

# 最新边坡设计方案(大全5篇)

为了确定工作或事情顺利开展，常常需要预先制定方案，方案是为某一行动所制定的具体行动实施办法细则、步骤和安排等。通过制定方案，我们可以有条不紊地进行问题的分析和解决，避免盲目行动和无效努力。以下是小编精心整理的方案策划范文，仅供参考，欢迎大家阅读。

## 边坡设计方案篇一

除此之外，在铁道工程建设里，有很多的新的科学时间都很广的被应用，关于其边坡防护的相关工程技术也随着社会的不断发展而在社会的各个阶层都深受重视。

其边坡生态防护技术在经济、环境、社会等各个生活领域中有拥有强大的效益。

本文主要对铁路边坡生态防护技术的发展前景、功能、技术原理、主要类型进行了叙述。

引言：铁道工程边坡的生态防护根据其实际的性质和侧重点不同可分为工程防护和生态防护。

就公工程防护来说，在地质状况不是很好的状态下，利用各种措施，如：挡土墙、喷混凝土等来达到使边坡得到一定的保护并使其能够达到稳定的状态。

在此之前，在铁路工程建设的施工过程中，对于边坡来说只是做了粗略的防护，只对其本身的条件考虑了太多，并没有对其周边的生态环境有所考虑，从而造成了其周边的环境造成了一定的破坏，使周边的植物也受到了一定的影响，不仅如此，在观赏上也影响了其周围的美化，尤为重要是，其施工阶段会产生大量的噪音，噪音污染对周围的居民的生活有多影响，也会造成不必要的麻烦。

另一类就是生态上的防护，其主要是指在铁路边坡形成以后，对铁路边坡周围的生态环境进行一定的保护，甚至进行一定的改进，这样不仅改善了铁路周边的自然环境，而且周围的一些植物对噪音和光都有一定的吸收和遮挡作用，此外，还可以对周围的植物面貌有所改进，从而使铁路工程和环境绿化工程能够很融洽的结合。

为了保护环境，维护生态的平衡，随着社会日新月异的发展，环境的绿化和保护也日益的受到社会各界的关注，这一趋势的势不可挡的，也是社会发展过程中和边坡工程发展中的必然趋势。

因此，此边坡生态保护工程是其他普通的铁路工程边坡技术无法替代的。

## 边坡设计方案篇二

坪山街道江岭社区富利源家具厂边坡支护工程是由坪山街道办事处投资兴建的工程。该工程位于坪山街道江岭社区富利源家具厂旁。设计单位是深圳市勘察研究院有限公司，监理单位是深圳科宇工程顾问有限公司，施工单位是深圳市协鹏工程勘察有限公司。

本边坡工程采用锚拉格构+排水的方式进行治理。

### 二、主控项目施工控制

#### 1、材料控制

所有工程主要材料（钢筋、水泥）进场必须有质量保证书，并报审现场监理工程师，经送检合格后方可使用。

#### 2、施工控制

## （1）钢筋工程

在施工期间，我司在监理工程师的监督下，总共有进场钢筋原材料取样送检481625、28钢筋各送检1组）。检验结果全部合格。钢筋焊接为搭接双面焊，检测结果均符合要求。对锚杆进行抗拔检测，检测结果符合要求。

我司对锚杆制作及钢筋工程制作、安装情况进行严格的控制，在钢筋安装完成后，我司质检员对该钢筋安装质量进行自检，自检合格后报经专业监理工程师验收合格后，及时办理隐蔽工程验收手续，才进行下一道工序的施工。

## （2）混凝土工程

本工程采用鹏城基业商品混凝土，水泥、石子及砂材料经送检合格后使用。每一批用料都经混凝土厂家设计配合比，所有材料都经混凝土厂家自检合格后方可进行使用。

我公司严格控制混凝土通病的发生，并有专人进行对混凝土的养护，混凝土施工后观感质量良好，无蜂窝、麻面、孔洞、漏筋等现象的发生；我司会同监理工程师共同进行混凝土进行抽样及预留试块，混凝土标准养护同条件各送检4组，强度全部满足设计要求。混凝土强度计算用统计方法计算，结果符合要求。水泥净浆试块一共检测12组，均合格。

## （3）施工技术资料

本工程主体工程分为七个分项工程：锚杆及土钉墙支护工程、模板安装、模板拆除、钢筋加工、钢筋安装、混凝土施工、混凝土现浇结构观感质量及尺寸偏差。各检验批资料齐全，隐蔽工程均有验收，材料进场有报审，符合要求。

## 三、结论

综上所述检测部门的检测报告数据，施工技术资料齐全及现场实际施工情况，本公司对该工程评定为合格。

深圳市协鹏工程勘察有限公司

20xx年x月x日

## 边坡设计方案篇三

- 1、在编写施工方案时，应全面分析工程特点、水文地质条件、现场环境等因素，制定能满足高边坡施工安全生产要求的施工方案、安全技术措施。
- 2、在尾水出口等部位进行施工作业，除执行本方案外，还应执行有关的规范和规程。
- 3、本方案使用于本标段进行的高边坡开挖，防护等作业。

## 二、概述

马马崖一级水电站位于北盘江中下游，地处贵州省关岭县花江大桥上游20.2km的峡谷中。为北盘江干流(茅口以下)梯级开发的第二个电站，其上游是已建成的光照水电站，为本流域龙头电站；下游有规划的马马崖二级水电站和刚建成的董箐水电站。工程任务以发电为主，航运次之。电站装机容量558mw□安装三台单机容量为180mw的水轮发电机组和一台18mw的生态小机组。马马崖一级水电站属二等大（2）型工程。

尾水出口位于坝址下游左岸，尾水平台正下方，尾水出口上游与大坝消力池护岸相接，下游与大坝左岸护岸相接，全长71.54m,□顶部地面高程el540.20m□底部高程el486.00m,在3条尾水洞之间预留岩墩，岩墩上下游长9.4m□内外侧宽15.667m□尾水出口为垂直边坡开挖；底板开挖坡比

为1:3.133，顶部高程el497.00m□底部高程el486.00m□

### 三、编制依据

- 1、《建设工程安全生产管理条例》中华人民共和国国务院令393号；
- 2、《水电水利工程施工安全防护设施技术规范》；
- 3、水电水利工程岩体观测规程dlt5006-□

### 四、安全专项施工措施

- 1、石方爆破作业以及爆破器材的管理、加工、运输、使用、检验和销毁等工作必须遵守国家现行的有关规定、规范。
- 2、必须严格遵守国家现行的《爆破安全规程》，主动接受当地公安部门的监督管理，预裂爆破应严格控制钻眼间距和炸药用量。
- 3、施工机械作业时，除按规范操作外并应按事先设计的行走路线进行，其工作位置应平坦稳固，并应有专人指挥，指挥人员不得进入机械作业范围。
- 4、高边坡实行“边开挖、边清理、随防护”，施工时严格按照设计方案进行施工。
- 5、高边坡施工人员必须佩戴好安全帽，系好安全带，帮挂安全带的绳索牢固地拴在可靠的安全桩上，绳索应垂直，不得在同一个安全桩2根及以上安全绳拴2人以上。
- 6、高边坡施工应设置安全通道；开挖工作面应装运作业面相互错开，严禁上、下交叉作业，边坡上方有人工作时，边坡下方不准有人停留或通行。

7、清理边坡突出的块石和整修边坡时，应从上而下顺序进行，坡面上的松动土、石块必须及时清除。严禁在危石下方作业、休息和存放机具。

8、施工中如发现山体滑动、崩塌迹象危及施工安全时，应立即停止施工，撤出人员和机具，并报告项目部处理。

9、施工生产区域主要进出口处应设有明显的施工警示标志和安全文明生产规定、禁令。与施工无关人员、设备不得进入施工区。

10、作业人员应严格遵守劳动纪律，服从领导和安全检查人员的指挥，工作思想集中，坚守岗位，未经许可不得从事本工种之外的工作；严禁酒后上班。

11、进入施工现场必须按照作业要求正确穿戴各个人防护用品，严禁赤脚或穿高跟鞋、硬底鞋、带钉易滑的鞋进入施工现场。

12、在施工现场行走应注意安全，不得在边坡下方休息或停留。

13、临边、危险区域，设备用电周围设置围栏和安全警示牌，夜间设红灯示警。施工现场各种防护设施、警示标志未经安全人员的批准，不得移动和拆除。

14、从事高边坡作业人员应定期体检，经医院诊断凡患高血压、心脏病、贫血病等以及不适于高空作业的，不得从事高边坡作业。

15、使用材料要堆放平稳，工具应随手放入工具袋内，上下传递物件不得抛掷。

16、遇有影响施工安全的恶劣气候时，禁止进行高边坡作业。

除以上措施外，施工作业时，必须按高边坡施工规范施工，严格遵守操作规程。

## 五、施工安全危险因素

### （一）影响边坡施工安全的危害因素

- 1、开挖线上部不稳定岩体、松动岩块，直接影响下部作业安全，应进行清除或加固防护处理。
- 2、岩石性质的影响：包括岩石的坚硬程度、抗风化能力、抗软化能力、强度、组成、透水性等。
- 3、岩层的构成与结构的影响：节理裂隙的发育程度及其分布规律、结构面的胶结情况、软弱面和破碎带的分布与开挖坡面的关系。
- 4、水文条件的影响：主要是地下水的埋藏深度及动态变化，地表水的作用情况。
- 5、地貌的影响主要是边坡的高度、坡度和形态。
- 6、风化作用的影响：主要体现为风化作用减弱岩石的强度。
- 7、气候影响因素及施工人员的不安全因素、物的不安全状态。

## 六、施工布置

- 1、现场施工总体规划布置应遵循保证安全、有利施工、便于管理的基本原则。
- 2、生产、生活、办公区和危险化学品堆放、储存的布置，应符合以下要求：

（1）地基稳定，不受洪水、滑坡、泥石流、塌方及危石等威

胁。

(2) 交通道路畅通，区域内通行道路宜避免与施工主干线交叉。

(3) 设备机房，生活、办公房屋，仓库的间距应符合防火安全要求。

3、材料堆放，储存应远离其他区并满足相关规定布置。

4、施工区内起重机设备、施工机械、运输车辆及工具房、空压机房、电工值班房等布置应符合安全、卫生、环境保护要求。

5、大型施工机械与车辆停放场地的布置应与施工生产相适应，要求场地平整、排水畅通、基础稳固，并满足消防安全要求。

6、施工道路布置

(一) 施工生产区内机动车辆临时道路应符合以下规定：

(1) 道路纵坡不宜大于8%，个别短距离地段最大纵坡不得超过15%。

(2) 道路最小转弯半径不得小于15m□因自然条件限制不能满足要求时应采取相应的措施。

(3) 路面宽度不得小于施工车辆宽度的1.5倍，且双车道路面宽度不宜窄于7m□单车道不宜窄于4m□单车道在可视范围内应设有会车位置。

7、在急弯、陡坡等危险路段及叉路应设有相应警示标志。

8、悬崖陡坡、路边临空边缘应设有警示标志、标牌及安全防



护措施。

## 七、开挖

### （一）覆盖层开挖

- 1、在覆盖层施工前应按照设计要求清理完边坡的风化岩石、堆积物、残积物和滑坡体，并在适当位置修筑拦渣坎，保证下部施工安全。
- 2、覆盖层开挖应按设计边坡比自上而下分层进行，坡面按设计要求做成一定的坡势，以利排水。
- 3、坡面随开挖下降及时进行清坡，按设计要求或根据现场实际情况采取适当的措施加以防护，保证施工安全。防护主要采取护面形式。
- 4、做好汛期防水、边坡保护措施，防止边坡坍塌造成事故。
- 5、对于边坡易风华崩解的土层，若开挖面不能及时防护时。应预留保护层，在有条件防护时，再进行保护层开挖。
- 6、需人工开挖的坡面覆盖层，应在开挖范围内，按照每人控制2.5m的水平距离，作业人员系安全带，从高处分条带向下逐层依次清理，相邻5人之间最大高差不得大于1.5m，所有人员之间最大高差不得大于3m，对于块体较大、人工无法撬动的孤石，宜爆破后清理。
- 7、在覆盖层开挖过程中，如出现裂缝或转移迹象，应立即暂停施工并将施工人员及设备撤至安全区域，待查清原因、采取可靠的安全措施后方可恢复施工。

### （二）边坡石方开挖

1、边坡石方开挖采取自上而下的开挖形式，同时应做好边坡开口线上下一定范围内的锁口和锚固工作。对于需要防护的边坡，采取边开挖边防护的方法。

2、边坡开挖时，不得采用对坡面产生破坏的爆破方法，可在坡面3-5米以内预留保护层；也可先进行坡面预裂爆破再进行主体石方开挖爆破，一般采用梯段加预裂爆破一次开挖。控制一次最大单药量，质点振动速度必须满足设计要求。

3、对于边坡易风化破碎或不稳定的岩体，应先做好施工安全防护，边开挖边防护。在有断层和裂隙发育等质地缺陷的部位，应在防护作业完成后才能进行下一层的开挖。

4、在开挖面靠近平台设计高程时，平台预留1.5~2m的保护层，保护层开挖严格按照保护层开挖技术要求进行，并在平台外侧，分别设置护栏及其他挡渣措施，以免石渣滑落。

5、在靠近其他建筑物或电杆、电缆、电线、风、水管等附近开挖时，应由技术部门根据实际情况，制定出专门的安全防护措施。

6、边坡开挖的分层厚度应根据地形地质条件、平台间的高差、钻孔设备和装载机械的技术参数等因素确定。

### （三）钻孔作业

1、钻孔工应经过专业技术培训，经考核合格后方可单独操作。

2、钻机的工作地面应平整，在倾斜地面作业时，钻机下方应用楔形木块塞紧。不得在倾斜坡上横向钻孔作业。

3、应采用湿式凿岩，或装有能够达到国家工业卫生标准的干式捕尘装置。作业人员宜佩戴口罩、面罩、耳塞等劳动防护用品。

4、开钻前，应检查工作面附近岩石是否稳定；有无盲炮，发现问题应立即处理，否则不得作业。在任何情况下不得在残孔中钻孔。

5、夜间作业应有足够的照明。

6、钻孔质量符合爆破设计要求，不得因钻孔误差影响爆破效果或发生安全事故。

#### （四）爆破作业

1、爆破作业人员必须经过专业培训，掌握操作技能，并经公安部门考核，取得相应类别、级别的资格证后，方可从事爆破作业。

2、爆破方案必须经监理及业主审批，按审批后的爆破方案作业。

3、应提前进行爆破试验，选定合理的爆破参数，施工中不断优化爆破设计方案，防止爆破对边坡岩体和周边建筑物的破坏。有杂散电流存在，不得使用电爆网络起爆。

4、爆破器材的管理、运输、使用应符合《爆破安全技术规程》[GB6722]的规定。

5、装药应遵守下列规定：

（1）装药前应对作业场地、爆破器材堆放场地进行清理，装药作业人员对准备装药的全部炮孔进行检查，对不合格的孔应采取不孔、补钻、清孔等处理措施。

（2）应从做药运入施工现场开始，划定装药警戒区，警戒区内严禁烟火，搬运爆破器材应轻拿轻放。

(3) 夜间装药现场应有足够的照明，不得使用明火照明。装药用电灯照明时，在距爆破器材20m外可使用220v电压照明灯，在作业现场使用电压不高于36v的照明灯。

(4) 从带有电雷管的起爆体进入装药警戒区开始，装药警戒区内应停电，可采用安全蓄电池灯、安全灯或绝缘手电筒照明。

(5) 装药应使用木质或竹制炮棍。

(6) 不应投掷起爆药包和敏感度高的炸药。

(7) 装药发生卡塞时，若在雷管和起爆药包放入之前，可用非金属长杆处理。装入起爆药包后，不得用任何工具冲击、挤压。

(8) 在装药过程中，不得拔出或硬拉起爆药包中的导爆管、导爆索和电雷管脚线。

## 6、爆破警戒应遵守下列规定：

(1) 装药警戒范围由爆破作业领导人确定，装药时应在警戒区边界设置明显标志，并派出警戒哨。

(2) 爆破警戒范围由设计确定。在危险区边界，应设有明显标志，并派出警戒哨。

(3) 执行警戒任务人员，应按指令到达指定地点并坚守工作岗位。

## 7、爆破后检查应遵守下列规定：

(1) 浅孔爆破，爆破应超过5分钟，方准检查人员进入爆破作业区；如不能确定有无盲炮，应经15分钟后才能进入爆区

检查。

(2) 深孔爆破后应超过15分钟，方准检查人员进入禁区。

(3) 经检查确认无盲炮、爆堆稳定、无危石，爆破区安全后，经当班爆破负责人同意，方准许作业人员进入禁区。

## 8、爆破危害防治措施

(1) 降低爆破震动强度的措施：减小爆破规模，降低一次爆破装药量；采取毫秒延时雷管，减少最大一段装药量；加大间隔时间，避免不同段起爆炸药量爆破产生震动迭加增强效应。

(2) 降低爆破冲击波的措施：合理选择爆破参数；堵塞长度和抵抗线；爆破岩体如漏气或存放软弱夹层应进行必要地处理；尽量使爆破方向不朝向建筑物和生活区。

(3) 爆破飞石事故的预防：爆破技术设计合理；按设计要求钻孔、装药、起爆，确保装药施工质量；按设计要求的堵塞料、填塞位置和长度，进行堵塞施工。

(4) 预防爆破赌气中毒的措施：作业人员避炮用选择上风方向的安全位置；使用合格的炸药；爆后15分钟内不得进入爆区。

### (五) 土石方挖运

1、进入高边坡部位施工的机械，应全面检查其技术性能，不得带病作业。

2、施工机械进入施工区前，应对经过线路进行检查，确认路基基础、宽度、坡度、弯度等能满足安全条件后方可进行。

3、施工机械工作时，严禁一切人员在工作范围内停留；机械

运转中人员不得上、下车；严禁施工机械（运输车辆）驾驶室室内超载，运渣车车厢内严禁载人。

4、挖掘机械工作位置要平整，工作前履带要制动，挖斗回转时不得从汽车驾驶室定部通过，汽车未停留不得装车。

5、机械在靠近边坡作业时，距边沿应保持必要的安全距离，确保轮胎（履带）压在坚实的地基上。

6、运输车辆应保证方向、制动、信号灯齐全可靠。装渣高度不得高处车箱，严禁超速超载。

7、施工机械停止作业时，必须停放在安全可靠、基础牢固的平地，严禁在斜坡上停车，临时在斜坡上停车，必须用三角木等对车轮阻滑。

8、施工设备应进行值班前后检查，加强现场维护保养，严禁“带病”运行，不得在斜坡上火或危险地段进行设备的维修保养工作。

## 八、重大危险源的识别

高边坡的施工因地形和地质水文条件的复杂，从业人员的素质较低，因此它是高风险和易发生安全事故的施工作业。从人、机、料、方法、环境等因素综合分析，识别确认有4个可能造成人员伤害、财产损失的危险源为：（1）机械伤害；（2）爆破伤害；（3）触电伤害；（4）坍塌和滑坡。

### （一）对重大危险源的评价

1、机械伤害：机械运转工作时，因机械意外故障或违规操作可能造成人身伤害或机械伤害。

2、爆破伤害：爆破施工时，因违规操作而引起的人员和财产

损害。

3、触电伤害：工程外侧边缘距外电高压线路未达到安全距离，用电设备未做接零或接地保护，保护设备性能失效，移动或照明使用高压，违规使用和操作电气设备，对人身造成伤害或损害。

4、坍塌和滑坡：路基开挖时因施工方法不当，机械使用不当，造成的坍塌和滑坡，对人身或机械造成伤害或损害。

## （二）预防措施

对重大危险要采取“两个控制”，即前期控制，施工过程控制。

1、前期控制：工程开工前在编制施工组织设计或专项施工方案时，针对工程的各种危险源，制定出防控措施。

2、施工过程控制：在工程施工过程中，严格按照各项操作规程和专项安全施工方案施工和监督检查，认真落实整改。

3、加强安全生产的综合管理。

（1）认真落实各级安全生产责任制，建立各项管理制度，杜绝一切人为事故的发生。

（2）加强对员工队伍人员的安全教育，提高作业人员素质和安全生产自我保护。

（3）增强各级管理人员安全责任意识，加强安全专业知识培训。

严格加强各种危险源预防管理工作，结合工程特点，针对确认的危险源实施相应的预防控制措施。

#### 4、切实加强安全交底制度的落实。

(1) 交底必须在施工作业前进行，任何项目在没有交底不准施工作业。

(2) 交底工作一般在施工现场项目部实施。

(3) 交底必须履行交底人和被交底人签字模式，书面交底一式两份，一份交底给被交底人，一份附入安全生产台帐备查。

(4) 被交底者在执行过程中，必须接受项目部的管理、检查、监督、指导、交底人也必须深入现场，检查交底后的执行落实情况，发现有不安全因素，应马上采取有效措施，杜绝事故隐患。

### 九、防护

1、边坡防护前，应根据地质条件、结构形式、工艺要求、岩体暴露时间等因素编制施工方案，制定详细的施工作业指导书，并向施工作业人员进行交底。

2、作业人员应根据施工做也指导书的要求，及时进行防护。

3、作业前，应认真检查施工区的边坡稳定情况，需要时应先进行安全处理。

4、对不良地质地段的临时防护，应结合永久防护进行，即在不拆除或部分拆除临时防护的条件，进行永久性防护。

### 十、安全检测

1、为了确保施工期的安全施工，应进行安全检测。检测的部位包括开挖结构面和开口线上部岩体，通过人工巡视检查和对观测数据进行整理、分析，掌握边坡岩体内部作用力合外部变形情况，评估和判断高边坡的稳定状况。



2、施工期巡视检查：定期进行边坡的巡视检查工作，检查内容包括边坡是否出现裂缝，以及裂缝的变化情况（裂缝的深度及宽度）、是否出现掉渣或掉块现象，坡表有无隆起或下陷，坡表渗水量及水量是否正常等，并做好巡视记录。

3、边坡外部变形监测：在边坡重点部位，布置变形观测墩，施工期的变形观测应结合永久观测进行。通过大地测量法监测边坡变形情况，包括平面变形测量和高程测量。有条件采用较为先进的全球定位系统（GPS）变形测量系统。

4、应做好边坡施工安全监测成果的整理、反馈工作，以指导施工，边坡的变形数据的处理分析，是边坡监测数据管理系统中一个重要内容，用于对边坡未来的状况进行预报。预警，对边坡的稳定现状进行科学的评价，预测可能出现的边坡破坏，应做好边坡施工安全监测成果的整理、反馈工作，以指导施工。

## 边坡设计方案篇四

在铁路边沿进行边坡工程，会对其周围的环境受到很大的影响，比如自然环境的'污染，噪音的污染和光的污染，不仅对大自然的环境进行了污染，而且对铁路周边的居民的生活也造成了一定的影响。

铁路边坡生态防护利用了很简单的种植植被对铁路周边进行了一定的改善，不仅如此，还会对以前人们对周围造成的环境破坏进行一定的修复作用，再通过植物的生长，周围环境的自我调节，会对生态有所平衡，最终达到我们计划的目的——生态防护。

### 1.2采取种植的措施使其减少雨水冲刷

种植植被具有一定的防水土流失的作用，而铁路开挖后的边坡，一般都是在外面露着的，容易遭到自然风和雨水的侵蚀。

所以此举对减少大风和雨水的侵蚀也有很强的作用。

### 1.3美化环境，减轻视觉疲劳

绿色由于波长较短，成像在视网膜之前，促使眼部调节放松、眼睫状肌松弛，减轻眼疲劳。

种植绿色植被也可以营造良好的视觉空间，不仅可以有效的缓解驾驶员的视觉疲劳，使驾驶车辆更加安全，使乘客看了也会心情愉悦。

## 2铁路边坡生态防护技术原理

铁路生态坡护技术其中的技术原理主要包括三大类：一是生态工程，生态工程可以通过种植植物使其本身得到一定的自我的调节和修复作用，减少水土的流失，从而达到良好的自然环境；二是机械工程，在边坡开挖以后要对边坡进行一定的加固，其加固的方法运用了可视三维加筋材料，可增加土体的凝聚力值。

三是植物学工程原理，运用了植物带来的优势，如可吸收噪音，遮挡强光，绿色植物还可以缓解视觉疲劳等等一些优势来强化铁路边坡生态防护。

## 3铁路边坡生态防护主要类型和方法

### 3.1生态工程

#### 3.1.1人工植被

人工植被就是通过人工种植一些覆盖地表的植物群落，包括草地、草坪、灌木等。

通过人工种植的植被，主要看的是它本身的成活率是否高，此类型的见效比较慢，适用于坡缓面积小的铁路边坡。

### 3.1.2 植生带

这是一种新兴的草坪种植技术。

是按照特定的生产工艺，将草坪种子和其它所需成份，按照一定密度和均匀的排列方式，定植在可以自然降解的非织造布基带上所形成的植物。

这种类型具有很多的优点，如种子和肥料都不能移动，从而是种子和肥料都很均匀，不容易是肥料流失；此类型施工简便，用时较短；此类型种植的植物成活率很高，能够很快的达到预期的效果。

适用于沙土类的边坡，主要用于北方。

### 3.2 植物学工程原理

#### 3.2.3 液压喷播

这是将一种将植物种子或植物体的一部分经过科学处理后，配有一定的材料，通过机器搅拌，利用高压喷播的作用，喷播在坡面上的方法。

此方法可以使其配好的液剂和水均匀的分布在坡面上，从而达到绿化的效果，此方法简单科学，成本低，施工快，所以运用十分的广泛。

#### 3.2.2 网袋工程

网袋工程就是将种子和肥料混合均匀后分布在金属网上，金属网可以有效的固定其位置，也可以均匀的施肥，可使绿色植物能够快速的生长，成活率很高，这应能力很强，所以运用的很广泛。

但是此类型也有一定的优点，如成本较高，施工起来也有一

定的复杂性，可运用在岩石等坚硬的边坡环境中。

### 3.3 机械工程

#### 3.3.1 抗滑桩

抗滑桩作为加固墙体防止滑坡的一个非常重要的组成部分，在铁路工程的施工当中已经逐渐的应用起来，抗滑桩的抗滑作用主要是利用稳定地层的锚固作用和被动抗力作用来平衡滑坡的推动力，这样的方法与其它抵抗山体滑坡类的工程相比，具有较强的抗滑能力，使用条件较广而且不易恶化滑坡的状态，而且在施工层面上比较安全且容易推进，在具体的施工过程当中，施工单位可以通过合理的计算出铁路的抗滑桩的抗滑内力，而合理的推算出相应的施工方法，在铁路的工程的施工作业中，抗滑桩的应用是十分宽泛的。

#### 3.3.2 锚杆-框架梁结构

在高边坡的防护措施当中，最重要的组成部分之一就是锚杆-框架梁结构结构，它能够使得稳定性较差的土质或者岩石路堑通过合理的结构架构从而变得稳定，使其能够完整的连接起来从而达到铁路的边坡防护的作用，在既能保证边坡完整性和稳定性的基础之上，还能够合理的控制边坡的变形和裂缝，再加上锚杆-框架梁结构同时具有结构量小以及施工工艺较为简单，安全性较高的特点，所以在铁路工程的施工当中适用面较广。

### 4 结语

在铁路边坡防护中，要按原则，选用最科学最先进的技术，引领最前沿的技术，随着社会发展的必要趋势，不仅是使边坡稳定，控制水土流失，更重要的是要与此同时更好的走生态路线，用两全其美的方法是铁路边坡的防护更加生态化，起到了保护环境的作用。

本文对铁路边坡的防护和施工当中的原理和方法进行了分析，对铁路边坡生态防护的功能进行了分析，总结出了铁路边坡生态防护主要类型。

在铁路工程的施工过程中。

只有合理的规划好铁路的边坡防护措施，才能够不断的推进我国的铁路建造行业向更好更快的方向前进，从而不断推动社会经济的发展。

## 参考文献

[1]谭炜，贾致荣. 道路与铁道工程中的边坡生态防护技术[j]. 甘肃科技. (02)

[2]匡星. 铁路工程边坡水力侵蚀规律与评价方法研究[d].北京交通大学

[3]郭增强. 铁路路基边坡降雨冲刷行为与规律的研究[d].中国铁道科学研究院

[4]张震. 某运煤铁路专用线路基施工方案研究[j].铁道工程学报. (07)

## 边坡设计方案篇五

1、高边坡防护施工队的驻地设在二管组。

2、便道已通至高边坡范围，均以石渣填筑，每天派专人维护，施工时能保证便道通畅、耐久使用。

3、在现场山谷地打井作为工地施工用水及施工人员饮用水的水源。

4、配置1台200kva变压器，作为高边坡防护施工用电。

## 二、高边坡施工规定

1、施工生产区域应实行封闭管理，主要进出口处应设有明显的施工警示标志和安全文明生产规定、禁令。与施工无关的人员、设备不得进入施工区。

2、作业人员应严格遵守劳动纪律，服从领导和安全检查人员的指挥，工作时思想集中，坚守岗位，未经许可不得从事本工种之外的工作。严禁酒后上班，不得在禁止烟火的地方吸烟、动火。

3、进入施工现场必须按照作业要求正确穿戴个人防护用品，严禁赤脚或穿高跟鞋、硬底鞋、带钉易滑的鞋和拖鞋进入施工现场。

4、在施工现场行走应注意安全，不得在边坡下方休息或停留。

5、临边、危险区域、易燃易爆场所，变压器周围应设置围栏和安全警示牌，夜间设红灯示警。施工现场各种防护设施、警示标志未经施工负责人批准，不得移动和拆除。

6、从事高边坡作业人员应定期体检，经医生诊断凡患高血压、心脏病、贫血病、癫痫病以及其他不适于高空作业的，不得从事高边坡作业。

7、作业所用材料要堆放平稳，工具应随手放入工具袋内，上下传递物件不得抛掷。

8、遇有影响施工安全的恶劣气候时，禁止进行高边坡作业。

## 三、施工方案、工艺

本高边坡防护工程包括浆砌片石挡墙、喷播草籽、浆砌片石踏步、护脚及排水沟等防护内容。

#### 四、边坡施工

高边坡施工做好土石方开挖与支护挡加固工程施工的有机结合和进度协调，坚持“分级开挖，分级防护”的原则，自上而下，开挖一级，防护一级，工序衔接紧凑，严禁一挖到底。

高边坡开挖应贯彻“动态设计、信息化施工的原则”，在开挖过程密切注意核对地质情况，发现实际地质情况与设计不符时，或地质有异常变化是，立即通报有关部门。

#### 五、坡面开挖、整形

1、土石方开挖采用挖机开挖，分级进行。开挖前用木板按设计坡率做好坡度架，安排专人指挥边坡开挖，保证边坡不陡于设计，坡面平顺、平整。坡面整形主要以机械施工为主，局部人工配合修整。对松散岩土及全强风化岩层直接安排液压反铲挖掘机修整，对于硬度较大的微风化、弱风化类岩层，要采用爆破方法。

2、坡面整形的目的是尽快为坡面防护工程施工提供完整的作业面，坡面整形从上而下逐级进行，开挖一级支护一级。其施工流程图进行。

#### 六、石方爆破

对于少量石方爆破，由于不影响工期，采用潜孔密眼小型爆破，风钻机打眼。对于大量石方路段，小型爆破满足不了工期要求，将采用先进的爆破技术一深孔多排微差挤压爆破和光面爆破法施工，降低对岩石边坡的扰动和破坏，同事满足每日进度计划个工作量。

2、爆破开挖主要采取由上而下分层分台阶纵向推进，每路基段两端相向开挖施工。对于深路堤两侧高边坡较长地段，先沿路线中心挖一条槽，纵向创造两边自由面，多开工作面进行横向分层台阶布孔开挖，提高工作效率。

3、施工程序：爆破方案设计审核测量放样布孔钻孔

装药起爆清楚瞎跑修整坡面清运石渣

## 七、浆砌片石防护

本高边坡防护浆砌片石防护主要由浆砌片石截水沟、浆砌片石挡墙、浆砌片石急流槽、平台截水沟。

### 1、施工方法

1、边坡开挖前后先开挖截水沟沟槽，砌筑截水沟，以防雨水冲刷边坡。

2、当该级边坡开挖完并修整后，先进行边坡防护护脚、平台排水沟和截水沟的施工。

3、同时施工检查踏步，待浆砌工程完工后，植草防护施工。

## 八、浆砌片石方法

1、使用的原材料的强度、规格等要求符合设计及规范要求。

2、砂浆配合比采用作用磅秤控制，用砂浆拌和机拌制，随伴随用。

3、砌体工程采用做浆法或挤浆方法施工，片石之间相互交错，丁顺结合，挤浆密实，砂浆饱满。

4、砌浆第一层砌块时，石质基地表面清洗、再做浆砌筑：土



质基底则清理松土后做浆砌筑。

### 第三章危险源的控制

#### 一、风险规划和控制

工程开工前，对边坡工程施工可能存在的危险源进行辨识、评估，并采取控制措施

#### 二、危险源种类

在高边坡施工中存在的危险源：机械伤害、爆破伤害、触电伤害、坍塌和滑坡。

#### 三、危险源辨识和风险评估

从人的不安全行为、作业活动的不安全因素、设备设施和周围环境的不安全状态等方面，高边坡施工可能存在的危险进行识别一般危险源。预防措施不能防止事故发生的，很可能造成人员伤亡的。其它伤害的判断为一般危险源。

#### 四、风险控制和管理

1、对评价出的危险源制定控制措施，有针对性地进行安全技术交底。

2、建立工程项目施工安全重大危险源的台帐，加强重大危险源的监控管理。对本工程项目的施工安全重大危险源应予以公告，并在其部位悬挂安全警示标志。

3、项目部对重大危险源实施动态管理，项目管理人员、专职安全管理人员要全面准确的掌握工程项目的施工安全重大危险源，加强对施工安全重大危险源的检查。

#### 五、预防措施

## （一）、开挖

### 1、覆盖层开挖

（1）、在施工前应按照设计要求清理完边坡的风化岩块、堆积物、残积物和滑坡体，并在适当位置修筑拦渣坎，保证下部施工安全。

（2）、在开挖前按设计要求完成截水、排水沟的施工，验证排水效果，防止地表水和地下水对施工的影响。

（3）、覆盖层开挖应按设计边坡坡比自上而下分级进行，坡面按设计要求做成一定的坡势，以利排水。

（4）、坡面随开挖下降及时进行清坡，按设计要求或根据现场实际情况采取适当的措施加以支护，保证施工安全。支护主要采取锚固、护面和支档几种形式。

（5）、作好汛期防水、边坡保护措施，防止边坡坍塌造成事故。

（6）、对于边坡易风化崩解的土层，若开挖面不能及时支护时，应预留保护层，在有条件支护时，再进行保护层开挖。

（7）、需人工开挖的坡面覆盖层，应在开挖范围内，按照每人控制2.5m的水平距离，作业人员系安全带，从高处分条带向下逐层依次清理，相邻5人之间最大高差不得大于1.5m[]所有人员之间最大高差不得大于3m[]对于块体较大、人工无法撬动的孤石，宜爆破后清除。

（8）、在覆盖层开挖过程中，如出现裂缝或转移迹象，应立即暂停施工并将施工人员及设备撤至安全区域，在查清原因、采取可靠的安全措施后方可恢复施工。

## 2、边坡石方开挖

(1)、边坡石方开挖采取自上而下的开挖方式，同时应作好边坡开口线上下一定范围内的锁口和锚固工作。对于需要支护的边坡，采用边开挖边支护的方法，永久支护中的系统锚杆和喷混凝土与开挖工作面的高差不大于一个梯段高度，永久支护中的预应力锚索与开挖工作面的高差不大于两个梯段高度。

(2)、边坡开挖时，不得采用对坡面产生破坏的爆破方法，可在坡面3—5米以内预留保护层；也可先进行坡面预裂爆破再进行主体石方开挖爆破，一般采用梯段加预裂爆破一次开挖。严格控制一次最大单药量，质点振动速度必须满足设计要求。

(3)、对于边坡易风化破碎或不稳定的岩体，应先做好施工安全防护，边开挖边支护。在有断层和裂隙发育等地质缺陷的部位，应在支护作业完成后才能进行下一层的开挖。

(4)、在开挖面靠近平台设计高程时，各级平台预留1.5~2m的保护层，保护层开挖严格按照保护层开挖技术要求进行，并在平台外侧，分别设置护栏及其它挡渣措施，以免石渣滑落。

(5)、在靠近其他建筑物边沿或电杆、电缆、电线、风水管等附近开挖时，应由技术部门根据实际情况，制定出专门的安全防护措施。

(6)、边坡开挖的分层厚度应根据地形地质条件、两马道间的高差、钻孔设备和装载机械的技术参数等因素确定。

### (二)、钻孔作业：

1、钻机司机应经过专业技术培训，经考核合格，持证后方可

单独操作。

2、钻机的工作地面应平整，在倾斜地面作业时，履带板下方应用楔形木块塞紧。不得在斜坡上横向钻孔作业。

3、应采用湿式凿岩，或装有能够达到国家工业卫生标准的干式捕尘装置。作业人员宜佩戴口罩、面罩、耳塞等劳动防护用品。

4、开钻前，应检查工作面附近岩石是否稳定；有无盲炮，发现问题应立即处理，否则不得作业。在任何情况下不得在残空中钻孔。

5、夜间作业应有足够的照明。

6、钻孔质量应符合爆破设计要求，不得因钻孔误差影响爆破效果或发生安全事故。

### （三）、爆破作业

1、爆破作业人员必须经过专业培训，掌握操作技能，并经公安部门考核合格，取得相应类别、级别的资格证后，方可从事爆破作业。

2、爆破方案必须经有关部门审批，按审批后的爆破方案作业。

3、应提前进行爆破试验，选定合理的爆破参数，施工中不断优化爆破设计方案，防止爆破对边坡岩体和周边建筑物的破坏。有杂散电流存在，不得使用电爆网络起爆。

4、爆破器材的管理、运输、使用应符合《爆破安全技术规程》[gb6722]的规定。

### （四）、装药

- 1、装药前应对作业场地、爆破器材堆放场地进行清理，装药作业人员对准备装药的全部炮孔进行检查，对不合格的孔应采取补孔、补钻、清孔等处理措施。
- 2、应从炸药运入施工现场开始，划定装药警戒区，警戒区内严禁烟火，搬运爆破器材应轻拿轻放。
- 3、夜间装药现场应有足够的照明，不得用明火照明。装药用电灯照明时，在距爆破器材20m外可用220v电压照明灯，在作业现场使用电压不高于36v的照明灯。
- 4、从带有电雷管的起爆体进入装药警戒区开始，装药警戒区内应停电，可采用安全蓄电池灯、安全灯或绝缘手电筒照明。
- 5、装药应使用木质或竹制炮棍。
- 6、不应投掷起爆药包和敏感度高的炸药。
- 7、装药发生卡塞时，若在雷管和起爆药包放入之前，可用非金属长杆处理。装入起爆药包后，不得用任何工具冲击、挤压。
- 8、在装药过程中，不得拔出或硬拉起爆药包中的导爆管、导爆索和电雷管脚线。

#### （五）、爆破警戒

- 1、装药警戒范围由爆破作业领导人确定，装药时应在警戒区边界设置明显标志，并派出警戒哨。
- 2、爆破警戒范围由设计确定。在危险区边界，应设有明显标志，并派出警戒哨。
- 3、执行警戒任务的人员，应按指令到达指定地点并坚守工作

岗位。

(六)、爆后检查应遵守下列规定：

- 1、浅孔爆破，爆后应超过5min[]方准许检查人员进入爆破作业区；如不能确认有无盲炮，应经15min后才能进入爆区检查。
- 2、深孔爆破，爆后应超过15min[]方准检查人员进入爆区。
- 3、经检查确认无盲炮、爆堆稳定、无危坡、危石，爆破区安全后，经当班爆破负责人同意，方准许作业人员进入爆区。

### 三、土石方挖运

- 1、进入高边坡部位施工的机械，应全面检查其技术性能，不得带病作业。
- 2、施工机械进入施工区前，应对经过线路进行检查，确认路基基础、宽度、坡度、弯度、桥梁、涵洞等能满足安全条件后方可行进。
- 3、施工机械工作时，严禁一切人员在工作范围内停留；机械运转中人员不得上、下车；严禁施工机械(运输车辆)驾驶室内超载，出渣车车厢内严禁载人。
- 4、挖掘机械工作位置要平整，工作前履带要制动，挖斗回转时不得从汽车驾驶室顶部通过，汽车未停稳不得装车。
- 5、机械在靠近边坡作业时，距边沿应保持必要的安全距离，确保轮胎(履带)压在坚实的地基上。
- 6、装载机行走时，驾驶室两侧和铲斗内严禁载人。

7、推土机在作业时，应将其工作水平度控制在操作规程的规定以内。下坡时，严禁空挡滑行。拖拉大型钻孔机械下坡时，应对钻机阻滑。

8、运输车辆应保证方向、制动、信号等齐全可靠。装渣高度不得高出车箱，严禁超速超载。

9、施工机械停止作业时，必须停放在安全可靠、基础牢固的平地，严禁在斜坡上停车，临时在斜坡上停车，必须用三角木等对车轮阻滑。

10、施工设备应进行班前班后检查，加强现场维护保养，严禁“带病”运行，不得在斜坡上或危险地段进行设备的维修保养工作。

#### 四、预应力锚索作业安全技术措施

1、设置专职安全检查人员，随时检查安全隐患，发现问题及时解决。

2、锚索造孔采用潜孔锤风动钻进时，应采取必要的除尘措施。开孔时，对孔口松动岩块应进行清除，以避免冲击钻进时岩体掉块伤人。

3、钢绞线通过特制的放料支架下料，防其弹力将人员弹伤，往孔内安装锚索时，应由专人统一协调指挥。

4、锚索张拉时，在千斤顶伸长端设置警戒线，以防张拉时出现异常伤人。

5、锚索施工时，高压风管、高压油管的接头应连接牢固；造孔、张拉机械的传动与转动部分均需设置完备的防护罩。

#### 四、安全管理制度

## （二）、安全管理

（1）、项目成立以项目经理为组长的安全领导小组。

（3）、参加施工的所有人员必须进行上岗前的安全教育，经考试合格后，方可上岗作业。

（4）、项目经理、安质部每月组织一次全面的安全的检查，检查的重点是遵章施工、爆破施工安全防护措施及爆炸物品、施工用电以及各工种是否按操作规程操作等。对查出的事故隐患及事故苗头，有关部门制定计划，限期整改。

（5）、进场作业人员必须遵守劳动安全纪律，戴好安全帽，高空作业必须系安全带，严禁穿硬底鞋、拖鞋、高跟鞋或赤脚进入施工现场：非工作人员不得随意进入施工现场。

（6）、施工各现场必须设置各种防护设施，安全标志。

（7）、发生伤亡事故后，应当保护事故现场，有关人员应立即上报，采取措施，组织抢救，防止事故扩大，尽量避免人员伤亡和财产损失。

（8）、在项目安全生产工作中，项目部将对安全生产班组和个人给予表扬和奖励，对安全事故责任人按有关条例进行处罚，对违背施工现场安全管理的人员处以50~100元的罚款。对造成重大财产损失和人员伤亡的，将直接追究肇事者的经济 and 法律责任，追究施工队负责人的领导责任。

## 第四章安全监测

1、为了确保施工期的安全施工，应进行安全监测。监测的部位包括开挖结构面和开口线上部岩体，通过人工巡视检查和对观测数据进行整理、分析，掌握边坡岩体内部作用力和外部变形情况，评估和判断高边坡的稳定状况。



## 2、施工期巡视检查：

定期进行边坡的`巡视检查工作，检查内容包括边坡是否出现裂缝，以及裂缝的变化情况（裂缝的深度及宽度）、是否出现掉渣或掉块现象，坡面有无隆起或下陷，排、截水沟是否通畅，渗水量及水质是否正常等，并做好巡视记录。

## 3、边坡外部变形监测：

在边坡重点部位，布置变形观测墩，施工期的变形观测应结合永久观测进行。通过大地测量法监测边坡变形情况，包括平面变形测量和高程变形测量。有条件的宜采用较为先进的全球定位〔gps〕变形测量系统。

## 4、表面裂缝监测：

主要监测断层、裂隙和层面的变化情况，通过在边坡裂缝表面安装埋设监测仪器，来反映边坡裂缝的开合情况。

## 5、深层变形监测：

通过在边坡内部深层安装埋设监测仪器，来反映边坡内部变形情况。主要采用测斜仪、多点位移计、滑动测微计等。

## 6、支护效应监测：

主要是对锚杆、锚索应力监测，通过在典型部位锚杆、锚索上安装监测仪器，对锚杆、锚索的应力进行监测，反应锚杆及锚索的支护情况及支护效果。主要采用锚杆应力计及锚索测力计进行监测。

## 7、爆破振动及声波测试：

在边坡开挖过程中，由于爆破震动影响，有可能造成边坡失

稳，通过爆破振动监测及声波测试以控制爆破规模。采用设备宜为：爆破振动测试记录仪、声波仪等。

#### 8、边坡渗流监测：

通过对地下水位和渗流量的变化情况来判断边坡的稳定状态。采用的设备为渗压计及测压管等。

9、应做好边坡施工安全监测成果的整理、反馈工作，以指导施工，边坡的变形数据的处理分析，是边坡监测数据管理系统中一个重要内容，用于对边坡未来的状况进行预报、预警，并对边坡的稳定现状进行科学的评价，预测可能出现的边坡破坏，应做好边坡施工安全监测成果的整理、反馈工作，以指导施工。