
石窟危岩体加固工程主要施工方案

目 录

第一节、施工组织构想	3
一、合理安排施工程序和顺序	4
二、采用平行、交叉作业法安排进度计划	4
三、合理布置施工平面图，减少施工用地	5
四、坚持质量第一，重视施工安全	5
第二节、主要施工方案	5
一、滑坡加固工程	5
(一) 锚杆	5
一) 施工部署	5
二) 工艺流程	6
三) 施工工艺	6
(二) 道路工程	10
一) 道路拆除	10
二) 新建沥青道路	11
二、排水沟工程	26
(一) 拆除原有水沟	26
(二) 挖土石方	27
(三) 新建块石水沟	29
三、渠道防渗工程	30

四、监测部分	32
（一）锚杆拉拔试验	32
一）监测目的及内容	32
二）监测系统构成	32
三）施工方案	33
四）监测仪器安装方法	33
五）监测仪器引线布置	33
（二）表面工艺质量评估	33
五、余方弃置	34
第三节、脚手架工程	35
一、施工部署	35
二、设计思路	35
三、技术措施及处理	36
（一）地基处理	36
（二）立杆	37
（三）大横杆	37
（四）小横杆	37
（五）纵、横扫地杆	38
（六）剪刀撑	38
（七）脚手板	38
（八）连墙件	39
（九）安全防护设施	39

四、安全防护措施.....	40
(一) 临边防护措施	40
(二) 防雷避电措施	40
五、脚手架的搭设及拆除施工工艺	41
(一) 落地式钢管脚手架搭设施工工艺.....	41
(二) 脚手架的拆除施工工艺	41
六、脚手架计算.....	42
第四节、临时用水用电工程	54
一、施工用电.....	54
二、施工用水.....	55
第五节、季节性施工等专项工程	55
一、雨季施工	55
二、夏季施工	57
(一) 组织保证体系.....	57
(二) 夏季高温施工准备工作.....	58
第六节、其他工程说明	59
一、疫情防控措施.....	59
(一) 编制目的	59
(二) 编制依据	60
(三) 工作原则	60
二、防控措施.....	61
(一) 严格管控复工	61

(二) 复工后日常防控措施.....	66
二、文物措施.....	70
(一) 文物保护组织管理措施.....	71
(二) 文物保护技术措施.....	72
(三) 防盗措施.....	73
(四) 树木保护措施.....	73
三、应急预案.....	73
(一) 编制目的.....	73
(二) 危险源分析.....	74
(三) 应急组织机构与职责.....	74
(四) 应急响应.....	79

第一节、施工组织构想

本工程施工总工期为 180 日历天。本工程量大、工期短，为此，在本工程的施工部署时，应根据该工程的实际情况和施工的要求，围绕工程的特点和难点，合理选择施工方法，运用网络计划技术，实施动态的施工管理，科学地组织施工，确保工程总体目标的实现。

本工程包括锚杆+地梁加固、新建排水沟、引水渠防渗加固等及监测处理，则工程的各分项施工点须相互配合，平行、穿插施工。同时要加快施工进度，保证有足够的时间进行施工，并合理安排各施工段及其它各工种专业的施工工作，使其各互不干扰。保证施工的顺利进行。

制定合理可行的施工计划，合理安排施工机械有序地进场施工，均衡各个阶段投入的各种施工资源，制定先进可行的施工对策及措施、选用信誉良好的材料供应商，制定合理的材料进场计划，管理人员和作业工人配备充足，以及科学的施工管理手段和安全文明生产等，都是本招标工程按期完成施工任务的主要环节。同时，还应结合我公司的优势，发挥综合施工能力，通过增大人力、物力、财力的投入，保证整个工程优质、快速、安全、文明地完成。本项目工程的施工部署原则如下：

一、合理安排施工程序和顺序

本工程施工总体顺序为：

- 1、先进行锚杆+地梁锚固工程；
- 2、其次对引水渠进行施工；

3、原有引水洞及引水渠防渗处理；

4、上述工作施工的同时，同步进行监测施工。

本工程施工依据工程项目内容，合理组织施工，科学安排施工程序，确保各项施工活动紧密衔接，相互促进，加快进度，缩短工期；采用传统的施工技术，合理选择施工方案，保持质量体系有效运行，确保工程安全，提高工程质量；在确保文物及文物安全的前提下，充分利用机械设备潜力，减轻劳动强度、提高劳动生产率。

二、采用平行、交叉作业法安排进度计划

在编制施工进度计划时，应从实际出发，采用平行、交叉作业法组织均衡施工，以保证施工连续地、均衡地、有节奏地进行，合理地使用人力、物力和财力，做好人力、物力的综合平衡，好、快、省、安全地完成施工任务。

三、合理布置施工平面图，减少施工用地

尽量利用拟建工程，原有或就近已有设施，以减少各种临时设施。尽量利用当地资源，合理安排运输、装卸与储存作业，减少物资运输量，减少二次搬运；精心进行场地规划，统一布置临设场地，节约施工用地，防止施工事故，做到文明施工。

四、坚持质量第一，重视施工安全

严格执行施工验收规范、操作规程，从各方面制订保证质量的措施，预防和控制影响工程质量的各种因素。建立健全各项安全管理制度，制订确保安全施工的措施，并在施工过程中经常地进行检查和督促，确保文物及文物安全。

第二节、主要施工方案

一、滑坡加固工程

(一) 锚杆

一) 施工部署

(1) 施工原则:

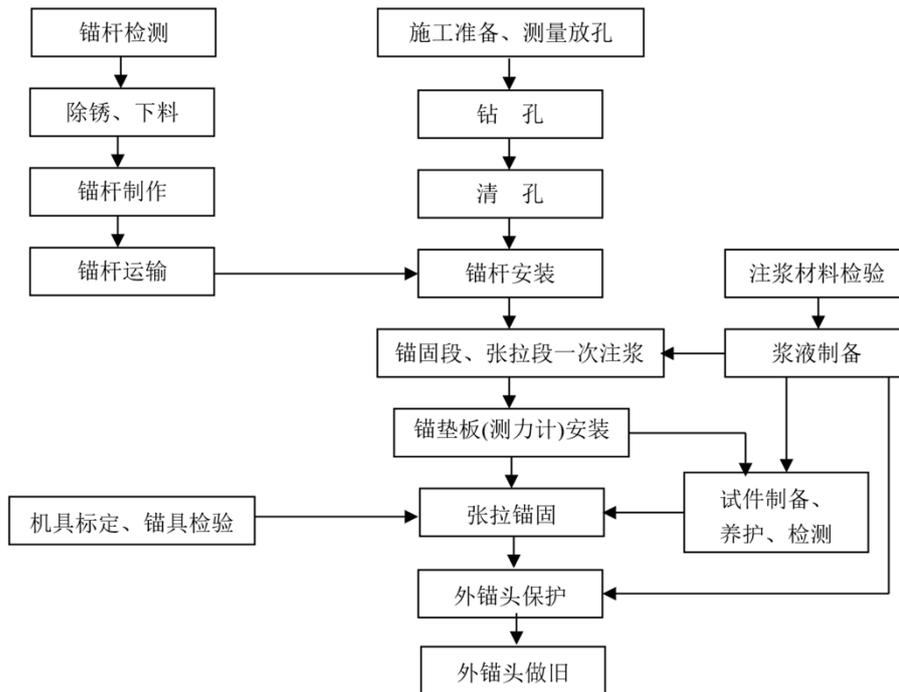
我方拟投入一批经验丰富的施工技术管理人员,合理安排劳动力,提高机械使用率,一如既往地贯彻“创一流质量,争最佳服务”的质量方针,精心组织施工,提早或按进度完成工程施工任务,争创优质工程。

技术准备:

开工前做好施工资料的准备工作,组织技术人员认真熟悉施工图纸,组织图纸会审及三级技术交底,力求将图纸中的问题在施工前进行澄清;制定详细的分项工程施工方案,建立各阶段施工跟踪记录档案,做好技术交底和建立测量控制及测量放线工作,根据图纸提交材料、构件采购及加工计划。

二) 工艺流程

锚固是一项工序复杂,制约因素较多的隐蔽工程,其工艺流程见下图,主要工序如下。



三) 施工工艺

1、放孔

孔位根据设计图纸进行施工放点，钻孔的倾角、方位角应符合设计要求；锚孔孔径均为 $\Phi 110\text{mm}$ ，锚固角均为 20° ，各锚孔孔深按设计图纸要求钻孔。

锚杆：

工程项目		规格 (mm)	个数	长度 (m)
M1 型 锚 杆	M1A 型钢筋	3 Φ 25 (长度 21.3m)	22	1405.8
	M1B 型钢筋	3 Φ 25 (长度 19.3m)	22	1273.8
	M1C 型钢筋	3 Φ 25 (长度 17.3m)	22	1141.8
	M1D 型钢筋	3 Φ 25 (长度 14.3m)	22	943.8
	M1E 型钢筋	3 Φ 25 (长度 12.3m)	22	679.8
	M1F 型钢筋	3 Φ 25 (长度 12m)	13	390

MIG 型钢筋	3Φ25(长度 10m)	12	288
定位支架	Φ8(长度 0.48m)	1153	553.44
水泥砂浆	M30	—	—
钻孔	Φ110	135	2040

地梁:

构件	规格	单根长度 (m)
纵向受力筋	3Φ16	15
构造筋	2Φ10	15
箍筋	75Φ8	1.1
混凝土梁	C30	15

腰梁:

构件	钢材牌号	型号/规格 (宽×高)	长度 (m)	数量 (个/根)
工字型梁	Q235	I16	30.3	2
	Q235	I16	27.8	2
缀板	Q235	246×10	0.3	25
	Q235	130×10	0.3	25
螺栓	8.8 级	M16	—	200
砌块用混凝土	—	C40	58.02	—

2、钻机就位

锚杆钻机采用人工搬运至外脚手架上各工作面, 钻机安装时应保证钻机平稳, 钻机架设与拆卸时, 注意塔架与脚手架稳定, 如遇失稳现象, 应立即停止施工。

3、钻孔

锚杆孔按设计图纸布设, 。钻孔机械用采用 MD-50 钻机气动潜孔锤冲击成孔。锚杆成孔成孔直径为 110mm, 钻孔深度比设计深 1.0m(预

留沉渣长度)。钻孔定位偏差不大于 20mm，锚孔偏斜度不大于 5%。施工前对每块危岩体预实施 15m~20m 的探测钻孔 1 个，以便查明核实崖壁岩体隐性卸荷裂隙分布状态及影响，修正设计参数，动态设计，同时锚杆孔钻进过程中，进一步核实危岩主控结构面在陡崖内的具体位置。

4、清孔

锚孔完成后，采用高压风（风压不小于 0.14MPa）清孔 5min 以上，将孔内岩屑和岩粉清除干净。钻孔过程中，对地层、岩粉、进尺速度、钻速、钻压等及一些特殊情况作出记录。若遇塌孔，立即停钻，进行灌浆固壁处理后重新钻进，最后待质检人员检查合格后方能钻机挪位进行下一孔施工。

5、锚杆制作

锚杆材料采用不同规格的。锚杆在钻孔的同时于现场进行编制，内锚固段采用波纹形状，张拉段采用直线形状。钢绞线下料长度为锚杆设计长度、锚头高度、千斤顶长度、工具锚和工作锚的厚度以及张拉操作余量的总和。正常情况下，钢绞线截断余量取 50mm。将截好的钢绞线平顺地放在作业台架上，量出内锚固段和锚杆设计长度，分别作出标记；在内锚固段的范围内穿对中隔离支架与紧固环，距 2.0m，两对中支架之间扎紧固环一道；张拉段每 3.0 也扎一道紧固环，并用塑料管穿套，内涂黄油，防止锚杆主体腐蚀；最后，在锚杆端头套上导向帽。

5、锚杆的制作与安装

(1) 每根下料长度=锚杆设计长度+腰梁的宽度+锚杆张拉时端部最小长度(与选用的千斤顶有关)。

本工程为:下料长度=锚杆设计长度+ 1.1m。

(2) 钢绞线自由段部分应满涂黄油, 并套入塑料管, 两端绑牢, 以保证自由段的钢绞线能伸缩自由。

(3) 捆扎钢绞线隔离架沿锚杆长度方向每隔 1.5m 设置一个。

(4) 锚杆的安插。锚杆安装前应检查其质量, 安装后不得随意敲击, 不得悬挂重物。

6、注浆

确定钻孔直径与锚杆锚固倾角、锚杆间距。地梁锚固设计部分锚头与纵筋焊接, 焊接长度 0.3m, 注浆材料为水泥砂浆, 水泥采用普通硅酸盐水泥, 等级为 42.5, 浆液的配比水泥:砂:水为 1:1:0.43, 强度不小于 M10。挡墙锚固部分锚头与缀板螺栓连接, 注浆材料为水泥砂浆, 水泥采用普通硅酸盐水泥, 等级为 42.5, 浆液的配比水泥:砂:水为 1:1:0.43, 强度不小于 M10。

用搅拌机搅拌均匀后, 用灰浆泵注浆。第一次注浆, 通过注浆管泵送灌注, 从孔底至孔口返浆式进行, 压力不宜小于 0.6~0.8MPa, 注浆管随浆液的注入而徐徐外拔, 保证注浆饱满、密实。第一次注浆 2~3 天后, 进行第二次灌浆。部分浆液渗入岩体与土体, 造成锚杆(杆)周围砂浆不饱满, 因而必须进行第二次注浆, 压力不宜小于 0.6~0.8MPa, 通过高压注浆, 使锚杆(杆)孔道砂浆饱满密实。注浆管宜与锚杆同时放入孔内, 注浆管端头到孔底距离宜为 100mm。

7、张拉

预应力锚杆分两次逐级张拉，第一次张拉值为总张拉力的 70%，两次张拉间隔时间不宜小于 3~5 天。为减少预应力损失，总张拉应包括超张拉值，自由段为土层时超张拉值宜为 15%~25%，自由段为岩层时宜为 10%~15%。张拉必须等孔内砂浆达到设计强度的 70%后方可进行，张拉中应对锚杆伸长及受力做好记录，核实伸入与受力值是否相符。

8、封锚做旧

锚头采用 C20 水泥砂浆封死。表面与周边岩体自然过渡，并采用岩粉与砂浆混合物做旧，保证颜色与周围岩体协调一致。

(二) 道路工程

一) 道路拆除

1、放线

根据施工图纸，放出拟开挖部分中线、边线；经监理工程师验线后方可进入下道工序。

2、拆除道路面层及道路基层

2.1 施工工序：

施工准备→定位放线→高程测量→切割边线（沥青面层处）→油锤破碎沥青砼路面→挖掘机集碴装车→外运到指定地点→开挖道路基层→装车外运指定地点→验收。

2.2 拆除沥青路面的主要施工方法

根据设计图表定出各路线中桩的道路边缘具体位置，以便定出道

路轮廓，在测量放样时以明显标志标识。

道路中线、边线及标高复测，均用测量复核记录表做好记录，并送监理工程师认可。

沥青砼路面拆除前，对线路中线和高程进行复测，放出道路中线，并做好标记标明其轮廓。

在轮廓线处利用路面切割机切割线，防止油锤作业时影响不开挖部分。

采用油锤破碎沥青砼路面，挖掘机集碴装车外运，运到指定地点，面层拆除后，再拆除基层，挖掘机开挖并装车运输至指定地点。

二) 新建沥青道路

2.1、基层处理

二灰碎石基层施工方案

(一) 材料要求

1、石灰质量符合国家标准规定的III级生石灰技术标准。粉煤灰中 SiO₂、Al₂O₃ 的总含量大于 70%，粉煤灰的烧失量不超过 20%。

2、粉煤灰的比表面积大于 2500cm²/g。

3、集料压碎值不大于 35%。

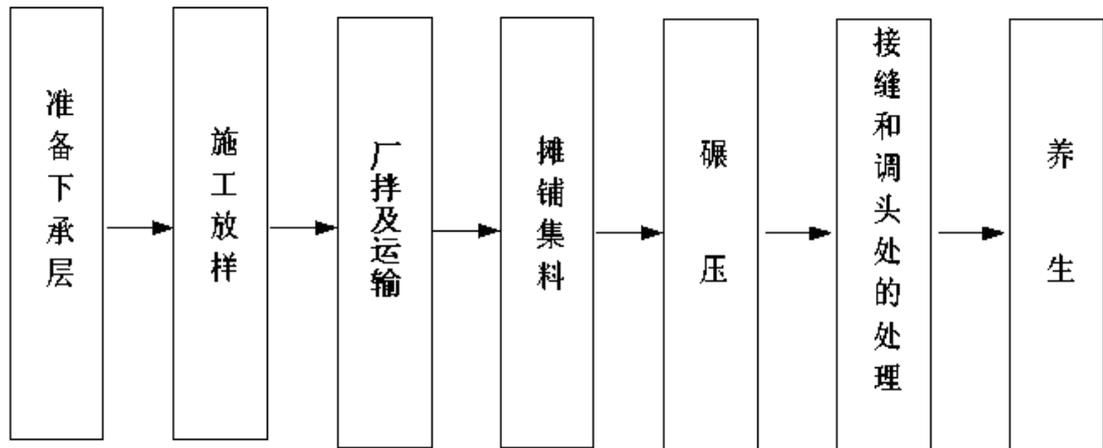
4、石灰粉煤灰稳定碎石 7d 龄期的无侧限抗压强度不小于 0.6MPa。

5、二灰土基层的压实度达到 97%。

(二) 施工方法

为保证施工质量，采用分作业段流水作业，各工序紧密衔接。采用厂拌法施工，施工工艺见图

二灰碎石底基层施工工艺流程图



(1) 准备下承层

底基层施工前，对下承层（填方路基）按规范要求的质量标准检查验收，并经监理工程师批准。使下承层表面平整、坚实，具有规定的路拱，没有任何松散材料和软弱地点。

(2) 施工放样

在下承层上恢复中线，直线段每 15~20m 设一桩，平曲线段 10~15m 设一桩，并在两侧路肩边缘外设指示桩，进行水平测量，在两侧指示桩上用明显标记标出石灰土底基层边缘的设计标高。

(3) 拌和及运输

集料中超尺寸颗粒予以筛除。生石灰在使用前 7~10 天进行充分消解。拌合采用 500 吨/小时的强制式粒料拌合机拌合，用 8 吨自卸车装运。

拌合时将砾石、石灰和粉煤灰按重量比装入拌合机，在略大于最佳含水量的情况下拌合均匀。拌合合格的混合料及时用自卸车运抵摊铺现场。

拌合时，拌合的时间和用料称量应准确，加水应准确，应视运输的远近和天气情况，在征得监理工程师的同意后，调整加水量，以保证混合料在压实前达到最佳含水量。

（4）摊铺集料

根据试验段确定的松铺系数，用摊铺机将集料均匀地摊铺在预定的宽度上，表面力求平整，并有规定路拱。摊铺过程中，应将土块、超尺寸颗粒及其他杂物拣除。除洒水车外，严禁其它车辆在集料层上通行。

（5）碾压

整形后，当混合料处于最佳含水量 $\pm 1\%$ 时，进行碾压。用振动压路机在路基全宽内进行碾压。碾压时，后轮应重叠 $1/2$ 轮宽；后轮必须超过两段的接缝处，后轮压完路面全宽时，即为一遍。碾压一直进行到要求的密实度为止；同时表面无明显轮迹，一般需 $6\sim 7$ 遍。压路机的碾压速度，头两遍采用 $1.5\sim 1.7\text{km/h}$ ，以后采用 $2.0\sim 2.5\text{km/h}$ 。严禁压路机在已完成的或正在碾压的路段上“调头”和急刹车，以保证稳定土层表面不受破坏。

（6）接缝和“调头”处的处理

两工作段的搭接部分，采用对接形式。前一段拌和后，留 $5\sim 8\text{m}$ 不进行碾压；后一段施工时，前段留下未压部分，一起再进行拌和。拌和机械及其他机械如必须在上“调头”时，采取覆盖 10cm 厚砂砾的办法，保护“调头”部分表层不受破坏。

（7）养生

二灰碎石底基层在养生期间应保持一定的湿度，不应过湿或忽干忽湿。养生期一般不少于 7 天。采取洒水养生的方法，每次洒水后，用两轮压路机将表层压实。养生期间除洒水车外，其它车辆一律禁止通行。

2.2、三灰碎石基层施工方案

三灰碎石基层施工工序：清理下承层→运输→摊铺、刮平、整型→碾压、养护。

1、清理下承层：

上道工序经验收合格后方可进行三灰碎石基层施工，施工前进行控制桩测量，每 10 米断面准备放出左、中、右 3 点控制高程桩，测出标高做好标记，计算出每个点的实铺厚度。

2、运输：

采用自卸车辆运输，机械数量根据摊铺的速度以不间断的供料车流，雨季施工时，运输应采用防水的篷布遮盖，防水苫布应覆盖整个运料车。

3、摊铺、刮平、整型：

推土机和平地机联合摊铺，沿中线方向按松铺厚度向前均匀推进，控制桩处和部分推土机不到位由人工摊铺。紧随摊铺之后，立即进行“米”字型网络线进行找平。注意不能扬锹，坚决防止粗细料集中现象，发现问题及时处理。找平结束后，立即拆掉铁钎线绳进行稳压，稳压时注意全幅范围内让推土机由低向高处先两侧后中间错轮稳压，速度不宜太快，稳压时符合高程，控制在高于设计 2—3cm 之间使

表面始终保持潮湿，结束后再次挂上网格线，手推车和人工进行二次找平，以保证平整和标高的要求。

刮平：稳压结束后，立即用自动找平平地机刮平，顺序由老路结合开始，大铲重叠 1/2 进行，平地机械刮平时必须听从工长测工指挥，按测量数据刮平，刮平后应达到顶面无裂痕，无棱次表面平整，密实，清除粗细集中现象，刮平后应达到标高高于设计 5—15mm。

4、碾压：

- (1) 由低处向高处碾压，先用振动压路机静压两遍。
- (2) 振动压路机强振四遍。
- (3) 20T 光轮压路面碾压二遍。
- (4) 碾压时均错轮碾压，碾压速度不易太快。
- (5) 碾压结束应达到表面平整，密实无松散，无轮迹，无起皮，弹软现象，碾压时不准调头，禁止在一个地方振动，粘轮应及时处理。

5、接茬处理：

- (1) 头一天施工接头应垂直于中线方向。
- (2) 接头全部碾压成型。
- (3) 在当天用人工刨成立茬，并不得有掉齿现象。
- (4) 第二天施工前应将该处清理干净，洒水湿润。
- (5) 在施工接缝时，要将混合料铺在已成型段上，待刮平时刮掉。

6、养生：

三灰碎石底基层在养生期间应保持一定的湿度，不应过湿或忽干

忽湿。养生期一般不少于 7 天。采取洒水养生的方法，每次洒水后，用两轮压路机将表层压实。养生期间除洒水车外，其它车辆一律禁止通行。

2.3、路面沥青混凝土施工

沥青采用 4cm 细粒式透水沥青砼 PAC-13。

为保证施工质量，在基层顶面必须设一层透层油和乳化沥青下封层，在各沥青混合料面层间设一层粘层油。

1) 下封层

沥青下封层采用单层乳化沥青封层。

①、材料

a、沥青采用乳化沥青。

b、每批运到工地的沥青都附有生产厂的沥青质量检验单。

②、试验路段

在正式开工之前，在监理工程师批准的路段上选定长度 30m 的路段作为试验路段，进行试验段施工，通过试验路段确定机械行驶速度、单层沥青的洒布均匀度和洒（撒）布量。当第一次试验后经计算单位沥青用量与规范不符时，进行第二次调整试验，直至满足规范要求，以指导大面积的施工生产。

③、沥青下封层施工

a、用于下封层的单层沥青材料和集料的标号、规格、用量满足规范及要求。

b、下封层在透层充分渗透、表面干燥、洁净并刮除多余油膜部分后洒布。沥青洒布车和集料撒布机联合作业。沥青洒布速度与集料撒布速度相协调，并洒布（撒布）均匀，局部用人工扫匀集料和嵌缝料。

c、洒布下封层沥青前，选择一段基层作为试验路段，以确定沥青和砂的撒布量。

d、洒布前对基层表面清扫至无尘埃，对构筑物加以保护以防污染。

e、沥青洒布在正常温度下进行，若气温较低或稠度较大时，适当加热沥青。洒布均匀不滑移、流淌，保证洒布连续性。

f、以集料撒布机撒布封层沥青，砂均匀撒布，不堆积，无松散、露黑。集料撒布一段，使用 12t 轻型钢轮压路机碾压，从两侧向中间进行，碾压速度不超过 2km/小时。

g、如有泛油现象，由人工补撒集料，用轻型压路机碾压两遍。

h、下封层施工完，若有损坏现象，及时修补。

④、质量控制

A、沥青的质量按规范规定的方法进行检验。

B、沥青喷洒后，如发现边缘有空白或花白处，及时采用人工补洒。

C、沥青材料洒布均匀，每车沥青开始洒布时和纵、横搭接处，采取措施，避免沥青洒布不匀或洒布过量的现象。洒布汽车无法作业的路段或部位，以及漏洒的部位，均用手提式喷洒器进行人工喷洒或

补酒。

2) 透层、粘层

①材料

a、本标段透层采用液体沥青，沥青用量 $1.2\text{L}/\text{m}^2$ 。粘层采用乳化沥青，沥青用量 $0.5\text{L}/\text{m}^2$ 。

b、每批运到工地的沥青都附有生产厂的沥青质量检验单。

②、施工要求

a、准备工作

准备浇沥青的工作面，保持整洁无尘埃，彻底清除半刚性基层上的浮灰、土、砂等污物，报监理工程师检查合格后，开始喷洒沥青施工。

b、喷洒环境

喷洒沥青材料的气温不低于 10°C ，风速适度，浓雾或下雨天不施工。

喷洒乳化沥青材料在正常温度下洒布，如气温较底，稠度较大时适当加热。

c、喷洒

在喷洒工作开始前，报监理工程师批准。

乳化沥青采用洒布车均匀洒布，透层沥青洒布前用洒水车将基层表面喷湿，待表面稍干后，喷洒乳化沥青。

沥青洒布车配备有适用于不同稠度沥青喷洒用的喷嘴，在沥青洒布机洒不到的地方采用人工洒布。喷洒时以不流淌，无花白，透层沥青透入基层表面 $3\text{-}5\text{cm}$ 为宜。

粘层沥青在铺筑覆盖层之前，24h 内洒布。

d、养护

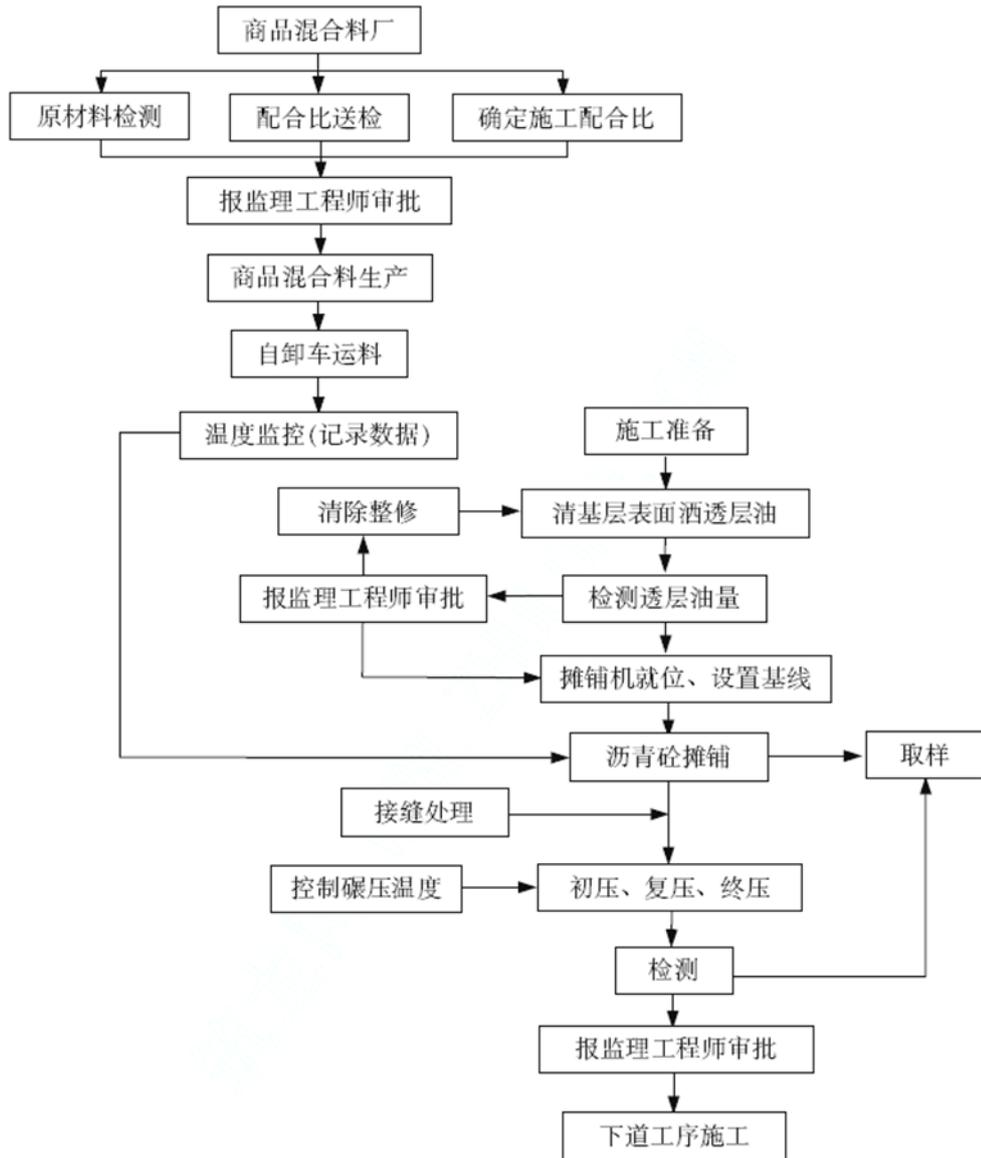
养护期间，不在已洒好乳化沥青的路面上开放交通。

除运送沥青外，任何车辆均不在完成的透层、粘层上行驶。

3) 沥青混凝土面层

本工程的路面结构面层采用商品沥青混凝土混合料，用专用汽车运输，用 2 台 8m 幅宽沥青摊铺机摊铺，用自重 11t 以上双钢轮双振动压路机和 21t 胶轮压路机碾压。

沥青混凝土面层施工工艺流程如下：



沥青混凝土路面面层施工工艺框图

①沥青混凝土的拌合:对所用材料有检验、试验报告单。生产的沥青混凝土必须符合设计及规范的要求。

②铺筑试验路段试验段选择直线路段,其长度为 100m。

③试验路段的施工目的检验生产厂家沥青砼的质量能否达到设计要求；掌握摊铺温度与速度；合理组织压实机械；掌握压实温度、压实方法及松铺系数；并测出合理的作业长度。通过铺筑试验段，优化运输、摊铺、碾压等施工机械设备的组成和工序衔接；提出混合料生产配合比和标准施工方法。

④路面试验段的试铺

a、根据沥青混凝土路面各种施工机械相匹配的原则，确定合理的施工机械，机械数量及组合方式。

b、通过试铺，确定生产厂家的拌合速度，拌合数量与时间、拌合温度等操作工作及运输车辆的数量。

c、通过试铺确定：摊铺机的摊铺温度、摊铺速度、摊铺宽度、自动找平方式等操作工艺，压路机的压实顺序、碾压温度、碾压速度及遍数等压实工艺，松铺系数、接缝方法等。

d、建立用钻孔法及核子湿度密度仪测定密度的对比关系，确定中粒式沥青混凝土面层的压实标准密度。

e、确定施工生产及作业段的长度，制定施工进度计划。

f、确定施工组织及管理体系、人员、通讯联络指挥方式。

⑤施工准备

a、施工准备：在铺筑沥青混合料时，基层面层和沥青下封层下层，虽然已进行过检查验收，但可能因某种原因使其发生程度不同的损坏，因此，需进行修补，清洗干净。

b、标高测定的目的是确定下承层表面高程与原设计高程相差的

确切数值，以便在挂线时纠正到设计值或保证施工层厚度。根据标高值设置挂线标准桩，控制摊铺厚度和标高。放样时计入松铺系数。

⑥、沥青混合料的运输

a、沥青混合料用 8 t 自卸汽车运至工地，车箱底板及周壁涂一薄层油水（柴油：水为 1：3）混合液。运输车辆上覆盖苫布，运至摊铺地点的沥青混合料温度不低于 130~150℃。运输中避免急刹车，以减少混合料离析。

b、开始摊铺时，在施工现场等候卸料的运料车不少于 5 辆。连续摊铺过程中，运料车在摊铺机前 10~30cm 处停住，不能撞击摊铺机。卸料过程中，运料车挂空档，靠摊铺机推动前进。

c、沥青混合料运至摊铺地点后，凭运料单接收。并检查拌合质量，不符合规范温度要求或已经结成团块、已遭雨淋的混合料不能铺筑在道路上。

⑦、沥青混合料的摊铺及碾压

a、摊铺时先检查摊铺机的熨平板宽度和高度是否适当，并调整好自动找平装置。摊铺时，沥青混合料温度不低于 130~150℃，摊铺厚度为设计厚度乘以松铺系数，沥青混合料的松铺系数通过试铺碾压确定。摊铺后检查平整度及坡度，发现问题及时修整。

b、在 10℃以上，但有大风时，摊铺在上午 9 时至下午 4 时进行，做到快卸料、快摊铺、快整平、快碾压，摊铺时的熨平板及其它接触沥青混合料的机具要经常加热。在摊铺沥青混合料前，对接茬处已被压实的沥青层进行预热，沥青混合料摊铺后，在接茬处用热夯夯实，热烙铁熨平，并使压路机沿接茬加强碾压。

c、雨季施工时，注意气象预报，加强工地现场与拌合厂联系，现场缩短施工路段，各工序要紧密衔接。运料汽车和工地备有防雨设施，并做好基层及路肩的排水工作。下承层潮湿时，不能摊铺沥青沥青混合料，对未经压实即遭雨淋的沥青混合料，要全部清除，更换新料。

d、熨平板加热：每天开始施工前或停工后再工作时，对熨平板进行加热，不低于 65℃，即使夏季热天也如此。但加热熨平板不可火力过猛，以防过热。过热除了易使板本身变形和加速磨损外，还会使铺层表面烫出沥青胶浆和拉沟。因此，一旦发现此种现象立即停止加热。在连续摊铺过程中，当熨平板已充分受热时，暂停对其加热。

e、接茬处理

纵向接茬：两条摊铺带相接处，有一部分搭接，才能保证该处与其它部分具有相同的厚度，搭接的前后一致。热接茬施工是在使用两台摊铺机梯队作业时采用的，此时两条毗邻摊铺带的混合料都还处于压实前的热状态，所以纵向接茬易于处理，且连接强度较好。毗邻摊铺带的搭接宽度约 5~10cm。摊铺带的边缘保持齐整，要求机械在直线上和弯道上行驶始终保持正确位置。为此，可沿摊铺带一侧敷设一根导线，并在机械上安置一根带链条的悬杆，驾驶员只要注视所悬链条对准导向线行驶即可。

横向接茬：处理好横向接茬的一个基本原则是，要将第一条摊铺带的尽头边缘锯成垂直面，并与纵向边缘成直角。在预定摊铺段的末端，先撒一薄层砂带，再摊铺混合料，待混合料稍冷却后用切割机将

撒砂部分整齐切割后取走，用拖布吸走多余的冷却水，待完全干燥后在端部洒粘层沥青接着摊铺。

横向接缝的碾压，先用双钢轮压路机进行横向碾压。碾压带的外侧就放置供压路机行驶的垫木，碾压时压路机位于已压实的混合料层上，伸入新铺层的宽度为 15cm。然后每压一遍向新铺混合料移动 15~20cm，直至全部在新铺层上为止，再改为纵向碾压。

f、沥青混合料的压实及成型

压实程序分为初压、复压和终压三道工序。初压的目的是整平和稳定混合料，同时为复压创造有利条件，是压实的基础，因此要注意压实的平整性；复压的目的是紧密衔接，且一般采用重型压路机；终压的目的是消除轮迹，最后形成平整的压实面，因此这道工序不采用重型压路机在高温下完成，否则，会影响平整度。为保证压实表面的平整、密实及外形规则，碾压作业按压实程序的要求进行，并对未压实的边角辅以小型机具压实。

初压时自重 11t 以上双钢轮双振动压路机（关闭振动装置）压两遍，初压温度不低于 130℃，初压后检查平整度，路拱，必要时予以修整。如在碾压时出现推移，可等温度稍低后再压；如出现横向裂纹，检查原因及时采取措施纠正。

复压时用 21 t 胶轮压路机进行，碾压 4~6 遍至稳定和无明显轮迹，复压温度为 100~120℃。

终压时用自重 11 t 以上双轮双振动压路机（关闭振动装置）碾压 2 遍，终压温度不低于 70℃。

压实方式：碾压时压路机由路边压向路中，始终保持压实后的材料作为支承边。双轮压路机每次重叠宜为 30 c m。

碾压速度: 初压时用 1.5~2.0km/h; 复压时钢轮用 2.5~3.5km/h, 轮胎用 3.5~4.5km/h, 振动 4~6km/h; 终压时钢轮用 2.5~3.5km/h, 振动 (不加振) 2~3km/h。

碾压过程: 在碾压过程中, 为了保持正常的碾压温度范围, 每完成一遍重叠碾压, 压路机就要向摊铺机靠近一些, 变更碾压道时, 在碾压区内较冷的一端, 并在停止压路机振动的情况下进行。

碾压中, 确保压路机滚轮湿润, 以免粘附沥青混合料, 有时可采用间歇喷水, 但要防止用水量过大, 以免使混合料表面冷却。

压路机不在新铺混合料上转向、调头、左右移动位置或突然刹车和从碾压完毕的路段进出。碾压后的路面在冷却前, 任何机械不在路面上停放, 并防止矿料、杂物、油料等落在新铺路面上。路面压实完成最少 12 小时后才能开放交通。压实完成后的最低干密度不得小于马歇尔试验确定的最大干密度的 96%。

接茬处的碾压: 横向碾压开始时, 使压路机轮宽的 10~20 c m 置于新铺的沥青混合料上碾压, 然后逐渐横移直到整个滚轮进入新铺层上, 然后进行正常的纵向碾压。纵向接茬碾压, 热料层相接 (梯队作业时) 先压实离中心热接茬两边大约为 20 c m 以外的地方, 最后压实中间剩下来的一窄条混合料。这样, 材料就不可能从旁边挤出, 并形成良好的结合。

压实质量的检测: 压实质量的检测根据有关文件（技术规范）的规定及要求进行。主要检测项目有压实度、厚度、平整度、横坡度，且表现密实均匀。厚度和压实度通过钻取芯样的办法来检测。核子密度仪作为辅助检测。平整度用 3m 直尺量测，横坡度用水准仪量测。

施工厚度质量控制，除在摊铺及压实时量取，并测量钻孔试件厚度外，还应校验出每一天的沥青混合料总量与实际铺筑的面积计算出的平均厚度。

施工压实度的检查以钻孔法为准。用核子密度仪检查时，通过与钻孔密度的标定关系进行换算，并增加检测次数。施工过程中，钻孔的试件编号贴上标签予以保存，以备工程交工验收时使用、

质量检测结果，按 200m 为单位整理成表，连同原始记录一起及时反馈给主管部门。当发现异常时，停止施工，分析原因，找出影响因素，采取措施，经监理工程师同意后，方可复工。

施工关键工序或重要部位，拍摄照片或进行录像，作为实态记录及保存资料的一部分。

二、排水沟工程

（一）拆除原有水沟

(1) 拆除原有排水沟，按图纸所示进行拆除和垃圾应予清除运走。

(2) 拆除

① 在道路用地范围内及其附过因施工影响的地方搭建围挡，根据图纸所示或监理工程师的要求进行拆除的。

② 对原有排水沟进行拆除工作，在得到监理工程师满意的安排后

进行。除非监理工程师另有指示，原有结构的下部结构应拆除到基层。。

③

必须采取必要的措施对周围其他建筑物、设施进行保护，以免损坏。

(4)施工方案技术措施

①搭设围挡对施工区域进行封闭，设置安全警示标志和交通指示牌，确保施工现场行人、车辆安全。施工时应保证半幅道路全部在围挡结构范围内，围挡距离道路中线 0.5~1.0m，在保证消防通道的前提下，开挖面应尽量大，以保证换边施工后，有足够的行车通道。具体维护范围由执勤交警根据交通情况现场确定。

②先拆除机动车道、非机动车道路面以及基层，再进行人行道面砖、垫层开挖。开挖均应测定好设计标高，中桩定位，由测量员计算好现有高程与设计标高拆除高差。

③根据计算好的高差应在各桩号上标注好。

④根据现场情况，组织施工，正常情况下，先用挖掘机破碎锤破除老路面实施点对点的打孔成缝使之开裂。

⑤采用人工破碎锤破除排水沟，开挖弃渣由自卸车运至指定渣场。

⑥对根据设计标高形成的基层复测，复测后，采用分层填筑的碾压方案进行碾压并调平标高。

拆除主要采用人工进行拆除，然后采用人工挖除，局部采用冲击钻打凿。建筑垃圾集中堆放，统一晚上运走。运土杂料的汽车进出场应严格按市城管办的有关规定办理手续，对出场车辆一律冲洗清理车轮车身。

(二)挖土石方

土方开挖施工主要包括：准备工作、杂草清除、施工期排水、土方运输和堆存、防护、开挖完工后的竣工测量和资料提交、完工验收前的维护以及将开挖可利用料或废弃的土方运至堆放区并加以保护、处理等工作。

1) 在挖方上侧弃土时，应保证挖方边坡的稳定。弃土堆坡脚至挖方上边缘的距离，应根据挖方深度、边坡坡度和土的性质确定。弃土堆应连续堆置，其顶面应向外倾斜，防止水流入挖方场地。

2) 在挖方下侧弃土时，应将弃土堆表面整平并向外倾斜。弃土堆表面应低于相邻挖方场地的设计标高，或在弃土堆与挖方场地之间设置排水沟，防止地面水流入挖方场地。在河岸、荒野地方弃土时，不得阻塞河道或影响排水。

3) 对在开挖施工中发现的异常地质情况，及时修改施工方案和开挖边坡参数；对局部较坚硬的开挖区域，用机械无法进行开挖时，视现场情况制定松动爆破开挖方案，修改的施工方案报经监理人批准后方可实施；

4) 对渗水的基础面采取引流集中排水措施，以确保基础面无积水，在建筑物施工前及时清除受扰动的或受积水侵蚀软化的土壤，并对基础面进行压实处理；

5) 在土方开挖施工过程中，测量人员及时进行开挖尺寸的控制测量，经常校核测量开挖平面位置、水平标高、控制桩号、水准点和边坡坡度等是否符合设计图纸的要求。以确保开挖尺寸在设计要求的允许范围内；同时按规范规定的项目、频率进行抽样检验基础土质的物理力学指标，基础开挖后进行基础开挖测量验收，建基面处理后经联合验收合格方可进行下一工序的施工。

6) 使用时间较长的临时性挖方边坡坡度，应根据工程地质和边坡高度，结合当地同类土体的稳定坡度值确定或参照相关规范标准。

(三) 新建块石水沟

1、开挖

根据放样，采用挖掘机开挖、人工修整。不管采用哪种开挖方式，均要严格控制高程、开挖范围，严禁超挖。若出现超挖的情况，对超挖部分或边沟施工前用砌片石补齐，或在边沟完成后用优质风化料回填夯实。开挖至设计要求后，经过监理工程师检测合格后，进行碎石盲沟施工。

2、碎石盲沟

边沟开挖完成后，先铺设透水土工布然后将质量合格的级配碎石填入盲沟，再在底部铺设 $\Phi 10\text{cm}$ 的软式透水管。

3、砂垫层

完成盲沟后，铺设厚 10cm 的砂垫层。

4、砌边沟

砂浆的要求：根据批复的砂浆配合比，采用重量法计量（通过计

算，确定每 1 袋或 2 袋水泥用砂、用水量，砂采用小推车过磅或作标记控制用砂量，水用水桶过磅或作标记控制用水量），用滚筒式拌合机集中拌合，保证稠度 30mm-50mm，高温时，适当加大，随拌随用，2-3h 内用完，温度大于 30℃时，1-2h 内用完，采用手推车运输，不得离析、漏浆，已凝结的砂浆不得使用。

砌筑工艺：挂线砌，湿润片石、块石，冲洗净泥土、水锈；底层为岩石时，须湿润底层，再坐浆砌筑；可分段砌筑，沉降缝应上下一致；砌筑时，应安放稳固，砂浆饱满，粘结牢固，不得直接贴靠在一起或脱空，先坐浆，再砌筑。砌筑完成后进行勾缝，先将砌缝砂浆扣除约 2 厘米，然后在上面勾凹缝，比石面底约 5 毫米，砌缝须保持湿润养生 7d。尺寸见工程概况或图纸，注意在边沟路基侧预留路肩碎石层的入水口。施工过程中每天制作两组砂浆试块，每组六块。

5、盖板

盖板采用钢制而成，大小为 50×5cm。安装采用人工搬运安装，底座上面先坐浆，再安装盖板，以保证盖板的平整，并与底座粘结牢固。

6、养生

每砌好一段，待浆砌砂浆初凝后，及时用草袋、麻袋覆盖砌体，进行洒水养护，养护时间不得少于 7 天，养护期间避免外力碰撞、振动或承重。

三、渠道防渗工程

先进行砌体勾缝，勾缝砂浆强度采用设计图纸中 M10 水泥砂浆。

砌体勾缝采用凸缝，砌体勾缝嵌入砌缝内约 20mm 深。缝槽深度不足时，应凿够深度后再勾缝。

3.1 防水材料操作要点：

1、基层处理：

清理基层表面突起物、异物等。若有油污、铁锈用钢丝刷、有机溶剂彻底清洗，并彻底清扫。

2、涂刷基层处理剂：

铺贴防水卷材前，在基面上涂刷基层处理剂。用长滚刷蘸取基层处理剂均匀涂刷在基层表面上，干燥四小时左右(根据气温，以不粘脚为宜)。

3、细部节点附加处理：

对于转角处、阴阳角部位均应做附加增强处理，附加层的宽度为500mm，平立面平均展开。方法是：先按细部形状将卷材剪好，在细部试贴，视尺寸、形状合适后，再将卷材的底面用汽油喷灯烘烤，使其底面呈熔融状态，即可立即粘结在已涂刷冷底油的基层上，附加层要求无空鼓并压实铺牢。

4、铺贴卷材：

(1) 铺贴第一层卷材：在已处理过的基层表面，按照卷材的宽度留出搭接尺寸(长、短边均不应少于100mm)，将卷材的基准线弹好，按此基准线进行卷材铺贴施工。

(2) 搭接缝及收头的处理：搭接缝及收头的卷材必须均匀、全面烘烤。必须保证滚铺卷材时接缝部位溢出沥青热熔胶，并应随即刮封接口使接缝粘结严密；

(3) 验收第一层卷材：铺贴时边铺边用螺丝刀检查接口，发现熔融不实之处，及时修补，不得留下任何隐患。检查合格后方可进入第二道工序。

(4) 铺贴第二层卷材：铺贴第二层卷材，操作方法同第一层。但必须注意上下层卷材不得垂直铺贴，而且上下两层卷材的接缝应错开，长边错开 1/3—1/2 幅宽，短边错开至少 1500mm，。

3.2 喷涂真石漆

1) 工艺流程

打磨→喷涂真石漆→真石漆表面处理。

真石漆喷涂分两道进行，第一道把真石漆的点状调小薄喷，待第一道干燥后约 1 小时后再喷涂第二道，喷涂成活后需在表干前及时使用长毛滚筒滚压一下，使表面没有明显可见的石粒浮在表面，整体效果效果均匀一致，每次喷涂时要把接头的部位放在分格缝的位置，以确保再次喷涂湿碰湿搭接避免产生明显接头。干燥后搭接时要对成品进行保护再进行喷涂。

气温过高时尽量不要在阳光直射的地方上施工，避免因干燥过快出现的接茬印迹。

四、监测部分

(一) 锚杆拉拔试验

一) 监测目的及内容

对施工后的危岩体进行监测，评价治理效果，同时，为后期工作积累资料。

二) 监测系统构成

本次监测采用无线和有线传输相结合的监测方式，距离监测中心距离远、不便于布线的采用无线传输方式，距离近、方便布线的采用有线传输方式。监测系统由四部分组成：监测中心、通信网络、测控采集终端、监测传感器。

三) 施工方案

根据设计方案，为保证危岩体加固工程的安全，在危岩体边坡上布置监测仪器，监测危岩体的稳定情况，从而评价边坡的稳定。

四) 监测仪器安装方法

采用锚杆拉力计进行锚固力监测，具体随锚杆施工在外锚固端锚垫和锚具之间安装锚杆拉力计。在锚杆预紧张拉前测读锚杆拉力计初始值，然后随锚杆张拉加载进行逐级观测，锚杆锁定后应每天观测一次，在锚杆应力损失基本稳定后，可每周观测 1 次。如出现锁定后锚杆锚固力增大现象，必须据实际情况增加测次，在必要时进行连续观测。

采用表面裂缝计进行岩体表面缝隙变形监测，垂直裂缝安装，掌握裂缝开合度及变化速率。观测方法及测次同锚杆测力计。

采用单点倾斜计进行岩体位移监测，单点倾斜计需钻孔埋设，孔深 5m，每孔设 1 个位移测点。观测方法及测次同锚杆测力计。

五) 监测仪器引线布置

监测仪器引线根据测点位置预埋设观测电缆，统一集中观测。

(二) 表面工艺质量评估

本项目的数据分析主要通过对比分析的方法进行分析。根据采集

的数据，比较多期数据并计算各点不同时期的相关的变化量和变化速度，为判断整体是否稳定提供量化数据依据。

每期采集所得的数据主要通过表格的形式进行记录，然后根据相应计算公式行一系列的换算，得到最终监测成果。

根据每期监测成果，进行多期监测数据的对比、计算、分析，得到不同期监测成果之间的差量、累计变化量、单点变化速度及趋势，并根据需求绘制各类变趋势图表，分析被监测体结构稳定性和保护材料的耐久性、有效性，预判后续发展趋势。

建立数据工作汇报机制，当数据出现较大波动或出现异常情况时，需进行紧急监测，并向甲方等进行及时汇报。

五、余方弃置

施工弃碴运至甲方指批准的碴场堆放；碴场按指定的范围边线设置砌石挡土墙围护，防止碴料被雨水冲散或流入供水系统。墙行设过滤层，对碴场的地表水行进过滤，并起减缓水流流速的作用，防止水土流失。

对施工弃碴随时平整，以免产生坡积水；场顶面设面设置自然流水坡环砌筑排水沟，避免碴场地表水汇积或水流集中冲刷，引起水土流失、污染环境，

对弃碴场进行合理规划，施工弃碴按有用土，无用土、腐植土、砂壤土、石碴等分仓堆放，方便施工期间合理利用各类施工弃碴，减少无效弃土，如堤身填筑、临时施工道路路面维修用料、建筑物台背回填等。完工后整个弃碴场顶面利用腐植土覆盖，并种草植被，进行美化。

工程完工后，我公司将按照甲方的要求，按合同、按计划对工区施工现场采取复土还耕、还林或其他环境处理措施。具体内容包括：清除临时设施（清除杂物、临时工棚设施等）；沿线开挖所破坏的植被，完工后按水土保持计划要求种草绿化，恢复自然景观，防止造成新的水土流失；各工区生活居住区的污水沟、粪便及垃圾做好消毒灭菌清除工作，并用净土清理、压实，植被。

施工沿线的弃碴和剩余失效的灰砂、混凝土等，按建设指定碴场或选择合适低洼地堆放、填埋，避免污染环境。弃碴顶面覆盖腐植土、植草绿化，工作面，开口坡面和清理后的生活区均种草植。

第三节、脚手架工程

一、施工部署

安全生产、文明施工是企业生存与发展的前提条件，是达到无重大伤亡事故的必然保障，也是项目部的根本要求。为此经理部成立以安全总监为组长的安全防护领导小组，其机构组成、人员编制为组员。

组长：安全总监——负责总协调工作。

副组长：安全部经理——现场协调部署；

施工员：——现场片区施工总指挥。

技术负责：——方案编制、方案交底；

现场责任工程师：——现场施工协调、安全技术交底。

二、设计思路

(1) 搭设落地式、全高全封闭的扣件式双排或三排单钢管落地式脚手架。此架主要为锚杆灌浆施工和兼作安全防护。

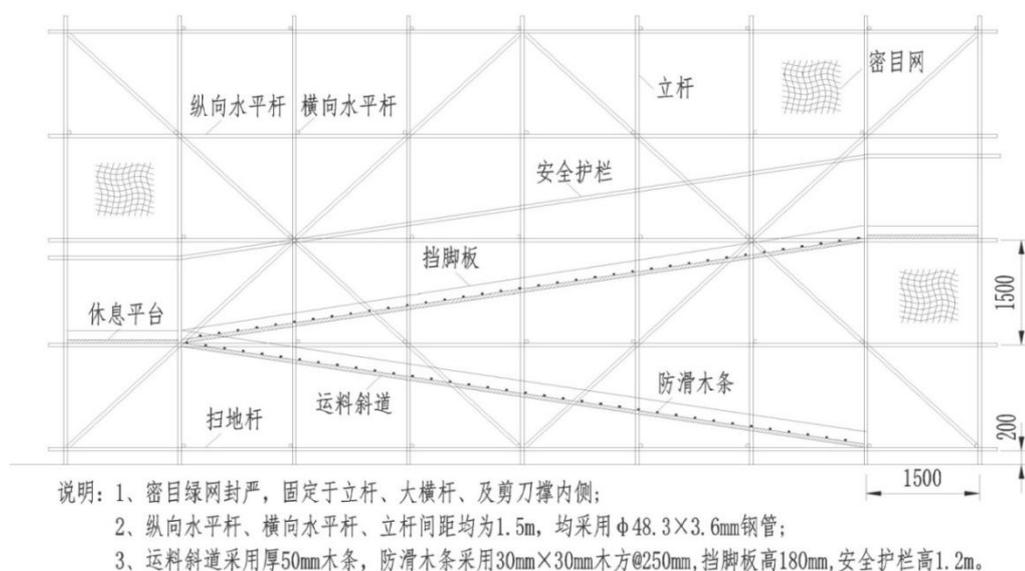
(2) 材料选择, 钢管采用 $\phi 48.3 \times 3.6\text{mm}$ 钢管, 木跳板采用 4m 长、300mm 宽 50mm 厚木跳板, 密目网采用 $1.5\text{m} \times 6\text{m}$ 的阻燃密目网, 安全兜网采用 $1.5 \times 6\text{m}$ 的大眼网。扣件采用直角扣件、对接扣件、旋转扣件。

(3) 材料要求

钢管: 脚手架钢管应采用现行国家标准《直缝电焊钢管》规定的 Q235 普通钢管, 钢管的钢材质量应符合国家标准《碳素结构钢》中 Q235 级钢的规定。

扣件: 扣件采用可锻铸铁或铸钢制作, 其质量和性能应符合国家标准《钢管脚手架扣件》的规定。扣件的螺栓拧紧扭力矩达到 $65\text{N} \cdot \text{m}$ 时, 不得发生破坏。

木脚手板材质应符合现行国家标准《木结构设计规范》中 II a 材质的规定。脚手板厚度不应小于 50mm, 两端宜各设置直径不小于 4mm 的镀锌钢丝箍两道。



脚手架立面示意图

三、技术措施及处理

(一) 地基处理

施工区基础主要为微风化岩体，所有的基础必须平整，局部由于地形、地貌限制，需要进行加固和整平处理。基础上立杆下设置木垫板，其厚度为 5cm，布设必须平稳，不得悬空。

(二) 立杆

全部采用采用双排单立杆，立杆顶端高出处理岩层顶部 1.5m，立杆接头采用对接扣件连接，顶部立杆采用搭接，搭接长度不小于 1.0m，立杆与大横杆采用直角扣件连接。接头交错布置，两个相邻立柱接头避免出现在同步同跨内，并在高度方向错开的距离不小于 50cm；各接头中心距主节点的距离不大于 50cm。

(三) 大横杆

大横杆置于小横杆之下，在立柱的内侧，用直角扣件与立柱扣紧，其长度大于 3 跨，同一步大横杆四周要交圈。大横杆采用对接扣件连接，其接头交错布置，不在同步、同跨内。相邻接头水平距离不小于 50cm，各接头距立柱的距离不大于 50cm。

(四) 小横杆

每一立杆与大横杆相交处(即主节点),都必须设置一根小横杆,并采用直角扣件扣紧在大横杆上,该杆轴线偏离主节点的距离不大于15cm。小横杆间距应与立杆柱距相同,且根据作业层脚手板搭设的需要,可在两立柱之间再等间距设置增设1~2根小横杆。小横杆伸出外排大横杆边缘距离不小于10cm;伸出里排大横杆距结构外边缘15cm。上、下层小横杆应在立杆处错开布置,同层的相临小横杆在立柱处相向布置。

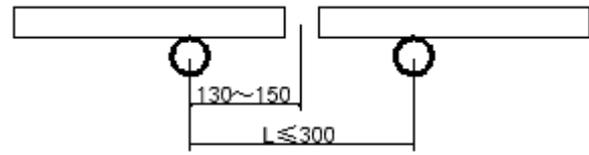
(五) 纵、横扫地杆

纵向扫地杆采用直角扣件固定在距底座下皮20cm处的立杆上,横向扫地杆则用直角扣件固定在紧靠纵向扫地杆下方的立杆上。立杆基础存在高差,则将高处的纵向扫地杆向低处延长两跨与立柱固定。靠边坡的立柱轴线到边坡的距离不小于50cm。

(六) 剪刀撑

剪刀撑随立杆、纵横向水平杆同步搭设,用通长剪刀撑沿架高连续布置。剪刀撑每5步5跨设置一道,斜杆与地面的夹角在 45° ~ 60° 之间。斜杆相交点处于同一条直线上,并沿架高连续布置。剪刀撑的一根斜杆扣在立柱上,另一根斜杆扣在小横杆伸出的端头上,两端分别用旋转扣件固定,在中间增加2~4个扣结点。所有固定点距主节点距离不大于15cm。最下部的斜杆与立杆的连接点距地面的高度控制在30cm内。剪刀撑的杆件连接采用搭接,其搭接长度 ≥ 100 cm,并用3个旋转扣件固定,端部扣件盖板的边缘至杆端的距离 ≥ 10 cm。

(七) 脚手板



脚手板的对接构造

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/957161121132006103>