

《水闸设计规范》

SL 265-2001 实施指南

水利部水利水电规划设计总院 编
江苏省水利勘测设计研究院



TV66-66
S673

《水闸设计规范》

SL 265-2001 实施指南

水利部水利水电规划设计总院 编
江苏省水利勘测设计研究院



中国水利水电出版社

www.waterpub.com.cn

115746

内 容 提 要

本书紧紧围绕《水闸设计规范》(SL 265—2001)编写而成,对规范的内容进行了逐条的阐述,对规范中一些参数的计算过程给予了详细的介绍,并对规范执行过程中应注意的事项及在实际工作中可能遇到的问题作了提示。

本书由《水闸设计规范》(SL 265—2001)的主要起草人编写,并由相关的专家进行了审定,内容翔实、准确,可作为水利水电专业技术人员执行规范的指南和设计工作的参考,也可作为水利水电专业的教师和学生的辅助教材。

图书在版编目(CIP)数据

《水闸设计规范》SL 265—2001 实施指南 / 水利部水利水电规划设计总院,江苏省水利勘测设计研究院编。

北京:中国水利水电出版社,2004

ISBN 7-5084-2139-6

I. 水... II. ①水... ②江... III. 水闸—设计—规范—中国—指南 IV. TV66-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 048827 号

书 名	《水闸设计规范》SL 265—2001 实施指南		
作 者	水利部水利水电规划设计总院 编 江苏省水利勘测设计研究院		
出版 发行	中国水利水电出版社(北京市三里河路 6 号 100044) 网址:www.waterpub.com.cn E-mail:sales@waterpub.com.cn 电话:(010)63202266(总机)、68331835(营销中心) 全国各地新华书店和相关出版物销售网点		
经 售	中国人民大学印刷厂 北京市地矿印刷厂		
排 版	850mm×1168mm 32 开本 9.625 印张 256 千字		
印 刷	2004 年 6 月第 1 版 2004 年 6 月第 1 次印刷		
规 格	0001—3100 册		
版 次	25.00 元		
印 数			
定 价			

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社营销中心负责调换

版权所有·侵权必究

《水闸设计规范》SL 265—2001 实施指南

工作人员名单

审 定：沈凤生

审 核：司志明 何定恩 雷兴顺

编制人员：陈登毅 张平易 许宗喜

吴 军 龚云龙 张黎平

翟 松

前 言

现行的行业标准《水闸设计规范》(SL 265—2001 以下简称本规范)是对原部颁标准《水闸设计规范》(SD 133—84 以下简称原规范)进行修订而成的。本规范由水利部于 2001 年 2 月 28 日批准发布,自 2001 年 4 月 1 日起实施,原规范同时废止。

本规范修订的依据主要是,水利部水利水电规划设计总院于 1995 年 11 月 29 日印发的水规设字(1995)0037 号“关于开展《水闸设计规范》(SD 133—84)修订工作的意见”和水利部水利水电规划设计管理局于 1997 年 2 月 13 日印发的水规局技[1997]7 号“关于印发水利水电勘测设计技术标准修订工作会议有关文件的通知”。

本规范修订的原则是:认真贯彻执行国家技术经济政策,在总结原规范颁布试行以来我国水闸工程建设实践经验和相关科学研究的综合成果基础上,按照“成熟一条修订一条”的原则,对原规范部分不符合当前水闸工程建设实际或与相关标准不协调的条文内容进行全面修订,同时对原规范部分不完善的条文内容进行补充制定,并严格遵循《水利水电技术标准编写规定》(SL 01—97)的规定,以保证本规范的修订质量。本规范修订后的名称不变,但其内容应当是原规范的继承、发展和充实、提高。

本规范自 1997 年 5 月成立修订组至 2000 年 11 月提出报批稿,历时 3 年半,先后经过修订准备(含编写修订稿初稿)、征求意见稿、送审稿和报批稿 4 个阶段,共召开 3 次讨论会和 1 次审查会,出席这 4 次会议的领导、专家共 88 人次。此外,在征求意见稿阶段还收到全国 27 个单位 35 位专家寄来的 448 条修改意见,经修订组逐条讨论后,共采纳和部分采纳 297 条,占修改意见总条数的 66.3%。

本规范包括:总则、水闸等级划分及洪水标准、闸址选择、总

体布置、水力设计、防渗排水设计、结构设计、地基计算及处理设计、观测设计等 9 章 16 节 225 条和 9 个附录以及相应条文说明, 共计 21.7 万字。与原规范相比, 本规范新增条文 82 条, 修改条文 118 条, 分别占条文总数的 36.4% 和 52.4%, 包括正文、附录及条文说明在内, 增加约 4.0 万字。

对原规范进行修订的主要内容有: 拓宽了原规范的适用范围, 在各章节中增加了有关山区、丘陵区水闸设计及建于岩石地基上水闸设计的若干条文规定; 增加了有关水闸等级划分及洪水标准、水闸枢纽布置等章节的条文规定; 修改和补充了有关水闸闸址选择、总体布置、水力设计、防渗排水设计、结构设计、地基计算及处理设计、观测设计等方面的条文规定。

经过修订, 本规范体例更趋合理, 拓宽后的适用范围更为适当, 条文内容较充实完整, 可操作性较强, 并与相关标准进行了协调。特别是首次制定了水闸等级划分的标准, 这是本规范在技术内容上的重大突破。但因时间和经费的限制, 在本规范修订过程中, 未安排必要的专题研究项目, 对于设有实用型低堰的水闸泄流计算、闸下面流式消能计算、结构温度应力计算、地基沉降计算等计算技术问题, 未进行深入研究。这些技术问题, 有待今后修订本规范时进一步研究解决。

本书系根据水利部水利水电规划设计总院下达的编写任务, 由江苏省水利勘测设计研究院组织编写, 主要编写人员有: 陈登毅、张平易、许宗喜, 统稿: 陈登毅, 绘图: 翟松。本书经水利部水利水电规划设计总院审定后出版。

目 次

前言	
第一章 总则	1
第二章 水闸等级划分及洪水标准	5
第一节 工程等别及建筑物级别	5
第二节 洪水标准	16
第三章 闸址选择	24
第四章 总体布置	34
第一节 枢纽布置	34
第二节 闸室布置	44
第三节 防渗排水布置	66
第四节 消能防冲布置	82
第五节 两岸连接布置	88
第五章 水力设计	94
第六章 防渗排水设计	108
第七章 结构设计	118
第一节 一般规定	118
第二节 荷载计算及组合	123
第三节 闸室稳定计算	132
第四节 岸墙、翼墙稳定计算	157
第五节 结构应力分析	160
第八章 地基计算及处理设计	171
第一节 一般规定	171
第二节 地基整体稳定计算	183
第三节 地基沉降计算	191
第四节 地基处理设计	198
第九章 观测设计	224

附录 A	闸孔总净宽计算	230
附录 B	消能防冲计算	235
附录 C	渗透压力计算	239
附录 D	土压力计算	245
附录 E	浪压力计算	249
附录 F	岩土分类	255
附录 G	土质地基划分	261
附录 H	地基允许承载力计算	262
附录 J	地基附加应力计算	287

第一章 总 则

本章共 5 条, 内容包括本规范的修订目的、适用范围、共性要求和相关标准等, 符合《水利水电技术标准编写规定》(SL 01—97) 对总则这一章的编写要求。(注:《水利水电技术标准编写规定》SL 01—97 现已由《水利技术标准编写规定》SL 1—2002 替代。)在这 5 条中, 1.0.4 条是新增条文, 其余均是修订条文。

一、本规范的修订目的

水闸是调节水位、控制流量的低水头水工建筑物, 其挡水高度一般不大于 15m, 上、下游水位差一般不大于 10m, 且闸下多设有底流式消能设施, 具有挡水和泄(引)水的双重功能, 在防洪、治涝、灌溉、供水、航运、发电等水利水电枢纽中应用十分广泛。截至 1998 年底, 我国共修建各类水闸 31700 余座, 其中大、中型水闸 2700 余座, 同时还有数以千计的水闸正在新建、扩建或加固、改建。原规范于 1984 年 12 月 31 日颁布试行, 总结了 1984 年以前我国水闸工程建设实践经验和相关科学研究综合成果, 是我国首次制定的水闸设计规范, 对我国水闸设计工作发挥了重要的指导作用。原规范颁布试行 10 余年以来, 我国水闸工程建设又有了不少新的实践经验, 相关科学研究又取得了不少新的成果, 为此, 水利部水利水电规划设计总院组织原规范编制单位——江苏省水利勘测设计研究院, 并新增参编单位——水利部四川水利水电勘测设计研究院, 共同承担对原规范进行修订的任务。修订的目的见本规范 1.0.1 条, 即**为了适应水闸工程建设的需要, 统一水闸设计标准和技术要求, 提高水闸设计水平**。关于水闸设计的要求, 原规范要求“做到技术先进、经济合理、安全可靠、运用方便”, 本规范修改为**做到技术先进、安全可靠、经济合理、实用耐久、管理方便**。二者相比, 后者更强调了工程的安全性, 因而将“安全可靠”移至“经济合理”的前面; 将“运用方便”改

为“管理方便”，因为工程管理比工程运行的范畴更为广泛；此外还增加了“实用耐久”这一要求。总结我国沿海地区 20 世纪 50 年代末和 60 年代初修建的水闸工程实践经验，经检查发现由于某些原因，其中一些水闸曾陆续发生混凝土碳化、钢筋锈蚀进而引起顺筋裂缝等问题，影响到水闸结构的安全和使用寿命，从而不得不花费大量的人力、物力和财力对这些水闸进行加固处理。这是忽视了对工程提出耐久性要求所导致的结果。因此，本规范在 1.0.1 条中增加了“实用耐久”的要求。当然，要使工程实用耐久，不仅在水闸设计文件中，要根据结构所处环境及各个部件的工作条件，分别规定既能满足强度和限裂要求，又能满足抗渗、抗冻、抗侵蚀、抗冲刷等要求的耐久性指标，而且在水闸施工过程中，要按照现行的行业标准《水闸施工规范》(SL 27—91) 的规定，严格控制施工质量，特别是严禁采用一切有损于混凝土耐久性的施工措施；在水闸管理运用中，要严格遵守现行的行业标准《水闸技术管理规程》(SL 75—94) 的规定，及时做好水闸工程的养护维修工作。本规范 1.0.1 条所规定的**技术先进、安全可靠、经济合理、实用耐久、管理方便** 5 个方面 20 个字要求，是水闸设计所要达到的五大目标，设计水闸时不能只强调其中某一个或某几个方面的要求，而忽视其他方面的要求。

二、本规范的适用范围

原规范规定的适用范围是：“平原区大、中型工程中的 1、2、3 级水闸设计。山区、丘陵区的泄水闸及平原区的 4、5 级水闸设计，可参照使用。”根据水利部水利水电规划设计总院的意见，要求本规范修订时将原规范的适用范围向山区、丘陵区的各类水闸设计及建于岩石地基上的水闸设计拓宽，取消有关地区性的限制，增加有关岩石地基上水闸设计的若干条文规定。修订后的本规范 1.0.2 条规定的适用范围是：**新建、扩建的大、中型水闸设计。大、中型水闸的加固、改建设计以及小型水闸设计可参照使用。**因此，不论是平原区或山区、丘陵区的大、中型水闸，也不论是土质地基上或岩石地基上的大、中型水闸，均可按照本规范的规定进行

设计。这是本规范对原规范适用范围的重要修订。但应指出,本规范原则上只适用于新建、扩建的大、中型水闸设计。由于水闸的加固或改建有其一定的特殊性,因此大、中型水闸的加固、改建设计,可参照使用本规范。至于小型水闸,因其重要性低于大、中型水闸,因而可参照本规范。在本规范修订过程中,有专家曾经提出希望本规范也可适用于水库溢洪道的设计,经研究认为,溢洪道(特别是有闸控制的溢洪道)是水库枢纽工程的重要组成部分,在结构上虽具有与水闸相似的特点,但由于所处环境、运行条件及设计要求的与水闸设计不尽相同,因此水库溢洪道的设计还应按照现行行业标准《溢洪道设计规范》(SL 253—2000)的规定执行。

三、水闸设计的共性要求

本规范 1.0.3 条规定: **水闸设计应认真搜集和整理各项基本资料。选用的基本资料应准确可靠,满足设计要求。**这是水闸设计的最基本要求。水闸设计所需要的各项基本资料主要包括闸址处的气象、水文、地形、地质、试验资料,以及工程施工条件、运用要求,所在地区的生态环境、社会经济状况等。

本规范 1.0.4 条规定: **水闸设计应从实际出发,广泛吸取工程实践经验,进行必要的科学试验,积极采用新结构、新技术、新材料、新设备。**这是水闸设计的又一基本要求。对于设计人员来说,“广泛吸取工程实践经验”和“进行必要的科学试验”,是做好水闸设计工作不可缺少的两个方面,但应坚持从实际出发的原则。在通过必要的科学实验进行论证的条件下,提倡积极采用“新结构、新技术、新材料、新设备”,这是对设计人员发挥创新精神的鼓励。也只有这样,水闸设计水平才能得到不断的提高。

四、水闸设计的相关标准

本规范 1.0.5 条规定: **水闸设计除应符合本规范外,尚应符合国家现行的有关标准的规定。**这是 SL 01—97 所规定引用的典型用语。如在进行水闸闸门设计和启闭机选型设计时,尚应符合现行的行业标准《水利水电工程钢闸门设计规范》(SL 74—95)和

《水利水电工程启闭机设计规范》(SL 41—93)等相关标准。必须指出,在使用相关标准时,要特别注意其现行有效性,切勿使用已被替代或已废止的旧标准。

五、重点提示

本章重点条文是 1.0.2 条和 1.0.3 条,内容包括:

- 1) 本规范的适用范围;
- 2) 水闸设计对搜集和整理基本资料的要求。

第二章 水闸等级划分及洪水标准

本章是新增的一章，共 2 节 14 条，内容包括水闸的等级划分及洪水标准等。

第一节 工程等别及建筑物级别

一、平原区水闸等级划分

(1) 水闸的等级划分是进行水闸设计的基本前提条件之一。在现行行业标准《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL 252—2000)发布以前，水闸是按照《水利水电枢纽工程等级划分及设计标准(山区、丘陵区部分)》(SDJ 12—78)和《水利水电枢纽工程等级划分及设计标准(平原、滨海部分)》(SDJ 217—87)的有关规定进行等级划分。主要是根据其工程规模、效益及在国民经济中的重要性等 3 个方面来确定水闸工程等别，其中效益方面是以保护农田面积、治涝面积和灌溉面积 3 项量化指标作为分等的依据。但上述等级划分标准主要适用于山区水库枢纽工程，实际应用于平原区水闸枢纽工程时有时难以操作。因为平原区水闸大多拦河修建，除了日常调节水位、控制流量或防止潮水倒灌而外，同时在汛期还排泄洪(涝)水，而且排洪(涝)流量往往较大，后者是决定平原区水闸枢纽工程规模和安全性的主要控制条件。因此，在本规范修订过程中，经分析认为，选用最能反映平原区水闸枢纽工程主要特点和规模的水闸最大过闸流量作为平原区水闸枢纽工程分等指标，同时综合考虑防护对象的重要性，较以往按保护农田面积、治涝面积和灌溉面积等效益指标进行分等更为科学合理，且具有较强的可操作性。经调研了解，江苏、安徽、山东、河北等省一般都是将最大过闸流量 $1000\text{m}^3/\text{s}$ 以上的水闸列为大型水闸， $100\sim 1000\text{m}^3/\text{s}$ 的水闸列为中型水闸， $100\text{m}^3/\text{s}$ 以下的水闸列

为小型水闸。为此,本规范 2.1.1 条规定:平原区水闸枢纽工程应根据水闸最大过闸流量及其防护对象的重要性划分等别,其等别应按表 2.1.1 确定。

表 2.1.1 平原区水闸枢纽工程分等指标

工程等别	I	II	III	IV	V
规 模	大(1)型	大(2)型	中型	小(1)型	小(2)型
最大过闸流量 (m ³ /s)	≥5000	5000~1000	1000~100	100~20	<20
防护对象的重要性	特别重要	重要	中等	一般	—

注:当按表列最大过闸流量及防护对象重要性分别确定的等别不同时,工程等别应经综合分析确定。

鉴于防护对象情况比较复杂,难以用量化指标表达,因而在表 2.1.1 中以“特别重要”、“重要”、“中等”、“一般”这些概念性用词进行划分。应指出的是:表 2.1.1 不适用于灌排渠系上的水闸,也不适用于渠化河道上的水闸。

当平原区水闸枢纽工程按表 2.1.1 确定等别后,即可按本规范 2.1.2 条的规定,确定水闸枢纽中包括水闸在内的各个水工建筑物的级别。划分级别的依据是:所属枢纽工程的等别、枢纽中各个水工建筑物的作用和重要性等。2.1.2 条中的表 2.1.2 所列水闸枢纽建筑物级别与所属枢纽工程等别之间的对应关系与相关标准中历来采用的有关规定是完全一致的。

根据江苏省截至 1992 年 6 月底的水闸设计资料统计,该省共修建设计级别为 1、2、3 级的大、中型水闸 178 座,其中 1 级水闸 7 座,2 级水闸 27 座,3 级水闸 144 座。在这 178 座大、中型水闸中,除 12 座水闸的过闸流量不详外,其余 166 座水闸均可按本规范 2.1.1 条和 2.1.2 条的规定划分等别和级别(见表 2-1)。按此方法确定的 166 座水闸级别与其原设计级别对比结果,级别相符合的共有 126 座,符合率为 75.9%,可见本规范表 2.1.1 规定的平原区水闸等级划分方法是基本合适的,并被 SL 252—2000 先期采用。

表 2-1 江苏省大、中型水闸设计级别对照表

水闸 序号	主 要 作 用	设计 流量 (m ³ /s)	校核 流量 (m ³ /s)	保护农 田面积 (万亩)	灌溉 面积 (万亩)	排涝 面积 (万亩)	原设 计级 别	按本规 范规定 确定 级别
1	泄洪	10000	13000	1500	2580	—	1	1
2	泄洪	8000	10000	滩地 30	—	—	1	1
3	泄洪、灌溉	7460	8820	—	—	—	2	1
4	挡潮、排涝、灌溉、通航	4630	6340	—	—	319	2	1
5	泄洪、灌溉	3200	3500	—	—	—	2	2
6	挡洪、灌溉	3000	9000	滩地 7	1230	—	2	1
7	泄洪、灌溉	3000	—	843	15	—	2	2
8	泄洪、灌溉	3000	4000	—	694	—	3	2
9	泄洪	3000	4000	—	—	—	3	2
10	泄洪、灌溉	2538	—	4	—	—	3	2
11	泄洪	1950	2470	—	—	—	2	2
12	挡潮、排涝、灌溉	1900	—	—	345	116	2	2
13	挡潮、排涝	1467	—	—	—	68	3	2
14	挡潮、排涝	1418	—	—	—	—	3	2
15	挡潮、排涝、灌溉	1380	2320	—	110	273	3	2
16	挡潮、排涝、灌溉、通航	1370	1480	—	垦地 9	—	2	2
17	泄洪、灌溉	1300	—	—	40	—	3	2
18	挡潮、排涝、灌溉、通航	1164	—	—	—	—	3	2
19	挡潮、排涝	1060	1500	—	—	89	3	2
20	挡潮、排涝	1050	1250	30	—	183	3	2
21	泄洪	1000	2000	—	—	—	2	2
22	挡潮、灌溉	1000	—	—	—	—	3	2
23	挡洪、排涝、灌溉	980	—	110	340	—	2	3
24	灌溉、通航	888	—	—	48	159	3	3
25	挡潮、排涝、灌溉	874	—	—	—	189	3	3
26	泄洪、排涝	830	900	—	—	—	2	3
27	泄洪、灌溉	830	900	—	—	—	2	3
28	挡洪、排涝、灌溉、通航	828	1370	—	147	242	2	2
29	挡洪、排涝、灌溉	823	—	249	7	249	2	3
30	挡潮、灌溉、通航	822	—	—	—	198	3	3

续表 2-1

水闸 序号	主 要 作 用	设计 流量 (m ³ /s)	校核 流量 (m ³ /s)	保护农 田面积 (万亩)	灌溉 面积 (万亩)	排涝 面积 (万亩)	原设 计级 别	按本规 范规定 确定 级别
31	挡洪、排涝、灌溉	800	—	50	143	—	2	3
32	排涝、灌溉	800	—	—	37	124	3	3
33	挡潮、排涝、通航	756	—	—	—	93	3	3
34	泄洪、排涝、灌溉、通航	750	2000	—	150	—	3	2
35	排涝、灌溉	693	987	—	40	103	3	3
36	挡洪、灌溉、发电	660	—	26	16	—	3	3
37	灌溉	660	—	—	10	—	3	3
38	挡潮、排涝、灌溉	655	—	—	—	102	3	3
39	排涝、灌溉	639	—	—	30	73	3	3
40	挡潮、排涝	619	—	—	—	59	3	3
41	排涝、灌溉	605	820	—	40	163	3	3
42	挡潮、排涝	604	—	30	—	243	3	3
43	泄洪	600	—	—	—	—	1	3
44	灌溉	600	—	—	42	—	1	3
45	排涝、灌溉	590	900	—	8	5	3	3
46	挡洪、排涝、灌溉	585	—	40	20	120	3	3
47	挡潮、排涝、灌溉	580	—	—	—	91	3	3
48	挡潮、排涝、灌溉	571	—	—	—	117	3	3
49	挡潮、排涝	562	—	—	—	54	3	3
50	挡洪、排涝、灌溉	550	—	—	102	—	3	3
51	排涝、灌溉	505	940	—	700	600	2	3
52	泄洪	500	—	—	—	—	1	3
53	泄洪	500	1000	—	—	—	2	2
54	挡洪、排涝、灌溉、通航	500	—	—	54	106	2	3
55	排涝、灌溉	500	—	—	16	—	3	3
56	挡潮、排涝、灌溉	500	600	—	5	2	3	3
57	挡潮、排涝、灌溉、通航	461	—	—	—	98	3	3
58	挡潮、排涝、灌溉、通航	455	—	—	60	98	2	3
59	挡洪、排涝、灌溉	450	—	—	143	—	2	3
60	排涝、灌溉	450	—	—	32	50	3	3
61	挡洪、灌溉	423	—	—	203	2	2	3

续表 2-1

水闸 序号	主 要 作 用	设计 流量 (m^3/s)	校核 流量 (m^3/s)	保护农 田面积 (万亩)	灌溉 面积 (万亩)	排涝 面积 (万亩)	原设 设计级 别	按本规 范规定 确定 级别
62	排涝、灌溉	423	622	—	8	48	3	3
63	挡潮、排涝、灌溉	413	—	—	—	35	3	3
64	排洪、灌溉	400	500	—	2	—	3	3
65	分洪、灌溉、通航	400	—	—	102	—	3	3
66	排涝、灌溉	400	—	—	—	83	3	3
67	挡洪、灌溉	392	—	—	—	—	3	3
68	挡潮、排涝、灌溉	388	—	—	15	40	3	3
69	泄洪、灌溉	385	—	—	46	46	2	3
70	排涝、灌溉、通航	378	—	—	11	21	3	3
71	排涝、灌溉	368	—	—	15	23	3	3
72	挡潮、排涝	368	508	—	—	14	3	3
73	挡潮、排涝、灌溉	367	—	—	3	—	3	3
74	分洪、排涝	352	460	—	—	—	3	3
75	挡洪、排涝、灌溉、通航	340	—	60	20	65	3	3
76	挡潮、排涝	337	—	—	45	109	3	3
77	挡潮、排涝	332	—	—	—	59	3	3
78	挡潮、排涝	332	—	—	—	49	3	3
79	排涝、灌溉、通航	324	464	—	10	47	3	3
80	挡潮、排涝、灌溉、通航	323	—	—	—	30	3	3
81	挡潮、排涝、灌溉、通航	323	—	—	—	38	3	3
82	排涝	320	364	—	—	30	1	3
83	挡洪、排涝、灌溉	320	439	—	10	55	3	3
84	排涝、灌溉	315	348	—	77	排涝 56 降渍 150	3	3
85	排涝、灌溉	314	425	—	5	63	3	3
86	泄洪、排涝、灌溉	305	310	—	—	113	2	3
87	排涝、灌溉	300	—	—	—	—	2	3
88	泄洪、灌溉	300	400	—	2	—	3	3
89	挡洪、排涝、灌溉、通航	300	—	—	14	20	3	3
90	灌溉	300	—	—	—	—	3	3
91	排涝、灌溉	300	500	—	—	—	3	3