提高木结构喷烧仿古施工质量

浙江中联建设集团有限公司龙华寺佛塔项目部QC小组

前言

我国历史文化名城遍布，其中保存着不少明、清时期的古建筑。但随着历史变迁以及近年来我国经济和城市化发展，不少城市原有的古建筑已逐渐在人们记忆中消失，现存的一些明、清时期的古建筑由于年久失修，亟待抢救。为了保护和恢复我国的古建筑，很多城市建设中已规划了历史保护街区，使古建筑得以保存和延续。

针对原有木结构的修缮以及新建仿古木结构，在实际施工中我们采用了一种原木(方木)喷烧仿古施工工艺，使原材表层提前苍老，“茎肉”凹凸，保持了原木(方木)表面天然纹理，此法仿古效果达到建新如旧，透露出年代久远的历史厚重感。此法一直以来在承建的古建筑工程应用中进行跟踪和改进，将喷烧安装后的木构件端部开裂问题进行研究改进，有效解决了构件端部裂缝和潮湿霉烂现象。

一、工程概况

龙华寺佛塔位于绍兴市柯桥区大香林风景区龙华寺西北侧山坡上，由绍兴县会稽山兜率净土开发有限公司投资兴建，是绍兴县重点工程，是绍兴市旅游业的龙头品牌。 该工程仿古建筑2000平方米，除了佛塔采用原先的仿古工艺外，其余房舍、店铺、广场景亭及连廊均采用“原木喷烧仿古”新工艺，效果良好，仿古逼真。

二、小组概况

项目部在以往的工程施工中，通过积极开展全面质量管理活动，取得了良好的质量效果，为了进一步在本工程中激发广大员工的积极性和创造性，为建设优质工程提供保证，项目部于2016年
4月在集团公司重新注册登记成立了本QC小组。小组的活动宗旨是“技术改进，提高质量，降低成本”。

QC小组概况

小组名称	浙江中联建设集团有限公司龙华寺佛塔项目部QC小组		
课题名称	提高木结构喷烧仿古施工质量		
小组类型	攻关型	组长	陈铁军
小组成立时间	2016-4-27	小组注册时间	2004.4.27
活动日期	2016年4月28日~2016年7月6日	小组注册号	中联QC-04-03
小组成员	11人	课题注册号	中联QCkt-1603
活动频次	每月活动两次，出勤率100%	QC教育时间	48小时以上

小组荣誉	本QC小组历年来均参与项目部QC小组活动，共获4次全国工程建设优秀质量管理小组称号，一次全国优秀质量管理小组称号。

制表：谢亚琴　　日期：　2016年4月28日

QC小组成员情况

序号	姓 名	性别	年龄	职　称	职　务	组内分工
1	陈铁军	男	38	高级工程师	工程部部长	全面负责
2	章瑞文	男	56	高级工程师	技术顾问	技术攻关
3	邱 云	男	50	高级工程师	项目经理	技术攻关
4	曹发祥	男	45	高级工程师	项目技术负责人	技术攻关
5	王宝兴	男	55	工程师	施工员	活动实施

6	谢亚琴	女	35	工程师	统计员	活动实施
7	金凤娥	女	33	工程师	资料员	活动实施
8	姚 烨	男	34	工程师	技术员	活动实施
9	王 斌	男	56	工程师	质量员	活动实施
10	陈 斌	男	35	工程师	施工员	活动实施
11	陈伟峰	男	34	工程师	材料员	活动实施

制表：谢亚琴　　日期：　2016年4月28日

三、选择课题

1、公司要求:仿古效果自然、逼真;构件端部有效控制端部裂缝和潮湿霉烂;

2、工程施工要求:木结构喷烧饰面仿古施工是本工程施工的难点、重点和亮点，其中涉及柱子、横梁、椽子、窗扇等构件。

3、木结构喷烧饰面仿古施工重要性要求:要求饰面的柱子数量较多，工程量大，饰面仿古的施工要求是影响使用效果的重要关键，所以要求仿古效果好，木构件耐久性强。

4、从目前对历年来采用喷烧工艺的4项工程的油漆起皮、颜色脱色、木构件端裂和霉烂、木节返油等质量进行走访调查、了解，共调查了400个点，其中45个点存在缺陷，一次安装合格率为88.7%。而此项工程是我公司在大香林后续工程中的重点工程，这个合格率有待提高。

木结构喷烧饰面施工情况调查表

工程名称 检测情况	稽山园	蕺山景观	鉴湖水环境综合整治工程	龙华寺一期	合计
合格点	140	65	75	120	400
不合格点	21	7	7	10	45
合格率	85%	89%	90.7%	91.7%	88.7%
平均合格率	(400-45)÷400=88.7%				

制表:谢亚琴　　日期:2016年5月1日

因此，我们QC小组决定选择课题为:提高木结构喷烧仿古施工质量。

四、现状调查

为了再次确保本次课题的必要性和正确性，我们小组成员结合本工程实际，再次对本工程的难点、亮点进行了调查、对比、分析:

序号	项目名称	重要性	紧迫性	难度系数	经济性	综合得分
1	木结构喷烧饰面仿古施工	★	★	★	▲	18
2	鹅卵石地面施工	▲	★	▲	●	12
3	石材板块地面施工	★	▲	▲	★	16
4	园林绿化种植	▲	▲	▲	●	10

注： ★ 5分 ▲ 3分 ● 1分

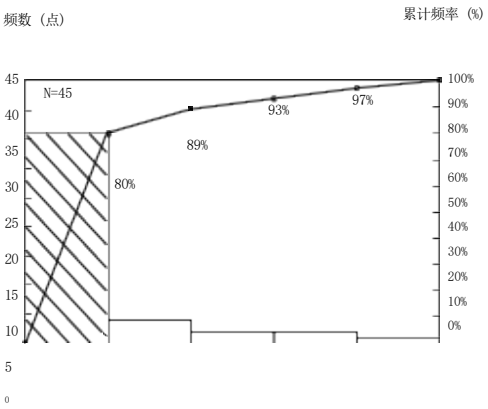
制表:谢亚琴 日期:2016年5月1日

经过调查对比，木结构喷烧饰面仿古施工是我们本工程头等迫切需要攻关的项目。于2016年5月1日下午我们QC小组召开了由设计院专家、公司总工、专业工程技术人员、甲方代表及监理参加的关于“木结构喷烧仿古施工”的专题会议，并对走访的4个工程木结构喷烧饰面仿古施工质量问题进行了分析，情况汇总如下:

木结构喷烧饰面仿古施工质量问题缺陷统计表

序 号	不合格项目	频 数(点)	频 率(%)	累计频率

2



4

2 2 1

1	木结构端部开裂、潮湿霉烂	36	80%	80%
2	木结构表面脱皮、褪色	4	9%	89%
3	木节点返油	2	4%	93%
4	木结构表面腐烂	2	4%	97%
5	其他	1	3%	100%
	合计	45	100%	

木结构喷烧饰面仿古施工质量问题缺陷排列图

制表/制图:谢亚琴　　日期:2016年5月1日

通过以上图表分析,

我们找到了问题的症结是:木结构端部开裂、潮湿霉烂,只要全力解决这一个缺陷,那么木结构喷烧仿古施工质量就能达到(400-45+36)/400*100%=97.8%>95%。

五、设定目标

由此,我们设定了本次活动的目标为:

定量目标:木结构喷烧饰面仿古施工合格率达到95%。

定性目标:结构端部无开裂、潮湿霉烂现象,整体仿古逼真,自然美观。

可行性分析:

1、本工程为市重点工程,公司对该工程质量、安全高度重视,能提供充足的人力、财力、物力支援;

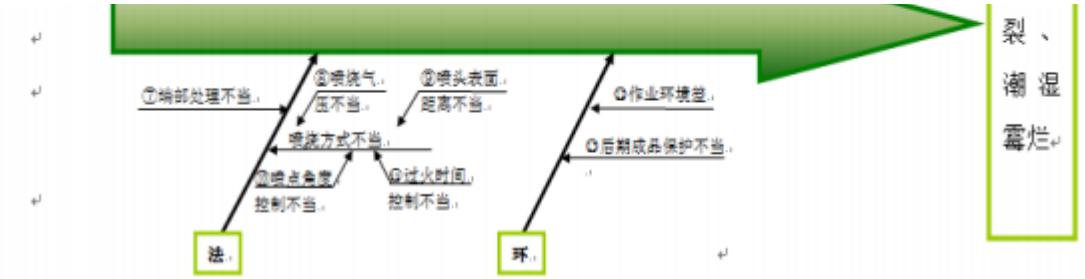
2、本小组成员均为公司技术骨干,具有很强的责任心,勇于创新;

3、从数据上看木结构端部开裂、潮湿霉烂是整个关键所在,我们从稽山园的85%到龙华寺一期的91.7%,通过本次QC活动目标值定为合格率达到95%以上,一定能够实现。

综上所述,小组认为通过努力,我们设定的目标是一定能够实现的。

六、原因分析

小组成员通过查阅文献、现场调查和专家专题会议,分析造成木结构端部开裂、潮湿霉烂的原因,整理绘制成如下鱼刺图:



制图:谢亚琴　　日期:2016年5月1日

七、要因确认

由关联图我们共找到13个末端因素，并制定了要因确认计划表,对其进行了逐项调查及论证分析：

要因确认计划表

序号	末端原因	确认内容	确认方法	确认标准	负责人	确认时间
1	工艺方案不够明确	查看工艺方案	现场检查	有专项施工方案	章瑞文	16-5-4
2	管理制度不健全	查看制度	现场调查	有相关专职人制度，并落实到对应专职人员	陈铁军	16-5-4
3	技术交底掌握率低	技术交底记录掌握率较低	现场检查	交底率100%，掌握率100%	曹发祥	16-5-4
4	**火头分散**	喷枪头老化	现场调查	喷枪头工作56小时后更新	谢亚琴	16-5-5
5	**未做进场前质量验收**	材料进场前检查	现场调查	设置专职人员检查	金凤娥	16-5-5
6	**含水率超标**	含水率达到检测要求	现场调查	梁柱=12%，板类=11.7%	陈　斌	16-5-3
7	**端部处理不当**	经过长期根部腐烂	现场调查	根部腐烂严重	陈伟峰	16-5-5
8	**喷烧气压不当**	喷烧压力达到要求	现场调查	根据杉木木质喷烧压力0.3Mpa	陈铁军	16-5-5
9	**喷头表面距离不当**	**喷头表面距离达到要求**	现场调查	喷头与表面距制在100~150		5-4
10	**喷点角度控制不当**	**喷点角度达到要求**	现场测试	喷枪角度控制5°之间		5-4
11	**过火时间控制不当**	**过火时间控制得当**	现场测试	不同材料过火同		5-4
12	**作业环境差**	在露天施工	现场调查	在露天施工导受潮		5-5
13	**后期成品保护不当**	无光桐油涂刷的防腐处理	现场调查	有专人进行后期成品保护	王宝兴	16-5-5

制表：谢亚琴　　日期：　2016年5月3日



要因确认一

【末端因素】：工艺方案不够明确

【确认方法】：现场调查

【确认标准】：设立专项施工方案

经现场调查已于2016年5月4日将详细的木结构喷烧专项施工方案的操作过程和要点经分公司审定，送

至总工程师审批并已审批通过。

（非要因）

要因确认二

【末端因素】：管理制度不健全

【确认方法】：现场调查

【确认标准】：有相关专职人制度，并落实到对应专职人员

经现场调查项目部有详细质量管理制度，，而且本年度为公司质量年，项目部根据分公司要求严格执行质量年活动各项标准，管理制度措施完善。

（非要因）

要因确认三

操作人员对木结构喷烧技术要点施工工艺摸底统计表	
了解施工工艺	16人
考核合格	10人

【末端因素】：技术交底掌握率低

【确认方法】：现场调查

【确认标准】：交底率100%，掌握率100%

经调查发现本工程虽已有项目技术负责人编制的技术交底记录，满足现场实际施工需求，但对于木结构的喷烧的具体实施要求掌握率16名操作人员仅掌握了10人，合格率仅为62.5%。（要因）

要因确认四

【末端因素】：火头分散

【确认方法】：现场调查

【确认标准】：喷枪头工作56小时后更新

经现场调查喷烧所用的喷枪在连续工作60小时后，火焰有效长度低于50mm，这样将导致过火时间偏短和过火距离缩短，项目部已将所有的罐装液化气加喷灯头，煤油喷灯进行登记每个喷枪在使用56小时后及时进行更换。

（非要因）

要因确认五

【末端因素】：未做进场前质量验收

【确认方法】：现场调查

【确认标准】：设置专职人员检查

经现场调查，每一批材料进场前都有专人进行登记并进行严格的检查，提供进场材料的清单，材料的质保证明文件，在使用前上报材料检测报告，最后附上加上材料进场使用申报表，向建设单位或者监理单位报验。严格按公司ISO9001:2016版标准对进场材料进行严格控制。（非要因）

要因确认六

【末端因素】：含水率超标

【确认方法】：现场调查

【确认标准】：梁柱=12%，板类=11.7%

根据查阅相关资料原木或方木结构，含水率应不大于25%;对于板材结构，含水率应不大于18%，项目部按进场的每批木材对含水率进行检测，都达到规范要求。（非要因）

要因确认七

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/486024133133011012