



www.viserdata.com

工程施工技术

ENGINEERING CONSTRUCTION TECHNOLOGY

双月刊

■ 主办单位: Viser Technology Pte.Ltd.

■ ISSN 2972-4058(online) 2972-404X(print)

2023 **4**

第1卷 总第4期

COMPANY INTRODUCTION

公司简介

维泽科技文化有限公司(Viser Technology Pte. Ltd.)成立于新加坡，是一家科技与文化高度融合的创新型企业。我们拥有一支具有较高文化素质、管理素质和业务素质的团队，聚焦于国际开源中英文期刊、体现文化含量与学术价值图书的出版发行。秉承“传播科技文化，促进学术交流”的理念，与国内外知名院校，科研院所及数据库建立了稳定的合作关系。坚持开拓创新，实施“跨越-融合”的发展战略，立足中国、新加坡两地，辐射全球，并于中国设立河北和重庆两个分部。我们将紧紧围绕专业化、特色化的发展道路，不断营造“有情怀，有视野，有梦想”的企业文化氛围，独树一帜，做一家“有血、有肉、有温度”的创新型出版企业。

Viser Technology Pte. Ltd. was founded in Singapore with branch offices in both Hebei and Chongqing, China. Viser focuses on publishing scientific and technological journals and books that promote the exchange of scientific and technological findings among the research community and around the globe. Despite being a young company, Viser is actively connecting with well-known universities, research institutes, and indexation database, and has already established a stable collaborative relationship with them. We also have a group of experienced editors and publishing experts who are dedicated to publishing high-quality journal and book contents. We offer the scholars various academic journals covering a variety of subjects and we are committed to reducing the hassles of scholarly publishing. To achieve this goal, we provide scholars with an all-in-one platform that offers solutions to every publishing process that a scholar needs to go through in order to show their latest finding to the world.



工程施工技术

Engineering Construction Technology

2023年·第1卷·第4期（总第4期）

主办单位：Viser Technology Pte. Ltd.

I S S N：2972-4058 (online)

2972-404X (print)

发行周期：双月刊

收录时间：10月

期刊网址：www.viserdata.com

投稿/查稿邮箱：viser-tech@outlook.com

地 址：21 Woodlands Close, #08-18,
Primz Bizhub SINGAPORE (737854)

学术主编：朱 强

学术副主编：魏 忠 高 江

责任编辑：戚 朦

学术编委：倪勤盛 陈 鹏 王子红 张耕野
侯明卫 刘 刚 赵 欢 王海军
王永华 洪秋生 李笑宇 刘汉涛
钱 冰 吉咸伟 杨熠卿 宋世超
宋海涛

美工编辑：李 亚 Anson Chee

定 价：SGD 20.00

本刊声明

本刊所载的所有文章均不代表本刊编辑部观点；作者文图责任自负，如有侵犯他人版权或者其他权利的行为，本刊概不负连带责任。

版权所有，未经许可，不得翻译、转载本刊所载文章。

警告著作权人：稿件凡经本刊使用，如无电子版或书面的特殊声明，即视为作者同意授权本刊及本刊网络合作媒体进行电子版信息网络传播。

目 录

CONTENTS

建筑工程

工业建筑结构防腐设计问题探讨.....	王子红 1
对 BIM 技术在建筑工程施工管理中的应用探讨.....	 丁昱杰 郑盛久 4
浅谈建筑工程室内环境检测要点.....	冀 松 7
装配式建筑施工管理中 BIM 技术的应用研究.....	 赵建芬 10
探讨建筑工程造价预结算审核工作要点.....	朱国敬 13
BIM 技术与物联网技术在建筑工程材料管理中的应用 ..	 吕爱贞 夏 挺 16
建筑工程主体结构质量检测方法分析.....	谷峪川 19
混凝土建筑材料试验检测及质量控制措施浅析.....	 宋 爽 22
探讨工程深基坑支护施工技术.....	沈飞行 25

市政工程

高速公路隧道项目中的洞口浅埋段施工技术.....	 林火金 张飞宇 28
--------------------------	------------------

冶金工程

起重机区域设备识别绕行控制技术.....	 刘洪军 高 刚 王国芳 31
起重机智能运维系统研究.....	 陈 广 高 刚 王国芳 35
智能起重设备在现代工业生产的应用.....	 高 刚 袁 海 王国芳 38

化工工程

矿山工程井下巷道掘进顶板支护技术.....	于 琅 41
线性 α -烯烃供需状况及生产工艺研究进展...	李晓蓉 44

工程管理

探析工程造价预结算审核及相关注意事项....	宁 才 48
------------------------	--------

信息化技术在农村水利水电工程管理中的应用探析.....	熊 伟 51
动力锂离子电池极片的辊压工艺.....	闫小飞 54
工程造价全过程跟踪审计控制方法研究.....	卢 钰 57
水利水电工程管理现状及改进策略研究.....	熊 伟 60

施工技术

电力配网工程施工技术及安全实践探讨.....	丁 斐 63
浅谈超高重力式挡土墙施工技术.....	姚福来 胡 鑫 廖沧海 66
高压大截面电缆无损伤回收上盘施工技术....	袁团林 69
APF-C 预铺式高分子自粘胶膜防水施工工艺	邵建猛 72
关于房屋建筑安全施工管理的预防对策.....	彭 剑 77
装配式建筑施工技术在建筑施工管理中的应用.....	薛新兵 80
大体积重力式挡土墙施工技术研究.....	谭发均 王 鑫 王会贤 83
CMA 膨胀土生态改性剂及施工关键技术	李博科 高国文 李永刚 刘衍文 高 克 86

机电机械

35kV 变电所自动化安全运行分析	韩 栩 90
10kV 配电线路供电电能质量水平的技术措施	杨昆仑 93
机械自动化技术及其在机械制造中的应用....	于林海 96
110kV 变电站电气自动化技术及应用研究	韩 栩 99
机械自动化在机械制造中的应用分析.....	于林海 102
提高机械设计制造及其自动化的有效途径分析.....	屈晓亮 105
机械制造装备自动化技术的应用与优化.....	刘吉舟 108

建筑设计

浅谈高层建筑给排水设计.....	宋胜男 111
房屋建筑结构设计优化技术应用探讨.....	张 瞳 114
现代建筑设计中的创新思维.....	韦连叶 117
建筑结构设计中的抗震设计探究.....	文字辉 120
谈超高层办公楼建筑电气设计关键技术.....	韦智超 123

探讨交流

智能技术在新能源工程管理中的应用前景... 熊 伟	126
---------------------------	-----

工业建筑结构防腐设计问题探讨

王子红

中国电子系统工程第四建设有限公司, 河北 石家庄 050700

[摘要] 随着社会的不断发展, 在工业建筑工程中, 工业建筑结构防腐设计问题变得越来越重要。在工业建筑工程中, 用得较多的建筑材料是钢结构材料以及钢筋混凝土结构材料。如果在建筑工程中没有做好相应的防腐设计, 当这些建筑材料处于较为潮湿的环境中时, 就会和空气中的水分产生一种电解腐蚀反应, 从而导致钢筋生锈或者混凝土被腐蚀等一系列的问题。当工业建筑结构发生腐蚀现象时, 钢筋强度以及混凝土结构的强度就会受到一定的影响, 从而不能够继续维持工程建筑结构的稳定性和安全性。因此, 研究工业建筑结构中的防腐设计问题, 对于工业建筑工程来说, 具有重要的现实意义, 应该引起相关从业人员的重视。文中主要对工业建筑结构的防腐设计问题进行探讨, 希望能够为提升工业建筑结构的防腐性能提供一些帮助。

[关键词] 工业建筑; 建筑结构; 防腐设计

DOI: 10.33142/ect.v1i4.9332

中图分类号: TU318

文献标识码: A

Discussion on Anticorrosion Design of Industrial Building Structures

WANG Zihong

The Fourth Construction Co., Ltd. of China Electronics System Engineering, Shijiazhuang, Hebei, 050700, China

Abstract: With the continuous development of society, the issue of anti-corrosion design of industrial building structures has become increasingly important in industrial building engineering. In industrial building engineering, the commonly used building materials are steel structure materials and reinforced concrete structure materials. If the corresponding anti-corrosion design is not well done in construction projects, when these building materials are in a relatively humid environment, they will produce an electrolytic corrosion reaction with the moisture in the air, leading to a series of problems such as steel rust or concrete corrosion. When corrosion occurs in industrial building structures, the strength of steel bars and concrete structures will be affected to a certain extent, making it impossible to continue maintaining the stability and safety of engineering building structures. Therefore, studying the anti-corrosion design issues in industrial building structures has important practical significance for industrial building engineering and should attract the attention of relevant practitioners. The article mainly discusses the anti-corrosion design of industrial building structures, hoping to provide some help for improving the anti-corrosion performance of industrial building structures.

Keywords: industrial architecture; building structure; anticorrosive design

引言

一般来说, 工业建筑结构被腐蚀的过程是比较缓慢的, 但是“水滴石穿”, 一旦工业建筑结构被腐蚀到了一定程度之后, 就会对建筑工程的稳定性和安全性造成较为严重的影响, 甚至会威胁到人们的生命财产安全, 产生较为严重的安全事故。因此, 虽然工业建筑结构的腐蚀过程十分地缓慢, 但是还是应该充分重视对工业建筑结构的防腐设计, 保障工业建筑的稳定性和安全性。在进行建筑结构防腐设计时, 应该根据工业建筑工程的实际情况, 针对不同的工业建筑结构腐蚀问题设计出不同的防腐方案。充分考虑到会影响建筑工程腐蚀情况的各种因素, 并且对工业建筑结构比较容易被腐蚀的部位进行重点防护。在实际的工业建筑结构防腐施工中, 一定要重视对建筑材料进行分类, 根据不同材料可能的受腐蚀情况, 对其进行相应的施工设计, 这样不仅能够方便后续工程的推进, 同时还能够使工业建筑结构不那么容易被腐蚀, 具有更高的稳固性和安全性。

1 工业建筑相关概念阐述

根据建筑的不同用途可以将建筑分为工业建筑、农业建筑以及民用建筑三种, 本文主要叙述的就是对工业建筑结构的防腐设计问题。工业建筑可以简单理解为厂房类建筑, 是人类从事各种生产活动和储存的建筑物和构筑物。工业建筑的主要功能就是进行工业生产, 在进行工业生产过程中, 建筑往往会受到各种化学或者物理上的腐蚀。因此, 对于工业建筑结构来说, 对其进行相应的防腐设计是十分重要的。工业建筑的类型十分多样, 外形上也具有一定的差异, 但是不管什么类型的或者什么外形的工业建筑, 都有着共同的特征, 就是工业建筑往往是暴露在实际的空间范围内的, 风吹、日晒、雨淋等因素都会对工业建筑结构造成一定的腐蚀作用。另外还有一些化工厂房、医药厂房等工业建筑, 人类在这类工业建筑中从事的生产和储存活动往往会对建筑结构造成一定的腐蚀性。因此, 对于工业建筑结构来说, 在进行建筑结构防腐设计时, 应该

根据工业建筑工程的实际情况,针对不同的工业建筑结构腐蚀问题设计出不同的防腐方案。充分考虑到会影响建筑工程腐蚀情况的各种因素,并且对工业建筑结构比较容易被腐蚀的部位进行重点防护。

2 工业建筑结构腐蚀机理

工业建筑结构产生的腐蚀问题的原因主要是,建筑材料与一些腐蚀介质产生化学反应或者是产生电化学反应。这些反应会破坏工业建筑结构,影响工业建筑的使用寿命。在工业建筑工程中,用得比较多的建筑材料是钢结构材料以及钢筋混凝土结构材料,这些材料在腐蚀过程中,就往往伴随着一些化学反应,有一定的化学反应机理。例如,钢结构材料在水分含量较多的环境中就会比较容易出现电解腐蚀的情况,这一腐蚀的过程就是钢结构材料的一种电解析氢反应的过程,钢结构材料被腐蚀的过程中还伴随着铁腐蚀的氧化还原反应。如果钢结构材料在被侵蚀的过程中,又沾染了含有氯离子的杂质,那么钢结构材料的电化学反应就会被加快。这种电化学反应被加快的原因主要是,氯离子会改变钢结构材料的局部 PH 值,对金属的钝化膜造成一定的破坏。混凝土结构受到的腐蚀则主要是因为受到结晶类、分解类、复合类腐蚀介质的影响。这些介质会使混凝土中的处于饱和状态下的浓缩盐溶液因为温度的变化以一种晶体的形式被析出,或者是跟混凝土的其他成分发生一些化学反应,使混凝土中的一些结晶物质发生膨胀,从而造成对混凝土结构的破坏。因此,对于工业建筑来说,应该对其进行相应的防腐设计,提高建筑结构的安全性和稳定性。

3 工业建筑结构防腐设计的必要性

和农业建筑以及民用建筑相比,工业建筑结构受到的腐蚀往往比较多。这是由工业建筑自身的特殊性质决定的。因为,工业建筑是人类从事各种生产活动和储存的建筑物和构筑物。工业建筑的主要功能就是进行工业生产,在进行工业生产过程中,建筑往往会受到各种化学或者物理上的腐蚀。并且对工业建筑结构进行防腐设计还是提升工业建筑生产效率的必要举措,是满足工业建筑安全生产的必要举措,以下是对工业建筑结构防腐设计的必要性的具体阐述。

3.1 是提升工业建筑生产效率的必要举措

工业建筑可以简单理解为厂房类建筑,是人类从事各种生产活动和储存的建筑物和构筑物,工业建筑的主要功能就是进行工业生产。工业建筑中建筑结构容易受到腐蚀的就是化工厂房、医药厂房等工业建筑,这类工业建筑往往会受到许多化学物质的侵蚀,人类在这类工业建筑中从事的生产和储存活动往往会对建筑结构造成一定的腐蚀性。如果这类工业建筑结构没有做好相应的防腐设计,那么人们在进行生产时,就会产生一定的顾虑,从而影响工业生产的效率。做好相应的防腐设计,就能够有效提升工业建筑结构的耐腐蚀程度,那么人们在进行工业生产时就

不会有太多顾虑,从而提升工业生产的效率。

3.2 是满足工业建筑安全生产的必要举措

工业建筑是人类从事生产活动的主要场所,在这一场所中往往会有许多的工业生产人员。如果没有做好工业建筑结构的防腐设计,一旦工业建筑结构被腐蚀到了一定程度之后,就会对建筑结构的稳定性和安全性造成较为严重的影响,甚至会威胁到人们的生命财产安全,发生坍塌等较为严重的安全事故。因此,做好工业建筑结构的防腐设计,提升工业建筑结构的耐腐蚀程度是满足工业建筑安全生产的必要举措,应该被引起重视。

3.3 是满足工业建筑适用性的必要举措

工业建筑是人类从事生产活动的主要场所,不同的工业生产类型所需要的工业建筑结构类型也不同,因此,在进行工业建筑结构防腐设计时也有所不同。在进行工业建筑结构的防腐设计时,应该从工业建筑的厂房用途、厂房环境、厂房结构、厂房主腐蚀介质等因素出发,采取相应的防腐设计。从而使工业建筑结构的防腐设计具有较强的适应性,能够满足不同工业生产类型的生产活动。如果工业建筑结构不能够根据不同工业生产类型进行相应的防腐设计,就会导致相应的厂房不能够满足一定的生产活动。

4 工业建筑结构防腐设计策略

对于工业建筑结构来说,对其进行相应的防腐设计是十分重要的,对工业建筑结构进行有效的防腐设计,不仅能够提升工业建筑的生产效率、提升工业建筑与工业生产的适应性,还能够有效提升工业建筑的使用寿命,使工业生产变得更加安全,因此,在进行建筑结构防腐设计时,应该根据工业建筑工程的实际情况,针对不同的工业建筑结构腐蚀问题设计出不同的防腐方案。对工业建筑结构进行防腐设计的策略主要有合理选用材料、调整结构布局、采取防腐措施、控制腐蚀介质等。工业建筑工程的施工企业应该充分重视对工业建筑结构的防腐设计,提升工业建筑结构的耐腐蚀程度,提升工业建筑的使用寿命,使工业生产变得更加安全。以下是对工业建筑结构防腐设计策略的具体阐述。

4.1 合理选用建筑材料

对于工业建筑防腐设计来说,选用合适的建筑材料,是提升工业建筑结构的耐腐蚀性能的有效举措,可以有效降低建筑结构发生腐蚀的概率。对于工业建筑来说,用得比较多的建筑材料是钢结构材料以及钢筋混凝土结构材料。其中,钢结构材料发生腐蚀问题的概率比较大,即使在施工过程中,对钢结构材料采取了相应的防腐措施,涂抹了防腐材料,也还是比较容易发生因防腐层脱落而产生的腐蚀问题。另外,对钢结构材料采取防腐措施的成本也比较高。因此,在工业建筑工程中,如果不是进行大跨度的工业建筑施工,一般情况下,不建议工业建筑采用钢结构。如果选用混凝土结构材料对工业建筑进行施工,就能

够通过择优选择混凝土材料来提高混凝土结构的防腐性能。混凝土一般是由水泥、骨料、煤灰粉、外加剂以及水等材料混合而成。其中水泥在混凝土中主要是起到胶结作用,水泥的优劣会影响水泥砂浆的凝结过程,如果水泥受到杂质的影响,就会导致混凝土结构处于较为松散的状态之下。因此,在选择材料时,应该选择较为优质的材料,提升混凝土结构的耐腐蚀性能。

4.2 调整结构布局

在对工业建筑结构进行防腐设计时,还可以通过调整结构布局,来提升工业建筑结构的防腐性能。通过调整工业建筑的结构布局,可以使工业建筑的结构与工业建筑厂房的生产工艺系统设计相适应,从而降低工业建筑结构发生腐蚀问题的概率。简单来说,应该将工业厂房内的工业设备集中在一起,方便对一些腐蚀介质进行回收处理,同时还应该将一些容易产生腐蚀介质的生产活动安排在下风向以及地下水流向处,发挥环境对腐蚀介质的引流作用,降低腐蚀介质对工业建筑结构产生的腐蚀作用。在设计工业建筑结构时,最优结构应该是线性结构,并且还应该与工业建筑所在地区的常年风向相适应。如果工业生产中排放的废水中的腐蚀介质较多,那么应该对室外排水坡度进行合理的设计,保持排水的通畅,避免因排水不畅导致的废水沉积而对建筑结构产生腐蚀的情况。如果一些工业生产过程中需要设置气液输送管道,那么对于管道的埋设方式也应该合理选择。总之,对工业建筑结构的布局进行合理的调整,能够有效提升工业建筑结构的防腐性能。

4.3 采取防腐措施

要提升工业建筑结构的防腐性能,还能够采取一些比较直接的防腐措施,对比较容易发生腐蚀现象的工业建筑结构进行有效的防腐保护。采取防腐措施的基本原理就是利用一些防腐材料将工业建筑结构与一些腐蚀介质隔开,防止工业建筑结构和防腐介质接触。较为常见的防腐措施主要就是在工业建筑结构外刷防腐涂层,例如在钢和钢筋等一些比较容易被腐蚀的建筑结构的表面涂上防腐蚀涂料,就能够有效阻隔腐蚀介质对钢结构的侵害,现阶段的这种防腐材料的耐久性一般能够达到10及以上。不过10年对于工业建筑的使用寿命来说,还是比较短的。随着工业建筑防腐技术的进步,目前在工业建筑防腐设计中运用得比较多的防腐材料主要是树脂类涂层以及聚合物材料涂层等。另外还有一种新型复合型阻锈剂也在工业建筑结构的防腐设计中运用得比较广泛,这种材料主要是利用一些耐盐、耐磨材料和减水剂制作而成的,不仅能够有效避

免钢筋生锈问题,还能够有效避免混凝土结构的膨胀。在当前的工业建筑防腐中,这种阻锈剂被用来保护混凝土结构中的钢筋,对其有较为优良的防腐效果。

4.4 控制腐蚀介质

在工业生产中,腐蚀介质主要有固态、气态腐蚀介质、腐蚀性水、酸碱盐溶液等。这些腐蚀介质在腐蚀工业建筑结构时具有不同的腐蚀原理,在工业建筑结构防腐设计中,应对不同的腐蚀介质,应该采取不同的防腐措施。在工业生产过程中,一般按照腐蚀介质的腐蚀强度来划分腐蚀介质等级,如果工业生产过程中产生的腐蚀介质对工业建筑结构的腐蚀强度较大,那么就应该采用较强的防腐等级的防腐设计。在工业建筑中,工业建筑结构的腐蚀问题一般是由多方面的因素共同造成的,与工业生产环境有着密切的关系。例如,在潮湿环境中,面对同样的腐蚀介质,工业建筑结构就更容易受到腐蚀。因此,在进行工业建筑结构设计时,应该充分控制水凝结情况,选用不容易被水附着的建筑材料来对建筑工程进行施工。控制腐蚀介质,能够减少建筑结构和腐蚀介质的接触,从而有效缓解工业建筑结构的腐蚀情况,提升工业建筑的使用寿命。

5 结语

随着社会的不断发展,在工业建筑工程中,工业建筑结构防腐设计问题变得越来越重要。因此,研究工业建筑结构中的防腐设计问题,对于工业建筑工程来说,具有重要的现实意义,应该引起相关从业人员的重视。本文主要对工业建筑结构的防腐设计问题进行探讨,希望能够为提升工业建筑结构的防腐性能提供一些帮助。

[参考文献]

- [1]高会超.工业建筑结构防腐设计问题探讨[J].中国厨卫,2023,22(3):3.
- [2]雷鸣,尹志江.防腐设计在工业建筑结构中的应用解析[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2023(3):4.
- [3]韩艳芳.工业建筑结构防腐设计问题探讨[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2021(11):2.
- [4]高晓然.防腐设计在工业建筑结构设计中的应用分析[J].工程管理,2022,2(4):24-25.
- [5]罗毅.工业厂房建筑设计优化[J].新材料·新装饰,2021,3(8):2.

作者简介:王子红(1988.12—),毕业院校:四川大学,所学专业:土木工程,当前就职单位:中国电子系统工程第四建设有限公司,职务:建筑专业工程师,职称级别:高级工程师。

对 BIM 技术在建筑工程施工管理中的应用探讨

丁昱杰 郑盛久

舟山市方正检测技术有限责任公司, 浙江 舟山 316000

[摘要]随着社会建设的飞速发展, 城市建设的需求与日俱增, 随之而来的建筑工程越来越多, 且随着建筑工程的不同, 施工规模更大, 人们对建筑工程的施工标准要求也越来越高。建筑工程作为一种施工工艺较为复杂, 施工质量严格、工程施工周期较长的施工过程, 施工管理作为关乎建筑工程质量和施工过程安全的基础, 对施工管理质量的要求也更高。而 BIM 技术作为现代化、信息化、智能化的技术, 在建筑工程的全生命周期管理中应用时, 起到了良好的施工管理效果, 不仅将施工管理流程变得信息化、使管理过程智能化, 大大提升了管理效率及管理质量, 也为施工安全及施工各环节的优化, 发挥出了其极大的优势。

[关键词]BIM 技术; 建筑工程; 施工管理; 应用

DOI: 10.33142/ect.v1i4.9306

中图分类号: TU723

文献标识码: A

Discussion on the Application of BIM Technology in Construction Management of Building Engineering

DING Yujie, ZHENG Shengjiu

Zhoushan Fangzheng Testing Technology Co., Ltd., Zhoushan, Zhejiang, 316000, China

Abstract: With the rapid development of social construction, the demand for urban construction is increasing day by day, and with it, there are more and more construction projects. Moreover, with the different construction projects and larger construction scales, people have higher requirements for construction standards of construction projects. As a construction process with complex construction techniques, strict construction quality, and long construction cycles, construction management, as the foundation of building project quality and construction process safety, has higher requirements for construction management quality. BIM technology, as a modern, information-based, and intelligent technology, has achieved good construction management results in the entire lifecycle management of construction projects. It not only makes the construction management process informationized and intelligent, greatly improving management efficiency and quality, but also plays its great advantages in optimizing construction safety and various aspects of construction.

Keywords: BIM technology; construction engineering; construction management; application

1 BIM 技术概述

1.1 BIM 技术简介

BIM 是国内对于“建筑信息建模”的英文简称, 在建筑工程应用中, 它是一个从规划、设计、施工到管理各阶段统一协调的过程, 具有可以把使用标准的理念, 经过计算机转换成相应数据的操作软件。不仅如此, BIM 技术更可以说是一种应用于工程设计建造管理的数据化工具, 对它的应用可以实现通过参数模型, 由专业的程序将建筑工程项目的相关信息进行一次全面的整合, 不管是在建筑工程项目设计、建设施工方案制定、施工过程管理等的全生命周期过程中, 都可以进行建筑工程所需要的相关信息的共享和传递, 使工程技术人员对各种建筑信息做出更为精确的理解和更高效的应对措施。除此之外, 还可以为设计团队以及包括建筑运营单位在内的各方建设主体提供协同工作的基础, 在提高生产效率、节约成本和缩短工期方面发挥重要作用。

1.2 BIM 技术的特点

可视化、模拟性、协调性、信息完备性、可出图性等, 是 BIM 技术的主要特点。例如可视化是指在建筑工程施工

过程中, 使用 BIM 技术, 可以将施工过程各类施工过程预先通过可视化的 BIM 技术工具进行模拟, 做出可视化的施工模型, 进一步保证施工方案的可行性。这样一来不仅提高了施工质量, 也更加有利于管理人员对施工进度及施工质量的管理, 以可视化的模拟技术, 将建筑施工中的钢筋节点、梁柱等复杂重要的构造节点进行可视化模拟, 为避免各类节点碰撞作出了很大贡献。而协调性, 则是在 BIM 技术应用中, 其技术支持下构建的信息共享平台, 可以帮助建筑工程项目负责人员, 在实际的施工进程中可以实时地进行信息交流和施工环节的衔接、指导等工作, 也更有利于施工管理人员对现场施工信息的实时动态掌握, 多方位实现协同作业的目的, 为建筑工程质量的提升奠定坚实基础。^[1]

2 BIM 技术在建筑工程施工管理中的应用意义

2.1 BIM 技术在建筑工程施工管理中的重要性

建筑工程作为设计技术工艺复杂, 一个建筑工程从建筑施工地质勘察规划、建筑施工方案设计、施工过程中的安全规范管理、土建工程分析、施工设备装配调度维修等多个环节, 由此不难看出建筑施工管理的难度。而传统的

建筑工程施工管理一般采用传统的管理人员依据现场和自身经验的管理方式,建筑的各环节都较为依赖管理人员的过往经验,如果施工管理人员经验不足或者对施工现场信息掌握不足,很容易出现判断失误的情况,导致管理工作出现不同程度的风险隐患或事故发生。而BIM技术的应用,将现代化信息化技术与建筑工程施工管理相结合,极大地改善了建筑管理效率,以更全面、多方位的信息化技术,增强了管理人员对施工现场的把握度,实时动态的信息掌握也极大地提升了管理效率。

2.2 BIM技术在建筑工程施工管理中的意义

由于传统的阶梯式管理策略方法,虽然会根据建筑工程进度的不同,将管理责任细致划分到各阶层的管理人员身上,各负责人员进行分层管理,但是这样的管理策略非常考验管理人员的个人能力及现场信息掌握度。因为建筑规模一般较大,在实际的施工现场管理过程中,部分管理人员可能出现对实际的施工现场缺乏相应了解的问题,进一步导致管理过程中很可能出现沟通不畅,管理不到位等问题,无法最大化发挥阶梯式管理方式的优势。尤其是如果出现管理人员或方案的变动,都会对施工进度产生影响。而BIM技术的应用,其信息的整合能力及协调性等特点,极大地提升了管理过程中的调度及协作能力。施工现场和施工内容的预先模拟化,也使得建筑施工管理人员可以在施工前期就加强对施工环节和细节的了解,提早发现施工风险的同时,也极大地提升了施工管理效率。不仅如此,BIM技术应用时,各环节信息整合的信息平台,可以使管理人员更精准地掌握施工进度及现场施工情况信息,增强了管理人员对施工中的进度了解以及对施工材料的动态信息掌握能力。以现代化、智能化、信息化的管理模式,有效改善了施工管理中存在的问题,为建筑施工的管理质量及安全提供重要保障。

3 BIM技术在建筑工程施工管理的应用优势

3.1 提升建筑工程施工管理效率

有效提升管理效率,是BIM技术在施工管理应用时最明显的优势作用。众所周知,建筑工程施工建设环节众多,工艺复杂,所涉及的技术人员和施工人员也较多,施工建设作为建筑管理的重要环节,是管理周期最长、人员最多、管理细节最复杂的部分,且施工管理的质量也是保障施工安全和施工质量的重要基础,建筑工程的复杂性和高危险性也让管理人员承受着较大的管理压力。^[1]而BIM技术的应用,其基于BIM的虚拟施工,对施工环节进行建模,以模拟可视化的方法在不消耗施工资源基础上,使施工管理人员根据可视化效果看到并了解施工的过程和结果,一方面可以较大程度地降低返工成本和管理成本,降低风险。另一方面也增强了管理者对施工过程的控制能力。因为施工现场虚拟三维全真模型,可以较为直观、便利地协助管理者分析施工现场可能存在的限制,及时发现潜在的施工风险和问题,根据实际情况制定针对性的可行的施工方法。^[2]

也更有利于提高管理效率及施工效率、避免了传统施工现场布置时,不能及早发现漏洞和风险的问题。

3.2 施工可视化

BIM技术的应用,其可视化的特点,也是提升施工管理中管理人员对施工现场深入了解的技术之一。施工的可视化,不仅可以让管理人员在施工模拟中,及早发现施工设计图和施工方案存在的问题,提高施工管理人员管理效率,同时也为后续施工过程中施工现场的效率提升、施工质量的保证、施工安全保障等打下了重要基础。BIM技术的应用,实现了施工方法的可视化,这样的优势不仅可以提升了施工管理者的管理效率,也可以帮助建筑工程项目的参与者,在施工准备前期就准确地了解自身负责的施工内容和自身的职责所在,进一步避免了施工时的流程操作不规范或失误等问题。不仅如此,BIM技术具有评估施工方法、发现施工问题、避免施工风险的优势。BIM的可视化是动态的,信息平台可以实时动态地进行施工进度的更新,随着工程的进展,施工现场空间随之变化,这样的改变势必影响到工人的工作效率和施工安全,而通过可视化模拟工作人员的施工状况,可以直观形象地看到施工工作面、施工机械位置的情形,对施工进度中这些工作空间的可用性、安全性进行评估和分析,在实际的现场施工时,发挥规避风险提前保证施工安全性的作用。

3.3 优化施工组织控制及进度管理

建筑工程施工过程中,所需要用到的设备装置种类较多,在施工现场的复杂环境中,施工设备的安装和设置也是施工管理的重中之重。而BIM技术的应用,对于施工所用机械设备的安装和设置,也充分发挥了其技术优势,首先BIM技术人员,可以事先根据准确的现场和施工质量要求以及施工设计方案等准确信息,结合现场施工环境的三维模型,然后根据构件选择施工机械及机械的运行方式,确定施工的方式和顺序,进一步分析确定出施工机械设备所需临时设施及安装位置^[2]。其次,通过BIM对施工组织的模拟,建筑施工管理人员能清晰直观地,了解间隔施工过程的时间节点以及关键施工环节的情况,这样的也就有利于施工管理员明确地掌握到施工过程中的难点部分和要点位置,通过详细的分析和探讨,充分对施工方案进行优化和完善,提高施工效率的同时也确保了施工方案的安全。除此之外,BIM技术的应用,其所包含的可以按月、周、天直观地显示工程进度计划的信息数据,不仅更加方便了建筑工程施工管理人员对不同施工方案进行比较,从中选择更加符合建筑施工进度要求的施工方案,而且也更有利于建筑工程施工管理人员及时发现工程方案中的计划进度,和施工现场实际施工进度差别,可以及时进行调整,在保证施工质量的基础上,确保施工进度稳步进行。

4 BIM技术在建筑工程施工管理中的应用分析

4.1 施工准备流程

建筑建设施工管理中,首先管理人员需要对施工人员、

设备、技术规范、施工材料等施工相关数据,进行全面的整理和统计,并根据建筑工程相关需求,结合 BIM 技术将数据信息录入信息化,以此确保施工过程中的信息准确度,保障施工进度的顺利进行。其次,利用 BIM 技术的仿真模拟试验,可以对施工过程进行模拟,找出不合理部分并进行分析和调整,对设计方案进行检验,确保施工方案的科学合理和可行性,避免施工时出现数据或结构环节偏差等,导致施工停滞或返工的现象发生。除此之外,对施工现场的实地考察是必不可少的,建筑数据模型的准确度,都是建立在数据参数信息精准的基础上,因此,实地考察人员以及 BIM 技术人员应加强对数据输入和录入的准确度确定,确保 BIM 技术模拟的准确性,为实际施工现场的施工提供准确的模型信息,进一步提升施工现场的安全性,确保整体施工质量达到工程需求标准。

4.2 施工阶段的 BIM 技术应用

随着 BIM 技术的进步与拓展,现代大规模建筑工程施工中,对 BIM 技术的应用更加广泛和普及。而施工阶段作为建筑工程施工管理的重要环节,对 BIM 技术的应用更为全面。比如,在施工准备阶段,就可以利用智慧平台和 BIM 等先进技术结合的方式,全面智能化地对建筑施工现场进行监控管理。^[3]首先,施工现场的施工及管理人员都有实名控制及网络定位系统进行监控,避免施工现场进入非专业人员造成施工影响或安全事故。其次,对施工现场的管理增加了巡检人员,并对隐患及风险处进行拍照采集,将检测信息直接由无线装置传输至相关管理平台,将隐患责任具体化,并监督整改流程进展,确保施工现场管理工作的落实。除了对人员及施工现场的管理,施工现场增加了诸多监控及报警装置,确保施工规范的同时,也为施工现场的安全提供了可靠保障。施工过程中的材料、设备、人员,都是建筑工程项目管理的重点,以信息录入、设备定位、人员安全监测等,多方位、全面性地将动态监控与施工规划相结合,共同落实施工管理工作,提高施工管理效率,确保施工管理质量。

4.3 施工管理中安全管理的 BIM 技术应用

建筑工程由于其施工的特殊性,属于规模较大的工程建设,其复杂性和高危性是必须要重点注意的问题。建筑工程的施工管理,施工安全更是施工管理的重中之重,只有安全的生产现场,才能有规范的施工操作,才能取得良好的施工质量。随着现代施工设备及施工技术的优化,施工现场的安全问题也慢慢减少,但是实际的建筑工程施工中,仍存在部分建筑工程施工现场,以人工监管的传统模式进行施工管理的现象,这种较为局限的施工管理模式,必然会增加施工的安全风险。而 BIM 技术的应用,不仅可以在施工前期就对施工环节进行模拟分析,对施工方案的可行性进行检测,根据模拟提前发现施工时可能出现的安全风险和隐患,提前进行预防和优化。并且, BIM 技术的应用,

更是以更为先进的现代化技术如智慧平台、动态监控、人员定位、自动报警等涉及到施工各环节的安全改进,全方位增强了施工现场的安全性,保障现场施工人员的人身安全。

4.4 施工场地布置及施工资源的分配的应用

BIM 技术在实际的建筑工程施工现场应用时,除了上述多项环节的优势作用之外, BIM 技术的应用对施工前期的场地布置、施工过程中的各类资源分配时,也有着显著的优势。 BIM 技术的应用,可以有效提高施工场地布置的合理性,首先,通过对施工现场场地的特点,勘察采集场地的现场数据信息,根据建筑工程施工需求,在建筑工程建设之前,由 BIM 技术人员提前建好场地的 BIM 模型,然后再对场地进行科学合理的布置,避免施工开始后,由于场地布置不当而导致的部分交通堵塞或施工进度影响等问题。其次,改变传统建筑工程在施工过程中,材料运输没有提前规划,或者规划不合理,导致的材料运输受限等问题。以及施工所用材料在施工场地现场随意堆放、施工物料进场混乱的现象。借助 BIM 技术的施工现场模拟分析,合理设置材料运输及放置的问题,避免了这类因素对建筑工程施工的影响,保障了施工效率。^[3]不仅如此, BIM 模型能够详细地对建筑工程的施工工序进行全面的模拟,同时还可以根据模拟的施工数据,分析出施工各个构件所需施工材料的明细表。这样一来,在建筑工程施工开始之前,就可以通过施工可视化功能,反复模拟资源的配置情况,然后根据数据分析结果,结合实际施工需求,合理调配施工技术人员、设备机械,以及施工材料的进场时间,避免人力或物力资源闲置导致成本损失,保障了施工现场的规整,提高了施工现场管理效率,也进一步为施工现场的安全性做出保障。

5 结语

BIM 技术的应用,是建筑工程发展的巨大进步。它不仅简化了施工管理流程,以现代化科技的融合利用,改善了建筑工程的诸多环节,为建筑工程的施工管理的效率,以及施工整体质量作出了很大贡献。在未来的建筑工程发展中, BIM 技术必将随着更加完善的技术进步,以更加科学合理的现代化技术,助力建筑工程朝着高效率、高质量、安全稳定的方向发展。

【参考文献】

- [1]陈晶晶.崔蓬勃.BIM 技术在建筑工程施工管理中的应用[J].佳木斯职业学院学报,2023 (4):151-153.
 - [2]李志才.BIM 技术在建筑工程施工管理中的有效应用[J].大众标准化,2023 (1):83-85.
 - [3]孙剑锋.张先发.BIM 技术在建筑工程施工管理中的应用[J].智能建筑与智慧城市,2022(10):96-98.
- 作者简介:丁昱杰(1995.2—),男,单位名称:舟山市方正检测技术有限责任公司;毕业学校和专业:大连理工大学 土木工程;郑盛久(1994.12—),男,单位名称:舟山市方正检测技术有限责任公司;专业:土木工程。

浅谈建筑工程室内环境检测要点

冀 松

河北天博建设科技有限公司, 河北 保定 071000

[摘要] 建筑室内环境质量直接关系到人们生活质量与身体健康, 因此对建筑室内环境进行检测, 控制室内环境污染具有重要意义。建筑室内环境污染源较多, 如甲醛、氨、苯等, 在检测过程中严格执行检测标准, 规范检测程序, 控制好影响因素, 确保检测结果的准确性。简要阐述建筑工程室内环境检测的必要性与发展趋势, 分析建筑室内环境污染源, 探讨建筑工程室内环境检测要点。

[关键词] 室内环境; 建筑工程; 发展趋势; 污染源; 检测要点

DOI: 10.33142/ect.v1i4.9301

中图分类号: TU24

文献标识码: A

Brief Discussion on the Key Points of Indoor Environment Detection in Building Engineering

Ji Song

Hebei Tianbo Construction Technology Co., Ltd., Baoding, Hebei, 071000, China

Abstract: The quality of indoor environment in buildings is directly related to people's quality of life and health, so it is of great significance to detect the indoor environment and control indoor environmental pollution. There are many indoor environmental pollution sources, such as formaldehyde, ammonia, benzene, etc. During the detection process, the detection standards shall be strictly implemented, the detection procedures shall be standardized, and the influencing factors shall be well controlled to ensure the accuracy of the detection results. This paper briefly expounds the necessity and development trend of indoor environment detection in construction engineering, analyzes the pollution sources of indoor environment, and discusses the key points of indoor environment detection in construction engineering.

Keywords: indoor environment; construction engineering; development trends; pollution sources; inspection points

目前, 建筑室内装修、装饰已经成为人们优化、改善居住环境的主要方式, 但随着装修装饰材料大量运用, 导致建筑室内污染源增多, 室内环境污染严重, 直接威胁人们的身体健康。目前市面上大部分装修装饰材料都含有氨、氨、苯、甲醛以及挥发性有机化合物等, 这些污染物超标会对人体产生极大的危害。通过建筑室内环境检测, 可以准确地获取室内空气中各种污染物的含量, 判断是否处于安全标准范围内, 从而做出有效的应对措施, 严格控制室内环境污染, 为人们营造良好的生活空间。

1 建筑工程室内环境检测的必要性与发展趋势

1.1 必要性分析

无论是民用住宅还是商业建筑, 其室内环境质量都与人们的身体健康息息相关, 从目前建筑行业的发展情况来看, 建筑室内装修装饰越来越复杂, 所采用的材料越来越多元化, 这虽然使得建筑室内环境更加美观, 但是其所产生的污染也不容忽视, 因此对建筑室内环境进行检测以及治理具有其必要性。建筑工程室内环境检测主要是对室内空气中的污染物含量进行检测, 获取准确的数据信息, 判断污染物含量是否超标, 从而制定出相应的治理措施。可以说建筑室内环境检测是治理室内环境污染的先决条件, 是营造良好建筑室内空间的必要手段。

1.2 发展趋势

目前, 随着人们对健康的关注度不断提高, 人们对于建筑室内环境质量也有了更高的要求, 开始注重建筑室内环境污染治理。从近年来建筑行业的发展来看, 建筑室内环境检测也已经成为建筑工程、建筑装修装饰工程质量验收的重要内容, 国家相关部门也出台了相应的标准规范, 这标志着我国在建筑室内环境治理方面已经迈入了新的阶段。随着社会发展, 现阶段简单的建筑室内环境检测必然无法充分满足用户的需求, 因此未来建筑工程室内环境检测的发展趋势必然是进一步扩大检测范围, 提升检测结果的准确性, 同时也要提供科学、完善的室内环境质量治理方案, 以充分满足用户不断增长的需求。

2 建筑室内环境检测的基本内容

2.1 空气质量参数

检测室内空气中的关键参数, 如挥发性有机化合物(VOCs)、甲醛、二氧化碳、颗粒物(PM_{2.5}和PM₁₀)、氨气、硫化氢等。这些参数可以反映室内空气的新鲜度和污染程度。

2.1.1 氨

氨属于室内环境的污染物之一, 其主要以气态的形式存在于建筑室内空间当中, 由于氨的沸点与熔点相对较低, 若室内温度变化较大, 还可能出现液化的情况, 并且其可溶于水, 对于建筑室内环境质量具有较大影响。若建

筑室内氨含量超标,对于人体呼吸道以及皮肤都会造成侵害,导致人出现中毒的情况,若长期与皮肤接触,易导致人出现呼吸急促的情况^[1]。目前,建筑室内环境中氨主要源于装修装饰材料,比如涂装家具时会使用增白剂,对于氨水的用量较大,可导致建筑室内氨含量增加。建筑墙体采用的混凝土材料中所采用的外加剂中也含有一定量的氨,比如防冻剂,其会释放一定量氨气。

2.1.2 甲醛

甲醛属于室内环境重要污染物之一,颜色透明,具有刺激性气味,可以溶于水。在装修过程中,使用的酚醛树脂和脲醛树脂这类黏合剂,材料当中有大量的工业甲醛。纤维板和胶合板材料也有大量甲醛。甲醛可以和人体蛋白质结合,通过呼吸道进入人体,导致人体出现头痛、呼吸道水肿、哮喘等疾病。所以在建筑室内环境检测方面,甲醛是重要的检测内容之一。

2.1.3 苯

苯的气味芬芳,液态、透明,属于室内环境不要污染物。建筑装修过程使用的涂料成膜阶段,有大量苯释放出来,对于环境造成严重污染^[2]。同时,苯还会和其他物质发生化学反应,生成甲苯或者二甲苯这些有害物。空气接触之后,会产生胸闷和头晕等症状,导致人体的代谢循环逐渐衰竭,严重时还能致癌。因此,苯也是建筑室内环境检测的主要内容之一。

2.2 检测方法

选择适当的检测方法和仪器进行室内环境检测。常用的方法包括空气采样和分析、表面污染物采样和分析、室内微生物检测等。

2.3 检测区域和时间

确定需要检测的区域和时间。通常会选择居住区、办公区、厨房、卫生间等关键区域进行检测,并确保在不同季节、不同使用情况下进行多次检测以获取全面的数据。

2.4 标准和指南

参考相关的室内环境质量和指南,如国家标准、行业标准或国际组织发布的指南。这些标准和指南可以提供参考值和评估准则,以判断室内环境是否符合健康和安全要求。

2.5 数据分析和解读

对检测结果进行数据分析和解读。比较检测结果与标准值或指南要求的差异,并评估风险和可能的影响。根据分析结果,制定相应的改善措施和治理方案。

2.6 跟踪和监测

定期跟踪和监测室内环境的变化。室内环境是一个动态的系统,随着时间和使用情况的变化,污染物的浓度和分布也会发生变化。通过定期监测,可以及时发现问题并采取相应的措施。

3 建筑室内环境检测要点分析

3.1 严格执行检测标准

目前,在建筑工程室内环境检测方面,我国卫生部、

环保总局等相关职能部门已经出台各种检测标准规范,基本形成了较为完善的检测标准体系。由于建筑使用性质不同,对于建筑室内环境质量的要求也不同,因此在实际检测过程中需要根据建筑使用性质参照执行相应的标准规范。比如对于住宅建筑室内环境检测,就需要执行我国卫生部颁行的《大气苯甲、甲苯、二甲苯检验标准》,采用气相色谱法检测住宅室内环境中苯的含量,确定是否出现苯污染^[3]。对于工业建筑室内环境检测,则需要执行国家环保总局颁行的《空气质量甲苯、二甲苯和苯乙烯测定标准》。关于建筑室内环境中氨含量的检测,通常采用的是试剂比色以及离子电极等方法,其他相关检测内容如表1所示。总的来说,目前国家层面关于建筑室内环境检测方面已经出台了较为完善的检测标准体系,因此在实际检测过程中,必须严格按照检测标准的要求进行检测,确保检测结果的准确性、科学性,以便为后续室内环境污染治理提供必要的依据。

表1 建筑室内环境检测标准表

检测项目	检测方法	标准 (GB/T18883-2003)	标准[GB50325-2010 (02014)]	
			一类建筑	二类建筑
苯	气相色谱法	≤0.11mg/m ³	≤0.09mg/m ³	≤0.09mg/m ³
甲醛	分光光度法	≤0.01mg/m ³	≤0.08mg/m ³	≤0.10mg/m ³
氨	分光光度法	≤0.20mg/m ³	≤0.02mg/m ³	≤0.02mg/m ³

3.2 规范检测过程

检测过程直接关系到检测结果是否准确,因此在实际执行过程中必须严格规范检测的各个环节,强化对关键环节的控制。从而建筑室内环境检测工作的实践来看,要重点加强对检测条件、检测对象以及封闭时间的控制,其中检测对象主要指的是待检测建筑,检测人员需要收集该建筑的所处地理位置、温度变化、日照情况以及通风等相关信息,全面了解检测对象的情况^[4]。封闭时间主要指的是建筑室内环境封闭的时间,这对于检测结果具有显著影响,因此必须合理把控室内环境的封闭时间。此外,检测工作人员还需要根据建筑内外环境、设计方案、功能特点等要素进行全方位分析,准确定位室内环境污染严重的区域,形成闭环检测方案。检测条件主要指的是检测人员、检测仪器设备等,在正式检测前,首先需要对人员进行必要的培训,确保业务技能熟练;其次需要对检测所采用的仪器设备进行检查校对,确保仪器设备的精度、运行状态符合检测工作的要求。

3.3 控制好影响因素

根据现行建筑工程室内环境质量检测标准,民用建筑室内空间中挥发性有机化合物含量不超过 0.4mg/m³,因此,在实际检测过程中必须控制各种影响因素,以免对最终的检测结果产生影响^[5]。在检测过程当中,测量污染物含量环节,需要检测工作人员抽取土壤环境样本、建材样本等进行检测,以评定建筑室内空气质量。抽检房间时,要求抽检数量必须在3间以上,不低于抽检总数的5%,若待检测房间不足3间,则应全部进行检测。检测结束后,需要现场对

取样点的污染情况进行评价,确保工作人员检测活动、取样点等相关信息保持一致。一般来说,检测工作人员选择取样点时可以按照人均身高确定,即在距离地面 1.5m 左右的区域即可,该范围是人呼吸的高度。检测时,检测人员要注意采样点必须均匀分布且具有代表性,取样点应当避开通风道或者通风口,避免影响检测结果的准确性。关于检测点设置方面,应当按照待检测房间面积确定,通常 50 m²的室内空间应设置 1 处检测点,当房间面积大于 100 m²时,则应设置超过 3 个以上检测点,确保检测结果具有代表性。

在检测前,建筑室内空间的封闭时间应当严格执行换气标准,目前主要按照《夏热冬冷区域居住建筑节能规范》执行,要求建筑室内封闭检测环节,应执行 1h 封闭标准,1h 换 1 次气,确保室内空调系统运行正常,从而使建筑室内污染物浓度达到平衡,便于开展后续检测作业。

在实际检测过程当中,还需要根据建筑室内环境检测要求对空气进行采样检测,首先需要设置好环境,封闭至特定时间;其次采用采样器采样;最后对采集的样本进行逐一分析^[6]。若检测空气中氨的含量,则需要采用风光光度计测量,利用线性方程计算出空气中氨的含量,最终根据检测标准判断氨含量是否超标。检测甲醛的流程与上述基本一致,需要注意的是,为确保检测结果的准确性与代表性,可以将样品分为多组,以提升检测的精度。检测室内空气中苯的含量时,通常采用气相色谱法,即采用气相色谱仪对样本进行检测,最后采用离子检验器完成数据统计并根据相关标准判断建筑室内空气中苯含量是否超标。

4 建筑工程室内环境污染治理措施

4.1 通风换气

通风换气是降低建筑室内环境污染物浓度的重要方法之一,尤其是新建房或者新装修装饰完的房间,通过室内外空气互换,可以大幅减少室内环境污染物。一般而言,室内外空气互换的速率越高,则减少室内环境中污染物的效果就越显著。关于通风换气,除开窗换气外还可以利用好空调设备,能够进一步提高室内外空气互换的速率,但是需要注意以下几方面:(1)要合理控制室内环境温度、温差以及湿度等条件,尤其是湿度和温差不宜过大;(2)需要注意季节变化导致的温度变化,及时调节空调温度;(3)空调不宜长时间开,最佳的方式是适当开窗,配合空调可以达到更好的通风换气效果。此外,还可以选择一些其他室内空气净化设备配合空调使用,比如过滤器、负离子发生器以及去湿器等。

4.2 植物净化

在建筑室内空间中放置相应品种、数量的绿植也能起到净化室内空气、降低污染的效果,同时还能起到美化室内空间的效果。与通风换气的方式一样,这种净化室内空间的方式最显著的优势就是成本较低,不需要投入较多的资金、时间和精力。目前,我国部分地区在这方面已经总结出了成功的经验,如芦荟、吊兰等绿植能够起到降低建

筑室内空气中污染物含量的效果^[7];石榴等绿植可以起到吸收空气中铅等有害物质的效果;龟背竹能够起到吸收二氧化碳的效果;蔷薇、月季等绿植可以起到吸收苯酚、乙醚、硫化氢以及氟化氢等有害气体的效果。

4.3 充分利用阳光

阳光中的紫外线能够起到很好的杀菌效果,对于建筑室内环境中的微生物、细菌等可以起到抑制作用,能够净化建筑室内空气,通常认为,居住在阳光充足的房间,对于身体健康有益。对于新建房或者新装修装饰房间而言,除采用空气净化设备、空调等相关设备净化室内空气外,还可以充分利用阳光,同样也能达到一定的净化室内空气的效果。根据卫生要求,居室自然光应当在 50~100lx 之间,关于计算房间科学采光量,主要是通过窗户有效透光面积与室内面积的比例确定,一般为 1/8~1/10 之间^[8]。因此可以通过合理选择房间门窗的方式来适当增加房间采光量,以达到利用阳光净化室内空气的效果。

5 结语

综上所述,建筑工程室内环境检测目前已经成为判断建筑室内环境安全性的重要方式,利用专业技术手段对建筑室内环境中的甲醛、苯、氨等挥发性有机化合物进行检测,可以准确判断建筑室内环境污染情况,从而制定科学的治理方案。需要注意的是,在实际检测过程中,为确保检测结果的准确性以及代表性,必须严格执行国家相关标准规范,把握好检测的关键环节,严格控制可能影响检测结果的相关因素,确保检测精度。

【参考文献】

- [1]王翠桦.我国民用建筑室内环境检测的发展现状[J].中华建设,2021(8):114-115.
 - [2]许国梁.室内环境检测的影响因素分析与控制研究[J].江西建材,2017(6):272-273.
 - [3]刘爽.室内环境检测中甲醛采样位置与控制措施研究[J].江西建材,2016(23):89-93.
 - [4]傅丛莲.基于空气污染分析的民用建筑室内环境检测技术研究[J].当代化工研究,2022(10):53-55.
 - [5]梁敬豪.当代建筑室内空气环境检测与污染控制[J].建材与装饰(中旬刊),2008(2):168-169.
 - [6]周明辉,唐明,李维国,等.沈阳地区新建建筑室内环境污染测试分析与评价[J].辽宁建材,2007(5):36-37.
 - [7]黄斯娴.浅谈民用建筑室内环境污染物检测技术[J].建材与装饰,2016(18):51-52.
 - [8]杨崧.民用建筑室内环境检测中存在的问题及改善建议[J].民营科技,2016(5):114.
- 作者简介:冀松(1988.10—),毕业院校:中国环境管理干部学院,所学专业:环境工程,当前就职单位:河北天博建设科技有限公司,职务:检测员,职称级别:助理工程师。

装配式建筑施工管理中 BIM 技术的应用研究

赵建芬

中国电子系统工程第四建设有限公司, 河北 石家庄 050000

[摘要]随着社会经济发展, 科学技术进步, 建筑工程施工水平也不断提高。在装配式建筑施工中, 施工管理尤为重要, 需要全面保证预制构件的制作质量, 及现场施工安全与施工质量。对于装配式建筑施工管理而言, 通过对 BIM 技术的应用可以实现标准化与协同化设计, 加强对施工现场的数据采集与应用, 以提高施工管理的精细化程度, 进一步提高现场施工管理效果。基于此, 根据装配式建筑的施工管理需求, 结合 BIM 技术的特点, 对该技术的管理应用途径与应用对策进行了深入探讨。

[关键词]装配式建筑; 施工管理; BIM 技术; 应用

DOI: 10.33142/ect.v1i4.9331

中图分类号: TU71

文献标识码: A

Research on Application of BIM Technology in Construction Management of Prefabricated Building

ZHAO Jianfen

The Fourth Construction Co., Ltd. of China Electronics System Engineering, Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract: With the social and economic development, scientific and technological progress, the construction level of construction projects has also been constantly improved. In the construction of prefabricated building, construction management is particularly important, and it is necessary to comprehensively ensure the quality of prefabricated components, as well as on-site construction safety and construction quality. For the construction management of prefabricated building, the application of BIM technology can realize standardized and collaborative design, strengthen the data collection and application on the construction site, so as to improve the refinement of construction management and further improve the effect of on-site construction management. Based on this, according to the construction management requirements of prefabricated building, combined with the characteristics of BIM technology, the management application approach and application countermeasures of this technology are discussed in depth.

Keywords: prefabricated building; construction management; BIM technology; application

引言

在现代化城市发展建设中, 建筑工程的建设效率不断提高, 装配式建筑施工技术也全面发展, 其施工管理问题也日益受到重视。传统的施工方式在时间、质量、成本等方面已经逐渐难以满足市场的需求, 而装配式建筑施具有较高的施工技术要求和施工难度, 因此在施工时需要重点加强施工管理, 保证工程施工达到预期要求。在装配式建筑施工中, 通过引入 BIM 技术不仅能够优化建筑设计, 还能够显著提高建筑施工管理水平, 提升施工效率、协调各个环节、降低风险等。对此, 相关工程单位也需要重视对装配式建筑的施工管理, 合理应用 BIM 技术, 加强施工管理效果, 保证工程顺利完成建设, 促进项目建设效益的提升。

1 BIM 技术的概述

BIM 是建筑信息模型 (Building Information Modeling) 的简称, 是一种基于数字化建模的技术, 可以用于建筑、工程和建设等领域^[1]。BIM 将建筑物的几何形状、空间关系、物理特征、施工程序、材料成本等信息整合起来, 形成一个数字化的三维模型, 以此来协调设计、施工、运营和维护等各个环节, 提高工作效率和质量, 降低成本和风险。在建筑工程中, BIM 技术具有建筑物三维

模型化、信息集成化、过程模拟化以及管理优化等方面的特点。通过数字化建模, 可以实现建筑物的三维可视化, 快速生成各种视图、截面、平面等图纸, 方便设计与协调。同时将各个专业的信息整合到一个模型中, 实现多领域数据的协调和整合, 协助设计师、工程师、施工人员以及建筑业务管理人员更好地协作和沟通。通过 BIM 模型可以进行各种虚拟模拟, 在装配、施工等过程中发现问题并提出解决方案, 提高建筑施工的效率和质量。在此基础上, 数字化管理工具可以使得建筑物的日常管理过程与维护过程更为标准化、规范化与智能化, 从而提高资产管理的效率和持续性。

2 装配式建筑施工管理的重要性

装配式建筑是一种先进的建筑模式, 其施工方式与传统建筑施工方式有很大不同, 需要特别的施工管理措施和技术支持。在装配式建筑施工过程中, 由于施工过程中的组装和拼装, 需要做好装配件的主要环节的质量控制, 防止出现质量问题可能带来的安全隐患, 应当从制造环节就开始对装配组件的质量进行把控, 保证每个组件的精度和可靠性。装配式建筑的预制件主要在厂房内使用, 在现场进行组装, 因此需要对生产、组装、安装、拆卸等施工流

程进行优化,以节约施工时间和施工材料,减少劳动力成本和质量控制成本。通过全面的施工管理,可以实现定制化的设计,使得装配件之间的衔接更加紧密,保证了建筑物的安全性、稳定性、隔音性、保温性等性能,进而提高建筑物的安全性、工程质量和经济效益^[2]。

3 装配式建筑施工管理中 BIM 技术的应用优势

3.1 有助于实现信息化管理

在装配式建筑中,对 BIM 技术的应用,能够促进施工管理的信息化发展,通过数字化建模、协同管理、可视化模拟、实时监控和数据分析 and 决策支持等方面的应用优势,能够有效提高施工效率和质量。BIM 技术可以帮助施工管理人员快速、准确地收集和整合数据。通过数字化建模和数据整合,施工管理人员可以更好地理解和掌控施工过程中各个节点的情况,包括施工进度、施工人员、施工材料等。同时,BIM 技术能够将施工过程进行可视化模拟,从而帮助更加直观地了解施工过程中可能出现的问题,及时调整施工计划和资源配置。在 BIM 技术的支持下,各管理人员实现多方协同管理,包括设计师、工程师、施工人员等,各专业团队之间可以共享信息、交流问题、配合工作。除此之外,BIM 技术还可以支持实时监控施工现场情况,通过传感器等技术设备,能够对建筑施工过程中的各个方面进行实时监控,包括温度、湿度、材料使用、施工进度等,从而实现信息化管理与优化。

3.2 有助于实施精细化管理

在装配式建筑施工管理中,BIM 技术能够实现对施工现场的精细化管理,加强施工计划、施工质量、工程资源、施工安全等环节的管理力度。施工管理人员可以利用 BIM 技术制定精细化施工计划,根据模型中的数据和图形信息,快速制定施工进度,并随时更新,提高施工计划的精确度和实时性。在此基础上,对施工质量进行精细化管理,施工管理人员可通过 BIM 技术实现对施工过程数据的数字化和可视化管理,发现和及时纠正施工过程中的质量问题,提高施工质量。通过对工程资源的精细化管理,包括施工人员、材料、设备等,经过数字化建模和资源整合,施工管理人员可以随时了解施工资源的使用情况,从而更好地调配和管理,提高资源利用率。在安全管理方面,通过数字化建模和可视化模拟,施工管理人员可以对施工现场进行安全管理,发现可能存在的风险,并加强安全监管,保障施工现场的安全^[3]。

4 装配式建筑施工管理中 BIM 技术的应用途径

4.1 在构件生产管理中的应用

在装配式建筑施工中,预制构件的生产也需要进行严格的管理,确保构件质量符合施工标准。对此,可以利用 BIM 技术实现预制件生产管理的数字化和信息化,推动生产工艺的优化,以保证预制构件的生产效率和生产质量。在构件生产过程中,通过 BIM 技术可以加强预制件生产计

划的精细化管理,包括生产进度的跟踪、更新和调整,提高生产计划可靠性和实时性。利用 BIM 技术能够对预制件生产过程中的技术工艺进行数字化建模和可视化模拟,进而优化生产工艺流程,提高生产效率和生产质量。除此之外,BIM 技术还可以帮助企业实现预制件生产质量的全过程控制,包括原材料采购、生产工艺控制、质检监控等环节,提高生产质量和产品的可靠性。

4.2 在施工场地布置中的应用

对于装配式建筑的现场施工而言,需要提前做好施工准备,规划施工现场布置,以保证施工作业有序开展。而通过对 BIM 技术的应用,能够提前对施工现场进行数字模拟,对施工计划进行优化调整,提高施工计划可靠性和实时性,保证施工场地布置的科学性与安全性。

在施工现场布置时,可以采用 BIM 技术进行建筑物理模拟,包括建筑物的热传递、水流、气流模拟等,从而优化施工场地的布置和调整,提高施工效率和施工质量。与此同时,还可以利用 BIM 技术对施工场地进行协同管理,包括设备、材料、人员等资源的协调管理,提高施工效率和资源利用率。在现场安全管理方面,还可以帮助工程单位实现施工场地安全管理的全过程控制,包括安全设施的设置、安全培训的开展和施工人员的安全监管等,提高施工场地的安全性。另外,在施工现场布置时,还需要加强场地维护管理,包括设备维护、卫生清洁等管理,从而及时了解施工场地状态,保持施工环境整洁有序,提高施工效率和施工质量^[4]。

4.3 在现场吊装施工中的应用

在装配式建筑施工中,BIM 技术可以应用于对现场吊装施工的管理,通过 BIM 技术实现施工现场吊装设备的数字化建模和可视化模拟,结合塔吊、料斗、升降机等设备的定位,并在 BIM 模型中进行合理的布局和排列,提高吊装效率和吊装安全。在吊装施工时,应注重对吊装方案优化,利用 BIM 技术的数字化模拟技术,提前模拟吊装方案的可行性,并进行吊装路径的优化,减少施工现场的人员和设备协调难度。在现场吊装施工时,可以利用 BIM 技术进行施工现场的数字化模拟和可视化监控,实时了解现场吊装施工的情况,及时发现安全隐患,进行合理的调整和控制,提高吊装施工安全性。结合施工计划进行跟踪和监管,及时发现吊装施工进度问题,并进行合理的调整和优化,提高吊装施工效率。

4.4 在建筑碰撞检测中的应用

在 BIM 技术的应用过程中,需要重点加强对建筑构件的碰撞检测,通过数字化模拟,及时发现预制构件安装时存在的碰撞问题,以保证工程整体的施工质量和施工效率。在建筑模型碰撞检测时,应当利用 BIM 技术对建筑模型进行数字化建模,并进行三维碰撞检测,及时发现建筑模型之间的冲突问题,从而避免在施工现场出现不必要的困难

和危险。通过 BIM 技术实现建筑模型碰撞检测和优化,优化施工工艺,减少现场施工的难度和安全风险,实时了解现场建筑碰撞检测的情况,及时发现安全隐患,进行合理的调整和控制,提高施工安全性。在全面的碰撞检测和优化下,能够有效改进施工计划,及时发现施工进度问题,并进行合理的调整和优化,实现高质量、高效率、低成本的施工流程控制,提高施工效率和施工质量。

5 装配式建筑施工管理中 BIM 技术的应用对策

5.1 加强技术应用基础保障

在 BIM 技术的施工管理应用中,首先需要加强制度保障,通过完善工程施工管理制度,规范施工流程和标准,明确各岗位管理职责,为技术应用提供必要基础。与此同时,相关工程单位还需要搭建 BIM 技术应用平台,建立完备的 BIM 技术应用系统,包括硬件和软件设施,以确保 BIM 技术应用的稳定性和安全性。通过建立数据管理中心,对施工过程中所产生的各种数据进行统一管理和分析,便于实现数字化施工管理。在此基础上,建立 BIM 技术应用团队,包括技术人员和管理人员。技术人员需要具备专业的 BIM 技术应用知识和技能,能够进行模型建立、数据分析和流程优化等操作。管理人员则需要具备项目管理知识和经验,能够对 BIM 应用进行统筹和协调,确保其有效性和高效性。除此之外,还要加强 BIM 技术应用安全保障,包括信息安全、网络安全和物理安全等方面,建立完备的安全管理制度,提高 BIM 技术应用的安全性,避免信息泄露和攻击等安全风险,以充分发挥 BIM 技术的应用价值^[5]。

5.2 重视 BIM 建模与深化设计

在装配式建筑施工管理中应用 BIM 技术的过程中,需要建立规范的 BIM 建模标准,明确 BIM 建模的流程、标准和要求,提高 BIM 建模的质量和效率。建模标准需要涵盖建筑物构件及其属性,建筑物模型空间坐标系,模型构造规则,模型质量检测标准等方面,以便于 BIM 建模的规范化、系统化和工程化操作。相关建模人员需要熟悉 BIM 软件的操作,对建筑构件、结构和施工过程有深刻的理解,具备一定的绘画能力和设计感。建模目标需要符合装配式建筑施工的要求,具有可行性和适应性,能够在各个施工阶段提供有价值的信息支持。在此基础上,还要建立模型检测和优化机制,进行 BIM 建模的质量检测和模型优化,从而确保模型的完整性、正确性和可靠性。检测内容需要包括模型数据、构造和关系的正确性、模型布局的合理性、模型性能和效率的优化等方面,以提高设计效果的展示和实现。

5.3 采集施工现场信息,实现信息共享

在装配式建筑施工管理中,应用 BIM 技术需要重视对施工现场信息的采集,通过信息共享,实现对施工现场的协同管理。在施工管理中,可以利用 3D 建模工具可以创

建施工模型,并在多个参与方之间共享,帮助现场工人更好地理解设计和施工细节,为施工进度和质量控制提供支持。与此同时,使用协作平台可以将来自现场的信息整合在一起,例如进度、质量和安全数据等,为参与方提供共享信息和协作的平台。施工现场成员可以使用移动设备应用程序轻松地捕捉和传输信息,例如现场照片、数据测量和进度更新等,同时确保数据的准确性和一致性。此外,还可以利用传感器可以收集现场信息,例如温度、湿度和压力等。这些数据可以自动化地传输到 BIM 模型中,并与其他信息进行整合,提供有关施工环境的全面信息。

5.4 发挥技术优势,加强施工全面管理

对于装配式建筑的施工管理而言,应用 BIM 技术需要充分发挥其技术优势,以加强施工全面管理,提高管理水平。在施工进度管理方面,应当根据设计方案制定详细的进度计划,实现现场施工进度可视化实时监控;在质量控制方面,通过可视化 3D 建模和现场检查记录,识别和纠正缺陷和问题;在安全管理方面,可以利用 BIM 技术可以有效地管理现场施工安全,优化施工方案,减少人员伤亡和机械故障。通过促进各方之间的交流和协作,通过协作平台和移动设备应用程序,确保现场成员可以随时随地共享和访问项目的数据、进度和质量信息,全面提高施工管理效率。

6 结语

施工管理作为装配式建筑工程的重要基础,通过对 BIM 技术的应用能够实现对工程的信息化和精细化管理,提高工程施工管理水平。对此,相关工程单位也需要加强对 BIM 技术的了解与应用,明确装配式建筑工程的管理要点,提高工程管理效率,确保工程项目安全顺利完成建设,实现对项目建设效益的有力保障。

【参考文献】

- [1]段怡慧.BIM 技术在装配式建筑工程施工管理中的应用研究[J].住宅与房地产,2023 (8):102-104.
- [2]张宝昌.对装配式建筑施工管理中 BIM 技术的应用研究[J].中国住宅设施,2022(10):133-135.
- [3]陈乃岸.BIM 技术在装配式建筑施工管理中的应用研究[J].房地产世界,2022(19):80-82.
- [4]靳立磊.装配式建筑安全管理中 BIM 技术的应用研究[J].大众标准化,2022(17):52-54.
- [5]刘英.BIM 技术在装配式建筑施工管理中的应用[J].居舍,2022(17):51-53.

作者简介:赵建芬(1988.3—),毕业院校:河北农业大学,所学专业:园林,当前就职单位:中国电子系统工程第四建设有限公司,职务:建筑设计师,职称级别:高级工程师。

探讨建筑工程造价预结算审核工作要点

朱国敬

山东钰昆建筑工程有限公司, 山东 济南 250002

[摘要]在我国城市化发展进度迅速的情况下, 建筑行业的发展也随之加快。而建筑工程开展的过程中, 建筑工程造价的相关工作是建筑工程开展的重要内容, 其中建筑工程造价预结算审核工作是其中最为重要的一项内容之一。在建筑工程预结算审核工作的开展过程中, 工作人员需要根据熟悉实际的工程限制以及工程的范围, 结合自己的经验确定建筑工程预结算的审核要点。预结算审核工作要点是确保建筑工程能够顺利开展的保障, 能够有效控制建筑的成本, 同时提高建筑工程效益, 有利于合理分配和高效利用建筑资源。主要对建筑工程造价预结算审核工作要点进行分析, 提出现阶段审核工作中存在的问题以及应对策略, 旨在为建筑工程造价预结算审核工作提供一份参考依据。

[关键词] 建筑工程; 造价预结算; 审核工作

DOI: 10.33142/ect.v1i4.9314

中图分类号: TU201.4

文献标识码: A

Exploration on the Key Points of Cost Pre settlement Audit for Construction Projects

ZHU Guojing

Shandong Yukun Construction Engineering Co., Ltd., Ji'nan, Shandong, 250002, China

Abstract: With the rapid progress of urbanization in China, the development of the construction industry has also accelerated. In the process of carrying out construction projects, the related work of construction project cost is an important part of the construction project, among which the pre settlement and review of construction project cost is one of the most important contents. In the process of conducting the review of construction project pre settlement, staff need to determine the key points of the review of construction project pre settlement based on their familiarity with the actual project limitations and scope, and combined with their own experience. The key points of pre settlement review work are to ensure the smooth progress of construction projects, effectively control the cost of construction, improve the efficiency of construction projects, and facilitate the rational allocation and efficient utilization of construction resources. This article mainly analyzes the key points of the construction project cost pre settlement audit work, proposes the problems that exist in the stage audit work and corresponding strategies, aiming to provide a reference basis for the construction project cost pre settlement audit work.

Keywords: construction engineering; cost pre settlement; audit work

目前, 我国现代化经济得到了飞速发展, 城镇化建设是经济发展的一项基础设施, 使得建筑行业得到了快速的发展^[1]。而建筑企业在发展过程中要保障自身更高的经济利益, 就需要确保建筑工程的质量, 同时认真对待建筑工程造价预结算审核工作。建筑工程造价预结算审核工作是保障建筑企业经济利益的一种重要手段, 因此需要相关人员提高对预结算审核工作的重视程度, 有效控制造价成本, 扩大企业的经济效益^[2]。因此就需要企业部门重视预结算审核工作, 抓住预结算审核工作的要点, 提高资源利用率。

1 建筑工程造价预结算审核工作的必要性

在建筑行业快速发展的背景下, 在现代建筑工程项目规模越来越大的同时, 工程项目的内容也逐渐更为复杂, 使得工程造价的审核工作困难程度逐渐增加, 容易对建筑企业造成一定的损伤^[3]。通常建筑工程项目分为决策、设计、实施、结算等四个环节, 其中结算过程是对工程前三个环节的总结, 也是建筑工程利益获取的关键环节^[4]。在建筑工程施工的过程中, 为确保项目施工执行的精确度,

通常需要对每一步的进度支付情况进行审核, 以确保项目金额的准确性。但是存在多种因素对施工项目成本结算造成影响, 因此对建筑工程造价预结算的审核工作就具有重要作用。工程造价预结算是通过专业造价审核人员对建筑单位成交结算的单据进行审核, 通过准确无误地开展完整审核工作后, 才能够保障不对其他工作的进度造成影响。因此对工程造价准确性与规范性的把控才能够实现建筑企业经济最大化收益。其中就包括施工图、招标文件、合同、工程变更签证以及隐藏工程的验收记录、会议纪要等资料的审核工作, 需要对资料的合法性和真实性进行审核。此外, 还需要注意其中的重点审核项目, 包括费用计取、单价套用定额以及工程量等数据。在建筑工程预结算审核工作中需要及时发现其中的错误并进行纠正, 才能够避免对工程施工造成的影响, 因此造价预结算审核工作是后续施工的基础条件。

2 建筑工程造价预结算审核工作要求

开展严格审核流程的前提是对工程项目的全面、实时

审核^[5]。就需要全面了解项目的实际情况以及过程中的设计变化,对项目成本进行调整,并且对工程量进行严格全面的审查。也就要求在工程造价预结算的过程中使用科学规范的计算方法,遵守相关的规范和标准,对工程量进行全面、科学的审查工作,避免在工程量的计算过程中出现错误,而导致整个工程的开展受到影响^[6]。其次需要相关专业的人员严格按照工程项目的审批程序对付款项目进行审批,以确保工程进度。然后是对工程图纸的审查,需要严格按照设计图的要求确定大小和数量,就需要在了解技术方案的同时,打破计算范围限制,核对图纸的尺寸,避免误差的发生。在项目的实际实施过程中,如发生实际成本与预算之间存在严重偏差时,须及时寻找发生偏差的原因,及时纠正,对损失加以控制。因此就需要重视审核工作,确保施工前找出设计图存在的不合理,及时更改,避免施工后造成的经济损失。最后是工程造价的定格问题,工程造价定格是科学且权威的一种方法,在使用工程中要求严格遵守定量,不能够对相关内容进行随意修改。因此建筑工程造价的预结算审核工作就需要在确保图纸一致性的同时,考虑工程项目的使用,在额定预算金额全部应用后实施定额审查,以提高计算的准确性。

3 建筑工程造价预结算审核工作的要点

3.1 制定全面预算制度

提前做好预算的准备能够更好地把握工程项目的成本预算^[7]。因此就需要将建筑企业部门与工程项目的情况进行结合,全面分析,建立科学合理的编制系统,确保全面预算的开展,同时克服预算管理过程中所出现的主观性与随意性问题。全面预算完整系统的建立还需要与建筑过程中的图纸、计划以及方案进行联合,将工程场地作为基础,建立建筑的规划系统,确保整个预算符合实际情况。

3.2 熟悉工程合同与工程量的审核

在建筑工程造价预结算审核时需要先了解工程施工合同中造价的内容和要求,确定预结算审核的重点,而工程量的审核是工程造价预结算审核工作的最重要也是最为基本的内容,是确保建筑工程合理性的条件^[8]。工程量的审核可直接确定工程造价的高低。工程量的审核就是在预结算审核的过程中做好对工程量的分析,以工程场地作为前提,确保工程的各个环节均具有真实性与合理性,现场对实际工程量进行复核,作为工程量审核的依据。

3.3 工程范围审核

工程范围是工程造价预结算审核的准确界限^[9]。需要根据全面验证和确定项目范围定义来对项目工作范围进行确定,确保项目范围实施结果与项目范围管理要求相符合,避免因工程范围划分不清而影响审核顺利完成。在工程范围的审核中通常使用项目工作分解结构核验表来确保项目目标的成果描述是否明确,确定层次划分与项目目标层次表述具有一致性。

3.4 套用单价的审核

套用单价审核包括预结算审核中所采用的单位估价表以及费用标准,需要专业人员充分了解工程的性质,收集单价与定额资料^[10]。在套用定额单价的审核中需要注意项目名称以及项目内容是否与设计图标准一致,明确允许进行换算的定额单价,包括人工、材料等内容范围。其次是补充定额审核,包括检查编制依据与方法是否正确。最后将工程项目合同书规定与实际情况相结合,严格审查工程费用,划分限制范围与计算范围,以确保审核的准确性、严谨性。

3.5 费用计算审核

在目前的建筑工程计价标准中,费用计算具有很强的专业性,需要严格按照专业项目的计价标准进行计算,保障预结算的准确性。同时在费用计算审核过程中还需要结合实际相关费用的上下浮动情况,以招标书和相关文件合同作为参考,确定具体费用。

4 建筑工程造价预结算审核方法

4.1 全面审核法

全面审核法在工程造价预结算审核中较为常见,是对建筑工程的全方位、综合性的审核,具有避免信息出错的作用,能够在第一时间获得最新数据,有利于掌握工程施工的实时信息,并且最终审核结果更为精确,审核内容更为全面^[11]。但是,全面审核法的使用过程中需要借助大量的物力和人力,需要消耗更多的资源,因此全面审核法多用于较小的建筑工程。

4.2 筛选审核法

筛选审核法是寻找分组项目中的基础数值,通过统筹计算模式对数据进行处理,制作成为基本值表,将真实预结算结果与基本值表进行对比,通过误差进行审核判断^[12]。并且能够通过误差对实际项目造价进行更改、纠正等预处理。因此筛选审核法的应用能够使审核工作更加地便捷高效,也是该方法的主要优势。但是筛选审核法的不足在于容易出现误差,准确性较低,容易受到市场行情的影响。

4.3 重点审核法

重点审核法是对工程施工过程中的重点内容提取数据,进行审核,具有简单、快捷等优点,可明显提高审核效率,同时能够确保重点施工内容审核的准确性。但是重点审核法仅是对重点内容进行数据审核,则导致具有片面性,对非重点以及小型项目的审核较为欠缺,在最终审核结果方面也存在一定的误差,因此该审核法多用于大型工程项目的审核。

4.4 分组计算审核法

分组计算审核法是将有一定关联的项目分为同一组,将工程整体项目分组,再对分组数据进行审核。该方法中的审核结果是所分的小组数据,以项目工程存在的内在联系对数据进行判断,对相近工程项目进行审查。分组计算审核法同样具有工作效率高的特点,并且工作量较小,能

够减少工程造价审核人员的工作压力。但是,分组计算审核法同样存在容易出现审核误差的问题,难以确保审核数据的真实性。

4.5 对比审核法

对比审核法是对类似性质的建筑工程项目的预结算审核,需要先对预结算的材料进行分析,项目工程之间不存在明显的差异,并且造价专业人员需要从类似性质的建筑工程项目中总结规律,结合相关指标对其进行数据分析和审核。其次是对建筑工程项目中的各项指标进行收集,通过对比得出指标之间的差异,分析原计划与真实工程之间的数据波动。最后通过原计划与真实工程之间存在的差异及时对施工措施进行调整,使预结算审核工作的科学性得以提高。

4.6 标准图审核法

标准图审核法是在建筑工程项目中按照工程项目设计图的细则开展审核^[13]。同时为确保审核的准确性,在施工过程中如存在设计变更的情况,则需要根据更改的内容进行调整,并且能对更改的项目内容进行单独审核。一般情况下,独立审核的范围较小,但是具有效率性、及时性与精准性。

5 建筑工程造价预结算审核管理策略

5.1 优化审核计划

项目计划需要考虑多方面的因素,较为复杂,需要在确保项目建设质量的同时,保证资金的准确性,起到节约资金的作用。因此对审核计划的优化,确保计划的合理性,能够在一定程度上为工程投资提供依据,提高建筑企业的经济效益。项目成本审核的核心内容一般是设备与材料的选择,在审核计划的优化方面就需要根据项目的实际情况进行,根据建设周期对计划方案进行调整。在材料成本核算方面,需要对比各制造商材料的质量,同时核算运输成本。在人力成本核算方面,则需要根据场地的不同对人员进行调整。因此从物力、人力方面进行审核计划的优化,能够降低审核的难度,并且缩短审核时间。

5.2 通过招标方法科学规划,控制成本

调查规划能够直接影响项目的质量,因此需要根据工程项目的条件寻找适合的勘测方案,以确保工程勘察设计的整体质量,提高对工程造价的控制力。在招标计划中就需要加强对工程造价的管理。因此需要建立健全的招投标制度,强化对招标的监查和管理。同时根据招标对工程实施计划进行控制,对工程需要使用的材料、设备进行研究,降低工程成本。

5.3 注重合同审查,合理应用清单计划

项目成本控制包括多个方面,在合同方面,需要根据

合同的付款方式,进行批复。同时相关人员需要对现场签证以及变更设计的详细内容进行控制,避免合同变更造成的随机变化。在工程合同结算中,需要注意合同与实际情况的差异,调查数据真实性、准确性。结合项目清单,能够确保施工进度与合同的一致性,同时保证合同结算数据的真实性与准确性。

6 结语

建筑工程造价预结算工作在整个项目起到成本控制的作用,对造价进行科学的管控,能够提高企业对资金的掌控力,避免资金严重损失,同时可提高建筑企业自身的核心竞争力,确保未来发展。

[参考文献]

- [1]豆玉青.探讨建筑工程造价预结算审核工作要点[J].居舍,2022(9):121-123.
 - [2]孙培源,余国新,戴俊生,等.建筑工程管理中工程造价预结算审核的应用途径[J].中国建筑装饰装修,2022(7):71-73.
 - [3]吴琴明.建筑工程造价预结算审核工作要点探讨[J].住宅与房地产,2021(28):92-93.
 - [4]马蓉.探讨建筑工程造价预结算审核工作要点[J].建材发展导向,2021,19(16):74-75.
 - [5]胡利育.建筑工程造价影响因素分析及降低工程造价措施解析[J].建材发展导向,2023,21(4):163-165.
 - [6]蔡小沪,施振海.建筑工程造价预结算审核与施工成本管理的关系研究[J].工程技术研究,2022,7(2):125-127.
 - [7]谭菊香.探析建筑工程造价预结算审核与建筑施工成本管理的关系[J].低碳世界,2020,10(7):200-201.
 - [8]陈秀福.关于建筑工程造价预结算审核工作要点及管理研究[J].中国住宅设施,2021(6):34-35.
 - [9]洪重诺.建筑工程造价预结算审核工作要点探讨[J].价值工程,2019,38(24):6-8.
 - [10]王鹏翔.建筑工程造价的影响要素与全过程工程造价成本管控的分析[J].中国住宅设施,2023(1):64-66.
 - [11]付丽琴.建筑工程造价预结算审核优化策略分析[J].价值工程,2022,41(35):28-30.
 - [12]徐超,吴泽斌.从规制强化到规制弱化:工程造价管理模式的历史社会学分析[J].建筑经济,2022,43(9):11-17.
 - [13]张小敬.建筑工程造价预结算审核与建筑施工成本管理的关系分析[J].现代商贸工业,2022,43(16):112-114.
- 作者简介:朱国敬(2023.5—),毕业院校:枣庄学院,所学专业:房地产经营与管理,当前就职单位:山东钰银建筑工程有限公司,职务:项目经理,职称级别:中级。

BIM 技术与物联网技术在建筑工程材料管理中的应用

吕爱贞 夏挺

舟山市方正检测技术有限责任公司, 浙江 舟山 316000

[摘要] 伴随着我国经济的飞速发展, 建筑行业的发展也逐渐地提高了人们的生活质量, 而在建筑工程施工过程中材料是施工的主要物质基础, 所以做好对建筑工程材料的管理是施工管理中最为重要的内容之一。但是传统的建筑工程材料管理方法已经不能满足当前社会发展的需求, 因此为了能够更好地对建筑工程材料进行有效管理, 以下主要针对 BIM 技术与物联网技术在建筑工程材料管理中应用进行了分析与研究, 并提出了一些有效的建议和意见, 希望可以帮助我国建筑工程更加科学化地发展。

[关键词] BIM; 物联网; 建筑工程材料管理; 具体应用

DOI: 10.33142/ect.v1i4.9307

中图分类号: TU7

文献标识码: A

Application of BIM Technology and Internet of Things Technology in Building Engineering Material Management

LYU Aizhen, XIA Ting

Zhoushan Fangzheng Testing Technology Co., Ltd., Zhoushan, Zhejiang, 316000, China

Abstract: With the rapid development of Chinese economy, the development of the construction industry has gradually improved people's quality of life. In the construction process of construction projects, materials are the main material foundation of construction, so managing construction materials well is one of the most important contents of construction management. The traditional management methods of building engineering materials can no longer meet the needs of current social development. Therefore, in order to better manage building engineering materials effectively, the following mainly analyzes and studies the application of BIM technology and Internet of things technology in building engineering material management, and puts forward some effective suggestions and opinions, hoping to help Chinese building engineering develop more scientifically.

Keywords: BIM; Internet of things; management of construction materials; specific applications

引言

当前社会经济的快速发展, 建筑行业也开始逐渐朝着现代化方向发展, 并且在建筑行业发展中, 人们对于建筑工程的质量和安全性要求也越来越高。在实际施工过程中, 如果建筑工程材料出现了质量问题或者是安全隐患问题, 那么对于施工人员以及人们的生命安全都会造成一定程度的影响。因此为了能够更好地保证建筑工程质量和安全, 就需要在施工过程中对施工材料进行有效的管理。在传统的建筑工程材料管理方法中, 主要是通过人工对建筑材料进行记录和统计, 但是这种传统的方法不仅浪费了大量的时间和精力, 而且可能也会出现一些错误。而 BIM 技术与物联网技术可以将建筑工程材料管理中存在的问题进行有效解决, 可以使建筑工程材料管理工作更加科学化和信息化。而且 BIM 技术与物联网技术在实际应用中可以帮助施工人员有效的了解和掌握建筑工程材料, 实现对建筑工程材料进行高效和精确的管理, 从而保证建筑工程材料管理工作的高效和科学化。

1 BIM 技术与物联网技术具体概述及其区别

1.1 BIM 技术

BIM 技术是当前建筑行业发展中比较先进的一种技

术, 该技术主要是将建筑工程中的各种信息进行整合和处理, 在这样的基础上实现对建筑工程项目的全过程模拟和信息管理。BIM 技术是指以建筑工程项目的相关信息为基础, 通过计算机软件对项目信息进行模拟仿真, 并将设计图纸以及建筑模型进行有机结合, 最终形成一个具有建筑功能、结构以及性能的三维动态信息模型。BIM 技术的应用不仅可以实现对建筑项目设计方案的优化, 而且还可以实现对建筑工程施工进度、质量以及造价的有效控制, 同时还可以为建筑工程施工提供更好的材料信息和技术支持。在 BIM 技术应用中, 可以实现对建筑工程项目建设全过程信息的有效收集和管理, 同时还可以实现对建筑工程项目信息的有效整合与共享, 使建筑工程项目信息更加高效和精确, 从而有效地保证了建筑工程项目建设工作的质量和效率。此外在 BIM 技术应用中还可以实现对建筑工程项目建设过程中存在问题的有效解决, 使建筑工程项目建设工作更加高效和精准。而在 BIM 技术应用中, 还可以将建筑物施工过程中存在的问题进行有效解决, 可以将建筑物施工过程中存在的各种问题及时反馈到建筑工程材料管理部门, 从而使建筑工程材料管理工作更加高效和精准。因此在当前社会经济发展过程中, BIM 技术已经成

为了一种现代化技术,并且在实际应用中越来越受到人们的重视与欢迎。

1.2 物联网技术

物联网是随着信息技术的快速发展而出现的一种新型网络信息技术,这种技术主要是通过网络来对物体进行感知,并对其进行有效的控制,进而实现对物体进行智能操作。物联网技术是指利用计算机网络、射频识别以及传感器等设备和技术实现人与物、物与物之间信息交换和通信,其应用范围非常广泛,主要包括网络技术、信息安全技术、智能识别和监控技术以及自动控制技术等。在建筑工程材料管理中应用物联网技术,可以实现对建筑材料的有效管理。当前,在实际应用中物联网技术可以通过一些传感器来实现对物体的感知,例如对于混凝土搅拌站来说,其内部使用的传感器就能帮助混凝土搅拌站工作人员来实现混凝土搅拌站内各种设备的监控和管理。而且通过传感器可以将混凝土搅拌站内各种设备运行情况及时反馈到计算机上,从而实现对混凝土搅拌站内各种设备进行智能化控制,从而提高混凝土搅拌站的工作效率。此外在物联网技术中还存在着一些应用,例如在建筑工程材料管理中使用物联网技术,可以将建筑工程材料进行统一管理,从而有效提高建筑工程材料管理效率。因此在未来建筑行业发展中,物联网技术也将会得到进一步的应用和发展。

1.3 两者技术的区别

BIM 技术与物联网技术在实际应用中,可以将建筑工程材料管理中存在的问题进行有效解决,可以通过信息技术进行自动化记录和统计,这样不仅可以减少人工记录和统计的错误率,还能够减少不必要的工作量。而且在实际应用中,BIM 技术与物联网技术之间有着一定的区别,其中主要体现在 BIM 技术主要是对建筑工程材料进行信息化处理,而物联网技术则主要是对建筑工程材料进行自动化管理^[1]。

2 BIM 技术与物联网技术的分类

2.1 智能识别和监控技术

智能识别和监控技术是物联网技术中最基础的技术,主要是利用 RFID 射频识别技术,通过射频信号读取的方式,将建筑材料的相关信息传递,实现建筑材料信息的智能化管理。例如:在工程材料进场时,可以通过 RFID 智能识别设备,对建筑材料进行扫描识别,将其相关信息传输到控制中心;在建筑材料进场后,通过智能识别设备可以快速准确地完成对建筑材料的定位和信息记录。在工程材料使用过程中,可以通过智能识别设备对建筑材料的使用情况进行实时监控,并在第一时间将相关数据传输到控制中心,从而实现对建筑工程施工进度和质量的有效控制。同时,还可以为建筑工程施工提供更加准确和有效的数据支持。

2.2 自动控制技术

自动控制技术主要是指利用计算机、传感器以及网络通信等技术实现对建筑工程材料的有效管理。自动控制技

术的应用可以使建筑工程材料管理工作更加智能化和自动化,主要包括自动配料、自动计量、自动输送以及自动控制等。其中,自动配料技术的应用可以将建筑工程材料进行定量配料,并利用计算机对各种配料进行自动化管理,同时还可以实现对配料数据的有效处理。在自动计量技术的应用中,不仅可以有效提高材料用量的准确性,而且还可以对材料质量进行实时检测,从而使建筑工程施工成本得到有效控制。同时,自动控制技术的应用还可以实现对建筑工程材料管理过程中各个环节的实时监控,从而使建筑工程材料管理工作更加精细化和科学化。

2.3 数据共享和交互技术

物联网技术的应用,可以有效实现数据共享和交互,进而有效提升建筑工程材料管理的效率和水平。例如,在建筑材料管理中应用物联网技术,可以实现对建筑材料信息的全面共享,并通过该技术实现建筑材料与工程项目之间的信息交互,进而使工程项目各项信息能够及时传递。与此同时,在建筑工程施工过程中,工作人员可以通过网络终端对相关材料进行远程管理和控制,从而有效减少建筑工程材料管理的成本支出。而且,在物联网技术应用过程中,可以实现对不同工作人员的协调和组织管理。此外,在建筑工程施工过程中应用物联网技术,还可以实现对各种资源的有效整合和利用,从而有效提升建筑工程材料管理效率和水平。

3 两种技术相结合的优势分析

3.1 有效减少施工中材料的浪费现象

在传统的建筑工程材料管理过程中,由于施工人员缺乏现代化的管理手段和方法,所以导致建筑工程材料的管理不够科学合理,使得建筑工程材料出现了大量的浪费现象,而 BIM 技术和物联网技术相结合可以有效的解决这一问题。首先,BIM 技术可以对施工现场进行模拟,以保证施工人员能够更加准确地对施工过程中可能会出现的问题进行预测和预防;其次,BIM 技术可以对施工现场进行实时监控,从而能够有效地控制施工过程中材料的消耗量和用量,从而使建筑工程材料更加科学合理地使用;最后,在 BIM 技术和物联网技术相结合之后,可以有效地减少施工中材料的浪费现象^[2]。

3.2 提高建筑工程管理效率和质量

BIM 技术和物联网技术相结合主要体现在以下几个方面:第一,将 BIM 技术与物联网技术相结合之后可以实现建筑工程材料的信息共享。传统的建筑工程材料管理方法中信息共享主要是依靠人工来实现的,但是由于当前社会发展速度非常快,而且建筑业人员自身素质也参差不齐,所以在建筑工程施工过程中经常会出现一些数据信息不准确或者是信息错误的情况。而 BIM 技术与物联网技术相结合之后可以实现建筑工程材料数据信息的共享,从而使建筑工程材料管理更加科学合理;第二,BIM 技术与物

联网技术相结合可以对建筑工程材料进行实时监控。传统的建筑工程材料管理方法中通常是通过人工进行监管,但是随着现代化信息技术的不断发展与进步,施工人员在使用手机或者电脑等设备来对建筑工程材料进行监管时都可以通过各种软件来实现对建筑工程材料进行实时监控;第三,BIM技术与物联网技术相结合之后可以实现建筑工程材料信息化管理。BIM技术和物联网技术相结合之后可以实现建筑工程材料信息化管理,从而有效地提高了建筑工程管理效率和质量。

4 在实际施工中的应用

4.1 建筑材料的采购

建筑工程材料的采购工作是建筑工程施工的基础,只有做好材料的采购工作才能使建筑工程施工的顺利进行。所以在建筑工程材料管理中,施工单位要对材料采购进行合理规划,并且还要对材料的质量进行严格把控,这样才能使建筑工程的施工质量得到保障。利用BIM技术与物联网技术来对建筑工程材料进行采购可以使采购工作更加方便,还可以使建筑工程材料的质量得到保证。同时在进行建筑工程材料采购时,施工单位还要考虑到其所用的材料是否符合施工要求,这样就可以避免在采购时出现不必要的麻烦。同时在进行采购时还要考虑到其价格是否合理,只有这样才能避免因采购成本过高而使建筑工程施工成本增加^[3]。

4.2 库存管理

库存管理是建筑工程材料管理中的重要组成部分,在库存管理中,利用BIM技术与物联网技术的结合,可以将建筑工程材料的信息进行有效的整合,进而使建筑工程材料的数量、价格等信息都可以进行查询和汇总。在实际施工中,利用BIM技术与物联网技术对建筑工程材料进行管理,可以有效地对建筑工程材料进行统计,并对建筑工程材料的需求量和库存量进行了解,从而使建筑工程材料在采购和运输过程中减少不必要的浪费,节约企业成本。此外,利用BIM技术与物联网技术对建筑工程材料进行管理,可以有效地避免施工现场出现材料短缺的情况。同时BIM技术与物联网技术的结合还可以为施工人员提供更加便捷的服务,从而使整个建筑项目的施工效率得到很好的提高。

4.3 施工现场材料的统计

在施工现场的材料管理中,建筑工程的材料种类非常多,这就使得管理工作非常繁琐,要想对施工现场的材料进行有效管理,就必须掌握好每一种材料的具体数量和价格。为了使建筑工程材料的统计工作更加方便、快捷,可以利用BIM软件来对建筑工程材料进行管理。BIM软件在对建筑工程材料进行统计时可以将材料的数量、单价等信息进行汇总,这就使施工人员在建筑工程材料进行管理时可以快速地找到自己所需的施工材料。同时,建筑工

程材料的信息都是以数据形式存在的,利用BIM软件还可以对数据进行更加详细的分析和统计,从而使施工人员可以快速地掌握建筑工程材料的具体数量、单价等信息,有效的缩短了工作时间。除此之外,在对建筑工程材料进行管理时,利用BIM技术与物联网技术相结合还可以更好地帮助施工人员掌握好每一种施工材料的具体数量、单价等信息。这样不仅可以使施工人员更加直观地了解每一种施工材料,还可以提高建筑工程的管理工作效率^[4]。

4.4 总结

建筑工程材料管理中利用BIM技术与物联网技术的结合,可以将建筑工程材料的数量、价格等信息进行汇总,通过这些信息来分析和判断施工材料是否满足施工需求,如果发现工程材料存在问题,就会及时地将问题反馈给施工人员,从而减少因不满足施工要求而影响进度的情况。并且BIM技术与物联网技术的结合还可以通过BIM软件来对工程材料进行管理,这就使建筑工程材料管理的工作效率得到了极大提升,进而使建筑工程的施工质量得到了很好的保证。同时还可以利用BIM软件来对建筑工程材料进行统计,这样不仅可以使建筑工程材料管理更加方便,还可以为施工人员提供更加便捷的服务,从而提高建筑工程的施工效率。

5 结语

综上所述,在建筑工程材料管理中应用BIM技术和物联网技术,可以有效提高建筑工程材料管理水平,但是由于我国目前的建筑工程材料管理仍然存在一些问题,如施工人员的专业素质低、材料管理制度不完善等。为了能够进一步提高我国建筑行业的发展速度和水平,就需要相关部门积极采取有效措施来解决这些问题,从而使我国建筑业朝着更加规范化、科学化和现代化方向发展,为人们提供更加安全、舒适、健康和节能的居住环境。

【参考文献】

- [1]魏方.BIM技术在装配式建筑深化设计中的应用探讨[J].散装水泥,2023(2):108-110.
- [2]黄俊琛.BIM+物联网技术融合的水务运维管理应用研究[J].水利科技,2023(1):26-28.
- [3]李午寅.BIM技术与物联网技术在工程管理中的应用[J].中国高科技,2023(3):60-62.
- [4]丁瑶,张喆,安亚强.基于LSM-GM预测的高速公路工程施工进度动态控制[J].科技和产业,2022,22(7):364-369.

作者简介:吕爱贞(1976.7—),女,单位名称:舟山市方正检测技术有限责任公司;毕业学校和专业浙江工业大学、高分子材料与工程;夏挺,男,(1982.11—)单位名称:舟山市方正检测技术有限责任公司;毕业学校和专业宁波工程学院 工程管理。

建筑工程主体结构质量检测方法分析

谷峪川

容城县天益建筑工程质量检测有限公司, 河北 保定 071000

[摘要] 随着社会经济发展, 城市化建设速度加快, 越来越多的建筑工程相继投入建设。在建筑工程中, 对其质量控制需要加强检测工作开展, 通过对主体结构质量的检测, 能够及时发现各类结构部位可能存在的缺陷问题, 从而做好修补措施, 加强结构质量控制。对于建筑工程主体结构检测而言, 还需要明确相关检测方法, 充分了解不同检测技术, 以保证检测工作的有序开展, 提高建筑质量控制力度。基于此, 根据现代化建筑工程建设需求, 结合工程主体结构检测内容, 对相关检测技术与检测方法的应用进行了全面探讨。

[关键词] 建筑工程; 主体结构; 质量; 检测方法

DOI: 10.33142/ect.v1i4.9305

中图分类号: TU7

文献标识码: A

Analysis of Quality Inspection Methods for the Main Structure of Construction Projects

GU Yuchuan

Rongcheng County Tianyi Construction Engineering Quality Inspection Co., Ltd., Baoding, Hebei, 071000, China

Abstract: With the development of social economy and the acceleration of urbanization construction, more and more construction projects have been put into construction. In construction projects, quality control needs to be strengthened through testing work. By testing the quality of the main structure, possible defects in various structural parts can be discovered in a timely manner, and repair measures can be taken to strengthen structural quality control. For the detection of the main structure of construction projects, it is also necessary to clarify relevant detection methods and fully understand different detection techniques to ensure the orderly implementation of detection work and improve the strength of building quality control. Based on this, a comprehensive discussion was conducted on the application of relevant detection technologies and methods in accordance with the requirements of modern building engineering construction and the detection content of the main structure of the project.

Keywords: construction engineering; main structure; quality; inspection methods

引言

在现代化城市发展中, 对建筑工程的建设质量越来越重视, 建筑主体结构作为影响工程质量的重要因素, 更需要加强质量控制, 保证建筑物的承载力和稳定性。对于建筑工程质量管理而言, 需要有充分的实时依据作为支撑, 通过对工程主体结构的质量检测, 能够较为全面地了解工程建设情况, 及时发现主体结构中存在的质量问题, 从而采取有效措施进行控制管理。因此, 相关工程单位也需要重视检测工作的开展, 根据建筑工程主体结构检测需求, 采取相应的检测方法, 加强检测质量控制, 以确保获得真实有效的检测结果, 保证检测数据的全面性和可靠性, 从而为质量管理工作提供重要的数据保障, 实现建筑工程建设质量的不断提升。

1 建筑工程主体结构检测的重要性

在建筑工程中, 对其主体结构的质量检测是建筑物维护和保养的重要基础, 定期进行检测和维护不仅可以保障建筑物的安全和经济效益, 也可以提高其使用寿命和价值。对于建筑工程而言, 其主体结构的损坏或破坏可能对建筑物的安全性产生严重影响, 例如可能导致建筑物倒塌, 若未能及时检测和修复相关缺陷问题, 则可能导致缺陷损害

的进一步扩大, 造成严重的工程安全问题。因此, 通过对建筑工程主体结构进行定期检测和维护, 可以及时发现和解决问题, 降低修缮成本, 提高保养效率。尤其在建筑工程建设中, 在主体结构建设时通过有效的质量检测能够有效避免工程缺陷遗留, 提高工程建设的安全性和稳定性, 同时避免因缺陷问题导致的大规模返工, 以更好地节省建设成本, 减少资源浪费, 由此来提高建筑工程的建设效益^[1]。

2 建筑工程主体结构质量检测的内容

2.1 混凝土结构检测

在建筑工程中, 混凝土结构是其主体结构中的常规结构, 能够起到对建筑整体的支撑与承载作用。混凝土结构在使用过程中可能会出现各种缺陷和病害, 例如渗漏、裂缝、空鼓等。因此, 在质量检测中需要重点对混凝土结构进行全面的检查, 及时发现并修复缺陷和病害。混凝土的强度是影响混凝土结构牢固性和稳定性的关键因素, 因此在混凝土结构的质量检测中, 对混凝土的强度进行检测是必不可少的。常用的方法是采用取样器在现场采集混凝土试样, 并送往实验室进行压缩强度测试。混凝土结构表面的平整度是保证结构美观和使用寿命的一个关键因素。在质量检测中, 需要对混凝土表面的平整度进行检测, 包括

进行视觉检测和测量检测。另外，混凝土结构中的钢筋也是很重要的一部分，其质量与结构的牢固性和稳定性密切相关，需要同步开展对钢筋结构的质量检测。相关工程单位在检测前要做好检测计划和检测方案，明确检测的目的和范围，制定出详细的检测内容和检测标准^[2]。

2.2 砌体结构检测

砌体结构是建筑工程的主要结构类型，砌体的强度和密实度是保证砌体结构牢固性和稳定性的关键因素，检测方法包括敲击法、超声波法、钻孔取样法等。砖缝是砌体结构中的缝隙部分，其质量直接影响砌体结构的牢固性和稳定性，检测方法包括测量砖缝的宽度和深度，检查砖缝是否均匀、连续、严密等。砌体结构的垂直度和水平度是保证建筑物整体垂直和水平的重要指标，检测方法包括使用水平仪或激光仪进行测量。同时，砌体表面的平整度是保证建筑物美观和使用寿命的关键因素，检测方法包括使用直尺、平板等工具进行测量。在砌体结构检测中，还需要注意建筑物的使用情况，考虑建筑物的历史和环境等因素，进行全面的检查和分析，以确保检测结果的科学和全面。

2.3 钢结构检测

在现代化建筑工程中，对钢结构的应用也更加广泛，因此也需要对检测工作加强重视。钢结构中的钢材质量是影响其牢固性和稳定性的关键因素，相关检测内容包括检查钢材的钢号、规格、长度、表面质量、弯曲度等。同时，钢结构中的焊缝是连接钢材的重要部分，其质量直接影响钢结构的牢固性和稳定性，检测方法包括使用超声波、X射线等检测设备进行焊缝缺陷检测。钢结构在使用过程中可能会发生变形，影响其牢固性和稳定性，检测方法包括使用位移计、变形规等设备进行测量。此外，钢结构在使用过程中也可能发生腐蚀，影响其耐久性和使用寿命，检测方法包括使用无损检测设备进行腐蚀程度评估和检测^[3]。

3 建筑工程主体结构的检测技术分析

3.1 回弹法检测技术

回弹法检测是建筑工程主体结构质量检测中常用的一种非破坏性检测技术，能够通过测量混凝土表面在受力后的回弹量来判断混凝土强度和质量，从而评估建筑结构的稳定性和安全性。回弹法检测的主要原理是根据混凝土表面的回弹量来推断混凝土的弹性模量，进而推算出混凝土的强度。回弹量的大小与混凝土的强度成正比，因此通过测量回弹量就可以初步了解混凝土的强度和质量。在实际检测中，通常使用“Schmidt 锤”等回弹仪器来进行测试，通过在混凝土表面敲击一定的力量，然后测量回弹量来推断混凝土强度。回弹法检测技术具有非破坏性、快速、简单等优点，可以对大面积的混凝土结构进行快速、准确地检测。但是，回弹法检测的精度受到多种因素的影响，如混凝土质量、温度、湿度、表面平整度等，需要在实际应用中综合考虑并进行修正。

3.2 超声脉冲检测技术

在建筑工程主体结构检测中，超声脉冲检测技术也是一种常用技术，能够利用超声脉冲在材料内部的传播特性来检测材料的内部结构和缺陷，从而评估建筑结构的稳定性和安全性。超声脉冲检测的主要原理是利用超声波在材料内部传播的特性，检测材料内部的结构和缺陷。在实际检测中，通常使用超声波探头在建筑结构表面扫描，通过测量超声波的传播时间和信号衰减情况来推断材料内部的结构和缺陷情况。其中，传播时间和信号衰减情况与材料的密度、弹性模量、损伤程度等有关，因此可以通过分析超声波的信号特征来评估建筑结构的稳定性和安全性。超声脉冲检测技术具有高精度、高灵敏度、非破坏性等优点，在建筑质量检测、材料缺陷检测、钢筋混凝土结构的裂纹检测等方面得到广泛应用。但在实际应用中也存在一些限制，如超声波的传播路径和探测深度受到材料密度和厚度等因素的限制，需要针对不同的应用场景进行技术选择和优化^[4]。

3.3 电磁感应检测技术

电磁感应检测技术是一种利用电磁感应原理的非破坏性检测技术，能够对建筑结构的混凝土、钢筋等材料内部的缺陷和损伤进行有效检测。其主要原理是在检测区域内产生一个交变电磁场，并根据被测材料内部缺陷和损伤的影响，测量电磁场的变化情况。在实际检测中，通常使用电磁感应探头在建筑结构表面扫描，通过测量电磁场的强度和变化情况来推断被测材料内部的结构和缺陷情况，如钢筋锈蚀、混凝土裂缝等。电磁感应检测技术具有高精度、非破坏性等优点，在建筑质量检测、钢筋混凝土结构的裂纹、锈蚀等缺陷检测等方面得到广泛应用。但该技术也受到建筑结构复杂形状等问题限制，其检测精度也会受到材料性质和检测环境等影响，需要根据工程检测情况进行合理选择。

3.4 钻芯法检测技术

钻芯法检测技术是一种破坏性检测技术，在建筑工程主体结构质量检测中也较为常见，主要通过从建筑结构中取出混凝土芯样进行实验室检测，来评估建筑结构的稳定性和安全性。钻芯法检测需要在建筑结构中钻取一定直径的混凝土芯样后，在实验室进行混凝土强度、密度、含水率等参数的检测和分析。钻芯法检测能够提供较为精确的混凝土物理性质参数，如抗压强度、抗拉强度、抗弯强度等，从而评估建筑结构的稳定性和安全性。该检测技术具有较高的精度和可靠性，可以对混凝土结构的整体性能进行评估和量化分析。但由于检测过程中具有一定的破坏性，会对建筑结构造成一定的损伤，同时也存在取芯位置不准确、取芯样品数量不足、芯样品保护不当等问题，在检测应用时需要综合考虑检测精度和建筑结构的保护需求。

4 建筑工程主体结构质量的具体检测方法

4.1 外观尺寸的检测方法

在建筑工程主体结构检测中，首先需要对外观尺寸进

行检测,相关检测主要包括房屋结构的垂直度、水平度、尺寸精度等。检测时,可以利用直尺法、拉线法、光学法等方法进行检测,利用直尺、水平仪、量角器等工具检测建筑结构垂直度和水平度;利用钢丝或绳子拉直进行建筑结构的尺寸检测;利用光学仪器进行建筑结构的尺寸和平面度检测。在检测过程中,需要仔细分析建筑结构的设计图纸和技术规范,明确检测的目标范围和标准。同时,根据检测要求,选择合适的直尺、水平仪、量角器、钢丝、绳子等工具和仪器。提前选择合适的测量点和测量方式,安装好测量设备。在此基础上,按照工具 and 仪器的使用方法,进行测量并记录数据,将测量得到的数据进行统计和分析,得出结论。需要注意的是,在检修建筑结构的垂直度、水平度和尺寸精度时,应严格按照规范要求 and 检测方法进行操作,避免操作不当带来的误差。需要对测量设备和仪器进行定期维护和校准,确保其精度和准确性^[5]。

4.2 混凝土强度的检测方法

在建筑工程主体结构检测中,混凝土强度检测是重点内容,需要全面了解混凝土结构的质量情况,以保证建筑工程整体的稳定性。在检测过程中,非承重结构的部位可以使用钻芯法进行检测,通过在混凝土结构中钻取一定直径的混凝土芯样,在实验室进行混凝土强度、密度、含水率等参数的检测和分析。在建筑工程建设时,可以通过现场试验进行检测,对试验浇筑的混凝土结构进行压力载荷的施加,测定混凝土强度。而针对建筑中的混凝土主体结构进行检测时,需要使用无损检测技术,包括回弹检测、声波检测等,以全面地了解混凝土结构质量情况。在检测前,需要仔细分析建筑结构的设计图纸和技术规范,明确检测的目标范围和标准。根据检测要求,选择合适的检测方法所需的钻芯机、试块模具、压力载荷机、超声波检测仪等工具和仪器,并且需要将测量得到的数据进行统计和分析,以得出可靠结论。除此之外,在进行混凝土强度检测时,需考虑混凝土结构的复杂形状和结构对检测精度的影响,确保检测环境的稳定性和控制检测时的干扰因素,以避免干扰检测结果。

4.3 钢筋性能的检测方法

对于建筑工程主体结构检测而言,也需要重视对钢筋性能的检测,钢筋作为建筑结构中的重要承力构件,对于评估建筑结构的稳定性和安全性具有重要意义。在检测时,可以采用拉伸试验法,将钢筋进行切割并在拉伸机上进行拉伸试验,测定钢筋的抗拉性能和屈服强度。通过对钢筋进行冲击试验和反弯试验,测定钢筋的抗冲击性能和抗弯性能。在进行拉伸试验等钢筋性能检测时,应按照规范确

定试样的数量和大小,遵循试验标准和试验方法的要求,确保检测数据的准确性和可靠性。此外,在进行钢筋性能检测时还需要考虑钢筋的类型、直径和长度等因素对检测结果的影响,择要进行检测。

4.4 预制构件的检测方法

在建筑工程主体结构中,预制构件的应用也逐渐增加,需要针对相应的构件进行严格质量检测,以保证主体结构的整体质量。对此,可以采取目视检查的方法,通过肉眼观察预制构件表面的缺陷、损伤、裂缝等情况,以及预制构件与其他构件的接口处是否协调一致、嵌接是否牢固等情况。这种方法简单易行,但可能会忽略一些细微的问题。检测时,可以利用磁场对预制构件进行检测,能够发现一些微小的裂缝、缺陷等问题。同时,也可以利用超声波探测器对预制构件进行扫描,检测精度较高,或者利用射线探测器对预制构件进行扫描,但该方法需要专业人员进行操作,且对环境要求较高。另外,预制构件在运输、存放、安装等过程中都可能会发生损伤或裂缝等问题,因此需要在这些环节中进行检测,通过对检测过程的严格控制,保证检测结果的有效性,以提高工程质量管理力度。

5 结语

质量检测作为建筑工程质量管理的重要基础,通过对主体结构的全面检测能够有效发现缺陷问题,避免安全隐患遗留。相关工程单位应当明确建筑工程主体结构检测内容,了解相关检测技术的应用,做好各个检测环节的质量控制,提高检测结果的可靠性与全面性,以实现建筑工程质量的有力保障。

[参考文献]

- [1]朱晓平. 建筑工程主体结构质量检测方法及运用注意事项的分析[J]. 住宅产业,2022(4):79-81.
- [2]谭晓飞,付旭,赵春雨,李茜,刘焕芹. 在建高层建筑主体结构质量检测方法分析与应用[J]. 中国建筑金属结构,2022(4):53-55.
- [3]李振宇. 探究建筑工程主体结构的质量检测方法及其应用[J]. 居业,2021(10):156-157.
- [4]张晓平. 探究建筑工程主体结构的质量检测方法及其应用[J]. 工程建设与设计,2021(3):205-207.
- [5]蒋小娟. 建筑工程主体结构质量检测方法及应用效果[J]. 城市建筑,2020,17(26):117-118.

作者简介:谷峪川(1996.5—),毕业院校:河北工程技术学院,所学专业:建筑工程技术,当前工作单位:容城县天益建筑工程质量检测有限公司。

混凝土建筑材料试验检测及质量控制措施浅析

宋 爽

河北天博建设科技有限公司, 河北 保定 071000

[摘要] 混凝土建筑材料在建筑工程中适用范围十分的广泛, 其质量和性能和建筑工程的施工质量以及建筑工程的施工安全息息相关。混凝土材料在配置和使用过程中, 容易受到多种因素的影响, 从而出现一些质量问题。因此, 在进行建筑工程施工前, 需要做好建筑材料的试验检测工作以及采取相应的质量控制措施, 为建筑工程的施工质量和施工安全提供相应的保障。在建筑行业的发展过程中, 混凝土材料的试验检测以及质量控制措施也得到了一定程度的发展。主要对混凝土建筑材料试验检测以及质量控制措施进行探究与分析, 希望能够为提升混凝土建筑材料的检验效率、做好混凝土建筑材料的质量控制提供一些参考。

[关键词] 混凝土建筑材料; 试验检测; 质量控制; 措施

DOI: 10.33142/ect.v1i4.9304

中图分类号: TU528.07

文献标识码: A

Brief Analysis of Testing and Quality Control Measures for Concrete Building Materials

SONG Shuang

Hebei Tianbo Construction Technology Co., Ltd., Baoding, Hebei, 071000, China

Abstract: Concrete building materials have a wide range of applications in construction projects, and their quality and performance are closely related to the construction quality and safety of construction projects. Concrete materials are susceptible to various factors during their configuration and use, resulting in some quality issues. Therefore, before carrying out construction projects, it is necessary to conduct testing and testing of building materials and take corresponding quality control measures to provide corresponding guarantees for the construction quality and safety of the construction project. In the development process of the construction industry, the testing and quality control measures of concrete materials have also been developed to a certain extent. The article mainly explores and analyzes the testing and quality control measures of concrete building materials, hoping to provide some reference for improving the inspection efficiency of concrete building materials and doing a good job in quality control of concrete building materials.

Keywords: concrete building materials; test detection; quality control; measures

引言

混凝土建筑材料是一种在建筑工程中被广泛使用的建筑材料, 与建筑工程的最终质量息息相关。在具体的建筑工程施工中, 如果混凝土建筑材料的质量得不到相应保障, 那么可能会对工程的质量产生较大影响, 并在建筑物中埋下安全隐患, 影响建筑物的使用, 威胁建筑使用者的生命财产安全。因此, 做好混凝土建筑材料的试验检测, 对于保障建筑工程施工的质量和安全性有着重要意义。

1 对混凝土建筑材料进行试验检测的意义

对混凝土建筑材料进行试验检测主要是通过专业的检测技术以及先进的检测设备, 对混凝土建筑材料的各项性能进行检测, 得出混凝土建筑材料的各项性能的准确数据。如果混凝土建筑材料的检测结果不符合相应的建筑工程施工要求, 就能够在施工过程中进行有效替换和重新配比, 从而避免因混凝土建筑材料不符合要求而造成的建筑工程施工质量问题。另外, 对混凝土建筑材料进行试验检测, 还能够检测出最适合相关建筑工程的混凝土建筑材料, 在保证建筑混凝土材料性能的前提下, 减少因使用不合理的混凝土建筑材料而造成的材料浪费, 从而有效减少建筑

工程的材料之处, 降低建筑工程的整体造价。由此可见, 做好混凝土建筑材料的试验检测, 不仅对保障建筑工程施工的质量和安全性有着重要意义, 还能够为混凝土建筑材料的配比提供更加科学的数据支撑, 为建筑材料成本控制提供相应的数据支撑。

2 混凝土建筑材料试验检测的基本内容要点

混凝土材料的试验检测主要是在混凝土材料投入使用前, 通过专业的检测技术以及先进的检测设备, 对混凝土建筑材料的各项性能进行检测, 从而保障混凝土建筑材料符合相应的建筑施工要求。混凝土建筑材料的性能检测主要包括: 混凝土抗压强度检测、混凝土和易性检测、混凝土耐久性检测等, 以下是对混凝土建筑材料试验检测的基本内容要点的具体阐述。

2.1 混凝土抗压强度检测

混凝土抗压强度检测, 主要是通过使用相应的检测设备对混凝土的抗压强度进行检测的过程, 通过检测混凝土的抗压强度, 以保障混凝土建筑材料能够满足相应的建筑施工要求, 从而保障建筑工程的承载力。在当前的建筑工程中, 常见的混凝土建筑材料抗压强度检测方法有实验室

检测和施工现场检测等。实验室检测的内容主要是施工现场制作的混凝土试件。混凝土试件在被制作之后,经过标准的养护过程,达到一定的龄期后,就被送入实验室中进行抗压强度检测,从而得出混凝土强度的准确数据,并对其进行质量评级。这种混凝土抗压强度检测方法在建筑工程中比较常见,并运用得比较广泛,是建筑工程中一种比较重要的混凝土抗压强度检测方法。混凝土建筑材料现场检测方法主要有回弹法、超声波检测法、超声回弹综合法以及钻芯取样检测方法等。其中,回弹法和超声波检测法又可以被统称为混凝土建筑材料无损检测法,采用无损检测法检测混凝土建筑材料的强度,不会对建筑材料的结构产生影响。无损检测法具有高效、快捷的特点,在施工现场就能够得出相应的检测结果,是建筑工程主体结构验收的一种重要检测方法。但是采用无损检测法对混凝土建筑材料进行检测,可能不能够得出比较准确的数据。钻芯取样法又可以被叫作微损检测法,主要是通过钻机对混凝土结构进行钻孔取样,然后利用一些实验室设备对采样的混凝土进行检测,最终能够得出比较准确的混凝土强度数据。

2.2 混凝土和易性检测

混凝土在凝结硬化之前的状态,被叫作混凝土拌合物以及新拌混凝土,要保障混凝土建筑材料的质量,混凝土拌合物就必须具备良好的和易性,方便进行混凝土施工,从而保证良好的混凝土浇筑质量。混凝土的和易性是指新拌混凝土的方便操作施工,在施工后能够具备质量均匀、成型紧密的性能。混凝土的和易性主要包含流动性、保水性以及粘聚性。流动性主要是指,新拌混凝土在本身自重条件下以及在振捣施工时,能够进行流动,并且能够将建筑模板填充均匀的心梗。黏聚性是指混新拌混凝土,在实际的施工环节,组成材料之间存在黏聚作用,不会出现分层和离析的情况。保水性是指新拌混凝土具备相应的保水性能,从而保障出现较少严重的泌水现象。如果新拌混凝土存在泌水现象,在水分泌的过程,混凝土结构中会出现许多透水的孔洞,从而对混凝土结构的紧密性产生印象概念,降低混凝土建筑材料的质量。检测混凝土和易性通常是采用塌落度测定的方式来进行的,这种检测方式能够对新拌混凝土的流动性、保水性以及黏聚性有一个直观的观测。

2.3 混凝土耐久性检测

混凝土的耐久性检测主要是检测混凝土的抗渗透性、抗冻性以及抗腐蚀性,这些性能与混凝土建筑材料的耐久性息息相关。抗渗透性主要是指混凝土结构对水的渗透情况的抵御作用,这种性能主要与混凝土建筑材料的紧密程度以及混凝土建筑材料的孔隙比例有关。检测混凝土建筑材料的抗渗透性能,主要选用达到相应养护标准的混凝土试块,利用专业的混凝土抗渗透检验设备,对其进行检验。检验过程主要是,利用高压注浆机,对混凝土试块进行注水试验,观察混凝土试块的透水情况。混凝土的抗冻性试

验,主要是在混凝土试块处于饱水状态下进行。相关检测人员预先将混凝土试块放置在冻融循环环境中,并对处于此环境中的混凝土试块的完整性进行观察,并通过专业检测设备检测混凝土试块的强度,从而得出混凝土试块的具体抗冻数据。混凝土的抗腐蚀性试验,主要是将混凝土试块放入硫酸盐溶液中,并多次进行放入、拿出的重复过程,从而得出混凝土的最大干湿循环次数,并根据这一数据得出混凝土的抗腐蚀等级。

3 混凝土建筑材料质量控制措施

虽然混凝土建筑材料试验检测措施能够一定程度上保障混凝土施工质量,提升建筑整体施工质量。但是要最大程度上提升混凝土建筑材料的质量,保障建筑工程施工的质量和安全性,就应该采取相应的质量控制措施,实现从源头上提升混凝土建筑材料质量的目的。混凝土建筑材料的质量控制措施主要包括合理选择混凝土原材料、合理确定混凝土配置过程中的水灰比、进行混凝土试拌并对其进行调整、严格控制混凝土收缩变形、严格控制混凝土水化热温差等,以下是对混凝土建筑材料质量控制措施的具体阐述。

3.1 合理选择混凝土原材料

混凝土的原材料主要水泥和骨料,选择合适的原材料进行混凝土的配置,能够有效提升混凝土的质量。在水泥选择上,最好是选择普通硅酸盐水泥。混凝土的耐久性会受到水泥内部的氯离子以及碱含量的影响。为了提升混凝土的耐久性,可以在进行混凝土配制时,掺入一些高效减水剂,减少一部分水泥的用量。配制 C70 以上的混凝土时,混凝土的水灰比最好不超过 0.35,当加入高效减水剂时,混凝土水灰比也应该相应减小,最好控制在 0.3 以下。在骨料选择上,也应该根据混凝土配制需求来进行选择。混凝土的骨料主要有粗骨料和细骨料,选择的骨料不同,混凝土的强度以及一些其他性能也会存在一定的差异。如果选择粗骨料,最好是选择比较坚硬并且密度较高的碎石,例如火成岩、花岗岩等,尽量避免选择卵石作为混凝土的粗骨料。不选用卵石的主要原因是,如果骨料粒径过大,会对混凝土的强度产生影响。因为在混凝土配制过程中,混凝土强度会随着不均匀性原料的尺寸增加而下降。如果选择细骨料,最好是选用质量较好的河沙,并且要去除河沙中的杂质,保证河沙的纯粹性能够有效提升混凝土的紧密度,从而提升混凝土的强度。

3.2 合理确定混凝土的水灰比

确定混凝土水灰比的过程主要就是确定水泥和拌合物的用量。在混凝土配制过程中,确定合理的混凝土水灰比是保障混凝土强度的有效举措。首先应该确定水泥用量,水泥用量的多少与骨料以及水泥胶砂的黏结力息息相关。想要有效提升水泥砂浆的黏结性,应该适当加大水泥用量。但是需要注意的是,水泥用量也不可过高,水泥用量过高可能会出现水热化过大的情况,从而导致混凝土结构严重

收缩,而出现较多的裂缝。其次是确定拌和用水量,拌和用水量如果过多,就可能会使混凝土结构的稳固性受到影响。在进行混凝土配制时,如果不掺加外加剂,则应该减少拌和用水量,根据外加剂减水率扣除相应的水量。如果掺入外加剂,就可以一定程度上增加拌和用水量,提高混凝土拌和效率。最后计算混凝土最佳水灰比,混凝土水灰比会对混凝土强度产生较大影响。计算混凝土水灰比,首先需要统计分析实验资料,确定出水灰比和混凝土强度的关系式。然后选择混凝土最佳强度的水灰比进行混凝土拌制。

3.3 进行混凝土试拌并对其进行调整

在选择好混凝土的原料以及确定好混凝土的水灰比之后,要保障混凝土强度,还需要进行混凝土试拌,并将试拌好的混凝土进行相应的养护程序,达到养护标准后,检测其各项性能。如果检测结果不符合相应的施工要求,那么就需要再对其进行调整。在混凝土试拌过程中,混凝土的拌制工作还是应该按照相应的混凝土拌制规范进行,保证混凝土拌制过程的规范性和科学性,从而得出准确的混凝土试拌结果。首先按照确定好的原材料以及水灰比进行试拌,试拌完成后,将混凝土拌合物倒入相应的模板中,制作出混凝土试块,然后对混凝土试块采取科学合理的养护措施,最后对混凝土试块进行强度、抗压度、耐久性测试。如果混凝土试块不能够达到相应的施工要求,就需要对混凝土原材料以及水灰比等因素进行调整,调整后,再次进行试拌工作,直到混凝土建筑材料的强度符合相应的施工要求。

3.4 严格控制混凝土收缩变形

在混凝土满足相应的泵送条件时,对混凝土的坍落度进行严格的控制,从而达到减少混凝土收缩变形情况的目的。要想控制混凝土收缩变形,需要减少混凝土水化热现象的产生。可以在混凝土拌制过程中,加入一些高效减水剂,以减少水泥的使用量。另外,要降低混凝土的收缩变形情况,还应该做好混凝土养护工作,提升混凝土的抗渗透性。采用表面蓄水法对混凝土的基层地板进行养护,一定程度上延长剪力墙板的拆模时间。要严格控制混凝土收缩变形,还需要做好混凝土的振捣工作,在混凝土浇筑完成后,需要采用专门的振捣机器对其进行振捣,从而提升混凝土的均匀性以及减少混凝土结构中的孔隙。有效的振捣工作还能够增强混凝土结构对钢筋的包裹,使混凝土和

钢筋联结得更加紧密,从而减少收缩变形的情况。

3.5 严格控制混凝土水化热温差

混凝土中的水化热温差过大会导致混凝土内外部温差加剧,从而导致混凝土结构出现裂缝。要想一定程度上减少水化热温差,可以通过控制减水剂用量、选用水化热现象低的水泥种类、做好养护等方式来进行。控制混凝土水化热温差需要对混凝土中心温度进行严格控制,还需要控制好混凝土表面温度和混凝土内外部平均温度之间的温度差距,并根据实际的温差情况,对混凝土外部温度进行调整。另外,还可以通过改变混凝土外部约束的方式来减小混凝土的水化热温差。例如,将防水层设定在混凝土基础的底部,就可以很好地降低混凝土水化热温差。如果需要将防水层设定在混凝土基础的顶部,那么需要在顶部加厚一层油毡层,以减少垫层对混凝土的基础收缩产生较大应力。

4 结语

混凝土建筑材料在建筑工程中适用范围十分的广泛,其质量和性能和建筑工程的施工质量以及建筑工程的施工安全息息相关。在建筑行业的发展过程中,混凝土材料的试验检测以及质量控制措施也得到了一定程度的发展。本文主要对混凝土建筑材料试验检测以及质量控制措施进行探究与分析,首先阐述了对混凝土建筑材料进行试验检测的意义,接着阐述了混凝土建筑材料试验检测的基本内容要点,最后阐述了混凝土建筑材料质量控制措施,希望能够为提升混凝土建筑材料的检验效率、做好混凝土建筑材料的质量控制提供一些参考。

【参考文献】

- [1]胡燕.混凝土建筑材料试验检测及相关质量控制措施分析[J].建筑建材装饰,2018(23):156-159.
- [2]刁纳.混凝土建筑材料试验检测及相关质量控制[J].建筑与装饰,2021(8):8-9.
- [3]叶雯文.混凝土建筑材料试验检测及质量控制实践分析[J].大众标准化,2022(18):181-183.
- [4]李浩浩.混凝土建筑材料试验检测及相关质量控制[J].工程技术,2021(9):6-8.

作者简介:宋爽(1994.12—),毕业院校:河北工业大学,所学专业:土木工程,当前就职单位:河北天博建设科技有限公司,职称级别:工程师。

探讨工程深基坑支护施工技术

沈飞行

浙江鸿途建设有限公司, 浙江 嘉兴 314001

[摘要] 本篇文章探讨了工程深基坑支护施工技术。首先介绍了工程深基坑支护施工技术的基本特征, 包括区域性特征、复杂性特征、影响因素和支护类型等; 对工程深基坑支护施工常见问题进行分析, 包括物理参数选择问题、开挖空间难以兼顾的问题、土体取样全面性问题和边坡修理不规范问题; 重点探讨工程钻孔压浆施工技术、工程土钉墙施工技术、非预应力锚杆施工技术以及深基坑降水与便道加工技术; 通过综合应用不同的支护技术, 可提高基坑工程的稳定性和安全性。期望本篇文章能够为相关工程提供一定的参考作用。

[关键词] 深基坑; 支护; 施工

DOI: 10.33142/ect.v1i4.9299

中图分类号: TU753

文献标识码: A

Exploration on the Construction Technology of Deep Foundation Pit Support in Engineering

SHEN Feixing

Zhejiang Hongtu Construction Co., Ltd., Jiaxing, Zhejiang, 314001, China

Abstract: This article explores the construction technology of deep foundation pit support in engineering. Firstly, the basic characteristics of deep foundation pit support construction technology were introduced, including regional characteristics, complexity characteristics, influencing factors, and support types; Analyze common problems in the construction of deep foundation pit support, including the selection of physical parameters, difficulty in balancing excavation space, comprehensiveness of soil sampling, and non-standard slope repair issues; Focus on exploring the construction technology of engineering drilling and grouting, engineering soil nail wall construction technology, non prestressed anchor rod construction technology, and deep foundation pit dewatering and access road processing technology; By comprehensively applying different support technologies, the stability and safety of foundation pit engineering can be improved, so as to hope this article can provide some reference for projects.

Keywords: deep foundation pit; support; construction

引言

工程深基坑在现代城市发展中扮演着重要角色, 然而, 由于土质条件的复杂性和地下水位的存在, 深基坑施工面临着诸多挑战。为确保基坑的稳定和施工的安全, 应用工程深基坑支护施工技术显得尤为重要。目前看来, 对工程深基坑支护施工技术的应用, 是基坑工程领域的热点问题。对该技术的成功应用, 不仅关系到工程的质量和进度, 还会对城市发展和人民的生活产生重要影响。因此, 深入探讨和研究工程深基坑支护施工技术, 有着重要的理论意义与现实意义。

1 工程深基坑支护施工技术的价值

工程深基坑支护施工技术的应用价值体现在多个方面: 首先, 工程深基坑支护施工技术可有效保障基坑的稳定性, 防止其在施工过程中发生坍塌等事故, 从而确保工地的安全; 其次, 深基坑支护施工技术可帮助施工单位提高施工效率, 减少人力、物力的浪费, 降低工程成本; 最后, 对深基坑支护施工技术的应用, 能够推动相关技术的发展, 为未来的基坑施工提供更多的可能性。

2 工程深基坑支护施工技术的特征

(1) 区域性特征: 对深基坑支护施工技术的应用受

到区域性特征的影响。不同地区的地质条件、气候环境、地下水位等因素, 都会对基坑支护技术的选择和实施产生影响。因此, 在选择工程深基坑支护施工技术时, 需充分考虑区域性特征, 并结合具体情况进行综合分析。

(2) 复杂性特征: 由于基坑施工所处的环境和工程条件一般较为复杂, 在施工过程中, 施工人员可能会遇到土体变形、地下水渗流、边坡滑坡等问题, 需要采取相应的支护措施来应对, 这体现了深基坑支护技术的复杂性特征^[1]。总之, 对工程深基坑支护施工技术的应用, 需要考虑到多个因素, 以保证施工的安全。

(3) 影响因素众多: 对深基坑支护施工技术的选择和实施受到多种因素的影响。如, 土体的力学性质、基坑的深度和规模、地下水位等因素, 都会对支护措施的选择和效果产生影响。因此, 在进行技术研究、应用时, 需要全面考虑这些因素, 并进行科学合理的决策。

(4) 支护类型众多: 工程深基坑支护施工技术包括多种类型的支护方法, 如钻孔压浆、土钉墙、非预应力锚杆等。每种支护方法都有其适用场景和特点, 需要根据具体情况进行选择和应用。因此, 技术人员需要充分了解各种支护类型的特点和适用范围, 以便在实际工程中合理应

用此类技术。

3 工程深基坑支护施工常见问题

3.1 物理参数选择问题

在工程深基坑支护施工中,对物理参数的选择是一个重要的问题。如,在进行土钉墙支护时,需要确定土钉的长度、直径、间距等参数。不同的参数会对支护效果、工程成本产生影响。因此,需要通过合理的设计和计算,结合实际情况,确定合适的物理参数。

3.2 开挖空间难以兼顾的问题

在进行工程深基坑支护施工时,技术人员需要兼顾开挖空间的要求和对支护结构的布置。然而,受到环境因素的影响,开挖空间一般难以满足设计要求。这就需要技术人员通过合理的方案设计和施工措施,解决开挖空间与支护结构存在矛盾的问题^[2]。

3.3 土体取样全面性问题

在开始正式的深基坑支护施工前,技术人员需对土体进行取样试验,以获取力学参数等关键信息。然而,由于基坑较深,土体取样会受到一定的限制,可能无法完全代表整个工程区域的土体情况。因此,在进行土体取样和试验时,需要合理选择取样点位,并采取适当的试验方法,以确保取样结果的准确性。

3.4 边坡修理不规范问题

在深基坑支护施工中,边坡修理是一个重要的环节。然而,由于边坡的复杂性和不稳定性,修理工作一般会面临一定的困难。如果边坡修理不规范,可能导致边坡滑坡等安全事故的发生。因此,在进行边坡修理时,需要充分考虑边坡的稳定性和土体的力学性质,并采取合适的修复措施。

4 工程深基坑支护施工技术探讨

4.1 工程钻孔压浆施工技术

工程钻孔压浆施工技术是一种常用且有效的基坑支护方法。实际实施中,技术人员会在基坑周围钻孔,并注入高强度压浆材料,以增强土体的强度和稳定性,确保基坑在施工期间和使用阶段的安全性、可靠性。该技术尤其适用于处理土体较松散、地下水位较高的施工情况。如下具体探讨对该技术的应用:

首先,进行工程钻孔压浆施工的关键,是合理确定钻孔位置和间距。在施工前,需要对基坑周围的土体进行详细的勘察、分析,确定土层性质、厚度和地下水位等参数。基于这些数据,可制定钻孔方案,确定钻孔的位置和间距,以达到预期的支护效果;其次,钻孔施工过程中,技术人员需选用合适的压浆材料。常见的压浆材料包括水泥浆、聚合物浆料和复合材料等。在选择压浆材料时,需要考虑土体的特性、工程要求和材料的性能,以确保材料与土体具有良好兼容性,使其能够有效地增强土体的强度和稳定性;最后,在实施工程钻孔压浆施工时,操作人员需要掌握相应的施工技术和操作规范。钻孔的施工质量,一般直

接影响压浆效果的好坏。因此,操作人员需要熟悉钻孔设备的性能,合理选择钻头和钻孔方式,掌握正确的施工方法和安全措施。在注浆过程中,要确保注浆材料的均匀注入,避免出现漏注、堵塞等问题。

工程钻孔压浆施工的优点在于施工过程相对简单,适用性广泛。它可在较短的时间内完成基坑支护,节省施工时间和成本;此外,由于钻孔和压浆操作可在较小的空间范围内进行,该技术可适用于较为狭小的施工现场。

4.2 工程土钉墙施工技术

工程土钉墙施工技术是基坑支护领域中常用的一种技术手段。它通过将钢筋混凝土板和土钉结合在一起,形成一个整体的支护结构,以增加基坑的抗剪和抗滑能力,确保基坑的安全和稳定。该技术尤其适用于处理土体较坚硬、基坑较深的情况。如下具体分析对该技术的应用:

首先,应用工程土钉墙施工技术的关键,是合理设计土钉的长度、直径和间距。土钉的长度应根据基坑的深度和土层的性质来确定,以保证土钉能够达到锚固深度。土钉的直径和间距需要根据土体的力学性质、工程要求和设计规范来确定。较大的土钉直径和合理的间距,可提供更好的抗拉、抗剪能力,增强支护结构的稳定性^[3];其次,工程土钉墙施工技术需要选用适当的土钉锚固材料。常见的土钉锚固材料包括无砷混凝土、快凝硬化材料和化学锚固剂等。在选择土钉锚固材料时,需考虑土体的性质、锚固力的要求以及施工的可行性等因素。合适的土钉锚固材料能够保证土钉和钢筋混凝土板之间有良好的黏结性,以形成稳定的支护结构。

在使用工程土钉墙施工技术时,操作人员需要掌握相应的施工技术和操作规范:首先,需对土钉墙的基础和墙体进行精确的测量和定位,确保对土钉的布置和安装符合设计要求;其次,在土钉钻孔、安装过程中,需控制钻孔的倾斜度和深度,确保土钉能够完全锚固在土体中。在锚固材料施工中,要保证锚固材料的充实和均匀,避免出现空洞或不充实的情况。

工程土钉墙施工技术的优点在于其施工过程相对简单、灵活性高。它能够适应不同的基坑形状和土体条件,具有较好的适应性和经济性;此外,工程土钉墙可与其他支护结构相结合,形成多种支护措施,进一步提高基坑的整体支护效果和稳定性。

然而,工程土钉墙施工技术也存在一些应用难点:首先,由于土钉墙施工需要对基坑形状和土体条件进行详细分析,技术人员必须掌握足够的专业知识,有丰富的实践经验;其次,在土钉钻孔、安装过程中,需要注意针对施工现场做好安全措施,避免支护结构被破坏。

4.3 非预应力锚杆施工技术

非预应力锚杆施工技术可通过将锚杆固定在岩体或土体中,并施加预压力,增强基坑的稳定性和承载能力,

确保基坑的安全施工和长期稳定。

首先,应用非预应力锚杆施工技术的关键,是合理选择锚杆的长度、直径和预压力。锚杆的长度应根据基坑的深度和土体的性质来确定,以保证锚杆符合施工要求。锚杆的直径需根据设计要求和土体的强度特点来确定,较大的直径能够提供更好的承载能力。在施加预压力时,需考虑土体的力学性质和变形特点,合理确定预压力大小,以使锚杆有效地抵抗土体的变形和滑动;其次,技术人员需要选用适当的固结材料。一般可采用水泥浆、环氧树脂或聚合物材料作为固结材料。选用固结材料时,需要考虑土体的性质、锚杆的要求以及施工的可行性等因素。合适的固结材料能够为工程提供良好的黏结力和抗剪强度,确保锚杆与土体实现良好结合。

在使用非预应力锚杆施工技术时,操作人员需要掌握相应的操作规范:首先,需对锚杆孔进行钻探、处理,确保锚杆能够完全锚固在岩体或土体中;其次,在对锚杆施加预应力的过程中,需控制预压力的大小和施加速度,以防土体过度变形、失稳^[4];在固结材料注浆过程中,要保证注浆材料充实和均匀,避免出现注浆不完全或质量不合格的情况。

4.4 深基坑降水与便道加工技术

深基坑降水与便道加工技术,在基坑支护中扮演着重要的角色,下面将进一步探讨对这两项技术的应用:

首先,深基坑降水是一项关键的工程措施。当基坑深度较大且地下水位较高时,降水是必要的,能够减少土体的液化风险和变形量,确保基坑稳定施工。在进行深基坑降水时,需根据具体情况合理选择降水方法和设备。常见的降水方法包括井点降水、井点排水、水平井降水等。选择适当的降水方法,需要考虑地下水位、土体渗透性、工期和成本等因素。同时,在降水过程中,还需采取适当的安全措施,可使用专业技术监测地下水位和土体变形情况,确保降水过程安全性、有效性。

其次,便道加工技术是一种常用的基坑边坡处理方法。基坑边坡的稳定性,对保障工程安全而言至关重要。便道加工技术可通过加工边坡表面,增加边坡的抗滑稳定性,防止边坡发生滑坡和塌方。在进行便道加工时,需根据边坡的特点和土体的性质,选择合适的加工方式和材料。常见的便道加工方法包括钢筋混凝土喷射、挖槽加固、防护网覆盖等^[5]。选择适当的加工方式,需要技术人员综合考虑边坡的高度、倾角、土体的稳定性和工程要求等因素。

同时,在便道加工过程中,还需注意控制施工质量,确保加工后的边坡能够达到设计要求。

深基坑降水与便道加工技术在基坑支护中相辅相成。通过合理进行深基坑降水,可控制基坑内土体的液化风险和变形量,为后续的便道加工提供更好的施工条件;而便道加工技术则能够增加边坡的抗滑稳定性,提高基坑的支护效果。两者相结合,能够有效保障基坑的施工安全。

在实际应用中,技术人员需要根据具体工程要求和地质条件,对这两种技术进行综合考虑、合理设计。在施工过程中,应加强监测和质量控制,及时调整施工方案,以确保降水和便道加工的效果和质量。此外,还需严格遵守相关的施工规范和安全操作要求,加强与其他支护技术的协调配合,确保基坑施工的顺利进行。

5 结语

本文对工程深基坑支护施工进行了全面的探讨和分析,针对工程深基坑支护施工的特征、常见问题以及钻孔压浆、土钉墙、非预应力锚杆和深基坑降水、便道加工技术进行了深入介绍。通过对这些技术实施研究和应用,我们可显著提高基坑工程的稳定性、安全性和效率,为城市建设和发展提供坚实的基础。毋庸置疑,工程深基坑支护施工技术是一个不断发展的领域,随着城市化进程的推进和工程建设规模的不断扩大,深基坑工程面临的挑战也越发增多,研究深基坑支护施工的理论意义、现实意义将有进一步的增加。在此后的工作中,我们还需要不断提升支护技术水平和创新能力,积极探索适应不同地质条件和复杂施工环境的技术方案,以促进工程施工的进一步发展。

【参考文献】

- [1]许亚强,田鹏,张志彪.市政工程深基坑支护施工中的常见问题及质量控制措施[J].工程技术研究,2021,6(12):116-117.
 - [2]李涛涛.某狭窄场地深基坑支护方案优选与施工过程分析[D].安徽:安徽建筑大学,2021.
 - [3]王伟.市政施工中深基坑支护技术施工的难点与突破途径[J].技术与市场,2020,27(6):88-89.
 - [4]党磊涛.市政施工中深基坑支护技术施工的难点与突破途径[J].居舍,2020(7):31.
 - [5]胡晓卫.深基坑支护施工工艺在市政工程建设中的应用[J].工程建设与设计,2020(13):38-39.
- 作者简介:沈飞行(1987.2—)男,浙江大学宁波理工学院,工程管理,浙江鸿途建设有限公司,工程部,工程师。

高速公路隧道项目中的洞口浅埋段施工技术

林火金 张飞宇

北京建工土木工程有限公司, 北京 100015

[摘要]为解决隧道洞口浅埋段施工环境特殊、施工难度大的问题, 论文结合某高速公路隧道项目, 分析了洞口浅埋段的加固、开挖施工技术, 明确了浅埋段施工时的技术要点, 借此通过双侧壁导坑法、台阶法、预注浆等技术的应用, 优化隧道洞口浅埋段施工条件, 确保该区域施工建设的整体质量, 促进隧道项目中洞口浅埋段施工技术方案的完善, 以此满足新时期高速公路隧道建设的实际要求, 推动我国高速公路建设事业的可持续发展。

[关键词]高速公路; 隧道; 洞口浅埋段; 施工技术

DOI: 10.33142/ect.v1i4.9313

中图分类号: U45

文献标识码: A

Construction Technology of Shallow Buried Section at the Entrance of Expressway Tunnel Project

LIN Huojin, ZHANG Feiyu

Beijing Construction Engineering Civil Engineering Co., Ltd., Beijing, 100015, China

Abstract: In order to solve the problems of special construction environment and high construction difficulty in the shallow buried section of the tunnel entrance, this article analyzes the reinforcement and excavation construction technology of the shallow buried section of the entrance based on a certain highway tunnel project, and clarifies the technical points during the construction of the shallow buried section. Through the application of technologies such as double-sided wall heading method, step method, and pre grouting, the construction conditions of the shallow buried section at the tunnel entrance are optimized to ensure the overall quality of construction in the area, promote the improvement of the construction technology scheme for the shallow buried section at the tunnel entrance in tunnel projects, and meet the practical requirements of highway tunnel construction in the new era, promoting the sustainable development of Chinese highway construction industry.

Keywords: expressway; tunnel; shallow buried section at the entrance of the tunnel; construction technology

引言

高速公路是城市道路体系中的重要项目,但在公路建设过程中,隧道洞口浅埋段施工风险较大,区域环境相对特殊,需要提前加固处理,预防塌陷问题。因此,文章详细分析了高速公路隧道洞口浅埋段的施工技术,旨在结合浅埋段特点应用隧道加固、开挖工艺,确保隧道洞口施工的安全性,提升高速公路隧道项目的建设质量。

1 项目概况

某高速公路隧道项目,隧道结构设计为“双洞分离式”,总间距为 19m,左线长 5522m,右线长 5758m。洞口浅埋段埋深为 2~20m,开挖断面大。通过地质监测可知洞口土层为黏性土层,岩体为强风化岩体。由于隧道洞口均为全风化、强风化表层,围岩具有风化性,隧道开挖时存在破碎、塌陷等问题,所以需要结合洞口区域的地质特征,采取适宜的加固、开挖技术,严格把控洞口浅埋段施工活动,确保隧道项目有序开展。

2 隧道项目中的洞口浅埋段加固技术

2.1 预注浆加固技术

为解决项目中隧道洞口稳固性不足的问题,可采用预注浆加固技术,维护洞口围岩的稳定性,满足洞口浅埋段

施工要求,具体思路如下:(1)开挖隧道洞口顶部,形成隧道拱壳后分析浅埋段施工结构是否完整。然后进行地表注浆,即通过全孔注浆的方式注入混凝土浆液,混凝土凝固后可加固洞口表层,避免地表塌陷。(2)为确保注浆加固质量,可采用分段式注浆工艺,或是在浅埋段开挖 2~2.5m 后实施帷幕注浆法,利用浆墙浇筑隧道洞口。浇筑结束后密封注浆孔,等待混凝土凝固^[1]。(3)地表注浆结束后开始布孔,以梅花形式在洞口浅埋段设置孔位,钻孔深度不超过 2.5m,作业期间注意维护浅埋段开挖面的稳定,同时确保岩土深度、注浆面高度一致。

2.2 土方刷坡及锚网加固技术

隧道浅埋段加固施工技术中,土方刷坡、锚网加固的关键在于“隧道洞口刷坡”和“锚网喷密闭”。(1)对隧道洞口边坡、仰坡处进行放线测量,然后在洞口边坡上布设截水沟,避免雨水、地表水冲刷洞口坡面,预防洞口失稳、坍塌。为确保施工安全,需提前明确浅埋段开挖坡度,做好开挖前加固作业,同时配合机械化施工设备进行钻孔、打眼操作。洞口区域的暴露围岩影响到施工作业后,可用锚网喷加固体系封闭处理该区域。(2)锚网喷密闭施工时,可用风钻机实施标准化作业。钻孔施工结束后,施工人员

可将 PVC 管插入钻孔内, PVC 管直径约为 6cm, 将其作为锚管插入后需要在无缝钢管上钻溢浆孔, 孔间距为 2.5×2.5 m。钻孔注浆作业与锚喷钢筋网施工作业同时进行, 网格大小约为 $30\text{cm} \times 30\text{cm}$ 。

2.3 预支护加固技术

预支护加固是在隧道洞口边坡、仰坡施工结束后, 在洞面安装钢拱架, 用钢拱架结构作为洞口浅埋段的支护结构。技术应用时, 应确保钢拱架贴近洞面, 周围设置的小导管需穿过钢拱架腹部, 并采用焊接工艺加固, 以此保障支护体系的稳定性。随后均匀、缓慢地, 在小导管内注液, 直至管壁上有浆液溢出^[2]。应用大管棚连接钢拱架时, 则需提前进行施工测量, 分别对钢拱架的横向、纵向结构进行测量后, 确定拱开挖的轮廓线, 然后注浆加固大管棚, 同时使大管棚和洞口浅埋段地面紧贴, 构建“三榀型钢拱架”, 钢拱架间距保持在 55~60cm 左右。

2.4 隧道项目中的洞口浅埋段开挖技术

结合项目中隧道洞口地质条件, 隧道施工是在浅埋段加固处理后选择恰当的开挖工艺, 开挖施工的关键在于减少对洞口围岩的扰动, 所以不得采用全断面爆破工艺。常用技术为预留核心土台阶法、双侧壁导坑法, 其应用优势和适用情况如表 1 所示。

表 1 高速公路隧道洞口浅埋段开挖技术分析

开挖技术	技术优势	适用情况
预留核心土台阶法	施工空间大、机械作业和初期支护便捷, 可维持作业面的稳定性。	四、五级软弱围岩
双侧壁导坑法	可减少对围岩的扰动, 随时掌握施工环境的变化, 维护施工安全。	洞口段围岩稳定性较差

2.4.1 预留核心土台阶法

基于该技术, 隧道开挖时, 应从隧道洞口的上部弧形导坑进行开挖作业。施工人员在隧道拱部超前支护结束后, 可在该区域环向开挖弧形导坑, 开挖过程中预留核心土, 土层长度应控制在 4m 左右, 宽度为开挖宽度的三分之一。应用钢拱架支护时, 钢拱架最大间距应小于 1m。

初期开挖结束后立即喷射调配好的混凝土浆液, 喷射厚度约为 3~5cm。开挖隧道浅埋段的左右侧时, 应按照钢架间距, 确认进尺深度, 最大深度不超过 1m, 开挖高度保持在 3~3.5m。开挖结束后喷射 4.5cm 的混凝土, 并焊接锚喷网支护体系, 复喷混凝土, 直至该区域的混凝土厚度符合设计值^[3]。开挖左右侧下台阶时, 开挖进尺小于 1m, 且两侧台阶需错开, 错开距离约为 3m。开挖后喷射混凝土、进行支护, 支护钢架两侧可布设锁脚锚杆, 增强左右侧下结构的稳定性。最后开挖隧道底部, 开挖方法为循环开挖法, 进尺长度不超过 3m, 开挖后支护, 隧底开挖、支护作业应循环进行, 开挖结束后进行仰拱作业。

2.4.2 双侧壁导坑法

双侧壁导坑法是隧道浅埋段开挖时的常用技术, 可有

效预防围岩变形、扰动较大问题, 甚至能够利用围岩本身的承载力保障施工安全。具体的技术流程如下:

(1) 导坑超前支护。通过超前钻孔采集洞口前端围岩的地质信息, 并结合实际情况对浅埋段实施超前支护。超前支护方法是应用无缝小导管, 导管外插角不超过 10° , 插入导管后注入水泥浆, 泥浆配比 1: 1。

(2) 开挖壁导坑。应用微台阶法开挖隧道洞口侧壁, 开挖时利用小型挖掘机装碴, 台阶高度不超过 2m。台阶开挖结束后钻眼, 钻眼后进行弱爆破。爆破前利用钢架支护, 支护间距以隧道每循环进尺深度为准, 开挖后行侧壁导坑时, 需要注意应力叠加问题, 导坑中心区域的厚度不得超过 20m, 现行导坑超前距离符合设计值后同步开挖两侧导坑^[4]。

(3) 开挖隧道中心区域。隧道中心区域的开挖作业是在超前支护结束后开挖上台阶, 注入 1: 1 水泥浆后预留核心土, 并根据浅埋段地质钻眼, 钻眼后弱爆破。上台阶开挖完成后初喷混凝土, 焊接加固脚板、两侧钢架, 复喷混凝土使其形成闭环。随后采用同种工艺开挖下台阶, 开挖作业结束后安装仰拱钢支撑体系、钢筋网片, 并焊接钢支撑中的纵向钢筋, 使其稳固连接。

(4) 拆除壁墙。按照施工要求拆除临时支撑体系, 为确保隧道洞口结构的安全, 应在临时支护封闭处理结束后拆除支护体系, 拆除顺序一般为: 破除导坑壁墙混凝土→割除工字钢→破除后行壁墙混凝土→割除后行导坑壁墙工字钢。

4 高速公路隧道洞口浅埋段施工技术要点

4.1 施工设计

结合项目信息, 明确隧道洞口浅埋段的加固、开挖工艺流程。首先, 按照实际情况应用暗挖、明挖工艺, 在隧道洞口支护结束后分别开挖洞口拱部、墙部, 同时进行两侧排水、边坡、仰坡作业。洞口段、浅埋段采用钢支撑、超前大管棚或小导管, 大管棚和导管需注浆。入洞后, 导管替换为超前小导管并注浆^[5]。洞身开挖时应重视支护结构的封闭处理, 明确支撑架体的间距。边墙区域应设置锚杆, 钢筋喷射混凝土。在此过程中, 洞口浅埋段的工艺要点为施工监测、地表层排水、开挖加固处理、超前支护、混凝土喷射等内容。

4.2 技术要点

该高速公路隧道项目浅埋段属于风化性地层, 开挖时选用“双侧壁导坑法”。为发挥双侧壁导坑开挖施工的技术优势, 还应掌握以下技术要点:

4.2.1 加强施工监测

洞口浅埋段施工前, 按照施工现场情况实施施工监测, 多角度采集场地分布、区域特点、区域内地质条件等关键信息。在此基础上判断隧道洞口浅埋段的支护需求, 评估支护设计方案的科学性。随后分析隧道洞口浅埋段排水情

况,并根据地质测量数据设置两侧排水沟,排水沟抹灰面应满足相关标准。正式施工前,监测分析两侧排水沟,无误后开始进行隧道洞口浅埋段加固、开挖作业。

比如在基于双侧壁导坑法对浅埋段进行开挖时,需要重点监测地表,计算浅埋段开挖时的地表沉降值,评估隧道内导洞的具体沉降情况。从而根据实时监控、测量数据,分析开挖施工设计方案,控制开挖沉降量。在该项目实施中,双侧壁导坑法施工时隧道断面拱顶的最大日沉降量为2mm,导洞全通后,拱顶沉降趋于稳定,累计沉降量约为13mm,最大累计沉降量为16mm,表示应用双侧壁导坑法开挖隧道洞口浅埋段时,总体沉降量控制良好,满足浅埋段隧道开挖的安全、质量要求。

4.2.2 重视一次支护施工

浅埋段开挖时,一次支护的施工目标是改善洞身开挖条件。因此,在开挖前还应用超前锚杆进行支护。开挖后,联合运用钢拱架、喷锚网增强支护效果。支护过程中的技术要点包括:

(1)先开挖隧道,进尺符合要求后立即喷射混凝土,借助混凝土浆液封闭岩面。然后结合“双侧壁导坑法”分别设置锚杆、架设钢拱架、挂钢筋网片,并复喷混凝土。设置锚杆时,锚杆是从顶拱的 135° 角插入,外插角 3° ,锚杆外露长度50cm。插入锚杆前应按照锚杆直径钻孔,打设锚杆后插入注浆管注浆,孔口溢出浆液后缓慢抽出注浆管。

(2)支护结构布设结束后初喷混凝土,将开挖后形成的岩面及时封闭起来。在此过程中,施工人员还应在开挖后快速清理受喷面上的杂物,清洁、凿平处理受喷面后初喷混凝土,喷射厚度不低于40mm。通过初喷可提升开挖面结构的稳固性,避免洞身围岩变形。

(3)项目中的锚杆选用长2m、直径20mm的超前支护锚杆,锚杆之间的距离为1m,布设位置在洞身拱部 133° 左右,和岩面相互垂直。配套锚垫板紧贴于岩面,可增强锚固有效性。设置钢拱架时,是在初喷混凝土后,每1m设I18钢拱架,用锚杆固定后复喷混凝土,加固支护结构。钢筋网片设计为 $2\text{m}\times 2\text{m}$,是用直径为8mm钢筋点焊连接而成。支护时可结合岩面变化灵活地调整网片,使其岩面紧贴,间隙小于20mm。最后分层复喷混凝土,每层厚度大于40mm,总厚度不小于120mm。复喷结束后及时检测混凝土结构的回弹率,使隧道洞口边墙的混凝土回弹率不超过15%,拱部不超过25%。

4.2.3 重视二次衬砌作业

隧道浅埋段开挖时,还应进行二次衬砌。二次衬砌是在

隧道仰拱部位施工结束后进行。通常情况下,隧道水平收敛速度处于 $0.1\sim 0.2\text{mm/d}$ 、下沉位移速度不超过 0.1mm/d 时,意味着隧道内的围岩结构较为稳定,无须进行二次衬砌。但是在上述隧道项目中,浅埋段地质为风化岩石,所以需要根据围岩的承压能力,对部分围岩进行二次衬砌。

相关人员可按照浅埋段岩层的实际勘测结果确定衬砌时间。衬砌方法是采用液压衬砌台车浇筑混凝土,衬砌加固隧道正洞、拱墙结构。输送混凝土材料到台车的混凝土仓内时,还应用附着式、插入式振捣器充分地振捣、搅拌混凝土。混凝土浇筑结束后,还应养护48小时,强度检测符合要求后浇筑后拆卸外模,静置14天。经实践可知,该项目的围岩通过二次衬砌后,径向位移速度小于 0.2mm/d ,围岩结构区域稳定。

需要注意的是,混凝土质量会直接影响二次衬砌质量,所以还应加强混凝土运输、浇筑、振捣、静置状态的质量控制,重视混凝土材料配比。投入使用前提前测试混凝土配比的合理性,明确混凝土拌合时的具体参数,从而避免混凝土衬砌后出现开裂现象,确保隧道洞口浅埋段施工开挖衬砌加固的整体效果。

5 结语

综上所述,隧道工程项目建设中,隧道洞口浅埋段存在结构稳固性差的问题,整体施工风险非常突出、技术难度大。因此,在拟定隧道洞口浅埋段施工方案时,还应结合高速公路隧道区域的实际情况,采集浅埋段的地质信息,随后应用浅埋段加固、开挖技术,维持隧道洞口结构稳定性。施工过程中明确技术要点,加强监测,动态化地控制洞口浅埋段施工质量,完善隧道洞口浅埋段施工技术方案,夯实高速公路隧道洞口施工基础。

[参考文献]

- [1]陈浩.隧道洞口浅埋段开挖双侧壁导坑法施工技术[J].江西建材,2023(1):215-217.
 - [2]高云龙.高原铁路隧道洞口浅埋段施工技术研究[J].价值工程,2022,41(35):80-82.
 - [3]黄宜伟.近郊区四洞并行大断面小净距隧道洞口浅埋段施工技术分析[J].工程技术研究,2022,7(22):82-84.
 - [4]王鑫.隧道洞口浅埋段施工技术分析[J].山西水利,2020(12):31-32.
 - [5]邹永艳,胡达.道吾山三车道特长公路隧道洞口浅埋段施工方法[J].科学技术与工程,2020,20(6):2464-2469.
- 作者简介:林火金(1990.6—)男,汉族,中国矿业大学(北京),机械工程及自动化专业毕业,工学学士学位。现就职于北京建工土木工程有限公司,工程技术部部长。

起重机区域设备识别绕行控制技术

刘洪军 高 刚 王国芳

中冶宝钢技术服务有限公司, 上海 宝山 200941

[摘要]起重机是钢铁生产厂矿作业的重要设备, 操作人员驾驶起重机配合机组设备对生产物料进行吊运作业。在工业 4.0 的时代大环境下, 智能自动化控制已成为各工厂建设、改善智能化产线, 完善设备安全体系的重要发展趋势。桥式起重机作为物流体系的重要环节, 是制造企业中用于货物周转的主要吊装设备。但随着厂内机组, 操作室等地面设施高度不断提高, 起重机在运行时会有碰撞的安全隐患, 所以相关需求需要具备安全绕行能力。因机组设备高低不同、操作疏忽、驱动控制设备缺陷等原因, 时有发生起重机吊物与机组设备相撞的事故发生。对此重大事故问题开展了技术研究创新, 在关键机组及复杂区域使用的起重机控制系统中, 增加三维位置检测及控制逻辑保护等技术, 杜绝起重机吊物与机组设备相撞的事故发生, 保障机组生产稳定运行

[关键词]激光测距仪; 绝对值编码器; 可编程逻辑控制器 (PLC)

DOI: 10.33142/ect.v1i4.9327

中图分类号: TP273

文献标识码: A

Identification and Detour Control Technology for Equipment in Crane Area

LIU Hongjun, GAO Gang, WANG Guofang

MCC Baosteel Technology Service Co., Ltd., Shanghai, 200941, China

Abstract: The crane is an important equipment for mining operations in steel production plants. Operators drive the crane to cooperate with the unit equipment to lift production materials. In the era of Industry 4.0, intelligent automation control has become an important development trend for factories to build, improve intelligent production lines, and improve equipment safety systems. As an important part of the logistics system, overhead crane is the main lifting equipment used for cargo turnover in manufacturing enterprises. However, as the height of ground facilities such as the unit and operation room in the factory continues to increase, there may be a safety hazard of collision when the crane is running, so it is necessary to have safety detour ability. Due to differences in the height of the unit equipment, negligence in operation, and defects in drive control equipment, accidents of crane lifting objects colliding with the unit equipment often occur. Technical research and innovation have been carried out on this major accident issue. In the crane control system used in key units and complex areas, technologies such as 3D position detection and control logic protection have been added to prevent accidents where crane lifting objects collide with unit equipment, ensuring stable and smooth production of the unit.

Keywords: laser rangefinder; absolute value encoder; programmable logic controller (PLC)

引言

桥式起重机主要由桥架、大车移动机构、小车移动机构、提升机构、驾驶室构成, 机械结构系统自重较大。吊运作业时, 起重机大车电动机驱动车轮沿厂房两边轨道做纵向运动, 小车电动机驱动车轮沿桥架主梁上的轨道做横向运动; 提升机构电动机驱动钢丝绳卷筒缠绕钢丝绳做升降运动, 形成空间三维吊运作业运行。

桥式起重机的电路由受电主电路、受电控制电路、各机构主电路、各机构控制电路及照明等电路组成, 缺少空间三维运行检测控制设备。常规控制方式, 受操作人员和外部环境的影响, 易发生吊装物品与生产设备相撞的事故发生。为遏制事故的发生, 在常规的控制基础上增加三维检测控制技术, 实现区域设备识别绕行控制能力, 保证起重机能安全运行。

起重机区域设备识别绕行控制技术是通过利用激光传感器与激光测距仪在规定位置触发, 发送开关量信号给

PLC, 通过 PLC 逻辑编程输出相应的减速, 停止信号, 并给予驾驶室报警信号提醒, 以达到靠近机组时减速和停止的功能, 从而保证起重机安全运行, 不会发生碰撞事故。

1 系统设计概述

1.1 桥式起重机主回路组成

桥式起重机各驱动单元分别采用鼠笼绕线式异步电动机作为驱动单元, 通过各机构电气驱动装置和接触器分别通过相应的受电电压给电机定子回路, 电机转子回路串接外接电阻, 控制转子回路中电流的大小, 实现各机构需求的运行速度。

1.2 控制回路概述

桥式起重机运行控制主要采用凸轮控制器、中间继电器和机械限位来实现。

凸轮控制器是手动操作的控制电器。驾驶人员直接操作凸轮控制器控制电动机的启动与停止、正反转及按照装

置设定的速度运行;各机构凸轮控制器分别用一对触点串联实现零位保护,触点闭合与串接控制电路启、停按钮并自锁送电。相应开关断开,使中间继电器动作,受电回路电源断电实现停电保护。

起重机运行过程中到达一个方向的限位减速点或停止点,机械限位保护开关动作,相应中间继电器动作,相应的控制回路电源断开,起重机电制动减速或停止正在执行的运行方向。在此位置,操作凸轮控制器可以控制反方向运行。

起重机运行过程中,遇到紧急危险情况,操作人员按下紧急停止按钮或各机构装置异常,使相应中间继电器动作,驱动了受电回路主接触器动作,起重机受电到各驱动单元主回路电源断电,运行机构机械制动,保证起重机停止运行。

1.3 设计概述与功能

在桥式起重机大车移动机构、小车移动机构、提升机构系统中,增加大、小车激光测距仪和主起升高度绝对值编码器,进行实时位置测量。增加三维检测控制设备进行逻辑运算,根据机组设备实际位置坐标数据,建立逻辑控制技术,控制各机构中间继电器动作,实现对各机构运行状态控制。

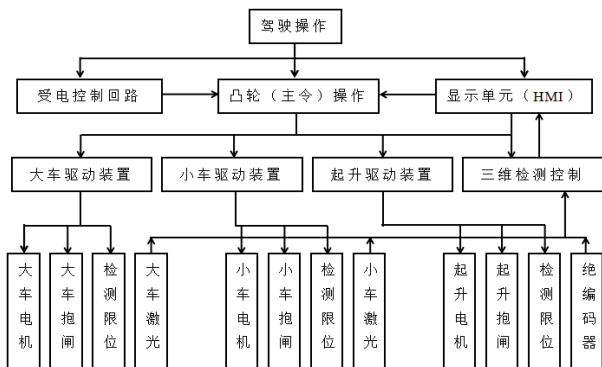


图1 桥式起重机驱动及三维检测控制系统示意图

2 方案设计及系统集成

2.1 硬件系统设计

桥式起重机区域绕行识别系统硬件结构如图1所示,系统设计考虑由两台 SICK-DL100 激光测距仪分别实时检测大车和小车实际位置数据,用 SICK-ATM60-P4H13x13 绝对值编码器实时检测起升位置数据,系统采用西门子 S7-300 作为逻辑控制器,在驾驶室装配显示报警单元,采用发光二极管点阵布置,用于人机对话功能的实现。

2.2 输入输出点需求

插槽	模块	订货号	固件	MPI...	I...	Q...	注释
1	PS 307 10A	6ES7 307-1EA01-0AA0					
2	CPU 315-2 DP	6ES7 315-2BH14-0AA0		2			
X2	DP					2047*	
3							
4	DI16xAC120V/230V	6ES7 321-1BH01-0AA0			0...1		
5	DO16xAC120V/230V/1A	6ES7 322-1BH01-0AA0				0...1	
6	DO16xAC120V/230V/1A	6ES7 322-1BH01-0AA0				2...3	

图2 逻辑程序控制系统配置示意图

在受电控制回路中增加2个中间继电器,用于绕行识

别系统装置自检功能正常输出,起升高度在受限高度时的断电保护,分别串联到受电控制回路中进行断电保护。

在大车驱动控制上增加4个中间继电器,在前、后减速和停止检测限位控制回路中,分别串联中间继电器,实现区域空间多个位置的前、后方向减速和停止功能。

在小车驱动控制上增加4个中间继电器,在左、右减速和停止检测限位控制回路中,分别串联中间继电器,实现区域空间多个位置的左、右方向减速和停止功能。

在主起升驱动控制上增加4个中间继电器,在上、下减速和停止检测限位控制回路中,分别串联中间继电器,实现区域空间多个位置的上、下方向减速和停止功能。

2.3 系统原理及通讯配置

采用绝对值编码器测量起升高度,起升装置的驱动电机、减速机、钢丝绳滑轮组、钢丝绳卷筒等组成的变比都是固定,通过绝对值编码器测量出电机运转实际圈数,知道钢丝绳卷筒运行一圈钢丝绳行程和钢丝绳滑轮组变比,可以通过计算公式得出主起升实际起升高度:

$$\text{实际起升高度} = \frac{3.141 * \text{卷筒直径} * \text{电机转动圈数} / \text{减速机变比}}{\text{滑轮轮组变}}$$

图3 实际起升高度计算公式

采用1台绝对值编码器与2台激光测距仪,分别实时测量的旋转的脉冲数值与大小车运行距离数值,通过 Profibus-DP 总线协议,传输数据到程序控制器进行逻辑控制计算。

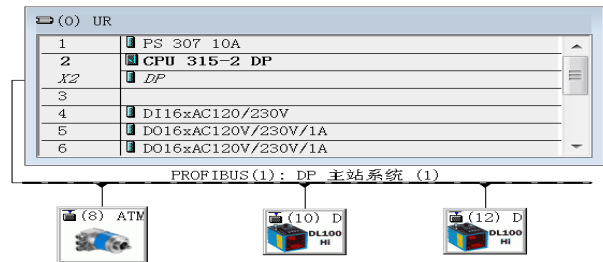


图4 系统配置及通讯组态

3 逻辑控制设计流程

3.1 PLC 控制器数据接收

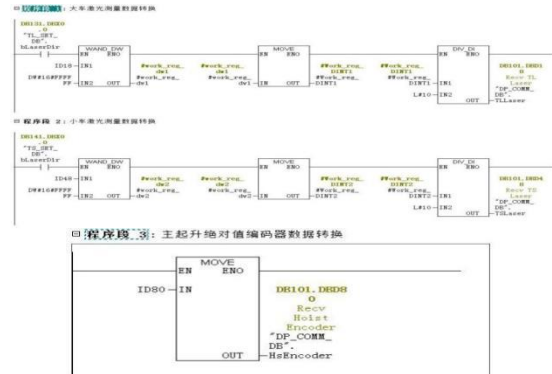


图5 分配地址及转换数据接收逻辑

3.2 逻辑控制实现

控制系统的 PLC 程序设计流程如图 6 所示。程序设计流程主要包含四个部分, 分别是: 受电控制逻辑、起升控制逻辑、大车控制逻辑和小车控制逻辑。对应于人机对话的显示, 可以通过触摸屏或显示指示灯结合操作人员操作主令电器及按钮分别控制; 除此之外, 系统运行的状态和故障信息可以通过通讯将信息显示在触摸屏或指示灯上。

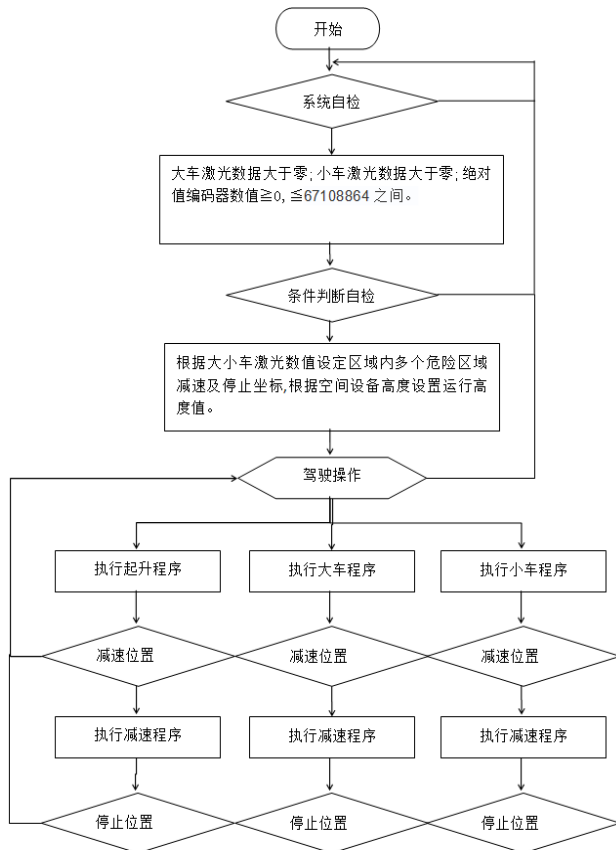


图 6 逻辑程序设计流程

3.3 工作原理

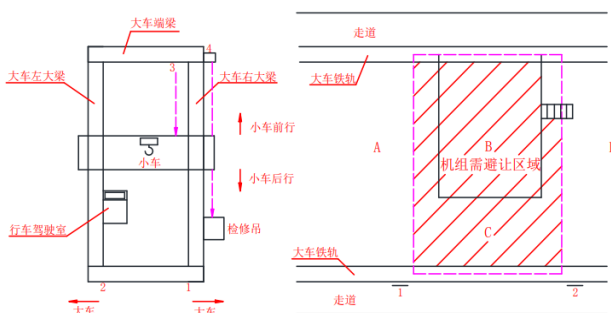


图 7 起重机区域设备识别绕行控制技术工作原理图

当起重机处 A 位置时, 大车向右行驶, 此时当大车上 1 红外识别镜组照到走道上 1 特殊反射板时系统报警提示, 当大车即将进入机组需避让区域, 此时有 2 种状态供选择:

当小车正处 B 或 C 位置时大车 3 激光测距器工作, 经识别小车正对在 C 区域时, 大车可继续右行通过, 但此时在此区域时小车前行靠近机组时停止。后行则不受限。小车若正对 B 区域直至大车上红外识别镜组时, 大车慢车并延时停车。直到小车行走走到正对 C 区域大车才能正常向右行驶。

同理当起重机处于 D 位置时, 大车向左行驶, 此时当大车上 2 红外识别镜组照到走道上 2 特殊反射板时, 系统报警提示表示大车即将进 小车 3 2 1 大车 左行大车右行大车左大梁大车端梁起重机驾驶室大车右大梁小车前行小车后行走道大车铁轨走道 A C B D 1 2 机组需避让区域检修吊 4 个机组需避让区域, 此时同样也有 2 种状态供选择:

当小车正对于 B 或 C 位置时, 大车上 3 激光测距器经过识别, 若小车正对 C 区域, 大车可继续左行通过, 直至大车红外识别镜组 1 照到走道上 1 特殊反射板解除报警或大车返回大车上 2 红外识别镜组照到走道上特殊反射板 2 解除报警。(若小车正对 B 区域则大车无法向左行走并慢速直至停止; 小车在 C 区域时, 小车靠近 B 需避让机组时前行受限, 后行不受限), 同理检修吊通过 4 测距仪同样原理并存。

4 结论

本文给出了基于现代数字控制技术对桥式起重机的电气控制系统进行完善。常规桥式起重机用限位开关实现检测控制技术, 受环境、驾驶人员、设备缺陷等各种因素的影响, 起重机运行期间会出现各种危险情况, 采取数字控制技术完善常规起重机控制方式, 可以杜绝出现安全事故, 保障安全性生产。实现起重机区域识别避让, 可以保障机组设备运行和起重机运行安全, 且较小的成本去满足非无人化起重机避让高机组, 高设施的要求, 可替代利用昂贵的坐标跟踪设备来进行避让, 防碰撞的方案, 且调试简单, 维护方便, 以小成本来满足起重机安全运行的要求, 是一种可以大面积推广的技术方案, 今后如果起重机需要新增区域识别避让功能都可以采取该方案, 节省技术成本, 增强企业科技软实力。通过本技术, 可以推动企业自身技术积累的良性发展, 锻炼一线技术人员的技术能力, 以较小的成本解决现场面临的共性问题, 为后续的起重机本质化安全打好基础。使起重机安全、稳定运行, 为安全生产保驾护航。

[参考文献]

- [1]廖常初. S7-300/400PLC 应用技术[M]. 北京: 机械工业出版社, 2005.
- [2]朱少伦, 武金艺. 基于 PLC 的桥式起重机电气控制系统设计[J]. 机械工程与自动化, 2017(2): 164-165.
- [3]白宏伟, 张敏, 张永停. 一种基于 PLC 控制的桥式起重机系统的设计[J]. 河南机电高等专科学校学报, 2010(3): 12-14.

- [4]王庆. 对桥式起重机电气控制设计若干认识[J]. 安徽冶金科技职业学院学报, 2017(3):202-204.
- [5]解太林. 基于 PLC 控制的变频调速在桥式起重机中的应用[J]. 电子技术与软件工程, 2016(24):136-139.
- [6]李显枫. Profibus 现场总线技术的应用[J]. 计算机工程, 2003(5):19-22.

作者简介: 刘洪军 (1969.9—), 男, 毕业学校: 哈尔滨工业大学, 大专, 专业: 工程造价管理, 职称: 工程师; 高刚 (1995.7—), 男, 毕业学校: 兰州理工大学, 本科, 专业: 自动化, 职称: 项目工程师; 王国芳 (1986.7—), 男, 毕业学校: 江西理工大学, 本科, 专业: 专长: 电气工程及其自动化, 职务: 主管。

起重机智能运维系统研究

陈 广 高 刚 王国芳

中冶宝钢技术服务有限公司, 上海 宝山 200941

[摘要]文中通过总结当前起重机“管、运、维”业务实际运行中面临的问题,通过现场实践,对业务进行梳理,明确了智能运维的适用范围及技术发展路线图,提出通过创新来不断发展起重机状态监控技术,从而提升智能运维水平,为公司发展提升竞争力。

[关键词]起重机;智能运维;“管运维”;预警

DOI: 10.33142/ect.v1i4.9326

中图分类号: TH215

文献标识码: A

Research on Artificial Intelligence for IT Operations System of Crane

CHEN Guang, GAO Gang, WANG Guofang

MCC Baosteel Technology Service Co., Ltd., Shanghai, 200941, China

Abstract: Through summarizing the problems faced in the actual operation of the current crane "management, operation and maintenance" business, combing the business through on-site practice, the paper clarifies the scope of application and technical development roadmap of artificial intelligence for IT operations, and proposes to continuously develop the crane status monitoring technology through innovation, so as to improve the level of artificial intelligence for IT operations and enhance the competitiveness for the company's development.

Keywords: crane; artificial intelligence for IT operations; management, operation and maintenance; early warning

引言

智能制造代表着未来先进制造业的发展方向。目前在互联网+、工业 4.0 技术的推动下,企业为了将来的发展,正在积极寻求新的设备运维模式、方式和手段,构建新型智能化设备运维管理体系。作为中冶集团整体推进集团智能运维工作战略的重要一环,行车分公司持续推进起重机“管运维”业务实现智能运维,是规范管理、降低成本、改善起重业务运营质量、提升公司市场竞争力的重要措施手段。

1 面临的问题

1.1 业务发展迅速,人员滞后

起重机是车间货物搬运的重要关键设备,随着公司起重机“管、运、维”业务的不断拓展,原有点检人员工作负荷已经跟不上起重机台数的增加,点检不到位、不充分造成起重机运行的隐患。

1.2 起重机型号繁多,状态各异

我公司管理的起重机涉及宝钢各条产线、各个时代,型号繁多,状态各不相同。通过智能运维系统的应用,可以实现对不同起重机的个性化实时监控,充分保障安全生产,提升运营指标。

1.3 起重机工作环境恶劣,造成点检效率低下,覆盖不全面

起重机是特种设备,车上环境恶劣,安全限制多,造成点检工作效率低下、覆盖面窄。同时起重机上很多重要安全部位,无法实现人工检查,造成设备故障率高、安全隐患多。

2 在线智能运维提升业务水平

智能运维系统可以在起重机设备状态监控、生产安全,人员管理等方面发挥作用。前期我们通过科研项目在车轮主轴状态、蓄电池监控、卷扬机联轴器磨损量监控等方面进行了研究和实践,取得了一些成果。我们设想起重机远程智能综合状态监测系统共有车轮主轴状态监控、蓄电池状态监控、起重机运行状态监控、卷扬机联轴器状态监控、钢丝绳安全监控、起重机电力状态监控、电控系统监控、起重机防撞监控、起重机登车/人员管理监控等部分组成。



图1 区域起重机智能运维系统组成图

2.1 保障起重机运行安全

杜绝安全事故的发生是起重机业务获得客户肯定的基础。在起重机卷扬机联轴器、抱闸系统、钢丝绳等起重机无法实现人工点检的重要安全部位安装传感器,实现 24 小时实时在线监控,将很好地避免此类安全事故的发生。

2021 年的起重机卷扬机联轴器磨损在线监测项目通过在联轴器部位安装电涡流传感器,实现了对联轴器磨损量的非接触式在线监测,取得了较好的现场应用效果。推广后,将可以避免此类重大安全事故的发生,提升公司业务竞争力。

2.2 降低维修费用

提前预知起重机设备主要易损件的寿命周期,减少设备故障,降低维修时间,避免过度检修,节约检修时间,降低备件库存、降低维修费用,提高起重机工作时间,保证客户业务的需求,进一步提升公司的竞争力。

2.3 降低点检人员工作负荷

表 1 点检标准可实现在线监测统计表

分类	标准数	预计可实现在线点检项目	占比
机械点检项目	21	16 (目视检查除外)	76%
电气点检项目	82	13 (电机/PLC)	16%

目前起重机点检标准共有 103 项,其中机械 21 项,电气 82 项。初步统计机械类点检项目约 76%可以实现在线监测(除了如栏杆等需要目视检查项目外)。电气点检项目较少,只有约 16%的项目可以实现在线监测,主要是电机和 PLC 类。如果 29 项重要安全设备实现在线监测,可大幅降低现场点检人员的工作负荷,缩短发现故障的时间。

3 智能运维工作的推进

3.1 4G/5G/CAT1 等无线物联网技术是起重机实现智能运维的基础

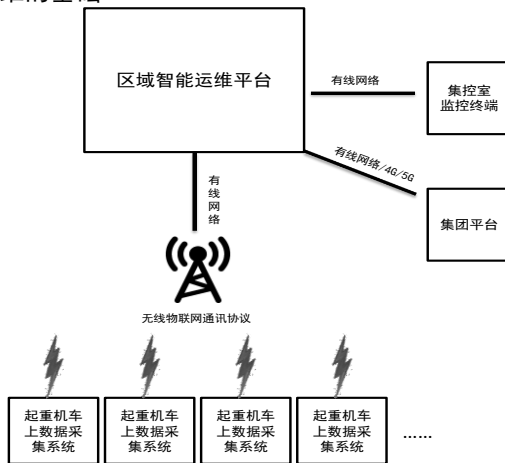


图 2 区域起重机智能运维系统通信示意图

起重机和固定生产线设备最大的不同,就是它工作时是移动的。这样就不能采用有线的方式进行数据的传输。早期的采用 Wi-Fi 技术进行无线通讯的实验已经被证明是不合理的。Wi-Fi 信号无法覆盖起重机整个工作区域,起重机距离基站稍远,就无法正常通讯。4G/5G/CAT1 无线物联网技术的出现,打破了这个瓶颈,实现了任何地点任何时间起重机数据的自由传输。起重机上采集的数据直接一步到位传输到智能运维系统的数据入口。这样就不再需要像 WIFI 基站那样每台起重机需要配备一个地面基站

来实现数据转接。实现车上数据采集系统即装即用。理论上一个 5G 静态数据接入点可以直接接入一个作业区百台以上的起重机数据。降低了成本,提升了数据传输的稳定性。

3.2 建设区域起重机智能运维系统

起重机车间级区域智能运维系统包括起重机设备自身的健康状态监控、起重机运行状态管理、起重机点检维修管理、起重机备品管理、起重机人员安全管理等模块,是一个典型的车间级 MES 系统。各作业区的起重机不具有通用性,现场情况复杂,对健康状态监控、起重机点检维修管理需求差别巨大。车间级的起重机智能运维系统可以将管理、技术、运行、点检、维修工作直接闭环,大幅提升工作效率。车间数据汇总清洗后再送到集团智能平台上用于生产管理,缩短了管理流程,降低了数据传输的时效化要求。

起重机车间级智能运维系统基本由起重机车数据上采集系统和部署在现场管控办公室的分析监控平台 2 部分组成。起重机车数据上采集系统通过 CAT1/5G 等无线物联网技术将采集到的数据发送到区域平台上。区域平台实现“数据存储、智能诊断、状态可视、决策维修、方案推送、移动互联、远程指导”等智能运维主要功能。

3.3 区域起重机智能运维系统的软件构成

智能健康状态分析监控平台软件是区域起重机智能运维系统重要组成部分。由数据采集、数据清洗存储、功能服务、视图输出 4 层组成。数据采集层负责接收各起重机数据采集系统上传的采集数据,数据清洗和存储层的核心是数据库存储,数据在进入数据库前需要按照数据清洗规则去除不必要的数据来减少存储的数据量。数据服务层是智能健康状态分析监控平台的核心功能区,它可以实现数据监控、分析、报警等各种功能模块调用。视图显示层按照用户需求输出各界面的数据显示。具体见图 3



图 3 区域起重机智能健康状态分析监控系统软件组成图

4 起重机智能运维实践

《起重机车轮轴承温度、振动在线监测研究》项目是按照公司智能运维发展思路进行的首次应用实践。项目首次采用 4G 物联网进行数据传输,将采集到的数据实时发送到系统云端并将处理过的数据转发到手机移动端。这样就能通过任何一台能上 Internet 的 PC 或手机实时看到数

据。这样大大降低了现场拷贝数据的劳动强度，提升研究工作效率。整个项目由部署在起重机上的数据采集系统和安装在作业区中控室的实验区域智能健康状态分析监控平台组成。

起重机上的数据采集系统由 SDM1200 智能数据采集、4 路红外传感器、8 路 ICP 加速度传感器、1 路环境温度传感器和 4G 路由器等组成，具体组成见图 4。

实验区域监控系统平台的硬件主要大致由 1 台 5G AP（静态 IP）、1 套防火墙、一台服务器、2 套工程师站、一台 42' 大屏显示器及路由器组成。具有静态 IP 的 5G AP 是行车数据接入点，所有行车车上数据采集系统采集到的数据通过 CAT1、4/5G 等无线物联网技术经防火墙检查数据来源安全后传输到服务器上。2 个工程师站电脑分别负责数据的查询及显示，具体组成见图 5。



图 4 车上数据采集系统组成图

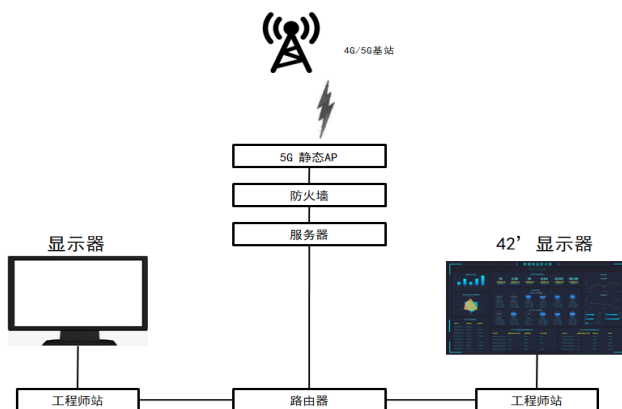


图 5 实验区域智能健康状态分析监控平台组成图

项目通过在车轮的外侧安装非接触式红外测温传感器，实现对车轮轴承温升的监控。这样解决了轴承无法内

埋接触式温度传感器的问题。传感器安装位置远离车轮，便于车轮日后的检修。系统安装有环境温度传感器，可以实时采集环境温度。由于起重机不断的在冷库和热库之间搬运产品，因此报警值设定采用环境温度+温升的模式。举例如下：报警值设定为+30℃，当冬季时环境温度为 10℃时，当测试温度超过 10+30=40℃时就会报警。夏季时环境温度为 40℃时，当测试温度超过 40+30=70℃时才会报警，这样将会较大程度地提升报警的可靠性，降低虚警率。

同时在车轮轴承座上安装 ICP 加速度传感器，实现采集轴承振动的实时数据。数据在采集器端经过数学运算，计算出速度、冲击 2 个参数及其波形。并将数据实时上传到云端，用于对车轮主轴承的早期失效预警研究。

本项目投入运行后，通过收集足够的的数据，在大数据基础上分析建立一个专家数学模型，实现对行车车轮轴承的实时状态分析、判断、预测。将“定期检修”转变为“状态检修”。最终系统可以发现行车车轮轴承的早期失效，预测出剩余寿命，在剩余寿命期间实现“预测维修”。同时项目验证了 4G 物联网无线数据传输技术完全适用于起重机智能运维应用的需求，投运后显著降低了点检的工作强度，并取得了良好的技术验证效果。

5 结语

通过开发应用智能运维系统来提升公司“管运维”业务的竞争能力是未来的发展方向。以智能运维系统为核心开展业务，将促使公司从人力密集型企业转变成技术管理密集型企业。在这过程中需要解决人员思维模式、业务组织管理模式、技术开发组织等难题。我们坚定不移地坚持智能运维必需以人为本，降低员工工作负荷，改善员工工作环境，解决现场问题，同时能提升企业业绩的基本原则，才能推动智能运维系统不断向前发展，并取得良好效果。

【参考文献】

- [1]赵周礼. 回转设备机械振动测试及诊断技术[M]. 上海: 宝钢(集团)公司, 1994.
 - [2]张克南. 现代流程企业设备状态管理的系统策划与实践[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 2007.
- 作者简介: 陈广 (1975.6—), 男, 毕业学校: 武汉理工大学, 本科, 专业: 电气工程及其自动化, 职务、职称: 区域工程师; 高刚 (1995.7—), 男, 毕业学校: 兰州理工大学, 本科, 专业: 自动化, 职务、职称: 项目工程师; 王国芳 (1986.7—), 男, 毕业学校: 江西理工大学, 本科, 专业: 电气工程及其自动化, 职务、职称: 主管。

智能起重机设备在现代工业生产的应用

高 刚 袁 海 王国芳

中冶宝钢技术服务有限公司, 上海 宝山 200941

[摘要] 智能起重机也是俗称常说的无人化行车, 它是把一些先进高端的电子技术应用到起重机上, 使起重机能够按照预先设定的逻辑指令自动识别, 以达到模拟人工操作, 实现自动吊运物料。智能起重机是将人工智能技术与基础自动化、无线通讯等多种现代科技同起重机控制系统相结合的产物, 属于一种“起重机器人”。在国际科技智能化的大发展趋势推动下, 智能起重机在现代工厂车间的应用将具有非常大的潜力和广阔的前景。在国内智能起重机目前仍处于探索发展阶段, 尚未有大量成熟产品应用于现代高速发展的工业生产。文中将就智能起重机技术应用现状及前景进行研究。

[关键词] 智能起重机; 工业生产; 应用

DOI: 10.33142/ect.v1i4.9325

中图分类号: TP273

文献标识码: A

Application of Intelligent Crane Equipment in Modern Industrial Production

GAO Gang, YUAN Hai, WANG Guofang

MCC Baosteel Technology Service Co., Ltd., Shanghai, 200941, China

Abstract: Intelligent cranes are also commonly known as unmanned cranes. They apply some advanced and high-end electronic technologies to cranes, enabling them to automatically recognize according to pre-set logical instructions, in order to simulate manual operations and achieve automatic lifting of materials. Intelligent crane is a product that combines artificial intelligence technology with various modern technologies such as basic automation and wireless communication with crane control systems, and belongs to a type of "lifting robot". Driven by the trend of international technological intelligence, the application of intelligent cranes in modern factory workshops will have great potential and broad prospects. At present, intelligent cranes in China are still in the exploration and development stage, and there are not yet a large number of mature products applied to modern high-speed industrial production. The article will study the current application status and prospects of intelligent crane technology.

Keywords: intelligent crane; industrial production; application

引言

起重机是一种在一定范围内集垂直起升和纵横双向水平移动于一体的三维空间物料运输的工程机械, 其主要的工作特点是动作间歇性和作业循环性, 因此广泛引用于各行业的室内外仓库、厂房、码头、港口等物料专用地。起重机也被称为天车或行车, 是起重机械在工业生产中应用最为广泛, 且最为典型的一种类型。随着社会科技的发展, 工业生产对于安全性、可靠性、平稳性的需求越来越高, 以及现代企业高速运行与传统人工工作效率的矛盾, 包括成本、环境以及安全等问题; 现有的起重机设备运行生产模式已经无法满足现代工业生产发展的需求。因此, 智能起重机应用而生。智能起重机与传统起重机相比具有效率高、成本低、安全可靠等优点, 并且在国内相关技术已经发展成熟, 并在近年来被广泛用于工业生产, 特别是在钢铁、化工等生产企业, 具有巨大的推广空间。当前我国已经发布了 2025 智能制造规划, 这将进一步推动智能起重机的技术革新和应用推广。

1 智能起重机的现实应用

在众多全自动码头、仓库以及生产线中几乎都在使用智能起重机进行生产、作业; 直到今日, 几乎全球各大港

口和重要工厂区域都可以看到智能起重机的实践应用或正在朝向起重机智能化方向改造发展。例如, 著名的上海洋山深水港是全球最大的自动化码头, 其中重要原因就是实现了智能起重机的全部应用; 此外还有韩国釜山新港、台湾地区北港以及山东青岛港等皆是实现了起重机的智能化, 再结合现代智能工艺控制系统才得以建造成为全自动码头, 这充分体现了智能起重机在现代工业发展中的重要作用以及应用的广泛性。在大型物流仓库等物料转输企业, 智能起重机也在逐步取代传统起重机, 以实现自动存取货物。前期的唐钢与韩国浦项 ICT 公司合作研发的唐钢高强汽车板项目, 其主要目标就是实现轧后库起重机智能化的改造研究; 宝武集团宝钢宝信与交通运输部码头库 21 号起重机也进行了无人化的升级改造, 实现了仓库管理的智能化。据悉, 在完成起重机智能化改造之后, 实际库区操作人员和管理人员减少在 70% 左右; 其在日常设备运维投入成本以及劳动力消耗上下降了 50% 以上。

智能起重机之所以比传统起重机拥有绝对优势, 其主要四大优势点: 第一, 其可以在人工很难适应的恶劣环境下工作, 并且还可以实现多台起重机联动, 从本质上解决人工成本和职业健康的问题; 第二, 作业实施的准确性更

高,能够精确定位,检修漂移和摆动幅度,间接地提高了作业效率、减少了机械损耗;第三,能够在运行过程中最大限度地提高保护性能,降低能耗,并且缩小了噪音对人员以及环境的影响程度;第四,降低设备运行的安全风险,在现代电子产品感测与控制程序的保护机制下,智能起重机在一定程度上解决了人的不可控因素,提升了安全可靠。

尽管如此,在绝大多数工厂生产车间,起重机的智能化基本上见不到,多数还停留在传统操作系统或自动操作系统起重机时代。其原因主要有两方面:一方面是生产环境的复杂、环境恶劣、安全要求高,现有的电子产品性能很难在保证安全的前提下实现预定指令的执行;另一方面则是目前的智能化控制技术水平还无法实现现场多种可变信息条件同时满足的情况下的自动识别运行。尽管国外在智能起重机技术的研究起步较早,如西门子、ABB、施耐德等公司,智能化水平相对较高,在某些方面也取得了技术突破;但依旧不够成熟,完善。国内外智能起重机的研究依然处于不断探索和发展阶段,尚未大规模地推广应用。

2 智能起重机的发展方向及研究内容

2.1 智能起重机在行业和区域发展不平衡

在发展智能无人化起重机的实践与应用过程中,存在一个较大的矛盾点;就是尽管智能起重机在行业领域和地域区间都有发展,但从总体布局来看,在不同行业领域和不同区域智能起重机的发展应用却有着巨大差异。例如,在众多大型港口或者物流仓库智能起重机的使用较为广泛,且技术领先于其他行业;而在许多冶金行业和重工企业对智能起重机的需求则相对较低,还停留在半自动化操作系统,依然使用人工操作运行效率低下,严重阻碍了当下经济高速发展的步伐。地域的差别主要体现的经济发达的沿海区域智能起重机发展应用较为广泛,而集于多数重工企业的内陆工厂发展智能起重机可以说是捉襟见肘,其原因是现有智能起重机研发的成本相对昂贵以及适应度较小,还无法满足多变的应用场景和结构模式。因此,面对这样的不平衡,如何创新式地研发出对不同场景和结构模式的起重机智能化灵活应用,且在局部具有针对性地设计,是当前推动智能起重机大范围普及的关键问题之一。

2.2 起重机机器人是智能起重机的研究发展方向

智能起重机涉及到多个科学领域以及多项现代科学技术,其中包含了机械传动、基础自动化、通讯技术、检测传感以及人工智能逻辑等,结合传统自控PID自动控制技术与ERP信息技术等。在现代工业起重机的应用发展中,自动化技术的应用范围已经非常广泛了,且技术成熟度已基本成熟,如变频器、PLC等已经在自动控制的起重机上使用;在大型港口码头以及物流运转仓库ERP信息技术也广泛应用。然而,能够实现起重机机器人化,完全代替人实现各类的信息感知、判断、操作的智能起重机技术目前并没有发展成熟。另一方面,在现实中已经使用中的起重机,

除了控制系统的自测故障点输出报告外并没有太多的“自检测”技术应用于其中;特别是在一些执行机构,例如机械部件和具有线性变化趋势的一些结构构件,还无法实现起重机的自我感知判断,从而对测量结果进行输出。因此,通过机器人技术的发展应用实现智能起重机的自我判别、自我感知以及自我检测,使其拥有人的视、感、行等的智慧能,才是智能起重机未来研究发展的核心内容之一。智能起重机只有在具备这样的立体感知能力体系才能称为起重机机器人,以实现既定工作内容的操作和未知信息识别并作出判断,继而搭建储存错误历史数据平台,不断提高运行判断能力。

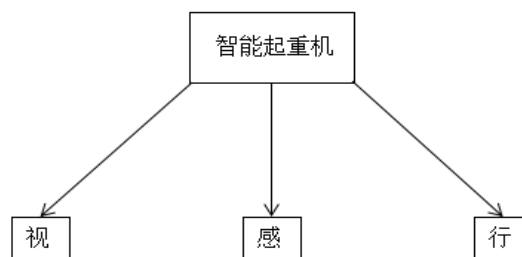


图1 智能起重机功能图

2.3 建立并完善智能起重机技术及运维体系

当前智能起重机仍在不断发展进步,但往往都是通过改造提升某个部件已有的技术或性能,仅满足于现状的逻辑优化或者是为了解决现有运行出现的问题,例如:对防摇系统的性能优化、多种信号相辅的防撞保护、监测画面与故障输出的同位结合以及不断强化的识别抗干扰远程无线遥控等,都在某个领域不断纵向发展。但在智能起重机这个领域应该拥有一套系统化、规范化的体系和标准,并随之发展而不断修改优化而趋于完善;只有在建立体系的基础上,不断进步应用在硬件和软件两个大方面,智能起重机才能在纵与横两个方向发展,从而达到大范围的推广应用。

当然再先进、功能体系完善的机器人也需要人工的维护,智能起重机也不例外,通过人工及时解决由“自检测”功能检测、判断、输出的“病垢”,以确保更加稳定可靠地运行。因此,就需要建立完善的智能起重机运维体系,通过更加全面的立体运维实现智能起重机的安全保障,进而增加起重机的使用寿命、降低成本,达到节能、环保的可持续发展的目标。运维体系要在技术体系的基础进行建立,要结合技术体系内的控制原理、运行逻辑、执行速率、应用环境以及检测精度等,依据体系内的要点建立相应运维体系。其包括了常用的起重机四大标准:点检标准、检修标准(给油脂标准)、维修技术标准和维修作业标准;还应该结合检测精度、执行速率而制定相应的数据调整标准;结合管理运维、控制原理制定智能起重机资料数据库以及应用环境、日常运维模式而制定的分工、分责协议,

最后加入相应的软硬件版本型号以及电气机械部件相应的数据资料。

智能起重机的技术体系和运维体系协调发展,才能发展进步,实现起重机向起重机机器人方向突破;进而使其适应更复杂的应用场景和结构模式,实现其内容的可视化和数字化,并得到大范围地推广应用。

表 1 智能起重机体系关系表

序号	体系类别	项目内容				
1	运维体系	点检标准	检修标准	维修技术标准	维修作业标准	给油脂标准
2	技术体系	控制原理	运行逻辑	执行速率	应用环境	检测精度
3	管理体系	分工、分责协议				

3 结语

随着社会的进步、经济的不断发展和科技的突破提升,人的进步意识和科技意识也在不断提升,越来越多的企业、生产厂商渐渐意识到生产线智能化提升的优越性在企业发展和行业竞争中的重要性。将智能起重机应用在各个生产线和仓库,从而使得工厂车间的工作效率得到极大的提升,继而降低了成本,增强了企业竞争力,也推动了智能起重机的发展,使得到更为广泛的应用。在国内,有许多研究机构、高校或厂家也在不断研究发展智能起重机相关的应用技术,但这些研究大多数都是局部或单一化的,指示在某个方面有着一定的研究成果,具有较大的局限性,不能实现可兼容匹配以达到协作运用;而且在这其中有一部分还是以实验模拟的理论知识在发展,缺乏实践应用。同时在一些起重机制造和使用公司,也在研究发展智能起重机,并有一定的匹配应用;但其技术的先进性不高,且只是针对某种特定环境或结构模式,无法满足大规模推广的适用性要求。智能起重机比传统起重机的优势较为明显,

但截至目前,并未有大量成熟产品在实际中应用,其主要是因为技术的研发和体系规范的建立,无法满足现实中多样化的条件和结构模式。

随着竞争日益激烈的市场以及科技的突飞猛进,智能起重机也在快速发展;在我国颁发的 2025 智能制造规划的催动下,智能起重机将迎来一个崭新的时代。在钢铁、化工和物流仓库等以及再向更加智能、更加广泛的方向发展,为企业降低了大量的人工、运维成本,间接性地增加了智能研发的投入,促进智能起重机的发展、推广。智能起重机在未来将有更广阔的发展前景,且智能化水平不断提升,最终实现起重机机器人的伟大创举,从而推动经济、科技发展,对我国工业发展具有重要意义。

【参考文献】

- [1]陈志梅,孟文俊.智能起重机系统研究与展望[J].工程机械,2011,42(1):39-43.
 - [2]唐凡.集装箱吊具两种八绳防摇系统比较研究[J].科技信息,2012(7):136-139.
 - [3]蔡自兴.人工智能及其应用(第四版)[M].北京:清华大学出版社,2010.
 - [4]侯利.天车无人化系统分析[J].数字技术与应用,2014(6):186-188.
 - [5]卢晓红.基于LP模式的车间内吊车调度系统研究[J].大连理工大学学报,2008(2):23-23.
- 作者简介:高刚(1995.7—),男,毕业学校:兰州理工大学,本科,专业:自动化,职务:项目工程师;袁海(1976.6—),男,毕业学校:上海市开放大学,本科,专业:机械电子工程,职务:主任工程师;王国芳(1986.7—),男,毕业学校:江西理工大学,本科,专业:电气工程及其自动化,职务:主管。

矿山工程井下巷道掘进顶板支护技术

于 琅

陕西陕煤榆北煤业有限公司, 陕西 榆林 719000

[摘要]随着新时代经济建设不断发展,我国工业也逐渐地上升了新的台阶,也正是由于工业化生产速度加快,我国对煤矿资源的需求也日益增长。在国家建设各个领域,煤矿资源均体现了非常重要的价值,正是有了这种需求,煤矿开采速度大于从前。但在矿井开挖阶段,要针对矿井下巷道掘进的方式及现场特征进行充足的掌握与学习,结合错综复杂的地质条件选择适合使用的支护方式,在挖掘的同时也要注意安全措施的建立,将安全意识放在首位,只有在技术与观念双重保证下,才能更有效地挖掘出有价值的煤矿物资。将挖掘技术与安全意识相结合,为促进矿产资源产量奠定坚实基础,因此文章简洁概述矿山工程间井下巷道掘进顶板的几种支护技术,为后续煤矿物资的开采提供参考价值。

[关键词] 矿山工程; 井下巷道; 支护技术

DOI: 10.33142/ect.v1i4.9333

中图分类号: TD353

文献标识码: A

Roof Support Technology for Underground Tunnel Excavation in Mining Engineering

YU Lang

Shaanxi Coal Yubei Coal Industry Co., Ltd., Yulin, Shaanxi, 719000, China

Abstract: With the continuous development of economic construction in the new era, Chinese industry has gradually risen to a new level. It is precisely due to the accelerated pace of industrial production that Chinese demand for coal resources is also increasing. In various regions of national construction, coal resources have demonstrated very important value, and it is with this demand that coal mining speed is faster than before. In the excavation stage of the mine, it is necessary to have sufficient mastery and learning about the excavation methods and on-site characteristics of the underground tunnels, and select suitable support methods based on the complex geological conditions. At the same time, attention should be paid to the establishment of safety measures during excavation, and safety awareness should be given priority. Only with the dual guarantee of technology and concept can valuable coal mine materials be more effectively excavated. The combination of excavation technology and safety awareness lays a solid foundation for promoting the production of mineral resources. Therefore, the article briefly outlines several support technologies for underground tunnel excavation roof in mining engineering, providing reference value for the subsequent mining of coal mine materials.

Keywords: mining engineering; underground tunnels; support technology

现阶段,煤矿开采频率逐步上升,安全隐患也因此增多,矿井顶板事故属于安全事故中比较常见的煤矿事故,此类的安全事故是由多方面因素造成,最主要的是,一旦有危险因素的威胁,就会对矿井中的工作人员生命造成直接威胁,煤矿开采工作也会因此强制停滞,长期下去对矿山工程行业的发展非常不利。由此造成的一系列连锁反应,更加印证了安全在煤矿开采工作中的重要性。为了进一步提升煤矿开采过程中的安全性,由此开拓出多种合理方式,其中包括对巷道顶板进行支护的方式,只要合理地对其进行支配,将塌方问题融入措施中深入研究,就可以对其进行采纳并不断优化。在实际开采过程中,要针对地质实地考察报告与现地环境等多种参考要点进行选择。由此可以得出通常巷道掘进中支护方式基本上可以分为:锚杆式支护、铁柱式支护、锚喷式支护等,^[1]每种支护方式优缺点各异,因此专业人员更需要针对现场情况进行合理的选择,才能挖掘出更加优质的矿产资源。

1 煤矿巷道掘进顶板支护技术概述及特征

煤矿工程中巷道掘进技术相对复杂,在施工过程中潜

藏着很多不确定因子,使得采矿工作变得非常困难,包括周边地质环境、岩体自身结构特征的不稳定性、岩体内部结构等均会对施工进度造成影响。现阶段,我国经济建设发展的各个领域对煤矿开采要求日益提升,需求量也逐步提高,随之而来的煤矿掘进作业也相继增多,顶板支护等技术方式慢慢地走进了大众的视野。在井下巷道掘进作业中,对顶板的保护尤为重要,否则会直接影响到井下巷道的围岩,围岩一旦被破坏,就会严重影响掘进进度,安全也不能被保障。还有一项复杂的工程就是基坑开挖过程,基坑开挖得有很大的不确定性,即便有一定的勘探资料但也无法确保开挖条件是否科学,因为很多资料是离散性质,与此同时,实际情况错综复杂会受到多种因素的影响,而设计方案和监测方式也会随之发生改变,由此严重影响井下巷道的稳定性。

现代科学发展十分迅速,地质资源开发也不断加深,使用频率也在逐步扩大,所以科学家们不但要对整个地球表面的外部资源进行了解,也要重视内部结构的充分探究。

^[2]这样的方式运用钻探技术去考察错综复杂的地质结构,丰富了信息强化,对其星体结构也有充分的认识,在这个过程中取样,为科研活动提供更有利的价值信息,对社会经济的发展起到了促进作用,资源利用率也相应的提高了。在实际工程建设中,为了能够确保各阶段的作业顺利进行,因此要对不同的施工条件进行掌握,并做好相应的应急措施。与此同时施工环境相对恶劣以及施工工艺也较为落后会直接造成安全事故的发生。井下巷道开挖支护较为复杂,需要综合性为准的技术手段,并且加上其施工周期较长,在煤矿建设工程中涉及到的专业知识也较多,加上一些施工环境的不确定性使得施工变得非常困难。

2 井下巷道掘进的几种支护方法

2.1 锚喷支护

在进行煤矿挖掘生产工作中,利用光面爆破以及锚喷支护的原理进行掘进施工越来越普遍。但是无论以怎样的方式都要对围岩性质展开研究,不同的围岩性质对应的支护方式也各不相同。针对这种理念,可以将锚喷支护方式分为锚喷、锚网喷加浅孔注浆等。无论是以哪种形式进行支护,其原理都是延伸巷道的长度进而增大其压力。已经进行施工的巷道会由于压力过大而出现开裂与变形的情况,为了防止施工过程中出现事故危及生命安全,就需要提前规划预防措施,用不同方式对巷道进行加固与修复,进一步加大矿井运营成本。^[3]除此压力无法避免之外,还有一个影响巷道支护质量的重要原因,就是锚喷支护施工质量,为了能够进一步提升巷道掘进的施工质量,就需要工作人员严格对待施工管理规定,将锚喷技术规则铭记于心,不断发掘与改进锚喷技术工艺,促进其在巷道矿山压力与围岩不确定性的双重因素下的适应能力,只有这样才能进一步对巷道安全性能进行特殊保障,进而使使用寿命延长。

2.2 预留柱支护

这种方式相对传统一些,在实际应用中显现着一定的经验,这种支护方式指的是在某段时间内将上下部之间的宽度慢慢增大直至一定距离,留出空余间隙,利用这种方式可以将整体的压力进行有效分散,进而进行减压作用,所造成的负荷也大大降低。预留柱支护方式运用原理相对简单,没有过于复杂的步骤,虽是如此,但起到的保护作用很高,而预留柱支护方式难以维持的主要原因还是在于使用成本较高,相关工作人员以及研究者们也正积极寻找其他可代替方案来降低消耗成本。

2.3 棚式支护

棚式支护即矿用支护型钢方式,它以很多不同的应用形式贯穿于施工人员的掘进工作中,煤矿井下环境较为恶劣,因此在选择棚式支护方式进行掘进时,要将其延展性和抗压性质考虑在内。与此同时,这种支架通常会受不同方向给予的压力作用,所以还应该具备良好的承载能力。

2.4 锚杆支护

锚杆支护是一种以钢带、托盘、锚杆体等组成的结构形式,这也在煤矿巷道支护中常见,当巷道面与岩体发生接触并受到挤压作用时,利用金属托盘的优势可以阻止围岩发生脱位,锚杆支护具备抗拉、抗剪的优势,正是由于这种特征的存在,接头在进行舒张时可以有效控制结构面的移动。^[4]采用锚杆支护方式,可以进一步将巷道结构进行充分改善,进一步提升矿物采集率,对周围岩石的洒落隐患也进行有效的抑制,这种支护方式可用于煤矿的快速施工专项计划,既方便又快捷,同时使用这种锚杆支护方式时监管方式较为严格,劳动强度增强,进而减少安全事故的发生。

2.5 矿用型钢支护

LT 型钢与工字钢是煤矿掘进顶板支护项目中最常见的两种支护方式,选择这两种类型的钢种在于其具备良好的抗拉和抗压性能,在实际应用过程中,要考虑现场的水平方向和垂直方向的压力,所以选择支架需要在纵横两方同时满足载重需求。除此之外,在实际应用中,支护型钢更应该考虑其自身实际情况,将伸缩延展性归纳其中进行考量。

2.6 钢格栅支护技术

这种支护技术在巷道支护中也较为常见,其优势是加工操纵方便,无须大型器械,在质量上易于安装,总体造价成本较低,其更加适用于巷道施工,因为它的抗弯与抗扭性较高。钢格栅在一定条件下也会呈出一定的柔软性,当其具备这种特征时可以适用于表面不平整的巷道,在巷道中发生改变时,钢格栅能够与巷道顶板进行紧密贴合,使支护作用进一步加强,因此在实际掘进支护方式中,这种支护技术展现出了较强的支护效果,对整体的稳定性起到保护作用,安全性能也因此提高。但是钢格栅支护技术也有一定的缺点,比如其对整体的承载力很低,不适合一些顶板承载力较大的巷道,所以综上可得对钢格栅支护技术进行创新和优化同样非常重要。

3 探究影响支护技术稳定性的原因

不同的地质条件与周边环境的变化均可能影响煤矿开采进程,要根据实际情况对顶板支护技术进行合理的采取,对各种影响顶板支护稳定性的因素进行研究,结合实际施工情况进行最优方案的制定,以此来保证顶板及周质量的稳定性能,进而使煤矿开采过程更加具备安全性。

3.1 巷道地质环境条件

煤矿物质的形成非一朝一夕,因此地质情况相对复杂的区域更容易采集更加丰富的煤矿,而在矿井巷道中实施掘进工程也进一步使采矿难度提升,一方面在开采过程中会遇到坚固的岩层,这种岩层趋于风化,在掘进过程中坚硬无比,不易摧毁,开采效率则大打折扣。如果在掘进过程中遇到软土层或者某块土层区域含水量过高,其开采难度将会更进一步。此时此刻锚喷支护是最佳选择,还可以

在巷道中设置排水沟渠,让地下水形成优质水循环系统。通过这种支护方式将软土层设置成一个整体,使巷道顶板提高承载能力,因此在进行巷道掘进施工时要以现场实际环境作为主要参考点进行支护方式的选取,将不利于开采工作的各种影响进行消除。^[5]

3.2 施工工艺的选择

除此之外,在煤矿开挖过程中进行支护方式的选择需要考虑支护稳定性的影响力。现阶段煤矿中的钻孔爆破方式应用最多变,不但有利于掘进速度的促进,其稳定性也能相对提升。但是在现实生活中火药安装位置会对锚网喷支护的质量造成影响。一旦工作人员出现操作错误,就会对巷道支护的稳定性造成破坏,意外也会随之而来。所以完善施工工艺,强化施工责任意识,严格遵守施工相关规范,才能在保障支护稳定性的同时提升采矿质量。

3.3 人为介入

施工人员的安全责任意识与施工技能直接可以对支护工作造成影响,如果在支护工作中,相关单位从业人员没有安全忧患意识,缺乏认真负责的态度,对支护方式没有做到完全掌握,就会使支护工作处置不当,进而造成支护效果的差异性较大。

4 顶板支护作业过程中遇到的问题

4.1 采空区周边作业影响岩体本身的稳定性

在进行巷道掘进过程中,采动方式会对软体岩石造成影响,从微观上进行观察,岩石会因此受到过度破坏,严重的话会形成顶板破碎的状态,甚至出现区域崩塌,如果不加以遏制,矿层和岩石旁壁也会出现塌顶的危险。

4.2 巷道受到二次开采影响

对某一区域进行二次采动,会逐步形成堆叠问题,第一次对其进行采动时,底板早已形成了一种力学现象,即反拱形传力结构,这种结构能够对二次采动进行有效控制,使其底鼓不再变形,但是如果第二次对其进行采动,整体就会变得非常不均衡。

4.3 过地质构造带

在矿区存在的岩体会因为独特的地质构造,并且伴随着应力的作用下出现断裂的情况,慢慢地形成断层的岩层。类似构造岩层具有两种类型,节理和岩层。这种构造带降低了地层结构的稳定性,对外力的承载能力大大降低,岩石的硬度相对较低。

5 掘进作业中顶板支护技术应用策略

5.1 合理规范施工作业

对施工前期作业进行合理安排,严格保证井下巷道的顶板支护质量。首先在进行掘进支护之前,要认真严谨地调查其水文环境,为后续论证提供有力论据。与此同时,在进行巷道支护方式方案规划后,要结合实际对设计方案进行优化,在这个过程中会遇到很多问题,对存在的问题进行完善和改善,使工程质量得到有效保障。还需要

注意使用支护材料的重点,尤其是进行支护材料之前,要对支护材料的质量和规格进行审查,才能更好地做好支架技术,为后期支护工作奠定基础。

5.2 合理设计巷道支架结构

煤矿的安全运行离不开支架结构的科学设计,要注重实际工作中的规范性,提高责任意识,才能进一步保障支架的稳定性。在实际工作中要选择不同的支护方式进行预案设计,利用分析比较法确定最好的支护方式。^[6]除此之外,还需要注重支架材料的强度,根据实际工作环境严格控制材料使用途径,进一步提升施工质量。

5.3 加强新技术的应用

随着经济建设不断发展,煤矿企业的自动化、智能化管理水平在安全生产技术的背景下逐步提高,这为企业各个阶段的运行建设带来有利的影响,也进一步优化了煤矿企业发展生产新模式。在井下巷道的施工中,逐步采用新工艺流程、挖掘新型设备矿区,极大地提高了整体支护的效率。

5.4 支护施工地加强管理

在进行井下巷道掘进作业过程中,顶板的支护稳定性会受到各种因素的影响进而造成坍塌的危险,想要控制这种情况发生就要在安全技术方面加强监督监管力度,培养安全监督人员,提升支护人员的技能,从根本上提高安全意识。

6 结语

综上所述,我国物产丰富,但对于煤矿的需求量在近几年发展的情况来看一直处于上升趋势,为了满足其开采条件,要进行多种方案的研究,从根本上提升煤矿开采量。安全意识一直属于巷道掘进技术中的“红线”,因此煤矿企业想要持续发展就需要在开采过程中针对矿井周边的实际环境,结合上文中提到的各种支护方式的特征来制定更加合适的支护方案。

【参考文献】

- [1]张旭飞.煤矿井下巷道掘进顶板支护技术研究[J].能源与节能,2019(3):144-145.
- [2]曹华.浅谈煤矿井下巷道掘进顶板支护技术[J].中国石油和化工标准与质量,2019,39(10):209-210.
- [3]牛云飞.煤矿井下巷道掘进顶板支护技术研究[J].机械管理开发,2019,34(2):193-194.
- [4]李世鹏.复杂地质条件下巷道支护技术研究[J].科技情报开发与经济,2019,21(30):191-193.
- [5]刘世吉.提高金属矿地下开采的开采效率分析[J].建筑工程技术与设计,2019(16):4756.
- [6]孙光文.金属矿地下连续开采技术探讨[J].百科论坛电子杂志,2019(5):333.

作者简介:于琅(1988.3—),男,单位名称:陕西陕煤榆北煤业有限公司,毕业学校:中国矿业大学。

线性 α -烯烃供需状况及生产工艺研究进展

李晓蓉

中石化宁波工程有限公司, 浙江 宁波 315103

[摘要] 线性 α -烯烃 (LTO) 是指以烷烃和烯烃为原料, 在催化剂作用下进一步反应得到的一类含碳数较少的烯烃。由于线性 α -烯烃分子中含有一个碳原子, 又称双碳烯烃, 在工业上, 主要作为乙烯下游产品的单体使用, 其下游产品主要有聚乙烯、聚丙烯、聚苯乙烯等。目前, 我国线性 α -烯烃的需求量与生产量之间的比值约为 1:8-1:10。随着我国经济发展对线性 α -烯烃的需求量不断增加, 国内线性 α -烯烃的产量也在不断提高。文中介绍了我国线性 α -烯烃的供需状况、市场消费结构、生产技术研究进展以及发展前景, 并对我国线性 α -烯烃行业发展提出了一些建议, 以期为我国线性 α -烯烃行业的健康发展提供借鉴。

[关键词] 线性 α -烯烃; 供需状况; 乙烯齐聚; 费托合成; 高碳醇脱水

DOI: 10.33142/ect.v1i4.9298

中图分类号: TQ649.42

文献标识码: A

Research Progress on Linear α -olefins of the Supply and Demand Status and Production Processes

LI Xiaorong

Sinopec Ningbo Engineering Co., Ltd., Ningbo, Zhejiang, 315103, China

Abstract: Linear α -Olefins (LTO) refer to a type of olefins with lower carbon content obtained through further reactions of alkanes and olefins under the action of catalysts. Due to linearity α -Olefin molecules contain a carbon atom, also known as bicarbon olefins. In industry, they are mainly used as monomers for downstream products of ethylene, such as polyethylene, polypropylene, and polystyrene. Currently, the ratio of Chinese linear α -olefins demand for production is approximately 1:8-1:10. With the development of Chinese economy, the demand of linearity α -olefins is constantly increasing, and the production of linear α -olefins is also constantly increasing. This paper introduces the supply and demand situation, market consumption structure, production technology research progress and development prospect of linear α -olefin in China, and puts forward some suggestions for the development of linear α -olefin industry in China, with a view to providing reference for the healthy development of linear α -olefin industry in China.

Keywords: linear α -olefins; supply and demand situation; ethylene oligomerization; fischer-tropsch process; high carbon alcohol dehydration

线性 α -烯烃 (linear alpha olefin, LAO) 是指双键位于分子链端部的直链单烯烃, 在工业生产中通常指代 C4+ 的高碳直链端烯烃。从全球 α -烯烃的供应情况看, 2021 年, 1-丁烯在全球 α -烯烃的供应中约占 42%, 是第一大供应种类, 其次是 1-己烯和 1-辛烯, 分别占比约 19%、13%。2021 年全球短链 α -烯烃需求量超过 400 万吨, 预计到 2025 年将达到约 550 万吨。C4-C8 的 LAO 中的 1-丁烯、1-乙烯和 1-辛烯常作为高密度聚乙烯 (HDPE) 线性低密度聚乙烯 (LLDPE) 和聚烯烃弹性体 (POE) 的共聚单体。C6-C30 的 LAO 用于制备直链高碳醇, 用作增塑剂、合成洗涤剂、表面活性剂等化工产品的重要原料。C8-C12 的 LAO, 如 1-辛烯、1-癸烯和 1-十二烯, 可以用于合成高级合成润滑油聚 α -烯烃 (PAO) 以及烷基苯等。C12-C16 的 LAO 多用于洗涤剂、香料的生产或三次采油。由此可见, LAO 作为有机化工原料和中间体, 应用范围十分广泛。近年来 LAO 发展极为迅速, 在国内外的需求量逐年增长。本文就近年来 LAO 在国内市场的供需状况进行了分析, 并对 LAO 的主要生产工艺进行了综述阐述了各工艺的特点, 展

望了在当前市场状况下适合我国资源特点的 LAO 生产工艺发展方向。

1 供需现状及市场消费结构

线性 α -烯烃作为乙烯下游产品的单体使用, 主要用于聚乙烯、聚丙烯、聚苯乙烯等品种中。近年来, 随着我国经济发展, 对线性 α -烯烃的需求量不断增加, 线性 α -烯烃的生产能力也在不断提高。国内传统 α -烯烃生产企业包括燕山石化、大庆石化、独山子石化, 2021 年前 C6 以上 α -烯烃产能合计 7.5 万吨。目前, 国内线性 α -烯烃年产能约在 50-60 万吨。2022 年后, α -烯烃装置设计环节已实现突破, 预计 2025 年后国内 α -烯烃新增产能 118 万吨。

随着我国经济发展速度加快, 国内对线性 α -烯烃的需求量不断增加。从国内线性 α -烯烃的消费结构来看, 线性 α -烯烃主要用于聚乙烯、聚丙烯、聚苯乙烯等品种的生产, 且用途较为广泛。2018 年-2022 年期间, 我国聚乙烯需求量从 554.4 万吨增长到 626.2 万吨, 年平均增长率为 13.5%; 聚丙烯需求量从 146.5 万吨增长到 149.6 万

吨,年平均增长率为 18.1%;聚苯乙烯需求量从 20.4 万吨增长到 31.2 万吨,年平均增长率为 18.8%^[1]。从下游消费结构看,预计 2025 年对应的 C6 需求 45 万吨,C8 需求 39 万吨。

1.1 聚乙烯

从我国聚乙烯的消费结构来看,聚乙烯主要用于生产薄膜、管材、PE 管材等。目前,我国聚乙烯市场需求量最大的是薄膜和管材,占到了全国需求总量的 50%以上。膜材料是由薄膜、无纺布和复合膜 3 种材料组成的。其中,薄膜主要用于制造笔记本电脑、智能手机、平板电脑等电子产品;无纺布主要用于制造汽车挡风玻璃、汽车座椅面料和家居用品等;复合膜则是用来制造衣服和箱包等。目前,我国聚乙烯薄膜产量占到了聚乙烯总产能的 80%以上,是我国聚乙烯消费结构中最大的消费品种。生产 HDPE 或 LLDPE 时,加入 1-己烯能使 PE 支化度得到显著提高,结晶度、熔点和密度均较低,柔韧性和抗撕裂性均较好,1-己烯共聚 LLDPE 与 1-丁烯共聚 LLDPE 相比,拉伸强度、抗冲击强度、抗撕裂性和耐用性均明显提高。以线性 α -烯烃为原料制备聚乙烯的生产工艺主要有催化热裂解法和活性烯烃聚合两种,其中催化热裂解法技术较为成熟,是目前线性 α -烯烃主要生产工艺;活性烯烃聚合技术则是利用 α -烯烃作为原料进行聚合反应生产,属于新技术^[2]。近年来,随着国内聚乙烯装置的大规模建设及产品质量的不断提高,国内聚乙烯需求量逐年增加,特别是高性能聚乙烯的需求将呈现高速增长态势。

1.2 聚丙烯

聚丙烯是一种性能优良的通用型塑料,广泛应用于包装、建筑、汽车制造、医疗卫生、日常生活等领域。近年来,随着我国国民经济的快速发展,塑料制品需求日益增长,对聚丙烯的需求也越来越大。在我国,聚丙烯主要用于生产薄膜、吹塑薄膜等产品。目前,国内聚丙烯的年消费量约在 146.5 万吨。目前,国内聚丙烯的生产主要以石油炼制为主,但随着石油资源的减少和环境污染问题的日益突出,煤制聚丙烯已成为我国聚丙烯生产的主要方式。2020 年-2022 年期间,我国煤制聚丙烯年产能分别为 128.5 万吨、125.2 万吨和 130.2 万吨;2020 年-2022 年期间,我国煤制聚丙烯年产能分别为 145.5 万吨、155.5 万吨和 169.8 万吨^[3]。

1.3 聚苯乙烯

聚苯乙烯是一种性能优良的通用塑料,其主要优点是强度高、韧性好、耐冲击、耐低温、耐油和电绝缘性能好,同时还具有良好的加工性能,在汽车制造、家电制造和包装等领域广泛应用。此外,聚苯乙烯的主要缺点是不耐光、不耐热。因此,聚苯乙烯是一种用途广泛的热塑性塑料,广泛应用于包装、建筑装饰等领域。近年来,随着国内经济快速发展,国内对聚苯乙烯的需求量不断增加,尤其是

在我国“十二五”期间,国内聚苯乙烯的需求量从 20.4 万吨增长到 31.2 万吨。但是,随着国内聚苯乙烯市场产能过剩的情况日益严重,市场竞争日益激烈。此外,我国聚苯乙烯(PS)行业面临着原材料价格上涨、环保压力大、产品质量不稳定等问题。在这种情况下,国内聚苯乙烯行业面临着巨大的挑战和机遇。近几年来,线性 α -烯烃在聚苯乙烯中的应用有了很大程度的提升。目前线性 α -烯烃在聚苯乙烯中的应用主要包括共混改性和共聚改性两种。共混改性是将线性 α -烯烃与聚苯硫醚(PPS)、丁二烯和苯乙烯共聚,制备具有优异力学性能和阻燃性能改性聚苯乙烯产品。共聚改性是将线性 α -烯烃与丙烯腈、丙烯腈/乙烯共聚物或与苯乙烯物共混进行共混改性。目前国内主要是以共混物形式将线性 α -烯烃作为共聚单体使用,其应用领域相对较为集中。

1.4 聚烯烃弹性体

POE 是乙烯和 α -烯烃聚合而成的高分子材料。通常是指 α -烯烃质量分数大于 20%的聚烯烃弹性体。POE 分子链中由于存在乙烯与 α -烯烃共聚形成的无定形区,使其在常温条件下呈现出橡胶的高弹性特点,加之 POE 分子量分布较窄、支链较短,因此 POE 具备高弹性体、高强度、高伸长率等优异的力学性能和良好的低温性能。同时由于 POE 分子链饱和度高,其耐热老化、抗紫外线等性能。主要应用于聚丙烯、聚乙烯共混改性(汽车配件、家电外壳、防水卷材、管材)、对聚酰胺、聚酯类聚合物增韧改性、发泡改性及光伏领域。目前全球 POE 产能主要集中在陶氏化学、埃克森美孚、日本三井化学、LG 化学、SK/SABIC 及北欧化工等少数企业。由于催化剂、 α -烯烃和生产工艺包的技术壁垒,我国 POE 目前还依赖于进口。2017-2021 年,我国 POE 进口量从 22.22 万吨增至 63.99 万吨,预计 2025 年,需求量将达到 103 万吨。国内万华化学、卫星化学、东方盛虹、茂名石化等企业正在积极推进“中试-放大”。截至 2022 年 12 月,国内已规划 POE 粒子产能约为 210 万吨。

1.5 其他

线性 α -烯烃除了可以直接应用于聚乙烯、聚丙烯和聚苯乙烯等品种中,还可以用作其他一些新型塑料产品的单体,如线性 α -烯烃单体与丁二烯或丁烯/苯乙烯共聚得到的线性 α -烯烃树脂,其性能优良、用途广泛。线性 α -烯烃树脂可应用于高性能工程塑料(如高刚性、高模量、高韧性、耐冲击和耐磨等)、特殊工程塑料(如耐油和抗冲击的高强度塑料)以及专用改性材料等领域。这些新型塑料制品的生产需要使用大量的线性 α -烯烃单体。因此,在未来的很长一段时间内,线性 α -烯烃仍将是市场的主流产品,其需求量仍将呈上升趋势。值得注意的是,随着我国经济发展速度加快,以及“一带一路”倡议实施后,中国对周边国家出口产品数量将快速增加。在未来一段时

间内,我国线性 α -烯烃的需求增速可能会大幅提升。根据预测,到2025年我国线性 α -烯烃需求量将达到131万吨左右,年均复合增长率约为10.3%;到2030年我国线性 α -烯烃需求量将达到192万吨左右,年均复合增长率约为19.4%。尽管线性 α -烯烃需求量预计将呈现大幅增长趋势,但考虑到中国经济增长速度放缓、消费水平提高等因素,未来我国线性 α -烯烃需求量增速将明显放缓。

2 市场竞争状况

随着我国线性 α -烯烃生产技术的发展,国内线性 α -烯烃行业竞争逐渐加剧,一些民营企业开始进军该领域,对已有的产能进行优化调整,提高自身的竞争力。国内线性 α -烯烃产能中,民营企业数量较多,占总产能的70%左右。这些民营企业规模较小,装置工艺技术较落后,且大部分采用国外技术。其中部分企业在生产过程中存在环保、安全等问题,对当地环境和居民生活造成一定影响。根据中国化工网统计数据显示,国内线性 α -烯烃行业前五名企业分别是中石化齐鲁石化公司、镇海炼化公司、中石油昆仑能源有限公司、广东石化乙烯装置以及陕西延长石油集团有限责任公司。前五名企业的年产能合计占国内总产能的90%左右^[4]。近年来,随着线性 α -烯烃行业的竞争加剧,国内线性 α -烯烃企业对现有装置进行了优化调整,对一些生产过程中存在环保、安全等问题的装置进行了改造。目前,国内线性 α -烯烃企业的产能集中度有所提高。中国石油和化学工业联合会统计数据显示,2020年国内线性 α -烯烃企业的产能集中度为54%。据中宇资讯统计数据显示,2021年我国线性 α -烯烃企业总产能约为350万吨/年,较2022年下降了7%左右。

3 生产技术研究进展

目前,我国线性 α -烯烃的生产技术主要有两种:一是采用传统的流化床反应器,其中包括LTA流化床、RR流化床等;二是采用新型高效催化剂,目前主要有ZSM-5和ZSM-6两种催化剂。近年来,随着国内外对线性 α -烯烃需求的增加,国内外线性 α -烯烃的生产技术也在不断改进。目前国内有多家企业在线性 α -烯烃的生产技术方面取得了重大突破,与传统流化床反应器相比,新型高效催化剂在提高转化率和选择性上具有明显优势。目前,国内外线性 α -烯烃生产技术的研究主要集中在高效催化剂研发方面。如:采用高效催化剂是提高线性 α -烯烃产量、降低成本的有效途径^[6]。

3.1 非贵金属催化剂

近年来,随着我国对线性 α -烯烃需求量的增加,国内生产企业纷纷开展了相关催化剂的研究工作,主要进展如下。在催化剂制备方面,我国多家企业研发出了ZSM-5系列催化剂,其中大连石化公司开发出了具有自主知识产权的双金属ZSM-5催化剂体系,该体系中双金属是以Ni-Mo合金为活性组分,Ni-Al合金为助剂,采用浸渍法

制备而成的。该体系中Ni-Mo合金具有较高的活性和选择性,在固定床反应条件下线性 α -烯烃选择性达到91%以上,且催化剂不易磨损和失活。此外,大连石化公司还成功开发了具有自主知识产权的双金属ZSM-5催化剂体系,其催化性能优于传统ZSM-5催化剂。在反应机理研究方面,大连石化公司完成了以Ni-Mo合金为活性组分的双金属催化剂的制备及其催化性能研究。研究结果表明:双金属催化体系中Ni-Mo合金作为活性组分时对反应过程中线性 α -烯烃产物的生成起到了主要作用;而当Ni-Mo合金作为助剂时对反应过程中线性 α -烯烃产物的生成起到了抑制作用。

3.2 双金属催化剂

目前,国内线性 α -烯烃生产企业一般采用的是单金属催化剂,如大连石化公司采用的是ZSM-5系列催化剂,陕西延长石油(集团)有限责任公司采用的是ZSM-5双金属催化剂。国内研发双金属催化剂的主要目的是为了提高反应性能,降低产品成本,同时降低能耗和投资费用。与单金属催化剂相比,双金属催化剂具有以下优点:一是在相同的反应温度下,其选择性更高;二是提高了反应速率和单位转化率,使产品产量增加;三是可采用较少的助剂、催化剂,降低生产成本。

3.3 多金属催化体系

随着技术进步,新型的多金属催化剂体系逐渐出现在人们的视野中,如天津大学开发出的以锌铝、镍、钴为活性组分的新多金属催化剂体系,其在线性 α -烯烃的合成中表现出较好的催化活性。其中,天津大学开发出了以Ni、Co和Fe为活性组分的新多金属催化剂体系,并对其催化性能进行了研究。研究结果表明:该体系中Ni和Co活性组分能够明显促进反应过程中线性 α -烯烃生成;而Fe作为助剂能够抑制线性 α -烯烃的生成。此外,该体系还具有较高的催化选择性^[6]。

3.4 固体酸催化剂

固体酸催化剂的载体一般采用氧化铝或硅溶胶,其能够在一定程度上保持原有的孔结构,同时具有较好的酸性和热稳定性。在酸性方面,常用的固体酸包括硅胶、氧化铝、硅溶胶等,其中硅胶是一种结构较为简单且具有较好热稳定性的固体酸,且成本低。对于不同载体对线性 α -烯烃的催化活性影响进行了研究。研究表明,以硅胶为载体制备的催化剂催化活性最高,尤其是在无水乙醇中以500℃煅烧6h后制得的硅胶催化剂具有最佳活性。与Al₂O₃相比,硅溶胶催化剂具有较高的稳定性,在反应过程中可通过调节硅溶胶中Si/Al比来调控催化剂活性和选择性。与传统非酸性固体酸催化剂相比,以P205为原料制备出的固体酸催化剂具有以下优点:一是活性高,其催化性能优于以Al₂(SO₄)₃为原料制备出的固体酸催化剂;二是可以进行回收利用,即当反应产生大量副产物时可通过水洗、干燥和煅

烧使之重新转化为新物质；三是原料成本低。以上优点使得P205 固体酸催化剂在工业应用中具有广阔前景。

4 结语

目前,我国线性 α -烯烃的产能约占世界总产能的25%,消费量约占世界总消费量的15%,是世界最大的线性 α -烯烃生产国和消费国。随着国内线性 α -烯烃生产技术和产能不断提高,以及下游聚烯烃等行业的快速发展,未来国内线性 α -烯烃仍将保持稳步增长。首先,从生产技术看,在目前市场上各种技术路线并存的情况下,我国应加大对催化剂、工艺、原料等方面研究力度,以适应国内外市场变化;其次,从消费结构看,随着我国经济的快速发展,线性 α -烯烃在聚乙烯、聚丙烯、聚苯乙烯等产品中的应用将越来越广泛,因此未来对线性 α -烯烃的需求量将会进一步增加;最后,从发展趋势看,随着国内线性 α -烯烃行业市场竞争日趋激烈和国外线性 α -烯烃厂商纷纷在我国投资建厂,预计未来国内线性 α -烯烃行业将会面临一场严峻挑战。

【参考文献】

- [1]程嵩鹏,安良成,李镇伶,等.线性 α -烯烃供需状况及生产工艺研究进展[J].宁夏工程技术,2022,21(2):133-137.
 - [2]谭捷.世界线性 α -烯烃的供需现状及发展前景[J].精细与专用化学品,2020,28(12):16-19.
 - [3]曲梅.线性 α -烯烃的生产与发展趋势[J].石化技术,2020,27(2):342-343.
 - [4]王如文,赵丹平,郑来昌,等.乙烯齐聚制线性 α -烯烃的应用和研究现状[J].甘肃科技,2017,33(22):29-31.
 - [5]曹胜先,陈谦,祖春兴.线性 α -烯烃的技术现状及应用前景[J].中外能源,2012,17(2):80-85.
 - [6]郭峰,李传峰,刘经伟,陈韶辉,杨爱武.线性 α -烯烃的生产工艺和技术进展[J].现代化工,2010,30(2):92-96.
- 作者简介:李晓蓉(1987.5—),毕业院校:浙江工业大学,所学专业:化学工程,当前就职单位:中石化宁波工程有限公司,职称级别:工程师。

探析工程造价预结算审核及相关注意事项

宁 才

柳州市柳东新区管理委员会（柳州高新技术产业开发区管理委员会），广西 柳州 545001

[摘要]在工程项目中，确保造价的准确性和合理性对于项目的顺利进行至关重要。工程造价预结算审核是保证项目造价的关键环节，通过对成本、风险、设备与材料、工程量清单和变更管理等方面的审核，确保工程造价的可靠性和有效控制。文章将探析工程造价预结算审核的措施，并提出相关的注意事项，以期对工程项目的造价管理提供参考和指导。

[关键词]工程造价；预结算审核；成本核对；风险评估；注意事项

DOI: 10.33142/ect.v1i4.9321

中图分类号: TU723.3

文献标识码: A

Analysis of Engineering Cost Pre settlement Audit and Related Precautions

NING Cai

Liuzhou Liudong New Area Management Committee (Liuzhou High-tech Industrial Development Zone Management Committee),
Liuzhou, Guangxi, 545001, China

Abstract: In engineering projects, ensuring the accuracy and rationality of cost is crucial for the smooth progress of the project. The pre settlement review of engineering cost is a key link in ensuring project cost. By reviewing costs, risks, equipment and materials, bill of quantities, and change management, the reliability and effective control of engineering cost are ensured. The article will explore the measures for engineering cost pre settlement review and propose relevant precautions, in order to provide reference and guidance for cost management of engineering projects.

Keywords: engineering cost; pre settlement review; cost verification; risk assessment; matters needing attention

引言

工程造价预结算审核是确保工程项目的造价准确性和合理性的重要环节。通过对成本核对、风险评估与控制、设备与材料价格审查、工程量清单审核和工程变更管理等方面进行细致的审核和分析，可以有效控制工程造价，并预防潜在的造价风险。本文旨在探析工程造价预结算审核的关键措施和注意事项，为工程项目的造价管理提供指导和参考，以确保工程项目的顺利进行和成功完成，在工程项目实施过程中，造价的控制和管理对于项目的成功完成至关重要。

1 工程造价预结算审核措施

1.1 成本核对

成本核对是工程造价预结算审核中的重要环节，旨在确保工程项目的成本准确性和合理性。通过对工程项目各项成本进行核对和分析，可以发现潜在的成本误差和不合理的成本构成，从而进行必要的调整和优化。成本核对需要对工程项目的各项成本进行全面的审查和验证。包括直接成本（如劳动力成本、材料成本、设备成本等）和间接成本（如管理费用、风险费用、利润等）两个方面。核对直接成本时，需要仔细审查各项成本的计算基础和依据，确保其准确性和合理性。核对间接成本时，需要对管理费用、风险费用和利润等进行评估和调整，以确保其与项目实际情况相符^[1]。成本核对需要与工程量清单进行对比和

匹配。工程量清单是工程项目成本的基础，因此与工程量清单的准确性和完整性密切相关。成本核对时，应将清单中的每一项工程量与实际情况进行对比，核实数量和单位价格的准确性，并对可能存在的差异进行合理解释和调整。工程项目在实施过程中可能会发生变更，如工程量变更、设计变更等，这将直接影响到成本。因此，成本核对时应变更的影响进行评估和分析，调整相应的成本预算，并确保变更后的成本与实际情况相符。在进行成本核对时，需要依赖于可靠的数据和信息支持。这包括项目实施过程中的记录和台账、材料和设备的采购合同、成本计量报告等。这些数据和信息的准确性和完整性对于成本核对的可靠性至关重要。

1.2 风险评估与控制

在工程造价预结算审核中，风险评估与控制是一项关键的措施，旨在识别和管理与工程项目相关的潜在风险，确保项目的成本控制和管理能力。风险评估是评估工程项目可能面临的各种风险和不确定性的过程，它涉及对项目范围、进度、质量和成本等方面的风险进行全面分析和评估。通过识别潜在的风险，可以采取相应的预防和应对措施，降低风险的发生概率和影响程度。风险控制是在风险评估的基础上采取措施来降低或控制风险的过程。它包括确定适当的风险控制策略和制定相应的应对计划，通过有效的风险控制，可以提高项目的成功实施和成本管理能力^[2]。在

进行风险评估和控制时,需要识别潜在的风险并进行全面分析和评估;评估风险的严重程度和优先级,确定需要关注和处理的点风险;制定相应的风险应对计划,包括预防措施、应急响应和监测控制措施等;实施和监督风险控制措施的执行情况,及时调整和优化风险管理策略。通过风险评估与控制,工程项目可以更好地应对各种风险,降低潜在风险对项目造价的影响,并提高项目的成功率和成本控制能力。

1.3 设备与材料价格审查

设备与材料价格审查在工程造价预结算审核中扮演着重要角色,其目的是核实工程项目所采购设备和材料的价格是否合理和真实。这一环节对于确保项目成本控制和管至至关重要。首先,设备与材料价格审查的意义在于确保供应商提供的价格合理性和真实性。审查过程中,需要仔细核对供应商提供的报价和合同,并与市场价格进行对比和分析,通过审查,可以发现供应商可能存在的价格虚高或不合理行为,并采取相应措施,如与供应商谈判或寻找其他可靠供应商,以确保项目获得合理的价格优势。其次,设备与材料价格审查需要进行细致的数据分析和市场调研。收集和分析市场上类似设备和材料的价格数据,对供应商提供的价格进行合理性评估,考虑市场供需情况、行业趋势以及季节性波动等因素对价格的影响,以准确评估供应商报价的合理性^[3]。最后,设备与材料价格审查还需要关注设备和材料的特性和规格,详细了解所涉及的设备和材料的技术规格、品牌、型号等信息,以便进行准确的价格比对和评估,比对不同供应商的价格,与多个供应商进行比较,确保选取最具竞争力的价格。通过设备与材料价格审查,可以确保工程项目采购设备和材料的价格合理和真实,从而提高项目的成本管理能力 and 经济效益。

1.4 工程量清单审核

工程量清单是对工程项目所涉及的各项工程量进行详细列举和计算的清单,是成本估算和控制的基础,对工程量清单的审核必须认真细致,确保准确性和完整性。在审核过程中,需要仔细检查每一项工程量的计算方式,确保使用的公式和计算方法正确无误,任何错误或疏漏都可能导致工程量清单的不准确,进而影响到整个预结算的准确性^[4]。另一个重要的审核方面是确认工程量清单的计量单位,清单中各项工程量的计量单位必须与项目要求一致,确保单位转换的准确性,因为不正确的计量单位可能导致成本计算错误,进而影响到最终的预结算结果。清单必须包含项目的所有工程范围和需求,避免遗漏重要的工程量,通过仔细核对工程设计文件和合同要求,确保清单中的每一项工程量都得到了充分考虑和列示。

2 工程造价预结算审核的相关注意事项

2.1 检查工程量清单的准确性与完整性

在工程造价预结算审核过程中,对工程量清单的准确性与完整性进行检查是至关重要的。工程量清单是对工程

项目所涉及的各项工程量进行详细列举和计算的清单,对于准确估算项目成本和控制预算具有重要作用。对工程量清单进行准确性检查,需要仔细核对每一项工程量的计算方法、计量单位和计算公式,确保清单中的数据和计算结果无误。对于复杂工程或特殊工程项目,可能涉及多个子清单,每个子清单都需要进行独立的准确性检查。在审核过程中,要仔细检查清单是否包含了项目所有的工程范围和需求,清单应与工程设计文件和合同要求相符,未列明的工程量不应被遗漏,也要关注是否有重复计算或冗余工程量的情况,确保清单的精简和合理性^[5]。另外,对于工程量清单中的工程单位和计量单位,需要进行仔细核对,确保清单中所使用的单位与项目要求一致,并遵循国家规范和标准,任何单位转换错误都可能导致计算结果的不准确,从而影响到预结算的准确性。最后,对于工程量清单中的特殊项或风险项,要进行额外的关注和审查,特殊项可能涉及特殊工艺或高风险工程,其工程量计算和估算可能存在较大的不确定性,需要进行详细的核对和评估。

2.2 注意考虑变更工程的成本影响

在工程造价预结算审核中,注意考虑变更工程的成本影响是至关重要的。变更工程是指在项目实施过程中对原工程范围、设计或合同进行的修改或调整。这些变更可能对项目造价产生直接或间接的影响,因此在预结算审核过程中要特别关注变更工程的成本方面。对每个变更工程,要明确变更的原因、范围、影响和可能的成本变化,这涉及与设计师、施工方和业主进行有效的沟通和协商,以了解变更工程对项目造价的具体影响。要准确计算变更工程的成本变化,这包括新增工程量的计算、已有工程量的变动计算以及相关材料和设备价格的调整等。变更工程可能涉及到人工费、材料费、设备费以及其他间接费用的变化,需要综合考虑并进行准确的估算。变更工程可能导致工期延长或紧急施工等情况,这些时间因素也会对成本产生影响,在预结算审核中要考虑变更工程对项目时间进度和相关费用的可能影响^[6]。此外,要特别关注变更工程的合规性和合同约定,变更工程的实施应符合法律法规和相关规定,并遵守项目合同的约定,在审核过程中,需要核对变更工程的合同文件和变更通知,确保变更工程的成本计算和支付符合合同规定。

2.3 确保材料与设备价格的合理性与真实性

确保材料与设备价格的合理性是工程造价预结算审核中的重要环节,合理的材料与设备价格可以有效控制工程造价,避免造成不必要的成本支出。在审核过程中,需要对材料与设备的市场价格进行评估和核实。这可以通过与多家供应商沟通和比较,了解当前市场价格的情况,关注材料与设备的价格走势和波动,对比不同供应商的报价,以确保选择的价格合理。除了价格,材料与设备的品质和性能同样重要。低价材料和设备可能存在质量问题,对工

程质量和进度造成风险。因此,应对所选材料和设备的品质、性能以及符合项目要求的程度进行评估,这可以通过参考相关标准和规范、查看供应商的资质和信誉以及实地考察等方式来实现^[7]。确保选择的材料与设备既具有合理的价格,又能够满足工程质量和性能要求。另外,建立合理的采购程序和合同管理也对确保材料与设备价格的合理性至关重要。严格执行采购程序,包括招投标、报价比较、谈判和评审等环节,确保供应商的选择公正透明。在合同中明确规定材料与设备的价格、质量要求、交付时间等关键条款,避免价格漏洞和争议,对采购过程进行严格监督和管理,确保供应商按照合同约定履行义务,避免任意变更价格或违约行为。所以在工程造价预结算审核中,要确保材料与设备价格的合理性,需要从市场价格和品质与性能两个方面综合考虑。通过市场调研、品质评估、采购程序和合同管理等措施,可以有效控制材料与设备价格,保证工程造价的合理性和可控性。这将有助于提高工程项目的经济效益和质量水平。

2.4 关注工程施工方案对造价的影响

在工程造价预结算审核中,需要特别关注工程施工方案对造价的影响。工程施工方案是指在项目实施过程中确定的具体施工方法、工艺流程和施工组织方式等。不同的施工方案可能对项目造价产生直接或间接的影响,因此在预结算审核过程中要充分考虑这些影响因素。不同的施工方案可能导致工程量的变化,包括工程量的增加或减少。因此,在审核过程中要与设计师和施工方进行沟通和协商,确保工程量的准确计算和评估,特别是对于施工方案中引入的新工艺或技术,需要详细考虑其对工程量的影响,并相应调整预算和成本估算。不同的施工方案可能对材料和设备的种类、规格和数量等提出不同的要求,在审核过程中,需要评估施工方案对材料和设备成本的影响,并与实际市场价格进行对比和核实,以确保预算的合理性和准确性。一些施工方案可能要求更长的施工工期或增加人力资源的投入,这会对项目造价产生影响,在审核过程中,要评估施工方案对工期和人力资源需求的影响,并相应调整预算和成本估算。此外,施工方案对施工质量和安全的影响也需要考虑,一些施工方案可能要求采用更高质量的材料或施工工艺,或者需要增加安全设备和措施,这会对项

目造价产生影响,在审核过程中,要确保施工方案对质量和安全的要求符合相关标准和法规,并相应调整预算和成本估算。所以,关注工程施工方案对造价的影响是工程造价预结算审核中的重要环节。通过综合考虑施工方案对工程量、材料和设备、施工工期和人力资源、施工质量和安全等方面的影响,可以更准确地预估项目的成本,并为项目的顺利实施提供有针对性的建议和控制措施。

3 结语

通过对工程造价预结算审核的措施和注意事项的探析,我们可以看出它在确保工程项目造价准确性和合理性方面的重要性。成本核对、风险评估与控制、设备与材料价格审查、工程量清单审核和工程变更管理等关键技术和注意事项的应用,有助于实现工程项目的造价控制和管理,预防潜在的造价风险,并提高工程的质量和经济效益。因此,在工程项目中,正确并细致地进行工程造价预结算审核至关重要。通过合理运用审核措施和遵循相关注意事项,可以确保工程项目的造价准确可靠,并为工程管理提供有效支持,从而实现项目的成功实施和运营。

【参考文献】

- [1]李明,王华.工程造价预结算审核中的成本核对策略研究[J].工程经济,2021,40(2):30-36.
 - [2]张志刚,赵丽.工程造价预结算审核中的风险评估与控制研究[J].建筑经济,2022,41(3):58-65.
 - [3]王建国,张娜.工程量清单审核在工程造价预结算中的应用研究[J].建筑管理,2020,39(4):45-50.
 - [4]刘阳,马骏.工程变更管理在工程造价预结算中的作用分析[J].工程造价,2023,42(1):12-17.
 - [5]陈华,王明.工程造价全过程跟踪审计控制方法研究[J].价值工程,2022,41(2):95-100.
 - [6]刘宇,张建设.工程造价预结算审核的相关注意事项[J].工程建设,2021,40(6):70-74.
 - [7]李晓峰,黄志强.工程造价预结算审核中的成本控制方法研究[J].建筑经济,2020,41(3):58-63.
- 作者简介:宁才(1986.10—),毕业院校:广西科技大学,所学专业:土木工程,当前就职单位:柳州市阳和工业新区管理委员会(柳州市北部生态新区管理委员会),当前职称级别:工程师。

信息化技术在农村水利水电工程管理中的应用探析

熊 伟

中国电建集团成都勘测设计研究院有限公司国际工程分公司, 四川 成都 611130

[摘要]随着信息化技术的快速发展, 其在农村水利水电工程管理中的应用正日益引起广泛关注。信息化技术的应用不仅提供了实时监测和远程控制的能力, 还具备数据分析和决策支持的功能, 以及信息共享和协同管理的优势。这些应用不仅提高了工程管理的效率和准确性, 还为优化资源利用、保障工程安全和推动农村发展提供了重要的支持。在信息化技术的推动下, 农村水利水电工程管理正迈向智能化、现代化的新阶段。

[关键词]信息化技术; 农村; 水利水电工程; 应用

DOI: 10.33142/ect.v1i4.9324

中图分类号: TV5;TM3

文献标识码: A

Application of Information Technology in Rural Water Resources and Hydropower Engineering Management

XIONG Wei

International Engineering Branch of PowerChina Chengdu Engineering Corporation Limited, Chengdu, Sichuan, 611130, China

Abstract: With the rapid development of information technology, its application in rural water conservancy and hydropower project management is increasingly attracting widespread attention. The application of information technology not only provides the ability of real-time monitoring and remote control, but also has the functions of data analysis and decision support, as well as the advantages of information sharing and collaborative management. These applications not only improve the efficiency and accuracy of engineering management, but also provide important support for optimizing resource utilization, ensuring engineering safety, and promoting rural development. Driven by information technology, the management of rural water conservancy and hydropower projects is moving towards a new stage of intelligence and modernization.

Keywords: information technology; rural areas; water conservancy and hydropower engineering; application

信息化技术在农村水利水电工程管理中的应用包括实时监测与预警、数据分析和决策支持、远程智能控制以及移动应用和互联网+。这些应用的引入为农村水利水电工程管理带来了诸多优势, 如提高管理效率、优化资源利用、提升工程安全性、促进信息共享和协同管理。通过信息化技术的推动, 农村水利水电工程管理正朝着智能化、现代化的方向迈进, 为农村地区的可持续发展注入新动力。

1 信息化技术在农村水利水电工程管理中的应用重要性

1.1 实时监测和远程控制

实时监测和远程控制对于提高工程运行效率、保障安全运行、节约资源等方面具有重要意义。实时监测和远程控制可以帮助农村水利水电工程管理部门及时了解工程的运行状态。通过传感器和监测设备的应用, 可以实时监测工程中的关键指标, 如水位、流量、压力等。这些实时数据的获取使得管理人员可以及时了解工程运行情况, 掌握问题和隐患的出现, 及时采取措施进行处理, 从而提高工程的安全性和稳定性。其次, 远程控制系统使得工程人员可以通过互联网远程监控和调控设备。传统的水利水电工程管理通常需要人工巡查和操作, 不仅费时费力, 而且

效率较低。而信息化技术的应用可以实现对工程设备的远程控制, 使得工程人员可以随时随地进行监控和调控操作。当工程出现问题或需要调整时, 工程人员可以及时采取行动, 提高工程的运行效率和响应速度。同时, 远程控制系统还能够实现自动化操作, 降低人为操作的错误率, 减少人力成本。

1.2 数据分析和决策支持

数据分析和决策支持对于优化管理策略、提高规划效果和决策科学性具有重要意义。信息化技术可以对农村水利水电工程中收集到的大量数据进行分析 and 挖掘。通过数据采集系统和数据库的建立, 可以实时、全面地收集各项指标和参数的数据。这些数据包括但不限于水位、流量、水质、降雨量等。利用数据分析技术, 可以对这些数据进行整理、统计和分析, 发现潜在的问题、趋势和规律。通过对历史数据的挖掘, 可以发现工程存在的隐患、运行不稳定的因素, 为制定相应的管理策略提供依据。其次, 数据分析结果可以为决策者提供准确、全面的决策支持。通过对数据的分析, 可以识别出水资源利用的潜在问题和改进方案。比如, 通过对水位和流量数据的分析, 可以确定合理的蓄水量和泄水量, 以保障水资源的有效利用。同时,

数据分析还可以预测未来的水资源需求和供应情况,为决策者提供合理的规划依据。决策者可以根据数据分析结果,制定科学合理的管理策略,调整水资源配置方案,提高农村水利水电工程的规划和运营效果。

1.3 信息共享和协同管理

信息共享和协同管理对于促进各方合作、提高管理效率和推动工程共同发展具有重要意义。信息化技术实现了农村水利水电工程管理中的信息共享。传统的管理模式中,各个管理部门和相关利益方之间信息交流不畅,存在信息孤岛和信息壁垒的问题。而通过信息化技术的应用,可以将数据和信息整合在统一的平台上,实现共享和传递。各个管理部门、研究机构和决策者可以通过共享数据和信息,共同了解工程的运行情况、问题和需求,形成更全面、准确的信息基础,从而有针对性地制定合理的管理策略。其次,信息共享和协同管理有助于实现资源整合和协同作业。通过信息化技术,可以实现多个管理系统之间的数据交互和共享。比如,将水资源管理系统、水质监测系统、排水系统等各个子系统进行整合,形成一个综合管理平台。这样一来,各个系统之间可以实现数据的共享和交流,相互协同工作,提高管理效率和准确性。同时,信息共享还能够促进相关利益方的参与和合作,形成全社会的资源整合和共同管理模式,推动工程的共同发展^[1]。

2 信息化技术在农村水利水电工程管理中存在的问题

2.1 数字鸿沟

由于农村地区的基础设施和网络条件相对滞后,信息化技术在这些地区的应用面临着一些挑战。首先,农村地区的网络覆盖不完善。相比城市地区,农村地区的网络基础设施建设相对滞后,网络覆盖率不高。这导致农村水利水电工程管理中的信息传输和数据共享受到限制,难以实现实时监测和远程控制。管理人员难以获取及时、准确的工程数据,无法实现远程调控和及时响应工程问题,影响了管理的效率和准确性。其次,农村地区的信息技术支持相对不足。信息化技术的应用需要专业的技术支持和人才储备。然而,农村地区相对城市地区来说,缺乏专业人才和技术团队,限制了信息化技术在农村水利水电工程管理中的广泛应用。缺乏相关的技术知识和经验,管理人员难以充分利用信息化技术的优势,无法高效地应用新技术解决实际问题。此外,信息化技术在农村地区的成本较高。基础设施建设、设备采购和技术培训等方面的费用较高,使得农村地区的水利水电工程管理部门在信息化技术应用方面面临经济压力。此外,信息化技术的更新换代较快,需要不断投入资金和资源进行技术升级和维护,增加了农村地区管理部门的负担^[2]。

2.2 技术应用难度

由于农村水利水电工程涉及多个专业领域,信息化技

术的应用面临着一些挑战和难点。农村水利水电工程涉及多个专业领域的知识和技术。例如,涉及水文学、水资源管理、水力学、电力工程等多个领域的专业知识。管理人员需要具备跨学科的知识背景,了解和掌握各个领域的技术原理和方法。然而,由于农村地区的教育资源相对有限,培养这样的复合型人才存在一定的困难。其次,信息化技术的应用需要专业的技术支持和人才储备。农村地区相对城市地区来说,缺乏相关的技术人才和专业团队。管理人员在信息化技术的应用上可能缺乏相关的经验和技能。例如,对于数据采集、传输和处理的技术要求较高,需要熟悉各类传感器和监测设备的安装和维护,以及数据处理和分析的方法。缺乏相关的技术支持和培训,使得技术应用变得困难。

2.3 数据安全风险

随着信息化技术的广泛应用,大量的敏感数据被收集、传输和存储,如水资源利用数据、工程运行数据等。然而,数据安全面临着一系列的风险和威胁。数据泄露是数据安全的一个主要风险。由于数据的传输和存储涉及多个环节和系统,如果这些环节和系统存在漏洞或未经适当保护,可能导致数据被非法获取。黑客攻击、网络入侵和数据窃取等行为可能导致敏感数据泄露,给工程管理带来严重的安全隐患。其次,数据篡改是另一个数据安全的风险。一旦数据在传输或存储过程中被篡改,可能导致误导性的数据分析和决策,对工程的运行和管理产生负面影响。未经授权地篡改数据可能导致不准确的水位、流量等关键数据,进而影响到对工程的监测和调控。

3 信息化技术在农村水利水电工程管理中的应用措施

3.1 实时监测与预警

实时监测与预警是通过传感器、监测设备和智能算法的应用,实现对工程状态的实时监测和预警,为工程管理者提供及时的信息反馈和决策支持。信息化技术可以实时获取农村水利水电工程的各项关键数据,如水位、流量、压力、温度等。通过部署传感器和监测设备,这些数据可以持续地、自动地采集和传输到中央数据库。相比传统的人工巡查,信息化技术的实时监测能够提供更加准确、全面的工程运行状态信息。其次,利用智能算法对实时监测数据进行分析,可以发现异常情况和潜在问题。通过建立合理的预警模型和算法,可以对数据进行实时监测和分析,及时发现工程中的异常现象,如水位异常波动、流量异常变化等。当预警指标达到设定的阈值时,系统将自动触发预警信息,通知相关的管理人员,以便及时采取应对措施^[3]。

3.2 大数据分析

大数据分析是通过收集、整合和分析大量的工程数据,大数据分析能够揭示隐藏的规律和趋势,为决策者提供科学的决策支持,优化工程运行和资源利用。大数据分析能够对农村水利水电工程中收集到的大量数据进行整合和

存储。通过建立统一的数据平台和数据库,管理人员可以将来自不同监测点、传感器和系统的数据进行整合和统一管理。这使得数据的存储和访问更加便捷和高效,为后续的数据分析提供了基础。其次,大数据分析能够通过应用各种数据挖掘和分析技术,发现工程数据中的潜在规律和趋势。通过对历史数据和实时数据的分析,可以揭示工程运行的周期性变化、季节性波动等特征,为工程管理者提供更加全面和准确的信息。例如,通过分析多年的降雨数据,可以预测未来的降雨趋势和洪水风险,从而制定相应的应对措施。再次,大数据分析能够利用先进的数据模型和算法,实现对工程数据的深度分析和预测。通过建立合理的预测模型,可以对工程的水位、流量、能耗等关键指标进行预测和优化。这使得管理人员能够更好地了解工程运行的状态和趋势,为决策提供准确的依据。最重要的是,大数据分析为农村水利水电工程的管理决策提供了科学支持。通过对数据的分析和挖掘,决策者可以基于事实和数据驱动的方式制定管理策略。大数据分析能够提供多种指标和视角的综合分析,帮助决策者全面了解工程的运行情况和影响因素,从而做出更加准确和有效的决策^[4]。

3.3 远程智能控制

远程智能控制是通过应用信息化技术,管理人员可以远程监控和控制农村水利水电工程的设备和系统,实现远程操作和智能化控制,提高管理的效率和工程的安全性。远程智能控制实现了对工程设备的远程监控和操作。通过网络连接和传感器设备的应用,管理人员可以远程实时监测工程设备的状态和运行情况。例如,可以远程监测水泵的运行状态、发电机的电压和频率等关键参数。当设备出现异常或故障时,系统能够及时发出警报,并通知相关人员进行处理,以防止事故的发生。其次,远程智能控制实现了对工程设备的远程调节和控制。通过远程控制系统,管理人员可以远程调整和控制工程设备的工作模式和参数设置。例如,可以远程调节水泵的流量和压力,实现远程泵站的自动化运行。这种远程智能控制能够减少人工干预,提高工程设备的自动化程度和稳定性,提高工程的运行效率。再次,远程智能控制通过智能算法和预测模型的应用,实现对工程设备的智能化控制。通过收集和分析大量的实时和历史数据,系统可以建立预测模型,预测未来的设备运行状态和需求。例如,通过预测电力负荷的变化,可以实现对发电机组的智能调度和控制,以提高电力供应的稳定性和效率。

3.4 移动应用和互联网+

移动应用和互联网+是通过结合移动应用和互联网技

术,实现信息的共享、交流和协同工作,提高管理的便捷性、协同性和智能化水平。移动应用和互联网+提供了灵活的信息共享和交流平台。通过移动应用和互联网技术,管理人员可以随时随地获取工程数据、信息和报告等。通过移动设备,管理人员可以通过云平台实时访问工程监测数据、报警信息和管理文件等,便于及时了解工程的运行状况和管理进展。此外,通过移动应用,管理人员可以方便地进行数据采集、上传和共享,实现信息的快速传递和协同工作。其次,移动应用和互联网+提供了在线协同工作的平台。通过移动应用和互联网技术,管理人员可以实现在线会议、讨论和决策。不同地区的管理人员可以通过视频会议、在线聊天等方式进行实时交流和合作。这种在线协同工作的模式打破了时间和空间的限制,促进了各方之间的合作和决策效率的提高。最后,移动应用和互联网+为农村水利水电工程管理提供了多样化的服务。通过移动应用,管理人员可以获取天气预报、水资源管理政策、灾害警报等实时信息,有助于及时做出应对措施。同时,移动应用还可以提供在线培训和知识普及的服务,帮助管理人员提升技术水平和管理能力^[5]。

4 结语

信息化技术在农村水利水电工程管理中的应用正不断推动着农村水利水电管理的现代化进程。实时监测与预警、大数据分析、远程智能控制、移动应用和互联网+等应用为提高管理效率、优化资源利用、提升工程安全性带来了创新和便利。随着技术的不断发展,我们有信心信息化技术将在农村水利水电工程管理中发挥更大的作用,推动农村地区的可持续发展。

[参考文献]

- [1] 严伟. 信息化技术在农村水利水电工程管理中的应用[J]. 农家参谋, 2022(15): 141-143.
- [2] 李健君. 水利工程管理中的信息化技术应用分析[J]. 中国水运(下半月), 2023, 23(1): 33-35.
- [3] 程海. 信息化技术在水利水电工程安全管理中的应用[J]. 四川建材, 2021, 47(12): 221-222.
- [4] 张玉涛. 信息化技术在水利水电工程安全管理中的应用研究[J]. 中华建设, 2021(4): 108-109.
- [5] 张书生. 农田水利工程施工管理中信息化技术的应用[J]. 住宅与房地产, 2019(22): 212.

作者简介: 熊伟(1981.10—), 男, 毕业院校: 武汉大学, 所学专业: 农业水利工程, 当前就单位: 中国电建集团成都勘测设计研究院有限公司, 职务: 技术主管, 职称级别: 高级工程师。

动力锂离子电池极片的辊压工艺

闫小飞

邢台纳科诺尔精轧科技股份有限公司, 河北 邢台 054000

[摘要] 文章讨论了动力锂离子电池极片的辊压工艺, 并针对该工艺面临的现状、问题和改进策略进行了分析。在现状部分, 介绍了动力锂离子电池极片辊压工艺的应用广泛程度、主要特点以及现有技术改进和创新。在问题部分, 讨论了工艺的一致性和稳定性、材料损伤和变形、电池性能差异和品质控制挑战等问题。在改进策略部分, 提出了工艺参数优化与控制、材料优化和结构设计改进、质量控制和监测技术的应用等策略。这些策略旨在提高工艺的一致性、稳定性和品质控制, 从而改善电池的性能和可靠性。通过进一步研究和创新, 动力锂离子电池极片辊压工艺有望迎来更好的发展和应用。

[关键词] 动力锂离子电池极片; 辊压工艺; 改进策略

DOI: 10.33142/ect.v1i4.9375

中图分类号: TG335.21

文献标识码: A

Roller Pressing Process for Power Lithium-ion Battery Electrode Plates

YAN Xiaofei

Xingtai Nakonor Finishing Mill Technology Co., Ltd., Xingtai, Hebei, 054000, China

Abstract: The article discusses the rolling process of power lithium-ion battery electrodes, and analyzes the current situation, problems, and improvement strategies faced by this process. In the current situation section, the widespread application, main characteristics, and existing technological improvements and innovations of the rolling process for power lithium-ion battery electrode sheets were introduced. In the problem section, issues such as process consistency and stability, material damage and deformation, battery performance differences, and quality control challenges were discussed. In the improvement strategy section, strategies such as process parameter optimization and control, material optimization and structural design improvement, quality control and monitoring technology application were proposed. These strategies aim to improve process consistency, stability, and quality control, thereby improving battery performance and reliability. Through further research and innovation, the rolling process of power lithium-ion battery electrode sheets is expected to usher in better development and application.

Keywords: power lithium-ion battery electrode plate; rolling process; improvement strategy

引言

随着电动汽车和可再生能源的快速发展, 动力锂离子电池作为重要的能量存储设备变得日益重要。在动力锂离子电池中, 电池极片的辊压工艺是关键制造环节, 直接影响电池性能和品质。然而, 现有的辊压工艺仍面临一些挑战, 如一致性和稳定性问题、材料损伤和变形问题, 以及电池性能差异和品质控制挑战。为了克服这些问题, 需要对辊压工艺进行深入研究和改进。本文旨在探讨动力锂离子电池极片辊压工艺的现状、问题和改进策略。通过优化工艺参数、改进材料和结构设计, 以及应用质量控制和监测技术, 我们可以提高辊压工艺的一致性、稳定性和品质控制, 进一步推动动力锂离子电池技术的发展。

1 动力锂离子电池极片辊压工艺的现状

1.1 动力锂离子电池极片辊压工艺的应用广泛程度

动力锂离子电池极片辊压工艺是目前电池制造中应用广泛的关键工艺之一。它在电池性能和可靠性方面起着重要作用, 因此受到众多电池制造商的广泛关注和应用。

动力锂离子电池作为目前电动车辆和可再生能源等领域的主要能量存储装置, 对于提高能源利用效率和减少

碳排放具有重要意义。而辊压工艺作为电池制造中的关键步骤之一, 对电池性能具有直接影响。因此, 广泛采用辊压工艺可以确保电池的性能和可靠性。

动力锂离子电池极片辊压工艺的应用已经得到电池制造行业的广泛认可, 大多数电池制造商都采用辊压工艺来生产锂离子电池极片。无论是大型电池制造商还是新兴的电池技术公司, 辊压工艺都是制造高性能电池的重要环节之一。其广泛应用的原因在于辊压工艺可以提高电池极片的结合强度和导电性, 从而改善电池的循环寿命、功率密度和安全性能。

辊压工艺的应用不仅局限于动力锂离子电池, 在其他类型的锂离子电池中也有广泛应用。例如, 辊压工艺在储能电池、便携式电子设备电池以及工业用途的电池中都有重要作用。这进一步扩大了辊压工艺的应用范围和广泛程度。

1.2 当前动力锂离子电池极片辊压工艺的主要特点

当前动力锂离子电池极片辊压工艺具有以下主要特点, 这些特点对于提高电池性能和可靠性起着关键作用:

辊压工艺可以提高电池极片的结合强度和导电性, 通过辊压过程, 电池极片中的活性物质与电解质层能够更加

紧密地结合在一起,形成良好的电池极片结构。这样的结合强度可以提高电极材料的耐久性,减少电池使用过程中的松动和损伤,从而提高电池的循环寿命。

辊压工艺能够改善电池的循环寿命和功率密度,通过辊压,电池极片中的活性材料与电解质层之间形成更加紧密的接触,有效提高了电子和离子的传输速度。这可以降低电池内部电阻,减少充放电过程中的能量损失,提高电池的能量密度和功率密度。辊压工艺还可以改善电极的电化学性能,提高电池的循环稳定性,延长电池的使用寿命。^[1]

1.3 动力锂离子电池极片辊压工艺的现有技术改进和创新

(1) 工艺参数优化与控制: 工艺参数优化是改进动力锂离子电池极片辊压工艺的关键策略之一。通过研究辊压工艺的关键参数,如辊压速度、温度和压力等,可以优化这些参数的选择和控制在,以获得更好的辊压效果和一致性。例如,通过精确控制辊压速度和温度,可以确保电极材料与电解质层的均匀结合,并提高电极材料的充放电性能。采用先进的控制系统和实时监测技术,可以确保工艺参数的稳定性和精确控制,从而提高生产的稳定性和一致性。

(2) 材料优化和结构设计改进: 材料优化是改进动力锂离子电池极片辊压工艺的另一个重要方面。研发新型电极材料,具有更好的韧性和抗损伤性能,是提高工艺性能的关键。这些材料可以通过添加纳米颗粒或纤维增强材料等方式来改善电极的力学性能和稳定性,减少辊压过程中的变形和损伤。此外,通过优化电极的结构设计,如增加电极的孔隙率和表面积,可以改善电解质的渗透性和离子传输速度,进一步提高电池的性能和循环寿命。

2 动力锂离子电池极片辊压工艺面临的问题

2.1 一致性和稳定性问题

一致性和稳定性问题是动力锂离子电池极片辊压工艺面临的重要挑战。在电池生产过程中,辊压工艺的一致性和稳定性对于确保产品性能的一致性和质量的稳定性至关重要。

一致性问题指的是在不同批次或不同生产线上制造的电池极片之间的性能差异,由于辊压过程中涉及多个工艺参数和操作环节,如辊压速度、温度和压力等,这些因素可能会导致辊压过程的不一致性。不一致的辊压可能导致电极材料与电解质层之间的结合质量不同,进而影响电池的性能和循环寿命。因此,如何实现辊压工艺的一致性是一个关键问题。

稳定性问题涉及到辊压工艺在长时间运行过程中的稳定性和可靠性,长时间的连续辊压过程可能会导致设备磨损、热传导问题以及工艺参数漂移等,这些因素可能导致辊压过程的稳定性下降。辊压稳定性的下降会导致电极材料

的结合质量变差,进而影响电池的性能和循环寿命。因此,确保辊压工艺的长期稳定性是解决稳定性问题的关键。

2.2 材料损伤和变形问题

材料损伤和变形问题是动力锂离子电池极片辊压工艺面临的重要挑战。在辊压过程中,电极材料可能会受到压力、温度和机械力等因素的影响,导致材料的损伤和变形,进而影响电池的性能和可靠性。

材料损伤问题是指在辊压过程中,电极材料可能会发生物理和化学上的损伤。辊压过程中的高压作用下,电极材料可能会受到压缩、破碎或变形,特别是对于高容量和高能量密度的电池而言。这些损伤可能会导致电池性能的下降,如容量损失、内阻增加等,从而影响电池的循环寿命和功率输出。^[2]

材料变形问题是指在辊压过程中,电极材料可能会发生尺寸和形状的变化。由于辊压过程中施加的压力和力的不均匀分布,电极材料可能会发生厚度不均匀、形状变形或边缘破裂等问题。这些变形可能会导致电极材料的内部应力集中,进而影响电池的结构稳定性和电化学性能。

2.3 电池性能差异和品质控制挑战

电池性能差异和品质控制挑战是动力锂离子电池极片辊压工艺面临的重要问题。由于辊压工艺的复杂性和影响因素的多样性,不同批次的电池极片之间可能存在性能差异,这对电池的一致性和品质控制提出了挑战。

电池性能差异问题是指在辊压工艺中,不同批次或不同生产线上制造的电池极片之间可能存在性能差异。这些差异可能源于材料的差异、工艺参数的变化、设备的差异等多种因素。电池性能差异可能会导致在电池组装过程中的不匹配和不均衡,从而影响整个电池组的性能和可靠性。

品质控制挑战涉及到如何确保辊压工艺在生产过程中的一致性和稳定性,以及如何提高电池的品质和一致性。辊压工艺中涉及多个工艺参数和操作环节,如辊压速度、温度和压力等,这些因素可能会导致工艺的变异性和不稳定性。如何建立有效的品质控制体系,确保生产过程中的一致性和稳定性,是提高电池品质和控制性能差异的关键挑战。

3 改进动力锂离子电池极片辊压工艺的策略

3.1 工艺参数优化与控制

工艺参数优化与控制是改进动力锂离子电池极片辊压工艺的重要策略。通过研究和优化辊压工艺的关键参数,如辊压速度、温度和压力等,可以提高工艺的一致性、稳定性和效率,进而改善电池性能和可靠性。

工艺参数优化旨在找到最佳的参数组合,以实现最佳的辊压效果和一致性。不同的工艺参数对于电池极片的结合质量、电解质浸润性和电极材料性能等方面具有不同的影响。通过对这些参数的系统研究和优化,可以找到最佳的参数范围,以实现辊压工艺的最佳性能。例如,合理选择辊压速度和温度,可以控制电极材料与电解质层的结合

质量,减少结构松动和内阻增加的问题。

工艺参数的控制是确保辊压过程的稳定性和一致性的关键,通过建立先进的控制系统和实时监测技术,可以实时监测辊压过程中的关键参数,并对其进行精确控制。这可以减小参数的波动性,保持工艺的稳定性 and 一致性。例如,采用先进的传感器和自动化控制系统,可以实时监测辊压速度、温度和压力等参数,并根据实际情况进行调整和控制。^[3]

在工艺参数优化与控制的过程中,以下是一些关键的步骤和方法:

(1) 实验设计和优化:通过设计合理的实验方案,系统地研究不同参数对辊压效果和电池性能的影响。通过统计分析和模拟仿真等方法,找到最佳参数组合和工艺条件。

(2) 参数范围的确定:根据材料特性和工艺设备的限制,确定工艺参数的合理范围。考虑到不同电极材料和电池型号的差异,参数范围的确定需要综合考虑多个因素。

(3) 实时监测和反馈控制:建立先进的实时监测系统,通过传感器和仪器对关键参数进行实时监测。根据监测结果,采取及时的反馈控制措施,对参数进行调整和优化。

3.2 材料优化和结构设计改进

材料优化和结构设计改进是改进动力锂离子电池极片辊压工艺的重要策略。通过研发新型电极材料和优化电极的结构设计,可以提高电池的力学性能、稳定性和循环寿命,从而改善电池的性能和可靠性。

材料优化是指通过研发新型电极材料,具有更好的韧性、抗损伤性能和电化学性能。目前的研究方向包括开发具有高强度、高导电性和高容量的电极材料,以满足电池对高性能材料的需求。例如,通过添加纳米颗粒、纤维增强材料或调整电极材料的成分,可以改善电极的力学性能和稳定性,减少辊压过程中的变形和损伤。此外,优化电极材料的电化学性能,如提高材料的离子和电子传导性,有助于提高电池的能量密度和循环寿命。

结构设计改进是指通过优化电极的结构设计,改善电极的力学性能和稳定性。电极的结构设计涉及到电极材料的组成、颗粒形状、孔隙率、厚度和涂覆方式等多个方面。通过增加电极的孔隙率和表面积,可以提高电解质的渗透性和离子传输速度,进一步提高电池的性能和循环寿命。此外,优化电极的颗粒形状和分布,以及涂覆方式的控制,可以减小辊压过程中的应力集中,降低材料的损伤和变形。

在材料优化和结构设计改进的过程中,以下是一些关键的步骤和方法:

(1) 材料选择和合成:根据电池的要求和工艺的特点,选择合适的电极材料。同时,优化材料的合成方法,以获得具有优良性能的电极材料。

(2) 电极结构设计:通过调整电极材料的组成、颗粒形状和分布等参数,优化电极的结构设计。考虑电极的孔隙率、厚度、表面积等因素,以提高电极的渗透性、离

子传输速度和循环稳定性。

3.3 质量控制和监测技术的应用

质量控制和监测技术的应用对于改进动力锂离子电池极片辊压工艺具有重要意义。建立有效的质量控制体系和应用先进的监测技术,可以确保辊压工艺的一致性、稳定性和可靠性,提高电池的品质和一致性。^[2]

建立严格的质量控制体系是确保辊压工艺品质的基础,通过制定明确的工艺标准、操作规程和质量检验标准,可以指导操作人员进行正确的工艺操作和产品检测。质量控制体系应涵盖辊压工艺的每个环节,包括原材料检验、工艺过程控制和最终产品检测等。合格的原材料供应、严格的工艺控制和产品检测,可以确保生产过程中的一致性和稳定性,降低产品的变异性和缺陷率。

应用先进的监测技术可以实时监测辊压工艺中的关键参数和电池性能,及时发现潜在问题并进行调整和改进。以下是一些常用的监测技术的应用:

(1) 成像技术:采用光学显微镜、扫描电子显微镜(SEM)和透射电子显微镜(TEM)等成像技术,可以观察电极材料的形貌、结构和缺陷情况。这可以帮助识别辊压过程中可能导致损伤和变形的因素,并优化工艺参数和材料设计。

(2) 电化学分析:通过电化学分析技术,如电化学阻抗谱(EIS)和循环伏安(CV)等,可以评估电池的电化学性能和循环稳定性。这可以帮助检测电极材料的离子和电子传输性能、界面反应特性和电化学容量衰减情况。

(3) 温度和压力监测:使用温度和压力传感器,实时监测辊压过程中的温度和压力变化。这可以帮助控制辊压过程的温度和压力梯度,避免产生过高的应力和温度差,减少材料的损伤和变形。

4 结语

总结起来,动力锂离子电池极片辊压工艺是目前广泛应用于电池制造的关键工艺之一。然而,该工艺在一致性、稳定性和品质控制方面仍面临着一些挑战。为了改进工艺,可以采取工艺参数优化与控制、材料优化和结构设计改进,以及质量控制和监测技术的应用等策略。通过优化工艺参数、改进材料和结构设计,以及建立严格的质量控制体系,可以提高辊压工艺的一致性、稳定性和可靠性,从而提高电池的性能和品质。进一步的研究和创新将有助于推动动力锂离子电池极片辊压工艺的发展,促进电池技术的进步和应用。

【参考文献】

- [1] 刘斌斌,杜晓钟,王荣军,等. 动力锂离子电池极片的辊压工艺研究[J]. 机械科学与技术,2017(11):8.
 - [2] 国思茗,朱鹤. 锂电池极片辊压工艺变形分析[J]. 精密成形工程,2017,9(5):230-234.
- 作者简介: 闫小飞(1986—)男,河北省沙河市人,毕业于河北工程大学,硕士学位。

工程造价全过程跟踪审计控制方法研究

卢 钰

柳州市阳和工业新区管理委员会（柳州市北部生态新区管理委员会），广西 柳州 545001

[摘要]随着建设项目规模的不断扩大和复杂性的增加，工程造价管理面临着越来越多的挑战。工程项目的造价控制不仅关乎项目的经济效益，还与财务合规性和项目风险管理密切相关。因此，采取有效的工程造价全过程跟踪审计控制措施，对于确保工程项目的财务安全和可持续发展具有重要意义。文章旨在探讨工程造价全过程跟踪审计控制的意义，并提出一系列可行的控制措施，以帮助项目管理者和相关利益相关者更好地管理工程造价和控制项目风险。

[关键词]工程造价；全过程跟踪审计；控制措施；成本控制；财务合规

DOI: 10.33142/ect.v1i4.9322

中图分类号: TU723.3

文献标识码: A

Research on the Whole Process Tracking Audit Control Method of Engineering Cost

LU Yu

Liuzhou Liudong New Area Management Committee (Liuzhou High-tech Industrial Development Zone Management Committee),
Liuzhou, Guangxi, 545001, China

Abstract: With the continuous expansion and complexity of construction projects, engineering cost management is facing more and more challenges. Cost control of engineering projects is not only related to the economic benefits of the project, but also closely related to financial compliance and project risk management. Therefore, adopting effective tracking and auditing control measures throughout the entire process of engineering cost is of great significance for ensuring the financial safety and sustainable development of engineering projects. The article aims to explore the significance of tracking and auditing control throughout the entire process of engineering cost, and propose a series of feasible control measures to help project managers and relevant stakeholders better manage engineering cost and control project risks.

Keywords: engineering cost; full process follow-up audit; control measures; cost control; financial compliance

引言

在工程项目管理中，造价控制是一个至关重要的环节，合理的造价控制不仅可以确保工程项目按时按质完成，还能提高项目的经济效益和财务安全。为了实现全面的造价控制，全过程跟踪审计成为一种重要的管理方法。全过程跟踪审计控制方法通过对工程项目的预算编制、招投标、合同管理、施工过程和结算等环节进行持续的监控和审计，旨在确保造价的合理性、准确性和合规性。它有助于预防造价超支、提高项目的透明度和财务合规性，同时能够识别和纠正成本风险，为工程项目的顺利进行提供保障。

1 工程造价全过程跟踪审计控制的意义

1.1 预防造价超支

预防造价超支在工程项目管理中具有重要的意义，工程造价超支是指在工程项目实施过程中，项目的总造价超过了最初制定的预算，造价超支对项目的经济效益和财务安全产生负面影响，可能导致项目资金不足、财务困难甚至项目失败。因此，采取有效的措施预防造价超支至关重要。工程项目通常在预算基础上进行投资和运营，若造价超支则项目的回报率可能无法达到预期，通过全过程跟踪审计控制，可以及时发现和纠正造价超支的问题，确保项

目的投资回报率和经济效益。造价超支意味着项目资金的不足，可能需要额外融资或借贷，增加了项目的财务风险，通过全过程跟踪审计控制，可以及时监控项目的成本支出和预算执行情况，确保项目资金的充足性和财务安全性^[1]。此外，通过对采购与供应链的全过程跟踪审计控制，可以确保采购过程的透明度和合规性，防止不必要的浪费和延误。全过程跟踪审计控制的实施，可以提高项目管理的精细化程度和决策的科学性，帮助项目管理者及时发现和解决问题，优化资源配置，确保项目按时按质完成，提升项目的管理水平和执行效率。

1.2 提高工程项目透明度

工程项目透明度是指项目相关信息的公开、透明和可获取性，包括项目的预算、合同、支付情况等。项目参与方包括业主、承包商、监理单位、政府监管部门等，他们需要了解项目的各个环节和相关信息，以保证项目的顺利进行和达到预期目标，通过全过程跟踪审计控制，及时公开和共享项目信息，增加各方之间的互信和合作，促进项目的协调推进。透明度可以暴露潜在的腐败和违规行为，通过公开信息和审计监督，监管部门可以及时发现和打击不当行为，维护公平竞争和规范市场秩序，透明的项目管

理可以减少不当利益输送和挪用资金的风险,确保项目的公正性和合法性^[2]。此外,通过公开项目信息,各方可以对项目进行全面评估和分析,从而更好地进行资源配置和决策。透明度可以提供更多的信息和参考,帮助项目管理者制定合理的策略和措施,提高项目的执行效率和经济效益。所以,提高工程项目透明度是工程造价全过程跟踪审计控制中的重要环节。透明度可以建立信任、防止腐败、优化资源配置,提高项目的管理水平和效率。因此,项目管理者应重视透明度的重要性,并积极采取措施,确保项目信息的公开和可获取性,促进项目的健康发展和成功实施。

1.3 识别和纠正成本风险

成本风险指的是项目在执行过程中可能面临的造价波动和风险,包括原材料价格波动、工程变更、施工进度延误等因素导致的成本增加。识别成本风险可以帮助项目管理者预见潜在的成本问题,及时采取措施进行调整,通过全面的风险识别,可以分析和评估各种可能影响项目成本的因素,包括供应链风险、市场波动、技术变革等。准确识别成本风险可以帮助项目管理者制定合理的预算和成本控制策略,从而降低成本风险对项目的不利影响。一旦识别到成本风险,项目管理者应采取相应的措施进行纠正,这可能包括与供应商的谈判、重新评估设计和施工方案、优化资源配置等,通过及时地纠正,可以避免成本超支和项目延误,确保项目按时按预算完成^[3]。此外,识别和纠正成本风险在工程项目中具有重要的意义,它能够显著提高项目的经济效益和投资回报。有效的成本风险管理可以降低项目的不确定性,提高项目的可预测性和稳定性。通过全过程跟踪审计控制,可以及时发现和识别成本风险,并采取相应的纠正措施。合理的成本控制和风险管理能够减少不必要的成本支出,避免造成资金浪费和项目延期。通过精细的成本分析和预测,项目管理者可以做出明智的决策,合理配置资源,降低成本风险的发生概率,提高项目的经济效益。对于投资者而言,有效的成本风险管理将为其带来更高的投资回报,增强其信心和参与度。

1.4 保证财务合规性

通过遵守财务合规性要求,项目能够规范开支、减少资源浪费,并避免不必要的成本支出,合规性措施可以加强财务管理的透明度和准确性,确保财务信息的真实性和可靠性,提高决策的科学性和合理性。在工程造价过程中,涉及到合同管理、支付审核、税务报告等多个财务环节,如果未能遵守相关法规和准则,项目可能面临法律风险和纠纷,通过保证财务合规性,可以避免不必要的法律风险和损失,并维护项目的声誉和利益^[4]。合规性是企业社会责任的体现,通过遵循道德和法律的规范,项目能够建立良好的企业形象和声誉,增强与各方的信任和合作。此外,合规性也涉及到环境保护、社会责任等方面,有助于项目实现可持续发展和长期竞争力。保证工程造价全过程的财

务合规性对于项目的成功实施和可持续发展至关重要,通过遵守财务法规和准则,规范财务活动,降低法律风险,项目能够最大限度地保护自身利益,提高经济效益,并赢得各方的信任和支持,因此,项目管理者应加强财务合规性意识,建立健全的财务管理体系,确保项目的财务活动合规、透明和可靠。

2 工程造价全过程跟踪审计的控制措施

2.1 监控采购和供应链管理

在工程造价全过程跟踪审计中,监控采购和供应链管理是一项重要的控制措施。通过有效监控和管理采购过程以及供应链环节,可以提高工程项目的效率、降低成本,并确保项目的顺利进行。监控采购过程的关键在于确保采购活动的透明度、公正性和合规性。项目管理者应制定明确的采购策略和流程,规范采购人员的行为,并确保采购决策的合理性和公平性,采购合同的签订和履行应符合法律法规,保护项目的利益。供应链管理涉及到供应商选择、物流管理、库存管理等环节。监控供应链的关键是确保供应商的稳定性和可靠性,降低供应风险,并避免延误和损失,项目管理者应与供应商建立长期合作关系,进行供应商评估和绩效监测,确保供应链的高效运作^[5]。同时,采用信息化技术和数据分析工具,实现采购和供应链的实时监控和数据分析,通过建立信息系统和采购管理平台,可以实现对采购过程和供应链环节的实时监控,及时获取数据和信息,进行数据分析和风险预警。合同管理是监控采购和供应链的重要环节,项目管理者应建立完善的合同管理体系,包括合同的签订、履行和变更管理,对于采购和供应环节的支付,应进行严格的审核和监控,确保支付的合规性和准确性。这有助于预防财务风险和合同纠纷,并保证项目资金的安全和合理使用。

2.2 强化工程项目预算编制

在项目启动阶段,应根据项目的性质、规模和复杂程度,制定适应的预算编制方法和流程,预算编制应基于详细的工程设计和工程量清单,考虑各项工程费用的合理性和可行性,确保预算的准确性和全面性。在预算编制过程中,项目管理者应与设计师、工程师和造价工程师等专业人员密切合作,了解工程需求和技术要求,获取准确的工程量数据和成本估算依据,通过有效的沟通和协调,可以避免信息不对称和误解,提高预算编制的准确性和可靠性^[6]。

在预算编制过程中,需要充分考虑工程项目的风险因素和不确定性,包括材料价格波动、施工工期延误、工程变更等,项目管理者应进行风险评估和成本估算的灵活性分析,制定相应的预算储备和风险应对措施,以应对潜在的不确定性和风险影响。预算编制只是一个起点,项目管理者还需要建立有效的预算监控和调整机制,通过及时监控工程进展和费用支出情况,对比实际发生的费用与预算编制的差异,及时调整预算,并采取相应的控制措施,确

保项目在预算范围内进行,并实现经济效益的最大化。所以,强化工程项目预算编制是工程造价全过程跟踪审计的重要措施。通过建立科学的预算编制方法和流程,加强与相关专业人员的沟通和协调,考虑工程项目的风险和不确定性,并建立预算监控和调整机制,可以提高预算编制的准确性、合理性和可操作性,从而实现工程造价的有效控制和管理。

2.3 加强合同管理和支付审核

合同是工程项目的法律依据,合同管理的规范和有效性对于控制工程造价至关重要。应建立健全的合同管理制度,包括合同的签订、履行、变更和解决争议等方面的规定,合同管理应注重合同的合规性和合理性,确保各方的权益得到保护,并防止合同纠纷的发生。在工程项目实施过程中,应对合同的履行情况进行监督和检查。包括对合同约定的工作内容、质量标准、进度计划等进行核实和确认,确保合同的履行符合约定要求,对合同变更和索赔等事项进行审慎评估和审核,确保变更和索赔的合理性和合法性。支付是工程项目中的重要环节,应加强对支付过程的审核和控制,包括对支付申请的真实性和合理性进行审查,核对支付依据和支出凭证的合法性和有效性,建立支付审核制度和支付控制机制,确保支付程序的规范和流程的透明性,防止资金的滥用和浪费。最后合同履行和支付过程的记录和档案管理是审计工作的重要依据,应建立完善的合同履行和支付档案管理制度,包括合同文件、支付凭证、审计报告等的归档和保存,便于审计人员的查阅和审查^[7]。因此,加强合同管理和支付审核是工程造价全过程跟踪审计的重要措施。通过建立健全的合同管理制度,加强对合同履行过程的监督和检查,加强支付审核和控制,以及加强合同履行和支付的记录和档案管理,可以确保工程造价的合规性、合理性和透明性,实现工程项目的有效控制和管理。

2.4 实施成本控制和费用限制

在工程项目开始之前,应根据项目的特点和要求,制定合理的成本控制目标和指标,这些目标和指标可以包括预算控制、成本效益分析、成本差异分析等,以确保项目在预期的成本范围内进行,并实现最佳的成本效益。在工程项目实施过程中,应对各项成本进行准确的核算和监测。包括对直接成本、间接成本、管理费用等进行分类和记录,及时掌握项目的成本情况,通过成本核算和监测,可以及时发现成本异常和问题,并采取相应的措施进行调整和控制。除了成本控制,对于项目的费用支出也需要严格控制,

包括对各项费用进行预算和审核,确保费用的合理性和必要性,在费用支出过程中,应严格执行审批制度和预算限制,防止费用的滥用和浪费,实现费用的最优化管理。为了有效实施成本控制和费用限制,应建立完善的制度和流程,包括成本控制制度、费用审核制度、费用报销制度等,明确各个环节的责任和权限,确保成本控制和费用限制的有效执行。

3 结语

工程造价全过程跟踪审计控制是确保工程项目顺利进行和成功交付的重要环节。通过在采购和供应链管理、预算编制、合同管理和支付审核等方面进行全面监控和控制,可以有效预防造价超支、提高项目透明度、降低成本风险,并确保财务合规性。同时,建立全面的审计和监督机制,加强成本控制和费用限制,能够进一步优化工程造价管理体系,提升项目的财务效益和可持续发展。在实践中,需要根据具体项目特点和管理需求,灵活运用控制措施,不断完善和优化工程造价管理策略和方法,以提高项目管理的效率和水平。工程造价全过程跟踪审计控制的落实将为项目管理者提供更多的决策依据和监督手段,有助于保证项目按时按质完成,实现预期目标,并为工程项目的可持续发展奠定坚实基础。

[参考文献]

- [1]张小明,郭大全.工程造价全过程跟踪审计控制方法研究[J].中国建筑科学研究院学报,2018(5):50-54.
- [2]李文婷,王海涛.基于全过程控制的工程造价跟踪审计研究[J].中国建筑经济,2017(11):92-96.
- [3]邵建华,陈明.工程项目造价全过程控制与审计研究[J].建设科技与管理,2016(6):65-69.
- [4]王军,刘超.工程项目造价全过程跟踪审计控制研究[J].工程经济,2015(11):68-72.
- [5]王晓阳,刘建平.基于信息化技术的工程造价全过程跟踪审计方法[J].中国建筑装饰,2019(3):87-90.
- [6]李明华,赵云鹏.工程造价全过程跟踪审计的风险控制研究[J].施工技术,2018(6):122-125.
- [7]张云飞,李兵.工程造价全过程跟踪审计在项目管理中的应用[J].价值工程,2017(4):118-120.

作者简介:卢钰(1987.2—),毕业院校:广西科技大学,所学专业:土木工程,当前就职单位:柳州市阳和工业新区管理委员会(柳州市北部生态新区管理委员会),当前职称级别:工程师。

水利水电工程管理现状及改进策略研究

熊 伟

中国电建集团成都勘测设计研究院有限公司国际工程分公司, 四川 成都 611130

[摘要] 水利水电工程不仅是我国经济发展的重要支撑, 同时在一定程度上也反映着国家经济发展水平的高低。水作为生命之源, 在农田灌溉、生活饮用以及工业生产上都不可或缺, 其重要性也不言而喻, 尤其在我国水资源分布不均的局势下, 导致水资源的供需矛盾日渐突出。而水利工程则可以有效促进水资源使用的科学性与合理性, 帮助农作物生长、生活用水以及生产用水上提供了重要的保障, 并且在防洪治涝等方面都发挥了巨大的作用。因此, 加强水利水电工程管理的水平与质量有着十分现实的意义。水利水电工程是社会经济持续发展的重要保障, 然而有些水利水电工程在进行管理活动时存在的一些问题, 不仅会使工程项目的实际功能无法充分发挥, 而且也会使工程使用寿命大大缩短, 甚至还会制约水利水电工程稳定持续的发展。基于此, 本篇文章就当下水利水电工程管理过程存在的问题深入分析与研究, 并提出想要的改进策略, 从而促进水利水电工程的发展。

[关键词] 水利水电工程; 管理现状; 改进策略

DOI: 10.33142/ect.v1i4.9315

中图分类号: TV5

文献标识码: A

Research on the Current Situation and Improvement Strategies of Water Resources and Hydropower Engineering Management

XIONG Wei

International Engineering Branch of PowerChina Chengdu Engineering Corporation Limited, Chengdu, Sichuan, 611130, China

Abstract: Water conservancy and hydropower engineering is not only an important support for China's economic development, but also reflects the level of national economic development to a certain extent. Water, as the source of life, is indispensable in agricultural irrigation, daily drinking, and industrial production, and its importance is self-evident. Especially in the situation of uneven distribution of water resources in China, the contradiction between supply and demand of water resources is becoming increasingly prominent. Water conservancy projects can effectively promote the scientific and rational use of water resources, provide important guarantees for crop growth, domestic water use, and production water use, and play a huge role in flood control and waterlogging control. Therefore, strengthening the level and quality of water conservancy and hydropower project management has very practical significance. Water conservancy and hydropower engineering is an important guarantee for the sustainable development of the social economy. However, some water conservancy and hydropower engineering projects have some problems in their management activities, which not only prevent the actual functions of the project from being fully utilized, but also greatly shorten the service life of the project, and even restrict the stable and sustainable development of water conservancy and hydropower engineering. Based on this, this article conducts in-depth analysis and research on the problems existing in the current management process of water conservancy and hydropower projects, and proposes the desired improvement strategies to promote the development of water conservancy and hydropower projects.

Keywords: water conservancy and hydropower engineering; management status; improvement strategy

引言

水利水电工程作为国民经济重要支柱产业之一, 其不仅有发电与防洪的作用, 还能有效缓解我国水资源紧张的局面, 既保障了人民群众生活的安全, 又促进了社会经济稳定的发展。由于我国幅员辽阔, 使得水利水电工程分布广泛, 而且水利水电工程一般规模较大, 使得其管理范围也较广, 再加上各地域自然条件不一, 在很大程度上提升了水利工程项目管理的难度。要知道管理工作是任何工程项目安全使用的重要保障, 尤其对于水利水电工程来说, 通过对水资源合理的开发与利用, 可以有效防止旱灾、暴雨等自然灾害的发生, 其在维护人民群众生命安全以及生

活便利等都发挥了至关重要的作用。在社会经济持续不断的发展下, 水利水电工程在管理过程中的问题也逐渐凸显出来, 比如管理机制不健全, 管理模式粗放等问题, 这些问题都会使水利水电工程的实际作用不能充分发挥, 甚至会对社会和谐稳定的发展产生负面的影响。为了能充分发挥水利水电工程的效用, 除了要积极找出管理方面存在的问题, 管理模式也要做到与时俱进, 在管理过程中融入现代化信息技术, 提高水利工程管理质量与管理效率, 从而促进水利水电行业更好地发展。

1 水利水电工程的重要性

水利水电工程健康的发展对于社会经济的稳定增长

来说有着很大程度的影响,而且其与人们的生活与生产都紧密联系在一起,不可切割。但是由于水利水电工程自身具有规模庞大、笨重且处在露天环境中易受外界影响等特征,因此要想水利水电工程实现健康、稳定、健康的发展,与有效的管理举措是分不开的,管理工作对水利水电工程的重要性具体体现在以下几方面:

1.1 促进水利工程行业的发展

水利水电工程管理水平的高低直接关系到整个水利工程运行的实际效果,在任何领域中,管理都是企业持续发展的核心要素。有效的管理工作可以对水利工程的每个环节进行及时监督与管控,除了规范工作人员的作业行为,防止管理过程某些人为因素影响到整个水利工程的项目外,还有助于及时发现工程中存在的问题,然后采取相应的举措对其进行处理,避免发现不及时使得后续损失范围扩大,确保水利水电工程的功能充分发挥。如果工程管理水平低下,就难以提高其生产与运行的效率,工作质量也达不到预期,进而还会阻碍水利工程行业进一步的发展。

1.2 保证水利企业的经济效益

在水利水电工程中,最重要的就是工程的建设质量,良好的工程建设质量不仅增加工程现场施工作业的安全,在很大程度上还保证后期投入使用的安全。工程的管理活动之一就是确保水利工程建设的质量,而且在规定时间内完成工程项目的建设,控制其施工成本,避免延期增加原本不必要的成本支出,水利水电工程的建设质量与工期都跟水利企业的经济效益是直接挂钩的。此外,良好的工程建设质量还能避免后期投入使用时,出现的各种问题导致工程出现各种维修与养护工作,进而减少不必要的成本支出以及资源材料的消耗。

1.3 确保水利水电工程建设所用材料都符合要求

水利水电工程建设质量的关键环节,是确保建设过程所用的材料都是合格的。通过水利工程项目管理工作,对建设过程采用的材料进行不定时的抽查与检测。比如,建设过程所用到的水泥、砖块等原材料要按照国家标准来采购。由于水利工程一般建设时间跨度大,存在很多不可控因素使得没有管理到位,譬如私人私自更换建筑材料、偷梁换柱或者没有按规定采购原材料等行为,都会使得工程建设质量无法得到有效保障,还会影响后期水利工程完成的验收工作。工程建设材料是确保工程良好建设质量的基础,工程管理行动可以加强对材料的严格把关工作,避免验收后遗留下各种隐患问题,从而影响到水利工程的正常使用。

1.4 确保水利水电工程如期竣工

由于水利水电工程大都处在偏僻的山区,且建在水资源充沛的地方,与一般的工程建设相比,其建设布局难度会大很多。不仅增加了工程项目设备以及材料运输的难度,而且水利水电工程在建设时会出现多种技术交叉作业以及同步作业的行为,如果对以上行径缺乏有效、妥善的管

理活动,会缺少对工程建设各环节宏观的把控,对工程的具体事项也缺乏项目沟通,各个环节与流程衔接性不强,限制工程建设质量与效率的提升,进而使工程项目不能在预期内竣工。此外,在水利工程完成之后,还需要对其进行验收工作,确保其是否在工期内完成以及建设质量否达到预期,而工程管理工作则可以有效管控这一行径,从而实现以上的目的。^[1]

2 水利水电工程管理工作现存的问题

2.1 水利水电工程决策缺乏科学性与规范性

水利水电工程项目立项是工程施工的关键环节,其通过对工程实际情况进行分析与研究,提出的决策关乎到工程项目的建设以及后期投入的使用。水利企业的决策依据要有科学性以及规范性,需要根据工程现场实际情况、地质环境,以及使用范围内人口密度等实施科学评估,进而制定出因地制宜的工程建设计划方案。但在水利水电工程在施工时,许多企业在计划方案前没有对工程实地进行实质性的调研工作,仅仅根据工程建设要求,盲目施工,缺乏完善的施工计划方案,也就不能预估外界因素对项目施工产生的影响,一旦出现问题,既增加了工程的施工成本又影响工程的工期,因此工程决策缺乏科学性与规范性,往往会因各种隐患问题带来更大的风险与损失。

2.2 水利水电工程缺乏完善的管理机制

社会经济在快速发展的同时,水利工程的建设质量也在不断提升。然而由于我国水利水电工程分布较广,规模也存在多样化,而且地方经济发展不一,有些企业在进行管理时仍然使用传统的管理模式,其已经不能满足现代社会对工程建设提出的要求,影响了水利水电工程可持续的发展目标,工程项目的多样化更需要与日俱进的管理机制来对其不断改进与完善。但是管理理念的落后,使得相关企业在进行管理时也使用传统的监管手段,监管模式落后会使工程监管不到位、职责分明不清,也就不能很好地落实工程项目的规范要求,工程相关的施工人员也就不能很好地遵守工程管理规则。责任意识低下,那么会使工程建设的质量不达标,埋下各种隐患,甚至造成重大的损失。缺乏完善的管理机制以及创新意识,会使工程管理效率低下,甚至水利企业处在故步自封的状态。

2.3 水利水电工程资金投入失衡

由于水利水电工程的规模一般较大,加上水流的冲刷以及地质环境等问题,使得其施工难度比一般的工程项目要大很多,需要的相关设备技术以及专业工作人才的支持等,而且还有后续的维修管理内容也较多,需要投入大量的费用,只有确保工程项目有足够的费用才能使水利水电工程顺利开展以及平稳地运行。但在实际水利水电工程项目建设时,一些水利企业从项目立项之初就有资金不足的情况,前期的概算经常按照立项的标准来测算,以至于后面建设过程出现资金短缺会使工程项目停滞不前,甚至造

成一系列不良的影响。而且在水利水电工程运行的生命周期,养护工作是必不可少的,这也需要大量的资金来支持,然而部分水利工程在出现破损或者漏水等情况时,基本都是靠着国家专项拨款来维修,没有国家的资金支撑那么该水利工程会因年久未修而丧失了其基本的使用功能。所以在投资水利水电工程时,除了投资项目建设部分外,还要对其后续的养护进行投入,确保水利水电工程正常地运行。

2.4 水利水电工程缺乏有效的沟通

水电水利工程项目从立项之初到设计、施工、完成验收等一系列工程管理内容皆要有有效的沟通才能使项目的各个阶段、各个环节顺利进行。但从现阶段的水利水电工程管理方面沟通来看,由于其与人民的生命安全切身相关,会受到一些部门的干涉,导致工作中各项的方案落实情况与实际期望背道而驰,甚至会出现“上有政策、下有对策”的情况,总是遭遇计划变形。对于水利企业来说,在进行管理活动时,一旦工程出现安全隐患问题,又不知道该与哪个部门进行有效的沟通,不仅会延缓解决问题的时间,还会使问题越来越大,引发蝴蝶效应,造成重大的损失。比如在建设水利大坝时,若凭着原计划方案来建设大坝,那么大坝建设后的节水抵御能力与实际洪水量相差巨大,这时候需要对原计划方案进行变更。然而当水利企业在跟监理单位进行沟通时,而该监理单位又将这变更推给施工单位,而施工单位又推给其他部门,反反复复。各部门之间相互扯皮,互相推诿,办事效率低下等行为使得工程管理工作存在不小的阻碍。^[2]

3 水利水电工程改进策略

3.1 提升水利工程决策的科学性与规范性

因水利水电工程关乎人们生存与生产之本,水利企业需要以社会实际发展需要为立足点,对自身的管理工作进行适时的调整,从而提高水利工程管理工作的质量。在水利工程项目开展之前,相关的企业需要对工程现场实际情况以及周边地质情况等进行全面、详细的勘测工作,做出来的决策内容不仅要与地相宜,而且还要根据企业的实际情况来制定。为了决策内容有效的落实到位,需要严格按照相关规定对水利工程施工的全过程进行动态监督与管控工作。同时为了更好地使工程项目施工有条不紊地进行,水利企业还可以选择一些专业能力强、实践经验较多的人才作为水利工程项目的技术指导者,并加强企业内部管理活动,从而更好地提升水利工程决策的科学性与规范性。

3.2 需要完善资金使用链条

水利水电工程是一个规模庞大的综合性工程,使得其在建设时资金为重中之重,足够的投入资金是保证整个水利工程顺利开展以及完成的基础。因而在水利工程建设前,需要有充足的资金来支持整个工程建设的周期活动,避免资金不足导致工程进度停滞不前,甚至无限延长工程项目

的工期,造成无法挽回的重大损失。但是也不意味着投入资金越多就越好,如果不对水利工程项目情况进行分析与研究,而无目的地对其进行投资,反而会增加工程项目建设集资的难度,使得水利工程项目不能如期开展,甚至会延长工程的建设周期。因此,要求水利企业在对工程项目进行施工时,需要科学分析工程建设周期以及后续维护成本费用。此外,为了避免投资资金出现乱用、浪费等情况的发生,需要加大水利工程建设全过程资金的监管力度,进而提高项目资金的使用效率,从而保证工程项目顺利完成。

3.3 建立健全的管理机制, 加强沟通交通渠道

健全的管理机制是水利企业运行与管理的中枢,其能明确管理层以及各部门人员的职责与职能范围,而且还能有效促进各部门之间的沟通。因此,建立健全的管理机制可以保证企业管理工作有序的开展提供重要支撑。这些管理机制包括技术管理、质量管理、资金管理等内容,严格规范水利企业以及施工人员的各项工作,使得其能对工程的各个环节都有明确的责任与义务,进而调动工作人员的积极性,强化管理人员的大局意识。任何企业,只要是客观存在的,那么其内部结构是已经确定的,相关企业也就必定会需要对应的管理机制来对结构运行。管理机制也是对水利企业一种约束的行为,对于不严格按照规定而违反的管理行为,需要对其进行惩罚,从而使得工程管理工作落实到实处。^[3]

4 结语

水利水电工程是国民经济的支柱产业之一,其对社会经济的稳定发展具有推动作用。为保障工程建设的质量,对水利水电工程运行管理现状进行分析与研究,总结出管理问题的所在,并采用对应的措施来进行解决,提高工程管理的质量与效率。为了体现水利水电工程最大化的价值,可以通过借鉴国内外先进的水利水电工程管理经验,不断地完善现有水利企业工程管理方法,同时还可以引进先进的现代化信息技术,做到与时俱进,在确保水利水电工程质量管理的同时,进一步提升管理质量的水平,从而促进水利水电行业更好地发展。

[参考文献]

- [1] 欧莉萍. 现代化水利水电工程管理现状及改进策略探究[J]. 工程建设与设计, 2022(18): 239-241.
 - [2] 宋秀玲. 现代化水利水电工程管理现状及改进对策分析[J]. 城市情报, 2022(6): 28-30.
 - [3] 刘小随. 探究水利水电工程的建设管理现状及完善策略[J]. 产城: 上半月, 2022(2): 173-175.
- 作者简介: 熊伟(1981.10—), 男, 毕业院校: 武汉大学, 所学专业: 农业水利工程, 当前就单位: 中国电建集团成都勘测设计研究院有限公司, 职务: 技术主管, 职称级别: 高级工程师。

电力配网工程施工技术及安全实践探讨

丁 斐

国网河南省电力公司商水县供电公司, 河南 周口 466100

[摘要] 电力配网工程作为电网企业的终端配电系统建设工程,是整个电网的基础。随着我国电力资源的需求越来越大,对电力配网的资源分配要求也越来越高,电力配网工程的施工技术是决定配网结构合理性、供电可靠性、配网安全运行的重要基础工程。配网工程作为电力系统中降压配电站出口到用户端的基础配电系统,其工程施工质量是保证电能分配稳定的首要前提。因此,通过分析电力配网工程施工技术的技术要点,改善施工技术中的部分问题,提升工程施工技术质量,在保证施工质量的基础上加强施工安全管理,合力保障电力配网工程的稳定运行。

[关键词] 电力配网工程; 施工技术; 安全实践探讨

DOI: 10.33142/ect.v1i4.9337

中图分类号: TM727

文献标识码: A

Discussion on Construction Technology and Safety Practice of Electric Power Distribution Network Engineering

DING Fei

Shenqiu County Power Supply Company of State Grid He'nan Electric Power Company, Zhoukou, He'nan, 466100, China

Abstract: As the terminal distribution system construction project of power grid enterprises, power distribution network engineering is the foundation of the entire power grid. With the increasing demand for power resources in our country, the requirements for resource allocation in the power distribution network are also increasing. The construction technology of power distribution network engineering is an important basic engineering that determines the rationality of the distribution network structure, power supply reliability, and safe operation of the distribution network. The distribution network engineering, as the basic distribution system from the outlet of the step-down power distribution station to the user end in the power system, its construction quality is the primary prerequisite to ensure stable power distribution. Therefore, by analyzing the technical points of construction technology for power distribution network engineering, improving some problems in construction technology, enhancing the quality of construction technology, strengthening construction safety management while ensuring construction quality, and working together to ensure the stable operation of power distribution network engineering.

Keywords: power distribution network engineering; construction technology; discussion on safety practice

1 电力配网工程施工技术的重要性及技术要求

1.1 电力配网工程施工技术的重要性

对电力配网工程施工技术的管理,是保证电力配网施工质量的重要基础环节,对施工技术的严格管理是为了达到施工良好质量的目标,是决定电力配网安全运行的首要前提。重视配网工程施工技术,关注施工过程的技术要点、重视相关技术改善措施的落实,只有这样才能保证配网工程的施工安全和整体施工质量。因为电力配网工程施工条件比较复杂,也很容易受外力因素及环境天气的诸多因素影响,且配网工程施工具有一定危险性,对施工技术要求很高,而配网工程施工质量也直接关系到电力资源的正常分配,所以,要想保证配网工程的施工质量及施工安全,必须严谨规范施工技术操作,加强技术管理,避免施工技术引起的工程质量隐患,科学合理地实现配网工程的施工,保证基础电力资源分配的稳定运行。

1.2 电力配网工程施工技术要求

电力配网工程因为其建设特点,施工技术有着不同于

其他建设工程的施工要求,一般主要的技术要求有道路规划建设要求、变电站和电源点的设置要求,以及绝缘材料的使用要求这三种。在进行电力配网工程施工时,如果是在城市内进行电网架设,首先就要根据现场环境制定针对性的施工技术方案及要求,结合现场环境选择最恰当的施工技术,所处街道上如果有不同的电网型号需求,就更需要科学合理地进行架设点及所经线路的设计规划,不同的架设环境有不同的电网工程规模和施工方式。其次电力配网架设电网时,会根据终端用电需求的不同,合理分配电力资源,减轻电网各环节压力,一般此种情况多采用分段线路的过程施工方式进行电网架设的路径分配,并且根据电力资源的不同需要将各个分段线路设置安全开关,达到防止配网故障的目的。对于变电站数量无法达到相应的使用要求的特殊地区,在配网工程施工时应加强注意电网建设工程中的电源点位置设置,尽量避免母线分段的重复现象,保证配网合理分置的同时,确保电网运行时的稳定性。不仅如此,配网施工过程中,一定要加强分段建设及诸多

开环网络的施工质量,严格要求施工技术规范严谨,将配网线路的故障率降到最低。^[1]除此之外,配网工程施工时,不仅要严格管控施工技术,加强施工技术所用的工具及材料质量的管理,也是确保施工质量的重要措施,尤其是配网工程中绝缘材料的质量及施工时的使用规范,更是保证配网工程安全的重要保证。

2 电力配网工程中的重要施工技术

2.1 网架建设施工技术

当电力配网施工进行到网架建设施工时,施工操作一定要严格按照配网工程的施工设计要求标准进行规范施工,因为网架的建设是电网线路铺设搭建的重要链接结构,所以,网架建设的施工技术是否符合施工标准,施工质量是否达到网架建设要求,都是工程质量的关键因素。手拉手环网和联络线作为网架架设的主要架设方式,在网架建设施工中广泛应用。其中,手拉手环网与联络线的架设方法,更具有施工成本低,施工效率高,施工可靠性强的优势。联络线的节点范围内则有所不同,倘若主线在联络点处出现了断电问题,其他线路仍能保持稳定供电的工作运行,但是一旦超出了联络节点的范围,其余线路就无法在逐路断电的情况下急需供电了,因此,在配网工程的实际施工时,一般会根据线路范围的具体情况与实际环境要求选择较为合适的网架建设施工,综合分析两者的实用性。配网工程实际施工中,手拉手环网架要比联络线更为可靠一些,其主要是根据配网运行实际需求,由施工技术人员进行网架架设,将所有配网主线尾部进行连接,形成一个完整规模下的大型供电循环线路。除此之外,手拉手环网架设的投入成本对于联络线路来说施工技术更为简便,工程周期也较短,施工成本也更低,在保证配网工程施工质量的同时,还能为电力企业节约一定成本,为电力企业的经济效益提升作出有效贡献。^[2]尽管如此,在配网工程的实际应用中,虽然环网架设优势明显,但是随着城市发展进程逐渐加快,电力资源需求量逐渐加大,如果无法改善线路架设方法,提升线路负荷能力,必将在后续的电网运行中及电力资源分配时埋下诸多隐。因此,近几年为了避免空中架设线路的安全问题,配网工程在进行电缆线路铺设时,一般将电缆埋到地下安全深度位置。

2.2 配电线路施工技术

配电线路实际施工铺设时,不可避免地会受到各类外界干扰因素的影响,为了保证配网线路施工的施工质量及施工安全,必须采用严格的控制措施将外界干扰因素可能产生的影响降到最低,科学合理地制定控制方案及施工技术改进,以此确保配网线路的安全稳定,为施工质量奠定良好基础。除此之外,电力工程项目作为国家基础电力工程,配网工程又是电力资源直接对接用户的基础建设,对社会建设的发展需求起着至关重要的电力调节作用,是电力资源科学合理的基础工程。因此,配网工程施工时,

必须加强与区域内主管部门的相互配合,内外合力协作将外界因素的影响降到最低。另外供电区域的分配也要经过专业工程人员的合理设计规划,做出最科学合理的分配方案,供电区域的合理规划不仅能避免线路铺设重复的情况,也更有利于供电系统的运行稳定,确保后期维护管理工作的顺利进行。科学合理的供电区域分配和配电线路规划,都是配网工程施工的重要环节。施工企业在实际工程施工时,一定要综合现场施工状况,保障配电线路安全施工,对配电线路进行科学合理的分配,兼顾施工企业施工质量的同时,合理节约成本,为电力企业的经济效益提升作出有效贡献。

2.3 电缆铺设技术

电缆铺设作为配网工程的施工重点之一,有着更为严格的施工技术要求。首先,电缆的选择是电缆铺设的基础,实际工程施工时,应根据工程需求选择符合电缆铺设要求的优质电缆。在电缆铺设施工展开时,要首先核对电缆的种类及规格是否符合施工标准,同时结合施工图纸要求,明确电缆铺设施工技术的规范,确保施工技术操作标准。不管是在铺设过程中还是在铺设完成后,都应由高度专业的检查人员对施工操作进行监督,确保电缆铺设施工质量,避免为后期的供电运行留下隐患。尤其是在铺设完成后,电缆铺设检查及验收人员应该具有专业的技能水平和相关知识经验,确保对电缆铺设线路的检查不漏一处,及时发现电缆铺设是否与设计图纸相符,整体质量是否达标。^[2]电缆铺设施工专业技术人员与专业检查人员都应具有较高的安全意识,施工操作时必须严格规范操作,避免施工过程中造成电缆损坏,埋下安全隐患。最后不管是在施工铺设中还是检查验收时,都应在确保施工安全质量的前提下,进行专业的工作内容展开,切实保护自身安全。

3 电力配网工程施工中存在的一些问题

3.1 安全管理制度不完善

电力配网工程的因为其电力特征,具有一定的危险性,在实际施工过程中,如果没有建立更加完善的安全管理制度,施工人员进行施工时就容易出现随意性,为配网工程施工增加事故风险。而且部分施工人员安全意识不足,在施工操作时不能严格按照流程规定及操作标准进行施工,施工过程的无法对应施工设计方案,增加施工安全风险的同时极大地影响了配网工程质量,由此可知,建立一个完善的管理制度是很有必要的。

3.2 配电网线路及电源点安置问题

由于近两年电力发展迅速,电力需求日益增加,电源点的散布以及配电网网络的架设,已经无法满足日益增长的电力分配需求。电源点的建设位置与变电站的距离不够靠近,电源点的建设位置无法满足配电网作业的分配功率。不仅如此,配电网线路的设计也有许多需要优化的地方,比如有些配网电路的供电范围过大,导致配电线路超负荷运行,对供电电压的稳定产生很大影响。^[3]

4 提升电力配网工程施工技术及安全的有效措施

4.1 合理实际配电网网络

配电网的合理性是提高配网供电功率稳定的重要基础,因此在进行配网工程施工前期开展工作时,首先设计人员要先对配电网线路和所需设计的范围进行实地的考察和了解,充分分析现场环境,明确设计范围和线路。尤其注意配电网网络的半径范围,配电网网络的供电半径是决定线路负荷能力的基础,也是供电电压稳定的前提。因此,只有根据实际环境和配电网路供电范围,确定供电半径的准确范围,才能保证供电电压的质量。之后通过制定科学合理的配电网网络工程施工方案,配合现场工程施工人员的专业技术,严格按照合理的设计建设方案进行规范的施工,协同配合保证配电网线路的整体质量和安全。除此之外,在遇到较为特殊的工程施工区域时,如果当地的特殊性比较明显,可以综合实际情况和分析结果,通过增加主干线路的导线横截面积,增加配电网线路供电环境的安全性。

4.2 构建完善的的安全管理制度

配网工程施工过程中,施工人员的安全意识与专业技术水平能力,也是决定施工安全重中之重。经过多个工程实践研究发现,施工因素作为配网工程整体质量的重要因素之一,施工人员的技术及安全意识会对配网工程施工质量产生极大的影响。因此,在配网工程施工过程中,除了要加强专业技术的技能培训和技术提升,对施工人员的管理也尤为重要。可以根据配网工程实际要求及施工技术标准对施工人员进行相关管理制度的制定,科学合理地推进施工人员的管理方案,必要时可以通过奖罚机制的配合,提升施工人员的的质量意识的同时,加强施工人员的工作责任意识。电力施工企业应加强对施工人员的的技术培训及安全管理,使施工人员具备更高标准的施工技术及运用方法。施工人员安全意识的加强与技术水平的提升,不仅能在提高配网工程施工技术的同时,保证工程施工质量,也更加有利于工程管理人员进行安全管理。配网工程施工作为专业性较强的施工技术,所需要用到的机械设备也需要专业的设备知识及操作技术,管理制度构建是应综合全面地考虑到配网工程施工的方方面面,确保安全管理制度的落实。

4.3 控制外界因素对配网工程施工的影响

配网工程施工主要是在室外环境进行,除了城市范围内的建设之外,大多数配网工程的建设施工都在较为偏僻或环境复杂的区域,不可避免地会因为外界环境或天气因素及人为因素对工程施工产生影响。由于天气及环境的干扰更多,不能完全杜绝,因此,必须通过科学合理的措施将影响降到最低。比如,雷雨天气是对配网线路影响最大的因素,雷击不仅会影响线路传输电力的性能,也会导致配网运行无法达到相应运行效率。因此,除了根据天气调整施工进度及施工方案外,改善电网的绝缘性能相当重要。首先,在施工过程中先要根据实际环境确定绝缘方式,合

理增加绝缘片数。其次,科学合理地选择符合工程需求的接地装置,并且适当增加地引线的截面面积,避免连接线路可能出现的失误。^[3]除此之外,还需在架空线路中合理安装避雷装置。多项施工技术的优化才能有效减少雷击天气对配网线路的影响,将各种外力因素的影响有效降低。

4.4 引进先进设备和施工技术

现代技术和设备发展迅速,如果想要更进一步地提升配网工程的施工质量,与施工安全性,那么电力配网工程不仅要加强先进施工技术的学应用,也应积极推进先进设备的使用。先进的施工技术及设备都更加完善地考虑了质量的提升及安全性的改进,相较于传统的技术与设备有着更多优势,除了能更好地满足施工安全需求,降低配网工程施工过程中的安全事故概率。而先进的技术设备会大大减少配网系统的故障率,先进设备中的智能化或自动化设备还能更及时有效的发现并解决配网运行中可能出现的各种问题等等,这些先进技术的辅助也能大大减少工程施工检修维护人员的工作量,在保证电网运行质量的基础上,提升供电系统运行的稳定性。

4.4 加强安全定位管理

电力配网工程的施工周期及施工线路都比较长,各施工人员的位置距离也比较分散,在进行实际的安全管理时,无法实现施工分布距离的全面管理。因此,想要加强安全定位失误管理,保障施工安全,可以充分利用现代新设备技术下的传感器或者遥感监控系统等,对施工人员的详细施工情况进行有效的监督。^[3]其次,为了保证安全管理工作的落实,可以推进通信腕表的应用,通信腕表具有易定位、易操作、通信质量更好的优势,施工人员如果出现紧急情况只需接触通信按钮就可以完成呼救,根据通信腕表的定位装置,可以明确施工人员所处位置,迅速展开帮助。

5 结语

电力配网工程施工较为复杂,想要保证配网工程施工质量与安全,施工技术的提升和安全管理方法的完善都极为重要。通过详细地对配网工程施工技术要点进行分析,找出施工技术中存在的问题,在加强施工技术提升机安全管理措施的落实的基础上,推动施工新技术与新设备的应用,才能为电力配网工程的质量提升和安全保障作出有效贡献。

【参考文献】

- [1]高建林,李亚卫,鲍云龙. 电力配网工程施工技术分析[J]. 通信电源技术,2019(8):100-101.
 - [2]王进. 电力配网工程的施工技术及安全措施探究[J]. 科技风,2018(10):71-73.
 - [3]胡传亮. 电力配网工程施工技术及安全实践探讨[J]. 大众用电,2021(12):43-44.
- 作者简介:丁斐,男,职称级别:中级,国网河南省电力公司商水县供电公司。

浅谈超高重力式挡土墙施工技术

姚福来 胡鑫 廖沧海

中国电建集团贵州工程有限公司, 贵州 贵阳 550003

[摘要]随着城镇化的不断推进,城市的基础设施建设需求日益增加,特别是在交通、水利、能源等方面需要大量的工程建设。其中,挡土墙作为一种重要的基础结构,具有广泛的应用前景和发展潜力。然而,传统的挡土墙由于其体积大、成本高等缺点,受到了越来越多人的关注。因此,为了满足不同工程条件的要求,新型的挡土墙技术应运而生,旨在探讨超高重力式挡土墙的技术特点及其应用价值,为实际工程中的挡土墙设计提供参考依据。

[关键词]超高;重力式;挡土墙;施工技术

DOI: 10.33142/ect.v1i4.9328

中图分类号: TU476.4

文献标识码: A

Brief Discussion on Construction Technology of Ultra High Gravity Retaining Wall

YAO Fulai, HU Xin, LIAO Canghai

PowerChina Guizhou Engineering Co., Ltd., Guiyang, Guizhou, 550003, China

Abstract: With the continuous advancement of urbanization, the demand for urban infrastructure construction is increasing, especially in areas such as transportation, water conservancy, energy, etc., which require a large amount of engineering construction. Among them, retaining walls, as an important foundation structure, have broad application prospects and development potential. However, traditional retaining walls have attracted increasing attention due to their large size and high cost. Therefore, in order to meet the requirements of different engineering conditions, new types of retaining wall technology have emerged, aiming to explore the technical characteristics and application value of ultra-high gravity retaining walls, and provide reference basis for the design of retaining walls in practical engineering.

Keywords: ultra high; gravity type; retaining walls; construction technology

在当今社会,随着城市化进程的不断加快和人口数量的增加,对土地资源的需求也越来越大。为了满足人们日益增长的生活需求,大量的土地需要被开发利用^[1]。然而,由于地形地貌等因素的影响,很多地区都存在地质灾害风险较高的情况,如山体滑坡、泥石流等自然灾害。因此,如何有效地控制这些自然灾害成为了一个重要的问题。针对这个问题,我国政府提出了一系列的工程建设措施,其中之一就是修建挡土墙是一种用于防止水土流失和防治地质灾害的重要工程设施。

1 超高重力式挡土墙施工技术分析

1.1 土方开挖

首先,对于土方开挖的情况而言,超高重力式挡土墙具有明显的优势。由于其强度大、稳定性好、抗震性强的特点,可以有效地减少土方开挖过程中出现的问题,如塌陷、滑坡等问题。同时,由于其施工速度快、成本低廉等因素的影响,也使得超高重力式挡土墙成为了一种非常实用且经济实惠的选择。其次,在实际应用中,需要考虑到多种因素的影响。例如,不同地区的地质条件、气候环境、地形地貌等方面都会对其产生影响。因此,在选择合适的挡土墙方案时,需要综合考虑各种因素,以确保工程的质量和安

全。最后,随着社会的发展和科技水平的提高,相信在未来的研究中,会进一步探索超高重力式挡土墙的应用领域和发展方向。在此基础上,不断完善和改进现有的技术手段和方法,为建设更加稳定、高效、环保的社会作出更大的贡献。

1.2 填土、回填

在超高重力式挡土墙的施工过程中,填土和回填是至关重要的环节。首先需要对现场进行充分的勘察,确定填土的位置以及所需要的填土量。其次,需要选择合适的填土材料,以保证其具有良好的力学性能和稳定性。同时,还需要考虑填土的质量控制问题,确保填土质量符合工程标准的要求。在实际施工中,填土后需要及时地进行回填工作。回填的目的是为了消除填土中的空气泡和水分,提高填土的密度和强度,从而达到更好的挡水效果^[2]。回填时需要注意以下几点:一是回填速度不宜过快,以免造成填土变形;二是回填应均匀分布,避免出现局部空洞或不平整的情况;三是对准填土表面进行回填,防止填土内部产生裂缝或者其他缺陷。总之,填土和回填是超高重力式挡土墙施工的重要环节之一,对于整个工程的顺利完成起着关键作用。因此,必须认真对待这一过程,严格遵守相关规定和规范,才能够取得较好的施工成果。

1.3 钢筋笼绑扎

钢筋笼绑扎是指将钢筋捆扎成一个圆柱形结构,然后将其放入挡土墙内部,起到支撑作用。这种方法具有以下

优点：一是可以减少钢筋的数量，降低成本；二是可以增加挡土墙的承载力，增强其抗震性能；三是可以避免钢筋出现断裂的情况发生，从而保证挡土墙的完整性。此外，在实验过程中还发现，钢筋笼绑扎的方法需要一定的技巧才能够实现最佳效果。具体来说，需要注意的是钢筋的缠绕方式、绳索的选择以及绑扎的位置等方面的问题。只有掌握这些关键点，才能够确保施工质量达到预期目标。总之，钢筋笼绑扎是一项非常实用的技术手段，对于超高重力式挡土墙的建设有着重要的意义。在未来的研究中，可以进一步探索该技术的应用范围和发展方向，以期工程实践提供更多的参考价值。

1.4 钢筋笼安装

在超高重力式挡土墙的施工过程中，钢筋笼是必不可少的一个组成部分。其主要作用是在填筑过程中提供支撑和稳定，防止墙体发生变形或坍塌。因此，钢筋笼的正确安装至关重要。首先，需要对钢筋笼进行分类，分为主筋和辅助筋两类。主筋是指承担大部分荷载的主要钢筋，一般采用直径较大的钢筋；而辅助筋则是起到支承作用的小型钢筋，主要用于增加墙体的承载力和稳定性。其次，需要注意的是，钢筋笼的位置的确定是非常重要的。一般来说，主筋应该均匀分布在墙体内部，以保证墙体的整体强度和刚度。同时，为了避免钢筋笼出现扭曲或者断裂的情况，还需要注意钢筋之间的距离和角度等问题。最后，在实际施工中还需注意一些细节问题^[3]。例如，对于大型工程中的钢筋笼，需要考虑如何对其进行保护措施，以免受到外界因素的影响导致损坏。此外，还要注意钢筋笼的接缝处理方式以及钢筋的质量等方面的问题。总之，钢筋笼的正确安装是超高重力式挡土墙施工的关键环节之一。只有通过科学合理地设计和实施，才能够确保墙体的安全可靠运行。

2 超高重力式挡土墙施工工艺

2.1 施工准备

在进行超高重力式挡土墙的施工前，需要对现场进行充分的勘察和评估。首先，要确定工程场地的位置、范围以及周边环境情况，以便更好地制定施工方案。其次，要对工地周围的建筑物、道路、地下管线等方面的情况进行了解，以避免施工过程中可能产生的影响。同时，还需要对地下水位、地表水流等因素进行分析，确保施工期间不会造成地质灾害等问题。在实际施工中，首先要做好基础工作，包括清理土地、挖沟渠、铺设排水管道等等。然后，可以开始设置围护结构，如钢筋混凝土框架、模板等，以保证施工安全和稳定性。接下来，就可以开始进行土方开挖和填筑工序了。在进行土方开挖时，需要注意挖掘深度和边坡稳定问题，以免引起塌陷或滑坡事故。而填筑工序则需要严格控制砂浆掺量和浇注速度，以达到最佳的质量效果。除了上述基本的工作外，还要注意一些细节问题。例如，要注意防渗漏的问题，防止雨水渗透导致土体变形；

同时还需考虑施工过程中可能会出现的其他问题，及时采取措施解决。总之，施工前要做好充分的准备工作，并严格执行各项规程和标准，才能够顺利完成超高重力式挡土墙的施工任务。

2.2 施工过程

在超高重力式挡土墙的施工过程中，需要严格控制施工质量和进度。首先，需要对工程场地进行充分的勘察和准备工作，包括地形地貌调查、地质情况分析以及水文地质条件评估等方面的工作。其次，需要制定详细的施工方案和工序安排，确保施工流程顺畅有序。同时，还需要加强工人培训和管理，提高施工效率和安全性能。在实际施工中，需要注意以下几点：一是要合理选择施工工具和设备，保证施工质量；二是要注重安全措施，防止事故发生；三是要及时处理问题和纠纷，保持良好的现场秩序；四是注意环境保护，减少污染排放。此外，还要密切关注天气变化和土壤状态的变化，随时调整施工计划以适应实际情况。

2.3 施工监测

在超高重力式挡土墙的施工过程中，施工监控是非常重要的环节。施工监控的目的是确保工程质量和安全，及时发现并采取措施加以解决。因此，在超高重力式挡土墙的施工中，必须建立完善的施工监控体系。首先，需要制定详细的施工计划，明确每个工序的具体操作流程以及所需要的材料和设备。其次，需要对施工现场进行全面细致的检查，包括场地情况、水文地质条件、周边环境等方面的情况。同时，还需要设置严格的质量控制标准，如原材料的选择、混凝土强度测试、砌筑结构稳定性检测等等。此外，在施工过程中还需加强人员培训和管理，提高工人的专业技能水平和工作效率。对于关键节点和难点工况，应安排专门的技术员进行监督指导，以保证施工质量和进度。最后，在施工结束后，还要对整个工程进行竣工验收，确认各项指标是否达到设计要求，并提出改进意见和建议^[4]。

2.4 施工验收

在超高重力式挡土墙的施工过程中，施工验收是非常重要的环节。施工验收是指对工程建设过程进行全面检查和检验的过程，以确保工程质量符合设计标准和规范要求。在超高重力式挡土墙的施工中，施工验收主要包括以下几个方面：1. 材料检测与控制 在超高重力式挡土墙的施工中，需要严格地控制各种原材料的质量和数量。只有通过严格的材料检测才能保证工程的质量稳定可靠。因此，在施工前应制定详细的材料采购计划，并建立完善的物资管理制度，及时发现问题并采取措施加以解决。2. 现场监测与记录 在超高重力式挡土墙的施工中，需要对工地环境、工况以及各项指标进行实时监控和记录。同时，还需要对工人的工作状态、安全情况等方面进行监督和评估。这样可以及时发现问题，避免出现不必要的风险和损失。3.

竣工验收 在超高重力式挡土墙的施工完成后, 需要进行全面的竣工验收工作。这包括对工程质量、进度、成本等方面进行综合评价, 并提出相应的建议和意见。此外, 还要对施工过程中存在的问题进行总结和归纳, 为下一次类似项目提供经验参考。

2.5 施工注意事项

在超高重力式挡土墙的施工过程中, 需要特别注意以下几点: (1) 安全意识。由于超高重力式的挡土墙具有较高的稳定性和承载能力, 因此施工人员需要注意自身和他人的的人身安全问题。在进行工作时, 必须严格遵守安全生产规定, 确保现场秩序井然, 避免发生意外事故。同时, 也要加强对工人的培训和教育, 提高其安全意识和技能水平。(2) 质量控制。超高重力式挡土墙的质量直接关系到工程的安全性和经济性, 因此在施工中要注重质量控制。首先, 要注意材料的选择和使用, 保证所使用的材料符合标准规范并能够满足工程的要求; 其次, 要加强监理力度, 及时发现和处理存在的问题, 以保证施工进度按计划完成。最后, 还要做好后期维护保养工作, 防止因不良操作或环境因素导致的损坏等问题出现。(3) 环保保护。超高重力式挡土墙作为一种新型的建筑结构, 不仅具有很高的强度和抗震性能, 还具备良好的隔音保温效果。然而, 在实际应用过程中, 应该注意到环境保护的问题。在施工过程中, 应尽量减少污染排放, 采用绿色环保材料, 降低施工成本的同时, 也能够为社会作出贡献。

3 超高重力式挡土墙施工中存在的问题

在超高重力式挡土墙的施工过程中, 存在着一些常见的问题。其中最主要的问题是施工速度过慢, 导致工期延长和成本增加。这是因为这种类型的挡土墙需要较高的工作强度和更高的质量保证标准, 因此施工过程相对较为复杂。同时, 由于其高度较大, 施工人员也面临着安全风险, 需要采取相应的防护措施来保障工人的生命财产安全。此外, 超高重力式的挡土墙还需要进行严格的质量控制, 以确保最终工程的质量达到预期的要求。为了解决这些问题的, 提出了以下几种解决方案: 首先, 加强对施工队伍的专业培训, 提高他们的技能水平和工作效率; 其次, 采用先进的施工设备和工具, 如机械臂、吊装机等, 加快施工进度并降低人力资源消耗; 最后, 建立完善的风险管理体系, 包括制定合理的安全规程、提供必要的防护装备以及开展定期的安全教育活动等等。通过以上措施的应用, 可以有效地减少超高重力式挡土墙的施工难度和风险, 同时也能够缩短工期和降低成本。

4 超高重力式挡土墙施工技术策略

在超高重力式的挡土墙施工中, 存在着许多的问题。为了有效地解决问题并提高施工质量和效率, 需要采取一系列的解决方案。首先, 要加强对工程设计方面的重视。

在进行工程设计的过程中, 应该充分考虑各种因素的影响, 如地形地貌、地质条件、水文情况等等。只有这样才能够保证工程的质量和稳定性。同时, 还需严格遵守相关的规范和标准, 确保施工过程符合相关规定。其次, 要注意施工工艺的选择。在选择施工工艺时, 应考虑到不同工况下所适用的技术手段以及其适应性强程度等因素。例如, 在遇到复杂的地质条件下, 可以选择采用钻孔注浆法来增加地基承载力; 而在遇到水流较多的情况下, 可以选用防水材料进行防护。此外, 还需要注意施工人员的专业素质和技能水平。在实际操作中, 施工人员需要注意安全问题, 避免出现意外事故。同时, 也需要注重培训和教育, 不断提升员工的工作能力和专业素养。最后, 还要关注设备维护和保养。在施工过程中, 各类机械设备都需要定期检查和维修, 以保证其正常运转。同时, 也要及时更换磨损或损坏的部件, 以免影响施工进度和效果。总之, 通过以上几种方法, 可以有效解决超高重力式挡土墙施工中的问题, 保障工程的质量和安全性。

5 结语

综上所述, 重力式挡土墙在道路工程建设中应用范围较广, 其原因为: 浆砌条石挡土墙可依据自身重力, 抵抗边坡土压力, 用以避免边坡塌方或滑坡状况的发生, 属于国内当前挡土墙常用形式。在实际道路施工中, 为保证浆砌条石挡土墙施工质量, 则应对其施工技术、设计常见问题进行分析, 通过对砌体勾缝与养护工作的开展, 在充分彰显挡土墙整体化作用的同时, 提高我国道路施工质量。

【参考文献】

- [1] 欧建明. 重力式挡土墙施工技术在道路工程中的应用[J]. 四川水泥, 2017(7): 48.
 - [2] 杨唐. 重力混凝土挡土墙结构的堤防工程施工技术[J]. 科技创新与应用, 2016(16): 224-225.
 - [3] 张泽宇. 浅谈重力式浆砌块石挡土墙施工技术及其质量控制[J]. 科技风, 2013(3): 154.
 - [4] 中华人民共和国住房和城乡建设部. 建筑边坡工程技术规范: GB50330-2013[S]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2013.
- 作者简介: 姚福来 (1990.5—), 男, 毕业院校 (辽宁石油化工有限公司), 所学专业 (工程管理), 当前工作单位 (中国电建集团贵州工程有限公司), 职务 (项目经理), 职称级别 (初级); 胡鑫 (1994.11—), 男, 毕业院校 (贵州大学明德学院), 所学专业 (机械设计制造及其自动化), 当前工作单位 (中国电建集团贵州工程有限公司), 职务 (项目专职), 职称级别 (无); 廖沧海 (1996.10—), 男, 毕业院校 (南华大学), 所学专业 (能源与动力工程), 当前工作单位 (中国电建集团贵州工程有限公司), 职务 (项目专职), 职称级别 (无)。

高压大截面电缆无损伤回收上盘施工技术

袁团林

广东电网能源发展有限公司, 广东 广州 510170

[摘要]随着经济的发展,电力供应急剧增长,输电线路走廊有限,500kV 变电站出线较多,站外交叉跨越复杂,现场存在 500kV 线路同一耐张段内跨越多回路 220kV 线路的情况。在架线施工时,为了保证电网稳定运行,所跨越的电力线路不能同时停电。从电网安全运行及架线跨越施工安全考虑,将被跨越的 220kV 线路在跨越段改临时电缆。因 220kV 线路高压大截面 2500mm² 电缆造价不菲,现场需采用无损伤不开断回收 220kV 临时电缆,以实现资源回收再利用。

[关键词]220kV; 截面 2500mm² 电缆; 无损伤回收; 新工艺; 资源回收; 再利用

DOI: 10.33142/ect.v1i4.9312

中图分类号: TM753

文献标识码: A

Construction Technology for Non Damaged Recovery of High Voltage Large Cross Section Cable Hanging Wall

YUAN Tuanlin

Guangdong Power Grid Energy Development Co., Ltd., Guangzhou, Guangdong, 510170, China

Abstract: With the development of the economy, the power supply has rapidly increased, the transmission line corridors are limited, there are many outgoing lines from 500kV substations, and the cross crossing outside the station is complex. There are situations where there are more 220kV lines crossing within the same tension section of 500kV lines on site. During the construction of overhead lines, in order to ensure the stable operation of the power grid, the power lines crossed cannot be cut off simultaneously. Considering the safe operation of the power grid and the safety of overhead crossing construction, the crossed 220kV line will be replaced with temporary cables at the crossing section. Because the high-voltage large-section 2500mm² cable of 220kV line is expensive, it is necessary to recover the 220kV temporary cable without damage and interruption on site to realize resource recovery and reuse.

Keywords: 220kV; section 2500mm² cable; no damage recovery; new process; recycling; reuse

引言

在咨询过电缆生产厂家能否在施工现场实现无损回收截面 2500mm² 电缆,电缆厂家由于生产过程中使用的是专用设备,并不适用于施工场所电缆回收施工。在施工现场无专用设备的情况下,无损伤回收截面 2500mm²,长度 720 米,每盘电缆重量 30T 的高压大截面电缆成为工程施工难题。

本施工技术从截面 2500mm² 电缆回收牵引系统、驱动线盘装置等各个施工环节,详细介绍了施工工艺等措施,保证了大截面电缆的回收施工质量及效率。适用于大截面电缆无损伤不开断回收施工。

1 高压大截面电缆回收系统介绍

高压大截面电缆回收系统分为 3 个主要系统。包括电缆回收盘动力系统、电缆回收摆线调节系统、电缆回收辅助牵引系统。如下图所示。

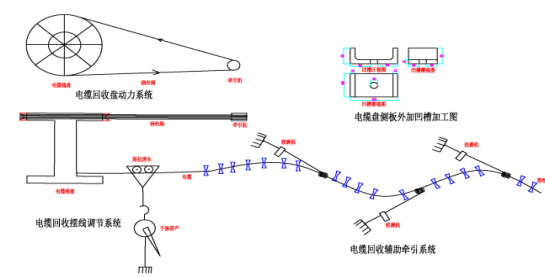
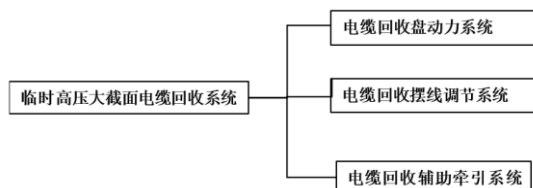


图 1 高压大截面电缆回收装置系统图

2 主要工器具

主要工器具如下表所示:

表 1 主要工器具

设备名称	功率型号	数量	单位
电缆输送机	DST-180	1	台
机动绞磨机	SJCS-50	5	台
拖拉机绞磨机	SJ-6	1	台
拖拉机绞磨机	SJ-5	1	台
放线架	15T	2	台
牵引网套	3T	3	个
直线滑轮		30	个

设备名称	功率型号	数量	单位
转弯滑轮		20	个
钢丝绳	$\phi 15$	120	米
防扭器	3T	3	个
托辊	20 T	1	条
手扳葫芦	3t	15	个
对讲机		8	台

3 电缆回收盘动力系统

电缆回收盘动力系统是由：电缆空线盘、 $\phi 15$ 钢丝绳、牵引机组成。 $\phi 15$ 钢丝绳缠绕在电缆线盘盘轮的凹槽上，牵引机牵引钢丝绳转动线盘。电缆空盘采用两个液压线盘架支撑放置稳固，支撑架使用枕木铺垫，线盘要在牵引的反方向设置拉线，防止线盘向受力侧倾斜。牵引机距离线盘约 30m。

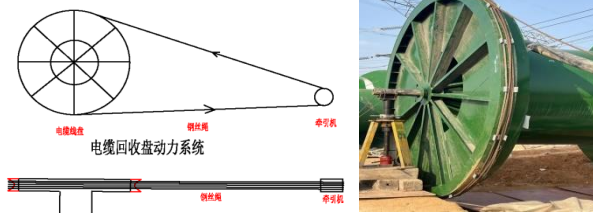


图2 滚筒摩擦式驱动线盘

表2 滚筒摩擦式驱动线盘分析表

项目	性能要求及验证方法	实验及分析比较	特点
滚筒摩擦式驱动线盘	1、可靠性。 2、性能。 3、工作量。 4、成本。	可靠性：由于采用滚筒式摩擦力而非接触式摩擦力，大大提高了咬合程度，且该运作模式在架线牵张系统被证实稳定可靠。 性能：由于滚筒式摩擦咬合力大，且作用力矩大，所以可以驱动的重量较大。 工作量：加工回收系统的工作量较少，只需要在线盘上加装凹形槽盒。 成本：0.5-1 万。	优点：1、可靠性高；2、驱动性能高；3、成本低； 缺点：无

4 线盘凹槽制定

(1) 线盘凹槽加工模型，如图下图所示。

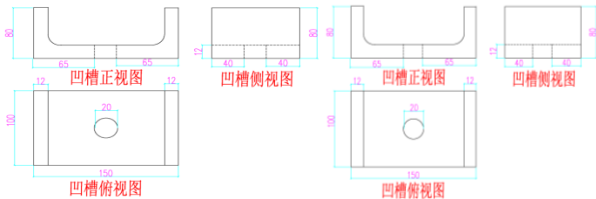


图3 线盘凹槽加工图

(2) 将加工后的凹槽使用螺栓固定安装到线盘轮上，每隔 0.5 米安装一个凹槽。电缆盘牵引绳安装在线盘凹槽上，牵引绳在线盘上缠绕不得少于 5 圈，牵引绳从线盘的下端引出至牵引机。

(3) 经过试验，可以驱动电缆线盘稳定转动，测试电缆盘的驱动力，得到以下表格数据。

表3 电缆盘驱动力表

试验项目	1	2	3
牵引力 (KN)	10	20	30
持续速度 (km/h)	3.5	2.5	1.4

经过分析，30 吨重的电缆盘，转动摩擦考虑 0.05，则牵引力需要大于等于 7.5kN 则可以驱动电缆盘。再综合入线盘前的电缆长度按 30 米算，则所需牵引拉力考虑 2.5kN，则总计需要 10kN。

5 电缆辅助牵引系统

(1) 在电缆线盘入口约 30 米处设置一台拖拉机绞磨机，每一转角处（转角 $\geq 60^\circ$ 时）设置一台机动绞磨机；放线滑车每 5m 设置一个；每一转角处设置转角滑车。

(2) 各输送机同时输送，使得电缆可以安全平稳移动，同时电缆盘通过牵引机的动力转动进行电缆回收上盘工作。

(3) 电缆辅助牵引系统，如图下图所示。

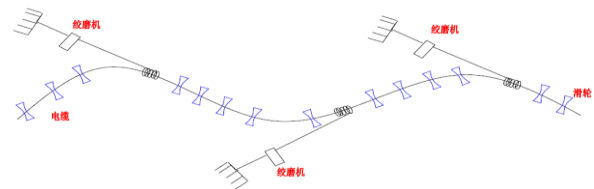


图4 电缆辅助牵引系统图



图5 现场牵引回收图

6 电缆回收摆线调节系统

手扳葫芦构建电缆上盘摆线调节系统，手扳葫芦固定在地面锚桩上，手扳葫芦与挂在电缆上的限位滑车连接，调节手扳葫芦使电缆进盘排列整齐紧密。如图下图所示。

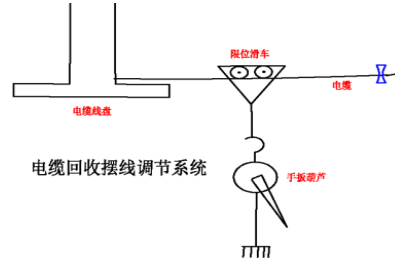


图6 构建电缆上盘摆线调节系统

现场电缆回收上盘运转各子系统运行正常，电缆回收盘运行平稳，摆线调节系统灵活调节，辅助牵引系统安全可靠。



图7 电缆回收上盘效果图

7 施工技术措施

回收电缆时牵引头必须有灵活的防扭装置。用机械牵引放电缆在牵引头(或单头网套)与牵引钢绳之间加防捻器,以防止牵引钢丝绳因旋转打扭。如下图所示。

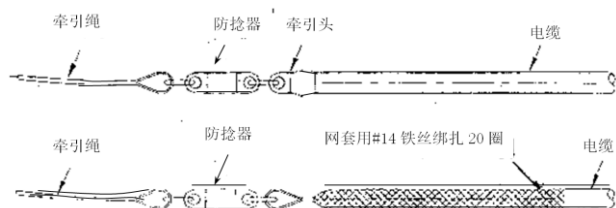


图8 牵引绳与电缆连接图

(1) 回收电缆前,必须保证电缆盘的牢固,防线盘倾斜拉线设置可靠,线盘轴转动灵活。清除电缆沟中的硬物,疏通清理电缆沟内杂物,免磨伤电缆外护层,回收过路中有可能损伤电缆外护层的地段必须采取相应措施,如增加滑轮、加橡胶垫并派专人监护。

(2) 在隧道内施工要做好足够的临时照明及通风措施,临时通风采用排气扇确保隧道内空气流通。

(3) 牵引电缆时注意电缆牵引头的保护,电缆头在牵引过程中遇到穿管、穿墙时一定要在管内、墙壁上放置胶皮等保护电缆及电缆头。网套牵引电缆时,网套与电缆间内衬胶皮保护电缆。

(4) 牵引机、输送机要由专人操作,全线电缆回收应采用围闭施工。

(5) 对电缆回收前要进行试牵引、观察电缆前进正常后再按照正常进行牵引。

(6) 电缆回收过程中,要保证电缆通道畅通,排水良好,沿线检查各滑轮转动正常。

(7) 电缆牵引时受力钢丝绳内侧禁止站人,电缆拉动时禁止用手搬动电缆。

(8) 每台电缆输送机应设专人监护,以避免停机、启动时个别输送机不能正常停机、启动而造成电缆的弯曲、损伤。

(9) 回收电缆过程中,特别是在电缆线路要经过竖井、沟道等复杂的路径时,要有专人检查,在重要部位,如转弯处、井口应配有经验的电缆工进行监护,避免电缆回收出现差错并保证电缆的弯曲半径符合最小弯曲半径 20D 的要求,以防止电缆遭受铠装压扁、电缆绞拧、护层折裂、绝缘破损

等机械损伤。电缆的最小弯曲半径应符合附表 4 规定:

表 4 电缆最小弯曲半径

电缆形式		多芯	单芯
控制电缆		10D	
橡皮绝缘 电力电缆	无铅包、钢铠护套	10D	
	裸铅包护套	15D	
	钢铠护套	20D	
聚氯乙烯绝缘电力电缆		10D	
交联聚乙烯绝缘电力电缆		15D	20D

注:表中 D 为电缆外径

(10) 电缆在电缆沟内排列整齐,不宜交叉,要加以固定及标注。

(11) 电缆回收时,电缆应从盘的上端引入,电缆上盘摆线调节系统控制电缆回收在线盘上排列整齐。

(12) 电缆回收时,转弯处的侧压力不应大于 3kN/m。

(13) 电缆回收时,应有专人指挥,通讯畅通,统一指挥。防止电缆局部受力过大,机械回收电缆的速度不宜超过附表 3 的数值。在较复杂的路径上回收电缆时,应放慢牵引速度。

(14) 电缆的固定应符合下列要求:

①交流系统的单芯电缆或分相后的分相铅套电缆的固定夹具不应构成闭合磁路。

②裸铅(铝)套电缆的固定处,应加软衬垫保护。

③护层有绝缘要求的电缆,在固定处应加绝缘衬垫。

(15) 电缆进入电缆沟、隧道、竖井、建筑物、盘(柜)以及穿入管子时,出入口应封闭,管口应密封。

(16) 电缆回收后应对电缆进行检查,外观应无损伤、绝缘良好,当对电缆的密封有怀疑时,应进行潮湿判断及试验。

8 结束语

综上所述,高压大截面电缆无损回收上盘施工技术,具备高质量,不开断,无损伤回收,不影响二次使用;能灵活布置于施工现场,实现快速回收大截面电缆;安全可控。能够在施工现场场地不满足大型机械设备安装的情况下,解决了高压大截面超重电缆无损回收上盘的施工问题。为输电线路高压大截面电缆回收施工提供强有力的帮助,具有较强的推广应用价值

[参考文献]

- [1]王兴,沈岗,蒋李华,等.旧高压电缆的机械化回收[J].中国高新科技,2021,92(8):23-26.
- [2]乔维林,金兰萍.浅谈回收电缆施工及其质量保护[J].山东工业技术,2014,176(18):98-99.

作者简介:袁团林(1983.10—),男,毕业院校:西北工业大学,所学专业:电气工程及其自动化,当前就职单位:广东电网能源发展有限公司,职务:项目管理,职称级别:工程师。

APF-C 预铺式高分子自黏胶膜防水施工工艺

邵建猛

中国有色金属工业第十四冶金建设有限公司, 云南 昆明 650031

[摘要] APF-C 预铺式高分子自黏胶膜防水施工工艺, 适用于地下防水工程中采用预铺式施工的一种防水施工工艺。APF-C 预铺式高分子自黏胶膜防水卷材是一种多层复合防水材料, 它由高密度聚乙烯 (HDPE) 片材、高分子自黏胶膜和特殊表面颗粒保护层组成, 具有卓越的性能。在构件后浇混凝土初凝之前, 构件混凝土与卷材自黏胶层在重力作用下逐渐产生交联啮合, 并在水泥固化过程中发生物理吸附和卯榫作用, 从而使卷材与后浇混凝土紧密结合, 防水层与结构主体形成皮肤式防水构造, 有效避免窜水问题, 杜绝形成防水层同结构层之间窜水通道, 有效提高了防水的可靠度。

[关键词] 预铺式; 高分子自黏胶膜; 防水施工; 施工工艺

DOI: 10.33142/ect.v1i4.9316

中图分类号: TU57

文献标识码: A

Waterproof Construction Process of APF-C Pre Laid Polymer Self-adhesive Film

SHAO Jianmeng

China National Nonferrous Metal Industry Fourteen Metallurgical Construction Co., Ltd., Kunming, Yun'nan, 650031, China

Abstract: The APF-C pre laid polymer self-adhesive membrane waterproofing construction process is suitable for a waterproofing construction process using pre laid construction in underground waterproofing projects. APF-C pre laid polymer self-adhesive membrane waterproofing membrane is a multi-layer composite waterproofing material composed of high-density polyethylene (HDPE) sheets, polymer self-adhesive membrane, and special surface particle protection layer, which has excellent performance. Before the initial setting of the post poured concrete of the component, the self adhesive layer between the component concrete and the roll material gradually forms cross-linking and meshing under the action of gravity, and undergoes physical adsorption and mortise and tenon action during the cement solidification process, resulting in a close connection between the roll material and the post poured concrete. The waterproof layer and the main structure form a skin like waterproof structure, effectively avoiding water leakage problems and preventing the formation of water leakage channels between the waterproof layer and the structural layer, effectively improving the reliability of waterproofing.

Keywords: pre laid; polymer self-adhesive film; waterproof construction; construction technology

引言

随着建筑业发展及人们生活水平的不断提高, 对地下室防水质量要求越来越高。我司承接的柬埔寨吴利旅游娱乐综合体项目主楼为五星级酒店, 项目紧邻大海, 地下室所处位置地下水丰富。该地下室占地面积 4.15 万 m²、底板占地面积大、防水设计要求高、且要求耐海水腐蚀。公司领导及项目团队非常重视地下室防水施工质量, 在现场进行地下室防水施工技术攻关、施工前采用不同的防水材料 & 施工工艺做了大量试验, 根据试验效果、最终形成“APF-C 预铺式高分子自黏胶膜防水施工工艺”。该施工工艺防水效果好、施工操作方便、成本低、工期短。

1 工艺特点

(1) 防水卷材采用“预铺反粘”施工, 防水卷材同结构层反粘结, 与结构主体形成皮肤式防水构造, 黏结强度高, 可有效避免窜水问题, 杜绝形成防水层同结构层之间窜水通道, 避免地基沉降对防水层的破坏, 有效提高了防水的可靠度。

(2) 防水卷材强度高, 耐冲击、耐穿刺、耐磨性能好;

可有效抵御硌破及刺穿, 无须保护层施工, 预铺后在卷材上直接绑扎钢筋, 浇筑混凝土。可节省工期, 降低工程造价。

(3) 对基面要求低, 潮湿基面可施工, 不受季节性影响, 全年均可施工。特别适用于雨季施工和雨水较多的东南亚国家施工, 如越南、老挝、柬埔寨、泰国等。

(4) 耐海水腐蚀: 耐盐碱, 抗氯离子渗透; 适合于沿海地区和高盐碱地区施工。

(5) 化学稳定性强: HDPE 具有极强的化学稳定性, 无论在常见的有机酸、无机酸、有机溶剂、碱、盐, 或在微生物环境下, 防水性能、防水质量都很稳定, 因此使用年限非常长。

(6) 安全环保: 施工过程中无须明火施工、无需溶剂和燃料, 绿色、安全、环保。可有效避免环境污染。

2 适用范围

适用于采用预铺反黏法施工的地下工程底板、侧墙、核电、隧道、污水处理厂、冶金化工厂等区域的防水工程。

3 工艺原理

APF-C 预铺反粘法, 是将 APF-C 高分子防水卷材自粘

胶膜层面向后浇混凝土层空铺在混凝土垫层上,然后在其上浇筑结构混凝土。卷材自黏层与现浇混凝土浆料反应固结后,形成防水层与混凝土构件紧密结合在一起,防水卷材与混凝土构件形成皮肤式防水构造,相比于传统施工方法,这种方法解决了传统卷材与混凝土黏结不良而造成的窜水问题,从而实现了更高的防水效果。

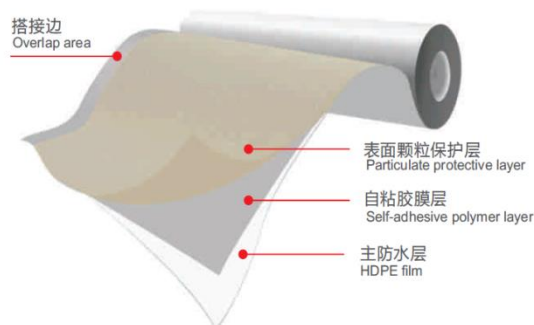


图1 防水卷材示意图

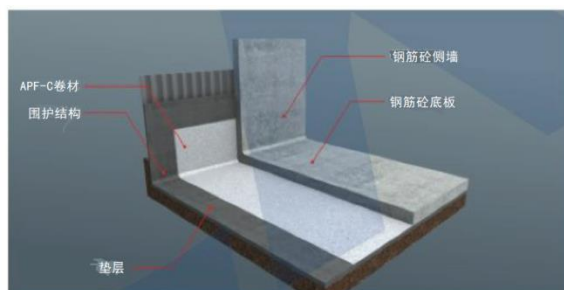


图2 APF-C 预铺反粘法示意图

4 工艺流程及操作要点

4.1 防水施工工艺流程

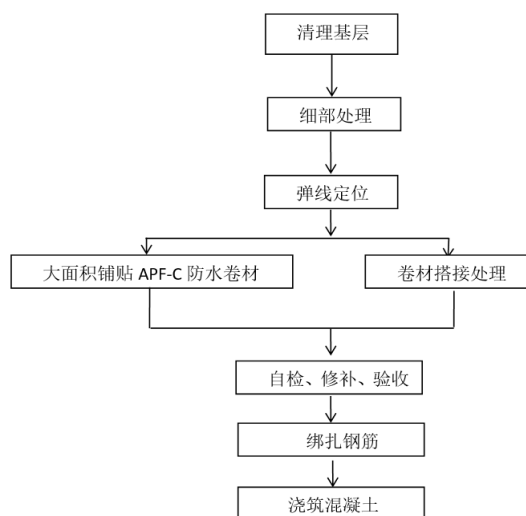


图3 防水施工工艺流程图

4.2 防水施工操作要点

4.2.1 混凝土垫层清理

(1) 混凝土垫层表面应平整光滑、无杂物;

(2) 阴角、阳角处用砂浆处理成圆弧形或钝角,一般阴角抹成半径不小于 25mm 砂浆圆角,阳角抹成半径不小于 5mm 砂浆圆角。

(3) 基层应基本干燥,大面可以有局部潮湿,但不得有明显的积水。

4.2.2 细部处理

(1) 管根处理:

表1 管根处理表

①裁样、贴裙边搭接胶条	②管根贴搭接胶条	③铺第一块立面卷材
④铺平面无砂卷材	⑤撕裙边搭接胶条隔离膜并与无砂卷材粘牢固	⑥铺贴大面材料
⑦大面开口处贴搭接胶条	⑧铺贴补开口卷材	⑨加管箍并作密封

(2) 桩头处理: 遇水膨胀止水胶

遇水膨胀止水胶

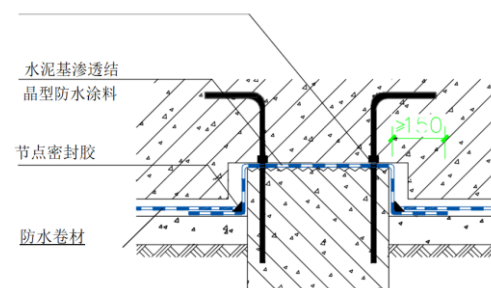


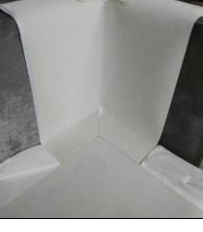
图4 桩头处理

表 2 阳角处理表

①桩头混凝土清理干净	②桩头混凝土层涂刷防水涂料	③桩头处混凝土铺防水卷材
		
④保持卷材离桩头20~30mm	⑤涂刷密封材料	⑥桩头完成
		

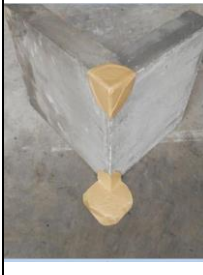
(3) 阴角处理:

表 3 阴角处理

①铺贴阴角顶点	②铺贴平面	③贴平、立面搭接胶条
		
④铺立面卷材	⑤裁剪、贴胶、搭接	⑥上部处理
		
⑦固定	⑧贴贴胶条	⑨铺贴加固卷材
		
⑩压实	⑪阴角顶点处密封	⑫阴角施工完成
		

(4) 阳角处理:

表 4 阳角处理表

①铺贴阳角顶点制品搭接边	②铺贴平面卷材, 撕平面隔离膜	③铺贴立面卷材
		
④阴阳角搭接	⑤阳角处理	⑥上部贴搭接胶并黏实
		
⑦压实	⑧顶点密封	⑨阳角施工完成
		

4.2.3 测量放线

测量放线: 使用钢卷尺量出卷材铺贴位置, 然后用墨斗弹线, 以便大面积铺贴卷材。

4.2.4 大面积铺贴 APF-C 防水卷材

(1) 平面施工: 将成卷卷材的颗粒保护层朝上, 按照基准线位置, 仔细调整卷材位置, 在平面施工中保证搭接尺寸正确, 且相邻两幅卷材的短边搭接至少错开 300mm。

(2) 立面施工: 为了避免卷材滑动, 每隔 400~600mm 进行机械固定, 固定点距离卷材边缘 10~20mm 内, 同时也要保证卷材能够完全覆盖固定位置。

长边搭接: 先将第一幅卷材铺贴好并保证搭接处干净、干燥没有灰尘, 撕开第一幅卷材长边搭接处的隔离纸, 然后用第二幅卷材覆盖搭接边, 并用压辊压实, 两块卷材搭接宽度不小于 80mm。

表 5 铺贴 APF-C 防水卷材

①铺贴第一块立面，水泥钢钉固定	②贴搭接胶条
	
③铺第二块立面卷材	④撕搭接胶隔离膜，压实搭接边
	

(3) 卷材搭接处理

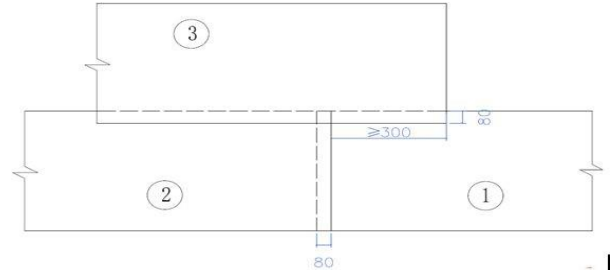


图 4 搭接示意图

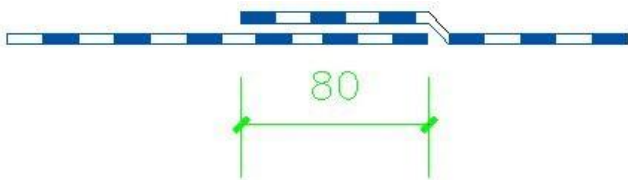


图 5 长边搭接图

②短边搭接：先撕开胶带下面的隔离膜，将胶带贴在第一幅卷材的短边搭接处（80mm），再撕掉胶带上面的隔离膜，用第二幅卷材的覆盖搭接专用胶带完成搭接后，用辊进行压实即可。

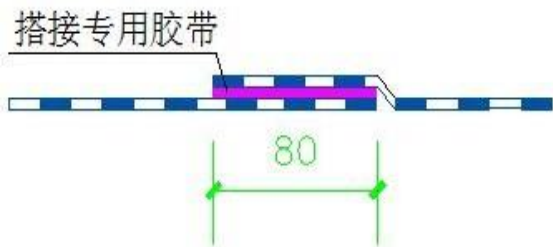


图 6 搭接专用胶带

5 质量控制

5.1 采用的规范标准

- (1)《地下工程防水技术规范》GB50108-2008；
- (2)《地下防水工程质量验收规范》GB50208-2011；
- (3)《预铺防水卷材》GB/T23457-2017；
- (4)《地下建筑防水构造》10J301。

5.2 工程质量检验标准

表 6 工程质量检验标准

项目	序号	检验项目	质量验收规范规定	检查方法
主控项目	1	卷材及配套材料质量	防水层所用卷材及主要配套材料必须符合设计及规范要求	检查产品合格证、产品性能检测报告和材料进场检验报告
	2	细部节点	卷材防水层在转角处、变形缝、施工缝、穿墙管道等细部做法均须符合设计及规范要求	观察检查和检查隐蔽工程验收记录
一般项目	1	卷材搭接缝	卷材防水层的搭接缝应黏结牢固，密封严密，不得有扭曲、皱折、翘边和起泡等缺陷	观察检查
	2	卷材搭接宽度允许偏差	卷材搭接宽度的允许偏差为-10mm	观察和尺量检查

5.3 APF-C 预铺式高分子自粘胶膜防水卷材施工质量控制措施

- (1) 要求施工人员在进入施工现场时，必须穿着软底鞋，不能使用带有钉子或其他尖锐物的鞋子，以避免破坏防水层。此外，在常有人员行走的区域，还需要铺设相应的保护层。
- (2) 对施工人员进行技术交底，强调成品保护，卷材铺设完成后，必须注意对成品的保护，钢筋应该按照轻放的原则，切勿在防水层上拖拉，以免损坏防水层。在进行钢筋绑扎过程中，如果需要使用撬棍来移动钢筋，应该在其下面设置木垫板来临时保护，以尽可能地避免破坏防水卷材。
- (3) 竖向铺设卷材，用压辊压实卷材，在卷材搭接部位钉上钉子，钉子的密度以保证卷材平整无明显凸起为准。
- (4) 钢筋焊接时，在焊渣滴落处临时放置垫板作为保护。
- (5) 防水工程施工中做好分项工程的交接检查，未经检查验收，不得进行后续施工。
- (6) 对所用的原材料按材料要求，现场进行抽样复

检。检验合格后方可用于施工。

(7) 对防水后续工种作业人员做好成品保护交底。

(8) 如果在后续施工中不小心破坏了防水层, 应及时报请防水施工单位进行修补。

6 工程实例及效益分析

柬埔寨昊利旅游娱乐综合体项目, 位于柬埔寨西哈努克市, 总建筑面积 43.94 万 m^2 , 是目前东南亚最大的单体建筑, 主楼高 33 层, 设计按五星级酒店标准设计, 地下室占地面积 4.15 万 m^2 。地下室防水采用 APF-C 预铺式高分子自粘胶膜防水施工工艺, 经完工后复查, 常见的地下室渗漏质量通病得到了彻底的根治, 防水施工质量较好; 该工艺取消了防水保护层, 简化了施工工艺, 缩短了工期, 降低了成本, 经测算, 每平米可节约成本 65 元、地下室

防水共节约成本 285.61 万元, 且施工安全环保, 赢得了良好的示范效应。

[参考文献]

[1] 张惠流. 非沥青材料预铺式高分子自粘胶膜防水卷材施工技术探讨[J]. 建材与装饰, 2019(4): 34-35.

[2] 朱安凯, 张亮, 姚帮国, 等. 预铺反粘防水技术在国防施工中的应用[J]. 城市建设理论研究: 电子版, 2015(21).

[3] 胡建. 物化交联反应预铺式高分子自粘胶膜的防水卷材在成都地铁工程中的应用技术[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2013(7).

作者简介: 邵建猛 (1977.8—), 男, 大学本科, 高级工程师, 一级建造师, 中国有色金属工业第十四冶金建设有限公司主任工程师。

关于房屋建筑安全施工管理的预防对策

彭 剑

新疆兵团市政轨道交通（集团）有限公司，新疆 乌鲁木齐市 830000

[摘要]经济发展推动建设项目逐步增多，积极推进房屋建筑标准化建设，已成为建筑业发展的主要目标。房屋施工过程中的施工质量不仅影响工程施工的整体质量，而且对用户安全、施工人员安全、施工企业的正常运营等多个方面都有重大影响。为了给居民提供相对安全、优质的房屋，减少项目中不必要的安全事故和财产损失，有必要加大施工安全管理力度。房屋建设的建设周期比较长，建设速度也比较快。此外，房屋建设主要属于长期户外作业，因此房屋建设项目的施工质量往往取决于各种外部因素。因此，有必要通过更合理的手段和更好的技术支持来消除这些限制，以确保房屋质量的全面有效保障。

[关键词]房屋建筑；安全；管理；措施

DOI: 10.33142/ect.v1i4.9303

中图分类号: TU714

文献标识码: A

Preventive Measures for Safety Construction Management of Housing Construction

PENG Jian

Xinjiang Bingtuan Municipal Rail Transit (Group) Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830000, China

Abstract: Economic development has gradually increased the number of construction projects, and actively promoting standardized construction of housing has become the main goal of the construction industry. The construction quality during the housing construction process not only affects the overall quality of the project construction, but also has a significant impact on multiple aspects such as user safety, construction personnel safety, and the normal operation of construction enterprises. In order to provide residents with relatively safe and high-quality housing, reduce unnecessary accidents and property losses in the project, it is necessary to increase construction safety management efforts. The construction cycle of housing construction is relatively long, and the construction speed is also relatively fast. In addition, housing construction mainly belongs to long-term outdoor operations, so the construction quality of housing construction projects often depends on various external factors. Therefore, it is necessary to eliminate these restrictions through more reasonable means and better technical support to ensure comprehensive and effective guarantee of housing quality.

Keywords: housing construction; safety; management; measures

引言

当前社会对房屋安全和质量日益关注，做好房屋安全建设管理显得尤为重要。目前尽管房屋项目越来越多样化，建筑的功能也越来越完整，但同安全事故同样也发生在更高、更复杂的内部结构中。近年来，随着建筑行业制度的不断完善，人们越来越关注当前房屋安全与整个项目之间的联系。国家还增加了对房屋建设的投资，这将加速建筑行业的发展。对于相关施工组织来说，施工管理体系必须不断完善，并融入实际施工中。要通过培训提高施工安全管理质量，充分履行监督责任，还要进行现场管理，了解各种风险因素。通过使用先进的监控设备实现全过程控制，最大限度地提高建筑质量和安全。

1 施工安全管理的重要性

城市现代化进程逐步加快，城市建筑数量不断增加。建筑企业不断采用新技术和新材料，工人素质参差不齐，在应用过程中出现了各种问题。因此，应加强建筑安全施工管理。这体现在以下几个方面：一是加强房屋安全管理，加强建筑生产管理和开发控制。弘扬人文精神，为构建社

会主义和谐社会奠定基础。二是房屋施工是一个高风险的行业，不同于其他高风险、高密度和先进技术的行业。根据房屋行业的特点，制定科学合理的建筑标准，规范建筑活动。选择良好的安全管理方法有助于从源头上消除安全威胁，避免返工，有效减少施工问题，并对人民的经济和生活产生深远影响。三是鉴于当地建筑业目前的发展状况，建筑管理水平普遍较低，问题的许多细节没有得到合理解决。与发展中国家的差距仍然很大。应该高度重视选择合理有效的安全管理措施，以便工程施工顺利实施。

2 房屋建筑安全施工管理存在的主要问题

2.1 安全管理意识

在建筑施工过程中，安全意识是有序施工的重要前提。然而，尽管在施工过程中管理体系逐渐完善，但施工单位也会根据施工现场情况实施一系列监测计划，但在一定程度上仍然缺乏执行力度。施工人员缺乏安全意识，施工现场安全管理体系的内容没有根据实际问题进行改进，管理人员对法规的执行不够重视，管理人员与施工人员之间缺乏有效的沟通，这是一个形式化的管理问题。在监督检查

方面,一些施工现场只做口头宣传,安防方案不全,防护装备配置不全,施工过程中的隐患没有排除,施工人員安全意识不强,施工质量难以保证,它也会影响建筑工人的人身安全。此外,为安全资金建立竞争环境的复杂性也可能导致一些项目在这方面得不到控制。企业将在成本控制框架内适当减少该领域的投资,以提高施工效率。在招标过程中,一些开发商还可能降低价格,减少对施工现场安全控制的投资,只配备基本的防护工具,而不根据施工现场的实际情况进行升级改进,这也将给施工管理带来很大困难。

2.2 施工人員整体上缺乏对事故的重视

目前我国大多数建筑企业的实际情况是施工人員和管理人員变动频繁,导致施工人員和管理人員流动性强。一些施工人員在没有接受基本培训的情况下立即开始施工。一些新任命的管理人員,其中许多人不具备相关的安全知识,无法做好建筑安全管理工作。施工过程中发生事故的概率高,因此临时安全培训的作用很短。许多施工人員在施工过程中没有意识到事故的严重性,导致整体安全性逐渐下降,事故数量增加。由于人为因素,负责的管理人員在具体施工过程中必须强调安全问题,并始终做好安全防护。

2.3 人員管理问题

在房屋建筑管理中,主要任务是管理施工现场的人員和环境,确保施工人員的行为规范,确保各种材料和设备的质量和安。然而,客观上,施工安全教育没有进行,施工人員在上任前没有接受过系统的安全培训,而且对日常操作也了解甚少,这也存在很大的潜在风险。从施工现场的安全事故、操作人員操作不当、设备缺乏维护等方面来看,安全事故、操作人員操作不当、施工现场设备缺乏维护都是施工现场故障发生的原因。不仅会危及施工人員的人身安全,还会对工程造成财产损失,影响施工进度。施工通常涉及大规模的设备管理,以及高水平的工作流程。施工人員缺乏自我保护意识,管理人員缺乏管理能力,容易引发安全事故。一些企业在追求效率的同时,减少了施工过程中的检测作业,对设备和材料的检查不全面,不重视设备的适用性。客观条件得不到保证,这也带来了很高的风险。

3 房屋建筑安全施工管理预防措施分析

3.1 完善房屋建筑施工安全管理的体系

为了提高建筑的整体安全性,必须不断完善安全管理体系。安全管理体系是安全管理的主要组成部分,其建立程度直接关系到安全事故的发生。因此,建设企业的相关管理部门应根据最新的法律法规和发展要求,制定适当的内部安全管理制度。在施工过程中,可以引入生产责任制,以确保每个员工都负责工作场所各种工具的具体工作量和安。为了在出现问题时提高整体安全管理,也可以直接找到责任人,施工企业管理层应根据项目情况建立适当

的预警机制。首先,需要建立一个更可靠的安全管理体系,安全管理机构必须了解所有员工在安全管理各个阶段的责任,以更好地确保安全体系的实施。在发生安全事件时,还可以查明安全问题的原因,并将肇事者绳之以法。安全部门的职责包括几个方面,特别是所有安全工作的协调、决策和监督。此外,安全管理体系中最重要的因素是高质量安。这些专业人員不仅要掌握安全生产的相关规范标准,还要具备丰富的安全生产管理经验。其次,建立责任制,明确各岗位责任,确保建设项目有序施工,进一步强化生产责任感,确保生产质量安全。

3.2 提高施工安全管理意识,做好培训教育工作

由于我国从事施工的临时作业人員数量多,施工过程长,人員流动性相对较高,有必要加大对施工参与者的安全培训和教育力度。加强现场人員和施工管理人員的安全意识。通过加强安全监督和评估,提高安全意识、培训经验和防护水平,可以进一步推广安全评估后的系统建设模式,增加施工管理人員的监督和施工过程中的检查,确保整个项目人員具有安全知识和高度的安全意识。在自卫过程中,它还可以保护其他人和建筑工程的安全。在施工过程中,要不断提高施工人員的安全意识,加大施工现场管理力度,做好教育培训工作。对于管理人員,应围绕施工现场环境实施管理计划,必须建立从人員到材料的管理体系。对一些容易受污染的建筑材料要按要求摆放,加强对大型机械设备的安全检查,及时排查各类施工安全风险。调整灭火器和安全检查设备,确保安全通行。应在某些危险的施工活动和施工现场贴上适当的警告标志。管理人員还应定期检查,确保施工人員佩戴防护服、防护帽等。现场施工中还应加强对高空作业人員的监控,并对高危险施工活动进行警示教育。这就要求施工单位在人員选择的前期要加大评估力度,加强施工安全监督控制,开展安全检查,排查各类风险。并确保团队管理的协调性,突出模范领导作用,最大限度地保障施工现场的安全。

3.3 加强房屋建设项目施工现场的管理

现场施工管理、施工生产组织、技术质量管理实施材料检测及相关材料使用管理,是施工过程中建筑管理的具体内容。首先,在项目施工前,应对建筑材料的准备、相关施工技术和施工工艺进行适当的控制。其次,在建设项目中监测结构的整体质量,包括适当的质量控制措施、具体的施工计划、原材料检查和库存管理、施工技术的适当使用以及遵守后续审批程序。最后,项目竣工后,按照相关验收标准进行了有效的质量控制,并进行了公平合理的质量控制。

3.4 加强房屋安全鉴定监管

房屋安全鉴定是房屋保障管理的重要组成部分,也是房屋保障管理工作的重要依据。省、市房屋办、城市发展办开展和规范房屋安全评估工作,规范房屋安全评价机构

的行为和实施标准,夯实危房管理基础,深化房屋安全风险研究,开展自建安全评估专项整改,防范和化解房屋建设安全风险。根据“地区、政府、主管部门、部门负责人”检查整改机制,省市住建部门要求各部门及时对生产经营用自建房屋、符合设计寿命、识别安全风险等房屋进行安全检查。同时,区、市住建部门明确了认证机构的评估标准、准入条件和评估证书。此外,国家和市房屋和城市管理部门积极利用研究成果,有效防范房屋建设中的安全风险。

3.5 房建施工中应该做到将安全施工融入施工的整体计划中

施工前,相关管理人员应制定适当的建筑安全计划,确保安全生产是施工过程中的最高优先事项,并始终将安全生产放在首位。在整个施工过程中,负责的管理人应意识到实施适当的安全系统,以确保设计的系统在实践中得到实施,并将各种安全影响因素降至最低。同时,对影响安全问题的某些因素应及时提出纠正措施,并全面落实安全生产计划。

3.6 完善施工安全管理制度,加强施工现场管控力度

对于建设项目,有关管理部门应考虑项目的实际设计条件,制定适当的安全管理制度,并将其有效地纳入建设项目。它需要加以改进,使之切实可行。此外,建筑安全管理还应建立事故保险制度和安全生产许可证等相关制度。加强建筑业的安全施工能力,确保施工人员的生命安全,防止他们的根本利益受到侵犯。施工前,相关管理人员应制定适当的建筑安全计划,确保施工过程中安全生产是第一要务,并始终将安全生产放在首位。在整个施工过程中,负责的管理人应意识到实施适当的安全系统,以确保设计的系统在实践中得到实施,并将各种安全影响因素降至最低。同时,对影响安全问题的某些因素应及时提出纠正措施,并全面落实安全生产计划。

3.7 确保安全事故调查和处理的精确性

建筑工程施工现场发生安全事故时,必须遵守以下几点:首先,应严格认真对待事故发生后特定区域的相关准则。其次,在安全事故分析中,要反复查明事故原因和责任人,充分认识安全事故责任,科学总结安全管理过程中存在的问题。最后,定期召开安全工程科学分析会,加强施工管理人员的职业培训,提高安全意识,确保施工工作正常进行。

3.8 加强现场施工材料的管理

有效的施工现场管理可以更好地规范施工过程和各个施工环节,其中材料技术指标是非常重要的管理要素。在管理建筑材料时,有必要考虑材料的质量和选择。要求管理人员正确解释材料管理的重要性,根据项目施工要求,加大材料质量检查力度,选用科学的建筑材料,从根本上保证质量,并符合建设项目的相关标准。在选择材料时,需要指定专业的领导者对现代建筑市场进行详细的研究,

从众多制造商中选择可靠且强大的供应商,并在经济条件下选择具有成本效益的材料来确保施工质量和安全。这些材料能够达到实际施工标准,并做好对移交材料的质量检查,采用更科学有效的检查方法来达到施工标准。

3.9 规范安全管理技术

首先,施工人员经常在某些危险区域与施工过程相关,如施工平台、脚手架等。建筑企业必须确保这些区域设计符合要求,并增加防护设备,以确保施工安全。其次,建筑对气候条件的要求很高,建筑企业必须科学地预测和分析气候变化的日常情况。一些不利的天气条件很容易导致建筑安全问题,并造成雨雪等重大破坏。为保证施工现场科学防范恶劣天气,可在施工现场安装气象设备,快速准确地获取天气预报,为建筑安全提供可靠保障。此外,在塔式起重机上安装了避雷器和风速计。如果风力超过6级,塔式起重机必须停止工作,以避免避雷针出现问题。

4 结语

综上所述,房屋施工安全对大规模生产和日常生活有着重大影响,这就要求施工中围绕质量安全管理目标,加强安全管控,合理划分权责。加强安全管理有助于规避安全风险,进行安全检查和系统管理,将安全问题扼杀在萌芽状态,为建筑工程的稳定发展和房屋建筑的安全施工奠定基础。

【参考文献】

- [1]段冬尹.房屋建筑工程施工质量控制要点及施工安全管理策略[J].城市住宅,2021,28(1):239-240.
- [2]李晶.房屋建筑工程施工质量控制及安全管理措施探讨[J].居业,2021(12):167-168.
- [3]汤新.高层房屋建筑工程施工安全风险管控策略[J].工程设计与设计,2021(21):228-230.
- [4]李俊男.做好建筑安全施工管理防范工作的策略分析[J].科技风,2020(11):144.
- [5]陆超.现代房屋建筑施工的安全问题及预防措施[J].城市建设理论研究(电子版),2019(12):106.
- [6]赵刚.房屋建筑工程施工安全模块化管理策略[J].城市住宅,2020,27(6):235-236.
- [7]景奉强.房屋建筑的质量与安全管理初探[J].工程与建设,2020,34(3):571-572.
- [8]刘爱军.建筑工程中屋面施工的常见问题与施工工艺思路[J].住宅与房地产,2019(12):168.

作者简介:彭剑(1974.8—)男,大专学历,毕业于湘潭工学院,就职于新疆兵团市政轨道交通(集团)有限公司,职务:分公司书记,现有建筑工程二级建造师,作者本人长期从事房屋建筑施工工作,参加工作以来完成多项大型住宅楼及商业建筑工程的建设,现任荣获建筑工程工程师。

装配式建筑施工技术在建筑施工管理中的应用

薛新兵

新疆兵团市政轨道交通（集团）有限公司，新疆 乌鲁木齐市 830000

[摘要] 尽管近年来我国对建筑业的监管越来越严格，对建筑技术提出了很高的要求，但从整体发展的角度来看，要全面实现建筑技术的现代化，需要根据我国经济发展的实际运营成本进行一些调整。目前，装配式施工技术在施工管理中的应用，不仅提高了施工质量，而且提高了施工的有序性和安全性。为了充分利用装配式建筑的优势，还需要对装配式建筑过程进行管理，并有效优化装配式施工技术，进行施工管理，以提高施工质量。

[关键词] 装配式；施工技术；施工管理；措施

DOI: 10.33142/ect.v1i4.9302

中图分类号: TU741

文献标识码: A

Application of Prefabricated Building Construction Technology in Construction Management

XUE Xinbing

Xinjiang Bingtuan Municipal Rail Transit (Group) Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830000, China

Abstract: Although Chinese supervision of the construction industry has become increasingly strict in recent years and has put forward high requirements for construction technology, from the perspective of overall development, in order to fully realize the modernization of construction technology, some adjustments need to be made based on the actual operating costs of Chinese economic development. Currently, the application of prefabricated construction technology in construction management not only improves construction quality, but also improves the orderliness and safety of construction. In order to make full use of the advantages of prefabricated building, it is also necessary to manage the process of prefabricated building, effectively optimize the prefabricated construction technology, and carry out construction management to improve the construction quality.

Keywords: prefabricated; construction technology; construction management; measures

引言

装配是一种结合工厂和现场施工的施工方法。装配技术是在传统施工方法的基础上发展起来的。工厂通过预先设置的材料清单和相应的人员检查，提供零件、半成品和成品的准确信息。工厂将根据图纸进行标准化和批量生产。最终将优质产品直接送到施工现场，并按照总体设计要求和施工工艺对施工机械现场进行安装，形成稳定的结构和优良的建筑质量。

1 装配式建筑概述

我国技术的快速发展为建筑的发展提供了更多的空间，现代装配技术的进步优化了装配结构的技术体系和施工方法。在新技术出现之前，传统和过时的施工技术不仅给项目带来了巨大的困难，而且造成了巨大的投资浪费，使施工过程复杂化，缩短了施工寿命，使项目目标难以实现。然而，采用先进的施工技术可以有效地克服传统和过时的施工工艺带来的误差，优化传统的施工工艺。它为建设者提供了一种更方便的施工方法，缩短了施工时间，减少了不必要的成本，提高了施工效率。此外，通过引入新技术，建筑行业为装配式结构提供了一个信息共享平台，可以有效提高工艺装配性，减少施工误差。

2 装配式建筑施工技术的优点

2.1 提升建筑质量

与以往的建筑技术相比，装配式建筑技术在施工工艺等方面发生了重大变化。一般来说，一些较大的建筑构件不能保证施工质量。合理应用装配式施工技术，可以在工厂组装一些外墙、地板等，直接用于建筑工地。例如，在传统的外墙施工中，施工人员直接在外墙上施工。这种施工方法施工时间长，容易受到各种客观因素和自然环境的影响，不能从根本上保证施工质量，严重时可能出现外墙坍塌现象。与此同时，建筑商在建造外墙施工时可能存在养护不足等问题。使用预制外墙后，施工人员可以直接铺设外墙砖，不仅提高了外墙的黏结水平，还避免了外墙施工的许多不利影响，提高了外墙施工效率。

2.2 优化施工管理手段

传统施工技术的落后不仅会对项目的整体质量和效率产生一定影响，还会对整个项目管理体系产生一定影响。随着现代技术的引入，施工企业的整体管理体系得到了有效优化，施工管理方法也得到了显著改进。机械化装配设备的使用加速了建筑物主要部件的装配，极大地方便了施工人员装配，机械设备的使用使装配更加方便，并在整个工程周期内定性和定量地完成了相关工作。

2.3 与国家对建筑行业的施工要求相符

装配式建筑技术比传统建筑模型更科学地消耗建筑材料。一方面,在施工过程中使用预制方法可以减少施工过程中的环境污染和污水排放,减少噪声污染。另一方面,装配式建筑会准确计算材料、备件等施工,防止资源损失。当前,我国倡导经济与生态平衡发展的理念。因此,装配式建筑中使用的建筑材料主要是绿色环保材料,不仅符合国家绿色建筑要求,而且效果明显。在许多方面,它满足了体系结构的基本要求。

2.4 提高各类资源利用率

建设项目具有工程量大、施工过程复杂的特点,在施工过程中消耗大量人力物力,导致项目建设成本高。通过采用混凝土装配技术,施工有助于实现节能减排的目标,确保项目施工的实际效率。特别是装配式混凝土施工技术可以有效地解决施工过程中的环境问题和损失控制。由于混凝土结构大多采用工厂制生产,降低了材料运输和后续生产的成本,对周边用户正常生活的影响相对较小,更好地体现了人性化的建筑理念。

2.5 控制工程施工成本

在建设过程中,不同的施工阶段对成本有不同的要求。在项目的实际施工过程中,最昂贵的环节是建筑材料的采购和设备管理,这需要工程管理部门的科学配置和管理。在优先项目实施过程中确定成本控制标准,不要追求经济效益最大化的过度目标,而是选择质量保证材料。预制混凝土结构可以在项目施工过程中完成构件生产,有效保证项目施工过程,减少资源浪费。

3 装配式施工技术在建筑施工中的应用分析

3.1 预制梁和预制柱生产

第一,施工人员必须做好准备工作。为了改进施工中使用的模板,确定模板的安装位置,拆除模板,并确保其表面清洁无污染。第二,合理连接模具和套筒连接器,明确钢筋孔,并在孔中安装两个相互连接的物体。第三,安装预装件时应采取并加强有效的密封措施。第四,浇筑混凝土时,确保其表面足够光滑。第五,作业完成后,要对管道进行彻底检查,确保每一个环节管道通畅。第六,预制梁在正式生产前,要确保模具结构正确,清洁度达到施工要求。

3.2 预制剪力墙

目前建筑工程广泛采用三种类型的预制混凝土剪力墙结构:全预制或部分预制剪力墙结构、混凝土整体双面剪力墙结构和内浇外挂剪力墙结构,无论使用哪种类型的装配式剪力墙结构,应特别注意确保部件的连接紧密性。螺栓连接可以用来提高结构强度。施工时,首先完成水泥浆浇筑,并预留底板用于钢筋插入。对接预制板的螺栓孔,然后用螺栓固定。连接整体剪力墙的螺栓应安装在结构的中心,以使剪力墙与其他构件有效连接,从而更好地释放

剪力墙的稳定效果,提高结构的稳定性。

3.3 吊装预制构件

吊装预制构件是将不同类型的预制结构组装在一起,或将其与现有的浇筑结构紧密而坚固地结合在一起,这是形成完整建筑结构的重要方法,尤其是在不断演变的建筑形式中,装配式施工相关施工人员必须掌握所用机械设备的所有吊装环节和施工要点。这不仅影响安装的准确性,还确保了参与吊装工作的人员和现场的安全。因此,在进行吊装之前,必须首先检查每个部件的质量。所用材料和加工尺寸符合施工要求,并核对施工编号、位置等信息。提前确定连接位置,讨论吊装方案,选择吊装工具,并与相关人员一起进行技术操作。

3.4 预制叠合板

在安装预制叠合板时,管理人员必须严格遵守管理要求和相关施工标准,有效引导和控制施工人员的行为,进一步规范施工人员行为,确保施工过程符合施工要求。一是保证工作精度,严格控制预制叠合板与工作层的距离,确保定位准确。避免超过标准距离,及时调整安装方向,最大限度地减少施工误差。二是必须采取有效措施,防止在安装过程中碰撞和损坏预制叠合板。三是在吊装预制叠合板时,应遵循严格的施工标准,以确保吊装精度和预制叠合板的顺利安装。

4 提高装配式施工技术应用措施

4.1 设计阶段工程质量的控制

在工程实践中,装配式施工具有许多优点,施工过程中的严格管理将直接影响整个工程的整体质量。在设计预制结构时,需要将整个地板的接缝与支架结合起来,以有效地确保地板和预制墙的完整性。接缝处必须采取密封措施。叠合板组装过程中,应根据建筑的电气安装要求预留管道位置,避免实际施工中不同工艺之间的冲突,影响工程施工进度。在施工过程的管理中,最重要的是对施工过程进行优化控制。从施工图、设备规范等方面对构件设计进行合理优化,严格控制产品质量,为施工技术的推广提供了有力支撑。因此,在工程建设控制中,要从连接、设施等方面严格控制工程质量,确保工程建设管理目标的科学性。

4.2 对配套施工材料进行综合管理

在装配式建筑的施工过程中,许多建筑材料,如填料、混凝土等许多其他材料将得到有效利用。因此,在施工阶段,必须适当注意在整个施工过程中对各种建筑辅助材料的综合管理。例如,可以指定适当的施工人员对实际施工材料进行综合管理,如材料选择、材料储存、施工过程中的具体使用,所有这些都需要对其实际质量进行全面监督,并进行有效的检测和管理,使后续装配式施工得以完成并全面铺设。

4.3 提高装配式建筑施工技术的信息化管理水平

(1) 如果使用 BIM 技术、物联网技术、电子扫描仪

等技术来创建一个智能管理平台,可以完成设计、处理和运输等数据收集工作。此外,控制系统本身还具有检测和优化功能。碰撞检测可以优化管道布局,提高设计质量,并根据特定的数据信息评估和管理组件质量,包括组件强度、组件尺寸、安装位置等。有针对性地跟踪和控制可以确保现场使用的组件质量完全合格。(2)它还可以帮助相关人员安装施工过程中使用的部件,通过施工建模预测部件,并预测关键部件装配过程中的潜在问题,实时监控整个装配过程的质量,提高施工效率。

4.4 构件的施工管理

工作人员应仔细检查进货部件,并仔细检查其质量证明文件。在具体施工中,严格按照装配式建筑的设计、施工等施工方案,组织专业能力强的人员对施工过程进行检查,如通过水泥套管等方法,进一步提高技术参数。确保每一位参与预制施工的人员都接受一系列专业培训,掌握施工技术、要点和具体操作标准,严格监督和控制预制施工质量。此外,每一个施工过程都在科学的监督和管理下进行,建筑材料以图形和图像等形式记录。有必要有效控制现有装配式结构的完整性,提高装配式建筑的美观性。在安装部件之前,检查套筒是否符合相关标准。由于吊装工作完成后无法重新连接钢筋,因此有必要做好管理工作。在具体的电梯施工过程中,严格控制构件的重心。安装工作完成后,必须进行校准工作。通过倾斜支撑的方法,为建筑物的每一层提供良好的保护,提高施工的安全性和合理性。

4.5 构件运输与存放

构件的质量将直接影响安装效果。除了确保部件的精确制造外,还需要选择适当的运输方法,并在将部件运输到指定位置后,根据部件的类型确保合理的储存。如果构件运输不合理或运输效率相对较低,将对未来的施工产生负面影响,无法保证施工进度。存放构件时,要确保存放环境条件理想,构件质量不受外部因素影响,否则会降低构件质量,影响构件的正常使用。一旦发现构件不符合要求,就必须重新采购和配置,这不仅需要很长的时间,而且会延误工期,增加施工成本。因此,管理人员必须制定可靠的管理流程,以优先考虑构件的运输和存储。首先,根据其自身特点和部件类型,分别运输部件,并选择合适的存放位置。其次,储存环境必须随时调整,例如,如果部件对温度和湿度更敏感,则需要严格的温度和湿度控制。总之,重要的是要考虑具体的施工进度,高度重视构件运输与存放安全,更好地满足装配要求。

4.6 加强造价和成本管理

通过对项目的综合分析,制定了科学的项目成本计划,并在整个过程中进行跟踪,以确保项目的质量和安全,最大限度地降低项目成本。在设计过程中,有必要提供详细的工作范围清单、设计图纸、合同、规范等。进行科学的预算编制,确定工作的总成本。项目开工前,应科学规划

和设计项目所需的装配式结构,确保其质量、数量和规格符合项目要求和项目标准。预制设施的成本应根据项目进度和施工安排严格控制。在工程建设中,应根据项目进度计划进行科学的采购和材料投资,以确保项目的顺利进行。

4.7 充分发挥出 BIM 技术优势

装配技术是对传统工艺方法的创新。与此同时,工程项目管理方法也发生了重大变化。装配式建筑的设计必须依赖于大量的信息资源。这些数据全面而复杂,传统的手动控制方法无法从根本上提高数据的使用率。因此,也有必要使用 BIM 软件收集信息数据,以便更好地管理整个施工过程。BIM 技术还可以用于自动计算预制结构的数量,预算项目下的实际施工成本,提高项目建设整体成本效益。借助 BIM 技术,可以析和优化图纸,识别工程施工中的问题,特别是可以分析潜在的安全风险,直观地管理相关人员。基于 BIM 技术,分析了建筑安全解决方案的设计和信息共享,有效降低了建筑安全风险,提高了工程安全管理水平。

5 结语

总之,装配式施工技术对提高施工质量和管理水平具有重要作用。装配式施工包括在施工现场预先放置相应的辅助结构,然后将其组装成一个新的建筑。因此,我国建筑业应重视装配式施工技术的应用,科学地将其应用于许多建筑环节,促进我国建筑业的健康发展。

【参考文献】

- [1] 吴纪飞. 装配式建筑智能化施工技术在建筑工程施工管理中的应用[J]. 智能建筑与智慧城市, 2021(11): 105-106.
- [2] 侯金鹏, 隗功潮. 浅析装配式建筑施工技术在建筑工程施工管理中的应用[J]. 绿色环保建材, 2021(11): 90-91.
- [3] 于明. 装配式建筑施工技术在建筑工程施工管理中的应用[J]. 科技与创新, 2022(8): 121-123.
- [4] 秦放. 装配式建筑施工技术在建筑工程施工管理中的应用研究[J]. 建筑与装饰, 2022(4): 100-102.
- [5] 王子利. 浅析装配式建筑施工技术在建筑工程施工管理中的应用[J]. 模型世界, 2022(3): 97-99.
- [6] 陈磊磊. 装配式建筑施工技术在建筑工程施工管理中的应用分析[J]. 建筑与装饰, 2022(4): 111-113.
- [7] 龙文周. 浅析装配式建筑施工技术在建筑工程施工管理中的应用[J]. 科技创新导报, 2022, 19(3): 145-147.
- [8] 于明. 装配式建筑施工技术在建筑工程施工管理中的应用[J]. 科技与创新, 2022(8): 121-123.

作者简介: 薛新兵(1989—)男,本科学历,毕业于四川理工学院,就职于新疆兵团市政轨道交通(集团)有限公司,职务:项目副经理,作者本人长期从事房屋建筑施工工作,参加工作以来完成多项大型住宅楼及商业建筑工程的建设,现任荣获土木工程工程师。

大体积重力式挡土墙施工技术研究

谭发均 王鑫 王会贤

中国电建集团贵州工程有限公司, 贵州 贵阳 550003

[摘要]重力式挡土墙是指采用重力式结构, 用来支承土壁或岩石的墙体, 其主要作用是防止山体滑动, 保证基础稳定。它是一种比较常见的基础形式, 一般用于土坡的稳定性。重力式挡土墙有很多优点, 如施工简单、工期短、造价低、受气候影响小等, 因而得到广泛应用。近年来, 随着我国经济发展水平的提高和工程建设的需要, 重力式挡土墙工程也不断增加。在重力式挡土墙工程施工中, 大体积重力式挡土墙施工技术的应用尤为重要, 其施工质量直接影响到工程整体质量。以下对大体积重力式挡土墙施工技术进行了分析和研究, 并结合工程实例进行了介绍。

[关键词] 大体积重力; 挡土墙式结构; 研究

DOI: 10.33142/ect.v1i4.9329

中图分类号: TU751

文献标识码: A

Research on Construction Technology of Large Volume Gravity Retaining Wall

TAN Fajun, WANG Xin, WANG Huixian

PowerChina Guizhou Engineering Co., Ltd., Guiyang, Guizhou, 550003, China

Abstract: Gravity retaining wall refers to a wall that uses a gravity structure to support soil walls or rocks. Its main function is to prevent mountain sliding and ensure foundation stability, which is a common foundation form and is generally used for the stability of soil slopes. Gravity retaining walls have many advantages, such as simple construction, short construction period, low cost, and low impact from climate, making them widely used. In recent years, with the improvement of Chinese economic development level and the need for engineering construction, gravity retaining wall projects have also been increasing. In the construction of gravity retaining walls, the application of large volume gravity retaining wall construction technology is particularly important, as its construction quality directly affects the overall quality of the project. The following analysis and research have been conducted on the construction technology of large volume gravity retaining walls, and an introduction has been made based on engineering examples.

Keywords: large volume gravity; retaining wall structure; research

1 施工准备

1.1 材料准备

在重力式挡土墙的施工过程中, 需要大量的材料, 但是材料数量庞大, 成本较高。在选择材料时, 首先要考虑工程的需要, 然后再考虑价格因素。在材料选择过程中, 应该注意以下几点: 首先是质量。在选择材料时, 需要先考虑其质量是否符合要求。一般来说, 在混凝土挡土墙的施工中, 使用最多的是C25混凝土、C20混凝土和C20砂浆。因此, 需要选择一些优质的材料。其次是数量。在材料准备过程中, 应该根据施工现场的实际情况来确定使用数量。同时, 应尽量减少施工材料的浪费和损耗。最后是价格因素。在材料选择过程中, 应该根据市场价格来确定使用的材料数量和质量是否符合要求。通常情况下, 材料价格越高, 则使用的数量就越多。因此, 在选择材料时应该根据市场价格进行选择。

1.2 机械设备准备

在重力式挡土墙的施工中, 机械设备的种类较多, 包括混凝土搅拌机、混凝土输送泵、水泥罐车等。例如: 冲击钻、手拉葫芦等。如果采用人工挖掘地基时, 则可以使用手推车或拉绳等工具。为了确保工程质量和安全, 在重力式挡土墙的施工过程中需要做好技术指导和安全管理。

1.3 重力式挡土墙施工准备工作总结

重力式挡土墙是一种简单的挡土结构, 一般由砌体和面层两部分组成。在重力式挡土墙的施工中, 如果施工组织合理、施工工艺符合要求, 则可以保证工程质量。施工准备工作主要包括以下几个方面: (1) 材料准备。由于重力式挡土墙属于小型结构, 其施工材料和设备较少, 施工的材料主要包括砂浆、钢筋、混凝土等。在材料准备过程中, 要注意选择符合相关标准的材料。此外, 在重力式挡土墙的施工过程中, 必须保证材料的质量合格、数量充足, 以避免出现材料供应不足、材料浪费等情况。(2) 机械设备准备。重力式挡土墙属于小型结构工程, 因此, 在其施工过程中需要使用一些小型机械设备。为了保证工程质量, 应该选择一些性能较好、操作简单的机械设备。如果小型机械设备数量不足或操作困难, 则需要进行购买或租赁。在重力式挡土墙的施工过程中, 需要合理安排工程人员。首先要安排技术人员进行技术指导和培训工作, 提高工作人员的业务水平; 其次要安排一些熟练的工人进行施工操作; 最后要安排一些现场管理人员进行工程质量和安全管理。在重力式挡土墙的施工过程中, 为了保证工程质量和安全, 应该做好安全措施。例如: 制定安全操作规程、安

全措施等；加强现场管理，做好安全培训工作等^[1]。

2 开挖及回填土

2.1 基坑开挖和回填土工作需要注意什么

重力式挡土墙施工时，需要进行基坑开挖和回填土工作。重力式挡土墙开挖深度一般不超过 6m，在进行土方开挖时，要保证支护结构稳定，避免出现塌方等问题。施工人员应该根据现场实际情况来确定基坑开挖的具体深度，通常情况下，基坑开挖深度控制在 3m 以内。在进行土方回填时，要按照一定的顺序来进行分层填筑。对于回填土质量的控制，主要是通过采用夯实机具和人工相结合的方式来实现。对于回填土质量的检查，通常采用分层检验法来进行。每层回填土厚度应控制在 300mm 左右，当回填土的干容重控制在 1.4~1.8 之间时，其压实度控制在 90% 以上。

施工人员要对回填土质量进行定期检查和检测，同时还应该对基坑开挖后的边坡稳定性进行观察，发现问题要及时进行处理。由于重力式挡土墙属于大体积工程，为防止出现渗水情况，需要在挡土墙顶部铺设防渗膜。防渗膜铺设完成后，还要对其进行定期检查和维修。对于墙体上的泄水孔以及一些洞口等特殊位置也要及时进行维修和加固。最后还要将挡土墙底部的渗水清理干净。

2.2 基坑开挖

基坑开挖前，施工人员要根据设计要求，对基坑边坡进行测量放线。根据施工方案确定开挖的具体位置和范围。在基坑开挖前，要先将边坡上的杂物清理干净，然后采用人工配合挖掘机来进行开挖。在基坑开挖过程中，应合理安排施工工序，保证各工序之间能够有序进行。通常情况下，基坑开挖的顺序为：先挖底板、墙身及墙背回填土。在进行墙身土方开挖时，应控制好土方开挖的厚度和宽度，并在墙身回填土时严格按照施工方案进行，确保墙身的稳定性。为保证墙背回填土质量，可以先将土钉打入墙背内 10~15 cm 左右。在进行墙背回填土时，应采用分层填筑、分层夯实的方式来进行。最后还要保证回填土质量符合相关要求，同时还应及时对回填土表面的裂缝和坍塌等问题进行处理。

2.3 土方回填

对于挡土墙土方回填，施工人员需要按照一定的顺序来进行分层填筑，并且每层厚度都应该控制在 300 mm 左右。对于夯实机械的选择，应该选择相对较大的机械，以便更好地实现碾压。回填土压实度通常应控制在 90% 以上，对于一些特殊位置需要进行加密处理，但加密的高度不应该超过 1.5m。当回填土质量控制达到要求后，就要进行回填土压实工作。由于挡土墙土方回填施工是整个工程中最重要的一环，在对回填土质量进行控制时，必须要严格按照相关要求来进行，一旦发现问题要及时进行处理。在土方回填时，施工人员需要严格控制每层回填土的含水量以及回填土的干密度。在土方回填前，应该先对挡土墙基底进行平整和清理工作。在回填土过程中，施工人员还要随时观察基底土壤的含水量情况，一旦发现土壤含水量偏

高，就要及时采取措施来进行处理。对于回填土中存在的杂物需要及时清理和清除。在土方回填后，施工人员要对基底进行充分夯实。待基底夯实完成后，再对挡土墙基础和墙身进行施工^[2]。

2.4 挡土墙顶部防渗膜的铺设

防渗膜铺设是重力式挡土墙施工中的一个重要环节，其质量的好坏直接关系到整个挡土墙的使用效果。目前，在我国大部分地区都采用了防渗膜铺设技术，而在重力式挡土墙施工中，防渗膜铺设的质量直接影响到工程质量。因此，施工人员要对其进行严格控制，避免出现影响挡土墙使用效果的问题。一般来说，防渗膜铺设的工艺流程是：定位放线→铺设防渗膜→检查验收→封底压顶→铺设防水层→封边压顶。其中，在进行挡土墙防渗膜铺设时，要将定位线放置在挡土墙的顶部，然后按照一定的顺序进行排列。为了保证防渗膜铺设的质量，施工人员要将其置于平整坚实、坚实排水设施完善、稳定牢固的地基上。还要根据实际情况来确定防渗膜的铺设长度，对于一些特殊位置要进行特殊处理。如果施工现场存在比较坚硬的岩石和土质，那么施工人员要采用人工开挖和处理。如果挡土墙是由块石砌筑而成，那么施工人员就可以直接将防渗膜封好。需要注意的是，在进行封底压顶工作时，要按照先封上部后封下部的顺序进行。封底压顶完成后，还要对防水层进行检查和验收工作。如果防水层出现了质量问题或者损坏现象，那么就需要及时进行修补或更换。如果没有发现问题，那么就可以按照正常施工程序来进行挡土墙防渗膜铺设工作。

3 砌筑和灌浆

3.1 砌筑灌浆与混凝土挡土墙概述

首先是砌体砌筑：墙身采用砌块石砌筑，砌块石料强度等级不低于 MU10，砂浆采用普通硅酸盐水泥，配合比按设计要求。每层砌块之间应预留 100 mm 的施工缝，砌筑时先砌块石再铺砂浆。砂浆应饱满，无裂纹，水平灰缝厚度不大于 20 mm。其次是灌浆：当采用灌浆时，应在挡土墙基础完成后进行。灌浆采用水泥砂浆。浆液应均匀地注入孔内，每层灌浆厚度不宜超过 2 cm，且每一灌浆段的灌浆量不宜超过 200 kg/m。最后混凝土挡土墙：墙身采用 C15 混凝土，每层厚度不超过 30 cm，并在墙底设置 1m 长的伸缩缝；墙顶应设伸缩缝；墙身应设置抗滑移反滤层和防渗帷幕；墙顶每隔 1.5m 左右设置泄水孔；墙体应采用抗风化、耐久、耐候的材料填筑。

3.2 基础施工

基础是挡土墙的基础，必须做好设计及施工记录，并经过监理工程师的检查。基础开挖应从基底开始，开挖至设计标高后，应及时进行垫层施工和底板钢筋绑扎，并对基底承载力进行复核。由于该挡土墙的基底承载力较高，所以在施工过程中应采取有效的控制措施，例如：在开挖过程中严格控制好基底的标高，防止超挖；基础放样时必须测量放样准确；开挖过程中要及时清除基底上的杂物、

浮土和浮石等。如果基底地基承载力不满足设计要求时,应采取换填措施;在基础施工过程中,由于在回填土时采用机械直接作业,会造成地基受到扰动、基础表面被破坏等现象;所以应该在基础回填后及时进行基础的检查和验收工作。

3.3 墙身施工

墙身基础:在完成墙身砌筑后,及时进行基础开挖,在开挖过程中应确保基坑的稳定性,避免出现位移、塌方等现象。基槽开挖完毕后,应及时进行基础施工,保证基底的平整、坚实和排水畅通。关于墙身砌筑:墙身施工应严格按照设计图纸进行。根据设计要求及现场实际情况,确定砌筑高度,砌筑时应先进行水平灰缝,再进行竖向灰缝。同时还应注意的,在砌筑墙体时必须先砌内墙后砌外墙,且内外墙的接缝处也必须进行严格控制。一般情况下,为避免墙体产生裂缝、变形等现象,其内外墙接缝必须错开至少 180 mm。在浇筑墙体混凝土时应注意控制混凝土的水灰比,且在浇筑完毕后还应对其表面进行养护^[3]。

4 外墙装修

4.1 墙体抹灰工程

在墙体砌筑前,先将墙面清理干净,用清水冲洗一遍,然后按设计要求弹线、挂线、立模。另外水泥砂浆应随拌随用,水泥砂浆搅拌时间不宜少于 3 分钟。然后在抹水泥砂浆时,应注意上下层错缝搭浆,砂浆与墙体接茬部位必须留设分格缝。当墙面为干燥或潮湿的混凝土墙体时,应先涂刷混凝土界面处理剂或在墙面上洒水湿润后再进行抹灰。最后施工时应注意防止砂浆及基层吸水还要避免在雨天或大风天气进行施工。

4.2 外墙勾缝工程

墙体勾缝前先将墙面浮灰、污物清理干净,用清水冲洗一遍,再用 1:2.5 水泥砂浆(或聚合物水泥砂浆)填补批荡,然后进行抹灰。勾缝前应先将墙面清洗干净,先用 1:2.5 水泥砂浆(或聚合物水泥砂浆)抹平、压实、压光。勾缝采用分格缝板沿墙体均匀设置,并用硅胶填满勾缝板缝隙内的空隙。勾缝时间应控制在墙面凝结前完成,以防止勾缝出现开裂、空鼓等现象。并且勾缝板的搭接宽度不小于 100mm。

4.3 外墙抹灰工程

基层处理:在抹灰前先对墙面进行凿毛处理,并用钢丝刷将墙面表面的浮灰、污物等清扫干净。根据设计要求弹线、挂线、立模。并且要根据设计要求弹好水平线和垂直线,并在墙面上弹出墙厚控制线;根据设计要求进行放线定位,然后立模。施工放线:用水准仪精确测量墙面的平整度和垂直度;根据放线定位点在墙面上弹出水平线和垂直线;根据墙面标高点在墙体上弹出水平线和垂直线;在墙面上弹出水平线和垂直线后,再用墨斗弹出墙体控制线;弹好线后进行验收,并对误差较大的地方进行处理;

然后根据弹线定位点在墙体上弹水平线和垂直线。关于抹灰:根据弹线定位点在墙体上弹水平线和垂直线后进行抹灰。最后是面层处理:根据设计要求对抹灰层进行表面处理。面层找平应用 1:2.5 水泥砂浆分层找平,每层厚度约为 15 mm。养护也不可缺少,抹好面层后应立即浇水养护,浇水次数不少于三次,养护时间不少于 7 天。

4.4 外墙保温工程

外墙保温工程分为 5 个方面:

①墙面保温材料应具有良好的黏结性、耐水性、抗老化性能和良好的抗裂性。

②采用外墙保温材料时应尽量选用价格低、质量好、耐久性好、易于施工的产品。

③保温材料的施工与墙面抹灰施工同步进行。

④根据设计要求选择合适的保温材料,并按照相应的施工程序进行操作,保证墙体保温效果。

⑤墙体保温层施工完成后应及时清理表面残渣、粉尘和其他杂物,并用水冲洗干净;外墙保温层应做好成品保护工作。

5 结语

综上所述,重力式挡土墙工程具有施工周期短、施工工艺简单等特点,因而受到广泛的应用。在重力式挡土墙工程施工中,应结合实际情况,合理选择施工技术,并根据实际情况控制好混凝土的配合比和浇筑厚度等。同时,要做好内部结构的处理工作,确保基础及墙体结构的质量。另外,在整个重力式挡土墙工程施工中,还需要不断对混凝土的质量进行检测和控制,并根据检测结果采取有效措施,以确保混凝土质量满足相关规范和标准要求。总之,随着我国经济的不断发展,重力式挡土墙工程的数量也在不断增加,这对其施工技术提出了更高的要求。

【参考文献】

- [1]白宗瑞.建筑工程中挡土墙加固中灌浆的应用研究[J].化肥设计,2023,61(2):16-18.
 - [2]向斌.浸水重力式挡土墙加固设计与应用[J].建筑技术开发,2023,50(1):158-160.
 - [3]李栋,陈湘生,安关峰,等.预应力挡土墙工作性能研究[J].地下空间与工程学报,2022,18(6):1989-1995.
- 作者简介:谭发均(1987.1—),男,毕业院校(南昌工程学院),所学专业(水利水电工程),当前就职单位(中国电建集团贵州工程有限公司),职务(项目总工),职称级别(初级);王鑫(1995.2—),男,毕业院校(华东交通大学理工学院),所学专业(电气工程及其自动化),当前就职单位(中国电建集团贵州工程有限公司),职务(物资部);王会贤(1987.1—),男,毕业院校(贵州师范大学),所学专业(土木工程),当前就职单位(中国电建集团贵州工程有限公司),职务(项目副经理),职称级别(中级)。

CMA 膨胀土生态改性剂及施工关键技术

李博科¹ 高国文¹ 李永刚¹ 刘衍文¹ 高克²

1 中建铁路投资建设集团有限公司, 湖北 荆门 448000

2 中建铁投集团总承包管理公司, 陕西 西安 710000

[摘要] 结合新建沪渝蓉高速铁路武汉至宜昌段汉川东至宜昌北站前工程膨胀土发育地质条件, CMA 膨胀土生态改性剂的应用是采用一种化学方式处理膨胀土的施工技术, 该技术方法实用且简单, 提高了改性施工后的路堑边坡土体强度和稳定性, 起到了边坡绿化美化的功能。此文讨论了 CMA 生态改性剂应用技术对膨胀土路堑边坡改性以及边坡绿化恢复, 通过改性后的膨胀土具有较好的工程效果。

[关键词] CMA; 膨胀土; 生态改性剂; 施工技术

DOI: 10.33142/ect.v1i4.9300

中图分类号: U416.167

文献标识码: A

CMA Expansive Soil Ecological Modifier and Key Construction Technology

LI Boke¹, GAO Guowen¹, LI Yonggang¹, LIU Yanwen¹, GAO Ke²

1 China State Construction Railway Investment & Engineering Group Co., Ltd., Jingmen, Hubei, 448000, China

2 General Contracting Management Company of China State Construction Railway Investment Group, Xi'an, Shaanxi, 710000, China

Abstract: Based on the geological conditions of the development of expansive soil in the Wuhan Yichang section of the newly built Shanghai Chongqing Chengdu high-speed railway from Hanchuan East to Yichang North Station, the application of CMA expansive soil ecological modifier is a construction technology that uses a chemical method to treat expansive soil. This technology method is practical and simple, improving the strength and stability of the cutting slope soil after modification construction, and playing a role in slope greening and beautification. This article discusses the application technology of CMA ecological modifier for the modification of expansive soil cutting slopes and the restoration of slope greening. The modified expansive soil has good engineering effects.

Keywords: CMA; expansive soil; ecological modifier; construction technology

1 工程概况

新建沪渝蓉高速铁路武汉至宜昌段汉川东至宜昌北站前工程 WYZQ-4 标段位于湖北省荆门市, 线路起自 DK124+132.62, 途经京山市雁门口镇、石龙镇、屈家岭管理区、易家岭办事处、长滩办事处, 钟祥市长滩镇、旧口镇、柴湖镇。线路起自京山市雁门口镇育山坡水库西侧, 沿西北走行经屈家岭管理区尔后再进入钟祥市境内, 跨 G42 沪蓉高速后在柴胡以北、罗城村西侧设钟祥南站, 至本段终点 DK168+976。正线长 44.843 公里, 其中桥梁 13 座 34.668 公里, 隧道 1 处 2.1 公里, 路基 14 段 8.075 公里, 桥隧比 82%。

二分部管段起该里程为 DK139+614.71 ~ DK153+645.24, 位于湖北省荆门市京山市和钟祥市境内, 线路长度 15.13km。主要施工项目为: 路基 1993.655m/4 段, 桥梁 13136.67m/5 座, 涵洞 5 座, 连续梁 5 联。

主要工程数量: 路基填方量 11.1 万方, 挖方量 15.47 万方, 级配碎石 3.38 万方, 螺杆桩 10330/115937m; 桥梁钻孔桩 3397 根/95547m, 承台 401 个, 墩台 401 个, (32+48+32)m 预应力连续梁 3 联, (40+72+40)m 预应力连续梁联, (60+100+60)m 预应力连续梁 1 联。

二分部其中 DK140+868.62~DK141+322.26 段区间路基、DK143+328.25 ~ DK143+646.9 段区间路基、DK149+830.640~DK150+825.580 段区间路基喷洒 CMA 生态改性剂。

2 施工特征

(1) 改善膨胀土的特性。

膨胀土的膨胀干燥特性是膨胀土中所含矿物质与水相互作用的结果。一层水吸附在膨胀土壤中矿物颗粒表面的一层。这层被吸附的水以静电重力的形式吸附在膨胀的土壤矿质颗粒表面。土壤风干可以去除大部分被吸附的水, 但环境湿度的增加会使其重新吸水。由于土壤扩张的矿物粒子很小, 表面面积较大, 吸附或排放的水必然导致土壤内湿滑和干裂, 从而对岩石和土壤项目造成损害。由于离心交换, 吸收的水吸引了土粒子表面的静电, 吸收的水变成了自由的水, 比普通土更好。

(2) 改性土具有人工沉积岩的倾向

由于膨胀土生态改良剂去除了改性土壤中的水分和改性土壤在重力作用下受到挤压, 在形成石灰和离子的黏合作用下得到确认。形成紧凑的板块结构, 弹性好, 无裂缝, 倾向于人工沉积岩。

(3) 渗水不会造成岩土破坏

水需要孔隙才能渗透。水需要水才能进入。未处理的土壤有很多洞和缝隙，水很容易进入。被渗入的水也会被扩张的土壤粒子吸附，导致土壤膨胀，对土地工程造成破坏。经过土层经过扩张性土层生态改造，由于其排水作用，大部分孔被压缩，大部分空间将以重晶物质填充在缝隙中。虽然改性的土水可以进入，但水不会存在，吸尘和快速解套。因此，渗水不会造成岩土破坏。

(4) 生态环境保护

膨胀土生态改良剂的 pH 值，在 6 至 7 之间，没有毒、没有腐蚀、不容易燃烧、易爆、没有污染，属于生态环保的产品类别。改良后的土壤可种植灌木、花卉，具有绿化、美化环境的功能，符合水土保持、降噪、采光的特点。

(5) 经济适用性

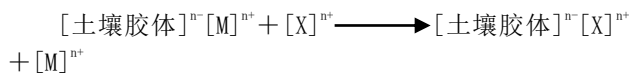
可根据不同的土地配制膨胀土生态改良剂，改良剂的边坡可按正常土坡的坡度率设计，节约土地，减少开挖量，工程成本低。

(6) 施工便捷

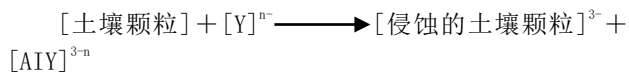
施工简单，工期短，施工进度快，可多组同时施工，平行流水作业。

3 施工工艺原理

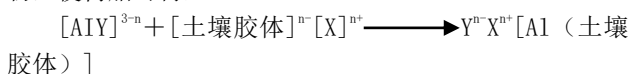
该混合土壤生态改良剂包括复合化学配方、水和充分搅拌的活性石灰。它具有电解和离子交换的功能，渗透性强，可溶于水。它解离了水中带正电荷的阳离子 $[X]^{n+}$ 和带负电荷的阴离子 $[Y]^{n-}$ 。这些阳离子与膨胀的土壤胶体表面的阳离子 $[M]^{n+}$ 交换。这些阳离子最初吸附在亲水膨胀的土壤颗粒表面，后来被亲水水平低、结合力强的铝离子及其水合物所取代。吸附的水在膨胀的土壤颗粒上的化学键被破坏形成自由水，修饰后的土壤颗粒形成化学键和网络结构，加速反应和离子交换。通过重力、蒸发、压实等作用消除游离水，改变膨胀土颗粒的结构特性，从而提高膨胀土的抗剪强度，提高其水的稳定性，并永久改变其性质。将膨胀土转变为非膨胀土。这比石灰土具有更稳定、更持久的作用。即：



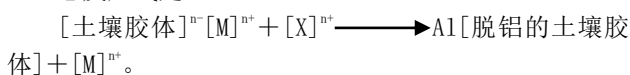
解离的阴离子与土壤铝形成复杂的相互作用：



铝离子 $[\text{AlY}]^{3-n}$ 与 $[\text{土壤胶体}]^{n-}[\text{X}]^{n+}$ 的树脂络合物，使树脂可再生：



总反应式是：



膨胀土壤的生态改造是通过电解和水中膨胀土壤颗粒之间的离子交换来实现的，从而达到改善膨胀土壤的目的。它不与土壤颗粒黏结，具有再生功能。当与膨胀土壤相互作用时，总量没有减少。它的功能不会随着时间的推移而消失。相反，只要膨胀的土壤中有水分的话，其功能继续发挥，其作用是永久性的和不可逆的。其作用过程大致如下：当膨胀土生态改良剂通过渗透喷洒时在土壤上达到一定深度时，也有可能通过土壤的毛细孔隙及其自身的含水量达到一定的深度。更重要的是，扩张土壤的生态温带具有较强的透水性和水溶性。它能与雨水一起进入雨水深度，基本解决雨水渗入扩张土壤的影响，充分处理大气排气层深度内的扩张土壤。

4 工艺流程及操作要点

4.1 施工工艺流程

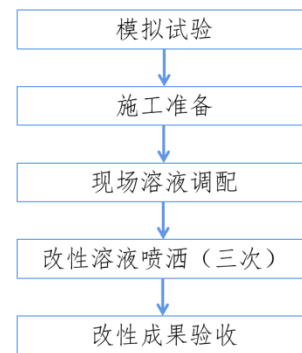


图1 CMA 膨胀土生态改良剂施工工艺流程

4.2 操作要点

(1) 实验室模拟试验

膨胀土具有相同的工程特征，但不同区域的矿质和化学成分不同。通过试验验证了产品对膨胀土的改性效果，并选择了最合适的配方，以保证工程质量。

认真开展实地调查，收集当地气候条件、降雨穿透深度和大气风化层撞击深度的数据。从膨胀土剖面上的不同位置采集原土样品，通过室内试验获得原土的各种指标。

在原始土壤指数和相关调查资料的基础上，在实验室制备了几个膨胀土小样品，并对原始土壤样品进行了模拟修正试验。通过比较试验结果，选择土壤的最佳配方，确定单位面积的喷洒量和频率。具有最佳配方的改良土壤样品必须符合非膨胀土的标准。

实验室测试内容：液体极限、收缩极限、加湿、自由扩展速度，粒子分析，最大干密度，最佳水体，密封性，承载率，压力强度无限，直接排量，扩展速度，扩展速度，收缩（线收缩，体积收缩、收缩极限）。实验室检测和检测各项指标作为指导修改施工的依据。

采用原状土样的分布和取样方法以及原状土和改良土的检测技术均按 GB/T50123-1999《土工试验方法标准》和 DT-82《土工试验规程》执行。

(2) 施工准备

改造前应按必须完成相关工程设计的施工和验收,避免更新后对地面的扰动影响更新效果;重建前,应仔细检查土壤水分和脆弱性,并保持土壤干燥。建议他们在地面出现裂缝的情况下建造;CMA 改性剂的混合比例应为浓液:水:水合石灰=1:100:5,按水+浓液+石灰的顺序充分搅拌;生态改性剂喷洒前需将路堑边坡开挖刷坡到位;路堑边坡、路堑基床、挡土墙墙背、侧沟、边坡平台等均可以通过喷洒 CMA 膨胀土生态改性剂进行改性。

(3) 现场溶液调配

现场使用容量为 200L 的塑料水桶作为溶液调配容器,根据配合比浓缩液:水:熟石灰=1:100:5,每桶 CMA 生态改性剂所添加的浓缩液、水、熟石灰重量分别为 1.89kg、188.68kg、9.43kg。每桶改性剂中浓缩液、水、熟石灰添加的重量必须现场通过电子秤进行称量,按照添加次序依次添加,禁止随意改变配合比。

扩大土壤生态修复应满足企业标准“扩大土地生态改善”(Q/WZC01-2019 年)的质量要求;在节水后煮熟的石灰粉质量应达到世界一流标准,其活性材料 $\text{CaO}+\text{MgO}$ 含量应不低于 70%。

水溶液的水应满足以下要求:①颜色不得超过 15 度,不同颜色的浊度不得超过 5 度;②无可见悬浮物;③没有气味。

(4) 喷涂改性溶液

地基处理完成后及时喷洒 CMA 膨胀土生态改性剂,再铺设桩顶垫层;边坡开挖后及时喷洒 CMA 膨胀土生态改性剂,再进行支挡防护。

将制备好的 CMA 膨胀土生态改良剂水溶液按设计喷施量均匀喷洒在膨胀土表面,通过渗透方式渗透到土壤中。第一次喷洒完成后,间隔时间一般在 1 天左右,待土体干燥后,用同样方法再喷洒下一次,在一般情况下膨胀土生态改性剂水溶液喷洒次数为三次。膨胀土生态改性剂用量实行总量控制,每平方改性剂水溶液用量不得小于 20kg,小于 20kg 则要进行补喷。

现场喷洒必须保证土壤是干燥的,土壤表面最好有裂缝。施工应在晴天进行。每次喷射应该是连续的,改性剂应均匀喷洒在土体表面上被土体吸收不再流淌为宜,喷洒速度不宜过快,以便于土体充分吸收。

喷洒后应经过一场雨的渗透,将改性剂通过雨水渗透到深层。

养护膜内高分子材料吸水膨胀后,厚度达 3~5mm,膜内高分子材料呈透明状;反之,水分不足,此时可从界面处加水,以保证固化膜中的高分子材料吸收足够的水分。

(5) 修改结果的验收

经过几次大雨,待改性过程基本完成后,即可对改性土进行试验(这里的大雨是指雨量大、持续时间长的降雨,

此降雨对未经处理膨胀土体产生一定的破坏作用)。检测可采用目测与试验检测相结合的方法进行,试验检测则应委托国家级 CMA 资质检测机构承担。

改性效果以确保膨胀土土体稳定为前提,结合室内外试验检测的各项指标进行综合分析,按有关膨胀土判别标准评定。根据膨胀土生态改良剂的改性原理,改良土壤深度和改良不同指标与土壤气泡和周期系数有关。由于酷刑的密度,土壤的渗透系数决定了膨胀土生态改良剂的破坏程度和改性功能。即降雨强度大,土壤渗透系数大,破坏程度显著,扩大后土地生态改善效果也有所改善。而反之亦然。雨水的进入深度不会对泥土造成破坏,道路和坡仍处于稳定状态。

5 效益分析

相对于常规做法采用的挖除换填方式,CMA 膨胀土生态改性剂产生的经济效益尤为明显。沪渝蓉项目二分部管段内 DK140+868.62 ~ DK141+322.26 段区间路基、DK143+328.25 ~ DK143+646.9 段区间路基、DK149+830.640 ~ DK150+825.580 段区间路基喷洒 CMA 膨胀土生态改性剂共计 40068 m^2 ,配备 3 个劳务班组,挖除换填深度不小于 3 米,采用挖除换填方式进行膨胀土改性时,挖除阶段每个班组需至少配备 2 台挖机、10 台自卸车、4 名工人,换填阶段每个班组至少配备 2 台挖机、5 台自卸车、1 台铲车、1 台推土机、1 台平地机、1 台压路、8 名工人。挖除土方量至少 120204 m^3 ,每个班组一天挖除清运土方为 $20 \times 10 / 1.2 \times 10 = 1666 \text{m}^3$,三个班组每天挖除清运 5000 方,挖除完成需要 24 个工日。换填三七灰土压实量为 120204 m^3 ,每个班组每天路堑边坡只能换填 $20 \times 10 / 1.2 \times 5 = 833 \text{m}^3$,或路基 $30 \times 10 / 1.2 \times 5 = 1250 \text{m}^3$,平均每个班组每天换填 1041.5 m^3 ,三个班组每天换填 3124.5 m^3 ,有效时间为 38.5 个工日,由于换填结果需要试验检测,外加天气等不可抗力因素,二分部挖除换填膨胀土至少需要 2.4 个月。

而采用 CMA 膨胀土生态改性剂每施工班组只需配备 8 名工人,一个施工班组每工日可完成喷洒面积 2000 ~ 2500 m^2 ,可多组同时施工,平行、流水作业。减少了人员、材料、机械的大规模投入,节省了成本,缩短了施工工期,为后续边坡防护、路基填筑等施工争取了宝贵的工期,对后续新开项目招标单价起到重要意义,贯彻落实低成本运营。

6 现场实施照片



图2 地基喷洒 CMA 改性剂



图3 边坡喷洒 CMA 改性剂

[参考文献]

[1]刘书鹏,王锦辉,刘鸿锐,等.CMA 生态改性剂在膨胀土深挖路堑边坡中的应用[J]. 建筑工程技术与设计,2018,10(36):22-23.

[2]李晓鹏. 膨胀土液态稳定固化剂的研究与应用[J]. 广西大学,2011(21):20.

[3]李艳霞,李实杰,兰红波. 膨胀土改良研究现状综述[J]. 城市建设理论研究(电子版),2015(15):36-37.

作者简介:李博科(1990.6—),毕业院校:西安科技大学,所学专业:工程力学,当前就职单位:中建铁路投资建设集团有限公司,职务:总工程师,职称级别:工程师;高国文(1994.5—),毕业院校:北京科技大学,所学专

业:土木工程,当前就职单位:中建铁路投资建设集团有限公司,职务:项目工程技术部部长,职称级别:助理工程师;李永刚(1993.1—),毕业院校:兰州交通大学,所学专业:地理信息系统,当前就职单位:中建铁路投资建设集团有限公司,职务:项目经理,职称级别:工程师;刘衍文(1984.6—),毕业院校:西南交通大学,所学专业:水文地质与工程地质,当前就职单位:中建铁路投资建设集团有限公司,职务:项目经理,职称级别:高级工程师;高克(1990.6—),毕业院校:西安建筑科技大学,所学专业:土木工程,当前就职单位:中建铁路投资建设集团有限公司,职务:项目副经理,职称级别:助理工程师。

35kV 变电所自动化安全运行分析

韩 栩

国网河南省电力公司沈丘县供电公司, 河南 周口 466300

[摘要]近年来,随着技术的进步,35kV 变电所的自动化水平得到显著改善,它们的电力设施也得到了更新换代,使得它们能够更好地满足当前的电力需求。然而,由于电力设施的技术水平仍然落后,目前仍存在着许多挑战,需要进一步加以改进。通过研究 35kV 变电所自动化安全操作,我们发现,采取适当的技术手段,如智能化控制、智慧化管理、智慧化监控、智慧化安装、智慧化维护,不仅可以大大增强电网的安全性,而且还可以减少电网的损失,从而给变电所的变压器、阀门、变压器安装带来更大的便利,这一发现无疑是十分重大的。

[关键词]35kV 变电所; 自动化; 安全运行

DOI: 10.33142/ect.v1i4.9336

中图分类号: TM63

文献标识码: A

Analysis of Safe Operation of Automation in 35kV Electrical Substation

HAN Xu

Shenqiu County Power Supply Company of State Grid He'nan Electric Power Company, Zhoukou, He'nan, 466300, China

Abstract: In recent years, with the progress of technology, the automation level of 35kV electrical substation has been significantly improved, and their power facilities have also been upgraded, so that they can better meet the current power demand. However, due to the lagging technological level of power facilities, there are still many challenges that need further improvement. By studying the automatic safe operation of 35kV electrical substation, we found that adopting appropriate technical means, such as intelligent control, intelligent management, intelligent monitoring, intelligent installation and intelligent maintenance, can not only greatly enhance the security of the power grid, but also reduce the loss of the power grid, thus bringing greater convenience to the installation of transformers, valves and transformers in electrical substation, so the discovery is undoubtedly very significant.

Keywords: 35kV electrical substation; automation; safe operation

引言

随着当今快节奏的电子技术的进步,35kV 变电所已经成功地采取了一系列的措施来确保变电所的安全、高效、准确地进行操作,包括采取有效的防范措施、检查措施、监督措施、检查设备、检查设备的状态等,从而有效地把一些信号设备、报警设备等的故障集中到一个网络上,进而进行远程监控。尽管目前的推广活动仍处于起步阶段,一些新兴的技术仍未被充分利用,但仍有必要仔细研究并有效地处理这些潜在的挑战。

1 35kV 变电所自动化概念特征

35kV 变电所自动化的实现需要使用当前现代化的通信技术以及计算机信息技术相互作用,并且还需要对变电所二次设备重新进行二次的设计,在原有的基础上不断地进行改进和完善。变电所二次设备包含有许多的设备装置,其中就包括信号检测、远程装置,以及制动装置等等设备。在 35kV 变电所中使用现代化的电子通信技术以及计算机信息处理技术的方式,能够使原有的变电所监控功能以及测量保护功能得到更大的提升,通过对相关的通信功能进行综合调度,就能够更好地提升变电所运行效率。35kV 变电所自动化系统的构建,能够通过对其中电子信息数据的收集整理,借助计算机等设备来实现数据的交换,能够

有效地实现相关数据资源的共享,并且保障数据交换过程中获得数据的准确性。其次在系统当中使用防抖技术以及自我修复技术,更是能够对监控起到更好的稳定作用,提高稳定性。不仅如此通过信息自动化的建设还能够将整合的信息数据变得更加地直观,这有助于降低在数据收集以及整理过程中的成本,使得 35kV 变电所的经济效益变得更高。

2 35kV 变电所自动化系统的实际功能

2.1 电子监控功能

35kV 变电所的监控功能可以从多个角度得到充分地展示,从数据的采集、分析、转换到功率的评估,都可以得到有效的支持。这些技术的应用,不仅可以提高变电所的安全性,还可以有效地提升变电所的运维效果。当检测到异常状态,系统将立即启动警报,并将其反映给用户。此外,警报还拥有记录的功能,用于收集并评估系统的性能。此外,系统也支持利用数字化技术来收集、整合、传输各种信息,从而更好地管控系统的正常运转。该监控系统具有多种控制方式,既可以通过触摸屏进行调整,又可以通过遥感技术进行远距离的检测,同时,它还具有自动化、智能化的特点,可以根据需要,进行远距离的检测,如测量电压、测量温度、检测设备开关的状态,甚至发出警告。当检测到异常状态时,系统将会立即启用警报,并

且会准确记录下造成这种状态的根本原因,从而为今后的分析与研究提供依据,从而防止安全风险的出现。此外,远程监测也是自动化系统的一个关键组成部分,当无人值守时,通过这一功能,可以进行内外的数据交换,从而提高监测效率。通过使用时钟同步技术,我们可以更好地监测并记录电网的运营情况,从而更好地满足用户的实际需求。通过人机联合技术,变电所内部的工作人员可以利用自动化信息系统获取有关变电所的全面信息,并且可以查看相关的事件记录。此外,该技术还可以根据变电所的实际情况,提供多种管理功能,如操作指导、模拟操作、事故记录等,从而更好地满足变电所的运营需求。

2.2 系统实际保护功能

系统实际保护功能是变电所自动化系统当中的一项重要功能,通过这种保护功能能够对变电所当中的高压输电线路以及相关的设备起到良好的保护作用,包括内部的传输线路,以及变压器等设备的保护。在 35kV 变电所自动化中,需要提供信息接口,通过信息接口来实现计算机系统中通信协议,能够在 35kV 自动化变电所内部故障产生时及时地进行自我的修复,对相关的项目以及装置等起到有效的保护作用。

3 35kV 自动化变电所中存在的实际问题 and 解决措施

3.1 35kV 自动化变电所中存在的问题

尽管 35kV 自动化变电所已经开启,但由于单相接地数据率偏低,以及一些变压器所仍然坚守着传统的变压器操作,造成了自动化变电所的错报率偏高,进而限制了变压器所的总体功能,也未能发挥出相应的经济效益和社会性价值。由于技术发展,许多变电站已经开始采取更先进的方案,以提高安全性和效率。例如,采取了智能控制系统,可以有效地预测和控制可能发生的故障,并且可以通过安全检查和维修等措施,有效地避免发生意外事故。由于变电站的消防设施不完善,导致部分区域出现了大范围的错误报警,这可能是由于该设备本身的质量不合格造成的。

3.2 35kV 自动化变电所中存在问题的解决策略

针对远动设备可能出现的错误信号以及错误跳闸等情况,我们必须采用先进的技术手段,将它们转换成可靠的设备,以便更好地满足用户的安全、可靠性、可操作性等技术方面的需求。然而,大多数的变电站仍然停留在传统的控制模式,从而导致它们的安全可靠性受到一定程度的负面影响。由于缺乏足够的重视,许多公司未能及时处理变电站的技术难题,从而导致许多公司无法正常进入自动化变电站。尤其是当出现单相接触故障发生时,由于信号传输精度不高,一些微弱的接触故障可以通过观察电容、电流的方向,以及故障电流的比例等因素进行检查。随着技术的不断改善,五次谐波分量已经变成许多制造商的首选技术。然而,根据目前的变电站的实践经验,由于五次谐波的因素,单相接地的精度受到了限制,从而导致了单相接地的故障发生风险增加。根据最新的调查结果,目前

的情况是,配电网的故障已经沦为危害变电站运行的主要,因此,变电站的自动化技术制造商必须努力提高单点接触的精度,从而取得重大的进展。

由于变电站的消防报警设施比较容易操作,这时候它们可能与变电站的自动化控制系统相结合。但在实际使用中,这种情况可能与产品的质量有关,并且可能由于安装方式的问题导致故障。通过采取措施,我们能够大幅度提高传统变电站的安全性。这些措施包括采购先进的技术和设备,并使之能够进行智能化的运行。这样,我们就能够提高整个系统的安全性,并减少人员的危险。在现代化的技术发展下,无论是采取机械装置的方法进行防误,还是利用计算机技术进行防误,都能够满足不同的工程项目的防误装置的设置和运行。因此,在设置防误装置时,必须根据现场的具体条件,综合考虑各种因素,才能够最终确定最佳的防误装置设置。随着技术的发展,越来越多的自动化变电站面临着越来越严峻的挑战,其中包括长期使用的遥控器和其他可能会导致危险的部件。因此,我们必须高度重视这些部件的安全性,并加强监督,确保它们能够正常工作。35kV 自动化变电所的设计必须符合有关规定,以确保变电所的可靠性、安全性、可操作性。为了满足二次设计的要求,变电所的图形化表现必须清晰易懂,以便工程师能够更加轻松地进行操作。通过采用先进的技术手段,将原有的信号系统升级,以满足当前用户的安全和可靠的运营。这样,一次设备的可靠性和可操作性将得到大大的提升,使得监控系统更加可靠,从而有效地解决了当前的安全隐患。为了提高一次设备的效率,我们必须进行无油化改造。这样,我们才能设定一次设备的自动化标准,并且调整它的继电器。特别是当一个变电站刚刚开始运行,设备的性能比较优秀,我们还能利用它的继电器来提高它的效率。

4 35kV 自动化变电所自动化系统数据链路整体设计

4.1 综合自动化系统结构

该变电站的整体自动化设计遵循了一种多级架构,包括中央控制区域、操作区域、监测区域。它们之间使用双向双线路进行联络,并遵循 IEC61850 规范。

(1) 在整个车站中,有三个部门负责监测电压,包括 35kV 和 6kV。

除了上述的各种智能设施,如直流系统、各种电柜、小型接地选择器和其他相关的二次元件,在间隔层中,这些元件被安排用于实现各种保护、监测、控制和计量功能,而这些功能可以通过一个单向的以太网连接至站点的控制中心。这种防爆系统配备了专业的维护服务,它的操作人员只需要一台笔记本电脑就可以完成,而且还可以在 801 集控站的远端监测系统上,随时随地检测和更新它的状态。为了确保系统的安全性,我们采取了多种不同的防爆措施,包括安装防爆膜、安装防爆网络、安装防爆屏蔽等。此外,我们还采取了多种防爆技术,包括安防监测系

统、安防网络、安防网络监测系统等。

(2) 站控层由 1 座监控中心、2 台遥测中心、一台通信管理器以及 1 台微型五防系统子站组成。这些中心为整个变电站提供了一个全方位的监测系统,它们可以实现多种多样的监测任务,包括查看视频、绘制图像、发布指示、提交报告、执行操作、创建、维护数据库以及处理突发情况的报告。

4.2 控制系统数据流

针对不同类型的应用环境,控制系统都可以区分成多个层面,从基础的设备层到更高层次的站控层,再到最终的软件层,这三个层次的组成都是相互联系的,以满足不同类型的应用环境的特殊性。鉴于此系统的特殊功能,它的每一个页面都通过数字化的管理模型来实现,这使得它能够很好地支持第三方软件的插拔和拓展。

4.3 子系统相关说明

(1) 间隔层说明:间隔层通信管理主机(GSM-320E)不仅可以收集和发送安全信息,而且可以根据不同的通信需求,自主地调整和更新 DSSD51 龙电电表的通讯协议,以满足不同的安全要求。

(2) 站控层相关介绍。为了更好地监测和维护我们的变电站,我们建立了一个多站点的网络系统。其中包括 1 个工程师站,1 个微型五防系统子站,以及 2 个远程主站。我们的系统配备了多种常用的工具,如通信管理系统、GPS 定位管理系统、打印机、声光报警管理系统、互联网连接工具、路由器、调频发射和收发站。

(3) 系统功能:

①操作控制:断路器的开启和关闭,变压器的连接(预留),远程监测和调整保护值,以确保安全运行。

②该系统具有强大的统计性,它可以根据实际情况,准确地测定出电流、电压、频率、功率以及温度的变化情况。此外,它还具有自动记录、统计、检测、报警、处理的功能,以便更好地管理监测区域的安全性。

③通过使用本系统,用户可以随心所欲地创建各种形式的报表,包括当前的数字、历史数字、图像等,以及在遇到紧急情况下的预防性报警、测量值超出范围、开关量的改变、事件的进展、事故的指引以及事故的回顾等,还支持对显示屏的直接复制。

④该系统具有出色的用户体验,它能够以一种简单易用的方式与操作者建立起良好的沟通,从而有效地掌握整体的操纵情况。此外,它还能够自定义继电保护整定值、模拟量限值以及开关量的变化,以满足不同的操纵需求。

⑤通过使用特殊的口令,可以在任何时间、任何场合调节系统的电力参数,从而满足多种不同的变电站的需求,同时,还可以通过审查、调节、调节保护整定值来确认其有效性。

⑥系统通过多种方式收集和处理变电站的电能,并将其分成不同的时段进行统计和计算。

⑦系统通信处理单元具有强大的远程传输功能,可以实现本地和远程调度之间的数据交换,无须经过任何后台监控,可以实现远程信息的直接传输,而且双方之间也没有任何影响。

⑧通过实时自我检查和修正,我们可以实现远程监控和维修。这种方式可以帮助我们检查和修正所有可能存在的问题,例如电池、电源、传感器和电源管理器。如果检查结果显示有问题,我们可以立即关掉这些部分,以确保我们的安全。

⑨系统可以满足多种管理需求,从事故检索、设备维护记录、图纸文档管理到日常操作,以及模拟操作,都可以有效地实现。

⑩报警信息的内容非常丰富,从模拟量超出限度、报警接点发生变化,到计算机自身、电源等,甚至是出现故障等,都可能引起及时的报警。因此,我们应该根据实际情况,设置低限和高限,以此来确定系统的运行限制,一旦超出限制,就会发出报警信号,并且建立一个复限死区,以有效地防止实测值一直处于限制范围内的频繁报警现象。当发生任何情况时,报警接点将立即发出警报,以便及时采取行动,以防止危险的发生。

5 结语

综上所述,通过对 35kV 变电所自动化的研究和分析,我们认识到它对电力系统的重大意义。因此,变电所的建设应该注重其便捷和经济的特点,并且能够有效指导电力系统的安全和稳健地运营,从而推动电力系统的持续改善和完善。35kV 变电所综合自动化系统具有极高的综合能力,它的内部通讯网络能够根据不同的架构和要求,提供灵活的数据传输,从而有效提升系统的运行效率。

[参考文献]

- [1]叶圣尧. 35kV 变电所自动化安全运行分析[J]. 中国设备工程,2019(23):209-210.
- [2]杨银雪. 煤矿 35KV 变电所综合自动化系统[J]. 科技风,2013(22):17.
- [3]柏利果. M100G 综合自动化系统在 35kV 变电所的应用[J]. 科技资讯,2013(10):148-149.
- [4]党延辉. 35kV 变电所综合自动化系统的开发与设计[J]. 河南科技,2013(1):140.
- [5]范利. CBZ-8000 综合自动化系统在查庄煤矿 35kV 变电所的应用[J]. 工矿自动化,2010,36(6):101-103.
- [6]王安斌. 朱仙庄矿 35kV/6kV 变电所综合自动化改造[J]. 煤炭技术,2009,28(11):28-30.
- [7]闫东,宋中,刘士刚. RCS-9000 型自动化系统在南屯煤矿 35kV 变电所的应用[J]. 山东煤炭科技,2007(3):18-19.

作者简介:韩栩,男,本科学历,职称级别中级,国网河南省电力公司沈丘县供电公司。

10kV 配电线路供电电能质量水平的技术措施

杨昆仑

国网河南省电力公司沈丘县供电公司, 河南 周口 466300

[摘要]在现代社会中,稳定的电能供应是各个行业和领域的重要基础设施。10kV 配电线路作为电网系统中的重要组成部分,其供电电能质量直接关系到电网运行的稳定性和可靠性。因此,提高 10kV 配电线路供电电能质量水平已成为电力行业亟须解决的问题。文章将探讨一些技术措施,旨在提高 10kV 配电线路供电电能质量水平,为电网运行和各行业的电力需求提供更加可靠、稳定的电力保障。

[关键词]10kV; 配电线路; 电能质量

DOI: 10.33142/ect.v1i4.9334

中图分类号: TM75

文献标识码: A

Technical Measures for Power Quality Level of 10kV Distribution Lines Power Supply

YANG Kunlun

Shenqiu County Power Supply Company of State Grid He'nan Electric Power Company, Zhoukou, He'nan, 466300, China

Abstract: In modern society, stable power supply is an important infrastructure in various industries and fields. As an important component of the power grid system, the quality of power supply for 10kV distribution lines is directly related to the stability and reliability of power grid operation. Therefore, improving the quality of power supply for 10kV distribution lines has become an urgent problem to be solved in the power industry. The article will explore some technical measures aimed at improving the quality of power supply for 10kV distribution lines, providing more reliable and stable power guarantee for grid operation and the power demand of various industries.

Keywords: 10kV; distribution lines; power quality

提高 10kV 配电线路供电电能质量水平是电力系统现代化建设的重要任务之一。为了实现这一目标,需要综合运用多种技术措施,如线路的优化和改造、电力设备的优化和更新、引入智能电网技术、加强对配电线路的维护和管理、建立完善的应急预案和故障处理机制等。这些措施可以有效地降低故障率、提高电能的质量和可靠性,为人们的生产和生活提供更加可靠、安全的电力服务^[1]。电力系统现代化建设是一个长期的过程,未来需要不断加强技术创新,推进电力系统的现代化建设,提高供电电能质量水平,满足人们对电力服务的需求。

1 目前我国配电线路以及供电电能质量中存在的问题

1.1 线路老化、损耗严重

我国的配电线路经历了几十年的建设和运营,其中许多线路已经老化,存在着各种损耗和缺陷。这些问题的存在对供电电能质量产生了严重的负面影响。首先,线路老化和损耗会导致电压波动。当线路老化或者存在损耗时,电流会发生波动,导致电压波动。电压波动会直接影响到供电设备和用电设备的正常运行,可能导致设备的故障和损坏。此外,电压波动还会影响电力质量,导致电力能力的下降,不利于工业生产和社会经济发展。其次,线路老化和损耗也会导致电压降低。在电流通过线路的过程中,

电线会发生电阻,导致电压下降。当线路老化或者存在损耗时,电线的电阻会增加,导致电压下降更加明显。电压下降会影响用电设备的正常工作,使得设备的效率下降,同时也会影响电力能力的下降。除此之外,线路老化和损耗还会导致电力系统的故障率增加。当线路老化或者存在损耗时,线路本身的强度和稳定性会降低,电力系统的故障率也会增加。如果电力系统出现故障,会导致供电中断,给工业生产和社会生活带来严重影响。

1.2 非正常用电现象较为普遍

非正常用电现象包括电气设备的无功补偿不足、谐波污染等问题,是我国配电线路和供电电能质量面临的一个重要问题。这些问题的存在不仅会影响电力设备的稳定运行,也会对供电电能质量产生负面影响。首先,电气设备的无功补偿不足会导致电压波动和电能损失^[2]。在电力系统中,电气设备的无功补偿能够稳定电压、减少线路损耗和提高电力质量。但是,当电气设备的无功补偿不足时,电压波动就会增加,影响用电设备的正常工作。同时,无功补偿不足还会导致线路损耗增加,电能损失增加,降低了电力系统的能效。其次,谐波污染也是非正常用电现象中的一个重要问题。随着科技的发展和电力需求的不断增加,电力系统中出现了越来越多的电子设备和电子器件。这些设备会产生谐波,当谐波超出一定范围时,会对供电

电能质量产生负面影响,影响电力系统的稳定运行。谐波会导致电流和电压失真,影响设备的正常工作,可能导致设备故障和损坏。除此之外,非正常用电现象还会导致电力系统的不稳定和不平衡。在电力系统中,不平衡的电流和电压会导致电力系统的不稳定,影响电力质量和供电效果。此外,电力系统中出现非正常用电现象还会增加电力系统的故障率,影响供电的可靠性和稳定性。

1.3 地区电力负荷不平衡

当地区电力负荷不平衡时,容易出现过载和欠载现象,进而影响供电质量,给工业生产和社会生活带来严重影响。首先,地区电力负荷不平衡会导致电力系统的过载。当某个地区的负荷过大时,就会出现过载现象,导致电力系统不稳定,影响供电电能质量。如果电力系统出现过载,会导致电力设备的烧毁和损坏,同时也会引发安全事故,造成巨大的经济损失和人员伤亡。其次,地区电力负荷不平衡还会导致电力系统的欠载。当某个地区的负荷过小时,就会出现欠载现象,导致电力系统的不稳定,影响供电电能质量。欠载现象还会导致电力设备长时间处于低负载运行状态,增加了电气设备的故障率,降低了电力系统的能效。除此之外,地区电力负荷不平衡还会导致电力系统的电压波动。当某个地区的负荷过大或过小时,会导致电力系统的电压波动,影响供电电能质量^[3]。电压波动会影响电力设备的正常运行,可能导致设备的故障和损坏。此外,电压波动还会影响电力质量,导致电力能力的下降,不利于工业生产和社会经济发展。

1.4 配电线路管理和监控手段相对滞后

当配电线路管理和监控手段不足时,无法及时发现和处理电力故障,容易导致停电和事故的发生,给工业生产和社会生活带来严重影响。首先,配电线路管理和监控手段相对滞后会导致电力故障的处理不及时。在电力系统中,出现故障时需要及时处理,以避免故障的扩大和电力系统的停电。然而,当配电线路管理和监控手段不足时,就很难及时发现和处理故障,导致故障处理的时间延长,进而影响供电电能质量。其次,配电线路管理和监控手段相对滞后还会导致电力系统的停电。在电力系统中,停电是一种不可避免的现象,但是当配电线路管理和监控手段不足时,停电的概率会大大增加。如果电力系统停电,将直接影响到工业生产和社会生活,造成巨大的经济损失和人员伤亡。除此之外,配电线路管理和监控手段相对滞后还会导致电力系统的事故发生。当配电线路管理和监控手段不足时,电力系统中的事故难以及时发现和处理,进而引发安全事故,给工业生产和社会生活带来严重影响。

2 提高10kV配电线路供电电能质量水平的具体技术措施

2.1 线路的优化和改造

线路的优化和改造是提高10kV配电线路供电电能质

量水平的重要措施之一。包括对老旧线路的更换和更新,以及对电缆线路的优化和改进,从而提高线路的可靠性、稳定性和安全性。首先,对老旧线路的更换和更新是线路优化和改造的关键内容。在经过多年的运行和使用之后,老旧线路会出现严重的老化、劣化和损耗,导致电压波动和电能损失等问题。因此,对于老旧线路需要进行更换和更新,以提高线路的运行效率和稳定性。可以采用新型材料来替换老旧线路中的电线、绝缘体等部件,从而提高线路的安全性和可靠性。此外,对电缆线路的优化和改进也是线路优化和改造的重要内容。电缆线路是现代电力系统中非常重要的一种线路形式,但是其在长期的使用中也会出现劣化和老化等问题。为了提高电缆线路的可靠性和稳定性,需要对电缆线路进行优化和改进。可以通过增加绝缘层厚度和采用新型材料来提高电缆线路的绝缘性能,以降低线路的故障率。例如,北京市的电网升级改造项目中,就采用了线路优化和改造的措施。在该项目中,对老旧线路进行了更换和更新,采用了新型材料来替换老旧线路中的电线、绝缘体等部件,从而提高了线路的安全性和可靠性。同时,该项目还对电缆线路进行了优化和改进,采用了新型绝缘材料和工艺,提高了电缆线路的绝缘性能,降低了线路的故障率和维修成本。

2.2 电力设备的优化和更新

电力设备的优化和更新是提高10kV配电线路供电电能质量水平的重要措施之一。包括对变压器、配电柜等设备的更新和改进,以提高其运行效率和稳定性,从而降低电力系统的故障率和提高电能的质量。首先,对变压器的更新和改进是电力设备优化和更新的重要内容。变压器是电力系统中必不可少的设备,其运行状态的稳定性和可靠性对电力系统的稳定运行至关重要。因此,对于老旧的变压器需要进行更新和改进。可以采用新型变压器,提高其输出电压的稳定性,降低故障率和能耗。其次,对配电柜等设备的更新和改进也是电力设备优化和更新的重要内容。配电柜是电力系统中对电能进行分配和控制的重要设备,其运行状态的稳定性和可靠性对电力系统的正常运行至关重要。因此,对于老旧的配电柜需要进行更新和改进。可以采用新型的配电柜,提高其控制精度和稳定性,降低故障率和能耗。例如,深圳市某电力公司的变电站升级改造项目,采用了电力设备优化和更新的措施。在该项目中,对老旧的变压器进行了更新和改进,采用了新型变压器,提高了其输出电压的稳定性和能效。同时,该项目还对配电柜等设备进行了更新和改进,采用了新型的配电柜,提高了其控制精度和稳定性,降低了故障率和能耗。

2.3 引入智能电网技术

引入智能电网技术是提高10kV配电线路供电电能质量水平的重要措施之一。智能电网技术包括智能监测、智能控制和智能管理等方面,可以通过智能监测和管理系统

实现对电力系统的实时监测和管理,提高电力系统的稳定性和可靠性。首先,智能监测是智能电网技术中的重要内容之一,可以通过实时监测电力系统中的各个环节,实现对电力系统的精细化管理。可以通过安装智能传感器,对电力系统的电能质量、电能损耗、电压波动等指标进行实时监测,及时发现和处理线路问题。其次,智能控制是智能电网技术中的另一个重要内容,可以通过控制系统实现对电力系统的精准控制。可以通过智能控制系统,对电力系统的负载进行动态调整,提高电力系统的负载均衡性,避免过载和欠载等问题的发生。最后,智能管理是智能电网技术中的第三个重要内容,可以通过管理系统实现对电力系统的全面管理和维护。可以通过智能管理系统,对电力系统的设备进行智能化管理,实现对设备的状态监测和预警,及时发现和处理设备故障,提高电力系统的稳定性和可靠性。例如,南京市某电力公司的智能电网升级改造项目,采用了智能电网技术的措施。在该项目中,通过安装智能传感器和控制系统,对电力系统的电能质量、电能损耗、电压波动等指标进行实时监测和控制,提高了电力系统的负载均衡性和稳定性^[4]。同时,该项目还采用智能管理系统,实现对电力系统的全面管理和维护,及时发现和处理设备故障,降低了电力系统的维修成本和故障率。

2.4 提高电力系统的可靠性和稳定性

应急预案和故障处理机制是电力系统的安全保障和应急管理的重要组成部分,可以保证电力系统在发生故障和突发事件时能够及时有效地处理和解决问题,保障供电电能质量的稳定提升。首先,应急预案是指在电力系统发生突发事件时,采取预先制定的应急方案,及时采取有效措施,控制损失和扩大影响的范围。在电力系统中可能会发生突然停电的情况,这时需要制定应急预案,如设立应急备用电源、设置应急通道等,以保证在停电情况下电力供应的持续性和稳定性。其次,故障处理机制是指在电力系统发生故障时,采取快速、高效的故障处理措施,及时恢复电力供应。在电力系统中可能会出现线路短路、设备故障等问题,这时需要采取快速的故障处理措施,如调整配电线路、更换设备等,以保证电力系统的稳定性和可靠性。例如,北京市某电力公司建立了完善的应急预案和故障处理机制。在该公司中,针对不同的故障和突发事件,制定了不同的应急预案和故障处理方案,并建立了专业的应急队伍和故障处理机构。在实际应急和故障处理中,该公司能够迅速响应,采取有效措施,保障了电力系统的稳定运行。

2.5 加强对配电线路的维护和管理

加强对配电线路的维护和管理是提高 10kV 配电线路供电电能质量水平的重要措施之一。对配电线路进行定期巡检和检修,及时发现和处理线路问题,可以保障供电电能质量的稳定提升,降低故障率和维修成本。首先,对配电线路进行定期巡检是保障电力系统稳定运行的必要措施之一。通过定期巡检,可以及时发现线路中的问题,如老旧设备、损耗严重、电缆破损等情况,及时进行维修或更换,避免线路故障导致停电或事故的发生。可以定期检查线路接头、绝缘子、金具等部件,及时发现和处理问题。其次,对配电线路进行定期检修也是保障电力系统稳定运行的必要措施之一。通过定期检修,可以对线路进行全面检查和维修,包括更换老旧设备、调整线路参数、清理线路杂物等,提高线路的运行效率和稳定性。可以对线路的绝缘状态、接地状态、电气性能等进行检查和测试,及时发现和处理问题。例如,广东省某电力公司的配电线路巡检项目,采用了加强对配电线路的维护和管理措施。在该项目中,定期对配电线路进行巡检和检修,及时发现和处理线路问题,保障供电电能质量的稳定提升。同时,该项目还引入了智能化巡检系统,通过智能化巡检和管理系统,对电力系统的实时监测和管理,提高了电力系统的稳定性和可靠性。

3 结语

总之,提高 10kV 配电线路供电电能质量水平需要综合运用多种技术措施,如线路的优化和改造、电力设备的优化和更新、引入智能电网技术和加强对配电线路的维护和管理。这些措施可以有效地降低故障率、提高电能的质量和可靠性,从而为人们的生产和生活提供更加可靠、安全的电力服务。未来,我们还需要继续加强技术创新,不断推进电力系统的现代化建设,提高供电电能质量水平,满足人们对电力服务的需求。

[参考文献]

- [1]刘凯庆,庞凯.提高 10kV 配电线路供电电能质量水平的技术措施[J].电力系统装备,2021(7):26-27.
 - [2]黄明案.提高 10kV 配电线路供电电能质量水平的技术措施[J].百科论坛电子杂志,2020(7):1659.
 - [3]黄伟.提高 10kV 配电线路供电电能质量水平的技术措施[J].通信电源技术,2019,36(12):270-271.
 - [4]魏艳敏,高翔,秦天龙.提高 10kV 配电线路供电电能质量水平的技术措施研究[J].电子制作,2019(1):126-127.
- 作者简介:杨昆仑,男,学历本科,职称级别中级,国网河南省电力公司沈丘县供电公司。

机械自动化技术及其在机械制造中的应用

于林海

天津冰利蓄冷科技有限公司, 天津 300350

[摘要]我国作为一个全方位产业发展的国家,工业发展的地位在社会经济发展中发挥着不可或缺的重要作用。而机械制造作为工业化发展的基础,其制造效率更是工业经济体现的关键。随着现代化技术的进步,机械自动化技术不断地创新和完善,为机械制造的生产效率和生产能力的提升作出了更多贡献。机械自动化技术作为机械制造的重点,以自动化技术对制造设备及装置的更新和改善,大大加快了我国机械制造传统制造方式向自动化模式的升级转型脚步。因此,通过对机械自动化技术的重要性进行分析,对其应用特点和应用价值进行深入的探讨,更深入了解和展望机械自动化技术的发展方向和应用趋势。不仅为促进机械自动化及机械制造行业的发展,提供技术创新方向和应用策略,也可以在提高机械制造效率的同时,为社会经济效益作出有效贡献。

[关键词]机械自动化技术;机械制造;技术应用

DOI: 10.33142/ect.v1i4.9311

中图分类号: TH16

文献标识码: A

Mechanical Automation Technology and Its Application in Mechanical Manufacturing

YU Linhai

Tianjin Bingli Cold Storage Technology Co., Ltd., Tianjin, 300350, China

Abstract: As a country with comprehensive industrial development, Chinese industrial development plays an indispensable and important role in social and economic development. Mechanical manufacturing, as the foundation of industrial development, its manufacturing efficiency is a key manifestation of industrial economy. With the progress of modern technology, mechanical automation technology continues to innovate and improve, making more contributions to the improvement of production efficiency and capacity of mechanical manufacturing offering. Mechanical automation technology, as a key focus of mechanical manufacturing, has greatly accelerated the upgrading and transformation of traditional manufacturing methods to automation mode in Chinese mechanical manufacturing through the updating and improvement of manufacturing equipment and devices through automation technology. Therefore, by analyzing the importance of mechanical automation technology and deeply exploring its application characteristics and value, we can gain a deeper understanding and outlook on the development direction and application trends of mechanical automation technology. Not only does it provide technological innovation directions and application strategies to promote the development of mechanical automation and mechanical manufacturing industry, but it can also make effective contributions to social and economic benefits while improving mechanical manufacturing efficiency.

Keywords: mechanical automation technology; mechanical manufacturing; technology application

1 机械自动化技术概述及其应用价值

1.1 机械自动化技术概述

机械自动化,顾名思义,就是可以在大量减少或不需要人为干预的情况下,利用其技术优势以及系统设定,首先,根据自动化技术设计者对应用设备的程序设定,以及预定指令进行执行。然后,通过对自动化装置或机械制造设备的控制和操控,达到自动化控制或操作机械制造生产的目的。以此机械自动化技术的概述可以了解,机械自动化技术可谓是现代科技与机械制造的全方位融合,其比传统机械制造技术更具有智能化、集成化、敏捷化、柔性自动化等显著优势,以自动化技术实现流水线自动生产的高效率作用,可以在为企业节省人力资源投入的同时,实现大批量、大规模、连续性的生产、以更高效更安全的机械自动化技术将制造效益带向更高的台阶。除此之外,机

械自动化技术的逐渐成熟,也是其应用发展的优势。机械自动化技术,主要是由程序单元、作用单元、传感单元、制定单元、控制单元组成。首先,程序单元作为机械自动化技术的重要系统支撑,在此基础上,加上作用单元,以方便各机械自动化系统,能够满足各类机械加工工艺。因为作用单元主要是通过系统在运行初期对不同工艺作用单元的确定,通过专业的技术系统程序完成控制器的指令。而传感单元则主要是负责对机械制造自动化运行过程中的实时动态进行检测,及时发现运行参数的不稳定情况,属于机械自动化技术的基础单元。^[1]除此之外,制定单元和控制单元也各有作用,其中制定单元是负责对机械自动化运行过程中,各环节的运行进行控制,结合传感单元的运行参数数据,进行自动化的统计计算和分析。而为了确保机械自动化生产的运行稳定和生产制造顺利,保证自动

化技术下生产出的产品符合机械制造的质量要求,控制单元就是通过对自动化生产的运行控制和调整,保障单元制定内容能够符合机械制造的具体要求。

1.2 机械自动化技术的应用价值

机械自动化技术的第一应用价值,就是体现在对机械制造生产效率方面。因为随着社会发展的加速,人们生活水平的提高使得机械产品的需求日益剧增,传统的机械制造方式逐渐不能满足市场的需求,达不到相应的生产任务需求。而机械自动化技术的应用,将机械制造生产的效率大幅度提升,加速了产品的生产速度,在保障产品质量一致的前提下,满足批量化生产制造的需求,以创新的智能化技术,结合现代化设备,大大减少了人力消耗,以系统化、自动化、高效、高标准的生产优势,为企业的生产效率作出了有效贡献。其次,机械自动化技术的应用中,其设备的创新和升级,都进一步地提升了机械制造的产品精度和产品质量。不管是小尺寸还是高精度,机械自动化技术的智能化和稳定性,都可以实现对产品质量保证的精准性,极大地避免了人工作业时可能出现的产品尺寸误差等不可控现象。不仅如此,机械自动化技术的创新应用,以智能化计算机网络的操作系统,实现了对设备装置的操作和控制,可以结合制造工艺进行施工系统设定的方式,更好地满足了各类机械制造生产的需求,一般不需要人工干预加工制造过程,只需要由少量作业人员,对机械自动化设备和装置进行控制台的控制即可。这样的节省人力、提高质量、增加经济效益的机械制造生产方式必然是未来机械制造的发展方向,是提升企业发展速度的先进生产理念和努力方向。

2 机械自动化技术在机械制造中的应用

2.1 集成化技术应用

随着现代科学技术的飞速发展,越来越多的高科技新技术,如计算机辅助设计技术、辅助制造技术、辅助测试技术、数控加工技术、柔性制造系统等创新性的高新技术被应用到机械制造中,以其自动化、智能化的优势在机械自动化领域发挥了诸多优势作用。而集成技术则是将此类众多新技术融合到机械制造系统上的全面性技术,最大程度地发挥了各类高新技术的应用价值、优势作用等。一个全面将诸多高新技术集成的机械制造系统,加上专业设计人员根据专业理论的指导和不同企业制造流程的需求,进行机械自动化技术系统的设计和优化,制定出针对各制造产品的自动化系统。同时在实际的自动化及技术应用中,集成化的作用还包括可以将人工技能和机械制造相结合,将机械的管理交给电脑管理,以各类相关技术的数据收集整理分析优势,给机械自动化技术生产应用,加上了智能化分析的功能模块,实现对机械化生产运行过程的全监控和管理。^[1]总之,集成化技术的实现和应用,充分提升企业的机械制造生产效率的同时,其生产的高效高质量特点,也将不良品控制在标准线以下,实现资源利用

的最大化。为企业的经济效益增加,以及企业的稳定发展作出了有效贡献。

2.2 多品种小批量生产自动化技术应用

机械制造企业的制造需求是随着社会发展的需求来决定的,不同的消费需求产生了各式各样的产品种类需求,与食品或服饰等需求不同,机械制造的产品数量需要大批量生产的情况只占到机械制造生产的15%,剩余的部分大多数属于单件生产、成批生产的生产模式,这类生产需求的特点,就使得机械制造的硬件设备具有更强的柔性,才能更大程度地适应多品种、小批量的自动化生产需求。虽然我国近年来高新技术的发展迅速,自动化技术的应用也越来越普及,但在实际的应用时仍存在硬件设备柔性有限的问题。而随着新机械自动化技术的研发和创新,新的自动化制造模式逐渐被研发出来,如柔性制造单元,它的数控机床和工件自动传输装置,可以实现自动交换刀具和工件功能的优势特性。最新的机械自动化技术应用实际时,由专业的系统生成机械制造相关物料和工艺、程序,并且根据系统设定将指令下发到指定的设备中,设备可以根据对应的工艺及程序直接根据指令需求进行产品的加工。这样的柔性生产线,使得机械制造加工时,可以根据不同的生产对象,选择对应的加工程序,实现不对机械制造进行大范围的调整,就能实现不同产品的制造生产的目的。除此之外,还有柔性制造线和柔性制造系统,这两种机械加工自动化技术,虽然也可以根据自身技术优势提升和适应机械制造的自动化,但其建设成本较高,因此在实际的机械制造应用过程中,可以根据不同的工件或产品的制造特点,制定出科学合理的应用方法。

2.3 智能化应用

机械自动化技术的应用与技术的智能化有着不可分割的关系,不管是自动化技术应用时的系统编程还是计算机网络的控制和操作,以及各类所涉及的自动化操控技术等,都是将传统人工作业和制造的技术进行改良和创新,结合智能化的应用,达到机械自动化的目的。^[2]同时,智能化系统还可以通过对大数据及市场经济背景和数据波动等进行整理分析,将企业特点和人为、商品、市场背景等各类因素进行分析,以此为企业的发展提供参考,确保在满足客户的需求的同时,制定符合客户需求和质量的个性化产品生产计划。首先,智能化技术以及自动化技术的创新和引进,极大地提升了机械制造企业的产品质量及产品精度、产品效率等重要问题。比如,智能化设备和智能程序的结合,可以将充分模拟机械制造时的工序工艺,避免传统人工作业生产时的生产流程太过繁琐、精确度保证不足、良品率较难控制、操作难度较高等特点,自动智能化的应用,可在有效改善这些问题的同时,为企业节省人力资源和制造生产周期。其次,由于机械制造的产品加工特性,加工生产的产品质量要求较高,工艺也较为复杂,

自动化技术智能化的应用,可以有效对机械制造的全过程进行实时的监控和检测,增强了企业对机械制造过程中的风险防控能力,以智能化的监测程序,具有对制造过程实现自动断电、自动保护、及时报警、问题发现与诊断等优势。除此之外,在对机械制造的实时监控过程中,智能化的安全系统对机械制造设备的漏电、过流、电压稳定性、异物等影响机械制造生产的问题发生时,针对问题的不同第一时间进行判断并自动实施处理纠正,这样不仅可以有效避免安全事故的发生,也能以灵活的应变能力,确保生产系统运行的安全稳定。随着机械自动化的应用普及,应不断加强对智能化的创新和优化,将机械制造技术与自动化技术、计算机系统及人工智能的技术结合得更加完善。

2.4 虚拟化应用

虚拟化技术的应用主要是针对新产品的研发和制造,虚拟化应用作为一种综合性系统技术,将多项技术进行融合和利用,特别是仿真技术和系统建模技术,发挥的作用更大。比如,在机械制造产品的新品投入生产前,一般首先会采用虚拟化技术中的仿真模拟技术以及系统建模技术、多媒体技术等,提前对生产过程进行模拟和评测,不仅可以提前发现机械制造的技术条件能不能保证达到产品的质量要求,还可以通过这类技术提前模拟全生产过程,预先发现制造生产过程中可能存在的隐患和生产风险。其次,经过前期的模拟和对模拟数据的整理和分析,可以有效提升新产品的制造可行性与制造精度、质量等,及时对生产制造计划进行优化和调整。这样一来,就可以有效的加快机械制造产品的生产周期,并且避免了传统模式下新产品投入后才发现制造环节的故障和隐患等问题。^[2]不仅如此,虚拟化技术的应用,改变了传统的人工设计和制图的不足,充分利用计算机信息化智能化为基础,为自动化设计、机械制造产品的加工等,提供了更为便捷准确的图纸和工艺设计方案,使制造产品的质量及生产效率,得到了很大的提升。

3 机械自动化技术的应用发展

3.1 优化创新机械自动化技术

机械制造行业,在现代化工业技术中属于专业性较强的一种制造行业,它与其他制造业有着许多不同的制造技术差异,具有更复杂、更高技术标准、设备和装置的要求更高的特性。因此,机械制造业要想做到更稳定地可持续发展,首先就要明确机械制造业的特点及差异,通过分析机械制造中存在的技术缺陷与技术不足,确定其优化改善方向,针对性地引进适用的智能化技术,以此来完善和推进机械自动化技术的应用和发展,将机械制造的生产流程不断地优化和完善。那么首先,就需要充分学习并深入了解智能化技术,并将其与机械制造的实际应用需求进行结合。其次,以科学合理、更为适用的机械自动化技术,来研发创新对应机械制造的自动化技术。^[3]除此之外,机械制造企业也需要积极优化产业的布局,根据机械制造自动化

技术的进步调整产业结构,在机械制造的自动化技术发展进程中,实现传统机械技术与自动化智能技术的完美融合。

3.2 改良机械自动化技术

近年来自动化技术的飞速发展,在工业企业中的应用也更为普遍,成为了工业企业发展的的重要途径和应用方向。这样的发展形势下,就需要不断地创新和改良机械自动化技术,才能满足各类机械生产的需求。比如,机械自动化技术应用和设计人员,应以科技发展为基础,将机械生产模式进行不断地完善和改良,通过对机械制造企业的主要生产形式进行深入的分析,以更为合理的生产和自动化应用方案,将自动化智能技术手段充分应用到机械制造生产中,切实提升机械制造生产流程的自动化生产、自动监管等,这样才能进一步提高机械制造企业的生产效率,为企业的传统工业的转型和现代化可持续发展,提供基础保障。

3.3 机械自动化技术的绿色化

现代经济的蓬勃发展,也使得各类企业的市场竞争更为激烈。而机械制造企业想要更加稳定地可持续发展,就必须考虑机械制造过程中的环保问题。因为随着我国绿色发展理念的加强,环保问题是每个企业都需要着重考虑的问题,而机械制造作为工业生产的一种,其生产过程中对材料和能源的消耗不可忽视。所以机械自动化技术的发展,必须要将环保问题考虑在内。因此,在机械自动化技术的研发环节以及应用过程中,应在保证自动化控制精度和准确度的基础上,将设备及装置的能源消耗、电力损耗等降到最低。^[3]除此之外,对于自动化生产流程,也应考虑减少对环境的污染,有效控制生产过程中的污染排放,加强对资源的利用率,贯彻落实绿色环保的发展目的。

4 结语

机械制造是国家工业发展中重要的环节之一,而机械自动化技术作为机械制造业发展的未来趋势,其重要性及优势更是不言而喻。因此科学合理地利用机械自动化技术,以集成技术及柔性制造模式提升机械制造质量和生产效率、减少人工成本,以虚拟技术及智能技术缩短产品研发及生产周期,是机械制造从传统生产模式转型自动化智能化制造生产的关键,也是为机械制造业未来发展奠定了坚实基础。

[参考文献]

- [1] 邓小芳. 机械自动化技术及其在机械制造中的应用[J]. 现代制造技术与装备, 2023(3): 177-179.
 - [2] 石禹桢. 机械自动化技术及其在机械制造中的应用[J]. 冶金与材料, 2022(6): 110-112.
 - [3] 刘顺华. 王延申. 机械自动化技术及其在机械制造中的应用分析[J]. 中国管理信息化, 2021(11): 206-207.
- 作者简介: 于林海(1982—),男(汉族),天津人,专科,天津冰利蓄冷科技有限公司(天津市食品冷链物流装备技术企业重点实验室)。

110kV 变电站电气自动化技术及应用研究

韩 棚

国网河南省电力公司沈丘县供电公司, 河南 周口 466300

[摘要]文中针对 110kV 变电站电气自动化技术及应用进行了深入的研究, 介绍了变电站电气自动化技术的概念、发展历程和技术体系, 并重点探讨了其关键技术和应用案例, 提出了技术的优化和改进方向, 对未来的发展趋势进行了展望。

[关键词]110kV 变电站; 电气自动化技术; 关键技术; 优化改进

DOI: 10.33142/ect.v1i4.9335

中图分类号: TM63

文献标识码: A

Research on Electrical Automation Technology and Application in 110kV Substation

HAN Xu

Shenqiu County Power Supply Company of State Grid He'nan Electric Power Company, Zhoukou, He'nan, 466300, China

Abstract: The article conducted in-depth research on the electrical automation technology and its application in 110kV substations, introduced the concept, development process, and technical system of substation electrical automation technology, and focused on exploring its key technologies and application cases. The optimization and improvement direction of the technology was proposed, and the future development trend was prospected.

Keywords: 110kV substation; electrical automation technology; key technologies; optimization and improvement

近年来,随着电力行业的快速发展,变电站作为电力系统中最重要的组成部分之一,其电气自动化技术的应用也变得越来越普遍。110kV 变电站作为电网的重要环节,其电气自动化技术的研究和应用具有重要的现实意义和深远的发展前景。目前,国内外关于变电站电气自动化技术的研究已经取得了一系列重要的进展和成果。国内主要研究机构和企业在该领域进行了大量的研究工作,取得了一定的成果。国外主要研究机构和企业在该领域也取得了一些重要的进展,具有很高的研究价值和实用意义。

1 110kV 变电站电气自动化技术概述

1.1 变电站电气自动化的概念和定义

变电站电气自动化是指在变电站内部或与配电网之间,采用计算机、通信、控制、保护等现代信息技术手段,实现变电设备自动化、数字化、网络化、智能化的一种系统。变电站电气自动化通过监控、控制、保护、通信等功能,实现了对变电站内部和配电网的远程控制和智能管理,提高了设备的运行效率和电网的可靠性,具有重要的现实意义^[1]。

1.2 变电站电气自动化的发展历程

变电站电气自动化技术的发展历程可以分为三个阶段:起步和初期发展阶段、快速发展和成熟阶段,以及数字化和智能化阶段。

1.2.1 变电站电气自动化的起步和初期发展

20 世纪 60 年代末到 70 年代初,我国开始探索变电站电气自动化技术,主要应用于厂用电站和铁路电力系统。这一时期的变电站电气自动化系统主要采用硬连线逻辑

控制,缺乏通用性和灵活性。

1.2.2 变电站电气自动化的快速发展和成熟阶段

20 世纪 80 年代初,计算机和通信技术的迅速发展,使得变电站电气自动化得到了快速发展和广泛应用。这一时期的变电站电气自动化系统采用了微机控制、通信互联和数字保护等新技术,使得系统功能得到大幅度提升。同时,变电站电气自动化系统的普及也得到了快速推广,逐渐成为变电站自动化升级改造的主流方向。

1.2.3 变电站电气自动化的数字化和智能化阶段

21 世纪初,随着信息技术和智能化技术的快速发展,变电站电气自动化系统开始数字化和智能化的方向发展^[2]。系统智能化、自适应控制和在线诊断等新技术的应用,大大提高了变电站电气自动化系统的安全性、可靠性和可维护性。

1.3 变电站电气自动化的技术体系

变电站电气自动化技术体系是由计算机技术、通信技术、控制技术、保护技术等多个方面组成的。其中,计算机技术是变电站电气自动化的核心技术,包括硬件和软件两个方面,它们共同构成了计算机控制系统。通信技术则是变电站电气自动化的重要支撑技术,主要包括局域网、广域网、无线通信、光纤通信等多种技术手段,用于实现变电站内部设备之间和变电站与配电网之间的信息交互。控制技术则是变电站电气自动化的关键技术之一,主要包括 PLC、DCS、SCADA 等多种技术手段,用于实现对变电站内部设备的控制和监控。保护技术则是变电站电气自动化的基础技术,主要包括数字保护、继电保护、遥控遥信等

多种技术手段,用于实现对变电设备的保护和运行。

综合以上分析,变电站电气自动化技术体系是一个复杂的系统工程,需要涵盖多个方面的技术手段,才能实现变电设备的自动化、数字化、网络化、智能化。在实际应用中,还需要根据变电站的特点和实际需求,进行系统的定制化设计和开发,以达到最佳的应用效果。

2 110kV 变电站电气自动化技术关键技术研究

2.1 变电站电气自动化系统架构

变电站电气自动化系统架构是指系统的整体组成结构和各个组成部分之间的关系。在实际应用中,变电站电气自动化系统一般分为三个层次:控制层、传输层和操作层。

控制层是变电站电气自动化系统的核心部分,主要由控制器、执行器和传感器组成。控制器负责系统的数据采集、处理和生成控制命令,执行器负责执行控制命令^[3],传感器负责采集各个设备的实时数据,并将数据传递给控制器进行处理。

传输层是变电站电气自动化系统的信息传输和交换层,主要由数据通信网络组成。数据通信网络分为局域网和广域网两种,局域网主要用于变电站内部设备之间的通信,广域网主要用于变电站与配电网之间的信息交互。

操作层是变电站电气自动化系统的上层应用层,主要由人机界面、监控系统和数据管理系统组成。人机界面是系统与操作人员之间的接口,主要包括显示屏、键盘、鼠标等设备;监控系统用于对变电站内部设备的运行状态进行实时监控和管理;数据管理系统用于对变电站内部数据的采集、处理和存储。

2.2 变电站电气自动化系统中的通信技术

通信技术是变电站电气自动化系统的重要支撑技术之一,主要用于实现变电站内部设备之间和变电站与配电网之间的信息交互。变电站电气自动化系统中的通信技术包括局域网、广域网、无线通信、光纤通信等多种技术手段。

局域网是变电站内部设备之间的信息交换网络,主要用于实现变电站内部设备之间的数据通信。常见的局域网技术包括以太网、Profibus、Modbus 等。以太网是最常见的局域网技术,其传输速度快、可靠性高、应用广泛。Profibus 是一种常用的现场总线技术,主要用于工业自动化控制系统。Modbus 是一种常用的串行通信协议,主要用于实现设备之间的数据通信。

广域网是变电站与配电网之间的信息交互网络,主要用于实现变电站与配电网之间的数据传输和通信。常见的广域网技术包括 GSM、CDMA、3G、4G、LTE 等。这些技术都是无线通信技术的一种,其主要特点是覆盖面广、传输速度快、可靠性高。

无线通信技术是变电站电气自动化系统的重要组成部分,主要包括 Wi-Fi、蓝牙、ZigBee、RFID 等。Wi-Fi 是一种常用的无线局域网技术,主要用于实现设备之间的

数据通信。蓝牙是一种短距离无线通信技术,主要用于实现设备之间的数据传输。ZigBee 是一种低功耗、低速率的无线通信技术,主要用于传感器网络。RFID 是一种无线射频识别技术,主要用于对物品进行追踪和管理。

光纤通信技术是变电站电气自动化系统中的一种高速、可靠的通信技术,其主要特点是传输速度快、距离远、抗干扰性强。在变电站电气自动化系统中,光纤通信主要用于高压线路巡检、故障诊断和数据传输等方面。

2.3 变电站电气自动化系统中的监控技术

监控技术是变电站电气自动化系统的核心技术之一,主要用于实时监测和管理变电站内部的设备状态和运行情况,以及实现对配电网的监测和管理。变电站电气自动化系统中的监控技术主要包括监控系统的设计和实现、数据采集和处理、状态监测和故障诊断等方面。

监控系统的设计和实现是变电站电气自动化系统中最为基础的一环,其主要任务是设计和开发能够实时、准确地获取变电站内部设备运行状态和配电网负荷信息的监控系统,并将获取的数据进行处理、分析、显示和存储。数据采集和处理是监控系统的关键技术之一,主要包括数据采集硬件的选型、接口的设计和数据的处理、分析、存储等方面。状态监测和故障诊断是监控技术中的重要内容之一,主要是通过对变电站设备状态进行实时监测和分析,及时发现设备的异常状态和故障情况,以便进行及时的处理和维修。

2.4 变电站电气自动化系统中的保护技术

保护技术是变电站电气自动化系统中的重要技术之一,主要用于实现变电站内部设备的保护和配电网的稳定运行。变电站电气自动化系统中的保护技术主要包括保护原理的研究、保护装置的选型和配置、保护装置的测试和校验等方面。

保护原理的研究是保护技术中的重要内容之一,主要是通过对电力系统的分析和研究,确定合理的保护方案和保护原理,并设计和开发相应的保护装置。保护装置的选型和配置是保护技术中的关键环节之一,需要根据变电站内部设备的特性和配电网的运行情况,选用合适的保护装置,并进行合理的配置和组合。保护装置的测试和校验是保证保护装置工作可靠性的重要环节之一,需要定期对保护装置进行测试和校验,确保其能够及时、准确地响应电力系统的故障情况。

2.5 变电站电气自动化系统中的自动化控制技术

自动化控制技术是变电站电气自动化系统最核心的技术之一,其目的是实现对变电站内各种设备的自动化控制和优化运行。自动化控制技术的应用可以提高变电站的稳定性、可靠性和经济性,降低人为操作对变电站运行的干扰。变电站电气自动化系统中的自动化控制技术主要包括以下几个方面:

(1) 控制策略: 在电力系统运行中, 根据变电站的实际情况和运行要求, 设计相应的控制策略。常见的控制策略包括电压控制、有功功率控制、无功功率控制、电流控制等。

(2) 控制算法: 控制算法是自动化控制技术的核心部分, 它决定了控制系统的控制效果和响应速度。常见的控制算法包括 PID 控制算法、模糊控制算法、神经网络控制算法等。

(3) 控制器硬件: 控制器硬件是实现控制算法的基础, 通常使用 PLC、DCS 等可编程控制器作为控制器硬件。

(4) 人机界面: 人机界面是控制系统与操作人员之间的桥梁, 主要包括显示屏、按键、指示灯等。通过人机界面, 操作人员可以实时了解变电站运行状态, 进行操作和调整。

(5) 数据采集和处理: 数据采集和处理是自动化控制技术中至关重要的一环。数据采集通常使用传感器和检测设备, 将变电站内各种设备的运行状态信息实时采集到控制系统中, 然后进行数据处理, 生成相应的控制信号。

3 110kV 变电站电气自动化技术的优化和改进

3.1 变电站电气自动化技术的优化方向

变电站电气自动化技术的优化方向主要包括以下几个方面: (1) 安全性: 提高变电站电气自动化系统的安全性, 减少故障和事故发生的概率。(2) 可靠性: 提高变电站电气自动化系统的可靠性能, 确保系统稳定运行。(3) 智能化: 引入人工智能技术, 提高系统的智能化水平, 实现自主学习和自适应控制。(4) 开放性: 提高系统的开放性, 支持多厂家设备的接入和互联互通, 降低系统的整体成本^[4]。(5) 可扩展性: 提高系统的可扩展性, 支持系统功能的快速扩展和升级, 满足未来的业务需求。

3.2 变电站电气自动化技术的改进措施

针对变电站电气自动化技术的优化方向, 可以采取以下改进措施: (1) 加强系统的安全性设计, 采用双重备份、容错设计等措施, 保障系统的安全性。(2) 加强设备的检修和维护, 及时发现和解决设备故障, 提高系统的可靠性。(3) 引入人工智能技术, 采用深度学习、神经网络等技术, 提高系统的智能化水平, 实现自主学习和自适应控制。(4) 采用开放式通信协议, 支持多厂家设备的接入和互联

互通, 降低系统的整体成本。(5) 采用可扩展的系统架构, 支持系统功能的快速扩展和升级, 满足未来的业务需求。

3.3 变电站电气自动化技术的未来发展趋势

变电站电气自动化技术未来的发展趋势主要包括以下几个方面: (1) 智能化发展: 未来变电站电气自动化系统将趋向智能化发展, 通过人工智能、机器学习等技术实现更加高效、智能的运行管理。(2) 集成化设计: 未来变电站电气自动化系统将更加注重集成化设计, 将各个子系统集成在一起, 从而提高系统的整体性能和可靠性。(3) 网络化通信: 未来变电站电气自动化系统将采用更加先进的网络化通信技术, 如 5G、物联网等技术, 从而实现更加快速、高效的信息交互。(4) 安全可靠性能提升: 未来变电站电气自动化系统将更加注重安全和可靠性, 采用更加完善的故障检测、诊断和修复技术, 确保系统的稳定运行。

(5) 环保节能: 未来变电站电气自动化系统将更加注重环保和节能, 采用更加清洁的能源, 如风能、太阳能等, 同时通过能源管理系统实现对能源的有效管理, 从而达到节能减排的目的。

4 结论

随着电力行业的快速发展和电网的不断升级改造, 变电站电气自动化技术在电力行业中的应用越来越广泛, 成为提高电网安全稳定运行的重要手段。变电站电气自动化技术的应用将会越来越广泛, 对于提高电力系统的可靠性和稳定性, 保障国家能源安全具有重要的意义。伴随着新技术的不断发展和应用, 变电站电气自动化技术将不断优化和改进, 为电力行业的发展带来更大的贡献。

[参考文献]

- [1] 宋卓远. 110kV 变电站电气自动化技术及应用研究[J]. 科学技术创新, 2019(36): 174-175.
 - [2] 杨红霞. 110kV 变电站的自动化技术应用[J]. 电子技术, 2022, 51(7): 226-227.
 - [3] 汪春艳. 试析电气自动化技术在变电站中的应用[J]. 低碳世界, 2022, 12(7): 91-93.
 - [4] 刘承刚, 王伟. 110kV 变电站电气自动化技术及应用研究[J]. 大众标准化, 2022, 377(17): 55-57.
- 作者简介: 韩栩, 男, 本科学历, 职称级别中级, 国网河南省电力公司沈丘县供电公司。

机械自动化在机械制造中的应用分析

于林海

天津冰利蓄冷科技有限公司, 天津 300350

[摘要] 由于科学技术的快速发展, 机器智能化与自动化已成为我国工厂之间竞争与发展的核心竞争力, 可以为工厂生产质量与效率的提升、成本降低等带来有力的支撑, 为企业的可持续成长提供了强大的保障。通过整合机械自动化技术, 可大幅提升制造业的生产力和竞争力。文中旨在深入探讨机械自动化的内容以及当前机械自动化中存在的主要问题进行分析, 结合具体的问题探索机械自动化在机械制造中的应用策略, 从而推动我国的工业化和现代化。

[关键词] 机械自动化; 机械制造; 应用分析

DOI: 10.33142/ect.v1i4.9310

中图分类号: TP2

文献标识码: A

Application Analysis of Mechanical Automation in Mechanical Manufacturing

YU Linhai

Tianjin Bingli Cold Storage Technology Co., Ltd., Tianjin, 300350, China

Abstract: Due to the rapid development of science and technology, machine intelligence and automation have become the core competitiveness of competition and development among factories in China. They can provide strong support for improving production quality and efficiency, reducing costs, and providing strong guarantees for the continuous growth of enterprises. By integrating mechanical automation technology, the productivity and competitiveness of the manufacturing industry can be significantly improved. The purpose of this article is to delve into the content of mechanical automation and analyze the main problems currently existing in mechanical automation, and explore the application strategies of mechanical automation in mechanical manufacturing based on specific problems, in order to promote Chinese industrialization and modernization.

Keywords: mechanical automation; mechanical manufacturing; application analysis

引言

自工业革命开始, 第二次工业化进程迅速推进, 使得它们逐渐摆脱传统的农耕模式, 形成一个新的、具备竞争优势的第三次工业化。如今, 它们已经成为当今世界的主导性行动, 受到越来越多的关注和认可。随着科学技术的进展, 机械制造已成为一种全新的、可持续的产业形态, 它的运行和效率极高, 使得它在全球范围内的市场份额日益增加。尽管近年来, 中国的机械制造业获得了巨大的进展, 但仍有很多改进的空间, 因此, 有必要加强和完善机械制造的机械自动化技术, 来推动机械制造的可持续发展。

1 机械制造和机械自动化的内容

1.1 机械制造的内容

机械制造是工业生产的重要力量, 机械制造拥有极高的社会地位, 从微型元件的开发、精密零件的加工, 到复杂的机床和机械设备的组合, 它们不仅仅能够满足当今社会的需求, 而且还能够持续地推动社会的进步, 从而促进我国经济的发展。随着科技的进步, 机械制造已变成当今社会非常重要的一部分, 它不仅反映了我们对于技术进步的渴望, 而且还为我们的社会创造了更多的就业选择。它的发展不仅体现了技术进步的需求, 更是能够为社会创造巨大的价值^[1]。

1.2 机械自动化的内容

通过机械自动化技术, 可以大幅提升机械制造业, 实现从传统到先进、从低效到高效、从简单到复杂、从低端、从传统到精密、从大规模、从小规模到精细、从低维度到高精度, 实现从传统到先进、从低维度到高维度。随着科学的飞速发展, 机械自动化已经成为一种革命性的变革, 极大地推动着机械制造业的发展, 其中包括改善流程、提高效率、减轻人工劳动强度等, 从而创造出一种前所未有的、令人瞩目的经济效益^[2]。随着科学的发展, 机械自动化已经成为一种重要的现代科学技术, 它旨在大力发展并普及于各种领域, 以提高生产效率, 实现从人力、物力到财力的全面协调, 从而极大地提升企业的经济效益。随着科学的不断推陈出新, 机械自动化已经成为一种有助于解决传统生产方式效率不足的有效手段, 它不仅极大地降低了人工成本, 还为企业带来更多的经济收益。

1.3 机械自动化的发展历程

由于工业革命的推进, 20 世纪 20 时代, 机器制造商快速兴起, 并在此基础上, 进一步推进了机器智能化的发展, 这一过程可以划归为四个重要的时期: 第一个时期, 即 20 世纪 20 时代, 由于科学技术的进展, 机器制造商得以快速地发展和发展, 使得整个行业的运行更加高效和可

靠。20 世纪 60 年代,为满足当时的市场需求,机械制造行业发展进入一个新的时期,即实现智能化。然而,当时的科学技术仍然落后,整个的机械制造体系仍然保持不变。由于 20 世纪 70~80 年间计算机集成制造系统的发展,机械自动化进入第三时期,但由于当时的经济状况较差,以及当时的科学技术还未达到成熟的程度,使得机械自动化的第二阶段的发展受限,无法实现完整的生产效率和劳动效率的改善。因此,当时的机械自动化技术尚未达到成熟的程度,也无法有效地应对当时的复杂环境,从而导致许多棘手的挑战无法被有效地处理。因此,机械的自动化技术陷入了僵局。现在,我们正处于第四个机械自动化的关键时期,它正在朝着更加完善和先进的方向前行。许多企业都在使用这项技术,但由于科技的持续改善,它的应用范围和效率都在持续增长。

2 机械制造中机械自动化发展和存在的问题

2.1 机械自动化的发展及趋势

由于工业革命的到来,传统的手工制造业已经被先进的电子计算机技术所取代,这一变革推动着机械制造的发展。由于科技的发展,当今的工业已经迈入一个全新的阶段,而机械自动化的出现,则把这一趋势推到了一个前所未有的水平,它不仅可以有效地降低员工的劳动强度,而且还能够极大地改善生产的流程,极大地提升企业的经济效益,改善企业的整体运营状况。现在,自动化技术在机械生产中扮演着重要的角色。机械自动化制造是一个广泛的领域,它不仅能够生产各行业所需的产品,还能够对设计、制造、科研和销售等方面产生重要影响。因此,机械自动化制造行业具有巨大的需求量和规模,因此需要一支专业的人才团队来满足这些需求^[3]。

2.2 机械自动化存在的问题

尽管机械制造业的发展取得了显著的成就,其中包括驱动机械设备、打印机械、数控技术等关键性的商品,他们的市场潜力巨大,但随着社会对环境友善的要求日益提升,以及对可持续性的认知,机械制造行业必须转变思路,将其转型升级,以更高效的方式实施可持续的技术改良,并将其与光学、精密加工、环境友善技术相结合,以满足社会对可持续性的需求。随着科技的进步,绿色技术的广泛运用,使得我国的机械行业能够更为有效利用自然资源,同时,它还能够提升生活,改变社会的经济状况。

3 机械自动化原则

3.1 对机器的功能要求高

机械自动化旨在提升生产效率,以满足人类的需求。通过控制系统,可以实现对机器和设备的精确操作,从而使其能够准确地识别、处理和传递人类输入的能量、信息和指令,从而达到输出结果与输入信息完全一致的目的^[4]。

3.2 对科学技术有依赖性

随着时间的推移,我们的国家正在经历巨大的变化。

这些变化导致我们必须依赖于更高级的设备来解决问题。这些设备包含:蒸发器、电动机、燃油轮机、喷气发动机等。这些设备都可能来自各个时期,并且都可能来自各个行业。我们必须继续努力,才能适应当今日益增长的社会对于高效能的要求。在过去的几个世纪里,人类对于机器的发展和提高始终受到了科学技术的推动。

3.3 与计算机网络相结合

从第一台电脑的诞生至今,电子科学的快速进步已经深刻地影响了许多领域。其中,电子信息系统对于许多领域的发展至关重要。特别是在机械制造领域,电子信息系统的应用已经成为必要的工具。它能够帮助人们在制造过程中预先调整指标,并在实际应用中及时解决问题,从而保证高效率和高质量的制造。因此,通过整合信息、自动化和管理等先进技术,我们能够大幅提升当代机械制造业的竞争性。

4 机械制造中机械自动化的应用

4.1 集成化的应用

集成化技术是机械自动化中的一个重要内容核心技术,通过集成化技术的应用,能够使得机械制造过程中更加地精简,利用集成化能够实现制造过程的优化与继承,从而促进机械制造更加的高效与高质量。在机械自动化实现的过程中,能够实现将计算机技术、通信技术以及微电子技术相互结合,这样才能够推动自动化在生产中的作用,例如在机械制造过程中,经常需要使用的计算机辅助技术,以及柔性制造技术等都是自动化的体现,所以为了推动机械自动化的发展,就必须将现有的现代化生产技术以及设施设备实现集成化地运用,从而逐渐地开发出新型的自动化管理技术。通过集成化的应用,能够使得整个机械制造生产过程以及经营管理活动成为一个整体,同时,也能够将传统的机械去找模式逐渐地转变为柔性生产模式,这样不仅能够提高整个机械制造的效率,更是能够保障生产产品的质量,为社会提供更好的产品质量以及服务质量^[5]。

4.2 智能机械制造的应用

在机械自动化的过程中,智能化应用至关重要。智能化需要通过计算机技术、网络技术以及智能控制技术等相互的结合来推动机械自动化的生产。随着我国经济的快速发展以及科学技术的发展,智能化技术变得越来越成熟,在机械化制造过程中,智能化技术的应用能够使得在制造过程中,将原有落后的制造与加工理念以及技术都进行创新,更有助于满足社会生产的需要,并且能够结合当前加工商品的概念以及生产需求,制定出更加完善的制造加工与生产的方案。

在机械制造过程中,智能化的运用主要是通过将自动化技术、人工智能技术以及计算机技术等密切地结合,通过多种技术的相互渗透,从而形成一种更加综合性智能化的制造技术,不仅能够实现在制造过程中人工智能的作用,还能

够通过模拟专家的方式来实现现在制造中代替相关专家思考技术应用,从而实现提高机械制造的效率以及治疗的目的。

4.3 柔性自动化的应用

随着现代社会的快速发展,机械制造行业必须拥有更强大的灵活性和适应性,以便更好地适应用户的要求。为此,柔性自动化技术就变得尤为重要,它可以帮助企业更好地把握市场的脉搏,做出更加明智的抉择,从而更好地适应用户的要求。通过使用柔性自动化,我们可以更好地支持企业的决策。例如,当我们的工厂的设备和配件出现问题时,我们可以使用这种方法来改善它们的适配度,并帮助企业更好地适应市场的变化。通过采用这种方法,我们不仅能够大幅度改善产品的质量和生产效率,而且能够确保整个系统的稳定。

4.4 虚拟化的应用

虚拟现实制造业科技不仅包含了计算机图形学、人工智能、机器制造工艺技术和多媒体教学科技,还涉及其他学科领域。这种科技的实际运用需要借助先进的仿真和模型,从而实现更加精确的制造效率。通过采用虚拟化技术,我们能够大大减少机械设备和装置制作时遇到的各种故障和问题,并通过仿真和模型分析,避免重复发生,最终实现机械产品的优良性和完美性。此外,通过采取相应措施,还能够大幅度降低成本,缩小工作时限,并且还能够极大地提高质量和性价比,给企业带来巨大的社会和经济收益。

4.5 生产和运输的自动化应用

由于科技的进展,愈来愈多的厂商开始采用智能化的方式进行生产,从而使得原有的手工操作变得更加简单、高效。特别是一些型企业,能够通过引入全面的智能系统,有效地降低工人的工资,从而提高效率,并且缓解企业的经营压力。由于科学技术的不断发展,智能化的生产已经大大超越了人类的劳动,它不仅能够极大地提高工作效率,更能够有效地保障产品的优良性。此外,采用先进的信息技术,如智能控制系统,即可实现对货物的快速、准确地分发,大大提高了货物的配送效率。

5 机械自动化在机械制造中应用的趋势

5.1 从宏观上来看机械自动化在机械制造中的应用前景

尽管与发达国家的机械自动化研究开展得不够充分,但从理论基础、科研能力、管控体系以及法律法规等方面来看,我们仍然存在着显著的提高潜力,因此,未来的机械自动化将会更加广泛地被运用于各种领域。随着时代的变迁,科技的重要性日益凸显,而人才的素质则成为决定未来成败的关键因素。因此,未来的发展必须重视科研和教育,不断引入和培育具备前瞻性的专家,不断探索和实践,推出具备独特性和可持续性的产品,增强企业的核心竞争能力,这也将成为未来机械自动化的重点。

5.2 网络虚拟化的制造方式

近年来,虚拟化已经成为一种非常流行的技术,它涉及虚拟专用网络,也就是所谓的VPN。虚拟化技术通过建立虚拟环境来支持网络连接,使用户可以在虚拟环境中访问和控制网络。网络虚拟制造技术是一种将工业、计算机和网络技术有效结合的新型制造方式,它的核心优势在于可以通过仿真和建模,在虚拟环境中实现产品的设计和制造,以满足市场的需求,并有效降低成本,为企业带来更多的收益^[6]。

5.3 绿色化的制造方式

保护环境和生态是全球发展的重要课题,无论是哪个行业,都必须遵循这两个基本原则。机械自动化的应用将为机械制造业的发展带来重要的影响,它既可以促进节能减排,实现集约化,又可以实现绿色化的生产方式,最大限度地减少对环境的污染,并通过新的技术推动产业结构的调整,从而实现可持续发展。随着绿色化理念的深入发展,机械自动化不仅可以淘汰传统粗放生产方式的企业,而且还可以通过市场竞争的方式推动整个机械制造业的发展,从而实现可持续发展和生态文明建设。

6 结算

随着机械自动化技术的广泛运用,它极大地改善了机械制造的工作流程,极大地降低了人员负担,极大地节省了资源,同时也降低了生产成本。这种成果体现出企业的研发能力,它的发展为整个企业带来新的生命力,使其在激烈的竞争中保持优势。机械自动化技术已成为工厂和机械生产的关键因素,它为我们的生产和社会进步作出了巨大贡献。我们应该把握这个趋势,努力推进它的普及,以便为我们的未来作出贡献。

[参考文献]

- [1] 邓小芳. 机械自动化技术及其在机械制造中的应用[J]. 现代制造技术与装备, 2023, 59(3): 177-179.
 - [2] 徐文静. 机械自动化在机械制造中的应用分析[J]. 时代汽车, 2023(3): 22-24.
 - [3] 付云开. 机械自动化技术在机械制造中的应用研究[J]. 佛山陶瓷, 2022, 32(10): 39-41.
 - [4] 张琦朋. 新时期背景下机械自动化技术在机械设计制造中的应用分析[J]. 机械管理开发, 2022, 37(10): 289-290.
 - [5] 蒋振国. 机械自动化技术在煤矿机械制造中的应用[J]. 现代工业经济和信息化, 2022, 12(9): 66-68.
 - [6] 满娜. 机械自动化在煤矿机械制造中的应用[J]. 智慧中国, 2022(9): 84-85.
- 作者简介: 于林海(1982—), 男(汉族), 天津人, 专科, 天津冰利蓄冷科技有限公司(天津市食品冷链物流装备技术企业重点实验室)。

提高机械设计制造及其自动化的有效途径分析

屈晓亮

天津冰利蓄冷科技有限公司, 天津 300350

[摘要]随着科学技术的飞速发展,机械设计制造及其自动化技术在现代社会中得到了广泛的应用。机械设计制造及其自动化技术,作为一种新兴的科学技术,主要是将计算机技术与先进的机械技术相结合而产生的一种高新技术,它具有良好的发展前景,在一定程度上能够推动社会经济的发展。机械制造行业的发展需要以先进技术为指导,在其行业发展过程中,必须要不断提升自身的技术水平,以满足社会发展对其的需求,从而使其能够获得更好的发展。以下首先对机械设计制造及其自动化进行了概述;其次分析了提升机械设计制造及其自动化水平的重要性;再次探讨了当前我国机械设计制造及其自动化发展过程中存在的问题

[关键词]机械设计;机械制造;自动化水平;提升策略

DOI: 10.33142/ect.v1i4.9309

中图分类号: TH122

文献标识码: A

Analysis of Effective Ways to Improve Mechanical Design, Manufacturing and Automation

QU Xiaoliang

Tianjin Bingli Cold Storage Technology Co., Ltd., Tianjin, 300350, China

Abstract: With the rapid development of science and technology, mechanical design, manufacturing, and automation technology have been widely applied in modern society. Mechanical design and manufacturing and its automation technology, as an emerging scientific and technological field, is mainly a high-tech product that combines computer technology with advanced mechanical technology. It has good development prospects and can to some extent promote the development of the social economy. The development of the mechanical manufacturing industry needs to be guided by advanced technology. In the process of industry development, it is necessary to continuously improve its technical level to meet the needs of social development and enable it to achieve better development. Firstly, the article provides an overview of mechanical design, manufacturing, and automation; Secondly, it analyzes the importance of improving the level of mechanical design, manufacturing, and automation; Finally, it discusses the problems in the current development process of mechanical design, manufacturing, and automation in China.

Keywords: mechanical design; mechanical manufacturing; automation level; improvement strategy

1 概述

1.1 机械设计制造及其自动化技术分析

机械设计制造及其自动化其主要涉及了机械工程、自动化、计算机科学等多个领域。机械设计制造及其自动化是我国现阶段各个行业发展过程中所必须掌握的一门技术,其对于提高我国的经济水平与综合实力具有重要的意义。在机械设计制造及其自动化技术发展过程中,需要充分考虑到当前社会经济发展对其的需求,不断进行创新与改革,使其能够在当前社会经济发展过程中对相关技术进行合理的运用,使其能够实现资源共享。机械设计制造及其自动化技术具有较强的综合性,其涉及到了多个领域,包括了机械设计、计算机科学、信息科学等。因此在机械设计制造及其自动化技术发展过程中,需要充分发挥出各个领域的优势,使其能够实现更加但是仍存在问题。例如:在应用过程中对其进行科学的运用还存在一定的困难;在对计算机科学与信息科学进行运用的过程中还存在着一些问题等等。因此需要根据这些问题来提出一些有效途径来进一步提高其水平。

1.2 应用现状

在机械设计制造及其自动化技术发展过程中,需要对数控技术、激光加工技术、机器人技术等合理的运用,使其能够提高工作效率与质量,使其能够更好地满足发展需求,并使其能够将先进的理论、技术、方法等运用到机械设计制造及其自动化技术中。通过对人的主观能动性进行合理的利用与发挥,可以使机械设计制造及其自动化技术发展过程中加强对相关人员进行合理的培训,使其能够充分地掌握当前先进的技术方法,从而使其能够在实际工作中更好地发挥出主观能动性,从而为企业创造更多的效益。

1.3 发展优势

我国机械设计具有一定的智能化水平在机械设计制造及其自动化技术发展过程中,其不仅能够促进企业管理与生产效率的提升,同时还能够使企业管理工作更加科学。然而在当前我国机械设计制造及其自动化技术发展过程中,其与国际先进技术水平相比还存在一定的差距,因此需要充分发挥出计算机技术的优势。与此同时,在当前社会经济发展过程中还需要对相关设备进行有效的更新与

完善^[1]。

1.4 发展方向

与发达国家相比,我国的机械设计制造仍存在着一定的差距。机械发展方向需要将其应用到我国各个行业中,例如:医疗设备、生产设备等,通过这些应用范围的扩大,使机械设计制造及其自动化技术得到进一步推广与应用。其次需要进一步加大对对其研究力度。例如:在计算机信息系统技术的支持下,可以通过对计算机系统进行合理的运用,对其进行优化与完善,使其能够得到更加快速的发展。

2 节能性与安全性以及适用性角度分析

2.1 适用性角度

从适应性方面进行分析。机械设计制造的本意是想要用机械来取代人的工作,但是因为在过去,我们的机械设计制造技术还很落后,所以只能制做出一些辅助性的设备,这些设备只适合在中得到了广泛的应用,而且它的适用范围也更加广泛,最终实现了自动化机械制造设备的适用性。

2.2 智能技术节能性与安全性的应用

智能技术在机械产品中的应用,可以通过计算机技术、控制技术、人工智能等各种技术实现对机械产品的智能化设计、制造,有效地减少人工的操作。比如在机械产品的生产过程中,智能技术可以通过对机械产品设计、生产、销售等各个环节的数据进行收集和处理,对机械产品的各种参数进行实时检测,并及时反馈信息到企业决策层,从而在很大程度上减少了人工操作的失误,降低了机械产品生产过程中对人力资源的需求。同时,智能技术还可以根据收集到的信息及时地对机械产品进行改进和完善,提高企业的经济效益,使企业能够持续稳定地发展。

3 提升机械设计制造及其自动化水平的重要性

3.1 行业现状

在当前我国社会经济快速发展过程中,科学技术也得到了迅猛的发展,因此,人们在生活以及工作的过程中,为了使制造及其自动化行业得到更好的发展,需要不断地进行创新与改革。从我国目前社会经济发展情况来看,机械设计制造及其自动化行业在社会经济发展过程中发挥着越来越好的能力,为了更好地发挥出更强大的作用,需要将其与国民经济发展相结合,在经济快速发展过程中充分发挥出其重要作用。目前,我国机械设计制造及其自动化行业已经逐渐成为我国经济发展的重要支柱产业。同时,机械设计制造及其自动化行业能够帮助相关企业提高生产效率、降低生产成本,从而使企业获得更多的利润。此外,在我国社会主义现代化建设过程中,机械设计制造及其自动化行业能够为人们提供更加便利的生活环境,从而使人们能够获得更加美好的生活。因此,必须要不断地加强对机械设计制造及其自动化技术的研究与推广^[2]。

3.2 提升生产效率,降低成本

我国机械制造要运用大量的先进设备从而使其能够

提升生产效率,降低成本。在社会经济快速发展的过程中,为了能够使企业能够获得更多的利润,必须要将企业生产效率得到提升,最大程度地增加生产力。在实际生产过程中,机械设计制造及其自动化技术的使用效率会受到多种因素的影响,进而使得机械设计制造及其自动化技术在实际使用过程中的效果无法达到预期效果。在这种情况下,企业必须要从自身角度出发,将智能化技术应用到机械设计制造及其自动化技术的使用中,进而提高机械设计制造及其自动化技术的使用效率。具体来说,企业应该对整个机械设计制造及其自动化过程进行全面优化,然后通过智能化技术对这些优化方案进行整合,使机械设计制造及其自动化系统能够在最短的时间内完成对大量机械产品的生产。另外,企业还应该注意,在对智能化技术进行应用时,企业应该确保整个过程都有专业人员进行操作。通过这种方式能够使企业在使用智能化技术时减少人力资源成本的支出,进而有效提高企业在生产过程中的生产效率。

3.3 实现可持续发展

现代机械制造业要想在激烈的市场竞争中处于比较有利的地位,那么就需要与时俱进。伴随着科技的进步,我国的机械设计、制造和自动化技术也在飞速发展。人们希望可以从根本上提升其技术水平和管理水平。在工业生产中应用机械设计制造及其自动化技术,不仅能够使生产效率大幅度提高,而且还能够有效地减少生产过程中资源的浪费,降低生产成本,使工业产品具有绿色环保的特点。随着科学技术的不断发展,智能技术被广泛地应用到机械设计制造及其自动化技术中,它可以将机械产品设计、生产、销售、使用、维修等全过程进行管理和控制。并且还能够对产品进行精确的设计与制造,实现产品的自动化生产,提高企业的经济效益。智能技术可以对机械设计制造及其自动化技术中存在的问题进行及时的反馈和处理,并且能够在一定程度上对机械产品进行改进。因此,应用智能技术能够提高企业的经济效益,实现绿色生产。另外,由于社会和经济的迅速发展,人们对资源的需求越来越大^[3]。

3.4 促进科学发展

在机械设计制造及其自动化技术的应用过程中,为了提高机械设计制造的质量和性能,就必须要对机械产品进行科学合理的设计。在产品的设计过程中,要从实际出发,充分考虑到市场需求以及社会生产的需求,做到产品设计与市场需求相符合,这样才能保证产品的质量和性能。另外,在对产品进行设计时,要根据实际生产情况和市场需求来确定产品的功能和结构,并在此基础上进行相关设备的选择,这样才能保证机械产品在实际生产过程中具有良好的性能。在对机械产品进行设计时要充分考虑到零部件的生产周期、生产成本以及市场需求等因素。对于不同的零部件来说,其设计要求也不相同。例如,对于齿轮这类零部件来说,它主要是作为传动装置来使用的,它对零

部件的强度要求比较高。因此,在进行齿轮设计时要充分考虑到齿轮在使用过程中是否容易发生断裂、变形以及磨损等问题。这一背景下,需要不断地对其进行创新,从而使其能够更好地适应社会发展需求,推动社会经济的可持续发展。例如:在农业生产领域中,可以将机械设计制造及其自动化技术应用到农业生产过程中。

4 机械设计制造及其自动化发展过程中存在的问题以及提升水平

当前我国机械设计制造及其自动化发展过程中存在的问题以及提升水平的有效途径:

4.1 分析问题

我国机械设计制造及其自动化存在一些问题,而这些问题严重制约了我国机械设计制造及其自动化的发展,下面将进行一一探讨。自动化应用过程中,必须要对相关管理机制进行不断完善,从而使技术的发展尚不成熟。我国虽然已经出现了一些具有一定代表性的机械设计制造及其自动化技术,但是这些技术还不够成熟。所以在我国进行应用的过程中仍然存在一定的问题。

4.2 管理机制不完善,缺乏创新能力

在这一过程中,需要相关工作人员对机械设计制造及其自动化技术进行深入了解,并不断创新,从而使机械设计制造及其自动化能够在实践中得到有效应用。但是在实际的管理过程中,相关工作人员往往缺乏一定的创新能力,没有及时对机械设计制造及其自动化进行创新和完善,从而导致其无法发挥出自身的优势^[4]。

4.3 缺少高素质、高水平的人才

机械设计制造及其自动化涉及到多个领域,对人才的要求也比较高。然而,目前我国很多企业中,并没有建立起完善的人才培养体系。在这些企业中,很多员工缺乏专业技能,对机械设计制造及其自动化缺乏全面的认识。另外,一些企业中虽然有专业的技术人员,但是这些人员往往会为了自身利益而选择跳槽。在这样的情况下,就严重制约了我国机械设计制造及其自动化的发展。因此,我国必须要加大力度培养专业技能高、素质好、综合能力强的人才。机械设计制造及其自动化技术的应用和发展,主要是依靠人才来实现的。所以,培养机械设计制造及其自动化技术专业人才是促进其快速发展的重要保障。在培养这类人才的过程中,我们要对其进行全面、系统的培养。首先,要对机械设计制造及其自动化技术专业人员进行系统地培养,使其能够具备创新能力和实践能力;其次,要加强对这类人才的继续教育,使其能够不断地更新自己的知识结构;最后,还要注重培养他们在机械设计制造及其自动化技术方面的实践能力。只有这样才能使机械设计制造及其自动化技术专业人才的创新能力得到提升,使他们在机械设计制造及其自动化技术方面具备更高的工作效率和水平。在人才培养的过程中,我们要对其进行全面、

系统的培养,并使他们在实践过程中能够不断地发现问题和解决问题,从而使其不断地提高自己的创新能力^[5]。

4.4 提高我国机械设计制造水平的有效途径

在机械设计制造及其自动化发展过程中,需要将不同的知识进行融合,从而形成一种全新的学科,所以在机械设计制造及其自动化发展过程中,必须要将其与其他学科相融合,从而使其能够获得更好的进步。要将计算机技术与网络技术作为支撑,从而使其能够更加高效地开展工作。此外,还需要将传统机械设计制造及其自动化与信息化技术进行有效融合,从而使其能够获得更好的发展。另外,为了使机械设计制造及其自动化在社会经济发展过程中获得更好的发展,还需要在机械设计制造及其自动化过程中进一步加强人才培养。机械设计制造及其自动化在我国的发展时间比较短,因此人才资源相对来说比较缺乏。因此在实际的发展过程中必须要加强人才培养工作,从而使人才资源能够得到充分利用。在机械设计制造及其自动化发展过程中需要积极开展创新活动。通过创新活动能够使其在创新方面获得更好的发展。为了使其能够获得更好的发展,必须要加强对人才的培养工作。同时还需要注重对人才质量进行提升,重视专业实践课程的开设,加强继续教育。

5 结语

机械设计制造及其自动化的应用在各行各业中发挥着重要的作用。它不仅能够提高工作效率,而且能够降低生产成本,具有较大的经济效益。当前机械设计制造及其自动化技术在我国工业生产中的应用虽然取得了一定的成果,当前我国社会经济发展过程中,需要以先进的技术为支撑,不断进行改革与创新,从而使机械设计制造及其自动化水平不断得到提升,从而使机械设计制造及其自动化能够满足社会发展对其的需求,进而使其在市场还存在着一些问题,需要相关企业与工作人员能够结合这些问题对其进行解决,从而使机械设计制造及其自动化水平能够得到显著提升。

【参考文献】

- [1]黄瑞婕.提升机械设计制造及其自动化的有效路径分析[J].自动化应用,2023,64(4):17-19.
- [2]李国岩.浅析机械设计制造及自动化的发展方向[J].中国设备工程,2023(3):209-211.
- [3]林伟龙.自动化技术在机械设计制造中的运用分析[J].新型工业化,2022,12(8):257-260.
- [4]郭自奇.研究信息时代机械设计制造及自动化[J].中国设备工程,2022(15):63-65.
- [5]张绪勇.浅谈提高机械设计制造及其自动化的有效途径[J].中国设备工程,2021(19):136-137.

作者简介:屈晓亮(1990—),男(汉族),天津人,本科,学士学位,天津冰利蓄冷科技有限公司(天津市食品冷链物流装备技术企业重点实验室)。

机械制造装备自动化技术的应用与优化

刘吉舟

天津瀛德冷链技术有限公司, 天津 300350

[摘要]随着社会的发展和科技的进步, 各行各业的发展都有了新的进步。尤其是在工业生产领域, 自动化技术得到了广泛的应用, 大大提升了工作效率和生产质量。随着自动化技术的不断发展, 我国机械制造业也得到了新的突破和发展, 在传统的加工工艺制造方面应用机械自动化, 不但对生产效率提高了还是制造成本降低以及节省了劳动力和产品质量得到了优化等, 促进制造业中机械设备的快速发展, 在整个行业中占据着重要的地位。基于此, 对机械制造装备自动化技术进行了概述并分析了自动化技术在机械制造中的应用现状及应用策略, 旨在促进我国机械制造行业更好地发展。

[关键词] 自动化技术; 机械制造; 优化; 技术的应用

DOI: 10.33142/ect.v1i4.9308

中图分类号: TH122

文献标识码: A

Application and Optimization of Automation Technology in Mechanical Manufacturing Equipment

LIU Jizhou

Tianjin Yingde Cold Chain Technology Co., Ltd., Tianjin, 300350, China

Abstract: With the development of society and technological progress, new progress has been made in various industries. Especially in the field of industrial production, automation technology has been widely applied, greatly improving work efficiency and production quality. With the continuous development of automation technology, Chinese mechanical manufacturing industry has also achieved new breakthroughs and development. The application of mechanical automation in traditional processing technology manufacturing not only improves production efficiency, but also reduces manufacturing costs, saves labor and optimizes product quality, promoting the rapid development of mechanical equipment in the manufacturing industry, occupying an important position in the entire industry. Based on this, the automation technology of mechanical manufacturing equipment was summarized and the application status and strategies of automation technology in mechanical manufacturing were analyzed, aiming to promote the better development of Chinese mechanical manufacturing industry.

Keywords: automation technology; mechanical manufacturing; optimization; application of technology

引言

随着社会的不断进步, 机械制造业也得到了长足的发展, 科技工程也得到了迅速的发展, 在现代工业生产中占有着重要的地位。我国机械制造业的发展可以追溯到建国初期, 当时我国面临着国内经济和技术发展不平衡的问题, 工业基础较为薄弱。但是随着我国改革开放和工业化的推进, 我国的经济取得了长足的进步, 机械制造业也得到了很大的进步。目前, 机械制造业在我国国民经济中发挥着越来越重要的作用, 为我国社会经济发展作出了巨大贡献。随着计算机和信息技术的不断发展和普及, 机械制造业也逐渐朝着智能化、信息化和自动化方向发展, 从而实现了机械制造业的转型升级。但是现阶段, 我国机械制造业也存在一些问题, 比如技术创新能力不足、自动化程度不高、智能化程度不高等。这都是目前机械制造业发展面临的问题。

目前, 随着时代的进步和科学技术的进步, 我国自动化技术也得到了长足的发展。自动化技术是现代科技进步中一项非常重要的内容, 对现代工业生产起着非常重要的作用。自动化技术可以有效地提高生产效率和工作质量。

通过自动化技术可以实现对生产过程中各项参数进行实时监控和控制, 从而保证生产过程更加科学、合理和高效。并且通过自动化技术还可以对生产设备进行管理和控制, 实现对整个生产流程进行优化控制, 从而提升企业经济效益和社会效益。机械制造业在进行产品生产时需要使用大量的原材料和零部件。通过自动化技术对这些原材料和零部件进行加工处理之后才能保证产品质量符合要求。由于传统手工加工无法保证加工效率和加工质量, 因此常常会出现各种问题。自动化技术在机械制造业中得到了广泛应用, 并取得了较好的成效。

一方面可以提高机械制造业生产效率和生产质量; 另一方面也可以降低人力资源成本支出, 节约资源成本。此外还可以减少污染物排放、保护环境、推动可持续发展。在实际生产过程中, 自动化技术被广泛应用于各个领域之中, 对我国经济发展有着重要作用。当前我国机械制造业仍然存在着一些问题: 首先是管理模式落后、管理理念传统; 其次是缺乏专业人才和专业知识; 最后是创新能力不足、研发能力较弱等。随着经济全球化趋势日益加强以及科学技术的不断进步, 我国机械制造业面临着全新的

挑战和发展机遇,同时也面临着严峻的挑战。因此我们需要加强对机械制造行业自动化技术进行研究分析与探讨,找出问题并提出针对性解决措施,从而促进我国机械制造业更好地发展。

1 自动化技术概述

1.1 机械制造装备自动化特征

自动化技术是一种智能技术,其在机械制造中具有较高的应用价值,能够使机械制造过程更加智能化,同时也为机械制造行业的发展带来了更多的机遇。与传统的机械制造方式相比,自动化技术在机械制造中具有更高的自动化水平。自动化技术在机械制造过程中可以有效地避免人与机器之间的冲突,减少人力资源的浪费,从而使机械制造效率得到有效提升。自动化技术还可以根据企业实际需求和生产环境变化对机器进行合理的调整,并能够对生产过程中出现的故障进行及时的排除。因此,在实际的机械制造中,自动化技术具有较高的可靠性和稳定性。同时,自动化技术在生产过程中可以通过数据进行有效的控制和管理,从而提升设备生产效率和产品质量。此外,在机械制造行业中应用自动化技术还可以保证设备运行时不会受到外界因素的干扰,保证设备运行的安全性^[1]。

1.2 自动化技术在机械制造中的应用价值

自动化技术在机械制造行业中的应用,能够有效提升机械制造行业的工作效率和工作质量,这主要体现在以下两个方面:第一,自动化技术能够有效提升机械设备的生产效率。通过自动化技术的应用,可以对机械设备进行科学的管理,减少生产过程中人为操作对生产效率的影响,进而降低因人为操作产生的生产误差和失误。另外,在自动化技术的应用过程中,能够通过计算机技术和网络技术对机械设备进行集中监控,便于管理人员对机械设备进行实时监控。而在实际的应用过程中,计算机技术和网络技术的应用也可以提高生产效率和生产质量。第二,自动化技术可以促进机械制造行业转型升级。自动化技术在机械制造行业中的应用能够有效提升机械设备的稳定性和安全性,避免安全事故带来的损失。同时,自动化技术还可以对生产过程中存在的问题进行及时的处理和解决,并提高生产效率和质量。另外,自动化技术还可以对机械设备进行科学合理的设计和规划,从而为机械制造行业创造更大的价值。

1.3 自动化技术小结

自动化技术是一种利用电子计算机进行自动控制的技术,其本质是对技术进行更好地应用。自动化技术在实际的应用过程中,能够根据生产过程的实际需求和状态,对设备进行自动控制。而自动化技术在机械制造行业中得到了广泛的应用,其能够提升机械设备的生产效率,降低生产成本,保证产品质量。并且,在对机械制造进行设计时,自动化技术可以对企业现有的技术和设备进行更新和

改造,以使其更好地适应市场需求和生产环境的变化。在机械制造行业中,自动化技术的应用能够提高企业工作效率、提升产品质量和降低成本。同时,自动化技术还可以提高机械设备的稳定性和安全性,减少安全事故的发生。另外,在机械制造行业中应用自动化技术还可以促进企业创新发展、促进产品质量提升、促进企业转型升级。因此,自动化技术在机械制造行业中具有十分重要的作用^[2]。

2 自动化技术在机械制造中的应用现状

2.1 现如今的状况

随着科学技术的不断发展,自动化技术的应用领域也在不断拓宽。从传统的机械制造生产中,可以发现机械制造装备的自动化程度不高,不仅要耗费大量的人力、物力,而且还会对环境造成严重的污染,这就严重制约了机械制造行业的发展。如今,机械制造装备自动化技术已经取得了很大的进步,大大提高了生产效率和产品质量,推动了企业发展。例如:在汽车制造业中,将自动化技术应用到了汽车制造中,不仅大大提高了工作效率,还降低了生产成本。同时还实现了资源共享、产品共享和市场共享,这在很大程度上提高了企业竞争力和品牌效应。

2.2 我国自动化技术与国外相比存在较大差距

虽然我国机械制造业起步较晚,但是发展速度非常快,特别是近几年来,我国机械制造业的发展速度越来越快,许多企业都在加大投资力度,不断提高企业生产效率。但是,与国外先进国家相比,我国机械制造业的自动化水平仍然存在很大的差距。例如:在汽车制造领域中,尽管我国的汽车生产技术已经处于国际领先地位,但是在自动化技术方面还存在较大的差距。对于国外先进的机械制造设备来说,无论是在性能上还是在稳定性上都远远超过了我国的产品,这就对我国企业提出了更高的要求。但是从我国自动化技术的发展情况来看,虽然在一定程度上提高了企业生产效率和产品质量,但是仍然存在很大的不足。为了适应社会发展的需求,必须不断加强和完善自动化技术的应用与优化工作,提高产品质量和生产效率,从而满足市场对产品质量和数量的需求。

2.3 我国自动化技术应用和研发还不够完善

现阶段,我国机械制造领域的自动化技术水平还比较落后,大部分企业的自动化技术主要是基于传统的人工控制和手工操作。自动化技术虽然应用到了机械制造装备中,但是其应用的范围并不广泛,且自动化技术的应用和研发还存在一些问题,如:一些企业将自动化技术和设备应用到了非制造业,这在一定程度上阻碍了企业的发展;机械制造行业中自动化技术的研究水平不高,导致其研发成本比较高;机械制造领域中缺乏对机械制造装备自动化技术的专业人才,导致企业在这方面的投入比较少。因此,企业需要加大对相关人才的培养力度,使其能够充分掌握和运用自动化技术,从而有效地推动机械制造行业的发展^[3]。

3 优化策略分析

3.1 可以从以下几个方面开始

自动化技术在机械制造中的应用是目前的发展趋势,因此,机械制造行业应该紧跟时代发展潮流,优化自动化技术在机械制造中的应用。具体来说,可以从以下几个方面进行:首先,注重培养人才。在机械制造行业中,人才是重要的组成因素,尤其是一些技术人才,对企业来说非常重要。因此,企业应该注重对相关专业人才的培养。通过培训的方式为人才提供更多的学习机会和实践机会,让其不断提升自身的专业水平和技术能力,为企业创造更多的价值。其次,注重引进先进技术。我国在自动化技术方面还存在着一定的差距,因此应该从国外引进先进技术和设备。可以通过与国外企业合作等方式来引进先进技术和设备,从而不断提升我国自动化技术水平。再次,注重自主研发能力。随着我国经济水平的不断提高和科学技术水平的不断提升,我国在机械制造领域中取得了很多突破和发展。可以通过与科研机构、高校等机构合作等方式来推动企业自主研发能力的提升。最后,注重人才培养机制建设。企业在引进人才的同时还要注重对其进行培养,为其提供良好的发展环境和发展平台。通过对员工进行培训和教育等方式来提高员工的专业素养和职业技能水平,从而为企业创造更多价值。在机械制造中应用自动化技术不仅可以提升生产效率、质量和效益还可以节约人力资源成本、提高生产安全性等。因此,企业应该加强对自动化技术在机械制造中应用与优化的研究与探讨,不断加强对相关专业人才的培养力度和引进力度,为机械制造业提供更多优秀人才资源和人才储备^[4]。

3.2 优化的重要性

自动化技术的应用可以将复杂的机械生产过程变得简单、快速,从而提高机械制造的生产效率,为企业创造更多价值。其次,自动化技术的应用能够减少人力资源成本,节约人力资源成本。自动化技术在机械制造中的应用可以实现对传统人工操作方式的替代,减少人工操作带来的不确定因素,从而减少人力资源成本。自动化技术可以让机械制造更加安全可靠。在机械制造中应用自动化技术可以通过设备维护和管理等方式来提高生产安全性和产品质量,让企业在生产过程中更加安全可靠,从而提高企业在市场上的竞争力。

3.3 优化措施

第一完善自动化技术的应用系统。企业应该从自身实

际情况出发,结合当前国内机械制造行业的实际情况,完善自动化技术的应用系统。首先,应该根据自身生产和加工的实际需求,建立相应的自动化技术应用系统。其次,应该注重对自动化技术的研究和探讨,不断完善自动化技术在机械制造行业中的应用策略。最后,企业还应该注重对自动化技术应用系统的维护和管理,保证其正常运转。第二加强对自动化技术的研究和探讨。首先,企业应该加强对自动化技术的研究和探讨,不断提升自身研发能力。通过加大宣传力度来提高广大员工对自动化技术应用重要性的认识,让更多员工了解到自动化技术在机械制造中应用带来的诸多好处^[5]。

4 结语

随着我国科学技术水平的不断提高,自动化技术在机械制造中的应用范围也越来越广泛。因此,企业应该注重对自动化技术在机械制造中的应用与优化研究,不断提升自动化技术水平和质量,为企业创造更多价值。总而言之,随着经济的快速发展,科学技术水平不断提升,自动化技术也得到了广泛的应用。在机械制造业中,自动化技术发挥着重要作用。它不仅可以提高生产效率,还可以提高产品质量和安全性。因此,在机械制造行业中,要加大对自动化技术的应用力度,将自动化技术与机械制造相结合,从而提高生产效率和质量,促进机械制造业的长远发展。但是在实际应用中还存在一些问题和不足,如生产效率低、企业规模小、成本高等。为了解决这些问题和不足,必须不断完善自动化技术应用体系,优化其应用流程。只有这样才能提高生产效率和质量,促进我国机械制造业更好地发展和进步。

【参考文献】

- [1]王立昊.机械设计制造及其自动化应用研究[J].现代制造技术与装备,2021,57(4):200-201.
- [2]仲雪伟,范运峰.计算机技术在机械设计制造及其自动化中的应用[J].南方农机,2020,51(16):186-187.
- [3]贾洪波.机械设计制造及其自动化中计算机技术的应用[J].内蒙古煤炭经济,2020(10):151-152.
- [4]葛贇.提高机械设计制造及其自动化的有效途径[J].内燃机与配件,2020(9):218-219.
- [5]李永红.信息技术背景下机械设计制造及其自动化分析[J].湖北农机化,2020(9):117-118.

作者简介:刘吉舟(1982.1—),男,衡水学院,大专,计算机应用技术专业,天津瀛德冷链技术有限公司 工程技术中心工程师。

浅谈高层建筑给排水设计

宋胜男

广西启元建筑设计有限公司, 广西 南宁 530006

[摘要] 高层建筑在城市化进程中扮演着重要角色, 其给排水设计直接影响着建筑的安全性和环境可持续性。高层建筑的特殊性和复杂性要求给排水系统设计充分考虑各种因素, 确保系统安全可靠、节约能源和环保可持续。文章旨在探讨高层建筑给排水设计的原则和要点, 以为相关设计工作提供参考和指导。

[关键词] 高层建筑; 给排水设计; 安全性; 持续性; 绿色环保; 水资源利用

DOI: 10.33142/ect.v1i4.9320

中图分类号: TU998.1

文献标识码: A

Brief Discussion on Water Supply and Drainage Design of High-rise Buildings

SONG Shengnan

Guangxi Qiyuan Architectural Design Co., Ltd., Nanning, Guangxi, 530006, China

Abstract: High-rise buildings play an important role in the process of urbanization, and their water supply and drainage design directly affects the safety and environmental sustainability of buildings. The particularity and complexity of high-rise buildings require that the design of water supply and drainage systems fully consider various factors to ensure system safety, reliability, energy conservation, and environmental sustainability. The article aims to explore the principles and key points of water supply and drainage design in high-rise buildings, in order to provide reference and guidance for related design work.

Keywords: high-rise buildings; water supply and drainage design; safety; sustainability; environmental protection; water resources utilization

引言

随着城市化进程的加快, 高层建筑在城市中的比重逐渐增大。高层建筑给排水设计成为确保建筑安全、环境可持续和水资源有效利用的重要环节。本文探讨了高层建筑给排水设计的原则和要点。设计原则包括安全性、持续性、绿色环保和适应性, 旨在确保系统安全可靠、节约能源和环保可持续。设计要点包括合理的排水系统布局、优化垂直管道设计、防水和防渗措施、垃圾处理和污水处理设施规划, 以及消防水源供应和灭火系统设计。高层建筑给排水设计的优化将有助于提高建筑的水资源利用效率, 保障居民生活质量, 促进城市可持续发展。

1 高层建筑给排水的设计原则

1.1 安全性原则

在高层建筑中, 给排水系统的设计必须充分考虑安全因素, 以确保建筑物和居民的生命财产安全。在高层建筑中, 排水系统应具备合理的布局和设计, 包括垂直管道、水平管道、排水口等部分, 管道的设计应考虑到排水的顺畅和防止堵塞, 避免积水和污水倒流等安全隐患。高层建筑的排水系统需要根据预测的水流量和使用需求确定合理的排水容量, 以确保在大雨或其他紧急情况下排水系统能够正常运行, 流速的控制也是重要的, 过高的流速可能导致管道压力增大, 增加泄漏和破裂的风险^[1]。设计必须考虑到防水和防渗的需求, 以避免漏水和渗漏引发的损害, 在设计中应选择适当的防水材料和施工工艺, 并采取必要

的防水措施, 如防水涂层、防水隔离层等, 以保证排水系统的密封性和可靠性。消防水源供应和灭火系统是确保安全的关键要素, 给排水系统的设计应考虑到消防水源的供应、消防水泵的选型和布置、灭火水喷淋系统的设计等, 以保障火灾发生时的应急处置能力。所以, 安全性原则在高层建筑给排水设计中具有重要意义, 通过合理的系统布局、管道设计、排水容量和流速控制、防水和防渗措施, 以及消防水源供应和灭火系统的设计, 可以确保高层建筑的给排水系统安全可靠, 为居民提供一个安全的生活和工作环境。

1.2 持续性原则

在面临日益紧张的水资源和环境压力的背景下, 高层建筑的给排水系统设计应追求持续性, 即在满足当前需求的同时, 保持对未来可持续发展的适应性和贡献。高层建筑给排水设计应优化水资源利用, 降低水的消耗量。采用节水设备和技术, 如低流量水龙头、双冲式马桶、雨水收集系统等, 可以减少给水量, 提高水资源的利用效率, 鼓励居民的水资源节约意识, 促进水的循环利用, 如灰水回收利用和雨水收集利用等。应推行绿色环保原则, 高层建筑给排水设计应考虑环保因素, 减少对环境的不良影响。采用环保材料和技术, 如低碳排放材料、可降解管道材料等, 可以减少对环境的污染和破坏, 应重视污水处理和回收利用, 采用先进的污水处理技术, 如生物处理、膜分离等, 以净化排放的污水并实现资源回收^[2]。高层建筑给排

水设计应具备适应未来需求和变化的能力,考虑到城市化进程、人口增长和气候变化等因素,给排水系统的设计应具备一定的扩展性和灵活性,合理规划管道的容量和布局,预留扩建空间,以适应未来的建筑改造、功能变化和需求增加。因此,持续性原则在高层建筑给排水设计中具有重要意义。通过注重水资源的有效利用、推行绿色环保原则和考虑适应性需求,可以实现高层建筑给排水系统的可持续发展,减少资源浪费、环境污染和对未来的不确定性,为建筑和社会的可持续发展作出贡献。

1.3 绿色环保原则

随着全球环境问题的日益凸显,高层建筑的给排水系统设计应考虑到对环境的最小影响,追求可持续发展和绿色环保。在给排水系统的设计中,应优先选择符合环保标准的材料和设备,如低碳排放材料、可再生材料、环保型管道等。这些材料和设备在使用过程中能够减少对环境的污染和资源的消耗。高层建筑的给排水设计应注重节水,减少用水量的同时提高水资源的利用效率。通过采用节水设备和技术,如低流量水龙头、节水马桶、雨水收集利用系统等,可以有效降低建筑的用水量,减轻对水资源的压力^[3]。另外,应推行水资源的循环利用和再生利用,在给排水系统的设计中,应考虑将污水经过适当的处理后进行再利用,通过使用先进的污水处理技术,如生物处理、膜分离等,可以将污水净化后用于灌溉、冲厕、景观水体等非饮用水领域,实现对水资源的最大化利用。此外,在设计给排水系统时,应考虑到排放水的质量要求,确保排放的水经过适当的处理符合环境标准,采用合适的水质处理设备和控制措施,如沉淀池、植物过滤池等,可以有效净化污水,降低对自然水体的污染。因此,绿色环保原则在高层建筑给排水设计中具有重要意义。通过选择环保材料和设备、实施节水措施、推行水资源的循环利用和再生利用,以及注重排放水的质量和环境影响,可以实现高层建筑给排水系统的绿色环保,减少资源的消耗和对环境的负面影响,促进可持续发展和生态保护。

2 高层建筑给排水的设计要点

2.1 确定合理的排水系统布局

不同功能的区域(如住宅区、商业区、办公区等)可能需要不同的排水需求。根据各区域的用水量、排水量和排水特点,合理划分和布置排水管道和设备,确保各功能区域的排水效果良好。排水系统中的管道应具备良好的连通性,确保排水顺畅。合理设置主管道、支管道和分支管道,以确保排水管道的连贯性和完整性。此外,排水管道的坡度也是关键因素,应根据排水量和管道材料的要求确定适当的坡度,以确保排水畅通。而且高层建筑的排水系统涉及到各种排水设备,如下水道、污水泵站、排水井等,在确定排水系统布局时,需要根据建筑的结构和需求合理选择和布置这些设备,以确保其安全性、可靠性和维护便

捷性。此外,还应考虑紧急情况下的排水处理措施。高层建筑可能面临火灾、自然灾害等紧急情况,需要在排水系统设计中考虑紧急情况下的排水处理措施,设置防火排水系统、应急泵站等设施,以确保在紧急情况下排水系统的正常运行,减轻灾害损失。确定合理的排水系统布局是高层建筑给排水设计的重要要点^[4]。通过根据建筑功能和使用要求确定布局方案、考虑排水管道的连通性和坡度、选择和布置排水设备,并考虑紧急情况下的排水处理措施,可以实现高层建筑排水系统的高效、安全和可维护性,满足建筑的排水需求。

2.2 优化垂直管道设计

垂直管道承担着高层建筑内部排水的主要任务,其设计合理与否直接影响到排水效果和系统的正常运行。优化垂直管道设计的要点包括管道直径选择、坡度控制、支管连接方式和排气装置等。合理的垂直管道设计可以提高排水效率、降低堵塞风险,并保障排水系统的正常运行,下表1为比较不同管径和坡度对排水能力的影响:

表1 不同管径和坡度对排水能力的影响

管径 (mm)	坡度 (%)	排水能力 (L/s)
100	1	10
100	2	12
100	3	14
150	1	20
150	2	24
150	3	28
200	1	30

从表中可以看出,较大的管径相对具有更高的排水能力。例如,在相同的坡度下,管径为200 mm的管道的排水能力明显高于管径为100 mm的管道。因此,在高层建筑的垂直管道设计中,应尽量选择较大的管径,以提高排水能力。在表中可以观察到,较大的坡度会提高排水能力。例如,相同管径为100 mm的管道,在坡度从1%增加到3%时,排水能力分别增加了4 L/s。因此,在设计垂直管道时,应适当增加坡度以提高排水能力。所以,优化垂直管道设计是高层建筑给排水设计中的重要要点。通过合理选择管径、控制坡度以及合理安装支管连接和排气装置等措施,可以提高垂直管道的排水能力和系统的运行效率,确保高层建筑排水系统的正常运行。

2.3 实施有效的防水和防渗措施

在高层建筑给排水设计中,实施有效的防水和防渗措施是至关重要的。防水和防渗措施的合理实施可以有效防止水分渗透、漏水和泄漏问题,保护建筑结构的完整性和安全性。首先,选择合适的防水材料 and 系统。高层建筑的防水需求较高,需要选择具有良好防水性能的材料,如防水涂料、防水卷材、防水膜等。同时,应根据具体情况设

计和实施适当的防水系统,包括防水层、防水屏障、防水接缝等,以确保整个建筑结构的防水性能。其次,注意防水细节和施工工艺。防水细节是防水施工中的关键要素,包括墙体与地面的接缝处理、管道穿墙处的防水处理、阳台、厨房和卫生间等湿区的防水等。在施工过程中,应严格按照防水设计要求进行操作,确保细节处理的完善和防水层的连续性。另外,注重防渗措施的实施。防渗措施是为了防止地下水或外部水源通过建筑结构渗透进入室内空间。在高层建筑中,应采取合适的防渗措施,如地下室的防渗、地基防渗、外墙防渗等。通过使用防渗材料、设置防渗层和防渗板等,可以有效防止水分的渗透和建筑结构的受损。在防水和防渗工程中,施工质量的控制至关重要。应加强对施工过程的监督和质量管理,确保防水材料的正确使用、防水层的完整施工和施工工艺的符合要求。定期进行质量检查和验收,确保防水和防渗措施的有效性和可靠性。

2.4 规划垃圾处理和污水处理设施

规划垃圾处理和污水处理设施是高层建筑给排水设计中的重要方面。高层建筑的人口密度较大,垃圾和污水的处理需求较高,因此,合理规划垃圾处理和污水处理设施是确保建筑环境卫生和公共卫生的关键。垃圾处理设施规划方面,主要考虑垃圾容量、分类处理和垃圾收集设施的合理布局。高层建筑通常需要设立垃圾收集站或垃圾处理中心,以满足住户的垃圾处理需求。此外,垃圾分类处理也是一项重要措施,通过分类垃圾回收和再利用,可以减少垃圾的总体量和对环境的影响,下表2为不同垃圾处理设施的容量和处理能力:

表2 不同垃圾处理设施的容量和处理能力

垃圾处理设施	容量 (m ³)	处理能力 (吨/日)
垃圾收集站	100	5
垃圾处理中心	500	20
垃圾分类回收站	200	10

从表中可以观察到,垃圾处理设施的容量和处理能力呈正相关关系。较大的容量通常对应着更高的处理能力,以满足更大规模建筑的垃圾处理需求。不同类型的垃圾处理设施具有不同的容量和处理能力。垃圾收集站容量较小,处理能力相对较低,适用于小规模高层建筑,垃圾处理中心和垃圾分类回收站则具有较大的容量和处理能力,能够满足大规模高层建筑的垃圾处理需求。规划垃圾处理和污水处理设施是高层建筑给排水设计中的重要要点,通过合理规划垃圾容量、分类处理和设立垃圾收集设施,以及设计适当的污水处理设施,可以保障建筑环境的卫生和公共

卫生。

2.5 设计消防水源供应和灭火系统

消防水源供应和灭火系统是保障高层建筑火灾安全的重要组成部分,其设计应考虑到建筑的特点和需求,以确保人员的生命安全和财产的保护。在给排水设计中,应充分考虑到消防水源供应的可靠性和充足性。通常,高层建筑的消防水源供应包括室内消火栓系统、室外消火栓系统和自动喷水灭火系统。设计中应合理布置消防水泵和水箱,确保水源供应能够满足建筑各层消防设施的需要。高层建筑常用的灭火系统包括自动喷水灭火系统、自动喷雾灭火系统、气体灭火系统等。设计中应根据建筑的火灾风险评估确定合适的灭火系统,并考虑其与建筑的结构和布局的协调性,还需要合理设置火灾报警设备、疏散通道和应急照明系统,以提供火灾发生时的及时报警和安全疏散。此外,高层建筑的给排水设计还需要考虑消防水管网的布置和管道防火封堵。消防管网应与建筑的结构和布局相适应,确保消防水源能够快速供应到各个消防设施,在设计中,应合理设置消防水泵、分水器、阀门等设备,并保证管道的通畅性和可靠性。

3 结语

高层建筑给排水设计是确保建筑安全、环境可持续和水资源有效利用的重要环节。本文阐述了高层建筑给排水设计的原则和要点,包括安全性、持续性、绿色环保和适应性等设计原则,以及合理的系统布局、优化管道设计、防水和防渗措施、垃圾处理和污水处理设施规划,以及消防水源供应和灭火系统设计等设计要点。通过合理优化的给排水设计,可以提高建筑的水资源利用效率,保障居民生活质量,促进城市可持续发展。因此,在高层建筑的设计中,给排水设计应被充分重视,并与其他设计要素紧密结合,实现建筑的安全、节能、环保和可持续发展。

[参考文献]

- [1]陈建国,李晓文,陈立新.高层建筑消防系统设计与应用[J].城市建筑,2020,3(9):14-17.
- [2]王峰,张亮,郑涛.高层建筑给水排水系统设计与优化[J].暖通空调,2021,48(5):77-81.
- [3]周晓燕,蔡启亮,范宏俊.高层建筑消防水源供应系统设计研究[J].建筑科学与工程学报,2022,34(4):90-95.
- [4]刘婷婷,杨文.高层建筑灭火系统设计研究[J].城市建筑,2021,2(5):28-31.

作者简介:宋胜男(1986.12—),毕业院校:湖北大学,所学专业:环境工程,当前就职单位名称:广西启元建筑设计有限公司,职称级别:建筑给水排水工程中级工程师。

房屋建筑结构设计优化技术应用探讨

张 瞳

柳州市建筑设计科学研究院有限公司, 广西 柳州 545001

[摘要]房屋建筑是重要的财产,是民众的基础,也是社会发展的关键。随着经济的快速发展,人们生活质量水平得到显著提升,对物质方面的要求也在不断提高,针对房屋建筑结构设计提出了新的要求。房屋建筑基本功能是居住,在确保建筑结构安全性与耐久性的前提下,还要保证建筑的美观程度与经济效益。其次,在满足房屋建筑功能需求后,相关设计人员要注意成本,要求房屋建筑设计中,尽量使用结构设计的优化技术,以此确保建筑结构符合人们要求。对此,文章就对房屋建筑结构设计进行谈论,分析优化技术在房屋建筑结构设计中的应用,为建筑工程建设提供相应的参考信息。

[关键词]房屋建筑;结构设计;优化技术;应用

DOI: 10.33142/ect.v1i4.9330

中图分类号: TU318

文献标识码: A

Discussion on the Application of Optimization Technology in the Design of Building Structures

ZHANG Tong

Liuzhou Architectural Design Science Research Institute Co., Ltd., Liuzhou, Guangxi, 545001, China

Abstract: Housing construction is an important property, the foundation of the people, and also the key to social development. With the rapid development of the economy, people's quality of life has significantly improved, and their material requirements are also constantly increasing, and new requirements have been put forward for the design of building structures. The basic function of a building is to reside, and while ensuring the safety and durability of the building structure, it is also necessary to ensure the aesthetics and economic benefits of the building. Secondly, after meeting the Functional requirement of housing construction, relevant designers should pay attention to the cost and require that the optimization technology of structural design should be used as far as possible in the design of housing construction to ensure that the building structure meets people's requirements. In this regard, the article discusses the design of building structures, analyzes the application of optimization technology in building structure design, and provides corresponding reference information for building engineering construction.

Keywords: building construction; structural design; optimization technology; application

引言

现阶段随着城市化进程的快速推动,加上城市人口的增加,城市居住压力逐渐加大。为了缓解居住压力,就需要提高建筑数量,而城市建筑数量不断上升,其规模也越来越大,不同建筑类型间结构存在明显区别,因此对房屋建筑结构设计要求更高,强调设计人员要合理进行优化。结合目前具体情况来看,各地建筑工程施工中,仍然存在较多问题,特别是在建筑结构设计方面,由此影响到建筑工程整体质量以及结构稳定,同时还影响到房屋建筑工程经济效益和施工效率。对此,为促进建筑行业稳定发展,在房屋建筑结构设计中,应注重对设计要点的优化,合理选择施工技术,保证房屋建筑结构功能性与耐久性,在最大程度上减少建筑成本。

1 房屋建筑结构的优化技术内容

要想保证优化技术在房屋建筑结构设计中得到有效应用,相关设计人员就要熟悉房屋建筑结构设计要点,掌握优化设计内容,明确优化目标。在遵循房屋建筑结构安全与稳定的基础上,要全面考虑到可能影响建筑结构优化设计效果与质量的各方面因素,在确保房屋建筑设计经济

性前提下,高效完成建筑结构优化设计工作。实际中,相关设计人员应细致性分析房屋建筑结构特点,定量分析优化设计过程,再针对优化部位进行改进^[1]。还需对房屋建筑结构设计的子结构进行优化分析,了解子结构相关内容,包括主体结构、围护结构、细部构造等。在房屋建筑结构设计,应用优化设计技术,有利于减少工程成本,提高优化设计方案经济性。与以往的房屋结构设计模式对比,优化设计技术有良好的经济性优点。优化设计技术选用最适应工程需求的材料,使建筑内部各环节有机协调,强化建筑功能多样性,合理减少建筑高度与层数,节约材料,使资源得到有效利用。应用优化设计技术不仅可以提高建筑结构稳定,还促进了工程总体效益的提升。应用优化技术,还可节约施工周期,降低人力、时间成本。

2 房屋建筑与经济性关系

2.1 如何处理房屋建筑结构设计层数与用地面积关系

多层建筑与高层建筑对土地的使用率少,随着层数的增加,建筑容量同步提升,实用性也会提高。但从实际来看,建筑物层数的增加,其高度也在不断上升,如果高层建筑过于紧密,则会影响光照度,就需要适当的增加高层

建筑间的距离,从而就需要更多的土地资源。为此,建筑物的总建筑面积所使用的土地面积,与建筑层数具有相关性。这就要求相关设计人员在房屋建筑结构设计,需要通过应用优化技术来协调建筑层数与用地量间矛盾。一般在优化设计中,主要是通过减少建筑上部面积来提高光照度,以降低对土地资源的利用,但上部建筑面积也会变小。如何有效进行协调,其解决措施便在优化设计技术中。

2.2 如何处理房屋建筑的结构分布部分与建筑层数关系

大多数情况下一个建筑物只设计一个屋盖,由此便降低了设计成本,其建筑层数也会减少。但会影响到建筑物基础部分,因为建筑物基础相当于一个整体,而建筑层数的增加就需要提高基础的负载能力,便降低了经济性,提高了设计成本。其次,对于建筑内部共用部分,比如梁柱墙,其承载力会随着层数的增加而增加,设计成本就会提高。而房屋内部不同的分布构建,随着层数的增加设计成本会有不同程度的浮动^[2]。

2.3 如何处理房屋建筑结构与建筑设备之间的经济关系

为提高建筑功能多样性,需要对建筑给排水系统与电气设备进行优化设计。随着建筑层数不断增多,给排水管道与电气设备数量也会增加,从而便提高了建筑的设备运行和使用成本,无法满足建筑结构优化设计经济性需求。

2.4 如何处理房屋建筑的外观与经济关系

建筑占地面积相等的前提条件下,如果建筑平面形状发生变化,例如从圆形转变为方形,那么建筑的周长会出现变动,其建筑面积也有相应变化。为此,初期设计过程中,建筑墙体建设成本降低,而后续的装修成本也会下降。另一方面,圆形或方形建筑物结构稳定性更好,目前基本上所有的房屋建筑都是选择这两种结构。

3 房屋建筑结构设计中的优化的原则

3.1 功能原则

在建筑工程中,设计是整个工程重要的一环,尤其是建筑结构设计。房屋建筑结构设计以建筑使用功能为设计要点,在满足建筑使用需求条件后,为人们创造更加舒适安全的居住空间,从而提高其生活质量水平,保障生命财产安全。例如在承重墙设计方面,要在最大限度上减轻对建筑性能的影响。

3.2 安全原则

安全是建筑工程核心关键,在房屋建筑结构设计中,必须要切实考虑到建筑结构安全性。因建筑占地面积较大,施工有着很强的复杂性特点,且建筑内部结构也很复杂,为此就更要重视安全性,以免出现安全事故。相关设计人员要遵循安全性原则,并对可能影响建筑结构稳定的安全因素进行细致性分析,提出相应的解决措施,保证工程整体质量^[3]。

3.3 美观原则

随着社会经济的快速发展,人们生活水平越来越高,其审美观念发生很大变化,对建筑结构设计提出了新的要求。现在的人们不仅强调建筑的安全稳定,还要满足审美需求。对此,相关设计人员在实际工作中,要结合民众对建筑的审美需求,考虑到建筑的美观性,在不影响建筑结构稳定以及功能的条件下,适当的对建筑外观进行调整,提高整体美观程度。

4 结构优化技术在房屋建筑结构设计中的应用

4.1 重视概念设计优化技术分析

当前房屋建筑类型多种多样,而不同类型建筑的结构存在明显区别,因此在建筑结构布置方面可用的方案有多种,且同一种建筑结构分布方案也能有数种结构分析方法。因建筑物结构布置方案丰富性,以及建筑物结构分析方法的多样性,在开展建筑设计过程中,相关设计人员所应用的设计指标及标准规范均有差异。为此,在结构优化设计方面,不仅要善用信息化技术,还需要相关设计者准确了解概念设计。不同设计人员因能力水平不同,所设计出来的方案各有千秋,且在概念设计方面也有明显不同。为避免出现这些问题,应要求设计者针对不同方案以及参数要进行综合性分析与评估,提高概念优化设计技术应用效果。该技术强调设计人员的工作经验,设计经验越丰富的人,就能够准确分析参数。

4.2 如何解决房屋建筑结构设计的实际复杂问题

相关设计人员一定要掌握房屋结构设计的根本目的,即建筑的耐久性与稳定性,也要注重建筑的经济性。确保建筑满足民众使用需求,且建筑各功能寿命与建筑寿命相等,在最大程度上减少设计成本,优化资源使用。现阶段,概念化技术已经在建筑设计中得到广泛的应用,并取得了显著的效果。概念化技术指,通过优化房屋建筑结构,提高建筑整体强度,强化建筑稳定性与可靠性,减轻外部因素对建筑结构的影响,在复杂应力环境下的优化设计,是建筑结构设计的关键部分。在外部因素中,地震对建筑结构的影响最大,由于地震活动没有规律性,如果出现强震,建筑结构就会发生强烈变形,从而出现垮塌。因此,在设计时还要注重对建筑抗震能力的优化设计,提高建筑抗震强度,减小地震对建筑结构的影响。随着社会的不断发展,现阶段关于建筑结构抗震设计方法已有多种。一般情况对称的结构受力更加均匀,结构稳定性更好,有良好的抗震能力。强烈地震发生时,会先破坏建筑的次要构件,使建筑结构可以不在第一时间失去稳定性,保护主要构件稳定,防止建筑出现倒塌^[4]。

4.3 房屋建筑安全结构设计

在开展房屋建筑结构设计过程中,相关设计人员要注重建筑安全结构优化设计。居住是房屋建筑基本功能,也是人们重要的财产,因此首先要考虑的便是建筑的安全。

在房屋建筑结构设计,要彻底落实安全理念,严格按照国家标准要求,规范开展建筑结构设计,全面提高建筑结构设计质量。结合过往设计经验,在设计中容易受到各方面因素影响,尤其是环境因素,对建筑结构整体稳定造成不同程度的影响。为此,在建筑设计前,先要对建筑工程施工区域进行详细勘察,以勘察结果作为建筑结构设计参考,设计出更加科学合理的方案,以更好地确保建筑结构优化设计质量^[5]。但房屋建筑结构设计,建筑安全与稳定也会有不同幅度改变。在设计工作结束和施工完成后,不可避免地会遇到外部环境因素的干扰。这就要求相关技术人员在设计过程中,就要综合考虑到这方面问题,并根据问题提出相应的解决方案,确保问题得到有效解决,减轻各因素对建筑结构稳定的影响,提高建筑整体抵抗力与结构强度,切实保障民众生命财产安全。

4.4 建筑主体优化设计技术

在建筑结构优化设计中,应当从全局角度进行分析,设计人员要积极应用现代化技术手段,利用三维建模技术检测设计方案的可行性,并对方案中存在的问题进行剖析,从而提出针对性解决措施。利用三维建模对建筑结构组成进行深入分析,让建筑结构模型更加直观化。例如在建筑结构设计,剪力墙是房屋建筑主要的支撑形式之一,有利于提高建筑的抗震能力与抵抗性,倘若剪力墙结构分布存在问题,就会出现受力不均的情况,导致建筑结构发生变形,建筑整体安全性受到威胁。在对剪力墙结构进行优化设计时,设计人员要合理规划剪力墙位置,保证受力均匀,使房屋建筑内部有足够的空间。合理对剪力墙结构进行优化设计,才能更好地保证设计质量,减少资源浪费,提高建筑经济效益,满足人们生活要求。另外,优化设计过程中要确保高楼层和楼层整体结构间的协调性、统一性,以实际条件为依据,选择合理的方法将其结合到一起,以达到强化建筑结构稳定目的。

4.5 混凝土结构优化设计

混凝土是房屋建筑主要的材料,具有良好的耐久性与强度。在开展建筑结构优化设计过程中,相关施工人员要合理选择混凝土材料,确保所选的混凝土材料符合设计标准要求。在具体施工中,一般要对混凝土进行调配与搅拌,通过制作模板设置等环节,要严格把控好质量关,切实保证施工符合设计标准与相关规范。目前,仍有一些施工单位出现较多质量问题,这些问题主要是因作业人员职业素养不高、操作不规范、人为失误等引起的,给企业以及工程带来不同程度的影响。为此,必须要落实好质量管理工作。而在混凝土结构优化设计方面,应根据工程要求,合理设计混凝土使用量,并按照标准制定规范的混凝土浇筑流程,混凝土材料配比必须精准,才能确保混凝土强度,

提高建筑结构稳定性。

5 房屋建筑结构优化技术的应用注意问题

5.1 房屋建筑结构优化设计技术主要应用于最初期的结构设计中

在房屋建筑结构优化设计前期阶段,相关设计人员要完成方案确定与建筑工程造价预测两项工作,倘若前期准备工作不充分,也没有应用优化技术手段,在初期设计时便会出现问题,这些问题会影响到设计方案的可靠性与经济性等多个方面。对此,从一开始就要开始应用房屋建筑结构优化设计技术,才能提高优化技术手段的应用效果,将该技术作用充分发挥出来,并与实际设计相融合。

5.2 房屋建筑结构优化技术更多的是应用于结构细部优化

在实际设计中,相关技术人员不仅要重视房屋主体设计,同时还应加强对基本构件的细部优化。例如进行矩形现浇板设计过程中,要对现浇板进行细致性分析,防止浇板出现质量缺陷,如裂缝。另一方面,要加强现代化信息技术与设计概念的融合,当下优化设计问题已经转变为数学问题,这就要求相关设计人员要注重信息技术在优化设计中的应用,提高优化设计效果。

6 结语

综上所述,房屋建筑结构设计是建筑工程重要内容,设计中相关人员要掌控好建筑经济性、耐久性与安全性等设计要点,符合相关标准要求的同时,还要满足民众的审美需求。要想实现上述目标,就要加强房屋建筑结构优化设计技术的应用,在最大限度上保证设计方案的可靠性与实用性。其次,要积极应用现代信息技术手段,与优化设计理念有机融合,将房屋建筑结构优化设计优势充分发挥出来,提高整体效果,促进设计水平的提升。

[参考文献]

- [1]刘立培.房屋建筑结构设计中的建筑结构优化设计方法的应用探讨[J].居舍,2022(17):88-91.
- [2]周一凡.房屋建筑结构设计中的优化技术的应用[J].住宅与房地产,2021(25):136-137.
- [3]陈会友.房屋建筑结构设计中的优化技术应用探讨[J].房地产世界,2021(13):44-46.
- [4]李倩如.房屋建筑结构设计中的优化技术应用探讨[J].居舍,2021(17):90-91.
- [5]何辉,吴海,刘致君.房屋建筑结构设计中的优化技术应用探讨[J].城市建筑,2020,17(30):119-121.

作者简介:张瞳(1984.11—)毕业院校:广西科技大学(原名:广西工学院)所学专业:土木工程,当前就职单位:柳州市建筑设计科学研究院有限公司,职称级别:工程师。

现代建筑设计中的创新思维

韦连叶

广西启元建筑设计有限公司, 广西 南宁 530006

[摘要] 现代社会对建筑的需求不仅仅是满足基本的功能, 更加注重创新、环保和可持续发展。在这种背景下, 创新思维在现代建筑设计中扮演着关键角色。创新思维能够激发设计师的想象力, 促使他们超越传统的设计范式, 寻找全新的解决方案。文章旨在探讨现代建筑设计中创新思维的具体特征, 并介绍创新思维在现代建筑设计中的具体应用领域, 以为建筑师和设计师提供启示, 推动建筑设计的创新与发展。

[关键词] 现代建筑设计; 创新思维; 可持续性; 空间多功能性; 景观融合

DOI: 10.33142/ect.v1i4.9319

中图分类号: TU201

文献标识码: A

Innovative Thinking in Modern Architectural Design

WEI lianye

Guangxi Qiyuan Architectural Design Co., Ltd., Nanning, Guangxi, 530006, China

Abstract: The demand for architecture in modern society is not only to meet basic functions, but also to emphasize innovation, environmental protection, and sustainable development. In this context, innovative thinking plays a crucial role in modern architectural design. Innovative thinking can stimulate the imagination of designers, prompting them to go beyond traditional design paradigms and find new solutions. The article aims to explore the specific characteristics of innovative thinking in modern architectural design, and introduce the specific application fields of innovative thinking in modern architectural design, in order to provide inspiration for architects and designers, and promote the innovation and development of architectural design.

Keywords: modern architectural design; innovative thinking; sustainability; spatial versatility; landscape integration

引言

在现代建筑设计领域, 创新思维成为推动行业发展和应对挑战的关键要素。随着社会的不断进步和人们对建筑环境的需求不断变化, 传统的设计方法已经无法满足当代的需求。因此, 引入创新思维成为了现代建筑设计的必然趋势。创新思维注重从根本上重新思考和重新定义建筑的功能、形式和材料, 以及与环境和社会的关系。它鼓励设计师超越传统的限制, 勇于尝试新的理念和方法, 不断寻求突破和创新。通过创新思维, 建筑设计可以实现更高的功能性、可持续性和美学性, 为人们创造出更加舒适、宜居的空间。本文将探讨现代建筑设计中的创新思维的重要性和应用, 以为建筑师和设计师提供启示和灵感, 推动建筑设计领域的创新发展。

1 现代建筑设计当中创新思维的具体特征

1.1 反思性

反思性强调设计师对传统观念和方法的审视和反思, 以寻找新的解决方案和创意。在反思性的指导下, 设计师能够超越传统的框架和局限, 以全新的视角重新审视问题, 并提出与众不同的设计理念。回顾过去的设计实践, 设计师可以了解其中的优点和不足之处, 并从中吸取教训, 避免重蹈覆辙。反思也包括对现有设计问题的研究和分析, 找出其中的症结所在, 为创新提供思维基础。传统的建筑

设计往往受到约束和限制, 设计师被要求按照既定的标准和规则进行设计, 然而, 反思性要求设计师主动质疑这些规范的合理性和适用性, 挑战常规思维, 寻求突破和创新。此外, 反思性还强调设计师对社会、文化和环境等外部因素的思考和理解^[1]。设计师需要深入了解建筑所处的环境背景和社会需求, 从而为设计提供更加符合当代社会和文化需求的解决方案, 这种反思性的设计能够更好地满足人们的需求, 并与环境和谐共存。总之, 反思性是现代建筑设计中创新思维的重要特征, 它要求设计师从过去的经验和现有的问题中进行反思和总结, 质疑传统观念和规范, 并关注社会和环境的变化。通过反思性的引导, 设计师能够开拓思维, 拓展设计空间, 实现更具创新性和独特性的建筑设计作品。

1.2 超越性

超越性要求设计师跳出传统框架和常规思维, 勇于突破现有的限制和束缚, 追求与众不同的设计理念和解决方案。传统建筑往往遵循特定的风格和规范, 设计师被要求按照传统的模式进行设计, 超越性要求设计师突破传统的限制, 勇于尝试新颖、独特的设计形式, 创造出与众不同的建筑风格。传统建筑设计往往注重功能的实现, 但缺乏对使用者体验的深入思考, 超越性的设计思维推动设计师将使用者的需求和体验放在首位, 通过创新的设计理念和

技术手段,提供更加舒适、便捷、人性化的建筑环境。超越性还涉及到对技术和材料的创新应用。随着科技的进步和材料的发展,设计师可以利用新型材料和先进技术来实现建筑设计中的创新,超越性的设计思维要求设计师关注最新的科技趋势,挖掘材料和技术的潜力,并将其融入到建筑设计中,创造出更加先进、独特的建筑形态和功能。因此,超越性是现代建筑设计中创新思维的重要特征,它要求设计师跳出传统框架,勇于突破限制,追求与众不同的设计理念和解决方案,通过超越性的引导,设计师可以在建筑形式、功能和材料等方面实现创新,为人们创造出更加独特、先进、舒适的建筑环境^[2]。

1.3 实践性

实践性强调将创新的理念和概念转化为实际的建筑实践,通过实际的设计、施工和运营过程中的实践验证来推动建筑设计的发展和进步。创新思维需要与实际条件相结合,考虑到建筑项目的实际需求、场地条件、法规要求和经济可行性等因素,设计师需要进行实地调研和实际的数据分析,将创新的想法与实际情况相结合,提出可行的设计方案。要求设计师与工程师、施工团队等相关专业人员密切合作,确保设计理念能够在实际建设过程中得到有效实施,设计师需要与工程师进行充分的沟通和协作,将创新的设计理念转化为具体的施工图纸和技术要求,确保建筑的结构、施工工艺和材料选择等与设计意图相符。创新的设计思维应该关注建筑的可持续性和维护性,使建筑在使用过程中能够达到预期的效果,并能够适应未来的变化和发展,设计师需要考虑建筑的运营管理和维护需求,选择合适的材料和技术,提供便于维护和更新的设计方案^[3]。

2 现代建筑设计中的创新思维

2.1 可持续性设计

可持续性设计强调在建筑设计过程中综合考虑环境、社会和经济等方面的因素,追求在建筑的整个生命周期内实现资源的有效利用、环境的保护和社会的可持续发展。设计师通过选择高效能的建筑材料、优化建筑的热性能和隔热性能,以及合理设计建筑的通风、采光和能源利用系统等措施,减少能源的消耗和碳排放。同时可持续性设计还强调水资源的节约利用和水质的保护,通过采用节水装置、雨水收集系统等方式来实现水资源的可持续利用。还应考虑建筑与周围环境的协调,通过合理的景观规划和绿化设计来增强生态系统的功能和稳定性,应尽量减少建筑对土地的占用和破坏,保护自然生态系统的完整性和多样性。强调社会责任和人文关怀,设计师应考虑建筑对社区和用户的影响,创造舒适、安全和健康的室内环境,在设计过程中,还应尊重当地的文化和传统,通过结合当地材料和建筑风格,促进地方特色的保护和传承^[4]。最后,设计师应考虑建筑项目的投资回报和运营成本,通过综合分析和经济评估,选择经济效益较高的设计方案。可持续性

设计也鼓励创新的商业模式和可持续的建筑运营管理,以提高建筑的经济可持续性。所以,可持续性设计是现代建筑设计中创新思维的重要方面。通过在设计过程中综合考虑节能环保、生态环境、社会责任和经济可行性等因素,设计师能够创造出更加环保、健康、经济和社会可持续的建筑,推动建筑设计的创新和发展,促进可持续的社会发展。

2.2 空间多功能性设计

空间多功能性设计追求空间的最大利用率,设计师通过合理布局、灵活分区和多层次的空间规划,使得同一空间可以满足不同功能的需求,设计可折叠、可移动的隔断墙或家具,以便根据不同的使用场景来改变空间布局。空间多功能性设计注重灵活性和可变性,设计师考虑用户的不同需求和活动方式,将空间设计成具有多种功能的区域。通过可调节的家具、可变形的空间结构和智能化的控制系统,使得空间可以根据需求进行灵活转换,满足不同时间段、不同活动的需要。通过引入新颖的空间元素和互动设施,激发用户的创造力和想象力,促进社交交流和合作,在办公空间中,可以设计开放式的合作区域和休闲区域,鼓励员工的互动和创新^[5]。最后,考虑人的行为习惯、人体工程学和环境舒适性,创造出适合人们工作、学习、休闲的空间环境。通过合理的采光、通风和音响设计,以及舒适的家具和装饰品选择,提升用户的舒适感和工作效率。通过在设计过程中注重空间的最大利用率、灵活性和可变性,设计师能够创造出适应多种功能需求的空间,提升用户的体验和满意度,空间多功能性设计不仅满足了建筑使用者的多样化需求,也促进了空间的可持续利用和资源的高效利用。

2.3 利用自然元素与景观融合设计

在现代建筑设计中,利用自然元素与景观融合设计是一种重要的创新思维。它强调将建筑与自然环境相融合,创造出与周围景观和谐统一的设计效果。利用自然元素与景观融合设计能够最大程度地保护和利用自然资源。设计师将建筑与周围的自然元素如树木、花草、水体等进行有机结合,使建筑融入自然环境中,减少对自然资源的破坏,通过合理规划景观元素的位置、采用绿色植物覆盖屋顶或立面,可以降低建筑能耗,改善室内环境质量,并提供舒适的视觉享受。将自然景观与建筑元素相结合,创造出独特的外观和空间氛围^[6]。例如,利用建筑的开放式设计,打造通透的玻璃幕墙,让自然光线与室内空间相互交融,营造出自然明亮、舒适宜人的氛围,在建筑外立面或庭院中加入自然元素的装饰,如瀑布、花园、景观艺术品等,使建筑与周围环境形成和谐的视觉效果。此外,利用自然元素与景观融合设计也能够提供人们与自然互动的机会,通过在建筑中设置开放式的户外空间、露台、庭院等,人们可以在自然环境中休息、交流和娱乐,这种设计方式能够提升人们的心理健康和幸福感,增加与自然互动的机会,

促进人与自然的和谐关系。总之,利用自然元素与景观融合设计在现代建筑中具有重要意义。通过将建筑与自然环境融为一体,保护自然资源、提升建筑美学价值以及提供人与自然互动的机会,实现了建筑与自然的和谐共生,这种创新思维不仅满足了人们对美好生活环境的需求,也促进了可持续发展和生态保护的目标的实现。

2.4 创造独特的形式与结构设计

在现代建筑设计中,创造独特的形式与结构是一种重要的创新思维,通过突破传统设计的限制,探索新的形式和结构,可以为建筑赋予独特的外观和空间特征,提升其艺术性和功能性。传统的矩形和方形建筑形式被打破,采用不规则、曲线、抽象等形式表达方式,赋予建筑独特的外观特征,可以呈现出流线型的曲线形状,或是由多个几何形体组合而成的复杂结构,使建筑在城市中成为标志性的景观,引起观者的注意和兴趣^[7]。通过采用新颖的结构系统和材料,可以创造出大跨度、开放式的空间,提供灵活的布局 and 多样化的使用功能。例如,利用新型的结构材料如钢结构、玻璃幕墙等,可以实现大面积的采光和景观展示,为建筑赋予通透、轻盈的感觉,同时满足功能需求。创造独特的形式与结构设计还可以推动建筑技术和工艺的创新。在探索新的形式和结构的过程中,需要运用先进的计算机辅助设计工具和模拟分析技术,以确保设计的可行性和安全性,为了实现设计的理念,可能需要开发新的建筑材料、施工工艺和结构连接技术,促进建筑行业的创新和进步。

2.5 引入可再生能源与节能技术

随着全球能源危机和环境问题的日益严重,建筑行业正逐渐转向可持续发展的方向。通过引入可再生能源和采用节能技术,可以实现建筑能源的高效利用、减少对传统能源的依赖,以及降低建筑运营过程中的环境影响。利用太阳能光伏发电系统,可以将太阳能转化为电能供应建筑的日常用电需求,通过建筑集热系统的运用,可以利用太阳能热能进行供暖和热水供应。此外,风能、地热能等可再生能源也可以应用于建筑能源系统,进一步提高能源利用效率。在建筑设计中,可以通过优化建筑的热工性能,改善建筑的保温性能和通风效果,降低能源消耗。同时应用节能照明系统、智能控制系统和高效设备,实现能源的有效利用^[8]。引入可再生能源与节能技术不仅可以降低建筑的运营成本,还可以提高建筑的环境性能,满足人们对

舒适、健康的室内环境的需求,积极采用可再生能源与节能技术也符合社会的可持续发展要求,为建筑行业的绿色发展作出贡献。所以,引入可再生能源与节能技术在现代建筑设计中具有重要的意义。通过利用可再生能源实现建筑能源的自给自足,同时采用节能技术降低能耗,可以实现建筑的能源高效利用和环境友好性,促进建筑行业朝着可持续发展的方向迈进。这种创新思维不仅符合环保和节能的社会需求,也推动了建筑行业的技术进步和创新发展。

3 结语

现代建筑设计中的创新思维是引领建筑行业不断发展与进步的关键因素,通过反思性、超越性和实践性的特征,创新思维为建筑师提供了突破传统的思考方式和设计方法的机会。通过关注可持续性设计、空间多功能性、自然元素与景观融合、独特形式与结构以及可再生能源与节能技术的引入,现代建筑设计得以在功能、美学和环境方面实现更高水平的整合。通过不断挑战和突破,现代建筑设计将继续创造独特、可持续、舒适的建筑环境,推动社会和人类的发展。

[参考文献]

- [1]张晓明,张艳萍. 创新思维在建筑设计中的应用研究[J]. 湖北建筑科技学院学报,2020,37(1):53-57.
- [2]陈伟,蔡宗光. 现代建筑设计中的创新思维研究[J]. 福建建筑,2021,41(4):125-129.
- [3]刘磊,陈静. 创新思维在现代建筑设计中的应用与探讨[J]. 山东建筑大学学报,2022,37(2):54-59.
- [4]马旭,邓小明. 创新思维在建筑设计中的应用及展望[J]. 建筑与文化,2023,33(1):12-16.
- [5]刘晓燕,高磊. 现代建筑设计中的创新思维探析[J]. 建筑设计师,2020(5):26-29.
- [6]赵鹏程,李婷婷. 创新思维在建筑设计中的应用研究[J]. 建筑与文化,2022(3):36-39.
- [7]李宇航,陈军. 创新思维对现代建筑设计的影响与应用[J]. 建筑科学与工程,2021(7):44-47.
- [8]张明,王晓宇. 现代建筑设计中的创新思维与实践[J]. 建筑学刊,2019(2):54-58.

作者简介:韦连叶(1983.3—),毕业院校:广西建设职业技术学院,所学专业:城市规划,当前就职单位名称:广西启元建筑设计有限公司,职称:建筑学中级工程师,职务:建筑设计专业负责。

建筑结构设计中的抗震设计探究

文字辉

柳州市建筑设计科学研究院有限公司, 广西 柳州 545000

[摘要]地震是一种自然灾害,对建筑结构的破坏性非常大。为了保障人员的生命安全、减少财产损失以及提高建筑结构的抗灾能力,抗震设计成为建筑结构设计中的重要环节。文章旨在探讨抗震设计在建筑结构中的意义,并介绍一些常用的设计措施,以期提高建筑结构的抗震能力。

[关键词]抗震设计; 建筑结构; 生命安全; 耐久性; 抗灾能力; 结构框架

DOI: 10.33142/ect.v1i4.9317

中图分类号: TU973

文献标识码: A

Research on Seismic Design in Architectural Structure Design

WEN Yuhui

Liuzhou Architectural Design Science Research Institute Co., Ltd., Liuzhou, Guangxi, 545000, China

Abstract: Earthquakes are a natural disaster that can cause significant damage to building structures. In order to ensure the safety of personnel, reduce property losses, and improve the seismic resistance of building structures, seismic design has become an important part of building structure design. The article aims to explore the significance of seismic design in building structures and introduce some commonly used design measures to improve the seismic resistance of building structures.

Keywords: seismic design; building structure; life safety; durability; disaster resilience; structural framework

引言

地震是一种毁灭性的自然灾害,给人们的生命和财产带来巨大的威胁,为了保障人员的生命安全、降低财产损失以及提高建筑结构的抗灾能力,抗震设计成为建筑行业不可或缺的一环。通过深入研究抗震设计的重要性和方法,建筑行业能够更好地应对地震风险,采取科学合理的设计措施,确保建筑结构在地震中具备良好的安全性能,只有通过有效的抗震设计,才能构建更加安全可靠的建筑,为人们提供一个稳定和可持续发展的居住和工作环境。

1 建筑结构设计中的抗震设计的意义

1.1 保障人员生命安全

地震作为一种自然灾害,可能造成建筑物的倒塌、结构破坏和失稳,给人员带来严重的伤亡风险,在建筑结构设计过程中,抗震设计的首要目标就是确保人员在地震发生时能够尽可能地安全逃生。抗震设计通过采用合理的结构布局和抗震设计措施,提高建筑的整体抗震性能,从而减轻地震引起的结构震动和变形,降低建筑物倒塌的概率^[1]。例如,在结构设计中加强柱、梁、墙体等关键部位的抗震能力,提高整体结构的刚度和韧性,增加抗震能力。抗震设计还包括选择适当的结构材料和施工工艺,以确保结构在地震中具备足够的强度和韧性,合理的材料选择和施工工艺能够提高结构的抗震性能,减少结构的损坏程度。此外,抗震设计还需要考虑人员疏散通道的设置和安全出口的规划,以确保人员在地震发生时能够迅速、安全地离开建筑物,这包括合理设置紧急疏散楼梯、安全通道和避难

所,以及提供足够的疏散时间和空间。抗震设计的意义在于保障人员的生命安全。通过采用合理的抗震设计措施,建筑结构可以在地震发生时提供足够的抵抗能力,减少人员伤亡的风险,为人们提供安全的居住和工作环境。

1.2 降低财产损失

地震是一种毁灭性的自然灾害,它可能对建筑物和财产造成严重破坏,通过进行抗震设计,可以采取一系列措施来降低地震对建筑物和财产的影响,从而减少财产损失。抗震设计考虑地震力对建筑结构的作用,并针对地震的力学特点进行结构设计,通过采用抗震设计原则和方法,如增加结构的刚度和强度、合理配置和固定构件、采用抗震支撑系统等,可以提高建筑物的抗震能力,减少结构的破坏和倒塌风险,从而降低财产损失。在设计过程中,需要合理布置和固定设备,如管道、电气线路、通风系统等,以减少地震对这些设备的破坏,合理选择和使用地震抗震设备和材料,如抗震支座、隔震设备等,也可以降低地震对设备的影响,减少设备的损坏和修复成本^[2]。在地震发生后,建筑物的功能性和可用性对于抢险救灾和重建工作至关重要,通过抗震设计,可以确保建筑物在地震后保持一定的稳定性和完整性,减少功能的丧失和修复的困难。这有助于减少业主和使用者的经济损失,提高建筑物的持续使用价值。

1.3 提高建筑结构的耐久性

耐久性是指建筑结构在长期使用和环境作用下保持结构完整性和功能性的能力,抗震设计通过采取一系列措施,提高建筑结构的耐久性,确保其能够经受住地震等外

部力的影响,延长使用寿命,减少维修和重建的频率。优质的结构材料具有较高的强度、刚度和耐久性,能够有效抵抗地震引起的荷载和变形,严格控制施工过程,确保结构的质量和可靠性,减少施工缺陷和隐患的存在,提高结构的耐久性。在地震发生时,结构可能会发生一定程度的损伤,抗震设计要确保结构在受损后仍能保持一定的稳定性和承载能力,通过合理的结构布局和细部设计,以及适当的修复方案,提高结构的损伤容限和修复能力,延缓结构的衰老和破坏。定期进行结构的检查和维护,及时修复和加固存在的缺陷和损伤,保持结构的完整性和稳定性,合理地运营和维护管理,包括环境保护、排水系统、防水防潮等措施,也有助于提高结构的耐久性^[3]。总之,抗震设计的目标之一是提高建筑结构的耐久性。通过优质的结构材料、严格的施工控制、损伤容限和修复能力的考虑,以及结构的定期维护和保养,可以延长建筑结构的寿命,减少维修和重建的需求,确保结构的稳定性和功能性。

1.4 保护公共基础设施的稳定运行

公共基础设施包括桥梁、隧道、港口码头、水电站、输电线路等,它们对城市和社会的正常运行至关重要,在地震发生时,这些基础设施往往面临着巨大的震动和力量作用,如果没有进行抗震设计,它们可能会发生严重的损坏和瘫痪,导致社会功能受阻,甚至造成人员伤亡。通过进行抗震设计,可以保护公共基础设施的稳定运行。合理配置和固定构件,采用抗震支撑系统,提高结构的抗震能力,可以减少基础设施的破坏和倒塌风险,在桥梁设计中,采用抗震设备和技术,如抗震支座、减震器等,可以减少桥梁的震动响应,提高桥梁的稳定性和安全性。

在设计过程中,需要合理布置和固定设备,采用抗震设备和材料,以减少地震对设备的破坏,对于水电站这类关键基础设施,抗震设计将考虑水轮机、发电机组、输电线路等设备的抗震性能,以确保其在地震中的稳定运行。在地震发生后,基础设施的功能性和可用性对于抢险救灾和社会运行至关重要,通过抗震设计,可以确保基础设施在地震后保持一定的稳定性和完整性,减少功能的丧失和修复的困难,在隧道设计中,抗震设计将考虑隧道结构的抗震能力,以保障隧道在地震后的通行安全和畅通^[4]。

2 建筑结构设计中的抗震的具体设计措施

2.1 强化结构框架和连接节点

结构框架和连接节点是建筑物中承受地震力的关键部位,其性能直接影响建筑结构的抗震能力和整体稳定性,通过采取合适的设计措施,可以增强结构框架和连接节点的抗震能力,提高建筑物的抗震性能。在设计阶段,可以采用增加柱、梁、墙体等结构构件的截面尺寸或使用高强度材料来提高结构的抗震能力,增加构件的刚度和韧性可以减轻地震荷载对结构的影响,降低结构的变形和破坏程度。此外,通过合理设置剪力墙、拱墙等抗震构件,增加

结构的抗剪承载能力,提高整体的抗震性能。连接节点是结构构件之间的连接点,其性能直接影响结构的整体稳定性和抗震能力,在抗震设计中,可以通过增加连接节点的刚度和强度,采用合适的连接方式和材料,提高节点的抗震性能,使用高强度螺栓连接和搭接连接,增加连接节点的刚性和承载能力;采用钢筋混凝土剪力墙、剪力板等加强节点的抗剪能力。应注意对结构框架和连接节点进行合理的选择和布置,以充分利用结构的抗震性能,合理的布置可以提高结构的整体刚度和稳定性,减少结构的共振现象,增加结构的抗震能力。

2.2 设计适当的水平和垂直抗震支撑系统

抗震支撑系统是指用于增加结构的刚度和稳定性,抵抗地震引起的水平和垂直力的结构构件和装置。通过合理设计和布置抗震支撑系统,可以有效地提高建筑物的抗震能力,保障人员的生命安全和减少财产损失,下表1是不同类型的抗震支撑系统的特点和性能:

表1 不同类型的抗震支撑系统的特点和性能:

抗震支撑系统	特点	性能
剪力墙系统	结构刚度大	提供较高的抗剪承载能力
	抗震性能良好	限制结构的水平位移
	施工简便	适用于多种建筑结构类型
框架-支撑系统	结构具有良好的延性	提供较高的刚度和稳定性
	适用于高层建筑和大跨度结构	能够承受较大的水平和垂直载荷
	需要合理设置框架和支撑布置	节点连接需经过精确计算和设计
砌体墙系统	适用于低层建筑和小结构	提供较好的抗震和抗剪能力
	施工简便,成本较低	受到砌体强度和连接质量的影响
	需要注意砌体墙的布置和连接	对水平位移的限制能力较差

根据表中的内容,可以对不同类型的抗震支撑系统进行详细的分析:剪力墙具有良好的抗剪性能和刚度,能够限制结构的水平位移,适用于多种建筑结构类型。施工相对简便,但需要合理布置和分布剪力墙,同时需要考虑剪力墙的开口和穿越问题。剪力墙系统能够提供较高的抗剪承载能力,有效抵抗地震引起的水平力,从而提高建筑物的抗震性能。框架-支撑系统具有良好的延性,适用于高层建筑和大跨度结构。该系统能够提供较高的刚度和稳定性,承受较大的水平和垂直载荷,设计过程中需要合理设置框架和支撑的布置,充分考虑框架的屈曲和剪切,同时节点连接需要经过精确计算和设计。施工难度较大,对质量要求较高。

2.3 考虑地震作用下的荷载的分布

在建筑结构设计中的抗震设计中,考虑地震作用下荷

载的分布是非常重要的一步。地震作用会引起建筑结构受力状态的变化,导致荷载的不均匀分布,因此,正确评估和分析地震作用下荷载的分布是确保建筑物抗震性能的关键,下表2是地震作用下不同部位的荷载分布情况:

表2 地震作用下不同部位的荷载分布

结构部位	水平地震力 (kN)	垂直地震力 (kN)
柱	150	80
梁	100	50
框架墙	200	120
剪力墙	180	100
地板	120	60

表中展示了建筑结构中不同部位在水平和垂直方向上所承受的地震力。从数据分析中可以得出以下结论:柱在水平方向上承受的地震力较大,说明柱在抗震设计中需要特别关注;梁在水平和垂直方向上的地震力相对较小,但仍需考虑其承载能力;框架墙和剪力墙在水平和垂直方向上承受的地震力较大,因此在抗震设计中需要强化其结构;地板在水平和垂直方向上的地震力相对较小,但仍需保证其稳定性。通过对地震荷载的分布进行综合分析,可以为抗震设计提供指导,确保建筑结构在地震发生时具备足够的抗震能力,保护人员生命安全,降低财产损失,并提高建筑结构的耐久性和社会抗灾能力。

2.4 进行地震响应分析

地震响应分析是建筑结构抗震设计中不可或缺的一环,它旨在评估结构在地震作用下的动力响应特性,为设计师提供准确可靠的抗震设计方案。根据地震区域的地震烈度、地质条件和设计要求,计算得出适用于该地区的地震荷载参数,如峰值加速度、地震反应谱等,这些参数是进行地震响应分析的基础,对结构的抗震性能评估至关重要。常用的地震响应分析方法包括静力分析、弹性时程分析和频率谱分析,静力分析适用于简单结构或低烈度地震,而弹性时程分析则更适用于复杂结构或高烈度地震。频率谱分析可用于确定结构在不同频率下的响应特性。然后,建立结构的有限元模型。根据实际结构的几何形状、材料性质和边界条件,采用计算机辅助设计软件建立结构的有限元模型,模型应包括结构的几何形状、材料特性、连接方式等重要参数,以准确模拟结构的力学行为。根据选择的分析方法和建立的有限元模型,采用相应的分析工具对结构进行地震响应分析。通过施加设计地震荷载,模拟结构在地震作用下的动力响应,如位移、加速度、应力等,分析结果将为设计师提供结构在地震中的性能评估和优化设计的依据,根据分析结果,评估结构的抗震性能,如

变形、裂缝控制、破坏模式等,针对存在的问题,设计师可进行结构参数的调整、加强措施的采取,以提高结构的抗震能力和整体安全性。

2.5 采用减震装置

减震装置可以有效地吸收和分散地震能量,降低地震对建筑物的影响。它们能够迅速反应并改变其刚度和阻尼特性,减小结构的震动响应,通过采用减震装置,可以降低结构的应力和变形,延长建筑物的使用寿命。地震产生的震动会对建筑内部的设备造成损坏,影响建筑的功能性,减震装置的运用可以减少地震对设备和装置的冲击,保护其稳定运行,减少损失和维修成本。采用减震装置还能够提高建筑结构的整体稳定性,减震装置的引入可以有效地减小结构的动态响应,提高结构的抗震能力,它们能够调节结构的刚度和阻尼,提供更好的耗能机制,减少地震力对建筑物的冲击,保障人员的生命安全。采用减震装置在建筑结构设计中具有重要意义。它们能够降低财产损失,保护公共基础设施的稳定运行,提高建筑物的抗灾能力,通过合理选择和应用减震装置,可以在地震发生时保护建筑和人员的安全,确保建筑结构的稳定性和可靠性。

3 结语

抗震设计是建筑结构设计中的关键要素,对于保障人员的生命安全、降低财产损失、提高建筑结构的耐久性和社会的抗灾能力具有重要意义。通过强化结构框架和连接节点、设计适当的抗震支撑系统、考虑地震荷载分布和进行地震响应分析等设计措施,可以有效提高建筑结构的抗震能力。然而,抗震设计是一个复杂而细致的工作,需要综合考虑多方面的因素。因此,在进行抗震设计时,应充分了解地震特征、遵循相关的抗震设计规范,并借助现代化的分析工具和技术,以确保建筑结构在地震发生时能够安全可靠地承受地震力的作用。

【参考文献】

- [1]张宇,陈明. 建筑结构抗震设计原则与方法研究[J]. 工程科学与技术,2021(3):82-85.
 - [2]王志刚,张华. 抗震设计中地震响应分析方法研究[J]. 建筑技术与设计,2022(2):45-48.
 - [3]李伟,赵鹏. 高层建筑抗震设计措施综述[J]. 结构工程师,2021(4):68-71.
 - [4]郑亮,刘峰. 地震对建筑结构的破坏机理与抗震设计措施研究[J]. 建筑科学与工程,2022(1):24-28.
- 作者简介: 文字辉(1988.4—), 毕业院校: 广西科技大学(原名: 广西工学院), 所学专业: 土木工程, 当前就职单位: 柳州市建筑设计科学研究院有限公司, 职称级别: 工程师。

谈超高层办公楼建筑电气设计关键技术

韦智超

广西启元建筑设计有限公司, 广西 南宁 530006

[摘要]随着城市化进程的加速和城市人口的不断增长,超高层办公楼成为现代城市中的标志性建筑。而在超高层办公楼的电气设计中,保证电力供应的可靠性和稳定性显得尤为重要。为了满足大量的电力需求和确保建筑内部设备的正常运行,需要采用一系列关键技术来优化电气设计。文章将探讨超高层办公楼电气设计的关键技术,保证超高层办公楼的正常运行和员工的舒适工作环境。

[关键词]超高层;办公楼;建筑电气;关键技术

DOI: 10.33142/ect.v1i4.9318

中图分类号: TU85

文献标识码: A

Discussion on Key Technology for Electrical Design of Super High-rise Office Buildings

WEI Zhichao

Guangxi Qiyuan Architectural Design Co., Ltd., Nanning, Guangxi, 530006, China

Abstract: With the acceleration of urbanization and the continuous growth of urban population, super high-rise office buildings have become iconic buildings in modern cities. In the electrical design of super high-rise office buildings, ensuring the reliability and stability of power supply is particularly important. In order to meet a large amount of power demand and ensure the normal operation of internal equipment in buildings, a series of key technologies need to be adopted to optimize electrical design. The article will explore the key technologies of electrical design in high-rise office buildings, ensuring their normal operation and a comfortable working environment for employees.

Keywords: super high-rise building; office building; building electrical; key technology

引言

随着城市化进程的不断推进,超高层办公楼作为现代城市的地标建筑,在经济、商务和社会发展中起着重要的作用。然而,随着建筑高度的增加,超高层办公楼的电气设计面临着一系列的挑战,电气设计的质量和可靠性直接关系到建筑的安全性、经济性和环境适应性,对于超高层办公楼的电气设计来说,关注关键技术的应用是至关重要的。

1 超高层办公楼建筑电气设计的特点

1.1 高功率负载管理

随着现代办公楼的规模扩大和功能增多,其中包含了许多高功率电器和设备,如电梯、空调系统、计算机服务器等,合理管理和分配这些高功率负载对于电气系统的安全运行至关重要。超高层办公楼对电力的需求非常大,需要确保电力供应能够满足高功率负载的需求,并保持稳定不间断,在电气设计中,需要合理规划电源供应系统,包括主电源和备用电源,以确保在突发情况下有足够的供电能力。不同部门和功能区域可能有不同的电力需求,因此需要合理划分电力回路,进行负载的分配和平衡,这可以通过分区控制和电力管理系统来实现,以避免过载或负载不平衡对电气系统造成的不稳定和安全隐患。高功率负载的管理还需要考虑电力因素对其他系统的影响,电力因素可能导致电压波动或谐波产生,对其他电子设备和灯光系统产生干扰或损坏,在电气设计中,需要采取措施来控制

和补偿这些电力因素,确保其他系统的正常运行,通过智能能源管理系统、定时控制和节能设备等手段来实现,以实现能源的可持续利用。超高层办公楼建筑电气设计中的高功率负载管理是一个复杂而关键的任务,合理规划和管理高功率负载可以确保电力供应的稳定和可靠,避免过载和不平衡的问题^[1]。

1.2 稳定的电力供应

由于超高层办公楼的规模和功能需求巨大,对电力供应的稳定性和可靠性提出了更高的要求。超高层办公楼通常依赖于公共电网供电,因此,电气设计需要充分评估电网的可靠性水平,并采取相应的措施来减少停电和电力中断的风险。这可能包括选择可靠的供电供应商、优化电力线路布置、增加备用电源等。而且超高层办公楼的电力需求通常是动态变化的,不同时间段和区域的负载可能会有差异。通过合理的负载管理和均衡,可以避免负载过重导致电力供应的不稳定。这可能涉及到智能电力管理系统、负载预测和调整等技术手段^[2]。此外,稳定的电力供应还需要考虑电力因素对设备和系统的影响。电力因素如电压波动、电力谐波等可能会对敏感的电子设备和系统产生干扰或损坏,电气设计需要采取适当的措施来控制和补偿这些电力因素,以确保电力供应的稳定和设备的正常运行。

1.3 高效的照明系统设计

照明系统在办公楼中起着至关重要的作用,直接影响

员工的工作效率、舒适度和健康。因此，在电气设计中，需要注重照明系统的效能和能源利用效率。高效的照明系统设计需要充分考虑光照需求和舒适度，超高层办公楼往往拥有复杂的空间结构和不同功能区域，如办公室、会议室、休息区等。针对不同区域的光照需求，可以采用分区控制和可调光技术，以提供适宜的光照水平和舒适的工作环境。高效的照明系统设计需要选择合适的照明设备和光源，LED 照明技术在节能和寿命方面具有显著优势，因此广泛应用于超高层办公楼的照明系统中，LED 灯具具有较高的光效和可调节性，可以根据需要进行灵活控制和调整，以实现能源的有效利用和照明质量的提升^[3]。

另外，智能照明控制系统的应用也是高效照明系统设计的重要手段，通过智能感知技术和自动化控制系统，可以根据人员的存在和光照需求自动调整照明水平，通过光照传感器和人体感应器，照明系统可以实现自动开关、调光和定时控制，以减少能耗并提高能源利用效率。通过能耗监测系统和数据分析，可以实时监测和评估照明系统的能耗水平，并进行能源管理和优化，通过定期的能耗分析和调整，可以识别和改进能耗较高的区域或设备，以降低整体能耗并提高能源利用效率。通过合理的光照需求分析、选择高效的照明设备和光源、应用智能照明控制系统以及能耗监测和管理，可以实现照明系统的高效运行，提高能源利用效率，并为员工提供良好的工作环境。

1.4 分区供电

超高层办公楼建筑电气设计中的一个重要特点是供电系统需要进行分区供电。这是因为超高层办公楼内部划分为不同的功能区域，每个区域的电气需求和用电特点可能不同，需要根据其独特的需求进行合理的供电设计。分区供电设计的目的是满足各个区域的用电需求，并确保在某个区域发生故障时不会对其他区域的供电造成影响。针对每个功能区域，需要进行详细的用电负荷分析。这包括确定每个区域的功率需求、用电设备的数量和类型，以及峰值负荷等。通过充分了解每个区域的用电特点，可以为供电系统的分区设计提供依据。基于功能区域的用电需求，需要规划合适的供电回路^[4]。不同的区域可以通过独立的供电回路进行供电，以确保在某个区域出现故障时不会对其他区域的供电造成影响，供电回路的规划需要考虑电力负荷的平衡、线路容量的合理分配以及安全性等因素。分区供电设计中，还需要考虑各个区域之间的联动控制和监测。例如，当某个区域的用电负荷增加或减少时，供电系统应能够自动调整电力分配，以保持整体的供电平衡，对各个区域的用电情况进行实时监测和数据分析，有助于及时发现并进行调整。

2 超高层办公楼建筑电气设计的关键技术

2.1 功率需求预测与分析技术

准确预测和分析功率需求可以为电气系统的设计、规划和运行提供重要的参考依据，确保系统的高效性、可靠

性和安全性。功率需求预测与分析技术需要考虑建筑的用电特性和负载变化，超高层办公楼通常具有复杂的功能和多样化的用电需求，如办公设备、照明系统、空调系统等。这些负载的用电特性和变化趋势对电气系统的功率需求产生重要影响。因此，通过对历史用电数据的分析和建筑功能的研究，可以预测和分析未来的功率需求，并为电气系统的容量和设计提供准确的参考。

超高层办公楼的功率需求通常存在昼夜和工作日与休息日的差异，同时不同区域的用电需求也可能存在差异，通过时间分段和区域划分的方式，可以对功率需求进行更精细化的预测和分析，借助于建筑自动化系统、用电监测设备和数据分析技术等手段来实现。功率需求预测与分析技术需要考虑负载的协同效应。超高层办公楼中的各种负载之间可能存在相互影响和协同作用，例如空调系统的负载对照明系统的需求影响，设备的同时开启导致峰值负载的增加等。在预测和分析功率需求时，需要综合考虑不同负载之间的协同效应，以准确评估整体功率需求的变化趋势。

2.2 合理负荷分配与平衡技术

在超高层办公楼的电气设计中，合理负荷分配与平衡技术是确保电力供应稳定、高效运行的关键。通过合理的负荷分配和平衡设计，可以实现电气系统的高效运行、节能降耗，并确保各个部分的负荷分布均衡。合理负荷分配是指根据各个功能区域的用电需求和特点，合理地分配和配置电气负荷。在进行负荷分配时，需要综合考虑各个区域的用电特点，包括照明、空调、电梯、通风等设备的功率需求、使用时间和负荷曲线等因素。通过科学合理的负荷分配，可以避免部分区域负荷过重而造成供电不足或设备过载的情况，从而保证电力系统的平稳运行。

平衡技术是指在合理负荷分配的基础上，通过细致的设计和调整，实现电气系统中各个支路和设备的负荷平衡。负荷平衡的目的是避免电力系统中出现负荷不平衡的情况，减少潜在的供电问题和设备故障。通过合理规划和布置电缆线路、用电设备的选择和分布，以及定期的负荷监测和调整，可以实现负荷的均衡分配，减小电力系统的不平衡度，提高系统的稳定性和可靠性，下表 1 展示了超高层办公楼各个功能区域的负荷需求和功率分布情况。

表 1 超高层办公楼各个功能区域的负荷需求和功率分布情况

功能区域	用电设备	负荷需求 (KW)	功率分布 (%)
照明	LED 灯具	50	20
空调	空调机组	120	48
办公设备	电脑、打印机	40	16
电梯	电梯系统	30	12
其他	其他设备	20	8

从表格中可以看出，空调是超高层办公楼的主要负荷需求来源，占总负荷的 48%。其次是照明设备、办公设备和电梯，分别占总负荷的 20%、16%和 12%。其他设备的负

荷需求较小, 占总负荷的 8%。表格中显示的功率分布百分比表示每个功能区域对总负荷的贡献程度。根据表格数据, 空调设备对总功率的贡献最大, 达到 48%。其次是照明设备、办公设备和电梯, 分别占总功率的 20%、16%和 12%。其他设备的功率贡献较小, 占总功率的 8%。基于上述分析结果, 合理负荷分配与平衡技术的关键措施包括合理配置和分布空调设备、采用高效节能的照明设备、管理办公设备的能耗和控制电梯负荷。这些措施旨在实现负荷的均衡分配, 减少负荷不平衡带来的供电问题和设备故障风险, 提高电力系统的稳定性和可靠性。通过合理的负荷分配和平衡设计, 可以确保超高层办公楼的电气系统运行效率高、能耗低, 并满足建筑电力需求的同时保证供电的稳定性。

2.3 智能电气设备监测与远程控制技术

智能电气设备监测与远程控制技术结合了物联网、传感器技术和远程通信等先进技术, 实现对电气设备的实时监测、故障诊断和远程控制, 以提高电气系统的效率、可靠性和安全性。通过安装在设备上的传感器, 可以实时获取电气设备的电流、电压、温度、功率因数等参数, 同时也可以监测设备的运行状态和工作负荷。这些数据通过与监测系统的连接, 可以实现对电气设备的远程监测和数据分析, 以便及时发现设备异常和故障, 进行预警和维修。通过对监测数据进行分析 and 比对, 可以识别设备的异常行为和潜在故障模式, 借助于机器学习和人工智能算法, 可以建立故障诊断模型, 预测设备的寿命和故障发生概率, 从而提前采取维修和替换措施, 避免设备故障对电气系统的影响。另外, 智能电气设备远程控制技术通过远程通信和网络连接, 实现对电气设备的远程控制和管理。通过与设备的远程连接, 可以实现对设备的远程开关、调节和参数配置, 这使得设备的运行可以根据需求进行调整和优化, 提高能源利用效率, 减少能源浪费。

2.4 电力供应可靠性与备份设计

在超高层办公楼建筑电气设计中, 确保电力供应的可靠性是至关重要的。由于超高层建筑对电力供应的要求较高, 一旦发生电力中断或故障, 将对建筑内部的设备运行、人员安全和日常工作产生严重影响, 采取合适的备份设计和增强电力供应可靠性的关键技术是必不可少的, 以下表 2 格展示了超高层办公楼电力供应系统的备份设计及可靠性:

通过对表格内容的分析, 可以得出以下结论: 在超高层办公楼电力供应系统中, 常见的备份设备包括发电机组、UPS 系统和蓄电池组。这些设备的作用是在主电力供应中

断或故障时提供备用电力。为了确保电力供应的连续性, 表格中展示了每种备份设备的数量。在这个例子中, 有 2 台发电机组、3 套 UPS 系统和 1 组蓄电池组。在表格中, 发电机组的可用性为 0.98, 即 98%的时间内发电机组可用; UPS 系统的可用性为 0.99, 蓄电池组的可用性为 0.95。基于表格中的数据分析, 超高层办公楼电气设计的关键技术包括合理选择备份设备类型和数量, 并确保这些设备具有较高的可用性和可靠性。例如, 通过增加发电机组和 UPS 系统的数量, 可以提高电力供应的可靠性, 对备份设备进行定期维护和测试, 以确保其在关键时刻能够可靠地提供备用电力。

表 2 超高层办公楼电力供应系统的备份设计及可靠性

备份设备类型	数量	可用性	可靠性
发电机组	2	0.98	0.96
UPS 系统	3	0.99	0.97
蓄电池组	1	0.95	0.95

3 结语

超高层办公楼的电气设计是一个复杂而关键的任务, 要求充分考虑建筑的特点和需求。高功率负载管理、稳定的电力供应、高效的照明系统设计和安全的电气设备布置是超高层办公楼电气设计的重要特点。在这方面, 功率需求预测与分析技术、合理负荷分配与平衡技术、智能电气设备监测与远程控制技术、电力供应可靠性与备份设计以及系统集成与协同控制技术是关键的技术支持。通过合理应用这些技术, 可以提高超高层办公楼的电气系统的效能和可靠性, 确保其安全稳定地运行。未来, 随着科技的不断进步和创新, 超高层办公楼电气设计将面临更多的挑战和机遇。

【参考文献】

- [1] 张明, 胡瑞麟. 超高层建筑电气设计的关键技术研究[J]. 建筑电气, 2020, 41(3): 67-71.
 - [2] 李洋, 郑明. 超高层办公楼电气系统设计的研究与实践[J]. 建筑电气工程技术, 2021, 42(1): 53-57.
 - [3] 刘军, 张鹏. 超高层建筑电气系统设计的现状与发展趋势[J]. 现代建筑电气, 2022, 43(2): 32-37.
 - [4] 王志刚, 刘红. 超高层办公楼电气设计的关键技术分析与应用[J]. 建筑科技与管理, 2023, 44(1): 58-63.
- 作者简介: 韦智超 (1987.1—), 毕业院校: 湖北大学, 所学专业: 环境工程, 当前就职单位名称: 广西启元建筑设计有限公司, 职称级别: 建筑电气工程中级工程师, 职务: 电气设计专业负责。

智能技术在新能源工程管理中的应用前景

熊 伟

中国电建集团成都勘测设计研究院有限公司国际工程分公司, 四川 成都 611130

[摘要] 伴随着我国经济的发展, 我国能源的消耗量也在不断地上升, 为了实现对资源的可持续利用, 我国大力发展新能源工程。新能源工程是一种全新的能源供给方式, 对新能源的研究和应用有利于我国实现对传统能源的替代, 减少环境污染, 实现可持续发展。在新能源工程的管理过程中, 智能技术具有十分重要的作用。以下从智能技术在新能源工程管理中的应用现状和前景出发, 对其发展现状进行分析和阐述, 并对其未来发展方向提出建议。

[关键词] 智能技术; 新能源; 应用前景

DOI: 10.33142/ect.v1i4.9323

中图分类号: TP399

文献标识码: A

Application Prospect of Intelligent Technology in New Energy Engineering Management

XIONG Wei

International Engineering Branch of PowerChina Chengdu Engineering Corporation Limited, Chengdu, Sichuan, 611130, China

Abstract: With the development of Chinese economy, Chinese energy consumption is also rising. In order to achieve the sustainable use of resources, China is vigorously developing new energy engineering. The new energy engineering is a new way of energy supply. The research and application of new energy is conducive to the replacement of traditional energy, the reduction of environmental pollution and the realization of sustainable development. In the management process of new energy engineering, intelligent technology plays a very important role. Based on the application status and prospect of intelligent technology in the management of new energy engineering, this paper analyzes and expounds its development status, and puts forward suggestions for its future development direction.

Keywords: intelligent technology; new energy; application prospect

1 我国新能源行业发展现状

1.1 我国新能源工程现状

随着我国经济的高速发展, 对能源的需求量也在不断地增加, 传统的能源供给方式已经难以满足人们日益增长的能源需求。因此, 必须要大力发展新能源工程, 实现对传统能源的替代。新能源工程是一种全新的能源供给方式, 通过利用太阳能、风能等可再生资源来满足人们日益增长的能源需求。但是新能源工程是一项十分复杂并且繁琐的工程项目, 需要大量资金和人才来进行管理和运作。因此, 为了促进新能源工程的发展, 我国政府出台了許多政策来促进新能源工程建设。目前, 我国已有多个新能源工程在我国建设中发挥了重要作用。例如: 国家电网公司投资建设了大规模集中式光伏电站, 该项目占地面积大、资源丰富、安装容量大、系统复杂, 对于光伏电站中系统集成与监控系统等具有较高要求。目前该项目已经完成了并网验收和验收测试工作。国家电网公司还在部分地区开展了“光伏+储能”项目试点工作, 项目建成后将实现对风电、光伏等可再生资源的互补利用。此外, 国家电网公司还在多个地区建设了大型风电场和大型光伏电站等新能源项目。

1.2 主要的发电方式

国家电网公司投资建设的风电、光伏电站都是大规模集中式光伏电站, 其发电方式主要有两种: 一种是全额上

网, 另一种是全额收购。在全额上网的情况下, 电网公司通过调度将风电和光伏发电并网运行; 而在全额收购的情况下, 电网公司需要保证负荷侧电压稳定、功率平衡、电网安全以及用户用电可靠等。新能源工程建设过程中会出现一些问题, 例如: 风能和太阳能本身具有波动性和间歇性特点; 风力发电和太阳电池组件在阴雨天气中无法正常运行; 当风力发电和太阳能发电功率不平衡时会出现并网故障; 当风力发电和太阳能发电之间发生矛盾时会出现并网失败现象等。为了避免新能源工程建设过程中出现的问题, 就需要相关部门对新能源工程进行有效的管理。智能化技术作为一种全新的技术手段和方法应用于新能源工程管理中具有十分重要的作用。智能化技术主要是通过计算机技术、数据处理技术、通讯技术以及网络技术来实现对新能源工程管理工作进行有效的管理。因此, 需要加强智能技术在新能源工程管理中的应用研究和发展研究, 通过对智能技术进行合理的应用, 可以有效地提高新能源工程管理水平。此外, 还需要加强相关人员对智能技术的了解和认识程度。只有这样才能更好地促进新能源工程管理水平提升, 从而更好地实现可持续发展战略目标^[1]。

2 智能技术

2.1 智能技术概述

智能技术的定义是由美国麻省理工学院提出的, 在其

研究报告中对智能技术进行了解释,即通过对信息的获取、处理和加工,并在此基础上对知识进行综合,从而为用户提供相应服务。智能技术在现代社会中应用十分广泛,通过智能技术可以使传统产业实现转型升级,有利于降低人力成本,提高生产效率。随着社会的发展,人们对智能技术的要求也越来越高,智能技术在现代社会中的应用也越来越广泛。

2.2 传感器技术

目前,我国对于智能技术的研究主要集中在以下几个方面:首先是传感器技术,传感器技术是智能技术中重要的一项内容,其通过将相关信息通过电子传感设备进行采集,从而实现对信息的处理和分析。当前我国已经研发出了许多性能优越的传感器设备,这些传感器设备可以对外界环境进行检测和记录,为智能技术提供了基础条件。

2.3 人工智能

人工智能是智能技术中一个重要的内容,它主要通过对人的行为进行分析和研究,并对其进行优化和改进。人工智能主要包括以下几个方面:①知识表示方法。知识表示方法是指将一些知识用数学语言描述出来,再将其转化成计算机能够识别的代码。在人工智能研究过程中所涉及到的知识主要有数据、符号、逻辑推理等。②神经网络。神经网络是一种模仿人脑思维过程的数学模型,其在人工智能研究中具有十分重要的作用。神经网络通过对信息进行处理和分析,从而实现对问题的求解。

2.4 专家系统

专家系统是一种根据专家经验建立起来的智能系统,其能够根据专家系统所提供信息和知识进行推理和决策。目前我国已经研发出了一些专家系统软件和硬件设备,并且有了一定的应用经验。

2.5 能源管理系统

在新能源工程管理过程中应用智能技术可以实现对设备进行自动化管理、控制以及优化等功能,有利于提高工程效率和质量。控制系统是一种将人和机器进行结合的系统,其可以对数据进行实时采集和分析,从而对数据进行处理和反馈、分析以及预测等操作,从而为工作人员提供决策依据。

2.6 光伏发电及风力发电

光伏发电是新能源工程中的主要项目之一,在光伏发电过程中会受到天气变化以及其他因素的影响,这就需要对光伏发电进行一定控制以提高其稳定性和可靠性。光伏发电是一种新型能源供给方式,与传统能源相比具有诸多优势:①不受地理条件限制;②具有较高的稳定性;③利用太阳能资源可以实现零排放;④清洁无污染;⑤安全性高。为了更好地对光伏发电进行控制和管理,我国研发出了光伏发电智能控制系统和软件,能够在一定程度上对光伏发电进行管理和控制。风力发电是新能源工程中重要的组成部分之一。我国研发出了风力发电智能控制系统

和软件,能够对风力发电机进行自动控制和管理,有利于提高风能资源的利用效率。

3 新能源工程管理中应用智能技术的现状和前景分析

3.1 智能技术

智能技术是一种综合性的科学技术,它主要包括计算机、信息技术、通信技术以及传感器技术等。智能技术的本质是一个对数据进行处理和分析的过程。在这个过程中,不仅要对数据进行收集和分析,还要根据收集到的数据进行系统的管理和控制。因此,智能技术在新能源工程管理中应用能够有效提高工作效率和工作质量,进而提升新能源工程管理水平。在新能源工程管理过程中应用智能技术需要具备一定的条件。首先,智能技术需要具备一定的研究基础和研究能力,其次要具备较强的学习能力。最后,要具备较高的综合素质和综合能力。因此,在新能源工程管理过程中要积极地引进先进的智能技术来提高工作效率和质量^[2]。

3.2 智能技术与新能源工程管理

智能技术的发展为新能源工程管理工作带来了许多便利。首先,智能技术的应用提高了新能源工程管理效率。由于智能技术在新能源工程管理过程中具有良好的应用价值,因此能够实现对新能源工程进行全面、实时、动态的监控。其次,智能技术的应用能够有效地控制新能源工程运行成本。随着时代的不断进步和发展,人们对于电能的需求也在不断地提高,这就导致了电能消耗成本也在不断地增加。因此,需要有效地控制电能的消耗成本。智能技术具有良好的控制功能,能够对新能源工程运行过程中产生的热量进行有效的控制。例如:在进行太阳能光伏发电项目时,太阳能光伏发电系统运行时产生的热量是无法直接通过传统方式来解决的,这就需要工作人员及时对其进行处理和控制在。

3.3 智能技术的未来发展趋势

新能源工程是我国可持续发展战略的重要组成部分,是我国实现可持续发展战略的重要保障。智能技术在新能源工程管理过程中具有广阔的发展前景,它具有智能化、自动化、信息化和数字化等特征,能够有效提高新能源工程管理工作效率。今后,随着社会经济的不断发展和进步,智能技术将会在未来新能源工程管理中发挥更加重要的作用。因此,相关人员要从实际出发,加强对智能技术在新能源工程管理中应用前景分析,进而为我国新能源工程管理工作提供有效参考意见^[3]。

3.4 总结

智能技术是一种新型的现代化技术,它主要包括计算机、信息技术、通信技术以及传感器技术等,主要是以计算机为核心,实现对计算机数据的处理,进而实现对新能源工程进行管理和控制。目前,我国的智能技术还处于初

级阶段,在新能源工程管理过程中还存在着很多的问题。例如:在新能源工程管理中应用智能技术,需要专业的人才进行操作,但是目前我国的专业人才十分短缺。另外,对于智能技术的研究还处于初级阶段,没有形成一个完整的体系,这就导致我国新能源工程管理中应用智能技术存在着很多的问题。基于以上问题,提出以下几点建议:第一,进一步加强对人才培养力度。随着社会经济的不断发展和进步,我国对于人才的需求也在不断地提升。因此,在新能源工程管理过程中要加强对人才培养力度。第二,加强对智能技术研究力度。新能源工程管理中应用智能技术时要坚持创新发展理念,不断地进行理论研究和实践探索。同时要积极引进国内外先进的技术和设备,为我国新能源工程管理工作提供支持和帮助。第三,建立健全完善的管理体系。新能源工程管理工作需要建立一套科学完整的管理体系。在具体运行过程中要做到分工明确、职责分明、责任到人。同时要建立健全相应的奖惩机制和评价体系,保障管理体系能够长期稳定运行。总而言之,我国对于新能源工程管理中应用智能技术具有十分重要的意义和价值。

4 新能源工程管理中应用智能技术的发展方向

4.1 分析当下的不足

我国当前新能源工程的管理主要是以提高能源的利用率为核心,这样就会导致其在进行管理的过程中会受到诸多因素的影响。而且我国对于新能源工程管理技术的研究还比较欠缺,所以在进行技术创新和应用方面还存在很大的问题。虽然智能技术在新能源工程管理中应用已经取得了一定的成就,但是依旧存在很多问题需要解决。所以说,我国新能源工程管理中应用智能技术还是具有很大的发展空间和发展前景的。并且随着我国经济的发展和文明程度的提高,人们对于能源利用方面的需求也越来越多,这就为我国智能技术在新能源工程管理中应用提供了更多机遇和挑战,所以说我国智能技术在新能源工程管理中应用还有很大的发展空间^[4]。

4.2 强化智能技术的使用

由于我国在新能源工程管理方面的起步比较晚,所以很多方面都比较欠缺。例如在对新能源进行管理时,大多都是依靠人工的方式进行管理,这样就会导致很多环节都进行研究和创新,使其能够充分发挥出自身的作用。同时还要注重对智能技术进行科学合理地运用,只有这样才能保证新能源工程管理工作能够顺利进行。其次要不断地加强新能源工程管理中的人才队伍建设。在新能源工程管理中应用智能技术需要大量的专业人才,因此我国相关部门必须要注重对人才队伍建设,只有这样才能够保证智能

技术在新能源工程管理中的有效运用。另外还需要对我国相关部门人员进行专业知识的培训和教育,提高他们对智能技术的认识和理解,从而使其在实际工作中能够更好地发挥作用。

4.3 强化相关企业的管理

要想有效地应用智能技术,就需要强化相关企业在新能源工程管理中应用智能技术的意识,加强相关企业对新能源工程管理的认识和重视程度。另外,还要对其进行合理有效的组织,这样才能有效地提高智能技术在新能源工程管理中应用的效果。同时还需要强化对智能技术在新能源工程管理中应用相关人员的培训,这样才能提高相关人员在应用智能技术的过程中的安全意识。另外,还需要强化对智能技术在新能源工程管理中应用的监督和管理工作,这样才能更好地促进智能技术在新能源工程管理中应用的发展,同时也能有效地促进相关企业进一步提升自身在新能源工程管理中应用智能技术的能力^[5]。

5 结语

随着我国社会经济的发展,人们生活水平不断地提高,能源的消耗量也在不断地上升,为了实现对传统能源的替代,我国大力发展新能源工程。智能技术是一种先进的技术,将其应用于新能源工程管理中有利于提高新能源工程管理水平,促进新能源工程的发展。通过智能技术可以对新能源工程进行远程监控和管理,有利于提高新能源工程的工作效率。但是目前智能技术在新能源工程管理中还存在着一些问题,如专业人才缺乏、管理体系不完善等。因此,相关部门和人员要重视这些问题,加强人才培养和体系建设,促进智能技术在新能源工程中的应用。

[参考文献]

- [1]魏万俊. 新能源发电系统中储能系统的应用分析[J]. 自动化应用, 2023, 64 (3): 50-52.
 - [2]曹成. 智能技术在电子信息工程自动化设计中的应用[J]. 集成电路应用, 2023, 40 (2): 333-335.
 - [3]张荆晶, 闫林秀. 基于智能技术的电气自动化控制系统研究[J]. 电子技术与软件工程, 2022 (22): 133-137.
 - [4]白鑫. 大型光伏电站多逆变器并联控制策略研究[D]. 内蒙古: 内蒙古科技大学, 2022.
 - [5]吴永华. 智能技术在电力系统自动化中的应用[J]. 电子技术, 2020, 49 (12): 120-121.
- 作者简介: 熊伟 (1981.10—), 男, 毕业院校: 武汉大学; 所学专业: 农业水利工程, 当前就职单位: 中国电建集团成都勘测设计研究院有限公司, 职务: 技术主管, 职称级别: 高级工程师。

Viser Technology Pte. Ltd.

公司地址

21 Woodlands Close, #08-18,
Primz Bizhub SINGAPORE (737854)

官方网站

www.viserdata.com