

贵州省安龙县戈塘镇 大海子岩溶洪涝的治理及其工程意义

姜亚飞, 王万金

(贵州省地质矿产勘查开发局 111 地质大队, 贵州 贵阳 550008)

[摘要] 贵州岩溶石山区岩溶洪涝洼地发育、内涝灾害造成了大量的耕地破。查明洪涝洼地成因并有效进行治理, 对防灾减灾、生态环境治理、促进石山区经济社会发展具有重大意义。本文阐述了大海子岩溶洪涝的特征及其危害, 探讨了洪涝洼地的成因, 有针对性地提了治理方案。可为同类型治理工程提供借鉴。

[关键词] 岩溶洪涝; 灾害防治; 成因; 危害; 流域

[中图分类号] P641. 134; P694 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1000-5943(2014)02-0147-03

岩溶洪涝灾害是岩溶石山区特有的一种不良环境工程地质问题。是由于岩溶问题的存在所引发的洪涝灾害, 在碳酸盐岩地区, 除呈线状分布的地表河谷外, 其他负地形形态多为呈长槽状分布的盲谷、槽谷及呈不规则近圆形分布的洼地。这些负地形, 由于岩溶发育的不均匀性, 暴雨期间地下排水通道不能满足岩溶水系统中地表汇水的排泄, 而引起岩溶洼地积水淹没形成各自独立汇集周围地表水的水文单元, 汇集而来的水流从发育其内的落水洞中灌注地下, 经地下岩溶管道排泄于临近的河谷中, 每到汛期, 连续大雨、暴雨后, 各路洪水一涌而来(包括地下水点排泄的洪水), 此时由于承担消排水任务的洼地中落水洞或地下岩溶通道因过水断面有限, 不能及时消排洪水, 造成盲谷、洼地内汇水成湖, 造成大量的耕地、房屋等破坏、农业减产, 甚至威胁人类的生命安全的一种形成洪涝内涝灾害。岩溶洪涝造成的灾害损失是巨大的, 洪涝洼地的成因也是复杂的, 既与气象、岩溶地质条件的因素有关, 也与不合理的人类工程活动有关。开展洪涝洼地的成因、水文地质特征和治理措施研究, 不但有利与防灾减灾, 而且对岩溶生态环境治理、促进石山区经济社会的发展, 都有重要的意义。

1 研究区环境条件

1.1 自然地理

该岩溶洪涝谷地位于贵州省安龙县戈塘镇鲁沟村大海子, 距戈塘镇约 1.5 km, 地理坐标: 东经 $105^{\circ}22'14.9'' \sim 105^{\circ}22'45.4''$, 北纬 $25^{\circ}16'42.4'' \sim 25^{\circ}17'24.6''$ 。属大田河流域。区内气候温和, 雨量充沛, 年平均气温在 $13.6 \sim 19.1\text{C}$ 之间, 年均降水量 $\sim 1588\text{mm}$ 。

1.2 地质条件

区内出露地层为三叠系中统关岭组 (T_2g^1)、(T_2g^2), 上覆第四系 (Q) 粘土, 基岩岩层产状 $65 \angle 20$ 。一段 (T_2g^1) 为泥岩、泥质白云岩, 底部为黄灰色蒙脱石化玻屑凝灰岩, 厚 160 m 左右。二段 (T_2g^2) 以中厚层细-泥晶灰岩为主, 中部杂色粘土岩及中厚层钙质白云岩, 岩溶发育, 厚 470 m 左右。地貌组合类型为丘峰洼地。

2 岩溶洪涝的特征及成因分析

2.1 岩溶洼地特征

大海子洪涝洼地为封闭洼地, 平面呈条带状,

南北长约 1 300 m,东西宽 100~500 m。洼地四周地形起伏较小,汇水面积较 18.8 km²。洼地北端关岭组二段(T₂g²)中发育一个落水洞,成为地表洼地与地下岩溶管道联通的主要通道。强降雨后,地表汇聚于洼地内的地表水全部通过该落水洞转入地下,通过地下排水系统排泄(详见图 1)。

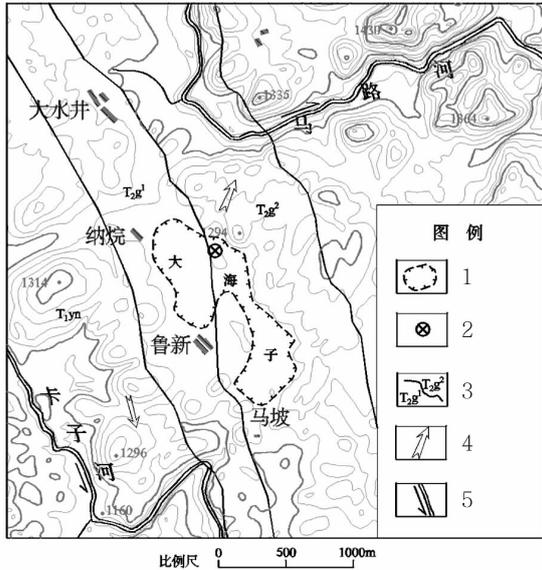


图 1 安龙县戈塘镇舍沟村大海子岩溶洪涝水文地质图

Fig. 1 Hydro-geological map of Dahaizi karst flooding in Getang of Anlong

1—洪涝范围线;2—落水洞;3—地层界线及地层代号;
4—地下水流向;5—地表河及流向

2.2 岩溶洪涝的成因分析

岩溶洪涝洼地按成因可分为溶蚀型洪涝洼地、塌陷型洪涝洼地特征见图 2。

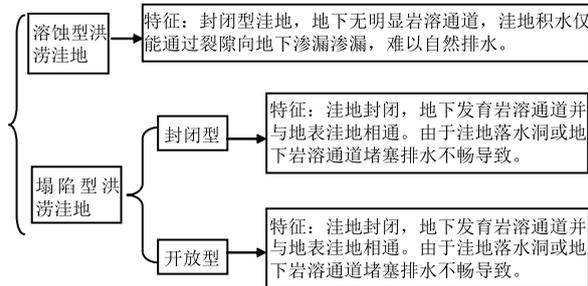


图 2 岩溶洪涝洼地分类及特征

Fig. 2 Classification and characters of karst flooding depression

2000 年以前,该洼地洪涝偶有发生且规模小,淹没时间一般 2~3 d,反映出该期间地下通道叫畅通,排水能力与雨季地表洼地汇水量之间尚处平衡状态;2003 年后,每年雨季暴雨后洼地均发生涝灾,且淹没面积加大、淹没延时长达半年

左右,反映出地下排水系统发生了堵塞,地下排水能力与暴雨后地表洼地汇水量之间处于不平衡状态。当地水利部门曾对洼地落水洞口进行过疏通,但效果不佳,因此,分析排水系统堵塞主要发生在地下通道中。

3 洪涝灾害的危害

该洪涝洼地淹没时间为 180 余天,水深一般在 0.1~4.0 m,被淹没面积约 889 亩,其中淹没农田面积为 500 余亩(1 亩=1/15 hm²)。当洪涝发生后粮食绝收,按一亩地产粮 600 kg,4 元/kg 算,估算经济经济损失约 120 万元/年。

4 岩溶洪涝治理方案及预期效益分析

4.1 岩溶洪涝的治理方案

大海子岩溶洼地地下伏关岭组一段岩溶发育程度差,二段中地下岩溶通道堵塞严重,仅靠地下疏通工程难度大,因此,针对该洪涝洼地的水文地质条件及成因,从兴利避弊的角度,提出以下两个治理方案。

方案一:地表、地下综合排水

沿洼地中央近南东~北西方向开挖排洪渠,并在新桥地带开挖排水隧洞连接洼地排洪渠,将暴雨期间洼地积水引出排至卡子河中。拟建排洪沟渠长约 2 000.0 m,断面宽 3.7 m,深 1.8 m;排洪隧洞长 350 m,与此同时,疏通该落水洞,加大地下排水能力(详见图 3)。

方案二:洼地蓄水成库

该洼地封闭性好,底部大面积分布关岭组一段(T₂g¹)透水性差的泥岩、泥质白云岩,岩层产状平缓,加之洼地汇水面积较大,周边出露泉点数量较多,补给条件较好,具有良好的地表成库条件。并且该区域正好位于马路河和卡子河分水岭地带,洼地北部 2 km 范围内农田分布面积广,灌溉缺水严重。因此,方案二为直接封堵落水洞,并对关岭组第二段(T₂g²)分布区作相应的防渗处理,把该洪涝洼地改建成地表水库,在北部设置泄洪和引水隧道。预测水库总蓄水量可达到约 100×10⁴~150×10⁴m³,为小(一)型规模。

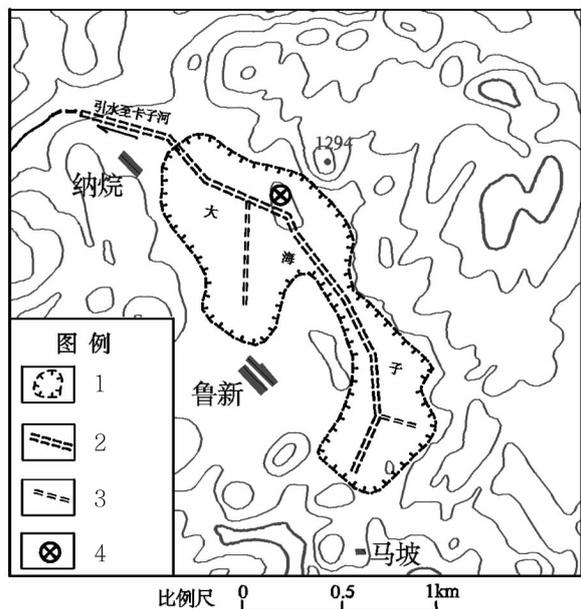


图3 安龙县戈塘镇舍沟村大海子岩溶洪涝治理工程布置图

Fig. 3 Diagram of Dashaizi karst flooding treatment in Getang of Anlong

1—洪涝范围;2—主干渠;3—支渠;4—落水洞

4.2 岩溶洪涝的治理效果分析

方案一:可使洼地中被淹没的500余亩耕地的到恢复。但治理工程量和经费需求大。

方案二:治理的工程量少,但带来的社会效益和经济效益却是巨大的。第一,水库建成后,库区沿岸村民可以通过水产养殖创收以弥补农田淹没的部分损失;第二,利用水库位置高、蓄水量大的优势,可自流引水解决周边干旱季节千余亩农田灌溉及居民生活用水;第三,周边地带石漠化问题较严重,石漠化总面积占岩溶区面积的40.44%。其中重度石漠化占石漠化面积的16.05%,中度石漠化占石漠化面积的39.63%,轻度石漠化占石漠化面积的44.32%。因此,水库建成解决相邻地带的水资源缺乏问题,对促进石漠化生态治理有着积极地作用。

Treatment and Its Engineering Significance of Dashaizi Karst Flooding in Getang of Anlong

JIANG Ya-fei, WANG Wan-jin

(111 Geological Party, Guizhou Bureau of Geology and Mineral Exploration & Development, Guiyang 550008, Guizhou, China)

[Abstract] In Guizhou province, the karst depression in the mountain area developed, the inland inundation causes lost of abundant farmland. The genesis investigation and effective treatment of bleeding depression have big significance for disaster prevention, ecological treatment and economic (下转第146页)

通过以上比较,方案二优势相对明显。

5 结论与建议

贵州省岩溶洪涝洼地点多、面广,是贵州省重大的地质环境问题之一,开展岩溶洪涝洼地的研究和治理,不但对经济社会的发展有着重大意义,而且对保障民生、促进岩溶石山区生态改善都有积极的意义。但岩溶洪涝洼地的水文地质条件和成因均较复杂,适宜于不同类型的洼地合理有效的治理措施也不尽相同,因此必须在查明洼地的水文地质条件、生态环境条件的基础上,从技术可行、经济合理的角度,有针对性的制定行之有效的治理方案,才能是治理工程区的事半功倍的效果。

[参考文献]

- [1] 苏昌,陈海波,董炳维. 岩溶洪涝灾害成因机制分析及防治建议[J]. 资源环境与工程,2008,(2):193-196.
- [2] 米健,唐运刚. 岩溶形成机理分析及工程实践[J]. 资源环境与工程,2010,(5):589-592.
- [3] 黎廷宇,王世杰. 贵州省岩溶洼地洪涝灾害加重的原因分析[J]. 水土保持通报,2001,21(3):1-4.
- [4] 周宁. 鄂西南岩溶槽(盲)谷开发利用方案探讨——以宣恩县洗草坝岩溶盲谷为例[J]. 地球与环境,2005,B(10):229-236.
- [5] 周国富. 我国南方岩溶山区环境特点及对道路工程水土保持的影响分析[J]. 贵州师范大学学报(自然科学版),2009,(4):15-18.
- [6] 吕大洋,周德全. 贵州山区的环境地质问题及防治措施[J]. 贵州地质,2008,(2):142-145.
- [7] 彭世寿,程星. 岩溶地区公路建设水土流失及防治技术——以贵州省为例[J]. 亚热带水土保持,2008,(3):91-93.
- [8] 贵州重点地区岩溶流域水文地质及环境地质调查报告——芙蓉江、洪渡河岩溶流域[R]. 2010(4).
- [9] 贵州重点地区岩溶流域水文地质及环境地质调查报告——麻沙河、大田河岩溶流域[R]. 2011(7).

thology to the spatial distribution and water yield property, the hydro-geological significance of paleo karst zone of Maokou formation in the target area.

[Key words] Paleo karst zone; Maokou formation; Hydro-geology; Guizhou

(上接第 108 页)

Geochemical Characters of Jinbao Lead-zinc Deposit in Zhenyuan of Eastern Guizhou

YANG Zong-wen, LIU Ling

(101 Geological Party, Guizhou Bureau of Geology and Mineral Exploration & Development, Kaili 556000, Guizhou, China)

[Abstract] In this paper, it did geochemical character study for C-O₂, sulfur isotope and flow inclusion temperature on Jinbao lead-zinc deposit in Zhenyuan, the C isotope of calcite and dolomite is -5.7‰ to -6.9‰, the O isotope in the typical igneous carbonate rock area is 11.2‰ to 12.2‰ and higher than igneous carbonate rock. Sulfur isotope in sphalerite is 11.5‰ to 14.2‰ and distributes intensively. With the C isotope, it's inferred the metallogenic material comes from deep mantle and magmatism. The flow inclusion temperature is 106° to 238°, the freezing point is -1.8° to 24° and the salinity is 2.9 to 26.1wt% NaCl_{eq}. It can be judged the metallogenic flow of this deposit has low-middle temperature and middle-high salinity. By analysis the changing tendency of temperature and salinity, the metallogenic humidity and salinity changes a lot, the flow experienced unmixing process, it maybe caused by the unmixing phenomena when the magmatic hydrothermal decrease the temperature and pressure. By study the regional geologic condition and deposit geologic feature, it's thought the metallogenic flow source of Jinbao lead-zinc deposit perhaps has relation with magmatic hydrothermal.

[Key words] Geochemical character; Metallogenic flow; Lead-zinc deposit; Guizhou

(上接第 149 页) development in the mountain area. In this paper, the character and harm of Dahaizi karst flooding is introduced, the genesis is discussed and the treatment plan is carried out, it can afford some guidance for similar problem.

[Key words] Karst flooding; Disaster prevention; Genesis; Harm; Basin

(上接第 157 页)

Geothermal Resources Amount Calculation of Shiqian Geothermal field in Guizhou

YANG Rong-kang, YANG li-jun, WANG Qian, YANG Yuan-li

(Guizhou Institute of Geo-Environment Monitoring, Guiyang 550004, Guizhou, China)

[Abstract] Shiqian geothermal field is a typical folds and faults type heat reservoir in Guizhou. In this paper, for the problems of this type geothermal resources amount calculation in the past, based on geothermal fluid samples test results and a comprehensive study, establish the reservoir modeling of Shiqian, combined with geothermal resources exploration data, the geothermal resources calculation division into stratified reservoir area and zoned reservoir area, determine the calculation parameters, use geothermal reservoir method to calculate and the results show that Shiqian geothermal field heat storage is 2.181016 kJ/a, the equivalent of 7.46108t/a standard coal, and the available heat storage is 3.281015 kJ/a, the equivalent of 1.12108 t/a standard coal. then comparative analysis of this results and the previous results prove that the zoned reservoir cannot be ignored for this type of geothermal field in the geothermal resources amount calculation, and the results of this method can reflect geothermal resources amount more accurately.

[Key words] Shiqian geothermal field; Folds and faults thermal storage; Geothermal resources