

小水电技术导则 设计

第6-3部分：金属结构

小水电技术导则 设计

第 6-3 部分:金属结构

目 次

前言 II

引言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 设计内容和要求 1

5 设备选择和布置 1

 5.1 一般要求 1

 5.2 闸门布置 2

 5.3 闸门门型和孔口尺寸 2

 5.4 启闭机 2

 5.5 制造运输及其他 3

 5.6 表孔溢洪道金属结构布置 3

 5.7 深式泄水孔金属结构布置 4

 5.8 引水发电系统金属结构布置 4

6 水力设计和计算 5

 6.1 闸门荷载计算 5

 6.2 启闭力计算 9

 6.3 通气孔面积计算 11

 6.4 平面闸门门槽型式选择与计算 12

7 金属结构防腐..... 13

 7.1 一般要求 13

 7.2 涂料保护 13

 7.3 金属热喷涂保护 13

 7.4 牺牲阳极阴极保护 13

8 金属结构工程量..... 14

附录 A (资料性附录) 摩擦系数 15

附录 B (资料性附录) 半理论半经验公式系数 16

引 言

小水电是广泛认可的解决偏远农村地区电气化问题的重要可再生能源。尽管欧洲、北美、南美和中国等大多数国家都拥有很高的装机容量,但许多发展中国家受到许多因素的阻碍(包括缺乏全球认可的小水电好案例或标准),仍有大量小水电资源未得到开发。

本导则将通过应用全球现有的专门知识和最佳实践,解决目前缺乏适用于小型水电站的技术导则的问题,让各国利用这些达成共识的导则来支持他们目前的政策、技术和生态环境。对于机构和技术能力有限的国家,将夯实他们发展小水电的知识基础,从而制定鼓励小水电发展的优惠政策和吸引更多的小水电投资,以促进国家经济发展。本导则对所有国家都是有益的,特别是在技术知识比较缺乏的国家中分享经验和最佳实践。

本导则适用于装机容量 30 MW 及以下的小型水电站,可作为小型水电站规划、设计、建设和管理的指导性文件。

- 《小水电技术导则 术语》给出了小型水电站常用的专业技术术语和定义。
- 《小水电技术导则 设计》给出了小型水电站设计的基本技术要求、方法学和程序,专业涵盖了电站选址规划、水文、工程地质、工程布置、动能计算、水工、机电设备选型、施工、工程造价估算、经济评价、投资、社会与环境评价等。
- 《小水电技术导则 机组》对小型水电站水轮机、发电机、调速系统、励磁系统、主阀和监控保护及直流电源系统设备提出了具体的技术要求。
- 《小水电技术导则 施工》对小型水电站施工技术提出了规范性指导意见。
- 《小水电技术导则 管理》对小型水电站项目管理、运行维护、技术改造和工程验收等技术方面提出了规范性指导意见。

小水电技术导则 设计

第 6-3 部分:金属结构

1 范围

本部分规定了小型水电站对金属结构设备选择和布置、水力设计和计算、金属结构防腐等的具体要求。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改)适用于本文件。

SHP/TG 001 小水电技术导则 术语和定义

3 术语和定义

SHP/TG 001 界定的术语和定义适用于本文件。

4 设计内容和要求

4.1 金属结构包括拦污栅、闸门、清污机和启闭设备。在进行金属结构设计,包括总体布置、选型、制造、安装时,应与其他专业密切配合,进行全面分析,作出最优设计。

4.2 金属结构设计文件编制,应了解工程任务、运用条件和要求、水位控制要求、弃水和漏水的影响、工程总体布置、施工进度与安排,特别是对水工建筑物的布置和施工安排。

4.3 设计闸门的基础资料应包括有关法规或规范及环境保护等对工程运行的要求或规定。还应根据具体情况准备下列有关资料:

- a) 工程的任务和水工建筑物的布置;
- b) 闸门的孔口尺寸和运用条件;
- c) 水文、泥沙、水质、冰情、漂浮物和气象方面的情况;
- d) 闸门的材料、制造、运输和安装方面的条件;
- e) 地震及其他特殊要求等。

5 设备选择和布置

5.1 一般要求

5.1.1 金属结构总体布置内容应包括确定闸门、启闭机的设置位置,明确孔口尺寸、闸门型式、数量、运行方式以及与运行有关的布置要求。

5.1.2 金属结构的布置和型式,应结合工程的整体规划和水工建筑物的总体布置,进行技术经济比较,选用质量可靠、安全适用、技术先进、经济合理的设计方案。

5.2 闸门布置

5.2.1 闸门在水工建筑物中的布置宜保持水流平顺,避免出现门前横向流和漩涡、门后淹没出流和回流现象。闸门布置在进口时,应避免闸门底部和顶部同时过水。

5.2.2 对重要的深底孔闸门或采取水力操作的闸门,应选择合理的水道布置和体形,保证闸门及门槽段获得良好的水力条件。

5.2.3 当水工建筑物有泄洪或发电等要求时,孔口应布置在不同高程,在平面上宜错开布置,不宜重叠。

5.2.4 引水发电系统设置的闸门,应按照机组的保护要求以及引水发电系统的布置特点,综合考虑闸门的布置、型式和操作运行方式。在多泥沙多污物的河流上,电站进水口附近一般设置泄沙排污底孔或排沙廊道。

5.2.5 两道闸门之间或闸门与拦污栅之间的最小净距应满足门槽混凝土强度与抗渗、启闭机布置与运行、闸门安装与维修和水力学条件等因素的要求,且不宜少于 1.50 m。

5.2.6 露顶式闸门顶部应在可能出现的最高挡水位以上有 0.3 m~0.5 m 的超高。

5.2.7 具有防洪功能的泄水和水闸系统工作闸门的启闭机应设置备用电源或动力。

5.2.8 永久建筑物的潜孔式闸门门后不能充分通气时,应在紧靠闸门下游的孔口顶部设置通气孔,其上端应与启闭机室分开,并应有防护设施。

5.2.9 闸门的平压设施宜采用设置于门体上的充水阀,也可采用节间充水、小开度充水或其他有效设施。平压设施的操作应和闸门启闭联动,并应在启闭机上设置小开度的行程开关。对机组尾水闸门的平压设施宜利用机组排水系统从下游充水。

5.3 闸门门型和孔口尺寸

5.3.1 闸门的门型应根据工程对闸门的运行要求、闸门工作条件和启闭机型式,并结合各类闸门的特点,通过技术经济比较选定。

5.3.2 闸门的孔口尺寸应满足过闸流量、闸门承受的总水压力、运行条件以及闸门和启闭机的制造安装等要求。

5.3.3 当水头高时,宜采用宽高比小的孔口;当水头低时,宜采用宽高比大的孔口。

5.4 启闭机

5.4.1 在总体布置中,应比较各种类型启闭机优缺点,分析闸门的启闭运用方式,除考虑启闭机本身的功用,还需考虑其他应用的可能与必要性。

5.4.2 启闭机型式,可根据闸门型式、尺寸、孔口数量及运行条件等因素按以下要求选用:

- a) 靠自重或加重关闭和要求在短时间内全部开启的闸门宜选用固定卷扬式启闭机或液压启闭机。
- b) 需要短时间内全部开启或有下压力要求的闸门宜选用液压启闭机。
- c) 孔数多且不需要同时局部均匀开启的平面闸门宜选用移动式启闭机。启闭机台数应根据开启闸门的时间要求确定,并考虑有适当的备用量。门式启闭机应兼顾坝面金属结构设备及大坝的检修需要。
- d) 需要下压力的小型闸门宜选用螺杆式启闭机。
- e) 选用启闭机的启闭容量不应小于计算启闭力,应留一定的安全余量。

5.4.3 启闭机扬程可根据运行条件决定,并应满足以下要求:

- a) 溢流闸门可提出水面以上 1 m~2 m。
- b) 快速闸门可提到孔口以上 0.5 m~1.0 m。

c) 闸门检修更换可提到检修平台以上 0.5 m~1.0 m。

5.4.4 当采用移动式启闭机操作多孔口闸门或闸门在操作过程中吊杆装卸频繁时,宜采用自动挂脱梁。其型式可根据工作条件选用机械式或液压式等。闸门设置自动挂脱梁时,应满足以下要求:

- a) 闸门宜设置上游止水。如闸门设置下游止水时,应注意自动挂脱梁水下工作的可靠性;
- b) 自动挂脱梁入水工作时,应注意水流扰动对其稳定性的影响;
- c) 门槽施工安装精度能适应自动挂脱梁能在多孔口槽内使用;
- d) 自动挂脱梁应设导向、定位、安全装置和排气(水)孔;
- e) 自动挂脱梁应作静平衡试验,入槽前不应有倾斜、阻卡等现象;
- f) 当工作温度低于 0℃时,还应有防止操作时或入水后挂脱部件结冰的措施。

5.5 制造运输及其他

5.5.1 在进行闸门总体布置时,闸门的制造材料及定型闸门所需的零部件种类数量应尽量少,宜采用标准化、定型化的产品。

5.5.2 闸门制造时的加工工艺与安装时拼装焊接等技术,应避免采用特殊的装置与设备。

5.5.3 平面闸门应作静平衡试验。当闸门的倾斜值超过设计要求时,应予配重。

5.5.4 设备运输时,宜采用便于分件、分件少、件小件轻、刚度大的门型或材料,尽量避免设备尺寸超限、超重的情况。

5.5.5 在施工或运行期间,对闸门及部件的存放、拼装、检修和锁定场所,都应有总体设计和布置,便于操作、维修和安全适用。

5.5.6 应根据当地气候等情况如日照、气温、雨量、雷电、风沙等,综合考虑设置启闭机房的必要性和启闭机类型、运行与检修情况及上述闸门部件拼装、存放、检修场所等。启闭机房与拼装场地均应保证运行操作人员的安全与方便。机房及场地内的闸门井口边缘应设置防止杂物滚落井中的结构措施。

5.5.7 应合理布置备用动力的设置地点。

5.5.8 在寒冷有冰冻地区,应对冬季有操作要求的闸门结构及门槽采取因地制宜的防冰冻措施。

5.6 表孔溢洪道金属结构布置

5.6.1 检修闸门及启闭设备应按以下要求进行:

- a) 在溢洪道工作闸门的上游,宜设置检修闸门。检修闸门的型式可采用平面滑动闸门,也可以根据工程实际情况采用叠梁或浮式叠梁。
- b) 当水库水位每年有足够的连续时间低于闸门底槛,并能满足工作闸门的检修要求时,也可不设检修闸门。但如果该时段由于气候严寒等原因而不适宜于检修时,仍应设置检修闸门。
- c) 露顶式泄流孔口的闸门前一般不设事故闸门,但对于某些重要工程,或兼有过木要求的溢洪道工作闸门,必要时也可设置事故闸门。
- d) 当溢洪道采用平面工作闸门并设有移动式启闭机操作时,可采用增设 1~2 扇备用工作闸门的方法来解决工作闸门及其门槽的检修。
- e) 当泄水系统中的多孔口工作闸门设有移动式启闭机操作时,其检修闸门应考虑多孔共用,具体设置数量需视孔口数量、工程重要性以及工作闸门的适用状况和维护条件等因素综合考虑。

5.6.2 表孔工作闸门的型式及高程应考虑以下因素:

- a) 表孔溢洪道工作闸门的选型,应根据枢纽的运行要求,闸门的工作条件、启闭机型式和技术经济指标等因素综合考虑。可采用平面闸门和弧形闸门。
- b) 闸门底缘在堰顶上坐落的位置,宜设于最高堰顶略偏下游处。当工作闸门上游同时设有检修

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/125043010010011123>