

厂房钢纤维混凝土地坪施工技术探讨

谭志杰

中交建筑集团有限公司 北京 100000

【摘要】在厂房施工过程中，钢纤维混凝土地坪具有耐压性强、耐磨性强等特点，因此在地坪施工中具有较为广泛的应用，也能够达到理想的施工效果，进而保障投入使用效能，以降低厂房建设及后期维护成本。对此应当针对厂房建设中的钢纤维混凝土地坪施工技术进行分析，尤其掌握其中的要点内容，以保障施工质量最大化提升，进而为厂房后续投入使用奠定坚实基础。本文主要分析了厂房钢纤维混凝土地坪的施工技术措施。

【关键词】厂房；大面积整体耐磨地坪；施工技术

在厂房钢纤维混凝土地坪施工当中，必须要掌握其中的施工重点内容，尤其了解混凝土浇筑前的准备工作、混凝土浇筑过程、金刚砂耐磨楼面施工、混凝土养护及成品保护的内容，从而实现地坪施工质量提升，并且能够保障后续投入使用效能，从而为厂房建设效益提升奠定坚实基础。

1 工程概况分析

滁州动力电池基地建设项目一期项目位于安徽省滁州市全椒县北郊的经济开发区，建设内容主要包括：1#电芯厂房、连廊及管架、2#电芯厂房、1#系统厂房、1#成品库、1#食堂、1#站房、1#原料库、1#电解液仓库、1#电解液车间、危化库、固废库、生产用叉车用房、机加工中心、消防水泵房、污水处理站、门卫一、门卫二、门卫三等。一期总建筑面积为289422.8m²。开工日期为2022年9月1日，建设工期为395天。

2 厂房钢纤维混凝土施工技术

2.1 混凝土浇筑前工作

2.1.1 清理

防水铺贴并验收合格后，将防水表面泥土、材料的杂物清理干净。

2.1.2 铠甲缝安装

首先安装交叉连接件，确保交叉连接件正确放置，并与第一个连接件相互搭接并固定^[1]。使用定位弹簧开口销、易断塑料螺栓和螺母来实现固定连接，保证连接稳定。如果安装不是从交叉连接件开始，而是从墙体或柱脚开始，则需要预留空间以容纳可压缩的隔离泡沫材料。根据放线位置正确安装伸缩缝连接件，调整至适当高度。使用激光或光学水准仪来确保连接件平水高度精确，同时用水平尺检查竖向垂直度。使用直径为12mm至16mm的短钢筋对铠甲缝进行固定，短钢筋需要打入地基约300mm深，每3米长的标准伸缩缝连接件需要4个固定点。固定短钢筋时需交替采用竖直和倾斜（夹角30°）方向打入，以提高固定效果并确

保短钢筋与栓钉端部相连。然后继续安装剩余的伸缩缝连接件，前后连接件顶部的扁钢之间应预留1至2mm间隙，以便连接件可以纵向伸缩移动。使用定位弹簧开口销、易断塑料螺栓和螺母在搭接处进行固定。每条纵缝或横缝的最后一根连接件需要根据实际长度进行切割，测量墙体或柱子与倒数第二根伸缩缝连接件之间的距离，明确隔离泡沫材料的厚度，然后将最后一根连接件裁剪至合适尺寸并固定^[2]。如果需要在两个交叉连接件之间安装伸缩缝，且间距非标准3米长度，则需要特别裁剪连接件。从两端向中间安装，精确测量后截取标准连接件的一部分并通过对接焊接的方式连接两端。对于安装“十”字型和“T”型交叉连接件，同样需要精确控制高度和位置。使用激光或光学水准仪进行高度调节，水平尺辅助调节水平度，然后用短钢筋固定，“十”字型需4个点，“T”型需3个点。在整个安装过程中，要确保所有连接件位置准确，固定牢靠，同时保持足够的伸缩空间，避免因温度变化或其他因素导致的混凝土体积变化引起裂缝或破坏。

2.1.3 钢筋绑扎

在钢纤维混凝土地坪施工中，针对不同荷载区域，分别采用A10@200和A10@150规格的双向钢筋网，确保网格距离混凝土底部40mm。特别在钢柱周围设计菱形施工缝，并在远离钢柱的一侧额外加强钢筋，采用10根A12@100钢筋，分布在两层以提高整体的承载能力和稳定性。

2.2 混凝土浇筑

2.2.1 拌和物和施工环境的温度控制

混凝土拌和物的入模温度应维持在5℃至35℃之间以保证质量有效控制^[3]。在拌和过程中，钢纤维应均匀分散加入，避免单独先加入以确保混合均匀。拌合后应检查钢纤维是否分散均匀，如有粘结需继续搅拌。当现场温度超过35℃时，应对金属模板进行适量洒水以降温和确保无积水。浇筑前，清理模板和垫层上的杂物并对干燥部分进行适量洒水以湿润。在混凝土的运输、输送和浇筑过程中严

禁加水^[4]。任何过程中散落的混凝土都不得应用于结构构件浇筑。到场混凝土需要检测塌落度等性能，不合格的应立即退场并进行调整。混凝土布料时自由落体高度不得超过2米。超过此高度时应使用溜槽、串筒或软管等设备以防混凝土离析。混凝土的运输和输送入模应连续进行，特别是掺有早强型减水剂或早强剂的混凝土，应根据设计和施工要求通过试验方案确定合适的时间。具体的连续浇筑时间要求如表1所示：

表 1 混凝土连续浇筑的时间要求

类型	条件	气温	
		≤25℃	>25℃
运输到输送入模的延续时间 (min)	不掺外加剂	90	60
	掺外加剂	150	120
运输、输送入模及其间歇总的时间限值 (min)	不掺外加剂	180	150
	掺外加剂	240	210

2.2.2 振捣、浇筑

在振捣过程中应使用插入式振动棒、平板振动器等适当的工具，避免混凝土在模板内的漏振、欠振或过振，必要时还可以采用人工辅助振捣以确保效果^[5]。混凝土浇筑应分层进行，每一层的厚度需根据振捣设备能力确定，具体如表2所示。重要的是每一层混凝土应在下一层开始初凝之前完成浇筑，使用振动棒振捣时，注意将其垂直插入前一层混凝土至少50mm深。振动棒插入应快速而拔出则需缓慢以保证混凝土的均匀振捣。混凝土表面平整、无明显塌陷且不再冒气泡时即可停止振捣。振动棒与模板的距离和插点间距也需要严格控制以保证振捣的均匀性。

表2 混凝土分层振捣的最大厚度

振捣方法	混凝土分层振捣最大厚度
振动棒	振动棒作用部分长度的1.25倍
平板振动器	200mm
附着振动器	根据设置方式，通过试验确定

在使用平板振动器振捣混凝土时应确保振捣覆盖整个平面及其边角，并在倾斜表面由低处向高处振捣。特别是在混凝土浇筑的预留洞口、后浇带、施工缝、钢筋密集区域等特殊部位应采取加强振捣措施，延长振捣时间，确保混凝土密实无空隙。平整度控制也是重要环节，需要先根据设定的地坪标高设置激光发射器，并正确安装整平机的激光接收器。在混凝土铺设过程中，通过泵送将混凝土逐层铺设，并使用振捣棒对边角等难以触达的部位进行加密振捣。铺设完成后立即使用激光整平机进行平整，之后用不同长度的找平杠进行多次找平。在施工现场浇筑混凝土时，应从布料口采集混凝土样本制作同养试块，以便在相同条件下进行养护和质量检验。混凝土浇筑还应特别注意传力板和鞘套周围的密实度，确保通过振动棒仔细振捣，防止空气陷入和蜂窝现象发生。

2.3 金刚砂耐磨楼面施工

(1) 在耐磨材料施工过程中，为了避免在表层留下深色脚印，工作人员需根据施工阶段穿着不同类型的鞋履。在施工的初期和中期阶段，进入打磨区域时应穿着专门设计的网鞋。而在施工的后期，即收光作业阶段，工作人员则应换穿防水纸鞋或软底光滑的拖鞋。

(2) Sika 地面材料施工流程要点如下：

在混凝土浇筑后应安排专业人员在现场监督，混凝土达到提浆阶段（约3至5小时后），使用专业的抹平机搭配提浆圆盘进行提浆。操作时需注意抹平机的移动方向，以避免因重复操作导致凹陷。同时，提浆过程也清理混凝土面层的浮浆。对于混凝土泌水较多的区域可用养护薄膜条状拖曳以去除表面泌水和浮浆，为金刚砂撒布创造条件。施工前应检查金刚砂耐磨骨料的含量，确保其符合地坪行业标准，含量应为60%±5%。

金刚砂骨料撒布的时间应根据混凝土凝固时间、施工温度和气候条件进行调整，撒布过早会导致骨料下沉，过晚则会影响其与混凝土的牢固结合。撒布应在混凝土初凝前进行（如图1），参考标准为手指按压形成印痕或脚印下沉约3mm时。撒布分两次进行：第一次撒布为总量的2/3，撒布后立即用木抹子抹平，待金刚砂吸收一定水分后，使用驾驶式镗磨机进行至少3次的整平作业。第二次撒布为总量的1/3，方向与第一次垂直，撒布后立即进行抹平并再次使用驾驶式镗磨机进行高精度整平作业，至少3次，人工对边角部位进行收光处理。



图1 撒布

对于耐磨地面材料，待其吸收增效剂和底层水分后，根据地面硬化情况选择单盘或双盘机进行至少六次的打磨压实（如图2）。操作时需调整机械镗抹的速度，确保纵横交错且均匀进行，使用铝合金刮尺检查和修正平整度。



图2 圆盘作业



图3 表面抹光

使用驾驶型抹光机完成最终的表面抹光工作(如图3),进行6至8遍的收光操作。如遇小面积干湿不均匀,可使用单盘磨光机完成最终收光。收光后及时清理新老接头,保持整洁。

收光工序结束后,在混凝土强度和面层硬度满足要求时进行地面诱导缝的切割。采用湿切方式进行,确保缝深约为混凝土底板厚度的1/3。切割前使用经纬仪和紧线器放线,用优质墨水弹线确保切割缝整齐顺直。切割机无法到达的地方如柱根或墙边,可使用手持式切割机补切或绕结构柱切割菱形或方形缝。切割后立即清理接缝内的废屑及表面泥浆,以避免污染。

2.4 混凝土养护

混凝土养护是确保其质量和耐用性的关键环节。在混凝土浇筑完成后应立即开展保湿养护工作,以促进混凝土和耐磨材料强度的均匀增长。完成耐磨地面施工约5至6小时后,应使用塑料薄膜或土工布覆盖并进行洒水养护以预防裂纹发生。养护过程至少维持7天,在低温环境下,当日最低温度若低于5°C应避免使用洒水养护方法。在养护期间,塑料薄膜需紧密贴合混凝土表面,确保薄膜内部有足够的凝结水。此外,需要特别注意覆盖物密封以保证养护效果。在混凝土强度达到1.2MPa之前严禁在其表面行走、堆放物品、安装模板或支架,以避免对尚未凝固的混凝土造成损害。此外,为了保证施工质量,同条件养护的试件应与实际结构部位的养护条件保持一致,并且应妥善保存试件。

2.5 成品保护

(1) 为了最大程度减少对已完成地坪的损害并降低保护成本,建议在主体结构完工后再进行首层地坪施工。对于已完成涂料处理的内墙和柱子,应在其四周设置10mm厚的聚塑板隔离,以防止混凝土造成污染。同时,使用挤塑板在新浇混凝土与墙角及柱子底部之间设置隔离层,避免出现拉裂现象。

(2) 地面清洗并洒水后,应铺设三层土工布进行全面

的地面保护,以有效地减少对地面的直接损害。

(3) 应严格禁止在地面上进行涂料、油漆、机油等可能渗透耐磨地面的作业,以免影响地面的外观和感官效果。

(4) 已完成的地面上严禁拖拽或抛掷硬质物体,这会直接损坏地面。

(5) 在进行钢筋绑扎、模板安装和混凝土浇筑的过程中应重点保护防水卷材等成品,禁止在防水卷材上拖拽或抛掷钢筋、模板等硬质物品,并且不允许将钢筋头、铁钉等损坏防水卷材的物品放置在上面。严禁在防水卷材上进行直接的焊接或火焰作业,若必须动火,应首先办理相应的动火证并采取有效的保护措施以确保防水卷材安全。

3 结语

本文通过分析具体工程内容提出了厂房中钢纤维混凝土地坪的施工技术措施,通过强化混凝土施工控制,并且加强最后的成品保护,能够保障地坪施工质量最大程度地提升,进而为厂房整体建设质量提高奠定基础。未来,相关单位应当进一步加强对地坪施工的研究,明确影响地坪施工质量的关键控制点,进而保障更好地满足厂房建设需求,实现更大的经济与社会效益。

参考文献:

- [1] 李艳华,陈坤.大面积钢纤维混凝土柱脚防裂耐磨地坪施工技术[J].城市建筑,2023,20(22):206-209.
- [2] 王浩.大面积工业厂房钢纤维混凝土耐磨地面施工技术[J].大众标准化,2023(14):34-36.
- [3] 王昱林,张艾迪,王京,周锴,李家豪.超大平面钢纤维地坪工程的防裂控制技术[J].中国建筑装饰装修,2023(09):149-151.
- [4] 刘江帆,王滔,张少武,成亮,韩晓斌.大面积钢纤维混凝土耐磨地坪施工技术[J].城市建设理论研究(电子版),2022(31):85-88.
- [5] 张建良.大面积钢纤维混凝土耐磨地坪施工技术分析[J].建筑与预算,2022(07):74-76.