

# 装配式变电站土建设计施工技术要点研究

吴义军

宁夏先科电力设计咨询有限公司, 宁夏 银川 750001

**[摘要]** 随着能源需求的不断增长和技术的不断进步, 能源行业对基础设施的要求也越来越高。传统的变电站建设往往耗时耗力, 且施工周期长, 难以适应快速发展的能源市场需求。而装配式建筑作为一种新兴的建筑方式, 以高效、环保、可控的特点, 逐渐成为了变电站建设的新选择。因此, 对其关键技术要点进行深入研究探讨, 对于推动装配式变电站建设的高质量发展具有重要意义。

**[关键词]** 装配式变电站; 设计要点; 施工技术要点

DOI: 10.33142/hst.v7i6.12522

中图分类号: TM63

文献标识码: A

## Research on Key Points of Civil Design and Construction Technology for Prefabricated Substation

WU Yijun

Ningxia Xianke Electric Power Design Consulting Co., Ltd., Yinchuan, Ningxia, 750001, China

**Abstract:** With the continuous growth of energy demand and technological progress, the energy industry has increasingly high requirements for infrastructure. Traditional substation construction is often time-consuming and labor-intensive, and the construction cycle is long, making it difficult to adapt to the rapidly developing energy market demand. As an emerging construction method, prefabricated building has gradually become a new choice for substation construction due to its efficient, environmentally friendly, and controllable characteristics. Therefore, in-depth research and exploration on its key technical points is of great significance for promoting the high-quality development of prefabricated substation construction.

**Keywords:** prefabricated substation; design points; key points of construction technology

### 引言

装配式建筑作为一种快速、高效、环保的建筑模式, 近年来在各类工程项目中得到了广泛应用。在能源行业中, 装配式变电站作为重要的基础设施, 也逐渐受到了关注。装配式变电站以其施工周期短、质量可控等优势, 成为提高能源建设效率、加快能源发展的重要手段。针对装配式变电站的土建设计与施工技术要点展开探讨, 深入了解这一领域的关键技术与实践经验, 为相关项目的规划与实施提供参考与借鉴。

### 1 装配式变电站土建设计的优势

#### 1.1 施工周期短

装配式变电站土建设计的优势之一在于施工周期短。相比传统的土建方式, 装配式变电站的施工周期大幅缩短, 这是因为装配式变电站采用工厂预制的模块化构件, 大部分施工工作在工厂内完成, 到现场后只需进行简单的组装, 因此可以大大节省施工时间。传统的土建方式需要现场进行大量的浇筑、砌筑等工序, 施工周期长且受到天气、季节等因素的限制, 而装配式变电站则不受这些因素的影响, 能够在较短的时间内完成建设任务。这种快速的施工速度不仅可以减少工程的投资成本, 提高项目的投资回报率, 还能够更快地满足电力供应的需求, 对于紧急场合或临时供电需求有着重要的意义。因此, 施工周期短是装配式变

电站土建设计的一大优势, 能够为电力工程建设提供更加高效、快捷的解决方案。

#### 1.2 提高施工质量

装配式变电站土建设计的另一个显著优势是提高施工质量。通过采用模块化设计和工厂预制的方式, 装配式变电站能够有效提升施工质量。在工厂环境下, 每个构件都经过严格的质量控制和检验, 确保其符合标准和规范要求。与传统的现场施工相比, 这种预制构件的质量更加稳定可靠, 能够降低施工过程中的人为因素对质量的影响。此外, 装配式施工过程中采用标准化的组装工艺和技术, 可以有效减少施工中的误差和缺陷, 提高了施工的精度和一致性。这样的施工质量提升不仅可以降低后期维护成本, 延长设施的使用寿命, 还能够提升电力设施的可靠性和安全性。因此, 装配式变电站土建设计能够显著提高施工质量, 为电力工程建设提供了可靠的保障。

### 2 装配式变电站土建设计要点

#### 2.1 地基处理与基础设计

装配式变电站土建设计中地基处理与基础设计是至关重要的要点之一。地基处理和基础设计的合理性直接影响到变电站的稳定性和安全性。首先, 在地基处理方面, 需进行充分的地质勘察与分析, 以了解建设地区的地质特征、地下水情况等重要信息, 这有助于确定合适的地基处

理方案,如填方、加固、排水等措施,以确保变电站的基础承载能力和稳定性。其次,在基础设计方面,需根据地质勘察结果和变电站的荷载特性,选择合适的基础类型,如浅基础、深基础或特殊基础等。同时,还需考虑基础的形式与尺寸设计,确保基础结构能够承受变电站设备的重量和荷载并满足抗震要求。此外,基础设计还应充分考虑变电站周边环境因素,如地下管线、植被覆盖等,合理布置基础结构避免对周边环境造成不利影响。

## 2.2 主体结构设计

装配式变电站主体结构设计是土建设计中的核心环节之一,设计质量直接影响到变电站的安全性、稳定性和耐久性。首先,在主体结构设计中,需要考虑变电站所处地区的气候环境和地质条件,合理选择适应当地条件的结构形式。比如,在地震频发地区应采用抗震设计,选择具有良好抗震性能的结构形式,如钢筋混凝土框架结构或钢结构等。其次,在材料选用方面,需要根据设计要求和当地资源情况选择合适的建筑材料。常见的材料包括钢材、混凝土、砖石等,其性能和质量直接关系到变电站的结构强度和耐久性。同时,还需要考虑材料的环保性和可持续性,选择符合国家标准和环保要求的建筑材料。另外,在主体结构设计过程中,需要充分考虑变电站的功能布局和设备安装要求,合理设置建筑结构和空间布局,确保变电站的各项功能能够得到有效实现,并保证设备的安全稳定运行。最后,在施工过程中,需要严格按照设计图纸和技术规范进行施工,加强质量监控和质量检验,确保主体结构施工质量达到设计要求,保障变电站的安全性和稳定性。

## 2.3 外围设施设计

在装配式变电站土建设计中,外围设施设计是至关重要的一环。外围设施设计旨在提供良好的工作环境、便捷的交通以及必要的安全保障,以支持变电站的正常运行并满足相关的环保要求。首先,在外围设施设计中,需要考虑到变电站周边的交通道路、排水系统和照明设施。为了确保变电站运输、维护和紧急情况下的通行安全,道路设计应符合规范要求,并考虑到货车和维修车辆的通行需要。同时,排水系统的设计需要确保变电站周围的排水畅通,防止水浸影响设备正常运行<sup>[1]</sup>。照明设施的设置则有助于夜间工作的进行以及安全事故的预防。其次,外围设施设计还需要充分考虑环境保护因素,这包括植被保护、噪声控制、废水处理等。合理的植被保护措施有助于保持周边生态平衡,降低环境影响。同时,对于变电站可能产生的噪声和废水,应采取适当的控制和处理措施,以保护周边环境和居民的生活质量。此外,外围设施设计还需要考虑到安全设施的设置。这包括消防设施、安全警示标识、防护栏杆等。通过合理设置安全设施,可以降低事故发生的可能性,提升变电站的安全性和可靠性。

## 2.4 设计优化与节能降耗

在装配式变电站土建设计中,设计优化与节能降耗是

至关重要的方面。通过设计优化和节能降耗措施,可以有效提升变电站的运行效率降低能源消耗,减少资源浪费,从而实现可持续发展的目标。首先,设计优化包括对变电站整体结构、布局和材料的优化,通过采用先进的设计技术和工程手段,可以在保证建筑安全的前提下,最大程度地减少材料使用量,优化结构设计降低建筑成本。同时,合理的布局设计可以提高设备利用率,减少能源传输损失提升变电站的运行效率。其次,节能降耗是装配式变电站土建设计中的重要考量因素,这涉及到从建筑材料、设备选型到运行管理等各个环节的节能措施。例如,在材料选择上,可以优先选用具有良好隔热、保温性能的材料,减少能源消耗。在设备选型上,可以选择高效节能的设备,如采用LED照明、智能控制系统等技术,降低能源消耗。另外,通过建立科学的运行管理制度,合理调度设备运行,优化能源利用效率,进一步降低能耗。此外,设计优化与节能降耗还需结合当地的气候特点、环境要求和政策法规进行综合考虑,针对不同地区的具体情况,制定相应的设计方案和节能措施,以实现最佳的节能效果和经济效益。

## 3 装配式变电站施工技术要点

### 3.1 施工准备阶段

在装配式变电站的施工过程中,施工准备阶段是至关重要的,它直接影响着后续施工的顺利进行和项目的整体进度。首先,在施工前需要对变电站的建设场地进行综合评估,包括地形地貌、地质条件、土壤情况等方面的调查研究。这有助于确定施工的可行性,识别潜在的风险和隐患,并采取相应的预防措施,确保施工过程的安全性和顺利性。其次,根据现场评估的结果和项目需求,制定详细的施工方案,包括施工流程、工序安排、材料供应、人力调配等方面的计划,合理的施工方案有助于提高施工效率降低施工成本,并确保施工质量和安全。然后,根据施工方案和工程需要,及时采购所需的材料和设备并合理调配资源,确保施工所需的各项资源能够及时到位,为施工的顺利进行提供保障。在施工准备阶段,对施工人员进行相关技能培训,提高其施工操作能力和安全意识,确保施工过程中的安全生产。同时,建立健全的安全管理制度,制定安全规章制度,加强施工现场的安全监管,防范施工安全风险,保障施工人员的安全健康。

### 3.2 主体结构施工

主体结构施工是装配式变电站建设过程中的核心环节,顺利进行直接关系到变电站的稳定性和安全性。首先,主体结构施工需要严格按照设计图纸和施工方案进行,在施工前应对施工现场进行认真的布置和准备工作,确保施工场地的平整和清理。然后,根据设计要求进行基础的浇筑和预埋件的安装,为主体结构的组装提供坚实的支撑和基础。其次,主体结构的组装应按施工方案和工序进行。通常情况下,装配式变电站的主体结构采用预制模块化构件,因此施工过程主要是将各个构件按照设计要求进行拼

装和连接。在组装过程中,需要注意构件的位置、方向和连接方式,确保构件之间的精准配合和结构的稳固性<sup>[2]</sup>。同时,施工过程中需要严格控制施工质量,进行必要的检查和监控。对于关键部位和节点,应进行特殊的检验和验收,确保其符合设计要求和安全标准。如发现质量问题,应及时进行整改和修复,确保施工质量达到标准要求。最后,在主体结构施工完成后,需要进行必要的验收和记录工作。对于已完成的主体结构,应进行全面的验收和检查,确保其符合相关标准和规范。同时,应及时记录施工过程中的关键节点和重要数据,为后续施工和运行管理提供参考依据。

### 3.3 预埋件的安装

在装配式变电站的施工过程中,预埋件的安装是至关重要的一环,它直接关系到主体结构的稳固性和后续设备的安装工作。首先,预埋件的安装需要在主体结构施工之前进行,预埋件通常是在混凝土浇筑之前,根据设计要求在基础或构件中预留的孔洞或固定件,用于后续设备的安装或连接。因此,在施工前需要根据设计图纸准确确定预埋件的位置、数量和规格,并进行相关的标志和定位。其次,预埋件的安装应严格按照设计要求和施工方案进行,在安装过程中,需要确保预埋件的位置准确、固定可靠,符合设计要求和安全标准。通常情况下,预埋件的安装需要使用专用的固定工具和施工设备,保证安装的精度和稳定性。同时,在预埋件安装过程中,需要注意施工质量的控制和监督。对于已安装的预埋件,应进行必要的验收和检查,确保其质量符合相关标准和规范要求。如发现安装不当或质量问题,应及时进行整改和修复,以确保后续施工的顺利进行和设备的安全运行<sup>[3]</sup>。最后,在预埋件安装完成后,需要进行必要的记录和验收工作。对于已安装的预埋件,应进行全面的验收和检查,确保其符合设计要求和安全标准。同时,应及时记录安装过程中的关键信息和重要数据,为后续设备安装和运行管理提供参考依据。

### 3.4 外围设施施工

外围设施施工是装配式变电站建设中不可或缺的一部分,旨在提供良好的工作环境、便捷的交通和必要的安全保障,主要包括道路规划与施工、排水系统设计与建设、照明设施安装以及环境保护措施实施等方面。在施工中,必须严格按照设计要求进行施工,并建立健全的安全管理制度,以确保施工过程中的安全生产。

### 3.5 完工与验收阶段

在装配式变电站建设的完工与验收阶段,是整个工程的收尾阶段,也是保证项目顺利运行的关键环节。首先,完工阶段涉及到最后的收尾工作,这包括对施工现场的清

理整理,清除施工垃圾、废料等,使现场环境整洁有序。同时,进行设备安装的最后调试和检验,确保各项设备运行正常符合设计要求。此外,还需要对施工过程中的工程质量进行终审,做好工程档案的归档整理工作。其次,在验收过程中,相关部门会对变电站的各项工程进行全面检查和评估,包括土建结构、设备安装、工程质量等方面。同时,还会对工程的环境保护和安全管理情况进行审查。只有经过验收合格才能正式投入使用。在完工与验收阶段,需要严格按照相关标准和规范进行操作,确保工程质量和安全。同时,要与监理单位、业主单位等相关方保持密切沟通,共同协商解决可能出现的问题,确保项目顺利完工并顺利通过验收。最后,完工与验收阶段也是对整个项目经验的总结和反思的时机。通过总结经验教训,找出存在的不足和问题,并提出改进和优化措施,以提高后续类似项目的施工质量和效率。

## 4 结语

在装配式变电站土建设计与施工技术要点的探讨中,我们深入了解了该领域的重要方面。装配式建筑的优势在于施工周期短、施工质量高,这为工程的高效完成提供了重要保障。土建设计要点包括地基处理与基础设计、主体结构设计、外围设施设计以及设计优化与节能降耗,这些方面的合理规划与实施直接影响着变电站的稳定性、效率和环保性。同时,施工技术要点涵盖了施工准备、主体结构施工、预埋件的安装、外围设施施工以及完工与验收阶段,这些环节的有效管理和执行是保证项目顺利完成和达到预期效果的关键。通过对装配式变电站的土建设计与施工技术要点的研究,我们更深刻地认识到了这一领域的重要性和复杂性。在未来的实践中,我们将继续不断探索创新,不断优化技术手段,为装配式变电站的建设与发展贡献更多的智慧和力量,以满足社会对能源供应的需求,推动能源领域的可持续发展。

### [参考文献]

- [1]张振,聂建春,萨仁高娃,等.装配式变电站土建设计施工技术要点分析[J].内蒙古电力技术,2021,39(2):38-42.
- [2]张正,朱宸.装配式结构在变电站建设中的应用[J].电子技术,2022,51(11):300-301.
- [3]莫海勇,冉永科.装配式变电站的设计研究[J].电工技术,2022(3):73-74.

作者简介:吴义军(1989.4—),毕业院校:武汉科技大学,所学专业:工程力学,当前工作单位:宁夏先科电力设计咨询有限公司,职务:土建设计专工,职称级别:工程师。