

安顺中兴招标采购有限公司

招 标 文 件

项目名称：板当镇滑坡、崩塌地质灾害群防治工程项目
服务

招标编号：ASZX-2019-YG015 号

2019 年 7 月 5 日

招标文件目录

第一部分：政府采购招标公告.....(3—4)

第二部分：投标相关资料明细表..... (5—6)

第三部分：投标须知..... (7—19)

第四部分：项目内容及技术要求.....(20—65)

第五部分：综合评分细则.....(66)

第六部分：附件..... (67—78)

敬告：投标前请认真阅读本文件。

第一部分 政府采购招标公告

项目编号：ASZX-2019-YG015 号

安顺中兴招标采购有限公司受采购人委托，对其 板当镇滑坡、崩塌地质灾害群防治工程项目服务 项目进行公开招标采购，该项目资金已落实，欢迎合格的投标人对此项目提交密封投标文件，公告（发布网站：贵州省政府采购网、安顺公共资源交易中心主页）内容如下：

1、采购人：紫云苗族布依族自治县自然资源局；

2、项目编号：ASZX-2019-YG015 号

3、项目内容：

(1)服务地点：板当镇滑坡、崩塌地质灾害群防治工程项目服务

(2)招标预算：1773.93906 万元

4、供应商资格条件：

4.1 符合《中华人民共和国政府采购法》第二十二条规定,具有独立法人资格,具有独立承担民事责任的能力,具备完成本项目能力的厂(商)家的合法资格;营业执照经营范围注明有本项目服务(如营业执照无具体明确经营范围的须出具注册地工商部门加盖公章的公司章程)。

5、供应商须提供的材料：

①三证合一的工商营业执照副本、基本账户开户许可证；

②2018 年度审计报告（无保留意见的审计报告）；

③依法缴纳税收的相关材料（2019 年 2、3、4 月依法纳税凭证或由企业所在地税务局出具的完税证明）；

④依法缴纳社会保障资金的相关材料（须提供距开标时间截止前投标单位为投标代表缴纳的 2019 年 2、3、4 月社保证明，以企业所在地社保局盖章确认的单位为本单位人员缴纳社保的花名册为准，法人投标时也必须提供本单位依法缴纳社会保障资金证明材料）；

⑤法定代表人身份证（非法定代表人须提交法定代表人授权书、被授权人身份证，被授权代表须是上述花名册内人员）；

⑥提供投标单位“信用中国”网站无不良信用记录截图；

⑦ 地质灾害防治资质施工甲级；

注：以上材料开标时须提供①-⑦项复印件加盖单位公章及法定代表人印章至招标代理机构，同时须提供①-⑦项原件进行资格审查，开标时投标文件和资格审查材料未一并递交的、提供资料不齐或未通过资格审查的，投标无效，本项目

不接受联合体投标。

6、招标文件售价：300 元/份，售后一概不退。

7、购买招标文件时间：2019 年 7 月 8 日 00 时 00 分至 2019 年 7 月 13 日 00 时 00 分。

7.1、如投标人对招标文件内的条款有异议的，请于投标截止时间前向招标代理机构提出，逾期不予受理。

7.2、投标单位负责人为同一人或者存在直接控股、管理关系的不同供应商，不得参加同一合同项下的政府采购活动，一经发现，将视同串标处理。

8、购买招标文件地址：登录安顺市公共资源交易中心交易平台进行网上报名缴费后自行下载

9、投标文件递交截止时间及开标时间：2019 年 7 月 31 日上午 11:00 时（北京时间）

10、开标地点：安顺市公共资源交易中心（安顺市西秀区武当路与北二环交叉处东南角）

11、联系部门：安顺中兴招标采购有限公司

联系人：张佳辉

12、电 话：0851-33526998

传 真：0851-33523228

13、电子邮箱：AS_ZXZB@yahoo.com.cn

邮 编：561000

14、投标保证金缴纳账号：

保证金指定账号：0333001400000001

开户行：贵州银行安顺若飞支行

收款单位：安顺市公共资源交易中心

15、服务费结算帐户：

开 户 名：安顺中兴招标采购有限公司

开 户 行：安顺西秀富民村镇银行股份有限公司

帐 号：201000116147287

联系电话：0851-33526998 联系人：黄海萍

办公地址：贵州省安顺市市东郊路（老印刷厂内）

安顺中兴招标采购有限公司

2019 年 7 月 5 日

第二部分 投标相关资料明细表

说明：本表是对第三部分投标须知内容的概况介绍，如有冲突，以本表为准。

项目名称	板当镇滑坡、崩塌地质灾害群防治工程项目服务
项目编号	ASZX-2019-YG015 号
投标人资格要求	<p>1. 符合第一部分——投标人资质要求的投标人。</p> <p>2. 联合体投标：本项目不接受联合体投标</p>
投标保证金	<p>1. 投标保证金金额：10 万元</p> <p>2. 投标保证金缴纳截止时间：2019年7月30日下午16:00时前（以银行到账时间为准）</p> <p>3. 单位报名的投标保证金须从单位基本账户转入，个人报名的须从个人账户转入，不接受非基本账户汇入及现金交纳的保证金，为了规范保证金缴款新程序，所有项目的保证金缴纳程序严格执行缴费码机制，（详情详见中心通知公告栏《保证金缴纳新流程的通知》）。</p> <p>4. 保证金缴纳流程简介：投标人须在交易平台中进行投标保证金缴费登记操作（通过“缴费”功能），并获取到 9 位缴费码（2 位字母开头，7 位数字结尾），在银行业务单附言中正确无误地写清 9 位缴费码（附言中只能写缴费码，不能写其他任何信息），保证金必须一次性足额存入，不得分多次缴纳，投标人可通过交易平台“缴费综合查询”功能随时查询保证金到账情况。</p>
投标报价	<p>1. 投标报价：货物及服务到招标人指定地点的价格（含税）。</p> <p>2. 投标报价应包括：投标人报价包括为完成本项目治理服务、人员、所需设备各项税费以及完成招标内容所需的一切费用，即总价包干。</p> <p>3. 投标货币：人民币。</p> <p>4. 本项目只接受唯一方案和唯一报价，不接受备选投标方案和多个报价。</p>
投标文件递交	<p>1. 投标有效期：90 天</p> <p>2. 投标文件的份数：正本一份，副本四份，电子版（U 盘和光盘）一份（不加密，一经提交概不退还）。</p> <p>3. 投标文件递交及开标地点：安顺市公共资源交易中心</p>
自行踏勘	<p>为获取有关编制投标书所需的各项资料。投标人可以对服务现场及其周围环境进行踏勘，踏勘费用由投标人自己承担，但投标人不得因此使采购人承担有关的责任和蒙受损失，投标人应承担踏勘现场的责任和风险。</p>
履约保证金	<p>中标单位收到招标单位中标通知书之日须向安顺中兴招标采购有限公司缴纳中标金额的 10%作为履约保证金，在合同履行完毕后二个工作日内无息退还中标单位（合同及验收证明各两份原件到我公司退取）。</p>
服务周期及地点	<p>1. 服务周期：210 个日历日</p> <p>2. 服务地点：紫云自治县板当镇大坝村大冲头组、尕混村卡朝组、兴联村陇艾组、同合村沙坝组、兴联村竹林坡、洛麦村窑上组。</p>
付款方式	按合同约定

评 标	评 标 方 法	综合评分法													
	综合评分细则	详见第五部分评标标准和办法													
备 注	如投标文件中有英文或其它语种时，请翻译成 简体中文 。														
中标服务费	1、招标代理费：由中标单位按相关标准支付。 2、中标服务费收费标准：贵州省物价部门【黔价房（2011）69号文件】《招标代理服务收费管理暂行办法》的标准收取，计算方式如下：														
	<table border="0" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">中标金额（万元）</td> <td style="text-align: center;">费 率</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">100 以下</td> <td style="text-align: center;">1.48%</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">100-500</td> <td style="text-align: center;">1.08%</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">500-1000</td> <td style="text-align: center;">0.78%</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1000-5000</td> <td style="text-align: center;">0.48%</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">5000-10000</td> <td style="text-align: center;">0.23%</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">.....</td> <td></td> </tr> </table> 根据以上收费标准，采用差额定率累进计费方式分段计算收取中标服务费。		中标金额（万元）	费 率	100 以下	1.48%	100-500	1.08%	500-1000	0.78%	1000-5000	0.48%	5000-10000	0.23%
中标金额（万元）	费 率														
100 以下	1.48%														
100-500	1.08%														
500-1000	0.78%														
1000-5000	0.48%														
5000-10000	0.23%														
.....															
例如：中标价为 2000 万元；采用 差额定率累进计费方式 分段计算中标服务费的方法为： 100 万元×1.48%=1.48 万元， （500 万元－100 万元）×1.08%=4.32 万元， （1000 万元－500 万元）×0.78%=3.9 万元， （2000 万元－1000 万元）×0.48%=4.8 万元 此次中标的中标服务费为：1.48 万元+4.32 万元+3.9 万元+4.8 万元=14.5 万元 依此类推。															

第三部分 投 标 须 知

须 知 目 录

一、说明

1. 适用范围
2. 名词定义
3. 合格的投标人
4. 投标费用
5. 知识产权

二、招标文件

6. 招标文件的构成
7. 招标文件的澄清及修改

三、投标文件编制说明

8. 投标文件的组成
9. 投标文件格式
10. 投标报价
11. 投标货币
12. 投标保证金
13. 投标有效期
14. 投标文件的签署及规定

四、投标文件的递交

15. 投标文件密封、标记
16. 迟交的投标文件
17. 投标文件的修改和撤销

五、无效投标及废标

18. 无效投标确定原则
19. 废标出现的情形

六、开标、评标及定标

20. 开标
21. 评标
22. 评标纪律
23. 会场须知
24. 定标原则
25. 评标纪律
26. 中标通知

七、签订及履行合同和付款

27. 授予合同
28. 履行合同
29. 付款
30. 勘误

一、说 明

1. 适用范围

1.1 本招标文件仅适用于本次公开招标文件所叙述的项目。

2. 名词定义

2.1 本文件中所用的名词均以《中华人民共和国政府采购法》及相关法规为准进行解释。

2.2 投标人指制作投标文件参与本项目的供应商

2.3 招标单位指安顺中兴招标采购有限公司

2.4 采购人指有关政府部门即物资购买者。

3. 合格的投标人

3.1 符合《中华人民共和国政府采购法》第二十二条规定,具有独立法人资格,具有独立承担民事责任的能力,具备完成本项目能力的厂(商)家的合法资格;营业执照经营范围注明有本项目服务(如营业执照无具体明确经营范围的须出具注册地工商部门加盖公章的公司章程)。

4. 投标费用

4.1 无论投标过程和结果如何,投标人将自行承担所有参与本次投标有关的全部费用。

5. 知识产权

5.1 招标人与中标人签署方案编制合同后,招标人在该项目中拥有中标方案的使用权。中标人应保护招标人一旦使用其方案不能受到来自第三方的侵权诉讼或索赔,否则中标人应承担由此而产生的一切责任。

二、招标文件

6. 招标文件的构成

6.1 投标人资格要求、货物清单及技术要求、商务要求、评审因素、招标投标程序、定标原则、合同条款、验收条款、招标文件附件等在招标文件中均有说明。本招标文件是按招标所需货物及服务的特点和需求编制,招标文件内容是经

用户方审核。

7、招标文件的澄清及修改

7.1、招标文件的澄清是指招标人对招标文件中的遗漏、词义表达不清或对比较复杂的事项进行说明，回答投标人提出的各种问题。

7.2 任何要求对招标文件进行澄清的投标人，均应以书面形式通知招标代理机构。招标代理机构对其收到的对招标文件的澄清要求均以书面形式予以答复，同时将发布澄清（更正）公告并书面答复发给每个购买招标文件的投标人（答复中不包括问题的来源），投标人在收到上述答复后，应立即向招标代理机构回函确认，该答复作为招标文件的一部分，对投标人有约束力。

7.3 在投标截止日期前，招标方可主动地或依据投标方要求澄清的问题而修改招标文件，对招标文件的修改将以书面、传真的形式通知已购买招标文件的每一投标人。补充文件将作为招标文件的组成部分，对所有投标人有约束力。

7.4、因各种特殊情况，为使投标方在准备投标文件时有合理的时间考虑招标文件的修改，招标方可酌情推迟投标截止日期，并将此变更通知所有购买招标文件的投标人。

三、投标文件编制说明

8. 投标文件组成

8.1 投标人编写的投标文件应包括下列部分：

8.1.1 投标书；

8.1.2 投标人资质文件（按招标公告要求）

8.1.3 开标一览表；

8.1.4 商务条款偏离表；

8.1.5 同意招标文件条款声明；

8.1.7 虚假应标承担责任声明；

8.1.8 招标代理服务费约定书；

8.1.9 缴纳投标保证金的网页截图或转账凭据；

8.1.10 其他：符合“招标文件”规定的证明文件，及投标方认为需加以说明的其他内容；

投标文件格式

9.1 应按招标文件中提供的附件格式制作相关内容，如附件格式不能完全体现投标信息，投标人可自行调整。

10. 投标报价

10.1 投标人报价包括为完成本项目治理服务、人员、所需设备各项税费以及完成招标内容所需的一切费用，即总价包干，投标人不得以任何形式再要求采购人追加任何费用。

10.2 投标人应在投标报价表上标明服务的单价和总价，如“开标一览表”中的大写金额与小写金额不一致的，以大写金额为准；总价金额与按单价计算的汇总金额不一致的，以单价计算的汇总金额为准；单价金额有明显小数点错误的，以总价为准，并修改单价。每种货物只允许有一个报价，任何有选择的报价将不予接受。投标文件报价中的单价和总价全部采用人民币表示。

10.3 如果所投服务中相关技术规格有偏离，在满足技术要求的前提下，投标人可选择正偏离产品，但必须在开标一览表中注明，并填写技术偏离表，否则视为不满足招标书要求。

10.4 除非合同条款中另有规定，否则，投标单位所报价格在合同实施期间不因市场变化因素而变动。

10.5 投标人按上述条款要求填写报价，供招标单位开标、评标使用。

11. 投标货币、投标语言及计量单位

11.1 投标货币：一律用人民币填报。

11.2 投标文件及投标和招标代理机构就投标交换的文件和来往信件，应以中文书写。

11.3 除在招标文件的技术规格中另有规定外，计量单位应使用中华人民共和国法定计量单位。

12. 投标保证金

12.1 投标人在投标前必须向安顺市公共资源交易中心提交投标保证金，保证金不接受现金交纳；

12.2 投标保证金用于保护本次招标免受因投标人的行为而引起的风险；如投标人发生以下行为，投标保证金不予退回：

12.2.1 投标人在投标截止日期后的投标有效期内撤回其投标。

12.2.2 投标人在投标截止日期后的投标有效期内对投标文件作实质性修改。

12.2.3 投标人在投标中违反纪律与保密之规定(即存在腐败和欺诈行为)。

12.2.4 投标人提供虚假资料。

12.2.5 投标人没有按照招标文件和合同的规定提交履约保证金。

12.2.6 招标结果公示期结束之日起七个工作日内不领取中标通知书的, 视为放弃中标资格且投标保证金将不予返还。

12.2.7 投标人接到中标通知后, 在规定时间内不与采购人签订采购合同或拒绝签订合同(即不按投标方案和价格等签订合同)的, 投标保证金将不予返还。

12.3 未按要求交纳投标保证金的投标人, 将被拒绝接收投标文件;

12.4 未中标供应商的投标保证金退还时间: 在发出中标通知书后五个工作日内无息退还;

12.5 中标供应商的投标保证金, 在采购合同签订后五个工作日内无息退还。

13. 投标有效期

13.1 投标文件从开标之日起, 投标有效期为 90 天。

13.2 特殊情况下, 在原投标有效期结束之前, 招标人可以通知所有投标人延长投标有效期。拒绝延长投标有效期的投标人有权收回投标保证金, 同意延长投标有效期的投标人应当响应延长其投标担保的有效期, 但不得修改投标文件的实质性内容。

14. 投标文件的签署及规定

14.1 投标文件分一份正本和四份副本共五份(一式五份), 并须提供一份投标文件的电子文档(U 盘一个), 在每一份投标文件上要注明“正本”或“副本”字样, 一旦正本和副本有差异, 以正本为准。

14.2 投标文件正本和副本均须 A4 打印, 并由正式授权的投标人代表签字和加盖公章; 副本可由投标人代表签字盖章后的正本复印件组成。

14.3 除投标人对错处作必要的修改外, 投标文件中不许有加行、涂抹或改写。若有修改须由签署投标文件的法定代表人或其授权委托人签字并加盖公章。

注: 投标文件和电子文档一经提交概不退还。

四、投标文件的递交

15. 投标文件的密封和标记

15.1 投标人应将投标文件正本和全部副本分别密封装在 2 个单独的密封袋中，并在密封袋上标明“正本”或“副本”字样、招标编号、招标项目名称、投标单位名称、投标时间并加供应商盖公章。

15.2 为方便开标、唱标等，投标人应将投标文件中的《开标一览表》、《投标文件电子档》分别单独密封单独递交，并在信封上标明“开标一览表”“投标文件电子档”等字样。

15.3 每一份密封信封上应注明指招标文件中规定的开标日期及时间不准启封的字样。

15.4 投标人应当在招标文件要求提交投标文件的截止时间前，交投标文件密封送达投标地点。采购人或者采购代理机构收到投标文件后，应当如实记载投标文件的送达时间和密封情况，签收保存，任何单位和个人不得在开标前开启投标文件。

15.5 如果未按上述规定进行密封和标记，招标采购单位对投标文件的误投或提前拆封不负责任。

16. 迟交的投标文件

16.1 逾期送达或者未按照招标文件要求密封的投标文件，采购人、采购代理机构应当拒收。

17. 投标文件的修改和撤销

17.1 投标人在投标截止前可以对其投标文件进行补充修改或者撤回，但必须让招标采购单位在投标截止时间之前收到该补充、修改或撤回的书面通知，该通知须有经正式授权的投标代表签字。

17.2 投标人对投标文件修改的书面材料或撤回的通知应按第 14 和 15 条规定进行编写、密封、标注和递送，并注明“修改投标文件”或“撤销投标”字样。

17.3 补充、修改的内容应当按照招标文件要求签署、盖章，并作为投标文件的组成部分。

17.4 投标截止时间以后不得修改、补充投标文件。

17.5 从投标截止时间至投标有效期之间的这段时间内，投标人不得撤回其投标，否则其投标保证金将按不予退还。

五、无效投标及废标

18. 无效投标及中标确定的原则

- 18.1 未按要求提交投标保证金的；
- 18.2 未按招标文件规定要求密封、签署、盖章的；
- 18.3 投标人与通过资格预审的单位，在名称和组织结构上不一致，不能提供其权利义务转移的合法有效证明的；
- 18.4 投标人证件不齐的；
- 18.5 投标文件填写的内容不全，或者辨认不清产生歧义，或者涂改处未加盖投标人公章及法定代表人印章的；
- 18.6 投标文件无投标人公章和法定代表人或者法定代表人授权的代理人的印章和签字的；
- 18.7 投标人提交两份以上内容不同的投标文件未说明哪一个有效的；
- 18.8 投标报价明显低于成本的，投标人不能合理说明或者不能提供相关证明材料的；
- 18.9 投标人提交的投标文件中如参数有偏离且未在偏离表中说明，或出现前后不一致的；
- 18.10 以联合体方式投标的；
- 18.11 投标人以他人名义投标、串通投标、以行贿手段谋取中标或者以弄虚作假等方式投标的；
- 18.12 不同投标人的投标文件由同一单位或者个人编制；
- 18.13 不同投标人委托同一单位或者个人办理投标事宜；
- 18.14 不同投标人的投标文件载明的项目管理成员或者联系人员为同一人；
- 18.15 不同投标人的投标文件异常一致或者投标报价呈规律性差异；
- 18.16 不同投标人的投标文件相互混装；
- 18.17 不同投人的投标保证金从同一单位的账户转出
- 18.18 提供虚假材料，骗取政府采购供应商资格的；
- 18.19 采用不正当手段诋毁、排挤其他供应商的；
- 18.20 向采购主管机构、采购人、采购代理机构等行贿或者提供其他不正当利益的；
- 18.21 拒绝财政及有关部门的检查或者不如实反映情况、提供材料的；
- 18.22 其他违反政府采购规定的情形；

18.23 对在采购活动中违反政府采购规定行为的商家，按照有关法律法规追究责任。

19. 废标出现的情形

在招标采购中，出现下列情形之一的，应予废标

- 19.1 出现影响采购公正的违法、违规行为的；
- 19.2 投标人的报价均超过了采购预算，采购人不能支付的；
- 19.3 因重大变故，采购任务取消的。
- 19.4 符合有关法律法规规定的其他废标条件的。

六、开标、评标及定标

20. 开标

20.1 招标人按招标文件规定的时间、地点组织开标。开标现场由招标人主持，投标人代表、监督小组、采购单位代表及工作人员参加。参加开标的代表应签名报到以证明其出席。

20.2 采购代理机构应履行下列职责：

（一）核对评审专家身份和采购人代表授权函，对评审专家在政府采购活动中的职责履行情况予以记录，并及时将有关违法违规行为向财政部门报告；

（二）宣布评标纪律；

（三）公布投标人名单，告知评审专家应当回避的情形；

（四）评标委员会在推选评标组长时，采购人代表不得担任组长；

（五）根据评标委员会的要求介绍政府采购相关政策法规、招标文件相关规定；

（六）核对评标结果，如有《政府采货物和服务招标投标管理办法》第六十四条规定情形的，要求评标委员会复核或者书面说明理由，评标委员会拒绝的，应予记录并向本级财政部门报告；

（七）评审工作完成后，按照规定向评审专家支付劳务报酬和异地评审差旅费，不得向评审专家以外的其他人员支付评审劳务报酬；

（八）处理与评标有关的其他事项。

20.3 投标人参加开标的代表应为投标人的法定代表人或授权委托书上委托的代理人本人。

20.4 递交投标文件截止时间后，由监督小组对投标人进行资格审查，以验明其合法身份。投标人须提供招标文件第一部分第五点要求的资质现场核对审查。

20.5 宣读合格投标人名称、投标报价以及《开标一览表》中必要宣读的其他内容。唱标时，招标代理机构将做开标记录。

20.6 所有投标唱标完毕，如投标人对宣读的“开标一览表”上的内容有异议的，应在获得开标会主持人同意后当场提出。如确实属于唱标人员宣读错了的，经现场核实后，当场予以更正。

20.7 开标时“开标一览表”中的大写金额与小写金额不一致的，以大写金额为准；总价金额与按单价计算的汇总金额不一致的，以单价计算的汇总金额为准；单价金额有明显小数点错误的，以总价为准，并修改单价。

20.9 投标文件中有关明细表内容不一致的，以“分项报价表”为准。对不同文字文本投标文件的解释发生异议的，以中文文本为准。

20.10 没有启封和读出的投标文件将原封退回给投标人。

20.11 投标人代表对开标过程和开标记录有疑义，以及认为采购人、采购代理机构相关工作人员有需要回避的情形的，应当场提出询问或者回避申请。采购人、采购代理机构对投标人代表提出的询问或者回避申请应当及时处理。

20.12 投标人未参加开标的，视同认可开标结果。

21. 评标（本项目的具体评标办法详见综合评分办法）

21.1 评标工作由招标人依法组建的评标委员会（以下简称评委会）负责，专家在贵州省综合评标专家库中随机抽取。其成员由招标人代表和有关技术、经济方面的专家组成，成员人数为 5 人以上单数，其中技术、经济等方面的专家不少于成员总数的三分之二。

21.2 评标委员会应推选一名评标组长，采购人代表不得担任组长；在评标期间采取必要的通讯管理措施；根评标委员会应了解政府采购相关政策法规、招标文件规定；评标委员会依照招标文件规定的评标程序、方法和标准进行独立评审，评审专家不得有倾向性言论或者违法违规行为；评标结果如有《政府采货物和服务招标招标管理办法》第六十四条规定情形的，应重新复核或者书面说明理由。

21.3 评委会严格按照招标文件规定的评标办法及标准对投标文件进行评审，并进行打分排序。

21.4 评标过程严格保密。投标人对评委会的评标过程施加影响的任何行为都可能导致其投标被拒绝。

21.5 评标程序评委会将依照以下程序进行评审：评委会成员据招标文件和投标人投标文件按照第六章规定评标。

22. 评标纪律：

22.1 评标工作应严格遵守《中华人民共和国政府采购法》及相关法律、法规和规章的规定，坚持公平、公正、择优、保密的原则。

22.2 评标委员会成员的义务：遵纪守法，客观、公正、廉洁地履行职责，按照招标文件规定的评标方法和评标标准进行评标，对评审意见承担个人责任，对评标过程和结果，以及投标人的商业秘密保密，参与评标报告的起草，配合财政部门的投诉处理工作，配合招标采购单位答复投标人提出的质疑。

22.3 评标委员会成员与投标人有法律规定的直接利益关系的，必须实行回避。采购单位、监督部门和本公司的参会人员中与本项目有利害关系的应主动提出回避。

22.4 评标期间，评标委员会和所有参会人员必须严格遵守采购工作纪律和保密规定，不得以任何形式将评审情况透露给投标有关的单位和个人。

22.5 评标工作在评标委员会内独立进行，评标委员会以外的任何人不得发表诱导性意见和倾向性意见，不得影响或干预评标委员会成员评审。

22.5.1 评标的标准是招标文件的所有规定和要求，依据是投标人提交的投标文件。评标委员会成员必须严格按照招标文件的评标方法、评标原则和评分标准独立对投标人的投标文件进行评估、综合比较、评价与评分，不得有倾向性、歧视性或随意性。评标委员会成员对自己的评审行为独立承担责任。

22.5.2 在评标过程中，对相关法律法规不清楚的，由财政部门代表或请示权威部门作出解释；对招标文件不清楚的，由本公司负责解释。

22.5.3 评标委员会有权要求投标人对其提供的投标文件中不清楚和不明确的地方进行解释和说明，但投标人不得对投标文件的条款作实质性的修改和补充。

22.5.4 参加评标会议人员必须对所有的评审文件保密，不得在会后泄露评标情况和投标文件中所涉及的商业秘密，有关文字记录应在评标会议结束后全部交本公司归档。

22.5.5 评标工作接受同级财政、监察、审计等部门的监督。

23. 会场须知

23.11 所有参会人员在会场内严禁使用任何通讯工具。进入评标室的评标委员会成员、采购单位代表、监督部门代表和本公司参会人员等手机必须关闭并统一存放。

23.2 从会议开始到主持人宣布散会期间，评标委员会成员、采购单位代表、本公司参会人员的所有活动必须在监督人员的监督下进行；

23.3 评标委员会成员就座后原则上不得相互商量，不得发表对投标人或投标文件的观点和看法；

23.4 评标委员会成员向投标人提问应简明扼要，澄清问题等环节不得涉及其他投标人的技术、商务内容；

23.5 采购人代表对评标委员会作出的评审结果应签名确认，拒绝签名或拒绝评审经主持人劝告仍坚持意见的，将被记录在案，报财政部门 and 纪检监察机关进行处理。

24. 定标原则：

24.1 定标原则：评委会按各投标供应商的综合得分高低推荐的排名，出具《评标报告》。

24.2 《评标报告》送至采购人，由采购人确定各标段最终中标的供应商数量及名单，招标代理机构将在贵州省政府采购网、安顺市公共资源交易中心网发布中标公告。在公示期内，如有投标人对中标结果提出质疑的，在质疑处理完毕后确定中标人。

24.3 价格是评标的重要因素之一，但最低报价不是中标的唯一依据。

25. 评标纪律：

25.1 评标工作应严格遵守《中华人民共和国政府采购法》及相关法律、法规和规章的规定，坚持公平、公正、择优、保密的原则。

25.2 评标委员会成员的义务：遵纪守法，客观、公正、廉洁地履行职责，按照招标文件规定的评标方法和评标标准进行评标，对评审意见承担个人责任，对评标过程和结果，以及投标人的商业秘密保密，参与评标报告的起草，配合财政部门的投诉处理工作，配合招标采购单位答复投标人提出的质疑。

25.3 评标委员会成员与投标人有法律规定的直接利益关系的，必须实行回避。采购单位、监督部门和本公司的参会人员中与本项目有利害关系的应主动提出回避。

25.4 评标期间，评标委员会和所有参会人员必须严格遵守采购工作纪律和保密规定，不得以任何形式将评审情况

透露给投标有关的单位和个人。

25.5 评标工作在评标委员会内独立进行，评标委员会以外的任何人不得发表诱导性意见和倾向性意见，不得影响或干预评标委员会成员评审。

25.5.1 评标的标准是招标文件的所有规定和要求，依据是投标人提交的投标文件。评标委员会成员必须严格按照招标文件的评标方法、评标原则和评分标准独立对投标人的投标文件进行评估、综合比较、评价与评分，不得有倾向性、歧视性或随意性。评标委员会成员对自己的评审行为独立承担责任。

25.5.2 在评标过程中，对相关法律法规不清楚的，由财政部门代表或请示权威部门作出解释；对招标文件不清楚的，由本公司负责解释。

25.5.3 评标委员会有权要求投标人对其提供的投标文件中不清楚和不明确的地方进行解释和说明，但投标人不得对投标文件的条款作实质性的修改和补充。

25.5.4 参加评标会议人员必须对所有的评审文件保密，不得在会后泄露评标情况和投标文件中所涉及的商业秘密，有关文字记录应在评标会议结束后全部交本公司归档。

25.5.5 评标工作接受同级财政、监察、审计等部门的监督。

26. 中标通知

26.1 评标结果公示 1 个工作日后，招标单位将以书面形式发出中标通知书。中标通知书一经发出即发生法律效力。

26.2 中标单位收到招标单位中标通知书之日须向安顺中兴招标采购有限公司缴纳中标金额的 10% 作为履约保证金，在合同履行完毕后二个工作日内无息退还中标单位。

26.2.1 合同履约保证金用于保护因中标方违约行为而引起的风险，如中标方发生以下违约行为，履约保证金将全部自动转为违约金：

26.2.2 没有按合同约定时间向采购人交付中标货物；

26.2.3 所供货物质量低于投标承诺，投标人须按采购人提出的要求进行整改，在采购人规定时间内不予整改的，采购人有权终止合同，履约保证金将全部自动转为违约金不予退回；

26.2.4 中标方在合同约定时间内不能完成投标项目的；采购人有权终止合同，履约保证金将全部自动转为违约金不予退回；

26.3 中标通知书将作为签订经济合同的依据。

签订及履行合同和付款

七、签订及履行合同和付款

27. 授予合同

27.1 采购人按照评标委员会推荐顺序确定中标人，并授予合同。

27.2 招标文件、投标人的投标文件以及修改或澄清文件等，均为合同的组成部分。

27.3 中标人必须按照投标文件中承诺的条件以招标人发出的中标通知书规定时间及其它要求与采购人签“协议书”。

27.4 采购人不得向中标人提出任何不合理的要求，作为签订“协议书”的条件，不得与中标人私下订立背离“协议书”实质性内容的任何协议，所签订的“协议书”不得对招标文件和中标人投标文件作实质性修改。

27.5 招标文件所附协议书是采购人与中标人签订“协议书”的格式版本，其它事宜由双方协商约定，投标人应认真阅读。对此，请投标人参加投标前慎重考虑相关商业风险。

27.6 中标人与采购人签订协议书后，必须在七个工作日内送二份到安顺中兴招标采购有限公司备案。

28. 履行合同

28.1 中标人与采购人签订“协议书”后，合同双方应严格执行协议条款，履行协议规定的义务，保证协议的顺利完成。

28.2 在协议履行过程中，如发生纠纷，双方应按照《合同法》的有关规定进行处理。

29. 勘误

招标文件技术要求中如出现指向某厂家产品的字符或图片的，仅作参考，供应商可选择技术不低于该产品的货物进行投标，采购单位只接受等同于或优先于本技术标书规定的技术指标和要求的货物和服务。

安顺中兴招标采购有限公司

2019年7月5日

第四部分： 项目内容及技术要求

贵州省紫云县板当镇地质灾害群防治工程治理项目

(1) 工程概况

地 质 灾 害 基 本 情 况	<p>为防止因地质灾害引发的“群死、群伤”，确保人民群众生命财产安全，安顺市国土资源局紫云县国土局申请的“贵州省紫云县板当镇地质灾害群防治工程”立项已获批准。根据黔财建[2018]426号文（贵州省财政厅关于拨付地质灾害综合防治体系建设2018年项目资金的通知）有关资金安排，紫云县国土局通过招投标委托核工业西南勘察设计研究院有限公司进行紫云县板当镇地质灾害群勘查及防治工程施工图设计工作。</p> <p>该崩塌区地形坡度较陡，地质环境脆弱，岩体受裂隙切割及溶蚀等作用的影响极为破碎，形成大大小小多处危岩块体，后缘裂隙大多已与母体基本分离。地质灾害群区域内共有六个地灾点，分别为大坝村大冲头组、尕混村卡朝组、兴联村陇艾组、同合村沙坝组、兴联村竹林坡、洛麦村窑上组。</p> <p>其中大坝村大冲头组危岩体位于安顺市紫云县板当镇大坝村大冲头组四周后山山体一带。主要分为2个危岩带，存在8块较大的危岩单体、以及许多较小的危石，威胁大坝村大冲头组一所废弃学校，18户及学校约84人的生命财产安全，潜在经济损失达500万元；尕混村卡朝组历史崩塌以小规模危岩块体崩落为主，2016年6月20日呈发生过一次局部崩塌，该崩塌未造成人员伤亡，但随着近年来国家对山体植被封山育林，植被的根系劈裂作用不断增强，根系劈裂作用进一步加剧的崩塌的危岩体发生崩塌的可能性；严重威胁着下方卡朝组39户225人，其中含贫困户15户74的生命和财产安全，其潜在经济损失1200万元；兴联村陇艾组危岩体位于安顺市紫云县板当镇兴联村陇艾组东西两侧山体一带。主要分为2个危岩带，存在6块大的危岩单体、堆积体及许多较小的危石，威胁兴联村陇艾组39户约229人的生命财产安全，潜在经济损失达727万元；同合村沙坝组危岩体位于安顺市贵州省紫云苗族布依族自治县板当镇同合村沙坝组东部山体一带。主要分为3个危岩带，存在8块大的危岩单体、以及许多较小的危石，威胁同合村沙坝组39户约248人的生命财产安全以及s309省道，潜在经济损失达1500万元；兴联村竹林坡危岩体位于安顺市紫云县板当镇兴联村竹林坡东西两侧山体一带。主要分为3个危岩带，存在9块大的危岩单体、堆积体及许多较小的危石，威胁兴联村竹林坡27户约175人的生命财产安全，潜在经济损失达675万元；洛麦村窑上组危岩体位于安顺市紫云县板当镇洛麦村窑上组东部山体一带。主要分为1个危岩带，存在3块大的危岩单体、对己体及许多较小的危石，威胁洛麦村窑上组6户约23人的生命财产安全，潜在经济损失达170万元。</p> <p>根据《滑坡防治工程勘查规范》（DZ/T0218-2006）6.3条规定，确定工作区危害对象等级为三级。区内地形地貌复杂，节理裂隙发育，地势起伏大，根据《滑坡防治工程勘查规范》（DZ/T0218-2006）6.4条规定，结合现场勘查资料，确定工作区地质复</p>
--------------------------	---

	<p>杂程度分级为复杂。</p>
<p>地质灾害特征</p>	<p>地质灾害群区域内的六个地灾点，其中大冲头组体积较大危岩单体 7 处，2 处堆积体，多呈带状、面状分布。破坏模式为坠落式、倾倒式。危害等级为二级；尕混村卡朝组共发育 1 处危岩单体（WYT）和 3 处破碎危岩带（WYD1、WYD2、WYD3）及零星崩塌堆积孤石。WYT1 位于场地北东侧，村民韦朝明房屋后缘，该岩体整体较完整，但底部发育凹岩腔，凹岩腔高 5m，长约 10m，深 2.5m，距村民组水平距离约 30m，高差约 30m，估算嵌补方量约 125m³。WYD1 位于场地东侧，危岩带受风化溶蚀作用节理裂隙较发育，并发育有陡倾裂隙，裂隙局部已基本贯穿，但未与母体完全脱离，应对该危岩带内风化溶蚀裂隙及节理裂隙较发育地段危岩进行局部清除，估算清除方量约 450m³。WYD2 位于场地东侧，溶蚀节理裂隙较发育，多处已形成松散孤石及倒岩腔，应对该危岩带内溶蚀节理裂隙较发育及存在松散孤石及倒岩腔地段危岩进行局部清除，估算清除方量约 1200m³。WYD3 位于场地北侧，岩体整体较破碎，且溶蚀节理裂隙较发育，多处已形成松散孤石及倒岩腔，应对该危岩带内溶蚀节理裂隙较发育及存在松散孤石及倒岩腔地段危岩进行局部清除，估算清除方量约 900m³；陇艾组体积较大危岩单体 6 处，3 处堆积体，多呈带状、面状分布。破坏模式为滑移式。危害等级为二级；同合村沙坝组危岩体体积较大危岩单体 8 及一处局部滑塌，多呈条带状分布。破坏模式为坠落式。危害等级为三级；竹林坡体积较大危岩单体 9 处，9 处堆积体，多呈带状、面状分布。破坏模式为滑移式。危害等级为二级；窑上组体积较大危岩单体 2 处，1 处堆积体，多呈带状、面状分布。破坏模式为坠落式。危害等级为三级。</p>
<p>施工图设计主要工程布置</p>	<p>针对工作区内的六个地灾点分别采取工程治理措施，其中大坝村大冲头组 8 处体积较大的危岩单体及崩塌堆积体进行清理：清理方量危 1454.8m³，RXI-200 型被动防护网 2123m²，补种柏树 25 颗；尕混村卡朝组对孤石和危岩带 WYD1、WYD2、WYD3 上溶蚀节理裂隙较发育的危岩体，采用清除工程，对危岩体 WYT1，底部凹岩腔采取人工方法填筑 M10 浆砌石支撑墙，零星浮石进行清除，设计清方量 300m³，同时，在距离村民组集中居住区后缘相对平缓处设置一道 SNS 被动防护网；兴联村陇艾组 6 处体积较大的危岩单体及崩塌堆积体进行清理：清理方量危 1756m³，RXI-75 型被动防护网 2090m²，补种柏树 35 颗；同合村沙坝组 8 处体积较大的危岩单体及坡面零散碎石和一处局部滑塌进行清理：清理方量危 2224.05m³，清理残坡积方量 910m³；RXI-200 型被动防护网 990m²，RXI-100 型被动防护网 760m²，种植柏树 250 颗。坡面喷洒草种 910m²；兴联村竹林坡 9 处体积较大的危岩单体及崩塌堆积体进行清理：清理方量危 1852m³，RXI-100 型被动防护网 1925m²，补种柏树 35 颗。洛麦村窑上组 3 处体积较大的危岩单体及崩塌堆积体进行清理：清理方量危 181.7m³，RXI-200 型被动防护网 1020m²，补种柏树 15 颗。</p>

效益评价	<p>社会效益：该区地质灾害的综合治理，对该区受威胁危害的村民生命财产安全得到有效保护；保持当地经济建设的可持续发展，充分体现了政府对人民的关心及对减灾工作的重视，维持社会秩序稳定。</p> <p>经济效益：地质灾害治理的防灾效益属 2 级，为具有中等防灾经济效益。根据以上计算，该治理工程防灾经济效益明显，同时，在工程治理后，环境得到改善，对加快地区经济发展将十分有利，经济效益是十分明显的。</p> <p>环境效益：人工削方清除危岩带主要为区域内陡崖，工程实施后，危岩带将基本得到清除，受该地质灾害影响的村民生命财产安全将得到有效的保护。工程完工后，可对该区植被重新规划保护，后期效果明显。</p>
------	--

一、崩塌危岩带治理工程设计

治理工程方案确定

贵州省紫云县板当镇地质灾害群位于紫云苗族布依族自治县板当镇辖区范围，崩塌区就在村民住所上方处。危岩一旦发生滑落其产生的破坏性和危害性较大，治理迫在眉睫。该地质灾害群历史上发生多次较大规模的崩塌，幸未造成人员伤亡，结合灾害点特征，对地质灾害群采取“危岩清除+嵌补及支撑+被动防护网+植被恢复”保护措施。

本次设计的治理方案为：

(1) 大坝村大冲头组：8 处体积较大的危岩单体及崩塌堆积体进行清理：清理方量危 1454.8m³，RXI-200 型被动防护网 2123m²，补种柏树 25 颗。

(2) 尕混村卡朝组：WYT1 危岩体现状为基本稳定，暴雨状况下为欠稳定。拟采用沿危岩体底部凹岩腔采用 M10 浆砌石支撑墙进行嵌补，设计工程量 125m³；WYD1 危岩带现状为欠稳定。对于已后缘裂隙已基本和母岩脱离，且临空较大的危岩单体进行沿裂隙后缘清方，设计工程量 450m³；WYD2 危岩带现状为欠稳定。对于已后缘裂隙已基本和母岩脱离，且临空较大的危岩单体进行沿裂隙后缘清方；设计工程量 1200m³；WYD3 危岩带现状为基本稳定，暴雨状况下为欠稳定。对于已后缘裂隙已基本和母岩脱离，且临空较大的危岩单体进行沿裂隙后缘清方；设计工程量 900m³；零星浮石进行清除，设计清方量 300m³，同时，在距离村民组集中居住区后缘相对平缓处设置一道 SNS 被动防护网。

(3) 兴联村陇艾组：对规模较大的 LAW1、LAW2、LAW3、LAW4、LAW5、LAW6 危岩体和 LAD1、LAD2、LAD3 堆积体，进行清除，下部采用被动网对上部提交较小的危岩体进行拦截，清理方量危 1756m³，RXI-75 型被动防护网 2090m²，补种柏树 35 颗，。

(4) 同合村沙坝组：8 处体积较大的危岩单体及坡面零散碎石和一处局部滑塌进行清理：清理方量危 2224.05m³，清理残坡积方量 910m³；RXI-200 型被动防护网 990m²，RXI-100 型被动防护网 760m²，种植柏树 250 颗，坡面喷洒草种 910m²。

(5) 兴联村竹林坡：9处体积较大的危岩单体及崩塌堆积体进行清理：清理方量危1852m³，RXI-100型被动防护网1925m²，补种柏树35颗。

(6) 洛麦村窑上组：3处体积较大的危岩单体及崩塌堆积体进行清理：清理方量危181.7m³，RXI-200型被动防护网1020m²，补种柏树15颗。

二、治理工程分项设计

(一) 大坝村大冲头组崩塌地质灾害治理项目

1 工程概况

冲头组危岩体地质灾害隐患点位于紫云县东北部大坝村大冲头组四周后山一带，距离板当镇约5.5km，距离S307省道约1.2km，有村道相连，交通总体较为便利。历史上，板当镇大坝村大冲头组危岩体曾发生过多起崩塌事件。近年，强降雨时，岩体均出现零星崩落，所幸无人员伤亡。最近一次规模较大在2011年6月18日，所幸未造成人员伤亡。由于地形地貌、地层岩性、构造等综合因素形成了危岩带。危岩呈带状及面状分布。该区域有2处危岩带包含较为典型且规模较大的危岩单体7处，体积较大的崩塌堆积体2处。危岩体总方量为1454.8m³。此外危岩带还有许多小于0.5m³的小松石。

2 治理工程总体设计

经过定量计算，由于灰岩夹粘土岩夹层，差异风化形成凹腔，自组节理切割下自下而上不断产生崩塌。由于节理裂隙较发育，坡面发育许多小松石。具体方案如下：

2.1 1#危岩带及北侧山体防治方案

该危岩带位于测区西北部，危岩体破坏主要为坠落式，对DCHW1、DCHW2、DCHW3、DCHD1、DCHW4等进行清除（一条小路，无支撑空间。下部设置被动防护网进行防护，保障下面房屋安全。

2.2 2#危岩带防治方案

该危岩带位于测区西南部，该段受构造影响坡面分布不少小危石，危岩体破坏模式多为倾倒式、，坠落式。对DCHW5、DCHW6、DCHW7、DCHD2等进行清除。在下部设置被动防护网保障下方房屋安全及今后小的落石的冲击。

3 治理工程分项设计

3.1 1#危岩带治理工程分项设计

3.1.1 危岩（堆积体）清除

大冲头组西北侧山体及北侧山体延软弱粘土岩发育凹腔及小台阶，两组节理相互切割，在应力重分布的影响下至下而上不断发生落石崩落，威胁坡下居民安全。对规模较大的DCHW1、DCHW2、DCHW3、DCHW4、DCHD1进行清除（部分危岩体下部离小台阶高度较大及小台阶为一条小路，无法封闭），首先采用钢丝绳编制成网对危岩体进行加固，保障施工人员安全。因此总的危岩清除方量为948m³，危岩体清理搭设脚手架524m²。各危岩体清除方量见表2-1。

表 2-1#危岩带清方量统计表

编号	规模 (m)	方量 (m ³)	搭设脚手架 (m ²)
DCHW1 清除	6*5*1.5	45	10*10
DCHW2 清除	3*2.5*2	15	11*8
DCHW3 清除	10*10.2*2	200	16*16
DCHD1 清除	8*15*4.8	576	
DCHW4 清除	3*2*2	12	10*8
零星危岩体 (0.5 方-2 方)		100	
总计		948	524

DCHW1 需要 3 根 10m 的 $\Phi 20$ 的钢丝绳进行固定, DCHW2 需要 2 根 6m $\Phi 20$ 钢丝绳进行固定, DCHW3 需要 13 根 15m $\Phi 20$ 钢丝绳进行固定, DCHD1 需要用 20 跟 14m $\Phi 20$ 的钢丝绳进行固定, DCHW4 需要 2 根 6m $\Phi 20$ 钢丝绳进行固定。

清除的危岩块体在凹腔可堆砌 300 m³ 采取浆砌片石方式堆砌在凹腔处。其余经过人工运输至公路边, 运距约 270m, 然后通过人工装车、自卸汽车运输到附近板当镇制定堆场暂时堆放, 后期进行消化利用, 运距约 4km。

3.1.2 被动网防护设计

危岩带距离下部房屋较近, 为保障施工期间下部房屋及居民人身安全, 在下部设置被动防护网。被动网设置在陡崖下部的缓坡地带。根据附件 1 弹跳计算所示, 结合现场实际条件, 预留储备高度 0.5-1m, 该处落石弹跳高度及能量在 2000j 以内, 弹跳高度在 3.59m 之内, 考虑被动网安装倾斜一定角度, 最终选择被动防护网型号为 RXI-200 型, 网型规格为 R19/3/300, 结构配置为: 钢柱+支撑绳+拉锚绳+缝合绳+减压环, 考虑预留安全高度, 被动防护网设计防护高度为 5.5m, BDW1 段 76m, BDW2 段 50m, BDW3 段 46m 共计长度 200m, 面积 946m²。

钢柱间距为 10m。岩体中, 钢柱基础嵌固深度 1.0m。侧拉锚杆基础深度大于 2.0m, 采用 C20 砼浇筑; 土体中, 钢柱基础深度大于 1.5m, 侧拉锚杆基础深度大于 2.0m, 采用 C20 砼浇筑。基础开挖时, 内侧边坡按 1:0.5 放坡。因被动网设置部位与坡体距离较小, 对陡坡边缘处钢柱基础采用 2 根竖向锚杆进行加固, 锚杆采用 $\Phi 25$, 长 3.0m 精轧钢。详细设计及工程布置图见附图。

3.2 2#危岩带治理工程分项设计

3.2.1 危岩清除 (坡面清理)

大冲头组西南侧山体延软弱粘土岩发育凹腔及小台阶, 两组节理相互切割, 在应力重分布的影响下至下而上不断发生落石崩落, 威胁坡下居民安全。对规模较大的 DCHW5、DCHW6、DCHW7、DCHD2 进行清除 (部分危岩体下部离小台阶高度较大及小台阶为一条小路, 无法封闭), 首先采用钢丝绳编制成网对危岩体进行加固, 保障施工人员安全。因此总的危岩清除方量为 506.8m³, 危岩体清理搭设脚手架 304 m²。各危岩体清除方量见表 2-2。

表 2-2#危岩带清方量统计表

编号	规模 (m)	方量 (m ³)	搭设脚手架 (m ²)
DCHW5 清除	12*6*4.3	310	19*8
DCHW6 清除	8*5*2	80	10*8
DCHW7 清除	5*3*2	30	9*8
DCHD2 清除	4.2*3.5*2.5	36.8	
零星危岩体 (0.5 方-2 方)		50	
总计		506.8	304

DCHW5 需要 4 根 12m 的 $\Phi 20$ 的钢丝绳进行固定, DCHW6 需要 2 根 6m $\Phi 20$ 钢丝绳进行固定, DCHW7 需要用 6 跟 8m $\Phi 20$ 的钢丝绳进行固定。

清除的危岩块体在凹腔可堆砌 120 m³ 采取浆砌片石方式堆砌在凹腔处。其余经过人工运输至公路边, 运距约 250m, 然后通过人工装车、自卸汽车运输到附近板当镇制定堆场暂时堆放, 后期进行消化利用,

运距约 4km。

3.2.2 被动网防护设计

危岩带距离下部房屋较近，为保障施工期间下部房屋及居民人身安全，在下部设置被动防护网。被动网设置在陡崖下部的缓坡地带。根据附件 1 弹跳计算所示，结合现场实际条件，预留储备高度 0.5-1m，该处落石弹跳高度及能量在 2000j 以内，弹跳高度在 4.8m 之内，考虑被动网安装倾斜一定角度，最终选择被动防护网型号为 RXI-200 型，网型规格为 R19/3/300，结构配置为：钢柱+支撑绳+拉锚绳+缝合绳+减压环，考虑预留安全高度，被动防护网设计防护高度为 5.5m，BDW4 段 128m，BDW5 段 86m，共计长度 214m，面积 1171m²。

钢柱间距为 10m。岩体中，钢柱基础嵌固深度 1.0m。侧拉锚杆基础深度大于 2.0m，采用 C20 砼浇筑；土体中，钢柱基础深度大于 1.5m，侧拉锚杆基础深度大于 2.0m，采用 C20 砼浇筑。基础开挖时，内侧边坡按 1:0.5 放坡。因被动网设置部位与坡体距离较小，对陡坡边缘处钢柱基础采用 2 根竖向锚杆进行加固，锚杆采用 Φ25，长 3.0m 精轧钢。详细设计及工程布置图见附图。

4、崩塌治理工程施工技术要求及注意事项

第一节 主要施工方法及施工机械要求

本次治理工程施工内容主要包括：被动防护网工程、削方清危工程等项目的施工，在测量放线后，然后按照设计要求逐项进行施工。

（一）削方清危工程

施工总体思路是先防护后施工，先浮石、浮土后危岩石，边施工边监测，从上至下逐层清理，对于浮土浮石采用人工撬除清理的方法，对于危岩段采用人工机械配合凿成小块，然后清除。针对浮石浮土采取一看、二敲、三撬的作业方法，对可能随时滚落的零小危石、活石按轻重缓急定人、定时处理；对于危岩段采用机械凿孔，钢楔挤压的方法进行破碎作业。

（1）施工方法：采取人工开采方法。

（2）施工工序：施工放线→搭建脚手架→清除石方→运出施工区。

清除的过程中，应该做好必要的施工防护措施，防止清除过程中，产生滚石威胁到施工人员以及坡体下侧居民的安全。清除的块石应及时运走，避免其二次失稳滚动，威胁到人的安全。

（四）清除和转运方式

人工清除时，根据现场块体大小确定采用风钻切割方法、人工冷凿或相互结合等方法使用；控制爆破清除需做好安全辅助措施，防止爆破形成的岩块崩至居民集中区。

危岩体的转运，对于块体体积较小部分，一般小于 0.1m³，采用人工转运至堆渣场地，经卡车运至堆放场地。

第二节 施工技术要求

一、一般要求

（一）施工前，应认真检查原材料的品种、型号、规格及各部件的质量，并应有原材料主要技术性能的检验报告。必须向工人进行技术交底。

（二）材料要求

水泥：宜使用普通硅酸盐水泥，不得使用高铝水泥。

砂：应采用中砂，其含泥量不得大于全重的 3%，且砂中所含云母、有机质、硫化物及硫酸盐等有害物质的重量，不得大于全重的 1%，可在当地乡镇就地取材。

块石：应选用坚硬，中风化以上块石，其强度达到 MU30 以上，可在当地乡镇就地取材。

水：施工用水，不应含有影响水泥正常凝结硬化的有害物质，不得使用污水。

（三）材料强度

支护墙墙身采用 MU30 浆砌块石结构，采用 M10 水泥砂浆砌筑，M10 水泥砂浆勾缝。

（四）环保注意事项

施工时除防护工程位置处，因工程需要外，禁止随意破坏斜坡面、陡崖面原有植被。

二、削方清危工程施工技术要求

施工总体思路是先防护后施工，先浮石后危岩石，边施工边监测，从上至下逐层清理，对于浮石采用人工撬除清理的方法，对于危岩段采用人工机械配合凿成小块，然后清除。针对浮石采取一看、二敲、三撬的作业方法，对可能随时滚落的零小危石、活石按轻重缓急定人、定时处理；对于危岩段采用机械凿孔，钢楔挤压的方法进行破碎作业。

(1) 施工方法：采取人工开采方法。

(2) 施工工序：施工放线→搭建脚手架→设安全防护架→清除石方→运出施工区。

危险地段采用脚手架等辅助设施，确保清理不留死角，岩渣通过人工搬运路边，用卡车运至垃圾填埋场堆放。

三、被动防护网主要施工技术要求

施工顺序为：锚杆安装→基座安装→钢柱及上拉、侧拉锚绳安装→上支撑绳安装→下支撑绳安装→钢丝绳网安装→格栅网安装。

(一)、锚杆施工要求：

1、挖基座坑和锚杆坑前，应根据设计要求和底层岩性，定出坑位，并作出标记。

2、基座坑的最小尺寸大小为： $60\times 60\text{cm}$ ，深度为铲去表层土壤后 1 米深，上拉锚坑的最小尺寸大小为 $50\times 60\text{cm}$ ，深度为铲去表层土壤后 2m 深，侧拉锚坑的最小尺寸大小为 $50\times 40\text{cm}$ ，深度为铲去表层土壤后 2.5m 深。中间加固锚坑的最小尺寸为 $50\times 40\text{cm}$ ，深度为铲去表层封后 2m 深。对覆盖层不厚的地方，当开挖至基岩尚未达到设计深度时，则在基坑内的锚杆孔位置处钻凿锚杆孔，待锚插入基岩并注浆后才灌注上部基础砼。

3、锚杆的钻孔轴线应符合设计要求。

4、锚杆孔深：对水泥砂浆钢筋锚杆，孔深误差不宜大于 $\pm 50\text{mm}$ ；对钢绳锚杆，孔深应比设计锚杆长度大 $50\sim 100\text{mm}$ ，孔深不得小于设计锚杆长度；自进式锚杆钻进深度误差不宜大于 $\pm 50\text{mm}$ 。

5、锚杆孔径：钢筋锚杆孔径应大于杆体直径 15mm ；双股钢绳锚杆孔径应大于钢绳 2 倍直径 12mm ；其他股数钢绳锚杆孔径应符合设计要求。

6、预埋锚杆前锚杆原材料型号、规格、品种，锚杆各部件质量及技术性能应符合设计要求；锚杆孔位、孔径、孔深及布置形式应符合设计要求；孔内积水和岩粉应吹洗干净。

7、钢筋锚杆杆体使用前应平直、除锈、除油；钢绳锚杆杆体使用前应除油；砂浆配合比：宜采用中细砂，粒径不应大于 M20，水泥：砂宜为 1：1~1.2（重量比），水灰比宜为 0.45~0.5，不应选用标号低于 325# 的水泥。

8、砂浆应拌和均匀，随拌随用，一次拌和的砂浆应在初凝前用完，并严防石块、杂物混入。

9、锚杆长度大于 3 m 时，注浆宜采用机械注浆。注浆开始或中途停止超过 30 分钟时，应用水或稀水泥浆润滑注浆罐及其管路；注浆时，注浆管应插至距孔底 $50\sim 100\text{mm}$ ，随砂浆的注入缓慢匀速拔出；杆体插入后，若孔口无砂浆溢出，应及时补注；钢绳锚杆应在杆体插入孔后内再注浆。

10、杆体插入孔内长度不应小于设计规定的 95%。锚杆安装后，不得随意敲击，三天内不得悬挂重物或进行下道工序施工。

(二)、基座安装要求

基座搬到基坑位置后，将基座套入地脚螺栓，用水平尺测量基座的水平度，若不平整用水泥砂浆垫平，待水泥砂浆凝固到能承受力时，将螺帽拧紧，基座的各个方向水平误差允许在 5° 范围内，基座地与混凝土必须完全接触，若有缝隙，必须用水泥砂浆将缝隙补满。在安装基座时，注意基座的安装方向。

(三)、钢柱及上拉锚绳安装要求

1、将钢柱顺坡向向上放置并使钢柱底部位于基座处；

2、将上拉锚绳的挂环挂于钢柱顶端挂座上，然后将拉锚绳的另一端与对应的上拉锚杆环套连接并用绳卡暂时固定（设置中间加固和下拉锚绳时，同上拉锚绳一起安装或待上拉锚绳安装好后再安装均可）；

3、将联接板按正确方向用 $M27\times 120$ 的螺栓与钢柱联接，并拧上螺帽。注意螺帽不能拧得太紧，要联接板能够转动。

- 4、将钢柱缓慢抬起并对准基座，然后将联接板另一端插入基座中，插入联接螺栓，并拧紧。
- 5、通过上拉锚绳来按设计方位调整好钢柱的方位，拉紧上拉锚绳并用绳卡固定。
- 6、侧拉锚绳及中间加固锚绳安装同上拉锚绳。

（四）上支撑绳安装要求

- 1、上支撑钢丝绳的选用：铁丝格栅用铁丝（除特殊设计时以设计为准外），一般应满足下列规定：
 - ①钢丝公材强度不宜低于 1770Mpa 的 6×19+IWS 结构类型的高强度钢芯钢丝绳；
 - ②钢丝公称直径宜选用 12mm、16mm、18mm 和 20mm；
 - ③必须采用镀锌量大于 70g/m² 的热镀锌钢丝绳网；
 - ④绳质量性能应符合国家标准《钢丝绳》（GB/T8918—1996）的要求。

2、将第一根上支撑绳的挂环端暂时固定于端柱（分段安装时为每一段的起始钢柱）的底部，然后沿平行于系统走向的方向上调直支撑绳并放置于基座的下侧，并将减压环调节就位（紧邻钢柱的减压环边距钢柱约 50cm）；

3、在第二根钢柱处，用绳卡将支撑绳固定悬挂于挂座的外侧；在第三根钢柱处，将支撑绳放在挂座内侧；如此相同安装支撑绳在基座挂座的外测和内侧，直到本段最后一根钢柱并向下绕至该钢柱基座的挂座上，再用绳卡暂时固定。

4、再次调整减压环位置，当确信减压环全部正确就位后拉紧支撑绳并用绳卡固定，绳长间距 5~10cm，绳长数量根据支撑绳长度按以下要求选定：

支撑绳长度 L (m)	绳卡数量 (个)
$L \leq 10$	2
$10 < L \leq 30$	3
$L > 30$	4

5、第二根上支撑绳和第一根的安装方法相同，只不过是从第一根支撑绳的最后一根钢柱向第一根钢柱的方向反向安装而已，且减压环位于同一跨的另侧。

6、在距减压环约 40cm 处用一个绳卡将两根上部支撑绳相互并结（仅用 30% 标准紧固力）。

（五）、下支撑绳安装要求

- 1、上支撑钢丝绳的选用：铁丝格栅用铁丝（除特殊设计时以设计为准外），一般应满足下列规定：
 - ①钢丝公材强度不宜低于 1770Mpa 的 6×19+IWS 结构类型的高强度钢芯钢丝绳；
 - ②钢丝公称直径宜选用 12mm、16mm、18mm 和 20mm；
 - ③必须采用镀锌量大于 70g/m² 的热镀锌钢丝绳网；
 - ④绳质量性能应符合国家标准《钢丝绳》（GB/T8918—1996）的要求。

2、将第一根上支撑绳的挂环挂于端柱基座的挂座上，然后沿平行于系统走向的方向上调直支撑绳并放置于基座的外侧，并将减压环调节就位（紧邻钢柱的减压环边距钢柱约 50cm）；

3、在第二个基座处，用绳卡将支撑绳固定悬挂于挂座的外侧；在第三个基座处，将支撑绳放在挂座内下侧；如此相同安装支撑绳在基座挂座的外测和内下侧，直到本段最后一个基座并将支撑绳缠绕在该基座的挂座上，再用绳卡暂时固定；

4、再次调整减压环位置，当确信减压环全部正确就位后拉紧支撑绳并用绳卡固定，绳长间距 5~10cm，绳长数量根据支撑绳长度按以下要求选定：

支撑绳长度 L(m)	绳卡数量 (个)
$L \leq 10$	2
$10 < L \leq 30$	3
$L > 30$	4

5、第二根上支撑绳和第一根的安装方法相同，只不过是从第一根支撑绳的最后一个基座向第一个基座的方向反向安装而已，且减压环位于同一跨的另侧；

6、在距减压环约 40cm 处用一个绳卡将两根下部支撑绳相互并结（仅用 30% 标准紧固力）。

7、检查确定减压环全部正确就位后拉紧支撑绳并用绳卡固定。

（六）、钢丝绳网的安装要求

1、钢绳网编制用钢丝绳及其安装缝合用缝合绳的选用（除特殊设计时以设计为准外），一般均应满足下列规定：

- ①材质强度不应低于 1770Mpa 的 6×7+IWS 结构类型的高强度钢芯钢丝绳；
- ②钢丝绳公称直径 8mm；
- ③必须采用镀锌量大于 70g/m² 的热镀锌钢丝绳；
- ④钢丝绳质量和性能应满足国家标准《钢丝绳》（GB/T8918—1996）。

2、钢绳网采用菱形网孔编制方式，网孔尺寸采用 150×150mm 规格，单张网块尺寸设计为一般宜用 5×6m 规格。

3、施工前，应认真检查和处理 SNS 主动防护作业区的危石，施工机具应布置在安全地带。

4、钢丝绳网的起吊就位方法宜根据现场施工场地、机具（起吊滑轮组、钢丝绳、粗麻绳、葫芦、梯子等）、人力条件以及经验和习惯而定，一般宜采用以下方法：

①用一根起吊绳（钢丝绳或专门准备的粗麻绳）穿钢丝绳上缘第三排左右网孔，一端固定在临近钢柱的顶端，另一端穿过悬挂固定于上支撑绳上的起吊滑轮组并使尾端垂落到地面附近；

②拉动起吊绳尾端，直到钢丝绳网上缘上升到上支撑绳水平为止，再用绳卡将网与上支撑绳暂时进行松动联结，同时也可将网与下支撑绳暂时联结以确保缝合时的更为安全，此后起吊绳可以松开抽出；

③重复上述步骤直到全部钢丝绳网暂时挂到上支撑绳上为止，并侧向移动钢丝绳网使其位于正确位置；E、将缝合绳按单张网周边长的 1.3 倍截短，并在其中点作上标志；

5、钢丝绳的缝合：从系统的一端开始，先将缝合绳中点固定在每一张网的上缘中点处支撑绳上。从中点开始各用一半缝合绳向两侧逐步将网与两根支撑绳缠绕在一起，直到用绳卡将两根支撑绳并结在一起的地方之后，用缝合绳将网与不带减压环的一根支撑绳缠绕在一起（RX-075 型拦石网中缝合绳在任何位置处均与两根支撑绳缝合缠绕在一起），当到达柱顶挂座时，将缝合绳从挂座的前侧穿过（不能缠绕到挂座上），转向下继续将网与相邻网边缘或支撑绳（上支撑绳的与钢柱平行的单绳段）缝合缠绕在一起直到基座挂座，同样从挂座的前侧穿过并转向该张网后继续缠绕不带减压环的一根下支撑绳直到并结两根支撑绳的绳卡之处，从这里开始又用缝合绳将网与两根下支撑绳缠绕在一起，直到跨越钢绳网下缘中点 1m 为止，最后用绳卡将缝合绳与钢绳网固定在一起，绳卡应放在离缝合绳末端约 0.5m 的地方。缝合绳的另一半从网上缘中点开始向右缝合，直到与另一张网交界的地方转向下将两张网缝合在一起，当到达下支撑绳时转向该张网并与两根支撑绳缠绕在一起，最后使左右侧的缝合绳端头重叠 1.0m。

6、当支撑绳分段设置而使一段拦石网的部分中部钢柱有与其平行的单支撑绳时，由于钢柱间距的非完全均匀布置，钢丝绳网边缘可能不刚好在该钢柱处，此时在缝合完毕后宜用绳卡将钢丝绳网与该单支撑绳段松动联结，联结点间距 1m 左右。

（七）格栅网的安装要求

- 1、格栅铺挂在钢绳网的内侧，并应叠盖钢绳网上缘并折到的外侧 15cm，用扎丝固定到网上；
- 2、格栅底部应沿斜坡向上敷设 0.5m 左右，并为使下支撑绳与地面间不留缝隙，用一些石块将格栅底压住；
- 3、每张格栅间叠盖约 10cm。
- 4、用扎丝将格栅固定到网上。

第三节 施工注意事项

（一）防治工程遵循“动态设计，信息法施工”原则，在施工过程中若发现设计与实际情况存在较大出入时，应及时将有关资料和信息反馈给设计单位，以便达到经济有效的治理目的。

（二）施工单位在施工前，必须认真阅读设计说明和所有设计图纸，并严格按照国家有关部委颁布的现行规范和规程执行，以确保工程质量。

（三）开工前应对工程布置位置进行放样，施工图上工程布置线如与实际地形不符，可根据实际地形测算后做对工程布置位置做合理调整。

（四）清危前应作好坡脚及周围的安全防护工作，设专人负责；

（五）清理顺序采用由坡顶向坡脚方向进行；

（六）清除危岩应尽量减少由于人工松动危岩而造成危岩体的整体崩落、弹跳、冲击；

(七) 杜绝在清除危岩过程中诱发危岩崩落灾害，造成对周边建筑的毁损；

(八) 科学、合理安排清除石方的转运工作，杜绝粗放式施工，严谨随意堆放松散石方，破坏山体植被。如因施工造成植被破坏，施工方应采取有效措施对其进行恢复、复绿。

第四节 施工顺序及进度计划

本次崩塌（危岩体）防治工程设计包括被动防护网工程、削方清危工程及勾缝嵌补工程。施工顺序为：被动防护网工程→削方清危工程等。

统筹安排坡体清方及防护工程等专业分项工程的施工程序和工期计划，本工程工期控制在 30 日历天。施工单位应严格按照工程进度计划进行施工，在保证工程质量、确保工程投资的前提下，尽量缩短工期。组织好流水施工，实现各单项工程质检的合理搭接，确保工程进度目标的实现。

项目工程进度计划以适当的生产特点及其它限制因素（如农忙季节、冬季施工、雨季、主汛期等）进行合理安排。

(二) 尕混村卡朝组崩塌地质灾害治理工程

1 工程概况

安顺市紫云苗族布依族自治县板当镇尕混村卡朝组崩塌地形坡度较陡，地质环境脆弱，岩体受裂隙切割及溶蚀等作用的影响极为破碎，形成大小多处危岩块体，后缘裂隙大多已与母体基本分离。区域危岩体总体规模约 $0.85 \times 10^4 \text{m}^3$ ，据《滑坡防治工程勘查规范》（DZ/T0218-2006）表 4、表 5，该危

岩为坠落-倾倒式崩塌，属高位小型崩塌。

该危岩带历史崩塌以小规模危岩块体崩落为主，2016年6月20日曾发生过一次局部崩塌，该崩塌未造成人员伤亡，但随着近年来国家对山体植被封山育林，植被的根系劈裂作用不断增强，根系劈裂作用近一步加剧的崩塌的危岩体发生崩塌的可能性；严重威胁着下方卡朝组39户225人，其中含贫困户15户74的生命和财产安全，其潜在经济损失1200万元。根据《滑坡防治工程勘查规范》(DZ/T0218-2006)6.3条规定，确定工作区危害对象等级为三级。区内地形地貌复杂，节理裂隙发育，地势起伏大，根据《滑坡防治工程勘查规范》(DZ/T0218-2006)6.4条规定，结合现场勘查资料，确定工作区地质复杂程度分级为复杂。

2 崩塌危岩带治理工程设计

2.1 治理工程方案确定

紫云苗族布依族自治县板当镇尕混村卡朝组崩塌位于紫云苗族布依族自治县北东部卡朝组居住区范围，崩塌区就在村民住所上方水平距离65-225m处。危岩一旦发生崩塌其产生的破坏性和危害性较大，治理迫在眉睫。该危岩带历史上发生多次较大规模的崩塌，所幸未造成人员伤亡，结合灾害点特征，对危岩带采取“危岩清除+嵌补+被动防护网”保护措施。

本次设计的治理方案为：

(1) WYT1 危岩体现状为基本稳定，暴雨状况下为欠稳定。拟采用沿危岩体底部凹岩腔采用 M10 浆砌石支撑墙进行嵌补，设计工程量 125m³；

(2) WYD1 危岩带现状为欠稳定。对于已后缘裂隙已基本和母岩脱离，且临空较大的危岩单体进行沿裂隙后缘清方，设计工程量 450m³；

(3) WYD2 危岩带现状为欠稳定。对于已后缘裂隙已基本和母岩脱离，且临空较大的危岩单体进行沿裂隙后缘清方；设计工程量 1200m³；

(4) WYD3 危岩带现状为基本稳定，暴雨状况下为欠稳定。对于已后缘裂隙已基本和母岩脱离，且临空较大的危岩单体进行沿裂隙后缘清方；设计工程量 900m³；

(5) 零星浮石进行清除，设计清方量 300m³，同时，在距离村民组集中居住区后缘相对平缓处设置一道 SNS 被动防护网。

本次设计只针对总图所示 WYT1 和 WYD1、WYD2、WYD3 范围进行，其它部分崩塌不在本次设计任务内。

2.2 治理工程分项设计

3.1.1 清方工程

项目区孤石及 WYD1、WYD2、WYD3 危岩体基本与母岩脱离，且岩体较破碎采用清除工程。

将上述危岩体以主控的外倾结构面为削方底线。削方方法严格按照“从上至下、由外到内、层层剥

离”的方法进行，原则上采用人工削方，在条件允许的情况下可借以机械辅助削方，如岩石预裂机、风镐机等辅助机械，单次削方快体体积不宜过大，单次削方块体尺寸为 0.3m×0.3m×0.3m（长×宽×高）。设计削方量 2850m³，削方产生弃石不可堆于山坡，全部暂时堆于坡脚地势平坦处，最终外运至弃渣场，运距 10km，倾倒土石方时按照一定坡度堆放，以防产生二次灾害。同时，考虑到本地质灾害隐患点山高坡陡，危岩带危石多处于陡崖或山脊边缘，在危石清除过程中，容易形成松散块体对下缘居民点构成威胁，故本设计在危岩带危石削方前安装 GTC-65A 型高强钢丝网进行防护，一方面起到危岩清除过程中的临时防护，二方面起到对危岩带在工程施工过程中对下缘居民的威胁。需清方危岩及高强钢丝网工作量统计见下表：

表 2-3 危岩清方及高强钢丝网设计工程量一览表

编号	工作内容	清方工程量 m ³	高强钢丝网工程量 m ²
WYD1	危险性大，与母岩脱离且临空面大单体，并安装高强钢丝防护网	450	200
WYD2	危险性大，与母岩脱离且临空面大单体，并安装高强钢丝防护网	1200	400
WYD3	危险性大，与母岩脱离且临空面大单体，并安装高强钢丝防护网	900	600
零星浮石		300	
合计		2850	1200

3.1.2 嵌补工程

对 WYT1 危岩体，底部凹岩腔采取人工方法填筑 M10 浆砌石支撑墙。其中 WYT1 危岩体支撑墙长 10m，高约 5.0m，基础宽 2.5m，嵌入中风化基岩不小于 0.5m，尺寸根据实际地形可做局部调整。墙面设置泄水孔，尺寸为 10cm，水平间距为 2.0m，垂直间距为 2.0m，坡率为 5%，最低一排泄水孔高出地面不大于 30cm。根据后缘、顶部裂缝大小，底部凹岩腔结构特征进行嵌补工作量统计见下表：

表 2-4 嵌补设计工程量一览表

编号	工作内容	单位	填充工程量
WYT1	支撑墙基础开挖	m ³	5
	M10 浆砌石支撑墙	m ³	125

架设模板 50m²。

3.1.3 被动防护网

计算条件

根据地形剖面可计算出斜坡坡度 β 和碰撞时的切向速度 V_t 与法向速度 V_n ，即：

$$V_n = V \cdot \sin \beta \quad V_t = V \cdot \cos \beta$$

落石与斜坡松散层坡面的法向碰撞可认为是塑性碰撞，所以 $V_n = 0$ 。切向碰撞参考 Hungr 等人的研究，切向损失率采用 10%，即落石第一次在斜坡上碰撞后维持其继续运动的动能为 $1/2m(0.9V_t)^2$ 。

块石在斜坡上的继续运动是以滚动和滑动为主的综合形式运动，其摩擦角称为综合摩擦角。根据功能原理，落石的势能变化等于动能变化和克服摩擦所做的功：

$$\sum mg\Delta h_i = 1/2m(V_i^2 - V_t^2) + \sum mg\cos d_i \cdot \tan \Phi \cdot L_i$$

式中：

V_i ——落石在斜坡面上任意位置处所具有的速度

d_i ——各直线段斜坡的平均坡度

Δh_i ——各直线段斜坡的铅直高度

Φ ——落石与坡面的综合摩擦角

L_i ——各直线段斜坡的长度。

当末速度 $V_i = 0$ 时，可求得 $\sum L_i$ ，而 $\sum L_i \cos d_i$ 就是崩塌的最大水平运动距离。

综合考虑上述因素后，计算条件基本假定：

①崩塌石块在运动过程中的运动轨迹线，在崩塌方向线的垂直平面上，不考虑崩塌方向的侧向改变，初始速度为 0。

②落石的弹跳高度和速度按陡斜坡或边坡岩体和坡面堆积物类型，把陡斜坡简化为折线形，取岩块可能崩落的最危险位置计算。岩块与坡面碰撞后的速度衰减用法向弹性系数 R_n 和切面摩擦系数 R_t 确定，参照《铁路特殊路基设计规范》（TB10035-2002 J158-2002）。

崩塌后块石运动的坡面多为岩石出露，部分为植被与土壤坡面，根据坡面物质组成，参数确定见下表。

表 2-5 法向弹性系数 R_n 和切面摩擦系数 R_t 参数表

坡面物质	法向弹性系数 R_n	切面摩擦系数 R_t
基岩与植被	0.35	0.85

植被与土壤	0.53	0.99
-------	------	------

计算中由于大的危岩体已清除，可能产生崩落的最大岩块体积按 1.0m^3 、危岩体的密度按 $2.58\text{t}/\text{m}^3$ 计算：

计算结果

通过《ROCKFALL》数值模拟分析，根据崩塌距离，图解剖面对崩塌落石可能达到的范围作出了圈定，软件模拟分析具有其缺陷性，与实际情况会有一些的差异。因此，在模拟计算结果的基础上，增加 $30\sim 50\text{m}$ 的安全储备距离。

采用 ROCKFAIL 软件进行计算，选择 3-3'、4-4'（2 个典型剖面）进行计算，块石尺寸按 1.0m^3 计算。根据计算模拟有关计算，根据计算结果分析，落石运动路径如图 1、2 所示。

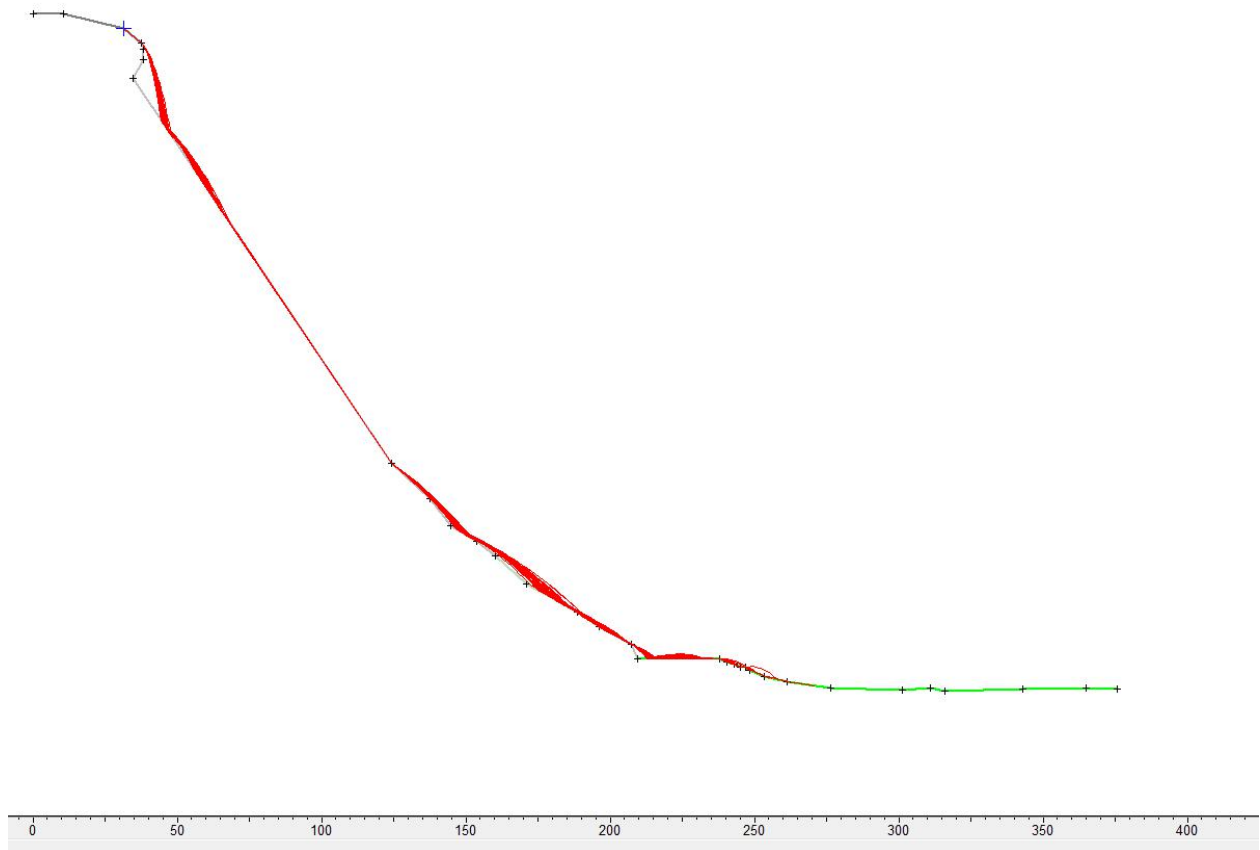


图 1 3-3' 剖面计算 WYD2 岩体崩落运动路径 (1.0m^3)

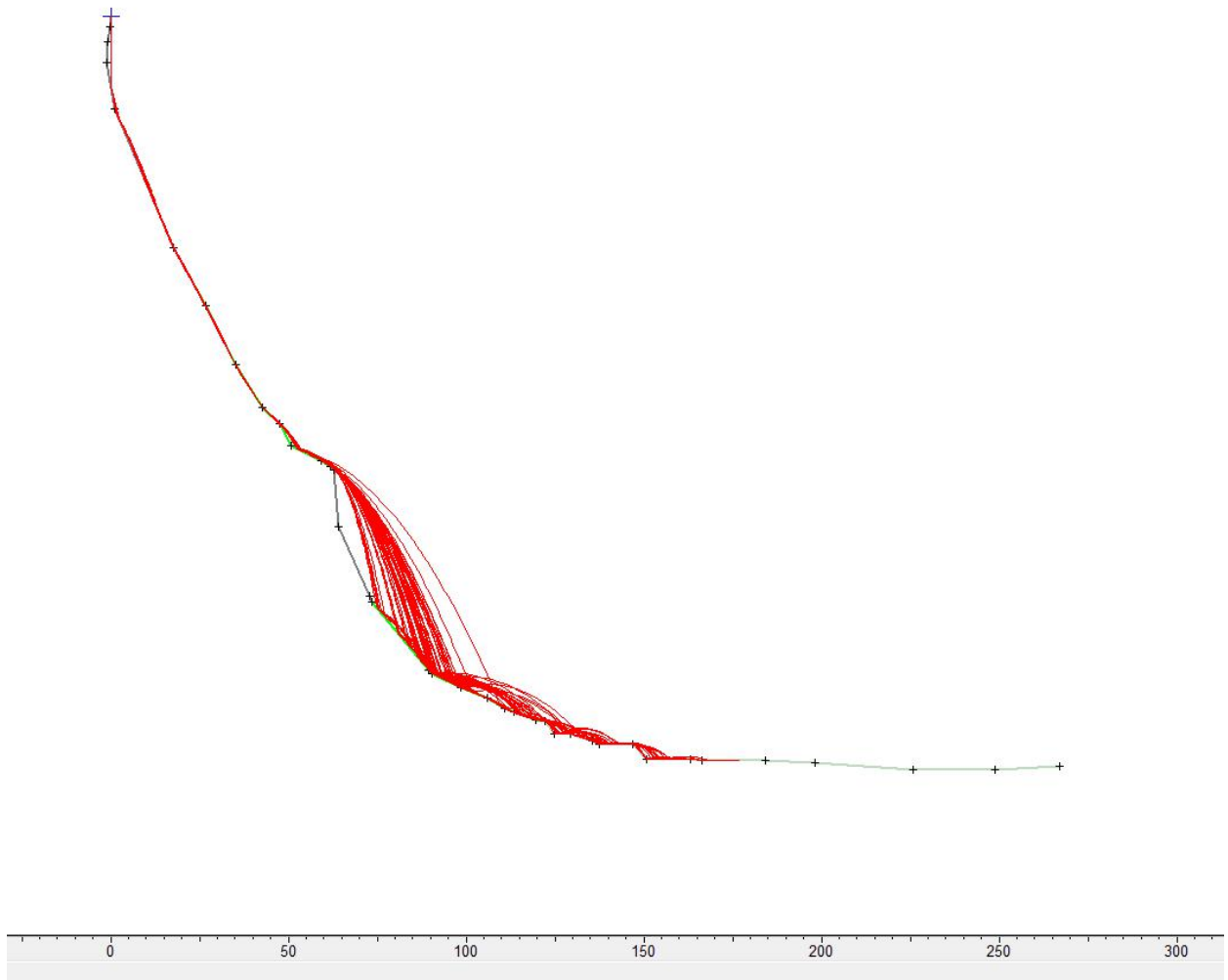


图2 4-4' 剖面计算 WYD3 岩体崩落运动路径 (1.0m³)

3-3' 剖面 WYD2 危岩体崩落可能产生的运动:

①模拟块石的体积 1.0m³, 从斜坡中部失稳后沿着坡面方向 273° 滚落。

②反弹高度与落石启动位置的高程、运动路径与坡度、岩性等因素有关, 一般危岩体分布越高、下部地层越坚硬, 落石反弹的高度越大。根据模拟, 落石滚动距离 262.84m, 可运动到下部居民集中分布区。最大动能位于距起始点 187.74m 位置, 最大总动能可达 2205.02kJ, 平均总动能 1980.4kJ; 弹跳高度最高在距起点 45.06m 位置, 平均弹跳高度 4.72m (具体见图 3、图 4)。

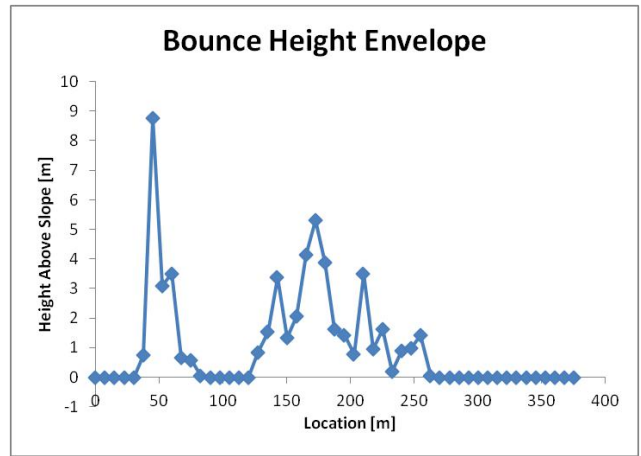
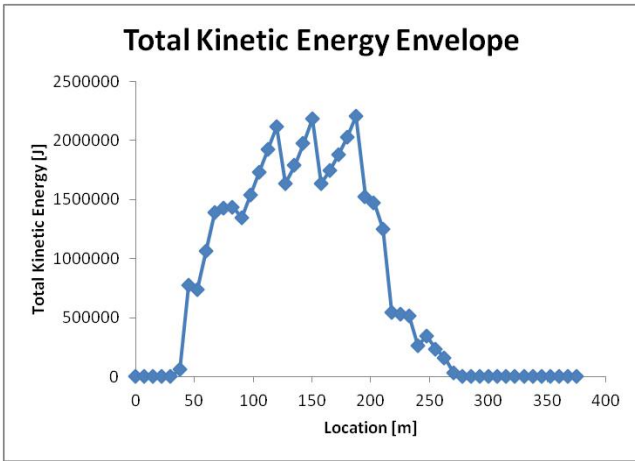


图 3 假定 WYD2 危岩体崩落沿途总能量分布情况 图 4 假定 WYD2 危岩体崩落沿途弹跳高度情况
4-4' 剖面 WYD3 危岩体崩落可能产生的运动:

①模拟块石的体积 1.0m³，从上部失稳后沿着坡面 273° 方向滚落。

②落石的反弹高度与落石启动位置的高程、运动路径与坡度、岩性等因素有关，一般危岩体分布越高、下部地层越坚硬，落石反弹的高度越大。根据模拟，落石滚动距离 175.72m，可运动到下部居民集中分布区。最大动能位于据起点 106.04m 位置，最大总动能可达 2164.98kJ，平均总动能 1884.7kJ；弹跳高度最高在距离起点 79.24m 位置，平均弹跳高度 4.87m（详见图 5、图 6）。

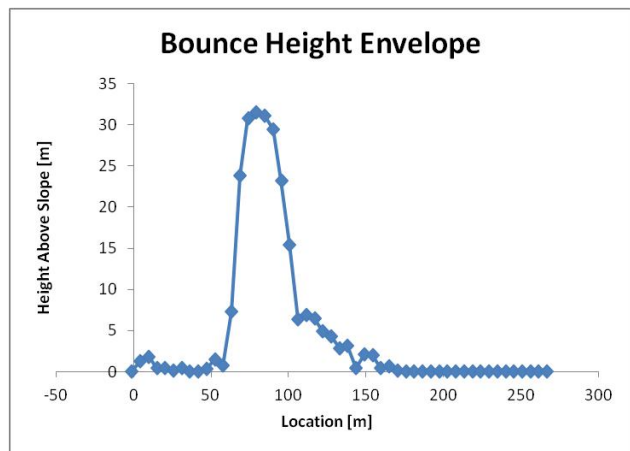
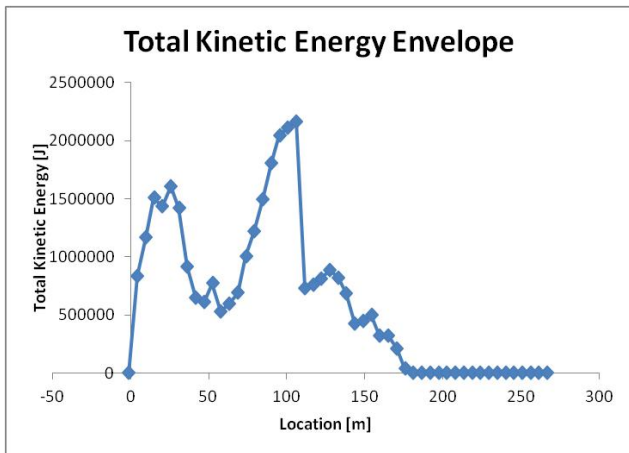


图 5 假定 WYD3 危岩体崩落沿途总能量情况 图 6 假定 WYD3 危岩体崩落沿途方弹跳高度情况

在斜坡下部设置被动防护网，结合施工条件、保护植被、能量大小、弹跳高度综合考虑。往上总体能量及弹跳高度减少，但往上材料人工搬迁困难，还要考虑坡面防护小危石的需要。根据计算拦截处弹跳及能量分布见下表：

表 2-6 危岩被动拦截处设计计算成果表

剖面	落石体积	设置被动网拦截处	
		平均弹跳高度	平均总能量
3-3' 剖面	1.0m ³	4.72m	1980.4 KJ
4-4' 剖面	1.0m ³	4.87m	1884.70KJ

被动防护网尺寸的确定：

根据表 2.4 计算所示：

WYD2 所在的北东侧斜坡，平均落石弹跳高度在 4.72m，平均总能量在 1980.40Kj。选择被动防护网型号为 RXI-200 型，网型规格为 R19/3/300，考虑预留安全高度 1.00m 合计 5.72m，被动防护网设计防护高度为 6m。

WYD3 所在的北侧斜坡，平均落石弹跳高度在 4.87m，平均总能量在 1884.7Kj。选择被动防护网型号为 RXI-200 型，网型规格为 R19/3/300，考虑预留安全高度 1.00m 合计 5.87m，被动防护网设计防护高度为 6m。

根据被动防护网型号为 RXI-200 型结构配置为：钢柱+支撑绳+拉锚绳+缝合绳+减压环，被动网钢柱间距标准距为 10m。在岩体中，钢柱基础嵌固深度 2.0m，基础长宽分别为 0.6m、1.0m。侧拉锚杆基础深度大于 2.0m，采用 C20 砼浇筑；在土体中，钢柱基础深度大于 2.0m，侧拉锚杆基础深度大于 2.0m，采用 C20 砼浇筑。基础开挖时，内侧边坡按 1:0.5 放坡。因被动网设置部位与坡体距离较小，对陡坡边缘处钢柱基础采用 2 根竖向锚杆进行加固，锚杆采用 $\Phi 28$ ，长 2.5m 精轧钢，详细设计及工程布置图见附图。

综上所述，拦石网高度+安全系数高比崩塌块石最大弹跳高度，被动拦石网系统能有效拦截崩塌块石，被动拦石网系统安全可靠。

表 2-7 被动防护网设计工程量一览表

序号	工作内容	单位	长度 (m)	工程量
1	被动网 (RXI-200 型)	m ²	430	2580
合计	被动网 (RXI-200 型)	m ²	430	2580

3.1.4 施工措施

施工道路

由于区内 WYT1、WYD2、WYD2 及 WYD3 危岩带无道路通往危岩体处，因此需铺设一临时施工道路至危岩体处，铺设原则为最短距离联通坡角已有道路，且不得破坏原有树木。设计施工道路宽 1.0m，厚度 10cm，铺设材料为 M7.5 水泥砂浆。本次治理工程设计施工道路总长约 300m。

施工用电

可由尕混桥村卡朝组 10kVA 变压器下线，下线费用为 2.0 万元，用电费用按 0.5/kvh 计取。本工程预计用电量为 10000kvh，电费及下线费用为 1.5 万元。

施工用水

施工用水考虑从当地居民生活用水接入，按实际发生水量按 5 元/吨计取。本工程预计用水量为 300 吨，用水费用为 0.15 万元。

施工指示牌

为防止施工时村民进入工地造成人员受伤等情况发生，需在现场设立施工指示牌，必要时拉设警戒线，因此需购置施工指示牌。本工程预计施工指示牌购置及安装费用为 0.15 万元。

工程占地

本工程需永久占地 3 亩，临时占地 1 亩。根据项目现场踏勘初步会商，同意永久占地按 3.42 万元/亩补偿，临时占地按 1 万元/亩·年补偿。本工程占地所需费用为 11.26 万元。

地质环境保护

项目区施工过程中应尽量避免破坏原有地形地貌景观、砍伐植被，保护自然环境。

3 治理设计工作量

本次设计治理工程工程量见表 2-8。

表 2-8 防治工程主要工程量表

序号	项目名称	单位	工程量	备注
危岩体治理工程				
一	危岩体清除			
1	人凿石清方	m ³	2850	
2	人工搬运石渣	m ³	2850	距离按人工 200m+机械 3km 计算
二	被动防护网			
1	RXI-200 防护网	m ²	2580	
2	GTC-65A 型高强钢丝网	m ²	1200	先安装钢丝网进行防护后，在清方
三	嵌补			
1	支撑墙基础开挖	m ³	5	
2	M10 浆砌石支撑墙嵌补	m ³	125	
4	C30 混凝土	m ³	5	
5	模板	m ²	50	
四	其他工程			
1	人工修建施工便道	m ²	300	
2	人工二次搬运材料、机械等	项	1	

序号	项目名称	单位	工程量	备注
3	临时钢管脚手架防护	m ²	1000	
4	施工用地	亩	3/1	永久性/临时性

所有材料按 500m 距离的人工二次搬运，爬坡坡度大于 45°

4 设计工程施工技术要求

4.1 危岩清方施工技术要求

(1) 清方工程是指清除清除危石、险石和挑石。原则上沿裂隙进行清方。

(2) 人工清除时，根据现场块体大小确定采用风钻切割方法、人工冷凿或相互结合等方法使用；控制爆破清除需做好安全辅助措施，防止爆破形成的岩块崩至居民集中区。

(3) 危岩体的转运，对于块体体积较小部分，一般小于 0.1m³，采用人工转运至堆渣场地，经卡车运至堆放场地。

4.2 被动防护网主要施工技术要求

本设计采用 SNS 柔性被动防护网型号为 RXI-200 型，网高 6.0m，拦截落石能量级别 2000KJ，网型、立柱等应满足下列要求：

(1) 钢柱构件：钢柱为热扎普通工字钢加工件，地脚螺栓锚杆和防倾倒螺杆为螺纹钢筋和圆钢筋加工件，基座及连接件均为单一型号标准件，其型号分别为 GS-7001 和 GS-7005。

(2) 钢丝绳网：网型选用 R19/3/300 环形网，由一根直径为 8mm 的普通钢丝绳编制、网孔为菱形，菱形边长为 200mm，网块边长为 5×5 的矩形、直角三角形或斜角菱形，两根钢丝绳交叉联结处采用钢质十字型卡扣，其厚度不小于 2mm，并经电镀处理，镀层厚度不小于 8um，交叉结点处的错动强度不得小于 6.5KN，抗脱落强度不得小于 14.5KN，钢丝绳接头采用铝质接头套管连接，套管长度不小于 5cm，外径不大于 3cm，壁厚不小于 3mm。

(3) 拉杆构件：钢丝绳锚杆采用双根 18mm 钢丝绳弯折后用绳卡固定而成，环套内嵌套鸡心环，拉锚绳为普通钢丝绳，在一端用相应规格的绳卡固定形成一个挂环，支撑绳子为一端制作有挂环并带有相应规格和数量减压环的普通钢丝绳，缝合绳为普通钢丝绳，绳卡为符合钢丝绳直径的钢丝绳卡。

4.3 凹岩腔嵌补主要技术要求

施工方法：采用人工方法填筑 M10 浆砌石支撑墙和 C30 混凝土嵌补，由于岩腔顶部无法填满，采用 C30 混凝土充填。

施工工序：施工放线→清理岩腔→墙身基础→填筑 M10 浆砌石支撑墙和 C30 混凝土嵌补。

(1) 在土石方开挖前，对凹岩腔内侧的土石方进行清理，除去表面上的杂草等杂物，并对坡度过陡的部位采取削剪，保证施工安全。

(2) 挖土由人工从上到下逐层用镐、锹进行，遇坚硬土层用锤钎及风镐破碎，逐层向下进行，

挖出的石方应及时运出施工现场的安全区域，经自检合格报请监理验收合格后再进行下道工序施工。

(3) 嵌补墙面应尽可能平顺，要求基底底满足坡度要求，不得出现顺坡，必要时可适当增大基底反坡坡度，加厚垫层或局部加深开挖方式来确保浆砌石的安全。

(4) 填筑 M10 浆砌石支撑墙嵌补前，石料应洒水湿润，但不得有积水。必须采用铺浆法施工，砂、石料及块石砌筑前应洗刷干净，砌筑时应先铺砂浆后放块石，石块应分层卧砌，上下错砌，内外搭接，砌立稳定。混凝土和砂浆缝必须饱满。对于危岩底部与浆砌石嵌补顶接触部分采用 C30 干硬膨胀混凝土充填，并对充填的干硬砼进行夯实、紧密，以达到紧密接触的目的。

(5) 块石强度在 MU30 以上，块度不小于 40cm，墙身每隔 2m 呈梅花形交错布置排水孔，材料采用 $\phi 100\text{mm}$ 的 UPVC 管。墙体须与被支撑岩体紧贴。

(三) 兴联村陇艾组崩塌地质灾害治理项目

1 工程概况

陇艾组危岩体地质灾害隐患点位于紫云县东北部兴联村陇艾组东西两侧后山一带，距离约板当镇约 12.8km，距离 S50 省道约 4.6km，有村道相联，交通总体较为便利。历史上，板当镇兴联村陇艾组危岩体曾发生过多起崩塌事件。最近一次在 2017 年 7 月 16 日，发生局部崩塌，所幸未造成人员伤亡。由于地形地貌、地层岩性、构造等综合因素形成了危岩带。危岩呈带状及面状分布。

根据勘查报告，勘查区域危岩带中有较大的危岩体 6 处，崩塌堆积体 3 处，其它小危岩体若干，典型的危岩体总方量合计为 1756m³。

2 治理工程总体设计

经过定量计算，由于灰岩在溶蚀、根劈、温差变化作用下，自组节理切割下自下而上不断产生崩塌。对规模较大的 LAW1、LAW2、LAW3、LAW4、LAW5、LAW6 危岩体和 LAD1、LAD2、LAD3 堆积体，进行清除。下部采用被动网对上部提交较小的危岩体进行拦截。具体如下：

3 危岩带治理工程分项设计

3.1 危岩（堆积体）清除

陇艾组东侧山体上，在节理裂隙切割、溶蚀、水、根劈的作用下，以及应力重分布的影响下至下而上不断发生落石崩落，威胁坡下居民安全。对规模较大的 LAW1、LAW2、LAW3、LAW4、LAW5、LAW6、LAD1、LAD2、LAD3 进行清除，首先采用钢丝绳编制成网对危岩体进行加固，保障施工人员安全。因此总的危岩清除方量为 1756m³。各危岩体清除方量见表 2-9。

表 2-9 危岩带清方量统计表

编号	规模 (m)	方量 (m ³)
LAW1 清除	2*5*4	40
LAW2 清除	5*3*2	30
LAW3 清除	7*4*2	56
LAW4 清除	5*10*3	150
LAW5 清除	15*10*1.5	225
LAW6 清除	15*5*1.5	112.5
LAD1 清除	2.5*3.5*6	52.5
LAD2 清除	100*10*1	1000
LAD3 清除	3*5*6	90
总计		1756

LAW1 需要 5 根 8m 的 $\Phi 20$ 的钢丝绳进行固定，LAW2 需要 4 根 8m $\Phi 20$ 钢丝绳进行固定，LAW3 需要 7 根 10m 的 $\Phi 20$ 的钢丝绳进行固定，LAW4 需要 20 根 12m $\Phi 20$ 钢丝绳进行固定，LAW5 需要 30 根

20m 的 $\Phi 20$ 的钢丝绳进行固定，LAW6 需要 15 根 20m $\Phi 20$ 钢丝绳进行固定，LAD1 需要 7 根 8m 的 $\Phi 20$ 的钢丝绳进行固定。由于材料运输及机械运输，需要修建一条便道，长度 544m，宽度 1m，修建成台阶状，凿石约 250 m³。因此清除的危岩块体经过人工运输至公路边，运距约 544m，然后通过人工装车、自卸汽车运输到附近板当镇制定堆场暂时堆放，后期进行消化利用，运距约 5km。

3.5.2 被动网防护设计

危岩带距离下部房屋较近，为保障施工期间下部房屋及居民人身安全，在下部设置被动防护网。被动网设置在陡崖下部的缓坡地带。根据附表 1 弹跳计算所示，结合现场实际条件，预留储备高度 0.5-1m，该处落石弹跳高度及能量在 750kJ 以内，弹跳高度在 4.5m 之内，选择被动防护网型号为 RXI-75 型，网型规格为 R7/3/300，结构配置为：钢柱+支撑绳+拉锚绳+缝合绳+减压环，考虑预留安全高度，被动防护网设计防护高度为 5.5m，长度 380m，面积 2090m²。钢柱间距为 10m。此处主要为土体，钢柱基础深度大于 1.5m，侧拉锚杆基础深度大于 1m*1m*1.5m，采用 C20 砼浇筑。基础开挖时，内侧边坡按 1:0.5 放坡。因被动网设置部位与坡体距离较小，对陡坡边缘处钢柱基础采用 2 根竖向锚杆进行加固，锚杆采用 $\Phi 25$ ，长 3.0m 精轧钢。详细设计及工程布置图见附图。

4 设计工程施工技术要求

4.1 清除危岩

施工方法：采取静态爆破清除的方法。

施工工序：施工放线→清除石方→运出施工区。

注意：清除危岩体前，应先安装安全辅助措施（如下部被动防护网及脚手架+钢丝绳网），最大程度保障施工人员及坡下群众生命财产安全。

准备工作：危岩清除治理施工前，应完成脚手架的安装，对于体积较大容易发生整体滑移的危岩体在清除过程中应采用钢缆将其锁定，确保其稳定后再进行人工清除。

清除危岩施工要求：本项目危岩清除均采用静态爆破方式实施清除，清除前应仔细查看危岩裂隙发育情况，对于体积较大、稳定性较差的危岩体应采用钢丝绳将其锁定，然后遵循由上之下，由外至内的顺序进行清除，清除工具可采用电动工具进行切割，将危岩分解成体积不大于 0.1m³ 的小块石或条石，由顶部或运输通道运出。清除时应在落石影响区域边界设置警示标志，在施工期间严禁人员留滞于该区域。

危岩清除注意事项

- (1) 成立危岩治理指挥部，包括紫云县政府、国土局、交通局、板当镇政府、洛麦村委统一协调。
- (2) 杜绝在清除危岩过程中诱发危岩崩落灾害，造成对其前方居民及建筑物的毁损；
- (3) 清除危岩应以静态清除为主，根据情况设置脚手架以方便施工，清理前临时用钢丝绳网包

裹防护，清除时尽量减少由于人工松动危岩而造成危岩体的整体崩落、弹跳、冲击；

(4) 在清除危岩工作区域以及危岩体崩落影响区域，并设立警示区，撤离受威胁群众，防止落石因崩落、弹跳等威胁人员安全；

(5) 清除前应作好崖脚及周围的安全防护工作，设专人负责；

(6) 危岩体清除必须在被动网安置好之后及临时防护设置之后，做好相应安全防护措施。

4.2 被动防护网

按设计并结合现场实际地形对锚杆进行测量定位。

(1) 系统走向（基座间连线）应尽可能为水平直线，必须避开较大的地形起伏或在必要时进行平整处理（填平凹坑、整平凸起体或沿等高线放线）。当系统走向不是直线时，应根据其走向变化情况设计增加下拉锚绳。

(2) 柱间距标准值为 10m。必要时，在保持系统走向总长度和各分段长度不变的前提下，可以在 8m-12m 范围内进行调整。

(3) 钢丝绳锚杆的位置由其与相邻基座间的水平距离确定，该距离标准值取决于系统高度，必要时允许有 10% 的调整量，但必须注意的是除上拉锚杆以外的所有锚杆均不得位于上坡侧。

2. 按设计开挖基坑（一般在土质或强破碎地基时采用，对覆盖层不厚的地方，当开挖至基岩而尚未达到设计深度时，则可在基坑内的锚孔位置处钻凿锚杆孔，待锚杆插入基岩并灌浆后才灌注上部基础砣）或钻凿孔径不小于 $\phi 42$ 的锚杆孔（一般在岩石地基时采用）。

基坑内预埋锚杆并浇筑标号不低于 C20 的基础砣（亦可在浇筑基础砣后钻孔安装锚杆），或者锚杆孔内插入锚杆并灌注标号不低于 M20 的水泥砂浆或水灰比 0.45-0.5 的纯水泥浆。在进行张拉、紧固等工序前，砣或注浆体养护不得少于三天。

基座安装：将基座套入地脚螺栓并用螺母拧紧。

钢柱及拉锚绳安装

(1) 将钢柱顺坡向上放置并使钢柱底部位于基座处；

(2) 将上拉锚绳的挂环挂于钢柱顶端挂座上，然后将拉锚绳的另一端与对应的上拉锚杆环套连接并用绳卡暂时固定；

(3) 选择性工序：中间加固和下拉锚绳以及端部钢柱的侧拉锚绳，其安装可以同上拉锚绳一起进行，也可在钢柱安装后进行；

(4) 将钢柱缓慢抬起并对准基座，然后将钢柱底部插入基座中，最后插入连接螺杆并拧紧；

(5) 通过上拉锚绳的收放来按设计调整好钢柱的方位，之后即可用绳卡将拉锚绳与钢丝绳锚杆紧固连接（本设计中拉锚绳和支撑绳的紧固绳卡数量均为 4 个，绳卡间距宜为钢丝绳直径的 6-7 倍，其 U 形螺栓应位于尾绳段一侧）。

上支撑绳安装

- (1) 将第一根上支撑绳的挂环端暂时固定于端柱（分段安装时为每一段的起始钢柱）的底部，然后沿平行于系统走向的方向上调直支撑绳并放置于基座的下侧，将减压环调节就位；
- (2) 将该支撑绳的挂环挂于端柱的柱顶挂座上（对于单支撑绳系统的端部第一根支撑绳，挂环应挂于端柱基座的挂座上，然后顺钢柱绕过柱顶挂座）；
- (3) 在后续钢柱处，将支撑绳置于挂座内侧，直到本段最后一根钢柱并向下绕至该钢柱基座的挂座上，再用绳卡暂时固定；
- (4) 再次调整减压环位置，当确认减压环全部正确就位后张紧支撑绳并用绳卡紧固；
- (5) 从第一根支撑绳的最后一根钢柱向第一根钢柱的方向按相同方法反向安装第二根支撑绳；
- (6) 在距减压环约 40cm 处用一个绳卡将两根上支撑绳相互并结（一般为标准紧固力矩的 30%）。

下支撑绳安装

该工序在环形网挂到上支撑绳后进行。其方法与上支撑绳类似，但支撑绳均宜直接从网块的底排网孔穿过，对于带减压环的支撑绳，待支撑绳到达减压环的正确位置时套入减压环，但并结绳卡与相邻钢柱间的带减压环支撑绳段亦不得穿入网孔内。

环形网的安装

(1) 环形网的起吊就位方法宜根据现场施工场地、机具（起吊滑轮组、钢丝绳、粗麻绳、葫芦、梯子等）、人力条件以及经验和习惯而定。一般宜采用以下方法：

(a) 用一根起吊绳（钢丝绳或专门准备的粗麻绳）穿过环形网上沿第二排网孔，一端固定在临近钢柱的顶端，另一端穿过悬挂固定于上支撑绳上的起吊滑轮组或临近钢柱的柱顶挂座并使尾端垂落到地面附近；

(b) 拉动起吊绳尾端，直到环形网上沿上升到上支撑绳水平为止，再用绳卡将网与上支撑绳暂时进行松动连接，此后起吊绳可以松开抽出；同时宜用一根绳子穿过网的底排网孔并固定到基座上使网片底沿靠近钢柱，以便下支撑绳的安装，待下支撑绳安装好后即可抽出该绳；

(c) 重复上述步骤直到全部网片暂时挂到上支撑绳上为止，并侧向移动网块使其位于正确位置；此后即可进行下支撑绳安装；

(2) 缝合连接

(a) 将按单张网缝合边总长约 1.3 倍截短的缝合绳在其中点做上标志；

(b) 从系统的一端开始，先将缝合绳中点固定在每一张网的上沿中点处支撑绳上。从中点开始各用一半缝合绳向两侧逐步将网与两根支撑绳（单支撑绳时为一根）缠绕在一起；对于朝向钢柱一侧的绳段，直到用绳卡将两根支撑绳并结在一起的地方之后，用缝合绳将网与不带减压环的一根支撑绳缠绕在一起，当到达柱顶挂座时，将缝合绳从挂座的前侧穿过（不能缠绕到挂座上），转向下继

续将网与支撑绳（上支撑绳的与钢柱平行的单绳段）缝合，直到网片侧边最下一个网孔处将绳端回转合并后用两个绳卡紧固；对于朝向相邻网片一侧的绳段，当到达相邻网片时，将缝合绳转向下与相邻网边沿缝合，直到网片侧边最下一个网孔处将绳端回转合并后用 3 个绳卡紧固（必须注意的是缝合绳在任何位置处均不得与钢柱和基座直接连接）。

（c）当支撑绳分段设置而使一段拦石网的部分中部钢柱有与其平行的单支撑绳段时，由于钢柱间距的非完全均匀布置，环形网边沿可能不刚好在该钢柱处，此时在缝合完毕后宜用绳卡先在该绳段柱顶处将支撑绳固定定位，然后松开该绳段尾端原固定绳卡，将该绳段顺钢柱交叉穿过网孔至基座挂座，再用绳卡重新将其固定，此后可拆下柱顶定位绳卡。

（3）网片底排网孔由于采用了下支撑绳直接穿过方式，其间不再需要进行缝合连接。

格栅安装

（1）格栅铺挂在环形网的内侧，应叠盖环形网上缘并折到网的外侧约 15cm，用扎丝固定到网上；

（2）格栅底部应沿斜坡向上敷设 0.5m 左右，并为使下支撑绳与地面间不留缝隙，宜用一些石块将格栅底部压住；

（3）每张格栅间叠盖约 10cm；

（4）用扎丝将格栅固定到网上，每平方米固定约 4 处。

被动网施工时尽量保护当地的植被，不得随意破坏。

防护网安全防护：

（1）施工机具应放在安全地带；

（2）坡上作业应针对坡脚通道制定安全防护措施；

（3）施工作业人员必须戴上安全帽，挂网必须系上安全带；

（4）系统固定前，钢绳网外部严禁站人，严防钢丝绳滑落伤人。

（四）同合村沙坝组崩塌地质灾害治理项目

1 工程概况

沙坝组危岩体地质灾害隐患点位于同合村沙坝组北西约 500m 山坡一带，距离 s209 省道约 150m~200m，距板当镇政府约 11.4km，交通总体较为便利。历史上，紫云苗族布依族自治县板当镇同合村沙坝组于 2016 年 5 月崩落岩块四块，分别为：3×1×1 m³，1×2×1 m³，1×2×2 m³，1×3×1 m³；砸坏杨小宝、杨光礼家房屋，幸无人员伤亡。由于地形地貌、地层岩性、构造等综合因素形成了危岩带。危岩呈条带状分布。

根据勘查报告，勘查区域危岩带中有较大的危岩体 8 处，其它小危岩体若干；3 处危岩带包含较为典型且规模较大的危岩单体 8 处，均为坠落式。典型危岩体总方量为 1138.6m³，典型危岩体周围较破碎岩石的体积约 1085.45m³ 左右，危岩带危岩体合计总方量在 2224.05m³。

2 治理工程总体设计

经过定量计算，由于粉砂岩夹泥岩夹层，差异风化形成凹腔，自组节理切割下自下而上不断产生崩塌。对规模较大的 8 处危岩体及坡面零散碎石进行清除，并在山体中部栽植柏树进行拦截。下部采用被动网对上部提交较小的危岩体进行拦截。具体如下：

3 危岩带治理工程分项设计

3.1 危岩体（坡面零星碎石）清除

沙坝组东侧山体延软弱泥岩发育凹腔，节理裂隙切割，在应力重分布的影响下至下而上不断发生落石崩落，威胁坡下居民安全。对规模较大的 THW1-1、THW1-2、THW2-1、THW2-2、THW2-3、THW2-4、THW2-5、THW3-1 进行清除，首先采用钢丝绳编制成网对危岩体进行加固，保障施工人员安全；危岩带内零散碎石，由于方量较小，可直接进行人工清理；因此总体危岩清除方量为 2224.05m³。清理危石可通过施工便道进行运至当地村寨，运距 500m；各危岩体清除方量见表 2-10。

表 2-10 危岩带清方量统计表

危岩带编号	危岩体编号	平均高度(m)	平均宽度(m)	平均厚度(m)	规模(m ³)
1#	THW1-1	3.0	23.0	4.0	276
	THW1-2	4.0	24.0	3.0	288
2#	THW2-1	3.0	5.0	2.0	30
	THW2-2	2.7	5	2.5	33.75
	THW2-3	2.5	6.0	3.0	45.0
	THW2-4	4.10	4.0	3.0	49.2

	THW2-5	4.5	5.0	3.0	67.5
3#	THW3-1	2.6	7.0	3.0	54.6

THW1-1、THW1-2 需要 10 根 12m 的 $\Phi 20$ 的钢丝绳进行固定，THW2-1、THW2-5 各需要 5 根 6m $\Phi 20$ 钢丝绳进行固定。

由于材料运输及机械运输，需要修建一条便道，长度 440m，宽度 1m，修建成台阶状，凿石约 200 m³。因此清除的危岩块体经过人工运输至公路边，运距约 500m，然后通过人工装车、自卸汽车运输到附近板当镇制定堆场暂时堆放，后期进行消化利用，运距约 5km。

3.2 被动网防护设计

1#危岩带

同合村沙坝组勘查区最高山体延软弱粘土岩发育凹腔及小台阶，节理裂隙切割，在应力重分布的影响下至下而上不断发生落石崩落，威胁坡下居民安全。对规模较大的 THW1-1、THW1-2 等进行清除，首先采用钢丝绳编制成网对危岩体进行加固，保障施工人员安全，因此危岩单体清除方量为 564m³；危岩带有需要小于 1.0m³ 的松石发育，危岩清除方量为 750m³。危岩带清除危岩体总体积 1314m³。

危岩带距离下部房屋较近，为保障施工期间下部房屋及居民人身安全，在下部设置被动防护网。被动网设置在陡崖下部的缓坡地带，根据附件 1 弹跳计算所示，结合现场实际条件，在陡崖以下位置较缓处统一布设被动防护网，以拦截进一步风化产生的零星落石及施工时落石。位置位于距离起点 54m 附近。该处弹跳高度在 4.55m 之内总，能量在 2000KJ 内。选择被动防护网型号为 RXI-200 型，防护网安全预留高度为 0.5-1m，防护网高度为 5.5m。网型规格为 R19/3/300，结构配置为：钢柱+支撑绳+拉锚绳+缝合绳+减压环，考虑预留安全高度，被动防护网设计防护高度为 5.5m，长度 83m，面积 456.5m²。

2#危岩带

同合村沙坝组勘查区最高山体延软弱粘土岩发育凹腔及小台阶，节理裂隙切割，在应力重分布的影响下至下而上不断发生落石崩落，威胁坡下居民安全。对规模较大的 THW2-1、THW2-2、THW2-3、THW2-4 等进行清除，THW2-5 进行清除+嵌补；首先采用钢丝绳编制成网对 THW2-1、THW2-5 危岩体进行加固，保障施工人员安全，因此危岩单体清除方量为 225.45m³；危岩带有需要小于 1.0m³ 的松石发育，危岩清除方量为 520m³。危岩带清除危岩体总体积 745.45m³。

THW2-1 结合现场实际条件，在陡崖以下位置较缓处统一布设被动防护网，以拦截进一步风化产生的零星落石及施工时落石。位置位于距离起点 54m 附近。该处弹跳高度在 4.55m 之内总，能量在 2000KJ 内。选择被动防护网型号为 RXI-200 型，防护网安全预留高度为 0.5-1m，防护网高度为 6m。网型规格为 R19/3/300，结构配置为：钢柱+支撑绳+拉锚绳+缝合绳+减压环，考虑预留安全高度，被动防护网设计防护高度为 5.5m，长度 98m，面积 539m²。

THW2-2、THW2-3、THW2-4、THW2-5 结合现场实际条件，在陡崖以下位置较缓处统一布设被动防护网，以拦截进一步风化产生的零星落石及施工时落石。位置位于距离起点 69m 附近。该处弹跳高度在 1.5m 之内总，能量在 1000KJ 内。选择被动防护网型号为 RXI-100 型，网型规格为 R19/3/300，结构配置为：钢柱+支撑绳+拉锚绳+缝合绳+减压环，防护网安全预留高度为 1m，防护网高度为 4.0m，长度 112m，面积 448m²。

3#危岩带

同合村沙坝组勘查区最高山体延软弱粘土岩发育凹腔及小台阶，节理裂隙切割，在应力重分布的影响下至下而上不断发生落石崩落，威胁坡下居民安全。对规模较大的 THW3-1 等进行清除，首先采用钢丝绳编制成网对危岩体进行加固，保障施工人员安全，因此危岩单体清除方量为 54.6m³；危岩带有需要小于 1.0m³ 的松石发育，危岩清除方量为 110m³。危岩带清除危岩体总体积 164.6m³。

THW3-1 结合现场实际条件，在陡崖以下位置较缓处统一布设被动防护网，以拦截进一步风化产生的零星落石及施工时落石。位置位于距离起点 69m 附近。该处弹跳高度在 1.5m 之内总，能量在 1000KJ 内。选择被动防护网型号为 RXI-100 型，网型规格为 R19/3/300，结构配置为：钢柱+支撑绳+拉锚绳+缝合绳+减压环，防护网安全预留高度为 1m，防护网高度为 4.0m，长度 66m，面积 264m²。

针对 1#危岩带、2#危岩带由于植被稀疏，发育较差，进行生态治理；采用栽植松柏，胸径采用 2cm，间距采用 2.0m×2.0m。栽植穴为 1.0m×1.0m×0.8m；灌木栽植穴为：穴径 0.6m、穴深 0.5m 进行绿化，预计栽植柏芝 200 株。

局部垮塌处针对局部垮塌处，采用“坡率法+坡面绿化”进行治理；按 1:1.25 进行机械放坡，从上至下依次按台阶施工，预留台阶高度 8.m，马道宽度 2.0m；预计削坡方量 910m³；马道按 2m*2m 间距进行松柏种植，预计 50 颗；坡面整体喷洒草种进行绿化，预计 920 m²；

3.4 生态治理（栽植柏树）设计

主要对被动防护网与危岩带中间，即山体中部平缓地带，种植植物进行拦截防护，在美观、经济、实用的原则下，主要采取“乔、藤”相结合方式。

主要采用乔木幼苗绿化，树种建议采用松柏，胸径采用 2cm，间距采用 2.0m×2.0m。栽植穴为 1.0m×1.0m×0.8m；灌木栽植穴为：穴径 0.6m、穴深 0.5m 进行绿化，预计栽植柏芝 200 株。

3.5 局部滑塌设计

采用“坡率法+坡面绿化”进行治理；按 1:1.25 进行机械放坡，从上至下依次按台阶施工，预留台阶高度 8.m，马道宽度 2.0m；预计削坡方量 910m³；马道按 2m*2m 间距进行松柏种植，预计 50 颗；坡面整体喷洒草种进行绿化，预计 920 m²。

4 施工要求及注意事项

4.1 清除危岩

施工方法：采取静态爆破清除的方法。

施工工序：施工放线→清除石方→运出施工区。

注意：清除危岩体前，应先安装安全辅助措施（如下部被动防护网及脚手架+钢丝绳网），最大程度保障施工人员及坡下群众生命财产安全。

准备工作：危岩清除治理施工前，应完成脚手架的安装，对于体积较大容易发生整体坠落的危岩体在清除过程中应采用钢缆将其锁定，确保其稳定后再进行人工清除。

清除危岩施工要求：本项目危岩清除均采用静态爆破方式实施清除，清除前应仔细查看危岩裂隙发育情况，对于体积较大、稳定性较差的危岩体应采用钢丝绳将其锁定，然后遵循由上之下，由外至内的顺序进行清除，清除工具可采用电动工具进行切割，将危岩分解成体积不大于 0.1m³ 的小块石或条石，由顶部或运输通道运出。清除时应在落石影响区域边界设置警示标志，在施工作业期间严禁人员留滞于该区域。

危岩清除注意事项

(1) 成立危岩治理指挥部，包括紫云县政府、国土局、交通局、板当镇政府、同合村委统一协调。

(2) 杜绝在清除危岩过程中诱发危岩崩落灾害，造成对其前方居民及建筑物的毁损；

(3) 清除危岩应以静态清除为主，根据情况设置脚手架以方便施工，清理前临时用钢丝绳网包裹防护，清除时尽量减少由于人工松动危岩而造成危岩体的整体崩落、弹跳、冲击；

(4) 在清除危岩工作区域以及危岩体崩落影响区域，并设立警示区，撤离受威胁群众，防止落石因崩落、弹跳等威胁人员安全；

(5) 清除前应作好崖脚及周围的安全防护工作，设专人负责；

(6) 危岩体清除必须在被动网安置好之后及临时防护设置之后，做好相应安全防护措施。

4.2 被动防护网

按设计并结合现场实际地形对锚杆进行测量定位。

(1) 系统走向（基座间连线）应尽可能为水平直线，必须避开较大的地形起伏或在必要时进行平整处理（填平凹坑、整平凸起体或沿等高线放线）。当系统走向不是直线时，应根据其走向变化情况设计增加下拉锚绳。

(2) 柱间距标准值为 10m。必要时，在保持系统走向总长度和各分段长度不变的前提下，可以在 8m-12m 范围内进行调整。

(3) 钢丝绳锚杆的位置由其与相邻基座间的水平距离确定，该距离标准值取决于系统高度，必要时允许有 10% 的调整量，但必须注意的是除上拉锚杆以外的所有锚杆均不得位于上坡侧。

2. 按设计开挖基坑（一般在土质或强破碎地基时采用，对覆盖层不厚的地方，当开挖至基岩而尚未达到设计深度时，则可在基坑内的锚孔位置处钻凿锚杆孔，待锚杆插入基岩并灌浆后才灌注上部基础砼）或钻凿孔径不小于 $\phi 42$ 的锚杆孔（一般在岩石地基时采用）。

基坑内预埋锚杆并浇筑标号不低于 C20 的基础砼（亦可在浇筑基础砼后钻孔安装锚杆），或者锚杆孔内插入锚杆并灌注标号不低于 M20 的水泥砂浆或水灰比 0.45-0.5 的纯水泥浆。在进行张拉、紧固等工序前，砼或注浆体养护不得少于三天。

基座安装:将基座套入地脚螺栓并用螺母拧紧。

钢柱及拉锚绳安装

(1) 将钢柱顺坡向上放置并使钢柱底部位于基座处；

(2) 将上拉锚绳的挂环挂于钢柱顶端挂座上，然后将拉锚绳的另一端与对应的上拉锚杆环套连接并用绳卡暂时固定；

(3) 选择性工序：中间加固和下拉锚绳以及端部钢柱的侧拉锚绳，其安装可以同上拉锚绳一起进行，也可在钢柱安装后进行；

(4) 将钢柱缓慢抬起并对准基座，然后将钢柱底部插入基座中，最后插入连接螺杆并拧紧；

(5) 通过上拉锚绳的收放来按设计调整好钢柱的方位，之后即可用绳卡将拉锚绳与钢丝绳锚杆紧固连接（本设计中拉锚绳和支撑绳的紧固绳卡数量均为 4 个，绳卡间距宜为钢丝绳直径的 6-7 倍，其 U 形螺栓应位于尾绳段一侧）。

上支撑绳安装

(1) 将第一根上支撑绳的挂环端暂时固定于端柱（分段安装时为每一段的起始钢柱）的底部，然后沿平行于系统走向的方向上调直支撑绳并放置于基座的下侧，将减压环调节就位；

(2) 将该支撑绳的挂环挂于端柱的柱顶挂座上（对于单支撑绳系统的端部第一根支撑绳，挂环应挂于端柱基座的挂座上，然后顺钢柱绕过柱顶挂座）；

(3) 在后续钢柱处，将支撑绳置于挂座内侧，直到本段最后一根钢柱并向下绕至该钢柱基座的挂座上，再用绳卡暂时固定；

(4) 再次调整减压环位置，当确认减压环全部正确就位后张紧支撑绳并用绳卡紧固；

(5) 从第一根支撑绳的最后一根钢柱向第一根钢柱的方向按相同方法反向安装第二根支撑绳；

(6) 在距减压环约 40cm 处用一个绳卡将两根上支撑绳相互并结（一般为标准紧固力矩的 30%）。

下支撑绳安装

该工序在环形网挂到上支撑绳后进行。其方法与上支撑绳类似，但支撑绳均宜直接从网块的底排网孔穿过，对于带减压环的支撑绳，待支撑绳到达减压环的正确位置时套入减压环，但并结绳卡与相邻钢柱间的带减压环支撑绳段亦不得穿入网孔内。

环形网的安装

(1) 环形网的起吊就位方法宜根据现场施工场地、机具（起吊滑轮组、钢丝绳、粗麻绳、葫芦、梯子等）、人力条件以及经验和习惯而定。一般宜采用以下方法：

(a) 用一根起吊绳（钢丝绳或专门准备的粗麻绳）穿过环形网上沿第二排网孔，一端固定在临近钢柱的顶端，另一端穿过悬挂固定于上支撑绳上的起吊滑轮组或临近钢柱的柱顶挂座并使尾端垂落到地面附近；

(b) 拉动起吊绳尾端，直到环形网上沿上升到上支撑绳水平为止，再用绳卡将网与上支撑绳暂时进行松动连接，此后起吊绳可以松开抽出；同时宜用一根绳子穿过网的底排网孔并固定到基座上使网片底沿靠近钢柱，以便下支撑绳的安装，待下支撑绳安装好后即可抽出该绳；

(c) 重复上述步骤直到全部网片暂时挂到上支撑绳上为止，并侧向移动网块使其位于正确位置；此后即可进行下支撑绳安装；

(2) 缝合连接

(a) 将按单张网缝合边总长约 1.3 倍截短的缝合绳在其中点做上标志；

(b) 从系统的一端开始，先将缝合绳中点固定在每一张网的上沿中点处支撑绳上。从中点开始各用一半缝合绳向两侧逐步将网与两根支撑绳（单支撑绳时为一根）缠绕在一起；对于朝向钢柱一侧的绳段，直到用绳卡将两根支撑绳并结在一起的地方之后，用缝合绳将网与不带减压环的一根支撑绳缠绕在一起，当到达柱顶挂座时，将缝合绳从挂座的前侧穿过（不能缠绕到挂座上），转向下继续将网与支撑绳（上支撑绳的与钢柱平行的单绳段）缝合，直到网片侧边最下一个网孔处将绳端回转合并后用两个绳卡紧固；对于朝向相邻网片一侧的绳段，当到达相邻网片时，将缝合绳转向下与相邻网边沿缝合，直到网片侧边最下一个网孔处将绳端回转合并后用 3 个绳卡紧固（必须注意的是缝合绳在任何位置处均不得与钢柱和基座直接连接）。

(c) 当支撑绳分段设置而使一段拦石网的部分中部钢柱有与其平行的单支撑绳段时，由于钢柱间距的非完全均匀布置，环形网边沿可能不刚好在该钢柱处，此时在缝合完毕后宜用绳卡先在该绳段柱顶处将支撑绳固定定位，然后松开该绳段尾端原固定绳卡，将该绳段顺钢柱交叉穿过网孔至基座挂座，再用绳卡重新将其固定，此后可拆下柱顶定位绳卡。

(3) 网片底排网孔由于采用了下支撑绳直接穿过方式，其间不再需要进行缝合连接。

格栅安装

(1) 格栅铺挂在环形网的内侧，应叠盖环形网上缘并折到网的外侧约 15cm，用扎丝固定到网上；

(2) 格栅底部应沿斜坡向上敷设 0.5m 左右，并为使下支撑绳与地面间不留缝隙，宜用一些石块将格栅底部压住；

(3) 每张格栅间叠盖约 10cm；

(4) 用扎丝将格栅固定到网上，每平方米固定约 4 处。

被动网施工时尽量保护当地的植被，不得随意破坏。

防护网安全防护：

- (1) 施工机具应放在安全地带；
- (2) 坡上作业应针对坡脚通道制定安全防护措施；
- (3) 施工作业人员必须戴上安全帽，挂网必须系上安全带；
- (4) 系统固定前，钢绳网外部严禁站人，严防钢丝绳滑落伤人。

4.3 生态治理

(1) 林地树种的选择

根据露天开采区所处区域的自然环境特点，结合树种的生物学特性和生态学特征，首选抗逆性强、根系发达、耐瘠薄、抗干旱，生物量大、生长迅速、对土壤要求不高的优良乡土树种。其次考虑选择病虫害少、吸收有害气体能力强、滞滤粉尘、净化空气、吸收有毒气体的抗污染树种。乔木选柏芝，结合矿区实际情况绿化林带选择柏芝。

(2) 苗木选择规格要求

以本地苗源为主，尤其是乔木树种栽植苗木的选择，必须考虑树木原生长条件应和定植地的立地条件相适应，使移植后的土壤性质、温度、光照等条件应和该树的生物学特性、所要求的立地条件相符。

选择树形端正、生长健康、无病虫害、无机械损伤、根系发达、可承受枝条和根部适当修剪的苗木；苗木规格、大小以规划要求为主要标准，只能提高选择标准，不能降低选择标准；土球完整。基本无裸出土球的根系；裸根树主根无劈裂，根系基本完整，无损伤、切口平整。

苗木选择规格要求：苗木要求主干通直，主侧枝分明，全冠型或低干型树应保留主枝顶梢，树型要饱满，匀称。

(3) 技术措施

由于矿区造林立地条件较差、土层瘠薄、干旱缺水。采用常规的造林办法往往成活率不高，造成巨大的经济损失。汲取历史的教训，避免重蹈覆辙，

必须加大投资力度，在造林前开展林地地面整理，对立地条件不好或土层瘠薄的地方必须深挖换土，熟土回填。

根据实际地形，按设计选择山杨，有株行距的按株行距定栽植点；没有株行距的，进行自然栽植，根据地面的基本情况，随意确定栽植，单位面积内达到规定的栽植株数要求，建议种植间距为 3.0m×3.0m 种植。

开穴深度、宽度大于苗木根幅和根长，乔木栽植穴为 1.0m×1.0m×0.8m；灌木栽植穴为：穴径

0.6m、穴深 0.5m。

坡面栽植苗木时，栽植穴沿等高线整成鱼鳞坑式，上、下呈“品”字型排列，土埂高 0.2~0.3m，穴距按栽植要求密度进行排列。做到穴内无水冲后的塌陷或洞穴，表土疏松细腻、基本无石块、瓦砾等杂物。

贫瘠土壤应施基肥，优先使用农家肥，在农家肥不能满足要求的情况下，考虑使用由 10%的有机肥、20%的化肥、70%的表土均匀拌和而成的混合肥料。肥料施用方法，每穴用量，以占填穴体积的 1/3~1/4 为宜，环施和浅翻表土施用量因树木大小而定。

栽植时现将苗木扶正扶植，裸根苗的根系舒展、深浅适宜，覆土时先填表土湿土，后填新土干土，分层覆土，分层踏实，最后一层覆虚土。带土球的苗木，栽植时要去除塑料包装，保证土球完整，无破碎；裸根苗栽植时要粘泥浆。苗木放在栽植穴的中央，采用“三埋、两踩、一提苗”的栽植方法。栽植后浇透水，并根据土壤墒情，及时浇灌、及时培土、扶正。

对需修剪的树木，修剪切口做到平整，留枝留梢正确，树形基本均匀，修剪标准和效果达到设计要求。

（4）栽植方法

裸根苗的栽植方法：主要为柏芝。栽植时要扶正苗木入坑，用表土填至坑 1/3 处，将苗木轻轻上提，保持树身垂直，树根舒展，栽植后乔木约深于原土痕 10cm，灌木 5cm，然后将回填土壤压实。同时将树型及长势较好的一面朝向主要观赏方向；如遇弯曲，应将变曲的一面朝向主风方向。栽植后行列保持整齐。栽好后用底土在树坑外围筑成灌水堰，即时浇灌，然后覆土，防止蒸发。

带土球苗的栽植方法：带土球的树苗入坑、定位后，将包扎材料解开，取出；分层填好土坑，并分层砸实；砸时不得撞击土球，以防破碎，修好灌水堰，即时浇灌，然后覆土，防止蒸发。

所有苗木定植前，最好土坑内施厩肥或堆肥 1~2kg，上覆表土 10cm，然后再放置苗木定植，浇水。

（5）管理措施

矿区绿化林带抚育管理大致可分为松土、除草、割灌、施肥、灌溉、幼树管理和幼林保护等。矿区由于造林的立地条件恶劣，其栽植后的成活保养和保存保养的任务是相当大的，因此一定要做好绿化造林管护工作。

栽植后必须灌一次透水，之后依条件浇水。常规做法是：栽植后必须连续灌三次透水，之后视情况适时灌水。第一次连续灌水后，要及时封穴，即将灌足水的树盘撒上细面土封住，以免蒸发和土表开裂透风。水灌完后应作一次检查，由于踩不实树身会歪斜，要注意扶正，树盘被冲坏时要修正。

每年在植物病虫害易发季节要勤观察，坚持“预防为主”的方针。在树种配置时要尽量不载或

少栽易发生虫害植物，同时要定期用一定浓度的农药喷洒，预防可能发生的病虫害，但必须坚持“安全第一”的原则，一旦发生病虫害，要及时防治，并观察其发展情况，绝不能任其蔓延。

4.4 安全防护

安全防护主要包括两个方面：

- ①危岩体清除施工人员要求配有安全绳，固定在顶部牢固部位；
- ②危岩体清除用主动网或钢索将其包裹，用钢绳锚固在周围岩体之中，防治施工崩落。

（五）兴联村竹林坡崩塌地质灾害治理项目

1 工程概况

竹林坡危岩体地质灾害隐患点位于紫云县东北部兴联村竹林坡东西两侧后山一带，距离约板当镇约 12.8km，距离 S50 省道约 4.6km，有村道相联，交通总体较为便利。历史上，板当镇兴联村竹林坡危岩体曾发生过多起崩塌事件。最近一次在 2016 年 6 月 20 日，发生局部崩塌，所幸未造成人员伤亡。由于地形地貌、地层岩性、构造等综合因素形成了危岩带。危岩呈带状及面状分布。

根据勘查报告，勘查区域危岩带中有较大的危岩体 9 处，崩塌堆积体 9 处，其它小危岩体若干，典型的危岩体总方量合计为 1852m³。

2 治理工程总体设计

经过定量计算，由于灰岩溶蚀、水、根劈的作用下，自组节理切割下自下而上不断产生崩塌。对规模较大的 ZLPW1、ZLPW2、ZLPW3、ZLPW4、ZLPW5、ZLPW6、ZLPW7、ZLPW8、ZLPW9 危岩体和 ZLPD1、ZLPD2 堆积体，进行清除。下部采用被动网对上部体积较小的危岩体进行拦截。具体如下：

3 危岩带治理工程分项设计

3.1 危岩（堆积体）清除

竹林坡东西两侧山体，在节理裂隙切割、溶蚀、水、根劈的作用下，以及在应力重分布的影响下至下而上不断发生落石崩落，威胁坡下居民安全。对规模较大的 ZLPW1、ZLPW2、ZLPW3、ZLPW4、ZLPW5、ZLPW6、ZLPW7、ZLPW8、ZLPW9、ZLPD1、ZLPD2 进行清除，首先采用钢丝绳编制成网对危岩体进行加固，保障施工人员安全。因此总的危岩清除方量为 1852m³。各危岩体清除方量见表 2-11。

表 2-11 危岩带清方量统计表

编号	规模 (m)	方量 (m ³)
ZLPW1 清除	2*6*7	84
ZLPW2 清除	3*5*10	150
ZLPW3 清除	5*7*4	140
ZLPW4 清除	7*5*2	70
ZLPW5 清除	4*6*4	96

ZLPW6 清除	6*5*2	60
ZLPW7 清除	4*4*6	96
ZLPW8 清除	10*6*2	120
ZLPW9 清除	1.5*4*6	36
ZLPD1 清除		800
ZLPD2 清除		200
总计		1852

ZLPW1 需要 12 根 10m 的 $\Phi 20$ 的钢丝绳进行固定, ZLPW2 需要 20 根 12m $\Phi 20$ 钢丝绳进行固定, ZLPW3 需要 19 根 10m 的 $\Phi 20$ 的钢丝绳进行固定, ZLPW4 需要 10 根 10m $\Phi 20$ 钢丝绳进行固定, ZLPW5 需要 13 根 10m 的 $\Phi 20$ 的钢丝绳进行固定, ZLPW6 需要 8 根 10m $\Phi 20$ 钢丝绳进行固定, ZLPW7 需要 13 根 10m 的 $\Phi 20$ 的钢丝绳进行固定, ZLPW8 需要 16 根 14m $\Phi 20$ 钢丝绳进行固定, ZLPW9 需要 5 根 8m 的 $\Phi 20$ 的钢丝绳进行固定。

由于材料运输及机械运输, 需要修建一条便道, 长度 777m, 宽度 1m, 修建成台阶状, 凿石约 350 m³。因此清除的危岩块体经过人工运输至公路边, 运距约 777m, 然后通过人工装车、自卸汽车运输到附近板当镇制定堆场暂时堆放, 后期进行消化利用, 运距约 5km。

3.2 被动网防护设计

危岩带距离下部房屋较近, 为保障施工期间下部房屋及居民人身安全, 在下部设置被动防护网。被动网设置在陡崖下部的缓坡地带。根据附表 1 弹跳计算所示, 结合现场实际条件, 预留储备高度 0.5-1m, 该处落石弹跳高度及能量在 1000kj 以内, 弹跳高度在 4.5m 之内, 选择被动防护网型号为 RXI-100 型, 网型规格为 R9/3/300, 结构配置为: 钢柱+支撑绳+拉锚绳+缝合绳+减压环, 考虑预留安全高度, 被动防护网设计防护高度为 5.5m, 长度 350m, 面积 1925m²。

钢柱间距为 10m。此处主要为土体, 钢柱基础深度大于 1.5m, 侧拉锚杆基础深度大于 1m*1m*1.5m, 采用 C20 砼浇筑。基础开挖时, 内侧边坡按 1:0.5 放坡。因被动网设置部位与坡体距离较小, 对陡坡边缘处钢柱基础采用 2 根竖向锚杆进行加固, 锚杆采用 $\Phi 25$, 长 3.0m 精轧钢。

4 施工要求及注意事项

4.1 清除危岩

施工方法: 采取静态爆破清除的方法。

施工工序: 施工放线→清除石方→运出施工区。

注意: 清除危岩体前, 应先安装安全辅助措施(如下部被动防护网及脚手架+钢丝绳网), 最大程度保障施工人员及坡下群众生命财产安全。

准备工作: 危岩清除治理施工前, 应完成脚手架的安装, 对于体积较大容易发生整体坠落的危岩体在清除过程中应采用钢缆将其锁定, 确保其稳定后再进行人工清除。

清除危岩施工要求: 本项目危岩清除均采用静态爆破方式实施清除, 清除前应仔细查看危岩裂

隙发育情况，对于体积较大、稳定性较差的危岩体应采用钢丝绳将其锁定，然后遵循由上之下，由外至内的顺序进行清除，清除工具可采用电动工具进行切割，将危岩分解成体积不大于 0.1m³ 的小块石或条石，由顶部或运输通道运出。清除时应在落石影响区域边界设置警示标志，在施工期间严禁人员留滞于该区域。

危岩清除注意事项

- (1) 成立危岩治理指挥部，包括紫云县政府、国土局、交通局、板当镇政府、兴联村委统一协调。
- (2) 杜绝在清除危岩过程中诱发危岩崩落灾害，造成对其前方居民及建筑物的毁损；
- (3) 清除危岩应以静态清除为主，根据情况设置脚手架以方便施工，清理前临时用钢丝绳网包裹防护，清除时尽量减少由于人工松动危岩而造成危岩体的整体崩落、弹跳、冲击；
- (4) 在清除危岩工作区域以及危岩体崩落影响区域，并设立警示区，撤离受威胁群众，防止落石因崩落、弹跳等威胁人员安全；
- (5) 清除前应作好崖脚及周围的安全防护工作，设专人负责；
- (6) 危岩体清除必须在被动网安置好之后及临时防护设置之后，做好相应安全防护措施。

4.2 被动防护网

按设计并结合现场实际地形对锚杆进行测量定位。

(1) 系统走向（基座间连线）应尽可能为水平直线，必须避开较大的地形起伏或在必要时进行平整处理（填平凹坑、整平凸起体或沿等高线放线）。当系统走向不是直线时，应根据其走向变化情况设计增加下拉锚绳。

(2) 柱间距标准值为 10m。必要时，在保持系统走向总长度和各分段长度不变的前提下，可以在 8m-12m 范围内进行调整。

(3) 钢丝绳锚杆的位置由其与相邻基座间的水平距离确定，该距离标准值取决于系统高度，必要时允许有 10% 的调整量，但必须注意的是除上拉锚杆以外的所有锚杆均不得位于上坡侧。

2. 按设计开挖基坑（一般在土质或强破碎地基时采用，对覆盖层不厚的地方，当开挖至基岩而尚未达到设计深度时，则可在基坑内的锚孔位置处钻凿锚杆孔，待锚杆插入基岩并灌浆后才灌注上部基础砣）或钻凿孔径不小于 $\phi 42$ 的锚杆孔（一般在岩石地基时采用）。

基坑内预埋锚杆并浇筑标号不低于 C20 的基础砣（亦可在浇筑基础砣后钻孔安装锚杆），或者锚杆孔内插入锚杆并灌注标号不低于 M20 的水泥砂浆或水灰比 0.45-0.5 的纯水泥浆。在进行张拉、紧固等工序前，砣或注浆体养护不得少于三天。

基座安装:将基座套入地脚螺栓并用螺母拧紧。

钢柱及拉锚绳安装

- (1) 将钢柱顺坡向上放置并使钢柱底部位于基座处；
- (2) 将上拉锚绳的挂环挂于钢柱顶端挂座上，然后将拉锚绳的另一端与对应的上拉锚杆环套连接并用绳卡暂时固定；
- (3) 选择性工序：中间加固和下拉锚绳以及端部钢柱的侧拉锚绳，其安装可以同上拉锚绳一起进行，也可在钢柱安装后进行；
- (4) 将钢柱缓慢抬起并对准基座，然后将钢柱底部插入基座中，最后插入连接螺杆并拧紧；
- (5) 通过上拉锚绳的收放来按设计调整好钢柱的方位，之后即可用绳卡将拉锚绳与钢丝绳锚杆紧固连接（本设计中拉锚绳和支撑绳的紧固绳卡数量均为 4 个，绳卡间距宜为钢丝绳直径的 6-7 倍，其 U 形螺栓应位于尾绳段一侧）。

上支撑绳安装

- (1) 将第一根上支撑绳的挂环端暂时固定于端柱（分段安装时为每一段的起始钢柱）的底部，然后沿平行于系统走向的方向上调直支撑绳并放置于基座的下侧，将减压环调节就位；
- (2) 将该支撑绳的挂环挂于端柱的柱顶挂座上（对于单支撑绳系统的端部第一根支撑绳，挂环应挂于端柱基座的挂座上，然后顺钢柱绕过柱顶挂座）；
- (3) 在后续钢柱处，将支撑绳置于挂座内侧，直到本段最后一根钢柱并向下绕至该钢柱基座的挂座上，再用绳卡暂时固定；
- (4) 再次调整减压环位置，当确认减压环全部正确就位后张紧支撑绳并用绳卡紧固；
- (5) 从第一根支撑绳的最后一根钢柱向第一根钢柱的方向按相同方法反向安装第二根支撑绳；
- (6) 在距减压环约 40cm 处用一个绳卡将两根上支撑绳相互并结（一般为标准紧固力矩的 30%）。

下支撑绳安装

该工序在环形网挂到上支撑绳后进行。其方法与上支撑绳类似，但支撑绳均宜直接从网块的底排网孔穿过，对于带减压环的支撑绳，待支撑绳到达减压环的正确位置时套入减压环，但并结绳卡与相邻钢柱间的带减压环支撑绳段亦不得穿入网孔内。

环形网的安装

- (1) 环形网的起吊就位方法宜根据现场施工场地、机具（起吊滑轮组、钢丝绳、粗麻绳、葫芦、梯子等）、人力条件以及经验和习惯而定。一般宜采用以下方法：
 - (a) 用一根起吊绳（钢丝绳或专门准备的粗麻绳）穿过环形网上沿第二排网孔，一端固定在临近钢柱的顶端，另一端穿过悬挂固定于上支撑绳上的起吊滑轮组或临近钢柱的柱顶挂座并使尾端垂落到地面附近；
 - (b) 拉动起吊绳尾端，直到环形网上沿上升到上支撑绳水平为止，再用绳卡将网与上支撑绳暂时进行松动连接，此后起吊绳可以松开抽出；同时宜用一根绳子穿过网的底排网孔并固定到基座上

使网片底沿靠近钢柱，以便下支撑绳的安装，待下支撑绳安装好后即可抽出该绳；

(c) 重复上述步骤直到全部网片暂时挂到上支撑绳上为止，并侧向移动网块使其位于正确位置；此后即可进行下支撑绳安装；

(2) 缝合连接

(a) 将按单张网缝合边总长约 1.3 倍截短的缝合绳在其中点做上标志；

(b) 从系统的一端开始，先将缝合绳中点固定在每一张网的上沿中点处支撑绳上。从中点开始各用一半缝合绳向两侧逐步将网与两根支撑绳（单支撑绳时为一根）缠绕在一起；对于朝向钢柱一侧的绳段，直到用绳卡将两根支撑绳并结在一起的地方之后，用缝合绳将网与不带减压环的一根支撑绳缠绕在一起，当到达柱顶挂座时，将缝合绳从挂座的前侧穿过（不能缠绕到挂座上），转向下继续将网与支撑绳（上支撑绳的与钢柱平行的单绳段）缝合，直到网片侧边最下一个网孔处将绳端回转合并后用两个绳卡紧固；对于朝向相邻网片一侧的绳段，当到达相邻网片时，将缝合绳转向下与相邻网边沿缝合，直到网片侧边最下一个网孔处将绳端回转合并后用 3 个绳卡紧固（必须注意的是缝合绳在任何位置处均不得与钢柱和基座直接连接）。

(c) 当支撑绳分段设置而使一段拦石网的部分中部钢柱有与其平行的单支撑绳段时，由于钢柱间距的非完全均匀布置，环形网边沿可能不刚好在该钢柱处，此时在缝合完毕后宜用绳卡先在该绳段柱顶处将支撑绳固定定位，然后松开该绳段尾端原固定绳卡，将该绳段顺钢柱交叉穿过网孔至基座挂座，再用绳卡重新将其固定，此后可拆下柱顶定位绳卡。

(3) 网片底排网孔由于采用了下支撑绳直接穿过方式，其间不再需要进行缝合连接。

格栅安装

(1) 格栅铺挂在环形网的内侧，应叠盖环形网上缘并折到网的外侧约 15cm，用扎丝固定到网上；

(2) 格栅底部应沿斜坡向上敷设 0.5m 左右，并为使下支撑绳与地面间不留缝隙，宜用一些石块将格栅底部压住；

(3) 每张格栅间叠盖约 10cm；

(4) 用扎丝将格栅固定到网上，每平方米固定约 4 处。

被动网施工时尽量保护当地的植被，不得随意破坏。

防护网安全防护：

(1) 施工机具应放在安全地带；

(2) 坡上作业应针对坡脚通道制定安全防护措施；

(3) 施工作业人员必须戴上安全帽，挂网必须系上安全带；

(4) 系统固定前，钢绳网外部严禁站人，严防钢丝网滑落伤人。

4.3 安全防护

安全防护主要包括两个方面：

- ①危岩体清除施工人员要求配有安全绳，固定在顶部牢固部位；
- ②危岩体清除用主动网或钢索将其包裹，用钢绳锚固在周围岩体之中，防治施工崩落。

（六）洛麦村窑上组崩塌地质灾害防治工程项目

1 工程概况

窑上组危岩体地质灾害隐患点位于紫云县东北部洛麦村窑上组东侧后山一带，距离约板当镇约 12.5km，距离 S307 省道约 2000m，有村道相联，交通总体较为便利。历史上，板当镇洛麦村窑上组危岩体曾发生过多起崩塌事件。最近一次在 2014 年 6 月 20 日，发生局部崩塌，所幸未造成人员伤亡。由于地形地貌、地层岩性、构造等综合因素形成了危岩带。危岩呈带状及面状分布。

根据勘查报告，勘查区域危岩带中有较大的危岩体 2 处，崩塌堆积体 1 处，其它小危岩体若干，典型的危岩体总方量合计为 181.7m³。

2 治理工程总体设计

经过定量计算，由于灰岩夹泥质灰岩夹层，差异风化形成凹腔，在两组节理切割下沿凹腔上部自下而上不断产生崩塌。对规模较大的 YSW1、YSW2、YSD1 危岩体（堆积体），进行清除。下部采用被动网对上部提交较小的危岩体进行拦截。具体如下：

3 危岩带治理工程分项设计

3.1 危岩（堆积体）清除

窑上组东侧山体延软弱泥质灰岩发育凹腔，节理裂隙切割，在应力重分布的影响下至下而上不断发生落石崩落，威胁坡下居民安全。对规模较大的 YSW1、YSW2、YSD1 进行清除，首先采用钢丝绳编制成网对危岩体进行加固，保障施工人员安全。因此总的危岩清除方量为 181.7m³。各危岩体清除方量见表 2-12。

表 2-12 危岩带清方量统计表

编号	规模（m）	方量（m ³ ）
YSW1 清除	8.1*3*1.5	36.5
YSW2 清除	2.2*3.1*1.4	9.5
YSD1 清除	8*5.5*3.3	135.7
总计		181.7

YSW1 需要 6 根 12m 的 $\Phi 20$ 的钢丝绳进行固定，YSW2 需要 3 根 6m $\Phi 20$ 钢丝绳进行固定，YSD1 需要用 13 跟 10m $\Phi 20$ 的钢丝绳进行固定。

由于材料运输及机械运输，需要修建一条便道，长度 100m，宽度 1m，修建成台阶状，凿石约 54 m³。因此清除的危岩块体经过人工运输至公路边，运距约 150m，然后通过人工装车、自卸汽车运输到附

近板当镇制定堆场暂时堆放，后期进行消化利用，运距约 5km。

3.2 被动网防护设计

危岩带距离下部房屋较近，为保障施工期间下部房屋及居民人身安全，在下部设置被动防护网。一方面可拦截危岩体清除时意外滚落的石块；另一方面坡体其它小的危岩体较多，滚落时可进一步拦截。被动网设置在陡崖下部的缓坡地带。根据附表 1 弹跳计算所示，结合现场实际条件，预留储备高度 0.5-1m，该处落石弹跳高度及能量在 2000j 以内，弹跳高度在 4.55m 之内，选择被动防护网型号为 RXI-200 型，网型规格为 R19/3/300，结构配置为：钢柱+支撑绳+拉锚绳+缝合绳+减压环，考虑预留安全高度，被动防护网设计防护高度为 5m，长度 190m，面积 950m²。

钢柱间距为 10m。此处主要为土体，钢柱基础深度大于 1.5m，侧拉锚杆基础深度大于 1m*1m*1.5m，采用 C20 砼浇筑。基础开挖时，内侧边坡按 1:0.5 放坡。因被动网设置部位与坡体距离较小，对陡坡边缘处钢柱基础采用 2 根竖向锚杆进行加固，锚杆采用 Φ25，长 3.0m 精轧钢。

4 施工要求及注意事项

4.1 清除危岩

施工方法：采取静态爆破清除的方法。

施工工序：施工放线→清除石方→运出施工区。

注意：清除危岩体前，应先安装安全辅助措施（如下部被动防护网及脚手架+钢丝绳网），最大程度保障施工人员及坡下群众生命财产安全。

准备工作：危岩清除治理施工前，应完成脚手架的安装，对于体积较大容易发生整体坠落的危岩体在清除过程中应采用钢缆将其锁定，确保其稳定后再进行人工清除。

清除危岩施工要求：本项目危岩清除均采用静态爆破方式实施清除，清除前应仔细查看危岩裂隙发育情况，对于体积较大、稳定性较差的危岩体应采用钢丝绳将其锁定，然后遵循由上之下，由外至内的顺序进行清除，清除工具可采用电动工具进行切割，将危岩分解成体积不大于 0.1m³ 的小块石或条石，由顶部或运输通道运出。清除时应在落石影响区域边界设置警示标志，在施工作业期间严禁人员留滞于该区域。

危岩清除注意事项

- (1) 成立危岩治理指挥部，包括紫云县政府、国土局、交通局、板当镇政府、洛麦村委统一协调。
- (2) 杜绝在清除危岩过程中诱发危岩崩落灾害，造成对其前方居民及建筑物的毁损；
- (3) 清除危岩应以静态清除为主，根据情况设置脚手架以方便施工，清理前临时用钢丝绳网包裹防护，清除时尽量减少由于人工松动危岩而造成危岩体的整体崩落、弹跳、冲击；
- (4) 在清除危岩工作区域以及危岩体崩落影响区域，并设立警示区，撤离受威胁群众，防止落

石因崩落、弹跳等威胁人员安全；

(5)清除前应作好崖脚及周围的安全防护工作，设专人负责；

(6)危岩体清除必须在被动网安置好之后及临时防护设置之后，做好相应安全防护措施。

4.2 被动防护网

按设计并结合现场实际地形对锚杆进行测量定位。

(1)系统走向（基座间连线）应尽可能为水平直线，必须避开较大的地形起伏或在必要时进行平整处理（填平凹坑、整平凸起体或沿等高线放线）。当系统走向不是直线时，应根据其走向变化情况设计增加下拉锚绳。

(2)柱间距标准值为 10m。必要时，在保持系统走向总长度和各分段长度不变的前提下，可以在 8m-12m 范围内进行调整。

(3)钢丝绳锚杆的位置由其与相邻基座间的水平距离确定，该距离标准值取决于系统高度，必要时允许有 10%的调整量，但必须注意的是除上拉锚杆以外的所有锚杆均不得位于上坡侧。

2. 按设计开挖基坑（一般在土质或强破碎地基时采用，对覆盖层不厚的地方，当开挖至基岩而尚未达到设计深度时，则可在基坑内的锚孔位置处钻凿锚杆孔，待锚杆插入基岩并灌浆后才灌注上部基础砼）或钻凿孔径不小于 $\phi 42$ 的锚杆孔（一般在岩石地基时采用）。

基坑内预埋锚杆并浇筑标号不低于 C20 的基础砼（亦可在浇筑基础砼后钻孔安装锚杆），或者锚杆孔内插入锚杆并灌注标号不低于 M20 的水泥砂浆或水灰比 0.45-0.5 的纯水泥浆。在进行张拉、紧固等工序前，砼或注浆体养护不得少于三天。

基座安装:将基座套入地脚螺栓并用螺母拧紧。

钢柱及拉锚绳安装

(1)将钢柱顺坡向上放置并使钢柱底部位于基座处；

(2)将上拉锚绳的挂环挂于钢柱顶端挂座上，然后将拉锚绳的另一端与对应的上拉锚杆环套连接并用绳卡暂时固定；

(3)选择性工序：中间加固和下拉锚绳以及端部钢柱的侧拉锚绳，其安装可以同上拉锚绳一起进行，也可在钢柱安装后进行；

(4)将钢柱缓慢抬起并对准基座，然后将钢柱底部插入基座中，最后插入连接螺杆并拧紧；

(5)通过上拉锚绳的收放来按设计调整好钢柱的方位，之后即可用绳卡将拉锚绳与钢丝绳锚杆紧固连接（本设计中拉锚绳和支撑绳的紧固绳卡数量均为 4 个，绳卡间距宜为钢丝绳直径的 6-7 倍，其 U 形螺栓应位于尾绳段一侧）。

上支撑绳安装

(1)将第一根上支撑绳的挂环端暂时固定于端柱（分段安装时为每一段的起始钢柱）的底部，

然后沿平行于系统走向的方向上调直支撑绳并放置于基座的下侧,将减压环调节就位;

(2) 将该支撑绳的挂环挂于端柱的柱顶挂座上(对于单支撑绳系统的端部第一根支撑绳,挂环应挂于端柱基座的挂座上,然后顺钢柱绕过柱顶挂座);

(3) 在后续钢柱处,将支撑绳置于挂座内侧,直到本段最后一根钢柱并向下绕至该钢柱基座的挂座上,再用绳卡暂时固定;

(4) 再次调整减压环位置,当确认减压环全部正确就位后张紧支撑绳并用绳卡紧固;

(5) 从第一根支撑绳的最后一根钢柱向第一根钢柱的方向按相同方法反向安装第二根支撑绳;

(6) 在距减压环约 40cm 处用一个绳卡将两根上支撑绳相互并结(一般为标准紧固力矩的 30%)。

下支撑绳安装

该工序在环形网挂到上支撑绳后进行。其方法与上支撑绳类似,但支撑绳均宜直接从网块的底排网孔穿过,对于带减压环的支撑绳,待支撑绳到达减压环的正确位置时套入减压环,但并结绳卡与相邻钢柱间的带减压环支撑绳段亦不得穿入网孔内。

环形网的安装

(1) 环形网的起吊就位方法宜根据现场施工场地、机具(起吊滑轮组、钢丝绳、粗麻绳、葫芦、梯子等)、人力条件以及经验和习惯而定。一般宜采用以下方法:

(a) 用一根起吊绳(钢丝绳或专门准备的粗麻绳)穿过环形网上沿第二排网孔,一端固定在临近钢柱的顶端,另一端穿过悬挂固定于上支撑绳上的起吊滑轮组或临近钢柱的柱顶挂座并使尾端垂落到地面附近;

(b) 拉动起吊绳尾端,直到环形网上沿上升到上支撑绳水平为止,再用绳卡将网与上支撑绳暂时进行松动连接,此后起吊绳可以松开抽出;同时宜用一根绳子穿过网的底排网孔并固定到基座上使网片底沿靠近钢柱,以便下支撑绳的安装,待下支撑绳安装好后即可抽出该绳;

(c) 重复上述步骤直到全部网片暂时挂到上支撑绳上为止,并侧向移动网块使其位于正确位置;此后即可进行下支撑绳安装;

(2) 缝合连接

(a) 将按单张网缝合边总长约 1.3 倍截短的缝合绳在其中点做上标志;

(b) 从系统的一端开始,先将缝合绳中点固定在每一张网的上沿中点处支撑绳上。从中点开始各用一半缝合绳向两侧逐步将网与两根支撑绳(单支撑绳时为一根)缠绕在一起;对于朝向钢柱一侧的绳段,直到用绳卡将两根支撑绳并结在一起的地方之后,用缝合绳将网与不带减压环的一根支撑绳缠绕在一起,当到达柱顶挂座时,将缝合绳从挂座的前侧穿过(不能缠绕到挂座上),转向下继续将网与支撑绳(上支撑绳的与钢柱平行的单绳段)缝合,直到网片侧边最下一个网孔处将绳端回转变合并后用两个绳卡紧固;对于朝向相邻网片一侧的绳段,当到达相邻网片时,将缝合绳转向下与

相邻网边沿缝合，直到网片侧边最下一个网孔处将绳端回转合并后用 3 个绳卡紧固（必须注意的是缝合绳在任何位置处均不得与钢柱和基座直接连接）。

(c) 当支撑绳分段设置而使一段拦石网的部分中部钢柱有与其平行的单支撑绳段时，由于钢柱间距的非完全均匀布置，环形网边沿可能不刚好在该钢柱处，此时在缝合完毕后宜用绳卡先在该绳段柱顶处将支撑绳固定定位，然后松开该绳段尾端原固定绳卡，将该绳段顺钢柱交叉穿过网孔至基座挂座，再用绳卡重新将其固定，此后可拆下柱顶定位绳卡。

(3) 网片底排网孔由于采用了下支撑绳直接穿过方式，其间不再需要进行缝合连接。

格栅安装

(1) 格栅铺挂在环形网的内侧，应叠盖环形网上缘并折到网的外侧约 15cm，用扎丝固定到网上；

(2) 格栅底部应沿斜坡向上敷设 0.5m 左右，并为使下支撑绳与地面间不留缝隙，宜用一些石块将格栅底部压住；

(3) 每张格栅间叠盖约 10cm；

(4) 用扎丝将格栅固定到网上，每平方米固定约 4 处。

被动网施工时尽量保护当地的植被，不得随意破坏。

防护网安全防护：

(1) 施工机具应放在安全地带；

(2) 坡上作业应针对坡脚通道制定安全防护措施；

(3) 施工作业人员必须戴上安全帽，挂网必须系上安全带；

(4) 系统固定前，钢绳网外部严禁站人，严防钢丝绳滑落伤人。

4.2 安全防护

安全防护主要包括两个方面：

①危岩体清除施工人员要求配有安全绳，固定在顶部牢固部位；

②危岩体清除用主动网或钢索将其包裹，用钢绳锚固在周围岩体之中，防治施工崩落。

第一章 设计工程施工技术要求

第一节 施工条件

该项目施工多位于斜坡。各危岩体周边均无小路通过，需修建施工便道，斜坡施工便道合计 1000m。治理工程区处于斜坡地带，地势相对高差大，地形较为复杂，在一定程度上对施工布置构成了影响。根据现场施工条件，施工机械和人工清除石渣需要人工搬运至斜坡下方公路旁，运距按 500m 考虑，所有材料与机械需人工从公路旁搬运至施工地点，按 500m 考虑，爬坡坡度大于 45°

第二节 建筑材料

一、水泥（混凝土）

本工程水泥用量较少，建议采用现场现拌，为保证机械水泥、砂石等质量，在地面铺油毡和彩条布隔潮。

二、石材等

工程所需的块石、水泥等材料，均可在周边乡镇购买，交通较便利。所采购材料均应送至具备资质的试验中心检测，各类建筑材料必须满足设计要求，同时附材质证明、检测报告。

第三节 施工总布置

一、四通一平工作

（一）根据场地的特殊性，设备、材料通过施工便道进场，设置专门施工通道，确保施工设备和工程材料的顺利进场。

（二）从半坡水池抽水至场地内。

（三）可从村庄用电系统接通施工用电至场地内，使用用电较为方便。

二、现场临时设施

（一）搭设临时工篷 4 间，共设备零配件等材料的存放以及施工人员居住。

（二）设临时堆渣场地，占地面积约 1 亩。

三、技术准备工作

（一）完成设计交底、图纸会审及技术质量交底工作。

（二）完成工程地质报告及有关当地政府对工程施工的有关规定资料的收集工作及各种施工记录签证表格的准备工作。

（三）完成拟用工程材料合格方的资格评审工作及材料的进场前抽样检验工作。

（四）做好详细的安全技术交底。

四、施工设备及人员进场

完成施工设备的检修调试，进场安置、计量检测设备的标定，人员就序等工作。

第四节 施工技术要求

一、危岩清方施工技术要求

1、清方工程

- 1)、清方工程是指清除清除危石、险石和挑石。原则上沿裂隙进行清方。
- 2)、采用人工和爆破作业相结合。人工作业能完成的地段尽量采用人工作业。不能人工作业地段只能采用爆破作业。
- 3)、由于坡体高而陡，坡脚为重要建筑和人员，必须做到清方时不能影响到建筑和居民生命财产安全，爆破方式须采取静态爆破。

2、静态爆破工程

- 1) 施工人员一律实行岗前培训，了解破碎剂性能及操作过程、危害程度；
- 2) 装填破碎剂前一律在管沟 3m 外拌和，先倒水，再按一定比例加入破碎剂；
- 3) 装药为二人装填，一人在管沟边负责拌合及向管沟内运输，另一人在管沟内装填，装填时用木棍捣实，装完后用木塞塞紧并用麻袋覆盖，防止冲孔；
- 4) 装填时间不得大于 30 分钟；
- 5) 装药工不得眼对已装好药的炮孔，只能以背部相对；
- 6) 装药工应带防护面具、橡胶手套；
- 7) 如孔内有积水，应先清水，装药后应及时清理积水。

3、清除和转运方式

人工清除时，根据现场块体大小确定采用风钻切割方法、人工冷凿或相结合等方法使用；控制爆破清除需做好安全辅助措施，防止爆破形成的岩块崩至居民集中区。

危岩体的转运，对于块体体积较小部分，一般小于 0.1m^3 ，采用人工转运至堆渣场地，经卡车运至堆放场地。

二、被动防护网主要施工技术要求

本设计采用 SNS 柔性被动防护网型号为 RXI-200 型，网高 6.0m，拦截落石能量级别 1200KJ，网型、立柱等应满足下列要求：

1、钢柱构件：钢柱为热轧普通工字钢加工件，地脚螺栓锚杆和防倾倒螺杆为螺纹钢筋和圆钢筋加工件，基座及连接件均为单一型号标准件，其型号分别为 GS-7001 和 GS-7005。

2、钢丝绳网：网型选用 R9/3/300 环形网，由一根直径为 8mm 的普通钢丝绳编制、网孔为菱形，菱形边长为 200mm，网块边长为 5×5 的矩形、直角三角形或斜角菱形，两根钢丝绳交叉联结点处采用钢质十字型卡扣，其厚度不小于 2mm，并经电镀处理，镀层厚度不小于 8um，交叉结点处的错动强度不得小于 6.5KN，抗脱落强度不得小于 14.5KN，钢丝绳接头采用铝质接头套管连接，套管长度不小于 5cm，外径不大于 3cm，壁厚不小于 3mm。

3、拉杆构件：钢丝绳锚杆采用双根 18mm 钢丝绳弯折后用绳卡固定而成，环套内嵌套鸡心环，拉锚绳为普通钢丝绳，在一端用相应规格的绳卡固定形成一个挂环，支撑绳子为一端制作有挂环并带有相应规格和数量减压环的普通钢丝绳，缝合绳为普通钢丝绳，绳卡为符合钢丝绳直径的钢丝绳卡。

第四节 注意事项

1、危岩清除在被动防护网安装工序之后，确保脚手架的搭接安全规范，脚手架基础应凿平整。危岩清除时应在周围拉设警戒线，配备巡逻员。特别注意清理掉悬臂型的危岩、树根处被挡住的块石，以及裂隙发育的地段，对体积较大的危岩，需爆破时，相关手续需齐全。危险地段采用脚手架等辅助设施，确保清理不留死角，岩渣可以搬运至下坡脚作为被动网的砌筑材料，剩余的通过人工搬运至下方公路，用卡车运至垃圾填埋场。

2、施工应先施工被动网工程，后施工主动网或清方工程。清危前应作好坡脚及周围的安全防护工作，设专人负责；

3、清理顺序采用由坡顶向坡脚方向进行；

4、清除危岩应尽量减少由于人工松动危岩而造成危岩体的整体崩落、弹跳、冲击；

5、杜绝在清除危岩过程中诱发危岩崩落灾害，造成对周边建筑的毁损；

6、科学、合理安排清除石方的转运工作，杜绝粗放式施工，严禁随意堆放松散石方，破坏山体植被。如因施工造成植被破坏，施工方应采取有效措施对其进行恢复、复绿。

第五节 施工顺序及进度计划

治理方案包括了危岩体清除、被动防护网等主要工程施工项目。施工顺序为：施工准备阶段—被动网工程—表面危岩清除等。

统筹安排坡体清方及防护、嵌补工程等专业分项工程的施工程序和工期计划。施工单位应严格按照工程进度计划进行施工，在保证工程质量、确保工程投资的前提下，尽量缩短工期。组织好流水施工，实现各单项工程质检的合理搭接，确保工程进度目标的实现。

项目工程进度计划以适当的生产特点及其它限制因素（如农忙季节、冬季施工、雨季、主汛期等）进行合理安排。

第五部分 综合评分细则

此次评分以 100 分制为准

评标项目		分值	评分内容及打分办法
报 价 部 分 (30分)	投标报价	30分	报价得分= 30× (有效投标人最低投标价/本投标人投标价) 注：1、对小、微型企业产品的价格给予 6%的扣除后进行评分。（划分标准详见《财库（2011）181号》文件）； 2、须提供企业所在地企业行政管理部门出具的小（微）企业证明文件，才能按《财库（2011）181号文件》给予价格折扣。
技 术 部 分 (50)	施工组织	40分	施工方案与技术措施1-5分。 质量保证措施1-5分。 施工总进度（包括施工进度计划横道图、网络图）及保证措施 1-5分 施工安全措施1-5分。 文明施工措施1-5分。 施工场地治安保卫管理1-5分。 施工环保措施1-5分。 施工现场总平面布置图1-5分。 现场组织管理机构1-5分。 与发包人、监理及设计单位的配合1-5分。
	阐述方案	10分	项目负责人或技术负责人（需携带阐述人身份证）阐述施工组织设计方案，并回答评委提问。评标委员会根据各投标单位的阐述人对施工组织设计的阐述，再结合本项目实际情况在0-10分之间酌情打分。
商 务 部 分 (20分)	类似项目	4分	投标单位提供1个类似项目合同得1分，并提供合同复印件（加盖公司公章），最多得4分。
	项目经理职称	4分	具备建筑工程专业贰级及以上注册建造师职业资格且具备有效的安全生产考核合格证书的得2分，项目经理为勘察技术与工程专业中级工程师及以上职称的加2分，总分4分，不提供不得分。
	技术负责人职称	5分	技术负责人具有地质类专业初级职称证得1分，具有地质类专业中级职称证得2分，具有地质类专业高级职称证得5分，不提供不得分。
	其他主要人员	5分	施工员、质量员、安全员、材料员、资料员等现场主要管理人员配备完善并有相应的证书及身份证复印件提供一个得1分，总分5分，缺项漏项不得分。
	投标文件质量	2分	根据投标文件的完整性、规范性进行评价 1-2分。

注：

- 1、评标方法：综合评分法；
- 2、本次招标采用的是 100 分制最高分确定中标的综合评分法，由评标委员会在开评标会议上现场评定中标候选人。
- 4、综合分为投标人的技术与商务分与报价分之和。
- 5、评分依据：评标的依据只能是招标文件、投标文件及其有效的补充文件。
- 6、本招标评标办法最终解释权为安顺中兴招标采购有限公司。

第六部分 附件

注明：正本或副本

_____ 采购项目

投标文件

采购项目名称：

招 标 编 号：

投标单位名称：_____（盖章）

地 址：

联 系 人：

联 系 电 话：

年 月 日

投 标 书（格式）

附件一：

致：安顺中兴招标采购有限公司

根据贵公司为_____项目招标采购货物及服务的投标邀请（招标编号）_____，签字代表_____（姓名）经正式授权并代表投标人_____（投标人名称）提交下述文件正本和副本共____份一式份：

- （1）投标书
- （2）投标货物、服务相关的技术、商务说明资料
- （3）资格证明文件及资料
- （4）按投标须知中要求及投标资料清单要求提供的全部文件

据此函，签字代表宣布同意如下：

- 1、愿按照招标文件中的投标人须知、合同条款、技术条件、图纸资料、交货期等要求提供所需招标货物及服务。
- 2、保证金（人民币）：
- 3、如果我方中标，我方将按招标文件的规定履行合同责任和义务。
- 4、我方已详细审查全部招标文件，包括修改文件（如有的话）以及全部参考资料和有关附件。我们完全理解并同意放弃对这方面有不明及误解的权利。
- 5、我方投标自开标日起有效期为_____个日历日。
- 6、如果在规定的开标时间后，投标人在投标有效期内撤回投标，投标人投标保证金将被贵公司没收。
- 7、与本次投标有关的一切正式往来通讯请寄：

地址：_____ 邮编：

电话：_____ 传真：

投标人代表姓名、职务（印刷体）：

投标人名称（加盖公章）：

日 期：_____年____月____日

附件二：

法人授权书（格式）

致：安顺中兴招标采购有限公司

本授权委托书声明：我_____（姓名）系_____（投标人名称）的法定代表人，现授权委托_____（单位名称）_____的_____（姓名）为我公司签署本项目的投标文件的法定代表人授权委托代理人，我承认代理人全权代表我所签署的本项目的投标文件的内容，特此声明。

法定代表人
身份证正面复印件

粘贴处

法定代表人
身份证反面复印件

粘贴处

法定代表人授权代表
身份证正面复印件

粘贴处

法定代表人授权代表
身份证反面复印件

粘贴处

附全权代表情况：

姓名：_____ 性别：_____ 身份证号码：_____

部门：_____ 职务：_____

通讯地址：_____

邮政编码：_____

电话：_____ 传真：_____

其他联系方式：_____

投标单位（盖章）：

法定代表人签字（或盖章）：

年 月 日

年 月 日

附件三

开标一览表（格式）

供应商名称（盖章）：

招标文件编号：

招标项目名称：

服务地点及项目名称	
服务报价（小写）：¥	
服务报价（大写）元：	

供应商法定代表人或授权代表签字：

- 注：1、本表所填报价均应包括其它所有费用。
 2、报价分以最终投标总价进行核算。

年__月__日

附件四：

商务条款偏离表（格式）

致：安顺中兴招标采购有限公司

根据贵公司为_____项目招标采购货物及服务（项目编号）_____，我公司

承诺响应本次招标要求中的所有商务要求（或优于，如有须详细说明）。我公司所承诺内容真实、有效，如有虚假，

将依法承担相应责任，包括取消中标资格、投标保证金不予退还等。

商务响应一览表：

序号	商务条款	响应内容	备注
1	交货（安装）期		
2	付款条件		
3	其他要求		
4		

注：1、此表投标人可自行扩展及修改。

2、投标供应商认为需要提供的其他材料（复印件加盖公章）。

投标人（公章）：

投标人法定代表人或其授权委托人签字或盖章：_____

日 期：

附件五：

招标代理服务费约定书

安顺中兴招标采购有限公司：

根据《国家发展改革委办公厅关于招标代理服务有关问题的通知》（发改办价格[2003]857号）文件的有关规定，招标人、招标代理人关于本项目招标代理服务费由中标人支付的意见。经我单位研究决定，同意招标人和招标代理人意见，如我单位参与本项目投标并中标，将在领取中标通知书前，由我单位按中标服务费由中标供应商支付，依据贵州省物价局贵州省住房和城乡建设厅关于降低部分建设项目收费标准规范收费行为等有关问题的通知（黔价房〔2011〕69号）的有关（货物类）规定标准计算，交纳代理服务费。

投标人：（公章）

法定代表或法定代表委托人：（签字、印章）

投标人地址：

联系地址：

年 月 日

附件六：

同意招标文件条款声明

致：安顺中兴招标采购有限公司：

为响应你方组织的_____采购项目的供货和招标及相关服务的招标，项目编号为：_____，我方在参与投标前以详细研究了招标文件的所有内容，包括修改文件（如果有的话）和所有提供的参考资料以及有关附件，我方已完全明白并认为此招标文件没有倾向性，也没有存在排斥潜在投标人的内容，我方并同意招标文件的相关条款。

投标人（公章）：

法定地址：

邮箱：

授权代表（签字或盖章）：_____姓名（印刷本）

电话：

传真：

年 月 日

附件七：

虚假应标承担责任声明

致：安顺中兴招标采购有限公司：

本公司郑重声明，我（_____公司名称_____）参与安顺中兴招标采购有限公司组织的_____招标活动中，标书编号：_____号，本公司承诺所有投标资料及相关信息完全真实的，材料中所涉及的文件及有关附件全部合法有效，复印件与原件一致，如有虚假、隐瞒、伪造等不实行行为，本公司所有投标保证金及履约保证金将自动全部转为违约金不予退回，愿意承担一切法律后果，接受《中华人民共和国政府采购法》等相关法律法规规定处罚、并赔偿采购人所有一切损失。

投标单位（盖章）：

法定代表人签字（或盖章）：

年 月 日

年 月 日

附件八：

中小企业声明函（格式）

本公司郑重声明，根据《政府采购促进中小企业发展暂行办法》（财库[2011]181号）的规定，本公司为_____

（请填写：中型、小型、微型）企业。即，本公司同时满足以下条件：

1. 根据《工业和信息化部、国家统计局、国家发展和改革委员会、财政部关于印发中小企业划型标准规定的通知》

（工信部联企业[2011]300号）规定的划分标准，本公司为_____（请填写：中型、小型、微型）企业。

2. 本公司参加_____单位的_____项目采购活动提供本企业制造的货物，由本企业承担工程、提供服务，或者提供其他_____（请填写：中型、小型、微型）企业制造的货物。本条所称货物不包括使用大型企业注册商标的货物。

本公司对上述声明的真实性负责。如有虚假，将依法承担相应责任。

企业名称（盖章）：

日期：

附件九：

小、微型企业（服务）声明函（格式）

致：安顺中兴招标采购有限公司：

本公司郑重声明，本次投标中本公司所投（全部/部分）产品为小、微型企业（服务），产品信息见下表：

招标序号	产品名称	数量/单位	供应商名称	单价	小计
属小、微型企业产品合计					

本公司对上述声明的真实性负责。如有虚假，将依法承担相应责任。

注：须提供投标产品生产企业所在地企业行政管理部门对产品生产企业出具的小（微）企业证明文件（原件备查），才能按《财库（2011）181号文件》给予价格折扣。

供应商名称（盖章）：

法定代表人或授权代表（签字）：

投标日期：

附件十：**合同一般条款（仅供参考）**

- 1、合同格式及依据
- 2、本采购项目合同由中标人自行准备，招标文件和投标文件的内容作为签订采购供货合同的主要依据。
- 3、本合同适用的法律及依据
- 4、《中华人民共和国政府采购法》
- 5、《中华人民共和国合同法》。
- 6、《中华人民共和国政府招标投标法》
- 7、国家现行的质量检验评定标准及验收规范。
- 8、国家现行的适用于本采购项目的规范、规定及条例等。

合同的主要条款（仅供参考）

1. 合同价款：按合同约定为准
2. 结算方式：采购项目通过验收备案后，甲乙双方按合同价加上采购项目变更（增加或减少）的价款进行结算。
3. 交货时间：_____（根据招标要求）_____ 交货地点：_____（根据招标要求）_____。
4. 违约：乙方不能履行合同或招标文件约定的确认违约条件或不能满足甲方采购项目质量、供货期、交货地点等要求则确认为乙方违约。违约造成的损失按可以预见的损失计算，违约金由采购项目款中扣除，或按相关法律规定办理。
5. 知识产权、专利：乙方供货的产品必须符合招标人的技术要求，同时对供货产品知识产权、专利权负责，如第三方对甲方使用乙方供货产品的知识产权、专利权提出索赔引起的诉讼和经济损失均由乙方负责。
6. 包装及运输：乙方提供的设备必须采用相应的保护措施进行包装，包装应有良好的防潮、防锈、防震作用，适应长途运输，投标人承担由于包装防护措施不妥引起的货物损失的责任和费用。
7. 售后服务：乙方须对投标的所有服务进行售后保障，并在项目所在地设有售后服务机构，接到甲方通知后，2小时内到达现场进行维修，确保货物正常使用。
8. 质量、安全责任：投标产品质量要达到国家现行的货物质量检验评定标准及验收规范。因产品出现质量问题，造成安全、卫生隐患，乙方应按国家相关规定及时收回。
9. 验收：提供的服务必须与招标要求质量一致。

特殊条款：以用户单位与中标供应商签订的为准。

附件十一：

验 收

1. 采购人应当依法组织履约验收工作。采购人应当根据采购项目的具体情况,自行组织项目验收或者委托采购代理机构验收。委托采购代理机构进行履约验收的,应当对验收结果进行书面确认。

2. 完整细化编制验收方案。根据项目特点制定验收方案,明确履约验收的时间、方式、程序等内容。技术复杂、社会影响较大的货物类项目,可以根据需要设置出厂检验、到货检验、安装调试检验、配套服务检验等多重验收环节;服务类项目,可根据项目特点对服务期内的服务实施情况进行分期考核,结合考核情况和服务效果进行验收;工程类项目应当按照行业管理部门规定的标准、方法和内容进行验收。

3. 完善验收方式。对于采购人和使用人分离的采购项目,应当邀请实际使用人参与验收。也可以邀请参加本项目的其他供应商或第三方专业机构及专家参与验收,相关验收意见作为验收书的参考资料。政府向社会公众提供的公共服务项目,验收时应当邀请服务对象参与并出具意见,验收结果应当向社会公告。

4. 严格按照采购合同开展履约验收。采购人或者采购代理机构应当成立验收小组,按照采购合同的约定对供应商履约情况进行验收。验收时,应当按照采购合同的约定对每一项技术、服务、安全标准的履约情况进行确认。验收结束后,应当出具验收书,列明各项标准的验收情况及项目总体评价,由验收双方共同签署。验收结果应当与采购合同约定的资金支付及履约保证金返还条件挂钩。履约验收的各项资料应当存档备查。

5. 严格落实履约验收责任。验收合格的项目,采购人应当根据采购合同的约定及时向供应商支付采购资金、退还履约保证金。验收不合格的项目,采购人应当依法及时处理。采购合同的履行、违约责任和解决争议的方式等适用《中华人民共和国合同法》。供应商在履约过程中有政府采购法律法规规定的违法违规情形的,采购人应当及时报告本级财政部门。