ICS 27.140
CCS P 55

SL

中华人民共和国水利行业标准

SL/T 631.5—2025
替代 SL 635—2012

水利水电工程单元工程施工质量验收标准 第5部分：水工金属结构安装工程

Acceptance standard for the construction quality of separated item project of water and hydroelectric engineering —Part 5: Installation of metal structures

2025－11－05 发布　　2026－02－05 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《水利水电工程单元工程施工质量验收标准　第5部分：水工金属结构安装工程》等6项水利行业标准的公告

2025年第28号

中华人民共和国水利部批准发布《水利水电工程单元工程施工质量验收标准　第5部分：水工金属结构安装工程》（SL/T 631.5—2025）等6项水利行业标准，现予以公告。

序号	标准名称	标准编号	替代标准号	发布日期	实施日期
1	水利水电工程单元工程施工质量验收标准　第5部分：水工金属结构安装工程	SL/T 631.5—2025	SL 635—2012	2025.11.5	2026.2.5
2	水利水电工程单元工程施工质量验收标准　第6部分：水轮发电机组及辅助设备系统安装工程	SL/T 631.6—2025	SL 636—2012 SL 637—2012	2025.11.5	2026.2.5
3	水利水电工程单元工程施工质量验收标准　第7部分：电气装置安装工程	SL/T 631.7—2025	SL 638—2013 SL 639—2013	2025.11.5	2026.2.5
4	调水工程调度管理规程	SL/T 851—2025		2025.11.5	2026.2.5

序号	标 准 名 称	标准编号	替代标准号	发布日期	实施日期
5	水工混凝土结构设计规范	SL/T 191—2025	SL 191—2008	2025.11.5	2026.2.5
6	水利水电工程边坡与挡土墙设计规范	SL/T 386—2025	SL 386—2007 SL 379—2007	2025.11.5	2026.2.5

水利部

2025 年 11 月 5 日

前　言

根据水利技术标准制修订计划安排，按照 SL/T 1—2024《水利技术标准编写规程》的要求，对 SL 635—2012《水利水电工程单元工程施工质量验收评定标准——水工金属结构安装工程》进行修订，并更名为《水利水电工程单元工程施工质量验收标准　第 5 部分：水工金属结构安装工程》。

本标准属于 SL/T 631《水利水电工程单元工程施工质量验收标准》的第 5 部分。SL/T 631 已发布了以下部分：

——第 1 部分：土石方工程；

——第 2 部分：混凝土工程；

——第 3 部分：地基处理与基础工程；

——第 4 部分：堤防与河道整治工程；

——第 5 部分：水工金属结构安装工程；

——第 6 部分：水轮发电机组及辅助设备系统安装工程；

——第 7 部分：电气装置安装工程；

——第 8 部分：安全监测工程。

本标准共 10 章和 2 个附录，主要技术内容有：

——单元工程划分的原则以及划分的组织和程序；

——单元工程施工质量验收的组织、条件、方法；

——单元工程的施工质量检验项目、质量要求、检验方法、检验数量。

本次修订的主要内容有：

——调整了标准的适用范围；

——增加、调整了部分术语；

——修订了基本规定，增加了工序施工质量验收，明确了验收程序，完善了验收方法和数量，增加构成工程实体的材料检验要求、检测仪器要求及施工质量验收信息化的

要求，取消原标准中关于优良等级的标准及相关内容；

——明确了单元工程验收中监理单位为验收责任方，细化了监理单位对各检验项目的验收要求；

——优化了部分检验项目、质量要求、检验方法、检验数量；

——将原标准不同类型闸门埋件安装工程由三个章节合并为一个章节；

——将原标准不同类型闸门门体安装工程由三个章节合并为一个章节；

——将原标准不同类型启闭机安装工程由六个章节合并为一个章节；

——增加了清污机和铸铁闸门两类设备安装工程施工质量验收标准；

——将原标准附录A“单元工程安装质量验收评定表及安装质量检查表样式”修订为“工序施工质量及单元工程施工质量检验表与验收表样式”，并增加“关键部位单元工程施工质量验收签证表样式”；增加附录B“单元工程施工质量缺陷备案表格式”。

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。

本标准所替代标准的历次版本为：

——SDJ 249.2—88

——SL 635—2012

本标准批准部门：**中华人民共和国水利部**

本标准主持机构：**水利部水利工程建设司**

本标准解释单位：**水利部水利工程建设司**

本标准主编单位：**水利部建设管理与质量安全中心**

本标准参编单位：**水利部水工金属结构质量检验测试中心**

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：**黄　玮　张忠生　罗武先　毋新房**
韩绪博　陈东清　李成业　张小阳
涂从刚　张　兵　耿红磊　林运东
李　锐　陈相龙　吴金龙

本标准审查会议技术负责人：**伍宛生**

本标准体例格式审查人：**于爱华**

本标准在执行过程中，请各单位注意总结经验，积累资料，随时将有关意见和建议反馈给水利部国际合作与科技司（通信地址：北京市西城区白广路二条2号；邮政编码：100053；电话：010－63204533；电子邮箱：bzh@mwr.gov.cn；网址：http://gjkj.mwr.gov.cn/jsjd1/bzcx/）。

目　　次

1　总则 …… 1
2　术语 …… 3
3　基本规定 …… 5
3.1　一般要求 …… 5
3.2　工序施工质量验收 …… 6
3.3　单元工程施工质量验收 …… 7
4　压力钢管安装工程 …… 9
4.1　一般规定 …… 9
4.2　组装与安装 …… 9
4.3　焊接 …… 13
4.4　防腐蚀 …… 27
5　钢闸门埋件安装工程…… 32
5.1　一般规定 …… 32
5.2　组装与安装…… 32
5.3　焊接 …… 43
5.4　防腐蚀 …… 44
6　钢闸门门体安装工程…… 45
6.1　一般规定 …… 45
6.2　门体结构组装与安装 …… 45
6.3　焊接 …… 49
6.4　防腐蚀 …… 52
6.5　止水橡皮安装 …… 52
6.6　启闭试验 …… 53
7　拦污栅安装工程…… 55
7.1　一般规定 …… 55
7.2　组装与安装…… 55

7.3 焊接 …… 57
7.4 防腐蚀 …… 58
7.5 升降试验 …… 58
8 启闭机安装工程…… 59
8.1 一般规定 …… 59
8.2 组装与安装…… 59
8.3 焊接 …… 67
8.4 防腐蚀 …… 67
8.5 运行试验 …… 67
9 清污机安装工程…… 80
9.1 一般规定 …… 80
9.2 组装与安装…… 80
9.3 焊接 …… 81
9.4 防腐蚀 …… 82
9.5 运行试验 …… 82
10 铸铁闸门安装工程 …… 84
10.1 一般规定 …… 84
10.2 组装与安装 …… 84
10.3 启闭试验 …… 85
附录 A 工序施工质量及单元工程施工质量检验表与验收表样式 …… 86
附录 B 单元工程施工质量缺陷备案表格式 …… 91
标准用词说明 …… 92
标准历次版本编写者信息 …… 93
条文说明 …… 95

1 总　　则

1.0.1 为加强水利水电工程施工质量管理，统一水工金属结构安装工程的单元工程施工质量验收标准，规范单元工程验收工作，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于水利水电工程水工金属结构安装工程的单元工程施工质量验收。

1.0.3 水工金属结构安装工程施工质量不符合本标准规定的单元工程，不应通过验收。

1.0.4 本标准主要引用下列标准：

GB/T 3323.1　焊缝无损检测　射线检测　第1部分：X和伽玛射线的胶片技术

GB/T 8923.1　涂覆涂料前钢材表面处理　表面清洁度的目视评定　第1部分：未涂覆过的钢材表面和全面清除原有涂层后的钢材表面的锈蚀等级和处理等级

GB/T 8923.2　涂覆涂料前钢材表面处理　表面清洁度的目视评定　第2部分：已涂覆过的钢材表面局部清除原有涂层后的处理等级

GB/T 8923.4　涂覆涂料前钢材表面处理　表面清洁度的目视评定　第4部分：与高压水喷射处理有关的初始表面状态、处理等级和闪锈等级

GB/T 11345　焊缝无损检测　超声检测　技术、检测等级和评定

GB/T 13288.2　涂覆涂料前钢材表面处理　喷射清理后的钢材表面粗糙度特性　第2部分：磨料喷射清理后钢材表面粗糙度等级的测定方法　比较样块法

GB/T 14173　水利水电工程钢闸门制造、安装及验收规范

GB/T 18851.1　无损检测　渗透检测　第1部分：总则

GB/T 26951　焊缝无损检测　磁粉检测

GB/T 26952　焊缝无损检测　焊缝磁粉检测　验收等级

GB/T 26953　焊缝无损检测　焊缝渗透检测　验收等级

GB/T 29712　焊缝无损检测　超声检测　验收等级

GB/T 37910.1　焊缝无损检测　射线检测验收等级　第1部分：钢、镍、钛及其合金

GB/T 40733　焊缝无损检测　超声检测　自动相控阵超声技术的应用

GB/T 40734　焊缝无损检测　相控阵超声检测　验收等级

GB/T 41115　焊缝无损检测　超声检测　衍射时差技术（TOFD）的应用

GB/T 41116　焊缝无损检测　衍射时差技术（TOFD）验收等级

SL/T 105　水工金属结构防腐蚀技术规范

SL/T 381　水利水电工程启闭机制造安装及验收规范

SL/T 432　水利水电工程压力钢管制造安装及验收规范

SL 545　铸铁闸门技术条件

SL/T 582　水工金属结构制造安装质量检验检测规程

SL/T 631.7　水利水电工程单元工程施工质量验收标准　第7部分：电气装置安装工程

1.0.5　水工金属结构安装工程的单元工程施工质量验收除应符合本标准规定外，还应符合国家现行有关标准的规定。

2 术　　语

下列术语及其定义适用于本标准。

2.0.1　单元工程　separated item project

依据设计结构、施工部署和质量验收要求，由一个或若干个工种施工完成的最小综合体，构成施工质量验收的基本单位。

2.0.2　关键部位单元工程　separated item project of critical position

对工程安全或功能有显著影响的单元工程。

2.0.3　单元工程施工质量验收　construction quality acceptance of separated item project

在施工单位检验合格的基础上，由工程质量验收责任方组织相关单位根据本标准对工程实体质量进行检验、对施工过程控制资料进行检查，确认单元工程施工质量是否达到合格标准的活动。

2.0.4　工序　working procedure

根据单元工程施工质量控制需要，将单元工程划分成若干个具体施工过程或施工步骤。

2.0.5　主控项目　dominant item

对单元工程的主要功能起决定作用和对安全、卫生、环境保护有重大影响的检验项目。

2.0.6　一般项目　general item

除主控项目以外的检验项目。

2.0.7　检验　inspection

对检验项目的特征、性能进行量测、检查、试验等，并将结果与标准规定要求进行比较，以确定每项性能是否合格所进行的活动。

2.0.8　平行检验　parallel testing

监理单位在施工单位检验的同时，对同一检验项目进行独立

检验的活动。

2.0.9 见证检验 witness testing

建设单位或监理单位以见证的方式对施工单位的检验活动进行全过程监督，并认可其结果的活动。

2.0.10 角焊缝厚度 fillet weld thickness

在焊缝截面中，最大等腰直角三角形底边上的高度。

2.0.11 短缺欠 short imperfection

在焊缝的任何 100 mm 长度范围内总长度不超过 25 mm 的一个或多个缺欠；焊缝长度小于 100 mm 时，总长度不超过焊缝长度 25%的一个或多个缺欠。

2.0.12 系统缺欠 systematic imperfection

在待检测的焊缝长度上重复分布，但单个缺欠的尺寸在允许范围之内的缺欠。

3 基 本 规 定

3.1 一 般 要 求

3.1.1 参建单位现场管理机构应健全质量管理体系，加强施工中的质量管理和过程控制，全面落实质量责任制。

3.1.2 单元工程划分应在分部工程开工前，由建设单位组织监理、设计、施工等单位共同完成，并根据工程性质和部位确定关键部位单元工程。

3.1.3 单元工程施工质量验收应先进行工序施工质量验收，在工序验收合格的基础上，进行单元工程施工质量验收。

3.1.4 检验项目分为主控项目和一般项目。检验项目、检验方法、检验数量应符合本标准及 SL/T 582 的规定。抽检时应按照均匀分布、具有代表性及有利于质量控制的原则布置检验点位。

3.1.5 构成工程实体的各种材料及设备，其型号、规格及质量应确认合格。

3.1.6 施工单位应按照工程设计图纸和施工技术标准进行施工过程质量控制和质量检验，并做好过程质量控制、检查和检验记录，作为验收备查资料。

3.1.7 监理单位应采取旁站、现场巡视、见证检验和平行检验等形式进行施工过程质量控制和质量检验，并做好过程质量控制、检查和检验记录，作为验收备查资料。

3.1.8 建设单位应对设计、监理、施工等单位的质量管理体系进行检查，并督促相关参建单位按本标准的规定做好施工质量的控制、检验和验收工作。

3.1.9 建设单位可建立质量管理信息化系统，进行质量数据采集、传输、存储、防护和处理，实现质量过程动态管控和质量验收信息化。

3.1.10 关键部位单元工程的施工、质量问题处理等，应保留照

片、音视频文件资料并归档。照片、音视频文件应准确反映质量状况，同时记载拍摄时间、地点和对应的单元工程等信息。记录资料的载体及相关信息、内容格式应符合档案资料的相关规定。

3.1.11 用于质量检验的各类仪器、设备和计量器具的量程、精度等指标应符合相关标准要求，并按相关规定进行检定、校准、校验。

3.1.12 水工金属结构配套的电气设备安装工程的单元工程施工质量验收，应执行 SL/T 631.7 的规定。

3.1.13 单元工程施工质量验收相关资料应符合下列规定：

1 工序施工质量及单元工程施工质量检验表与验收表，其文档规格宜采用 A4（210 mm×297 mm），表样见附录 A。记录表应经签字、复印后盖章，建设单位保存 1 份，其他参加验收的单位各保存 1 份。

2 采用施工质量管理信息化系统的，验收后可根据需要打印输出保存。电子文件应采用电子签名。

3.1.14 未实行建设监理制的建设工程，本标准规定的监理工作内容应由建设单位承担。

3.1.15 本标准中未涉及的施工内容，其质量验收标准应由建设单位组织监理、设计、施工等单位按有关规定进行制订。

3.2 工序施工质量验收

3.2.1 工序施工质量验收应具备下列条件：

1 工序中所有施工内容已完成，现场具备验收条件。

2 检查发现的与该工序有关的质量问题已经处理。

3 工序中所包含的检验项目经施工单位检验合格，工序施工质量自检合格。

3.2.2 工序施工质量验收应按下列要求进行：

1 施工单位应对已完成的工序按本标准及时进行检验，并填写工序施工质量检验表（附录 A 表 A－1），质量责任人履行相应签认手续后，向监理单位申请验收。

2 监理单位收到申请后，应在 4 h 内组织验收，按本标准规定的检验项目进行检验，并在工序施工质量验收表（附录 A 表 A－2）中填写检验记录和验收结论，签署验收意见。

3 检验项目不合格的，监理单位应要求施工单位整改完成后重新申请验收。

3.2.3 工序施工质量验收应包括下列资料：

1 工序施工质量检验表及备查资料。

2 工序施工质量验收表及备查资料。

3.2.4 工序施工质量验收合格应符合下列规定：

1 检验项目中主控项目全部符合本标准规定，一般项目中逐项应有 90％及以上的检验点符合本标准要求，不符合点最大偏差值不应超过其最大允许偏差值的 1.2 倍，且不符合点不应集中。

2 各项验收资料符合本标准规定。

3.2.5 工序施工质量验收不合格，施工单位应及时进行处理并重新申请验收。

3.3 单元工程施工质量验收

3.3.1 单元工程施工质量验收应具备下列条件：

1 单元工程中所含工序已完成，施工现场具备验收的条件。

2 检查发现的与该单元有关的质量问题已经处理完成或有明确结论。

3 单元工程中所含工序经监理单位验收合格。

3.3.2 单元工程施工质量验收应按下列要求进行：

1 施工单位对已经完成施工的单元工程，应在完成全部工序验收后，向监理单位申请验收。

2 监理单位收到申请后，应在 8 h 内组织验收。验收时在单元工程施工质量验收表（附录 A 表 A－3）中填写工序的验收结论，并签署验收意见。

3 关键部位单元工程还应由建设单位主持，建设、设计、

监理、施工等单位的代表组成联合小组共同验收签证，除应执行附录A表A-3外，还应填写关键部位单元工程施工质量验收签证表（附录A表A-4）。

3.3.3 单元工程施工质量验收应包括下列资料：

1 工序施工质量检验表及备查资料。

2 工序施工质量验收表及备查资料。

3 单元工程施工质量验收表及备查资料。

4 关键部位单元工程还应有施工质量验收签证表。

3.3.4 单元工程施工质量验收合格应符合下列规定：

1 单元工程所含工序验收全部合格。

2 各项验收资料符合本标准规定。

3.3.5 单元工程施工质量验收不合格，监理单位应在单元工程施工质量验收表或联合验收小组在关键部位单元工程施工质量验收签证表签署“不合格”结论，并提出处理要求。处理后应按下列规定进行验收：

1 全部返工重做或更换设备、部件的单元工程，应重新进行验收。

2 经加固补强，并经设计和监理单位鉴定，达到设计要求时，方可通过验收。

3 设备、部件返修后，经具有相应资质的质量检测单位检验，达到设计要求时，方可通过验收。

4 处理后的单元工程部分质量指标仍未达到设计要求时，经原设计单位复核，建设单位及监理单位确认满足安全和使用功能要求的，或经加固补强后，改变了结构外形尺寸或造成工程永久缺陷的，经建设、设计及监理等单位确认基本满足设计要求，方可通过验收，但均应按附录B进行质量缺陷备案，并在单元工程施工质量验收表或关键部位单元工程施工质量验收签证表的验收意见中载明缺陷备案情况。

4 压力钢管安装工程

4.1 一 般 规 定

4.1.1 压力钢管宜以一个安装段或一个混凝土浇筑段划分为一个单元工程，始装节、伸缩节、凑合节等特殊部位可将单个管节划分为一个单元工程。

4.1.2 压力钢管安装单元工程宜划分为组装与安装、焊接、防腐蚀3个工序。

4.1.3 压力钢管安装和检验技术要求应符合设计文件和SL/T 432的规定。有水压试验要求的管段，应在水压试验验收合格后再进行单元工程施工质量验收。

4.2 组 装 与 安 装

4.2.1 压力钢管组装与安装工序施工质量验收宜由埋件组装与安装、支座组装与安装、管节（段）组装与安装等内容组成。

4.2.2 明管支墩埋件组装与安装质量验收标准应符合表4.2.2的规定。

表4.2.2 明管支墩埋件组装与安装质量验收标准

项次		检验项目		质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
					检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
一般项目	1	滚轮式、摇摆式和滑动式支座支墩垫板安装质量	高程	最大允许偏差±5 mm	仪器测量	全部	平行检验	抽检10%
	2		纵向中心	最大允许偏差±5 mm	仪器测量	全部	平行检验	抽检10%
	3		横向中心	最大允许偏差±5 mm	仪器测量	全部	平行检验	抽检10%
	4		倾斜度	≤2/1000	仪器测量	全部	平行检验	抽检10%

续表 4.2.2

项次		检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
一般项目	5	鞍式支座顶面弧度和样板间隙	≤2 mm	样板检测	全部	平行检验	抽检 10%
注：本标准中关于设备组装与安装几何尺寸及几何公差的仪器测量方法，均指根据测量范围、测试条件和测量精度的要求，由检测人员选择大尺寸三坐标测量系统或钢卷尺、钢直尺、直角尺、平尺、塞尺、手持式激光测距仪、经纬仪、水准仪、水准尺、框架式水平仪、线锤、垫块以及弦线等器具进行检测。							

4.2.3 明管支座组装与安装质量验收标准应符合表 4.2.3 的规定。

表 4.2.3 明管支座组装与安装质量验收标准

项次		检验项目		质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
					检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
一般项目	1	滚轮式、摇摆式和滑动式支座安装质量	运行性能	应动作灵活，不应有卡阻现象	目视检查	全部	平行检验	抽检 10%
	2		与垫板接触面积	≥75%	塞尺和钢直尺检测	全部	平行检验	抽检 10%
	3		与垫板局部间隙	≤0.5 mm	塞尺检测	全部	平行检验	抽检 10%

4.2.4 压力钢管管节（段）组装与安装质量应根据管节（段）性质进行检验。始装节（段）钢管组装与安装质量验收标准应符合表 4.2.4－1 的规定。与蜗壳、伸缩节、蝴蝶阀、球阀、岔管连接的管节（段）以及弯管起点管节（段）等重要管节（段），其组装与安装质量验收标准应符合表 4.2.4－2 的规定。除始装节（段）和重要管节（段）外，其他一般管节（段）组装与安装

质量验收标准应符合表 4.2.4－3 的规定。

表 4.2.4－1　始装节（段）钢管组装与安装质量验收标准

单位：mm

项次		检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	1	里程	最大允许偏差±5	仪器测量	全部	平行检验	全部
	2	高程	最大允许偏差±5	仪器测量	全部	平行检验	全部
	3	横向中心	最大允许偏差±5	仪器测量	全部	平行检验	全部
	4	管口垂直度	≤3	仪器测量	全部	平行检验	全部
	5	管口圆度	≤5D/1000，且≤40	钢卷尺测量，取最大与最小直径的差值	全部	平行检验	全部
注：D 为钢管内径。							

表 4.2.4－2　重要管节（段）钢管组装与安装质量验收标准

单位：mm

项次		检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	1	管口圆度	≤5D/1000，且≤40	钢卷尺测量，取最大与最小直径的差值	全部	平行检验	抽检50%
	2	焊缝对口径向错边量	纵缝：≤10%δ，且≤2	焊缝检验尺测量	每1 m测一个点	平行检验	抽检20%
			环缝：δ≤30时，≤15%δ且≤3；30<δ≤60时，≤10%δ；δ>60时，≤6				

续表 4.2.4－2

项次		检验项目		质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
					检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	2	焊缝对口径向错边量		不锈钢复合钢板：≤10%δ，且≤1.5	焊缝检验尺测量	每1m测一个点	平行检验	抽检20%
一般项目	1	高程	$D\leqslant2000$	最大允许偏差±6	仪器测量	全部	平行检验	抽检50%
			2000＜D≤5000	最大允许偏差±10				
			D＞5000	最大允许偏差±12				
	2	横向中心	$D\leqslant2000$	最大允许偏差±6	仪器测量	全部	平行检验	抽检50%
			2000＜D≤5000	最大允许偏差±10				
			D＞5000	最大允许偏差±12				
	3	弯管起点里程		最大允许偏差±10	仪器测量	全部	平行检验	抽检50%
注：D为钢管内径；δ为钢板厚度。								

表 4.2.4－3　一般管节（段）钢管组装与安装质量验收标准

单位：mm

项次		检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	1	管口圆度	≤5D/1000，且≤40	钢卷尺测量，取最大与最小直径的差值	悬置端管口，全部	平行检验	抽检10%

续表 4.2.4－3

项次		检验项目		质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
					检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	2	焊缝对口径向错边量		纵缝：≤10%δ，且≤2	焊缝检验尺测量	每1 m测一个点	平行检验	抽检10%
				环缝：δ≤30时，≤15%δ且≤3；30<δ≤60时，≤10%δ；δ>60时，≤6				
				不锈钢复合钢板：≤10%δ，且≤1.5				
一般项目	1	高程	$D\leqslant2000$	最大允许偏差±15	仪器测量	悬置端管口，全部	平行检验	抽检10%
			$2000<D\leqslant5000$	最大允许偏差±20				
			$5000<D\leqslant8000$	最大允许偏差±25				
			$D>8000$	最大允许偏差±30				
	2	横向中心	$D\leqslant2000$	最大允许偏差±15	仪器测量	悬置端管口，全部	平行检验	抽检10%
			$2000<D\leqslant5000$	最大允许偏差±20				
			$5000<D\leqslant8000$	最大允许偏差±25				
			$D>8000$	最大允许偏差±30				
注：D为钢管内径；δ为钢板厚度。								

4.3 焊　　接

4.3.1 压力钢管焊接工序施工质量验收宜由焊缝外观质量、焊

缝表面无损检测、焊缝内部无损检测和压力钢管外观质量等内容组成。

4.3.2 焊缝检验宜在所有规定的热处理完成后进行。最小屈服强度为 360 N/mm^2～690 N/mm^2 的钢材应在焊接完成 24 h 后进行检验；最小屈服强度大于 690 N/mm^2 的钢材应在焊接完成 48 h 后进行检验。焊缝外观质量检验和焊缝表面无损检测应在焊缝内部无损检测之前实施。

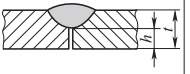
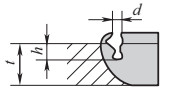
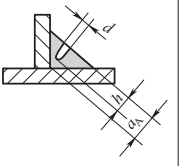
4.3.3 焊缝分类应符合 SL/T 432 的规定。

4.3.4 压力钢管所有焊缝均应进行焊缝外观质量检验。一类焊缝外观质量验收标准应符合表 4.3.4－1 的规定；二类焊缝外观质量验收标准应符合表 4.3.4－2 的规定；三类焊缝外观质量验收标准应符合表 4.3.4－3 的规定。其中，一类焊缝、二类焊缝不允许存在系统缺欠。

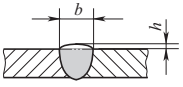
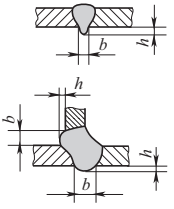
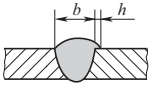
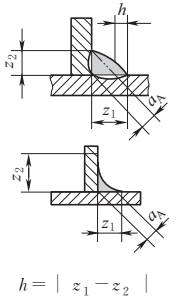
表 4.3.4－1 一类焊缝外观质量验收标准 单位：mm

项次		检验项目	说 明	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
					检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	1	裂纹		不允许	目视或用5倍放大镜检查，有疑问时应作表面无损检测	全部	平行检验	全部
	2	弧坑裂纹		不允许	目视或用5倍放大镜检查，有疑问时应作表面无损检测	全部	平行检验	全部
	3	未熔合		不允许	目视检查	全部	平行检验	全部

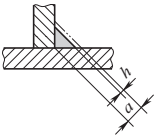
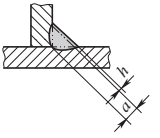
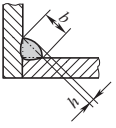
续表 4.3.4－1

项次		检验项目	说　明	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
					检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	4	根部未焊透	仅适用于要求焊透的单面焊缝 	不允许	目视检查，焊缝检验尺测量	全部	平行检验	全部
	5	表面气孔	单个气孔的最大尺寸	不允许	目视检查，焊缝检验尺测量	全部	平行检验	全部
	6	根部气孔		不允许	目视检查	全部	平行检验	全部
	7	未焊满	应平滑过渡	短缺欠，$h \leqslant 0.05t$，最大 0.5	目视检查，焊缝检验尺测量	全部	平行检验	全部
	8	缩沟	应平滑过渡	短缺欠，$h \leqslant 0.05t$，最大 0.5	目视检查，焊缝检验尺测量	全部	平行检验	全部
	9	根部收缩	应平滑过渡	短缺欠，$h \leqslant 0.05t$，最大 0.5	目视检查，焊缝检验尺测量	全部	平行检验	全部
	10	末端弧坑缩孔	对接焊缝  角焊缝 	不允许	目视检查，焊缝检验尺测量	全部	平行检验	全部
一般项目	1	连续咬边或断续咬边（短缺欠）	应平滑过渡。不作为系统缺欠	$h \leqslant 0.05t$，最大 0.5	目视检查，焊缝检验尺测量	全部	平行检验	抽检 20%

续表 4.3.4－1

项次		检验项目	说　明	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
					检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
一般项目	2	焊缝超高	焊道和母材以及焊道之间应平滑过渡 	$h \leqslant 0.1b+1$，最大 5	焊缝检验尺测量	每 1 m 测一个点	平行检验	抽检 20%
	3	下塌		$h \leqslant 0.2b+1$，最大 3	焊缝检验尺测量	每 1 m 测一个点	平行检验	抽检 20%
	4	焊瘤		不允许	目视检查，焊缝检验尺测量	全部	平行检验	抽检 20%
	5	焊脚不对称	没有规定焊缝为不对称角焊缝时  $h=\lvert z_1-z_2 \rvert$	$h \leqslant 0.15a_A+1.5$	焊缝检验尺测量	每 1 m 测一个点	平行检验	抽检 20%

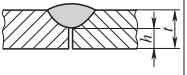
续表 4.3.4－1

项次		检验项目	说　明	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
					检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
一般项目	6	角焊缝厚度不足	不适用于埋弧焊 	不允许	焊缝检验尺测量	每1 m测一个点	平行检验	抽检20%
	7	角焊缝厚度过大	角焊缝的实际焊喉厚度过大 	$h \leqslant 0.15a+1$，最大3	焊缝检验尺测量	每1 m测一个点	平行检验	抽检20%
	8	角焊缝凸度过大	焊道和母材以及焊道之间应平滑过渡 	$h \leqslant 0.1b+1$，最大3	焊缝检验尺测量	每1 m测一个点	平行检验	抽检20%
	9	电弧擦伤		不允许	目视检查	全部	平行检验	全部
	10	飞溅		不允许	目视检查	全部	平行检验	全部

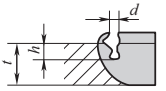
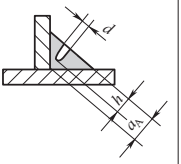
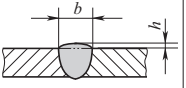
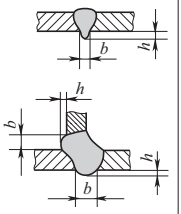
注1：a 为角焊缝的公称焊喉厚度，mm；a_A 为角焊缝的实际焊喉厚度，mm；b 为焊缝余高的宽度，mm；d 为气孔的直径，mm；h 为缺欠的高度或宽度，mm；t 为壁或板的公称厚度，mm；z_1、z_2 为角焊缝的焊脚尺寸，mm。

注2：任何两个相邻缺欠的距离小于较小缺欠的最大尺寸，按一个缺欠进行评定。

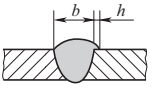
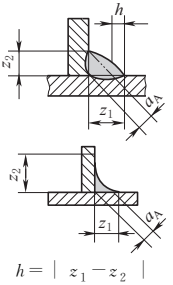
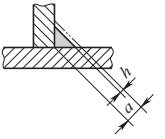
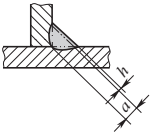
表 4.3.4-2　二类焊缝外观质量验收标准　　单位：mm

项次		检验项目	说　明	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
					检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	1	裂纹		不允许	目视或用5倍放大镜检查，有疑问时应作表面无损检测	全部	平行检验	全部
	2	弧坑裂纹		不允许	目视或用5倍放大镜检查，有疑问时应作表面无损检测	全部	平行检验	全部
	3	未熔合		不允许	目视检查	全部	平行检验	全部
	4	根部未焊透	仅适用于要求焊透的单面焊缝 	不允许	目视检查，焊缝检验尺测量	全部	平行检验	全部
	5	表面气孔	单个气孔的最大尺寸	对接焊缝：$d \leqslant 0.2s$，最大2；角焊缝：$d \leqslant 0.2a_A$，最大2	目视检查，焊缝检验尺测量	全部	平行检验	全部
	6	根部气孔		不允许	目视检查	全部	平行检验	全部
	7	未焊满	应平滑过渡	短缺欠，$h \leqslant 0.1t$，最大1	目视检查，焊缝检验尺测量	全部	平行检验	全部
	8	缩沟	应平滑过渡	短缺欠，$h \leqslant 0.1t$，最大1	目视检查，焊缝检验尺测量	全部	平行检验	全部

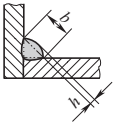
续表 4.3.4－2

项次		检验项目	说　明	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
					检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	9	根部收缩	应平滑过渡	短缺欠，$h \leqslant 0.1t$，最大 1	目视检查，焊缝检验尺测量	全部	平行检验	全部
	10	末端弧坑缩孔	对接焊缝  角焊缝 	对接焊缝：$h \leqslant 0.1s$，最大 1，$d \leqslant 0.2s$，最大 2；角焊缝：$h \leqslant 0.1a_A$，最大 1，$d \leqslant 0.2a_A$，最大 2	目视检查，焊缝检验尺测量	全部	平行检验	全部
一般项目	1	连续咬边或断续咬边（短缺欠）	应平滑过渡。不作为系统缺欠	$h \leqslant 0.1t$，最大 0.5	目视检查，焊缝检验尺测量	全部	平行检验	抽检 20%
	2	焊缝超高	焊道和母材以及焊道之间应平滑过渡 	$h \leqslant 0.15b+1$，最大 7	焊缝检验尺测量	每 1 m 测一个点	平行检验	抽检 20%
	3	下塌		$h \leqslant 0.45b+1$，最大 4	焊缝检验尺测量	每 1 m 测一个点	平行检验	抽检 20%

续表 4.3.4－2

项次		检验项目	说　明	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
					检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
一般项目	4	焊瘤		不允许	目视检查，焊缝检验尺测量	全部	平行检验	抽检20%
	5	焊脚不对称	没有规定焊缝为不对称角焊缝时  $h=\mid z_1-z_2 \mid$	$h\leqslant 0.15a_A+2$	焊缝检验尺测量	每1 m测一个点	平行检验	抽检20%
	6	角焊缝厚度不足	不适用于埋弧焊 	短缺欠，$h\leqslant 0.1a+0.3$，最大1	焊缝检验尺测量	每1 m测一个点	平行检验	抽检20%
	7	角焊缝厚度过大	角焊缝的实际焊喉厚度过大 	$h\leqslant 0.2a+1$，最大4	焊缝检验尺测量	每1 m测一个点	平行检验	抽检20%

续表 4.3.4－2

项次		检验项目	说　明	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
					检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
一般项目	8	角焊缝凸度过大	焊道和母材以及焊道之间应平滑过渡  	$h \leqslant 0.15b+1$，最大 4	焊缝检验尺测量	每 1 m 测一个点	平行检验	抽检 20%
	9	电弧擦伤		不允许	目视检查	全部	平行检验	全部
	10	飞溅		不允许	目视检查	全部	平行检验	全部

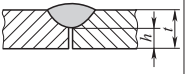
注 1：a 为角焊缝的公称焊喉厚度，mm；a_A 为角焊缝的实际焊喉厚度，mm；b 为焊缝余高的宽度，mm；d 为气孔的直径，mm；h 为缺欠的高度或宽度，mm；s 为公称对接焊厚度，mm；t 为壁或板的公称厚度，mm；z_1、z_2 为角焊缝的焊脚尺寸，mm。

注 2：任何两个相邻缺欠的距离小于较小缺欠的最大尺寸，按一个缺欠进行评定。

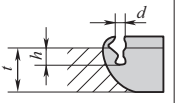
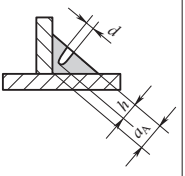
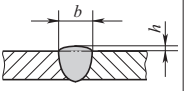
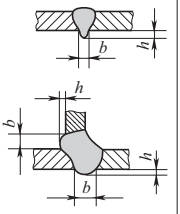
表 4.3.4－3　三类焊缝外观质量验收标准　　单位：mm

项次		检验项目	说　明	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
					检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	1	裂纹		不允许	目视或用 5 倍放大镜检查，有疑问时应作表面无损检测	全部	平行检验	全部
	2	弧坑裂纹		不允许	目视或用 5 倍放大镜检查，有疑问时应作表面无损检测	全部	平行检验	全部

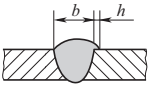
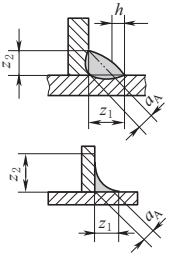
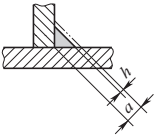
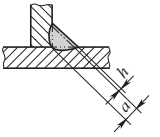
续表 4.3.4-3

项次		检验项目	说　明	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
					检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	3	未熔合		不允许	目视检查	全部	平行检验	全部
	4	根部未焊透	仅适用于要求焊透的单面焊缝 	短缺欠，$h \leqslant 0.2t$，最大 2	目视检查，焊缝检验尺测量	全部	平行检验	全部
	5	表面气孔	单个气孔的最大尺寸	对接焊缝：$d \leqslant 0.3s$，最大 3；角焊缝：$d \leqslant 0.3a_A$，最大 3	目视检查，焊缝检验尺测量	全部	平行检验	全部
	6	根部气孔		不允许	目视检查	全部	平行检验	全部
	7	未焊满	应平滑过渡	短缺欠，$h \leqslant 0.2t$，最大 2	目视检查，焊缝检验尺测量	全部	平行检验	全部
	8	缩沟	应平滑过渡	短缺欠，$h \leqslant 0.2t$，最大 2	目视检查，焊缝检验尺测量	全部	平行检验	全部
	9	根部收缩	应平滑过渡	短缺欠，$h \leqslant 0.2t$，最大 2	目视检查，焊缝检验尺测量	全部	平行检验	全部

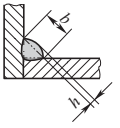
续表 4.3.4－3

项次		检验项目	说　明	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
					检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	10	末端弧坑缩孔	对接焊缝  角焊缝 	对接焊缝：$h \leqslant 0.2s$，最大 2，$d \leqslant 0.3s$，最大 3；角焊缝：$h \leqslant 0.2a_A$，最大 2，$d \leqslant 0.3a_A$，最大 3	目视检查，焊缝检验尺测量	全部	平行检验	全部
一般项目	1	连续咬边或断续咬边（短缺欠）	应平滑过渡。不作为系统缺欠	$h \leqslant 0.2t$，最大 1	目视检查，焊缝检验尺测量	全部	平行检验	抽检 10%
	2	焊缝超高	焊道和母材以及焊道之间应平滑过渡 	$h \leqslant 0.25b+1$，最大 10	焊缝检验尺测量	每 1 m 测一个点	平行检验	抽检 10%
	3	下塌		$h \leqslant 1.0b+1$，最大 5	焊缝检验尺测量	每 1 m 测一个点	平行检验	抽检 10%

续表 4.3.4-3

项次		检验项目	说　明	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
					检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
一般项目	4	焊瘤		$h \leqslant 0.2b$	目视检查，焊缝检验尺测量	全部	平行检验	抽检10%
	5	焊脚不对称	没有规定焊缝为不对称角焊缝时  $h=\mid z_1-z_2 \mid$	$h \leqslant 0.2a_A+2$	焊缝检验尺测量	每1 m测一个点	平行检验	抽检10%
	6	角焊缝厚度不足	不适用于埋弧焊 	短缺欠，$h \leqslant 0.1a+0.3$，最大2	焊缝检验尺测量	每1 m测一个点	平行检验	抽检10%
	7	角焊缝厚度过大	角焊缝的实际焊喉厚度过大 	允许	焊缝检验尺测量	每1 m测一个点	平行检验	抽检10%

续表 4.3.4－3

项次		检验项目	说　明	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
					检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
一般项目	8	角焊缝凸度过大	焊道和母材以及焊道之间应平滑过渡 	$h \leqslant 0.25b+1$，最大 5	焊缝检验尺测量	每 1 m 测一个点	平行检验	抽检 10%
	9	电弧擦伤		不允许	目视检查	全部	平行检验	全部
	10	飞溅		不允许	目视检查	全部	平行检验	全部

注 1：a 为角焊缝的公称焊喉厚度，mm；a_A 为角焊缝的实际焊喉厚度，mm；b 为焊缝余高的宽度，mm；d 为气孔的直径，mm；h 为缺欠的高度或宽度，mm；s 为公称对接焊厚度，mm；t 为壁或板的公称厚度，mm；z_1、z_2 为角焊缝的焊脚尺寸，mm。

注 2：任何两个相邻缺欠的距离小于较小缺欠的最大尺寸，按一个缺欠进行评定。

4.3.5　压力钢管焊缝表面无损检测质量验收标准应符合表 4.3.5 的规定。铁磁性材料表面无损检测宜选用磁粉检测。

表 4.3.5　压力钢管焊缝表面无损检测质量验收标准

项次		检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	1	一类焊缝 MT 或 PT	MT 按 GB/T 26952 评定，验收等级为 2X 级。PT 按 GB/T 26953 评定，验收等级为 2X 级	MT 执行 GB/T 26951 的规定；PT 执行 GB/T 18851.1 的规定	低合金钢抽检 10%，高强钢抽检 30%	见证检验	全部
	2	二类焊缝 MT 或 PT			低合金钢抽检 5%，高强钢抽检 15%		

注：MT 为磁粉检测；PT 为渗透检测。

4.3.6 压力钢管焊缝内部无损检测质量验收标准应符合表4.3.6的规定。焊缝内部无损检测应采用两种检测方法，可先采用UT或PAUT方法，再采用TOFD或RT方法。采用TOFD或RT方法时，应选择易产生焊接缺欠的部位以及需进一步判定缺欠性质的部位。

表4.3.6 压力钢管焊缝内部无损检测质量验收标准

项次		检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	1	一类焊缝UT或PAUT	UT按GB/T 29712评定，验收等级为2级；PAUT按GB/T 40734评定，验收等级为2级	UT执行GB/T 11345的规定，检测等级为B级；PAUT执行GB/T 40733的规定，检测等级为B级	100%检测	见证检验	全部
	2	一类焊缝TOFD或RT	TOFD按GB/T 41116评定，验收等级为1级；RT按GB/T 37910.1评定，验收等级为1级	TOFD执行GB/T 41115的规定，检测等级为C级；RT执行GB/T 3323.1的规定，检测等级为B级	低碳钢和低合金钢抽检25%，高强钢抽检40%	见证检验	全部
	3	二类焊缝UT或PAUT	UT按GB/T 29712评定，验收等级为3级；PAUT按GB/T 40734评定，验收等级为3级	UT执行GB/T 11345的规定，检测等级为B级；PAUT执行GB/T 40733的规定，检测等级为B级	低碳钢和低合金钢抽检50%，高强钢100%检测	见证检验	全部
	4	二类焊缝TOFD或RT	TOFD按GB/T 41116评定，验收等级为2级；RT按GB/T 37910.1评定，验收等级为2级	TOFD执行GB/T 41115的规定，检测等级为C级；RT执行GB/T 3323.1的规定，检测等级为B级	低碳钢和低合金钢抽检10%，高强钢抽检20%	见证检验	全部

注：UT为脉冲反射法超声检测；PAUT为相控阵超声检测；TOFD为衍射时差法超声检测；RT为射线检测。

4.3.7 压力钢管焊接完成后，压力钢管外观质量验收标准应符合表 4.3.7 的规定。

表 4.3.7 压力钢管外观质量验收标准

项次		检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	1	管壁电弧擦伤	不允许	目视检查	全部	平行检验	全部
	2	管壁表面清理情况	管壁临时支撑应割除，焊疤应清除干净并磨光	目视检查	全部	平行检验	全部
	3	管壁局部凹坑焊补情况	凹坑深度大于板厚10%或大于2 mm应焊补并磨光	目视检查，焊缝检验尺测量	全部	平行检验	全部
	4	灌浆孔堵焊质量	灌浆孔堵焊表面应无渗水现象	目视检查	全部	平行检验	全部

4.4 防 腐 蚀

4.4.1 压力钢管防腐蚀工序施工质量验收宜由表面预处理和涂装组成。

4.4.2 压力钢管防腐蚀技术要求应符合设计文件和 SL/T 105 的规定。

4.4.3 压力钢管防腐蚀表面预处理质量验收标准应符合表 4.4.3 的规定。

4.4.4 压力钢管防腐蚀涂装质量验收标准应符合表 4.4.4 的规定。

表 4.4.3　压力钢管防腐蚀表面预处理质量验收标准

项次		检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	1	表面预处理清洁度	一般构件表面：Sa2 1/2级；涂装水泥浆的埋件表面：Sa2级	按GB/T 8923.1、GB/T 8923.2或GB/T 8923.4的规定用照片比对	所有表面均应目视检查，每10 m^2表面应不少于2个评定点	平行检验	所有表面均应目视检查，每10 m^2表面应不少于2个评定点
	2	表面预处理粗糙度	涂料涂层厚度≤200 μm：Rz40 μm～70 μm； 涂料涂层厚度200 μm～500 μm：Rz60 μm～100 μm； 涂料涂层厚度≥500 μm：Rz100 μm～150 μm； 金属热喷涂涂层：Rz60 μm～100 μm	比较样块法应执行GB/T 13288.2的规定；采用触针法应在40 mm的长度范围内用针式粗糙度仪测5点，取其平均值为此评定点的表面粗糙度	所有表面均应目视检查，每10 m^2表面应不少于2个评定点	平行检验	所有表面均应目视检查，每10 m^2表面应不少于2个评定点

表 4.4.4　压力钢管防腐蚀涂装质量验收标准

项次		检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
一般项目	1	涂料涂层外观	应均匀一致，无流挂、皱纹、鼓泡、针孔、裂纹、漏涂、损伤等缺陷	目视检查	全部表面	平行检验	全部

续表 4.4.4

项次		检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
一般项目	2	涂料涂层干膜厚度	85%以上的局部厚度应达到设计文件规定厚度，最小局部厚度应不低于设计厚度的85%	在1 dm^2的基准面上做3次测量，每次测量的位置相距25 mm～75 mm，取3次测量值的算术平均值为该基准面的局部厚度	平整表面上每10 m^2至少应测量3个局部厚度；结构复杂、面积较小的表面，每2 m^2测一个局部厚度	平行检验	平整表面上每10 m^2至少应测量3个局部厚度；结构复杂、面积较小的表面，每2 m^2测一个局部厚度
	3	涂料涂层附着力	应符合SL/T 105的规定	按SL/T 105的规定选用划格法、划叉法或拉开法做检验	抽检或带样试验	见证检验	全部
	4	厚浆型涂料涂膜针孔	发现针孔，应采用砂纸或弹性砂轮片打磨后补涂	采用针孔仪做检查，针孔仪检测电压与涂层厚度的对应关系应符合SL/T 105的规定	全面检查	见证检验	全部
	5	金属涂层外观	应均匀一致，无金属熔融粗颗粒、起皮、鼓泡、裂纹、掉块及其他影响使用的缺陷	目视检查	全部表面	平行检验	全部

续表 4.4.4

项次		检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
一般项目	6	金属涂层厚度	最小局部厚度不小于设计规定厚度	有效表面的面积在 1 m^2 以上时，在面积为 1 dm^2 的基准面上用测厚仪测量 10 次，取其算术平均值为该基准面的局部厚度；有效面积在 1 m^2 以下时，在面积为 1 cm^2 的基准面上测量 3 次，取其算术平均值为该基准面的局部厚度	平整表面上每 10 m^2 不少于 3 个测量基准面；结构复杂的表面可增加测量基准面	平行检验	平整表面上每 10 m^2 不少于 3 个测量基准面；结构复杂的表面可增加测量基准面
	7	金属涂层附着力	应符合 SL/T 105 的规定	按 SL/T 105 的规定选用切割试验法或拉开法做检验	抽检或带样试验	见证检验	全部
	8	金属热喷涂复合涂层外观	均匀一致，无流挂、皱纹、鼓泡、针孔、裂纹、漏涂、损伤等缺陷	目视检查	全部表面	平行检验	全部
	9	金属热喷涂复合涂层厚度	最小局部厚度不小于设计规定的金属涂层厚度和涂料涂层厚度之和	在 1 dm^2 的基准面上作 3 次测量，每次测量的位置相距 25 mm～75 mm，取 3 次测量值的算术平均值为该基准面的局部厚度	平整表面上每 10 m^2 至少应测量 3 个局部厚度；结构复杂、面积较小的表面，每 2 m^2 测一个局部厚度	平行检验	平整表面上每 10 m^2 至少应测量 3 个局部厚度；结构复杂、面积较小的表面，每 2 m^2 测一个局部厚度

续表 4.4.4

项次		检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
一般项目	10	金属热喷涂复合涂层附着力	在方格形切样内无金属涂层从基底上剥离或剥离发生在涂层的层间而不是在涂层与基底界面处	按 SL/T 105 的规定用切割试验法或拉开法做检验	抽检或带样试验	见证检验	全部

5 钢闸门埋件安装工程

5.1 一 般 规 定

5.1.1 钢闸门埋件宜以每孔闸门埋件的安装划分为一个单元工程。

5.1.2 钢闸门埋件安装单元工程宜划分为组装与安装、焊接、防腐蚀3个工序。

5.1.3 钢闸门埋件安装和检验技术要求应符合设计文件和GB/T 14173的规定。

5.1.4 二期混凝土浇筑后应复测埋件安装几何尺寸。

5.2 组 装 与 安 装

5.2.1 钢闸门埋件组装与安装工序施工质量验收时，应根据埋件结构形式对其组装与安装质量进行检验。

5.2.2 平面钢闸门埋件包括底槛、主轨、反轨、侧轨、侧止水板、门楣、胸墙等。底槛组装与安装质量验收标准应符合表5.2.2-1的规定。主轨组装与安装质量验收标准应符合表5.2.2-2的规定。反轨组装与安装质量验收标准应符合表5.2.2-3的规定。侧轨组装与安装质量验收标准应符合表5.2.2-4的规定。侧止水板组装与安装质量验收标准应符合表5.2.2-5的规定。门楣组装与安装质量验收标准应符合表5.2.2-6的规定。胸墙组装与安装质量验收标准应符合表5.2.2-7的规定。各埋件安装位置测量时均应以孔口中心线、门槽中心线和高程控制点为测量基准。

5.2.3 弧形钢闸门埋件包括底槛、侧轨、侧止水板、门楣、铰座钢梁等。底槛组装与安装质量验收标准应符合表5.2.3-1的规定。侧轨组装与安装质量验收标准应符合表5.2.3-2的规定。侧止水板组装与安装质量验收标准应符合表5.2.3-3

的规定。门楣组装与安装质量验收标准应符合表 5.2.3－4 的规定。铰座钢梁组装与安装质量验收标准应符合表 5.2.3－5 的规定。各埋件安装位置测量时均应以孔口中心线、支铰中心线和高程控制点为测量基准。检验前应复核孔口中心线与支铰中心线的垂直度。

表 5.2.2－1　平面钢闸门底槛组装与安装质量验收标准

单位：mm

项次		检验项目		质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
					检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	1	底槛工作面两端高差		≤2	水准仪测量	两端两点	见证检验	全部
	2	底槛工作面平面度		≤2	水准仪测量	每 1 m 测一个点	见证检验	全部
	3	底槛工作表面组合处错位		≤1	焊缝检验尺测量	全部	平行检验	全部
	4	底槛工作表面扭曲	$B<100$	≤1	水准仪测量	在底槛四角测量	见证检验	全部
			$100\leqslant B\leqslant 200$	≤1.5				
			$B>200$	≤2				
一般项目	1	底槛至门槽中心线距离		最大允许偏差±5	仪器测量	每 1 m 测一个点	见证检验	全部
	2	底槛至孔口中心线距离		最大允许偏差±5	仪器测量	每 1 m 测一个点	见证检验	全部
	3	底槛高程		最大允许偏差±5	水准仪测量	每 1 m 测一个点	见证检验	全部
注：B 为构件被测面宽度。								

表 5.2.2－2　平面钢闸门主轨组装与安装质量验收标准

单位：mm

项次		检验项目		质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
					检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	1	工作范围内主轨至门槽中心线距离		加工面允许偏差－1～＋2；非加工面允许偏差－1～＋3	仪器测量	每 1 m 测一个点	见证检验	全部
	2	工作范围内主轨至孔口中心线距离		最大允许偏差±3	仪器测量	每 1 m 测一个点	见证检验	全部
	3	主轨工作面平面度		≤2	仪器测量	每 1 m 测一个点	见证检验	全部
	4	工作范围内主轨工作面组合处错位		加工面：≤0.5；非加工面：≤1	焊缝检验尺测量	全部	平行检验	全部
	5	工作范围内主轨表面扭曲	$B<100$	加工面：≤0.5；非加工面：≤1	仪器测量	在主轨四角测量	见证检验	全部
			$B\geqslant100$	加工面：≤1；非加工面：≤2				
一般项目	1	工作范围外主轨至门槽中心线距离		加工面允许偏差－1～＋3；非加工面允许偏差－2～＋5	仪器测量	每 1 m 测一个点	见证检验	全部
	2	工作范围外主轨至孔口中心线距离		最大允许偏差±4	仪器测量	每 1 m 测一个点	见证检验	全部
	3	工作范围外主轨工作面组合处错位		加工面：≤1；非加工面：≤2	焊缝检验尺测量	全部	平行检验	全部
	4	工作范围外主轨表面扭曲	$B<100$	加工面：≤2.5；非加工面：≤3	仪器测量	在主轨四角测量	见证检验	全部
			$B\geqslant100$	加工面：≤3；非加工面：≤4				
注：B 为构件被测面宽度。								

表 5.2.2-3　平面钢闸门反轨组装与安装质量验收标准

单位：mm

项次		检验项目		质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
					检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	1	工作范围内反轨至门槽中心线距离		允许偏差－1～＋3	仪器测量	每1 m测一个点	见证检验	全部
	2	工作范围内反轨至孔口中心线距离		最大允许偏差±3	仪器测量	每1 m测一个点	见证检验	全部
	3	工作范围内反轨工作面组合处错位		≤1	焊缝检验尺测量	全部	平行检验	全部
	4	工作范围内反轨表面扭曲	$B<100$	≤2	仪器测量	在反轨四角测量	见证检验	全部
			$100\leqslant B\leqslant 200$	≤2.5				
			$B>200$	≤3				
一般项目	1	工作范围外反轨至门槽中心线距离		允许偏差－2～＋5	仪器测量	每1 m测一个点	见证检验	全部
	2	工作范围外反轨至孔口中心线距离		最大允许偏差±5	仪器测量	每1 m测一个点	见证检验	全部
	3	工作范围外反轨工作面组合处错位		≤2	焊缝检验尺测量	全部	平行检验	全部
	4	工作范围外反轨表面扭曲	$B<100$	≤4	仪器测量	在反轨四角测量	见证检验	全部
			$100\leqslant B\leqslant 200$	≤4.5				
			$B>200$	≤5				

注：B 为构件被测面宽度。

表 5.2.2－4　平面钢闸门侧轨组装与安装质量验收标准

单位：mm

项次		检验项目		质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
					检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	1	工作范围内侧轨工作面组合处错位		≤1	焊缝检验尺测量	全部	平行检验	全部
一般项目	1	侧轨至门槽中心线距离		最大允许偏差±5	仪器测量	每1 m测一个点	见证检验	全部
	2	侧轨至孔口中心线距离		最大允许偏差±5	仪器测量	每1 m测一个点	见证检验	全部
	3	工作范围内侧轨表面扭曲	$B<100$	≤2	仪器测量	在侧轨四角测量	见证检验	全部
			$100\leqslant B\leqslant 200$	≤2.5				
			$B>200$	≤3				
	4	工作范围外侧轨表面扭曲	$B<100$	≤4	仪器测量	在侧轨四角测量	见证检验	全部
			$100\leqslant B\leqslant 200$	≤4.5				
			$B>200$	≤5				
	5	工作范围外侧轨工作面组合处错位		≤2	焊缝检验尺测量	全部	平行检验	全部
注：B 为构件被测面宽度。								

表 5.2.2－5　平面钢闸门侧止水板组装与安装质量验收标准

单位：mm

项次		检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	1	侧止水板至门槽中心线距离	允许偏差－1～＋2	仪器测量	每1 m测一个点	见证检验	全部

续表 5.2.2－5　　单位：mm

项次		检验项目		质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
					检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	2	侧止水板至孔口中心线距离		最大允许偏差±3	仪器测量	每1 m测一个点	见证检验	全部
	3	侧止水板工作面平面度		≤2	仪器测量	每1 m测一个点	见证检验	全部
	4	工作范围内侧止水板表面扭曲	$B<100$	≤1	仪器测量	在止水板四角测量	见证检验	全部
			$100\leqslant B\leqslant 200$	≤1.5				
			$B>200$	≤2				
	5	侧止水板工作面组合处错位		≤0.5	焊缝检验尺测量	全部	平行检验	全部
注：B为构件被测面宽度。								

表 5.2.2－6　平面钢闸门门楣组装与安装质量验收标准

单位：mm

项次		检验项目		质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
					检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	1	门楣至门槽中心线距离		允许偏差－1～＋2	仪器测量	每1 m测一个点	见证检验	全部
	2	门楣中心至底槛的距离		最大允许偏差±3	仪器测量	每1 m测一个点	见证检验	全部
	3	门楣工作面平面度		≤2	仪器测量	每1 m测一个点	见证检验	全部
	4	门楣工作面组合处错位		≤0.5	焊缝检验尺测量	全部	平行检验	全部
	5	门楣工作表面扭曲	$B<100$	≤1	水准仪测量	在门楣四角测量	见证检验	全部
			$100\leqslant B\leqslant 200$	≤1.5				
注：B为构件被测面宽度。								

表 5.2.2－7　平面钢闸门胸墙组装与安装质量验收标准

单位：mm

项次		检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	1	胸墙下部至门槽中心线距离	允许偏差－1～＋2	仪器测量	每 1 m 测一个点	见证检验	全部
	2	胸墙兼作止水时工作面平面度	≤2	仪器测量	每 1 m 测一个点	见证检验	全部
	3	胸墙工作面组合处错位	≤1	焊缝检验尺测量	全部	平行检验	全部
一般项目	1	胸墙兼作止水时上部至门槽中心线距离	允许偏差 0～＋5	仪器测量	每 1 m 测一个点	见证检验	全部
	2	胸墙不兼作止水时上部至门槽中心线距离	允许偏差－1～＋8	仪器测量	每 1 m 测一个点	见证检验	全部
	3	胸墙不兼作止水时工作面平面度	≤4	仪器测量	每 1 m 测一个点	见证检验	全部

表 5.2.3－1　弧形钢闸门底槛组装与安装质量验收标准

单位：mm

项次		检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	1	底槛工作面两端高差	≤2	水准仪测量	两端各一点	见证检验	全部
	2	底槛工作面平面度	≤2	水准仪测量	每 1 m 测一个点	见证检验	全部
	3	底槛工作面组合处错位	≤1	焊缝检验尺测量	全部	平行检验	全部

续表 5.2.3－1　　单位：mm

项次		检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
一般项目	1	底槛里程	最大允许偏差±5	仪器测量	每1 m测一个点	见证检验	全部
	2	底槛高程	最大允许偏差±5	仪器测量	每1 m测一个点	见证检验	全部
	3	底槛至孔口中心线距离	最大允许偏差±5	仪器测量	左右两端	见证检验	全部

表 5.2.3－2　弧形钢闸门侧轨组装与安装质量验收标准

单位：mm

项次		检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	1	工作范围内侧轨至孔口中心线距离	允许偏差－2～＋3	仪器测量	每1 m测一个点	见证检验	全部
	2	侧轨工作面平面度	≤2	仪器测量	每1 m测一个点	见证检验	全部
	3	侧轨工作面组合处错位	≤1	焊缝检验尺测量	全部	平行检验	全部
	4	侧轨中心线的曲率半径	最大允许偏差±5	仪器测量	每1 m测一个点	见证检验	全部
一般项目	1	工作范围外侧轨至孔口中心线距离	允许偏差－2～＋6	仪器测量	每1 m测一个点	见证检验	全部

表 5.2.3－3　弧形钢闸门侧止水板组装与安装质量验收标准

单位：mm

项次		检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	1	工作范围内侧止水板至孔口中心线距离	潜孔式最大允许偏差±2；露顶式允许偏差－2～＋3	仪器测量	每1m测一个点	见证检验	全部
	2	侧止水板工作面平面度	≤2	仪器测量	每1m测一个点	见证检验	全部
	3	侧止水板工作面组合处错位	≤1	焊缝检验尺测量	全部	平行检验	全部
	4	侧止水板中心线的曲率半径	最大允许偏差±5	仪器测量	每1m测一个点	见证检验	全部
	5	充压式或压紧式水封埋件止水座基面中心线至孔口中心线的距离	最大允许偏差±2	仪器测量	每1m测一个点	见证检验	全部
	6	充压式或压紧式水封埋件止水座基面的曲率半径	最大允许偏差±3	仪器测量	每1m测一个点	见证检验	全部
一般项目	1	工作范围外侧止水板至孔口中心线距离	潜孔式允许偏差－2～＋4；露顶式允许偏差－2～＋6	仪器测量	每1m测一个点	见证检验	全部

表 5.2.3－4　弧形钢闸门门楣组装与安装质量验收标准

单位：mm

项次		检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	1	门楣里程	允许偏差－1～＋2	仪器测量	每1m测一个点	见证检验	全部

续表 5.2.3－4　　单位：mm

项次		检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	2	门楣中心至底槛面的距离	最大允许偏差±3	仪器测量	每1 m测一个点	见证检验	全部
	3	门楣工作面平面度	≤2	仪器测量	每1 m测一个点	见证检验	全部
	4	门楣工作面组合处错位	≤0.5	焊缝检验尺测量	全部	平行检验	全部

表 5.2.3－5　弧形钢闸门铰座钢梁组装与安装质量验收标准

单位：mm

项次		检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	1	铰座钢梁中心里程	最大允许偏差±1.5	仪器测量	每1 m测一个点	见证检验	全部
	2	铰座钢梁中心高程	最大允许偏差±1.5	仪器测量	每1 m测一个点	见证检验	全部
	3	铰座钢梁中心至孔口中心线距离	最大允许偏差±1.5	仪器测量	左右中心位置	见证检验	全部
	4	铰座钢梁工作面水平投影尺寸偏差	≤L/1000	仪器测量	左右中心位置	见证检验	全部
注：L 为钢梁工作面水平投影尺寸。							

5.2.4　人字闸门埋件包括底枢、顶枢、枕座等。底枢组装与安装质量验收标准应符合表 5.2.4－1 的规定。顶枢组装与安装质量验收标准应符合表 5.2.4－2 的规定。枕座组装与安装质量验收标准应符合表 5.2.4－3 的规定。各埋件安装位置测量时均应以孔口中心线、里程控制点和高程控制点为测量基准。

表 5.2.4－1　人字闸门底枢组装与安装质量验收标准

项次		检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	1	底枢轴孔或蘑菇头中心至孔口中心距离	最大允许偏差±2 mm	仪器测量	每个底枢	见证检验	全部
	2	底枢轴孔或蘑菇头中心的里程	最大允许偏差±2 mm	仪器测量	每个底枢	见证检验	全部
	3	左、右两蘑菇头高程相对差	≤2 mm	水准仪测量	每个蘑菇头	见证检验	全部
	4	底枢轴座水平倾斜度	≤1/1000	框架水平仪和塞尺检测	每个底枢	见证检验	全部
一般项目	1	蘑菇头高程	最大允许偏差±3 mm	水准仪测量	每个蘑菇头	见证检验	全部

表 5.2.4－2　人字闸门顶枢组装与安装质量验收标准

项次		检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	1	顶枢埋件高程	应根据门叶上顶枢轴座板的实际高程进行安装，拉杆两端的高差应不大于 1 mm	水准仪测量	每个顶枢	见证检验	全部
	2	顶枢轴线与底枢轴线的同轴度	≤2 mm	仪器测量	每组顶枢和底枢	见证检验	全部

表 5.2.4－3　人字闸门枕座组装与安装质量验收标准

项次		检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	1	中间枕座对顶、底部枕座中心线的对称度	≤2 mm	仪器测量	每个枕座	见证检验	全部
	2	枕座中心线对顶、底枢轴线的平行度	≤3 mm	仪器测量	每个枕座	见证检验	全部

5.3　焊　　接

5.3.1　钢闸门埋件焊接工序施工质量验收宜由焊缝外观质量、埋件外观质量等内容组成。有特殊检验要求的，应按相关文件要求执行。

5.3.2　焊缝检验时机应符合 4.3.2 条的规定。

5.3.3　焊缝分类应符合 GB/T 14173 的规定。

5.3.4　钢闸门埋件所有焊缝均应进行焊缝外观质量检验。一类焊缝外观质量验收标准应符合表 4.3.4－1 的规定，二类焊缝外观质量验收标准应符合表 4.3.4－2 的规定，三类焊缝外观质量验收标准应符合表 4.3.4－3 的规定。

5.3.5　钢闸门埋件焊接完成后，埋件外观质量验收标准应符合表 5.3.5 的规定。

表 5.3.5　钢闸门埋件外观质量验收标准

项次		检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	1	埋件工作面接头错位	应做缓坡处理	目视及触摸检查	全部	平行检验	全部
	2	埋件过流面及工作面的焊缝余高	应铲平并磨光	目视检查	全部	平行检验	全部
	3	埋件过流面及工作面的焊疤	应铲平并磨光	目视检查	全部	平行检验	全部

5.4 防 腐 蚀

5.4.1 钢闸门埋件防腐蚀工序施工质量验收宜由表面预处理和涂装组成。

5.4.2 钢闸门埋件防腐蚀技术要求应符合设计文件和 SL/T 105 的规定。

5.4.3 钢闸门埋件防腐蚀表面预处理质量验收标准应符合表 4.4.3 的规定。

5.4.4 钢闸门埋件防腐蚀涂装质量验收标准应符合表 4.4.4 的规定。

6　钢闸门门体安装工程

6.1　一　般　规　定

6.1.1　钢闸门门体宜以每扇（套）门体的安装划分为一个单元工程。

6.1.2　钢闸门门体安装单元工程宜划分为门体结构组装与安装、焊接、防腐蚀、止水橡皮安装、启闭试验5个工序。

6.1.3　钢闸门门体安装和检验技术要求应符合设计文件和GB/T 14173的规定。

6.2　门体结构组装与安装

6.2.1　钢闸门门体结构组装与安装工序施工质量验收时，应根据门体结构形式对其组装与安装质量进行检验。

6.2.2　平面钢闸门门体结构组装与安装质量验收标准应符合表6.2.2的规定。

表6.2.2　平面钢闸门门体结构组装与安装质量验收标准

单位：mm

项次		检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	1	门体扭曲	≤4	仪器测量	在门叶四角测量	见证检验	全部
	2	门叶横向直线度	≤B/1500且≤6（凸向背水面时为3）	仪器测量	通过各横梁中心线测量	见证检验	全部
	3	门叶竖向直线度	≤H/1500且≤4	仪器测量	在两个边梁上测量	见证检验	全部
	4	门叶底缘倾斜值	≤3	仪器测量	底缘两端	见证检验	全部

续表 6.2.2　　单位：mm

项次		检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	5	滚轮或滑道所组平面的平面度	≤3	仪器测量	每个滚轮或滑道	见证检验	全部
	6	顶止水螺孔中心至门叶底缘距离	最大允许偏差±3	钢卷尺测量	每 1 m 测一个点	见证检验	全部
	7	门体静平衡状态时任意方向的倾斜值	≤H/1000 且≤8	仪器测量	在门叶中心线或两侧主支承中心线测量	见证检验	全部
一般项目	1	组合处错位	≤2	焊缝检验尺测量	每 1 m 测一个点	平行检验	全部
注：B 为门宽，H 为门高。							

6.2.3　弧形钢闸门门体结构组装与安装质量验收标准应符合表 6.2.3 的规定。

表 6.2.3　弧形钢闸门门体结构组装与安装质量验收标准

项次		检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	1	铰座中心至孔口中心线距离	最大允许偏差±1.5 mm	仪器测量	每个铰座	见证检验	全部
	2	铰座里程	最大允许偏差±2 mm	仪器测量	每个铰座	见证检验	全部
	3	铰座高程	最大允许偏差±2 mm	仪器测量	每个铰座	见证检验	全部
	4	铰座轴孔倾斜度	≤1/1000	仪器测量	每个铰座	见证检验	全部
	5	两铰座轴孔的同轴度	球铰：≤2 mm；其他形式支铰：≤1 mm	仪器测量	每个铰座	见证检验	全部
	6	支臂中心至门叶中心距离	最大允许偏差±1.5 mm	仪器测量	每个臂柱	见证检验	全部

续表 6.2.3

项次		检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
一般项目	1	组合处错位	≤2 mm	焊缝检验尺测量	每 1 m 测一个点	平行检验	全部
	2	支臂前端板与门叶主梁后翼缘板的接触状态	接触面积不小于75%；最大间隙不大于0.8mm	钢直尺和塞尺检测	每个臂柱	见证检验	全部
	3	支臂后端板与铰链的接触面	接触面积不小于75%；最大间隙不大于0.8 mm	钢直尺和塞尺检测	每个臂柱	见证检验	全部
	4	抗剪板	应和支臂连接板顶紧	塞尺测量	每个抗剪板	见证检验	全部
	5	臂柱腹板中心与主梁腹板中心的不吻合值	≤4 mm	仪器测量	每个臂柱	见证检验	全部
	6	铰轴中心至面板外缘曲率半径	露顶式最大允许偏差±8 mm，潜孔式最大允许偏差±4 mm，充压式和压紧式最大允许偏差±3 mm	仪器测量	每 1 m 测一个点	见证检验	全部
	7	两侧曲率半径相对差	露顶式：≤5 mm；潜孔式：≤3 mm；充压式：≤1.5 mm；压紧式：≤1.5 mm	仪器测量	每 1 m 测一个点	见证检验	全部
	8	采用充压式、压紧式水封时，埋件的止水座基面至弧门外弧面的间隙	≤1.5 mm	仪器测量	每 1 m 测一个点	见证检验	全部

6.2.4 人字闸门门体结构组装与安装质量验收标准应符合表6.2.4的规定。

表 6.2.4　人字闸门门体结构组装与安装质量验收标准

项次		检验项目		质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
					检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	1	支、枕垫块间隙		不做止水时，连续间隙应不大于0.2 mm，局部间隙应不大于0.4 mm；兼做止水时，连续间隙应不大于0.15 mm，局部间隙应不大于0.3 mm；累计间隙长度应不大于总长度的10%	塞尺和钢直尺检测	全部	见证检验	全部
	2	门叶旋转时，斜接柱上任意一点的最大跳动量	$B\leqslant 12000$	≤1 mm	水准仪测量	每旋转1 m测量一次	见证检验	全部
			$12000<B\leqslant 24000$	≤1.5 mm				
			$B>24000$	≤2 mm				
	3	调整背拉杆时门叶底横梁在斜接柱下端点的位移		平行和垂直水流方向最大允许偏差均为±2 mm	仪器测量	测两个方向	见证检验	全部
一般项目	1	组合处错位		≤2 mm	焊缝检验尺测量	每1 m测一个点	平行检验	全部
	2	支、枕座中心对称度		≤2 mm	仪器测量	每个支、枕座	见证检验	全部
	3	支、枕座中心连线与顶、底枢轴线的平行度		≤3 mm	仪器测量	每个支、枕座中心连线	见证检验	全部
	4	枕垫块对称度		≤1 mm	仪器测量	每个枕垫块	见证检验	全部
	5	枕垫块垂直度		≤1 mm	仪器测量	每个枕垫块	见证检验	全部
	6	互相接触的支、枕垫块中心线的对称度		不作止水：≤5 mm 兼作止水：≤3 mm	仪器测量	每组支、枕垫块	见证检验	全部

续表 6.2.4

项次		检验项目		质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
					检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
一般项目	7	调整背拉杆时门轴柱正面直线度	$H\leqslant5000$	≤2.5 mm	仪器测量	每个门轴柱	见证检验	全部
			5000<H≤10000	≤4 mm				
			$H>10000$	≤5 mm				
	8	调整背拉杆时斜接柱正面直线度	$H\leqslant5000$	≤2.5 mm	仪器测量	每个斜接柱	见证检验	全部
			5000<H≤10000	≤4 mm				
			$H>10000$	≤5 mm				
	9	调整背拉杆时门叶横向直线度		≤B/1500 且≤4 mm	仪器测量	每个主横梁	见证检验	全部
	10	止水安装质量		门轴柱支枕垫块（侧水封与侧止水板）、斜接柱支垫块间（中间水封与止水板）、底水封与底止水板均应均匀接触	目视检查	全面检查	平行检验	全部
注：B 为门宽（mm）；H 为门高（mm）。								

6.3 焊　　接

6.3.1　钢闸门门体焊接工序施工质量验收宜由焊缝外观质量、焊缝内部无损检测、门体外观质量等内容组成。设计文件有要求时，还应开展焊缝表面无损检测。

6.3.2　焊缝检验时机应符合 4.3.2 条的规定。

6.3.3　焊缝分类应符合 GB/T 14173 的规定。

6.3.4　钢闸门门体所有焊缝均应进行焊缝外观质量检验。一类焊缝外观质量验收标准应符合表 4.3.4－1 的规定，二类焊缝外观质量验收标准应符合表 4.3.4－2 的规定，三类焊缝外观质量

验收标准应符合表 4.3.4－3 的规定。

6.3.5 按设计文件要求开展焊缝表面无损检测时，钢闸门门体焊缝表面无损检测质量验收标准应符合表 6.3.5 的规定。铁磁性材料宜优先选用磁粉检测。

表 6.3.5 钢闸门门体焊缝表面无损检测质量验收标准

项次		检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	1	焊缝 MT 或 PT	MT 按 GB/T 26952 评定，验收等级为 2X 级。PT 按 GB/T 26953 评定，验收等级为 2X 级	MT 执行 GB/T 26951 的规定；PT 执行 GB/T 18851.1 的规定	满足设计文件的要求	见证检验	全部
注：MT 为磁粉检测，PT 为渗透检测。							

6.3.6 钢闸门门体焊缝内部无损检测质量验收标准应符合表 6.3.6 的规定。焊缝内部无损检测可采用 UT、PAUT、RT 或 TOFD 四种方法中的任意一种方法。按比例抽检时应覆盖全部的焊缝交叉部位。

表 6.3.6 焊缝内部无损检测质量验收标准

项次		检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	1	一类焊缝 UT 或 PAUT	UT 按 GB/T 29712 评定，验收等级为 2 级；PAUT 按 GB/T 40734 评定，验收等级为 2 级	UT 执行 GB/T 11345 的规定，检测等级为 B 级；PAUT 执行 GB/T 40733 的规定，检测等级为 B 级	碳素钢板厚小于 38 mm 或低合金钢、高强钢、不锈钢复合钢板板厚小于 32 mm，抽检 50%；板厚超出上述范围，100%检测	见证检验	全部

续表 6.3.6

项次		检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	1	一类焊缝TOFD或RT	TOFD按GB/T 41116评定，验收等级为1级；RT按GB/T 37910.1评定，验收等级为1级	TOFD执行GB/T 41115的规定，检测等级为C级；RT执行GB/T 3323.1的规定，检测等级为B级	碳素钢板厚小于38 mm抽检15%，板厚不小于38 mm抽检20%；低合金钢、高强钢、不锈钢复合钢板板厚小于32 mm抽检20%，板厚不小于32 mm抽检25%	见证检验	全部
	2	二类焊缝UT或PAUT	UT按GB/T 29712评定，验收等级为3级；PAUT按GB/T 40734评定，验收等级为3级	UT执行GB/T 11345的规定，检测等级为B级；PAUT执行GB/T 40733的规定，检测等级为B级	碳素钢板厚小于38 mm或低合金钢、高强钢、不锈钢复合钢板板厚小于32 mm，抽检30%；板厚超出上述范围，抽检50%	见证检验	全部
		二类焊缝TOFD或RT	TOFD按GB/T 41116评定，验收等级为2级；RT按GB/T 37910.1评定，验收等级为2级	TOFD执行GB/T 41115的规定，检测等级为C级；RT执行GB/T 3323.1的规定，检测等级为B级	抽检10%且不小于300 mm	见证检验	全部

注：UT为脉冲反射法超声检测；PAUT为相控阵超声检测；TOFD为衍射时差法超声检测；RT为射线检测。

6.3.7 钢闸门门体焊接完成后，门体外观质量验收标准应符合表 6.3.7 的规定。

表 6.3.7 钢闸门门体外观质量验收标准

项次		检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
一般项目	1	设备表面清理情况	临时支撑应割除，焊疤应清除干净并磨光	目视检查	全部	平行检验	全部
	2	设备表面局部凹坑焊补情况	凹坑深度大于板厚10%或大于2 mm应焊补并磨光	目视检查、焊缝检验尺测量	全部	平行检验	全部

6.4 防 腐 蚀

6.4.1 钢闸门门体防腐蚀工序施工质量验收宜由表面预处理和涂装组成。

6.4.2 钢闸门门体防腐蚀技术要求应符合设计文件和 SL/T 105 的规定。

6.4.3 钢闸门门体防腐蚀表面预处理质量验收标准应符合表 4.4.3 的规定。

6.4.4 钢闸门门体防腐蚀涂装质量验收标准应符合表 4.4.4 的规定。

6.5 止水橡皮安装

6.5.1 止水橡皮的螺栓孔应采用专用空心钻头制孔，不应烫孔。

6.5.2 螺栓孔位置应与门叶和止水压板上的螺栓孔位置一致。

6.5.3 孔径应比螺栓直径小 1 mm。

6.5.4 钢闸门止水橡皮安装质量验收标准应符合表 6.5.4 的规定。

表 6.5.4　钢闸门止水橡皮安装质量验收标准

项次		检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	1	止水橡皮工作面平面度	≤2 mm	仪器测量	每 1 m 测一个点	见证检验	全部
一般项目	1	止水压板螺栓端部与止水橡皮自由表面的距离	≥8 mm	钢直尺和直角尺检测	每 1 m 测一个点	见证检验	全部
	2	止水橡皮接头	不应有错位、凹凸不平和疏松现象	目视检查	每个接头	平行检验	全部
	3	两侧止水中心距离	最大允许偏差±3 mm	钢卷尺测量	每 1 m 测一个点	见证检验	全部
	4	顶止水中心至底止水底缘距离	最大允许偏差±3 mm	钢卷尺测量	每 1 m 测一个点	见证检验	全部
	5	止水橡皮压缩量	允许偏差－1 mm～＋2 mm	钢直尺测量	每 1 m 测一个点	见证检验	全部

6.6　启闭试验

6.6.1　钢闸门安装后，应在无水状态下做全行程启闭试验，钢闸门启闭试验质量验收标准应符合表 6.6.1 的规定。

表 6.6.1　钢闸门启闭试验质量验收标准

项次		检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	1	闸门运行性能	闸门启闭过程应顺畅，无明显偏斜、卡阻和振动，无异常响声	视听检查	全行程 3 次	旁站	全部

续表 6.6.1

项次		检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	2	闸门支承装置	滚轮应运转灵活，无卡阻；滑块应无损伤；弧门支铰和人字门顶、底枢应运转灵活，无异常响声	视听检查	全行程3次	旁站	全部
	3	闸门止水性能	闸门处于工作位置后，止水部位不应有透亮或间隙；闸门试运行后，止水橡皮应无损伤	目视检查	全部	平行检验	全部
	4	充水阀灵活性	充水阀在行程范围内应升降自如	试验	升降3次	旁站	全部
	5	自动挂脱梁运行性能	自动挂脱梁挂钩脱钩应灵活可靠	试验	试验3次	旁站	全部

6.6.2 检修闸门或其他有互换性要求的闸门安装完成后，应对全部检修门槽或共用门槽进行试槽。

7　拦污栅安装工程

7.1　一　般　规　定

7.1.1　拦污栅宜以每孔拦污栅的安装划分为一个单元工程。

7.1.2　拦污栅安装单元工程宜划分为组装与安装、焊接、防腐蚀、升降试验 4 个工序。

7.1.3　拦污栅安装和检验技术要求应符合设计文件和 GB/T 14173 的规定。

7.2　组　装　与　安　装

7.2.1　拦污栅组装与安装工序施工质量验收宜由埋件组装与安装、栅体组装与安装等内容组成。

7.2.2　拦污栅埋件组装与安装质量验收标准应符合表 7.2.2 的规定。测量时应以孔口中心线、栅槽中心线和高程控制点为测量基准。

表 7.2.2　拦污栅埋件组装与安装质量验收标准

项次		检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	1	主轨至栅槽中心线距离	允许偏差－2 mm～＋3 mm	仪器测量	每 1 m 测一个点	见证检验	全部
	2	反轨至栅槽中心线距离	允许偏差－2 mm～＋5 mm	仪器测量	每 1 m 测一个点	见证检验	全部
一般项目	1	底槛里程	最大允许偏差±5 mm	仪器测量	每 1 m 测一个点	见证检验	全部
	2	底槛高程	最大允许偏差±5 mm	水准仪测量	每 1 m 测一个点	见证检验	全部
	3	底槛至孔口中心线距离	最大允许偏差±5 mm	仪器测量	每 1 m 测一个点	见证检验	全部

续表 7.2.2

项次		检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
一般项目	4	底槛工作表面两端高差	≤3 mm	水准仪测量	两端	见证检验	全部
	5	主轨至孔口中心线距离	最大允许偏差±5 mm	仪器测量	每 1 m 测一个点	见证检验	全部
	6	反轨至孔口中心线距离	最大允许偏差±5 mm	仪器测量	每 1 m 测一个点	见证检验	全部
	7	倾斜式拦污栅埋件的倾斜角度	最大允许偏差±10′	仪器测量后计算	测埋件顶、底两端至栅槽中心线的距离	见证检验	全部

7.2.3 拦污栅栅体组装与安装质量验收标准应符合表 7.2.3 的规定。

表 7.2.3 拦污栅栅体组装与安装质量验收标准

单位：mm

项次		检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	1	栅体扭曲	≤4	仪器测量	全部	见证检验	全部
	2	滚轮或滑道支承工作面平面度	≤4	仪器测量	全部	见证检验	全部
	3	同侧滚轮或滑道支承至栅体中心线距离	最大允许偏差±3	钢卷尺测量	全部	见证检验	全部
一般项目	1	栅体高度	最大允许偏差±8	钢卷尺测量	全部	见证检验	全部
	2	栅体对角线相对差	≤6	钢卷尺测量	全部	见证检验	全部

7.3 焊　　接

7.3.1　拦污栅焊接工序施工质量验收宜由焊缝外观质量、焊缝内部无损检测、拦污栅外观质量等内容组成。设计文件有要求时，还应开展焊缝表面无损检测。

7.3.2　焊缝检验时机应符合 4.3.2 条的规定。

7.3.3　焊缝分类应符合 GB/T 14173 的规定。

7.3.4　拦污栅埋件和栅体所有焊缝均应进行焊缝外观质量检验。一类焊缝外观质量验收标准应符合表 4.3.4－1 的规定，二类焊缝外观质量验收标准应符合表 4.3.4－2 的规定，三类焊缝外观质量验收标准应符合表 4.3.4－3 的规定。

7.3.5　按设计文件要求开展焊缝表面无损检测时，其质量验收标准应符合表 6.3.5 的规定。

7.3.6　拦污栅焊缝内部无损检测质量验收标准应符合表 6.3.6 的规定。焊缝内部无损检测可采用 UT、PAUT、RT 或 TOFD 四种方法中的任意一种方法。按比例抽检时应覆盖全部的焊缝交叉部位。

7.3.7　拦污栅焊接完成后，拦污栅外观质量验收标准应符合表 7.3.7 的规定。

表 7.3.7　拦污栅外观质量验收标准

项次		检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
一般项目	1	拦污栅表面清理情况	临时支撑应割除，焊疤应清除干净并磨光	目视检查	全面检查	平行检验	全部
	2	拦污栅表面局部凹坑焊补情况	凹坑深度大于板厚 10%或大于 2 mm 应焊补并磨光	目视检查 焊缝检验尺测量	全面检查	平行检验	全部
	3	埋件工作面接头错位	应做缓坡处理	目视及触摸检查	每个接头	平行检验	全部

续表 7.3.7

项次		检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
一般项目	4	埋件工作面的焊缝余高	应铲平并磨光	目视检查	每条焊缝	平行检验	全部
	5	埋件工作面的焊疤	应铲平并磨光	目视检查	每个埋件	平行检验	全部

7.4 防 腐 蚀

7.4.1 拦污栅防腐蚀工序施工质量验收宜由表面预处理和涂装组成。

7.4.2 拦污栅防腐蚀技术要求应符合设计文件和 SL/T 105 的规定。

7.4.3 拦污栅防腐蚀表面预处理质量验收标准应符合表 4.4.3 的规定。

7.4.4 拦污栅防腐蚀涂装质量验收标准应符合表 4.4.4 的规定。

7.5 升 降 试 验

7.5.1 拦污栅安装后，应在无水情况下做升降试验，升降试验质量验收标准应符合表 7.5.1 的规定。

表 7.5.1 拦污栅升降试验质量验收标准

项次		检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	1	栅体在栅槽内升降	灵活、平稳、无卡阻、无异响	视听检查	全行程升降3次	旁站	全部
	2	栅体连接	应牢固可靠	目视检查	全行程升降3次	平行检验	全部

7.5.2 有互换性要求的拦污栅安装完成后，应对全部栅槽进行试槽。

8 启闭机安装工程

8.1 一 般 规 定

8.1.1 启闭机宜以每台启闭机的安装划分为一个单元工程。

8.1.2 启闭机安装单元工程宜划分为组装与安装、焊接、防腐蚀、运行试验 4 个工序。

8.1.3 启闭机安装和检验技术要求应符合设计文件和 SL/T 381 的规定。

8.1.4 启闭机安装位置测量时应与同闸孔内闸门采用同一测量基准。

8.2 组 装 与 安 装

8.2.1 启闭机组装与安装工序施工质量验收时，应根据启闭机的结构形式对其组装与安装质量进行检验。

8.2.2 固定卷扬式启闭机组装与安装质量验收标准应符合表 8.2.2 的规定。

表 8.2.2 固定卷扬式启闭机组装与安装质量验收标准

项次		检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	1	启闭机安装平台倾斜度	≤0.5/1000	水准仪测量	在平台四角测量	见证检验	全部
	2	启闭机纵向中心	最大允许偏差±3 mm	仪器测量	在卷筒两端测量	见证检验	全部
	3	启闭机横向中心	最大允许偏差±3 mm	仪器测量	在卷筒两端测量	见证检验	全部
	4	钢丝绳的缠绕	钢丝绳应有序地逐层缠绕在卷筒上，不应挤叠、跳槽或乱槽	目视检查	每个卷筒	平行检验	全部

续表 8.2.2

项次		检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	5	钢丝绳长度	吊点在下极限位时，余留圈数不小于4圈（其中2圈作为固定用，另外2圈为安全圈）；吊点在上极限位时，钢丝绳不应缠绕到卷筒绳槽以外	目视检查	每个卷筒	平行检验	全部
一般项目	1	启闭机安装平台高程	最大允许偏差±5 mm	水准仪测量	在平台四角测量	见证检验	全部
	2	减速器油位	在油标尺刻度范围内（不应低于高速级大齿轮最低处的齿高，但亦不应高于其两倍齿高）	目视检查	每个减速器	平行检验	全部
	3	减速器密封性	油封和结合面处不应渗油	目视检查	每个减速器	平行检验	全部
	4	螺栓的紧固性	螺栓不应有缺失、松动和长度不足等缺陷	目视检查	全面检查	平行检验	全部

8.2.3 螺杆式启闭机组装与安装质量验收标准应符合表8.2.3的规定。

表 8.2.3 螺杆式启闭机组装与安装质量验收标准

项次		检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	1	启闭机安装平台倾斜度	≤0.5/1000	水准仪测量	在平台四角测量	见证检验	全部
	2	启闭机纵向中心	最大允许偏差±1 mm	仪器测量	左、右各测一点	见证检验	全部
	3	启闭机横向中心	最大允许偏差±1 mm	仪器测量	前、后各测一点	见证检验	全部

续表 8.2.3

项次		检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
一般项目	1	启闭机安装平台高程	最大允许偏差±5 mm	水准仪测量	在平台四角测量	见证检验	全部
	2	机座与基础板局部间隙	≤0.2 mm	塞尺测量	全面检测	见证检验	全部
	3	机座与基础板接触面积	≥80%	塞尺和钢直尺检测	全面检测	见证检验	全部
	4	机箱密封性	油封和结合面处不应渗油	目视检查	全面检查	平行检验	全部
	5	螺栓的紧固性	螺栓不应有缺失、松动和长度不足等缺陷	目视检查	全面检查	平行检验	全部

8.2.4 液压式启闭机组装与安装质量验收标准应符合表 8.2.4 的规定。

表 8.2.4 液压式启闭机组装与安装质量验收标准

项次		检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	1	机架横向中心与实际起吊中心线的距离	最大允许偏差±2 mm	仪器测量	前、后各测一点	见证检验	全部
	2	机架纵向中心线与实际起吊中心线的距离	最大允许偏差±2 mm	仪器测量	左、右各测一点	见证检验	全部
	3	双吊点启闭机两支承面的高差	≤0.5 mm	水准仪测量	两吊点中心各测一点	见证检验	全部
	4	机架钢梁与推力支座的组合面	不应有大于 0.05 mm 的通隙，局部间隙不应大于 0.1 mm，宽度方向不应超过组合面宽度的 1/3，累计长度不超过周长的 20%	塞尺和钢直尺检测	全面检测	见证检验	全部

续表 8.2.4

项次		检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	5	推力支座顶面倾斜度	≤0.2/1000	框架水平仪和塞尺检测	全面检测	见证检验	全部
一般项目	1	启闭机安装平台高程	最大允许偏差±5 mm	水准仪测量	平台四角	见证检验	全部
	2	管路冲洗	滤网过滤精度不低于10 μm，冲洗时间不少于30 min	现场巡视	全部管路	旁站	全部
	3	液压油污染度等级	≤NAS9级	仪器检测	每个泵站	见证检验	全部

8.2.5 移动式启闭机组装与安装工序由大车轨道组装与安装、小车轨道组装与安装、运行机构组装与安装、桥架和门架组装与安装、起升机构组装与安装等内容组成。大车轨道组装与安装质量验收标准应符合表8.2.5－1的规定。小车轨道组装与安装质量验收标准应符合表8.2.5－2的规定。运行机构组装与安装质量验收标准应符合表8.2.5－3的规定。桥架和门架组装与安装质量验收标准应符合表8.2.5－4的规定。起升机构组装与安装质量验收标准应符合表8.2.5－5的规定。

表 8.2.5－1 移动式启闭机大车轨道组装与安装质量验收标准

项次		检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	1	轨道中心线位置偏差	≤2 mm	仪器测量	每2 m测一点	见证检验	全部
	2	轨距	最大允许偏差±5 mm	钢卷尺测量	每2 m测一点	见证检验	全部

续表 8.2.5－1

项次		检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	3	轨道侧向局部弯曲	任意 2 m 范围内应不大于 1 mm	仪器测量	每 2 m 测一点	见证检验	全部
	4	轨道全行程内高差	≤2 mm	水准仪测量	每 2 m 测一点	见证检验	全部
	5	同一截面上两轨道标高相对差	≤5 mm	水准仪测量	每 2 m 测一点	见证检验	全部
	6	轨道工作面接头错位	≤1 mm	焊缝检验尺测量	每个接头	平行检验	全部
	7	轨道侧面接头错位	≤1 mm	焊缝检验尺测量	每个接头	平行检验	全部
一般项目	1	轨道接头位置	两平行轨道的接头位置应错开，错开距离不应等于前后车轮的轮距	钢卷尺测量	每个接头	现场巡视	全部
	2	轨道接头间隙	≤2 mm	钢直尺测量	每个接头	见证检验	全部
	3	轨道接地电阻	≤4 Ω	接地电阻仪	全部轨道	见证检验	全部

表 8.2.5－2　移动式启闭机小车轨道组装与安装质量验收标准

项次		检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	1	轨道中心线与轨道梁腹板中心线的位置偏差	≤0.5δ	仪器测量	每 2 m 测一点	见证检验	全部
	2	轨距	最大允许偏差±3 mm	钢卷尺测量	每 2 m 测一点	见证检验	全部
	3	轨道跨度相对差	≤3 mm	钢卷尺测量	每 2 m 测一点	见证检验	全部

续表 8.2.5－2

项次		检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	4	轨道侧向局部弯曲	任意 2 m 范围内应不大于 1 mm	仪器测量	每 2 m 测一点	见证检验	全部
	5	同一截面上两轨道标高相对差	≤3 mm	水准仪测量	每 2 m 测一点	见证检验	全部
	6	轨道工作面接头错位	≤1 mm	焊缝检验尺测量	每个接头	平行检验	全部
	7	轨道侧面接头错位	≤1 mm	焊缝检验尺测量	每个接头	平行检验	全部
一般项目	1	轨道接头间隙	≤2 mm	钢直尺测量	每个接头	见证检验	全部
	2	小车轨道与主梁上翼缘的接触	应紧密贴合，当局部间隙大于 0.5 mm，长度超过 200 mm 时，应加垫板垫实	塞尺和钢直尺检测	全面检测	见证检验	全部
注：δ 为轨道梁腹板厚度（mm）。							

表 8.2.5－3　移动式启闭机运行机构组装与安装质量验收标准

项次		检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	1	车轮与轨道的间隙	车轮应与轨道面接触，不应有悬空现象	塞尺测量	每个车轮	见证检验	全部
	2	跨度	最大允许偏差±5 mm	钢卷尺测量	每组车轮	见证检验	全部
	3	跨度相对差	≤5 mm	钢卷尺测量	每组车轮	见证检验	全部
	4	车轮的垂直偏斜	≤L/400	框架水平仪和塞尺检测	每个车轮	见证检验	全部

续表 8.2.5－3

项次		检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	5	车轮的水平偏斜	$\leqslant L/1000$ 同一轴线上偏斜方向应相反	仪器测量	每个车轮	见证检验	全部
	6	同一端梁下车轮的同位差	两个车轮时 2 mm，两个以上车轮时 3 mm，同一平衡梁上车轮的同位差 1 mm	仪器测量	每个车轮	见证检验	全部
注：L 为测量长度（mm）。							

表 8.2.5－4　移动式启闭机桥架和门架组装与安装质量验收标准

项次		检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	1	跨中上拱度	（0.9～1.4）$L/1000$，且最大上拱度在跨度中部的 $L/10$ 范围内	仪器测量	每个主梁	见证检验	全部
	2	桥架对角线差	$\leqslant$5 mm	钢卷尺测量	两条对角线	见证检验	全部
	3	主梁的水平弯曲	$\leqslant L/2000$，且不大于 20 mm	仪器测量	每个主梁	见证检验	全部
	4	悬臂端上翘度	（0.9～1.4）$L_n/350$	仪器测量	每个悬臂梁	见证检验	全部
	5	主梁上翼缘水平偏斜	$\leqslant B/200$	仪器测量	每 2 m 测一点	见证检验	全部
一般项目	1	主梁腹板的垂直偏斜	$\leqslant H/500$	仪器测量	每 2 m 测一点	见证检验	全部
	2	主梁腹板波浪度	以 1 m 平尺检查，距上盖板 1/3 腹板高度以内区域应小于 0.7δ，其余区域应小于 1δ	仪器测量	每 2 m 测一点	见证检验	全部

续表 8.2.5－4

项次		检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
一般项目	3	门架高度相对差	≤8 mm	仪器测量	门架四角	见证检验	全部
注：项次 1 中 L 为主梁跨度（mm）；项次 3 中 L 为主梁长度（mm）；L_n 为悬臂长度（mm）；B 为翼缘板宽度（mm）；H 为主梁腹板的高度（mm）；δ 为主梁腹板厚度（mm）。							

表 8.2.5－5　移动式启闭机起升机构组装与安装质量验收标准

项次		检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	1	钢丝绳的缠绕	钢丝绳应有序地逐层缠绕在卷筒上，不应挤叠、跳槽或乱槽	目视检查	每个卷筒	平行检验	全部
	2	钢丝绳长度	吊点在下极限位时，余留圈数不小于 4 圈（其中 2 圈作为固定用，另外 2 圈为安全圈）；吊点在上极限位时，钢丝绳不应缠绕到卷筒绳槽以外	目视检查	每个卷筒	平行检验	全部
一般项目	1	减速器油位	在油标尺刻度范围内（不应低于高速级大齿轮最低处的齿高，但亦不应高于其两倍齿高）	目视检查	每个减速器	平行检验	全部
	2	减速器密封性	油封和结合面处不应渗油	目视检查	每个减速器	平行检验	全部
	3	螺栓的紧固性	螺栓不应有缺失、松动和长度不足等缺陷	目视检查	全面检查	平行检验	全部

8.3 焊　　接

8.3.1　启闭机焊接工序施工质量验收宜由焊缝外观质量、焊缝内部无损检测等内容组成。设计文件有要求时，还应开展焊缝表面无损检测。

8.3.2　焊缝检验时机应符合 4.3.2 条的规定。

8.3.3　焊缝分类应符合 SL/T 381 的规定。

8.3.4　启闭机所有焊缝均应进行焊缝外观质量检验。一类焊缝外观质量验收标准应符合表 4.3.4－1 的规定，二类焊缝外观质量验收标准应符合表 4.3.4－2 的规定，三类焊缝外观质量验收标准应符合表 4.3.4－3 的规定。

8.3.5　按设计文件要求开展焊缝表面无损检测时，其质量验收标准应符合表 6.3.5 的规定。

8.3.6　启闭机焊缝内部无损检测质量验收标准应符合表 6.3.6 的规定。焊缝内部无损检测可采用 UT、PAUT、RT 或 TOFD 四种方法中的任意一种方法。按比例抽检时应覆盖全部的焊缝交叉部位。

8.4 防　腐　蚀

8.4.1　启闭机防腐蚀工序施工质量验收宜由表面预处理和涂装组成。

8.4.2　启闭机防腐蚀技术要求应符合设计文件和 SL/T 105 的规定。

8.4.3　启闭机防腐蚀表面预处理质量验收标准应符合表 4.4.3 的规定。

8.4.4　启闭机防腐蚀涂装质量验收标准应符合表 4.4.4 的规定。

8.5 运 行 试 验

8.5.1　启闭机运行试验工序宜由空载试验、荷载试验等内容组成。启闭机连接闸门前应完成空载试验。启闭机荷载试验的工况应结合工程条件确定，工序验收前应完成带闸门无水全行程运行试验或带闸门静水全行程运行试验，纳入特种设备管理的移动式

启闭机在工序验收前还应完成静载试验和动载试验。

8.5.2 固定卷扬式启闭机运行试验质量验收标准应符合表8.5.2的规定，其中空载试验应全行程往返3次，荷载试验应全行程往返2次。

表8.5.2 固定卷扬式启闭机运行试验质量验收标准

项次		检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	1	试验前检查	电气设备的安装与接线应正确，急停功能应可靠；设备各零部件安装完整且牢固；安装场地应清除干净，门槽内应无杂物；启闭机有可靠接地	目视检查	全部	平行检验	全部
	2	线路绝缘电阻	≥1 MΩ	兆欧表	全部线路	见证检验	全部
	3	电动机运行性能	无异常声音，无异常温升	视听检查，温度计测量	每台电动机	旁站	全部
	4	电动机三相电流不平衡度	≤10%	钳形电流表	三根接线	见证检验	全部
	5	机械部件运转性能	运行平稳，无冲击声和其他异常声音	视听检查	全面检查	旁站	全部
	6	启闭机噪声	距减速器1 m处测量不大于85 dB（A）	噪声仪	每台启闭机	见证检验	全部
	7	减速器	无渗油	目视检查	每台减速器	平行检验	全部
	8	润滑状况	所有轴承和齿轮应润滑良好，各润滑点油路畅通	目视检查	全面检查	平行检验	全部
	9	滚动轴承温度	温度不大于85 ℃，温升不大于35 ℃	温度计	每个轴承	见证检验	全部

续表 8.5.2

项次		检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	10	滑动轴承温度	温度不大于 70 ℃，温升不大于 20 ℃	温度计	每个轴承	见证检验	全部
	11	电气设备	无异常发热	温度计	全面检查	见证检验	全部
	12	控制器触头	应无烧灼	目视检查	全面检查	平行检验	全部
	13	开式齿轮接触斑点	齿长方向不小于50%；齿高方向不小于40%	钢直尺测量	每组开式齿轮	见证检验	全部
	14	开式齿轮侧隙	中心距小于 500 mm 时，0.3 mm～0.6 mm；中心距 500 mm～1000 mm 时，0.4 mm～0.8 mm；中心距 1000 mm～2000 mm 时，0.6 mm～1.0 mm	塞尺测量	每组开式齿轮	见证检验	全部
	15	高度指示装置	示值准确，达到设定开度能自动停机	钢卷尺测量，功能试验	每个高度指示装置	见证检验	全部
	16	行程限制器	闸门到达上、下极限位置能自动切断主回路	功能试验	每台启闭机	旁站	全部
	17	荷载控制装置	荷载示值准确，达到设定值时能够自动切断主回路并报警；双吊点启闭机应分别显示荷载	功能试验	每个荷载控制装置	旁站	全部
	18	起升高度	符合设计要求	钢卷尺测量	每台启闭机	见证检验	全部
	19	启闭速度	符合设计要求	钢卷尺和秒表检测	每台启闭机	见证检验	全部

续表 8.5.2

项次		检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	20	钢丝绳运行	钢丝绳不应与其他部件或建筑物干涉；钢丝绳应有序逐层缠绕在卷筒上，不应挤叠或乱槽；多卷筒多层缠绕的启闭机，钢丝绳换层应同步	目视检查	全面检查	平行检验	全部
	21	动滑轮组运行	任何部位均不应与其他部件或建筑物干涉	目视检查	全面检查	平行检验	全部
	22	制动器制动性能	无打滑、无焦味、无冒烟现象	目视检查	每个制动器	平行检验	全部
	23	制动器松闸间隙	松闸时全部打开，闸瓦与制动轮间隙为 0.5 mm～1.0 mm	塞尺测量	每个制动器	见证检验	全部
	24	双吊点启闭机同步性能	闸门在启闭过程中应无倾斜	目视检查	每台启闭机	平行检验	全部
	25	机构各部分状态	试验后无破裂、无永久变形、无连接松动或破坏	目视及手动检查	全面检查	现场巡视	全部
	26	在线监测系统功能	符合设计要求	目视检查	每台启闭机	平行检验	全部
	27	无电应急操作装置	符合设计要求	目视检查	每台启闭机	平行检验	全部

8.5.3 螺杆式启闭机运行试验质量验收标准应符合表 8.5.3 的规定，其中空载试验应全行程往返 3 次，荷载试验应全行程往返 2 次。

表 8.5.3　螺杆式启闭机运行试验质量验收标准

项次		检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	1	试验前检查	电气设备的安装与接线应正确，急停功能应可靠；设备各零部件安装完整且牢固；安装场地应清除干净，门槽内应无杂物；启闭机有可靠接地	目视检查	全部	平行检验	全部
	2	线路绝缘电阻	≥1 MΩ	兆欧表	全部线路	见证检验	全部
	3	手摇机构灵活性	应转动灵活、平稳、无卡阻	手摇试验	每个手摇机构	平行检验	全部
	4	手电互锁功能	应设置手电两用机构的电气联锁装置，且功能可靠	功能试验	每台启闭机	旁站	全部
	5	渗油检查	油封和机箱接触面不应渗油	目视检查	每台启闭机	平行检验	全部
	6	电动机运行性能	无异常声音，无异常温升	视听检查，温度计测量	每台电动机	旁站	全部
	7	电动机三相电流不平衡度	≤10%	钳形电流表	三根接线	见证检验	全部
	8	机械部件运转性能	运行平稳，无冲击声和其他异常声音	视听、触摸、噪声仪	每台启闭机	旁站	全部
	9	电气设备	应无异常发热	温度计	全面检查	见证检验	全部
	10	控制器触头	应无烧灼	目视检查	全面检查	平行检验	全部
	11	高度指示装置	示值准确，达到设定开度能自动停机	钢卷尺测量功能试验	每台启闭机	见证检验	全部

续表 8.5.3

项次		检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	12	行程限制器	闸门到达上、下极限位置能自动切断主回路	功能试验	每台启闭机	旁站	全部
	13	荷载控制装置	荷载示值准确，达到设定值时能够自动切断主回路并报警；双吊点启闭机应分别显示荷载	视听检查	每台启闭机	旁站	全部
	14	双吊点启闭机同步性能	双吊点启闭机同步升降应无卡阻现象	功能试验	每台启闭机	旁站	全部
	15	皮带传动稳定性	电机驱动运行应平稳，传动皮带应无打滑现象	目视检查	每台启闭机	平行检验	全部
	16	润滑状况	所有转动和传动部件应润滑良好，运行时无异常声音	视听检查	全面检查	旁站	全部
	17	机构各部分状态	试验后无破裂、无永久变形、无连接松动或破坏	目视及手动检查	全面检查	现场巡视	全部
	18	在线监测系统功能	符合设计要求	目视检查	每台启闭机	平行检验	全部
	19	无电应急操作装置	符合设计要求	目视检查	每台启闭机	平行检验	全部

8.5.4 液压式启闭机运行试验质量验收标准应符合表 8.5.4 的规定，其中带闸门全行程启闭试验应不少于 2 次。

8.5.5 移动式启闭机运行试验质量验收标准应符合表 8.5.5－1 的规定，其中空载试验应全行程往返 3 次，荷载试验应全行程往返 2 次。移动式启闭机静载试验最大荷载为 1.25 倍额定荷载，静载试验质量验收标准应符合表 8.5.5－2 的规定。移动式启闭机动载试验最大荷载为 1.1 倍额定荷载，动载试验质量验收标准

应符合表 8.5.5－3 的规定。移动式启闭机静载试验和动载试验宜与特种设备型式试验同步进行。

表 8.5.4　液压式启闭机运行试验质量验收标准

项次		检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	1	试验前检查	电气设备的安装与接线应正确，急停功能应可靠；设备各零部件安装完整且牢固；安装场地应清除干净，门槽内应无杂物；启闭机有可靠接地	目视检查	全部	平行检验	全部
	2	线路绝缘电阻	≥1 MΩ	兆欧表	全部线路	见证检验	全部
	3	液压泵空转试验	油泵第一次起动时，将溢流阀全部打开，连续空转 30 min～40 min，液压泵不应有异常现象	视听检查	每台液压泵	旁站	全部
	4	液压泵运行性能	液压泵在工作压力的 25%、50%、75%、100%，分别连续运转 15 min，应无异常现象，温升不应大于 25 ℃	视听检查 温度计测温	每台液压泵	旁站	全部
	5	1.1 倍工作压力排油试验	排油应平稳、无异常	视听检查	每台启闭机	旁站	全部
	6	手动操作运行试验	缓冲装置减速正常，油缸无抖动、爬行，系统运行正常，闸门运行平稳、无异常	视听检查	每台启闭机	旁站	全部
	7	自动操作运行试验	缓冲装置减速正常，油缸无抖动、爬行，系统运行正常，闸门运行平稳、无异常	视听检查	每台启闭机	旁站	全部

续表 8.5.4

项次		检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	8	自动停机功能试验	闸门到达设定开度或到达上下极限位置，系统自动停机	视听检查	每台启闭机	旁站	全部
	9	自动纠偏功能试验	双吊点启闭机在行程内任意位置的同步偏差大于设计允许值时，应自动投入纠偏功能	视听检查	每台启闭机	旁站	全部
	10	行程检测和开度显示	符合设计要求	目视检查	每台启闭机	平行检验	全部
	11	系统压力	闸门全开过程的系统压力值符合设计要求	目视检查	每台启闭机	平行检验	全部
	12	闸门开闭时间	符合设计要求	秒表	每台启闭机	见证检验	全部
	13	闸门行程	符合设计要求	钢卷尺测量	每台启闭机	见证检验	全部
	14	启闭机保护功能	符合设计要求	视听检查	每台启闭机	旁站	全部
	15	显示和报警功能	液压泵站和电气设备各项显示、报警功能应正确，符合设计要求	视听检查	每台启闭机	旁站	全部
	16	闸门下滑量	闸门下滑符合设计要求。设计无要求时，48 h 内闸门下滑量不应大于 200 mm	钢卷尺或钢直尺测量	每台启闭机	见证检验	全部
	17	在线监测系统功能	符合设计要求	目视检查	每台启闭机	平行检验	全部
	18	无电应急操作装置	符合设计要求	目视检查	每台启闭机	平行检验	全部

表 8.5.5－1　移动式启闭机运行试验质量验收标准

项次		检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	1	试验前检查	电气设备的安装与接线应正确，急停功能应可靠；设备各零部件安装完整且牢固；安装场地应清除干净，门槽内应无杂物；启闭机有可靠接地	目视检查	全部	平行检验	全部
	2	线路绝缘电阻	≥1 MΩ	兆欧表	全部线路	见证检验	全部
	3	电动机运行性能	无异常声音，无异常温升	视听检查，温度计测量	每台电动机	旁站	全部
	4	电动机三相电流不平衡度	≤10%	钳形电流表	三根接线	见证检验	全部
	5	机械部件运转性能	运行平稳，无冲击声和其他异常声音	视听、触摸、噪声仪	全面检查	旁站	全部
	6	启闭机噪声	在司机室内测量不应大于 85 dB（A）	噪声仪	每台启闭机	见证检验	全部
	7	减速器	无渗油	目视检查	每台减速器	平行检验	全部
	8	润滑状况	所有轴承和齿轮应润滑良好，各润滑点油路畅通	目视检查	全面检查	平行检验	全部
	9	滚动轴承温度	温度不大于 85 ℃，温升不大于 35 ℃	温度计	每个轴承	见证检验	全部
	10	滑动轴承温度	温度不大于 70 ℃，温升不大于 20 ℃	温度计	每个轴承	见证检验	全部
	11	电气设备	无异常发热	温度计	全面检查	见证检验	全部

续表 8.5.5－1

项次		检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	12	控制器触头	应无烧灼	目视检查	全面检查	平行检验	全部
	13	开式齿轮接触斑点	齿长方向不小于50%；齿高方向不小于40%	钢直尺测量	每组开式齿轮	见证检验	全部
	14	开式齿轮侧隙	中心距小于500 mm时，0.3 mm～0.6 mm；中心距500 mm～1000 mm时，0.4 mm～0.8 mm；中心距1000 mm～2000 mm时，0.6 mm～1.0 mm	塞尺测量	每组开式齿轮	见证检验	全部
	15	高度指示装置	示值准确，达到设定开度能自动停机	钢卷尺测量 功能试验	每个高度指示装置	见证检验	全部
	16	行程限制器	闸门到达上、下极限位置能自动切断主回路	功能试验	每台启闭机	旁站	全部
	17	荷载控制装置	荷载示值准确，达到设定值时能够自动切断主回路并报警；双吊点启闭机应分别显示荷载	功能试验	每个荷载控制装置	旁站	全部
	18	限位开关、保护装置及联锁装置	安装位置准确，动作正确可靠	功能试验	每个装置	旁站	全部
	19	大车、小车行走状态	车轮不应有啃轨现象	视听检查	每个行走机构	旁站	全部
	20	导电装置	大车、小车行走时，导电装置应平稳，不应有卡阻、跳动及严重冒火花现象	视听检查	每个导电装置	旁站	全部
	21	起升高度	符合设计要求	钢卷尺测量	每台启闭机	见证检验	全部

续表 8.5.5－1

项次		检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	22	启闭速度	符合设计要求	钢卷尺和秒表检测	每台启闭机	见证检验	全部
	23	钢丝绳运行	钢丝绳不应与其他部件或建筑物干涉；钢丝绳应有序逐层缠绕在卷筒上，不应挤叠或乱槽；多卷筒多层缠绕的启闭机，钢丝绳换层应同步	目视检查	全面检查	平行检验	全部
	24	动滑轮组运行	任何部位均不应与其他部件或建筑物干涉	目视检查	全面检查	平行检验	全部
	25	制动器制动性能	无打滑、无焦味、无冒烟现象	目视检查	每个制动器	平行检验	全部
	26	制动器松闸间隙	松闸时全部打开，无任何摩擦	塞尺测量	每个制动器	见证检验	全部
	27	双吊点启闭机同步性能	闸门在启闭过程中应无倾斜	目视检查	每台启闭机	平行检验	全部
	28	机构各部分状态	试验后无破裂、无永久变形、无连接松动或破坏	目视及手动检查	全面检查	现场巡视	全部
	29	挂脱闸门试验	有挂脱梁的启闭机挂脱闸门应顺畅	功能试验	每个挂脱梁	旁站	全部
	30	安全监控管理系统功能	符合设计要求	目视检查	每台启闭机	平行检验	全部
	31	在线监测系统功能	符合设计要求	目视检查	每台启闭机	平行检验	全部
	32	无电应急操作装置	符合设计要求	目视检查	每台启闭机	平行检验	全部

表 8.5.5－2　移动式启闭机静载试验质量验收标准

项次		检验项目		质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
					检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	1	1.25倍额定荷载的静载试验	启闭机承载能力	吊点处于起吊额定荷载位置，试验荷载由75%逐步升至125%的额定荷载，离地面100 mm～200 mm，停留不小于10 min后，应无失稳现象	视听检查	全面检查	旁站	全部
	2		上拱度	空载小车开至门机门腿处或桥架跨端，主梁实际上拱度符合设计要求	仪器测量	每个主梁	见证检验	全部
	3		上翘度	空载小车开至门机门腿处或桥架跨端，悬臂端实际上翘度符合设计要求	仪器测量	每个悬臂梁	见证检验	全部
	4		应力	主梁和机架承载最危险断面的应力符合设计要求	应力应变测试系统	每个主要承载结构的最危险断面	见证检验	全部
	5		主梁挠度	吊点处于起吊额定荷载位置，起升额定荷载，主梁跨中挠度应不大于$L/700$	仪器测量	每个主梁	见证检验	全部
	6		悬臂端挠度	吊点处于起吊额定荷载位置，起升额定荷载，悬臂端挠度应不大于$L_n/350$	仪器测量	每个悬臂梁	见证检验	全部
	7		启闭机工作性能	各机构应动作灵敏，工作平稳可靠	视听检查	全面检查	旁站	全部
	8		金属结构状态	试验结束后，启闭机的金属结构应无裂纹、永久变形、焊缝开裂、涂层起皱、连接松动和影响启闭机性能与安全的损伤	目视检查	全面检查	平行检验	全部
注：L为主梁跨度（mm）；L_n为悬臂长度（mm）。								

表 8.5.5－3　移动式启闭机动载试验质量验收标准

项次		检验项目		质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
					检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	1	1.1倍额定荷载的动载试验	启闭机工作性能	在额定荷载起升位置，起升1.1倍额定荷载，做重复的起升、下降、停车等动作，累计启动及运行时间不少于1 h，起升机构应动作灵敏，工作平稳可靠，行程或扬程限制器、安全保护联锁装置应动作正确可靠，安全监控管理系统、实时在线监测系统功能符合设计要求	视听检查	全面检查	旁站	全部
	2		机构状态	卸载后，启闭机各机构应无损坏，各连接处不应松动，液压系统和密封处应无渗漏	目视检查	全面检查	平行检验	全部
	3	1.1倍额定运行荷载的动载试验	大车行走	运行平稳，无啃轨，无异常声音	视听检查	全面检查	旁站	全部
	4		小车行走	运行平稳，无啃轨，无异常声音	视听检查	全面检查	旁站	全部

9 清污机安装工程

9.1 一 般 规 定

9.1.1 清污机宜以每台清污机的安装划分为一个单元工程。

9.1.2 清污机安装单元工程宜划分为组装与安装、焊接、防腐蚀、运行试验 4 个工序。

9.1.3 清污机安装和检验技术要求应符合设计文件及相关标准的规定。

9.2 组 装 与 安 装

9.2.1 清污机组装与安装工序施工质量验收时，应根据清污机的结构形式对其组装与安装质量进行检验。

9.2.2 耙斗式清污机耙斗组装与安装质量验收标准应符合表 9.2.2 的规定。其他部件和机构的组装与安装质量验收标准应符合 8.2 节的相关规定。

表 9.2.2 耙斗组装与安装质量验收标准 单位：mm

项次		检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
一般项目	1	耙齿与拦污栅栅条的最小间隙	≥5	钢直尺测量	任意抽测 10 点	见证检验	全部
	2	耙齿齿尖距拦污栅横向支撑的距离	≥10	钢直尺测量	每个横向支撑	见证检验	全部
	3	耙齿齿尖插入拦污栅栅面的深度	≥15	钢直尺测量	任意抽测 10 点	见证检验	全部
	4	导向轮跨度	最大允许偏差±2	钢卷尺测量	每组导向轮	见证检验	全部

9.2.3 回转齿耙式清污机组装与安装质量验收标准应符合表9.2.3的规定。

表9.2.3 回转齿耙式清污机组装与安装质量验收标准

单位：mm

项次		检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
一般项目	1	耙齿与拦污栅栅条的最小间隙	≥5	钢直尺测量	任意抽测10点	见证检验	全部
	2	耙齿齿尖距拦污栅横向支撑的距离	≥10	钢直尺测量	每个横向支撑	见证检验	全部
	3	耙齿齿尖插入拦污栅栅面的深度	≥15	钢直尺测量	任意抽测10点	见证检验	全部

9.3 焊　　接

9.3.1 清污机焊接工序施工质量验收宜由焊缝外观质量、焊缝内部无损检测等内容组成。设计文件有要求时，还应开展焊缝表面无损检测。

9.3.2 焊缝检验时机应符合4.3.2条的规定。

9.3.3 焊缝分类应符合设计文件及相关标准的规定。

9.3.4 清污机所有焊缝均应进行焊缝外观质量检验。一类焊缝外观质量验收标准应符合表4.3.4-1的规定，二类焊缝外观质量验收标准应符合表4.3.4-2的规定，三类焊缝外观质量验收标准应符合表4.3.4-3的规定。

9.3.5 按设计文件要求开展焊缝表面无损检测时，其质量验收标准应符合表6.3.5的规定。

9.3.6 清污机焊缝内部无损检测质量验收标准应符合表6.3.6的规定。焊缝内部无损检测可采用UT、PAUT、RT或TOFD四种方法中的任意一种方法。按比例抽检时应覆盖全部的焊缝交

叉部位。

9.4 防 腐 蚀

9.4.1 清污机防腐蚀工序施工质量验收宜由表面预处理和涂装组成。

9.4.2 清污机防腐蚀技术要求应符合设计文件和 SL/T 105 的规定。

9.4.3 清污机防腐蚀表面预处理质量验收标准应符合表 4.4.3 的规定。

9.4.4 清污机防腐蚀涂装质量验收标准应符合表 4.4.4 的规定。

9.5 运 行 试 验

9.5.1 清污机安装后，应进行运行试验。试验工况应结合工程条件确定，工序验收前应完成无水空载全行程运行试验或静水空载全行程运行试验。

9.5.2 耙斗式清污机运行试验质量验收标准应符合表 9.5.2 的规定。

表 9.5.2 耙斗式清污机运行试验质量验收标准

项次		检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	1	线路绝缘电阻	＞0.5 MΩ	兆欧表	全部线路	见证检验	全部
	2	电动机运行性能	无异常声音，无异常温升	视听检查，温度计测量	每台电动机	旁站	全部
	3	电动机三相电流不平衡度	≤10%	钳形电流表	三根接线	见证检验	全部
	4	电气设备	无异常发热	温度计	全面检查	见证检验	全部
	5	耙斗与道轨的对位准确性	对位准确	试验	全面检查	旁站	全部
	6	起升机构运行	无干涉、碰撞和摩擦，无异常声响	视听检查	全面检查	旁站	全部

续表 9.5.2

项次		检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	7	行走机构运行	运行平稳	视听检查	全面检查	旁站	全部
	8	耙斗开闭动作	打开和关闭时动作到位	视听检查	全面检查	旁站	全部
	9	限位开关、保护装置和联锁装置的有效性	有效	试验	全面检查	旁站	全部

9.5.3 回转齿耙式清污机运行试验质量验收标准应符合表9.5.3的规定。

表 9.5.3 回转齿耙式清污机运行试验质量验收标准

项次		检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	1	线路绝缘电阻	＞0.5 MΩ	兆欧表	全部线路	见证检验	全部
	2	电动机运行	无异常声音，无异常温升	视听检查，温度计测量	每台电动机	旁站	全部
	3	电动机三相电流不平衡度	≤10%	钳形电流表	三根接线	见证检验	全部
	4	电气设备	无异常发热	温度计	全面检查		
	5	齿耙运行	运行平稳	视听检查	全面检查	旁站	全部
	6	整机运行性能	无干涉、碰撞和摩擦，无异常声响	视听检查	全面检查	旁站	全部
	7	链条和链轮啮合	啮合平稳	视听检查	全面检查	旁站	全部
	8	轴承和链条的润滑	润滑充分	视听检查	全面检查	旁站	全部
	9	连接螺栓	无脱落或松动	目视及手动检查	全面检查	现场巡视	全部

10　铸铁闸门安装工程

10.1　一　般　规　定

10.1.1　铸铁闸门宜以每套铸铁闸门的安装划分为一个单元工程。

10.1.2　铸铁闸门安装单元工程宜划分为组装与安装、启闭试验2个工序。

10.1.3　铸铁闸门安装和检验技术要求应符合设计文件和SL 545的规定。

10.2　组　装　与　安　装

10.2.1　铸铁闸门的门板和门框应整体安装。

10.2.2　铸铁闸门组装与安装质量验收标准应符合表10.2.2的规定。

表10.2.2　铸铁闸门组装与安装质量验收标准　单位：mm

项次		检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	1	规格型号	符合设计文件规定	测量尺寸，查阅资料	每扇闸门	平行检验	全部
	2	闸门外观	无裂纹、缺角和掉边，涂层均匀一致，无流挂、鼓泡、漏涂等缺陷	目视检查	全部	平行检验	全部
	3	门框导轨前后倾斜	≤2	仪器测量	分别在左、右两侧门框部位测量	见证检验	全部
	4	门框导轨左右倾斜	≤2	仪器测量	分别在左、右两侧门框部位测量	见证检验	全部

续表 10.2.2

项次		检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	5	闸门全闭时密封面间隙	≤0.1	塞尺测量	全面检查	见证检验	全部
一般项目	1	门框中心线与孔口中心线的偏差	≤3	仪器测量	上、下各测一点	见证检验	全部
	2	门框底面高程	最大允许偏差±5	水准仪测量	在两端测两点	见证检验	全部
	3	门框里程	最大允许偏差±5	仪器测量	在两端测两点	见证检验	全部

10.3 启闭试验

10.3.1 铸铁闸门安装后，应在无水工况下全行程启闭试验3次。

10.3.2 铸铁闸门启闭试验质量验收标准应符合表10.3.2的规定。

表 10.3.2 铸铁闸门启闭试验质量验收标准

项次		检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	1	闸门运行性能	闸门启闭过程应顺畅，无明显偏斜、卡阻和振动，无异常响声	视听检查	全面检查	旁站	全部
	2	止水密封面间隙	闸门全行程运行3次后，止水密封面间隙应不大于0.1 mm	塞尺测量	每300 mm检测一处	见证检验	抽检20%

附录 A　工序施工质量及单元工程施工质量检验表与验收表样式

表 A－1　_____工序施工质量检验表

单元工程编号：　　共　页　第　页

单位工程名称		施工日期	年　月　日— 年　月　日
分部工程名称		施工单位	
单元工程名称		单元工程部位	

类别	项次		检验项目	质量要求	检查记录	检查结论
	主控项目	1				
		2				
		3				
		⋮				
	一般项目	1				
		2				
		3				
		⋮				
	主控项目	1				
		2				
		3				
		⋮				
	一般项目	1				
		2				
		3				
		⋮				
……						

续表 A－1

施工单位检验意见	本工序主控项目质量全部符合要求，一般项目单项检验点符合率最小为_____%，不符合点最大偏差值未超过最大允许偏差值的1.2倍，且不符合点不集中分布，工序质量合格，具备验收条件。 质量责任人（签字）： 现场管理机构（盖章）： 年　月　日
备查资料	检测报告_____份，记录编号： 影像记录_____份，记录编号： 主要测量成果_____份，记录编号： 主要质量证明文件_____份，记录编号： 其他记录_____份，记录编号： ……

表 A－2　_____工序施工质量验收表

单元工程编号：　　共　页　第　页

单位工程名称		施工日期	年　月　日—　年　月　日
分部工程名称		施工单位	
单元工程名称		单元工程部位	

类别	项次		检验项目	质量要求	检验记录	检验结论	问题及处理意见
	主控项目	1					
		2					
		3					
		⋮					
	一般项目	1					
		2					
		3					
		⋮					

续表 A－2

类别	项次		检验项目	质量要求	检验记录	检验结论	问题及处理意见
	主控项目	1					
		2					
		3					
		⋮					
	一般项目	1					
		2					
		3					
		⋮					
……							
监理单位验收意见			本工序主控项目质量全部/部分符合要求，一般项目单项检验点符合率最小为_____%，不合格点最大偏差值未超过/超过最大允许偏差值的 1.2 倍，且不合格点不集中/集中分布，工序质量合格/不合格，同意/不同意通过验收。 监理工程师（签字）： 现场监理机构（盖章）： 年　月　日				
施工单位			质量责任人（签字）： 现场管理机构（盖章）： 年　月　日				
备查资料			平行检验报告_____份，记录编号： 影像记录_____份，记录编号： 监理旁站、巡视、检验记录等_____份，记录编号： ……				
注：质量问题的处理及相关记录，可另附页。							

表 A－3　单元工程施工质量验收表

单元工程编号：　　共　页　第　页

单位工程名称		施工日期	年　月　日—　年　月　日
分部工程名称		施工单位	
单元工程名称/部位		单元工程量	
项次	工序名称		监理单位验收结论
1			
2			
3			
⋮			
监理单位验收意见	本单元工程共_____个工序，_____个合格，_____个不合格。单元工程质量合格/不合格，同意/不同意通过验收。 监理工程师（签字）： 现场监理机构（盖章）： 年　月　日		
施工单位	质量责任人（签字）： 现场管理机构（盖章）： 年　月　日		
注：质量问题的处理及相关记录，可另附页。			

表 A－4　关键部位单元工程施工质量验收签证表

单位工程名称		施工日期	年　月　日—　年　月　日
分部工程名称		施工单位	
单元工程名称/部位		单元工程编码	
施工单位检验意见	质量责任人（签字，盖章）： 年　月　日		

续表 A－4

设计单位意见	设计工程师（签字，盖章）： 年　月　日
监理单位验收意见	监理工程师（签字，盖章）： 年　月　日
保留意见	签字： 年　月　日
验收结论	建设单位（签字，盖章）： 年　月　日

单位名称		职务、职称	签名
建设单位			
设计单位			
监理单位			
施工单位			
……			

注：联合小组成员单位由建设单位确定。

附录 B　单元工程施工质量缺陷备案表格式

表 B　单元工程施工质量缺陷备案表

单位工程名称		缺陷类别	
分部工程名称		备案日期	
单元工程名称/部位		施工单位	
质量缺陷产生的部位（主要说明具体位置、缺陷描述并附示意图）			
质量缺陷产生的主要原因			
对工程安全性、使用功能和运行影响分析			
处理方案或不处理原因分析			
保留意见（应说明主要理由，或采取其他方案及主要理由）	保留意见人（签字）：		
施工单位	质量负责人（签字）： 技术负责人（签字）： 施工单位（盖章）：		
设计单位	设计代表（签字）： 设计单位（盖章）：		
监理单位	监理工程师（签字）： 总监理工程师（签字）： 监理单位（盖章）：		
建设单位	现场代表（签字）： 技术负责人（签字）： 建设单位（盖章）：		
注：本表由监理单位组织填写。			

标 准 用 词 说 明

标准用词	严　格　程　度
必须	很严格，非这样做不可
严禁	
应	严格，在正常情况下均应这样做
不应	
宜	允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做
不宜	
可	有选择，在一定条件下可以这样做

标准历次版本编写者信息

SDJ 249.2—88

本标准主编单位：原水利电力部水利水电建设局

本标准参编单位：水利部能源部地质勘探机电研究所

SL 635—2012

本标准主编单位：水利部水利建设与管理总站

本标准参编单位：辽宁省水利工程建设质量与安全监督中心站
沈阳农业大学水利学院
辽宁省水利水电勘测设计研究院

本标准主要起草人：张严明　杨诗鸿　朱明昕　张忠生
姜国辉　钱世纲　李玉清　傅长锋
李晓明　汪玉君　杨铁荣

中华人民共和国水利行业标准

水利水电工程单元工程施工质量验收标准
第5部分：水工金属结构安装工程

SL/T 631.5—2025

条　文　说　明

修 订 说 明

SL/T 631.5—2025《水利水电工程单元工程施工质量验收标准　第5部分：水工金属结构安装工程》，经水利部2025年11月5日以第28号公告批准发布。

本标准在修订过程中，编制组进行了大量的调查研究，总结了实践经验，针对执行中的具体问题，丰富和完善了标准的内容。

为便于广大设计、施工、科研、管理等单位有关人员在使用本标准时能正确理解和执行条文规定，本标准编制组按照章、节、条、款、项的顺序编制了本标准的条文说明，对条文规定的目的、依据以及执行中需要注意的有关事项进行了说明。本条文说明不具备与标准正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

目　　次

1　总则…… 98
2　术语…… 99
3　基本规定 …… 100
4　压力钢管安装工程 …… 103
5　钢闸门埋件安装工程 …… 105
6　钢闸门门体安装工程 …… 107
7　拦污栅安装工程 …… 109
8　启闭机安装工程 …… 111
9　清污机安装工程 …… 113
10　铸铁闸门安装工程…… 115

1 总　　则

1.0.1 修订。水利工程是国家重要的基础设施，工程质量不仅影响工程效益的发挥，而且直接影响人民生命财产安全和国家经济社会发展。近年来，在国家大兴水利政策驱动下，水利行业发展不断提速，随着工程建设领域的建设管理机制体制不断深化，信息技术加速迭代，科技的进步使得施工新技术不断涌现，对工程质量管理工作提出了新的更高要求，亦对相关的设计规范、施工规范和材料标准进行了修订，原标准在使用中存在一些问题和不足，已经不能完全满足工程施工质量验收的需要。为适应新的形势，加强工程施工质量管理，规范单元工程施工质量验收活动，在坚持“确有必要、管用实用”的前提下，按照“明确责任、验评分离、过程控制、强化检测”的原则，对原标准进行全面修订。

本标准对单元工程划分原则、验收组织、程序、条件、方法以及施工质量检验项目、质量要求、检验方法等进行了规定。

1.0.2 修订。本次修订消了原条文中“小型水利水电工程可参照执行”的规定，不再区分工程等级等别，大中型、小型水利水电工程单元工程施工质量验收均执行本标准。

1.0.3 本标准所规定的水工金属结构安装工程施工质量验收标准是单元工程施工质量需达到的基本要求，对于低于标准要求的单元工程不能通过验收。

2 术　　语

修订。本次修订依据现行质量管理有关规定对原标准单元工程、主控项目两个术语进行了完善，补充了单元工程施工质量验收、检验、平行检验、见证检验等术语，遵循了“确有必要，管用实用”的修订原则，在保持与其他水利单元验收标准术语协调一致的同时，适当突出了本标准的特性。

3 基本规定

3.1 一般要求

3.1.1 新增。依据《水利工程质量管理规定》（水利部令第52号），对参建单位施工质量管理体系、过程管理、责任落实等进行了规定，强调质量管理体系建设，也充分体现本次修订“明确责任”“过程控制”原则。

3.1.2 修订。本标准不再规定有关政府监督管理的要求，单元工程划分结果是否书面报送质量监督机构备案，执行质量监督相关的管理规定和要求。

3.1.6～3.1.8 新增。明确相关参建单位质量管理重点内容和要求。一是规定了施工单位要按照设计图纸及有关施工技术标准组织施工，监理单位要采用现场巡视、平行检验、见证检验等方式实施监理，建设单位要对设计、监理、施工等单位质量管理情况进行监督检查；二是要求做好相应的质量检查和检验记录，作为单元工程验收备查资料。

3.1.9 新增。考虑到近年信息技术日趋成熟，并且已经在工程建设领域发挥出了重要作用，故本次修订增加了建设单位可通过物联网、互联网等信息化工具建立质量管理信息化系统，实现质量过程动态管理和质量验收信息化，提高水利工程验收环节的信息化程度，鼓励建设单位及参建各方积极推进信息化工作。

3.1.10 新增。根据《水利工程质量管理规定》（水利部令第52号）、《水利工程建设项目档案管理规定》等有关规定，明确单元工程的施工、质量问题处理等必须保留照片、音视频文件资料并归档，并对拍摄要求和信息记载提出了具体要求。

3.1.11 新增。质量检验的仪器设备精度对检验结果的可靠性至关重要，故提出质量检验设备、仪器和器具必须按相关规定进行检定、校准、校验的要求，以保证检测结果的准确性、可靠性，

保证检测数据可追溯。

3.1.14 修订。考虑本标准3.1.6～3.1.8条对各参建单位做好质量控制和检验记录提出了具体要求，故取消了“质量验收评定表及其备查资料的制备由工程施工单位负责”的规定。对施工质量检验与验收表保存做出进一步规定，要求参验单位均要保存1份，最大限度避免资料遗失。单元工程验收资料规格，还要满足国家相关工程档案管理的要求。

3.1.16 新增。明确施工中遇到本标准中尚未涉及的施工项目或内容的，由建设单位组织监理、设计和施工等单位按有关规定制定验收标准，但需要注意的是验收表格要采用本标准确定的统一格式。

3.2 工序施工质量验收

本节为新增内容。原标准未单独对工序验收提出具体要求，仅在单元工程验收评定标准中简单予以说明。工序是水工金属结构安装单元工程中的基本单位，其施工质量直接关系到单元工程施工质量，故本次修订对工序施工质量验收条件、程序、资料以及合格标准做出规定。

3.2.2

1 各工序施工完成后，施工单位即可自检施工质量是否满足本标准的相关要求，对各工序没有检验的先后顺序要求。本条款中的“及时”主要是提醒施工单位根据不同设备的情况进行工序的验收。

3.3 单元工程施工质量验收

3.3.1～3.3.3 修订。规定了单元工程施工质量验收的条件、程序、内容和要提交的资料。明确了单元工程完成后，施工单位要在自检合格基础上，填写相应质量检验表后申请验收，监理单位根据检查检验情况填写相应的质量验收表组织验收工作。

本标准不再规定有关政府监督管理要求，故取消了重要隐蔽

单元工程和关键部位单元工程验收前通知质量监督机构的规定。

3.3.4 修订。原标准规定了单元工程质量有合格和优良标准，本次修订取消了优良等级，只规定验收合格标准。

3.3.5 修订。提出了单元工程验收不合格处理措施方案。强调经过处理后的单元工程部分质量指标仍未达到设计要求时，经验算确认能满足安全和使用功能要求的可以通过验收，但必须按照要求进行缺陷备案，在验收意见中载明缺陷备案情况，因此对应增设了附录 B“单元工程施工质量缺陷备案表格式”。

4 压力钢管安装工程

4.1 一 般 规 定

4.1.2 新增。根据工程实际施工过程划分工序。

4.1.3 修订。根据压力钢管安装施工特点及工序划分，对单元工程验收涉及水压试验时做出规定。

4.2 组 装 与 安 装

4.2.1 新增。根据压力钢管的不同型式，对压力钢管组装与安装的主要内容进行规定。

4.2.2 新增。明管支墩埋件安装质量是压力钢管安装质量控制的重要环节，原标准没有这方面内容，本次修订参照 SL/T 432《水利水电工程压力钢管制造安装及验收规范》的规定，增加本部分的验收要求。

4.2.3 新增。明管支座安装质量是压力钢管安装质量控制的重要环节，原标准没有这方面内容，本次修订参照 SL/T 432 的规定，增加本部分的验收要求。

4.2.4 修订。将压力钢管划分为始装节、重要管节和一般管节，其技术要求更清晰、更明确，便于执行。

4.3 焊 接

4.3.1 新增。根据 SL/T 432 的规定对焊接质量检验项目做出规定。

4.3.2 新增。根据 SL/T 432 的规定对焊缝检验时机做出规定。

4.3.3 新增。根据 SL/T 432 的规定对焊缝分类做出规定并与 SL/T 432 协调一致。

4.3.4 修订。按现行国家和行业标准对焊缝外观质量验收标准做出规定。

4.3.5 修订。由于JB/T 6061《无损检测　焊缝磷粉检测》和JB/T 6062《无损检测　焊缝渗透检测》已经作废，根据现行有效标准的实际情况，对焊缝表面无损检测的引用标准进行了修订。

4.3.6 修订。根据SL/T 432的规定对压力钢管焊缝内部质量无损检测质量验收标准做出规定。

4.3.7 修订。根据SL/T 432的规定对压力钢管外观质量验收标准做出规定。

4.4 防　腐　蚀

4.4.1 新增。防腐蚀施工质量验收增加表面预处理的内容。

4.4.3 修订。根据现行SL/T 105《水工金属结构防腐蚀技术规范》的规定对压力钢管防腐蚀质量验收标准做出规定。

5 钢闸门埋件安装工程

为了避免重复，本次修订将原标准中“5 平面闸门埋件安装工程”“7 弧形闸门埋件安装工程”“9 人字闸门埋件安装工程”三章内容合并为本章内容。

5.1 一 般 规 定

5.1.2 新增。根据工程实际施工过程划分工序。

5.2 组 装 与 安 装

5.2.1 新增。根据钢闸门埋件的结构形式，对其组装与安装检验提出要求。

5.2.2 修订。根据工程经验，结合 GB/T 14173《水利水电工程钢闸门制造、安装及验收规范》的相关技术要求，对平面钢闸门埋件组装与安装的质量验收标准做出规定。

5.2.3 修订。根据工程经验，结合 GB/T 14173 的相关技术要求，对弧形钢闸门埋件组装与安装的质量验收标准做出规定。

5.2.4 修订。根据工程经验，结合 GB/T 14173 的相关技术要求，对人字钢闸门埋件组装与安装的质量验收标准做出规定。

5.3 焊 接

5.3.1 新增。根据 GB/T 14173 的规定对焊接质量检验项目做出规定。

5.3.2 新增。焊缝检验时机与压力钢管焊缝检验时机保持一致。

5.3.3 新增。根据 GB/T 14173 的规定对焊缝分类做出规定并与 GB/T 14173 协调一致。

5.3.4 修订。按现行国家标准和行业标准对焊缝外观质量验收标准做出了规定。

5.3.5 新增。根据工程实际需要及 GB/T 14173 的相关规定，对钢闸门埋件焊接完成后外观质量验收标准做出规定。

6　钢闸门门体安装工程

为了避免重复，本次修订将原标准中“6 平面闸门门体安装工程”“8 弧形闸门门体安装工程”“10 人字闸门门体安装工程”三章内容合并为本章内容。

6.1　一 般 规 定

6.1.2　新增。根据工程实际施工过程划分工序。

6.2　门体结构组装与安装

6.2.1　新增。根据钢闸门门体结构形式，对其组装与安装检验提出要求。

6.2.2　修订。根据工程经验，结合 GB/T 14173 的相关技术要求，对平面钢闸门门体组装与安装的质量验收标准做出规定。

6.2.3　修订。根据工程经验，结合 GB/T 14173 的相关技术要求，对弧形钢闸门门体组装与安装的质量验收标准做出规定。

6.2.4　修订。根据工程经验，结合 GB/T 14173 的相关技术要求，对人字钢闸门门体组装与安装的质量验收标准做出规定。

6.3　焊　　接

6.3.1　新增。根据 GB/T 14173 的规定对焊接质量检验项目做出规定。

6.3.2　新增。焊缝检验时机与压力钢管焊缝检验时机保持一致。

6.3.3　新增。根据 GB/T 14173 的规定对焊缝分类做出规定并与 GB/T 14173 协调一致。

6.3.4　修订。按现行国家和行业标准对焊缝外观质量验收标准做出了规定。

6.3.5　新增。由于某些特定情形下或某些重要设备在设计文件

中可能对焊缝表面无损检测提出要求，因此本条对焊缝表面无损检测质量验收标准做出规定。

6.3.6 修订。根据现行国家标准的规定对钢闸门焊缝内部质量无损检测质量验收标准做出规定。

6.3.7 新增。根据工程实际情况，结合相关标准的规定，对闸门外观质量验收标准做出规定。

6.5 止水橡皮安装

6.5.4 修订。根据工程经验，结合 GB/T 14173 的相关技术要求，对钢闸门止水橡皮安装的质量验收标准做出规定。

6.6 启闭试验

6.5.1 修订。根据工程经验，结合 GB/T 14173 的相关技术要求，对钢闸门运行试验的质量验收标准做出规定。

7 拦污栅安装工程

7.1 一 般 规 定

7.1.2 新增。根据工程实际施工过程划分工序。

7.2 组 装 与 安 装

7.2.1 新增。根据工程经验，结合 GB/T 14173 的相关技术要求，对拦污栅组装与安装划分为埋件组装与安装、栅体组装与安装两部分内容。

7.2.2 修订。根据工程经验，结合 GB/T 14173 的相关技术要求，对拦污栅埋件组装与安装的质量验收标准做出规定。

7.2.3 修订。根据工程经验，结合 GB/T 14173 的相关技术要求，对拦污栅栅体组装与安装的质量验收标准做出规定。

7.3 焊 接

7.3.1 新增。根据 GB/T 14173 的规定对焊接质量检验项目做出规定。

7.3.2 新增。焊缝检验时机与压力钢管焊缝检验时机保持一致。

7.3.3 新增。根据 GB/T 14173 的规定对焊缝分类做出规定并与 GB/T 14173 协调一致。

7.3.4 修订。按现行国家和行业标准对焊缝外观质量验收标准做出了规定。

7.3.5 新增。由于某些特定情形下或某些重要设备在设计文件中可能对焊缝表面无损检测提出要求，因此本条对焊缝表面无损检测质量验收标准做出规定。

7.3.6 修订。根据现行国家标准的规定对拦污栅焊缝内部质量无损检测质量验收标准做出规定。

7.3.7 新增。根据工程实际情况，结合相关标准的规定，对拦污栅外观质量验收标准做出规定。

7.5 升 降 试 验

7.5.1 修订。根据工程经验，结合 GB/T 14173 的相关技术要求，对拦污栅升降试验的质量验收标准做出规定。

7.5.2 修订。根据工程经验，结合 GB/T 14173 的相关技术要求，对有互换性要求的拦污栅提出了试槽的要求。

8 启闭机安装工程

8.1 一 般 规 定

8.1.2 新增。根据工程实际施工过程划分工序。

8.1.4 新增。根据工程经验，若同一闸孔内闸门和启闭机采用不同的测量基准，启闭机吊点中心与闸门吊点中心可能产生较大的系统误差，所以要求启闭机测量时应与同闸孔内闸门采用同一测量基准。

8.2 组 装 与 安 装

8.2.1 新增。根据启闭机结构形式，对其组装与安装检验提出要求。

8.2.2 修订。根据工程经验，结合 SL/T 381《水利水电工程启闭机制造安装及验收规范》的相关技术要求，对固定卷扬式启闭机组装与安装的质量验收标准做出规定。

8.2.3 修订。根据工程经验，结合 SL/T 381 的相关技术要求，对螺杆式启闭机组装与安装的质量验收标准做出规定。

8.2.4 修订。根据工程经验，结合 SL/T 381 的相关技术要求，对液压式启闭机组装与安装的质量验收标准做出规定。

8.2.5 修订。根据工程经验，结合 SL/T 381 的相关技术要求，对移动式启闭机组装与安装的质量验收标准做出规定。

8.3 焊 接

8.3.1 新增。根据 SL/T 381 的规定对焊接质量检验项目做出规定。

8.3.2 新增。焊缝检验时机与压力钢管焊缝检验时机保持一致。

8.3.3 新增。根据 SL/T 381 的规定对焊缝分类作出规定并与 SL/T 381 协调一致。

8.3.4 修订。按现行国家标准和行业标准对焊缝外观质量验收标准做出规定。

8.3.5 新增。由于某些特定情形下或某些重要设备在设计文件中可能对焊缝表面无损检测提出要求，因此本条对焊缝表面无损检测质量验收标准做出规定。

8.3.6 修订。根据现行国家标准的规定对启闭机焊缝内部质量无损检测质量验收标准做出规定。

8.5 运 行 试 验

8.5.1 新增。根据工程经验，对启闭机运行试验的工况条件做出规定。

8.5.2 修订。根据工程经验，结合 SL/T 381 的相关技术要求，对固定卷扬式启闭机空载试验和荷载试验的质量验收标准做出规定。

8.5.3 修订。根据工程经验，结合 SL/T 381 的相关技术要求，对螺杆式启闭机空载试验和荷载试验的质量验收标准做出规定。

8.5.4 修订。根据工程经验，结合 SL/T 381 的相关技术要求，对液压式启闭机运行试验的质量验收标准做出规定。

8.5.5 修订。根据工程经验，结合 SL/T 381 的相关技术要求，对移动式启闭机空载试验、荷载试验、静载试验和动载试验的质量验收标准做出规定。

9 清污机安装工程

9.1 一 般 规 定

9.1.1 新增。本次修订将清污机安装作为一个单元工程纳入标准规范的范围。

9.1.2 新增。根据工程实际施工过程划分工序。

9.1.3 新增。清污机目前没有水利行业标准，实际工作中应用较多的是中国水利企业协会颁布的团体标准 T/CWEC 29《水利水电工程清污机制造安装及验收规范》。

9.2 组 装 与 安 装

9.2.1 新增。根据清污机结构形式，对其组装与安装检验提出要求。

9.2.2 新增。根据工程经验，结合 T/CWEC 29 的相关技术要求，对耙斗式清污机组装与安装的质量验收标准做出规定。

9.2.3 新增。根据工程经验，结合 T/CWEC 29 的相关技术要求，对回转齿耙式清污机组装与安装的质量验收标准做出规定。

9.3 焊 接

9.3.1 新增。参照 T/CWEC 29 的规定对清污机焊接质量检验项目做出规定。

9.3.2 新增。焊缝检验时机与压力钢管焊缝检验时机保持一致。

9.3.3 新增。由于水利行业目前没有清污机的产品标准，所以一般按照设计文件对清污机的焊缝进行分类，也可参照 T/CWEC 29 执行。

9.3.4 修订。按现行国家和行业标准对焊缝外观质量验收标准做出规定。

9.3.5 新增。由于某些特定情形下或某些重要设备在设计文件

中可能对焊缝表面无损检测提出要求，因此本条对焊缝表面无损检测质量验收标准做出规定。

9.3.6 修订。根据现行国家标准的规定对清污机焊缝内部质量无损检测质量验收标准做出规定。

9.5 运 行 试 验

9.5.1 新增。根据工程经验，对清污机运行试验的工况条件做出规定。

9.5.2 新增。根据工程经验，结合 T/CWEC 29 的相关技术要求，对耙斗式清污机运行试验的质量验收标准做出规定。

9.5.3 新增。根据工程经验，结合 T/CWEC 29 的相关技术要求，对回转齿耙式清污机运行试验的质量验收标准做出规定。

10　铸铁闸门安装工程

10.1　一 般 规 定

10.1.1　新增。本次修订将铸铁闸门安装作为一个单元工程纳入标准规范的范围。

10.1.2　新增。根据工程实际施工过程划分工序。

10.1.3　新增。对铸铁闸门安装和检验的技术要求做出规定。

10.2　组 装 与 安 装

10.2.1　新增。根据铸铁闸门特点，对铸铁闸门门板和门框整体安装提出技术要求。

10.2.2　新增。根据工程经验，对铸铁闸门组装与安装的质量验收标准做出了规定。

10.3　启 闭 试 验

10.3.1　新增。对铸铁闸门的试验条件做出规定。

10.3.2　新增。根据工程经验，对铸铁闸门运行试验的质量验收标准做出了规定。