

三级技术交底记录

记录代号：QB/ZSWJ-B-19-04

使用号：

项目名称：高边坡开挖支护施工安全技术交底						
交底地点		时 间				
交底单位	工程部	接受单位	路基施工班组			
主持人		主讲人（签字）				
接受人（签字）：						
技术交底主要内容：						
一、工艺流程、操作方法和操作要点						
1、编制依据						
1）《公路工程技术标准》（JTGB01-2014）；						
2）《公路工程质量检验评定标准》（土建工程）（JTGF80 / 1—2017）；						
3）《公路工程施工安全技术规程》（JTJF90-2015）；						
4）《公路路基施工技术规范》（JTGF10-2015）；						
5） 351国道龙游横山至开化华埠段公路工程（常山段）段施工图设计文件；						
2、施工工艺						
高边坡分布情况一览表						
序号	桩号	边坡长度	边坡位置	最大挖方高度	支护类型	备注
1	ZK69+890-ZK70+010	120m	左侧	29.3m	锚杆框格防护、TBS生态植被护坡	四级、岩石边坡
2	K74+225-K74+345	120m	右侧	34.6m	锚杆框格防护、TBS生态植被护坡	四级、岩石边坡
3	K76+410-K76+647	237m	右侧	32.3m	锚杆框格防护	四级、岩石边坡
4	K77+475-K77+720	500m	两侧	23.8m	挡墙防护、锚杆框格防护、TBS生态植被护坡	四级、岩石边坡

5	ZK80+467-ZK80+605	138m	左侧	34.9m	TBS生态植被护坡	五级、岩石边坡
2.1 施工顺序 测量放样→截水沟设置→边坡开挖→坡面防护（分层）→修砌平台截水沟→下一循环。 施工前必须详细复查设计文件中的地质资料、边坡和加固形式、工程数量，并且做好土工试验。施工过程中，严格按照设计进行及时施工边坡防护工程、排水工程，以确保路基边坡的稳定。施工放样必须保证路基的中桩、边桩等标志桩准确无误，边桩放样时必须保证垂直中线，每一梯段（3m~7m）进行一次控制复测工作。在开挖过程中应采取措施保证边坡稳定，开挖至边坡线前先预留一定宽度，预留的宽度必须保证刷坡或保护层开挖过程中设计边坡线外的土层不受扰动。挖方边坡应从开挖面往下分段修整，每下挖2~3m，对新开挖边坡刷坡，同时清除危石及松动石块。 2.2 边坡截、排水沟 为了避免雨水等地表水对边坡的冲刷，造成边坡的进一步不稳定，按设计图纸对边坡进行临时排水沟、坡顶截水沟、平台截水沟等排水措施。 截、排水沟设置在离挖方边坡顶一定的距离，以不影响边坡稳定，截水沟挖出的土放在沟与路堑间修成土台并夯实，台顶有向截水沟的横坡。截、排水沟每隔10~15米设置伸缩缝，缝宽2厘米，内填浸沥青麻绳。为防止水流下渗和冲刷，截水沟应进行严密的防渗和加固，尤其是地质不良地段、土质松软、渗透性较大或裂隙较多的岩石地段。 开挖至每级平台时，在每级平台设平台截水沟，截水沟类型根据现场开挖地质构造及设计图纸选取不同类型截、排水沟。 2.3 边坡开挖 边坡开挖主要以爆破形式开挖，局部靠近建构筑物地段采用破碎头机械开挖。 2.3.1 土质路堑 边坡开挖根据地形情况采用挖掘机配合自卸汽车运输或铲运机开挖运输，对施工场地狭窄地段无法进入机械时采用人工配合小型机具施工。靠近基床底层表面及边坡辅以人工开挖。 路堑挖方采用横向台阶分层开挖，深挖路堑采用“						

横向分层、纵向分段，阶梯掘进”的方式施工；合理安排运土通道与掘进工作面的位置及施工次序，做到运土、排水、挖掘、防护互不干扰，以确保开挖顺利进行。

按设计边坡自上而下分层逐层开挖方式，开挖面保持不小于4%的排水坡，严禁积水，并且保持边坡平顺。

边坡必须采取随挖随支护的施工方法，严禁一次开挖到底，应开挖一级，支护一级，避免开挖暴露时间过长，使边坡岩体土体松弛范围变大，造成新病害。

深挖路段安排先行施工。路基防护、排水工程与路基成型协调进行，深挖路堑开挖一阶、防护一阶，与路基成型平行流水作业，并紧随路基尽早完成。

当路堑开挖至基床底层上部的设计标高时，核查地质是否与设计资料相符，如设计与现场不符等技术问题，及时与相关单位联系解决；如与设计资料相符，按设计和规范要求进行地基处理施工，经检验合格后方可进行基床底层上部的填筑施工，其施工方法与路堤基床底层填筑施工相同。

路堑地段的附属工程及时施做，并紧随路基成型尽早完成。

路基相关配套工程与路基同步施工，并制订相应的保护措施，确保路基本体的整体性和密实性。

2.3.2 石质路堑

(1) 深路堑石方开挖

施工机械：采用移动式空压机供风，风钻或履带式潜孔钻机钻孔，非电毫秒雷管起爆。装碴采用装载机配合挖掘机装碴，自卸汽车运至填方路堤。

施工方法：一般路堑采用分段分层深孔爆破开挖，分层厚度不大于7m。先开挖中间，两边预留保护层，以减少对边坡的扰动，保持边坡良好的成型。在临近建筑物地段采用松动爆破。

对于开挖断面较小的山脊地段，采用风钻钻孔，小梯段逐层剥离保护层开挖方法；对于开挖断面大、边坡高度大于8m的地段，岩石较硬、整体性好的采用分梯段纵向掘进的方法施工，保证边坡平整及施工流畅。

路堑石质边坡距设计坡面5m范围内采用光面爆破技术，采用潜孔钻打眼孔；光爆后，应立即清刷边坡，从开挖线往下分级刷坡，每下挖2~3m时，应对新开挖坡面刷坡。

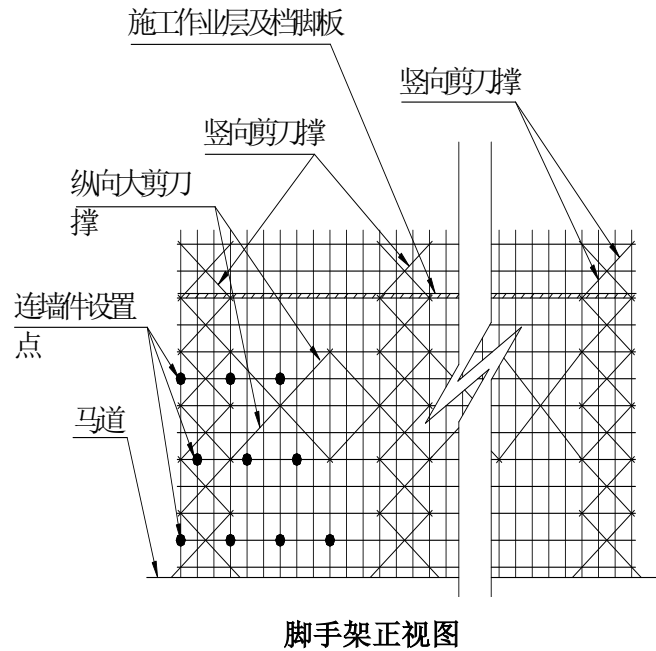
(2) 爆破方法开挖石方程序

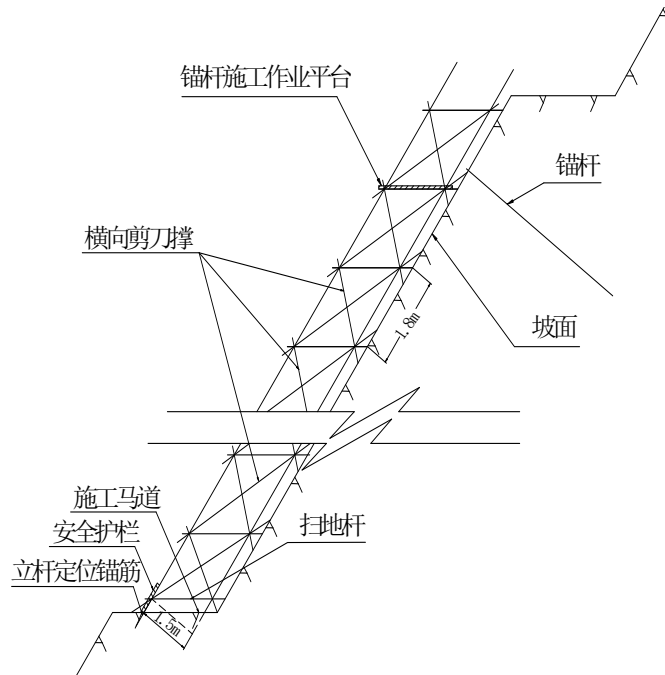
爆破影响调查与评估→爆破施工组织设计→培训考核、技术交底→主管部门审批

→清理爆破区施工现场的危险石等→炮眼钻孔作业→爆破器材检查测试→炮孔检查合格→布装炸药及安装引爆器材→布设安全警戒岗→堵塞炮孔→撤离施爆警戒区和飞石、震动影响区的人、畜等→爆破作业信号发布及作业→清楚盲炮→解除警戒→测定、检查爆破结果。

2.4 主体工程防护措施

挖方区施工主要涉及锚杆框格防护、TBS生态植被护坡、方格骨架植草防护、路堑挡土墙四类防护类型；边坡开挖一级防护一级，在开挖面，两侧修建临时道路，随着开挖面降低，两侧道路随之降低，施工用电就近接入，附近无电源接入时，采用发电机发电。部分边坡支护过程中部分区域需搭设脚手架，其结构形式如下图：





施工脚手架侧视图

4.4.1 排架搭设

(1) 脚手架搭设施工措施

1) 施工准备

- ①排架搭设前按有关脚手架的要求，向架设和使用人员进行技术交底。
- ②按规范要求对钢管、扣件、脚手板等进行检查验收。
- ③经检验合格的构配件应按品种、规格分类，堆放整齐、平稳，堆放场地不得有积水。
- ④清除搭设场地杂物，平整搭设场地，并使排水畅通。
- ⑤当脚手架基础下有管沟时，在脚手架使用过程中不应开挖，否则必须采取加固措施。

2) 地基与基础

- ①脚手架地基与基础的施工，必须根据脚手架搭设高度、搭设场地土质情况与现行国家标准《地基与基础工程施工及验收规范》（GBJ 202）的有关规定进行。
- ②脚手架底座底面标高宜于自然地坪50mm。

3) 搭设

- ①每搭完一步脚手架后，应按规范的规定校正步距、纵距、横距及立杆的垂直度。

②底座安放应符合下列规定：

- a. 底座、垫板均应准确地放在定位线上；
 - b. 立杆和所脚杆均应架设在较硬的坡面或马道面上。
- ③立杆搭设应符合下列规定：
- a. 严禁将外径48mm与51mm的钢管混合使用；
 - b. 相邻立杆的对接扣件不得在同一高度内，错开距离应符合规范的规定；
 - c. 顶层立杆搭接长度与立杆顶端伸出坡面的高度应符合规范的规定。
- ④纵向水平杆搭设应符合下列规定：
- a. 纵向水平杆的搭设应符合规范的构造规定；
 - b. 在封闭型脚手架的同一步中，纵向水平杆应四周交圈，用直角扣件与内外角部立杆固定。
- ⑤横向水平杆搭设应符合下列规定：
- a. 搭设横向水平杆应符合规范的构造规定；
 - b. 双排脚手架横向水平杆的靠坡面一端至边坡面的距离不宜大于100mm；
- ⑥纵向、横向扫地杆搭设应符合规范的构造规定。
- ⑦连墙件（和坡面锚杆连接）、剪刀撑、横向斜撑等的搭设应符合下列规定：
- a. 连墙件（和坡面锚杆连接）的拉筋应符合规范的构造规定。当脚手架施工操作层高出连墙件二层时，应采取临时稳定措施，直到上一层连墙件搭设完后方可根据情况拆除；
 - b. 剪刀撑、横向斜撑搭设应符合规范的规定，并应随立杆、纵向和横向水平杆等同步搭设，各底层斜杆下端均必须支承在垫块或马道面较硬的部位。
- ⑧扣件安装应符合下列规定：
- a. 扣件规格必须与钢管外径（ $\Phi 48$ ）相同；
 - b. 螺栓拧紧扭力矩不应小于 $40\text{N} \cdot \text{m}$ ，且不应大于 $65\text{N} \cdot \text{m}$ ；
 - c. 在主节点处固定横向水平杆、纵向水平杆、剪刀撑、横向斜撑等用的直角扣件、旋转扣件的中心点的相互距离不应大于150mm；
 - d. 对接扣件开口应朝上或朝内；
 - e. 各杆件端头伸出扣件盖板边缘长度不应小于100mm。
- ⑨作业层、斜道的栏杆的搭设应符合下列规定：

a. 栏杆应搭设在外立杆的内侧；

b. 上栏杆上皮高度应为1.2m；

⑩脚手板的铺设应符合下列规定：

采用对接或搭接时均应符合规范的规定；脚手板探头应用直径3.2mm镀锌钢丝固定在支承杆件上；

4) 拆除

①拆除脚手架的准备工作应符合下列规定：

a. 应全面检查脚手架的扣件连接、支撑体系等是否符合构造要求；

b. 应根据检查结果补充完善施工组织设计中的拆除顺序和措施，经主管部门批准后方可实施；

c. 应由安全负责人进行拆除安全技术交底；

d. 应清除脚手架上杂物及地面障碍物。

②拆除脚手架时，应符合下列规定：

a. 拆除作业必须由上而下逐层进行，严禁上下同时作业；

b. 当脚手架拆至下部最后一根长立杆的高度（约6.5m）时，应先在适当位置搭设临时抛撑加固后，再拆除支撑件；

c. 当脚手架采取分段、分立面拆除时，对不拆除的脚手架两端，应先按规范的规定设置连墙件和横向斜撑加固。

③ 卸料时应符合下列规定：

a. 各构配件严禁直接抛掷至地面；

b. 运至地面的构配件应按规范的规定及时检查、整修与保养，并按品种、规格随时码堆存放。

④检查与验收

a. 应有产品质量合格证；

b. 应有质量检验报告，钢管材质检验方法应符合现行国家标准《金属拉伸试验方法》（GB/T 228）的有关规定；

c. 钢管外径、壁厚、端面等的偏差，应分别符合规范的规定；

d. 钢管必须涂有防锈漆。

e. 表面锈蚀深度应符合规范的规定。锈蚀检查应每年一次。

检查时，应在锈蚀严重的钢管中抽取三根，在每根锈蚀严重的部位横向截断取样检查，当锈蚀深度超过规定值时不得使用；

f. 钢管弯曲变形应符合规范的规定。

g. 新扣件应有生产许可证、法定检测单位的测试报告和质量合格证。当对扣件质量有怀疑时，应按现行国家标准《钢管脚手架扣件》（GB 15831）的规定抽样检测；

h. 旧扣件使用前应进行质量检查，有裂缝、变形的严禁使用，出现滑丝的螺栓必须更换；

i. 新、旧扣件均应进行防锈处理；

j. 木脚手板的宽度不宜小于200mm，厚度不应小于50mm；腐朽的脚手板不得使用；

k. 杆件的设置和连接，连墙件、支撑、门洞桁架等的构造是否符合要求；

l. 地基是否积水，底座是否松动，立杆是否悬空；

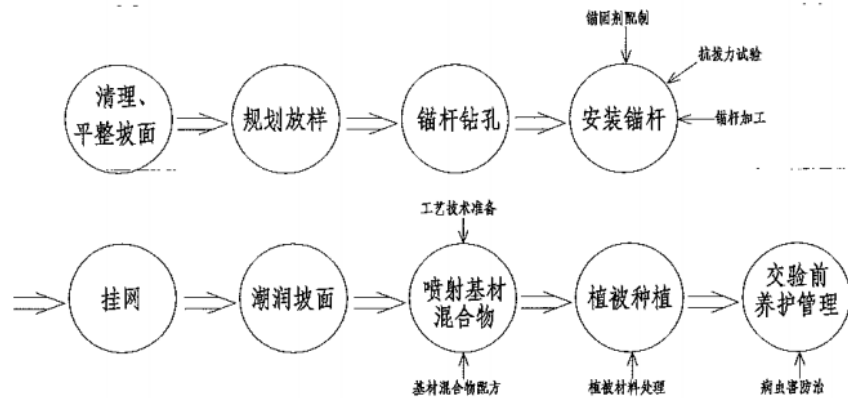
m. 扣件螺栓是否松动；

n. 安全防护措施是否符合要求；

o. 是否超载。

2.4.2 TBS生态植被护坡

（1）施工工序



(2) TBS生态植被护坡施工基本要求

1) 基材混合物由绿化基材、纤维、植壤土、植被种子按一定比例混合而成;绿化基材由有机质、土壤结构改良剂等材 料制成。植壤土应选用工程地原有的地表土或附近农田土粉碎过8mm筛, 含水量<20%, 风干过筛后的植壤土应采取防水措施;纤维可就地取秸秆、树枝等粉碎成10~ 15m长, 含水量<20%;植被种子一般由禾本科及豆科植物种子等4~ 6种混合而成。

2) 基材混合物的配合比为绿化基材:纤维:植壤土=1:2:2 (体积比)。

3) 植被种子在使用前应做发芽率试验, 发芽率达90%以上方可使用, 对难发芽的植被种子使用前应作催芽处理。

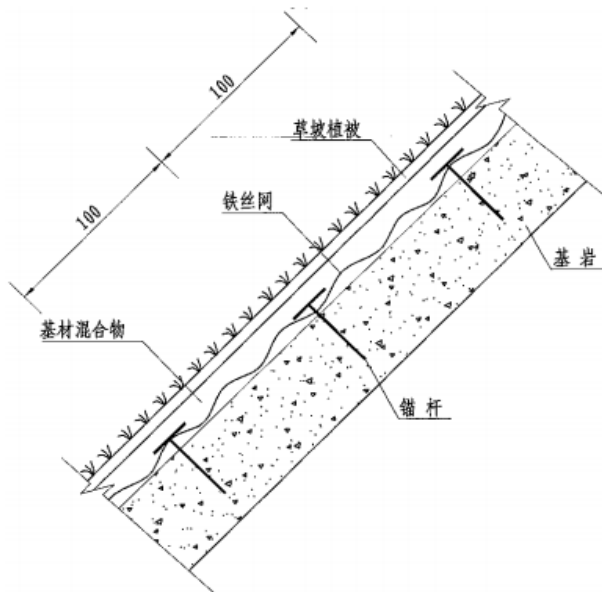
4) 平整坡面, 使坡面坡度不大于设计要求, 对于稳定整块硬质岩凸起孤石可不清理。

5) 锚杆孔眼应垂直坡面, 孔径>25mm, 对于土石混合边坡和土质边坡, 不需要钻孔。

6) 挂网应在锚杆可受力后进行, 网必须张拉紧, 网孔至少为50m*50m, 网间搭接宽度> 5cm, 并间隔30cm用18#铁丝绑扎牢固。

7) 平整坡面: 清除坡面杂物及松动岩块, 做到无危岩、悬石、浮石, 使坡面平顺美观、线型圆顺。

8) 规划放样: 按坡面现场开挖及实际情况进行规划放样, 按设计对锚钉进行部设并对锚钉的位置做好标记, 并为下一步的铺网工作做好充分准备。



TBS植被护坡大样图

(3) TBS生态植被护坡施工

1) 平整坡面：岩石坡面按设计坡度进行凿除施工后，先清除坡面松动石块，平整坡面。对于破碎且不平整的边坡，清除松散的浮石和岩渣后，用浆砌片石填补空洞，对坡面缝隙进行封闭处理。边坡修整后应平整、密实，无溜滑体、蠕变体和松动岩体。

2) 测量放样及定系统锚杆孔位，根据设计资料，放样锚杆孔位，确保孔位的精度，并将锚杆孔位处用油漆做好标志。

3) 锚杆孔的钻凿：钻孔应满足设计图纸要求的参数。应对锚固段位置地层的质量和厚度进行确认，如原设计的部位不适合做锚固段时，应进行固结灌浆改良、改变锚固段位置或增加锚杆长度。根据设计孔径及岩土性质合理选择钻孔机具。锚杆孔孔径不小于锚杆直径+15mm。钻孔技术要点：开钻时压力不宜过大，应缓慢匀速前进，钻孔过程中，应经常检查钻孔的倾斜度。钻孔的位置不能随意变动，当由于某种条件的限制而无法在设计的位置钻孔时，应上报监理、业主单位解决后再进行施工。锚杆钻孔孔向与坡面基本垂直，钻孔后应将孔内粉尘、石渣清理干净。

4) 安装注浆、锚杆：锚杆采用直径12mm螺纹钢（土质边坡采用直径14mm螺纹钢）钢筋，长度30~60cm，间距100*100mm，并加装钢垫板（60*60*3mm），用作锚杆的钢筋应按设计尺寸下料、调直、除污和加工。锚杆孔检查合格后，开始灌浆，灌浆管应插至距孔底50~100mm，并随水泥浆的注入逐渐拔出，浆液溢出后，将锚杆插入孔内中心位置。水泥浆应随拌随用，且强度不低于M30。砂浆锚杆安装后，不得敲击、摇动，水泥浆锚杆在3d内，不得在杆体上悬挂重物。并做锚杆抗拔力验证试验，确保其抗拔力满足设计要求。

5) 挂网：采用14 # 镀锌铁丝网，网孔5×5cm，左右两片搭接大于5cm，纵向15cm，并间隔30cm用18#的铁丝绑扎牢固，网片需绷紧。铁丝网与坡面保持2-3cm间隙，以利厚层基材能稳定其坡面上，防止剥落现象发生。

6) 喷射厚层基质

厚层基材的配比组成，采用经过筛选的本地土混合营养土，草纤维，黏合剂，缓效肥，保水剂，杀虫剂及植被种子（禾本科及豆科植物种子等4~6种混合而成），并经过搅拌机搅拌充分备用。将搅拌均匀的厚层基质用空压机及喷浆机按一定的水合比喷射至坡面上，喷射时至上而下进行，尽可能从正面喷射，喷射基材混合物前必须充分湿润坡面；喷头保持同坡面1米间距进行施工，使整体坡面的喷射均匀，并使喷射厚度达到规定值。并保证铁丝网及锚钉全部被覆盖，适时适度喷水养生。

基材混合物的喷射厚度

边坡类型	喷射厚度 (cm)	年平均降水量 (mm)
硬质岩边坡	10	>1200
	10	
软质岩边坡	8	
土石混合边坡	6	
	6	
瘠薄土质边坡	4	

7) 盖遮阳网

为保证高温多雨季节，植物种子生根面免受雨水冲刷；寒冷季节，植物种子和幼苗免受冻伤害；以及正常施工季节的保温。要求采用遮阴网覆盖，覆盖时要求仔细，确保稳定，以防遮阴网被风吹落。遮阴网可以营造种子发芽的良好环境。同时可以保持植被的水分及温度，形成具有一定作用的防护层。

8) 养护管理

植物种子从发芽至幼苗期间，必须浇水养护，保持土壤湿润。从开始坚持每天早晨浇水一次（炎热夏季早晚各浇水一次）为种子发芽提供足够的水分，浇水时应呈雾状喷洒，避免水力过大，冲走营养土及种子并根据气温及降水情况，随后随植物的生长可逐渐减少浇水次数，并根据降水情况调整。在苗木逐渐生长过程中，对其适时施肥和防治病虫害，施肥坚持多次少量的原则，为苗木生长提供足够的营养。喷播完成一个月，应全面检查植草生长情况，对生长明显不均匀的位置予以重新补种，直到整个坡面植草生长旺盛为止。

2.4.3 方格骨架植草防护

方格骨架植草防护施工工序：施工准备→测量放样→基础开挖→立模板→砼浇筑→修整边坡→TBS生态护坡6cm喷射。框格梁嵌入坡面15cm，露出坡面5cm。

（1）施工准备

岩石坡面按设计坡度进行凿除施工后，先清除坡面松动石块，平整坡面。对于破碎且不平整的边坡，清除松散的浮石和岩渣后，用浆砌片石填补空洞，对坡面缝隙进行封闭处理。边坡修整后应平整、密实，无溜滑体、蠕变体和松动岩体。

（2）测量放样

由测量队测量，在路基顶部每隔20m做出基准桩，从基准桩上按照坡度拉线，确定基准面及开槽线。

（3）基础开挖

根据标记好的开槽线，对基础进行开挖，开挖必须保证线形流畅，由于方格骨架尺寸较小，主要采用人工进行开挖，尺寸符合设计要求。开挖出来的土必须及时转运出去，不得在骨架混凝土施工完毕后再转运，以防在转运过程中机械触碰、损坏方格骨架。

（4）安装基础模板

基础开挖完毕后，通过标记木桩，拉双线确定模板位置，嵌入坡面以下部分不立模板，采用两侧开挖槽侧墙，坡面以上10cm采用槽钢加工的制作模板，模板采用加密加固桩的方法进行加固，每个1m设一个加固桩，防止模板在混凝土施工过程跑模，以保证模板的顺直，施工完毕后必须由监理检查合格后方可进行下道工序。注意事项：线路在曲线上时，如果骨架在交汇处高程不能重合，可适当进行调整，不得出现台阶或凹凸不平现象。

(5) 浇筑基础砼、养护

混凝土施工前，由试验室现场测定砂石料含水率，下发配合比通知单，并由监理工程师下发开盘通知单方可进行混凝土开盘施工；混凝土由混凝土运输车运至现场，现场必须提前搭好溜槽，因坍落度原因，现场必须由人工用工具帮助混凝土下滑至基础模板内，工人及时进行振捣施工，不得出现漏振现象。

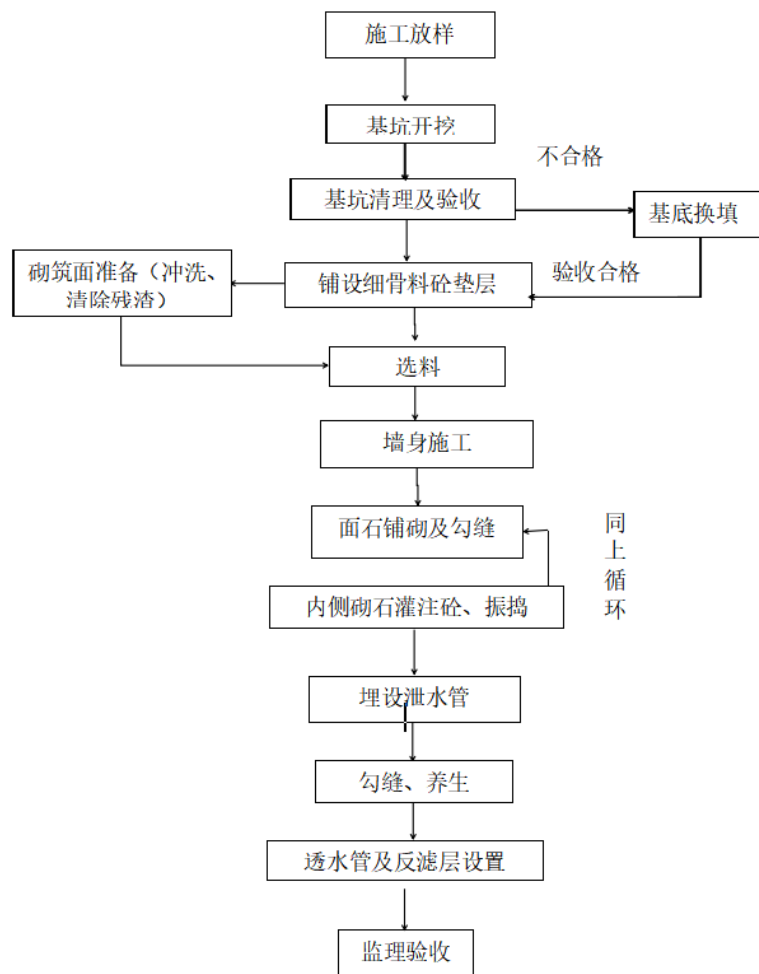
混凝土施工完毕后，及时进行覆盖洒水养护，拆除模板后必须继续养护混凝土达到要求龄期。

2.4.4 路堑挡墙

本工程路堑挡墙为C25细石砼灌砌石石块，基坑采用人工配合机械放坡开挖并捡底。挡墙浇筑的混凝土采用集中拌合，由小型混凝土罐车运送至施工现场，并由吊车吊运小型料斗运送到施工现场平台；块石通过自卸汽车远距离倒运，挡墙低于2米范围内的由装载机近距离散料至施工平台，高于2米的挡墙由挖掘机配合吊车将块石吊装至施工平台，人工搬运块石至施工作业面。

砌块用块石应新鲜、坚硬、无风化剥落层或裂纹，面石要求基本上有两个平整面，最小厚度大于20cm，灌砌块石砌筑时应敲去尖角，用水冲洗污染，保持湿润、干净，料石应棱角分明，各面平整，料石外露面应修凿加工，切面高差应小于5mm。

（1）施工工序



(2) 施工准备及放样

挡墙施工前应做好地表排水和安全生产的准备工作，将施工范围内原地表的虚方全部清除，同时必须对设挡墙段落基础尺寸放样，测量人员放出基础位置边线，并用石灰标出平面位置，用木桩定出基础底高并用红油漆标注，当挡墙位于曲线范围内时，在施工过程中应注意放样精度，使墙体顺滑过渡。

(3) 基坑开挖

基坑开挖前，应做好场地临时排水措施，防止基坑顶面水流流入，影响基坑的施工及地基承载力强度。提前按设计要求修整边坡，再开挖基坑。基坑挖至标高后，不得长时间暴露、扰动或浸泡。雨天基坑内积水应随时排干。基坑的各部分尺寸、形状及埋深深度，均应按设计要求进行施工，基坑不得连同开挖，应采用跳槽开挖，以防止施工不及时基坑坍塌。开挖后应及时对地质进行核对，若发现基底地质与设计情况有较大出入或岩层地基的岩层结构面存在外倾斜或软弱层时，应及时与总包部、监理、设计、业主联系。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。

如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/785233023034011304>