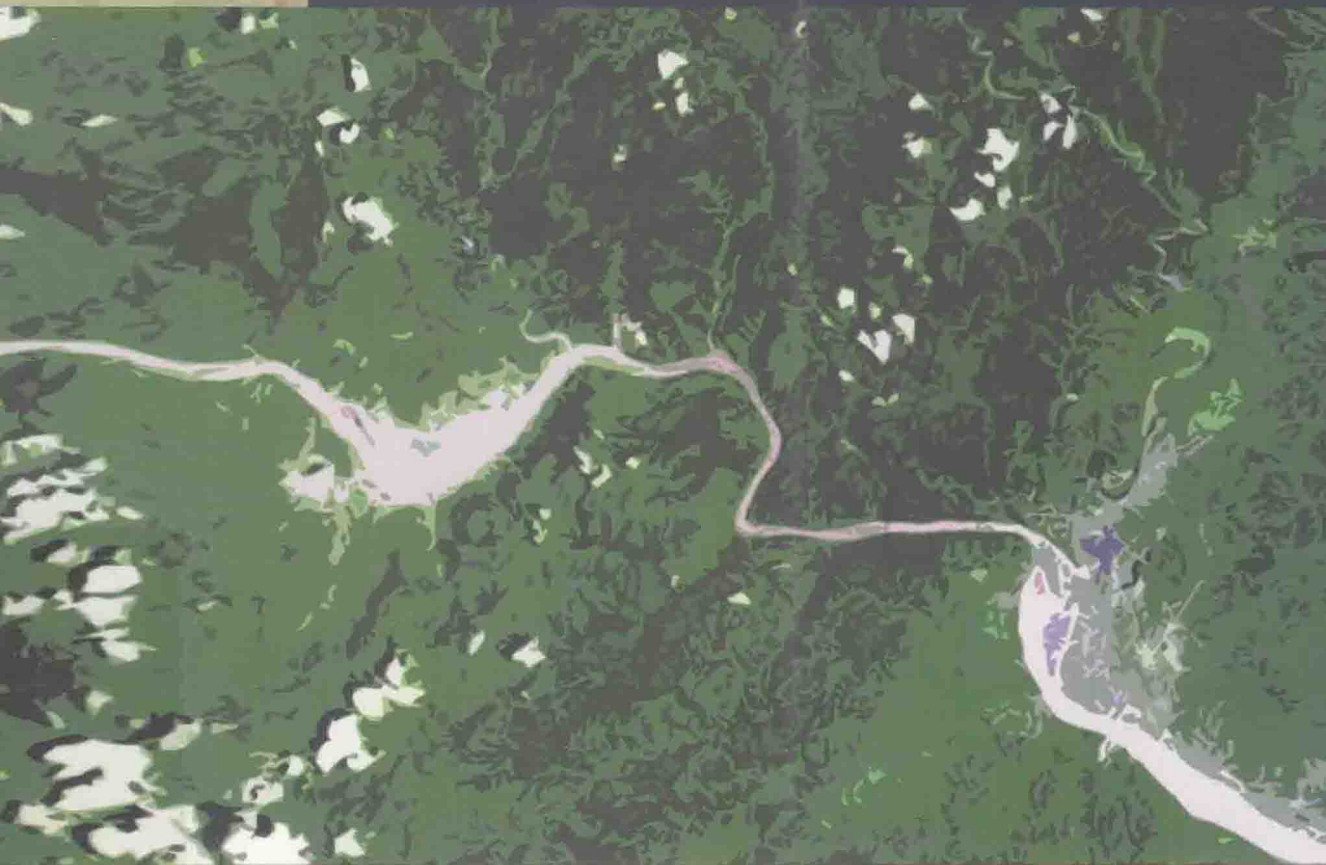


SANXIA KUQU DIZHI ZAIHAI FANGZHI GONGCHENG
DIZHI KANCHA JISHU YAOQIU

三峡库区地质灾害防治工程 地质勘查技术要求

三峡库区地质灾害防治工作指挥部 主编



中国地质大学出版社
ZHONGGUO DIZHI DAXUE CHUBANSHE

三峡库区地质灾害防治工程 地质勘查技术要求

SANXIA KUQU DIZHI ZAIHAI FANGZHI GONGCHENG
DIZHI KANCHA JISHU YAOQIU

三峡库区地质灾害防治工作指挥部 主编



中国地质大学出版社
ZHONGGUO DIZHI DAXUE CHUBANSHE

图书在版编目(CIP)数据

三峡库区地质灾害防治工程地质勘查技术要求/三峡库区地质灾害防治工作指挥部主编.
—武汉:中国地质大学出版社,2014.7

ISBN 978-7-5625-3402-0

I.①三…

II.①三…

III.①三峡水利工程-地质灾害-灾害防治

IV.①P694

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 116393 号

三峡库区地质灾害防治工程 地质勘查技术要求

三峡库区地质灾害防治工作指挥部 主编

责任编辑:徐润英

选题策划:蓝翔 毕克成

责任校对:周旭

出版发行:中国地质大学出版社有限责任公司(武汉市洪山区鲁磨路388号) 邮政编码:430074

电 话:(027)67883511

传 真:67883580

E-mail:cbb@cug.edu.cn

经 销:全国新华书店

<http://www.cugp.cug.edu.cn>

开本:787毫米×1092毫米 1/16

字数:210千字 印张:8.125

版次:2014年7月第1版

印次:2014年7月第1次印刷

印刷:荆州鸿盛印务有限公司

印数:1—1500册

ISBN 978-7-5625-3402-0

定价:36.00元

如有印装质量问题请与印刷厂联系调换

前 言

三峡库区地质灾害防治是三峡水利枢纽工程建设、库区百万移民工程实施和三峡水利工程运营地质安全保障的关键,是三峡工程建设重要的组成部分。

为了做好三峡库区地质灾害防治工作,经国务院批准,2001年8月成立了三峡库区地质灾害防治工作领导小组(以下简称领导小组)。领导小组由中央有关部委和省市政府共八个部门组成,国土资源部任组长单位,国家发改委任副组长单位。领导小组成员单位有国家发改委、财政部、国土资源部、国务院三峡建委办公室、建设部、水利部、重庆市政府、湖北省政府。在国土部设立办公室,办公室在三峡设立派出机构三峡库区地质灾害防治工作指挥部。2007年5月,领导小组成员单位调整增加了监察部、审计署、中国气象局和三峡总公司。

三峡库区地质灾害防治与三峡工程建设分期相一致的水库分期蓄水进程密切相关。分期蓄水将导致受该期蓄水水位影响的部分老崩滑体分期复活,新的崩滑体和塌岸分期产生,因此地质灾害防治规划和实施需与三峡工程分期蓄水的阶段和进程相一致。

为了明确规划与蓄水的关系,领导小组将《三峡库区地质灾害防治总体规划》中第一批实施的、涉及二期蓄水(坝前水位 135m)前必须防治的近期规划定为二期地质灾害防治规划(简称二期规划),对涉及三期蓄水(坝前水位 156m)、四期蓄水(坝前水位 175m)必须防治的中期规划,定为三期地质灾害防治规划(简称三期规划)。

在2001年三峡库区二期地质灾害防治工作实施时,我国尚无大型水库区地质灾害防治工程地质勘查和防治工程设计规范。因此,在三峡库区二期地质灾害防治工作中,国土资源部、湖北省及重庆市等有关部门,根据三峡库区地质灾害防治工程的特点,提出了相关规定和技术要求并在三峡库区二期地质灾害防治中逐步应用。

为了使三峡库区三期地质灾害防治工程有统一的勘查、设计技术标准,根据《三峡库区地质灾害防治工作领导小组第六次会议纪要》(三峡地防办发[2005]7号),三峡库区地质灾害防治工作指挥部组织编写了《三峡库区三期地质灾害防治工程勘察技术要求》。按照国家发展和改革委员会“发改办地区[2005]489号”文件要求,2005年2月6日,《三峡库区三期地质灾害防治工程勘察技术要求》经中国国际工程咨询公司评审通过(咨农水[2005]145号),2005年3月18日三峡库区地质灾害防治工作领导小组以“三峡地防办发[2005]21号”文下发执行。

《三峡库区三期地质灾害防治工程勘察技术要求》在三期地质灾害防治中发挥了重要作用,成为工程治理项目的勘查评审标准。2005年9月30日《国务院研究三峡库区地质灾害防治有关工作会议纪要》(国阅[2005]96号)指出:“进一步明确三期地质灾害治理项目的评审原则。评审要以经中咨公司评审通过、发展改革委批复同意的《勘查技术要求》、《设计技术要求》、《招标投标实施办法》和《概算编制要求》为依据。”

2010年底,三峡库区三期地质灾害防治工程全部竣工并通过了区县、省市和国家级竣工验收。2011年,三峡库区地质灾害防治工作自水库建设期进入了水库运行期的“三峡库区地质灾害防治后续工作规划”阶段。

水库运行期地质灾害防治与水库建设期有所不同。为了做好水库运行期地质灾害防治工作,三峡库区地质灾害防治工作指挥部按照三峡库区地质灾害防治工作领导小组办公室的要求对《三峡库区三期地质灾害防治工程勘察技术要求》进行了修订和补充,将其名称中的时间限制取消,更名为《三峡库区地质灾害防治工程地质勘查技术要求》(简称《勘查技术要求》)。

《勘查技术要求》以现行国家有关地质灾害勘查规范的有关规定为主,并吸取了现行的有关地质灾害勘查的行业标准和地方标准中合理的内容(凡列入的参照规范或标准,均在该条款后予以注明)。

《勘查技术要求》主要引用和参考的规范规程有:

- (1) 中华人民共和国国家标准,《岩土工程勘察规范》(2009版)(GB 50021—2001);
- (2) 中华人民共和国国家标准,《建筑边坡工程技术规范》(GB 50330—2002);
- (3) 中华人民共和国国家标准,《水利水电工程地质勘察规范》(GB 50487—2008);
- (4) 中华人民共和国国家标准,《工程测量规范》(附条文说明)(GB 50026—2007);
- (5) 中华人民共和国国家标准,《工程岩体试验方法标准》(GB/T 50266—1999);
- (6) 中华人民共和国国家标准,《土工试验方法标准》(2007版)(GB/T 50123—1999);
- (7) 中华人民共和国行业标准,《铁路工程地质勘察规范》(TB 10012—2001);
- (8) 中华人民共和国行业标准,《水利水电工程地质测绘规程》(DL/T 5185—2004);
- (9) 中华人民共和国行业标准,《堤防工程地质勘察规程》(附条文说明)(SL 188—2005);
- (10) 中华人民共和国行业标准,《铁路工程不良地质勘察规范》(TB 10027—2001/J 125—2001);
- (11) 中华人民共和国行业标准,《公路工程地质勘察规范》(JTJ C 20—2011);
- (12) 重庆市地方标准,《地质灾害防治工程勘察规范》(DB 50/143—2003);
- (13) 中华人民共和国行业标准,《滑坡防治工程勘查规范》(DZ/T 0218—2006);

本《勘查技术要求》保持了2005年版《三峡库区三期地质灾害防治工程勘察技术要求》的总体框架、全部章节和主要内容,仅做了局部少量修订和补充。本次主要修订的内容有:参照最新相关规范规程进行了总体内容的校核和修订,按照三峡水库实际调度运行情况对水库水位降落工况进行了修订,对滑坡稳定性计算的荷载组合、水压力计算方式进行了补充修订,修改完善了滑坡涌浪计算方法,补充了降雨标准定量化的方法及实例,删除了部分资料性附录和参考资料。

参加本次修订的部门和单位是:

主编单位:三峡库区地质灾害防治工作指挥部

参编单位:中国地质大学(武汉)

三峡大学

中国地质调查局水文地质环境地质调查中心

重庆市地质灾害防治中心

湖北省国土资源厅

中铁二院重庆勘察设计研究院有限责任公司

本《勘查技术要求》主要起草人(含 2005 年版主要起草人):黄学斌、殷坤龙、徐开祥、付小林、程温鸣、邓清禄、简文星、郭其达、高新平、晏鄂川、王洪德、罗先启、易庆林、吴益平、彭光忠、郭建强、孙党生、郭满长、彭光泽、马霄汉、马飞、孙仁先、杨建英、李辉武、李正川、潘方贵、刘贵应、潘勇、庄建立、张志斌、伍志石、宋洪斌。

目 录

1 总 则	(1)
2 基本规定	(2)
2.1 地质灾害分类	(2)
2.2 地质灾害危害程度及地质复杂程度分级	(4)
2.3 勘查阶段的划分	(5)
2.4 勘察设计	(5)
3 地形测量主要技术要求	(7)
3.1 作业技术依据	(7)
3.2 测区采用的坐标系统及成图规格	(7)
3.3 平面和高程控制测量	(7)
3.4 地形测量	(9)
3.5 剖面测量	(9)
3.6 钻孔等勘探点工程测量	(10)
3.7 重要野外地质观测点、物探控制点测量	(10)
3.8 上交资料成果	(10)
4 工程地质测绘	(11)
4.1 滑坡工程地质测绘与调查	(11)
4.2 崩塌(危岩体)工程地质测绘与调查	(14)
4.3 塌岸工程地质测绘与调查	(15)
5 勘 探	(17)
5.1 滑坡工程地质勘探	(17)
5.2 危岩体(崩塌)工程地质勘探	(27)
5.3 塌岸勘探	(30)
6 试 验	(32)
6.1 一般规定	(32)
6.2 滑坡试验	(32)

6.3	崩塌(危岩体)试验	(36)
6.4	塌岸试验	(36)
6.5	测试结果统计	(37)
7	稳定性分析与评价	(38)
7.1	滑坡稳定性分析与评价	(38)
7.2	危岩体稳定性评价	(42)
7.3	塌岸预测与评价	(43)
8	监测	(44)
8.1	一般规定	(44)
8.2	监测内容	(44)
8.3	监测方法的选择	(45)
8.4	监测网点的布设	(45)
8.5	监测周期及监测精度	(46)
8.6	监测资料整理分析	(46)
9	勘查成果	(47)
9.1	一般要求	(47)
9.2	滑坡勘查成果	(47)
9.3	危岩体(崩塌)勘查成果	(54)
9.4	塌岸勘查成果	(58)
9.5	提交成果要求	(63)
10	施工地质工作	(65)
11	规范性附录	(66)
11.1	浅层地震勘探工作技术要求	(66)
11.2	声波测井技术要求	(67)
11.3	电阻率测深法工作技术要求	(69)
11.4	高密度电阻率法工作技术要求	(71)
12	资料性附录	(73)
12.1	崩滑体稳定性野外评价指标	(73)
12.2	滑坡发育阶段划分	(74)
12.3	滑坡刚体极限平衡稳定性分析基本方法	(75)
12.4	危岩体稳定性评价	(79)
12.5	河(库)水位上升地下水浸润线的确定	(83)
12.6	塌岸预测	(85)

12.7	滑坡涌浪计算方法	(89)
12.8	库区泥岩岸坡统计参数表	(94)
12.9	滑坡滑面(带)的判识	(97)
12.10	三峡水库运行特征	(100)
12.11	三峡库区长江干流各断面水位表	(102)
12.12	三峡库区长江干流各断面土地征用线和分期移民迁移线水位表	(106)
12.13	三峡库区长江支流各断面土地征用线和分期移民迁移线水位表	(111)
12.14	钻孔验收表	(117)
12.15	降雨标准定量化	(118)

1 总 则

1.1 为使三峡库区地质灾害防治工程勘查有统一的技术标准,达到勘查手段适当、工作量经济合理并确保成果质量的目标,特制定《三峡库区地质灾害防治工程地质勘查技术要求》(以下简称《勘查技术要求》)。

1.2 本《勘查技术要求》适用于三峡库区滑坡、崩塌(危岩体)及塌岸防治工程地质勘查。

1.3 三峡库区地质灾害防治工作要充分贯彻落实“以人为本,预防为主,合理避让,重点治理”的指导思想。

1.4 对于应急工程治理项目,在已完成的应急勘查的基础上,将方案论证比选和初步设计阶段勘查两阶段合并,达到详勘深度要求。

在勘查过程中,根据设计需要,及时提出中间性勘查成果,供设计单位及时研究防治方案。勘查单位应结合防治方案的工程布置,及时调整原勘查设计,使勘查成果满足防治工程初步设计的需要。

对于其他勘查项目,按正常勘查阶段实施。应首先完成并及时提交方案论证比选勘查报告,满足方案论证比选的要求,以尽快确定工程治理的必要性和可行性,为防治工程决策提供依据。此后则根据方案论证比选后的决策决定是否进行下一阶段的勘查,以及相应的工作安排及成果提交。

1.5 勘查应充分利用规前勘查的成果资料,进一步分析规前勘查稳定性初步评价和防治工程建议方案,研究勘查方案的布设。

1.6 勘查工作中,应加强勘查手段的综合利用、勘查资料的综合分析、稳定性的综合评价,提高勘查成果的质量和水平,为地质灾害防治工程设计提供可靠的地质依据。

1.7 本《勘查技术要求》侧重三峡库区地质灾害防治的特点而制定,没有提及的一些通用要求如术语、符号、岩土分类以及归档要求等遵照国家及部门有关标准执行。

1.8 地质灾害防治工程有别于工民建设及其他基本建设工程,具有其自身的特殊性和时限性,勘查工作阶段可视具体情况进行调整合并。

2 基本规定

2.1 地质灾害分类

列入三峡库区地质灾害防治规划的地质灾害包括滑坡、崩塌(危岩体)、塌岸三类。

2.1.1 滑坡分类

根据滑坡体物质组成、形成原因、滑动形式及规模等,可按表 2-1 对滑坡进行分类。

表 2-1 一般滑坡分类表

划分依据	名称类别	特征说明
物质组成	土质滑坡	发生在冲积、洪积、坡积、崩积、残积等松散层中的滑坡
	岩质滑坡	发生在基岩中的滑坡
滑面与岩层面的关系	顺层滑坡	沿层面滑动的滑坡,发生在岩层倾向与坡向一致,且倾角小于坡角,残、坡积物顺着下部基岩层面滑动的滑坡,亦属顺层滑坡
	切层滑坡	滑动面与岩层面相切,常沿倾向山外的一组软弱结构面发生,多分布在逆向坡或近水平岩层的斜坡。
滑体厚度	浅层滑坡	滑坡体厚度不大于 10m
	中层滑坡	滑坡体厚度 10~25m
	深层滑坡	滑坡体厚度 25~50m
	超深层滑坡	滑坡体厚度大于 50m
始滑部位及运移形式	推移式滑坡	始滑部位位于滑坡后缘,主要动力来自滑坡后部的加载
	牵引式滑坡	始滑部位在滑坡前缘,主要原因是坡脚受河流冲刷或人工开挖
	混合式滑坡	始滑部位前、后缘结合,共同作用
诱发因素	工程滑坡	由施工开挖、建筑物加载和水库蓄水等工程活动引起的滑坡
	自然滑坡	由自然地质作用产生的滑坡
形成年代	新滑坡	全新世以来、有历史记载或者滑坡形迹清晰、保存完好的滑坡
	老滑坡	晚更新世以来、无历史记载或滑坡形迹不清晰的滑坡
	古滑坡	晚更新世以前形成的滑坡(距今 12.5 万年以前)
滑体体积	小型滑坡	$\leq 10 \times 10^4 \text{ m}^3$
	中型滑坡	$10 \times 10^4 \text{ m}^3 \sim 100 \times 10^4 \text{ m}^3$
	大型滑坡	$100 \times 10^4 \text{ m}^3 \sim 1000 \times 10^4 \text{ m}^3$
	特大型滑坡	$> 1000 \times 10^4 \text{ m}^3$
滑坡期次	复活型滑坡	古滑坡、老滑坡整体或局部再次活动
	新生型滑坡	初次发生的滑坡

2.1.2 崩塌(危岩体)分类

崩塌(危岩体)分类见表 2-2。

表 2-2 崩塌(危岩体)分类表

划分依据	类型	特征说明
破坏方式	滑移式崩塌	危岩沿软弱面滑移,于陡崖(坡)处塌落
	倾倒式崩塌	危岩转动倾倒塌落
	坠落式崩塌	悬空或悬挑式岩块拉断、折断塌落
危岩体体积	小型危岩体	$<1 \times 10^4 \text{ m}^3$
	中型危岩体	$1 \times 10^4 \sim 10 \times 10^4 \text{ m}^3$
	大型危岩体	$10 \times 10^4 \sim 100 \times 10^4 \text{ m}^3$
	特大型危岩体	$>100 \times 10^4 \text{ m}^3$
危岩体顶端距陡崖(坡)脚高度	低位危岩体	$\leq 15 \text{ m}$
	中位危岩体	15~50m
	高位危岩体	50~100m
	特高位危岩体	$>100 \text{ m}$

注:据 DB 50/143—2003,略修改。

2.1.3 塌岸分类

塌岸分类见表 2-3。

表 2-3 塌岸分类表

划分依据	类型	特征说明
岸坡岩土类型	岩质岸坡	岩质岸坡在库水的作用下冲蚀、崩塌
	土质岸坡	土质岸坡在库水的作用下坍塌、滑移
	岩土混合岸坡	岩土混合岸坡在库水的作用下侵蚀、坍塌或滑移
破坏模式	冲蚀、剥蚀型	在水的冲蚀、浪蚀作用下,岸坡后退。一般发生在岩质岸坡强风化带或地形坡度较缓的土质岸坡。变化较慢,规模较小
	坍(崩)塌型	岸坡在水的作用下基座软化或掏空,土体或被卸荷裂隙分割的岩体向江、河、水库坍(崩)塌。一般发生在地形坡度较陡的土质岸坡或基岩卸荷带岸坡,具突发性。若岩体中顺岸裂隙发育,突发性更强,规模也较大
	滑移型	在水流作用下,岩土体沿软弱面(带)向江、河、水库整体滑移。往往规模大,位移大,危害大
塌岸强烈程度	强烈	塌岸上边界高程高于移民迁建建设最低高程,宽度大于 20m
	较强烈	塌岸上边界高程高于移民迁建建设最低高程,宽度小于 20m
	轻微	塌岸上边界高程低于移民迁建建设最低高程

注:据 DB50/143—2003,略修改。

2.2 地质灾害危害程度及地质复杂程度分级

2.2.1 地质灾害危害程度分级

滑坡、崩塌(危岩体)、塌岸按危害程度划分为三级,见表 2-4。

表 2-4 滑坡、崩塌(危岩体)及塌岸按危害对象、危害损失分级

级别		I	II	III
危害对象		县级和县级以上 迁建城市	主要迁建集镇、省道 和国道、桥梁	移民迁建居民点、一 般工矿企业
受灾对象与损失	危害人数 (人)	>2000	2000~300	<300
	可能经济损 失(万元)	>10000	10000~2000	<2000

注:确定防治工程等级,应符合危害对象、危害人数、可能的经济损失三项指标中的两项或两项以上。因特殊情况需要进行等级增减的,需要经过专门论证与批准。

2.2.2 地质复杂程度分级

2.2.2.1 滑坡及崩塌(危岩体)地质复杂程度分级

滑坡及崩塌(危岩体)按地质复杂程度划分为三级。符合下列 3 个条件或 3 个条件以上者为复杂,符合 2 个条件者为中等,符合 1 个条件或 1 个条件以下者为简单:

- (1) 地形地貌复杂:地貌单元超过 2 个、地形起伏变化大、危岩体陡崖高度在 50m 以上;
- (2) 岩土组成种类多、变化大、结构复杂;
- (3) 地质构造复杂:滑坡外围及滑床岩体破碎、危岩体不利结构面(包括软弱夹层)3 组以上、卸荷强烈;
- (4) 水文地质条件复杂:有多个含水层、地下水丰富、泉水出露较多。

2.2.2.2 塌岸地质复杂程度分级

塌岸预测段按地质复杂程度划分为三级。符合下列 3 个条件或 3 个条件以上者为复杂,符合 2 个条件者为中等,符合 1 个条件或 1 个条件以下者为简单:

- (1) 地形复杂:地形坡陡多变,不利于库岸稳定;
- (2) 岸坡岩土组成复杂:土质岸坡土层厚度大、组成变化大,岩质岸坡以软岩为主,或软、硬岩相间;
- (3) 构造复杂:岩体结构面发育、岩体破裂、强风化、倾角小于坡角、具软夹层的顺向坡或处于大的断裂破碎带;
- (4) 水文地质条件复杂:岩土体的性质对水较敏感,含水层、隔水层及地下水分布变化较大。

2.3 勘查阶段的划分

参照《岩土工程勘察规范》(GB 50021—2001)及《水利水电工程地质勘察规范》(GB 50487—2008)中勘查阶段的划分,三峡库区崩塌、滑坡和塌岸防治工程地质勘察划分为三个阶段:方案论证比选阶段、初步设计阶段和施工图设计阶段。各勘查阶段工作应与相应阶段设计工作深度相适应。

2.3.1 方案论证比选阶段工程地质勘查

在规前勘查的基础上,进行方案论证比选勘查,论证对致灾地质体进行工程治理的必要性和可行性。勘查其产出的地质环境、边界条件、规模、岩土体结构、水文地质条件、有关稳定性计算的参数,对稳定性进行分析与计算,并作出综合评价。分析其成灾的可能性、成灾的条件,调查其危害范围及实物指标,分析论证防治的必要性和可行性,进行工程治理与搬迁避让的比较,提出工程防治方案建议。为方案论证比选提供必要的地质资料。

2.3.2 初步设计阶段工程地质勘查

在充分分析、利用已有资料及方案论证比选阶段勘查成果的基础上,根据方案论证比选方案设计的工程布置及尚需研究的地质问题,对设计的治理工程轴线、场地和重点部位进行针对性的工程地质勘探和测试,进一步查明边界条件,复核有关物理力学指标及计算参数,为治理工程初步设计提供所需的工程地质资料。对治理工程措施、结构型式、埋置深度和工程施工等提出工程地质方面的要求和建议。

2.3.3 施工图设计阶段工程地质勘查

对初步设计审批中要求补充论证的重大工程地质问题进行专门性或复核性勘查(据SL/T 188—96,P2,修改)。施工期间开展地质工作,对开挖所揭露的地质现象进行地质素描、地质编录和检验,验证已有的勘查成果;必要时补充更正勘查结论,并将新的地质信息反馈设计和施工。当勘查成果与实际情况明显不符、不能满足设计施工需要或设计有特殊需要时,应进行施工勘查。施工勘查应充分利用已有施工工程的资料(DB/50/143—2003,4.3.5)。

2.4 勘查设计

2.4.1 勘查单位在开展野外工作之前,应收集和分析工程地区已有的地质资料,进行野外踏勘,了解场地的自然条件和工作条件,编制地质灾害防治工程地质勘察设计大纲(GB 50287—2008)。

2.4.2 三峡地质灾害防治勘查是在规前勘查(调查)的基础上进行的,要充分收集研究和利用规前勘查(调查)成果,避免重复工作,减少相应的勘查工程量。

2.4.3 设计书必须在2.4.1和2.4.2工作的基础上,根据任务书(或委托书)的有关规定进行认真编写,完成后报建设单位审批。

2.4.4 勘查过程中可以根据具体情况适当变更勘查设计,重大勘查设计变更应履行勘查设计审批程序,主管部门批准后实施。

2.4.5 地质灾害防治工程勘查设计书内容(据 DB50/143—2003,附录 A,略修改)。

地质灾害防治工程勘查设计书宜有以下主要内容:

(1) 前言,包括勘察依据、目的任务、前人研究程度、执行技术标准、勘查范围、防治工程等级;

(2) 勘查区自然地理条件,包括位置与交通状况、气象、水文、社会经济概况;

(3) 勘查区地质环境概况,包括地形地貌、地层岩性、地质构造与地震、水文地质、不良地质现象、破坏地质环境的人类工程活动、地质环境复杂程度;

(4) 致灾地质体基本特征,包括形态特征、边界条件、物质组成、近期变形特征、发育阶段、影响因素及形成机制、破坏模式及其危险性;

(5) 勘查工作内容、方法、勘察工作部署和勘察工作量,包括勘查工作内容、方法、勘查手段的选择、勘查工作比例尺的确定、地质测绘及勘探点密度的确定、控制测量、地形测量、定位测量的布置,工程地质测绘、勘探剖面、物探、钻探、槽探、井探、洞探等勘探工作的布置,水文地质试验、岩土现场试验、岩土水样的采集及试验的布置,监测工作的布置以及各种勘查的工作量等;

(6) 技术要求,包括(5)款中各种手段、方法的技术要求及精度;

(7) 勘查进度计划,包括各项勘查工作的时间安排及勘查总工期(用进度横道图表示);

(8) 保障措施,包括人员组织、仪器、设备、材料、资金配置,质量保证措施、安全保障措施;

(9) 经费预算(含执行的定额标准);

(10) 预期成果,包括勘查报告及各种附图附表,实物标本、影集及成果数字化光盘,监理报告、监测报告和野外工作验收报告以及相关附件;

(11) 勘查设计主要附图附表:

1) 以致灾地质体地质图为底图的勘查工作布置图(附勘探剖面图及典型钻孔、竖井、平硐等勘探设计图);

2) 主要工作量一览表;

3) 仪器、设备及主要材料明细表;

4) 各种费用预算表。

3 地形测量主要技术要求

3.1 作业技术依据

- (1) 《工程测量规范》(GB 50026—2007)；
- (2) 《全球定位系统(GPS)测量规范》(GB/T 18314—2009)；
- (3) 《国家三、四等水准测量规范》(GB/12898—2009)；
- (4) 《1:500 1:1000 1:2000 地形图图式》(GB/20257.1—2007)；
- (5) 《1:500 1:1000 1:2000 地形图数字化规范》(GB/T 17160—2008)；
- (6) 《测绘技术总结编写规定》(CH/T 1001—2005)；
- (7) 《测绘产品检查验收规定》(CH 1002—1995)；
- (8) 《测绘产品质量评定标准》(CH 1003—1995)。

3.2 测区采用的坐标系统及成图规格

(1) 平面坐标:采用 1954 年北京坐标系,按统一的高斯正形投影 3°分带。当测区范围比较大、测区处于投影带的边缘或横跨两带时,长度投影变形较大,应当考虑长度投影变形的问题。

(2) 高程系统采用 1956 年黄海高程系。特别提示:三峡水库蓄水水位采用的高程系统为吴淞高程系,1956 年黄海高程系和吴淞高程系的换算关系为: H_{56} 黄海(m) \approx H 吴淞(m) - 1.79(m),各地段之两高程系统差值可查相应手册。

(3) 地形图规格:

1) 图幅分幅:采用 50cm \times 50cm 矩形分幅,图廓坐标为 0.25km (1:500)和 0.5km (1:1000)的整数倍数,图幅不可错开拼接。当图廓外有少量地形属于测绘范围时,可破图廓测入同一图幅内。

2) 图幅编号:以西南角图廓坐标千米数作为图幅编号,注记在北图廓外中间图名下方。

3) 图名:三峡库区 $\times \times$ 省(市) $\times \times$ 县(区) $\times \times$ 滑坡(或塌岸、危岩体)地形图。

3.3 平面和高程控制测量

3.3.1 平面控制测量

根据测区实际情况,可采用对点边连式 D 级 GPS 测量进行平面基本控制,有些库岸段及滑坡已有 D 级或 E 级平面控制点的则可直接利用。有必要的,则在上述基础上施测 E 级

GPS 加密控制点,或发展 I、II 级电磁波测距导线加密控制点,精度要求见表 3-1。D 级 GPS 测量控制网最弱点相对于邻近高等级控制点的点位中误差应不大于 10cm 或边长相对中误差小于 1/40000。

表 3-1 I、II 级测距导线主要技术要求

等级	导线长度(km)	平均边长(km)	测角中误差(″)	测距中误差(mm)	测距相对中误差	测回数		方位角闭合差(″)	导线全长相对闭合差
						J ₂	J ₆		
I	3.6	0.3	5	15	≤1/30000	2	4	10√n	≤1/14000
II	2.4	0.2	8	15	≤1/14000	1	3	16√n	≤1/10000

3.3.2 标石埋设要求

所有 D 级、E 级或相对应等级以上控制点要求混凝土预制后运到现场埋设或现场浇筑;对不宜埋设标石的地方,可采用在稳定岩石或建筑物上刻“十”字的方法(刻划深度 3mm,旁边写出点号,字头朝北)。埋石规格,一般普通标石:顶面 20×20cm,底面 40×40cm,高 40cm;建筑物上标石:顶面 20×20cm,底面 30×30cm,高 15cm。所有埋石点均应填绘点之记,要实地绘出点位略图,并作简要点位说明。

3.3.3 高程控制测量

测区基本高程控制采用四等水准测量(高程起始点不得少于两个,并应进行连测检查。由于三峡库区存在几种不同高程系统的测量成果,须特别注意核实搜集到的起始点的高程系统),每千米高差中数偶然中误差应不大于 5mm。图根点可采用电磁波测距三角高程测量方法,并可与平面控制同时进行。较平坦地区也可采用等外水准测量方式。

3.3.4 平面控制技术要求

平面控制技术要求见表 3-2、表 3-3。

表 3-2 GPS E 级网基本要求

项目级别	卫星高度角(°)	有效观测卫星总数	时段中任一卫星存放观测时间(min)	观测时段数	数据采集间隔(S)	PDOP
GPS E	≥15	≥3	≥15	≥2	15	≤10

表 3-3 电磁波高程测距导线技术要求

等级	平均边长(m)	边数	中丝法垂直角测回数		指标差互差		往返测高差较差	容许闭合差
			J ₂	J ₆	J ₂	J ₆	M	M
5″	500	10	2	4	15″	25″	0.1S	0.05√n
8″	250	10	1	2	15″	25″	0.1S	0.05√n
图根	100	12	1	1			0.1S	0.05√n

注:S以 km 为单位,小于 0.1km 时按 0.1km 计,n 为导线边数。