

ICS 27. 140

P 98

SL

中华人民共和国水利行业标准

SL 101—2014

替代 SL 101—94

水工钢闸门和启闭机安全检测 技术规程

**Technical code for safety inspection of hydraulic
steel gate and hoist machinery**

2014-04-22 发布

2014-07-22 实施



中华人民共和国水利部 发布

中华人民共和国水利部

关于批准发布水利行业标准的公告 (水工钢闸门和启闭机安全检测技术规程)

2014年第24号

中华人民共和国水利部批准《水工钢闸门和启闭机安全检测技术规程》(SL 101—2014)为水利行业标准,现予以公布。

序号	标准名称	标准编号	替代标准号	发布日期	实施日期
1	水工钢闸门和启闭机安全检测技术规程	SL 101—2014	SL 101—94	2014.4.22	2014.7.22

水利部

2014年4月22日

前 言

根据水利部水利行业标准制修订计划，按照《水利技术标准编写规定》(SL 1—2002)的要求，对《水工钢闸门和启闭机安全检测技术规程》(SL 101—94)进行修订。

本标准共 14 章，主要技术内容有：

- 安全检测机构、人员、设备的基本规定；
- 现场检测的内容、项目及技术要求；
- 复核计算的内容、项目及要求；
- 安全评价的要求。

本次修订的主要内容有：

- 补充完善了闸门外观检测的内容；
- 按启闭机型式确定启闭机现状检测的内容；
- 补充完善了腐蚀检测的内容，增加了腐蚀程度评定的内容；
- 补充完善了闸门振动检测的内容；
- 增加了启闭机运行状况检测的内容；
- 增加了复核计算的内容；
- 增加了安全评价的内容；
- 删除了水质与底质检测的内容。

本标准全文推荐。

本标准所替代标准的历次版本为：

SL 101—94

本标准批准部门：中华人民共和国水利部

本标准主管机构：水利部国际合作与科技司

本标准主持机构：水利部建设与管理司

本标准解释单位：水利部建设与管理司

本标准主编单位：河海大学

水利部水工金属结构安全监测中心

本标准出版、发行单位：中国水利水电出版社

本标准主要起草人：郑圣义（主编） 杨光明 叶华顺

王山山 秦战生 夏仕锋 卜现港

陈灿明 黄卫兰

本标准审查会议技术负责人：吴小宁

本标准体例格式审查人：曹 阳

目 次

1	总则	1
2	基本规定	2
2.1	安全检测机构	2
2.2	安全检测人员及设备	2
2.3	安全检测内容及项目	2
2.4	安全检测周期	3
2.5	技术资料	4
3	巡视检查	5
4	外观与现状检测	6
4.1	一般规定	6
4.2	闸门外观检测	6
4.3	固定卷扬式启闭机现状检测	8
4.4	移动式启闭机现状检测	9
4.5	液压启闭机现状检测	9
4.6	螺杆启闭机现状检测	10
4.7	电气设备和保护装置现状检测	10
5	腐蚀检测	11
5.1	腐蚀量检测	11
5.2	腐蚀程度评定	12
6	材料检测	13
7	无损检测	14
8	应力检测	16
8.1	一般规定	16
8.2	静应力检测	16
8.3	动应力检测	17
9	振动检测	18

10	启闭力检测	19
11	启闭机运行状况检测与考核试验	20
11.1	启闭机运行状况检测	20
11.2	启闭机考核试验	20
12	复核计算	22
13	安全评价	23
14	安全检测报告	24
	标准用词说明	25
	条文说明	27

1 总 则

1.0.1 为统一水利水电工程在役钢闸门（含拦污栅，下同）和启闭机安全检测内容和技术要求，保证安全检测质量，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于大、中型水利水电工程在役钢闸门和启闭机安全检测。小型水利水电工程在役钢闸门和启闭机安全检测可参照执行。

1.0.3 本标准的引用标准主要有以下标准：

《黑色金属硬度及强度换算值》（GB/T 1172）

《金属熔化焊焊接接头射线照相》（GB/T 3323）

《起重机 钢丝绳保养、维护、安装、检验和报废》（GB/T 5972）

《钢焊缝手工超声波探伤方法和探伤结果分级》（GB/T 11345）

《水利水电工程启闭机设计规范》（SL 41）

《水利水电工程钢闸门设计规范》（SL 74）

《水利水电工程启闭机制造安装及验收规范》（SL 381）

《无损检测 焊缝磁粉检测》（JB/T 6061）

《无损检测 焊缝渗透检测》（JB/T 6062）

《腐蚀数据统计分析标准方法》（JB/T 10579）

1.0.4 水工钢闸门和启闭机安全检测除应符合本标准规定外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 基本规定

2.1 安全检测机构

2.1.1 闸门和启闭机安全检测机构应具有国家级或省级质量技术监督机构颁发的计量认证证书，证书授权的检测产品或类别、检测项目或参数、检测范围应满足安全检测要求。

2.1.2 闸门和启闭机安全检测机构应具有水利部或省级水行政主管部门颁发的闸门和启闭机（金属结构）检测资质证书。

2.2 安全检测人员及设备

2.2.1 安全检测机构的检测人员应全面了解闸门和启闭机设计、制造、安装和运行情况，熟悉相关业务知识，熟练掌握检测方法。检测人员应具有水利部或省级水行政主管部门颁发的检测资质证书。

2.2.2 无损检测人员应持有国家水利水电行业或无损检测学会无损检测人员资格鉴定工作委员会颁发的与其工作相对应的资格证书。无损检测结果评定应由取得 2 级及 2 级以上资格证书的无损检测人员担任。

2.2.3 安全检测使用的仪器设备的精度应满足要求并经地（市）级及以上计量检定机构检定合格。

2.3 安全检测内容及项目

2.3.1 闸门和启闭机安全检测应包括下列内容：

- 1) 现场检测；
- 2) 复核计算；
- 3) 安全评价。

2.3.2 现场检测应包括下列项目：

- 1) 巡视检查；

- 2) 外观与现状检测；
- 3) 腐蚀检测；
- 4) 材料检测；
- 5) 无损检测；
- 6) 应力检测；
- 7) 振动检测；
- 8) 启闭力检测；
- 9) 启闭机运行状况检测与考核试验。

2.3.3 现场检测项目分为必检项和抽检项。2.3.2 条所列 1)、2) 项为必检项，3) ~9) 项为抽检项。

2.3.4 必检项应逐孔进行检测。抽检项应根据同类型闸门和同类型启闭机的数量，按比例抽样检测。抽样比例宜按表 2.3.4 执行。抽样时应考虑闸门和启闭机运行状况及布置位置等因素。

当闸门和启闭机存在明显影响工程安全的问题时，抽样比例可不受表 2.3.4 的限制。

表 2.3.4 抽样比例表

闸门(启闭机)数量(扇/台)	抽样比例(%)
1~10	100~30
11~30	30~20
31~50	20~15
51~100	15~10
100 以上	10

2.4 安全检测周期

2.4.1 闸门和启闭机应定期进行安全检测。安全检测周期可根据闸门和启闭机的运行时间及运行状况确定，宜分为首次检测、定期检测和特殊情况检测。

2.4.2 闸门和启闭机投入运行后 5 年内应进行首次检测。首次检测项目应按 2.3.2 条的规定逐项进行。

2.4.3 首次检测后，闸门和启闭机应每隔 6~10 年进行定期检测。定期检测项目可根据闸门和启闭机实际运行状况有所侧重。

2.4.4 闸门和启闭机在运行期间如果出现下列情况，应立即进行特殊情况检测。检测项目可根据闸门和启闭机实际状况确定。

1 在运行期间曾经超设计工况运行、出现误操作引发的重大事故、遭遇不可抗拒的自然灾害等特殊情况。

2 在运行期间发现并确认闸门和启闭机主要结构件或主要零部件存在影响安全的危害性缺陷和重大隐患。

3 闸门和启闭机运行状况出现明显异常，影响工程安全运行。

2.5 技术资料

2.5.1 闸门和启闭机运行管理单位应向安全检测机构提供安全检测需要的相关技术资料。

2.5.2 闸门和启闭机安全检测应具备下列技术资料：

- 1) 闸门和启闭机制造竣工图纸和安装竣工图纸；
- 2) 闸门和启闭机主要构件和零部件材料出厂质量证明书或复验报告；
- 3) 闸门和启闭机制造与安装的最终检验记录、试验记录及有关资料；
- 4) 闸门和启闭机无损检测报告；
- 5) 闸门和启闭机防腐蚀检测报告；
- 6) 闸门和启闭机重大缺陷处理记录及有关会议纪要；
- 7) 闸门和启闭机设计修改通知单及相关设计资料；
- 8) 闸门和启闭机运行管理及检查报告（记录）；
- 9) 闸门和启闭机制造安装质量第三方检测报告。

3 巡视检查

3.0.1 安全检测机构应根据运行管理单位提供的闸门和启闭机巡视检查记录等运行管理资料，现场进行巡视检查。

3.0.2 巡视检查应包括下列主要内容：

- 1) 闸门泄水时的水流流态；
- 2) 闸门关闭时的漏水状况；
- 3) 门槽及附近区域混凝土的空蚀、冲刷、淘空等；
- 4) 闸墩、胸墙、牛腿等部位的裂缝、剥蚀、老化等；
- 5) 通气孔坍塌、堵塞或排气不畅等；
- 6) 启闭机室的裂缝、漏水、漏雨等；
- 7) 寒冷地区闸门防冻设施的运行状况；
- 8) 闸门和启闭机的运行状况。

4 外观与现状检测

4.1 一般规定

- 4.1.1 外观与现状检测应包括闸门外观检测和启闭机现状检测。
- 4.1.2 外观与现状检测前应详细了解闸门和启闭机制造安装竣工验收情况,重大缺陷处理情况,运行、维修、保养情况和运行中曾出现的各种异常情况。
- 4.1.3 对闸门和启闭机制造安装时存在缺陷(已经处理)的部位或零部件、运行时曾经发现异常的部位或零部件应重点检测。
- 4.1.4 外观与现状检测结果应及时记录,必要时可采用摄像、拍照等辅助方法进行记录和描述。

4.2 闸门外观检测

4.2.1 闸门外观检测应包括下列内容:

- 1) 闸门门体外观检测;
- 2) 闸门支承及行走装置外观检测;
- 3) 闸门吊杆、吊耳外观检测;
- 4) 闸门止水装置外观检测;
- 5) 闸门埋件外观检测;
- 6) 闸门平压设备(充水阀或旁通阀)外观检测;
- 7) 闸门锁定装置外观检测。

4.2.2 闸门门体外观检测应包括下列内容:

- 1) 门体的变形、扭曲等;
- 2) 主梁、支臂、纵梁、边梁、小横梁、面板等构件的损伤、变形等;
- 3) 主要受力焊缝的表面缺陷;
- 4) 连接螺栓的损伤、变形、缺件及紧固状况等;
- 5) 门体主要构件及连接螺栓的腐蚀状况。

4.2.3 闸门支承及行走装置外观检测应包括下列内容：

- 1) 闸门主轮（滑道）、侧向支承、反向支承的转动、润滑、磨损、表面裂纹、损伤、缺件及腐蚀状况等；
- 2) 闸门支铰的转动、润滑状况，支铰的变形、损伤及腐蚀状况；
- 3) 人字闸门顶枢、底枢的转动、润滑及腐蚀状况。

4.2.4 闸门吊杆、吊耳外观检测应包括下列内容：

- 1) 吊杆的损伤和变形，吊杆之间的连接状况；
- 2) 吊耳的损伤和变形，吊耳与闸门的连接状况；
- 3) 吊杆与吊耳的连接状况；
- 4) 吊杆、吊耳的腐蚀状况。

4.2.5 闸门止水装置外观检测应包括下列内容：

- 1) 柔性止水的磨损、老化、龟裂、破损、脱落等；
- 2) 刚性止水的磨蚀、变形等；
- 3) 止水压板、垫板、挡板的损伤、变形、缺件及腐蚀状况等；
- 4) 螺栓的损伤、变形、缺件、紧固状况及腐蚀状况等。

4.2.6 闸门埋件外观检测应包括下列内容：

- 1) 主轨、侧轨、反轨、止水座板、闸槽护角的磨损、脱落、错位等；铰座的表面缺陷、损伤等；
- 2) 底槛的变形、损伤、错位等；
- 3) 门楣、钢胸墙的变形、磨损、错位等；
- 4) 埋件的腐蚀状况。

4.2.7 闸门平压设备（充水阀或旁通阀）外观检测应包括下列内容：

- 1) 设备的完整性及操作方便性；
- 2) 吊杆和阀体的变形、损伤及腐蚀状况等。

4.2.8 闸门锁定装置外观检测应包括下列内容：

- 1) 锁定装置的操作方便性和灵活性；
- 2) 锁定装置的变形、损伤、缺件及腐蚀状况等。

4.3 固定卷扬式启闭机现状检测

4.3.1 固定卷扬式启闭机现状检测应包括下列内容：

- 1) 机架检测；
- 2) 制动器检测；
- 3) 减速器检测；
- 4) 卷筒及开式齿轮副检测；
- 5) 传动轴及联轴器检测；
- 6) 滑轮组检测；
- 7) 钢丝绳检测。

4.3.2 机架检测应包括损伤、变形、焊缝表面缺陷、腐蚀状况及机架与基础的固定状况检测。

4.3.3 制动器检测应包括制动轮表面缺陷、粗糙度、硬度及腐蚀状况检测等。

4.3.4 减速器检测应包括齿轮副的啮合状况检测，齿面缺陷、损伤、磨损、腐蚀、胶合状况检测；减速器的油质、油量、渗漏检测等。齿面磨损严重时，应进行齿面硬度检测。

4.3.5 卷筒及开式齿轮副检测应包括卷筒表面、辐板、轮缘、轮毂的表面缺陷、损伤、裂纹、腐蚀状况检测；开式齿轮副的润滑状况、啮合状况检测，齿面缺陷、损伤、磨损、腐蚀状况检测等；齿面磨损严重时，应进行齿面硬度检测。

4.3.6 传动轴及联轴器检测应包括表面缺陷、变形、裂纹、腐蚀状况检测等。

4.3.7 滑轮组检测应包括表面缺陷、磨损、损伤、变形、腐蚀状况检测等。

4.3.8 钢丝绳检测应包括钢丝绳的磨损、变形、绳径减小、断丝、润滑、腐蚀状况检测等，钢丝绳末端与卷筒及闸门吊点的固定状况检查，钢丝绳在卷筒表面的最小缠绕圈数及排列状况检查，排绳器的运行状况。钢丝绳检测应按 GB/T 5972 的规定执行。

4.4 移动式启闭机现状检测

4.4.1 移动式启闭机现状检测应包括下列内容：

- 1) 门架（桥架）检测；
- 2) 制动器检测；
- 3) 减速器检测；
- 4) 卷筒及开式齿轮副检测；
- 5) 传动轴及联轴器检测；
- 6) 滑轮组检测；
- 7) 钢丝绳检测；
- 8) 车轮检测；
- 9) 轨道检测。

4.4.2 门架（桥架）检测应包括挠度、变形、损伤、焊缝表面缺陷及腐蚀状况检测等，连接螺栓完整性及扭紧程度检测。

4.4.3 制动器、减速器、卷筒及开式齿轮副、传动轴及联轴器、滑轮组、钢丝绳的检测应符合 4.3.3~4.3.8 条的规定。

4.4.4 车轮检测应包括裂纹、磨损、龟裂、起皮等缺陷检测。车轮磨损严重时，应进行踏面硬度检测。

4.4.5 轨道检测应包括轨距、侧向弯曲、轨面高差、接头间隙和错位检测等。

4.5 液压启闭机现状检测

4.5.1 液压启闭机现状检测应包括下列内容：

- 1) 机架检测；
- 2) 液压缸检测；
- 3) 活塞杆检测；
- 4) 液压系统检测；
- 5) 液压缸泄漏检测。

4.5.2 机架检测应符合 4.3.2 条的规定。

4.5.3 液压缸检测应包括缸体和缸盖的表面缺陷、损伤、变形、

腐蚀状况检测等。

4.5.4 活塞杆检测应包括表面缺陷、磨损、变形、腐蚀状况检测等。

4.5.5 液压系统检测应包括油箱、油泵、阀件、管路的泄漏检测，阀件、仪表的灵敏度、准确度检测等。

4.5.6 液压缸泄漏检测应包括外部泄漏检测和内部泄漏检测。液压缸不应出现外部泄漏现象；因液压缸内部泄漏引起的闸门沉降量，在24h内不应大于100mm。

4.6 螺杆启闭机现状检测

4.6.1 螺杆启闭机现状检测应包括下列内容：

- 1) 机箱和机座检测；
- 2) 螺杆和螺母、蜗杆和蜗轮检测；
- 3) 手动机构检测。

4.6.2 机箱和机座检测应包括表面缺陷、裂缝、损伤、腐蚀状况检测和漏油检查等。

4.6.3 螺杆和螺母、蜗杆和蜗轮检测应包括表面缺陷、裂纹、变形、损伤、磨损腐蚀及润滑状况检测等。

4.6.4 手动机构检测应包括完整性和可操作性检测。

4.7 电气设备和保护装置现状检测

4.7.1 启闭机的现地控制设备或集中监控设备应进行设备完整性检测。

4.7.2 启闭机电气设备和供电线路的绝缘及接地系统应进行可靠性检测。

4.7.3 启闭机动力线路及控制保护、操作系统的电缆线路等应进行敷设状况和老化状况检测。

4.7.4 启闭机荷载限制装置、行程控制装置、开度指示装置及仪表显示装置等应进行设备完整性检测。

4.7.5 移动式启闭机缓冲器、夹轨器、锚定装置、风速仪、避雷器等应进行完整性检测。

5 腐蚀检测

5.1 腐蚀量检测

5.1.1 腐蚀量检测可采用测厚仪、测深仪、深度游标卡尺等量测仪器和量测工具进行。

5.1.2 腐蚀量检测前应对被检部位表面进行清理，去除表面附着物、污物、腐蚀物等。

5.1.3 腐蚀量检测应遵循下列原则：

1 检测断面应位于构件腐蚀相对较重部位。

2 每个构件（杆件）的检测断面应不少于3个。

3 闸门面板应根据板厚及腐蚀状况划分为若干个测量单元，每个测量单元的测点应不少于5个。

4 对于构件（杆件）的隐蔽部位，宜增加检测断面和测点数量。

5 对于严重腐蚀的局部区域，宜增加检测断面和测点数量。

6 检测时宜除去构件表面涂层；如果带涂层测量，应扣除相应的涂层厚度。

5.1.4 腐蚀量检测数据应按JB/T 10579的规定进行统计和分析处理。

5.1.5 腐蚀量检测应得到下列结果：

1) 构件（杆件）的腐蚀量及其频数分布状况，构件（杆件）的平均腐蚀量、平均腐蚀速率（mm/a）、最大腐蚀量；

2) 结构整体的腐蚀量及其频数分布状况，结构整体的平均腐蚀量、平均腐蚀速率（mm/a）、最大腐蚀量；

3) 构件（杆件）严重腐蚀局部区域的平均腐蚀量、最大腐蚀量、平均腐蚀速率（mm/a）和最大腐蚀速率（mm/a）。

5.2 腐蚀程度评定

5.2.1 腐蚀程度应按 A (轻微腐蚀)、B (一般腐蚀)、C (较重腐蚀)、D (严重腐蚀) 四级进行评定:

1 A 级, 表面涂层基本完好, 局部有少量蚀斑或不太明显的蚀迹, 金属表面无麻面现象或只有少量浅而分散的蚀坑。在 $300\text{mm} \times 300\text{mm}$ 范围内只有 1~2 个蚀坑, 密集处不超过 4 个。

2 B 级, 表面涂层局部脱落, 有明显的蚀斑、蚀坑, 蚀坑深度小于 0.5mm, 或虽有深度为 1.0~2.0mm 的蚀坑, 但较分散。在 $300\text{mm} \times 300\text{mm}$ 范围内不超过 30 个蚀坑, 密集处不超过 60 个。蚀坑平均深度小于板厚的 5%, 且不大于 1mm; 最大深度小于板厚的 10%, 且不大于 2mm。构件 (杆件) 尚未明显削弱。

3 C 级, 表面涂层大片脱落, 脱落面积不小于 $100\text{mm} \times 100\text{mm}$, 或涂层与金属分离且中间夹有腐蚀皮, 有密集成片的蚀坑, 在 $300\text{mm} \times 300\text{mm}$ 范围内超过 60 个, 深度为 1.0~2.0mm; 或麻面现象较重, 在 $300\text{mm} \times 300\text{mm}$ 范围内蚀坑数量虽未超过 60 个, 但深度大于 2.0mm。蚀坑平均深度小于板厚的 10%, 且不大于 2mm。最大深度小于板厚的 15%, 且不大于 3mm。构件 (杆件) 已有一定程度的削弱。

4 D 级, 蚀坑较深且密集成片, 局部有很深的蚀坑, 蚀坑平均深度超过板厚的 10%, 且大于 2.0mm, 最大深度超过板厚的 15%, 且大于 3.0mm; 出现孔洞、缺肉等现象。构件 (杆件) 已严重削弱。

5.2.2 腐蚀检测应得到下列结果:

- 1) 腐蚀部位及其分布状况, 包括蚀坑的深度、大小和密度等;
- 2) 严重腐蚀区域的分布范围和面积, 占构件 (杆件) 面积的百分比;
- 3) 构件 (杆件) 的整体腐蚀程度评定;
- 4) 结构整体及构件 (杆件) 的腐蚀量及蚀余厚度。

6 材料检测

6.0.1 运行管理单位所提供的材料质量证明书和制造安装竣工文件等资料，能够证明闸门和启闭机主要结构件的材料型号和性能符合设计图纸要求时，可不进行材料检测。

6.0.2 闸门和启闭机主要结构件材料型号不清或对材料型号有疑问时，应进行材料检测并确定材料型号和性能。

6.0.3 材料检测应遵循下列原则：

1 现场条件允许取样时，应按机械性能试验要求取样进行机械性能试验，同时分析材料的化学成分，确定材料型号和性能。

2 现场条件不允许取样进行机械性能试验时，可采用光谱分析仪或在受力较小的部位钻取屑样分析材料的化学成分，同时测定材料硬度，按 GB/T 1172 换算得到材料的抗拉强度值，经综合分析确定材料型号和性能。

3 取样点应位于结构件受力较小、便于修复的部位，并事先确定修复措施。试样割取部位不应有锐角，周边呈圆弧过渡，圆弧半径不应小于 3 倍板厚且不小于 30mm。

4 可采用先进可靠的无损检测方法进行材料检测。

6.0.4 对于寒冷地区运行多年的闸门和启闭机，必要时可按规范规定进行低温冲击试验，以鉴定材料的脆化程度。

6.0.5 对存在严重质量问题的闸门和启闭机，应在出现质量问题的构件或零部件上直接取样进行力学性能试验、化学成分分析和金相分析，确定材料型号和性能。

6.0.6 闸门和启闭机发生破坏事故后，应在破坏构件和零部件上直接取样进行力学性能试验、化学成分分析和金相分析。

7 无损检测

7.0.1 闸门和启闭机主要结构的一类、二类焊缝和受力复杂、易于产生疲劳裂纹的零部件，应进行无损检测。

7.0.2 无损检测之前应清除检测区域表面的附着物、污泥、腐蚀物，必要时宜对检测区域表面进行修整打磨处理。

7.0.3 焊缝表面有疑似裂纹缺陷时，可选用磁粉检测或渗透检测。

磁粉检测应符合 JB/T 6061 的规定；渗透检测应符合 JB/T 6062 的规定。焊缝表面检测合格等级应为 2 级。

7.0.4 焊缝内部缺陷可选用超声波检测或射线检测。

超声波检测应符合 GB/T 11345 的规定，检验等级应为 B 级，一类焊缝 I 级应为合格，二类焊缝 II 级应为合格。

射线检测应符合 GB/T 3323 的规定，检验等级应为 B 级，一类焊缝 II 级应为合格，二类焊缝 III 级应为合格。

7.0.5 内部缺陷检测的焊缝长度占焊缝总长度的百分比应按下列原则确定：

1 一类焊缝，超声波检测长度应不少于 20%，射线检测长度应不少于 10%。

2 二类焊缝，超声波检测长度应不少于 10%，射线检测长度应不少于 5%。

3 若焊缝多处存在缺陷，宜增加探伤比例。

4 如发现某条焊缝存在裂纹等连续性超标缺陷，应对整条焊缝进行检测。

7.0.6 内部缺陷检测的焊缝数量应按下列原则确定：

1 一类焊缝应不少于焊缝总条数的 20%。

2 二类焊缝应不少于焊缝总条数的 10%。

7.0.7 当采用某种检测方法对所发现的缺陷不能准确定性和定

量时，应采用其他无损检测方法进行复查。同一焊接部位或同一焊接缺陷，若采用两种及两种以上无损检测方法检测，应分别按各自的检测标准进行评定，全部合格方为合格。

7.0.8 前次检测发现超标缺陷的部位或经修复处理过的缺陷部位，应在下次检测时进行100%的复测。

7.0.9 对于无损检测发现的裂纹或其他超标缺陷，应分析其产生原因，判断发展趋势，对缺陷的严重程度进行评估，并提出处理意见。

7.0.10 对于受力复杂，易于产生疲劳裂纹的零部件，应采用渗透检测或磁粉检测进行表面裂纹检查；发现裂纹时，应进行超声波检测或射线检测，以确定裂纹走向、长度和深度。

8 应力检测

8.1 一般规定

8.1.1 应力检测前,应根据材料特性、结构特点、荷载条件等,按 SL 74 和 SL 41 对闸门和启闭机主要结构进行应力计算分析,了解结构应力分布状况,确定测点位置和数量。

8.1.2 测点布置应遵循下列基本原则:

1 测点应具有代表性,高应力区域和复杂应力区域均应布置足够数量的测点。

2 在满足检测目的的前提下,测点宜少不宜多。

3 对称结构可在一侧布置测点,但在对称侧应布置适当数量的比照测点。

8.1.3 传感元件应粘贴牢固并做好绝缘防潮处理;传感元件处于水下时,应做好防水处理;信号传输导线应妥善固定,电阻值应确保稳定。

8.1.4 检测工况宜符合或接近设计工况。

8.2 静应力检测

8.2.1 静应力检测的重点应为闸门的主梁、次梁、支臂、边梁、面板及启闭机的门架结构、桥架结构、支承梁柱等主要受力构件。

8.2.2 荷载可以分级时,应分级加载检测,以确定各级荷载下的结构应力。荷载不能分级时,宜一次加载检测。

8.2.3 每一级荷载均应重复检测 3 次,每次检测数据采集应不少于 3 遍。

8.2.4 各次检测数据相差超过 10% 时,应分析原因并重新检测。

8.2.5 检测结果应与计算结果进行分析比较。必要时宜根据检

测工况的应力值推算设计工况和校核工况的应力值。

8.3 动应力检测

8.3.1 高水头下经常动水操作或经常局部开启的工作闸门应进行动应力检测。动应力检测的重点应为承受较大动力荷载的受力构件。

8.3.2 检测时宜使检测工况接近设计工况，检测荷载不分级。

8.3.3 测点数据应连续采集，以得到完整的应变应力过程线。

8.3.4 检测应重复 3 次。各次检测数据相差超过 10% 时，应分析原因并重新检测。



9 振动检测

9.0.1 结构振动检测应包括下列项目：

- 1) 振动响应检测，包括位移、速度、加速度、动应力等；
- 2) 动力特性检测，包括自振频率、阻尼比、振型等。

9.0.2 结构振动检测可采用位移传感器、速度传感器、加速度传感器和电阻应变计等及匹配的二次仪表。所用传感器及二次仪表的频率响应特性应满足测量频率范围的要求，并且有足够的灵敏度和较低的噪声，使测量系统的信噪比满足动态范围的要求。

9.0.3 结构振动检测的测点应布置在振动响应较大的位置，且应避免开振型节点；振型检测的测点布置应根据结构形式确定。

测振传感器的测振方向应与结构的振动方向一致。

9.0.4 动力特性检测可采用激振器激励、冲击激励等方法使结构产生振动；振动位移、振动速度、振动加速度响应宜采用测振传感器测量，通过适调放大器将激励和响应信号放大后，经由动态信号采集系统进行振动数据的采集、显示和存储。

动力特性检测亦可采用环境激励的方法进行检测。

9.0.5 测振传感器应与结构连接牢固，在振动过程中不能松动，电缆应固定牢靠，避免产生“颤动噪声”。

9.0.6 对实测数据进行必要的预处理后，应进行时间域和频率域分析处理。

10 启闭力检测

10.0.1 启闭力检测应包括启门力检测、闭门力检测和持住力检测。

10.0.2 启闭力检测工况宜符合或接近设计工况。

10.0.3 根据启闭机的型式和现场条件，启闭力检测可采用直接检测法或间接检测法。

直接检测法宜采用测力计或拉压传感器直接测量启闭力。

间接检测法宜采用动态应力检测系统，通过测量吊杆（吊耳）、传动轴的应力换算得到启闭力。对于液压启闭机，宜通过测量液压缸的油压间接得到启闭力。

10.0.4 每次检测时，各测点的应力应变数据应连续采集，以得到完整的启闭力变化过程线，确定最大启闭力。检测应重复进行3次。

10.0.5 当检测工况与设计工况相差较大时，应根据检测数据，推算设计工况的启闭力。推算时，应考虑止水装置和支承装置局部损坏对启闭力的影响。

11 启闭机运行状况检测与考核试验

11.1 启闭机运行状况检测

11.1.1 启闭机运行状况检测应在完成启闭机现状检测工作后进行。

11.1.2 启闭机运行状况检测应包括下列内容：

- 1) 启闭机的运行噪音；
- 2) 制动器的制动性能；
- 3) 滑轮组的转动灵活性；
- 4) 双吊点启闭机的同步偏差；
- 5) 移动式启闭机的行走状况；
- 6) 荷载限制装置、行程控制装置、开度指示装置的精度及运行可靠性；
- 7) 移动式启闭机缓冲器、风速仪、夹轨器、锚定装置的运行可靠性；
- 8) 电动机的电流、电压、温升、转速；
- 9) 现地控制设备或集中监控设备的运行可靠性。

11.2 启闭机考核试验

11.2.1 移动式启闭机应进行启闭机考核试验。固定卷扬式启闭机、液压启闭机、螺杆启闭机等其他类型启闭机不宜进行启闭机考核试验。

11.2.2 启闭机考核试验应在完成启闭机运行状况检测工作后进行。考核试验前，启闭机各机构应运转正常，保护装置运行可靠，电气设备接线正确，接地可靠。

11.2.3 启闭机考核试验的荷载应不超过 SL 381 或设计文件（图样）规定的静载试验荷载值或动载试验荷载值。

11.2.4 启闭机考核试验的荷载宜采用专用配重试块；静载试验

荷载宜分为 50%、75%、90%、100%、110%、125% 额定荷载共六级，动载试验荷载宜分为 50%、75%、90%、100%、110% 额定荷载共五级。试验时应逐级增加荷载。

11.2.5 静载试验时，荷载应离开地面 100~200mm，保持时间应不少于 10min，并测量机架挠度。然后卸去荷载，再测量机架的变形。试验应重复 3 次。必要时应进行机架结构应力检测。

11.2.6 静载试验结束后，各部件和金属结构不应有裂纹、永久变形、连接松动或损坏、油漆剥落等现象。

11.2.7 动载试验时，启闭机在全扬程范围内进行重复的起升、下降、停车等动作，试验时间应不少于 1h。

11.2.8 试验过程中应对各机构的性能状态进行检查。要求各机构工作平稳可靠、动作灵敏，安全保护装置动作正确、可靠。试验结束后，零部件、结构件应无损坏，连接处应无松动或损坏。

11.2.9 行走试验的最大荷载应为 1.10 倍设计行走荷载。试验时，应检查门架或桥架的摆动情况，制动装置是否可靠，车轮与轨道的配合是否正常，有无啃轨现象。

12 复核计算

12.0.1 复核计算应包括检测工况、设计（校核）工况下闸门和启闭机结构强度、刚度、稳定性复核计算；必要时应进行设计工况下启闭机主要零部件复核计算。

12.0.2 复核计算方法应符合 SL 74 和 SL 41 的要求。

12.0.3 复核计算的荷载应按原设计文件的规定和要求执行。如果闸门和启闭机的运行工况已经发生变化，则应结合工程实际重新确定计算荷载。重新确定的计算荷载应得到运行主管部门的书面确认。

12.0.4 主要受力构件的材料明确无误时，应按设计文件（图纸）标明的材料进行复核计算；与设计文件（图纸）不符的材料，应按检测确认后的材料型号进行复核计算。

12.0.5 复核计算时，主要受力构件的厚度及断面尺寸应采用实测尺寸。

12.0.6 容许应力除执行 SL 74 和 SL 41 的规定外，还应考虑运行时间的影响。时间系数应按下列方法确定：

1 运行时间不足 10 年的闸门和启闭机，时间系数应为 1.00。

2 中型工程的闸门和启闭机运行 10~20 年、大型工程的闸门和启闭机运行 10~30 年，时间系数应为 1.00~0.95。

3 中型工程的闸门和启闭机运行 20 年以上、大型工程的闸门和启闭机运行 30 年以上，时间系数应为 0.95~0.90。

13 安全评价

13.0.1 闸门和启闭机安全等级可分为安全、基本安全和不安全三个等级。

13.0.2 被评定为“安全”的闸门和启闭机应符合下列全部条件：

- 1) 巡视检查各项内容均符合要求；
- 2) 闸门外观检测、启闭机现状检测的各项内容均符合要求；
- 3) 腐蚀程度为 A 级（轻微腐蚀）或 B 级（一般腐蚀）；
- 4) 一类、二类焊缝符合规范要求，无超标缺陷；
- 5) 设计工况的最大实测应力值和最大计算应力值均小于容许应力值；
- 6) 闸门运行平稳，启闭无卡阻，无明显振动现象；
- 7) 设计工况的最大启闭力小于启闭机的额定容量。

13.0.3 不满足 13.0.2 条中的任一条件但符合下列全部条件的闸门和启闭机评定为“基本安全”：

- 1) 巡视检查的各项内容基本符合要求；
- 2) 闸门外观检测、启闭机现状检测的各项内容基本符合要求；
- 3) 腐蚀程度为 C 级（较重腐蚀）；
- 4) 一类、二类焊缝存在超标缺陷，但无裂纹等严重危害性超标缺陷；
- 5) 设计工况的最大实测应力值或最大计算应力值超过容许应力值，但不超过容许应力值的 105%；
- 6) 闸门运行中有明显振动，但尚不影响闸门安全运行；
- 7) 设计工况的最大启闭力超过启闭机额定容量，但不超过启闭机额定容量的 105%。

13.0.4 不符合“安全”和“基本安全”等级条件的闸门和启闭机评定为“不安全”。

14 安全检测报告

14.0.1 检测机构应向委托单位提供闸门和启闭机安全检测报告。检测报告封面应盖有检测机构的计量认证标志。

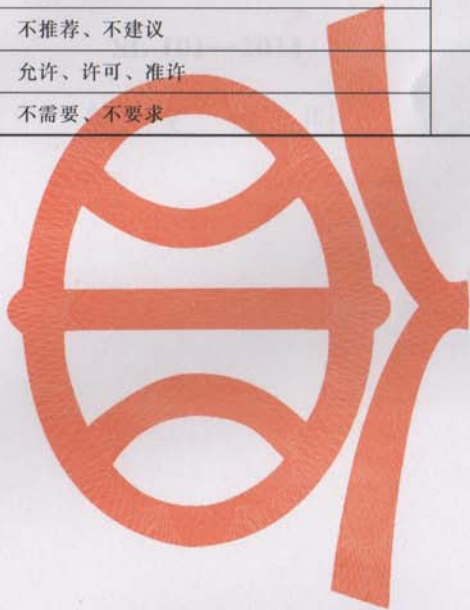
14.0.2 闸门和启闭机安全检测报告应包括下列内容：

- 1) 工程概况及闸门和启闭机运行、维修、保养情况；
- 2) 闸门和启闭机现场检测成果；
- 3) 闸门和启闭机复核计算成果；
- 4) 闸门和启闭机安全评价；
- 5) 结论与建议。

标准用词说明

中华人民共和国水利行业标准

标准用词	在特殊情况下的等效表述	要求严格程度
应	有必要、要求、要只有……才允许	要 求
不应	不允许、不许可、不要	
宜	推荐、建议	推 荐
不宜	不推荐、不建议	
可	允许、许可、准许	允 许
不必	不需要、不要求	



中华人民共和国水利行业标准

水工钢闸门和启闭机安全
检测技术规程

SL 101—2014

条文说明

0.1	总则	1
0.2	术语	1
0.3	引用标准	1
0.4	检测技术规程	1
0.5	检测技术规程	1
0.6	检测技术规程	1
0.7	检测技术规程	1
0.8	检测技术规程	1
0.9	检测技术规程	1
0.10	检测技术规程	1

目 次

1	总则	29
2	基本规定	30
3	巡视检查	32
4	外观与现状检测	33
5	腐蚀检测	35
6	材料检测	36
7	无损检测	37
8	应力检测	38
9	振动检测	40
10	启闭力检测	41
11	启闭机运行状况检测与考核试验	42
12	复核计算	43
13	安全评价	44
14	安全检测报告	45

1 总 则

1.0.1 闸门和启闭机是水利水电工程的重要组成部分，是影响水利水电工程安全运行的重要因素之一。闸门和启闭机在运行过程中，若能定期进行安全检测，则可及时发现问题，制定相应措施，避免事故发生。随着病险水库和病险水闸安全鉴定和除险加固工作的持续开展，闸门和启闭机安全检测的工作量越来越大，开展这项工作的机构也越来越多，技术水平参差不齐。有鉴于此，为规范闸门和启闭机安全检测行为，提高安全检测成果的可靠性，故编制本标准。

2 基本规定

2.1 安全检测机构

2.1.1 新增条文。原规程颁布执行时，计量认证工作在我国刚刚开始，绝大多数检测机构没有开展计量认证工作。现在，计量认证工作已经得到社会广泛认可，因此，新条文对检测机构的计量认证资质提出了明确的要求。

2.1.2 原规程 2.0.1 条的补充和完善。原条文只要求检测机构具有检测资质，但没有对检测资质的等级提出要求。新条文明确检测机构的检测资质需要由水利部或省级水行政主管部门颁发认定。

2.2 安全检测人员及设备

2.2.1 完善原规程 2.0.2 条对检测人员的要求。原条文只要求检测人员持有上岗证书，新条文明确检测人员需要具有水利部或省级水行政主管部门颁发的检测资质证书。

2.2.2 完善原规程 2.0.2 条对无损检测人员的要求。无损检测分为射线检测、超声波检测、磁粉检测、渗透检测等，检测人员需分别取证，获得检测资质。新条文要求无损检测人员取得的资质证书要与实际检测工作相对应。

2.2.3 原规程 2.0.3 条的补充和完善。对检测仪器送检的计量检定机构的级别做出明确规定。

2.3 安全检测内容及项目

2.3.1 新增条文。对安全检测的内容做出明确规定。

2.3.2 原规程 2.0.4 条的修改和完善。调研成果表明，原规程规定的检测项目不够合理，有些检测项目在实际工作中不便操作。为此，增加“腐蚀检测”和“结构振动检测”，删除“水质

3 巡视检查

3.0.1 原规程 3.0.2 条、3.0.3 条的补充和完善。

巡视检查主要是检查与闸门和启闭机相关的水力学条件、水工建筑物是否有异常迹象，防冻设施是否有效。巡视检查作为运行管理的经常性工作，主要由运行管理单位完成。为使巡视检查工作更具时效性，更有针对性，检查结果更加准确和有效，运行管理单位的巡视检查通常每月进行一次。检测机构在进行现场检测时，需要根据运行管理单位提供的检查记录进行复检。

原规程 3.0.1 条为解释性条文，不符合《水利技术标准编写规定》(SL 1—2002)的要求，故删除。

3.0.2 原规程 3.0.5 条的补充和完善。闸门和启闭机附属设施、电气控制系统及设备不适宜作为巡视检查的内容，故删除。

原规程 3.0.4 条要求巡视检查时应进行记录，并规定了记录表的内容和格式。调研表明，记录表不便使用，运行管理单位和检测机构都极少使用，故删除。

4 外观与现状检测

4.1 一般规定

4.1.1 原规程 4.1.2 条的修改和完善。

调研结果表明,原规程 4.1.1 条规定“外观检测由工程管理单位组织检查,安全检测时根据记录抽样检查”是不合适的,故删除。

4.1.2 原规程 4.1.3 条的补充和完善。闸门和启闭机的变形、损伤等缺陷可能是制造安装时产生的,也可能是投入运行后产生的。了解闸门和启闭机的制造安装、缺陷处理、维修保养和运行情况,可以分析缺陷产生的时间、原因和过程,有助于检测人员正确判断缺陷的危害和发展。

4.1.3 新增条文。目的在于明确检测重点。

4.1.4 原规程 4.1.4 条、4.2.1 条的合并、修改和完善。

4.2 闸门外观检测

4.2.1 新增条文。明确规定了闸门外观检测的内容。

4.2.2~4.2.8 原规程 4.2.2 条 1)~5) 项内容的补充和完善。原条文过于简单,实际检测时可操作性差。

4.3 固定卷扬式启闭机现状检测

原规程 4.2.2 条 3) 项、6)~9) 项内容的补充和完善。原条文过于简单,实际检测时可操作性差。

4.4 移动式启闭机现状检测

原规程 4.2.2 条 3) 项、4) 项、6)~9) 项内容的补充和完善。原条文过于简单,实际检测时可操作性差。

4.5 液压启闭机现状检测

原规程 4.2.2 条 11) 项内容的补充和完善。原条文过于简单, 实际检测时可操作性差。

4.6 螺杆启闭机现状检测

原规程 4.2.2 条 10) 项内容的补充和完善。

4.7 电气设备和保护装置现状检测

新增条文。电气设备和保护装置是启闭机的重要组成部分, 故纳入检测范围。

5 腐蚀检测

5.1 腐蚀量检测

5.1.2 新增条文。对腐蚀量检测的表面预处理提出明确要求。

5.1.3 原规程 4.3.3 条、4.3.4 条的合并、补充和完善。

闸门面板的水上、水下部分腐蚀状况往往有很大差别。因此规定,根据腐蚀状况,将闸门面板划分为若干个测量单元,以使得检测结果能更准确地反映面板的腐蚀状况。

闸门各部位的环境条件和养护条件不尽相同,如平面闸门的边梁、弧形闸门支臂与主横梁及铰链连接处等,养护条件差,防腐保护困难,极易腐蚀,检测时可根据腐蚀程度适当增加检测断面和测点。

5.1.4 新增条文。对腐蚀量检测数据处理提出明确要求。

5.2 腐蚀程度评定

5.2.1 新增条文。对腐蚀程度给出量化评定指标,统一分级,便于对腐蚀状况进行描述。

6 材料检测

6.0.3 原规程 5.0.5 条的补充和完善。增加了对取样的技术要求，以减少对构件或零部件的影响。

6.0.4 原规程 5.0.2 条的补充和完善。对于冰冻地区，考察材料脆化倾向对保证安全是有利的。

6.0.5 新增条文。对存在严重质量问题的闸门和启闭机，取样确定材料型号和性能是分析质量问题产生原因的重要步骤。



7 无损检测

- 7.0.1 新增条文。明确规定无损检测的焊缝类别。
- 7.0.2 新增条文。对焊缝表面预处理提出明确要求。
- 7.0.6 新增条文。对内部缺陷检测的焊缝数量作出明确规定。
- 7.0.7 新增条文。当采用两种及两种以上无损检测方法进行检测时，对焊缝合格的评定标准作出明确规定。
- 7.0.8 新增条文。强调对存在超标缺陷或经修复处理过的部位，应进行 100% 的复测。
- 7.0.9 原规程 6.0.5 条的补充和完善。明确要求对缺陷的严重程度进行评估，并提出处理意见。

8 应力检测

8.1 一般规定

8.1.1 原规程 7.1.2 条的补充和完善。

应力检测前对结构进行计算分析，目的是使检测断面选择正确，传感元件布置合理，从而使得实测应力能够全面、真实、准确地反映结构的实际应力状况。

8.1.2 原规程 7.1.3 条、7.2.2 条的合并、补充和完善。

测点布置要考虑检测目的、要求、项目等多种因素。为使检测工作重点突出，提高效率，保证质量，测点数量能满足检测目的的即可。

现场检测时，由于各种偶然因素的影响，会有少数测点出现故障，因而需要布置校核测点；校核测点也可提供正式数据，供分析时采用。

8.1.3 原规程 7.2.3 条的补充和完善。现场检测是在露天或水下进行，应设置可靠的防潮防水措施保护传感元件。

8.1.4 原规程 7.2.1 条的补充和完善。

闸门荷载以水压力为主，启闭机荷载主要为闸门自重加水压力。现场检测时，为了获得最大水压力，可采取在工作闸门和检修闸门之间充水，利用汛期高水位（不影响度汛安全），利用水位的变化规律（如挡潮闸的潮涨潮落）等办法来提高上、下游水位差，使检测工况尽可能接近设计工况。

8.2 静应力检测

8.2.4 原规程 7.2.6 条的修改和完善。明确各次检测数据相差超过 10% 时需重新检测。

8.2.5 原规程 7.1.4 条的补充和完善。

现场检测时，荷载一般很难达到设计要求，实测应力值与结

构的设计（校核）应力存在较大差异，这就需要根据实测结果推算设计（校核）工况的应力值。为了使推算结果更符合实际，检测工况宜尽量接近设计（校核）工况。

8.3 动应力检测

8.3.2 新增条文。对检测工况和检测荷载分级提出要求。

8.3.3 原规程 7.3.1 条的修改和完善。对数据采集提出要求。

8.3.4 原规程 7.3.3 条的修改和完善。明确各次检测数据相差超过 10% 时需重新检测。

9 振动检测

9.0.1 原规程 7.5.2 条的补充和完善。

自振频率、阻尼比、振型是结构本身的固有参数，决定于结构刚度、质量及其分布。重点考虑基频及相应振型。有时也需要研究二阶、三阶及更高阶自振频率及相应振型。

9.0.2 新增条文。对振动检测的仪器提出要求。

9.0.3 原规程 7.5.3 条的修改和完善。对测振传感器的布置提出要求。

9.0.4 原规程 7.5.4 条的补充和完善。补充动力特性的检测可采用环境激励的方法进行检测。

10 启闭力检测

10.0.1 新增条文。明确启闭力检测的内容。

10.0.3 原规程 8.3.1 条、8.3.2 条的合并、补充和完善。由于启闭机的型式差别较大，现场条件又各不相同，启闭力检测的方法也就多种多样。因此对采用何种方法进行检测不做明确规定。为保证检测质量，只对检测要素给出指导性意见。



11 启闭机运行状况检测与考核试验

11.1 启闭机运行状况检测

11.1.1 新增条文。对启闭机运行状况检测的前提条件作出明确规定。

11.1.2 新增条文。对启闭机运行状况检测的内容作出明确规定。

11.2 启闭机考核试验

11.2.1 启闭机考核试验是一项难度较大且具有破坏作用的试验，如何加载是能否完成试验的关键。只要在设计时考虑加载问题，采取预留试块、预埋地锚等措施，移动式启闭机可以进行考核试验。但对于固定卷扬式启闭机、液压启闭机、螺杆启闭机等，由于加载困难，考核试验难度较大，一般不进行考核试验。

11.2.2 原规程 9.1.1 条的补充和完善。由于启闭机考核试验具有破坏作用，因此要求试验前对启闭机进行运行状况检测，确认启闭机的性能状态正常。

11.2.3 原规程 9.2.1 条、9.2.2 条的合并、补充和完善。对启闭机考核试验的荷载值作出明确规定，使考核试验与启闭机制造安装质量验收试验的荷载相一致。

11.2.4 原规程 9.2.3 条的补充和完善。对启闭机考核试验的荷载分级作出明确规定。

11.2.5 原规程 9.3.1 条的补充和完善。静载试验主要是检验启闭机结构及机构的承载能力，因此提出必要时需进行机架结构应力检测。

11.2.7 原规程 9.4.1 条的补充和完善。动载试验是验证启闭机机构和各项安全装置的功能。因此对试验时间提出了明确要求。

12 复 核 计 算

12.0.1 新增条文。对复核计算的内容做出明确规定。启闭机作为产品，设计选型时一般不对零部件进行计算，安全检测时是否进行复核计算，需要根据具体情况确定。

12.0.2 新增条文。对复核计算方法作出明确规定。

12.0.3 新增条文。对复核计算的荷载组合作出明确规定。

12.0.4 新增条文。对材料参数的选取作出明确规定。

12.0.5 新增条文。对复核计算时主要受力构件的尺寸取值作出明确规定。

12.0.6 新增条文。闸门和启闭机运行一段时间后，不可避免地会产生腐蚀、磨损、变形等，此外，还存在着时效影响因素，会产生疲劳损伤、脆性变化等。因此，仍以 SL 74 和 SL 41 规定的容许应力作为强度评判标准不尽合理，需考虑运行时间的影响，对容许应力进行修正。

13 安全评价

13.0.1 新增条文。安全检测的目的就是通过检测掌握闸门和启闭机的运行状况和性能状态，及时发现问题，评价设备运行的安全性。因此，对闸门和启闭机进行安全评价和安全等级分级很有必要。

13.0.2 新增条文。明确规定“安全”级别的闸门和启闭机需符合的条件。

13.0.3 新增条文。明确规定“基本安全”级别的闸门和启闭机需符合的条件。

14 安全检测报告

14.0.1 新增条文。明确要求在报告封面盖有计量认证标志，以期提升安全检测报告的质量。

14.0.2 原规程 11.0.3 条的补充和完善。对闸门和启闭机安全检测报告的内容提出要求。

中国水利水电出版社

水利水电技术标准咨询服务中心简介

中国水利水电出版社，一个创新、进取、严谨、团结的文化团队，一家把握时代脉搏、紧跟科技步伐、关注社会热点、不断满足读者需求的出版机构。作为水利部直属的中央部委专业科技出版社，成立于1956年，1993年荣膺首批“全国优秀出版社”的光荣称号。经过多年努力，现已发展成为一家以水利电力专业为基础、兼顾其他学科和门类，以纸质书刊为主、兼顾电子音像和网络出版的综合性出版单位，迄今已经出版近三万种、数亿余册（套、盘）各类出版物。

水利水电技术标准咨询服务中心（第三水利水电编辑室）主要负责水利水电技术标准及相关出版物的出版、宣贯、推广工作，同时还负责水利水电类科技专著、工具书、文集及相关职业培训教材编辑出版工作。

感谢读者多年来对水利水电技术标准咨询服务中心的关注和垂爱，中心全体人员真诚欢迎广大水利水电科技工作者对标准、水利水电图书出版及推广工作多提意见和建议，我们将秉承“服务水电，传播科技，弘扬文化”的宗旨，为您提供全方位的图书出版咨询服务，进一步做好标准和水利水电图书出版工作。

联系电话：010-68317913（传真）	jwh@waterpub.com.cn
主 任：王德鸿 010-68545951	wdh@waterpub.com.cn
主任助理：陈 昊 010-68545981	hero@waterpub.com.cn
首席编辑：林 京 010-68545948	lj@waterpub.com.cn
策划编辑：王 启 010-68545982	wqi@waterpub.com.cn
杨露茜 010-68545995	ylx@waterpub.com.cn
王丹阳 010-68545974	wdy@waterpub.com.cn
章思洁 010-68545995	zsj@waterpub.com.cn
覃 薇 010-68545889	qwei@waterpub.com.cn



155170. 150

SL 101—2014

中华人民共和国水利行业标准
水工钢闸门和启闭机安全检测技术规程
SL 101—2014

*

中国水利水电出版社出版发行
(北京市海淀区玉渊潭南路1号D座 100038)
网址: www.waterpub.com.cn
E-mail: sales@waterpub.com.cn
电话: (010) 68367658 (发行部)
北京科水图书销售中心(零售)
电话: (010) 88383994、63202643、68545874
全国各地新华书店和相关出版物销售网点经售
北京嘉恒彩色印刷有限责任公司印刷

*

140mm×203mm 32开本 1.625印张 44千字
2014年5月第1版 2014年5月第1次印刷

*

书号 155170·150
定价 18.00元

凡购买我社规程,如有缺页、倒页、脱页的,
本社发行部负责调换

版权所有·侵权必究