

工业厂房地基施工技术运用分析

齐志斌

中国五冶集团有限公司, 四川 成都 116000

[摘要] 工业厂房的建设涉及到复杂的土建工程, 其中深基坑的支护技术是关键的一环。随着工业发展的不断推进, 工业厂房的规模和需求也日益增长, 对土建基础工程提出了更高的要求。深基坑支护技术作为土建工程中的重要组成部分, 承担着保障基础工程安全稳定的责任。因此, 深入了解和掌握深基坑支护技术的原理、方法和应用显得尤为重要。文中旨在对深基坑支护技术进行详细介绍和探讨, 包括支护结构的选择、施工方法的应用以及工程实践中的注意事项。通过对深基坑支护技术的系统梳理, 旨在为工程师和相关从业人员提供指导, 以便更好地应对工业厂房建设中遇到的挑战和问题。深基坑支护技术的深入研究和应用将为工业厂房建设提供坚实的技术支撑, 推动工程施工质量和效率的提升, 促进工业发展迈上新的台阶。

[关键词] 工业厂房; 地基; 施工技术; 有效运用

DOI: 10.33142/ect.v2i4.11829

中图分类号: TU753

文献标识码: A

Analysis of Application of Construction Technology for Industrial Factory Buildings Foundation

QI Zhibin

China MCC5 Group Corp. Ltd., Chengdu, Sichuan, 116000, China

Abstract: The construction of industrial plants involves complex civil engineering, among which the support technology of deep foundation pits is a key link. With the continuous advancement of industrial development, the scale and demand of industrial plants are also increasing, which puts higher requirements on civil foundation engineering. As an important component of civil engineering, deep foundation pit support technology bears the responsibility of ensuring the safety and stability of foundation engineering. Therefore, it is particularly important to have a deep understanding and mastery of the principles, methods, and applications of deep foundation pit support technology. This article aims to provide a detailed introduction and discussion of deep foundation pit support technology, including the selection of support structures, the application of construction methods, and precautions in engineering practice. Through a systematic review of deep foundation pit support technology, it aims to provide a comprehensive understanding of the principles, methods, and applications of deep foundation pit support technology. Engineers and relevant practitioners provide guidance to better address the challenges and problems encountered in industrial plant construction. The in-depth research and application of deep foundation pit support technology will provide solid technical support for industrial plant construction, promote the improvement of construction quality and efficiency, and promote industrial development to a new level.

Keywords: industrial factory buildings; foundation; construction technology; effective utilization

引言

工业厂房作为生产加工、存储等功能的重要场所, 对建筑基础的要求极高, 特别是在复杂地形和地质条件下, 如城市中心区域或地质条件较差的地区, 施工面临着更多的挑战和风险。深基坑支护技术作为土建工程中的关键环节, 直接影响着工业厂房的安全稳定和工程质量。传统的基坑开挖和支护技术在应对复杂地质条件和大型工程的挑战时可能存在不足, 如容易发生塌方、支护结构不稳定等问题。因此, 研究和应用深基坑支护技术成为解决这些问题的关键。深基坑支护技术通过采用先进的支护结构和施工方法, 能够有效应对地质复杂性和工程规模的挑战, 确保基坑施工的安全和顺利进行。

1 工业厂房地基施工的定义

工业厂房地基施工目的在于确保工业厂房建筑物在地面承载能力、稳定性和安全性方面达到设计要求, 以满

足工业生产和使用的需要。地基施工的过程涉及多种技术和工程手段, 包括地基勘察、地基处理、基础设计、施工作业等环节。地基勘察是地基施工的第一步, 通过对工程地段的地质情况、地下水位、土质特性等进行综合调查和分析, 确定地基处理方案和基础结构形式。在地基处理方面, 可能会采取挖土填方、振实加固、桩基础加固等措施, 以提高地基的承载能力和稳定性。根据地基勘察和处理结果, 结合建筑物的荷载特性和地质条件, 制定合理的基础设计方案。常见的基础形式包括桩基础、板基础、基槽基础等, 具体选择取决于工程的实际情况和要求。在施工作业方面, 地基施工需要严格按照设计要求和施工规范进行操作。包括地基开挖、基础浇筑、基础加固等环节。例如, 在地基开挖过程中, 需要注意保持基坑的稳定和安全, 防止土体坍塌和周边建筑物受损。而在基础浇筑环节, 需要保证混凝土的质量和均匀性, 确保基础结构的强度和稳定性。

2 工业厂房地基施工的重要性

工业厂房地基施工直接关系到工业建筑物的稳定性、安全性和使用寿命。一个稳定的地基能够有效地分担建筑物的荷载,避免建筑物出现倾斜、沉降等不稳定现象,从而保障建筑物的结构完整和稳固。工业厂房通常涉及到大量的机械设备、人员和原材料,如果地基施工质量不达标,容易导致建筑物发生倾斜、裂缝等问题,进而引发安全隐患,威胁到工厂内部人员和设备的安全。一个好的地基施工可以有效地延长建筑物的使用寿命,减少日后维修和加固的次数和成本。相反,如果地基施工质量不佳,可能会导致建筑物在使用过程中频繁出现裂缝、变形等问题,加速建筑物的老化和损坏。随着工业厂房建筑规模的不断扩大和工业化水平的不断提高,对地基施工质量的要求也越来越高,稳固、安全的地基不仅可以保障工厂生产的正常进行,还能提高工厂的生产效率和竞争力。

3 项目案例

在本项目案例中,我们以当地某工业厂房工程为例,对工业厂房地基施工技术的有效运用进行分析与研究。该项目位于当地城区北部郊区,拟建设面积约为 97,076.94 平方米,包括 3 栋厂房建筑物,整体结构为钢混剪力墙结构,其中 2 栋设置了 2 层地下室,其对地基沉降差异较为敏感,整体建筑安全等级为 2 级^[1]。工程地形单元为盆地北部边界位置,地层上覆盖第四系沉积物,工业厂房的施工场地较为平坦,属于典型的中等复杂场地。周围已有工业厂房建筑,为避免对其产生影响,施工人员需对地基施工技术进行充分运用,提升施工质量,降低施工影响,保证施工建设质量。

在这个案例中,地基施工技术的应用至关重要。针对复杂的地质条件和建筑要求,我们需要充分运用各种地基施工技术,确保工程的稳定性和安全性。其中,桩基础施工技术是一项关键技术。通过对地基进行钻孔、灌浆等处理,增强地基承载能力和稳定性。在本项目中,施工人员需要掌握桩基础的施工原理和操作技术,结合地质勘察数据,科学设计桩基础的布置方案和施工工艺。另外,地下连续墙施工技术也是一个重要的方面。通过设置地下连续墙,可以有效加固地基,提高工程的整体稳定性。在施工过程中,需要严格按照设计要求进行操作,确保连续墙的质量和稳定性。除此之外,开挖与回填技术以及深基坑支护技术也是本项目中需要重点考虑的技术领域。在开挖过程中,需要采取有效的支护措施,防止地基塌方和周围建筑物受损。而回填技术则需要根据地质条件和设计要求,选择合适的填土材料,进行有效的压实处理,确保地基的稳定性和承载能力。深基坑支护技术则需要结合实际情况,选择合适的支护结构和施工方法,确保基坑施工的安全和稳定。总之,通过对工业厂房地基施工技术的合理运用,可以保障工程的稳定性和安全性,提高施工质量,降低施工风险,从而实现工程的顺利建设。

4 地基施工技术应用

随着我国经济的蓬勃发展,工业厂房的兴建数量和规模不断扩大,对地基施工技术提出了更高的要求与挑战。工业厂房作为生产加工的重要场所,其地基质量直接影响着整个建筑物的稳定性和安全性。考虑到我国地质条件的多样性和复杂性,地基加固在施工中显得尤为重要。土建设地基施工技术成为工业厂房建设不可或缺的关键环节,只有通过有效的地基施工工作,才能保障工业厂房建筑物的施工质量。在工业厂房的建设过程中,选择合适的地基施工技术至关重要,这将直接影响到建筑物的使用寿命和稳定性。因此,必须结合建筑地基的特点和要求,科学合理地选择和运用地基施工技术,以确保工业厂房的预期使用效果。此外,在地基施工过程中,时刻重视问题的发现和解决也十分重要,及时采取有效的措施,以确保工程质量和进度。

4.1 桩基础施工技术运用

在工业厂房的土建设地基施工中,桩基础施工技术是确保建筑物具备较好承载能力和抗震能力的关键环节。工业厂房一般涉及生产加工、存储等功能,因此,其建筑基础必须具备足够的稳定性和强度,以应对各种地质和环境条件带来的挑战。在复杂地形和地质条件下,如地震、火灾等灾害频发的地区,更需要采用可靠的桩基础施工技术来确保工程的安全性和稳定性。

桩基础施工技术的运用需要施工人员深入了解施工现场的地质情况,并对地基沉降曲线进行绘制,以此为后续施工工作奠定坚实的基础。在实际施工中,施工技术人员需要对固结沉降模型进行构建,通过施加瞬时单位负荷来模拟土层的变形行为,并对土层中各个应力点及应变等变位进行忽略处理,从而计算出施工地面某点的纵向沉降量。具体而言,可以采用如下的公式来描述施工地面某点在时刻 t 所产生的沉降量:

$$S_j(t) = S_j(t_0) + A_j[1 - e^{-y(t-t_0)}] \quad (1)$$

其中, $S_j(t)$ 表示时刻 t 时某点 J 的沉降量, $S_j(t_0)$ 表示时刻 t_0 时某点 J 的实际沉降量, A_j 表示某点 J 的固结延迟变形量, y 是施工技术人员根据观测数据统计出的常数,具有一定的变化性,会随着位置的变化而发生变化。

在桩基础施工过程中,施工技术人员还需要对独立纵向桩基的最大承载力进行精确计算,以确保基础施工的顺利进行。这可以通过以下公式进行计算:

$$Q_{UK} = U \sum q_{ski} l_i + q_{pk} A_p \quad (2)$$

其中, Q_{UK} 表示独立桩基纵向最大承载力数值, U 表示桩身的周长, q_{ski} 表示独立桩基在第 i 层土层中的侧方极限阻力数值, l_i 表示第 i 层土层的厚度, q_{pk} 表示持力层端阻力的最大数值, A_p 表示桩身的横截面积。

在施工过程中,施工技术人员还应采取安全措施,如应急支撑、分段式开挖施工等,确保基坑开挖过程中的安全性和质量^[2]。此外,对施工现场的设备安全防护装置进行检查,并严格执行施工设计图和质量规定,也是保证

工程施工顺利进行的重要步骤。总之，桩基础施工技术的运用对工业厂房的土建地基施工具有重要意义。

4.2 地下连续墙施工技术运用

地下连续墙是一种常用于地基支护的结构，通过深层挖掘、浇筑混凝土等工艺，形成连续、稳定的墙体结构，以支撑周围土体，保证地基的稳定性和安全性。在地下连续墙施工技术运用过程中，设计应考虑工程的地质情况、地下水位、周围环境等因素，以确保连续墙的稳定性和承载能力。在设计确定后，施工团队需要制定施工方案，包括挖掘方法、支撑结构、混凝土浇筑工艺等，以确保施工过程安全、高效。挖掘过程通常采用机械挖掘或人工挖掘的方式，根据设计要求逐步深入地下，形成墙体的轮廓。在挖掘过程中，施工人员需要根据地质情况和设计要求进行及时调整，并采取支护措施，以防止土体坍塌，保证施工安全。支撑结构通常采用钢支撑或混凝土支撑，以确保墙体的稳定性和安全性。支撑结构的设置需要根据挖掘深度、土体性质等因素进行合理设计，并进行严格的安装和检查，以确保支撑结构的牢固可靠。混凝土浇筑是地下连续墙施工的关键环节，直接影响墙体的质量和性能。在浇筑前，需要对模板进行检查和调整，确保其符合设计要求。然后，按照施工方案逐层进行混凝土浇筑，同时采取措施控制浇筑质量和施工进度，确保连续墙的整体质量。养护是保证混凝土强度和墙体稳定性的重要环节。在混凝土浇筑完成后，需要对墙体进行充分的养护，包括湿润养护和温度控制等措施，以确保混凝土的强度和耐久性。

4.3 开挖与回填技术

在工业厂房的土建地基施工中，开挖和回填技术是至关重要的步骤，直接影响到地基的稳定性和工程的安全性。定位准确，根据设计图纸要求精确确定开挖位置和尺寸，以确保基础的准确施工。进行土质分析，通过地质勘察了解地层特性和稳定性，以制定相应的开挖措施，避免地基塌方等安全隐患。选择适当的支护结构，根据地质条件和开挖深度选择挡土墙、支撑桩等支护结构，以确保施工过程的安全性和周边环境的保护。施工中要严格遵守施工安全规范，设置警示标志、安全围挡，并配备专业人员监督开挖过程，确保施工安全。在基础结构施工完成后，回填技术旨在提高地基的稳定性和承载能力^[3]。在施工过程中，首先需要根据设计要求和地质条件选择合适的填土材料，常用的包括黏土、砂土和石块等。回填后，需要进行压实处理，采用机械碾压、振动压实或湿法压实等方法，以减小土层的孔隙率并增强土体的密实性和稳定性。对于较厚的填土层，可以采用分层填土的方式，每一层填土都需要经过相应的压实处理，以确保填土层的均匀性和稳定性。

4.4 深基坑支护技术

深基坑支护技术的主要目的是确保基坑周边土体的稳定，防止地面塌陷和周边建筑物的损坏。在深基坑支护技术的应用中，常见的支护结构包括钢支撑、深层钻孔桩

墙、搅拌桩墙等，具体选择支护结构需要根据地质条件、基坑深度和周边环境等因素进行综合考虑。钢支撑是一种常见的深基坑支护结构，其主要由钢板桩、支撑梁和拉杆组成。在施工过程中，首先是进行基坑的开挖，然后安装钢板桩围成基坑的四周，通过支撑梁和拉杆的连接将钢板桩连接成支撑体系，最后进行基坑的土方开挖。钢支撑结构具有施工简便、灵活性强的优点，但在较大的基坑深度和高水位情况下，其抗承载能力和防水性能可能会受到限制。另一种常见的深基坑支护结构是深层钻孔桩墙。该结构通过钻孔机将钢筋混凝土桩打入地下，形成一道连续的桩墙，起到支撑和防护的作用。深层钻孔桩墙适用于较大深度和复杂地质条件下的基坑支护，具有承载能力强、稳定性好的特点。然而，其施工难度和成本较高，需要专业的施工设备和技术支持。此外，搅拌桩墙也是一种常用的深基坑支护结构。搅拌桩墙通过旋转搅拌机将混凝土和土壤搅拌均匀，形成一道连续的墙体，具有良好的承载能力和稳定性。搅拌桩墙的优点在于施工过程中不需要挖土运输，适用于有地下水位和周边建筑物限制的场合。然而，搅拌桩墙的施工周期较长，对施工现场条件和搅拌机设备要求较高。深基坑支护技术的应用不仅需要选择合适的支护结构，还需要考虑地质条件、施工周期和成本等因素。在实际施工中，通常会根据工程要求和地质条件进行工程计算和模拟分析，以确定最佳的支护方案。

5 结语

深基坑支护技术在工业厂房建设中扮演着至关重要的角色。通过本文的介绍，我们了解到深基坑支护技术的原理、方法和应用。在工程实践中，深基坑的施工往往面临着复杂多变的地质条件和工程要求，因此，选择合适的支护结构和施工方法至关重要。在支护结构的选择方面，需要根据地质勘察和工程要求综合考虑，采取适当的支护措施，如钢支撑、混凝土墙、桩基等。而在施工方法的选择上，则需要根据具体情况采取合适的开挖方式、支撑工艺和监测手段，以确保施工的安全和顺利进行。随着工业厂房建设的不断发展和完善，深基坑支护技术将会进一步提升，为工程施工提供更加稳定、安全的基础支撑，为工业发展注入新的动力。

【参考文献】

- [1] 韩书敏. 建筑领域钻孔灌注桩基础施工技术应用策略研究[J]. 价值工程, 2022, 41(24): 152-154.
- [2] 邵铭驰, 王龙, 梁爽, 等. 土建施工技术在高层建筑中的运用浅析[J]. 砖瓦, 2023, 22(6): 152-154.
- [3] 杨谊华, 黄道国. 建筑工程地基基础和桩基础土建施工技术要点[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023(26): 148-150.

作者简介：齐志斌（1989.12—），男，汉族，（2012年7月毕业于中原工学院，一级建造师），毕业院校：中原工学院，所学专业：自动化，当前就职单位：中国五冶集团有限公司，职务：项目经理，职称级别：工程师。