

水利部国际合作与科技司 编

水利技术标准汇编

水利水电卷

勘测综合技术



中国水利水电出版社

www.waterpub.com.cn



水利技术标准汇编

水利水电卷

勘测综合技术

主 编 俞衍升 郑 贤 张国良
副主编 李新军 乔世珊 汪易森
周学文 董在志 杨诗鸿



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

水利技术标准汇编
水利水电卷·勘测综合技术

*

中国水利水电出版社出版、发行
(北京市三里河路6号 100044)
北京市地矿印刷厂印刷

*

787×1092毫米 16开本 37印张 870千字
2002年6月第一版 2002年6月北京第一次印刷
印数 0001—2100册

*

书号 155084·108
定价 98.00元

凡购买本规程,如有缺页、倒页、脱页的,
本社水利水电技术标准咨询服务中心负责调换
版权所有·侵权必究

《水利技术标准汇编》编委会

主任：索丽生

副主任：高安泽 何文垣 董哲仁 陈厚群

委员：矫勇 高而坤 吴季松 张红兵 周英 俞衍升
焦居仁 冯广志 李代鑫 赵春明 郑贤 刘雅鸣
程回洲 唐传利 张国良 宁远 刘松深 汤鑫华
曹征齐 刘建明 陈明忠 许新宜 李赞堂 王勇
庞进武 赫崇成

《水利技术标准汇编》分卷名称及分卷主编

- | | |
|-------------|---------------|
| 一、综合卷 | 主编：陈明忠 |
| 二、水文卷 | 主编：刘雅鸣 |
| 三、水资源水环境卷 | 主编：吴季松 刘雅鸣 |
| 四、水利水电卷 | 主编：俞衍升 郑贤 张国良 |
| 五、防洪抗旱卷 | 主编：赵春明 |
| 六、供水节水卷 | 主编：吴季松 冯广志 |
| 七、灌溉排水卷 | 主编：冯广志 |
| 八、水土保持卷 | 主编：焦居仁 |
| 九、农村水电及电气化卷 | 主编：程回洲 |
| 十、综合利用卷 | 主编：张红兵 |

《水利技术标准汇编》编辑工作组

主 编：董哲仁

执行主编：陈明忠 李赞堂 刘咏峰 黄会明 董在志

工作人员：(按姓氏笔画为序)

王 艺 王晓玲 宁堆虎 刘经和 刘鹏鸿

匡少涛 孙长福 朱晓原 许荷香 何定恩

吴 剑 李文明 李怡庭 杨诗鸿 陆建华

陆桂林 孟繁培 郭孟卓 曹 阳 黄会明

程光明 董在志 董侬生 鲁兆荣 窦以松

熊 平

总 编 辑：王国仪 穆励生

中心主任：黄会明

责任编辑：许荷香 陆桂林 曹 阳 黄会明

封面设计：王 艺

版式设计：孟繁培

责任印制：孙长福

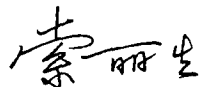
序

新中国成立后，特别是改革开放 20 多年来，水利标准化工作得到了长足的发展。已编制发布的现行有效的水利技术标准已达 392 项，其中国家标准 51 项，行业标准 341 项，另外尚有 120 项技术标准在编。各地和有关企业结合实际需要，还编制了相关的地方和企业水利技术标准，这些标准基本上覆盖了水利建设和发展的主要技术领域，初步满足了当前水资源合理开发、高效利用、优化配置、全面节约、有效保护和综合治理对水利技术标准的需要。《工程建设标准强制性条文》（水利工程部分）的发布实施，对进一步强化政府职能，确保水利建设工程的质量和安 全，促进建设工程技术进步，提高建设工程经济效益和社会效益具有重要意义，也为水利工程建设领域，迎接加入世贸组织的机遇和挑战提供了技术支撑。2001 年 5 月，水利部正式批准发布了《水利技术标准体系表》。该体系表作为水利技术标准制修订的中长期规划，为未来一定时期内水利技术标准制修订工作提供了依据。该体系表的全面实施，将进一步提高水利技术标准在大江大河大湖治理、节约用水和提高用水效率、水环境保护、跨流域和跨地区调水、水土保持生态系统建设、西部地区和城市水利建设、水利信息化等方面的覆盖率，为新时期水利工作提供强有力的技术保障。

当前，水利工作进入了新的时期，党中央国务院高度重视水利工作，十五届五中全会把水资源作为重要的战略资源，强调要以水资源可持续利用支持经济社会的可持续发展，加大了

对水利建设的投资力度，水利建设的任务十分繁重。加入世贸组织后，我国的水利建设事业也将按照国际准则，全面走上国际舞台。为确保我国水利建设事业的持续健康发展，顺应社会主义市场经济的要求，进一步与国际接轨，水利标准化工作作为一项不可替代的基础性技术工作，将发挥至关重要的作用。

部国科司组织力量，在广泛征求专家和用户意见的基础上，以现行有效的水利技术标准为主体，同时收录部分与水利行业密切相关的其他行业技术标准，进行整理，汇编出版《水利技术标准汇编》，既可方便水利行业职工使用，促进水利技术标准的贯彻实施，又为全面研究、改进水利标准化工作和提高水利标准化水平创造条件，因而是一项十分有意义的工作。全国水利战线的广大领导干部和技术人员，要切实提高标准化意识，严格按照标准组织设计、施工和管理，严把质量关，同时要与违反技术标准的行为作斗争，特别要加大对违反强制性标准行为的处罚力度，为保质保量地完成新时期的治水任务，造福人类而努力奋斗。



二〇〇一年十二月二十五日

前 言

水利标准化工作作为强化政府宏观调控的基础和手段，是水利行业的主要技术保证。多年来，在有关单位和部门的支持和帮助下，水利标准化工作得到了很大的发展。

在新的世纪，党中央、国务院把水资源同粮食、油气资源一起列为国家的重要战略资源，将水资源问题摆在突出位置，提出了新时期的治水方针与目标，我国水利标准化工作和水利事业一样，正面临着难得的发展机遇和更大的挑战。为了贯彻执行党中央、国务院的治水方针，以水资源的可持续利用支撑国民经济和社会的可持续发展，实现水利现代化，我们对水利技术标准和与水利行业密切相关的技术标准进行了汇编，出版《水利技术标准汇编》（下称《汇编》），以满足广大水利技术人员的实际工作需要。

本《汇编》收录了《水利技术标准体系表》所列标准以及直接为水利建设服务的主要相关技术标准。本《汇编》只收录现行有效的技术标准，不收录标准报批稿或送审稿。所录标准的发布日期截止为2001年12月31日。以后，将每年出版年度汇编本作为本《汇编》的补充。本《汇编》采用《水利技术标准体系表》的三维结构框架，按专业门类维度，划分为十卷。其中由于“水资源”门类中标准数量较少，将它与“水环境”合并。对其他重要相关标准的题录，列入本《汇编》的附录。

由于本《汇编》所录技术标准跨越的年度长，涉及的门类多，而各时期和各门类标准的编写格式大多不统一，因此《汇编》中基本保持标准文本的原貌；此外，部分标准中的计量单位个别不符合法定计量单位，请使用时注意。

由于汇编工作量很大，我们工作中难免有考虑不到的地方，请大家提出批评指正！

编 者

2002年1月

目次

序	索丽生
前言	编者
水利水电工程地质勘察规范 GB50287—99	1
中小型水利水电工程地质勘察规范 SL55—93	85
堤防工程地质勘察规程 SL/T188—96	166
水利水电工程测量规范(规划设计阶段) SL197—97	218
土的分类标准 GBJ145—90	456
工程岩体分级标准 GB50218—94	469
水文地质钻探规程 DZ/T0148—94	512

中华人民共和国国家标准

水利水电工程地质勘察规范

Code for water resources and
hydropower engineering geological investigation

GB50287—99

主编部门：中华人民共和国水利部
原中华人民共和国电力工业部
批准部门：中华人民共和国建设部
施行日期：1999年8月1日

关于发布国家标准 《水利水电工程地质勘察规范》的通知

建标 [1999] 69 号

根据国家计委《1986年工程建设标准规范和概预算定额制订修订计划》（计综合[1986]250号文附件十七）的要求，由水利部、原电力工业部会同有关部门共同制订的《水利水电工程地质勘察规范》，经有关部门会审，批准为强制性国家标准，编号为GB50287—99，自1999年8月1日起施行。

本规范由水利部、国家电力公司负责管理，水电水利规划设计总院负责解释，建设部标准定额研究所组织中国计划出版社出版发行。

中华人民共和国建设部

一九九九年三月四日

前 言

本规范是根据国家计委计综合[1986]250号文的要求,由水利部、原电力工业部负责,具体由原电力工业部水电水利规划设计总院、水利部水利水电规划设计总院,会同水利部天津勘测设计研究院、地质矿产部地质环境管理司、中国科学院地质研究所、国家地震局地质研究所等勘察设计和科研单位共同编制而成。经建设部1999年3月4日以建标[1999]69号文批准,并会同国家质量技术监督局联合发布。

本规范编制过程中,编写组进行了广泛地调查研究,认真总结了我国水利水电工程地质勘察的实践经验,吸收了有关科研成果,同时参考了有关国际标准和国外先进经验,并广泛征求了全国有关单位的意见,最后由水利部、原电力工业部会同有关部门审定。

本规范在执行过程中如发现需要修改和补充之处,请将意见和有关资料寄送水电水利规划设计总院(北京六铺炕,邮政编码100011),以便今后修订时参考。

本规范主编单位、参编单位和主要起草人:

主编单位:原电力工业部水电水利规划设计总院

水利部水利水电规划设计总院

参编单位:水利部天津勘测设计研究院

地质矿产部地质环境管理司

中国科学院地质研究所

国家地震局地质研究所

原电力工业部贵阳勘测设计研究院

原电力工业部华东勘测设计研究院

原电力工业部昆明勘测设计研究院

水利部东北勘测设计研究院

水利水电科学研究院

主要起草人:朱建业 邵维中 陈祖安 杨国维 张性一 戴广秀 李 坪

许 兵 曹而斌 汪闻韶 刘 杰 孔令誉 吴嘉兴 费 谨

陈 云 周参忻 周颖博 王行本 邹小安 武建中 任金卫

目 次

1 总则	5
2 基本规定	5
3 规划阶段工程地质勘察	6
4 可行性研究阶段工程地质勘察	9
5 初步设计阶段工程地质勘察	17
6 技施设计阶段工程地质勘察	29
附录 A 工程地质勘察报告附件	30
附录 B 喀斯特渗漏评价	31
附录 C 浸没评价	32
附录 D 岩土物理力学性质参数取值	34
附录 E 岩体风化带划分	37
附录 F 边坡稳定分析	38
附录 G 环境水对混凝土腐蚀评价	40
附录 H 黄土湿陷性判别	41
附录 J 岩土渗透性分级	42
附录 K 岩体结构分类	42
附录 L 坝基岩体工程地质分类	43
附录 M 土的渗透变形判别	44
附录 N 土的液化判别	47
附录 P 围岩工程地质分类	49
本规范用词说明	51
条文说明	52

1 总 则

- 1.0.1 为了统一水利水电工程地质勘察，明确勘察工作深度，保证勘察工作质量，制定本规范。
- 1.0.2 本规范适用于大型水利水电工程地质勘察工作。
- 1.0.3 水利水电工程地质勘察，除应符合本规范外，尚应符合国家现行的有关强制性标准的规定。

2 基本 规定

2.0.1 水利水电工程地质勘察应分为规划、可行性研究、初步设计和技施设计四个勘察阶段。各勘察阶段工作应与相应阶段设计工作深度相适应。

2.0.2 各阶段工程地质勘察的任务应依据勘察任务书或勘察合同的要求确定。

勘察任务书或勘察合同应明确设计阶段、设计意图、工程技术指标和勘察要求，并应附有工程布置示意图。

2.0.3 勘察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，结合设计方案，按本规范的基本要求编制工程地质勘察大纲。

勘察大纲在执行过程中可以根据地质情况变化适当调整。

2.0.4 工程地质勘察大纲应包括下列内容：

- 1 勘察目的、工程概况和勘察阶段；
- 2 勘察地区的地形地质概况及工作条件；
- 3 勘察工作的内容、方法和计划工作量；
- 4 计划进度及完成日期；
- 5 提交资料的种类和数量；
- 6 经费预算及其他；
- 7 勘察工程布置示意图。

2.0.5 各阶段工程地质勘察应先进行工程地质测绘，并应符合下列要求：

- 1 工程地质测绘的比例尺应根据勘察阶段、工程特点和场地地质条件选定。
- 2 各种比例尺的工程地质测绘都应有露头观察点或勘探点。

3 工程地质测绘中可利用人造卫星、航测和陆摄像片等遥感资料进行地质解译。解译成果应进行野外检验和核定。

2.0.6 在场地地形和岩土物性条件适宜情况下，应采用物探技术，选择合适的物探

方法。

2.0.7 坑、孔、洞、井等勘探工程应综合利用。各类钻孔在施工前应进行钻孔结构和施工程序的专门设计，并应按设计施工。

2.0.8 岩土试验应采用室内试验和原位测试相结合的方法进行。土工试验应以室内试验为主，原位测试为辅。岩石试验应室内试验和原位测试并重。各种试验的项目、数量和方法应结合勘察阶段和工程特点进行选择。各种试样和原位测试点应具有地质代表性。

2.0.9 勘察工作中的各项原始资料应真实、准确、完整，并应及时整理和综合分析。勘察工作结束时，应编制和提交工程地质勘察报告。

3 规划阶段工程地质勘察

3.1 一般规定

3.1.1 规划阶段工程地质勘察应对河流开发方案和水利水电近期开发工程选择进行地质论证，并提供工程地质资料。

3.1.2 规划阶段勘察应包括下列内容：

- 1 了解规划河流或河段的区域地质和地震概况；
- 2 了解各梯级水库的地质条件和主要工程地质问题，分析建库的可能性；
- 3 了解各梯级坝址的工程地质条件，分析建坝的可能性；
- 4 了解长引水线路的工程地质条件；
- 5 了解各梯级坝址附近的天然建筑材料的赋存情况。

注：长引水线路指长度大于 2km 的隧洞或渠道。

3.2 区域地质和地震

3.2.1 规划河流或河段的区域地质和地震勘察应包括下列内容：

- 1 区域内侵入岩、喷出岩、变质岩和沉积岩的分布范围、形成时代和岩性岩相特点，第四纪沉积物的成因类型和组成物质。
- 2 区域内的主要构造单元、褶皱和断裂的类型、产状、规模和构造活动史，历史地震情况和地震烈度等。
- 3 区域的地形地貌形态、阶地发育情况和分布范围。
- 4 大型泥石流、滑坡、喀斯特（岩溶）、移动沙丘及冻土等分布情况。
- 5 主要含水层和隔水层的分布情况，潜水的埋深，泉水的出露高程、类型及流量等。

3.2.2 区域地质和地震勘察工作应在搜集和分析已有的各类最新区域地质志和区域地质图的基础上，编绘规划河流或河段的区域综合地质图。当河流或河段缺乏区域性资料时，应进行卫片或航片解译和路线地质调查，编绘区域综合地质图。

3.2.3 规划河流或河段的区域综合地质图的比例尺可选用 1:500000~1:100000，区域综合地质图的范围应满足规划方案的需要。

3.3 水 库

3.3.1 各梯级水库勘察应包括下列内容：

- 1 了解水库的地质和水文地质条件。
- 2 了解可能威胁水库成立的滑坡、潜在不稳定岸坡、泥石流、坍岸和浸没等的分布范围。
- 3 了解可溶岩地区的喀斯特发育情况，含水层和隔水层的分布范围，河谷和分水岭的地下水位，并对水库产生渗漏的可能性进行分析。
- 4 了解重要矿产和名胜古迹的分布情况。

3.3.2 水库勘察可结合区域地质研究工作进行。当水库可能存在渗漏、坍岸、浸没等工程地质问题时，应进行水库区工程地质测绘，并可根据需要布置勘探工程。

3.3.3 水库工程地质测绘比例尺可选用 1:100000~1:50000，可溶岩地区 1:50000~1:25000，水库渗漏的工程地质测绘范围应扩大至分水岭及邻谷。

3.4 坝 址

3.4.1 各梯级坝址勘察应包括下列内容：

- 1 了解坝址的地貌特征；
- 2 了解坝址第四纪沉积的成因类型，两岸及河床覆盖层的厚度、层次和组成物质，特殊土的分布及土的渗透性；
- 3 了解坝址的地层岩性，基岩的类型及软弱岩层的分布规律，岩体风化卸荷深度和岩体的渗透性；
- 4 了解坝址的地质构造、大断层、缓倾角断层和第四纪断层的发育情况；
- 5 了解坝址的物理地质现象和岸坡稳定情况；
- 6 了解坝址的地震基本烈度；
- 7 了解可溶岩地区的喀斯特洞穴发育情况，透水层及隔水层的分布情况；
- 8 了解地下水埋深及水力特性；
- 9 了解坝址附近天然建筑材料的种类及数量。

3.4.2 近期开发工程坝址勘察除应符合 3.4.1 条要求外，尚应包括下列内容：

- 1 坝基中主要软弱夹层的层位、天然性状和分布情况；
- 2 坝基中主要断层、缓倾角断层和断层破碎带的性状及其延伸情况；
- 3 坝肩岩体的稳定情况；
- 4 建筑在第四纪沉积物上的坝闸应了解坝基土层的层次、厚度、级配、性状、渗透性、地下水状态。

3.4.3 坝址勘察方法应符合下列规定：

- 1 坝址工程地质测绘比例尺，峡谷区可选用 1:10000~1:5000；丘陵平原区可选用 1:25000~1:10000。

测绘范围应包括比较坝址、绕坝渗漏的岸坡地段，以及附近低于水库水位的坝口、古河道等。当比较坝址相距大于 2km 时，可分别进行工程地质测绘。

2 坝址物探应采用地面物探方法。横河物探剖面线不应少于 3 条。近期开发工程的坝址物探剖面线可增加 1~2 条。

3 坝址勘探布置应符合下列规定:

1) 各梯级坝址勘探剖面线上可布置 1~3 个钻孔, 近期开发工程坝址勘探剖面线上可布置 3~5 个钻孔, 其中河床部位宜为 1~3 个钻孔, 两岸各不应少于 1 个钻孔或平洞。

2) 河床钻孔深度应为坝高的 1 倍。在深厚覆盖层河床或地下水位低于河水位地段, 钻孔深度可根据需要加深。

3) 基岩钻孔应进行压水试验。

4 坝区主要岩、土、地表水和地下水应进行鉴定性试验。近期开发工程可根据需要进行现场简易试验。

注: 深厚覆盖层河床指覆盖层厚度大于 40m 的河床。

3.4.4 各梯级坝址应进行天然建筑材料普查。

3.5 长引水线路

3.5.1 长引水线路勘察应包括下列内容:

1 了解沿线地形地貌特征;

2 了解地层岩性, 第四纪沉积物的成因类型和分布情况;

3 了解地质构造, 断层的规模和特征;

4 了解沟谷、浅埋洞、进出口地段的覆盖层厚度, 岩体的风化卸荷情况和山坡的稳定情况;

5 了解沿线的水文地质条件, 可溶岩区的喀斯特发育情况;

6 了解线路上建筑物的工程地质条件。

3.5.2 长引水线路的勘察方法应符合下列规定:

1 长引水线路勘察应采用工程地质测绘, 比例尺可选用 1:50000~1:10000, 测绘范围应包括线路两侧各 1km 地带。

2 根据地形和岩性条件的适宜性, 选用各种物探方法。

3 引水线路穿越河流、沟谷或深厚覆盖层地段可布置勘探钻孔。

3.6 勘察报告

3.6.1 规划阶段工程地质勘察报告正文应包括绪言、区域地质概况、各梯级方案的工程地质条件、结论和附件等。

3.6.2 绪言应包括规划方案、规划河流或河段的地理概况, 以往地质研究程度和本阶段勘察完成的工作量。

3.6.3 区域地质概况应包括流域或河段的地形地貌、区域地质和区域水文地质条件等。

3.6.4 各规划梯级方案的工程地质条件应按梯级序次编写, 各章可按建筑物布置分为水库、坝址, 以及长引水线路等节编写, 并应包括下列内容:

1 水库的工程地质条件应包括水库区地质条件的描述和有关渗漏、坍岸、浸没等问题的初步分析。