

# 不同成因类型堰塞湖的应急处置措施比较

邓宏艳<sup>1,2,3</sup>, 孔纪名<sup>2,3\*</sup>, 王成华<sup>2,3</sup>

(1. 西南交通大学土木工程学院, 四川 成都 610031; 2. 中国科学院山地灾害与地表过程重点实验室, 四川 成都 610041;  
3. 中国科学院水利部成都山地灾害与环境研究所, 四川 成都 610041)

**摘 要:** 在对堰塞湖所造成的危害和成因类型分析的基础上, 将堰塞湖分为: 滑坡型堰塞湖、崩塌型堰塞湖和泥石流型堰塞湖, 并对这三种类型堰塞湖所具有的特征和采取的应急处置措施进行了比较。对于不同成因类型、不同特征的堰塞湖, 都要在尽可能降低堰塞湖危害的前提下, 充分考虑各种因素、因地制宜的选取应急处置方式。

**关键词:** 堰塞湖; 滑坡型; 崩塌型; 泥石流型; 应急处置

**中图分类号:** P512.2, X141

**文献标识码:** A

堰塞湖作为一种较为常见的次生灾害, 主要是由于滑坡、崩塌、泥石流、火山熔岩及冰水堆积等造成的河道堵塞, 进而蓄水形成湖泊。自从“5·12”汶川大地震以来, 堰塞湖及其巨大的危害给人们留下了深刻的印象。“5·12”汶川大地震后, 在灾区各条江河上形成蓄水量大于  $10 \times 10^4 \text{ m}^3$  的高危堰塞湖有 34 个, 这些高危堰塞湖如果溃决, 将对下游产生不可估量的破坏作用, 由于应急处置措施得当, 高危堰塞湖的溃决风险才得以及时消除。2010 - 08, 由于强降雨的影响, 我国甘肃舟曲白龙江和四川岷江流域映秀段等都发生了严重的泥石流灾害, 并堵江形成堰塞湖。白龙江上的堰塞湖不仅给救援工作增加了难度, 也给舟曲灾区群众的生活造成了进一步的伤害。岷江映秀段的泥石流在堵塞河道形成堰塞湖的同时, 还迫使岷江改道, 引发了较大的洪涝灾害。这些严峻的事实, 使我们不得不思考一个问题, 面对这些不同成因类型的堰塞湖时, 如何采取应急处置方法, 能够快速、有效的将堰塞湖的危害降到最低? 而这也正是本文将要研究的。

## 1 堰塞湖的成因类型及危害

### 1.1 成因类型

堰塞湖是在一定的地质、地理环境下形成的, 通常需要具备以下几个基本条件: 1. 堰塞湖形成区域内有江河流过, 且河床宽度不是很大, 尤其是山区的“V”型河谷更有利于堰塞湖的形成; 2. 在地震、降雨、融雪以及人类活动等因素的作用下, 江河岸坡的山体有发生大型滑坡、崩塌、泥石流等山地灾害的可能; 3. 河道上游必须有充分的水源条件或极强降雨的汇流条件。

根据形成堰塞体的常见山地灾害类型, 我们可以将堰塞湖大致分为: 滑坡型堰塞湖; 崩塌型堰塞湖和泥石流型堰塞湖。

### 1.2 危害

在我国的历史上, 堰塞湖所造成的巨大灾害屡见不鲜<sup>[1-4]</sup>。1786 年四川康定发生了 7.5 级大地震, 滑坡(崩塌)导致大渡河断流, 10 d 后, 堰塞坝溃决, 洪水顺流而下直到湖北宜昌才逐渐平复, 洪水吞

收稿日期(Received date): 2010 - 10 - 27; 改回日期(Accepted): 2011 - 03 - 11。

基金项目(Foundation item): 国家自然科学基金重点项目(50639070)。[Founded by NSFC(50639070)。]

作者简介(Biography): 邓宏艳(1977 - ), 女, 博士研究生, 主要从事滑坡灾害及其防治技术研究。[Deng Hongyan (1977 - ), female, doctorate, major in landslide hazards and controlling techniques.] E-mail: annedeng@163.com

\* 通讯作者[Corresponding author]: 孔纪名(1956 - ), 男, 研究员, 主要从事斜坡变形破坏规律研究。[Kong Jiming (1956 - ), male, Professor, Major in landslide deformation and failure regularity.] E-mail: jimingk@imde.ac.cn

噬了沿河两岸的村镇、城市,伤亡数十万人。1933年四川茂县叠溪发生7.5级大地震,地震引发的滑坡(崩塌)堵断岷江干流及支流形成了十几处堰塞湖,其中最大的有3处,叠溪至两河口的岷江干流断流达45 d之久。堰塞坝溃决后的洪水扫荡了叠溪以下的岷江峡谷和成都平原,毁坏的民房、农田、桥梁等不计其数,并导致了2万多人死亡。2000-04,西藏雅鲁藏布江二级支流易贡藏布下游左岸,发生了特大型滑坡,在易贡藏布上形成了高130 m,长1 500 m的堰塞坝,使易贡湖的湖水猛增到 $22.59 \times 10^8 \text{ m}^3$ 。堰塞坝于2000-06-10溃决,形成特大洪流,沿江的公路、桥梁、耕地和民房都被冲毁,直接损失达2.8亿元,下泄洪水造成印度北部布拉马普特拉河泛滥,94人死亡。2009年台湾受台风“莫拉克”影响,强降雨导致台南发生10余处泥石流堰塞湖,经济损失巨大。

通过这几个实例可以看出,堰塞湖的危害主要体现在4个方面:1. 对堰塞湖上游的淹没灾害(图1);2. 堰塞湖溃决所导致的下游异常洪水灾害;3. 堰塞湖的泄流或溃决都会对下游河道造成淤积,河床抬高,影响河道的行洪能力(图2);4. 堰塞湖泄洪后残留的堰塞体在强降雨的作用下转化为泥石流灾害的风险很高。其中尤以堰塞湖溃决对下游造成的洪水灾害危害最大。

堰塞湖的危害十分巨大,堰塞坝越高,蓄水就越多,破坏力就越强。而且堰塞湖灾害还具有滞后性和历时相对较长。堰塞湖从开始蓄水到溃坝通常要经过一段时间,如果在这段时间内采取有效的应急措施,是完全可以避免和减轻灾害损失的。

## 2 不同成因堰塞湖及其特征

### 2.1 滑坡型堰塞湖

滑坡型堰塞湖是堰塞湖中最为常见的一种,主要是由于江河两岸的山体发生滑坡堵塞河道形成。而导致山体滑坡的原因可能是地震、降雨、融雪、人类工程活动等等。

2008-05-12汶川发生了8.0级地震,震中在龙门山断裂带的中央主断裂上。龙门山地势陡峻,一般高度在2 000~3 000 m。龙门山区水系密集,主要有岷江水系、嘉陵江水系、沱江水系和涪江水系。这些水系均为山区河流,坡陡谷深,最大相对高度达5 000 m。汶川地震触发了大量的滑坡(崩塌)

阻塞河道形成堰塞湖,灾区总计发现大小堰塞湖200多处,其中蓄水量大于 $10 \times 10^4 \text{ m}^3$ 的有34个。这些堰塞湖中由滑坡堵河形成的占70%左右。唐家山堰塞湖是蓄水量最大,危险程度最高的。唐家山堰塞体体积约为 $2 037 \times 10^4 \text{ m}^3$ ,顺河长约为803 m,横河宽最大约611 m,平面面积约 $30 \times 10^4 \text{ m}^2$ ,堰塞坝高82~124 m,库容达 $3.16 \times 10^8 \text{ m}^3$ 。

滑坡型堰塞湖通常具有以下特征:1. 堰塞区域大,阻塞河段长;2. 堰塞坝方量大,坝体高,蓄水量大,回淹面积广,溃决危害也更大;3. 堰塞体存留时间长;4. 滑坡堰塞体以土石混合型居多,渗漏方式破坏的少,以漫顶导致溃坝的多。

### 2.2 崩塌型堰塞湖

崩塌型堰塞湖是由于地震、降雨、风化及人类工程活动等导致江河两岸的山体发生崩塌,阻断河流形成的。2008年“5·12”汶川大地震所形成的堰塞湖中有近1/3为崩塌型堰塞湖,其中具有代表性的就是岷江映秀段老虎嘴堰塞体和马槽滩堰塞湖。老虎嘴堰塞湖所处的岷江河段是典型的深切“V”型河谷,两岸都比较陡峻。在地震的作用下,左岸的花岗岩山体风化层发生大规模崩塌,形成高约25 m,体积 $100 \times 10^4 \text{ m}^3$ 的堰塞体。2009-06重庆武隆鸡尾山发生大面积山体崩塌<sup>[2]</sup>,崩塌总体积超过 $1 200 \times 10^4 \text{ m}^3$ ,在乌江二级支流石梁河上游支流铁匠沟上形成高28~35 m,最大库容 $49 \times 10^4 \text{ m}^3$ 的堰塞湖,崩塌掩埋了12家农户和一座铁矿场,共造成72人失踪。

崩塌型堰塞湖一般是以大块石、块石和碎石堆积为主;堰塞体结构较为松散,抗渗能力差,易发生坝体渗流;堰塞坝通常规模中等,留存时间长,若大块石较多,则不易开挖泄流渠;破坏方式除漫顶溃坝外,也易发生渗流破坏。

### 2.3 泥石流型堰塞湖

2010年我国大部分地区进入雨季后,受强降雨的影响,甘肃、四川、云南等地相继发生大型泥石流灾害,甘肃舟曲和四川地震灾区受泥石流的影响最大,并形成多处堰塞湖,使灾情进一步加重。2010-08-07甘肃舟曲白龙江左岸三眼峪发生了大型泥石流灾害,舟曲县县城受灾严重,导致1 435人遇难,330人失踪,泥石流堆积物淤积在三眼峪入江口至瓦厂桥约1 km的河道内,厚约9 m的淤积体阻断白龙江,形成回水长3 km,蓄水量约 $150 \times 10^4 \text{ m}^3$ 的堰塞湖,堰塞湖的形成增加了灾区救援的难度。汶

川大地震后,地震灾区的山体破碎,沟谷内的松散堆积物较多,在震后一定时间内,泥石流灾害的发生频率必然会增大。同样是受强降雨的影响,2010-08-13汶川地震的重灾区映秀镇上游岷江河段,发生多处泥石流,并阻断岷江,形成堰塞湖。在映秀镇泥石流致使岷江改道,映秀新城被淹;银杏乡毛家湾发生约  $3 \times 10^4 \text{ m}^3$  的泥石流,冲入岷江形成长度约 2 000 m、蓄水量约  $350 \sim 400 \times 10^4 \text{ m}^3$  的堰塞湖,淹没国道 213 线,威胁下游安全;银杏乡东界脑村下游 2 km 处也发生泥石流,壅塞岷江形成蓄水量约  $400 \times 10^4 \text{ m}^3$  的堰塞湖。

泥石流型堰塞湖通常是由于地震、降雨、冰湖溃决、融雪等原因引发泥石流堵塞江河形成。与滑坡型堰塞湖比较而言,泥石流型堰塞湖通常具有以下特征:1. 堰塞坝坝体较小,存留时间短,有时甚至不



图3 唐家山滑坡及堰塞坝

Fig.3 Landslide and dam of Tangjishan

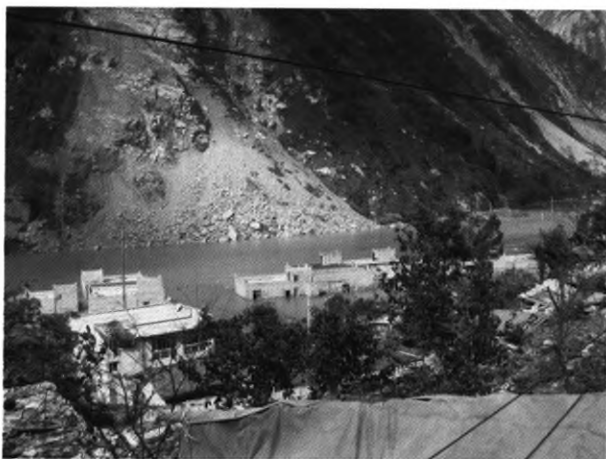


图1 汶川岷江上堰塞湖淹没灾害

Fig.1 The flood hazard of dammed lake on Minjiang river, Wenchuan



图4 老虎嘴崩塌体及堰塞坝

Fig.4 Collapse and dam of Laohuzui



图2 平武县文家坝堰塞湖泄洪后的淤积灾害

Fig.2 The siltation hazard of Wenjiaba dammed lake, Pingwu



图5 甘肃舟曲泥石流堰塞湖

Fig.5 Debris flow dammed lake at Zhouqu, Gansu

会形成明显的堰塞坝;2. 坝体物质含水量高,流动性强;3. 对河道的淤积作用强,溃决风险小。

3 不同成因堰塞湖的应急处置方法比较

堰塞湖应急处置的原则是根据具体地质环境条件,迅速制定一套操作简单但又快速有效的措施,尽最大可能减少堰塞湖蓄水,确保施工人员和下游群众生命安全;减轻对堰塞体上游地区的淹没损失;防治溃决洪水对下游河道和河岸的破坏。根据堰塞湖的不同性状,常用的处置方式主要有<sup>[5-7]</sup>:漫顶溃决方式、爆破泄流方式、固堰成坝方式、开渠引流方式、自然留存方式等。

当发生堰塞湖时,对于不同成因的堰塞湖,应该分别采取什么样的应急措施,才能有效的控制堰塞湖所造成的危害呢?下面就这三种类型堰塞湖的应急处置措施进行比较分析。

3.1 滑坡型堰塞湖的应急处置方法

对滑坡型堰塞湖进行应急处置之前,要对堰塞坝坝体的构成和稳定性,上游来水情况,以及一旦溃决对下游的破坏程度等进行全面的调查评估。

对于堰塞坝体积较大、不能自然过流的滑坡型堰塞湖,开挖泄流渠是最为常用的处置方法。但在

开挖泄流渠的时候,要充分考虑泄流渠的过流能力,选取适合的泄流渠横断面形状。为控制流量的过快增长,在泄流渠的进口和出口要进行适当的防护,因为对于某些结构较为松散的堰塞体,下泄流量的过快增长可能导致整个堰塞坝的溃决。“5·12”汶川大地震中形成的最大堰塞湖——唐家山堰塞湖,采取的应急处置方法就是开挖泄流渠<sup>[1]</sup>,泄流渠采用梯形断面,两侧边坡为1:1.5。过流后形成的新河道平面上呈向右岸凸出的弧形。断面形态呈梯形,开口宽145~235 m,底宽80~100 m,进口端底高程为715~720 m,残余坝体基本稳定。虽然在泄流的过程中也出现了流量增长过快的现象,但整体上唐家山堰塞湖的应急处置还是成功的。2000年西藏易贡滑坡堰塞湖的应急处置虽然也采取了开挖泄流渠的方式<sup>[4]</sup>,但由于对下泄流量控制不到位,流量增加过快,下切剧烈,致使堰塞坝在泄流的过程中整体溃决。由此可见,在滑坡型堰塞湖的应急处置中,开挖泄流渠的方式并不是普遍适用。有效的降低堰塞湖的水位才是最为首要的任务,如采用抽水和倒虹吸等方式。

对于规模较小,即使溃决对下游也影响小的滑坡型堰塞湖可任其自然留存,只要加强监测预警即可。对于规模中等,已经自然过流的滑坡型堰塞湖可在进口、出口适当防护的情况下,加大过流断面,

表 1 部分不同成因堰塞湖应急处置方法及效果比较  
Table 1 The comparison of emergency treatment and results on some dammed lakes caused by different types geologic hazards

成因类型	堰塞湖所在地点及名称	堰塞坝方量/×10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup>	库容/×10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup>	应急处置方法	处置效果比较
滑坡型 堰塞湖	四川北川唐家山	2 037	30 200	开挖泄流渠	排除险情,效果良好
	西藏易贡	37 500	225 900	开挖泄流渠	坝体溃决,造成下游洪灾
	四川平武文家坝	600	686	开挖泄流渠	水位降低,但下游冲淤严重
	四川汉源猴子岩	100	0.6	自然过流+爆破	排除险情,效果良好
	四川安县肖家桥	228	2 000	开挖泄流渠	排除险情,效果良好
崩塌型 堰塞湖	四川什邡马槽滩	200	120	爆破	排除险情,效果良好
	重庆鸡尾山	1 200	49	抽水+坝体防渗	排除险情,效果良好
	四川映秀老虎嘴	100	200	爆破+开挖	排除险情,效果良好
	四川彭州凤鸣桥	24	150	危害小,存在时间短,无需处理	自然溃决,排除险情
	四川青川大岩壳	70		危害小,存在时间短,无需处理	自然溃决,排除险情
泥石流型 堰塞湖	甘肃舟曲	750	150	河道清淤+爆破	排除险情,效果良好
	四川汶川毛家湾泥石流	3	400	开挖泄流	排除险情,效果良好
	四川北川唐家山水沟	30		危害小,存在时间短,无需处理	自然溃决,排除险情
	西藏隆达错	65		危害小,存在时间短,无需处理	自然溃决,排除险情
	西藏樟藏布沟	100		危害小,存在时间短,无需处理	自然溃决,排除险情

增强过流能力降低水位,减小溃决风险,同时也要加强监测预警。

### 3.2 崩塌型堰塞湖的应急处置方法

对于崩塌型堰塞湖,应急处置之前除了要对其进行全面调查评估之外,还要对堰塞坝的渗流情况进行详细的监控。这主要是由于崩塌型堰塞湖的坝体是由岩石崩塌形成的特性所决定的,其中的细颗粒物质较少,岩块与岩块之间容易形成空隙,所以水更容易透过坝体发生渗流。

相对于滑坡型堰塞湖而言,崩塌型堰塞湖坝体中大块石、块石居多,且形成地点地形通常较为狭窄,应急措施采用开挖泄流渠方式的相对较少,利用爆破方式泄流的较多<sup>[7]</sup>。“5·12”汶川大地震中形成的马槽滩堰塞湖就是典型的崩塌型堰塞湖,坝体主要是由大块的灰岩磷矿石构成,坝体渗流非常严重,大型施工机械又难以进入场地施工。在这种危急的情况下,只能选择对堰塞坝进行爆破处理,并组织好下游群众转移避险。

对于规模较大的崩塌型堰塞湖,如果坝体结构比较稳定、坚固,上游来水不多时,可采取固堰成坝的方式处理。可用护坡、防渗等手段加固堰塞体,同时通过抽水、倒虹吸等方法降低坝前水位。2009年重庆武隆鸡尾山发生了大规模的岩崩<sup>[2]</sup>,堵塞河道形成堰塞湖,由于鸡尾山堰塞湖的坝体规模较大,蓄水量却不大。为了救援需要,不适合采用爆破方式,在全面监测的情况下,选择保留坝体,在堰塞坝迎水面进行粘性土防渗处理,同时布置了8台日抽水总量达 $4 \times 10^4 \text{ m}^3$ 的水泵抽水,有效降低了坝前水位,为救援赢得了时间。

### 3.3 泥石流型堰塞湖的应急处置方法

方量小的泥石流型堰塞湖,通常都难以将河道长时间堵塞,可能很快就转化为高含砂水流被冲走,这样的堰塞湖一般不用处理。

而对于像2010-08甘肃舟曲白龙江上形成的泥石流型堰塞湖,开挖泄流渠和爆破的方法都不太适合。舟曲的泥石流堰塞湖是由于泥石流堆积物长距离淤积抬高河道造成的,并没有十分明显的堰塞坝,整个江面仍然能够过流,不适合开挖泄流渠;而爆破只能形成短暂的缺口,很快就会被泥沙重新淤满。只有运用施工机械进行河道清淤,适当的时候也可以结合爆破作用清理漂浮物,才能快速而有效的降低水位。

如果泥石流型堰塞湖坝体的方量较大,就可以

采用开挖泄流渠或加大过流断面的方式进行处置,同时要对泄流渠进行适当防护,加强监测预警,防治在泄流的过程中发生堰塞坝溃决。如2010-08岷江上发生了多处泥石流型堰塞湖,这些堰塞湖的坝体方量较大,蓄水量也大,拓宽过流断面势在必行。在排除堰塞湖的溃决危险后,要及时将残余的泥石流坝体清除,以防止强降雨再次引发泥石流灾害堵江。

## 4 结论

在对形成堰塞湖的山地灾害进行分类的基础上将堰塞湖分为:滑坡型堰塞湖、崩塌型堰塞湖和泥石流型堰塞湖,并对不同成因类型堰塞湖的特征和应急处置措施进行了比较分析。

滑坡型堰塞湖通常堰塞区域大,阻塞河段长,坝体高,蓄水量大,回淹面积广,溃决危害也更大,堰塞体存留时间长。而且滑坡堰塞体以土石混合型居多,坝体较为密实,渗漏方式破坏的少,以漫顶而致溃坝的多。对于较大的滑坡型堰塞湖应急处置中采取开挖泄流渠的较多,但开挖泄流渠泄流的过程中应对其进、出口和侧壁进行适当防护,避免流量的过快增长,减少溃坝风险。规模中等的堰塞湖要设法降低其坝前水位;规模小,影响小的滑坡型堰塞湖可不采取措施,任其自然留存或漫坝溃决,重点在于加强监测、预警。

相对于滑坡型堰塞湖而言,崩塌型堰塞湖的坝体结构通常较为松散,堰塞坝以大块石、块石和碎石堆积为主,抗渗能力差,易发生渗流破坏。堰塞坝中如果大块石较多,坝体渗流难以控制,且大型工程机械不便进场作业,通常爆破能够有效地降低坝前水位,关键是同时要做好下游的预警避险措施。如果崩塌型堰塞湖的坝体较为稳定,且蓄水量较小,可考虑固堰成坝的处置方式。固堰成坝时,首先要对堰塞坝的迎水面进行防渗处理,如粘性土防渗或加固注浆等,再通过抽水或倒虹吸等方法快速而有效的降低蓄水位。同样,对于规模小,影响小的崩塌型堰塞湖一般不予处理,加强监测即可。

泥石流型堰塞湖坝体物质含水量高,流动性强,若堰塞坝方量小,则很容易转化为高含砂水流,所以存留时间短。泥石流型堰塞湖对河道的淤积作用很强,有时甚至不形成明显的堰塞坝而长距离淤积河道成湖。对于淤积河道成湖的泥石流型堰塞湖,采

用开挖泄流渠和爆破处置都不是很适合,清理河道内的堆积物才是有效的方法。对于方量较大的泥石流型堰塞湖,可开挖泄流渠或拓宽过流断面,但泄流的过程中要采取措施防治坝体溃决,成功泄流后也要及时清除残余坝体,防治再次发生泥石流灾害堵江。

总之,不论是哪种成因类型的堰塞湖,都要在充分考虑其地质、地理因素的条件下,因地制宜,及时果断地采取措施,尽最大可能的降低堰塞湖所带来的危害。

### 参考文献 (References)

- [1] Chen Xiaoping, Cui Peng, Zhao Wanyu, et al. A discussion of emergency treatment of dammed lake caused by "5·12" Wenchuan earthquake[J]. *Journal of Mountain Science*, 2010, 28(3): 350-357 [陈晓清, 崔鹏, 赵万玉, 等. "5·12"汶川地震堰塞湖应急处置措施的讨论[J]. *山地学报*, 2010, 28(3): 350-357]
- [2] Shu Jinyang. Hydrological emergency treatment of Jiweishan dammed lake in Wulong[J]. *China Water Resources*, 2009, 19: 55-57 [舒金扬. 武隆鸡尾山堰塞湖水文应急处置及思考[J]. *水文*, 2009, 19: 55-57]
- [3] Yin Yueping. Rapid huge landslide and hazard reduction of Yigong river in the Bomi, Tibet[J]. *Hydrogeology and Engineering Geology*, 2000, (4): 8-11 [殷跃平. 西藏波密易贡高速巨型滑坡特征及减灾研究[J]. *水文地质工程地质*, 2000, (4): 8-11]
- [4] Cheng Zunlan, Cui Peng, Li Yong, et al. Major disasters and countermeasures of dammed lakes from landslide and debris flows[J]. *Journal of Mountain Science*, 2008, 26(6): 733-738 [程尊兰, 崔鹏, 李泳, 等. 滑坡、泥石流堰塞湖灾害主要的成灾特点与减灾对策[J]. *山地学报*, 2008, 26(6): 733-738]
- [5] Zhang Tianyou. Countermeasures for landslides and debris flow and dammed lakes in highway along river in southwest China[J]. *Shanxi Architecture*, 2010, 36(5): 263-264 [张天佑. 西南沿江公路滑坡泥石流堰塞湖处治对策[J]. *山西建筑*, 2010, 36(5): 263-264]
- [6] Xia Zhongping. Technical measures of emergency disposal for dammed lake[J]. *Yangtze River*, 2010, 41(1): 42-43 [夏仲平. 堰塞湖应急处置的技术措施[J]. *人民长江*, 2010, 36(5): 263-264]
- [7] Liang Xiangqian, Cui Yihao, Wei Yingqi. Treatments of landslide dam and its cases by blasting[J]. *Water Power*, 2009, 35(10): 88-90 [梁向前, 崔亦昊, 魏迎奇. 工程爆破在堰塞湖处理中的应用及实例[J]. *水力发电*, 2009, 35(10): 88-90]
- [8] Huang Runqiu, Wang Yunsheng, Dong Xiujun. The 6th August 2009 field urgent investigation on the geo-hazard of rock fall damming in Houziyan, Shunhe, Hanyuan, Sichuan[J]. *Journal of Engineering Geology*, 2009, 17(4): 445-448 [黄润秋, 王运生, 董秀军. 2009年8·6四川汉源猴子岩崩滑的现场应急调查及危岩处理[J]. *工程地质学报*, 2009, 17(4): 445-448]
- [9] Hu Xiewen, Lü Xiaoping, Huang Runqiu, et al. Developmental features and evaluation of blocking dangers of Dashui ditch debris flow in Tangjiashan dammed lake[J]. *Chinese Journal of Rock Mechanics and Engineering*, 2009, 28(4): 850-858 [胡卸文, 吕小平, 黄润秋, 等. 唐家山堰塞湖大水沟泥石流发育特征及堵江危害性评价[J]. *岩石力学与工程学报*, 2009, 28(4): 850-858]

## The Comparison of Emergency Treatment on Dammed Lakes Caused by Different Types Geologic Hazards

DENG Hongyan<sup>1,2,3</sup>, KONG Jiming<sup>2,3</sup>, WANG Chenghua<sup>2,3</sup>

(1. School of Civil Engineering, Southwest Jiaotong University, Chengdu 610031, China;

2. The Key Lab of Mountain Hazards and Earth's Surface Process, CAS, Chengdu 610041, China;

3. Institute of Mountain Hazards and Environment, Chinese Academy of Sciences & Ministry of Water Conservancy, Chengdu 610041, China)

**Abstract:** First, analyze the disasters of dammed lakes and the geologic hazard types that led to dammed lakes. Based on this, sort the dammed lakes into three types: landslide type, collapse type, debris flow type. Then compare the characteristic and emergency treatments of these three types dammed lakes. For different types dammed lakes, We conclude that take emergency treatments that suit local dammed lake on the premise reducing the disasters as well as possible.

**Key words:** dammed lake; landslide type; collapse type; debris flow type; emergency treatment

# 不同成因类型堰塞湖的应急措施比较

作者: 邓宏艳, 孔纪名, 王成华, DENG Hongyan, KONG Jiming, WANG Chenghua  
作者单位: 邓宏艳, DENG Hongyan(西南交通大学土木工程学院, 四川成都610031; 中国科学院山地灾害与地表过程重点实验室, 四川成都610041; 中国科学院水利部成都山地灾害与环境研究所, 四川成都610041), 孔纪名, 王成华, KONG Jiming, WANG Chenghua(中国科学院山地灾害与地表过程重点实验室, 四川成都610041; 中国科学院水利部成都山地灾害与环境研究所, 四川成都610041)  
刊名: 山地学报 ISTIC PKU  
英文刊名: Journal of Mountain Science  
年, 卷(期): 2011, 29(4)

## 参考文献(9条)

1. 陈晓清; 崔鹏; 赵万玉 “5·12”汶川地震堰塞湖应急措施讨论[期刊论文]-山地学报 2010(03)
2. 舒金扬 武隆鸡尾山堰塞湖水文应急处置及思考[期刊论文]-中国水利 2009(19)
3. 殷跃平 西藏波密贡嘎高速巨型滑坡特征及减灾研究[期刊论文]-水文地质工程地质 2000(04)
4. 程尊兰; 崔鹏; 李泳 滑坡、泥石流堰塞湖灾害主要的成灾特点与减灾对策[期刊论文]-山地学报 2008(06)
5. 张天佑 西南沿江公路滑坡泥石流堰塞湖处治对策[期刊论文]-山西建筑 2010(05)
6. 夏仲平 堰塞湖应急处置的技术措施[期刊论文]-人民长江 2010(05)
7. 梁向前; 崔亦昊; 魏迎奇 工程爆破在堰塞湖处理中的应用及实例[期刊论文]-水力发电 2009(10)
8. 黄润秋; 王运生; 董秀军 2009年8月四川汉源猴子岩崩滑的现场应急调查及危岩处理[期刊论文]-工程地质学报 2009(04)
9. 胡卸文; 吕小平; 黄润秋 唐家山堰塞湖大水沟泥石流发育特征及堵江危害性评价[期刊论文]-岩石力学与工程学报 2009(04)

本文链接: [http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical\\_sdx201104016.aspx](http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical_sdx201104016.aspx)