

● 结构施工

# 不发火花混凝土地面施工技术

□ 李春雷 (深圳市市政工程总公司 518034)  
□ 曾琪 (深圳市奥康德糖烟酒公司 518000)

【摘要】详细介绍了不发火花混凝土的试验、配制、施工技术以及需要注意的问题和经济效益分析。

【关键词】不发火花 混凝土地面 大理石粉 花岗岩碎石

【中图分类号】TU528.34

/文献标识码 A

【文章编号】1004-1001(2004)01-0047-02

## Construction Technique for Spark-Free Concrete Floor

Li Chunlei Zeng Qi

在工业建筑中,液化石油气站、煤气生产厂、烟花鞭炮生产厂、酒精生产厂,以及能产生粉尘爆炸的面粉厂、纺织厂等因有特殊的消防防爆要求,而对地面材料要求很严,要求地面材料一定要具有不发火花的防爆特性,即当金属及其它坚硬物体与之发生撞击、摩擦时,不发生任何火花(或火星),因而能避免引起火灾及爆炸事故发生。本文结合工程实例,介绍费用经济、施工方便的不发火防爆地面——不发火花混凝土楼地面的施工工艺。

花,而对比各种化学成分在花岗岩和大理岩中所占的比例,可以看出,决定岩石硬度的主要化学成分是 SiO<sub>2</sub>,而砂子的主要成分也是 SiO<sub>2</sub>,那么,混凝土中的砂子会不会引发火花呢,为了验证,根据混凝土的粗细骨料要求,我们要求厂家提供了不同类型的材料,并分别做了四种类型的试块进行对比分析(见表 1)。为满足施工进度要求,每类试块均制作两组,在试块养护达到 7d 后分别进行不发火花和强度试验。

### 1 工程概况

天健涂料公司厂房工程位于深圳市龙岗区坑梓镇,建筑面积 5700m<sup>2</sup>,主要由两栋两层高的水性漆和油性漆车间、两栋一层高的甲类和丙类仓库以及一座消防泵房和水池、一个溶剂罐区基础等多个建筑单体组成,其中除消防泵房和消防水池及部分车间办公室楼地面未做要求外,其余 4000 多 m<sup>2</sup> 楼地面均有防爆要求,因此设计做法为在 C20 混凝土楼地面结构层上再做 3 cm 厚 C20 不发火花混凝土面层,并对不发火花混凝土先自行进行试验,达到设计要求后再进行施工。

表 1 不发火花混凝土试验用分类试块骨料组成及试验结果

类别	A	B	C	D
骨料组成	大理石粉末、塔牌 325R 型水泥	大理石碎石、塔牌 325R 型水泥、细砂	大理石粉末、大理石碎石、塔牌 325R 型水泥	大理石粉末、普通砾石、塔牌 325R 型水泥
检验目的	是否发火花、能否达到强度要求			
试块尺寸	150 × 150 × 150(cm)			
试验结果				
发不发火花	不发火花	发火花	不发火花	发火花
抗压强度	10.5MPa	18.2MPa	17.5MPa	19.0MPa

### 2 施工试验

试验主要围绕不发火花混凝土的两项设计指标来进行:一是不发火花,二是强度要达到 C20 抗压强度等级。

原始社会人类就知道钻木取火和摩擦生火的道理,两块石头相碰可以产生火花,但只有坚硬的石头才能碰出火花。普通混凝土中的粗骨料主要成分是花岗岩,而通过比较大理石与花岗石的化学特性可知,大理石的硬度还不到花岗岩的 1/3,因此,可以初步判断,大理石碰撞时应该不发火

不发火试验方法:在暗室或夜间,用装上 φ15cm 金刚砂轮的手持式砂轮机,以大约相当于铁质器物从 3m 高处自由落下时撞击地面的线速度,对试块棱角处进行切割或打磨,若产生火花则为不合格,不产生火花即为合格。

抗压强度试验:与普通混凝土试块抗压试验一样,用 NYL-2000 型混凝土油压压力试验机进行试压,将所得数值进行对比。

通过分析试验结果,可得出以下结论:

(1) 不发火花混凝土中不能使用砂做细骨料,而只能用大理石或白云石磨成粉末来做细骨料。

(2) 所用粗骨料只能用大理石、白云石,而不能用普通的花岗岩碎石。于是,我们在既满足不发火花要求,又基本满足抗压强度要求的 C 类试块所用骨料基础上,将相关骨料送至试验室进行物理性能检验后重新调整出更适宜的混凝土配合比,相应的材料要求和配合比见表 2、表 3、表 4。

【收稿日期】2003-11-09

【作者简介与地址】李春雷,男,深圳市市政工程总公司工程师,深圳市红荔西路市政大厦 619(518034),电话 013802578248。

表2 大理石粉末(大理石砂)主要物理性能参数及颗粒级配

主要物理性能参数								
检验项目	表观密度	堆积密度	含泥量	细度模数	级配区			
单位	(kg/m <sup>3</sup> )	(kg/m <sup>3</sup> )	%	—	—			
检验结果	2710	1520	2.0	2.6	II			
颗粒级配								
筛孔尺寸(mm)	5.00	2.50	1.25	0.63	0.32	0.16	0.08	底盘
分计筛余(%)	3.8	12.2	14.8	27.8	21.8	6.2	9.8	4.0
累计筛余(%)	4	16	31	59	80	87	96	100

表3 大理石碎石主要物理性能参数及颗粒级配

主要物理性能参数								
检验项目	表观密度	堆积密度	含泥量	空隙率	级配区			
单位	(kg/m <sup>3</sup> )	(kg/m <sup>3</sup> )	%	%	—			
检验结果	2660	1360	1.0(石粉)	49	—			
颗粒级配								
筛孔尺寸(mm)	31.5	25	20	16	10	5.0	2.5	底盘
分计筛余(%)	0	0	0	0	0.9	3.0	95.5	1.1
累计筛余(%)	0	0	0	0	1	4	99	100

表4 不发火花混凝土配合比

名称	水	水泥	砂	石	水灰比
材料用量(kg/m <sup>3</sup> )	230	426	508	1186	0.54
比例	0.54	1.00	1.19	2.78	

### 3 施工措施

#### 3.1 材料准备

根据配合比所列相应材料比例和施工进度要求,计算出所用材料总量和分阶段使用量。因该种材料清洁度要求高,且价格相比普通砂石较贵,不宜一次进多,而应按需进料。

#### 3.2 基层处理

将原来浇筑楼地面结构层混凝土时的不平部位,以及砌筑墙体时洒落地面粘结在结构层上的砂浆皮砸掉刷净,并用扫帚将表面浮土清扫干净后用清水冲洗干净。

#### 3.3 定基准线和分格线

根据设计图纸要求的楼地面标高和坡度要求,在墙面上弹好标高控制线,找出楼地面标高,并以标高水平控制线为依据,以大理石人造砂和水泥为原料配制砂浆,在混凝土结构层上按3×3m面积设置一个5×3cm灰饼的要求,在所浇筑楼地面结构层上设置灰饼。为防止混凝土出现收缩裂缝,并便于浇筑,对于面积较大的车间、仓库,根据原有柱网尺寸,进行分仓或分格,最大分格尺寸不能大于6×6m。

#### 3.4 模板支护

按照分格尺寸,根据当天所浇筑混凝土面积,在分格缝所在位置架设模板,为保证分格线直顺,模板要保证架设稳固,且便于拆卸。

#### 3.5 混凝土摊铺、振捣

将搅拌好的不发火花混凝土均匀摊铺在分格区内,用插入式混凝土振动器先进行振捣,然后用平板振动器进行振

捣、拖平,保证混凝土振捣密实。

#### 3.6 混凝土压光、收面

待混凝土即将初凝后,先利用3m铝合金工具尺进行找平,再在找平的基础上用手持式压光工具原浆压光收平。

#### 3.7 铜条或铝条嵌缝

根据分格缝位置,在混凝土终凝前,沿分格缝嵌入截面为1×0.5cm的铜条或铝条。也可先用2×2cm板条嵌缝,待混凝土终凝后,将板条拆除后用改性沥青或橡胶条以及嵌缝专用材料填充。

#### 3.8 混凝土养护

与普通混凝土一样,浇筑完毕后,须在12h内对不发火花混凝土进行淋水或蓄水养护。

### 4 需要注意的问题

4.1 一般商品混凝土搅拌站很难提供不发火花混凝土,所以不发火花混凝土多为场地搅拌站自行机械搅拌。在现场堆料时,为减少散装可能带来的普通砂石的污染,所有骨料最好采用袋装。

4.2 自行搅拌混凝土时一定要按设计配合比要求进行配料,不得随意更改。为便于混凝土收面,塌落度宜控制在30~50cm左右。

4.3 因设计要求不发火花混凝土层仅为3cm厚,为保证地面平整度,在原浆压光时遇到颗粒直径较大时,应取出后再进行压光。

4.4 嵌缝分格用材料一般为铜条或铝条等软质金属,也可用油膏类嵌缝材料,但严禁用玻璃、以及硬质金属等碰撞后易发火花材料。

4.5 为使嵌缝铜条或铝条整洁,在嵌缝前应用胶纸将正面包裹,待竣工验收前再将胶纸揭去。还可将分格做成菱形、圆形或利用分格条拼出英文字母、特殊造型等图案,以提高楼地面的美观。

4.6 为保证不发火花的使用要求,对厂房内暴露在外的设备基础的表面部位,以及墙体的踢脚线等,均应采用不发火花骨料配制的水泥砂浆进行抹面处理。

### 5 经济效益分析

采用不发火花混凝土做防爆地面材料,若能找到价格合理的大理石或白云石粉末的生产厂家,工程成本将大大降低,每m<sup>2</sup>的造价仅为使用其他高分子防爆材料的1/3左右,经济效益相当可观。

### 6 结束语

通过本工程的成功施工和竣工后近一年的良好使用情况,我们觉得不发火花混凝土楼地面费用经济、施工方便、防爆耐磨性能良好,在油站、化工厂、烟厂等具有防爆要求的工业建筑工程中推广使用有很好的推广使用价值。