

建筑施工技术系列手册

冬期施工 手册

主 编 项玉璞 曹继文



中国建筑工业出版社

建筑施工技术系列手册

冬期施工手册

主编 项玉璞 曹继文

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

冬期施工手册/项玉璞等主编. —北京: 中国建筑工程出版社, 2005

(建筑施工技术系列手册)

ISBN 978-7-112-07513-3

I. 冬... II. 项... III. 严寒气候施工—技术手册

IV. TU742-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 075812 号

建筑施工技术系列手册

冬期施工手册

主编 项玉璞 曹继文

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

世界知识印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 47¼ 插页: 1 字数: 1180 千字

2005 年 9 月第一版 2008 年 1 月第二次印刷

印数: 4001—5500 册 定价: 79.00 元

ISBN 978-7-112-07513-3

(13467)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

本书全面、系统地总结了我国冬期施工成套技术，全书由有丰富冬施实践经验的专家、高级工程师、工程师编写而成。

书中全面地介绍了各种冬期施工方法，全书共计 15 章内容。其中包括：冬期施工基本知识及理论；土方与地基基础工程冬期施工；钢筋工程冬期施工；混凝土化学外加剂；砌体工程冬期施工；混凝土工程冬期施工；高层建筑体系冬期施工；钢结构工程冬期施工；装饰装修工程冬期施工；屋面保温、防水工程冬期施工；建筑物越冬维护；冬期施工常见质量事故原因分析及防治方法；冬期施工供热；冬期施工准备与管理；冬期施工技术经济分析。本书特点：按照目前最新国家标准、规范、规程编写；反映了冬期施工的最新成果；先进性、系统性、实用性强。

本书可供从事工业与民用建筑广大工程技术人员、工程管理人员使用，亦可供水利、道路、桥梁建设施工技术人员参考使用，也可供设计人员、大专院校相关专业师生参考使用。

* * *

责任编辑：余永祯

责任设计：郑秋菊

责任校对：刘 梅 王金珠

前 言

本书从第一版问世后，已届十八载。到目前为止，经第二版修订后，前后已重印了十二次，印数达5万余册。它在我国工程建设中，推动冬期施工技术进步，确保工程质量，加快工程进度都起到了很好的作用，深受广大工程建设者欢迎。

随着我国建设事业的发展，施工技术不断进步，一些新技术、新材料、新工艺不断涌现。为适应建设事业的持续发展，迎接新的挑战，国家相应对一系列工程设计、施工规范，材料标准重新进行了全面修订，并相继发布实施，必将使我国施工水平推向一个新的阶段。

为适应国家新标准、规范的贯彻实施，本书在此基础上，对第二版进行了全面修订。本书编写遵循以下原则：

1. 以国家新发布实施的一系列新的设计、施工规范为依据，对手册进行全面修订；
2. 为充分体现手册的先进性、科学性和适用性，删除了一些多年不适用的落后的施工技术和施工方法，吸纳了一些国内已成熟使用的新材料和先进施工技术。
3. 为使读者使用本手册更方便，有些章节重新进行了编写，增添了些新的内容和图表以及工程实例，使手册内容更切合实际应用。

修订后的手册仍为15章及五个附录。参加修编工作的许多同志，大都在实际工作岗位上工作着，由于时间及水平有限，尽管我们做了很大的努力，难免有许多缺陷和不足之处，欢迎读者不断地批评指正。

作 者

2005年6月

参加本书编写人员

- 1 冬期施工基本知识及理论 项玉璞 杨于绩 韩华光
 - 2 土方与地基基础工程冬期施工 徐文才 胡世科 郭明珠 韩 兵 张京溪
 - 3 钢筋工程冬期施工 李平壤 冯 冲
 - 4 混凝土化学外加剂 陈嫣兮 朱广祥
 - 5 砌体工程冬期施工 陈百一 张 磊
 - 6 混凝土工程冬期施工 项玉璞 孙无二 杨于绩 曹继文 马 凯 朱广祥
 - 7 高层建筑体系冬期施工 曹继文 孙无二 陈国钧
 - 8 钢结构工程冬期施工 张丽华 项国辉
 - 9 装饰装修工程冬期施工 王秋香 王守信
 - 10 屋面保温、防水工程冬期施工 叶林标
 - 11 建筑物越冬维护 项玉璞 陈 斌
 - 12 冬期施工常见质量事故分析及防治方法 曹继文
 - 13 冬期施工供热 张洪铎
 - 14 冬期施工准备及管理 曹继文 徐永泉
 - 15 冬期施工技术经济分析 吕伟平 姜彦忠
- 附录 贾鹤鸣 康保中
主编 项玉璞 曹继文

目 录

1 冬期施工基本知识及理论	1	2.1 土方工程冬期施工	75
1.1 基础资料	1	2.1.1 一般规定	75
1.1.1 冬期施工定义、特点及基本要求	1	2.1.2 地基土的保温防冻	75
1.1.2 冬期施工起讫日期	2	2.1.3 冻土融化	79
1.1.3 冬期施工有关气象资料	9	2.1.4 冻土的开挖	82
1.2 冻结对混凝土的影响	10	2.1.5 冻土回填	88
1.2.1 水泥的水化和影响因素	10	2.2 强夯法地基处理冬期施工	89
1.2.2 水的基本性质和在混凝土中存在的形态	10	2.2.1 强夯法冬期施工基本原理	89
1.2.3 混凝土的冻害及其分类	11	2.2.2 强夯法冬期施工特点	89
1.2.4 混凝土的冻害机理	12	2.2.3 强夯法冬期施工的基本条件和施工准备	90
1.2.5 早期受冻对混凝土物理力学性能的影响	14	2.2.4 强夯法冬期施工的参数	91
1.2.6 混凝土早期受冻允许受冻临界强度	16	2.2.5 强夯法施工	93
1.3 冻土的基本理论	17	2.2.6 工程地质勘察	94
1.3.1 冻土的定义、组成及构造特性	17	2.2.7 工程质量与安全	95
1.3.2 土的冻结过程与特征	20	2.3 桩基础冬期施工	95
1.3.3 冻土的物理性质	30	2.3.1 一般规定要求	95
1.3.4 冻土的力学性质	36	2.3.2 钢筋混凝土预制桩	96
1.3.5 冻土的融化特性	45	2.3.3 混凝土和钢筋混凝土灌注桩	98
1.4 热工计算基础	47	2.3.4 桩基础冬期施工的安全措施	104
1.4.1 物体的传热概念	47	2.3.5 桩冬期试验	105
1.4.2 围护结构的传热过程	48	2.4 土层锚杆冬期施工	105
1.4.3 围护结构的传热基本公式	49	2.4.1 施工准备	105
1.4.4 材料的热物理性能及分部热阻	51	2.4.2 锚杆成孔	106
1.4.5 围护结构内部温度计算	62	2.4.3 安放拉杆	107
1.4.6 建筑材料热工计算基本数据	63	2.4.4 压力灌浆	107
主要参考文献	74	2.4.5 张拉与锚固	108
2 土方与地基基础工程冬期施工	75	2.4.6 质量要求	108
		2.4.7 技术安全措施	109
		2.5 春融期间在冻土地基上施工	109
		2.5.1 一般规定	109
		2.5.2 工程地质勘察	110

2.5.3 基础埋深	111	4.3.4 掺引气剂混凝土的性能	161
2.5.4 在冻土上施工的建筑物地基 工期间变形量的计算	112	4.4 混凝土缓凝剂	165
2.5.5 基槽开挖及基础砌筑	113	4.4.1 缓凝剂定义	165
主要参考文献	114	4.4.2 缓凝剂的作用机理	165
3 钢筋工程冬期施工	115	4.4.3 缓凝剂的种类及掺量	166
3.1 钢筋在负温下的应用	115	4.4.4 掺缓凝剂混凝土的性能	166
3.1.1 国产钢筋的分类	115	4.4.5 使用注意事项	168
3.1.2 钢筋的负温力学性能	122	4.5 混凝土早强剂	168
3.1.3 钢筋在负温下的应用	124	4.5.1 早强剂定义	168
3.2 钢筋的负温冷拉	125	4.5.2 混凝土早强剂的早强作用 机理	168
3.2.1 一般规定	125	4.5.3 混凝土早强剂的分类	169
3.2.2 钢筋负温冷拉工艺	126	4.5.4 掺早强剂混凝土的性能	169
3.3 钢筋负温焊接	127	4.5.5 早强剂的适用范围	171
3.3.1 一般规定	127	4.6 混凝土防冻剂	173
3.3.2 钢筋负温闪光对焊	127	4.6.1 防冻剂定义	173
3.3.3 钢筋负温电弧焊	131	4.6.2 防冻剂的作用机理	173
3.3.4 钢筋负温气压焊	134	4.6.3 防冻剂的种类	173
3.3.5 钢筋负温电渣压力焊	137	4.6.4 防冻剂的掺量	173
3.3.6 钢筋负温焊接注意事项	139	4.6.5 掺防冻剂混凝土的性能	174
3.4 钢筋的机械连接	140	4.6.6 防冻剂的应用技术	174
3.4.1 一般规定	141	4.7 混凝土膨胀剂	175
3.4.2 带肋钢筋套筒挤压连接	141	4.7.1 膨胀剂定义	175
3.4.3 钢筋锥螺纹套筒连接	146	4.7.2 膨胀剂的分类及作用机理	175
4 混凝土化学外加剂	151	4.7.3 掺膨胀剂混凝土的性能	176
4.1 概述	151	4.7.4 膨胀剂的应用技术	178
4.1.1 国内现有混凝土外加剂品种	151	4.8 混凝土泵送剂	180
4.1.2 混凝土外加剂功能和适用 范围	152	4.8.1 泵送剂定义	180
4.2 混凝土减水剂	153	4.8.2 泵送剂的分类	180
4.2.1 减水剂定义	153	4.8.3 掺泵送剂混凝土的主要性能	180
4.2.2 减水剂的作用机理	153	4.8.4 泵送剂的应用技术	181
4.2.3 减水剂的种类	153	4.9 混凝土矿物掺合料	181
4.2.4 减水剂的性能	154	4.9.1 矿物掺合料的定义及作用	181
4.2.5 使用注意事项	158	4.9.2 粉煤灰	182
4.3 混凝土引气剂	160	4.9.3 磨细矿渣粉	183
4.3.1 引气剂定义	160	4.9.4 沸石粉	184
4.3.2 引气剂的作用机理	161	4.9.5 硅灰	185
4.3.3 引气剂的种类	161	4.10 混凝土外加剂的质量标准	186
		主要参考文献	188

5 砌体工程冬期施工	189	5.9.2 冬期施工安全文明施工措施 ..	228
5.1 一般要求	189	5.9.3 职业健康及环保要求	229
5.1.1 砌体工程冬期施工一般规定 ..	189	主要参考文献	229
5.1.2 原材料要求	189	6 混凝土工程冬期施工	230
5.1.3 砌筑砂浆	193	6.1 混凝土工程冬期施工的定义	
5.1.4 冬期砌筑工程施工方法分类及		及特点	230
选择	198	6.1.1 混凝土工程冬期施工的定义 ..	230
5.2 外加剂法砌筑工程冬期		6.1.2 混凝土工程冬期施工的特点 ..	230
施工	199	6.1.3 混凝土工程冬期施工的期限 ..	231
5.2.1 砌筑工程外加剂法定义及适用		6.2 混凝土工程冬期施工方法的	
范围	199	选择	231
5.2.2 掺外加剂砂浆的硬化及强度增		6.2.1 混凝土工程冬期施工方法的	
长	199	分类	231
5.2.3 外加剂品种的选择及性能	201	6.2.2 混凝土工程冬期施工方法的	
5.2.4 氯化钠、氯化钙掺量考虑的因		选择	233
素	202	6.3 冬期施工对混凝土材料的	
5.2.5 外加剂法施工的砌体操作		要求	235
要点	202	6.3.1 水泥	235
5.3 冻结法施工	205	6.3.2 骨料	239
5.3.1 冻结法的基本原理及适用		6.3.3 拌合水	242
范围	205	6.3.4 外加剂	242
5.3.2 冻结法施工要点	207	6.3.5 混凝土矿物掺合料	243
5.3.3 冻结法施工砌体人工解冻	211	6.3.6 保温材料	245
5.4 蓄热法	215	6.4 混凝土搅拌	245
5.5 电气加热法	217	6.4.1 混凝土原材料的加热	245
5.6 暖棚法	219	6.4.2 混凝土拌合物的加热	247
5.7 配筋砌体冬期施工	220	6.4.3 混凝土的搅拌	247
5.7.1 一般规定	221	6.5 混凝土的运输	251
5.7.2 材料及使用要求	222	6.5.1 运输工具	252
5.7.3 配筋砌体冬期施工	222	6.5.2 混凝土运输过程中的温度	
5.7.4 配筋砌体冬期施工质量要求 ..	223	降低	252
5.8 石砌体工程	224	6.6 混凝土的浇筑	253
5.8.1 一般规定及适用范围	224	6.6.1 一般要求	253
5.8.2 原材料要求	224	6.6.2 浇筑技术	254
5.8.3 石砌体施工技术规定要点	225	6.6.3 入模温度	255
5.8.4 石砌体工程质量要求	226	6.7 混凝土蓄热法及综合蓄热法	
5.9 砌体工程冬期施工质量、安全		养护	255
及环保要求	226	6.7.1 蓄热法养护	255
5.9.1 砌体工程冬期施工质量要求 ..	226	6.7.2 综合蓄热法养护	264

6.7.3 综合蓄热法中利用成熟度推测 混凝土早期强度	274	6.13 高强混凝土冬期施工	335
6.8 硫(铁)铝酸盐水泥负温早 强混凝土	281	6.13.1 一般规定	335
6.8.1 定义及特点	281	6.13.2 原材料要求	336
6.8.2 适用范围	282	6.13.3 混凝土的配合比设计	340
6.8.3 快硬硫(铁)铝酸盐水泥	282	6.13.4 混凝土的搅拌	342
6.8.4 用于硫(铁)铝酸盐水泥混凝 土冬期施工的外加剂	283	6.13.5 混凝土的运输与浇筑	343
6.8.5 硫(铁)铝酸盐水泥混凝土的 低温性能	284	6.13.6 混凝土的养护及临界强度 要求	344
6.8.6 硫(铁)铝酸盐水泥负温早强 混凝土设计施工注意事项	286	6.13.7 高强混凝土的质量控制	345
6.8.7 施工应用实例	289	6.14 大体积混凝土冬期施工	346
6.9 掺外加剂混凝土冬期施工 方法	290	6.14.1 大体积混凝土施工特点及一般 规定	346
6.9.1 定义及技术要求	290	6.14.2 大体积混凝土冬期施工 特点	347
6.9.2 低温早强混凝土	292	6.14.3 大体积纤维混凝土	351
6.9.3 掺防冻剂负温混凝土	297	6.14.4 大体积混凝土冬期施工技术 要求	352
6.9.4 氯盐冷混凝土	307	6.14.5 大体积混凝土温度及应力 计算	356
6.10 蒸汽加热法	313	6.14.6 工程实例	360
6.10.1 蒸汽加热法的定义	313	6.15 混凝土质量控制及检验	370
6.10.2 蒸汽加热法的分类	313	6.15.1 施工方案的选择、编制、审核 及实施	370
6.10.3 一般规定	313	6.15.2 原材料检查及质量控制	374
6.10.4 棚罩法蒸汽养护	315	6.15.3 混凝土温度测定	376
6.10.5 蒸汽套法蒸汽养护	315	6.15.4 混凝土拆模	377
6.10.6 热模法蒸汽养护	315	6.15.5 混凝土试件及强度检验	379
6.10.7 内部通汽法蒸汽养护	316	主要参考文献	385
6.10.8 蒸汽加热法的热工计算	316	7 高层建筑体系冬期施工	386
6.11 电气加热法	321	7.1 寒冷地区高层建筑施工方法 简介	386
6.11.1 电极加热法	322	7.1.1 高层建筑冬期施工特点	386
6.11.2 电热器法	323	7.1.2 高层建筑混凝土冬期施工 方法	387
6.11.3 电磁感应加热法	327	7.1.3 高层及超高层建筑冬期施工方 法	389
6.11.4 红外线加热法	332	7.1.4 高层及超高层建筑中 HPC 技术 的应用	393
6.12 暖棚法	334	7.2 高层剪力墙结构冬期施工及	
6.12.1 定义	334		
6.12.2 暖棚法的适用范围	334		
6.12.3 暖棚法技术要求	334		
6.12.4 暖棚法施工实例	335		

其实例	398	9.6 民用建筑室内环境污染控制	490
7.2.1 大模板工艺冬期施工的综合蓄热法	398	9.6.1 民用建筑室内环境污染分类 ...	490
7.2.2 大模板工艺的热养护方法	431	9.6.2 室内装饰材料选用技术要求 ...	490
7.2.3 综合蓄热法施工的扩大应用 ...	434	9.6.3 室内装饰品环境污染物测定 ...	493
7.3 高层框架结构冬期施工实例	441	9.6.4 民用建筑工程控制室内环境污染的技术要求	494
8 钢结构工程冬期施工	452	主要参考文献	496
8.1 钢结构工程冬期施工特点及一般要求	452	10 屋面保温、防水工程冬期施工 ...	497
8.2 钢结构材料	452	10.1 一般规定	497
8.2.1 建筑钢材	452	10.1.1 定义	497
8.2.2 焊条	459	10.1.2 一般要求	497
8.2.3 焊剂和焊丝	464	10.2 屋面保温工程	497
8.3 钢结构的制作	466	10.2.1 材料要求	497
8.3.1 放样和号料	466	10.2.2 设计要点	498
8.3.2 下料	467	10.2.3 屋面保温层冬期施工	499
8.3.3 钢构件的矫正和成型	469	10.3 屋面隔汽层冬期施工	500
8.3.4 钢结构的负温焊接	471	10.4 屋面找平层工程	500
8.3.5 钢结构焊接质量检查	474	10.4.1 找平层冬期施工技术要求	500
8.4 钢结构安装	476	10.4.2 屋面找平层冬期施工	501
主要参考文献	477	10.5 屋面防水工程	502
9 装饰装修工程冬期施工	478	10.5.1 屋面防水冬期施工的基本要求	502
9.1 一般规定及材料要求	478	10.5.2 卷材防水屋面冬期施工	503
9.2 抹灰工程冬期施工	479	10.5.3 涂膜防水屋面冬期施工	514
9.2.1 热作法抹灰施工	479	10.5.4 刚性防水屋面冬期施工	517
9.2.2 冷作法抹灰施工	480	10.5.5 防水施工安全注意事项	519
9.2.3 装饰抹灰冷作施工	484	10.5.6 工程验收及管理维护	520
9.3 饰面砖(板)工程冬期施工	485	主要参考文献	521
9.3.1 饰面砖(内、外墙面砖)工程施工	485	11 建筑物越冬维护	522
9.3.2 石材饰面板工程施工	485	11.1 一般要求	522
9.3.3 金属饰面板工程施工	488	11.2 一般在建工程	522
9.4 涂饰工程冬期施工	488	11.3 停、缓建工程	523
9.4.1 一般规定及要求	488	11.3.1 停、缓建位置要求	523
9.4.2 建筑涂料涂饰工程	488	11.3.2 混凝土要求	524
9.4.3 油漆工程冬期施工	489	11.3.3 基础要求	524
9.5 玻璃工程冬期施工	489	11.3.4 结构要求	524
		11.3.5 屋面工程要求	525
		11.4 基坑、基槽及其他地下工程	

保温层铺设要求	525	13.2 锅炉房及其设备的选择	565
11.5 地基土防冻热工计算	526	13.2.1 锅炉的选择	565
11.6 结构物抗冻胀验算	528	13.2.2 常用小型锅炉	566
12 冬期施工常见质量事故原因分析及防治方法	534	13.2.3 锅炉的安全附件和附属设备	570
12.1 土方工程	534	13.2.4 耗煤量、烟囱	578
12.1.1 挖方	534	13.2.5 锅炉房位置的选择	581
12.1.2 填方	536	13.2.6 锅炉房的布置	581
12.2 砌筑工程	539	13.3 热力管网的设计及安装	583
12.2.1 砌体	539	13.3.1 供热系统及管道布置	583
12.2.2 砖柱、砖垛、砌体受冻	540	13.3.2 管径的确定	584
12.2.3 混凝土构造柱及圈梁受冻	541	13.3.3 管道安装	586
12.2.4 外墙饰面泛碱析盐问题	542	13.4 散热器的计算、选择及安装	587
12.3 混凝土工程	542	13.4.1 散热器的计算	587
12.3.1 防冻外加剂不符合要求而出 现质量事故	542	13.4.2 常用散热器	591
12.3.2 混凝土养护不符合要求出现 质量事故	544	13.4.3 散热器的布置和安装	591
12.3.3 越冬工程冬期维护措施不符 合要求出现质量事故	547	13.5 其他采暖设备	593
12.3.4 在冻胀土上施工而出现质量 事故	549	13.5.1 暖风机	593
12.3.5 施工失误而出现质量事故	549	13.5.2 热风幕	595
12.3.6 剪力墙结构大模工艺质量 事故	551	13.5.3 简易散热器采暖(土暖气) ...	596
12.3.7 框架结构工程质量事故	552	13.5.4 烟气采暖	597
12.4 钢结构工程	552	主要参考文献	600
12.4.1 钢屋架	552	14 冬期施工准备与管理	601
12.4.2 高层建筑高强螺栓质量 事故	553	14.1 冬期施工准备工作	601
12.4.3 厚钢板焊接质量事故	554	14.1.1 冬期施工技术准备工作	601
12.4.4 低温焊接屋架弦杆、节点板 变形	554	14.1.2 冬期施工生产准备工作	605
12.4.5 钢吊车梁	555	14.1.3 冬期施工资源准备	607
13 冬期施工供热	556	14.1.4 冬期施工职工生活准备 工作	608
13.1 冬期施工耗热量的确定	556	14.2 冬期施工管理工作	608
13.1.1 施工现场的用热项目	556	14.2.1 冬期施工管理与企业质量保证 体系	608
13.1.2 耗热量计算	556	14.2.2 运用全面质量管理方法指导冬 期施工管理	609
13.1.3 总耗热量的计算	564	14.2.3 冬期施工技术管理	610
		14.2.4 冬期施工生产管理	613
		14.2.5 冬期施工安全管理	613
		14.2.6 冬期施工消防管理	615

14.2.7 冬期施工工作标准及检查 评比	617	15.4.7 甘肃省冬雨季施工费	645
14.3 冬期施工测温规定和要求 ...	618	15.4.8 宁夏回族自治区冬雨季 施工费	645
14.3.1 冬期施工测温起始日期	618	15.4.9 青海省冬雨季施工费	646
14.3.2 冬期施工测温范围	618	15.4.10 新疆维吾尔自治区冬季 施工费	647
14.3.3 冬期施工测温准备工作	618	15.4.11 内蒙古自治区冬雨季 施工费	648
14.3.4 各类建筑测温孔设置要求	619	15.4.12 河北省冬季施工费	650
14.3.5 测温方法和要求	620	15.4.13 山西省冬雨季施工费	651
14.3.6 测试手段	620	附 录	652
14.3.7 冬期施工测温记录表	621	附录一 中国东北、华北、西北地 区主要城市气象资料图 ...	652
14.3.8 测温管理	625	附录二 中华人民共和国建材行业 标准《混凝土防冻剂》 (JC 475—2004)	717
15 冬期施工技术经济分析	626	附录三 我国混凝土外加剂产品及 生产厂家	729
15.1 技术经济分析的任务及 目的	626	附录四 国产水泥的矿物成分及水 化热表	739
15.2 技术经济分析方法	626	附录五 习用非法定计量单位与法 定计量单位换算关系表 ...	743
15.3 冬期施工费用实例计算	632		
15.4 冬施费用取费标准	642		
15.4.1 北京市冬雨季施工费	642		
15.4.2 天津市冬雨季施工费	643		
15.4.3 辽宁省冬雨季施工费	643		
15.4.4 吉林省冬雨季施工费	643		
15.4.5 黑龙江省冬季施工费	644		
15.4.6 西藏自治区冬雨季施工费	644		

1 冬期施工基本知识及理论

1.1 基础资料

1.1.1 冬期施工定义、特点及基本要求

常温施工一般都比较熟悉，各地差异不大，影响因素亦较少，但对冬期施工来说，由于气温较低，要降低到 0°C 以下，则常温一套施工方法就不适应了，无论在材料、设备选择、施工方法确定等方面都需要有一些特殊的措施，这些都是由于冬期施工的特殊性带来的。因此，当日平均气温降低到 5°C 或 5°C 以下，或者最低气温降低到 0°C 或 0°C 以下时，用一般的施工方法难以达到预期目的，必须采取特殊措施进行施工方能满足要求，即认为进入了冬期施工阶段。

冬期施工特点是：

1. 冬期施工由于施工条件及环境不利，是工程质量事故易出现的多发季节，其质量事故出现约占全年事故的三分之二以上，尤以混凝土和地基基础工程居多。

2. 质量事故出现的隐蔽性、滞后性。即工程是冬天干的，大多数在春季开始才暴露出来，因而给事故处理带来很大的难度，轻者进行修补，重者返工重来，不仅给工程带来损失，而且影响工程使用寿命。

3. 冬期施工的计划性和准备工作时间性强。这是由于准备工作时间短，技术要求复杂。往往有一些质量事故的发生，都是由于这一环节跟不上，仓促施工造成的。

因而，对冬期施工基本要求是：

1. 加强计划安排。在北方地区进行工程建设，冬期施工计划安排极其重要。在全年计划期中，当预计要进行冬期施工时，一般每年7~8月份即应考虑，进行战略性的安排，因为它涉及到我国各地区3~6个月的施工量。一个好的施工领导者绝不可忽视。

2. 抓紧施工准备工作。其中包括材料、专用设备、能源、暂设工程等。通常每年不迟于8月份即要抓紧进行。这一环节上不去，仓促施工，既误工期，又影响质量。

3. 编好技术措施。这是指导施工的纲领性文件，要确定主要技术关键，规定单项工程施工方案编制原则和主要工程的技术规定。通常在每年9月份即应编制完毕。

4. 制定单项工程施工方案。在冬期施工技术措施等文件指导下，根据国家规范、规程等规定，针对某单项工程特点，编制单项工程施工方案。内容包括工程进度、施工方法、劳动组织、操作要点、质量要求和试验检测规定等内容，这是进行技术交底和技术培训的主要技术文件之一。

5. 重视技术培训和交底工作。这是保证工程质量，加快工程进度的关键。要学习国家规范和规程中的有关规定，要贯彻技术措施和施工方案，提出工长、工人应知应会的

2、 1 冬期施工基本知识及理论

基本要求，必要时尚应对主要技术骨干、工长和班组长进行考核，通过后方可上岗。经验表明，许多事故常常是由于忽视这一工作环节而造成的。

1.1.2 冬期施工起讫日期

根据冬期施工定义，确定冬期施工起讫日期。按当地多年气温资料，并查阅国家或地区气象局资料集即可定出。根据我国中央气象局 1951 ~ 1980 年间观测资料，定出我国东北、西北、华北地区主要城市的冬期施工起讫日期见表 1-1。

我国东北、西北、华北地区主要城市冬期施工起讫日期（日/月） 表 1-1

城 市	日最低气温 $\leq 0^{\circ}\text{C}$ 初、终日		日平均气温稳定 $\leq 5^{\circ}\text{C}$ 初、终日	
	初 日	终 日	初 日	终 日
辽宁省				
开 原	6/10	28/4	22/10	10/4
彰 武	11/10	22/4	23/10	8/4
清 原	30/9	5/4	16/10	13/4
阜 新	10/10	24/4	25/10	7/4
抚 顺	4/10	29/4	21/10	8/4
沈 阳	13/10	19/4	26/10	6/4
黑 山	15/10	17/4	29/10	7/4
朝 阳	6/10	24/4	27/10	5/4
建平叶柏寿	11/10	21/4	25/10	6/4
本 溪	13/10	16/4	27/10	7/4
桓 仁	4/10	30/4	23/10	9/4
锦 州	20/10	11/4	3/11	2/4
鞍 山	17/10	17/4	31/10	4/4
宽 甸	5/10	3/4	27/10	9/4
营 口	22/10	26/4	2/11	3/4
兴 城	18/10	11/4	3/11	3/4
绥 中	18/10	15/4	5/11	2/4
岫 岩	10/10	12/4	29/10	7/4
盖 县	14/10	16/4	2/11	3/4
丹 东	24/10	11/4	5/11	6/4
复 县	22/10	11/4	7/11	3/4
新 金	29/10	9/4	8/11	4/4
大 连	10/10	31/4	14/11	1/4
吉林省				
前邬尔罗斯	6/10	29/4	13/9	25/5
乾 安	5/10	1/5	12/9	24/5
扶 余	3/10	2/4	11/9	29/5
通 榆	6/10	29/4	14/9	23/5
长 岭	6/10	29/4	12/9	25/5
吉 林	30/9	4/5	11/9	28/5
长 春	6/10	29/4	14/9	28/5
汪 清	23/9	19/5	10/10	22/4
双 辽	5/10	27/4	18/10	11/4
敦 化	23/9	14/5	9/10	23/4
盘 石	29/9	8/5	15/10	14/4

续表

城 市	日最低气温 $\leq 0^{\circ}\text{C}$ 初、终日		日平均气温稳定 $\leq 5^{\circ}\text{C}$ 初、终日	
	初 日	终 日	初 日	终 日
四平	7/10	28/4	17/10	13/4
桦甸	30/9	3/5	15/10	15/4
延吉	30/9	4/5	17/10	13/4
安图松江	18/9	27/5	8/10	24/4
靖宇	19/9	26/5	10/10	21/4
抚松	20/9	19/5	11/10	21/4
安图天池	2/9	21/6	30/8	28/6
临江	3/10	2/5	17/10	14/4
通化	4/10	30/4	18/10	16/4
长白	22/9	15/5	9/10	26/4
集安	12/10	22/4	25/10	8/4
黑龙江省				
呼玛漠河	10/9	6/6	22/9	6/5
塔河	6/9	29/5	26/9	8/5
呼中	17/9	24/5	30/9	3/5
新林	3/9	6/6	23/9	10/5
加格达奇	9/9	29/5	28/9	2/5
爱辉	25/9	13/5	4/10	29/4
孙吴	6/9	4/6	30/9	1/5
嫩江	21/9	19/5	4/10	27/4
北安	23/9	15/5	5/10	26/4
克山	29/9	9/5	7/10	25/4
富裕	28/9	10/5	8/10	21/4
伊春	21/9	22/5	5/10	26/4
海伦	1/10	7/5	7/10	25/4
齐齐哈尔	4/10	3/5	11/10	19/4
鹤岗	4/10	29/4	13/10	25/4
富锦	6/10	2/5	13/10	22/4
明水	29/9	10/5	8/10	24/4
铁力	23/9	19/5	7/10	25/4
绥化	29/9	3/5	11/10	22/4
泰来	5/10	3/5	15/10	16/4
安达	3/10	7/5	11/10	19/4
宝清	2/10	3/5	14/10	20/4
依兰	2/10	5/5	14/10	18/4
通河	28/9	11/5	11/10	21/4
虎林	6/10	28/4	14/10	21/4
哈尔滨	5/10	2/5	13/10	18/4
鸡西	2/10	4/5	16/10	19/4
尚志	25/9	16/5	8/10	22/4
牡丹江	1/10	5/5	14/10	19/4
绥芬河	21/9	18/5	9/10	25/4
陕西省				
榆林	12/10	23/4	25/10	4/4
横山	14/10	19/4	27/10	1/4

4 1 冬期施工基本知识及理论

续表

城 市	日最低气温 $\leq 0^{\circ}\text{C}$ 初、终日		日平均气温稳定 $\leq 5^{\circ}\text{C}$ 初、终日	
	初 日	终 日	初 日	终 日
绥德	20/10	12/4	1/11	27/3
吴县	12/10	1/5	26/10	2/4
延安	16/10	16/4	31/10	26/3
洛川	19/10	12/4	30/10	31/3
长武	24/10	17/4	28/10	27/3
铜川	31/40	2/4	7/11	26/3
华阴华山	13/10	3/5	15/10	26/4
宝鸡	17/11	19/3	19/11	12/3
西安	12/11	21/3	20/11	9/3
武功	12/11	23/3	9/11	11/3
商县	13/11	26/3	21/11	13/3
佛坪	9/11	25/3	21/11	17/3
镇安	9/11	26/3	19/11	15/3
略阳	20/11	13/3	26/11	27/2
汉中	26/11	10/3	27/11	27/2
石泉	28/11	5/3	29/11	27/2
甘肃省				
肃北野马街	23/9	18/5	5/10	28/4
金塔	9/10	1/5	20/10	9/4
安西	4/10	24/4	26/10	31/3
金塔鼎新	8/10	25/4	25/10	5/4
玉门	4/10	1/5	20/10	8/4
敦煌	6/10	18/4	27/10	27/3
酒泉	9/10	24/4	21/10	8/4
张掖	7/10	29/4	22/10	7/4
山丹	3/10	7/5	19/10	12/4
民勤	6/10	27/4	23/10	6/4
永昌	25/9	16/5	13/10	18/4
天祝乌鞘岭	11/9	8/6	14/9	28/5
景泰	14/10	21/4	27/10	2/4
天祝松山	15/9	1/6	23/9	15/5
环县	17/10	23/4	27/10	31/3
靖远	18/10	17/4	29/10	26/3
兰州	25/10	9/4	29/10	26/3
榆中	13/10	25/4	24/10	7/4
庆阳	24/10	15/4	27/10	14/4
会宁	16/10	3/4	20/10	15/4
临夏	16/10	22/4	26/10	6/4
平凉	20/10	16/4	28/10	1/4
都渭	3/10	15/5	5/10	4/5
临洮	16/10	27/4	26/10	3/4
夏河	8/9	9/6	30/9	11/5
天水	1/11	30/3	7/11	18/3
岷县	8/10	8/5	22/10	14/4