

DB33

浙江省地方标准

DB 33/T 2109—20**
代替DB33/T 2109—2018

大中型水闸运行管理规范

Operation and management regulations for large and medium-scale sluices

(送审稿)

2024 - XX - XX 发布

2024 - XX - XX 实施

浙江省市场监督管理局 发布

目 次

前 言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 基本规定	2
5 基础管理	2
5.1 注册登记	2
5.2 管理单位	3
5.3 管理人员	3
5.4 管理制度	3
5.5 教育培训	4
5.6 资料整编	4
5.7 档案管理	5
6 控制运用	5
6.1 一般规定	5
6.2 控运要求	6
6.3 启闭操作	7
7 安全管理	9
7.1 安全鉴定	9
7.2 现场检查	10
7.3 安全监测	14
7.4 安全生产	16
7.5 应急管理	17
8 维修养护	17
8.1 一般规定	17
8.2 维修养护要求	18
8.3 维修养护记录	21
9 数字化管理	24
9.1 一般规定	24
9.2 数据管理	25
9.3 应用管理	25
附 录 A（资料性附录） 日常检查汇总记录表	26
附 录 B（资料性附录） 定期检查记录表	27
附 录 C（资料性附录） 水闸工程常见抢修措施	34
附 录 D（规范性附录） 混凝土建筑物维修养护	37
附 录 E（规范性附录） 砌石建筑物维修养护	40
附 录 F（规范性附录） 金属结构及机电设备维修养护	41
附 录 G（规范性附录） 水闸运行管理基础数据	48
附 录 H 参考文献	56

代替 DB33/T 2109-2018

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本标准代替 DB33/T2109—2018《大中型水闸管理规程》，与 DB33/T2109—2018 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 更改了“范围”的主要内容（见第 1 章，2018 版的第 1 章）；
- b) 更改了“规范性引用文件”的引导语和引用文件（见第 2 章，2018 年版的第 2 章）；
- c) 基本规定中增加了“巡查责任人”等有关要求（见第 4.3，2018 版第 4 章）；
- d) 基本规定中增加了“有权限调度管理单位的”等有关要求（见 4.8，2018 版第 4 章）；
- e) 基本规定中增加了“数字化管理”等有关要求（见第 4.10，2018 版第 4 章）；
- f) 基本规定中增加了“加强物业化管理”等有关要求（见第 4.11，2018 版第 4 章）；
- g) 更改了“组织管理”章名为“基础管理”（见 5 章）
- h) 增加“水闸注册登记”有关要求（见 5.1）
- i) 增加“不动产登记”有关要求（见 5.2.2，2018 版 5.1.2）
- j) 更改了“技术管理、运行、观测、检查维护三类岗位。”名称，（见 5.5,2018 版 5.4）；
- k) 调整了“资料整编”章节（见 5.6,2018 版第 10 章）；
- l) 调整了“档案管理”章节，增加了“档案数字化要求”（见 5.7,2018 版第 12 章）；
- m) 更改了“控制运用计划备案”相关要求（见 6.1.1）；
- n) 更改了“水闸控制运用应按核准”部门要求（见 6.1.2）；
- o) 增加了“控运要求”目录标题（见 6.2）；
- p) 增加了“启闭操作”目录标题（见 6.3）；
- q) 更改“检查观测”章节为“安全管理”（见第 7 章,2018 版第 9 章）；
- r) 更改了“安全鉴定审批”有关要求（见 7.1,2018 版 7.1.5）；
- s) 更改了“闸门启闭机等级评定”有关要求（见 7.1.5,2018 版 7.1.6）
- t) 更改“检查观测”为“检查监测”（见 7.2,2018 版第 7 章）；
- u) 增加了“白蚁危害检查”相关要求（见 7.2.5）；
- v) 安全管理分为“安全生产”“应急管理”二部分内容（见 7.3 和 7.4）；
- w) 增加了“隐患排查治理”“危险源和风险等级辨识与评价”相关要求（见 7.4.3）；
- x) 更改了“水闸标识牌种类及数量”相关要求（见第 7.4.5，2018 版 9.5）；
- y) 更改了“管理范围和保护范围内应设置界桩”相关要求（见第 7.4.6，2018 版 9.6）；

代替 DB33/T 2109-2018

- z) 增加了“安全管理责任人公告牌”相关要求（见第 7.4.7）；
- aa) 增加了“消防沙”等专业消防器材相关要求（见 7.4.10 条，2018 版 9.8）；
- bb) 增加了编制“安全生产应急预案”等预案的相关要求（见 7.5.1）；
- cc) 增加了“水闸工程应急管理”相关要求（见 7.5.3）；
- dd) 合并维修养护“上游连接段”“闸室段”“下游连接段”“闸区堤岸”“金属结构及机电设备”内容为“维修养护要求”（见 8.2,2018 版 8.2~8.10）；
- ee) 增加“维修养护记录”（见 8.3）；
- ff) 合并维修养护“特种设备”到“金属结构及机电设备”（见 8.3,2018 版 8.5,8.6）；
- gg) 增加“每年对水位、流量、水质等自动监测项目进行人工比测”相关要求。（见 8.5.2,2018 版 8.9.2）；
- hh) 更改了“信息化管理”为“数字化管理”（见 9 章，2018 版第 11 章）；
- ii) 增加了数字化管理“一般规定”相关要求，突出水闸数字化与工程标准化管理相协调（见 9.1）；
- jj) 增加了提升“工程数字化感知水平”相关要求（见 9.1.2）；
- kk) 增加了“平台应与上级数字化应用互联互通”相关要求（见 9.1.3）；
- ll) 增加了“数字化安全”相关要求（见 9.1.4）；
- mm) 增加了“水闸数据管理”相关要求（见 9.2）；
- nn) 增加了“建立数据目录和数据库的要求”（见 9.2.1）；
- oo) 增加了“对采集数据进行分类分级标识的要求”（见 9.2.2）；
- pp) 增加了“数据保存备份”的要求（见 9.2.3）；
- qq) 更改了“应用管理”相关要求（见 9.3,2018 版 11.1,11.2）；
- rr) 更改了“数字化业务应用”“数字化管理流程”“应用平台操作界面”“数字化平台建设”“网络安全”等相关要求（见 9.3.1~9.3.9，2018 版 11.1.1~11.2.5）；
- ar) 删除附录水闸标识牌设置要求。

请注意本标准的某些内容可能涉及专利。本标准的发布机构不承担识别专利的责任。

本标准由浙江省水利厅提出并组织实施。

本标准由浙江省水利标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：

本标准主要起草人：

本标准及其所代替标准的历次版本发布情况为：

——2018 年首次发布为 DB33/T2109-2018；

——本次为第一次修订。

大中型水闸运行管理规范

1 范围

本标准规定了大中型水闸运行管理的术语和定义，提出了大中型水闸的基础管理、控制运用、安全管理、维修养护和数字化管理等内容。

本标准适用于大型、中型水闸的运行管理，小型水闸工程可参照执行。

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，仅所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（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 5972 起重机 钢丝绳保养、维护、安装、检验和报废

GB/T 11822 科学技术档案案卷构成的一般要求

GB/T 18894 电子文件归档与电子档案管理规范

GB 50057 建筑物防雷设计规范

GB/T 50138 水位观测标准

GB 50179 河流流量测验规范

GB 50343 建筑物电子信息系统防雷技术规范

SL 61 水文自动测报系统技术规范

SL 74 水利水电工程钢闸门设计规范

SL 75 水闸技术管理规程

SL 101 水工钢闸门和启闭机安全检测技术规程

SL 105 水工金属结构防腐蚀规范

SL 210 土石坝养护修理规程

SL 214 水闸安全评价导则

SL 226 水利水电工程金属结构报废标准

SL 230 混凝土坝养护修理规程

SL 247 水文资料整编规范

SL 265 水闸设计规范

SL 722 水工钢闸门和启闭机安全运行规程

SL 768 水闸安全监测技术规范

DB33/T 2196 水利工程标识牌设置规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1 水闸 sluice

代替 DB33/T 2109-2018

水闸是修建在河道和渠道上利用闸门控制流量和调节水位的低水头水工建筑物；一般由上游连接段、闸室段、下游连接段、金属结构及机电设备、自动化系统、闸区堤岸、安全监测设施等组成，主要是指河道(包括湖泊、人工水道、灌溉渠道、蓄滞洪区)、堤防(包括海堤)上依法修建的水闸，不包括水库大坝输、泄水建筑物上的水闸。

3.2 闸区 management and protection area of sluices

闸区包括水闸工程管理范围和保护范围。

3.3 水闸管理单位 sluice management unit

承担水闸工程运行管理职责、具有独立法人资格的机构。

4 基本规定

4.1 水闸实行安全管理责任制和标准化管理。

4.2 新建、改建、扩建及加固水闸工程应经验收合格，可投入运行；在建（加固）工程的应急运行应按经批准的预案执行。

4.3 应按规定落实水闸管理单位或管理责任主体，明确其管理职责、单位负责人、技术负责人和巡查责任人。

4.4 水闸管理单位应制订和动态完善水闸管理制度和操作手册，定期梳理管理事项，明确工作标准、改进工作流程及工作台账等要求，并贯彻执行。

4.5 水闸应依法划定管理范围和保护范围，定期开展保洁、绿化等景观化工作。

4.6 水闸管理单位应对工程进行检查监测，收集整理雨情、水情、工情，并及时分析研究，掌握工程状态，积极推行“预报、预警、预演、预案”四预措施，做好防汛、抗旱和其它服务工作。

4.7 水闸管理单位应根据批准的年度控制运用计划和有权限调度管理单位的调度指令按规定流程操作运行，并按照公布的水闸启闭放水预警方案进行预警工作。

4.8 水闸管理单位应对工程进行专业化的维修养护和定期安全鉴定，消除工程缺陷和隐患，确保工程安全、完整。

4.9 水闸管理单位应按数字化管理要求，结合管理手册建立数字化管理平台。

4.10 水闸管理单位应加强物业化管理，建立健全物业化管理制度，并监督执行。

4.11 水闸管理单位应加强职工教育和专业技术培训，不断提高工程管理人员专业素质。

5 基础管理

5.1 注册登记

5.1.1 新建水闸竣工验收之后3个月以内，应根据《水闸注册登记管理办法》申请办理注册登记。已建成运行的水闸，由其管理单位申请办理注册登记。无管理单位的水闸，由其主管部门或管理责任主体负责申请办理注册登记。

5.1.2 已注册登记的水闸，水闸管理单位或管理单位的隶属关系发生变更的，或者由于安全鉴定、除险加固、改(扩)建、降等情况导致水闸注册登记信息发生变化的，水闸管理单位应在3个月内，通过水闸注册登记管理系统向水闸注册登记机构申请办理变更事项登记。

5.2 管理单位

5.2.1 全面负责水闸日常运行管理工作和实行岗位责任制。

5.2.2 应结合水闸实际和有关规定要求，制订工程管理与保护范围划定方案，并设置界桩和公告牌，及时进行不动产登记。

5.2.3 标识牌应设置齐全，保持环境整洁。

5.2.4 水闸工程宜配有管理房、启闭机房、物资仓库，并配备监测、监控、交通、通信、动力（备用电源）、防雷、供电和消防等运行管理必需设施设备。

5.3 管理人员

5.3.1 应以“因事设岗、以岗定责”为原则，明确运行管理的岗位名称及其岗位职责，或者在签订的购买服务合同中予以明确。

5.3.2 应设置工程技术管理负责岗位、调度管理岗位、水工技术管理岗位、机电及金属结构技术管理岗位、信息和信息化管理岗位等水闸管理技术类岗位。

5.3.3 应设置运行负责、闸门及启闭机运行、电气设备运行、通信设备运行和工程检查及维护等水闸工程管理运行、检查维护类岗位。

5.3.4 上岗人员应具有与岗位工作相适应的专业知识和业务技能，参加业务培训；按相关专业岗位人员应取得国家职业资格或专业技术职务；关键岗位实行持证上岗。

5.3.5 岗位配备的人员数量应能满足保障水闸安全运行管理（包括应急管理）和岗位工作的需要。在不影响水闸运行管理工作的前提下，可根据实际情况实行一人多岗，运行类岗位应专人专岗。特殊岗位应满足如下要求：

- a) 闸门、启闭机等设备操作过程中，必须有2个及以上的闸门运行岗位人员在场，同时应满足水闸上下游检查、巡视、监测等岗位人员同步在岗的要求；
- b) 闸门等设备运行过程中，必须有2个及以上的闸门运管人员值守；
- c) 防汛值班人员应能保证2人及以上在岗。

5.4 管理制度

5.4.1 水闸管理单位应根据工程实际情况和要求，建立健全各项管理制度，主要应包括：岗位责任制、检查监测、维修保养、控制运行、安全和应急管理、资料整编、信息管理、档案管理及工程大事记等制度。

5.4.2 水闸结构图、水位~流量关系曲线图、电气接线图、关键岗位的操作流程和制度应明示。

5.4.3 水闸管理单位应制订标准化管理工作手册，并适时按规定程序不断进行修订和完善。

5.4.4 水闸运行管理中实施的重要技术改造和发生的重大技术问题，均应详细记入工程大事记，并归入技术档案。

代替 DB33/T 2109-2018

5.4.5 实行物业化管理的水闸应实行合同制管理，合同应明确物业化管理企业的责任、人员、内容、工作要求，明确监督检查、考核验收等具体标准。

5.5 教育培训

管理单位应制订职工年度培训教育计划，加强岗位技能培训，积极组织开展上岗人员的专业技术和业务技能的学习与培训；首次上岗的人员应实行上岗教育培训且合格；技术管理、运行、观测、检查维护三类岗位的在岗人员年培训率应达到40%及以上。

5.6 资料整编

5.6.1 水闸整编资料应包括水闸控制运行、检查和监测资料。资料整编应符合以下要求：

- a) 考证清楚、项目齐全、方法合理、数据可靠、图表完整、说明完备；
- b) 图形比例尺满足精度要求；
- c) 表格及文字说明完整；
- d) 发现的异常现象应当作专项分析，必要时可会同科研、设计、施工人员作专题研究。
- e) 管理单位应对资料整编成果审查。

5.6.2 整编前审查应符合以下要求：

- a) 审查所有考证资料、过程线、关系曲线、文字说明等有无遗漏，并作代表性分析；
- b) 进行资料的可靠性审查，排除资料中可能存在的错误，主要校核原始资料、水准点高程、绝对高程与假定高程的换算、观测读数换算变化量等有无错误，重点校对各项表格在抄录时有无笔误、遗漏、数字颠倒、缺小数点等情况；
- c) 鉴定资料整理分析中提出的各项说明是否合理，对平时资料整理分析时绘制的过程线与关系曲线进行校核、修正、补充并与设计理论曲线和历年监测资料进行比较分析和合理性审查。

5.6.3 监测资料整编应符合以下要求：

- a) 监测结束后，应及时对资料进行整理、计算和校核；
- b) 监测资料整编应每年进行一次，包括以下内容：
 - 1) 收集监测原始记录与考证资料以及平时整理的各种图表等；
 - 2) 对监测成果进行复核审查；
 - 3) 选择有代表性的测点数据或者特征数据，填制统计表和曲线图；
 - 4) 分析监测成果的变化规律及趋势，与设计情况比较是否正常，并提出相应的安全措施和必要的操作要求；
- c) 监测资料每年应整编一次，并编写年度检查监测报告，并报主管部门备案。。

5.6.4 控制运行和检查资料整编应符合以下要求：

- a) 整编内容应含检查和控制运行中的水文、闸门操作等资料；
- b) 对于控制运行工作频繁水闸，控制运行资料整编宜每季进行一次；对于控制运行工作较少水闸，控制运行资料整编宜每年进行一次；
- c) 检查资料整编应每年进行一次；
- d) 水文资料整编应符合 SL 247 有关规定要求。

5.6.5 整编成果应用应符合以下要求：

- a) 根据资料整编成果，分析水闸安全状况，提出水闸检查监测、维修养护、运行管理改进和开展专题分析建议；
- b) 检查监测资料中的全部表格、曲线及说明等资料应装订成册。

5.7 档案管理

5.7.1 管理单位应建立健全技术档案管理和档案数字化制度，应由了解工程管理及掌握档案管理知识的专职或兼职人员管理档案；档案设施应齐全、清洁、完好。

5.7.2 档案管理应取得地方档案主管部门的认定，并按照 GB/T 11822 要求建立完整技术档案，及时整理归档各类技术资料。

5.7.3 各类工程和设备均应建档立卡，技术档案、图表资料等应规范齐全，分类清楚，存放有序，按时归档。技术档案由文字材料、图纸、表格、照片、录音、像带、光盘等组成，管理单位应收集整理以下 6 类水闸技术管理资料：

- a) 规程规范：与水闸维修养护有关的国家及省级文件，水闸各类技术管理、维修养护有关规范、规程、标准和办法；
- b) 工程资料：包括勘测设计、试验、施工、监理、竣工、验收、安全鉴定与维修养护等相关资料的整理成果；
- c) 验证资料：包括各种监测设备考证表、布置图、详细结构图，监测设备损毁、改装情况以及其他与监测设备有关的资料的整理成果；
- d) 检查资料：在日常检查、定期检查、专项（特别）检查中形成的材料；
- e) 监测资料：包括各种监测记录表、报表、过程线、关系曲线、成果说明和整编刊印成果等；
- f) 维修养护资料：水闸维修养护工作中涉及到检查记录与报告、勘测设计、施工招投标、质量监督监理、竣工验收、财务决算和维修记录等的整理成果；
- g) 文件资料：水闸管理工作中的指示、批文、报告、安全管理材料、总结，以及其他参考文件的整理成果。

5.7.4 严格执行保管、借阅制度，做到收、借有手续，限期归还；外单位需借用资料，应经单位负责人同意后借出，并按规定时间催还。

5.7.5 保管人员工作变动时，应按规定办理移交手续。

5.7.6 水闸管理单位应实行技术档案的数字化及计算机管理，并应符合 GB/T 18894 有关要求。

6 控制运用

6.1 一般规定

6.1.1 控制运用计划编制、核准与调整应符合以下要求：

- a) 水闸管理单位应根据水闸功能按有关规定编制水闸控制运用计划，并按规定程序进行报批和备案；
- b) 当水闸确需调整运用标准（如最高水位、最大过闸流量、最大水位差、或变更设计规定的运用方式等）时，应进行分析论证和安全复核，并提出可行的运用方案，按照有关规定报批后实施。

代替 DB33/T 2109-2018

6.1.2 水闸控制运用应按核准的控制运用计划或有权限的调度管理单位的指令执行，严格按照调度指令（工作票）和操作流程（操作票）执行；执行完毕后应向调度指令发出部门报告。

6.1.3 当水闸上、下游河道水体被污染，水闸保护范围内有影响工程安全的活动时，水闸管理单位应及时采取处理措施，向上级主管部门报告。

6.1.4 通航河道上的水闸，管理单位应及时与当地航运主管部门互通信息、通报水情，制订船舶过闸制度，船舶应服从水闸管理单位的安排，当通航与内河节制蓄水矛盾时，应服从蓄水，泄流时，应防止船舶和漂浮物影响闸门启闭或危及建筑物安全。

6.2 控运要求

6.2.1 水闸控制运用计划一般包括防洪排涝计划和兴利调度计划，应符合以下要求：

- a) 防洪排涝控制运用计划编制应结合水闸枢纽工程运用、水文气象特征、上游防洪工程特征、下游边界条件等实际情况，综合确定洪水期防洪排涝和冲淤运行的特征水位和操作运行方案，科学安排，做到有计划地预泄、防洪、排涝和冲淤，充分发挥水闸的综合功能；
- b) 兴利调度控制运用计划编制应根据工程设计开发目标确定的主次关系，以“保证重点、兼顾一般”为原则，充分发挥水闸的兴利功能，综合利用水资源和保护水环境。

6.2.2 水闸控制运用应考虑与上下游及相邻水闸工程联合调度关系，科学调度。不同用途的水闸工程水位控制应符合以下要求：

- a) 节制闸（拦河闸）、挡潮排涝闸在汛期控制运用，应根据雨情、水（潮）情和工情变化，按控制水位（汛限水位、兴利上限水位、正常水位、兴利下限水位）进行控制，及时启闭闸门，洪水前后应分别及时做好预泄降低水位和拦蓄尾水等工作；枯水季节或早期应以关闸蓄水至兴利上限水位为主；有防渍要求的，应控制闸上水位在兴利下限水位附近；
- b) 以灌溉为主的水闸，汛前水位应控制在兴利水位区间内（含正常水位）；
- c) 引水闸（进水闸）应以需定供，按用水计划（需水要求）进行引流和水位控制；
- d) 分洪闸的分洪流量大小和时间，应视雨情、水情和水文气象预报情况由防汛部门决定；一般当闸上水位超过控制水位时按调度计划逐步开启闸门；对分洪且兼有兴利的分洪闸，其控制运用要求与节制闸基本相同。

6.2.3 水闸的控制运用，在保证工程安全、不影响工程效益的前提下，合理利用水资源应兼顾满足下列要求：

- a) 水环境保护用水；
- b) 保持通航河道水位相对稳定和最小通航水深；
- c) 鱼类洄游河道，利用鱼道或采取其它运用方式保护渔业资源；
- d) 小水力发电用水；
- e) 受冲刷、淤积影响的水闸，应妥善采取防冲、减淤和冲淤运行措施。

6.2.4 水闸控制实行启闭放水预警、操作运行持证上岗、值班记录、交接班等制度，具体要求如下：

- a) 水闸管理单位应执行启闭放水预警制度；预警方案应按规定程序进行报批、公示和公布；当闸门的开度较大，其泄流或水位变化对上下游有危害或影响时，应按水闸预警方案及时进行预警；必要时预先通知上下游有关单位；

- b) 水闸管理单位应严格按照控制运用计划及负责指挥运用的上级主管部门的指令执行闸门的启闭；操作人员接到启闭闸门任务后，应做好各项准备工作；
- c) 闸门操作应由持证的闸门运行工进行操作、监护，并固定岗位，明确职责，做到准确及时，保证工程和操作人员安全；
- d) 水闸管理单位应执行闸门操作值班记录制度，启闭前后工作人员应巡查相关设备，记录工况和相关情况，并对上级主管部门的指令，详细记录、复核，操作人员执行完毕后应主动向指令发出部门报告；
- e) 水闸操作人员交接班时，应落实交接班制度，及时通报设备、设施运行情况。

6.3 启闭操作

6.3.1 启闭前准备

6.3.1.1 按规定流程做好启闭前检查和记录，应进行以下有关检查和监测：

- a) 闸门的检查：闸门启、闭状态，多次启闭的闸门，开度是否在原定的位置；闸门的周围有无漂浮物卡阻，门体有无歪斜，门槽是否堵塞；有自动锁门装置的闸门，应检查锁门器的投解锁状态；
- b) 启闭设备检查：电动机、电源、动力电路、备用电源设备是否正常；电压表、电流表、自动化装置、监控仪显示等各类仪表是否完好、显示是否正常、指示是否正确；高度指示器是否灵活准确；启闭机的转动部位是否放置工具及其它杂物；机电转动设备的润滑油是否充足，关注高速部位（变速箱等）的油量是否符合规定要求，油色是否正常；牵引设备是否正常，如钢丝绳有无锈蚀、断丝和毛刺，螺杆有无弯曲变形，吊点结合是否牢固，移动式启闭机主梁是否有永久变形；液压启闭机的油泵、阀、滤油器是否正常，手动阀门开关状态是否正确，油箱的油量是否充足，管道、油缸是否漏油等；
- c) 监测上、下游水位，流态及查对流量。

6.3.1.2 在闸门启闭前，应根据放水预警方案进行预警检查，检查上、下游管理范围和安全警戒区内有无人员、船只、漂浮物或其它影响安全的障碍物，并协助有关部门做好相应预警等工作。

6.3.2 启闭操作

6.3.2.1 闸门启闭顺序应符合以下有关要求：

- a) 单孔闸门宜匀速升降，开至预定高度；双孔闸门应同时升降，遇条件限制，可依次进行，两孔开度每次相差值应按设计要求控制，开至预定高度；
- b) 三孔闸门应先开中孔，依次再开两边孔至中孔同高，按此顺序依次开至预定高度，各闸孔开度每次相差值应按设计或模型试验要求控制，运行多年水闸可按经验值控制，关闸时顺序相反；每个闸门均配有启闭机时应三孔同步均匀开启；在水位差大时，不得只开中孔和一开到位；
- c) 多孔闸（三孔以上）应按设计提供启闭程序或成熟管理运用经验进行操作运行，同时分级均匀启闭；不能同时启闭，宜由中间孔向两岸依次对称开启，中间闸门开启后，下泄水流利用下游消力泄消能，待下游水位上涨，上下游水位相差较小时，再依次开启两边闸门；关闸时，由两岸向中间依次对称关闭。多孔闸开度应保持在同高，遇闸门振动或改善流态，应及时调整开度；
- d) 多孔闸小流量下泄，应以水跃发生在消力池，对称开启中间部分或单扇闸门；闸下河道淤积严重时，可开启单孔或少数孔闸门进行适度冲淤，但必须加强监视，严防消能防冲设施遭受损坏；
- e) 双层孔口或上、下扉布置的闸门，应先开启底层或下扉闸门，再开启上层或上扉闸门，关闭时顺序相反。

6.3.2.2 操作启闭应符合以下有关要求:

- a) 操作运行应按照设计规定执行,工作闸门可在动水下启闭;检修闸门应在静水情况下启闭,事故、检修闸门不应用以控制流量;通航孔工作闸门应在静水情况下启闭;
- b) 启闭操作应密切注意:电机运行方向是否正确,电压表、电流表、开度仪、载荷仪等仪表指示是否正常,防止反转造成事故;若发现当启闭力达到要求,而闸门仍固定不动或发生其他异常现象时,应立即停机检查处理,不得强行启闭;启闭结束后应立即切断电源;
- c) 闸门启闭时,如发生沉重、停滞、卡阻、杂声等异常情况,应及时停机检查原因并予以处理,消除不正常现象后,再行启闭;
- d) 闸门正在启闭时,严禁按反向按钮;改变闸门运行方向时,应先停车,确认停止后,再反向运行;
- e) 当闸门长期全开或固定在某一开度时,应投入锁定装置;投入锁定装置闸门,启闭前应先打开锁定装置;
- f) 人工操作手、电两用启闭机时,应先断开电源,合上离合器,方能操作;闭门时不得松开制动器使闸门自由下落;操作结束应立即取下摇柄,拉开离合器;
- g) 使用液压启闭机,当闸门开启到达预定位置,而压力仍然升高时,应停机检查,并采取将回油控制阀开至最大极限位置等可靠措施;
- h) 闸门开启后,应仔细核对开启高度,观察上下游流态,检查制动设备等;启闭完毕后,应校核闸门开度;
- i) 启闭应注意限位装置可靠性,防止超限启闭。当用人力操作闸门时,在接近最大开度或关闭位置时,应注意及时停止操作;
- j) 当启闭机运行造成不同步时,应马上停机检查闸门纠偏控制系统。

6.3.3.3 操作闸门应符合以下有关要求:

- a) 过闸流量应与上、下游水位相适应,使水跃发生在消力池内;可根据实测“闸下水位~安全流量关系图表”进行操作;
- b) 过闸水流应平稳,避免发生集中水流、折冲水流、回流、漩涡等不良流态;
- c) 当下游出现很低水位、水位差较大时,开闸应严格控制闸门开度和流速,并逐步抬高下游水位后再继续提高开度,不得一次全开闸门放水;
- d) 关闸或减少流量时,应避免河道水位降落过快(挡潮闸除外),减少对岸坡稳定影响;
- e) 当闸门运行接近最大开度或关闭接近闸底时,应注意闸门指示器或标志,及时停机,避免损坏启闭机械;遇有闸门关闭不严现象,应查明原因进行处理,不得强行顶压;
- f) 避免闸门停留在发生振动的位置运用,应避免小开度(一般开度为上游水深的20%以下)开启。若发生振动,应及时调整开启高度;
- g) 大跨度双吊点或多吊点闸门应严格保持同步运行,避免闸门歪斜;
- h) 通航孔闸门应在上下游水位相平时开启过船,特殊情况下,应在保证船只过闸安全的水位差内过船。沿海挡潮闸设有的通航孔闸门在关闸蓄水期间,应在落潮时闸下潮位接近闸上水位时方可开闸通航,水位差加大和通航困难时应关闸停航;
- i) 通航孔闸门开启允许水位差应由设计规定或通过试运行确定;
- j) 船(套)闸的上、下闸首闸门,一般均应在平水位时启闭,有排水、冲淤等特殊用途的,应按设计规定启闭,船闸输水闸门应待上、下闸首闸门关闭时方可开启,不得同时开启;
- k) 启闭期间应根据工程运行工况和水情变化加强巡视检查,保证水闸安全运行。

6.3.3.4 自动化操作应符合下列有关要求:

- a) 采用计算机自控、集控装置远程操作启闭闸门，应提前通过视频、音频检查闸门是否具备开闸条件，并需配备现场水闸巡查机动人员，能及时联络；
- b) 根据操作权限登录操作界面，应检查控制级优先权是否处于远控状态；通讯和网络指示状态是否正常；
- c) 操作闸门前应巡视河道，放水预警，并通过视频重点检查上、下游河面情况；
- d) 通过查询故障报警窗口，检查主要相关设备和设施（工作电源、控制电源、闸门开度显示；开度和荷载；液压系统压力；启、闭闸门；PLC、自控仪表和监控软件自检系统等）有无报警，检查闸门监控系统健康状况，并复归报警信号；
- e) 远程控制操作时应时刻监视事故报警窗口（监视按钮有无动作；电机有无过热；荷载仪有无超载；投解锁失败；闸门同步纠偏失败；液压系统压力异常等事项），掌握闸门工作状态是否正常；
- f) 控制命令发出后，应将鼠标置于紧停按钮处，以便应对突发事件；
- g) 闸门操作完成后，应退出操作登录界面；
- h) 自动控制系统出现异常或故障且尚在查找处理时，不宜进行交接班工作。

7 安全管理

7.1 安全鉴定

7.1.1 周期：首次安全鉴定应在竣工验收后 5 年内进行，以后应每隔 10 年进行一次全面安全鉴定；无验收资料按实际运行启闭年限计算安全鉴定起始年份；运行过程中遇超标洪水、强烈地震、工程发生重大事故后，应及时进行安全检查，如出现影响安全的异常现象的，应及时进行安全鉴定。闸门、启闭机等单项工程达到折旧年限的，应按有关规定和规范适时进行单项安全鉴定。

7.1.2 安全鉴定工作应包括现状调查、安全检测、安全复核和安全评价等。

7.1.3 安全鉴定应符合下列要求：

- a) 安全鉴定工作应按照 SL 214 规定进行；
- b) 水闸管理单位应根据水闸使用年限和存在问题制定安全鉴定计划，按分级管理原则，报主管部门批准，相关部门按相关程序审定中型水闸安全鉴定意见；
- c) 安全鉴定认定为三类水闸，管理单位或产权人应及时编制除险加固计划，报主管部门批准；
- d) 由于规划设计变更等原因需要报废，或安全鉴定认定为四类水闸需要报废或降等使用，应按照谁审定谁批准原则，报相应主管部门批准；
- e) 经安全鉴定，水闸安全类别发生改变，水闸管理单位应在接到水闸安全鉴定报告书之日起 3 个月内，向水闸注册登记机构申请变更注册登记。

7.1.4 安全鉴定为三类、四类闸应采取除险加固、降低标准运用或报废重建等相应处置措施；在此之前应制订保闸安全应急措施，并限制运用，确保工程安全。

7.1.5 闸门、启闭机等级评定

7.1.5.1 管理单位应依照 SL 722 规定定期对钢闸门、启闭机进行等级评定，宜每 5 年进行一次，可结合定期检查进行。

7.1.5.2 闸门和启闭机在运行期间如果出现下列情况，应立即进行安全检测与评价：

- a) 运行期间曾超设计工况运行、误操作引发的安全等级事故、遭遇不可抗拒的自然灾害等特殊情况。
- b) 运行期间发现并确认闸门和启闭机主要构件和主要零部件存在可能影响安全的危害性缺陷。
- c) 闸门和启闭机运行状况出现明显异常，可能影响工程安全运行。

7.1.5.3 凡被评为三类单位工程，应限期整改，在 4 年内达一、二类单位工程；必要时应做安全检测。

7.1.5.4 闸门、拦污栅和启闭机设备管理等级应按单位工程独立评定，不同单位工程的闸门、拦污栅和启闭机设备应分别进行评定。每个单位工程的相通类型（作用）的闸门、拦污栅和启闭机设备不论数量多少，均应作为一个单项设备进行评定。

7.1.5.5 安全检测和评价工作应委托具有资质的专业检测评价机构进行，并出具正式的检测和评价报告。

7.2 现场检查

7.2.1 一般要求

7.2.1.1 水闸工程的检查包括日常检查、定期检查、专项（特别）检查和白蚁危害检查等检查；水闸工程各项检查应逐项填写检查记录，遇有异常情况，应及时采取措施进行处理。其中，定期检查、专项（特别）检查、安全鉴定等检查结束后，应根据成果出具检查、鉴定报告，报上级主管部门。

7.2.1.2 水闸检查的一般方法可用眼观、耳闻、手摸、鼻嗅和用简单的工具量测；常年处于水下的部位，可采用修筑围堰、潜水探摸和物探等方法进行检查，检查内容应包括损坏情况、淤积情况、渗（漏）水情况及周边障碍等。

7.2.1.3 日常检查一般由水闸管理单位自检；定期检查和专项（特别）检查，水闸管理单位主要负责人应参加；定期检查可请上级主管部门派人参加；专项（特别）检查时上级主管部门应派人参加，必要时可邀请设计、施工、科研人员参加。

7.2.1.4 各种检查和鉴定都应详细记载，并由经办人员和负责人签字存档，以备查考。日常检查应填写记录表（参见附录表 A）；定期检查应填写记录表（参见附录表 B），并出具检查报告，检查报告应包括：工程概况（设计指标、设计效益等）、运用概况（控制运用、工程效益等）、检查情况综述（检查发现的主要问题及处理意见、度汛措施等）；检查后的处理情况也应记录在案；遇有异常现象，应记入工程大事记（参见表 B.7）。

7.2.2 日常检查

7.2.2.1 检查范围：水闸管理单位对建筑物各部位、闸门、启闭机、机电设备、通讯设施、监测设施、管理范围内的河道、堤防、拦河坝和水流形态等进行巡视检查。日常检查中发现的主要问题应在定期检查时作重点检查。

7.2.2.2 日常检查应指定专人按岗位职责分工进行，巡查路线、巡查检查表和巡查发现问题应上传数字化管理平台。

7.2.2.3 检查周期：大型水闸每月不少于 2 次、有较大洪潮汛情时增加次数；一般中型水闸每月不少于 1 次。当水闸达到警戒水位运行时，每天至少检查 1 次；违章情况、水流形态、安全防护设施、闸区环境卫生等应每日进行巡查。

7.2.2.4 下列情况应加强检查，增加检查频次：

- a) 新建和加固工程在运行初期；
- b) 运行多年且隐患多的水闸；
- c) 水闸开启放水期间；水闸关闭且上下游水位差较大期间；

- d) 闸门启闭频繁，水位变化较快，流量较大期间；
- e) 台风、暴风雨以及地震影响期间。

7.2.2.5 日常检查项目及主要检查内容（日常检查表格可参照附录 A）如下：

- a) 工程完整：工程管理和保护范围内，有无违章建筑和危害工程安全的活动，是否有影响水闸安全运行的障碍物，环境是否整洁、美观；
- b) 土方建筑物：堤顶、堤坡有无雨淋沟、坑口、裂缝、滑坡；堤身、岸墙有无挖坑、取土、缺口、耕种农作物等人为破坏现象；是否有白蚁、害兽活动痕迹；排水系统、导渗、减压设施有无损坏、沙石淤积堵塞、失效现象；高水位期间，重点观察堤闸交接段、背水坡、堤脚等处有无渗漏、散浸、管涌、流土等现象；减压井、反滤设施等渗水是否有异常变化；
- c) 石方建筑物：块石护坡、护岸有无块石翻起、松动、塌陷、缺失、垫层散失、底部掏空、风化等损坏现象；上、下游翼墙或挡土墙等和闸墩（含边墩）的墙体有无倾斜、滑动、勾缝砂浆脱落；排水设施有无堵塞、损坏等现象；高水位时，重点观察墙体渗水是否异常；
- d) 混凝土及钢筋混凝土建筑物：有无磨损、裂缝、剥蚀、渗漏、碳化—露筋（网）、钢筋锈蚀以及其他损坏现象；伸缩缝止水有无损坏、漏水及填充物流失等情况；工作桥桥面、栏杆等安全设施有无损毁；
- e) 闸门：闸门门体是否歪斜变形，表面有无附着水生物、杂草污物，表层保护层是否完好；结构有无裂缝、变形、漏水、腐蚀（碳化、油漆损坏、锈蚀等）、露筋（网）、焊缝开裂、铆钉、螺栓松动等损坏现象；吊耳与定滑轮是否安装牢固；支承行走机构是否运转灵活；止水装置有无损坏、漏水现象；梁格内是否存在淤积泥沙和积水；
- f) 启闭机：是否运转灵活、制动准确可靠，有无腐蚀和异常声响；机体表面是否清洁；电动机、动力线路及控制线路、制动器、主令控制器、限位开关是否正常；钢丝绳有无断丝、磨损、锈蚀、接头不牢、变形；零部件有无缺损、裂纹、磨损及螺杆有无弯曲变形；油路是否通畅，油量、油质是否符合规定要求等；
- g) 机电设备及防雷设施：设备、线路是否正常，接头是否牢固，上下限位等安全保护装置是否动作准确可靠，指示仪表是否指示正确，接地是否可靠，绝缘电阻值是否合乎规定，防雷设施是否安全可靠，备用电源是否完好可靠；自动监测系统工作是否正常、动作可靠，精度是否满足要求等；
- h) 水流形态，应注意观察水流是否平顺，水跃是否发生在消力池内，有无折冲水流、回流、漩涡等不良流态；水质有无污染；
- i) 工程的水下部位有无冲刷破坏；注意观察消力池、门槽内有无砂石堆积；伸缩缝、止水有无损坏；门槽、门坎的预埋件有无损坏；上、下游引河有无淤积、冲刷等。一般选择在汛前或枯水期水位较低的有利条件下定期进行检查；
- j) 信息管理系统：网络设备、服务器、终端、存储设备的运行状况、CPU 及内存占用率、日志报告及告警信息；数据库、基础支撑软件和业务软件的运行状态、日志分析；
- k) 房屋建筑：检查屋面、墙体、门窗、楼地面是否存在开裂、破损、漏水；检查楼地面、墙面等室内外整洁情况
- l) 绿化及道路：检查绿化区域绿化养护，其绿化率应不低于 80%；检查是否存在水土流失。检查道路是否存在破损、沉降、裂缝。
- m) 其它方面：监测设施、远程控制、监控及预警系统是否正常；办公自动化系统是否正常；照明、通讯、安全防护设施及信号是否完好；船舶停靠及航行辅助设施包括系船钩、带缆桩、爬梯、航行标志、防护设施等是否完好；上游漂浮物情况，拦污栅、拦鱼网是否有堵塞壅水和闸门有无振动现象；水质有无明显的颜色和气味等。

7.2.3 定期检查

7.2.3.1 检查范围：结合每年汛前（4 月 15 日前）、汛期、汛后（10 月 15 日后）、用水期前后，由管理单位或其上级主管部门组织专业人员对水闸的重要部位和主要设施进行全面检查，并应着重检查日常检查发现的问题部位，对闸门、启闭机等，应做动水试运转观察；当闸前无水时，也应做试运转检查观察，检查报告应报上级主管部门。

7.2.3.2 检查周期和检查重点：每年汛前和汛后应各检查 1 次，在排水期或灌溉期或洪水、影响台风前后以及其他规定时间适时增加次数，定期检查的检查周期和重点要求如下：

- a) 汛前检查：应着重检查岁修、度汛应急工程完成情况，度汛存在的问题及整改措施，防汛组织、防汛物料储备等防汛工作准备情况，防雷设施是否安全可靠，对工程各部位和设施进行详细检查，并对闸门、启闭机、通讯设施、照明、备用电源、控制系统等进行检查和试运行，对检查中发现问题提出处理意见，并及时处理；对影响安全度汛而又无法在汛前解决的问题，制定度汛应急方案；汛前检查应结合保养工作进行；汛前检查应在 4 月 15 日 汛期之前完成；
- b) 汛后检查：汛后着重检查工程变化和损坏情况，特别是水下工程部分的闸底板、消力池、护坦、防冲槽、铺盖、河床等变化情况，以制定岁修工程计划，做好水闸养护修理工作；汛后检查一般在 10 月底前完成；
- c) 台风、洪水、用水期前应着重检查启闭机、闸门及动力、配电系统是否正常，保证闸门正常开启；之后应着重检查闸门及启闭机等关键部位和工程易损坏的部位；
- d) 水下检查：着重排查长期水下工程的损坏情况，一般每两年进行一次；
- e) 在定期检查中发现的需要进一步检测的结构性严重损伤，应及时向上级主管部门报告，并由专业检测单位进行检测。

7.2.3.3 定期检查内容：除日常检查的项目和上述重点外，还应进行以下有关方面的检查工作（定期检查表格可参照附录 B）：

- a) 混凝土工程定期检查应重点检查重点部位的裂缝发展，必要时要对重点部分的混凝土强度进行检测，测定混凝土的碳化深度。挡潮闸视外观情况每隔 5 年~10 年进行一次碳化深度检查；
- b) 闸门定期检查应检查表面的油漆及面板、梁系锈蚀程度。工作闸门每年至少进行一次全面检查，应在汛前进行；平面钢闸门宜采用吊出门槽检查，放置于维修桥（或检修台）上进行；弧形闸门及其它不能吊出闸门，宜用检修门槽挡水，进行抽水检查；如果在检查中发现焊缝存在较多裂缝，应进行焊缝探伤检查；
- c) 启闭机每隔 2 年~3 年应进行一次全面检查，汛前汛后要全面的试车检查。对运用频繁的启闭机应每年进行一次启闭机减速箱开箱检查；运用较少的启闭机应每两年进行一次开箱检查，主要检查齿轮的磨损和齿轮油的油质；液压系统液压油应每年进行两次检查，检查润滑油质量是否变质，放油沉淀，清除杂物和水分，清理油孔、油槽、油道；
- d) 每年汛前对防雷设施接地电阻进行一次全面检查，水工建筑物防雷接地电阻应不大于 10 Ω ；建有计算机监控系统的，接地电阻应小于 1 Ω ；
- e) 变压器每年汛前应进行一次线圈绝缘电阻测量，定期检查有关变压器的油质、油位是否符合要求；
- f) 检查水下工程有无冲刷；特别是水下工程的闸底板、消力池、护坦、防冲槽、铺盖、河床的变化情况；
- g) 信息管理系统：网络设备、服务器、终端、存储设备的固件和系统软件升级、病毒查杀、登录口令修改，包括网络链路带宽占比、性能分析、安全审计、容量分析等健康检查；设备终端信息（使用人、IP 地址等）一致性；数据库、基础支撑软件和业务软件的软件补丁升级、登录口令修改、备份、安全策略变更。

7.2.4 专项检查

7.2.4.1 当水闸遭受地震，特大洪水、风暴潮、台风，达到或超过设计水位（或超过历史最高洪水位）运行或发生重大工程事故时，应及时报告上级主管部门，并组织对工程进行专项（特别）检查；对发现问题进行分析，制订相应应急处置方案和修复计划。

7.2.4.2 检查内容及范围：闸门、启闭机应进行 1 次安全检测并做试运行观察，安全检测前管理单位应提供有关技术资料。水闸遭受特大洪水、风暴潮时，应对土石方、混凝土工程、水下部分及上下游河道冲刷进行一次全面检查。水闸发生重大事故时，应对事故影响范围的工程进行一次全面检查；水闸遭受强烈地震时，应对混凝土工程、水下部分、闸门、启闭机进行一次全面检查。着重检查工程的重要部位和主要设施有无损坏或损坏程度。

7.2.4.3 对于工程的水下部位如认为有必要进行检查，则可作为专项（特别）检查处理。采用何种检查方法需进行技术经济论证，并提出专题报告，向上级主管部门申报计划，经批准后组织实施。

7.2.5 白蚁危害检查

7.2.5.1 一般规定

白蚁的地表活动与温度变化和植被增减相关，应制订开展白蚁防治制度或机制，应在闸区按规定开展白蚁日常巡查检查、白蚁定期普查和专项检查，白蚁危害检查前应编制检查方案，检查完成后应编制白蚁危害检查报告，其专项预算按相关定额标准编制。

7.2.5.2 检查组织

- a) 白蚁定期普查由水闸管理单位组织，宜委托白蚁防治专业单位或专业人员开展；
- b) 白蚁专项检查一般由水闸主管部门组织执行。

7.2.5.3 检查频次（时间）

- a) 应每年白蚁外出活动高峰期开展白蚁定期普查，应在 4 月~6 月、10 月~11 月各 1 次；
- b) 白蚁应根据白蚁危害情况确定蚁专项检查频次，一般宜 1 年~3 年开展 1 次。

7.2.5.4 检查方法、内容及要求

- a) 白蚁危害检查应按 SL 210 要求，采用迹查法和引诱法摸清白蚁种类、活动规律、发展趋势和危害程度等；
- b) 白蚁危害检查范围主要为水闸两端联接及堤脚线以外 50~100 米范围以内。若检查范围之外毗邻处有山体和树林的，应扩大检查至 1000 米范围以内。重点检查靠近山坡林地的两端、背水坡中上部堤防、迎水坡常水位以上 1 米~2 米堤防部分；
- c) 闸区应根据可能的危害情况布设白蚁引诱桩（堆、坑）等监测装置，有条件的可设置隔离屏障及智能监测设施。

7.2.5.5 白蚁危害检查应包括下列内容：

- a) 闸区内连接堤防是否有湿坡、散浸、漏水和跌窝等现象，辨析是否因白蚁危害引起；
- b) 辨别闸区白蚁活动时留下的痕迹蚁种；
- c) 闸区堤防迎水面漂浮物中是否有白蚁蛀蚀物；
- d) 闸区堤防表面泥被、泥线的分布密度、分群孔数量和真菌指示物等；
- e) 蚁源区范围内树木和植被上泥被泥线分布情况。

7.2.5.6 检查记录及成果

- a) 白蚁危害检查发现白蚁活动痕迹后，应在发现位置做好标记（如石块、矿泉水瓶、小旗子等，尽量不用木条树枝），并记录发现的时间、地点、天气、气温、上下游水位，简要说明发现的迹象；

代替 DB33/T 2109-2018

- b) 应在白蚁危害检查时记录相关白蚁检查成果视频或相片记录，并采用数据化方式保存；
- c) 检查结束要对白蚁危害程度进行分级。

7.2.5.7 白蚁危害治理

- a) 闸区发现白蚁隐患应及时治理，治理方法可采用破巢除蚁法、熏烟毒杀法、挖坑诱杀法、药物诱杀法等方法，并应符合 SL 210 等要求；
- b) 水闸在高水位时因蚁害出现散浸、渗漏、跌窝、塌坑等险情时，应按照“先抢险后治蚁”的原则，先进行应急抢险，水位降至安全水位以下后及时进行蚁害治理；
- c) 白蚁危害治理应达到连续 3 年以上无成年蚁巢、堤体无幼龄蚁巢要求。

7.3 安全监测

7.3.1 水闸监测任务

7.3.1.1 监视水闸运行期间状态变化和工作情况；发现不正常现象，及时分析原因，采取措施，防止发生事故，并改善运行方式，保证工程安全。

7.3.1.2 分析研究监测资料，掌握工程运用情况和变化规律，验证原设计及实验的数据。

7.3.1.3 应根据监测，分析水闸安全状况，总结年度运行管理，提出下一年度运行管理建议，形成年度报告并报送水闸主管部门。

7.3.2 监测工作基本要求

7.3.2.1 保持监测工作系统性和连续性，应按规定项目、测次和时间，在现场进行监测和记录。

7.3.2.2 水闸工程监测应做到“四固定”（人员、仪器、测次、时间），测次有变动时，应报请上级主管部门批准后执行。

7.3.2.3 监测项目设施布置、监测方法、监测时间、测量次数、测量精度、监测记录、资料整理与整编等符合 SL 75 和 SL768 有关规定。

7.3.2.4 每次监测结束后，应及时对记录资料进行计算及整理，不得将原始记录留到资料整编时，再进行计算与检查；对监测成果进行初步分析，如发现监测精度不符合要求，立即重测；如发现异常情况，即进行复测，查明原因并报上级主管部门，同时加强监测，并采取必要的措施。

7.3.2.5 监测设施（包括监测仪器）应按规定要求进行检查、维护、校正、更新、补充和完善。

7.3.3 监测项目

监测项目宜按设计要求确定，并可根据水闸运行管理需要增加监测项目。监测有一般性监测和专门性监测两大类，具体如下：

- a) 一般性监测项目：水位、降水量、气温、流量、垂直位移、水平位移、裂缝和结构缝、扬压力、侧向绕渗、闸下流态（水力学）、上下游冲刷和淤积等；
- b) 专门性监测项目：结构应力应变、地基应力、墙后土压力等。

7.3.4 监测时间与测次

水闸监测项目及测次见表1。表中测次均系正常情况下人工测读的最低要求，特殊时期（如洪水、地震、风暴潮等）应增加测次，监测自动化可根据需要适当加密测次；具有相关性的监测项应同时进行。

7.3.5 监测基本要求

- a) 垂直位移、水平位移监测应遵循以下要求：

- 1) 大型水闸的垂直位移、水平位移测量应符合二等测量要求，中型水闸应符合三等测量要求；每年应向当地测绘部门核对所引水准点的高程，起测工作基准点高程应每年校测一次；
 - 2) 工程建成投入使用两年内应每月监测一次；经资料分析已趋稳定后，可改为每年汛前、汛后各监测一次，如汛期水位变化较大，应适当增加测次；五年后改为每年汛后监测一次；监测时应同时监测上、下河水位、过闸流量及气温等；
 - 3) 当发生地震或超过设计最高水位、最大水位差时，应增加测次。
- b) 扬压力监测应遵循以下要求：
- 1) 工程建成投入使用两年内应每 5 天监测一次，以后可适当减少，宜 10 天监测一次；常年挡水水闸每 10 天监测一次，当接近设计最高水位、最大水位差或发现明显渗透异常时每天监测一次；
 - 2) 平时不挡水水闸，无水时不监测，达警戒水位以上时每天监测一次；达到保证水位时每天监测二次；
 - 3) 监测时应同时监测上、下游水位，并应注意监测渗透的滞后现象。

表1 水闸监测项目及测次表

监测类别	监测项目	水闸规模			试运行期	运行期
		大(1)型	大(2)型	中型		
变形	垂直位移	●	●	●	6-2次/周	12~4次/a
	水平位移或倾斜	●	●	○	6-2次/周	12~4次/a
	裂缝和结构缝	●	●	○	6-2次/周	12~4次/a
渗流	扬压力	●	●	●	1次/d	2~1次/旬
	侧向绕渗	●	○	○	6-1次/周	2~1次/旬
应力应变	结构应力应变	○	○	○	6-1次/周	12~4次/a
	地基反力	○	○	○	1次/d	12~4次/a
	墙后土压力	○	○	○	6~1次/周	12~4次/a
环境量	上、下游水位	●	●	●	4-1次/d	12~4次/d
	流量	●	○	○	按需	按需
	气温	●	○	○	按需	按需
	降水量	●	○	○	按需	按需
	上下游河床冲刷和淤积	●	○	○	2次/a	2~1次/a
其他	水力学	●	●	○	按需	按需
	工作基准点校核	●	●	●	按需	1次/a
	校核基准点校核	●	●	●	按需	3-1次/5a

注1：●为应设项目；○为可选项目；具体监测项目由设计根据工程具体情况，合理设定。

注2：表中测次均系正常情况下人工测读的最低要求，特殊时期（如洪水、地震、风暴潮等）应增加测次，自动监测可根据需要适当加密测次。

注3：对于水闸建成初期，测次取上限，性态稳定后测次可取下限。

注4：具有相关性的监测项应同时进行。

- c) 上下游河床冲刷和淤积监测应遵循以下要求：

代替 DB33/T 2109-2018

- 1) 上下游冲淤应固定测量断面，每年监测一次；
- 2) 当冲刷或淤积较严重、泄放大流量或者超标准运用、冲刷尚未处理而运用较多时，应在泄放后增加一次。
- d) 测压管管口高程应按三等水准测量要求每年校测一次；测压管灵敏度检查应 3 年~5 年进行一次。
- e) 水位、流量、流态（水力学）监测应遵循以下要求：
 - 1) 水位、流量等项目的监测可参照 GB/T 50138、GB 50179 和 SL 61-2015 等规定执行，也可直接采用同期水文监测资料；
 - 2) 水位监测汛期每日监测二次，非汛期每日监测一次，此外，在闸门开度变动前后，均应加测一次；
 - 3) 有流量测验条件水闸均应按要求进行流量测验；其余水闸宜根据上下游水位和闸门开度，利用水力学方法推流，计算水闸特征流量；有计算机监控系统的水闸，应实时存储过闸水量数据；
 - 4) 流态监测主要根据运用方式、泄流量、水头差等组合情况，进行流态监测；若上下游河道遭受冲刷或淤积，引起水流形态的改变，或消能工进行扩建、改建，则需重新进行各种组合情况下的监测；当发生不正常流态时，应随时加测并详细记录上下游水位、闸门开启情况等，分析其产生原因，立即采取如调整闸门开度等方法予以解决。
- f) 其他监测项目的监测方法及要求可参照现行各专业规范执行。

7.3.6 监测资料成果要求

水闸管理单位每年年初均应对上一年度监测资料进行整编，编写整编报告，对审查合格的资料整编成果应装订成册，归入技术档案。应对发现的异常现象作专项分析，必要时可会同科研、设计、施工人员专题研究。

7.4 安全生产

7.4.1 水闸管理单位应依法建立健全单位安全生产责任制，成立水闸安全生产组织机构，落实岗位安全生产责任和防火、防盗、防爆、防雷击等各项安全措施。

7.4.2 水闸管理单位应严格执行水利工程建设和运用管理安全技术规范，组织制定安全运用规章制度；特种作业人员应经专业培训、考核并持证上岗。

7.4.3 水闸管理单位应定期开展工程安全隐患排查治理，定期组织危险源和风险等级辨识与评价，动态编制水闸危险源辨识与风险评价报告，每个季度不少于 1 次（含汛前、汛后）；危险源辨识与风险评价报告应经管理单位运管和安全管理部负责人、分管运管和安全管理部的负责人以及主要负责人签字确认，必要时应先组织专家进行审查。

7.4.4 水闸管理单位应组织编制水闸启闭放水预警方案，按程序报批后，由当地人民政府公布，并根据公布的预警方案和预警范围，实施水闸放水预警以及进行安全宣传和教育。

7.4.5 水闸标识牌种类及数量应满足 DB33/T 2196 的规定。其中工程简介牌、安全管理责任人公告牌、管理范围和保护范围公告牌等公告类标识牌宜进行组合统一布置。

7.4.6 水闸管理范围和保护范围内应设置界桩、界碑、公告（宣传）牌及安全警示牌，并根据需要设置安全警戒标识。交通桥两端应竖立限载、限速标志；具有通航功能水闸，应按交通部门标准设置拦船设施和助航标志，在不满足通航条件时不得通航；标识牌应牢固稳定、安全可靠。

7.4.7 安全管理责任人公告牌应载明水闸管理政府责任人、水行政主管部门责任人、主管部门（产权人）责任人、管理单位责任人、技术责任人及巡查责任人等人员信息。

7.4.8 水闸管理单位应根据有关法律法规，对水闸管理范围和保护范围内水事活动进行监督检查，维护工程正常管理秩序；并对工程管理范围内依法批准建设项目进行监督管理；应加强工程管理范围和保护范围内巡查，发现侵占、破坏或者损坏水闸工程行为，应立即采取有效措施予以制止，并报告上级主管部门。

7.4.9 水闸管理单位应采取有效技术手段和管理措施防止计算机病毒对系统的侵害和外来的非法入侵。任何设备、软件接（装）入系统前应进行病毒检测与审核批准；与闸门自动化监控系统运行无关的端口、USB接口、光驱设备等应禁止接入。

7.4.10 柴油发电机组机房应配置消防沙、灭火毯等专业灭火器材，柴油发电机组的储油间或日用油箱间应与柴油发电机房隔开，严禁堆放杂物，修改墙体。

7.5 应急管理

7.5.1 水闸管理单位应制订水闸安全生产应急预案和各类专项应急预案，并报具有管理权限的主管部门批准或备案，并可采用实战演练、桌面推演及现场观摩等静态或动态方式定期开展演练。

7.5.2 建立水闸突发安全事故报告制度；发生安全事故后，管理单位应立即向主管部门如实汇报，同时配合安全生产监督管理职责部门依法履行检查职责，并负责检查本单位工程安全状况，及时整改，消除工程隐患，做好如实记录（水闸工程大事记表参见表 B.7）；水闸主管部门（业主）应在 1 小时内向县（市、区）水行政部门报告。水行政主管部门接到报告后，应立即进行核实，并在 2 小时内，根据安全事故级别，向省、市人民政府防汛抗旱指挥机构和水利行政主管部门报告；情况紧急时，可越级上报。

7.5.3 水闸工程应急管理应开展：

- a) 明确防汛的行政责任人、技术责任人和巡查责任人三个责任人，落实岗位职责，报上级主管部门备案；
- b) 应成立应急救援队伍或指定专（兼）职应急救援人员，每年定期培训；
- c) 按照 SL 298 的要求做好防汛物资的储备；建立防汛物资管理制度、明确管理责任人，做好防汛物资仓库的防鼠、防潮、通风、避光措施，消防器材配备。

8 维修养护

8.1 一般规定

8.1.1 水闸维修养护分为养护、岁修、大修和抢修。维修养护重点在养护和岁修。对已建水闸工程进行日常维修养护，维持、恢复或局部改善原有工程面貌，保持工程的设计功能、原有规模和标准不改变、不扩大。应遵循“经常养护、及时维修、养重于修、修重于抢”的工作原则。

8.1.2 维修养护对象主要包括上游连接段、闸室段、下游连接段、金属结构及机电设备、自动化系统、闸区堤岸、安全监测及附属设施等。

8.1.3 水闸维修应遵循下列程序：检查评估、编报维修方案（或设计文件）、施工、验收。

8.1.4 水闸出现险情，应结合实际及时采取必要的抢修措施，常见水闸工程抢修措施见附录 C。

8.2 维修养护要求

8.2.1 上游连接段

8.2.1.1 上游连接维修养护应符合以下要求：

- a) 上游连接段应重点加强对混凝土或浆砌石的铺盖、护底和翼墙的维修养护；
- b) 对监测检查中发现的安全病害应及时开展调查，调查中宜采用必要的隐患探测和安全监测数据分析，查找分析病害类型、规模、部位和成因；
- c) 应保持上游连接段的各类监测设施（包括水位人工监测及自动化监测设施）完好，如有故障或损坏，应及时排除、调整、更换零部件和修复；
- d) 闸区河道、两岸护坡护面应保持清洁，定期清理闸上漂浮物，清扫护坡护面，及时清除坡面杂草杂树。

8.2.1.2 上游翼墙维修养护应符合以下要求：

- a) 上游翼墙后填土区发生塌陷时，应及时修补夯实；
- b) 翼墙严重受损，不能保证运行安全时，应拆除损坏部分并修复，同时应重新实施墙后回填、排水及其反滤体；
- c) 上游翼墙为混凝土墙时，其维修养护技术要求见附录 D，混凝土施工技术要求应按 SL 230 有关规定执行；
- d) 上游翼墙为砌石墙时，其维修养护技术要求见附录 E，施工技术要求应按 SL 210 有关规定执行；

8.2.1.3 铺盖及上游护底维修养护应符合以下要求：

- a) 铺盖的维修养护应注意防止铺盖地基渗透变形。当混凝土铺盖、粘土铺盖局部受损，应及时修补；
- b) 混凝土铺盖严重受损，不能保证运行安全时，应拆除并修复损坏部分，修复前应清基，平整地基表面，去除漂卵石及植物，重新敷设垫层或反滤层；
- c) 水闸上游护底出现淘空现象时，应及时对护底、齿墙、板桩和防渗墙等防冲、防渗设施进行维修；
- d) 当上游护底块石、石笼等（护脚）塌陷、冲失时，应及时补充抛石到原设计断面；施工条件允许，宜将散抛石理砌或干砌。

8.2.1.4 上游护坡及防冲槽维修养护应符合以下要求：

- a) 应保持上游护坡稳固和排水管畅通；应保持防冲槽完整可靠；
- b) 护坡上的排水管应保持畅通，如滤层淤塞或失效，应重新疏通或补设排水设施；
- c) 当防冲槽护底抛填石块被冲失，应及时补充抛石到原设计断面；
- d) 干、浆砌石（混凝土预制块）或现浇混凝土护坡出现滑动、局部塌陷、隆起、破损以及砌块松动等，应将损坏部分拆除（拆除范围按损坏区周边外延 0.5 m~1.0 m），整修土体坡面，重新敷设反滤层（垫层），再修复护坡；如基础被淘空，应清基后再重新砌筑基础和护坡。施工技术要求可按 SL 210 有关规定执行。

8.2.1.5 拦污栅维修养护应符合以下要求：

- a) 拦污栅应定期进行清污；在多泥沙河流上闸门，应定期排沙，并防止表面磨损；
- b) 应定期将拦污栅提出水面，清除污物、除锈、涂刷防锈漆；
- c) 定期检修清污机械，包括电动机或液压机以及机械传动部分检修，应注油润滑保养等；
- d) 定期检查通电路及电器安全；
- e) 定期检查清污机械运转安全，及时将清污机带至平台上污物运走。

8.2.2 闸室段

8.2.2.1 闸室段维修养护应符合以下要求：

- a) 应定期对闸室实施养护,及时维修各种止水设施,加强各种混凝土结构保护,防止混凝土剥落;
- b) 在多沙(或漂浮物)河流,应定期开展闸室清淤;
- c) 不得在水闸上堆放重物。

8.2.2.2 水闸底板、闸墩、边墩及胸墙维修养护应符合以下要求：

- a) 岩基上水闸,防渗帷幕失效,应重建帷幕;
- b) 水闸基础与基岩接触面发生渗漏时,宜采用水泥接触灌浆;基岩裂隙发育或岩石破碎,宜做水闸基础面以下 2 m 孔深的固结灌浆;
- c) 土基上水闸,水平段和出口段渗流坡降超过允许值时,应查明原因及时进行处理;宜采取以下措施:
 - 1) 延长、加厚铺盖,或改变铺盖结构型式及材料;
 - 2) 在闸底板上游端增设或延长(加厚)闸基垂直防渗工程(如板桩、帷幕、截水槽、防渗墙等);
 - 3) 粉土、粉细砂、轻砂壤土等地基,可同时使用铺盖和垂直防渗体;除保证渗流平均坡降和出逸坡降小于允许值外,在渗流出口(包括两岸侧向渗流出口)应设置级配良好的滤层;
 - 4) 在闸室下游增设排水设施。
- d) 闸墩、边墩和胸墙为混凝土建筑物时,其维修养护要求参见附录 D;
- e) 闸墩、边墩和胸墙为砌石建筑物)时,其维修养护要求参见附录 E;
- f) 建筑物与堤(坝)结合部位出现集中渗漏(接触冲刷),应采用粘土(掺适量的水泥)灌浆处理;如灌浆效果差,可开槽(一道或多道)重新回填或高压旋喷桩处理。

8.2.2.3 混凝土闸门维修养护应符合以下要求：

- a) 闸门门叶、行走支承、吊耳、吊杆及锁定、闸门埋件等装置养护维修要求详见附录 F;
- b) 混凝土闸门维修内容及要求如下:
 - 1) 不影响安全运行的局部破损,可采用树脂砂浆或聚合物砂浆修补;
 - 2) 闸门预埋的起吊构件严重腐蚀,不能保证安全运行时,应另行设置起吊构件;不便设置时,该闸门应报废;
 - 3) 闸门局部露筋、轻微碳化或表面裂缝可采用表面喷涂防护涂料的方法处理表面;裂缝宽度达到 0.15 mm 时,宜采用表面粘贴片材(或玻璃丝布)的方法处理;
 - 4) 钢筋严重腐蚀或门体严重破损或主梁断裂的闸门,应予更新;
 - 5) 混凝土闸门,可采用喷涂涂料保护;当防腐蚀涂膜老化,应重新涂装。
- c) 混凝土闸门具体维修养护要求见附录 D。

8.2.2.4 工作桥、维修桥及交通桥维修养护应符合以下要求：

- a) 应保证工作桥、维修桥强度,限制其变形和裂缝;
- b) 栏杆、人行道板等混凝土构件破损、断裂、严重碳化和钢筋锈蚀等,应及时更换;
- c) 桥面上排水孔应随时疏通;
- d) 工作桥、交通桥和维修桥中混凝土构件,经检查发现发生裂缝、碳化、氯离子或其它酸碱盐轻微侵蚀、钢筋腐蚀引起混凝土剥蚀、冻融剥蚀、结构局部破损(包括磨损、空蚀损坏、钢筋腐蚀等)、永久缝充填物老化脱落、结构抗震性能不良、承载力不足、经验算混凝土抗压强度达不到规范要求时,其维修养护技术要求见附录 D,混凝土施工技术要求应按 SL 230 执行;

- e) 交通桥维修养护可参照交通部门有关要求。

8.2.3 下游连接段

8.2.3.1 下游连接段维修养护应符合以下要求：

- a) 每经过较大过闸流量，以及出闸水流不正常时应对护坦、海漫、防冲槽及消能工进行养护，及时对因冲刷、磨损与气蚀损坏部分进行维修；
- b) 当水闸大流量过流时，应加强水流形态观察，当下游连接段出现不能均匀扩散、产生波状水跃或冲折水流时，应及时调整闸门开度，保持水流以较为均匀的流态下泄，当局部出现损坏时及时维修养护；
- c) 平、枯水时，应加强对水闸下游连接段及相关河床段的泥沙监测，防止泥沙过量淤积，影响闸门正常启闭。

8.2.3.2 下游翼墙维修养护应符合以下要求：

- a) 下游翼墙变位，应采取以下措施：
 - 1) 墙后减载、做好排水并防止地表水下渗；
 - 2) 抛石支撑翼墙等。
- b) 下游翼墙其它维修养护要求详见 8.2.2。

8.2.3.3 护坦维修养护应符合以下要求：

- a) 护坦及消能工因过闸水流的单宽流量和流速过大，以及出闸水流不能均匀扩散或产生波状水跃时，应加强对底板和护坦上的混凝土、消力池坎和消能工、排水孔进行养护，及时维修损坏部分；
- b) 下游护坦的浆砌石护坦工程严重受损，不能保证运行安全时，应拆除损坏部分并修复，在修复砌石时，应重新敷设垫层（或反滤层）；
- c) 下游护坦的块石、石笼等抛石护底（护脚）塌陷、冲失，应及时补充抛石到原设计断面；如条件允许，宜将散抛石适当理砌、干砌；
- d) 下游护坦消力池、护坦上排水孔应保持畅通，如滤层淤塞或失效，应重新疏通或补设排水设施。

8.2.3.4 海漫维修养护应符合如下要求：

- a) 海漫上块石、石笼等抛石护底（护脚）塌陷、冲失，应及时补充抛石到原设计断面；如条件允许，宜将散抛石理砌、干砌；
- b) 对浆砌石海漫，当水泥砂浆勾缝剥落，应及时重新砂浆勾缝；
- c) 对混凝土海漫，当混凝土局部冲蚀损坏，应及时修补；
- d) 当海漫受损严重需重新修复时，应在海漫下重新铺设反滤作用的砂石垫层。

8.2.3.5 下游护坡及防冲槽

下游护坡及防冲槽维修养护见 8.2.4。

8.2.4 闸区堤岸

8.2.4.1 水闸两端为土质堤岸，其绕渗可能形成渗透破坏时，可采取以下措施：

- a) 做好上游翼墙防渗处理；
- b) 在水闸两端堤岸进行粘土（掺适量的水泥）灌浆；
- c) 在水闸两端堤岸开挖，用粘性土重新回填（分层夯实）；
- d) 在水闸两端堤岸进行高压旋喷桩处理；
- e) 在下游增设反滤、排水等措施。

8.2.4.2 水闸与土质堤岸接合部位渗漏可能形成接触冲刷时，可采取如下措施：

- a) 在水闸与堤岸接合部位开槽填筑粘土截水墙；
- b) 采用粘土（掺适量的水泥）灌浆；
- c) 在上游堵闭或抛填粘土截渗，并在下游做好反滤排水。

8.2.4.3 水闸两岸山体岩石破碎、裂隙发育或岩溶渗漏，宜采用灌浆处理；或采用上游铺盖、下游导排等措施。

8.2.4.4 闸区范围内，堤岸顶面破损修复应符合以下要求：

- a) 上、下游堤岸顶面塌陷应及时填土、压实、整平；
- b) 上、下游堤岸顶面发生裂缝，宜采用开槽、回填（分层压实）的方法修复；
- c) 上、下游堤岸的堤顶已做路面的，破损修复要求如下：
 - 1) 泥结碎石路面面层破损，翻修面层；
 - 2) 垫层、基层都损坏的泥结碎石路面，应全面翻修；
 - 3) 沥青路面或混凝土路面大面积破损，应全面翻修（包括垫层）；
- d) 上、下游堤岸坡面出现冲沟时，应及时回填、夯实、整平；
- e) 上、下游堤岸水上部位出现塌坑时，应先判别是干塌坑还是湿塌坑；干塌坑可采用原填土料翻填夯实维修；湿塌坑应先封堵渗漏水，再用原填土料封堵、夯实、整平；
- f) 遇蚁穴、鼠洞等动物危害时，按 SL 210 有关条款要求处理。

8.2.5 金属结构及机电设备

8.2.5.1 金属结构及机电设备维修养护应符合如下要求：

- a) 启闭机的上下限、锁定装置、钢绳（螺杆）和活塞杆等应定期养护和及时维修；
- b) 电气设备的维修养护包括清洁、紧固、调试等方面的内容，应保持设备运行正常，动作灵敏、准确、可靠；
- c) 屏、柜、箱等电气设备的命名标签，电缆指示牌、开关、信号指示等功能标签应完整、清晰，不易脱落；
- d) 沿海地区的水闸，当氯离子含量较高时，各电气设备更换应采用特殊要求电器；置于封闭环境下的电气设备，应注意必要的通风，防止凝露、滴水发生；
- e) 钢结构维修养护应保持外观清洁，定期油漆；发现局部锈斑、针状锈迹时，及时补涂涂料；当涂层普遍出现剥落、鼓泡、龟裂、明显粉化等老化现象时，全部重作新的防腐涂层或封闭涂层。

8.2.5.2 柴油发电机组养护要求如下：

- a) 柴油机应清洁，转动部位应保持润滑；
- b) 不采用备自投的机组，停机时，应将蓄电池与控制回路断开；
- c) 定期检查进排风、空气滤清器、机油滤芯等有无阻塞现象；
- d) 柴油机各部油位应正常、油质合格，必要时补油或换油，保持必要储量；
- e) 发电机绝缘电阻应符合要求；
- f) 集电环换向器应擦拭干净，电刷压力应及时调整；
- g) 定期开机试运行，非汛期每月开机一次 0.5 h，汛期每月开机二次 0.5 h，确保机组完好；当发电机转子、风扇与机罩有卡阻时，应及时调整；
- h) 现地控制屏一、二次回路绝缘电阻应符合要求；
- i) 现地控制屏元件和仪表安装应紧固，熔断器损坏应及时更换；
- j) 动作不灵活、接触不良的现地控制屏的各种开关应及时更换。

代替 DB33/T 2109-2018

8.2.5.3 柴油发电机组维修要求如下：

- a) 柴油机发电机组每年全面检修一次；
- b) 现地控制屏按校验结果更新仪表及部件。

8.2.5.4 金属闸门、启闭机、电气设备维修养护要求见附录 F，水工钢闸门和启闭机维修养护应符合 SL 74、SL 101、SL 105、SL 226 和 SL 265 等有关规范要求。

8.2.5.5 特种设备（如起重设备、门机、电梯、消防设施等）维修养护应按 GB/T 5972 和各特种设备规定执行。

8.2.5.6 起重设备维修养护应符合以下要求：

- a) 轨道应保持外观整洁、及时去除冰雪等附着物；
- b) 当检查发现节点上螺栓松动或损坏脱落，焊缝开裂，应作醒目标记，及时维修，必要时按相关规定进行更新或焊补；
- c) 轨道压板每年应进行防腐处理，并给涂层进行定期检查和维修养护。

8.2.6 自动化系统

8.2.6.1 自动化系统维修养护应符合以下要求：

- a) 自动化设备应储备必需的备品备件；备品应有专人管理，建卡登帐；备品备件保存环境应符合产品规定条件；
- b) 自动化值班人员主要负责系统自动化设备运行情况的监视，发现异常情况及时处理，必要时通知设备专责人员；
- c) 自动化设备设立专责人员，主要负责每天对自动化设备的巡视，每年定期对设备进行检查、测试和记录，发现异常情况及时处理、并负责设备维修。

8.2.6.2 闸门运行远程监控系统养护应符合以下要求：

- a) 不得利用监控计算机做与监控无关的事情；无安全措施时，不得接入外网；
- b) 定期对运行数据库进行备份，当软件修改时，应将修改或设置前后的软件分别进行备份，并做好修改记录；
- c) 线缆与接插件、接头联接牢固可靠，及时清扫控制设备上的灰尘，防止短路、放电等故障出现；
- d) 按规定校验现场检测仪表；
- e) 通信出现故障（涉及计算机、可编程控制器、网络设备、通信电缆及接头、软件设置等）时，采用置换法、排除法找出故障部位，采取相应的措施；
- f) 视频系统的云台、刮雨器等转动部分应经常保持清洁无尘，润滑良好，动作应正常；
- g) 按 GB 5007 和 GB 50343 要求和维护云台及设备的防雷设施；
- h) 按规定进行整体模拟联动试验。

8.2.6.3 启闭机现地控制系统养护应符合以下要求：

- a) 集中控制室和现地控制屏（柜、台）应清洁、整齐；
- b) 经常清扫端子排、元器件上的尘埃；保持所有接线牢固，接地良好；
- c) 电动机接线盒应防潮气侵入，外壳接地牢固可靠，运行中应无异常噪声与振动；
- d) 指示仪表应按规定检测校验；

- e) 指示仪表和信号灯损坏应更换新件，出现故障应及时调试准确，闸门主令行程开关自锁螺母应锁紧；
- f) 应及时更换动作不灵活、接触不良的各转换开关、空气开关及操作按钮；
- g) 应定期检验接触器的各项指标，不符合要求，应更换元件；
- h) 闸门开度仪、闸门荷载仪故障，应及时调试，保证准确、灵敏；
- i) 闸门开度传感器、荷载传感器、压力传感器、限位开关应定期检查、养护和校核；
- j) 电气闭锁装置应动作灵敏可靠；
- k) 现地控制屏（柜、台）温湿度控制器、加热器、散热风扇等设施出现功能障碍时，应及时更换；
- l) 按规定进行整体传动试验。

8.2.6.4 闸门运行远程监控系统维修应符合以下要求：

- a) 视频服务器、可编程控制器、监视器、计算机等因模块损坏出现故障时，应更换故障模块；
- b) 现场检测仪表损坏，应更换新仪表；
- c) 对无图像故障，应更换损坏的部件或设备（摄像机及其电源、主机视频卡、自动光圈镜头等）。
- d) 对云台及其控制器故障，应更换损坏的部件或设备（云台、解码器、主机与解码器之间的通信部件或设备）；
- e) 防雷系统的部件或设备损坏，应更换新件；
- f) 控制主机和软件应及时更新换代。

8.2.6.5 启闭机现地控制系统维修应符合以下要求：

- a) 按规定更新接地母线；
- b) 按校验结果更新电压、电流等仪表及信号部分的非易损件；
- c) 闸门开度仪、闸门荷载仪损坏时，应更换仪表；
- d) 闸门开度传感器、荷载传感器、限位开关等损坏时，应更换新件；
- e) 按规定全面检修。

8.2.6.6 通信设施维修养护应符合以下要求：

- a) 通信设施包括有线和无线两大类，各通信设施养护应包括如下内容：
 - 1) 通信设施的机房内外均应清洁、整齐；
 - 2) 通信设施应保持清洁、完好，运行正常；
 - 3) 电源等辅助设施应清洁、完好，运行正常；仪器仪表应按规定检测校验；
 - 4) 通信专用塔（架）及其接地系统等应安全、可靠；接地电阻按规定检测。
- b) 通信设施维修要求如下：
 - 1) 通信设备的机房及其门窗等漏雨或破损时，应及时修复；
 - 2) 通信设备及设施故障或损坏（如雷击）时，应及时维修或更新；
 - 3) 电源等辅助设施故障或损坏时，应及时修复或更新；
- c) 按规定对通信专用塔（架）作好防腐蚀处理；接地系统损坏时，应及时修复；
- d) 通信设施的维修和养护技术要求详见通信行业有关规定。

8.2.7 安全监测和监测设施

8.2.7.1 安全监测设施维修养护应符合以下要求

- a) 应按规定进行人工巡视检查，在汛期和特殊工况情况下应注意加强监测；

代替 DB33/T 2109-2018

- b) 自动监测系统硬件设施的维修养护包括：
 - 1) 结合定期检查对传感器、监控板卡、现场采集柜、计算机及网络等系统硬件进行检查维护并清洁除尘；
 - 2) 结合定期检查对传感器、指示仪表、监控板卡等进行率定和精度校验，对不符合要求设备进行检修校正或更换；
- c) 结合电气试验对保护设备进行定值校验，灵敏度检查和调整，每月对巡视系统进行时间同步检查；
- d) 自动监控系统发生故障或显示报警信息时，应查原因，并及时排除；
- e) 主要仪器设备如有损坏应及时修复或更新。

8.2.7.2 监测设施维修养护应符合以下要求

- a) 各主要监测仪器、设备、水准点应定期校准，每年对水位、流量、水质等自动监测项目进行人工比测。
- b) 一般性和专门性监测项目的监测设施损坏应及时修复；测压管内淤塞已影响监测时，应立即进行清掏。如经灵敏度检查不合格，堵塞、淤积经处理无效，或经资料分析测压管已失效时，宜在该孔附近重新埋设测压管。
- c) 各种监测设施标志、盖锁、围栏或监测房有损坏应及时修复。

8.2.8 其它设施

- a) 闸区道路和对外交通道路的维修养护，可参照公路部门有关要求进行；
- b) 交通工具（汽车、船只等）的维修养护可参照交通部门有关要求进行；
- c) 防汛抢险设备应保持完好，防汛物料账物相符，处于应急待用状态；
- d) 办公设施、生产及辅助生产设施、消防设施、生活及福利设施等应整洁、完好，损坏后可参照工业与民用建筑的有关要求进行修补，消防设施按规定更新；
- e) 闸区内各种管护标识牌出现缺失、倾斜、破损、变形、变色、字迹不清、老化等，应及时维护更换，保持标识牌完整性、可视性。

8.3 维修养护记录

8.3.1 应做好日常维修养护记录，台帐记录应完整详细，由负责人签字，并及时归档。

8.3.2 维修养护记录应实现数字化管理，通过数字应用平台开展维修养护隐患识别、记录、处理的闭环管理。

9 数字化管理

9.1 一般规定

9.1.1 开展基础数据的采集、传输、存储、应用等数字化管理，应与工程标准化管理相协调，宜包含管理事项标准化流程、自动监测与控制、具有预报预演预警等功能。

9.1.2 应积极运用新技术、新设备，推进智能化和数字孪生工程建设，应完善自动化监测监控预警设施，提升工程数字化感知水平和数字化平台。

9.1.3 日常管理应结合工程管理数字化平台开展，并及时维护、整编、动态更新基础数据，水闸数据应在安全基础上，实现数据共享和互联互通。

9.1.4 应建立健全数字化管理制度，保障数字化信息安全。

9.2 数据管理

9.2.1 应建立数据目录和基础数据库，基础数据应符合“一数一源”的要求，水闸术语宜符合 SL 26 要求，对象分类宜符合 DB33/T 2512 要求，应用维度宜符合 DB33/T 2351 要求；

9.2.2 应对采集的数据进行分类分级标识，并采取安全管理策略和技术保障措施。

9.2.3 应定期对数据库进行备份保存，实现重要数据备份与恢复。

9.3 应用管理

9.3.1 数字化管理平台应以标准化管理工作手册为基础，实现管理事项任务化、事项操作流程化、流程处置闭环化、管理记录电子化和系统操作痕迹化，应定期对水闸工程管理基础、控制运用、检查监测、维修保养、安全管理等建立数字化管理台帐。

9.3.2 平台具有清晰、简洁和友好的交互界面，操作简便、灵活，便于管理和维护。

9.3.3 数字化管理平台建设应以水闸工程管理规程（标准）为基础，按工程类别、规模、工作事项建立数字化管理流程。对工程巡查、工程观测监测、闸门设施设备操作等，宜按照规程规范设置标准化、数字化约束控制指标，规范办事流程。

9.3.4 对注册登记、控制运用、安全检查、安全监测、安全鉴定、维修保养、应急管理、工作总结等有具有时间限定的工作事项，宜建立自动提醒督促机制，实现办事流程自动存档留痕。

9.3.5 数字化管理平台应按相关规定建设，应能进行数据汇聚、水利地图工作管理、统一用户管理、视频图像监控和工程巡查管理。

9.3.6 闸门自动化监控系统与数字化管理系统之间应采取安全措施，在数据共享的同时，确保各系统运行的安全；数字化管理系统故障不应影响到水闸现场设备的正常运行。

9.3.7 水闸管理单位应对运行管理平台开展信息化设备维护管理，并制定应急管理措施。

9.3.8 数字化管理平台各功能模块以工作流程为主线，不同功能模块间的相关数据实现互联互通互校和闭环管理。

9.3.9 网络安全应符合 GB/T 22240 规定的网络安全等级保护测评要求。

附 录 A
(资料性附录)
日常检查汇总记录表

A.1推荐了水闸日常检查记录汇总的参照格式,水闸工程的日常检查详细记录表可参照附录B定期检查记录表。

表A.1 _____日常检查汇总记录表

检查日期: _____年__月__日

项目内容		检查及处理情况
工程完整性		
土方建筑物		
石方建筑物		
混凝土建筑物		
闸门和启闭机		
机电设备		
其他	闸门所处位置	
	过闸水流形态 和上、下游漂浮物	

部门负责人签字:

检查人签字:

记录人:

附录 B
(资料性附录)
定期检查记录表

表B 推荐了水闸工程定期检查和工程大事记记录的参照格式。

表B.1 _____水闸土建工程定期检查记录表

检查日期：____年__月__日

名称		检查内容	主要问题	处理情况	签名
土方工程	岸(翼)墙	填土有无跌落、陷洞、积水；墙顶有无堆重物			
	引河岸坡	有无水土流失，有无塌岸、滑坡现象			
	堤防(坝)	有无雨淋沟、塌陷、裂缝、滑坡及渗漏现象；有无水土流失、白蚁、鼠穴、獾洞等；排水系统、导渗设施、减压设施有无损坏、堵塞、失效；堤闸连接处有无渗漏现象			
	河床	冲刷、淤积情况			
石方工程	闸墩及拱圈	有无断裂、错位、倾斜、滑动，有无勾缝脱落			
	翼(挡土)墙	墙身有无倾斜、错位或断裂；砌缝有无风化剥落；墙身是否渗水，墙基有无冒水、冒砂现象			
	干(浆)砌护坡	有无松动，塌陷、隆起、底部淘空、垫层散失及人为破坏			
	干(浆)砌护底	有无冲毁及人为破坏；干砌护底有无塌陷、隆起，浆砌护底有无裂缝、错位			
混凝土工程	闸室	闸墩、底板、胸墙有无裂缝、腐蚀、露筋、混凝土剥落等表面缺陷；钢筋锈蚀情况；伸缩缝变化情况；止水是否拉坏，填料有无流失			
	三桥	大梁有无裂缝、露筋、混凝土剥落等表面缺陷；混凝土碳化情况；钢筋锈蚀情况；路面是否完好；栏杆是否完整；排水是否畅通			
	防渗排水	铺盖有无裂缝、塌陷；钢筋锈蚀情况；伸缩缝止水情况；冒水孔及减压井出水情况			
	消能防冲	护坦、消力池有无裂缝；冲刷磨损情况；钢筋锈蚀、分缝错位及止水情况			
	连接建筑物	岸墙、翼墙、挡土墙有无裂缝；有无倾斜、变位；伸缩缝是否错位，止水是否完好；钢筋锈蚀情况；排水孔是否堵塞，墙顶有无堆重物			
房屋	启闭机房及管理房	屋顶是否漏水，墙体是否开裂、倾斜、渗水，门窗是否齐全、封闭情况；环境卫生情况			

单位技术负责人签字：

检查人签字：

记录人：

表B.2 _____水闸闸门定期检查记录表

检查日期：_____年____月____日

类别	名称	检查内容	主要问题	处理情况	签名日期
承重部分	面板	钢板锈蚀、变形情况，有无焊缝开裂或螺栓、铆钉松动现象；钢筋混凝土门钢筋锈胀及混凝土剥落、开裂情况，混凝土碳化情况			
	梁系	钢材锈蚀、变形情况，有无焊缝开裂或螺栓、铆钉松动现象；钢筋混凝土门钢筋锈胀及混凝土剥落、开裂情况，混凝土碳化情况			
	支臂杆	钢材锈蚀情况，是否变形、损伤，有无焊缝开裂或螺栓、铆钉松动现象，有无脱焊现象			
	吊座	锈蚀情况，吊耳板是否变形，吊座焊缝有无开裂，门叶及吊座连接是否可靠，穿心吊杆及吊座与门体连接螺栓是否松动			
支承销行走系统	主、侧滚轮	滚轮、轮座锈蚀情况，轮缘磨损程度，滚轮是否锈死，轴套磨损情况，加油润滑状况			
	滑道滑块	磨损程度，滑块与门叶连接是否牢固			
	铰链铰座	铰链锈蚀磨阻情况，加油设施是否完好，启闭时有无异常响声			
	门槽	主、侧轨道锈蚀、磨损情况；轨道是否平直；槽内有无碎石、杂物，有无卡阻现象；门页锁定解投锁是否灵活可靠			
门叶止水	止水座	锈蚀、变形情况，连接是否牢靠			
	止水	橡皮磨损、老化情况，有无撕裂现象，与门槽、底板及门楣配合情况，封水效果			
	压板铁	锈蚀情况，连接情况			
防腐涂层	涂装涂料	涂料是否出现剥落、鼓泡、龟裂、明显粉化等老化现象			
	金属涂层	涂层覆盖面是否锈蚀			

单位技术负责人签字：_____

检查人签字：_____

记录人：_____

表B.3 _____水闸启闭机定期检查记录表

检查日期：____年__月__日

类别	名称	检查内容	主要 存在问题	处理 情况	签名 日期
机 体 部 分	减速器	齿轮啮合情况，有无开裂断齿现象，齿轮箱密封情况			
	联轴器	安装是否准确、牢固，是否有窜动现象			
	制动器	刹车制动轮、瓦表面有无油污水分，刹车退程间隙及接触面是否合格，动作是否灵活可靠，紧固件是否牢固，限位装置是否可靠			
	轴承	磨损润滑情况，滑动轴承的轴瓦、轴颈有无划痕或拉毛，轴与轴瓦配合间隙是否符合规定，滚动轴承的滚子及其配件有无损伤、变形或严重磨损			
	润滑系统	油杯是否齐全，注油孔是否堵塞，油箱油位是否正常，有无漏油现象，油料是否变质，各部位润滑情况			
	手摇机构	摇把是否齐全并妥善保管，手电转换装置是否可靠			
	护罩	密封情况，锈蚀情况，移动是否灵活			
	液压传动部分	高压油泵工况，油缸液压件是否漏油，油箱油槽油位是否正常，油质是否符合要求，油管及接头是否堵塞，液压阀件工作是否正常			
起 吊 部 分	钢丝绳	锈蚀断丝情况，有无扭转打结现象，通过各滑轮间有无压边及偏角过大情况，有无掉槽现象，绳夹个数及间距是否符合要求，压板是否松动，是否定期清洗保养并涂抹防水油脂养护情况			
	螺杆	变形及磨损情况，涂油保护情况			
	吊头	锈蚀情况，与门体连接是否可靠			

单位技术负责人签字：

检查人签字：

记录人：

表B.4 水闸电气设备及自动监控系统定期检查记录表

检查日期：____年__月__日

类别	名称	检查内容	主要 存在问题	处理 情况	签名 日期
电 气 设 备	线路	线路是否畅通，接头联接是否良好，有无漏电、短路、断路、虚连等现象，架空线路有无树障，接地是否可靠			
	操作保护 设备	开关箱内是否整洁，操作设备触点是否良好，仪表是否准确，保险丝有无合格备件，线路接头是否可靠，表面有无油污灰尘，主令控制器及限位装置是否定位准确可靠，触点有无烧毛现象			
	电动机	绝缘绕阻是否老化，接线螺栓是否松动、烧伤，相间绝缘电阻是否合格，外壳是否无尘、无污、无锈			
	变压器	设备外表是否清洁，油位是否正常，有无漏油、渗油现象，线圈绝缘电阻是否符合规定，避雷设施是否符合要求			
	备用 电源	部件有无损毁，油、气、水、电路是否保持畅通不漏水，不渗油；运行是否正常，是否能随时投入运行，蓄电池是否有漏液、鼓包等现象			
	避雷 设施	避雷设施上是否有低压线、广播线及通信线，避雷针及引下线锈蚀情况，支持物是否完好，接地电阻是否符合要求，是否进行定期检验			
	照明 设备	照明设备是否完整、整洁，是否有应急照明设备			
自 动 监 控 系 统	视频 监视系统	摄像头是否清洁无污物，画面是否清晰。云台、变焦工作、监控系统通信是否正常，回放存储功能是否正常			
	自动 监测系统	触摸屏、仪表、按钮等安装是否牢固，接线是否可靠；柜体是否整洁、完好；显示数据是否正常；传感器数据采集是否准确			
	自动 控制系统	PLC 运行指示灯有无异常，各插件有无松动；开度显示仪数值显示是否准确，限位开关是否灵活可靠；LCU 柜内温度是否过高，通风风扇是否故障。监控窗口各主菜单有无异常，数据库是否进行正常备份			

单位技术负责人签字：

检查人签字：

记录人：

表B. 5水闸工程安全设施定期检查记录表

检查日期：____年__月__日

类别	名称	检查内容	主要 存在问题	处理 情况	签名 日期
监测 设施	测压管	完好情况，灵敏度是否合格			
	伸缩缝 标点	完好情况			
	水尺	是否完好，刻度是否清晰、准确			
	水准基点及 位移标点	是否完好，有无扰动			
交通 通讯	道路	是否畅通，有无损毁和积水现象，防护栏杆、爬梯等是否正常			
	防汛 车辆	车辆状况是否良好			
	通讯 设施	有线、无线通讯是否可靠，网络运行是否正常			
安全 设施	道路 警示 标志	道路是否有限速、限载等警示标志，标志是否完好			
	消防 设施	生产、办公区域内是否配置消防栓、灭火器等，灭火器种类、数量是否按规定配置、是否在有效期内。			
防汛 物料	事故 检修门	锈蚀情况，止水是否完整，与门槽配合是否良好，起吊设施是否完好			
	防汛 工器具	有无必要的防汛抢险工具，器材、设备完好情况			
	防汛 备料	防汛备料品种、数量和保管情况			
工程 保护	违章 建筑	管理范围内有无新的违章建筑物、构筑物			
	违章 活动	管理范围内有无爆破、炸鱼、取土、埋葬、建窑，倾倒和排放污染物；桥面有无超载车辆通行；保护范围内有无船只停放；滩地是否出现新设置砂场以及有无损毁、破坏工程设施及绿化现象			

单位技术负责人签字：

检查人签字：

记录人：

表B. 6水闸其他定期检查记录

检查日期：____年__月__日

类别	名称	检查内容	主要 存在问题	处理 情况	签名 日期
景观绿化工程	林木	成活率、保有率、病虫害防治情况			
	草坪	覆盖率、纯度、整齐度，病虫害			
	绿篱花卉	生长情况，病虫害情况，是否需要修剪或施肥			
其他					

单位技术负责人签字：

检查人签字：

记录人：

表B. 7工程大事记表

记录日期：____年__月__日

起始 时间	结束 时间	内 容

单位负责人：

记录人：

附录 C
(资料性附录)
水闸工程常见抢修措施

C.1.1 水闸工程突然发生的建筑物险情、设备（设施）等损坏，可能危及工程安全时，应立即进行抢修：

- a) 建筑物方面的险情如下：上游翼墙变位，闸体位移异常，护坦变位或有隆起，下游翼墙变位，闸下消能设施冲坏，上、下游护坡塌陷，上、下游堤岸出险，穿堤闸涵事故等；
- b) 闸门及启闭机、电气设备、通信及自动化系统等的紧急抢修内容如下：闸门事故（不能开启或关闭）、启闭机故障、供配电及闸门控制系统故障、通信及自动化系统故障等。

C.1.2 经检查或根据实测扬压力、渗水量及水色分析判定，土基上的水闸上游铺盖断裂或其永久缝止水失效，闸室防渗体破坏，将危及水闸安全，应立即抢修：

- a) 尽可能降低闸前水位，疏通护坦和消力池的排水孔并做好反滤；
- b) 上游铺盖防渗处理，可采取大面积沉放加筋防渗土工材料并压重、抛土袋及粘土等。

C.1.3 上游翼墙变位、渗漏或其永久缝止水失效，应立即抢修，可采取如下措施：

- a) 墙后减载，做好排水并防止地表水下渗；
- b) 尽可能嵌填止水材料修复永久缝止水（如可能，应抢筑围堰处理止水）；
- c) 抛石或堆土支撑翼墙等。

C.1.4 发现闸体位移异常，经验算分析确认水闸抗滑稳定或闸基渗流存在问题时，应立即抢修，可采取如下措施：

- a) 尽可能降低闸前水位，疏通护坦和消力池的排水孔并做好反滤；
- b) 可在水闸上压载阻滑；
- c) 可在闸室打入阻滑桩；
- d) 在下游筑坝，抬高下游水位，平压保闸。

C.1.5 水闸基础下有液化土层或有潜在液化危险的部位，应根据条件选用如下处理措施：

- a) 在水闸基础下用高压喷射灌浆形成防渗墙四周围封；如有条件，可打板桩四周围封；
- b) 水泥—水玻璃灌浆；
- c) 降低地下水位。

C.1.6 护坦变位或有隆起迹象，按诱发原因采取相宜措施；同时可采取如下措施：

- a) 尽可能降低闸前水位，疏通护坦和消力池的排水孔并做好反滤；
- b) 抛填块石、石笼等镇压。

C.1.7 闸下消能设施及下游河床冲坏，应采取如下措施：

- a) 如允许关闸时，宜关闸抢护（砌护或抛填块石、石笼等）；
- b) 不能关闸时，在抛填块石、石笼的同时，可在海漫末端或其下游抛筑潜坝。

C.1.8 上、下游堤岸出险，应采取相应的措施抢护：

- a) 水下部位塌坑，可抛投土袋等材料填坑，抛投散料封闭；

- b) 堤岸风浪淘刷严重，应按“提高堤岸抗冲力、消减风浪冲刷”的原则采取土工织物、土袋防浪及柴排消浪等措施；
- c) 堤岸发生崩塌时，在“缓流挑流、护脚固基、减载加帮”的原则下，可采用抛石（石笼、土袋）护脚、柴石枕护岸等方法抢护。

C.1.9 穿堤（坝）闸涵事故，应按具体情况处理：

- a) 建筑物与堤（坝）结合部位出现集中渗漏（接触冲刷），应按上堵下排的原则处理：
 - 1) 可采用上游沉放加筋防渗土工材料并压重、抛土袋及粘土等措施防渗；
 - 2) 下游反滤导渗（如开沟导渗、贴坡反滤、反滤围井等），以渗清水为原则；同时，回填洞顶及出口的陷坑；
 - 3) 如险情严重，宜在其下游河道（渠）筑坝（必要时加修两侧堤），抬高下游水位，缓解险情；
 - 4) 在上游抢筑围堰保住闸涵；
- b) 穿堤（坝）涵洞（管）裂缝、断裂或接头错位，水流向堤（坝）渗漏，应立即关闭闸门或堵闭闸孔，同时，回填洞顶及出口等部位的陷坑；
- c) 穿堤（坝）闸涵下游出现管涌（流土），应在其下游河道（渠）筑坝（可筑多道），抬高下游水位，缓解险情。

C.1.10 上、下游护坡破损，应采取如下措施抢护：

- a) 局部松动，宜用砂石袋压盖；
- b) 局部塌陷，抛石压盖；冲刷严重时，抛石笼压盖；
- c) 垫层、土体已被淘刷，先抛填垫层，再抛压砂石袋、块石或石笼等。

C.1.11 闸门事故，应按具体情况处理：

- a) 泄洪闸门不能开启的应急措施如下：
 - 1) 启闭系统故障，抢修不成功时，改用其他起吊机械或人工绞盘开启；
 - 2) 污物卡阻闸前或闸门槽，应设法清除；
 - 3) 闸门与启闭机连接件出现故障，应及时抢修；必要时由潜水工作业。原有设施连接不便，可改用其他方式，以能安全起吊闸门泄流为原则；
 - 4) 埋件损坏（特别是主轨），设法抢修；抢修无效时，放弃该孔闸门泄流，并采取措施防止险情扩大；
- b) 闸门不能关闭的应急措施如下：
 - 1) 由于闸门变形、埋件损坏、杂物卡阻等，经抢修及清理仍不能奏效时，采取封堵闸孔的办法；
 - 2) 框架砂土袋封堵闸孔：钢木叠梁、型钢及钢筋网、钢筋混凝土预制管等沉在门前，卡在闸墩或八字墙上，再抛填砂石土袋及土料闭气；
 - 3) 抢筑围堰封闭闸孔；
 - 4) 如水泥薄壳闸门脆性破坏（相当于闸门不能关闭），可封堵闸孔（也可沉放船只封堵）。

C.1.12 启闭机故障，应按具体情况处理：

- a) 启闭机制动系统故障，立即抢修或更换备件；
- b) 钢丝绳破断，可临时应急连接；如钢丝绳与闸门的连接件（如吊耳、绳套）断裂，可应急水下连接；如处理失败，改用其他起吊方式或放弃该孔开启；

代替 DB33/T 2109-2018

- c) 动滑轮或吊具连接故障，可临时更换动滑轮或吊具；故障无法排除时，如起重量许可，可用手拉葫芦运行闸门；
- d) 液压启闭机管路及仪表故障，立即检修或换件；油泵故障，立即抢修，抢修无效，可改用移动油泵或人力启闭；
- e) 螺杆启闭机螺杆弯曲、承重螺母损坏，或承重梁断裂，可临时拆机抢修；在未修复前，可用人字架、手拉葫芦运行闸门；
- f) 电动机损坏，应立即更换电动机；如无备用电动机，人力启闭。

C. 1. 13 供电中断，可采用如下措施：

- a) 外部电网供电中断，启用备用发电机组，同时通知电网紧急抢修；
- b) 备用发电机组故障，立即抢修；抢修无效时，请求调用移动发电机组；设备到达前，人力启闭。

C. 1. 14 电气及控制系统故障，应按具体情况处理：

- a) 闸门启闭机集中控制系统故障，立即检修，并改用现地控制；
- b) 电气回路故障，立即抢修或更换备件。

C. 1. 15 通信系统故障，尽快查清故障部位，换件、调试；如无法查清故障，采用其它应急措施。

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/387140150013010000>