

# 水电站厂房高强耐磨固化混凝土地坪施工技术研究

何文菊\*

中国水利水电第十一工程局有限公司, 河南 450000

**摘要:**水电站厂房、地下车库等具有强度和耐磨指标要求高, 混凝土施工质量控制严格等特点, 采用高强耐磨混凝土地坪是一种比较普遍做法。高强耐磨混凝土地坪除混凝土表层压入金刚砂外, 还采用固化剂使地坪混凝土中的各种成分固化成一个坚固的实体, 从而得到致密、防尘、耐磨固化层, 该类地坪表面处理技术操作简单、经济技术指标显著。新一代地坪固化剂是无色、无味、不燃的离子水基产品, 能够渗入混凝土中3~8 mm并与混凝土中的游离钙、镁离子发生化学反应, 在三维空间形成一个网络结构, 增加了地坪混凝土的强度、密度和耐磨性。固化耐磨地坪采用机械抹光, 施工速度快、施工周期短, 有效降低了施工人员的施工强度。

**关键词:**水电站厂房; 高强耐磨; 混凝土地坪

## 一、施工技术特点

- (一) 材料绿色、环保、无污染、不燃, 对施工人员无健康危害, 是高科技含量的环保产品, 符合环保要求。
- (二) 具有低黏度、低碱性特点, 在混凝土中降低与硅化合物反应速度, 反应更完全, 更均匀的穿透混凝土表面, 让ARS不良反应停止。
- (三) 混凝土密封固化剂地坪快速硬化、防尘、高度耐磨, 并具有防潮、抗渗、抗污染、易清洁。
- (四) 混凝土密封固化剂能够提高混凝土的硬度、强度和耐磨性能, 经过混凝土渗入密封固化剂处理后的混凝土与没有处理过的混凝土相比较, 其硬度增加到莫氏7度。经过混凝土渗入密封固化剂处理的地面, 一个月内比未处理的地面强度提高50%, 并且随着时间持续增强。
- (五) 混凝土密封固化剂提升抗压强度、抗冲击性能和抗化学品腐蚀性。
- (六) 混凝土密封固化剂中有高锂含量, 不含钠盐、钾盐, 避免混凝土表面龟裂、泛碱。
- (七) 本施工技术环境干扰小, 施工周期短、效率高, 投入人员少, 综合造价低, 从而有效提高了经济效益。

## 二、适用范围

适用于新旧混凝土、水磨石、骨料类耐磨地面以及水泥砂浆面层等以水泥为基础的建筑材料表面<sup>[1]</sup>。

## 三、工艺原理

混凝土密封固化剂又名渗透性密封固化剂, 它是一种无色透明、施工方便、无毒、不燃、渗透能力强、可永久密封混凝土的液体材料<sup>[2]</sup>。

## 四、工艺流程

主要施工工艺流程为: 地面基层清理→基层混凝土标高检查及处理→基层混凝土表面铣刨拉毛→设定高程控制线→打灰饼→模板安装→地坪混凝土浇筑→混凝土收平→撒布第一遍骨料→机械抹面→撒布第二遍骨料→机械收面→混凝土养护→拆模→磨光清洗→施工高渗透密封固化剂(特殊基面可进行三次或多次渗透)→环保染色剂→环保封釉剂→弹线切缝→灌缝→后期养护

## 五、操作要点

### (一) 施工步骤

#### 1. 清理基层

一般采用专用地面清理机或铣刨机去除浮浆或杂质, 提前水浸泡楼地面24 h, 并在浇筑前扫除积水并采用专用工业吸尘器清理地面。为使地面减少空鼓并增强与原地面的有效粘结, 在基层地面刷加801界面剂的素水泥浆一道, 用

\*通讯作者: 何文菊, 1974年1月, 女, 汉族, 河南南阳人, 现任中国水利水电第十一工程局有限公司科长, 高级工程师, 硕士研究生。研究方向: 施工技术。

量为150 kg每100 m<sup>2</sup>。

## 2. 地面混凝土浇筑

### (1) 标高控制

由统一的标高基准点引测标高控制线,并根据控制线打灰饼,灰饼高度比设计地面高度低3~5 mm,混凝土浇筑完成后上面布撒3~5 mm金刚砂骨料即刚好达到设计要求。标高控制线和灰饼偏差不大于3 mm,均应经现场监理抽查验收。

### (2) 混凝土地面浇筑

混凝土地面浇筑按卸料、摊铺、整平、振捣、提浆、刮平、去除泌水等专业工序组织施工,混凝土初凝大约4~6 h后,用刮尺刮水或海绵吸水等方法去除混凝土表面泌水。

### (3) 去除浮浆

用6 m刮尺分横向和纵向两次刮平,刮去超高的部分用水泥砂浆填补低的部位,对于接缝的地方用3 m刮尺调整地面的平整度,将3 m刮尺的中点放在接缝边上较接缝两边的平整度。

### (4) 第一次撒布金刚砂

撒料人员应站成直线向两边直线撒布材料,撒料量为总量的2/3左右。然后用6 m和3 m刮尺分别分横向和纵向刮平面层耐磨材料,用抛光机抹盘均匀的将金刚砂压入水泥砂浆中<sup>[3]</sup>。

### (5) 第二次撒布金刚砂

将剩余金刚砂均匀撒入地坪中,重点填补局部缺料部位。第二次刮平用6 m或3 m刮尺分横向或纵向刮平面层耐磨材料,然后再次用抛光机抹盘将耐磨材料均匀的压入面层中去,连续打抹2~3次方可卸掉抹盘抛光<sup>[4]</sup>。

### (6) 抛光

根据面层不同部位的干燥程度,调节抛光机刀片的角度对耐磨面层进行3~4次的抛光。

### (7) 养护

采用薄膜覆盖和洒水养护。

## 3. 打磨、清洁

用带有30、100、300目的树脂磨片的研磨机进行打磨(加水湿磨),视地面情况分别研磨3~5遍。要将地面尽量地处理平整、均匀,地面越来越平,后期效果越理想。

## 4. 施工高渗透密封固化剂

(1) 地面清理干净,铺洒CFS-300基础高效型固化剂,用量根据地面情况而定,渗透时间约8 h,根据地面和现场工况可调整渗透反应时间。

(2) 12 h后加少量水湿润地面,并用研磨机带300目树脂磨片对地面研磨,去掉地表污物,同时用吸水吸尘器将地表泥浆吸干,地面干燥3 h。

(3) 等待地面完全干燥之后,开始铺洒CFS-301硬化光亮型固化剂,不能兑水,自然渗透约3 h。

(4) 3 h后加少量水清洗地面,并用研磨机带500目树脂磨片对地面研磨,去掉地表污物,同时用吸水吸尘器将地表泥浆吸干,自然晾干。

## 5. 环保染色

(1) 等待24 h确保地面完全干燥后,进行一次染色,一人将CFS环保染色剂喷涂于地表,另一人紧随用尘推反复推匀,以利于地面均匀吸收,多次推匀至表面材料吸收干净。地面完全干燥后用研磨机带1000目树脂磨片对地面进行打磨。

(2) 确保地面完全干燥后,进行二次染色,用量以能润湿表面即可。用研磨机带3000目软磨片对地面抛光。染色重点需要注意的是,上染色剂之前,保证地面完全干燥,含水量越低效果越好,地面上不能有任何浮灰。

## 6. 环保封釉剂

确保地面完全干净干燥后,开始均匀喷洒CFS-401环保染色封釉剂,A剂和B剂按照1:1配比,搅拌均匀且可兑水,待地面完全干燥之后(约24 h效果更佳),用高速抛光机带3号兽毛垫抛光地面,此时地面如镜子般光亮颜色饱满水润。

7. 切割诱导缝

为避免地坪产生不规则裂缝，按建筑面积规范要求，留置分隔缝间距为6 m×6 m。施工完成后3天后开始切割，切割时锯片应为3 mm，切割缝宽为5 mm，切割深度为20~25 mm。

8. 清洗面层

待各工序施工完成后，先用水管对地面进行冲洗，冲洗完成后用兽毛垫把积水清理干净。

(二) 操作人员及机械

机械操作人员必须经过专业技能培训，培训合格取得相关资格证书后方可上岗，上岗后人员不得随意更换，并保证机械操作人员要有后备人员以免因人员问题影响工程质量。

所有现场施工机械必须有机械合格证，定期进行保养，并做好养护记录。施工机械禁止私自拆除或更换。

现场施工人员一定要按照相关技术要求操作，所有人员每一个施工部位施工完成后都要进行自检，都要做到，我施工，我检查，我放心，我们将坚持质量第一，迈向质量时代的原则。

(三) 后期养护

施工完毕的固化地坪需要进行养护，一般养护为7~4 d。

施工完毕后的固化地坪表面7 d内禁止受到，水泡、刮擦、车辆碾压和人员踩踏。

施工完毕后的固化地坪14 d内避免受到热源靠近等。

六、劳动力组织

表1 施工人员配置表

序号	工种岗位	人数	说明
1	普工	9	刮水、拉水管
2	水电工	1	接电线及水管
3	维修工	1	修理机械
4	机械操作工	5	操作专业施工机械
5	技术人员	1	现场值班、统计、质检、安全管理
6	后勤保障人员	1	负责相关采购工作

如表1施工人员配置表所示，任何一个岗位缺一不可。

七、机械设备

表2 施机械设备配置表

序号	机械名称	型号及规格	数量(台)	备注
1	电动角磨机	1 kW	3	
2	水磨石机	350	4	选用
3	水磨石机	250	2	选用
4	兽毛垫	1200 mm长	若干	
5	切缝机	7.5 kW	2	

如表2施机械设备配置表所示，任何一个机器必须选择标准的型号及规格，否则会导致寿命缩短，影响进度。

八、施工质量控制

(一) 基层处理干净后及时报验，未经报验不得私自施工，并对基层清理派专人进行检查监督。

(二) 根据施工完成后的时间，制定合理的养护周期计划表，按时养护，并做好养护记录和相关影像资料<sup>[5]</sup>。

(三) 厚度控制：施工时严格控制厚度，仓面设立标准板尺，用钢针插试法测定固化剂施工层厚度。

(四) 平整度控制：用2 m靠尺检查施工面层，各部位应满足设计和规范要求，施工期间相关管理人员要不定期进行抽检，发现问题，及时采取补救措施，固化地坪不得有裂缝、麻面现象。

(五) 针对各工种进行详细的技术交底，确保施工人员在施工过程中做到心中有数，现场管理人员在施工过程中严格检查，消除操作不规范带来的质量问题，力求操作统一<sup>[6]</sup>。

(六) 对施工机械进行定期养护，对机械操作人员进行专业技能培训，所有施工人员培训合格后方可上岗，禁止

私自更换机械和操作人员，尽可能避免因机械原因造成的质量问题。

#### 九、施工安全措施

(一) 施工人员应配备工作服、安全帽、防护手套、胶鞋，基面处理人员还应配备防尘口罩、防护眼镜。

(二) 各作业工种使用、操作施工机具时，严格执行本工种、本机械的安全操作规程。机械设备设置专人进行维修，不得带病运转，不准超负荷作业，不准违章操作。

(三) 对所有进入现场的设备做一次检查，保证开工期间机械正常运转。

(四) 建立安全生产责任制，依据岗位制度落实到人。认真推行安全教育、安全综合检查、安全设施验收、班前5分钟安全教育交底。提高施工人员自保意识。

(五) 作业期间现场管理人员必须旁站，对整个作业面进行过程监护，要与作业人员保持信息顺畅。

#### 十、结语

施工期间产生的废水，经排水沟流入沉淀池，确保施工产生的废水经过沉淀达标后在排放，禁止有毒害废水直接排出。在施工现场布置相应的环保标识牌，明确写出需要执行的相关环境保护法律、法规和规章制度。施工前，优先选用先进的环保设备，并采取相应的措施，使噪声控制在国标范围内，尽可能降低噪声污染，且避免夜间施工。

#### 参考文献：

- [1] 宋燕伟. 大面积一次成型耐磨地面施工[J]. 山西建筑, 2009,35(07):148-149.
- [2] 陈吉兵, 付效铎, 杨磊磊. 超大面积耐磨固化超平地坪一次成型施工技术[J]. 天津建设科技, 2017,27(04):44-46.
- [3] 石伟国. 金刚砂整体耐磨地坪施工技术[J]. 建筑技术, 2006(09):683-684.
- [4] 杨尚书, 李永毅. 大面积金刚砂耐磨地坪施工技术[J]. 山西建筑, 2010,36(34):109-111.
- [5] 梁凌燕. 水电站厂房混凝土施工技术要点分析[J]. 大科技, 2019,(27):103-104.
- [6] 李所, 王一杰. 水电站主厂房尾水肘管二期混凝土浇筑施工技术[J]. 云南水力发电, 2016,(5):133-135.