

大面积厂房耐磨地面裂缝防治技术研究

谢亚磊

中国水利水电第十一工程局有限公司

DOI:10.12238/pe.v1i4.6813

[摘要] 大面积厂房耐磨地面施工由于施工面积大、质量要求高,在施工中亦因为多方面原因而出现裂缝问题。基于此,文章深入分析了耐磨地面裂缝的发生原因,并提出了一系列的裂缝防治技术,比如地面基层处理、混凝土收缩防裂、降低层间摩擦力、合理切缝以及加强养护管理等,以供类似工程参考借鉴。

[关键词] 大面积厂房; 耐磨地面; 裂缝原因; 防治技术

中图分类号: TV543+.6 **文献标识码:** A

Research on crack prevention and control technology for wear-resistant ground in large-scale factory buildings

Yalei Xie

China Water Resources and Hydropower 11th Engineering Bureau Co., Ltd

[Abstract] Due to the large construction area and high quality requirements, cracks also occur during the construction of wear-resistant floors in large-scale factories due to various reasons. The article deeply analyzes the causes of cracks in wear-resistant floors and proposes a series of crack prevention and control technologies, such as ground base treatment, concrete shrinkage crack prevention, reducing interlayer friction, reasonable joint cutting, and strengthening maintenance management, for reference and reference in similar projects.

[Key words] Large area factory buildings; Wear resistant flooring; Causes of cracks; Prevention and control technology

引言

厂房建筑为了满足工业生产需求,对于地面的耐磨性能、结构强度、承载力等要求都非常高。如果发生裂缝问题会严重影响厂房地面的使用性能和生产安全。因此,在具体工程建设中必须加强对厂房耐磨地面裂缝原因以及防治技术的研究,尽可能避免裂缝问题的发生。

1 大面积混凝土耐磨地面施工工艺分析

大面积混凝土耐磨地面主要应用于需要耐磨、耐冲击且减少灰尘的混凝土地面,例如仓库、码头、厂房、停车场、维修车间、车库、货仓式商场等。这种地坪由一定颗粒级配的矿物合金骨料、特种水泥以及其他掺合料和外加剂组成,在施工过程中需要将这些级配料均匀撒布在初凝的混凝土表面,然后再经过进一步的压光抛光,从而形成高致密性的高性能耐磨地面^[1]。大面积混凝土耐磨地面施工的流程如图1所示:

(1) 基层处理。为了确保整个地面的平整度和结构稳定性,必须在施工前对基层层进行全面的检查和处理,并铺设级配碎石,保证基层坚实、平整,无松动,同时还需要清理干净表层的油污或者其他杂物;(2) 分仓模板设置。根据地面面积和设计要求,设置分仓模板,从实现对混凝土浇筑范围的控制。在该环节施工中,

必须确保模板安装位置的精确和安装的牢固性;(3) 混凝土浇筑。在该环节施工中需要确保混凝土混合料质量的合格达标是严格按照混凝土的浇筑、振捣流程进行作业。(4) 激光整平机铺设。使用激光整平机对混凝土进行整平,激光整平机能够精确控制混凝土的表面平整度,确保地面的平整度和光滑度。(5) 耐磨骨料撒布。在混凝土初凝前,将耐磨骨料均匀撒布在表面。(6) 压光和提浆。通过压光机对表面进行压光和提浆处理,压光能够增强地面的光洁度,提浆则能增加地面的硬度和耐磨性。现阶段一般采用机械抹光作业,如图2所示。(7) 收光抛光。通过收光和抛光处理,能够进一步提升地面的平整性和光滑度,增加地面的硬度和耐磨性。(8) 养护。养护质量直接决定着耐磨地面的质量和耐久性在施工中需要结合具体环境气候变化和混凝土的性质来决定养护方法。例如在炎热干燥的环境下,需要定期洒水以保持地面湿润;而在寒冷的气候下,则应采取保温措施防止混凝土冻裂。(9) 切缝灌缝。为了避免混凝土发生干裂和提高混凝土路面的强度,需要根据施工设计要求对地面进行切缝处理,在切缝后还需要对缝隙进行灌浆处理。(10) 质量检测。在完成上述施工后需要全面检测地面的平整度、耐磨性、抗压强度等各项指标,经检验,各项指标都符合要求后才可结束施工,否则需要及时进行调整和处理。

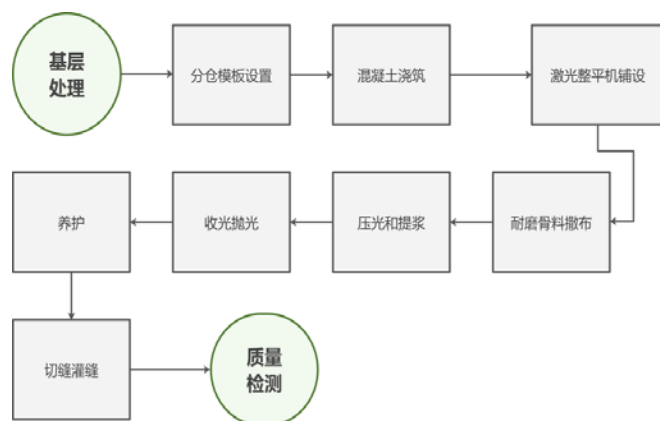


图1 大面积混凝土耐磨地面施工流程



图2 双圆盘抹光机作业

2 大面积混凝土耐磨地面裂缝的原因

裂缝问题会严重削弱混凝土耐磨底面的整体性能,降低其承载能力。如果裂缝严重,可能导致地面局部塌陷,对厂房内的设备和人员安全构成威胁。同时,裂缝还会使混凝土地面的内部结构暴露在外环境,加快混凝土的碳化速度,也使各种有害介质更容易进入裂缝,腐蚀钢筋,影响地面的耐久性。而大面积混凝土耐磨底面会因为多方面原因而发生裂缝,但其根本上是受到内部应力、操作和外部荷载的影响。

第一,内部应力。内部应力主要来自两方面,一方面是因为混凝土水化干缩过程,在混凝土凝结和硬化的过程中,水分会逐渐蒸发,导致混凝土体积缩小,从而产生干缩应力。如果应力过大,就可能超过混凝土的抗拉强度,导致裂缝的产生。另一方面是因为温度变化引起的热胀冷缩应力,混凝土会因为温度变化而出现体积胀缩,从而产生应力,如果外界温差较大,所产生的应力超过其最大承受限制,就会产生裂缝^[2]。

第二,施工操作。在施工过程中,如果各施工环节存在操作不当的情况,都会引发裂缝问题,比如,混凝土配合比不合理,水热化反应过于强烈;基层处理过程中回填不规范,密实度或者均匀性不达标,导致基础底面各点下沉量不相等或者相邻基础沉降差较大,进而导致地面不均匀裂缝的产生;浇筑时混凝土的流

动性不好或者振捣不充分,都可能导致混凝土内部出现空洞和裂缝;养护不足则会使混凝土表面出现干缩裂缝;切缝深度过浅,横断面没有得到有效削弱,应力释放不充分,因而在邻近收缩缝处产生新的收缩缝等等。

第三,外部荷载过大。外部荷载主要分为动荷载和静荷载两类。在施工过程中,如果现场所堆放的原材料或者施工机械相对集中就会导致某个区域混凝土,地面承受的压力过大,与周围地面间形成过大差异,进而引发裂缝问题。与此同时,如果地面所承受的荷载超过了最大承受能力,也会导致裂缝问题的发生。除此以外,外部环境因素如地基的不均匀沉降、地震等自然灾害等也会造成地面裂缝。

3 大面积厂房耐磨地面裂缝防治技术

3.1 做好地面基层处理

地面基层处理是耐磨地面施工的基础和关键,如果地面基层处理质量较差,极易引发地面地基沉降,从而导致地面裂缝问题的发生。在具体施工中需要从地面基层回填和垫层处理两方面入手来加强施工控制。首先在地面基层回填处理中,为了确保回填质量,需要采用机械碾压的方式进行基层回填操作,对于机械半径无法覆盖的区域,使用小型的蛙式打夯机与人工夯实的方式来完成基础夯实工作。在完成回填后还需要随机抽样检测,使用环刀取样检测密实度是否满足应用要求,一般情况下压实度需要超过0.94才满足要求。与此同时,在地面垫层施工前,还需要对其进行再次碾压操作,以此来提高基层处理效果。其次,垫层处理。在以往耐磨地面施工中,垫层材料一般选择碎石,碎石成本低并且可塑性强,但是碎石相对松散,难以形成有效的结合,尤其在后续投入使用后,承载能力相对有限,如果外界荷载压力较大,极易出现地面结构的不均匀,沉降引发裂缝问题^[3]。所以在现阶段施工中可以选择级配砂石作为垫料,级配砂石不仅具有较强的可塑性,并且在压实过后能够更好地形成整体结构,提高垫层的抗压能力。与此同时,在地面垫层铺装过程中,需要合理控制材料的用量,确保各类型材料的添加误差在所添加总量的1%以内,同时在材料混合之前,还需要进一步做好材料质量的检验,确保所有垫层材料质量的合格达标。

3.2 混凝土收缩防裂技术

膨胀补偿的收缩防裂措施主要是通过一定的膨胀来抵消或者补偿水泥水化热产生的冷缩和自收缩,同时补偿混凝土的干缩,达到减小裂缝的效果。一般情况下可以通过优化配合比或者增添外加剂的方式来降低水化热的影响。第一,选择低水化热的水泥。如果水化热过高,会导致混凝土内部温度急剧上升,从而产生较大的温度应力,增加了收缩开裂的风险。低水化热的水泥品种有很多,如矿渣硅酸盐水泥、火山灰质硅酸盐水泥等,在具体施工中,可以结合实际和试验来确定水泥的种类。第二,优化骨料级配。骨料的质量直接影响着混凝土的强度耐久性,在施工中需要确保所选骨料级配的合理科学,并严格控制骨料含泥量,含泥量过高会影响混凝土的粘结性能和抗渗性能,增加收缩开裂的风险。第三,添加粉煤灰或矿粉。粉煤灰能够增强混凝土的

密实度和抗渗性能;矿粉则可以改善混凝土的和易性和可泵性。通过添加适量的粉煤灰或矿粉,可以降低水泥的用量,从而降低水化热,减少收缩开裂的风险^[4]。与此同时,还可以加入一些其他的膨胀剂等外加剂。比如重载耐磨地面一般采用C20混凝土,需要靠后期长时间的养护来达到设计强度。为了避免裂缝问题,可以加入一定量的钙矾石-石灰复合型膨胀剂,钙矾石膨胀主要发生在7d以前,后期膨胀效果较差,羟钙石Ca(OH)₂的膨胀效果主要发生在7d以后,这样通过两者的中和,即补偿了水泥水化热产生的冷缩和自收缩,又补偿了混凝土的干缩,既能保证前期工程质量及强度,又能减少后期裂缝的产生。

3.3降低层间摩擦力

耐磨重载地坪面层和基层之间存在一定的摩擦力。摩擦力的存在对裂缝的产生会有一些的作用。当混凝土收缩时,如果层间摩擦力较大,它会在垂直方向上产生应力,这可能导致混凝土开裂。通过降低层间摩擦力,可以减小这种应力,从而减少开裂的风险。此外,摩擦力的降低还可以提高混凝土的流动性,使其更易于施工,并减少施工过程中的裂缝。因此,在制作大面积耐磨混凝土地面时,需要采取有效的措施,降低层间摩擦力。比如在基层和面层之间铺设塑料薄膜,这样就可以有效地降低它们之间的摩擦力,这种方法的优点在于,它不仅可以减少摩擦力,还可以使基层与面层更加紧密地结合在一起,从而提高地面的承载能力和耐久性。与此同时塑料薄膜隔离法还具有施工成本低、工艺简单等优点。与传统的施工方法相比,这种方法可以大幅缩短施工周期,并且不需要特殊的施工设备或技术。需要注意的是为了提高层间的抗拉强度,减少裂缝的出现,材料的选择非常重要。在选择材料时,需要进行仔细的试验和研究,以确保所选材料具有良好的性能、符合施工需求并且成本合理。

3.4合理切缝

在耐磨地坪的施工过程中,切缝的主要目的是释放地坪的收缩应力,有效避免裂缝问题的发生。因此,在大面积耐磨混凝土地面施工中,必须加强对切缝环节的严格管理。具体需要从切缝的时机、位置和操作入手来进行严格管理。第一,切缝时机。在混凝土浇筑完成后,经过一段时间养护后,具有一定硬度但尚未完全硬化时进行切缝。该时段内混凝土的各项物理性能相对稳定,切缝后不易产生裂缝。如果切缝过早,混凝土尚未稳定,容易在收缩过程中产生裂缝;而如果切缝过晚,混凝土已经硬化,则可能由于硬度的原因导致切缝不整齐,影响地面的平整度^[5]。在具体施工中可以结合水泥混凝土凝固阶段的温度特性,确定锯缝的具体时间。水泥会随着浇筑时间的不同而出现不同的峰值和谷值,水泥在不同的时间段自身产生的热量是不同的。很多的水泥在0~6h之间以及6~12h之间温度是上升的,在6~12h之间温度是降低的,此时不考虑其他因素的影响,综合分析在6~12h之间是最容易产生裂缝的,在10~12h之间混凝土强度的增加较为缓慢,抗裂能力较弱。通过数据分析,确认容易引发裂缝

出现的时间点,在此时间点将重载地坪混凝土锯开,从而有效降低裂缝的范围,减少裂缝产生的危害。第二,切缝位置。切缝的位置需要根据厂房的功能分区、设备布局以及结构特点等因素进行确定。一般情况下需要在厂房的门口、通道、设备基座等关键位置设置切缝,这些位置地面荷载相对集中,通过切缝能够确保地面在这些区域能够自由伸缩。此外,在边墙与地面相交的地方也应当留出切缝,以缓解应力集中的问题。第三,切缝施工管理。在整个切缝施工中需要加强对各操作环节的严格管理,严格按照设计要求进行准确切缝,确保切缝的宽度和深度都符合既定设计要求。切缝过浅难以发挥应有的作用,如果切缝太深,则会对混凝土结构造成破坏。同时在切缝完成后需要及时清理多余的混凝土残渣,并对切缝进行修整,之后再填充切缝。

3.5加强养护管理

在混凝土地面浇筑完成后,需要及时展开有效养护。在养护期间最为重要的是确保混凝土表面的湿度避免水分蒸发过快,而出现干缩裂缝。具体可以通过覆盖塑料薄膜的方式保持混凝土表面的湿度,避免水分过快蒸发。同时还可以在塑料薄膜上再盖上一层湿麻袋,可以进一步增强保湿效果,并减缓混凝土的硬化速度。除此以外,在养护期间还需要通过专业设备持续测量混凝土的养护温度及相对湿度,避免温度或者湿度变化过大而产生裂缝,通常养护温度应控制在20±3℃左右,相对湿度则应保持在90%以上。在混凝土基本成型后,为了进一步巩固其结构,需要对混凝土进行养护,定期对混凝土进行洒水或者调整覆盖物的湿度等措施,以确保混凝土的质量和稳定性。

4 结语

综上所述,本文深入分析了大面积厂房耐磨地面发生裂缝的原因,裂缝主要受内部应力、施工操作和外界荷载等因素的影响。为了尽可能降低耐磨地面裂缝风险,在施工中需要从基层处理、混凝土收缩防裂技术应用、合理切缝、加强养护管理等多方面入手,不断提高施工质量。

[参考文献]

- [1]李汉,岳桂盛,杨土能.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,2023,(13):61-63.
- [2]史有明.耐磨混凝土地坪裂缝控制及预防技术研究[C]//中国建筑材料联合会地坪产业分会,重庆市地坪工程技术协会.2021年中国地坪行业年会暨地坪技术研讨会论文集.石家庄超硕地坪工程有限公司,2021:3.
- [3]索源.耐磨混凝土地面出现裂缝的原因及预防措施[J].中国建筑装饰装修,2021,(07):150-151.
- [4]张皎,刘志华.耐磨混凝土地面质量问题分析与实践[J].城市住宅,2018,25(12):99-101.
- [5]李鑫奎.大面积耐磨地坪裂缝成因分析及预防措施[J].建筑施工,2016,38(12):1697-1699.