

中华人民共和国行业标准

P

SL 226—98

水利水电工程金属结构
报 废 标 准

Standard for Abolition of Hydraulic
and Hydropower Metal Structure

1998—12—23 发布 1998—12—23 实施

中华人民共和国水利部 发布

中华人民共和国行业标准

水利水电工程金属结构报废标准

**Standard for Abolition of Hydraulic
and Hydropower Metal Structure**

SL226—98

主编单位：水利部水工金属结构安全监测中心

批准部门：中华人民共和国水利部

施行日期：1998 年 12 月 23 日

中华人民共和国水利部

关于批准发布《水利水电工程
金属结构报废标准》SL226—98 的通知

水国科 [1998] 558 号

根据部水利水电技术标准制定、修订计划，由原水利管理司主持，以部水工金属结构安全监测中心为主编单位，部丹江口水利枢纽管理局为参编单位制定的《水利水电工程金属结构报废标准》，经审查批准为水利行业标准，现予以发布。标准的名称和编号为：

《水利水电工程金属结构报废标准》SL226—98。

本标准自发布之日起实施。在实施过程中各单位应注意总结经验，如有问题请函告建设与管理司，并由其负责解释。

标准文本由中国水利水电出版社出版发行。

一九九八年十二月二十三日

前 言

《水利水电工程金属结构报废标准》是根据水利部 1993 年水利行业标准编写计划的安排制定的，编写的格式和规则以 SL01—97《水利水电技术标准编写规定》为依据。

本标准是水利水电工程金属结构报废应遵循的准则，通过本标准的实施，使报废更新工作规范化，保证设备安全运行，避免造成经济损失。

本标准主要包括以下内容：

- 基本规定，总体上规定了水工金属结构报废条件；
- 闸门及埋件报废，规定了腐蚀条件、强度条件、刚度条件等；
- 启闭机报废，包括卷扬式、液压式、螺杆式启闭机等；
- 阀门报废；
- 升船机报废，包括升船机机架、机械零部件以及整机报废条件等；
- 压力钢管报废；
- 申请报废和判废报告的内容。

本标准解释单位：水利部建设与管理司

本标准主编单位：水利部水工金属结构安全监测中心

本标准参编单位：水利部丹江口水利枢纽管理局

本标准主要起草人：原玉琴 李兴贵 郑圣义
顾蕴诚 项经汉 钟龙炳
段晓惠

目 次

1 总则	6
2 基本规定	7
3 闸门及埋件报废	8
4 启闭机报废	10
5 阀门报废	14
6 升船机报废	15
7 压力钢管报废	16
8 申请报废与判废报告	17
附录 A 金属结构折旧年限	18
附录 B 启闭机机构工作级别	19

1 总 则

1.0.1 为了使水利水电工程金属结构报废有统一可遵循的准则，使报废更新工作规范化，保证金属结构安全运行，避免造成经济损失，特制定本标准。

1.0.2 本标准适用于大、中型水利水电工程的金属结构。小型工程可参照执行。

水工金属结构（简称设备），包括闸门（含拦污栅）、启闭机、阀门、升船机、压力钢管等。

1.0.3 水工金属结构报废除应符合本标准外，尚应符合国家现行的有关标准的规定。

1.0.4 引用标准

SL74—95	《水利水电工程钢闸门设计规范》
SL41—93	《水利水电工程启闭机设计规范》
GB6067—85	《起重机械安全规程》
GB5972—86	《起重机械用钢丝绳检验和报废实用规范》
SL72—94	《水利建设项目经济评价规范》
GB50201—94	《防洪标准》
DL/T5019—94	《水利水电工程启闭机制造、安装及验收规范》
SL101—94	《水工钢闸门和启闭机安全检测技术规程》
SD144—85	《水电站压力钢管设计规范》（试行）

2 基 本 规 定

2.0.1 水工金属结构符合下列情况之一，且经过改造仍不能满足要求，应报废。

- 1 在规定的各种工况下不能安全运行；
- 2 对操作、维修人员的人身安全有威胁。

2.0.2 水工金属结构技术性能符合下列情况之一，经改造仍不能有效改善，应报废。

- 1 技术落后，耗能高，效率低，运行操作人员劳动强度大，且不便实现技术改造；
- 2 由于设计、制造、安装等原因造成设备本身有严重缺陷。

2.0.3 因工程运行条件改变，不再适用且无法改造的设备，应报废。

2.0.4 超过规定折旧年限，经检测不能满足安全运行条件的设备，应报废（金属结构折旧年限见附录 A）。

2.0.5 遭遇意外事故破坏而不能修复的设备，应报废。

2.0.6 若设备经大修、技术改造，其性能可满足运行要求，但不如更新经济，应报废。

2.0.7 其他国家政策规定报废的设备，应按相应政策执行。

3 闸门及埋件报废

3.1 腐 蚀 条 件

3.1.1 闸门的构件，当蚀余厚度小于 6mm 时，该构件必须更换。

3.1.2 闸门的面板、主梁及边梁、弧形闸门支臂等主要构件发生锈损，该构件必须更换。

3.1.3 闸门主要构件发生腐蚀，应进行结构检测并根据实际条件作强度、刚度复核计算，不满足强度条件和刚度条件的构件，必须更换。

3.2 强 度 条 件

3.2.1 闸门进行强度验算时，材料的容许应力应按使用年限进行修正：

$$[\sigma]' = K [\sigma] \quad (3.2.1-1)$$

$$[\tau]' = K [\tau] \quad (3.2.1-2)$$

式中 $[\sigma]'$ 、 $[\tau]'$ ——修正后的容许应力值；

K ——使用年限修正系数，取 0.90~0.95，达到和超过折旧年限取 0.90；

$[\sigma]$ 、 $[\tau]$ ——材料容许应力值，按 SL74—95《水利水电工程钢闸门设计规范》的规定取值。

3.2.2 闸门结构强度条件：

$$\sigma < [\sigma]' \quad (3.2.2-1)$$

$$\tau < [\tau]' \quad (3.2.2-2)$$

式中 σ 、 τ ——按实际截面尺寸校核计算的应力值，或结构实际检测应力值。

3.2.3 闸门承重构件，应按运行期间出现的最大荷载（或者校核荷载）进行强度计算，不满足本标准 3.2.2 时，构件必须更换。

3.2.4 闸门承重构件，在设计条件、实际最大荷载及校核荷载条

件下，经结构应力检测，其强度不满足本标准 3.2.2 时，构件必须更换。

3.3 刚 度 条 件

3.3.1 闸门主梁、次梁的最大挠度与跨度之比 (f/L) 的取值按 SL74—95 的规定执行。

3.3.2 主梁、次梁经实测及复核，在设计条件下其刚度不满足本标准 3.3.1 时，必须更换。

3.3.3 弧形闸门支臂经稳定性检测及复核，不满足设计要求时，必须更换。

3.4 闸 门 报 废 条 件

3.4.1 整扇闸门因腐蚀条件需要更换的构件数达到 30% 以上时，该闸门应报废。

3.4.2 整扇闸门因强度条件需要更换的构件数达到 30% 以上时，该闸门应报废。

3.4.3 整扇闸门因刚度条件需要更换的构件数达到 30% 以上时，该闸门应报废。

3.4.4 整扇闸门因腐蚀、强度、刚度等条件需要更换的构件数达到 30% 以上时，该闸门应报废。

3.5 闸门埋件报废条件

3.5.1 闸门轨道严重磨损，或接头错位超过 2mm 且不能修复，应报废。

3.5.2 闸门埋件出现锈损，应报废。

3.5.3 闸门埋件的腐蚀、空蚀、泥沙磨损等面积超过 30% 以上，应报废。

3.5.4 闸门报废更新时，闸门埋件与之不相适应，应报废。

4 启闭机报废

4.1 卷扬式启闭机

4.1.1 机架：

1 焊接机架发生下列情况之一，且修复使用不安全或不经济，必须报废。

- 1) 主要承重构件产生裂缝；
- 2) 主要承重构件发生腐蚀，应进行结构应力的复核计算和应力检测，其实际应力达容许应力；
- 3) 主要承重构件总体稳定性经复核，不满足要求时，不得修复使用；

4) 主要承重构件的最大垂直静挠度，当额定荷载处于最不利位置时，主梁跨中挠度 Y_c 应满足：

$$\text{工作级别为轻级} \quad Y_c < \frac{L}{700} \quad (4.1.1-1)$$

$$\text{工作级别为中重级} \quad Y_c < \frac{L}{800} \quad (4.1.1-2)$$

式中 L ——主梁跨度。

对于有悬臂吊的门机，当悬臂负荷满载时，其挠度应满足：

$$Y_c < \frac{L_c}{350} \quad (4.1.1-3)$$

式中 L_c ——悬臂梁的有效工作长度。

当小车架和机架设备直接安装在台车车架及单向门机门架上时，其挠度应满足：

$$\text{简支梁} \quad Y_c < \frac{L}{2000} \quad (4.1.1-4)$$

$$\text{悬臂梁} \quad Y_c < \frac{L_c}{1000} \quad (4.1.1-5)$$

2 铸造机座和箱体产生裂纹必须报废。

4.1.2 吊板、吊钩、吊头出现下列情况之一时，必须报废。

- 1 裂纹；
 - 2 吊板孔眼压溃；
 - 3 吊钩开度比原尺寸增大 10%；
 - 4 危险断面塑性变形；
 - 5 吊板、吊钩扭转变形大于 10°。
- 4.1.3** 卷筒发生下列情况之一时，必须报废。
- 1 裂纹；
 - 2 卷筒表面磨损严重，经复核计算和实际检测，其实际应力大于或等于容许应力。
- 4.1.4** 制动器零件及制动轮出现下列情况之一时，必须报废。
- 1 裂纹；
 - 2 磨擦片磨损 10%；
 - 3 制动轮轮缘磨损达原厚度 10%。
- 4.1.5** 传动齿轮出现下列情况之一时，必须报废。
- 1 断齿；
 - 2 裂纹；
 - 3 齿面点蚀损坏达啮合面 30%，且深度达原齿厚 10%；
 - 4 齿面磨损：
 - 1) 工作级别为轻级的启闭机的起升机构齿轮，其一级啮合齿轮磨损厚度达原齿厚 10%，开式齿轮磨损厚度达原齿厚 20%；
 - 2) 行走机构及其他机构，其一级啮合齿轮磨损厚度超过原齿厚 15%，开式齿轮磨损厚度超过原齿厚 30%；
 - 3) 工作级别为中级及重级的启闭机的起升机构传动齿轮磨损厚度为轻级的 50%（启闭机机构工作级别见附录 B）。
- 4.1.6** 滑轮、在钢轨上工作的车轮、齿轮联轴器的报废按 GB6067 的报废规定执行。
- 4.1.7** 夹轨器在设计风力或启闭闸门时不能阻止启闭机移动，又不能修复，应报废。
- 4.1.8** 吊梁及吊杆的报废按本标准 4.1.1 的规定执行，吊头的报废按本标准 4.1.2 的规定执行。

4.1.9 钢丝绳的报废按 GB5972—86《起重机械用钢丝绳检验和报废实用规范》的规定执行。

4.1.10 卷扬式启闭机整机符合下列条件之一时，应整机报废。

- 1 经复核计算和实际检测，闸门的启闭力大于启闭机额定启闭能力或检测的实际启闭能力；
- 2 门式启闭机机架及卷筒、传动齿轮报废；
- 3 台车式及固定式启闭机，卷筒及传动齿轮报废。

4.2 液 压 式 启 闭 机

4.2.1 油缸及其零件符合下列情况之一，且修复无效时，必须报废。

- 1 缸体或活塞杆产生裂纹；
- 2 活塞杆变形，在活塞杆竖直状态下，其垂直度公差大于 $1000:0.5$ ，且全长超过杆长的 $4000:1$ ；
- 3 因油缸原因，闸门提起，48h 内沉降量大于 200mm。

4.2.2 液压元件出现 50% 以上的磨损、老化、泄漏严重，动作失灵，运行时噪声超过 85dB (A)，必须报废。

4.3 螺 杆 式 启 闭 机

4.3.1 螺杆螺母符合下列情况之一时，必须报废。

- 1 裂纹；
- 2 螺纹牙折断；
- 3 螺纹牙磨损、变形达到螺距的 5%；
- 4 受压螺杆其外径母线直线度公差大于 $1000:0.6$ ，且全长超过杆长的 $4000:1$ 。

4.3.2 铸造机座和箱体产生裂纹必须报废。

4.3.3 蜗轮蜗杆和伞齿轮报废按本标准 4.1.5 的规定执行。

4.3.1 螺杆式启闭机符合下列条件之一时，应整机报废。

- 1 机座（箱体）报废；
- 2 螺杆螺母报废；

3 经检测、复核，闸门启闭力大于启闭机额定启闭能力或检测的实际启闭能力。

4.4 其他型式启闭机

4.4.1 其他型式启闭机的报废按本章的有关规定执行。

5 阀门报废

5.1 启闭操作系统

5.1.1 采用螺杆螺母操作的阀门，其螺杆螺母报废按本标准 4.3.1 的规定执行。

5.1.2 采用液压操作的阀门，其操作系统报废按本标准 4.2 的规定执行。

5.1.3 阀门的传动连接杆应力超过容许值，不能安全运行者，必须报废。

5.1.4 经检测阀门启闭力安全系数小于或等于 **1.05**，又无改造可能，必须报废。

5.2 阀体活动部分及阀壳

5.2.1 阀体活动部分及外壳蚀余厚度小于 **6mm**，必须报废。

5.2.2 当阀门长期运行后，主要构件腐蚀与空蚀严重，实测应力及计算应力均达到设计容许应力的 **95%**，必须报废。

5.2.3 阀门在运行中振动剧烈且关闭困难，必须报废。

6 升 船 机 报 废

6.1 机 架

6.1.1 机架结构报废按本标准 4.1.1 的规定执行。

6.1.2 与水接触构件的报废，如承船箱，浮堤等，按本标准 3.1～3.3 的规定执行。

6.2 机 械 零 部 件

6.2.1 提升机构、行走机构零部件的报废，按本标准 4.1～4.3 的规定执行。

6.2.2 传动系统的心轴，磨损量达公称尺寸的 3%～5%，必须报废。

6.3 整 机

6.3.1 垂直升船机的机架及机械零部件均达到报废条件，应整机报废。

6.3.2 斜面升船牵引机械达报废条件，应整机报废。

6.4 其 他

6.4.1 其他型式升船机的报废按本章的有关规定执行。

7 压力钢管报废

7.1 壁厚条件

7.1.1 某段钢管的蚀余厚度 $\delta < D/800 + 4$ (mm) 或 $\delta < 6\text{mm}$ 时 (D 为钢管直径), 该段钢管应报废。

7.1.2 某段钢管的管壁厚度已减薄 **2mm** 以上时, 应对该段钢管进行强度和稳定校核, 并实测该段钢管应力, 综合分析后不能满足设计要求, 应报废。

7.2 强度条件

7.2.1 明管某段钢管符合下列情况之一时, 该段钢管应报废。

- 1** 在基本荷载组合下, 管壁应力 (膜应力区) 大于 $0.55\sigma_s$ (σ_s 为钢材的屈服极限);
- 2** 位于主厂房内的明管, 管壁应力大于 $0.44\sigma_s$;
- 3** 支承环、加劲环附近压力钢管的局部应力大于 $0.85\sigma_s$ 。

7.2.2 岔管符合下列情况之一时, 应报废。

- 1** 在基本荷载组合下, 岔管膜应力区的管壁应力大于 $0.5\sigma_s$;
- 2** 岔管局部应力区的管壁应力大于 **$0.8\sigma_s$** 。

7.3 稳定和缺陷条件

7.3.1 某段钢管因意外事故、地震等作用而失稳, 该段钢管应报废。

7.3.2 某段钢管 (含焊缝) 有裂纹, 该段钢管应报废。

8 申请报废与判废报告

8.1 申 请 报 废

8.1.1 申请报废的水工金属结构，必须进行安全检测和复核计算，根据检测和计算的结果进行技术、经济论证。

8.1.2 在正常运行条件下，达到或超过使用折旧年限的水工金属结构，可申请报废。

8.1.3 符合本标准相应报废条件的水工金属结构，可申请报废。

8.1.4 申请报废的水工金属结构应具备以下资料：

- 1** 工程及报废对象概况；
- 2** 设计图、竣工图及设计、制造、安装资料；
- 3** 大修、改造及运行管理资料；
- 4** 设备事故及处理资料；
- 5** 安全检测和复核计算资料；
- 6** 申请报废报告。

8.2 判 废 报 告

8.2.1 判废报告包括以下主要内容：

- 1** 工程情况介绍；
- 2** 判废对象的运行情况及存在的主要问题；
- 3** 安全检测成果；
- 4** 复核计算成果；
- 5** 鉴定依据及安全评估；
- 6** 结论性意见。

附录 A 金属结构折旧年限

按 SL72—94《水利建设项目经济评价规范》附录 A——水利工程固定资产分类折旧年限的规定，其中，金属结构折旧年限为：

- | | |
|---------------|------|
| 1 压力钢管 | 50 年 |
| 2 大型闸、阀、启闭设备 | 30 年 |
| 3 中小型闸、阀、启闭设备 | 20 年 |

附录 B 启闭机机构工作级别

工 作 级 别	总设计寿命 (h)	荷 载 状 态
Q1 轻	800	不经常使用，且很少 启闭额定荷载
Q2 轻	1600	
Q3 中	3200	有时启闭额定荷载， 一般启闭中等荷载
Q4 重	6300	经常启闭额定荷载