

中华人民共和国水利行业标准

**SL/T 179—2019**

替代 SL 179—2011

---

**小型水电站初步设计报告  
编制规程**

**Code of formulating preliminary design report  
for small hydropower stations**

**2019-05-31 发布**

**2019-08-31 实施**

---

**中华人民共和国水利部 发布**

## 中华人民共和国水利部

### 关于批准发布《小型水电站初步设计报告编制规程》等 5 项水利行业标准的公告

2019 年第 8 号

中华人民共和国水利部批准《小型水电站初步设计报告编制规程》(SL/T 179—2019) 等 5 项为水利行业标准, 现予以公布。

序号	标准名称	标准编号	替代标准号	发布日期	实施日期
1	小型水电站初步设计报告编制规程	SL/T 179—2019	SL 179—2011	2019. 5. 31	2019. 8. 31
2	灌溉与排水工程技术管理规程	SL/T 246—2019	SL/T 246—1999 SL 558—2011 SL 569—2013 SL 599—2013	2019. 5. 31	2019. 8. 31
3	水文基础设施及技术装备管理规范	SL/T 415—2019	SL 415—2007 SL 416—2007	2019. 5. 31	2019. 8. 31
4	滨海核电建设项目水资源论证导则	SL/T 777—2019		2019. 5. 31	2019. 8. 31
5	山洪沟防洪治理工程技术规范	SL/T 778—2019		2019. 5. 31	2019. 8. 31

水利部

2019 年 5 月 31 日



# 前 言

根据水利技术标准制修订计划安排，按照 SL 1—2014《水利技术标准编写规定》的要求，对 SL 179—2011《小型水电站初步设计报告编制规程》进行修订。

本标准共 17 章和 2 个附录，主要内容有：

- 小型水电站初步设计报告的基本构成；
- 小型水电站初步设计报告各部分的主要内容及要求。

本次修订的主要内容有：

- 调整了工作深度要求，强调了影响工程规模及投资的专业方案比选内容；
- 增加了改扩建内容；
- 增加了移民迁建新址工程地质要求；
- 增加了生态需水相关要求；
- 增加了水库初期蓄水监测和巡视检查设计要求；
- 增加了建筑环境与景观工程设计内容；
- 增加了库区防护工程设计内容；
- 增加了水土保持监测与管理设计内容；
- 将建设征地与移民安置、环境保护和水土保持投资的概算要求，纳入设计概算中。

本标准所替代标准的历次版本为：

- SL/T 179—96
- SL 179—2011

本标准批准部门：中华人民共和国水利部

本标准主持机构：水利部农村水利水电司

本标准解释单位：水利部农村水利水电司

本标准主编单位：山西省水利水电勘测设计研究院

本标准参编单位：福建省水利水电勘测设计研究院

本标准出版单位、发行单位：中国水利水电出版社

本标准主要起草人：杨晋营 吴树延 张红武 侯 浩

李智建 吴 健 张子坚 贺前进

蒋国锋 袁艳霞 郝满仓 燕荷叶

李丽华

本标准审查会议技术负责人：雷兴顺

本标准体例格式审查人：曹 阳

本标准在执行过程中，请各单位注意总结经验，积累资料，随时将有关意见和建议反馈给水利部国际合作与科技司（通信地址：北京市西城区白广路二条 2 号；邮政编码：100053；电话：010-63204533；电子邮箱：bzh@mwr.gov.cn），以供今后修订时参考。

# 目 次

1	总则 .....	1
2	综合说明 .....	3
3	水文 .....	6
3.1	流域概况 .....	6
3.2	气象 .....	6
3.3	水文基本资料 .....	6
3.4	径流 .....	6
3.5	洪水 .....	7
3.6	泥沙 .....	7
3.7	水位流量关系曲线 .....	8
3.8	水面蒸发和冰情 .....	8
3.9	水文自动测报系统 .....	8
3.10	附图与附表 .....	8
4	工程地质 .....	10
4.1	概况 .....	10
4.2	区域构造稳定性及地震动参数 .....	10
4.3	水库库区工程地质 .....	10
4.4	挡水建筑物工程地质 .....	11
4.5	泄水建筑物工程地质 .....	11
4.6	引水建筑物工程地质 .....	11
4.7	厂房及升压站工程地质 .....	12
4.8	其他建筑物工程地质 .....	12
4.9	移民迁建新址工程地质 .....	13
4.10	天然建筑材料 .....	13
4.11	改扩建工程 .....	13
4.12	结论与建议 .....	13

4.13	附图与附表 .....	14
5	工程任务和规模 .....	15
5.1	工程任务 .....	15
5.2	水利动能计算 .....	15
5.3	正常蓄水位及死水位选择 .....	15
5.4	装机容量选择 .....	16
5.5	机组选择 .....	16
5.6	引水道尺寸选择 .....	16
5.7	水库泥沙冲淤分析 .....	16
5.8	回水计算 .....	17
5.9	水库运行方式和初期蓄水计划 .....	17
5.10	改扩建工程 .....	17
5.11	生态流量泄放和监测 .....	17
5.12	附图与附表 .....	18
6	工程布置及建筑物 .....	19
6.1	设计依据 .....	19
6.2	工程等级和标准 .....	19
6.3	工程总布置 .....	19
6.4	挡水建筑物 .....	19
6.5	泄水建筑物 .....	20
6.6	引水建筑物 .....	21
6.7	厂房及升压站 .....	21
6.8	边坡工程 .....	22
6.9	工程安全监测 .....	22
6.10	永久交通 .....	23
6.11	建筑环境与景观 .....	23
6.12	其他建筑物 .....	23
6.13	改扩建工程 .....	23
6.14	附图与附表 .....	24
7	机电、金属结构及采暖通风 .....	25

7.1	水力机械	25
7.2	电气	26
7.3	金属结构	28
7.4	采暖通风	29
7.5	附图与附表	29
8	消防设计	31
8.1	消防总体设计	31
8.2	工程防火设计	31
8.3	消防给排水	31
8.4	通风和防排烟	31
8.5	消防电气	31
8.6	附图与附表	32
9	施工组织设计	33
9.1	施工条件	33
9.2	料场的选择与开采	33
9.3	施工导截流	34
9.4	主体工程施工	35
9.5	施工交通运输	36
9.6	施工工厂设施	36
9.7	施工总布置	38
9.8	施工总进度	38
9.9	主要技术供应	39
9.10	附图与附表	39
10	建设征地与移民安置	40
10.1	概述	40
10.2	征地范围	40
10.3	征地实物	40
10.4	农村移民安置	40
10.5	专业项目和企业迁建处理	41
10.6	防护工程	41



10.7	库底清理设计 .....	41
10.8	图表与附件 .....	41
11	环境保护设计 .....	43
11.1	概述 .....	43
11.2	环境保护设计 .....	43
11.3	环境监测 .....	44
11.4	附图与附件 .....	44
12	水土保持设计 .....	45
12.1	设计依据 .....	45
12.2	水土保持措施布局 .....	45
12.3	水土保持措施设计 .....	45
12.4	施工组织设计 .....	45
12.5	水土保持监测与管理 .....	45
12.6	附图与附表 .....	45
13	工程管理设计 .....	47
13.1	工程管理机构 .....	47
13.2	运行管理 .....	47
13.3	工程管理范围和保护范围 .....	47
13.4	管理设施及设备维护 .....	47
13.5	附图与附表 .....	48
14	节能设计 .....	49
14.1	设计依据 .....	49
14.2	节能设计 .....	49
14.3	节能效果评价 .....	49
15	劳动安全与工业卫生 .....	50
15.1	危险与有害因素分析 .....	50
15.2	劳动安全措施 .....	50
15.3	工业卫生措施 .....	50
15.4	安全卫生管理 .....	50
16	设计概算 .....	52

16.1	概述 .....	52
16.2	编制原则及内容 .....	52
16.3	设计概算成果 .....	53
16.4	成果分析 .....	55
17	经济评价 .....	57
17.1	概述 .....	57
17.2	费用与效益估算 .....	57
17.3	财务评价 .....	57
17.4	经济评价 .....	58
17.5	附图与附表 .....	58
附录 A	报告编制格式 .....	59
附录 B	水电站工程特性表格式 .....	60
标准用词说明	.....	70
标准历次版本编写者信息	.....	71
条文说明	.....	73



# 1 总 则

**1.0.1** 为规范小型水电站初步设计报告的编制原则、工作内容、工作深度，制定本标准。

**1.0.2** 本标准适用于装机容量 5~50MW 的新建、改建、扩建小型水电站，装机容量小于 5MW 的小型水电站和大中型综合利用工程所属小型水电站可参照执行。

**1.0.3** 初步设计报告编制应以批准的上阶段设计文件为依据，并应贯彻国家的方针政策、遵照有关技术标准，进行必要的调查、勘测、试验、研究，在取得可靠的基本资料基础上进行方案技术设计。设计应因地制宜、安全可靠、技术先进、节能环保、节约投资，注重技术创新、积极慎重采用新技术。

**1.0.4** 小型水电站初步设计报告的主要内容和深度应符合下列要求：

- 1 复核并确定水文成果。
- 2 查明工程地质条件及工程地质问题。
- 3 说明工程任务及具体要求，复核工程规模，确定运行原则，明确运行方式。
- 4 复核工程等级和设计标准，选定坝型，确定工程总体布置、主要建筑物的轴线、线路、结构型式和布置，确定主要建筑物控制尺寸、高程和工程数量。
- 5 选定水力机械、电气、金属结构、采暖通风与空气调节等设备的型式和布置。
- 6 确定消防设计方案和主要设施。
- 7 复核施工导流标准，确定施工导流方式、导流建筑物结构设计、主要建筑物施工方法、施工总布置及总工期。提出建筑材料、劳动力、供电供水的需要数量及来源。
- 8 复核工程建设征地的范围、淹没实物指标，确定移民安

置规划。

9 确定环境保护措施设计方案。

10 确定水土保持措施。

11 提出工程管理设计。

12 提出工程节能设计。

13 确定劳动安全与工业卫生的设计方案及主要措施。

14 编制工程设计概算。

15 复核经济评价指标。

1.0.5 下列资料可列为小型水电站初步设计报告的附件：

1 上阶段设计文件的审批意见。

2 与工程有关的专题报告和试验研究报告。

1.0.6 小型水电站初步设计报告应将“综合说明”列为第1章，其后各章应按本标准第3章～第17章的编制要求依次编排，节以下内容编排顺序可根据需要调整。报告的编制格式应符合附录A的要求。

1.0.7 小型水电站初步设计报告的编制除应符合本标准规定外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

## 2 综合说明

**2.0.1** 绪言应为“综合说明”的第一部分，其后内容应为“综合说明”之后报告各章内容的简述。

**2.0.2** 绪言应简述下列内容：

- 1 工程地理位置、工程建设必要性、工程任务与规模。
- 2 主要勘测设计工作过程以及与各相关部门及地方达成的协议。

**2.0.3** 水文应简述工程所在流域自然地理概况，包括气象、水文、泥沙、冰情等资料情况，说明主要特征值和分析计算成果。

**2.0.4** 工程地质应简述下列内容：

- 1 区域地质、水库区及建筑物场址的地质概况。
- 2 主要工程地质问题以及建筑材料勘查结果。

**2.0.5** 工程任务和规模应简述下列内容：

- 1 工程建设的必要性、工程任务及主次顺序说明。
- 2 工程规模、水利动能计算成果、各项特征值、调度运用原则和运行方式。

- 3 工程技术经济指标。

**2.0.6** 工程布置及建筑物应简述下列内容：

- 1 工程等级、设计标准。
- 2 坝址、坝轴线、坝型、厂址及工程总体布置方案。
- 3 主要建筑物的规模、布置、型式和主要尺寸、地基处理措施。
- 4 重点安全监测设计。

**2.0.7** 机电、金属结构及采暖通风应简述下列内容：

- 1 主要机电设备的型式和布置。
- 2 接入电力系统、电气主接线、监控和通信方式。
- 3 主要金属结构及主要设备选型和布置。



**4 采暖通风的主要设备型式和布置。**

**2.0.8 消防设计应简述工程消防设计方案、工程消防设计和主要消防设施。**

**2.0.9 施工组织设计应简述施工条件、料场选择、施工导截流标准与方案、主要建筑物施工方法、主要场内外交通、施工总布置、总工程量及主要建筑材料用量、施工进度及总工期。**

**2.0.10 建设征地与移民安置应简述下列内容：**

- 1 建设征地范围、标准。**
- 2 实物指标调查成果。**
- 3 移民安置、专项改建和工业企业处理、防护工程等规划设计。**

**2.0.11 环境保护设计应简述下列内容：**

- 1 环境影响评价报告书（表）主要结论。**
- 2 环境保护设计依据、主要环境保护及措施、环境管理与监测。**

**2.0.12 水土保持设计应简述下列内容：**

- 1 水土保持方案报告书主要结论。**
- 2 主要水土保持措施布置和设计，水土保持监测与管理。**

**2.0.13 工程管理设计应简述工程管理机构设置、性质、人员编制、管理及保护范围、主要管理设施、工程调度运用方式及工程安全监测管理。**

**2.0.14 节能设计应简述建设项目能源消耗种类、能耗指标、主要节能措施和效益。**

**2.0.15 劳动安全与工业卫生应简述工程建设与运行中的主要危险与有害因素及程度、采取的安全和卫生措施、相关安全卫生管理设施。**

**2.0.16 设计概算应简述概算的编制原则及依据、价格水平年和工程静态总投资、总投资及投资构成，并说明与上阶段设计投资变化。**

**2.0.17 经济评价应简述经济评价、财务分析的主要成果及**

结论。

**2.0.18** 综述初步设计结论意见，并提出今后工作建议。

**2.0.19** 本章宜附与工程建设有关的文件。

**2.0.20** 本章宜附下列表和图：

- 1 工程特性表，格式见附录 B。
- 2 河流流域和工程地理位置示意图。
- 3 工程总体布置图。

## **3 水 文**

### **3.1 流 域 概 况**

**3.1.1** 简述流域自然地理概况、流域和河流特征、水土保持概况。

**3.1.2** 简述水电站所在河流已建和在建的水利水电工程基本情况。

### **3.2 气 象**

**3.2.1** 简述流域和工程邻近地区气象台、站分布与观测情况。

**3.2.2** 根据上阶段报告编制以后新增加的气象资料，复核流域及工程所在地区的气象要素特征值。

### **3.3 水 文 基 本 资 料**

**3.3.1** 说明设计流域内水文测站分布情况，工程场址及设计依据站、参证站的流域特征。简述设计依据站、参证站的水文测验和资料整编等情况。

**3.3.2** 说明上阶段报告编制以后，新增加资料的整编和复核情况，对新出现的大洪水应详细说明。对水文基本资料的可靠性进行评价。

### **3.4 径 流**

**3.4.1** 概述径流补给方式及上游已建、在建水利水电工程对径流的影响。对受人类活动影响的径流应进行还原计算。

**3.4.2** 说明径流计算、系列插补延长情况，以及径流系列计算时段的选择情况。

**3.4.3** 复核天然径流系列的一致性和代表性。

**3.4.4** 说明增加资料后有关断面及区间的径流计算成果，与上阶段的成果进行比较，确定径流系列和径流计算成果，提出径流多年平均、典型年各月平均流量和径流年内分配。

**3.4.5** 说明无资料地区径流计算采用方法、参数，并对计算成果进行合理性分析。

### **3.5 洪 水**

**3.5.1** 说明流域暴雨、洪水特性。

**3.5.2** 复核历史洪水洪峰流量、时段洪量及历史洪水与实测特大洪水的重现期。

**3.5.3** 说明上游水利水电工程对洪水的影响、洪水系列的还原和插补延长情况。

**3.5.4** 工程场址设计洪水计算应符合下列要求：

1 根据流量资料计算设计洪水时，应说明增加资料后的洪水系列年限、经验频率计算公式、设计洪水复核成果，与上阶段设计洪水成果进行比较并确定采用的设计洪水成果。

2 根据暴雨资料推算设计洪水时，应延长资料，采用不同方法计算设计暴雨和产汇流，复核设计洪水成果。

**3.5.5** 说明设计洪水计算方法、复核后的设计洪水成果，与上阶段成果进行比较并确定采用的设计洪水成果。

**3.5.6** 进行分期设计洪水计算，并对分期设计洪水成因、分期时段、洪水系列统计原则和参数计算等进行合理性检查，确定分期设计洪水成果。

**3.5.7** 提出与工程有关的支流、支沟的设计洪水成果。

### **3.6 泥 沙**

**3.6.1** 简述泥沙来源及上游水利水电工程拦沙影响，说明实测与插补的泥沙系列情况。

**3.6.2** 复核确定悬移质、推移质和输沙量成果。

**3.6.3** 根据设计需要，提出坝址悬移质泥沙粒径和矿物成分。



### **3.7 水位流量关系曲线**

**3.7.1** 说明设计断面位置、采用资料情况、水位-流量关系曲线推求方法、参数选择和高水外延方法。

**3.7.2** 说明增加资料复核后的水位-流量关系曲线与上阶段成果的差别，经可靠性分析后，推荐设计断面采用的水位流量关系曲线。

### **3.8 水面蒸发和冰情**

**3.8.1** 说明蒸发皿类型及观测情况，不同蒸发皿的蒸发换算系数，大水体与蒸发皿蒸发量的换算系数，确定大水体的多年平均年、月水面蒸发量。

**3.8.2** 说明增加资料后，复核的冰情特征值，并提出多年平均流冰量以及最大冰块尺寸资料，分析冰情对工程施工和运行的可能影响，提出防冰、排冰措施的建议。

### **3.9 水文自动测报系统**

**3.9.1** 说明设计流域水文、气象现状站网和站点情况，资料观测年限，已建、拟建的水文自动测报系统情况与通信方式。

**3.9.2** 提出水文自动测报系统总体设计，包括生态流量下泄监测。

### **3.10 附图与附表**

**3.10.1** 本章可附下列图：

1 流域水系图，标明水文站、气象站和本工程及已建、在建大中型水利水电工程位置。

2 径流、洪水、暴雨、泥沙等相关插补图。

3 年（期）径流、年（期）降水频率曲线图。

4 洪峰、洪量或暴雨频率曲线图。

5 典型洪水及设计洪水过程线图。

- 6 悬移质泥沙颗粒级配曲线图。
- 7 主要水文站和设计断面的水位-流量关系曲线图。
- 8 其他附图。

**3.10.2 本章可附下列表：**

- 1 设计依据站历年水文测验情况统计表。
- 2 年、月径流（或雨量）系列表（设计依据站、工程场址及区间）。
- 3 日平均流量历时曲线（设计依据站、工程场址及区间）。
- 4 洪峰、洪量（暴雨量）系列表（设计依据站、工程场址及区间）。
- 5 典型洪水 and 设计洪水过程线表。
- 6 悬移质输沙量系列表。
- 7 其他附表。

## **4 工程地质**

### **4.1 概 况**

**4.1.1** 简述本阶段之前勘察工作的过程、结论、存在问题以及有关地质问题的审查评估意见。

**4.1.2** 简述本阶段勘察的内容、过程、完成工作量。

### **4.2 区域构造稳定性及地震动参数**

**4.2.1** 说明上阶段区域构造稳定性评价结论及确定的工程区地震动参数。

**4.2.2** 根据需要复核或补充区域构造稳定性评价。

### **4.3 水库库区工程地质**

**4.3.1** 简述库区的地形地貌、物理地质现象、地层岩性、构造及水文地质条件。

**4.3.2** 说明与水库渗漏相关的地质条件，分析渗漏可能性、渗漏边界条件、渗漏形式及渗漏的影响，提出防治处理及监测建议。

**4.3.3** 说明水库可能浸没区段与浸没相关的地质条件，确定涉及的农作物区和建筑区地下水埋深临界值，预测水库蓄水后可能浸没范围及危害程度，当预测浸没范围较大且浸没危害程度差别较大时进行浸没危害程度分区，并提出防治处理建议。

**4.3.4** 说明水库库岸地质条件，评价水库蓄水后近坝库岸及其他地段库岸失稳的可能性、失稳形式及可能产生的影响，提出防治处理及监测建议。

**4.3.5** 说明库区有无大量固体径流来源，预测可能产生的影响，提出处理建议。

**4.3.6** 简述水库防护工程的工程地质条件，评价存在的主要工程地质问题，提出主要岩土体物理力学参数建议值。

**4.3.7** 简述上阶段水库诱发地震的评价结论，确有必要时应做进一步评价。

## **4.4 挡水建筑物工程地质**

**4.4.1** 简述坝（闸）址区工程地质条件。

**4.4.2** 说明各比较坝（闸）线工程地质条件，进行工程地质评价。工程地质评价宜包括下列内容：

1 各比选坝型存在的主要工程地质问题，分析地基抗滑稳定、渗透变形及边坡稳定等。

2 坝（闸）基岩体工程地质分类。

3 坝（闸）基主要岩（土）体及结构面的物理力学参数建议值。

4 存在主要工程地质问题的处理建议。

**4.4.3** 根据地形地质条件、主要工程地质问题及天然建筑材料情况，提出坝（闸）线选择及坝型选择的地质意见。

## **4.5 泄水建筑物工程地质**

**4.5.1** 说明泄水建筑物各比较方案的工程地质条件，进行工程地质评价。工程地质评价宜包括下列内容：

1 溢洪道开挖边坡稳定性、渗漏对地基影响、闸室及挑坎地基稳定性、冲刷及雾化影响等。

2 泄洪洞进出口边坡稳定性、洞身围岩稳定性等，进行围岩分类。

3 主要岩（土）体、结构面及隧洞围岩物理力学参数建议值。

4 存在主要工程地质问题的处理建议。

**4.5.2** 提出方案比选的地质意见。

## **4.6 引水建筑物工程地质**

**4.6.1** 说明引水建筑物各比较方案工程地质条件，进行工程地



质评价。工程地质评价宜包括下列内容：

1 隧洞进出口边坡稳定性、洞室围岩稳定性、隧洞涌突水（泥）、有害气体或放射性元素对工程施工的影响等，进行围岩分类。

2 明渠边坡稳定性、渠基稳定性、渗透变形及渠道渗漏等，进行工程地质分段。

3 渠系建筑物、前池、调压室（井）、压力管道等建筑物的地基和边坡稳定性、渗透稳定性等。

4 地下构筑物及其他地下设施的影响。

5 主要岩（土）体、结构面及围岩物理力学参数建议值。

6 存在主要工程地质问题的处理建议。

4.6.2 提出方案比选地质意见。

## 4.7 厂房及升压站工程地质

4.7.1 说明厂房、升压站各比较方案工程地质条件，进行工程地质评价。工程地质评价宜包括下列内容：

1 地面厂房地基承载能力及变形特性、地基液化、厂区边坡稳定性、滑坡及泥石流对厂区的影响等。

2 地下厂房进出口边坡稳定性、洞室围岩稳定性、涌突水（泥）、地应力影响、有害气体或放射性元素对工程施工的影响等，分区（段）进行的围岩分类评价。

3 升压站及附属建筑物地基稳定性和边坡稳定性等。

4 主要岩（土）体、结构面及围岩物理力学参数建议值。

5 存在主要工程地质问题的处理建议。

4.7.2 提出方案比选地质意见。

## 4.8 其他建筑物工程地质

4.8.1 说明其他建筑物各比较方案工程地质条件，进行工程地质评价。工程地质评价宜包括下列内容：

1 通航、过鱼建筑物控制段地基稳定性、渗透变形及边坡

稳定性等。

2 导流围堰、明渠的地基稳定性和渗透变形等。

3 导流洞围岩分类，分析进出口边坡稳定性及洞身围岩稳定性等。

4 弃渣场场地稳定性、拦渣建筑物及堆渣区地基稳定性等。

5 主要岩（土）体、结构面及围岩物理力学参数建议值。

6 存在主要工程地质问题的处理建议。

4.8.2 提出方案比选地质意见。

## **4.9 移民迁建新址工程地质**

4.9.1 简述上阶段主要勘察结论。

4.9.2 说明移民迁建新址区地理位置、地形地质条件，评价存在的主要环境工程地质问题及供水水源的水量和水质，进行建筑适宜程度分区；对新址区的场地稳定性进行评价。

## **4.10 天然建筑材料**

4.10.1 简述工程所需的天然建筑材料种类、数量、特殊要求。

4.10.2 说明各料场地形地质条件，评价料场质量、储量、开采和交通条件。

4.10.3 对可利用开挖料进行评价。

## **4.11 改扩建工程**

4.11.1 简述改扩建工程可利用的地质勘察资料、现有工程施工和运行期间的相关资料及存在问题、本阶段补充的地质勘察内容和过程及完成工作量。

4.11.2 说明改扩建工程的工程地质条件，按 4.3~4.10 节的相关规定进行工程地质评价。

## **4.12 结论与建议**

4.12.1 简述工程主要工程地质问题的评价结论。

**4.12.2** 提出主要工程地质问题处理措施的建议。

### **4.13 附图与附表**

**4.13.1** 本章可附下列图：

- 1** 水库区综合地质图。
- 2** 主要建筑物区工程地质图。
- 3** 主要建筑物工程地质纵、横剖面图。
- 4** 可溶岩地区水文地质图。
- 5** 坝（闸、站、厂）址基岩地质图（包括基岩等高线图）。
- 6** 坝（闸、站、厂）线渗透剖面图。
- 7** 专门性问题工程地质图、剖面图。
- 8** 天然建筑材料产地分布图。
- 9** 典型钻孔柱状图或坑、槽、洞、井展视图。

**4.13.2** 本章可按需要附表。



## **5 工程任务和规模**

### **5.1 工 程 任 务**

**5.1.1** 简述工程所在地区的自然地理、社会经济现状及资源开发利用现状，以及工程所在河流（河段）的规划成果及审查主要结论。

**5.1.2** 说明地区经济社会发展规划和对本工程综合利用要求、修建本工程的必要性，确定工程任务和任务的主次顺序。

**5.1.3** 确定水电站设计水平年和发电设计保证率。

### **5.2 水利动能计算**

**5.2.1** 径流调节计算应包括下列内容：

1 确定水文径流系列、设计代表年、计算时段。

2 确定各项用水需求总量、过程及其用水保证率。

3 说明库容曲线、下游水位流量关系、水量损失等。

4 说明下游河道内生态流量要求及下泄过程。

5 计算保证出力、多年平均发电量和年利用小时数。

6 当设计电站的上、下游有已建或在设计水平年内拟建的水利水电工程时，应进行梯级电站的径流调节计算。

**5.2.2** 洪水调节计算应包含下列内容：

1 简述工程各建筑物的防洪标准及下游防洪要求、允许安全泄量。

2 确定洪水调度原则及洪水调节方式。

3 通过技术经济比较，确定泄洪建筑物规模、泄洪方式，以及汛期限制水位、防洪高水位、设计洪水位及校核洪水位。

### **5.3 正常蓄水位及死水位选择**

**5.3.1** 正常蓄水位复核选择应包含下列内容：

1 简述上阶段对正常蓄水位初选成果及其审查意见。

- 2 分析本工程正常蓄水位选择的主要影响因素。
- 3 通过技术经济比较复核确定正常蓄水位。
- 5.3.2 死水位选择应包含下列内容：
  - 1 简述上阶段对死水位初选成果及其审查意见。
  - 2 分析说明航运发电、供水、生态环境、水库淤积及排沙措施等方面对最低水位的要求。
  - 3 通过技术经济比较复核确定死水位。

## 5.4 装机容量选择

- 5.4.1 说明上阶段对水电站装机容量的选择成果和审查意见。
- 5.4.2 说明电站装机容量选择主要影响因素，应通过技术经济综合比较，复核确定装机容量。
- 5.4.3 宜根据需要进行电力电量平衡计算。
- 5.4.4 对分期开发的工程，应分析提出预留机组或后期扩建设想，提出初期发电方案。

## 5.5 机组选择

- 5.5.1 说明电站机组选择的主要影响因素，根据水库和电站运行特性，通过技术经济比较提出机组机型及机组台数推荐意见。
- 5.5.2 说明电站水头变化特性，通过技术经济比较选定水轮机额定水头。

## 5.6 引水道尺寸选择

- 5.6.1 拟定不同的引水道尺寸方案，通过技术经济比较选定引水道尺寸。
- 5.6.2 结合电站的任务和梯级电站之间的协调运行原则，计算选定设计保证率条件下的调节容积。

## 5.7 水库泥沙冲淤分析

- 5.7.1 说明水库泥沙冲淤计算的原则和方法，提出水库泥沙冲

淤计算成果。

**5.7.2** 宜提出引水建筑物防沙运行方式和防沙排沙措施。

## **5.8 回水计算**

**5.8.1** 说明计算采用的基本资料、条件和方法，论证有关参数取值的合理性。

**5.8.2** 根据库区淹没影响对象的洪水标准进行回水计算，确定回水尖灭点。

**5.8.3** 对泥沙淤积影响较明显的水库，应提出不同淤积年限的库区沿程泥沙淤积分布及对回水影响分析。

## **5.9 水库运行方式和初期蓄水计划**

**5.9.1** 宜根据电站选定的参数，并考虑综合利用要求、已建成的梯级情况，提出水库调度运用方式，绘制调度图。

**5.9.2** 说明工程投入运行时上、下游有关部门的用水要求，提出不同水文代表年（时段）的水库初期蓄水和发电计划及运行方式；提出生态调度运行方式。

**5.9.3** 说明建设水电站前后河道水量、流量、水位变化情况，分析水电站运行对下游河道用水及河势、河道冲刷、沿岸工程的影响。

## **5.10 改扩建工程**

**5.10.1** 说明现有工程的原设计规模以及运行中存在的问题。

**5.10.2** 论证对工程进行改扩建的必要性和对生态需水的影响，确定改扩建工程建设内容和规模。

## **5.11 生态流量泄放和监测**

**5.11.1** 说明河道生态流量计算方法、参数，提出河道生态流量及过程。

**5.11.2** 根据河道生态需水量及生态流量过程要求，提出生态流



量泄放方案。

5.11.3 提出生态流量监测断面布设方案。

## 5.12 附图与附表

5.12.1 本章可附下列图：

- 1 工程总体布局示意图。
- 2 工程总体布置图。
- 3 各设计水平年最大日、年电力负荷曲线图、年电力和电量平衡图。
- 4 水库水位-库容-面积曲线图（天然及淤积后）。
- 5 水库水位与泄水建筑物泄水能力关系曲线图。
- 6 水库调洪过程示意图（包括水库水位、进出库流量过程线）。
- 7 水库淤积纵、横断面及回水曲线图。
- 8 不同正常蓄水位、不同死水位与水能指标关系曲线图。
- 9 水电站发电出力保证率、发电水头保证率曲线图。
- 10 水电站代表年、日电力系统电力电量平衡图。
- 11 水库调度图。
- 12 其他附图。

5.12.2 本章可附下列表：

- 1 水库正常蓄水位方案比较表。
- 2 径流调节计算成果表。
- 3 水电站装机容量方案比较表。
- 4 水库回水计算成果表。
- 5 其他附表。

## **6 工程布置及建筑物**

### **6.1 设计依据**

- 6.1.1** 简述上阶段设计成果的审查和批复意见。
- 6.1.2** 说明工程布置及主要建筑物设计所需的相关专业基本资料。
- 6.1.3** 说明设计依据的主要技术标准。

### **6.2 工程等级和标准**

- 6.2.1** 复核工程等级、主要建筑物级别和相应洪水标准，确定合理使用年限。
- 6.2.2** 复核地震动参数设计采用值及相应抗震设计烈度。
- 6.2.3** 说明国家、行业现行的技术标准的主要设计允许值。

### **6.3 工程总布置**

- 6.3.1** 在上阶段成果的基础上，经比较论证选定坝（闸）轴线和坝型、水电站厂房及其他建筑物位置。
- 6.3.2** 比较选定发电引水线路。
- 6.3.3** 说明生态放水设施布置。
- 6.3.4** 经综合论证比较，选定工程总布置。

### **6.4 挡水建筑物**

- 6.4.1** 选定挡水建筑物的布置、结构型式、结构尺寸和主要控制高程等，确定与岸坡或其他建筑物的连接方式。
- 6.4.2** 提出以下建筑物材料及质量要求：
  - 1** 混凝土坝的混凝土容重、分区与强度等级、抗渗和抗冻等级、混凝土材料等要求。

2 土石坝各分区及材料、级配、含水率、填筑标准（压实度、相对密度、孔隙率）及其他设计要求等。

3 砌石料及土工合成材料等其他材料要求。

6.4.3 根据建筑物地基（包括岸坡）地质条件和稳定、渗透、强度、变形等特性，提出地基和坝肩开挖要求及防渗、排水、加固等处理措施。

6.4.4 确定挡水建筑物及地基（包括岸坡和坝肩）的稳定、应力、变形、渗透及渗流稳定等的计算条件、荷载及其组合、计算方法，提出计算成果。对混凝土坝应提出温度控制设计。

6.4.5 提出挡水建筑物的主要工程量。

## 6.5 泄水建筑物

6.5.1 从地形地质、工程布置、水力条件、下游生态需水、施工、运行、工程量及投资等方面，综合分析比较，选定泄水建筑物的型式和布置方案。

6.5.2 确定泄水建筑物主要尺寸，包括进水渠、进水口、溢流堰、消能工程、上下游防护工程等。

6.5.3 提出泄水建筑物开挖、衬护、排水、防冻、排冰、排沙、基础处理、防空蚀、抗磨抗冲等工程措施。

6.5.4 选定泄水建筑物的防渗及地基加固处理措施、不良地质条件地基处理措施。选定泄水隧洞支护、衬砌型式及加固措施，并说明灌浆、防渗及排水范围与措施。

6.5.5 说明泄水建筑物的运行方式、泄流能力、消能、水力坡降线、排沙、下游冲淤等水力条件，说明计算条件、计算方法，提出计算成果。对重要或水力条件复杂的泄水建筑物，应经水工模型试验（泥沙试验）验证。对有雾化影响的，应进行相关论证，提出解决方案。

6.5.6 说明泄水建筑物的稳定、应力、变形等计算条件，说明荷载及其组合、计算方法，提出计算成果。

6.5.7 提出泄水建筑物的主要工程量。



## **6.6 引水建筑物**

**6.6.1** 从地形地质、泥沙、水流条件、工程布置、下游生态需水、施工、运行、工程占地、环境保护、工程量及投资等方面进行综合分析比较，选定引水建筑物的型式和布置。

**6.6.2** 说明各引水建筑物的水力计算条件、计算方法，提出计算成果。

**6.6.3** 选定进水口布置、结构型式、控制高程、断面尺寸、孔口和渐变段的型式及拦污栅、闸门、操作平台布置和必要的防排冰、沉排沙设施布置。当设置沉沙池时，应论证其必要性，并提出相应设计。

**6.6.4** 选定引水道（包括交叉建筑物）的位置、结构型式、控制高程、断面尺寸、坡度等。

**6.6.5** 选定调压室（前池）位置、结构型式、控制高程、主要尺寸、工作水位、泄水及必要的排沙、防排冰设施等。

**6.6.6** 选定压力管道的布置、型式、控制高程、断面尺寸、长度、材质等。

**6.6.7** 说明引水建筑物稳定和结构计算条件、计算方法，提出计算成果。

**6.6.8** 选定引水建筑物的地基处理措施。

**6.6.9** 提出引水建筑物的主要工程量。

## **6.7 厂房及升压站**

**6.7.1** 从地形地质条件、工程布置、工程施工、厂区防洪、工程占地、工程量、投资、交通、机电设备布置及运行等方面，综合分析比较，选定厂区布置、主副厂房及升压站的型式和布置方案。

**6.7.2** 选定主副厂房的布置、结构型式、控制高程和主要尺寸；选定尾水建筑物的结构型式、控制高程、断面尺寸、长度、尾水闸门及其操作平台布置。



- 6.7.3 选定升压站的位置、场地布置、面积、高程等。
- 6.7.4 说明各建筑物稳定和结构计算条件、计算方法，提出计算成果。
- 6.7.5 选定厂房及升压站地基处理措施。
- 6.7.6 提出厂房及升压站建筑物的主要工程量。

## 6.8 边坡工程

- 6.8.1 说明枢纽建筑物、引水建筑物、厂区建筑物边坡的分布和范围，确定边坡工程级别和稳定安全系数。
- 6.8.2 根据水文和工程地质条件，判别边坡稳定性和破坏模式；说明边坡的稳定和变形分析的计算条件、计算方法，提出计算成果。
- 6.8.3 选定边坡处理方案，基本确定边坡治理和加固措施，提出边坡处理设计。
- 6.8.4 提出边坡工程的主要工程量。

## 6.9 工程安全监测

- 6.9.1 说明安全监测设计目的、设计原则和设计依据。
- 6.9.2 提出主要建筑物运行期、水库首次蓄水期、重要建筑物施工期的安全监测设计，包括监测项目、监测布置、监测精度、监测频次、主要监测仪器设备的规格和数量，以及巡视检查范围、内容、方法、要求。
- 6.9.3 自动化监测应符合下列要求：
  - 1 初步确定纳入自动化监测的内容、方式、测点数量，以及监测仪器设备的布置方案。
  - 2 基本确定数据采集装置的布设、通信方式及网络结构设计、系统设备配置、软件配置、电源及防护设备。
  - 3 初步提出系统运行方式要求。
- 6.9.4 提出安全监测的主要工程量。

## **6.10 永久交通**

- 6.10.1** 根据工程区的永久对外交通要求，初步确定对外交通道路与现有公路（道路）的连接型式，以及交通道路的设计标准。
- 6.10.2** 初步确定永久交通布置和设计。
- 6.10.3** 提出永久交通的主要工程量。

## **6.11 建筑环境与景观**

- 6.11.1** 提出工程管理区范围内的环境和景观设计方案。
- 6.11.2** 提出大坝、水电站厂房等主要建筑物建筑设计方案和效果图。
- 6.11.3** 提出环境与景观建筑物主要工程量。

## **6.12 其他建筑物**

- 6.12.1** 经综合分析比较，选定通航、过鱼、灌溉、供水、生态放水等建筑物的型式和布置方案。
- 6.12.2** 选定相应建筑物主要控制高程和主要结构尺寸。
- 6.12.3** 说明相应建筑物稳定和结构计算的条件、方法和计算成果。
- 6.12.4** 选定相应建筑物地基处理措施。
- 6.12.5** 提出相应建筑物主要工程量。

## **6.13 改扩建工程**

- 6.13.1** 说明现有工程布置和建筑物设计、运行情况及存在问题。
- 6.13.2** 复核确定工程等别、主要建筑物级别和相应洪水标准，经技术经济比较选定改扩建工程布置和建筑物设计方案。
- 6.13.3** 按 6.4~6.8 节有关规定，说明主要建筑物稳定和结构计算条件、方法，提出计算成果。
- 6.13.4** 提出安全监测系统更新改造方案。

### 6.13.5 提出改扩建工程主要工程量。

## 6.14 附图与附表

### 6.14.1 本章可附下列图：

- 1 工程总体布置方案比较图。
- 2 选定方案的工程总体布置图。
- 3 坝（闸）轴线及型式方案比较图。
- 4 坝（闸）工程布置图（平、剖面，并包括土石坝材料分区图、混凝土坝强度等级分区图）。
- 5 坝（闸）基础处理设计图。
- 6 泄水建筑物方案比较图。
- 7 泄水建筑物布置图（平、剖面）。
- 8 引水线路及建筑物方案比较图。
- 9 引水建筑物布置图（平、剖面）。
- 10 厂区布置方案比较图。
- 11 厂房布置图（平、剖、立面）。
- 12 升压站布置图（平、剖面）。
- 13 边坡工程平面布置图及处理措施剖面图。
- 14 通航建筑物方案比较图。
- 15 通航建筑物布置图（平、剖面）。
- 16 过鱼建筑物方案比较图。
- 17 过鱼建筑物布置图（平、剖面）。
- 18 灌溉主要建筑物布置图（平、剖面）。
- 19 供水建筑物布置图（平、剖面）。
- 20 安全监测布置图。

### 6.14.2 本章可附下列表：

- 1 工程总体布置方案比较主要指标表。
- 2 主要建筑物稳定、结构、水力计算成果表。
- 3 主要工程量汇总表。



## 7 机电、金属结构及采暖通风

### 7.1 水 力 机 械

#### 7.1.1 水轮机及其附属设备选择应包括下列内容：

- 1 经技术经济综合比较，选定水轮机型式、装机台数及单机容量等机组主要参数以及水轮机主要技术参数及安装高程等。
- 2 经技术经济比较选定水轮机附属设备的型式、数量及主要技术参数。
- 3 提出输水发电系统调节保证设计成果。
- 4 对过机水流含沙量较大的水电站，提出水轮机主要过流部件抗磨蚀的措施。
- 5 对设备有特殊要求、设备有超大、超重运输或有现场组装等特殊问题，提出相关措施。

#### 7.1.2 辅助机械设备选择应包括下列内容：

- 1 选定厂内起重设备的型式、数量及主要技术参数。
- 2 选定技术供排水、油、气及水力监测系统主要设备的型式、数量及主要技术参数。
- 3 根据工程具体情况，初步选定机修设备和油化验设备规模和数量。

#### 7.1.3 水力机械主要设备布置应包括下列内容：

- 1 确定水轮发电机组间距、厂房长度、宽度和高度等主要控制尺寸及分层高程、安装场位置和面积。
- 2 说明选定水轮发电机组及其附属设备和辅助机械设备的布置。

#### 7.1.4 改扩建工程水力机械设备设计应包括下列内容：

- 1 说明现有水力机械设备设计、运行情况及存在问题。
- 2 按 7.1.1～7.1.3 条的有关规定，选定水力机械设备更新改造布置方案和技术参数。



**7.1.5 提出水力机械主要设备汇总表。**

## **7.2 电 气**

**7.2.1 接入电力系统方式设计应包括下列内容：**

1 根据工程动能特性、电力系统规划设计、水电站在电力系统中的作用及工程布置等具体条件，确定水电站与电力系统的连接方式、送出电压等级、输送容量（包括穿越功率）、送出输电线路回路数与电力系统的连接地点及输电线路距离。

2 说明电力系统对本电站运行方式、主要电气设备参数等方面的要求。

**7.2.2 电气主接线设计应包括下列内容：**

1 经方案比较和技术经济分析论证，选定水电站电气主接线方案，分析说明分期过渡方式及其相应的技术措施。

2 选定厂用电电源取得方式及厂区、坝区、过坝、过鱼设施的供电方式。

3 分析说明近区供电必要性，以及近区供电方案。

**7.2.3 主要电气设备选择应包括下列内容：**

1 提出短路电流计算初步成果。

2 选定水轮发电机、主变压器、高压配电装置、厂用（坝区）变压器、发电机断路器、高压电缆、母线等主要电气设备，以及设备的型式、规格、主要技术参数和数量。

**7.2.4 过电压保护及接地设计应包括下列内容：**

1 确定绝缘配合原则和中性点接地方式，以及过电压保护配置方案。

2 选定全厂接地设计方案，提出接地电阻计算成果；提出高土壤电阻率地区的水电站接地措施。

**7.2.5 综合自动化系统设计应包括下列内容：**

1 简述水电站与电力系统、其他调度管理部门的关系及其调度内容和范围，确定监控、调度、运行管理方案，集中控制梯级水电站的梯级调度中心的位置和控制方式。

2 选定水电站的控制管理方式、监控系统设计方案,以及监控系统结构、主要功能和设备配置。

3 选定机组及全厂公用设备自动控制系统的设计方案及其自动化元件的配置。

4 选定机组励磁方式和主要设备配置。

**7.2.6 继电保护设计应包括下列内容:**

1 选定水电站的继电保护及安全自动装置的配置方案,初步选定设备型式及布置。

2 根据系统要求选定系统保护和安全自动装置设备配置及相应的通道。

**7.2.7 二次接线设计应包括下列内容:**

1 选定全厂测量、同期、信号、操作闭锁等二次接线系统的设计方案。

2 选定电流、电压互感器配置。

**7.2.8 选定水电站控制电源系统,并初选设备。**

**7.2.9 选定视频监控系统的设计方案,并初选设备。**

**7.2.10 选定电工实验室的规模及其主要设备配置。**

**7.2.11 通信设计应包括下列内容:**

1 根据接入系统的通信设计要求,选定水电站系统通信方式和主要设备配置。

2 根据调度管理要求和工程布置及特点,选定水电站内部通信及对外通信方案和主要设备。

3 根据水电站综合自动化系统(含水情测报系统)对通信的要求,选定通信组网方式和主要设备。

**7.2.12 电气设备布置应包括下列内容:**

1 经技术经济比较,选定主变压器、高压引出线和高压配电装置的布置型式和位置,说明主、副厂房的主要电气设备布置。

2 说明有关辅助生产用房的布置。

**7.2.13 改扩建工程电气设备设计应包括下列内容:**

1 说明现有电气设备设计、运行情况及存在问题。

2 按 7.2.1~7.2.12 条的有关规定,选定电气设备更新改造布置方案和技术参数。

7.2.14 提出电气主要设备汇总表。

### 7.3 金属结构

7.3.1 泄水建筑物的闸门(阀)及启闭设备应包括下列内容:

1 选定闸门(阀)的布置方案、型式、数量、主要尺寸和主要技术参数,提出制造、运输、安装、检修条件,说明操作运行方式,基本选定金属结构设备防止腐蚀、冰冻、淤堵、空蚀、磨损、振动等的设计方案和措施。

2 选定启闭机的布置、型式、容量、数量及主要技术参数,说明操作运行条件,提出启闭机的动力保证措施。

3 选定闸门和启闭机等检修场所及起吊设备。

7.3.2 引水建筑物的闸门(阀)及启闭设备应包括下列内容:

1 选定闸门(阀)、拦污栅的及启闭机的布置方案、型式、容量、数量和主要尺寸及参数,基本选定防止腐蚀、冰冻、淤堵、磨损等的设计方案、措施以及制造安装和维护检修条件。

2 论述闸门(阀)在正常及事故情况下运行的可靠性,说明充水平压及通气措施、操作方式,说明拦污栅的操作方式、排污、清污措施。

7.3.3 尾水建筑物的闸门及启闭设备应包括下列内容:

1 选定闸门和启闭机的布置方案、型式、容量、数量、主要尺寸和技术参数。

2 基本选定防止腐蚀、淤堵等措施,提出操作运行方式、充水平压及通风措施、检修条件和储存场所。

7.3.4 其他水工建筑物的金属结构设备应包括下列内容:

1 选定其他水工建筑物金属结构设备的布置方案、型式、容量、数量、主要尺寸及参数。

2 基本选定防止腐蚀措施,说明操作运行方式、制造、运输、安装、检修及存放条件。



**7.3.5** 施工导流建筑物的闸门和启闭机应包括下列内容：

1 选定导流、封孔所用闸门和启闭机的布置方案、型式、容量、数量、主要尺寸和技术参数。

2 基本选定防止腐蚀措施，说明操作运用条件、下闸截流水位和流量条件、下闸后最高挡水水位、截流及封堵的可靠性。

**7.3.6** 应力计算分析及启闭力的计算应包括下列内容：

1 说明主要闸门的结构计算条件和方法，提出特殊或特别重要的闸门主要受力构件的应力分析成果。

2 说明启闭力的计算方法和启闭容量等主要技术参数选用原则。

**7.3.7** 改扩建工程金属结构设备设计应包括下列内容：

1 说明现有金属结构设备设计、运行情况及存在问题。

2 按 7.3.1~7.3.6 条的有关规定，选定金属结构设备更新改造布置方案和技术参数。

**7.3.8** 提出金属结构主要工程量。

## **7.4 采 暖 通 风**

**7.4.1** 选定采暖通风与空气调节系统的设计方案、主要设备的型式、数量及布置。

**7.4.2** 坝内式、半地下式或地下式厂房采暖通风应包括下列内容：

1 提出采暖通风与空气调节、事故排烟设计方案。

2 选定采暖通风与空气调节主要设备的型式、数量及布置。

**7.4.3** 改扩建工程采暖通风设计应包括下列内容：

1 说明现有采暖通风设备设计、运行情况及存在问题。

2 按 7.4.1 条、7.4.2 条的有关规定，选定采暖通风设备更新改造布置方案和技术参数。

## **7.5 附 图 与 附 表**

**7.5.1** 本章可附下列图：



- 1 水轮机水力模型综合特性曲线运行区域比较图。
  - 2 水轮机运转综合特性曲线图。
  - 3 水电厂油、气、水及水力量测设备系统图。
  - 4 水电厂接入电力系统地理位置图。
  - 5 电气主接线（包括厂、坝区）方案比较图。
  - 6 电气主接线图。
  - 7 厂用电及坝区供电接线图。
  - 8 主、副厂房设备布置图。
  - 9 升压站、升压站设备布置方案比较图。
  - 10 升压站、升压站设备布置图。
  - 11 水电站或梯级水电站计算机监控系统结构及设备配置图。
  - 12 继电保护、电气测量、同期等二次单线图。
  - 13 视频监控系统结构图。
  - 14 金属结构设备电力拖动、自动控制系统图。
  - 15 泄水、引水、尾水建筑物主要闸门及启闭机总布置图、特殊或者特别重要的闸门门体及门槽总图。
  - 16 其他建筑物金属结构布置总图。
  - 17 水电站采暖通风与空气调节系统图。
- 7.5.2 本章宜附下列表：
- 1 水力机械主要设备汇总表。
  - 2 电气主要设备汇总表。
  - 3 金属结构主要工程量汇总表。
  - 4 采暖通风与空气调节设备汇总表。

## **8 消防设计**

### **8.1 消防总体设计**

- 8.1.1** 简述工程概况。
- 8.1.2** 说明消防设计依据及设计原则。
- 8.1.3** 说明工程消防系统的功能、公用消防设施、消防水源、电源、消防车道、安全出口等总体设计方案。

### **8.2 工程防火设计**

- 8.2.1** 基本选定建筑物、构筑物等生产场所的火灾危险性分类和耐火等级。
- 8.2.2** 基本选定防火间距、厂房的安全出口、疏散通道及消防通道的布置。
- 8.2.3** 基本选定防火设计方案及灭火设施。

### **8.3 消防给排水**

- 8.3.1** 基本选定消防水源。
- 8.3.2** 基本选定消防给排水系统设计方案。

### **8.4 通风和防排烟**

- 8.4.1** 基本选定事故通风设施。
- 8.4.2** 基本选定防排烟方式和设施。

### **8.5 消防电气**

- 8.5.1** 基本选定消防配电设计方案，包括各主要生产场所火灾事故照明、疏散标志等。
- 8.5.2** 基本选定火灾自动报警系统的设计方案及主要设备配置。

## 8.6 附图与附表

8.6.1 本章可附下列图：

- 1 消防通道示意图。
- 2 消防供水系统图。
- 3 通风及防排烟系统图。
- 4 火灾自动报警系统图。

8.6.2 本章应列出消防主要设备表。

## **9 施工组织设计**

### **9.1 施工条件**

#### **9.1.1 工程条件应包括下列内容：**

- 1 简述工程的地理位置、对外交通运输条件及可利用的场地和条件。**
- 2 简述选定方案主体工程及工程管理各建筑物的组成、型式、尺寸及布置。**
- 3 提出工程的施工特点及与其他行业有关单位的施工协调要求。**
- 4 提出施工期间通航、供水、环保及其他要求。**
- 5 说明主要建筑材料及工程施工中所用大宗材料的来源、供应条件，当地水源、电源、通信的情况，以及当地可能提供修配、加工的能力。**

#### **9.1.2 自然条件应包括下列内容：**

- 1 简述洪、枯水季节的时段、各种频率的流量及洪量、水位与流量关系、冬季冰凌情况及开河特性、洪水特征、施工区支沟各种频率洪水、泥石流、滑坡以及上下游水利水电工程对本工程施工的影响。**
- 2 简述地形、地质条件和气温、水温、地温、降水、冰冻层、冰情和雾的特征。**

### **9.2 料场的选择与开采**

**9.2.1 根据混凝土骨料（天然和人工料）、石料、土料等各料场的分布、储量、质量、开采、运输及加工条件、开采获得率和开挖弃料利用率及主要技术参数，进行混凝土骨料和填筑料的设计，进行综合比较，选定料场。**

**9.2.2 说明料场规划原则，提出合理的料场开采规划。**



**9.2.3** 通过技术经济比较，确定各类料场开采、运输、堆存、加工工艺、弃料处理方式等。选择开采、运输、加工等主要机械设备。

### **9.3 施工导截流**

**9.3.1** 导流标准应符合下列要求：

1 确定导流建筑物的级别，复核各期施工导流的洪水标准和流量。

2 选定坝体及厂房拦洪度汛的洪水标准和流量。

**9.3.2** 导流方式应符合下列要求：

1 确定施工导流方式及各期导截流工程布置，并说明防洪度汛、排冰等措施。

2 提出水力计算的主要成果。

**9.3.3** 导流建筑物的设计与施工应符合下列要求：

1 说明导流的挡水、泄水建筑物的方案比较，提出选定方案的导流挡水、泄水建筑物的结构型式、主要尺寸及布置、稳定分析及应力分析、工程量。

2 说明导流建筑物的施工程序、施工方法、施工布置、施工进度及所需要的主要机械设备。

**9.3.4** 截流设计应符合下列要求：

1 选定截流时段、标准和流量。

2 确定截流方案、截流主要水力学指标，以及截流施工布置、施工程序、施工方法、备料计划和所需主要机械设备。

**9.3.5** 下闸蓄水设计应符合下列要求：

1 编制蓄水进度计划，包括蓄水的速度和水位要求，以及满足下游用水要求的措施。

2 选定封堵时段、下闸流量和封堵方案，分析施工条件，确定施工进度，提出工程量和所需主要机械设备。

**9.3.6** 施工期通航设计应符合下列要求：

1 说明有关部门对施工期（包括蓄水期）通航要求，调查核实施工期通航过坝（闸）船只的数量、吨位、尺寸及年运量

等，确定设计运量。

2 经综合比较，提出施工期各导流阶段通航的工程措施和设施、结构布置和工程量。

3 分析可通航的天数、运输能力，以及可能碍航、断航的时间及影响等，提出解决措施。

4 论证临时与永久通航过坝设施结合的可能性及两者衔接关系。

## 9.4 主体工程施工

9.4.1 地基处理工程的施工应符合下列要求：

1 说明地基处理（灌浆、排水、断层破碎带处理等）的施工程序、方法、布置及进度。

2 提出技术措施及所需的主要机械设备。

9.4.2 土石方工程的施工应符合下列要求：

1 确定各单项工程土石方明挖的施工程序、方法、布置及进度，挖方的利用、堆渣地点和运输方案。

2 确定土石方填筑的备料、运输、上坝、摊铺、碾压及拦洪蓄水的施工程序、方法、机械设备、工艺、布置、进度、施工强度和拦洪度汛措施。

3 说明土石方填筑各期料物开采、运输、填筑的平衡和开挖弃渣的利用以及施工强度和进度安排。

4 确定地下工程的开挖程序、开挖方法，以及施工支洞的布置、钻孔、爆破、通风散烟、出渣、支护、排水、照明及预防坍滑等技术和保护措施。

5 确定开挖与混凝土浇筑的平行流水作业方式。

6 确定支洞封堵、回填灌浆及固结灌浆施工技术措施和进度安排等。

7 提出施工质量控制的要求及保温、防雨和施工安全保护措施。

8 提出土石方工程施工主要机械设备。

#### **9.4.3 混凝土工程的施工应符合下列要求：**

1 说明各单项建筑物混凝土的施工程序、方法及布置，确定混凝土浇筑强度，选定所需机械设备。

2 提出坝体各部位和季节的温度控制措施与要求、基础部位或与老混凝土结合的温控措施，以及灌浆期坝体降温、混凝土表面保护及防止裂缝的措施。

3 提出碾压混凝土的施工程序、施工方法、浇筑强度，层间结合措施、上游面防渗结构的施工方案、分缝分块及通仓碾压施工措施，以及所需的机械设备。

4 提出混凝土施工质量控制的要求及防护措施。

#### **9.4.4 机电设备及金属结构安装应符合下列要求：**

1 提出主要机电设备和金属结构等的施工技术要求、施工方法、安装程序、安装进度。

2 提出与土建工程协作配合的要求。

### **9.5 施工交通运输**

#### **9.5.1 对外交通运输设计应符合下列要求：**

1 提出对外交通运输方案，包括线路状况、运输能力、水陆联运条件。

2 提出对外交通运输总量、年最大运量、平均昼夜运输强度及重大件运输要求。

3 提出选定方案对外交通道路布置及标准。

4 选定施工期间过坝交通运输方案。

5 提出所需交通运输设备（含装卸）的种类及数量。

#### **9.5.2 场内交通运输设计应符合下列要求：**

1 确定场内主要交通线路的运输量和运输强度。

2 选定场内交通道路和设施布置，提出相应的工程量。

### **9.6 施工工厂设施**

#### **9.6.1 砂石料加工系统设计应符合下列要求：**



1 简述成品砂石料需用总量、高峰时段月平均成品料需用量。

2 确定砂石料加工系统的厂址、布置、生产能力及主要设备。

3 提出工艺布置设计，确定毛料、半成品料和成品料的堆场容积和占地面积。

**9.6.2 混凝土生产及制冷（热）系统设计应符合下列要求：**

1 简述混凝土总量、不同施工期浇筑强度和不同强度等级、不同品种的混凝土需要量。

2 确定混凝土拌和系统的厂址、布置、生产能力及主要设备。

3 选定工艺流程及制冷、加冰、供热系统的设备和容量，以及技术和进度要求。

**9.6.3 机械修配及综合加工系统设计应符合下列要求：**

1 说明施工期所需的各种主要施工机械设备、材料加工、运输设备、金属结构等种类和数量，提出修配、加工能力。

2 选定机械修配厂、汽车修配厂、综合加工厂（包括钢筋、模板、混凝土预制件等）等施工工厂的厂址，确定平面布置和生产规模。

3 确定场地占地面积和建筑面积。

4 提出修配、加工等主要机械和设备。

**9.6.4 风、水、电及通信设计应符合下列要求：**

1 确定各分区压缩空气的最高负荷，选定供风系统与分区供风安排、压气厂及主要管线布置，以及建筑面积及所需主要设备。

2 确定各分区供水最高负荷，选定供水系统规划与分区供水安排及水源，选定抽水站、沉淀、净化、蓄水池和供水管线的布置，以及建筑面积、工程量、所需主要设备。

3 确定施工用电最高负荷，选定电源、电压及输变电方案、工地发电厂（包括备用电源）及变电站规模和位置，以及建筑面



积、工程量及所需的主要设备。

4 选定对外通信方式；提出线路的规划、汛期预报通信系统规划和所需主要设备。

5 分析供电和通信永临结合的可行性，并提出结合方案。

## **9.7 施工总布置**

9.7.1 说明施工总布置的规划原则。

9.7.2 选定施工总体布置和施工分区布置，分区布置包括施工工厂、施工仓库、生活设施、交通运输、料堆和堆（弃）渣场等。

9.7.3 提出土石方工程总量，确定土石方挖填平衡利用规划，选定堆（弃）渣场地布置。

9.7.4 说明工程筹建期和施工准备期工程项目在布置、进度、施工之间的衔接和协调。

9.7.5 提出物资库、设备库、特殊材料库等的建筑面积和占地面积；确定生产、生活等房屋的布置、建筑面积、占地面积等。

## **9.8 施工总进度**

9.8.1 施工总进度设计应符合下列要求：

1 说明施工总进度安排的原则和依据。

2 根据主体工程、施工导流、场内外交通及其他临建工程等特性和工程量，提出控制进度因素。

9.8.2 提出工程筹建期、工程准备期、主体工程施工期、工程完建期四个阶段的控制性关键项目及进度安排、工程量及工期，进行施工强度、劳动力、机械设备和土石方平衡。

9.8.3 施工总进度计划编制应符合下列要求：

1 确定工程准备期的内容与任务划分，以及准备工程的控制性施工进度。

2 说明施工总进度的关键线路及分阶段工程形象的要求。

3 说明导截流工程截流、基坑排水、拦洪、度汛、后期导

流和下闸蓄水，以及主体工程控制进度的因素和条件。

4 说明主体工程进度计划协调和施工强度平衡，确定工程投入运行日期及总工期。

5 提出主体工程施工强度曲线、高峰期施工强度、施工期高峰人数、平均人数及施工总工日数。

## **9.9 主要技术供应**

9.9.1 对于主体工程和临建工程，可分项列出所需钢材、钢筋、木材、水泥、油料、炸药等主要建筑材料的需要总量。

9.9.2 对于施工所需主要及特殊机械和设备，可按名称、规格、数量汇总。

## **9.10 附图与附表**

9.10.1 本章可附下列图：

- 1 施工总布置图（含对外交通示意图）。
- 2 各期施工导流程序及工程布置图。
- 3 导流建筑物结构布置图。
- 4 施工总进度图。

9.10.2 本章可附下列表：

- 1 主体工程量汇总表。
- 2 临建工程量汇总表。
- 3 主要材料用量表。
- 4 主要施工机械设备表。

## **10 建设征地与移民安置**

### **10.1 概 述**

- 10.1.1** 简述工程建设征地涉及区域的自然条件和社会经济状况。
- 10.1.2** 说明上阶段建设征地与移民安置规划的主要成果及审批情况。
- 10.1.3** 说明本阶段建设征地与移民安置规划设计主要成果。

### **10.2 征 地 范 围**

- 10.2.1** 说明水电站水库淹没处理征地、居民点、工业企业和专业项目迁建的设计洪水标准。
- 10.2.2** 根据水库回水、工程地质等成果，复核淹没影响处理范围。
- 10.2.3** 根据本阶段工程布置、施工组织和工程管理设计成果复核工程建设区征地范围。

### **10.3 征 地 实 物**

- 10.3.1** 征地范围发生变化或征地范围内实物量与上阶段相比较发生变化时，应对变化部分进行复核调查，说明复核调查的内容、方法、程序和成果。
- 10.3.2** 说明农村、工业企业、专业项目等实物成果。
- 10.3.3** 与上阶段的实物调查成果相比有较大变化时，应说明变化原因。

### **10.4 农 村 移 民 安 置**

- 10.4.1** 复核移民安置的规划设计水平年、安置标准、规划目标等。
- 10.4.2** 以农村村民小组为单位，复核生产安置人口、搬迁安置

人口。

**10.4.3** 以户为单位落实移民搬迁安置去向，以村民小组为单位落实移民生产安置方案。

**10.4.4** 对利用集中连片土地安置移民生产的，应进行生产开发设计；对集中安置移民的居民点应开展迁建居民点规划设计。

## **10.5 专业项目和企业迁建处理**

**10.5.1** 提出专业项目恢复改建设计文件。

**10.5.2** 复核工业企业处理方案。

## **10.6 防护工程**

**10.6.1** 复核水库淹没防护工程方案。

**10.6.2** 提出防护工程设计和工程量。

## **10.7 库底清理设计**

**10.7.1** 复核库底清理的范围和内容。

**10.7.2** 查明库底清理对象的种类和规模，提出清理设计，确定清理工程量。

## **10.8 图表与附件**

**10.8.1** 本章可附下列图：

- 1 水库淹没影响范围图。
- 2 工程建设征地范围图。
- 3 农村移民安置规划示意图。
- 4 主要专业项目迁建规划设计图。
- 5 防护工程设计图。

**10.8.2** 本章可附下列表：

- 1 生产安置规划表。
- 2 搬迁安置规划表。
- 3 其他附表。



**10.8.3 本章可附下列文件：**

- 1 地方政府对移民安置规划设计的意见。**
- 2 各有关部门的协议、合同和承诺等文件。**
- 3 其他附件。**

## **11 环境保护设计**

### **11.1 概 述**

- 11.1.1** 简述环境影响评价主要结论。
- 11.1.2** 根据工程设计调整情况，进行必要的环境影响复核。
- 11.1.3** 复核环境保护对象，说明环境保护设计依据的主要技术标准。

### **11.2 环境保护设计**

- 11.2.1** 水环境保护设计应符合下列要求：
  - 1** 复核生态流量。
  - 2** 说明施工期、运行期生活污水和废水处理措施方案。
- 11.2.2** 生态保护设计应符合下列要求：
  - 1** 复核工程调度运用及泄放设施是否满足河道生态流量要求，提出下泄生态流量监控方案。
  - 2** 提出珍稀、濒危陆生植物或其他有保护价值的植物保护措施设计方案。
  - 3** 提出珍稀、濒危陆生动物的保护方案及管理措施。
  - 4** 提出珍稀、濒危和有保护价值的水生生物保护措施。
- 11.2.3** 大气污染防治措施设计应符合下列要求：
  - 1** 针对保护对象，确定因爆破、砂石料加工等产生粉尘污染的防治措施。
  - 2** 提出交通扬尘防治措施。
- 11.2.4** 噪声防治措施应符合下列要求：
  - 1** 说明受影响人员的数量和影响程度。
  - 2** 提出降低噪声污染的具体措施或调整施工布置的措施和要求。
- 11.2.5** 废物处置措施设计应符合下列要求：

- 1 分别说明施工期和运行期生活垃圾处置方案。
  - 2 提出施工期建筑垃圾等其他一般固体废物的数量和处置方式。
  - 3 提出危险废物的名称、数量及处置方式。
- 11.2.6 人群健康保护设计应符合下列要求：**
- 1 提出库区和施工场地卫生清理主要内容。
  - 2 编制水库库周在水库蓄水前后的灭蚊蝇和灭鼠计划。
  - 3 提出施工区饮水安全保障措施设计。

### **11.3 环 境 监 测**

- 11.3.1 提出环境监测内容和监测点位置。**
- 11.3.2 提出环境监测时段和环境监测频率。**

### **11.4 附 图 与 附 件**

- 11.4.1 本章可附下列图：**
- 1 环境保护措施总体布局图。
  - 2 主要环境保护措施设计图。
  - 3 环境监测布置图。
- 11.4.2 本章可附与环境影响评价有关的文件。**

## **12 水土保持设计**

### **12.1 设计依据**

**12.1.1** 简述水土保持方案的主要结论。

**12.1.2** 说明设计依据的主要技术标准。

### **12.2 水土保持措施布局**

**12.2.1** 复核水土流失防治责任范围、损坏的水土保持设施面积、弃渣场及弃渣量、防治目标和水土保持措施布局。

**12.2.2** 根据初步设计阶段主体工程布置、施工组织、移民安置等优化调整的部分，确定水土保持措施布局。

**12.2.3** 复核弃渣场、其他水土保持措施的级别及设计标准。

### **12.3 水土保持措施设计**

**12.3.1** 按防治分区提出水土保持工程措施、植物措施和临时措施设计。

**12.3.2** 提出水土保持措施工程量。

### **12.4 施工组织设计**

**12.4.1** 提出水土保持施工总布置、施工方法。

**12.4.2** 确定水土保持工程施工进度。

### **12.5 水土保持监测与管理**

**12.5.1** 复核水土保持监测点位布设，确定监测方案，提出监测设施设计。

**12.5.2** 提出建设期和运行期水土保持管理要求。

### **12.6 附图与附表**

**12.6.1** 本章可附下列图：



- 1 水土流失防治责任范围图。
- 2 水土保持措施总体布局图。
- 3 主要水土保持工程措施、植物措施和临时措施设计图。

**12.6.2** 本章可按需要附表。

## **13 工程 管理 设计**

### **13.1 工程 管理 机构**

**13.1.1** 根据国家现行有关政策和相关规定，结合工程规模和项目具体情况，确定工程管理体制和机构。

**13.1.2** 根据工程规模确定运行管理岗位设置方案和岗位人员数量。对于改扩建工程，应复核确定岗位人员配置。

### **13.2 运 行 管 理**

**13.2.1** 根据水电站的特点、在电网中的作用和河道生态需水，拟定工程调度管理运用方案。

**13.2.2** 根据工程各建筑物和设施的设计条件，提出相应的操作运用和维护检修的技术要求。

**13.2.3** 制定工程安全运用的管理办法，提出主要管理措施。

### **13.3 工程 管理 范围 和 保护 范围**

**13.3.1** 复核工程的管理范围和保护范围，明确其位置与数量。

**13.3.2** 复核征用土地类别和数量。

**13.3.3** 提出管理范围和保护范围的管理办法。

### **13.4 管理 设施 及 设备 维护**

**13.4.1** 提出工程的生产办公、文化福利以及主要设施规划。

**13.4.2** 确定工程管理所需的生产办公、文化福利、交通、电源、通信、监测和观测设施项目内容和数量。对于改扩建工程，应说明管理单位现有设施及使用情况。

**13.4.3** 提出工程管理设施及设备维护管理要点和技术要求。

## **13.5 附图与附表**

**13.5.1** 本章可附下列图：

- 1** 工程管理范围区段划分示意图。
- 2** 生产、生活设施布置示意图。

**13.5.2** 本章可按需要附表。

## **14 节 能 设 计**

### **14.1 设 计 依 据**

**14.1.1** 明确项目依据的合理用能标准和节能设计技术标准。

**14.1.2** 说明水电站所在地的能源供应、能源消耗状况及主要节能指标。

### **14.2 节 能 设 计**

**14.2.1** 确定工程总体布置及相关建筑物的节能设计原则和节能要求。对工程建筑物分类，提出不同类型建筑物的节能设计。

**14.2.2** 提出水力机械及辅助设备、电气设备、金属结构设备节能设计。

**14.2.3** 提出施工总布置、天然建筑材料的开采和运输、施工程序和机械选择等的节能设计。

**14.2.4** 提出工程运行管理设施的节能设计。

### **14.3 节 能 效 果 评 价**

**14.3.1** 对工程节能措施进行节能效果综合评价。

**14.3.2** 说明采取节能措施后，建设期和运行期的用能品种和能耗总量。



## **15 劳动安全与工业卫生**

### **15.1 危险与有害因素分析**

**15.1.1** 说明设计依据的法律法规、主要技术标准和相关文件。

**15.1.2** 根据水电站所在地自然条件、社会条件和周边环境情况，确定水电站建设与运行中劳动安全与工业卫生的主要危险因素和危害程度。

**15.1.3** 确定各类水工建筑物、机电设备的选型和布置、施工临时建筑物的选型和布置中危害劳动安全与工业卫生的因素和程度。

### **15.2 劳动安全措施**

**15.2.1** 确定可能产生机械伤害、电气伤害、坠落伤害、气流伤害、强风雾雨和雷击伤害、洪水淹没伤害、火灾爆炸伤害和交通事故伤害的场所，有针对性地提出防范、防护方案及措施。

**15.2.2** 针对各种不同危害劳动安全的因素，分别提出避险逃生、报警救援、安全标志等设施设计。

### **15.3 工业卫生措施**

**15.3.1** 确定可能产生噪声与振动、电磁辐射、尘埃与污物、放射性物质、有毒物质泄漏、血吸虫病疫等有害因素影响的工作场所，提出减免影响或防护措施。

**15.3.2** 确定各工作场所的采光与照明、通风、温度与湿度控制、防水与防潮要求，提出相应的保证措施设计。

**15.3.3** 提出保证饮水安全、保证环境卫生的措施。

### **15.4 安全卫生管理**

**15.4.1** 结合水电站工程特点，确定安全卫生管理机构设置，选

定安全卫生辅助用房面积及布置、安全卫生仪器和设备配置。

**15.4.2** 提出下列劳动安全管理措施：

- 1 运行期保证劳动安全和卫生的运行要求。
- 2 制度建设要求。
- 3 抢险救援应急预案要求。

## 16 设计概算

### 16.1 概 述

**16.1.1** 简述工程概况，说明工程规模、目标、主要工程量、主要材料用量，施工总工期、工程占地和淹没土地数量、移民数量等。

**16.1.2** 说明设计概算主要指标。

### 16.2 编制原则及内容

**16.2.1** 编制原则和依据应符合下列要求：

1 说明采用的编制规定、定额及其他有关规定、编制设计概算的价格水平年。

2 说明采用的其他行业规定及定额颁发的时间、文号及适用条件。

3 其他需要说明的问题。

**16.2.2** 工程部分设计概算编制应符合下列要求：

1 说明人工预算单价，主要材料及施工用电风水预算价格，砂石料、混凝土及砂浆材料单价，施工机械台时费等基础单价的计算依据，以及分析计算。

2 说明工程单价费用计算依据、标准及工程单价分析计算；交通、房屋、供电线路等工程造价指标的调查和分析确定。

3 说明主要设备价格的编制依据，主要设备价格的调查和分析确定。

4 结合工程实际情况列示项目并分别计算其他建筑工程、其他机电设备及安装工程投资。

5 说明独立费用计算依据及取费标准。

6 涉及其他行业的单项工程概算，可依据相关行业规定和定额编制。

7 利用外资工程的概算，应说明利用外资形式和采用的依

据，在全内资概算的基础上结合利用外资形式进行编制。

**16.2.3 建设征地移民补偿概算编制应符合下列要求：**

1 说明征地移民补偿标准依据，分析确定各类土地补偿、补助标准，确定房屋及附属物等补偿单价。

2 说明主要项目计算依据，分析确定主要项目的单价和投资。

3 说明独立费用与税费计算依据及取费标准。

**16.2.4 环境保护工程设计概算编制应符合下列要求：**

1 说明基础单价计算依据，分析计算基础单价。

2 说明工程单价费用计算依据及标准，分析计算工程单价，调查并分析确定专项工程指标、主要设备价格。

3 说明设计概算编制依据，计算工程投资。

**16.2.5 水土保持工程设计概算编制应符合下列要求：**

1 说明基础单价计算依据，分析计算基础单价。

2 说明工程单价费用计算依据及标准，分析计算工程单价，调查并分析确定专项工程指标、主要设备价格。

3 说明设计概算编制依据，计算工程投资。

## **16.3 设计概算成果**

**16.3.1** 设计概算成果应包括设计概算报告（正件）和附件。

**16.3.2** 设计概算报告（正件）应包括下列主要内容：

1 编制说明，包括工程概况、编制原则和依据、主要投资指标。

2 工程概算总表（含工程部分、建设征地移民补偿、环境保护工程和水土保持工程等投资）。

3 工程部分设计概算表应包括下列内容：

1) 总概算表。

2) 建筑工程概算表。

3) 机电设备及安装工程概算表。

4) 金属结构设备及安装工程概算表。



- 5) 施工临时工程概算表。
  - 6) 独立费用概算表。
  - 7) 分年度投资表。
  - 8) 工程单价汇总表（含建筑工程、安装工程）。
  - 9) 材料预算价格汇总表（含主要材料、次要材料）。
  - 10) 施工机械台时费汇总表。
- 4 建设征地移民补偿投资概算表应包括下列内容：
- 1) 概算总表。
  - 2) 分项概算表。
  - 3) 分年度投资计划表。
  - 4) 主要单价分析表。
- 5 环境保护工程设计概算表应包括下列内容：
- 1) 总概算表。
  - 2) 环境保护措施概算表。
  - 3) 环境监测措施概算表。
  - 4) 环境保护仪器设备及安装概算表。
  - 5) 环境保护临时工程概算表。
  - 6) 独立费用概算表。
  - 7) 分年度投资概算表。
  - 8) 工程单价汇总表（含建筑工程、植物工程、安装工程、非工程措施）。
  - 9) 主要材料及仪器设备预算价格汇总表。
  - 10) 施工机械台（时）班费汇总表。
- 6 水土保持工程设计概算表应包括下列内容：
- 1) 总概算表。
  - 2) 工程措施概算表。
  - 3) 植物措施概算表。
  - 4) 临时工程概算表。
  - 5) 独立费用概算表。
  - 6) 分年度投资表。

- 7) 工程单价汇总表。
- 8) 主要材料预算价格汇总表。
- 9) 机械台时费汇总表。

### **16.3.3 设计概算附件应包括下列主要内容：**

- 1 工程部分应包括下列内容：**
  - 1) 人工预算单价计算表。
  - 2) 主要材料预算价格计算表。
  - 3) 施工用风、水、电预算价格计算书。
  - 4) 砂石料单价计算书。
  - 5) 混凝土及砂浆材料单价计算表。
  - 6) 补充施工机械台时费计算书。
  - 7) 补充定额计算书。
  - 8) 建筑工程单价计算表。
  - 9) 安装工程单价计算表。
  - 10) 独立费用计算书（附计算说明）。
- 2 环境保护工程应包括下列内容：**
  - 1) 人工预算单价计算表。
  - 2) 主要材料预算价格计算表。
  - 3) 建筑工程单价计算表。
  - 4) 安装工程单价计算表。
  - 5) 独立费用计算书（附计算说明）。
- 3 水土保持工程应包括下列内容：**
  - 1) 人工预算单价计算表。
  - 2) 主要材料（包括苗木、种子）预算价格汇总表。
  - 3) 工程措施单价计算表。
  - 4) 植物措施单价计算表。
  - 5) 独立费用计算书（附计算说明）。

## **16.4 成果分析**

### **16.4.1 分别说明工程部分、建设征地移民补偿部分、环境保护**

工程部分、水土保持工程部分与上阶段投资变化情况，并从价格变动、项目及工程量（或实物指标）调整、国家政策性变化等方面进行原因分析，说明分析结论。

**16.4.2 投资变化分析应包括下列内容：**

- 1 总投资对比（初步设计阶段与上阶段）。**
- 2 主要工程量（实物指标）对比。**
- 3 基础单价、主要材料和设备价格（补偿单价）对比。**

## **17 经济评价**

### **17.1 概 述**

**17.1.1** 简述建设项目的背景、开发任务、规模、效益、建设内容、工期，建设项目经济评价的计算期，项目性质、管理机构等。

**17.1.2** 简述经济评价依据和计算原则。

### **17.2 费用与效益估算**

**17.2.1** 建设项目经济评价总投资应符合下列要求：

1 简述设计概算（不含建设期利息）的编制范围、主要依据、价格基准年、分年度投资计划。

2 说明初步设计阶段设计概算与上阶段投资估算成果变化情况。

3 估算建设期融资利息。

4 估算流动资金。

**17.2.2** 估算固定资产原值、经营成本和总成本费用。

**17.2.3** 估算财务收入和税金。

### **17.3 财 务 评 价**

**17.3.1** 说明财务评价计算采用的财务价格和有关参数。

**17.3.2** 说明有关部门对本工程水价、电价的意见，说明与上阶段相比的变化。

**17.3.3** 复核资金筹措方案。

**17.3.4** 复核项目盈亏平衡情况，分析财务生存能力。

**17.3.5** 复核项目的偿债能力。

**17.3.6** 复核全部投资财务内部收益率、资本金财务内部收益率等指标；并进一步分析项目盈利能力及投资各方的收益水平。



**17.3.7** 复核影响财务收益指标的主要因素及各敏感因素的临界点。

**17.3.8** 分析项目可能存在的风险，提出规避风险的措施等。

**17.3.9** 综合评价项目财务可行性。

## **17.4 经济评价**

**17.4.1** 说明国民经济评价的原则、依据和计算方法等。

**17.4.2** 复核项目经济净现值、经济内部收益率、经济效益费用比等国民经济评价指标。

**17.4.3** 综合评价项目经济合理性。

## **17.5 附图与附表**

**17.5.1** 本章可附下列图：

- 1 项目盈亏平衡分析图。
- 2 项目敏感性分析图。
- 3 其他附图。

**17.5.2** 本章可附下列表：

- 1 建设投资概算表。
- 2 项目总投资使用计划与资金筹措表。
- 3 总成本费用估算表。
- 4 利润与利润分配表。
- 5 借款还本付息计划表。
- 6 财务计划现金流量表。
- 7 项目投资现金流量表。
- 8 项目资本金现金流量表。
- 9 项目投资各方现金流量表。
- 10 项目投资经济效益费用流量表。
- 11 其他附表。

## 附录 A 报告编制格式

**A.0.1** 报告封面应符合下列规定：

1 封面应包括报告名称、设计单位全称和报告完成的年月等内容。

2 报告定名应包含工程所在行政区域、所在流域河流名称、工程名称、工程性质等内容。

3 由多家设计单位参加完成的项目，应以第一设计单位为责任单位。

4 报告版本较多时，还应注明版本性质。

**A.0.2** 报告封面后应附设计单位的资质证明、质量认证证书，及设计单位签审署名页。署名应包括批准、核定、设计总工程师、专业负责人、主要编写人员等，且批准、核定、设计总工程师应有签名。

**A.0.3** 报告各章的扉页上应列出审查、校核、编写人员名单。

## 附录 B 水电站工程特性表格式

表 B ×××水电站工程特性表

序号及名称	单位	数量	备 注
一、水文			
1. 流域面积			
全流域	km <sup>2</sup>		
工程地址（坝址、闸址）以上	km <sup>2</sup>		
2. 利用的水文系列年限	年		（实测与插补延长年份）
3. 多年平均年径流量	亿 m <sup>3</sup>		
4. 代表性流量	m <sup>3</sup> /s		
多年平均流量	m <sup>3</sup> /s		
实测最大流量	m <sup>3</sup> /s		
实测最小流量	m <sup>3</sup> /s		
调查历史最大流量	m <sup>3</sup> /s		
正常运用（设计）洪水标准 $P$ 相应流量	% m <sup>3</sup> /s		
非常运用（校核）洪水标准 $P$ 相应流量	% m <sup>3</sup> /s		
施工导流标准 $P$ 相应流量	% m <sup>3</sup> /s		
5. 洪量			
实测最大洪量（    d）	亿 m <sup>3</sup>		实测日期
设计洪水洪量（    d）	亿 m <sup>3</sup>		
校核洪水洪量（    d）	亿 m <sup>3</sup>		
6. 泥沙			
多年平均悬移质年输沙量	万 t		

表 B ×××水电站工程特性表 (续)

序号及名称	单位	数量	备 注
多年平均含沙量	kg/m <sup>3</sup>		
实测最大含沙量	kg/m <sup>3</sup>		实测日期
多年平均推移质年输沙量	万 t		
7. 天然水位			
多年平均水位 相应流量	m m <sup>3</sup> /s		说明地点
实测最低水位 相应流量	m m <sup>3</sup> /s		实测日期、地点
实测最高洪水位 相应流量	m m <sup>3</sup> /s		实测日期、地点
调查最低水位 相应流量	m m <sup>3</sup> /s		发生日期、地点
调查最高洪水位 相应流量	m m <sup>3</sup> /s		发生日期、地点
二、工程规模			
1. 水库			
校核洪水位 ( $P=$ %)	m		
设计洪水位 ( $P=$ %)	m		
正常蓄水位	m		
防洪高水位 ( $P=$ %)	m		
汛期限制水位	m		
死水位	m		
总库容 (最高洪水位以下库容)	亿 m <sup>3</sup>		
防洪库容 (防洪高水位至汛期限制水位)	亿 m <sup>3</sup>		
调节库容 (正常蓄水位至死水位)	亿 m <sup>3</sup>		
死库容 (死水位以下)	亿 m <sup>3</sup>		
正常蓄水位时水库面积	km <sup>2</sup>		



表 B ×××水电站工程特性表 (续)

序号及名称	单位	数量	备 注
回水长度	km		
库容系数			
水量利用系数			
调节特性			
校核洪水位时最大泄量 相应下游水位	$\text{m}^3/\text{s}$ m		
设计洪水位时最大泄量 相应下游水位	$\text{m}^3/\text{s}$ m		
最小下泄流量 相应下游水位	$\text{m}^3/\text{s}$ m		最小下泄流量是指发电基荷流量、最小通航流量或为满足下游生态和用水要求所确定的最小下泄流量
设计取水水位	m		河道取水
2. 水力发电工程			
装机容量	MW		
保证出力	MW		相应保证率 (%)
多年平均发电量	亿 $\text{kW} \cdot \text{h}$		
年利用小时数	h		
水库调节性能			
设计引水位	m		引水式电站
最低引水位	m		
发电引水流量	$\text{m}^3/\text{s}$		
3. 灌溉工程			
设计灌溉面积	万亩		
灌溉保证率 $P$	%		
年引水总量 ( $P = \quad \%$ )	亿 $\text{m}^3$		
设计引水流量	$\text{m}^3/\text{s}$		

表 B ×××水电站工程特性表 (续)

序号及名称	单位	数量	备 注
4. 供水工程			
年供水量	亿 m <sup>3</sup>		
设计引水流量	m <sup>3</sup> /s		
供水保证率 P	%		
5. 通航工程			
设计客、货运量	t/年		
设计最大船舶吨位	t		
枢纽工程上游最高通航水位	m		
枢纽工程上游最低通航水位	m		
枢纽工程下游最高通航水位	m		
枢纽工程下游最低通航水位	m		
三、淹没损失及工程永久占地			
1. 淹没损失			
耕地 (P= %)	万亩		水田、旱地、草 场等分别列出
园地 (P= %)	万亩		
林地 (P= %)	万亩		
迁移人口 (P= %)	人		
淹没区房屋	m <sup>2</sup>		
淹没影响重要专项设施			
2. 工程建设征地			
耕地	亩		
园地	亩		
林地	亩		
草地	亩		
3. 管理占地			
耕地	亩		
园地	亩		

表 B ×××水电站工程特性表 (续)

序号及名称	单位	数量	备 注
林地	亩		
草地	亩		
四、主要建筑物及设备			
1. 挡水建筑物			
型式			
地基特性			
地震基本烈度			
地震动参数设计值	g		
顶部高程(坝、闸、堤)	m		
最大坝(闸、堤)高	m		
顶部长度(坝、闸、堤)	m		
2. 泄水建筑物			
型式			
地基特性			
堰顶高程	m		
溢流孔数及尺寸(孔数、宽×高)	(N、m×m)		
闸门数量及尺寸(数量、宽×高)	(N、m×m)		
启闭机型式			
启闭机容量	t		
设计泄洪流量	m <sup>3</sup> /s		
校核泄洪流量	m <sup>3</sup> /s		
3. 引水建筑物			
设计引用流量	m <sup>3</sup> /s		
最大引用流量	m <sup>3</sup> /s		
地基特性			
进水口型式			
底板高程	m		

表 B ×××水电站工程特性表 (续)

序号及名称	单位	数量	备 注
闸门型式			
闸门数量及尺寸 (数量、宽×高)	(N、m×m)		
启闭机型式			
启闭机容量	t		
引水道型式			
长度	m		
断面尺寸	m		
调压井 (或前池) 型式			
主要尺寸	m		
压力管道型式			
条数			
每条管长度	m		
内径	m		
4. 厂房			
型式			
地基特性			
主厂房尺寸 (长×宽×高)	m×m×m		
水轮机或水泵安装高程	m		
5. 升压站			
型式			
地基特性			
面积 (长×宽)	m×m		
6. 主要机电设备			
水轮机型号			
台数	台		
额定出力	kW		
吸出高度	m		



表 B ×××水电站工程特性表 (续)

序号及名称	单位	数量	备 注
最大工作水头	m		
最小工作水头	m		
额定水头	m		
额定流量	m <sup>3</sup> /s		
发电机型号			
台数	台		
额定容量	kW		
额定电压	kV		
主变压器型号			
台数	台		
容量	kVA		
7. 输电线			
电压	kV		
回路数	回		
输电距离	km		
8. 通航建筑物			
型式			
主要尺寸	m		
船只吨位	t		
年运输能力	万 t		
通航流量	m <sup>3</sup> /s		最大、最小
五、施工			
1. 主体工程数量			
明挖土方	万 m <sup>3</sup>		
明挖石方	万 m <sup>3</sup>		
洞挖石方	万 m <sup>3</sup>		
填筑土方	万 m <sup>3</sup>		

表 B ×××水电站工程特性表 (续)

序号及名称	单位	数量	备 注
填筑石方	万 m <sup>3</sup>		
干砌石方	万 m <sup>3</sup>		
浆砌石方	万 m <sup>3</sup>		
混凝土和钢筋混凝土	万 m <sup>3</sup>		浇筑与衬砌混凝土
金属结构安装	t		
帷幕灌浆	m		
固结灌浆	m		
回填灌浆	m <sup>2</sup>		
2. 主要建筑材料数量			
木材	m <sup>3</sup>		
水泥	t		
钢材	t		钢材含钢筋、锚筋、锚杆
3. 所需劳动力			
总工日	万工日		
高峰工人数	人		
4. 施工动力及来源			
供电	kW		说明电源
5. 对外交通 (铁路、公路、水路)			
等级			
距离	km		
6. 施工导流			
导流方式、型式			
导流流量 (P= %)	m <sup>3</sup> /s		
度汛流量 (P= %)	m <sup>3</sup> /s		
7. 施工工期			
准备工期	月		

表 B ×××水电站工程特性表 (续)

序号及名称	单位	数量	备 注
投产工期	月		投产工期是指开始挡水、蓄水、通水、第一台机发电、通航
总工期	月		
六、经济指标			
1. 工程部分			
建筑工程	万元		
机电设备及安装工程	万元		
金属结构设备及安装工程	万元		
临时工程	万元		
独立费用	万元		
静态总投资	万元		
其中：基本预备费	万元		
价差预备费	万元		
2. 水库移民征地补偿			
静态总投资	万元		
其中：基本预备费	万元		
价差预备费	万元		
3. 水土保持工程			
静态总投资	万元		
其中：基本预备费	万元		
价差预备费	万元		
4. 环境保护工程			
静态总投资	万元		
其中：基本预备费	万元		
价差预备费	万元		
5. 总投资			

表 B ×××水电站工程特性表 (续)

序号及名称	单位	数量	备 注
静态总投资	万元		
其中：基本预备费	万元		
价差预备费	万元		
建设期融资利息	万元		
总投资	万元		
6. 主要经济指标			
水库单位库容投资	元/m <sup>3</sup>		
水电站单位千瓦投资	元/kW		
单位电能投资	元/(kW·h)		
经济内部收益率	%		
财务内部收益率	%		
上网电价	元/(kW·h)		
贷款偿还年限	年		



## 标准用词说明

标准用词	严格程度
必须	很严格，非这样做不可
严禁	
应	严格，在正常情况下均应这样做
不应、不得	
宜	允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做
不宜	
可	有选择，在一定条件下可以这样做

## 标准历次版本编写者信息

### SL/T 179—96

本标准主编单位：福建省水利水电勘测设计研究院

本标准主要起草人：林荣华 王大科 郑有敏 蔡明福  
甘文喜 黄新华 杨仁泉 叶世鼎  
李国瑛 张淑云 吴 波 程永隆

### SL 179—2011

本标准主编单位：水利部山西水利水电勘测设计研究院

本标准参编单位：水利部福建水利水电勘测设计研究院

本标准主要起草人：刘仲民 樊新中 孙万功 杨晋营  
吴树延 李智建 侯 浩 许秋声  
陈绍钢 贺前进 张玉民 袁艳霞  
吕 燕 武 斌 张子坚 岳梦华  
李丽华



中华人民共和国水利行业标准

小型水电站初步设计报告编制规程

SL/T 179—2019

条 文 说 明



## 目 次

1	总则	75
2	综合说明	76
3	水文	77
4	工程地质	79
5	工程任务和规模	86
6	工程布置及建筑物	89
7	机电、金属结构及采暖通风	93
8	消防设计	98
9	施工组织设计	99
10	建设征地与移民安置	102
11	环境保护设计	105
12	水土保持设计	106
13	工程管理设计	107
14	节能设计	108
15	劳动安全与工业卫生	109
16	设计概算	110
17	经济评价	112

# 1 总 则

**1.0.1** 初步设计是小型水电站工程建设程序中的一个重要阶段。初步设计报告经主管部门批准后可作为安排年度施工计划、编制招标文件和进行技施设计的依据。

**1.0.2** 本条规定了本标准的适用范围。规程中除特别明确改扩建的条款外，其余条款同样适用于改扩建工程。

对于大中型综合利用工程所属小型水电站，枢纽部分仍按相应的标准编制，其发电系统可参照本标准。

**1.0.3** 本条说明了初步设计工作的主要原则。规程综合考虑了小型水电站建设有无可行性研究报告编制要求的情况，初步设计之前完成的规划设计文件均称为“上阶段设计文件”。

初步设计中应积极采用新材料、新工艺、新结构和新设备，降低工程造价，提高工程投资效益，提高设计水平和质量，但必须以保证工程质量和安全为前提，进行充分的论证。

**1.0.4** 本条规定了初步设计报告的主要内容和深度要求。

## 2 综合说明

**2.0.1~2.0.16** “综合说明”中各条文为初步设计报告全部内容的提要，可以反映整个工程的设计概况，叙述力求简明扼要、重点突出，并与后述各章节主要结论性内容相一致。

**2.0.18** “综合说明”中，综合概括本工程建设的主要结论，提出今后工作的主要意见和建议。

**2.0.19** 本章应附与工程建设有关外部协调文件，包括审查、审批、评估文件以及地方和有关部门的协议或承诺文件。

**2.0.20** 根据工程的实际情况对附图、附表取舍。

## 3 水 文

### 3.1 流 域 概 况

上阶段已对流域概况等进行了说明，为了设计文件的完整性，初步设计阶段只作简要说明。本条将原规范中的“人类活动影响情况”修改为“水土保持概况”和“已建和在建的水利水电工程基本情况”，并拆分为两条。原气象单列为 3.2 节。

### 3.3 水 文 基 本 资 料

**3.3.1** 本条工程场址包括水电站坝址区和水电站厂房区等。

**3.3.2** 新增加资料包括枯水径流资料、暴雨洪水资料和泥沙资料等。

### 3.4 径 流

**3.4.1** 在上阶段已经对人类活动影响的径流系列进行了还原计算，本阶段重点工作是对新增资料进行年、月经流的分析和还原。

**3.4.2、3.4.3** 进行年、月经流的还原计算和插补延长。说明径流的时空分布特性，分析论证径流系列的代表性。复核径流系列及其代表性成果。

**3.4.4** 径流计算成果包括坝址年、月经流系列、频率计算成果、径流调节代表段（年）和工程设计需要的其他成果。

### 3.5 洪 水

**3.5.2** 说明历史调查洪水调查和复核情况，历史洪水的洪峰、洪量估算方法及采用成果。分析确定历史洪水及实测特大洪水的重现期。复核历史洪水洪峰、洪量时，要考虑新出现的大洪水资料。

**3.5.4** 典型洪水选择、设计洪水过程线放大在上一阶段已经确定，本阶段洪水成果复核内容包括典型洪水及设计洪水过程线放大复核。

**3.5.5** 本条所指设计洪水包括坝址（场址）洪水和入库洪水。当水电站建成后，水库库区产、汇流条件有明显改变，对调洪结果影响较大时，应将入库洪水作为设计洪水。

### **3.6 泥 沙**

由于小型水电站水文分析计算面临极端缺少实测泥沙资料的困难，在强调重视和应提供泥沙计算成果的同时，一般给出站址多年平均含沙量或输沙量就能满足一般小型水电站的需要。所以，未对泥沙年内月分配计算成果和矿物成分做出具体要求，设计时根据要求进行分析计算。

### **3.7 水位流量关系曲线**

上阶段依据的资料往往较少，初步设计阶段主要是增加实测资料对水位流量关系曲线进行复核和修订，一般采用初步设计阶段复核后的水位流量关系曲线。

### **3.9 水文自动测报系统**

编制水文自动测报系统总体设计时，同时考虑水文自动测报系统为工程施工度汛、生态流量下泄监测等服务，并提出本系统的建设计划。

### **3.10 附图与附表**

根据工程任务和水文资料情况增减有关图表。



## **4 工程地质**

### **4.1 概 况**

**4.1.2** 勘察工作量是判断勘察成果可靠性的基础，一般以表的形式按不同勘察阶段分别列出完成的勘察工作量。

### **4.2 区域构造稳定性及地震动参数**

**4.2.1** 区域构造稳定性及工程区地震动参数一般在上阶段已有明确结论，此处概述结果即可。

**4.2.2** 当工程区及附近存在活动性断裂未完全查明时，或由于标准换版使得上阶段确定的工程区地震动参数与本阶段不同时，需要复核或补充区域构造稳定性评价。

### **4.3 水库库区工程地质**

**4.3.1** 简述库区的地质条件时，要特别注意低矮垭口、单薄分水岭、可溶性地层、通往库外断层带或节理密集带、已产生变形的边坡等与库区工程地质问题相关性强的地形地质条件。

**4.3.2** 与水库渗漏相关的地质条件一般有地形地貌条件（有无低邻谷、下游有无大的河湾、两岸有无单薄地表分水岭等）、地层隔水条件（两岸及库底有无相对隔水层，相对隔水层的分布等）、连通条件（通向库外的岩溶通道，通向库外的断层破碎带、节理密集带等构造通道，通向库外的古河道和第四纪强透水带等）、地下水条件（现状库区地下水状况、蓄水后可能的变化、与库水位关系等）等。

**4.3.3** 水库可能浸没区主要有水库周边（山区水库主要为库尾区段）、坝下游及库外邻谷低洼地带，浸没相关的地质条件一般重点说明可能浸没区地形、地层结构、相对隔水层的分布、浅层地下水位、表层土的毛细上升带高度、土壤含盐量、农作物种类

及根系深度、建筑物基础类型及埋深等。

浸没危害主要指浸没引起的盐碱化、沼泽化对农作物、矿产资源、建筑物、交通道路等的影响。对于低山丘陵平原区水库，特别是在平原区以围堤方式蓄水的水库，其危害程度一般较大。可能浸没区中存在文物古迹时尤要重视。

**4.3.4** 对土质库岸，库岸地质条件一般主要说明地形地貌条件、土岸岩性组成、土层分布（下伏基岩面起伏情况）、土的颗粒组成及主要物理力学性质、稳定坡角（水下、水上及水位变动带）等；要特别注意由黄土、膨胀性土及其他性质不良土构成的库岸，分析地下水位抬高引起的湿陷、崩塌、滑坡及其他库岸变形等可能性。

对岩质库岸，库岸地质条件一般主要说明地形地貌条件、岸坡岩性结构、构造、岩体风化及卸荷特征、可能构成不稳定体边界的主要结构面性状及强度参数、地下水赋存特点及水流活动情况等；要特别注意陡峻岸坡、倒悬岸坡、向库内倾斜且存在软岩的岸坡、已产生变形的岸坡（古滑坡、蠕动变形、张裂变形等库岸），分析其蓄水后产生崩塌、滑坡及其他库岸变形等可能性。

由于近坝库岸对工程安全影响大，条文中特别强调了近坝库岸的稳定性评价。

库岸稳定评价除了关注对工程的影响之外，还应关注对库周居民及重要基础设施等的影响。

**4.3.5** 固体径流来源主要有上游河水中携带的泥沙、库周易被冲刷的表土、库周（尤其是上游）因工程而堆积的弃渣等，这些与库区边岸再造产物一起会对库容形成影响。小型水电站水库库容一般较小，水库淤积对水库使用寿命影响较大。

**4.3.6** 对于水库防护工程，要特别重视水库蓄水后正常蓄水位长期高于防护区地面可能造成的浸没问题。

**4.3.7** 小型水电站工程水库诱发地震的可能性一般很小，且在上阶段一般已有明确结论，故本阶段只叙述上阶段的评价结论即可，一般不需再做进一步的工作。“确有必要时”指在上阶段预



测发生水库诱发地震可能性大、震级大且所处位置十分重要时。

#### 4.4 挡水建筑物工程地质

**4.4.2、4.4.3** 在工程地质条件说明中，地形地貌一般重点说明两岸坡度、沟谷发育程度、河床宽度及水深等；物理地质现象一般重点说明边坡已有的变形情况、基岩风化状态、岩体卸荷带、岩溶发育情况等；地层岩性一般重点说明覆盖层组成、厚度、不良土层分布、基岩岩性构成、软弱夹层分布情况及性状等；构造一般重点说明岩层产状、褶皱、主要断层破碎带及节理裂隙发育情况，特别是顺河断层、缓倾角节理裂隙性状等；水文地质一般重点说明地下水类型、水位及动态、补径排条件、岩（土）体透水性等。

不同的地基条件（岩基、土基），坝（闸）基可能存在的主要工程地质问题不尽相同；不同的坝型，对地基的要求不尽相同，有的还差别较大，工程地质评价时要区别对待。在进行本阶段勘察时，设计部门一般已选择了进行比较的坝型，设计选择的坝型与地质推荐坝型也存在不一致的可能，本次修订明确了根据设计初定的比较坝型分别进行评价的要求。

大坝（闸）可能存在的工程地质问题主要有地基承载力、抗滑稳定、不均匀变形（沉降）、湿陷、冻融、胀缩、液化、渗透变形、坝（闸）基渗漏、绕坝（闸）渗漏、坝肩边坡稳定、环境水土腐蚀性、坝（闸）后冲刷、基坑涌水等，要根据地基条件及坝型，有重点地进行评价。

在工程地质评价时，要特别重视对建筑物稳定影响较大的工程地质问题。如抗滑稳定、渗透变形、边坡稳定、不均匀变形等。一些工程在坝肩及坝顶上坝公路开挖过程中，形成了人工高边坡，其稳定性往往不佳，对工程施工及运行造成了不利影响，在边坡稳定分析中要特别重视工程开挖新形成的高边坡的稳定性分析。

闸（坝）基主要岩（土）体及结构面的物理力学参数中，

包括初拟的地基处理方案所需的地质参数。根据 SL 55—2005《中小型水利水电工程地质勘察规范》，基岩物理力学参数可采用工程地质类比和经验判断方法确定，必要时进行室内或现场试验；土的物理力学参数则需要在试验成果的基础上，结合工程地质类比法确定。结构面在这里主要指影响边坡及地基抗滑稳定的控制性结构面，包括坝（闸）基础与地基接触面。结构面参数主要指抗剪（断）强度参数。

在进行坝（闸）线及坝型比较时，要抓住关键性问题进行比较，推荐工程地质最优的方案。

#### 4.5 泄水建筑物工程地质

泄水建筑物包括岸坡式溢洪道、河床式溢洪道、泄洪洞、泄水孔（管）等型式，不同型式建筑物的地质评价要有不同的侧重点。

溢洪道侧重于岸坡式溢洪道，对河床式溢洪道一般重点评价坝下游岩（土）体抗冲性能，冲刷坑对坝脚及岸坡稳定的影响，雾化对坝基及岸坡稳定的影响。

溢洪道一般尽量选择基岩区布置，但有时不得不建于土基上，土基溢洪道评价时要特别重视湿陷性土、膨胀性土、冻土等特殊土的不良地质作用。

溢洪道、泄洪洞进出口多位于边山地带，风化作用、卸荷作用一般较强，且高陡峡谷区地应力影响一般较明显，一般开挖边坡也较高，对开挖高边坡的稳定性要引起足够重视。

地基稳定性主要包括地基承载能力及地基抗滑稳定性两方面。隧洞围岩参数主要指单位弹性抗力系数、坚固系数、变形模量等。

#### 4.6 引水建筑物工程地质

引水建筑物包括隧洞、渠道、过沟建筑物（渡槽等）、压力明管、前池等。引水线路一般较长，可能包含不同型式建筑物，



同型式的建筑物其沿线工程地质条件及存在的工程地质问题也不尽相同，故一般需分建筑物型式、分段进行工程地质评价。不同型式建筑物的地质评价要有不同的侧重点。

#### 4.7 厂房及升压站工程地质

不同建筑物的说明及评价内容要有不同的侧重点。对地下厂房，本阶段重点是比较轴线。

#### 4.8 其他建筑物工程地质

其他建筑物包括永久建筑物中通航建筑物、过鱼建筑物、拦渣建筑物等，临时建筑物中围堰、导流洞、导流明渠等，不同型式建筑物的地质评价要有不同的侧重点。

目前有的弃渣场存在不进行勘察设计就盲目堆放或先堆后治的现象，这可能导致存在安全隐患、整治难度增加、整治费用加大。本次修订新增了弃渣场的有关内容。

弃渣场勘察评价目前主要依据 SL 575—2012《水利水电工程水土保持技术规范》及 GB 50021—2017《岩土工程勘察规范》的相关内容。评价时要考虑弃渣场的级别，针对弃渣场的不同类别（沟道型、临河型、坡地型、平地型、库区型）及拦渣或排洪建筑物型式有重点地进行评价。

评价时不能仅评价拦渣建筑物（拦渣坝、拦渣堤、拦渣墙）及排洪建筑物（拦洪坝、泄洪洞），还要评价堆渣区。这是因为设计部门要根据堆渣区地质资料设计堆渣高度、进行堆渣场稳定计算。评价时要特别注意分析水对地基的不利影响，在提供地质参数时也需要考虑水的影响。虽然水电站工程的弃渣一般为干渣，但也要考虑到雨雪水下渗、地下水补给、饱和渣土重力失水下渗、超标洪水渗灌、库水淹没等可能，当地基浅表层为土及软岩时更要引起重视。场地稳定性主要评价滑坡、泥石流等对工程区的影响，若前阶段已进行过评价，本阶段概述其主要结论即可。



## **4.9 移民迁建新址工程地质**

本节为新增内容。移民迁建新址要求处在稳定、安全的地质环境中，在新址建设和水库运行过程中，都不该发生危及村镇安全的重大地质灾害。故评价的重点是移民新址区的场地稳定性和适宜性。

## **4.10 天然建筑材料**

**4.10.1** 天然建筑材料种类主要有砂砾石料、土料、石料、人工骨料等。料场如有特殊要求需加以指出，如某些工程需用某一些特殊的材料，对某些材料的产地、运输条件有特殊要求等。

**4.10.2** 根据设计需用量、料场储量大小及质量差异，同种材料可以有一个或多个料场。一般要对各种需用材料的各个料场从质量、储量、开采交通条件等方面分别进行评价。

**4.10.3** 充分利用开挖料可降低工程造价、减少对生态环境的影响，SL 251—2015《水利水电工程天然建筑材料勘察规程》也新增了可利用开挖料的内容。故修订时在条文中予以强调。

## **4.11 改扩建工程**

**4.11.1** 现有工程在施工及运行期间的相关资料包括施工地质资料、渗流与变形的监测或观测资料、出现过的地质问题及处理情况资料等。

**4.11.2** 改扩建工程的工程地质条件也包含地震动参数及天然建筑材料。

对现有工程出现过的地质问题进行分析研究，并充分利用已有资料，可提高工程地质评价的可靠性，避免改扩建工程出现同样问题。

现有工程在施工及运行期，也有可能使工程区地质条件发生变化，如地下水位升高、岩层软化泥化、工程边坡稳定性条件改变等；工程区地震动参数也可能发生变化；工程地质评价时要加

、  
以重视。

## **4.12 结 论 与 建 议**

**4.12.1** 结论主要指库区及各类建筑物的主要工程地质问题的结论性意见。

**4.12.2** 针对本阶段发现的主要工程地质问题或不足，给出建议。

## **4.13 附 图 与 附 表**

根据工程需要和设计要求适当增减附图及附表。

## **5 工程任务和规模**

### **5.1 工 程 任 务**

根据上阶段设计文件审批意见，说明上阶段设计文件批复以来经济社会发展和综合利用各部门的要求有无变化，复核工程建设的目标任务及主次顺序。

### **5.2 水 利 动 能 计 算**

**5.2.1** 除说明各部门用水需求总量、过程的内容外，引水式小型水电站对下游河道流量的影响较大，所以列出了分析说明下游河道生态需水情况的内容。

**5.2.2** 汛期运行水位主要包括满足下游防洪保护对象的防洪限制水位、涉及库区淹没对象的库区防洪运行控制水位和排沙运行控制水位。防洪限制水位选择时，要说明下游防洪保护对象的防洪标准、洪水地区组成、河道安全泄量及对本工程的具体控泄要求。库区防洪运行控制水位选择时，要说明可能涉及的重要淹没对象位置、控制高程以及各运行控制水位方案对重要淹没对象的影响程度。排沙运行控制水位，需通过分析各方案对长期保持调节库容、降低淹没影响回水位等的效果选定。

### **5.3 正常蓄水位及死水位选择**

**5.3.1** 正常蓄水位选择的主要影响因素包括综合利用对水库水位、水量和运行等方面的要求，具有制约性的重要环境影响因素，重要淹没影响对象的位置、控制高程和影响程度，调节库容需求，梯级衔接等。

**5.3.2** 死水位选择通过分析航运等方面与上游水电站的合理衔接要求、发电调节库容要求、工程布置情况、排沙要求、能量指标、梯级效益、工程投资及经济性等进行方案比选。

## **5.4 装机容量选择**

**5.4.2** 装机容量选择主要影响因素包括梯级开发时序、梯级协调运行、建设条件等。如果本水电站在系统中比重较大，供电范围及其需求特性也是主要影响因素。

**5.4.3** 小型水电站容量在系统中的比重较小，同时在电网中小型水电站普遍不具备调峰能力，因此一般不需要进行电力电量平衡。为涵盖设计水电站在地方小电网骨干电站的情形，要求必要时进行电力电量平衡。

## **5.5 机组选择**

**5.5.2** 对于分期开发水电站，因为近期、远期的水库运行条件与运行方式可能有较大差异，水电站水头特性变化也比较大，规定此条主要考虑额定水头对近期和远期运行方式的适应性。

## **5.6 引水道尺寸选择**

**5.6.1** 引水道尺寸的选择要充分考虑电站近、远期的水头经济特性等。引水道尺寸方案的技术经济综合比较内容一般包括工程投资、能量指标、水工结构、电站运行要求等。

## **5.7 水库泥沙冲淤分析**

要复核水库泥沙冲淤计算成果。对多泥沙河流，根据泥沙冲淤计算成果，分析泥沙淤积问题给工程规模、特征水位、运行方式和效益可能带来的重大影响，提出水库防沙排沙的运行方式及必要的工程措施。

## **5.8 回水计算**

**5.8.1、5.8.2** 回水计算的基本资料和计算条件包括回水断面布设情况、糙率等参数选用的依据。

**5.8.3** 对多沙河流，回水计算需考虑水库淤积的影响。



## **5.9 水库运行方式和初期蓄水计划**

**5.9.1、5.9.2** 相对于入库径流，库容较大、库容系数较高的水库，从开始蓄水至死水位或库水位首次达到发电正常运行水位的时间较长，初步设计阶段根据上下游用水情况编制初期蓄水计划。

## **5.10 改扩建工程**

**5.10.1** 改扩建项目要在充分说明现有工程建设、运行情况的基础上，分析存在的问题和原因，有针对性地提出建设内容和规模。

**5.10.2** 对于原设计未考虑河道生态需水的水电站，满足河道生态需水是改扩建的主要任务之一。所以本条要求对生态需水影响进行论证，包括改扩建前水电站运行对生态需水的影响。

## **5.11 生态流量泄放和监测**

**5.11.2** 生态流量泄放方案包括生态流量泄放过程以及满足生态流量泄放要求的水工建筑物布置和设计。本条对满足水电站下游河道生态流量及泄流过程的水工建筑物布置和设计提出要求。

**5.11.3** 在水文自动测报系统和环境保护章节已经包括了生态保护和生态流量监测的相关内容，本条仅提出监测断面布设要求。

## **5.12 附图与附表**

实际工作中根据工程任务、规模等增减有关附图、附表。

## **6 工程布置及建筑物**

### **6.2 工程等级和标准**

**6.2.1、6.2.2** 要求按相关规范规定，确定工程等级、主要建筑物级别和相应的洪水标准。根据本区域地震基本烈度，确定本工程建筑物的抗震设防烈度。

### **6.3 工程总布置**

**6.3.1** 初步设计阶段需从地形、地质、泄洪消能、工程量、施工条件、工期、投资及运行等方面，进一步研究坝（闸）轴线、水电站的布置。

**6.3.4** 工程总体布置方案关系全局，至为重要，故应综合考虑各种因素，须多方案比较，并通过分析论证，慎重选定。

### **6.4 挡水建筑物**

**6.4.1** 挡水建筑物的结构型式、体型尺寸需通过技术经济比较后选定，并进行稳定和结构计算，说明选定的建筑物的布置和主要尺寸。

**6.4.2** 对材质要求要有具体规定，对筑坝材料的特性、物理力学性质、掺合料等应进行室内试验，必要时进行现场碾压、爆破等试验。

**6.4.3** 挡水建筑物如有特殊地质问题、深厚覆盖层、强透水地层、高边坡，以及有深层抗滑稳定或坝肩稳定问题时，对其处理方案应有专门论证。

**6.4.4** 对混凝土挡水建筑物应按有关规范进行混凝土温度控制设计，提出温度控制标准及防止裂缝的措施或参照类似工程的经验，进行温度控制。如防止大坝裂缝，除注意分缝、分块及控制温度外，还必须提高混凝土的抗裂性能，提出抗裂性能指标；为

了防止大体积混凝土出现裂缝，还必须改进施工工艺、施工安排，提高混凝土质量。

## **6.5 泄水建筑物**

**6.5.1** 混凝土坝或浆砌石坝的坝身泄水孔和坝顶溢流、土石坝的坝下埋管以及水闸等泄水建筑物与挡水建筑物结合，同时起挡水建筑物作用，其方案选择和设计计算应与挡水建筑物统一研究。为满足下游生态需水要求，生态放水设施可与泄水建筑物布置综合考虑。

**6.5.2、6.5.3** 条件复杂的小型工程，泄水建筑物在单宽流量较大，且坝址地形复杂、两岸及河床地质不良等情况，下泄水流可能对下游河床及两岸冲刷时应进行水力学模型试验，以验证其泄流能力和泄洪消能等水力学条件，论证工程布置的合理性。

**6.5.5** 复杂的水力条件包括高水头、大流量、流态复杂、狭窄河谷消能困难等。

## **6.6 引水建筑物**

发电引水建筑物系指自水库或河、湖等引水用于发电的水工建筑物，一般包括进水口、引水道、调压井、压力管道、岔管等，有的还设有沉沙池；初步设计阶段应选定各建筑物的布置、型式和主要尺寸。对于寒冷地区应考虑防冰、排冰措施。

## **6.8 边坡工程**

**6.8.1~6.8.3** 边坡工程指直接影响水工建筑物安全的边坡，枢纽区、引水线路、厂区都有可能涉及边坡问题。边坡工程要与建筑物布置相协调，尽量避免出现高陡边坡，最大限度地减轻对天然边坡的扰动。作为建筑物的一部分，要保证其稳定。

## **6.9 工程安全监测**

**6.9.2** 对于枢纽工程中的主要建筑物，根据需要进行安全监测



设计。水库首次蓄水期是检验大坝是否适宜蓄水运行的重要而敏感阶段，大坝及基础的缺陷会随水位上升而逐渐暴露出来。因此，要重视水库首次蓄水期的安全监测设计。

小型水电站观测项目不要过多，一般需进行上下游水位、气温、水温、沉陷、水平位移、垂直位移、挠度、扬压力和渗流等外部观测，必要时可进行坝体横缝、接触缝、冲刷和淤积等项目的观测，并对坝体的应力、应变、地震反应等项目进行专门观测。

对于建筑物安全运行，巡视检查是必不可少的。巡视检查具有全面性、及时性和直观性等特点，是仪器监测及其自动化所不能代替的。

**6.9.3** 自动化监测系统能够迅速、及时、全面地采集建筑物工作性态的数据，并可及时进行观测数据处理。但由于经济条件的限制，不是每个工程都可能实现自动化监测。本条仅对有条件实施自动化管理的水电站提出了自动化监测设计的基本要求。

## **6.10 永久交通**

**6.10.1、6.10.2** 近年来，很多工程永久对外交通投资所占比例较大，因此，要求将永久交通的设计单列，包括道路和桥梁设计。

## **6.11 建筑环境与景观**

水工建筑物设计时，在满足自身功能要求的同时，还需注意建筑物与周边环境和景观的协调。

## **6.12 其他建筑物**

**6.12.1~6.12.3** 兼有通航、过鱼、灌溉、供水、生态需水等多项开发任务的水电站，其工程布置及建筑物型式的选择应通过技术经济比较确定，同时要注意各建筑物之间的协调性。



## **6.13 改扩建工程**

**6.13.1~6.13.4** 充分了解现有建筑物设计、建设、运行情况及存在的问题，对选定改扩建项目的建筑物布置方案和选定工程措施很重要。工程布置和建筑物设计方案，需经技术经济比较选定。报告涉及的内容仍按相同类型建筑物要求编写。

## 7 机电、金属结构及采暖通风

### 7.1 水 力 机 械

**7.1.1** 水轮机型式、单机容量和机组台数、基本技术参数及安装高程的确定，需经过方案比较和技术经济分析论证；水轮机额定水头的选定需与动能专业协调。

水轮机附属设备，如进水阀、调速器、油压装置等的型式规格及主要技术要求，需经技术经济比较选定。

对复杂的长距离引水系统调节保证计算采用计算机仿真计算，并考虑不同组合工况的过渡过程。优化两段关闭选择采用计算机仿真计算，必要时对调节系统稳定性进行分析计算。

对水流含沙量大的电站，从水工建筑物布置、水轮机参数选择、过流部件使用材料、保护涂层等方面提出解决办法。

考虑到低水头贯流机组尺寸大、重量重等特点，补充新规程中 7.1.2 条对设备超大、超重运输或有现场组装等特殊问题提出相关措施。

**7.1.2** 辅助机械设备包括厂内起吊设备、透平油和绝缘油系统、中压和低压气系统、供水和排水系统、水力监视测量系统等，设计以满足电站运行要求为原则，其设备选择及布置应技术可靠、经济适用，并合理确定副厂房尺寸。

机修设备和油化验设备是否设置及规模，需根据电站机电设备检修内容、对外交通、外厂协作条件等具体情况与业主协商确定。

**7.1.3** 初步设计阶段根据选定的装机台数、主要参数，选定的机组型式、选定的机电设备规格、数量及布置等，基本选定机组间距、厂房长度和宽度、分层高程、安装场位置及尺寸。设备的布置和厂房控制尺寸需考虑采暖通风和消防的要求，做到既便于运行管理又安全可靠、经济合理。

**7.1.4** 报告涉及的内容仍按相同类型设备要求编写。

## **7.2 电 气**

**7.2.1** 要求根据有关电力部门审定的电站工程接入系统设计报告结论意见，选定水电站送出电压等级、输送容量（包括穿越功率）、送出输电线路回路数与电力系统的连接方式、连接地点及输电线路距离等。

根据审定的接入系统设计报告或相关文件的要求对本电站运行方式、主要电气装备参数等方面的要求进行说明。

**7.2.2** 要求在明确水电站接入电力系统方式（包括送电电压等级、送出线路回路数）的前提下，根据工程主要任务和水电站装机规模、台数、运行工况等综合因素，上阶段成果基础上，提出电气主接线方案进行技术经济比较，选定电气主接线方案。参与比选的主接线方案一般不少于3个。

对重要的坝区供电电源需考虑分期过渡及供电电源的数量；当保留施工变电所作为厂用电源或坝区供电电源时，还需明确施工变电所及其线路按永久性建设。

对有近区供电要求的水电站，分析说明其供电的必要性和经济性；有直配电要求的近区负荷，还需提出直配供电的接线方案。

**7.2.5** 要求明确水电站与调度部门之间的调度管理关系，根据工程实际（自然条件、工程规模、重要性等特点）和运行管理要求，明确水电站被调度的内容和范围，确定水电站监控、调度、运行管理方案。对于梯级水电站，需论证明确是否需设梯级调度中心及其位置，明确电网与梯级调度中心的职责划分和各自采集的信息内容以及梯级调度中心与各水电站在监控管理上的职责分工。

所指水电站自动化系统是满足整体工程自动化监控调度及运行管理需求的基础设施，需根据水电站、闸门启闭机、过鱼设施等工程监管范围和自动化监控要求，选定各监控系统的结构、主



要功能和设备配置。

说明机组及其辅助设备的自动控制设计原则，非电量监测保护的内容要求以及采用的主要设备，说明闸门启闭机自动控制原则要求，选择主要控制设备。

**7.2.6** 选定水电站内部各元件（发电机、变压器、母线、馈线等）继电保护配置方案，进行保护设备的初步选型。

**7.2.7** 说明监控系统采用的控制屏（台）的型式和数量，确定计量表计的数量、精度要求和输出显示的方式。说明各同期点的同期方式和同期装置的配置，说明防误操作闭锁的接线设计要求。

确定高压电流、电压互感器的配置、数量、型式及其主要技术参数要求，说明二次线圈的数量及变比。

**7.2.8** 确定水电站配置直流系统的种类、各系统的电压、蓄电池的容量、型式以及充电装置等主要设备的技术要求和系统接线方式。

**7.2.9** 根据水电站的枢纽布置和监视对象的分布情况确定工业电视系统的规模、功能要求、系统结构和主要设备配置。

**7.2.10** 根据小型水电站规定的电工测量仪表配置等级，选定电工实验室的仪表，同时考虑电站计算机监控、继电保护、自动装置、通信等设备配置情况，选定专用的仪器仪表。

对于梯级水电站需确定配置试验中心或分散布置在各水电站的试验设备。

**7.2.11** 对有梯级调度管理要求的水电站，需根据调度要求，确定其相互通道的数量，选定通信方式和网络构成。

确定水电站内部生产调度、行政及其他通话和信息传输方案，选择交换机型式、容量和设置地点，确定电源设备及与当地邮电系统的联接方式。

**7.2.12** 因主变压器、升压站或变电站的布置型式和位置，对枢纽布置和工程建设及运行管理影响较大，故要求水电站主变压器、升压站或变电站的布置型式和位置，需进行技术经济比较后



选定。

根据水电站的具体情况，确定中控室的布置位置和各自动化设备、继电保护装置的布置地点和有关辅助生产用房的布置。

**7.2.13** 报告涉及的内容仍按相同类型设备要求编写。

## **7.3 金属结构**

**7.3.1** 泄水建筑物的闸门（阀）及启闭设备对整个工程的安全运行起着重要的作用。这些设备的操作运行条件复杂，涉及水力学方面的高速水流、空化气蚀、泥沙磨损、闸门振动等各种技术问题；此外，还有寒冷地区河流的冰冻，多泥沙和污物河流的淤堵等问题；因此需明确指出其操作运行方式和检修条件，提出防止腐蚀、冰冻、淤堵、空蚀、磨损、振动等的措施。

根据多数水利水电工程防洪、排涝等紧急任务的需要，提出动力保证措施，以确保启闭机的电力供应。

闸门和启闭机等金属结构设备要经常维护保养，设计时应考虑设备检修、更换部件等所需要空间或场地以及起吊设备的装置。

**7.3.2** 对于引水建筑物的闸门（阀）及启闭设备，要配合引水建筑物的布置方案，进行各项设备不同方案的比选，选定其结构型式、数量、孔口尺寸、设计水头等主要参数及布置方式，同时要论述正常情况及事故情况下各种设备运行的可靠性，并考虑制造、安装和维护检修的条件；对多污多泥沙河流或在严寒气候条件下运行的设备，要提出防止腐蚀、淤堵、磨损、冰冻等措施。

引水建筑物进水口的布置，尽可能利用水流排除污物，以减少拦污栅上污物的堆积；如引入水流中污物较多，需考虑清污措施，包括人工清污或机械清污。

**7.3.3** 尾水闸门及启闭设备需根据水工枢纽及厂房尾水的总体布置进行方案比较，以便选定其结构型式、数量、孔口尺寸、设计水头等主要参数及布置方式，并说明这些设备的操作运行方式、充水平压措施及检修和存放条件；提出防止腐蚀、淤堵等

措施。

**7.3.4** 其他水工建筑物的闸门及启闭设备，需根据水工枢纽总体布置及水工建筑物型式不同方案进行不同设备的方案比较，选定布置、型式、主要尺寸等技术参数；提出防止腐蚀措施；说明各方案有关设备的制造运输和安装条件、操作方式及检修及存放条件。

**7.3.5** 施工导流建筑物的闸门和启闭机是水利水电工程截流蓄水的关键设备，根据实践，闸门槽在导流期间易于出现一些问题和事故，因此要重视施工导流封堵闸门和启闭机的布置与设计；选定门型或机型时，要研究施工导流期间过闸的水流条件、推移质过闸情况，确定下闸截流的水位流量、下闸封堵程序、操作运行条件以及确保下闸截流的可靠措施等。

**7.3.6** 对新型闸门等特殊或特别重要的闸门进行闸门结构强度和刚度计算、启闭力计算，对主要零部件强度和刚度进行初步计算，并说明闸门门叶采用的主要材料、主要零部件型式和材料、主要门槽结构型式和材料等。

**7.3.7** 报告涉及的内容仍按相同类型设备要求编写。

## **7.4 采 暖 通 风**

**7.4.1** 小型水电站地面厂房一般采用自然通风方式，对坝内式、半地下式、地下式厂房可采用自然通风和机械通风或空调相结合的通风方式。

**7.4.2** 对坝内式、半地下式、地下式厂房应通过比较和分析论证，选定通风设计方案，局部有特殊要求的场所可单独设置采暖通风和空气调节系统。

采暖通风与空气调节设计要与水工、消防专业配合协调一致。

**7.4.3** 报告涉及的内容仍按相同类型设备要求编写。

## **8 消 防 设 计**

### **8.1 消 防 总 体 设 计**

**8.1.1** 工程概况包括环境温度和风速、风向等气象条件、工程布置、厂区内外交通条件和建筑分区、主副厂房、主变压器场、升压站、油系统等的布置。

**8.1.3** 根据工程具体情况和 GB 50872《水利工程设计防火规范》编制工程消防总体设计方案。

### **8.2 工 程 防 火 设 计**

**8.2.1** 结合水电站具体情况火灾危险性分类和耐火等级划分。

**8.2.2** 包括生产场所主要建筑物、主变压器场、升压站、油系统等相互之间的防火间距，以及厂房的安全出口、疏散通道、消防通道。

**8.2.3** 包括主要场所和主要机电设备的消防设计方案、主要灭火设施。灭火设施包括室内消火栓、室外消火栓、自动灭火系统、移动式或手提式灭火器及火灾自动报警系统等。

### **8.5 消 防 电 气**

**8.5.2** 根据工程规模及自动化水平和防火设计规范决定是否设置火灾自动报警系统。



## 9 施工组织设计

### 9.1 施工条件

**9.1.1** 施工条件除要求说明的外，需根据工程的规模，必要时可说明工程所在地可能提供的机械修配、加工、物资储运的能力。基于工程招标需要，可简单地说明当地的劳力、生活必需品等的情况。

### 9.2 料场的选择与开采

近年来有些工程料场的储量、质量、备料等对工程投资、施工进度、工程效益的影响较大，特别是当地材料坝，因此本节要求在工程地质和天然建筑材料勘察成果的基础上，对料场的选择、规划和开采作进一步深入的研究比选。

### 9.3 施工导截流

**9.3.1** 根据水文特性和工程特点，结合所选用的导流建筑物的结构型式、施工时段来确定导流的时段、标准和流量。在选定坝体拦洪度汛的标准时，要把临时度汛和坝体挡水度汛结合在一起考虑。对于洪枯水量变化大的地区，确定施工导流标准应充分考虑汛期与非汛期不同导流时段、不同标准，进行充分论证。

**9.3.2** 在确定导流方式时，要根据不同方式，研究提前发电的可能性和应采取的措施，以便进行综合技术经济比较。

**9.3.3~9.3.5** 施工导流不能只重视初期导、截流，要兼顾后期导流，设计的导流建筑物要考虑到后期导流的要求。主体工程还没有建完时，需要先行下闸蓄水的工程，要充分考虑蓄水速度，以免对还没有完工的永久泄水和引水建筑物带来危害。设计导流建筑物时，要充分考虑其施工期、运行期和封堵后的受力状况。

**9.3.6** 根据有关部门对施工期通航要求，调查核实施工期需要



通过的船只的数量、吨位和尺寸，落实其措施和所需的临时设施，必要时应提出碍航、断航的时间及解决的措施，并说明与永久通航设施结合的可能性和两者的衔接关系。

## **9.4 主体工程施工**

本节是针对小型水电工程的特点，按地基处理、土石方工程、混凝土工程、机电设备及金属结构四项内容进行编写，在报告编写时可分项针对不同的单项工程按挡水、泄水、引水、厂房、升压站等顺序进行说明，并协调好相互间的关系，同时使临时工程与永久工程的施工方法、机械设备相互协调和适应。必要时，可按单项工程的施工内容及顺序进行编写。对于地基处理，要分别对灌浆、排水、断层处理等进行说明，必要时还要对不同的处理方案进行比较和说明。

## **9.5 施工交通运输**

本节要求对原有的对外交通情况、运输能力、发展规划及近期拟建的交通设施进行调查，结合工程对外交通运输的要求，选定对外交通方案和联接形式，提出要求。对场内的主要交通干线进行布置，并提出本条所要求的成果。

## **9.6 施工工厂设施**

**9.6.1** 由于小水电的工程量不是很大，施工期一般也较短，现场的施工工厂（站、场）尽量减少和简化，经技术经济比较后，能充分利用市场上已有的产品时，优先采用，特别是混凝土骨料所需的砂及碎石。

**9.6.3** 本条所述的设施，要充分地进行市场调查，优先、充分利用就近的地方企业，特别是各种机械修配和加工厂。必要时，还需说明机电设备安装基地及机械、车辆和保养场等。

**9.6.4** 工程施工的风、水、电、通信及照明等设施，尽可能与永久设施相结合，以利于降低工程投资。

## **9.7 施工总布置**

工程的各种设施要统一规划、统一协调，要充分利用弃渣场平整后的场地。场内外交通干线和主要风、水、电、通信及施工征地、移民等应由建设单位在工程筹建期负责进行，在施工总布置中要做好工程筹建期和施工准备期两者的协调与衔接工作。

## **9.8 施工总进度**

小型水电工程的施工筹建期、施工准备期的时间一般较短，主体工程的正式施工又往往与施工准备工程交叉在一起，因此要求对关键项目和路线要进行充分细致地研究，提出详细安排；同时，为了尽快发挥工程的效益，要研究提前发电的可能性和可行性，并做出相应的进度安排。

## **9.9 主要技术供应**

风、水、电等供应已列入 9.6.4 条中，本节只需说明主要建筑材料及施工机械设备。

## **9.10 附图与附表**

本节仅提出初步设计所必须的附图和附表。

## **10 建设征地与移民安置**

### **10.1 概 述**

**10.1.3** 重点说明征占地数量、移民搬迁人数、安置方式、投资等。

### **10.2 征 地 范 围**

**10.2.1** 针对库区淹没具体情况，分别说明各类征地、居民点、库区公路、铁路等的设计洪水标准，提高或降低标准应经论证后确定。

**10.2.2** 初步设计阶段应根据规划专业提供的不同重现期的回水成果，结合地形、地质、侵没等情况分析勾划淹没影响处理范围，进而统计其各类面积。当地形简单、各回水曲线之间高程、面积相差不明显时，可以确定一个高程作为征占地范围。回水尖灭点的位置参照 SL 290—2009《水利水电工程建设征地移民安置规划设计规范》执行。水库淹没影响范围包括塌岸、滑坡、浸没及其他（如孤岛等）的影响。

**10.2.3** 工程建设区等征地范围是指淹没影响区以外的水电站枢纽工程建设区和其他涉及区域的建设征地范围。

### **10.3 征 地 实 物**

**10.3.1、10.3.2** 水库淹没和其他工程征地等实物量，需在上阶段全面调查，如有变化均需进行复核，对于增加的部分进行全面调查，并说明变化原因。鉴于小型水电站装机容量较小，投资规模亦较小，站址选择一般不会涉及城镇及工矿企业等重要设施，本次修订未提及城镇，实际工作中确有涉及城镇、文物等，参照 SL 442—2009《水利水电工程建设征地移民实物调查规范》和 SL 290—2009 落实。



## **10.4 农村移民安置**

**10.4.1** 农村移民安置主要依靠大农业安置确定安置依据、原则和规划目标。

**10.4.2** 以农村村民小组为单位复核生产安置人口、搬迁安置人口的目的是为了照顾到村民的生活习惯、社交习俗和心理因素等。

**10.4.4** 集中连片的土地进行生产开发设计时需考虑当地的自然环境、交通条件、经济发展状况等因素，移民安置环境容量按生产开发设计实施后复核，并留有余地。移民安置后的人均收入、住房条件等不能低于安置前。

## **10.5 专业项目和企业迁建处理**

考虑到小型水电站，投资规模小，从效益分析等方面分析，一般不会涉及文物、大型企业、重要的交通设施等，本次修订进行了简化。

## **10.6 防护工程**

与上阶段相比较，水位、回水范围等可能发生变化，故本阶段需对防护方案进行复核，并提出相应的图纸，以满足阶段设计要求。

## **10.7 库底清理设计**

**10.7.2** 库底清理调查需在实物调查的基础上针对不同的清理对象进行补充调查，内容包括调查分析并确定需清理的各种建（构）筑物等设施的类型与数量、卫生清理目标及数量、固体废物清理目标及数量、林木清理面积及数量；库底清理设计需分建（构）筑物的拆除与清理、林木清理、卫生清理分别提出清理技术要求和措施。



## 10.8 图表与附件

本条对初步设计报告的附图、附件（表）提出了一般要求。如涉及专业项目、规工矿企业等需有专门的且较详细的附图、附件（表）。

## **11 环境保护设计**

### **11.1 概 述**

**11.1.2** 初步设计阶段原则上不再进行环境影响预测评价，但对上阶段要求需在本阶段进行的（如移民安置的影响）预测，需作说明。

**11.1.3** 环境保护设计以 SL 492—2011《水利水电工程环境保护设计规范》为主要技术标准。

## **12 水土保持设计**

### **12.2 水土保持措施布局**

**12.2.1** 主要是确定弃渣场场址、类型、堆置方案和防护措施总体布置。

**12.2.2** 初步设计阶段工程主体设计、施工组织、移民安置可能有变化，发生变化时需对水土保持措施布局进行相应调整。

**12.2.3** 主要是弃渣场拦挡工程级别、防洪标准、排水标准、植被恢复与建设设计标准。

### **12.3 水土保持措施设计**

**12.3.1** 重点是水土保持工程措施和植物措施。

### **12.4 施工组织设计**

水土保持工程施工组织设计要注意与主体工程施工组织设计相协调。

## **13 工程 管理 设计**

### **13.1 工程 管理 机构**

**13.1.2** 根据有关规定和工程具体情况，按照精简高效的原则，初步确定管理单位岗位设置方案和人员数量。

### **13.2 运 行 管 理**

**13.2.1、13.2.2** 在工程管理和调度运用中，为保证工程安全运行、实现工程调度运用方案需要制定出相应的管理办法和管理措施。例如，提出各主要建筑物和设施的操作运用规程要点，提出主要建筑物维护、检修的条件和技术要点等。

### **13.3 工程管理范围和保护范围**

**13.3.1** 按照运用要求，依据管理设计，并考虑地方法规的相关规定，明确其管理范围和保护范围的位置与数量。

**13.3.2** 管理范围和保护范围的占地中，保护范围土地面积可不征收。为有效保护运行期间的工程安全，根据各工程的特点，对其保护范围提出土地利用的限制要求，并做出相应的管理规定。对管理范围需要征收的用地，根据国家及地方相关法规，按照相应管理规范复核土地征收数量。



## **14 节 能 设 计**

### **14.1 设 计 依 据**

小型水电站节能设计执行 GB/T 50649—2011《水利水电工程节能设计规范》要求，并满足国家、地方和行业有关节能规划和节能目标的要求。

### **14.2 节 能 设 计**

在规划站址、线路选择、建筑物设计方案比选、机电和金属结构设备选型、材料选取、施工组织、工程管理设计时要充分考虑节能、节约资源，提出节能设计和能耗指标。节能措施所涉及的工程量分别计入工程布置及建筑物，机电、金属结构及采暖通风，施工组织设计，建设征地与移民安置。

### **14.3 节 能 效 果 评 价**

对工程的总体布置、施工组织、机电设备选型及运行中采用的节能措施等进行综合评价，是否满足节能降耗要求。将分析的工程能耗指标与国家、行业和地方要求的能耗指标进行比较，分析工程项目是否符合节能设计的要求。

## **15 劳动安全与工业卫生**

### **15.1 危险与有害因素分析**

分析确定工程中可能存在的危害与有害劳动安全与工业卫生的因素和危害程度是本章的重点。不仅要重视建设期和运行期，同时要重视建筑物选型与布置、设备选型与布置可能存在的危险与有害因素。

### **15.2 劳动安全措施**

**15.2.1** 劳动安全措施要有针对性，所涉及的工程量计入相应的工程部分。

**15.2.2** 在易发生危险和存在不安全因素的部位设置安全标志，是为了引起工作人员的注意，防患于未然。

### **15.3 工业卫生措施**

工业卫生措施所涉及的工程量计入相应的工程部分。

### **15.4 安全卫生管理**

考到小型水电站规模较小，劳动安全与工业卫生机构可合并考虑，相应设计内容也可适当简化。

## **16 设计概算**

### **16.1 概 述**

**16.1.2** 简述设计概算主要指标。包括总投资、静态总投资、工程部分投资、建设征地移民补偿投资、环境保护工程投资、水土保持工程投资、基本预备费和费率、价差预备费和物价指数、建设期融资额度、利率和利息等。

### **16.2 编制原则及内容**

**16.2.2** 工程部分设计概算编制说明，包括基础单价计算依据与分析计算，工程单价和扩大指标计算依据与分析计算，主要设备价格依据与分析确定，费用计算依据与分析计算。

**16.2.3** 建设征地移民补偿概算编制说明，包括概算各项补偿单价、工程单价的计算方法和成果，其他费用、预备费和有关税费的计算依据及取费标准。

**16.2.4** 环境保护工程设计概算编制说明，包括基础单价计算依据与分析计算，工程单价和扩大指标计算依据与分析计算，主要设备价格依据与分析确定，费用计算依据与分析计算。

**16.2.5** 水土保持工程设计概算编制说明，包括基础单价计算依据与分析计算，工程单价和扩大指标计算依据与分析计算，主要设备价格依据与分析确定，费用计算依据与分析计算。

### **16.3 设计概算成果**

概算表的格式按照现行的《水利工程设计概（估）算编制规定》填写。

工程概算总表是由工程部分的总概算表、建设征地移民补偿的总概算表、环境保护工程的总概算表、水土保持工程的总

概算表汇总而成；分年度投资表应根据施工进度、移民安置规划、水轮发电机组及其附属设备安装进度等计算分年度投资额度。



## **17 经济评价**

### **17.1 概 述**

初步设计阶段要注重说明与上阶段成果的差异。

### **17.2 费用与效益估算**

**17.2.1、17.2.2** 以初步设计阶段设计概算成果为基础，对拟建项目的成本费用进行复核。

**17.2.3** 对拟建项目财务收入进行复核，并计算税金。

### **17.3 财 务 评 价**

初步设计阶段应以上阶段推荐的资金筹措方案为基础，说明新增（或减少）投资的权益资金和债务资金及非债务资金构成，并将该方案与上阶段审批的资金筹措方案进行对比分析，说明资金筹措方案变化情况；进一步复核融资后生存能力分析、偿债能力分析和盈利能力分析等财务分析指标。

### **17.4 经 济 评 价**

对初步设计阶段投资费用进行调整，复核国民经济分析评价指标。

### **17.5 附 图 与 附 表**

附图及附表是经济评价的组成部分，表的格式可按照现行水利部 SL 16—2010《小水电建设项目经济评价规范》填写。附图及附表可根据项目经济评价初步设计阶段的具体情况，增减有关图表。