

关于新明村刘家泥石流地质灾害分区治理的工程措施研究

卢玲

安徽省地质矿产勘查局 332 地质队

摘要: 新明村刘家泥石流地质灾害直接威胁沟口村民的生命财产安全,危害程度中等,及时对泥石流地质灾害的治理是十分必要的。对此,本文分析了新明村刘家泥石流地质灾害治理的必要性及分区依据,围绕新明村刘家泥石流地质灾害分区治理的工程措施加强研究,希望能够对刘家组泥石流治理工作提供一定帮助。

关键词: 新明村刘家; 泥石流地质灾害; 分区治理

【DOI】 10.12254/j.issn.2096-6539.2023.22.019

引言

由于新明村刘家的地理位置因素,近年来多发强降雨情况,甚至还出现了几次大暴雨天气,刘家组北侧冲沟内受到恶劣天气的影响发生过洪水情况,导致沟内被严重冲刷,甚至局部的坡体出现坍塌,为泥石流的形成提供充足的物源及水源条件,进而引发泥石流地质灾害。通过对当地地质环境条件的分析,再次出现泥石流地质灾害的可能性较大,为了保护当地村民的人身和财产安全,保护当地的生态环境,加强对当地泥石流地质灾害分区治理势在必行。

一、新明村刘家泥石流地质灾害治理的必要性

在刘家组发生的泥石流灾害包括爬高、漫流、撞击、侵蚀等多方面的危害形式。新明村刘家泥石流地质灾害发生后,不仅会带来严重的经济损失,还会严重危

害其周围村民的生命安全。虽然从总体来看,新明村刘家泥石流地质灾害的危害属于小型等级,但其造成的财产损失和人员伤亡却是难以挽回的,下表1即为泥石流地质灾害分级表。因此,加强对新明村刘家泥石流地质灾害的治理是十分必要的。在科学的治理方式下,能够有效保障当地的经济效益,并且保护危险地区的人员安全。除此之外,通过分区治理的工程,不仅能够针对泥石流灾害现状进行治理,还能够有效预防在之后发生灾害的概率,达到一定程度的减灾效益^[1]。泥石流地质灾害分区治理工程还能够最大限度地降低水土流失发生的概率,保护当地的林地资源,避免自然环境受到破坏,保障当地生态环境的平衡和进一步改善。

表1 泥石流地质灾害分级表

规模等级	危害人数/人	危害财产/万元
小型	小于100	小于1000
中型	100-500	1000-5000
大型	500-1000	5000-10000
特大型	大于1000	大于10000

二、新明村刘家泥石流地质灾害分区依据

在新明村刘家组对于泥石流地质灾害进行分区时主要依据其主沟沟域的特点,将其分为三个不同的区,分别为物源区、流通区和堆积区,具体的分区参数标准如下表2所示。

表2 分区参数标准表

分区	流域面积/km ²	最高点/m	最低点/m	高差/m	沟长/m	纵坡降/%
物源区	0.0044	360.00	309.62	50.38	74.25	678.52
流通区	0.0020	309.54	268.54	41.00	88.20	464.85
堆积区	0.0022	268.54	249.39	19.15	76.20	253.54

(一) 物源区

相较于其他分区而言,物源区的沟道较为陡峭,整体沟深大概在2米左右,且沟宽大概在3米左右,所处地形主要呈现V字形,且平面呈不规则变化。在物源区的沟内碎石的粒径较小,且沟道两旁的岸坡通常在40度左右,岸坡上生长的植被较少。在物流区内的松散堆积层大概覆盖1-5米,且沟中陡坡的位置还会裸露出基岩,沟底的基岩也呈现较好的出露情况。

其中滑坡HP位于物源区,坡面裸露,剪出口以上土层厚度月5m,有进一步发生浅层滑塌的危险(图1)。

崩塌(B1)位于滑坡H的南东侧,直线距离约20m,据了解,该点为老点崩塌,崩塌堆积体主要为强风化砂岩碎块石,底宽20.2m,坡长13.7m,坡高20m,主崩方向325°,受3组节理面控制,平面形态近似长方形,侧

边呈直线状,崩塌堆积物主要由全强风化砂岩组成(图2),方量约500m³,属于小型岩质崩塌,堆积体主要集中在沟道内。



图1 滑坡H侧视图



图2 崩塌B1侧视图

(二) 流通区

流通区位于物源区之下，并且处于泥石流沟口之上的位置。将其沟道分为两段，上半段的沟道深度大概在1.5米左右，沟道的宽度在3米左右，下半段的沟道深度逐渐加大，且沟道内部的松散堆积物和滚石等也要比上半段沟道更多，同时会出露局部基岩。流通区沟道的两侧坡体较为陡峭，坡度大概在30度，但有部分区域的陡坡接近垂直，几乎没有植被的生长。由于其地形地貌情况，在遇到水流冲刷的情况下，就十分容易被冲垮，导致沟道出现堵塞的情况。

(三) 堆积区

在新明村刘家泥石流沟沟口的位置主要就是堆积区，沟口的宽度较宽，大概在12米左右，但堆积区的坡度较为平缓，在5-12度左右。在遇到强烈水流冲击下，沟内的上部滑坡和滑塌体很容易在大流量和快流速下顺着沟谷流出，并对下岸带地区造成严重的冲蚀，使沟口两岸岸带出现崩塌的情况。根据不同的崩塌情况，将岸带崩塌主要分为以下两种类型。其一是岸带崩塌B2，这种崩塌类型是沿着沟谷发生，纵向长度在20米左右，高度在1-2米之间，崩塌的厚度在0.5-1.5米左右，崩塌的塌体方量大概有50立方米，且总体的崩塌角度在170度左右，在沟内出现大量的堆积物，如下图3所示。另一类型就是岸带崩塌B3，与上一种崩塌类型相比，高度和崩塌的厚度基本一致，但是其纵向长度大概在9米左右，崩塌体的方量也相对较小，大概在30平方米，且崩塌角度在70度左右，同样的，其在沟内也形成大量的堆积物，如下图4所示。



图3 岸带崩塌B2示意图



图4 岸带崩塌B3示意图

三、新明村刘家泥石流地质灾害分区治理的工程措施

施

(一) 分区治理工程施工原则

在进行新明村刘家泥石流地质灾害治理的过程中，不仅需要达到治理目标，还要考虑到环境因素和对居民的影响等因素。因此，在治理工程施工时，应遵循以下原则：首先，由于泥石流发生大多是群发性的、区域性的，且危害较为严重，所以不仅要在治理上下功夫，还应该加强泥石流地质灾害的防范，对于不合理的人类活动要及时制止，以达到保护生态环境和地质环境的目的，进而降低泥石流发生的规模以及减轻危害，使泥石流的活动强度能够有所降低。其次，不同类型的泥石流分布不同、特点也各有不同，不仅会受到不同因素的影响而产生，同时也会产生不同的危害程度，所以在对泥石流地质灾害治理时，需要根据其不同的特征，采取最为合适的治理措施，比如根据不同地质情况、灾害特点，选择生物工程防治、土建工程防治、综合工程防治等不同的防治措施^[2]。泥石流的形成离不开山和水，在治理的过程中也需要对二者进行充分考虑，要在防治的过程中既治山又治水，且先治山后治水，达到更高效的治理效果。为了进一步提高泥石流地质灾害的治理效率，应该加强对不同泥石流的整合和分类，尽量做到统筹兼顾，并通过对不同泥石流的分析下，明确治理重点，根据轻重缓急做好相应的治理方案，进行分批次的治理工作。

(二) 分区治理工程施工设计

通过对新明村刘家泥石流地质灾害情况的分析和研究，发现目前的滑坡H缺少一定的稳定性，正处于蠕变阶段，并且滑坡体位于沟谷之内，较为狭窄，重力式支撑方式难以在其中实施，所以在方案设计中，针对滑坡H的治理主要采取微型桩和清淤相结合的措施。对于泥石流L而言，主要的物源是滑坡H、崩塌B1滑塌体和坡面冲刷的上部土体，所以在对泥石流L治理方案设计中应重点考虑对滑坡H以及崩塌B1的治理，结合固源治理，将泥石流地质灾害尽可能地消除。在方案设计中，针对两侧岸崩修建防护堤，从滑坡坡脚修建至沟口，起到对沟体连杆的防护作用，解决崩塌引起的安全隐患。同

时，在防护堤和坡体之间进行回填工作，将沟谷内的堆积区域进行清理，使其能够恢复可通行的道路。

（三）滑坡H治理工程

在对滑坡H治理的过程中，首先要确定其剩余下滑力，经验算，采取双排锚拉式微型桩板墙进行治理较为合理，避免再次发生滑塌的情况。一方面，在滑坡的剪出口位置，设置悬臂式微型抗滑桩板墙。其中的微型桩桩径为0.4米，采用热轧工字钢，桩距之间的距离设置为1.5米，共设置17根桩。在微型桩成孔时，要对入中风化基岩加以控制，保证入中风化层厚度大于4米。桩间的板墙厚度要保持在0.4米，高度4米左右，板墙的全长一般在30米左右。在悬臂式桩板墙设置中，为了保持桩身稳定性及刚度，在桩顶下方1米、2米位置分别设置锚索，锚固段为6米，自由段为5米，为了能够有效连接锚具，钢绞线的长度也需要加以控制，一般总长13米左右。另外，为了防止两侧的土体返回到凹槽内出现挤压情况，还应该对凹槽进行回填反压的工作。为了防止崩塌物源发生再一次的坍塌，使泥石流情况加剧，在对滑坡H治理过程中，还需要结合采用全埋式微型桩。全埋式微型桩的总长度为82米，微型桩的桩径同样为0.4米，且采用热轧工字钢，桩间距控制在2米左右，共使用34根桩进行。为了保证整体的稳定性，需设置冠梁对微型桩进行连接。

（四）泥石流L治理工程

在泥石流治理工程当中，针对泥石流L的治理首先要设置防护堤。由于在水流冲击下，沟槽遭到破坏，所以应先将其进行重建，确保将泥石流控制在沟槽范围内，将泥石流冲出物尽可能地向没有危害的区域引流，使防护堤在其中发挥重要的作用，保护两岸堤坝。在刘家组布置的防护堤全长370多米，高度达3米，其中埋深1米，堤坝顶宽为0.5米，下底宽为1.2米，主要使用浆砌块石进行防护堤的设计，既能够减少浇筑环节，节约原材料，又能够提高经济效益。由于防护堤施工量较大，所以可以采取分段进行施工，将其分为每段为三米左右的不同段，同时施工，但在此过程中要对施工间隔加强控制，避免施工过程中出现沟岸崩塌。在基槽开挖的过程中，要随时观察情况，如果有与设计情况不符的，要及时加强沟通和调整，为了避免在开挖基槽时使其内部出现积水下渗的情况，应该尽量避免雨季施工，如果在雨季施工则需要尽快完成，以此保护坡体的稳定性^[3]。

同时为防止坡面冲刷，减少水土流失，距全埋式微型抗滑桩上部约5m处逐级布置竹格栏（图5），起到固源作用，间距2.0m，每级长度86，布设7级。采用钢筋与木竹（三并排）用钢丝绑扎的方式固定，钢筋间距1m，选用 $\varnothing 20$ 的HRB400热轧带肋钢筋，长度3m。



图5 竹格栏工程示例

（五）分区治理工程施工监测

在泥石流地质灾害分区治理的过程中，加强对工程的监测也是十分重要的环节之一。首先应该应用监测仪器、数据分析仪器等建立完整的监测系统，对当地泥石流的规模、流速等进行随时统计和分析，在选择监测仪器时要充分考虑到其精确度、抗干扰能力等，以确保监测结果的精准性和可靠性。在布置监测点时，要在构筑物顶部设置7个监测点，监测其变形情况，以此检验治理工程的施工质量。并且，在较为平缓的沟体，设置一个冲沟流量监测点，在泥石流发生前能够发出预警。施工监测尤其要在雨季工程施工中做好安排，在枯水期可以结合实际情况，不开展监测工作。

结论

综上所述，对新明村刘家泥石流地质灾害的治理工作既能够有效防治灾害的发生，降低对村民的人身危害和财产危害，还能够有效促进生态环境治理工作。通过对刘家组地质环境条件进行勘查和分析，制定了分区治理工程施工原则和设计方案，通过滑坡H治理工程、岸崩治理及泥石流L治理工程实现对其高效的治理工作，结合施工监测，进一步提高泥石流治理工程的质量和效率。

参考文献

- [1]朱泳霖. 石门沟废弃矿山地质环境治理的实践[J]. 低碳世界, 2022, 12(02): 68-70.
- [2]张帅. 地质灾害治理中水工环地质技术的应用分析[J]. 中国金属通报, 2021, (11): 148-149.
- [3]姚文静, 孙述海, 于巾萃. 矿山地质灾害治理及生态修复研究[J]. 中国金属通报, 2021, (10): 185-186.

作者简介：卢玲（1991-），女，汉族，安徽黄山人，本科，工程师，主要从事地质灾害评估、勘查与设计工作。