

水利工程建设标准强制性条文

THE COMPULSORY
PROVISIONS OF WATER ENGINEERING
CONSTRUCTION STANDARDS

(2016 年版)

《水利工程建设标准强制性条文》编制组 编



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

水利工程建设标准强制性条文

The Compulsory
Provisions of Water Engineering
Construction Standards

(2016 年版)

《水利工程建设标准强制性条文》编制组 编



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

图书在版编目 (C I P) 数据

水利工程建设标准强制性条文 : 2016年版 / 《水利工程建设标准强制性条文》编制组编. -- 北京 : 中国水利水电出版社, 2016.6
ISBN 978-7-5170-4450-5

I. ①水… II. ①水… III. ①水利工程—国家标准—中国 IV. ①TV-65

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第138967号

水利工程建设标准强制性条文
The Compulsory Provisions of Water Engineering Construction Standards
(2016 年版)

《水利工程建设标准强制性条文》编制组 编

*

中国水利水电出版社出版发行
(北京市海淀区玉渊潭南路1号D座 100038)
网址: www.waterpub.com.cn
E-mail: sales@waterpub.com.cn
电话: (010) 68367658 (发行部)
北京科水图书销售中心 (零售)
电话: (010) 88383994、63202643、68545874
全国各地新华书店和相关出版物销售网点经售
北京瑞斯通印务发展有限公司印刷

*

210mm×297mm 16开本 8.75印张 186千字
2016年6月第1版 2016年6月第1次印刷

*

书号 ISBN 978-7-5170-4450-5
定价: 98.00元 (附光盘1张)

凡购买我社规程, 如有缺页、倒页、脱页的,
本社发行部负责调换
其他问题, 请与本社水利水电技术标准咨询服务中心联系
电话 (传真): (010) 68317913
E-mail: jwh@waterpub.com.cn

版权所有·侵权必究

前 言

《水利工程建设标准强制性条文》(以下简称《强制性条文》)的发布与实施是水利部贯彻落实国务院《建设工程质量管理条例》的重要措施,是水利工程建设全过程中的强制性技术规定,是参与水利工程建设活动各方必须执行的强制性技术要求,也是政府对工程建设强制性标准实施监督的技术依据。

《强制性条文》的内容,是直接涉及人的生命财产安全、人身健康、水利工程安全、环境保护、能源和资源节约及其他公共利益,且必须执行的技术条款。

实践证明,《强制性条文》自 2000 年实施以来,对提高水利工程建设质量发挥了积极作用,进一步促进了水利标准化体制改革。随着我国经济社会的不断发展,对水利工程安全要求的不断提高以及水利技术标准制、修订工作的不断推进,水利部于 2012 年印发了《水利工程建设标准强制性条文管理办法(试行)》(水国科〔2012〕546 号)(以下简称《管理办法》),对《强制性条文》的制定、实施和监督检查做出了具体规定。按照《管理办法》规定,从 2012 年 12 月开始,制定强制性条文的工作机制由从批准颁布的现行标准中摘录、集中审查、汇编发布的工作方式,调整为在水利工程建设标准制定与修订的送审、报批阶段,明确规定对强制性条文进行审查、审定的要求,并要求在出版发行的标准文本中用黑体字标识。将强制性条文审查、审定的关口前移,进一步规范、完善了强制性条文制定机制,对水利工程建设标准强制性条文实施和监督检查更具有重要意义。

为了方便强制性条文的实施和监督检查,在水利部国际合作与科技司的指导下,水利部水利水电规划设计总院组织中水北方勘测设计研究有限责任公司和长江勘测规划设计研究院有限公司编写了《水利工程建设标准强制性条文》(2016 年版)。本次汇编收录的水利工程建设标准发布日期截至 2015 年 12 月 31 日,包括未修订标准和新制定与修订标准,未修订标准以 2010 年版《工程建设标准强制性条文(水利工程部分)》中相应的强制性条文为依据,新制定与修订的标准以近期批准颁布的标准中明确用黑体字列出的强制性条文为依据。2016 年版《强制性条文》是以 2010 年版《工程建设标准强制性条文(水利工程部分)》篇章框架为基础,其章节内技术标准按照国家标准、水利行业标准和行业标准排序,同级标准按照标准顺序号排序。2016 年版《强制性条文》,共涉及 98 项水利工程建设标准、614 条强制性条文。在 2016 年版《强制性条文》的编

制中，得到水利部国际合作与科技司等部门的指导，以及有关专家的支持和帮助，在此谨表示谢意。

在执行强制性条文的过程中，应注意将强制性条文与所摘录标准结合使用，避免断章取义；当强制性条文规定的内容在标准修订后发生变化时，应按修订后的强制性条文执行；还应积累资料，总结经验，及时将遇到的问题反馈至我院，传真：010-63206755，E-mail: jsbz@giwp.org.cn。

组 织 单 位：水利部水利水电规划设计总院
编 制 单 位：水利部水利水电规划设计总院
中水北方勘测设计研究有限责任公司
长江勘测规划设计研究有限公司
北京川流科技开发中心

编制组成员：刘志明 朱党生 杜雷功 温续余 覃利明 侯传河 李现社
蒋 肖 李小燕 陆宗磐 宋子玺 龚长年 汪庆元 马贵生
王 伟 何定恩 王永军 司富安 李维涛 潘尚兴 邵剑南
邵月顺 雷兴顺 史晓新 王治国 江瑞勇 高玉生 刘海瑞
樊路琦 郑永良 王跃峰 张力忠 刘 辉 张黎平 吕 洁
刘卓颖 游 超 任增平 刘淑兰 朱 文 赵学民 王晓红
陈立秋 王化翠 李 琳

目 录

前言

第一篇 水利工程设计	1
1 水文	3
1-1 水文测验	3
1-2 水文计算	4
2 工程勘测	6
3 工程规划	14
3-1 流域(区域)规划	14
3-2 防洪标准	14
4 工程设计	17
4-1 工程等别与建筑物级别	17
4-2 洪水标准和安全超高	25
4-3 稳定与强度	36
4-4 抗震	55
4-5 挡水、蓄水建筑物	56
4-6 输水、泄水建筑物	58
4-7 水电站建筑物	60
4-8 防火	60
4-9 安全监测	61
4-10 工程管理设计	62
5 机电与金属结构	63
5-1 电气	63
5-2 金属结构	70
6 环境保护、水土保持和征地移民	74
6-1 环境保护	74
6-2 水土保持	75
6-3 征地移民	78
第二篇 水利工程施工	83
7 土石方工程	85

7-1 开挖	85
7-2 锚固与支护	85
7-3 疏浚与吹填	86
8 混凝土工程	87
9 灌浆工程	89
第三篇 劳动安全与卫生	91
10 劳动安全	93
11 卫生	119
第四篇 水利工程验收	125
12 质量检查	127
13 验收	128
附录 标准名称及强制性条文索引	129

第一篇

水 利 工 程 设 计

1 水 文

1-1 水 文 测 验

1-1-1 《河流流量测验规范》GB 50179—93

a) 2.2.15 水文测验河段应设立保护标志。在通航河道测流，应根据需要设立安全标志。严重漫滩的河流，可在滩地固定垂线上设标志杆，其顶部应高出历年最高洪水水位以上。

1-1-2 《水文基础设施建设及技术装备标准》SL 276—2002

- a) 4.1.1 水文测站设施建设应分别满足防洪标准和测洪标准的要求。当出现防洪标准相应洪水时，应能保证设施设备、建筑物不被淹没、冲毁，人身安全有保障。当发生测洪标准相应洪水时，水文（水位）设施设备应能正常运行。测站测报工作应能正常开展。
- b) 4.1.2 水文（水位）站的防洪、测洪建设标准应根据水文测站级别划分原则和水文（水位）站的重要性，按表 4.1.2 的规定执行。

表 4.1.2 水文（水位）站防洪、测洪建设标准

等 级	防 洪 标 准	测 洪 标 准
大河重要控制站	高于 100 年一遇，或不低于近 50 年以来发生的最大洪水	50 年一遇至 100 年一遇，或不低于当地和下游保护区防洪标准
大河一般控制站	50 年一遇至 100 年一遇，或不低于近 30 年以来发生的最大洪水	高于 30 年一遇，或不低于当地和下游保护区防洪标准
区域代表站	30 年一遇至 50 年一遇	20 年一遇至 30 年一遇
小河站	30 年一遇至 50 年一遇	10 年一遇至 20 年一遇

c) 4.1.3 水文测站岸上观测设施和站房防洪建设应符合下列要求：

- 1 非平原河网地区，测站岸上观测设施和站房应建在表 4.1.2 规定的防洪标准洪水水位 1.0m 以上；测验河段有堤防的测站，应高于堤顶高程；平原河网地区按需建设；雨量、蒸发及其他气象要素观测场地高程宜设置在相应洪水水位以上。
- 3 测站专用变压器、专用供电线路、专用通信线路及通信天线应建在历年最高洪水水位 3.0m 以上。

4 测验河段、码头应有保护措施,确保出现高洪水位时不因崩岸或流冰而导致岸边设施和观测道路被毁。

5 沿海地区的水文基础设施应能抵御十二级台风。

d) 4.1.4 水文测站测洪标准与报讯设施设备应符合下列要求:

1 水位监测应能观测到历史最高最低水位。测验河段有堤防的测站,应能测记到高于堤防防洪标准的水位。水位自记设施应能测记到表 4.1.2 规定测洪标准相应的水位。

e) 6.9.4 对于水文测站从事水上作业人员,应配备救生衣等。

1-1-3 《水文缆道测验规范》SL 443—2009

a) 3.1.5 为确保缆道操作与运行安全,测站应根据需要配备下列装置:

1 水平、垂直运行系统的制动装置。

2 极高、极远、极近的标志或限位保护装置,限位保护装置应独立于正常操作系统。

3 在通航河流进行测验时,应按航道部门的规定设置明显的测量标志。

4 夜间测验时的照明装置。

1-2 水 文 计 算

1-2-1 《水利水电工程设计洪水计算规范》SL 44—2006

a) 1.0.9 对设计洪水计算过程中所依据的基本资料、计算方法及其主要环节、采用的各种参数和计算成果,应进行多方面分析检查,论证成果的合理性。

b) 2.1.2 对计算设计洪水所依据的暴雨、洪水、潮位资料和流域、河道特征资料应进行合理性检查;对水尺零点高程变动情况及大洪水年份的浮标系数、水面流速系数、推流借用断面情况等应重点检查和复核,必要时还应进行调查和比测。

c) 2.2.1 洪水系列应具有 consistency。当流域内因修建蓄水、引水、提水、分洪、滞洪等工程,大洪水时发生堤防溃决、溃坝等,明显改变了洪水过程,影响了洪水系列的一致性;或因河道整治、水尺零点高程系统变动影响水(潮)位系列一致性时,应将系列统一到同一基础。

d) 2.3.5 对插补延长的洪水、暴雨和潮位资料,应进行多方面的分析论证,检查其合理性。

e) 2.4.1 对搜集的历史洪水、潮位、暴雨资料及其汇编成果,应进行合理性检查;对历史洪水洪峰流量应进行复核,必要时应补充调查和考证;对近期发生的特大暴雨、洪水及特大潮,应进行调查。

f) 3.4.5 分期设计洪水计算时,历史洪水重现期应在分期内考证,其重现期不应短于在年最大洪水系列中的重现期。

g) 4.3.1 由设计暴雨计算设计洪水或由可能最大暴雨计算可能最大洪水时，应充分利用设计流域或邻近地区实测的暴雨、洪水对应资料，对产流和汇流计算方法中的参数进行率定，并分析参数在大洪水时的特性及变化规律。参数率定与使用方法应一致；洪水过程线的分割与回加应一致。不同方法的产流和汇流参数不应任意移用。

h) 4.3.7 由设计暴雨计算的设计洪水或由可能最大暴雨计算的可能最大洪水成果，应分别与本地区实测、调查的大洪水和设计洪水成果进行对比分析，以检查其合理性。

1-2-2 《水利水电工程水文计算规范》SL 278—2002

a) 2.2.1 水文计算依据的流域特征和水文测验、整编、调查资料，应进行检查。对重要资料，应进行重点复核。对有明显错误或存在系统偏差的资料，应予改正，并建档备查。对采用资料的可靠性，应作出评价。

b) 5.3.1 根据工程设计要求，应拟定设计断面工程修建前天然河道的水位流量关系。水位高程系统应与工程设计采用的高程系统一致。

c) 5.3.7 水位流量关系曲线的高水外延，应利用实测大断面、洪水调查等资料，根据断面形态、河段水力特性，采用多种方法综合分析拟定。低水延长，应以断流水位控制。

2 工 程 勘 测

2-0-1 《水利水电工程地质勘察规范》GB 50487—2008

a) 5.2.7 工程场地地震动参数确定应符合下列规定：

1 坝高大于 200m 的工程或库容大于 $10 \times 10^9 \text{m}^3$ 的大 (1) 型工程，以及 50 年超越概率 10% 的地震动峰值加速度大于或等于 $0.10g$ 地区且坝高大于 150m 的大 (1) 型工程，应进行场地地震安全性评价工作。

5 场地地震安全性评价应包括工程使用期限内，不同超越概率水平下，工程场地基岩的地震动参数。

b) 6.2.2 可溶岩区水库严重渗漏地段勘察应查明下列内容：

1 可溶岩层、隔水层及相对隔水层的厚度、连续性和空间分布。

4 主要渗漏地段或主要渗漏通道的位置、形态和规模，喀斯特渗漏的性质，估算渗漏量，提出防渗处理范围、深度和处理措施的建议。

c) 6.2.3 非可溶岩区水库严重渗漏地段勘察，应查明断裂带、古河道、第四纪松散层等渗漏介质的分布及其透水性，确定可能发生严重渗漏的地段、渗漏量及危害性，提出防渗处理范围和措施的建议。

d) 6.2.5 水库浸没勘察应包括下列内容：

4 对于农作物区，应根据各种现有农作物的种类、分布，查明土壤盐渍化现状，确定地下水埋深临界值。

5 对于建筑物区，应根据各种现有建筑物的类型、数量和分布，查明基础类型和埋深，确定地下水埋深临界值。查明黄土、软土、膨胀土等工程性质不良岩土层的分布情况、性状和土的冻结深度，评价其影响。

6 确定浸没的范围及危害程度。

e) 6.2.7 水库库岸滑坡、崩塌和坍岸区的勘察应包括下列内容：

1 查明水库区对工程建筑物、城镇和居民区环境有影响的滑坡、崩塌的分布、范围、规模和地下水动态特征。

2 查明库岸滑坡、崩塌和坍岸区岩土体物理力学性质，调查库岸水上、水下与水位变动带稳定坡角。

3 查明坍岸区岸坡结构类型、失稳模式、稳定现状，预测水库蓄水后坍岸范围及危害性。

4 评价水库蓄水前和蓄水后滑坡、崩塌体的稳定性，估算滑坡、崩塌入库方量、

涌浪高度及影响范围，评价其对航运、工程建筑物、城镇和居民区环境的影响。

f) 6.2.10 泥石流勘察应包括下列内容：

2 查明可能形成泥石流固体物质的组成、分布范围、储量及流通区、堆积区的地形地貌特征。

g) 6.2.12 水库诱发地震预测应符合下列规定：

1 当可行性研究阶段预测有可能发生水库诱发地震时，应对诱发地震可能性较大的地段进行工程地质和地震地质论证，校核可能发震库段的诱震条件，预测发震地段、类型和发震强度，并应对工程建筑物的影响作出评价。

2 对需要进行水库诱发地震监测的工程，应进行水库诱发地震监测台网总体方案设计。台网布设应有效控制库首及水库诱发地震可能性较大的库段，监测震级 (M_L) 下限应为 0.5 级左右。台网观测宜在水库蓄水前 1~2 年开始。

h) 6.3.1 土石坝坝址勘察应包括下列内容：

2 查明坝基河床及两岸覆盖层的层次、厚度和分布，重点查明软土层、粉细砂、湿陷性黄土、架空层、漂孤石层以及基岩中的石膏夹层等工程性质不良岩土层的情况。

4 查明坝基水文地质结构，地下水埋深，含水层或透水层和相对隔水层的岩性、厚度变化和空间分布，岩土体渗透性。重点查明可能导致强烈漏水和坝基、坝肩渗透变形的集中渗漏带的具体位置，提出坝基防渗处理的建议。

7 查明坝区喀斯特发育特征，主要喀斯特洞穴和通道的分布规律，喀斯特泉的位置和流量，相对隔水层的埋藏条件，提出防渗处理范围的建议。

i) 6.4.1 混凝土重力坝（砌石重力坝）坝址勘察应包括下列内容：

3 查明断层、破碎带、断层交汇带和裂隙密集带的具体位置、规模和性状，特别是顺河断层和缓倾角断层的分布和特征。

4 查明岩体风化带和卸荷带在各部位的厚度及其特征。

5 查明坝基、坝肩岩体的完整性、结构面的产状、延伸长度、充填物性状及其组合关系。确定坝基、坝肩稳定分析的边界条件。

9 查明地表水和地下水的物理化学性质，评价其对混凝土和钢结构的腐蚀性。

j) 6.5.1 混凝土拱坝（砌石拱坝）坝址的勘察内容除应符合本规范第 6.4.1 条的规定外，还应包括下列内容：

2 查明与拱座岩体有关的岸坡卸荷、岩体风化、断裂、喀斯特洞穴及溶蚀裂隙、软弱层（带）、破碎带的分布与特征，确定拱座利用岩面和开挖深度，评价坝基和拱座岩体质量，提出处理建议。

3 查明与拱座岩体变形有关的断层、破碎带、软弱层（带）、喀斯特洞穴及溶蚀裂隙、风化、卸荷岩体的分布及工程地质特性，提出处理建议。

4 查明与拱座抗滑稳定有关的各类结构面，特别是底滑面、侧滑面的分布、性状、连通率，确定拱座抗滑稳定的边界条件，分析岩体变形与抗滑稳定的相互关系，提出处理建议。

k) 6.6.1 溢洪道勘察应包括下列内容:

1 查明溢洪道地段地层岩性,特别是软弱、膨胀、湿陷等工程性质不良岩土层和架空层的分布及工程地质特性。

2 查明溢洪道地段的断层、裂隙密集带、层间剪切带和缓倾角结构面等的性状及分布特征。

l) 6.7.1 地面厂房勘察应包括下列内容:

2 查明厂址区地层岩性,特别是软弱岩类、膨胀性岩类、易溶和喀斯特化岩层以及湿陷性土、膨胀土、软土、粉细砂、架空层等工程性质不良岩土层的分布及其工程地质特性。

厂址地基为可能地震液化土层时,应进行地震液化判别。

3 查明厂址区断层、破碎带、裂隙密集带、软弱结构面、缓倾角结构面的性状、分布、规模及组合关系。

m) 6.8.1 地下厂房系统勘察应包括下列内容:

3 查明厂址区岩层的产状、断层破碎带的位置、产状、规模、性状及裂隙发育特征,分析各类结构面的组合关系。

4 查明厂址区水文地质条件,含水层、隔水层、强透水带的分布及特征。可溶岩区应查明喀斯特水系统分布,预测掘进时发生突水(泥)的可能性,估算最大涌水量和对围岩稳定的影响,提出处理建议。

8 查明岩层中的有害气体或放射性元素的赋存情况。

n) 6.9.1 隧洞勘察应包括下列内容:

3 查明隧洞沿线岩层产状、主要断层、破碎带和节理裂隙密集带的位置、规模、性状及其组合关系。隧洞穿过活断层时应进行专门研究。

4 查明隧洞沿线的地下水位、水温和水化学成分,特别要查明涌水量丰富的含水层、汇水构造、强透水带以及与地表溪沟连通的断层、破碎带、节理裂隙密集带和喀斯特通道,预测掘进时突水(泥)的可能性,估算最大涌水量,提出处理建议。提出外水压力折减系数。

5 可溶岩区应查明隧洞沿线的喀斯特发育规律、主要洞穴的发育层位、规模、充填情况和富水性。洞线穿越大的喀斯特水系统或喀斯特洼地时应进行专门研究。

10 查明压力管道地段上覆岩体厚度和岩体应力状态,高水头压力管道地段尚应调查上覆山体的稳定性、侧向边坡的稳定性、岩体的地质结构特征和高压水渗透特性。

11 查明岩层中有害气体或放射性元素的赋存情况。

o) 6.10.1 导流明渠及围堰工程勘察应包括下列内容:

2 查明地层岩性特征。基岩区应查明软弱岩层、喀斯特化岩层的分布及其工程地质特性;第四纪沉积物应查明其厚度、物质组成,特别是软土、粉细砂、湿陷性黄土和架空层的分布及其工程地质特性。

p) 6.11.1 通航建筑物的工程地质勘察应包括下列内容:

2 岩基上的通航建筑物应查明软岩、断层、层间剪切带、主要裂隙及其组合与地基、边坡的关系，提出岩土体的物理力学性质参数，评价地基、开挖边坡的稳定性。

3 土基上的通航建筑物应对地基的沉陷、湿陷、抗滑稳定、渗透变形、地震液化等问题作出评价。

q) 6.12.1 边坡工程地质勘察应包括以下内容：

2 岩质边坡尚应查明岩体结构类型，风化、卸荷特征，各类结构面和软弱层的类型、产状、分布、性质及其组合关系，分析对边坡稳定的影响。

r) 6.13.1 渠道勘察应包括下列内容：

3 查明渠道沿线含水层和隔水层的分布，地下水补排关系和水位，特别是强透水层和承压含水层等对渠道渗漏、涌水、渗透稳定、浸没、沼泽化、湿陷等的影响以及对环境水文地质条件的影响。

4 查明渠道沿线地下采空区和隐藏喀斯特洞穴塌陷等形成的地表移动盆地，地震塌陷区的分布范围、规模和稳定状况，并评价其对渠道的影响。对于穿越城镇、工矿区的渠段，还应探明地下构筑物及地下管线的分布。

s) 6.14.1 水闸及泵站勘察应包括以下内容：

1 查明水闸及泵站场址区的地层岩性，重点查明软土、膨胀土、湿陷性黄土、粉细砂、红黏土、冻土、石膏等工程性质不良岩土层的分布范围、性状和物理力学性质，基岩埋藏较浅时应调查基岩面的倾斜和起伏情况。

3 查明场址区滑坡、潜在不稳定岩体以及泥石流等物理地质现象。

t) 6.15.1 深埋长隧洞勘察除应符合本规范第 6.9.1 条的有关规定外，尚应包括下列内容：

1 基本查明可能产生高外水压力、突涌水（泥）的水文地质、工程地质条件。

2 基本查明可能产生围岩较大变形的岩组及大断裂破碎带的分布及特征。

3 基本查明地应力特征，并判别产生岩爆的可能性。

4 基本查明地温分布特征。

u) 6.19.2 移民新址工程地质勘察应包括下列内容：

2 查明新址区及外围滑坡、崩塌、危岩、冲沟、泥石流、坍岸、喀斯特等不良地质现象的分布范围及规模，分析其对新址区场地稳定性的影响。

3 查明生产、生活用水水源、水量、水质及开采条件。

v) 9.4.1 渗漏及渗透稳定性勘察应包括下列内容：

1 土石坝坝体渗漏及渗透稳定性应查明下列内容：

1) 坝体填筑土的颗粒组成、渗透性、分层填土的结合情况，特别是坝体与岸坡接合部位填料的物质组成、密实性和渗透性。

2) 防渗体的颗粒组成、渗透性及新老防渗体之间的结合情况，评价其有效性。

5) 坝体下游坡渗水的部位、特征、渗漏量的变化规律及渗透稳定性。

6) 坝体塌陷、裂缝及生物洞穴的分布位置、规模及延伸连通情况。

2 坝基及坝肩岩土体渗漏及渗透稳定性勘察应查明下列内容:

4) 古河道及单薄分水岭等的分布情况。

5) 两岸地下水位及其动态, 地下水位低槽带与漏水点的关系。渗漏量与库水位的相关性。

w) 9.4.3 不稳定边(岸)坡勘察应查明下列内容:

2 不稳定边坡的分布范围、边界条件、规模、地质结构和地下水位。

3 潜在滑动面的类型、产状、力学性质及与临空面的关系。

x) 9.4.5 坝(闸)基及坝肩抗滑稳定勘察应查明下列内容:

1 地层岩性和地质构造, 特别是缓倾角结构面及其他不利结构面的分布、性质、延伸性、组合关系及与上、下岩层的接触情况, 确定坝(闸)基及坝肩稳定分析的边界条件。

3 坝体与基岩接触面特征。

y) 9.4.8 坝体变形与地基沉降勘察应包括下列内容:

1 查明土石坝填筑料的物质组成、压实度、强度和渗透特性。

2 查明坝体滑坡、开裂、塌陷等病害险情的分布位置、范围、特征、成因, 险情发生过程与抢险措施, 运行期坝体变形位移情况及变化规律。

3 查明地基地层结构、分布、物质组成, 重点查明软土、湿陷性土等工程性质不良岩土层的分布特征及物理力学特性, 可溶岩区喀斯特洞穴的分布、充填情况及埋藏深度。

2-0-2 《中小型水利水电工程地质勘察规范》SL 55—2005

a) 5.2.9 溶洼水库和溶洞水库勘察应包括下列内容:

3 查明库盆区主要消水洞穴(隙)的分布位置、性质、规模及与库外连通程度, 被掩埋的地面塌坑、溶井和其他消泄水点情况等。

5 查明堵体部位覆盖层的类型、性质和厚度, 喀斯特洞隙发育规律和管道枝叉的连通情况。在利用洞周岩壁挡水时, 应调查洞周岩壁的完整情况、有效厚度及其支承稳定性。

b) 6.3.5 对施工中可能遇到危及施工或建筑物安全的有关地质现象, 应及时进行预测和预报, 其重点内容是:

1 根据基坑开挖所揭露的土层情况, 预测软土、湿陷性黄土、膨胀土等特殊土层的分布位置、高程、厚度, 及可能发生的边坡滑动、塌陷、基坑涌水、涌砂和地基顶托等不利现象。

2 预测洞室掘进中可能遇到的重大塌方、碎屑流、突水或其他地质灾害发生的部位。

3 根据边坡开挖后所揭露的岩土性质和不利结构面的分布情况, 预测边坡失稳的可能性及其边界条件, 对施工期的监测提出建议。