**机喷型石膏砂浆内墙粉刷工程**

**专项施工工艺**

**一．编写依据**

1． 《建筑施工手册》第四版

2．中华人民共和国建材行业标准（JC/T517-2004）

3．粉刷石膏材料使用说明

4．上海市工程建设规范《脱硫石膏粉刷砂浆应用技术规程》（DG/TJ08-2085-2011）

5．建筑装饰装修工程质量验收规范（GB50210-2001）

6．建筑工程施工质量验收统一标准(GB50300-2001)

7．建筑施工图纸。

8. 大型房地产公司在建项目产品实测实量操作指引

9.各个公司施工经验总结

**二. 粉刷石膏简介**

 粉刷石膏砂浆是以石膏为胶凝材料的预拌砂浆，意大利索泰美可斯协同多家材料生产厂家专业制造新型的适合室内外抹灰的普通和特殊石膏抹灰材料，甚至带有特殊功能可以防水和后期强度超过9兆帕，用于卫生间的潮湿地方的材料。我们根据顾客的要求量体裁衣，以便采用不同的石膏材料，达到功能和经济性兼顾，而且可以按照顾客指定的适合机喷的材料施工，同时我们提供不同性能，不同价格的石膏材料，石膏抹灰材料是一种新型的墙体室内专用的绿色环保型抹灰材料，它能解决建筑工程中许多材料面抹灰难，易出现空鼓、开裂等质量通病，尤其对混凝土、加气混凝土砌块、聚苯板等各种基材效果更加明显。尤其是现今执行分户验收的标准，粉刷石膏即能保证施工质量，又可保证达到分户验收的标准，同时粉刷石膏能消除工程竣工后的各种质量隐患，避免大量的重复作业及返工现象，也解决了采用砂浆抹灰带来的诸多问题，为用户创造良好的生活空间。

随着国际建筑市场的高速发展，特别欧美国家近年来有80%以上，已改用新型石膏墙体抹灰建筑材料，来进行内墙的抹灰饰面。本材料特别适用于混凝土剪力墙板、混凝土加气砌块、轻质砂加气砌块、混凝土砌块、粘土砖等墙面。机喷石膏砂浆材料作为新型建材产品，越来越多为各大房产开发商所采用，特别是“万科集团”在全国各大新兴城市大力推广并使用该产品。

**三. 性能特点**

1、粘结性能好，对墙体基层作清理后，该材料可直接使用于各种墙体抹灰。
2、不需要对混凝土板、柱、梁、轻质砌体进行界面剂处理。

3、原材料为天然改性石膏，粉刷成型后无不良的收缩性能，具有微膨胀功能，能防止墙面的细裂缝出现，使用后无空鼓、开裂。由于机械喷涂均匀压力大而密度高,和手工施工比较,粘结强度大大提高.
 4、喷涂石膏成型后的墙面在施工过程中，具有一定的极微小非连续的微泡间隙，具备有其他材料不具备的活性功能，即有吸气、吸声效果。特别在连续下雨天对房间潮湿气体能有较好的吸收效果。干燥时放出调节空气.

5、具有一定的保湿和防火性能。

6、本材料为天然成分，对室内环境空气检测，数据值均大大小于粉刷的水泥砂浆检测标准值，为无污染产品。

7、节能效果好，避免常规工地上使用的黄砂材料所造成的杨尘，并对施工现场的原材料堆放占较小场地面积。

8、该材料为机械喷涂施工工艺，每台班/每天工作量在400m2-800M2以上，能有效提高工期质量，避免了常规砂浆粉刷施工时对劳动力的大量需求。
 9、对机喷型石膏砂浆墙面，如后期需要重新埋管、设备改装等产生的修补，不会产生墙面起壳和控股现象。

10、本材料使用于现浇混凝土、加气混凝土、聚苯板和各种保温浆料及粉煤灰砖制品等各种材料。

11.可以在石膏中加入玻璃微珠和珍珠岩的颗粒，来达到保温和装饰找平双重作用

**水泥砂浆和石膏墙面的对比(表一，按某种品牌石膏实验比较)**

**表一**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **对比项目** | **对应单位** | **水泥砂浆墙面** | **石膏砂浆墙面** |
| 完成效果 | / | 普通抹灰误差大 | 高级抹灰，误差小 |
| 开裂、空鼓 | / | 普遍存在 | 无 |
| 厚度要求 | mm | ≥15 | ≥5 |
| 施工温度 | ℃ | 5~35 | 0~40 |
| 拉伸粘结强度 | MPa | ≥0.20 | ≥0.4 |
| 7天线性收缩率 | % | 0.066 | 0.031 |
| 14天性收缩率 | % | 0.230 | 0.033 |
| 导热系数 | ω/(m.k) | 0.93 | 0.41 |
| 20mm抹灰 | / | 分两遍抹灰、隔天施工 | 一遍成品 |
| 施工速度 | / | 慢 | 快 |
| 作业方式 | / | 湿作业 | 干作业 |
| 维修成本 | / | 无法估量 | 0 |

**四、粉刷石膏的应用范围及技术指标**

**1、适用范围：**粉刷石膏适用于建筑物室内墙面和顶棚上进行底层、面层及保温层抹灰。

**2、材料的技术指标（表一）**

表一

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **检查项目** | **单位** | **性能指标** | **检验结果** | **单项判定** |
| 初凝时间 | h | ≥1.0 | 2.0 | 合格 |
| 终凝时间 | h | ≤6.0 | 3.0 | 合格 |
| 抗折强度 | MPa | ≥2.0 | 2.5 | 合格 |
| 抗压强度 | MPa | ≥4.0 | 5.8 | 合格 |
| 拉伸粘结强度 | MPa | ≥0.4 | 0.5 | 合格 |
| 保水率 | % | ≥75 | 88 | 合格 |

**五、施工工艺**

**1．施工材料**

1）粉刷石膏（成品袋装材料）：用于抹灰粉刷层；

2）干净水：用于拌制石膏砂浆；

3）网格布：用于各结构缝及线管线槽等部位；

**2．施工工具**

1）红外仪、测距仪、角尺、塞尺、2m靠尺、吊线锤、空鼓锤；

2）刮刀、钢板抹子、阴阳角抹子、托灰板、抹灰桶；、

3）烤漆铝合金长尺（用于冲筋）、铝合金直尺（用于做护角）、铝合金刮尺（0.4~2.0m长用于刮墙）；

4）铁锹、扫帚、水桶、水管；

5）跳板、木凳、短梯等。

**3．施工设备**

本项目采用意大利著名设备制造商全世界一流顶尖级设备原装石膏砂浆喷涂机械索泰美可斯MIXERPLUS 更有效的降低材料损耗（无浪费）以及更多的提高工作效力（是传统抹灰的4~5倍）。意大利美可斯是世界顶尖级别的砂浆喷涂机，是世界石膏机的巅峰之作。区别其他任何品牌，只是价格略高，但可以解决其他品牌泵磨损大，密封压力小的弊病，降低德国机在原冲筋部位结合差而开缝多，而且其他品牌磨损大，不能使用流量稍大的泵，美可斯可以自如地加大。从而增加使用效益，而且美可斯配有全系列自动施工工具，大大提高了质量而且提高了自动化全系列过程。



**4．施工作业条件**

1）主体或楼屋面施工完毕并以验收通过；

2）石膏砂浆施工质量直接影响到房屋结构使用、居住及安全可靠性，为了在石膏砂浆施工中，严格控制施工质量，认真执行国家、地方及万科集团制定的施工规范和质量标准，使之在建筑生产活动中落实到位，将石膏砂浆施工分为①放线→②贴网格布→③冲筋→④复筋、补筋→⑤护角→⑥喷墙→⑦修补→⑧清理现场等几道工序，施工当中严格按照施工工序细则进行施工并确保其施工质量。

**⑴ 放线、做灰饼**

⒈严格按照施工图纸尺寸要求进行放线、打点（达到实测实量标准100分）

⒉采用两台红外仪放置对角位置拉横、竖线控制房间方正（方正需控制在5mm内）

⒊每墙面打点时必须拉横线，确保一面墙上所有的点都在一个平面上（垂直、平整控制在1mm）

⒋每条筋间距不得大于1300mm，阴角左100mm、右边200mm位置必须放置灰筋

⒌每条灰筋必须垂直，两点离地面400mm和1700mm

⒍每间房放线完成后开间、进深必须控制在±5mm内；衣柜、壁橱部位开间、进深控制在﹢5mm内（只能大不能小）；

⒎墙厚按照施工图纸要求控制在±2mm内

⒏放线过程中，对施工界面尺寸存在问题的部位应及时通知相关管理人员进行处理

**⑵ 网格布**

⒈严格按照施工图纸及现场技术交底的要求进行施工

⒉网格布粘贴前须先检查界面，对施工界面尺寸存在问题的部位应及时通知相关管理人员进行处理

⒊网格布粘贴须严格按照：先满批石膏砂浆刮平→张铺网格布至平顺→满批石膏砂浆刮平

⒋粘贴网格布必须齐缝对中(网格布宽≥300mm)

⒌各结构缝及线管线槽等部位缝隙回填应密实，严禁出现空鼓

**⑶ 冲筋**

⒈严格按照放线、打点的尺寸、位置要求进行施工，不得偷减灰筋数量

⒉冲筋前应先检查各结构缝及线管线槽等部位是否粘贴网格布和施工质量，对遗漏和达不到质量要求的部位，及时通知上道工序施工人员进行处理

⒊冲筋用料必须调制均匀，灰筋饱满，表面光洁平整，垂直平整必须控制在2mm

⒋灰筋接头部位必须留置斜口以方便接筋

⒌冲筋、接筋完成后应进行检查，发现问题及时进行修补，确保灰筋质量

**⑷ 复筋、修筋**

⒈将未冲到顶的灰筋进行复筋，每条灰筋须顶天立地

⒉冲筋、接筋完成后由实测实量人员进行垂直、平整、光洁检查，发现问题及时进行修补，确保灰筋质量

**⑸ 护角**

⒈严格按照施工图纸及现场技术交底的要求进行施工

⒉施工前应对门、窗边护角部位进行检查，对出现的界面尺寸等问题及时通知相关工序人员或现场管理人员进行处理

⒊施工过程中应采用线锤钓直，确保边角平整、垂直（控制在±2mm）

⒋严格控制门洞、窗口尺寸（门洞、窗口控制在±2mm），达到实测实量标准95分以上

**⑹ 喷墙**

⒈墙面喷刮前应先检查灰筋是否按照要求冲、接完整

⒉喷刮前应先对墙面进行洒水湿润

⒊对剪力墙墙面可先进行人工满批一遍，厚度在3~5mm），待初凝后再进行机器喷涂（或者在喷涂完成人工及时跟进压泡），从而消除剪力墙墙面的气泡

⒋墙面须喷刮至灰筋面并至墙面平整、光洁

⒌阴角部位须喷刮到位收至垂直、平整

⒍每间房喷刮完成后，门、窗边及地面散落余料应及时清理干净，确保干净、整洁

⒎喷刮过程中，对出现的空鼓、气泡以及裂纹等质量问题应及时修补处理，做到每间房喷刮完成后跟进修补，达到实测实量标准不低于85分

⒏施工现场做到工完场清

**⑺ 修补**

⒈专职实测实量人员对石膏砂浆喷刮完成后的作业面进行实测实量，并及时安排人员进行修补，用专用工具将表面毛糙、凸出部位和误差点进行挫平，从而达到万科实测实量质量标准要求

⒉房间方正、开间、进深和墙面垂直、平整以及阴阳角修补至万科实测实量标准不低于96分

⒊实测实量标准：方正≤10mm，开间、进深±10mm，垂直、平整±4mm，阴阳角±2mm，衣柜、壁橱开间＋5mm（只能大不能小）。

**⑻ 清理**

修补完成后对施工作业面进行清理，将遗留的材料、施工用具及其机配件等清理出作业面并清扫干净。

**5. 夏季施工易发问题及预控方案**

1）粉刷石膏易受潮结块（雨天运输）

2）夏季高温时段，石膏砂浆表凝时间约为20分钟，抹刮后材料应即刻收集回用，否则容易发生硬化；硬化的材料再次上墙，容易引起空鼓剥落等风险。

3）由于高温，料浆的水份容易被墙体基层吸收和水份挥发快，致使粉刷石膏缺少水化所必须的水份，因而出现裂纹、空鼓。

**六、质量控制措施**

1．保证项目：所用材料的品种、质量必须符合设计要求，各抹灰层之间及抹灰层与基体之间必须粘结牢固、无脱层、空鼓，面层无裂缝等缺陷。

2．基本项目：表面光滑、洁净，颜色均匀，无明显抹纹，墙面垂直平整，房间方正。

3．空洞、槽、盒尺寸正确、方正、整齐、光滑，管道后面抹灰平整。

4．专职实测实量人员根据万科实测实量的检验、控制标准，对每道施工工序进行跟踪检查、实测，对出现的质量问题及时处理以达到质量标准。

5．允许偏差和检验方法：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 项次 | 检查项目 | 允许偏差（mm） | 检验方法 |
| 1 | 墙面-平整度 | 0，4 | 用2m垂直检测尺、楔形塞尺检查 |
| 2 | 墙面-垂直度 | 0，4 | 用2m垂直检测尺、楔形塞尺检查 |
| 3 | 房间-开间、进深 | ±10 | 红外仪、测距仪检查 |
| 4 | 房间-方正 | ±10 | 红外仪、5m卷尺检查 |
| 5 | 阴阳角 | ±4 | 阴阳角尺、楔形塞尺检查 |
| 6 | 柜体 | 0，10 | 测距仪检查 |
| 7 | 墙厚 | ±3 | 卡尺 |
| 8 | 外墙窗内测墙厚 | 0，4 | 5m卷尺检查 |

6．注意事项

1）粉刷石膏砂浆应防止受潮、雨林等。

2) 喷涂前应对机喷石膏进行相关检查，根据出厂质量证明书、性能检验报告说明书等，进行机械操作，掌握机喷石膏的强度情况。

**七、安全文明施工**

安全生产是工程顺利实施的前提，同时也能起到提高工作效率，加强施工质量的作用。因此施工中应切实加强安全生产管理，严格遵守有关操作规程，严禁违章作业。

1．保证安全生产制度

1）严格执行三级安全教育，组织工人，尤其是新进工人进行安全生产规章制度和安全技术操作规程学习，未经安全教育和交底的人员，不准上岗作业。

2）公司成立安全生产领导小组，定期组织开展安全检查，发现事故苗头及时分析原因和组织处理，把各种事故隐患消灭在萌芽状态。

3）进入施工现场的人员必须戴好安全帽，禁止穿高跟鞋，拖鞋，打赤脚，赤膊等。

4）对安全事故的处理必须执行“四不放过”的原则。

2． 保证安全生产措施

1）安全帽的保护措施，正确使用安全帽，并扣好帽带，不准把安全帽抛、扔、坐，不准使用破损的安全帽。

2）用电安全保护措施，使用的施工工具支线要绝缘好，无老化、破损和漏电。 严禁使用花线或塑料胶质线，导线不得随地拖拉或绑在架管上，电箱内应设置漏电保护器，选用合适的漏电动作电流进行分极配合。

3）中小型机器安全保护措施，喷浆机应专人使用，喷浆机机体安装平稳，有良好的接地保护。



七．工人喷涂工艺培训要点

1）喷涂实际上跟传统的区别就是要大面积喷，同时要大面积的找平和大面积处理，也就是说要工序之间的平衡，否则不能干出效率，每个台组的人根据一般机器的流量配置5-7个包括冲筋，上料，喷涂，刮平，修补等各个工序。筋的精确度影响喷涂和刮平等后到工序，因此至为重要。

2）料在不同价位和不同地区都有不同的特征。

对于石膏为主的好料，磨损性小但可能出现由于料粘度大，容易裹气造成突突状料的气阻现象，尤其对于密封性好的泵更是如此，如果不大影响料量，就可以忽略，没有问题。如果影响施工可以调料，也可以通过更换密封差点的泵来解决，或适当加大水量，或改为21升的普通泵。

如果加砂比高，阻力大的料，体现是出料量小，就绝对不能使德国体系密封较差的泵。以免造成上墙力度不够的一系列问题。

3）机器的要求;

实际上越自动的机器操作简便，但不同部位的自动位置旋钮放在正确位置就可以联动。由于价格稍高，国内只有美可斯独树一帜。因为自动化偏高就是对于涉及料的性质，水，电，机械的部位都处于监控之中。可以大幅度降低操作风险，降低使用成本，如果不想自动可以达到手动位置。但技术层次也不是一般其他品牌普通把搅拌和喷射放在了一起的一体机所能达到的水准。

螺杆泵的性能一定要注意使用和保护因为是主要的消耗品。美可斯的平米损耗是全世界最耐用的泵。

1 预拌砂浆的施工

预拌砂浆相比于传统现场搅拌砂浆，可以免去现场原材料露天堆放，人工或小型机械搅拌，每批实验室配比测试等一系列弊端，只需现场加水拌合即可。本章介绍预拌砂浆中的普通砂浆、特种砂浆的施工及施工验收标准，并对预拌砂浆施工中出现的一些问题进行总结分析。

预拌砂浆的机械化施工是传统砂浆不能实现的，有其独特的优越性，下一章中介绍。

1.1 预拌砂浆施工的基本要求

1. 预拌砂浆的品种选用应根据设计、施工等的要求确定。
2. 不同品种、规格的预拌砂浆不应混合使用。
3. 预拌砂浆施工前，施工单位应根据设计和工程要求及预拌砂浆产品说明书编制施工方案，并应按照施工方案进行施工。
4. 预拌砂浆施工时，施工环境温度宜在5~35℃。当在温度低于5℃或高于35℃施工时，应采取保证工程质量的措施。大于等于五级风、雨天和雪天的露天环境条件下，不应进行预拌砂浆施工。当室外日平均气温连续5d低于5℃或当天气温低于0℃时，应采取冬施措施，并按照《建筑工程冬期施工规程》JGJ 104执行。
5. 工程质量验收应按照国家相关标准执行。施工单位应建立各道工序的自检、互检和专职人员检验制度，并应有完整的施工检查记录。
6. 施工现场的环境污染和噪声应符合国家相关标准。

1.2 预拌砂浆施工前准备

1.2.1 预拌砂浆进场验收

1. 预拌砂浆进场时，供方应按规定批次向需方提供有效的质量证明文件。质量证明文件应包括产品型式检验报告、出厂检验报告和产品合格证等。

预拌砂浆进场时应进行外观检验，且应符合下列规定：

1. 湿拌砂浆应外观均匀，无离析、泌水现象。
2. 散装干混砂浆应外观均匀，无结块、受潮现象。
3. 袋装干混砂浆应包装完整，无受潮现象。
4. 湿拌砂浆应进行稠度检验，允许偏差符合表1-1的规定。

湿拌砂浆稠度偏差 表1-1

|  |  |
| --- | --- |
| 规定稠度/mm | 允许偏差/mm |
| 50、70、90 | ±10 |
| 110 | -10~+5 |

1. 预拌砂浆外观、稠度检验合格后，应按规程进行复检，复检结果合格后方可使用。

1.2.2 湿拌砂浆的储存

施工现场宜配备湿拌砂浆储存容器。储存容器应密闭、不吸水，其数量、容量应满足砂浆品种、供货量的要求。储存容器使用时，应有防雨措施。储存容器宜采取遮阳、保温等措施。

不同品种、强度等级的湿拌砂浆应分别存放在不同的储存容器中，并应对储存容器进行标识，标识内容应包括砂浆的品种、强度等级和使用时限等。砂浆应先存先用。

湿拌砂浆在储存及使用过程中不得加水。砂浆存放过程中，当出现少量泌水时，应拌合均匀后使用。砂浆用完，应立即清理其储存容器。

湿拌砂浆储存地点的环境温度宜为5~35℃。

1.2.3 干混砂浆的储存

干混砂浆按储存方式可分为袋装干混砂浆和散装干混砂浆。

袋装干混砂浆运抵施工现场后，施工方应配备干燥、通风、防潮、不受雨淋的库房，储存干混砂浆。并应按品种、批号分别堆放在架空板上，不得混堆混用，且应先存先用。配套组分中的有机类材料应储存在阴凉、干燥、通风、远离火和热源的场所，不应露天存放和暴晒，储存环境条件温度为5~35℃。

如施工现场使用散装干混砂浆，应提前20~30d按照干混砂浆厂家提供的移动筒仓基础图做好现场的移动筒仓基础，基础位置的选择应根据砂浆的使用地点、运输的路径及场地的开阔性等指标，由施工方与砂浆厂家协商确定。以保证使用过程中的便捷性及材料运输过程的可靠性。

散装干混砂浆运到工地之前，必须按照干混砂浆移动筒仓的基础尺寸设计图进行基础施工，浇筑基础混凝土为C25以上的混凝土，提供7d强度达到24MPa的检测报告后再将干混砂浆移动筒仓放在混凝土基础之上，干混砂浆移动筒仓的基础平整度为±5mm。

干混砂浆移动筒仓可考虑施工过程的特点分段使用，比如先砌筑砂浆，再抹灰砂浆，再地面砂浆，但在同一时段，移动筒仓不能混存混放。在此应对移动筒仓内物料进行标识。筒仓数量应满足砂浆品种及施工要求。更换砂浆品种时，筒仓应清空。

筒仓应符合现行行业标准《干混砂浆散装移动筒仓》SB/T 10461的规定，并应在现场安装牢固。

干混砂浆注入移动筒仓后，使用前考虑筒仓内最下面锥体段无防离析设备，应先放掉2~3t干混砂浆，之后的使用过程中不得将移动筒仓中的干混砂浆用空，必须保留在锥体部分上端，如放空，应按第一次使用处理，如工程结束可用空。

防水砂浆以水泥、细骨料为主要原材料，以聚合物和添加剂等为改性材料并适当