

根据区域水文地质资料和本次勘察资料，场区勘探深度以浅地下水主要为浅部孔隙潜水和深部承压水。场地分布有厚度较大的填土（1.40~3.20m），其上部主要为水泥石块及碎砖块夹杂粘性土组成，夹杂少量生活垃圾，下部主要为粘性土。距南面东侧基坑开挖边线约 10.0m 有六层多层建筑，浅基础；距离南面西侧基坑开挖边线约 8m 为三层居民楼，浅基础；距离基坑西面基坑开挖边线约 13.0m 为重要城市道路，且地下管线及空中电缆线比较多；距离基坑北面开挖边线约 7.7m 为中山路。地下管线比较复杂。基坑周边环境及道路分布情况如图 2-所示：

表 1 地基土物理力学指标

层序	土层名称	重度 (KN/m ³)	土层固快实验值		渗透系数 K(cm/s)	备注
			粘聚力 C (kpa)	内摩擦角 φ (度)		
	杂填土	19.8	21	23	5.24×10^{-5}	
②	粉质粘土	19.3	20	18.6	8.2×10^{-6}	
③	粉质粘土	18.2	12.2	18	8.3×10^{-7}	
④-1	粘土	20.0	22.1	42	8.0×10^{-7}	
④-2a	砂质粉土	19.2	4	34.9	4.9×10^{-5}	
④-2	砂质粉土	19.3	9	36.7	1.6×10^{-4}	
⑤	砂质粉土夹粉质粘土	19.0	8.55	30.6	5.4×10^{-5}	



图 2 场地西侧已建建筑物



图 3 场地南侧靠东住宅小区

2 深基坑工程支护方案

拟建场地周边环境复杂，根据工程特点，综合考虑本工程地质条件、基坑实际开挖深度，本基坑采用 SMW 工法桩+旋喷搅拌加劲桩+局部预应力装配式支撑围护方案。

SMW 工法桩、旋喷搅拌加劲桩、预应力装配式支撑施工，相关技术参数详见下表：

表 2 各剖面 SMW 工法桩技术参数一览表

参数剖面	项目名称	桩长 (m)	型钢长 (m)	H 型钢规格及布置形式	备注
1-1	Φ850 工法桩	21.6	14.5	H700×300×12×14, “隔一插一”	
2-2	Φ850 工法桩	21.6	13.5	H700×300×12×14, “隔一插一”	

表 3 各剖面加筋水泥土桩（旋喷搅拌加劲桩）技术参数一览表

参数剖面	位置	桩径 (mm)	桩长 (m)	间 (mm)	倾角 (°)	备注
1-1	第 1 道	Φ500	13.0	1400	20	内置 3 根 Φ15.2 预应力钢绞线
2-2	第 1 道	Φ500	13.0	1400	20	内置 3 根 Φ15.2 预应力钢绞线
3-3	第 1 道	Φ500	13.0	1400	20	内置 3 根 Φ15.2 预应力钢绞线

其中，1-1、2-2 剖面如图

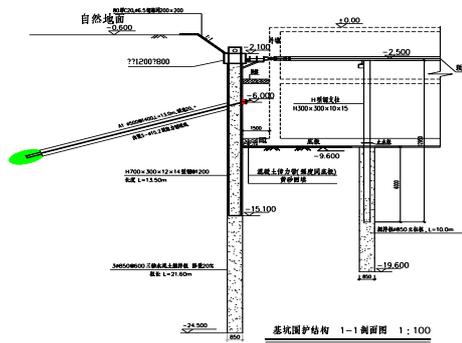


图7 基坑支护 1-1 剖面图

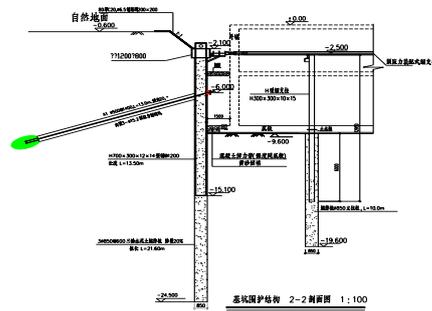


图8 基坑支护 2-2 剖面图

3 基坑工程施工方案

3.1 总体部署

本工程共分两个区域进行土方开挖，前期土方开挖应结合放坡、加劲桩等内容施工。基坑总体施工顺序：

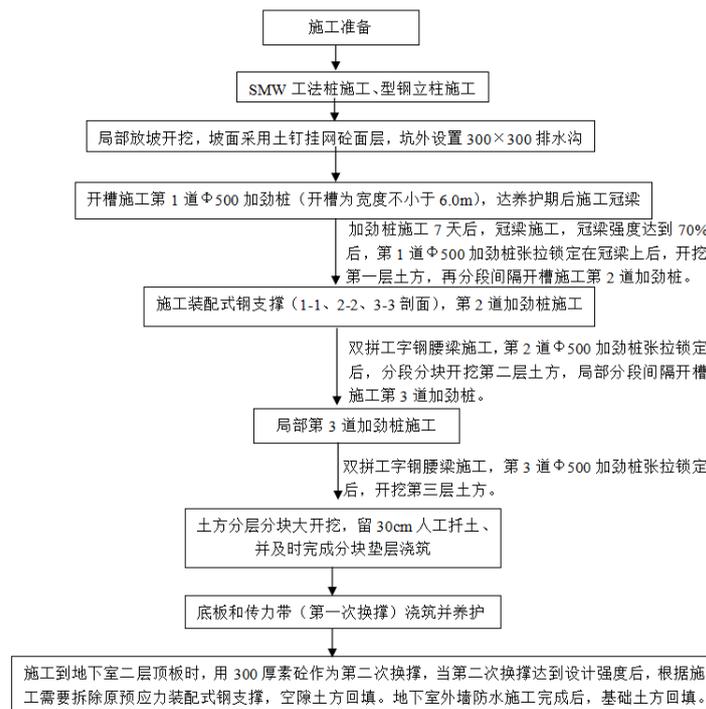


图10 施工流程图

3.2 基坑排水方案

在坑外设置明排水沟与集水井相贯通，排水沟规格为300×300mm，排水沟有0.1%~0.5%的坡度，使水流不致阻滞而淤塞。集水井规格为800×800×800mm，将集水井内水、地面雨水及施工废水等集中沉淀池并经沉淀后排入城市污水管网。基坑内采用管井降水及集水井、明沟排水，在基坑内设置12个管井降水井（详见基坑排水平面布置图），降水井井孔直径为650mm，井管直径为273mm。在基坑内四周设置300×300mm排水沟，每隔30m左右设置一个规格800×800×800mm集水井与排水沟连通，坑中积水用潜水泵及时排出到坑外。

3.3 基坑施工要点

工程施工要经历台风季节，且基坑土层条件差，基坑降水困难，对土方开挖及地下室施工造成较大难度。项目部将根据基坑围护设计及建筑结构图纸做好基坑周边及基坑范围内的降排水工作。结合场地实际情况合理划分作业面、周全组织施工减小不利气候条件对工程施工的影响。为确保基坑安全和减少基坑变形，项目部将合理安排各施工工序，

保证基坑围护结构施工质量,合理组织开挖顺序,采取大基坑、小开挖,分层分段进行开挖。施工严格遵循“先锚后挖、随挖随锚、严禁超挖”的原则。

由于本工程的周围环境较复杂,在基坑土方开挖及地下室结构施工过程中对基坑实行动态监测,按要求及时获取、分析专业检测单位的检测数据,同时项目部组织专人对基坑围护结构及周边临时设施、道路的安全进行定时检测,随时做好应急准备工作,确保基坑安全。本工程的基坑面积约为2625平方米、土方量约23630立方米,必须合理的组织施工,确保施工机械和运土车辆能满足施工进度需要,合理安排施工顺序,才能保证施工场地和施工道路通畅,确保地下室施工正常进行。同时还必须协调好项目周边居民、城管部门等关系,保证施工进度和基坑安全。

4 工程质量保障措施

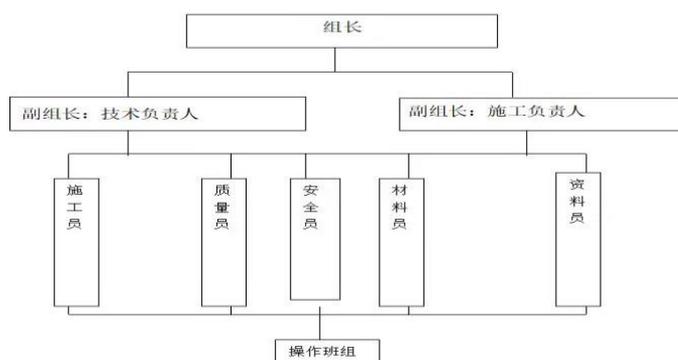
4.1 土方开挖流程管控

(1) 1-1、2-2、3-3剖面:共分五层土方开挖。首先SMW工法桩、型钢立柱施工。待工法桩施工完成12天后,开挖第一层土方,开挖深度为0.8m至冠梁底标高,进行冠梁施工。待冠梁强度达到70%后,施工装配式钢支撑。待预应力装配式钢支撑完成后,开挖第二层土方。第二层土方开挖深度为2.5m,采用小挖机PC100在钢支撑下由外向基坑壁侧推进的顺序开挖。第三层土方开挖深度为0.9m,采用与第二层土方相同的施工顺序进行。第三层土方开挖完成后,加劲桩施工。双拼工字钢腰梁施工,加劲桩完成7天后进行张拉锁定。开挖第四层及第五层土方至坑底,开挖深度均为1.5m。坑底留300厚土方人工修土。垫层施工。地下室一层底板和第一次换撑施工。地下室一层柱、剪力墙及顶板施工。地下室二层柱、剪力墙及顶板施工。地下室二层顶板完成后,用300厚素砼作为第二次换撑,当第二次换撑达到设计强度后,根据施工需要拆除原预应力装配式钢支撑,空隙土方回填。地下室外墙防水施工完成后,基础土方回填。

(2) 3'-3'剖面:共分四层土方开挖。首先SMW工法桩、型钢立柱施工,与基坑边-0.6m高差处砌筑砖挡墙。待工法桩施工完成12天后,开挖第一层土方,开挖深度为0.8m至冠梁底标高,宽度为6m,进行第一道加劲桩施工。加劲桩施工7天后,冠梁施工。待冠梁强度达到70%后,加劲桩张拉锁定。开挖第二层土方,深度为2.2m至第二道加劲桩标高下300处,施工第二道加劲桩,双拼工字钢腰梁施工,第二道加劲桩养护7天后张拉锁定。开挖第三层土方,深度为2.5m至第三道加劲桩标高下300处,施工第三道加劲桩,双拼工字钢腰梁施工,第三道加劲桩养护7天后张拉锁定。开挖第四层土方,开挖深度为1.7m至坑底,坑底留300厚土方人工修土。垫层施工。地下室一层底板和第一次换撑施工。地下室一层柱、剪力墙及顶板施工。地下室二层柱、剪力墙及顶板施工。地下室外墙防水施工完成后,基础土方回填。

4.2 加强内部质量管理

为着重解决施工中遇到的质量难题和质量通病,将建立有领导、技术人员和生产工人参加的QC小组,从而在组织上保证工程质量。质量保证体系网络图



[参考文献]

- [1] 马太雷,田苗.关于基坑工程一些观点[J].居舍,2019(2):182-183.
- [2] 路林海,王国富,徐前卫,孙红,王永吉,王丹.复合立柱桩支承下深基坑围护结构变形性状[J].铁道工程学报,2019,36(1):93-98.
- [3] 周铭强.建筑基坑工程支护的施工技术分析[J].智能城市,2019,5(1):85-86.
- [4] 郭小卫.邻近深基坑石油管线的保护措施研究[J].山西建筑,2019,45(2):43-44.

作者简介:顾建明(1972.7-),工作单位浙江嘉兴福达建设股份有限公司。