

新时代背景下单层高端物流仓库质量控制要点

刘善奇

浙江中成建工集团有限公司 浙江绍兴 312000

【摘要】在新时代背景下，电子商务已成为人们生活中不可或缺的一部分，高端物流仓库走入大众视野，而仓库质量是保证供应链高效、便捷中的重要一环。单层高端物流仓库具有占地面积广、层高跨度大的特点，影响仓库质量的因素众多，其中地坪平整度及裂缝、卸货平台质量、屋面渗漏控制和综合安全管理贯穿于仓库的整个生命周期，是重要的质量控制要点。地坪平整度与裂缝控制专注于提高仓库使用安全性和功能性；卸货平台质量控制旨在提升装卸效率和防止结构损害；屋面渗漏控制确保仓库内部物品的安全存储；而综合安全管理则涉及整个建设过程的安全性问题。这些控制措施共同保障了高端物流仓库能够满足新时代对物流仓储的高质量需求。

【关键词】地坪平整度；裂缝控制；屋面渗漏控制；综合安全管理

引言

随着电子商务和供应链管理的快速发展，对物流仓库的需求日益增加，尤其是在新时代背景下对单层高端物流仓库的建设质量要求更为严格。高品质的物流仓库不仅需要满足存储大量商品的需要，还需确保快速、高效的货物处理能力。因此，地坪的平整度、卸货平台的稳定性、屋面的防水性能及整体建筑的安全管理显得尤为重要。

1 地坪平整度及裂缝控制

1.1 地坪平整度控制

地坪平整度直接影响到货物存储和搬运的效率与安全。在高端物流仓库的建设中，地坪平整度的控制需遵循GB/T 51238-2017《物流仓储地坪工程技术规范》的要求，即在3米直尺下，地面高低偏差应控制在 $\pm 2\text{mm}$ 以内。为实现这一标准，采用先进的激光整平技术和高性能混凝土材料。使用激光整平机进行地坪施工，相对于传统的人工手工找平抹面，可以确保地面的平整度和水平度，大幅度提高施工效率和质量。此外混凝土的配比设计也至关重要，推荐使用C30以上强度等级的混凝土，水灰比控制在0.45以下，以保证混凝土的工作性和耐久性。施工过程中，还可以采用金属硬化剂对地面进行处理，增加地面的耐磨性和硬度。金属硬化剂的撒布量应达到 $5\text{kg}/\text{m}^2$ 以上，确保地面在长期重载作业中的稳定性和耐用性。对于大面积的物流仓库地坪，宜采用分区施工和逐步养护的方法，可以有效控制混凝土的干缩和温度裂缝，保证地坪的整体性和使用寿命^[1]。

1.2 地坪裂缝控制

裂缝的存在不仅影响地坪的美观，还会降低地面的整体

性能，增加维修成本。地坪裂缝的产生主要是由于混凝土收缩、温度变化以及地基不均匀沉降等多种因素引起的。为有效控制地坪裂缝，需要从混凝土材料选择、施工工艺到后期养护等多个环节入手。混凝土的配制应采用低水灰比、高流动性和掺有缓凝剂的配方。同时加入适量的聚丙烯纤维可以提高混凝土的抗裂性能，减少裂缝的发生。在施工过程中，适时进行混凝土的切割缝处理，是控制裂缝扩展的有效措施。切割缝应在混凝土初凝后及时进行，缝间距建议控制在4-6米之间，深度为混凝土厚度的 $1/4$ 至 $1/3$ ，后续采取灌胶等措施填缝。地坪的养护也不容忽视，可以采用蒸汽养护或覆盖湿润土工布等方式，保持混凝土表面湿润，避免快速失水导致的裂缝。地基处理也是防止地坪裂缝形成的关键一步。通过地基勘察，采取压实、加固以及适当的回填材料，可以有效避免因地基不均匀沉降导致的裂缝。特别是在地基较为复杂或地质条件较差的区域，采用地基加固技术，能够显著提高地基的稳定性，减少后期地坪裂缝的风险^[2]。

2 卸货平台质量控制

2.1 外置卸货平台裂缝控制

外置卸货平台作为物流仓库中承受频繁装卸活动的关键区域，其结构完整性和耐用性对于仓库整体运营至关重要。裂缝的产生不仅影响平台使用功能，还可能导致安全隐患。因此控制外置卸货平台裂缝的关键在于优化设计、材料选用以及施工工艺的细节管理。在设计阶段应充分考虑平台承载要求和使用频率，采用足够强度和厚度的钢筋混凝土结构，确保平台能够承受长期重载作业的影响。钢

筋的配置不仅要符合力学要求，还应考虑到温度变化和混凝土收缩等因素，适当增加钢筋密度和使用径向较大的钢筋，以提高结构的抗裂性能。在材料选用上，推荐使用高性能混凝土。施工工艺方面，需要特别注意混凝土的浇筑和养护过程，混凝土浇筑应均匀进行，避免产生冷缝；采用振捣棒密实，确保混凝土在模板中充分填充，形成密实的结构体。对于大面积的卸货平台，推荐分区浇筑，以控制混凝土的温度应力。此外混凝土养护是控制裂缝非常关键的一步，应采用湿养护或蒸汽养护方式，延长养护时间至少保持7天，确保混凝土逐渐成熟，减少因快速脱水和温度变化引起的裂缝。在卸货平台的特定区域，应提前设计预留缝或设置柔性接缝，以应对结构变形，进一步减少裂缝风险。通过这些综合措施的实施，能够有效控制外置卸货平台的裂缝，确保其长期稳定和安全使用。

2.2 基层土方回填控制

在物流仓库建设中，基层土方回填控制对于确保地面和建筑结构稳定性具有重要作用。不当的回填工作易导致地基不均匀沉降，从而引发地面裂缝和建筑结构损害。精确控制基层土方回填，首先需选择合适的回填材料，通常采用经过筛分的碎石或砂土，其粒径和密实度能够满足压实要求，确保回填层具有良好的承载能力和稳定性。在回填过程中，重要的是采用分层回填法，每层厚度控制在20cm至30cm，每层回填后使用压路机或跳动式夯实器进行充分压实，以达到设计要求的密实度。此外，对于不同区域的土方回填，还需考虑其特定的工程特性，如排水能力、冻融稳定性等，选择适合的回填材料和施工方法，以适应各种环境条件下的需求。对于基层土方的水分控制也至关重要，因为水分含量直接影响到土壤的压实效果和后期的稳定性。在回填前，应对土壤水分进行检测，确保其处于最佳含水率附近，这样可以在压实过程中获得最高的干密度，提高土壤的承载力和稳定性。在回填过程中，如果遇到干燥或过湿的土壤，应通过适量的加水或晾干处理，调整到适宜的水分含量。特别是在雨季或潮湿环境下施工，更应注意排水和防潮措施，避免因土壤水分过高导致的压实不足或不均匀沉降。在土方回填完成后，还需进行严格的质量检测，包括但不限于密实度测试、平整度检测等，确保回填土层达到设计要求，为上层结构的建设提供坚实的基础。此外对于装载区、卸货平台等承载力要求较高的区域，应采取额外的加固措施，如使用地基加固材料、设置加压板等，以提高地基的承载能力和稳定性。

2.3 混凝土切缝技术

混凝土切缝技术在控制物流仓库卸货平台及地面裂缝方面起着决定性作用，其主要目的是通过预设切缝来引导混凝土在受力时按照预定路径开裂，从而有效减少随机裂缝的产生。在混凝土凝固初期，由于水分蒸发和混凝土硬化收缩产生的内应力超过其抗拉强度时，未经处理的混凝土表面容易产生裂缝。通过在混凝土表面预留切缝，可以控制裂缝的位置和扩展，进而维护结构的完整性和使用功能，切缝的设计需根据混凝土板块的尺寸、形状以及预期荷载等因素综合考虑，通常切缝宽度设置在3至5毫米，深度则为混凝土厚度的四分之一至三分之一。切缝的布置应遵循均匀分布原则，确保每个混凝土板块间的受力均衡，避免产生应力集中点。施工时切缝应在混凝土浇筑完成并达到初凝状态后尽快进行，以充分利用混凝土的自我调整能力减少裂缝。此外切缝后的养护同样重要，应保持切缝区域的湿润状态，避免因快速失水导致的收缩裂缝。合理应用混凝土切缝技术不仅能够显著提高物流仓库卸货平台及地面的使用寿命和安全性，也有助于减少维护成本，是保证物流仓库高效运营的关键措施之一。以下表格展示了一个物流仓库内不同区域地面承载力的设计值与实测值的对比情况^[3]。

表1: 物流仓库不同区域地面承载力数据表

区域编号	区域名称	地面材料	设计承载力 (kN/m ²)	实测承载力 (kN/m ²)	备注
1	接收区	钢筋混凝土	30	32	超出设计值
2	存储区	钢筋混凝土	20	19	符合设计要求
3	分拣区	高性能混凝土	25	24	符合设计要求
4	装卸区	高性能混凝土	35	36	超出设计值
5	办公区	普通混凝土	15	15	符合设计要求

3 屋面渗漏控制

3.1 屋面结构和材料选择

屋面结构和材料的选择对于物流仓库的功能性和持久性起着决定性作用，尤其是在保证防水性和承载力方面。在考虑屋面材料时，不仅要考虑其对于气候变化的适应性，例如温度波动、强风、降雨等，还需评估其维护成本和寿命。结构设计方面，考虑到物流仓库大跨度的特点，

通常采用钢结构支撑系统, 结合梁跨度一般在30至40米, 梁高在1.2至1.5米之间, 以满足大空间无柱设计需求, 优化仓库空间利用率。为了提高能效, 屋面结构还需结合高性能绝热材料, 如聚氨酯泡沫板, 其热阻值可达到 $1.8 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$, 显著降低能耗, 提高仓库内部环境的稳定性。在选择屋面材料 and 设计结构时, 还必须考虑到屋面的可持续性和环保性, 确保选用的材料不仅符合能效和耐用性要求, 同时也能在其生命周期内减少环境影响。

3.2 屋面施工技术

屋面施工技术的选择直接影响到物流仓库屋面的质量和性能, 特别是在防水和耐久性方面。在屋面施工过程中, 关键的技术之一是采用高效的防水系统, 如热塑性聚烯烃(TPO)或乙丙橡胶(EPDM)防水膜, 这些材料不仅具有优异的伸缩性和耐候性, 而且安装简便, 能够有效防止水分渗透。为了确保防水层的完整性, 施工中采用全粘贴或机械固定的方法, 避免防水层因风力提升而损坏。例如TPO防水膜的焊接接缝宽度通常在40至50毫米之间, 使用热空气焊枪在温度控制在530至560℃进行焊接, 确保接缝牢固。另外屋面细部处理, 如排水系统和通风设备的安装, 也需特别注意。排水系统设计要求每100平方米屋面面积设置至少一个直径不小于110毫米的排水口, 以保证在极端气候条件下的排水效率^[4]。

3.3 屋面维护和检查

屋面维护和检查是确保物流仓库持续运营效率及安全性的关键措施。有效的维护策略需基于对屋面材料性能和结构特点的深入理解, 制定出针对性的检查和保养计划。例如对于使用EPDM或TPO防水膜的屋面系统, 定期检查膜材料的完整性, 焊缝是否牢固, 及时发现并修补可能的裂纹或穿孔。对于屋面排水系统, 需要确保排水口和沟槽畅通无阻, 定期清理积水和杂物, 预防水滞留引发的结构损坏或渗漏。此外屋面的隔热和绝热层也应纳入检查范围, 检查是否存在压缩、水分渗透或破损现象, 确保其保温性能稳定。高端物流仓库还应利用现代科技手段, 如无人机航拍和热成像技术, 进行屋面的定期检测, 以便更准确快捷地识别潜在问题区域, 进行针对性维护。根据屋面材料的性质和仓库所在地的气候条件, 维护和检查计划应至少每年执行一次, 特别是在极端天气之前, 如强风、暴雨或冰雹季节, 进行专项检查, 以减轻自然因素对屋面系统可能造成的损害。

4 综合安全管理

综合安全管理在物流仓库的建设与运营中扮演着至关重要的角色, 它涉及到从设计、建造到日常运维的每一个环节, 确保仓库能够在各种潜在的风险面前保持稳定和安全。在建设阶段, 通过采用先进的建筑材料和结构设计, 如使用抗震性能强的钢结构框架, 可以显著提升物流仓库的结构安全性。同时施工过程中实施严格的质量控制和安全监管措施, 确保所有操作符合工业安全标准, 是防范施工事故的关键。在仓库运营阶段, 综合安全管理则更多地聚焦于火灾预防、设备安全、员工培训等方面。此外对仓库内的叉车等运输设备进行定期维护, 以及对操作人员进行安全操作培训, 同样是确保仓库安全高效运营的重要措施。

5 结论

物流仓库的高效运营和长期稳定性依赖于全面细致的质量控制和安全管理。从地坪平整度与裂缝控制到卸货平台的结构稳固, 再到屋面的防水性能和维护, 每一项措施都是确保仓库能够满足日益增长的物流需求的关键。综合安全管理的实施进一步提升了物流仓库的运营安全性, 减少了潜在的风险和损失。这些控制措施和安全管理不仅提高了物流效率和服务质量, 也保障了员工的安全和健康。因此, 持续关注和优化这些方面, 对于适应新时代背景下对高端物流仓库的需求至关重要。通过采用先进的技术、材料和管理方法, 物流仓库能够更好地支持现代物流体系的高效运作, 实现可持续发展。

参考文献:

- [1] 曾锐, 朱梦婷. 新时代下智能物流发展现状及对策——以京东智能物流为例[J]. 海峡科技与产业, 2022, 35 (03): 46-49.
- [2] 连玉. 新时代背景下单层高端物流仓库质量控制要点——以山西太原晋中物流园项目单层高端物流仓库为例[J]. 工程技术研究, 2022, 7 (01): 144-145+149.
- [3] 连玉, 陈绍游. 新时代背景下高端物流仓库(双层)混凝土结构超长无缝设计与施工[J]. 建筑技术开发, 2021, 48 (24): 52-53.
- [4] 连玉. 新时代背景下国内高端物流仓库(双层坡道)工程施工管理经验探讨[J]. 中国建设信息化, 2021, (19): 64-65.