

郑州市石佛水厂改造工程




基坑支护

结构 专业

施工图

中华人民共和国一级注册结构工程师
姓名：程子悦
注册号：1200010-S004
有效期：至2025年12月

工程勘察设计出图专用章
(有效期至：2023年08月31日)
单位：中国市政工程华北设计研究总院有限公司
行业：工程设计综合资质(4)
级别：甲级 证书编号：A112000102
天津市城乡建设和交通委员会制

 中国市政工程华北设计研究总院有限公司 第一设计研究院	工 号	2022-S-001-003	项目负责人		专业负责人	
	分 号	2-14	周媛		周雄	

基坑支护设计总说明

一、工程概况

- 本工程为郑州市石佛水厂改造工程中送水泵房及10KV总变电站、排泥排水调节池的基坑支护工程，其中送水泵房及10KV总变电站位于水厂西南侧，排泥排水调节池位于水厂东北角，水厂现状为拆除后平整空地。
- 场地整平标高103.90~104.00，其中泵房基坑深2.05m~7.85m，排泥排水调节池基坑深5.3m~6.3m。
- 基坑周边建筑物情况：基坑周边地势空旷，无其他建筑物及地下管线基。

二、设计依据

1. 本设计依据地质资料为《郑州市石佛水厂改造工程岩土工程勘察报告（详勘）》河南工程水文地质勘察院有限公司，二〇二二年八月。

2. 设计依据的规范和标准：

- 《建筑基坑支护技术规程》JGJ120-2012
- 《河南省基坑工程技术规范》DBJ41/139-2014
- 《建筑基坑工程监测技术标准》GB50497-2019
- 《建筑地基基础设计规范》GB50007-2011
- 《混凝土结构设计规范》GB50010-2010（2015年版）
- 《建筑边坡工程技术规范》GB50330-2013
- 《钢筋焊接及验收规程》JGJ18-2012
- 《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204-2015
- 《建筑地基基础工程施工质量验收标准》GB50202-2018

3. [住建部]危险性较大的分部分项工程安全管理规定（中华人民共和国住房和城乡建设部令第37号）

三、场地地质条件

1. 场地工程地质条件

根据野外钻探、原位测试及室内土工试验结果，在勘探深度范围内，场地地基土自上而下为：

第①层：杂填土（ Q_4^m ）

杂色，松散，主要成份为粉土，局部含大量的砖块、石块等建筑垃圾。

第②层：粉土（ Q_4^d ）

黄褐色，稍湿，稍密，含白色钙质斑点，无光泽反应，干强度低，韧性低。

第③层：粉土（ Q_4^d ）

褐黄色，稍湿，中密~密实，偶见蜗牛壳碎片，含小姜石，砂感强，摇振反应中等，无光泽反应，干强度低，韧性低。

第④层：粉土（ Q_3^d ）

褐黄色，湿，稍密-中密，偶见小姜石，砂感强，摇振反应迅速，无光泽反应，摇振反应中等，干强度低，韧性低。

第⑤层：粉土夹粉质黏土（ Q_3^d ）

褐黄色，湿，稍密~中密，粘性含量高，局部见白色钙质斑点，无光泽反应，摇振反应中等，干强度低，韧性低，局部夹粉质黏土。

2. 水文地质条件

勘察期间地下水位10.00~11.30m，水位标高93.00m左右，地下水类型为潜水，主要受大气降水补给和地下水开采的影响。

3. 基坑工程设计参数：

表1：基坑支护设计计算参数表				
土层	湿重度 γ (kN/m ³)	粘聚力c (kPa)	内摩擦角 ϕ (°)	土钉与土体极限摩阻力标准值(kpa)
①杂填土	18	9	10	20
②粉土	18	12.2	20.5	65
③粉土	17.8	13.6	22.1	65

四、设计标准：

- 基坑支护结构体系：采用土钉墙支护方式。基坑周边超载取20kPa，材料堆场超载取20kPa，道路超载20kPa。
- 本工程基坑侧壁安全等级：送水泵房及10KV总变电站基坑为二级，排泥排水调节池基坑为三级。重要性系数1.0。
- 基坑支护的设计使用期限：1年。
- 本基坑工程采用动态设计，信息化施工。
- 计算采用北京理正软件设计研究院理正深基坑结构设计软件F-SPWV7.0。

五、材料：

1. 水泥、混凝土：

- 面层细石混凝土强度C20，混凝土配合比应通过试验确定。细骨料采用中粗砂，含泥量应小于3%，含水量宜为5%~7%；粗骨料粒径不宜大于15mm。水泥与砂石的重量比取1:4~1:4.5，水灰比0.4。
- 钢筋土钉注浆采用纯水泥浆，其强度不低于20Mpa。水泥浆水灰比0.5，水泥采用P.O 42.5R普通硅酸盐水泥。

2. 钢材：

1) Φ 表示HPB300钢筋 ($f_y=270N/mm^2$)； Φ 表示HRB400钢筋 ($f_y=360N/mm^2$)
钢筋应符合《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204-2015及国家有关其它规范的要求。

2) 纵向受拉钢筋未特殊注明的最小锚固长度：35d。

3) 钢筋搭接及弯折构造参见图1。

4) 焊条：电弧焊所采用的焊条，其性能应符合现行国家标准《非合金钢及细晶粒钢焊条》GB/T 5117-2012

或《热强钢焊条》GB5118-2012的规定，HPB300钢筋采用E43焊条；HRB400钢筋采用E50焊条

（当不同强度钢材连接时，可采用与低强度钢材相适应的焊接材料）。

六、施工要求：

1. 施工准备：

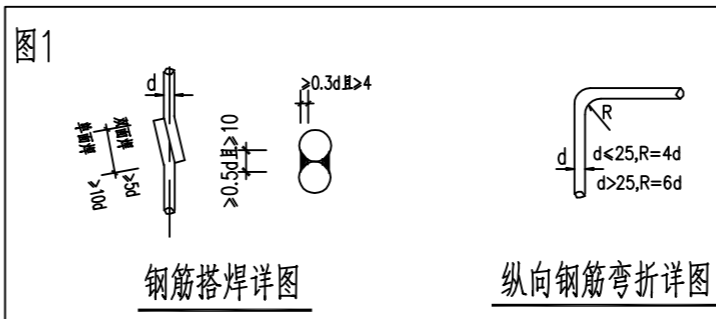
- 施工前应核对本图的布置及基础施工图尺寸与现场实际情况是否相符。
- 基坑开挖前应详细查明场地内水管、电缆等地下管线的位置，如影响施工需提前清除或改迁。
- 基坑开挖前应根据现场情况设置观测基准点，基准点宜布置在2倍基坑深度范围外，不妨碍基坑支护施工作业。
- 施工前应选定机械设备，明确施工工艺及技术要求；拟定若出现缩颈、塌孔等不能满足设计要求时的补救措施。
- 施工道路由施工方根据需要自行设置。

2. 基坑开挖：

- 基坑应按土钉层数分层开挖、分层设置土钉及喷射混凝土面层。基坑开挖至每层土钉标高下0.5m时，应及时设置该层土钉；
- 上层土钉注浆体达到设计强度70%及喷射混凝土面层达到设计强度的70%后方可开挖下层土方及下层土钉施工。
- 机械开挖后应保证距基坑坡顶2.0m范围内无堆载。
- 边坡应辅以人工修整坡面，埋设面层喷射混凝土厚度控制标志。

3. 土钉支护

- 土钉采用HRB400钢筋，水平间距及竖向间距见各剖面支护详图。整体按梅花型交叉布置。纵横向设 Φ 14加强筋与土钉钢筋连接。
- 土钉成孔前定出孔位并标记编号，成孔向下倾角为15°，孔径100mm。
- 土钉钢筋及长度按剖面图所示，每隔2.0m设一组定位支架，保证钢筋处于钻孔中心部位并不妨碍注浆浆液的自由流动。
- 土钉钢筋置入钻孔后，采用低压注浆，注浆管应插至孔底，且注浆管端部至孔底的距离不大于200mm；应在新鲜浆液从空口溢出后停止注浆。



中国市政工程华北设计研究总院有限公司						日期	2023年3月	
North China Municipal Engineering Design & Research Institute Co., Ltd.						阶段	施工图	
审定	程子悦	程子悦	工程名称	郑州市石佛水厂改造工程		工号	2022-S-001-003	
审核	王辉	王辉	设计项目	基坑支护		分号	2-14	
校核	姬忠凯	姬忠凯	图名	基坑支护设计总说明(1)		图号	G-1	
设计	周雄	周雄	项目负责人	周媛	专业负责	周雄	版次	B

基坑支护设计总说明

- 5) 土钉钢筋可采用螺栓连接或对焊；土钉端部做成180°弯钩与横向加强筋焊接。
- 6) 水泥纯浆灌注，浆液应搅拌均匀，并过筛，随拌随用，浆液应在初凝前用完。
4. 喷射混凝土
- 1) 细骨料选用中粗砂，含泥量应小于3%，粒径小于2mm；粗骨料选用粒径小于15mm的级配砾石。
- 2) 喷射混凝土强度等级C20，可采用如下配合比：水泥与砂、细石的重量比为1:2:2，水灰比为0.4；不得使用污水。
- 3) 使用速凝剂等外掺剂时，应做外加剂与水泥的相容性试验及水泥净浆凝结试验，并通过试验确定外掺剂掺量及掺入方法。
- 4) 喷射作业应分段依次进行，同一分段内喷射顺序应自下而上均匀喷射，喷头运动一般按螺旋式轨迹一圈压半圈均匀缓慢移动，一次喷射厚度为30~80mm。
- 5) 喷射混凝土时，喷头处的工作风压须保持在0.1~0.2MPa，且喷头与受喷面应保持垂直，距离0.6~1.0m；喷射混凝土搭接长度200mm；终凝后2小时应及时喷水养护，养护时间根据气温确定，为3~7小时，养护期不小于7天。
- 6) 喷射混凝土面层中应配置钢筋网和通长加强钢筋。钢筋网可采用HPB300级钢筋绑扎固定；钢筋保护层厚度不宜小于20mm。钢筋连接宜采用搭接焊，焊缝长度不应小于钢筋直径的10倍；采用搭接时，上下层钢筋网的搭接长度不应小于钢筋直径的35倍，且不应小于300mm。同一排土钉钉头应通过与加强钢筋焊接进行连接。加强钢筋单根截面面积不应小于土钉杆体截面面积的1/2，采用HRB400级钢筋。

七、监测与检测

1. 基坑监测：

根据《建筑基坑工程监测技术标准》(GB50497-2019)的要求，基坑监测项目应专门委托有监测资质的单位进行监测。

- 1) 水平位移：在基坑四周及各边中部、阳角处布置水平位移监测点，观测支护结构顶部在土方开挖及地下室施工期间的水平位移情况。水平位移监测点布置间距为每10~20m一个，且每边水平位移监测点不少于3点。
- 2) 竖向位移：在基坑的支护结构顶部布置竖向位移监测点，观测土方开挖及地下室施工对基坑边坡岩土体、基坑支护结构的影响。沿基坑的支护结构顶部四周及阳角处每隔10~20m设置一个竖向位移监测点，且每边竖向位移监测点不少于3个。
- 3) 深层土体水平位移(测斜)：在基坑坡顶钻孔埋设测斜管，观测基坑外侧壁土体在土方开挖及地下室施工期间的侧向变形。测斜监测点布置在基坑周边的中部、阳角处及有代表性的部位，监测点水平间距为20~60m且每边不应少于1个，测斜管深度不小于1.5倍基坑开挖深度并使管底嵌入到稳定的岩土体中。
- 4) 地下水观测：沿基坑周边布置地下水位监测点，具体数量视具体情况确定。水位观测管的管底埋置深度应在最低设计水位或最低允许地下水位之下3~5m。
- 5) 基坑边缘以外2倍基坑开挖深度范围内需要保护的周边环境应作为监测对象，必要时尚应扩大监测范围。
- 6) 基坑周边地表竖向位移监测：按监测剖面设置在基坑周边中部或其它有代表性的部位，监测剖面应与坑边垂直，每个监测剖面上的监测点数量不应少于5个。
- 7) 地表裂缝监测：应选择有代表性的裂缝进行监测点布置，每条裂缝的监测点不应少于2个，且设置在裂缝最宽处及裂缝末端。当原有裂缝增大或出现新裂缝时，应及时增设监测点。
- 8) 邻近道路路基沉降监测：按监测剖面设置在基坑周边道路中部或其它有代表性的部位，监测剖面应与坑边垂直，每个监测剖面上的监测点数量不应少于3个，每条道路不少于3个监测剖面。

5. 排水系统

- 1) 本工程坡顶设排水沟。
- 2) 截、排水沟的沟底坡度可采用 $i=0.3\% \sim 0.8\%$ 或根据现场条件确定，排水方向应根据场地地势起伏条件确定。
- 3) 雨季施工基坑边坡如需排水，可在支护面层插入泄水管，间距3.0m。泄水管作法详见相关图纸。

9) 周边管线变形监测：

- ① 应根据管线修建年份、类型、材质、尺寸、接口形式及现状等情况，综合确定监测点布置和埋深方法，应对重要的、距离基坑近的、抗变形能力差的管线进行重点监测；
- ② 监测点宜布置在管线的节点、转折点、变坡点、变径点等特征点和变形曲率较大的部位，监测点水平间距宜为15m~25m，并宜向基坑边缘以外延伸1倍~3倍的基坑开挖深度；
- ③ 供水、煤气、供热等压力管线宜设置直接监测点，也可利用窨井、阀门、抽气口以及检查井等管线设备作为监测点，在无法埋设直接监测点的部位，可设置间接监测点。
- ④ 基坑周边地面出现较严重的突发裂缝或地下空洞、地面下陷；
- 10) 监测频率应按照《建筑基坑工程监测技术标准》GB50497-2019-7.0.3条执行。
- 11) 基坑及支护结构监测报警值与控制值见表2。基坑周边环境监测报警值见表3。
- 12) 当出现下列情况之一时，必须立即进行危险报警，并启动应急预案；应对基坑支护结构和周边环境中的保护对象采取应急措施。
- ① 监测数据达到监测报警值的累计值，或者土方开挖停止但支护结构位移速率增长且不收敛。
- ② 基坑支护结构或周边土体的位移值突然明显增大或基坑出现局部坍塌、流土、流沙、管涌、隆起、陷落或较严重的渗漏等。
- ③ 周边建筑的结构部分、周边地面出现较严重的突发裂缝或危害结构的变形裂缝。
- ④ 周边管线变形突然明显增长或出现裂缝、泄漏等。
- ⑤ 根据当地工程经验判断，出现其他必须进行危险报警的情况。

- 13) 应急措施：支护结构出现险情时，可考虑采用如下应急措施：坡脚叠置砂袋、坡顶卸载、土方回填、补打锚杆(锚索)等。
- 14) 土方开挖及池体施工时应注意观测点的保护，监测结果应及时反馈，以便调整设计及施工方案，确保基坑及周边环境的安全。
- 15) 监测项目在基坑开挖前应测得初始值，且不应少于两次。监测报告应在现场观测完成后24小时内提交业主及相关单位。

2. 质量检测

- 1) 应进行土钉墙面层喷射混凝土的现场试块强度试验，每500m²面层的试验数量不少于一组，每组试块不少于3个。
- 2) 喷射混凝土面层厚度采用钻孔检测，每500m²面层的检测数量不少于一组，每组检测点不少于3点。
- 3) 随机抽样取不少于土钉总数的1%进行土钉抗拔承载力检测，且同一土层的检测数量不少于3根，抗拔承载力检测值不应小于土钉轴向拉力标准值的1.3倍。具体检测方法按《建筑基坑工程支护技术规程》JGJ120-2012执行。
- 4) 其它项目按《建筑基坑工程支护技术规程》JGJ120-2012及《建筑地基基础工程施工质量验收标准》GB50202-2018执行。

八、其它

本工程施工图需经安全论证，论证通过后方可实施。

表2：基坑监测报警值

监测项目	累计绝对值(mm)	变化速率(mm/d)
坡顶水平位移	40	4
坡顶竖向位移	40	3
深层水平位移(测斜)	-	-
周边地表竖向位移	35	3

注：当监测项目的变化速率达到表中规定值或连续3d超过该值的70%时，应报警。

表3：基坑周边环境监测报警值

监测对象	项目	累计值(mm)	变化速率(mm/d)
地下水变化		1000	500
	临近道路		
路路基沉降	高速公路、道路主线	10	3
	一般城市道路	20	3
裂缝宽度	地表裂缝	15(既有裂缝) 3(新增裂缝)	持续发展

中华人民共和国一级注册结构工程师

姓名：程子悦
注册号：1200010-S004
有效期：至2025年12月

工程勘察设计出图专用章
(有效期至：2023年08月31日)
单位：中国市政工程华北设计研究总院有限公司
行业：工程设计综合资质(4)
级别：甲级 证书编号：A112000102
天津市城乡建设和交通委员会制

中国市政工程华北设计研究总院有限公司 North China Municipal Engineering Design & Research Institute Co., Ltd.				日期 Date	2023年3月	
审定 Approve	程子悦	王辉	工程名称 Project	郑州市石佛水厂改造工程	阶段 Design Stage	施工图
审核 Review	王辉	姬忠凯	设计项目 Design Item	基坑支护	工号 Project No.	2022-S-001-003
校核 Check	姬忠凯	周雄	图名 Drawing Name	基坑支护设计总说明(2)	分号 Division No.	2-14
设计 Design	周雄	周媛	项目负责 Project Person in Charge	周媛	图号 Drawing No.	G-2
		周雄	专业负责 Specialized Person in Charge	周雄	版次 Version	B

专业	盖章

九、危大项目清单及处置措施


根据本工程实际情况，依据补充住建部【2018】37号令《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》及建质办【2018】31号文《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》有关问题的通知。

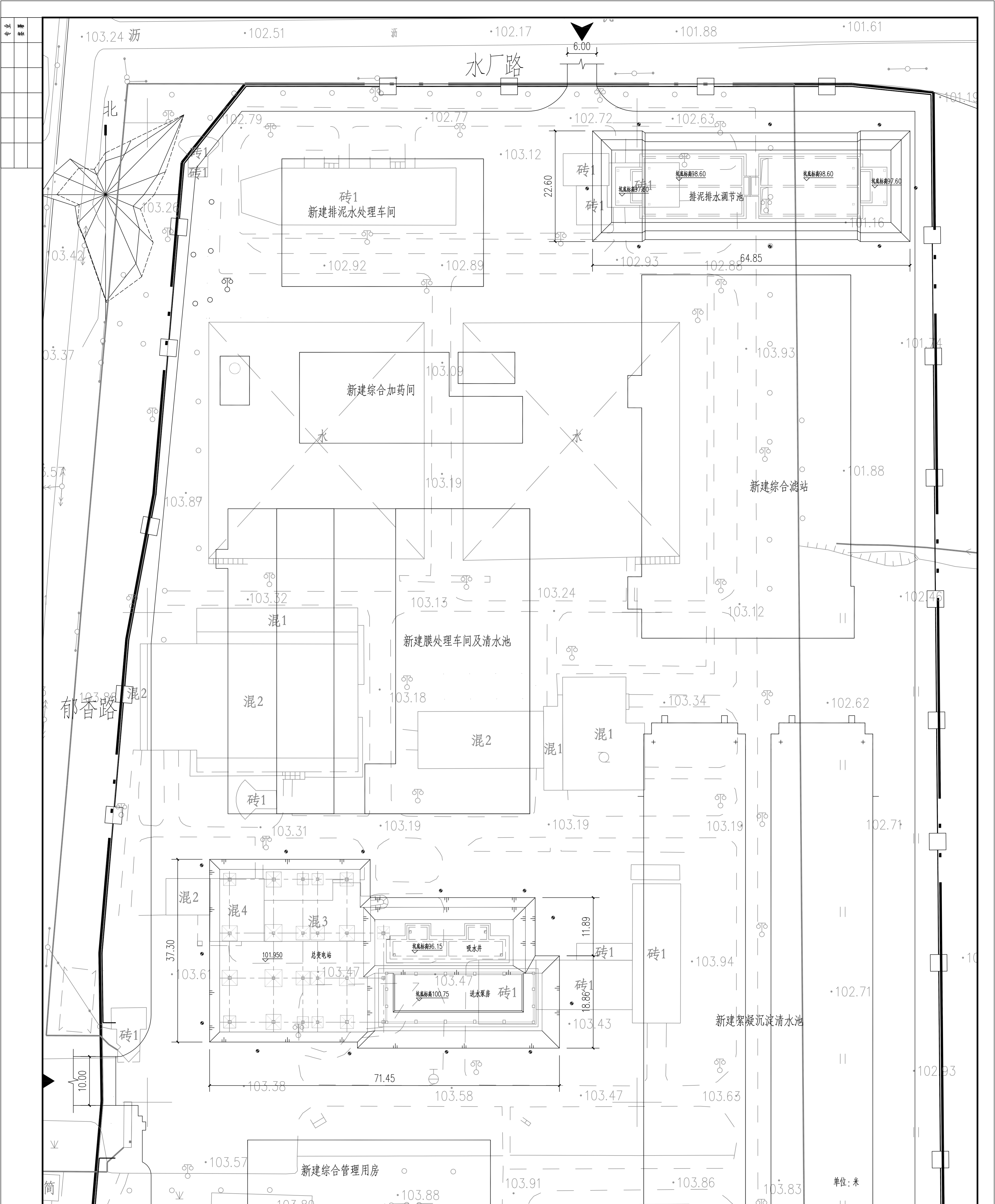
本工程危大项目清单及处置措施见下表：

序号	工程类别	工程情况	处置措施
1	工程类别	开挖深度超过3m的土方开挖工程	施工单位根据本工程实际情况，编制专项施工方案，且经专家论证通过后严格按专项方案施工。
2	坑底隆起	基坑坑底隆起过大	回填土直至坑外沉降趋势收敛方可停止回填。
3	周边环境	基坑周边地面出现裂缝	及时用水泥砂浆封堵，并在施工过程中加强基坑监测工作，如有异常应及时通报相关人员。
4	降雨	突降大雨	保持排水设施通畅，并应立即启动备用水泵抽水，并安排专人不间断观察基坑的稳定情况。
		大雨或暴雨过后坑内积水	
5	渗漏、流土	开挖过程中坑壁出现明显渗漏、流土现象	及时采取内堵、坑外注浆或高压旋喷等有效措施，如堵漏有困难时，应立即回填并通知相关单位。

工程勘察设计出图专用章
 (有效期至: 2023年08月31日)
 单位: 中国市政工程华北设计研究总院有限公司
 行业: 工程设计综合资质(4)
 级别: 甲级 证书编号: A112000102
 天津市城乡建设和交通委员会制

中华人民共和国一级注册结构工程师
 姓名: 程子悦
 注册号: 1200010-S004
 有效期: 至2025年12月

 中国市政工程华北设计研究总院有限公司 North China Municipal Engineering Design & Research Institute Co., Ltd.					日期	2023年3月	
					阶段	施工图	
审定	程子悦	工程名称	郑州市石佛水厂改造工程		工号	2022-S-001-003	
审核	王辉	设计项目	基坑支护		分号	2-14	
校核	姬忠凯	图名	基坑支护设计总说明(3)		图号	G-3	
设计	周雄	项目负责人	周媛	专业负责	周雄	版次	B



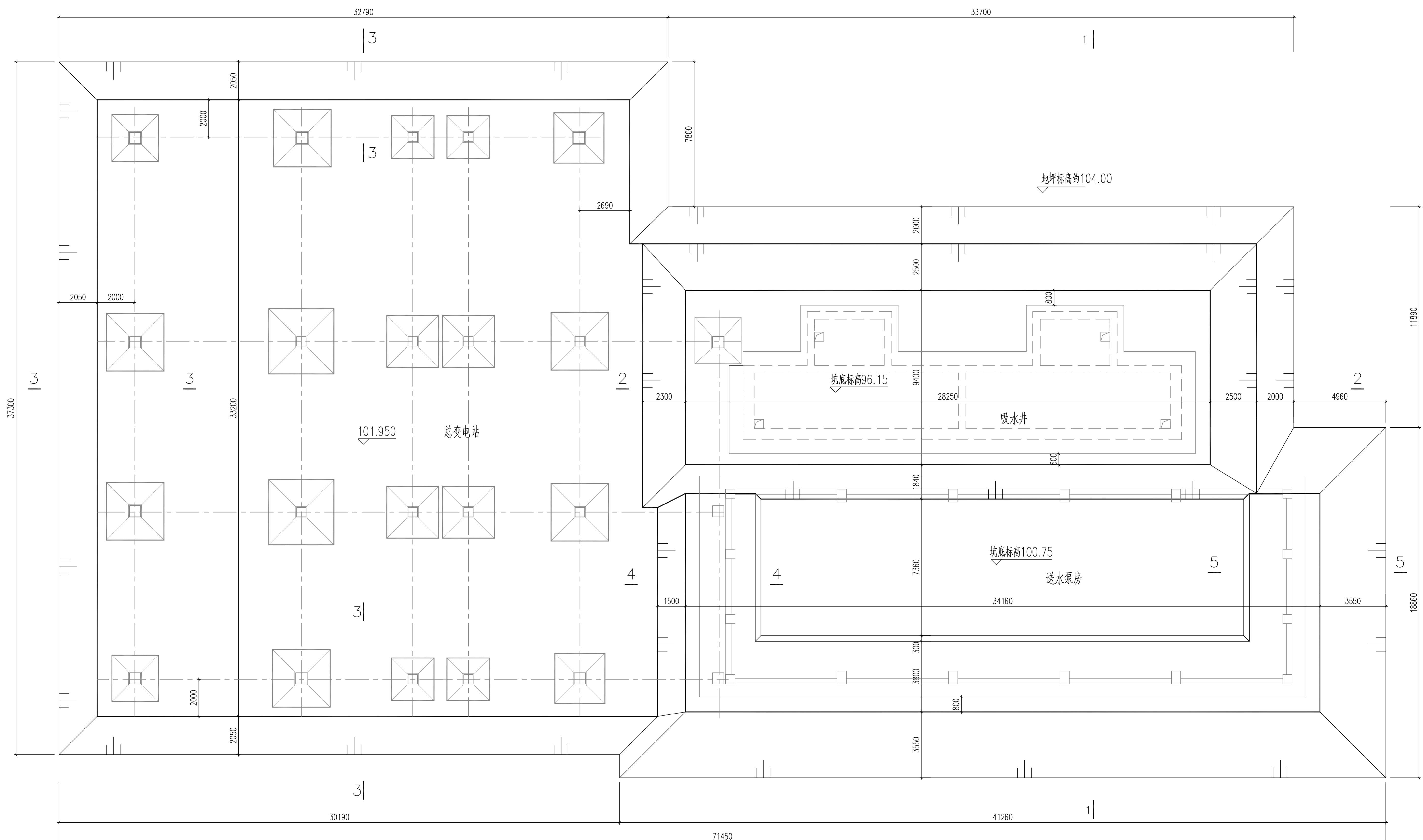
监测点图例 水平、竖向位移共用监测点

基坑平面总布置图及监测布置图

工程勘察设计出图专用章
(有效期至: 2023年08月31日)
单位: 中国市政工程华北设计研究总院有限公司
行业: 工程设计综合资质(4)
级别: 甲级 证书编号: A112000102
天津市城乡建设和交通委员会制

中华人民共和国一级注册结构工程师
姓名: 程子悦
注册号: 1200010-S004
有效期至: 至2025年12月

中国市政工程华北设计研究总院有限公司 North China Municipal Engineering Design & Research Institute Co., Ltd.		日期 Date	2023年3月
工程名称 Project Name 郑州市石佛水厂改造工程		阶段 Phase	施工图
审定 Approve	程子悦	设计项目 Design Item	工号 Project No.
审核 Review	王辉	图名 Drawing Name	2022-S-001-003
校核 Check	姬忠凯	项目名称 Project Name	分号 Revision No.
设计 Design	周雄	专业负责 Specialized Person in Charge	2-14
		图号 Drawing No.	G-4
		版本 Version	B



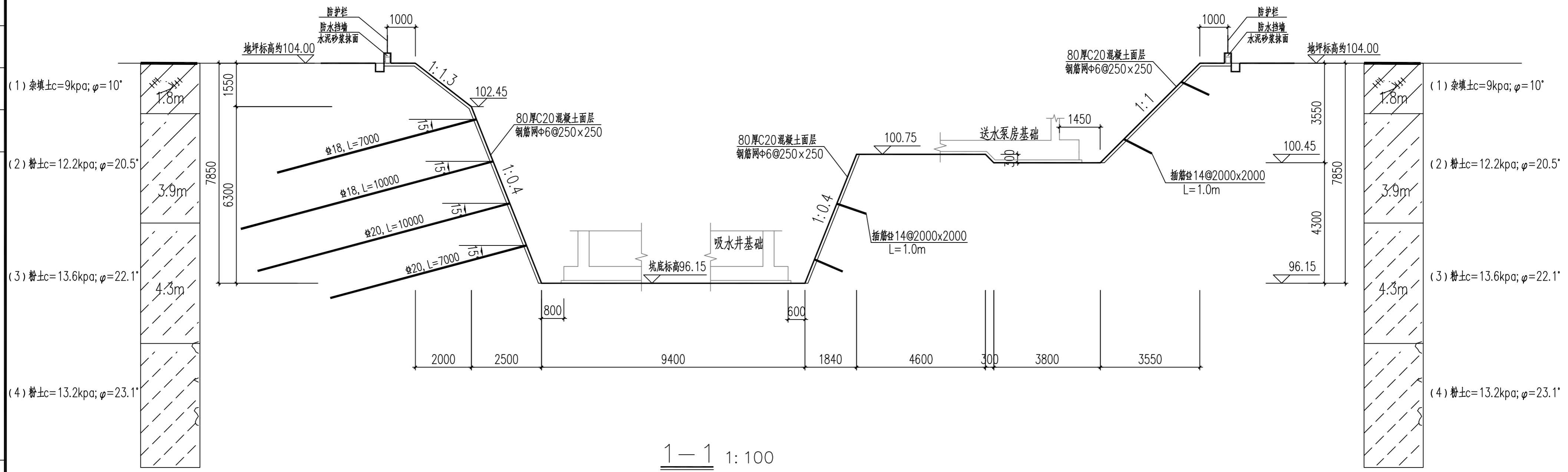
送水泵房及10KV总变电站基坑平面布置图 1:100

中华人民共和国一级注册结构工程师
 姓名: 程子悦
 注册号: 1200010-S004
 有效期至: 至2025年12月

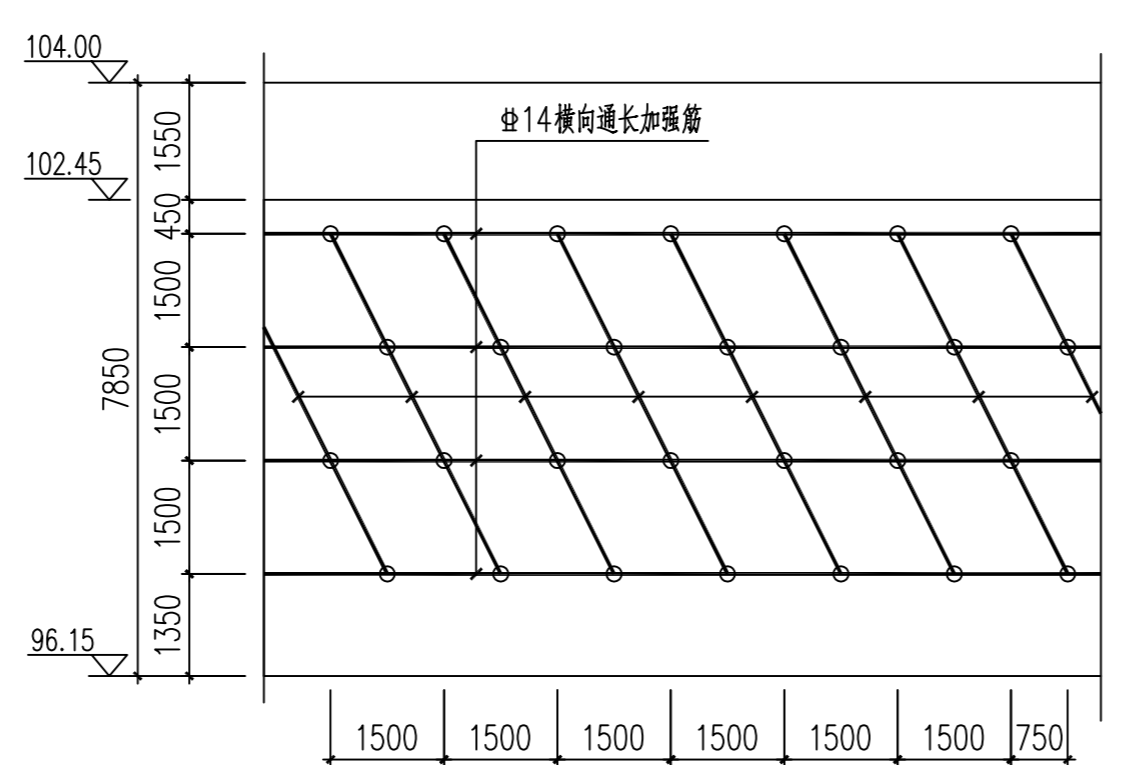
工程勘察设计出图专用章
 (有效期至: 2023年08月31日)
 单位: 中国市政工程华北设计研究总院有限公司
 行业: 工程设计综合资质(4)
 级别: 甲级 证书编号: A112000102
 天津市城乡建设和交通委员会制

中国市政工程华北设计研究总院有限公司 North China Municipal Engineering Design & Research Institute Co., Ltd.		日期 Date	2023年3月
		阶段 Design Stage	施工图
审定 Appr	程子悦	工程名称 Project	郑州市石佛水厂改造工程
审核 Review	王辉	设计项目 Design Item	基坑支护
校核 Check	郑志凯	图名 Drawing Name	送水泵房及10KV总变电站基坑平面布置图
设计 Design	周雄	项目负责 Project Person in Charge	周媛
		专业负责 Specialized Person in Charge	周雄
		工号 Project No.	2022-S-001-003
		分号 Division No.	2-14
		图号 Drawing No.	G-5
		版次 Version	B

专业	盖章



1-1 1:100



土钉墙支护正立面图1

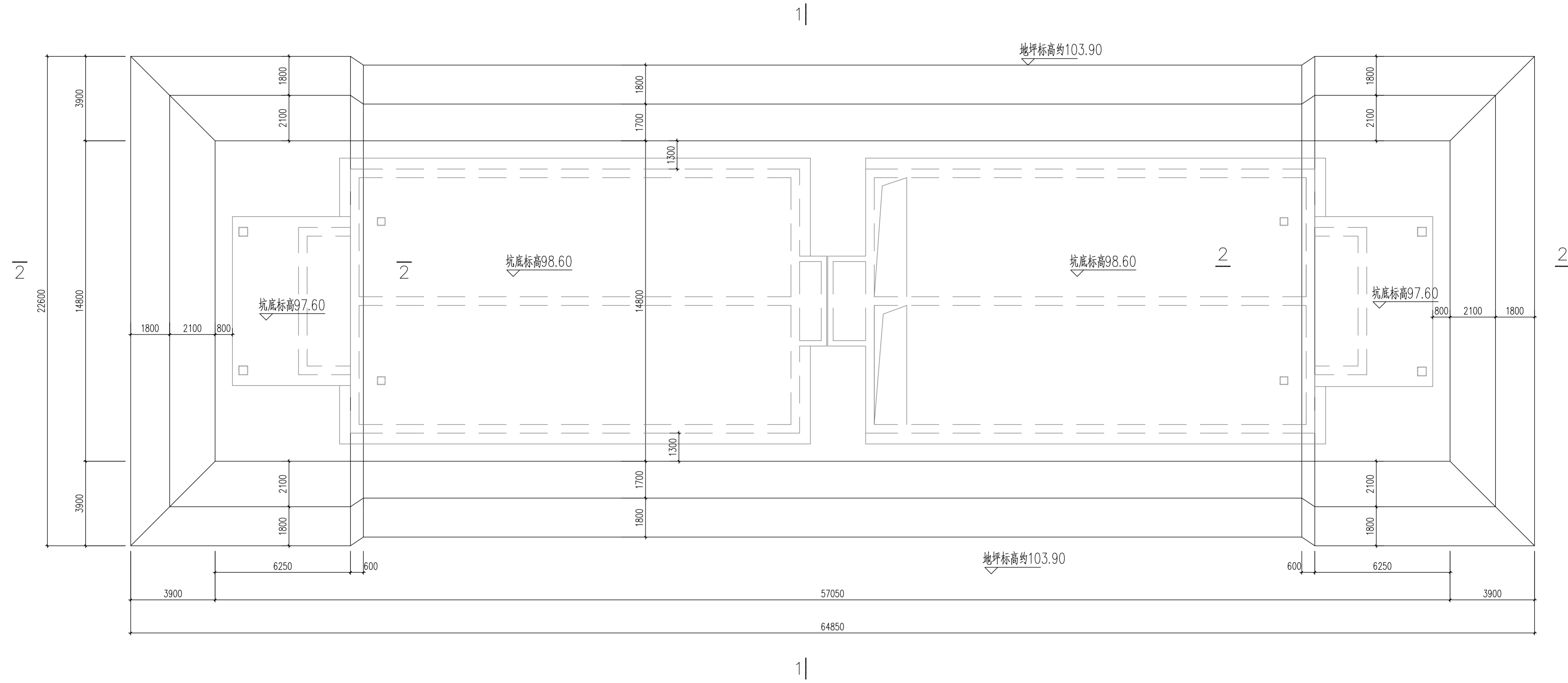
中华人民共和国一级注册结构工程师
 姓名：程子悦
 注册号：1200010-S004
 有效期至：至2025年12月

工程勘察设计出图专用章
 (有效期至：2023年08月31日)
 单位：中国市政工程华北设计研究总院有限公司
 行业：工程设计综合资质(4)
 级别：甲级 证书编号：A112000102
 天津市城乡建设和交通委员会制

本剖面施工顺序：务必先深后浅的原则，先施工吸水井，待完成吸水井后方可施工上部泵房基础。

中国市政工程华北设计研究总院有限公司 North China Municipal Engineering Design & Research Institute Co., Ltd.				日期 Date	2023年3月		
				阶段 Design Stage	施工图		
审定 Approve	程子悦	工程名称 Project	郑州市石佛水厂改造工程		工号 Project No.	2022-S-001-003	
审核 Review	王辉	设计项目 Design Item	基坑支护		分号 Division No.	2-14	
校核 Check	姬忠凯	图名 Drawing Name	送水泵房及10KV总变电站基坑1-1剖面		图号 Drawing No.	G-6	
设计 Design	周雄	项目负责 Project Person in Charge	周媛	专业负责 Specialized Person in Charge	周雄	版次 Version	B

比例	
图名	
图号	
日期	
设计	
审核	
校核	
制图	



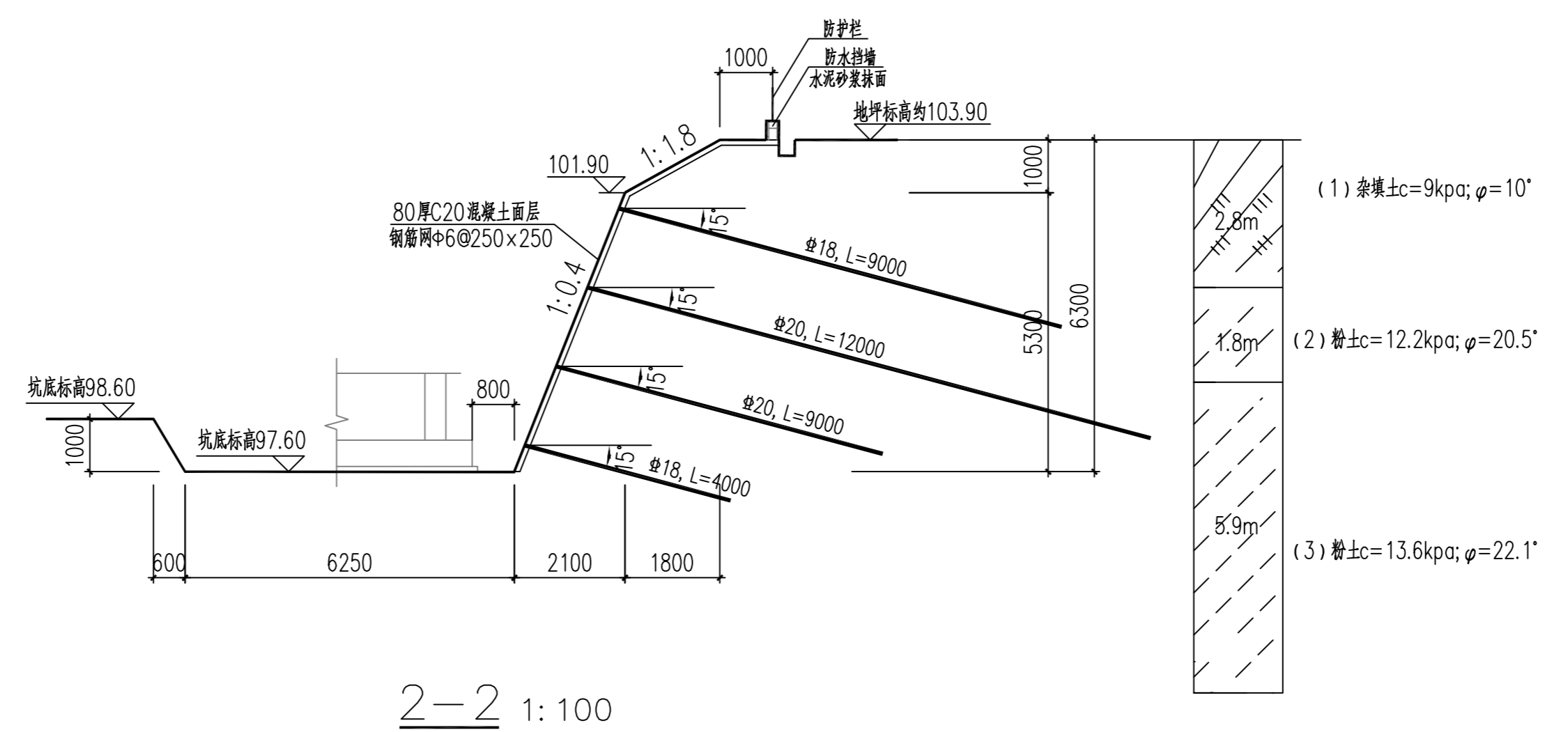
排泥排水调节池基坑平面布置图 1:100

中华人民共和国一级注册结构工程师
 姓名: 程子悦
 注册号: 1200010-S004
 有效期至: 至2025年12月

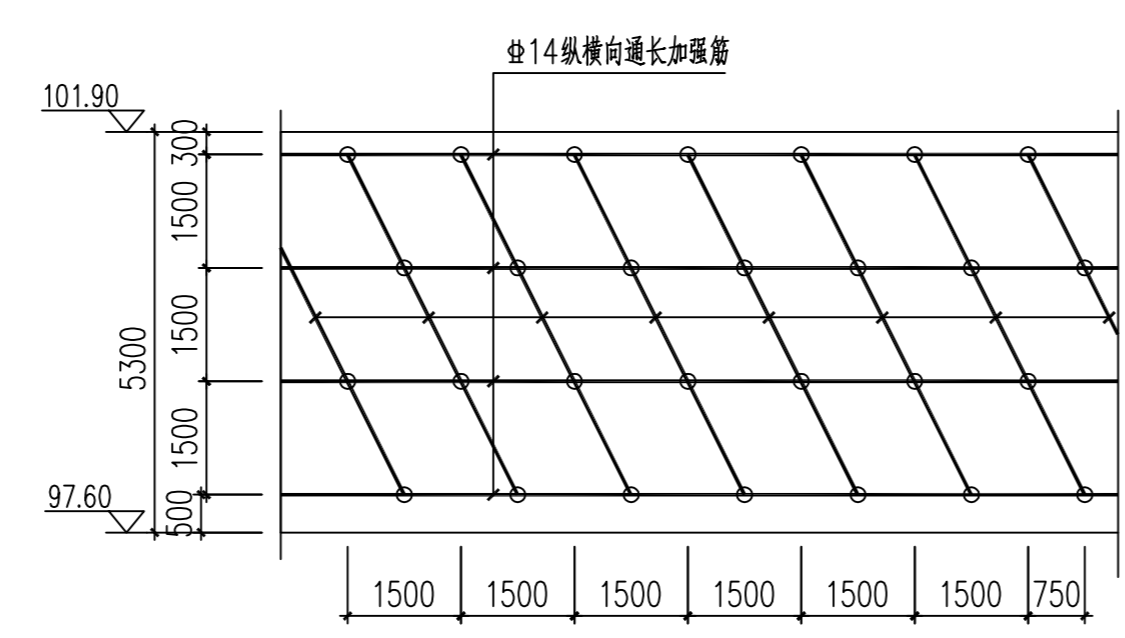
工程勘察设计出图专用章
 (有效期至: 2023年08月31日)
 单位: 中国市政工程华北设计研究总院有限公司
 行业: 工程设计综合资质(4)
 级别: 甲级 证书编号: A112000102
 天津市城乡建设和交通委员会制

中国市政工程华北设计研究总院有限公司 North China Municipal Engineering Design & Research Institute Co., Ltd.				日期 Date	2023年3月
审定 Approve	程子悦	工程名称 Project	郑州市石佛水厂改造工程	阶段 Design Stage	施工图
审核 Review	王辉	设计项目 Design Item	基坑支护	工号 Project No.	2022-S-001-003
校核 Check	郑志凯	图名 Drawing Name	排泥排水调节池基坑平面布置图	分号 Division No.	2-14
设计 Design	周雄	项目负责 Project Person in Charge	周媛	图号 Drawing No.	G-8
		专业负责 Specialized Person in Charge	周雄	版本 Version	B

专业	盖章



2-2 1:100



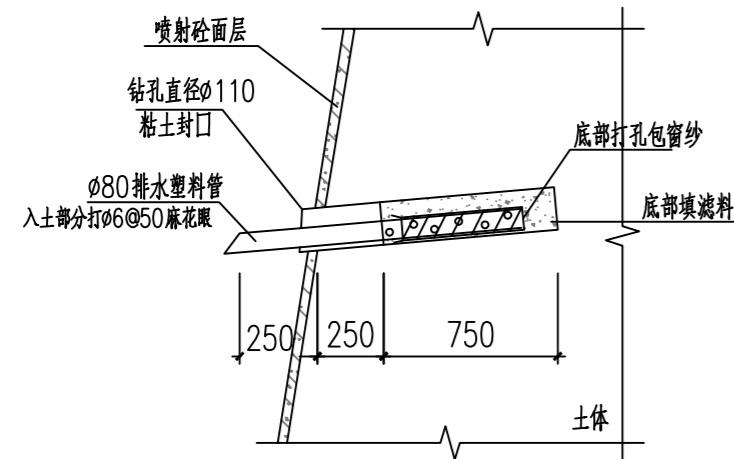
土钉墙支护正立面图2

中华人民共和国一级注册结构工程师
 姓名：程子悦
 注册号：1200010-S004
 有效期：至2025年12月

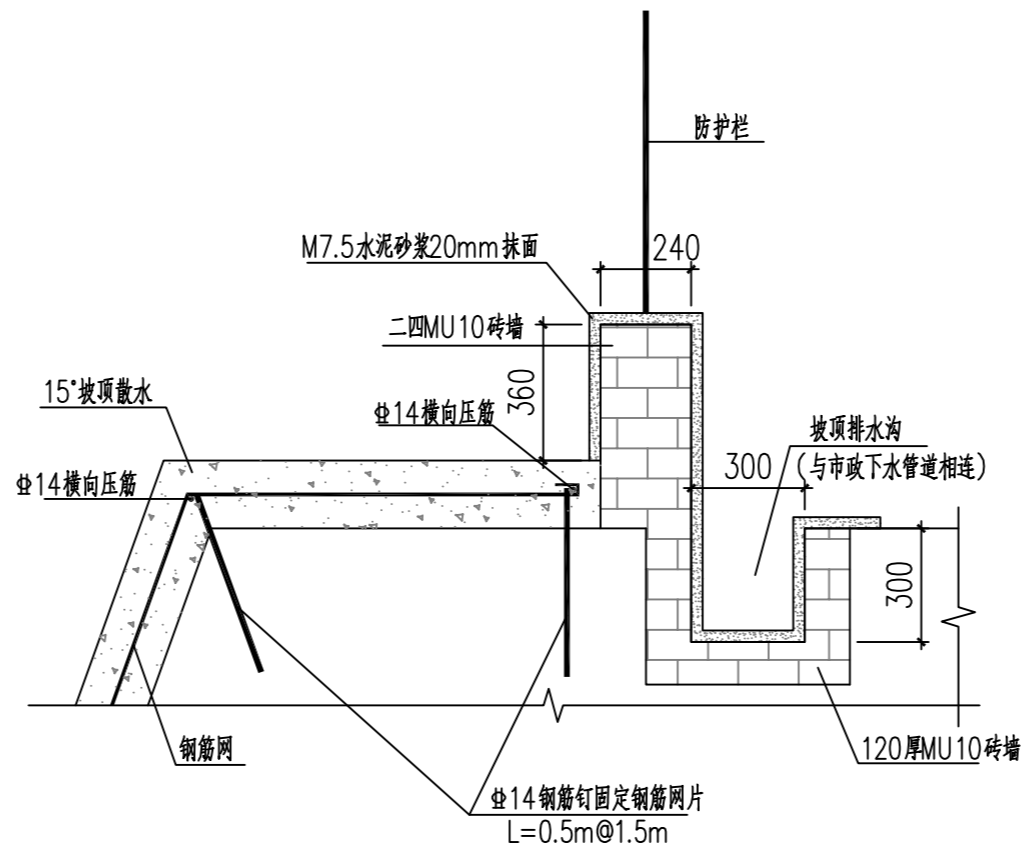
工程勘察设计出图专用章
 (有效期至：2023年08月31日)
 单位：中国市政工程华北设计研究总院有限公司
 行业：工程设计综合资质(4)
 级别：甲级 证书编号：A112000102
 天津市城乡建设和交通委员会制

中国市政工程华北设计研究总院有限公司 North China Municipal Engineering Design & Research Institute Co., Ltd.				日期 Date	2023年3月
				阶段 Design Stage	施工图
审定 Approve	程子悦	工程名称 Project	郑州市石佛水厂改造工程		
审核 Review	王辉	设计项目 Design Item	基坑支护		
校核 Check	姬忠凯	图名 Drawing Name	排泥排水调节池基坑2-2剖面图		
设计 Design	周雄	项目负责 Project Person in Charge	周媛	专业负责 Specialized Person in Charge	周雄
				工号 Project No.	2022-S-001-003
				分号 Division No.	2-14
				图号 Drawing No.	G-10
				版次 Version	B

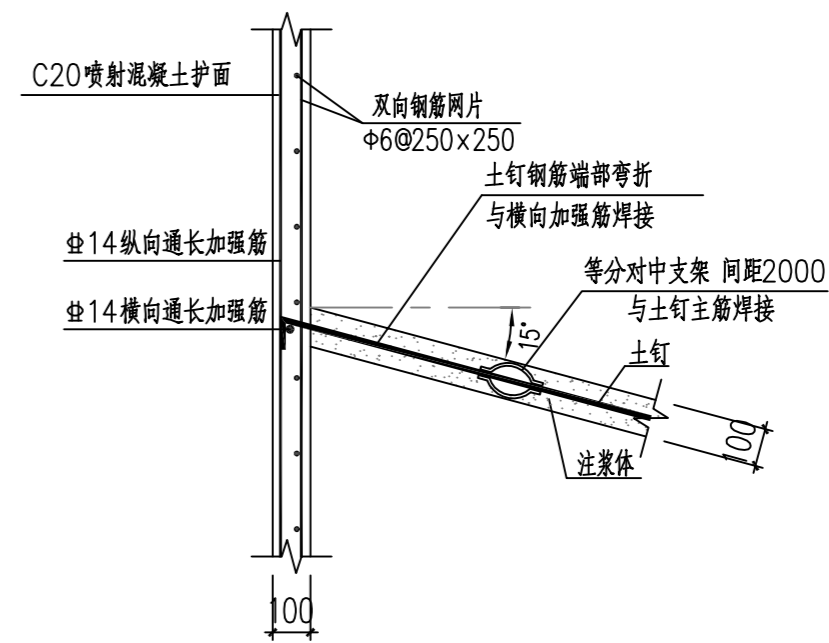
专业	盖章



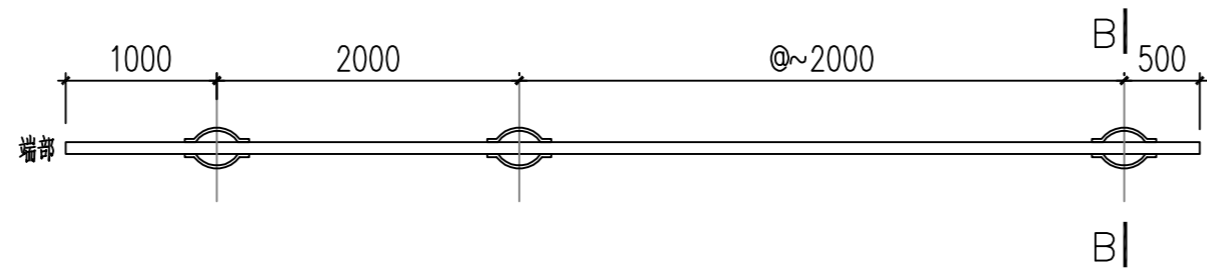
泄水孔做法
3m×3m分布,基坑坡面均布



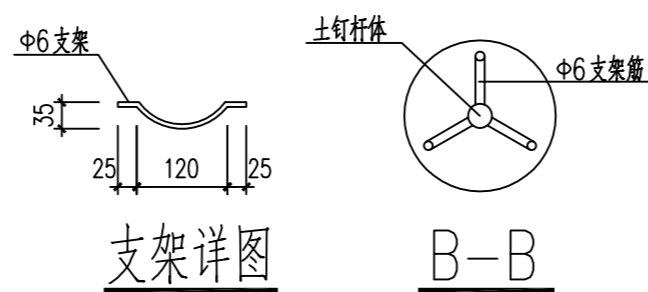
基坑顶排水剖面图



土钉锚头节点图

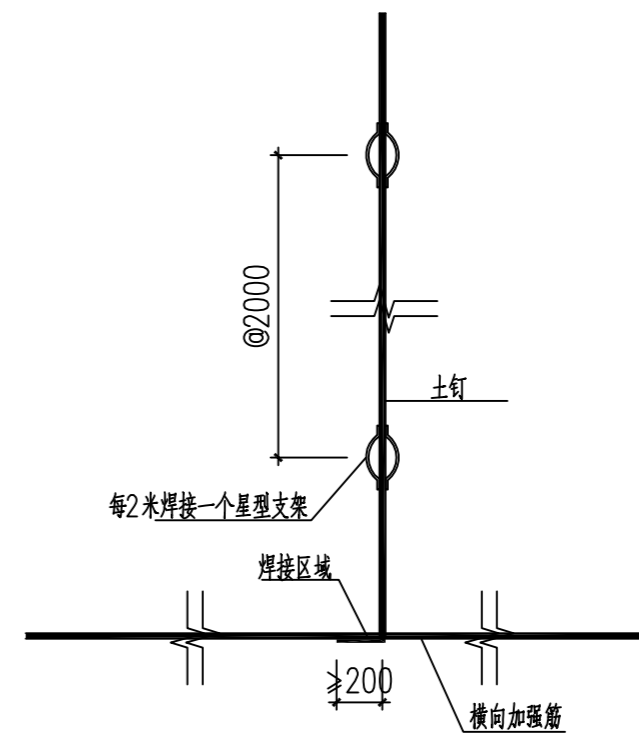


土钉支架布置图



支架详图

B-B



土钉与横向加强筋连接

中华人民共和国一级注册结构工程师
姓名: 程子悦
注册号: 1200010-S004
有效期至: 至2025年12月

工程勘察设计出图专用章
(有效期至: 2023年08月31日)
单位: 中国市政工程华北设计研究总院有限公司
行业: 工程设计综合资质(4)
级别: 甲级 证书编号: A112000102
天津市城乡建设和交通委员会制

 中国市政工程华北设计研究总院有限公司 North China Municipal Engineering Design & Research Institute Co., Ltd.				日期 Date	2023年3月
				阶段 Design Stage	施工图
审定 Approve	程子悦	工程名称 Project	郑州市石佛水厂改造工程	工号 Project No.	2022-S-001-003
审核 Review	王辉	设计项目 Design Item	基坑支护	分号 Division No.	2-14
校核 Check	姬忠凯	图名 Drawing Name	节点详图	图号 Drawing No.	G-11
设计 Design	周雄	项目负责人 Project Person in Charge	周媛	专业负责 Specialized Person in Charge	周雄
				版次 Version	B