

工业厂房超大面积混凝土结构楼面饰面施工技术

齐志斌

中国五冶集团有限公司, 四川 成都 116000

[摘要]在现代建筑工程中,地面施工质量对于工厂厂房等大型建筑的使用功能至关重要。特别是在工业厂房等场所,地面的平整度、耐磨性和防尘性等要求极高,直接影响到生产效率和产品质量。因此,针对工业厂房超大面积混凝土结构楼面的施工技术不断进行探索和改进,以满足工程的特殊需求,并提高施工效率和质量。文中将探讨改进后的工艺对经济效益的影响,通过与传统施工方法的比较,分析改进后的施工方法在成本节约和效益提升方面的优势,为类似工程的实施提供有益的参考和指导。

[关键词]工业厂房;超大面积混凝土;楼饰面

DOI: 10.33142/ec.v7i5.11869

中图分类号: TU5

文献标识码: A

Construction Technology for Floor Decoration of Large Area Concrete Structures in Industrial Factories

QI Zhibin

China MCC5 Group Corp. Ltd., Chengdu, Sichuan, 116000, China

Abstract: In modern construction engineering, the quality of ground construction is crucial for the functional use of large buildings such as factories. Especially in industrial factories and other places, the requirements for ground flatness, wear resistance, and dust resistance are extremely high, which directly affects production efficiency and product quality. Therefore, continuous exploration and improvement of construction technology for the super large area concrete structure floor of industrial factories are carried out to meet the special needs of the project and improve construction efficiency and quality. This article will explore the impact of improved technology on economic benefits. By comparing with traditional construction methods, the advantages of improved construction methods in cost savings and benefit enhancement are analyzed, providing useful reference and guidance for the implementation of similar projects.

Keywords: industrial factory buildings; extra large area concrete; building decoration

引言

随着全球供应链的日益增强和高度整合,中国制造业产品在国际市场上的份额不断提升。工业智能化和机械化生产的发展,推动了我国工业建筑厂房的规模、要求和标准不断提升。然而,随之而来的是工业厂房内频繁的叉车装卸搬运货物,给多层工业厂房的楼面带来了巨大影响。传统的混凝土结构层经过找平和自流平处理,面临着结构弱化、附着力下降等问题,影响了楼面的使用功能和观感质量。基于此,横店某照明公司的LED照明系列和东磁公司的高效PERC单晶电池片项目对于车间的洁净使用功能和观感质量提出了更高要求。因此,有必要对这类建筑楼面的施工工艺进行改进,以满足对于整洁、耐磨、防尘等方面的更高要求。本项目采用了一种直接在混凝土结构层上进行打磨抛丸处理,再进行自流平面层施工的工艺。实践证明,工艺不仅提高了楼面的平整度,避免了常见的质量问题,还减少了施工工序,加快了施工进度,降低了成本。

1 工程概况

1.1 设计地面作法(从上到下)

在横店某照明公司的地面设计中,首先考虑到纵横向

伸缩缝的设置。这些缝隙采用切割方式,其宽度在5~20mm之间,高度为混凝土厚度的1/3,并且纵横向的间距是按照主体轴线控制的,以确保地面的稳定性和承载能力。接下来是水泥本色金刚砂面层的设置,这一层位于地面下方,其作用是提供一个平整的基础,并且具有较高的耐磨性和耐久性,为后续的施工提供良好的基础条件。紧随其后是厚度为200毫米的C30混凝土层。这一层混凝土的强度很高,能够承受地面上的重压和使用,为工作环境的稳定性和耐用性提供了保障。在C30混凝土层之上设置了一层厚度为150毫米的C20混凝土垫层,其主要作用是增加地面的承载能力和稳定性,为整个工程的持久性和可靠性提供了保证。再上一层是厚度为200毫米的碎石压实垫层,其目的是填充地面下方的空隙,增强地基的坚固性,进一步确保地面的稳定和可靠。最底部是素土回填层,其压实系数不小于0.94,用于填充地面下方的空洞,增强地基的稳定性和承载能力^[1]。整个地面设计考虑了从底层到表面的各种因素,以确保地面的稳定性、耐久性和平整度,满足公司对于产品生产环境的高要求。

1.2 设计楼面作法（从上到下）

在横店某照明公司的楼面设计中，首先考虑到了纵横向伸缩缝的设置。这些缝隙采用切割方式，宽度范围为5到20mm，高度为混凝土厚度的1/3，并且纵横向的间距是按照主体轴线控制的，以确保楼面的稳定性和承载能力。接下来是水泥本色金刚砂面层的设置，这一层位于楼面下方，具有平整性和耐磨性，为楼面提供了坚固的基础，同时也为后续施工提供了良好的基础条件。紧随其后是厚度为50毫米的C30混凝土随到随抹层。这一层混凝土的设计考虑了楼面的承载能力和表面平整度，确保了楼面的稳定性和平整度。在混凝土层之上进行了楼面清理，并施加了一层素水泥扫浆结合层，这有助于提高结构层与混凝土层的结合性和稳定性，为楼面的整体性能提供了保障。最顶部是结构层楼面，这一层是整个楼面的主体部分，需要满足产品生产和操作的需求，同时也需要保证平整度和表面光洁度，以满足公司对产品质量和生产环境的高要求。整个楼面设计综合考虑了各个层次的要求，从基础的承载能力到表面的平整度和光洁度，以确保楼面能够满足公司对于产品生产和生产环境的严格要求。

2 工程重难点分析

本工程面临的主要挑战在于楼面面积巨大且采用框架混凝土结构，因此受到混凝土伸缩变形的影响较大。这样的情况下，常常会出现开裂、空鼓等质量问题，而这些问题对于工程所需的特殊要求构成了重要挑战。特别是要求楼面达到一定的平整度、光洁度和与结构层的牢固粘结，任何质量缺陷都可能影响产品的正常生产。因此，本工程的重点在于解决楼面的平整度问题以及面层与结构层的牢固粘结，以满足工程的使用需求。为了应对这些挑战，采取了一系列技术处理和特殊的施工措施。经过专业技术人员的深入研究和综合评估，确定了一种直接在结构层上进行混凝土表面打磨，并施工自流平面层的方法。此法针对传统施工容易出现的质量问题进行了改进和优化，增加了楼面混凝土结构的厚度，然后在施工过程中将多余部分磨掉，以确保楼面的稳定性。同时，取消了中间的找平层，不仅提高了楼面的平整度，还能清除结构层的混凝土浮浆，进一步提高了面层与结构层的黏结力。此外，还采用了抛丸处理等特殊方法，对基层进行了特殊处理，以增强其黏结力和耐久性。

3 施工技术核心点

在施工技术的核心点中，采用了诸多措施以确保楼面结构混凝土浇筑的质量。首先，增加了混凝土的厚度，比预先设计的楼板厚度多出8毫米的层，但后续会将这部分厚度磨掉。在进行后续的楼地面面层施工之前，会使用打磨机去除这预先增加的8毫米素混凝土层^[2]。接着，利用抛丸机械对混凝土结构基层进行抛丸处理，以确保混凝土结构层基层表面均匀、粗糙且干净。最后，进行自流平地

面的施工，以保证楼面的平整度和质量。如图1所示。

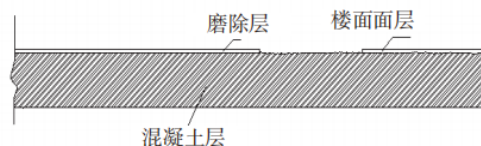


图1 楼面混凝土基层结构处理示意

4 施工技术操作要点

3.1 楼面结构混凝土浇筑施工

楼面结构混凝土浇筑施工是整个工程中的关键步骤，其质量直接影响着后续楼面面层的施工效果和使用性能。在进行混凝土浇筑前，首先按照设计要求对楼板的结构进行认真检查和准备工作。一旦准备就绪，将预先增加8毫米的素混凝土，这一额外的厚度在后续施工中起到了重要的作用。随后，使用专业的混凝土摊铺设备对混凝土进行均匀摊铺，并采用精密的标高控制系统确保施工的垂直度和水平度。在浇筑完成后，立即进行养护和清理工作。这个阶段的重点是确保混凝土能够在充分的养护下逐步达到设计强度。同时，对混凝土结构进行仔细清理，确保表面干净整洁，没有杂物和碎屑的存在。接下来是结构层的打磨工序。采用先纵向、后横向的方式对混凝土结构层进行打磨处理，确保表面平整度和光洁度。通过逐步磨除预增加的素混凝土层，让结构层表面变得更加平整均匀，为后续工序提供了良好的基础。完成打磨后，进行结构层的抛丸处理。这一步骤能够进一步增强混凝土结构层与面层之间的黏结力，提高施工质量和楼面的耐久性。通过抛丸处理，确保表面无浮浆、空洞和丸迹分布均匀，为后续的自流平楼面面层施工做好准备。

3.2 养护和清理

养护和清理是楼面结构混凝土浇筑后的重要环节，它直接影响着混凝土的强度和表面质量。在混凝土浇筑完成后，使用喷水器将混凝土表面进行湿润处理，以防止其过早干燥，保持养护期内的湿润环境，有助于混凝土的早期强度的快速提升，并减少裂缝的产生。在养护的过程中，需注意避免直接日晒和大风吹袭，以防止混凝土表面因温度变化过快而出现龟裂。同时，会在混凝土表面覆盖防护膜，以保持其湿润状态。这个过程通常需要持续几天，直到混凝土达到了设计强度的80%以上为止。一旦混凝土达到了养护要求，就会进行清理工作。这包括清除材料、工具等杂物，确保混凝土表面干净无异物。同时，还会对混凝土表面进行检查，查看是否有未固化的部分或其他缺陷，如有必要，及时修补。清理完成后，会对整个楼面结构层进行最终的检查，确保表面平整度和光洁度符合设计要求。如果发现任何问题，将及时进行修复处理，以确保施工质量达标。总之，养护和清理工作是楼面混凝土施工过程中不可或缺的一环，它们确保了混凝土的强度和表面质量，

为后续的工序提供了良好的基础。将以严谨的态度和精湛的技术,确保每一个细节都达到最佳状态,为工程的顺利进行提供保障。

3.3 结构层打磨

在楼面结构混凝土浇筑完成后,接下来的关键步骤之一就是结构层进行打磨处理,直接影响着楼面的平整度和表面质量。采用专业的打磨设备,按照设计要求和标准,对混凝土结构层进行精细的打磨工作。打磨工作通常分为两个阶段:纵向打磨和横向打磨。先从纵向开始,沿着楼面的长度方向进行打磨,确保表面的平整度和光洁度。然后,再进行横向的打磨,交错进行,以进一步提高整体的平整度和表面质量。在打磨的过程中,会根据混凝土的硬度和密实程度进行适当的调整,确保打磨效果达到最佳。此外,还会根据需要对特定区域进行重点处理,以确保整个楼面的平整度和一致性。在完成打磨后,将磨削出的混凝土浮灰清扫干净,确保楼面表面干净无尘。这一步骤至关重要,因为清理不彻底可能会影响后续工序的施工效果。因此,会采取细致认真的态度,确保每一处都清理到位。总之,结构层打磨是楼面混凝土施工过程中不可或缺的一环。通过精细的打磨工作,能够提高楼面的平整度和表面质量,为后续工序的顺利进行奠定坚实的基础。将以专业的技术和严谨的态度,确保每一个细节都达到最佳状态,为工程的顺利完成贡献自己的力量。

3.4 结构层抛丸

在楼面结构混凝土打磨完成后,就是结构层抛丸处理,改善混凝土表面的质量,增强结构层与面层之间的黏结力,并确保楼面的平整度和表面质量达到设计要求。准备抛丸设备和材料,包括抛丸机械和合适的抛丸介质。然后,按照设计要求,调整抛丸机的参数,包括抛丸速度、抛丸角度和抛丸密度等。接下来,开始对楼面结构层进行抛丸处理。抛丸机械将高速喷射钢丸或其他介质到混凝土表面,通过冲击和碰撞,去除表面的松散颗粒和污垢,同时产生微细的凹凸纹理,增加表面的粗糙度。微细的凹凸纹理有助于提高混凝土表面与后续面层的黏结力,从而确保面层的稳固固定。在抛丸处理完成后,会用吸尘器清理抛丸产生的混凝土浮灰,确保楼面表面干净无尘。最后,对抛丸处理后的楼面结构层进行检查,确保表面无浮浆、空洞和丸迹分布均匀^[3]。通过结构层的抛丸处理,能够进一步提高楼面的质量和稳固性,为后续的施工工序奠定坚实的基础。将以精湛的技术和严谨的态度,确保每一步工序都达到最佳状态,为工程的成功完成贡献力量。

3.5 楼面基层验收

在楼面结构混凝土的施工过程中,楼面基层验收的目的在于确保混凝土结构层的平整度和质量符合设计要求,为后续施工工序提供可靠的基础。使用水准仪、靠尺等专业检测仪器对混凝土结构层的表面进行检查验收。在检测

过程中,严格按照设计要求的偏差标准进行测量,以确保表面平整度在可接受的范围内,通常要求偏差控制在5毫米以内。对于超出标准的地方,将标记出来,以便后续进行修补处理。对于发现的任何缺陷,将采取相应的修补措施。具体来说,对于裂缝或孔洞,将使用切割机沿其开裂处进行切割,然后填入专用水泥基灌缝材料进行灌缝处理,再用手工铁板抹平。对于蜂窝等缺陷,将彻底清除处理后,使用修补砂浆进行修补处理。修补完成后,将重新进行打磨和清理工作,以确保修补部位与周围区域的一致性。一旦完成基层验收和修补工作,将再次进行表面的检查,确保所有缺陷已得到有效处理,并且表面平整度符合要求,以严谨的态度和专业的技术,确保每一个细节都达到最佳状态,为工程的顺利进行贡献自己的力量。

3.6 自流平楼面面层施工

自流平楼面面层施工前,要进行专用界面剂的涂覆。采用专用水性界面剂,确保无遗留、均匀的抹涂,并确保表面无积液。界面剂需要进行重复抹涂,确保表面充分润湿。在施工前,需要对电源和水源供应进行检查,确保稳定,并检查泵送管的连接情况。在第一罐材料送出后,将组织各环节的检查,确保一切正常后,即可全面施工。在自动泵送施工过程中,必须保持连续施工,使用时间应控制在搅拌后40分钟之内完成。过长的施工时间会导致开始初凝,产生强度,从而影响流动性和施工质量。完成自流平楼面施工后,将对楼面进行分格,并进行切割变形缝。切割后,会及时清理干净,然后使用胶枪填满缝隙,并刮平,以确保楼面的整体性和美观性。待楼面达到一定强度后,将进行覆盖保护,严格控制施工现场的人员和车辆通行,以保证施工的顺利进行,并确保楼面的最终质量达到设计要求。

3.7 成品保护

成品保护是楼面施工的最后一环,一旦自流平楼面面层施工完成并达到一定的强度后,即可开始成品保护的工作。会对楼面进行封控保护,在楼面上覆盖一层保护性的材料,以防止人员或车辆的随意通行造成损坏。覆盖物可以是木板、塑料薄膜或特殊的保护垫等,其目的是保护楼面不受外部压力、摩擦或污染的影响。在施工现场,会严格控制人员和车辆的通行,确保他们不会随意进入楼面施工区域,以免对楼面造成损坏或污染。在施工结束后,会进行最后的检查,确保所有成品保护措施已经落实到位,楼面得到了充分的保护。通过成品保护工作,可以有效地保护楼面免受外部因素的影响,延长其使用寿命,确保其长期稳定地发挥功能。

4 改进后工艺经济效益

改进后的工业厂房超大面积混凝土结构楼面自流平施工方法相较于传统的混凝土结构层经找平后再做自流平楼面的二次成型施工方法,不仅在施工流程上更为简便,

而且在经济效益方面也表现出明显优势。

首先,来看施工流程的改进。在传统的方法中,需要进行混凝土结构层的找平工序,这增加了施工流程的复杂性和时间成本。而改进后的方法直接在混凝土结构层上施工,省去了这一步骤,简化了施工流程。此外,采用了打磨和抛丸处理的工艺,确保了基层表面的均匀、粗糙和干净,为后续自流平施工提供了更为理想的基础,提高了施工效率和质量。其次,改进后的施工方法在经济效益方面也表现出了显著的优势。经过经济性对比分析,发现改进后的方法能够显著节约成本。相较于传统方法,省去了建筑楼地面二次找平层的成本约 30 元/m²。同时,通过采用打磨抛丸处理的工艺,减少了成品保护的成本约 20 元/m²,不仅可以降低施工成本,还能够为工程带来显著的经济效益,具体见图 2:

施工工艺	增加项目名称	项目特征描述	综合单价/(元/m ²)	合计/(元/m ²)
混凝土结构找平后	楼面找平层	基层清理、套浆; 50mm厚C20细石混凝土	60	220
做自流平楼面成型	自流平楼面施工	界面处理、自流平楼面施工、涂覆封闭、切缝打胶	160	
直接在混凝土结构上做自流平楼面成型方法	自流平楼面施工	基层界面处理、自流平楼面施工、涂覆封闭、切缝打胶	160	210
	成品保护	铺贴1.1mm厚耐磨塑胶垫 防碰覆盖15mm厚木模板	50	
混凝土结构打磨抛丸处理后	混凝土结构打磨层	增设8mm厚同结构强度混凝土(按C30考虑); 清理、打磨、抛丸处理	30	190
做自流平楼面施工	自流平楼面施工	基层界面处理、自流平楼面施工、涂覆封闭、切缝打胶	160	

图 2 经济性对比分析

5 结语

在改进工业厂房超大面积混凝土结构楼面自流平施工方法的过程中,不仅提高了施工效率和质量,还实现了显著的经济效益。通过与传统混凝土结构层经找平后再做自流平楼面的二次成型施工方法进行对比,发现改进后的施工方法能够节省建筑楼地面二次找平层成本约 30 元/m², 同时也能节省建筑地面成品保护成本约 20 元/m²。这些节约的成本不仅为项目带来了实际的经济收益,而且也提高了项目的整体竞争力和可持续发展能力。因此,改进后的工艺不仅在技术上取得了突破,还在经济方面表现出显著的优势,为类似工程的实施提供了有益的借鉴和指导。

[参考文献]

- [1]赵凯音. 振动与分步搅拌混凝土过程中功率特性及其变化规律研究[D]. 陕西:长安大学,2023.
- [2]强烨佳,范枝波,李诚. 软土地高标厂房建设的常见质量问题与防治措施探讨[J]. 广东土木与建筑,2023,30(8):115-118.
- [3]吕忠伟,邹明君,辛朝刚,等. 现浇混凝土剪力墙成型质量控制探讨[J]. 四川建筑,2023,43(4):235-236.
- 作者简介:齐志斌(1989.12—),男,汉族,(2012年7月毕业于中原工学院,一级建造师),毕业院校:中原工学院,所学专业:自动化,当前就职单位:中国五冶集团有限公司,职务:项目经理,职称级别:工程师。