



中国中铁

合理降低上合组织国际物流园 专用铁路工程制存梁场工程造价



QC成果报告

中铁设计济南院
工程经济所QC小组
发表人：姜辉

目录

一

小组概况

二

活动计划

三

选择课题

四

现状调查

五

设定目标

六

分析原因

七

确定主要原因

八

制定对策

九

实施对策

十

检查效果

十一

制定巩固措施

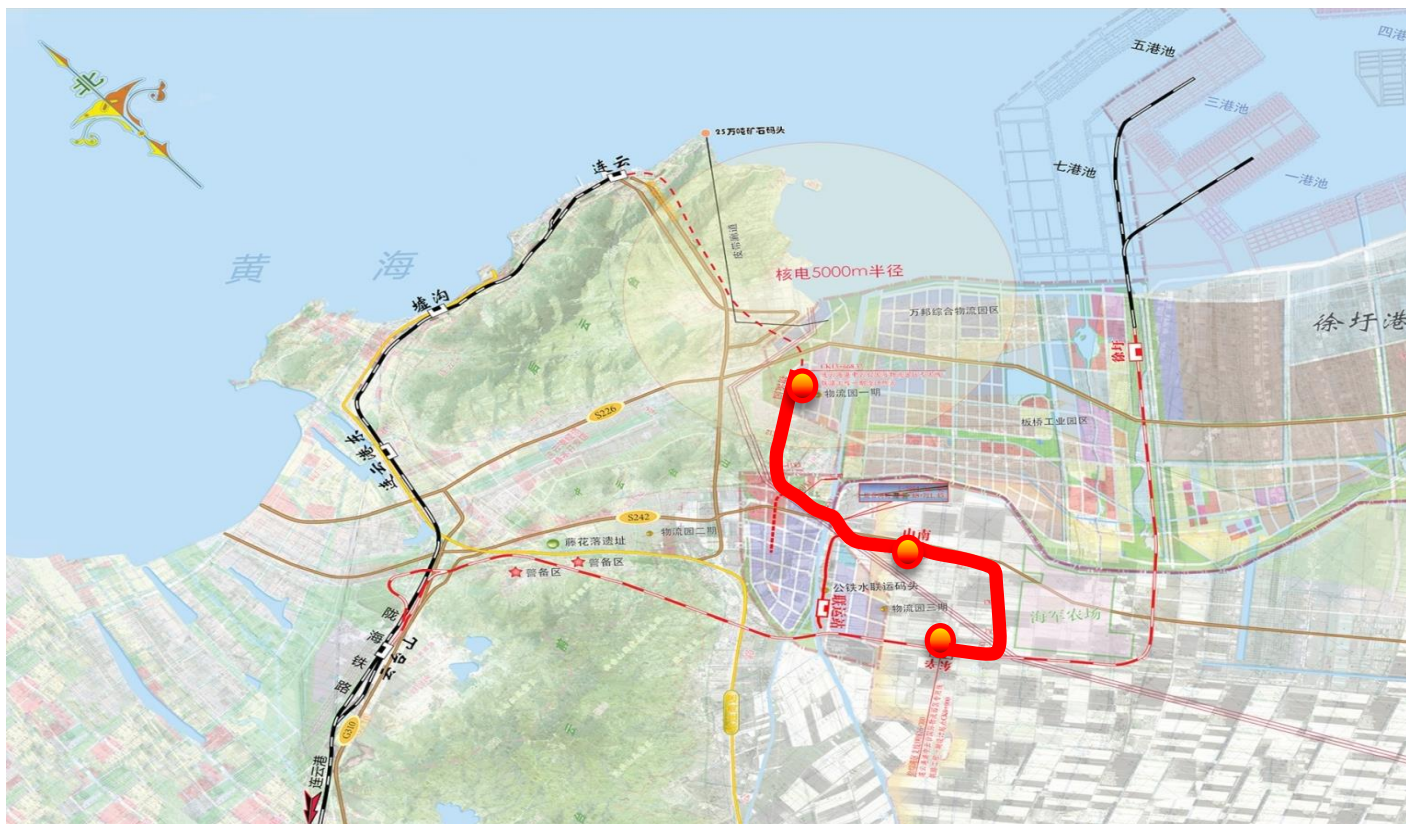
十二

总结和今后打算

项目简介



中国中铁



- 新建上合组织国际物流园专用铁路工程位于江苏省连云港市东部，东濒黄海，西靠前云台山，途经东辛农场、连云港市开发区和连云区。沿线跨越地貌单元主要为滨海平原区及剥蚀丘陵区。线路长度**13.948km**，起于东辛站经山南站至物流园站，全线共设特大桥**2座**、中桥**2座**，桥梁总长**6.691km**，占线路长度**47.2%**。设计采用预应力钢筋混凝土简支T梁，需预制T梁**204孔**。

一、小组概况

小组名称	工程经济所QC小组					小组类型		现场型
课题名称	降低上合组织国际物流园专用铁路工程制存梁场工程造价					注册编号		CEC-JN/QC 2018-1
小组人数	7人					成立日期		2017年3月
小组成员	排序	姓 名	性 别	年 龄	学 历	专 业	职 称	小组分工
	1	姜 辉	女	28	研究生	工经	助工	组 长
	2	郭良玉	男	52	大学	工经	高工	组 员
	3	李文乐	男	33	大学	工经	工程师	组 员
	4	王 建	男	30	大学	工经	助工	组 员
	5	王 鑫	男	36	大学	工经	高工	组 员
	6	任自志	男	26	大学	站场	助工	组 员
	7	高亮亮	男	33	大学	桥梁	高工	组 员
组内分工	QC 教育 制定计划				王 鑫			
	资料收集 研究对策				姜 辉 李文乐			
	数据分析 绘制图表				郭良玉 姜 辉 高亮亮 任自志			
	组织实施 信息反馈				王 建			
活动日期	2017.3~2017.5				活动次数			10次
出勤率	98.6%				QC教育时间			人均52小时

制表人：姜 辉

制表时间：2017年3月6日

二、 活动计划

日期 项目		2017年							
		3. 1~3. 10	3. 11~3. 20	3. 21~3. 31	4. 1~4. 10	4. 11~4. 20	4. 21~4. 30	5. 1~5. 10	5. 11~5. 20
P	选择课题								
	现状调查								
	设定目标								
	原因分析								
	确定要因								
	制定对策								
D	实施对策								
C	效果检查								
A	巩固措施								
	总结展望								

计划时间



实施时间



制表人：王鑫

制表时间：
2017年3月06日
2017年5月18日



集团要求

本项目为EPC总承包项目，根据集团总承包公司要求，施工图阶段需优化制存梁场设计，降低梁场投资，节约成本。

存在问题

设计现状：施工图送审稿经集团审查后，审查意见指出制存梁场工程造价较大。

选定课题

合理降低上合组织国际物流园专用铁路工程
制存梁场工程造价

三、选择课题

四、现状调查

(一) 制存梁场设计现状

施工图送审稿阶段梁场设计采用纵列式布置，单层存梁方式，制存梁场预算总额为1819万元，详见表4-1。

表4-1制存梁场费用组成（万元）

序号	类别	项目	单位	数量	指标	投资	类别小计	占比	调查人	调查时间	调查方法
1	制存梁台座	制梁台座	个	16	7.4688	119.50	887	49%	姜辉	3.15	查阅设计文件
2		存梁台位	延米	1528	0.3129	478.11			姜辉	3.15	
3		临时征地、拆除、复垦	亩	70	4.1285	289.00			姜辉	3.15	
4	配套工程	场地硬化	平方米	20043	0.0133	266.57	390	21%	郭良玉	3.15	
5		场内道路	平方米	6020	0.0133	80.07			郭良玉	3.15	
6		其他临时征地、拆除、复垦	亩	30	4.1285	123.86			郭良玉	3.15	
7	设备基础	100吨龙门吊走行基础	单轨公里	1.85	286.58	530.17	542	30%	王建	3.15	
8		10吨龙门吊走行轨基础	单轨公里	0.23	47.5	10.93			王建	3.15	
9		蒸汽锅炉基础	圪工方	12	0.0844	1.01			王建	3.15	
合计							1819	100%			

制表人：郭良玉

制表时间：2017年3月16日

四、现状调查

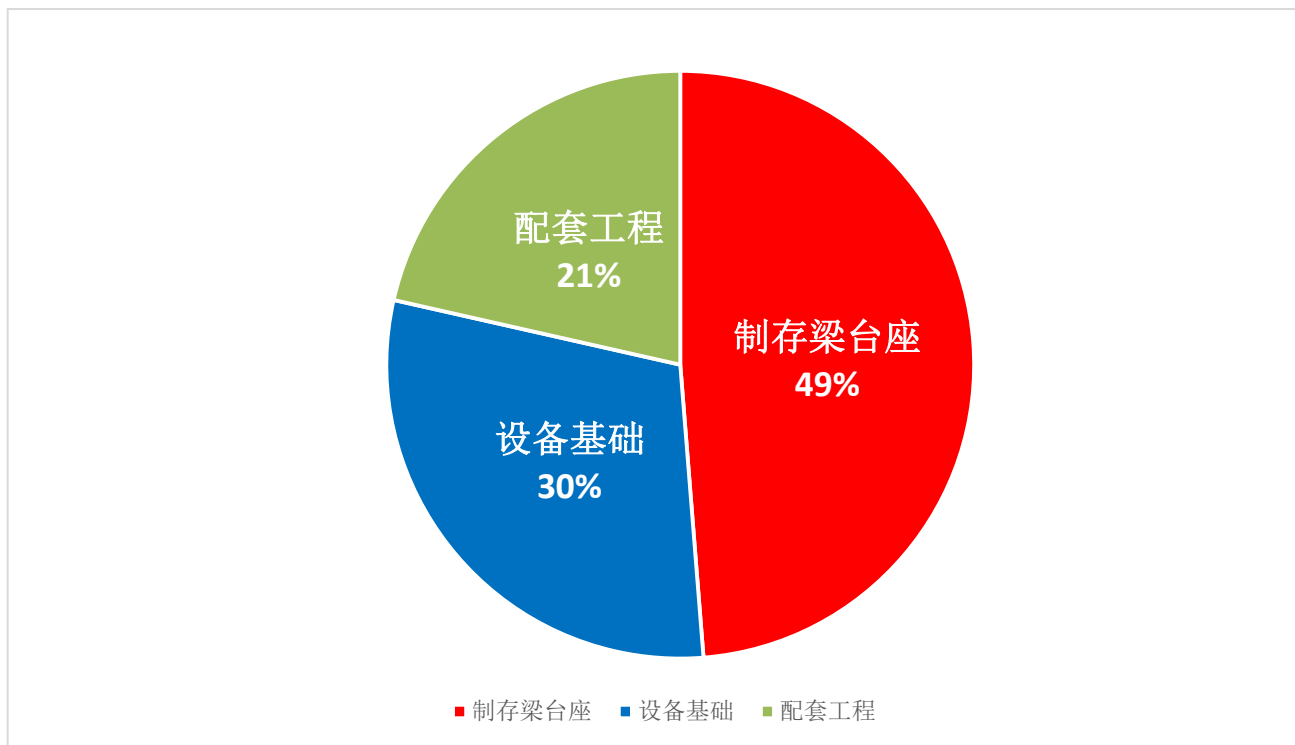


图4-1 制存梁场各项费用比率图

制图人：郭良玉

制表时间：2017 年 3 月 16 日

✓制存梁台座费用约占梁场总费用的49%，对制存梁场工程造价影响较大，为主要投资部分。

注：制存梁台座费用包括制梁台座、存梁台位以及受二者规模影响的临时征地、拆除、复垦费用

高兴站制存梁场：38.87%

设计任务：368孔
制梁台座：14个
架梁速度：3孔/天
存梁能力：200孔
占地：115亩

胶南制存梁场：45.62%

设计任务：166孔
制梁台座：10个
架梁速度：4孔/天
存梁能力：90孔
占地：90亩



泊头镇制存梁场：43.56%

设计任务：237孔
制梁台座：10个
架梁速度：4孔/天
存梁能力：160孔
占地：110亩

海阳制存梁场：39.55%

设计任务：312孔
制梁台座：12个
架梁速度：3孔/天
存梁能力：150孔
占地：100亩



(二) 对类似规模梁场的调查

四、现状调查

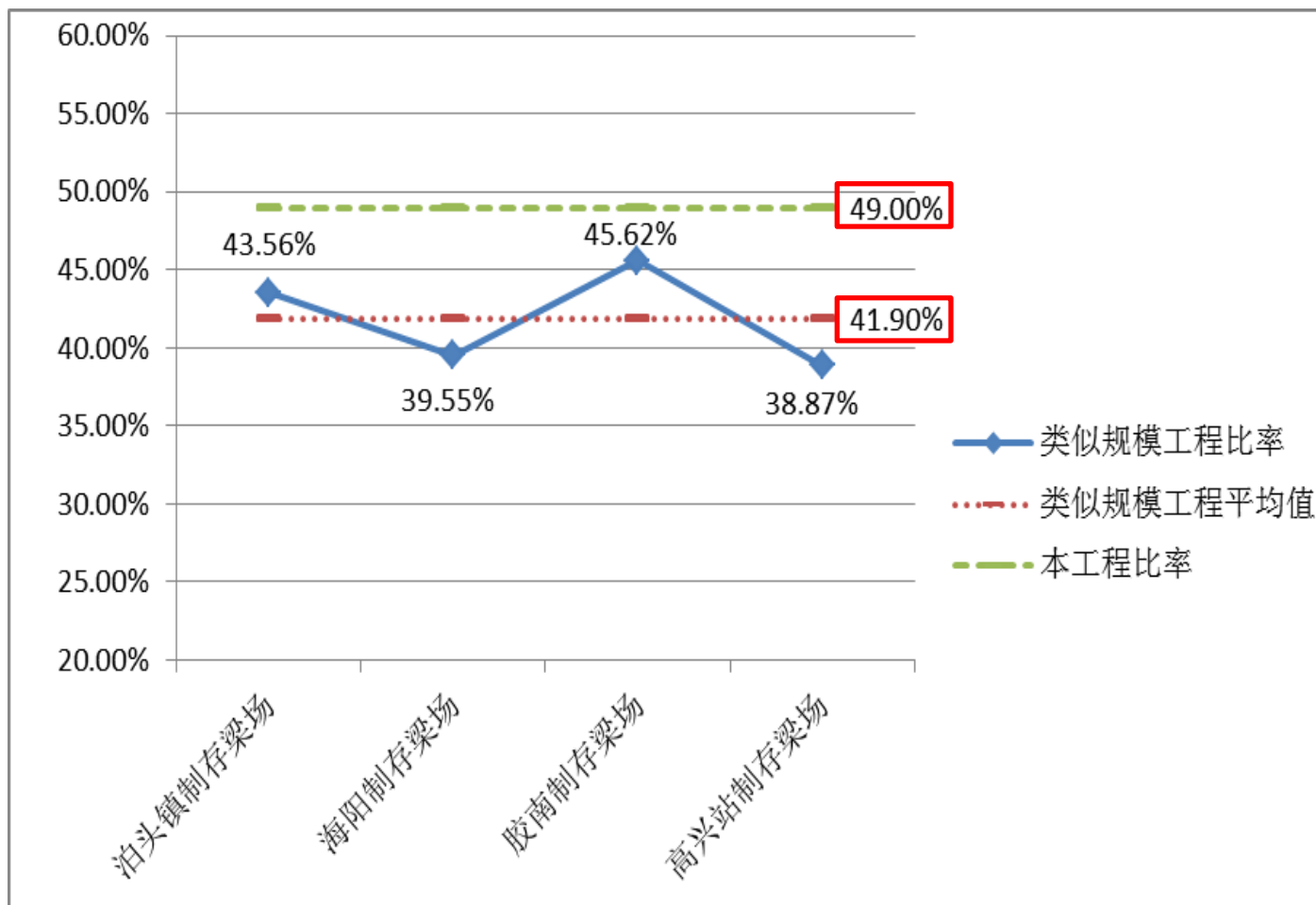


图4-2制存梁台座费用占总费用的比率图

调查总结

01

类似规模工程的制存梁台座费用平均占比约为41.9%，而本工程的比率为49%，**制存梁台座费用**占总费用的比例过高。

02

其他两部分费用即配套工程和设备基础投资相对**固定**，压缩造价的空间很小。

03

制存梁台座费用过高是导致制存梁场工程造价偏高的**主要症结**！

五、设定目标

目标设定依据

通过现状调查，我们发现制存梁台座费用占梁场总费用比例为49%，那么在其他费用保持不变的情况下，如将这一比例由49%降低至平均水平41.9%，则制存梁场的费用为 $(1819-887)/(1-41.9\%)=1604$ 万元，可降低215万元。

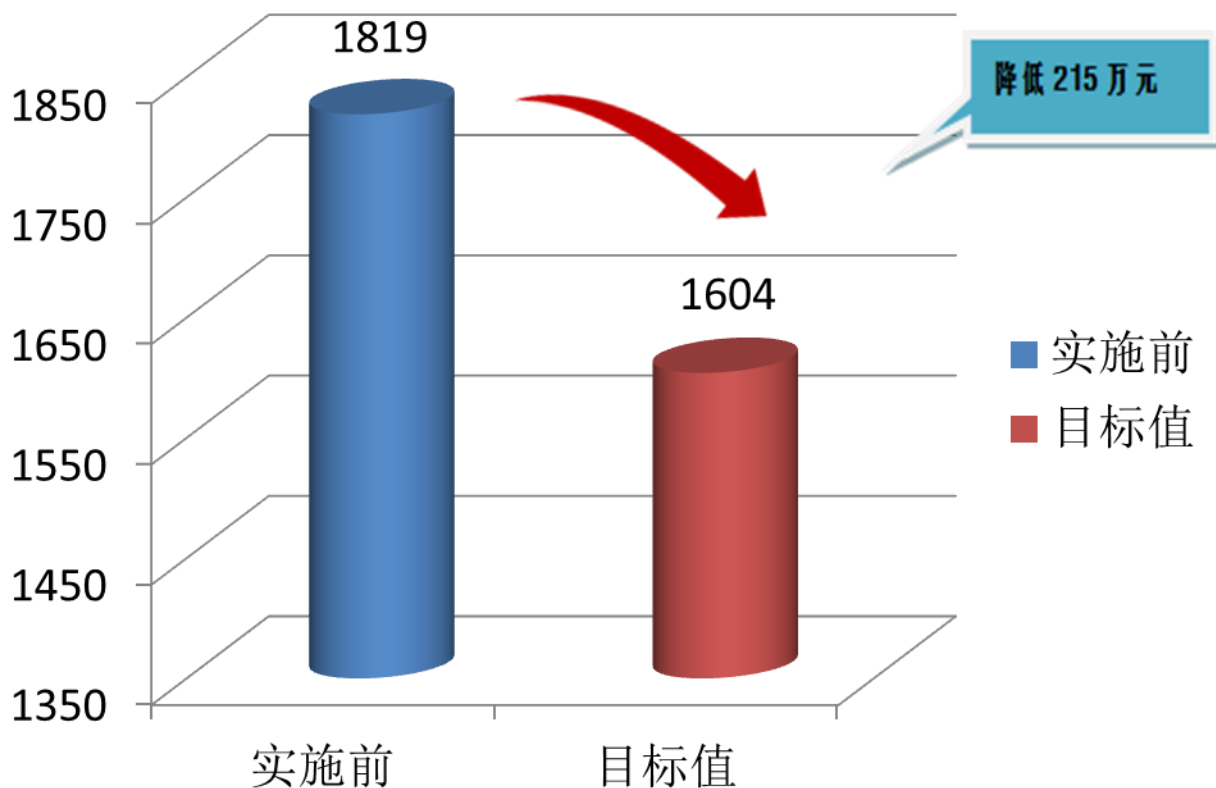


图5-1课题目标图

六、分析原因

- 目标值确定后，小组成员针对影响制存梁台座费用过高的因素，结合相关工程调查资料及以往经验展开分析讨论，运用“头脑风暴法”，分析产生问题的原因，并绘制了因果鱼刺图。

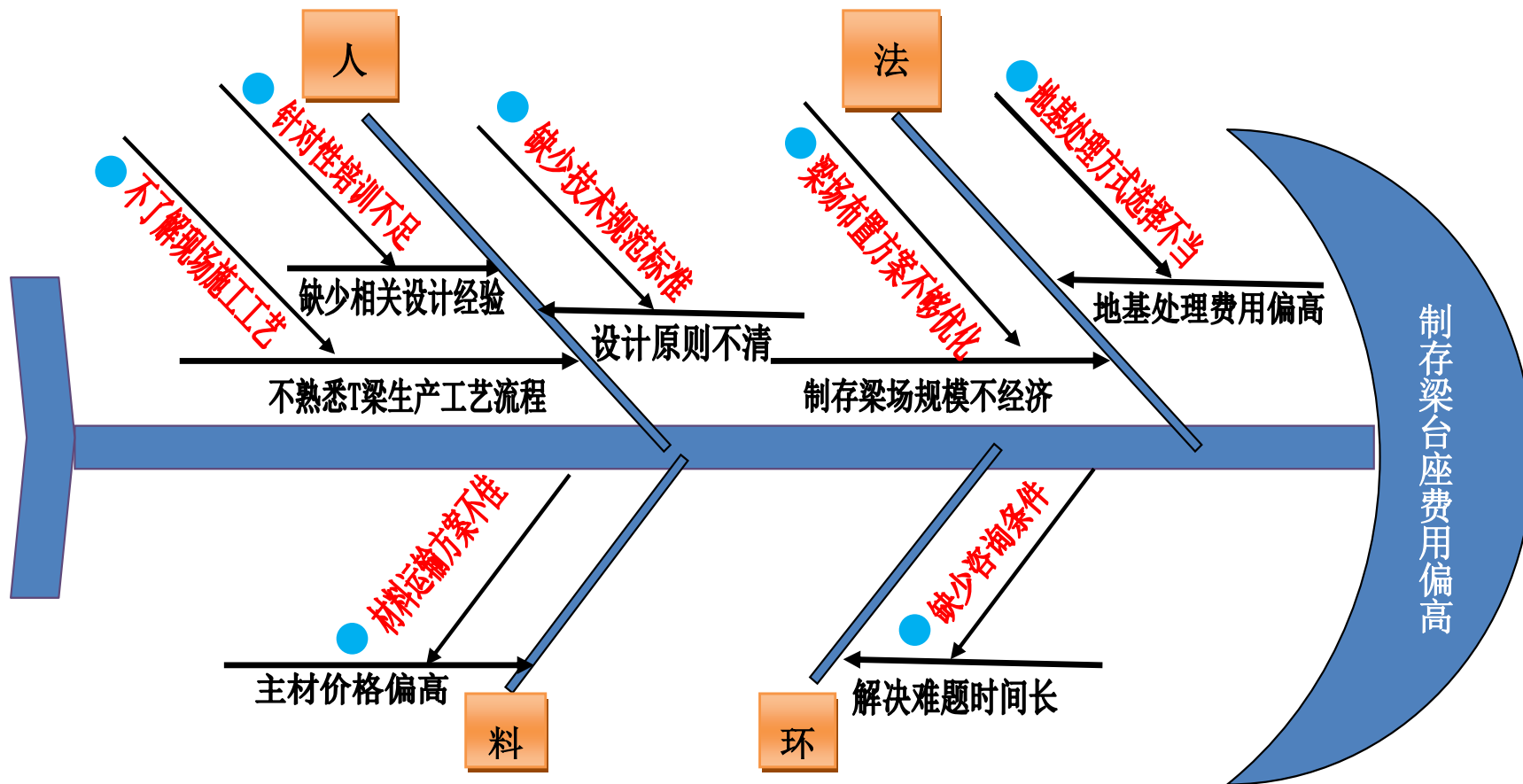


图6-1 “制存梁台座费用偏高” 因果鱼刺图

七、确定主要原因

表6-1要因确定计划表

类别	序号	末端因素	确认内容	确认方法	负责人	完成时间
人	1	不了解现场施工工艺	调查设计人对简支T梁施工工艺流程掌握情况。	调查分析	郭良玉	2017. 4. 1
	2	缺少技术规范标准	查询部门规范书籍管理台账及技术资料库，核实有关设计人是否配有有关规范。	调查分析	姜辉	2017. 4. 1
	3	针对性培训不足	检查部门去年的培训记录及培训课件，统计授课内容。	调查分析	王鑫	2017. 4. 1
料	4	材料运输方案不佳	调查测算材料的运输方案。	计算比较讨论分析	郭良玉	2017. 4. 2
法	5	梁场布置方案不够优化	询问设计人确定制梁台座与存梁台位数量的依据，核实方案比选的充分性。	调查分析	郭良玉	2017. 4. 4
	6	地基处理方式选择不当	现场测算三种地基处理方式的经济指标。	计算比较讨论分析	姜辉	2017. 4. 4
环	7	缺少咨询条件	询问部门人员在设计遇到困难时拥有的咨询条件。	调查分析	王建	2017. 4. 4

制表人：姜辉

制表时间：2017. 3. 28

七、确定主要原因



末端因素1：不了解现场施工工艺

确认方法	调查分析	负责人	郭良玉												
确认依据	对设计人的考核合格率达到100%。														
确认情况	4月1日，对所内站前专业的设计人员进行了有关简支T梁施工工艺的测试。参加调查的设计人共18人，测试结果如下：6人成绩优秀，9人成绩良好,3人成绩合格。经统计考核合格率为100%。 测试结果 <table><tr><th>成绩</th><th>人数</th><th>百分比</th></tr><tr><td>合格</td><td>3</td><td>16.7%</td></tr><tr><td>良好</td><td>9</td><td>50.0%</td></tr><tr><td>优秀</td><td>6</td><td>33.3%</td></tr></table> ■ 合格 ■ 良好 ■ 优秀 注：考核标准不合格（<60分），合格（60-69分），良好（70-89分），优秀（90-100分）			成绩	人数	百分比	合格	3	16.7%	良好	9	50.0%	优秀	6	33.3%
成绩	人数	百分比													
合格	3	16.7%													
良好	9	50.0%													
优秀	6	33.3%													
是否要因	非要因	完成时间	2017年4月1日												

七、确定主要原因

末端因素2：缺少技术规范标准

确认方法	调查分析	负责人	姜辉
确认依据	每位设计人都配有与梁场设计相关的主要规范。		
确认情况	通过调查发现，部门为每位员工都购置了《铁路工程施工组织设计规范》及《铁路大型临时工程和过渡工程设计暂行规定》等规范，技术资料库中有丰富的参考资料。 - 铁路制梁场制梁方案.doc - 钢筋混凝土简支T梁现浇预制与价购经济分析_刘昕.pdf - 高速铁路制梁场选址及复垦要点_王鑫.pdf - 工经所制梁场技术交流材料二.docx - 工经所制梁场技术交流材料三.docx - 工经所制梁场技术交流材料一.docx - 客运专线制梁场设计的关键问题研究_孙国新.pdf - 龙口制梁场道路平面图.dwg - 龙口制梁场建场方案.doc - 浅析T梁预制场制存梁台座的优化配置_康仪庄.pdf - 山区铁路梁场设置与箱梁制架方案探讨_廖明敏.pdf - 铁路工程制存梁场设计及投资估算_施立平.pdf - 铁路制存梁场大临工程设计问题研究_马绍辰.pdf - 以供需平衡关系确定梁场制存梁台座配置_韩涛.pdf - 制存梁场设置的探讨.docx - 制梁场(新).dwg		
是否要因	非要因	完成时间	2017年4月1日

七、确定主要原因

末端因素3：针对性培训不足

确认方法	调查分析	负责人	王鑫																																																																																								
确认依据	有关制存梁场优化设计方法、技术经验交流方面的培训不少于3次。																																																																																										
确认情况	通过检查培训记录和课件，统计出部门全年共进行 17 次培训，培训内容如下表，针对制存梁场优化设计的培训有3次。 <table><tr><th colspan="8">2016 年工经所培训记录</th></tr><tr><th>序号</th><th>日期</th><th>培训内容</th><th>主讲人</th><th>序号</th><th>日期</th><th>培训内容</th><th>主讲人</th></tr><tr><td>1</td><td>2.20</td><td>大修项目取费规定</td><td>王鑫</td><td>10</td><td>7.10</td><td>铁路工程预算软件（营改增版）安装说明及相关要求</td><td>李杰</td></tr><tr><td>2</td><td>3.14</td><td>龙烟线制存梁场现场参观培训</td><td>张硕</td><td>11</td><td>8.16</td><td>德大线制存梁场设计经验分享</td><td>王义</td></tr><tr><td>3</td><td>3.28</td><td>变更设计培训</td><td>王克山</td><td>12</td><td>8.23</td><td>CAD 使用技能培训</td><td>崔明杰</td></tr><tr><td>4</td><td>4.16</td><td>涉铁项目 303、304、305 号文培训</td><td>杨超</td><td>13</td><td>9.30</td><td>济齐黄河大桥项目现场培训</td><td>王义</td></tr><tr><td>5</td><td>5.08</td><td>Excel 软件应用</td><td>张安芹</td><td>14</td><td>10.9</td><td>城市轨道交通总体总包管理培训</td><td>王增学</td></tr><tr><td>6</td><td>5.26</td><td>集团公司标准宣贯</td><td>刘景霞</td><td>15</td><td>10.26</td><td>制存梁场优化设计培训</td><td>王俊英</td></tr><tr><td>7</td><td>6.12</td><td>BIM 平台技术培训</td><td>刘昭</td><td>16</td><td>11.5</td><td>PPT 制作技巧培训</td><td>张娟</td></tr><tr><td>8</td><td>6.15</td><td>龙烟线龙口制存梁场设计专题讲座</td><td>张硕</td><td>17</td><td>12.8</td><td>定额使用注意事项培训</td><td>刘海萍</td></tr><tr><td>9</td><td>6.18</td><td>营改增后对概预算编制的影响</td><td>刘海萍</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>			2016 年工经所培训记录								序号	日期	培训内容	主讲人	序号	日期	培训内容	主讲人	1	2.20	大修项目取费规定	王鑫	10	7.10	铁路工程预算软件（营改增版）安装说明及相关要求	李杰	2	3.14	龙烟线制存梁场现场参观培训	张硕	11	8.16	德大线制存梁场设计经验分享	王义	3	3.28	变更设计培训	王克山	12	8.23	CAD 使用技能培训	崔明杰	4	4.16	涉铁项目 303、304、305 号文培训	杨超	13	9.30	济齐黄河大桥项目现场培训	王义	5	5.08	Excel 软件应用	张安芹	14	10.9	城市轨道交通总体总包管理培训	王增学	6	5.26	集团公司标准宣贯	刘景霞	15	10.26	制存梁场优化设计培训	王俊英	7	6.12	BIM 平台技术培训	刘昭	16	11.5	PPT 制作技巧培训	张娟	8	6.15	龙烟线龙口制存梁场设计专题讲座	张硕	17	12.8	定额使用注意事项培训	刘海萍	9	6.18	营改增后对概预算编制的影响	刘海萍				
2016 年工经所培训记录																																																																																											
序号	日期	培训内容	主讲人	序号	日期	培训内容	主讲人																																																																																				
1	2.20	大修项目取费规定	王鑫	10	7.10	铁路工程预算软件（营改增版）安装说明及相关要求	李杰																																																																																				
2	3.14	龙烟线制存梁场现场参观培训	张硕	11	8.16	德大线制存梁场设计经验分享	王义																																																																																				
3	3.28	变更设计培训	王克山	12	8.23	CAD 使用技能培训	崔明杰																																																																																				
4	4.16	涉铁项目 303、304、305 号文培训	杨超	13	9.30	济齐黄河大桥项目现场培训	王义																																																																																				
5	5.08	Excel 软件应用	张安芹	14	10.9	城市轨道交通总体总包管理培训	王增学																																																																																				
6	5.26	集团公司标准宣贯	刘景霞	15	10.26	制存梁场优化设计培训	王俊英																																																																																				
7	6.12	BIM 平台技术培训	刘昭	16	11.5	PPT 制作技巧培训	张娟																																																																																				
8	6.15	龙烟线龙口制存梁场设计专题讲座	张硕	17	12.8	定额使用注意事项培训	刘海萍																																																																																				
9	6.18	营改增后对概预算编制的影响	刘海萍																																																																																								
是否要因	非要因	完成时间	2017年4月1日																																																																																								

七、确定主要原因

末端因素4：材料运输方案不佳

确认方法	计算比较 讨论分析	负责人	郭良玉
确认依据	本项目采用的运输方案是最优方案。		
确认情况	通过对拟选用的三个运输方案进行测算和对比分析，结果显示01方案（本项目采用的运输方案）的运杂费最低，是最优方案。		
是否要因	非要因	完成时间	2017年4月2日

七、确定主要原因

末端因素5：梁场布置方案不够优化

确认方法	调查分析	负责人	郭良玉
确认依据	设计人在确定制梁台座与存梁台位的数量时，进行了充分的方案比选。		
确认情况	➤ 通过调查发现，设计人员在确定制梁台座与存梁台位的数量时，根据施工组织进行设计，所进行的方案比选不够充分。 ➤ 小组成员查阅相关资料，经过讨论分析认为，制梁台座设置过多会增加制梁台座及相应工装设备的投入，增加梁场投资；存梁台位设置过多会造成存梁台位的闲置，增加占地面积，同样会增加梁场的投资。制梁、存梁、供梁达到平衡，才是最佳的状态。 ➤ 梁场布置方案是控制制存梁场投资的主要制约因素。		
是否要因	要因	完成时间	2017年4月4日

七、确定主要原因

末端因素6：地基处理方式选择不当

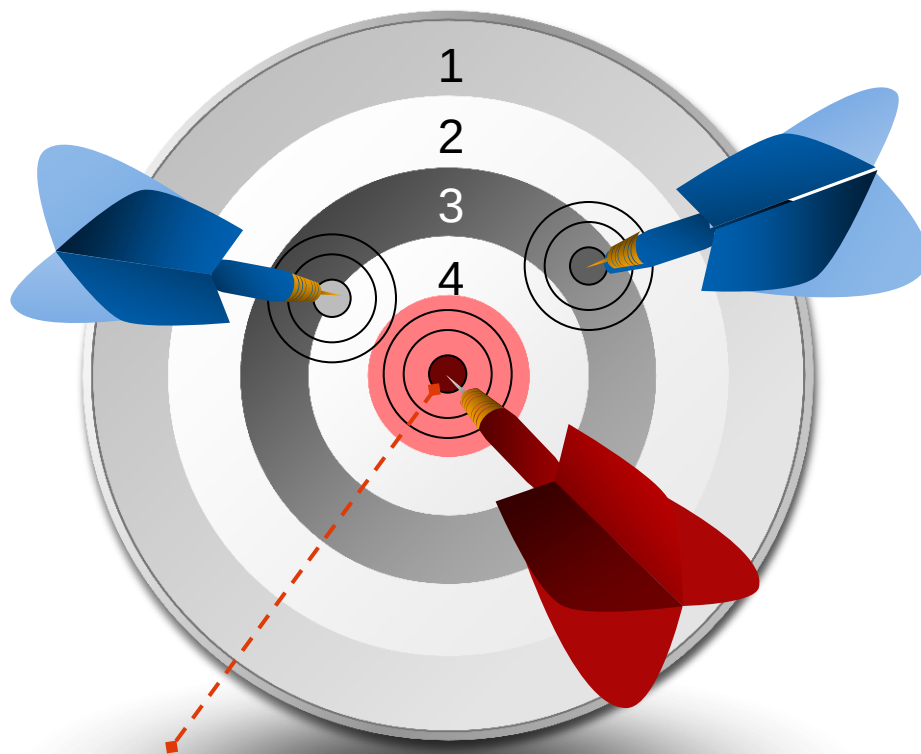
确认方法	计算比较 讨论分析	负责人	姜辉																																										
确认依据	本项目采用的地基处理方式是 最经济 的。																																												
确认情况	以存梁台位为例，小组成员分别对采用水泥搅拌桩、三七灰土换填以及旋喷桩等三种地基处理方式进行测算，结果显示采用水泥搅拌桩（本项目采用的地基处理方式）进行地基处理每延米指标为1095元，是最经济的。详细测算指标见下表： <table><tr><th>定额编号</th><th>工程或费用项目名称</th><th>单位</th><th>工程数量</th><th>单价</th><th>合价</th></tr><tr><td></td><td>存梁台位地基处理指标测算</td><td>延长米</td><td>1</td><td>1095</td><td>1095</td></tr><tr><td>LY-331</td><td>水泥搅拌桩 水泥含量 55kg/m</td><td>100m</td><td>0.4</td><td>2040.5</td><td>815</td></tr><tr><td></td><td>人工费</td><td>元</td><td></td><td></td><td>71</td></tr><tr><td></td><td>材料费</td><td>元</td><td></td><td></td><td>512</td></tr><tr><td></td><td>机械使用费</td><td>元</td><td></td><td></td><td>232</td></tr><tr><td></td><td>一、定额直接工程费</td><td>元</td><td></td><td></td><td>815</td></tr></table>			定额编号	工程或费用项目名称	单位	工程数量	单价	合价		存梁台位地基处理指标测算	延长米	1	1095	1095	LY-331	水泥搅拌桩 水泥含量 55kg/m	100m	0.4	2040.5	815		人工费	元			71		材料费	元			512		机械使用费	元			232		一、定额直接工程费	元			815
定额编号	工程或费用项目名称	单位	工程数量	单价	合价																																								
	存梁台位地基处理指标测算	延长米	1	1095	1095																																								
LY-331	水泥搅拌桩 水泥含量 55kg/m	100m	0.4	2040.5	815																																								
	人工费	元			71																																								
	材料费	元			512																																								
	机械使用费	元			232																																								
	一、定额直接工程费	元			815																																								
是否要因	非要因	完成时间	2017年4月4日																																										

七、确定主要原因

末端因素7：缺少咨询条件

确认方法	调查分析	负责人	王建
确认依据	在制存梁场的设计遇到困难时，至少有 三条 途径咨询。		
确认情况	通过调查分析可知，设计人员在遇到困难时，可以通过以下途径进行咨询：1、相关规范及专业书籍2、所总工及经验丰富的设计人3、集团平台 		
是否要因	非要因	完成时间	2017年4月4日

确定主要原因



末端因素5：
梁场布置方案不够优化

要因找到啦！



八、制定对策

表8-1对策表

序号	要因	对策	目标	措施	执行地点	计划完成时间	负责人
1	梁场布置方案不够优化 	优化制梁台座个数和存梁台位孔数,减少占用临时征地面积	确定合理的梁场布置方案,使制存梁台座费用达到最低。	1、建立满足本项目施工组织要求的存梁孔数(M)与制梁台座个数(N)关系的存储模型。	办公室	2017.4.10~2017.4.15	姜辉、郭良玉
				2、确定制梁台座与存梁孔数的可选方案		2017.4.16~2017.4.21	郭良玉 王建
				3、进行经济比选,选择制存梁台座费用最低的组合。		2017.4.22~2017.4.29	姜辉 高亮亮 任自志

制表人：姜辉

制表时间：2017年4月09日

九、实施对策

措施1：建立满足本项目施工组织要求的存梁孔数 (M) 与制梁台座个数 (N) 关系存储模型

制梁台座的个数由每日预制T梁数量及预制每片T梁占用单个制梁台座时间所决定，存梁孔数受制于满足架梁进度最少需制梁孔数，这一限制因素又取决于架梁开始后可制梁时间。存梁孔数(M)与制梁台座个数 (N) 关系的存储模型可表示为：

$$M = Q - \frac{1}{2} \times \frac{N}{T_1} \times \left(\frac{Q}{V} - T \right)$$

表9-1参数值确定表

序号	参数	值	序号	参数	值
1	T梁总孔数 (Q)	204孔	6	制梁最早开始时间	2017年10月1日
2	架梁速度 (V)	3孔/天	7	架梁开始时间	2018年3月1日
3	每片T梁占用制梁台座的时间(T1)	3天	8	制梁最迟结束时间	2018年4月10日
4	每片T梁占用存梁台位的时间 (T2)	30天	9	梁场最大生产周期	190天
5	T梁预制、架设允许间隔 (T)	33天			

制表人：郭良玉

制表时间：2017年5月4日

将参数值带入上式可得：

$$M = 204 - \frac{35}{6} \times N$$

九、实施对策

措施2：确定制梁台座（N）与存梁孔数（M）的可选方案

根据对制存梁场生产周期的调查，分析可知每天至少需要生产T梁片数为2.2片，每片T梁占用制梁台座的时间为3天，可以得出制梁台座个数的最小值为7个。同时，为保证在整个铺架过程中不占用制梁台座，即保证生产作业的连续性，存梁孔数需满足不少于每片T梁占用存梁台位时间（30d）内的制梁孔数。即有如下表达式：

$$\begin{cases} N \geq 7 \\ M \geq 30 \times \frac{N}{6} \\ M = 204 - \frac{35}{6} \times N \end{cases}$$

可得出

$$7 \leq N \leq 18$$

$$99 \leq M \leq 163$$

表9-2（N,M）可选择方案

参数	（N,M）组合											
制梁台座个数 （N）	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
存梁孔数 （M）	163	157	152	146	140	134	128	122	117	111	105	99

制表人：王建

制表时间：2017年4月21日

九、实施对策

措施3：进行经济比选，选择制存梁台座费用最低的组合。

- ✓ 单层存梁与双层存梁方式的比选
- ✓ 既定存梁方式下，对不同（N,M）组合进行比选。

（1）指标计算

在桥梁和站场专业的配合下，测算出每个制梁台座、每延米存梁台位及每亩征地复垦费用。

表9-3 指标测算表

序号	名称	单位	单层存梁指标	双层存梁指标
1	制梁台座	万元/个	7.4688	7.4688
2	存梁台位	万元/延长米	0.3129	0.3809
3	临时征地、拆除、复垦费用	万元/亩	4.1285	4.1285

制表人：任自志

制表时间：2017年4月23日

（2）计算（N,M）不同组合下的占地规模

为简化计算，按32m梁制存梁台座考虑。为达到方便计算单双层存梁两种情况下（N,M）不同组合的占地规模，小组成员编制了EXCEL计算表格。

表9-4占地规模计算表

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
需制梁总孔数	制梁总时间（天）	可制梁总孔数	架梁开始前最多制梁孔数	满足架梁进度最少制梁孔数	架梁开始后制梁孔数	架梁开始后制梁时间（天）	架梁工期（天）	每月生产T梁孔数	每月生产T梁片数	每天生产T梁片数	制梁台座数量(个)	每月每台座制梁片数	每片T梁在上时间（天）	每片T梁宽度（米）	存梁台座上T梁间距(米)	每片T梁占存梁台座长度	单层存梁台位（延米）	双层存梁台位（延米）	单层存梁台位占地（亩）	双层存梁台位占地（亩）	制梁台座占地（亩）	其他占地（亩）	单层合计占地（亩）	双层合计占地（亩）
204	190	222	181	163	41	35	68	35	70	2.3	7	10	3	2.4	0.3	5.4	1762	1057	47.6	28.5	2.9	22.5	72.9	53.9
204	190	253	207	157	47	35	68	40	80	2.7	8	10	3	2.4	0.3	5.4	1699	1020	45.9	27.5	3.3	24.0	73.1	54.8
204	190	285	233	152	53	35	68	45	90	3	9	10	3	2.4	0.3	5.4	1636	982	44.2	26.5	3.7	25.5	73.3	55.7
204	190	317	258	146	58	35	68	50	100	3.3	10	10	3	2.4	0.3	5.4	1573	944	42.5	25.5	4.1	27.0	73.6	56.6
204	190	348	284	140	64	35	68	55	110	3.7	11	10	3	2.4	0.3	5.4	1510	906	40.8	24.5	4.5	28.5	73.8	57.5
204	190	380	310	134	70	35	68	60	120	4	12	10	3	2.4	0.3	5.4	1447	868	39.1	23.4	4.9	30.0	74.0	58.4
204	190	412	336	128	76	35	68	65	130	4.3	13	10	3	2.4	0.3	5.4	1384	831	37.4	22.4	5.3	39.0	81.7	66.7
204	190	443	362	122	82	35	68	70	140	4.7	14	10	3	2.4	0.3	5.4	1321	793	35.7	21.4	5.7	45.0	86.4	72.1
204	190	475	388	117	88	35	68	75	150	5	15	10	3	2.4	0.3	5.4	1258	755	34.0	20.4	6.2	48.0	88.1	74.5
204	190	507	413	111	93	35	68	80	160	5.3	16	10	3	2.4	0.3	5.4	1195	717	32.3	19.4	6.6	49.5	88.3	75.4
204	190	538	439	105	99	35	68	85	170	5.7	17	10	3	2.4	0.3	5.4	1132	679	30.6	18.3	7.0	51.0	88.5	76.3
204	190	570	465	99	105	35	68	90	180	6	18	10	3	2.4	0.3	5.4	1069	642	28.9	17.3	7.4	54.0	90.2	78.7

九、实施对策

(3) 经济比选

单层存梁、双层存梁两种方式下，各种（N,M）组合制存梁台座费用见表9-5、9-6。

表9-5 单层存梁（N,M）组合费用表

参数	(N,M) 组合											
制梁台座数（个）	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
存梁孔数（孔）	163	157	152	146	140	134	128	122	117	111	105	99
存梁台位长度（延长米）	1762	1699	1636	1573	1510	1447	1384	1321	1258	1195	1132	1069
临时征地、拆除、复垦面积（亩）	72.9	73.1	73.3	73.6	73.8	74.0	81.7	86.4	88.1	88.3	88.5	90.2
制存梁台座费用（万元）	904.7	893.3	881.9	870.6	859.2	847.8	867.4	874.6	869.4	858.1	846.7	841.5

表9-6 双层存梁（N,M）组合费用表

参数	(N,M) 组合											
制梁台座数（个）	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
存梁孔数（孔）	163	157	152	146	140	134	128	122	117	111	105	99
存梁台位长度（延长米）	1057	1020	982	944	906	868	831	793	755	717	679	642
临时征地、拆除、复垦面积（亩）	53.9	54.8	55.7	56.6	57.5	58.4	66.7	72.1	74.5	75.4	76.3	78.7
制存梁台座费用（万元）	677.4	674.5	671.2	667.8	664.5	661.2	689.2	704.4	707.3	704.0	700.7	703.9

制表人：姜辉

制表时间：2017年4月28日

九、实施对策

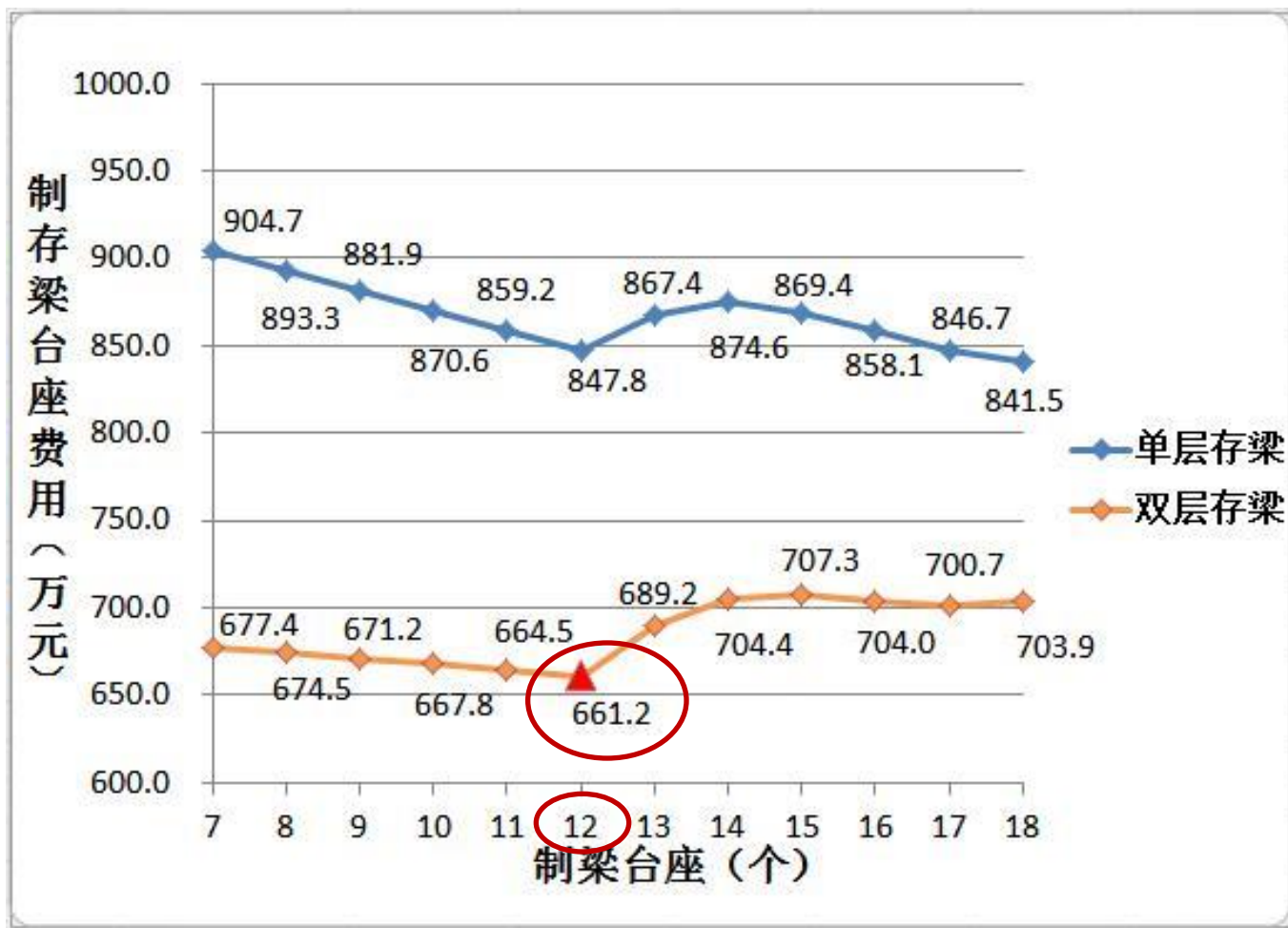


图9-1 两种存梁方式下制存梁台座费用比较

制图人：姜辉

制表时间：2017年4月29日

九、实施对策

措施实施后效果检查：

实施以上三个措施后，制存梁台座费用由887万降低至661万，降低了226万。

表9-7措施实施后效果检查表（万元）

序号	实施项目	实施前费用	实施后费用	差值
1	制梁台座	119.50	89.60	-29.9
2	存梁台位	478.11	330.50	-147.61
3	临时征地、拆除、复垦	289.00	241.10	-47.90
	制存梁台座费用合计	887	661	-226

制表人：王建

制表时间：2017年4月29日

九、实施对策

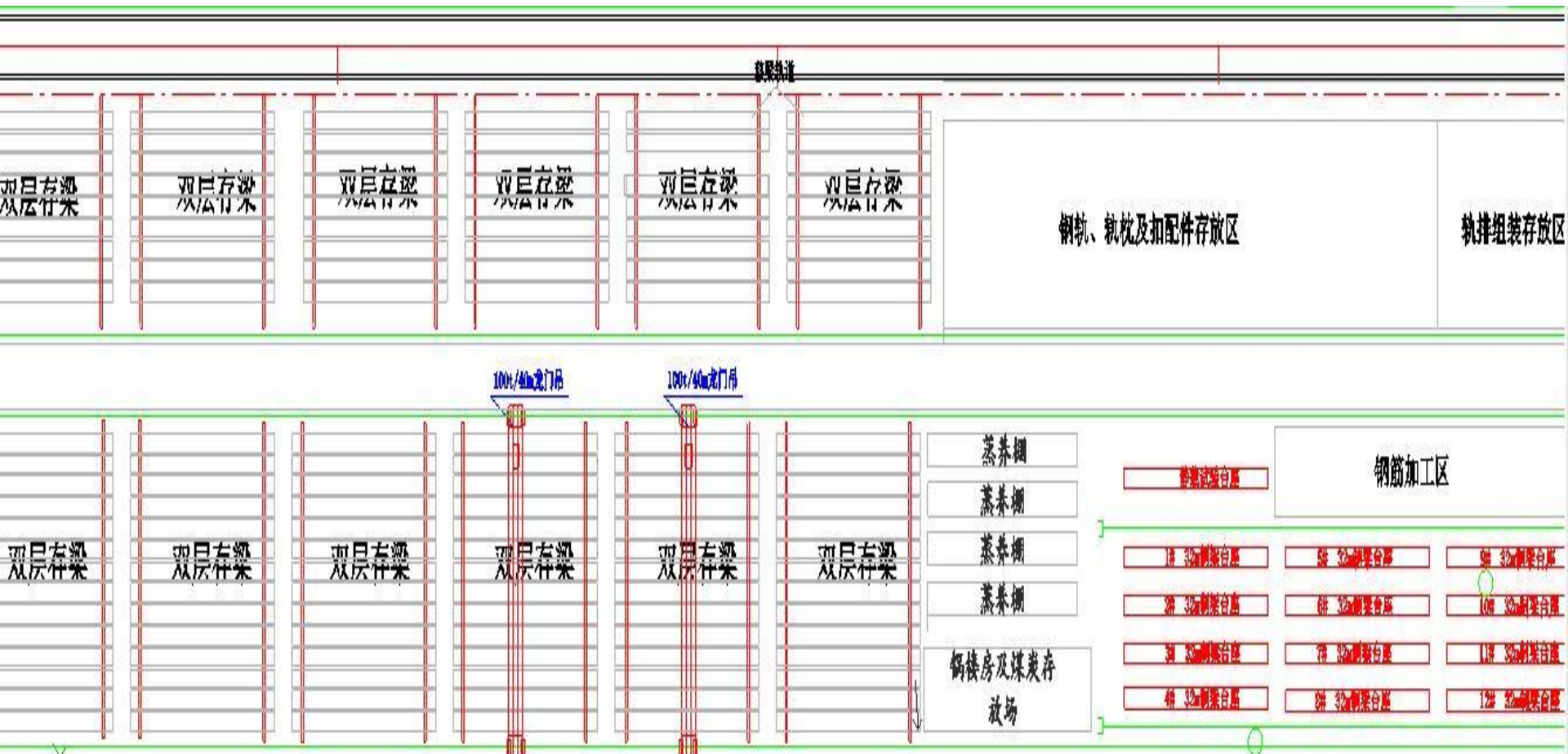


图9-2 制存梁场部分示意简图

制图人：任自志

制图时间：2017年4月29日

十、检查效果

为降低制存梁场的工程造价，小组成员经过以上一系列QC活动，最终本项目施工图阶段制存梁场的预算费用为1596万元，较小组活动前降低了223万元，**达到了本次设定的目标值**。措施实施后的效果对照见图10-1。

表10-1活动后的目标检查（万元）

序号	实施项目	实施前费用	实施后费用	差值
1	制存梁台座费用	887	661	-226
2	配套工程	390	395	5
3	设备基础	542	540	-2
	制存梁场费用合计	1819	1596	-223

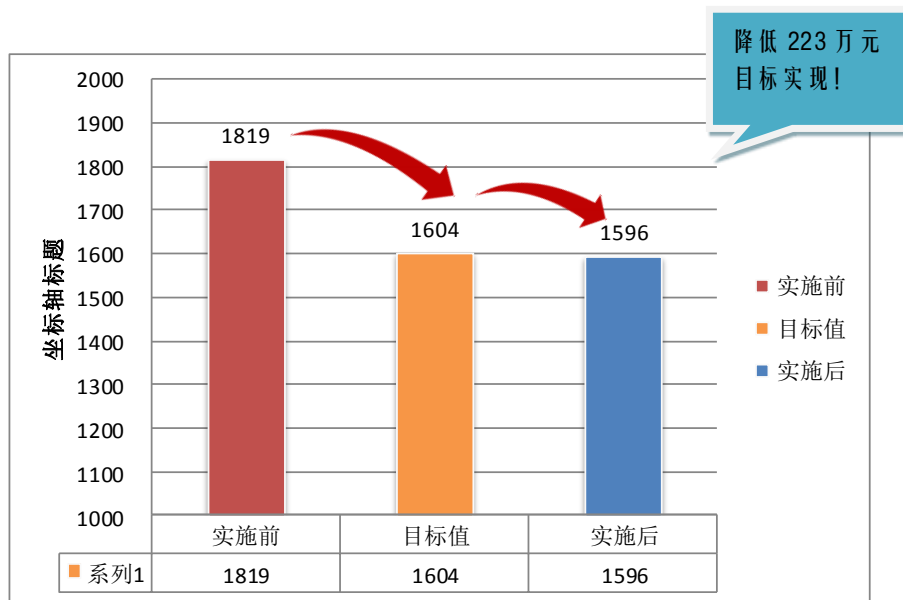


图10-1 小组活动效果对照图

制表人：王建

制表时间：2017年5月6日



十、检查效果

效果检查

技术效益

本次活动总结了**制存梁场优化设计的思路和方法**，建立了存梁孔数(M)与制梁台座个数(N)关系的**存储模型**，可为今后大临工程设计中制存梁场规模的确定提供参考。

经济效益

施工图阶段，本项目制存梁场工程造价由1819万元降至1596万元，共**节约投资223万元**，减少了临时征地面积，降低了征地复垦费用。获得集团总承包公司的认可，达到了预期效果。

社会效益

通过调整制存梁场的布置方案，**减少了梁场占用耕地面积**，大大降低了本工程对耕地的破坏，**保护了当地的自然环境**，取得良好的社会效益。

十一、制定巩固措施

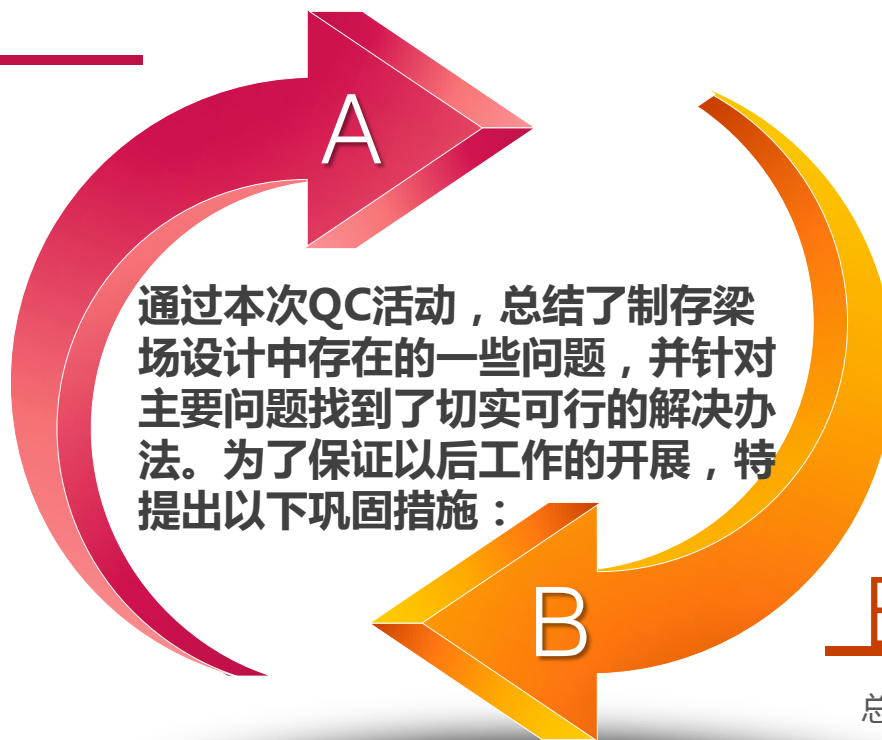
A 编制指导书

将QC小组活动总结的方法和经验进行规范化、标准化，写入作业指导书，编制成《制存梁场方案比选指导书》，得到了院技术管理部门认可，为今后铁路大型临时设施制存梁场方案比选提供范例指导，便于今后工作的开展。

制存梁场方案比选指导书

编制：姜辉
复核：郭长玉
专业审定：刘永辉

中铁工程设计咨询集团有限公司济南设计院
二〇一七年五月十二日



B 总结经验

总结项目经验，为以后工作开展提供技术支持。

十二、总结和今后打算

专业技术

小组成员对如何降低制存梁场工程造价有了明确的认识，并提出了一套系统的思路和方法。

管理技术

QC小组以老带新，经验共享，不同专业相互配合，提高了团队协作能力，增强了小组成员的团队意识和凝聚力

综合素质

组员及时针对收获和不足进行总结，同时部门领导和同事对本次QC活动进行了评判，结果显示组员综合素质得到很大提高。

总结

十二、总结和今后打算

表12-1 QC小组各项能力评分表

序号	评价内容	活动前	活动后	标准分
1	团队协作能力	7	8	10
2	质量意识	8	9	10
3	管理能力	7	8	10
4	分析解决问题能力	7	9	10
5	创新意识	8	9	10
6	QC工具运用技巧	7	9	10

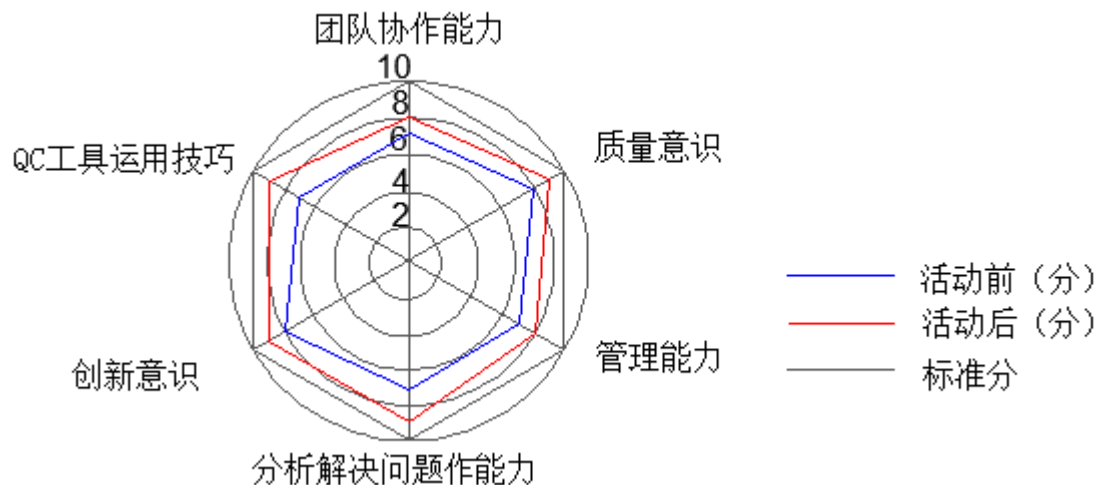


图12-1 QC小组各项能力评分雷达图

十二、总结和今后打算

在今后的工作中，我们要继续利用QC这一活动平台，发现问题，分析问题，解决问题，**提高勘察设计质量，为创造更多的精品工程打下坚实的基础！**

通过PDCA循环，该成果在上合组织国际物流园专用铁路工程施工图设计中得到了很好的应用，小组成员打算在今后工作中，参考该项目方法，结合实际情况**应用到其它项目的制存梁场设计中。**

今后打算



中国中铁

汇报结束

感谢各位领导、评委！



Thanks!