

浅析工业厂房大面积耐磨混凝土地面施工管控技术

孟 昌 孟 珍

中国航发动力股份有限公司 陕西 西安 710021

摘 要：本文围绕工业厂房大面积耐磨混凝土地面施工管控技术展开。阐述施工前期在设计、组织、现场条件方面的准备要点；分析混凝土浇筑与摊铺、耐磨层施工、表面处理与养护等关键技术；探讨质量管控要点，包括原材料、工艺及成品保护；还提出常见问题预防措施，如控制表面裂缝、平整度与耐磨性缺陷、防治色差与污染，以保障地面施工质量。

关键词：工业厂房；耐磨混凝土地面；施工管控；质量缺陷；预防措施

引言：工业厂房对地面承载与耐磨性要求高，大面积耐磨混凝土地面施工管控至关重要。其施工涉及设计、材料、施工工艺等多方面，任何环节把控不当都可能影响地面质量。本文深入剖析施工前期准备、关键技术、质量管控要点及常见问题预防，助力提升工业厂房耐磨混凝土地面施工质量与性能。

1 工业厂房大面积耐磨混凝土地面施工前期准备

1.1 设计要求与材料选择

工业厂房对地面承载要求严苛，混凝土配合比设计需围绕强度、耐久性、工作性展开。依据厂房内设备荷载、运输工具类型确定强度等级，保证地面能承受重型机械碾压与频繁物料搬运压力。耐久性方面，结合厂房生产环境，通过优选水泥、骨料及外加剂，增强混凝土抗化学腐蚀、抗磨损性能，确保在油污、酸碱物质接触或高温潮湿环境下，地面长期稳定使用。工作性则以适配厂房大面积浇筑施工为目标，精准调控坍落度与凝结时间，便于混凝土在长距离运输和大面积摊铺中保持良好状态，防止离析、泌水。耐磨材料选型依据厂房作业特性。金属骨料凭借高硬度与抗压强度，成为重工业厂房首选，能有效抵御叉车、重型设备车轮的摩擦与冲击，阻止尖锐零件划伤地面。非金属骨料耐磨材料适用于轻工业厂房，在满足耐磨需求的同时，可通过调配色彩和纹理，改善厂房内部视觉效果，营造整洁、美观的生产环境。

1.2 施工组织与人员培训

施工团队构建明确分工体系。管理人员统筹全局，依据厂房施工进度计划，协调材料供应商保障水泥、骨料、耐磨材料按时进场，调配混凝土搅拌车、摊铺设备等资源。技术人员深入研究厂房施工图纸，结合地面设计要求与现场实际，制定详细施工技术方案，施工中全程监督，及时解决混凝土配合比调整、耐磨层施工难

题。施工人员严格执行混凝土浇筑、耐磨材料撒布、地面收光等操作流程，确保每个环节符合质量标准。施工前开展系统培训。技术交底将厂房地面施工图纸、质量验收规范细化讲解，让施工人员清楚各区域施工要求。操作规范培训通过理论授课与现场实操，重点讲解工业厂房大面积混凝土连续浇筑技巧、耐磨层在大空间内均匀撒布方法，以及复杂设备基础周边地面施工处理要点，提升施工人员专业技能，保障施工质量。

1.3 现场条件准备

基层处理是工业厂房地面施工基础。使用专业激光找平仪检测基层平整度，对高于或低于标准的区域进行打磨、填补，确保混凝土浇筑厚度一致。彻底清除基层油污、铁屑、灰尘等杂物，油污采用专用清洁剂去除，松散部位凿除后重新修补，保证基层清洁^[1]。控制基层含水率在适宜范围，避免因水分问题造成混凝土与基层粘结不牢、空鼓开裂。施工环境把控贴合厂房实际。工业厂房空间高大，温度变化受外界影响大。低温时，在厂房内设置暖风机、搭建保温棚，提升环境温度；高温时段，通过喷雾降温、调整浇筑时间避开正午高温。合理调节厂房通风设备，避免通风过度导致混凝土表面水分快速蒸发，同时保证耐磨材料与混凝土充分融合，为施工创造良好环境条件。

2 工业厂房大面积耐磨混凝土地面施工关键技术

2.1 混凝土浇筑与摊铺

在工业厂房施工中，分仓浇筑是应对大面积地面施工的核心策略。依据厂房地面尺寸、设备布局及荷载分布，科学划分浇筑区域。设置分仓缝时，避开设备基础、运输通道等关键位置，确保地面承载性能不受影响，同时兼顾美观度。通过分仓将大面积地面化整为零，缩小混凝土单次浇筑范围，降低因温度变化和自身收缩产生的应力，让混凝土在独立仓格内有序完成收缩

变形,从根源上减少裂缝产生。摊铺作业直接影响混凝土的成型质量。选用适合工业厂房大面积施工的机械摊铺设备,依据设计厚度设定摊铺参数,匀速推进确保混凝土在仓内均匀分布。操作人员实时观察混凝土流动状态,发现局部堆积或稀薄区域,及时调整摊铺速度与方向,防止出现厚度不均。振捣环节选用大功率振捣设备,遵循快插慢拔原则,插入下层混凝土一定深度,使上下层混凝土充分交融。严格把控振捣时长与频率,避免过振导致离析或漏振形成空洞,保障混凝土密实度,提升地面整体强度与耐久性。

2.2 耐磨层施工工艺

耐磨层施工的关键在于精准把控撒布时机与撒布量。在工业厂房混凝土浇筑后,密切关注表面水分散失情况,当手指按压留下3-5mm印记时,迅速开展耐磨材料撒布作业。过早撒布,耐磨材料会沉入混凝土内部,无法形成有效耐磨层;过晚撒布,则会导致粘结不牢、分层剥落。根据设计要求和耐磨材料特性,通过计算确定撒布量,采用人工定点补撒或机械大面积抛洒相结合的方式,确保耐磨材料均匀覆盖整个地面,厚度一致。撒布完成后,机械与人工协同进行抹平收光。先用圆盘抹光机对耐磨层初步压实、抹平,使耐磨材料与混凝土充分融合,消除表面高低不平。机械作业结束后,人工使用抹子对设备基础周边、墙角等机械难以触及的区域,以及机械作业留下的痕迹进行精细处理,反复收光打磨,保证地面平整度、光洁度达到工业厂房使用标准,增强地面耐磨性与美观性。

2.3 表面处理与养护

切缝操作是控制工业厂房地面裂缝的重要环节。切缝时间需综合混凝土强度增长和环境温度判断,切缝过早,混凝土强度不足易造成缝边破损;切缝过晚,混凝土已产生收缩裂缝,失去控制意义。依据现场实际情况,选择合适时机进行切缝,深度严格按照设计要求执行,确保切缝能够有效释放混凝土收缩应力,将裂缝引导至预设位置,避免不规则裂缝影响地面外观和承载性能。养护是提升工业厂房地面质量的必要保障^[2]。采用覆盖养护时,在混凝土表面铺设塑料薄膜、土工布等,减少水分蒸发;洒水养护则定时向地面喷水,保持湿润环境;喷涂养护剂可在地面形成保护膜,阻止水分散失。根据混凝土强度增长情况确定养护周期,在养护期间,严禁人员随意踩踏和设备通行,防止对未完全硬化的地面造成损伤,确保地面强度与耐久性达到预期效果。

3 工业厂房施工过程质量管控要点

3.1 原材料质量管控

工业厂房对地面承载要求高,原材料质量是施工质量根基。水泥进场时,详细核查品种、强度等级与出厂日期,仔细检查包装是否完整,散装水泥需查看储存仓有无破损、受潮结块现象,杜绝不合格水泥用于地面施工。骨料检测聚焦颗粒级配、含泥量和泥块含量,根据厂房地面设计强度与耐久性要求,精准搭配不同粒径石子与粗细砂,防止因骨料质量问题削弱混凝土强度。外加剂进场严格核对产品说明书、合格证,观察外观有无沉淀、分层,确保其性能稳定,能有效改善混凝土的和易性、凝结时间等性能。耐磨材料质量管控更为严格,除检查外观和性能指标,必须开展兼容性测试。将耐磨材料与现场实际使用的混凝土按施工比例制作小样,观察两者结合后的凝结时间、强度增长情况以及表面耐磨表现。若出现凝结异常、分层剥落等问题,及时调整材料类型或施工方案,保证耐磨材料与混凝土完美匹配,形成坚固耐用的地面耐磨层,满足工业厂房重载、高频摩擦的使用需求。

3.2 施工工艺质量管控

混凝土坍落度与扩展度监测贯穿工业厂房地面浇筑全程。在混凝土搅拌站出料口和施工现场分别设置检测点,利用专用坍落筒和扩展度试验平台,实时检测混凝土流动性。坍落度偏大易导致混凝土离析、泌水,严重影响强度;偏小则无法满足振捣密实需求。一旦发现异常,立即微调混凝土配合比,通过增减外加剂用量或调整骨料级配,使混凝土恢复到适宜的工作状态,为大面积浇筑质量提供保障。耐磨层撒布质量直接影响地面使用寿命。撒布前,依据耐磨材料特性和设计厚度,精确计算单次撒布量。撒布过程中,安排专人手持标尺全程巡查,实时测量并记录,防止局部堆积或漏撒。人工撒布规范操作手法和行走路线,确保材料分散均匀;机械撒布提前校准设备参数,严格控制撒布宽度与厚度。撒布完成后,使用测厚仪对耐磨层进行网格化多点测量,发现厚度偏差立即补撒,并进行二次抹平处理,保证耐磨层整体均匀达标,提升地面耐磨性能。

3.3 成品保护措施

早期养护阶段是工业厂房地面质量形成的关键期。混凝土浇筑完毕后,即刻在施工区域边界设置醒目的警示标识,明确划分禁止进入范围,防止无关人员随意踩踏破坏表面^[3]。若因施工需要必须通行,在地面铺设多层木板或钢板,有效分散人员和小型机具产生的荷载。对于养护期间可能出现的材料临时存放情况,严禁将重物直接放置地面,即便轻型工具也需使用垫板隔离,避免冲击力造成地面裂缝、凹陷,为混凝土强度稳定增长创

造良好条件。在设备安装等后续工序交接时,强化地面保护措施。设备运输前,地面全程铺设厚实橡胶板,在拐角等易损部位加设软质泡沫护角;吊运设备时,在吊装路径下方搭建防护棚。设备基础施工时,采用围挡配合塑料薄膜进行隔离,防止混凝土浇筑过程中物料溅落污染已完工地面。严格按照地面设计强度要求,合理安排施工顺序,只有当混凝土强度完全满足承载标准后,才允许开展设备安装等后续作业,最大限度降低对耐磨混凝土地面的损伤风险。

4 工业厂房施工常见问题与预防措施

4.1 表面裂缝控制

在工业厂房施工中,收缩裂缝是影响地面质量的突出问题。分仓浇筑是重要预防手段,依据厂房地面面积、设备布局和荷载分布,科学划分浇筑区域。合理确定分仓缝位置与间距,避开设备基础、运输通道等关键区域,使混凝土在较小仓格内完成收缩变形,有效分散收缩应力。切缝需精准把握时机,在混凝土强度发展到既能抵抗切缝破坏,又未产生收缩裂缝时进行,严格控制切缝深度与间距,引导裂缝沿预设缝隙发展,避免不规则裂缝出现。养护阶段采用覆盖塑料薄膜、土工布并结合定时洒水的方式,保持混凝土表面湿润,减缓水分蒸发速度,降低收缩速率,增强混凝土抗裂能力。温度裂缝的控制着重于材料与施工环节。选用水化热较低的水泥,搭配级配合理的骨料,并添加适宜的外加剂,从材料源头降低混凝土内部升温。高温季节施工时,采用低温水搅拌、骨料遮阳降温等措施,控制混凝土入模温度;选择清晨或傍晚时段浇筑,减少环境温差影响。低温环境下,在厂房内搭建暖棚,对混凝土表面覆盖多层保温材料,维持适宜硬化温度,防止因温度骤降引发裂缝。

4.2 平整度与耐磨性缺陷

工业厂房地面平整度超差多源于摊铺环节。机械摊铺设备运行不稳定、速度忽快忽慢,易导致混凝土厚度不均;操作人员未能及时根据地面情况调整设备高度与角度,也会造成平整度偏差;设备长期使用后零部件磨损,精度下降,同样影响摊铺效果。施工前全面检查调试摊铺设备,校准传感器、液压系统等关键部件;施工过程中保持摊铺速度恒定,利用激光找平仪实时监测摊铺厚度,发现问题立即停机调整。耐磨层脱落与撒布、

施工工艺紧密相关。撒布量不足无法形成有效耐磨层,过量则导致材料堆积、粘结不牢。严格把控撒布时机,当混凝土表面水分散失至手指按压留3-5mm印记时进行撒布,确保耐磨材料与混凝土充分融合。撒布后及时使用圆盘抹光机初步压实抹平,再通过人工对边角、设备基础周边等区域精细收光,增强耐磨层与混凝土的粘结强度,避免分层剥落,保障工业厂房地面长期耐磨性能。

4.3 色差与污染防治

工业厂房地面色差主要由材料与施工因素导致。使用同一厂家、同一批次的水泥、骨料和耐磨材料,保证原材料色泽一致;严格遵循设计配合比,精确计量各组分用量,防止因配合比波动产生色差。施工中统一混凝土搅拌时间、浇筑速度和振捣方式,确保混凝土均匀密实;耐磨层施工时,规范撒布手法与抹平收光力度,保障地面色泽均匀统一。污染防治需贯穿施工全程。地面施工完成后,在厂房出入口设置围挡和警示标识,铺设除尘地垫,阻止人员、车辆携带泥沙污染地面。后续设备安装、管道铺设等工序施工前,对地面全覆盖铺设橡胶板、塑料薄膜等防护材料;作业过程中设置接料盘,防止油漆、砂浆等建筑材料滴落。安排专人每日巡查,针对不同污染物,如油污、水泥浆等,选用专用清洁剂和清洁工具及时处理,在不损伤地面的前提下保持洁净。

结束语

工业厂房大面积耐磨混凝土地面施工管控技术涵盖多方面内容,从前期的充分准备,到关键施工技术的精准实施,再到严格的质量管控以及常见问题的有效预防,每个环节紧密相连、缺一不可。只有全面、细致地做好各项工作,才能确保地面满足工业厂房的使用需求,为工业生产提供坚实可靠的基础支撑,推动工业建设高质量发展。

参考文献

- [1]刘超,金庆福,蒋祥.厂房大面积整体耐磨地坪施工技术的应用探究[J].中国建筑装饰装修,2022(20):56-58.
- [2]康红刚.厂房工程大面积混凝土防开裂的技术研究[J].城市建设理论研究(电子版),2022,(36):100-102.
- [3]王红亮.厂房大面积硬化耐磨地坪施工质量控制措施[J].工程技术研究,2021,3(7):93-94.