

GJ2021-273#B2、B3 地块保障性住房项目

冬期施工专项施工方案



中皋建设发展有限公司

GJ2021-273#B2、B3 地块保障性住房项目经理部

目 录

冬期施工专项施工方案	1
1. 工程概况	1
1.1. 工程概况	1
1.2. 气候概况	3
1.3. 冬期施工部位	4
2. 编制依据	4
3. 施工计划	5
3.1. 冬期施工阶段分析	5
3.2. 材料与设备计划	6
3.3. 管理人员及劳动力计划	7
4. 冬季施工技术措施	8
4.1. 土方工程	8
4.2. 钢筋工程	9
4.3. 模板工程	10
4.4. 混凝土工程	11
4.5. 砌体结构施工	17
4.6. 防水工程	18
4.7. 机电冬期施工措施	18
4.8. 临电、临水措施	19
4.9. 防雪覆盖及除雪措施	20
5. 施工安全保证措施	20
5.1. 冬施期间危险源辨识清单	20
5.2. 安全教育、上岗作业	21
5.3. 风雪天现场安全及人员防护管理	21
5.4. 冬期电气安全管理	22
5.5. 冬期施工防火、防爆工作	22

5.6.	冬施期间施工机械设备保养	22
5.7.	冬施期间进场道路安全管理	22
5.8.	冬期施工消防措施	22
6.	验收要求	23
6.1.	冬期施工方案管理	23
6.2.	冬期施工测温工作	24
6.3.	冬期施工保温工作管理	24
6.4.	冬期施工外加剂的试验与管理	25
6.5.	混凝土出罐温度控制	25
6.6.	外加剂掺量控制	25
6.7.	混凝土受冻临界强度的控制	25
6.8.	质量保证体系	26
7.	应急处置措施	27
7.1.	应急预案小组	27
7.2.	危险源辨识及措施	28
7.3.	事故处理	29
7.4.	应急救援路线	29
8.	计算书及相关图纸	31
8.1.	混凝土浇筑热工计算	31

1. 工程概况

1.1. 工程概况

1.1.1. 工程基本情况

表 1.1.1-1 工程概况表

序号	项目	内容
1	工程名称	GJ2021-273#B2、B3 地块保障性住房项目
2	工程地址	如皋市如城街道绣品路以北，花城大道以东、志颐路以西
3	建设单位	中皋置业有限公司
4	设计单位	如皋市规划建筑设计院有限公司 南通市规划设计院有限公司（人防设计）
5	监理单位	南通城市建设项目管理有限公司（一标段） 江苏中源工程管理股份有限公司（二标段）
6	质量监督单位	如皋市质安中心
7	施工总承包	中皋建设发展有限公司
8	建筑性质	保障性住房
9	计划开工时间	2023 年 4 月 25 日
10	实际开工时间 (开工许可证)	2023 年 5 月 18 日
11	计划竣工日期	2026 年 5 月 18 日
11	合同质量目标	合格

1.1.2. 建筑设计概况

表 1.1.2-1 建筑设计概况

序号	项目	内容			
1	建筑面积	总建筑面积	253868.43 m ²		
		地上建筑面积	186576.83 m ²		
		地下建筑面积	67291.6 m ²		
2	建筑层数	地上	11F、20F、	地下	一层

序号	项目	内容			
			22F、27F		
	建筑层高	地下部分层高	地下一层		5.4m, 3.7m
		地上部分层高	标准层		2.9m
4	建筑高度	±0.00 绝对标高	6.5	室内外高差	0.3m
		地下室底板底标高	-5.5m	最大基坑深度	-9.5m
				建筑总高	31.9m、 59.6m、 63.8m、 78.3m

1.1.3. 结构设计概况

表 1.1.3-1 结构设计概况表

序号	项目	内容	
1	结构形式	基础结构形式	桩筏
		主体结构形式	框架、剪力墙
		屋盖结构形式	平屋面
2	墙体厚度 (mm)	地下	200mm
		地上	200mm
	底板厚度 (mm)	350、400、550、600、650、800、1050	
	柱子截面 (mm)	400×400、450×450、450×550、500×500、550×450、500×550、700×450	
	钢筋混凝土梁断面尺寸(mm)	200×400、200×450、200×500、250×400、200×600、200×800、250×450、250×500、250×600、300×600、300×600、350×650、350×700、400×650、400×700、350×700、400×800、400×900、500×650、300×1200、450×900、400×1000、400×1400	
楼板厚度 (mm)	120mm、180mm、250mm、300mm、350mm		

1.2. 气候概况

根据《混凝土结构施工规范》及《建筑工程冬期施工规程》（JGJ/T104-2011），“当室外日平均气温连续 5d 稳定低于 5℃即进行入冬期施工；当室外日平均气温连续 5d 高于 5℃时解除冬期施工”，当混凝土未达到受冻临界强度而气温骤降至 0℃以下时，应按冬期施工的要求采取应急防护措施。

如皋地处北纬 32° 00′ —32° 30′，属北亚热带湿润气候区，如皋市冬季气候主要特点是：天气较寒冷，雨雪天气少，晴朗天气多。冬季的平均气温为 5.0℃，其中以 1 月天气最寒冷，月平均气温仅 4.2℃。冬季降水量最少，仅为 36.6 毫米，其中以 12 月份最少，2 月“立春”后，随着暖湿气流的增强降水开始增多，根据历史记录，12 月份到次年 2 月份都有可能出现零下的寒冷天气。下图是如皋多年以来的平均气温情况，来自于中国气象局管网：

结合 2023 年度天气情况：

如皋2023年12月历史天气						如皋2024年1月历史天气						如皋2024年2月历史天气					
日期	最高温	最低温	天气	风力风向	空气质量状况	日期	最高温	最低温	天气	风力风向	空气质量状况	日期	最高温	最低温	天气	风力风向	空气质量状况
2023-12-01	8°C	-2°C	晴	西北风3级	35级	2024-01-01	8°C	-1°C	多云	东北风1级	71级	2024-02-01	5°C	1°C	阴-雨夹雪	东北风5级	8级
2023-12-02	11°C	0°C	阴-多云	西南风2级	77级	2024-01-02	7°C	0°C	阴-晴	东北风1级	59级	2024-02-02	4°C	2°C	阴-中雨	东北风3级	3级
2023-12-03	12°C	0°C	多云	东北风1级	87级	2024-01-03	8°C	0°C	晴	西北风3级	87级	2024-02-03	3°C	0°C	小雨-小雪	北风3级	33级
2023-12-04	13°C	3°C	多云-晴	南风2级	73级	2024-01-04	9°C	1°C	晴	南风3级	118级	2024-02-04	3°C	-1°C	雨夹雪-小雪	北风3级	4级
2023-12-05	17°C	8°C	多云	西南风2级	53级	2024-01-05	11°C	2°C	阴-小雨	西北风1级	181级	2024-02-05	1°C	-2°C	阴	西北风4级	36级
2023-12-06	15°C	3°C	多云-晴	西北风4级	127级	2024-01-06	10°C	-3°C	阴-晴	北风2级	117级	2024-02-06	3°C	0°C	阴	北风3级	10级
2023-12-07	19°C	8°C	多云-晴	西南风3级	58级	2024-01-07	9°C	-3°C	阴-晴	东北风3级	24级	2024-02-07	6°C	-2°C	多云	北风3级	31级
2023-12-08	23°C	9°C	晴-多云	西南风3级	58级	2024-01-08	6°C	1°C	阴-多云	东南风2级	81级	2024-02-08	6°C	-2°C	多云	西北风3级	109级
2023-12-09	23°C	11°C	多云-阴	东南风1级	817级	2024-01-09	11°C	0°C	多云	西风2级	124级	2024-02-09	6°C	-2°C	多云	西北风3级	7级
2023-12-10	13°C	10°C	小雨-中雨	东风4级	107级	2024-01-10	6°C	-3°C	多云-晴	西北风3级	82级	2024-02-10	9°C	1°C	多云-晴	西北风3级	262级
2023-12-11	10°C	4°C	小雨-阴	西北风4级	33级	2024-01-11	12°C	2°C	多云-晴	西南风2级	123级	2024-02-11	13°C	3°C	多云-小雨	西北风3级	162级
2023-12-12	5°C	4°C	多云-阴	西北风3级	33级	2024-01-12	15°C	1°C	多云-晴	西北风2级	70级	2024-02-12	14°C	3°C	多云-晴	西风3级	203级
2023-12-13	12°C	11°C	多云-中雨	东南风2级	35级	2024-01-13	15°C	5°C	多云-晴	东南风2级	132级	2024-02-13	17°C	6°C	阴-晴	东南风3级	40级
2023-12-14	17°C	6°C	多云-中雨	西南风1级	107级	2024-01-14	16°C	0°C	多云	西北风3级	46级	2024-02-14	17°C	9°C	小雨-晴	北风3级	38级
2023-12-15	6°C	-3°C	雨夹雪-多云	西北风4级	33级	2024-01-15	6°C	-1°C	多云-晴	东风3级	11级	2024-02-15	22°C	5°C	阴-小雨	西南风2级	88级
2023-12-16	0°C	-6°C	阴-多云	西北风5级	23级	2024-01-16	9°C	6°C	阴-多云	东南风3级	15级	2024-02-16	6°C	-3°C	阴-多云	北风4级	13级
2023-12-17	0°C	-3°C	阴	西北风3级	33级	2024-01-17	15°C	6°C	多云-中雨	西风2级	94级	2024-02-17	9°C	1°C	晴	东南风2级	43级
2023-12-18	2°C	0°C	雨夹雪	东风2级	33级	2024-01-18	7°C	5°C	小雨	东北风3级	36级	2024-02-18	15°C	10°C	晴-小雨	东南风3级	22级
2023-12-19	5°C	-3°C	雾-多云	西北风3级	33级	2024-01-19	5°C	4°C	小雨-中雨	东北风3级	33级	2024-02-19	21°C	14°C	小雨	北风3级	30级
2023-12-20	0°C	-7°C	晴	西北风4级	18级	2024-01-20	3°C	2°C	小雨-阴	西北风4级	43级	2024-02-20	16°C	5°C	雾-小雨	东北风4级	17级
2023-12-21	0°C	-7°C	晴	西北风4级	27级	2024-01-21	2°C	-4°C	多云-阴	北风4级	33级	2024-02-21	5°C	4°C	大雨-中雨	东北风4级	15级
2023-12-22	0°C	-3°C	晴-阴	西北风3级	30级	2024-01-22	-2°C	-6°C	阴-晴	西北风4级	29级	2024-02-22	2°C	0°C	雨夹雪-阴	北风4级	2级
2023-12-23	5°C	-4°C	阴-多云	西风1级	33级	2024-01-23	-1°C	-5°C	晴	西北风4级	15级	2024-02-23	0°C	-1°C	中雪-小雪	西北风3级	18级
2023-12-24	4°C	-3°C	晴	西北风3级	70级	2024-01-24	3°C	-4°C	晴	西北风3级	40级	2024-02-24	1°C	0°C	小雨-雨夹雪	西北风3级	43级
2023-12-25	6°C	-3°C	多云	西北风1级	71级	2024-01-25	5°C	-4°C	晴	西北风2级	88级	2024-02-25	0°C	-2°C	中雪-阴	西北风3级	47级
2023-12-26	9°C	4°C	多云-阴	东南风2级	107级	2024-01-26	7°C	-3°C	多云-晴	西北风2级	109级	2024-02-26	4°C	0°C	多云-阴	西北风3级	47级
2023-12-27	13°C	1°C	多云-阴	东南风2级	44级	2024-01-27	7°C	-3°C	多云-晴	西北风2级	116级	2024-02-27	4°C	0°C	多云-阴	西北风3级	73级
2023-12-28	8°C	3°C	雾-阴	北风2级	88级	2024-01-28	9°C	-2°C	多云-晴	西北风2级	112级	2024-02-28	7°C	4°C	中雨-小雨	东北风2级	3级
2023-12-29	8°C	4°C	雾-小雨	东南风2级	42级	2024-01-29	10°C	6°C	多云-小雨	东南风4级	33级	2024-02-29	7°C	0°C	中雨-多云	东北风3级	21级
2023-12-30	11°C	1°C	多云	西风3级	160级	2024-01-30	7°C	6°C	雾-阴	东南风3级	22级						
2023-12-31	8°C	0°C	晴	北风3级	140级	2024-01-31	8°C	5°C	小雨	东北风2级	7级						

表 1.2-1 如皋冬期平均气温表

十二月			一月			二月		
平均 高温	平均 低温	极端 低温	平均 高温	平均 低温	极端 低温	平均 高温	平均 低温	极端 低温
8	1	-7	7	0	-6	7	1	-3

注：以上资料摘自中央气象台逐月平均气温统计表。

根据往年经验，如皋地区每年 12 月 10 日-次年 2 月 29 日为可能冬期施工期。具体以当地实际气温为主。

1.3. 冬期施工部位

根据工程实际施工进度情况及总体施工进度计划安排，将在 2023-2025 年冬期施工的项目主要有：（本节内容需要进行详细描述）

表 1.3-1 冬期施工部位统计表

序号	分项工程	施工部位	冬期施工日期
1	基础工程	部分地库筏板钢筋绑扎、砼浇筑	2023.12.1-2023.12.23
2	钢筋、模板、 混凝土	所有楼栋主体结构	2023.12.1-2024.2.29
3	砌体工程	所有楼栋二次结构	2024.1.10-2024.2.29
4	防水工程	地下室顶板防水施工	2023.12.20-2024.2.20
5	土方工程	地下室顶板土方回填	2024.12.1-2025.2.28

说明：本工程外面保温工程 2024 年 10 月底全部结束，室内地坪浇筑、真石漆工程一旦进入冬期施工就立即停止作业。

2. 编制依据

表 2-1 编制依据

序号	类别	名称	编号
1	国标	混凝土结构工程施工质量验收规范	GB50204-2015
		地下防水工程质量验收规范	GB50208-2011

序号	类别	名称	编号
		混凝土外加剂应用技术规范	GB50119-2013
		建筑工程施工质量验收统一标准	GB50300-2013
		混凝土结构通用规范	GB55008-2021
		工程测量通用规范	GB55018-2021
2	行标	建筑工程冬期施工规程	JGJ/T104-2011
		建筑施工高处作业安全技术规范	JGJ80-2016
		钢筋焊接及验收规程	JGJ18-2012
		钢筋机械连接技术规程	JGJ107-2016
		建筑施工模板安全技术规范	JGJ162-2008
		混凝土泵送施工技术规程	JGJ/T10-2011
		施工现场临时用电安全技术规范	JGJ46-2005
		建筑与市政工程施工现场临时用电安全技术标准 (2025年1月1日实施)	JGJ/T46-2024
4	其他	本项目岩土工程勘察报告	
		本项目施工图	
		本项目设计变更或洽商	
		本项目施工组织设计	
		本工程施工总进度计划	

3. 施工计划

3.1. 冬期施工阶段分析

根据当地多年气象资料统计,当室外日平均气温连续 5d 稳定低于 5℃即进入冬期施工,当室外日平均气温连续 5d 高于 5℃即解除冬期施工。气温骤变,最低温度低于 0℃也需采取冬施措施。

根据如皋市的气温特点把整个冬期分为三个阶段:

1、初冬期。当年的12月1日至12月20日,大约20天可称为初冬期。这一阶段的日平均气温最低值一般在5℃以上,其特点是白天基本上处于正温(寒流降温天气除外),白天和夜间处于正负温交替,但其发展趋势是气温一天比一天低,寒流降温一般是以一

周一至二次呈周期性变化。在此期间混凝土可采取覆盖法施工，但注意天气预报，尽量避开寒流降温峰期施工。

2、深冬期。当年的12月21日至次年的1月30日大约40天，可称为深冬期。这一阶段的日平均气温大都在5℃左右，日最低气温在0℃左右，日最高气温在10℃左右，极端最低气温可达到-5℃左右。在此阶段的混凝土养护环境温度基本上处于底温，一般须采取掺加“防冻剂和加强覆盖保温”的综合蓄热法施工。

3、冬末阶段。次年的2月1日至2月28日大约在28天，气温特点基本上同初冬期，但气温的发展是一天比一天高呈转暖趋势。在此期间的混凝土施工，也应特别注意天气预报，注意寒流的变化，特别应防止思想上的麻痹，防止由人为的疏忽造成的冻害发生。

上述三个阶段只是根据历年气象经验平均气温的变化大致划分的，气温的变化是一个渐变的过程，实际上三个阶段并不存在明显的界限。三个阶段的划分只是为了在制定总体施工方案时便于分析，指导性的决定所采取的施工方法和措施。但在每一个具体的分部分项工程施工时，还应根据当时的天气预报情况，有针对性制定相应的方案或在技术交底中明确所要采取的具体措施。

3.2. 材料与设备计划

3.2.1. 材料准备

- 1) 易被冻坏材料，冬施前合理储备，足量存放，综合安排，尽可能避开低温进货。
- 2) 现场冬施期间进场的材料二次搬运时做好覆盖保护工作，并及时运到施工现场，远离潮湿及风寒侵袭之地。对各种加热的材料、设备要检查其安全可靠。
- 3) 准备好对施工现场进行封堵的材料，如棉门帘、密封条等；检查施工现场，对于需封闭之处做好封堵工作，防止室外寒气侵袭。

表 3.2.1-1 冬期施工投入物资统计表

序号	物资名称	单位	数量	备注
1	塑料布	m ²	58000	覆盖保温
2	黑心棉毡	m ²	18000	覆盖保温
3	彩条布	m ²	16000	覆盖保温
4	电子测温计	个	30	施工现场使用
5	高低温度计	根	20	(-25℃ … +50℃) 试验室用

6	玻璃温度计	根	50	现场测温
7	混凝土养护液	Kg	12500	柱混凝土养护
8	P.042.5 水泥	t	5	结构插筋越冬保护
9	灭火器	个	60	消防

注：现场实际进货数量由责任工程师根据实际需要，计算实际需要量，并分批进场。

3.2.2. 施工机械与施工机具配置计划及保证措施

表 3.2.2-1 施工机械与施工机具配置统计表

序号	材料名称	规格	数量	备注
1	自卸汽车	台	4	用于材料运输
2	配电箱	台	30	临时接电
3	发电机	台	1	用于现场应急电源使用

施工中提前联系，设备供应厂家，选择常年合作，具有一定施工实力的租赁单位进行合作。对于部分小型器材，在合同中要求分包单位自备。

3.3. 管理人员及劳动力计划

3.3.1. 项目部人员配备计划

为确保冬期施工工作的顺利进行，项目部成立冬期施工领导小组如下：

表 3.3.1-1 冬期施工领导小组

分工	职位	电话	分工安排
组长	章言（项目经理）		（负责全面冬施领导工作）
副组长	王小东（执行经理）		（负责协助组长指导现场冬施工作）
	郭峰（总工）		（主要负责冬施各种相关技术问题）
	季锋（生产经理）		（主要负责冬施工作生产管理）
	秦海飞（安全总监）		（主要负责冬施安全工作）
	朱立军（质量总监）		（主要负责冬施质量工作）
	谢俊豪（物资经理）		（主要负责冬施结算及物资采购工作）
组员	房磊		（负责现场施工组织，配合副组长生产管理工作）
	张真		（配合副组长解决技术问题，负责测温

分工	职位	电话	分工安排
			工作)
	黄兆华		(配合副组长负责冬施安全工作)
	苏佳伟、陆志祥		(配合副组长负责现场质量验收工作，负责测温工作)
	何启滕 章鹏程		(负责现场测量工作)

(注：检查、监督内容为冬施方案的落实情况、技术交底是否到位、混凝土试块制作是否符合标准，数量是否正确、混凝土或砂浆是否符合冬施配比及浇筑要求等。)

冬期施工临时领导小组积极开展工作，认真落实冬期施工的需求物资，购买和准备防寒用品（此项工作由物资部负责），争取在短时间内将一切冬期工作准备就绪，满足冬期施工要求。

3.3.2. 劳动力投入计划(冬期施工阶段)

序号	工种	劳动力安排计划人数
1	钢筋工	125
2	木工	160
3	混凝土工	60
4	架子工	40
5	电焊工	12
6	电工	3
7	水暖工	40
8	信号工	20
9	合计	460

4. 冬季施工技术措施

4.1. 土方工程

4.1.1. 土方回填时，每层厚度应比常温施工时减少 20%~25%，预留沉陷量比常温时增加。对于大面积回填土和有路面的路基及其人行道范围内的场地填方，可采取含冻土块的土回填，但冻土块的粒径不得大于 150mm，其含量

不得超过 30%。铺填时冻土块分散开，并逐层夯实。

4.1.2. 冬期施工在填方前清除基底上的冰雪和保温材料，填方上层部位采用未冻的或透水性好的土方回填。填方边坡的表层 1m 以内，不得采用含有冻土块的土填筑。

4.1.3. 室外的基槽(坑)或管沟严禁采用含有冻土块的土回填，冻土块粒径不得大于 150mm，含量不得超过 15%，且应均匀分布。管沟底以上 500mm 范围内不得用含有冻土块的土回填。

4.1.4. 室内的基槽(坑)或管沟不得采用含有冻土块的土回填，施工应连续进行并应夯实。当采用人工夯实时，每层铺土厚度不得超过 200mm，夯实厚度宜为 100mm~150mm。

4.1.5. 冻结期间暂不使用的管道及其场地回填时，冻土块的含量和粒径可不受限制，但融化后应作适当处理。

4.1.6. 对建筑物/构筑物的施工控制坐标点、水准点及轴线定位点的埋设，采取防止土壤冻胀、融沉变位和施工振动影响的措施，并应定期复测校正。

4.2. 钢筋工程

4.2.1. 基本规定

1) 进场钢筋、成型后的钢筋以及现场绑扎好的钢筋在没有浇筑混凝土之前，表面采用彩条布覆盖。

2) 钢筋的冷拉温度不宜低于-20℃，当温度低于-20℃时，不得对低合金钢筋进行冷弯操作，以避免在钢筋弯点处发生强化，发生钢筋脆断。

3) 负温下使用的焊接钢筋接头，在构造上应防止在接头处产生偏心受力状态，焊接时应严格防止产生过热、烧伤和裂纹等缺陷；雪天或施焊现场风速超过 5.4m/s (3 级风)焊接时，应采取遮蔽措施，焊接后冷却的接头应避免碰到冰雪；当环境温度低于-20℃时，不宜进行施焊。

4) 浇筑混凝土前将钢筋上的冰雪冰块清理干净；对浇筑完混凝土后污染在钢筋上的混凝土应及时清理干净。

5) 冬季施工期间，钢材运输时，垫块要注意防滑垫稳，并要用拉绳拉牢，避免运

输时产生碰撞造成局部损坏；钢构件吊装前须编制安装工艺流程图后，根据流程图安排进行施工。尽量避免在现场多次倒运，以免在倒运过程中损伤构件。起吊前要检查焊缝有无裂纹及其他焊接缺陷。

6) 突遇雨雪天气后台钢筋原材、加工的成品半成品及已安装的顶梁板钢筋必须进行覆盖，雨雪停止后及时将积雪清理干净，防止钢材的锈蚀，避免人员施工过程中因滑倒而造成的安全隐患。

7) 对于后浇带处钢筋做好防锈处理，表面刷涂水泥浆。对于顶层工作面钢筋刷涂水泥浆，包裹塑料布及彩条布，避免锈蚀。

4.3. 模板工程

4.3.1. 冬施中遇有下雪天气，要将原材模板以及支设好的顶板用彩条布覆盖；浇筑混凝土前，要认真检查模板，清理干净模板内积存的冰雪。

4.3.2. 针对竖向和水平不同的结构部位、模板种类和冬期气温变化等的实际情况做好模板围护保温。

4.3.3. 对于墙柱模板需要在浇筑前二次进行模板尺寸检查，防止模板由于受冻而发生结构尺寸变形

4.3.4. 冬施墙柱混凝土模板拆除，应根据同条件养护试块试验数据确定。地方商混站规定当室外温度低于 0℃时，需添加防冻剂，所以本混凝土工程均采用综合蓄热法，C50 以下受冻临界强度达到 4Mpa，C50 及以上受冻临界强度达到设计强度的 30%后方可拆模，拆模后砼表面及时覆盖养护，使混凝土表面温度与大气温度相差不超过 20℃。施工员根据同条件试块试验结果填写混凝土拆模申请，报项目技术负责人批准，否则不准拆模，重点部位及有特殊要求的结构还应进行拆模强度推算。

4.3.5. 拆除后的模板及时清理模板上的杂物、打磨进行周转，冬季施工需要涂刷化学脱模剂，严禁使用水性脱模剂，若短时间不投入使用的，需要垫高，并适当使用保温材料进行覆盖。

4.3.6. 严格控制混凝土内部温度与表面温度、表面温度与外部养护温度之差不超过 25℃；如温差超过 25℃时，加强保温措施，增加塑料薄膜和黑心棉毡的覆盖厚度，提高表面和外部的温度；柱模板在混凝土温度降至 5℃，强度达设计强度 30%时可拆除；梁、板模板拆除根据同条件砼试块试压强度，待混凝土强度达到规范要求时拆除；拆模温度与环境温度相差大于 20℃时，拆除模板后混凝土表面应及时覆盖，使其缓慢冷却。

表 4.3.7-1 底模拆除时的混凝土强度要求

构件类型	构件跨度 (L)	达到设计的混凝土立方体抗压强度标准值的百分率 (%)
板	$L \leq 2$	$\geq 50\%$
	$2 < L \leq 8$	$\geq 75\%$
	> 8	$\geq 100\%$
梁、拱、壳	≤ 8	$\geq 75\%$
	> 8	$\geq 100\%$
悬臂构件	—	$\geq 100\%$

4.3.7. 为防止由于温差应力使混凝土产生温度裂缝，地下室车库剪力墙应延长拆模时间。

4.3.8. 浇筑混凝土前将模板内杂物、冰雪彻底清理干净。

4.4. 混凝土工程

4.4.1. 冬施方法

根据项目特点及当地季节气温情况，确定采用综合蓄热法进行混凝土冬季施工，即：在混凝土中参入选用早强型复合防冻剂具有减水、引气作用。同时混凝土表面覆盖塑料薄膜，上部加盖保温。下层周边洞口采用彩条布进行封堵，防风（防止热量散失）。

防冻剂分-5度、-10度、-15度、-20度四个等级，防冻剂选择根据浇筑混凝土时后5天预测天气最低气温决定，如：后5天预报最低气温为-6℃，则防冻剂选择-10℃的防冻剂。

4.4.2. 重点控制环节

表 4.4.2-1 重点控制环节统计表

项目	控制要点内容
原材料	提高出厂温度，选用普通硅酸盐水泥，添加防冻剂，优化配合比
运输与浇筑	罐车保温覆盖，输送管保温覆盖，连续浇筑
养护	薄膜加黑心棉毡覆盖养护，保温厚度经过严格计算
温度监控	实时监测混凝土温度，及时调整措施，保证混凝土浇筑质量
拆模	严格控制拆模时间，根据试块施压及现场情况决定

4.4.3. 本工程采用商品混凝土，对冬季施工混凝土质量控制主要是对商品混凝土供应

商的控制。具体要求如下：

表 4.4.3-1 商品混凝土控制表

原材料	控制要点内容
水泥	选用普通硅酸盐水泥，水泥标号不低于 425 号。
骨料	要求没有冰块、雪团，清洁、级配良好、质地坚硬，不应含有易被冻坏的矿物。
拌合水	采用热水搅拌，水温控制在 40℃~60℃。
抗冻剂	选用符合质量标准的抗冻剂，掺量为水泥用量的 2%~4%（适用范围为-5℃~-10℃）。
配合比	冬施前，做好混凝土试配，商品混凝土站出具的配合比必须经本公司试验室审核批准后方可使用，不得随意更改配合比，必须满足设计要求的 minimum 水泥用量，且按冬施要求最小用量不小于 300kg/m ³ ，水灰比控制在 0.5 左右。解除冬期施工后必须按设计要求进行。
其他	为尽量减少冬季施工降效，保证施工进度，可通过添加外加剂、优化配合比等，使用提高混凝土早期强度的混凝土。

4.4.4. 冬期施工期间，混凝土浇筑时间尽量控制在上午 8:00-9:00 之间进行，在下午 3:00 之前完成，混凝土浇筑之前与混凝土搅拌站沟通，确保商混供应连续、不间断。

4.4.5. 冬季施工混凝土具体控制措施

1) 水平构件随砼浇筑随铺塑料薄膜，终凝前加铺 2cm 厚防寒黑心棉毡进行保温。对于浇筑边缘的板面，加强覆盖措施。在混凝土操作面采取防风措施，在操作面四周外架上固定一层彩条布。保温工作完成后要进行预检。砼内部温度与表面温度、表面温度与环境温度养护温度之差在 15℃ 以内为安全；如温差超过 15℃ 时，加强保温措施，即增加防寒黑心棉毡的覆盖厚度，提高表面及外部的温度，直至砼在养护期内缓慢冷却，确保内外温差不会超过 15℃ 时，即可拆除保温。

2) 混凝土原材料温度控制

进行商混站考察，确保混凝土原材料情况和冬季期间混凝土配比。混凝土运输、浇筑容器需保温，以保证混凝土的出罐温度和入模温度达到要求。混凝土在运输过程中采取保温措施；混凝土罐车保温工作由搅拌站负责，要求商混站提高混凝土原材料温度，保证出罐车时混凝土温度不得低于 15℃（出搅拌机不少于 16.3℃），坍落度 18cm-20cm，入模时混凝土的温度不得低于 5℃，且入模前温度实测次数每工作台班不少于 4 次，由

现场工长进行实测，并形成测量记录存档待查；直到混凝土强度达到受冻临界强度，即室外温度不低于 -15°C 时，混凝土的临界强度不小于 4.0MPa 。

3) 外加剂掺量控制

商混站外加剂进场后应先检查来料说明，并对外加剂进行复试。掺量的允许误差应按规范要求控制。粉状外加剂应检查有无破袋，并抽检每袋装量是否准确。

4) 施工缝的留置

冬季施工混凝土时应少留施工缝，并正确选择施工缝位置。施工缝处混凝土浇筑前应凿毛并清除干净。

5) 混凝土养护

A. 板混凝土浇筑完后，在浇筑完成板面上加盖防寒棉毡。防寒棉毡要在混凝土未受冻前覆盖。施工过程中流水段不得划分过大(施工过程中每个覆盖段不超过 200m^2)，混凝土浇筑施工完毕及时覆盖。

B. 冬季施工期间，严格监测混凝土的强度。本工程采用测试同条件试块的方法控制保温的拆除时间。混凝土强度达到临界强度，再通知拆除保温。

C. 冬季施工期间养护时严禁洒水养护。混凝土初期养护的温度不得低于防冻剂规定的温度。采用综合蓄热法养护：即混凝土配比中加入适当的抗冻外加剂，并利用混凝土的热量及水泥水化释放出来的热量，通过适当的保温材料覆盖，防止热量过快散失，延缓混凝土的冷却速度，保证混凝土能在正温环境下达到预期强度。

D. 混凝土达到受冻临界强度前，气温低于所采用防冻剂规定温度时，现场宜采取适当升温措施，加强养护。并由专人作好养护环境温度记录。撤温时，按《建筑工程冬期施工规程》JGJ/T104-2011 要求，应控制降温速度，使其缓慢冷却。本工程为了加快施工进度，采用的浇筑方式为：竖向构件与水平构件一起浇筑，墙体采用木模版，并派专人监测。

E. 构件保温措施：

水平构件保温：

顶板随混凝土浇筑随铺一层厚塑料布，上加防寒棉毡（或黑心棉毡）覆盖保温，再用脚手板压实。

表面覆盖一层塑料布+一层 30mm 厚防寒棉毡（导热系数 $0.06\text{W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$ ）或黑心棉毡（导热系数 $0.04\text{W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$ ）；低于 -5°C 时地下室内用黑心棉毡及厚塑料布、彩条布布全部密封；注意冬期防火，在附近备好消防器具，加强现场的巡视工作。

竖向构件保温：

支模完成后所有竖向支模面用一层防寒棉毡保温，把保温材料用铅丝扎牢靠，并用钉固定于竖向模板上。

冬期浇筑的掺用防冻剂的混凝土，其受冻临界强度应符合规范规定，当室外最低气温不高于 -15°C 时，不得小于 $4.0\text{N}/\text{mm}^2$ 。

冬期施工，严格监测混凝土受冻临界强度。本工程采用标养成熟度的方法控制保温的撤除时间。

F. 上人控制

楼板混凝土浇筑完成后，强度达到 1.2MPa 以上，方可进行下道工序（上人放线、上料），不得过早上人上料。

G. 养护时注意事项

测量放线必须掀开保温材料时，放完线要立即覆盖。

对墙头、柱头保温最薄弱部位先覆盖一层厚塑料布，再加盖防寒棉毡压紧填实、周围封好。

拆模后，柱砼采用包裹双层塑料布养护。墙砼采用铺挂双层防寒棉毡保温。

混凝土初期养护温度不得低于防冻剂的规定温度，不能满足该温度条件时，必须立即增加覆盖保温。

6) 混凝土试块留置要求

同条件试块留置数量为竖向结构为3组，梁板结构为5组，以满足实验要求。

冬季施工制做混凝土试块时应按《混凝土结构工程施工及验收规范》(GB50204-2011)中有关规定执行。试块组数应比常温多两组，与施工部位同条件养护。一组用于检验混凝土受冻前的强度，确定混凝土热养护期限，或用于检验拆模强度；一组用于检验混凝土同条件养护28天再转入标养28天的强度值 f_{28+28} 。试块试压前应在拥有正常温度的室内停放4-12h，解冻后再进行试压；水平构件梁混凝土应在上述条件下再多预留一组，即比常温多留置3组，用于拆模前试压不合格备用。

7) 混凝土连续浇筑

施工过程中，为防止混凝土受冻，混凝土浇筑施工时，需连续浇筑；混凝土施工前，沟通商混厂家保证混凝土供应，要求商混站安排专供车辆进行混凝土供应。同时混凝土浇筑时准备两台泵车一常一备，振捣棒为3根。安排专人跟踪施工。混凝土强度未达到 1.2MPa ，上部不得堆载材料。

8) 混凝土冬季施工测温

测温点采用埋设 PVC 管（直径 2cm，一端封闭）。测温孔应设在混凝土温度较低和有代表性的地方，以掌握砼最薄弱环节的温度。测温由工区工长负责进行。

测温孔垂直于板面，孔深为板厚的 1/3 至 1/2。不小于每 50m² 设置一个测温点，边缘部位增加测温点数量。

柱上测温孔设置在柱底部，PVC 管插入柱混凝土内 5cm，合模后在模板上打孔，插入的 PVC 管一端用胶带包住，防止混凝土进入 PVC 管，用绑丝固定。

混凝土冬季施工测温的项目及次数应符合表规定。

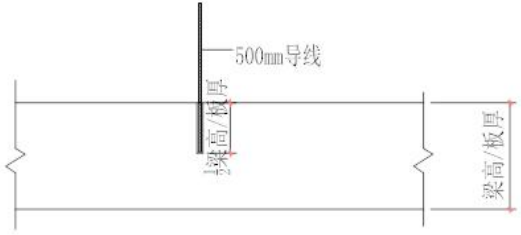
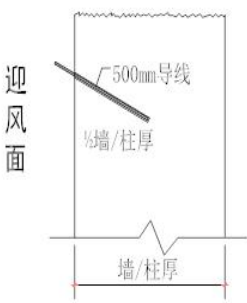
 <p style="text-align: center;">梁板测温点布置详图</p> <p>说明： 1、梁：梁两侧D.25L处各设置一点测温孔，测温孔应垂直于梁的轴线。 2、板：按纵横方向不大于10m（大面积可适当放宽）间距布置。</p>	 <p style="text-align: center;">墙柱测温点布置详图</p> <p>说明： 墙：大面积墙面测温孔按照纵横方向均不超过5m间距布置，每块墙面积<20m²时，每面可设置一个测温点。</p>
---	--

表 4.4.5-1 冬季施工测温的项目及次数表

测温项目	测温次数	测温时间
大气温度	每昼夜 4 次	每 6h 一次
工作环境温度	每昼夜 4 次	每 6h 一次
混凝土出罐温度	至少每 2h 一次	
混凝土入模温度	每工作班 4 次	
混凝土养护	混凝土浇筑完未达到受冻临界强度 4.0Mpa 前，每 2 小时测一次温度，4Mpa 之后每 6 小时测一次温度。突遇寒流时因增加测温频率。	

9) 冬期浇筑的混凝土，其受冻临界强度应符合下列规定：

A. 采用蓄热法、暖棚法、加热法等施工的普通混凝土，采用硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥配制时，其受冻临界强度不应小于设计混凝土强度等级值的 30%；采用矿渣硅酸盐水泥、粉煤灰硅酸盐水泥、火山灰质硅酸盐水泥、复合硅酸盐水泥时，不应小于设计混凝土强度等级值的 40%；

B. 当室外最低气温不低于-15℃时，采用综合蓄热法、负温养护法施工的混凝土

受冻临界强度不应小于 4.0MPa；当室外最低气温不低于-30℃时，采用负温养护法施工的混凝土受冻临界强度不应小于 5.0MPa；

- C. 对强度等级等于或高于 C50 的混凝土，不宜小于设计混凝土强度等级值的 30%；
- D. 对有抗渗要求的混凝土，不宜小于设计混凝土强度等级值的 50%；
- E. 对有抗冻耐久性要求的混凝土，不宜小于设计混凝土强度等级值的 70%；
- F. 当采用暖棚法施工的混凝土中掺入早强剂时，可按综合蓄热法受冻临界强度取值；
- G. 当施工需要提高混凝土强度等级时，应按提高后的强度等级确定受冻临界强度。
- H. 混凝土的配制宜选用硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥，并应符合下列规定：
 - I. 当采用蒸汽养护时，宜选用矿渣硅酸盐水泥；
 - J. 混凝土最小水泥用量不宜低于 280kg/m²，水胶比不应大于 0.55；
 - K. 大体积混凝土的最小水泥用量，可根据实际情况决定；
 - L. 强度等级不大于 C15 的混凝土，其水胶比和最小水泥用量可不受以上限制。
- M. 拌制混凝土所用骨料应清洁，不得含有冰、雪，冻块及其他易冻裂物质。掺加含有钾、钠离子的防冻剂混凝土，不得采用活性骨料或在骨料中混有此类物质的材料。
- N. 冬期施工混凝土选用外加剂应符合现行国家标准《混凝土外加剂应用技术规范》GB 50119 的相关规定。非加热养护法混凝土施工，所选用的外加剂应含有引气组分或掺入引气剂，含气量宜控制在 3.0%~5.0%。

10) 混凝土拆模

表 4.4.5-2 混凝土拆模要求统计表

项目	内容
拆模原则	混凝土模板拆除的时间，应按结构特点、自然气温和混凝土所达到的强度来确定，一般以缓拆为宜。
拆模要求	拆模必须根据同条件试块试压情况决定。 混凝土模板拆除时要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正常温度下混凝土拆模强度：侧模在混凝土强度达到 2.5Mpa 以上，且其表面及棱角不因拆模而受损时，方可拆模。

项目	内容
质量问题处理	在拆除模板过程中，如发现混凝土有冻害现象，应暂停拆卸，将受冻部份剔除，并按施工缝的处理方法重新浇筑同等级混凝土。
拆模后保护	对已拆除模板的混凝土，应用保温材料予以保护，保温厚度根据实际情况决定。 结构混凝土达到规定强度后才允许承受荷载。施工中不得超载使用，严禁在其上堆放过量的建筑材料或机具。
质量检查	在混凝土拌制和灌注期间，测定水和粗细骨料装入搅拌机时的温度、混凝土的拌制温度、灌注温度和环境温度。每一工作班至少检测 2 次。 冬季施工混凝土除按规定制作标准养护的试件外，还根据建筑物养护、拆模和承受荷载的需要，制作施工检查试件，借以查明强度的发展情况。施工检查试件的养护应与建筑物相同。

4.5. 砌体结构施工

4.5.1. 材料要求：砌筑前清除砌块表面污物、冰霜等，砌块严禁浇水湿润，遭水浸冻后的砌块不得使用；砂浆宜采用普通硅酸盐水泥拌制的砂浆；拌和砂浆时应加防冻剂，砌筑工程的冬期施工将砂浆强度等级按照常温施工的强度等级提高一级。

4.5.2. 冬期施工中，每日砌筑后，做好保温工作，应及时在砌筑表面进行保护性覆盖，采用保温黑心棉毡覆盖。砌筑表面不得留有砂浆和积水。继续砌筑前，应将砌筑表面清扫干净。

4.5.3. 砂浆稠度宜较常温适当增大，可控制在 90 左右。掺入外加剂的砂浆应延长砂浆的搅拌时间，可控制在 30 秒左右。

4.5.4. 砂浆应随拌随用，不得停留时间过长而受冻，运输和盛砂浆的容器应有保温措施。使用时如发现砂浆冻结应停止使用，移到暖室化冻后方可使用。禁止在现场用热水掺入砂浆内化冻后再拌合使用。

4.5.5. 砌体施工采用外加剂法，严格按照“一块砖、一铲灰、一挤揉”的施工方法，灰缝不应大于 1cm，砂浆饱满度不低于 80%。

4.5.6. 冬期施工期间每日砌筑高度不宜超过 1.2m，墙体留置的洞口距交接墙处不应小于 50cm。

4.5.7. 砂浆拌合水温不宜超过 80℃，砂加热温度不宜超过 40℃，且水泥不得与 80℃以

上热水直接接触；砂浆稠度宜较常温适当增大，且不得二次加水调整砂浆和易性。

4.5.8. 砌筑施工时，砂浆温度不应低于 5℃。

4.5.9. 当最低气温等于或低于-15℃时，砌体砂浆强度等级应较常温施工提高一级。

4.5.10. 针对卫生间以及厨房板带以及按照要求设置的构造柱等浇筑完混凝土要及时进行保温养护，防止混凝土受冻。

4.6. 防水工程

4.6.1. 防水应选择在晴朗天气进行，不得在雨雪、五级及以上风或基层有潮湿、结冰、霜冻条件下进行。

4.6.2. 高聚物改性沥青防水卷材热熔施工时，要选择风和日暖的晴天，气温不要低于 +5℃，应当遵循负温不施工的原则，铺贴防水的基层要有一定的强度和干燥程度，铺前要做粘接试验。

4.6.3. 防水应室内储存，储存温度不得低于 0℃。

4.7. 机电冬期施工措施

4.7.1. 在入冬期施工前，首先对安装工程未完项目进行盘点核查，详细排出冬施进度计划，充分考虑冬施的不利因素，编制详尽可行的措施方案，特别是施工技术交底必须反映冬施的特点及要求。对各种管井、洞口、风口、较大的缝隙进行封堵，以免风、雪来临时，或气温较低时，室内漏风造成大幅度降温。

4.7.2. 针对各种管道内已经有水的实际情况，采取放水排空的办法处理掉管内存水，以免管路冻裂。为了保证装修冬施的进行和各种管线不被冻坏，大楼冬期要供暖。

4.7.3. 检查房间、走道的门窗是否完好，对漏风、雨、雪部位进行修缮。

4.7.4. 检查施工现场的各类水泵、水箱是否完好，排水管沟是否顺畅，对于冬期不再使用的打压水泵等要清理退回大库，以防管理不善而冻坏。使用的各类水箱要做好保温，不使用的将积水排空后退库。

4.7.5. 冬施前，项目经理部及各有关部门要对司机人员、测温人员、看货人员及施工操作人员作一次全面仔细的防火、防电、防爆、防煤气等安全技术交底工作，所有施工人员要加强对冬施的认识，以确保冬期施工的顺利进行。

4.7.6. 电气管内穿线或放电缆，应尽量在室内进行，或气温低较低时，应用电暖器将室温加高。电缆因气温低而发冷时，不能用机械外力敲打，应将电缆提前加热。在因积水成冰的地方施工时，应先将冰铲除，以免工人施工滑倒、受伤。

4.7.7. 各类材料堆放于室外库外的要搭设防雨、雪棚子。棚子牢固安全可靠，防积雪压塌。

4.8. 临电、临水措施

4.8.1. 所有临电工人必须持证上岗，非电工不得从事电工作业。

4.8.2. 各类用电人员必须做到：

4.8.3. 掌握用电基本知识和所用电器设备的性能。

4.8.4. 必须按规定穿戴和配备好相应的防护用品，并检查电器设备和保护设施是否完好。

4.8.5. 电工值班人员在工地必须坚守岗位，做到随叫随到，确保工地的安全和正常施工。

4.8.6. 施工中严禁使用裸露导线，电路铺设要防砸、防压、防止电线冻结在雪中。

4.8.7. 大风雪之后，应对供电线路进行检查，防止断线造成触电事故。

4.8.8. 禁止使用电热水器，禁止乱拉乱接电源线。

4.8.9. 生活区、宿舍禁止用电热毯、碘钨灯、电炉取暖。

4.8.10. 各种管道敞口处必须进行封堵，管道上的冻结物必须及时清理干净。

4.8.11. 临水管路提供现场生活生产、消防用水，是各施工中管理的重点。

4.8.12. 临水管路必须按要求进行保温，埋置深度 1 米，超过冻土深度，确保管路畅通，水泵用保温被覆盖保温。

4.8.13. 临水使用中不能使水四散乱流，因为天冷水易结冰，在现场形成冰区后，施工人员极易滑倒摔伤，尤其在楼内比较暗的地方，更易形成恶性事件，因此要求临水定时供应，各施工队定时接水，临水人员应每日上楼检查用水情况并记录下来。

4.8.14. 消防泵在有火情时才能启动，平时用水不许启动消防水泵，不得在非火灾情况使用消防水带。

4.8.15. 检查生活区内供暖管线与供暖设备是否齐全、完整。对无供暖条件的房间及时检查，冻损设备要及时挪移，人员要及时转移到有供暖的房间。

4.8.16. 检查房间、走道的门窗是否完好，对漏风、雨、雪部位进行修缮。检查施工现场的各类水泵、水箱是否完好，排水管沟是否顺畅。

4.8.17. 室外消火栓保温措施的具体方法：

安装保温套：为室外消火栓安装保温套，防止低温天气导致消火栓内的水结冰，从而防止消火栓冻裂。使用棉毡包裹：在寒冷季节，可以使用棉毡包裹消火栓，防止其冻

裂。保持水流动：在必要时，可以采取保持水流动的措施，例如临时排空无保温措施的地面部分管路内存液，以防止结冰。

4.9. 防雪覆盖及除雪措施

现场施工过程中，如遇天气突然下雪，梁板面采用彩条布进行覆盖，防止模板内过多积雪，墙柱面采用岩黑心棉毡进行覆盖，保证成型模板内无积雪，钢筋、木工等材料堆场采用彩条布进行整体覆盖，防止雨雪浸湿。雪天过后，及时派人进行道路、作业面、材料堆场等场地的除雪，除雪过程中，厚度过大处先进行除雪清理后再拆除彩条布、黑心棉毡等覆盖物，墙柱、梁板面处必须待积雪清理完成后，方可继续施工，积雪处理以人工清除为主，如有需要可以适当使用热水进行处理，充分保证工程的质量及安全性。

5. 施工安全保证措施

5.1. 冬施期间危险源辨识清单

表 5.1-1 冬施期间危险源辨识清单

序号	项目/工序作业	危险源	可能导致事故	预防措施
1	冬期施工	临时用电	触电	1、让电工加强日常巡检力度，加强对工人的临时用电教育，杜绝私拉乱接。 2、对冬季的机械设备进行检查、并对接地点组进行测试，并形成记录。
2	冬期施工	明火保温	火灾	1、严格执行动火前审批制度。 2、派专人进行火源监督。
3	冬期施工	塔吊	高空坠物	1、施工前检查钢丝绳有无毛刺，有毛刺的钢丝绳禁止使用，及时更换新的钢丝绳 2、吊装时检查钢丝绳有无捆绑结实，确保捆绑结实后方可起吊。
			群塔碰撞	1、信号工和塔司使用的对讲机保证通讯通畅、准备备用电池，防止

序号	项目/工序作业	危险源	可能导致事故	预防措施
				通讯中断。 2、信号工时刻盯住吊料在空中运动情况，防止和别的塔吊大臂或钢丝绳有冲撞。
			塔司爬梯时坠落	塔司上下班穿防滑胶底鞋，攀爬梯子时手抓紧，慢慢向上爬。

冬期施工应遵守安全法规和规程，并按如下内容进行安全管理。

5.2. 安全教育、上岗作业

必须对全体职工定期进行技术安全教育。结合工程任务在冬施前做好安全技术交底。配备好安全防护用品。

特殊工种（包括电气、架子、起重、焊接、爆破、机械、车辆等工种）须经有关部门专业培训，考核发证后方可上岗。

5.3. 风雪天现场安全及人员防护管理

5.3.1. 进入现场人员必须戴好安全帽及防护手套、穿好防滑鞋，进入高空作业必须系好安全带，安全带必须拴在安全牢固的结构上。

5.3.2. 现场内的各种材料、模板、混凝土构件、乙炔气瓶、氧气瓶等存放场地和乙炔集中站都要符合安全要求，加强管理。

5.3.3. 加强冬季劳动保护工作。做好防滑、防冻、防煤气中毒工作。

5.3.4. 脚手架、上人马道、要采取防滑措施。霜雪天后要及时清扫，有冰冻现象时必须将冰清除（铲掉或用风机烘干）后方可进行施工作业。

5.3.5. 大风雪后及时检查脚手架体的稳定性，对不能满足要求的架体重新加固后方可继续使用，防止空中坠落事故发生。

5.3.6. 夜间施工，施工区域内应有良好的照明。

5.3.7. 冬季室内取暖，要加强对火源的管理，同时室内要注意通风换气，严禁乱拉电线，严禁使用电炉等取暖设备。

5.3.8. 当风力大于六级或大雪天气时，不得进行吊装作业。

5.4. 冬期电气安全管理

- 5.4.1. 在冬期施工过程中，现场应设电工负责安装、维护和管理用电设备。所有临电电工必须持证上岗，非电工不得从事电工作业。
- 5.4.2. 施工现场严禁使用裸线。电线铺设要防砸、防碾压、防止电线冻结在冰雪中。
- 5.4.3. 各类用电人员在使用设备前必须按规定穿戴和配备好相应的防护用品，并检查电器装置和保护设施是否完好。
- 5.4.4. 临电值班人员在工地必须坚守岗位，不饮酒，做到随叫随到，确保工地安全和正常施工。
- 5.4.5. 雨雪天过后，应及时清理积雪并检查临电线路及机具外壳是否被压坏，防止发生触电事故。

5.5. 冬期施工防火、防爆工作

- 5.5.1. 乙炔、氧气瓶等压力容器，应有出厂合格证。使用时要建立检查制度，严格检查各种安全装置，对不合格和不符合技术指标的压力容器要停止使用；油漆及稀料必须有专人负责保管存放，防火防爆。
- 5.5.2. 当温度过低，采用室内加暖风机或电暖气增温措施时，注意取暖器必须有专人负责，严禁使用火炉等明火取暖，取暖器周围 5 米范围内不得有易燃物堆放，防止火灾发生。
- 5.5.3. 时常对施工线路检修，杜绝用电设备超负荷工作，防止发生因漏电或电量过大造成电起火灾事故。

5.6. 冬施期间施工机械设备保养

冬期施工前，应对现场所有的施工机具换季保养，检查机械设备线路有无损坏，对损坏部分及时整修；同时机械要换用相应的油料。停用设备要清尽内部残存水，防止将机具冻坏。剥肋滚丝机需加入防冻剂，以保证钢筋连接质量。

5.7. 冬施期间进场道路安全管理

雨雪天气过后，及时对进入施工现场的施工道路进行清扫、除雪，如果有冰，用火进行烘烤融冰，保证道路上不结冰。进入施工现场的车辆，轮胎上配挂防滑铁链。夜间必须有充足照明。

5.8. 冬期施工消防措施

- 5.8.1. 因施工需要搭设临设，应符合防火要求，并不得使用易燃可燃材料。

- 5.8.2. 使用电气焊设备和化学物品，必须符合技术规范和操作规程，严格防火措施，严禁违章作业。电工，电焊工在从事用火工种前应申请用火证，由专职保卫干部签发。用火证只在指定地点和限定时间内有效。
- 5.8.3. 施工材料的使用、保管应符合防火安全要求，易燃材料必须专库储存，化学易燃易爆物品和压缩可燃性气体容器等应按其性质设置专库分类存放，其库房的耐火等级和防火要求应符合公安部制定的《仓库符合安全管理规则》，使用后的废弃物品应及时清除，建设工程内不准作为仓库使用，不得积存易燃、可燃材料。
- 5.8.4. 安装电气设备、进行电气切割作业时，必须由合格的焊工、电工等专业技术人员操作。
- 5.8.5. 现场不得使用电热器具，特殊情况需经上级保卫部门同意。
- 5.8.6. 施工中使用的化学易燃物品时，应限额领料，严禁交叉作业，禁止在作业场所分装、调料，禁止在工程地下室内使用液化气钢瓶、乙炔发生器作业。施工现场使用的氧气瓶，乙炔瓶应分开存放，分别装在上锁的铁笼子内。
- 5.8.7. 消防器材和设施不得埋压、圈占或挪做它用。冬期施工时需对消防设施采取防冻保温措施。
- 5.8.8. 现场严禁吸烟，吸烟时到吸烟室或指定的吸烟区域吸烟。
- 5.8.9. 定期由专职消防人员对职工进行防火宣传教育，组织安排义务消防队的活动和训练。
- 5.8.10. 现场所有易燃物应专门存放，并设置消防器材，特别是冬施中的保温材料，设专人负责。
- 5.8.11. 结构保温中燃油暖风机使用必须有专人看护。
- 5.8.12. 保温材料注意保护，保温黑心棉毡小心拿放、爱护使用，被损坏碎散的黑心棉毡及时清理出场。

6. 验收要求

6.1. 冬期施工方案管理

- 6.1.1. 熟悉设计图纸，对不适宜冬期施工的分项工程，提早与设计单位和建设单位协商，提出合理的修改方案。
- 6.1.2. 进入冬施前，按经审批的冬施方案或冬施技术措施进行交底，并做好检查工作，要有专人分工负责，确保每个工序都能按规程执行。

6.1.3. 对已经批准的冬施方案要认真贯彻执行。如需变更，要经原审批单位同意，并报冬期施工补充方案。

6.1.4. 审批后的方案对项目部管理人员 2 日内做方案交底，现场工长对班组 2 日内做技术交底。

6.2. 冬期施工测温工作

6.2.1. 施工现场在入冬期施工前建立测温组织，指定专人测温，温度计放置在百叶箱内，每日对大气温度、作业层内温度、作业层进行测温，并收集气象台站的天气情况资料，及时掌握气温的变化情况，并作好测温记录（保证测温记录的真实性、完整、准确性）；

6.2.2. 测温时间和温度值应详细记录，由技术部审阅测温记录签字后交总工审查。并定期将测温记录交给资料员留存，以备存查。

6.2.3. 测温人员应保持与供热、保温人员的联系，如发现供热或保温措施不当使温度急剧变化或降温过快等情况，应立即向项目总工报告进行处理。

6.2.4. 项目的质量检查人员，每天要抽查测温情况，将其纳入质量控制的范围。

6.2.5. 冬期施工范围内的实体检测费用由业主单位承担。

6.3. 冬期施工保温工作管理

6.3.1. 水源及消火栓要提前做好保温工作，最低温度低于 -5°C 消防水管缠绕电辅热，外包保温岩棉，防止消防管道冻裂。

6.3.2. 生活区的水管埋地 1.8 米以下的不用做保温处理，埋地 1.8 米以上的外包保温岩棉，外露的水管缠绕电辅热并外包一层保温岩棉，温度低于 -5°C 电辅热通电进行加热

6.3.3. 水泵房等用水房间及设备及时盖好防冻暖棚，准备好必要的取暖设备。取暖设备根据房间大小放置电暖气，保证水房间温度在 0°C 以上。

6.3.4. 冬施期间施工层密目网内侧要设挡风厚毡布或彩条布，围挡范围为施工的本楼层。

6.3.5. 混凝土运输容器（如混凝土罐车）要外包相应保温材料。

6.3.6. 冬施方案确定后，相关单位及时做好保温材料的采购计划，明确需要量、品种、规格及进场日期要求等。

6.3.7. 保温材料进场后应合理堆放苫盖保存，远离用火区，防止雪水浸泡。周转使用

的材料每次使用时应及时整理晾晒。

6.4. 冬期施工外加剂的试验与管理工作

6.4.1. 冬期施工外加剂，其技术指标应符合相应的质量标准，并必须持有产品合格证。对已进场的外加剂，均须抽样试验，确认合格后方准使用。

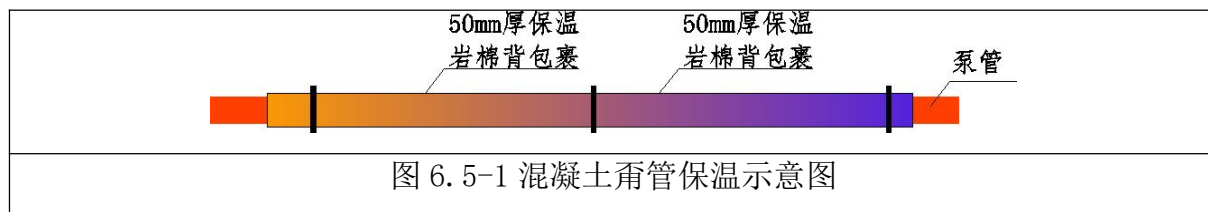
6.4.2. 搅拌砂浆的外加剂配制与掺加应设专人，并认真做好记录。

6.4.3. 冬施制做混凝土试块时应按《混凝土结构工程施工及验收规范》中有关规定执行。试块组数应比常温多两组，与施工部位同条件养护。用于检验混凝土受冻前的强度和临界强度，确定混凝土热养护期限。

6.4.4. 冬期施工混凝土质量控制，本工程采用商品混凝土，对冬施混凝土质量控制主要是对商品混凝土供应商的控制。在冬施前，邀请监理单位共同去商品混凝土厂家，进行冬期施工的技术交底，并对厂家的冬期施工条件进行核实，确保商品混凝土质量。

6.5. 混凝土出罐温度控制

现浇混凝土采用综合蓄热法施工时，混凝土的出罐温度一般不低于 10℃。并根据其运输方式和运输距离予以调整，入模温度不得低于 5℃。浇筑过程中，泵管外部要用保温棉包裹，防止热量损失严重。



车辆禁行时段为保证混凝土泵管内混凝土受冻，处需对泵管进行保温岩黑心棉毡包裹外还需在进行时段，每台泵车预留不少于 4 台罐车，每间隔 2min 向混凝土泵车内输送混凝土，防止混凝土受冻而堵管。

6.6. 外加剂掺量控制

外加剂进场后应先检查材料说明，根据砼搅拌站及外加剂说明，采用液态外加剂，其掺量为水泥掺量的 3%左右，根据砼强度等级参照使用说明书及试配比可作适当调整，砼搅拌站需通过适配比进行确定。掺量的允许误差应按规范要求控制。粉状外加剂应检查有无破袋，并抽检每袋装量是否准确。对冬期施工期间的砼以加早强剂和防冻剂为主。

6.7. 混凝土受冻临界强度的控制

6.7.1. 施工现场建立小型试验室，进行养护检验。若不满足标养条件，应将现场制做的试块及时送交试验室按期检验。

6.7.2. 按混凝土成熟度值来推算其是否达到受冻临界强度。

6.7.3. 混凝土未达到受冻临界强度前不得拆除保温设施。

6.8. 质量保证体系

6.8.1. 组建由项目经理、技术负责人及专业技术人员组成的质量保证体系。在施工中设质量检查员负责工程质量的监督检查和日常的质量管理工作。实行“三检”制，使工程的所有工序、分项都在质量保证体系的监督下。

6.8.2. 冬施期间，一定要严格按照冬施方案进行施工。

6.8.3. 混凝土浇筑完成后必须及时进行覆盖保温，随时（特别是夜间）对成品如垫层、防水层、保护层、基础底板等的覆盖情况进行检查，发现漏盖或不到位的及时恢复。

6.8.4. 墙体和楼板的拆模必须先由热工计算确定大致时间，然后对同条件养护的试块试压，如达到规定的强度即可拆模；如达不到则继续养护，必须以试压报告的结果为准。同时为保证试验结果的准确性，同条件试块必须放在同施工部位的钢筋笼子里养护。

6.8.5. 冬施期间的测温工作，包括大气温度、入模温度、养护温度等，由试验员统一负责，指导施工队具体实施。测温记录每天交技术负责人审阅一次。

6.8.6. 冬施期间所需的塑料布、黑心棉毡、防冻剂、碘钨灯、温度计、大小扫把等应急材料、机具必须随时保障。

6.8.7. 冬施期间的混凝土养护必须采用养护剂，严禁用水养护。

6.8.8. 冬季施工必须提前关注天气情况，以未来 5 天的平均温度来确定防冻剂的防冻温度。确保混凝土强度能够正常负温增长。并适当增加早强剂，增加混凝土早期强度。

6.8.9. 砌筑质量保证措施：

1) 干混砂浆拌合物的使用温度不得低于 5℃，现场存放的砂浆应采取适当的保温措施（覆盖保温材料）。

2) 砌筑环境低于 0℃时，不得向作业面上浇水湿润，砂浆稠度宜较常温适当增大；不得二次加水调整砂浆和易性，防止强度降低。

3) 砌筑操作时，保证砌体砂浆饱满度，提高砌体强度。

4) 冬期施工蒸压加气混凝土砌块不可浇水，可增加砂浆稠度，最大不应超过 130mm。

7. 应急处置措施

7.1. 应急预案小组

为了保证冬期施工的顺利进行，做好施工现场的防火、防滑、防风工作，防止各项事故发生及发生事故后能够及时得到处理，避免造成更大的破坏，保卫国家财产和职工的人身安全，杜绝重大安全事故发生，确保施工生产顺利进行，编制本应急预案。

项目部成立冬施期间应急准备和响应领导小组，负责指挥协调工作。

表 7.1-1 应急小组职责

职能组别	责任人	联系电话	职责任务
组长	章言		现场指挥、协调、统筹
副组长	王小东		负责现场组织协调
联络组	季锋		负责对内、外联络、联系、报警、接应
救护组	秦海飞		负责受伤人员急救、重伤人员送台
后勤组	房磊		负责后勤、供给、保障、环境污染控制、环保论现
疏散组	冯亚冬		负责对现场的施工人员疏散到安全地点、控制职工情绪

小组负责人需保持 24 小时开机，如有紧急情况可马上与负责人取得联系并进行处理。

通讯联系：

医院急救中心 120 火警 119 匪警 110

资源配置：

表 7.1-2 资源准备

序号	物资名称	单位	数量	备注
1	灭火器	个	100	灭火
2	防滑鞋	双	50	防滑
3	手套	双	50	防冻

4	棉服	件	50	防冻
5	消防五件	套	6	灭火
6	扫把	个	20	除雪
7	铁锹	个	20	除雪
8	对讲机	个	15	通讯
9	医疗设备	套	1	应急医疗
10	汽车	辆	1	应急交通工具

7.2. 危险源辨识及措施

7.2.1. 突发火灾

在冬施期间，各项易燃材料均分类堆码在安全区域，项目部安排 4 名专职人员对现场进行 24 小时全方位巡逻检查，发现隐患及时汇报管理人员。

- 1) 义务消防队长负责指挥灭火，同时向项目应急领导小组报告。
- 2) 义务消防队员用灭火器、消防桶提水、沙灭火。
- 3) 项目维护电工及时切断电源。
- 4) 对火情发展态势作出正确判断，必要时拨打 119 电话报警，并安排人员接车。

7.2.2. 大雪天气

在冬施开始之前，物资部做好各种抢险工具的采购准备工作，包括铁锹、扫把、融雪剂、手套、棉服等，劳保用品应及时发放到位。在工人操作区域及施工马道上安装防滑条。

大雪天气过后，及时组织人员进行除雪工作，除雪区域包括办公区、施工区、工人生活区。除雪工作要有组织有计划地进行，提前设计好清理区域及积雪堆放区域，对积雪融水做到有利地排放，并且不会对已清扫的区域进行污染。必要时可使用融雪剂。

加强临边防护的检查工作，避免滑跌事故发生。

7.2.3. 大风天气

如皋市的冬期大风天气较多，必须做好防风措施：

建筑材料堆码整齐后须覆盖雨布，并绑牢，防止风吹丢失；

材料安装后要保证安装绑扎的牢固性，避免风吹致使其从高空坠落伤人；

动火作业时须设置防风围挡，焊接作业时要设置接火盆，避免火花随风四散，引起火灾；

风速达到六级时，塔吊须停止作业，避免塔吊倾覆事故发生；

7.3. 事故处理

7.3.1. 一旦出现火灾等紧急事故时，发现人应根据火情的大小立即报警或向项目经理部管理人员报告。

7.3.2. 在报警的同时切断电源，应急救援小组启动应急预案，组织义务消防队按应急预案立即进行自救，力争在火灾初起阶段将火扑灭。若事态严重，难以控制和处理，应在自救的同时向专业救援队求助。

7.3.3. 在组织扑救的同时，组织人员清理、疏散现场人员和易燃易爆、可燃材料，防止事态扩大。

7.3.4. 疏通事故发生现场的道路，保持消防通道畅通，保证消防车辆通行及救援工作顺利。消防车由消防机构统一指挥，火场根据需要调动义务消防队及其他人员。

7.3.5. 在急救过程中，应首先确保人身安全，迅速疏散人群至安全地带，以减少不必要的伤亡。设立警戒线，禁止无关人员进入危险区域；组织脱离危险区域或场所后，再采取紧急措施；对因火灾事故造成的人身伤害要及时进行抢救。密切配合专业救援队伍进行急救工作。

7.3.6. 由于电路问题引起的火灾，必须先切断电源，严禁使用水或液体灭火器灭火以防触电事故发生。

7.3.7. 火灾发生时，为防止有人被困，发生窒息伤害，现场需准备部分毛巾，湿润后蒙在口、鼻上，抢救被困人员时，为其准备同样毛巾，以备应急时使用，防止有毒有害气体吸入肺中，造成窒息伤害。被烧人员救出后应采取简单的救护方法急救，如用净水冲洗一下被烧部位，将污物冲净。再用干净纱布简单包扎，同时联系急救车抢救。

7.3.8. 火灾事故后，保护现场，组织抢救人员和财产，防止事故扩大，必须以最快的方式逐级上报，如实汇报，不得隐瞒。

7.4. 应急救援路线

7.4.1. 首选应急救援路线

发生事故时，必须迅速组织抢救，优先抢救人员，逐级汇报，详细说明事故的地点、程度及本部门的联系电话，并派人到路口接应。

立即拨打如皋市中医院联系。电话：0513-87512380。

项目部到如皋市中医院路线图如下：

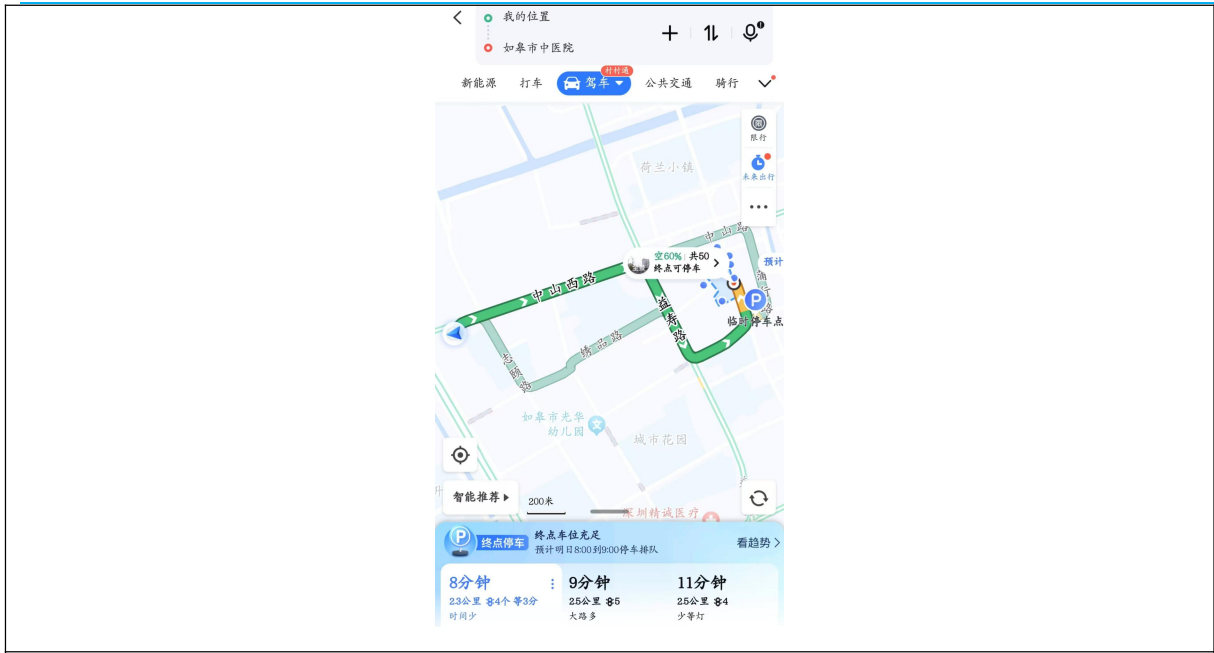


图 7.4.1-1 救援路线图（依据项目情况更换路线图）

7.4.2. 备选应急救援路线

如首选应急救援路线出现交通拥堵等问题，启动备选救援路线至如皋市人民医院，联系电话为：05138732315

项目部到如皋市人民医院路线图如下：

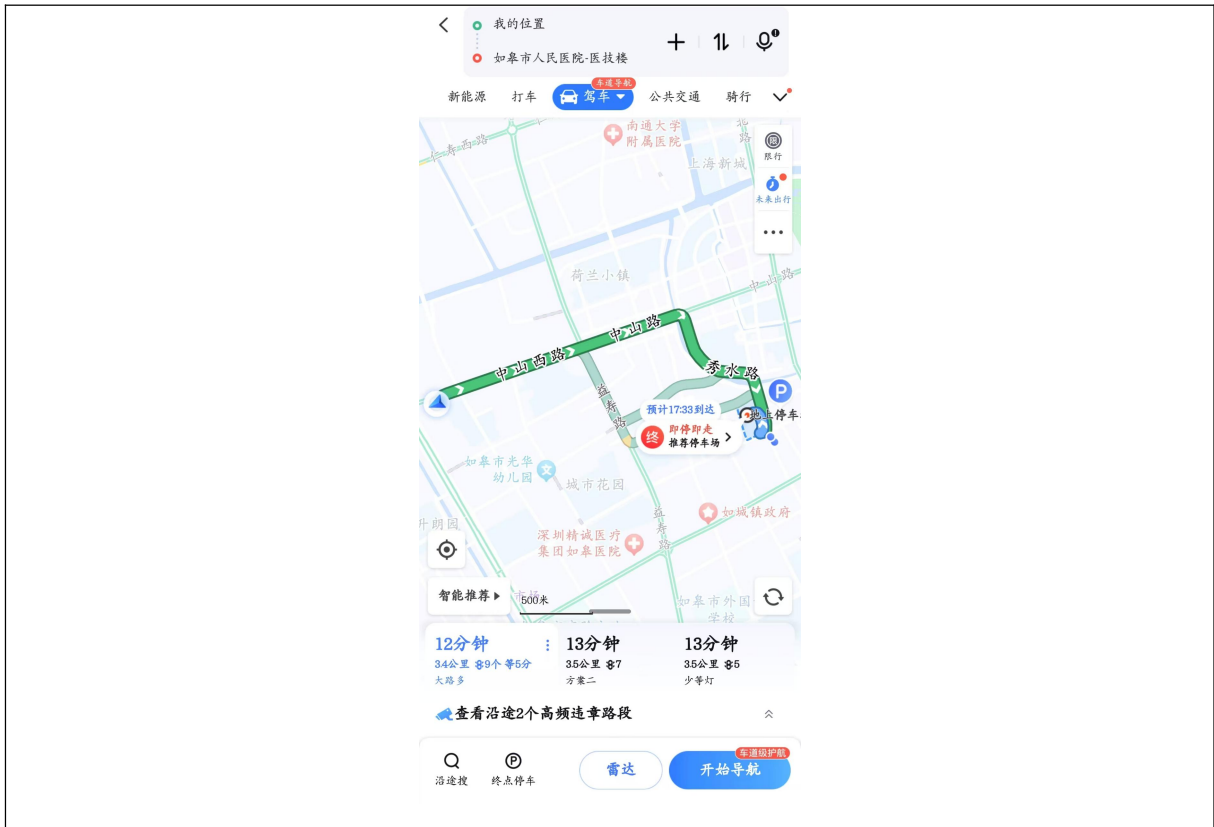


图 7.4.1-2 备选救援路线图（依据项目情况更换路线图）

8. 计算书及相关图纸

8.1. 混凝土浇筑热工计算

该工程配制混凝土所使用的水泥标号为 P.042.5 普通硅酸盐水泥，根据“掺加防冻剂混凝土在负温下各龄期混凝土强度增长规律：混凝土在冬期阶段采用普通硅酸盐水泥达到设计强度的 30%所需的时间为 7 天”。冬期混凝土施工时，按照《混凝土结构施工验收规范》及《建筑工程冬期施工规程》的要求，在冬期施工时应控制混凝土施工各个阶段的温度，因此此方案考虑混凝土施工时的入模温度充分满足混凝土入模温度不低于 5℃的要求。

8.1.1. 混凝土拌合物的计算

混凝土拌合物的温度公式

$$T_0 = [0.9 (m_{ce}T_{ce} + m_{sa}T_{sa} + m_gT_g) + 4.2T_w(m_w - \omega_{sa}m_{sa} - \omega_gm_g) + C_1(\omega_{sa}m_{sa}T_{sa} + \omega_gm_gT_g) - C_2(\omega_{sa}m_{sa} + \omega_gm_g)] \div [4.2m_w + 0.9(m_{ce} + m_{sa} + m_g)]$$

式中

T_0 —混凝土拌合物的温度（℃）；

M_w 、 m_{ce} 、 m_{sa} 、 m_g —水、水泥、砂、石的用量（Kg）；

根据试验室提供的混凝土配合比单确定：

$$M_w = 170$$

$$M_{ce} = 345$$

$$M_{sa} = 682$$

$$M_g = 1080$$

T_w 、 T_{ce} 、 T_{sa} 、 T_g —水、水泥、砂、石的温度（℃）；

根据混凝土搅拌站提供的基础资料确定下列的温度分别为（当冬期施工遇到寒流时，若需要提高混凝土的出机温度，混凝土搅拌站可按照有关技术要求相应提高混凝土原材料的温度）：

$$T_w = 80$$

$$T_{ce} = 9$$

$$T_{sa} = 7$$

$$T_g = 7$$

ω_{sa} 、 ω_g —砂、石的含水率（%）；

根据混凝土搅拌站的基础资料砂、石的含水率分别为：

$$\omega_{sa}=3\%$$

$$\omega_g=1\%$$

C_1 、 C_2 —水的比热容 (KJ/Kg.K) 及溶解热 (KJ/Kg)；

当骨料温度 $>0^{\circ}\text{C}$ 时, $C_1=4.2$, $C_2=0$ ；

所以：

$$T_0 = [0.9 (m_{ce}T_{ce} + m_{sa}T_{sa} + m_gT_g) + 4.2m_w(m_w - \omega_{samsa} - \omega_{gmg}) + C_1(\omega_{samsa}T_{sa} + \omega_{gmg}T_g) - C_2(\omega_{samsa} + \omega_{gmg})] \div [4.2m_w + 0.9(m_{ce} + m_{sa} + m_g)]$$

$$T_0 = [0.9(345 \times 9 + 682 \times 7 + 1080 \times 7) + 4.2 \times 80(170 - 3\% \times 682 - 1080 \times 1\%) + 4.2(3\% \times 682 \times 7 + 1\% \times 1080 \times 7) - 0(3\% \times 682 + 1\% \times 1080)] \div [4.2 \times 80 + 0.9(345 + 682 + 1080)] = 27.5$$

8.1.2. 混凝土拌合物出机温度计算

$$\text{公式: } T_1 = T_0 - 0.16(T_0 - T_i)$$

T_1 —混凝土拌合物的出机温度 ($^{\circ}\text{C}$)

T_i —搅拌机棚内温度 ($^{\circ}\text{C}$)；

根据混凝土搅拌站的实地测量，混凝土搅拌站搅拌棚内的温度为：

$$T_i = 5^{\circ}\text{C}$$

$$\text{所以: } T_1 = T_0 - 0.16(T_0 - T_i)$$

$$= 27.5 - 0.16(27.5 - 5)$$

$$= 23.9^{\circ}\text{C}$$

8.1.3. 混凝土拌合物经过运输至成型完成时的温度计算

计算公式：

$$T_2 = T_1 - (aT_b + 0.032n)(T_1 - T_a)$$

T_b —混凝土自运输至浇筑成型完成的时间 (h)；

根据混凝土搅拌站到施工现场的实际测定，混凝土罐车自混凝土搅拌站出发到混凝土浇筑完毕的时间平均为 1.5 小时

n —混凝土转运次数；

混凝土从搅拌站运输到施工现场从罐车进入混凝土泵只转运一次，

$$n=1。$$

T_a —运输时的环境气温 ($^{\circ}\text{C}$)；

根据查阅近年如皋冬期施工期间的日平均温度为，

$T_a=4.2^{\circ}\text{C}$ 。

a —温度损失系数 ($h-1$) ;

用混凝土搅拌运输车时, $a=0.25$

所以:

$$T_2=T_1-(aT_b+0.032n)(T_1-T_a)$$

$$T_2=23.9-(0.25*1.5+0.032*1)(23.9-4.2)$$

$$=16^{\circ}\text{C}$$

此温度高于技术要求的混凝土入模温度 5°C , 满足施工的要求。

8.1.4. 考虑模板和钢筋吸热影响, 混凝土浇筑成型完成时的温度

计算公式:

$$T_3=(C_cM_cT_2+C_fM_fT_f+C_sM_sT_s)/(C_cM_c+C_fM_f+C_sM_s)$$

T_3 —考虑模板和钢筋吸热影响, 混凝土成型完成时温度 ($^{\circ}\text{C}$)

C_c 、 C_f 、 C_s —混凝土、模板、钢筋的比热容 ($\text{KJ}/\text{Kg}\cdot\text{K}$), $C_c=1.0$ 、 $C_f=2.51$ 、 $C_s=0.48$

M_c 、—每立方米混凝土的重量 (Kg)

M_f 、 M_s —与每立方米混凝土相接触的模板、钢筋重量 (Kg), 模板、钢筋各取 225Kg

T_f 、 T_s —模板、钢筋的温度, 未预热者可采用当时环境温度, 取平均气温 4.2°C 。

$$T_3=(C_cM_cT_2+C_fM_fT_f+C_sM_sT_s)/(C_cM_c+C_fM_f+C_sM_s)$$

$$=[1.0*2400*12.3+1.0*110*4.2+0.48*330*4.2]/(1.0*2400+1.0*110+0.48*330)=1$$

1.48°C