

长江三峡工程库区交通工程地质环境研究

刘世凯, 宋春节, 袁 涛, 欧湘萍

(武汉理工大学交通学院, 湖北武汉 430063)

摘要: 三峡工程库区大多属中低山区, 沟谷切割深、密度大, 随着库区开发, 不仅需补修淹没的公路, 还将大量修筑新路。兴建公路、铁路势必大量开挖边坡、掘进隧道, 从而产生边坡失稳、隧道塌顶和疏干地下水等环境地质问题。因此, 防治地质灾害发生, 对保护库区地质环境具有重要的现实意义。通过对三峡库区交通工程现状及今后发展引起的各种地质环境问题的实例分析, 提出了环境地质预测及防治对策, 为三峡库区可持续发展, 提供了有价值的地质资料。

关键词: 交通工程; 地质环境; 预测; 防治。

中图分类号: U213; P642 文献标识码: A

文章编号: 1000-2383(2001)04-0340-03

作者简介: 刘世凯(1940—), 男, 教授, 1962年毕业于武汉电力专科学校水文地质工程地质专业, 后进修于成都地质学院, 主要从事工程地质教学与科研工作。

环境地质研究的根本目的是实现人与地质环境之间的协调发展, 而地质环境的合理开发与保护和改善是实现目的的决定性步骤, 也是环境地质研究的核心所在^[1]。只有开发合理与保护措施完善, 人与地质环境之间才有可能协同发展, 交通工程的发展也不例外。

1 交通工程现状

据三峡库区重庆、涪陵、万县及宜昌四地区的有关资料统计: 20世纪90年代前, 公路通车里程约3000 km, 铁路仅有外围宜昌至重庆约1000 km, 平均每平方公里只有可通车道路0.3 km, 且以三级以下公路为主。川江航道方面, 由于三峡地处川东低山丘陵区, 水流湍急, 滩礁广布, 航道条件复杂, 时有海损事件发生。因此, 古人称其为“滩如竹节稠, 滩滩鬼见愁”。当然, 下游段由于葛洲坝蓄水而有所改善。20世纪90年代以后, 由于三峡工程上马, 随着库区移民迁址, 交通工程建设日新月异地发展起来; 高等级公路也引进了峡区, 万枝铁路即将兴建, 航道上的急流险滩200余处也逐步得以解决。然而, 由于人类活

动的频繁, 改变了原有的地质环境条件, 又孕育着许多新问题。

2 环境地质问题

三峡工程库区大多属中低山区, 沟谷切割较深, 密度较大, 兴建公路、铁路, 势必大量开挖边坡, 从而产生边坡失稳、隧道洞顶塌陷和疏干地下水等环境地质问题。

(1) 开挖边坡, 或填方加载, 导致边坡失稳, 产生滑坡、崩塌现象。如重庆市施家梁滑坡和青草坝滑坡, 就是因修路挖断坡脚岩层使上部岩体失去支撑而形成的。此外, 因公路开挖引起的较典型的滑坡还有奉(节)—巫(溪)公路的鞍龙坡、高店子、梅子滑坡, 奉(节)—恩(施)公路的北庄、钟岭沟、大窝村滑坡, 巫山县境内的一碗水、白芷、三溪及抱龙河滑坡等。

(2) 当道路经过软弱破碎岩体时, 往往形成崩塌密集带。如涪陵市区环城公路, 在自流井组和新田沟组粘土岩夹粉砂岩的地层内开掘, 岩层节理裂隙发育, 岩体破碎, 开挖引起的小型崩滑现象十分普遍。巴东县境内的崩滑密集段主要是潘家沟、八字岭—野三和、连峡河及塌坪地段, 主要原因是公路经过巴东组软弱地层。

(3) 当道路经过老滑坡体, 可能导致老滑坡的复

活。如重庆市南区公园滑坡,就是因为兴建公路而开挖坡脚致使老滑坡复活。

(4)公路开挖弃土及崩滑松散物质,暴雨时极易形成泥石流。如巫山工梁乡范家沟,公路沿沟的一侧外倾的砂质泥岩斜坡开辟,开挖后形成崩滑体,遇暴雨形成泥石流。

(5)半挖半填路基的不均匀沉陷变形。新建公路段,通过斜坡处有许多是半挖半填路基,当填方部分没有清基处理及足够的密实度,就必然要发生不均匀沉降。例如宜昌秭归结晶岩分布区路段。

(6)隧道工程引起的环境地质问题。此类问题主要有疏干地下水和产生地表塌陷,特别是隧道穿过强岩溶化岩层时尤为显著。当隧道穿过破碎岩体或软岩时,还可能产生洞顶、洞壁坍塌。中梁山铁路隧道、歌乐山公路隧道,均不同程度疏干了上部岩层地下水,地表产生塌陷达数十处。此外:由于施工开挖不规范,甚至有的不按设计开挖,而引起边坡失稳。如云阳三峡溪,由于岩性上硬下软,在公路开挖时,导致边坡大规模崩塌。这种情况在三峡库区屡见不鲜。

3 环境地质预测

交通工程的环境地质问题,根据三峡库区线路通过地段环境特征,采用类比分析法预测研究认为,包括已建、在建、将建的线路仍可能产生滑坡、崩塌和泥石流,在碳酸盐岩分布区,隧道工程中仍有地下水疏干和地面塌陷等环境地质问题发生。如巴东县茶店子—楠木园公路的茶店子西侧,公路经过嘉陵江组,碳酸盐岩岩溶发育,山体切割强烈,岩体破碎,公路开挖时易形成崩滑密集带;巫山—桃花铁路的抱龙河北部,铁路将穿过石炭至二叠纪地层,岩体破碎,铁路开挖可能产生滑坡;涪陵—南川铁路经过酒店场东北部,地层为中上三叠统,山体高峻,铁路通过此段时需开凿隧道,将致使上部岩层地下水疏干,形成疏干漏斗,并易产生地表塌陷等环境地质问题;即将开工的枝万线,大部分是碳酸盐地区,其岩溶及地面塌陷问题均有存在。

三峡地区交通工程除道路的环境地质问题外,其川江航道问题亦不能乐观。三峡水库蓄水后,当水库蓄水到正常水位 175 m 时,由于水文地质条件的改变,有少数潜在不稳定的大型滑坡有可能复活^[2]。虽然水面增宽、水位加深,但也不能忽视对航道的影

响。另外,人类活动对航道的影响也是存在的,今后还有可能继续扩大。例如一些不恰当开挖、采石等活动,也可能导致大规模岸坡失稳。

4 防治对策及建议

地质环境保护,在某种意义上也是地质灾害防治。三峡工程库区地质灾害类型主要是岩体变形、斜坡失稳、水土流失、水库淤积、库岸再造等。其防治对策及建议如下:(1)要充分认识到地质灾害防治是关系到人民生命财产和国家建设的大事,是生产活动中不可缺少的要求和保证,必须高度重视。地质灾害防治,必须贯彻“以防为主、以治为辅”的方针,力求主动防灾,避免被动救灾,并落到实处。严格执行国家“水土流失防治”和“环境保护”等法规,强化防治工作。特别是那些变形破坏明显、且对生命财产、工程建设、航运、公路等有严重威胁或潜在危害的滑坡、崩塌、泥石流等现象,要采取适当、有效措施予以治理;(2)普及地质灾害防治的基本知识教育,把人类赖以生存的地质环境和保护地质环境的基本知识作为国民教育的基本内容之一。使人民能自觉认识、适应和合理开发、保护改善地质环境,主动驾驭地质环境为人类自身服务,确保经济建设的可持续发展;(3)对现有道路工程的环境地质问题,首先应查明其发育特征及分布规律,对重要线路的典型问题进行深入研究,评价问题的危害性。其次,针对环境地质问题的类型、规模及危害性等,制定与之相适应的防治措施。包括工程措施和生物措施;(4)道路工程,应进行充分的线路工程地质勘察工作,查明拟建道路的工程地质条件,论证其可能产生的环境地质问题,进行多方案对比研究,以投资省,问题少为前提条件,选择其最优方案。对现有道路的环境地质问题的分析研究表明,道路工程应尽可能避免沿倾外型斜坡开辟,当道路工程须穿越断层破碎带时,应垂直或高角度穿过;道路经过软弱地层时,环境地质问题较多,尤应重视地质环境的保护;(5)对库区重大崩滑体,特别是潜在不稳定滑坡,它们的存在,虽然数量不多,但始终对航道有威胁。因此,结合三峡库区岸坡防护,对重点地段必须予以充分重视。

参考文献:

- [1] 刘世凯. 地质环境与工程[M]. 成都:四川科学技术出版社,1996.

[2] 刘世凯. 长江三峡工程库岸稳定性[M]. 北京: 中国科学技术出版社, 1992.

RESEARCH ON COMMUNICATION ENGINEERING GEOLOGY ENVIRONMENT IN THE THREE GORGES RESERVOIR AREA

Liu Shikai, Song Chunjie, Yuan Tao, Ou Xiangping

(*Communication Faculty, Wuhan University of Science and Technology, Wuhan 430063, China*)

Abstract: Three Gorges Reservoir Area belongs to middle and low-relief terrain, where gulch cutting is deep and dense. The road and railway construction will create large amount of excavation slope and tunnel piercing, which will introduce several environment geology problems, including the slope failure, tunnel collapse and groundwater drainage. With the reservoir development, not only does the inundated road need repair, but also the construction of a new road. So, preventing the geological hazard is of great significance for the protection in the reservoir area. Based on the analysis of the various examples of geological environment problems, the environment geology prediction and prevention techniques were advanced, which provided valuable geological data for the sustainable development in the Three Gorges Reservoir Area .

Key words: communication engineering; geological environment; prediction; prevention and cure method.