

ICS 27.140

P 56

备案号: J1134—2010

DL

中华人民共和国电力行业标准

P

DL/T 5042 — 2010

代替 DL/T 5042 — 1995

河流水电规划编制规范

Specification on compiling hydropower
planning of river



2010-08-27 发布

2010-12-15 实施

国家能源局 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	2
3 总则	3
4 综合说明	5
5 综合利用与开发任务	8
6 开发方案拟定	10
7 水文	12
8 工程地质	14
9 建设征地移民安置	17
10 环境保护	20
11 工程设计	24
12 开发方案选择	27
13 规划实施意见	28
14 结论与建议	30
附录 A (资料性附录) 河流水电规划报告编写目录	31
附录 B (资料性附录) 开发方案主要技术经济指标表	36
条文说明	39

前 言

本标准是根据国家发展和改革委员会《关于印发 2007 年行业标准制定、修订计划的通知》（发改办工业〔2007〕1415 号）的要求，对 DL/T 5042—1995《河流水电规划编制规范》进行修订而成的。

本标准与 DL/T 5042—1995 相比，主要变化如下：

- 增加了“范围”、“规范性引用文件”章节；
- 将规范条文与河流水电规划报告的编写内容相对应；
- 增加了“综合说明”、“结论与建议”章节；
- 将“开发任务”修订为“综合利用与开发任务”，将“水文泥沙”修订为“水文”，将“水库淹没”修订为“建设征地移民安置”，将“环境影响”修订为“环境保护”；
- 增加了“开发方案拟定”、“开发方案选择”和“规划实施意见”章节，将“原梯级开发方案和近期工程选择”一章分解至“开发方案拟定”、“开发方案选择”和“规划实施意见”三章中；
- 将原“水利及动能”、“水工施工”及“投资估算”三章合并为“工程设计”一章，其中增加了“机电及金属结构”内容；
- 将原综合评价内容分解至“开发方案选择”和“结论与建议”两章中。

在修订中，依据了新法规、新政策、新办法，考虑了水电开发与生态环境保护的协调，以及建设征地移民安置等要求，从原则、思路、内容、工作深度和技术要求以及报告编写等方面作出了规定。规划工作内容调整较大的是增加了规划实施意见，加深了工程地质、环境保护和移民安置等的深度，强调了开发方案拟定工作的重要性。

本标准自实施之日起，代替 DL/T 5042—1995。

本标准的附录 A、附录 B 为资料性附录。

本标准由水电水利规划设计总院提出。

本标准由能源行业水电规划水库环保标准化技术委员会归口并负责解释。

本标准主要起草单位：水电水利规划设计总院、中国水电顾问集团成都勘测设计研究院。

本标准主要起草人：彭程、李学军、李宁、顾洪宾、陈卫东、彭土标、魏凡、喻卫奇、刘焕永、魏小婉、赵纪民、何贤佩、王林、曹华、严秉忠。

本标准在执行过程中的意见或建议反馈至水电水利规划设计总院（北京市西城区六铺炕北小街 2 号，100120）。

1 范 围

本标准规定了河流（或河段，以下同）水电规划（又称水能资源开发规划或水力资源开发规划）的原则、内容、工作深度和技术要求，以及规划报告的编写要求。

本标准适用于河流水电规划的编制及修编。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB 18306 中国地震动参数区划图

GB 50201 防洪标准

GB 50287 水力发电工程地质勘察规范

DL/T 5015 水利水电工程动能设计规范

DL/T 5064 水电工程建设征地移民安置规划设计规范

DL/T 5073 水工建筑物抗震设计规范

DL/T 5089 水电水利工程泥沙设计规范

DL/T 5105 水电工程水利计算规范

DL/T 5180 水电枢纽工程等级划分及设计安全标准

HJ/T 130 规划环境影响评价技术导则（试行）

3 总 则

3.0.1 河流水电规划应根据国民经济和社会发展需求，贯彻可持续发展理念，初步查明河流水力资源（又称水能资源）及开发条件，调查和研究影响河流水电开发的重大工程地质问题，识别河流水电开发在生态环境和经济社会方面的限制性因素，明确河流水资源开发利用方向及开发任务，推荐开发方案，提出河流水电规划实施意见。

3.0.2 河流水电规划应坚持全面规划、综合利用、保护生态、讲求效益、统筹兼顾的方针。

3.0.3 河流水电规划应正确处理好开发与保护、资源利用与水库淹没损失、需要与可能、近期与远景、整体与局部、干流与支流、上下游及左右岸等方面的关系。

3.0.4 河流水电规划应符合流域综合利用总体要求，协调与环境保护、经济社会发展的关系。

3.0.5 河流水电规划应高度重视工程安全，开发方案应尽可能避开或远离区域活动构造带和重大地质灾害地段。

3.0.6 在开展河流水电规划的同时，应开展河流规划的环境影响评价工作，并单独编制河流水电规划环境影响报告书。

3.0.7 河流水电规划应统筹考虑流域经济社会状况和特点、移民安置环境容量和条件，分析并提出河流梯级开发移民安置总体规划初步方案，必要时，针对重要敏感对象提出专题研究报告。

3.0.8 河流开发任务单一、无重要控制性因素的，规划工作可适当简化。

3.0.9 河流水电规划报告经审批后，应作为该河流水力资源开发的重要依据。当开发需求、开发条件等发生重大变化时，应在征得原规划审批机关同意后对原规划进行修编。修编后的水电规划

DL/T 5042 — 2010

报告，应报原审批机关审查批准。

3.0.10 河流水电规划报告内容主要包括前言、综合说明、综合利用与开发任务、开发方案拟定、水文、工程地质、建设征地移民安置、环境保护、工程设计、开发方案选择、规划实施意见、结论与建议。报告编写目录参见附录 A，开发方案主要技术经济指标表参见附录 B。

3.0.11 编制河流水电规划，除应执行本标准外，尚应符合国家现行有关政策、法规和行业标准规定。

4 综 合 说 明

4.1 概 述

4.1.1 简述任务由来，规划工作过程，勘测、试验工作量及完成的主要专题项目。

4.1.2 简述规划主要结论。

4.2 流域概况及规划范围

4.2.1 简述流域自然地理概况。

4.2.2 简述规划范围及河流特点。

4.3 河流水电开发的必要性

4.3.1 简述规划河流水力资源在国家和地区能源及电力发展中的地位 and 作用。

4.3.2 简述河流水电开发的综合利用效益。

4.3.3 简述河流水电开发与经济社会发展和生态环境保护要求的符合性及协调性。

4.3.4 简述河流水电开发对地区经济社会发展的促进作用。

4.3.5 简述河流水电开发建设条件。

4.4 规 划 原 则

4.4.1 分析河流水电规划应考虑的重大影响因素。

4.4.2 阐述河流水电规划应遵循的主要原则。

4.5 综合利用与开发任务

4.5.1 简述河流开发综合利用要求。

4.5.2 简述河流开发任务。

4.6 开 发 条 件

4.6.1 简述水文基本资料，径流、洪水特性。

4.6.2 简述区域地质与地震、河流地质条件、天然建筑材料等。

4.6.3 简述河流经济社会状况及特点。

4.6.4 简述环境敏感对象与环境保护目标。

4.6.5 简述规划河流对外交通及场内交通条件。

4.7 开 发 方 案

4.7.1 简述开发方案拟定。

4.7.2 简述开发方案选择。

4.7.3 简述推荐开发方案各梯级建设条件及主要经济指标。

4.8 规 划 实 施 意 见

4.8.1 简述规划实施应考虑的主要因素。

4.8.2 简述规划实施意见。

4.9 环境保护与对策措施

4.9.1 简述规划环境影响评价工作情况。

4.9.2 简述规划环境影响评价结论。

4.9.3 简述环境保护对策措施与效果分析。

4.10 移民安置总体规划初拟方案

4.10.1 简述移民安置规划工作开展情况。

4.10.2 简述初拟的河流移民安置总体规划。

4.10.3 简述推荐开发方案移民安置总体评价意见。

4.11 结 论 与 建 议

4.11.1 简述规划结论性意见。

4.11.2 提出下一步工作建议。

4.11.3 综合说明应附的附图、附表和附文。

1 附图：主要包括流域地理位置示意图、流域水系图、推荐开发方案平面位置示意图、推荐开发方案纵剖面图、推荐开发方案与环境敏感对象关系示意图、推荐开发方案水库淹没示意图。

2 附表：推荐开发方案主要技术经济指标表。

3 附文：主要包括开展河流水电规划工作的依据文件、与有关部门和地方政府协调的重要文件。

5 综合利用与开发任务

5.1 流域概况

- 5.1.1 简述流域自然地理、气象、径流、洪水及泥沙特性。
- 5.1.2 简述流域资源概况（包括水力资源及开发利用现状、土地资源、生态资源、森林资源和旅游资源等）。

5.2 经济社会概况

- 5.2.1 说明河流所在地区经济社会概况，包括人口、土地、矿产资源、林业资源、工业、农牧业、交通运输、城镇建设等的现状及发展规划。
- 5.2.2 说明主体功能区划规划、流域综合利用规划、水资源规划、水功能区划等。
- 5.2.3 说明能源的资源构成、生产和消费构成、开发条件和可开发利用程度等资料。
- 5.2.4 说明电力工业现状，负荷预测、电力发展规划。
- 5.2.5 说明城乡和工业用水、防洪、灌溉、生态环境保护、排涝、航运、水产养殖、旅游等综合利用现状及对河流开发的要求。

5.3 电力需求

- 5.3.1 分析规划河流水电可能供电地区能源资源构成、生产和消费构成、地区经济和电力发展规划。
- 5.3.2 根据电力需求，初步提出河流水电的供电方向。

5.4 综合利用要求与开发任务

- 5.4.1 根据主体功能区划、地区经济社会发展要求，综合分析城

乡和工业用水、防洪、灌溉、航运、生态环境保护、排涝、水产养殖、旅游等多方面要求。结合河流的自然条件和建设条件，分析提出河流开发任务。

5.4.2 河流开发任务论证应充分考虑经济社会发展、生态环境保护要求和促进移民脱贫致富等内容。

5.4.3 对规划河流中自然条件、环境条件及水资源开发利用要求等差异较大的不同河段，宜分段研究其开发任务。

5.4.4 对有防洪、防凌要求的梯级，应研究其对下游的防洪、防凌作用，合理确定承担的防洪、防凌任务。对有供水要求的梯级，应首先满足城乡居民生活用水要求，统筹兼顾农业、工业和环境用水的需要。对通航河道，应结合航运规划，研究提出合理的通航建筑物规模。根据流域综合规划或其他规划确定有跨流域调水任务的河流，应包括调水任务。

6 开发方案拟定

6.1 河流特性及重要控制性因素

6.1.1 拟定河流水电开发方案应进行现场查勘,了解河流开发条件、水资源利用现状和经济社会、环境状况,提出影响河流水电开发的主要因素及制约开发方案拟定的上、下游边界条件等。

6.1.2 从河流地形地貌、径流洪水特性等方面分析河流特性及开发利用特点。河流水电规划应实测河道纵剖面,比例尺宜不小于1:10 000。

6.1.3 研究分析影响开发方案拟定的区域构造稳定性、重大不良物理地质现象、水库淹没及环境敏感对象等重要控制性因素。

6.1.4 分析提出拟定水电开发方案的河流范围。

6.2 开发方案拟定原则

6.2.1 应避免或减少对重要环境敏感对象的影响,处理好资源利用与环境保护的关系。

6.2.2 应避免或减少对人口聚集区和耕地集中区的淹没影响。

6.2.3 根据流域综合利用总体要求,协调对规划河流的各种用水要求。

6.2.4 利用地形、地质条件较好的河段进行梯级布置,拟定的梯级电站场址应尽可能远离或避开区域活动断裂和不良地质体对工程的影响。

6.2.5 对于跨地区和边界河流,应从全局、整体出发,统筹兼顾,合理拟定梯级开发方案。

6.2.6 在分析河流特性、流域经济社会和环境因素等基础上,合理拟定梯级电站的开发方式。

6.2.7 根据对工程地质条件的适应性、电力需求与送出方向等，合理拟定工程规模。

6.3 调 节 水 库

6.3.1 从河流径流特性、综合利用及治理要求等方面分析设置调节水库的必要性。

6.3.2 结合河流地形地质条件、重要控制性因素分布、河流水文特性、河流水力资源利用率和供电地区电力系统需求；分析研究调节水库的设置条件、位置和规模。

6.4 坝（闸）、厂址初拟

6.4.1 根据对区域构造稳定性和坝（闸）、厂址区工程地质条件的初步分析，初拟可能的坝（闸）、厂址。

6.4.2 分析初拟的各坝（闸）、厂址建设条件，综合考虑水资源分布特点、工程地质条件的适应性、上下游梯级衔接、生态环境和经济社会敏感对象等因素，初拟坝（闸）、厂址。

6.5 开 发 方 案 拟 定

6.5.1 在调节水库和坝（闸）、厂址初拟的基础上，结合河流水力资源分布特点、河道特性、地形地质情况、对外交通运输条件、地区经济社会发展以及综合利用要求等，拟定不同的梯级开发组合方案。

6.5.2 从综合利用要求、水资源利用、地质条件、水库淹没及移民安置、环境保护、对外交通等方面，分析各开发方案的特点。

6.5.3 对河流较长、河段经济社会和自然条件差异较大的河流，可分段拟定开发方案。河段划分应按照有利于避开对重要对象的淹没影响，有利于避免对环境敏感对象的不利影响，有利于梯级电站布置，保持规划河流开发方案的整体性，有利于资源合理分配的原则进行。

7 水 文

7.1 自然地理概况

7.1.1 收集并整理流域自然地理资料。

7.1.2 阐述流域自然地理特性。

7.2 气 象

7.2.1 收集流域有关测站气象资料，统计气象要素特征值。

7.2.2 分析本流域气候特性。

7.3 水文基本资料

7.3.1 收集近期编绘的航测图，量算流域地貌特征值和各梯级集水面积、复核有关水文测站集水面积。

7.3.2 收集有关测站水文、泥沙整编资料以及历史洪水调查资料，并进行合理性检查。

7.3.3 收集对流域径流、洪水、泥沙特性有较大影响的人类活动情况资料。

7.3.4 根据河流水电开发需要，提出设立基本水文（位）站、专用水文（位）站、气象站和加强水文气象观测工作的建议，对推荐方案的坝（闸）、厂址提出设立专用水位站的要求。

7.4 径 流

7.4.1 径流计算宜有30年以上实测和插补延长系列。

7.4.2 分析流域径流补给来源、径流特性和径流系列的代表性。计算各梯级电站的径流特征值；对各梯级的径流成果应进行合理性检查。径流计算宜采用天然径流系列。

7.5 洪 水

7.5.1 洪水计算宜有 30 年以上实测和插补延长系列。

7.5.2 分析流域洪水成因、暴雨洪水特性、洪水系列代表性。计算各梯级电站的设计洪水参数。对设计洪水参数应进行合理性检查。对有调洪能力的梯级应计算设计洪水过程线。对上游水库调节作用大或承担下游防洪任务的梯级应进行洪水地区组成分析。根据工程施工设计需要应进行分期设计洪水计算。

7.6 水 位 流 量 关 系

7.6.1 收集河道特征资料，实测规划梯级的坝（闸）、厂址断面。

7.6.2 计算坝（闸）、厂址天然情况下的水位流量关系曲线。当缺乏观测资料时，应开展必要的水文观测和调查工作。

7.7 河 流 泥 沙

7.7.1 分析流域产沙条件、重点产沙区和河流输沙特性。

7.7.2 统计有关水文站年、月含沙量和输沙量，分析颗粒级配；计算各梯级的悬移质年输沙量，估算推移质年输沙量。

8 工 程 地 质

8.1 概 况

8.1.1 简述规划河流的自然地理概况。

8.1.2 简述已有地质研究成果和本阶段勘察完成的工作量。规划阶段勘察方法和要求应符合 GB 50287 相关规定。

8.2 区 域 地 质

8.2.1 应对规划河流的区域构造稳定性和各梯级场地的地震安全性进行初步评价,包括流域的地形地貌、区域地质和区域水文地质条件,区域构造格架、活断层的分布和地震活动性等。

8.2.2 区域地质勘察工作应在搜集和分析已有的各类最新区域地质资料的基础上,编绘规划河流的区域综合地质图。当河流缺乏区域性地质资料时,应对卫星拍摄图片或航空拍摄图片进行解译和路线地质调查,编绘区域综合地质图。对影响河流和规划梯级的重要区域断裂,应进行断裂活动性初步研究。

8.2.3 收集国家地震区划资料、相关省区地震研究资料和邻近区工程地震安全性评价成果,编绘区域构造与地震震中分布图,按 GB 18306 确定各电站地震动参数。对区域地质和地震地质背景特别复杂的河流,应开展区域构造稳定性专门研究,并初步评价河流区域构造稳定性及各电站场地的地震安全性。

8.3 河 流 地 质 条 件

8.3.1 规划河流分段应在区域地质构造稳定性、地震安全性和重大物理地质现象勘察研究的基础上进行。

8.3.2 河流分段应包括分段的依据、地段划分及对各地段地形地

貌、地层岩性、地质构造、第四纪断层活动性、河谷地质结构、水文地质条件及重大物理地质现象等论述内容。

8.4 各规划梯级工程地质条件

8.4.1 对水库工程地质，应了解水库库区可能产生渗漏的地层岩性及区域性构造的发育情况；影响库岸稳定的主要滑坡和潜在不稳定岸坡的分布和规模；大型水库的诱发地震条件等。对水库坍岸和浸没涉及重要敏感对象的，应进行专门调查。对可能影响工程方案成立的不稳定岸坡、大规模泥石流、可能岩溶渗漏地带等应进行专门地质测绘，结合物探和控制性勘探，初步评价其对工程的影响程度和成库的可能性。

8.4.2 对各规划坝（闸）区，应了解地形地貌、地层岩性、地质构造、物理地质现象和水文地质条件等；重点了解河床覆盖层厚度，两岸堆积体的分布，岩体的风化、卸荷情况，可溶岩区的岩溶发育情况及其对建坝的影响等。主要包括下列内容：

- 1 坝基中主要软弱夹层、性状和分布情况；
- 2 坝基中主要断层，特别是缓倾角断层和顺河向断裂的性状及其延伸情况；
- 3 可能的活动断层的分布、性状及其延伸情况；
- 4 两岸岸坡岩体、坝基岩体的稳定条件；
- 5 岩体的透水性和相对隔水层的大致深度，可溶岩区还应重点了解地下水位、岩溶发育深度等；
- 6 对建基于第四纪沉积物上的坝（闸）址，应了解地基土层的层次、厚度、性状、渗透性及物理力学特性，特别是软土、膨胀土、湿陷性黄土、砂土、架空的强透水层、冻土层的分布和工程地质及水文地质条件；
- 7 初步评价建坝的可能性。

8.4.3 对各规划梯级引水建筑物区，应了解沿线地形地貌特征，地层岩性，地质构造，沟谷、浅埋段、进出口地段的覆盖层厚度，

岩体的风化、卸荷特征和山坡的稳定状况，沿线的水文地质条件，可溶岩区的岩溶发育特征，线路上建筑物的工程地质条件。初步评价修建引水线路的可能性。

8.4.4 对各规划梯级厂址区，应了解地形地貌特征，地层岩性，包括基岩类型、软弱岩层的分布情况及第四纪沉积物的成因类型，两岸及河床覆盖层的层次、厚度、性状，特殊土的分布等；地质构造，特别是区域性断层和第四纪断层的分布和性状；岩体的风化、卸荷、滑坡、崩塌等物理地质现象和岸坡稳定情况。初步评价建厂的可能性。

8.5 天然建筑材料

8.5.1 应进行规划河流天然建筑材料的调查。

8.5.2 通过普查，对各梯级电站料源的储量、质量、开采和运输条件作出初步评价。

8.6 评价与建议

8.6.1 对规划方案和控制性工程及规划实施意见进行分析评价。

8.6.2 对预可行性研究阶段工程地质勘察工作提出建议。

9 建设征地移民安置

9.1 概 况

9.1.1 收集相关资料，简述流域自然、经济社会概况和特点。

9.1.2 简述河流水电规划各梯级开发方案。

9.2 建设征地处理范围

9.2.1 建设征地处理范围包括水库淹没影响区（包括水库淹没区和水库影响区）和枢纽工程建设征地区。

9.2.2 各规划梯级的水库淹没区范围可在初拟正常蓄水位方案基础上，提高 1m~2m 水位予以拟定；对于有重要淹没对象的梯级，应考虑回水影响。不同淹没对象设计洪水标准和水库淹没范围应执行 DL/T 5064 的规定。

本阶段可不研究影响区范围，但对建设征地周边分布有敏感对象的，应在地质初步调查和计算回水的基础上，提出影响区的初步范围。

9.2.3 根据施工设计，初拟枢纽工程建设征地范围。

9.3 建设征地实物指标

9.3.1 收集建设征地涉及各县（市、区、旗）及有关主管部门的统计年报、普（详）查成果等资料，利用建设征地区不小于 1/50 000 的地形图或航空拍摄图片、卫星拍摄图片等解译成果，结合典型调查，初步分析估算建设征地范围内的人口、房屋、耕（园）地、林地、牧草地、城市、集镇、重要专业项目等主要实物指标。

9.3.2 阐述建设征地特点并初步分析建设征地对当地经济社会的影响。

9.3.3 对有影响梯级方案或水位选择的敏感对象，应初步查明敏感对象的分布情况和指标特性，提出建设征地控制范围的意见。

9.4 移民安置

9.4.1 通过资料收集和实地调查，初步了解涉及区域的经济社会和资源状况，重点了解当地后备资源及居民生产生活来源、收入构成、民族宗教习俗和生活习俗，初步分析建设征地区经济社会特点。

9.4.2 根据建设征地区实物指标初步调查结果，初步分析移民安置任务。移民安置任务应以不高于乡镇行政区划为单位估算。移民安置任务按基准年考虑，不考虑设计水平年。

9.4.3 结合当地资源情况和移民收入构成、民族宗教特点，在征求当地县级以上地方政府及有关部门意见的基础上，提出规划河流各梯级农村移民安置、城市集镇淹没处理的总体分析意见和重要专业项目处理等的初步意见。

9.4.4 初拟规划河流各开发方案移民安置总体规划方案。

9.5 补偿费用匡算

9.5.1 建设征地移民安置补偿费用应执行国家和省（自治区、直辖市）的法律、法规以及有关规定，依据实物指标成果和规划河流移民安置初拟规划方案进行匡算。

9.5.2 建设征地移民安置补偿项目应执行 DL/T 5064 的规定，包括农村部分补偿费用、城市集镇部分补偿费用、专业项目处理补偿费用、库底清理费用、环境保护和水土保持费用、独立费用、预备费等。

9.5.3 分项费用可按下述规定匡算：农村部分补偿费用包括征收土地补偿费用和移民搬迁安置费用。征收土地补偿费用根据实物指标中的土地面积和相应补偿单价匡算；移民搬迁安置费用中包

括搬迁补助、附着物拆迁处理、青苗和林木的处理、基础设施建设和其他等项目，按搬迁安置人口和临近地区水电工程相应人均扩大费用指标匡算。

城市集镇部分补偿费用按城市集镇人口和临近地区水电工程相应人均费用扩大指标匡算。

专业项目处理补偿费用按其影响规模、标准，比照临近地区水电工程相应项目复建与影响规模情况和复建单位造价匡算。

库底清理费用、环境保护和水土保持费用参照同类地区同类工程，按扩大指标匡算。

独立费用按 DL/T 5064 的规定匡算。

预备费只计算基本预备费，费率按 30%取值。

9.6 方案分析比较和移民安置总体评价

9.6.1 根据各开发方案建设征地范围、实物指标以及移民安置任务，从移民安置难度、对地方经济社会影响程度以及补偿投资等方面，对各开发方案进行分析比较，并提出分析评价意见。

9.6.2 根据流域自然、资源状况，结合当地经济社会现状及发展规划，对推荐开发方案的移民安置总体规划初拟方案进行总体评价，并对移民生产、生活水平进行预测分析。

10 环 境 保 护

10.1 流 域 环 境 概 况

10.1.1 开展环境现状调查和必要的环境监测。收集水电规划涉及的各地区国民经济发展规划、环境保护规划、相关行业发展规划,以及规划河流水环境、生态环境、经济社会等方面的基本资料。调查流域污染源及其分布情况、规划河流及下游可能影响河段的用水要求、流域资源开发利用现状,开展陆生生物、水生生物多样性专题调查。

环境现状调查方法和要求应符合 HJ/T 130 的规定。

10.1.2 环境现状评价应从水环境、生态环境、经济社会等方面分析环境质量现状及变化趋势。

- 1 简述规划河流地形地貌、区域气候特点、土壤分布特征。
- 2 分析水污染源、生态流量、水质、水温时空分布及变化规律,评价水资源和水环境状况。
- 3 简述流域土地利用、植被和陆生动植物分布特征,重点分析珍稀、濒危野生动植物保护状况;简述水土保持现状;评价陆地生态系统的完整性。
- 4 简述流域水生生境特点和水生生物分布特征,重点分析珍稀、濒危野生水生生物保护状况。
- 5 简述流域行政区划和人口分布特征;分析资源条件、基础设施条件、经济社会发展、民族文化与宗教、人群健康、文化教育状况。

10.2 环境敏感对象与环境保护目标

10.2.1 根据环境现状调查和分析评价成果,识别环境敏感对象,

简述环境敏感对象特征，明确环境敏感对象与水电规划方案的区位关系。

10.2.2 根据国家及地方环境保护政策与标准，以及规划河流环境功能和环境敏感对象保护要求，分析确定近、远期环境保护目标。

10.3 环境协调性分析

10.3.1 分析流域水电规划与主体功能区划、国家及地方经济社会发展规划、流域综合规划、区域生态环境保护规划的符合性以及与相关行业规划的协调性。

10.3.2 根据协调性分析结果，明确规划方案的环境控制性因素，提出协调处理意见和建议。

10.4 环境影响评价

10.4.1 分析规划方案实施后典型年河流水文情势的时空变化及规律；结合水污染负荷预测，分析河流水质、水环境容量变化趋势；通过对梯级电站水库水温结构的初步判断，预测水温分层型水库对下游河道水温的叠加影响；分析规划河流生态需水量。

10.4.2 根据规划梯级电站特征和运行特点，结合农村移民生产安置方式；分析规划方案实施对陆地生态系统基本结构和功能以及重要陆生生物物种的影响；初步分析水土流失影响。

10.4.3 根据规划梯级电站特征和运行特点以及水环境影响预测分析成果，分析规划方案实施对河流水域生态系统基本结构和功能以及重要水生生物物种的影响。

10.4.4 从水库淹没、电站工程建设和运行等方面，分析规划方案实施对流域内和流域外所涉及地区资源开发利用条件、产业结构、经济收入水平、基础设施、社会关系等的影响；分析梯级规划对社会关注区的影响；结合农村移民生产安置方式，分析规划方案移民安置方案的环境合理性。对涉及少数民族地区的水电规

划，应重点分析规划实施对民族组成、民俗文化和宗教的影响，以及对少数民族地区社会发展的综合影响。

10.4.5 根据规划方案的环境影响初步预测评价结果，分析规划方案的环境影响差异。

10.5 环境保护对策措施

10.5.1 根据流域或区域环境保护总体目标要求，按照“预防为主”的原则，针对环境可行的各规划方案的主要环境影响，拟定规划方案的环境保护对策措施总体方案。

10.5.2 根据规划实施后的环境条件，按照规划方案的环境保护目标要求，通过经济、技术和保护效果分析比较后，确定环境保护措施方案，提出初步的布局规划和分期实施计划。对于重要的环境保护设施，应初步匡算工程量。

10.5.3 水环境保护对策措施主要包括流量调控、水温恢复和水质保护管理。流量调控措施应尽量结合发电的需要，水温恢复措施应充分考虑电站的发电效益和运行管理难度。

10.5.4 陆生生物保护措施主要分为就地保护和迁地保护两种方式。迁地保护方案应结合生物保护技术水平合理确定规模。

10.5.5 水生生物保护措施主要包括栖息地保护、过鱼和人工增殖放流。在栖息地保护方案拟定时，应重点考虑干支流、上下游开发与保护的关系。

10.5.6 水土流失防治措施主要包括预防水土流失、维护区域和流域水土保持功能、控制和治理水土流失的措施。

10.6 环境保护投资匡算

10.6.1 收集国家和省（自治区、直辖市）的有关法规、政策和相关规定。

10.6.2 参照类似工程的主要基础单价，并参照同类地区同类工程，匡算规划方案的环境保护和水土保持投资。

10.7 环境保护结论意见

- 10.7.1 阐述推荐开发方案的环境保护对策措施，分析其总体效果。
- 10.7.2 阐述规划环境影响评价结论意见。

11 工 程 设 计

11.1 水 利 与 动 能

11.1.1 分析供电地区电力系统电源结构和梯级电站在电力系统中的作用，提出梯级电站的设计保证率。

11.1.2 对于有调节水库的河流，应进行各梯级单独和联合运行的水能计算；对规划有调水任务的河流，应分析调水对能量指标的影响。

动能设计原则和方法应按照 DL/T 5015 的有关规定进行。

11.1.3 河流水电规划的水能计算应按下列要求进行：

1 径流调节计算宜按长系列月（旬）流量资料进行；对调节性能较差的梯级采用代表年日径流资料进行复核。

2 水能计算中，应扣除不能作为发电利用的下游生态需水量、蒸发渗漏水量以及从库区提取的灌溉、城镇生产生活等其他综合利用用水量。

3 对具有综合利用任务的水库，应初步分析综合利用所需的库容及设置方式，并初步分析共用库容的合理性与可能性。

4 库容曲线可采用 1:10 000 的地形图量算。

水利计算原则和方法应按照 DL/T 5105 的有关规定进行。

11.1.4 各梯级电站的正常蓄水位和其他特征水位，应根据下列条件综合分析后初步拟定：

- 1 水力资源利用；
- 2 环境敏感对象及重要淹没对象的位置和分布高程；
- 3 梯级衔接；
- 4 地形、地质条件；
- 5 综合利用对水库（电站）水位、水量和库容要求；

- 6 水轮发电机组对运行水头变幅限制要求;
- 7 水库蓄水、生态环境、排沙、防洪、防凌等要求;
- 8 工程技术难度及经济性。

11.1.5 根据水库调节性能,供电地区负荷发展及其特性,水、火电比重,梯级单独及联合运行的能量指标,装机年利用小时等因素综合分析,初步拟定各梯级电站装机容量。

11.1.6 对泥沙问题严重的水库,应初拟泥沙调度运行方式,预测水库泥沙淤积过程,并提出防沙、排沙要求。

11.1.7 对有重要淹没对象的水库,应按照淹没对象相应的洪水标准进行回水计算。泥沙淤积严重的水库,应考虑泥沙淤积对回水的影响。

泥沙淤积回水计算方法应按照 DL/T 5089 的有关规定执行。

11.2 枢纽布置

11.2.1 各梯级电站工程等别及主要水工建筑物的级别、洪水标准和抗震设计标准等,应按照 GB 50201、DL/T 5180、DL/T 5073 等有关规定初步拟定。

11.2.2 根据开发任务、环境保护要求、工程规模,结合水文、泥沙、地形、地质和当地建筑建材等特点,初步分析各梯级电站的施工条件,初拟坝(闸)址、坝型,初拟枢纽总布置方案和主要建筑物位置、型式和轮廓尺寸,并初估工程量。

坝(闸)、厂区枢纽布置所依据的地形图比例尺宜采用 1:2000~1:5000。

11.3 机电及金属结构

11.3.1 根据电站水头、装机容量及枢纽布置条件,初拟水轮发电机组的型式、台数及主要机电设备布置方式;匡算主副厂房内主要机电设备布置的控制尺寸;初估机电设备工程量。必要时,根据水轮发电机组运行特性提出运行水头变幅限制初步要求。

11.3.2 根据枢纽总体布置方案、主要建筑物的型式及规模，初拟金属结构设备配置方案；初估金属结构设备工程量。

11.4 施 工

11.4.1 初步分析工程施工条件；初拟对外交通初步规划；初拟各梯级电站主要料源、对外交通运输方案、导流标准、导流方式、导流建筑物型式和布置，初估相应工程量。

11.4.2 初拟主体工程施工方法、施工场地初步规划及施工控制性项目进度安排。

11.5 投 资 匡 算

11.5.1 投资匡算应根据各梯级电站规划设计成果，按编制期价格水平进行编制。

11.5.2 投资匡算内容应包括投资匡算编制说明、投资总匡算表、枢纽工程匡算表和分年度投资表。

11.5.3 投资匡算编制说明包括简述梯级开发方案，各电站项目特征、枢纽建筑物布置及特征参数、主要工程量、建设工期、主要投资指标、投资匡算编制的原则依据和方法。

11.5.4 投资总匡算表内容包括枢纽工程、建设征地和移民安置补偿、独立费用、基本预备费、工程静态投资。其中枢纽工程包括施工辅助工程、建筑工程、环境保护和水土保持工程、机电设备及安装工程、金属结构设备及安装工程。

11.5.5 建筑安装工程单价和机电及金属结构设备价格可参照类似工程并结合电站工程条件分析确定。

12 开发方案选择

12.1 开发方案比较

- 12.1.1 分析比较各开发方案在满足综合利用要求方面的差异。
- 12.1.2 分析比较各开发方案在水力资源利用和能量效益等方面的差异。
- 12.1.3 分析比较各开发方案对地形地质条件的适应性。
- 12.1.4 分析比较各开发方案建设征地实物指标和移民安置难度。
- 12.1.5 分析比较各开发方案环境影响性质及程度。
- 12.1.6 分析比较各开发方案枢纽布置、工程技术难度、对外交通及施工条件。
- 12.1.7 分析比较各开发方案的经济性。

12.2 推荐开发方案

- 12.2.1 通过技术经济比较和综合分析，选择无重大生态环境影响和水库淹没制约性因素、技术经济指标较优、综合效益较好，并有利于开发实施的开发方案。
- 12.2.2 简述推荐开发方案各梯级电站的工程建设条件和主要技术经济指标。

13 规划实施意见

13.1 开发任务与规划实施要求

13.1.1 简述国家和地区经济社会发展规划，分析对规划河流开发进程的要求。

13.1.2 阐述各项开发任务的实施要求，分析各个时期的开发规模需求。

13.1.3 对各梯级电站进行综合分析，说明其在规划方案中的地位及其对开发任务实施要求的适应性。

13.2 开发条件分析

13.2.1 分析各梯级电站的工程技术特点与建设条件。

13.2.2 分析规划实施过程的生态环境保护要求。

13.2.3 分析规划实施的移民安置条件。

13.2.4 统筹考虑流域交通与对外交通。

13.2.5 初拟输电方案设想。

13.2.6 对于涉及国际河流的规划实施方案，应考虑相关国家的协调要求。

13.3 规划实施方案意见

13.3.1 通过综合分析，推荐规划实施方案。

13.3.2 阐述规划实施方案。主要包括以下内容：

- 1 规划梯级的开发时序；
- 2 开发任务的实施过程及开发规模；
- 3 环境保护措施；
- 4 移民安置；

- 5 对外交通和规划河流地区交通初步规划;
- 6 输电方案初步设想;
- 7 其他。

13.3.3 说明规划实施方案的环境可行性、技术经济合理性。

13.4 规划实施效果

13.4.1 从综合利用效益及对地方经济社会发展促进作用等方面分析规划实施效果。

13.4.2 对规划实施方案进行环境影响分析,分析规划实施过程的环境累积影响,预测环境保护效果。

13.4.3 分析移民安置效果。

13.4.4 分析规划实施方案可能存在的问题,并提出对策措施建议。

14 结 论 与 建 议

14.1 主 要 结 论

- 14.1.1 说明规划河流水力资源在地区能源结构中的地位。
- 14.1.2 说明河流综合利用要求与开发任务。
- 14.1.3 说明推荐梯级开发方案。
- 14.1.4 说明推荐开发方案建设征地移民安置总体规划初步方案。
- 14.1.5 说明环境影响评价主要结论。
- 14.1.6 说明规划实施意见。
- 14.1.7 分析经济效益。
- 14.1.8 分析社会效益。

14.2 建 议

- 14.2.1 分析开发条件的不确定性，提出下一步重点工作内容建议。
- 14.2.2 对规划遗留问题，提出进一步研究和完善的建议。

附 录 A
(资料性附录)

河流水电规划报告编写目录

A.1 前言

A.1.1 简述任务由来及规划工作概况

A.2 综合说明

A.2.1 概述

A.2.2 流域概况及规划范围

A.2.3 河流水电开发的必要性

A.2.4 规划原则

A.2.5 综合利用与开发任务

A.2.6 开发条件

A.2.7 开发方案

A.2.8 规划实施意见

A.2.9 环境保护与对策措施

A.2.10 移民安置总体规划初拟方案

A.2.11 结论与建议

A.3 综合利用与开发任务

A.3.1 流域概况

A.3.2 经济社会概况

A.3.3 电力需求

A.3.4 综合利用要求与开发任务

A.4 开发方案拟定

A.4.1 河流特性及重要控制性因素

A.4.2 开发方案拟定原则

A.4.3 调节水库

A.4.4 坝（闸）、厂址初拟

A.4.5 开发方案拟定

A.5 水文

A.5.1 自然地理概况

A.5.2 气象

A.5.3 水文基本资料

A.5.4 径流

A.5.5 洪水

A.5.6 水位流量关系

A.5.7 河流泥沙

A.6 工程地质

A.6.1 概况

A.6.2 区域地质

A.6.3 河流地质条件

A.6.4 各规划梯级工程地质条件

A.6.5 天然建筑材料

A.6.6 评价与建议

A.7 建设征地移民安置

A.7.1 概况

A.7.2 建设征地处理范围

A.7.3 建设征地实物指标

- A.7.4 移民安置
- A.7.5 补偿费用匡算
- A.7.6 方案分析比较和移民安置总体评价
- A.8 环境保护
 - A.8.1 流域环境概况
 - A.8.2 环境敏感对象与环境保护目标
 - A.8.3 环境协调性分析
 - A.8.4 环境影响评价
 - A.8.5 环境保护对策措施
 - A.8.6 环境保护投资匡算
 - A.8.7 环境保护结论意见
- A.9 工程设计
 - A.9.1 水利与动能
 - A.9.2 枢纽布置
 - A.9.3 机电及金属结构
 - A.9.4 施工
 - A.9.5 投资匡算
- A.10 开发方案选择
 - A.10.1 开发方案比较
 - A.10.2 推荐开发方案
- A.11 规划实施意见
 - A.11.1 开发任务与规划实施要求
 - A.11.2 开发条件分析
 - A.11.3 规划实施方案意见
 - A.11.4 规划实施效果

A.12 结论与建议

A.12.1 主要结论

A.12.2 建议

A.13 河流水电规划报告附表、附图目录

A.13.1 附表目录

- 1 河流开发方案技术经济指标表
- 2 流域水文气象测站观测情况表
- 3 年、月径流系列表
- 4 洪峰、洪量系列表
- 5 年、月输沙量系列表
- 6 勘测工作量统计表
- 7 水工建筑物工程量
- 8 投资匡算表

A.13.2 附图目录

- 1 流域地理位置示意图
- 2 河流开发方案平面图
- 3 河流开发方案纵剖面图
- 4 流域水系图（附水文气象测站分布）
- 5 年径流频率曲线
- 6 洪峰、洪量频率曲线
- 7 设计洪水过程线
- 8 泥沙颗粒级配曲线
- 9 水位流量关系曲线
- 10 区域综合地质图
- 11 区域构造地质纲要及地震震中分布图
- 12 地质平面图
- 13 纵、横地质剖面图

- 14 天然建筑材料产地分布图
- 15 水库水位—面积、水位—容积曲线
- 16 出力—保证率、电量累积曲线
- 17 水库淹没示意图
- 18 水电规划与外环境关系及环境敏感对象示意图
- 19 对外交通初步规划示意图
- 20 枢纽平面布置图及主要建筑物剖面图
- 21 施工导流布置图
- 22 施工总布置规划图
- 23 施工控制总进度表

附 录 B

(资料性附录)

开发方案主要技术经济指标表

B.1 开发方案主要技术经济指标表见表 B.1。

表 B.1 开发方案主要技术经济指标表

项 目		单位	梯级名称			合计
			xxx	xxx	xxx	
建设地点						
距河口距离		km				
坝(闸)址控制流域面积		km ²				
多年平均流量		m ³ /s				
多年平均径流量		亿 m ³				
设计标准洪峰流量 (P= %)		m ³ /s				
校核标准洪峰流量 (P= %)		m ³ /s				
多年平均悬移质输沙量		万 t				
设计洪水位		m				
校核洪水位		m				
正常蓄水位		m				
防洪限制水位		m				
死水位		m				
总库容		亿 m ³				
正常蓄水位以下库容		亿 m ³				
防洪库容		亿 m ³				
调节库容		亿 m ³				
调节性能						
利用落差		m				
装机容量		MW				
枯水年枯期	单独运行	MW				
平均出力	联合运行	MW				

表 B.1 (续)

项 目		单位	梯级名称			合计
			xxx	xxx	xxx	
年发电量	单独运行	亿 kWh				
	联合运行	亿 kWh				
枯期电量	单独运行	亿 kWh				
	联合运行	亿 kWh				
装机年利用 小时	单独运行	h				
	联合运行	h				
发电最大引用流量		m ³ /s				
建设征地	线内人口	人				
	耕地	亩				
	林地	亩				
	园地	亩				
	牧草地	亩				
开发方式						
坝(闸)型						
最大坝(闸)高		m				
厂房型式						
引水线路长度		m				
坝(闸)址岩性						
坝(闸)址河床覆盖层最大深度		m				
地震基本烈度		度				
主要工程量	土石方明挖	万 m ³				
	石方洞挖	万 m ³				
	土石方堆筑	万 m ³				
	混凝土	万 m ³				
	钢筋钢材	t				
工程静态总投资		万元				
单位千瓦静态投资		元/kW				
单位电能静态投资		元/kWh				
建设工期	第一台机组发电	月				
	总工期	月				

河流水电规划编制规范

条 文 说 明

目 录

1	范围	41
3	总则	42
4	综合说明	44
5	综合利用与开发任务	45
6	开发方案拟定	46
7	水文	47
8	工程地质	49
9	建设征地移民安置	51
10	环境保护	53
11	工程设计	55
12	开发方案选择	57
13	规划实施意见	58
14	结论与建议	60

1 范 围

本章规定本标准适用范围，即所有河流水电规划的编制及修编。局部河段水电开发方案研究可参照执行。

河段开发方案研究是指对已开展过水电规划的河流的局部河段，由于受交通、环境、工程技术、移民安置难度等条件制约，在原规划中有遗留问题，对其开发方案和开发方式开展的进一步研究工作。

3 总 则

3.0.1 本条规定河流水电规划的基本任务。初步查明河流开发条件,明确河流开发任务,推荐开发方案,提出规划实施意见是河流水电规划的主要工作内容。

“重大工程地质问题”主要包括:区域构造稳定性、场地地震安全性、场地重大地质灾害安全性等成库建坝重大工程地质问题。

3.0.3 本条强调河流水电规划要处理好以下几方面的关系:

水电开发与生态环境保护要求相适应,贯彻“在保护中开发,以开发促进保护”的可持续发展理念,使水电开发与生态环境建设协调发展,相互促进。

水力资源的利用要高度重视对土地资源的保护,尽可能减少居民的搬迁。

正确处理好能源和流域经济社会发展需要与建设条件、环境承载力的关系。

正确处理好近期需求、远景需求和开发方案的衔接关系。规划既能满足近期需求,又能与远景需求相适应。

正确处理好国家与地方、流域与河段、区域经济发展规划与河流水电规划的关系。

支流服从干流开发与保护要求,但干流规划应重视并协调好与支流开发和保护的关系。

跨地区和边界河流的水电规划,因关系到水库淹没、移民安置和经济效益分配等问题,应以合理利用水力资源为原则,从全局、整体出发,进行充分协商,统筹兼顾。

3.0.4 对于已开展过流域综合规划的河流,水电规划应符合流域综合利用总体要求。对于未开展流域综合规划的河流,水电规划应协调各部门及行业规划对规划河流的要求。

3.0.6 本条根据《中华人民共和国环境影响评价法》的规定编写。该法第八条规定“国务院有关部门、设区的市级以上地方人民政府及其有关部门，对其组织编制的工业、农业、畜牧业、林业、能源、水利、交通、城市建设、旅游、自然资源开发的有关专项规划（以下简称专项规划），应当在该专项规划草案上报审批前，组织进行环境影响评价，并向审批该专项规划的机关提出环境影响报告书”。

3.0.7 本条强调河流水电开发应进行流域梯级开发移民安置总体规划方案初步研究。本条中“重要敏感对象”指水库淹没对当地经济社会发展和区域稳定影响突出的土地、人口、专业项目、城市集镇、宗教设施等。

3.0.8 本条中的“河流开发任务单一”是指以水电开发为主，其他综合利用要求较少；“无重要控制性因素”是指无区域构造稳定性、重大不良物理地质现象、水库淹没和环境敏感对象等重要控制性因素；“规划工作可适当简化”是指根据本标准要求适当减少环境影响评价专题研究和重型勘探工作。

3.0.9 本条中的“当开发需求、开发条件等发生重大变化”主要是指河流开发任务发生重大变化、揭示的地质条件发生重大变化、环境保护要求发生重大变化、移民环境容量发生重大变化等，使原规划方案不能适应这些变化情况时，需要进行规划修订。

4 综 合 说 明

4.4 规 划 原 则

4.4.1 本条强调河流水电规划要考虑的区域构造稳定性、重大不良物理地质现象、水库淹没、环境敏感对象、交通运输条件等重大影响因素。

4.4.2 根据对河流水电开发重大影响因素的分析，提出河流规划应重点遵循的原则，并分析说明。

4.6 开 发 条 件

4.6.1~4.6.5 从水文、地形地质、流域经济社会特点、环境保护、交通条件等方面简述河流的开发条件。

4.10 移民安置总体规划初拟方案

4.10.2 概述流域自然、社会、经济等特征，分析河流规划涉及征地移民的主要问题，说明搬迁安置、生产安置、城市集镇迁建以及主要专业项目等移民安置任务，初拟移民生产安置方式和搬迁安置去向、城市集镇和主要专业项目处理方式，说明匡算的补偿费用。

5 综合利用与开发任务

5.2 经济社会概况

5.2.1~5.2.5 本节是针对河流所在地区编写。强调对地区的资源情况、社会经济特点和发展规划，调查收集主要资料的内容和要求。

5.4 综合利用要求与开发任务

5.4.1 本条说明开发利用水力资源，应当全面规划、统筹兼顾、综合利用，发挥水资源的多种功能。

5.4.2 规划水平年分近期和远景。近期水平年一般可采用从规划编制时起 10 年~20 年。远景水平年可根据不同河流视具体情况而定。

5.4.3、5.4.4 这两条规定了研究确定河流和各梯级开发任务的原则、方法。

6 开发方案拟定

6.1 河流特性及重要控制性因素

6.1.1 本条强调在开发方案拟定中综合查勘的重要性。综合查勘是规划的前导工作，关系到规划工作的总体安排和规划质量，也是规划工作联系实际的一个重要环节，必须给予足够的重视。综合查勘应组织测量、地质、勘探、规划、水文、水库、环保、水工、施工等专业人员参加。为使综合查勘能达到预期的效果，查勘前应根据本条规定的查勘任务，做好有关资料的收集和准备工作，初步研拟可能的开发方式、方案和需重点研究的河段，并初步分析规划中可能遇到的问题，使查勘工作能带着问题有重点、有针对性地进行。综合查勘应在规划的初期进行，在规划过程中，必要时还需要进行复勘。

6.1.3 本条中的“环境敏感对象”是指国家或省级人民政府划定的水源涵养、水土保持、防风固沙、洪水调蓄、生物多样性维护等生态功能保护区、风景名胜区、自然遗产地，以及特殊生境及特有物种、重要文化遗产和宗教设施等。

6.4 坝（闸）、厂址初拟

6.4.2 本条中的“经济社会敏感对象”主要是指重要城镇、工矿区、交通干线（铁路、重要公路、桥梁等）、大型寺庙等宗教设施、农业基地。

6.5 开发方案拟定

6.5.1 本条规定拟定开发方案应考虑的各个因素。河流水电规划一般需拟有两个或两个以上的开发方案，以备优选，不能只研究单一的开发方案。

7 水 文

7.1 自然地理概

7.1.1 流域自然地理资料，一般包括流域的地理位置、主要山脉分布、地貌、土壤、植被、面积、形状、高程、平均长度、宽度和水系发育情况等。

7.2 气 象

7.2.1 有关测站气象要素特征值的统计项目，一般有降水量（暴雨量）、雨日、气温、气压、湿度、蒸发、日照时数、风向、风速、水温、地温、冰霜期、冻土深度、积雪深度等。收集的资料在时间、空间分布上以能满足气候特征分析为准。

7.3 水文基本资料

7.3.1 收集近期编绘的航测图，比例尺一般以 1/50 000 为宜，大流域可用 1/100 000。应量算的地貌特征值，一般包括不同分区的平均高程、河长、落差、比降以及流域平均长度、宽度等。

7.3.2 在规划阶段，水文、泥沙和历史洪水资料的收集，一般以现有的整编成果为主。当资料较为缺乏时，为取得必需的水文、泥沙资料，可进行短期现场观测；对重点河段历史洪水可进行调查或复查。

7.3.3 收集对流域径流、洪水、泥沙特性有影响的人类活动资料，包括已建和在建的大中小型电站、水库、引水蓄水工程、分洪滞洪工程、水土保持措施和森林采伐概况等。

对 7.3.1~7.3.3 所收集的基本资料应了解它的来源、精度、可靠性和合理性以及存在的问题等。

7.3.4 水文、气象、泥沙资料均需积累到一定年限才能满足规划设计应用要求。为使河流水力资源开发顺利进行，应在规划的基础上，根据水电开发需要，提出设立水文（位）站、气象站和加强水文气象观测工作的意见，以便及早收集、积累有关资料。

7.6 水位流量关系

7.6.1、7.6.2 由于坝（闸）、厂址的水位流量曲线关系到规划梯级的能量指标、工程规模和效益的定量计算，尤其对于低水头电站还直接影响大坝行洪和水库淹没指标，为此提出相应精度要求。

8 工 程 地 质

8.2 区 域 地 质

8.2.2 本条提出的区域地质资料内容，主要是区域地貌特征、地层岩性、地质构造、水文地质、地震地质等特别是影响电站设立的区域断裂活动性等对工程有重要意义的主要地质现象和地质问题。在实地勘察时，不应限于这些内容，可根据具体情况侧重于某些方面。例如，河谷的升降、剥蚀程度，阶地的发育等，对了解河床覆盖层厚度、岩溶发育规律、地壳现代活动性等均有关系。

8.2.3 本条规定一般电站的地震动参数可依据国家颁布的动参数区划图确定。视工程规模或工程失事后对下游影响程度，必要时进行场地地震安全性评价。对区域地质和地震地质背景复杂的大中型河流，应进行专题研究，并进行场地地震安全性评价，不一定必须对某梯级委托有资质的地震安全评价专业部门开展场地地震安全性评价工作。

8.3 河 流 地 质 条 件

8.3.1、8.3.2 规定河流地段划分的原则。工程场址宜选在有利地段，避开不利地段和危险地段；坝址应避开活动断裂带。

8.4 各规划梯级工程地质条件

8.4.1 本条规定水库库区工程地质勘察内容和方法，在非可溶岩地区主要是大规模的物理地质现象；在可溶岩地区主要是不利于蓄水的水文地质条件。在进行水库库区勘察时，首先应根据库区的工程地质、水文地质和环境地质条件，确定重点调查的内容。一般水库梯级，着重了解情况；对重要的水库梯级，应在了解基

本地质情况的基础上提出水库工程地质和环境地质初步评价，对可溶岩区存在渗漏问题的水库，应作出初步结论。

8.4.2 本条规定的坝区工程地质勘察的内容，均属拟定规划方案必须掌握的基础地质资料。其中除河床覆盖层厚度两岸风化卸荷等情况必须通过钻探或物探了解外，其余可通过收集已有资料或工程地质测绘获取。对近期工程和重点研究的电站，应投入必要的勘探工作量，提出论证工程经济合理性和技术可行性所必需的资料。

8.4.3 本条规定引水式电站所涉及的引水建筑物（隧洞或明渠）、跨沟建筑物等地质勘察内容和深度的要求。一般工程以地质测绘、物探为主。对近期工程和重点研究的工程应布置少量勘探，深入了解引水线的进、出口以及过沟地段，引水渠道线路通过古河道和溶洞洼地等的地质条件。

8.4.4 本条规定厂区（地面厂房或地下厂房）地质勘察内容和深度的要求。

9 建设征地移民安置

9.2 建设征地处理范围

9.2.1~9.2.3 规定了建设征地处理范围的界定方法,水库淹没区一般以正常蓄水位提高 1m~2m 拟定,可不考虑回水影响;若库尾有重要城镇、工矿区、交通干线(铁路、重要公路、桥梁等)、大型寺庙等宗教设施、农业基地,应考虑回水影响。若水库承担防洪任务,且防洪高水位高于正常蓄水位,水库淹没应考虑其影响。

9.3 建设征地实物指标

9.3.3 为了避免淹没损失过大,对具有淹没敏感区域的水库,或属国家重要矿产、文物古迹及该区域重要宗教设施不能淹没时,应对规划梯级、水库提出淹没控制高程或枢纽占地的意见,供开发方案研究。

9.4 移民安置

9.4.2 移民安置任务可按下述要求拟定:

移民安置人口中,生产安置人口按 DL/T 5064 拟定,农村搬迁安置人口,暂按线内人口和生产安置人口两者中大值者估列。城市集镇搬迁人口可暂按线内人口估列。线内人口是指建设征地范围内的人口。专业项目迁复建任务,可参照同类地区同类项目估列。

9.4.4 在分析各梯级移民安置任务基础上,需要统筹考虑流域资源开发利用,结合地方经济社会发展规划,研究提出规划河流的移民安置总体规划初拟方案。

9.5 补偿费用匡算

9.5.3 独立费用包括项目建设管理费、移民安置实施阶段科研和综合设计费以及其他税费等。

项目建设管理费、移民安置实施阶段科研和综合设计费根据 DL/T 5064 规定进行估算。

其他税费按照国家行业主管部门和省（自治区、直辖市）的规定和实物指标估算。

预备费只考虑基本预备费，按照农村部分补偿费用、集镇部分补偿费用、城市部分补偿费用、专业项目处理补偿费用、库底清理费用、环境保护和水土保持费用、独立费用之和乘以 30% 费率估算。

10 环 境 保 护

10.1 流 域 环 境 概 况

10.1.1 本条中“环境监测”主要是指水质监测。当流域水质背景资料不能满足环境评价技术要求时，应进行现场监测。

10.1.2 环境现状评价应重点分析水环境现状，珍稀、濒危野生动植物保护状况，评价流域环境质量和生态系统完整性，分析环境发展趋势和存在的主要环境问题。

10.2 环境敏感对象与环境保护目标

10.2.2 根据流域环境保护总体目标要求，结合规划水平年，分近期和远期提出环境保护目标。

10.3 环 境 协 调 性 分 析

10.3.1 流域水电规划与国家及地方社会经济发展规划的符合性分析，应重点分析与宗旨、原则、发展方针的一致性及存在的矛盾和问题；与区域（流域）综合开发利用规划的符合性分析，应重点分析水电开发与区域产业发展方向的符合性，以及是否满足区域产业发展对能源的需求；与生态环境保护规划的符合性分析，应重点考虑与生态环境保护目标的一致性。

10.3.2 如果流域水电规划与国家或地方宏观经济政策和发展规划要求不符，或与相关行业发展规划存在突出矛盾，应提出水电规划优化或与之相冲突的相关行业规划调整的要求和建议。

10.4 环 境 影 响 评 价

10.4.1 对于有两个以上水温分层型水库的规划方案，宜采用数

学模型定量预测梯级水库对下游河道水温的叠加影响。

在调查研究的基础上，参照国家环境保护总局环评函〔2006〕4号文颁布的《水电水利建设项目河道生态用水、低温水和过鱼设施环境影响评价技术指南（试行）》的有关规定，合理分析确定规划河流的生态需水量。

10.4.2、10.4.3 这两条中的“重要……物种”是指国家或省级重点保护的野生生物物种、狭域分布的地方特有物种。

11 工 程 设 计

11.1 水 利 与 动 能

11.1.1 根据规划水平年供电地区电力系统中水电装机比重以及 DL/T 5015 规定, 确定规划梯级电站的设计保证率。

11.1.3 梯级联合运行的水能计算需采用相同代表年或同步系列。在按代表年计算时, 根据梯级所在河流径流特性选择代表年。

本条所称的库容曲线系指水位—面积、水位—容积曲线。

11.1.4 本条规定各梯级的特征水位通过综合分析后初拟。

其他特征水位主要指死水位、防洪(防凌)限制水位和排沙等运行控制水位。

对具有综合利用任务的水库, 根据发电、综合利用对库容的要求, 分析部分库容共用的可能性, 以提高库容利用率。

11.1.5 本条规定拟定装机容量的一般方法。装机年利用小时数在综合分析条文所列影响装机的各主要因素的基础上合理选取, 再结合梯级的电量指标初拟装机容量。

11.1.7 洪水标准参照 DL/T 5064 合理选用。

对泥沙淤积严重的水库, 回水计算考虑一定年限的泥沙淤积影响, 淤积年限可参照 DL/T 5064 的规定采用。

11.2 枢 纽 布 置

11.2.1 枢纽工程的等级和设计标准及枢纽工程中的通航、鱼道、供水、桥梁、公路、铁路等建筑物的等级及设计标准, 应参照有关行业的规定初步拟定。

11.2.2 规划电站的主要建筑物的结构形式, 宜力求简单。坝型是指土坝、堆石坝、闸坝、混凝土重力坝、拱坝等常规坝型。

11.4 施 工

11.4.1 本条中的初拟对外交通初步规划是指对整个规划河流推荐开发方案的总体对外交通通道初步设想；初拟各梯级电站对外交通运输方案是针对每个梯级对外交通运输的初步设想。

11.5 投 资 匡 算

11.5.1 投资匡算编制具体要求和内容应符合水电工程投资匡算编制相关规定。

12 开发方案选择

12.1 开发方案比较

12.1.1~12.1.7 规定开发方案进行技术经济比较的主要内容，可列表进行比较。列表内容包括电站主要参数、调节性能、能量指标、综合利用效益、建设征地、环境影响、工程量、静态总投资、单位千瓦投资，单位电能投资等技术经济指标。

13 规划实施意见

13.1 开发任务与规划实施要求

13.1.2 各个时期的开发规模需求包括各项开发任务的相应需求,如发电装机容量需求、调节库容(发电、防洪、供水、防凌等)需求、供水量需求、地方经济发展需求等。

13.1.3 对各梯级电站进行综合分析的主要内容是指其承担的各项开发任务及其作用和效益情况,包括其对地区经济社会发展的影响作用。

13.2 开发条件分析

13.2.1 各梯级电站的建设条件还包括初拟提出的合理前期工作时间和合理工期要求、经济指标。

13.2.2 要从有利于水电开发的角度,分析提出与环境保护相协调所对应的环境保护措施,再提出在可能的环境保护措施实施后,对规划实施方案的要求。

13.2.3 分析各梯级移民安置的实施难度及实施时间要求对开发进程的可能影响。

13.2.4 分析规划实施方案与交通初步规划的协调性。

13.2.5 需根据供电方向,考虑输电经济性和尽量减少输电损失要求,初拟可能的输电方案。

13.3 规划实施方案意见

13.3.1 根据 13.1 和 13.2 的具体分析结果进行综合分析。

13.4 规划实施效果

13.4.3 移民安置效果是指规划实施过程中移民生产生活条件改善和重要专项处理等情况分析。

14 结论与建议

14.1 主要结论

14.1.1~14.1.8 规定了总结和分析的主要内容。结论是对规划成果的总结和总体评价，应能勾绘出规划成果的概貌和特点，便于主管部门、决策部门和关心规划的人们了解规划的主要成果。

经济效益包括发电效益和综合利用效益。发电效益评价包括对电力系统的电力电量效益、对改善电力系统运行条件的效益等；综合利用效益包括梯级开发后对防治水害及综合用水部门的效益和影响。发电效益是河流水电开发经济效益的主要体现，可以在电力系统中的电力电量效益和改善系统运行条件等进行分析评价。综合利用效益尽量以用水部门所获效益的实物量表达，如用水效益不能定量表达时，也可定性分析。

社会效益评价包括梯级开发对地区经济发展、城镇建设的促进和影响。水电开发对周围地区的经济发展、城镇建设、旅游开发、劳动就业等均有促进作用，在社会效益评价中应予以阐述。

14.2 建 议

14.2.1 由于开发条件的不确定性可能影响梯级规模和局部河段开发方案，需提出下一步工作中应观测和勘察的有关建议，如水文资料观测、重点加深的勘察河段及部位等。

14.2.2 由于规划过程中受交通或其他原因的制约，特别是开发方案还存在缺陷和问题，需提出进一步研究和完善的建议。
