

1 总 则

1.0.1 本条主要阐明制订本规程的目的，在于规范、控制和保证机械喷涂砂浆的工程质量，促进机械喷涂砂浆行业健康发展。

机械喷涂施工与传统手工施工相比，具有效率高、材料质量输出稳定等特点，可降低人工成本、缩短工期、避免材料浪费，有效解决材料施工后空鼓、开裂、脱皮等问题。但我国机械喷涂技术起步较晚，对建筑总体施工环境的差别、机械喷涂砂浆的质量特性、砂浆的生产及配送模式、国内机械喷涂设备的制造技术、喷涂施工工艺、综合成本等因素认识不足，阻碍了砂浆机械化施工行业的发展。本规程的制订，将对严格控制机械喷涂砂浆的施工质量，保证使用安全和工程建设质量具有重要意义，同时对促进行业技术进步，加快建筑材料新产品、新技术的推广，使经济合理、安全适用的新技术得到普及，起到推动作用。

本规程是依据现行国家和行业标准、规范的有关规定，并在对我国近些年来使用的机械喷涂砂浆进行调研的基础上，结合不同种类机械喷涂砂浆的特性和技术要求，同时参考了一些先进国家相关标准、规范而编制的。

2 术 语

- 2.0.1 机械喷涂砂浆种类繁多，每种砂浆的施工都是一项复杂的系统工程。
- 2.0.2 机械喷涂干混砂浆具有可长时间存储、远距离输送等特点，适合以罐装或袋装形式运输、储存。
- 2.0.3 机械喷涂湿拌砂浆具有生产效率高、环境污染小、成品不易离析等特点，适合大面积的普通砂浆机械施工。
- 2.0.5、2.0.6 喷射距离及喷射角如图1所示。

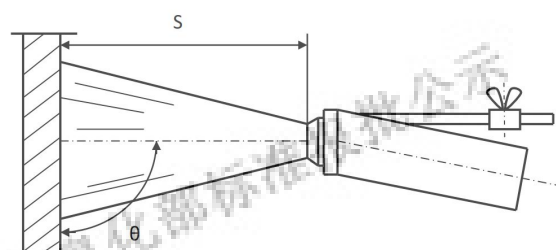


图1 喷涂参数示意图

S—喷射距离； θ —喷射角

3 材 料

3.1 主要材料

3.1.1~3.1.3 为规范施工，防止现场各种砂浆配置的随意性，保证工程质量，特规定本条。机械喷涂砂浆具有可泵性特点。机械喷涂砂浆在搅拌、运输、泵送、喷涂的过程中会出现砂浆离析和上下层分离现象，尽量减少这种现象的产生是保证机械喷涂砂浆顺利输送和均匀喷涂的前提。

4 机械设备

4.1 设备要求

4.1.1 我国各地资源分布、施工环境差异大，各项工程设计要求、砂浆用量、施工进度等也不尽相同，在设备选配时秉承因地制宜的原则，根据施工要求和工程成本合理选定设备的型号和配套数量。选择组合式设备时注意各组件技术参数的匹配性。

4.1.2 本条对搅拌装置提出了要求。为保证砂浆的顺利泵送，此款规定了过滤装置的筛网孔径。施工过程中，管道和喷嘴的堵塞是影响施工效率的主要因素，其故障原因大多是超径的砂或杂物混入砂浆中，严重者甚至会损坏砂浆喷涂设备系统，危及操作人员安全。

4.1.3 本条对泵送装置提出了要求。气力输送泵是利用专用空气压缩机产生的低压大排量压缩空气输送干混砂浆的设备。砂浆泵是能将砂浆混合物吸入与排出的设备。

砂浆泵主要包括螺杆式砂浆泵、活塞式砂浆泵、挤压式砂浆泵。各类砂浆泵的应用特点如表1所示。螺杆式砂浆泵适合喷涂细料，但设备易磨损，耗件成本较高。活塞式砂浆泵，适用于掺砂比例较低的普通砂浆的喷涂，更适合应用于建筑工程中的压力灌浆。挤压式砂浆泵泵体较小，便于安装，更适用于中高层垂直输送和掺砂比例高及高粘度砂浆的喷涂，能更好的适应普通砂浆及特种砂浆的喷涂，相对来说耗件成本低，后期维护费用少。

表1 各类砂浆泵应用特点

特点	螺杆式砂浆泵	活塞式砂浆泵	挤压式砂浆泵
功率(kw)	5~7.5	5~7.5	5~7.5
垂直泵送距离(m)	10~30	10~30	10~30
水平泵送距离(m)	50~100	50~100	30~50
流量(m ³ /h)	3~5	3~5	3~5
价格	低	低	低
耗件成本	较高	较低	一般
维护费用	高	低	低
喷涂效果	喷涂均匀	喷涂均匀	喷涂均匀

砂浆泵工作压力过低易导致砂浆与基层粘结不牢固，产生脱落；设备超载时，超压保护装置自动开启，警告操作人员采取降压措施，以防超载危及安全。设备主动卸压是为了保护人员及设备安全，卸压完成或停机后才能进行故障处理。

4.1.4 本条对输送管道组件提出了要求。机械喷涂作业中，输浆管可能承受较高的工作压力，并且砂浆具有一定的腐蚀性和磨蚀性，因此要求输浆管道耐压、耐磨、耐腐蚀，保证安全可靠；胶管布管灵活，移动方便；但远距离垂直输送时，胶管过长则阻力大，易受泵送压力影

响移位。钢丝编织胶管或钢丝缠绕胶管可承受较高工作压力，防止在压力输送过程中发生爆裂。使用钢管垂直输送砂浆时，不仅布管稳定性好，且阻力损耗小；为方便拆卸且不受砂浆和污垢的影响，接头连接要简单快捷，且要具备自锁特点，防止高压时接头崩开发生安全事故。

4.1.5 本条对喷涂装置提出了要求。本款规定了空气压缩机选型的技术要求。当额定气压和风量过小时，无法喷射砂浆，所以规定了最低限值；对于工作压力和排量满足要求的空气压缩机，施工过程中也需根据材料特性、砂浆流量等因素调整气压和风量，尤其是风量不宜过大，否则容易产生飞溅；喷嘴口径过小容易导致堵塞，过大则不能保证喷涂均匀。喷涂过程中需要经常调节空气流量，以适应喷涂材料和墙面的变化。

4.2 设备安装

4.2.1 便于砂浆的运输及减少设备的移动次数。

4.2.3 本条对输送管道组件的安装提出了要求。弯管输送阻力远大于直管，减少弯道以减少输送阻力、降低堵管风险；当弯道半径过小时，不仅输送阻力大，而且可能使管道弯曲处损坏。尤其是水平布置的拐弯胶管，在泵送过程中由于抖动存在逐步缩小弯道半径的趋势，可能产生扭曲堵塞现象；防止输送管受压变形、增加输送阻力、造成堵塞；受压过重时，甚至可能导致胶管发生塑性变形或开裂。

如果水平输送管未能紧固在固定支撑上，易造成输送管抖动或移位，增加堵管风险，危及人身安全。垂直输送管在工作中需承受自重及泵送冲击力，所以必须安装牢固。如果垂直输浆管未能牢固地安装，可能导致管卡松动，垂直输送管道晃动，进而导致输送管滑脱，造成人身安全事故。

4.3 设备使用

4.3.2 水压不稳定，易造成搅拌用水时多时少，砂浆稠度稳定性无法保证，影响工程质量。

4.3.4 润滑材料可为一定水泥浆液或润管剂，数量根据输浆管长度控制。泵送、喷涂前润滑管道，能有效防止砂浆粘于管道内壁后堵管情况的发生，并能够减小砂浆对管道内壁的摩擦，方便输送，保护管道，便于使用后清理。

4.3.7 砂浆喷涂设备系统输浆管堵管初期，堵管位置常在与喷枪连接的输浆管头部。砂浆喷涂设备系统停机卸压后，关闭电源，卸下喷枪，管口向下，轻轻拍打管道，使管道前端失水的砂浆排出管道口，待正常流动度的砂浆排出管道口即可，再重新安装喷枪等设备，检查喷

枪是否堵塞。如果堵塞比较严重，则需清洗管道后再使用。

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

5 机械喷涂砂浆施工

5.1 一般规定

5.1.3 本条对基层防护与处理提出了要求。避免机械喷涂砂浆喷溅沾污，防止喷涂作业时砂浆污染或损坏已完成的工程；若基体表面浮尘、疏松物、脱模剂和油渍等未彻底清理干净，砂浆层易产生开裂、空鼓和脱落等质量问题。

不同材料基体交接处，由于吸水和收缩性不一致，接缝处表面的砂浆层容易开裂；润湿墙体可使砂浆在凝结硬化过程中的水分不被多孔砌体吸走。墙体表面不显浮水，以利于砂浆强度增长，不易出现空鼓、裂缝。

5.1.4 灰饼、冲筋是作业面的抹平基准。机械喷涂砂浆的灰饼、冲筋设置方法多样，常用冲筋方式有冲竖筋、冲横筋、快速活动冲筋等。

5.1.6 本条对泵送提出了要求。泵送砂浆中途停歇时间未超过20min时，可重新启动一次机器，以防止堵管；泵送装置工作压力会随砂浆流动性、输送距离以及管道状况的变化而波动，若不及时处理泵送装置超压问题，易危及人身和财产安全。

5.1.7 本条对喷涂提出了要求。脚手架构架不稳定、连接点不牢靠，加之近几年恶劣天气频发，易产生坍塌坠落事故。

5.1.8 本条对喷涂后处理提出了要求。用水清洗是一种经济的管道清理方式，清洗时所用水泵的水压应符合输浆管清洗需求，连接管采用变径管，海绵球浸透水泥浆后紧紧地放进比输浆管大一级的变径管内。当清洗的输浆管较长时，清洗前先压入适量的砂浆。清洗时，人员远离管口，并设防护装置以免冲出物伤人。对清洗后的污物进行沉淀回收。

5.1.9 本条对季节性施工提出了要求。环境温度 $5^{\circ}\text{C}\sim 35^{\circ}\text{C}$ 时，便于施工人员作业，有利于砂浆凝结硬化；防止表层砂浆失水过快，否则影响砂浆强度的发展。

5.2 机械喷涂抹灰砂浆施工

5.2.1~5.2.6 机械喷涂抹灰砂浆施工工艺流程如图2所示。

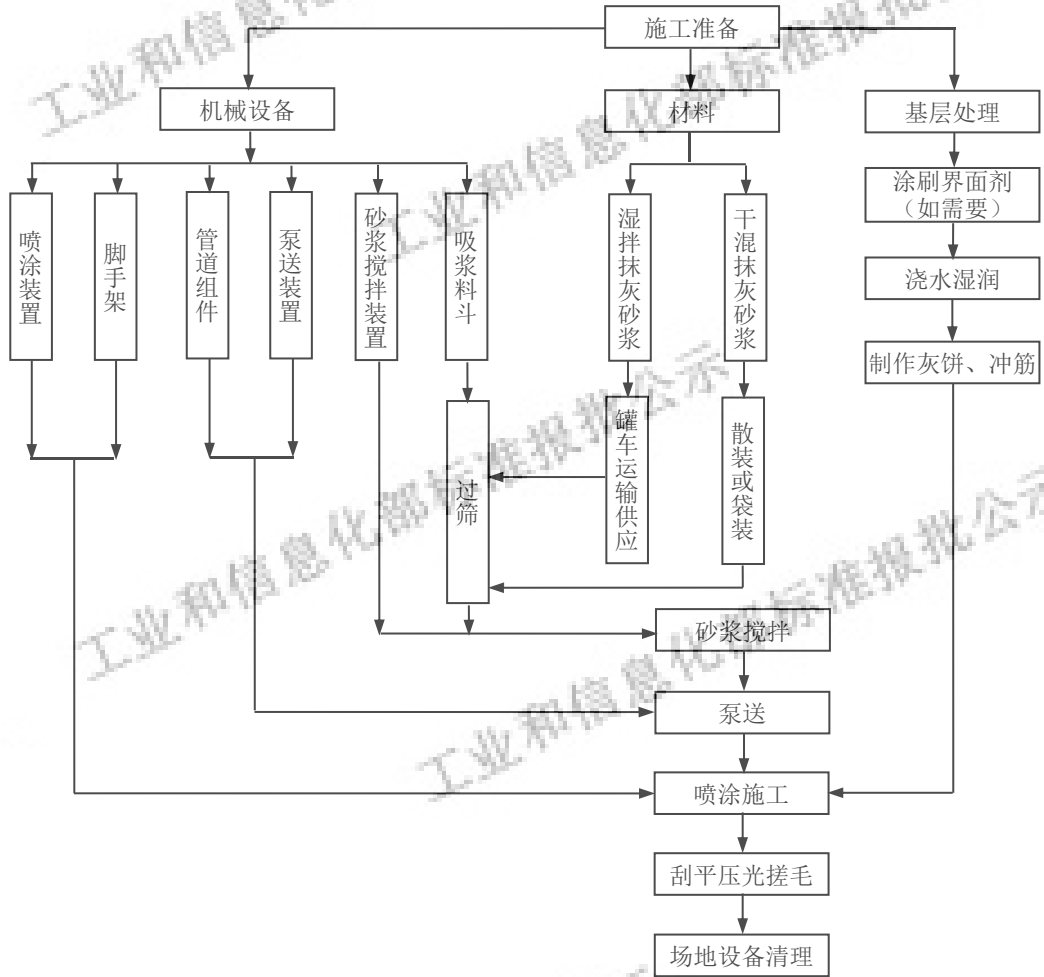


图2 机械喷涂抹灰砂浆施工工艺流程

5.3 机械喷涂地面砂浆施工

5.3.1~5.3.7 机械喷涂地面砂浆施工工艺流程如图3所示。设置切割缝是为防止大面积机械喷涂地面砂浆出现收缩裂缝。

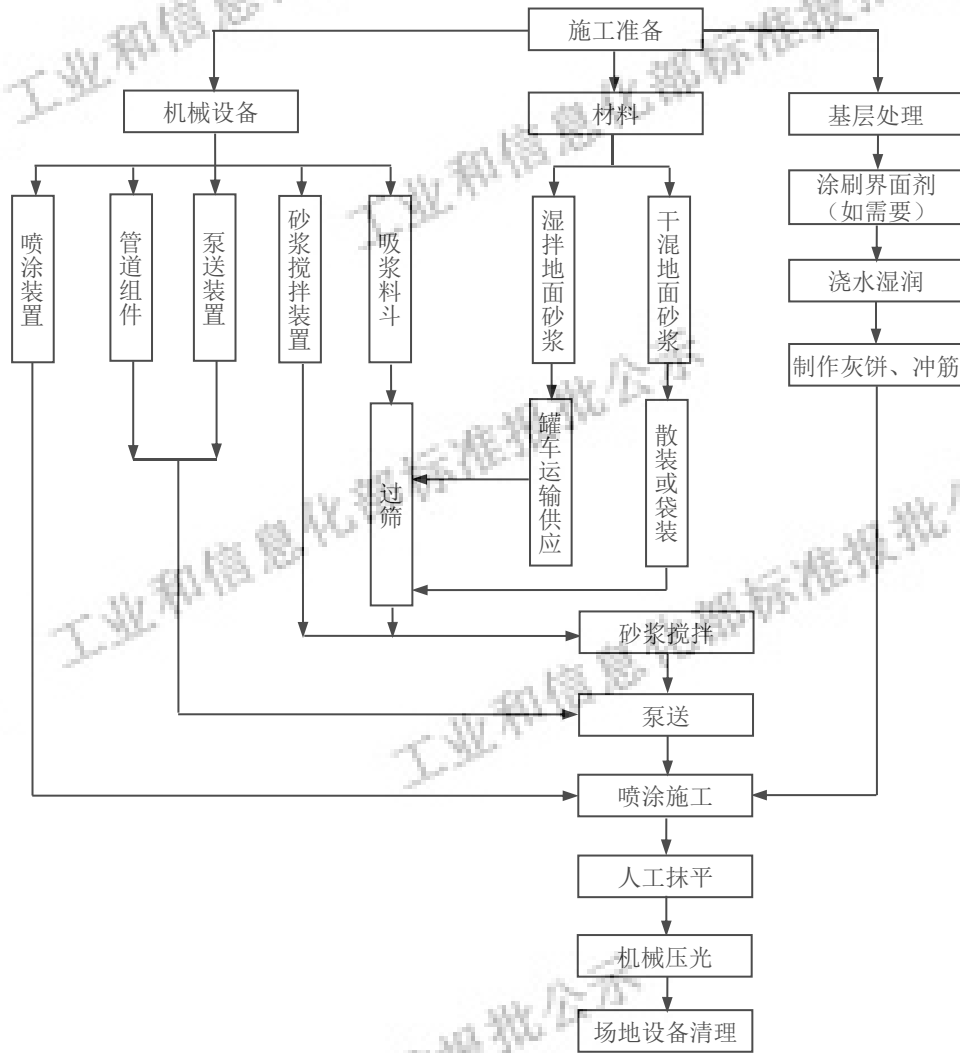


图3 机械喷涂地面砂浆施工工艺流程

5.4 机械喷涂保温砂浆施工

5.4.1~5.4.6 机械喷涂保温砂浆施工工艺流程如图4所示。机械喷涂保温砂浆分次施工时，施工工艺需一致，保证保温层密度均匀，否则影响保温性能。

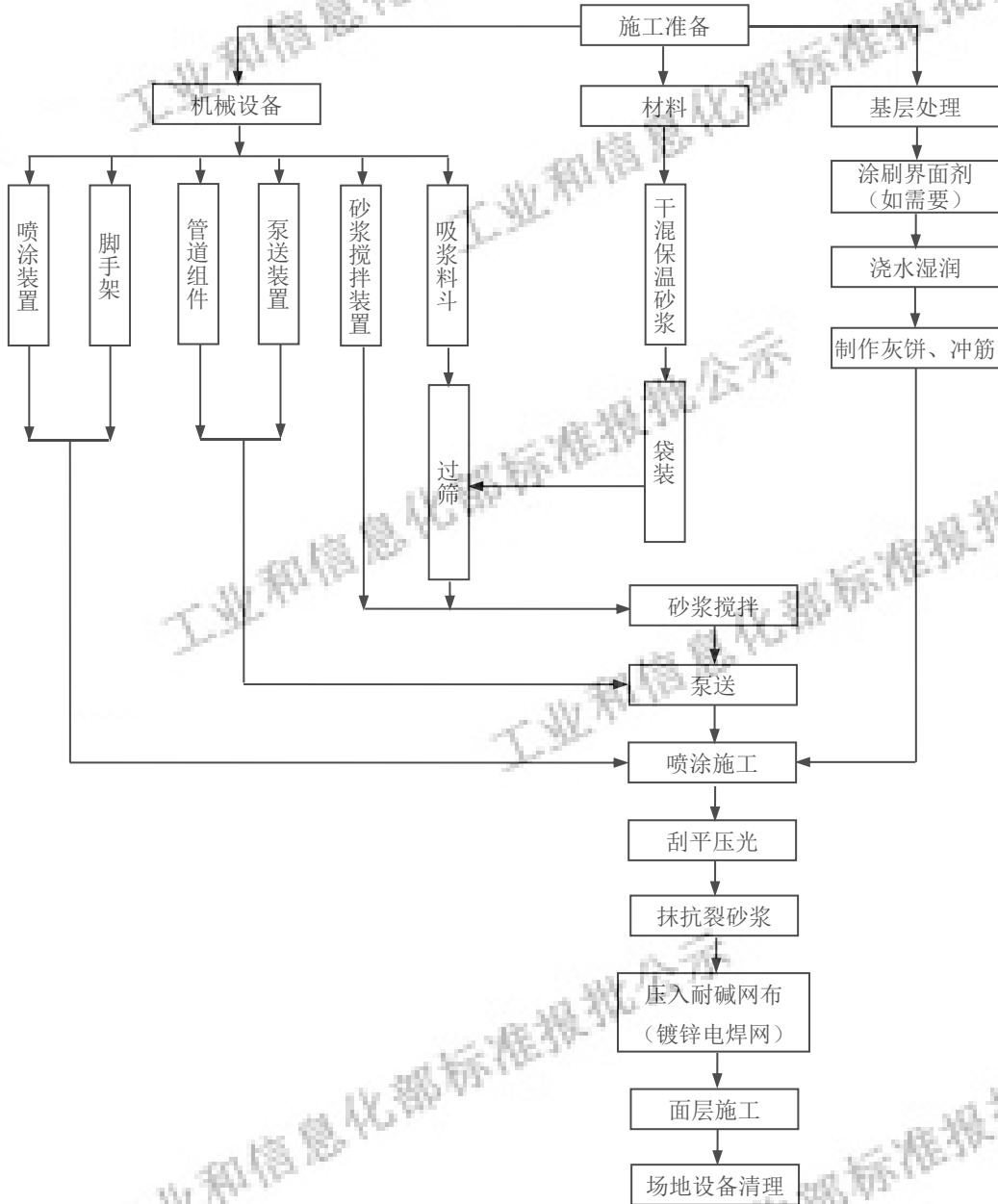


图4 机械喷涂保温砂浆施工工艺流程

5.5 机械喷涂抹灰石膏施工

5.5.1~5.5.6 机械喷涂抹灰石膏施工工艺流程如图5所示。

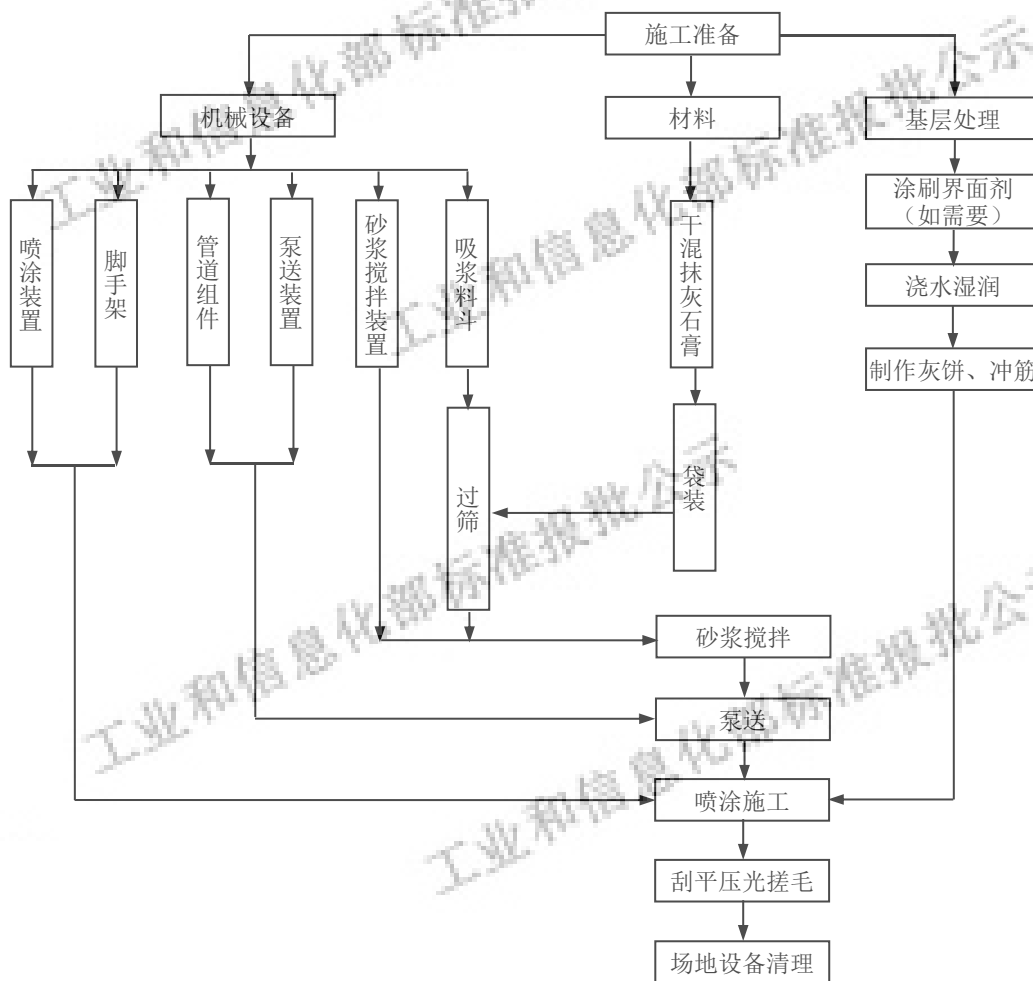


图5 机械喷涂抹灰石膏施工工艺流程

6 检验与验收

6.1 材料进场检验

6.1.2 型式检验报告内容包括本规程第3章要求的全项性能检验。

6.1.3 在运输、贮存时，机械喷涂湿拌砂浆易离析、泌水，机械喷涂干混砂浆易结块、受潮，从而影响砂浆质量、缩短贮存期，所以机械喷涂砂浆进场时，应先进行外观检查，判断砂浆均匀性与质量变化。

6.1.4 此条列出了机械喷涂砂浆进场复验的项目和参数要求，复验项目的试验方法遵守本规程的要求。复验为抽样检验，由具备资质的检测机构进行检验。

6.2 施工验收

6.2.1~6.2.3 检验批的划分和检查数量参考了现行行业标准《预拌砂浆应用技术规程》JGJ/T 223 的相关规定，施工验收项目是保证工程质量最基本的要求。

6.2.4 现场拉伸粘结强度，是保证机械喷涂砂浆施工质量，防止砂浆空鼓、开裂、掉粉的重要验收指标。

6.3 验收

6.3.3 机械喷涂砂浆工程检验批的划分并非是唯一或绝对的。当遇到较为特殊的情况时，检验批的划分也可根据方便施工与验收原则，由施工单位与监理单位共同商定。

7 施工安全与环境保护

7.1 一般规定

7.1.6 由于拌合后砂浆是导电介质，喷枪很可能沾上浆料或水，为保障操作人员安全，远程控制电压使用36V以下安全电压。

7.2 喷涂作业

7.2.1 为防止操作人员高处坠落，必须系好安全带。

7.2.2、7.2.3 规定枪口朝向主要是防止高速气流或喷出物喷射伤人或损坏他物。

7.2.4 喷涂作业时，喷枪、管道及管内砂浆总重较大，操作人员移位时单人拖动输浆管道容易发生喷枪失控、砂浆喷射伤人事故，所以安排专人协助；在移动管道过程中，管道接头可能被周围物体钩住或挂住，从而打开、脱落，导致高压砂浆崩出，所以应定时检查。

7.2.5 卸压前，管道内部压力依旧存在，敲打或晃动管道可能使加压后的砂浆由管道出料口或喷枪口高速排出，危及人员及财产安全。

7.2.8 由于砂浆具有一定的腐蚀性和磨蚀性，清理砂浆喷涂设备系统所产生的污物及时回收沉淀，减少施工现场废弃物排放量，有利于环境保护。

7.3 机械操作

7.3.3 安全装置的安装和调试较为复杂，对操作人员专业素质要求较高，设备调整往往需使用专用仪器，非专业的拆卸或调试可能使得设备和操作人员的安全得不到保证。