

# DB31

## 上海市地方标准化指导性技术文件

DB31 SW/Z 006-2023

### 上海市小型水闸安全评价导则

Guidelines for small sluice safety evaluation in Shanghai

2023-06 发布

2023-06 实施

上海市水务局 发布

## 前 言

为全面加强本市水闸工程安全运行管理，进一步科学、合理、规范开展小型水闸安全评价工作，保障工程效益充分发挥，根据上海市水务局标准化工作计划，结合上海市水闸安全运行管理工作实践和经验，制定本导则。

本导则是上海市地方标准化指导性技术文件，主要技术内容包括：总则、现状调查、安全检测、安全复核、安全评价及附录等。

本导则由上海市水务局负责管理，由上海市水利管理事务中心（上海市河湖管理事务中心）负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送至上海市水利管理事务中心（地址：上海市黄浦区南苏州路 333 号 23 楼，邮编：200002），以供今后修订时参考。

主编单位：上海市水利管理事务中心（上海市河湖管理事务中心）

参编单位：上海浦河工程设计有限公司

主要起草人：胡险峰 白 涛 杜晓舜 李晓云 羊 丹 曾婉仪

肖志乔 丁海涛 徐福军 付明军 丁荣宗 李 霞

孙文凯 卢伟华 王文明 沈利峰 尤 琦 周焯焯

秦莉真 姜 哲 赵鹏超 顾页川 杨 进 苏宇阳

朱子文 祝响朋 杨小欢

主要审查人：王 芳 高加云 蒋 平 刘静森 李 洋

# 目 次

1	总 则 .....	1
2	现状调查 .....	3
2.1	一般规定.....	3
2.2	技术资料收集.....	3
2.3	现场检查.....	4
2.4	现状调查分析.....	4
3	安全检测 .....	6
3.1	一般规定.....	6
3.2	安全检测.....	6
4	安全复核 .....	9
4.1	一般规定.....	9
4.2	安全复核.....	9
5	安全评价 .....	11
附录 A	现场检查记录表 .....	12
附录 B	安全评价报告编制要求 .....	15
	本标准用词说明 .....	18
	条文说明 .....	19

# 1 总 则

1.0.1 为规范指导本市小型水闸安全评价工作，保障工程运行安全，结合本市小型水闸特点，制定本导则。

1.0.2 本导则适用于本市水务部门管理的小型水闸（水利控制片一线市、区管水闸除外）安全评价工作。其他非水务部门管理的小型水闸可参照执行。

1.0.3 本导则所称水闸包括：节制闸、套闸、泵闸、涵闸等及其辅助设施。

1.0.4 小型水闸安全评价范围应包括：闸室，上、下游连接段，闸门，启闭机，机电设备，管理范围内的上下游河道、堤防，管理设施和其他辅助设施。

1.0.5 小型水闸安全评价包括：现状调查、安全检测、安全复核和安全评价。

1.0.6 本导则主要引用下列标准：

《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》GB 50150

《混凝土结构试验方法标准》GB/T 50152

《防洪标准》GB 50201

《泵站设计规范》GB 50265

《堤防工程设计规范》GB 50286

《砌体工程现场检测技术标准》GB/T 50315

《建筑结构检测技术标准》GB/T 50344

《水利水电工程地质勘察规范》GB 50487

《混凝土结构现场检测技术标准》GB/T 50784

《水工建筑物抗震设计标准》GB 51247

《水利水电工程启闭机设计规范》SL 41

《中小型水利水电工程地质勘察规范》SL 55

《水利水电工程钢闸门设计规范》SL 74

《水工钢闸门和启闭机安全检测技术规程》SL 101

《水工金属结构防腐蚀规范》SL 105

《水工混凝土结构设计规范》SL 191

《水闸安全评价导则》SL 214

《水利水电工程金属结构报废标准》 SL 226  
《土工试验规程》 SL 237  
《水利水电工程等级划分及洪水标准》 SL 252  
《水闸设计规范》 SL 265  
《泵站安全鉴定规程》 SL 316  
《水利水电工程电缆设计规范》 SL 344  
《水工混凝土试验规程》 SL 352  
《水利水电工程机电设计技术规范》 SL 511  
《水工混凝土结构缺陷检测技术规程》 SL 713  
《超声回弹综合法检测混凝土强度技术规程》 CECS 02  
《超声法检测混凝土缺陷技术规程》 CECS 21  
《建筑变形测量规范》 JGJ 8  
《混凝土中钢筋检测技术规程》 JGJ/T 152  
《回弹法检测混凝土抗压强度技术规程》 JGJ/T 23  
《钻芯法检测混凝土强度技术规程》 JGJ/T 384  
《冲击回波法检测混凝土缺陷技术规程》 JGJ/T 411

1.0.7 小型水闸安全评价除应符合本导则的规定外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

## 2 现状调查

### 2.1 一般规定

- 2.1.1 现状调查内容应包括：技术资料收集、现场检查和现状调查分析。
- 2.1.2 收集的工程技术资料应可靠、全面、真实、完整，满足安全评价的要求。
- 2.1.3 现场检查应全面，重点检查工程的薄弱部位、隐蔽部位及重要设施设备。对检查中发现的问题、缺陷或不足，应初步分析其成因和对工程安全运行的影响。
- 2.1.4 现状调查应详细记录工程现场检查记录表（附录 A），完成后应编制工程现状调查分析报告，报告编制应满足附录 B 的要求。

### 2.2 技术资料收集

- 2.2.1 技术资料收集应包括工程（含改扩建、除险加固）设计、建设、运行管理、规划和功能变化等资料。
- 2.2.2 设计资料应包括：工程地质勘察资料、工程设计文件与图纸及其他相关资料。
- 2.2.3 工程建设资料应包括下列主要内容：
  - 1 工程施工技术总结。
  - 2 工程检测、监理和质量监督资料。
  - 3 工程安全监测设施的安埋埋设与监测资料。
  - 4 金属结构与机电设备的制造、安装资料。
  - 5 工程质量事故和处理资料。
  - 6 工程竣工验收资料和工程竣工图等。
- 2.2.4 工程运行管理资料应包括下列主要内容：
  - 1 管理单位机构设置、人员配备和经费安排情况，工程管理范围划定情况。
  - 2 运行管理规章制度。
  - 3 控制运用技术文件和运行记录。
  - 4 历年的专项检查、检测和安全评价资料。

- 5 工程安全监测和观测资料。
  - 6 工程养护、维修和重大工程事故处理资料等。
- 2.2.5 工程规划和功能变化资料应包括下列主要内容：
- 1 水文、气象资料。
  - 2 水利规划变化情况和最新规划数据。
  - 3 工程运用条件和功能指标变化情况等。

## 2.3 现场检查

- 2.3.1 现场检查应包括土工建筑物、石工建筑物、混凝土建筑物、金属结构、机电设备、工程管理和安全监测等，应重点检查建筑物、设备、设施的完整性和水闸运行状态等。检查结果应详细记录并填写现场检查记录表。
- 2.3.2 土工建筑物现场检查主要包括水闸侧岸、翼墙后填土，管理范围内上、下游河道堤防等。
- 2.3.3 石工建筑物现场检查主要包括水闸侧岸、翼墙，上下游护坡、海漫和其他砌体结构建筑物等。
- 2.3.4 混凝土建筑物现场检查主要包括闸墩、岸墙、底板、胸墙、工作桥、排架及交通桥等。
- 2.3.5 金属结构现场检查主要包括闸门、启闭机、拦污栅及拍门等。
- 2.3.6 机电设备现场检查主要包括电动机、操作设备、输电线路、备用电源、防雷接地设施及水泵设备等。
- 2.3.7 工程管理设施现场检查主要包括办公、生产和辅助用房，通信设施，交通道路及维修养护备品备件等。
- 2.3.8 安全监测现场检查主要包括安全监测项目、监测设施（含自动化监测）、监测流程和资料整编分析等。

## 2.4 现状调查分析

- 2.4.1 现状调查分析应结合技术资料 and 现场检查情况，对水闸安全管理进行初

步评价。水闸安全管理应按下列标准进行评价：

1 工程管理范围明确可控，技术人员定岗定编明确、满足管理要求，管理经费足额到位。

2 规章制度齐全并落实，水闸按审批的控制运用计划合理运用。

3 工程设施完好并得到有效维护，管理设施、安全监测等满足运行要求。

4 以上三款全部满足或基本满足的，安全管理为良好；满足或基本满足第三款和其余两款之一的，安全管理为较好；仅满足一款或均不满足的，安全管理为差。

2.4.2 水闸安全管理评价为良好的，结合实际情况，可不进行安全检测和安全复核。

2.4.3 水闸安全管理评价为较好或差的，结合工程存在的安全问题、隐患或疑点，提出进一步安全检测项目和安全复核内容的建议。

## 3 安全检测

### 3.1 一般规定

3.1.1 水闸安全检测项目应根据工程现状调查分析报告，结合工程运行情况和影响因素综合研究确定。

3.1.2 水闸安全检测项目应与安全复核内容相协调，检测点选择应能真实反映工程实际安全状态。

3.1.3 安全检测完成后应编制安全检测报告，报告编制应满足附录 B 的要求。

### 3.2 安全检测

#### 3.2.1 土工建筑物

闸室、岸墙、翼墙等发生异常变形或堤防出现裂缝、坍塌、滑坡等现象且无法判断其形成原因的，应按《水利水电工程地质勘察规范》GB 50487、《中小型水利水电工程地质勘察规范》SL 55 及《土工试验规程》SL 237 的规定取样试验，确定土料的物理力学指标。

#### 3.2.2 石工建筑物

结构发生倾斜、滑动、局部坍塌等异常变形的，应对砌筑砂浆抗压强度、砌筑质量与构造、砌石结构损伤与变形等进行检测。

1 砌筑砂浆抗压强度检测方法应根据现场检测条件确定，具体可按《砌体工程现场检测技术标准》GB/T 50315 进行。

2 砌石结构质量检测可按《建筑结构检测技术标准》GB/T 50344 及《建筑变形测量规范》JGJ 8 等标准进行。

#### 3.2.3 混凝土建筑物

主要结构出现裂缝、孔洞、钢筋锈蚀等现象的，应对混凝土外观质量与缺陷、主要结构构件混凝土强度、碳化深度、钢筋保护层厚度与锈蚀程度等性能指标进行检测。

1 当主要结构构件或有防渗要求的结构出现裂缝、孔洞、空鼓等现象时，应检测其分布、宽度、长度和深度，并分析产生的原因。裂缝深度以超声法检测为主，必要时钻取芯样予以验证。超声法按《超声法检测混凝土缺陷技术规程》CECS 21 的规定进行；对于仍在发展的裂缝应进行监测，可按《建筑变形测量规范》JGJ 8 有关规定进行。

2 当结构因受侵蚀介质作用发生腐蚀时，应检测结构的腐蚀程度。

3 混凝土结构变形检测可按《混凝土结构试验方法标准》GB/T 50152 及《建筑变形测量规范》JGJ 8 等标准进行。

4 混凝土结构内部缺陷检测可采用局部破损方法进行验证。超声法可按《超声法检测混凝土缺陷技术规程》CECS 21 进行，冲击回波法可按《冲击回波法检测混凝土缺陷技术规程》JGJ/T 411 进行。

5 结构混凝土抗压强度宜采用回弹法、超声回弹综合法、钻芯法等方法，具体应根据现场条件确定。回弹法可按《水工混凝土试验规程》SL 352 进行，超声回弹综合法可按《超声回弹综合法检测混凝土强度技术规程》CECS 02 进行，钻芯法可按《钻芯法检测混凝土强度技术规程》JGJ/T 384 进行。

6 混凝土碳化深度检测可按《水工混凝土试验规程》SL 352 进行。

7 钢筋保护层厚度检测可按《水工混凝土试验规程》SL 352 进行。

8 钢筋锈蚀状况检测可根据测试条件和要求选择剔凿检测方法或电化学检测方法。剔凿检测方法可按《混凝土结构现场检测技术标准》GB/T 50784 进行；电化学检测方法可按《水工混凝土试验规程》SL 352、《建筑结构检测技术标准》GB/T 50344 及《混凝土中钢筋检测技术规程》JGJ/T 152 等标准进行。

9 结构腐蚀程度检测应根据具体腐蚀情况，可按《水工混凝土试验规程》SL 352 及其他相应技术标准进行。

3.2.4 金属结构检测可按《水工钢闸门和启闭机安全检测技术规程》SL 101、《水工金属结构防腐蚀规范》SL 105 及《水利水电工程金属结构报废标准》SL 226 等标准进行。

3.2.5 机电设备检测可按《水利水电工程机电设计技术规范》SL 511、《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》GB 50150 及《水利水电工程电缆设计规

范》SL 344 等标准进行；泵站主机组检测可按《泵站安全鉴定规程》SL 316 进行。

3.2.6 安全监测设施有效性检测，应包括监测项目的完备性、监测设施的完好性、监测资料的可靠性。

## 4 安全复核

### 4.1 一般规定

4.1.1 水闸安全复核内容根据工程现状调查和安全检测成果确定。

4.1.2 安全复核应符合下列要求：

1 应重点分析现场检查发现的问题、运行中的异常情况、运行中发生的事故或险情的处理效果。

2 应根据基础资料和安全检测结果确定复核计算参数，缺乏实测资料或检测资料时，可参考设计资料确定，并分析对复核计算结果的影响。

4.1.3 安全复核完成后应编制安全复核报告，报告编制应满足附录 B 的要求。

### 4.2 安全复核内容

4.2.1 防洪标准复核

1 水闸防洪标准是否满足《防洪标准》GB 50201 和《水利水电工程等级划分及洪水标准》SL 252 要求。

2 水闸闸顶高程及上下游连接段堤顶高程是否满足规范及规划要求。

3 水闸过流能力是否满足规划要求。

4.2.2 渗流安全复核

1 渗流安全复核主要为基底渗流稳定复核，必要时应进行侧向渗流稳定计算和深层地基渗流稳定计算。

2 水闸基底渗流压力可采用改进阻力系数法或流网法计算，复杂土质地基上的重要水闸渗流压力可采用数值法计算。

4.2.3 结构安全复核

1 结构出现异常沉降、倾斜、滑移等情况，应结合现场检查和安全检测成果选取计算参数，对闸室、岸墙、翼墙的稳定（含抗震）进行复核计算。

2 结构稳定复核主要包括抗滑（倾）稳定、地基稳定、抗浮稳定、沉降复核等内容。

- 3 水闸控制运用条件发生变化时，应进行消能防冲计算。
- 4.2.4 结构应力复核
    - 1 水闸控制运用条件发生变化时，应进行结构应力（含抗震）复核。
    - 2 检测结果不满足设计或规范要求时，应进行结构应力复核。
    - 3 水闸结构应力复核主要包括闸室、闸墩、岸墙与翼墙等。
  - 4.2.5 金属结构安全复核
    - 1 金属结构安全复核主要包括闸门和启闭机安全复核。
    - 2 水闸控制运用条件发生变化时，或闸门因锈蚀变形、构件结构尺寸发生变化时，应复核闸门强度、刚度和稳定性等。
    - 3 启闭机安全复核主要包括设备选型、运用条件能否满足工程需要。
  - 4.2.6 机电设备复核
    - 1 电动机、柴油发电机等设备的选型、运用条件能否满足工程需要。
    - 2 变配电设备、控制设备和辅助设备等是否符合设计与标准的要求。

## 5 安全评价

5.0.1 有下列情形之一的可评定为四类闸：

- 1 水闸设防高程远低于规范设防要求，危及区域防汛安全的。
- 2 水闸结构安全不满足标准要求，存在重大安全隐患，危及工程安全的。
- 3 水闸渗流安全不满足标准要求，不能正常运行，危及工程安全的。
- 4 存在其他重大安全隐患危及工程安全的。

5.0.2 有下列情形之一的评定为三类闸：

- 1 水闸设防高程低于规范设防要求，影响区域防汛安全的。
- 2 水闸结构安全不满足标准要求，影响工程安全的。
- 3 水闸渗流安全不满足标准要求，影响工程安全的。
- 4 存在其他安全隐患影响工程安全的。

5.0.3 工程运用指标基本达到设计标准，主体结构存在一定的破损经大修后能正常运行的，金属结构、机电设备超期限运行或已损坏但经更换可安全运行的，可评定为二类闸。

5.0.4 工程运用指标达到设计标准，无影响安全运行的缺陷，按常规维修养护即可保证正常运行的，可评定为一类闸。

5.0.5 对评定为二类、三类、四类的水闸，应在安全评价报告中提出处理建议与处理前的应急措施，并根据安全评价结果对工程管理提出建议。

## 附录A 现场检查记录表

检查项目	检查内容	检查情况		存在的问题	备注
		正常 <input type="checkbox"/>	存在隐患 <input type="checkbox"/>		
运行管理	机构设置	正常 <input type="checkbox"/>	存在隐患 <input type="checkbox"/>	设置不完善 <input type="checkbox"/> ；人员配备不齐全 <input type="checkbox"/>	
	管理范围	正常 <input type="checkbox"/>	存在隐患 <input type="checkbox"/>	不明确 <input type="checkbox"/> ；不规范 <input type="checkbox"/>	
	管理制度	正常 <input type="checkbox"/>	存在隐患 <input type="checkbox"/>	不完备 <input type="checkbox"/> ；未审批 <input type="checkbox"/> ；未落实 <input type="checkbox"/>	
	管理设施	正常 <input type="checkbox"/>	存在隐患 <input type="checkbox"/>	损坏 <input type="checkbox"/> ；不完善 <input type="checkbox"/>	
	运行维护	正常 <input type="checkbox"/>	存在隐患 <input type="checkbox"/>	不规范 <input type="checkbox"/> ；不及时 <input type="checkbox"/> ；无维护 <input type="checkbox"/>	
土工建筑物	管理范围内上下游河道堤防	正常 <input type="checkbox"/>	存在隐患 <input type="checkbox"/>	塌陷 <input type="checkbox"/> ；裂缝 <input type="checkbox"/> ；滑坡 <input type="checkbox"/> ；渗漏 <input type="checkbox"/> ；雨淋沟 <input type="checkbox"/> ；蚁害 <input type="checkbox"/> ；兽害 <input type="checkbox"/> ；杂草 <input type="checkbox"/> ；垃圾 <input type="checkbox"/>	
	水闸两侧岸、翼墙后填土	正常 <input type="checkbox"/>	存在隐患 <input type="checkbox"/>	塌陷 <input type="checkbox"/> ；裂缝 <input type="checkbox"/> ；冲刷 <input type="checkbox"/> ；渗漏 <input type="checkbox"/> ；积水 <input type="checkbox"/>	
	排水及导渗设施	正常 <input type="checkbox"/>	存在隐患 <input type="checkbox"/>	损坏 <input type="checkbox"/> ；堵塞 <input type="checkbox"/> ；失效 <input type="checkbox"/> ；不便检查 <input type="checkbox"/>	
石工建筑物	护坡	正常 <input type="checkbox"/>	存在隐患 <input type="checkbox"/>	塌陷 <input type="checkbox"/> ；隆起 <input type="checkbox"/> ；底部淘空 <input type="checkbox"/> ；松动 <input type="checkbox"/> ；垫层散失 <input type="checkbox"/> ；淤积 <input type="checkbox"/> ；杂物 <input type="checkbox"/>	
	闸墩	正常 <input type="checkbox"/>	存在隐患 <input type="checkbox"/>	倾斜 <input type="checkbox"/> ；塌滑 <input type="checkbox"/> ；勾缝砂浆脱落 <input type="checkbox"/>	
	翼墙	正常 <input type="checkbox"/>	存在隐患 <input type="checkbox"/>	倾斜 <input type="checkbox"/> ；塌滑 <input type="checkbox"/> ；勾缝砂浆脱落 <input type="checkbox"/>	
	消能工	正常 <input type="checkbox"/>	存在隐患 <input type="checkbox"/>	裂缝 <input type="checkbox"/> ；冲刷 <input type="checkbox"/> ；磨损 <input type="checkbox"/> ；淘刷 <input type="checkbox"/> ；淤积 <input type="checkbox"/> ；杂物堆积 <input type="checkbox"/> ；不便检查 <input type="checkbox"/>	
	排水设施	正常 <input type="checkbox"/>	存在隐患 <input type="checkbox"/>	堵塞 <input type="checkbox"/> ；损坏 <input type="checkbox"/>	
混凝土建筑物	闸墩	正常 <input type="checkbox"/>	存在隐患 <input type="checkbox"/>	倾斜 <input type="checkbox"/> ；裂缝 <input type="checkbox"/> ；孔洞 <input type="checkbox"/> ；碳化 <input type="checkbox"/> ；剥蚀 <input type="checkbox"/> ；露筋 <input type="checkbox"/>	
	涵身	正常 <input type="checkbox"/>	存在隐患 <input type="checkbox"/>	倾斜 <input type="checkbox"/> ；裂缝 <input type="checkbox"/> ；孔洞 <input type="checkbox"/> ；碳化 <input type="checkbox"/> ；剥蚀 <input type="checkbox"/> ；露筋 <input type="checkbox"/>	
	排架	正常 <input type="checkbox"/>	存在隐患 <input type="checkbox"/>	裂缝 <input type="checkbox"/> ；碳化 <input type="checkbox"/> ；剥蚀 <input type="checkbox"/> ；露筋 <input type="checkbox"/>	
	翼墙	正常 <input type="checkbox"/>	存在隐患 <input type="checkbox"/>	倾斜 <input type="checkbox"/> ；滑动 <input type="checkbox"/> ；裂缝 <input type="checkbox"/> ；孔洞 <input type="checkbox"/> ；碳化 <input type="checkbox"/> ；剥蚀 <input type="checkbox"/> ；露筋 <input type="checkbox"/>	
	胸墙	正常 <input type="checkbox"/>	存在隐患 <input type="checkbox"/>	倾斜 <input type="checkbox"/> ；裂缝 <input type="checkbox"/> ；孔洞 <input type="checkbox"/> ；碳化 <input type="checkbox"/> ；剥蚀 <input type="checkbox"/> ；露筋 <input type="checkbox"/>	
	消能工	正常 <input type="checkbox"/>	存在隐患 <input type="checkbox"/>	裂缝 <input type="checkbox"/> ；冲刷 <input type="checkbox"/> ；磨损 <input type="checkbox"/> ；淘刷 <input type="checkbox"/> ；淤积 <input type="checkbox"/> ；杂物堆积 <input type="checkbox"/> ；不便检查 <input type="checkbox"/>	
	工作桥	正常 <input type="checkbox"/>	存在隐患 <input type="checkbox"/>	裂缝 <input type="checkbox"/> ；碳化 <input type="checkbox"/> ；剥蚀 <input type="checkbox"/> ；露筋 <input type="checkbox"/>	
	启闭机房	正常 <input type="checkbox"/>	存在隐患 <input type="checkbox"/>	裂缝 <input type="checkbox"/> ；碳化 <input type="checkbox"/> ；剥蚀 <input type="checkbox"/> ；露筋 <input type="checkbox"/>	
	排水设施	正常 <input type="checkbox"/>	存在隐患 <input type="checkbox"/>	破损 <input type="checkbox"/> ；堵塞 <input type="checkbox"/>	
	伸缩缝止水	正常 <input type="checkbox"/>	存在隐患 <input type="checkbox"/>	破损 <input type="checkbox"/> ；漏水 <input type="checkbox"/> ；填充物流失 <input type="checkbox"/>	
闸门	工作环境	正常 <input type="checkbox"/>	存在隐患 <input type="checkbox"/>	杂草 <input type="checkbox"/> ；杂物 <input type="checkbox"/> ；淤积 <input type="checkbox"/>	
	门体	正常 <input type="checkbox"/>	存在隐患 <input type="checkbox"/>	铸铁闸门/钢闸门：启闭不灵活 <input type="checkbox"/> ；变形 <input type="checkbox"/> ；裂纹 <input type="checkbox"/> ；脱焊 <input type="checkbox"/> ；锈蚀 <input type="checkbox"/> ；螺栓、铆钉松动 <input type="checkbox"/> ；不便检查 <input type="checkbox"/>	

检查项目	检查内容	检查情况		存在的问题	备注
				钢筋混凝土闸门：启闭不灵活□；破损□；腐蚀□；碳化□；剥蚀□；露筋□；预埋件锈蚀□；不便检查□	
	吊耳	正常□	存在隐患□	破损□；裂纹□；锈蚀□；不牢固□	
	支承铰	正常□	存在隐患□	破损□；裂纹□；锈蚀□；欠养护□	
	门槽	正常□	存在隐患□	卡堵□；气蚀□	
	止水	正常□	存在隐患□	反向□；卷曲□；脱落□；凹陷□；撕裂□；封闭不严□	
	行走支撑	正常□	存在隐患□	运转不灵活□；锈蚀□；弯曲□	
	开度指示器	正常□	存在隐患□	不清晰□；不准确□	
启闭机	机体表面	正常□	存在隐患□	不清洁□；破损□；锈蚀□	
	传动装置	正常□	存在隐患□	运转不灵活□；工作不正常□；有异常声响□	
	零部件	正常□	存在隐患□	缺损□；裂纹□；磨损□	
	制动装置	正常□	存在隐患□	制动不可靠□	
	连接件	正常□	存在隐患□	连接不紧固□；润滑异常□	
	启闭方式	正常□	存在隐患□	卷扬式：断丝□；磨损□；锈蚀□；变形□；接头不牢□；缺乏养护□；启闭不灵活□ 液压式：油量不足□；油路不畅□；漏油□；供、排油管色标不清□；管路敷设不牢固□；油质不合格□；缺乏养护□；启闭不灵活□ 螺杆式：弯曲、变形□；腐蚀□；锈蚀□；缺乏养护□；启闭不灵活□ 手拉葫芦式：破损□；锈蚀□；启闭不灵活□；缺乏养护□	
水泵机组	机体	正常□	存在隐患□	不清洁□；破损□；锈蚀□	
	设备运行	正常□	存在隐患□	运转不灵活□；工作不正常□；异响、震动□；异常发热□	
机电及防雷接地设施	供电系统	正常□	存在隐患□	线路不正常□；不能正常使用□；配电柜内外不清洁□；强弱电管线未区分□；有异味和声响□	
	备用发电机组	正常□	存在隐患□	未设□；不能正常运行□；储油量不足□；供油管路不畅通、有渗漏□；设备不清洁□；线路不畅通□	
	防雷接地设施	正常□	存在隐患□	未设□；避雷带锈蚀□；接地不符合规定□；高压避雷器表面有损坏、放电现象□	
监控系统	计算机监控系统	正常□	存在隐患□	未设□；设备损坏□；不能正常运行□；通讯不畅□；不能遥测□；无报警信息□	
	视频监控系统	正常□	存在隐患□	未设□；设备损坏□；不能正常运行□；图像显示不清晰□；有干扰、抖动等□	
监测	水尺	正常□	存在隐患□	上游：未设□；不规范□；损坏□；污损□	

检查项目	检查内容	检查情况		存在的问题	备注
设施		正常 <input type="checkbox"/>	存在隐患 <input type="checkbox"/>	下游：未设 <input type="checkbox"/> ；不规范 <input type="checkbox"/> ；损坏 <input type="checkbox"/> ；污损 <input type="checkbox"/>	
	扬压力	正常 <input type="checkbox"/>	存在隐患 <input type="checkbox"/>	测压管：未设 <input type="checkbox"/> ；不规范 <input type="checkbox"/> ；损坏 <input type="checkbox"/> ；未观测 <input type="checkbox"/>	
				渗压计：未设 <input type="checkbox"/> ；不规范 <input type="checkbox"/> ；损坏 <input type="checkbox"/> ；未观测 <input type="checkbox"/>	
	沉降观测点	正常 <input type="checkbox"/>	存在隐患 <input type="checkbox"/>	未设 <input type="checkbox"/> ；不规范 <input type="checkbox"/> ；损坏 <input type="checkbox"/> ；未观测 <input type="checkbox"/>	
水平位移观测点	正常 <input type="checkbox"/>	存在隐患 <input type="checkbox"/>	未设 <input type="checkbox"/> ；不规范 <input type="checkbox"/> ；损坏 <input type="checkbox"/> ；未观测 <input type="checkbox"/>		

## 附录B 安全评价报告编制要求

### 一、工程现状调查分析

#### 1 基本情况

##### 1.1 工程概况

包括水闸所处位置，建成时间，工程规模，主要结构和闸门、启闭机型式，最新规划成果，工程建设程序，工程参建单位，工程特性表等。

##### 1.2 设计、施工情况

包括工程等别，建筑物级别，设计的工程特征值，地基情况与处理措施，施工中发生的主要质量问题及处理措施等，工程改扩建或加固情况及发生的主要质量问题及处理措施等。

##### 1.3 运行管理情况

###### (1) 技术管理制度执行情况

包括技术管理人员情况、运行管理制度制定及执行情况，工程管理与保护范围，主要管理设施，工程调度运用方式和控制运用情况、工程监测等。

###### (2) 工程事故及处理措施

运行期间遭遇洪水、风暴潮、地震及重大工程事故造成的工程损坏情况及处理措施等。

#### 2 工程安全状态初步分析

对现状调查所采取的方式、方法及步骤进行简要介绍，概述工程现状调查的主要工作。然后分部位、分构件对出现的问题和缺陷等现状调查结果逐项进行详细描述，并对问题和缺陷产生的原因和对工程的影响进行初步分析。分析内容包括但不限于：

- (1) 土工建筑物。
- (2) 石工建筑物。
- (3) 混凝土建筑物。
- (4) 金属结构。

(5) 机电设备。

(6) 监测设施。

### 3 安全管理评价

重点对水闸的管理、运行、设施设备状态进行评价。

### 4 结论与建议

#### (1) 结论

提出水闸土石结构、混凝土结构、土工建筑物、金属结构、机电设备和观测设施等工程的初步分析结论。

提出安全管理评价结论。

#### (2) 建议

根据现场调查及对水闸各组成部分的分析评价结果,明确提出安全检测和安全复核项目,给出工程处理的初步意见与建议。

## 二、安全检测

### 1 现场安全检测成果

(1) 应明确检测目的与检测内容。

(2) 应明确检测方法和依据。

(3) 应说明方案及检测数量(测区数、测点数、取芯数量等)。

(4) 按建筑物分部组成对检测结果进行叙述并分析,可按闸室,上、下游连接段,金属结构,机电设备,管理范围内的上下游河道、堤防,工程运行管理设施,与水闸工程安全有关的挡水建筑物等进行。

### 2 结论与建议

对照相关标准的规定,给出现场安全检测的主要结论,提出相关处理建议。

## 三、安全复核

### 1 安全复核分析

(1) 复核内容按防洪标准、渗流安全、结构稳定、结构应力、消能防冲安

全、抗震安全、金属结构安全、机电设备安全进行编排。

(2) 复核计算应交代计算条件、计算参数、计算方法、复核标准，并对计算条件、计算参数进行说明，交代主要计算过程（非商业软件应交代软件的可靠性与应用情况，商业软件应给出版版本号），给出计算输入数据、计算简图与计算结果图。

## 2 安全复核评价和建议

判断复核内容是否符合标准要求，并给出建议。

# 四、安全评价

## 1 安全评价和建议

(1) 根据水闸评价要求评定水闸安全类别。

(2) 提出建议，对二类、三类、四类水闸应提出处理建议与处理前的应急措施，并根据安全管理评价结果对工程管理提出建议。

## 2 附图

安全评价报告应附工程相关图纸，主要包括工程地质剖面图，工程平、立、剖面图，闸门结构图，电气设备图等。

## 本标准用词说明

- 1 为便于在执行本导则条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：
  - 1) 表示很严格，非这样做不可的：  
正面词采用“必须”或“须”，反面词采用“严禁”；
  - 2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的：  
正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；
  - 3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：  
正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；
  - 4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。
- 2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

# 上海市小型水闸安全评价导则

## 条 文 说 明

## 目 次

1 总 则.....	21
2 现状调查.....	22
2.1 一般规定.....	22
2.2 技术资料收集.....	22
2.3 现场检查.....	22
2.4 现状调查分析.....	25
3 安全检测.....	25
4 安全复核.....	26
5 安全评价.....	27

# 1 总 则

1.0.1 据统计，本市已建成各类水闸 2800 余座，按水闸最大过闸流量分，其中 97%为小型水闸（过闸流量小于 100 立方米/秒），水闸工程是兴利除害水利基础设施的重要组成部分，在全市防洪、挡潮、排涝、改善水环境、航运、灌溉和保护水资源等方面发挥了重要作用。

为规范开展本市小型水闸安全评价工作，结合小型水闸的特点和实际情况，制定本导则。

1.0.2 位于以下 10 条控制线沿线的水闸可定义为水利控制片一线水闸：

- 1 长江口、杭州湾沿线
- 2 黄浦江干流沿线
- 3 淀山湖-拦路港-泖河-斜塘沿线
- 4 吴淞江-苏州河沿线
- 5 太浦河沿线
- 6 红旗塘-大蒸塘-圆泄泾沿线
- 7 大泖港-掘石港-惠高泾沿线
- 8 浦南西片、商榻片敞开河道沿线
- 9 浦南西片、商榻片及太南片为太湖流域留出的泄洪通道沿线
- 10 重要省界边界河道沿线

由市级水利工程管理单位管理的水闸可定义为市管水闸；由区级水利工程管理单位管理的水闸可定义为区管水闸。

小型水闸安全评价工作宜根据行政区划或水利片情况集中实施。

## 2 现状调查

### 2.1 一般规定

2.1.2 技术资料的真实性和完整性是做好水闸安全评价工作的重要保证。因此要尽可能数据翔实、描述准确，满足安全评价的要求。

2.1.5 若现状调查分析认为情况清晰、结论明确，可不再进行安全检测及安全复核，直接进行安全评价，确定水闸分类。

### 2.2 技术资料收集

水闸管理单位应根据水闸具体情况，按规定要求将资料收集齐全，便于安全评价工作的开展。搜集资料时，应注意收集工程建设阶段的相关原始资料。缺乏原始地勘等资料的，宜收集附近相关建筑物的地质勘察资料供参考借鉴。

### 2.3 现场检查

2.3.2 土工建筑物应重点检查下列常见病害：

- 1 雨淋沟、塌陷、裂缝、渗漏、管涌、滑坡。
- 2 排水系统、导渗及止水损坏、堵塞、失效。
- 3 堤闸连接段渗漏。

2.3.3 石工建筑物应重点检查下列常见病害：

- 1 块石护坡塌陷、松动、隆起、底部淘空、垫层散失。
  - 1) 块石护坡塌陷的部位、面积和深度。
  - 2) 块石护坡松动、隆起的部位及面积。
  - 3) 底部淘空和垫层散失情况应根据运行管理记录进行查看，并进一步向管理人员咨询日常运行情况。
- 2 墩、墙等倾斜、滑动、勾缝脱落、裂缝。
  - 1) 墩、墙的滑动面积和滑动部位。

- 2) 勾缝脱落部位和倾斜程度。
- 3) 裂缝产生部位、长度及其形态、走向。
- 3 排水设施堵塞、损坏。
- 2.3.4 混凝土建筑物应重点检查下列常见病害：
  - 1 裂缝、腐蚀、磨损、剥蚀、露筋、钢筋锈蚀。
    - 1) 裂缝产生部位、长度及其形态、走向。
    - 2) 混凝土表面腐蚀、磨损、剥蚀状况，露筋部位、面积及其损坏程度。
    - 3) 露筋部位锈蚀程度以及与混凝土的结合状态。
  - 2 伸缩缝止水错位、损坏、漏水及填充物流失，衔接段不均匀沉降。
- 2.3.5 本市小型水闸的启闭机主要是固定式，包括卷扬启闭机、螺杆启闭机、液压启闭机，不同型式的启闭机动力系统、传动部件、制动装置和附属设备各不相同，视型式按 SL41 确定相应的检查部分。
  - 1 闸门、拦污栅、拍门应重点检查下列内容：
    - 1) 表面涂层剥落部位、面积、剥落程度和门体变形程度。
    - 2) 锈蚀部位、面积及其锈蚀程度。
    - 3) 焊缝开裂部位。
    - 4) 螺栓铆钉松动、润滑油质、腐蚀及缺件情况。
    - 5) 支承行走机构的变形弯曲、锈蚀、润滑剂保有情况等。
    - 6) 检查止水装置状态，主要检查止水装置的有效性、完整性和老化程度等。
    - 7) 钢筋混凝土闸门检查参照混凝土结构的检查方法。
  - 2 启闭机应重点检查下列内容：
    - 1) 启闭机械运转异常、制动失灵、异常声响和腐蚀。现场检查可采取试运行的方法，检查启闭机械的运转和制动是否灵活准确，有无异常声响，并分析其可能原因。腐蚀程度检查以目测为主。
    - 2) 钢丝绳养护记录、锈蚀及磨损状况。采用目测、触摸等方法，结合经验和必要的量具进行判断。
    - 3) 零部件养护记录、锈蚀及弯曲变形状况。分部件详细记录零部件的缺失情况、弯曲变形、磨损程度和裂纹产生部位及其严重性。

- 4) 油路通畅状况及油量和油质状况。结合平时运行管理记录，现场检查油路是否畅通，检查油量和油质是否合乎规定要求。
- 5) 保护装置完好性。结合平时运行管理记录，检查闸门高度指示器、限位开关、负荷指示器和终点（行程）开关的有效性和完整性。

#### 2.3.6 机电设备现场检查应包括以下内容：

##### 1 电气设备和操作设备。

结合运行管理记录，现场检查设备是否完好，型号是否已淘汰，操作、安全保护装置是否准确可靠，检查安全接地是否完好，绝缘电阻值是否合格，仪表指示是否准确，备用电源是否完好等。

##### 2 输电线路。

结合运行管理记录，现场检查线路是否老化、正常，接头是否牢固等。

##### 3 建筑物防雷接地设施。

结合运行管理记录，现场检查防雷设施是否完备、安全，接地是否可靠、符合规定等。

##### 4 水泵设备。

结合运行管理记录，根据现场试运行状况，分析主机组运行性能指标是否满足设计要求，运行工况是否发生较大变化，运行中的升温、发热、渗漏、异响等情况，操作的可靠性与灵活性，主要部件的锈蚀及损坏程度等。

#### 2.3.8 安全监测项目一般包括水位、流量、位移、扬压力、河床变形、裂缝等。

### 3 安全检测

3.1.1 安全检测的目的是为工程质量评价提供翔实、可靠和有效的检测数据与结论。安全检测的内容包括土工建筑物、石工建筑物、混凝土及钢筋混凝土建筑物、金属结构、机电设备、监测设施等。承担现场安全检测的机构资质应须符合有关规定，检测人员应具有相应的检测资质。

3.1.2 检测工作宜选在对检测条件有利和对水闸运行干扰较小的时段进行，宜采用无损检测方法，如采用有损检测应及时修复。高程测量应包括上下游河道断面测量。

## 4 安全复核

4.1.1 安全复核目的是复核水闸各建筑物与设施能否按标准与设计要求安全运行。安全复核要根据实际情况，在现状调查基础上，确定复核计算内容。当工程运用条件、结构尺寸与物理力学参数等均未发生变化且运行正常的建筑物，可不进行结构复核计算。

4.2.3 结构稳定复核须采用实际尺寸和确定的复核参数进行。

4.2.4 结构应力复核计算中的结构尺寸、主要受力构件须采用实测尺寸和有效断面，结构物的材料物理力学参数要依据检测资料分析确定。

## 5 安全评价

5.0.1 为达到规划或标准要求所采取的除险加固措施成本大于拆除重建的，可评定为四类闸。

5.0.5 对二类、三类、四类水闸要提出处理建议及处理前的应急措施，避免工程的老化加剧出现严重险情。