

边坡防护施工方案

组长：_____

成员：_____

审 批 人：__

日 期：二〇〇九三月二十一日

目录

第一章 工程概况.....	1
一、工程概述.....	1
二、编制依据.....	1
第二章 施工准备工作计划	1
一、人员准备.....	1
二、材料及实验准备.....	1
三、重要机械设备.....	2
四、测量准备.....	2
第三章 施工技术方案.....	2
1、深挖路堑施工方案	3
2、高填路堤施工方案	4
第四章 施工方案.....	5
第一小节 植物防护施工	5
一、种草防护.....	5
二、平铺草皮.....	5
三、植树防护.....	6
第二小节 浆砌片石施工.....	6
第三小节 锚杆施工	7
第四小节 锚索施工	10
第五小节 框架梁施工	16
第五章 质量、安全、文明施工措施	21
一、质量保证措施.....	21

二、安全保证措施.....23

三、文明施工措施.....25

第一章 工程概况

一、工程概述

某公路工程，根据设计规定，边坡防护采用以下方案，8m 以下路堤边坡采用种草植物防护，边坡高度大于 8m 的采用框架方格砌石防护，风化岩石路堑采用喷浆防护，土质路堑边坡采用砌石框架防护，沿河路堤边坡采用浆砌片石防护。

二、编制依据

- 1.1 施工图纸
- 1.2 《公路桥涵施工技术规范》（JTJ041-2023）
- 1.3 《公路工程质量检查评估标准》（JTG F80/1-2023）

第二章 施工准备工作计划

一、人员准备

- 1、选配经验丰富，技术业务精湛，事业心和责任感强的工程师及工作人员，全面负责和加强对该项工程的生产指挥和技术管理工作。
- 2、调遣专业性强的作业队伍投入施工，保证 XXX 段边坡防护工程施工顺利完毕。
- 3、根据施工规定，组织好施工力量。XXX 段左右侧边坡防护工程由技术负责人负责，并配备路基工师 1 名、实验工程师 1 名和 1 名测量工程师、机械班、电工班、运送班、钻孔班、钢筋班、混凝土班、杂工班等。

二、材料及实验准备

根据施工进度计划，制定材料供应计划，XXX 段左右侧边坡防护工程其材料重要为钢绞线、钢筋、混凝土、水泥、锚具、草皮植物、砌石、水泥砂浆、片石等、路缘石、急流槽、流水踏步施工所用各种预制构件已经进场、标准实验审批合格。材料。在开工前，我们已由项目部实验工程师现场取样并经监理实验工程师进行了见证送检，所有用于本工程的材料，已由实验室检查合格，并且申报监理公司批复，不合格材料严禁用于本工程。

1

三、重要机械设备

防护工程施工重要机械设备一览表

序号	机械名称	规格型号	额定功率或容量吨位	单位	数量
----	------	------	-----------	----	----

1	50M3/h 砼搅拌站	HZS60	50m3/h	座	1
---	-------------	-------	--------	---	---

2 砼搅拌输送车 XZJ5270GJB3 60m3

台 2

3 插入式振动器 NH-70 1.5KW 个 5

4 风枪 YT 台 5

5 注浆泵 BW-250/50 台 2

6 抽水机 42X-13 125m³/h 台 1

7 潜水泵 QS2530-4 台 1

8 空压机 L-20/8 3m³/min 台 1

9 钢筋弯曲机 GW40C 2.2KW 台 1

10 钢筋调直机 GTJ14*14 5.5KW 台 1

11 钢筋切断机 GQW32 Φ4-32 台 1 量检测部门检定合格

12 钻孔机、张拉机、注浆车、压浆泵、实验测量仪器、辅助设备为发电机等。

四、测量准备

施工前，已对图纸进行校对。对原有导线点不能满足施工需要的地方已进行了加密，保证在整个施工过程中，相邻导线点间能互相通视。

第三章 施工技术方案

1、深挖路堑施工方案

本协议段地形起伏大，切方一般深度较深，且切方集中。工作面较小，技术规定高，施工环境复杂，施工难度大，必须做到精心组织，精心施工。

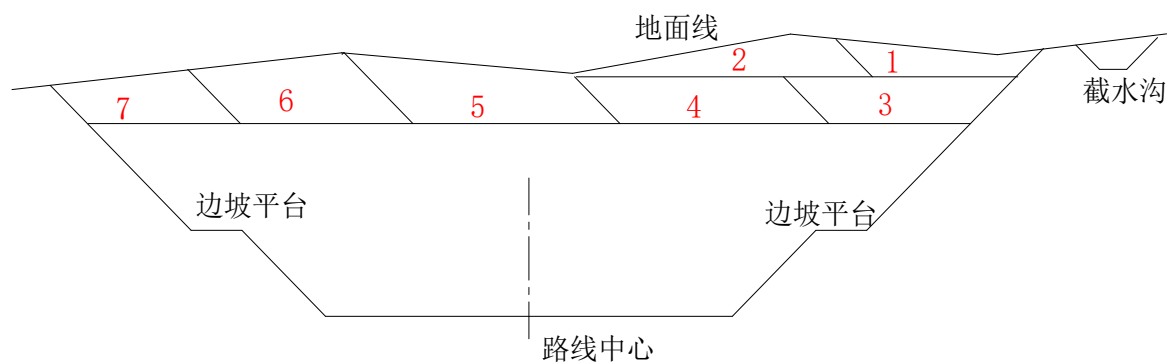
1) 深挖路堑开挖除规定符合土石方开挖的规定外，在施工前应具体复查设计图纸所拟定的深挖路堑地段及路堑边坡的工程地质资料，编制实行性施工方案。

2) 由于深挖路堑的边坡较高不易控制坡率，因此在施工前必须在坡口位置，先测量放样出坡口桩，经复核后沿坡口开挖出一条 $0.2\text{m} \times 0.2\text{m}$ 的坡口沟，以防施工中边坡错位。

3) 施工时及时做好排水工作，按设计规定开挖截水沟，尽量完毕铺砌工作，拦截地面水。对易滑坡、坍塌地段，加强观测并及时作好防护措施。

4) 根据现场的地形，采用以下两种开挖方案：

(1)、当深挖方地段沿路线纵向地形相对较缓，则采用自卸汽车配合挖掘机直接开挖。沿路线方向开施工便道，便道纵坡应保证自卸汽车空车在正常情况下能顺利爬到坡顶，为施工安全，在路线左右幅各开一条施工便道，上下汽车分道行驶。挖掘机从高至低分层分幅开挖，每层开挖深度控制在 $3 \sim 4\text{m}$ ，每幅宽度控制在 $8 \sim 10\text{m}$ 。具体的开挖顺序见：路堑开挖顺序图。



路堑开挖顺序图

3

(2)、当深挖方地段沿路线纵向地形相对较陡，汽车无法到达时，则运用推土机将山顶减少 5~6m，再运用挖掘机开挖；在汽车可以到达的位置处设一工作平台，用推土机将山顶的土推至平台处，挖掘机或装载机装车。挖至挖掘机可以装车的位置后，再用第一种方法施工。

无论采用那种方法，施工都必须严格控制边坡坡率，在坡口处设立明显标志，以防侵线。边坡修整时预留 0.3m 用人工修整。每减少两层重新测量放样。在开挖过程发现土质变化较大时，应暂停施工，并及时报告监理工程师是否进行地质补勘或修改边坡坡率。

5) 挖至土石分界线时，经监理工程师现场拟定后，按石方爆破施工。

6) 当挖到边坡平台位置时，采用机械整平后，在施放的坡口桩位置往下继续开挖。

）深路堑路基施工碰到雨季时，对已开挖的边坡及时用防水材料覆盖，并修建一部分临时排水设施，防止边坡被冲刷。

2、高填路堤施工方法

为保证高填路堤的填筑质量及边坡稳定，特制订以下施工方案：

- 1) 根据设计横断面及规范规定的超填宽度，精确放出路堤坡角。
 - 2) 清除表土后，及时进行压实，使其压实度达成 90%以上，如地基强度达不到规范规定，请示监理工程师及时进行解决。
 - 3) 地面横坡较陡时，按路基纵向、横向衔接部设计图组织施工，以防止路基填筑产生纵，横向裂缝。
 - 4) 在填土时，严格控制好每层的松铺厚度不大于 30cm，控制最佳含水量偏差为+2%，严格按照实验路得出的压实方法进行压实。如填料来源不同，其性质相差较大时，分层填筑，不分段或纵向分幅填筑，且不同材料的填筑层不小于 50cm。
- 4
- 5) 严格控制填料质量，对于透水性不良的材料不用于路基填筑，且严禁用于路基本底部填筑。
 - 6) 填筑时，全断面分层填筑，连续压实，强振碾压，以防止路基不均匀沉降，开裂。下层经监理工程师验收合格后，方可进行上一层填筑。

第四章 施工方案

第一小节 植物防护施工

一、种草防护

种草防护适宜于草类生长的土质路堑和路堤边坡，应满足边坡坡度较缓，边坡不高的条件。对边坡不宜种草者，可先铺一层有助于草生长的种植土，铺土厚度为 10~15cm。为使种植土与边坡结合牢固，可在边坡上间隔 100cm 的距离挖 20cm 宽的台阶。种草时将草籽加土拌合，在翻松的表土坡面，必要时铺不小于 10cm 厚的种植土层。均匀撒播草籽，入土深度不少于 5cm，种完后拍实松土，洒水湿润，并注意管理。

二、平铺草皮

平铺草皮对坡面的防护作用同种草防护，但效果更好，并可用在较高较陡的边坡上。

平铺草皮合用于各种土质边坡及严重风化的岩层和成岩作用差的软岩层边坡。为防止地表水冲刷产生冲沟、泥石流等病害，而在种草成活率低，且附近草皮来源较易情况下，可用平铺草皮防护。

平铺草皮前边坡表层要挖松整平，洒水湿润，草皮应洒水养护，直至草皮成活。

平铺草皮可自坡脚向上铺钉，也可自上而下铺钉。护坡顶部和两端的草皮应嵌入坡面内，草皮护坡边沿与破面衔接处应平顺，防止阻水和雨水沿草皮与坡面间隙渗入而使草皮下滑。

三、植树防护

植树防护合用于各种土质边坡和严重风化的岩石边坡，但在经常浸水、盐渍土和经常干涸的边坡上及粉质土边坡上不宜采用。植树防护最佳在 1: 1.5 或更缓的边坡上。

边坡如有不利于灌木生长的砂石类土，则栽种的坑内应换填易于灌木生长的粘质土。

灌木栽种后，坑中应及时填土压实，并经常浇水，使坑内保持湿润，直至灌木发芽成活。植物的平面布置，可按梅花形和方格形布置，栽成条带状和连续式，亦可根据植树品种、作用，结合本地经验而定。栽种灌木的边坡，在大雨过后要进行检查，发现问题应及时解决。

以上采用是比较常见的植物防护，此外，尚有三维植被网边坡防护、灌木护坡、草坪及植被植物防护、草灌混栽护坡等。采用各种植物作为生物护坡材料，在公路两侧形成草、灌结合的立体植物群落，可以有效地加强和保持边坡稳定性，控制水土流失，减少工程成本，绿化美化路域环境，改善路域生态。

第二小节 浆砌片石施工

一、施工内容

浆砌片石防护工程涉及浆砌片石拱形骨架、菱形网格护坡、衬砌拱护坡、护面墙、路堑墙等几种形式。

清理边坡。防护工程施工前，人工对堑坡或路堤边坡进行清理，坡面不得有树桩、松石、有机质或废物等。

测量放样。拱形骨架、衬砌拱护坡和窗式护面墙均采用模架法施工，在坡面上按照放样位置安装好模架，然后按照框架挖槽。菱形网格护坡采用接线法放样，护面墙、路堑墙等直接放样墙趾位置，然后按照设计坡率挂线施工。

材料的选择：浆砌片石圬工的石料强度必须符合设计规定，要选用色泽均匀、结构密实、不易风化、无裂缝的硬质石料，石料外表面要通过整修达成规格尺寸基本一致，厚度不小于规范规定。镶面片石选用表面平整光滑尺寸统一者，且边沿厚度不小于 15cm。

按设计尺寸进行浆砌片石和砼预制块的施工。浆砌片石采用挤浆法施工。施工时挂线作业，保证大面平顺，沟底平顺，坡度合理。砌筑时砂浆要饱满，强度要满足设计规定。上下层片石砌缝互相错开，距离不小于 8cm，杜绝通缝瞎缝等质量通病。预留沉降缝的两侧砌体，缝内平面要平整、外露棱角要顺直，保证沉降缝起到应有的作用。

6

勾缝：采用平缝或凹缝。勾缝前将砌体表面凿毛用水清洗干净，勾缝自上向下进行，勾缝要横平竖直，深浅一致，与岩体牢固结合，并不得有瞎缝、丢缝、裂纹和粘结不牢等现象，不得污染砌体表面。

养生：在初凝后，及时洒水养生不少于 14 天，养生期间避免碰撞、振动和承重。

路堤坡面防护施工应在路堤沉降基本结束后进行，以免路堤自然沉降导致防护砌体破损。

二、 施工方案

（一）定位及放样

工程开工前，根据设计图纸提供的位置进行现场放样，对防护工程位置的原地面进行复测，以核算图纸上结构物尺寸、形状及基础标高是否符合实际，复测结果作具体记录，经监理工程批准后方可进行施工。

防护工程范围内，清除所有树根及其它杂物，按设计标高及坡度修整坡面，依据图纸尺寸及形状放样并挂线施工。

（二）材料规定

本项目所用的片石、砂浆及砂砾垫层等材料均符合图纸和施工规范规定，所用材料均经实验室抽检合格方投入使用，填缝材料均按规定进行采购。

（三）施工方法

路基护坡工程均采用 7.5 号浆砌片石砌筑,迎坡面铺筑 10CM 厚砂砾垫层,施工时砌体每 10 米设立一条 2CM 沥青麻絮沉降缝,泄水孔位置设在常水位以上 0.3 米处,具体的工程位置及工程数量见后施工图表。

1. 护坡的施工方法

1) 砌体砌筑前放出路基边线，施工时应根据墙体坡度立杆挂线，并要经常复核验证，以保持线形顺适，砌体平整。

2) 砌筑基础的第一层砌块时，基底若为土质，只在已砌石块的侧面铺上砂浆即可，不需坐浆，基底若为石质，应将表面清洗，润湿后，先坐浆再砌石。

3) 墙背与坡面应密贴结合，砌体咬口紧密，错缝砂浆饱满，不得有通缝叠砌。砌体勾缝应牢固和美观。

4) 砌筑时，较大石料用于下部，坐满砂浆后再依次砌筑上层，砌筑上层时，不得扰动下层的石料。

（四）施工机械

履带式推土机，勾机，自动式铲运机，自卸汽车

第三小节 锚杆施工

一、施工工艺

测放孔位→钻机就位→调整角度→钻进成孔→清孔→安放锚杆和注浆管→注浆→框架梁施工→养护→锚杆封头。

7

二、锚孔测放

边坡施工边挖边加固，即开挖一级，防护一级，不得一次开挖到底。根据各工点工程立面图，按设计规定，将锚孔位置准确测放在坡面上，孔位误差不得超过±50mm。如遇既有刷方坡面不平顺或特殊困难场地时，需经设计监理单位认可，在保证坡体稳定和结构安全的前提下，适当放宽定位精度或调整锚孔定位。

三、钻孔设备

钻孔机具的选择，根据锚固地层的类别、锚孔孔径、锚孔深度、以及施工场地条件等来选择钻孔设备。岩层中采用潜孔冲击成孔；在岩层破碎或松软饱水等易于塌缩孔和卡钻埋钻的地层中采用跟管钻进技术。根据本工程现场实际情况，采用潜孔钻机钻孔，钻机成孔孔径锚索不小于 130mm，锚杆不小于 90 mm，锚孔与水平面成 25 度倾角。

四、钻机就位

锚孔钻进施工，搭设满足相应承载能力和稳固条件的脚手架，根据坡面测放孔位，准确安装固定钻机，并严格认真进行机位调整，保证锚孔开钻就位纵横误差不得超过 $\pm 50\text{mm}$ ，高程误差不得超过 $\pm 100\text{mm}$ ，钻孔倾角和方向符合设计规定，倾角允许误差位 $\pm 1.0^\circ$ ，方位允许误差 $\pm 2.0^\circ$ 。

五、钻进方式

钻孔规定干钻，严禁采用水钻，以保证锚索施工不致于恶化边坡岩体的工程地质条件和保证孔壁的粘结性能。钻孔速度根据使用钻机性能和锚固地层严格控制，防止钻孔扭曲和变径，导致下锚困难或其它意外事故。

六、钻进过程

钻进过程中认真做好施工记录，如钻压、钻速、地层和地下水情况等。钻孔孔

8

径、孔深规定不得小于设计值，并钻超 50 厘米，钻进过程中若碰到塌孔，应立即停钻，并告知监理工程师后采用注浆固壁解决，24 小时后重新钻进，或采用跟管钻进工艺。

七、孔径孔深

钻孔孔径、孔深规定不得小于设计值。为保证锚孔直径，规定实际使用钻头直径不得小于设计孔径。为保证锚孔深度，规定实际钻孔深度大于设计深度 0.5m。

八、锚孔清理

钻进达成设计深度后，不能立即停钻，规定稳钻 1~2 分钟，防止孔底尖灭、达不到设计孔径。钻孔孔壁不得有沉渣及水体粘滞，必须清理干净，在钻孔完毕后，使用高压空气（风压 0.2~0.4MPa）将孔内岩粉及水体所有清除出孔外，以免减少水泥砂浆与孔壁岩土体的粘结强度。除相对坚硬完整之岩体锚固外，不得采用高压水冲洗。若遇锚孔中有承压水流出，待水压、水量变小后方可下锚筋与注浆，必要时在周边适当部位设立排水孔解决。假如设计规定解决锚孔内部积聚水体，一般采用灌浆封堵二次钻进等方法解决。

九、锚孔检查

锚孔钻造结束后，须经现场监理检查合格后，方可进行下道工序。孔径、孔深检查一般采用设计孔径、钻头和标准钻杆在现场监理旁站的条件下验孔，规定验孔过程中钻头平顺推动，不产生冲击或抖动，钻具验送长度满足设计锚孔深度，退钻规定顺畅，用高压风吹验不存明显飞溅尘渣及水体现象。同时规定复查锚孔孔位、倾角和方位，所有锚孔施工分项工作合格后，即可认为锚孔钻造检查合格。

十、锚杆制作及安装

锚筋在钢筋制作场统一制作，锚筋下料应整齐准确，误差不大于+/-50 毫米，钢筋锚杆加长 0.5 米。为保证锚杆周边有足够的砂浆保护层，沿锚杆钢筋长度每 2

米焊一衬架，使锚杆呈节状，以增大锚杆的抗拔力。在锚杆运至现场后，沿锚筋安装压浆管（内径 ϕ 15PVC 管），压浆管与钢筋用铁扎丝绑扎牢固并采用相应的防锈措施，防止锚杆体沾上油脂、泥土等杂物。

锚筋的安装，必须在现场监理旁站的前提下进行。安装锚杆前再次再用高压风

吹孔，人工缓缓将锚杆放入孔内，用钢尺量出孔外露出的钢筋长度，计算孔内锚杆长度（误差控制在 50mm 范围内），保证孔内锚杆长度。

十一、锚固注浆

锚杆注浆采用水灰比 0.4-0.5 的水泥砂浆,其中锚固段遇土质或砂土状强风化岩层且富水时应采用二次高压劈裂注浆法来提高地层锚固力。

注浆材料规定严格按照经实验合格的配比备料,注浆浆液应严格按照配合比搅拌均匀,随拌随用,浆体强度不低于 30Mpa。锚孔注浆必须采用孔底返浆方法(注浆压力一般为 2.0Mpa 左右),直至孔口溢出新鲜浆液,严禁抽拔注浆管或孔口注浆。如发现孔口浆面回落,应在 30 分钟内进行孔底压注补浆 2-3 次,保证孔口浆体充满。在注浆作业开始和半途停止较长时间再作业时,应用水或水泥稀浆润滑注浆泵及注浆管路。注浆过程应认真做好现场施工注浆记录,每批次注浆都应进行浆体强度实验,试件不得小于两组。浆体未达成设计强度的 70%时,不得在锚筋体端头悬挂重物 and 拉绑碰撞。

对锚孔注浆施工,应严格执行有关施工规定和设计规定,保证锚固工程质量。在施工达成 28d 以后,要随机抽取 3 根做抗拉拔实验,拉拔力不小于 150KN/根。

第四小节 锚索施工

预应力锚索施工重要涉及施工准备、锚孔钻造、锚筋制安、锚孔注浆、砼结构钢筋制安、混凝土浇灌、锚孔张拉锁定和验收封锚等工作流程。具体做法如下:

一、施工准备

进行预应力锚索施工前应明确施工方法、施工工艺、人员组织和施工设备、材

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/768040140126006077>