

文莱驻华大使馆基坑工程

施工方案

编 制 人：万里涛

【评语】该基坑施工方案内容较全面，通过对工程特点的分析，制定了相应的基坑降水、基坑支护设计方案，并对其施工以及土方挖运都进行了比较详细地介绍，同时对基坑的监测制定了详细的方案，值得参考。文中制定的各项质量保证措施和管理措施比较有针对性且全面。

文中不足之处有：工程概况过于简单，对工程的规模大小未说明清楚；对工程周边情况（建筑物、地下管线等）也未介绍；关于基坑监测方案未提及容许变形值。

目 录

第一章 工程概况

第二章 基坑降水、支护方案设计

第一节 设计依据

第二节 基坑降水方案的设计

第三节 基坑支护方案的设计

第三章 施工总体布署

第一节 施工程序及进度

第二节 基础施工阶段的施工流程

第四章 基坑降水工程

第五章 基坑支护工程

第六章 土方挖运工程

第七章 质量保证措施

第八章 安全生产与文明施工

第九章 雨期施工措施

第一章 工程概况

一、工程概况

该工程为文莱驻华大使馆，位于北京市朝阳区亮马桥第三使馆区内，基底埋深为 5m，局部电梯井 6m。

二、工程及水文地质条件（参考附近的马来西亚驻华使馆地质勘察资料）

（一）工程地质条件

拟建场地位于北京市朝阳区亮马桥路北侧第三使馆区内，地形平坦。

根据钻探结果，拟建场地在 15m 勘探深度内的地质构成为：地表为人工填土，以下为第四纪冲击层，自上而下分述如下：

1. 杂填土：本层厚度 0.50 ~ 2.70m，层底标高 34.84 ~ 37.57m。
2. 素填土：本层厚度 0.40 ~ 1.80m，层底标高 33.94 ~ 36.83m。
3. 粉质黏土：本层厚度 9.60 ~ 10.80m，层底标高 26.12 ~ 27.53m。

（二）工程水文地质情况

1999 年 12 月上旬勘探时，遇到两层地下水，第一层为上层滞水，静止水位埋深 0.80 ~ 3.20m（相应于标高 34.90 ~ 36.06m）；第二层为潜水，静止水位埋深 14.00m（相应于标高 24.22m）。近年最高地下水位标高为 36.00m 左右（上层滞水）。

第二章 基坑降水、支护方案设计

第一节 设计依据

- 一、该工程的《岩土工程勘察报告》及部分设计图纸
- 二、《建筑基坑支护技术规程》(JGJ 120-99)
- 三、《建筑地基与基础设计规范》(GB 50007-2002)
- 四、《混凝土结构设计规范》(GB 50010-2002)

第二节 基坑降水方案的设计

一、降水方法的选择

根据场地含水层的分布、组织结构和水力性质，结合基坑降水要求，本工程降水目的为上层滞水，由于其颗粒细、埋深浅、渗透性小、且降水深度不大，适用真空井点降水技术，方法比较简单，效果好。

二、降水方案设计

(一) 井点布置

为拦截地下水向基坑内涌入，保持基坑无水，保证基坑施工，沿基坑外缘 1.5m 布置降水管井，井点间距 1.5m；在场地内布置 1 个地下水位观测孔。

(二) 井点结构

1. 孔深：12m，观测孔深 8m。
2. 钻孔直径：300mm，观测孔直径 300mm。
3. 井点管：为直径 38~50mm 的钢管，下部 1~2m 长为过滤管，观测孔的井点管为直径 38~50mm 的塑料管。
4. 滤料：在井管外围填入直径 2~4mm 的砾石滤料，在砂层部位填入混合滤料。

(三) 残留滞水的处理

基坑侧壁在上层滞水层的底板位置如果局部出现少量残留滞水，可以采用在基坑四周边坡的含水层底部，插入引流管或设置排水沟，将隔水层所托之少量残留滞水引入集水井中排出。

(四) 地面防渗措施

1. 在基坑侧壁四周 5m 范围内不得设置用水点；在场地内所有用水点，均

应设置排水沟，将水引入下水管道。

2. 在基坑四周边沿设置排水沟（或排水管道），并在 3m 范围内的地面用水泥抹面，防止降雨和人工用水的入渗。

3. 基坑边坡坡面应用水泥砂浆抹面，以防雨季降雨入渗引起边坡坍塌。

4. 堵塞并排出基坑周边附近的人防通道、上下水管道和暖气沟等的积水，防止涌入基坑。

第三节 基坑支护方案的设计

一、基坑支护方案的设计

（一）护坡形式

为确保边坡安全，并降低成本，东、南坡采取 1：0.1 土钉墙支护，西、北坡采取 1：0.4 的自然放坡。预留肥槽暂时考虑为 1.0m，正式施工时可以根据土建施工方的要求进行预留。

（二）结构内力计算：采用启明星基坑支护软件计算

综合计算结果，得出如下数据：

东、南坡 1-1 护坡方案设计如下：

土钉墙放坡	1：0.1
土钉垂直间距	1.5m
土钉水平间距	1.5m
土钉倾角	10°
土钉直径	100mm
土钉水泥浆体强度	20MPa
土钉水泥浆配比 W/C	0.5
土钉主筋规格及长度（见表 1）	

土钉主筋规格及长度

表 1

排数	1	2	3
锚筋规格	$\phi 20$	$\phi 20$	$\phi 20$
锚筋长度(m)	4.5	4.5	4.5

喷射混凝土：

设计强度：C20

水泥：砂：碎石：8880 速凝剂 = 1：2：2：0.03(此为重量比)

喷射厚度: 100mm

钢筋网: $\phi 6.5@200\text{mm} \times 200\text{mm}$, 保护层为 30 ~ 50mm。

(三) 工程量 (估算值、不作为报价用) (见表 2)

工程量

表 2

序号	分项工程	工程量
1	土方	**万 m^3
2	土钉墙	** m^2

第三章 施工总体布署

第一节 施工程序及进度（各工序的综合协调）

一、降水

该工程中，降水的质量是影响整个工期的关键，因此在降水施工中切不可盲目抢工期，尤其在洗井的工序上必须达到水清砂净，降水井施工及排水干管的铺设计划绝对工期为 10 天。尽量与护坡桩、土方配合，减少单独占用工期的天数。

二、土钉墙

土钉墙与土方密切配合施工，根据地质情况采取分层、分段开挖，并进行土钉墙支护施工。

三、土方

（一）开挖顺序：进场后首先开挖土钉墙 10m 宽工作面，第一步挖至 -1.5m（第一层土钉在 -1.0m）；第二步挖至 -3.0m；第三步挖至 -4.5m，依此类推至槽底。

（二）土方坡道：视现场拆迁情况而定。

（三）坡道收尾：用挖土机收土。

（四）土方工作量约为 ** 万 m^3 ，预计此步工期约为 ** 天。

第二节 基础施工阶段的施工流程

一、工艺流程（见图 1）

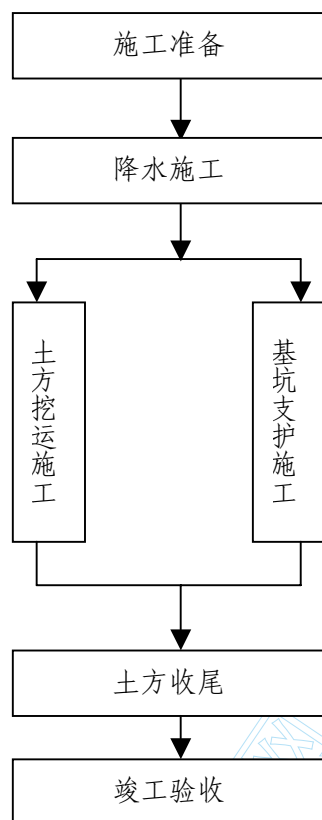


图 1 工艺流程

二、进度计划（略）

三、工程目标

（一）质量目标

土钉墙质量标准为“合格”。

（二）工期目标

按照建设单位要求进行（暂定 30 天）。

（三）安全文明施工目标

根据建设单位要求争创北京市安全文明施工工地。

（四）管理目标

实行规范化管理，保证工程在管理、质量、文明、作风上创一流水平。

四、组织机构

由我公司组成基础施工项目部，在建设单位及总包方的授权、委托及领导下，对基坑支护、土方挖运工程进行全面管理并对基础施工阶段的安全、质量、工期、环保、文明施工等负责。基础施工项目部组织机构设置如图 2 所示。

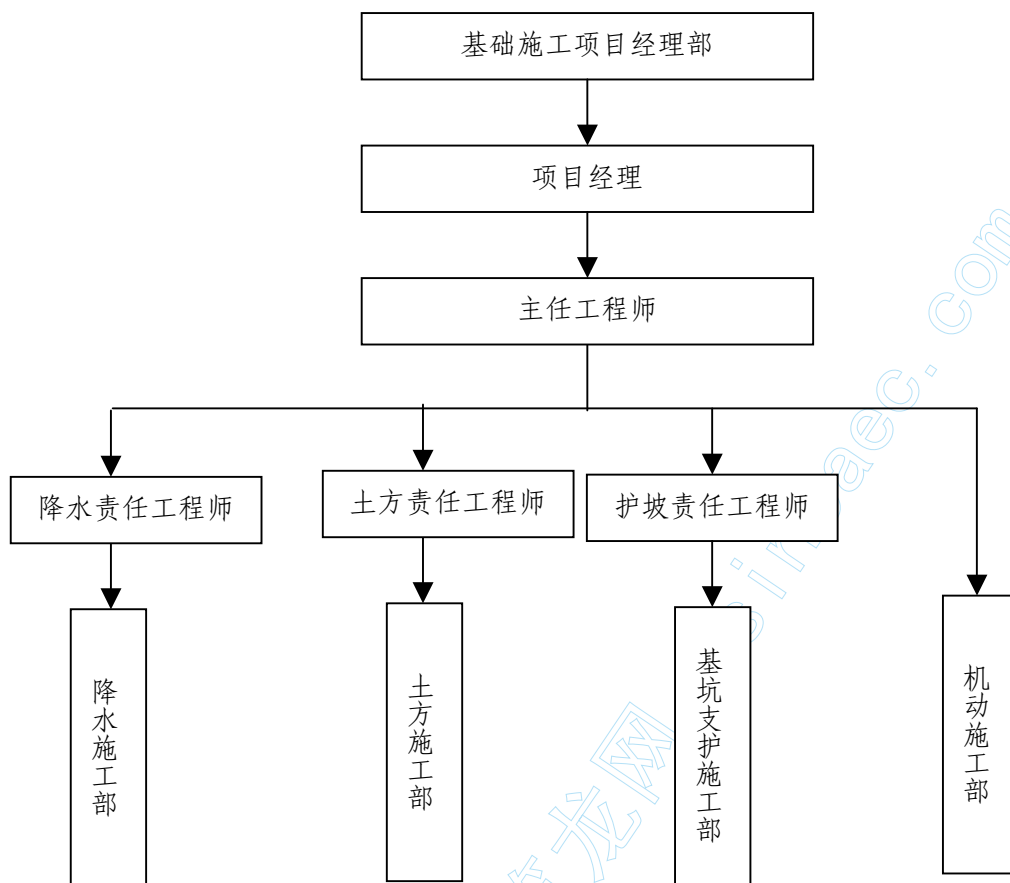


图 2 基础施工项目部组织机构

说明： 施工部由各专业施工队按统一的人员编制自行组建，设队长一人、工长一人、质检一人；其中机动施工部主要负责除土方挖运、基坑支护以外的基础施工阶段的其他工作。基础施工项目经理部设专人进行环保、文明施工、扰民及民扰问题处理等工作。

五、施工准备

在基础施工前，由项目经理部主持前期施工准备会议，听取基础施工项目经理部对整个工程及其各分部分项工程的施工准备工作计划，该计划主要反映开工前、施工中必须做的有关工作，内容如下：

（一）技术准备：熟悉、审查施工图纸。

（二）施工现场准备工作：地上、地下各种管线及障碍物的勘测定位；地上、地下障碍物的拆除；施工现场的平整；测量放线；临时道路、临时供水、供电等管线的敷设；临时设施的搭设；现场照明设备的安装。

（三）劳动组织准备：建立各施工部的管理组织，集结施工力量、组织劳动力进场，做好施工人员入场教育等工作。

(四) 材料、机械准备: 根据相关的设计图纸和施工预算, 编制详细的材料、机械设备需要量计划; 签定材料供应合同; 确定材料运输方案和计划; 组织材料按计划进场和保管。

(五) 施工场外协调: 由基础施工项目经理部与土方施工部共同对外协调交通、环卫、市容的关系, 以及扰民、民扰处理的前期准备工作。

六、各项资源需要量计划

该计划仅供参考, 可根据具体情况进行调整。

(一) 水电需要量计划

需 500kVA 电量, 用水量 $300\text{m}^3/\text{天}$ 。

(二) 劳动力需要量计划 (见表 3)

劳动力需要量计划

表 3

序号	部 门	所需人数
1	降水施工部	20
2	土方施工部	20
3	基坑支护施工部	20
4	机动施工部	10

(三) 施工机械需要量计划

1. 降水机械设备一览表 (见表 4)

降水机械设备一览表

表 4

设备名称	设备型号	数量
成孔钻机		3 ~ 4 台
射流真空泵		4 ~ 6 台
空压机	9m^3	1 台

2. 土方挖运机械设备一览表 (见表 5)

土方挖运机械设备一览表

表 5

设备名称	设备型号	数量
反铲挖土机	1.6m^3	3 ~ 4 台
翻斗车	太拖拉	50 ~ 60 台

3. 基坑支护施工机械设备一览表 (见表 6)

基坑支护施工机械设备一览表

表 6

设备名称	设备型号	数量
空压机	9m ³	2 台
混凝土喷射泵	Pz-5	2 台
锚杆机		10 台
正铲装载机	ZL50	1 台
张拉设备		1 套
注浆设备		1 套

4. 钢筋加工机械设备一览表（见表 7）

钢筋加工机械设备一览表

表 7

设备名称	设备型号	数量
卷扬机		1 台
钢筋弯曲机	WJ40-1	2 台
电焊机	BX-300	10 台
钢筋切割机	GJ51-32	3 台

第四章 基坑降水工程

一、工艺流程（见图 3）

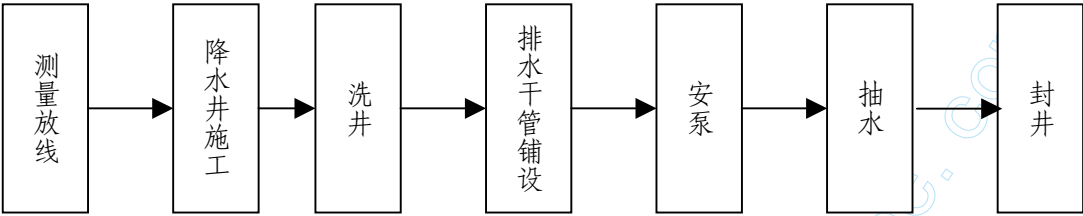


图 3 工艺流程

二、降水井施工

（一）管井施工工艺流程

成孔 → 下管 → 填料

1. 成孔：采用冲击钻机或反循环钻机泥浆护壁钻孔，井旁设置泥浆池或泥浆沟，深度 1.5m，成孔直径 $\phi 300$ ，成孔深度 12.0m。
2. 下管：成孔完毕应立即下井点管，下管时要垂直居中。
3. 填料：井滤料从井口四周均匀回填，防止将井点管挤偏，井顶离地面 2.0m 用黏性土回填至地面。

（二）观测井施工

同降水井，设在基坑中间。

（三）洗井

井点管下入后，用空压机送气吹洗，至水清砂少时，出水正常为止。

三、排水系统的安装

（一）地面排水管为 DN150 钢管，布置在基坑四周，经沉淀箱沉淀后排至市政污水或雨水井内。具体排放口根据现场情况再定。

（二）水泵的安装与运转：采用射流真空泵，水泵一旦启动即要 24h 连续运转，不可中途停止运转。定时通过水位观测孔观测水位，随时掌握水位降深。

四、封井

在主体结构出 ± 0.00 回填土完成后，基坑外侧的降水井用黏土封井。

第五章 基坑支护工程

一、基坑支护工艺流程（见图 4）

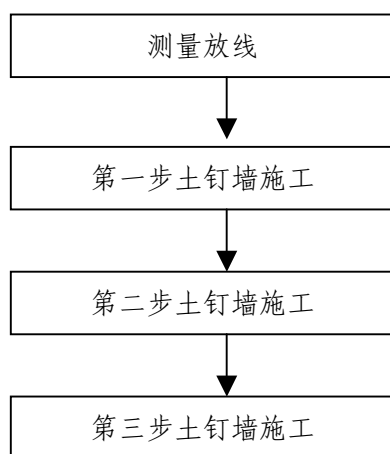


图 4 基坑支护工艺流程

二、土钉墙护坡工程

（一）施工工艺流程（见图 5）

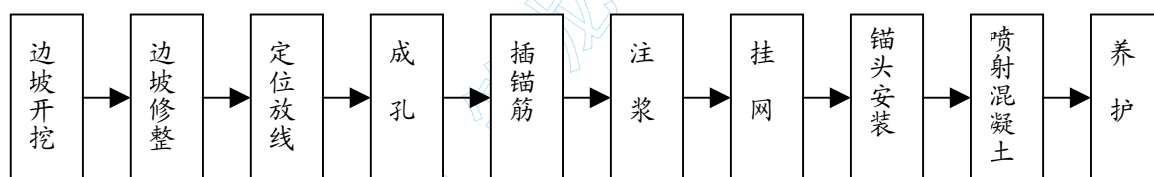


图 5 土钉墙护坡工艺流程

（二）施工方法

1. 边坡开挖：采用反铲挖土机，预留 20~30cm 人工修坡，开挖深度在土钉孔位下 50cm，开挖宽度保证 10m 以上，以确保土钉成孔机械钻机的工作面。土方开挖严格按设计规定的分层开挖深度按作业顺序施工，在完成上层作业面的土钉及喷混凝土以前，不得进行下一层土方的开挖。

2. 边坡修整：采用人工清理，为确保喷射混凝土面层的平整，此工序必须挂线定位。对于土层含水量较大的边坡，可在支护面层背部插入长度为 400~600mm，直径不小于 40mm 的水平排水管包滤网，其外端伸出支护面层，间距为 2m，以便将喷混凝土面层后的积水排走。

3. 定位放线：按设计图纸由测量人员用 $\phi 8$ 、长 30cm 的钢筋放出每一个土钉的位置。

4. 成孔：采用机械螺旋钻机成孔，局部可采用人工洛阳铲成孔。钻孔后进行清孔检查，对孔中出现的局部渗水塌孔或掉落松土立即进行压浆处理，并及时

安设土钉钢筋并注浆。

5. 土钉主筋制作及安放：主筋按设计长度加 20cm 下料，外端设成 90° 角，长 20 cm 的弯勾，主筋每隔 2m 焊对中支架，防止主筋偏离土钉中心；安放主筋时，将注浆管与主筋捆绑在一起，注浆管离孔底 0.5m 左右。

6. 造浆及注浆：采用搅拌机造浆，应严格控制水灰比为 $W/C=0.5$ ；注浆采用注浆泵，注浆时，将导管缓慢均匀拔出，但出浆口应始终处于孔中浆体表面之下，保证孔中气体能全部排出。

7. 挂网及锚头安装：钢筋网片用插入土中的钢筋固定，与坡面间隙 3~4cm，不应小于 3cm，搭接时上下左右一根对一根搭绑扎，搭接长度应大于 30cm，并不少于两点点焊。钢筋网片借助于井字架与土钉外端的弯勾焊接成一个整体。

8. 喷射混凝土：喷射混凝土顺序可根据地层情况“先锚后喷”，土质条件不好时采取“先喷后锚”，喷射作业时，空压机风量不宜小于 $9\text{m}^3/\text{min}$ ，气压 0.2~0.5MPa，喷头水压不应小于 0.15 MPa，喷射距离控制在 0.6~1.0m，通过外加速凝剂控制混凝土初凝和终凝时间在 5~10 min，喷射厚度大于等于 100mm。

9. 养护：根据八月份的气温，采取洒水养护。

第六章 土方挖运工程

一、土方挖运工艺流程

在基础施工阶段，土方挖运是影响工期的关键。土方与土钉墙施工、土方与塔吊安装施工，土方与护坡桩施工它们之间存在一定的技术间歇，若处理不好这几方面的关系，将直接造成工期的延误和护坡的安全，因此要求在统一指挥的原则下，各施工部之间本着相互配合、互创工作面的原则，精诚合作。根据基础施工阶段的施工流程，基坑四周配合土钉墙施工留出相应的工作面，具体深度为土钉位置下 0.5m，将基坑中间的土方总体上一步开挖，即一步到槽底。具体施工流程见图 6。

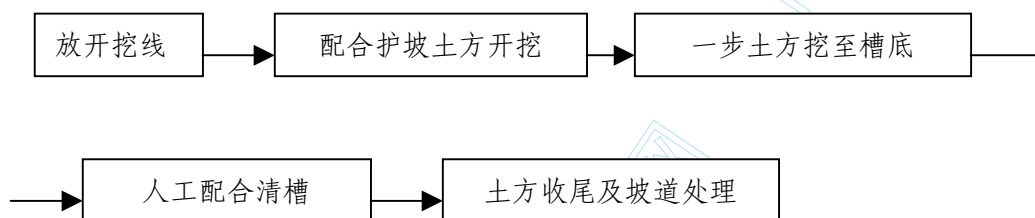


图 6 土方挖运工艺流程

二、设备能力分析

如整夜作业，平均每车每夜出土 50m^3 ，30 台车共计 1500m^3 。根据现场场地情况及扰民，民扰处理情况，夜间施工可能性估测，平均每天完成土方量计 1200m^3 。根据实际情况可调整机械力量以便确保工期。

三、卸土场及土方运输路线（待定）

四、现场准备

- （一）出口搭设拍土架子，保证每一辆车进行排土，并加盖帆布。
- （二）作冲洗池和沉淀池准备，冲洗池上要有铁篦子，道路作地面硬化。
- （三）平整场地，清除障碍，若遇到大的障碍用冲击炮将其破碎再装车运走。
- （四）基坑四周布置 6~8 个太阳灯，做好夜间照明准备。
- （五）每日提前完成土方开挖线，并随时跟进测量，保证开挖线尺寸与标高。
- （六）疏通所有交通，做好开工前的扰民工作。

五、坡道土方收尾

- （一）坡道处土方收尾采用挖土机直接进行挖除，装车运走。
- （二）提前将坡道处支护结构施工完成。

第七章 质量保证措施

一、质量保证体系

质量方针：“用我们的承诺和智慧，雕塑时代的艺术品”。

基础施工阶段将在该质量保证体系下按 ISO9002 标准要求进行。

二、组织保证体系

基础施工阶段建立由基础施工项目经理领导，主任工程师中间控制，责任工程师负责的三级管理系统。组织保证体系见图 7。

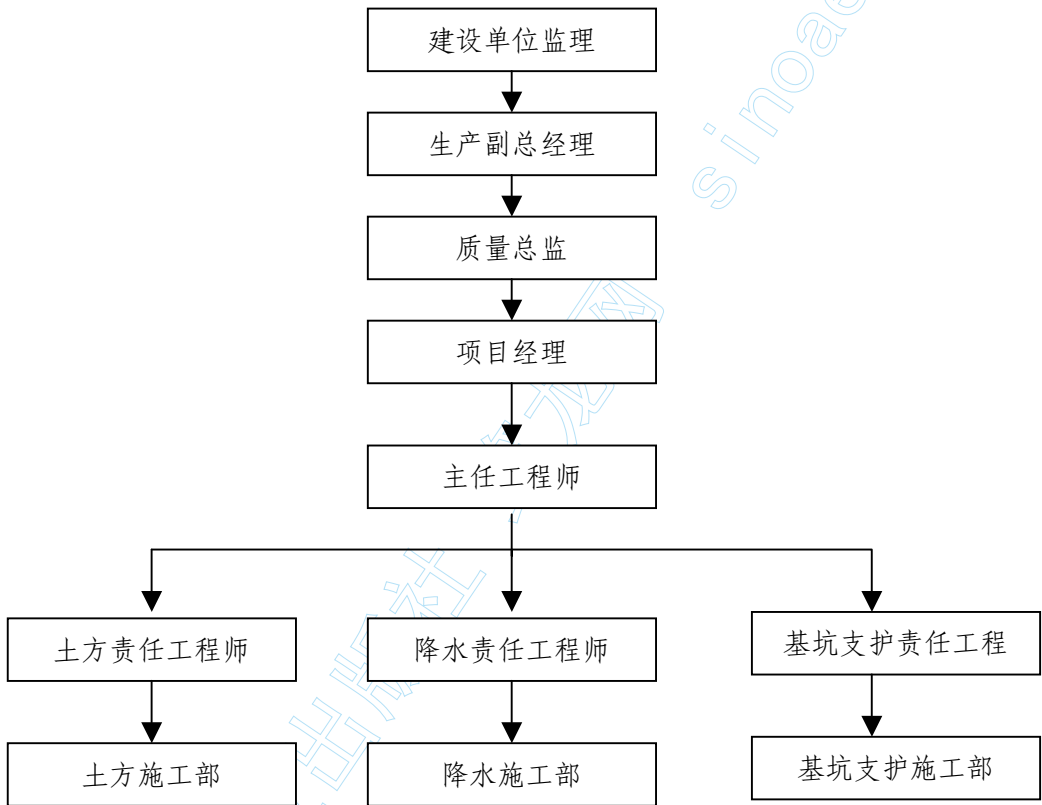


图 7 组织保证体系

三、质量管理程序（见图 8）

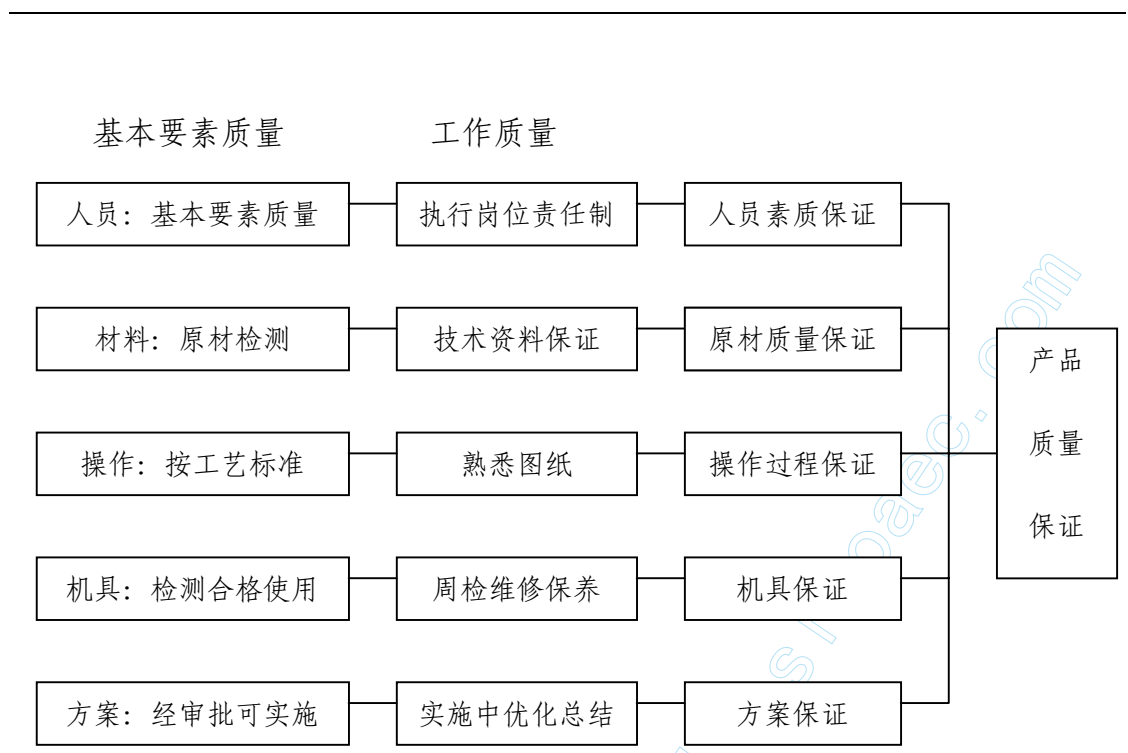


图8 质量管理体系

四、各分项工程质量标准

（一）降水施工质量要求

1. 钻孔：采用冲击钻机或反循环钻机；清水钻进，自成泥浆稠度不得大于1：1.1；成孔以后，在下管前应进行泥浆稀释，孔内沉淀厚度不得大于0.3m。
2. 成井：成孔换浆后应立即下入井管，井点管应保持垂直和居中，然后下滤料，滤料（粒径为2~4mm）必须沿四周均匀下入，边洗井边下滤料，填至离地面1~2m，洗井结束后用黏土封孔。
3. 洗井：井点管下入后，用空压机送气吹洗，至水清砂少时，出水正常为止。
4. 降水要求：在降水期间，必须保证地下水位降至6m以下，并长期维持这一深度，不得发生水位回升而造成泡基槽和引起边坡坍塌。

（二）土钉墙质量标准（见表8）

土钉墙质量标准

表 8

内容	标准
喷射混凝土面层平整度的允许偏差	$\pm 20\text{mm}$
孔深允许偏差	$\pm 50\text{mm}$
孔径允许偏差	$\pm 5\text{mm}$
孔距允许偏差	$\pm 100\text{mm}$
钢筋保护层厚度	$\geq 25\text{mm}$
土钉倾角偏差	$\pm 5\%$
挂网时网片距坡面	3 ~ 4cm

(三) 土方开挖质量标准

1. 国家有关建筑施工规范
2. 工程设计对土方的质量要求

五、各分项工程质量保证措施

(一) 降水质量保证措施

1. 进行现场井点质量验收；井点施工结束前，对所有井的井深、井径和井中水位进行验收，达不到设计要求的井，应进行重新洗井；对于洗井、抽水时，井内出砂严重，应进行处理，防止沙土流失而引起不良后果；处理后仍达不到要求的，应重新补打井。

2. 进行水位、流量观测：井点施工期间，对已成井点的水位，每天观测 1 ~ 2 次，在开始抽降水后 5 ~ 10 天，每天观测水量及观测孔（或 1 个抽水孔）的水位 1 ~ 2 次（基槽开挖期间每天观测 1 ~ 2 次）；以后每 7 ~ 10 天观测一次（雨期为 3 ~ 5 天，下大雨，每天观测 1 ~ 2 次）；将每次观测的水位、流量记录在“地下水位长期观测记录表”中，并及时进行整理，绘制 $Q \sim t$ 与 $S \sim t$ 关系曲线，分析水位下降的趋势与流量变化，预测地下水位下降到设计深度的时间并调整抽水井数与抽水时间。如水位、水量发生突然变化，应立即查明原因，及时进行处理。

3. 降水维护：在整个降水期间，必须保证降水点和抽水设备的完好，对抽水设备进行定期检查和维修，发现问题及时处理，保证电源供给。

(二) 土钉墙质量保证措施

1. 修坡时专人进行测量，确保不吃槽。
2. 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。

3. 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，要进行两次、三次补浆直到注满。

4. 喷混凝土时，由专人检查网长及标志杆的安装。

六、基坑监测方案

采用信息化施工，确保基坑开挖过程中的安全，必须对基坑进行监测，方案如下：

（一）观测点的布置：在坡顶上每隔 10m 布置一个点。

（二）观测精度要求：

满足国家三级水准测量精度要求：

水平误差控制 $<6.00\text{mm}$ ；

垂直误差控制 $<0.5\text{mm}$ 。

（三）观测时间的确定：

1. 基坑开挖每一步都应作基坑变形观测。

2. 观测时间间隔每天一次，必要时连续观测，基坑开挖完 7 天后，可由每天一次到 3 天一次，15 天后每周观测一次。

（四）场地查勘与记录：

1. 施工前对原场地进行全面调查，查清有无原始裂缝和异常并作记录，照相存档。

2. 每次观测结果详细记入汇总表并绘制沉降与位移曲线。

（五）注意事项

1. 每次观测应用相同的观测方法和观测线路。

2. 观测其间使用一种仪器，一个人操作，不能更换。

3. 加强对基坑各侧沉降，变形观测，特别对有地下管线地的各边坡可进行重点观测。

七、质量问题的处理

如发生质量问题，立即口头上报监理，并在 4h 内递交有关质量问题的书面详细报告，包括时间、部位、细节描述、产生原因、处理的措施等。

（一）土方开挖过程中，若基坑变形突然加大，应立即停止开挖，并及时回填，也可以在其背后进行挖土卸荷，以保证基坑的稳定。

(二) 开挖过程中, 若局部存水, 可以采用明排集中, 用潜水泵抽到地面排水系统。

八、技术资料

基础施工项目经理部在施工过程中负责收集、整理各种原始资料和记录, 并及时上报监理。按照国家有关标准和要求, 完成技术资料的分类、归档工作。在每项分项工程完成后, 在监理规定时间内, 提交符合的竣工资料 (包括竣工图) 一份。

第八章 安全生产与文明施工

一、安全组织机构（见图 9）

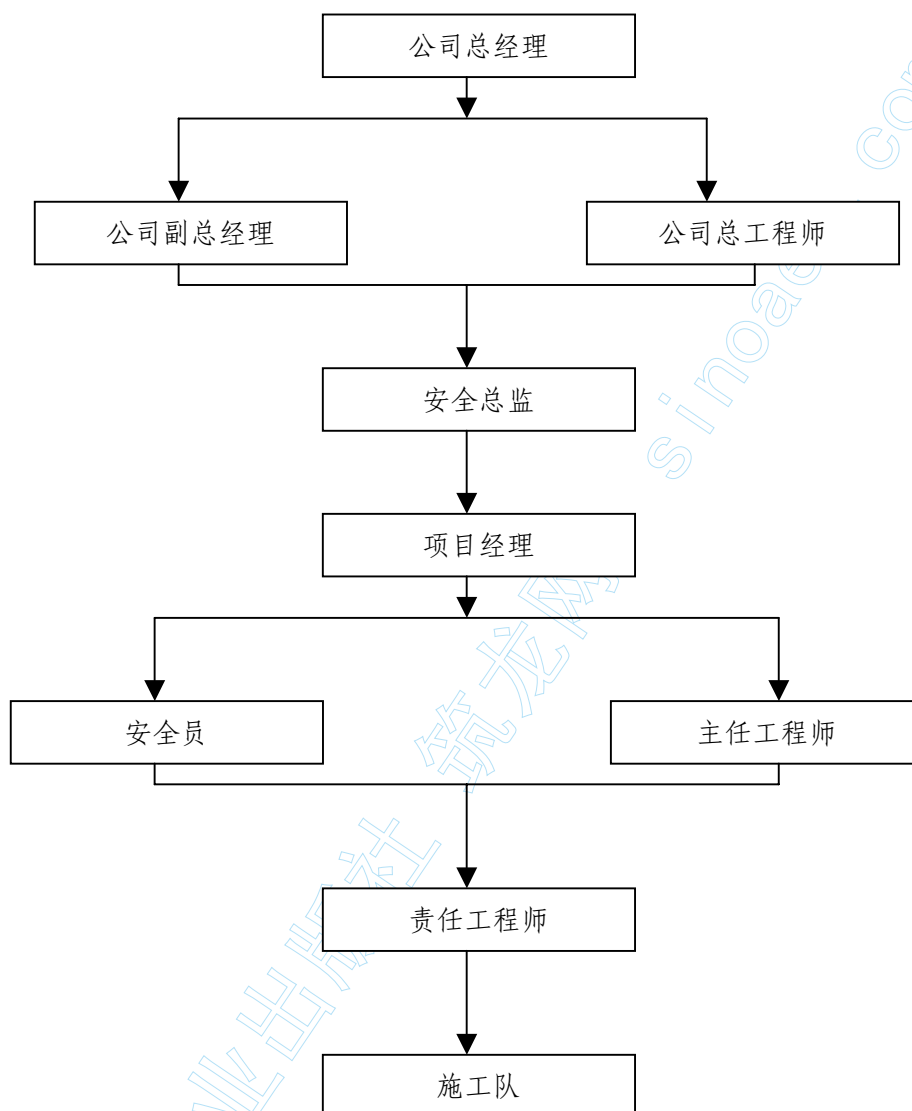


图 9 安全组织机构

二、安全生产措施

- (一) 现场要设健全的安全领导小组。
- (二) 全体人员应认真执行各工种的安全操作规程及有关规定。
- (三) 施工前，施工负责人要向操作人员做专项技术安全交底，关键部位要下技术指导书。
- (四) 施工人员进入现场要服从安全员的指挥和监督。进场施工人员必须符合有关北京市劳务人员用工的有关规定及条例，证件齐全。
- (五) 施工人员进入现场要进行“三级”安全教育。

(六) 每天班前 5min, 施工负责人必须做施工安全注意事项专项交底。

(七) 现场电器设备要有漏电保护器, 电缆应设可靠绝缘。

(八) 各种机电设备均应设专人负责管理, 电工持证上岗。

(九) 现场用电设备必须实行三级供电, 两级保护。

(十) 夜间施工, 工地应有足够的照明。

(十一) 土方施工机械和运输车辆在场前进行彻底的检修和保养, 确保施工期间机械的正常运转。

(十二) 土方开挖后, 按现场安全防护要求在基坑的周围搭设安全保护栏杆, 避免人员跌落坑中。

(十三) 施工时, 挖掘机严禁碰撞支护结构。

(十四) 施工中如遇地下障碍物(包括古墓、各种管道、管沟、电缆、人防等)时, 立即暂停施工, 及时报告经理部, 待妥善处理后方可继续施工。

三、文明施工措施

(一) 所有土方运输车辆进入现场后禁止鸣笛, 以减小噪声

(二) 所有施工人员应保持现场卫生, 生产及生活垃圾均装入运土车中带走, 不得随处抛撒, 保持现场环境清洁。

(三) 为保持环境卫生, 避免运土车发生遗洒, 在现场搭设拍土架, 指派专人负责将运土车上的土拍实并盖好帆布, 避免路上遗洒。

(四) 在大门出口处设置冲洗车槽, 每辆车必冲洗。

(五) 每天收车后项目经理部指派专人清扫马路, 以达到环卫要求。

(六) 现场内施工人员禁止抽烟、随地大小便。

(七) 施工机械要经常清洗, 保证外表干净。

第九章 雨期施工措施

一、场地排水：坡顶做 1.5m 宽散水、挡水墙，四周做混凝土路面。基坑内，沿四周挖砌排水沟、设集水井，泵抽至市政排水系统。排水沟布置在基础轮廓线以外，排水沟边缘应离开坡脚 0.3m，沟底比基坑底低 0.4m，坡度 0.1%；集水井设置在基坑脚上，安置四个集水井，井径 0.8m，井壁用普通砖、砂浆砌后抹光，集水井底比排水沟低 0.8m（试抽水设备进水阀的高度可进行调整；排水设备大扬程的潜水泵，抽出的积水应排至基坑以外地面排水系统，防止乱排产生回渗。保证施工现场水流畅通，不集水，四邻地区不倒灌。

二、做好生活区的下水管道和雨水井，用水应有固定排放途径，保证雨后不陷、不滑、不泥泞、不存水，避免浸泡边坡。

三、土方施工中，基坑内临时道路上铺渣土或级配砂石，保证雨后通行不陷。

四、已暴露还未喷射的桩间土工作面防止雨水直接冲刷，遇雨时可覆盖塑料布。

五、清槽钎探后应立即浇筑好混凝土垫层，防止雨水泡槽。

六、现场存储的钢材做好防雨水锈蚀的准备。

七、机电设备要经常检查接零、接地保护，所有机械棚要搭设严密，防止漏雨，随时检查漏电装置功能是否灵敏有效。

八、浇筑混凝土前，要随时掌握天气预报，尽量避开大雨，运输混凝土罐车和施工地点要准备大量苫布，以备浇筑时遇雨进行苫盖。

九、现场要有 10 台左右的备用潜水泵，遇雨时及时抽水。