

四川省地震灾区 2008 年重大地质灾害

北川县陈家坝乡场镇地质灾害文家坪坡
面泥石流应急治理工程可行性研究报告



四川省地质工程勘察院

二〇〇九年三月

四川省地震灾区 2008 年重大地质灾害

北川县陈家坝乡场镇地质灾害文家坪坡面泥石流应急治理工程可行性研究报告

委托单位：四川省国土资源厅

组织单位：四川省地矿局

项目负责：

编写人：

审核：

总工程师：

院长：

编制单位：四川省地质工程勘察院

资质证书等级：地质灾害治理工程甲级勘查单位

地质灾害治理工程甲级设计单位

资质证书编号：国土资[环]勘资字第（2005223007）号

国土资[环]设资字第（2005323005）号

编制时间：二〇〇九年三月

目 录

1 概 述.....	5
1.1 任务由来.....	5
1.2 主要的目的和任务.....	5
1.2.1 目的	5
1.2.2 任务	5
1.3 可行性研究报告编制依据.....	6
2 项目的必要性与紧迫性.....	6
2.1 地质灾害体灾情评价.....	6
2.1.1 地质灾害分布位置、规模、范围	6
2.1.2 主要危及对象	7
2.2 项目的必要性与紧迫性.....	7
3 地理地质环境.....	7
3.1 地理位置及交通.....	7
3.2 气象、水文.....	8
3.3 地形地貌.....	10
3.4 区域地质构造及地震.....	10
3.5 地层岩性.....	11
3.6 水文地质.....	12
3.7 不良地质现象.....	13
3.8 人类工程活动.....	13
4 地质灾害点基本特征及分析.....	13
4.1 基本发育特征	13
4.2 基本运动特征	14
4.3 形成机制及发展趋势	15
4.3.1 泥石流的形成机制分析	15
4.3.2 泥石流发展趋势	16
5 治理工程方案比选.....	16
5.1 治理目标与原则.....	16
5.1.1 治理目标	16
5.1.2 治理原则	16
5.2 设计标准、工况、参数.....	17

5.2.1 设计标准	17
5.2.2 设计工况	17
5.2.2.1 泥石流治理设计工况	17
5.2.3 设计参数	17
5.3 治理工程技术方案设计.....	18
5.4 分项工程设计.....	19
6 监测方案设计.....	19
6.1 监测工作的任务和目的.....	19
6.2 监测设计方案主要技术依据和原则.....	20
6.2.1 主要技术依据	20
6.2.2 设计原则	20
6.3 监测工作现状.....	21
6.4 监测工作方案	21
6.4.1 监测范围及对象	21
6.4.2 监测等级的确定	21
6.4.3 监测阶段的划分	21
6.4.4 监测周期与频率	22
6.4.5 监测工作内容	22
6.4.5.1 专业监测	22
6.4.5.2 群策群防	23
6.4.5.3 监测预警信息系统	24
6.4.6 监测工作工作量	25
6.4.7 监测工作技术要求	25
6.4.8 监测工作的组织、实施与管理.....	28
7 施工组织设计.....	28
7.1 施工条件.....	28
7.2 建筑材料.....	29
7.3 施工总布置.....	29
7.3.1 布置原则及依据	29
7.3.2 平面布置	29
7.4 主要施工方法及施工机械基本要求.....	30

7.4.1 施工准备工作	30
7.4.2 导流墙	30
7.4.3 施工机械设备	32
7.5 施工顺序及进度计划	32
7.5.1 施工顺序	32
7.5.2 施工进度计划	32
7.6 施工管理与监理	33
7.6.1 施工管理	33
7.6.2 施工监理	33
8 工程实施效果评价	34
8.1 环境影响评价	34
8.2 经济、社会、减灾效益评价	34
8.2.1 经济及减灾效益评价	34
8.2.2 社会效益评价	35
附图（见后）	35
设计计算书	35
1 设计基本参数	35
2 导流墙验算	36
2.1 整体冲击力验算	36
2.2 块石撞击力验算	39
附件二 投资估算书	42
1 估算依据	42
2 估算计费方法	43
3 估算结果	44
4 估算附表	44

1 概 述

1.1 任务由来

文家坪泥石流位于陈家坝乡拟建新场镇对岸、都坝河右岸，行政区划属小河村。该泥石流活动是 5.12 汶川地震后新近发生的，活动较频繁，2008 年 9 月 24 日发生的泥石流为最大的一次。其泥石流冲毁民房 9 间，直接经济损失约 110 万元；沟道发育于石垭子，发育高程 1264m，流域面积 0.27km^2 ，沟道长 1324m，平均纵比降 287.43‰，主流方向 123° ，沟域内山势较陡峻，地形高差较大，危害程度等级属中型。

因此为加快灾区的重建步伐，尽快恢复灾区人民的生产生活，做好震后地质灾害治理工作，受四川省国土资源厅委托，我院在对北川县陈家坝乡文家坪坡面泥石流进行应急勘查的基础上，开展该泥石流治理工程的可行性研究设计工作。

1.2 主要的目的和任务

1.2.1 目的

根据《北川县陈家坝乡乡镇地质灾害文家坪坡面泥石流应急勘查报告》对该泥石流进行的分析评价，从治理工程的角度出发，分析其发展变化趋势，并进行危害性预测，采取必要的治理措施，防止泥石流活动造成危害，为北川县的社会发展与经济建设作出贡献。

1.2.2 任务

- (1) 对陈家坝乡文家坪坡面泥石流治理工程的必要性进行评价。
- (2) 对勘查确定的地质情况、基本特征、物理力学参数进行分析比较。
- (3) 选择最合理的工况作为设计控制工况。
- (4) 对设计工况进行计算分析。
- (5) 根据计算结果，对工程结构类型进行比选，以选择最合理的工程结构和布置型式；

- (6) 对各工程项目进行投资估算。
- (7) 作出方案平面布置图和断面图。
- (8) 对治理工作进行效益评价。

1.3 可行性研究报告编制依据

受四川省国土资源厅委托,我院对北川县陈家坝乡文家坪泥石流进行了应急勘查工作,在《北川县陈家坝乡场镇地质灾害文家坪坡面泥石流应急勘查报告》中作了大量的定性、定量分析计算和研究,对灾害体的规模、范围、特征和成因进行了深入的分析,并对各种工况条件下将出现的情况做了详细的分析和比较。在此基础上我院开展了该治理工程的可行性研究报告编制。

主要编制依据:

- 1、《北川县陈家坝乡场镇地质灾害文家坪坡面泥石流应急勘查报告》(四川省地质工程勘察院,2009.3)
- 2、《泥石流灾害治理工程设计规范》(DZ/T0239-2004)
- 3、《砌体结构设计规范》(GB50003—2001)
- 4、《建筑抗震设计规范》(GB50011-2001)
- 5、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》(DZ/T0221—2006)

2 项目的必要性与紧迫性

2.1 地质灾害体灾情评价

2.1.1 地质灾害分布位置、规模、范围

文家坪泥石流位于林家坝场镇新址的都坝河对岸,流域面积 0.27km^2 ,沟道长 1264m,平均纵比降 287.43%,主流方向 123° 。流域内松散固体物质极丰富,近期可能参加泥石流活动的松散固体物质储量达 $30.1\times 10^4\text{m}^3$ 。该泥石流平均流速(V_c)为 10.63m/s ,泥石流流量(Q_c)为 $14.38\text{m}^3/\text{s}$,一次泥石流总量(Q)为 $3.1\times 10^4\text{m}^3$,暴发规模属中型泥石流。

2.1.2 主要危及对象

文家坪坡面泥石流沟口两侧有农户居住，“9.24”该沟暴发泥石流已淹埋部分民房及耕地，目前沟口左侧居住约4户12人（已撤离），沟口右侧居住约5户16人，仍然居住在危险区内。“9.24”爆发的泥石流部分直抵都坝河，已将河流主沟挤压至对岸。如再次暴发，将直接威胁到北侧农户的生命财产安全，并影响都坝河行洪安全。间接威胁林家坝场镇新址。

2.2 项目的必要性与紧迫性

陈家坝乡文家坪泥石流位于陈家坝乡拟建新场镇对岸，若再次发生大规模破坏，将严重威胁到沟口北侧农户生命财产安全，且影响都坝河行洪安全，从而间接威胁林家坝场镇新址。

因此为加快灾区的重建步伐，防止泥石流灾害对沟口居民产生危害，对陈家坝乡文家坪坡面泥石流进行应急治理是必要的。

随着又一个雨季的即将到来，该灾害点的活动又将迎来一个新的高发期，将对于都坝河行洪带来新的威胁；同时从“5.12”地震后至今已近一年，灾区人民急切的盼望着能够尽快重建并恢复正常的生产生活；并且目前部分灾害点还处于缓慢变形状态，根据其所处的状态，应尽早进行处置，可以减小工程处理的难度并减少工程投资，否则一旦发生强烈活动，将增大工程难度并大大提高工程投资，并对当地的社会稳定带来较多的不稳定因素。

因此对陈家坝场镇文家坪泥石流尽快进行治理在时间上是紧迫的。

3 地理地质环境

3.1 地理位置及交通

陈家坝乡距北川县城约19km，有北川——江油公路从原集镇东侧通过，受北川县城封城影响，目前须从江油经甘溪、桂溪到达现场，现场距江油约48km。工作区位置见图3.1。

陈家坝场镇距离北川断层仅400~600m，是地震极重灾区，受地震影响强烈。

现各地质灾害点沿都坝河沟谷两岸分布，多位于山体的中上部，相对高差较大，受地震后滑坡、崩塌及泥石流活动影响，原有小路大多已基本破坏，人员、设备及机具通行困难。

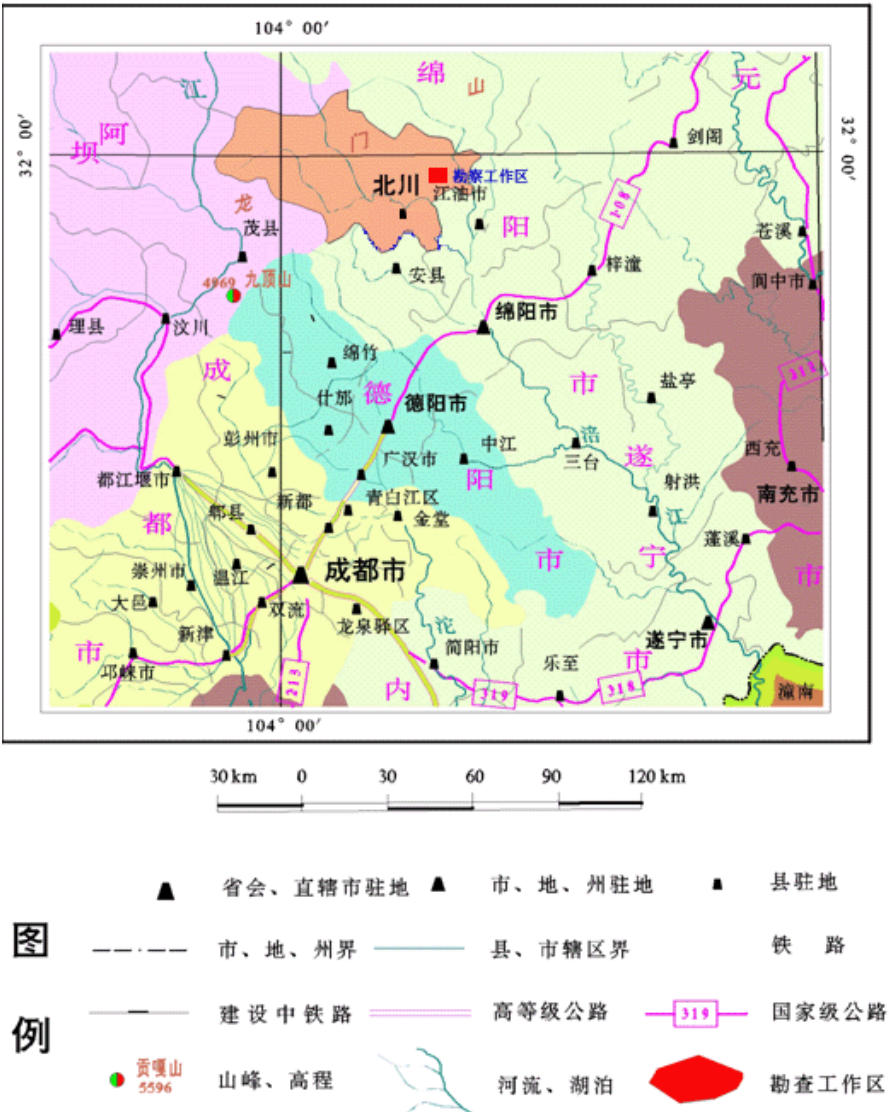
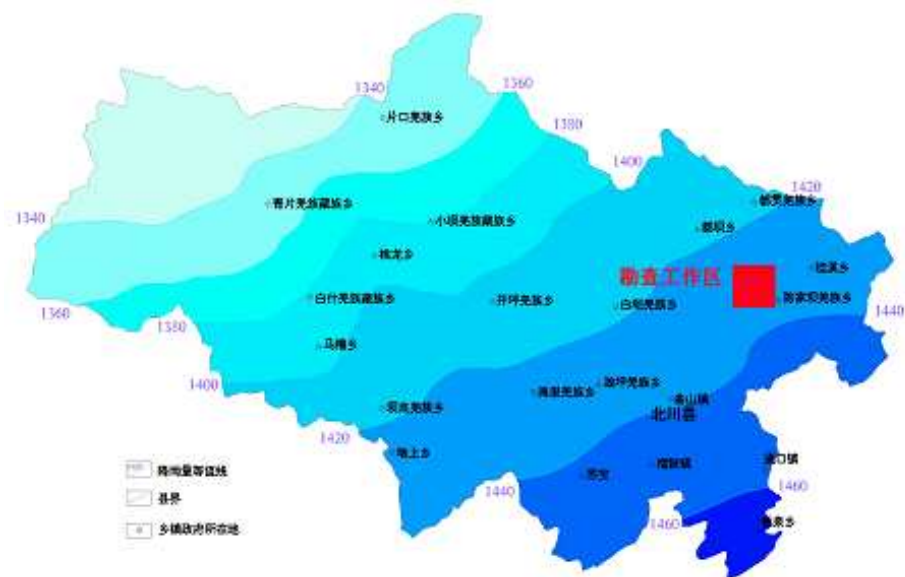


图 3-1 工作区交通位置图

3.2 气象、水文

1、气象

北川羌族自治县位于亚热带湿润季风气候区，四季分明，气候温和，多年平均气温 15.6℃；该区又属鹿头山暴雨区，雨量充沛，年均降雨量 1399.1mm，年最大降雨量 2340mm（1967 年），20 年一遇日最大降雨量 279mm(2008 年 9 月 24 日)，50 年一遇日最大降雨量 323.4mm(1977 年 9 月 9 日)，时最大降雨量 32mm；



2、水文



图 3—3 都坝河水系图

3.3 地形地貌

工作区位于北川县东部，地貌上属于低中山至中山区，海拔一般 700-2000m，相对高差一般 500-1000m。区内沟谷发育，树枝状水系密布，呈“V”型和“U”型，谷宽 50~200m。

场镇周边滑坡、崩塌、潜在不稳定斜坡属区内低中山区地形，海拔一般 700~1400m，相对高差一般 200~500m。

青林沟跨越区内中山区与低中山区两个地形分带，青林沟沟源至回家山一带属中山区，海拔一般 800~1800m，相对高差一般 500~1000m。区内沟谷发育，树枝状水系密布，多呈“V”型。青林沟回家山至沟口一带属低中山区，海拔一般 700~1400m，相对高差一般 200~500m。

3.4 区域地质构造及地震

1、构造

北川羌族自治县境内地质构造以北东走向为主，受构造走向控制，岩层走向亦以北东走向为主。陈家坝乡处于前龙门山褶皱带与后龙门山褶皱带的界线上(图 3—3)。

北川逆冲断层由西南向北东方向从陈家坝乡场镇北西侧通过，其距场镇 400~600m，是本次 5.12 地震的发震断裂，断层倾向北西，倾角 60~70°，为寒武系的砂岩逆冲于志留系、泥盆系乃至石炭系之上，切割深度较大，垂直断距千米以上，沿断裂线分布着串珠状的上升泉。

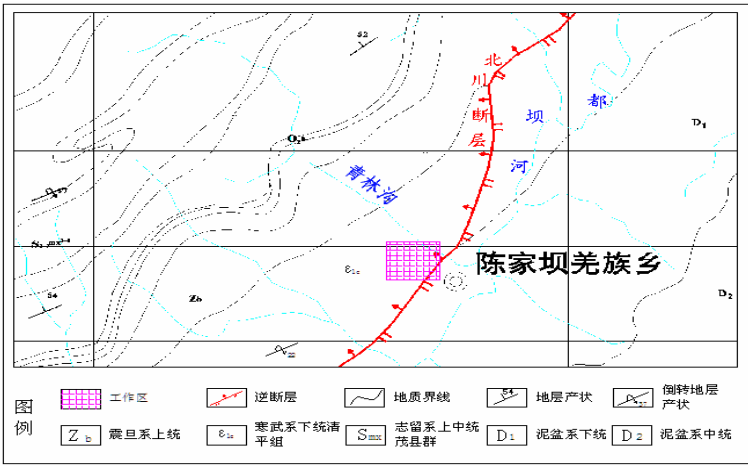


图 3-3 陈家坝乡镇地质灾害区域地质略图

2、地震

据 2008 年 6 月 11 日实施的《中国地震动参数区划图》(GB110386—2001)国家标准第 1 号修改单及附件 2—1 及 2—2, 场地地震烈度为Ⅷ度, 地震动峰值加速度为 0.20g, 地震动反应谱特征周期为 0.40s。

3.5 地层岩性

勘查区地层主要有:

(1)、第四系全新统滑坡堆积层 (Q_4^{del})

该层广泛分布于勘查区都坝河右岸。

碎石土: 黄灰、灰褐色, 干至稍湿, 松散至稍密, 碎石以粉砂岩、千枚岩为主, 强~中风化, 棱角状, 其间由粉、粘粒充填。

块石土: 灰黄、黄灰绿、灰色, 干至稍湿, 松散至稍密, 块石以粉砂岩、千枚岩为主, 强~中风化, 棱角状, 其间粉、粘粒充填。

(2)、第四系全新统泥石流堆积层(Q_4^{sef})

主要分布于泥石流流通堆积区。泥石流堆积物成分复杂, 结构混乱。堆积层有较弱的各期次成层堆积特征。

(3)、第四系全新统残坡积层 (Q_4^{el+dl})

广泛分布于山坡、沟谷高山平缓地带, 主要由粘质砂土、不规则的碎块石土构成, 厚薄分布不均, 厚 0~10m 不等。

(4)、第四系全新统冲洪积层 (Q_4^{al+pl}) 及冲积层 (Q_4^{al})

分布于河流两侧和山前平坝沟口地带, 由松散砂砾卵石及粉质砂土组成, 厚

5~20m。

(5)、第四系中更新统(Q_2^{fgl})

第三级阶地堆积层一般高出当地河水面 20~90m，由砾卵石及粘土组成，偶夹薄层细砂，局部为铁钙质胶结，厚度 13~25m。

(6)、泥盆系 (D_1)

为滨海类复理式碎屑岩建造，岩性上部灰黄、灰绿色粉砂岩、细砂岩、石英砂岩、泥页岩夹深灰、灰绿色细砂岩、泥质砂岩、炭质页岩，区内主要分布于都坝河左岸。

(7)、志留系上中统茂县群 (S_{mx})

陈家坝乡一带为页岩类薄层砂岩，厚层灰岩，厚度 230m。沿西北向厚度逐渐增大，受区域变质作用影响，有轻度变质，岩性为千枚岩、板岩、石灰岩、砂页岩。

(8)、寒武系下统清平组 (ϵ_1c)

主要分布于鼓儿山、小河坡坡体后部基岩出露地带及青林沟泥石流物源区内，主要为灰色、暗紫、暗灰绿深灰色粉砂岩、硅质岩、含磷泥灰岩、磷质灰岩。

(9)、震旦系上统 (Z_b)

主要分布于青林沟沟道中游一带，区内岩性为碳酸盐岩及碎屑岩和部分硅质岩。上部为浅灰色白云岩、石灰岩、黑色岩质页岩、硅质岩；中部白云岩夹炭质页岩、砂岩；底部灰色白云岩、棕红色粉砂质泥岩、砂质页岩、粉砂岩。

3.6 水文地质

根据地下水赋存条件，将地下水类型，分为两种类型：松散岩孔隙水和基岩裂隙水。

松散岩孔隙水：主要为第四系松散堆积物中的孔隙水，储水物质主要为滑坡堆积体、残坡积体、泥石流堆积体及都坝河两岸冲洪积层。其中滑坡堆积体、残坡积体主要分布于斜坡地带，其地下水含水层主要受大气降雨及基岩裂隙水补给，不利于储存，一般沿内部孔隙或基岩面、基岩裂隙径流，于冲沟低洼处排泄或沿基岩裂隙下渗，此类地层勘查其间，仅于鼓儿山滑坡 H1-2、H1-5 滑块前缘见地下水呈浸润状产出，此类地层孔内均为干孔，可见地下水贫乏；泥石流堆积

体及都坝河两岸堆积层含水层主要受河沟水补给，含水丰富。

基岩类裂隙水：该类地下水赋存于志留系上中统茂县群、寒武系下统清平组及震旦系上统地层基岩裂隙中，地下水富集受岩性及构造裂隙的控制。勘查期间，于鼓儿山滑坡 H1-4 滑块后缘基岩见泉水出露，水流量约 0.001L/S；另于小河坡潜在不稳定斜坡前缘见泉水出露，水流量约 0.005L/S，该泉点于震前为坡斜坡上居民生活用水来源，据访问，丰枯水期泉水流量变化不大。

2、环境水评价

根据勘查所取水样的分析结果显示，地下水无色、无味、透明，为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 型水，对混凝土结构和混凝土结构中的钢筋不具腐蚀性，对钢结构具有弱腐蚀性。

3.7 不良地质现象

不良地质现象主要表现为大沟里沿河往下游约 100 处发育有张家沟泥石流，再下游约 400m 处发育有樱桃沟泥石流；文家坪坡面泥石流沿河往上游约 400m 处发育有大竹滑坡。以上灾点均不同程度的对都坝河行洪安全产生影响，或胁威陈家坝场镇灾后重建工作。

3.8 人类工程活动

5.12 地震前，勘查区的斜坡下部为农田和场镇房屋建筑，斜坡上零星分布有坡耕地，人类工程活动对地质环境的改变和影响较为轻微。5.12 地震后，重建家园，人类工程活动主要表现为农业耕作及临时活动板房的建设、拟建新场镇建设及道路恢复建设等，人类工程活动较强烈。

4 地质灾害点基本特征及分析

4.1 基本发育特征

文家坪泥石流位于陈家坝乡拟建新场镇对岸、都坝河右岸，行政区划属小河村。沟道发育于石垭子，发育高程 1264m，流域面积 0.27km^2 ，沟道长 1324m，平均纵比降 287.43%，主流方向 123° ，沟域内山势较陡峻，地形高差较大，沟域

内地质条件较简单。

根据文家坪泥石流的发育现状和形成特点，将沟域划分为泥石流物源及流通区和泥石流堆积区两部分（见表 4—1）。

文家坪泥石流按成因中的动力条件分类属暴雨型泥石流，按泥石流的发展阶段分类属发展（壮年）期泥石流，为高频泥石流，按组成物分类属泥石型泥石流，按照泥石流流体性质和堆积物特征分类为粘性泥石流，按爆发规模属中型泥石流。

文家坪泥石流分区特征汇总表 表 4—1

流域分区	分区面积(km ²)	地形地貌特征	沟道特征	松散堆积物类型
形成及流通区	0.25	地形高差较大，沟道标高约 700~1264m，纵比降 553.5‰，坡度较陡，平均坡度 29°。两侧山坡主要为耕地及林地，为斜坡区、微斜坡区，水土保持较差。	平面形态总体上较顺直，基本无大而急的弯道，沟道形态多呈“U 型”，沟宽一般 3~15m，深度多在 1~4m，该区于高程 720 处为一高约 20m 的陡坎，陡坎之下即为堆积区，沟道为崩坡积体之碎块石土覆盖。	主要为沿沟两侧的松散崩坡积层及沟底堆积物，总计储量约 30.1×104m ³ 。
堆积区	0.2	高程介于 666~700m，纵比降为 111.5‰，地形较平缓，平均坡度为 6°。	呈扇状，沟口两侧有农户居住，“9.24”爆发的泥石流部分直抵都坝河，已将河流主沟挤压至对岸。	为泥石流堆积物，堆积量约 3.1×104m ³ 。

4.2 基本运动特征

根据勘察报告，文家坪泥石流运动特征见表 4—2。

文家坪泥石流运动特征表 表 4—2

重现期	泥石流平均容重(t/m ³)	洪水峰值流量(m ³ /s)	泥石流流速(m/s)	泥石流峰值流量(m ³ /s)	泥石流一次冲出量(万 m ³)	泥石流一次冲出固体量(万 m ³)	泥石流整体(tf/m ²)	石块冲击力(tf)
10 年一遇	1.66	5.61	6.72	15.03	/	1.13	25.46	64.63

4.3 形成机制及发展趋势

4.3.1 泥石流的形成机制分析

1、丰富的松散固体物质条件

文家坪泥石流沟由于所处的地质构造复杂，断裂和褶皱发育，新构造运动抬升强烈，沟谷下切，岩体破碎，第四系松散层分布范围广且厚度大，岸坡侧蚀严重，2008年5月12日发生8级强地震以后，使岩土体更加破碎，沟源滑塌体发育，坡面堆积物质松散，增加了发生泥石流的物质来源，如前所述，近期可能参加泥石流活动的松散固体物质储量达 $30.1 \times 10^4 \text{m}^3$ ，这为泥石流的发生提供了充足的物源条件。

2、适宜的地形条件

文家坪泥石流沟沟道平均纵比降 449.4%，沟域内山势较陡峻，地形高差较大，堆积区前缘与沟源分水岭高差达 598m，沟道地形平均坡度为 24° ，其中，形成及流通区沟道纵比降 553.5%，坡度较陡，平均坡度 29° 。较陡的沟道为泥石流的形成提供了较好的势能条件。

3、充足的水源条件

北川县城地处四川盆地西北边缘暴雨中心，降雨量丰富，平均降水量为 1340.2mm，最大年降雨量 2340mm（1967 年），日最大降雨量 323.4mm，60 分钟为 73.8mm，30 分钟为 48.8mm，10 分钟为 26.3mm，全年降雨量的 71%~76% 都集中在 6~9 月，最大占 90%，并且降水量随地形增高而加大，为泥石流暴发提供有充足的水源条件。根据北川县气象局资料，2008 年 9 月 24 日暴雨，日降雨量 214.55mm，即爆发泥石流，说明前期降雨和短历时的强降雨是泥石流活动的重要因素。前期降雨使土体饱水、重度增大，稳定性降低；集中的降水引发的洪水构成了泥石流的运动载体，洪水还强烈冲蚀地表及侵蚀沟谷，促使并加剧不稳定边坡活动，增加沟内的松散堆积物。

4、强烈的人类工程活动

人类活动对大自然的破坏是严重的，开垦坡地和不合理耕种，使森林变成了秃山，生态平衡被破坏，水土流失极其严重，是造成泥石流频发的主要原因之一。

以上四个因素相辅相成，必将促进泥石流的形成发生。

4.3.2 泥石流发展趋势

从上述可知，泥石流形成区松散堆积物丰富，可能参加泥石流活动的松散固体物质储量达 $30.1 \times 10^4 \text{m}^3$ ，发生泥石流的物源充足；近段时间以来，泥石流活动规模有增大、频率周期有加快的趋势，目前泥石流正处于其发展阶段的壮年期，强降雨是诱发泥石流的主要原因。

5 治理工程方案比选

5.1 治理目标与原则

5.1.1 治理目标

地震后陈家坝场镇周边地质灾害发育，文家坪坡面泥石流沟口两侧有农户居住，“9.24”该沟暴发泥石流已淹埋部分民房及耕地，目前沟口左侧居住约 4 户 12 人(已撤离)，沟口右侧居住约 5 户 16 人，仍然居住在危险区内。“9.24”爆发的泥石流部分直抵都坝河，已将河流主沟挤压至对岸。如再次暴发，将直接威胁到北侧农户的生命财产安全，且将影响都坝河行洪安全。。

因此，治理目标确定为：**确保沟口北侧居民生命财产安全**，以便尽快的开展灾区的重建工作及恢复灾区人民的日常生活。

5.1.2 治理原则

针对本次地质灾害治理难度大、周期长、投资量大、涉及面广等特点，因此在保证治理方案科学性的同时，使方案切实可行，以集中有限的资金取得最大的工程与社会综合效应。

- 1、治理工程必须保证科学性，本次方案应根据勘察成果，针对地质灾害的形成发育规律，制定切实可行而又安全有效的工程方案。
- 2、治理方案应选择技术可靠、经济合理、结构简单、可操作性强的方案。
- 3、因地制宜，就地取材，节省治理费用。
- 4、综合治理应贯彻工程措施与行政措施相结合。

5.2 设计标准、工况、参数

5.2.1 设计标准

治理工程级别划分依据《泥石流灾害治理工程设计规范》(DZ/T0239-2004)及《防洪标准》(GB50201-94)的相关规定确定。

文家坪坡面泥石流目前因泥石流作用已淹埋部分民房及耕地，如再次暴发，将严重威胁到北侧农户的生命财产安全，并间接威胁林家坝场镇新址。依据《泥石流灾害治理工程设计规范》(DZ/T0239-2004)，治理工程级别综合评定为**四级**。

5.2.2 设计工况

5.2.2.1 泥石流治理设计工况

依据《泥石流灾害治理工程设计规范》(DZ/T0239-2004)规定：

四级治理工程设计标准遵循以下规定：

- 1、降雨强度为 $P=10\%$ ，即按 10 年一遇的重现期设防；
- 2、拦挡坝抗滑安全系数在基本荷载组合下为 1.10，在特殊荷载组合下为 1.05；
- 3、拦挡坝抗倾覆安全系数在基本荷载组合下为 1.30，在特殊荷载组合下为 1.10。

5.2.3 设计参数

依据勘察报告，岩土体物理力学指标建议值表见下表 5—1，泥石流运动特征参数详见前表 4—2。

岩土体物理力学指标建议值表 表 5-1

项 目 土名		容重 (KN/m ³)		抗剪强度指标				承载力 特征值 (KPa)	岩体饱 和抗压 强度 (Mpa)	基底 摩擦 系数
		天然 状态	饱和 状态	C (KPa)		Φ (°)				
				天然	饱和	天然	饱和			
含角砾粉质粘土(滑带土)		19.0	19.4	15.5	13.5	26.5	24.5	/	/	/
角砾土		20.1	20.8	22	19	27	28	150	/	0.30
碎石土		21.7	22.4	8	5	30	29	170	/	0.40
块石土		22.8	23.5	9	4	32	31	200	/	0.40
砂 岩	强风化	24.4	24.6	58	52	35	33	210	/	0.30
	中风化	25.4	25.5	1800	1400	42	40	1000	19	0.60

5.3 治理工程技术方案设计

文家坪坡面泥石流目前因泥石流作用已淹埋部分民房及耕地，如再次暴发，将严重威胁到北侧农户的生命财产安全，并间接威胁林家坝场镇新址。

根据勘察结论，文家坪泥石流为壮年期过渡性泥石流，为坡面型泥石流，一次泥石流固体物质冲出量为 $1.13 \times 10^4 \text{m}^3$ ，近期可能参与活动的物源量为 $30.1 \times 10^4 \text{m}^3$ ，由于沟道浅且宽，面流分散，不易于拦挡，但由于一次泥石流固体物质冲出量相对较少，因此针对该泥石流的特点，结合保护对象，设计制定一种治理工程方案。

方案一：导流墙

在泥石流沟北侧堆积区附近修建浆砌块石导流墙，以归顺泥石流冲出物体，防止其对北侧农户产生危害。

辅助措施：

由于该泥石流的特点，固体物质将不可避免的进入都坝河河道，对都坝河河道形成淤积抬升，因此，后期应建立河道定期清淤的机制。

由于坡面流的防治以采用生物治理效果相对较好，因此应在区域地质灾害活动强度相对减弱后，采取生物措施来改善坡面及周边的地质环境条件，以逐渐改善和减弱泥石流活动的强度。

5.4 分项工程设计

根据现场条件，在泥石流沟北侧堆积区附近修建 AB 段浆砌块石导流墙，以归顺泥石流冲出物体，防止其对北侧农户产生危害。导流墙起点位于堆积区近顶部，起点高程 692m，挡墙的纵坡应根据堆积区地形、地质、天然纵坡等情况综合考虑确定，利用自然地形坡度，保持一定的纵坡。

导流墙结构采用整体冲击力(按作用角度 10 度进行折减即 44.2KN)作为作用力进行设计。考虑挡墙埋深 1.5m。

导流墙采用重力式浆砌块石挡墙结构，考虑到坡面流泥深(0.8m)、设计超高(0.5m)及库容等因素，综合确定挡墙总高度为 5m，埋深 1.5m，墙顶宽 1.1m，面坡倾斜坡度为 1:0.50，背坡倾斜坡度为 1:0.50，挡墙总长 220m，采用 M7.5 砂浆。挡墙每隔 10m 设一 2cm 宽沉降缝，嵌沥青木板。

通过计算，导流墙满足抗滑移、抗倾覆等稳定性验算。详见所附计算书。

工程量见表 5-2。

文家坪坡面泥石流防治工程主要工程量表

表 5-2

工程名称	项目名称	单位	工程量
浆砌块石导流墙	M7.5 浆砌块石	m ³	3960.0
	基槽土石方	m ³	2351.8
	沥青木板	m ³	1.62

6 监测方案设计

6.1 监测工作的任务和目的

北川县陈家坝乡场镇文家坪坡面泥石流位于都坝河右岸，区内地质条件复杂，受“5.12”地震影响，周边地质灾害发育，直接或间接的对陈家坝场镇新址的稳定和安全造成了影响，因此为及时掌握该泥石流的发展规律，预测灾害可能发生活动的范围及其发展趋势，并采取相应的处理措施，确保泥石流沟口农户及陈家坝乡场镇新址的灾后重建及长期安全，建立长期监测预警系统显得十分必要和意义重大。

监测工作应达到以下目的：

1、通过监测泥石流的变形和活动动态，对其发展趋势做出预测、预报及预

警，并指导防灾减灾措施的建立和实施。

2、通过对比评价不同条件下的监测数据，进一步预测泥石流的发展变形趋势。

监测工作的主要任务是：

1、针对陈家坝乡场镇文家坪坡面泥石流的具体特征、影响因素，建立较完整的监测剖面 and 监测网，使之成为系统化、立体化的监测系统；

2、及时快速的对该地质灾害现状做出评价，并进行预测预报，将可能发生的地质灾害危害降到最低限度；

6.2 监测设计方案主要技术依据和原则

6.2.1 主要技术依据

1、《北川县陈家坝乡场镇地质灾害文家坪坡面泥石流应急勘察报告》（四川省地质工程勘察院，2009.03）

2、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221-2006）

3、《建筑变形测量规程》（JGJ/T8-97）；

4、《国家一、二等水准测量规范》（GB12897--91）；

5、《国家三、四等水准测量规范》（GB12898-91）；

6、《国家三角测量和精密导线测量规范》（GB12897-91）；

7、《工程测量规范》（GB50026-93）；

8、《精密工程测量规范》（GB / T15314--94）。

6.2.2 设计原则

1、在充分收集利用现有资料的基础上，建立精密仪器与简易监测相结合，地面监测与地下监测相接合，专业监测与群众监测相结合的系统化、立体化监测系统。及时测定和预报滑坡、泥石流等地质灾害的活动变化情况，并为长期预测研究提供资料。

2、监测系统应具备数据采集稳定可靠，综合分析评价科学快捷，所得到的监测数据及结果应能够为场地规划建设及地质灾害预测预报提供依据。

3、监测内容主要包括针对泥石流的形成条件监测（含大气降雨监测、固体物质来源监测）、运动特征监测、流体特征监测。监测范围以能够控制泥石流及其影响区为准，监测重点以施工期及运行期为主，并结合泥石流的活动情况适当增加监测密度。

4、陈家坝乡文家坪坡面泥石流按长期动态监测进行设计。

5、监测仪器的选择应满足：(1)仪器的可靠性和长期稳定性；(2)足够的测量精度、灵敏度及相应量程；(3)现场使用比较方便、简单；(4)仪器不易损坏，尤其是长期监测仪器应具有防风、防雨、防腐、防潮、防震、防雷电干扰等与环境相适应的性能，确保长期恶劣环境下正常使用。

6、监测网的建立应保证测量精度及施测便捷。

6.3 监测工作现状

北川县陈家坝乡场镇地质灾害文家坪坡面泥石流区目前尚未进行过系统连续的变形监测。

6.4 监测工作方案

6.4.1 监测范围及对象

监测范围包括陈家坝场镇文家坪泥石流涉及的场地及场地周边的影响区域。

监测对象是监测范围内的泥石流及其支挡防护结构（如导流墙）。

6.4.2 监测等级的确定

根据《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221-2006）的相关规定，本次监测对象所处位置的重要性为“重要”，危害性为“特大”，威胁人数“>1000 人”，潜在经济损失“>10000 万元”，经综合评定，监测等级为 I 级。

6.4.3 监测阶段的划分

根据监测区目前的现状及场地规划，监测阶段可划分为治理工程施工期和运

行期两个阶段。

6.4.4 监测周期与频率

施工期监测初步估计需 12 个月，运行期监测按照规范规定应不低于一个水文年，根据震后地质灾害的复杂性、陈家坝乡乡镇的重要性以及震后恢复重建的特殊性，运行期监测按五个水文年计算，即 60 个月。

根据规范规定，施工期监测频率宜按 1 次/日进行监测，运行期监测按 1~2 次/月进行监测，同时在汛期、雨季及有异常情况出现时应加密监测。同时对于泥石流监测应以降雨为中心，合理布置监测工作。

6.4.5 监测工作内容

监测方式以专业监测和群测群防相结合，专业监测内容主要以泥石流监测为主，群测群防内容主要以地表宏观变形监测为主。并在此基础上，结合区域周边地质灾害建立监测预警信息系统共同使用，以提高利用效率。

陈家坝乡乡镇新址地质环境较为复杂，且将受到人类工程活动等诸多因素的影响，因此，对该灾害体的监测工作必须多角度、多方位的合理布设，才能达到预期的监测目的。

6.4.5.1 专业监测

1、形成条件监测

(1)大气降雨监测

在充分收集利用以后北川县级气象局的气象资料的基础上，主要针对清水区和物源区的雨量进行监测，在清水汇流区或流通区设置自记式雨量计，以监测降雨量和泥石流发生的耦合关系，为进行泥石流的预警、预报提供依据。

(2)固体物质来源监测

充分依据现有勘察资料，定期对泥石流物源区的物源体进行宏观巡测，必要时辅助以地形测量工作，以确定泥石流的主要物质来源，为以后泥石流的长期治理提供技术依据。

2、运动特征及流体特征监测

(1)运动特征监测

主要包括爆发时间、历时、过程、类型、流态、流速、泥位、流面宽度、爬高、阵流次数、沟床纵横坡度变化、输移冲淤变化、堆积情况等，并取样分析，测定泥石流流量、总径流量等。

(2)流体特征监测

主要包括固体物质组成、块度、颗粒组成和流体稠度、重度等物理特征，测定其结构、构造的内在联系与流变模式。

6.4.5.2 群策群防

群测群防监测是在地方行政管理和专业监测单位技术指导下，由当地政府组织实施建立的一种监测体系。它是以当地群众为监测人员主体，以及时、普遍获取监测区监测信息为主要目的，并通过实施巡查为主要减灾防灾措施的群众性监测与防灾体系。

群测群防利用当地群众对当地条件熟悉的优势，对监测区进行不间断的监测，能迅速发现险情并及时上报，因此，切实加强群测群防工作是监测区监测预警工程建设的重要组成。

群测群防体系的建设与运行，以当地政府为责任主体，由专门管理部门具体组织实施，广大群众共同参与。

结合区域周边情况，组织建设县级监测站，编制监测施工设计方案，将群测群防责任落实到村镇及监测人。

县级监测站应在上级管理部门和专业监测单位的指导下，完成监测站的能力建设，使之与其承担的监测预警工作任务相适应。并负责现场监测人员的培训，对辖区内的监测进行统一管理。

现场监测人员经培训后上岗，对所负责的辖区进行定期巡查，现场监测，进行记录和上报。

1、群测群防监测范围

对于监测区内地质灾害进行群测群防监测。

2、监测方法和监测内容

群测群防现场监测人员要定期对坡体地表进行巡视、监测,填报相关的记录。发现活动加剧的现象时,及时上报有关部门,并进一步加强监测,必要时启动应急预案,防止造成重大人员伤亡和财产损失。

由专业监测单位进行现场选点,根据具体边坡特点,现场布置监测点位,划定危害对象,进行实物指标调查,划定撤离路线;北川县县级监测站依据专业监测单位选定的点位,建立监测标桩(点),并确定现场监测人员,发放统一监测记录表格等,按要求实施监测。

现场监测人员的工作内容包括泥石流监测(监测、记录),防灾、减灾知识宣传培训,及时反映异常情况,参与应急预案编制、紧急情况处置,保护监测标志,制作标示牌等。

3、群测群防监测运行管理

群测群防由北川县监测站负责现场核查并布置监测方案,落实到具体村镇及监测人。包括技术指导、日常监测及质量保证、资料汇交、预案制预警支持等,并进行应急调查和应急处理。在具体实施过程中,专业监测单位配合其工作,并提供技术支持。

6.4.5.3 监测预警信息系统

建立监测预警信息系统,是地质灾害治理的一项重要非工程措施。系统的建立将为监测信息的综合汇总、系统管理、检索查询、风险决策、应急反应提供重要的技术支撑,从而有效地减少或避免灾害导致的人员伤亡和财产损失。

监测预警信息系统的建设关键在于建立一个效率高、使用方便的监测资料数据库管理系统。监测数据库系统可由专业监测单位设计和开发,并同时承担监测预警信息系统的运行和维护工作。

1、监测预警信息系统的目标和内容

目标是建成一个网络环境下的安全可靠、运行高效的、基于 WebGIS 数据分析和**管理为核心的监测信息综合查询与分析预警系统。

该系统主要包括三个方面的内容:一是基础数据库建设,二是监测数据库建设,三是分析预警系统建设。

2、监测预警信息系统的组织结构

组织结构以八个方面考虑：①数据获取与更新；②数据处理、信息检索、查询与分析、存储；③滑坡、边坡防护工程技术及效益评估方法；④监测资料的管理与分析；⑤监测信息综合分析、预测、预报及评价模型；⑥系统的维护与更新；⑦网络与信息传播。

3、监测预警信息系统的总体框架

根据监测工程的实际需要，结合 GIS 和数据库管理系统设计的概念和原则，建立系统功能模块，各模块有机地结合在一起，组成监测预警信息系统。

4、网络系统建设

系统网络建设应包括局域网、广域网及传输协议设计；监测站硬件设计及数据传输方式。

5、系统运行模式与网络安全

为了建立监测预警信息系统三级管理与运行机制，监测信息系统应采用分布式运行模式，以确保各级监测信息系统业务运行过程中的相对独立性和关联业务运行中的紧密耦合性。

要按照国家关于信息保密和网络安全的有关规定，认真做好涉密信息的保密工作。

6.4.6 监测工作工作量

监测工作主要工作量如下表 6—1 所示。

监测网点及工作量统计表

表 6—1

序号	监测项目	监测点数 (个)	备注
1	导流墙墙顶位移监测	3	施工期监测为 12 个月，运行期监测为 60 个月
2	地表巡视检测	1	
3	大气降水监测	1	结合其它类似项目，共同开发使用
4	泥石流监测站	2	
5	监测预警系统	1	

6.4.7 监测工作技术要求

1、地面巡视监测

(1)巡视监测程序：应由监测实施单位按照监测任务的特点专门进行制定，程

序中应包括巡视项目、巡视顺序、记录要求及巡视人员组成及职责等要求。

(2)巡视人员素质要求：应由监测实施单位指定一名专业的地质工程师负责主持工作，巡视人员应为专业技术人员或高级技术工人。

(3)巡视的内容主要为裂缝、滑移、坍塌等地面形变的位置、方向、规律、变形量及发生时间，以及人类工程活动影响、建筑物破坏情况等。

(4)巡视后的工作成果应以报告的形式及时送达相关部门及主管单位，如遇紧急情况可直接向上级主管部门汇报。

2、监测数据整理

泥石流监测资料整理的任务是：对各种监测数据进行综合整理归纳和分析、研究，找出它们之间的内在联系和规律性，及其与自然条件、地质环境和各种因素之间的关系，对泥石流的稳定性做出正确的评价，对其变形破坏和活动做出正确的预报。

数据采集时的误差消除：手动记录时，应详细检查数据，校正明显的错误，或对有问题的数据重新量测，以消除错误和明显的误差。自动记录系统有可能会产生附加的错误源。记录数据在用计算机处理之前，应对数据逐一进行筛选，检查和误差解释，消除明显的错误。

监测数据处理：

(1) 建立监测数据库。根据监测资料类别分别建立相应的监测数据库。包括地质条件数据库、地质灾害数据库和监测数据库等。

(2) 建立资料分析处理系统。根据所采用的监测方法和所取得的监测数据，应用相应的地理信息系统、数据处理方法和程序软件包，对监测资料进行分析处理。一般包括滑坡变形量、变形速率，泥石流运行速率等，进行监测曲线拟合、平滑和滤波，绘制变形时程曲线，运动时程曲线、降雨过程曲线等，并进行时序和相关分析。

监测资料整理：

(1) 监测资料应及时整理、建档。

对于手动记录的原始监测数据，应计算其长度、体积、压力等有关参数，并与其他有关资料如日期、监测点号、仪器编号、深度、气温等，以表格或其他形式记录下来，进行统一编号、建卡、归类和建档。

对于自动记录在穿孔纸带上的数据等资料，应及时检查并归类、建档。

对于全自动记录的数据，应及时进行数据拷贝，并编号存档。

(2) 应按规定间隔时间（日、旬、月、季、半年、年）对数据库内的监测数据等资料进行分析统计计算特征值，如求和，最大值，最小值，平均值等，并分类建档。

(3) 按监控内容和方法分类，对各类监测资料分别进行人工曲线标定和计算机曲线拟合，编制相应的图件。重要图件包括：

对经对位移监测资料应编制水平位移、垂向位移矢量图及累计水平位移垂向位移矢量图，上述二种 位移量迭加在一起的综合性分析图，位移（某监测点或多监测点水平位移，垂向位移等）历时曲线图。相对位移监测，编制相对位移分布图、相对位移历时曲线图等。

对地面倾斜监测资料应编制地面倾斜分布图。倾斜历时曲线图。地下倾斜监测，编制钻孔等地下位移与深度关系曲线图，变化值与深度关系曲线图及位移历时曲线图等。

对地表水、地下水监测资料应编制地表水水位、流量历时曲线图，地下水位历时曲线图、土体含水量历时曲线图、孔隙水压力历时曲线图、泉水流量历时曲线图。

对气象监测资料应编制降水历时曲线图、气温历时曲线图、蒸发量历时曲线图，以及不同雨强等值线图。

为进行相关分析，还应编制如下图件：泥石流固体物质分布区地下水位、土体含水量、降水量变化关系曲线图，泉水流量与降水量变化关系曲线图，地表水水位、流量与降水量变化关系曲线图等。

(4) 编制监测报告，分为月报、季报、年报。

监测月报、季报应映主要监测数据和主要历时曲线及相关曲线图等，并对该时段内的泥石流的稳定性进行综合分析评价。

监测年度报告的主要内容包括：自然地理与地质概况，泥石流特征与成因、变形或活动动态特征和发展趋势，结论和建议（稳定程度，防灾、治灾措施等）。若有防治工程，应增加防治工程效果评价。主要图和表包括：地质图、监测点网布置图，各种监测资料分析图和数据表等。

6.4.8 监测工作的组织、实施与管理

监测工作应由当地政府委托具有地质灾害监测工作经验及资质的相关单位进行实施，监测工作重点以治理工程施工期及运行期为主，并结合泥石流活动情况可适当增加监测密度。所得到的监测数据及结果应能够为地质灾害预测预报提供依据。

7 施工组织设计

7.1 施工条件

1、交通条件

陈家坝乡距北川县城约 19km，有北川——江油公路从原集镇东侧通过，受北川县城封城影响，目前须从江油经甘溪、桂溪到达现场，现场距江油约 48km。

陈家坝场镇是地震极重灾区，受地震影响强烈。现各地质灾害点沿都坝河沟谷两岸分布，多位于山体的中上部，相对高差较大，受地震后滑坡、崩塌及泥石流活动影响，原有小路大多已基本破坏，人员、设备及机具通行困难。

2、地形条件

陈家坝乡文家坪泥石流治理工程区处于泥石流堆积区，地势宽缓，施工总体较为便利。

3、地质条件

陈家坝场镇地质灾害治理工程区域地层以第四系滑坡堆积层、泥石流堆积层、崩坡积层和寒武系清平组粉砂岩为主。由于区域周边地质灾害发育，雨季施工应注意做好施工监测及预警工作。

4、水、电设施

施工区域附近有都坝河通过，沟道常年有水，能满足施工用水需求，可作为施工用水水源。

目前施工区仅有应急用电线路接入，不能满足施工需要，为保证施工的连续与安全，应尽量采用柴油机械，并自备多台 100KW 柴油发电机组作为施工电源。

5、弃土堆放

施工中开挖产生的弃土应运至专门的指定堆放地点，不得随意堆放，以免产生二次灾害。

7.2 建筑材料

1、水泥、砂石

本工程主要包括土石方工程、砌体工程，所需水泥可在江油周边区域一带水泥生产厂矿购买，由于场区不产砂石，同时岩石单轴抗压强度较低，不能满足工程施工需要，因此所需块石及砂需全部从江油一带运入。

2、钢筋制作

本工程主要为土石方工程及砌体工程，无钢筋工程。

3、混凝土拌合系统

本工程主要为砌体施工为主，水泥砂浆用量较大，可根据施工顺序布设砂浆搅拌系统。

7.3 施工总布置

7.3.1 布置原则及依据

- 1、根据施工现场实际情况，合理布置，利于施工和现场管理，遵循施工方案和满足施工进度计划的要求。
- 2、尽可能减少临时工程量，方便运输，节约费用，降低工程成本。
- 3、临时生产、生活设施及施工点的布置应便于工人的生产和生活。并符合劳动保护、安全技术、防洪及防火的规定。
- 4、对环境保护和文明施工的要求。
- 5、符合国家政策及地方法规和条例。

7.3.2 平面布置

根据本工程特点，现场可在治理工程区域集中布置如下场地，设有现场办公室、材料库、变配电室、砂浆搅拌站等。主要临时设施见表 7—1。

临时施工设施表

表 7-1

序号	临设类型	临设面积 (m ²)	结构形式	备注
1	管理人员宿舍	20	活动板房	
2	施工人员宿舍	60	活动板房	
3	食堂	15	活动板房	
4	现场办公室	20	活动板房	
5	厕所	15	活动板房	
6	搅拌站	20	砖木	
7	配电房	15	砖木	
8	材料仓库	30	活动板房	

7.4 主要施工方法及施工机械基本要求

本次工程主要包括浆砌块石导流墙等工程，主要涉及土方基槽开挖及砌石等方面的施工。

7.4.1 施工准备工作

1、施工前应建立施工预警监测网，特别在雨季施工应和当地气象部门建立密切的业务联系，以保证施工的安全。

2、按工程要求进行备料，泥应在交货时提交质量检测证书并验收入库，专人保管发料。

3、水泥宜使用普通硅酸盐水泥，严禁使用受潮和过期水泥。

4、砂石料的杂质和有机质含量应符合《混凝土结构工程施工及验收规范》有关规定，块石强度不低于设计标准。

7.4.2 导流墙

1、挡墙基础槽开挖

(1)挡墙基础槽部分施工采用人工开挖。挡墙基础槽由于位于松散堆积体前缘，因此施工采用跳跃法分段开挖，每隔 5~10m 为一个开挖段。待第一批基槽施工结束后方可进行第二批基槽的开挖，不能一次全部开挖形成大的临空面，以防止引起松散堆积体失稳。施工前需先清坡，先将附近边坡或表层易滑塌部分土方清除，或填土压实坡脚，切忌坡脚全断面大开挖，确保施工中的坡体稳定和施工安全。

(2)基岩开挖可采用人工钻孔破碎法开挖,开挖基本成型后再人工修边至设计尺寸。

(3)当基槽有少量渗水时,可采用坑内直接排水。

(4)在开挖过程中,技术人员要下坑进行施工地质编录,进行综合分析,如发现异常情况及时向设计单位汇报,通过设计变更处理。

(5)开挖的弃渣土除用于本工程区回填利用外,其余需运至建设单位指定弃渣场地堆放,不得随意堆放而破坏地质环境,诱发次生灾害,造成二次污染。

2、浆砌块石挡墙施工技术要求

(1)浆砌块石挡墙的施工必须采用座浆法错缝衬砌。所用砂浆宜采用机械拌合。块石表面应清洗干净,砂浆填塞饱满。

(2)M7.5 浆砌块石所用石材,强度不低于 MU30。

(3)浆砌块石挡墙基坑开挖时要做好地面临时排水,保持基坑和坡面干燥。

(4)墙后填土须采用碎块石土,严禁用粘土夯填,填土须分层填筑夯实,每层填筑厚度 50cm。

3、挡墙的质量检验

包括原材料质量、墙体位置偏差、墙身断面尺寸、墙底高程、墙体的偏斜、基础地基土等。检查方法为目测、尺检、测量、取样试验等。

(1)墙体长度和断面必须达到设计要求。

(2)实际浇注砂浆体积严禁小于计算体积,应饱满密实。

(3)石材和砂浆强度必须符合设计要求和有关规范的规定。

4、施工安全技术要求

(1)严格控制非施工人员进入现场。施工人员进入现场必须戴安全帽及其他必要的安全防护用品。每日开工前必须对施工机具做好检查,维修及安全防护。

(2)施工区必须设防止地表水、雨水流入的安全设施。严禁向施工区抛掷物品。

(3)基坑内照明必须采用 36V 安全电压。电气设备必须接零接地,并装设漏电保护装置,防止漏电触电事故。

(4)施工过程中,应做好各种施工和检验记录。对于发生的安全故障及其处理情况,应记录备案。

5、质量控制及验收标准

《建筑边坡支护技术规范》(DB50/5018~2001)

《砌体工程施工验收规范》(GB5020~98)

7.4.3 施工机械设备

根据施工进度计划,拟投入的施工机械设备名称、规格型号、数量详见下表7-2。

主要设备需要量

表 7-2

序号	设备名称	规格型号	单位	推荐方案 用量	备注
1	砂浆搅拌机	250 型	台	1	
2	自卸汽车	5t	辆	1	
3	柴油发电机组	100KW	台	1	
4	污水泵	QX22-15	台	1	
5	水准仪	S ₃	台	1	
6	全站仪	索佳 set2110	台	1	
7	台 称		台	1	

7.5 施工顺序及进度计划

7.5.1 施工顺序

1、施工前首先要建立和完善施工监测网,为制定防灾预警方案和工程施工过程中进行反馈设计积累监测数据资料,进行信息化施工;

2、分段施工导流墙工程。

7.5.2 施工进度计划

根据本工程的规模、地形地质条件和工程特点,方案施工总进度依据以下原则编制:

1、由有导流墙工程施工经验的专业施工队伍承建施工;

2、由于分项工程单一,在能全面保证设备、人员、材料的基础上,施工可全面开展,因此施工进度按施工队伍、机具、原材料及施工水电等的供应保证工程施工需要考虑;

3、每日作业班数为两班。

根据施工进度计划安排，在全面保证设备、人员、材料的基础上，本工程总工期为 60 天，详见表 7-3 施工进度横道图。

施工进度计划 表 7-3

序号	实施项目	工作日	第 1 月			第 2 月		
1	勘察设计工期	20						
2	施工招投标	5						
3	前期临设搭建	3						
4	测量放线定位	2						
5	土方开挖施工	10						
6	导流墙砌体施工	25						
7	竣工验收	5						

7.6 施工管理与监理

7.6.1 施工管理

北川县陈家坝乡文家坪泥石流治理工程施工应实行由县政府组织成立指挥部为直接领导，下设项目经理部的管理方式。此外，指挥部受县政府领导，县政府和指挥部还要受绵阳市政府、省政府以及相关部门的管理和监督。

7.6.2 施工监理

为了贯彻国家建设的有关规定，强化工程质量，施工的质量保证就是进行施工监理，在整个工程施工过程中，施工的各个环节和各个步骤均应严格按照设计和规程规范施工，施工监理就是对各个环节和各个步骤随时进行质量监督，不仅从质量上加以控制，而且从工程费用上进行控制。

8 工程实施效果评价

8.1 环境影响评价

陈家坝乡文家坪泥石流目前间接威胁到场镇新址的安全，由于周边地质灾害的发育，各泥石流发育区、滑坡崩塌区已满目苍夷，地表植被破坏，岩土裸露，水土流失严重，当地居民的生产生活已无法正常进行，环境破坏非常严重。治理工程主要包括土石方作业以及导流墙等工程，工程实施过程中，将局部占用和破坏少量林地和耕地，但工程实施后，将为该区域带来积极的环境效益。

1、导流墙等泥石流防治工程的实施，将有效改善泥石流区域的自然生态，减缓沟谷两岸的岸坡崩塌和滑坡活动，有利于自然植被的恢复和重现。

2、治理工程的实施，将有效的防止泥石流活动带来的地质灾害，对项目区生态环境的保护贡献巨大。

8.2 经济、社会、减灾效益评价

8.2.1 经济及减灾效益评价

文家坪坡面泥石流目前因泥石流作用已将河流主沟挤压至对岸，如再次暴发，将严重影响都坝河行洪安全，并间接威胁林家坝场镇新址，经济损失过亿元。

本次采用工程治理措施推荐方案所投入的资金约 133.95 万元，评价采用预期效益费用比 BCR（即为治理工程所产生的保护效益和治理费用之比）进行分析。

$$BCR=B/C$$

式中：B 为保护效益；C 为治理费用。

预期保护经济效益，除保护对象直接财产价值外，还包括由其所产生的间接经济价值，间接经济价值按直接财产价值的 80% 计算。

按地质灾害远期影响对象（规划重建后）为 $B=10000 \times 180\% = 18000$ 万元。

$$BCR=B/C=18000/133.95=134.4$$

地质灾害治理的防灾效益属 5 级，为具有巨大防灾经济效益。

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。

8.2.2 社会效益评价

北川县陈家坝乡为羌族自治乡，是“5.12 汶川大地震”的特重灾区，通过地质灾害治理，有利于加快灾区恢复重建的步伐，体现党和政府对灾区和少数民族的关怀，使当地居民安居乐业，有利民族团结和少数民族地区和谐社会的发展，其社会效益显著。

附图（见后）

设计计算书

1 设计基本参数

根据《北川县陈家坝乡文家坪坡面泥石流应急勘察报告》，文家坪泥石流防治工程各参数取值如下：

1、重度

泥石流重度为 16.6kN/m^3 。

2、降雨参数

设计标准 $P=10\%$ ，即设计降雨雨强为 10 年一遇暴雨。

3、泥石流运动要素值

泥石流流速取值为 6.72m/s ；设计洪峰流量为 $15.03\text{m}^3/\text{s}$ ；泥石流平均泥深 0.8m ，10 年一遇暴雨工况下文家坪坡面泥石流一次冲出总量为 $0.97 \times 10^4\text{m}^3$ 。

4、泥石流动力要素值

泥石流整体冲压力为 254.6KPa ，大块石冲击力 646.3KN 。

5、结构设计参数

根据勘察报告，文家坪泥石流堆积区主要地层为第四系全新统泥石流堆积层及第四系冲洪积层。泥石流堆积层主要由碎、块石土构成。根据勘察报告，各岩土物理力学参数见表。

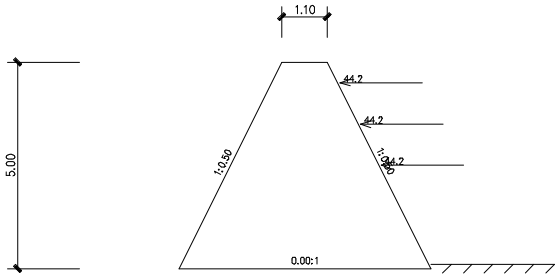
岩土体主要物理力学指标议值表

项 目 土名		容重 (KN/m³)		抗剪强度指标				承载力 特征值 (KPa)	基 底 摩 擦 系 数	桩侧 摩阻 力标 准值 (kPa)	地基土水平 抗力比例系 数 m 值 (MN/m⁴)
				C (KPa)		φ (°)					
		天然 状态	饱 和 状 态	天然	饱和	天 然	饱 和				
角砾土		20.1	20.8	35	29	24	23	150	0.30	40	100
碎石土		22.8	23.5	5	2	30	29	180	0.40	90	120
块石土		22.8	23.5	5	2	32	31	200	0.40	100	140
砂 岩	强风 化	19.4	19.6	58	52	20	18	200	0.30	120	120
	中风 化	26.4	26.5	1800	1400	40	38	1000	0.60	150	/

2 导流墙验算

2.1 整体冲击力验算

原始条件：



墙身尺寸：

- 墙身高：5.000(m)
- 墙顶宽：1.100(m)
- 面坡倾斜坡度：1:0.500
- 背坡倾斜坡度：1:0.500
- 墙底倾斜坡率：0.000:1

物理参数：

- 圬工砌体容重：23.000(kN/m³)
- 圬工之间摩擦系数：0.400
- 地基土摩擦系数：0.400
- 墙身砌体容许压应力：2100.000(kPa)
- 墙身砌体容许剪应力：110.000(kPa)
- 墙身砌体容许拉应力：150.000(kPa)
- 墙身砌体容许弯曲拉应力：280.000(kPa)

挡土墙类型: 抗震区挡土墙
 墙后填土内摩擦角: 35.000(度)
 墙后填土粘聚力: 0.000(kPa)
 墙后填土容重: 19.000(kN/m³)
 墙背与墙后填土摩擦角: 17.500(度)
 地基土容重: 20.100(kN/m³)
 修正后地基土容许承载力: 150.000(kPa)
 地基土容许承载力提高系数:
 墙趾值提高系数: 1.200
 墙踵值提高系数: 1.300
 平均值提高系数: 1.000
 地震作用墙趾值提高系数: 1.500
 地震作用墙踵值提高系数: 1.625
 地震作用平均值提高系数: 1.250
 墙底摩擦系数: 0.400
 地基土类型: 土质地基
 地基土内摩擦角: 30.000(度)
 地震烈度: 设计烈度8度
 水上地震角: 3.00
 水下地震角: 5.00
 水平地震系数: 0.20
 重要性修正系数: 1.00
 综合影响系数: 0.25
 抗震基底容许偏心距: B/5
 地震力调整系数: 1.000
 土压力计算方法: 库仑

坡线土柱:

坡面线段数: 1

折线序号	水平投影长(m)	竖向投影长(m)	换算土柱数
1	0.000	0.000	0

作用于墙上的附加外荷载数: 3 (作用点坐标相对于墙左上角点)

荷载号	X (m)	Y (m)	P (kN)	作用角 (度)
1	1.400	-0.500	44.210	180.000
2	1.900	-1.500	44.210	180.000
3	2.400	-2.500	44.210	180.000

坡面起始距离: 0.000(m)
 地面横坡角度: 0.000(度)
 墙顶标高: 0.000(m)

第 1 种情况: 一般情况

[土压力计算] 计算高度为 5.000(m) 处的库仑主动土压力

按实际墙背计算得到:

第1破裂角: 0.000(度)

$E_a=0.000$ $E_x=0.000$ $E_y=0.000$ (kN) 作用点高度 $Z_y=0.000$ (m)

因为俯斜墙背，需判断第二破裂面是否存在，计算后发现第二破裂面存在：

第2破裂角=0.000(度) 第1破裂角=0.000(度)

$E_a=0.000$ $E_x=0.000$ $E_y=0.000$ (kN) 作用点高度 $Z_y=0.000$ (m)

墙身截面积 = 18.000(m²) 重量 = 414.000 kN

(一) 滑动稳定性验算

基底摩擦系数 = 0.400

滑移力= 132.630 (kN) 抗滑力= 165.600 (kN)

滑移验算满足: $K_c = 1.249 > 1.100$

(二) 倾覆稳定性验算

相对于墙趾点，墙身重力的力臂 $Z_w = 3.050$ (m)

相对于墙趾点， E_y 的力臂 $Z_x = 6.100$ (m)

相对于墙趾点， E_x 的力臂 $Z_y = 0.000$ (m)

验算挡土墙绕墙趾的倾覆稳定性

倾覆力矩= 464.205 (kN-m) 抗倾覆力矩= 1262.700 (kN-m)

倾覆验算满足: $K_0 = 2.720 > 1.300$

(三) 地基应力及偏心距验算

基础为天然地基，验算墙底偏心距及压应力

作用于基础底的总竖向力 = 414.000 (kN) 作用于墙趾下点的总弯矩=798.495 (kN-m)

基础底面宽度 $B = 6.100$ (m) 偏心距 $e = 1.121$ (m)

基础底面合力作用点距离基础趾点的距离 $Z_n = 1.929$ (m)

基底压应力：趾部=143.099 踵部=0.000 (kPa)

作用于基底的合力偏心距验算满足: $e=1.121 \leq 0.250 \times 6.100 = 1.525$ (m)

墙趾处地基承载力验算满足: 压应力=143.099 ≤ 180.000 (kPa)

墙踵处地基承载力验算满足: 压应力=0.000 ≤ 195.000 (kPa)

地基平均承载力验算满足: 压应力=67.869 ≤ 150.000 (kPa)

(四) 基础强度验算

基础为天然地基，不作强度验算

第 2 种情况：地震情况

[土压力计算] 计算高度为 5.000 (m) 处的库仑主动土压力

按实际墙背计算得到：

第1破裂角： 0.000(度)

$E_a=0.000$ $E_x=0.000$ $E_y=0.000$ (kN) 作用点高度 $Z_y=0.000$ (m)

因为俯斜墙背，需判断第二破裂面是否存在，计算后发现第二破裂面存在：

第2破裂角=0.000(度) 第1破裂角=0.000(度)

$E_a=0.000$ $E_x=0.000$ $E_y=0.000$ (kN) 作用点高度 $Z_y=0.000$ (m)

墙身截面积 = 18.000(m²) 重量 = 414.000 kN

全墙地震力=20.700 (kN) 作用点距墙顶高度=3.079 (m)

(一) 滑动稳定性验算

基底摩擦系数 = 0.400

滑移力= 153.330 (kN) 抗滑力= 165.600 (kN)

滑移验算满足: $K_c = 1.080 > 1.060$

(二) 倾覆稳定性验算

相对于墙趾点，墙身重力的力臂 $Z_w = 3.050$ (m)

相对于墙趾点, E_y 的力臂 $Z_x = 6.100$ (m)

相对于墙趾点, E_x 的力臂 $Z_y = 0.000$ (m)

验算挡土墙绕墙趾的倾覆稳定性

倾覆力矩= 503.976 (kN-m) 抗倾覆力矩= 1262.700 (kN-m)

倾覆验算满足: $K_0 = 2.505 > 1.120$

(三) 地基应力及偏心距验算

基础为天然地基, 验算墙底偏心距及压应力

作用于基础底的总竖向力 = 414.000 (kN) 作用于墙趾下点的总弯矩=758.724 (kN-m)

基础底面宽度 $B = 6.100$ (m) 偏心距 $e = 1.217$ (m)

基础底面合力作用点距离基础趾点的距离 $Z_n = 1.833$ (m)

基底压应力: 趾部=150.600 踵部=0.000 (kPa)

作用于基底的合力偏心距验算满足: $e=1.217 \leq 0.200 \times 6.100 = 1.220$ (m)

墙趾处地基承载力验算满足: 压应力=150.600 \leq 225.000 (kPa)

墙踵处地基承载力验算满足: 压应力=0.000 \leq 243.750 (kPa)

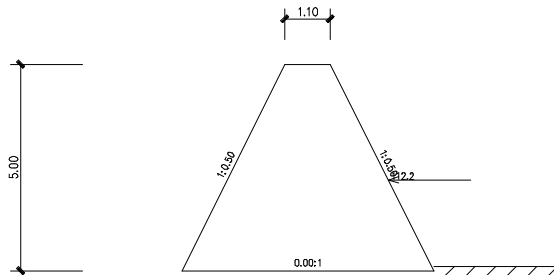
地基平均承载力验算满足: 压应力=67.869 \leq 187.500 (kPa)

(四) 基础强度验算

基础为天然地基, 不作强度验算

2.2 块石撞击力验算

原始条件:



墙身尺寸:

墙身高: 5.000 (m)

墙顶宽: 1.100 (m)

面坡倾斜坡度: 1:0.500

背坡倾斜坡度: 1:0.500

墙底倾斜坡度: 0.000:1

物理参数:

圬工砌体容重: 23.000 (kN/m³)

圬工之间摩擦系数: 0.400

地基土摩擦系数: 0.400

墙身砌体容许压应力: 2100.000 (kPa)

墙身砌体容许剪应力: 110.000 (kPa)

墙身砌体容许拉应力: 150.000 (kPa)

墙身砌体容许弯曲拉应力: 280.000 (kPa)

挡土墙类型: 抗震区挡土墙

墙后填土内摩擦角: 35.000 (度)

墙后填土粘聚力: 0.000 (kPa)
 墙后填土容重: 19.000 (kN/m³)
 墙背与墙后填土摩擦角: 17.500 (度)
 地基土容重: 20.100 (kN/m³)
 修正后地基土容许承载力: 150.000 (kPa)
 地基土容许承载力提高系数:
 墙趾值提高系数: 1.200
 墙踵值提高系数: 1.300
 平均值提高系数: 1.000
 地震作用墙趾值提高系数: 1.500
 地震作用墙踵值提高系数: 1.625
 地震作用平均值提高系数: 1.250
 墙底摩擦系数: 0.400
 地基土类型: 土质地基
 地基土内摩擦角: 30.000 (度)
 地震烈度: 设计烈度8度
 水上地震角: 3.00
 水下地震角: 5.00
 水平地震系数: 0.20
 重要性修正系数: 1.00
 综合影响系数: 0.25
 抗震基底容许偏心距: B/5
 地震力调整系数: 1.000
 土压力计算方法: 库仑

坡线土柱:

坡面线段数: 1

折线序号	水平投影长(m)	竖向投影长(m)	换算土柱数
1	0.000	0.000	0

作用于墙上的附加外荷载数: 1 (作用点坐标相对于墙左上角点)

荷载号	X (m)	Y (m)	P (kN)	作用角 (度)
1	2.500	-2.800	112.230	180.000

坡面起始距离: 0.000 (m)
 地面横坡角度: 0.000 (度)
 墙顶标高: 0.000 (m)

第 1 种情况: 一般情况

[土压力计算] 计算高度为 5.000 (m) 处的库仑主动土压力

按实际墙背计算得到:

第1破裂角: 0.000 (度)

Ea=0.000 Ex=0.000 Ey=0.000 (kN) 作用点高度 Zy=0.000 (m)

因为俯斜墙背, 需判断第二破裂面是否存在, 计算后发现第二破裂面存在:

第2破裂角=0.000 (度) 第1破裂角=0.000 (度)

Ea=0.000 Ex=0.000 Ey=0.000 (kN) 作用点高度 Zy=0.000 (m)

墙身截面积 = 18.000(m²) 重量 = 414.000 kN

(一) 滑动稳定性验算

基底摩擦系数 = 0.400

滑移力= 112.230(kN) 抗滑力= 165.600(kN)

滑移验算满足: $K_c = 1.476 > 1.100$

(二) 倾覆稳定性验算

相对于墙趾点, 墙身重力的力臂 $Z_w = 3.050$ (m)

相对于墙趾点, E_y 的力臂 $Z_x = 6.100$ (m)

相对于墙趾点, E_x 的力臂 $Z_y = 0.000$ (m)

验算挡土墙绕墙趾的倾覆稳定性

倾覆力矩= 246.906(kN-m) 抗倾覆力矩= 1262.700(kN-m)

倾覆验算满足: $K_0 = 5.114 > 1.300$

(三) 地基应力及偏心距验算

基础为天然地基, 验算墙底偏心距及压应力

作用于基础底的总竖向力 = 414.000(kN) 作用于墙趾下点的总弯矩=1015.794(kN-m)

基础底面宽度 $B = 6.100$ (m) 偏心距 $e = 0.596$ (m)

基础底面合力作用点距离基础趾点的距离 $Z_n = 2.454$ (m)

基底压应力: 趾部=107.682 踵部=28.056(kPa)

最大应力与最小应力之比 = $107.682 / 28.056 = 3.838$

作用于基底的合力偏心距验算满足: $e=0.596 \leq 0.250 \times 6.100 = 1.525$ (m)

墙趾处地基承载力验算满足: 压应力=107.682 ≤ 180.000 (kPa)

墙踵处地基承载力验算满足: 压应力=28.056 ≤ 195.000 (kPa)

地基平均承载力验算满足: 压应力=67.869 ≤ 150.000 (kPa)

(四) 基础强度验算

基础为天然地基, 不作强度验算

第 2 种情况: 地震情况

[土压力计算] 计算高度为 5.000 (m) 处的库仑主动土压力

按实际墙背计算得到:

第1破裂角: 0.000(度)

$E_a=0.000$ $E_x=0.000$ $E_y=0.000$ (kN) 作用点高度 $Z_y=0.000$ (m)

因为俯斜墙背, 需判断第二破裂面是否存在, 计算后发现第二破裂面存在:

第2破裂角=0.000(度) 第1破裂角=0.000(度)

$E_a=0.000$ $E_x=0.000$ $E_y=0.000$ (kN) 作用点高度 $Z_y=0.000$ (m)

墙身截面积 = 18.000(m²) 重量 = 414.000 kN

全墙地震力=20.700(kN) 作用点距墙顶高度=3.079 (m)

(一) 滑动稳定性验算

基底摩擦系数 = 0.400

滑移力= 132.930(kN) 抗滑力= 165.600(kN)

滑移验算满足: $K_c = 1.246 > 1.060$

(二) 倾覆稳定性验算

相对于墙趾点, 墙身重力的力臂 $Z_w = 3.050$ (m)

相对于墙趾点, E_y 的力臂 $Z_x = 6.100$ (m)

相对于墙趾点, E_x 的力臂 $Z_y = 0.000$ (m)

验算挡土墙绕墙趾的倾覆稳定性

倾覆力矩= 286.677(kN-m) 抗倾覆力矩= 1262.700(kN-m)

倾覆验算满足: $K_0 = 4.405 > 1.120$

(三) 地基应力及偏心距验算

基础为天然地基, 验算墙底偏心距及压应力

作用于基础底的总竖向力 = 414.000(kN) 作用于墙趾下点的总弯矩=976.023(kN-m)

基础底面宽度 $B = 6.100$ (m) 偏心距 $e = 0.692$ (m)

基础底面合力作用点距离基础趾点的距离 $Z_n = 2.358$ (m)

基底压应力: 趾部=114.095 踵部=21.643(kPa)

最大应力与最小应力之比 = $114.095 / 21.643 = 5.272$

作用于基底的合力偏心距验算满足: $e=0.692 \leq 0.200 \times 6.100 = 1.220$ (m)

墙趾处地基承载力验算满足: 压应力=114.095 ≤ 225.000 (kPa)

墙踵处地基承载力验算满足: 压应力=21.643 ≤ 243.750 (kPa)

地基平均承载力验算满足: 压应力=67.869 ≤ 187.500 (kPa)

(四) 基础强度验算

基础为天然地基, 不作强度验算

附件二 投资估算书

1 估算依据

1、工程量依据:《北川县陈家坝乡场镇地质灾害文家坪坡面泥石流应急治理工程初步设计》

2、估算定额依据:采用中华人民共和国电力行业标准 DL/T5008—1999《水电水利工程量计算规定》、中华人民共和国水利部[2002]116号《水利建筑工程估算定额》、《水利建筑工程概(估)算编制规定》,其中工程勘察设计费按《工程勘察设计收费标准》(2002)计取。

3、估算其它依据:

(1)《财政部、国家发展改革委员会对关于汶川地震受灾严重地区减免部分行政事业性收费等问题的通知》(财综[2008]50号);

(2)四川省物价局、四川省建设厅关于《工程造价咨询服务收费标准》的通知(川价发〔2008〕141号);

(3)国家发展改革委、建设部关于印发《建设工程监理与相关服务收费管理规定》的通知(发改价格[2007]670号)。

(4)财政部关于《基本建设财务管理规定》的通知(财建〔2002〕394号)。

4、材料价格依据:主要材料价格参考《四川省工程造价信息》(2009.03)

及当地市场价格综合计取。

5、其中各项费率依据《水利建筑工程概（估）算编制规定》及其它相关文件取费如下：

（1）工程性质按河道工程，工资区类别按六类工资区，相应人工费标准如下：

工长：4.91 元 / 工时，高级工：4.56 元 / 工时，中级工：3.87 元 / 工时，初级工：2.11 元 / 工时。

（2）冬雨季施工增加费取 1.0%；夜间施工增加费 0.5%；其他费率取 1.0%；现场经费费率取 4%，计费基础为直接费；间接费费率取 4%，计费基础为直接工程费；企业利润率取 7%，计费基础为直接工程费+间接费；税金税率取 3.22%，计费基础为直接工程费+间接费+企业利润。

（3）项目建设管理费按《基本建设财务管理规定》计取。

（4）生产及管理单位提前进场费按 0.2%、生产职工培训费按 0.3%、管理工具购置费按 0.02%、备品备件购置费按 0.4%、工器具及生产家具购置费按 0.2%计取，计费基础为一到四部分建安费合计。

（5）工程建设监理费按《建设工程监理与相关服务收费管理规定》计取；工程勘测设计费按《工程勘察设计收费标准》（2002）相关规定计取；竣工审计费按《工程造价咨询服务收费标准》相关规定计取。

（6）工程保险费按 0.45%计取，计费基础为一到四部分建安费合计。

（7）基本预备费按 5.0%计取，计费基础为一到五部分投资合计。

（8）根据《财政部、国家发展改革委员会对关于汶川地震受灾严重地区减免部分行政事业性收费等问题的通知》，未计定额编制管理费、工程质量监督费。

2 估算计费方法

1、除汇总表外，所有预算表以元为单位，保留两位。

2、防治工程估算采用设计图纸工程量定额计算方法。工程费由工程费（直接工程费、间接费、计划利润和税金）、独立费用（包括建设管理费、生产准备费、勘测设计费、建设及施工场地征用费和其他费用）、预备费（基本预备费、价差预备费），其中勘测设计费包括：工程勘察费、工程设计费等。

3、税金：由于项目区位于县城镇之外，依据《水利建筑工程预算编制规定》规定，税金费率取 3.22%，计算基础为直接工程费、间接费和利润三项之和。

3 估算结果

估算总投资 133.95 万元，其中建筑工程费用 88.88 万元，临时工程费用 4.33 万元，独立费用 28.55 万元，基本预备费 6.09 万元，其中独立费用中建设管理费 5.05 万元（含工程监理费 3.08 万元），生产准备费 1.04 万元，勘察设计费 21.57 万元（其中工程勘察费 16.75 万元，工程设计费 4.82 万元），其它费用 0.89 万元（其中工程保险费 0.47 万元，竣工审计费 0.42 万元）。

4 估算附表

总估算表

工程名称：北川县陈家坝文家坪坡面泥石流应急治理工程

金额单位：元

序号	工程或费用名称	建安 工程费	设备 购置 费	独立 费用	合计	占一至 五部 分的百 分率 (%)
	第一部分 建筑工程	888840.52			888840.52	72.99%
一	建筑工程	888840.52			888840.52	72.99%
1	浆砌块石导流墙	888840.52			888840.52	72.99%
	第二部分 机电设备安装工程					
	第三部分 金属结构设备及安装工程					
	第四部分 施工临时工程	43322.86			43322.86	3.56%
四	施工临时工程	43322.86			43322.86	3.56%
	第五部分 独立费用			285533.73	285533.73	23.45%
	一、建设管理费			50526	50526	4.15%
	二、生产准备费			10440.23	10440.23	0.86%
	三、科研勘测设计费			215712.76	215712.76	17.71%
	四、建设及施工场地征用费					
	五、其它			8854.74	8854.74	0.73%
	一至五部分投资合计	932163.38		285533.73	1217697.11	100%
	基本预备费				60884.86	
	====静态总投资====				1278581.97	
	价差预备费					
	建设期融资利息					
	====总 投 资====				1339466.83	

第1页 共1页

建筑工程概算表

工程名称：北川县陈家坝文家坪坡面泥石流应急治理工程

编号	工程项目及名称	单位	工程量 计算式	数量	单价 (元)	合价 (元)
	第一部分 建筑工程					888840.52
一	建筑工程					888840.52
1	浆砌块石导流墙					888840.52
	挖土方	m3		2351.8	13.87	32619
	M7.5 浆砌块石	m3		3960	213.73	846368.42
	沥青木板	m2		81	121.64	9853.1

第 1 页 共 1 页

施工临时工程概算表

工程名称：北川县陈家坝文家坪坡面泥石流应急治理工程

编号	工程项目及名称	单位	工程量 计算式	数量	单价（元）	合价（元）
	第四部分 施工临时工程					43322.86
四	施工临时工程					43322.86
	施工临时房屋	m2		200	216.61	43322.86

第 1 页 共 1 页

费用概算表

工程名称：北川县陈家坝文家坪坡面泥石流应急治理工程

序号	费用名称	公式	费率	总价(元)
F1	一、建设管理费	=F11+F12+F13		50526
F11	1、项目建设管理费	=19770		19770
F111	(1) 建设单位开办费			
F112	(2) 建设单位经常费			
F1121	建设单位人员经常费			
F1122	工程管理经常费			
F12	2、工程建设监理费	=30756		30756
F13	3、联合试运转费			
F2	二、生产准备费	=F21+F22+F23+F24+F25		10440.23
F21	1、生产及管理单位提前进场费	=建安费合计×提前进场费率	0.2%	1864.33
F22	2、生产职工培训费	=建安费合计×培训费率	0.3%	2796.49
F23	3、管理工具购置费	=建安费合计×管理工具购置费率	0.02%	186.43
F24	4、备品备件购置费	=建安费合计×备件购置费率	0.4%	3728.65
F25	5、工器具及生产家具购置费	=建安费合计×家具购置费率	0.2%	1864.33
F3	三、科研勘测设计费	=F31+F32		215712.76
F31	1、工程勘察费	=167481.76		167481.76
F32	2、工程设计费(按[2002]10号文执行)	=48231		48231
F4	四、建设及施工场地征用费	=0		
F5	五、其它	=F51+F52+F53+F54		8854.74
F51	1、定额编制管理费			
F52	2、工程质量监督费			
F53	3、工程保险费	=(建安费合计+设备费合计)×保险费率	0.45%	4194.74
F54	4、竣工审计费	=4660		4660
独立费用合计	≡独立费用合计	=F1+F2+F3+F4+F5		285533.73

第1页 共1页

建筑工程单价汇总表

工程名称：北川县陈家坝文家坪坡面泥石流应急治理工程 金额单位：元

序号	编号	项目名称	单位	单价	其中								
					人工费	材料费	机械费	其它直接费	现场经费	间接费	企业利润	价差	税金
1		挖土方	m3	13.87	0.16	0.44	10.74	0.28	0.45	0.48	0.88		0.43
2		M7.5 浆砌块石	m3	213.73	24.03	144.23	3.19	4.29	8.57	9.22	13.55		6.67
3		沥青木板	m2	121.64	8.58	88.96	0.03	2.44	4.88	5.24	7.71		3.79
4		施工临时房屋	m2	216.61									

主要材料预算价格汇总表

工程名称：北川县陈家坝文家坪坡面泥石流应急治理工程 金额单位：元

材料编 码	材料名称	单位	预算单 价	其中			
				原价	运杂费	运输保险 费	采管费
10	砂	m3	73				
12	块石	m3	60				
72	水泥	t	565				

第 1 页 共 1 页