

大口径玻璃钢管手糊口质量控制措施优化

苏璐玮

(山东电力工程咨询院有限公司 山东 济南 250000)

摘要：电站循环水管道采用玻璃钢外包钢筋混凝土复合结构，玻璃钢管道在生产及施工时，因为尺寸调整、走向调整、管道连接、人孔或井位设置等因素影响，常常需要采用手糊的工艺实现，某项目循环水玻璃钢管道就有近百个手糊口。项目初期，施工完的玻璃钢管手糊口一次验收合格率较低。针对这个问题，对现状进行了调查，对原因进行了分析，并找出了最末端的原因，针对末端原因制定了对策，通过对策实施，成功地提高了手糊口一次验收合格率。

关键词：玻璃钢管；手糊口；一次验收合格率；末端原因；对策

0 引言

某电站工程循环水压力管道采用玻璃钢外包钢筋混凝土复合结构，母管规格 DN4000、支管规格 DN3000，是目前国内安装的管径最大的玻璃钢管循环水工程，总长度 1800 多米。

玻璃钢管道在生产及施工时，因为尺寸调整、走向调整、管道连接、人孔或井位设置等因素影响，常常需要采用手糊的工艺实现，本项目循环水玻璃钢管道就有近百个手糊口。现场进行的玻璃钢管道手糊口作业过程中要对手糊口糊制质量进行控制点验收，目前停工待检点（H 点）一次验收合格率较低，因此必须针对玻璃钢管手糊口施工质量，采取有效的控制措施来提高手糊口一次验收合格率。

1 原因分析

对已进行完的循环水玻璃钢管手糊口不合格问题进行分析，对 27 次验收不合格原因进行了分类统计，得出手糊口一次验收不合格的主要症结是：气泡较多、手糊分层、厚度不够、硬度不够以及其他因素。统计结果如表 1 所示。

从表 1 中可以看出，“糊制层气泡多”是导致玻璃钢管手糊口一次验收合格率较低的主要症结，是需要着

表 1 循环水玻璃钢管手糊口施工一次验收不合格问题分类表

症结	气泡较多	手糊分层	厚度不够	硬度不够	其他
频数	22	2	1	1	1
频率 /%	81.5	7.4	3.7	3.7	3.7

重解决的症结。

利用因果图，对“糊制层气泡多”这个主要症结进行了分析，如图所示，从因果图中得到了 8 个末端因素，分别是缺少规程培训，工人人数不足，缺少原材料进场验收，原材料露天存放，涂刷工具手柄短、辊轮窄，作业工具未清理干净，作业无防护措施，作业指导书未明确不同环境添加剂配比。

对于这 8 条末端因素，逐一进行了原因确认，如表 2 所示，最终从 8 个末端因素中确认 3 个要因，分别是涂刷工具手柄短、辊轮窄，作业无防护措施，作业指导书未明确添加剂配比。

2 制定对策

针对三项要因制定了对策表，如表 3 所示。

2.1 涂刷工具手柄短、辊轮窄对策实施

对于辊轮手柄长度，设计了三种方案并进行了对比，如表 4 所示。

对于辊轮宽度，设计了三种方案并进行了对比，如表 5 所示。

经过综合对比，确认采用柄长 1.2m，辊轮宽 0.35m 的长柄辊轮。工具制作完成后，安排工人使用制作的 1.2m 长柄辊轮在循环水排水沟 P4 段进行试刷。工人站在循环水玻璃钢管手糊口两侧的作业平台上，使用 1.2m 长柄辊轮进行手糊口树脂涂刷，工人能在作业平台涂刷整个手糊口面，且辊轮宽度能够保证两次将整个玻璃丝布涂刷完毕，操作省力，没有涂刷死角，对策有效。

2.2 作业无防护措施的对策实施

为了给手糊口作业创造适宜的环境，向现场土建

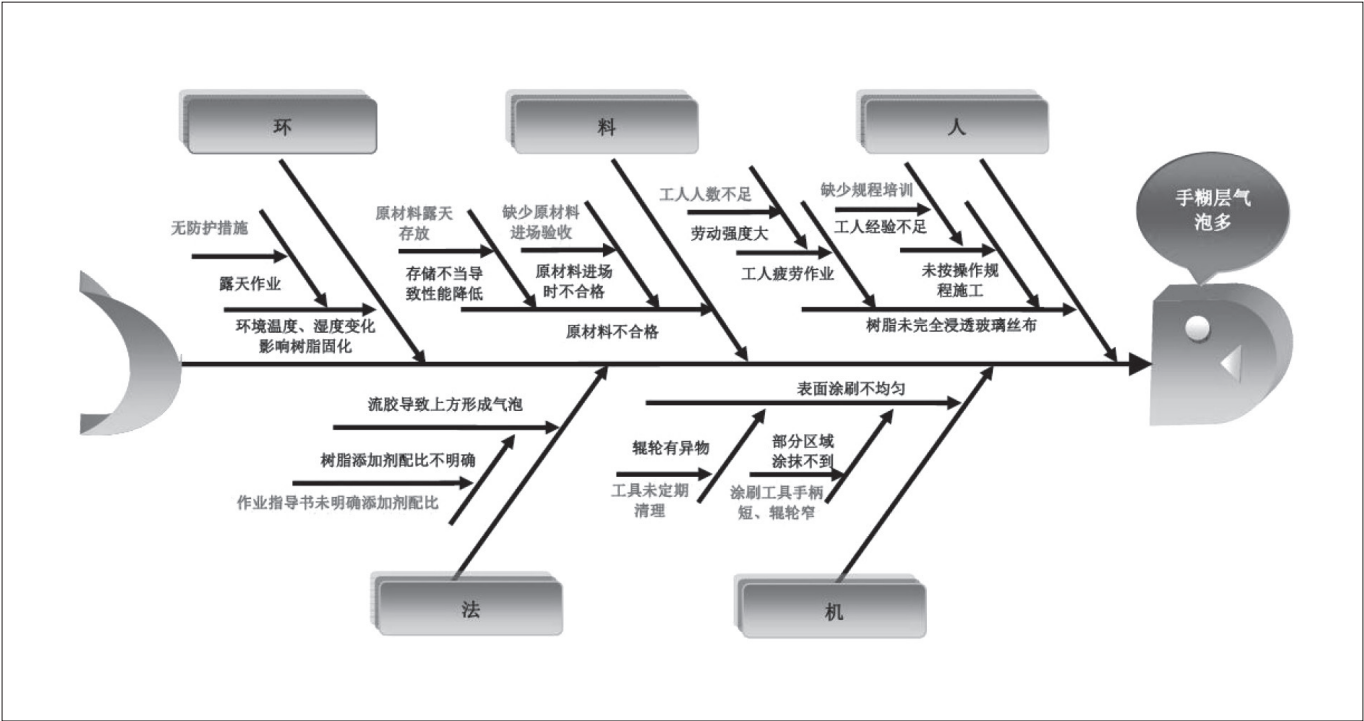


图 主要症结因果图

表 2 要因确认表

序号	末端因素	确认标准	确认结果	结论
1	缺少规程培训	参与手糊口作业的工人达不到 1 年以上的手糊口施工经验；施工前未参加过技术交底培训，不熟悉手糊口的操作规程，笔试成绩不合格	参与施工的工人施工经验丰富、对规程熟练掌握	非要因
2	工人人数不足	现场施工人员数量达不到方案中要求的最少人数，存在连续加班作业	工人数量满足方案要求，劳动强度不大，不会影响施工质量	非要因
3	缺少原材料进场验收	存在材料未验收或材料不合格被现场使用的情况	进场原材料均经过验收，合格后方可使用	非要因
4	原材料露天存放	仓储条件差，玻璃丝布露天存放，树脂未密封保存	进场原材料存储条件良好	非要因
5	涂刷工具手柄短、辊轮窄	辊轮手柄短，涂刷树脂时存在死角；辊轮长度下，涂刷面积小，涂刷遍数多，增加工作量	辊轮手柄短，宽度不够，影响涂刷	要因
6	作业工具未清理干净	辊轮使用时间过久，辊轮毛刷掉损严重，粘接在一起，表面不平整	辊轮清洁，不影响涂刷	非要因
7	作业无防护措施	大雨、大风、高温暴晒会影响树脂固化，致使手糊口气泡增加，而此种天气在本工程出现频率较高	经查阅历史观测资料，本工程中的大雨、大风、高温天气频繁，没有有效的防护措施，对手糊口气泡增加影响很大	要因
8	未明确不同环境添加剂配比	玻璃钢厂家应编制作业指导书并明确添加剂的配比	经检查，厂家作业指导书中并未明确添加剂配比	要因

表 3 提高循环水玻璃钢管手糊口一次验收合格率对策表

要因	对策	目标	措施
涂刷工具手柄短、辊轮窄	制作新的工具	制作的新工具可以让手糊口作业工人在管两侧原地不动涂刷整个手糊口	方案比选→材料准备→加工制作→现场试用
作业无防护措施	搭设作业棚	作业棚内风速小于 2m/s，温度低于 25℃，同时能够防止雨水淋湿手糊口面	调查土建保温棚形式→确定作业棚形式→现场试用
作业指导书未明确添加剂配比	通过试验，明确不同作业环境下添加剂配比	明确不同作业环境下添加剂配比，使树脂固化时间在 30~45min	现场试验→数据统计→明确添加剂配比→现场根据配比实施

表 4 辊轮手柄长度方案对比表

方案	设计柄长 1.5m	设计柄长 1.2m	设计柄长 0.8m
有效性	有效：能涂刷整个管道手糊口面	有效：能涂刷整个管道手糊口面	无效：4 米管道中间部位涂刷不到
方便性	手柄太长，容易被身后脚手架管卡住	操作方便	操作方便
结论	经对比，最终选择长度、重量适中，操作方便的 1.2m 长柄辊轮方案		

表 5 辊轮宽度方案对比表

方案	设计辊轮宽度 0.5m	设计辊轮宽度 0.35m	设计辊轮宽度 0.2m
有效性	玻璃丝布需涂刷 2 次	玻璃丝布需涂刷 2 次	玻璃丝布需涂刷 3 次
方便性	笨重	轻便	轻便
结论	经对比，最终选择宽度适中、操作方便的 0.35m 宽辊轮方案		

专业大体积混凝土养护学习经验。项目现场大体积混凝土养护采用搭设养护棚的方法来为混凝土创造适宜的温度和湿度，养护棚能够防风、防雨、防晒，降低高温、雨雪天气对混凝土的影响。手糊口作业同样要求防风、防雨、防晒，因此参考土建混凝土养护棚的做法，考虑在手糊口施工时，搭设作业棚，在养护棚内测量数据显示，作业棚内风速和温度均能满足手糊口作业要求，对策有效。

2.3 作业指导书未明确添加剂配比的对策实施

为了找出添加剂对比对手糊口施工中树脂固化速度的影响，现场进行了在树脂中添加添加剂的配比试验。添加剂配比与现场环境具有一定关系，且各季节的平均温度差异较大，但在一定温度范围内，相同的树脂与添加剂的配比下树脂的固化速度差异不明显，故现场通过温度控制分别模拟了春秋季节、夏季、冬季进行试验。根据现场试验的结果，根据固化时间 30 ~ 45min 这个标

准，确定了不同环境下树脂和添加剂的配比。在现场选取了两个玻璃钢管手糊口进行试验，现场当时气温为 27℃，按照夏季配比来进行树脂的配置，搅拌均匀，进行玻璃钢管手糊口作业。树脂涂刷后，对固化时间进行了计时，固化时间约为 35min，满足作业的要求，对策有效。

3 效果检查

对已执行对策的手糊口糊制情况进行了统计，共有质量验收点 100 个，一次验收合格率情况统计如表 6 所示，通过主要症结的解决，循环水玻璃钢管手糊口质量控制点一次验收合格率提高到活动后的 97%，效果显著。

4 结语

本文通过对玻璃钢管手糊口一次验收合格率较低的现状进行调查，对原因进行分析，得出最末端原因，针

表 6 措施执行后水压试验一次验收合格率统计表

工程部位	质量控制点总数	气泡较多	手糊层分层	手糊层厚度不够	手糊层硬度不够	其他	一次验收合格率
合计	100	1	1	1	0	0	97%

对末端原因制定相应的对策，提高了玻璃钢管手糊口一次成功率，保证了项目的施工进度，避免试验不成功返工造成的窝工，降低人工成本。

参考文献：

[1] 徐明达. 质量管理小组活动 [M]. 北京：清华大学出

版社，2000.

[2] 刘洋，董事尔，刘倩，等. 玻璃钢管的应用现状及展望 [J]. 油气田地面工程，2011,30(04):98-99.

作者简介：

苏璐玮（1990-），男，山东临沂人，工程师，研究方向：核电项目管理工作。

（上接第 80 页）

3.3 应用成效

截至 2021 年底，创造年效益 6841.6 万元（年效益 = 创新前后库存成本变化 + 前后效率提高存货资金周转产生的效益 - 创新实施投入，年效益 = 6722 万元 + 121.9 万元 - 2.3 万元 = 6841.6 万元）。

其中：6722 万元为实施标准化后，相应减少存货品种的金额；121.9 万元为实施标准化后降低库存 6095 万元周转产生的效益；2.3 万元为创新实施投入的成本。

3.4 展望

“标准化”作为一门科学，毫无疑问应该有它自己的理论，标准化活动是为数众多的人们的一种社会实践，没有标准化，企业就不可能维持在较高的管理水平。所谓标准化作业，就是为达到企业预期效果，员工严格按照规定的操作手册、基准，在规定的时间内，进行规定的作业；同时，通过一定的程序对上述规定进行优化和完善的行为活动过程。神东煤炭集团在推进“标准化”管理的过程中，建立了一整套“标准化”管理体系，其中包括“安全生产标准化”“现场 6S 管理标准化”“工作

程序标准化”“时间标准化”“操作标准化”和“检查标准化”六大体系。

4 结语

综合以上分析，通过设备备件的标准转换降低库存备件占用资金，对提高企业经济效益将有其现实意义和作用，并且我们经过近一年的实际工作检验，证明是切实可行的。作为备件库存管理工作，应通过各种方式，努力做好这项工作，向管理要效益。

参考文献：

[1] 李强. 加强设备备件管理 提高企业经济效益 [J]. 中小企业管理与科技（中旬刊），2018(06):3-4.
[2] 陈宾雄. 谈加强备件管理工作的重要性 [J]. 设备管理与维修，2010(06):8-9.

作者简介：

刘英平（1984-），男，汉族，内蒙古鄂尔多斯人，工程师，研究方向：工程管理。