

某大厦基坑支护施工方案

编 制 人：贾历平 张兴诺 冯晋捷

【评语】本方案详细介绍了大厦基坑支护的设计形式和施工工艺，并且各项保证措施齐全。方案采用土钉墙、木桩相结合的方式，与复合式土钉墙的结构相比，工期、造价均有一定的优势。本方案还制定了施工监测及应急措施，针对性、指导性强，有较高的参考价值。

目 录

一、工程概况	1
(一) 建筑工程概况	1
(二) 基坑工程概况	1
(三) 工期与质量要求	2
二、地质条件	3
三、施工准备	5
(一) 组织准备	5
(二) 技术准备	5
(三) 现场准备	5
(四) 物资准备	5
四、施工顺序	6
五、土钉施工	7
(一) 施工流程	7
(二) 工艺控制要点	7
六、土钉施工配合要求	12
七、土钉抗拉拔试验	13
八、施工监测及应急措施	14
(一) 施工内容	14
(二) 监测点的设置	14
(三) 监测次数	14
(四) 监测报告	14
(五) 预警值	15
(六) 应急措施	16
(七) 深层监测	17
九、施工机械与人员配备	19
(一) 项目经理部人员配备	19
(二) 施工人员的配备	19

(三) 主要施工机械配备	19
十、工程进度计划与工期保证措施	20
(一) 施工组织	20
(二) 进度计划	20
(三) 工期保证措施	20
十一、工程质量保证措施	21
十二、安全生产与文明施工保证措施	23
十三、应提交的交工资料	24
附表 1 主要材料需用量表	25
附表 1 劳动力计划表	26
附表 1 主要施工机械设备表	27
附表 1 本工程项目部技术管理人员一览表	28
附表 1 工程进度计划表	29

一、工程概况

（一）建筑工程概况

拟建场地位于台州市区人民西路北，东临天开大厦，南临小内河，西靠市花鸟市场，北临住宅楼。拟建建筑物包括主楼和裙房，主楼地上为 21~25 层（共 3 幢），框架-剪力墙结构，裙房 2 层，框架结构，均设 1 层地下室，基础桩型采用大直径钻孔灌注桩。

（二）基坑工程概况

1. 基坑概况

地下室基坑呈发 V 形，长约 150m，宽约 25m，基坑开挖较深，大面积开挖深度为 5.2m。自然地面平整相对标高为 -0.500m，基坑开挖深度考虑到地梁垫层底（垫层厚 200mm）标高为 -5.700。

2. 周边环境

拟建场地所濒临的花鸟市场、小内河、天开大厦距基坑均较远，对基坑的影响较小。但场地内有一些临时设施距基坑较近：基坑南侧为施工临时设施，距基坑开挖底边线约 3.2m；基坑西侧围墙距轴线约 8.5m，基坑边有一配电房，在围护施工中需拆除；基坑东南角距基坑开挖底边线约 5.8m 处有一配电房，东北角为现场施工道路，在施工中应进行保护和考虑。

3. 围护结构设计要求

（1）本工程拟采用单一的土钉墙围护结构。

具体剖面结构如下所示：

1-1 剖面：采用土钉墙、两排木桩、竖向土钉相结合的结构形式。基坑上部 2.4m 采用单一土钉墙，基坑边壁按 1:0.6 放坡，共设置三排土钉，土钉长 12~15m，同时基坑顶部打入一排 6m 长竖向土钉，间距 500mm。下部垂直开挖至坑底，共设置三排土钉，土钉长 12~15m，同时配合两排木桩施工，可有效的防止基坑的隆起和滑移。

2-2 剖面：采用土钉墙、两排木桩相结合的结构形式。基坑边壁按 1:0.7 比例放坡至坡底，共设置五排土钉，土钉长 12~15m。同时在

基坑底部打入两排木桩，可有效防止基坑的隆起和滑移。

3-3 剖面：采用土钉墙、木桩、竖向土钉相结合的结构形式。基坑上部 2.4m 采用单一土钉墙，基坑边壁按 1:0.6 放坡，共设置三排土钉，土钉长 15~18m，在基坑顶部打入一排 6m 长竖向土钉。下部垂直开挖至坑底，共设置三排土钉，土钉长 15m，同时配合两排木桩施工，可有效的防止基坑的隆起和滑移。

此种结构形式基坑边壁按一定比例放坡，可有效减小土压力，增加土体的自稳时间，同时配合木桩的施工，可有效的防止基坑的滑移和隆起，具体较好的稳定性和整体性，可取代复合式土钉墙的结构，而且工期、造价大大节省。

具体设置详见围护剖面图、平面图（附图 1）。

4. 施工要求

（1）人工配合机械开挖，按设计坡度进行放坡开挖。

（2）土钉设置

采用锚管式土钉，钢管为 $MG48 \times 2.5$ ，管头部封闭，管身设置注浆孔。土钉下倾角 10° 、 15° ，竖向间距 0.6~1.2m，水平间距 1.2m。土钉长度、锁定及设置详见附图 1。

注浆采用纯水泥浆，注浆压力保持在 0.5~0.7MPa，水泥浆水灰比为 0.5。

（3）混凝土面层

钢筋网为 $\Phi 6.5 @ 200$ 双向，骨架钢筋为 $\Phi 12$ 横向连接；采用 C20 喷射混凝土了，混凝土面层厚 80mm，配合比为水泥：石子：砂=1：2：2（重量比），石子粒径 5~10mm。

（4）应按有关规范（规程）施工，确保围护安全。施工时可根据地层土质情况，在确保结构安全前提下调整设计。

（三）工期与质量要求

基坑土钉墙围护工程施工计划工期 55 天。工程质量应确保围护工程结构可靠，基坑边线与底标高应符合设计要求和规范规定，预留工作面应满足土建工程施工需要。

二、地质条件

(一) 地质条件

根据浙江省工程勘察院提供的工程地质勘察报告，场地内基坑开挖及其影响范围内土层分布如下：

1~0 层：杂填土

杂色，以黄褐色为主，土质松散，成分复杂，主要由砖块、碎石及黏性土组成，主要为建筑垃圾，层厚 1.3~2.7m。

1~1 层：黏土

灰黄、褐黄色，可塑，局部软塑，厚层状，含褐色铁锰质氧化斑点，层厚 0.7~1.4m，中偏高压缩性，土的物理力学性质尚可。

2~1 层：淤泥

灰色，流塑，厚层状，偶含腐植质，土质均匀。该层全场分布，层厚 7.6-8.85m，高压缩性，土的物理力学性质差。

2~2 层：淤泥

灰色，流塑，鳞片状，含少量贝壳碎片，该层全场分布，层厚 10.5~21.65m，高压缩性，土的物理力学性质差。

基坑开挖深度影响范围内各土层主要物理力学性质指标如表 1 所示：

各土层主要物理力学性质指标

表 1

土层	层号	土层厚度 (m)	含水量 (%)	重度 (kN/m ³)	黏聚力 (kN/m ²)	内摩擦角 (°)
杂填土	1~0	1.3-2.7				
黏土	1~1	0.7-1.4	34.8	18.9	24.5	10.5
淤泥	2~1	7.6-8.85	67.8	15.8	10.6	6.2
淤泥	2~2	10.5-21.6	61.6	16.1	11.5	7.0

（二）地下水状况

经勘察查明，地下水类型主要为浅部潜水，受大气降水补给，地下水埋深在 0.45~1.85m 之间，地下水对混凝土无侵蚀性。

三、施工准备

按该项工程计划安排，要确保在规定时间内完成下列各项施工准备工作，以便及时开工。

（一）组织准备

（1）成立项目经理部，建立项目管理机构。

（2）选择技术骨干，组织劳务队及时进场。

项目部人员组成及劳动力需用计划详见附表 4、附表 2。

（二）技术准备

（1）根据施工图、地质报告、合同，在开工前完成施工组织设计的编制工作。

（2）认真进行图纸会审，与业主履行必要的围护平面图的审核手续。项目经理应组织技术人员、施工人员，由工程师进行技术交底、施工组织设计交底和施工承包合同交底，进行质量、安全和文明施工教育。

（3）及时进行必要的材料试验。

（三）现场准备

（1）平整作业场地和临设场地，接通电源、水源。

（2）排水系统设置：基坑四周支护范围内的地表应加以修整，构筑排水土沟，或者在靠近基坑坡顶宽 1~2m 的地面可适当垫高，里高外低，便于径流远离基坑。

（3）放线：与甲方履行正规的测量基准点资料和桩点的交接手续，设置测量控制点，测定围护边线与桩位。控制点应不受施工影响。

（4）摸清施工障碍物，尤其要摸清地下施工障碍物，以便采取措施，防止发生施工事故。

（5）按施工总平面图，营建生产临时设施。

（四）物资准备

（1）落实并组织施工机具进场。

（2）组织货源，按施工进度要求及时进料。

拟配备的主要施工机械与主要材料需用量详见附表 3、附表 1。

四、施工顺序

本工程应按如下顺序组织施工：

- (1) 按平面图放线。
- (2) 逐层开挖土钉作业面，逐层施工土钉，相继喷射混凝土面层。
- (3) 挖除中心岛并同步施工基坑垫层、承台砖模。

五、土钉施工

（一）施工流程

1. 开挖工作面，随即进行工作面修整。
2. 设置临时排水系统（在开挖和设置土钉过程穿插施工）。
3. 设置土钉。
4. 铺设、固定钢筋网。
5. 喷射混凝土面层。
6. 注浆。

土钉施工时先施工道口处土钉，同时另设一个6~8m的汽车临时通道，待道口处土钉墙施工完毕回填后作为汽车的运土的正式通道。

（二）工艺控制要点

1. 土方开挖

（1）开挖顺序

工作面开挖应遵循下列原则：

- 1) 分层分段开挖，每段长度6~10m，有建筑物处每段控制在3~4m。
- 2) 先开挖道口工作面，待道口土钉完成后再开挖其余部分的工作面。

（3）分层开挖

1) 土方开挖应与设置土钉相协调，应按设计规定的分层开挖深度（即土钉竖向距离）和设置土钉的施工顺序分段进行，详见附图。

2) 为确保工程质量，上层作业面的土钉与混凝土面层未完成不得进行下一层深度的基坑开挖。最后一层土钉完工并初凝至质量验收后方可进行中心岛的开挖。

土方开挖到基底标高时，应报请监理、联系土建施工单位进行垫层施工，尽量减少基底土体的暴露时间。

3) 修坡边

采取任何开挖手段开挖，严禁边壁超挖或松动边壁土体。基坑边壁利用铲锹人工切削修坡，保证边壁平整并符合设计规定的坡度。

4) 边壁土体暴露时间不得超过规定时限。对于自稳能力差的土体如高含水

量的黏性土和无天然黏结力的砂土应立即进行支护。

2. 施工排水

为方便施工、保证基坑安全，应采用临时排水措施排除地表水和基坑作业面积水。排水措施包括地表排水，支护内部排水，以及基坑排水，以避免土体处于饱和状态并减轻作用于面层上的静水压力。

(1) 地表排水：在基坑外边设置排水土沟，使雨水往基坑外流入排水沟内排走。

(2) 支护内部排水：在支护面层背部应插入长度为 40~60cm、直径不小于 4cm 的排水管，以便将喷射混凝土面层后的积水排出。

(3) 基坑排水：为了排除集积在工作面的渗水和雨水，可在土钉工作面内设置临时排水土沟和集水坑，排水沟要离开边壁 0.5~1.0m，截面不应过大，坑内有积水时应及时抽出，此排水沟在做完最后一排土钉后，由土建单位做垫层时一起施工。

3. 土钉设置

锚管土钉应按如下方法施工：

(1) 孔位定位

土钉施工前，应先了解地下管线的分布情况，以便在土钉施打过程中避开管线。如在施工中锚管端部一旦碰到临近建筑物的桩基时，应相应调整土钉位置和角度。

(2) 锚管制作

1) 锚管按设计长度下料后，锚入端应做成锥形（锐角），并将缝隙焊死，防止锚进土层时泥水进入锚管。

2) 锚管注浆孔按双向每隔 0.6m 设置，锚管离基坑边壁 2.5m 内不设注浆孔，注浆孔直径为 5~10mm。所有注浆孔面积总和不宜超过锚管口径面积的 30%。

3) 在注浆孔处宜用钢板焊上倒刺，规格 80mm×35mm，防止钢管锚入时泥土堵住注浆孔。

(3) 锚入锚管

使用手持式冲击锤将锚管锚入土体，施工时应控制其定位和倾角误差在设

计要求和规范规定的允许范围内。锚管置入后应即注浆并及时封闭，防止水土流失妨碍土体稳定。

(4) 锚管头部的焊接

锚管土钉设置后，应将锚管头部、衬垫、联系钢筋、钢筋网片用电焊相互焊牢，并及时喷射混凝土面层。

4. 木桩设置

设置二排木桩，桩长 6m，桩距 400mm，排距 800mm，梢径不小于 100mm。

5. 喷射混凝土面层

(1) 网片制作

按设计要求制作钢筋网片。网片采用绑扎制作，网格允许偏差为 $\pm 10\text{mm}$ 。制作网片时，相邻两网筋接头应错开 0.2m 以上。

(2) 网片铺设

网片应牢固地固定在边壁上，不应出现晃动。网片铺设时每边绑扎的搭接长度应不小于 20cm。

(3) 混凝土原料应符合质量要求

水泥：混凝土面层应使用设计要求的水泥。一般使用 32.5 级普通硅酸盐水泥。

砂料：使用中粗砂。

外加剂：为使喷射混凝土的初凝时间小于 10min、终凝时间小于 30min，可掺加 3% 的速凝剂（重量比）。

水：使用饮用的自来水，不得使用污水或 pH 值小于 4 的酸性水。

(4) 应严格控制混凝土配比

严格按 1: 2.0: 2.0（水泥：砂：碎石重量比）配比制作混凝土。

(5) 机具设置

为确保面层混凝土的喷射质量，按如下要求选择专用机具设备：

1) 混凝土喷射机：喷射机的能力为 $3\text{m}^3/\text{h}$ ，输送最大料径为 25mm，输料水平与垂直距离应满足施工需要，水平小于 100m。

2) 空压机：风量 $12\text{m}^3/\text{min}$ 。

3) 输料管：承受 1MPa 的压力，并有良好的耐磨性能。

4) 供水设备：保证喷头处的水压力达到 0.20MPa。

在喷射混凝土前，应对上述机具设备及风、水、电路进行检查并进行试运转。

(6) 喷射混凝土操作技术要求

喷射混凝土采用干喷法并应分片按自下而上的顺序进行，喷头与受喷面的距离宜控制在 0.8~1.0m 范围内，射流应垂直指向喷射面。在土钉部位应从边壁开始喷射，防止出现空隙，可一次性喷射完成。在继续进行下步喷射混凝土时，应清除施工缝接合面上的浮浆层和松散碎屑，并喷水使接合面潮湿。

(7) 喷射厚度应符合设计要求。

(8) 喷射混凝土的其他要求参照《喷射混凝土技术规程》(YBJ 226-91)。

6. 注浆

(1) 可采用低压 (0.5~0.7MPa) 方法注浆填孔。压力注浆时，为防止孔口漏浆，应在孔口部设置止浆塞，注满后立即封堵孔口。

(2) 水泥浆的水灰比宜为 0.5，并应加入 1.8% 的水玻璃（水泥比），以促进早凝和控制泌水。注浆的水泥用量每米锚管不小于 20kg，或以锚管周边土体溢浆为止。

(3) 注浆的浆体经搅拌均匀后立即使用。开始注浆前、中途停顿或作业完毕后，必须用水冲洗管路。

7. 中心岛开挖

本工程基坑开挖深度深，场地狭小，为确保围护结构安全，必须严格按施工组织设计的有关规定，及时开挖，按时完成。

(1) 中心岛土方机械开挖与人工清理

由于本基坑开挖深度深，现有开挖机具不能一次开挖到底，所以采用液压反铲挖掘机分两层开挖，下层土方采用挖掘机倒到上层后，上层挖掘机将土方装汽车外运。若场地施工困难时应在开挖的机械行走路线上铺设钢板或回填石渣。机械开挖至底板垫层标高以上 0.3m，人工配合机械施工，随时清理机械施工预留土方，一次达到设计标高。

人工清理的土方应随时运到挖掘机可以挖到的地方，使用挖掘机装自卸汽车将土运于弃土场。

开挖路线：从基坑西南端开始，退挖。

（2）承台基坑与连梁基槽开挖

1) 谨慎定位放线

由于承台和连梁在基坑内密布，并且对其位置和标高要求较高，应按图纸谨慎定位、放线，并应由他人复核。

2) 大基坑机械开挖人工配合清底后，应即随时开挖承台基坑和连梁基槽，边挖边清，按设计要求一次到位。

较大的承台基坑也可以在机械开挖大基坑时，采用机械施工方法一次开挖。机械开挖应防止超挖。

（3）要求土建公司配合施工

1) 大基坑清底时，土建施工单位应派人复核坑底标高。

2) 承台基坑和连梁基槽土方开挖时，土建施工单位应派人对放线和标高进行复核。

3) 土建施工单位的搭吊配合吊出无用的桩头和最后清理基坑的少量土方。

4) 基坑内工程桩密布，一旦妨碍土钉施工时，土建施工单位应根据土钉施工的计划安排随时凿除桩头。中心岛开挖时，亦应随时凿除坑头桩头。

5) 基坑暴露后，应在最短时间内完成垫层、承台砖模和底板混凝土施工。对于确保围护工程安全至关重要。因此要求土建施工单位应密切配合，一旦我公司提供了作垫层的施工条件，土建施工单位应随时不间断的昼夜施工垫层，并应在基坑开挖工程完工 2~3 天内完成全部垫层工程施工。

六、土钉施工的配合要求

为加快施工进度，尽最大可能缩短围护工程工期，确保围护结构稳定，围护工程施工应满足如下配合要求：

1. 工程桩施工期间工程场地有较多泥浆，如不及时清除对于土钉施工和基坑开挖妨碍较大。因此，在围护工程施工前有关单位应将泥浆清除。

2. 工作面开挖

(1) 土方开挖应与设置土钉相协调，应按设计的土钉标高逐层开挖，每层超挖应小于 0.3m。土质较差时应采用分段跳挖，分段长度以 6~10m 为宜。

(2) 土钉工作面宽度：根据锚管锚入作业面要求，工作面宽度以 6~8m 为宜。

(3) 围护体一侧开挖面坡度应严格按剖面图设计的角度施工。

(4) 为确保工程质量，上层作业面的土钉与混凝土面层未完成不得进行下一层深度的土方开挖。

3. 基坑内工程桩密布，一旦妨碍土钉施工时，土建施工单位应根据土钉施工的计划安排随时凿除桩头。

4. 最后一排土钉完工并初凝直至质量检收后方可开挖中心岛。基坑开挖后，在最短时间内完成垫层、承台砖模和底板混凝土施工，对于确保围护工程安全至关重要。因此要求土建施工单位应密切配合，一旦我公司提供了作垫层的施工条件，土建施工单位应随时不间断的昼夜施工垫层，做到与中心岛开挖同步施工，在基坑开挖工程完工 2~3 天内完成全部垫层工程施工。否则，应放慢中心岛的开挖速度或停止开挖中心岛。

5. 土建施工单位认为必须在坑底做排水沟时，排水沟与基坑边壁的距离不得小于 0.5m，排水沟不宜过深，不得将满铺的垫层断开，妨碍垫层对围护体的支挡作用。

七、土钉抗拉拔试验

土钉支护施工必须进行土钉的现场抗拉拔试验，应在专门设置的非工作钉上进行抗拔试验直至达到土钉抗拔力设计值，用来确定是否满足设计要求。

土钉施工数量取施工土钉总数的 1%，最少不得少于 3 根。

土钉的现场抗拔试验宜用穿孔液压千斤顶加载，土钉，千斤顶，测力杆三者应在同一轴线上，千斤顶的反力支架可置于喷射混凝土面层上，加载时用油压表大体控制加载值并由测力杆准确予以计量。土钉的（拔出）位移量用百分表（精度不小于 0.02mm，量程不小于 50mm）测量，百分表的支架应远离混凝土面层着力点。

八、施工监测及应急措施

为确保施工安全和基坑开挖的顺利进行，从围护工程开始施工至地下室底板完工，应进行全过程的施工监测，以便及时掌握施工全过程围护结构、周围土体的受力与变形情况，及时掌握基坑开挖对周围环境，尤其对建筑物、道路的影响程度，以便在监测信息指导下，及时采取有效措施、调整施工方案，避免基坑开挖的重大事故发生，减少事故带来的经济损失和社会影响。

（一）监测内容

土钉围护的施工监测应包括如下内容：

- （1）围护体的位移及沉降；
- （2）地表开裂状态及周围环境变形；
- （3）基坑渗漏和危及支护安全的水害来源。
- （4）基坑底部土体有无隆起，围护外侧土体有无下沉。

（二）监测点的设置

- （1）监测点、后视点、水准基点应设置在基坑施工影响范围外。
- （2）沉降和位移监测点应设在基坑边壁和基坑底部，间距不宜大于 30m。
- （3）地表开裂，宜采用标记法进行观察和比较，有裂缝时，先测量其宽度并做好记录，然后用水泥浆灌实抹平，必要时可拍照留存。

监测点的设置详见附图。

（三）监测次数及方法

- （1）在基坑开挖期间，每天监测次数一次为宜，当位移出现发展趋势或接近预警值时，应加大监测的频率。
- （2）地下室底板完工后可减少监测次数，地下室侧墙完工后停止监测。
- （3）位移观测用 Et-02 电子经纬仪，沉降观测用精密水准仪，精度为标准二等水准。

（四）监测数据处理及反馈

监测数据应即填入规定的表格，及时向项目经理报告，定期向业主和监理工程师报告。如发现数据明显变化或临近报警值时应即向项目经理、业主、监理工程师报告。

（五）报警值

根据设计规定，报警值如下：

（1）1-1 剖面坡顶水平累计位移 40mm，连续 3 日位移速率大于 3mm/d，并且有发展趋势。

（2）其余剖面坡顶水平位移累计 60mm，连续 3 日位移速率 3mm/d，并且有发展趋势。

（3）地面沉降大于基坑开挖深度的 1%。

当位移接近或达到预警值时，或建筑物底部或周围土体出现可能导致剪切破坏的迹象或其他可能影响安全的征兆（如流砂、涌土、隆起、陷落等）时，应立即报警，确定可能采用的应急措施，排除险情。

（六）应急措施

1. 由于基坑施工受各种客观因素的影响，可能会发生各种险情，为能及时排除险情确保安全，应采取如下应急措施：

（1）成立以项目经理为组长的监控小组，在土方开挖和土钉墙施工阶段进行 24h 监控，监控内容包括：墙体水平位移，土钉墙结构变形，周边土体，道路及管线的变化。

（2）施工现场准备砂袋。

（3）当围护体位移超过预警值时，使用砂袋压载，防止支护结构位移的发展。

（4）当支护结构的位移增大时，必要时可使用挖土机迅速回填土方反压，以阻止位移的进一步发展，并在位移较大处设置超前支护，待稳定后方可继续开挖。

（5）当施工时遇上流沙等土层时，应先打入竖向注浆管进行加固，然后开挖。

2. 为了确保安全施工，针对假设出现的几种险情，制订了如下应急措施：

（1）围护体滑移的应急措施

根据监测信息，如发现围护体位移超过容许值，应即采取如下措施阻止位移：

- 1) 坑外卸荷, 具体办法同上相关措施。
- 2) 在坑内紧急垒堆砂袋或回填压载。
- 3) 位移较大并有发展趋势时, 可在坑内设置内撑。内撑可为水平撑或斜撑, 可用型钢或坚固的木料支撑。
- 4) 必要时可采取增加或加长水平土钉的措施, 可酌情在松动的围护体内设置竖向土钉(注浆)。

(2) 坑底土体隆起的应急措施

- 1) 由于围护体滑移造成的坑内土体隆起, 应采取处理围护体滑移的措施, 同时用重物(叠袋、回填土)压制隆起的土体。
- 2) 由于淤泥绕过围护体流向坑内造成的土体隆起, 应在坑内利用重力压制隆起土体的同时, 对围护体进行加固。设置竖向土体(注浆)加固围护体的有效措施。

(3) 周边道路或地下管线破坏的应急措施。

造成周边道路或地下管线破坏的直接原因就是围护结构位移或坑底土体隆起, 因此防止发生此种情况的预防措施是:

- 1) 加强施工监测, 实行信息化施工。
- 2) 发生围护位移或坑内土体隆起时, 应即采取措施处理。

(4) 地表裂缝的应急措施

- 1) 及时查明地下裂缝原因, 采取相应措施阻止裂缝的发展。
- 2) 及时用浓水泥浆灌缝。

(七) 深层监测

1. 监测方案依据及内容

(1) 监测方案的编制依据

- 1) 业主提供之总平面布置图;
- 2) 业主提供之综合地下管线图;
- 3) 业主提供的基坑围护方案及相关图纸;
- 4) 有关相类似基坑信息化施工监测实例。

(2) 监测项目

为了及时收、反馈和分析周围环境和围护结构在施工中的变形信息，实现信息化施工，确保基础施工安全。综合业主提供的资料，基坑围护方案中对施工监测的要求及本工程特点，考虑本监测工程设置以下几方面的监测内容：

- 1) 周围地下管线变形（沉降、位移）监测；
- 2) 基坑外地下水位监测；
- 3) 深层土体位移（测斜）监测；
- 4) 围护墙顶变形（沉降、位移）监测。

2. 监测点的埋设及施工监测方法

(1) 地下管线监测点

模拟点埋设方法为：在地下管线相应上方开挖约 30cm 深洞，将顶面刻划“+”的钢筋埋入其中，并用混凝土将其固定；间接点法埋设即直接将顶面刻划“+”的道钉打入地下管线对应上方路面。

测量方法：沉降监测按国家二等水准测量各限差要求进行测量，每次测量宜做到闭合或附合，并符合二等水准的各项精度要求。位移测量采用小角度法。

(2) 周围建筑物沉降监测点

埋设：建筑物监测点直接用冲击钻在外侧墙体上打洞，并将道钉打入或用“L”形钢筋用水泥砂浆固定。

测量方法：同地下管线监测。

(3) 基坑外地下水位监测孔

埋设：采用钻孔埋设。将面包裹工业滤网的 PVC 水位管放入钻孔内用中砂回填至密实，再用混凝土封口，以免地表水渗入影响观测，水位孔深度均为 10.0m。

测量方法：直接量取监测孔内地下水位距水位管口的距离。

(4) 深层土体位移监测

埋设：采用钻孔埋设。在埋设点上用钻机钻孔，到达设计深度后，逐段安放测斜管，顶底封闭，接头处用自攻螺钉拧紧，并用胶布密封。安放完毕后用膨润土及黄砂回填，直至钻也隙密实为止，并用混凝土封口，孔深根据基坑深度确定。测斜管内的十字导槽必须有一组垂直于基坑边线。

测试方法：先以测斜孔底为起测基准，以 0.5m 点距由下向上进行测试，测试数据处理时均用经纬仪测得的测斜管口的位移值进行测斜成果的修正，经计算处理产生测斜曲线及数据报表。

3. 监测精度及所采取的技术措施、报警值

(1) 技术措施

1) 为了确保各项监测项目的精度，投产的仪器必须按规定内容检查标定其主要技术指标，仪器检查合格后方能使用，并做记录归档。遇特殊情况（如受震、受损）随时检查、检定。不合格仪器坚决不能投产使用。

2) 水准测量宜采用闭合或附合路线观测方法。

3) 尽量做到测量定人，定仪器；观测数据不得随意涂改，测量数据有疑问时，因做至反复观测寻找问题原因。

4) 各监测项目变形量或测量值接近或到达报警值时，应及时发出预警报告或报警，并提请业主及有关单位注意。

(2) 报警值

1) 地下管线监测报警值由专业管线公司给定，具体报警值为累计变量 $\geq \pm 10\text{mm}$ ，日变量 $\geq \pm 3\text{mm}$ 。

2) 其他有关监测内容报警值敬请设计单位确定，一经确定，我司将严格按照标准执行。

4. 施工及组织

(1) 监测频率

基坑开挖至底板完成其间，地下管线变形监测 2 次/d、基坑外地下水位监测 1-2 次/d、深层土体位移监测 1~2 次/d、围护墙顶面变形监测 1-2 次/d。

地下室结构至 ± 0.00 其间，地下管线变形监测 1 次/3d、基坑外地下水位监测 1 次/3d、深层土体位移监测 1 次/3d、围护墙顶面变形监测 1 次/3d。

(2) 提交的测试成果

建立监测成果及时汇报制度。正常情况下当天的监测成果第二天呈报业主和有关部门，叙述监测点（孔）当次及累计的成果动态及有关注意问题。如遇报警情况，先当场口头通知同时 4h 内提交正式报警资料。

九、施工机械与人员配备

为确保按合同工期完工，应配备足够的施工机械和人员。

（一）项目经理部人员配备

成立项目经理部，由项目经理部组织施工人员进行履约经营。

（二）施工人员的配备

劳务队由本公司技术精、作风过硬的生产骨干组成。劳务队人员施工高峰时 22 人。

（三）主要施工机械配备

配备施工机械应本着满足工期和适应工程特点的需要。

十、工程进度计划与工期保证措施

（一）施工组织

（1）配备一套土钉施工设备，每大班配备 10 人，二大班作业，约每 7 天完成一层土钉施工。计划 55 天完成全部土钉墙工程施工。

（2）配备电焊工 2 人、电工 2 人、测量工 2 人、钢筋工 2 人、机修工 2 人、普工 2 人，配合施工。

（二）进度计划

工程进度计划详见附表

（三）工期保证措施

该项工程工期短，为确保按期顺利完工，应采取如下工期保证措施：

（1）配备组织协调能力强、技术好、业务精、能吃苦、作风过硬的项目领导班子。组织一支技术好、吃苦耐劳、作风过硬的工人队伍，决心按计划工期完成该项工程施工。

（2）施工组织设计是组织施工的指导性技术文件，对于确保工程质量和工期至关重要。因此，在施工准备阶段，必须按施工承包合同、施工图纸要求，编制科学合理、切实可行的施工组织设计，并认真付诸实施。

（3）抓紧做好施工准备。做好施工准备，是确保按时开工和连续施工的前提条件。工程施工承包合同签订后，应即成立项目经理部，做好组织准备、技术准备、物资准备和现场准备，以便早日开工、连续施工。

（4）配备状况好、足够数量的施工机械，加强维修保养，提高设备完好率，确保满足施工需要。

（5）确保物资供应。工程用料必须确保施工需要，防止停工待料，保证连续施工。

（6）加强工程质量和安全管理，杜绝工程返工，确保安全生产，做到一次交验成功。

（7）实行日、周、月计划制度，狠抓日计划和周计划的落实，确保月计划和工程总进度计划的完成。

（8）搞好夜间照明，提高夜间施工效率。

（9）做好雨天施工准备，坚持雨天施工，确保夜以继日连续施工，正常施工。

十一、工程质量保证措施

为确保工程质量，必须严格按设计要求、规范和质监站的有关规定组织施工，必须认真按本施工组织设计的有关规定组织施工，同时必须实施如下质量保证措施：

（一）重要保证措施

基坑置于淤泥层和淤泥质黏土层，该土层含水量较高，土质差。因此必须引起高度重视，认真采取如下措施确保围护安全。

（1）确保喷射面层质量，防止外部水浸入坑内，保护土体结构不受破坏。

（2）力求缩短边坡暴露时间。根据土钉的施工进度适当调整工作面开挖速度，以便在工作面开挖 24~36h 内完成土钉施工。

（3）要确保土钉质量。尤其进入淤泥质粉土层后，必须确保土钉长度、角度、注浆和混凝土面层的工程质量，减少围护体的位移量，以便使围护体具有可靠的稳定性，有效地保护围护体自身的安全。

（4）及时进行抗拉拔试验，加强施工监测，实行信息化施工，根据监测结果及时调整技术参数和实施加固措施，确保工程质量。

（5）根据地层土质情况适时调整设计，以便既能有可靠的结构稳定性，又能降低工程成本。

（6）注意保护围护周边的管线，施工前摸清其走向和位置，土钉施工时尽量避开。

（二）常规保证措施

（1）该项工程为确保安全施工，必须严格按施工规范和验收规范组织施工。

（2）认真贯彻质量管理责任制，建立健全质量保证体系，责任到人，各尽其责。

（3）严格把好材料进货关，严格水泥的进货检查，不合格的水泥不得使用。

（4）测量定位必须准确无误，应认真对大样进行复核。

（5）加强计量管理。要责成专人负责施工过程的计量管理，随时检查计量器具，认真计量，确保浆液质量。

（6）实行工序的质量跟踪管理。从测量控制——放样——土钉施工和基坑

开挖的全过程都要实行专责质量跟踪管理，逐道工序都要把住质量关，前道工序质量达不到质量要求，后道工序不准施工。

质量的跟踪管理要坚持实行质量自检、互检和检验的管理办法。

(7) 要重点抓好质量管理的关键工序和技术参数：

- 1) 定位；
- 2) 土钉标高和间距、土钉长度，土钉打入角度；
- 3) 土钉接长焊接质量及面层钢筋铺设质量；
- 4) 土钉与面层钢筋及加强筋的连接质量；
- 5) 注浆的质量；
- 6) 确保做到压顶板和土钉墙面平整。

十二、安全生产与文明施工保证措施

该项工程要确保实现安全生产，达到“建筑施工现场安全标准化工地”标准，应实施如下安全生产与文明施工保证措施：

(1) 建立健全安全生产保证体系，建立安全管理岗位责任制。项目部和班组都有专职或兼职的安全员负责安全工作。

(2) 加强安全教育。在工程开工前、新员工进场前和每月月初，均要进行安全教育。每周的周一，由项目经理组织全体施工人员进行一次安全活动。每班班前，由班组召开班前安全会，开展安全活动。

(3) 开展经常性安全生产的检查工作。安全检查与安全教育相结合，公司每季度一次，项目部每月一次，班组每周一次。在安全检查中发现的问题，要限期整改。

(4) 严格用电管理，施工用电要做到三级保护和一机一闸一保护。现场架线要标准化。电工要严格遵守电工安全技术操作规程。要持证上岗，无证人员严禁从事电工工作。

(5) 按规定完善设备的安全防护设施。

(6) 进入现场要带安全帽，高空作业要系安全带。在起吊物下严禁站人。

(7) 严禁酒后上岗。工作时严禁耍闹，不得赤脚和穿拖鞋上班。

(8) 与有关单位认真查清地下管网的分布情况，严防土钉施工损坏地下管线和通讯网线。

(9) 认真搞好场貌、机貌和衣貌，实行文明施工。

十三、应提交的交工资料

施工过程中要及时收集、整理各类原始资料，做到完整、真实和整洁。竣工时，按公司“工程交工资料标准”汇总装订，送交有关单位和部门。

应提交的交工资料主要有：

- (1) 施工组织设计（或实施方案）；
- (2) 工程用料的质量资料；
- (3) 施工过程的施工管理资料；
- (4) 工程质量资料；
- (5) 工程交工验收书；
- (6) 业主和质量管理部门要求的其他资料。

附表 1

主要材料需用量表

序 号	材 料 名 称	规 格	单 位	数 量	备 注
1	水泥	32.5R	T	568	
2	砂	中粗	T	236	
3	碎石	小于 12mm	T	236	
4	钢筋	$\phi 6.5$	T	7	
5	钢筋	$\phi 12$	T	4	
6	钢管	$\phi 48 \times 2.5$	m	22493	
7	木桩	梢径不小于 100mm	根	1502	

附表 2

劳动力计划表

序号	工 种 名 称	人 数	备 注
1	土 钉 工	10 人	
2	钢 筋 工	2 人	
3	电 工	2 人	
4	电 焊 工	2 人	
5	测 量 工	2 人	
6	机 修 工	2 人	
7	普 工	2 人	
合计		22 人	

附表 3

主要施工机械设备表

序 号	设 备 名 称	规格、型号	台 数	备 注
1	空气压缩机	XSS-WRC	1 台	
2	喷 射 机	HPC-V 型	1 台	
3	注浆机	SYB50/50-2	1 台	
4	卷扬机		1 台	
6	钢筋切割机	QJ40-1	1 台	
7	电焊机	BX-300	2 台	
8	潜水泵	真空式	4 台	
9	经纬仪	Et-02	1 台	
10	水准仪	S3	1 台	

附表 4

本工程项目部技术管理人员一览表

序号	姓 名	性别	职 务	职 称	备 注
1	*****	男	项目经理	助工	
2	*****	男	技术负责人	工程师	
3	*****	男	施工员	技术员	
4	*****	男	质安员	技术员	
5	*****	男	资料员		
6	*****	男	材料员		