

# 某危岩发育特征分析及应急治理策略

宋增宝 雷 宇

重庆川东南工程勘察设计院有限公司 重庆 408400

**摘要:** 危岩体的存在会给自然环境造成巨大的破坏,严重影响着周围居民的生命财产安全,如果没有及时采取合理的措施,一旦出现崩塌或者坠落事故,后果不堪设想。本文以重庆市璧山区福禄镇洛耳岩危岩为研究对象,通过对当地岩体实际情况、地位位置以及水文条件的调查,充分的研究了危岩体的发育特征,通过稳定性的计算,提出了科学的应急治理对策,确保施工顺利的完成并符合治理要求。

**关键词:** 危岩发育; 特征分析; 治理策略

## Analysis of the development characteristics of a dangerous rock and its emergency treatment strategy

Song Zengbao, Lei Yu

Chongqing Southeast Sichuan Engineering Survey and Design Institute Co., LTD., Chongqing 408400

**Abstract:** The existence of dangerous rock mass will cause great damage to the natural environment, seriously affecting the safety of life and property of the surrounding residents. If reasonable measures are not taken in time, once collapse or falling accident occurs, the consequences are unimaginable. This paper takes chongqing bishan district fu lu town los ear YanWei as the research object, through to the local actual condition, position location and hydrological condition of rock mass, sufficient development characteristics of dangerous rock mass is studied, through the calculation of stability, the strategies for the emergency management, to ensure the smooth construction of complete and conform to the requirements of the governance.

**Keywords:** dangerous rock development; Characteristic analysis; The governance policies

### 引言:

重庆市璧山区福禄镇的洛耳岩危岩属于非库区地质灾害隐患点,已经被纳入璧山区地质灾害群防群策体系,有专人进行监测同时做好了防灾的应急预案。为了避免洛耳岩受到暴雨的影响而发生垮塌,威胁下方居民和乡道的安全,务必要立即对其展开治理工作。通过对周围环境的勘察,最大限度的确保施工安全,尽量保留自

然风貌,确保居民的正常生活。

### 1. 工程概况

洛耳岩危岩的位置在重庆市璧山区福禄镇龙宝村1组,由于受到风化、卸荷、暴雨等影响,近几年危岩的基座不断风化,有的裂缝也开始出现变形的迹象,对其下方居民的生命财产安全有着巨大的威胁。为了保证下方居民的生命财产安全,相关部门决定对其采取防治措施,避免发生安全事故。

工作人员对洛耳岩危岩进行了调查和勘测,了解了其基本情况。洛耳岩危岩的单体一共有三处,其中两个是大型危岩单体,一个中型危岩单体。危岩单体在陡崖上,陡崖主要是由侏罗系中统沙溪庙组厚砂岩组成,并呈一字型展布。陡崖长度大约为190米,总体坡向 $296^{\circ}$ ,坡度为 $75^{\circ} \sim 80^{\circ}$ ,分布高程约为是449.4米~465.5米,高度为12.3米~16.1米。这三处的稳定状态都

### 作者简介:

宋增宝(1990.02-),性别:男,民族:汉族,籍贯:山东菏泽,学历:大学专科,职称:工程师,研究方向:水、工、环地质。

雷宇(1988.06-),性别:男,民族:汉族,籍贯:四川泸州,学历:大学本科,职称:工程师,研究方向:水、工、环地质。

不是特别好,如果暴雨再次来临,则有可能导致崩塌现象,因此需要尽快处理,避免危险事故的发生。

## 2. 地质条件的基本情况

### 2.1 气象状况

技术人员在制定防治措施之前,首先对当地的气象状况进行了基本的了解。洛耳岩危岩所在的区域属于亚热带气候,春天比较干旱,夏季非常炎热,秋天的时候雨水比较多,冬季十分温暖但是雾比较多,整体来说雨水非常充沛。根据当地气象站所提供的资料,技术人员发现所需要治理的区域没有地表水体,水文条件相对比较简单,为后续施工顺利的进行奠定了基础。

### 2.2 地貌特征

治理区域的构造为剥蚀丘陵地貌,是单面的斜坡地形,东南的地势相对比较高,北西方向低,坡顶为陡崖,局部甚至出现局部直立的情况。坡面有很多植被,例如小乔木和藤蔓等。该区域最高的位置在陡崖的顶部,高程为467.63米;最低点在坡地,高程为353.11米。

### 2.3 地层的组成

技术人员通过对地面的调查发现,该区域的地层主要由四种土层组成,分别是第四系全新统人工填土层、第四系残坡积层、第四系崩坡积层和侏罗系中统沙溪庙组。第一个是素填土,它的颜色比较杂,大多数都是混凝土,主要用于修建道路和居民住房,时长大约5年左右,厚度为1.5米到2米之间。第二个是粉质粘土,一般是黄色或者黄褐色,相对比较软,可以进行塑造,摇摇没有任何反应,主要集中在斜坡下面的农田位置,厚度大约在0.5米到3米之间。第三个是粉质粘土夹碎石,它的状态比较硬,以黄褐色为主,主要成分是粘土矿物,含有一定的硬物,硬物是砂岩碎石,直径在10毫米到40毫米之间。该土质通常分布在陡崖底部的斜坡位置,最厚的地方2.5米左右,最薄的地方为1米左右。第四个是砂岩,灰白色而且非常厚,主要成分是石英、长石和少量的云母等。它的质地非常坚硬,能够看见基岩出露。第五个是泥岩,泥岩是红褐色的泥质结构,构造属于中厚层状,它的主要成分为粘土矿物,有的位置还有砂岩。泥岩的岩质比较软,而且容易被风化。

### 2.4 水文条件

工作人员通过对地下水的赋存条件和水理性质等特点进行了研究发现,发现该治理区域的地下水主要有松散岩类孔隙水和基岩裂隙水两种。松散岩类孔隙水主要来自于大气降水,再加上松散土层的空隙比较多,水会

不断的向着低处排泄。另外该区域内的地形差比较大,坡度比较陡,因此地表水的排泄状况非常好,真正渗入到土层的比较少。除此之外当地的土层大多数都是粉质粘土,透水性本身就比较差,所以当地的地下水并不是非常的丰富,水量相对比较少。基岩裂隙水主要存在的位置是基岩强风化带的裂缝中和中风化构造的裂缝中,该情况的地下水来源主要是由于大气降水,但是大多数的降水基本都被排除了。基岩裂隙水由于受到地形的影响,能够就地补给并且就地排泄,但是仍然有少量的雨水会渗入到风化裂隙中的发育阶段。因此基岩裂隙水的水量比较少,而且受到季节的影响比较大。

### 2.5 不良地质情况与人类活动

工作人员通过对现场地质情况的调查,发现该区域的主要不良地质为危岩,陡崖裂隙发育而且还相互切割,凹岩腔的发育,形成了三个危岩体。需要进行治理的位置属于原始斜坡,破体上大多数都是荒地,而且植物非常茂盛,对于其采取相应的保护措施对地质环境的破坏程度不大。

## 3. 危岩发育特征和稳定性评价

### 3.1 危岩的物质组成和结构特点

危岩体的贯通性结构面的延伸长度为2.8米到7.3米,裂缝的宽度为1米到3米,裂隙的表面相对比较粗糙,局部位置还有少量的粘土。工作人员通过对现场的实际勘察,对裂缝走向的综合分析发现,陡崖的陡倾裂隙没有贯穿整个陡崖带,只存在于危岩单体的顶端和侧面。危岩体主要是由厚层砂岩所组成,其中危岩的稳定性受到其中两组的裂隙影响比较大,在实际施工中务必要采取一定的措施,避免造成安全事故。

### 3.2 基座的特征

危岩体的底部大多数都是泥岩,因此基座比较软弱,再加上泥岩长期被风化剥蚀,表面的风化状态十分明显,在陡崖底部清晰可见由于泥岩风华掉块所形成的碎石或者颗粒。另外由于砂岩和泥岩的风化差异比较大,基座遇到水非常容易软化,在风化剥落之后就会形成凹岩腔。根据调查发现,危岩底部已经呈现出凹腔发育,长在6米到14米之间,深为3米到6米之间,高度在3米到10米之间。由于长期受到上部危岩的重力挤压合风化,有一部分基座已经出现压碎和溃曲的现象。

### 3.3 卸荷带特征

陡崖的临空面由于长期处于水平卸载的状态,因此改变了岩体之前的力学条件,使岩体的结构面发生了改造,主要表现为陡崖岩体产生卸荷回弹效应,造成

裂隙进一步的扩容,形成卸荷裂隙带,卸荷带后期的发育与危岩带高度、裂隙发育程度以及危岩带形成的时间都有着密切的联系。该治理区域内的卸荷裂隙一般都发育在其中几个危岩体的顶部,目前还没有完全的贯通于整个陡崖。裂隙的走向一般是断续条状态,大多数都是闭合的状态,部分有张开的宽度大约在10毫米到50毫米之间,发育的长度大约为1.5米到7米之间,能够看见的深度大约为50毫米到80毫米之间。

### 3.4 破坏模式

危岩体出现失稳的方式会受到多方面因素的影响,本次工作人员通过对危岩的发育规模、形态以及空间分布特征等情况的调查与分析,发现该位置的危岩的破坏方式主要分为坠落式、倾倒式和滑移式三种。首先是坠落式,陡崖岩体由于受到陡倾裂缝和优势构造裂缝之间的相互切割,使其和层面缓倾结构面组合成为了危岩单体,再加上基座的差异风化,前期还受到崩塌等各种原因形成了凹腔和负地形,结果导致危岩单位逐渐向外凸出,下部临空,同时还受到陡倾结构面的影响,在重力的作用下,就会形成剪切坠落型的破坏,最终造成崩塌,在该治理区域,有两个危岩体容易发生坠落式的崩塌。其次是倾倒式,在危岩形成凹腔和负地形之后,危岩单体会向外凸出,一旦发生降雨、地震或者由植物所传递的风荷载作用等,危岩体的下部支座就会发生转动崩落,此过程被成为倾倒式破坏,该区域有一个危岩体容易出现倾倒式崩落的现象。最后是滑移式,滑移式是在危岩单体形成后,由于陡倾裂缝的发育,而且其贯通性比较好,再加上外侧临空,就会造成危岩体容易沿着裂隙面出现滑移式的崩塌,该危岩单体中有一个可能会出现滑移式的破坏。

### 3.5 影响稳定性的因素

工作人员根据对当地地质条件的分析,发现影响危岩稳定性的因素主要有以下几点,第一点是地形,由于当地的地形以陡崖和斜坡为主,具备危岩形成的基础条件。第二点是地层岩性,该区域内的块状砂岩比较多,非常坚硬而且抗风化的能力比较强,经常裸露在坡面的凸出位置,非常容易受到风化影响形成岩腔,极容易在重力的作用下产生变形。第三点是地质构造,该位置内发育了两组陡倾裂缝,在外界因素的影响下,会形成危岩。第四点是大气降水和植物根劈的作用,雨水会降低裂缝的力学特征,增加水压力,容易导致危岩崩塌。植物的根劈会降低岩体的稳定性,增加危岩向临空方向变形破坏的速度和程度。第四个是风化作用,风化剥落会

形成不同的凹岩腔,构成危岩底界软弱结构面,也容易造成危岩变形。

### 3.6 稳定性的分析

工作人员根据危岩体的发育特性对其进行了稳定性分析,发现三处危岩体的稳定性均不同,第一处和第三处危岩体属于基本稳定状态,但是受到雨水或者风化作用之后,就会处于欠稳定状态;第二处属于稳定状态,受到雨水或风化作用后,属于欠稳定状态,工作人员要根据实际情况采取相应的治理措施。

## 4. 危岩落石的治理对策

### 4.1 治理技术的方案设计

工作人员根据对实地的考察、稳定性能以及地形特点形态的分析,遵从经济合理、技术可行而且绿色环保的原则,制定了治理方案,主要方案是:清理危岩,然后凹腔填充,最后使用C25片石砼墙撑。对于第一处危岩采用清除危岩,加支撑墙的方式;第二处采用凹腔嵌补方式;第三处采用人工清除的方式。

危岩局部清除主要是利用脚手架进行人工清除,清除后将弃方运送到集中点,然后再统一运送到土场弃方。为了保证施工安全,在开始施工之前,工作人员要提前做好有效的防护措施,以免后期操作过程中出现安全事故,清除的垃圾也要立即转运,不能随意丢弃。

### 4.2 治理技术的施工工艺

在实际治理施工中,首先是清除危岩,由于当地的危岩裂隙较发育,所以需要进行人工清除,以免出现新的危岩体。技术人员先根据危岩体的大小、状态以及所处的位置,搭设临时支护的脚手架,然后在横向铺设竹跳板,临坡面的位置要紧靠岩壁,另一端根据实际情况进行加长,然后用铁丝扎牢,确保竹跳板的表面和岩体下表面紧密相连,使掉落的石子落在该位置上。在此过程中,脚手架的施工非常关键,是安全施工的前提,但是由于脚手架的高度比较高,在实际施工中需要注意以下几点,第一点是脚手架地基的处理务必要平整,确保地基的地质坚硬,有很好的支撑能力。第二点是严格按照立杆搭设的相关规定进行操作,例如立杆上对接扣件需要交错布置,而且两根相连的立杆不能设在同步内等。第三点是纵向水平杆的搭设,大横杆要放在小横杆的下面,同时在立杆的内侧要用直接扣件相连接。为了避免出现二次搭设,施工人员要按照方案要求的锚杆施工要求确定小横杆的间距,严格按照相关要求进行操作。第四点是剪刀撑,剪刀撑需要随着立杆纵横向水平杆同步搭设,沿价高连续布置,并在整个场面上连续布置。与

此同时还要注意将防护栅栏安装在防护架的内侧杆，最大限度的降低危险系数。

#### 4.3 评估对环境的影响

在进行危岩体治理的过程中，难免会产生一些废物，例如废渣、弃土和废水等，施工人员要按照处理要求进行操作，避免对周围的环境造成污染。例如废渣和弃土要选择合适的堆放地点，然后倒在指定的废渣场，并由专人进行管理，不能随意堆放。如果是有毒的废水排放需要布置在当地饮用水的下游，而且不能排入长江。对于水泥、淤泥等溶解物质，需要引入到工地的污水处理厂进行处理，经过除污之后再排放，以免对环境造成污染。除此之外在实际施工中要在生活区的周围设置围栏，如果要进行夜间施工，务必由监理工程师批准才能开工。

#### 5. 结束语

危岩体的存在危害性非常严重，一旦出现暴雨、地震等自然灾害就容易掉落，严重威胁着当地人们的生命财产安全。相关部门要根据危岩体的实际状态，对其形成原因以及当地的地质条件进行分析，采取最合理的治理措施，保证周围居民能够正常的生活和工作。

#### 参考文献：

- [1]陈佳伟, 袁小铭, 陈加确, 等.西南山区某危岩分布特征及综合防治工程技术分析[J].冶金丛刊, 2019, 004 (013): 222-223
- [2]潘自滔, 陈万勇, 刘政.崩塌危岩体稳定性分析与评价[J].企业技术开发, 2019年05期.
- [3]李鑫.广元市女皇女化陈列馆山顶危岩发育特征及治理措施研究[D].西南交通大学, 2019年