

# 大空间下干布式无机磨石地面施工技术研究与应用

程晨

江苏锦臻工程有限公司

DOI: 10.12238/jpm.v6i1.7581

**[摘要]** 本文就大空间干布式无机磨石地面技术发表一些意见和建议,特别就传统的水磨石施工方式,因其尺寸变化率、厚度和美观性等原因一直被很多人觉得是低端的象征以及防污差、防渗差、易空鼓开裂等等一系列问题,进一步探讨分析改进传统施工方法,采用干布式无机磨石地面技术,解决了传统施工方法的一系列问题,希望能给项目上提供一些借鉴,让此技术能更多地运用到项目上,产生最大的效果。

**[关键词]** 无机磨石; 干布式; 抗滑抗渗

## Research and Application of Construction Technology for Large-Space Dry-Laid Inorganic Terrazzo Floors

Cheng Chen

Jiangsu Jinliu Engineering Co., Ltd.

**[Abstract]** This paper presents some opinions and suggestions on the large-space dry-laid inorganic terrazzo flooring technology, especially on the traditional water-laidazzo construction method, which has been regarded as a symbol of low-end due to its dimensional change rate, thickness, and aesthetics, as well as its poor stain, poor water resistance, and tendency to hollow and crack, etc. The paper further discusses and analyzes the improvement of traditional construction methods by using the dry-laid inorganic terrazzo flooring technology, which solves a series of problems associated with traditional construction methods. It is hoped that this can provide some references for projects and allow technology to be more widely used in projects to achieve the best results.

**[Key words]** Inorganic grinding stone; Dry cloth type; Anti-slip and anti-seepage

### 1 前言

1.1 随着我国经济的发展和工业化程度的不断提高,建筑行业逐步进入了稳定增长期,大量的新建和改造的学校、医院、商场等公共建筑对地坪有着充足的市场需求。由于公共建筑人流量较大的特点,其对建筑地坪的安全性、舒适性、美观性均有一定的要求,加之行业四新技术的不断涌现,形成了复杂的地坪结构与使用要求。所以在进行地坪选择工作之前,需要对地面材质、存在问题、使用情况、交通流量、环境要求、客户意愿等进行多方面考量。而且,现阶段行业追求的不仅仅是施工后的结果,施工过程也同样重要。

1.2 其中,磨石地坪因其现场制作适应性强,被广泛应用于学校、医院等公共建筑内。最早概念的磨石是水磨石,也是无机磨石的一种,距今已经有上百年的历史了。但是因为其尺寸变化率,厚度和美观性等原因一直被很多人觉得是低端和“土”的象征。

1.3 为此,针对大空间下的作业环境,通过改进创新,形成了“大空间下干布式无机磨石地面施工技术”,本技术的新型干布式无机磨石通过对混凝土类地坪的整体结构、材料配比、面层颜色、骨料(集料)的种类、粒径级配、形态和颜色等指标的设计,根据外观装饰要求,运用水泥调色、骨料级配技术、外加剂、设缝、抗裂措施等综合技术手段,利用物理研磨及液体玻化剂的化学致密反应,配合相应的施工技术体系,最终形成了表面具有极佳硬度、耐磨度和明显且持久的反光度,同时兼备出色的使用性能和装饰效果的磨石地面面层。其抗压强度,抗折强度,耐磨度,防滑性,厚度及美观度对比传统水磨石都有了质的飞跃,不论是使用功能或是美观性都更加满足大众的要求。

### 2 工艺特点

2.1 与混凝土整体反应结合,永不脱落。

2.2 表面莫氏硬度 7~8 级,耐冲击、抗刻划,耐磨性能

小于150立方毫米。耐磨度较水磨石提高145%-500%。

- 2.3 优异的无尘性，提供永久性防护。
- 2.4 会呼吸的地面，防止地面结露，帮助保持不发霉环境。
- 2.5 更好的防滑性，摩擦系数干法大于0.8，湿法大于0.6。
- 2.6 改善光照，节约能源。
- 2.7 长效抗污，不粘附灰尘，高致密度，易清洁。

### 3 工艺原理

3.1 本技术是以无机类材料（混凝土、装饰骨料、液体玻化剂等）为主体的地坪系统。通过对混凝土类地坪的整体结构、材料配比、面层颜色、骨料（集料）的种类、粒径级配、形态和颜色等指标的设计，根据外观装饰要求，运用水泥调色、骨料级配技术、外加剂、设缝、抗裂措施等综合技术手段，利用物理研磨及液体玻化剂的化学致密反应，配合相应的施工技术体系和工法，获得一个表面具有极佳硬度、耐磨度和明显且持久的反光度，同时兼备出色的使用性能和装饰效果的面层产品。

3.2 干布式无机磨石的外观表现以最终面层颜色、骨料裸露状态为主。一般可分为细骨料（粒径小于8mm）、粗骨料（粒径大于10-30mm）及特殊骨料（石材、金属、玻璃、贝壳等）。根据不同的外观要求，选择相应的材料及施工体系。

3.3 本技术其研发出发点源于无机磨石，其表面效果媲美其他磨石。表面骨料形态及颜色多样，粒径一般小于8mm。与摊铺式无机磨石相比，通过材料配方和配套工艺的调整，使用干撒式施工，成本优势突出，工期更短。

### 4 工艺流程及操作要点

#### 4.1 工艺流程

混凝土刮尺精平→圆盘提浆→方板刮尺补正→撒布磨石A1组分→喷洒磨石D1组分→收光→磨石D3组分施工→弹线、切缝（若需）→养护→开面研磨→树脂粗磨→磨石C1组分施工→磨石D2组分施工→树脂研磨→抛光→磨石D3组分施工→抛光→锯切缝填缝（若需）。

#### 4.2 操作要点

##### 4.2.1 施工准备

1 前期工作：施工前由项目技术负责人编制专项施工方案，组织混凝土供应商、现场管理人员、施工人员熟悉图纸，熟悉工程工艺和技术要求，对项目管理人员进行方案交底，对混凝土供应商、进场班组进行技术及安全交底。

2 材料设备进场：无机磨石材料及施工设备进场，须配备合格证、出厂检测报告、相关质量证明文件等方可进场，进场复检合格后方能使用。

3 标高、平整度控制辅助措施：基层施工前在楼板高低差部位等标高较难控制的特殊部位提前按设定标高预埋角钢，以辅助混凝土施工标高及平整度的精准控制。

4 特殊抗裂措施：基层混凝土有特殊抗裂设计要求的，需按照设计要求在楼地面基层混凝土内掺入要求掺量的钢纤维。

##### 4.2.2 方板刮尺精平（大面积施工时采用激光整平机）

提前检查复核楼板钢筋绑扎高低点，保证保护层厚度，用

方板刮尺在已经浇捣好的混凝土达到初凝程度前进行进行精平作业，并刮除过多泌水浮浆。大面积施工时可使用3.0小型激光整平机进行精平作业，其可直接在双层钢筋网片上施工提高工作效率。边角激光整平机施工不到的地方，使用振动棒振捣密实后，采用2米重型刮尺刮平处理，刮平后使用激光塔尺和水准仪复测标高，确保标高与大面积地坪完全相同。边模处不得过度使用振捣设备，以免影响模板等安装物的FL数值（水平度）。当混凝土激光整平后，使用推杆进行2次“十字”交叉表面推平，尽可能去除表面浮游物、泌水，第1次人工提高地坪表面FL、FF值。当混凝土初凝到人站立在混凝土表面脚印深度20mm时，工人穿戴网鞋采用方板刮尺2次“十字”交叉切割、刮平混凝土表面，刮平因混凝土塌落度不一所产生的收缩凹凸面，第2次提高地坪表面FL、FF值。当混凝土初凝到脚印深度10mm时，再次采用方板刮尺2次“十字”交叉切割、刮平混凝土表面，第3次提高地坪表面FL、FF值。

##### 4.2.3 圆盘提浆

单盘抹光机圆盘低速提浆，边角部位使用边角抹光机进行提浆；混凝土表面第一次提浆，使用70~90公斤级的单脚磨平器（附着合金材质铁盘），进行混凝土第一次提浆作业。有规则性的运行全部区域，表层面不得出现凹凸不平现象。

4.2.4 方板刮尺补正：提浆完成后，使用铝合金刮尺再进行十字交叉法精平补正。

##### 4.2.5 撒布第一遍磨石A1组分

人工均匀撒布磨石A1组分骨料面层。提浆、撒布A1组分材料施工过程中需要确认标高，且同步进行补正工作，采用方板刮尺找平补正。

##### 4.2.6 盘抹

操作800公斤级的双盘磨平器进行低速均匀抹面，当混凝土表面凝固到一定硬度，进行混凝土表面第二次提浆作业。有规则性的运行全部区域，表层面不得出现凹凸不平现象。施工过程中需要确认标高，且同步进行刮尺补正工作。

4.2.7 刮尺补正：使用铝合金直刮尺第三次精平面层浆料。

##### 4.2.8 撒布第二遍磨石A1组分材料

人工均匀撒布第二遍磨石A1组分，使用专用拖耙将材料均匀拖耙开。补正后，根据地面平整度和泌水情况再次均匀的撒布磨石A1组分材料作业，确保地面规整度和表面泌水均匀。之后，在已经撒布完成的磨石骨料上低压喷洒磨石D1组分。

##### 4.2.9 盘抹收光

使用汽油单盘抹光机低速均匀抹面，进行完成面收光施工，调节速度和强度，将地面抛出让光泽，不得过度抹光施工，适当结束。

4.2.10 磨石D3组分施工：低压喷雾均匀喷洒磨石D3组分。

##### 4.2.11 弹线、切缝（如需）

磨石D3组分施工结束后弹线，在保证切割不爆边的情况下，最早的时间内进行切割，一般视天气情况和当时混凝土状况，在48小时内完成锯切缝施工。切割深度按地坪厚度的1/3-1/2；切割宽度：2-3mm。

#### 4.2.12 养护

在地面切缝施工过程中,对地面表面同步进行洒水养护施工,切缝施工完成后,立即洒水并用尘推将清水推布均匀,然后铺设土工布进行养护。铺设时,搭接头处须重复搭接 200 mm 以上。铺设以及养护工作结束后,需要做好安全隔离,铺设区内严禁所有人进出,进行保养工作。

#### 4.2.13 开面研磨

地坪研磨机配合金刚石金属刀头开面,干式来回交错研磨;研磨过程中采用工业吸尘器连接到研磨机上进行吸尘,边角部位使用可调节边角研磨机进行边角部位的研磨。

#### 4.2.14 树脂粗磨

地坪研磨机配合树脂金刚石干磨片 50#、100#来回交错粗磨;研磨过程中采用工业吸尘器连接到研磨机上进行吸尘及使用可调节边角研磨机进行边角部位的研磨。粗磨工序可将地坪表面浮浆全部研磨掉,让地坪表面露出所设计需要的骨料。



图 4.2.14 树脂粗磨

4.2.15 细孔补浆修补:地面清理干净后抛洒骨料 C1 组分,并喷洒补孔助磨剂使用海绵镘刀人工揉搓补孔后进行研磨修补。

4.2.16 第一遍磨石 D2 组分施工:喷洒渗透型无机整体磨石 D2 组分,并湿润 40 分钟以上。

4.2.17 树脂研磨:地坪研磨机配合树脂金刚石干磨片 200#、400#双向交错干式研磨。

4.2.18 第二遍磨石 D2 组分施工:喷洒无机整体磨石 D2 组分,湿润 40 分钟以上。

#### 4.2.19 精磨

地面充分干燥后,地坪研磨机配合树脂金刚石干磨片 800#、1500#双向交错干磨;经精磨的地面表面光泽度 $\geq 40$ 度,地面在精细研磨后,表面密实度进一步提高,使地具有较强的防污、防渗能力。

#### 4.2.20 抛光

使用转速 1600rpm 以上的高速抛光机配合钻石抛光垫对地面进行高速抛光施工,使地面光泽度进一步提高,光泽度 $\geq 45$

度,使地面呈现出迷人的镜面光泽。

4.2.21 地面清洁:使用自动式洗地车彻底清洁地面。

4.2.22 磨石表面 D3 组分施工:均匀低压喷雾无机整体磨石 D3 组分,并用平拖把拖匀。

4.2.23 抛光:使用转速 1600rpm 以上的高速抛光机配合专用抛光垫抛光。

4.2.24 锯切缝清理:用大功率吸尘器彻底清理锯切缝内的垃圾、灰尘。

#### 4.2.25 锯切缝填缝

沿切缝处两侧贴好美纹纸,填充弹性聚氨酯填缝胶,表面刮平。采用弹性填缝胶进行填缝施工,可防止水渗透到缝隙当中,导致基础层的级配碎石层出现空隙,当混凝土板承重时受剪切力的影响,导致接缝处混凝土破损,还可防止空气进入接缝,避免混凝土中的钢筋加快氧化,导致地坪使用寿命缩短。



图 4.2.25 干布式无机磨石地面成品效果

## 5 结语

### 5.1 经济效益

(1) 相较于传统水磨石,该技术采用干磨施工,无需设置泥浆池,节省了后期泥浆废水的处理费用与受污土壤换填土的费用。

(2) 相较于传统水磨石,该技术可在主体结构阶段随混凝土施工一次成型,减少了工序搭接时相互影响,缩短施工周期,有显著的工期效益。

(3) 该技术抗裂性优异,因材料本身的尺寸变化率是为微收缩,再加上配套的施工体系,把开裂控制在极小的概率,极大程度地减少了后续修补的成本。

(4) 该无机磨石地面较传统磨石地面密实度高,具备较强防污、防渗能力,投用后易于清洁,维护成本低。

### 5.2 社会效益

该技术绿色环保,相较于传统磨石,其干磨的特性避免了泥浆池对土壤的污染,并且过程中产生的粉尘由研磨器配套的吸尘器吸收,施工过程基本无污染。且因无机磨石使用水泥、天然骨料等环保材料,不仅减少了建筑垃圾的产生,而且本身无 VOC 含量,无铅、铬、汞含量、无苯、甲苯、乙苯、二甲苯含量。

5.3 应用情况:工程完成后表面整体性强、易于打理且大气美观,未发现任何空鼓、开裂等质量问题。本工程于已投入使用,至今未收到任何地面问题的质量反应。