

目 录

一、工程概况.....	1
二、QC 小组简介.....	1
三、课题选择.....	3
四、现状调查.....	4
五、确定目标及可行性分析.....	5
六、原因分析及要因确认.....	6
七、制定对策.....	12
八、对策实施.....	12
九、效果检查.....	14
十、制定巩固措施.....	16
十一、活动总结及下一步打算.....	16

一、工程概况

滨河花园二号院位于淮北市西四环与文博大道交叉口。工程包括1#楼、2#楼、8#楼、10#楼、11#楼及周边地下车库，其中地上部分建筑面积约6万平方米，地下部分建筑面积约2.74万平方米。1#楼、2#楼均为三十三层框架剪力墙结构，结构标高97.5米。8#楼为大门，单层框架结构，结构标高8.95米。10#楼为幼儿园，三层框架结构，结构标高12.45米。11#楼为开闭所，单层框架结构，结构标高为5.9米。地下部分车库两层，地下二层层高3.8米，包含部分人防；地下一层层高4.2米。由河南荣威置业有限公司开发，机械工业第六设计研究院有限公司设计，淮北市建筑一生有限公司施工总承包。

二、QC小组简介

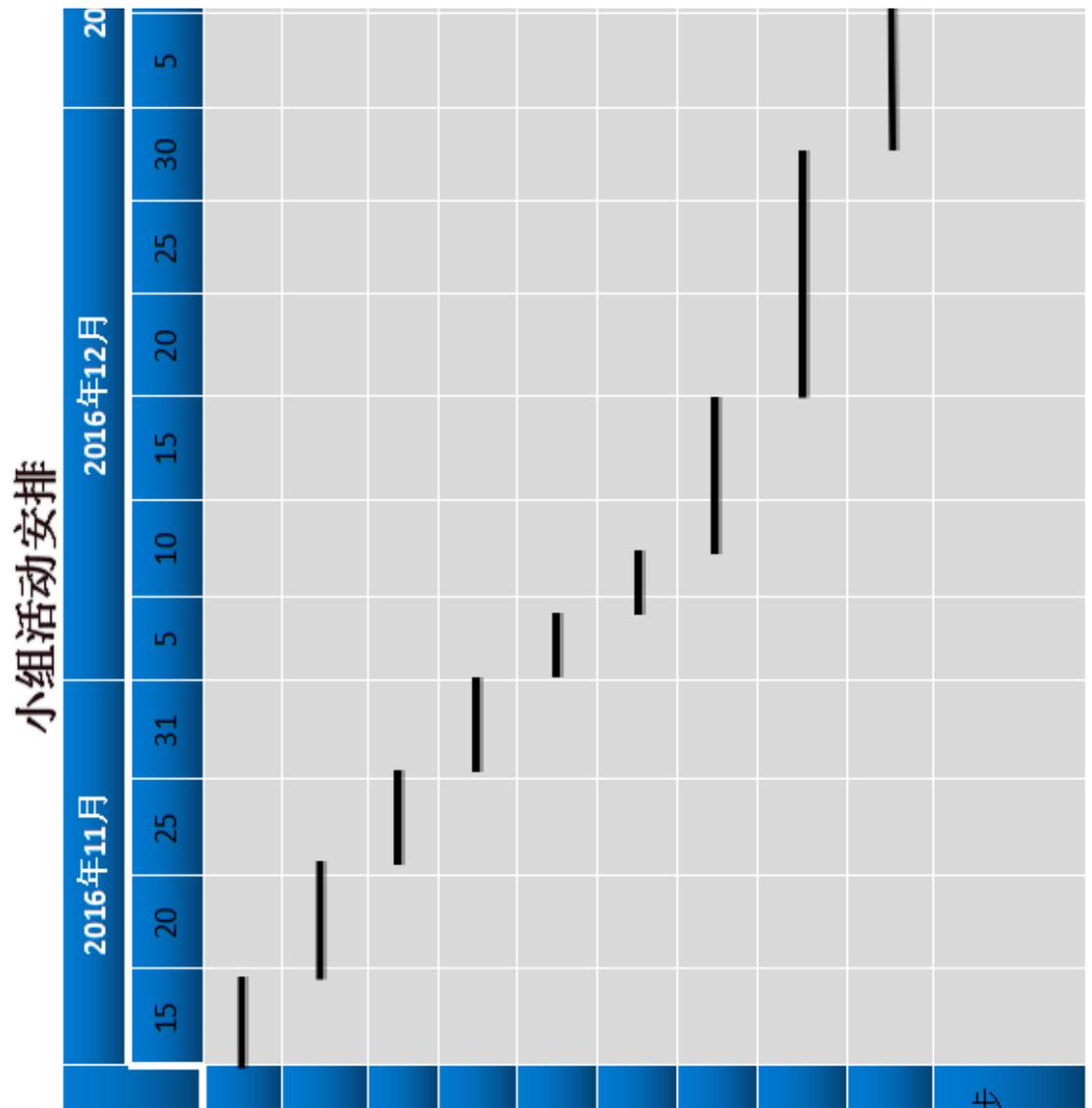
滨河花园项目由于工期紧，任务重，又属于民生工程，为了保证工程能按时完工，所以公司成立了QC小组，组织对工程主体结构进行冬季施工。

QC小组基本情况表

小组名称	樱花QC小组	小组注册编号	ZY-QC-1701		
成立日期	2016年11月	小组课题编号	ZY-KT-1701		
课题类型	现场型	小组人数	9人	平均年龄	32
小组活动频率	2次/周	小组活动次数	16次		
活动时间	2016.11.15-2017.1.15	平均受教育时间	72学时		

QC小组成员基本情况表

序号	姓名	年龄	小组分工	项目部职务	职 称	组内职责
1	蔺立新	48	组 长	企业总工	高工	QC小组的总体安排
2	王廷然	45	副组长	项目副经理	工程师	制定小组活动计划
3	赵阔	30	组 员	技术员	工程师	制定小组活动技术措施
4	王彭博	30	组 员	预算员	工程师	控制小组活动的成本
5	何世海	30	组 员	材料员	工程师	活动所需工程材料的采购
6	李小红	27	组 员	安全员	助工	小组活动过程中的安全管理工作
7	王凯强	27	组 员	施工员	助工	小组活动对策具体实施
8	肖峰	27	组 员	质检员	助工	对施工质量进行监督管理
9	崔文恬	27	组 员	资料员	助工	资料收集整理、统计分析



三、课题选择

本工程为民用建筑工程，为郑州市重点工程。本工程，工期紧，任务重，为保证工程按期完工，主体结构工程须进行冬季施工。同时温度较低对混凝土工程影响比较大。而且设定质量目标较高，为公司争创郑州市建设工程“商鼎杯”，因此成立本 QC 小组，提高冬季混凝土施工质量一次合格率。

四、现状调查

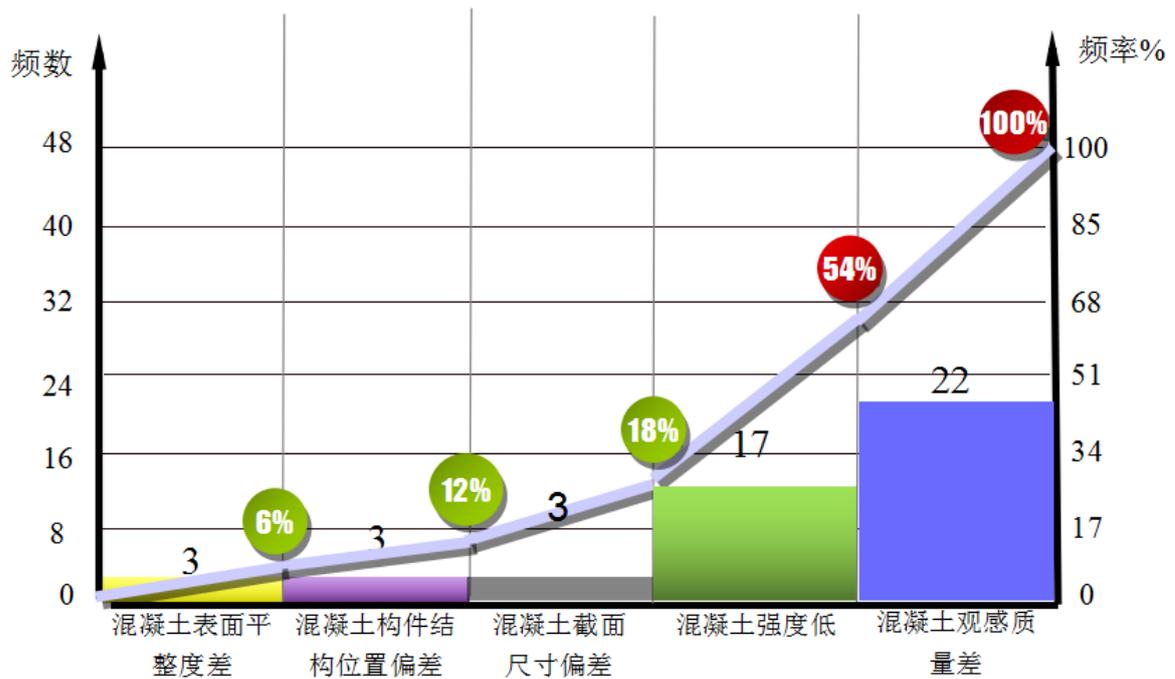
在冬季进行混凝土施工时，由于气温低于混凝土施工的受冻临界温度，对混凝土的施工必须采取系统管理，才能保证混凝土的强度及

其耐久性，提高混凝土工程的成型质量。QC 小组对公司内部几个框架结构的工程冬季施工情况进行了调查，找出了冬季混凝土施工过程中常见的一些质量问题，共检查 400 点，其中不合格点数为 48 点，占总检查数的 12%，合格率 88%，调查结果分析如下：

现状调查表

序号	检查项目	频数	累计频数	频率 (%)	累计频率 (%)
1	混凝土表面平整度差	3	3	6	6
2	混凝土构件轴线位置偏差	3	6	6	12
3	混凝土截面尺寸偏差	3	9	6	18
4	混凝土强度低	17	26	36	54
5	混凝土观感质量差	22	48	46	100
6	合计	48	48	100	100

根据调查表做出排列图：



通过排列图我们可以直观的看出，混凝土外观质量差与混凝土强度低两项质量问题的累计频率为 82%，是造成冬季混凝土施工质量问题的主要因素。

五、确定目标及可行性分析

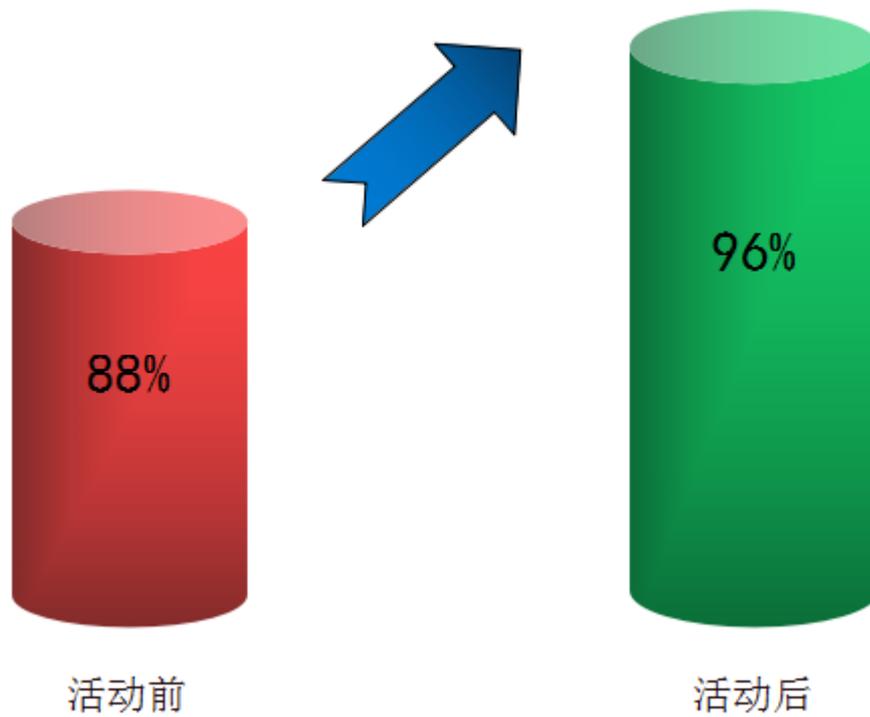
1. 目标值确定：

我 QC 小组成员通过对现状调查结果进行分析，并结合工程创优目标，确定本次 QC 活动的目标值：

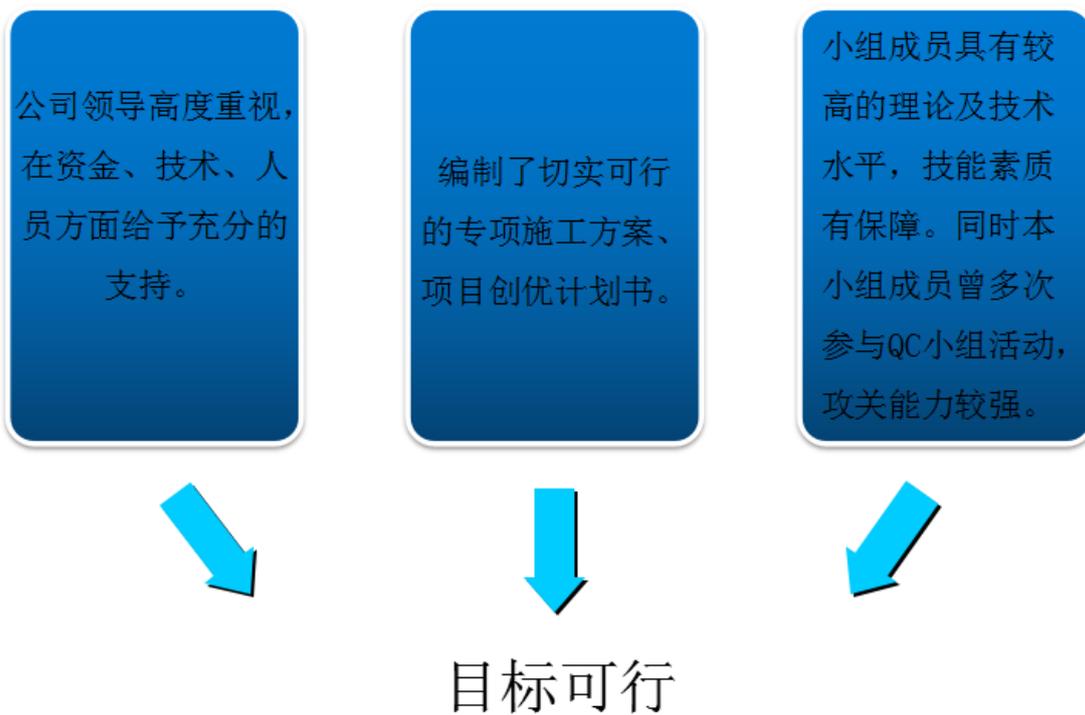
确定目标值

控制冬季混凝土外观质量差，强度低两项问题，使两项不合格点数减少 82%，不合格点数为 $(22+17) \times 18\% = 7$ ，使冬季混凝土施工质量不合格点总数为： $(7+3+3+3) = 16$ 点，从而使冬季混凝土的质量的合格率提高到： $(400-16) \div 400 \times 100\% = 96\%$

目标合格率柱状图



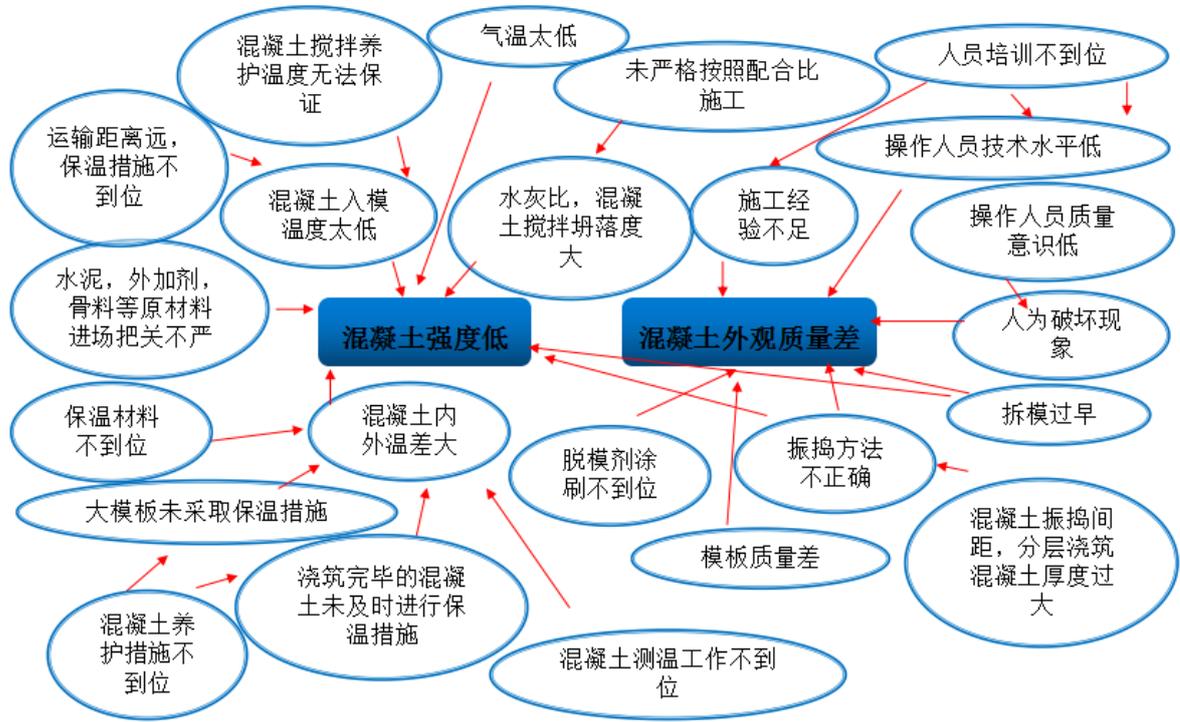
2、可行性分析



六、原因分析及要因确认

1. 目标确定后，我们小组成员对现状调查统计表中的两项主要质

量问题进行了全面分析和研究，运用头脑风暴法得出以下关联图：



2. 要因确认

根据以上关联图，我们 QC 小组召开会议，对确定的 13 个末端因素逐一进行了认真的分析，确认过程如下：

（一）制定要因确认计划表

序号	末端原因	确认内容	确认方法	确认时间
1	人员培训不到位	现场是否进行了人员培训	现场调查	2016.12.4
2	未严格按照配合比施工	是否严格按照配合比通知单进行混凝土搅拌，材料是否车车过秤	现场调查	2016.12.4
3	混凝土搅拌养护温度无法保证	对水，粗细骨料搅拌温度是否进行了监控	现场调查	2016.12.4
4	运输距离远，保温措施不到位	搅拌站距现场距离，及混凝土罐车是否进行了保温措施	现场调查	2016.12.4
5	水泥，外加剂，骨料等原材料进场把关不严	对进场原材料进行检查	现场调查	2016.12.4
6	混凝土养护措施不到位	检查是否采取了冬季混凝土养护措施	现场调查	2016.12.4

序号	末端原因	确认内容	确认方法	确认时间
7	保温材料不到位	检查现场的保温材料购置情况	现场调查	2016.12.4
8	混凝土测温工作不到位	现场是否按照冬施要求进行严格的测温工作	现场调查	2016.12.4
9	拆模过早	检查是否存在拆模过早现象	现场调查	2016.12.4
10	混凝土振捣间距，分层浇筑混凝土厚度过大	混凝土振捣严格按照混凝土振捣要求进行振捣，振捣间距，分层厚度符合要求	现场调查	2016.12.4
11	脱模剂涂刷不到位	检查模板脱模剂涂刷情况	现场调查	2016.12.4
12	模板质量差	对现场模板加工质量进行检查	现场调查	2016.12.4
13	温度太低	测定混凝土内外温差是否 $\leq 5^{\circ}\text{C}$	现场调查	2016.12.4

(二) 确认过程

确认一

确认方法	确认内容	确认标准	确认时间
现场了解并查看资料	人员培训不到位	项目部人员培训率100%	2016年12月8日
验证结果：检查项目部培训记录资料，在冬季施工前，项目部已组织工人进行了培训，培训率达到了100%。项目部设有质量、安全宣传栏，并设有农民工夜校，经过与工人的交流，工人的质量安全意识较强，技术水平较			
结论：人员培训不到位不是影响冬季混凝土施工质量的主要原因。			

非要因

确认二

确认方法	确认内容	确认标准	确认时间
现场了解并查看资料	未严格按照配合比施工	严格按照配合比进行施工	2016年12月8日
验证结果：混凝土公司严格按照配合比进行混凝土搅拌，经实验室检测合格。			
结论：未严格按照配合比施工不是影响冬季混凝土施工质量的主要原因。			

非要因

确认三

确认方法	确认内容	确认标准	确认时间
现场调查	水泥，外加剂，骨料等原材料进场把关不严	确保粗细骨料中无冰雪杂质，水泥及防冻剂质量合格	2016年12月8日
验证结果：项目部由材料员和质检员负责对粗细骨料及水泥的进场和检验，并且每批进料都出具检测报告单，确保工程使用的原材料质量合格。			
结论：水泥，外加剂，骨料等原材料进场把关不严不是影响冬季混凝土施工质量的主要原因。			

非要因

确认四

确认方法	确认内容	确认标准	确认时间
现场调查	混凝土养护措施不到位	混凝土达到受冻临界强度前温度不得低于0℃，内外温差不大于15℃	2016年12月8日
验证结果：通过对现场冬施情况进行检查，发现施工层未采取彩条布进行遮挡，大模板未进行保温，混凝土浇筑完毕后未及时进行覆盖保温，并且保温部位只采用一层阻燃草帘被进行覆盖，混凝土冬季养护措施不到位。			
结论：混凝土养护措施不到位是影响冬季混凝土施工质量的主要原因。			

要因

确认五

确认方法	确认内容	确认标准	确认时间
现场调查	混凝土搅拌养护温度无法保证	保证混凝土出机温度不低于10℃	2016年12月8日
<p>验证结果：到搅拌站现场进行调查，搅拌站严格按照冬季混凝土搅拌方法进行混凝土搅拌，搅拌前对粗细骨料、搅拌用水等进行加热，满足规范要求，根据热工计算结果，能够保证混凝土出机温度不低于10℃。</p>			
<p>结论：混凝土搅拌养护温度无法保证不是影响冬季混凝土施工质量的主要原因。</p>			

确认六

确认方法	确认内容	确认标准	确认时间
现场调查	运输距离远，保温措施不到位	保证混凝土入模温度不低于8℃	2016年12月8日
<p>验证结果：从搅拌站到施工现场运输时间不足20分钟，并且运输罐车进行了保温覆盖，混凝土运输过程中热量散失有限。</p>			
<p>结论：运输距离远，保温措施不到位不是影响冬季混凝土施工质量的主要原因。</p>			

确认七

确认方法	确认内容	确认标准	确认时间
现场检查	保温材料不到位	编制详细的冬季施工物资采购计划表，保温材料满足冬季施工要求。	2016年12月8日
<p>验证结果：检查项目部冬季施工物资采购计划表，并对现场保温材料进行了核实，保温材料满足冬季施工要求。</p>			
<p>结论：保温材料不到位不是影响冬季混凝土施工质量的主要原因。</p>			

确认八

确认方法	确认内容	确认标准	确认时间
调查分析并查看资料	混凝土测温工作不到位	现场设置专门的测温工作人员，测温记录详细真实。	2016年12月8日
<p>验证结果：对项目部测温工作进行调查，温度计配备齐全，但测温工作人员少，无法满足测温要求，混凝土养护温度无法真实体现，测温记录不具体。</p>			
<p>结论：混凝土测温工作不到位是影响冬季混凝土施工质量的主要原因。</p>			

确认九

确认方法	确认内容	确认标准	确认时间
现场调查	拆模过早	柱子模板在砼强度达到1.2Mpa后开始松螺栓，在混凝土温度降至5℃，强度达4Mpa即可拆除，梁、板模板待混凝土强度达到100%方可拆除模板及支撑。	2016年12月8日
验证结果：通过调查，项目部为了赶进度，未严格控制混凝土拆模时间，存在拆模过早现象。			
结论：拆模过早是影响冬季混凝土施工质量的主要原因。			

要因

确认十

确认方法	确认内容	确认标准	确认时间
现场调查	混凝土振捣间距，分层浇筑混凝土厚度过大	振捣间距合理，浇筑厚度控制在30-40CM之间，遵循快插慢拔的原则。	2016年12月8日
验证结果：通过现场调查，混凝土振捣工振捣质量良好，质量意识较强，能够掌握混凝土振捣方法，严格按照技术交底要求进行振捣，无漏振，过振现象。			
结论：混凝土振捣间距，分层浇筑混凝土厚度过大不是影响冬季混凝土施工质量的主要原因。			

非要因

确认十一

确认方法	确认内容	确认标准	确认时间
现场调查	脱模剂涂刷不到位	模板要求均匀涂抹脱模剂	2016年12月8日
验证结果：通过调查，现场设置专门人员对模板进行满涂脱模剂，脱模剂涂抹均匀，避免了拆模时对混凝土表面的破坏。			
结论：脱模剂涂刷不到位不是影响冬季混凝土施工质量的主要原因。			

非要因

确认十二

确认方法	确认内容	确认标准	确认时间
现场调查	模板质量差	根据设计构件尺寸安装，其安装平整度偏差控制在3mm以内，保证结构构件合模质量。	2016年12月8日
验证结果：由于项目部所采用的模板部分为旧模板，模板过旧变形导致拼缝过大，存在漏浆，涨膜现象。			
结论：模板质量差是影响冬季混凝土施工质量的主要原因。			

要因

确认十三

确认方法	确认内容	确认标准	确认时间
现场调查	温度太低	室外温度太低，混凝土内外温度相差15℃	2016年12月8日
验证结果：今年冬天普遍低温，但是采用综合蓄热法对混凝土进行保温养护能够控制混凝土内外温差 $\leq 15^{\circ}\text{C}$ 。			
结论：温度太低不是影响冬季混凝土施工质量的主要原因。			



通过现场调查，现场试验、验证等方法，对分析出来的 13 项末端原因进行了分析，最终确定影响混凝土强度低及混凝土外观质量差的主要原因共 4 项。

七、制定对策

对确认的 4 条主要原因，制定相应的对策措施：

序号	要因	目标	措施	地点	完成时间
1	混凝土养护措施不到位	确保混凝土养护温度得到控制。	1.大模板进行保温 2.混凝土覆盖保温养护 3.设置煤火炉进行养护	施工现场	2016.12.9
2	混凝土测温工作不到位	为混凝土冬季施工提供准确，详细的温度记录。	1.安排专职测温人员进行测温工作 2.对其进行测温培训工作。	施工现场	2016.12.9
3	拆模过早	满足混凝土正常温度下拆模强度的要求，并同时满足抗冻要求的规定。	1.现场制作同条件养护试块。 2.购置新的模板，满足模板周转需求。	施工现场	2016.12.9
4	模板质量差	根据设计构件尺寸安装，其安装平整度偏差控制在3mm以内，保证结构构件合模质量。	制定合理的模板加工方法，并严格按照方法进行加工，加强对质量的检查工作。	施工现场	2016.12.9

八、对策实施

对策实施一、加强冬季混凝土施工养护措施

模板上口在混凝土浇注完毕后，由于密布竖向钢筋，采用阻燃草

帘被封堵严密保温。水平结构梁、顶板混凝土浇筑完毕及时覆盖，上盖两层棉被保温，二次压面时局部掀开保温材料，并随压面随覆盖。在浇注混凝土前将外围结构用彩条布封闭顶板混凝土浇注完毕养护期间在顶板下部每 50 m² 设置 1 个燃煤炉。

拆模后的混凝土也应及时覆盖保温材料，以防混凝土表面温度的骤降而产生裂缝。

对策实施二、严格落实冬季施工测温工作

1. 测温工作由专职试验员负责，并对其进行测温培训，培训合格后方可上岗。

2. 测温工作严格按照方案要求进行，测温时间和测温值应详细记录，整理归档。

3. 项目部质检人员和栋号技术负责人每天要检查测温记录。每层、每段停止测温后，由技术负责人审阅签字后交主任工程师审阅，及时归档，以备检查。发现问题及时汇报，以采取必要的措施。

4. 测温人员应随时与搅拌站、保温人员保持联系，如发现混凝土温度或保温不当引起温度急剧变化或降温过快等情况，应立即向项目技术负责人汇报进行处理。

对策实施三、严格控制混凝土拆模时间

1. 砼拆模严格以同条件试块试压结果为依据，并经技术负责人签字批准。

2. 柱子模板在砼强度达到 1.2Mpa 后开始松螺栓，柱子模板在混凝土温度降至 5℃，强度达 4Mpa 即可拆除，梁、板模板待混凝土强

度达到 100%方可拆除模板及支撑。

3. 柱子模板拆除后，严寒时混凝土表面加临时覆盖，以保证混凝土缓慢冷却。

对策实施四、严格控制模板加工质量

模板的加工质量直接影响到模板的安装质量，在施工前，本小组认真熟悉图纸，并结合相关规范要求，制定了模板加工方案。

1. 规划模板加工场地，选调专业加工人员，工程所需模板均采用统一加工。

2. 选用优质竹胶板和九夹板，对模板有瑕疵部位应在加工前进行有效的修补。

3. 所有模板的加工均须按设计尺寸进行加工，并事先做好放样划墨工作，模板的接缝应加工顺直，最大偏差控制在 2mm 以内。模板间的螺栓按设计要求拧紧上全，确保有足够刚度和稳定性。

4. 模板的加工由专业工长专职管理，对模板的加工质量跟踪检查，进行全过程控制。

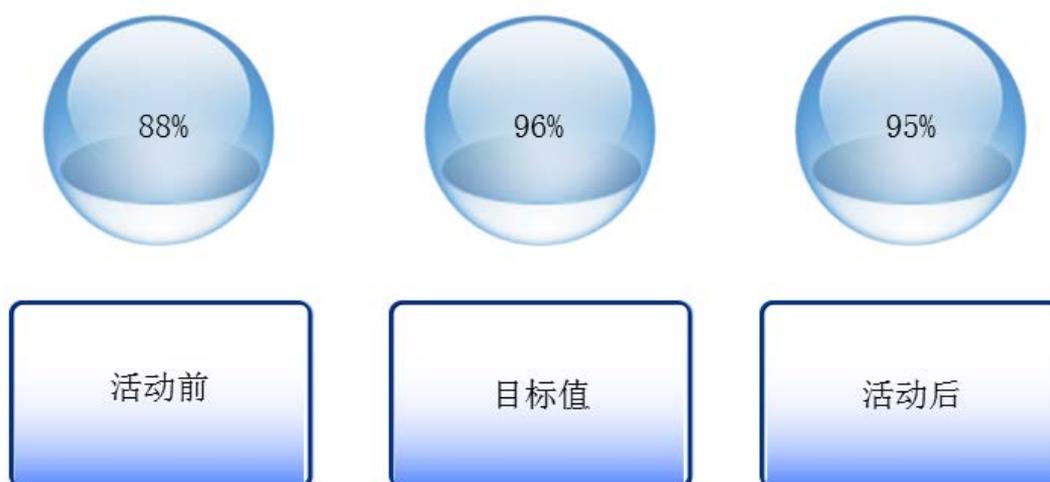
5. 模板支立完成后，由监理、技术、质检共同检查合格后方可进行混凝土灌筑施工。

九、效果检查

1. 小组于 2017 年 1 月会同建设单位，监理单位对活动后的混凝土施工质量进行了检查，共检查 400 个点，不符合要求的 12 个点，合格率达 97%，具体见下表：

序号	检查项目	检查点	合格点数	合格 (%)
1	混凝土观感质量	80	77	96
2	混凝土强度	80	79	98
3	混凝土截面尺寸	80	78	97.5
4	混凝土构件轴线位置	80	77	96
5	混凝土表面平整度	80	77	96
6	合计	400	388	97

小组活动前后混凝土冬季施工质量合格率显著提高：



2、通过 QC 小组活动，为公司及项目部培养了一批敢于创新的技术骨干，同时培养了一支技术力量过硬的施工队伍，为本工程创优奠定了基础。

3、经济效益：通过本次 QC 小组活动，成功的解决了混凝土冬季施工质量差的问题，提高了工程的整体施工质量。大大减少了因冬季混凝土施工质量问题而导致的后期投入费用。而且通过技术创新优化

了工期，降低了劳动强度，通过全面核算，在冬季混凝土施工方面，我们取得了 8 万元的经济效益。

4、社会效益：受到建设单位，设计单位和监理单位及社会各界的一致好评。

十、制定巩固措施

为了更好的总结这次活动的经验，巩固活动的成果，制定了以下措施：

1. 项目部对检查的结果及时地对各班组进行通报，在工程例会中进行总结，对问题认真地进行剖析，提出改进措施，通报奖罚结果，做好各班组的政治思想工作。确保质量管理全面有效长期地开展，从而推动质量的不断提高。

2. 对于本次活动的成果我们编制了作业指导书，在全公司进行广泛推广。

十一、活动总结及下一步打算

通过此次 QC 小组成员的共同努力，使得混凝土冬季施工质量得到了有效的控制，目前本工程主体结构已经验收，质量等级合格。

在成功解决混凝土冬季施工质量问题的同时，小组成员的综合素质也得到了提高。下表为 QC 小组在总结中制定的综合素质评价表：

序号	评价内容	活动前（分）	活动后（分）
1	质量意识	80	95
2	创新能力	45	60
3	工作热情和干劲	80	85
4	QC工具应用	70	80
5	团队精神	85	92

