

测	空	道	梁	
筑	构	电	电	
建	结	强	弱	
信	力	水	气	
通	电	给	排	施
图	划	林	向	
总	规	园	坚	
会	登	社		

边坡支护设计与施工要求总说明（三）

七、施工工艺及施工注意事项

- (一)修整坡面
- 1、边坡清放坡时，在保证按设计要求的坡顶线及坡度的基础上尽量减少土方的开挖；

2、开挖顺序为从上至下分层逐段进行，分层高度不宜超过3m，当边坡高度>6m时，应边开挖边坡并进行支护，禁止一次开挖到底，清除坡面凹凸不平土层、要求坡面尽量平整；施工要做好土石方开挖与支挡加固工程施工的有机结合和进度协调，坚持“分级开挖、分级支护”的原则，自上而下，开挖一级，加固防护一级，工序衔接紧凑，严禁一挖到底或超前开挖1～2级再回头做加固防护工程。

3、施工时应采取适当的安全措施，防止土体崩塌、孤石滚落等及由此发生工程事故。禁止在不利于边坡稳定的区域内临时弃土、停放设备等加载活动。禁止在暴雨和饱水状态下施工作业；

4、施工时根据本方案设计，结合实际地形进行测量放线，在坡度变化处设控制点。土方开挖前，应对坡顶及坡脚控制点坐标及高程进行复核，如发现设计与现场情况不符导致无法按设计开挖面施工时，应及时通知设计单位进行调整；

5、建议边坡支护按剖面段进行分段支护，边坡开挖后应及时按设计实施支护，尽量减少边坡开挖面暴露时间，以免降低边坡稳定性；

6、具体逆作法施工时，每级边坡坡面成形时间、支护时间等根据施工组织设计方案结合具体边坡开挖后揭露岩土层条件确定；

7、土方开挖过程中出现异常变形迹象时应立即暂停施工并及时反馈信息，通知有关单位及时处理；

8、坡面清理施工期间应合理安排施工场地，并做好与坡上、下建（构）筑物的有效隔断：防止边坡支护危及道路、车辆和行人安全，同时严禁其它人员进入施工区域，对边坡体局部危险部位还应增加其它防护措施；

9、开挖完成后，应及时组织单位验收基槽和坡面，合格后方可进入下道工序。

- (二)预应力锚索施工技术要求
- 1、正式施工前，应按《建筑边坡工程技术规范》（GB50330—2013）要求进行每种基本试验锚索数量均不应少于3根；

2、锚索采用机械干作业成孔，锚索成孔直径不小于150mm，锚索钢绞线采用强度为1860MPa的低松弛高强度绞线，进孔前除去油污、除锈，锚索的自由段钢绞线抹黄油外套PVC软管；

3、锚孔定位偏差不宜大于20mm；锚孔倾斜度不应大于5%；锚索在孔外需留不少于1.5m张拉段，钻孔深度应大于锚索设计长度0.5m；

4、锚索注浆液采用水泥净浆，水泥采用P.O.42.5R 普硅水泥，水灰比0.45～0.6；锚固体应进行现场同条件养护，经检验锚固体强度大于25MPa并达到设计强度80%后方可进行张拉锁定。锚索锚固体强度标准值不少于30MPa；

5、锚索注浆采用二次高压注浆工艺：第一次注浆自孔底向外压浆，至孔口冒浓浆后完成；第二次注浆为高压注浆，利用预留注浆管，待第一次注浆体初凝之后，进行压力注浆，初始注浆压力应大于2.5MPa，稳定压力大于1.0MPa；二次注浆压力2～4MPa，注浆量应不少于65kg/m（180成孔的锚索水泥用量不少于90kg/m），具体实际用量应根据锚索基本试验数据最终确定；

6、二次注浆预留注浆管采用尼龙管，耐压应大于5.0MPa，在锚固段范围，按0.5米间距钻对孔，孔径5mm，埋置之前用胶布包裹；

7、锚索在注浆固结体达到设计强度80%以后，方可进行张拉，锚索张拉分为4级，第一级张拉值为设计值的0.1倍，稳定5分钟；第二级张拉值为设计值的0.5倍，稳定5分钟；第三级张拉值为设计值的0.8倍，稳定5分钟；第四级张拉值为设计值的1.05倍，稳定10分钟，然后退至锁定值进行锁定；

8、锚索的防腐要求：
防腐保护等级：采用Ⅰ级双层防腐保护。
锚索锚头防腐：采用过渡管，锚具用混凝土封闭或钢罩保护，钢垫板和锚具除锈——涂环氧树脂三度——采用C30砼对锚头封闭，混凝土保护层厚度为60mm；
自由段防腐：采用注入油脂的护套，或无粘结钢绞线，或有外套保护管的无粘结钢绞线；
涂环氧类防锈漆三遍——裹聚酯薄膜——涂黄油——裹聚酯薄膜——套波纹管，自由段套管两端200mm长度范围内用黄油充填，外绕扎工程胶布固定。在张拉锁定后对其进行注浆，直到孔口冒浆为止；
锚固段防腐：采用级防腐构造，波形管注入水泥浆，水泥浆保护层厚度不小于30mm；
本工程锚索的防腐要求按《岩土锚杆（索）技术规程》（CECS 22：2005）相关永久性锚索的防腐要求的条文执行。
- 9、预应力锚索的每道施工工序均应按对应施工规范要求做好检查验收工作。

- (三)锚杆施工技术要求
- 1、锚杆作为锚固边坡坡体的主要受力构件，采用普通的预钻孔钢筋锚杆形式；

2、锚杆采用专用锚杆机干法成孔作业，锚杆钻孔直径110～130mm，锚孔定位偏差不应大于20mm；锚孔倾斜度不应大于5%；

3、钻孔深度超过锚杆设计长度不应小于0.5m；

4、锚筋制作需要接长时，应采用套筒连接，严禁采用对焊连接，且接头应符合《钢筋机械连接用套筒》JG/T163—2013的规定；

5、锚杆的防腐处理：整个锚杆应进行除锈处理；距离外端头两米范围内应刷沥青船底漆，沥青纤维布包裹，其层数不小于三层，锚固段水泥浆的保护层不小于25mm；格构梁高度大于500mm时，焊接部分应全部锚入格构梁中，混凝土保护层厚度不小于50mm；

6、灌浆前应清孔，排放孔内废渣，注浆管端头到孔底距离为100mm；

7、注浆材料采用砂浆，砂的含泥量按重量计不得大于3%，砂中云母、有机物、硫化物和硫酸盐等有害物质的含量按重量计不得大于1%；水中不应含有影响水泥正常凝结和硬化的有害物质，不得使用污水；浆体配置的灰砂比宜为0.8～1.50，水灰比宜为0.38～0.50，浆体28d无侧限抗压强度不低于25MPa；每米水泥用量不少于35kg（130成孔的锚索水泥用量不少于45kg/m）。泵送困难时应添加减水剂或其他掺加剂，增加浆体流动性、可泵性；

8、注浆作业应连续紧凑，中途不得中断，使注浆工作在初始注入的浆液仍具塑性的时间内完成，直至浆液从孔口流出，严禁将导管拔出浆液面，注浆压力应根据注浆工艺和施工条件通过实验确定，宜为1.0～1.5MPa；

9、待孔口有浆液流出时，将注浆管拔除，在砂浆初凝前应检查孔口，若发现浆液渗漏应及时采用二次补浆；

10、土质边坡及土岩混合质边坡锚杆正式施工前，应按《建筑边坡工程技术规范》（GB50330—2013）要求进行每种试验锚杆数量均不应少于3根；

11、锚杆验收试验荷载为锚杆轴向拉力设计值的1.5倍。

12、锚杆防腐要求：锚杆的自由段位于土层中时，可采用除锈、刷沥青船底漆和沥青玻纤布包裹二层进行防腐蚀处理；对岩土层内的锚固段应除锈，水泥浆或水泥砂浆保护层厚度应不小于30mm；经过防腐蚀处理后，锚杆的自由段外端应埋入钢筋混凝土构件内50mm以上。

- (四)格构梁施工技术要求
- 1、格构梁施工顺序为：清理坡面→测线定位→测放梁槽线→C20素砼垫层厚100mm→钢筋制安、锚杆头制安→模板制安→浇筑砼→拆模→养护→锚索张拉及锚头保护；

2、清理坡面后，测放梁槽线，格构梁采用“井”形格构梁形式，按梁设计尺寸采用人工开挖梁槽，梁的截面尺寸、配筋详见大样图，且应注意各方向的观感质量；

3、用C20素砼垫层厚100mm作为垫层，接着框架支模，绑扎钢筋笼，钢筋制安，保证钢筋保护层厚度不小于35mm，钢筋搭接长度不小于35d；

4、格构梁施工前，应将格构梁底紧贴坡面施工，不得使用底模，以保证格构梁与坡面连接紧密，若格构梁与坡面之间存在凹坑，应将格构梁与对应的凹坑整体浇筑混凝土，格构梁高度大于500mm时，格构梁底应适量配筋；

5、格构梁施工应采用支模现浇，模板应平整干净，满足强度和刚度的要求；

6、钢筋可在现场进行制作与安装，但钢筋的数量、配置按设计确定，接头应符合《钢筋焊接及验收规范》（JGJ18—2012）的规定；

7、混凝土强度等级为C30，采用商品混凝土，泵送困难时可添加减水剂等增加流动性和可泵性，但应符合《混凝土外加剂应用技术规范》GB50019—2013的相关规定；

8、浇筑混凝土时出料口或者导管底部距离梁底部的距离不应超过2.0m，防止混凝土在掉落时发生离析；

9、横梁、顶梁及底梁每15～20m设置一道伸缩缝，缝宽20mm，用沥青麻筋或者其它弹性材料填塞；

10、对已浇注完毕的格构梁，应及时派专人进行养护，养护期应在7天以上；

11、砼的试块制作质量及试验结果按照国家有关规范要求来定。

- (五)排水沟施工要求
- 1、排水沟结构施工执行有关钢筋砼施工及验收规范；

2、排水沟施工顺序：测线定位→沟槽开挖→模板安装→浇筑砼→模板拆除→养护；

3、排水沟每隔15m设置一道变形缝，缝宽20～30mm，伸入缝内150mm范围内填塞浸聚氨酯泡沫板，外表面采用建筑耐候密封胶封闭，厚1.5～2.0cm；


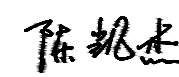
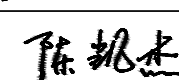
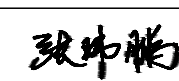
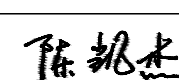
4、排水系统修建应按照图中基本走向，充分考虑现场自然地形、植被情况选择合适的线路，保证排水顺畅、不积水，排水坡度为5%；

5、排水沟纵坡坡度率不小于0.5%；

6、钢筋可在现场进行制作与安装，但钢筋的数量、配置按设计确定，接头应符合《钢筋焊接及验收规范》（JGJ18—2012）的规定；

7、混凝土采用商品混凝土，强度等级不低于C25，泵送困难时可添加减水剂等增加流动性和可泵性；

8、浇筑混凝土时出料口或者导管底部距离梁底部的距离不应超过2.0m，防止混凝土在掉落时发生离析，应满足《混凝土结构工程施工质量验收规范》（GBJ50204—2015）的规定。

<div></div> <div>广东省华南岩土工程有限公司</div> <div>Guangdong South China Geotechnical Engineering Co., Ltd.</div>		
设计资质：岩土工程设计甲级 证书编号：B144065057		
审 定	刘叶红	
审 核	陈凯杰	
校 对	黄炫栩	
项 目 负 责	陈凯杰	
专 业 负 责	张玮鹏	
设 计	陈凯杰	
建 设 单 位	广东省代建项目管理局	
工 程 名 称	广东省岭南工商第一技师学院 (国际学院)一期建设项目边坡支护设计	
图 纸 名 称	边坡支护设计与施工要求总说明（三）	
设 计 阶 段	施工图	
设 计 部 门	设计部	
图 号	BP-03	
日 期	2025. 05. 18	
未经出图盖章不得用于施工		
出图章签章处		
注册章签章处		