

工业建筑施工技术探究

武雪

浙江建装工程技术研究有限公司

DOI:10.32629/btr.v8i6.4801

[摘要] 工业建筑施工技术对工业发展意义重大。本文概述工业建筑施工技术的目标、特点及发展趋势,详细阐述主体施工技术,包括土方、基础、主体结构施工;专项施工技术,涵盖设备基础、屋面与防水、装饰装修施工。通过实际案例展示技术应用要点,旨在为工业建筑施工提供全面技术参考,推动施工技术不断创新,提升工业建筑质量与效益,适应工业发展新需求。

[关键词] 工业建筑; 主体施工技术; 专项施工技术

中图分类号: TU745 **文献标识码:** A

Research on Construction Technology for Industrial Buildings

Xue Wu

Zhejiang Jianzhuang Engineering Technology Research Co., Ltd.

[Abstract] Construction technology for industrial buildings is of great significance to industrial development. This paper outlines the objectives, characteristics, and development trends of industrial building construction technology. It elaborates on main construction technologies, including earthwork, foundation, and main structural construction; as well as specialized construction technologies, covering equipment foundations, roofing and waterproofing, and finishing works. Through practical cases, key technical application points are demonstrated. The aim is to provide comprehensive technical references for industrial building construction, promote continuous innovation in construction technology, enhance the quality and efficiency of industrial buildings, and meet the evolving demands of industrial development.

[Key words] Industrial Buildings; Main Construction Technology; Specialized Construction Technology

引言

工业建筑作为工业生产的重要载体,其施工质量直接关乎工业生产的效率与安全。随着工业技术的不断进步,工业建筑施工技术也日新月异。从传统的施工方式到如今智能化、绿色化、模块化的施工模式,工业建筑施工技术在保障工程质量、提高施工效率、降低成本等方面发挥着愈发关键的作用。深入探究工业建筑施工技术,对于推动工业建筑领域的发展具有深远的现实意义。

1 工业建筑施工技术概述

工业建筑施工技术作为土建工程的关键分支,聚焦于工业厂房、车间等生产性建筑的建设,构建起涵盖土方工程、基础工程、主体结构施工、设备安装以及装饰装修等全流程的技术体系。这一体系在各个环节紧密配合,共同推动工业建筑项目从蓝图变为现实。工业建筑施工技术有着明确且核心的目标,即通过科学合理地组织施工流程,精心优化技术方案,达成工程进度、质量、安全与经济效益的协同提升^[1]。在进度方面,精准的施工组织能避免工序间的冲突与延误,确保项目按时交付;质量上,严

格把控每一道施工环节,采用先进技术和优质材料,打造出坚固耐用的建筑;安全是重中之重,通过规范操作和安全防护措施,保障施工人员的生命安全;经济效益则体现在合理控制成本,提高资源利用效率,实现投资回报最大化。工业建筑具有显著特点。施工规模大,往往涉及大面积的土地开挖、大量的材料使用和众多的人员参与;技术复杂度高,不同类型工业建筑对结构、设备安装等有特殊要求,如大型钢结构厂房需协调多台吊装设备同步作业,高精度设备基础施工要严格控制混凝土浇筑质量与沉降变形;施工条件多变,受地质、气候、周边环境等因素影响大。随着工业4.0与智能制造的发展,工业建筑施工技术正朝着智能化、绿色化、模块化方向大步迈进。BIM技术实现三维协同设计,让各方在虚拟空间中提前发现并解决问题;装配式建筑将建筑构件在工厂预制后运输到现场组装,大幅缩短工期;太阳能光伏一体化技术将太阳能板与建筑结构有机结合,降低能耗,实现可持续发展。

2 工业建筑主体施工技术

2.1 土方工程施工技术

土方工程作为工业建筑建设的起始工序,涵盖场地平整、基坑开挖以及土方回填等关键环节,对后续工程推进及建筑整体稳定性意义重大。施工前期,土壤分类与性质分析不可或缺。依据专业标准,土壤被划分为松软土、普通土、坚土等八类。此分类为挖掘工具选取与施工方法确定提供关键依据。不同土壤特性对应不同作业方式,松软土质地疏松,用铁锹可直接开挖;坚土硬度较大,需配合镐、撬棍作业;岩石层极为坚硬,需借助爆破或机械破碎手段。基坑开挖阶段,边坡坡度确定至关重要,需紧密结合土质条件。以砂质粘土为例,其基坑边坡坡度通常为1:0.5,即垂直高度每上升1米,水平投影距离要增加0.5米;岩石基坑因岩石特性,坡度可达1:0,实现垂直开挖。同时,为防止边坡失稳,需采取相应支护措施。土钉墙支护适用于土质较好的深基坑,通过在土体中插入钢筋并喷射混凝土,构建复合支护结构,增强边坡稳定性。土方回填环节,压实度与含水量控制是核心。回填土应分层夯实,每层厚度严格控制在不超过300毫米,且压实系数要达到设计要求。若含水量过高,需进行晾晒处理;含水量过低,则需洒水湿润,以此确保回填土达到最佳密实度。

2.2 基础工程施工技术

基础工程作为工业建筑的关键分项,其施工质量直接关系到整个建筑的稳定性与安全性。在实际施工中,需依据地质条件以及荷载要求,精心挑选合适的基础形式。常见的基础类型丰富多样,独立基础适用于荷载较小且分布相对均匀的情况;条形基础则多用于墙下,可有效分散上部荷载;筏板基础适用于地质条件较差、上部荷载较大的工程;而重型设备厂房,为确保地基承载力,多采用桩基础,借助桩身将荷载传递至深层土层或岩层。混凝土灌注桩在工业建筑里应用极为广泛。其施工流程严谨有序,成孔环节,可根据实际工况选用旋挖钻机或冲击钻机,孔径最大可达3.5米,孔深甚至能超过100米。钢筋笼采用分段制作、现场焊接的方式,严格保证钢筋间距与保护层厚度符合设计标准^[2]。混凝土浇筑时,运用导管法,防止混凝土出现离析现象。后压浆技术更是关键,通过在桩底注入水泥浆,显著提高桩端承载力,减少桩身沉降。像某钢铁厂高炉基础,采用直径2.5米、深度80米的混凝土灌注桩,经后压浆处理,单桩承载力提升了30%。深基坑支护技术对于高层工业建筑而言,是不可或缺的核心技术。预应力地下连续墙优势明显,兼具挡土与隔水双重功能。在墙体内设置预应力筋,可大幅提升墙体刚度与抗渗性能。例如某电子芯片厂房深基坑工程,采用厚度1.2米、深度35米的预应力地下连续墙,并配合三道钢支撑,成功将基坑变形控制在10毫米以内。

2.3 主体结构施工技术

在工业建筑领域,主体结构施工技术至关重要,其中钢结构与混凝土结构施工是两大核心板块。钢结构施工已成为工业建筑的主流趋势。其施工流程涵盖深化设计、构件加工、现场吊装与连接。深化设计是关键起点,要将设计图纸转化为可施工的构件详图,精准确定节点构造与加工精度,为后续施工提供精确蓝图。构件加工环节,运用数控切割、自动焊接等先进技术,能

将构件尺寸偏差严格控制在毫米级,保证构件质量。现场吊装时,需依据构件重量与安装高度选配合适吊装设备。如某航空制造厂房,钢柱高40米、单根重超50吨,采用200吨履带吊进行整体吊装,确保吊装安全高效。钢构件连接方式多样,高强螺栓连接要控制扭矩系数与施工扭矩,保证连接副抗滑移系数达标;焊接连接则需先进行焊接工艺评定,选好焊接材料与工艺参数,有效控制焊接变形与残余应力。混凝土结构施工同样不容忽视,需重点把控大体积混凝土裂缝与模板体系稳定性^[3]。大体积混凝土施工时,采取分层浇筑、内部埋设冷却水管等措施,将混凝土内外温差控制在25℃以内,防止裂缝产生。模板体系朝着工具化、标准化迈进,全钢大模板优势明显,拼缝少、刚度大、周转次数多。某汽车装配车间采用全钢大模板施工,混凝土表面平整度偏差控制在3毫米以内,达到清水混凝土标准,不仅提升了工程质量,还减少了后期装修工作量。无论是钢结构还是混凝土结构施工,都需严格遵循规范标准,注重细节把控,才能确保工业建筑主体结构的安全、稳定与耐久,为工业生产提供坚实的场所。

3 工业建筑专项施工技术

3.1 设备基础施工技术

设备基础是工业建筑的关键构成,其施工质量对设备安装精度与运行稳定性起着决定性作用。在施工过程中,沉降变形与振动影响是两大需严格把控的核心要素。以精密机床基础为例,这类设备对运行环境稳定性要求近乎苛刻,微小振动都可能致使加工精度大打折扣。为解决这一问题,常采用独立基础与隔振沟设计相结合的方式。独立基础凭借自身特性,能为设备提供坚实的支撑,确保设备在运行过程中不会因基础不稳而产生晃动。而隔振沟可有效阻隔周围设备运行时产生的振动,避免其对精密机床造成干扰,从而保障机床的加工精度。地脚螺栓处理在设备基础施工中占据着举足轻重的地位。预留地脚螺栓孔时,垂直度与孔深的精准控制至关重要。垂直度偏差一旦过大,地脚螺栓安装就会出现倾斜,进而严重影响设备与基础之间的连接稳定性,给设备运行埋下安全隐患。孔深若不符合要求,地脚螺栓便无法充分锚固,难以发挥其应有的固定作用。预埋地脚螺栓时,中心位置与标高的控制同样不容有失^[4]。在某风电设备厂房建设中,地脚螺栓预埋偏差被严格限定在2毫米以内。如此高精度的要求,为风电设备的精准安装提供了有力保障,确保设备能够安全稳定运行。设备基础表面二次灌浆是提高基础与设备底板连接强度的关键步骤。采用高强度无收缩灌浆料,能够充分填充设备底板与基础之间的微小缝隙,使两者紧密结合成一个整体。这样一来,基础与设备底板便能共同承受设备运行过程中产生的荷载,有效增强设备的稳定性和可靠性,为工业生产的顺利进行奠定坚实基础。

3.2 屋面与防水施工技术

工业建筑屋面承担着排水、防水、保温以及保证建筑耐久性等多重功能。在屋面施工中,排水方式的选择需依据屋面坡度来确定。当坡度小于3%时,采用结构找坡,通过调整屋面结构板的坡度,使雨水自然顺畅排出;当坡度大于3%时,则采用建筑找

坡,利用轻质材料如炉渣、珍珠岩等在屋面上营造出一定的坡度,以达到排水目的。防水层所选用的材料必须具备出色的耐候性和抗老化能力。SBS改性沥青防水卷材具有良好的低温柔性和高温稳定性,能够在不同气候条件下保持防水性能;TPO高分子防水卷材则具有优异的耐化学腐蚀性和环保性能,适用于对防水要求较高且对环境友好的工业建筑。防水施工的难点在于细部节点的处理。女儿墙、出屋面管道、变形缝等部位是防水工程的薄弱环节,容易发生渗漏问题。因此,在这些部位需增设附加层。例如,女儿墙防水层需上翻至压顶下,形成完整的防水封闭;出屋面管道根部需设置防水套管,防止雨水从管道与屋面的交接处渗入;变形缝则需采用金属盖板密封,确保变形缝在建筑发生变形时仍能保持良好的防水性能。屋面保温层应选择导热系数低、吸水率小的保温材料,如挤塑聚苯板或岩棉板,保温层厚度需根据热工计算精确确定,以保证屋面具有良好的保温隔热效果。

3.3 装饰装修施工技术

工业建筑的装饰装修并非简单的表面修饰,而是要在满足功能需求的基础上,兼顾美观性,为工业生产营造适宜的环境。墙面装修材料的选择,需紧密围绕不同厂房的功能特点展开。洁净厂房对环境清洁度有着近乎严苛的要求,因此墙面装修材料需具备抗菌、易清洁等特性。抗菌涂料是理想之选,它能有效抑制细菌滋生,为厂房内的工作人员提供健康的空气环境。彩钢板同样适用于洁净厂房,其平整度高、接缝密封性好,不仅便于日常清洁和维护,还能减少灰尘积聚,维持厂房的洁净度。而对于普通厂房,考虑到装修成本因素,墙面可采用瓷砖或水泥砂浆抹灰。瓷砖外观美观,且具有一定的耐用性;水泥砂浆抹灰成本低廉,能满足普通厂房的基本使用需求。地面装修材料的选择同样与使用功能息息相关。重型设备厂房中,地面需承受设备的巨大荷载以及频繁的摩擦。耐磨混凝土因其高强度和出色的耐磨性,成为此类厂房地面的常用材料,可有效抵抗设备的碾压和

摩擦^[5]。环氧地坪则凭借其平整光滑、耐腐蚀的特点,在重型设备厂房中也备受青睐,它便于设备的移动和清洁,有助于提高生产效率。电子芯片厂房对静电极为敏感,为防止静电对电子芯片造成损坏,地面需采用防静电地板,并将地面电阻值精准控制在 $1 \times 10^5 \sim 1 \times 10^9 \Omega$ 范围内。吊顶装修方面,需根据建筑的净高要求挑选合适的材料,轻钢龙骨石膏板或矿棉板是常见选择。施工时,要严格把控吊顶的平整度与接缝严密性,确保吊顶外观美观大方,同时发挥良好的隔声和装饰作用,为工业建筑增添一份精致与舒适。

4 结语

工业建筑施工技术是一个复杂且系统的领域,涵盖主体施工与专项施工等多个方面。每一项技术环节都紧密相连,共同影响着工业建筑的整体质量与性能。在未来的发展中,随着科技的不断创新,工业建筑施工技术将持续升级。施工人员应紧跟时代步伐,不断学习和掌握新技术,严格把控施工质量,以确保工业建筑能够更好地适应工业发展的需求,为工业生产的稳定运行提供坚实保障。

[参考文献]

- [1]杨明,张歌.工业建筑施工技术探究[J].中国建筑装饰装修,2025(7):110-112.
- [2]秦菲菲.建筑施工中防水防渗施工技术的应用探究[J].建材发展导向,2025,23(3):58-60.
- [3]徐晓庆.绿色建筑施工技术探究[J].建材发展导向,2025,23(2):136-138.
- [4]闫永胜.建筑施工后浇带的功能及施工技术探究[J].建材发展导向,2025,23(11):49-51.
- [5]陈松桃.建筑施工技术管理优化策略及其对效率提升的影响探究[J].中文科技期刊数据库(引文版)工程技术,2025(2):42-45.