

深基坑方案编制解析

泮广辉

2022年4月22日

专业成就非凡

Professionalism Makes Success

目 录

CONTENTS

01 方案整体编制思路

02 图纸分析及施工图绘制

03 基坑施工流程及进度计划

04 文本内容编制要点

05 方案论证注意事项

01

方案整体编制思路



(一) 工程概况

1. 基坑工程概况和特点:

- (1) 工程基本情况: 基坑周长、面积、开挖深度、基坑支护设计安全等级、基坑设计使用年限等。
- (2) 工程地质情况: 地形地貌、地层岩性、不良地质作用和地质灾害、特殊性岩土等情况。
- (3) 工程水文地质情况: 地表水、地下水、地层渗透性与地下水补给排泄等情况。
- (4) 施工地的气候特征和季节性天气。
- (5) 主要工程量清单。

2. 周边环境条件:

- (1) 邻近建(构)筑物、道路及地下管线与基坑工程的位置关系。
- (2) 邻近建(构)筑物的工程重要性、层数、结构形式、基础形式、基础埋深、桩基础或复合地基增强体的平面布置、桩长等设计参数、建设及竣工时间、结构完好情况及使用状况。
- (3) 邻近道路的重要性、道路特征、使用情况。
- (4) 地下管线(包括供水、排水、燃气、热力、供电、通信、消防等)的重要性、规格、埋置深度、使用情况以及废弃的供、排水管线情况。
- (5) 环境平面图应标注与工程之间的平面关系及尺寸,条件复杂时,还应画剖面图并标注剖切线及剖面号,剖面图应标注邻近建(构)筑物的埋深、地下管线的用途、材质、管径尺寸、埋深等。
- (6) 临近河、湖、管渠、水坝等位置,应查阅历史资料,明确汛期水位高度,并分析对基坑可能产生的影响。
- (7) 相邻区域内正在施工或使用的基坑工程状况。
- (8) 邻近高压线铁塔、信号塔等构筑物及其对施工作业设备限高、限接距离等情况。

3. 基坑支护、地下水控制及土方开挖设计(包括基坑支护平面、剖面布置,施工降水、帷幕隔水,土方开挖方式及布置,土方开挖与加撑的关系)。

4. 施工平面布置: 基坑围护结构施工及土方开挖阶段的施工总平面布置(含临水、临电、安全文明施工现场要求及危大工程标识等)及说明, 基坑周边使用条件。

5. 施工要求: 明确质量安全目标要求, 工期要求(本工程开工日期、计划竣工日期), 基坑工程计划开工日期、计划完工日期。

6. 风险辨识与分级: 风险因素辨识及基坑安全风险分级。7. 参建各方责任主体单位。

（二）编制依据

1. 法律依据：基坑工程所依据的相关法律、法规、规范性文件、标准、规范等。
2. 项目文件：施工合同(施工承包模式)、勘察文件、基坑设计施工图纸、现状地形及影响范围管线探测或查询资料、相关设计文件、地质灾害危险性评价报告、业主相关规定、管线图等。
3. 施工组织设计等。

（三）施工计划

1. 施工进度计划：基坑工程的施工进度安排，具体到各分项工程的进度安排。
2. 材料与设备计划等：机械设备配置，主要材料及周转材料需求计划，主要材料投入计划、力学性能要求及取样复试详细要求，试验计划。
3. 劳动力计划。

（四）施工工艺技术

1. 技术参数：支护结构施工、降水、帷幕、关键设备等工艺技术参数。
2. 工艺流程：基坑工程总的施工工艺流程和分项工程工艺流程。
3. 施工方法及操作要求：基坑工程施工前准备，地下水控制、支护施工、土方开挖等工艺流程、要点，常见问题及预防、处理措施。
4. 检查要求：基坑工程所用的材料进场质量检查、抽检，基坑施工过程中各工序检验内容及检验标准。

（五）施工保障措施

1. 组织保障措施：安全组织机构、安全保证体系及相应人员安全职责等。
2. 技术措施：安全保证措施、质量技术保证措施、文明施工保证措施、环境保护措施、季节性施工保证措施等。
3. 监测监控措施：监测组织机构，监测范围、监测项目、监测方法、监测频率、预警值及控制值、巡视检查、信息反馈，监测点布置图等。

（六）施工管理及作业人员配备和分工

1. 施工管理人员：管理人员名单及岗位职责（如项目负责人、项目技术负责人、施工员、质量员、各班组长等）。
2. 专职安全人员：专职安全生产管理人员名单及岗位职责。
3. 特种作业人员：特种作业人员持证人员名单及岗位职责。
4. 其他作业人员：其他人员名单及岗位职责。

（七）验收要求

1. 验收标准：根据施工工艺明确相关验收标准及验收条件。
2. 验收程序及人员：具体验收程序，确定验收人员组成（建设、勘察、设计、施工、监理、监测等单位相关负责人）。
3. 验收内容：基坑开挖至基底且变形相对稳定后支护结构顶部水平位移及沉降、建（构）筑物沉降、周边道路及管线沉降、锚杆（支撑）轴力控制值，坡顶（底）排水措施和基坑侧壁完整性。

（八）应急处置措施

1. 应急处置领导小组组成与职责、应急救援小组组成与职责,包括抢险、安保、后勤、医救、善后、应急救援工作流程、联系方式等。
2. 应急事件（重大隐患和事故）及其应急措施。
3. 周边建（构）筑物、道路、地下管线等产权单位各方联系方式、救援医院信息(名称、电话、救援线路)。
4. 应急物资准备。

（九）计算书及相关施工图纸

1. 施工设计计算书(如基坑为专业资质单位正式施工图设计,此附件可略)。
2. 相关施工图纸：施工总平面布置图、基坑周边环境平面图、监测点平面图、基坑土方开挖示意图、基坑施工顺序示意图、基坑马道收尾示意图等。

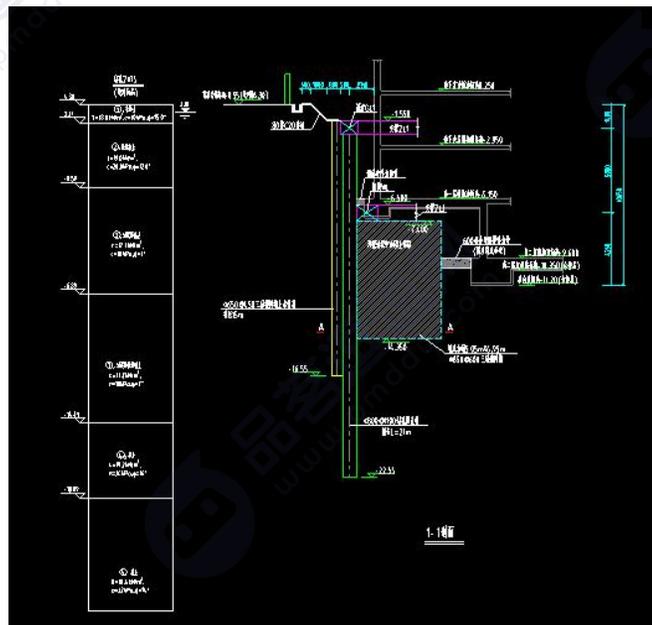
02

图纸分析与施工图绘制





设计说明



剖面图



总平面图

➤ 基坑、土方阶段场地布置平面图

主要展示塔吊的位置、运土车辆出入口、临时堆场、加工棚等位置，表现土方开挖的方向和形式，同时大致表达基坑的周边环境.....

➤ 土方分区及开挖路线示意图

详细展示不同阶段的土方开挖的分区和土体运输流向，能够反应基坑的土方方量.....

➤ 分阶段挖土工况图

用剖面图的形式展示挖土与基坑围护构造施工之间的关系，说明开挖方向、分层厚度及具体方量.....

➤ 拆撑顺序示意图

支撑的分区，拆除的流向.....

施工图绘制

- 基坑周边沉降观测点布置图
- 汽车坡道剖面图（出土道路）
- 支护桩、止水帷幕施工流向图
- 基坑上下通道节点图
- 临时排水设施示意图
- 塔吊基础与基坑围护支撑的竖向关系图
- 地下室分期衔接施工图

.....

基坑围护设计图纸



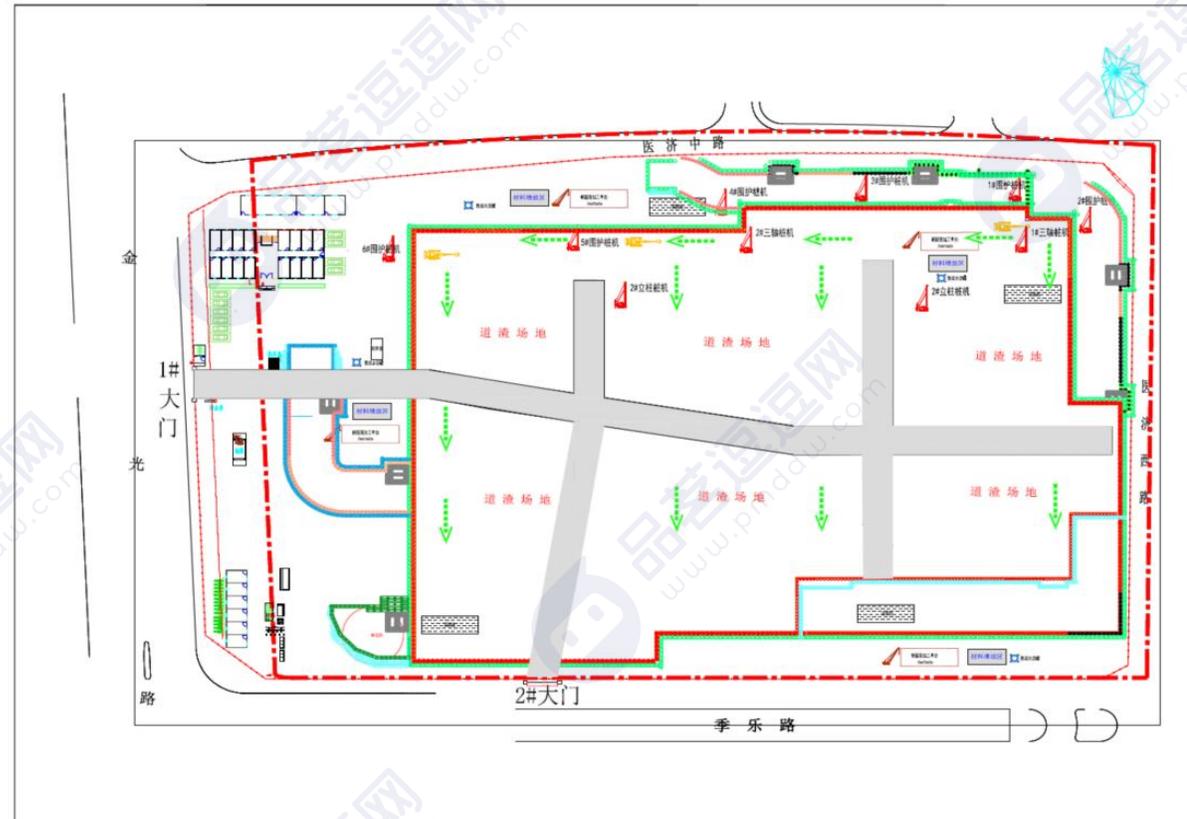
计算书及相关施工图纸

注意是基坑工程施工阶段的平面布置且通常不止一张

1. 施工设计**计算书**(如基坑为专业资质单位正式施工图设计,此附件可略)。
2. 相关施工**图纸**: **施工总平面布置图**、基坑周边环境平面图、监测点平面图、基坑土方开挖示意图、基坑施工顺序示意图、基坑马道收尾示意图等。

17.1 围护工程施工阶段平面布置图(三轴、围护桩、立柱桩施工平面)

年产500万kVA节能型变压器生产线及研发中心、才公寓建设项目地下室工程 基坑支护设计	目 录
	第一部分 支护方案设计说明
	1 工程概况与周边环境
	2 设计依据与设计范围
	3 工程地质概况
	4 基坑围护方案
	5 基坑工程施工
	6 基坑工程监测
	7 重大风险源及应急预案
	8 环境影响分析与保护措施
	9 其他
	第二部分 支护结构分析计算说明
	1 计算内容
	2 计算方法
	3 计算参数
	4 计算剖面
	第三部分 支护结构设计施工图



施工说明:

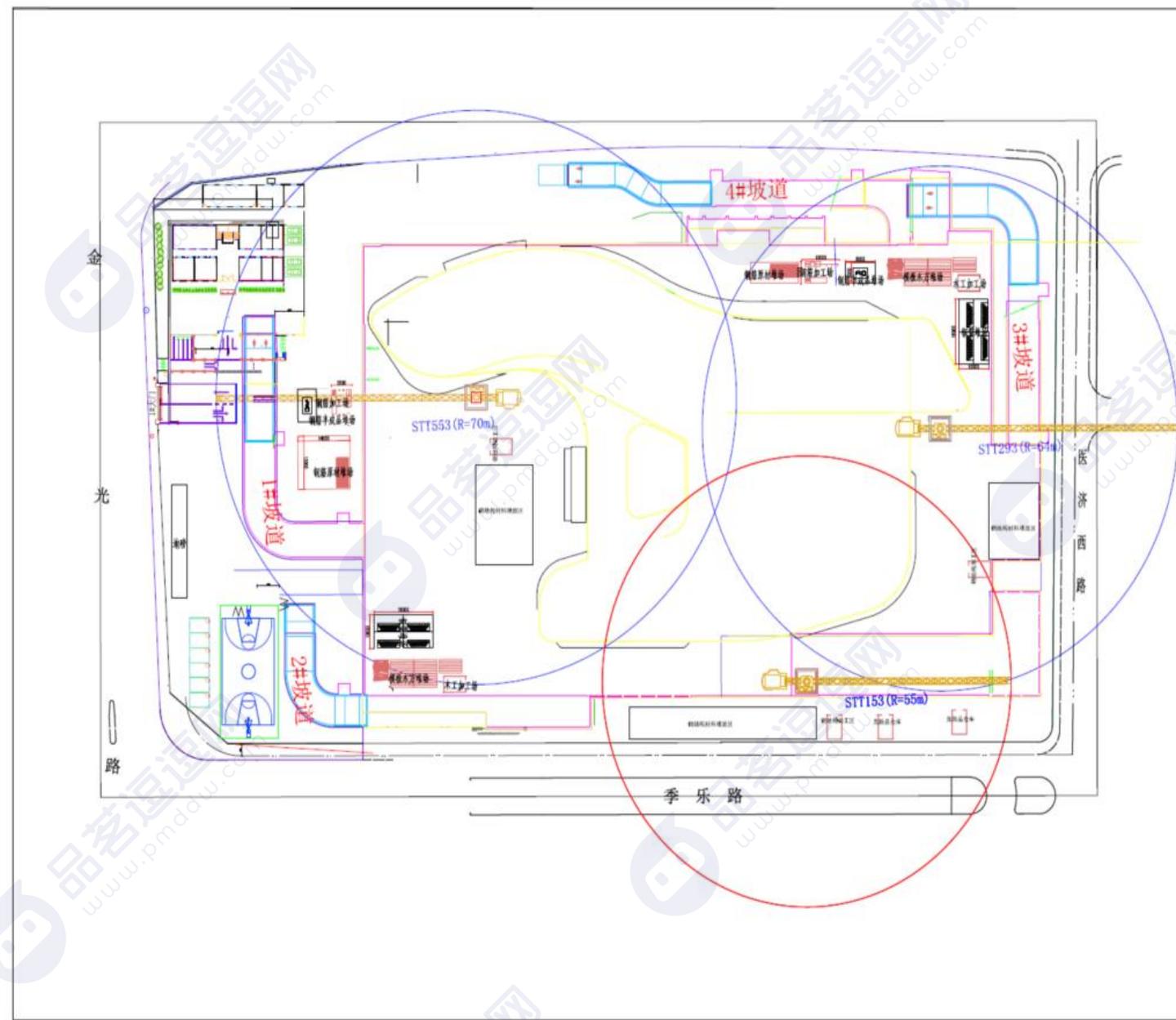
- 1、机械布置:本工程拟进场2台三轴搅拌桩机用于止水帷幕施工,进场8台钻孔灌注桩机,其中6台用于围护灌注桩施工,2台用于立柱桩施工;
- 2、施工部署:围护工程自北区向南区,与工程桩流水进行。2台三轴搅拌桩机自东向西施工,6台围护钻孔灌注桩机沿北区均匀分布,随止水帷幕施工,另配置一台25T汽车吊配合2台格构柱桩机施工;
- 3、临建布置:全场道渣满铺,同时设置8米宽混凝土主干道,现场设置四组钢筋加工场、材料堆场、泥浆池、水泥罐;

图例:

围墙	洗车池
用地红线	门卫室
地库边线	硬化路面
泥浆池	挖土机
桩机行走线	标房
桩机	汽车吊

上海览海西南骨科医院新建项目

图名	围护施工阶段平面布置图 (三轴止水帷幕、围护灌注桩、立柱桩施工阶段)
图号	001



施工说明:

- 1、机械布置: 现场设置2台长臂挖机及4台小型挖机配合出土, 日出土方量3000方
- 2、临建布置: 土方车从1#大门进出, 通过环路及地库顶板装土, 通过区域做加固措施
- 3、施工部署: 本工程坡道分为4个坡道, 采用分层开挖, 分为1-4号坡道, 施工总体流向为: 采用2支机械班组先开挖2、3、4号坡道从上向下分段开挖形成支撑, 最后开挖1号坡道。

图例:

围墙		硬化道路	
用地红线		门卫室	
地库边线		栈桥	
地磅		水泥罐	
洗车池		塔吊	



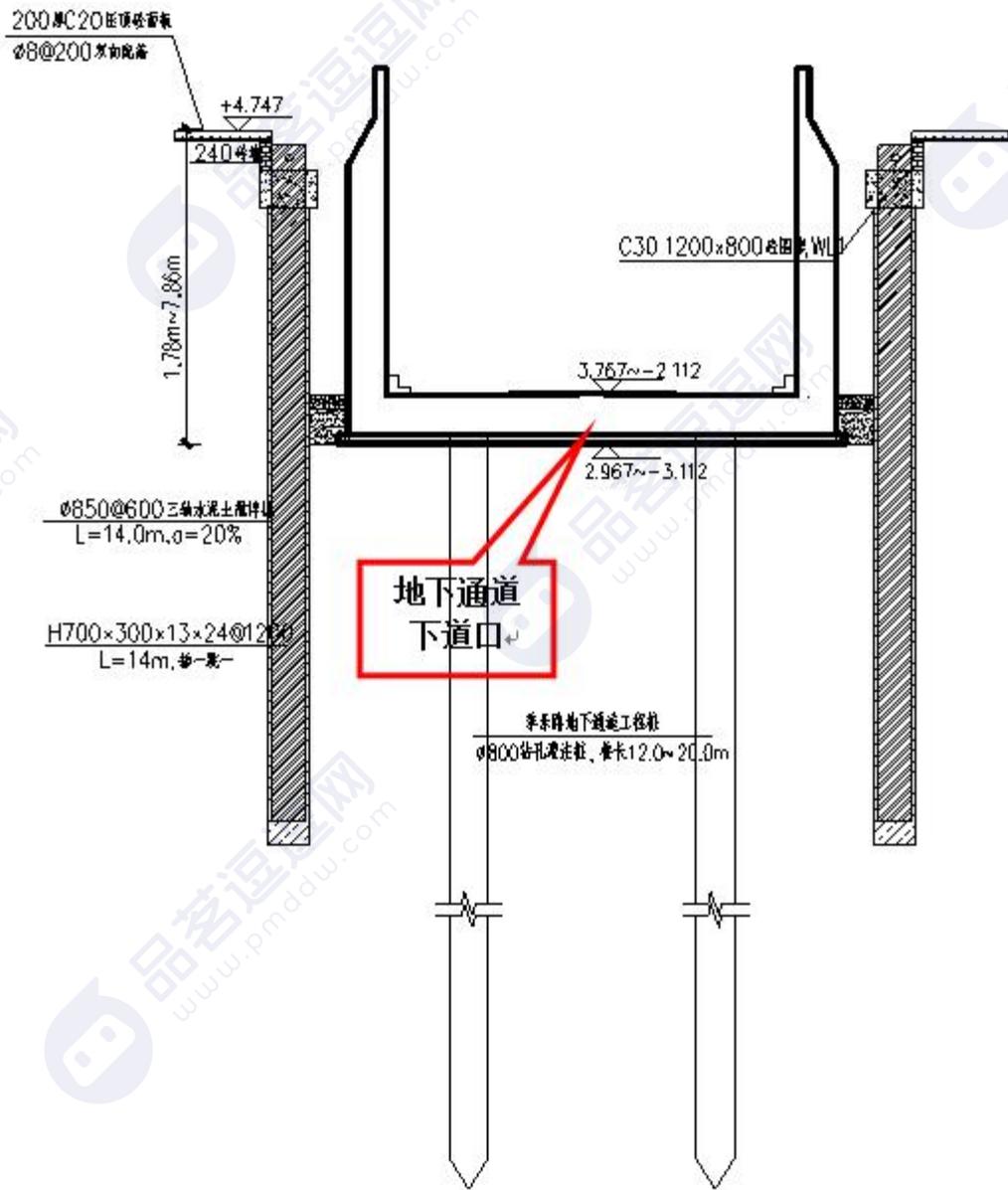
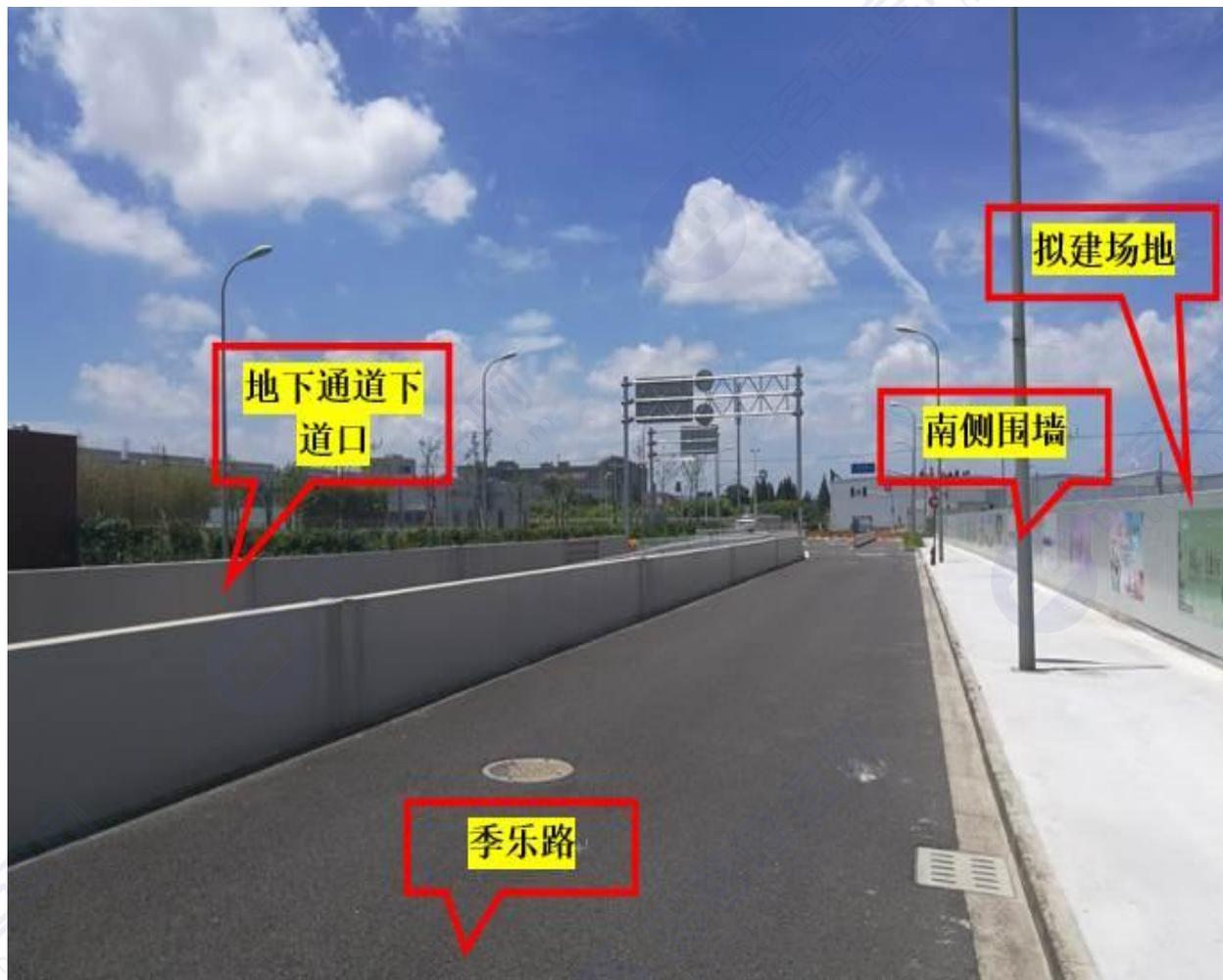
上海览海西南骨科医院新建项目	
图名	坡道开挖阶段场地布置图
	2019.10.10
图号	014
日期	2019.10.10

周边环境



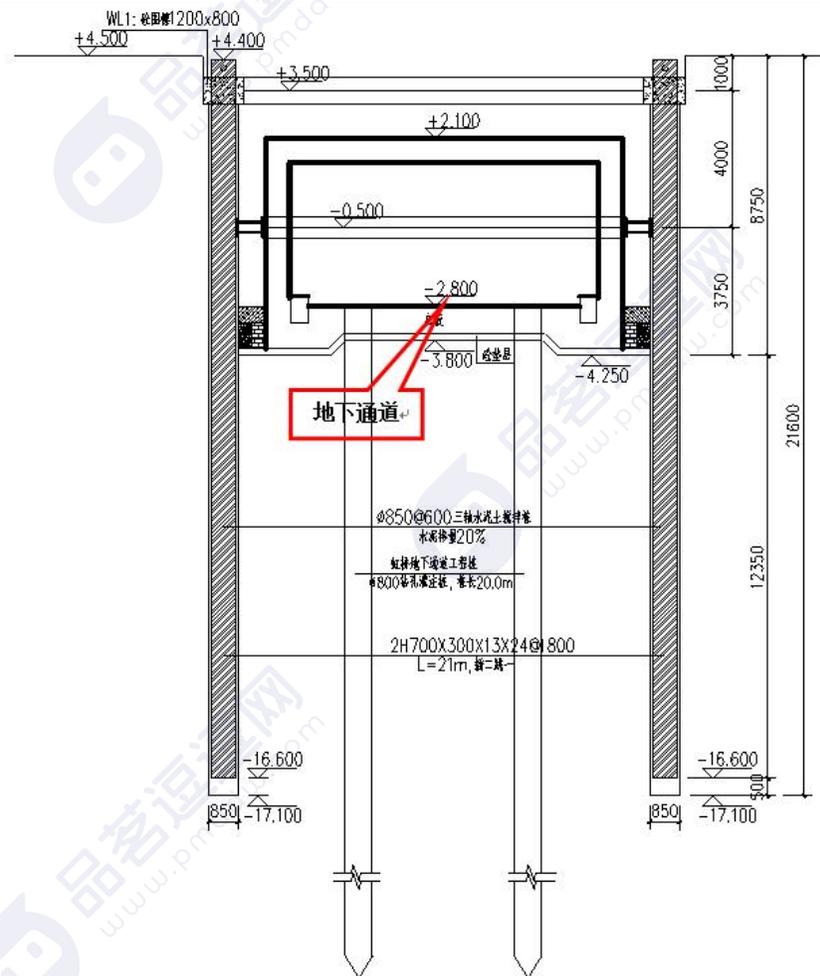
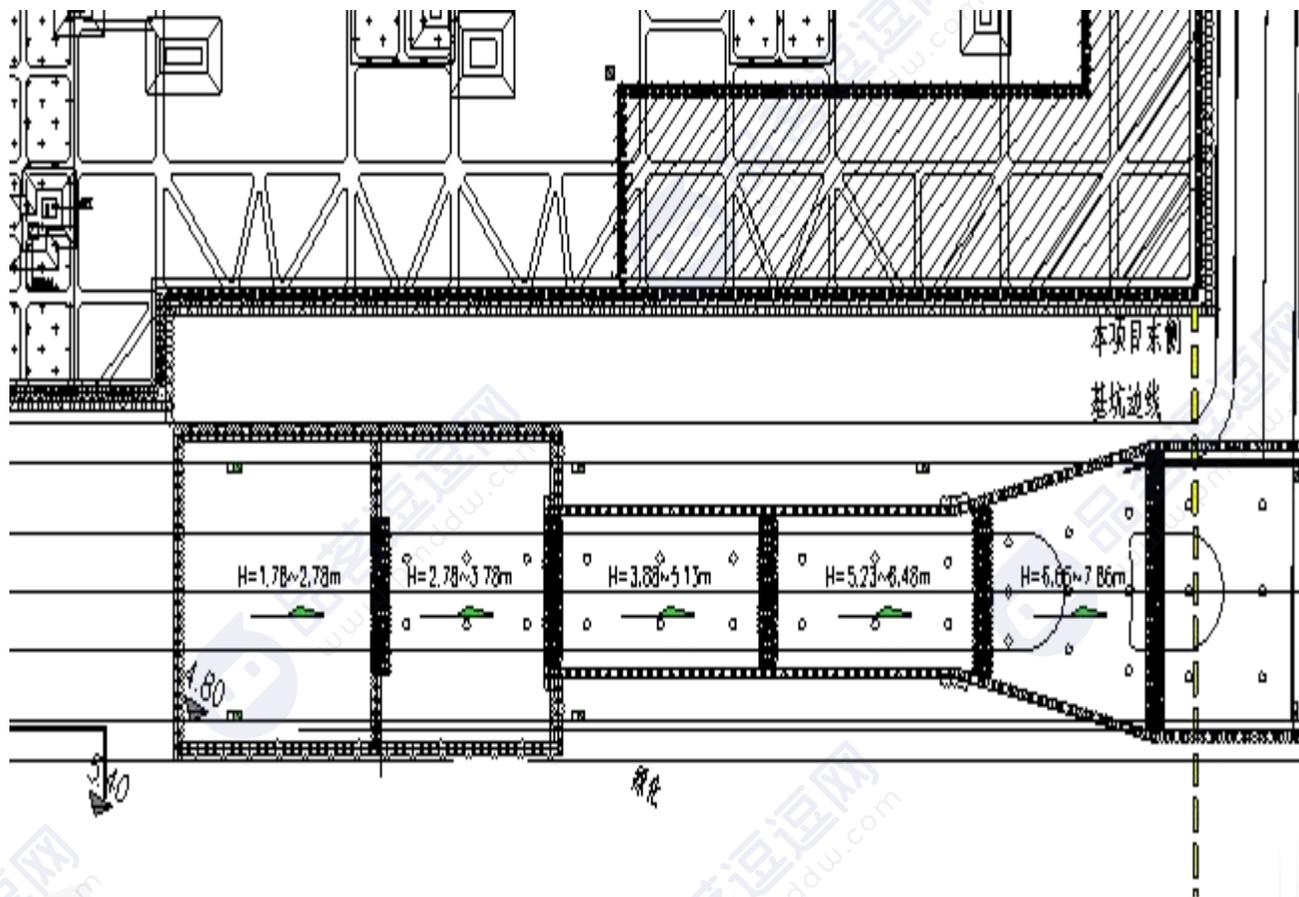


周边环境





周边环境



本基坑北侧红线位于地下通道中心线附近，整体上地下通道与本基坑开挖边线距离较近，需要重点考虑对该侧的变形控制。基坑边线距地下通道围护结构距离约为0.00~21.41m，且本基坑东北侧坡道边线与地下通道围护结构有一部分重叠。

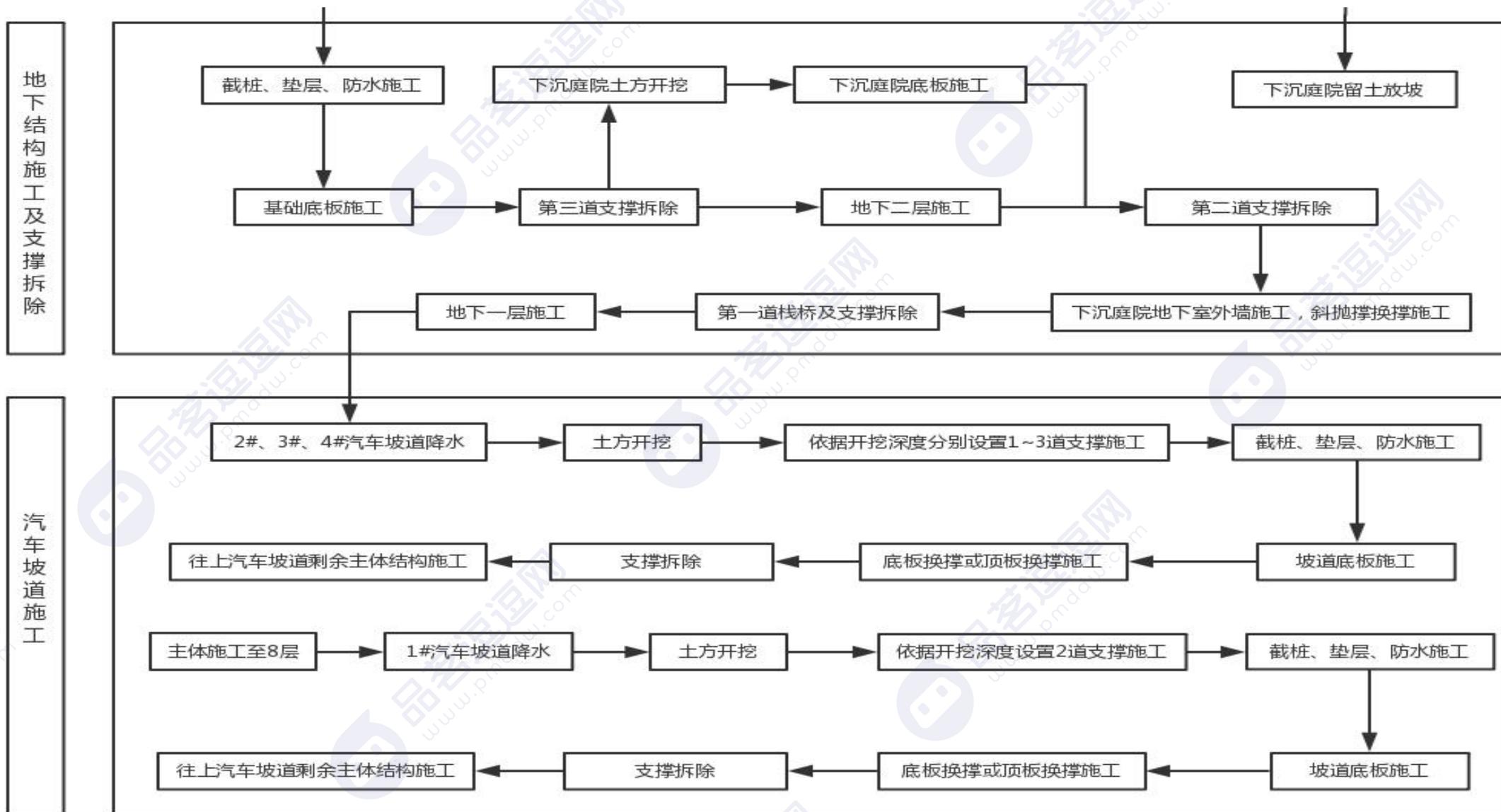
03

基坑施工流程及进度计划



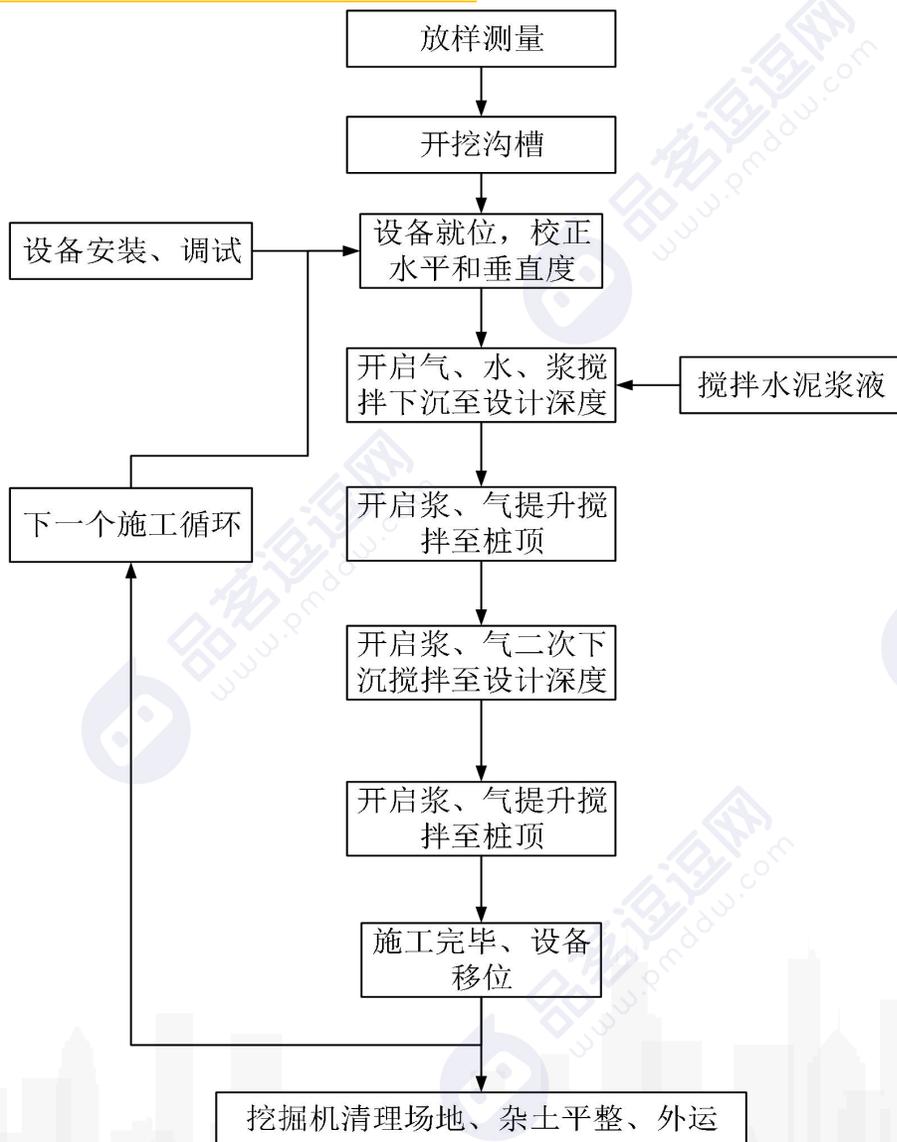


总的施工工艺流程

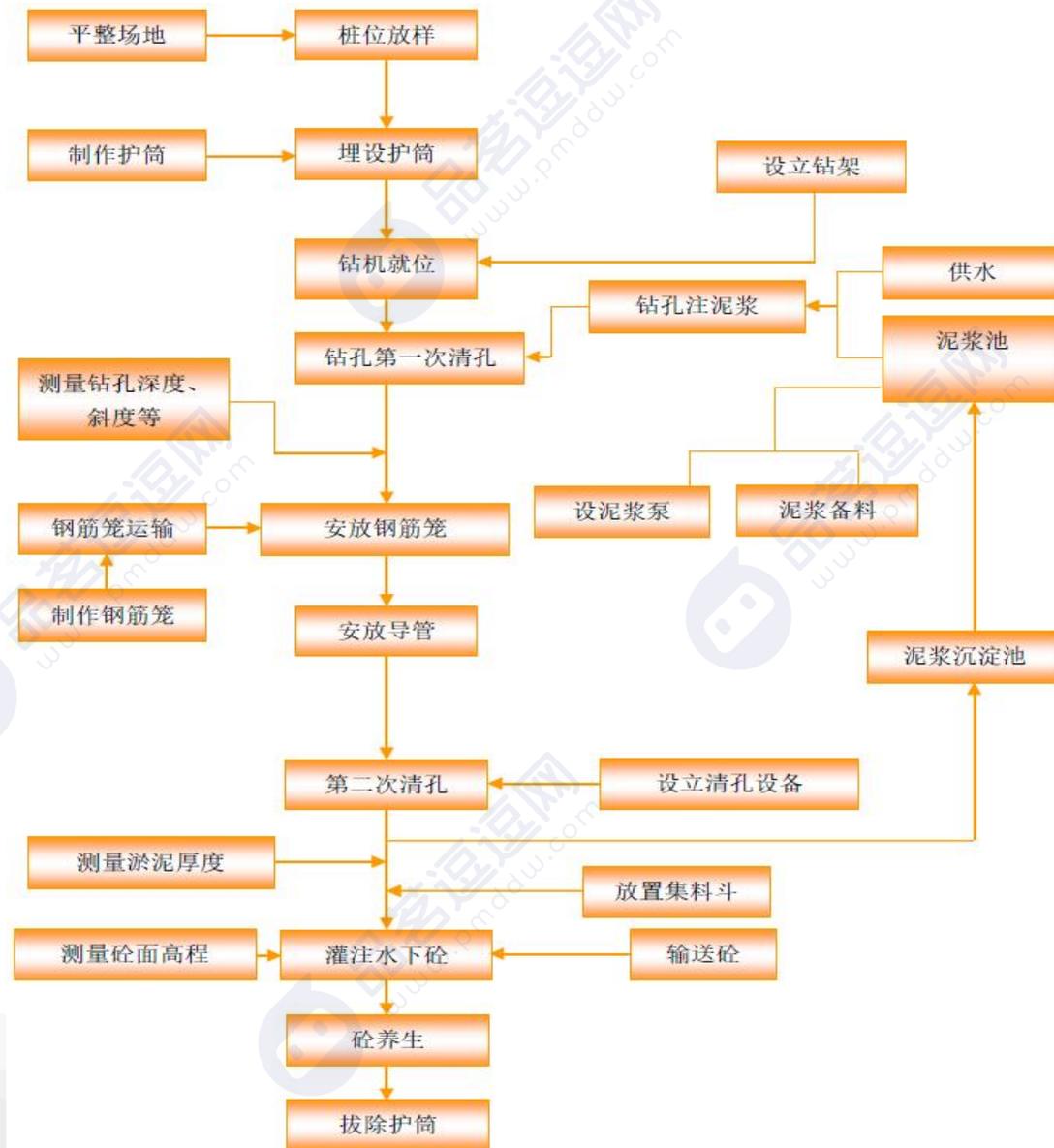




分项工程工艺流程



三轴搅拌桩施工流程



钻孔灌注桩施工流程

进度计划编制思路

编制进度计划要考虑哪些？

一般情况下，我们会根据已知的目标工期来编计划(根据时间限制)，或者根据资源、空间限制来编计划。时间，空间，资源，工艺，成本都是编制时要考虑的问题(每一个都可能形成限制)。通常情况下，刚性的限制(约束)是时间，即工期。

完整的进度计划包含哪些？

进度计划是主脉，由此而外延的有资源配备计划(人、材、机)、资金计划、成本计划等等。一个完整的进度计划，一定是通盘考虑各个因素后形成的，不考虑约束的计划没有实际意义。

进度计划编制思路

进度计划的编制步骤

- 第一步，知道工期目标，知道有哪些工作内容(并知道工艺流程)，知道自己有哪些资源;
- 第二步，按空间顺序排列这些工作内容;
- 第三步，按时间(工艺流程)顺序分解工作内容，分解的粗细根据编制计划的级别来定，关键是可以“量化”;
- 第四步，根据剩余工程量、现有资源、人材机消耗量估算工作所需时间;
- 第五步，根据工艺流程排列工作;
- 第六步，如发现计划时间超出工期要求，一般情况下会加大资源投入来缩短关键工作的工期;只有极少情况下会调整工期目标;
- 第七步，编排格式。

04

文本内容编制要点



2.周边环境条件:

- (1) 邻近建（构）筑物、道路及地下管线与基坑工程的位置关系。
- (2) 邻近建（构）筑物的工程重要性、层数、结构形式、基础形式、基础埋深、桩基础或复合地基增强体的平面布置、桩长等设计参数、建设及竣工时间、结构完好情况及使用状况。
- (3) 邻近道路的重要性、道路特征、使用情况。
- (4) 地下管线（包括供水、排水、燃气、热力、供电、通信、消防等）的重要性、规格、埋置深度、使用情况以及废弃的供、排水管线情况。
- (5) 环境平面图应标注与工程之间的平面关系及尺寸，条件复杂时，还应画剖面图并标注剖切线及剖面号，剖面图应标注邻近建（构）筑物的埋深、地下管线的用途、材质、管径尺寸、埋深等。
- (6) 临近河、湖、管渠、水坝等位置，应查阅历史资料，明确汛期水位高度，并分析对基坑可能产生的影响。
- (7) 相邻区域内正在施工或使用的基坑工程状况。
- (8) 邻近高压线铁塔、信号塔等构筑物及其对施工作业设备限高、限接距离等情况。

3.基坑**支护**、**地下水**控制及土方**开挖**设计（包括基坑支护平面、剖面布置，施工降水、帷幕隔水，土方开挖方式及布置，土方开挖与加撑的关系）。

4.**施工平面布置**：基坑围护结构施工及土方开挖阶段的施工总平面布置(含临水、临电、安全文明施工现场要求及危大工程标识等)及说明，基坑周边使用条件。

5.**施工要求**：明确质量安全目标要求，工期要求（本工程开工日期、计划竣工日期），基坑工程计划开工日期、计划完工日期。

6.**风险辨识与分级**：风险因素辨识及基坑安全风险分级。

7.参建各方责任主体单位。

临电配置与计算

序号	设备名称	规格型号	数量	国别产地	制造年份	定额功率(KW)	用于施工部位	时段	备注
1	TRD 工法机	TRD-E 型	1 台	中国	2012	800KW	TRD 工法	第一时段	
2	三轴桩机	DH608-120M	2 台	中国	2012	800KW	三轴搅拌桩	第二时段和第四时段	采用 800KW 柴油发电机
3	高压旋喷桩机	GPS2000 型	6 台	中国	2011	990KW	旋喷加固	第二时段和第四时段	
4	高压水泵	3DS 型	12 个	中国	2011				
5	注浆泵	BW-180 型	12 个	中国	2014				
6	空压机	YV 型	6 台	中国	2014				
7	搅拌机	立式圆型	6 台	中国	2014				
8	钻机	GXY-1	6 台	中国	2012				
9	成槽机	SG60	1 台	中国	2014				
10	泥浆泵	4PL-250	4 个	中国	2013				
11	泥浆泵	3LM 型	12 个	中国	2013	400KW	地下连续墙	第三时段	
12	钢筋切断机	GQ40-A 型	4 台	中国	2013				
13	钢筋成型机	GC40-1 型	4 台	中国	2013				
14	钢筋绞丝机		4 台	中国	2011				
15	直流电焊机	AX-320×1 型	20 台	中国	2013				
16	除砂机	ZX-250	1 台	中国	2013				

3) 施工区域用电计算

围护施工阶段用电量最高峰为第二，第四时段，即旋喷加固和三轴搅拌桩，且三轴搅拌桩为柴油发电机直供电源，故用电量最高峰负荷为 990KW。

因工程施工是流水作业，所以现场设备非同时作业，现场总需要系数 $K_x=0.45$ ，功率因数 $\cos\phi=0.55$ ，正切值 $\tan\phi=1.17$ ，根据现场临时用电的布置来确定各配电箱的设置。

则：总的有功功率 $p_{j总}=K_x \times \sum p_j = 0.45 \times 990 = 445.5(\text{kW})$

总的无功功率 $Q_{j总}=p_{j总} \times \tan\phi = 445.5 \times 1.17 = 521.235(\text{kvar})$

总的视在功率 $S_{j总} = \sqrt{p_{j总}^2 + Q_{j总}^2} = \sqrt{198470.25 + 271805.823} \approx 685.8(\text{KVA})$

总的计算电流 $I_{j总} = \frac{S_j}{\sqrt{3}U_e} = \frac{685.8}{\sqrt{3} \times 0.38} \approx 1042\text{A}$

经计算，甲方为现场提供的 1 个 800KVA 箱变和专业分包提供 1 台 800KW 柴油发电机，可满足施工及办公用电需求。

类型	危险源	严重等级	可能性等级	风险等级
土方开挖	边坡开挖系数不符合设计要求	I (非常严重)	III (可能)	重大风险
	深度超过2m的基坑施工无临边防护措施	II (严重)	III (偶然)	较大风险
	设置的通道不符合要求	II (严重)	III (偶然)	较大风险
	垂直作业上下无隔离防护措施	I (非常严重)	III (可能)	重大风险
	土质中含有毒有害物时，未能提供相应的防毒措施	I (非常严重)	III (可能)	重大风险
	运土道路的坡度、转弯半径不符合有关安全规定	I (非常严重)	III (可能)	重大风险
	土方吊运工作时，运土料斗装土过满，运输时运输车装载过满等	II (严重)	III (偶然)	较大风险

活动内容	危险源	评价意见	管控措施
基坑支护	基坑施工无专项方案	重大	管理方案
基坑支护	基坑施工专项方案针对性差或未经上级审批	一般	运行管控
基坑支护	基坑深度超过 5 米无计算书和支护设计	一般	运行管控
基坑支护	坑槽开挖设置边坡不符合设计要求	一般	运行管控
基坑支护	未按规定进行基坑支护变形监测	重大	管理方案
基坑支护	支护设施产生局部变形未采取措施	一般	运行管控
基坑支护	坑壁支护不符合施工方案要求	重大	管理方案
基坑排水	基坑施工未设置有效排水措施或排水措施不当	重大	管理方案
基坑排水	基坑降水发生渗漏、流砂等现象未采取有效措	一般	管理方案

.....

第一类危险源

把有害物质、能量体等归为第一类危险源；决定事故后果严重程度。

如：形式的车辆动能，工作的机械动能，高处的物体势能，电能等属于第一类危险源，它是导致事故的根源、源头。

第二类危险源

把人的不安全行为、物的不安全状态、管理的缺陷及作业环境归为第二类危险源；

第二类危险源是第一类危险源发生的必要条件，决定事故发生的可能性；

LEC评价法

危险源评价——作业条件危险性评价方法--LEC法

01

L表示发生事故的可能性大小

02

E表示暴露于危险环境的频繁程度

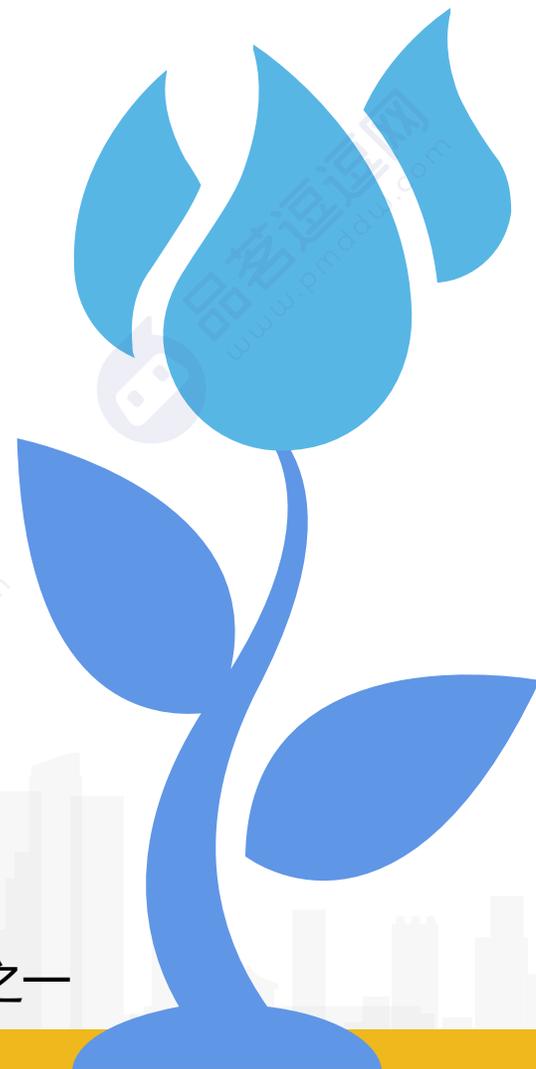
03

C表示事故产生的后果

04

D (风险值) = L×E×C 风险值D越大, 事件越严重

LEC法仅为风险辨识常用方式之一



LEC评价法

1 事故发生的可能性（L）的分值，根据事故发生的概率分为六个等级，见表C.1。

表C.1 事故发生的可能性（L）

分数值	事故、事件发生的可能性
10	完全可以预料
6	相当可能；或危害的发生不能被发现（没有监测系统）；或在现场没有采取防范、监测、保护、控制措施；或在正常情况下经常发生此类事故、事件或偏差
3	可能，但不经常；或危害的发生不容易被发现；现场没有检测系统或保护措施（如没有保护装置、没有个人防护用品等），也未作过任何监测；或未严格按操作规程执行；或在现场有控制措施，但未有效执行或控制措施不当；或危害在预期情况下发生
1	可能性小，完全意外；或危害的发生容易被发现；现场有监测系统或曾经作过监测；或过去曾经发生类似事故、事件或偏差；或在异常情况下发生过类似事故、事件或偏差
0.5	很不可能，可以设想；危害一旦发生能及时被发现，并能定期进行监测
0.2	极不可能；有充分、有效的防范、控制、监测、保护措施；或员工安全卫生意识相当高，严格执行操作规程
0.1	实际不可能

2 人员暴露的频繁程度（E）的分值，根据人员作业时暴露的频度分为六个等级，

见表C.2。

表C.2 人员暴露的频繁程度（E）

分数值	人员暴露的频繁程度
10	连续暴露
6	每天工作时间内暴露
3	每周一次或偶然暴露
2	每月一次暴露
1	每年几次暴露
0.5	非常罕见暴露

3 发生事故后果的严重性（C）的分值，根据发生事故伤亡程度分为六个等级，见表C.3。

LEC评价法

表 C.3 发生事故后果的严重性 (C)

分数值	法律法规及其他要求	人员伤亡	直接经济损失(万元)	停工	企业形象
100	严重违法法律法规和标准	10人以上死亡,或50人以上重伤	5000以上	公司停产	重大国际、国内影响
40	违反法律法规和标准	3人以上10人以下死亡,或10人以上50人以下重伤	1000以上	装置停工	行业内、省内影响
15	潜在违反法规和标准	3人以下死亡,或10人以下重伤	100以上	部分装置停工	地区影响
7	不符合上级或行业的安全方针、制度、规定等	丧失劳动力、截肢、骨折、听力丧失、慢性病	10万以上	部分设备停工	公司及周边范围
2	不符合公司的安全操作程序、规定	轻微受伤、间歇不舒服	1万以上	1套设备停工	引人关注,不利于基本的安全卫生要求
1	完全符合	无伤亡	1万以下	没有停工	形象没有受损

(注:表 C.3 中人员伤亡、直接经济损失情况仅供参考,不具有确定性,可根据各企业风险可接受程度进行相应调整。)

C.3 风险等级判定

风险程度划分为四个等级,通过 D (L×E×C) 的分值判定。

表 C.4 风险等级判定表

风险值	风险度	风险等级	颜色
>320	极其危险	重大风险	红
160~320	高度危险	较大风险	橙
70~160	显著危险	一般风险	黄
20~70	轻度危险	低风险	蓝
<20	稍有危险		

(注:企业可结合自身特点,确定红、橙、黄、蓝风险等级风险值数值范围。)

注: 风险等级具体划分看本地方双重预防工作文件

通常将安全风险等级从高到低划分为重大风险、较大风险、一般风险和低风险，分别用红、橙、黄、蓝四种颜色标示。

表 D.3 风险判定矩阵

可能性 (L)	严重程度 (S)			
	I (灾难)	II (严重)	III (轻度)	IV (轻微)
A	重大风险	重大风险	较大风险	一般风险
B	重大风险	重大风险	较大风险	一般风险
C	重大风险	较大风险	一般风险	低风险
D	较大风险	一般风险	一般风险	低风险
E	一般风险	一般风险	一般风险	低风险

表 D.1 事故发生的可能性 (L)

可能性等级	说明
A	很可能
B	可能，但不经常
C	可能性小，完全意外
D	很不可能，可以设想
E	极不可能

表 D.2 事故后果严重程度 (S)

严重度等级	说明
I	灾难，可能发生重特大事故
II	严重，可能发生较大事故
III	轻度，可能发生一般事故
IV	轻微，可能发生人员轻伤事故

注：风险等级具体划分看本地方双重预防工作文件

△ 施工重难点

一、开挖深度大、施工工况复杂。

密切联系围护设计单位，协同围护设计单位制定出具有针对性的深基坑施工方案。按照经评审通过的深基坑施工方案组织施工，施工流程严格遵循围护设计单位确定的基坑施工工况，落实相关工序的技术、安全措施和责任措施，以确保地下结构工程的施工在安全、质量受控的条件下顺利进行，做到两个“万无一失”，即“基坑安全和质量万无一失，周边环境安全和环保万无一失”。

二、施工场地小，交通组织困难，安全文明施工要求高。

利用栈桥，合理布置取土点和土方运输路线，除去交通面积外的空余面积可以用作材料加工场地和钢筋堆场，与围护设计协商在部分支撑顶设置钢平台堆场。在第一道支撑及栈桥施工后，预先安装塔吊，覆盖大部分的基坑面积，减少加工及材料场地与施工操作面间的运输工作量，提高工效。安排专人负责场地卫生清扫工作，定期对场内施工便道和其他机械及人行通道进行洒水降尘，采取一切必要措施减少施工粉尘。泥浆运输全采用全封闭的罐式运输车。运输车在罐顶和底部设进浆口和排浆口。泥浆通过泥浆泵打入罐车，装满后，将进浆口封闭运输至业主指定或认可的水源保护区域外的合法处理场地后续处理，杜绝了泥浆运输过程中的污染。

.....

基坑围护设计(文字、典型剖面图、平面图), 降排水设计, 土方开挖分区、路线设计(文字、平面图、剖面图)等技术参数合理性。

土方开挖分区

力求达到尽早形成受力体系的原则, 支撑以上按支撑划分大区块形成大面积开挖, 支撑以下可按后浇带划分小区块进行细部开挖。同时与地下室、地上建筑主体的施工顺序相协调, 满足工程施工顺序和分期分批施工得要求, 使近期施工与后期利用相结合; 分区大小应使机械和车辆得功效得到充分的发挥。

基坑工程的施工进度安排(具体到各分项工程的进度安排), 机械设备配置, 主要材料及周转材料需求计划, 主要材料投入计划、力学性能要求及取样复试详细要求, 试验计划、劳动力计划是否齐全与合理。

编号	工作名称	持续时间	开始时间	结束时间	2019.3 - 2019.9																								
					6	12	18	24	31	6	12	18	24	30	6	12	18	24	30	6	12	18	24	31	6	12	18	24	30
1	一、桩基工程:	122	2019-3-1	2019-6-30	一、桩基工程:																								
2	1、三轴搅拌桩二台(止水577幅、加固2435幅)	71	2019-3-1	2019-5-10	1、三轴搅拌桩二台(止水577幅、加固2435幅)																								
3	2、钻孔桩八台(维护2至3台、工程桩5至6台)	61	2019-3-1	2019-4-30	2、钻孔桩八台(维护2至3台、工程桩5至6台)																								
4	3、钻孔桩十九台(维护5至6台、工程桩13至14)	61	2019-5-1	2019-6-30	3、钻孔桩十九台(维护5至6台、工程桩13至14)																								
5	二、基础工程: 第一道土方开挖	27	2019-6-13	2019-7-10	二、基础工程: 第一道土方开挖																								
	A、B第一道土方开挖	12	2019-6-13	2019-6-25	A、B第一道土方开挖																								
	C第一道土方开挖	10	2019-6-20	2019-6-30	C第一道土方开挖																								
	D第一道土方开挖	10	2019-6-25	2019-7-5	D第一道土方开挖																								
	E第一道土方开挖	10	2019-7-1	2019-7-10	E第一道土方开挖																								
	6	第一道支撑施工及养护	36	2019-6-20	2019-7-25	1、第一道支撑施工及养护																							
	B第二道土方开挖	12	2019-7-15	2019-7-27	2、第二道土方开挖																								
	C第二道土方开挖	11	2019-7-22	2019-8-2	B第二道土方开挖																								
	D第二道土方开挖	13	2019-7-28	2019-8-10	C第二道土方开挖																								
					D第二道土方开挖																								

1.2.2 基坑围护施工阶段

1) 地墙外侧 TRD 槽壁加固施工

TRD 槽壁加固共约 220m, 拟投入 1 台设备, 台效 5m/d;

2) 地墙内侧三轴搅拌桩槽壁加固

三轴搅拌桩共约 3760m³, 投入 1 台设备, 台效 500m³/d, 计划 10 天完成;

3) 地墙内侧高压旋喷桩槽壁加固施工

高压旋喷桩共约 690m³, 拟投入 1 台设备, 台效 80m³/d, 计划 10 天完成;

4) 导墙及重车道施工

导墙及重车道施工与养护计划 20 天完成;

5) 地下连续墙施工

地下连续墙共 38 幅, 拟投入 1 台设备, 单机台效 1.5 幅/d, 计划 25 天完成;

6) 三轴搅拌桩坑内加固施工

三轴搅拌桩坑内加固共 27380m³, 拟投入 2 台设备, 台效 600m³/d, 计划 20 天完成;

施工工艺技术

- 1.技术参数：支护结构施工、降水、帷幕、关键设备等工艺技术参数。
- 2.工艺流程：基坑工程**总的施工工艺流程**和**分项工程工艺流程**。
- 3.**施工方法及操作要求**：基坑工程施工前准备，地下水控制、支护施工、土方开挖等工艺流程、要点，常见问题及预防、处理措施。
- 4.检查要求：基坑工程所用的材料进场质量检查、抽检，基坑施工过程中各工序检验内容及检验标准。

需要介绍的主要内容如下:

- 1、基坑各部位采用的围护形式。
- 2、围护桩桩型、直径、入土深度、砼强度等级、配筋情况及桩中心距、桩顶标高等;
- 3、止水帷幕类型、平面布置、入土深度, 设计要求的施工方法及工艺参数等;
- 4、支撑系统(包括支撑构件、围檩、冠梁、竖向立柱等)的平面布置、竖向标高、截面设计等, 传力带及换撑设计资料;
- 5、土钉的主要信息;
- 6、地下连续墙的墙厚、墙深、接头形式、插入深度、砼强度等级及配筋情况等, 与主体结构的连接要求;
- 7、自然放坡的坡率, 护坡砼厚度、强度等级和配筋情况;
- 8、锚杆类型、直径、锚固段长度及锚杆总长, 锚杆间距、倾角、标高及数量、注浆材料及其强度等级, 抗拔力设计值, 抗拔试验要求等。
- 9、降排水措施(包括地表水和坑内外降水)、降水设备类型, 降水设备的平面布置、埋深及构造情况。

一、测量方案

主要阐述测量仪器、平面控制网的建立、高程控制网的建立、相关布网的精度要求、测量操作方法等。

关于平面控制网：

一级控制网——由业主提供的控制点组成，不受施工影响；

二级控制网——以一级控制网为依据，由于现场施工情况多变，故布置在外围道路相对可靠处。

.....

关于高程控制网

首级高程控制

二级高程控制

.....

等级	仪器型号	测角中误差(")	测回数	两次读数差(")	半测回归零差(")	一测回 2C 互差(")	各测回方向较差(")
II级	DJ1	5	2	≤1	≤6	≤9	≤6
	DJ2	5	3	≤3	≤8	≤13	≤9
III级	DJ2	8	2	-	≤12	≤18	≤12

三

级控制点需加密复测

当采用全站仪测距时，应注意一期的指标设置和检测，采用仪器的等级及测回数应符合下表的精度规定：

控制网等级	仪器分级	总测回数
I级	I精度	4
II级	II精度	2

三轴水泥搅拌桩

一、概述

主要阐述整个基坑工程所有三轴搅拌桩的参数。

地下连续墙内侧槽壁加固及被动区土体加固采用Φ850@600三轴水泥土搅拌桩槽壁加固，采用42.5级的普通硅酸盐水泥，水泥掺量20%，采用搭接法施工，搭接长度为250mm，桩身垂直度偏差 $\leq 1/200$ ，土体无侧限抗压强度 $qu_{28} \geq 0.8\text{Mpa}$ 。

三轴搅拌桩槽壁加固统计表

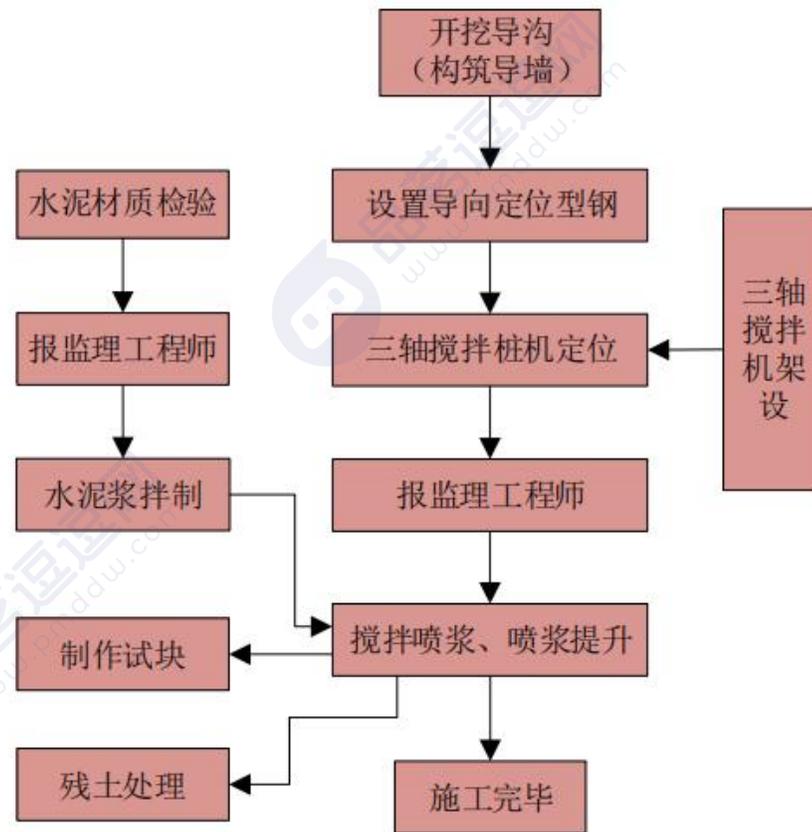
编号	部位	加固范围 (m)	数量	水灰比	垂直度	水泥掺量
1	世博大道侧	-0.6m~-28.4m	13根	1.5	1/200	单桩水泥掺量 20%
2	非世博大道侧	-0.6m~-25.8m	86根			

本工程被动区采用三轴水泥土搅拌桩，规格Φ850@600，桩身垂直度偏差 $\leq 1/200$ ，土体无侧限抗压强度 $qu_{28} \geq 0.8\text{Mpa}$ 。

三轴搅拌桩被动区加固统计表

编号	部位	加固范围 (m)	数量	水灰比	垂直度	水泥掺量
1	被动区加固	-2.4m~-13.15m	677	1.5	1/200	15%
2		-13.15m~-25.8m				20%

二、工艺流程



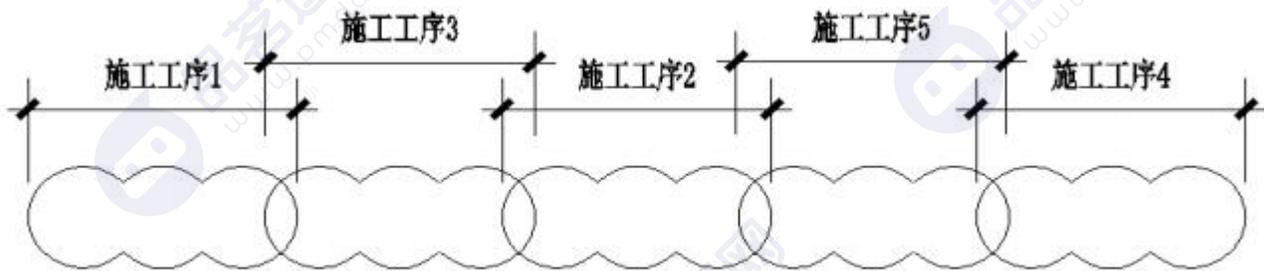
三轴搅拌桩施工工艺流程图

三、施工准备

场地测量控制网的建立、清楚地上与地下障碍物、图纸分析与技术交底、材料进场等。

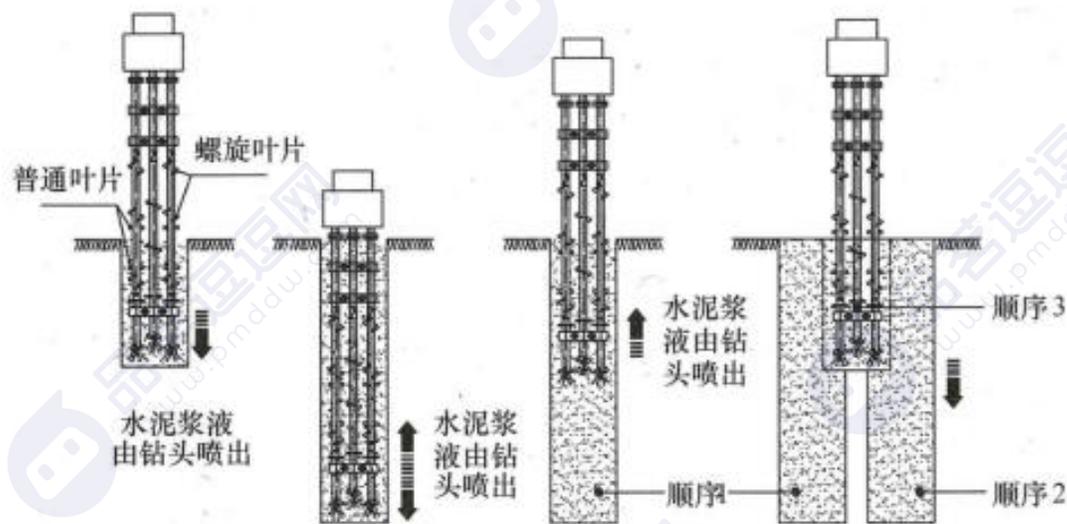
四、三轴搅拌桩施工

1. 施工顺序



槽式搭接施工示意图

2. 操作流程

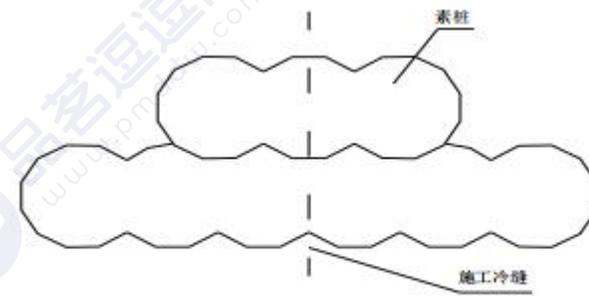


(I 钻进搅拌下沉; II 桩底重复搅拌; III 钻杆搅拌提升; IV 完成一幅墙体搅拌; V 下一循环开始)

三轴搅拌桩施工流程

场地平整→测量放线→桩机就位→定位复核→搅拌和注浆→制备水泥浆液及浆液注入→重复上述步骤→施工冷缝处理。

施工过程中一旦出现停工超过 24h 冷缝，则采取在冷缝处围护桩外侧补搅素桩方案。在围护桩达到一定强度后进行补桩，以防偏钻，保证补桩效果。



施工冷缝处理示意图

五、质量检验措施

基坑开挖前应检验被动区加固水泥土搅拌桩的桩身强度。水泥土搅拌桩的桩身强度应采用浆液试块强度试验并结合 28 天龄期后钻孔取芯来综合判定。钻取桩芯检测数量不宜少于单桩总数量的 1%，强度不低于 0.8MPa。具体检测位置应在平面上均匀分布，且由各方认可后方可开始取芯检测。单根取芯数量不少于 5 组，每组 3 件试块，取样点应取沿桩长不同深度和不同土层处的五点，在基坑坑底附近应设取样点。钻取桩芯宜采用不小于 110mm 钻头，连续钻取全桩长范围内的桩芯，芯样立即封闭并及时进行强度试验。钻孔取芯完成后的空隙应注浆填充。

施工工艺技术

六、质量保证措施

1) 保证桩体垂直度措施

- (1) 在铺设轨道枕木处要整平整实，是轨道枕木在同一水平线上；
- (2) 在开孔之前用水平尺对机械架进行校对，一确保桩体的垂直度达到要求；
- (3) 用两台经纬仪对搅拌桩纵横向同时校正，确保搅拌桩垂直；
- (4) 施工过程中随机对机座四周标高进行复测，确保机械处于水平状态施工，同时用经纬仪经常对搅拌桩进行垂直度复测。

2) 保证加固体强度均匀措施

- (1) 压浆阶段时，不允许发生断浆和输浆管道堵塞现象。若发现断桩，则在向下钻进 50mm 后再喷浆提升。
- (2) 搅拌头下沉到设计标高后，开启灰浆泵，将已搬至好的水泥浆压入地基土中，并边喷浆边搅拌约 1~2 分钟。
- (3) 控制重复搅拌提升速度，以保证加固范围内每一深度均得到充分搅拌。
- (4) 相邻桩的施工间隔时间不能超过 24 小时，否则喷浆时要适当多喷一些水泥浆，以保证桩间搭接强度。
- (5) 搅拌时，软土完全搅拌切碎，以利于与水泥浆的均匀搅拌。

支撑栈桥、换撑施工及拆除

一、概述

本工程支撑汇总表

基坑	支撑	支撑中心 标高 m	YDL-1	ZC1-1	ZC1-2	
本基坑	第一道	-2.000	1000X800	900X800	800X800	
	栈桥杆件 中心标高	-1.950	ZQ-YDL1	ZQ-YDL2	ZQ1	
			1000X2000	1000X900	900X900	
			ZQ1A	ZQ1B	ZQ2	ZQ2A
			900X900~2000	700X1250	700X900	700X900~2000
	第二道	-7.500	围檩 WL2-1	主撑、角撑 ZC2-1	八字撑 ZC2-2、 ZC2-2A	
1200X800			1000X800	800X800		

施工栈桥板结合第一道混凝土支撑设置，第一道混凝土支撑上设置栈桥，板厚250mm。

二、施工

钢筋工程→模板工程→混凝土工程。

三、拆撑

1. 确定拆除方式
2. 拆除原则
 - (1) 钢筋混凝土上方可实施。
 - (2) 按结构施工系。整个基坑支撑进度确定，每道支撑
 - (3) 总体为先
 - (4) 先分离八

工序	设备选型依据	方案要素	设备数量依据
切割	围檩、支撑梁切割厚度 ≥400	链锯	1、要求工期 2、单机工效
	围檩与地墙 切割厚度 < 400	链锯	
吊装	围护设计要求栈桥板 荷载上限	片锯 70T履带吊 80T汽车吊	单日能力吊装块数 分担施工高峰吊装块数
驳运	结构设计底板承重 结构设计地下室楼板承重 围护设计要求栈桥板荷载 上限	第4道：10T叉车 第3、2道：10T叉车 第1道：10T叉车	单机工效
装车	围护设计要求栈桥板 荷载上限	10T叉车	单机工效

强度的80%以
余第一道支撑体
据总包结构施工
司隔。

每根对撑拆除

部的八

字撑（连杆）与围檩和对撑同时断开，再将该八字撑（连杆）拆除。然后将主撑与围檩断开（对撑拆除做到围檩两端同时断开）；最后根据切割分块图，一段一段的切割拆除。

3.操作流程

切割施工流程

链锯切割施工工艺流程：定位放切割线→链锯切割（链锯切割斜切倒八字口→叉车托紧支撑→气割→叉运→吊运装车（外运破除）→格构柱周边留砣破除→现场建筑垃圾清理外运

排孔切割施工工艺流程：定位放切割线→排孔切割（顶面一侧预留）→预留混凝土风镐破除→叉车托紧支撑→气割→叉运→吊运装车（外运破除）→格构柱周边留砣破除→现场建筑垃圾清理外运



支撑、栈桥板切割



支撑、栈桥板切割



支撑、栈桥板切割



支撑、栈桥板切割

切割临时支撑搭设

(1) 型钢支撑托架

在支撑高度较小部位，型钢托架采用马登形式，横梁（18#槽钢）、柱（18#槽钢）、两侧立柱撑采用12#槽钢连接成整体，确保整体稳定性。每段混凝土支撑下放置2个托架，现场托架使用情况见右图。

(2) 钢管排架

在结构留孔、楼梯、坡道等上方的支撑，不便叉车叉运和吊车吊运，搭设钢管排架采用风镐或或镐头机凿除。



型钢支撑托架



钢管排架

挖土施工方案

可以采用表格的形式，对每个批段的土方按分区进行汇总展示，再配合相应的机械配置：

1) 第一批土方开挖工作量统计表 (-0.400~-2.400)

分区	工作量	面积	土方量	模板量	支撑混凝土量	钢筋量
	机械人工配置		6台 EX300	木工：40人	20混凝土工+两台56m泵	钢筋工：20人
		6000 m ²	12000m ³	8200 m ²	1980m ³	420t

2) 第二批土方开挖工作量统计表 (-2.400~-7.900)

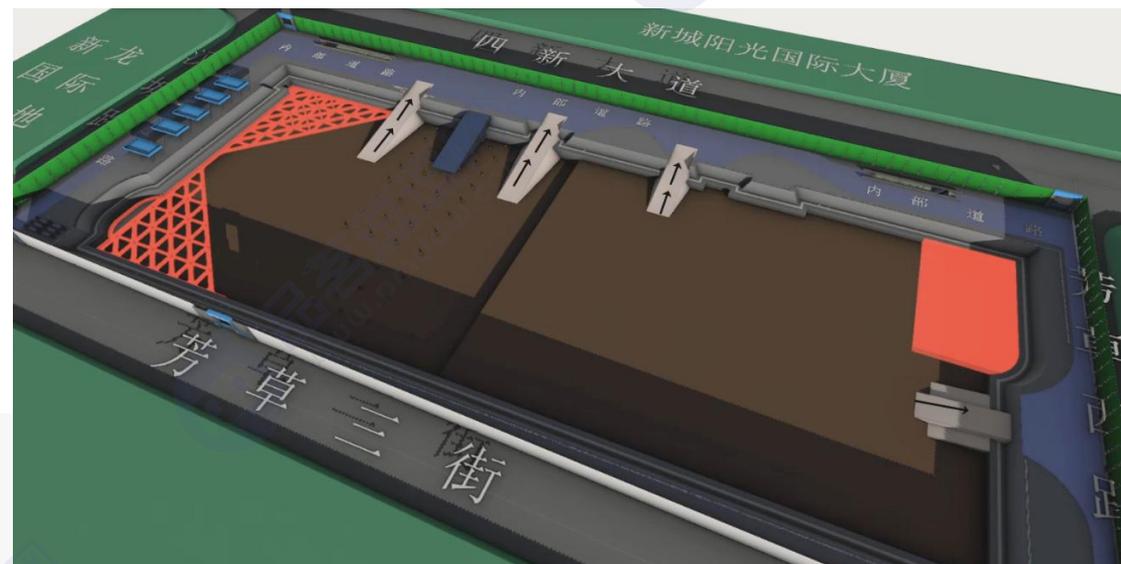
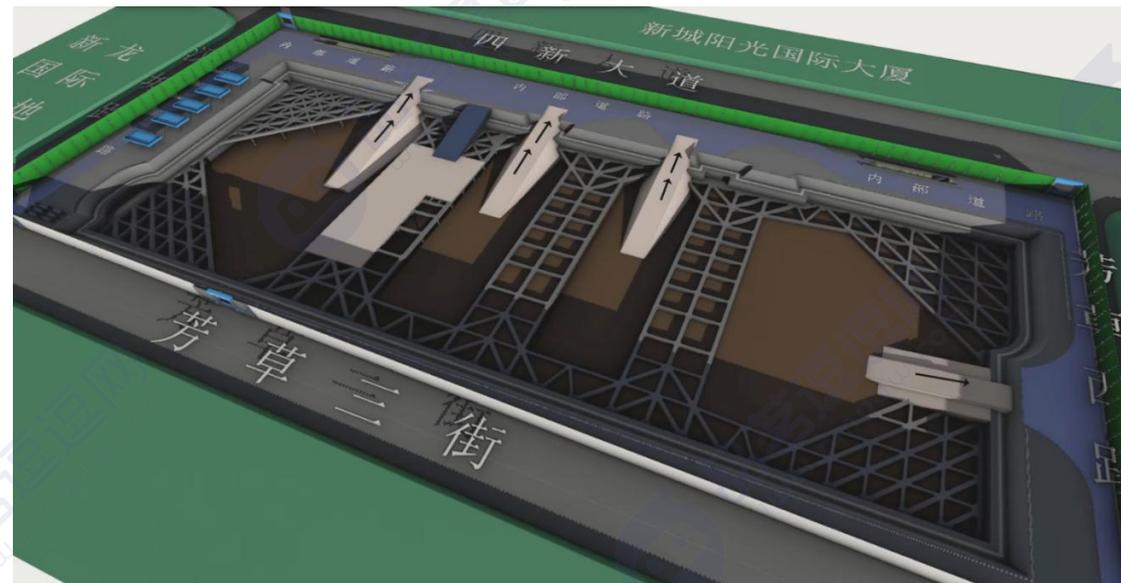
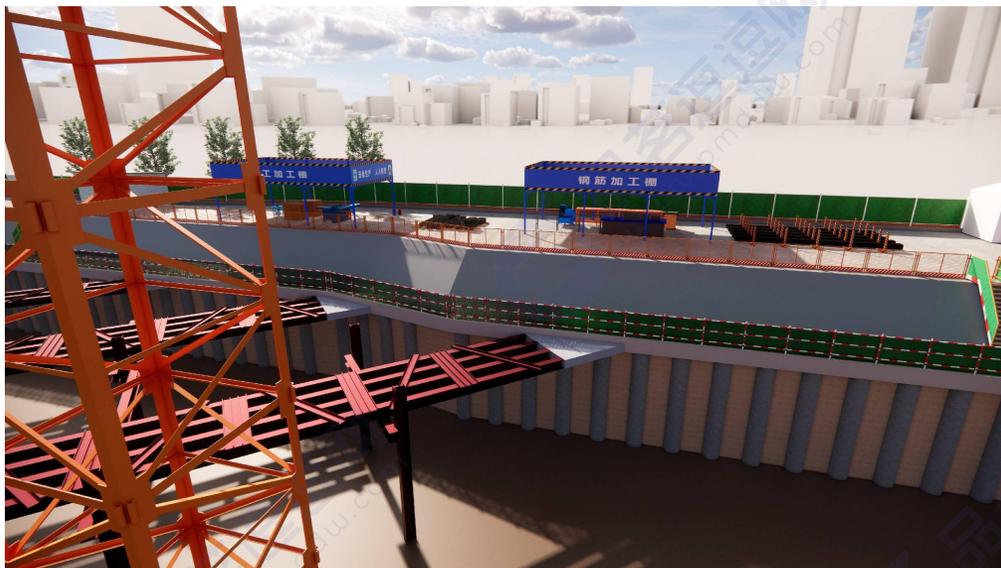
分区	工作量	面积	土方量	模板量	支撑混凝土量	钢筋量
1		1813 m ²	9971m ³	2719.5 m ²	400m ³	120.2t
	机械人工配置		2台 EX360 挖机+6台 1.4m ³ 挖机	木工：30人	20混凝土工+1台56m泵	钢筋工：20人
2		961 m ²	5285 m ³	1442 m ²	192 m ³	50.8 t
	机械人工配置		4台 EX360 挖机+10台 1.4m ³ 挖机	木工：40人	30混凝土工+1台56m泵	钢筋工：30人
3-1 3-2		1232 m ²	6776m ³	2792 m ²	372m ³	181t

部位	开挖深度 (m)	卸土车辆 (35T)	计划工期 (天)
第一层土 (自然地坪~第一道支撑底)	-0.400 ~ -2.400	80辆	3
第二层土 (第一道支撑底~第二道支撑底) 1区	-2.400 ~ -7.900	60辆	4
第二层土 (第一道支撑底~二道支撑底) 2-1\2-2\2-3区	-2.400 ~ -7.900	80辆	6
第二层土 (第一道支撑底~第二道支撑底) 3-1/3-2/3-3/3-4区	-2.400 ~ -7.900	60辆	3

施工段面	土方量 (m ³)	计划时间	备注
TRD	约 8293	2019.6-2019.7	1、原则上渣土以白天集中打堆为主； 2、根据相关规定要求，做好土方外运工作
地下连续墙	约 8200	2019.8-2019.9	
第一道支撑底	约 12000	2019.9-2019.10	
第二道支撑底	约 31350	2019.10-2019.11	
第三道支撑底	约 29355	2019.11	
第四道支撑底	约 16530	2019.11-2019.12	
基坑底	约 1650	2019.12	

- 土方开挖前提：围护墙、支撑、围檩、地基加固达到设计强度，且基坑预降水达到开挖面深度以下 1.0m，先撑后挖。
- 挖土过程中严禁机械碰撞围护桩、工程桩、支撑、立柱和井点、挖土时宜先掏空立柱等四周，避免立柱等承受不均匀的侧向土压力。
- 专人指挥挖土，严禁超挖，基坑开挖时机械挖土宁浅勿深，并经常复测坑底标高。基底土层最后 30cm 采用人工扦土，确保基底表面平整、垫层厚度均匀。土方开挖至基底要及时组织浇捣垫层混凝土。深坑区域的挖土需待周边垫层施工后方可开挖。
- 挖机在整个挖土施工中严禁抓斗碰撞工程桩，工程桩桩间和工程桩周围土方人工挖土。
- 为避免机械碰撞工程桩，机械挖土挖到桩顶上方 0.2 ~ 0.3 米，然后由测量用石灰标出工程桩位置，再由机械开挖桩周围的土方。基坑底留下的土由人工挖土到坑底设计标高。
- 挖土、运土机械严禁直接压过支撑杆件，必须跨越支撑时应填 500 厚土，并用走道板架空。

BIM技术

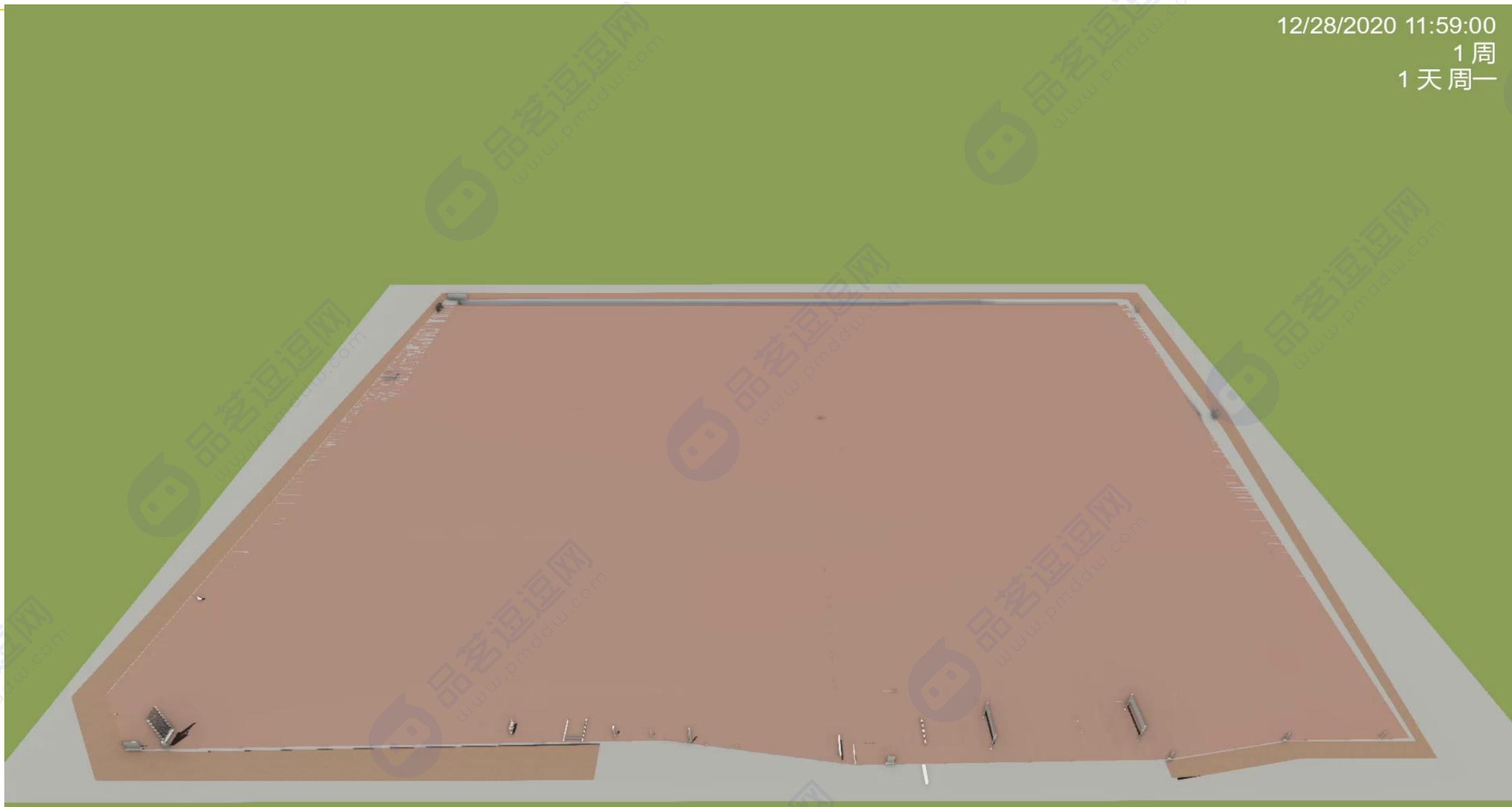


BIM技术

12/28/2020 11:59:00

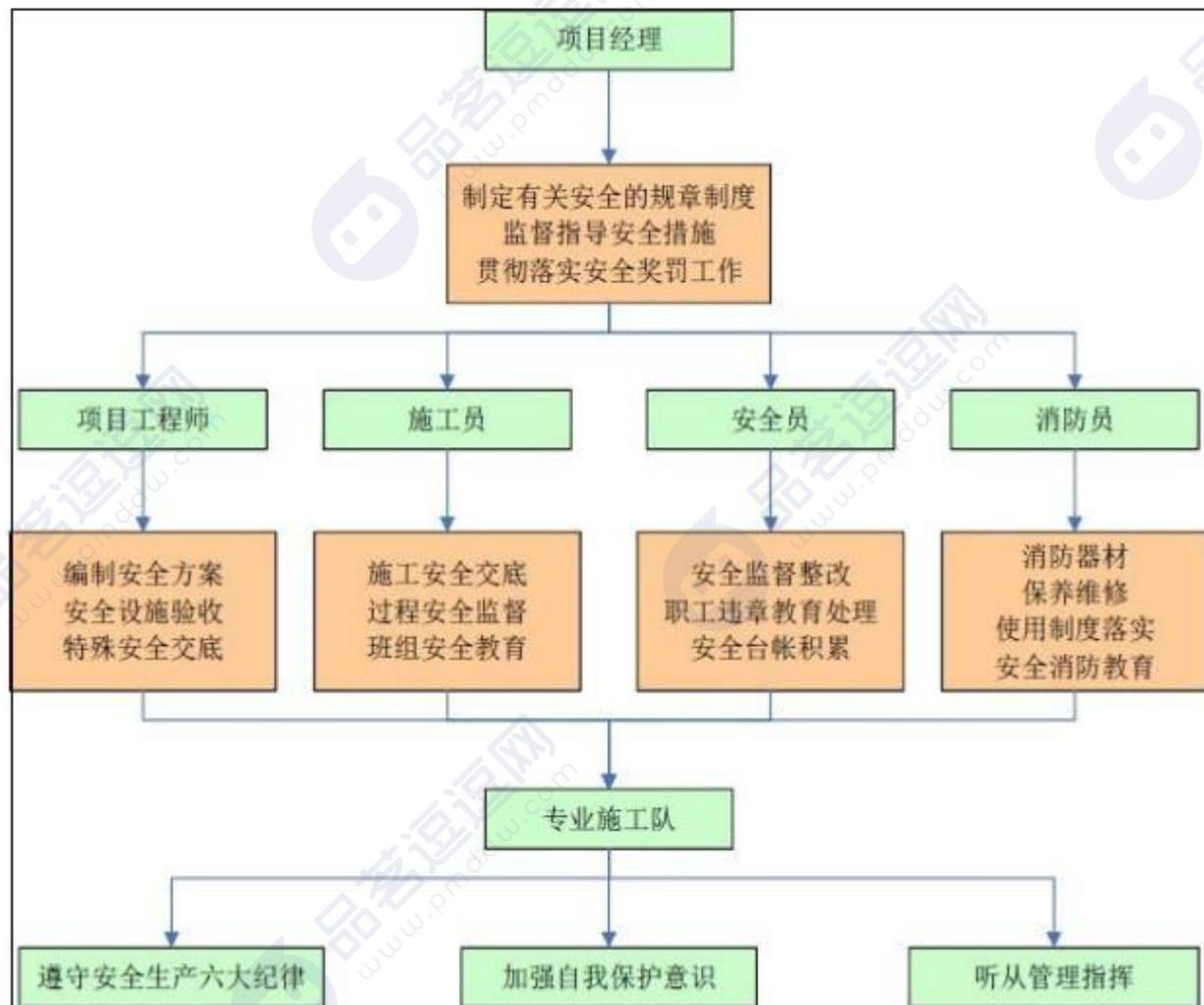
1周

1天周一



施工保证措施

- ◆ 安全生产管理体系图
- ◆ 安全生产制度
- ◆ 安全保证措施
- ◆ 质量技术保证措施
- ◆ 文明施工保证措施
- ◆ 环境保护措施
- ◆ 季节性施工保证措施等内容是否齐全与合理



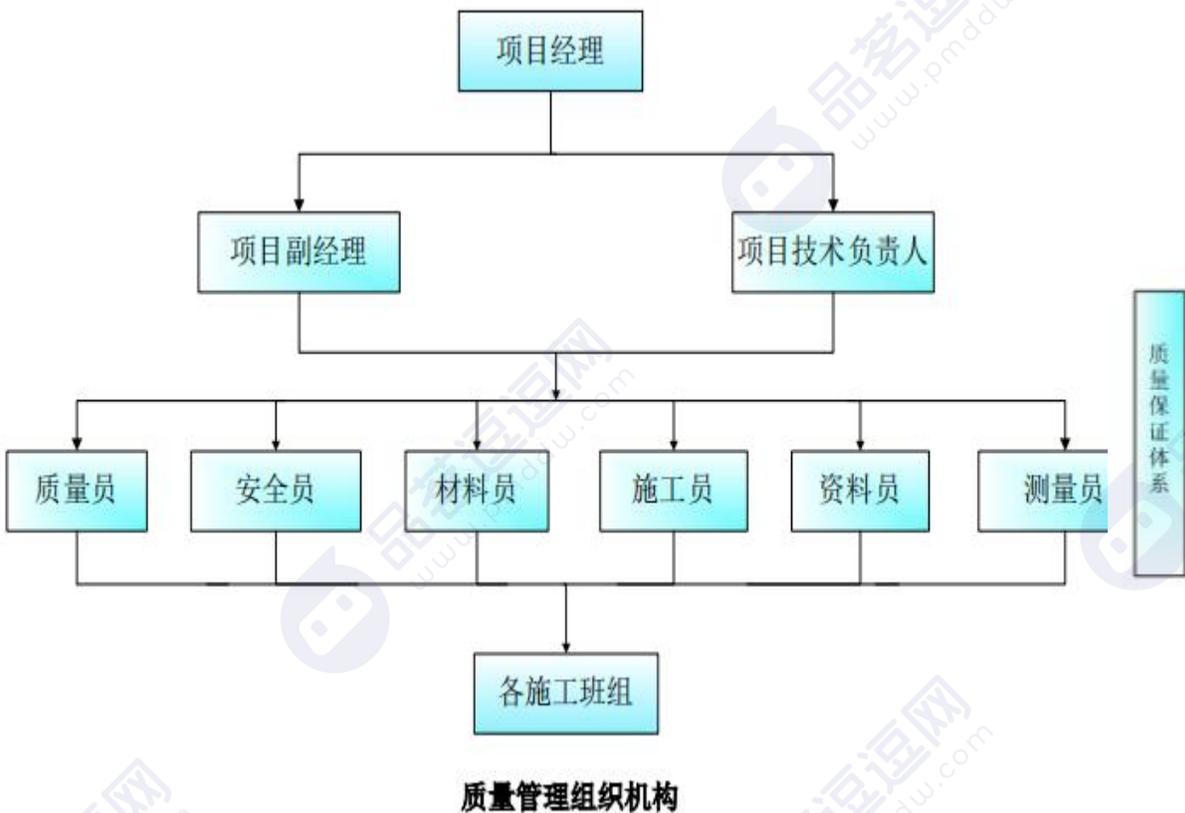
施工保证措施

1) 安全生产管理制度

项目名称	具体要求
措施制度	编制安全技术措施计划，根据国家公布的劳动保护立法和各项安全技术标准为依据，工程施工的特点确定安全技术措施项目，针对安全生产检查中发现的隐患、未能及时解决的问题以及对新工艺、新技术、新设备等所应采取的措施，做到不断改善劳动条件，防止工伤事故的发生。
交底制度	工程开工前，应随同施工组织设计，向参加施工的职工认真进行安全技术措施的交底。实行逐级安全技术交底制，开工前由技术负责人向全体职工进行交底，两个以上施工队或工种配合施工时，要按工程进度交叉作业的交底，班组长每天要向工人进行施工要求、作业环境的安全交底，在下达施工任务时，必须填写安全技术交底卡。
安全检查制度	项目经理部每半月由项目经理组织一次安全大检查；各专业工长和专职安全员每天对所管辖区域的安全防护进行检查，督促各施工班组对安全防护进行完善，消除安全隐患。 对检查出的安全隐患落实责任人，定期进行整改，并组织复查。
管理制度	新工人入场进行安全教育制度学习。特殊工种工人必须参加主管部门的培训班，经考试合格后持证上岗。严禁无证上岗作业。 生产过程中安全教育。要结合安全合同，每年进行一次安全技术知识理论考核，并建立

安全用电制度	工地的用电线路设计、安装必须经有关技术人员审定验收合格后方可使用。 电工、机械工必须持证上岗。
班组活动制度	组织班组成员学习并贯彻执行企业、项目工程的安全生产规章制度和安全技术操作规程， 制止违章行为。组织并参加安全活动，坚持班前讲安全，班中检查安全，班后总结安全。
架体验收制度	物料提升机、脚手架及其它各种施工机具进场前，由项目部自检，由公司验收，验收时项目经理、安全员、搭设负责人、机工必须参加。现场施工机械按照施工组织设计和平面布置图安装。 现场机械要建立健全各种制度，各种资料按照制度化、规范化、标准化进行管理。现场机械各种防护、接零、防雨装置必须齐全有效，保持机容整洁。 施工机械做到定人操作管理，做到勤检查、勤润滑、勤保养，不带故障运转，保持机械良好的技术状态。
安全报告制度	安全管理机构内各责任人，按规定填写每天的安全报告，报项目质安组长。对当天的安全隐患巡视结果提出统计报表，对当天的生产活动提出分析因素，提出防范措施。在现场无重大安全事故的前提下，项目安全主管编写每月安全报告，经项目经理审批后报集团公司和上级安全科。如果现场发生重大安全事故报告，同时按国家规定的申报程序向上级主管部门申报。
方案编审制度	工程开工前，各工程项目部必须编写本工程施工组织设计，要根据工程特点以及所处的环境情况编写，内容要全面具体，并根据工程的施工工艺和施工方法，编写针对性较强的安全技术措施。 工程专业性较强的项目，如起重吊装、脚手架、临时施工用电、塔吊、物料提升机等均要编制专项的安全施工组织设计。

施工保证措施



- 1.应急处置领导小组组成与职责、应急救援小组组成与职责,包括抢险、安保、后勤、急救、善后、应急救援工作流程、联系方式等。
- 2.应急事件（**重大隐患和事故**）及其应急措施。
- 3.周边建（构）筑物、道路、地下管线等产权单位各方联系方式、救援医院信息(名称、电话、救援线路)。
- 4.应急物资准备。

第十条 基坑工程重大隐患，是指有下列情形之一的：

- （一）对可能损害毗邻建筑物、构筑物 and 地下管线等情况,未采取专项防护措施的；
- （二）基坑土方开挖时，支护或降水不及时的；
- （三）深基坑未进行第三方监测或深基坑变形超过监测预警值未采取有效措施的；
- （四）超过一定规模的深基坑边荷载值超过设计限值的；
- （五）基坑周围地面截水、排水措施，开挖顺序和支护设计不符合设计要求的；

总结本项目施工过程中先进施工工艺、管理重难点和对策、优秀管理方法、安全保障措施、特殊施工工艺和工法总结等成功经验，供本单位和同行学习借鉴。

05

方案论证注意事项



参会人员问题：

- (一) 专家；
- (二) 建设单位项目负责人；
- (三) 有关勘察、设计单位项目技术负责人及相关人员；
- (四) 总承包单位和分包单位技术负责人或**授权委派的专业技术人员**、项目负责人、项目技术负责人、专项施工方案编制人员、项目专职安全生产管理人员及相关人员；
- (五) 监理单位项目总监理工程师及专业监理工程师。

△ 常见论证问题

1、复核周边环境、道路、地下管线埋设等情况。

附件中应包含有周边管线的施工总平面布置图，完善文本中的周边环境介绍，标注好基坑与河道、道路的距离。

2、完善第三方专业监测要求，细化项目部日常巡查措施。

专业监测单位：周边建筑物及构筑物、道路沉降及裂缝、道路下各种管线的位移，基坑深层土体位移、地下水位变化、支撑轴力变化等。要列明监测点的布置，附上监测点平面布置图和监测警戒值。包含监测数据的记录收集、分析、管理的具体安排及信息反馈的要求。

日常巡查：人工巡视的措施，监测责任人和监测频率。

3、完善细化挖土分区及流程，支撑以上、以下的区块如何划分。

支撑以上划分应尽早形成受力体系，上部宜按支撑予以划分，下部按后浇带进行划分。土方开挖方案应有对支撑梁、钢立柱、塔吊基础的保护措施；当车辆不得不在支撑梁下行走时，应该有固定的行车路线。

数字建造技术和产品提供商

售前:

联系电话: 0571-56035577转8118

联系QQ1: 3007334010

QQ2: 2851081283

品茗逗逗网: www.pmddw.com

售后:

联系电话: 0571-56665700

联系QQ: 800056323



扫码关注 第一时间获取课程资讯



茗课堂公众号



茗课堂视频号