

朱雀大街北段东侧危旧房屋连片改造项目

基坑支护工程

设计阶段：方案图



陕西建工基础建设集团有限公司

SCEGC FOUNDATION CONSTRUCTION ENGINEERING GROUP COMPANY LTD.

资质证书编号: B261111793

2026年5月

基坑支护设计总说明

一、工程概况

1、场地位置

拟建场地位于西安市碑林区朱雀大街北段东侧，交通便利，地形较为平坦。

2、基坑情况

考古发掘一共产生48个基坑，基坑深度1.5m~5.5m。

3、基坑支护安全等级

按《建筑基坑支护技术规程》（JGJ120-2012）规定划分：该项目基坑支护结构安全等级为二级，支护结构重要性系数取1.0。本基坑支护为临时性支护，使用期不超过12个月。

4、设计内容

本次设计内容为基坑支护设计。

5、基坑支护及方案选型：

根据现场实际情况，本着安全可靠、经济合理的原则，基坑采用微型桩加钢支撑的支护形式。

6、设计荷载

1）基坑上口线2m以内禁止堆载；基坑上口线2m以外地面超载取均布荷载20kPa，独立基础荷载取180kPa；

二、设计依据

- 1、《建筑基坑支护技术规程》（JGJ120-2012）；
- 2、《建筑基坑支护技术与安全规程》（DBJ61/T 105-2015）；
- 3、《建筑地基基础工程施工质量验收规范》（GB50202-2018）；
- 4、《混凝土结构设计规范》（GB50010-2010）（2015年版）；
- 5、《建筑基坑工程监测技术标准》（GB50497-2019）；
- 6、《建筑基坑支护结构构造》（11SG814）国家标准图集；
- 7、《钢筋焊接及验收规程》（JGJ 18-2012）；
- 8、《建筑桩基技术规范》（JGJ94-2008）；
- 9、《钢筋焊接及验收规程》（JGJ 18-2012）；
- 10、《建筑深基坑工程施工安全技术规范》（JGJ311-2013）；
- 11、《建筑与市政地基基础通用规范》（GB55003-2021）；
- 12、《就地改造项目岩土工程勘察报告》陕西天地地质有限责任公司 2024年6月；
- 13、建设方提供的基坑总平图及其它相关资料；
- 14、计算采用理正深基坑支护结构设计软件。
- 15、住建部令2018年37号《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》；

16、建办质[2018]31号文《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》；

17、陕建发[2019]1116号《陕西省房屋建筑和市政基础设施工程危险性较大的分部分项工程安全管理施工细则》；

18、市建质发[2018]26号《关于印发危险性较大的分部分项工程安全管理实施细则的通知》；

四、材料

- 1、钢支撑：400×16 Q235钢管
- 2、挂网喷射混凝土强度等级：C20。
- 3、微型桩混凝土：C30。
- 4、冠梁混凝土：C30。
- 5、水泥强度不低于42.5MPa。
- 6、钢筋：材质应符合现行国家标准《钢筋混凝土用钢 第1部分：热轧光圆钢筋》（GB 1499.1-2017）及《钢筋混凝土用钢 第2部分 热轧带肋钢筋》（GB 1499.2-2018）要求。
- 7、焊条：《非合金钢及细晶粒钢焊条》（GBT 5117-2012）、《热强钢焊条》（GBT 5118-2012）

五、施工方法及主要技术措施

1、土方开挖

（1）本工程采用明挖法施工，每层开挖深度应严格按照规范及支护施工面要求以确保安全，遵循“开槽支撑，先撑后挖，分层开挖，严禁超挖”的原则。砂层每层开挖深度不大于1m；当填土层与卵石层较为松散、易滑塌时，在边坡开挖后可立即喷射一层混凝土，起到固化作用。

（2）基坑边开挖应随时检查基坑底口线的尺寸及坡面坡度，不符合要求时及时修整。开挖过程中应记录土层的详细情况，当与勘察报告不符时应及时通知设计单位进行调整。开挖过程中应经常巡视观察周围的地、面、建（构）筑物、道路、管线等有无下沉和变形，发现异常应及时采取有效措施。

（3）土钉的施工作业面与土钉的高差不宜大于500mm。

（4）开挖时，挖土机械不得碰撞或损害锚索及土钉墙面层等构件。

（5）当开挖揭露的实际土层性状或地下水情况与设计依据的勘察资料明显不符，或出现异常现象、不明物体时，应停止开挖，在采取相应处理措施后方可继续开挖。

（6）挖至坑底时，应避免扰动基底持力土层的原状结构。

（7）基础施工完毕，其周围的灰、砂、砖等，应及时清除，并应用素土在基础周围分层回填夯实，至散水垫层底面或至室内地坪垫层底面止，其压实系数不应小于主体设计回填要求且不小于0.93。

基坑支护设计总说明

2、微型桩

- (1) 施工方应依据其施工经验针对本场地选用相应的成孔机械,并采取有效措施保证孔壁的稳定性。
- (2) 微型桩垂直施工误差不得大于1%,本设计未考虑施工误差。施工时首先应定出基坑开挖边线的准确位置在此基础上考虑施工的水平误差和垂直误差,并结合支护结构的最大水平位移30mm及施工机械操作需要的距离进行外放,以保证支护结构内表面不侵入结构。
- (3) 微型桩的混凝土初凝后,方可进行相邻桩的施工。钻孔完成后应将孔底的沉渣等杂物清理干净,沉渣厚度不大于100mm。
- (4) 工字钢的长度和位置不得随意改变,并确保工字钢安放的方向。工字钢安装入孔后,检查其顶端的标高是否符合设计的要求。混凝土要连续浇灌,不能长时间中断,以保持混凝土的均匀性。
- (5) 基坑开挖后应检查微型桩暴露面,是否符合设计及有关规范、规定的要求。

3、支撑系统施工

- (1) 支撑设置及拆撑顺序详见围护结构剖面图。
- (2) 支撑与圈梁体系的设置与安装容许偏差:
- (3) 支撑中心标高高差不大于30mm;
- (4) 支撑水平轴线偏差不大于30mm;
- (5) 支撑构件两端的标高误差不大于20mm;
- (6) 土方开挖后应立即施工支撑,暴露时间不应超过6小时。
- (7) 支撑的拆除务必按设计工况进行。

4、基坑防排水措施

- (1) 支护结构施工应在排除水患后进行,尤其是应探明基坑周边地下管网埋深及渗水情况。并加强检查和维修,在坑口地表设变形观测点。
- (2) 基坑使用单位(主体)应在基坑坡顶四周设置防排水系统:坡顶至围墙地面应混凝土全封闭;排水沟应与土钉墙翻边、防水地坪、硬化道路相连,形成全封闭的防排水系统,并设置大于0.2m高砖砌挡水墙,防止地表雨水及杂物进入基坑;周边不得有低洼积水区,严禁坡顶浸水。
- (3) 基坑内应由总承包单位根据基础形式在合适位置设集水坑和排水系统,严禁积水。

5、成品的保护

- (1) 未达到规定强度时时不得在冠梁大量堆载或让挖掘机、装载机等大型设备在其上面行驶,以防使冠梁连梁断裂等质量问题。
- (2) 注浆后自然养护不少于7d,待强度达到设计等级的75%以上时方可进行下层方开挖,浆体硬化前,不能承受外力或由外力引起的支护结构位移。
- (3) 喷射混凝土终凝2h后,应进行养护,养护时间应不少于7d。养护视当地环境条件采用喷水、覆盖浇水或喷涂养护剂等方法。

六、施工注意事项

- 1、施工前,应进一步查明基坑开挖和支护结构影响范围内有无水管、天然气、电缆、光缆等地下管线及其它地下构筑物,尤其是污水、雨水管道和周边老旧建筑物的调查取证,防止基坑变形对其造成沉降,存在地下管线及构筑物时应查明其准确位置,施工时应确保其安全,当受地下管线或构筑物等障碍物影响不能按设计图纸施工时,应及时反馈设计对支护方案进行调整。施工期间,基坑周边的堆载不得大于20kPa,距离基坑边沿距离不小于2.0m,并在基坑的四周设护栏,以确保人员的安全。
 - 2、在施工过程中应根据现场施工实际情况与地质勘察资料进行核对,若有变化应立即通知监理、设计单位现场调整处理,以满足设计要求。
 - 3、基坑开挖后应及时封底,以尽量减小对基底地基土的扰动。基底设集水沟加强施工期间地表雨水引排防止地基土被浸泡。
 - 4、在雨季施工时,应准备一定量的抽水设备,及时排水,确保工程的安全和设备的正常运转,做到大雨后能立即复工。另外,在基坑地面设截水沟,截排地表水。
 - 5、在基坑的危险部位或在临边、临空位置,设置明显的安全警示标志或警戒。
- ### 七、施工监测
- 1、基坑开挖对周围建筑物的影响较大,为保证周围建筑物的安全,施工中必须加强监测,准确地掌握变形状况,并时刻注意基坑边坡土体的变化和周围环境的安全情况,及时反馈信息,做到信息化施工。施工单位应按规范要求做好自检、自测工作;并应建立周期性的巡视、巡检制度,发现问题及时处理,确保各项应急预案落实到位、保证基坑安全。
 - 2、基坑开挖、支护施工期间以及基坑使用过程中,业主应委托具有测绘资质的第三方监测单位按照有关规范的要求对基坑边坡、支护结构及邻近建(构)筑物、道路、各种管线等进行变形监测工作。
 - 3、基坑开挖前,监测单位应按相关标准的要求对各监测目标物取得变形监测初值。
 - 4、监测频率:基坑开挖及使用过程中的监测频率详见《建筑基坑工程监测技术标准》GB50497-2019第7.0.3条的相关规定。
 - 5、变形监测期间,如果发现异常,必须加密观测频次,并及时通知业主、设计、监理。

基坑支护设计总说明

6、变形监测数据应及时整理分析交与业主，并由业主及时反馈给设计、监理及施工单位，根据监测反馈的基坑信息，动态调整设计，指导施工。

7、监测项目、测点位置、监测仪器、方法、频率等应编制专项监测方案，除满足上述设计要求外，尚应满足相关国家规范及标准的要求。

8、本工程应做如下现场监测，监测方案须经过评审，监测得到的数据必须及时提供给设计方及相关各方单位，施工总包单位根据监测数据及时调整施工进度和施工工况，以保证本基坑工程的信息化施工。

基坑周边环境

- (1) 坑外地表沉降、地层分层沉降。
- (2) 周边道路路面沉降。
- (3) 邻近建筑物的水平位移、沉降及裂缝观测。
- (4) 地下管线水平位移、沉降。

9、监测报警值

- (1) 围护结构顶水平位移：
水平位移限值20mm，水平位移速率3mm/d。
- (2) 围护结构顶竖向位移：
竖向位移限值20mm，水平位移速率3mm/d。
- (3) 周边建筑竖向位移限值20mm，竖向位移速率2mm/d。
- (4) 地下管线竖向位移限值10mm，竖向位移速率2mm/d。
- (5) 道路竖向位移限值10mm, 竖向位移速率3mm/d。
- (6) 当变化速率连续3次达到限值70%时应报警，通知相关单位采取措施保证安全。
- (7) 施工单位应编制基坑工程安全专项施工方案和安全应急预案。必要时启动安全应急预案，确保人员设备安全。

八、信息化施工和动态设计

- 1、基坑支护工程必须采取“信息化施工和动态设计”，以确保采取的措施符合实际情况。
- 2、施工过程中，每开挖一层，施工人员必须对照“岩土工程勘察报告”检查地层土质是否相符，并及时反馈设计人员。
- 3、设计人员必须根据以上变化，及时调整设计，使其与实际情况相符。

九、检测

1、混凝土面层的质量检测：面层混凝土应进行现场试块强度试验，每500m²检测数量不应少于一组，每组试块不应少于3个；混凝土面层应进行厚度检测，每500m²检测数量不应少于一组，每组检测点不应少于3个。全部检测点厚度的平均值不应小于厚度的设计值，最小厚度不应小于厚度设计值的80%。

十、验收及程序

1、关键节点验收：关键工序完成后，项目进行自检自评，通过后联合监理进行预验收；预验收通过后由监理发布五方联合验收会议；待验收合格后方可进行下道施工。

2、施工中正常验收：施工方施工完成后先进行自检，自检完成后通知项目技术人员进行复检，复检通过后由项目质检工程师通知现场监理进行验收；待现场监理验收完成后，项目部联合监理、业主代表、设计、监测等进行一次联合验收确认无误后方可进行下道工序施工。

3、验收内容

①勘察和设计的交底情况；②专项施工方案编制、审批和专家论证情况；③监测方案编制审批及落实情况；④施工安全技术交底情况、安全技术措施落实情况；⑤周边环境交底、核查和保护措施落实情况；⑥材料、施工机械准备情况；⑦项目管理、技术人员和劳动力组织及培训情况；⑧应急预案编制审批和救援物资储备情况；⑨工程质量检测资料（材料检测等）和巡视巡查记录；⑩各关键节点（锚索拉拔试验、变形监测数据等）核查资料；⑪其他相关资料

4、验收人员：政府职能部门（质量监督站）、建设单位由业主代表、勘察、设计、第三方测量、第三方监测单位项目负责人、监理单位总监及相关专业工程师、施工单位项目负责人、技术负责人、安全负责人相关部门负责人及不少于两名原支护方案论证专家相关部门负责人参加等。

十一、基坑工程使用维护及注意事项

1) 基坑工程验收前，应由基坑施工单位承担安全管理和日常维护工作，基坑竣工验收后，应由下道工序施工单位承担安全管理与维护工作。

2) 基坑使用单位应对基坑周边的安全围栏、基坑排水、限制堆载及安全警示提出明确的方案和长期的监督，直至回填完毕；回填之前，任何单位和个人严禁损坏基坑支护结构。

3) 基坑的危险部位、或临边、临空位置应设置明显的安全警示标志或警戒。

4) 派专人进行日常的基坑安全巡视和管理工作，如基坑周边有裂缝或渗水现象，应查明原因，及时采取有效措施。

十二、危险源辨识清单及对策

根据国家有关规定的要求，对设计内容中的危险源辨识及对策做如下分析：

1、自然环境风险

暴雨引发的基坑淹水，大风引发的设备、围挡、广告牌等的倾覆，都应引起重视，并做好抽排水及加固工作，确保施工安全。属于一般危险源。

基坑支护设计总说明

2、周边环境风险

对周边已有的建（构）筑物、道路及各种地下管线进行调查、摸排，确定和基坑之间的相互关系，确定各种危险源，并做好改迁或采取保护措施。

基坑周边建筑道路及临建可能因为基坑开挖产生变形

针对以上危险源设计中已采取相应的措施，建设单位应委托具有勘察资质的第三方进行基坑监测，加强基坑及周边建筑物的变形观测，以起到及时发现问题，当出现问题时及时处理，减少人民生命及财产的损失。总之，对周边已有的建（构）筑物、道路及各种地下管线应认真进行调查、摸排，确定和基坑之间的相互关系，确定各种危险源，并做好改迁或采取保护措施。基坑支护重大危险源及预防、应急措施详见下表。

3、地质风险

（1）基坑浸水会使土体引发显著的变形和强度降低，影响边坡安全。因此应严格做好场地及坡体的疏排水措施。为一般危险源。

（2）在施工过程中应根据现场施工实际情况与地质勘察资料进行核对，发现与勘察报告不符，应立即通知监理、设计等单位并及时进行处理，否则会产生安全隐患。

4、施工风险

（1）施工过程中，施工及生活用水等地表水浸入土体，会使土体产生变形及强度降低，影响边坡安全。因此应严格做好场地及坡体的疏排水措施。基坑周边禁止有低洼积水区。

（2）基坑周边超载或有动荷载会影响边坡的稳定性，致使边坡失稳。因此应严格限载并控制动荷载。

（3）基坑开挖不按工况分段分层进行及超挖等，会给边坡的稳定带来风险，因此土方的开挖应严格按照要求进行。

（4）基坑开挖未在支护结构达到规定强度后强行开挖下一层，会影响支护结构的安全，使边坡失稳。因此应严格按照要求进行开挖支护。

（5）基坑开挖后不及时支护，暴露时间过长，会给边坡的稳定性带来风险。因此坡体开挖后要及时支护

（6）材料及施工缺陷等其他不利状态，会引起基坑支护结构变形过大而造成威胁，因此要加强材料及施工质量的检测，确保质量安全。

（7）场地周边的雨、污水管道等发生漏水，会致使边坡土体强度降低，危及基坑边坡安全。因此，应有建立的巡视、巡查制度，发现问题，及时解决。

（8）雨期施工或有水源浸泡，锚索及土钉的承载力会严重下降或失效。使用单位应随时排查，杜绝水源漏水，雨天采取有效覆盖措施。

（9）基坑内进行地基处理，由于振动、扰动对边坡土体的影响，会使其强度降低、被动土压力削弱，从而影响基坑安全。地基处理施工时应采取合理的施工工艺，保证施工安全。

（10）基坑土方开挖、围护结构施工、脚手架的架设及拆除、电焊、施工用电及吊装等也存在一定的安全风险，都应引起重视并做好风险防范工作及应急预案。

总之，以上各施工风险均为重大危险源，在基坑土方开挖及支护施工以及后期的使用过程中，均应严格执行设计和相关规范的要求，确保基坑安全。

十三、应急预案

1、当边坡出现异常情况，立即停止施工，并对基坑变形较大的区域进行回填反压，再对基坑进行加固处理，加固处理完成后可继续施工；在条件允许的前提下，将坡顶一定范围内的土体挖出减少坡顶荷载，也是非常有效的抢险方案之一。

2、当坡顶由于支护结构位移而产生裂缝时，应及时采用水泥砂浆裂缝封堵，以免由于雨水融入，土体软化，坡面水压力增大等导致支护结构位移进一步加大。

总之，在基坑开挖至基坑回填完毕时间段内，应对基坑支护结构及基坑周边的坡面、道路和相关的建筑物（构筑物）做好变形监测工作，并应建立完整有效的巡查、巡视制度。雨季（特别是暴雨及洪水）应及时覆盖坡体，并在基坑内设置排水沟和集水井。当存在事故征兆或达到预警条件时，应立即启动应急预案，停止施工并应迅速查明原因，及时采取可靠措施（如坡顶进行卸载，坡脚进行堆土反压等）以保证人员、基坑及周边环境的安全。

十四、基坑工程的安全使用与维护

1、基坑支护工程验收前，其安全管理维护工作由施工单位承担；基坑工程验收后，基坑工程的安全管理维护工作由下道工序的施工单位承担。

2、基坑使用单位应对基坑周边的安全围栏、基坑降排水、限制荷载及安全警示提出明确的方案以及长期的监督。

十五、特别说明

1）根据“住房和城乡建设部 建办质〔2018〕37号”令规定，本基坑支护设计和安全专项施工方案应由施工单位组织专家论证后实施。

2）本图不作为基坑开挖依据。基坑开挖请参见基坑开挖图；现场应复核地下管线是否影响施工，确认无误后方可正式施工未尽事宜参照相关规范（程）执行。

3）施工前应详细查明地下管线分布情况，施工时需避开并加强监测，坑壁根据需要布置泄水孔。

4）坡顶及坡底均应设置排水沟，排水沟边缘离开边坡不应小于1m。

5）设计考虑基坑开挖深度自建筑±0.00算起，若实际自然地面与此不符，特别是当自然地面高于建筑±0.00时，应通知设计方按基坑实际开挖深度调整设计方案。

6）因开挖图中未提供电梯井、集水坑的开挖位置和深度，本次设计未考虑其基坑的支护，也未考虑其开挖对基坑边坡的影响。待电梯井、集水坑位置和深度确定后，应通知设计方，针对其做专项支护设计。

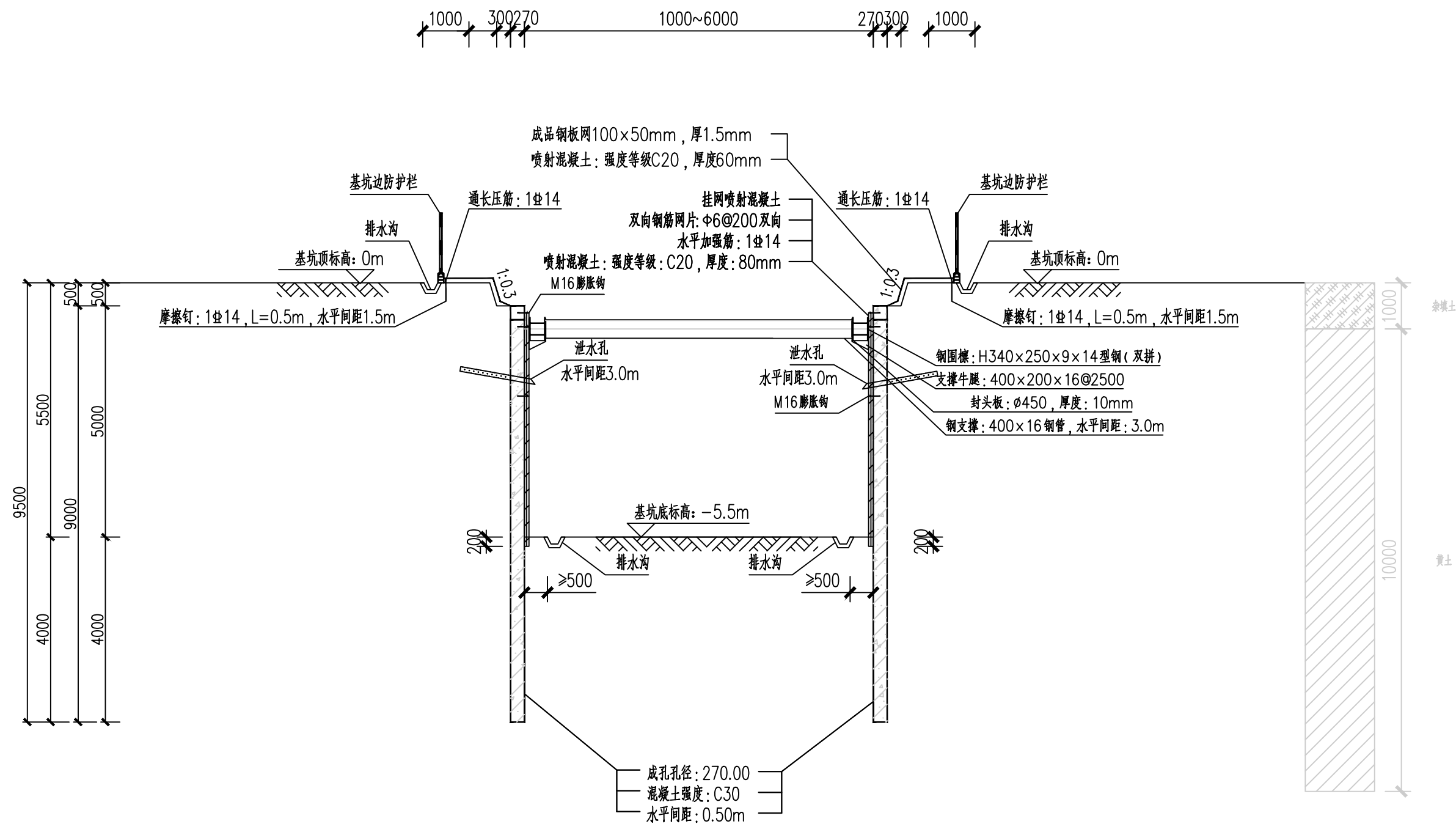
基坑支护设计总说明

7) 本设计方案未经我单位同意，严禁复印套用。

8) 本项目重大危险源及预防应急措施详见下表。

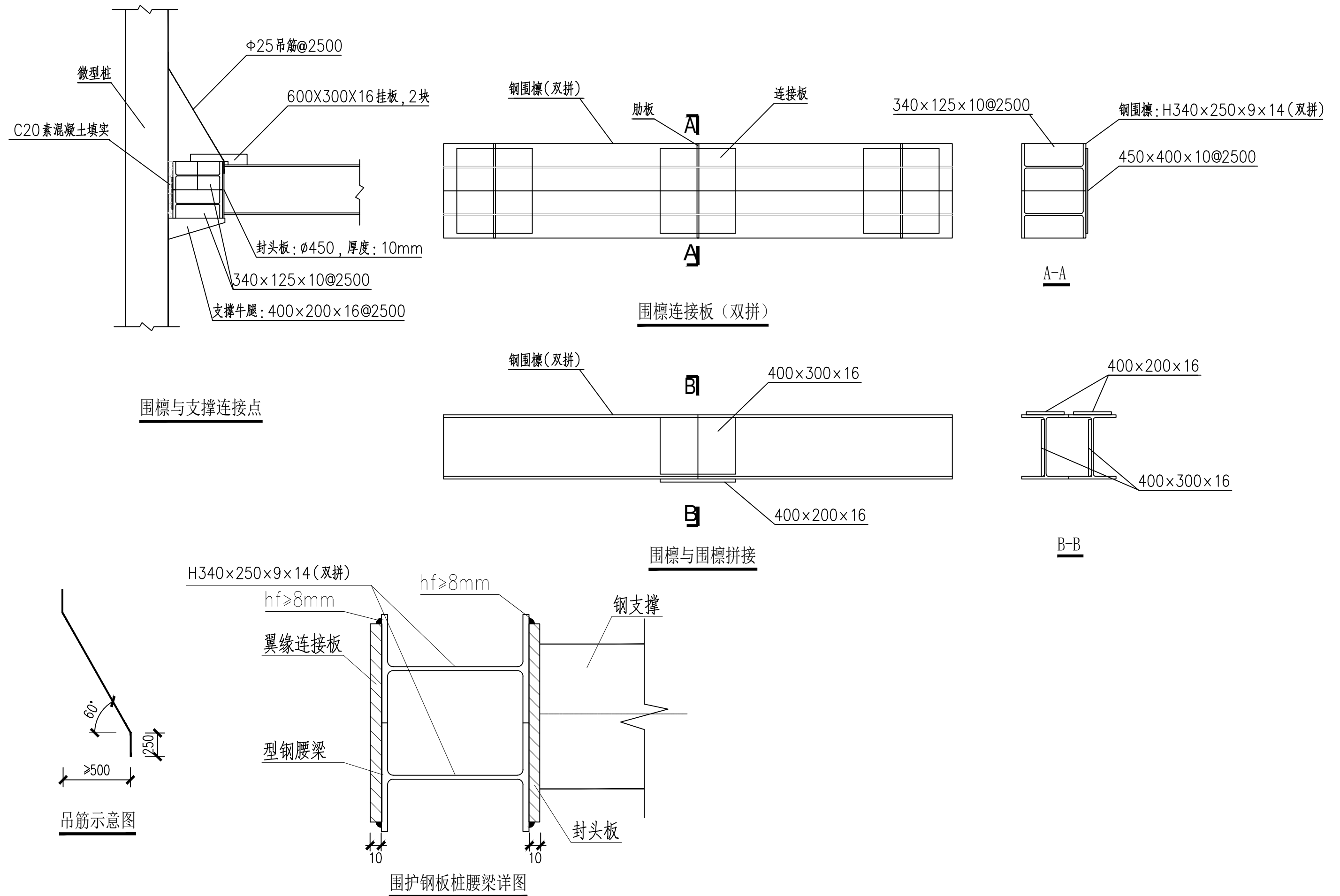
基坑支护重大危险源及预防、应急措施一览表

重大危险源	预防措施	应急处理措施
基坑开挖引起地面不均匀沉降、附近建筑物开裂	1、围护结构施工质量严格按图纸设计施工。	1、立即停止基坑开挖，加强基坑支护，采取坑内堆土反压措施。 2、采用注浆法进行土体加固。
基坑坍塌	1、对填土应根据整体稳定验算，采用预先加固措施，防止土体失稳。严重时可在围护结构外侧增加旋喷桩加固松散土体。 2、严格施工管理，按基坑施工计划，分层分段开挖，限时支护，绝不可一次开挖到底，不可超挖。	1、紧急启动应急预案，组织项目职工自我救护队伍进行施救，并立即与附近的医院取得联系。 2、项目部派人疏导基坑周边交通，严禁车辆及行人靠近基坑，加强排水措施，加强对支护机构进行排查补强，确保围护的整体安全等，对边坡薄弱环节进行加固处理。 3、迅速运走基坑边弃土、材料、机械设备等重物。 4、在没有人员受伤的情况下，现场负责人应根据实际情况研究补救措施，在确保人员生命安全的前提下，组织恢复正常施工秩序。
支护结构失稳发生较大向内凸变形	1、土方开挖分层分段进行，顺序合理，严禁超挖。 2、做好防水、排水。 3、基坑顶周围严禁超载堆土、堆材料。 4、施工机械不能碰撞支护。 5、准备适量的工字钢支撑、砂石袋等备用。	1、根据围护结构变形、建筑物沉降等情况，一旦发现变形过大出现险情，停止坑内一切作业，及时疏散人员，启动应急预案。 2、在较薄弱位置加锚索，防止失稳。 3、土质特别差时，对桩外土体进行注浆加固。
地下管线：污水、给水、天然气、电缆	1、查清管线位置、埋深及附近阀门位置。 2、查清管道渗漏情况，做好防渗层。	1、关闭附近阀门，疏散群众，拨打管线归属单位电话。 2、拨打救援电话。

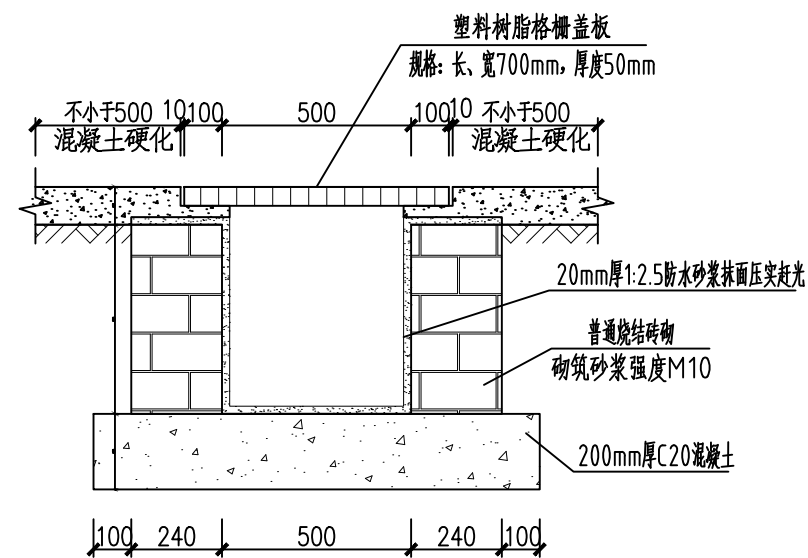
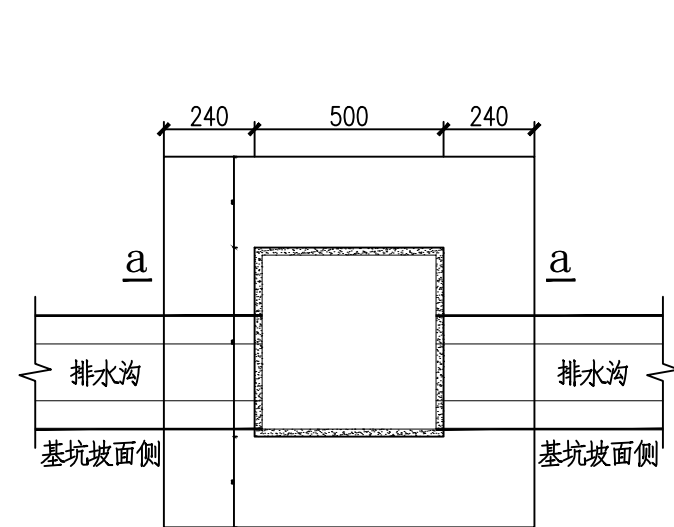


支护剖面详图

注: 图中所示数值尺寸未标明单位的均为毫米(mm)



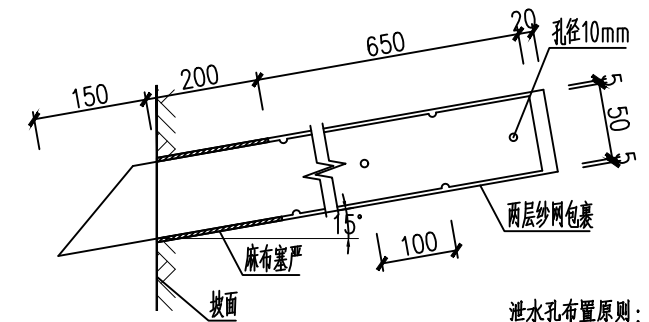
注: 图中所示数值尺寸未标明单位的均为毫米 (mm)



a-a

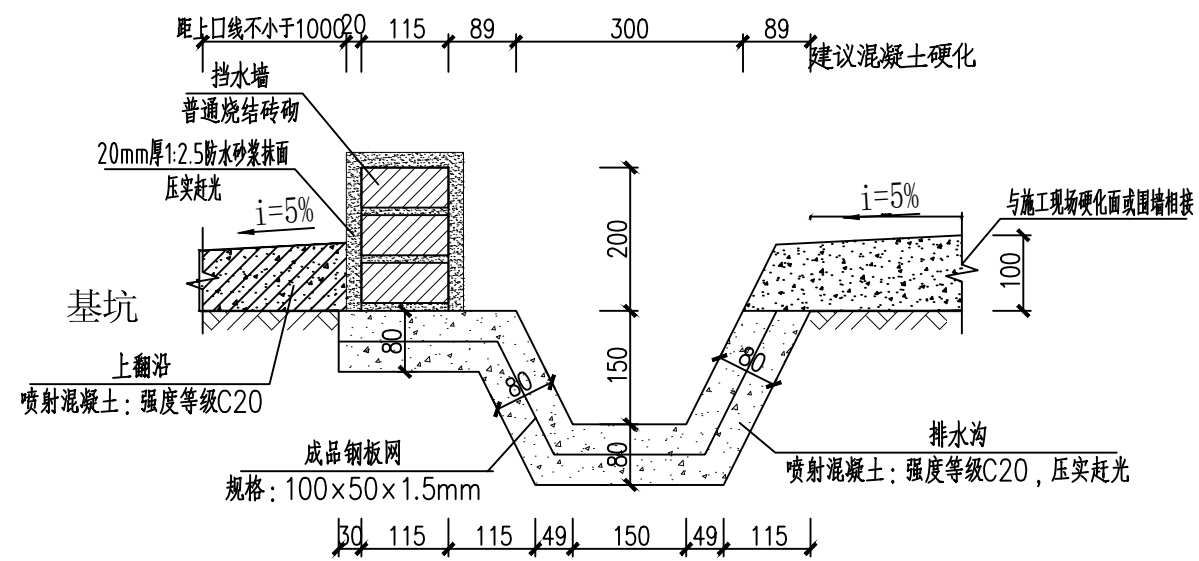
集水坑详图

注：集水坑在基坑四周每隔30米设置

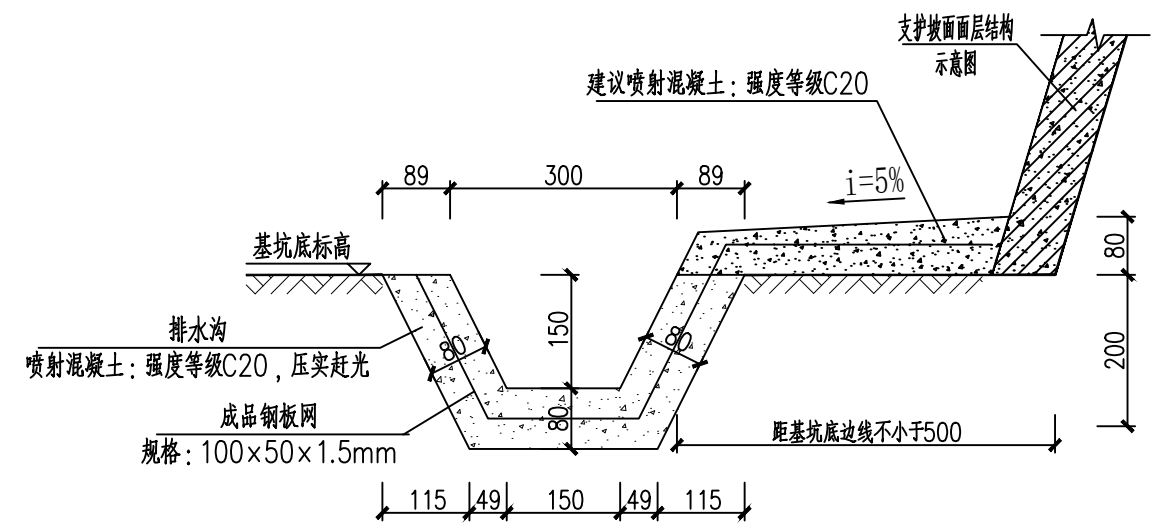


- 泄水孔布置原则：
- 1、采用直径50mmPVC管制作。
 - 2、在坡面3m×3m梅花型布置。
 - 3、在坑壁渗水严重的区域加密。

泄水孔详图



坡顶排水沟详图



坡底排水沟详图

注：图中所示数值尺寸未标明单位的均为毫米（mm）