

# 山西省防震减灾科普体验馆（大同中心地震台）

## 基坑支护工程

设计阶段：施工图

设计编号：XXXXXXXXXXXXXX

法人代表：刘 军（章）

总工程师：李凯宏（章）

太原市兴华岩土工程勘察质量检测有限公司

（技术章）

（公章）

（出图章）

2022. 07



# 基坑支护设计总说明



太原市兴华岩土工程  
勘察质量检测有限公司  
(加盖公章)

资质等级  
岩土工程甲级  
B114010744  
(加盖公章专用章)

专业负责	黄龙龙	张武红
项目负责	张武红	张武红
设计	光军忠	光军忠
制图	光军忠	光军忠
校对	黄龙龙	张武红
审核	李凯宏	李凯宏
审定	李凯宏	李凯宏
专业	岩土	
图别	结施	
设计阶段	施工图	

备注:

图名	设计说明
图号	01
设计编号	XXXXXXXXXX
工程名称	山西省防震减灾科普体验馆(大同中心地震台)基坑支护工程

## 1、项目概况

工程名称: 山西省防震减灾科普体验馆(大同中心地震台)基坑支护工程  
项目位于: 山西省大同市文盛街南侧。  
建设单位: 山西省地震局  
地质勘察: 太原市兴华岩土工程勘察质量检测有限公司  
主体设计: 山西省建筑设计研究院有限公司  
目的任务: 按照建设单位、危大工程要求以及国家相关规范要求进行基坑支护工程设计。  
使用年限: 本支护工程为临时工程, 使用年限不超过一年。  
使用条件: 为避免坑顶超载对基坑稳定影响, 不得超过设计允许值, 具体详见各剖面图;  
基坑工程安全等级: 2—2、3—3剖面段为二级, 1—1剖面段为三级; 基坑监测等级统一按二级考虑。  
新建建筑物±0.0m=1077.50m。场地自然地面标高均为1075.00m。  
新建建筑物地上3层, 地下1层, 地下建筑分为三部分, 分别为主楼区域的地下车库部分、水池部分和变电室部分。  
主楼区域基底标高—7.05m、水池基底标高—5.7m、变电室基底标高—7.45m; 开挖深度分别为4.55m、3.2m、4.95m。

## 2、设计依据与计算方法

### 1) 设计依据

《山西省防震减灾科普体验馆岩土工程勘察报告》(详勘)2018年;  
建筑主体设计以及其它设计基础资料;  
《建筑基坑支护技术规程》JGJ120—2012;  
《建筑基坑工程技术规范》DBJ04/T306—2014;  
《建筑基坑工程监测技术标准》GB50497—2019;  
《湿陷性黄土地区建筑基坑工程安全技术规程》JGJ167—2009;  
《建筑地基基础工程施工质量验收标准》GB50202—2018;  
《危险性较大的分部分项工程安全管理实施细则》山西省住房和城乡建设厅;  
《建筑基坑支护构造详图》山西省14系列结构标准设计图集 晋14G03;

### 2) 计算方法及校核

采用北京理正软件设计研究院, 岩土系列软件计算。

### 3、场地工程地质条件

场地地基土主要由填土、湿陷性黄土状土、砾砂、粉质黏土和中砂组成, 基坑开挖涉及到的土层主要为填土、湿陷性黄土状土与砾砂层。  
基坑影响深度范围内的土层参数如下:

土层	1层 填土	2层 黄土状土	3层 砾砂
	参数	$\gamma=18.5kN/m^3$ $c=6kPa$ $\phi=10^\circ$ $h=1.0m$	$\gamma=19.0kN/m^3$ $c=15kPa$ $\phi=20^\circ$ $h=2.0m$

勘察期间各勘察点孔口标高介于1075.29m~1075.47m之间, 最大高差0.18m。

场地所处地貌单元为御河冲积平原。

勘察结果未见地下水。

地基土对混凝土结构及钢筋混凝土结构中的钢筋均具微腐蚀性。

抗震设防烈度为8度, 设计基本地震加速度值为0.20g, 设计地震分组为第二组。

建筑场地类别为II类。

拟建场地为非液化场地; 场地不考虑软弱土的震陷影响; 拟建场地属对建筑抗震一般地段。

拟建场地为非自重湿陷性场地, 地基湿陷性等级为I级。

勘察未发现影响本工程安全的地裂缝、溶洞、塌陷、滑坡、崩塌、泥石流、采空区、地面沉降不良地质作用。

- 4、 场地标准冻结深度为1.86m。  
4、 基坑支护工程设计方案  
根据地质条件、周边环境条件及其使用条件, 本基坑采用土钉端支护方案和自然放坡护面方案, 不考虑地下水降水问题。  
5、 支护结构设计及施工要求  
5.1 土钉墙  
1) 土钉采用Ⅲ级螺纹钢。土钉成孔自上而下布置, 孔径见剖面图, 角度为剖面图; 土钉间距详见各剖面图。  
2) 土钉成孔深度允许偏差±50mm, 孔距允许偏差±100mm, 成孔倾角允许偏差±1度。  
3) 土钉注浆采用42.5级普通硅酸盐水泥, 水灰比0.45~0.55, 注浆量每延米不小于25Kg, 注浆量具体根据现场试验确定。开始注浆时, 注浆管端部至孔底的距离不大于200mm, 注浆管出口应始终埋入注浆液面内, 在新鲜浆液从孔口溢出后可停止注浆, 如浆液液面下降, 应进行补浆。浆体抗压强度不小于20MPa, 掺入适量减水剂、速凝剂和膨胀剂, 注浆应饱满。  
4) 面部结构采用100mm厚C20喷射混凝土(采用42.5级普通硅酸盐水泥), 内设F8.0@200的单层双向钢筋网片进行护面, 加强筋采用2#F14的螺纹钢。网片居中, 加强筋在网片的外侧。先喷射30mm砂, 再挂钢筋网片。  
5) 土钉端头弯成L型, 弯钩长度10d, 并与加强筋可靠焊接。  
6) 土钉成孔时应注意避开基坑周边建筑基础和管线分布及埋深等, 施工之前应探明。  
7) 土钉成孔时, 避免塌孔、多塌土, 以免引起水土流失, 引起地面沉降, 成孔后要时注浆。  
8) 土钉的成孔深度比设计长度多0.5m。成孔工艺采用干作业成孔, 隔孔施工。

### 5.2 放坡护面

- 1) 坡面垂直打入长度1m #E16 螺纹钢, 竖向间距与横向间距见剖面图。  
2) 坡面内设D6.0@250的单层双向钢筋网片进行护面。  
3) 面部结构采用80mm厚C20喷射混凝土(采用42.5级普通硅酸盐水泥), 先喷射30mm砂, 再挂钢筋网片, 网片居中。  
5) 短钉端头弯成L型, 弯钩长度250mm, 并与钢筋网片可靠焊接。

### 5.3 施工材料

钢筋	HRB400 钢筋(代鄂E)	HPB300 钢筋(代鄂D)
焊条	E50XX	E43XX
水泥	42.5 普通硅酸盐水泥	
砂	C20 喷射混凝土	

## 6、土方开挖

- 1) 土方开挖按设计要求, 有计划有步骤的进行, 不准随意开挖。施工单位应根据支护结构设计、排水要求, 做出具体的基坑开挖方案。  
2) 基坑开挖时, 做好挖土的机械、车辆的通道布置, 挖土的顺序及周围的堆土位置安排。不得在挖土过程中, 碰撞围护结构, 损坏坡面。  
3) 基坑必须分层、分段均衡开挖, 严禁超挖, 先支护后开挖。待支护构件达到龄期后方可开挖基坑。施工单位应制定详细的土方开挖方案。  
4) 采用机械开挖土方时, 需保持坑底土体原状结构, 应在基坑底及坑壁留150~300mm厚土层, 由人工挖除修整。  
5) 在挖土过程中, 由专人作检查、观测, 发生异常情况应立即查清原因和采取措施。  
6) 基坑开挖完成后, 应及时清底验槽, 减少暴露时间, 防止暴晒和雨水浸润破坏地基土结构。  
7) 基坑验槽后, 及时做好垫层封闭基坑, 垫层要做到基坑满封闭。基坑土方开挖至基底, 满足条件应立即进行垫层施工, 尽量缩短基坑暴露时间, 严禁雨水等浸泡基坑脚部。

# 基坑支护设计总说明



太原市兴华岩土工程  
勘察质量检测有限公司

(加盖公章)

资质等级

岩土工程甲级  
B114010744

(加盖公章专用章)

专业负责 黄龙龙 蒋伟伦

项目负责 张武红 张沁沁

设计 光军忠 范军忠

制图 光军忠 范军忠

校对 黄龙龙 蒋伟伦

审核 李凯宏 蒋伟伦

审定 李凯宏 蒋伟伦

专业 岩土

图别 结施

设计阶段 施工图

备注:

图名 设计说明

图号 02

设计编号

工程名称 山西省防震减灾  
科普体验馆(大同  
中心地震台)  
基坑支护工程

- 8) 地下结构工程施工过程中应及时进行肥槽夯回土施工。  
9) 本基坑工程土方开挖采用信息化施工和动态控制方法,根据基坑支护体系设计工况和基坑周边环境的监测数据适时调整基坑开挖的施工顺序和施工方法。

## 7、工程质量检测

甲方应委托第三方有地基检测资质的检测单位进行检测,并按照《建筑基坑支护技术规程》以及相关规范编制详细的检测方案,提交设计、建设单位及相关单位,经各方认可后方可实施。

土钉应进行拉拔试验,喷射混凝土面层应检测其厚度及抗压强度。

土钉承载力检测数量不应少于土钉总数的1%,且同一土层中的锚管检测数量不应少于3根。

墙面层喷射混凝土的现场试块强度试验,每500m<sup>2</sup>的喷射面积不应少于1组,每组不少于3块。

墙面层喷射混凝土的厚度,每500m<sup>2</sup>的喷射面积不应少于1组,每组不少于3个。

未尽事宜应执行国家相关规范要求。

## 8、基坑监测

应委托有资质的第三方按照《建筑基坑工程监测技术标准》(GB50497-2019)编制监测方案,并严格执行。

监测工作应从挖土前开始持续到基坑回填至自然地面。当遇现场情况与原设计条件不符时,应立即反馈,由设计单位进行补充或修改。施工前应查明周边范围内的地下管线的位置、埋深、使用情况,当情况不明时应开挖检查。

### 8.1 监测项目

按二级基坑监测要求布置监测项目:

重点监测基坑坡顶的水平位移与垂直位移监测;

基坑周边环境的巡视监测;

设计只对基坑监测做出基本要求,第三方监测单位应根据国家相关规范要求制定监测项目。

### 8.2 监测频率

基坑级别	施工阶段	监测频率
二级	开挖深度 (m)	<H/3 1x/3d
		H/3~2H/3 1x/2d
		2H/3~H 1x/1d
		<7 1x/2d
基坑开挖后 观测(d)		7~14 1x/3d
		14~28 1x/7d
		>28 1x/10d

当出现下列情况之一时,应加强监测,提高监测频率,并及时向委托方及相关单位报告监测结果:

### 1) 监测数据达到报警值;

### 2) 监测数据变化量较大或速率加快;

### 3) 存在勘察中未发现的不良地质条件;

### 4) 超深、超长开挖等违反设计工况施工;

### 5) 基坑及周边大量积水;

### 6) 基坑附近地面荷载突然增大或超过设计限值;

### 7) 支护结构出现开裂;基坑支护结构或周边土体的位移值突然明显增大;基坑支护结构出现过大变形、压缩、断裂的迹象;

### 8) 周边地面出现较严重的突发裂缝或危岩结构的变形裂缝;周边建筑物的结构出现过度变形;

### 9) 出现其他影响基坑及周边环境安全的异常情况。

### 8.3 监测预警

监测数据到达或超过报警值应及时通报有关各方,以期尽快采取有效措施保证本工程进展顺利。

监测报警值由监测项目的累计变化量和变化速率值共同控制。

监测期间同时应重视现场巡视的工作,安全预警人员现场巡视发现问题及时汇报。

基坑及支护结构监测报警值如下:

序号	监测项目	基坑类别			
		二级基坑			
		累计值(mm)	变化速率(mm/d)		
1	坡顶锚杆水平位移	25	2		
2	坡顶锚杆竖向位移	25	2		
3	基坑周边环境竖向位移	20	2		
4	地下水水位	1000	500		
5	管线位移	刚性	10	2	
		柔性	15	2	
		柔性	25	4	
6	临近建筑物	小于建筑基础变形允许值	2		
7	建筑物倾斜角	累计值≤2°/1000	≤3d≤0.0001H/d		
8	临近路基沉降	20	2		
9	裂缝宽度	梁板裂缝	2	既有	持续发展
			0.2	新增	
		墙体裂缝	12	既有	持续发展
			2	新增	

其他未尽事宜监测单位应执行《建筑基坑工程监测技术标准》(GB50497-2019),必要时可获设计方确认。

## 9、应急预案

### 1) 现场应准备挖机、型钢等设备,发现变形过大及时回填或加撑;

### 2) 现场应准备数台铲车和发电机;

### 3) 现场应准备一定数量的水泥、沙袋、钢管等抢险物资;

### 4) 现场应准备一定数量的抽水设备;

### 5) 在施工方案中要详细制定应急预案,若基坑变形过大应及时回填并采取临时支撑措施;

### 10、其它

### 1) 本设计采用动态设计法,进行信息化施工,根据施工及现场情况及时调整设计方案。

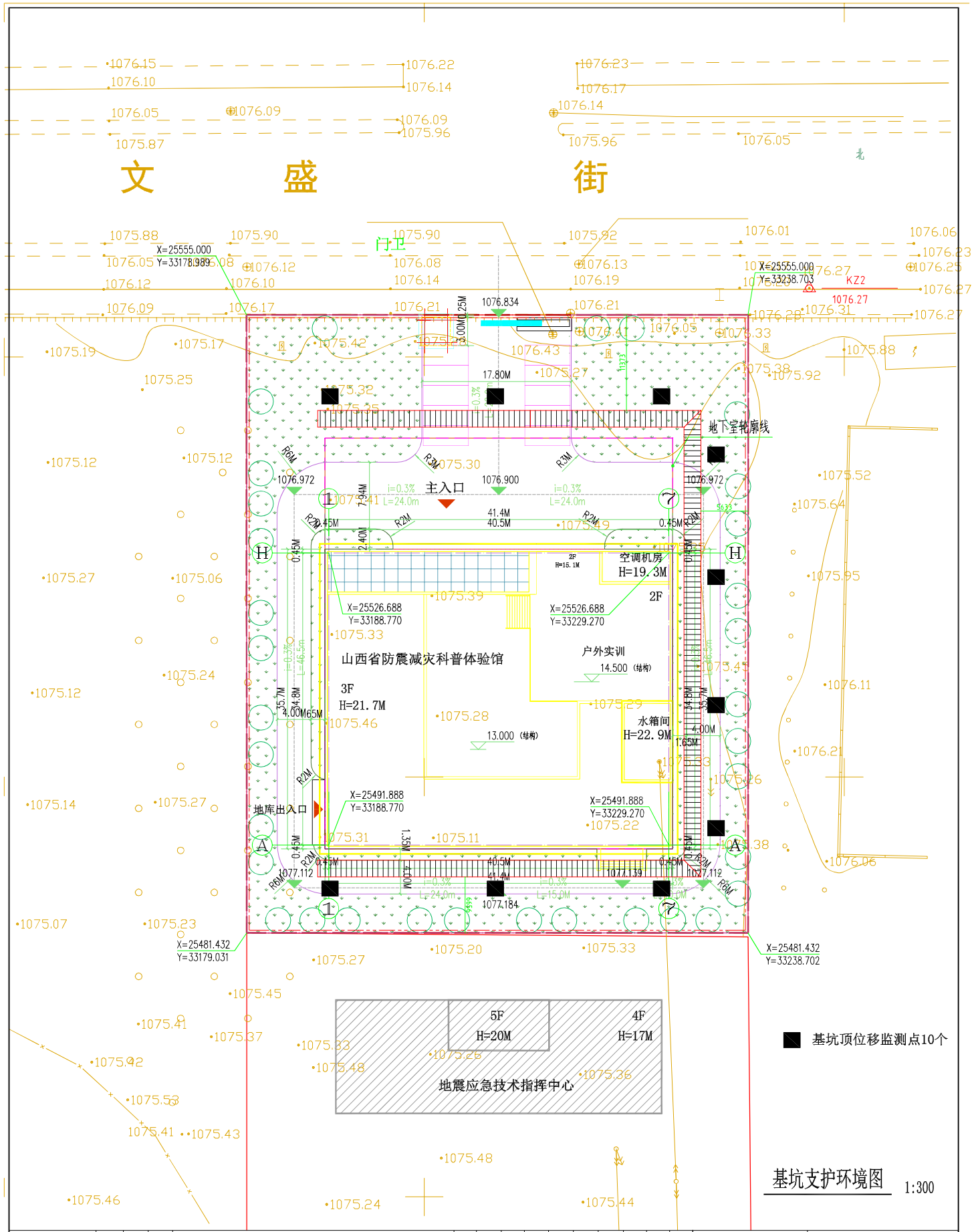
### 2) 应加强安全巡视,发现异常情况,立即通知相关单位,采取紧急处理措施。

### 3) 施工单位应采取有效措施确保施工人员及设备的安全。

### 4) 在正式施工前,应对基坑底下的电线、电缆、各种管道进行详细的调查,并做出明确标记,施工时注意避开,防止损坏。

### 5) 未尽事宜按国家现行有关规范、标准执行。

# 文 盛 街



基坑支护环境图 1:300

工程名称 山西省防震减灾科普体验馆(大同中心地震台)基坑支护工程	图号 03	图名 基坑支护环境图	备注:		设计阶段	勘察	专业	岩土	审核	李朝宏	审批	李朝宏	校对	李朝宏	制图	李朝宏	设计	李朝宏	项目负责人	李朝宏	专业负责人	李朝宏
			设计	李朝宏	审核	李朝宏	审批	李朝宏	校对	李朝宏	制图	李朝宏	设计	李朝宏	项目负责人	李朝宏	专业负责人	李朝宏				
资质等级 岩土工程甲级 B114010744 (加盖公章)																						
太原兴华岩土工程 勘察质量检测有限公司 (加盖公章)																						





太原市兴华岩土工程  
勘察质量检测有限公司  
(加盖公章)

资质等级

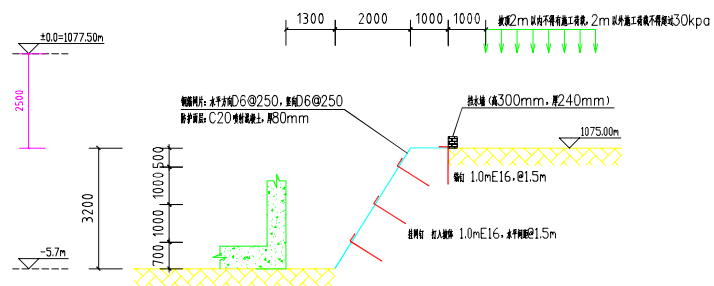
岩土工程甲级  
B114010744

(加盖公章专用章)

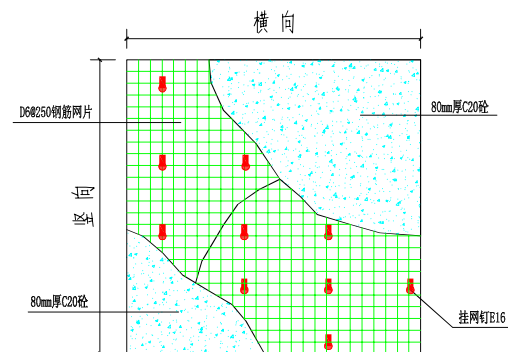
专业负责	黄龙龙	张信松
项目负责	张武红	张武红
设计	光军忠	光军忠
制图	光军忠	光军忠
校对	黄龙龙	张信松
审核	李凯宏	李凯宏
审定	李凯宏	李凯宏
专业	岩土	
图别	结施	
设计阶段	施工图	

备注:

图名	基坑剖面
图号	05
设计编号	XXXXXXXXXXXX
工程名称	山西省防震减灾科普体验馆(大同中心地震台)基坑支护工程



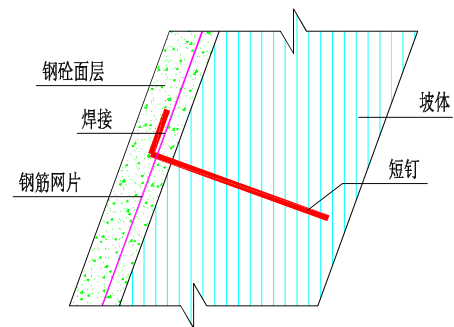
1-1剖面图 1:100



钢筋喷砼护面图



挂网钢筋



坡面断面大样图

水池区域







太原市兴华岩土工程  
勘察质量检测有限公司

(加盖技术章)

资质等级

岩土工程甲级  
B114010744

(加盖出图专用章)

专业负责 黄龙龙 蒋伟松

项目负责 张武红 张斌

设计 光军忠 光军忠

制图 光军忠 光军忠

校对 黄龙龙 蒋伟松

审核 李凯宏 李凯宏

审定 李凯宏 李凯宏

专业 岩土

图别 结施

设计阶段 施工图

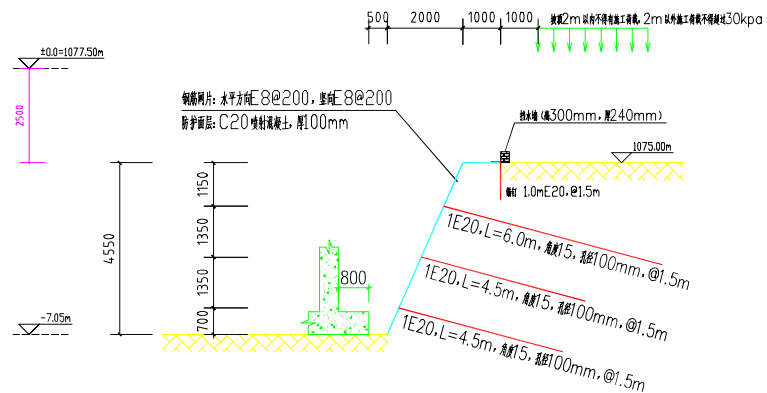
备注:

图名 基坑剖面

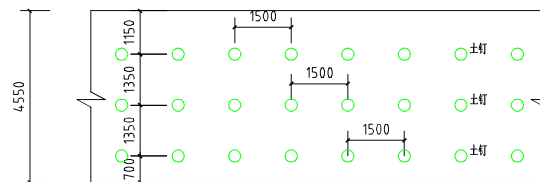
图号 07

设计编号 XXXXXXXXXXXX

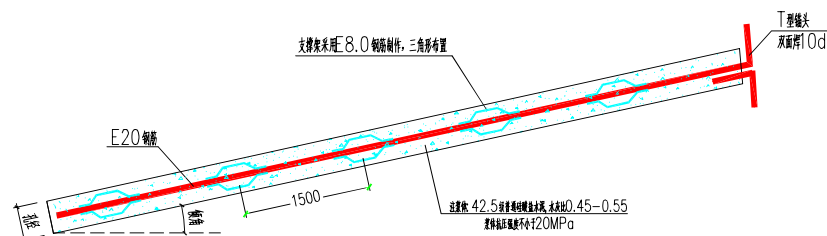
工程名称 山西省防震减灾  
科普体验馆(大同  
中心地震台)  
基坑支护工程



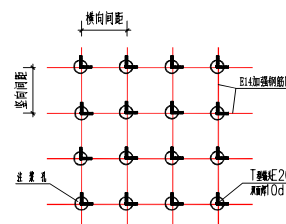
3-3剖面图 1:100



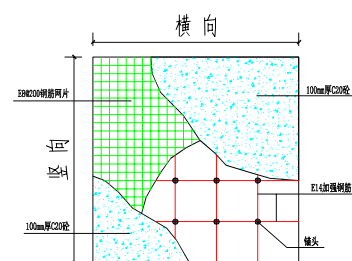
3-3立面图 1:100



土钉大样图



锚头连接详图



钢筋喷砂护面图

主楼区域