

## 第一章 编制依据

### 一、北京市海淀区威盛大厦发展项目总承包工程招标文件

### 二、主要法规

表 1-1

序号	类别	名 称	编 号
1	国家	中华人民共和国建筑法	中华人民共和国主席令 1997 年第 91 号
2	国家	中华人民共和国环境保护法	中华人民共和国主席令 1989 年第 22 号
3	国家	建设工程质量管理条例	中华人民共和国国务院令 第 279 号
4	国家	工程建设标准强制性条文	中华人民共和国建设部建标[2000]85 号
5	行业	关于建筑业进一步推广应用 10 项新技术的通知	建[1998]200 号
6	地方	北京市住宅工程装修标准暂行规定	首规办秘字[1998]第 278 号
7	地方	关于”北京市建设工程施工试验实行有 见证取样和送检制度的暂行规定”的通 知	京建法[1997]172 号
8	地方	关于”北京市建设工程施工试验实行有 见证取样和送检制度的暂行规定”的补 充通知	京建法[1998]50 号
9	地方	关于”预防混凝土工程碱集料反应技术 管理规定（试行）的通知	京建科[1999]230 号
10	地方	建筑安装工程资料管理规程	DBJ 01-51-2003

### 三、主要规程规范、标准

表 1-2

序号	名 称	编 号
1	建筑工程施工质量验收统一标准	GB50300—2001
2	地基建筑基础工程施工质量验收规范	GB50202—2002
3	砌体工程施工质量验收规范	GB50203—2002
4	混凝土结构工程施工质量验收规范	GB50204—2002
5	蒸压加气混凝土应用技术规程	JGJ17—84
6	地下工程防水技术规范	GB50108—2001
7	屋面工程质量验收规范	GB50207—2002
8	建筑装饰装修工程质量验收规范	GB50210—2002
9	建筑地面工程施工质量验收规范	GB50209—2002
10	建筑电气工程施工质量验收规范	GB50303—2002
11	电梯工程施工质量检验评定标准	GB50310—2002
12	通风与空调工程施工质量验收规范	GB50243—2002
13	建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范	GB50242—2002
14	电器装置安装工程施工及验收规范	GB50254~50257—96
15	建筑安装工程资料管理规程	DBJ01-51—2003
16	建筑安装分项工程施工工艺规程	DBJ/T01-26—2003
17	混凝土碱含量限值标准	CECS53: 93
18	施工现场临时用电安全技术规程	JGJ46—88
19	建筑工程冬施规程	JGJ104—97
20	建筑施工安全检查标准	JGJ59—99
21	工程测量规范	GB50026—93
22	钢筋焊接及验收规程	JGJ18—2003
23	钢筋机械连接通用技术规程	JGJ107—2003
24	玻璃幕墙工程技术规范	JGJ102—2003

25	钢结构工程施工质量验收规范	GB50205—2001
26	建筑钢结构焊接技术规程	JGJ81—2002
27	碳素结构钢	GB700
28	低合金高强度结构钢	GB/T1591
29	碳钢焊条	GB5117
30	低合金钢焊条	GB5118
31	熔化焊用焊丝	GB/T14957
32	气体保护焊用焊丝	GB/T14958
33	六角头螺栓—C级	GB5780
34	钢结构用扭剪型高强度螺栓连接副	GB3632~3633
35	钢结构高强度螺栓连接的设计、施工及验收规程	JGJ82—91
36	钢结构设计规范	GBJ17—2003
37	高层民用建筑钢结构技术规程	JGJ99—98
38	建筑钢结构焊接规程	JGJ81—2002
39	钢焊缝手工超声波探伤方法和探伤结果的分级	GB11345—89
40	高层民用建筑设计防火规范	GB5004—955
41	涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级	GB8923
42	钢结构防火涂料通用技术条件	GB14907
43	钢结构防火涂料应用技术规程	CECS24: 90
44	建筑机械使用安全技术规程	JGJ33—2001
45	《建筑地基基础设计规范》	GB50007—2002
46	《锚杆喷射混凝土支护技术规范》	GB50086—2001
47	《基坑土钉墙支护技术规程》	CECS 96:97
48	《建筑边坡工程技术规范》	GB50330—2002
49	《建筑地基处理技术规范》	JGJ79—2002
50	《建筑基坑支护技术规程》	JGJ 120- 99

#### 四、主要图集

表 1-3

序号	名 称	编 号
1	建筑物抗震构造详图	97G329 (一) ~ (九)
2	混凝土结构施工平面整体表示方法 制图规则和构造详图	03G101-1、2
3	建筑构造通用图集	88J 系列、88JX 系列
4	建筑电气通用图集	92DQ1—92DQ13
5	建筑设备施工安装通用图集	91SB1—91SB10 91SB-X1

#### 五、施工图

表 1-4

序号	名 称	编 号	出图日期
1	建筑施工图	施 4-0-1~28 施 51-1-1~48	2004.8
2	结构施工图	施 52-1-1~55	2004.8

#### 六、北京市海淀区威盛大厦发展项目总承包工程地质勘探报告

#### 七、我公司质量体系及环境/职业健康体系保证手册

## 第二章 工程概况

### 第一节 建设项目概况

表 2-1

序号	项 目	内 容
1	工程名称	北京市海淀区威盛大厦发展项目总承包工程
2	工程地址	北京市海淀区清华科技园西南角
3	建设单位	威盛电子（中国）有限公司
4	设计单位	北京时空筑诚建筑设计有限公司
5	投标内容	①土方、降水及基础处理工程； ②所有结构工程、砌筑工程及地下室回填土工程（4#楼梯供应及安装、UBB 无粘结抗屈服支撑的供应除外）； ③所有初装修工程； ④地下室除卫生间、通讯机房、程控交换机房以外的所有精装工程； ⑤图纸所示室外地面工程（本工程仅做至地下室顶板之防水保护层，包括防水保护层）； ⑥地上部分精装工程； ⑦所有门窗工程（除幕墙及精装图中门窗外）； ⑧所有防水工程； ⑨屋面工程等。
6	指定分包项目	机电、幕墙、消防、弱电、擦窗机及精装修工程
7	报价形式	清单报价
8	工程质量目标	结构长城杯，争创国家优质工程或鲁班奖
9	开、竣工日期	2004. 11. 18 开工，2005. 12. 31 竣工
10	总工期	409 日历天

## 第二节 建筑设计简介

表 2-2

序号	项 目	内 容			
1	建筑功能	民用，写字楼			
2	建筑特点	地下 1~2 层为停车库及设备用房，地上均为写字楼及与之配套之商用。			
3	建筑面积	总建筑面积 (m <sup>2</sup> )	24265		
		地下建筑面积 (m <sup>2</sup> )	5236	地上建筑面积 (m <sup>2</sup> )	19029
4	建筑层数	地上 12 层，地下 2 层。			
5	建筑层高	地下部分层高 (m)	地下 2 层为 5.0m，地下 1 层为 4.2m		
		地上部分层高 (m)	1~10 层为 4.2m; 11 层为 5.0m; 12 层为 6.5m (夹层为 3.0m)		
6	建筑高度	绝对标高 (m)	±0.00=51.00	建筑总高 (m)	54.80m
7	建筑平面	横轴编号	①~⑧, 60.5m	纵轴编号	A~K, 46.2m
8	建筑防火	耐火等级为一级			
9	墙体构造	外墙	玻璃及石材幕墙，十二层设备层为金属板幕墙		
		内墙	地下部分除钢筋混凝土墙外均采用 200 厚加气混凝土，地上部分为轻质隔墙，采用轻钢龙骨石膏板		
		外墙装修	玻璃及石材幕墙、金属板幕墙		
		门窗工程	外门窗: 铝合金门窗		
10	内装修	顶棚	乳胶漆、矿棉吸音板及铝方板		
		地面	花岗岩、防滑地砖、水泥、防静电架空地板及细石混凝土、环氧涂料		
		内墙	乳胶漆、矿棉吸音板、花岗岩、瓷砖		
		内门	装饰木门		
		楼梯	88J7		
11	防水工程	地下	防水等级 I 级，1.2 厚三元乙丙橡胶卷材+1.5 膜厚三元乙丙橡胶防水涂料		
		屋面	防水等级 II 级，硬泡沫聚氨脂防水保温一体化材料		
		厕所、开水间、厨房	环保型防水涂料		

12	屋面工程	不上人屋面	聚合物水泥砂浆保护层
		上人屋面	彩色仿石砖及刚性防水混凝土面

### 第三节 结构设计简介

表 2-3

序号	项目	内容	
1	结构形式	基础结构形式	肋梁式筏形基础
		主体结构形式	地下钢筋混凝土框架-剪力墙体系； 地上钢框架-支撑体系
		屋盖结构形式	整体现浇
2	土质、水位	基底以上土质分层情况	①层素填土，②~④层粉质黏土，⑤层卵石，⑥层粗砂，⑦层粉质黏土
		地下水位标高 (m)	近 3~5 年水位 50.0m，抗浮设防 46.5m， 防渗设计水位 50.0~51.0m
		地下水水质	对混凝土无腐蚀性，对钢筋混凝土中的 钢筋具弱酸性
3	地基	持力层以下土质类别	④层粉质黏土
		地基承载力	$F_{ka}=210\text{Mpa}$
4	地下防水	结构自防水	密实混凝土防水
		材料防水	三元乙丙防水卷材
5	混凝土强度等级	基础垫层	C15
		地下室外墙、底板	C40, S8
		剪力墙	C35 (地下外墙 S8)
		地下室核心筒墙及内柱	C50
		梁、板、楼梯	C30
6	抗震等级	工程设防烈度	8 度
		抗震设防类别	丙类
7	钢筋接头形式	搭绑扎	直径 $< \phi 28$
		直螺纹	框架柱底层主筋；直径 $> \phi 28$ 钢筋；框支柱 柱框支梁内主筋
8	构件主筋 保护层厚度	板墙	15
		梁	25
		柱	30
		基础、基础梁两侧及底面	40
		地下室外墙	外侧 40；内侧 25
		水池	迎水面 40；无水面 25

	梁、柱中箍筋及构造筋	≥15
	板、墙分布钢筋	≥10

#### 第四节 工程的特点、难点

##### 一、高层钢结构

1. 本工程结构采用钢框架梁和柱。

2. 日字形、变截面钢柱断面复杂不易加工，焊接工艺要求高，焊接应力和变形控制要求高，安装精度控制难度大。

##### 二、高层钢结构测量

该工程地下二层-4.550m，地上最高标高+54.800m，标高、轴线及整体结构物的垂直度控制是本工程的重中之重。

##### 三、焊接质量控制

本工程钢结构梁、柱材料均为中板，焊接难度大，焊接工程量大。

##### 四、工程难点

本工程节点较复杂，梁-柱、梁-梁腹板连接大都采用高强度螺栓。由于厚板焊接的变形较大，为保证高强度螺栓全部穿过，必须严格控制安装累积。



### 第三章 施工部署

本章在全面理解招标文件的前提下，针对招标文件条款，提出了投标人对项目建设的总体策划，致力于全面实现使用者的明确需求和隐含需求，以建立目标体系为前提，强化总包合同管理为核心，对整个建设过程进行分解和策划。主要包括任务分析与分解、建立总体目标与管理体系、划分工作阶段与内容、构建组织机构思路等主要内容。

#### 第一节 工程总承包管理目标

总承包管理主要从质量、进度、安全、文明施工、服务等方面制定目标，加以严格控制。

##### 一、工程质量目标：

工程将按照合同要求，结构长城杯的质量标准组织施工，确保结构工程获“北京市结构长城杯”，争创国家优质工程或鲁班奖。

##### 二、工程进度目标：

通过采用先进、合理的施工方法和严格、有效的施工管理，优化劳动力、材料、机具等各项资源的配置，统筹安排、协调控制专业分包及其他承包人施工进度，使工程施工总工期目标控制在 409 个日历天以内，2004 年 11 月 18 日开工，争取在 2005 年 12 月 31 日竣工，满足标书的工期要求。

##### 三、安全目标：

贯彻 GB/T28001 标准，杜绝死亡、重伤事故，杜绝重大交通事故、重大火灾事故、重大治安事件。

施工期间遵守安全法及有关法律、法规、文件的管理规定，营造一个安全的施工环境、工程施工的正常进行。

##### 四、现场文明施工和环境管理目标：

创北京市建筑工程文明安全工地；

贯彻 GB/T24001 标准，创造绿色生态环境、建设人文绿色施工现场。

##### 五、服务目标：

热情主动，协调配合，协商共事，优化设计、优化采购、优化施工、优化服务。做到工程质量、工期管理、设备运行、回访保修等方面让用户满意。

#### 第二节 工程总承包管理方式

在本工程中，我们将总结与借鉴我们多年总承包的成功经验，结合国内情况，采用我们的一套科学合理的管理模式，该管理模式主要包括以下几个方面的内容。

##### 一、目标管理

总承包商在进行总承包管理过程中，应对分包商提出总目标及阶段性目标，这些目标应包括

质量、进度、安全、文明施工等涵盖施工各个方面，在目标明确的前提下对各分包商进行管理和考评。

总承包商提出的目标应是切实可行的，并经过分包商确认能达到的目标。目标管理中应强调目标确定与完成的严肃性，并以合同的方式加以明确，予以约束。

## 二、跟踪管理

总承包商在进行目标管理的同时，应采用跟踪管理手段，以保证目标在完成过程中应达到相应要求。总承包商在分包商施工过程中应对质量、进行、安全、文明施工等进行跟踪检查，发现问题立即通知分包商进行整改，并及时进行复检，建立完整的资料以使所有问题解决在施工过程中，而不是事后发现问题，以免给业主造成损失。

## 三、授权管理

一个高效率的组织方式的一个基本要素就是要有合理的授权，职权是指令和处置的权限，在总承包管理中，每个分包单位，每个分项经理有一定的职权，管理者有指挥下级的权限，不同的工人有操纵不同设备和从事不同工作的权限，作为工程施工总承包管理方，最重要的就是要正确合理的授权，把一部分职权授出去，留下一部分自己掌握。多年来，在国内外大量的总承包实践中，我们积累了丰富的授权管理运作经验，对于如何分配权限、如何授权及授权管理具有丰富的实践经验。我们将根据该工程的具体情况，对各分包单位加以考察，全面掌握各种情况，科学的加以分析，从而合理科学的界定权限，充分的调动各分包单位的积极性，提高员工士气，保证总承包管理目标的实现。

将适当的权力授给适当的人，是件很困难的事情，对于总承包管理的模式，我们公司有一套成熟、完整的授权与考核制度以及合同管理制度来保证授权的公正、合理、有序。

## 四、平衡管理

我们作为总承包商在总承包管理过程中，会根据各施工阶段的施工特点，按照各分包工程在整个工程中所占有的权重，进行综合平衡优化。通过优化达到资源与人员的合理调配，达到工期与资金的合理调配，最终达到降低工程成本的目的。

平衡管理是整个工程能否顺利完成的重要因素，作为国内知名总承包商，公司将充分发挥人才素质高、经验丰富、讲究科学实效的特点，确保工期的顺利完成与预期目标的最大实现。

### 第三节 工程总承包管理原则

在我们的工程总承包管理中，坚持“公正”、“统一”、“控制”、“协调”的原则。

#### 一、“公正”原则

施工总承包商在总承包管理中，无论在选择材料、选择分包商，还是在施工管理过程中面对的各种问题，都应以业主的利益、工程的利益为重，公正对待，以确保整个工程在施工过程中能顺利进行。

## 二、“科学”原则

对于任何一项工作，总承包管理中我们都坚持科学的原则，因为在总承包管理中，所涉及的环节多、方面广，相当一部分管理工作不能够直接的预期结果。因此，只有以严谨的态度，借助科学、先进的方法、手段来进行管理协调，才能很好的实现管理目标，体现出管理的质量与水平，科学的方法可以充分发挥各方面的优势，通过合理的调配组合避开与弥补各方不足，充分调动各方积极性、发挥各方的长处。

## 三、“统一”原则

对于整个工程的施工过程而言，总承包商应将所有分包商纳入其统一管理体系，整个工程只有统一于总承包商的管理，才能更好的运转，为工程优质、高速、安全、文明地完成创造良好的环境和条件。

## 四、“控制”原则

在总承包协调管理过程中，要有效地控制各分包商的施工进度、质量、安全，对分包商进行严格的控制以达到良好的效果，总承包商须配备有各种专业监督协调管理工程师，对分包商进行监督，深入现场进行施工过程的控制，结合合同条款的控制方式，最终确保控制原则得到深入的落实和执行。

## 五、“协调”原则

所谓协调就是为了达到施工总承包管理的目标，要求各分包商互相协作，共同努力，以及为达到施工总承包管理目标，创造一个良好的外部环境，通过协调将各个分包单位之间的交叉影响减至最小，将影响施工总承包管理目标实现的不利因素减至最小，在总承包管理中，协调能力是总承包商管理水平、经验的具体体现。协调包罗万象，从施工中各要素的协调到外部环境的协调都是在总承包商的职责范围内，故只有把协调工作做好，整个工程才能顺利的完成。

在我们的总承包管理中，公正是前提，科学是基础，控制是保证，协调是灵魂，统一是目标，简单的说，我们的总承包管理是公正前提下的，建立在科学方法基础上的协调与控制的统一。

### 第四节 总承包管理组织架构及部门、岗位职责

#### 一、总承包管理组织架构 见图 3-1

投标人中标后将成立北京威盛大厦工程经理部，全面配合业主、设计单位、监理单位的工作，保持良好沟通，并接受业主的协调管理和监理单位的监理。

在合同约定的管理范围内工程经理部在工期、质量、成本、安全、环保、文明施工、配合服务、施工协调、移交保驾等各方面全面履行合同约定。

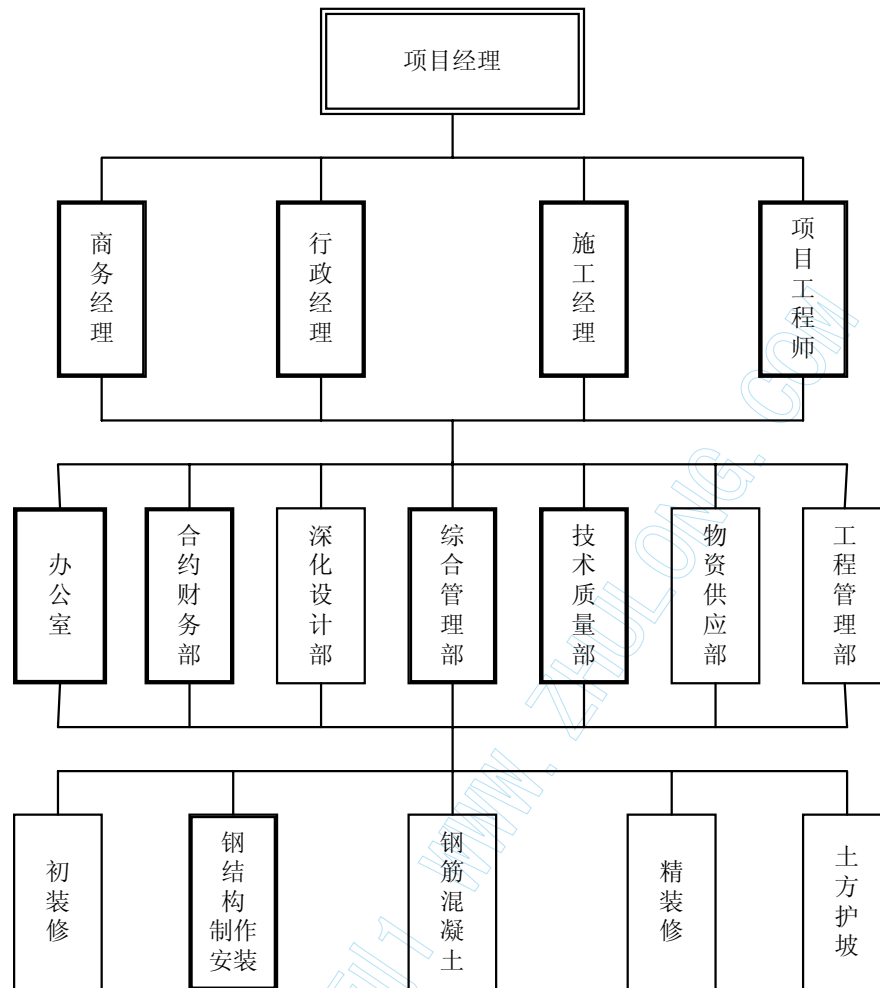


图 3-1 总承包管理组织架构图

## 二、责任划分及部门岗位职责

### 1. 项目经理岗位职责

项目经理：作为总承包人在项目的代表，对工程进度、质量、安全、文明施工向业主全面负责。

### 2. 部门主管岗位职责

项目总工程师：为项目的技术质量总负责人，全面落实设计意图，对项目的总体施工策划、技术管理及质量控制负责。

施工经理：对项目施工生产的进度、安全、文明施工全面负责。全面协调项目各专业、各区域的施工，确保生产安全、施工文明，工程达到总进度目标要求。

商务经理：负责本项目的全盘商务工作，对本项目成本管理、合约管理、物资管理向项目经理负责，做到公开、公平、公正、廉政。

行政经理：负责本项目行政工作，对本项目的消防、行政、保卫、人员纪律工作对项目经理负责。

### 3. 管理部门职责

合约财务部：就项目的资金管理，财务管理向项目经理直接负责。

办公室：建立文件管理系统、分级传阅保密制度，负责对外事务及公关接待工作，负责业主及自身现场办公设施的日常管理等。

物资采购部：参与设备材料的询价、谈判、签约工作；协助业主组织材料、设备供应、并根据工程进度需求组织材料设备有序进场；策划临时货仓，定期整理妥善分类堆放，保管各类物资以策安全；负责固定资产管理包括验收管理、保管核发、维护保养。

技术质量部：在总工领导下监督指导项目全体员工严格执行公司的质量政策；建立项目质量保证体系，负责编制项目“质量保证计划”，报批后执行，并使之有效运作，符合公司营运及业主要求；了解设计意图，及时安排向有关分包商转发设计院的设计变更资料、图纸，并做好记录，注意旧图回收或报废，敦促分包商确保施工一线使用最新设计文件等。

工程管理部：根据总进度计划编制分段、分区、分层的月进度计划下发各单位执行；参加工程例会，掌握进度计划执行情况，编发会议记录；负责搜集、编写日报表和各类统计报表；编制进度及有关物料照片、影视档案；督促各分包商严格执行进度计划，与机电工程师保持联络，并参与施工协调，努力为指定分包商提供协助。

综合管理部：负责项目人员的调动及日常管理；负责项目的后勤服务工作；为业主、监理及各专业施工单位(分包单位)的正常工作、施工作业和生活而统一合理地安排各方面条件；联络、沟通政府相关部门、受政府委托进行行业管理的单位（水、电、热、通讯等）；负责安全生产和文明施工的日常检查、监督、消除隐患等管理工作；

深化设计部：与业主驻场代表联系，解决图纸上的问题，负责工程图纸、工程变更资料的收发和管理；负责保管及使用有关图纸专用印章；审核各专业分包商提交之施工方案在设计用料方面与合约内容是否相同，并转交业主或设计院批准执行。

## 第五节 施工总体部署

### 一、总体部署原则

1. 根据工程开工时间及工程形象进度，在施工时间安排上要考虑季节对施工的影响。统筹兼顾，综合安排施工作业，同时作好季节施工的各种保障措施，保证工程质量。

2. 根据工程现场作业环境条件，综合考虑工程工期、质量、劳动力、周转材料、大型机械、临建设施等资源投入情况，在施工空间安排上要考虑立体交叉施工，分阶段分重点进行组织，做好分阶段验收安排，提前插入砌筑结构、精装修、机电管线安装的施工，注重保障分包施工项目的工序穿插。

3. 根据工程特点在施工工艺上考虑分部流程按照先地下、后地上；先结构、后围护；先主体，后装修；先土建，后机电设备专业的总体施工顺序原则进行部署。

4. 坚持阶段性、适用性、可调整性的原则进行现场规划。科学合理布置施工临时设施、运输道路、临时用水、临时用电等，立足紧凑性和可调整性，以施工总进度计划为依据进行阶段性

调整，为总承包及各专业分包提供服务场地，最大限度地减小临设占地对后期业主指定承包人施工室外道路等工程的影响，做到投入最低，收效最大，经济适用。

## 二、施工阶段划分及总承包工作重点

该工程施工划分为七个阶段，即土方、降水、护坡施工阶段；基础底板施工阶段； $\pm 0.00$ 以下混凝土结构施工阶段； $\pm 0.00$ 以上钢结构施工阶段；屋面施工阶段；装饰装修及设备安装施工阶段；设备调试、竣工清理阶段。

### 1. 土方、降水、护坡施工阶段

该施工阶段主要包括施工降水、边坡支护、土方开挖施工。该阶段应主要抓好土方开挖、护坡及降水施工的流水作业，在土方、护坡、降水、施工阶段前期，施工用水、用电设施应提前完善，努力为土建结构施工提供工作面。

### 2. 基础底板结构施工阶段

该施工阶段包括筏板基础、肋梁、地下二层钢筋混凝土结构、地下室防水施工及土方回填。该阶段应提前作好塔吊安装的准备工作，在基坑护坡完成后，准备塔吊的安装用于地下结构施工时钢筋、模板等的调运。

基础底板垫层、防水及防水保护墙、保护层等工序施工应合理安排。同时该阶段施工为冬期施工，混凝土工程量很大，应主要解决好混凝土的供应工作，大体积混凝土温度裂缝的控制工作，以及施工材料的水平、垂直运输组织工作，地下施工前，编制脚手架及马道施工方案。

### 3. $\pm 0.00$ 以下混凝土结构施工阶段

该阶段包括地下二层、地下一层钢筋混凝土结构施工。地下结构混凝土柱、梁板绝大部分为混凝土，工程量大，质量要求高，工期要合理安排。该阶段确保混凝土的长城杯标准以及施工材料的水平、垂直运输组织工作是重点。将制定更加具体周密的施工方案和质量保证措施。

### 4. $\pm 0.00$ 以上混凝土结构施工阶段

该阶段包括地上一~十二层顶板钢筋混凝土结构施工。该阶段结构施工要与钢结构密切配合，保证各种预埋预留铁件位置标高等的准确；为钢结构施工创造条件并做好土建与钢结构在图纸和工序上的交圈工作。

### 5. 钢结构施工阶段

钢结构工程是总承包专业分包主要有钢柱的加工和安装，确保钢构件的深化设计、制作准确，钢结构构件的水平和垂直运输就位所选用的机械和方式、钢结构与土建结构连接；钢结构安装的变形和误差的预先控制、消除；施工组织协调、配合，运输吊装的安全可靠、且保质保量完成钢结构安装是本阶段的重点。

### 6. 装饰装修及设备安装施工阶段

该阶段包括所有室内装修、外装修、门窗以及水、电、消防、通风、电梯等各专业施工。施工中投入的专业多，人员多，各工种交叉作业多，也是整个工程的胜负决战时期。为了确保总工期的实现，首先在结构施工阶段就为装修工作创造条件，具备条件后及时插入装修。另外，更重

要的是做好工程的协调工作、行使总包统一指挥的职责，使各项工作有条不紊的进行。

#### 7. 设备调试、竣工清理阶段

该阶段主要为各种机电安装工程的后期综合调试，应设立各种标识牌，记录调试情况。工程后期应做好各部位的清理竣工工作，同时做好雇主分包专业施工的配合、服务工作。

#### 三、由总承包进行专业分包的项目安排

由雇主和总承包人共同进行专业分包的项目，由专业分包商根据各自工程量、总承包的进度安排、工期要求自行组织施工项目部和作业队进行施工。

#### 四、由雇主直接发包的项目安排

由雇主直接发包，由其他承包人根据与雇主签订合同的要求，以及总承包的总体进度计划安排，组织施工项目部和作业队进行施工。

### 第六节 施工进度计划安排

#### 一、施工进度主要影响因素的分析

为了保证各分部、分项工程均有相对充裕的时间进行技术准备和施工生产，确保工程质量，在编制工程施工总进度计划时，确定了各个施工阶段的目标工期时间。各个施工阶段的施工设备、资金、劳动力在满足阶段目标工期的前提下进行配置。

#### 二、施工进度计划的控制

实际施工时，以总承包方施工进度作为主控，各分承包方根据总进度计划进行分解，编制具体承包项目施工进度，确保工期在合同及总进度计划规定的时间内完成。

施工各阶段控制目标

表 3-1

序号	施工项目	计划开始时间	计划完成时间	备注
1	基础降水护坡（降水持续至2005-5-15）	2004-11-18	2004-12-12	
2	基础工程	2004-12-12	2005-6-6	
3	结构封顶	2005-6-7	2005-6-18	
4	内装修	2004-7-1	2005-12-16	
5	外檐	2005-8-4	2005-11-20	
6	屋面	2005-8-4	2005-10-28	
7	电梯安装	2005-8-3	2005-11-1	
8	地下结构验收		2005-5-10	
9	主体结构验收		2005-5-10	
10	水电暖通及消防、电梯验收		2005-11-30	

施工总进度控制计划网络图详见附表 01。

## 第七节 施工资源的配置

### 一、施工机械、设备配置原则及程序

根据标书要求和图纸提供情况本工程施工主要机械、设备的配置贯彻如下原则：

1. 总承包自行组织施工的项目中土方降水支护、混凝土结构、钢结构、装修装饰工程的施工机械进行详细统计安排；其他专业施工常规机械设备按照正常施工工艺配备。
2. 专业分包和指定分包项目的机械设备情况根据工程总体计划安排进行粗略估计，对于未列入本计划的专业分包项目和指定分包项目所使用的机械设备届时在分包招标时另行安排。
3. 质量检测设施详见工程质量保证措施有关章节。
4. 为保证工程质量，现场模板加工配备高精度和高转速的木工加工设备；
5. 为保证消防安全配备足够的消防水泵和普通水泵设备设施满足需要。
6. 资源配置要考虑人、财、机、料的合理性和经济性；材料、设备使用采用社会公开招标，实现阳光工程，充分利用自有资源并整合社会各种资源，确保工程总体工期和质量目标的实现。

施工机械、设备配置程序：

物资管理部门制定计划，明确设备型号、使用时间、设备状态、操作人员要求、检修维护等要求。并提前落实设备供应商，供应商采取公开投标确定的方式决定。供应单位确定后要严格按照计划要求签订合同，会同工程管理部门确定具体的进出施工现场时间。施工所需设备要在进场前完成检修，达到运转正常的条件。进场设备型号、数量、时间要满足施工计划要求，并配备一定的易损件配件，便于现场及时维修更换。

### 二、主要施工阶段机械、设备配置计划安排

1. 土方开挖主要使用反铲式挖掘机、自卸运输车。
2. 基础、主体结构施工期间，水平和垂直运输使用塔吊，在拟建建筑物南侧设置 1 台塔吊。基础施工时，同时进行塔吊基础施工，使塔吊尽早投入使用。可以满足工程钢筋、模板及钢结构构件水平和垂直吊装施工要求。
3. 混凝土选择及输送，本工程基础底板在冬期施工厚度 1m，应按大体积混凝土施工要求进行质量控制。混凝土的输送，地下及二层以下混凝土结构施工采用汽车泵；三层以上采用混凝土地泵，作业面采用布料杆进行混凝土浇筑。
4. 模板和钢筋的加工  
从翻样、下料、成型、堆放、标识、运输等一系列工序形成规模化生产，确保模板、钢筋半成品的质量要求。
5. 钢结构施工阶段机械设备规划  
主要采用塔吊吊装方式现场组装，满足施工需要。
6. 外、内装修、砌筑工程、机电设备安装施工阶段机械设备规划：



该施工阶段地下部分利用环行车道用小型运输车解决水平运输问题，地上部分外用电梯解决首层以上的垂直运输问题。

### 三、劳动力配置原则及程序

劳动力配置原则：

根据施工总体安排，本工程施工单位分为由总承包部自行组织的施工项目部和专业分包和指定分包单位的项目部三个组成部分，总承包负责对各分包及指定分包施工质量、进度、安全进行协调与管理。

依据现有图纸和招标要求，本章主要对总承包自行组织施工的项目劳动力组织进行描述，专业分包的项目和指定分包的项目，我们仅能根据现有的图纸情况、经验和工程总体安排粗略估计，以便综合安排。

劳动力配置程序：

总承包工程管理部门和各分包单位工程管理部门在施工前要制定出详细的劳动力使用计划，计划中要明确工种、上岗证书、人员素质背景、技术水平、施工经验、进场时间、培训地点、时间、住宿等要求，对施工作业队伍要择优录取，并及时按照总进度计划安排组织各分包单位的施工队伍依据各工种劳动力需求量按需进场。

所有拟定的施工人员进场前必须进行操作工艺、质量标准、安全卫生、消防、治安保卫等项目的技术培训和交底。

### 四、劳动力配备计划安排

1. 根据该工程任务分配情况，总承包部自行组织施工的部分，土方开挖、降水护坡工程、主体结构、钢结构、装修装饰施工分别由各专业施工队伍完成。

2. 本工程施工作业队相对独立，劳动力工种配置要齐全，现场管理和作业人员总数将维持在 100 人到 400 人之间。劳动力使用高峰期有二个，一个基础施工阶段，另外一个高峰期是装修装饰与机电安装施工阶段。

3. 管理人员配备计划

配备管理人员 30~40 人，设置各管理部门。

### 五、主要施工周转材料选择

1. 模板体系采用以下几种类型：

地下室外墙、核心筒剪力墙：采用胶合板面层和方木龙骨组装的定型片模板。

顶板：采用定型胶合板面层模板，方木龙骨，可调式早拆支撑体系。

楼梯、门窗洞口、梁柱接头等特殊部位：采用工具式模板。

2. 各阶段脚手架的使用：

基础、结构阶段采用外围护脚手架，上下人员使用马道及楼梯。

结构期间运输通道混凝土结构临时加固采用脚手架支撑。

装修期间外脚手架采用双排单立杆。内脚手架采用工具式脚手架。

## 第八节 施工现场规划及总平面布置

### 1. 施工现场总平面规划、管理的原则

根据工程所处的地理位置和工期要求，并结合本工程的实际特点，施工现场总平面布置原则：平面布置合理有序，统筹考虑各阶段的用地协调；合理布置施工道路和加工场区，保证运输方便通畅，减少二次搬运；施工区划分和场地的确定符合工艺流程，减少施工中的相互干扰；各种临时设施的布局 and 设置满足整个施工期间的管理和生产的需要，同时满足业主对安全、环境、消防等方面的管理要求；规划合理、整洁美观。

### 2. 施工现场总平面布置

#### 1) 临时围挡布置

现场全部用围墙封闭，西、南围墙使用现有围墙，北、东围墙按红线位置进行围挡；主出入口，按规划要求设在东围墙上，西侧根据甲方申请情况在适当的时候进行设置。

#### 2) 临时道路布置

根据施工现场实际情况，无法设置循环道路，主要在南侧设置通道，采用混凝土路面，并建造相应的排水设施。消防通道可利用现有东西两侧道路。

#### 3) 临时设施布置

施工现场内各项临时设施的规划应尽量避免今后的市政区、地下管线区、以避免中途拆迁。由于场地狭小，根据现场情况，临时设施设置在南围墙内侧。本方案中的临设布置将待正式施工时根据详细的场区规划平面图及管线图再另行补充修订。

#### 4) 各阶段场地布置

根据土方、基础主体结构及装修阶段施工材料、场地利用程度不同，进行分别设计，以充分、合理利用施工场地。

**施工现场规划设计及总平面布置详附图-01 至附图-04。**

## 第九节 施工用水、用电规划

### 一、水源选择

业主提供水源管网接口，我们以此作为现场水源，并设立水表井进行计量。现场还要设立蓄水池充分利用降水的水，以节约水资源。

### 二、临时用水

本工程的临时用水主要由三部分组成：施工用水、生活用水、消防用水。根据施工不同阶段的施工生产、生活需要及用水特点进行给水管道系统布设。

该工程基础为筏板基础，主体结构为钢结构、外墙为幕墙、内墙主要为轻质隔墙，因此，用水量较小。

结构期间混凝土养护、模板湿润可利用降水进行，故供水管路规划时要兼顾两种水源的互补，

以便最大程度地节约水资源。

雨水排放，沿建筑物向四周向南、向西找坡，汇总、沉淀后排入市政排水管线。

污水排放，现场污水主要分为生产污水及生活污水两种，生产污水主要来源是地泵、汽车等冲车污水及地下降水产生的泥沙；生活污水主要为厕所、浴室、食堂等生活方面污水。针对污水来源不同，设置不同排污设施以达到环保要求，生产污水设置排水沟、沉淀池等措施；生活污水设置化粪池、隔油池、集水井等措施。污水经各种设施过滤、沉淀，汇入专用集水井。

### 三、现场临时用电

现场现有供电状况，施工电源取自甲方给定 400KVA 电源点。

包括动力用电和照明用电。根据施工不同阶段的施工生产、生活需要及用电特点进行供电线路系统布设，同时现场要设立用电安全措施及电气消防措施，设立专职电气消防负责人，建立相应管理制度。用电量根据高峰进行时时调节，保证用电设备安全运行。

## 第十节 道路交通及运输安排

### 一、垂直运输机械管理

1. 施工的垂直运输主要为塔吊和外用电梯。

为确保机械设备处于正常状态，组成一个专业小组，着重对分供商机械的进出场、提升、升节以及设备的性能、租用等进行专门研究、测定、跟踪、控制，定期进行检修、保养，每次检修都经过验收方能运行，并将这些工作落实到具有相当技术水平和经验的人员身上，保证垂直运行机械的完好率达到 98%以上。

2. 合理组织和调度垂直运输机械的使用

为保证各分包商施工材料运输工作的正常进行，总包商内部设立运输调度中心，组织和调度整个现场的运输机械。

### 二、水平运输道路管理

1. 为保证现场水平施工道路畅通、流量均衡、路况良好，施工总平面规划时将根据各施工项目部车辆使用的情况明确各施工单位允许通行的道路，路旁设置指示牌和交通标志，总包将不定期地进行检查，车辆进场较多时，总包将派人维持交通秩序。

2. 为保证施工人员、管理人员、监理公司及业主、政府有关职能部门的人员方便、安全地到达作业区域，总包将要求各施工单位在编制施工组织设计时有相应的施工作业面通道的管理措施，尤其是土建施工阶段和钢结构施工阶段。

3. 由于现场施工单位较多，为保证现场的施工秩序，总包将对进出现场的车辆进行管理。

## 第十一节 现场环境保护措施

1. 防扬尘的现场计划使用洒水车。

2. 现场道路硬化。

3. 现场不设置存土区。
4. 种草绿化：原则是将不便堆物的埋设电缆、消防、给排水、排污等主干管的场地种草绿化。
5. 土方及结构施工过程中，地泵、钢筋及模板操作棚采用隔音布，混凝土的振捣采用低噪声设备。
6. 水泵房、木工加工房等有强噪声设备的用房要用混凝土加气块砌筑，并采用密封窗。

## 第四章 施工准备

### 第一节 技术准备

#### 一、技术、经济资料的调查

##### 1. 项目的特征与要求

收集工程前期设计、招标资料包括：威盛大厦的有关工程特点、工期要求、质量要求、技术的难点资料，为制定创优计划及现场便利施工做好准备。

##### 2. 现场及附近的自然条件调查：

对工程的地形与环境条件、地下障碍物、工程水文、地质条件、气候条件进行调查。

##### 3. 建设地区的技术经济条件调查：

对威盛大厦工程建设所属地区内的地方资源状况、交通运输条件、水电供应条件进行调查。

#### 二、深化对图纸，规范、图集的学习

##### 1. 图纸会审

在工程开工前组织各专业工程技术人员熟悉、审阅图纸，将看图过程中发现图纸中存在的遗漏、相互矛盾、实际施工可能遇到的问题及存在疑问等整理汇总，在设计交底会上与设计单位协商解决。经其确认后下发有关施工技术人员并整理存档。

##### 2. 规范、图集学习：

将工程所需的各种规范、图集、标准、法规及新工艺等在开工前准备齐全，组织有关工程技术人员学习、掌握。

#### 三、施工组织设计、方案编制

1. 在工程开工前，由技术负责人根据施工图纸、现场实际情况、规范、图集、标准、法规等组织编制本工程施工组织设计，作为指导现场实际施工的依据。并在组织设计内规划分项施工方案的编制安排。

##### 2. 主要编制施工方案一览表

编制施工方案一览表

表 4-1

序号	工程阶段	方案名称	备注
1	现场布置	工程创优方案	
2		临时用水施工方案	
3	土方施工	基础降水施工方案	
4		土方开挖施工方案	
5		土方回填方案	
6	结构施工	测量放线方案	
7		防水施工方案	
8		钢筋施工方案	
9		模板施工方案	
10		混凝土施工方案	
11		大体积混凝土施工方案	
12		钢结构施工方案	
13		暖卫施工方案	
14		电气施工方案	
15	装修、设备施工	二次结构施工方案	
16		主要装修方案	
17		弱电系统施工方案	
18	季节性施工	雨期施工方案	
19		冬期施工方案	
20	其他	塔式起重机施工方案	
21		脚手架施工方案	
22		成品保护方案	
23		质量保证方案	
24		工程试验方案	
25		现场文明、环保、安全管理方案	

#### 四、建筑业技术推广应用计划

新技术推广计划

表 4-2

序号	项 目	技术名称
1	深基坑支护技术	混凝土锚钉墙护坡及土层锚杆施工技术
2	粗直径钢筋连接技术	直螺纹连接技术
3	钢结构应用	钢结构施工技术
4	新型建筑防水	环保型防水材料施工技术
5	计算机在施工管理中的应用	计算机在施工管理中的应用

#### 五、现场试验室、试验工作计划

1. 在施工现场设置一个试验室（养护室），并结合相应规范、标准及工程师要求编制工程试验计划，见下表：

工程试验计划表

表 4-3

序号	施工阶段	试验项目	
1	土建施工	水泥、砂、石	
2		钢筋原材、钢筋连接	
3		混凝土试块混凝土抗渗试块	
4		砂浆砂浆试块	
5		防水卷材防水涂料	
6		掺合料	
7		回填土	
8		砌 块	
9		止水带	
10		回填土	
11	钢结构施工	钢材原材	
12		焊接	
13	装饰装修	幕墙	三性试验
		外门窗	
14		型钢焊接	

注：其他未提及项目按有关规范及图纸订明进行测试

2. 及时对施工物资进行有关试验和检验，做好 $\geq 30\%$ 的见证取样试验工作。

## 六、主要仪器仪表配置

1. 土建：全站仪、经纬仪，水准仪，温控仪，卡尺，米尺，氧气表，乙炔表，磅秤等计量器具，要随工程进行的需要配置，并按《监测计量设备的控制》的要求进行仪器鉴定。

主要仪器设备表

表 4-4

名称	精度、规格	数量	用途
全站仪	$\pm 2\text{mm}+2\text{ppm} / \pm 2''$	1 台	主轴线测设、坐标放样、测距、传测标高，钢结构安装、竣工测量、变形观测
电子经纬仪	2''	1 台	施测面的角度测量、次要轴线的竖向传递，变形观测，钢结构安装。
数字水准仪	S1	1 台	沉降观测、竣工测量、常规水准测量
激光铅直仪	10''	1 台	重要轴线的竖向传递
氧气表	YQY-07	2	焊瓶气体压力测定
乙炔表	YQE-03	2	焊瓶气体压力测定
温湿度自控仪	SWMSZ	1	温度控制仪器
电子测温仪		1	大体积混凝土、冬季混凝土测温
回弹仪	ZC3-A 型	1	检验混凝土表面强度
架盘药物天平	HC. TP11B. 10	1	小剂量材料质量测量
混凝土振动台	80×80cm	1	混凝土试块制作工具
试模	150×150×150	20	混凝土试块模具
抗渗试模	上口 175×下口 185 ×高 150	10	抗渗混凝土试块模具
砂浆试模	7.07×7.07×7.07	6	砂浆试块模具

## 第二节 生产准备

### 一、人员准备

#### 1. 施工队伍的选择

施工队伍选用参加过类似大型工程施工、具有较强战斗力的国内一流的整建制劳务施工队伍，根据定额工程量和以往的施工经验，合理布置劳动力，控制内部的工人技术等级比例，确定合理的劳动组织，并经过优化组合，加强人员高度管理，开展技术革新，以满足施工高峰期对人员的需要，使人力资源得到充分、合理的运用。

## 2. 劳动力管理

(1) 根据有关要求及行业规定严格执行施工人员管理制度，与所有参施工队伍签订劳务合同，加强劳务管理、明确人员分工，做到有计划、有落实，有检查。

(2) 所有工人在进场前必须严格进行“三级”教育，考核并颁发上岗证。分队组编制组织上岗培训，主要有：规章制度、安全施工、基本操作技术和精神文明教育四个方面，进行施工总动员，开展“比、学、赶、帮、超”的劳动竞赛活动。

(3) 进场施工人员必须“三证”齐全，进场后按分包关系统一着装，佩带填有表明单位、工种（职位）、照片等内容的身份胸卡，加强进出场管理。

(4) 落实施工计划和技术责任制，施工前对施工人员按管理系统逐级进行交底，交底内容包括：工程施工进度计划和月、旬作业计划；各项安全技术措施，降低成本措施和质量保证措施；质量标准 and 验收规范要求；以及设计变更和技术核定事项等，必要时进行现场示范。

## 2. 劳动力计划

根据施工部署及进度计划要求，本工程劳动力计划如下：



工程劳动力计划

表 4-5

施工阶段	工种	人数	合计
特殊工程	测量工	6	29
	信号工	6	
	架子工	15	
	电工	2	
土方施工	汽车司机	30	30
降水井施工	机组人员	8	17
	电焊工	2	
	洗井人员	3	
	值班人员	4	
土钉墙施工	土钉墙施工	40	62
	钢筋工	10	
	电工	2	
	杂工	10	
结构施工	木 工	120(10)	300
	钢筋工	100(20)	
	混凝土工	30(20)	
	壮 工	50(10)	
钢结构施工	起重工	32	100
	电焊工	18	
	栓焊工	4	
	测 工	12	
	电 工	2	
	打磨工	10	
	探伤工	2	
	其 他	20	
内装修及设备安装	抹灰工	50	200
	瓦工	50	
	油漆工	20	
	木工	20	
	其他专业工程	60	

注：括号内数字为地上结构施工人数

按以上劳动力计划及施工进度计划分析，本工程劳动力高峰期为地下一层施工阶段，此阶段结构施工与钢结构施工同时进行，日用工量约 400 人，地上结构施工阶段结构施工人数减少，日用工量约 200 人，具体劳动力曲线见图 4-1。

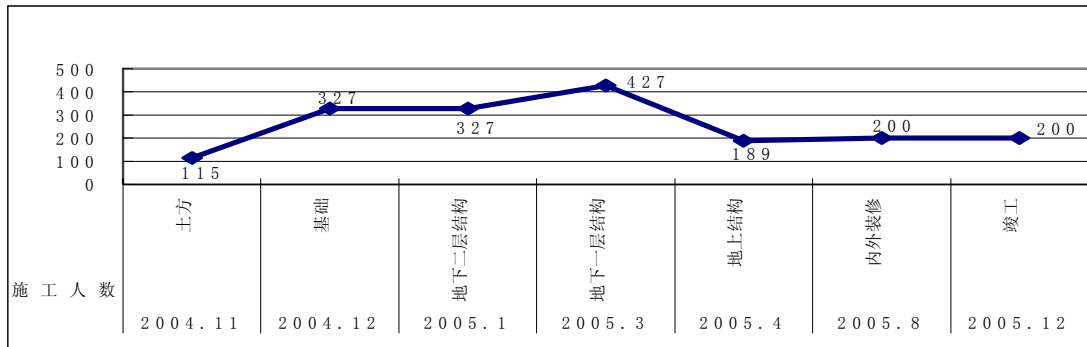


图 4-1 劳动力曲线图

## 二、材料准备

1. 由于本工程所使用的材料种类多，总承包部要建立一套完整的材料管理体系，从材料计划、货源选择、材料送批、订货、运输、验收检验做到三级审核，保证材料、设备的规格、型号、性能等技术指标明确、数量准确。

2. 施工前认真核实施工图纸、设计说明及设计变更洽商文件，及时准确地编制施工预算列出明细表。根据施工进度计划的要求进行施工预算材料分析，编制建筑材料需用量计划，为制定材料采购计划、施工备料、确定仓库和料场面积以及组织运输提供依据。

3. 根据材料计划，请建筑师、监理单位共同考察供货厂家，实行采购招标，做到货比三家，确保所选拔的生产厂家信誉好，能保证资源充足、供货及时、质量好、价格合理。

4. 对加工工艺复杂、加工周期长的材料，在要求的时间内，提前将样品及有关资料报监理工程师审批；同时、专门编制工艺设备需用量计划，为组织运输和确定堆放面积提供依据。

5. 在材料的采购方面积极采用建设部推荐采用的新型材料。

6. 在施工中选用的材料除了保证常规的质量要求之外，要充分考虑到结构的耐久性和满足使用功能，切实做到百年大计、质量第一的目标。

7. 本工程施工场地小，现场材料种类多，因此在现场总承包方设材料调度机构，负责全天的材料进场协调，以能满足施工需要，灵活调拨。生产部门合理安排施工计划，制定详细的构件、材料运输计划，保障各种材料能分期、分批到场，减少现场占用率。材料部门负责各种材料及料场标识，避免混乱，且建立台帐，完善进出库手续，严格总公司 ISO9000 贯标程序执行。

## 三、机械准备

### 1. 施工机械使用情况

根据工程施工部署总体要求，本工程所使用的主要大型机械种类如下：

土方开挖设备为反铲挖土机；主要钢筋加工设备为直螺纹套丝机；混凝土浇筑设备为地泵；垂直运输设备为塔式起重机。

### 2. 施工机械管理要求

#### (1) 制定机械设备进出场计划

根据现场施工进度，制定机械设备及相关零部件的计划，该计划详细说明机械设备的种类、用量、进出场时间、用电量、功率等相关数据，并标明使用过程中与设备相关或同时使用的零部件，以保证机械顺利进场。若单种机械用量较多，为保证使用数量，计划表中标明可替代机械相关数据。

### (2) 成立机械使用管理机构

由专职机械管理员负责管理协调，并配备合格的机械维修人员及专门维修工具，保证一般中小型机械设备场内维修；大型机械提前与厂家签订维修保障合同，保证施工期间的及时维护。各种机械设备在使用期间及时作好保养，对于易发生故障的机械，要作好备用机械，并作好备用件的准备工作。

### (3) 进场检验、验收

施工机械设备应按施工机械设备计划要求时间及平面图位置组织进场安装，并完成必要的进厂检验和验收手续，符合相关标准后方可正式使用。

### (4) 制定相关方案

大型机械设备使用过程制定相应方案，如群塔施工方案、混凝土泵送施工方案等，以保证施工过程中机械设备顺利安装及使用。

## 3. 施工机械计划

根据施工部署及进度计划要求，本工程主要施工机械设备使用计划如表 4-6：

工程主要施工机械设备使用计划表

表 4-6

用途	名称	型号	数量	用电量 (kW)	
				单台	合计
垂直运输	塔式起重机	C7050	1	117	117
土方施工	挖土机	PC-400	2		
	挖土机	长臂	1		
	自卸汽车	斯太尔等	22		
土钉墙施工	电焊机		3	28	84
	钢筋弯曲机		1		
	搅拌机		3	3	9
	挤压泵		3	2	6
	砂轮机		2	0.5	1
	空压机		3		
降水井施工	喷射机		3	5.5	16.5
	反循环钻机	泵吸反循环	2		
	冲击钻	CZ-20	1		

	潜水泵	10-15t/h	24		
	潜水泵	3-5 t/h	2		
	电焊机	20kVA	2		
	空压机		1		
混凝土施工	混凝土泵（柴油）	HBT80D	1		
	汽车泵		1		
	插入式振捣器	ZX30、50	15	1.1	16.5
	布料杆	M17-125	2		
钢筋施工	钢筋直螺纹套丝机	GHG40	1	10	10
	钢筋切断机	QJ-5	1	6.5	6.5
	钢筋弯勾机	GW40	1	3	3
	钢筋调直机	GTQ4/14	1	4	4
模板施工	木工圆锯	MJ114	1	3	3
	木工平刨床	MB504A	1	3	3
钢结构施工	CO2 气体保护焊机		6	28.4	170.4
	直流焊机		6	29	174
	栓焊机		4	32	128
	空压机		2	11	22
	远红外焊条烘干箱		2	6	12
	电动工具				40
装修阶段	外用电梯	SCD200/200	1	50	50

#### 4. 塔式起重机准备

本工程选用 C7050 塔式起重机，立塔时间为 2005 年 1 月 15 日，主要用于结构施工期间钢筋、模板的垂直运输及钢结构的安装，2005 年 6 月 20 日结构封顶后即可拆除。塔式起重机立在建筑南侧基槽边，塔中距结构 5m，因此土方施工前应首先施工塔基础，塔基采用 6m×6m×1.7m 钢筋混凝土结构，另外考虑到塔基距基槽边坡较低，在塔基四角打四根浇筑桩提高承载力，桩深 25m 至卵石层，直径 0.8m，并加两道锚杆增加其稳定性。

### 四、现场准备

本工程南侧为成府路，东侧为正在建设的科技大厦，北侧规划道路尚未开通，现场施工场地较小，开工前应严格按现场平面布置图的要求布设现场围挡、道路、暂设、料场、加工场、临时水电等，现场具体布置详见附图 01-附图 04。

#### 1. 平整场地

进场后首先进行场地平整，清除现场障碍物，保证“四通一平”，并对现场周边毗邻的道路、市政设施和建筑物状况进行检查，做好有关情况记录，制定保护措施。

## 2. 现场围挡

场地东、南、西侧已有围挡，进场后应对现有围挡进行修整、装饰，使其满足本公司形象标准，另外在北侧建立围挡，保证现场的封闭管理。

## 3. 施工道路

因为现场场地较小，建筑东、西、北侧已没有布置施工道路的空间，现场内不可能形成循环道路，施工道路主要布置在建筑南侧，并在南侧和西侧开两个大门。

## 4. 平面控制网建设

根据给定永久性坐标和高程，进行控制测量，设立场区内控制桩位，并做好保护措施。

## 5. 南侧高压线的防护

现场南侧围挡外沿成府路走向有一条高压线，距地下室结构约 30m，施工前应做好其保护工作，搭设护线架并编制防护方案。

## 6. 暂设用房

各阶段施工前应将各种暂设用房建设完毕，本工程暂设用房具体计划如下表 4-7：

本工程暂设用房具体计划表

表 4-7

暂设用房	单间面积	数量	总面积
办公室	15	20	300
食堂	30	1	30
库房	30	1	30
厕所	30	1	30
实验室	25	1	25
警卫室	4	2	8
钢筋加工棚	40	1	40
木工加工棚	40	1	40
水电加工棚	40	1	40
合计			543m <sup>2</sup>

## 7. 临时水电

(1) 现场消防管线管径 150mm，在建筑南侧外檐设置消防立管，管径 100mm。

根据用电量计算要求，现场用电采用分级管理，场内根据施工区域及使用要求的不同设置 2 个 A 级配电箱，其他加工场、暂设、施工现场的用电部位均设置 B 级配电箱由 A 级配接引。

(2) 施工用水量计算

a. 施工现场生活用水量为：

$$q'_3 = \frac{1.1 \times P_1 N'_3 K_3}{b \times 8 \times 3600}$$

其中：1.1 为未考虑到的用水修正系数； $P_1$  为施工现场高峰人数，为 400 人； $N'_3$  为施工现场生活用水定额，取  $N'_3=40\text{L}/\text{日}$ ； $K_3$  为生活区用水不均衡系数，取  $K_3=1.4$ ； $b$  为每天工作班数，取  $b=1$  班。

根据以上条件计算出施工用水量  $q'_3=0.8556\text{L}/\text{S}$ 。

b. 施工现场消防用水量：

施工现场面积为  $5350\text{ m}^2$ ，按照规范要求，其消防用水量应为  $10\text{L}/\text{s}$ 。

c. 施工总用水量：

施工用水量： $Q_1=2\text{L}/\text{s}$ ；

机械用水量： $Q_2=0.5\text{L}/\text{s}$ ；

生活用水量： $Q_3=0.8556\text{L}/\text{s}$ ；

消防用水量： $Q_4=10\text{L}/\text{s}$ ；

施工现场面积： $A=5350\text{ m}^2$ 。

因工地面积小于  $50000\text{ m}^2$ ，且  $Q_1+Q_2+Q_3 < Q_4$ ，则施工总用水量  $Q=Q_4=10\text{L}/\text{s}$ 。

d. 施工现场临水管径的选择

选用管径  $D=150\text{mm}$  的供水管，管内水流速为：

$$V = \frac{4 \times Q}{D^2 \times \pi \times 1000} = 0.6225\text{m}/\text{s}$$

流速符合要求。

### (3) 施工用电量计算

本工程用电高峰期地上钢结构施工阶段，此阶段主要施工机械包括钢结构施工机械、混凝土施工机构、钢筋施工机械及垂直运输机械等，具体用电量计算如下：

a. 施工用电

本工程高峰施工阶段机械用电如表 4-8：

本工程高峰施工阶段机械用电表 表 4-8

机械名称	用电量 (kW/台)	机械数量 (台)	总用电量
C7050 塔式起重机	117	1	117
插入式振捣器	1.1	15	16.5
钢筋直螺纹套丝机	10	1	10
钢筋切断机	6.5	1	6.5
钢筋弯钩机	3	1	3
钢筋调直机	4	1	4
气体保护焊机	28.4	6	170.4
直流焊机	29	6	174
栓焊机	32	4	128
空压机	11	2	22
焊条烘干箱	6	2	12
其他电动工具	40	1	40
外用电梯	50	1	50
合计			753.4

施工用电量  $P_c$  为:

$$P_c = K_1 \sum P_i$$

其中:  $K_1$  为设备同时使用系数, 本工程设备总数为 42 台, 则取  $K_1=0.6$ ;  $P_i$  为各种机械设备的用电量。

根据以上条件计算出施工用电量  $P_c = 452\text{kW}$ 。

b. 照明用电量  $P_e$ :

按照明用电量为总用电量的 15% 估算, 则照明用电量为:

$$P_e = 0.15 \times P_c = 67.8\text{kW}$$

c. 工程高峰施工阶段总用电量为 519.8kW。

用电高峰期需要注意用电调整, 满足均衡施工生产。

# 第五章 施工进度计划及相关保障措施

## 第一节 进度管理

### 一、进度控制概述

进度控制是威盛大厦发展项目的三大控制之一，在项目执行计划过程中监控项目的进度情况，及时定期地将实际进度情况与计划进度相对比，及早发现偏差，分析产生的原因和对工期的影响程度，然后采取相应的措施。进度控制是一个不断循环的过程，直到项目竣工验收才结束。

#### 1. 进度控制的程序 见图 5-1

进度控制根据威盛大厦发展项目进度计划的关键点进行的综合跟踪控制。发现实际进程晚于计划一定程度，则应采取相应措施。进度跟踪控制是一个不断循环的过程。

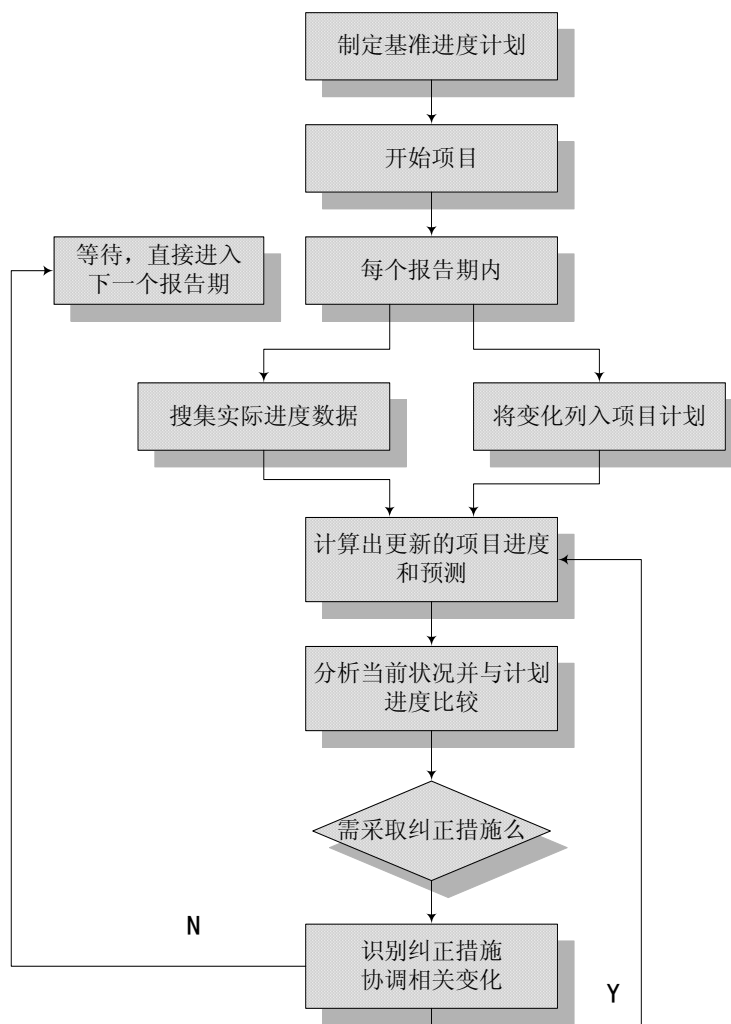


图 5-1 进度控制程序

#### 2. 进度计划的制定

在项目管理中，科学合理地安排进度计划，控制好施工进度和保证施工工期是项目控制三大要素的第一要素（另外包括质量和成本控制）。工程进度符合合同要求，施工进度即快又科学，



有利于降低成本，保证工程质量。

制定进度计划，首先将威盛大厦发展有关数据的收集、整理，确定里程碑事件，并分步分阶段将整体进度分解，详细制定切实可行的进度计划。见图 5-2。

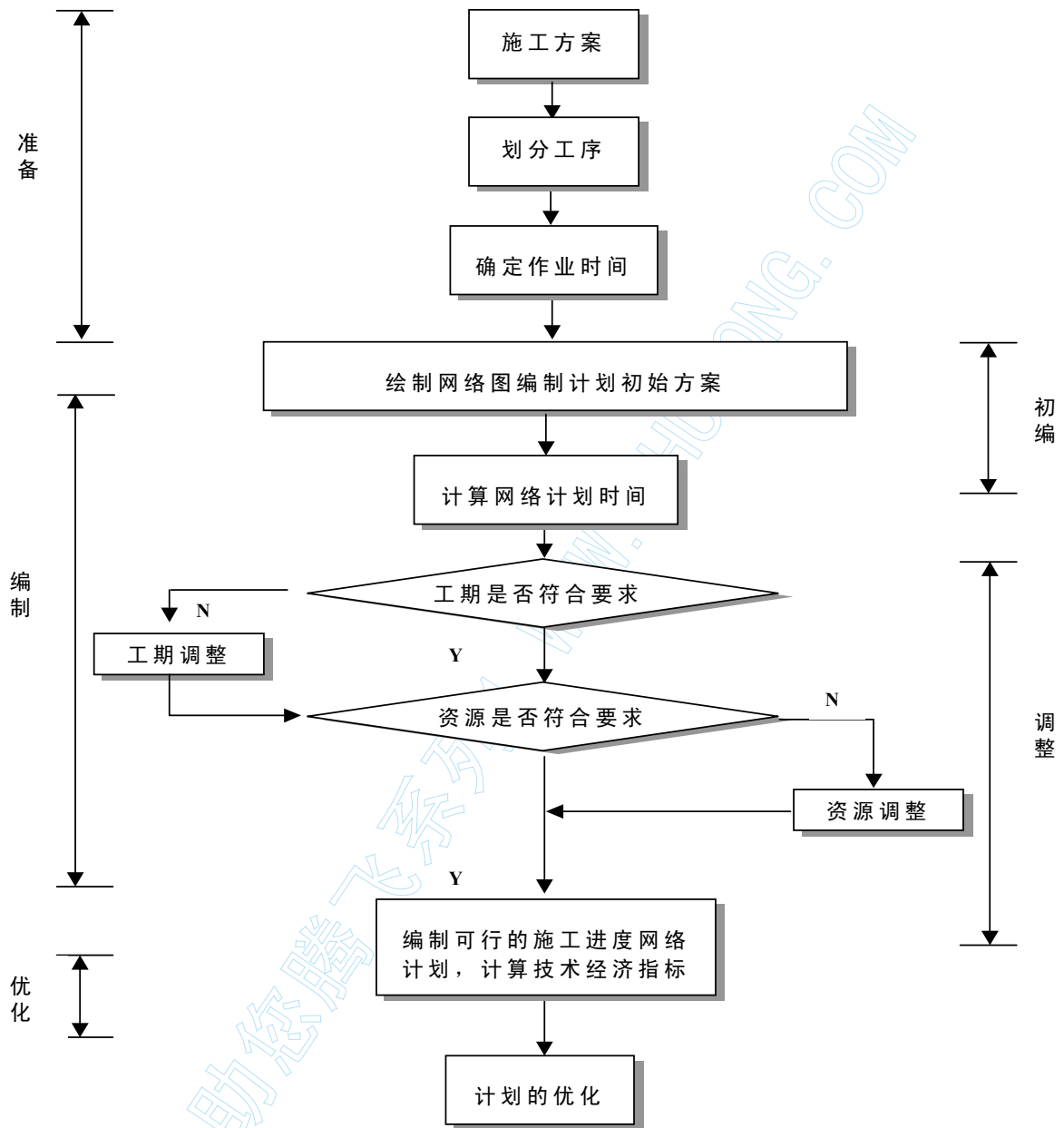


图 5-2 进度计划制定程序

## 二、主要进度管理目标及其分解

进度管理目标：通过团队的优势互补的合作，依据优化的设计方案和施工方案进行系统管理，建立起完善的计划管理体系，加强协调管理，明确合同的约束，实现进度的一级阶段目标，在 2005 年 12 月 31 日全面完成威盛大厦发展的建设任务（具体见表 5-1）。

主要进度管理目标表

表 5-1

序号	施工项目	计划开始时间	计划完成时间	施工天数
1	总工期	2004. 11. 18	2005. 12. 31	409
2	基础工程	2004. 11. 18	2005. 4. 30	164
3	土方护坡	2004. 11. 18	2004. 12. 12	25
4	基础处理及基础底板	2004. 12. 12	2005. 1. 19	38
5	负二层钢筋混凝土结构	2005. 1. 20	2005. 2. 18	30
6	负一层劲性混凝土结构	2005. 2. 19	2005. 4. 7	48
7	钢结构吊装（包括负一层）	2005. 3. 18	2005. 6. 6	80
8	主体结构封顶	2005. 6. 18	2005. 6. 18	1
9	内装修工程	2004. 7. 1	2005. 12. 16	168
10	外檐玻璃、石材幕墙及金属板安装	2005. 8. 4	2005. 11. 20	110
11	墙面及地面石材安装铺贴	2005. 8. 4	2005. 11. 11	100
12	园林绿化及室外景观施工	2005. 10. 5	2005. 12. 8	65
13	电梯安装施工	2005. 8. 3	2005. 11. 1	90
14	水电暖通配合安装	2004. 11. 18	2005. 12. 15	393
15	水电暖通及消防验收	2005. 11. 30	2005. 11. 30	
16	竣工收尾	2005. 12. 16	2005. 12. 31	15

### 三、强调合同管理与协调管理

在进度计划的管理过程中，要充分发挥合同的作用，通过严格的合同管理和详细的合同条款，对进度计划形成有力的保证。

由于工程庞大，专业复杂，各项工作的协调工作特别重要，我们强调“管理就是协调”，协调的任务与措施如表 5-2：

协调的任务	协调的措施
与各承包商、设计、监理的协调	各项工作统一于总体目标
局部与整体的协调	现代化的信息网络，互动管理
不同单位的协调	完备的合同管理机制
不同部门的协调	明确的分工，科学的程序
不同目标的协调	合理调配资源
设计与施工的协调	工程总承包机制的发挥
专业之间的协调	系统的集成管理
工序交叉的协调	设计与施工方案的优化与沟通
现场管理的协调	健全制度完善计划
施工与检验的协调	抓过程保结果
季节性施工的协调	合理安排工期采取科学手段
材料采购与现场施工的协调	考察实力，详细交底，统一调度

#### 四、强调技术支持与保障

威盛大厦发展工程庞大，技术复杂，技术支持与保障是实现目标的关键。在这方面，我们有强大的资源优势，同时必要事后将聘请国内外知名专家及有关咨询公司作为我们的合作伙伴，对方案进行优化和论证。

#### 五、进度计划的分级管理

威盛大厦发展工程计划网络共分为二级

一级网络——分为指导性计划与控制性计划。指导性计划由项目管理公司组织编制；控制性计划在各承包商上报并经协调的施工总进度计划的基础上，由施工总承包方形成，报项目管理公司批审。

二级网络——承包商编制的分段详细施工总进度计划。此计划由各承包商根据指导性二级计划编制，由施工总承包方审批。

#### 六、过程保障计划内容

人力资源配备计划

前期准备计划

图纸计划

方案计划

分供分包计划

材料采购计划

大型施工机械进场计划

施工机械与临时设施退场计划

质量验收计划

工程移交准备计划

## 七、工程施工计划编制原则

1. 工程计划按照招标书要求编制，分阶段保证。主体结构工程量较大，投标要求完成时间较紧，必须严格流水保证工期。合理配备施工人员、机械、材料配备上优先考虑确保工期。

2. 各施工区域和施工层的框架结构施工工期是按照 24h 安排施工。

3. 控制、协调好各专业分包和指定分包专业的投发标时间、加工订货时间、施工准备及插入时间。

4. 本工程各专业、各工序全部采取穿插施工，特别是结构施工阶段工期要求较紧在有条件的情况下尽可能提前插入。

## 八、计划管理

### 1. 计划管理的内容和方法

本工程施工进度计划包括设计、采购、建造、安装、试运行、移交等内容。整个工程的施工进度计划由四级计划形成，各级计划的编制均以上一级计划为依据，逐级展开。四级施工进度计划通过总进度计划，月计划和周计划的形式来体现。

#### 1) 总进度计划：

以合同要求的工期和合同中规定的工作内容为依据编制度总控制计划，是为施工总决策人提供的一个概要性的计划。这个计划由以下因素确定：

- A. 开工前的准备工作
- B. 开工日期的确定
- C. 合同中规定的工程内容
- D. 以里程碑形式确定各分包商在全部施工过程中各阶段的控制点

#### 2) 月滚动计划：

该计划是进行计划管理的主要进度计划。是施工监督、管理报告（内容）和按照规定向业主提交每季施工进度报告的基础。其内容是对总进度计划的适当细化。

#### 3) 月计划：

是总承包商作为当月工程施工的主要计划。该计划包括以下内容：

- A. 设计进度
- B. 现场进度
- C. 试运行进度

这些计划要体现出机械设备使用状况、必要的临时工作、各项工程内容工作的出现时间和施工顺序以及各分包商之间交叉配合的安排。

#### 4) 周计划：

是详细的阶段进度计划，依据三级计划编制。是实现总进度计划工期目标的根本保证，该进度计划将被总承包商紧密的监控，最后将提供逐日“密集”管理计划表。

### 2. 施工总进度计划的编制

工程总承包合同签订后，我总包商策划部在合同签订之日始 14 日内做出详细的施工总进度计划和施工组织设计，提交给业主批准后作为实施的依据。

#### 1) 施工总进度计划编制依据

A. 工程总承包合同。根据工程总承包合同，满足合同中对业主的承诺和约定，确保工程按时按量和按质交工。

B. 工程施工大纲和管理大纲。根据总包商制定并经业主和监理审订的施工大纲和管理大纲，满足工程施工技术要求和工程管理要求。按照工程总承包商合同和施工大纲及管理大纲的要求而编制度工程施工总进度计划是工程施工的总纲。

#### 2) 施工总进度计划编制内容

工程施工总进度计划以形象进度为主线，以各种计划为主要内容。总进度计划由两方面的内容组成，一是以形象进度为主的计划；二是与总计划相适应出图计划、施工方案编制计划、分包商的招投标计划、材料设备的采购计划及相关的其他管理工作计划。

#### 3) 施工总进度计划编制形式

为了在计划安排中，能较详尽地表示出各个工种、各个分包商以及整个工程度施工状况，在计划编排上采用两种形式相结合的方式：一种是立体形象时标网络进度表；另一种是横道图进度表。

##### A. 立体形象时标网络进度表

这种计划方式直接映射总包商对每个工种、每个分包商的施工计划安排情况，通过纵横向能较直观的反映各个工序的前后搭接关系，纵向反映同一时间段不同工种的垂直空间施工分包情况；横向反映同一楼层不同工种前后施工的搭接情况。通过对整个楼层施工安排，可以很直观的

看到那一个时段是施工的高峰时期，那一个时段是施工的关键时期，这样总包商在协调工程进度、监控分包商进度时，可以采取必要措施来保证工程重大节点的顺利实施。

#### B. 横道图进度表

是建立在许多工程资料信息基础上，同时考虑到一些外加因素的影响，如气候条件、节假日、特殊复杂工作、不可预见因素等，在工程进度的安排过程中作相应调整，有必要的部位加以延长，以便使计划工作内容及时间安排更加符合现场实际情况。还要把总计划分解为各年度计划、各阶段计划，同时根据工程各阶段特点，确定几个工程里程碑事件（可以是图纸的出图节点、材料和设备合同的签订节点、材料设备的加工到货节点、单项工程竣工节点等）。

### 3. 三个月滚动计划的编制

在编制工程施工总进度计划的同时，为指导分包商的施工进度，总包策划部将总进度计划分解，制定相应的三个月滚动计划，以季保年，确保施工总进度计划的实现。该计划每季度编制一次。

#### 1) 编制方式

在编制计划时，采用“滚动”计划的编制方式，即在编制当季施工及工作计划的同时，相应“滚动”后三个月工程的计划进度。安排内容上除了施工内容外，还有其他工作计划（如图纸出图、材料采购、施工机械的配备、劳动力的安排等）。这样做，能使总、分包商在协调、安排各方面的工作时，提前考虑到一些必要的制约因素，并能注意今后的工作重点，提前做好施工的各项准备工作，以保证工程节点的按时实施。

#### 2) 编制要点

施工计划要能够体现以下几个主要方面：

##### A. 体现关键节点和关键线路

在协调分包商进度计划时，首先要详细了解各工种、各工序之间的搭接关系，找出每阶段的关键节点。其次找出影响计划的主要矛盾。最后，通过加强劳动力安排、增加设备、协调工种搭接顺序等提高效率的措施，以“抓大放小”宏观监控的原则来保证关键线路的顺利进行，把已置后的施工进度逐渐消化在以后的施工进度中。

##### B. 体现分区域分专业管理

该计划突出编制度指导思想，体现分区域、分专业管理的特点。该计划的安排要早作计划早安排。

##### C. 体现与施工技术的结合

施工技术与计划管理是密切相关的。施工技术、施工方案的优化不但可以减少绝对施工周期，而且还可以减少一些不必要费用的支出。所以计划管理要与施工技术相结合，通过利用科学的施

工技术及施工方案为施工总进度计划的实现提供全面的保证，体现计划的先进性。

### 3) 编制程序

A. 各分包商根据总进度计划的要求以及当前的施工条件的资源状况，编制各自季度施工进度提交给总承包商计划管理部门。

B. 总承包商根据总进度计划和当前施工进度、现场工作面以及各专业分包商上报的季度施工计划和各分包商的潜力等情况，编制出经过优化的季度施工进度计划，经代理业主批准后下发给各分包商执行。

C. 代理业主定期向业主汇报进度计划的进展情况（按月汇报进度计划的跟踪）。

D. 该计划采用立体图形式编制。

### 4. 月度作业计划的编制

计划以月计划为基础，根据当前实际进度情况对工作内容进行细化，通过资源的优化配置调整作业时间，使计划安排在总体上符合总计划外要求实现的目标。

### 5. 周作业计划的编制

总承包商计划部除编制月度作业计划外，还要对月度施工计划进行分解，编制更为详细的周计划，周计划采用横道图形式编制。周计划的内容包括各分包商本周要达到的形象进度、材料及设备进场计划、机械设备使用计划等方面。

## 第二节 施工进度保证措施

影响工程进度的因素很多，必须根据现场情况，因地制宜，制定专项解决方案，确立保证体系，制定可行性施工方案及方法，确保工程按进度计划执行。

### 一、建立完善计划保证体系

建立完善的计划保证体系是掌握施工管理主动权、控制施工生产局面，保证工程进度的关键一环。本项目计划体系将以日、周、月、三个月滚动计划和总控计划构成的工期计划为主线，并由此派生出一系列技术保障计划、商务保障计划、物资机械保障计划、劳动力保障计划、质量检验与控制计划、安全防护计划及后勤保障计划，在各项工作中作到计划先行，使各项工作管理形成有条不紊、层次分明、深入全面、贯彻始终的特色。

### 二、采用科学的四级网络编制施工总控计划

一级网络根据工程总工期控制工程各阶段里程碑目标；二级网络根据各阶段总计划汇总成的总进度计划；三级网络控制各分包项目部编制的各项工程详细施工总进度计划；四级网络控制现场作业实施计划，指导每日主要工序生产控制日计划和周计划。通过对关键线路施工编制标准工序，建立计划统计数据库，利用项目管理信息系统对工期进行全方位管理。

与各专业交叉流水作业，必须合理安排本专业及其他专业施工作业时间，穿插进行，节约工

期。在工程实施过程中，制定里程碑计划保证总体计划完成。

### 三、制定派生计划

工程的进度管理是一个综合的系统工程，涵盖了技术、资源、质量检查、商务、安全检查等多方面因素，因此根据总控工期、阶段工期和分项工程量制定出技术保障、商务合同、物资采购设备定货、劳动力资源、机械设备资源等派生计划，是进度管理的重要组成部分，按照最迟完成或最迟准备的插入时间原则，制定各类派生保障计划，作到各项工作有备而来，有章可循。

1. 图纸、方案计划：此计划要求的是分项工程所必须的图纸的最迟提供期限，这些图纸包括：结构、建筑施工图，钢结构、玻璃幕墙加工制作详图、施工安装节点详图、机电预留预埋详图、系统综合图以及精装修、灯光音响舞台效果施工图。其中详图和综合图等是在总承包商的综合协调下，由专业分包商深化，分包商图纸深化能力如何是制约专业工程的关键，因此对分包商的考察过程中，其必须具有对图纸深化的保障能力。图纸计划应该在合同中体现。方案计划要求的是拟编制的施工组织设计或施工方案的最迟提供期限。“方案先行、样板引路”是保证工期和质量法宝，通过方案和样板制定出合理的工序，有效的施工方法和质量控制标准。

2. 劳动力安排计划：根据工程进度安排制定相应的劳动力进出场计划，保证人力充足，各工序顺利进行。

3. 分供分包计划：此计划要求的是分项工程开工所必须的分供、分包合同最迟签订期限。由于本工程的重要性和施工的难度，对分供方和分包方的选择是极其重要的工作。在此计划中充分体现了对分包商、分供应商的发标、资质审查、考察、报审和签认期限，其合同的签订是总控计划的里程碑。

4. 物资及大型施工机械进场计划：此计划要求的是分项工程所必须的材料、设备以及重大技术措施所需物资的最迟进场期限。对于特殊制作加工和外地供应的材料和设备应充分考虑其加工周期和供应周期。

5. 施工机械与临时设施退场计划：为保证下道工序的尽快插入，对降水井设备、挖土设备、吊装设备、钢结构临时支架以及部分临建设施等制定的最迟退场或拆除期限。为保证此项计划，应根据设备的技术指标编制细致可行的退场拆除方案，在现场内提前创造条件。

6. 质量验收计划：分部工程验收是保证下一分部工程尽快插入的关键，本工程由于工期紧张，分部验收必须及时，土方验槽、结构验收必须分段进行。此项验收计划需要质量监督部门，政府专业主管部门积极配合。

### 四、技术保证措施

1. 编制有针对性的施工组织设计、施工方案和技术交底：本工程将按照方案编制计划，制定详细的、有针对性和操作性的施工方案，从而实现在管理层和操作层对施工工艺、质量标准的熟悉和掌握，使工程施工有条不紊的按期保质的完成。施工方案覆盖面要全面，内容要详细，配以图表，图文并茂，作到生动形象，调动操作层学习施工方案的积极性。

2. 广泛采用新技术、新工艺、新材料：先进的施工工艺、材料和技术是计划成功的保证。



根据工程特点和难点采用先进的施工技术和材料，提高施工技术，保证工程质量。由于工程混凝土表面要求清水混凝土，一次成形，对使用的模板、混凝土等材料要求较高，对施工的工艺要求较高，需要新技术、新工艺、新材料来确保工程质量要求。

3. 由于场地覆盖面大，需划分若干小的施工区段进行流水施工，合理设置流水段，可以提高工作效率、降低材料使用量、节约成本；

施工材料利用现场每区段面积较大、流水作业特点，在每区段设置单独材料堆放场地及加工场地，降少二次搬运，提高生产效率。

## 五、总承包管理的保证措施

1. 加强对施工图的深化：钢结构和设备安装施工是本工程的关键技术，根据以往的施工经验，设计往往不能满足加工制作以及现场施工的要求，需要总承包商与专业分包商进行进一步的详图设计。我们将建立施工详图设计部协调配合施工详图的设计，并且保证图纸能够及时、准确到位，满足施工进度的要求。

2. 根据不同阶段加强现场平面布置图管理：我们将根据土方、基础、结构、钢结构、装修等不同阶段的特点和需求设计现场平面布置图，平面图涉及现场循环道路的布置、各阶段大型机械的布置、各阶段材料堆场等方面的布置。各阶段的现场平面布置图和物资采购、设备订货、资源配备等辅助计划相配合，对现场进行宏观调控，在施工紧张的情况下，保持现场秩序井然。现场秩序井然是施工顺利进行和保证工期的重要保证之一。

3. 加强与社会各界的协调：在施工过程中，影响生产的因素很多，我们将建立工程协调部，加强对公安、交通、市政、供电供水、环保市容等单位的协调，进一步保证施工生产的正常进行。

4. 加强业主、监理、设计方的合作与协调：投标人将加强现场内部参战各方的配合与协调，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。

5. 建立现场例会制度，包括项目总承包部部门负责人以上人员会议，协调内部管理事务；各分承包方生产经理、总工共同参加的生产、质量会议，总结上一周期施工进度，工程质量，制定下一周期安排；分析工程进展形势，互通信息，协调各方关系，制定工作对策。通过例会制度，使施工各方信息交流渠道畅通，问题得到及时解决。

## 六、加强施工过程的控制

工程施工坚持施工工序旁站制、三检制、样板制的实施，做到一次成优，确保进度。合理组织流水作业，遵循“小流水，快节奏”的原则合理划分施工流水段；充分利用施工空间，实现工序立体交叉作业；组织好冬雨期施工。结构施工期间合理划分施工流水段，加快施工进度，同时节约周转材料。

## 七、计划对比及纠偏

将计划期内实际完成情况与计划指标进行比较，找出差异。本工程计划对比的主要内容是：计划期实际完成及累计完成的工程量、工作量占计划指标的百分率；计划期实际参施人员、机械设备数量及生产效率等内容，以及计划期内发生的对施工进度有重要影响的特殊事项及原因。计

划对比的方法采取在网络计划图上画前锋线的方法进行。流程如图 5-3。

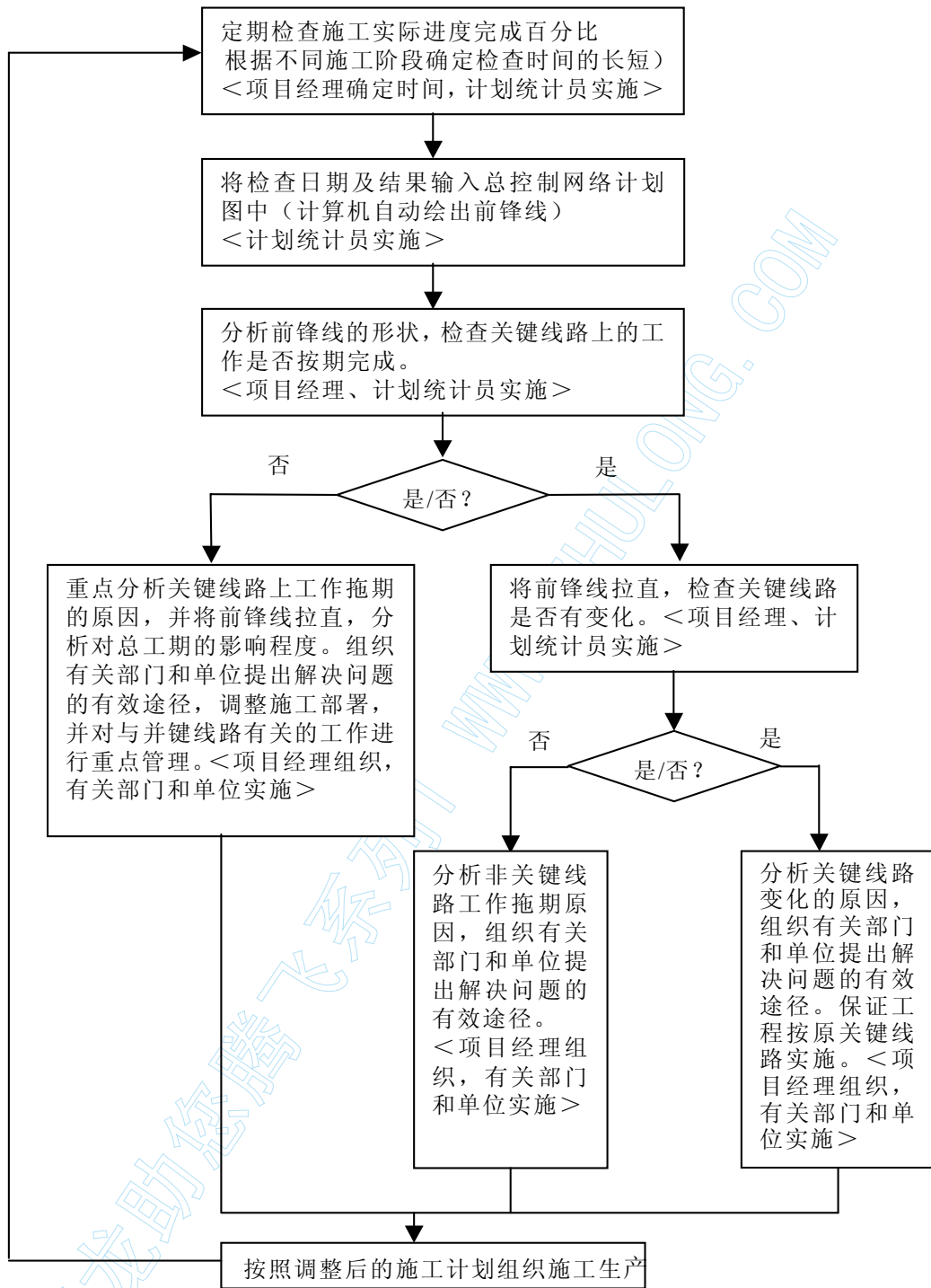


图 5-3 计划对比及纠偏流程图

## 第六章 土方降水护坡工程

### 第一节 土方专业介绍

#### 一、场地情况

拟建场地位于北京市海淀区清华大学南门，场地内现有建筑物已经拆除，场地地形平坦，地貌属于冲洪积扇中部。

#### 二、工程地质及水文地质条件

##### 1. 工程地质条件

拟建场地钻孔揭露深度（30m）内，表层为人工填土层，其下为一般第四纪冲洪积沉积土层。从地层空间分布规律看，土层在水平方向与垂直方向分布比较稳定，主要为黏性土、粉土、砂类土和卵石层构成，自上而下分别描述如下：

素填土①层，可塑，湿，以粉质黏土为主，含少量碎砖、植物根茎、灰渣等，结构松散，无层理，该层厚度为 1.7~2.7m。

黏质粉土②层，湿，中密~密实，局部加砂质粉土②<sub>1</sub>透镜体。该层厚度为 0.7~1.7m。

砂质粉土③层，中密~密实，该层厚度为 2.2~4m。

粉质黏土④层，可塑，结构性较好。局部夹黏土④<sub>1</sub>、砂质粉土④<sub>2</sub>、黏质粉土④<sub>3</sub>薄层或透镜体。该层厚度 16.9~17.7m。

卵石⑤层，杂色，饱和，密实，该层厚度 2.5~3.1m。

粗砂⑥层，该层厚度为 1.0~2.0m。

粉质黏土⑦层，该层未揭穿。

##### 2. 水文地质条件

场区内地下水可划分为三层：

###### 1) 潜水：

初见水位埋深一般 6.5~8.5m，静止水位埋深 6.8~8.0m，初见水位标高 42.919~44.763m，静止水位标高 43.676~45.863m。主要含水层为砂质粉土③层、砂质粉土④<sub>2</sub>和黏质粉土④<sub>3</sub>。

###### 2) 层间水：

初见水位埋深一般 14~17.5m，埋深 11~17m，初见水位标高 33.824~37.387m，静止水位标高 34.119~41.387m。主要含水层砂质粉土④<sub>2</sub>和黏质粉土④<sub>3</sub>。

###### 3) 微承压水：

初见水位埋深一般 20.5~23.8m，静止水位埋深 21~23.5m，初见水位标高 25.719~30.919m，

静止水位标高 27.758~30.419m。主要含水层卵石⑤层、细砂薄层⑥<sub>1</sub>层、粗砂⑥层。

### 三、主要工程量 见表 6-1

工程量表

表 6-1

项目	单位	工程量	备注
降水井	口	井深为 19m	32
土方	m <sup>3</sup>	约 3 万	
土钉墙面积	m <sup>2</sup>	2621.6	

### 四、工程的重点、难点

结合场区内文明施工、环保、噪声的控制等要求。工程应采用行之有效的环保措施、做好文明施工以保证工程顺利进行。

本工程的土方、边坡支护施工经历北京的冬季，因而能否处理好冬期施工，将影响到该工程能否顺利完成。

边坡支护和降排水设计方案的优化选择。

#### 第二节 专项施工安排

土方工程是影响工期的主线，各分项工程都要围绕这一主线组织施工。要抓好土钉墙连续突击作业，同时采用分区、分层、分步交叉流水作业。挖土机逐层开挖土钉墙的工作面，并严格按照设计的分层开挖深度进行。整个基坑挖土机分三步开挖，充分利用空间和时间，保持土方施工进度。

#### 一、施工安排

##### 1. 工期：

本工程土方工程施工工期为 25 天。

##### 2. 施工安排：

1) 从总体部署上分两个阶段进行施工：第一阶段为包括进行施工水电的接通以及测量放线等前期准备工作。在前期准备的同时，插入降水井的施工，用 2 台钻机同时开钻。第二阶段为整体的基坑开挖阶段。该阶段穿插土方、土钉墙，施工全面展开，工程量较大，工序多，机械设备多，是按期完成任务的决战阶段。要解决好工作面与日产量、工序间工作面相互制约的矛盾，各工序间需采用交叉流水作业。每个工作面都要采用定机械设备、定日产量、定工期等三定措施，确保工程顺利进行。

2) 本工程的施工关键是土方运输，因此要合理布置现场道路和出入口，合理规划卸土地地优化运土路线，安排好作业时间，做好车辆分流，减少道路拥挤，行车路线尽量用循环路。但这

些情况需在中标后摸清情况再确定。

3) 工程的又一关键工序是土钉墙施工。土钉墙施工以土方开挖为主配合施工，因此要配置合适的人力，双班轮流作业，以满足工期要求。

## 二、施工分区

本工程选用两台挖土机，由北向南进行施工。作业分区见图 6-1 土方作业分区图。

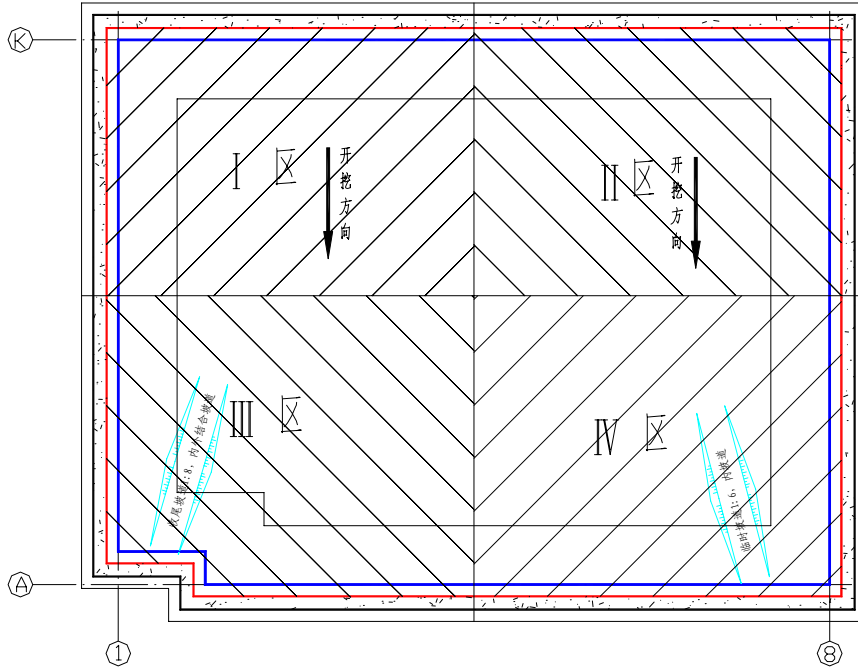


图 6-1 土方作业分区图

## 三、土方专业准备工作

1. 技术准备任务 见图 6-2

1) 技术准备的七项主要任务

针对工程特点，制定完善的技术岗位责任制，形成配套的技术力量。

项目工程师组织有关人员熟悉图纸，同时取得相关的技术资料、规范、规程和标准等，会同建设、设计、监理单位共同做好图纸会审。

由项目经理牵头进行方案研讨，制定分项施工方案的编制计划及完成时间。

重点方案关系到安全、成本及工期，应予以高度重视。

以施工组织设计为中心，制定材料采购、试验、钢筋、混凝土及设备施工等各项计划，与业主、监理共同评价及选择合格的材料供应商，提前计划、保证施工。

以施工组织设计为指导，编制详细技术交底。施工前安排各专业工程技术人员对技术工人进行技术交底、工程内容交底、工艺流程交底、健康安全交底，使所有人员在施工开始前做到心中有数。

根据轴线控制及标高引测的依据，进场后复核建筑物定位桩控制点，引入高程控制水准点，

做好桩号的控制和水准点的测设和保护工作。

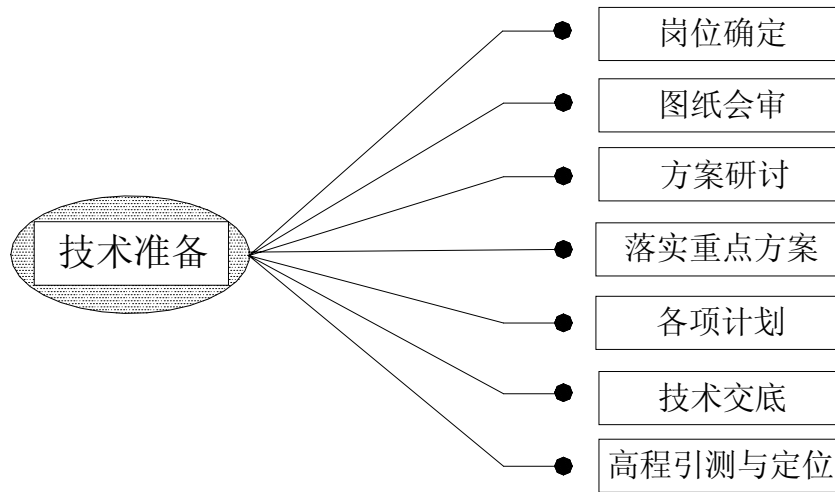


图 6-2 技术准备图

2) 组织对各工序施工人员进行专业技术培训，经培训合格后，方可进场作业。各特殊工种（电工、测工、电焊工、司机、机械操作人员等）需持证上岗，证件必须在有效期内。

3) 定位放线所用的经纬仪、水准仪、钢尺做好计量检测，取得检测合格证，并保证在有效期内使用。

#### 2. 施工材料的准备

1) 制定材料供应计划，组织相关材料和机械设备进场。机械设备应做好检修和保养，保证使用完好率。

2) 钢筋、水泥、外加剂等需复试的材料提前进场，进场后进行见证取样送试验室复试，确保使用合格的材料。

3) 土钉墙支护喷射混凝土的配比要经过试验室确定后，方可使用。

### 第三节 土方施工方案

土方工程施工的关键是施工组织，要制定好组织措施，合理进行机械配备，规划好工作面和开挖顺序，才能保证持续高效的施工。

#### 一、土方施工准备

1. 土方工程是影响工期的主线，各分项工程都要围绕这一主线组织施工。要抓好土钉墙、护坡桩及预应力锚杆的连续突击作业，同时采用分区、分层、分步交叉流水作业。挖土机逐层开挖土钉墙的工作面，并严格按照设计的分层开挖深度进行，充分利用空间和时间，保持土方施工进度。

2. 根据以上特点和为土钉墙施工创造工作面的要求，本工程采用斗容量  $1.5\sim 2.0\text{m}^3$  反铲挖土机，配备  $15\sim 25\text{t}$  自卸汽车，分区、分步施工。分区施工一是便于土钉墙施工的流水作业，基坑内侧距边坡  $10\text{m}$  范围内为土钉墙施工作业区， $10\text{m}$  以外中心区为大面积挖土区。二是便于发挥

机械性能，创造多机作业立体工作面。开挖区布置及顺序如图 6-2 土方开挖示意图所示。

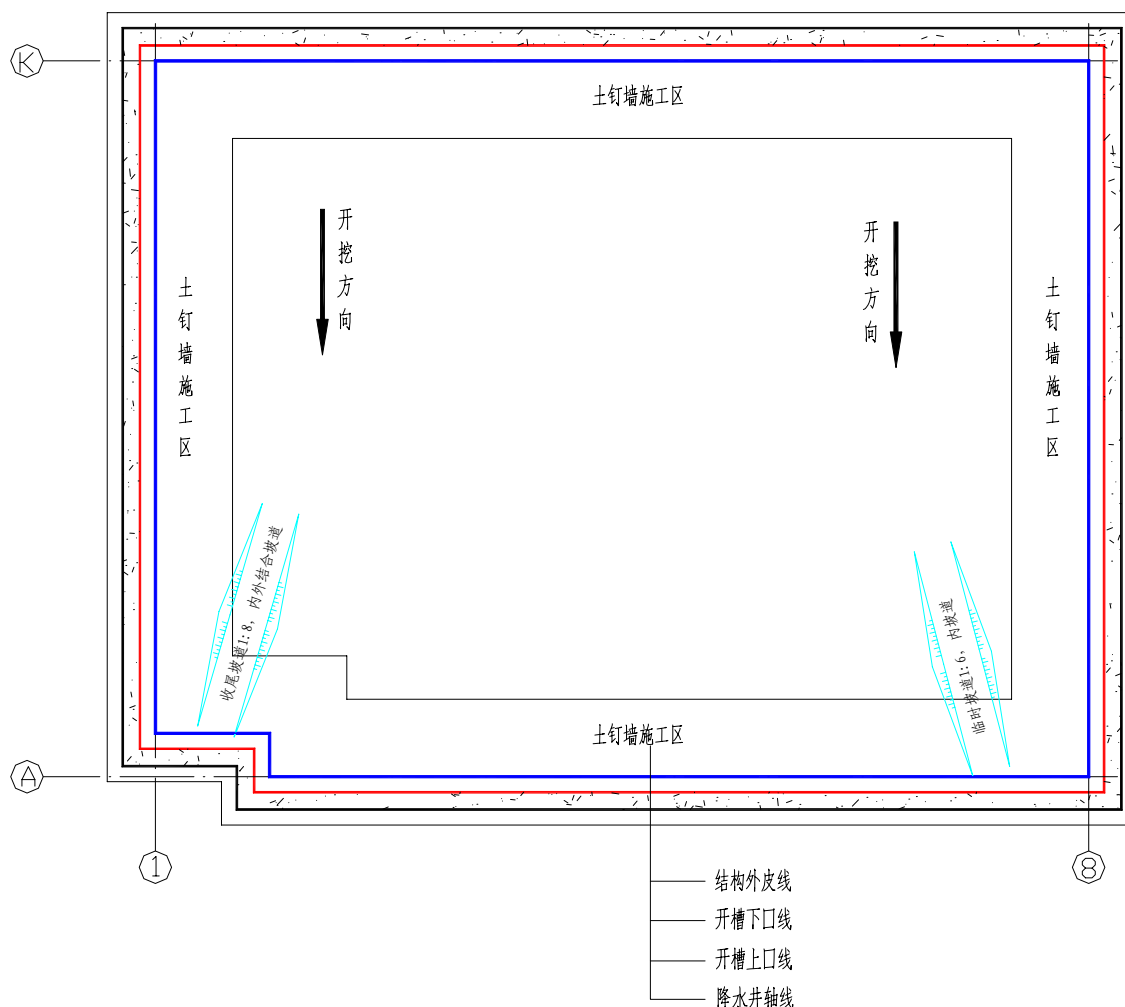


图 6-3 土方开挖示意图

3. 根据施工进度计划及土方运距，合理配置挖土机械及运输车辆。及时办理交通、城建、市政、市容、环卫等有关手续。
4. 确定卸土场位置及行走路线。
5. 为基础施工阶段预留 300mm 宽的工作面。
6. 现场专门成立土方运输调度指挥中心，运土管理组织机构图如图 6-3 所示：

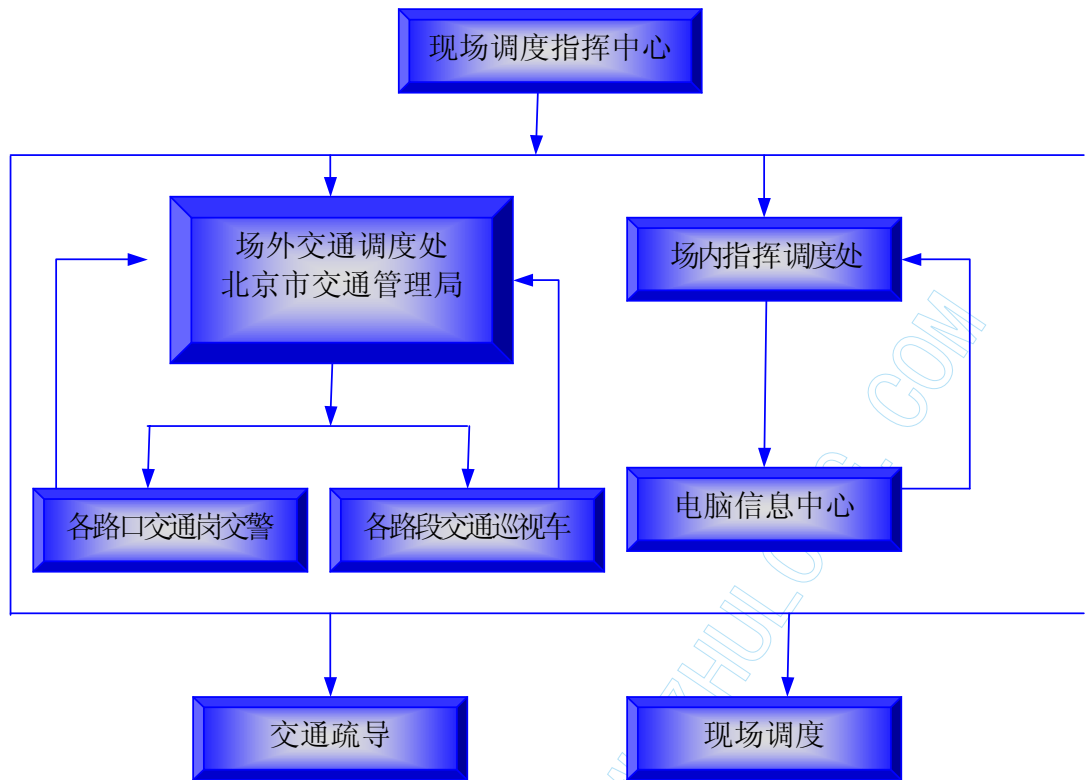


图 6-4 运土管理组织机构图

7. 土方施工在符合北京市有关施工时间限制和环保规定的前提下，与北京市交通管理局协商，派交警在主要路段实行巡视，在主要路口实行值班，在闹市区设置专用车道，借助交警的力量为运土路线保驾护航，从而保证土方连续施工。

## 二、土方施工方法

1. 各道工序严格按进度部位要求完工，及早为下一步腾出工作面。基坑中部为大面积土方开挖区。在开挖深度内，分层、分步布置挖土机械，多台挖土机上下、左右齐头并进，为保持多机作业工作面，充分利用空间和时间，采用白天运输为辅、夜间运输为主的方法，以保持持续高产。

2. 本工程由于施工工序多，多道工序要同时施工，都需要土方施工配合，因此施工关键是土方运输，挖土平均日出土量  $1800 \text{ m}^3$ ，高峰时达  $2400 \text{ m}^3$ ，根据土方挖运量，合理安排 22~26 辆汽车 24h 作业，合理布置现场道路和出入口，做到四通八达，合理规划卸土场地，优化运土路线，安排好作业时间，做好车辆分流，减少道路拥挤。

3. 根据土方运输要求及现场总平面布置，本工程暂设置两个坡道，南部西侧设置一收尾坡道，南部东侧设置一临时坡道。

南部西侧为内外结合双坡道，宽度为 12.0m，坡度为 1:8；南部西侧为内坡单坡道，宽度为



6.0m，坡度为 1:6；具体位置根据施工现场灵活合理布置。

4. 土方挖运分层标高根据各工序施工要求合理安排。

1) 土钉墙支护形式处基坑的土方挖运：

在土钉墙的工作区内，每层挖至相应土钉下 200mm 处，进行土钉墙施工；在最后一道土钉施工以后，挖至距基底 300mm 处，剩余土方采用人工清理；

在进行土钉墙的施工过程中，在确保安全的情况下，可以大面积开挖基坑的中心区土方，挖至距基底 300mm 处。

2) 南侧西部土方收尾坡道处土方的施工：

采用一长臂挖土机加一挖掘机配合人工进行出土。

### 三、土方施工质量要求及注意事项

1. 质量要求

机械挖土槽底标高与设计标高允许偏差+200mm，不得扰动老土。槽底可预留 300mm 的土层进行人工开挖。

各层间标高允许偏差±150mm。

边坡允许偏差+200mm，严禁亏坡。

严禁碰撞土钉。

2. 土方开挖注意事项

土方开挖开始时，先由建设方提供的放线控制桩位引线，并按基础外轮廓尺寸、肥槽宽度施放开挖边线，放线时须经甲方、监理认可验收后，方可进行开挖。

土方施工设专人指挥，并进行书面交底，严格执行土方施工方案。

基坑开挖期间，设专人指挥挖土机，同时要配合甲方尽可能查明地下障碍物，以防止出现意外。

挖土时注意周边管线，开挖浅部 6m 厚度土层时，需有人跟铲作业，注意观察周边暗埋物的情况。基槽开挖预留保护层由人工清除。

机械挖土到设计槽底以上 300mm，在挖该步土时，需由测量员配合进行。由水准仪配合测量标尺，不许超挖，以免扰动下部持力地层。

测量员随时测量，保证基底标高和基坑线。

土钉支护应根据设计规定的分层开挖深度按作业顺序施工，在未完成上层作业面的土钉和喷射混凝土支护以前，不得进行下一层深度的开挖。当基坑面积较大时，允许在距离四周边坡 15 米外的基坑中部自由开挖，但应注意与分层作业区开挖相协调。

当用机械进行挖土作业时，应防止边壁出现超挖或造成边壁土体松动。基坑的边壁宜采用人工修坡，以保证边坡平整并符合设计规定的坡角。

支护施工的作业顺序应保证修整后的裸露边坡能在设计规定的时间内及时支护，即及时设置

土钉和喷射混凝土。

对于易塌的土体可采用以下措施：

修整后的边坡立即铺设一层 20 目的钢丝网，喷上一层薄的混凝土面层，待凝结后再进行成孔；

在水平方向上分小段间隔开挖；

先将作业深度上的边壁做成斜坡保持稳定，待成孔并设置土钉后再清坡；

在开挖前，沿开挖面垂直击入钢筋或钢管，或注浆加固土体。

## 第四节 边坡支护的设计与施工

### 一、支护方案选择

#### 1. 护坡方案设计的指导思想

1) 护坡方案要科学合理，因地制宜，切实可行，确保深基坑边坡支护经过雨季的冲刷和冬季的冻融后要安全可靠；

2) 护坡工程必须与土方工程一体化安排，要为土方工程的顺利施工创造快捷和良好的前提条件；

3) 护坡工程在确保为后续施工创造出良好的施工作业面的同时，还要尽可能地减少不必要的土方回填；

4) 护坡工程要尽量减少与土方施工的工序穿插的次数，以缩短工期；

6) 护坡工程要充分考虑到其经济合理性等。

#### 2. 基坑边坡支护方案对比

根据工程特点及现场实际情况，同时参考工程地质报告，分别对多个支护方案进行了分析计算与对比。

##### 1) 护坡桩与锚杆支护方案

###### A 简介

该支护形式是一种比较成熟的基坑支护方法，是从地面开始做大直径钢筋混凝土灌注桩，桩顶设置一道钢筋混凝土连梁，从护坡桩桩顶往下做若干道预应力锚杆并用钢腰梁与护坡桩锚固，开槽时给土建施工留一定的作业面，地下结构防水做完后回填。

###### B 特点

此种支护形式在各种不同的土层下均有比较成熟的施工工艺，宜用于较密实的砂土、粉土、硬塑至坚硬的黏性土地层或岩层中，支护安全可靠，且成桩过程基本不受地下水的影响。

一般大型较深的基坑，邻近有建筑物或构筑物且不容许有较大变形的基坑，安全系数要求较高，以及条件不容许设内撑的基坑，均可考虑选用此桩锚围护结构。

与土方工程交叉施工少，施工工期较短。

工程造价较高。

## 2) 土钉墙支护

### A 简介

土钉墙支护是近几年发展起来的新型支护方法，它从地面分层成孔、插筋、注浆支护，使土钉与土体形成复合体，提高了边坡整体稳定和承受荷载能力，增强了土体破坏延性。

### B 特点

能合理利用土体的自承能力，将土体作为支护结构不可分割的部分；结构轻型，柔性大，有良好的抗震性和延性。

施工设备简单，土钉的制作与成孔不需要复杂的技术和大型机具，土钉施工的所有作业对周围环境干扰小。

便于根据现场监测的变形数据，及时调整土钉长度和间距。

土方挖运与支护同时进行，需相互紧密配合，可节约施工工期。

工程造价较低。

### C 局限性

基坑深度不宜过大，土钉墙结合放坡、预应力锚杆支护深度可增加，但也不宜超过 16.0 米。

因为土钉墙是支护结构与土体共同作用，如地下水复杂，土体含水量大，粘结力降低，墙顶容易产生较大变形，尤其对于周边建筑物距离较近的地方，更不宜采用；但通过合理的排降地下水后，可以采用此种支护形式。

土钉墙不宜用于含水丰富的粉细砂层、砂砾卵石层和淤泥质土。不得用于没有自稳能力的淤泥和饱和软弱土层。

## 3) 悬臂桩支护

悬臂桩适用于支护深度较浅的基坑，但不适用于地质条件较为复杂、存在地下水的地区。

由于悬臂桩顶部仅靠桩顶连梁连接，受桩背土压力影响，基坑顶部位移较大。尤其不适用于土体含水量较大的地质条件。但其造价较低。

## 3. 基坑边坡支护方案的确定

通过以上三种支护形式设计方案的安全性及经济性对比，并结合现场周围环境。本工程基坑边坡支护形式分区采用土钉墙支护形式。

## 二、基坑支护方案设计

本工程基坑支护设计，经过中国科学院编制的《大力神深基坑支护软件》及其他几种软件进行计算及比较验算，并根据我公司在类似工程的施工经验进行调整，确定设计方案。

### 1. 土钉墙支护方案设计

#### 1) 土钉墙设计计算书

土坡及土钉墙稳定性分析的瑞典条分法

放坡段数= 1

放坡高度(m) 放坡角度(°) 台阶宽度(m)  
 11.20 84.00 0.00

坡高(m)=11.200

满布荷载值(KPa)= 20.00

坡顶条形荷载值(KPa)= 0.00

条形荷载左端点距坡面及坡顶交点的距离(m)=0.00

条形荷载宽度(m)=0.00 条形荷载深度(m)=0.00

水平向地震系数=0.00

地下水埋深(m) =12.500

地层总数= 4 土条数=100

土层厚度(m)	土体密度(kN/m <sup>3</sup> )	土体粘结力(KPa)	土体内摩擦角(°)
2.500	18.000	10.000	10.000
1.000	20.000	10.000	22.000
3.000	20.000	10.000	23.000
9.000	20.000	25.000	20.000

土钉排数=8 土钉水平间距(m)= 1.500

第 1 排土钉

埋深(m)=0.80 倾角(°)=10.00 长度(m)=10.00 钻孔直径(mm)=130.00

钢筋抗拉强度(MPa)= 300.00

第 2 排土钉

埋深(m)= 2.20 倾角(°)=10.00 长度(m)=12.00 钻孔直径(mm)=130.00

钢筋抗拉强度(MPa)= 300.00

第 3 排土钉

埋深(m)=3.60 倾角(°)=10.00 长度(m)=13.00 钻孔直径(mm)=130.00

钢筋抗拉强度(MPa)=300.00

第 4 排土钉

埋深(m)=5.00 倾角(°)=10.00 长度(m)=12.00 钻孔直径(mm)=130.00

钢筋抗拉强度(Mpa)= 300.00

第 5 排土钉

埋深(m)=6.40 倾角(°)=10.00 长度(m)=12.00 钻孔直径(mm)=130.00

钢筋抗拉强度(MPa)=300.00

第 6 排土钉

埋深(m)=7.80 倾角(°)=10.00 长度(m)=10.00 钻孔直径(mm)=130.00

钢筋抗拉强度(MPa)=300.00

第 7 排土钉

埋深(m)=9.20 倾角(°)=10.00 长度(m)=8.00 钻孔直径(mm)=130.00

钢筋抗拉强度(MPa) =300.00

第 8 排土钉

埋深(m)=10.60 倾角(°)=10.00 长度(m)=8.00 钻孔直径(mm)=130.00

钢筋抗拉强度(MPa) =300.00

园心横坐标(m)	纵坐标(m)	半径(m)	安全系数
XC=-14.212	YC=18.103	R=22.960	FS=0.611
XC=-12.543	YC=18.099	R=33.880	FS=2.387
XC=-11.851	YC=13.406	R=17.500	FS=0.600
XC= -5.994	YC=15.411	R=28.420	FS=2.004
XC= -9.821	YC=15.085	R=14.770	FS=0.656
XC=-11.589	YC=13.153	R=20.230	FS=2.038
XC=-11.056	YC=12.800	R=16.135	FS=0.610
XC= -9.167	YC=13.174	R=18.865	FS=1.660
XC=-10.129	YC=14.734	R=16.817	FS=0.626
XC=-10.559	YC=13.466	R=18.183	FS=1.849
XC=-10.129	YC=14.734	R=17.159	FS=0.625
XC=-11.864	YC=13.516	R=17.841	FS=0.596
XC=-11.851	YC=13.406	R=17.671	FS=0.598
XC=-10.559	YC=13.466	R=18.012	FS=1.857
XC=-11.964	YC=13.452	R=17.756	FS=0.596
XC=-10.559	YC=13.466	R=17.927	FS=1.862
XC=-11.964	YC=13.452	R=17.799	FS=0.597
XC=-10.559	YC=13.466	R=17.884	FS=1.864
XC=-11.843	YC=13.528	R=17.820	FS=0.596
XC=-12.209	YC=13.308	R=17.863	FS=0.595
XC=-12.209	YC=13.308	R=17.863	FS=0.595

当园心横坐标(m)=-12.209 纵坐标(m)=13.308 半径(m)=17.863

园弧与坡面(或坡底)交点横坐标(m)=0.031 纵坐标(m)=0.294

园弧与坡顶交点横坐标(m)=5.529 纵坐标(m)=11.200 时

天然土坡的安全系数=0.595

土钉墙的安全系数=2.174

抗滑力(kN)=1933.957

下滑力(kN)=889.480

滑弧与坡顶交点距坡面和坡顶交点的距离(m)=4.352 见图 6-5 所示

滑弧与坡面交点位于坡脚之上!

说明:长度,宽度与深度单位是(m)  
均布荷载=20.00(kPa)

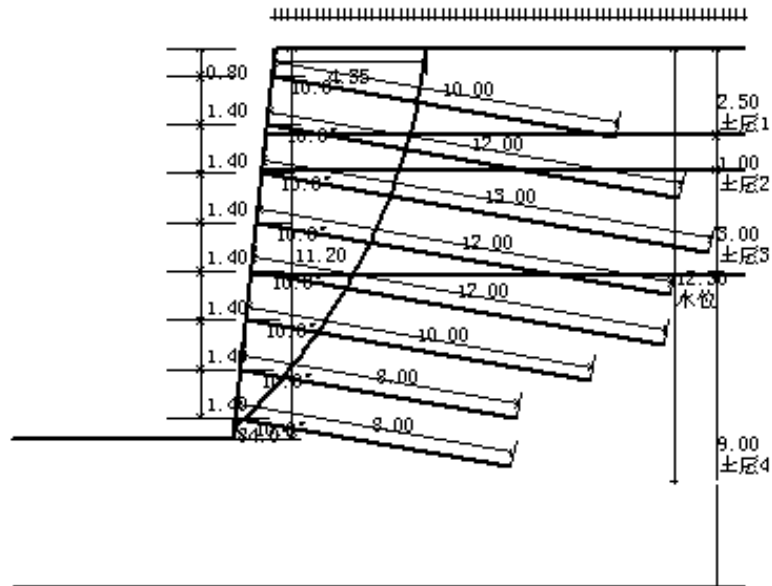


图 6-5 土锚杆示意图 1

第 1 排土钉抗拔力(kN)=60.63 拉力(kN)=56.15 其抗拔出安全系数=1.67

其长度达到设计要求!

钢筋选用 1 根  $\Phi 16$

第 2 排土钉抗拔力(kN)=151.38 拉力(kN)=38.58 其抗拔出安全系数=3.92

其长度达到设计要求!

钢筋选用 1 根  $\Phi 16$

第 3 排土钉抗拔力(kN)=225.89 拉力(kN)=60.11 其抗拔出安全系数=3.76

其长度达到设计要求!

钢筋选用 1 根  $\Phi 18$

第 4 排土钉抗拔力(kN)=258.38 拉力(kN)=83.29 其抗拔出安全系数=3.10

其长度达到设计要求!

钢筋选用 1 根  $\Phi 22$

第 5 排土钉抗拔力(kN)=327.24 拉力(kN)=77.55 其抗拔出安全系数=4.22

其长度达到设计要求!

钢筋选用 1 根  $\Phi 22$

第 6 排土钉抗拔力(kN)=308.08      拉力(kN)=102.72      其抗拔出安全系数=3.00  
其长度达到设计要求!

钢筋选用 1 根  $\Phi 22$

第 7 排土钉抗拔力(kN)=285.86      拉力(kN)=127.38      其抗拔出安全系数=2.14  
其长度达到设计要求!

钢筋选用 1 根  $\Phi 22$

第 8 排土钉抗拔力(kN)=358.66      拉力(kN)=108.78      其抗拔出安全系数=3.10  
其长度达到设计要求!

钢筋选用 1 根  $\Phi 22$

当园心横坐标(m)=-0.930    纵坐标(m)=15.272    半径(m)=18.182

园弧与坡面(或坡底)交点横坐标(m)=-10.797    纵坐标(m)=0.000

园弧与坡顶交点横坐标(m) =16.791    纵坐标(m) =11.200 时

土钉墙的安全系数=1.342

抗滑力(kN)=3040.665

下滑力(kN)=2264.960

滑弧与坡顶交点距坡面和坡顶交点的距离(m)=15.614 见图 6-6 所示

滑弧与坡面交点穿过坡脚!

说明:长度、宽度与深度单位是(m)  
均布荷载=20.00(kPa)

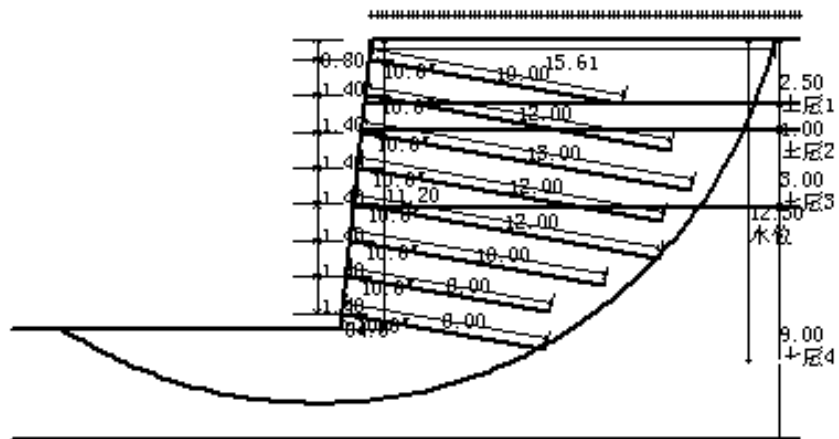


图 6-6 土锚杆示意图 2

## 2) 土钉墙形式的选择

考虑到南侧钢构件的堆放对边坡的影响, 根据以往工程的经验, 将南侧第三道土钉改成预应

力锚杆，以保证边坡的稳定。详见图 6-8 南侧土钉墙剖面图。

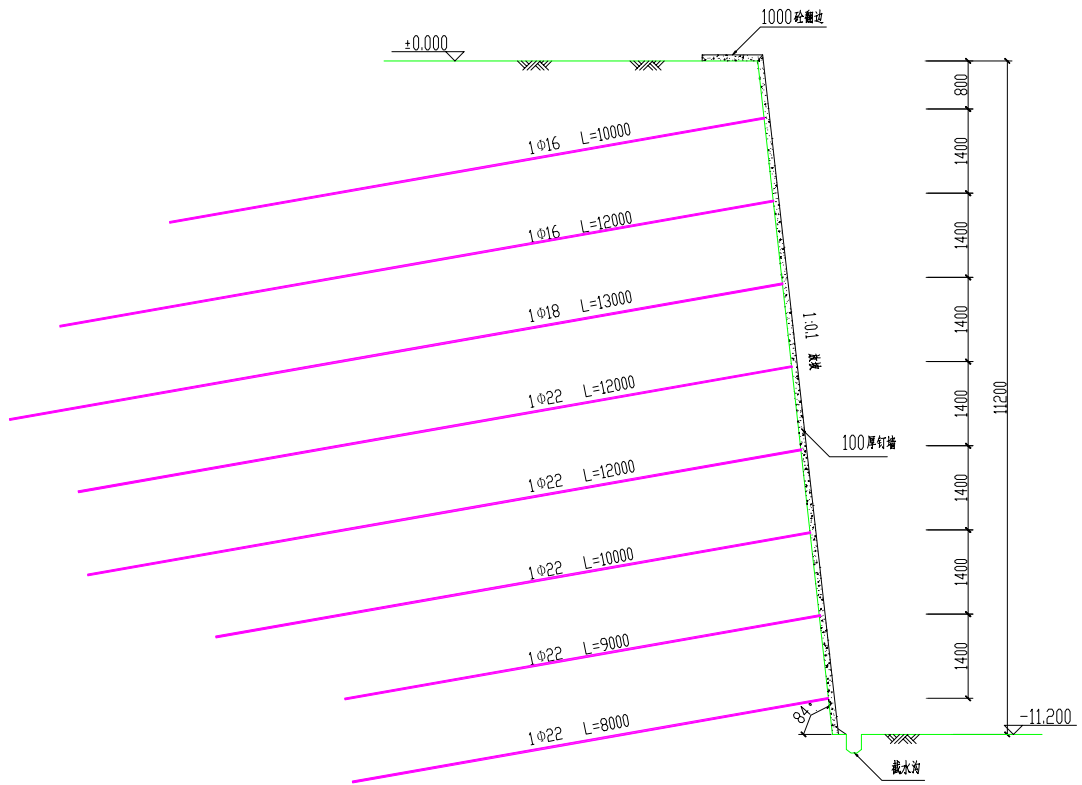


图 6-7 东侧、北侧、西侧土钉墙剖面图

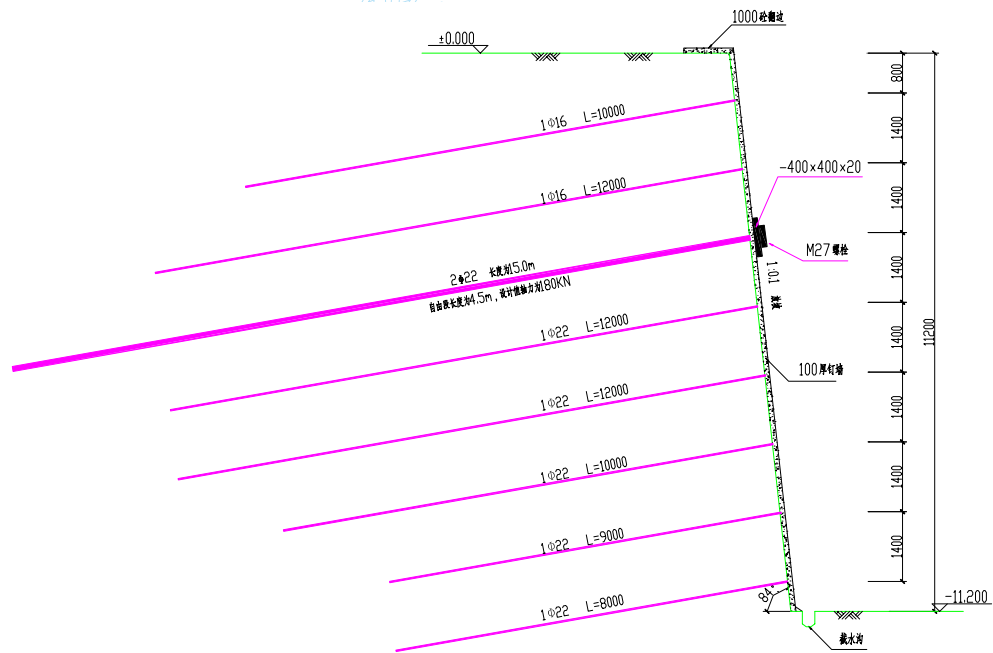


图 6-8 南侧土钉墙剖面图



### 3) 土钉墙支护设计参数

土钉墙墙面坡度 1: 0.1，计算时考虑地面超载 20kPa。

土钉水平方向间距为 1.5m，按井形布置；

土钉与水平面夹角为  $10^\circ$  ；

土钉主要采用人工洛阳铲成孔，成孔直径 130mm；

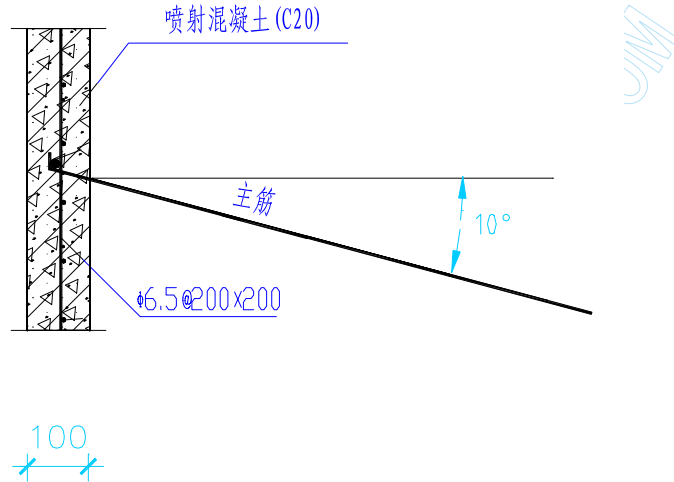


图 6-9 土钉剖面图

土钉所采用钢筋均为二级钢筋；

1.2.5 喷射混凝土面层配置钢筋网，钢筋直径  $\phi 6.5$ ，间距  $200\text{ mm} \times 200\text{ mm}$ ，网距边坡  $30 \sim 50\text{ mm}$ ，沿土钉横向通长焊上  $\phi 18$  钢筋作为附加的加强筋，再将土钉伸出孔口的一端用 L 形钢筋与钢筋网上的加强筋焊上。详见图 6-10 ~ 6-12。

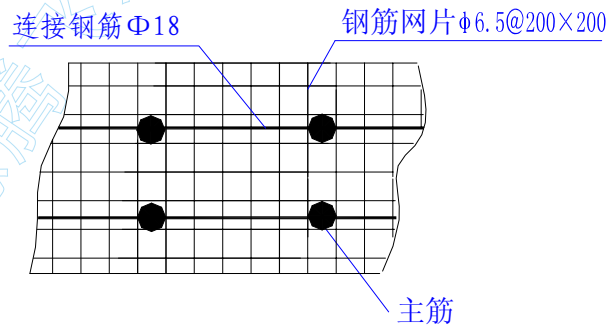


图 6-10 钢筋网片平面图

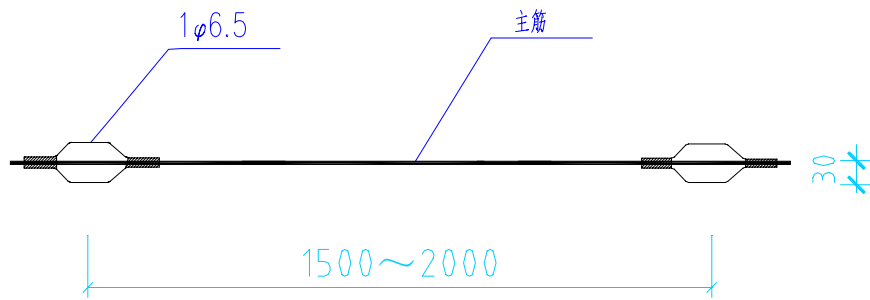


图 6-11 钢筋支架图

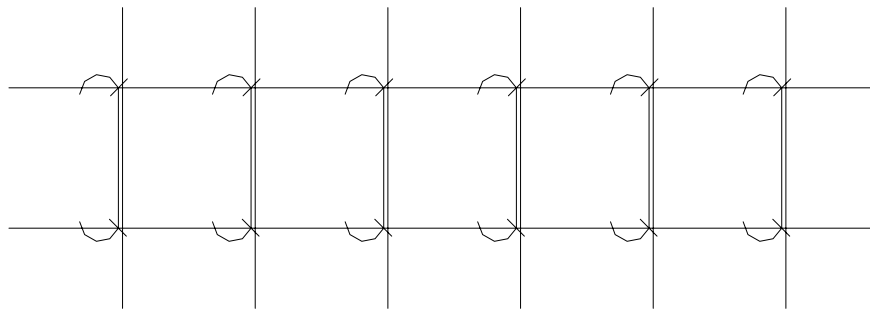


图 6-12 钢筋绑扎大样图

1.2.6 面层喷射混凝土厚度 100mm，混凝土强度等级为 C20。混凝土配合比为水泥：砂子：碎石加复合外加剂 = 1：2：2（重量比）。

1.2.7 边坡上沿需外翻 1.0m，100mm 厚的钢筋混凝土翻边。

### 三、土钉墙施工

1. 施工工艺流程 见图 6-13

筑龙助您腾飞

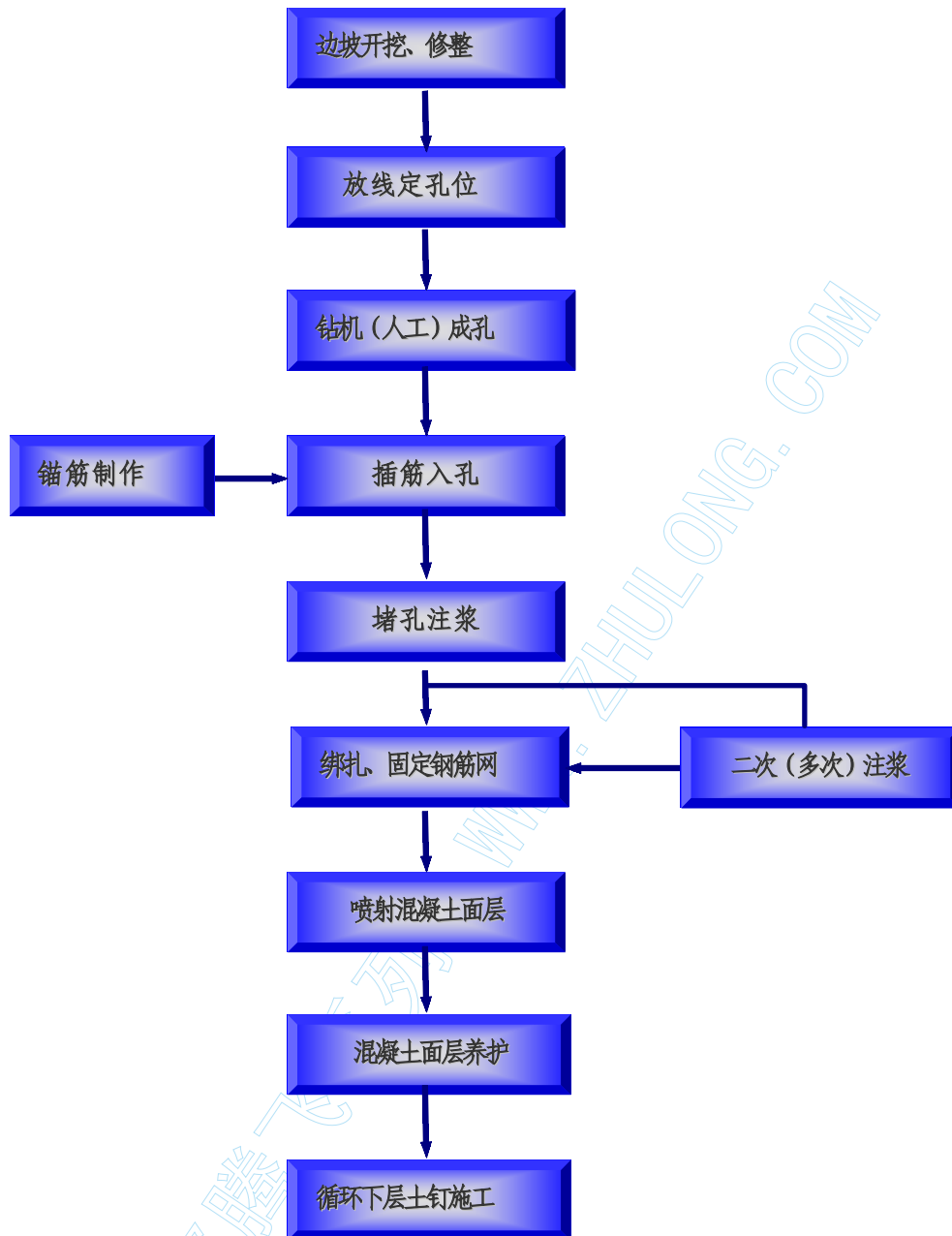


图 6-13 施工工艺流程

2. 边坡支护施工图 见图 6-14

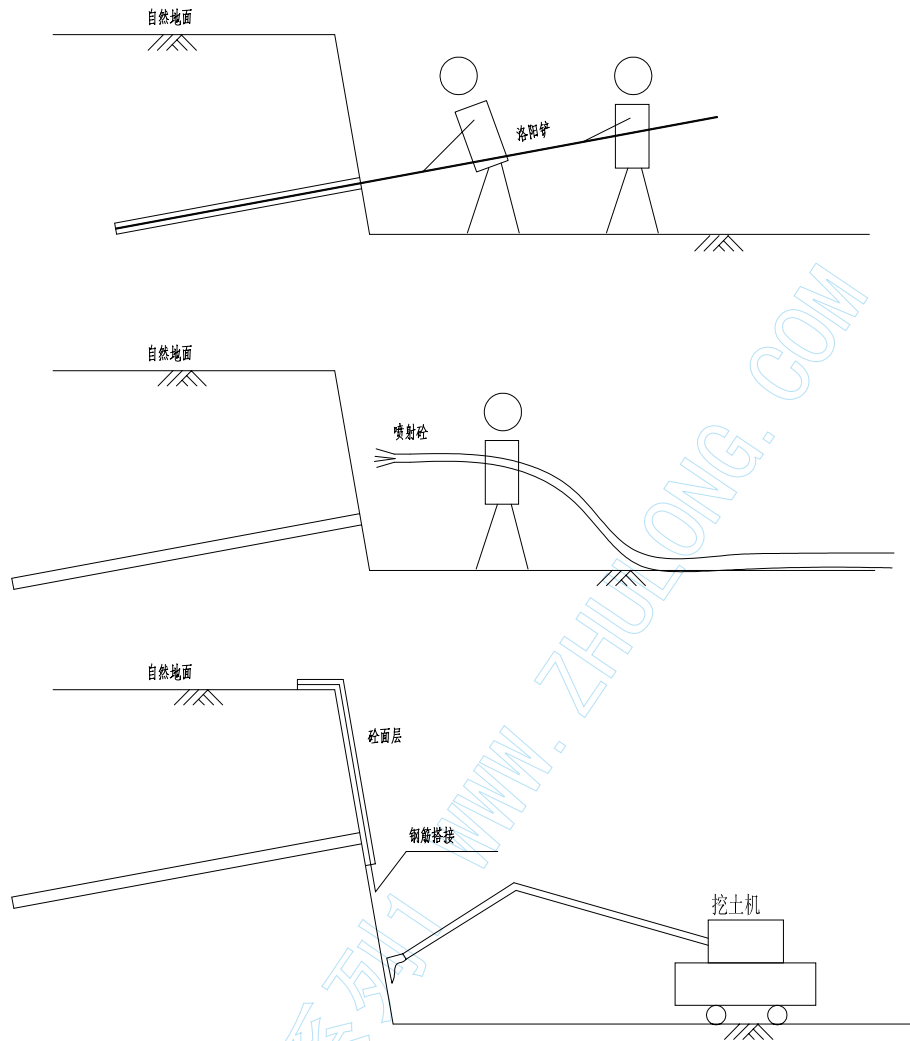


图 6-14 边坡支护施工图

### 3. 施工准备

#### 1) 钢筋杆体加工场地

最好位于离土钉施工工作面较近处，面积为  $25.0\text{ m} \times 35.0\text{ m}$ 。

#### 2) 水泥浆搅拌站布置

设置移动式水泥浆搅拌站 1~2 个，随土钉施工工作面的变化而移动。

#### 3) 主要机械设备进场

### 4. 主要施工方法

#### 1) 修坡

基坑开挖用反铲式挖土机。预留 20~30cm 厚人工修坡，开挖深度在土钉孔位下 20cm，预留成孔工作面宽度 8~10m，确保边坡的立面和壁面的平整度。当遇有上层滞水影响时，要在坡面上每隔 1.0m 插放一个导流管，疏导上层滞水对坡面的作用。

#### 2) 编扎钢筋网

钢筋网应在喷射一层混凝土后铺设，钢筋保护层厚度不宜小于 20mm。

在卵石层中，为了控制卵石的滑动，在修好边坡后，先沿坡面搭设一层 20 目的钢丝网，然后在按正常顺序编扎钢筋网。

修坡后按顺序编扎钢筋网，钢筋接头宜用焊接，由于编网是随开挖分层进行的，因此，上下层的竖向钢筋搭接长度应大于 300mm，以保证钢筋网的整体性，有利于力的传递。

### 3) 造孔

本工程主要采用人工洛阳铲成孔，成孔直径 130mm，局部采用机械辅助成孔。

### 4) 土钉制作与安放

为了土钉定位于孔的中心位置，需沿长度每隔 1.5~2.0m 焊上定位支架，定位支架的高度要确保使钢筋能够居中。

### 5) 注浆

注浆质量是保证土钉抗拔力的关键。在施工中必须认真按照设计要求，严格控制配料比，并根据施工需要采取措施确保浆液的流动性和提高强度，使土钉早日进入工作状态。

注浆方式采用底部注浆，即将注浆管插入孔底（距孔底 200mm），浆液从孔底开始向孔口灌填。当浆液从底部充满至孔口时，还需进行多次补浆，一般不少于 2 次，保证浆液注满孔内。

向孔内注入浆体的充盈系数必须大于 1.0。浆体应搅拌均匀并立即使用，开始注浆前、中途停顿或作业完毕后需用水冲洗管路。见图 6-15。

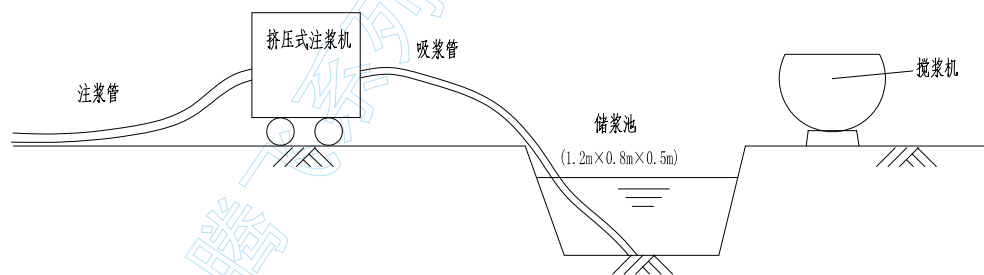


图 6-15 搅浆示意图

### 6) 土钉端部焊接

土钉均采用土钉端部与加强筋相互焊接的形式。

### 7) 喷射混凝土

喷射混凝土强度等级采用 C20，碎石的最大粒径不超过 12mm，喷射混凝土机的工作压力为 0.3~0.4MPa。当采用两次喷射时，第一次喷射厚度以不完全覆盖钢筋网为宜，以便第二次施喷时有部分钢筋网与第二层喷射混凝土层连接。

作业面的喷射顺序应是自下而上，从开挖层底部开始向上喷射，这样可防止喷射混凝土由于

自重悬吊于上层土钉，增加上一层土钉荷载，尤其是当上层土钉注浆和喷射混凝土尚未达到一定强度时，更要尽量避免。

在喷射过程中，一定要保证喷枪垂直坡面。见图 6-16。

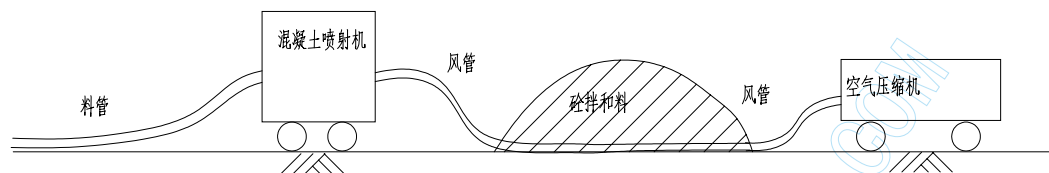


图 6-16 喷锚示意图

#### 四、土钉墙施工注意事项及质量要求

##### 1. 土钉墙施工注意事项

土钉成孔采用的机具应适合土层的特点，满足成孔要求。

修坡时专人进行测量，确保不吃槽。喷射混凝土时，由专人检查钢筋网长及标志杆的安装。

成孔前，应根据设计要求定出孔位并作出标记和编号。孔位的允许偏差不大于 150mm，成孔的倾角偏差不大于 $\pm 3^\circ$ ，孔径允许偏差 $+20\text{mm}$ 、 $-5\text{mm}$ ，孔深允许偏差 $+200\text{mm}$ 、 $-50\text{mm}$ 。当成孔过程中遇有障碍物需调整孔位时，不得损害支护原定的安全程度，由现场技术负责人决定。

##### 2. 土钉墙施工质量要求

成孔过程中取出的土体特征应按土钉编号逐一加以记录并及时与初步设计时所认定的加以对比，发现有较大偏差时应及时修改土钉的设计参数。

钢筋、水泥进场要有材质单，并做复验，如果锚筋采取搭接焊，每批对焊的钢筋必须做抗拉强度试验。

锚筋与中心支架点焊牢固，中心支架间距 2.0m 一个。锚体的长度=设计深度+0.2m 插入钢筋时，由专人检查，若插入深度不足，则继续取土成孔，插入钢筋时要将注浆管绑在距孔底 0.5m 处。

水泥浆体的强度应大于  $20\text{N}/\text{mm}^2$ ，水灰比不宜超过 0.5，并宜加入适量的速凝剂以促进早凝和控制泌水。注浆时要严格按配比搅浆，并随成孔随注浆，注浆渗漏较多时，要进行二次、三次补浆直到注满。

锚筋制作长度误差不得大于 200mm，锚筋长度不够时，采取双面搭接焊，搭接长度不小于 100mm。

水泥浆体的试块每层做二组，每组试块不应少于 3 个。

喷射混凝土粗骨料最大粒径不宜大于 12mm，水灰比不宜大于 0.45，并应通过外加剂来调节所需早强时间。

在喷射混凝土前，面层内的钢筋网应牢固固定在边壁上，并符合规定的保护层厚度要求。钢筋网片可用插入土中的钢筋固定，在混凝土喷射下应不出现振动。

为了保证施工时的喷射混凝土厚度达到规定值，可在边壁面上垂直打入短的钢筋段作为标志。当继续进行下部喷射混凝土作业时，应仔细清除施工缝结合面上的浮浆层。

钢筋网在每边的搭接长度至少不少于一个网格边长。如为搭焊则焊长不小于网筋直径的 10 倍。

每台班喷射混凝土取试块一组，每组试块不应少于 3 个。

## 五、边坡变形监测

为保证边坡稳定和工程顺利进行，需对边坡进行变形监测。主要对边坡进行水平位移观测。

### 1. 观测点的布置

在边坡散水上沿基坑边坡距坡边 800mm 布点，每边布置观测点 3~4 个。在周围建筑物四角设水准观测点进行沉降观测。

### 2. 监测方法

在基坑开挖深度以一倍距离的边坡口垂直延长线上设基准点，打一个固定目标为后视方向，用带有刻度的钢卷尺放在观测点上，读取数值，作为一次观测。初始值亦要测 2 次，以保证无误。

### 3. 监测周期

在开挖过程中，每天观测一次；如发现较大或有突变时，应在上、下午各观测 1 次；混凝土垫层浇注完后视边坡上体变形情况适当延长观测周期。监测结果按监理要求及时上报。

### 4. 观测结果分析

对监测的成果，应及时进行定量分析，并根据变形趋势作出预报观测。在施工监测中，如果发现变形异常，应及时提交变形警报资料，为采取相应保护措施提供依据。

## 六、土钉墙施工应急措施

1. 当土钉墙施工时遇有渗水严重，出现流砂时应采取如下措施：

1) 在正常工序施工前，先沿开挖面垂直击入钢管或注浆加固土体。

2) 在护坡面渗水的地方及时插放泄水导管，其外端伸出支护面层，间距可视渗水情况而定，用以减轻水压力对边坡的影响。

2. 当监测点的水平位移变化较大时，根据情况加入预应力锚杆进行补强。

## 第五节 降水工程设计与施工

### 一、降水方案

#### 1. 地下水情况

场区内地下水可划分为三层。

##### 1) 潜水：

初见水位埋深一般 6.5~8.5m，静止水位埋深 6.8~8.0m，初见水位标高 42.919~44.763m，静止水位标高 43.676~45.863m。主要含水层为砂质粉土<sup>⊕</sup><sub>1</sub>层、砂质粉土<sup>⊕</sup><sub>2</sub>和黏质粉土<sup>⊕</sup><sub>3</sub>。

## 2) 层间水:

初见水位埋深一般 14~17.5, 埋深 11~17m, 初见水位标高 33.824~37.387m, 静止水位标高 34.119~41.387m。主要含水层砂质粉土 $\text{④}_2$ 和黏质粉土 $\text{④}_3$ 。

## 3) 微承压水:

初见水位埋深一般 20.5~23.8m, 静止水位埋深 21~23.5m, 初见水位标高 25.719~30.919m, 静止水位标高 27.758~30.419m。主要含水层卵石 $\text{⑤}$ 层、细砂薄层 $\text{⑤}_1$ 层、粗砂 $\text{⑤}$ 层。

## 2. 降水要求

地下水位降至坑底标高下 0.5m。

本工程主要排降的地下水为潜水及少量的层间水。

## 4. 降水方案的选择

根据降水要求和地下水、地层分布及组成的特点, 本工程采用管井(大口井)井点围降法, 用管井降水井的深度控制降水范围, 用管井降水井的密度阻止地下水流入基坑从而达到基坑降水目的。见图 6-17。

## 5. 降水井设计

### 管井井点计算

#### 1) 计算参数:

基坑面积:  $A=3265.5\text{m}^2$  (井点内包面积)

渗透系数:  $K=5\text{ m/d}$

含水层厚度:  $H=10\text{ m}$

降水深度:  $S=5.5\text{ m}$

#### 2) 井点系统的引用半径 $X_0$ 。

采用“大井法”, 将矩形基坑折算成半径为  $X_0$  的理想大圆井, 按大井计算总涌水量。

$$X_0 = 0.29 \times (64.74 + 50.44) = 33.4\text{ m}$$

#### 3) 抽水影响半径 $R$

$$R = 2S\sqrt{KH}$$

$H$ —含水层厚度 (m)

$S$ —降水深度 (m)

$K$ —渗透系数 (m/d)

$$R = 77.8\text{m}$$

#### 4) 基坑总涌水量 $Q$

$$Q = \frac{1.366K(2H - S)S}{\lg[1 + R/X_0]} = 1043\text{ m}^3/\text{d}$$

#### 5) 每根井点管的最大进水量 (极限水量)



$$q=120 \pi r_w L \sqrt[3]{K}$$

式中  $r_w$ —滤管半径 (m)

$L$ —滤管长度 (m)

$K$ —渗透系数 (m/d)

$$\begin{aligned} q &= 120 \times \pi \times 0.15 \times 1 \times \sqrt[3]{5} \\ &= 96.6 \text{ m}^3/\text{d} \end{aligned}$$

6) 确定井点数

$$n=1.1Q \div q=1.1 \times 1043 \div 96.6=12$$

7) 井点管间距

$$D=L \div n=230.36 \div 12=19.2\text{m}$$

为尽快排除地下水, 按 7.5m, 实际布井 32 口。

8) 井点管的埋置深度

$$H = h_1 + h_2 + \Delta h + IL_1 + L + h_3$$

式中  $H$ —井点管埋置深度 (m)

$h_1$ —基坑深度 (m)

$\Delta h$ —降水后地下水位至基坑底的安全距离 (m)

$I$ —水力坡度, 取 1/10

$L_1$ —井点管中心线至基坑中心的水平距离 (m)

$L$ —滤管长度 (m)

$h_2$ —安全井深

$$H = 19\text{m}$$

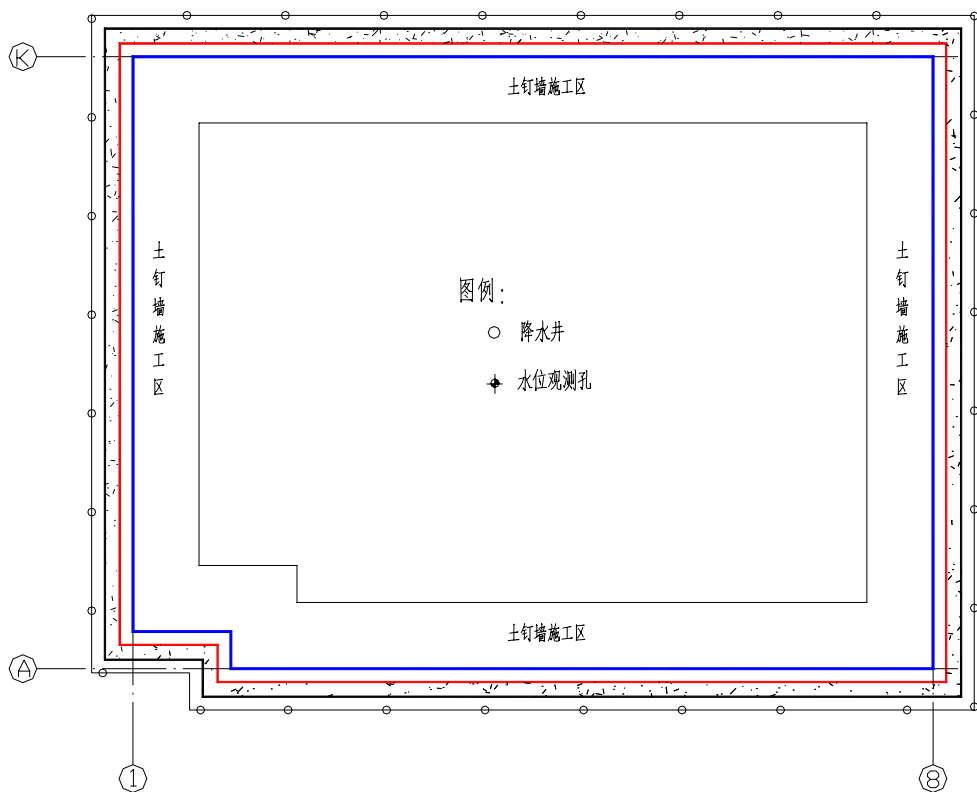


图 6-17 降水井布置图

### 9) 最终沉降量计算

根据现有土力学参数和我们掌握的经验参数，分层计算黏性土和砂性土的固结压缩量，其叠加即为最终沉降量，计算公式：

$$S_{\infty\text{粘}} = \frac{H_0 \times C_c}{1 + e_0} \lg \left( \frac{P_0 + \Delta P}{P_0} \right)$$

$$S_{\infty\text{砂}} = \frac{H_0 \times \Delta P}{E_s}$$

式中：

$S_{\infty\text{粘}}$ ——黏性土最终沉降量 (mm)；

$S_{\infty\text{砂}}$ ——砂性土最终沉降量 (mm)；

$H_0$ ——计算段厚度 (mm)；

$C_c$ ——计算层压缩指数；

$P_0$ ——土层自重应力 (kPa)；

$\Delta P$ ——附加应力 (kPa)；

$E_s$ ——压缩模量 (MPa)；

$e_0$ ——计算层初始孔隙比。

根据我公司多年的降水经验，只要从成井工艺上控制抽水含砂量，不使含水层固体颗粒流失，由此引起的地层压缩量微乎其微，地面建筑不会有任何影响。

#### 6. 管井降水井 见图 6-18

布置在基坑四周，距基坑支护结构净距离 1.0~1.5m，主要抽吸潜水，其构造为：井孔直径  $\Phi 600$ ，井管为  $\Phi 300$ （内径）无砂混凝土滤管，井管与井孔之间填 2~4mm 滤料。标高 16m 以下安装长 1.0m 的钢筋过滤器。

根据降水设计坑外降水井由地面开始打井，井深 19.0m，井距 9.6m，共布置坑外降水井约 24 口。

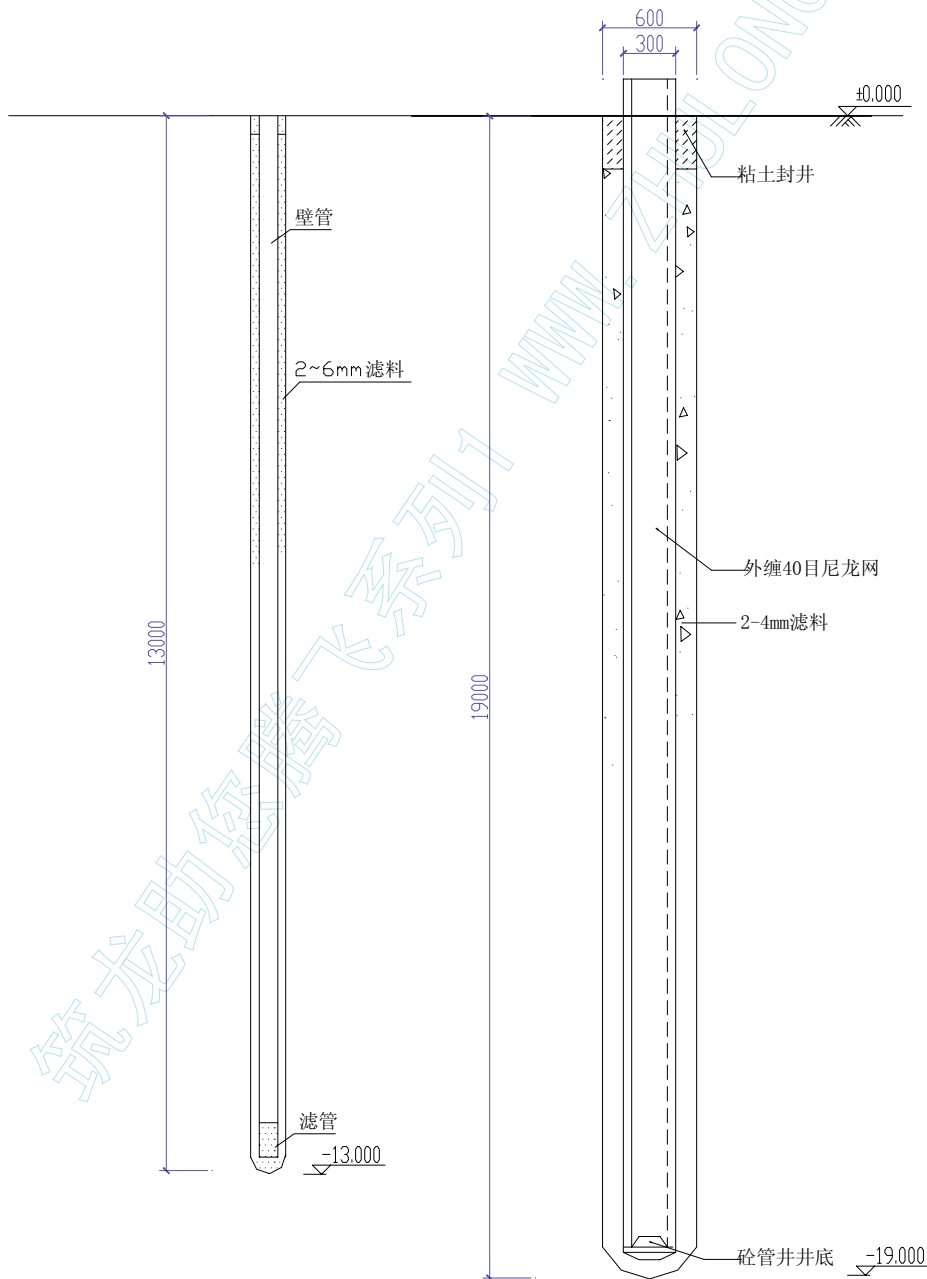


图 6-18 管井构造图

## 7. 水位观测孔

1) 为防止过多抽吸地下水而浪费能源, 观测水位十分重要, 将水位控制在要求范围内, 可用调整置泵高(深)度或泵流量来控制降深。

2) 测孔井径 $\phi 127$ , 井孔内安装 $\phi 50$ 钢井管和滤管, 外填2~4mm滤料。

3) 观测侧潜水, 孔深13m, 不止水。

## 8. 明沟排水

在基坑四周肥槽内设置300mm $\times$ 300mm排水沟, 每隔50m设 $\phi 500$ , 深1.0m集水井, 井内安装潜水泵将水抽至地面排水管。

## 二、降水施工

### 1. 基坑降水工艺流程

放线定井位、埋设钢护筒 → 挖泥浆沟 → 井机就位 → 成孔 → 下井管 → 填滤料 → 封井 → 洗井 → 装泵 → 抽水

### 2. 施工方法

1) 打井采用反循环钻机, 有旧房基时采用CZ-20冲击钻, 均为湿作业, 自造泥浆护壁。水位观测孔采用SH30地质钻套管法成孔。

2) 打井遇地下障碍物成孔时, 可采用人工挖孔法或将障碍物挖除再打井。

3) 洗井采用空压机气举法, 要将井底泥砂吹净洗透洗出清水。

4) 本工程承压水水头压力较大, 要保持降水井日夜连续运转, 防止因停泵水位升高发生涌槽事故, 为此采取两项措施。

每面分电闸, 接水泵不多于3台, 每台水泵用一个电插销。

现场准备备用电路。

## 三、基坑降水对周围环境影响的分析及防范措施

### 1. 基坑降水对周围环境的影响的初步预测

地下水存在于地面下约7.0m, 土层的压缩模量较大, 且初渗透系很小或不透水的黏性土层分隔各自形成封闭状态, 故对周围环境不会造成影响。

根据北京地区基坑降水的经验, 类似降水工程没有发生过对周围建筑物产生超过规范规定影响的实例。

综上所述认为本工程基坑降水对周围环境影响不会超过规范规定的范围。因此, 在降水过程采取防止对周围环境产生的不良影响的措施即可满足要求。

### 2. 防止因基坑降水引起周围地面沉降的措施

1) 保证降水井质量, 井管接头要接牢, 无砂混凝土井管接缝缠塑料布, 浸水部分外缠40目尼龙网。滤料符合设计要求, 使管井抽水含砂量控制在1/100000。

2) 采用分期、分批降水, 即边打井边洗井抽水, 以使水位缓缓平稳下降, 避免因剧烈水位

下降拉动土颗粒，增加地表沉降量。

3) 保持连续抽水，防止水位忽起忽落，因水位反复起落每次都会产生固结沉降，次数愈多，叠加沉降愈大。

4) 在现场周边及主要建筑物设置沉降观测点，水位观测孔，定期对其进行沉降水位观测，发现异常立即采取措施处理。

5) 水位观测孔、地面沉降观测点观测频率为：基坑开挖阶段，水位每天一次；进入土建结构施工阶段，水位每周三次，发现异常情况立即采取措施处理。

6) 一定要保证有序抽水，根据水位标高控制抽水量，水位观测记录每天应向现场总工程师汇报，严禁盲目抽水造成地下水大量流失及造成土体颗粒流水形成地表沉降过大。

#### 四、注意事项

1. 寻源截流：根据场区环境条件和经验，我们认为边坡开挖后，由于地表水体或地下积存水在相应部位富集渗漏，边坡局部可能存在渗水现象，需插导流管或其他方法进行引流。并应设观测井了解所降水位是否满足要求。

2. 钻孔前准备：井孔施工前必须人工挖探坑见到原状土确保地下设施的安全，避免被钻进时破坏。

3. 钻进成井：采用反循环钻机，进行清水钻进，保持孔内液面高度，以防孔内坍塌。确定并记录含水层上、下界面深度。

4. 下管、填料：钻进至设计孔深后提钻，及时下井管，下管过程中应保证井管垂直，作好下管记录。下管结束后应立即向井管四周的井孔内填充滤料。

5. 排水设备安装：降水井洗井完成后，统一进行抽、排水设备的安装。要特别注意洗井应洗至出清水后 5~15min。

6. 在黏土层自造泥浆护壁，比重在 1.05~1.10，黏度 18~25s，在成井过程中不得向孔内填土，以防堵塞透水层。

7. 成孔后，泥浆的比重控制在 1.05~1.10，下井管时使井管居于孔中心。

8. 管井滤料含泥量不超过 1%，成井结束后要及时采用洗井器结合污水泵洗井，直至出清水为止。

9. 降水施工期间须甲方保证连续供电，有连续供电措施，避免因停电使井内水位迅速上升而造成损失。

10. 降水井在施工完成后和降水期间，其井管要高出地面 30cm，加设井盖，以防掉入异物或将井碰坏，坑内及马道两边的井要设置明显的保护标志和危险标志并设专人保护。

11. 在土方开挖时，应注意对降水井的保护。地面上降水井影响车辆行驶时，可在井口加盖市政井盖，排水采用挖暗沟或铺钢管明排。

## 五、质量安全要求

开工前对全体职工进行技术、质量、安全交底，建立现场质量安全保障体系，做到分工明确，责任到人。确保施工质量和安全。

打井前要摸清地下障碍情况，以保证施工安全。

保证成井质量，井孔直径、井深不得偏小，井位位移 $\pm 10\text{cm}$ 。管井降水井，抽排水含砂量不得大于 $1/50000$ 。

滤料要符合要求，含泥（屑）量不大于5%。

现场用供电系统，非电工不得操作，电工每天对供电设施进行检查。

施工机械不得碰轧降水井及供电、排水系统。

土钉施工要保护降水井安全，土钉施工要躲避降水井，防止将其击穿（降水井要做好标识）。

遵守值班制度，夜间值班人员不得睡觉，防止煤气中毒及触电事故。

遵守现场安全、保卫、消防、场容、环保等规章制度和规定，做到安全生产文明施工。

降水作业持续至6层结构梁板施工完毕后（设计要求）。

## 第六节 冬期施工方案

### 一、气象资料

根据《混凝土结构工程施工质量验收规范》（GB50204-2002）的规定，当室外日平均气温连续5天稳定低于 $5^{\circ}\text{C}$ 时，在混凝土及钢筋混凝土工程中应采取冬期施工措施。

当进入冬期时。连续5天日平均气温稳定在 $5^{\circ}\text{C}$ 以下，则此5天第一天为进入冬期施工的初日。当气温转温时，最后一组5天的日平均气温稳定在 $5^{\circ}\text{C}$ 以下，则此5天中的最后一天为冬期施工的终日。

根据中央气象局1951~1960年的统计资料，北京的日平均气温稳定低于 $5^{\circ}\text{C}$ 的初终日期为：每年的11月12日~次年的3月22日。

因此根据本工程的施工进度安排，可能得经过冬期施工。

### 二、冬期施工的准备工作的准备工作

#### 1. 组织措施

##### 1) 成立冬施领导小组

成立以项目经理为第一负责人的施工现场冬期施工领导小组，成员主要由工程、技术、质量、材料等人员组成。

##### 2) 冬施原则及方针

根据气象资料分析，今年冬季气候条件比较恶劣，气温较低，风力大等不利条件，同时必须保证工程质量，故要求现场所有部门提前做好准备，思想上高度重视，工作严谨，做到万无一失。

### 3) 冬施施工管理

项目部应加强冬期施工的安全检查,发现槽内有结冰,边坡有裂缝、坍塌隐患及护坡面上有冰流时,应立即与甲方、监理联系,采取加固措施,排除隐患,经检查认可后,方可施工,在此期间停止作业。

4) 进行冬期施工的工程项目,在入冬前应组织专人编制冬期施工方案,编制的原则是:确保工程质量,经济合理。使增加的费用为最;所需的热源和材料有可靠的来源,并尽量减少能源消耗,确实能缩短工期;冬期施工方案应包括以下内容:施工程序;施工方法;现场布置;设备、材料、能源、工具的供应计划;安全防火措施;测温制度和质量检查制度等。方案确定后,要组织有关人员学习,并向对组进行交底。

5) 进入冬期施工前,对掺外加剂人员、测温保温人员、锅炉司炉工和火炉管理人员,应专门组织技术业务培训,学习本工程范围内的有关知识,明确职责,经考试合格后,方准上岗工作。

6) 冬期施工期间,施工单位应密切注意和掌握天气预报和寒潮、大风警报,以便及时采取防护措施。

### 2. 现场准备

根据实物工程量提前组织有关机具、化学外加剂和保温材料进场。

搭建加热用的锅炉房、搅拌站,敷设管道,对锅炉进行试火试压,对各种加热的材料、设备要检查其安全可靠。

计算变压器容量,接通电源。

工地的临时供水管道及白灰膏等材料做好保温防冻工作。

做好冬期施工混凝土、砂浆及掺外加剂的试配试验工作,提出施工配合比。

## 三、各分项工程冬期施工措施

### 1. 土方工程

土在冬期,由于遭受冻结,变为坚硬,挖掘困难,施工费用比常温期高,所以土方工程的冬期施工,必须在经济及技术条件上认为合理时,方可进行。

冬期施工时必须周密计划,组织强有力的施工力量,进行连续不断施工。

对运输的道路须采取防滑措施,如撒上炉渣或砂子等,以保持正常运输和安全。

应准备碎砖、炉渣等防滑、防陷材料,以备随时使用,铺垫坡道。

基坑边坡放坡,可根据现场土质及实际雪量适当加大放坡,下步施工时再做修坡处理。

汽车在运土中应注意冬季行车特点,换用防冻液,保证雨刷、灯光、制动设备完好;雪天行使严禁滑行,汽车之间应保持一定距离;根据路面情况采取排挡控制速度;不能急刹车,防止侧滑;通过积雪、结冰道路,要避让行人和慢行车;夜间行使要注意变换灯光,不要冒失行车,以防事故发生。

当冻土层较厚又比较坚硬时,可采用重型推土机钩拉破碎。

开挖工程因故暂停时，挖方工作面可用挖土机先行翻松 40~60cm 土或用防火草帘等保温材料覆盖。

## 2. 混凝土工程

混凝土工程的冬期施工，要从施工期间的气温情况，工程特点和施工条件出发，在保证质量、加快进度、节约能源、降低成本的前提下，选择适宜的冬期施工措施。

新浇注的混凝土如果遭冻，由于拌和水结冰，其体积增加约 9%，同时水泥的水化作用也停止进行，在恢复正温养护以后，水泥浆体中的孔隙率将比正常凝结的混凝土显著增加，从而使混凝土的各项物理力学性能全面下降。如抗压强度约损失 50%，抗渗性、混凝土与钢筋的粘结力下降幅度更大，从而使混凝土的耐久性受到严重损害。如在施工时提高混凝土的强度等级，虽然抗压强度可以相应增加，但耐久性仍得不到改善。因此从保证混凝土全面质量出发，在冬期施工中必须防止混凝土在硬化初期遭受冻害，并尽早获得强度。

混凝土的温度降至 0℃ 前，其抗压强度不得低于抗冻临界强度。

为了减少冻害，应将配合比中的用水量降低至最低限度，办法是：控制坍落度，加入引气型减水剂，含气量按 3%~5% 控制。

为缩短养护时间，最好选用硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥，强度不低于 42.5 级，混凝土中水泥用量不低于 300kg，水灰比不应大于 0.6，并加入早强剂或防冻剂。

## 3. 边坡支护

对已施工完的支护结构每天进行位移的监测。

施工现场各类机械，每天工作班后、公休、节假日应停放在较高的安全地带，并排净机械内的水，防止冻坏。

现场机电设备应有防冻设施，机电设备要有接地、接零安全装置，并定期检查，发现问题及时处理。

## 四、安全、消防措施

施工时如接触汽源、热水，要防止烫伤；使用氯化钠、漂白粉时，要防止腐蚀皮肤。

冬期施工要注意防滑。

对工地所有人员尤其是外包队加强冬施安全、消防教育。

所有操作面测温点道路和测温点要有良好照明、并畅通易行。

所有露明机具设备及时覆盖防水材料，下雪后及时清除道路上的冰雪，以及机具设备附近的积雪。

挡风设备要使用非易燃品。