

# 天津蓝白领公寓土方工程专项施工方案

姓名：王祥

**【摘要】**天津蓝白领公寓二期工程，场地狭窄，施工现场紧邻市政道路和建筑物，占地面积较大，土质条件极为罕见，工期紧张，给施工带来一定的难度。地下工程施工采用管井井点的方式进行降低地下水，土方开挖采用中心岛式开挖方案，塔吊采取群塔作业方案，基坑支护采取双排钻孔灌注桩，深层搅拌桩止水和四个角撑。基础筏板采取大体积混凝土施工方案和冬季施工方案，有效的防止了温差裂缝的产生，对支护结构的变形和沉降进行全程跟踪检测，保证了工程质量，提高了施工效率，降低了施工成本。

**【关键词】**基坑支护 土方开挖 大体积混凝土

## 第一章 编制说明

### 1.1 编制说明

本方案为天津市开发区西区西北组团蓝白领公寓二期深基坑工程施工方案，内容主要涉及基坑降水、土方开挖等，编制完成后用于指导土方开挖施工。

### 1.2 编制依据

天津市开发区西区西北组团蓝白领公寓二期工程施工图纸；  
经过专家论证的《基坑支护设计方案》；  
《建筑地基基础工程施工质量验收规范》（GB 50202-2002）；  
《混凝土结构工程施工质量验收规范》（GB50204—2002）；  
《岩土工程勘察报告》，天津市勘察院；  
《供水水文地质勘察规范》（GB50027-2001）；  
《建筑地基基础设计规范》（GB50007-2002）；  
《建筑基坑工程技术规范》（YB9258-97）；  
天津市工程建设标准《岩土工程技术规范》（DB29-20-2000）；  
《建筑基坑支护技术规程》（JGJ120-99）；  
《建筑与市政降水工程技术规范》（JGJ/T111-98）；  
《供水管井设计施工及验收规范》（CJJ10-86）；  
《建筑变形测量规程》（JGJ8-2007）；  
《建筑基坑工程监测技术规范》（GB50497-2009）；  
《国家一、二等水准测量规程》（GB12897-2006）；  
《工程测量规范》（GB50026-2007）；  
《建筑桩基技术规范》（JGJ94-2008）  
建筑机械使用安全技术规程（JGJ33-2001）  
施工现场临时用电安全技术规范（JGJ46-2005）  
建设工程安全生产管理条例(国务院令第 393 号)  
危险性较大的分部分项工程管理办法（建质【2009】87号）  
《关于加强我市深基坑工程质量管理的通知》建质安〔2006〕750号；

《关于进一步规范我市深基坑工程主体责任单位质量行为的通知》建质安〔2007〕733号；

类似基坑工程施工经验，基坑开挖施工方案。

### 1.3 工程目标

1 安全目标：工期内轻伤事故率控制在 1.5‰以下，杜绝重伤和死亡事故；施工各阶段评价达到 JGJ59-99《建筑施工安全检查标准》优良标准。

2 环境管理目标：杜绝重大环境污染事故，尽量减少环境投诉事故。

3 进度目标：按要求完成业主要求的节点工期。

4 质量目标：确保基坑开挖期间无滑坡、坍塌等事故，符合设计和规范要求。

## 第二章 工程概况

### 2.1 工程总体概况

工程名称：天津市开发区西区西北组团蓝白领公寓二期工程

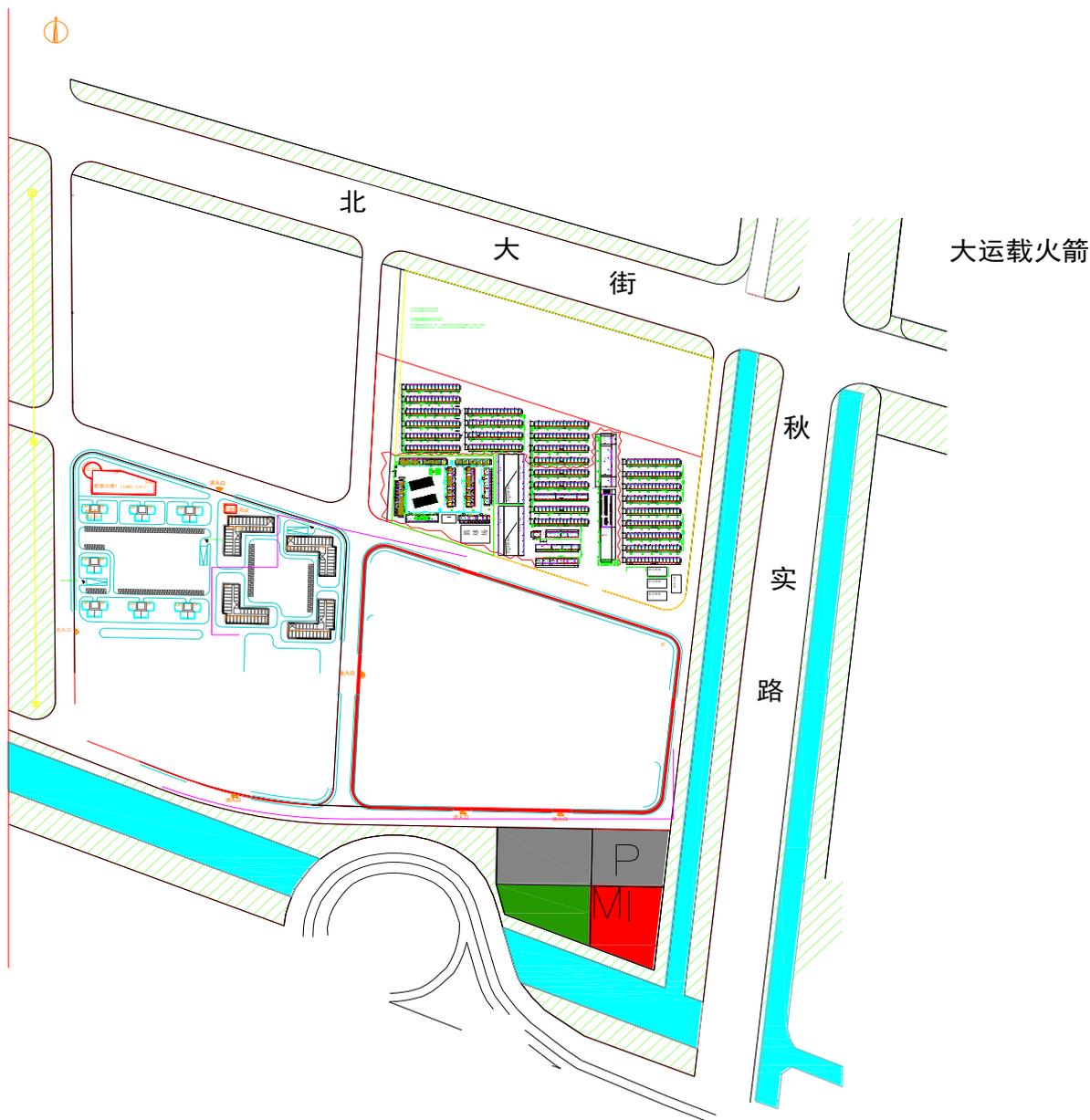
工程地点：天津市开发区西区

建设单位：天津经济技术开发区管理委员会基本建设中心

设计单位：深圳奥意建筑工程设计有限公司/天津市天堪建筑设计院

勘测单位：天津市勘察院

本工程位于天津市开发区西区，北大街南侧，京津塘高速北侧，秋实路西侧。总用地面积 50584.48 m<sup>2</sup>，总建筑面积约 19 万m<sup>2</sup>。地下一层，主要使用功能为汽车库；地上部分：主楼为框架剪力墙结构，21#~30#楼，地上 15~26 层，高 45.3~78.3m，主要使用功能为公寓住宅，31#楼为公建，框架结构，三层，高 13.9m，主要为配套设施。



## 2.2 基坑工程概况

天津市开发区西区西北组团蓝白领公寓二期工程基坑面积约 36000 m<sup>2</sup>，±0.000 相当于大沽高程+4.150m，自然地坪相对±0.000 标高约为-1.000m。

竖向围护结构：在基坑四个大角处加设钢筋混凝土支撑，支撑建筑标高-3.6m；在基坑四个大角处的支撑范围内为单排支护桩，其它部位为双排支护桩；基坑四周设置连续、封闭的止水帷幕，止水帷幕为水泥土搅拌桩，水泥土搅拌桩为Φ700mm@1000mm，有效桩顶建筑标高为-3.6m，有效桩长为 8.0m，桩数为 844 组，组内咬合 200mm，组间咬合 200mm，桩体搭接严密。

基坑地下一层,开挖深度约为 7m;局部电梯基坑周围较塔楼基底深 2.35m。  
详见 2.2-1 基坑土方开挖剖面示意图、2.2-2 基坑开挖平面图所示。

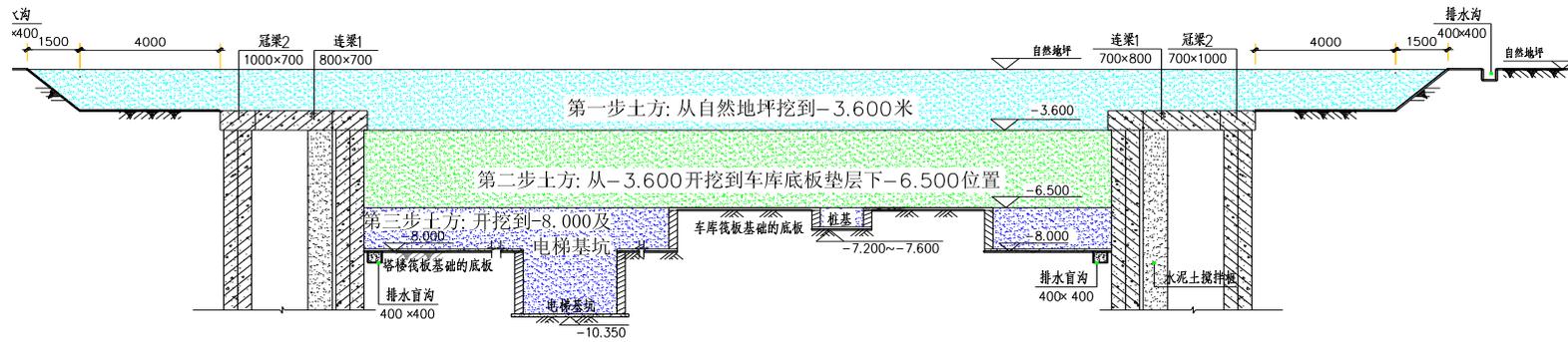


图 2.2-1 基坑土方开挖剖面示意图

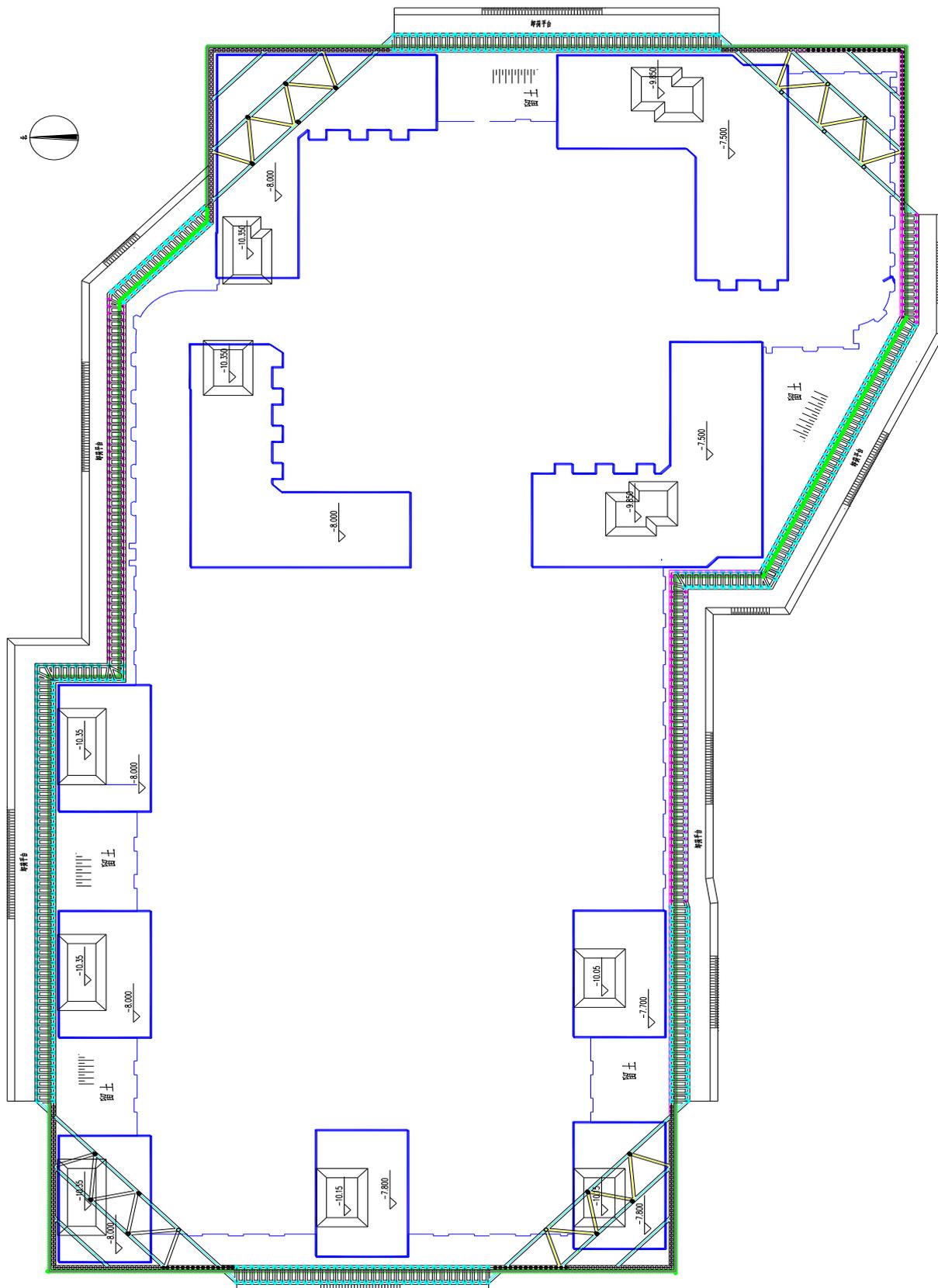


图 2.2-2 基坑开挖平面图

## 2.3 水文地质概况

### 2.3.1 地质概况

根据天津市勘察院提供的《岩土工程勘察报告》，该场地埋深 70.00m 深度范围内，地基土按成因年代可分为以下 9 层，按力学性质可进一步划分为 17 个亚层，现自上而下分述之：

- 1、人工填土层 (Qm1)
- 2、全新统中组海相沉积层 (Q42m)
- 3、全新统下组沼泽相沉积层 (Q41h)
- 4、全新统下组陆相冲积层 (Q41a1)
- 5、上更新统第五组陆相冲积层 (Q3ea1)
- 6、上更新统第四组滨海潮汐带沉积层 (Q3dmc)
- 7、上更新统第三组陆相冲积层 (Q3ca1)
- 8、上更新统第二组海相沉积层 (Q3bm)
- 9、上更新统第一组陆相冲积层 (Q3aa1)

### 2.3.2 水文概况

#### 1. 地下水位

勘察期间测得场地地下潜水水位如下：

初见水位埋深 1.70~3.90m，相当于标高 0.68~-0.77m。

静止水位埋深 0.50~2.00m，相当于标高 1.61~1.47m。

表层地下水属潜水类型，主要由大气降水补给，以蒸发形式排泄，水位随季节有所变化。一般年变幅在 0.50~1.00m 左右。

据了解，设计室外整平标高 4.50m。根据勘察期间地下水位观测值，并结合天津地区地下水位变化幅度及场地周围地面标高，该场地抗浮设计水位可按大沽标高 3.50m 考虑。

#### 2. 标准冻结深度

根据天津市气象资料及《建筑地基基础设计规范》(GB5007-2002) 第

5.1.7 条, 本场地标准冻结深度为 0.60m。

### 3. 浅层地基土的渗透性

根据室内试验结合各层土性质, 提供埋深 15.00m 以上各层土渗透系数及渗透性如下表:

地基土渗透系数表

地层编号	岩性	垂直渗透系数 $K_v$ (cm/s)	水平渗透系数 $K_h$ (cm/s)	渗透性
① <sub>2</sub>	素填土	$5.68 \times 10^{-8}$	$1.27 \times 10^{-7}$	不透水
⑥ <sub>2</sub>	淤泥质粘土	$1.06 \times 10^{-7}$	$5.68 \times 10^{-7}$	不透水
⑥ <sub>4</sub>	粉质粘土	$3.36 \times 10^{-6}$	$7.87 \times 10^{-6}$	微透水

### 4. 场地水文地质条件分析

由上述场地工程地质和水文地质条件可知:

1. 本工程开挖范围内主要为人工填土, 人工填土刚刚填垫, 结构松散, 土质软, 基坑开挖土方时, 应注意对称、分层开挖, 槽边严禁堆土, 避免对槽内外工程桩产生偏位等不良影响。桩顶以上 30cm 土层应人工清除。

2. 工程桩及基础应做好防腐处理工作。

3. 开挖时做好降水工作, 采用管井降水系统, 将水位降至槽底以下 1.00m 处。

## 2.4 基坑周边环境条件分析

### 2.4.1 基坑周边环境

本工程位于北大街南侧, 地势开阔, 因本工程土方量较大, 土方运输弃土地点选在本工程附近的两处弃土点。土方开挖时, 开设四个出入口。

基坑周边距离其它建筑物较远, 土方开挖时对周边环境基本不会造成影响。

## 2.4.2 基坑周边管线

基坑周边管线主要为位于基坑北侧的市政自来水接口以及场内临水临电管线。对于场内临电、临水管线进行埋地，深度为 0.8m；对于市政自来水接口，要在相应位置作明显标识，并加强日常巡查，对该区域沉降以及接口处跑漏情况进行观察，运行车辆严格限载，以防止区域破坏造成自来水管线的破坏，延误工期。

## 2.5 工程难点及施工关键

经过对本工程招标文件、图纸资料的分析及现场踏勘、调查，本工程的难点及施工关键如下：

- 1、基坑开挖深度较大，开挖技术难度高。
- 2、工期较紧，周边相邻一期工程同时施工，因此施工期间场区相对比较狭小，周边道路比较拥堵，给出土车辆组织带来了较大难度。
- 3、基坑槽底位于淤泥质土层，大大降低降水效果，也成为开挖过程中一大难点，因此应提前降水。
- 4、土方开挖期间，文明施工和环保较为突出，所以做好土方施工组织，倡导绿色施工，确保文明施工和环保要求。

# 第三章 工程综述

## 3.1 项目组织机构

### 3.1.1 组织机构

按项目法施工的原则，选派具有丰富施工经验，精干得力的人员组成合格的项目班子进行管理，并聘请多位专家为项目顾问，以便解决施工过程中遇到的技术难题，以及在土方开挖过程中提供及时有效的应急措施。

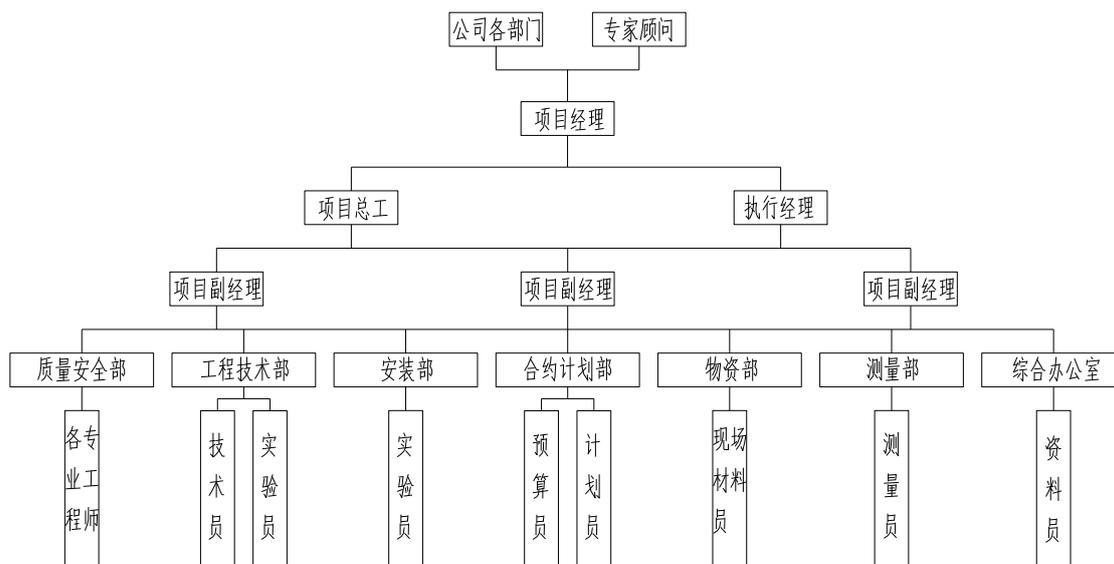


图 3.1-1 项目组织机构图

### 3.1.2 人员职责

#### 1、项目经理

全面负责总包项目部的日常管理，履行总包与业主签订的施工总承包合同，签发各项施工指令，参加业主、监理的各种例会，对参加各专业的商务洽谈。

#### 2、项目副经理

在总包经理的领导下，负责日常施工生产工作，贯彻执行总包制订的各项规章制度，传达落实总包经理签发的各项施工指令，安排布置施工生产计划，组织检查落实各项计划的完成情况。

#### 3、项目总工程师

在总包经理的领导下，主管施工技术、质量、安全工作，组织图纸会审、技术交底、与设计院对接，解决设计变更的确认和审定工作以及施工组织设计的编制审批，现场技术问题的处理，协调、指导各专业分包的技术管理工作，做好新技术新材料的推广应用、科技成果的总结发布。

#### 4、工程技术部

负责对施工现场生产调度，施工计划安排、落实，各分包商工序穿插，现场施工技术复核，负责施工工序验收与资料收集。

负责工程施工技术管理，会同设计单位及其它有关单位对重大施工技术问题进行专题讨论和优化设计讨论。

负责编制总的施工组织设计，审核包括指定分包在内的各分项工程的施工方案的编制和实施；负责技术资料的统一上报、统一发放、统一收集整理，建立指定分包在内的统一工程档案。

#### 5、质量安全部

负责对总包施工现场质量统一管理，负责制定各级质量管理制度以及和相关政府部门质量对口衔接。

负责对总包施工现场安全、文明施工统一管理，负责制定各级安全管理制度以及和相关政府部门安全对口衔接；行使安全管理一票否决权和文明施工处罚权。

负责施工现场文明施工、CI 形象达标、环境保护及现场临时水电的维护、保养与管理；

#### 6、合约计划部

根据总包合同负责对业主和各包商的结算工作，变更材料、变更价款报价报检以及对业主、分包商的索赔工作，负责对业主资金申请和各分包商资金控制。

#### 7、物资设备部

负责总包范围材料采购监督，现场混凝土搅拌站及施工机具的控制管理，负责收集各种材料相关资料、控制合格材料进场以及监督整个施工现场材料的合理使用。

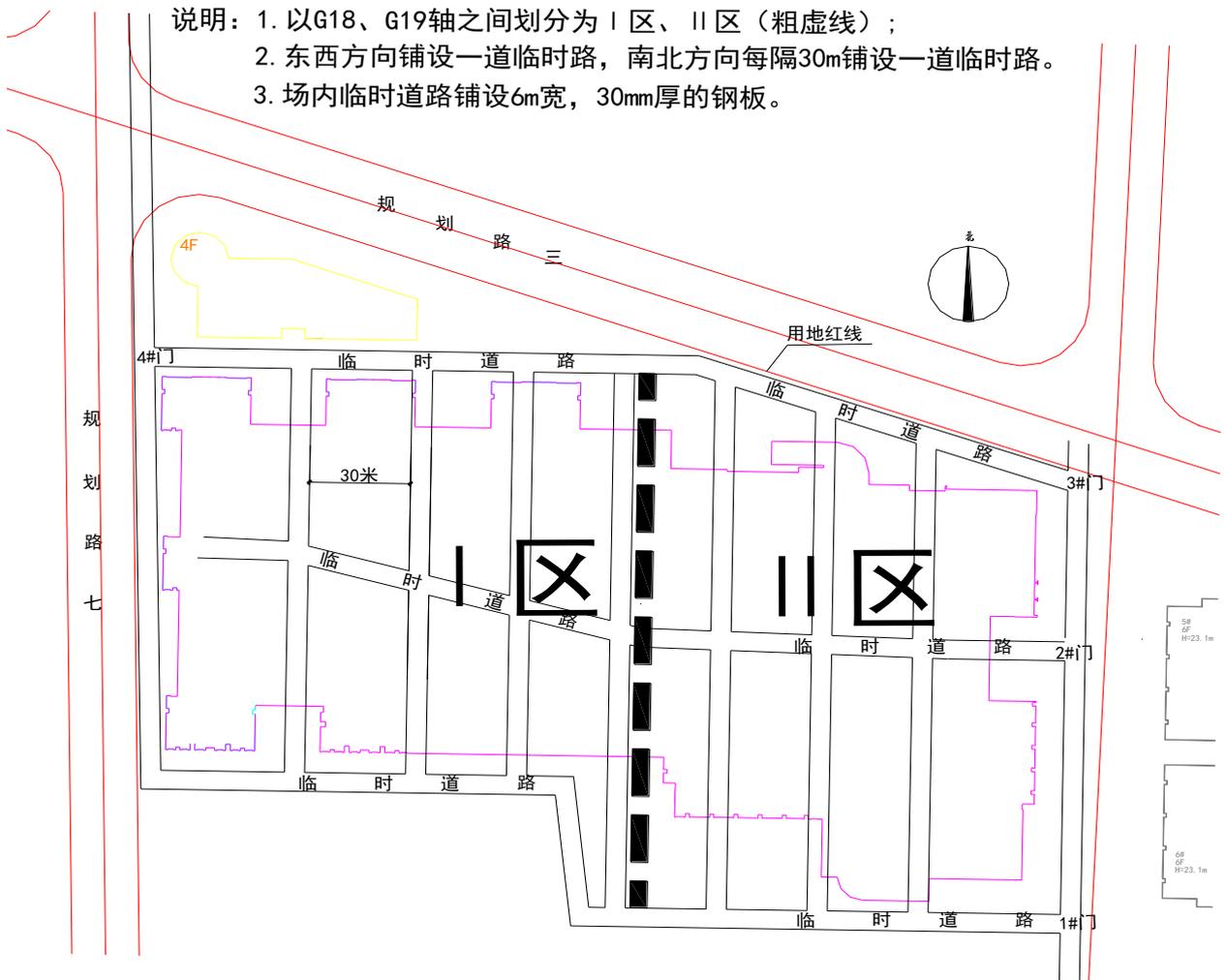
#### 8、综合办公室

负责现场消防保卫工作，维持现场正常施工秩序，负责后勤保障，负责项目劳资分配及日常行政管理工作。

### 3.2 施工部署

#### 3.2.1 基坑开挖总部署

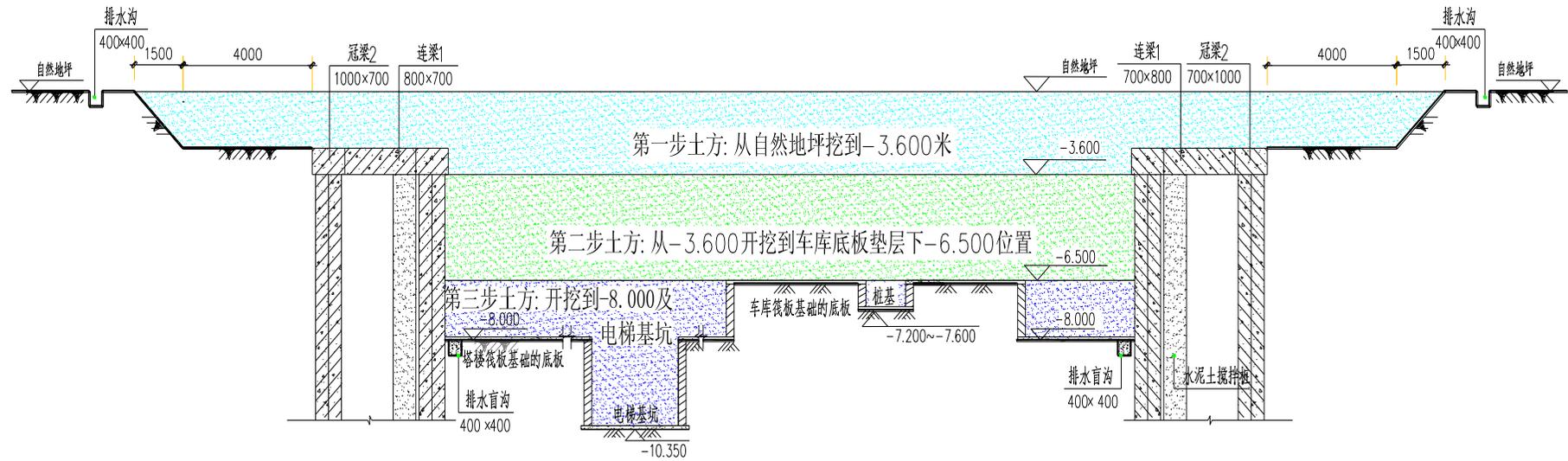
根据整个基坑支撑形式、基槽挖深以及周边道路情况，在遵循先撑后挖的原则下，采取岛式、分层、分块、对称开挖。由于设计要求支撑必须达到设计强度要求的 100%后，方可向下大面积开挖基坑的下层土体，同时又考虑到工期比较紧张，根据桩基队伍的施工顺序，基坑土方开挖拟划分为两个大区开挖，即：I 区、II 区(以 G18、G19 轴之间的沉降后浇带划分)，I 区、II 区又各分为三步开挖，具体施工段的划分详见附图（31#公建楼后续施工，暂时不考虑）。



蓝白领二期工程土方开挖分区图

土方开挖的基本顺序为:

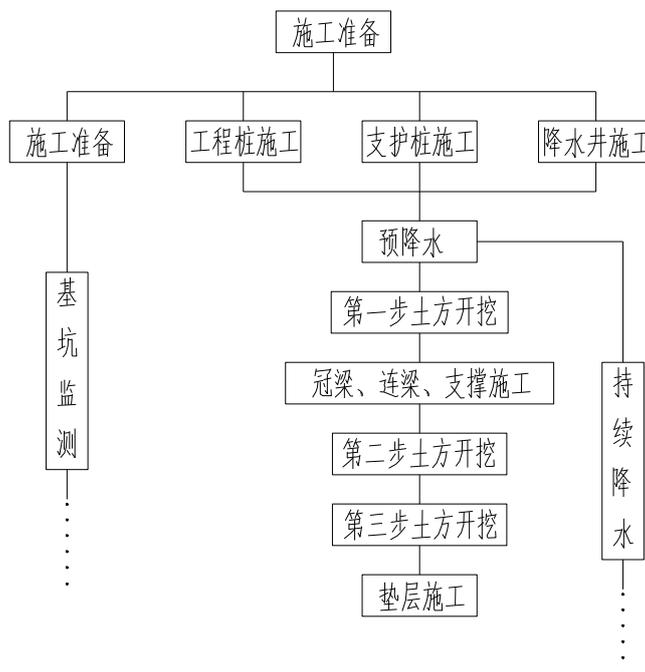
1. 先进行基坑支护的土方开挖(即按设计要求挖至-3.6m),做支护桩的冠梁、连梁及支撑,待支撑达到设计要求强度的100%,然后再进行大面积的开挖,支护桩冠梁等的施工基本按自西向东的顺序施工。
2. 大面积开挖时先开挖 I 区部分,再开挖 II 区部分, I 区、II 区均分三步开挖:
  - 第一步: 自然地坪~-3.6m, 高度约 2.6 米;
  - 第二步: -3.6m~-6.5m, 高度约 2.9 米;
  - 第三步: -6.5m~承台底标高, 高度约 1.5 米。如下图所示。



本工程土方开挖量统计如下表：

序号	分层挖土标高	土方量 (m <sup>3</sup> )	累计土方量 (m <sup>3</sup> )
1	I 区第一步 (自然地坪~-3.6m)	57500	57500
2	I 区第二步 (-3.6m~-6.5m)	40800	98300
3	I 区第三步 (-6.5m~承台底标高)	25000	123300
4	II 区第一步 (自然地坪~-3.6m)	61500	184800
5	II 区第二步 (-3.6m~-6.5m)	44200	229000
6	II 区第三步 (-6.5m~承台底标高)	27000	256000
总计		256000m <sup>3</sup>	

### 3.2.2 基坑开挖总体流程



## 3.3 施工准备

### 3.3.1 专业队伍准备

根据确定的现场管理机构建立项目施工管理层，选择高素质的施工专

业劳务队伍进行该工程的施工。

组织大量稳定、技术素质高的施工人员和管理人员，选择实力雄厚的分包商，能够有效快速地组织劳动力资源进场，根据该工程的特点和施工进度计划的要求，确定各施工阶段的劳动力需用量计划。

做好工人的技术、安全、思想和法制教育，使工人树立“质量第一，安全第一”的正确思想，遵守有关施工和安全的法规，遵守地方治安法规，根据天津市地方政府要求，对工人全部实行实名制卡和管理。

### 3.3.2 技术及作业条件准备

#### 1、技术准备工作

1) 及时复核甲方提供的平面坐标控制点及水准基准点，发现问题随时沟通。

2) 检查图纸和资料是否齐全，核对平面定位和标高，检查图纸相互之间有无错误和矛盾之处。

3) 仔细查阅图纸，把相关问题解决在施工前，做到工作重点明确。

4) 查阅地质勘察报告，搞清土层性状及场地内水文地质情况。

5) 熟悉设计内容和技术要求，充分了解工程规模、特点和质量要求。

6) 施工前，将设计意图层层交底，确保各级施工人员充分了解工程特点。

7) 提前制定基坑降水开挖施工方案，绘制基坑土方开挖图，确定开挖路线、顺序、边坡坡度、出土路线等。

#### 2、场地及外围准备工作

1) 调查周边道路、地下管网线路、障碍物情况，形成书面资料指导施工。

2) 与交通、城建、市政、市容、环保等政府相关部门联系，尽快办理渣土外运手续，落实弃土场地。

3) 管线拆改、支、吊保护全部完成或落实好开挖过程中的加固保护措施。

4) 实现场地“三通一平”，对施工场地及车辆行走路线作出详尽的规

划，对软土不适于车辆行走的地段采取相应措施进行垫碎石、渣土、钢板或地面硬化处理。

5) 配备足够的夜间照明设备。卸土场地，运土道路及其它危险地段也要安装必要的散光灯和警戒灯。

6) 所有材料、设备、运输作业机械必须进场到位，水、电必须接通。

7) 机械设备进行维护检查、试运转，使处于良好的工作状态。

### 3.3.3 机械物资准备

#### 1、建筑材料的准备

根据施工组织设计中的施工进度计划和施工预算中的工料分析，编制工程所需的材料用量计划，作好备料、供料工作和确定仓库、堆场面积及组织运输的依据。

根据材料需用量计划，做好材料的申请、对多个供应厂家进行对比分析，择优选取，并做好订货和采购工作，使计划得到落实。

提前编制材料需用计划及采购计划，项目部材料员负责组织物资进场并负责做好物资进场的验收、入库及保管工作；并制定应急措施，对材料可能不能按时到场的情况事先确定应急方案。对业主指定供应或直接采购的物资，进场后由项目经理部材料员会同业主、监理组织验收，并单独做好物资进场验收记录。

#### 2、构配件的加工订货准备

根据施工进度计划及施工预算所提供的各种构配件数量，做好加工放样工作，并编制相应的需用量计划。组织构配件按计划进场，按施工平面布置图作好存放和保管。

#### 3、施工机械准备

根据各专项施工方案中确定的施工方法、施工机具、设备的要求和数量以及施工进度度的安排，编制施工机具设备需用量计划，组织施工机具设备需用量计划的落实，确保按期进场。具体投入详见第六章《机械设备选择》。

## 第四章 基坑降水

### 4.1 场地含水层及地下水位

根据本工程的岩土工程勘察报告得知：本工程浅层地下水主要为潜水，静止水位埋深 0.60~1.80m，相当于标高 1.58~1.47m，年变幅一般为 0.50~1.00m。标准冻结深度为 0.60m。

勘察报告的建议：开挖时应做好降水工作，可采用管井降水系统，将水位降至槽底以下 1.00m 处。

### 4.2 基坑降水目的

根据本工程的基坑开挖及基础底板结构施工的要求，本次降水目的如下：

1、加固基坑内和坑底下的土体，提高坑内土体抗力，从而减少坑底隆起和围护结构的变形量，防止坑外地表过量沉降。

2、疏干坑内地下水，便于挖掘机挖土与土方外运，以及便于坑内施工作业。

### 4.3 降水井布置

1. 按照设计要求，管井的井点间距为 20m，井深 11m，井数为 105 口。

2. 管井设计：根据设计要求，本基坑采用大口径坑内降水，井径 800mm，井管为  $\Phi 500\text{mm}$ ，井深为 11m，每个管井的降水影响半径一般为 20m 左右；降水井采用无砂混凝土井管，混凝土井管滤料采用 6~8mm 等粒径中粗砂或无粉碎石屑；井位布置应避开工程桩及基础承台，根据设计位置适当调整。

2、降水井布置图

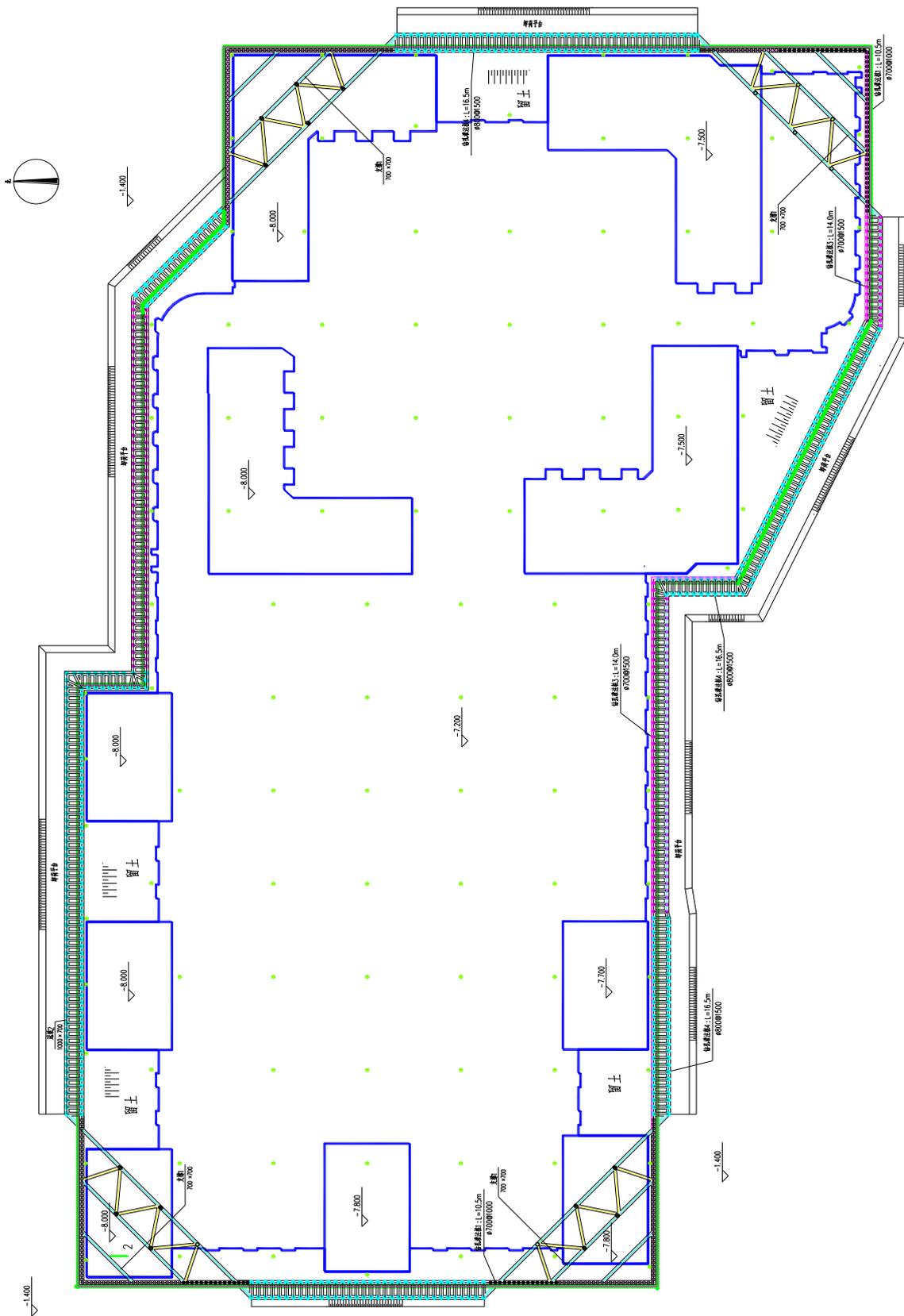


图 4. 4-1 降水井平面布置图

## 4.4 排水设计

1. 基坑开挖后，坑底采用盲沟排水，盲沟深宽为 400mm×400mm，随挖随用碎石回填。

2. 地表排水：在基坑周边距坡顶 1m 布置一圈排水沟，排水沟深 400mm，宽 400mm，在排水沟上每 30m 留一个 1m×1m×1m 的集水坑，排水沟底按 0.5% 坡度向集水坑找坡。排水沟底部浇筑 100mm 厚 C15 混凝土垫层，侧面采用砖砌筑，内部高出 200mm，防止地表水溅入基槽，排水沟采用防水砂浆抹面。排水沟与坡顶间浇筑 100mm 厚 C15 混凝土垫层，坡向排水沟，防止雨水进入基坑。管井所抽地下水直接排入排水沟，再由集水坑用水泵排至市政污水管道。

## 4.5 降水井施工技术要求

1. 降水井施工顺序：设备进场—井点定位—管井施工—试抽水—开始降水—基础施工—基础回填—管井封闭—设备退场。

2. 管井定位：根据轴线控制点，用经纬仪、钢卷尺定位。

3. 成井：采用泥浆护壁回旋钻机钻进成孔。成孔后要洗井冲净孔底沉渣，并连续下入井管和滤料。

4. 安装管井：井管采用无砂混凝土井管，管井的滤管为无砂大孔混凝土管，采用粒径为 3~5mm 的豆石加水泥按 6:1 左右比例预制而成，强度大于 2MPa，每节长 1m 左右。最下部一节为有孔滤管，其空隙率为 20%~25%。管与管之间采用扣槽连接，管接头处用两层麻布浇沥青包裹，外夹竹片用 10 号铅丝扎牢，以免接缝处挤入泥砂淤塞管井，其内径为  $\phi 500$ 。井管外填滤料，滤料采用 5~10# 的瓜子片掺中粗砂灌至地面。

5. 洗井：管井安装后，及时放入 1.5 千瓦的高扬程水泵抽水洗井，防止时间闲置，使滤管堵塞。

6. 抽水：洗井 12~24 小时后，流出清水，即可连续抽水。如出现出水混浊并大量含有粉粒成分时，要调细滤料粒径。

7. 施工控制：降水过程中注意地下水位观测。在基坑开挖前及开挖过

程中，管井全部启动强力降水，之后可以根据水位观测情况及天气状况适当调整降水井数。管井内水泵位置置于地面下 8m 处，当管井内水位低于水泵时，停止抽水，当水位高于水泵位置，继续抽水。

此外，降水运行过程中每天将基坑周围的监测资料抄送项目部，以便及时了解、分析降水对周围环境的影响程度，有效控制降水运行。

基础底板施工完成后，包括养护阶段和地下其他部位结构施工阶段，逐步减少降水井的开启数量，直至停止降水运行。降水井停止降水时，应由总包单位出具“停止降水通知书”后，方可终止降水运行。

#### 4.6 降水运行应急预案

降水成功与否直接关系到整个工程的安全，所以在施工过程中不能忽视一些影响降水安全的因素。

##### 1、电源保证

为了保证降水不间断，在施工现场除提供工业用电外，另外需配备 2 台柴油发电机，每台功率不小于 120KW。

为了保证柴油发电机处于完好状态，发电机定期（1~2 周）试运行一次，保证应急时柴油发电机能够即时发动供电。施工现场临时用电电路采用双向闸刀，以确保工业用电与柴油发电机供电自由切换，保证应急时降水井能全部启动降水，确保在基坑开挖过程中降水不中断。

##### 2、排水保证

排水是否正常将直接影响降水运行，施工现场必须合理布置排水，以能够迅速将地下水排入城市管道中。

##### 3、井管保护

井管采用直径为 500mm 的无砂混凝土井管，管材强度不是很高，经不起机械设备的碰撞和冲击。基坑开挖时必须保护好降水井管。

坑内挖土时，挖掘机等施工机械不能直接碰撞坑内井管，井周边的土不得用挖机操作，可以人工扦土，并要有专人指挥。

坑内所有降水井的井位应根据基坑的桩基图正确定位，不能与设计的桩基、支撑相碰。每口降水井需搭设降水平台，均应设置醒目标志，并且

对可能受车辆行走影响的电缆线以及管路部位加以防护，并且抽水人员加强对现场的巡视力度。

#### 4、监测措施

因基坑开挖深度比较深，必须委托专业监测单位对基坑围护结构和周边环境进行监测，加强信息化施工，监测数据必须提交一份给降水单位，对周边环境出现异常情况，监测单位必须通知降水单位，使降水单位根据数据实时调整抽水井数以及抽水井位置。

在合理的工作程序下，基坑开挖应加快进度，让基坑暴露的时间缩短，减少因开挖产生的沉降变形量。同时当基坑开挖时发现基坑内降水井的单井出水量没有显著的减少时应考虑止水帷幕是否渗漏，发现止水帷幕渗水的地方，及时阻漏，减少上层土层的固结变形，而引起基坑外水位的变化。

#### 5、技术应对措施

##### (1) 风险分析

1) 勘探孔未进行封孔处理或处理不当，造成深部承压水向坑底冒水、涌砂。

2) 坑内设置的监测孔或沉降监测孔进入承压含水层，没有保护措施向坑底冒水、涌砂。

3) 坑内桩基混凝土灌注不当，承压水沿桩的四周上冒水、涌砂。

##### (2) 应对措施

1) 坑底如果局部出现冒水、涌砂迹象，开启附近的降水井，降低水头；现象严重时，立即停止基坑开挖，在开启附近降压井的同时采用沙袋压重或往冒水孔覆土。

2) 由于该地区地层较为复杂，如果出现局部地层与布井位置地层水力联系不大而发生冒水、涌砂的情况。即停止该局部范围内的开挖，同时立即补井减压。

3) 搅拌桩渗漏处，及时封堵(搅拌桩接缝处采用高压旋喷加固措施)。

## 第五章 土方开挖

### 5.1 工程概况

本工程基坑面积约 36000 m<sup>2</sup>，±0.00 相当于大沽高程 4.150m，自然地坪标高约为-1.000m。基坑采用双排灌注桩结合水泥土搅拌桩止水帷幕作为围护结构，坑内四个大角设置一道钢筋混凝土水平支撑体系，支撑位于建筑标高-3.600m 处。

基坑地下一层，开挖深度约为 7m，电梯井的局部基坑深度达 9.35m。

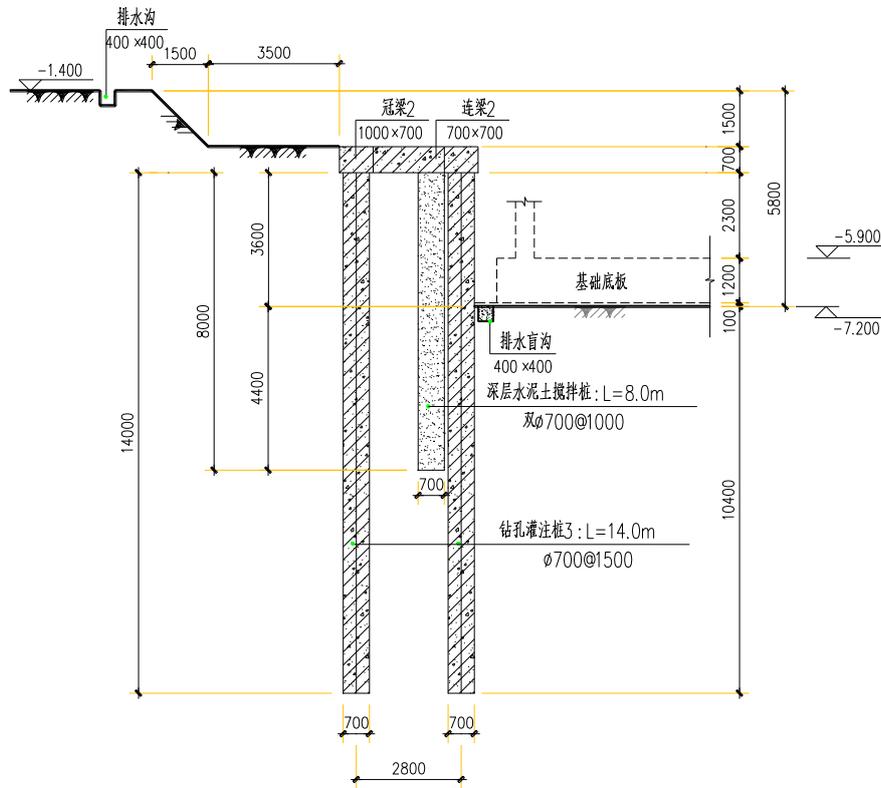


图 5.1-1 基坑支护剖面图(1)

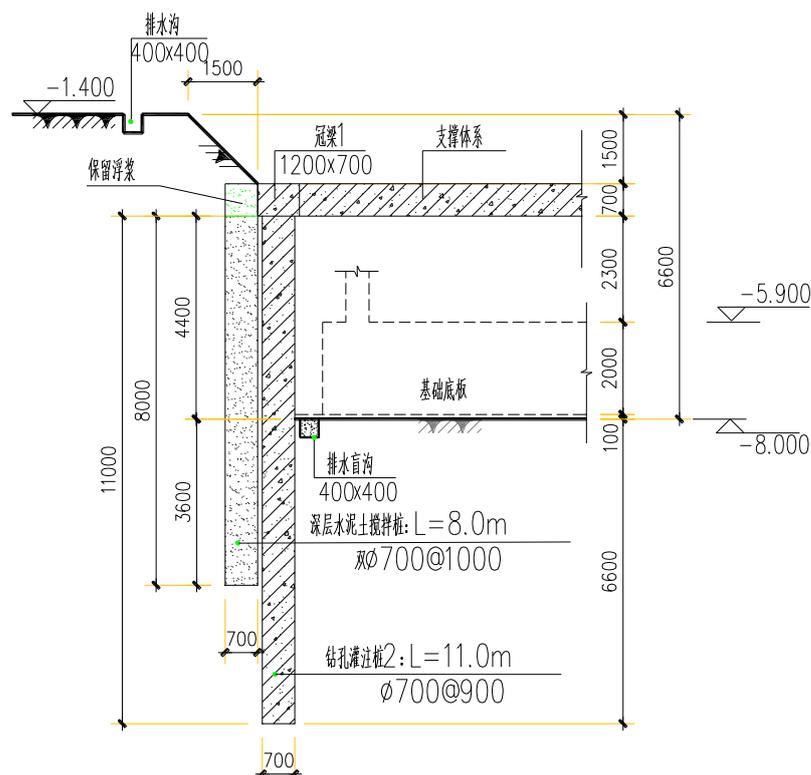


图 5.1-2 基坑支护剖面图(2)

## 5.2 土方开挖设计要求及其它

1、基坑挖土应遵循先撑后挖的原则，岛式、分层、分块、对称开挖（第三步土采用盆式开挖）；待支护桩冠梁、连梁、支撑施工完毕，支撑的强度达到 100%后，才能进行大面积开挖。

2、土方应分层分步，均匀开挖。

3、基坑开挖应先由机器开挖至设计基底以上 0.3m，其下土体由人工挖除，禁止超挖。挖土及时运走，禁止堆在坑边。基坑开挖时不得碰撞围护桩。

4、为了减小基坑变形，基坑开挖后应先分段施工素混凝土垫层，并将素混凝土垫层与支护桩相接，然后再进行其他工作。基坑内四周素混凝土垫层下应先施工排水盲沟。

5、深浅坑交界处采用放坡或钢板桩等临时措施进行处理。

6. 开挖过程中，开挖面的高差应控制在 3m 以内，并按不大于 1:1 放坡。

7、开挖过程遇到淤泥层，适当将出土平台下方淤泥质土层坡脚插打木桩，以防止动土坡发生。

8、开挖至基底时，在基坑普遍基底垫层形成并达到强度的 80%以上后进行基底深坑开挖。

9、土方开挖过程中,对于基坑中的降水井、工程桩、基坑支护桩应进行避让和保护，周边土方应对称留置和开挖。

### 5.3 土方开挖施工组织

根据总体部署，本工程基坑采取自西向东的方向开挖土方，总体采取分区、分层、分步开挖；考虑到工期比较紧张，在桩基施工完成西侧支护桩后，我方就准备进入施工现场，进行第一步土方施工；整个基坑划分为两个区段，即以 G18、G19 轴为分界线，划分两个区段（平面分区图详见 3.2 施工部署章节）；每个区段的分步、分层均相同。每步开挖深度见下图 5.3-1 所示。

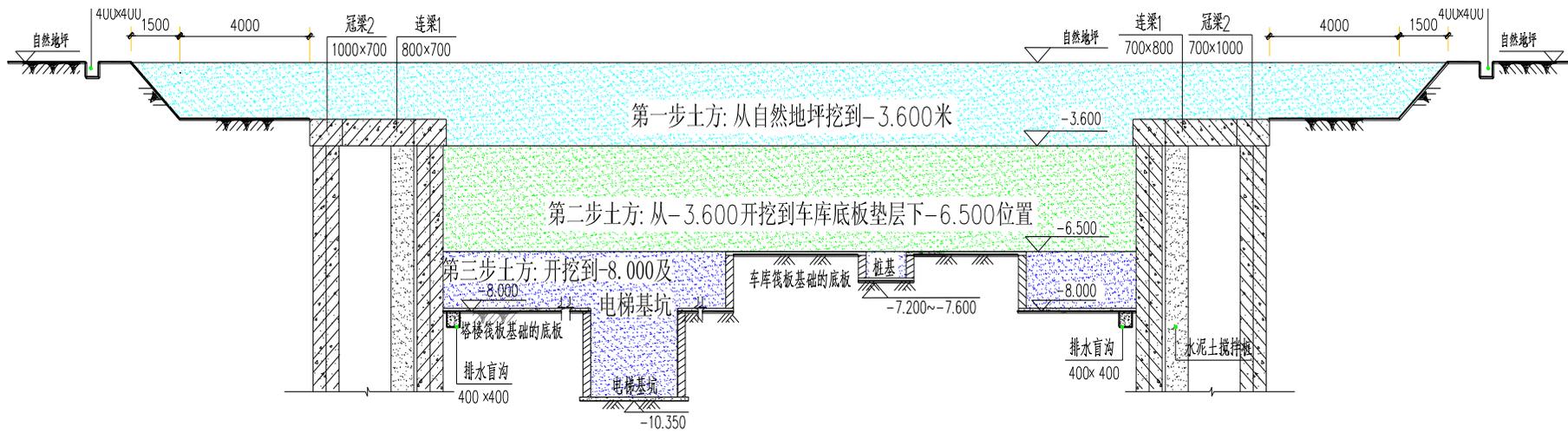


图 5.3-1 土方分布开挖剖面

## 5.4 场内外交通组织

现场已形成环形硬化道路，均为双车道。本工程土方施工阶段共设置4个出入口，各阶段出土口布置以及相应位置详见下图表所示。

表 5.4-1 场内交通组织表

开挖阶段	大门布置	出土口布置
第一步土方开挖	空车走 2、3#门；重车走 1、4#门	设置 2 个
第二步土方开挖	空车走 2、4#门；重车走 1、3#门	设置 2 个
第三步土方开挖	空车走 2、4#门；重车走 1、3#门	设置 2 个

土方开挖期间出土道路布置：

出土口 1（西北）……大门 4……生活区北侧

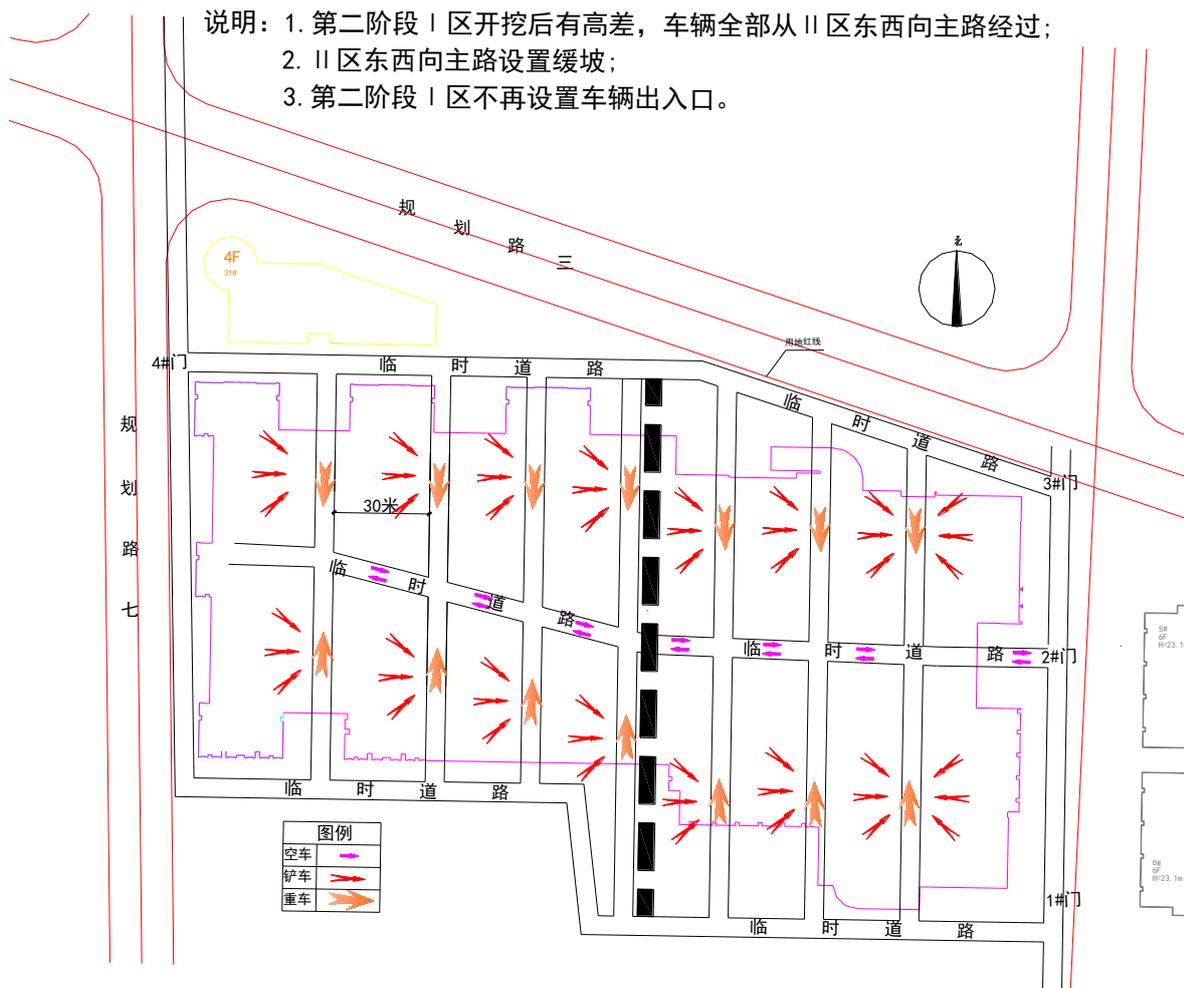
出土口 2（东北）……大门 3……生活区北侧

出土口 3（东南）……大门 1……一期施工区南侧

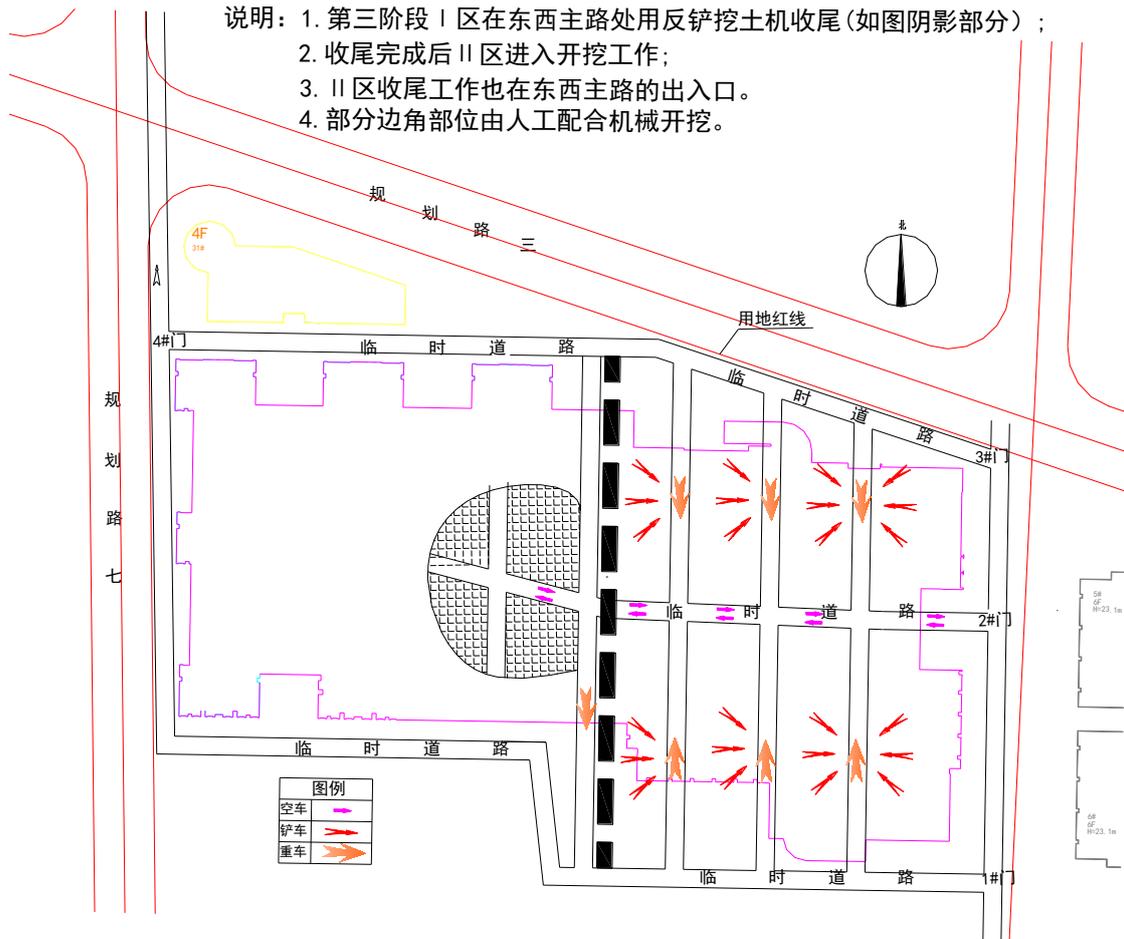
土方开挖期间，每个大门口均安排专人进行指挥。对于进入场内的每辆车都必须明确去哪个出土口；车辆装土后必须听从指挥员统一指挥出场。土方车辆驶出场前，由指挥员监督将渣土覆盖，车轮上、车帮上的土清理干净后方可放行。



第一阶段流向及交通组织示意图



第二阶段流向及交通组织示意图



第三阶段流向及交通组织示意图

## 5.5 土方开挖方案

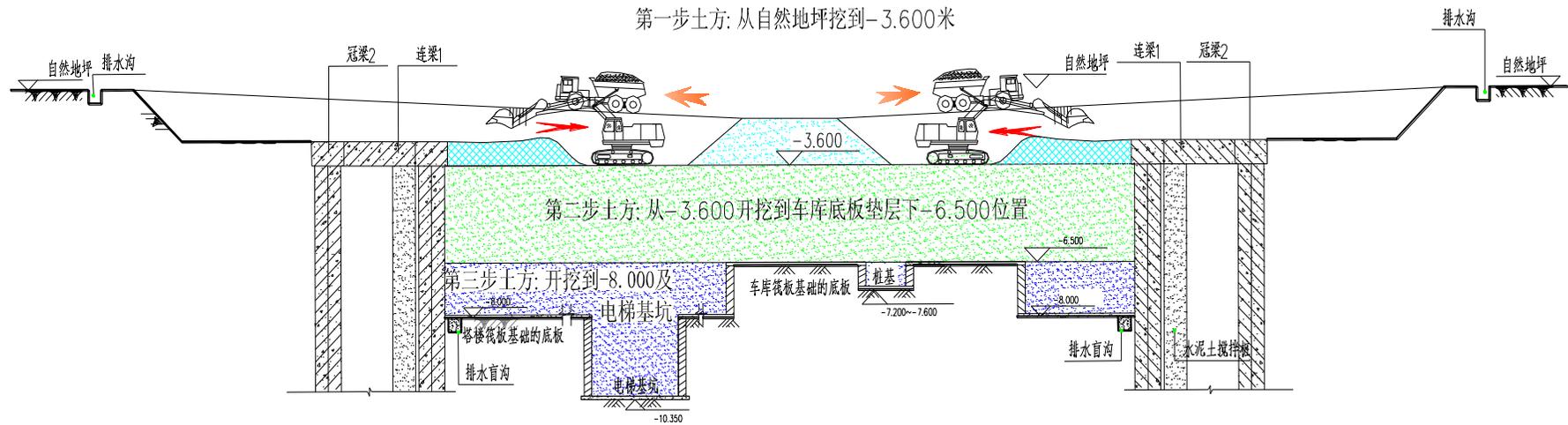
### 1、I 区第一步土方开挖

#### 1) 土方开挖方案

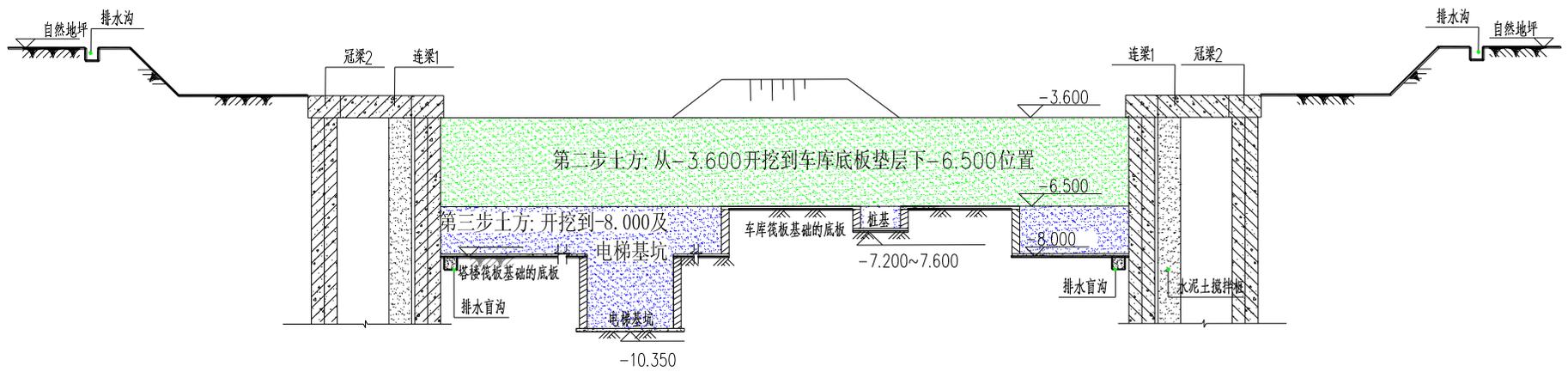
土方开挖整体上自西向东进行大开挖，开挖至建筑标高-3.60m，开挖深度为 2.6m，优先开挖水平支撑、支护桩上方的土方，其次开挖中心土方，以便于冠梁、连梁、水平支撑可尽早插入施工。I 区第一步土方开挖量约为 57500 方，计划 7 天完成，计划每天出土量为 8200 方。



第一步土方开挖平面图



第一步土方作业剖面图



第一步土方结束后的剖面图

## 2) 机械配备

①挖掘机：选用日产 PC300 型挖掘机，单斗容量  $1.8\text{m}^3$ ，反铲最大挖掘深度  $5.8\text{m}$ 。

自卸汽车：选用中国重汽生产的斯太尔自卸车，单车容量  $20\text{m}^3$ ，最大爬坡能力  $20^\circ$ 。

挖掘机每小时生产率计算：

$$Q=qnK_mK_b/K_s=1.8 \times 80 \times 1.25 \times 0.8 / 1.25 = 115.2 \text{ (m}^3/\text{h)}$$

式中：q—挖土斗容量  $1.6\text{m}^3$

n—工作循环次数 80 次/h

$K_m$ —装满系数 1.25

$K_s$ —土的松散系数 1.25

$K_b$ —时间利用系数 0.8

每天按照工作两个台班计算，则需要挖掘机台数：

$$N=W / (QT) = 57500 / (115.2 \times 7 \times 8 \times 2 \times 0.6) \approx 7.4 \approx 8 \text{ 台}$$

式中：W—计划工期内挖掘机完成工作总量 ( $\text{m}^3$ )

Q—挖掘机生产率 ( $\text{m}^3/\text{h}$ )

T—计划工期内挖掘机的有效工作时间 ( $T=0.6$ )

考虑机械故障等不利因素，选用 10 台挖掘机。

②自卸汽车生产率按下式计算： $P_j=60 \times q \times k_e \times k_{ch} \times k_{su} / T$

式中：P<sub>J</sub>—自卸汽车每小时生产率： $\text{m}^3 / \text{h}$

q—汽车车箱容积

$k_e$ —可松系数：1/1.25

$k_{ch}$ —汽车装满系数，考虑施工道路为土路，不宜装的太满，取 0.85

$k_{su}$ —运输损耗系数：一般为 0.94~1.0，取 0.94

T—汽车一次循环时间  $T=t_z+t_y+t_x+t_d$

$t_z$ —装车时间  $n/n_0+tr$

$t_y$ —行车时间  $(60L/V_z+60L/V_k) \times K$

$t_x$ ——卸车时间：1 min

$t_d$ —调车、等车时间：5min

$n$ —汽车需装铲斗数：10

$n_0$ —每分钟挖掘斗数：1.4

$t_r$ —汽车进入装位时间：1min

$L$ —运距：1 公里以内

$V_z$ —重车行车速度：取为 15Km/h

$V_k$ —空车行车速度：取为 30Km/h

$PJ=45.12 \times q/35m^3/h$ ，则  $20m^3$  自卸汽车生产率为  $25.8m^3/小时 \cdot 辆$ 。

日生产率如下（两班制）： $20m^3$  自卸汽车： $P=413m^3/天 \cdot 辆$

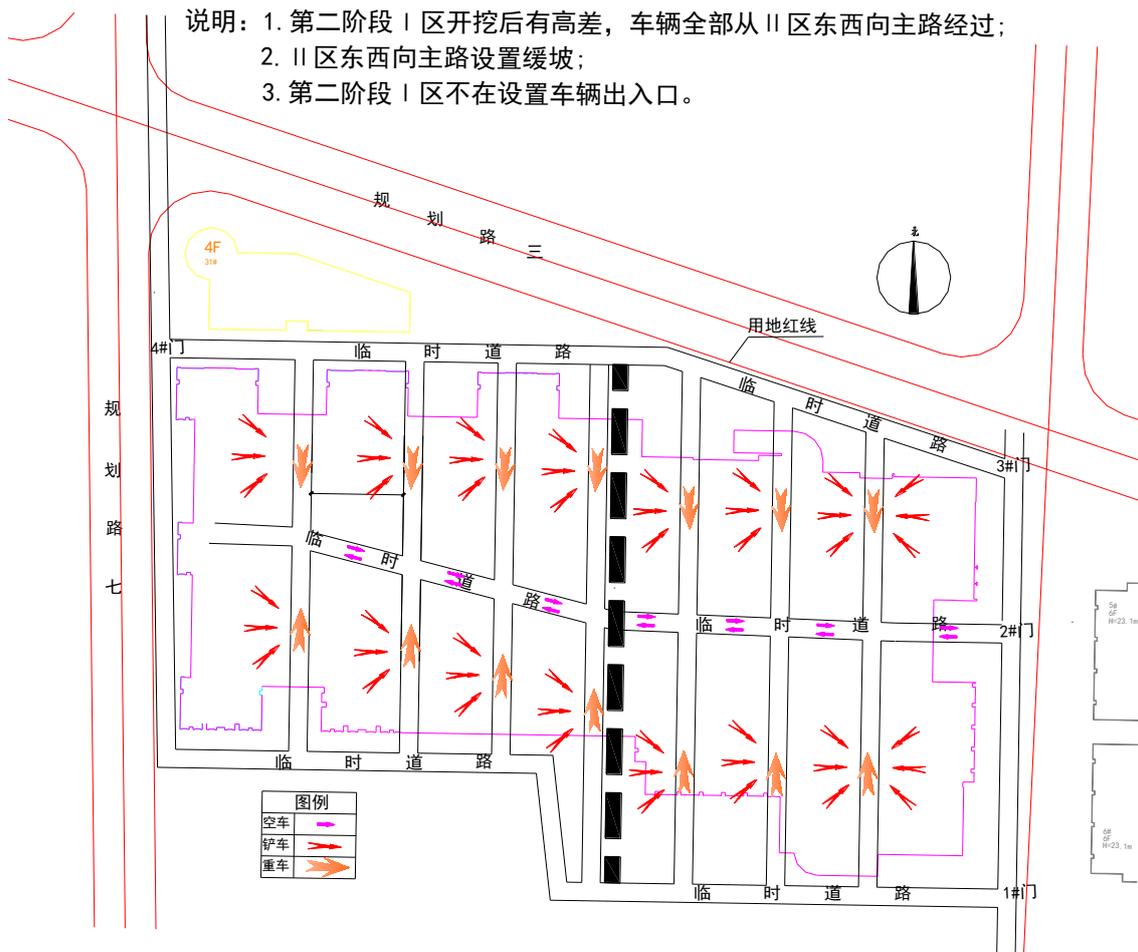
本工程每日土方运输量为  $8200m^3$ ， $8200 \times 1.25/413=25$ （辆），考虑到机械可能出现故障，车辆总数计 30 辆。

综上所述，第一步土方开挖配备 10 台挖掘机、30 辆自卸汽车。

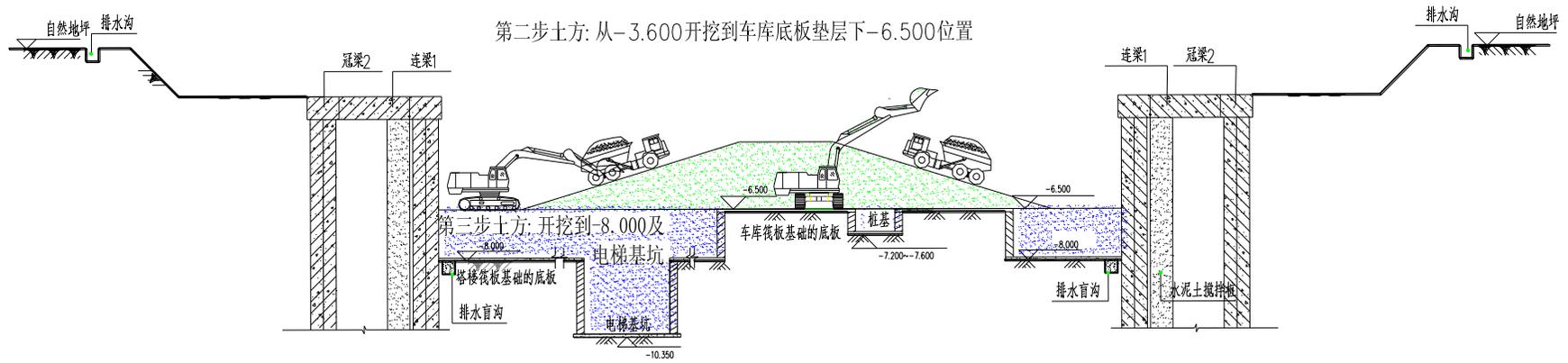
## 2、第二步土方开挖

### 1) 土方开挖方案

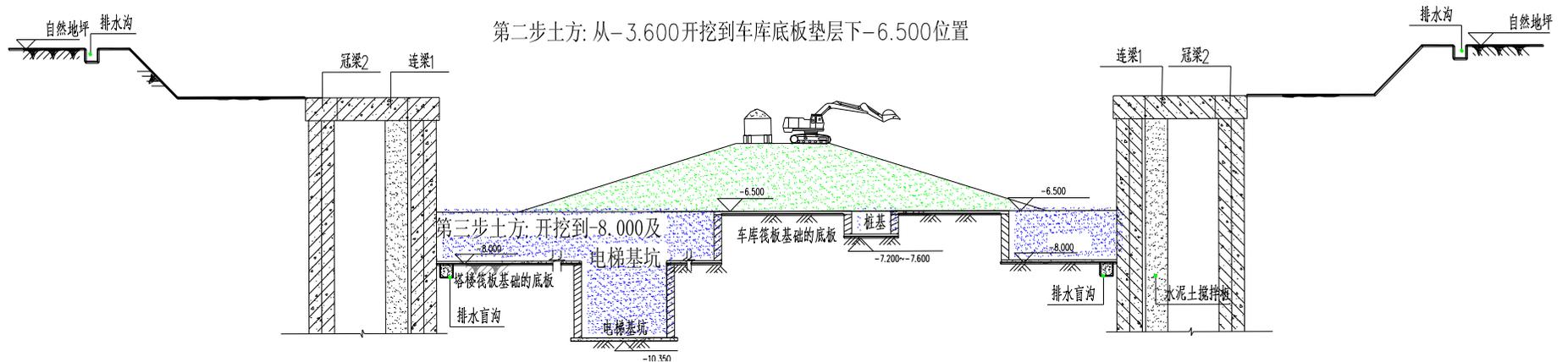
按照土方开挖平面布置图，基坑东西方向的中心路暂时不挖，待第三步全部土方完成后再边退边挖。基坑南北方向出土坡道按 1:10 坡度修至中心路，南北方向临时出土道路每间隔 30m 修筑一条，该临时道路铺设 6m 宽，30mm 厚的钢板。重车出土不再使用 4#出口，4#出口改为空车进口。开挖标高为  $-3.6m \sim -6.5m$ ，开挖深度为 2.9m，开挖平面图详见下图。



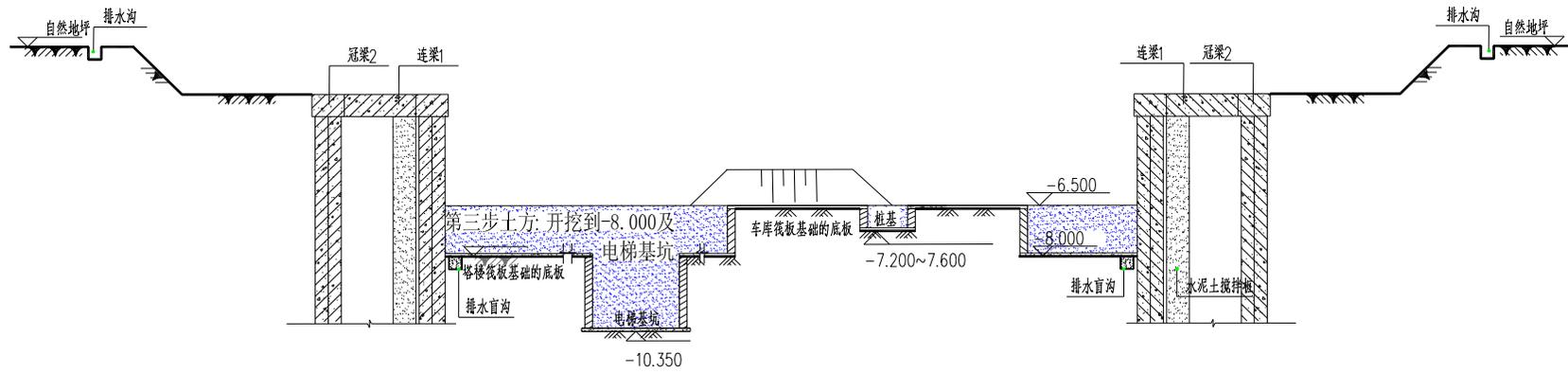
第二步土方开挖平面图



第二步土方开挖过程剖面图



西、西北及西南出土口断交，此时，沿着东西向主路由西向东  
开挖，东西向主路为运输通道



第二步土方开挖完成后剖面图

第二步土方开挖尾期，位于中心主路的土方不能开挖，需留作三步土方开挖的出土道路，其它部位土方均开挖至建筑标高-6.5m处。第二步土方开挖总量约为40800m<sup>3</sup>，计划6天完成，计划每天出土量为6800m<sup>3</sup>。

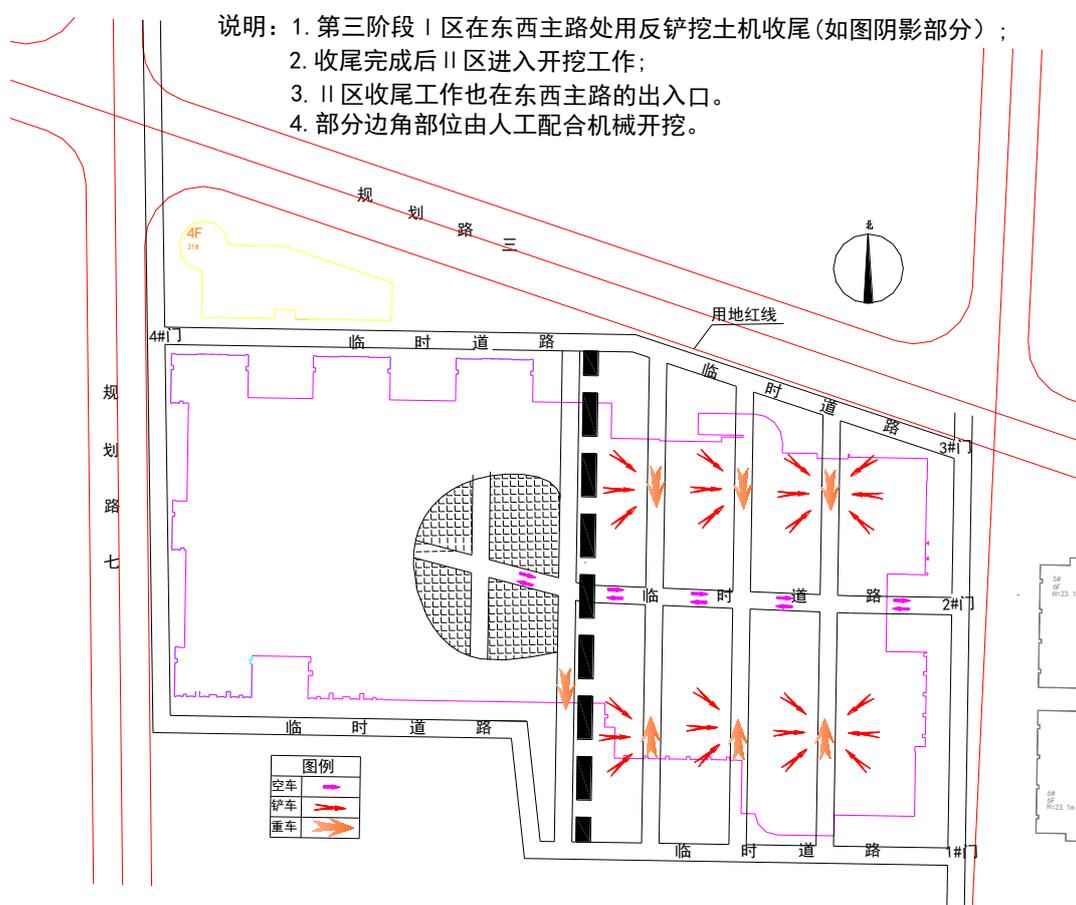
## 2) 机械配备

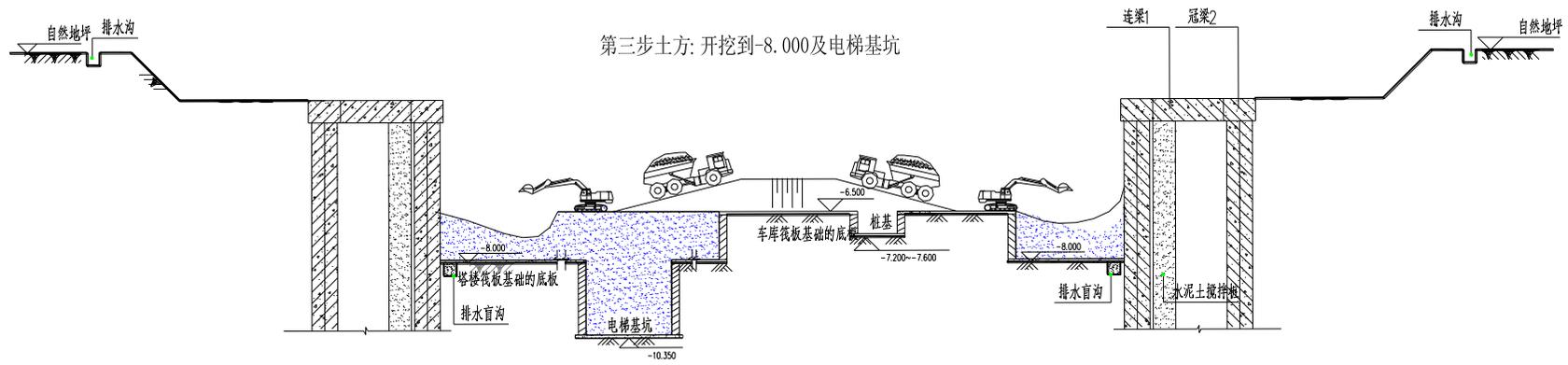
土方挖运设备同第一步土方开挖，开挖共配备8台挖掘机、25辆自卸汽车。

## 3、第三步土方开挖

### 1) 土方开挖方案

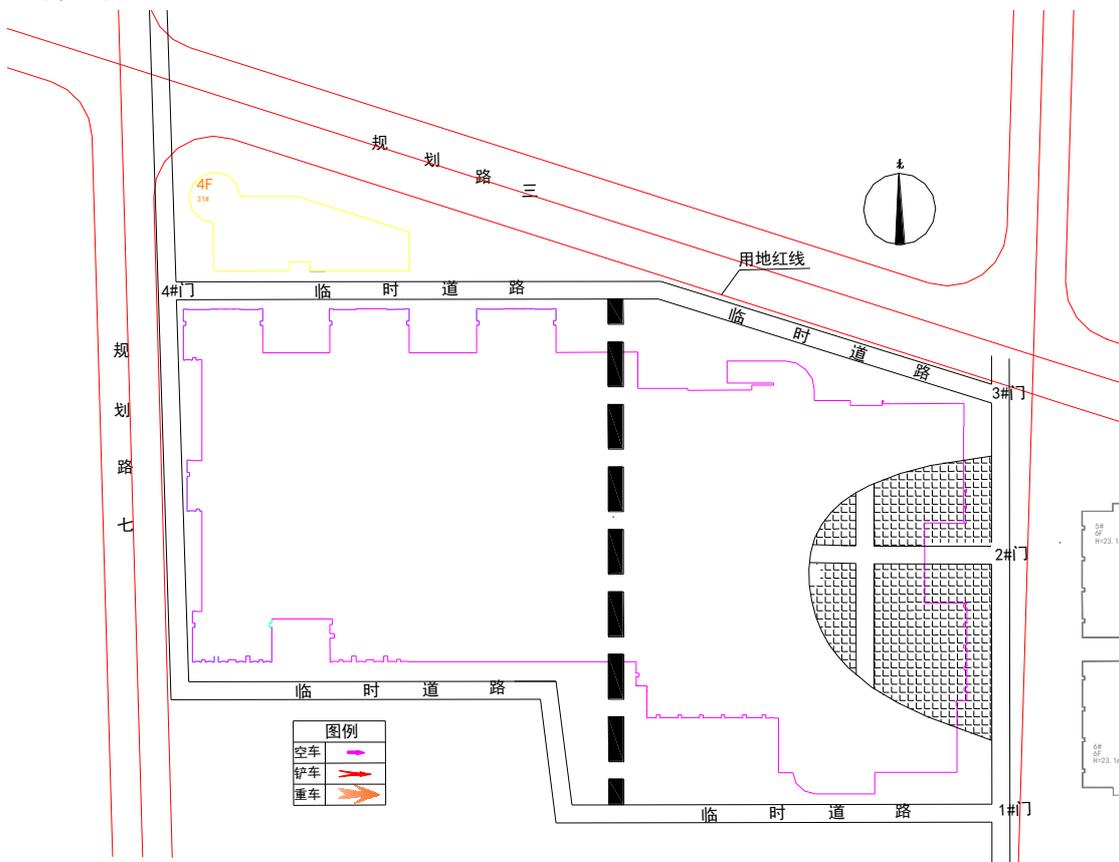
II区第二步土方开挖完成以后，开始第三步土方开挖，开挖前先按照1:10的坡度修筑中心路及其它间隔30m的南北向支路。由于第三步主要为桩基承台开挖，必须对桩基承台及各塔楼承台重新放线，确定承台的开挖位置。开挖时必须使用小型挖掘机挖桩间土，再用大型挖掘机装车。土方出土的路线及出口同第二步，I区收尾土方集中在I区与II区交接处的主路部位，用反铲进行收尾。I区第三步土方即将完成时的情况详见下图。



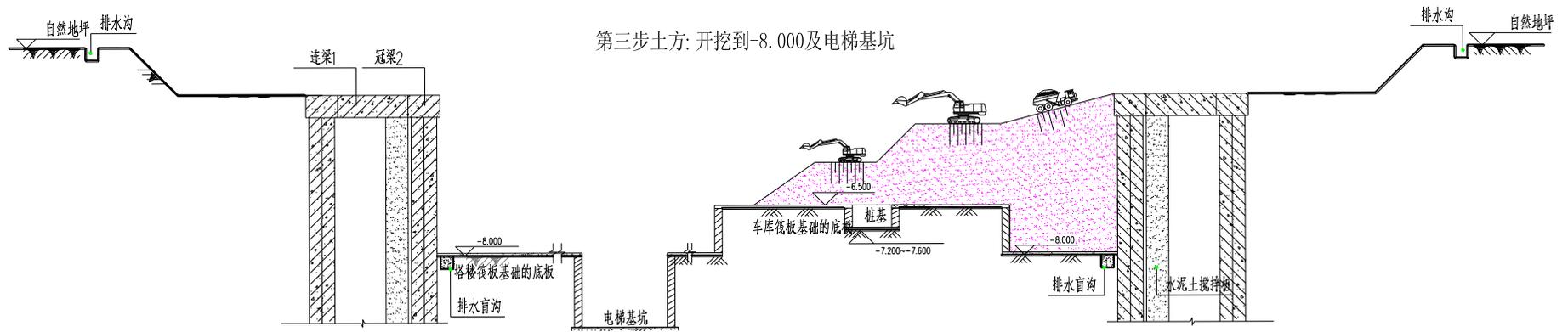


第三步土方开挖剖面图

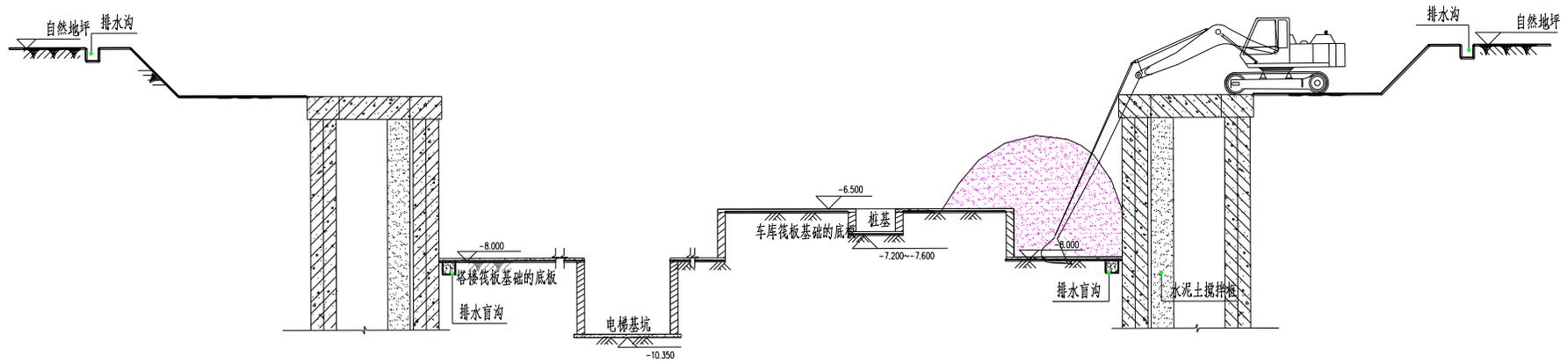
最后由东侧出土口进行第三步收尾土方施工,用长臂挖机将中心主路的东侧土方挖除。详见下图。



第三步土方收口平面图



第三步土方即将收口时反铲停机位剖面图



第三步收口土方开挖剖面图

第三步土方量约为 25000m<sup>3</sup>，计划 5 天完成，计划每天出土量为 5000m<sup>3</sup>（考虑到破桩和人工清槽）。

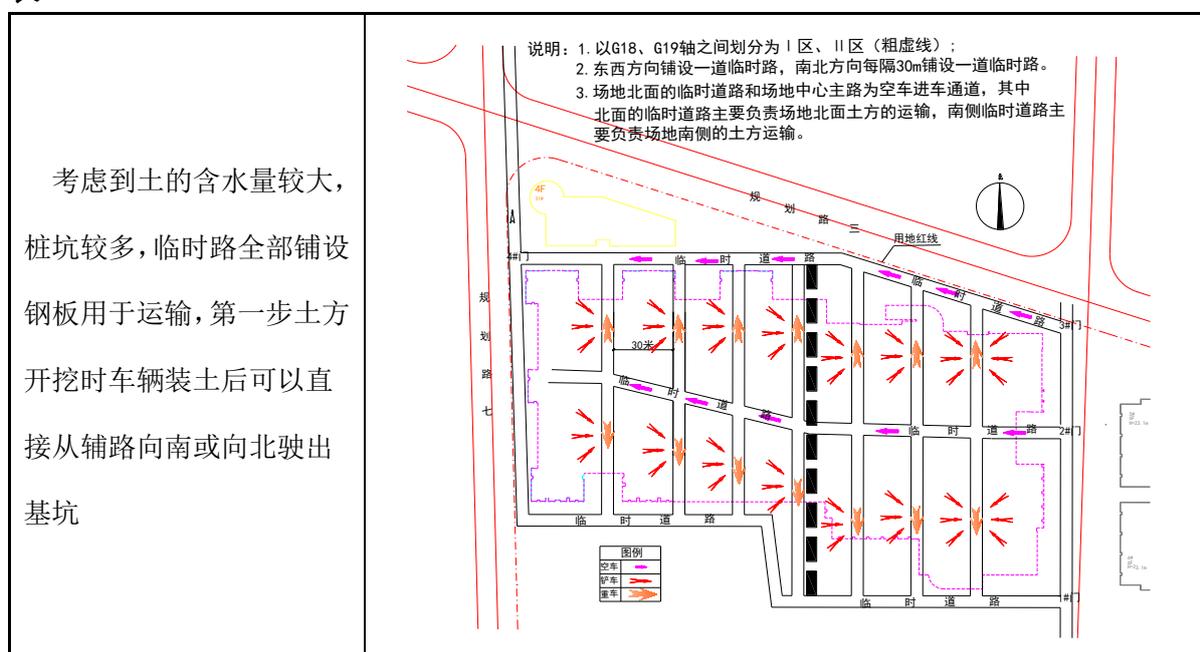
## 2) 机械配备

土方挖运设备同第一步土方开挖，开挖共配备 7 台挖掘机、21 辆自卸汽车。

II 区开挖方式及机械配备等同 I 区。

## 4、第一步土方开挖与第二步、第三步土方开挖出土口的转换

第一步土方开挖与第二步、第三步土方开挖的车辆出入口转换详见下表 5.5-1。



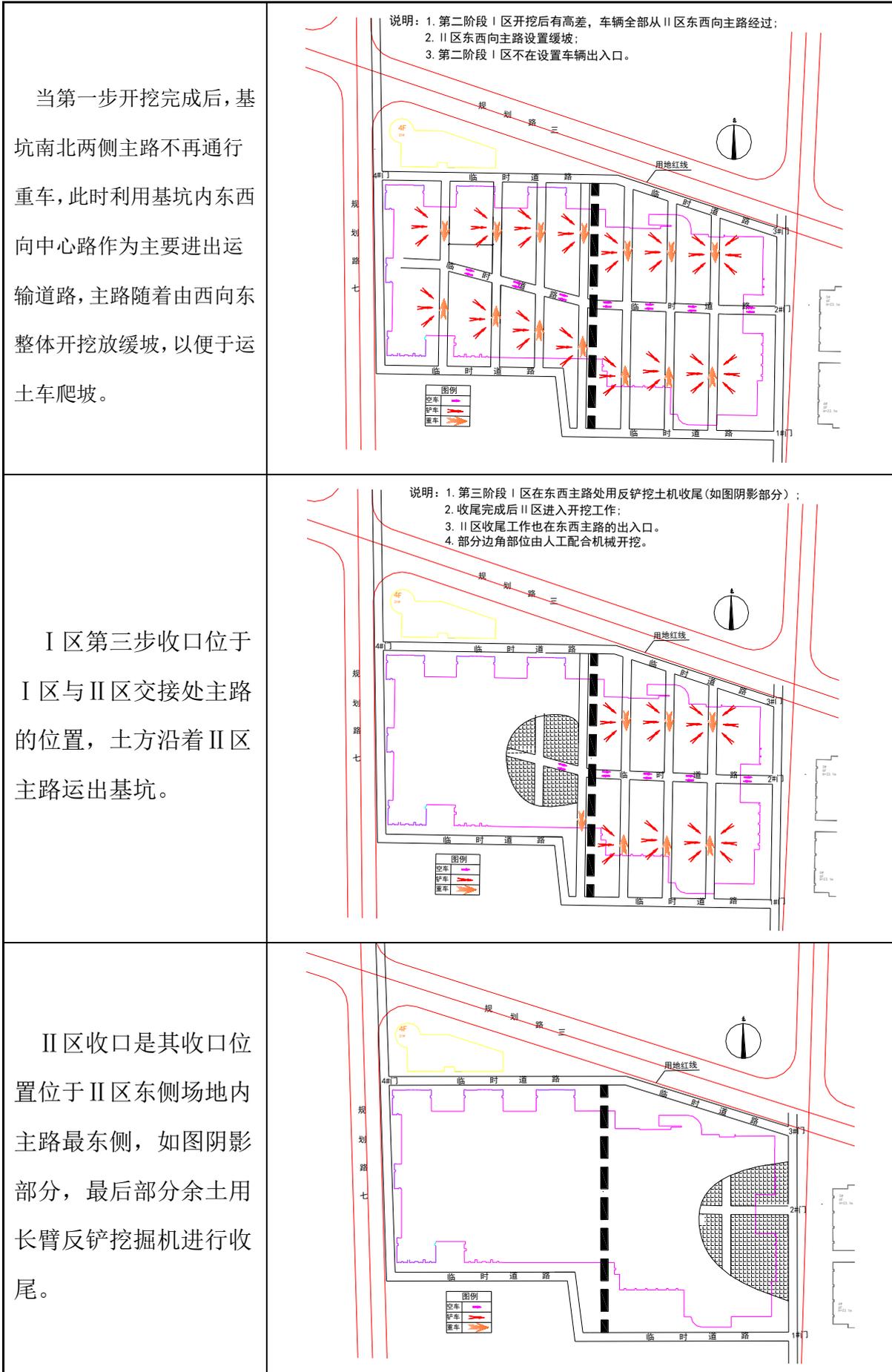


表 5.5-1 土方开挖出土口转换

## 5.6 土方开挖机械选择

表 5.6-1 土方开挖机械选用表

序号	设备名称	规格型号	数量（最大值）	用途
1.	大挖掘机	PC300	10 台	挖土
2.	长臂挖掘机（18m）	住友 300	2 台	土方收尾专用（20m）
3.	自卸汽车	20m <sup>3</sup>	30 辆	土方外运
4.	经纬仪	DJJ2-2	2 台	基坑监控及轴线投放
5.	水准仪	DZS3-1	4 台	标高引测
6.	塔尺	5.0m	4 支	标高引测
7.	钢卷尺	50m	3 把	标高引测/或量距
8.	镝灯	3.5kW	10 只	现场照明
9.	碘钨灯	1.0kW	20 只	辅助照明
10.	照明电箱	/	10 个	现场及坑底照明
11.	动力电箱	/	10 个	抽水用
12.	水泵	250QJ50-30/1	180 台	基坑抽水
13.	小电缆	/	若干	移动电源
14.	无齿锯	/	30 把	截桩头
15.	空压机	HUZ1-Z-0.12/1 5	30 台	截桩头

## 5.7 出土口部位支撑加固（水平+竖向）

基坑最后的出土口在东南侧，位于塔吊桩位置，拟采取以下措施加固：

1. 将冠梁、连梁的混凝土标号由原来的 C30 提高至 C40；
2. 基坑最后的出土口安排在塔吊桩处，满足挖机的承载能力；
3. 在挖机工作面上满铺 30mm 厚钢板；

以上措施确保挖机能够安全的布置于坑边冠梁、连梁上进行开挖。

## 第六章 施工进度及其保证措施

### 6.1 进度计划

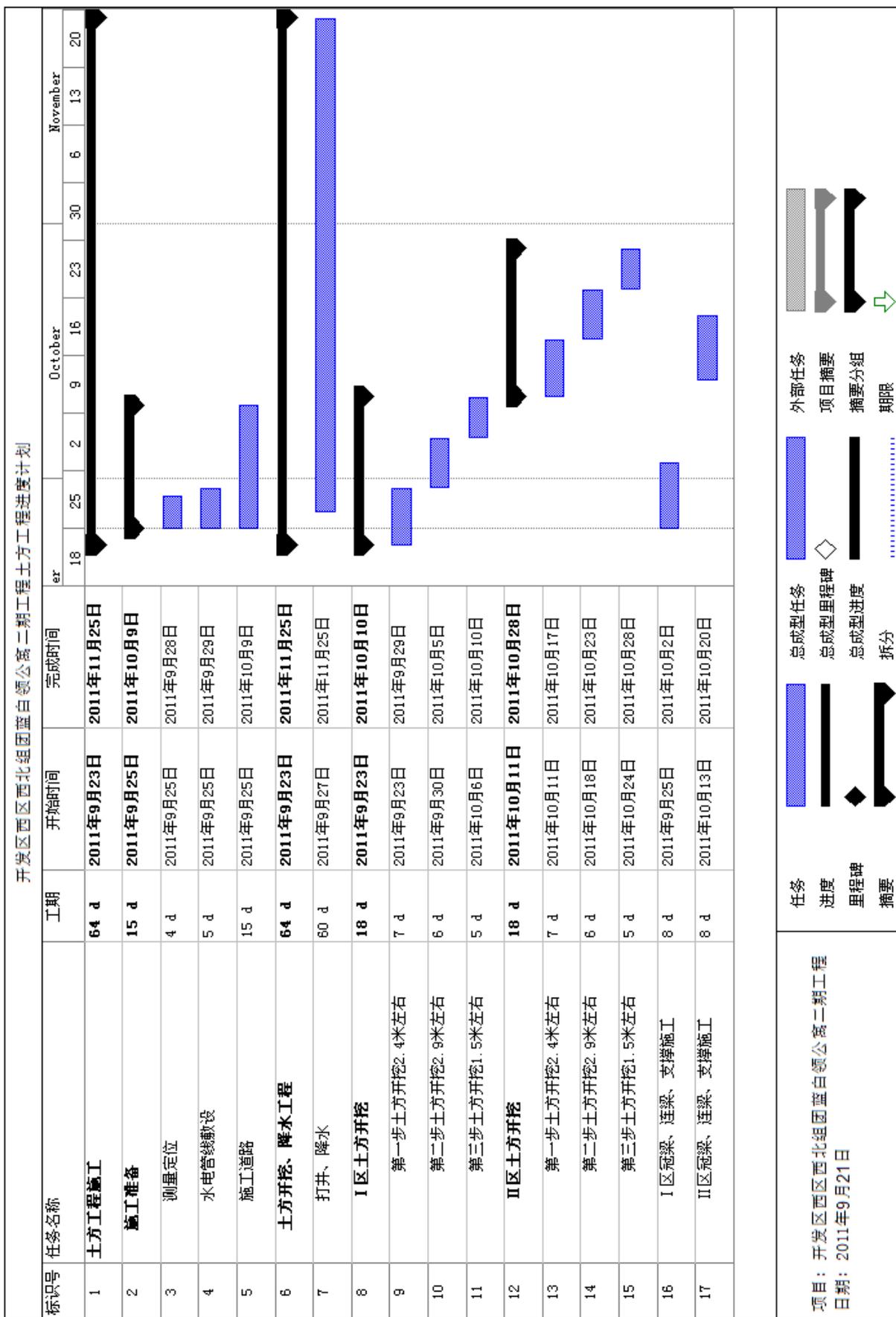
见工期进度下页附表。

### 6.2 工期保证措施

#### 6.2.1 确保工期的技术措施

##### 1、采取合理的施工方案

在土方工程开始施工前，组织相关技术人员编制经济、合理、先进、适用的施工方案。充分熟悉本工程的设计图纸，对拟定的施工组织设计、施工方案及方法进行认真的分析比较，作到统筹组织、全面安排，在施工过程中制定阶段性工期控制点，确保按期完工。针对工程特点，采用分区流水施工方法，减少技术间歇，对主要项目集中力量、突出重点，制定严密的方案、合理的施工穿插，重视资源落实，加快施工进度。重视施工组织的动态管理和不断优化。



为最大限度地挖掘关键线路的潜力，各工序的穿插以紧凑为前提，尽量压缩工序施工时间。

## 2、采取先进的施工技术

我们积极推广应用新技术，增加科技含量，缩短工期。本工程土方施工采用多项建设部推广应用的新技术，在施工中我们主要采用的新技术还有：测量放线全站仪定位技术、电子信息化技术、泵送混凝土技术等施工技术。采用新技术将大大地提高劳动生产率，缩短施工时间，有利于工期目标实现。

### 6.2.2 确保工期的经济措施

1、本分项工程执行专款专用制度以防止施工中因为资金问题而影响工程的进展，充分保证劳动力、机械的充足配备，材料的及时进场。随着工程各节点控制日期的完成，及时支付各作业队伍的劳务费用，为施工作业人员的充足准备提供保证。按工期节点设立奖罚制度，提前或按期完成给予奖励，拖期给予处罚。

2、本工程所有收支的资金执行严格的预算管理。项目准备期间，编制项目全过程的“现金流量表”，预测项目的现金流量，对资金做到平衡使用、以丰补缺，避免资金的无计划管理。

### 6.2.3 确保工期的施工机具及工器具投入的保障措施

为缩短工期，降低劳动强度，我们将最大限度地提高机械化施工水平。根据本工程施工特点，我们将根据各阶段实际情况，最大量投入挖机、装土车进行挖土和运土工作，使其满足施工要求，保证按时完成施工计划。保证工期投入的施工机械及工器具需用量计划确保工期的物资材料和周转工具投入的保障措施：

1、为确保工期顺利完成，我们会制定详细的机械、物资进场计划，并根据实际进度进行动态管理。项目部设置专门部门和岗位，负责材料计划、仓储、物流的每日动态管理，以适应本工程场地和交通特点的要求。

2、加强周转材料的管理，确保工程所需的周转材料充分足够，并按计划及时进退场，做到堆放整齐，现场无散落。加强材料质量把关，不合格材料不得进入现场。

#### 6.2.4 确保工期的劳动力投入的保障措施

为确保工期完成，我们将选优良的施工队伍，并按工种需求选择专业施工队伍，奖优罚劣，互相激励促进。不会因节假日或季节而导致劳动力缺乏，劳动力保障有力、及时。

#### 6.2.5 确保工期的施工准备措施

1、工程开工前，首先组织参与工程施工的相关专业工程师，由项目技术负责人牵头对项目各级管理人员进行集中培训，学习相关法律法规，灌输本项目管理指导思想、管理原则及方法，学习国家、地方颁布的新规范、新条例，学习针对本工程所确定的管理规定、施工工艺、施工方法，让所有管理人员吃透设计文件，掌握施工管理、施工组织及施工技术的全部内容，管理人员须经考核通过后才能正式上岗。项目管理人员再对其管辖范围内的劳务层各工程处、专业施工队进行培训，以书面或口头交底方式，让劳务层人员都能熟悉掌握各项管理制度，操作工艺等。

2、在项目开工前，项目技术负责人应组织各专业工程师认真学习施工图纸，领会设计意图，同时各专业工程师找出各专业图纸中存在问题；另外各专业工程师相互集中、对照，对图纸中存在的问题和施工中需要解决的问题，尽快组织图纸会审，做好开工前的准备工作，使其不影响工程进度。

3、与业主和设计、监理单位进行联系，尽快取得场地坐标控制点的布置图，为进场测量定位做好准备。

#### 6.2.6 确保工期的环境保障措施

1、积极主动与当地街道办事处，派出所、交通、环卫等政府主管部门

协调联系，取得他们的支持理解，为施工提供方便条件。

2、由项目经理专门负责做好施工扰民问题的细致工作，积极热情地与周边单位、居民联系沟通，取得周围单位和居民的理解与支持，做到能全天候施工，保证施工进度要求。

3、为保证工期，每天土方需要及时向场外清运，并且考虑到夜间向场外运输，所以土方外运需要考虑交通组织问题，因此由专人负责调动组织车辆向场外运输。

### 6.2.7 确保工期的夜间施工保障措施

夜间施工的内容主要有两个方面：一方面是常规夜间施工，另一方面就是混凝土的浇筑等施工必须要确保 24 小时连续进行。鉴于本工程基坑施工工期紧，施工必须进行夜间施工，我们将就这两个方面分别采取保障措施。

工程建设有其固有的规律，某些工作可以组织 24 小时连续作业，而某些工作则必须有一定的技术间歇难以连续作业。由于国家现行的强制性规定不允许连续作业的有：每天砌筑限制高度、混凝土必需的养护周期等。

#### 1、24 小时连续施工的保障措施

1) 配备足够的人员，尤其是上述的工序的作业人员必须按照三班制考虑；其次项目经理部必须实现专业人员跟班制度，管理人员也考虑在常规配备人员数量的基础上适当增加；夜间施工时，必须有一名项目领导（项目经理、项目副经理、项目技术负责人等）值班，协调处理夜间施工的工作；项目经理部设置夜间施工监督员，对夜间施工进行巡视，确保夜间施工的工作效率；项目部其他人员保持 24 小时的通讯联络。

2) 做好后勤保障工作，尤其食堂等生活配套设施，必须满足夜间施工的要求；生活区建立严格的管理制度，为夜间施工人员创造良好的休息环境，使施工人员保持持续的夜间施工能力。

3) 针对夜间施工中出现的中间验收，提前制定验收计划，上报业主、监理单位，以便他们作出相应的工作安排。

4) 涉及夜间施工的其他相关单位如商品混凝土供应商、材料供应商等，

我单位都要求他们作出相应的协作保证。

5) 每天土方需要及时向场外清运, 并且考虑到周边因素, 必须是夜间向场外运输, 所以土方外运需要考虑交通组织问题, 因此由专人负责调动组织车辆向场外运输。

6) 本工程在进度计划安排中施工作业时间以 24 小时连续作业考虑, 即一个日历天为常规的 3 个工作日。

## 2、常规的夜间施工保障措施

1) 施工照明与施工机械设备用电各自采用一条施工线路, 防止大型施工机械因偶尔而过载后跳闸导致施工照明不足。

2) 现场必须有足够的照明能力。包括生产区到工作面沿途以及工作面都有足够的照明设施, 满足夜间施工质量、安全等对照明的需求。

3) 现场在临边、洞口等事故易发位置, 严格按照有关规定设置警戒灯, 并由专职安全员负责维护, 确保设施的完整性、有效性。

4) 配备足够的电工, 及时配合施工对照明的需要, 尤其是移动光源。

5) 夜间施工时, 对照明光源位置进行合理安排, 尽可能减少对周边居民造成的光污染。

6) 事先做好机械设备的保养, 防止机械设备因为故障产生噪音。

7) 对所有员工进行班前教育, 做到施工过程中尽可能减少对居民休息的影响。

## 第七章 施工质量安全保障措施

### 7.1 质量保证措施

1、贯彻质量和质量保证体系标准, 健全和加强质量监督体系, 完善技术保证体系和质量保证体系。

2、坚持“质量第一、效益第一”的方针, 落实各级人员质量工作岗位责任制, 增加全体员工质量意识, 实施全面质量管理来保证工程施工质量。实行目标管理, 进行目标分解, 严格按照公司质量体系文件规定土方分项工程的质量职责及责任层层落实到相应部门和施工班组。

3、由项目部总工组织质量目标、技术质量管理制度和执行的主要工程规范质量验评标准的学习和考试。主要对象为工程技术人员、各级管理人员和班组长。明确质量标准和要求并指导施工。对土质、位置、尺寸、标高、桩位及桩标高复核；对技术复核结果应填写《分部分项工程技术复核记录》，作为施工技术资料归档。

4、技术、质量交底制度。施工方案编制完毕并送审确认后，由项目经理牵头，项目技术负责人组织全体人员认真学习施工方案，并进行技术、质量、安全书面交底，列出监控部位及监控要点。

5、严格执行三检制度，上道工序不合格不能组织下道工序施工，进行基坑验槽时在项目部检查合格的基础上，报请管理公司、监理工程师、设计单位、勘察单位共同参加复检验收，合格后方可组织工程施工隐蔽记录和组织下道工序施工。

6、质量标准控制：①保证项目：基土土质必须符合设计要求，并严禁扰动。②基本项目：表面标高：允许偏差：-50mm。

挖土时，施工员用水准仪进行跟踪操平，按设计要求控制标高，再用人工铲除余土至基底标高处。人工铲除余土，修理边坡达到要求。

7、开挖施工要结合降水进度，根据地下水位观测结果确定开挖进度，保证地下水在开挖面以下 1m 左右。

8、开挖施工要充分利用信息化施工技术，加强对周边围护结构的检测工作，指导开挖施工，当监测结果达到警戒值时，要立即停止开挖作业，对周边地基加固后再继续开挖。

9、充分利用“时空效应”概念组织开挖、支撑施工，采取纵向分区、竖向分层的方法，即做到及时做好水平支撑，又做到正常开挖。

10、做好基坑内外排水，保证排水通畅。

## 7.2 安全施工保证措施

### 7.2.1 基坑周边安全防护措施

1、基坑上口设置红白相间的水平警示护拦一道，采用 $\Phi 48 \times 3.5$ 钢管

搭设，立杆间距不大于 2m，高 1.4m，栏杆柱打入地面 50—70cm 深，钢管离基坑边不小于 50cm，横杆三道，分别设置在 0.2m、0.7m、1.4m 处，并用密目网进行封闭封挡，待土方回填完毕后，方可全部拆除。详见下图 7.2-1 所示。

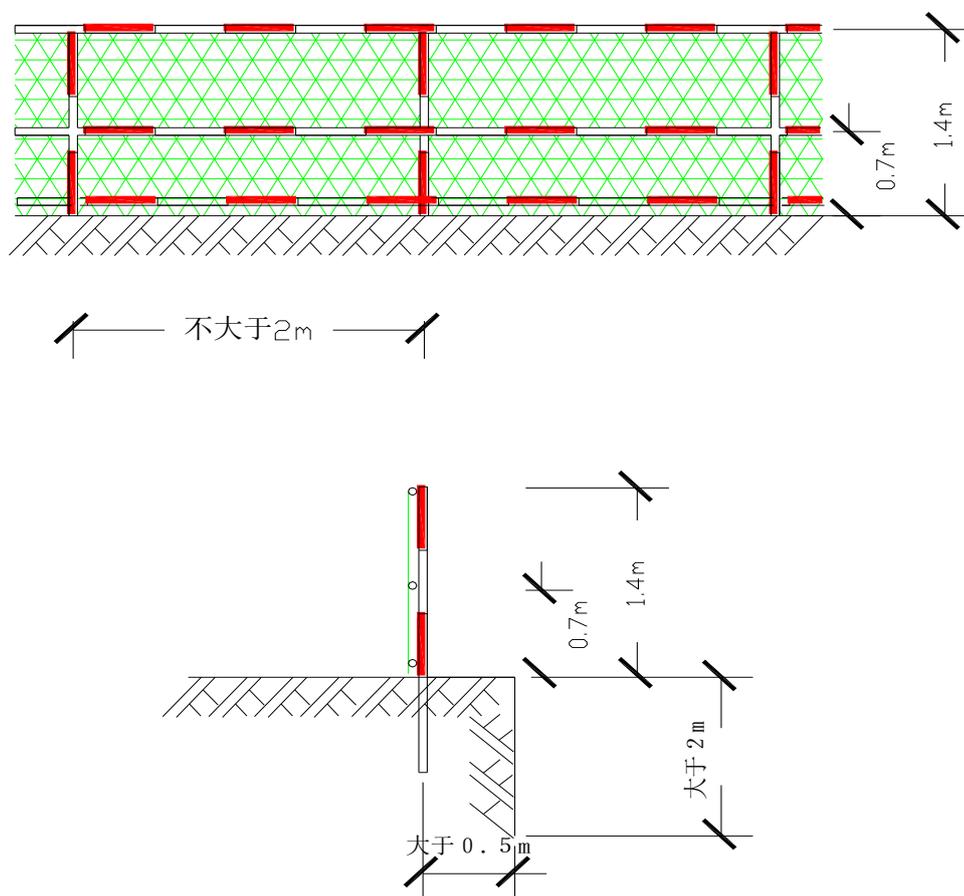


图 7.2-1 基坑安全防护栏杆示意图

2、利用钢管搭设上下基坑的安全通道，以保证在坑内作业人员上下基坑的安全。

### 7.2.2 土方开挖安全措施

1、挖土前，坑壁上和支撑上杂物清理干净，防止后续施工过程中坠落伤人；

2、挖土必须严格按照方案设计的程序进行，按照时空效应原理，分层、分区、分块，尽量减少每步开挖面积。土方开挖过程中安排专人用长铲铲掉支撑梁下的土和石子，防止掉下伤人。

3、土方开挖按踏步式逐行进行，严禁一次突发性开挖到底，避免土体大量挖除后，造成土坡侧向应力增大过快而产生险情。

4、挖土时注意土坡的稳定性，发现有裂缝及倒塌可能时，施工人员应立即离开，及时处理。

5、坑内的动力及夜间照明电缆、电线、设备应严格根据审批的《临时用电施工方案》要求进行布置，并在坑壁上有可靠的固定。主要通道不能留有黑影。

6、严禁不戴安全帽、穿拖鞋、赤膊进入施工现场，二米以上高空作业必须佩戴安全带。

7、施工现场的沟、坑等处必须有防护装置或明显标志，井口必须加盖或设置警戒线，并设专人看守保护。

### 7.2.3 用电安全措施

1、施工现场不得架设裸导线，严禁乱拉乱接电缆、电线，不得直接将其绑扎在金属支架上。

2、所有电气设备的金属外壳必须有良好的接地或接零保护。

3、所有的临时和移动电器必须设置有效的漏电保护开关。

4、电力线路和设备的选型必须按国家标准限定安全载流量。

5、在十分潮湿的场所或金属构架等导电性能良好的作业场所，宜使用安全电压。

6、现场应有醒目的电气安全标志，无有效安全技术措施的电气设备不得使用。

7、配电箱内开关、熔断器、插座等设备齐全完好，配线及设备排列整齐，压接牢固，操作面无带电体外露，电箱外壳设接地保护，每个回路设漏电开关，动力和照明分开控制，并单独设置单相三眼不等距安全插座，上设漏电开关。

8、施工现场的分电箱必须架空设置，其底部距地高度不少于 0.5m。

9、电焊机的外壳应完好，其一、二次侧的接线柱应有防护罩保护，其一次侧电源应用橡胶套铜芯软电缆，长度不得超过 5m。

10、现场照明线一律采用软质橡皮护套线并有漏电开关保护，移动式碘钨灯的金属支架应有可靠的接地（接零）和漏电开关保护，灯具距地不低于 2.5m。

#### 7.2.4 工地防火措施

- 1、施工现场建立安全防火班子，实行安全动火制度。
- 2、对进场的职工进行消防知识教育。
- 3、现场划分用火作业区、易燃易爆区、生活区，按规定保持防火距离。
- 4、现场设消防灭火器具，按规定对重点部位，主要部位配备足够数量的灭火器具，并经常维修保养，对消防器具设专人管理。
- 5、发现火警及时向有关部门报告，并立即进行灭火。

(参考文献)

1. 《建筑地基基础工程施工质量验收规范》(GB 50202-2002);
2. 《混凝土结构工程施工质量验收规范》(GB50204—2002);
3. 《岩土工程勘察报告》，天津市勘察院；
4. 《供水水文地质勘察规范》(GB50027-2001);
5. 《建筑地基基础设计规范》(GB50007-2002);
6. 《建筑基坑工程技术规范》(YB9258-97)。