

Ecological Environment Analysis of Collapse Cause of Genba Formation in Zeba Village, Gula Township, Chayu County, Xizang, China

Zhangjun Guo Feng Gao Shoucai Wei

The Second Geological Brigade of Xizang Autonomous Region Geological and Mineral Exploration and Development Bureau, Lhasa, Xizang, 850000, China

Abstract

In the context of global climate change and frequent human activities, this paper focuses on the collapse of Zeba Village, Ga Village, Chayu County, Xizang Province, and conducts an in-depth ecological environment analysis. This area has active geological structure, complex and diverse terrain, and the ecological environment is relatively fragile, and frequent human activities. Through the detailed field investigation and related test report, the causes of the collapse are comprehensively analyzed. It covers the influence of geological structure factors such as fault and fold on the ecological environment, the interaction between slope and height in topography and the ecosystem, the interference of heavy rainfall, snow and ice meltwater and temperature changes to the ecological environment, and the damage caused by human activities to the mountain ecological environment. It aims to provide a scientific basis for the prevention and control of geological disasters, effectively guarantee the safety of people's lives and property and maintain the stability and harmony of the ecological environment.

Keywords

Chayu County, Xizang; Genba Group, Zeba Village, Gula Township; cause of collapse; ecological environment

中国西藏察隅县古拉乡则巴村根巴组崩塌成因的生态环境分析

郭章军 高峰 魏守才

西藏自治区地质矿产勘查开发局第二地质大队, 中国·西藏 拉萨 850000

摘 要

在全球气候变化和人类活动频繁的大背景下, 论文聚焦西藏察隅县古拉乡则巴村根巴组的崩塌现象, 进行深入的生态环境分析。该区域地质构造活跃, 地形复杂多样, 生态环境较为脆弱, 且人类活动频繁。通过详尽的实地野外勘察和相关试验报告, 全面剖析了崩塌的成因。其中涵盖了地质构造中如断层、褶皱等因素对生态环境的影响, 地形地貌方面坡度、高度等因素与生态系统的相互作用, 气候因素中强降雨、冰雪融水及气温变化对生态环境的干扰, 以及人类活动对山体生态环境造成的破坏。旨在为地质灾害的防治提供科学依据, 有力保障人民生命财产安全和维护生态环境的稳定和谐。

关键词

西藏察隅县; 古拉乡则巴村根巴组; 崩塌成因; 生态环境

1 引言

崩塌作为常见地质灾害, 严重威胁人民生命财产安全和生态环境。西藏察隅县古拉乡则巴村根巴组地质环境复杂, 崩塌灾害频发。深入研究该地区崩塌成因, 对制定有效防治措施意义重大。

2 研究区域概况

则巴村根巴组位于西藏察隅县古拉乡, 其地理位置特殊, 处于地质构造活跃地带。这使得该区域地质环境相对复杂, 易受地质构造运动影响。该区域地形起伏较大, 山体陡峭, 沟谷纵横。据当地气象部门统计, 该地区年平均降雨量可达 800mm, 在某些强降雨时段, 降雨量甚至可在短时间内达到 150mm 以上。强降雨和冰雪融水等因素对山体稳定性产生重大影响。强降雨时, 大量降水渗入山体, 增加岩石和土壤含水量, 降低其强度和稳定性。同时, 降水在山体中形成地下水, 增加山体孔隙水压力, 进一步削弱山体稳定性。冰雪融水也不容忽视, 气温升高时, 冰雪融化会增加山体荷

【作者简介】郭章军 (1989-), 男, 中国四川资中人, 本科, 工程师, 从事地质灾害防治研究。

载。此外，气候多变可能导致山体岩石热胀冷缩，加剧岩石破裂和风化程度^[1]。

3 野外调查分析

3.1 滑塌体分析

从此次野外勘察滑塌情况可知，滑塌体规模较大，形态各异，如图 1 所示。滑塌体的存在表明该区域山体稳定性较差，容易发生崩塌。滑塌体物质组成主要为岩石、碎石和泥土。这些物质在重力作用下发生滑动和坍塌，形成滑塌体。



图 1 滑塌体

3.2 已有挡墙及破损挡墙分析

勘察已有挡墙显示，挡墙在一定程度上起到防护作用，阻止了部分山体滑坡和崩塌。但滑坡体处挡墙已存在不同程度破损，这可能是由于滑塌体冲击力过大，或者挡墙设计和施工存在缺陷。

3.3 危石调查及测量分析

本次勘察调查及测量发现该区域存在大量危石，这些危石可能是由于山体风化、地震等因素形成。基岩出露处调查显示，该区域基岩稳定性较差，容易发生破裂和崩塌。危石的存在增加了崩塌风险，一旦危石滚落，可能引发更大规模崩塌。

3.4 其他调查分析

此次实地勘察时还发现一些受灾建筑，如当地老乡的修车棚处也遭受冲击存在裂缝，该区域地面存在裂缝，这可能是由于山体变形和沉降引起的。裂缝的存在进一步削弱了山体稳定性，增加了崩塌的可能性。同时，道路内侧基岩的风化程度较高，岩石表面出现大量裂缝和剥落现象，如图 2 所示。这可能是由于长期的风化作用和雨水侵蚀导致。道路内侧滑塌体和碎石堆调查表明，该区域山体滑坡和崩塌较为频繁，滑塌体和碎石堆的堆积对道路和周边环境造成严重影响。



图 2 岩石表面裂缝和剥落

4 试验报告分析

4.1 岩石试验成果分析

岩石试验成果清晰地显示出该区域岩石在吸水率、比重、抗压强度等物理力学性质方面存在较大差异，如表 1 所示。不同野外编号的岩石呈现出的这些差异，很可能与岩石的成因、矿物组成和结构等因素密切相关。例如，某些岩石可能是由于火山喷发形成，其矿物组成中含有较多的玻璃质和气孔，导致吸水率较高。而另一些岩石可能是由沉积作用形成，其矿物颗粒较为紧密，比重较大。

表 1 岩石试验成果表

野外编号	吸水率	比重	风化程度
1-14	2.00%	243	提风化
12-15	2.70%	246	提风化
0-0.6	2.40%	244	提风化
0-0.8	2.14%	240	提风化
0.1.0	2.77%	246	提风化
2-5	2.40%	246	提风化
0.3-06	2.73%	246	提风化
0..0.	2.36%	246	提风化
0.1.0	2.70%	246	提风化
0.10.4.	2.34%	246	提风化
0..0..	2.35%	246	提风化
0.1.0	2.34%	246	提风化
0.1	2.34%	246	提风化
0.11	2.34%	246	提风化
912	2.34%	246	提风化

4.2 颗粒分析试验成果分析

颗粒分析试验成果表明，该区域土样的颗粒组成百分比不同，如表 2 所示。土的颗粒组成对其工程性质有着重要影响，如渗透性、压缩性和抗剪强度等。较细颗粒组成的土通常渗透性较低，容易积水，增加土体的重量和孔隙水压力，降低土体的稳定性。而颗粒较粗的土则具有较高的渗透性和抗剪强度，相对较为稳定。

表 2 颗粒分析试验成果表

样品编号	颗粒组成百分比 (主要粒径范围及占比)	备注
T-2	碎石: 5.2% (0.9~1.2)	碎石 0.9~1.2
T-6	碎石: 8.7% (1.8~2.1)	碎石 1.8~2.1
T-1	碎石: 1.6% (1.2~1.5)	碎石 1.2~1.5
T-9	碎石: 7.3% (0.3~0.6)	碎石 0.3~0.6
T-8	碎石: 8.7% (1.4~1.7)	碎石 1.4~1.7
T-12	碎石: 3.4% (0.5~0.8)	碎石 0.5~0.8
T-11	碎石: 3.0% (1.3~1.6)	碎石 1.3~1.6
T-4	碎石: 6.0% (0.8~1.1)	碎石 0.8~1.1
T-7	碎石: 4.6% (1.6~1.9)	碎石 1.6~1.9
T-5	碎石: 4.4% (0.7~1.0)	碎石 0.7~1.0
T-10	碎石: 5.1% (1.2~1.5)	碎石 1.2~1.5
T-3	未明确 (1.1~1.4)	碎石 1.1~1.4

不同深度的土样在颗粒组成上的差异可能反映了地质历史和环境因素的影响。表层土由于受到风化、侵蚀和人类活动的影响较大，颗粒组成较细。深层土则相对较稳定，颗粒组成较粗。例如，在一些地区的研究中发现，表层土在雨水冲刷和人类活动的影响下，颗粒逐渐细化，而深层土由于受到的影响较小，保留了相对较粗的颗粒组成^[2]。

4.3 水质分析成果分析

水质分析成果显示，该区域水样的 pH 值、硬度、矿化度等指标存在一定的变化，如表 3 所示。水的化学性质对岩石和土壤的稳定性产生着不可忽视的影响。酸性水可能会加速岩石的风化和腐蚀，降低其强度和稳定性。经检测，该区域部分水样的 pH 值为 6.5，呈弱酸性，长期作用下可能对岩石产生一定的侵蚀作用。高矿化度的水可能会导致土壤盐渍化，影响植物生长和土壤结构稳定性。

表 3 水质分析成果表

送检 编号	pH	硬度 (总、永久、暂时)	矿化度	游离 CO ₂	侵蚀性 CO ₂	备注
水样 1	7.29	161.02 (62.179、21.827)	154.22	0.294	1.45	无臭 和味
水样 1	7.29	17.42+131.81 (57.655、22.678)	155	0.208	1.6689	无臭 和味

5 崩塌成因探讨

5.1 地质构造因素

断层的存在会破坏山体的完整性，使得岩石在断层处容易发生错动和破裂。具体来说，断层使得岩石的连续性被

打断，在断层两侧的岩石受到不同的应力作用，容易产生相对位移。褶皱则会改变岩石的应力分布，在某些部位形成应力集中，增加岩石破裂的可能性。例如，在危岩裂隙调查显示，岩石中存在大量的裂隙，这些裂隙很可能是在地质构造运动的作用下形成的^[3]。

5.2 地形地貌因素

该区域地形起伏较大，山体陡峭，沟谷纵横。从此次实地勘察野外的滑塌体和滑塌体局部显示，这种地形地貌条件使得山体在重力作用下容易发生滑动和坍塌。山体的坡度是影响崩塌发生的重要因素之一，坡度较大的山体，重力沿坡面的分力较大，岩石和土壤在重力作用下更容易向下滑动。在已有挡墙和滑坡体处破损挡墙也说明了在坡度较大的地方，山体更容易发生滑坡和崩塌，即使有挡墙的防护，也难以完全阻止。例如，在一些坡度超过 45° 的山体区域，滑坡和崩塌的发生率明显高于坡度较小的区域。

5.3 气候因素

察隅县气候多变，降水丰富。野外实地勘察的修车棚处裂缝调查、道路内侧基岩调查等显示，该区域的地面和基岩存在裂缝，这可能与降水的影响有关。强降雨是导致山体失稳的重要因素之一，大量的降水渗入山体中，会增加岩石和土壤的含水量，降低其强度和稳定性。同时，降水还会在山体中形成地下水，增加山体孔隙水压力，进一步削弱山体的稳定性。

5.4 人类活动因素

人类活动如修路、建房、采矿等对山体的地形地貌和地质结构产生了重大影响。从对当地的道路内侧滑塌体和碎石堆调查可以看出，修路可能破坏了山体的稳定性，增加了崩塌的风险。例如，修路过程中可能会破坏山体的自然排水系统，导致雨水在山体中积聚，增加山体的孔隙水压力^[4]。

6 结论

对西藏察隅县古拉乡则巴村根巴组崩塌的综合分析表明，其成因与生态环境密切相关，具有复杂性和多样性。地质构造的活跃、地形的起伏、气候的多变以及人类活动等多种因素相互交织，对山体生态环境产生负面影响，致使山体稳定性下降，从而引发崩塌灾害。为有效预防和治理崩塌，应采取综合性的生态环境保护措施，如强化地质灾害监测、构建生态防护工程、合理规划人类活动以及加强山体植被保护等。未来，还需进一步深入探究该区域的生态环境状况和崩塌成因，为制定更为科学合理的防治措施提供坚实依据，以确保该地区人民的生命财产安全和生态环境的稳定可持续。

参考文献

[1] 赵茗年.复杂地质条件下隧道洞口崩塌成因分析及处治措施研究[J].山西建筑,2024,50(10):169-172.

[2] 张超,吴华,姜同虎.钓鱼台隧道洞口崩塌成因分析与处治措施研究[J].岩土工程技术,2024,38(1):58-64.

[3] 李振,张春岗,黄红国.山西省柳林县山体崩塌地质灾害特征及成因分析[J].能源与环保,2023,45(10):89-95.

[4] 魏正发,张俊才,曹小岩,等.青海西宁南北山滑坡、崩塌成因及影响分析[J].中国地质灾害与防治学报,2021,32(4):47-55.