

三峡库区

移民迁建工程地质工作建议



中国水文地质工程地质勘察院 殷跃平

本文将在今后十多年三峡工程施工和蓄水期间,库区移民迁建工程的地质问题,特别是地质灾害防治问题进行初步探讨。

三峡工程库区地处渝东、鄂西山区地带,丘陵占 21.7%,山地占 74%,平坝仅仅占 4.3%,而这些平坝中最低的一部分又将被水库淹没。库区人口多,长期过度开垦,水土流失严重,后备土地资源缺少,地质环境容量极为有限,人地关系紧张,移民安置难度大,移民

总人口达 120 万人。三峡大坝的截流成功,标志着第一期移民工作的结束,在 1993 年至 1997 年一期移民中,共安置了 8.2 万移民,在 2003 年将需搬迁安置约 50 万人。因此,二期、三期移民工作比一期任务更为艰巨、时间更为紧迫。如果说,三峡工程成败在移民的话,那么,移民的成败在某种程度上取决于地质。在库区移民工程建设中,地质工作具有如下特点:

1. 地质条件的复杂性

移民工作最佳方案就是以“就近安置”为宜,给地质工作增加了难度。地质工作往往不是选择良好地段的问题,而是如何在地质条件较差的情况下选定条件相对来说较为好一些的场址,体现了该区地质条件的复杂性。

2. 地质成果的阶段性

八十年代中期,国家科委首次系统地针对

库区移民迁建专门进行了地质研究。目前,库区迁建工程施工正突飞猛进,但地质勘察工作严重滞后迁建工作,由于地质工作的严重滞后和地质成果的超阶段使用,将会使库区移民迁建产生很多难以预料的局面。

3. 地质认识的局限性

地质问题在水库蓄水后如何演变,没有准确的数据,是很难进行判断的。由于认识上的局限,管理水平跟不上,在对待地质问题时,必须采取慎重的态度。

4. 地质问题的长期性

三峡库区在数年内由人为工程活动导致的地质环境变化远远超过了过去 10 年、100 年甚至 1000 年自然地质作用所塑造的结果。必然打破地质环境的平衡。只有经过相当长时间调整,才能保证这种动力平衡系统达到新的平衡。

在三峡库区移民工作中,从中央到地方都极为重视,但库区移民工程建设中产生的工程地质问题确是普遍的,有的已经严重影响了移民工程的顺利进行。这些工程地质问题产生的原因具多样性,但是,最根本的还是对三峡库区移民工程的地质环境演变规律和地质问题认识不足,不能很好地适应在如此复杂的地质条件下进行大规模建设的状况。为了更好地搞好二期、三期移民迁建工作,提出如下八点建议:

1. 加强施工期工程地质测绘,进行“信息化”施工

几十年来,特别是最近五年,三峡库区进行了大量的工程地质勘察,这些成果为库区移民迁建规划提供了非常重要的科学依据,并且避免了规划工作中由地质所造成的重大失误。如巴东新城址环境地质研究和黄土坡滑坡工程地质勘察揭露了黄土坡滑坡后,决定不将黄土坡作为中心区规划建设,在详规阶段的工程地质勘察中又在地形较为平缓的云沱新址发现了赵树岭滑坡,又使新城址中心区改建于地质条件相对较好的西壤坡上,奉节宝塔坪、草堂规划区向三马山一口前一带的调整,巫山几大冲沟的

处理和利用,万县古滑坡体的治理和利用等等,都是在复杂地质条件区充分利用工程地质勘察成果及时进行合理调整规划的范例。

随着库区移民迁建工作全面开展,已出现了工程地质勘察工作严重滞后于工程设计、工程施工的状况,导致了用规划阶段的地质资料取代具体工程的地质勘察进行工程设计、工程施工的现象。这种违背科学,违反建设程序的现象如不加以纠正,将会产生严重的后果。随着库区新城工程建设的开挖,出现了很多地质露头,带来了大量的工程地质信息,一方面证实了原有的地质勘察成果,同时,也深化和揭示了许多地质问题,如奉节宝塔坪小区,开挖后对坠覆体的成因、坠覆体边坡稳定、地基条件和岩溶塌陷等问题有了更为清楚的了解。建议运用“信息化施工”方法,加强施工期的工程地质测绘,完善工程地质成果,以指导规划的修编,指导工程的进行。

2. 尽快开展施工期和蓄水期重大地质灾害防治工程的可行性论证研究

地质灾害是库区移民工程中的最大问题,它关系到移民的生存和发展。应该尽快开展施工期和蓄水期重大地质灾害防治工程可行性研究,并对危害性大的滑坡尽早进行治理。库区几乎每个县城都受到滑坡的威胁:

万县市不仅是“川东门户”,也是我国著名的滑坡区。在城市迁建中,遇到了滑坡问题,其中最著名的有安乐寺滑坡、草街子滑坡、玉皇观滑坡、太白崖滑坡、吊崖坪滑坡等七大古滑坡体,共计面积 5.14km^2 ,体积 $14,575\text{万 m}^3$,即古滑坡分布面积相当于人口约 7 万人的城市规划面积。

在巫山县新城迁建中,也遇到滑坡灾害,其中,四道桥邓家屋场滑坡,玉皇阁滑坡,白门坡滑坡,烟厂后山滑坡,秀峰寺滑坡,总面积达到 0.5km^2 ,体积 1500万 m^3 ,相当于 7100 人的城市规划面积。

奉节县新城址也是滑坡灾害的多发区,其

中,白衣庵滑坡、磷肥厂滑坡、紫阳城滑坡、黄瓜坪滑坡、朱家湾滑坡,总面积达 2.0km^2 ,即滑坡分布面积相当于人口约 3 万人的城市规划面积。

在库区其它城市迁建中,也受到滑坡灾害的威胁,如丰都名山滑坡、云阳宝塔滑坡、云阳东、西城两滑坡,兴山峡口滑坡、兴山高阳镇滑坡、忠县电厂滑坡等。

经过长期的调查、勘察,特别是结合库岸稳定性和迁建城市地质论证工作,库区的地质灾害基本查清,并且对许多大型的滑坡变形破坏机制有了深入的认识。这些滑坡体造成的危害包括两方面:(1)由于滑坡体的变形导致其上建筑物的损坏;(2)由于滑坡体的滑动对下部建筑物和航道的危害。因此,应该在地质勘察的基础上,尽快提出防治工程可行性论证报告,最终达到治理的目的。对地质灾害的防治,同样应该贯彻开发性治理的方针,在进行防治论证的同时,将进行滑坡开发利用的可行性研究。

3. 建立库区重大地质灾害监测网和决策支持系统

目前,对库区滑坡地质灾害已投入了大量的地质勘察工作,基本查清了滑坡体的结构形态,但是对于库区滑坡体的变形破坏过程不甚了解,特别是在今后水库蓄水后,滑坡体如何演变,库岸如何再造之类问题尚未明了。因此,应该尽快建立库区重大地质灾害立体监测网。运用遥感手段了解库区水位淹没范围,以及库岸再造情况;运用 GPS、光导等先进技术和专家指导下的群测群防方式建立滑坡灾害立体监测系统;运用地理信息系统技术开发 GIS-based 的决策支持系统。

尽快开展或完善对丰都名山滑坡,万县安乐寺、太白崖、吊岩坪,云阳宝塔、云阳东西城滑坡,奉节芡草沱、白衣庵滑坡,巫山白门坡、邓家屋场、秀峰寺滑坡,巴东县城黄土坡、赵树岭、官渡口滑坡、秭归八字门滑坡,兴山峡口、高阳滑坡的监测,建立库区第一期灾害监测系统。

必须以政府行为来规范地质灾害的预测预报工作。

4. 用“地质工程”方法指导复杂地质灾害区迁建工作

用市政工程的规程规范来指导复杂地质灾害区的移民迁建工作已暴露出严重的地质灾害问题。巴东黄土坡原来是迁建县城中心区,由于不了解滑坡体地质特征,钻探勘察时,虽按市政工程方法达到了勘察要求,但未能揭露滑带,后来运用地质工程工作程序方法,查清了滑坡体展布特征,以及变形破坏规律。丰都、万县、云阳、奉节、巫山、巴东、兴山等县市都不同程度地出现类似问题。目前,在市政建设中,较为突出的问题有:

(1)顺层坡和滑坡体的切脚问题:顺层坡切脚所导致的顺层滑坡是困扰巴东新城建设的大问题,而对老滑坡体切脚、切腰给巫山新城建设也埋下了后患。在这些地区的建设,不单纯是地基处理,而应该结合地质环境治理和保护进行。

(2)半淹没区滑坡加固和开发利用问题:175m 高程上下的滑坡稳定性问题在库区非常普遍。水库蓄水后,将软化滑坡体中、下部,可能导致滑坡整体失稳,如兴山峡口粮管所滑坡、万县针织厂滑坡、巫山白门坡滑坡等。由于 175m 以上的居民不属于移民搬迁范围,因此,如何对这些滑坡体进行防护,以确保滑坡上部居民安全,不单纯是技术问题,也可能产生严重的社会后果。

(3)地质情况未清,工程措施不当,不能充分发挥防治效果,也造成浪费。如万县针织厂,位于吊岩坪滑坡前缘,滑坡变形滑动后,在前缘施工了 11 根抗滑桩,由于未能穿越滑带,嵌固力达不到要求,导致了工程失效。

(4)冲沟回填弃渣与开发利用问题:这一问题在库区移民迁建中非常突出。万县豆芽棚原系冲沟回填区,由于排水效果不佳,后缘建筑加载等原因,导致了滑坡的严重变形破坏,巴东二道沟滑坡也是同样因素所致。目前,奉节、巫山、

巴东、秭归、兴山都遇到了弃渣问题,它可产生人工滑坡、泥石流并对长江航道构成威胁和污染,毁坏跨沟大桥等,同时,在回填冲沟的开发利用中,由于地表排水系统和地下排水盲沟设计能力和施工质量有限、弃渣回填压密不佳、前缘挡墙抗力设计和结构受限,为今后工程建设安全埋下了隐患。奉节、巫山、巴东新城和兴山峡口镇应对高边坡和滑坡临空面进行工程防护,巴东新县城应对三条大沟弃渣处理按程序提出规划、设计和实施方案。

5. 开展迁建城镇塌岸防护和库岸回填造地工程可行性研究

库岸再造将成为库区移民迁建中及水库运行后的重要环境地质问题。而岸边一带往往是城镇发展的黄金地段。应该采用系统工程的方法,综合研究库岸再造、滑坡防治、回填增地和沿岸道路建设及经济开发问题。

奉节迁建区临江约长 20km 处于库岸带上,松散堆积体库岸约占总库岸的 60%,由于坍岸造成的土地资源的损失将是奉节新址的一大环境地质问题,白衣庵、大河沟等地坍岸更为突出。特别提出的是,白帝城将四面环水,175m 以下植被将被破坏,并影响到 190m 高程左右,其附近的紫阳滑坡等将会失稳入江,严重破坏了该区的自然环境景观资源,并可能造成滑坡灾害。

巫山县城迁建区由于在 175m 高程一带多为坠覆体,结构松散,蓄水后,将出现较大规模的坍岸,其中,在城区西部邓家屋场~陈家屋场一带,坍岸宽度可达 200m,在北门坡~秀峰寺一带,最终再造带后缘高程将达 249m。

丰都名山双桂山(山顶标高 240m)是著名的“丰都鬼城”所在地,属国家级旅游胜地。名山总面积约一平方公里,山上有大小庙宇 20 余座,建筑面积 1.44 万平方公里,塑像 2000 余尊。双桂山位于名山西南,与名山对视相望,依城而座,傍水而立。但是,自 1987 年以来,两山先后发生不同程度的滑坡灾害,特别是 1995 年

至今,名山南坡发生了近百万方的滑坡。由于两山在 160m~200m 高程带分布有厚达 10m 的滑坡堆积体,因此,水库蓄水后将会产生规模较大的坍岸灾害,并将促使上部滑坡的复活。

在许多城镇搬迁中,也将遇到坍岸问题。因此,采取积极主动的措施是非常必要的,实际上,在葛洲坝水库修建时,下游的库岸,也就是宜昌市现今的黄金地段—沿河大堤和沿江大道就是采取了积极主动的先回填造地措施向前推进了 167 米,不仅有效地防治了库岸冲蚀,而且还增加了黄金地带的土地资源,这些成功经验完全可以借鉴。我们认为,对三峡库岸的坍岸问题,可以采取综合治理的方案,因势利导。在平缓岸段,可以采用预先修筑防护大堤,然后回填废弃土石并碾压,可以大大增加迁建区的土地资源;在滑坡区,可结合灾害综合防治进行,采用抗滑桩与挡墙相结合等方法,一方面有利于制止滑体入江,另一方面,可以防治库岸的坍塌;在“坠覆体”堆积区,可以采用旋喷桩对堆积体进行改造,并辅以挡墙等措施。

6. 加强迁建施工过程中的地质管理

移民经费切块包干,并不等于万事大吉,已属于地方,甚至县镇自身的事。移民工程是国家级的重大工程,不仅在技术上难度罕见,而且社会影响极大。一些城市建设中,引水输水工程、高陡边坡挡墙工程、桥梁工程、重要道路工程开始出现问题,因此,必须加强勘察、设计、施工队伍的资质管理。对于工程建设项目,特别是生命线工程和重大地质灾害防治工程,须严格按照 FIDIC 条款进行监理,并推行单项建设工程项目监理制度。应增加地质监理的内容,以避免不按客观地质条件设计与施工,而产生严重的安全问题和环境地质问题。完善移民工程项目的勘察、规划、设计、施工、监理、验收等有关的规章制度建设,加强对工程项目的咨询审查、审批的把关,把地质工作作为不可缺少的审查内容,规定重大项目开工报批手续。把大型项目的咨询、评审、审批和开工权限提到上一级移民机构

和政府。

7. 加强迁建工程中“人为地质灾害”的预防

库区几乎所有县市迁建新址都不同程度地遇到自然地质灾害威胁,但随着迁建工程的进行,人为地质灾害有增加的趋势,且造成的危害将不亚于前者。例如,最早进行移民迁建的巴东黄土坡新城址,位于老滑坡体上,后期工程活动,如人工高陡边坡、不科学的回填土方、不合理的地基基础形式、不完善的排水系统,导致了黄土坡地区地质灾害剧增。目前,库区迁建城镇普遍存在的冲沟不合理回填、顺向坡切脚、人工高陡边坡、宽大平直道路建设、滑坡中下部的不合理开挖、易滑地层的扰动等将给库区各项建设工程的安全埋下了隐患。因此,必须重视人为地质灾害。对于不合理的设计、不合理的施工、以及盲目建设所产生的地质灾害,应该执行“谁破坏,谁治理”的办法,甚至追究法律责任。

8. 加强交流培训,推广高新技术方法

经过多年实践,库区移民迁建已摸索出了一些在复杂地质条件下进行建设的成功经验,如巴东二道沟滑坡防治工程、万县望江路滑坡防治结合了城市发展进行了开发性治理,秭归屈原镇对顺向坡治理、奉节对坠覆体的开发利用、巫山对冲沟的回填开发等等。同时,采用了许多新理论、新技术,如在万县、巫山、秭归、兴山等市县城市建设已运用了地质工程的基本理论和方法,预应力技术、喷锚网技术、生物工程技术、3S 技术已逐渐得到应用。应该定期进行技术交流,进行专业技术人员培训,开展专题研究,推广行之有效的新理论新技术方法。

加强正面宣传,提高库区移民领导和工作干部对移民工程地质工作的认识,在一定范围召开地质工作会议,总结典型的正反经验。对移民部门的领导、工作干部进行地质工程技术方法知识普及和培训。

本文是在国务院三峡建设委员会移民开发局组织的专家组对三峡移民工程建设中的地质问题考察的集体讨论基础上编写而成。