

新型门框灌浆系统的研制

金华市公共卫生应急保障中心建设项目 QC 小组

一、工程概况

金华市公共卫生应急保障中心建设项目位于金华市金瓯路北侧，金华市中心血站东侧，规划纵六路西侧，总建筑面积 17592.81 平方米，地上建筑面积 11209.8 平方米，地下建筑面积 6383.01 平方米。本工程拟建物为 1 幢 3F 洗消中心及辅楼，1 幢 5F 综合保障大楼，局部地段下部设有 1 层地下室。

本工程钢质防火门数量如下：

楼层	数量
地下室	22
2#楼	58
1#楼	53
合计	133

二、小组简介

表 2.1 QC 小组简介

小组名称	金华市公共卫生应急保障中心建设项目 QC 小组		
课题名称	研制新型门框灌浆系统		
小组注册号	XSJQC-2022-01	课题注册号	XSJQCKT-2022-01
小组注册时间	2022 年 5 月 3 日	课题类型	创新型
QC 教育时间	人均接受 QC 教育 48 小时		
活动情况	活动人数	10	
	活动时间	2022 年 5 月-2022 年 10 月	
小组及小组主要成员曾获荣誉	项目经理负责的兰溪市云山派出所项目 QC 小组活动成果《新型支模架监测系统研制》获金华市建设质量管理活动成果小组一等奖，浙江省建设质量管理活动优秀奖。		

制表人：程世韬

制表时间：2022 年 5 月 6 日

表 2.2 QC 小组成员表

序号	姓名	学历	职称	职务	组内分工
1	程世韬	本科	集团总工	组长	总体策划
2	王静烽	本科	项目经理	副组长	方案制定
3	黄雨辰	本科	项目技术负责	组员	技术支持
4	陈豪	本科	执行经理	组员	技术咨询
5	胡卫锋	专科	安全员	组员	策划实施
6	陈聪	专科	安全员	组员	方案执行
7	陶惠蕾	本科	质量员	组员	现场实施
8	汪洋	专科	施工员	组员	现场实施
9	刘运年	本科	电焊工	组员	现场实施
10	张有根	本科	泥工	组员	现场实施

制表人：陈豪

制表时间：2022 年 5 月 10 日

表 2.3 QC 小组活动计划表

循环阶段	内容	2022 年					
		5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月
P	选择课题	-----					
	设定目标及目标可行性论证		-----				
	提出方案并确定最佳方案			-----			
	制定对策				-----		
D	对策实施				-----		
C	效果检查					-----	
A	标准化						-----
	总结和下一步打算						-----

----- 计划进度 —— 实际进度

制表人：陈豪

制表时间：2022 年 5 月 10 日

补登陆时间：2022 年 10 月 25 日

三、选题背景

1. 明确需求

a、房屋门是房屋建筑中使用最为频繁的构件之一，其中的防盗门和钢制防火门必须采用砂浆填充，而以往的工艺是采用人工铲灰并采用漏斗对门边的灌浆口进行灌制，一人填料一个进行帮助，而且由于灌料口很小，容易造成砂浆外溢和漏浆。每个门框使用砂浆约为 $2.2\text{m} \times 0.25\text{m} \times 0.1\text{m} \times 2 = 0.11\text{m}^3$ 而铲灰每铲约为 $0.1\text{m} \times 0.1\text{m} \times 0.05\text{m} = 0.0005\text{m}^3$ ，一个门框需要铲灰 220 下，如果每次铲灰填缝需要 5s，那么填满一个门框需要 $(220 \times 5) / 60 = 18.3$ 分钟。



B、金华市应急保障中心为金华市重点工程，班组要求门框灌浆的需求分析如下：

表 3.1 需求分析统计表

序号	需求类型	需求内容
1	功能需求	每扇门框的填充时间缩小到 10 分钟以内
2	操作需求	单人可以组装，组装时间 20S 以内
3	成本需求	价格尽可能的低廉，减少成本

制表人：程世韬

制表时间：2022 年 5 月 15 日

2. 现有做法与需求分析

a、门框的现有填充方法

1、先在门头上面两边打开孔，把水泥砂浆从门头两侧灌入，这样可以让防盗门更加的牢固。

2、因为在安装的时候商家都会在门边上打膨胀钉，所以如果灌入水泥浆无法流入的时候，可以用条丝钢筋或木料把水泥砂浆搅散就可以留入门边底部。

3、空洞过大，门扇安装后有条缝是常见之事，灌入水泥砂浆时候就地取材用东西把缝塞紧，防止灌入的水泥砂浆外流。

4、等灌入的水泥砂浆留到门框最底部的孔，就可以把孔暂时封起来，让砂浆继续灌入饱满。防盗门里面也要灌入水泥浆，直到饱满，让门更加的结实。

小组成员将现有做法在防盗门灌浆时进行操作时间与操作人数进行统计，如表 3.2 所示。

表 3.2 现有做法灌浆时间统计表

现有做法	灌浆门数量	所需人数 /每次填充	灌注时间
防盗门框填充砂浆过程	10 个	2 人	18.3min/个 183min/轮

制表人：胡卫锋

制表时间：2022 年 5 月 16 日

分析：

由于原有的施工方案费事费力，而且施工过程中漏浆和逸浆会对填充的密实度造成影响，会对门框的成型质量和后续使用造成很大的影响。

表 3.3 原灌浆做法与需求分析对比表

需求类型	现有做法	需求	小结	结论
功能需求	分段灌浆，无灌浆压力，容易造成漏浆和逸浆	可连续灌浆，有一定的灌浆压力、与灌浆孔连接严密	分段灌浆的效率明显不如连续灌浆，原有工具与灌浆口连接不严密，不满足需求	不满足目前需求
操作需求	往复动作过多，重复劳动强度大	减少往复动作	现有做法无法减少劳动强度和加快速度	
成本需求	搜索后未发现同类更先进产品	价格尽可能的低廉，减少成本	市场上无产品	

制表人：胡卫锋

制表时间：2022 年 5 月 17 日

3.广泛借鉴

小组成员通过查阅专利检索平台及各大学术网站，搜索关键词“门框灌浆”，共查得如下 2 个专利文本，2 个产品级可借鉴技术，为小组的创新活动，提供了借鉴思路。

表 3.4 借鉴情况统计表

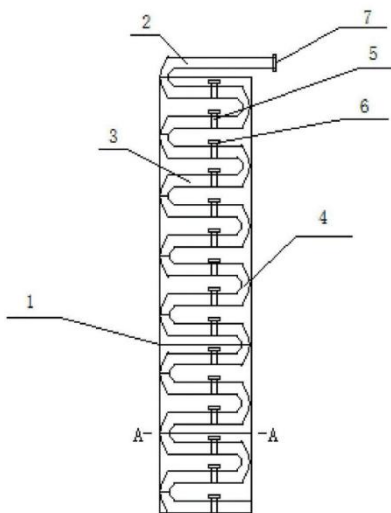
创新需求：可连续灌浆、实现 1 人操作			
查询路径：中国知网 CNKI、万方数据库、百度、专利检索及分析			
查新内容：检索词为“门框灌浆”			
序号	类别	名称	申请人
1	专利	一种用于防盗门门框安装的充填装置	中国一冶集团有限公司
2	专利	一种针管式防火门框灌浆装置	中国十七冶集团有限公司
3	产品级	打胶器	——
4	产品级	绞肉机	——

制表人：陈豪

制表时间：2022 年 5 月 20 日

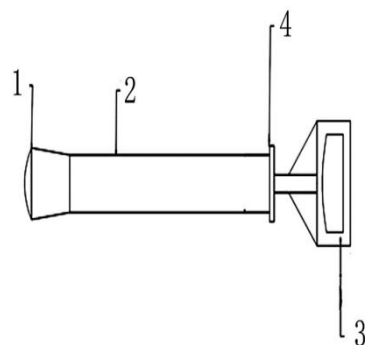
(1) 借鉴一：“填充”

专利名称	一种用于防盗门门框安装的充填装	专利申请号	CN201821245517.
文献主要内容	<p>实用新型名称 一种用于防盗门门框安装的充填装</p> <p>摘要 本实用新型涉及一种用于防盗门门框安装的充填装置，该装置包括预埋在门框缝中的塑料支架，软管布置在所述塑料支架内形成蛇形结构，所述软管在塑料支架中形成若干U形管段和直管段，所述直管段的管壁上开有小孔，所述小孔中装有单向阀，单向阀内液体的流动方向为由软管内穿过管壁向外。在进行填缝之前，将本装置预埋在门框缝中，采用干粉作业的方法，通过本装置充填水和聚乙烯醇缩甲醛胶黏剂的混合物进行灌缝处理，从而达到对门框加固，螺栓的稳固，达到对门的固定，同时，使门框跟墙体、门体共同作用达到保湿、隔热、隔音等节能环保要求。</p>		
借鉴思路及原理	<p>借鉴填充的理念，设置填充管来保证填充的密实度。 思路：研制类似的填充装置，可以控制灌填口位置，满足安装操作简便的需求。</p>		



(2) 借鉴二：“储浆加压”

专利名称	一种针管式防火门框灌浆装置	专利申请号	CN201320210663.7
文献主要内容	<p>一种用于钢制防火门门缝后灌浆的灌浆器，其包括：注浆头、储浆筒、吸浆活塞和扣盖；所述注浆头包括转接管和出浆头，所述出浆头的出浆口宽度小于等于抱框与门框之间的缝隙间距；所述转接管与出浆头连通；所述储浆筒的第一端部连接所述注浆头的转接管所述扣盖与储浆筒的第二端部通过螺纹连接，所述扣盖设置活塞挡环。</p>		
借鉴思路及原理	<p>借鉴吸储原理：通过桶型管道储存，施加一定压力进行灌注。 思路：研制一种可以存储并施加压力的灌注的系统，达到持续注浆的要求。</p>		



(3) 借鉴三：混凝土泵车

主要内容	 <p>采用施加压力的方式灌注。</p>
借鉴思路及原理	<p>借鉴挤压原理：最为简单的直接的挤压方式。</p> <p>思路：研制一种压力灌注装置，采用压力传导的方式使流体的状态发生变化。</p>

(4) 借鉴四：绞肉机

主要内容	 <p>灌肠 绞肉</p>
借鉴思路及原理	<p>借鉴绞肉机旋转进料的原理：采用旋转带动的方式对材料进行挤压，促使其流动。</p> <p>思路：研制一种旋转推进装置，通过将旋转的力转化为向前的推力来进行驱动。</p>

4.课题确定

受上述广泛借鉴情况启发,小组成员决定研制一种能够单人简易操作,且能够持续施压的灌注装置,来达到给钢制防盗门进行砂浆灌注的要求,因此小组将活动课题确定为:研制新型门框灌浆设备。

四、设定目标及目标可行性论证

1. 设定目标

表 4.1 目标设定表

项目	目标值
目标一	单人操作,设备安装时间不超过 20s,每个门框填充时间不超过 10 分钟
目标二	价格不超过 300 元



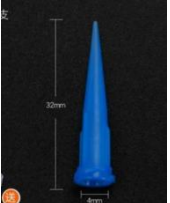
制表人:王静烽

制表时间:2022 年 6 月 1 日

2.目标可行性论证

调查相关数据展开定量分析,通过查询相关传构件据进行统计后绘制下表

表 4.2 构件定量分析表

序号	材料名称	借鉴技术	规格	价格区间	是否可持续
1.	旋转搅拌轴		直径 12cm	50-80 元	是
2.	气压活塞桶		304 不锈钢	120 元	是
3.	塑料灌浆头		塑料	12-60 元	是

制表人:黄雨辰

制表时间:2022 年 6 月 1 日

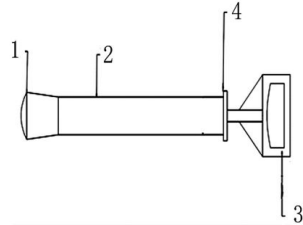
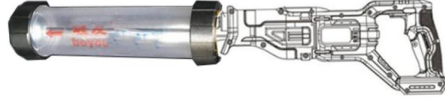
思路通过调查数据分析:目前市面上产品丰富,大体上各种旋转及挤压的部件均可购买到,而且价格上也有部分较为低廉,其余的一些构件也可以自行制作,因此目标实现具有可行性。

五、提出方案并确定最佳方案

1.提出方案

小组成员围绕实现课题目标对“门框灌浆设备”召开了研究讨论会议，结合借鉴思路，集思广益，共提出2个总体方案：

表 5.1 灌浆系统研制总体方案

方案	1.挤压式填充装置	2.旋转搅拌式填充
借鉴思路	 + 	 + 
方案初步模型		

制表人：陈聪

制表时间：2022年6月10日

(1) 方案创新性分析

小组成员对提出的方案在网上进行了查新，并未发现有相关文献和专利，证明提出的两个方案具有创新性。

表 5.2 查新情况及创新性分析表

查询路径：中国知网 CNKI、百度、专利检索及分析搜索		
检索词	“往复式灌浆设备”	“搅拌式灌浆设备”
知网		
百度		
创新性分析	采用往复式设备驱动活塞运动，达到注浆的效果，特点是压力大。	采用搅拌杆进行搅动推动，特点是连续注浆，效率高

制表人：陈豪

制表时间：2022年6月10日

(2) 方案独立性分析

表 5.3 独立性分析表

方案	1.往复式灌浆设备	2.搅拌式灌浆设备
独立性分析	往复运动+活塞推动装置	旋转运动+搅拌推动装置
结论	两种方案核心技术不同，具有独立性	

制表人：黄雨辰

制表时间：2022年6月10日

2.总体方案选定

表 5.4 总体方案选择表

选择依据		压力均衡、操作简便、成本低	选择方式	调查分析、试验
项目		方案一：往复式灌浆设备	方案二：搅拌式灌浆设备	
初步设计模型				
可实施性	加工难度	加工的零部件形式较常规，基本上没有太复杂的机构，加工简单；	注浆筒和搅拌杆都可以加工或者找到现成的产品，组合简单，安装时安装工序简单。	
	现场安装	每个零部件、组件重量≤4kg，可实现1人安装，安装简单。	每个零部件、组件重量≤3kg，可实现1人安装	
时间性	制作安装	钢材采购：2天→零部件生产或购买：3天	钢材采购：2天→零部件生产或购买：2天	
	情况分析	往复运动压力注浆，压力不可控制，由于摩擦较多，设备构件磨损较大	旋转构件磨损较小，压力根据旋转速度可控	
经济性		材料费：300元 人工费：50元	材料费：135元 人工费：50元	
结论		不采用	采用	
		方案2由于优点明显，其稳定性和压力可控性较好，故选用		

制表人：王静烽

制表时间：2022年6月15日

3.方案分解

小组成员进一步展开讨论，通过对“搅拌式灌浆设备”方案的三个主要组成系统的组成形式及应具备的功能进行归纳总结，形成分解方案系统图，如图 5.1 所示：

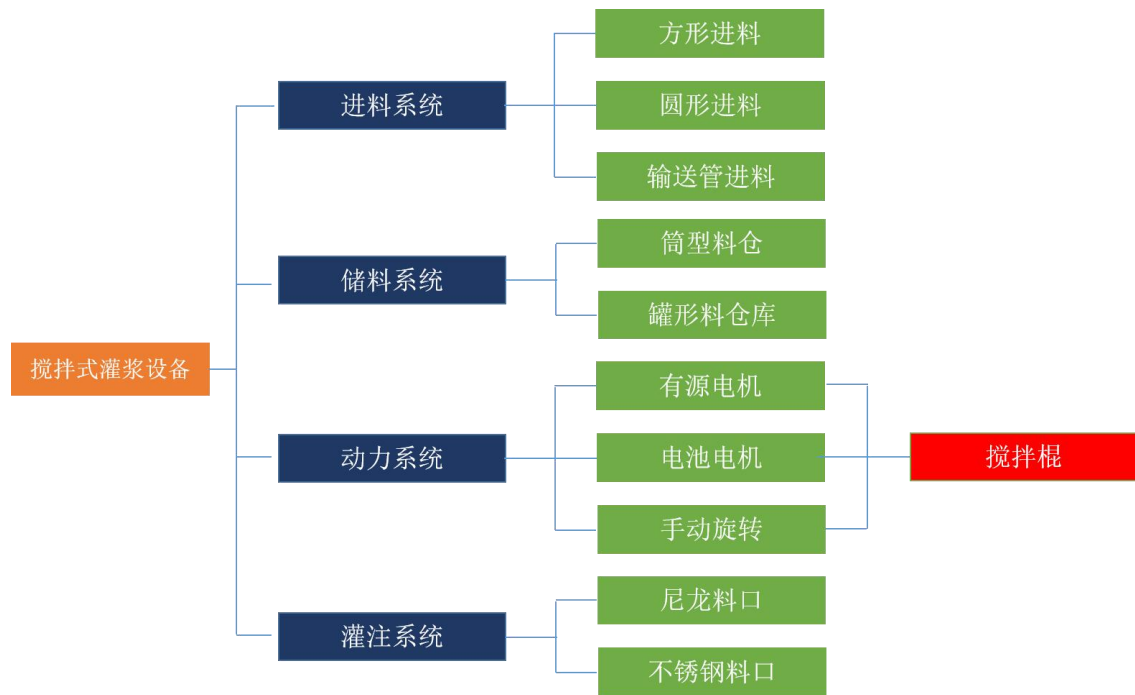





图 5.1 方案分解系统图

制图人：程世韬

制图时间：2022 年 6 月 20 日

4.分级方案比选

表 5.5 进料系统方案分析评价表

选择依据	经济型、可靠性、时间性	选择方式	调查分析
比选项目	方形料斗	圆形料斗	储料罐
方案图片			
经济性	加工难度适中 价格：57 元	加工难度交大 价格：68 元	加工简单 价格：33 元
可靠性	1.5mm 厚钢板拼装焊接，上大下小、进料方便	1.5mm 厚钢板卷边制作，上大下小、进料方便	PVC 材质，成品购买，但是容易堵塞和破损
时间性	经久耐用，刚度较强，不易变形	经久耐用，外力影响容易变形	容易损坏，内部不容易清理
结论	采用	不采用	不采用

制表人：陈豪

制表时间：2022 年 6 月 25 日

表 5.6 储料系统方案分析评价表

选择依据	经济、时间性、可靠性	选择方式	模拟试验
比选项目	桶型料仓		罐型料仓
方案图例			
方案描述	采用不锈钢管作为储料系统，中间设置搅拌棍，旋转搅拌棍后带动砂浆前进。		采用储料罐，一次性加注砂浆后通过底部安装的搅拌棍进行旋转带动。
经济性	材料加人工： 69 元		材料加人工： 340 元
时间性	零件生产：1 天→管件切割：30"→切割料口：440"		零件生产：3 天→材料方线切割：1 天→焊接拼装：2 天
可靠性	结构简单，牢固		结构复杂、可靠牢固

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/878130022011006033>