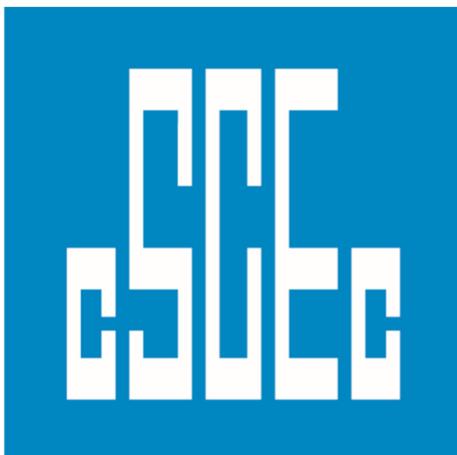


济南绕城高速公路二环线北环段工程

冬期专项施工方案



编制单位： 中国建筑第八工程局有限公司

日 期： 2023 年 10 月

济南绕城高速公路二环线北环段工程

冬期专项施工方案



编 制： _____

审 核： _____

审 批： _____

日 期： _____

目 录

第一章 编制依据	1
1.1 编制依据.....	1
1.2 编制原则.....	1
第二章 工程概况	2
2.1 工程建设概况.....	2
2.2 项目概况.....	2
2.3 工程施工条件.....	3
2.3.1 地质构造和地震.....	3
2.3.2 沿线气象水文条件.....	3
第三章 施工安排	3
3.1 项目管理组织.....	3
3.2 项目管理目标.....	4
第四章 冬期施工计划	4
第五章 施工准备与资源配置计划	5
5.1 施工准备计划.....	5
5.1.1 技术准备.....	5
5.1.2 物资准备.....	5
5.2 资源配置计划.....	6
5.2.1 人员配置计划.....	6
5.2.2 施工机具配置计划.....	8
第六章 冬施项目及保障措施	8
6.1 冬期施工测温.....	8
6.1.1 冬期施工的测温范围.....	8
6.1.2 测温人员的职责.....	8
6.1.3 冬施测温管理.....	8
6.1.4 冬施测温要求.....	9
6.2 钢筋加工场及拌和站的冬期施工措施.....	9
6.2.1 钢筋工程.....	9

6.2.2	混凝土工程.....	11
6.3	水泥搅拌桩冬期施工措施.....	15
6.4	下部结构冬期施工措施.....	16
6.4.1	作业平台及爬梯防护措施.....	16
6.4.2	钢筋加工.....	16
6.4.3	混凝土.....	16
6.4.4	模板拆除.....	17
6.4.5	混凝土成型后的养护.....	17
6.5	梁板预制工程.....	19
第七章	各项管理计划	22
7.1	绿色施工管理计划.....	22
7.1.1	绿色施工管理目标.....	22
7.1.2	绿色施工职责分工绿色施工职责分工.....	22
7.1.3	绿色施工管理制度.....	23
7.1.4	资源节约及利用计划.....	25
7.1.5	辨识重大环境因素.....	25
7.1.6	环境保护资源配置计划.....	26
7.1.7	绿色施工管理措施.....	26
7.1.8	绿色施工评价.....	27
7.2	进度管理计划.....	28
7.2.1	确定进度控制点.....	28
7.2.2	工期保证体系.....	28
7.2.3	施工进度管理组织机构和职责分工.....	29
7.2.4	进度管理措施.....	30
7.3	质量管理计划.....	32
7.3.1	质量控制目标分解.....	32
7.3.2	组织保证.....	33
7.3.3	质量控制环节.....	38
7.3.4	现场质量管理验收标准.....	39



7.3.5	质量保证措施.....	41
7.4	安全管理计划.....	42
7.4.1	职业健康安全管理目标.....	42
7.4.2	现场职业健康安全管理组织机构和职责分工.....	42
7.4.3	职业健康安全重大危险源.....	47
7.4.4	职业健康安全资源配置计划.....	47
7.4.5	专项施工安全方案编制计划.....	48
7.4.6	施工现场安全生产管理制度.....	48
7.5	成品保护计划.....	52
7.5.1	成品保护管理目标.....	52
7.5.2	成品和设备保护的管理制度.....	52
7.5.3	成品和设备保护措施.....	52
第八章	应急预案	53
8.1	应急指挥机构及职责.....	53
8.1.1	应急指挥机构.....	53
8.1.2	应急组织结构职责.....	54
8.2	事故风险分析.....	57
8.3	应急救援程序.....	57
8.4	应急处理措施.....	58
8.4.1	机械伤害事故应急处置.....	58
8.4.2	交通事故应急处置预案.....	59
8.4.3	高处作业发生高处坠落的应急措施.....	59
8.4.4	触电事故的应急措施.....	60
8.5	应急物资.....	62
8.5.1	应急设施、设备及器材清单	62
8.5.2	应急车辆.....	63
8.6	应急响应、响应结束、演练.....	63
第九章	新型冠状病毒肺炎疫情防控预案	65
9.1	风险分析.....	65



9.2	防护及应急救援组织机构及职责.....	66
9.3	预防疫情防控措施.....	69
9.4	监测与预警.....	70
9.5	应急响应.....	71
9.6	后期处置.....	72
9.7	应急保障.....	73
第十章	暖棚养生热工计算	74
10.1	各型号梁板蒸汽需求量.....	74
10.2	采用锅炉蒸汽养生.....	79

第一章 编制依据

1.1 编制依据

表 1.1 编制依据

序号	类别	文件名称	编号
1	国家行业规范	《公路工程施工安全技术规范》	JTG F90-2015
2		《公路桥涵施工技术规范》	JTG/T F3650-2023
3		《大体积混凝土施工标准》	GB 50496-2018
4		《公路路基施工技术规范》	JTG/T3610-2023
5		《钢筋焊接及验收规程》	JGJ 18-2012
6		《职业健康安全管理体系要求及使用指南》	GB/T45001-2023
7		《建筑工程冬期施工规程》	JGJ/T104-2011
8		《公路养护安全作业规程》	JTG H30-2015
9		《施工现场临时用电安全技术规范》	JGJ 46-2005
10		《建设工程施工现场消防安全技术规范》	GB 50720-2011
11		《建设工程施工现场供用电安全规范》	GB 50194-2014
12	设计文件	济南绕城高速公路二环线北环段工程 BHSJ-2 施工图纸	

1.2 编制原则

根据《公路桥涵施工技术规范》（JTG/T F3650—2023）的规定：当室外日平均气温连续 5 天稳定低于 5℃时混凝土、钢筋混凝土、预应力混凝土及砌体工程的施工即进入冬期施工，并应采取冬期施工措施；当室外日平均气温连续 5 天稳定高于 5℃时即解除冬期施工。

根据《公路路基施工技术规范》（JTG/T3610-2023）的规定：在反复冻融地区，昼夜平均温度在-3℃以下，并且连续 10 天以上，或者昼夜平均温度虽在-3℃以上，但冻土没有完全融化，均应按冬期施工要求进行施工。

2023 年十年的气温资料查得，室外日平均气温连续 5 天高于 5° C 的末日和连续 5 天稳定低于 5° C 的初日数据。用数理统计法求得 11 月 15 日为混凝土冬期施工的起始日期，次年 3 月 15 日为混凝土冬期施工终止日期，整个混凝土冬期施工期为 120 天。

为加强冬期施工安全质量管理工作。有效防范各类安全事故的发生，全面确保安全生产目标的实现，针对本项目冬期施工安全质量工作重点，结合项目部冬期施工的具体情况和重点工作，特编制冬期施工方案。

第二章 工程概况

2.1 工程建设概况

表 2.1 工程建设概况

序号	项目	内容
1	工程名称	济南绕城高速公路二环线北环段
2	工程地址	
3	建设单位	
4	勘察设计单位	集团有限公司
5	监理单位	
6	质量监督单位	山东省交通运输厅执法局
7	施工(总承包)单位	中国建筑第八工程局有限公司
8	工程类型	高速公路
9	施工范围	路基工程、路面工程、桥涵工程、交叉工程、排水工程、防护工程、绿化环保工程(不含互通立交匝道圈及沿线设施场区等绿化)、预埋管线工程、临时工程、三改工程、收费广场以及服务区场区的土石、场区道路广场等工程的施工准备阶段、施工阶段、交工验收阶段与缺陷责任期阶段的施工。
10	合同工期	48 个月，1460 天。
11	合同价(万元)	156785.976767

2.2 项目概况

2.3 工程施工条件

2.3.1 地质构造和地震

1 地形地貌

本项目地处鲁北黄河冲积平原区，所经地带其地势自西南向东北缓倾，海拔高度一般在 6-23m 左右。地层以第四系沉积的粉土、粉质黏土、砂土为主。路线所经区域地形平坦、宽广，除局部不良地貌应注意避让外，大部分路段可合理利用沿线的地形、地貌。

2 不良地质及特殊性岩土情况

本项目主要穿越鲁西北堆积平原-冲积平原亚区，沿线地形总体起伏不大，地质灾害总体不发育。存在的不良地质作用主要为地震液化，特殊性岩土为人工填土、软土、盐渍土等。

2.3.2 沿线气象水文条件

项目所经区域均为淡水区对工程结构物无影响。根据水质分析试验结果，按《公路工程地质勘察规范》(JTG C20-2011)评定，场区环境类型属 II 类，有干湿交替作用情况，本项目所经区域的水质对混凝土结构有微~弱腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋有微~弱腐蚀性。可作为施工用水。

气候气象：春季风多雨少干燥；夏季高温多雨，雨热同期，常有大风暴雨、冰雹、雷击等灾害性天气，雨季集中在 7~9 月份；秋季最短，少阴雨；冬期最长，干冷少雪。

第三章 施工安排

3.1 项目管理组织

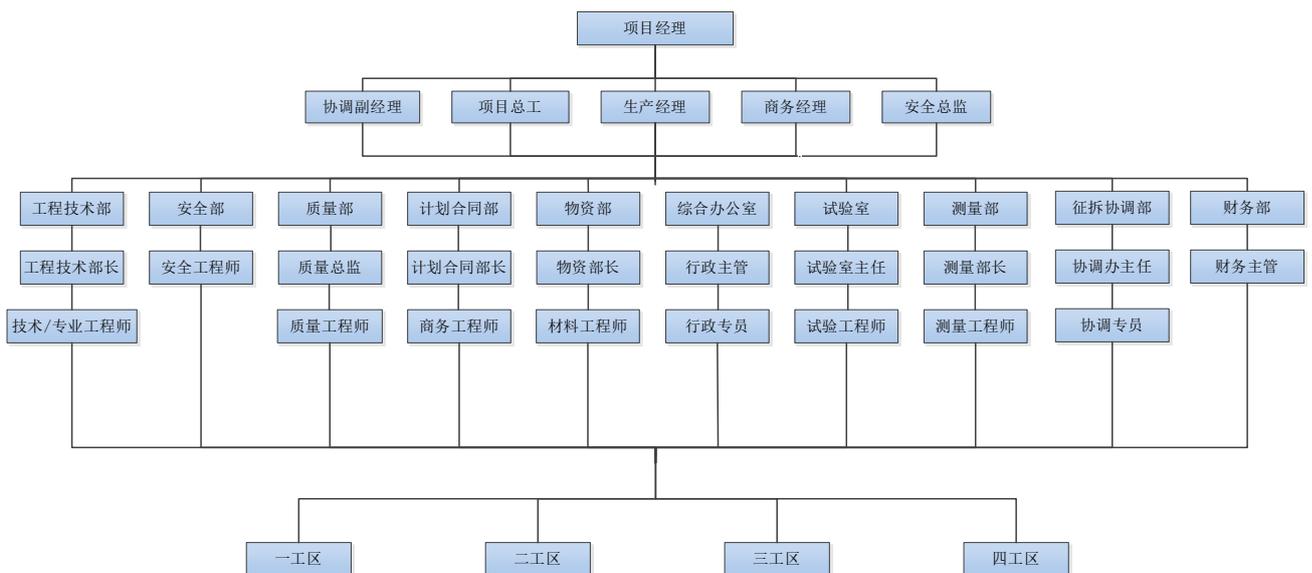


图 3.1 项目管理组织

3.2 项目管理目标

表 3.2 项目管理目标

序号	项目	内容
1	工期目标	计划施工日期：2023 年 5 月 31 日-2024 年 5 月 31 日
2	合同质量目标	交工验收的质量评定：合格 竣工验收的质量评定：优良
3	质量投诉控制目标	零投诉
4	质量成本降低目标	杜绝返工现象、强化三检机制
5	质量事故控制目标	零事故
6	合同安全目标	项目实施中无安全责任事故。
7	安全文明创优目标	争创交通运输部“平安工地”
8	环保目标	项目实施中无较大及以上环境事件发生

第四章 冬期施工计划

表 4.1 冬期施工计划

序号	施工内容	单位	工程量	施工起止日期	备注
1	水泥搅拌桩施工	m	494125	2023 年 11 月 15 日至 2023 年 3 月 15 日	
2	桩基施工	m	50250	2023 年 11 月 15 日至 2023 年 3 月 15 日	
3	墩柱	个	105	2023 年 11 月 15 日至 2023 年 3 月 15 日	
4	承台	个	13	2023 年 11 月 15 日至 2023 年 3 月 15 日	
5	盖梁	个	25	2023 年 11 月 15 日至 2023 年 3 月 15 日	
6	箱涵预制施工	m	140	2023 年 11 月 15 日至 2023 年 3 月 15 日	
7	梁板预制施工（T 梁 / 箱梁）	片	375	2023 年 11 月 15 日至 2023 年 3 月 15 日	

第五章 施工准备与资源配置计划

5.1 施工准备计划

技术准备

1 施工技术人员对冬期准备进行施工的项目，认真严格的审查施工图纸，深刻领会设计意图，避免出现不必要返工。对冬期施工的项目编制详细的施工方案，组织全体人员进行冬期施工技术交底，掌握冬期施工技术要点，对特殊工种作业人员，专门组织相应的学习培训。

2 落实混凝土的防冻要求、混凝土原材料的加热温度以及混凝土出机温度要求，现场砼温度的控制，以保证冬期混凝土的施工质量。

3 根据本工程施工的具体情况，确定冬期施工需要采取防护的具体工程项目或工作内容，制定相应的冬期施工防护措施，并做好物资储备和机械设备的保养工作。

4 施工测量应在冰冻前进行放样，保护好控制桩并树立明显的标志，防止被冰雪掩埋。

物资准备

根据施工的工程项目，提前组织相关的材料和设备进场。进入冬施前，由各工区根据冬施方案提报物资使用计划到物资设备部，确保充足的原材料，防止生产过程中因材料断档而影响连续生产。严把进料关，各种原材料进场后，验收其质量证明书，并按标准要求严格的自检，禁止不合格的材料进入生产过程。主要机械设备必须进行提前保养，提前做好发电机调试、维护，保证发电机能随时使用。具体物资准备见下表。

表 5.1.2 主要冬施材料准备

序号	名称	数量	用途
1	热风炮	20 个	预热模板
2	F59 测温计	25 支	测量混凝土温度
3	温湿度计 (HTC-1)	50 支	测温湿度变化、作业面大气温度值测定
4	Φ48mm 钢管	7000m	暖温棚骨架材料
5	防水篷布	10000m ²	暖棚保温
6	电热毯	3000m ²	暖棚加热

序号	名称	数量	用途
7	棉被	10000m ²	结构物保温养护
8	无烟煤锅炉	24 个	现场结构升温蒸汽养护
9	无烟煤	1000t	现场结构升温蒸汽养护
10	1t 锅炉	4 个	梁板、箱涵蒸汽养生
11	0.5t 锅炉	4 个	梁板、箱涵蒸汽养生
12	1t 锅炉	2 个	拌合站用水加热
13	棉保温套	24 套	砼运输车罐体保温
14	户外伞状加热器	8 个	料仓温度加热

5.2 资源配置计划

人员配置计划

表 项目部管理人员配置计划

序号	姓名	岗位	职责
1	宋耀	项目经理	全面组织本项目的安全、质量、进度及地方协调工作
2	张利	项目总工	全面实施本项目的安全、质量、进度及技术工作
3	王喜悦	生产经理	负责一工区的安全、质量、进度及协调工作
4	胡海龙	生产经理	负责二工区的安全、质量、进度及协调工作
5	王冠	生产经理	负责三工区的安全、质量、进度及协调工作
6	曹甲佳	生产经理	负责四工区的安全、质量、进度及协调工作
7	姜兆利	生产经理	负责场站的安全、质量、进度及协调工作
8	生超	协调专员	负责一、二工区的协调工作
9	杜任水	协调专员	负责三、四工区的协调工作
10	马玉洋	专业工程师	具体负责一工区的技术、质量工作
11	王爱青	责任工程师	具体负责二工区的技术、质量工作
12	邱宇	专业工程师	具体负责三工区的技术、质量工作
13	马涛	责任工程师	具体负责四工区的技术、质量工作
14	吴永富	专业工程师	具体负责场站的技术、质量工作
15	周福源	试验工程师	负责一工区试验检测工作

序号	姓名	岗位	职责
16	陈镇	试验工程师	负责二工区试验检测工作
17	徐超	试验工程师	负责三工区试验检测工作
18	张立根	试验工程师	负责四工区试验检测工作
19	张彦雨	试验工程师	负责场站检测工作
20	李瑞	安全工程师	负责一、二工区施工现场的安全工作
21	梁志伟	安全工程师	负责三、四工区施工现场的安全工作
22	胡潇	安全工程师	负责场站施工现场的安全工作
23	赵伟	质量工程师	负责一、二工区施工现场的质量工作
24	苑林林	质量工程师	负责三、四工区施工现场的质量工作
25	张明明	质量工程师	负责场站施工现场的质量工作

表 劳务队劳动力配置计划

序号	职务/岗位	人数	备注
1	钢筋工	50	
2	混凝土工	45	
3	模板工	40	
4	反循环钻机司机	15	
5	水泥搅拌桩钻机司机	10	
6	汽车吊司机	8	
7	装载机司机	5	
8	挖掘机司机	8	
9	混凝土运输车司机	12	
10	测温人员	12	
11	电工	2	

施工机具配置计划

表 施工机具配置计划

序号	施工机具名称	规格型号	单位	数量	备注
1	汽车吊	25T	台	5	

序号	施工机具名称	规格型号	单位	数量	备注
2	混凝土运输车	12m ³	台	12	
3	装载机	50	台	5	
4	挖掘机	小松 240	台	5	
5	反循环钻机	国锋 GF250	台	15	
6	水泥搅拌桩钻机	DML-120D1	台	10	

第六章 冬施项目及保障措施

6.1 冬期施工测温

本项目混凝土冬期施工养护采用暖棚法，热源获取采用电力供应，现场结构物热源获取采用燃煤供应。

6.1.1 冬期施工的测温范围

冬期施工的测温范围：大气温度，砼或砂浆棚室内温度，砼或砂浆出机温度、浇筑温度、养护期间温度。

6.1.2 测温人员的职责

由试验室主任抽调各工区专人负责测温工作，并在开始测温前组织培训。记录大气温度，砼或砂浆棚室内温度，砼或砂浆出机温度、浇筑温度等。

6.1.3 冬施测温管理

施工现场班组在技术人员的指导下，负责工程的测温、保温、掺加外加剂等工作，每天查看测温记录，发现异常及时与项目技术人员反馈，共同研究处置。

项目测温人员要每日查询测温、保温的情况和存在的问题，如果发现混凝土的温度过高过低或混凝土内外温差过大（内外温差大于 25 度），及时向主管领导汇报并协助现场班组解决问题，具体测温频率如下：

- 1 气温的测量，日大气最高、最低温度，每昼夜 2、8、12、16、20、24 点共测 6 次。
- 2 对拌和材料 and 外加剂温度的测量，每工作班不少于 3 次。
- 3 对搅拌机的砼拌和物的温度，至少每 2h 测量一次。
- 4 对砼浇筑前和振捣后的温度，至少每 2h 测量一次，温度不得低于 5℃。
- 5 梁板、预制箱涵、现场结构的温度，至少每 2h 测量一次，温度不得低于 5℃。

6.1.4 冬施测温要求

测温工作责任重大，在整个冬施过程中，对于保证砼结构实体质量起着非常重要的作用，所以测温人员必须实事求是，及时准确的填写各项测温记录表，不得虚填、虚测。对测温过程中发现的问题及时处理，及时上报技术负责人，项目部对检查过程中发现的测温工虚假填写测温记录的将严肃处理。每天中午下班前由工区测温人员将前一天的测温记录及时交资料员处存档。

6.2 钢筋加工场及拌和站的冬期施工措施

6.2.1 钢筋工程

在负温条件下，钢筋的力学性能发生变化，屈服点和抗拉强度提高，伸长率和抗冲击韧性降低，脆性增加，加工性能下降，钢筋加工及焊接在封闭的加工棚内进行。冬期钢筋焊接前，必须根据施工条件进行试焊，经试验合格后，方可正式施焊。

1 钢筋焊接

(1) 焊接前必须清除钢筋、钢板焊接部位的铁锈、熔渣、油污等，钢筋端部的扭曲、弯折应予以矫直或切除。在钢筋焊接前，必须根据施工条件进行试焊，经试验合格后，方可正式施焊。

(2) 焊接钢筋须在钢筋加工棚内进行，焊接时的环境气温不宜低于 0°C 。特殊困难条件下，对以承受静力荷载为主的钢筋，环境温度可适当降低，最低不应低于 -10°C ，焊接后的接头严禁立刻接触冰雪。

(3) 冷拉钢筋时环境温度不宜低于 -15°C ，当采取可靠的安全措施时可不低于 -20°C ；当采用控制应力或冷拉率方法冷拉时，冷拉控制应力宜较常温时酌予提高，提高值应经试验确定。

(4) 张拉预应力筋时的环境温度应不低于 -15°C 。

(5) 负温电弧焊。钢筋负温电弧焊时，必须防止产生过热、烧伤、咬肉和裂纹等缺陷，在构造上应防止在接头处产生偏心受力状态。电弧焊采用以下工艺：

根据钢筋级别、直径、接头型式和焊接位置，选择适宜的焊条直径和焊接电流，焊接时，宜采用多层控温施焊工艺，既要防止焊后冷却速度过快，也要防止接头过热。焊接工艺应符合下列要求：

① 搭接焊时，用两点固定。定位焊缝应离搭接端部 20mm 以上。

- ② 搭接焊时钢筋端部应预弯，使两根钢筋在同一轴线上。
- ③ 焊接时，引弧应在搭接钢筋的一端开始，收弧应在搭接钢筋端头上，弧坑应填满。
- ④ 进行搭接平焊时，第一层焊缝先从中间引弧，再向两端运弧；立焊时先从中间向上方运弧，再从下端向中间运弧。以使接头端部的钢筋达到一定的预热效果。第一层引弧应有足够的熔深，主焊缝与定位焊缝，特别是在定位焊缝的始端与终端，应熔合良好。在以后各层焊缝的焊接时，采取分层控温施焊。层间温度控制在 $150^{\circ}\text{C} - 350^{\circ}\text{C}$ 之间，以起到缓冷的作用。
- ⑤ 搭接接头的焊缝厚度 h 应不小于 0.3 倍钢筋直径；焊缝宽度应不小于 0.7 倍钢筋直径。
- ⑥ II 级钢筋搭接焊缝接头进行多层施焊时，采用“回火焊道施焊法”，即：最后回火焊道的长度比前层焊道在两端各缩短 4—6mm，消除或减少前层焊道及过热区的淬硬组织，改善接头性能。
- (6) 环境温度达到 -5°C 时，即为钢筋“低温焊接”，严格执行钢筋低温焊接工艺，严禁焊接过程直接接触到冰雪。风雪天气时，焊接操作部位需采取封闭围挡保温措施，使焊接部位缓慢冷却，防止焊接完毕后接头温度下降过快，造成冷脆，影响焊接质量。
- (7) 钢筋的冷拉设备、预应力筋的张拉设备以及仪表工作油液，应根据实际使用时的环境温度选用，并应在使用时的环境温度下进行配套校验。

2 钢筋机械连接

钢筋剥肋滚轧直螺纹套筒连接

- (1) 加工钢筋螺纹时，应采用水溶性切削冷却液，当气温在 0°C 以下时，应使用掺入 15%-20% 的亚硝酸钠溶液，不应使用油性液体作为润滑液或不加润滑液。
- (2) 冬期施工过程中，钢筋丝头不得沾污冰雪、污泥冻团，应清洁干净。
- (3) 钢筋机械连接用的力矩扳手应根据气温情况，进行负温标定修正。

混凝土工程

1 原材料准备工作

- (1) 砂、石：冬施前，物资部应大量贮存砂、石，对 11 月份后进场的砂、石，严格控制其含水率在 5% 以下，所用骨料必须清洁，不得含有冰雪等冻结物及易冻裂的矿物质。

(2) 水泥，粉煤灰：水泥优先选用硅酸盐水泥、普通硅酸水泥，应注意其中掺合材料对砼抗冻、抗渗等性能的影响，水泥强度等级不应低于 42.5。

(3) 外加剂：选择聚羧酸高性能减水剂，并用电热丝缠在储存罐外侧对外加剂进行加热，保持温度在 30-40℃ 之间，外加剂储存罐用一层保温被和彩条布包裹保温防雨雪。

(4) 水：拌和水选择饮用的自来水。

拌合水加热方式：由水泵将水从现场水池泵送至 1t 锅炉，用电将锅炉内的水加热，水温升高 40℃ 大约需要 3.5 个小时，由拌和站自带水泵将水从水罐泵送至主机中途仓内，晚上加热拌和水，白天拌和，温度适当时进行拌和。水罐外侧包裹一层保温套和彩条布保温防雨雪。砼冬期施工拌和水加热热工计算：

现场对砂进行含水量的测试，获得平均值：Ps=3.5%，C30 砼配合比如下：

水泥：砂：碎石：掺和料：水：外加剂=328：774：1070：58：170：5.79

下面根据施工配合比进行热工计算：

① 按规范要求，取混凝土浇筑温度 $T_2=5^\circ\text{C}$ ，并考虑当地较冷月份白天环境温度平均在 0°C ，如果浇筑混凝土的天气情况较差，气温为零下 5°C 。

通过公式： $T_2=T_1-(a \times T+0.032N)(T_1-T_a)$

N—混凝土转运次数；T—混凝土运输时间；a—温度损失系数； T_a —运输时环境温度； T_1 —混凝土拌和物出机温度； T_2 —混凝土拌和物运输与输送到浇筑地点时温度。

取 $N=1$ ， $a=0.25$ ， $T=1/3\text{h}$ ， $T_a=-5^\circ\text{C}$ ，可得混凝土的出机温度 $T_1=6.3^\circ\text{C}$

因为只在白天进行施工，并用热水对拌和机进行预热，取搅拌机温度 $T_b=0^\circ\text{C}$ ，则可由公式： $T_1=T_0-0.16(T_0-T_b)$ ，得出混凝土拌和物的温度 $T_0=7.5^\circ\text{C}$ 。

通过公式：

$$T_0=[0.92(W_c T_c+W_s T_s+W_f T_f+W_g T_g)+4.2 T_w(W_w-P_s W_s-P_g W_g)+c_1(P_s W_s T_s+P_g W_g T_g)-c_2(P_s W_s+P_f W_f+P_g W_g)] \div [4.2 W_w+0.92(W_c+W_s+W_f+W_g)]$$

将数据代入上面公式得：

$$T_0=[0.92 \times (328 \times (-5)+774 \times 1+58 \times (-5)+1070 \times (-5))+4.2 \times T_w \times (170-774 \times 3.5\%)+2.1 \times (774 \times 3.5\% \times 1) -335 \times 774 \times 3.5\%]/[4.2 \times 170+0.92 \times (328+774+58+1070)]=7.5^\circ\text{C}$$

W_w 、 W_c 、 W_s 、 W_f 、 W_g ——水、水泥、砂、粉煤灰、石的用量 (kg)

T_w 、 T_c 、 T_s 、 T_f 、 T_g ——水、水泥、砂、粉煤灰、石的温度 (°C)

P_s 、 P_g ——砂、石的含水率 (%)

c_1 、 c_2 ——水的比热容 (KJ/kg·K) 及溶解热 (KJ/kg)

由于砂料采用暖棚保温取 $T_s=1^{\circ}\text{C}$ ，石子、掺和料、水泥取 $T_g=T_c=T_f=-5^{\circ}\text{C}$

根据规范要求：当骨料温度 $<0^{\circ}\text{C}$ 时，公式中的 $c_1=2.1$ ， $c_2=335$

可得混凝土搅拌时所需要的水温 $T_w=59.55^{\circ}\text{C}$

② 如果浇筑混凝土的天气情况较好，按最不利条件：气温为零上 1°C 取 $T_c=T_s=T_f=T_g=1^{\circ}\text{C}$ ， $T_a=1^{\circ}\text{C}$ ， $T_b=2^{\circ}\text{C}$

根据规范要求：当骨料温度 $>0^{\circ}\text{C}$ 时，公式中的 $c_1=4$ ， $c_2=0$ 通过计算，可得混凝土搅拌时所需要的水温 $T_w=44.35^{\circ}\text{C}$

③ 当气温为 -10°C 时，可得混凝土搅拌时所需水温 $T_w=70.71^{\circ}\text{C}$

由上面计算结果可知，混凝土搅拌时所需水温均满足规范要求拌和水温度 $\leq 80^{\circ}\text{C}$ 的条件；当气温在零上时，水温 $\geq 44.35^{\circ}\text{C}$ 就能够满足冬期施工混凝土的要求；当气温在零下 -10°C 时，水温 $\geq 70.71^{\circ}\text{C}$ 才能够满足冬期施工混凝土的要求。经过计算得到结果表明，通过对水进行加热，原材料保温能够满足规范对冬期混凝土施工温度的要求。

2 料棚保温

(1) 在砂料棚内侧用岩棉篷布进行围挡，因考虑进料过程中需来回车辆出入，混凝土拌和过程中装载机需进场上料，在进出口处设置可以拉伸的岩棉篷布挂帘。

(2) 为保证料仓内温度，防止砂结冰固结，需对料棚内进行加热措施，考虑冬施成本及加热效果等问题，采用料棚内设置 4 台 10KW 户外伞状加热器加热保温。

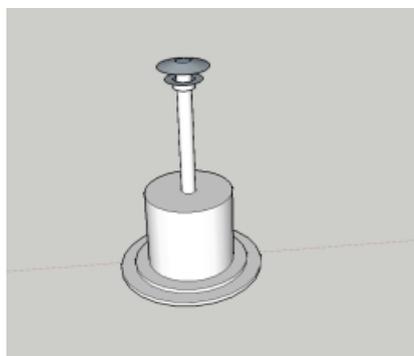


图 6.2.2-1 户外伞状加热器

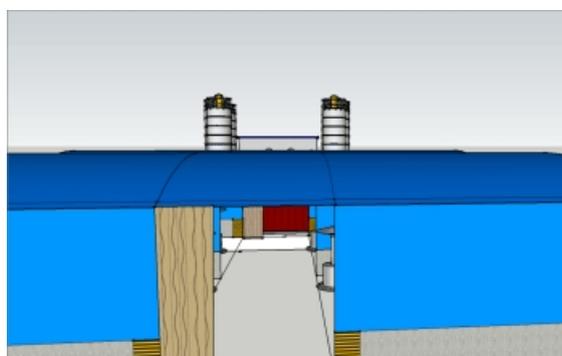


图 6.2.2-2 料仓加热升温布置效果

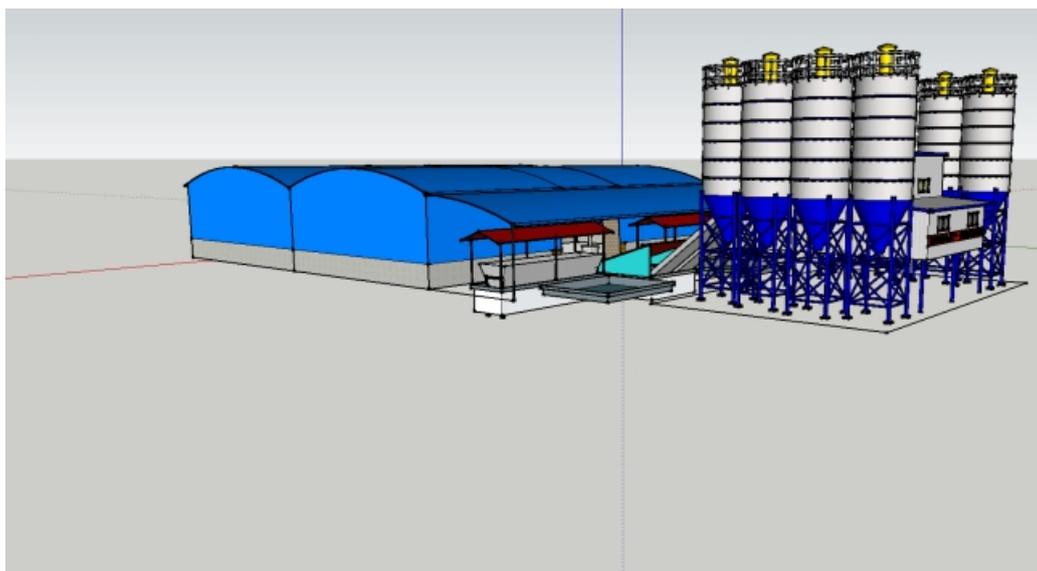


图 6.2.2-3 料仓加热升温布置效果

3 混凝土拌和

(1) 为减小、防止混凝土冻害，选用较小的水胶比和较低的坍落度，以减少拌和用水量。

(2) 在钢筋混凝土中禁止掺用氯盐类防冻剂，以防止氯盐锈蚀钢筋。

(3) 投料前，应先采用热水冲洗搅拌罐。冬期混凝土的加料顺序为搅拌时投料顺序为石→砂→水→水泥和掺合料→外加剂，保证水泥不与温度 $\geq 80^{\circ}\text{C}$ 的水直接接触。搅拌时间应根据不同的配合比，比常温时延长 50%。混凝土拌和物的出机温度应不低于 10°C ，浇筑温度应不低于 5°C 。

(4) 水泥采取覆盖等保温措施，不得直接加热。

(5) 严格控制混凝土的施工配合比和坍落度损失。砼搅拌站严格按照试验室发出的配合比通知单进行生产，不得擅自修改配合比。保证到场混凝土的和易性。

(6) 罐车运输混凝土过程中宜慢速搅拌混凝土。搅拌速度应以 2~4 转/分钟为宜。混凝土的装载量约为搅拌筒几何容量的 2/3。当罐车到达浇筑现场时，应使罐车高速旋转 20~30s，再将混凝土拌和物喂入泵车受料斗或混凝土料斗。保证混凝土的均匀性和坍落度。

4 混凝土运输

混凝土拌和物出机后，应及时运到浇筑地点，尽可能缩短砼运输时间，不得中途转运或受阻。在运输过程中，要对罐体用棉保温套进行包裹保温，减少运输途中的热量损失，砼运输时罐车应减少混凝土装载量。保证运输中砼降温度速度不得超过 $5^{\circ}\text{C}/\text{h}$ ，保

证砼的温度不得低于 5℃。严禁使用有冻结现象的砼。

5 混凝土浇筑

(1) 在灌注地点要随时监测气温变化，及时监测温度，确保温度不低于 5℃。不能满足温度的混凝土拌合物必须废弃，严禁采取任何形式加工后重新使用，混凝土温度变化要及时反馈到拌和站，及时对出厂温度进行调整。当环境温度稳定 2h 监测一次，当环境温度变化时每车进行监测，气温低于 -15℃ 时禁止进行混凝土浇筑施工。

(2) 混凝土浇筑根据施工混凝土方量选择在白天气温较高时浇筑而避开低温的夜晚和凌晨，在混凝土浇筑前，应测定混凝土的温度、坍落度等工作性能；只有拌和物性能符合设计及配合比要求的混凝土方可浇筑；应控制混凝土浇筑温度不低于 5℃。

(3) 冬期浇筑混凝土前，做好充分施工准备，保证砼浇筑的连续性；缩短砼从搅拌机到浇筑的传递时间及浇筑时间。冬期施工在浇筑混凝土前，应在混凝土浇筑前对结合面加热，其温度应保持在 5℃ 以上。

(4) 钢筋绑扎完毕后，尽量避免直接暴露在寒冷的环境中，应采取遮挡等措施，必要时采取保温措施。

(5) 砼在浇筑前，应清除钢筋以及预埋件上，特别是新老砼交接处的冰、雪和污垢。浇筑工具人员到位，砼运到现场后 15min 内振捣完毕，振捣要快速，不得任意拖延振捣时间。在任何情况下砼温度均不低于 5℃，混凝土分层连续灌注，中途不间断，每层灌注厚度不小于 20cm，并采用机械捣固，分层浇筑的混凝土，已浇筑层在未被上一层的砼覆盖前，不应低于 2℃。

6 制作砼试块

现场应建设临时试验室，室内温度控制在 $20 \pm 5^\circ\text{C}$ ，湿度控制在 50% 以上。混凝土试块在室内养护 24h 后，及时送至项目部标养室养护，标养室温度控制在 $20 \pm 2^\circ\text{C}$ ，湿度达 95% 以上。养护期间应指派专人记录标养室温度和湿度，发生异常情况应及时处理。施工时每一结构部位最少做四组标准养护试件，并根据需要增加。混凝土冬期施工时，除留标准试件外，并应制取相同数量与结构同条件养护的试件。对于用蒸气加热法养护的混凝土结构，除制取标准养护试件外，应同时制取与混凝土结构同条件蒸养后再在标准条件下养护到 28d 的试件，以检查经过蒸养后混凝土 28d 的强度。冬期施工混凝土质量评定方法与常温施工混凝土相同。

6.3 水泥搅拌桩冬期施工措施

1 根据实物工程量提前组织有关机具，外加剂和保温材料进场测温：

测温员在现场对每台泥浆搅拌泵进行出机温度和喷浆口温度的测温；要求泥浆的出机温度低于 10℃，泥浆的喷浆温度保证在 5℃ 以上；水泥搅拌桩在喷浆完后的保温过程中，测温员要进行每日 24h 测温，每 2h 测定一次。测温表的探测要求留置在测温孔内的时间不小于 5min，所有测温孔均应编号，并绘制测温孔布置图。水泥搅拌桩测温计检验结果，要填写到水泥搅拌桩工程施工记录和水泥搅拌桩冬期施工每日报表。

2 做好冬期施工水泥浆施工配合比

要求水泥浆加入适量的早强防冻剂，喷浆过程中，测温员要及时对出机进行测温；喷浆完毕后及时对桩头进行测温，并做好记录。

3 搭建暖棚设施要检查其安全可靠，工地的临时供电管道等材料做好保温防冻工作。泥浆拌制：泥浆拌制防冻采用综合蓄热法，即泥浆在拌制时根据气温适量加入早强防冻剂，搅拌站做保温棚封闭，搅拌机棚用 48mm 钢管搭设，竹编席封闭，外挂一层 50mm 厚聚苯板，最外面再挂一层防火草帘保温被进行保温。

拌合水输送：采用运水车运送，运水车采用石棉保温包裹或用 50mm 厚聚苯板外包裹一层黑心棉进行保温。

泥浆输送：泥浆输送管永久保温棉包裹进行保温输送。

泥浆喷搅：水泥搅拌桩喷搅现场预先用 48mm 钢管、防火草帘、50mm 后聚苯板制作 5 个 3000×2000mm（宽×高）可移动式挡风保温墙，以备在水泥搅拌桩喷搅有风时挡在风向的一侧，以防止泥浆的喷浆温度损失而受冻。

4 成品保温：水泥搅拌桩施工完毕后及时用 50mm 后聚苯板外加黑心面或用防火草帘保温被对单根桩进行保温覆盖；水泥搅拌桩在保温过程中，测温员要坚持定时测温，并采取措施使测温表外与外界气温隔离。桩机每前进 5m，后面就用塑料布搭设可移动弓形暖棚，中间高 1m、两端高 0.3m 上面覆盖一层棉被，最外面覆盖一层防火保温被。

5 成品水泥搅拌桩保温时间不得少于 10 天，10 天后检查其强度情况，得出结论再确定是否延长保温时间。

6 成品暖棚测温时间要求：前 3 天（72h）每两小时测温一次，并做好记录；72h 以后每 3 天做 4h 测温一次，并做好记录；以后每天 4 次并做好记录。每天测温记录情况要按时报工程技术部分析整理存档，工程技术部分析整理后及时报项目部总工程师。

6.4 下部结构冬期施工措施

6.4.1 作业平台及爬梯防护措施

- (1) 施工前设专人全面检查安全爬梯及作业平台，有松动现象及时加固，按照规定设置安全网。
- (2) 安全爬梯及作业平台及时清扫积雪，清扫完毕的积雪及时处理不得在作业平台或安全爬梯上堆积。
- (3) 高空作业人员不得穿硬底及带钉的鞋，所有高处作业人员必须正确佩戴安全带。

6.4.2 钢筋加工

- (1) 钢筋加工全部集中在钢筋场内进行加工运至现场。
- (2) 钢筋原材料、成品、半成品堆放须比地面垫高 30cm，上面覆盖彩条布，防止钢筋生锈，保持钢筋清洁。
- (3) 钢筋焊接应在室内进行，特殊情况在室外进行时，最低气温不得低于 -20°C ，并采取防雪挡风措施，减少焊接温度差，焊接后的接头严禁立刻接触冰雪。
- (4) 焊条在试焊前先进行烘干，钢筋焊接处若有冰雪应彻底清除。

6.4.3 混凝土

1 混凝土拌和

根据本工程特点及现场施工条件，盖梁施工混凝土采用拌和站集中拌和，拌和站采用全封闭保温措施。投料顺序：热水冲洗搅拌机→骨料投放→热水→搅拌，水温降至 40°C 左右时，投入水泥继续搅拌至规定的时间，要避免水泥假凝，搅拌时间较常温延长 50%，检查出机温度不得低于 10°C 。

2 混凝土运输

混凝土运输采用混凝土罐车，罐车上包裹保温材料，减少运输过程中热量损失。混凝土到现场入模温度不得低于 5°C 。

3 混凝土浇筑

(1) 一般要求

混凝土浇筑时要保证混凝土的均匀性和密实性，要保证结构的整体性，尺寸准确，钢筋、预埋件位置，拆模后混凝土表面平整、光洁。

浇筑前，应清除模板和钢筋上的冰雪和污垢。浇筑时，应采取防风、冻结保护措施，一旦发现混凝土遭冻必须废弃处理。

(2) 混凝土浇筑

模板支架搭设完毕后及时进行混凝土浇筑，浇筑前再次检查模板的尺寸并将模板利用热风炮预热至 5℃，防止模板由于冻胀而产生结构尺寸变化。

混凝土入模浇筑，必须经过振捣，使其内部密实，并能充分填满模板各个角落，制成符合设计要求的结构物。冬期振捣混凝土采用机械振捣，振捣要快速，浇筑前应做好必要的准备工作，如模板、钢筋和预埋件的检查、清除冰雪冻块、浇筑时所用脚手架、马道的搭设和防滑措施检查、振捣机械和工具的准备等。

(3) 混凝土入场温度不得低于 10℃，入模温度不得低于 5℃，项目部质检工程师严格审核混凝土的配比及试验情况，并对其混凝土原材料进行抽检，保证混凝土质量。混凝土浇筑时，在已硬化的混凝土上浇筑混凝土时，硬化结合面有 5℃以上的温度。浇筑完成后，采取苫布覆盖措施使结合面保持正温，直至新浇筑混凝土达到规定的抗冻强度。

(4) 混凝土浇筑完毕后，在结构物周围放置温度计，温度计距混凝土表面 20cm 左右，设专人 24h 监测温度并做好记录。

6.4.4 模板拆除

(1) 应根据与结构同条件养护试件的试验，证明混凝土已达到要求的抗冻强度及拆模强度后方可拆除侧模，强度达到设计要求后拆除底模。

(2) 加热养护的结构模板和保温层，在混凝土表面冷却到 5℃以后，方可拆除。拆除后当混凝土表面温度与环境温度相差大于 20℃时，仍应对混凝土表面加以覆盖保温，使其缓慢冷却。

(3) 待试件达到规定强度后方可拆模。在拆除模板过程中，如发现混凝土出现异常现象，可能影响混凝土结构的安全和质量等问题时，应立即停止拆模，并经处理认证后方可继续拆模。

6.4.5 混凝土成型后的养护

桥梁盖梁属于较大体积结构，养护工艺采取暖棚法养护方案。

1 暖棚法养护

当气温在 0℃以下时，采取暖棚法养护，用隔热材料制作养护罩，将结构混凝土与外界冷空气隔断，养护罩采用 PE 膜土工布及棉篷布制作，暖棚采用钢管搭设、扣件连接，周边用夹心帆布围护，暖棚搭设按结构物几何尺寸确定暖棚的断面尺寸，保温防护架的宽度、高度必须保证模板安装、混凝土浇筑等工作，外侧控制 2-3m 净空为工作面，

另外要具备防风功能,内部设置 2-4 小型电暖器加热升温,以保证棚内温度保持在 5℃ 以上。搭设时应注意,不得有探头钢管,防止破坏围护。暖棚四周设置八字抗风绳,以防大风将暖棚掀起。养护时间不小于 7 天,内部温度与外界气温的温差小于 20℃ 时,方可拆除养护罩,但仍要对结构进行覆盖保温。用暖棚法养护时,应符合下列规定:

- (1) 暖棚应坚固、不透风、靠内墙采用石棉等非易燃性材料。
- (2) 在暖棚中加热时,须特别加强防火措施,配备相应的看管人员及灭火器。
- (3) 暖棚内气温不得低于 5℃。
- (4) 暖棚内宜保持一定的湿度,湿度不足时,应向混凝土面及模板上洒水。

由于承台上部有肋板施工,承台养护方式进行调整,待承台混凝土强度不小于 5MPa 后,进行承台拆模,顶面用土工布进行包裹,铺设电热毯,并覆盖棉被进行保温;承台侧面尽快采用黏土进行回填,保证混凝土养护温度、湿度。

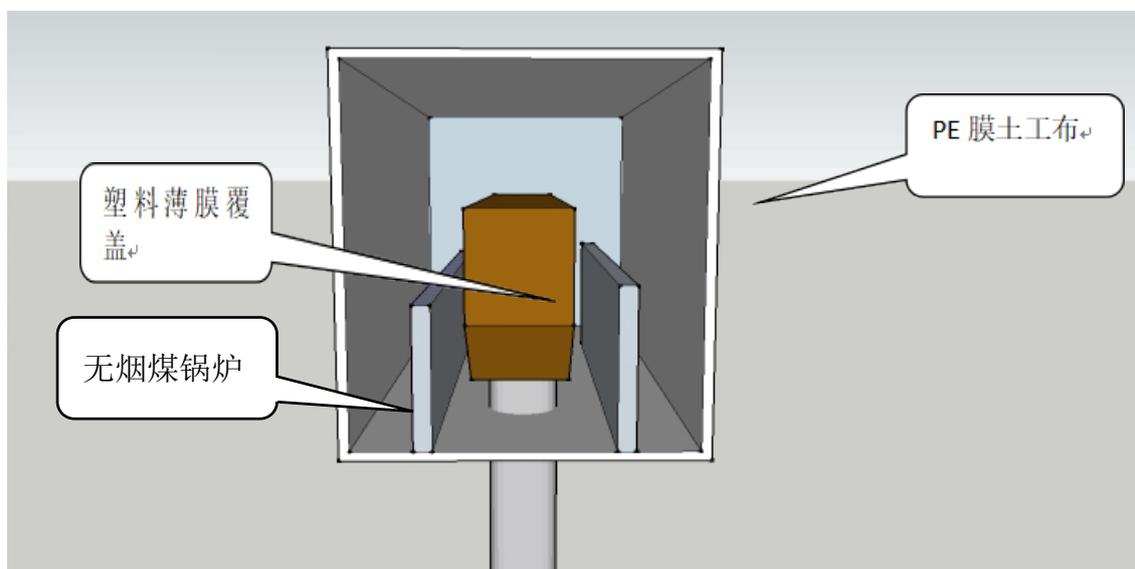


图 1 盖梁暖棚法养护

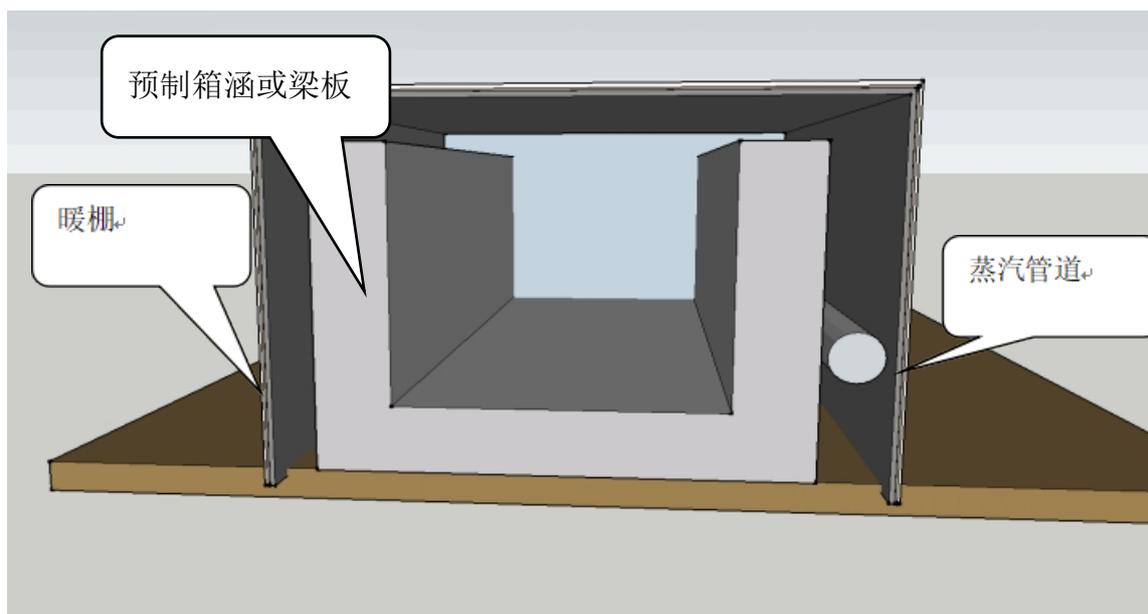


图2 预制构件暖棚法养护

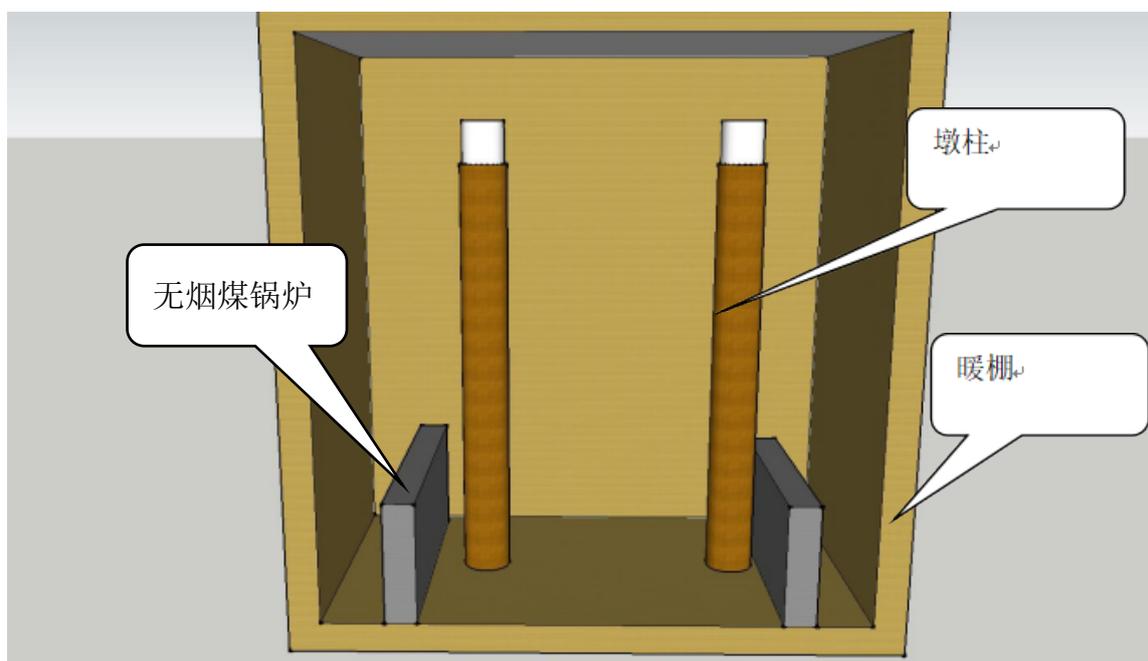


图3 墩柱暖棚法养护

6.5 梁板预制工程

1 施工前的准备工作

首先提前做好冬期施工方案并上报经批复后及开始各项准备工作，组织施工人员认真学习冬期施工技术规范，配备足够的防寒保暖材料，对各项设施和材料提前采取防雪、防冻等措施，对所有机械设备做好全面的维修和保养，以保证冬期施工期间的正常使用；调整混凝土配合比，使用早强型硅酸盐水泥。该水泥水化热较大，且早期强度增长较快

选用较小的水胶比（0.34）和较低的坍落度（90mm），稍增加水泥用量，从而增加水化热量，缩短混凝土达到龄期强度的时间；在混凝土中掺入 TL-DJ 高效防冻剂；选择颗粒硬度高和缝隙少的集料，使其热膨胀系数和周围砂浆膨胀系数相近；安装锅炉和供汽管道，设置必要的安全设施，对锅炉进行试火试压，并通过有关安全部门的检验；搭设施工所需的暖棚。

2 钢筋及钢绞线的加工制作

焊接钢筋宜在室内进行，当必须在室外进行时，最低温度不宜低于 -20°C ，并应采取防雪挡风等措施，减少焊件温度差，焊接后的接头严禁立刻接触冰雪；避免在 0°C 以下用水冲洗钢筋，以免钢筋上附着水结冰；对于后张法施工的预制梁，采用蒸汽养护时不能先将钢绞线穿入梁体中，避免钢绞线生锈。为防止波纹管漏浆堵塞造成穿钢绞线困难，可预先在波纹管内穿入比波纹管直径稍小的塑料管，在混凝土浇筑完成后及时拔出，待张拉前再穿入钢绞线。

3 混凝土的拌制

在雨雪天气要确保砂石料中不带冰雪和冻块；拌和后混凝土温度不能满足要求时，应首先考虑对拌和用水加热，仍不能满足时，再考虑对集料加热。水泥只保温，不得加热；本项目采用加热拌和用水的方法，使用锅炉对施工用水进行加热，水温控制在 40°C ~ 60°C 之间，最高不超过 80°C 。投料前，先用热水冲洗搅拌机，对混有冰雪、冻结块的集料在拌和前清除干净。投料顺序为：集料—热水—水泥—外加剂，搅拌时间比常温延长50%，使混合料充分搅拌均匀。注意水泥不得与 80°C 以上的水接触，防止发生假凝现象。严格控制混凝土的水胶比和坍落度；指定专人观测拌和用水加热温度、混凝土出料及入模温度，并观测运输、施工等温度损耗。出料时温度不宜低于 20°C ，入模温度为 10°C 左右，最小不得低于 5°C 。若混凝土入模温度达不到要求，拌和站应及时调整水温，确保符合规范要求。

4 混凝土运输和浇筑

进行精心的组织和合理的安排，使混凝土运输时间尽可能缩短，混凝土罐车包裹保温材料，减少混凝土运输过程中的热量损失。浇筑混凝土全部安排在白天气温最高时进行；混凝土在浇筑前应清除模板、钢筋上的冰雪和污垢，用大篷布把整个预制梁模板覆盖起来，适当的通入一些热蒸汽，使模板和钢筋温度在 5°C 以上。浇筑从预制梁的一端向另一端推进，分层进行，尽可能缩短混凝土浇筑时间。浇筑完顶板后及时覆盖好保温

层，先覆盖一层土工布，中间铺一层塑料布，最外面再覆盖一层篷布，塑料布和篷布应下垂到地面并用砂压住边角，形成一个密闭的空间以减少热量的损失。并及时通入蒸汽升温进行养护；比常温环境下施工至少多留置 2 组同条件养护试块，用于确定拆模时间和测定混凝土受冻前的强度。

5 混凝土的蒸汽养生

采用燃煤（无烟煤）或燃油蒸汽锅炉提供蒸汽，额定蒸发量不小于 50kg/h，蒸汽压力为 0.7MPa，蒸汽温度 170℃。蒸汽管道分为主管道和蒸汽支管道，蒸汽支管道用外径 20mm 的无缝钢管，每根长约 31m，管道上打有小气孔，气孔每米一个，孔径 5mm，每片梁板两侧各布置两道蒸汽支管道。主管道是用 50mm 的无缝钢管，沿预制梁场内排水沟布设。主管道、支管道需用保温材料进行包裹，减少散热，避免将人烫伤。

养护罩系统：用 $\Phi 48\text{mm}$ 钢管制作成暖棚骨架，竖向钢管间距为 100cm，钢管骨架覆盖防水篷布对梁板进行封闭保温，篷布与骨架间进行绑扎固定，篷布下边沿用钢管、钢筋等锚固压紧同时加用缆风绳对暖棚进行固定防止倾覆，防止透风。暖棚采用通长搭设将整个梁板密封，其尺寸应符合梁板的尺寸要求，其中 T 梁养护罩尺寸为 1.2*1.2*31、1.2*1.2*21m 和 1.2*1.2*14m 三种；箱梁养护罩尺寸 4*2.3*26m。

冬期预制梁板混凝土蒸汽养护分预养、升温、恒温、降温四个阶段。蒸养棚包裹严密不透风，顶棚就位准确、对齐，误差不得大于 3cm；端棚就位后将两端预留帆布帘子翻到端棚外侧，防止冷风侵入和蒸汽流失。

预养阶段：在梁体混凝土浇注完毕后应立即用养护棚将其封闭，通过预通蒸汽的方法保证静停期间棚温不低于 5℃；灌筑完 4h 后方可升温，静停时在棚内温度较低情况下可适当延长静停时间至 6 个小时。

升温阶段：升温过程应速度连续、均匀升温，缓慢升温、高湿低温。预养期后开始向蒸汽棚内通入蒸汽升温，升温控制在 3-4h，前 2h 升温速率控制在 6~8℃/h，以后升温速度不得大于每小时 10℃，直至蒸汽棚内温度达到 30~35℃。升温过程中避免升温过快引起混凝土产生温度裂纹，导致混凝土发生较大膨胀。

恒温阶段：养护温度控制在 30~35℃之间，保持梁体纵横断面内上下内外的恒温温度基本一致，降低局部热冲击对梁体的损害。恒温时间一般控制在 36h 以上。

降温阶段：缓慢停汽，均匀降温。在降温期内，降温速度不大于 3℃/h，并直至棚内外温差不大于 5℃，方可掀棚，掀棚 6h 后方可拆模。拆模时梁体表面温度与环境温度

之差不得大于 15℃。

蒸汽养护时间不少于 7 天。

蒸汽养护结束并接到通知后方可松内模，端棚及顶棚等接到通知后可以拆除。抽出内模宜选择中午或下午两点外界温度较高的时候，抽内模时拆除一端端棚，内模抽出后立即将端棚挡住，以免夜间温度过低，使梁体出现温差裂纹。

6 预应力箱梁的张拉和压浆

张拉前进行同条件养护试块检验，必须在混凝土强度达到 90%，弹模达到 90%后方可进行张拉。

预应力筋在冬期低温下张拉锚固极易发生脆断，故要求张拉设备和各项张拉操作尽可能在 5℃以上进行，一般避开寒冷天气。

张拉设备所用液压油受天气影响而变稠不易流动，不仅使张拉速度变慢，效率降低，而且也不符合规范的相关规定。采取低凝液压油或者油液加热方法，将油泵的油箱用温水浸泡，使液压油温度升至适当温度即可，在张拉施工的操作中油泵先断续开停几次，再正常运转。

压浆：冬期压浆使用的水温控制在最高 30℃~40℃，最低 15℃~20℃。注浆用水经锅炉加热，达到规定要求方可进行压浆。压浆完成后采用覆盖篷布的方式保温。压浆后 2 天内气温不得低于 5℃，否则需采取加温措施。

第七章 各项管理计划

7.1 绿色施工管理计划

7.1.1 绿色施工管理目标

1 根据同类工程的施工经验及本项目的实际情况，确定本工程项目施工管理总体思路为：以成本管理为核心、以工期管理为主线、以质量管理为保障、以精细化管理为根本，以安全及文明施工为常态，打造设计、建设一体化的绿色建造精品。

2 贯彻“最小破坏就是最大保护、循环利用就是最大节约、自然合一就是最大协调、以人为本就是最大和谐”等生态文明理念，最大限度减少施工对地形地貌破坏，有效降低污染和植被损害，将施工过程中对周边环境的影响降低到最小。

7.1.2 绿色施工职责分工绿色施工职责分工

表 7.1.2 绿色施工职责分工

序号	岗位	姓名	责任分解
1	项目经理	宋耀	项目经理为绿色施工第一责任人，负责绿色施工的组织实施及目标实现，并指定绿色施工管理人员和监督人员，在施工过程中实时监控，做好绿色施工。
2	项目总工	张利	1)主持编制混凝土拌合站绿色施工管理措施、管理规划，落实责任并组织实施；组织项目部的绿色施工意识教育和绿色施工措施培训。 2)贯彻国家及地方绿色施工的法律法规、标准及文件规定。 3)协助项目经理制定绿色施工管理办法和制度，并监督实施。
3	商务经理	李爽	编制绿色施工成本预算和绿色施工指标测算，按月工作量报表统计，进行绿色施工预算与实耗量对比分析。
4	物资工程师	王旭峰	1)绿色施工材料设备的采购、进场验收、保管。 2)对进场材料验收和数量核对，建立原材料进场和耗用台帐，逐项统计消耗数量，与预算对比，以掌握材料消耗情况。
5	生产经理	王喜悦/胡海龙/ 王冠/曹甲佳	1)对混凝土拌合站绿色施工策划内容组织实施。 2)建立绿色施工台账，负责档案生成、收集。
6	安全总监	王思农	1)绿色施工宣传。 2)落实有关绿色施工管理规定，对进场工人进行绿色施工教育和培训，强化职工绿色施工意识。

7.1.3 绿色施工管理制度

1 节约土地管理制度

- (1) 建设工程施工总平面规划布置应优化土地利用，减少土地资源的占用。
- (2) 施工现场的临时设施建设禁止使用粘土砖。

2 节能管理制度

(1) 施工现场应制订节能措施，提高能源利用率，对能源消耗量大的工艺必须制定专项降耗措施。

(2) 临时设施的设计、布置与使用，应采取有效的节能降耗措施，并符合下列规定：

① 利用场地自然条件，合理设计办公及生活临时设施的体形、朝向、间距和窗墙面积比，冬期利用日照并避开主导风向，夏季利用自然通风。

② 规定合理的温、湿度标准和使用时间，提高空调和采暖装置的运行效率。

③ 照明器具宜选用节能型器具。

(3) 施工现场机械设备管理应满足下列要求：

① 施工机械设备应建立按时保养、保修、检验制度。

② 施工机械宜选用高效节能电动机。

- ③ 220V/380V 单相用电设备接入 220/380V 三相系统时，宜使用三相平衡。
- ④ 合理安排工序，提高各种机械的使用率和满载率。
- ⑤ 工程施工应实行定时开关装置，严格控制施工阶段用电量。
- ⑥ 结构施工使用的材料宜就地取材。

3 节水管理制度

- (1) 结构工程施工应实行用水计量管理，严格控制施工阶段用水量。
- (2) 施工现场生产、生活用水必须使用节水型生活用水器具，在水源处应设置明显的节约用水标识。

- (3) 施工现场应设置废水回收设施，对废水进行回收后循环利用。

4 节约材料与资源利用制度

- (1) 优化施工方案，选用绿色材料，积极推广新材料、新工艺，促进材料的合理使用，节省实际施工材料消耗量。

- (2) 根据施工进度、材料周转时间、库存情况等制定采购计划，并合理确定采购数量，避免采购过多，造成积压或浪费。

- (3) 对周转材料进行保养维护，维护其质量状态，延长其使用寿命。按照材料存放要求进行材料装卸和临时保管，避免因现场存放条件不合理而导致浪费。

- (4) 依照施工预算，实行限额领料，严格控制材料的消耗。

- (5) 施工现场应建立可回收再利用物资清单，制定并实施可回收废料的回收管理办法，提高废料利用率。

- (6) 根据场地建设现状调查，对现有的建筑、设施再利用的可能性和经济性进行分析，合理安排工期。利用拟建道路和建筑物，提高资源再利用率。

- (7) 施工所需临时设施（办公及生活用房、给排水、照明、消防管道及消防设备）应采用可拆卸可循环使用材料。

5 环境保护管理制度

- (1) 施工现场主要道路应根据用途进行硬化处理，土方应集中堆放。裸露的场地和集中堆放的土方应采取覆盖、固化或绿化等措施。

- (2) 遇有四级以上大风天气，不得进行土方回填、转运以及其他可能产生扬尘污染的施工。

(4) 施工现场搅拌机前台、混凝土输送泵及运输车辆清洗处应当设置沉淀池。废水不得直接排入当地污水管道，可经二次沉淀后循环使用或用于洒水降尘。

(5) 施工场地的强噪声设备宜设置在远离居民区的一侧，可采取对强噪声设备进行封闭等降低噪声措施。

(6) 运输材料的车辆进入施工现场，严禁鸣笛。装卸材料应做到轻拿轻放。

(7) 施工单位应合理安排作业时间，尽量避免夜间施工。必要时的夜间施工，应合理调整灯光照射方向，在保证现场施工作业面有足够光照的条件下，减少对周围居民生活的干扰。

(8) 施工单位在施工过程中一旦发现文物，应立即停止施工，保护现场并通报文物管理部门。

(9) 对于因施工而破坏的植被、造成的裸土，必须及时采取有效措施，以避免土壤侵蚀、流失。如采取覆盖砂石、种植速生草种等措施。

7.1.4 资源节约及利用计划

表 7.1.4 资源节约及利用计划

序号	资源名称	节约及利用措施	责任人
1	热风炮	使用后回收留存	袁宝
2	F59 测温计	使用后回收留存	袁宝
3	温湿度计 (HTC-1)	使用后回收留存	袁宝
4	Φ48mm 钢管	使用后回收留存	袁宝
5	防水篷布	使用后回收留存	袁宝
6	电热毯	使用后回收留存	袁宝
7	棉被	使用后回收留存	袁宝
8	NBS-FH-48 锅炉	使用后回收留存	袁宝
9	无烟锅炉	使用后回收留存	袁宝
10	0.5t 锅炉	使用后回收留存	袁宝
11	1t 锅炉	使用后回收留存	袁宝
12	棉保温套	使用后回收留存	袁宝

7.1.5 辨识重大环境因素

表 辨识重大环境因素

序号	工序/工作活动	环境因素	环境影响	评价方法
1	焊接	大气	有毒气体污染	有毒气体测定仪
2	生活排水	水	水污染	检测水质量
3	混凝土振捣	声音	噪音污染	声音分贝仪
4	钢筋加工	声音	噪音污染	声音分贝仪
5	混凝土运输	空气	扬尘污染	Pm2.5
6	结构物保温养生	大气	有毒气体污染	有毒气体测定仪

7.1.6 环境保护资源配置计划

表 7.1.6 环境保护资源配置计划

序号	环境保护用资源名称	数量	使用特征	保管人
1	洒水车	8 台	路面洒水	袁宝
2	雾炮车	10 台	空气降尘	袁宝
3	防尘网	10000m ²	土方、弃土覆盖	袁宝
4	粉尘测定仪	5 台	测定施工区粉尘值	袁宝
5	噪声测定仪	5 台	测定昼、夜间噪音值	袁宝
6	有毒气体测定仪	5 台	料仓大棚焊接区有毒气体测定	袁宝
7	焊烟净化器	8 台	焊接区净化旱烟	袁宝

7.1.7 绿色施工管理措施

1 噪音的控制

我单位将严格控制强噪声作业时间，原则上夜间作业时间不超过 22:00，在 22:00 至次日 06:00 范围内不进行强噪声作业，特殊情况需连续作业，采取降噪措施，并向政府监管部门申请夜间施工证明，提前告知周边民众。

(1) 现场采用低噪声设备，并且设置降噪围挡，同时夜间施工噪声值严格控制，吊装全部采用对讲机传达指令。

(2) 选用环保型振捣器及振捣棒，振捣棒使用后及时清理干净。对混凝土振捣人员进行交底，确保操作时不振钢筋和模板，做到快插慢拔，减少振捣器的空转时间。

(3) 模板、脚手架支拆时，做到轻拿轻放，严禁抛掷。

2 固体废弃物控制

本工程施工中产生的固体废弃物主要有建筑垃圾、生活垃圾和办公垃圾。

(1) 建筑垃圾的控制

建筑垃圾可分为可利用建筑垃圾和不可利用建筑垃圾，按现场平面布置图确定的建筑垃圾存放点分类集中封闭堆放，并遵照当地有关规定及时清运出场。

(2) 生活垃圾的控制

办公区食堂的生活垃圾实行袋装，专人集中运送至垃圾房，并及时组织外运。

(3) 办公垃圾的控制

办公垃圾按可回收、有毒有害分类存放，严禁随意丢弃。

3 环保控制措施

(1) 施工场地：现场主干道路和加工场地进行硬化，设专人负责每日洒水和清扫，保持道路清洁湿润，对于现场其他裸露土壤，实施绿化处理，场地内未挖除土方采用防尘网进行覆盖，避免起灰扬尘。

(2) 进出车辆及机械设备废气排放符合国家年检要求。现场严禁加热、融化、焚烧有毒有害物质及其它易产生有毒气体的物质。

4 节能降耗措施

(1) 定时统计施工用水、用电情况，并根据具体情况，分析能源的消耗状况，对存在的浪费，及时采取措施纠正。

(2) 设置节水、节电标识，提醒工人在工作和生活中节约能源，降低消耗。

(3) 加强水、电的日常管理，照明等耗电设备、设施应根据需求使用。如发现设备、设施的损坏，应及时通知有关部门进行维修。

(4) 施工过程中可回收利用的材料要加以回收，不可随意丢弃。

7.1.8 绿色施工评价

表 7.1.8 绿色施工评级内容

序号	评价步骤	频率	参与人员	评价方法及资料存档
1	绿色施工要素评价	绿色施工策划明确项目绿色施工评价要素	项目部全体人员	针对拌合站绿色施工要素采取措施，制定绿色施工实施方案并督促实施。

序号	评价步骤	频率	参与人员	评价方法及资料存档
2	绿色施工评价	每一个月自评一次	由项目经理组织,邀请监理单位、业主单位参与	1)以过程资料为依据,对每个评价要素进行评价,并填写要素评价表。 2)对每个评价要素的自评结果进行加权整理,形成批次评价表,形成批次得分。

7.2 进度管理计划

7.2.1 确定进度控制点

表 冬期进度控制点

序号	控制点	控制点项目名称	施工时间	完成时间
1	桩基	桩基浇筑	2023年11月15日	2023年3月15日
2	水泥搅拌桩	水泥搅拌桩钻进	2023年11月15日	2023年3月15日
3	梁板、箱涵预制	预制结构物砼浇筑	2023年11月15日	2023年3月15日
4	下部结构	下部结构物砼浇筑	2023年11月15日	2023年3月15日

7.2.2 工期保证体系

工期保证体系由组织保证措施、管理保证措施、经济保证措施、技术保证措施四部分构成,各部分相互协作,项目部在建设实施过程中狠抓关键线路上各工序的落实,以关键工序工期来保证阶段工期,从而形成自上而下逐级控制,自下而上的逐级保证体系。

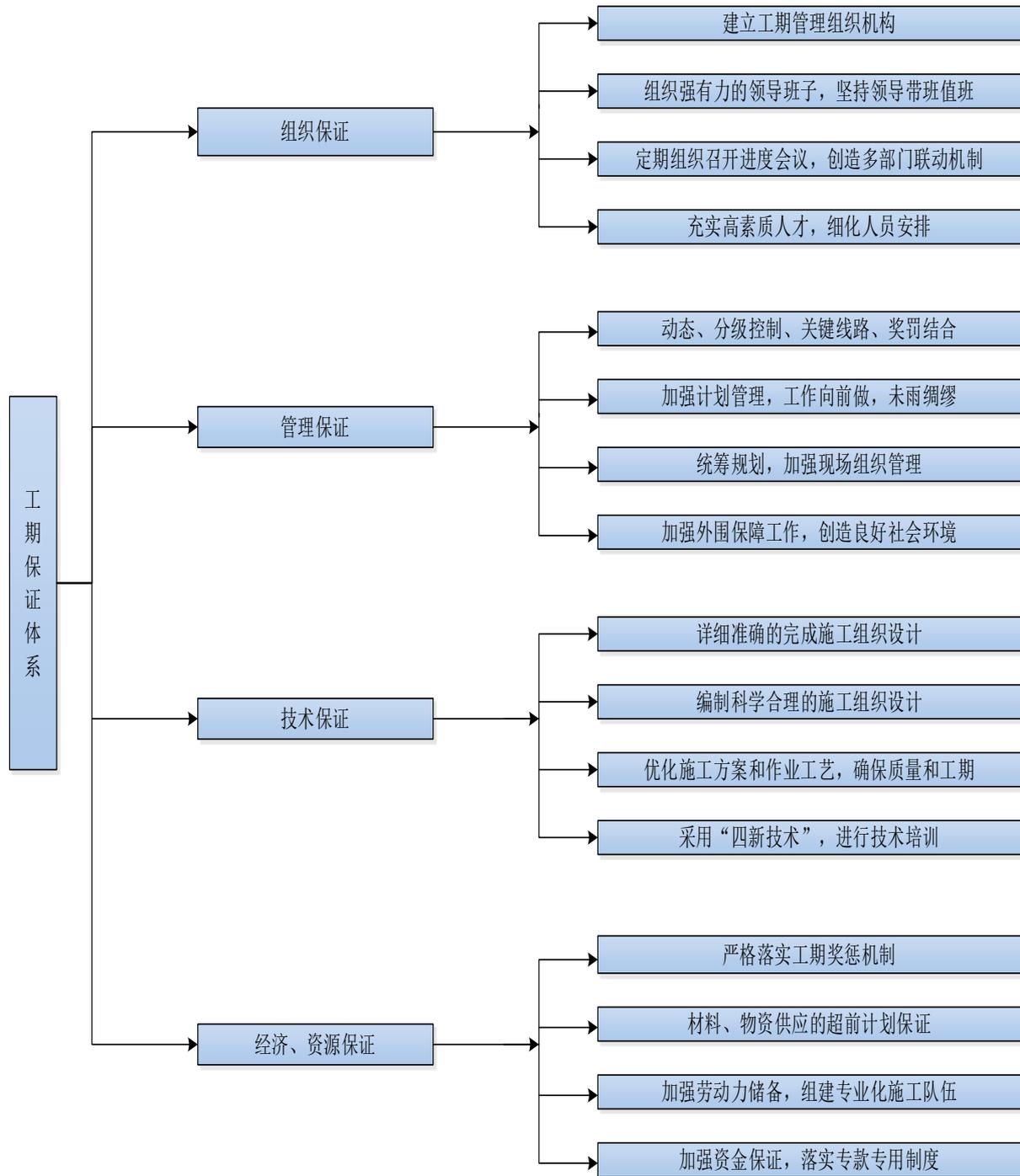


图 7.2.2 工期保证体系

7.2.3 施工进度管理组织机构和职责分工

表 7.2.3 施工进度管理组织机构和责任分工

序号	措施类别	措施内容	责任人
1	工期管理组织机构	选派具有类似工程管理经验和业绩的、经验丰富、精力充沛的项目管理人员。 项目组织机构在投标期间确定，项目管理人员提前做好	宋耀

序号	措施类别	措施内容	责任人
		就位工作，主要骨干成员提前熟悉工程特点，在最快时间内进入角色。	
2	合同管理	施工前和各临建队签订合同，规定工期的奖励惩罚措施。在合同中添加专款专用制度以防止施工中因为资金问题而影响工程的进展，充分保障劳动力、机械的充足配备，材料的及时进场。 随着工程各阶段控制目标工期的完成，及时支付工程款。按工期节点设立奖罚制度，提前或按期完成给予奖励，拖期给予处罚。	李爽
3	协调管理	督促施工队强化内部管理人员效率与协调，增强与项目部的联系，加强对劳动力的控制并明确各方及个人的职责分工，减少扯皮现象，充分调动各方面人员，共同完成工期总目标。 加强与设计单位的管理配合工作，组织和配合一切设计及优化工作，并提供合理化建议，共同消除设计对施工进度影响。 加强建设单位、监理单位、设计单位的合作与协调。利用工程管理系统，加强现场内部参建各方的配合与协调，使现场发生的技术问题、洽商变更、质量问题以及施工报验等能够及时快捷地解决。	刘如明
4	工期例会	项目部每周召开一次施工生产调度会，主要是检查计划的执行情况，提出存在的问题，分析原因，研究对策，采取措施。 会议内容主要为：总结经验，总结前一阶段工期管理方面的经验教训，提交并协调解决各类问题；预测调整，根据前期完成情况和预测变化情况，及时调整后期计划并下达部署。	张利

7.2.4 进度管理措施

1 确保工期的组织措施

表 7.2.4-1 确保工期的组织措施

序号	措施类别	措施内容	责任人
1	人员组织	合理安排现场施工人员，提前预算后期施工人员数量，寻找后备人力资源。	各工区经理
2	机械组织	合理安排现场施工机械，提前预算后期施工机械数量，寻找后备机械资源。	各工区经理
3	原材组织	经常盘点现场冬施物资储备，及时联系物质部门，提前制定冬施物资需求计划	各工区责任工程师

2 确保工期的技术措施

表 7.2.4-2 确保工期的技术措施

序号	新技术名称	保证措施	责任人
1	AI 图纸识别技术	AI 图纸识别技术能够直观、快速的展示结构施工工艺流 程，核算设计方量，使施工变得更简洁、透明。	张利
2	环境监测与降尘联动 系统应用技术	随时检测工地施工环境及扬尘情况，保证施工环保常态 化，减少因环保检查而停工整改的局面。	

3 确保工期的合同措施

表 7.2.4-3 确保工期的合同措施

序号	合同规定	保证措施	责任人
1	履约保证金	乙方向甲方提交履约保证金 30 万元，此保证金在中标后 7 个工作日之内由相关方自行缴纳至指定账户或签署《履 约保证金承诺书》。履约保证金返还要求和时间：本分 包工程竣工且项目信息化系统中分包退场审批记录评审 完毕后三个月且分包结算办理完毕后一个月内无息退还； 安全、质量、工期任意一项达不到要求，或出现其他违 约事项而拒绝承担违约责任，甲方将不予退还履约保证 金或保函。	李爽
2	逾期违约金	因乙方原因造成节点工期或者合同工期延误的，乙方承 担 10000 元/天的逾期违约金，总计不超过合同结算值的 5%，如果节点工期延误，但合同工期满足要求，则节点 工期罚款可不扣除。乙方支付逾期违约金后，不免除乙 方继续完成分包作业及整改的义务。如果节点工期延误 超过 7 天或合同工期延误超过 14 天，甲方有权单方解 除合同，且乙方须向甲方支付合同额的 30%的违约金。	

4 周边环境协调措施

表 7.2.4-4 周边环境协调措施

序号	周边环境影响因素	协调、控制措施	责任人
1	距离村庄过近	减少施工噪音、产生的有毒气体加大扬尘治理力度，保 证施工不扰民	各工区专 业工程师
2	周围都是基本农田	合理规划现场施工用地和废弃物堆放，确保施工不占用 或破坏周围基本农田	

7.3 质量管理计划

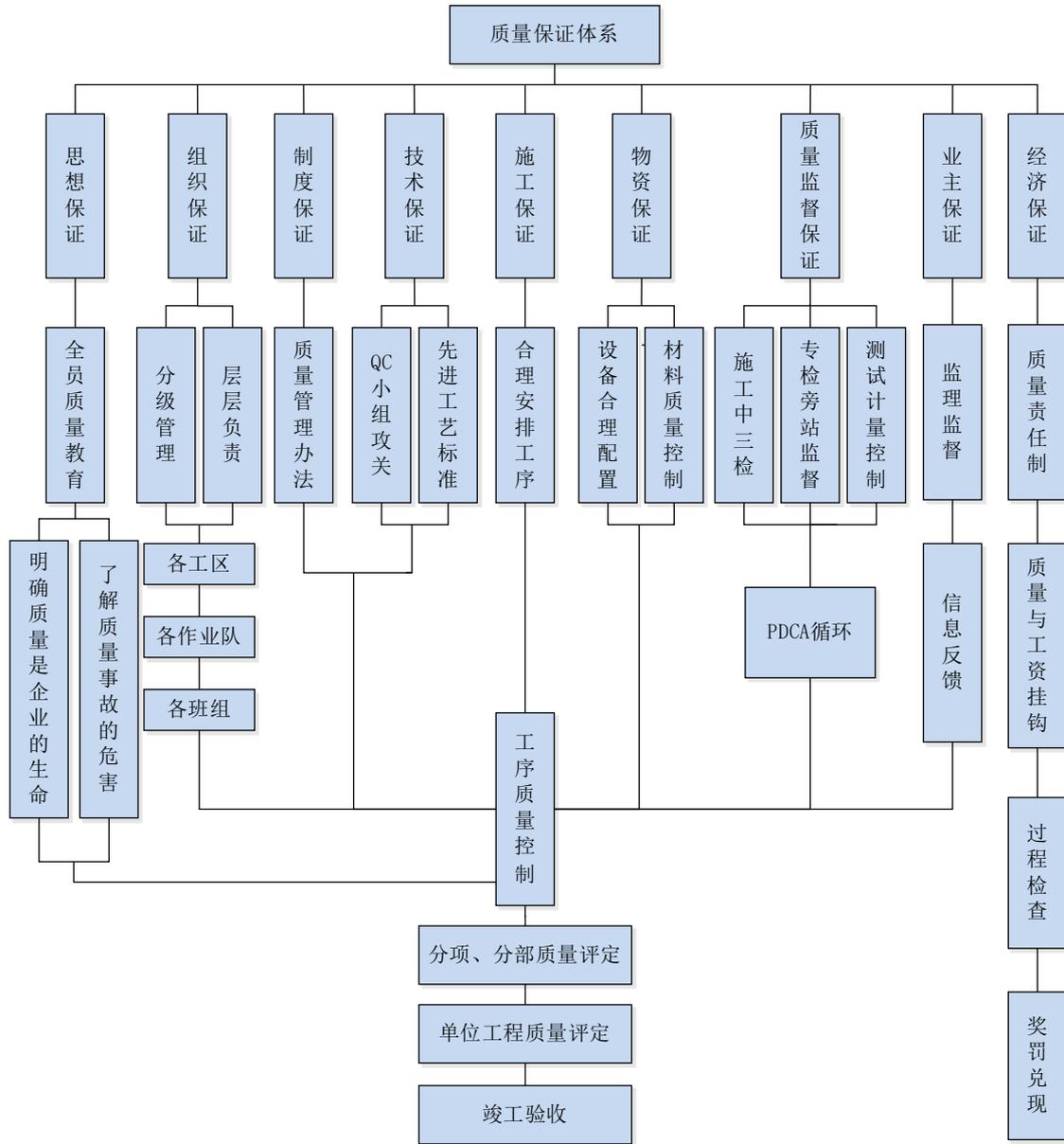


图 7.3 质量保证体系结构

7.3.1 质量控制目标分解

表 7.3.1 质量控制目标分解

序号	分项工程名称	检查项目		合格率
1		主控项目	模板尺寸、平整度	100%

序号	分项工程名称	检查项目			合格率	
	模板工程	一般项目	模板安装应满足下列要求： ①模板的接缝不应漏浆；在浇筑混凝土前，模板内夹渣要清理干净。 ②模板与混凝土的接触面应清理干净，塑料木板可不刷脱模剂。 ③浇筑混凝土前，模板内的杂物应清理干净。			90%
			现浇结构模板安装的偏差应符合表下表的规定：			90%
		项目		允许偏差 (mm)	检验方法	
		轴线位置		5	钢尺检查	
		截面 内部 尺寸	基础	±10	钢尺检查	
			柱、墙、梁	+4, -5	钢尺检查	
表面平整度		5	2m 靠尺和塞尺检查			
2	混凝土工程	主控项目	混凝土强度		100%	
		一般项目	保护层		95%	
			外观平整无蜂窝麻面和露筋现象		/	
			构件尺寸		100%	

7.3.2 组织保证

1 组织机构

成立以项目经理为组长的冬期施工质量领导小组。

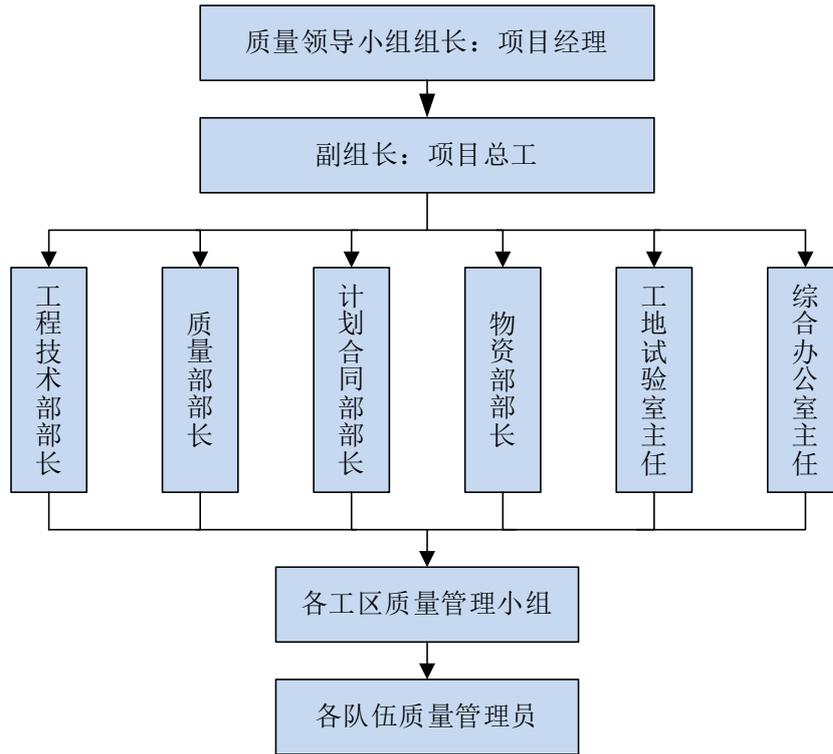


图 7.3.2 质量领导小组结构

组长：宋耀

副组长：张利

组员：李爽、姜兆利、王喜悦、曹甲佳、王冠、王爱青、叶博、王善民、董书春

2 小组职责

建立健全岗位责任制度，明确各岗位责任人职责、工作内容，并制定相应的奖惩方法；质量领导小组定期组织召开场站工作例会，发现问题，采取纠正措施，奖优罚劣，促进各工序各环节质量的提高。

表 7.3.2 项目质量管理职责

序号	项目职称	职责
1	项目经理	1)项目质量的第一责任人，负责组织工程质量策划和施工组织设计大纲的编制，负责制定并实施工程质量总目标。 2)工程质量的第一责任人，负责保证国家、行业、地方标准规范，以及企业工程质量管理规定在项目实施中得到贯彻落实。 3)负责组织工程质量策划和施工组织设计大纲的编制，制定工程质量实施总目标，并监督项目部各职能部门及专业施工班组执行。 4)及时了解工程质量状况，参加项目的工程质量周检和工程质量专题会议，支持

序号	项目职称	职责
		<p>项目分管工程质量的技术负责人、质量总监及项目专职质检员的工作。</p> <p>5)对所承担项目的工程质量全面负责,在项目上认真贯彻公司质量方针和质量目标,保证质量体系文件在本项目部的有效运行,全面履行工程承包合同中所规定的各项责任,确保项目管理目标的实现。</p> <p>6)负责组织、领导、监督、检查各职能部门对本项目的工程质量进行策划、制定项目质量目标,明确项目质量管理,执行验证等人员的职责和权限。</p> <p>7)负责建立项目组织机构和各职能部门人员的安排,并规定其职责范围。</p> <p>8)负责本项目部接受质量体系审核的准备工作,参加管理评定。</p> <p>9)负责工程项目人力、物力、机械设备的调配和管理,合理组织施工,对项目工程质量负主要领导责任,对质量有奖罚权。</p> <p>10)指导工程部对合格施工班组进行选择评价,负责组织对合格施工班组的日常管理。</p> <p>11)负责本项目资源的组织、配置,根据授权进行项目的经营决策,制定项目管理文件,组织竣工验收、交付。</p> <p>12)建立施工项目的质量管理体系并保持其有效运行。</p> <p>13)召集并主持项目部质量专题会议。</p> <p>14)按规定上报工程质量事故,并配合开展事故调查和处理。</p> <p>15)带领制定项目管理的创优策划、相应的计划与措施,并发起项目创优工作的开展。</p>
2	项目总工	<p>1)参与工程质量策划和质量计划的编制,指导和监督项目质量工作的实施。</p> <p>2)根据工程质量策划和质量计划,编制专项施工方案、工艺标准、操作规程,提出质量保证措施。</p> <p>3)协助项目经理实施公司质量方针、项目部质量目标、及项目质量保证计划,参与组织工程质量策划,对工程质量负直接责任,在工程质量管理方面直接对项目经理负责。</p> <p>4)贯彻国家及地方的有关工程施工规范、工艺规程、质量标准,严格执行国家施工质量验收统一标准,确保项目总体质量目标和阶段质量目标的实现。</p> <p>5)负责项目部建立质量管理保证体系,主持项目的质量工作专题会议,形成书面的整改意见,并负责监督整改。</p> <p>6)负责与业主、监理人进行有关质量工作的沟通和汇报,并定期组织质量讲评、质量总结。</p> <p>7)组织人力物力资源的活动,分析质量情况,在施工过程的进行全面质量控制,及时协调和处理实施过程中遇到的问题,并制定预防、纠正与改进的质量措施。</p> <p>8)负责指导施工材料、半成品的检验、试验和管理,落实工序隐检,组织分部、分项工程质量评定。</p> <p>9)负责工程创优和评奖的策划、组织、资料准备和日常管理工作。</p> <p>10)负责审核、并签字确认各施工班组月结算工程量的实际完成情况及实体质量情况,对于达不到要求或不符合实际者,有权对其进行合理处罚,甚至不予结算。</p>

序号	项目职称	职责
		11)负责组织图纸会审和处理各专业问题，组织落实项目质量技术交底工作。 12)负责工程施工规范、规程和标准管理。 13)负责推广应用“四新”技术，负责资料的收集、整理、保管和总结撰写。 14)严格执行国家、行业的工程质量技术标准、规范。
3	质量总监	1)负责组织工程质量策划和质量计划的编制。 2)指导和监督项目质量工作的实施，有权对专业施工班组、劳务班组和操作人员提出处罚和奖励意见，并有质量一票否决权。 3)监督执行负责对施工中的各分部分项工程的质量进行全过程控制。 4)负责督促落实“三检制”，组织项目经理部定期进行工程质量检查，参加上级的质量标准检查及现场的经验交流。 5)项目部开展进场原材料、半成品、构配件、机械设备的检验、抽样和取样工作，并核查其出厂合格证和现场见证取样检验报告。 6)负责与业主和监理工程师的质量工作协调，协助业主和监理工程师做好质量验收工作。 7)负责组织、主持召开工程质量会，对质量有奖罚权。加强对各专业施工班组的质量检查和监督，确保各专业施工班组的质量符合规范要求，并定期向业主和监理工程师提交工程质量情况报表。 8)负责将项目质量目标的进行分解落实，并监督实施，加强过程控制和日常管理，保证项目质量保证体系有效运行。
4	质量工程师	1)贯彻执行国家有关规范质量检验评定标准和公司质量管理部下发的各项文件，以及项目部质量体系文件，项目质量保证计划，负责健全项目质量保证体系。 2)做好质量记录和隐蔽工程验收记录。 3)协助有关生产管理人员，做好日常质量检验和评定。 4)填好各分项工程的质量自检表，并做好自检质量等级评定工作。 5)向技术管理部门资料员定期送交完整的已签资料手续。 6)监督检查各施工班组，在施工过程中执行质量计划情况。 7)落实工序隐检，负责核定分项工程质量评定。 8)督促落实三检制，组织项目部的工程质量检查。 9)参加一般质量事故分析，监督检查措施实施情况，并进行验证。 10)组织对已施工完毕的项目进行自检复核。 11)负责监督检查工程质量，并做好相关记录。 12)协助质量总监做好其他的质量控制工作。
5	专业工程师	1)编制专项计划，包括质量检验计划、过程控制计划、质量预控措施等，对工程质量进行全程控制。 2)组织检查各工序施工质量，组织重要部位的预检和隐蔽工程检查。 3)组织分部分项工程的质量核定及单位工程的质量评定。 4)负责监督检查质量计划的落实情况。 5)协助生产经理、质量总监及其它质量管理人员做好项目中实施的各项质量控制

序号	项目职称	职责
		管理工作。 6)对自己负责的区域的施工质量进行全面综合管理,并对本区域的施工质量负直接责任。 7)负责仔细看图,参加图纸会审并做好记录。参加设计交底,就分部分项施工等问题与设计方交换意见。 8)负责在每个分部分项工程施工前接受项目技术负责人的技术交底,并对施工班组作书面交底(交底内容包括工程概况、材料要求、施工机具、作业条件、操作工艺、质量标准、成品保护、和应注意的质量、安全、进度等方面的问题)。 9)协助项目技术负责人办理各阶段的设计变更、技术核定单的记录及签证。 10)负责对施工班组的工作进行正确的指导、校正、评定和验收。
6	技术工程师	1)对图纸、施工方案、工艺标准的确定并及时下发,指导工程的施工生产。 2)对工程技术资料进行收集管理,确保施工资料与工程进度同步。 3)编制专项计划,包括质量检验计划、过程控制计划、质量预控措施等。 4)组织检查各工序的施工质量,组织重要部位预检和隐蔽工程检查、验收。 5)组织分部工程的质量核定及单位工程的质量评定,针对不合格品发出“不合格品报告”或“质量问题整改通知单”,并监督落实。
7	测量工程师	1)负责配合技术及生产部门做好所有的工程测量工作,保证测量结果的科学合理、真实可靠、准确及时,为项目组织施工生产提供科学有效的依据。 2)负责按施工规范要求编制切合工程实际的工程测量专项方案,并交给技术负责人审核其合理性、可行性及可操作性后认真执行。 3)负责做好工程施工的定位放线工作,提供准确无误的各种施工标志,如线、标高等。 4)负责构筑物测量复核,测量定位要有引测依据,并能反映整个定位过程,标出引桩、轴线桩、控制桩位置及距离,不得以局部总平面图代替测量图。标高引测后的临时水准点位置及标高要求在图中标出,原始水准点情况亦加以说明。测量后的复核结果图及文件要由设计、业主或监理、我单位共同签字盖章确认。 5)负责施工期间对构筑物进行沉降观测,沉降观测所使用的测量计量器具要求附加状况说明。 6)负责对施工班组的测量及配合工作进行正确的指导、校正、评定和验收。 7)负责正确使用和妥善爱护、保养好测量仪器。
8	试验工程师	1)负责配合技术及生产部门做好材料检验和试验工作,保证测量结果的科学合理、真实可靠、准确及时,为项目组织施工生产提供科学有效的依据。 2)负责按施工规范要求编制切合工程实际的试验计划,并交给技术负责人审核其合理性、可行性及可操作性后认真执行。 3)负责按工程施工进度,及时收集、整理原材料合格报告及试验性质保资料。
9	资料员	1)负责接收、发放及保管工程部的书函文件、合同、招投标文件、设计图纸与设计变更,以及书籍等资料的收集、借阅和管理。签发、分发的工作要做到及时、

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/367121013050010011>