

## 提高墩柱暗埋式泄水管安装 一次验收合格率

江苏省交通工程集团有限公司滨江路1标精铸QC小组

## 一、工程概况

本工程为快速化改造（城区段）工程，主线高架采用城市快速路标准新建，主线双线六车道一般路段宽 26.1 米。辅道夏东路至西外环路按照一级公路标准修建。本标段共设置 2 对菱形互通，分别为夏东路菱形互通和文富路菱形互通，共三对上下匝道，上下匝道设计速度 40 公里/小时，均为双车道匝道。



图 1.1 滨江路一标地理位置示意图

收集人：朱加军      审核人：张伟      收集日期：2023.04.30

本工程中墩柱预埋分为 4 种形式，位置分别为主墩横桥向、辅墩顺桥向、主墩横桥向辅墩顺桥向、匝道顺桥向中线处，前期已开始主墩和辅墩施工。

表 1-1 墩柱预埋形式及数量表

| 序号 | 位置 | 个数 | 示例     |
|----|----|----|--------|
| 1  | 主墩 | 4  | M9 号墩  |
| 2  | 辅墩 | 4  | M12 号墩 |

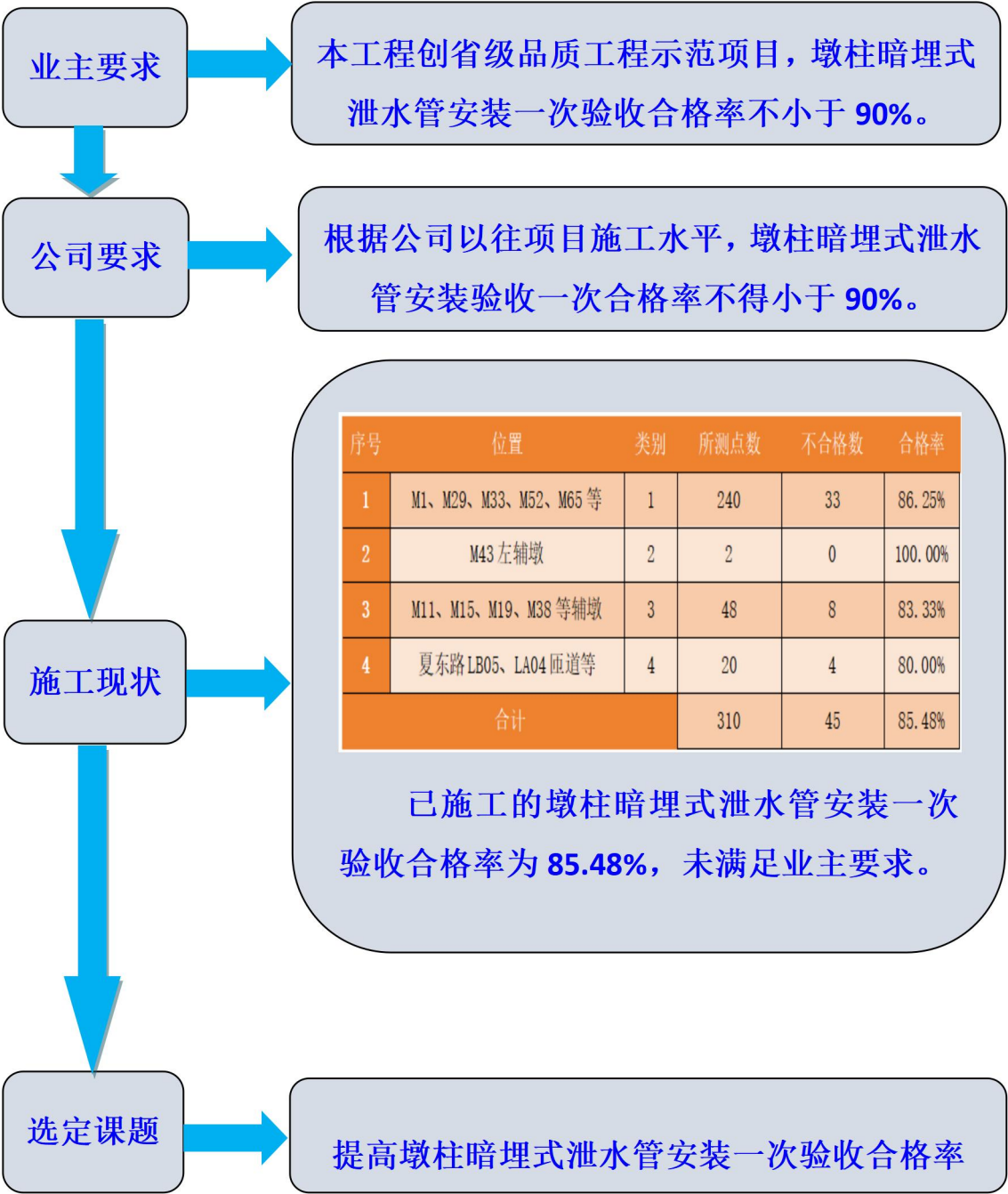




制表人：朱加军      审核人：张伟      计划制表时间：2023.04.30

制表人：朱加军      审核人：张伟      实施制表时间：2023.10.31

三、选择课题



制图人：周军      审核人：毛学路      制图日期：2023.05.04

四、现状调查

（一）现状调查

2023 年 05 月 06 日～2023 年 05 月 31 日，小组成员丁文林、成民根据图纸要求，对已施工的墩柱进行检查，共计检查 310 个点，合格点数 265，合格率为 85.48%。

表 4-1 墩柱检查项目及检验方法

| 序号 | 项目   |        | 检查数量 | 检验方法  |
|----|------|--------|------|-------|
| 1  | 位置偏差 | 中心标高偏差 | 每墩   | 水准仪测量 |
| 2  |      | 轴线偏差   |      | 全站仪测量 |
| 3  |      | 垂直度偏差  |      | 全站仪测量 |
| 4  |      | 其他位置偏差 |      | 水准仪测量 |
| 5  | 管间间距 |        |      | 钢卷尺测量 |
| 6  | 管口直径 |        |      | 钢卷尺测量 |
| 7  | 管壁壁厚 |        |      | 钢卷尺测量 |
| 8  | 其他   |        |      | 观察    |

制表人：周军                  审核人：毛学路                  制表日期：2023.05.09

表 4-2 现场调查统计表

| 序号 | 位置              | 类别 | 所测点数 | 不合格数 | 合格数 |
|----|-----------------|----|------|------|-----|
| 01 | M1-M8           | 1  | 32   | 5    | 27  |
| 02 | M11-M19         | 3  | 36   | 6    | 30  |
| 03 | M20-M37         | 1  | 36   | 3    | 33  |
| 04 | M38-M41         | 3  | 12   | 2    | 10  |
| 05 | M43             | 2  | 2    | 0    | 2   |
| 06 | M42、M45-M86     | 1  | 172  | 25   | 147 |
| 07 | 夏东路匝道 LA02-LA06 | 4  | 10   | 3    | 7   |
| 08 | 夏东路匝道 LB00-LB04 | 4  | 10   | 1    | 9   |
| 合计 |                 |    | 310  | 45   | 265 |

制表人：马成军                  审核人：胡杰                  制表日期：2023.05.12

表 4-3 墩柱泄水管预埋安装问题频率调查表

| 序号 | 检查项目               | 位置 | 管间 | 管口 | 管壁 | 其他 |
|----|--------------------|----|----|----|----|----|
|    | 位置                 | 偏差 | 间距 | 直径 | 壁厚 |    |
| 01 | M1-M8              | 2  | 0  | 2  | 1  | 0  |
| 02 | M11-M19            | 3  | 1  | 0  | 0  | 1  |
| 03 | M20-M37            | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  |
| 04 | M38-M41            | 2  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 05 | M43                | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 06 | M42、M45-M86        | 20 | 2  | 1  | 2  | 1  |
| 07 | 夏东路匝道<br>LA02-LA06 | 2  | 1  | 0  | 0  | 0  |
| 08 | 夏东路匝道<br>LB00-LB04 | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 合计 |                    | 31 | 5  | 4  | 3  | 2  |

制表人：马成军          审核人：胡杰          制表日期：2023.05.12

表 4-4 墩柱泄水管预埋安装问题频率调查表

| 序号 | 检查项目   | 频数 | 累计频数 | 频率（%）  | 累计频率（%） |
|----|--------|----|------|--------|---------|
| 1  | 位置偏差   | 31 | 31   | 68.89% | 68.89%  |
| 2  | 管间间距过大 | 5  | 36   | 11.11% | 80.00%  |
| 3  | 管口直径偏差 | 4  | 40   | 8.89%  | 88.89%  |
| 4  | 管壁壁厚误差 | 3  | 43   | 6.67%  | 95.56%  |
| 5  | 其他     | 2  | 45   | 4.44%  | 100%    |
| 合计 |        | 45 | /    | 100%   | /       |

制表人：马成军          审核人：胡杰          制表日期：2023.05.12

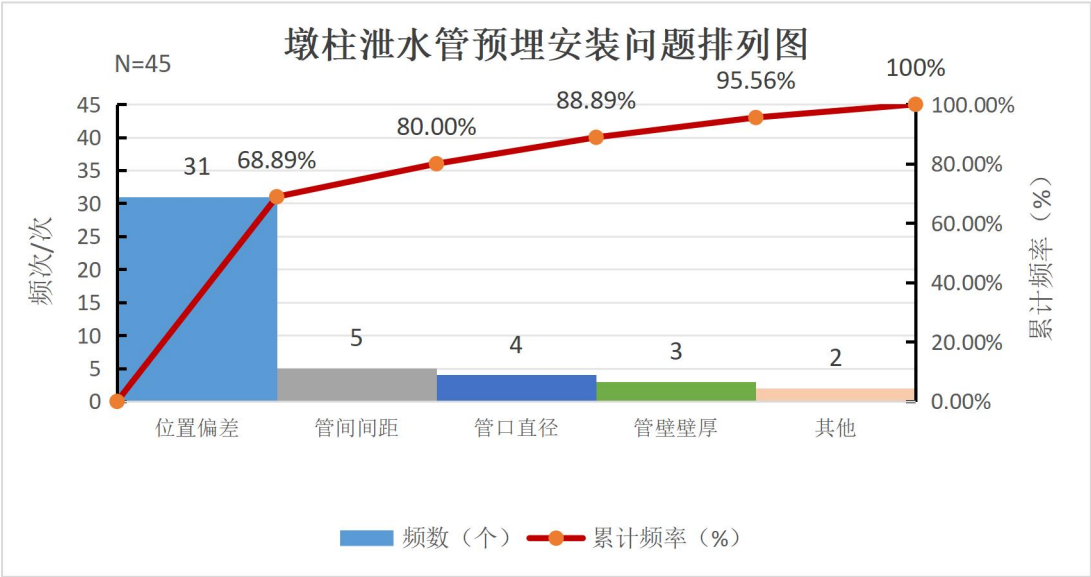


图 4.1 墩柱泄水管预埋安装问题排列图

制图人：马成军          审核人：胡杰          制图日期：2023.05.15

通过上表可以看出，墩柱暗埋式泄水管安装“位置偏差”占比达到 68.89%，为找出具体的症结，小组成员对“位置偏差”的质量问题进行分层分析，具体结果如下：

表 4-5 墩柱泄水管预埋安装位置偏差问题频率调查表

| 序号 | 检查项目   | 频数 | 累计频数 | 频率 (%) | 累计频率 (%) |
|----|--------|----|------|--------|----------|
| 1  | 中心标高偏差 | 23 | 23   | 74.19% | 74.19%   |
| 2  | 轴线偏差   | 4  | 27   | 12.91% | 87.10%   |
| 3  | 垂直度偏差  | 2  | 29   | 6.45%  | 93.55%   |
| 4  | 其他位置偏差 | 2  | 31   | 6.45%  | 100%     |
| 合计 |        | 31 | /    | 100%   | /        |

制表人：马成军          审核人：胡杰          制表日期：2023.05.19

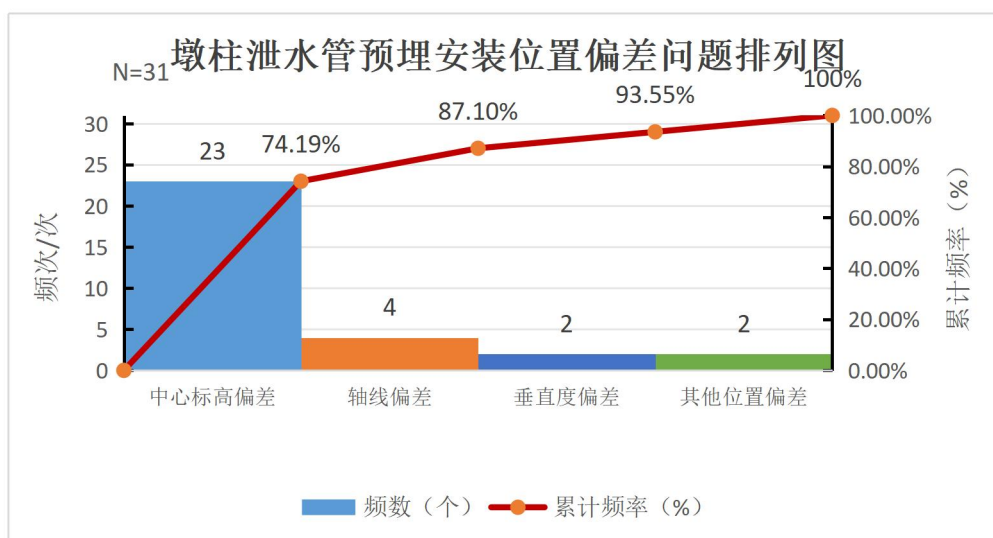


图 4.2 墩柱泄水管预埋安装位置偏差问题排列图

制图人：马成军      审核人：胡杰      制图日期：2023. 05. 25

由上图表可知，墩柱暗埋式泄水管安装过程中，“中心标高偏差”的频率较高，占位置偏差的 74.19%，是影响墩柱暗埋式泄水管安装质量的主要症结。



图 4.3 墩柱暗埋式泄水管安装施工图

拍摄人：马成军      审核人：胡杰      拍摄日期：2023. 05. 30

## 五、设定目标

### （一） 目标设定依据

（1） 顾客需求：本工程质量目标为创省级品质工程示范项目，墩柱暗埋式泄水管安装一次验收合格率不小于 90%。

（2） 公司要求：根据公司以往项目施工水平，墩柱暗埋式泄水

(3) 同行业水平：小组成员丁文林调查了规模和施工性质相同的长山大道快速化改造施工项目，了解到他们墩柱暗埋式泄水管安装一次验收合格率平均在 92%，对小组设定目标具有参考价值。



| 项目       | 设计完成比例 |
|----------|--------|
| 本项目      | 85.48% |
| 长山大道高架项目 | 92%    |

制表人：丁文林 制表时间：2023 年 05 月 30 日

表 5-1 症结因素比较表

| 项目       | 一次验收合格率 | “中心标高偏差” 频率 |
|----------|---------|-------------|
| 本项目      | 85.48%  | 7.42%       |
| 长山大道高架项目 | 92%     | 1.23%       |

(4) 计算分析:

小组有信心向“长山大道高架项目”学习，努力将“中心标高偏差”症结因素也压降到 1.23%，那么通过计算，本项目预计可以达到

$85.48\% + (7.42\% - 1.23\%) = 91.67\%$  的目标。

## （二） 目标值设定

根据设计及规范要求，为提高墩柱暗埋式泄水管安装质量，经 QC 小组成员认真研究和反复讨论，将本次 QC 活动目标值设定为：提高墩柱暗埋式泄水管安装一次验收合格率至 91% 以上。

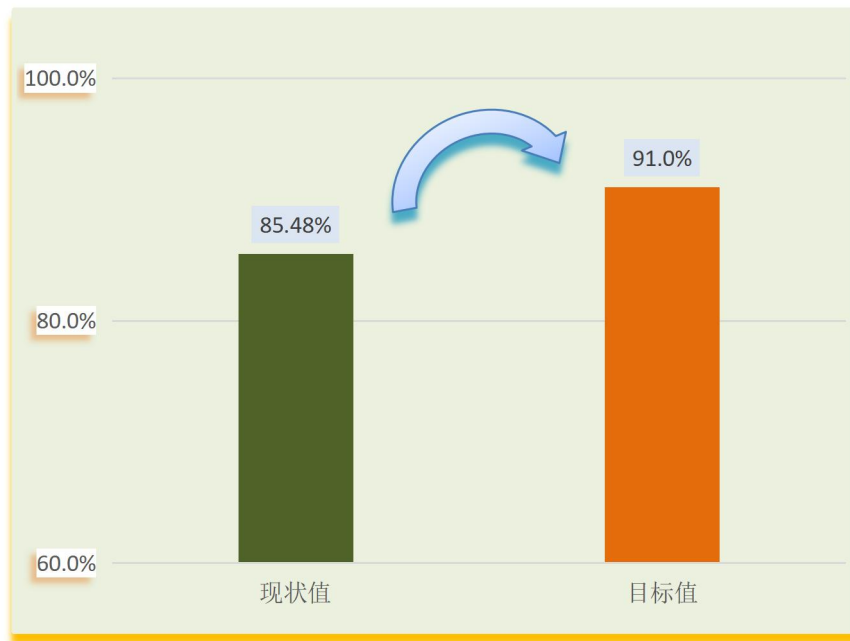


图 5.2 目标设定柱状图

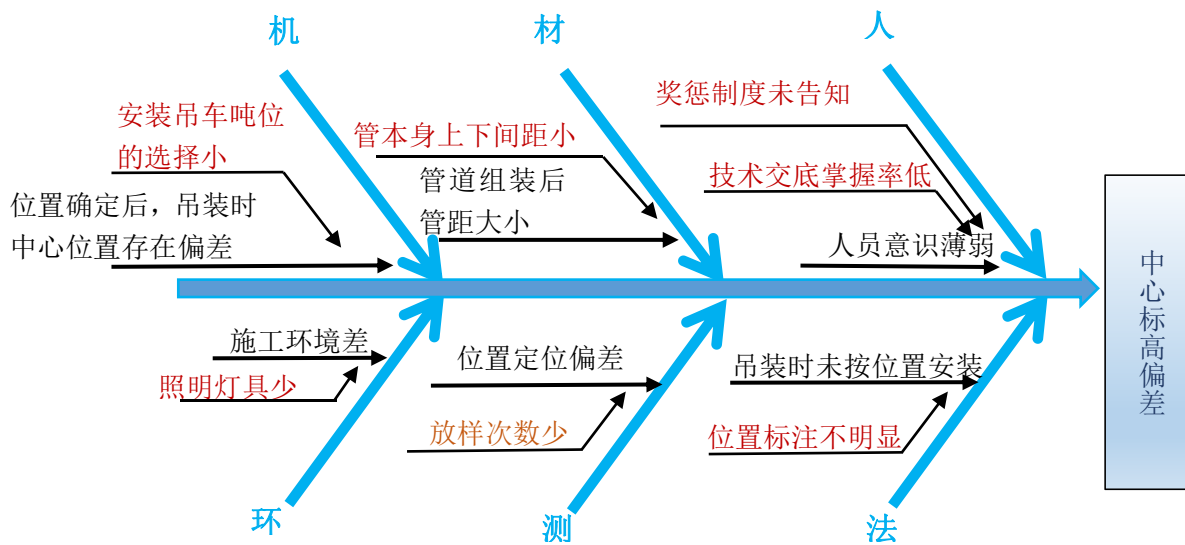
制图人：周军

审核人：朱加军

日期：2023.06.10

## 六、原因分析

小组成员于 2023 年 06 月 15 日开会讨论了造成墩柱泄水管安装中心标高偏差的原因，分别从人、材、机、环、法、测等方面进行了分析，并绘制了因果分析图：



制图人：周军

审核人：马成军

制图日期：2023.06.20

## 七、确定主要原因

### (一) 制定要因计划

小组成员通过原因分析得出以下 7 条末端原因, 并制定了要因确认计划表:

表 7-1 要因确认计划表

| 序号 | 末端原因        | 确认内容                              | 确认方法 | 确认地点     | 判定依据                | 责任人 | 确认计划时间     |
|----|-------------|-----------------------------------|------|----------|---------------------|-----|------------|
| 1  | 技术交底掌握率低    | 查看技术、安全交底记录，是否覆盖全部操作人员，进行考核查看交底效果 | 调查分析 | 项目部、施工现场 | 根据末端原因对症下药影响程度进行判断。 | 胡杰  | 2023.06.22 |
| 2  | 奖惩制度未告知     | 调查项目部交底记录                         | 调查分析 | 项目部      |                     | 徐江龙 | 2023.06.22 |
| 3  | 管本身上下间距小    | 现场测量泄水管上下管间距，是否满足设计要求             | 调查分析 | 施工现场     |                     | 周军  | 2023.06.23 |
| 4  | 安装的吊车吨位的选择小 | 调查现场墩柱骨架重量与吊车吨位匹配和选用大吨位           | 调查分析 | 施工现场     |                     | 何秋林 | 2023.06.25 |
| 5  | 照明灯具少       | 查看施工日志，调查夜间施工照明情况                 | 调查分析 | 施工现场     |                     | 毛学路 | 2023.06.25 |
| 6  | 放样次数少       | 重复测量安装位置是否准确                      | 调查分析 | 施工现场     |                     | 成民  | 2023.06.25 |
| 7  | 位置标注不明显     | 看是否有测量放样                          | 调查分析 | 施工现场     |                     | 丁文林 | 2023.07.05 |

制表人：丁文林

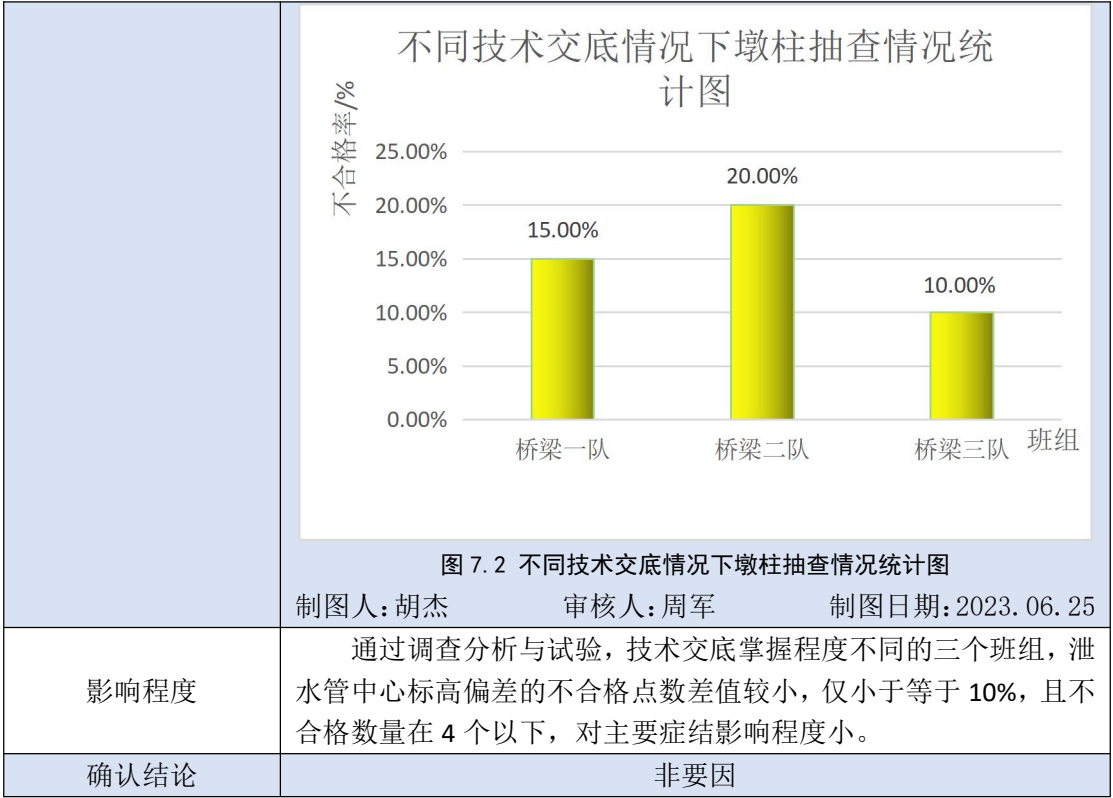
审核人：周军

制表日期：2023.07.05

(二) 要因确认

(1) 末端原因一：技术交底掌握率低

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |     |        |      |       |       |      |      |   |     |    |      |   |     |    |      |   |     |    |    |    |      |      |       |      |      |    |        |    |   |     |      |    |        |    |   |     |      |    |        |    |   |     |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------|------|-------|-------|------|------|---|-----|----|------|---|-----|----|------|---|-----|----|----|----|------|------|-------|------|------|----|--------|----|---|-----|------|----|--------|----|---|-----|------|----|--------|----|---|-----|
| 确认方式 | 调查分析                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |     |        |      |       |       |      |      |   |     |    |      |   |     |    |      |   |     |    |    |    |      |      |       |      |      |    |        |    |   |     |      |    |        |    |   |     |      |    |        |    |   |     |
| 完成时间 | 2023 年 06 月 25 日                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 责任人 | 胡杰     |      |       |       |      |      |   |     |    |      |   |     |    |      |   |     |    |    |    |      |      |       |      |      |    |        |    |   |     |      |    |        |    |   |     |      |    |        |    |   |     |
| 判定依据 | 查看技术、安全交底记录，是否覆盖全部操作人员，进行考核查看交底效果。技术交底掌握程度不同情况下泄水管中心标高偏差的不合格率差值在 10%以上或者不合格数量为 4 个以上为要因。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |     |        |      |       |       |      |      |   |     |    |      |   |     |    |      |   |     |    |    |    |      |      |       |      |      |    |        |    |   |     |      |    |        |    |   |     |      |    |        |    |   |     |
| 确认内容 | <p>1、2023 年 06 月 22 日，小组成员胡杰查看了项目部管理资料，现场施工作业人员均接受了技术交底，覆盖率达到 100%，且每日施工前均进行班前教育。小组成员又对三个班组的人员进行交底内容的考核，三个工班的平均考核掌握率不同，具体情况如下表：</p> <p>表 7-2 技术交底掌握情况考核统计表</p> <table><tr><td>班组</td><td>人数</td><td>平均掌握率</td><td>考核等级</td></tr><tr><td>桥梁一队</td><td>5</td><td>86%</td><td>良好</td></tr><tr><td>桥梁二队</td><td>5</td><td>91%</td><td>优秀</td></tr><tr><td>桥梁三队</td><td>5</td><td>95%</td><td>优秀</td></tr></table> <p>制表人：胡杰                      审核人：周军                      制表日期：2023. 06. 23</p> <div><p>技术交底掌握情况考核统计图</p><p>图 7.1 技术交底掌握情况考核统计图</p><p>制图人：胡杰                      审核人：周军                      制图日期：2023. 06. 23</p><p>2、2023 年 06 月 23 日至 2023 年 06 月 25 日，小组成员对 3 个班组前期所做墩柱进行抽查统计，具体情况如下表所示：</p><p>表 7-3 不同技术交底情况下墩柱抽查情况统计表</p><table><tr><td>序号</td><td>类别</td><td>检查项目</td><td>检查点数</td><td>不合格点数</td><td>不合格率</td></tr><tr><td>桥梁一队</td><td>良好</td><td>中心标高偏差</td><td>20</td><td>3</td><td>15%</td></tr><tr><td>桥梁二队</td><td>优秀</td><td>中心标高偏差</td><td>20</td><td>3</td><td>20%</td></tr><tr><td>桥梁三队</td><td>优秀</td><td>中心标高偏差</td><td>20</td><td>2</td><td>10%</td></tr></table><p>制表人：胡杰                      审核人：周军                      制表日期：2023. 06. 25</p></div> |     |        | 班组   | 人数    | 平均掌握率 | 考核等级 | 桥梁一队 | 5 | 86% | 良好 | 桥梁二队 | 5 | 91% | 优秀 | 桥梁三队 | 5 | 95% | 优秀 | 序号 | 类别 | 检查项目 | 检查点数 | 不合格点数 | 不合格率 | 桥梁一队 | 良好 | 中心标高偏差 | 20 | 3 | 15% | 桥梁二队 | 优秀 | 中心标高偏差 | 20 | 3 | 20% | 桥梁三队 | 优秀 | 中心标高偏差 | 20 | 2 | 10% |
|      | 班组                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 人数  | 平均掌握率  | 考核等级 |       |       |      |      |   |     |    |      |   |     |    |      |   |     |    |    |    |      |      |       |      |      |    |        |    |   |     |      |    |        |    |   |     |      |    |        |    |   |     |
|      | 桥梁一队                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 5   | 86%    | 良好   |       |       |      |      |   |     |    |      |   |     |    |      |   |     |    |    |    |      |      |       |      |      |    |        |    |   |     |      |    |        |    |   |     |      |    |        |    |   |     |
|      | 桥梁二队                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 5   | 91%    | 优秀   |       |       |      |      |   |     |    |      |   |     |    |      |   |     |    |    |    |      |      |       |      |      |    |        |    |   |     |      |    |        |    |   |     |      |    |        |    |   |     |
|      | 桥梁三队                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 5   | 95%    | 优秀   |       |       |      |      |   |     |    |      |   |     |    |      |   |     |    |    |    |      |      |       |      |      |    |        |    |   |     |      |    |        |    |   |     |      |    |        |    |   |     |
|      | 序号                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 类别  | 检查项目   | 检查点数 | 不合格点数 | 不合格率  |      |      |   |     |    |      |   |     |    |      |   |     |    |    |    |      |      |       |      |      |    |        |    |   |     |      |    |        |    |   |     |      |    |        |    |   |     |
|      | 桥梁一队                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 良好  | 中心标高偏差 | 20   | 3     | 15%   |      |      |   |     |    |      |   |     |    |      |   |     |    |    |    |      |      |       |      |      |    |        |    |   |     |      |    |        |    |   |     |      |    |        |    |   |     |
|      | 桥梁二队                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 优秀  | 中心标高偏差 | 20   | 3     | 20%   |      |      |   |     |    |      |   |     |    |      |   |     |    |    |    |      |      |       |      |      |    |        |    |   |     |      |    |        |    |   |     |      |    |        |    |   |     |
|      | 桥梁三队                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 优秀  | 中心标高偏差 | 20   | 2     | 10%   |      |      |   |     |    |      |   |     |    |      |   |     |    |    |    |      |      |       |      |      |    |        |    |   |     |      |    |        |    |   |     |      |    |        |    |   |     |



制表人: 胡杰      审核人: 周军      制表日期: 2023. 06. 25

(2) 末端原因二: 奖惩制度未告知

|      |                                                                                  |     |     |
|------|----------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|
| 确认方式 | 调查分析                                                                             |     |     |
| 完成时间 | 2023 年 06 月 25 日                                                                 | 责任人 | 徐江龙 |
| 判定依据 | 调查项目部是否已告知, 并对奖惩制度告知与未告知后墩柱抽查情况进行检查, 若泄水管中心标高偏差的不合格率差值在 10% 以上或者不合格数量为 3 个以上为要因。 |     |     |

| 确认内容                                                                                                                                               | 1、2023 年 06 月 22 日，小组成员徐江龙检查了项目部的相关交底，发现桥梁一、二队 2 个班组已告知，桥梁 3 队班组未告知，对其所做墩柱进行检查，具体情况如下表所示：                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |        |      |       |      |    |    |      |      |       |      |      |     |        |    |   |     |      |     |        |    |   |     |      |     |        |    |   |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|------|-------|------|----|----|------|------|-------|------|------|-----|--------|----|---|-----|------|-----|--------|----|---|-----|------|-----|--------|----|---|-----|
|                                                                                                                                                    | 表 7-4 奖惩制度告知与未告知后墩柱抽查情况统计表                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |        |        |      |       |      |    |    |      |      |       |      |      |     |        |    |   |     |      |     |        |    |   |     |      |     |        |    |   |     |
|                                                                                                                                                    | <table><tr><th>序号</th><th>类别</th><th>检查项目</th><th>检查点数</th><th>不合格点数</th><th>不合格率</th></tr><tr><td>桥梁一队</td><td>已告知</td><td>中心标高偏差</td><td>20</td><td>3</td><td>15%</td></tr><tr><td>桥梁二队</td><td>已告知</td><td>中心标高偏差</td><td>20</td><td>3</td><td>20%</td></tr><tr><td>桥梁三队</td><td>未告知</td><td>中心标高偏差</td><td>20</td><td>2</td><td>10%</td></tr></table> |        |        |      |       |      | 序号 | 类别 | 检查项目 | 检查点数 | 不合格点数 | 不合格率 | 桥梁一队 | 已告知 | 中心标高偏差 | 20 | 3 | 15% | 桥梁二队 | 已告知 | 中心标高偏差 | 20 | 3 | 20% | 桥梁三队 | 未告知 | 中心标高偏差 | 20 | 2 | 10% |
|                                                                                                                                                    | 序号                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 类别     | 检查项目   | 检查点数 | 不合格点数 | 不合格率 |    |    |      |      |       |      |      |     |        |    |   |     |      |     |        |    |   |     |      |     |        |    |   |     |
|                                                                                                                                                    | 桥梁一队                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 已告知    | 中心标高偏差 | 20   | 3     | 15%  |    |    |      |      |       |      |      |     |        |    |   |     |      |     |        |    |   |     |      |     |        |    |   |     |
| 桥梁二队                                                                                                                                               | 已告知                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 中心标高偏差 | 20     | 3    | 20%   |      |    |    |      |      |       |      |      |     |        |    |   |     |      |     |        |    |   |     |      |     |        |    |   |     |
| 桥梁三队                                                                                                                                               | 未告知                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 中心标高偏差 | 20     | 2    | 10%   |      |    |    |      |      |       |      |      |     |        |    |   |     |      |     |        |    |   |     |      |     |        |    |   |     |
| 制表人:徐江龙                      审核人:胡杰                      制表日期:2023. 06. 25                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |        |        |      |       |      |    |    |      |      |       |      |      |     |        |    |   |     |      |     |        |    |   |     |      |     |        |    |   |     |
| <div>奖惩制度告知与未告知墩柱抽查情况统计图</div> <p>图 7.3 奖惩制度告知与未告知后墩柱抽查情况统计图</p> <p>制图人:徐江龙                      审核人:胡杰                      制图日期:2023. 06. 25</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |        |        |      |       |      |    |    |      |      |       |      |      |     |        |    |   |     |      |     |        |    |   |     |      |     |        |    |   |     |
| 影响程度                                                                                                                                               | 奖惩制度是否已告知，中心标高偏差的不合格率相差不大，仅小于等于 10%，且不合格数量在 3 个以下，对主要症结影响程度小。                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        |        |      |       |      |    |    |      |      |       |      |      |     |        |    |   |     |      |     |        |    |   |     |      |     |        |    |   |     |
| 确认结论                                                                                                                                               | 非要因                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        |        |      |       |      |    |    |      |      |       |      |      |     |        |    |   |     |      |     |        |    |   |     |      |     |        |    |   |     |

制表人：徐江龙                      审核人：胡杰                      制表日期：2023. 06. 25

（3）末端原因三：管本身上下间距小

|      |                                                                             |     |    |
|------|-----------------------------------------------------------------------------|-----|----|
| 确认方式 | 调查分析                                                                        |     |    |
| 完成时间 | 2023 年 06 月 24 日                                                            | 责任人 | 周军 |
| 判定依据 | 现场测量泄水管上下管间距，是否满足设计要求，不检查同间距下墩柱情况，若泄水管中心标高偏差的不合格率差值在 10%以上且不合格数量在 5 个以上为要因。 |     |    |

| 确认内容                                                                                                                                                                                                                               | 1、2023 年 06 月 23 日，小组成员周军检查了已施工墩柱暗埋式泄水管位置，现场测量泄水管上下管间距，发现桥梁一队的泄水管间距偏小，桥梁二、三队的泄水管上下间距位置正常，随后对其所做墩柱分别进行检查，具体情况如下表所示：                                                                                                                                                                                                                                          |        |        |      |       |      |        |      |        |      |        |         |       |      |        |    |   |     |      |      |        |    |   |     |      |      |        |    |   |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|------|-------|------|--------|------|--------|------|--------|---------|-------|------|--------|----|---|-----|------|------|--------|----|---|-----|------|------|--------|----|---|----|
|                                                                                                                                                                                                                                    | 表 7-5 间距偏小和正常下墩柱情况统计表                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        |        |      |       |      |        |      |        |      |        |         |       |      |        |    |   |     |      |      |        |    |   |     |      |      |        |    |   |    |
|                                                                                                                                                                                                                                    | <table><tr><th>序号</th><th>类别</th><th>检查项目</th><th>检查点数</th><th>不合格点数</th><th>不合格率</th></tr><tr><td>桥梁一队</td><td>间距偏小</td><td>中心标高偏差</td><td>20</td><td>2</td><td>10%</td></tr><tr><td>桥梁二队</td><td>间距正常</td><td>中心标高偏差</td><td>20</td><td>2</td><td>10%</td></tr><tr><td>桥梁三队</td><td>间距正常</td><td>中心标高偏差</td><td>20</td><td>1</td><td>5%</td></tr></table> |        |        |      |       |      | 序号     | 类别   | 检查项目   | 检查点数 | 不合格点数  | 不合格率    | 桥梁一队  | 间距偏小 | 中心标高偏差 | 20 | 2 | 10% | 桥梁二队 | 间距正常 | 中心标高偏差 | 20 | 2 | 10% | 桥梁三队 | 间距正常 | 中心标高偏差 | 20 | 1 | 5% |
|                                                                                                                                                                                                                                    | 序号                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 类别     | 检查项目   | 检查点数 | 不合格点数 | 不合格率 |        |      |        |      |        |         |       |      |        |    |   |     |      |      |        |    |   |     |      |      |        |    |   |    |
|                                                                                                                                                                                                                                    | 桥梁一队                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 间距偏小   | 中心标高偏差 | 20   | 2     | 10%  |        |      |        |      |        |         |       |      |        |    |   |     |      |      |        |    |   |     |      |      |        |    |   |    |
| 桥梁二队                                                                                                                                                                                                                               | 间距正常                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 中心标高偏差 | 20     | 2    | 10%   |      |        |      |        |      |        |         |       |      |        |    |   |     |      |      |        |    |   |     |      |      |        |    |   |    |
| 桥梁三队                                                                                                                                                                                                                               | 间距正常                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 中心标高偏差 | 20     | 1    | 5%    |      |        |      |        |      |        |         |       |      |        |    |   |     |      |      |        |    |   |     |      |      |        |    |   |    |
| 制表人：周军                      审核人：徐江龙                      制表日期：2023. 06. 24                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        |        |      |       |      |        |      |        |      |        |         |       |      |        |    |   |     |      |      |        |    |   |     |      |      |        |    |   |    |
| <div>间距偏小和正常下墩柱情况统计图</div> <table><caption>间距偏小和正常下墩柱情况统计图数据</caption><tr><th>班组</th><th>不合格率/%</th></tr><tr><td>桥梁一队</td><td>10.00%</td></tr><tr><td>桥梁二队</td><td>10.00%</td></tr><tr><td>桥梁三队 班组</td><td>5.00%</td></tr></table> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        |        |      |       | 班组   | 不合格率/% | 桥梁一队 | 10.00% | 桥梁二队 | 10.00% | 桥梁三队 班组 | 5.00% |      |        |    |   |     |      |      |        |    |   |     |      |      |        |    |   |    |
| 班组                                                                                                                                                                                                                                 | 不合格率/%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        |        |      |       |      |        |      |        |      |        |         |       |      |        |    |   |     |      |      |        |    |   |     |      |      |        |    |   |    |
| 桥梁一队                                                                                                                                                                                                                               | 10.00%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        |        |      |       |      |        |      |        |      |        |         |       |      |        |    |   |     |      |      |        |    |   |     |      |      |        |    |   |    |
| 桥梁二队                                                                                                                                                                                                                               | 10.00%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        |        |      |       |      |        |      |        |      |        |         |       |      |        |    |   |     |      |      |        |    |   |     |      |      |        |    |   |    |
| 桥梁三队 班组                                                                                                                                                                                                                            | 5.00%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        |        |      |       |      |        |      |        |      |        |         |       |      |        |    |   |     |      |      |        |    |   |     |      |      |        |    |   |    |
| 影响程度                                                                                                                                                                                                                               | 图 7.4 间距偏小和正常下墩柱情况统计图                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        |        |      |       |      |        |      |        |      |        |         |       |      |        |    |   |     |      |      |        |    |   |     |      |      |        |    |   |    |
|                                                                                                                                                                                                                                    | 制图人：周军                      审核人：徐江龙                      制图日期：2023. 06. 24                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |        |      |       |      |        |      |        |      |        |         |       |      |        |    |   |     |      |      |        |    |   |     |      |      |        |    |   |    |
|                                                                                                                                                                                                                                    | 泄水管上下管间距是否偏小，中心标高偏差的不合格数相差不大，仅小于等于 5%，且不合格数量在 5 个以下，对主要症结影响程度小。                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        |        |      |       |      |        |      |        |      |        |         |       |      |        |    |   |     |      |      |        |    |   |     |      |      |        |    |   |    |
| 确认结论                                                                                                                                                                                                                               | 非要因                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |        |        |      |       |      |        |      |        |      |        |         |       |      |        |    |   |     |      |      |        |    |   |     |      |      |        |    |   |    |

制表人：周军      审核人：徐江龙      制表日期：2023. 06. 23

（4） 末端原因四：安装的吊车吨位的选择小

|      |                                                                               |     |     |
|------|-------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|
| 确认方式 | 调查分析                                                                          |     |     |
| 完成时间 | 2023 年 6 月 25 日                                                               | 责任人 | 何秋林 |
| 判定依据 | 调查现场墩柱骨架重量与吊车吨位匹配，并检查不同安装吊车吨位下墩柱情况，若泄水管中心标高偏差的不合格率差值在 10% 以上且不合格数量在 3 个以上为要因。 |     |     |

| 确认内容 | <p>1、2023 年 06 月 23 日，小组成员何秋林检查了施工台账，吊车采用 25t 或 50t 对其进行安装，对不同吊车吨位施工的墩柱进行调查统计，检查其中心偏高，具体情况如下表所示：</p> <p>表 7-6 不同安装吊车吨位下墩柱情况统计表</p> <table><tr><th>序号</th><th>类别</th><th>检查项目</th><th>检查点数</th><th>不合格<br/>点数</th><th>不合格率</th></tr><tr><td>桥梁<br/>一队</td><td>50t</td><td>中心标高<br/>偏差</td><td>20</td><td>2</td><td>10%</td></tr><tr><td>桥梁<br/>二队</td><td>50t</td><td>中心标高<br/>偏差</td><td>20</td><td>3</td><td>15%</td></tr><tr><td>桥梁<br/>三队</td><td>25t</td><td>中心标高<br/>偏差</td><td>20</td><td>3</td><td>15%</td></tr></table> <p>制表人：何秋林      审核人：徐江龙      制表日期：2023. 06. 25</p> <div><p>不同安装吊车吨位下墩柱情况统计图</p><p>图 7.5 不同安装吊车吨位下墩柱情况统计图</p><p>制图人：何秋林      审核人：徐江龙      制图日期：2023. 06. 25</p></div> | 序号  | 类别         | 检查项目 | 检查点数      | 不合格<br>点数 | 不合格率 | 桥梁<br>一队 | 50t | 中心标高<br>偏差 | 20 | 2 | 10% | 桥梁<br>二队 | 50t | 中心标高<br>偏差 | 20 | 3 | 15% | 桥梁<br>三队 | 25t | 中心标高<br>偏差 | 20 | 3 | 15% |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------------|------|-----------|-----------|------|----------|-----|------------|----|---|-----|----------|-----|------------|----|---|-----|----------|-----|------------|----|---|-----|
|      | 序号                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 类别  | 检查项目       | 检查点数 | 不合格<br>点数 | 不合格率      |      |          |     |            |    |   |     |          |     |            |    |   |     |          |     |            |    |   |     |
|      | 桥梁<br>一队                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 50t | 中心标高<br>偏差 | 20   | 2         | 10%       |      |          |     |            |    |   |     |          |     |            |    |   |     |          |     |            |    |   |     |
|      | 桥梁<br>二队                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 50t | 中心标高<br>偏差 | 20   | 3         | 15%       |      |          |     |            |    |   |     |          |     |            |    |   |     |          |     |            |    |   |     |
|      | 桥梁<br>三队                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 25t | 中心标高<br>偏差 | 20   | 3         | 15%       |      |          |     |            |    |   |     |          |     |            |    |   |     |          |     |            |    |   |     |
| 影响程度 | 墩柱骨架重量与吊车吨位匹配情况下中心标高偏差的不合格数相差不大，仅小于等于 5%，且不合格数量在 3 个以下，对主要症结影响程度小。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |     |            |      |           |           |      |          |     |            |    |   |     |          |     |            |    |   |     |          |     |            |    |   |     |
| 确认结论 | 非要因                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |     |            |      |           |           |      |          |     |            |    |   |     |          |     |            |    |   |     |          |     |            |    |   |     |

制表人：何秋林      审核人：徐江龙      制表日期：2023. 06. 25

(5) 末端原因五：照明灯具少

|      |                                                                                |     |     |
|------|--------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|
| 确认方式 | 调查分析                                                                           |     |     |
| 完成时间 | 2023 年 06 月 25 日                                                               | 责任人 | 毛学路 |
| 判定依据 | 查看施工日志，调查夜间施工照明情况，调查照明灯数量的多少对中心标高的影响，若泄水管中心标高偏差的不合格率差值在 10%以上且不合格数量在 4 个以上为要因。 |     |     |

| 确认内容                                                                                                                                                                                                                                 | 1、2023 年 06 月 24 日，小组成员毛学路检查了夜间施工工人进行墩柱泄水管安装时的照明情况，照明灯数量的多少对中心标高的影响，具体情况如下表所示：                                                                                                                                                                                                                                                                                               |        |        |          |           |      |        |      |        |          |           |      |          |   |        |    |   |     |          |   |        |    |   |     |          |   |        |    |   |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|----------|-----------|------|--------|------|--------|----------|-----------|------|----------|---|--------|----|---|-----|----------|---|--------|----|---|-----|----------|---|--------|----|---|-----|
|                                                                                                                                                                                                                                      | 表 7-7 不同照明灯数量下墩柱情况统计表                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |        |          |           |      |        |      |        |          |           |      |          |   |        |    |   |     |          |   |        |    |   |     |          |   |        |    |   |     |
|                                                                                                                                                                                                                                      | <table><tr><th>序号</th><th>类别</th><th>检查项目</th><th>检查<br/>点数</th><th>不合格点<br/>数</th><th>不合格率</th></tr><tr><td>桥梁<br/>一队</td><td>2</td><td>中心标高偏差</td><td>20</td><td>4</td><td>20%</td></tr><tr><td>桥梁<br/>二队</td><td>2</td><td>中心标高偏差</td><td>20</td><td>3</td><td>15%</td></tr><tr><td>桥梁<br/>三队</td><td>4</td><td>中心标高偏差</td><td>20</td><td>3</td><td>15%</td></tr></table> |        |        |          |           |      | 序号     | 类别   | 检查项目   | 检查<br>点数 | 不合格点<br>数 | 不合格率 | 桥梁<br>一队 | 2 | 中心标高偏差 | 20 | 4 | 20% | 桥梁<br>二队 | 2 | 中心标高偏差 | 20 | 3 | 15% | 桥梁<br>三队 | 4 | 中心标高偏差 | 20 | 3 | 15% |
|                                                                                                                                                                                                                                      | 序号                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 类别     | 检查项目   | 检查<br>点数 | 不合格点<br>数 | 不合格率 |        |      |        |          |           |      |          |   |        |    |   |     |          |   |        |    |   |     |          |   |        |    |   |     |
|                                                                                                                                                                                                                                      | 桥梁<br>一队                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2      | 中心标高偏差 | 20       | 4         | 20%  |        |      |        |          |           |      |          |   |        |    |   |     |          |   |        |    |   |     |          |   |        |    |   |     |
| 桥梁<br>二队                                                                                                                                                                                                                             | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 中心标高偏差 | 20     | 3        | 15%       |      |        |      |        |          |           |      |          |   |        |    |   |     |          |   |        |    |   |     |          |   |        |    |   |     |
| 桥梁<br>三队                                                                                                                                                                                                                             | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 中心标高偏差 | 20     | 3        | 15%       |      |        |      |        |          |           |      |          |   |        |    |   |     |          |   |        |    |   |     |          |   |        |    |   |     |
| 制表人：毛学路                      审核人：何秋林                      制表日期：2023. 06. 25                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        |        |          |           |      |        |      |        |          |           |      |          |   |        |    |   |     |          |   |        |    |   |     |          |   |        |    |   |     |
| <div>不同照明灯数量下墩柱情况统计图</div> <table><caption>图 7.6 不同照明灯数量下墩柱情况统计图</caption><tr><th>班组</th><th>不合格率/%</th></tr><tr><td>桥梁一队</td><td>20.00%</td></tr><tr><td>桥梁二队</td><td>15.00%</td></tr><tr><td>桥梁三队</td><td>15.00%</td></tr></table> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        |        |          |           | 班组   | 不合格率/% | 桥梁一队 | 20.00% | 桥梁二队     | 15.00%    | 桥梁三队 | 15.00%   |   |        |    |   |     |          |   |        |    |   |     |          |   |        |    |   |     |
| 班组                                                                                                                                                                                                                                   | 不合格率/%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        |        |          |           |      |        |      |        |          |           |      |          |   |        |    |   |     |          |   |        |    |   |     |          |   |        |    |   |     |
| 桥梁一队                                                                                                                                                                                                                                 | 20.00%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        |        |          |           |      |        |      |        |          |           |      |          |   |        |    |   |     |          |   |        |    |   |     |          |   |        |    |   |     |
| 桥梁二队                                                                                                                                                                                                                                 | 15.00%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        |        |          |           |      |        |      |        |          |           |      |          |   |        |    |   |     |          |   |        |    |   |     |          |   |        |    |   |     |
| 桥梁三队                                                                                                                                                                                                                                 | 15.00%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        |        |          |           |      |        |      |        |          |           |      |          |   |        |    |   |     |          |   |        |    |   |     |          |   |        |    |   |     |
| 制图人：毛学路                      审核人：何秋林                      制图日期：2023. 06. 25                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        |        |          |           |      |        |      |        |          |           |      |          |   |        |    |   |     |          |   |        |    |   |     |          |   |        |    |   |     |
| 影响程度                                                                                                                                                                                                                                 | 照明灯数量的多少，对中心标高偏差的不合格数影响不大，仅小于等于 5%，且不合格数量在 4 个以下，对主要症结影响程度小。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |        |          |           |      |        |      |        |          |           |      |          |   |        |    |   |     |          |   |        |    |   |     |          |   |        |    |   |     |
| 确认结论                                                                                                                                                                                                                                 | 非要因                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |        |        |          |           |      |        |      |        |          |           |      |          |   |        |    |   |     |          |   |        |    |   |     |          |   |        |    |   |     |

制表人：毛学路                      审核人：何秋林                      制表日期：2023. 06. 25

（6） 末端原因六：放样次数少

|      |                                                                                 |     |    |
|------|---------------------------------------------------------------------------------|-----|----|
| 确认方式 | 调查分析                                                                            |     |    |
| 完成时间 | 2023 年 6 月 25 日                                                                 | 责任人 | 成民 |
| 确认标准 | 重复测量安装位置是否准确，调查泄水管在墩柱合模前重新放样和未重新放样情况下，若泄水管中心标高偏差的不合格率差值在 10%以上且不合格数量在 4 个以上为要因。 |     |    |

|      |                                                                                                                                                                     |       |        |      |       |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------|------|-------|
| 确认内容 | 1、2023 年 06 月 25 日，小组成员成民通过对以往台账的对照，发现泄水管在墩柱合模前重新放样和未重新放样，结果存在偏差，具体情况如下表所示：                                                                                         |       |        |      |       |
|      | 表 7-8 泄水管在墩柱合模前是否重新放样不合格率情况统计表                                                                                                                                      |       |        |      |       |
|      | 序号                                                                                                                                                                  | 类别    | 检查项目   | 检查点数 | 不合格点数 |
|      | 桥梁一队                                                                                                                                                                | 未重新放样 | 中心标高偏差 | 20   | 7     |
|      | 桥梁二队                                                                                                                                                                | 未重新放样 | 中心标高偏差 | 20   | 8     |
|      | 桥梁三队                                                                                                                                                                | 未重新放样 | 中心标高偏差 | 20   | 6     |
|      | 桥梁一队                                                                                                                                                                | 重新放样  | 中心标高偏差 | 20   | 2     |
|      | 桥梁二队                                                                                                                                                                | 重新放样  | 中心标高偏差 | 20   | 3     |
|      | 桥梁三队                                                                                                                                                                | 重新放样  | 中心标高偏差 | 20   | 1     |
|      | 制表人：成民                      审核人：毛学路                      制表日期：2023. 06. 25                                                                                          |       |        |      |       |
|      | <div>泄水管在墩柱合模前是否重新放样不合格率情况统计图</div> <div>图 7.7 泄水管在墩柱合模前是否重新放样不合格率情况统计图</div> <div>制图人：成民                      审核人：毛学路                      制图日期：2023. 06. 25</div> |       |        |      |       |
| 影响程度 | 泄水管在墩柱合模前是否重新放样，对中心标高偏差的不合格数影响较大，不合格率偏差最大达 35%，且未重新放样的不合格数量超过 4 个，对主要症结影响程度大。                                                                                       |       |        |      |       |
| 确认结论 | 要因                                                                                                                                                                  |       |        |      |       |

制表人：成民                      审核人：毛学路                      制表日期：2023. 06. 25

(7) 末端原因七：位置标注不明显

|      |                                                       |     |     |
|------|-------------------------------------------------------|-----|-----|
| 确认方式 | 调查分析                                                  |     |     |
| 完成时间 | 2023 年 07 月 05 日                                      | 责任人 | 丁文林 |
| 确认标准 | 墩柱施工时看是否有放样，若泄水管中心标高偏差的不合格数差值在 10%以上且不合格数量在 4 个以上为要因。 |     |     |

| 确认内容                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1、2023 年 06 月 25 日-2023 年 07 月 05 日，小组成员丁文林通过现场实际施工，是否对位置进行放样，调查已放样和未放样的三个班组的墩柱中心标高偏差，统计其不合格率，具体情况如下表所示： |          |        |      |       |      |         |          |      |     |     |      |    |     |      |     |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------|------|-------|------|---------|----------|------|-----|-----|------|----|-----|------|-----|-----|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 表 7-9 是否放样对墩柱中心标高偏差影响情况统计表                                                                               |          |        |      |       |      |         |          |      |     |     |      |    |     |      |     |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 序号                                                                                                       | 类别       | 检查项目   | 检查点数 | 不合格点数 | 不合格率 |         |          |      |     |     |      |    |     |      |     |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 桥梁一队                                                                                                     | 已放样      | 中心标高偏差 | 10   | 1     | 10%  |         |          |      |     |     |      |    |     |      |     |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 桥梁二队                                                                                                     | 已放样      | 中心标高偏差 | 10   | 0     | 0    |         |          |      |     |     |      |    |     |      |     |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 桥梁三队                                                                                                     | 已放样      | 中心标高偏差 | 10   | 1     | 10%  |         |          |      |     |     |      |    |     |      |     |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 桥梁一队                                                                                                     | 未放样      | 中心标高偏差 | 10   | 5     | 50%  |         |          |      |     |     |      |    |     |      |     |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 桥梁二队                                                                                                     | 未放样      | 中心标高偏差 | 10   | 8     | 80%  |         |          |      |     |     |      |    |     |      |     |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 桥梁三队                                                                                                     | 未放样      | 中心标高偏差 | 10   | 6     | 60%  |         |          |      |     |     |      |    |     |      |     |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 制表人：丁文林                      审核人：张伟                      制表日期：2023. 07. 05                               |          |        |      |       |      |         |          |      |     |     |      |    |     |      |     |     |
| <div>是否放样对墩柱中心标高偏差影响情况统计图</div> <table><caption>是否放样对墩柱中心标高偏差影响情况统计图数据</caption><tr><th>班组</th><th>做标记 (%)</th><th>未做标记 (%)</th></tr><tr><td>桥梁一队</td><td>10%</td><td>50%</td></tr><tr><td>桥梁二队</td><td>0%</td><td>80%</td></tr><tr><td>桥梁三队</td><td>10%</td><td>60%</td></tr></table> <p>图 7.8 是否放样对墩柱中心标高偏差影响情况统计</p> <p>制图人：丁文林                      审核人：张伟                      制图日期：2023. 07. 05</p> |                                                                                                          |          |        |      |       | 班组   | 做标记 (%) | 未做标记 (%) | 桥梁一队 | 10% | 50% | 桥梁二队 | 0% | 80% | 桥梁三队 | 10% | 60% |
| 班组                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 做标记 (%)                                                                                                  | 未做标记 (%) |        |      |       |      |         |          |      |     |     |      |    |     |      |     |     |
| 桥梁一队                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 10%                                                                                                      | 50%      |        |      |       |      |         |          |      |     |     |      |    |     |      |     |     |
| 桥梁二队                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 0%                                                                                                       | 80%      |        |      |       |      |         |          |      |     |     |      |    |     |      |     |     |
| 桥梁三队                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 10%                                                                                                      | 60%      |        |      |       |      |         |          |      |     |     |      |    |     |      |     |     |
| 影响程度                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 墩柱泄水管安装时未放样，对中心标高偏差的不合格数影响较大，对主要症结影响程度大，未放样施工后的不合格率最大达 80%，且未重新放样的不合格数量超过 4 个，对主要症结影响程度大。                |          |        |      |       |      |         |          |      |     |     |      |    |     |      |     |     |
| 确认结论                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 要因                                                                                                       |          |        |      |       |      |         |          |      |     |     |      |    |     |      |     |     |

制表人：丁文林                      审核人：张伟                      制表日期：2023. 07. 05

（三） 要因确认结果

经过 QC 小组成员的分析讨论及现场验证和调查、分析，最终确认了以下 2

个要因：

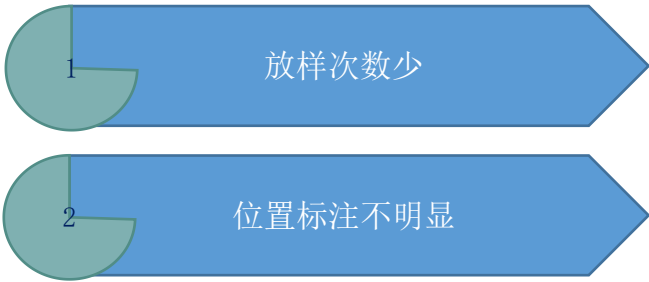


图 7.1 最终要因图

制图人：丁文林                      审核人：张伟                      制图日期：2023. 07. 06

八、制定对策

针对上述造成“中心标高偏差”确认出的主要因素，发动小组成员运用头脑风暴法，提出解决方案。根据 5W1H 的方法采取措施，针对每一条要因制定相应对策与目标，并指定专人负责措施实施，具体对策如下表：

表 8-1 对策实施表

| 序号 | 原因      | 对策          | 目标                            | 措施                               | 时间                            | 负责人 | 地点   |
|----|---------|-------------|-------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|-----|------|
| 1  | 放样次数少   | 增加放样次数      | 放样次数不少于 2 次，控制位置偏差在 ±10mm 以内。 | 墩柱预埋时进行一次测量，墩柱合模前再次对位置进行复测，可重复加测 | 2023. 07. 15-20<br>23. 08. 07 | 丁文林 | 施工现场 |
| 2  | 位置标注不明显 | 在墩柱位置做出明确标记 | 前后 2 次标记，控制位置标注误差 5mm 以内。     | 墩柱预埋时进行一次标记，墩柱合模前再次对位置进行标记       | 2023. 08. 08-20<br>23. 09. 01 | 丁文林 | 施工现场 |

制表人：丁文林                      审核人：张伟                      制表日期：2023. 7. 13

九、对策实施

对策实施一：针对放样次数少问题，我们实施以下方案：

墩柱预埋时进行一次测量，墩柱合模前再次对位置进行复测。

小组成员丁文林、成民，在后续墩柱施工中，加强了位置复测工作，在墩柱吊装前，预先在墩柱位置处做出标记，后期在墩柱施工时，再次复测其位置

是否存在偏差，保证泄水管安装到位。

表 9-1 放样次数检查统计表

| 序号 | 项目   | 墩柱预埋时 |   |   |   |   |   |   |   |   |   | 墩柱合模前 |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
|----|------|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
| 1  | 桥梁一队 | 1     | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1     | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |  |
|    |      | 1     | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1     | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |  |
|    |      | 1     | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1     | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |  |
|    |      | 1     | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1     | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |  |
| 2  | 桥梁二队 | 1     | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1     | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |  |
|    |      | 1     | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1     | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |  |
|    |      | 1     | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1     | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |  |
|    |      | 1     | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1     | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |  |
| 3  | 桥梁三队 | 1     | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1     | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |  |
|    |      | 1     | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1     | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |  |
|    |      | 1     | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1     | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |  |
|    |      | 1     | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1     | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |  |

制表人：丁文林                      审核人：成民                      制表日期：2023.08.06

表 9-2 加强位置复测后效果数据表

| 序号 | 项目   | 规定值或允许<br>偏差 (mm) | 合格点 (个) |     |     |    |     |    |     |     |    |     |        | 合格率 (%) |
|----|------|-------------------|---------|-----|-----|----|-----|----|-----|-----|----|-----|--------|---------|
| 1  | 桥梁一队 | ±10               | -4      | -10 | 2   | -1 | 6   | -6 | -5  | -6  | 6  | -3  | 97.50% |         |
|    |      |                   | 8       | 1   | 6   | 0  | -6  | 4  | 8   | 10  | -7 | 1   |        |         |
|    |      |                   | -10     | 6   | -1  | 5  | -11 | 2  | -2  | -6  | 3  | 2   |        |         |
|    |      |                   | 8       | 1   | -7  | 4  | 9   | -1 | 5   | -7  | 4  | -5  |        |         |
| 2  | 桥梁二队 | ±10               | 2       | 5   | 5   | -7 | 9   | 9  | 6   | 4   | -5 | -6  | 95.00% |         |
|    |      |                   | -2      | 4   | 8   | 2  | -4  | -4 | 3   | -12 | -1 | -2  |        |         |
|    |      |                   | 1       | 12  | 9   | -9 | -7  | -8 | 6   | 5   | 10 | 8   |        |         |
|    |      |                   | 6       | -2  | 8   | 4  | -7  | 6  | 2   | -8  | 10 | -2  |        |         |
| 3  | 桥梁三队 | ±10               | 4       | 9   | 8   | 1  | 8   | 6  | -10 | 7   | 0  | -8  | 95.00% |         |
|    |      |                   | -6      | -2  | -12 | 5  | -6  | -4 | 1   | -7  | 5  | -2  |        |         |
|    |      |                   | 10      | -5  | -8  | 4  | 3   | 13 | -1  | 9   | 10 | -10 |        |         |
|    |      |                   | -2      | -8  | 5   | 0  | 9   | -4 | 8   | 2   | -6 | 2   |        |         |

制表人：丁文林                      审核人：成民                      制表日期：2023.08.06

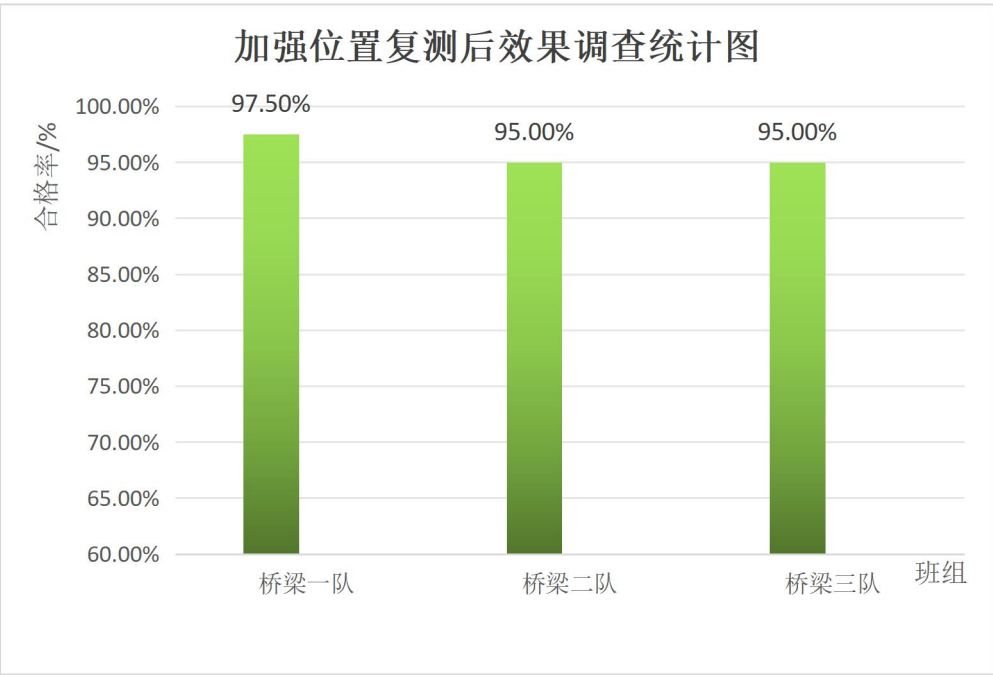


图 9.1 加强位置复测后效果调查统计图

制图人：丁文林                      审核人：成民                      制图日期：2023. 08. 07

根据调查结果可得，墩柱暗埋式泄水管安装一次验收合格率升至 95.83%，大于 91%目标值，保证了泄水管安装到位，满足了对策实施的目标要求。

对策实施二：针对位置标注不明问题，我们实施以下方案：

墩柱预埋时进行一次标记，墩柱合模前再次对位置进行标记。

小组成员丁文林、成民，在后续墩柱施工中，加强了位置标记工作，在墩柱吊装前，预先在墩柱位置处做出标记，后期在墩柱施工时，再次复测其位置，再次标记，保证泄水管安装到位。

表 9-3 放样次数检查统计表

| 序号 | 项目   | 墩柱预埋时 |   |   |   |   |   |   |   |   |   | 墩柱合模前 |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
|----|------|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
| 1  | 桥梁一队 | 1     | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1     | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |  |
|    |      | 1     | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1     | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |  |
|    |      | 1     | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1     | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |  |
|    |      | 1     | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1     | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |  |
|    |      | 1     | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1     | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |  |
|    |      | 1     | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1     | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |  |
| 2  | 桥梁二队 | 1     | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1     | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |  |
|    |      | 1     | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1     | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |  |
|    |      | 1     | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1     | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |  |
|    |      | 1     | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1     | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |  |
|    |      | 1     | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1     | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |  |
|    |      | 1     | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1     | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |  |
| 3  | 桥梁三队 | 1     | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1     | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |  |
|    |      | 1     | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1     | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |  |
|    |      | 1     | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1     | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |  |
|    |      | 1     | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1     | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |  |
|    |      | 1     | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1     | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |  |
|    |      | 1     | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1     | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |  |

制表人：丁文林

审核人：成民

制表日期：2023.08.31

表 9.4 加强位置标记后效果数据表

| 序号 | 项目   | 规定值或允许偏差 (mm) | 合格点 (个) |    |     |     |     |     |    |     |     |     | 合格率 (%) |
|----|------|---------------|---------|----|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|---------|
| 1  | 桥梁一队 | ±10           | 4       | 8  | 7   | 3   | -6  | -10 | 7  | 2   | 1   | -1  | 96.67%  |
|    |      |               | -2      | -7 | 0   | 2   | -1  | 10  | -1 | 7   | 1   | 7   |         |
|    |      |               | 3       | -7 | -6  | -7  | -1  | -2  | 13 | 4   | 2   | -8  |         |
|    |      |               | -1      | -9 | -7  | 3   | -8  | 0   | -7 | -5  | -2  | 1   |         |
|    |      |               | 1       | -8 | -6  | 8   | -14 | -6  | 10 | -4  | -6  | -5  |         |
|    |      |               | -1      | 4  | 10  | -7  | -9  | 6   | -5 | 4   | -1  | 10  |         |
| 2  | 桥梁二队 | ±10           | 1       | 3  | 2   | -7  | 2   | -2  | 7  | -2  | -10 | 5   | 95.00%  |
|    |      |               | -8      | -7 | 8   | 2   | 11  | 9   | 7  | 3   | 9   | 7   |         |
|    |      |               | -1      | 12 | -10 | -10 | 10  | 9   | 4  | -3  | -5  | 0   |         |
|    |      |               | -7      | 3  | -5  | 9   | 2   | 0   | -1 | -12 | 9   | 3   |         |
|    |      |               | -7      | 12 | -9  | 0   | 6   | 4   | -7 | -2  | 4   | -11 |         |
|    |      |               | 0       | -5 | 5   | -1  | 9   | 3   | 8  | -3  | 4   | -1  |         |
| 3  | 桥梁三队 | ±10           | -6      | 9  | 1   | 2   | -6  | -10 | 7  | 9   | -6  | 9   | 98.33%  |
|    |      |               | 10      | -2 | -10 | 2   | 9   | 5   | 12 | -8  | 8   | 6   |         |
|    |      |               | 7       | -9 | 8   | -10 | 2   | -2  | -9 | -2  | -7  | -7  |         |
|    |      |               | 2       | 1  | -10 | -3  | 7   | 3   | -5 | 3   | -4  | -10 |         |
|    |      |               | 4       | 1  | 9   | 10  | -1  | 6   | 3  | -3  | -6  | 6   |         |
|    |      |               | 6       | -5 | -4  | -6  | -9  | 0   | 9  | 2   | -8  | -7  |         |

制表人：丁文林

审核人：成民

制表日期：2023.08.31

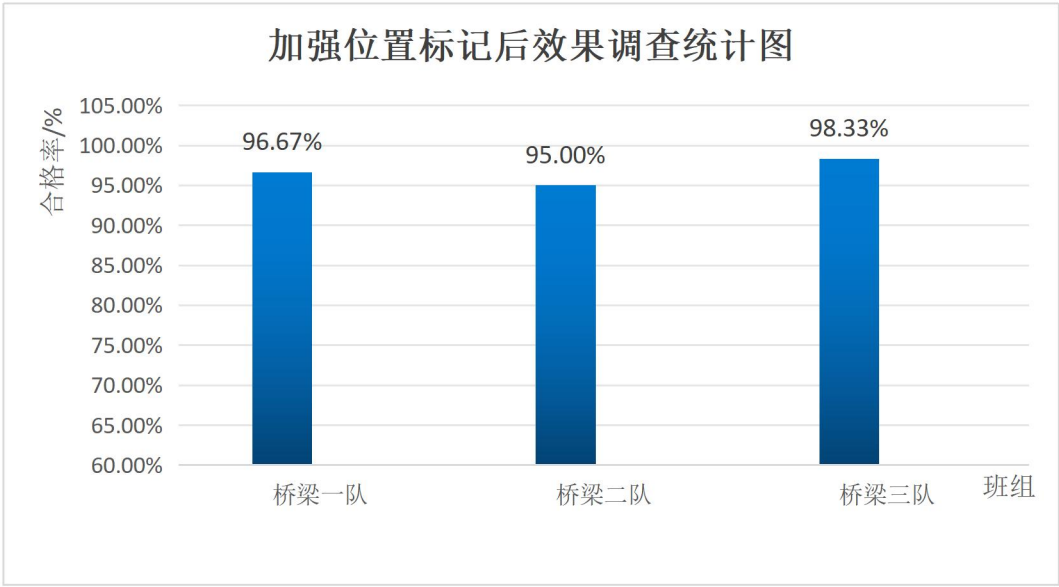


图 9.2 加强位置标记后效果调查统计图

制图人：丁文林          审核人：成民          制图日期：2023.09.01

根据调查结果可得，墩柱暗埋式泄水管安装一次验收合格率升至 96.67%，大于 91%目标值，保证了泄水管安装到位，满足了对策实施的目标要求。

十、效果检查

（一）目标值检查

对策实施后，2023 年 09 月 02 日～2023 年 09 月 14 日，小组成员胡杰、周军对已完成的泄水管位置进行检查，共计检查 310 个点，合格点数 292，不合格点数 18 个，位置偏差中的“中心标高偏差”出现的频次占总检查数的 0.97%，小于“长山大道高架项目”的 1.23%控制标准，症结得到有效解决。综合计算，本次检查的墩柱暗埋式泄水管安装一次合格率提升至 94.19%。汇总下表所示：

表 10-1 对策实施后墩柱泄水管预埋安装问题调查表

| 序号 | 位置                   | 类别 | 所测点数 | 不合格数 | 合格数 |
|----|----------------------|----|------|------|-----|
| 01 | M9-10、M22-M32        | 1  | 44   | 2    | 42  |
| 02 | M39-44、M87-M90       | 3  | 24   | 1    | 23  |
| 03 | M91-M99、M103-105-106 | 1  | 48   | 3    | 45  |
| 04 | M100-M102、M107-M113  | 3  | 40   | 3    | 37  |
| 05 | M104                 | 2  | 2    | 0    | 2   |
| 06 | M114-M138            | 1  | 100  | 4    | 96  |
| 07 | 夏东路 LA01、LB05        | 4  | 4    | 0    | 4   |

|    |                         |   |     |    |     |
|----|-------------------------|---|-----|----|-----|
| 08 | 文富路 LA00-LA05、LB00-LB05 | 4 | 24  | 3  | 9   |
| 09 | 文富路 LC01-LC06、LD00-LD05 | 4 | 24  | 2  | 10  |
| 合计 |                         |   | 310 | 18 | 292 |

制表人：胡杰                      审核人：周军                      制表日期：2023.09.10

表 10-2 对策实施后墩柱泄水管预埋安装问题频率调查表

| 序号 | 检查项目                        | 位置 | 管间 | 管口 | 管壁 | 其他 |
|----|-----------------------------|----|----|----|----|----|
|    | 位置                          | 偏差 | 间距 | 直径 | 壁厚 |    |
| 01 | M9-10、M22-M32               | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  |
| 02 | M39-44、M87-M90              | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 03 | M91-M99、M103-105-106        | 2  | 1  | 0  | 0  | 0  |
| 04 | M100-M102、M107-M113         | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  |
| 05 | M104                        | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 06 | M114-M138                   | 2  | 1  | 0  | 0  | 1  |
| 07 | 夏东路 LA01、LB05               | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 08 | 文富路 LA00-LA05、<br>LB00-LB05 | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  |
| 09 | 文富路 LC01-LC06、<br>LD00-LD05 | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  |
| 合计 |                             | 9  | 3  | 2  | 2  | 2  |

制表人：胡杰                      审核人：周军                      制表日期：2023.09.10

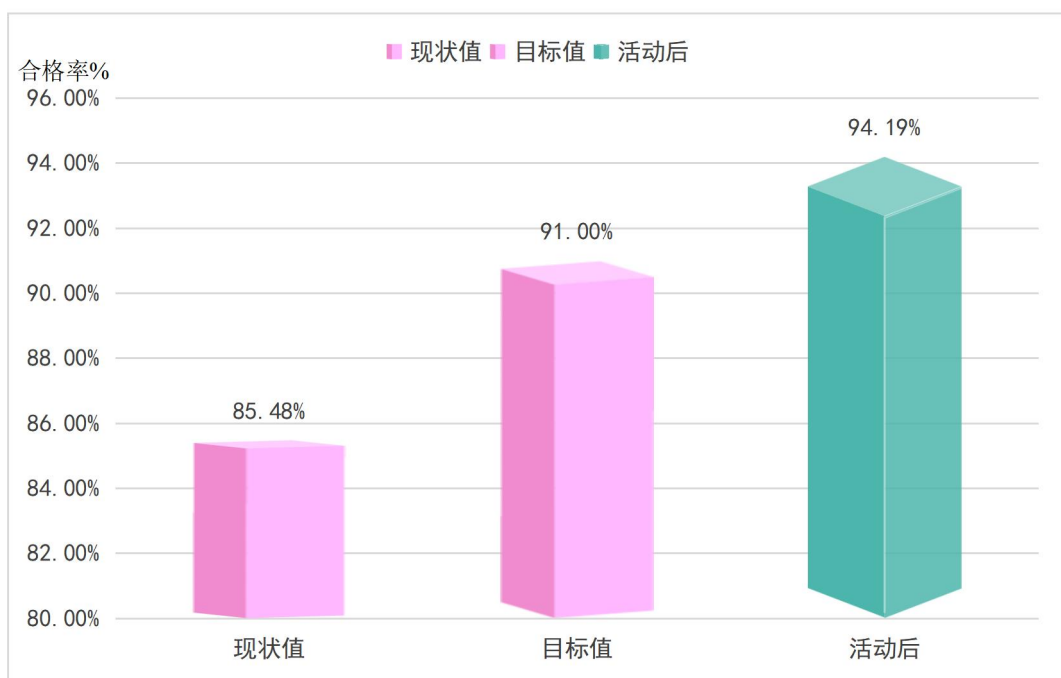


图 10.1 小组活动目标柱状图

制图人：胡杰

审核人：周军

制图日期：2023.09.14

## （二） 症结检查

对策实施后，2023 年 09 月 02 日～2023 年 09 月 14 日，小组成员胡杰、周军对已完成的泄水管位置进行检查，共计检查 310 个点，合格点数 292，不合格点数 18 个，“中心标高偏差”出现的频次占总检查数的 0.97%，小于“长山大道高架项目”的 1.23%控制标准，症结得到有效解决。综合计算，本次检查的墩柱暗埋式泄水管安装一次合格率提升至 94.19%。统计汇总如下：

表 10-3 对策实施后墩柱泄水管预埋安装问题频率调查表

| 序号 | 检查项目 | 频数 | 累计频数 | 频率（%）  | 累计频率（%） |
|----|------|----|------|--------|---------|
| 1  | 位置偏差 | 9  | 9    | 50.00% | 50.00%  |
| 2  | 管间间距 | 3  | 12   | 21.43% | 66.67%  |
| 3  | 管口直径 | 2  | 14   | 21.43% | 77.78%  |
| 4  | 管壁壁厚 | 2  | 16   | 14.29% | 88.89%  |
| 5  | 其他   | 2  | 18   | 14.29% | 100.00% |
| 合计 |      | 18 | /    | 100%   | /       |

制表人：胡杰

审核人：周军

制表日期：2023.09.10



|    |        |   |   |        |        |
|----|--------|---|---|--------|--------|
| 2  | 轴线偏差   | 2 | 5 | 22.22% | 55.56% |
| 3  | 垂直度偏差  | 2 | 7 | 22.22% | 77.78% |
| 4  | 其他位置偏差 | 2 | 9 | 22.22% | 100%   |
| 合计 |        | 9 | / | 100%   | /      |

制表人：胡杰                      审核人：周军                      制表日期：2023.09.10

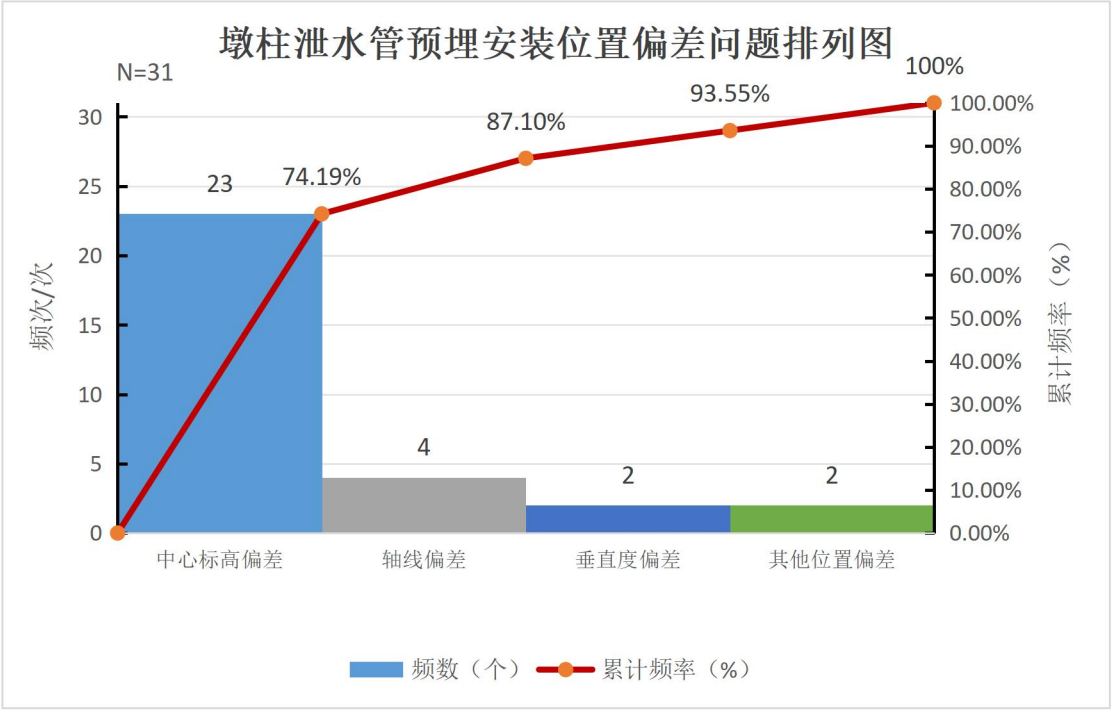


图 10.4 对策实施前墩柱泄水管预埋安装位置偏差问题排列图

制图人：马成军                      审核人：胡杰                      制图日期：2023.09.10

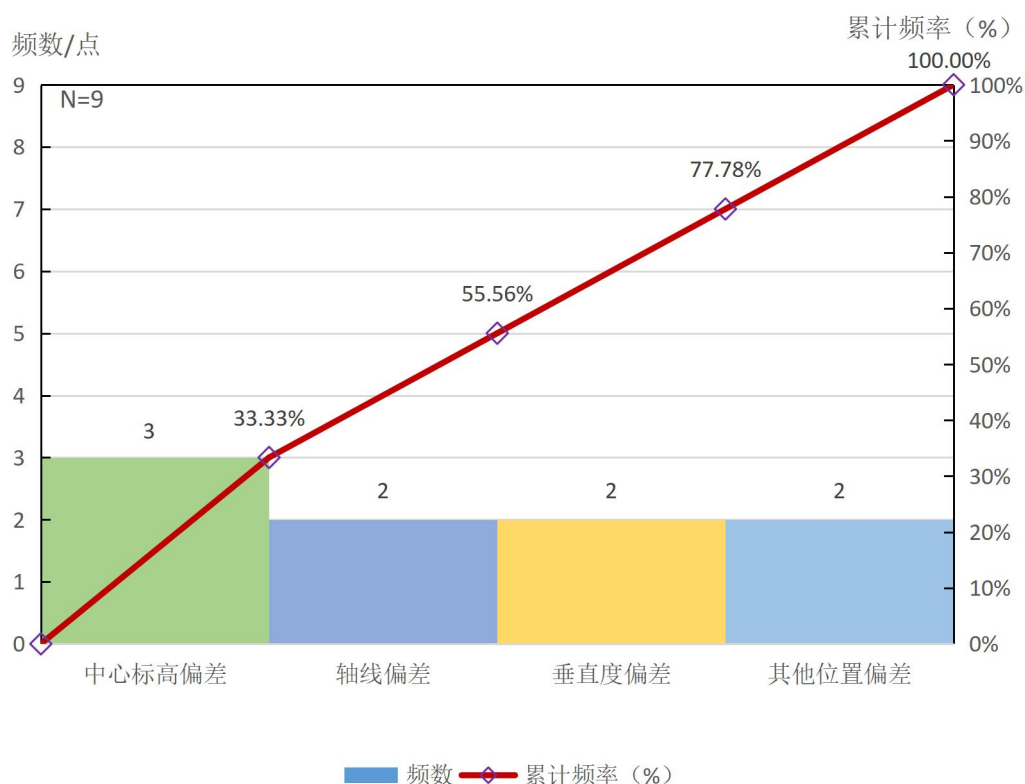


图 10.5 对策实施后墩柱泄水管预埋安装位置偏差问题排列图

制图人：胡杰

审核人：周军

制图日期：2023. 09. 10

## （二）社会效益

项目部采用 QC 方法保证了墩柱暗埋式泄水管安装施工质量和工期进度，有效提升了墩柱暗埋式泄水管安装施工质量实现高品质建造，使得各施工节点都能顺利完成，也取得了良好的社会效益，得到了业主单位和监理单位的多次表扬，为企业树立了良好形象，提了市场竞争力，为接下来工作的顺利展开打下坚实的基础。

## （三）经济效益

通过本次开展 QC 小组活动，暗埋式泄水管安装质量得到了显著提高，从 85.48%提高到了 94.19%，较大降低了施工成本。根据调查发现，根据 QC 活动的有效实施，工程项目也取得相当可观的经济效益改善，统计表如下：

表 10-5 QC 活动后产生经济效益统计表

| 序号 | 项目名称 | QC 活动实施前       | QC 活动实施后       | 合计     |
|----|------|----------------|----------------|--------|
| 1  | 节约材料 | 桥梁泄水管损耗率为 10%， | 桥梁泄水管损耗率为 4%，每 | 50.4 元 |

|   |              |                                    |                                                                                  |         |
|---|--------------|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|---------|
|   | 费            | 每个墩柱需要材料费约 70 元                    | 个墩柱需要材料费约 70 元，工程量 12 个桥墩，则节约材料费 $12 \times 70 \times (10\% - 4\%) = 50.4$ 元     |         |
| 2 | 节约工期<br>10 天 | 人工费：施工人员人工费 250 元/天，共 10 人，工期 60 天 | 人工费：施工人员人工费 250 元/天，共 10 人，工期 50 天，节约 $250 \times 10 \times (60 - 50) = 25000$ 元 | 25000 元 |
| 3 | 其他琐碎<br>费用   | 4800 元                             | 3600 元，节约 $4800 - 3600 = 1200$ 元                                                 | 1200 元  |
| 4 | 总计           | $50.4 + 25000 + 1200 = 26250.4$ 元  |                                                                                  |         |

制图人：胡杰

审核人：周军

制图日期：2023.09.14

经经济效益计算，本次活动获得经济效益 26250.4 元。获得业主、监理单位和多方的好评，为公司创造了良好的社会信誉。

## 十一、制定巩固措施

### （一）修订指导文件

分析归纳总结本项 QC 活动内容成果及成功经验，小组成员将总结的数据、资料和实施阶段的各项措施编辑成册，从而进一步巩固 QC 成果，修订了《墩柱暗埋式泄水管安装作业指导书》，已纳入公司的技术标准，作为今后同类工程项目的施工参考资料和指导技术文件。

| 文件名             | 章节               | 内容            | 实施日期      | 备注 |
|-----------------|------------------|---------------|-----------|----|
| 墩柱暗埋式泄水管安装作业指导书 | 4.11、泄水管安装位置保证措施 | 4.11.1、增加放样次数 | 2023.11.1 |    |
|                 |                  | 4.11.2、位置标注明确 |           |    |



| 目录               |    |
|------------------|----|
| 一、工程概况           | 1  |
| 1.1、工程简介         | 1  |
| 1.2、施工平面布置图      | 4  |
| 1.3、施工要求         | 4  |
| 1.4、施工技术准备条件     | 5  |
| 1.5、增柱参数表        | 6  |
| 二、编制依据           | 9  |
| 2.1、编制依据         | 9  |
| 2.2、编制原则         | 10 |
| 2.3、编制目的         | 10 |
| 2.4、适用范围         | 10 |
| 三、施工计划           | 11 |
| 3.1、施工进度计划       | 11 |
| 3.2、工期保证措施       | 11 |
| 3.3、主要施工机械设备计划   | 12 |
| 四、施工工艺技术         | 12 |
| 4.1、增柱施工工艺流程图    | 13 |
| 4.2、增柱主要工序质检负责人  | 14 |
| 4.3、前期准备         | 15 |
| 4.4、测量放样         | 15 |
| 4.5、模板选型加工       | 15 |
| 4.6、增柱操作平台       | 16 |
| 4.7、增柱钢筋         | 22 |
| 4.8、模板的安装与拆除     | 28 |
| 4.9、增柱混凝土施工      | 34 |
| 4.10、增柱混凝土拆模与养护  | 34 |
| 4.11、排水管安装位置保证措施 | 34 |
| 4.11.1 增加放样次数    | 35 |
| 4.11.2 位置标注明确    | 35 |

## 十二、总结和下一步打算

### （一） 总结

#### 1、专业技术方面

本次 QC 活动，小组成员在技术方案、施工管理方面有了全面提高，为后面类似的工程施工积累的宝贵的经验。

#### 2、管理方法

通过开展活动，小组成员现场指导施工能力大大提升，提高了现场的管理能力。通过对班组的指导教育，进一步完善加强了管理层的现场监督力度，提高发现问题及时处理问题的主动性。

#### 3、小组成员综合素质

活动开拓了小组的思维方式，提高管理人员的现场监管的积极性，提高企业管理水平。本次活动课题的目标实现给项目部的 QC 小组产生较大的启发和影响，增强管理人员间的协作精神，融合了领导和员工、管理层与操作层的之间的关系。

表 12-1 活动前后状况自我评价表

| 项目 | 自我评价 | 备注 |
|----|------|----|
|----|------|----|

|      | 活动前 | 活动后 | 满分 10 分 |
|------|-----|-----|---------|
| 技术水平 | 7   | 8   |         |
| 创新能力 | 6   | 7   |         |
| 团队意识 | 5   | 8   |         |
| 质量意识 | 6   | 9   |         |
| 表达能力 | 6   | 7   |         |
| 工作态度 | 6   | 8   |         |

制表人：毛学路

审核人：何秋林

制表日期：2023.10.31

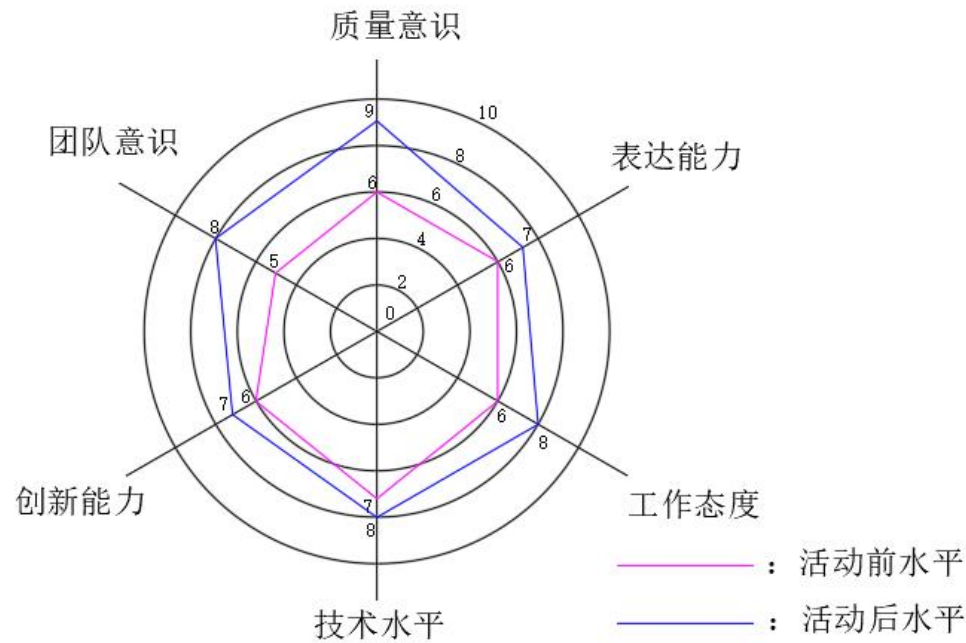


图 12.1 小组活动前后综合评价雷达图

制图人：毛学路

审核人：何秋林

制图日期：2023.10.31

（二） 下一步打算

通过 QC 活动的开展，我们深刻地认识到只有将管理与技术相结合，以质取胜才能树立企业形象。在今后的施工过程中，我们将按照公司的目标，继续运用 QC 方法，提高施工质量和施工效率，确保工程质量优质完成。在今后的施工管理工作中，进一步普及 QC 知识教育，坚持 QC 小组活动经常化、全员化，争取在管理、技术水平方面得到更大的提高，为企业的发展发挥更大的作用。

下一步，我小组将继续运用 QC 方法，将《提高护栏施工保护层一次验收合

格率》作为下一个活动课题。