

大型工业群体厂房超大面积地坪施工质量控制要点研究

郑硕¹ 吕璿¹ 恒卫彬³ 朱佳¹ 耿春财²

1. 中建八局第二建设有限公司, 山东 济南 250000
2. 中建八局合肥建设有限公司, 安徽 合肥 230012
3. 合肥新站建设投资有限公司, 安徽 合肥 230012

[摘要]随着工业化进程的推进,大型工业厂房的规模不断扩大,地坪施工面临更多挑战。传统施工方法已难以满足现代工业对地坪的高强度、高耐久性和高精度要求。地坪常见的质量问题,如裂缝、脱皮、起砂和不平整度,直接影响厂房的安全性和使用效率。同时,施工过程中的质量控制变得愈加复杂,需要综合考虑温湿度、混凝土配比和基层处理等因素。为应对这些挑战,行业内提出了多种质量控制策略和措施,这促使我们深入探讨如何在大型工业厂房地坪施工中有效实施质量控制,以实现高标准和高效能的施工目标。

[关键词]超大面积地坪;质量;质量控制要点

DOI: 10.33142/sca.v7i10.13651

中图分类号: TU767

文献标识码: A

Research on Quality Control Points of Large-scale Industrial Group Workshop Super-large Floor Construction

ZHENG Shuo¹, LYU Jin¹, HENG Weibin³, ZHU Jia¹, GENG Chuncai²

1. The Second Construction Co., Ltd. of China Construction Eighth Engineering Division, Ji'nan, Shandong, 250000, China
2. Hefei Construction Co., Ltd. of China Construction Eighth Engineering Division, Hefei, Anhui, 230012, China
3. Hefei Xinzhan Construction Investment Co., Ltd., Hefei, Anhui, 230012, China

Abstract: With the advancement of industrialization, the scale of large-scale industrial workshops continues to expand, and the floor construction faces more challenges. Traditional construction methods have been difficult to meet the requirements of modern industry for high strength, high durability and high precision of the floor. Common quality problems of the floor, such as cracks, peeling, sanding and unevenness, directly affect the safety and efficiency of the workshop. At the same time, the quality control in the construction process has become more and more complicated, and it is necessary to comprehensively consider factors such as temperature and humidity, concrete ratio and base treatment. In order to meet these challenges, many quality control strategies and measures have been put forward in the industry, which urges us to deeply explore how to effectively implement quality control in the floor construction of large industrial plants in order to achieve the construction goal of high standards and high efficiency.

Keywords: super-large floor; quality; key points of quality control

引言

在现代工业建筑中,地坪作为基础设施的重要组成部分,其质量直接影响到厂房的使用功能和设备的稳定性。大型工业厂房地坪的施工复杂且要求严格,涉及多个技术环节,如混凝土配比、施工工艺、温湿度控制及防水排水系统的设置等。随着工业生产的不断发展,对地坪质量的要求也在不断提高。因此,深入探讨地坪施工中的质量控制要点,对于提升工程质量、保障长期稳定性具有重要意义。

1 大型工业厂房地坪施工概述

大型工业厂房地坪施工是工业建筑项目中的关键环节,直接影响到厂房的使用性能和运营效率。由于这些厂房通常需要承受重型设备和高频率的机械操作,因此地坪不仅需要具备良好的承载能力,还要满足耐磨、耐冲击、平整度高等多方面的要求。施工过程中,必须精确控制混凝土的配比、施工工艺以及环境条件,以确保地坪的长期

稳定性和耐久性。地坪施工的关键在于基层处理、混凝土浇筑、摊铺及养护等环节。基层处理包括对原地面的清理和找平,以确保新地坪与原地面良好的结合。混凝土的配比和搅拌质量直接影响地坪的强度和耐用性,施工时还需严格控制温湿度,以避免混凝土的干缩裂缝。施工后的养护也是保证地坪质量的重要环节,合理的养护措施能显著提高地坪的整体性能。此外,由于大型工业厂房的超大面积特点,施工进度和质量控制显得尤为重要。有效的工程管理和质量监控能防止常见的施工缺陷,如裂缝、脱皮和起砂等问题,从而保证地坪的长期使用效果和经济效益。因此,对地坪施工的全过程进行严格的质量控制,是确保项目成功的关键。

2 地坪裂缝质量问题

2.1 地坪施工裂缝质量问题

地坪施工裂缝是大型工业厂房建设中常见且棘手的质量问题,其产生通常涉及多种因素。施工裂缝主要表现

为表面裂纹、缝隙扩展及深层裂缝，这些裂缝不仅影响地坪的外观，还可能削弱其结构强度。裂缝的产生可能源于混凝土在硬化过程中由于温度变化、湿度波动或干缩引起的应力集中，或由于基层处理不当导致的黏结力不足^[1]。此外，施工过程中若混凝土的配比不合理或搅拌不均匀，也可能导致地坪产生裂缝。温度的剧烈变化，尤其是混凝土的快速干燥，会导致裂缝的进一步扩大。结构设计的不合理，如荷载分布不均或应力集中部位的设计缺陷，也会加剧裂缝问题的发生。这些裂缝不仅影响地坪的耐用性，还可能对设备的稳定性和厂房的整体安全构成威胁。

2.2 表面容易出现脱皮、起砂

在大型工业厂房地坪施工中，表面脱皮和起砂是常见的质量问题。这些问题主要表现在混凝土表层出现剥落或颗粒脱落，导致地坪表面失去平整性和光滑度。脱皮现象通常表现为混凝土表面层的薄片脱离暴露出下层混凝土，而起砂则表现为地坪表面形成了松散的砂粒。脱皮和起砂的主要原因包括混凝土表层的硬化不均匀、表面处理不当或混凝土配比不合适。施工过程中如果混凝土与表面处理材料的结合不牢固，或者养护措施不到位，都可能导致这些问题的发生。这不仅影响了地坪的耐用性和美观性，还可能对后续的使用造成困扰。

2.3 地坪平整度不足

地坪平整度不足是大型工业厂房施工中的一个显著问题，通常表现为地坪表面存在明显的高低起伏或不均匀现象。这种问题可能源于施工过程中对地坪基础的不平整处理、混凝土浇筑时的控制不严格或摊铺工艺的执行不到位。平整度不足不仅影响地坪的外观，还会对设备的稳定性和运行性能产生负面影响，尤其是在需要精确定位和高精度操作的工业环境中。长期来看，这种平整度问题还可能导致设备磨损加剧、维护成本增加，以及地坪的使用寿命缩短。

3 施工过程中的质量控制要点

3.1 施工工艺与操作规程

施工工艺与操作规程是保证大型工业厂房地坪施工质量的核心要素。施工工艺包括混凝土的搅拌、浇筑、摊铺以及振实等步骤，每一步都需要严格按照既定规范执行，确保地坪的整体性能。操作规程则涵盖了每一阶段的具体操作细节，如混凝土配比的准确性、施工设备的使用规范以及工序之间的衔接要求。遵循科学的施工工艺和操作规程，能够有效控制混凝土的质量减少施工缺陷，确保地坪的强度、耐用性和美观性。任何环节的疏忽或不当操作，都可能导致地坪出现裂缝、起砂或平整度不足等问题，影响整体工程的质量和使用寿命。

3.2 温湿度控制

温湿度控制对大型工业厂房地坪施工的质量至关重要。混凝土的硬化过程对环境条件非常敏感，温度和湿度的波动会显著影响混凝土的强度和耐久性。根据相关标准，混凝土的最佳施工温度范围为 5° C 至 35° C，过高或过低的温度都会导致问题。温度超过 35° C 可能导致混凝土

过快干燥产生裂缝；而低于 5° C 则会延缓凝结时间影响强度发展。湿度方面，建议相对湿度保持在 50%至 70%之间。湿度过高可能导致表面结霜，影响混凝土的粘结性能；湿度过低则会加快水分蒸发，同样引发裂缝问题(表 1)。

表 1 不同温湿度条件下混凝土的典型问题

| 环境条件 | 温度 (° C) | 湿度 (%) | 可能问题 |
|-------|----------|--------|-----------|
| 高温+低湿 | >35 | <30 | 快速干燥、裂缝 |
| 高温+高湿 | >35 | >70 | 表面结霜、粘不良 |
| 低温+低湿 | <5 | <30 | 凝结延迟、强度不足 |
| 低温+高湿 | <5 | >70 | 硬化不均匀、强度低 |

通过有效的温湿度控制措施，如使用加热设备、遮阳网或加湿器，可以保持混凝土在适宜的环境条件下施工，从而提高地坪的质量和使用寿命。

3.3 混凝土配比与搅拌

混凝土配比与搅拌是地坪施工中的关键环节，对最终地坪的强度、耐久性和均匀性起着决定性作用。混凝土的配比涉及水泥、砂石和水的精确比例，这些比例直接影响混凝土的工作性和固化质量。常见的配比参数包括水泥与骨料的比例、水胶比（水泥与水的比例），以及掺合料的使用，这些都需依据设计要求和施工环境进行调整。例如，较高的水胶比可以提高混凝土的流动性，但可能会降低强度，因此需在工作性和强度之间找到平衡点。搅拌过程的均匀性同样重要，不均匀的搅拌会导致混凝土强度不均、表面缺陷或施工困难。通常机械搅拌是确保混凝土均匀性的有效方法。搅拌时间应严格控制，通常不应少于 2 分钟，确保水泥与骨料充分混合。对于大批量施工，搅拌设备的选择和维护也至关重要，需定期检查以避免因设备故障导致的混合不均问题。通过精确的配比和充分的搅拌，可以显著提高混凝土的施工性能和最终质量。

3.4 地坪基层处理

地坪基层处理是确保混凝土地坪长期稳定性的基础环节。基层处理的主要任务是清除原有地面的杂质、油污和松散层，并进行必要的找平，以提供一个坚实、均匀的施工基础^[2]。首先，应对基层进行彻底清扫和清洗，去除所有影响附着力的污染物，并修复任何明显的裂缝或凹陷确保基层表面平整。对于某些基层，如土壤或砾石层，可能需要进行加固或铺设垫层，增强其承载能力和稳定性。其次，处理过程中可能需要对基层进行表面粗糙化处理，以提高新混凝土与原地面的黏结力。粗糙的表面可以通过打磨、喷砂或其他机械手段实现。有效的基层处理不仅有助于提高混凝土的附着性，还能减少施工过程中由于基层不稳定而导致的缺陷问题，确保地坪的长期耐用性和性能。

3.5 工程进度与质量管理

工程进度与质量管理是确保大型工业厂房地坪施工成功的关键。有效的进度管理要求制定详细的施工计划，包括各阶段的时间安排和任务分配，确保工程按时完成。

施工进度应与实际施工情况紧密跟踪,及时调整以应对突发问题或延误。质量管理则涉及从材料采购到施工完成的全过程,确保每个环节都符合设计和标准要求,定期进行质量检查及时发现并纠正问题,是保障施工质量的核心,包括材料的检验、施工过程中的监控和最终的质量验收,都需要严格按照规范进行,防止潜在的缺陷影响最终效果。通过科学的进度安排和严格的质量控制,能够有效提升工程的整体质量和效率,确保地坪施工的长期稳定性和性能。

4 常见质量问题的控制策略

4.1 设计阶段的质量控制措施

设计阶段的质量控制是确保大型工业厂房地坪施工质量的基础。首先,设计方案应基于详尽的现场调查和数据分析,确保设计参数符合实际需求和工程标准。合理的地坪设计应包括适当的混凝土配比、加固措施和表面处理,以应对预期的荷载和环境条件。其次,设计阶段应进行充分的技术审查,确保所有设计细节和规范符合行业标准,并与相关专业进行协调,这包括对地坪的承载能力、抗裂性能和防水要求进行全面验证,避免设计缺陷。此外,应考虑施工和维护的可操作性,确保设计方案在实际施工中可行,并预留适当的调整空间。通过在设计阶段进行全面的质量控制,可以有效预防施工过程中可能出现的质量问题,确保地坪的长期稳定性和功能性。

4.2 混凝土材料的选择与管理

混凝土材料的选择与管理直接影响地坪施工的质量和耐久性。首要任务是选择符合项目要求的高质量原材料,包括水泥、骨料、掺合料和外加剂(表2)。水泥应符合国家或行业标准,如普通硅酸盐水泥(P.O 42.5),并经过严格的检验确保强度和稳定性。骨料需选择粒径适中、干净无杂质的天然砂石,避免使用含有过多有害物质的骨料。

表2 不同类型混凝土材料的主要性能指标

| 材料类型 | 特性 | 标准要求 |
|------|---------------|-------------------|
| 水泥 | 强度等级、抗冻性 | P.O 42.5 或更高 |
| 骨料 | 粒径分布、含泥量 | 粒径<25mm, 含泥量<0.5% |
| 掺合料 | 对混凝土强度和耐久性的影响 | 符合 GB/T 18650 标准 |
| 外加剂 | 工作性、耐久性改善 | 符合 GB/T 50081 标准 |

混凝土配比的优化也至关重要,需根据工程需求调整水胶比和掺合料比例,以实现最佳的施工性能和最终强度。施工过程中,应对所有原材料进行定期检测,确保其质量稳定,防止由于材料问题引发的施工缺陷。此外,严格的库存管理和材料存储条件也是保障材料质量的关键因素,避免材料在储存过程中受潮或污染。通过有效的材料选择与管理,可以显著提高混凝土的性能,确保地坪施工的质量和耐久性。

4.3 防水与排水系统的设置

防水与排水系统的设置是确保大型工业厂房地坪耐久性和使用功能的关键环节。有效的防水设计可以防止地

下水或雨水渗透,减少混凝土的潮湿和腐蚀从而延长地坪的使用寿命。防水系统通常包括防水膜、密封剂和防水涂料等,这些材料应具备优良的耐水性和黏结性,并按照施工规范进行正确安装。排水系统的设计同样重要,合理的排水系统能够迅速排除地坪表面的积水,防止水分滞留导致的地坪损坏。排水系统应包括排水沟、雨水管道和排水口等组件,这些设施应布置合理,确保排水畅通无阻。此外,地坪的坡度设计也需考虑,引导水流向排水系统避免水分在地坪表面积聚。通过综合考虑防水和排水系统的设置,可以有效提高地坪的抗水性能减少维护成本,并保证地坪在各种环境条件下的稳定性和功能性。

4.4 施工过程中的质量控制

施工过程中的质量控制是确保地坪施工达到设计标准的核心环节。首先,应制定详细的施工计划和操作规范,确保各项工序按步骤进行,并严格遵循设计要求。施工前,必须对所有原材料进行验收确保符合质量标准,如混凝土的配比、砂石的粒径和水泥的强度等级等。在施工过程中,实时监控混凝土的搅拌、运输和浇筑过程,确保混凝土的一致性和均匀性。特别是在浇筑和振实阶段,需要密切关注混凝土的温度和湿度,防止因环境条件变化导致的质量问题。施工结束后,需进行详细的现场检查,包括地坪的平整度、强度测试和防水性能评估,及时发现和解决潜在问题。此外,施工过程中应进行定期的质量检查和记录,确保所有施工环节都符合质量标准,并对发现的问题及时处理。通过系统的质量控制,可以有效避免施工缺陷提高地坪的整体性能和耐久性,确保项目的顺利完成。

5 结语

在大型工业厂房地坪施工中,严格的质量控制是确保地坪性能和耐用性的关键。从设计阶段的精确规划到施工过程中的细致管理,每一个环节都对最终效果有着直接影响。通过合理的材料选择、科学的施工工艺以及有效的温湿度控制,可以显著提升地坪的质量和稳定性。防水与排水系统的完善设置则为地坪的长期使用提供了必要的保障。综合运用这些控制措施,不仅能够有效防止常见质量问题,还能提高工程的整体水平和使用效益。持续的质量管理和监督,确保了项目的成功实施和优质交付,为未来的使用和维护奠定了坚实的基础。

[参考文献]

- [1]殷志坚. 超大面积混凝土金刚砂基密封固化地坪施工质量控制[J]. 住宅与房地产, 2020, 12(15): 279-280.
 - [2]张前进. 物流仓库大面积地坪的施工质量控制应用[J]. 住宅与房地产, 2018, 12(6): 163-164.
- 作者简介: 郑硕(1996,9—), 毕业院校: 黑龙江省科技大学, 所学专业: 土木工程, 当前就职单位: 中建八局第二建设有限公司, 职务: 项目总工程师, 职称级别: 中级工程师。