

ICS 93.160

CCS P 59

团 体 标 准

T/CWEC 29—2021

水利水电工程清污机制造 安装及验收规范

Specification for manufacture installation and acceptance of
trash-cleaning machine in water and hydropower projects

2021-12-23 发布

2022-03-01 实施

中国水利企业协会 发布

中国水利企业协会

关于批准发布《水利水电工程清污机制造 安装及验收规范》团体标准的公告

2021 年 第 6 号

经常务理事会批准，决定发布《水利水电工程清污机制造安装及验收规范》团体标准，现予以公告。

序号	标准名称	标准编号	批准日期	实施日期
1	水利水电工程清污机制造安装及验收规范	T/CWEC 29—2021	2021.12.23	2022.3.1

中国水利企业协会

2021 年 12 月 23 日

目 次

前言	V
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	4
4 型式与规格	4
5 总则	5
6 通用技术要求	5
6.1 技术资料	5
6.2 材料	6
6.3 基准点、测量工具和测量方法	6
6.4 焊接	6
6.5 无损检测	8
6.6 螺栓连接	9
6.7 表面防护	9
6.8 电气	10
6.9 润滑	10
7 回转式清污机	11
7.1 制造	11
7.2 厂内组装	13
7.3 出厂试验与检验	13
7.4 现场安装	14
7.5 现场试验	15
8 耙（抓）斗式清污机	15
8.1 制造	15
8.2 厂内组装	19
8.3 出厂试验与检验	21
8.4 现场安装	22
8.5 现场试验	23
9 验收	25
9.1 出厂验收	25
9.2 安装验收	25
10 标识、包装、运输与存放	25
10.1 标识	25
10.2 包装	25
10.3 运输	26
10.4 存放	26
附录 A（规范性） 制动器松闸间隙	27
A.1 电力液压鼓式制动器松闸间隙	27

A. 2	交流型电磁鼓式制动器松闸间隙	27
A. 3	直流型电磁鼓式制动器松闸间隙	27
A. 4	盘式制动器松闸间隙	27
附录 B (规范性)	结构件尺寸检测图示	28
附录 C (规范性)	轨道位置检测图示	29
图 B. 1	门架	28
图 B. 2	主梁上翼缘水平倾斜	28
图 B. 3	主梁腹板垂直偏斜	28
图 B. 4	门腿垂直度	28
图 C. 1	小车轨道高度差	29
图 C. 2	小车轨道与轨道梁腹板中心位置偏差	29
图 C. 3	轨道在铺设平面内的局部弯曲	29
图 C. 4	轨道在铺设平面内全长范围内的局部弯曲	29
表 1	清污机型式与规格	5
表 2	焊缝外观质量和尺寸要求	7
表 3	焊缝无损检测方法、检测长度及占焊缝全长的百分比	9
表 4	构件尺寸极限偏差和形位公差	11
表 5	回转式清污机出厂验收检查项目及质量标准	13
表 6	绳槽侧向允许跳动	16
表 7	组装后制动轮工作表面的允许径向跳动	17
表 8	制动器闸瓦中心对制动轮中心线的允许偏差	17
表 9	开式齿轮副的顶间隙	18
表 10	耙(抓)斗清污机出厂检验项目及质量标准	21
表 A. 1	电力液压鼓式制动器松闸间隙	27
表 A. 2	交流型电磁鼓式制动器松闸间隙	27
表 A. 3	直流型电磁鼓式制动器松闸间隙	27
表 A. 4	盘式制动器松闸间隙	27

前 言

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

请注意本标准的某些内容可能涉及专利。本标准的发布机构不承担识别专利的责任。

本标准由中国水利企业协会提出并归口。

本标准起草单位：水利部水工金属结构质量检验检测中心、曲阜恒威水工机械有限公司、四川东方水利智能装备工程股份有限公司、江苏省水利机械制造有限公司、安徽省六安恒源机械有限公司、山东省水工机械有限公司、杭州江河机电装备工程有限公司、无锡俊达机电制造有限公司、湖北大禹建设股份有限公司、安徽水安建设集团股份有限公司、湖北锦天禹建设工程有限公司、中铁水利水电规划设计集团有限公司、湖北省汉江雅口航电枢纽管理处。

本标准主要起草人：张兵、胡木生、方超群、张海龙、翟常伟、张怀仁、孔垂雨、洪伟、陈启春、钟卫华、陈荣娜、王森、王传民、俞国民、张永军、王龙、唐娟、董小涛、王崑、徐强、李炳源、吴祥海、洪盛荣、陈军、袁家宝、郭辉、王波、陈忠、邱颖、王占华、王志民、张宇、耿红磊、涂从刚、胡锜、林立旗、李长勇。

水利水电工程清污机制造安装及验收规范

1 范围

本标准规定了水利水电工程回转式清污机、耙斗式清污机和抓斗式清污机的制造、安装、试验、验收和储运等技术要求。

本标准适用于水利水电工程回转式清污机、耙斗式清污机和抓斗式清污机的制造、安装、试验、验收及产品质量管理。其他型式的清污机可参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本标准必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本标准；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本标准。

- GB/T 191 包装储运图示标志
- GB/T 699 优质碳素结构钢
- GB/T 700 碳素结构钢
- GB 755 旋转电机 定额和性能
- GB/T 1184 形状和位置公差 未注公差值
- GB/T 1220 不锈钢棒
- GB/T 1231 钢结构用高强度大六角头螺栓、大六角螺母、垫圈技术条件
- GB/T 1243 传动用短节距精密滚子链、套筒链、附件和链轮
- GB/T 1348 球墨铸铁件
- GB/T 1591 低合金高强度结构钢
- GB/T 1800.1 产品几何技术规范（GPS） 线性尺寸公差 ISO 代号体系 第1部分：公差、偏差和配合的基础
- GB/T 1800.2 产品几何技术规范（GPS） 线性尺寸公差 ISO 代号体系 第2部分：标准公差带代号和孔、轴的极限偏差表
- GB 2585 铁路用热轧钢轨
- GB/T 2970 厚钢板超声检测方法
- GB/T 3077 合金结构钢
- GB/T 3098.1 紧固件机械性能 螺栓、螺钉和螺柱
- GB/T 3098.2 紧固件机械性能 螺母
- GB/T 3181 漆膜颜色标准
- GB/T 3280 不锈钢冷轧钢板和钢带
- 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 3323.2 焊缝无损检测 射线检测 第2部分：使用数字化探测器的X和伽玛射线技术
- GB/T 3766 液压传动 系统及其元件的通用规则和安全要求
- GB/T 3811 起重机设计规范
- GB/T 4237 不锈钢热轧钢板和钢带
- GB/T 4323 弹性套柱销联轴器
- GB/T 5014 弹性柱销联轴器

- GB/T 5015 弹性柱销齿式联轴器
- GB/T 5226.1 机械电气安全 机械电气设备 第1部分：通用技术条件
- GB/T 5616 无损检测 应用导则
- GB/T 5680 奥氏体锰钢铸件
- GB/T 5972 起重机 钢丝绳 保养、维护、检验和报废
- GB 6067.1 起重机械安全规程 第1部分：总则
- GB/T 6402 钢锻件超声检测方法
- GB/T 7233.1 铸钢件 超声检测 第1部分：一般用途铸钢件
- GB/T 7233.2 铸钢件 超声检测 第2部分：高承压铸钢件
- GB/T 7659 焊接结构用铸钢件
- GB/T 8162 结构用无缝钢管
- GB/T 8350 输送链、附件和链轮
- GB/T 8918 重要用途钢丝绳
- 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 8923.3 涂覆涂料前钢材表面处理 表面清洁度的目视评定 第3部分：焊缝、边缘和其他区域的表面缺陷的处理等级
- GB/T 9286 色漆和清漆 漆膜的划格试验
- GB/T 9439 灰铸铁件
- GB/T 9443 铸钢铸铁件 渗透检测
- GB/T 9444 铸钢铸铁件 磁粉检测
- GB/T 9445 无损检测 人员资格鉴定与认证
- GB/T 9790 金属覆盖层及其他有关覆盖层维氏和努氏显微硬度试验
- GB/T 9944 不锈钢丝绳
- GB/T 10095.1 圆柱齿轮 精度制 第1部分：轮齿同侧齿面偏差的定义和允许值
- GB/T 10095.2 圆柱齿轮 精度制 第2部分：径向综合偏差与径向跳动的定义和允许值
- GB/T 11345 焊缝无损检测 超声检测 技术、检测等级和评定
- GB/T 11352 一般工程用铸造碳钢件
- GB/T 11379 金属覆盖层 工程用铬电镀层
- GB/T 12611 金属零（部）件镀覆前质量控制技术要求
- GB/T 13306 标牌
- GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件
- GB/T 14976 流体输送用不锈钢无缝钢管
- GB/T 23902 无损检测 超声检测 超声衍射声时技术检测和评价方法
- GB/T 24343 工业机械电气设备 绝缘电阻试验规范
- GB/T 26103.1 G II CL 型鼓形齿式联轴器
- GB/T 26103.3 GCLD 型鼓形齿式联轴器
- GB/T 26103.4 NGCL 型带制动轮鼓形齿式联轴器
- GB/T 26103.5 NGCLZ 型带制动轮鼓形齿式联轴器
- 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 27546 起重机械 滑轮
- GB/T 29711 焊缝无损检测 超声检测 焊缝中的显示特征
- GB/T 29712 焊缝无损检测 超声检测 验收等级
- GB/T 32563 无损检测 超声检测 相控阵超声检测方法
- GB/T 37400.3 重型机械通用技术条件 第3部分：焊接件
- GB/T 37400.4 重型机械通用技术条件 第4部分：铸铁件
- GB/T 37400.6 重型机械通用技术条件 第6部分：铸钢件
- GB 50150 电气装置安装工程 电气设备交接试验标准
- GB 50168 电气装置安装工程 电缆线路施工及验收标准
- GB 50171 电气装置安装工程 盘、柜及二次回路接线施工及验收规范
- GB 50231 机械设备安装工程施工及验收通用规范
- GB 50254 电气装置安装工程 低压电器施工及验收规范
- GB 50256 电气装置安装工程 起重机电气装置施工及验收规范
- SL 36 水工金属结构焊接通用技术条件
- SL 105 水工金属结构防腐蚀规范
- SL/T 381 水利水电工程启闭机制造安装及验收规范
- SL 582 水工金属结构制造安装质量检验通则
- SL 749 水工金属结构振动时效及效果评定
- JB/ZQ 4297 合金钢铸件
- JB/T 6392 起重机车轮
- JB/T 6396 大型合金结构钢锻件 技术条件
- JB/T 6397 大型碳素结构钢锻件 技术条件
- JB/T 6402 大型低合金钢铸件 技术条件
- JB/T 6406 电力液压鼓式制动器
- JB/T 7009 卷筒用球面滚子联轴器
- JB/T 7019 工业制动器 制动轮和制动盘
- JB/T 7020 电力液压盘式制动器
- JB/T 7685 电磁鼓式制动器
- JB/T 8466 锻钢件渗透检测
- JB/T 8468 锻钢件磁粉检测
- JB/T 8854.2 G II CL 型、G II CLZ 型鼓形齿式联轴器
- JB/T 9006 起重机 卷筒
- JB/T 10816 起重机用底座式硬齿面减速器
- JB/T 10817 起重机用三支点硬齿面减速器
- JB/T 12477 起重机用底座式减速器
- NB/T 47013.3 承压设备无损检测 第3部分：超声检测
- NB/T 47013.4 承压设备无损检测 第4部分：磁粉检测
- NB/T 47013.5 承压设备无损检测 第5部分：渗透检测
- NB/T 47013.10 承压设备无损检测 第10部分：衍射时差法超声检测
- YB/T 5055 起重机用钢轨

3 术语和定义

3.1

污物 trash

水电站上游、泵站前池水中漂浮、悬浮、沉积及附着在拦污栅上的杂物。

3.2

清污机 trash-cleaning machine

清除拦污栅上或栅前污物的机械设备。

3.3

耙斗 rake bucket

单片齿耙，与拦污栅栅条配合形成容物空间。

3.4

抓斗 grab bucket

两片或多片可开闭的齿耙形成容物空间。

3.5

回转式清污机 rotary trash-cleaning machine

利用回转齿耙捞取拦污栅上污物的清污设备。

3.6

耙斗式清污机 trash-cleaning machine with rake bucket

利用耙斗抓取拦污栅上或栅前污物的清污设备。

3.7

抓斗式清污机 trash-cleaning machine with grab bucket

利用抓斗抓取拦污栅上或栅前污物的清污设备。

3.8

额定荷载 rated load

清污机允许的最大清污荷载。

3.9

空载试验 testing of zero load

清污机在无荷载状态下进行的运行试验和模拟操作。

3.10

静载试验 testing of static load

清污机在 1.25 倍额定荷载状态下进行的静态试验和操作，主要目的是检验清污机各部件和金属结构的承载能力。

3.11

动载试验 testing of dynamic load

清污机在 1.1 倍额定荷载状态下进行的运行试验和操作，主要目的是检查清污机各运行机构的工作性能。

4 型式与规格

清污机的型式与规格划分应符合表 1 的规定。

表1 清污机型式与规格

型 式	规格	清 污 参 数
回转式清污机	小型	齿耙宽度×清污深度 $\leq 30\text{m}^2$
	中型	$30\text{m}^2 < \text{齿耙宽度} \times \text{清污深度} \leq 100\text{m}^2$
	大型	齿耙宽度×清污深度 $> 100\text{m}^2$
耙（抓）斗式清污机	小型	耙（抓）斗容积 $\leq 1\text{m}^3$
	中型	$1\text{m}^3 < \text{耙（抓）斗容积} \leq 3\text{m}^3$
	大型	耙（抓）斗容积 $> 3\text{m}^3$

5 总则

- 5.1 清污机制造、安装、试验、验收和储运应满足安全可靠、技术先进、经济合理、维修方便、操作智能、绿色环保的要求，并符合相关规定。
- 5.2 清污机的零部件宜系列化、通用化和标准化。
- 5.3 清污机的实时在线监测系统应运行稳定，其监测项目如清污荷载、电机运行状况、结构应力、机械振动等应准确可靠。
- 5.4 饮用水源地和供水工程中的清污机应使用食品级润滑油、润滑脂和环保型液压油。

6 通用技术要求

6.1 技术资料

6.1.1 清污机制造应具备下列资料：

- a) 设计图样，包括总图、装配图及零件图。
- b) 制造工艺文件。
- c) 主要材料的质量证明文件。
- d) 外协件、外购件的质量证明文件。

6.1.2 清污机出厂验收前，除 6.1.1 外，还应具备下列资料：

- a) 主要外购件出厂合格证及使用维护说明书。
- b) 主要零件及结构件的质量证明文件、化学成分、力学性能测试报告。
- c) 主要焊接件的焊缝质量检验记录与无损探伤报告。
- d) 防腐涂装检查记录。
- e) 大型及关键铸、锻件探伤检验报告。
- f) 主要零件热处理报告。
- g) 主要部件装配检查记录。
- h) 零部件重大缺陷处理办法与返工后的检验报告。
- i) 零件材料代用通知单。
- j) 设计修改通知单。
- k) 产品预组装检查报告。
- l) 出厂试验大纲。
- m) 制造厂出厂检验报告。
- n) 大型清污机或重点工程使用的清污机应经具有水利部金属结构甲级资质的检验检测单位质量检测合格，并出具质量检测报告。
- o) 安全保护装置型式试验报告。

6.1.3 清污机安装前,应具备下列资料:

- a) 出厂验收资料。
- b) 产品合格证。
- c) 制造竣工图样、安装图样。
- d) 安装使用维护说明书。
- e) 发货清单。
- f) 现场到货交接文件。
- g) 安装技术文件。
- h) 安装用控制点位置图。

6.1.4 清污机设计计算书、技术文件和图样应经具有相应设计能力的单位提供或确认。

6.1.5 清污机制造、安装应符合设计图样和有关文件的要求。如需修改,应取得设计单位书面同意。

6.2 材料

6.2.1 清污机制造材料应符合设计图样规定,且符合下列要求:

- a) 优质碳素结构钢和碳素结构钢应符合 GB/T 699 和 GB/T 700 的规定,低合金高强度结构钢和合金结构钢应符合 GB/T 1591 和 GB/T 3077 的规定,不锈钢应符合 GB/T 3280、GB/T 4237、GB/T 14976 或 GB/T 1220 的规定。
- b) 一般工程用铸造碳钢件应符合 GB/T 11352 的规定,奥氏体锰钢铸件应符合 GB/T 5680 的规定,低合金钢铸件应符合 JB/T 6402 的规定,合金钢铸件应符合 JB/ZQ 4297 的规定。
- c) 灰铸铁件应符合 GB/T 9439 的规定,球墨铸铁件应符合 GB/T 1348 的规定。
- d) 焊接结构用铸钢件应符合 GB/T 7659 的规定。
- e) 碳素结构钢锻件应符合 JB/T 6397 的规定,合金结构钢锻件应符合 JB/T 6396 的规定。
- f) 材料应具有出厂质量证明书,标号不清或对材质有疑问时应复验,复验合格后方可使用。

6.2.2 焊接材料应符合 SL 36 的规定。

6.2.3 防腐蚀材料应符合 SL 105 的规定。

6.3 基准点、测量工具和测量方法

6.3.1 测量高程和安装轴线的基准点及安装控制点,均应准确、牢固、明显和便于使用。

6.3.2 量具和仪器应经计量检定机构检定合格,或校准且评价合格,并在有效期内使用。主要量具和测量仪器精度符合下列要求:

- a) 钢卷尺精度应为 I 级。
- b) 经纬仪的精度不应低于 DJ₂ 级。
- c) 水准仪的精度不应低于 DS₃ 级。
- d) 全站仪的测角精度不应低于 0.5",测距精度不应低于 $1\text{mm} + 1 \times D \times 10^{-6}\text{mm}$, D 为测量距离,单位 mm。

6.3.3 测量方法应符合 SL 582 的规定。

6.4 焊接

6.4.1 焊接工艺规程和焊接工艺评定应符合 SL 36 的规定。

6.4.2 焊工应进行培训,并符合下列要求:

- a) 从事水利水电工程清污机一类、二类焊缝焊接的焊工应持有相关行业部门认可的焊工考试合格证明文件。
- b) 焊工焊接的钢材种类、焊接材料、焊接方法和焊接位置等均应与焊工本人考试合格的项目

相符。

6.4.3 焊材管理、焊前准备、焊接、焊后处理、焊接缺陷返工等应符合 SL 36 的有关规定。

6.4.4 清污机焊缝按其重要性分为以下三类，设计文件另有规定的应按设计文件规定。

a) 一类焊缝：

- 主梁、端梁、滑轮支座梁、卷筒支座梁的腹板和翼板的对接焊缝；
- 支腿的腹板和翼板的对接焊缝，支腿与主梁连接的对接焊缝；
- 吊耳板的对接焊缝；
- 卷筒的纵向、环向对接焊缝；
- 齿耙轴、链轮轴的对接焊缝；
- 设计文件上规定的一类焊缝。

b) 二类焊缝：

- 拦污栅主梁和边梁的腹板及翼板的对接焊缝；
- 门架或机架主梁、端梁、支座梁、支腿的腹板和翼板的组合焊缝或角焊缝；
- 门架或机架主梁与端梁、主梁与支腿连接的组合焊缝或角焊缝、支腿与端板连接的组合焊缝或角焊缝；
- 门架或机架主梁与端板连接的组合焊缝或角焊缝；
- 与吊耳板连接的组合焊缝或角焊缝；
- 自动挂脱梁上下吊耳与梁体连接的组合焊缝或角焊缝；
- 上下吊耳不在同一中心线上的自动挂脱梁，吊耳区域梁的腹板与翼板连接的组合焊缝或角焊缝；
- 耙齿与齿耙轴的角焊缝；
- 设计文件上规定的二类焊缝。

c) 不属于一类、二类的其他焊缝均应为三类焊缝。

6.4.5 清污机上的焊缝除图样上有特殊标示外，均应为接头全长连续的焊缝。

6.4.6 焊缝均应进行外观检查，外观质量和尺寸应符合表 2 的规定。角焊缝检测时，凹形角焊缝宜检测角焊缝厚度不足，凸形角焊缝宜检测焊脚。

表 2 焊缝外观质量和尺寸要求

单位：mm

项 目	焊 缝 类 别		
	一类焊缝	二类焊缝	三类焊缝
裂纹	不允许		
焊瘤或焊疤	不允许		
飞溅及焊渣	不允许		
电弧擦伤	不允许		
表面夹渣	不允许		深度不大于 0.1δ ，长度不大于 0.3δ 且不大于 15.0
咬边	深度不大于 0.5，连续长度不大于 100，两侧咬边累计长度不大于 10% 焊缝全长		深度不大于 0.1δ ，且不大于 1.0
表面气孔	不允许	每米范围内允许 3 个 $\phi 1.0$ 的气孔，且间距不小于 20.0	每米范围内允许 5 个 $\phi 1.5$ 的气孔，且间距不小于 20.0
错边量	不大于 0.1δ ，且不大于 2.0	不大于 0.15δ ，且不大于 3.0	不大于 0.2δ ，且不大于 4.0

表 2 焊缝外观质量和尺寸要求 (续)

项 目		焊 缝 类 别		
		一类焊缝	二类焊缝	三类焊缝
根部凹陷		不大于 0.05δ , 且不大于 0.5	不大于 0.1δ , 且不大于 1.0	不大于 0.2δ , 且不大于 2.0
		累计长度不大于焊缝长度的 25%		
焊缝边缘 直线度	焊条电弧焊 气体保护焊	在焊缝任意 300 长度内不大于 3.0		
	埋弧焊	在焊缝任意 300 长度内不大于 2.0		
对接 焊缝	未焊满		不允许	
	焊缝 余高	焊条电弧焊 气体保护焊	不大于 $(1+0.1b)$; 且平焊不大于 3.0, 立焊、横焊、仰焊不大于 4.0	
		埋弧焊	不大于 $(1+0.1b)$, 且不大于 3.0	
	焊缝 宽度	焊条电弧焊 气体保护焊	盖过每侧坡口宽度 2.0~4.0, 且平滑过渡	
		埋弧焊	不开坡口时盖过每侧坡口宽度 2.0~7.0, 且平滑过渡; 开坡口时盖过每侧坡口宽度 4.0~14.0, 且平滑过渡	
宽度差		在任意 50 焊缝长度内不大于 4.0, 整个焊缝长度内不大于 5.0		
相邻焊道高低差		不大于 2.0		
角 焊缝	厚度不足 (按设计焊缝厚度计)	不允许	不大于 $(0.3+0.05a)$, 且不 大于 1.0, 每 100 焊缝长度 内缺欠总长度不大于 25.0	不大于 $(0.3+0.05a)$, 且不 大于 2.0, 每 100 焊缝长度 内缺欠总长度不大于 25.0
	凸度	不大于 $(1+0.1b)$, 且不大于 3.0		不大于 $(1+0.15b)$, 且 不大于 4.0
	焊脚 K	$K < 12^\circ$, $K \geq 12^\circ$		
	角焊缝焊脚不对称	差值不大于 $(1.0+0.1K)$		
钢板端部转角处		连续绕角施焊, 焊脚满足同一角焊缝的规定		
注: δ —板厚, mm; K —焊脚, mm; a —焊缝设计厚度, mm; b —焊缝宽度, mm。				

6.5 无损检测

6.5.1 无损检测人员应按照 GB/T 9445 的要求进行培训, 并持有相应能力的证明文件。各级无损检测人员应按照 GB/T 5616 的要求进行与其资格证明文件准许等级相应的检测工作。质量评定和检测报告审核应由 2 级及以上无损检测人员担任。

6.5.2 焊缝表面质量检测和焊缝内部质量检测均应符合 SL 36 的规定。

6.5.3 焊缝无损检测方法、检测长度及占焊缝全长的百分比应符合表 3 的规定。若设计文件另有规定, 应按其规定执行。

6.5.4 磁粉检测应按 GB/T 9444、GB/T 26951、GB/T 26952、JB/T 8468 或 NB/T 47013.4 的规定执行。

6.5.5 渗透检测应按 GB/T 9443、GB/T 26953、JB/T 8466 或 NB/T 47013.5 的规定执行。

表 3 焊缝无损检测方法、检测长度及占焊缝全长的百分比

钢种	板厚 /mm	脉冲反射法超声波检测		衍射时差法超声波检测或射线检测	
		一类焊缝	二类焊缝	一类焊缝	二类焊缝
碳素结构钢	<38	50%	30%	15%，且不小于 300mm	10%，且不小于 300mm
	≥38	100%	50%	20%，且不小于 300mm	
低合金高强度 结构钢	<32	50%	30%	20%，且不小于 300mm	
	≥32	100%	50%	25%，且不小于 300mm	

注 1：局部无损检测部位应包括全部丁字焊缝及每个焊工所焊焊缝的一部分。
注 2：在脉冲反射法超声波检测有疑问时，采用衍射时差法超声波检测或射线检测进行复查。

6.5.6 射线检测应按 GB/T 3323.1 和 GB/T 3323.2 的规定执行。

6.5.7 脉冲反射法超声波检测应按 GB/T 2970、GB/T 6402、GB/T 7233.1、GB/T 7233.2、GB/T 29711、GB/T 11345、GB/T 29712 或 NB/T 47013.3 的规定执行。

6.5.8 衍射时差法超声波检测应按 GB/T 23902 或 NB/T 47013.10 的规定执行。

6.5.9 相控阵超声检测应按 GB/T 32563 的规定执行。

6.6 螺栓连接

6.6.1 螺孔制作

6.6.1.1 普通螺栓孔或高强度螺栓孔宜配钻或模钻，螺孔精度不应低于 GB/T 1800.2 规定的 IT14 级。

6.6.1.2 钻孔时应选最远孔距，先钻全部孔数 10% 且不小于 2 个的销钉孔，打入销钉后再钻孔。销钉直径与孔径应符合 GB/T 1800.1 规定的 H7/k6 的配合要求。

6.6.2 螺栓连接

6.6.2.1 普通螺栓、螺钉和螺柱的力学性能应符合 GB/T 3098.1 的规定，螺母的力学性能应符合 GB/T 3098.2 的规定。

6.6.2.2 高强度大六角头螺栓应符合 GB/T 1231 的规定。

6.7 表面防护

6.7.1 表面预处理

6.7.1.1 预处理处理前，应将钢材表面修整完毕，并将铁锈、氧化皮、油污、焊渣、灰尘、积水等附着物清除干净。

6.7.1.2 表面预处理应采用喷射或抛射除锈，磨料表面应清洁、干燥；喷射用的压缩空气应经过滤，除去油、水；涂层缺陷部位的局部修复和无法喷砂除锈的部位，可采用手工和动力工具除锈，表面清洁度等级应达到 GB/T 8923.2 规定的 St3 级。

6.7.1.3 构件表面除锈后，使用照片目视对照评定，表面清洁度等级不应低于 GB/T 8923.1 和 GB/T 8923.3 规定的 Sa2½ 级；除锈后，表面粗糙度 R_z 应为 40~70μm。

6.7.1.4 结构件周边宜倒角，倒角尺寸宜不小于 2.0mm。

6.7.2 涂料涂装与检测

6.7.2.1 涂装前应对表面预处理的质量进行检验，合格后方能进行涂装。

6.7.2.2 除锈后，构件表面应尽快涂装底层涂料，潮湿天气条件下应在 2h 内涂装完毕，晴天和较

好的天气条件下，应在 8h 内涂装完毕。

6.7.2.3 涂装涂料应符合设计文件规定，涂装层数、每层厚度、逐层涂装间隔时间、涂料配制方法和涂装注意事项，应按设计文件或涂料生产厂家的要求执行。

6.7.2.4 拼装后如不立即焊接，应在待焊接头坡口两侧各 50mm 范围内涂装焊接时不会对焊缝质量产生不良影响的车间底层涂料。焊接后，应对焊缝区进行二次除锈，并采用人工涂刷或小型高压喷漆机喷涂，达到规定厚度。

6.7.2.5 清污机出厂前应涂装底层涂料及面漆，最后一道面漆宜在安装完成后涂装，安装焊缝两侧 100~150mm 的全部涂装应在安装后完成。

6.7.2.6 涂漆颜色应符合 GB/T 3181 的规定，面漆宜涂橘黄色，也可按用户要求涂其他颜色。旋转部位宜涂大红色，警觉部位宜采用黄色和黑色相间的与水平面成 45°的斜道。

6.7.2.7 施工现场空气相对湿度超过 85%，环境温度低于 10℃，钢材表面温度低于大气露点 3℃的工况不应进行涂装。

6.7.2.8 涂层附着力不应低于 GB/T 9286 的 1 级。

6.7.2.9 涂料涂层施工、质量检测和评定应符合 SL 105 的规定。

6.7.3 金属喷涂与检测

6.7.3.1 金属喷涂前应对表面预处理的质量进行检验，合格后方可进行喷涂。

6.7.3.2 金属喷涂施工、质量检测和评定应符合 SL 105 的规定。

6.7.4 铬电镀层与检测

6.7.4.1 镀铬前的表面预处理应符合 GB/T 12611 的规定；工件的镀铬应符合 GB/T 11379 的规定。

6.7.4.2 铬电镀层厚度应符合设计要求，设计规定的镀层厚度应为最小局部厚度。

6.7.4.3 硬铬硬度应按 GB/T 9790 规定的方法进行测量，不应低于 750HV。

6.7.4.4 铬电镀层表面质量符合下列要求：

- a) 铬电镀层表面应光亮或有光泽，不应有麻点、起泡、脱落等缺陷。
- b) 除铬电镀层的最外边缘处，其他部位不应有铬瘤。
- c) 电镀后的工件应无肉眼可见的裂纹，厚度大于 50 μ m 的铬电镀层不应有通达基体的裂纹。
- d) 铬电镀层的孔隙率应按 GB/T 11379 的规定进行检测，不应多于 2 点/100mm²。

6.8 电气

6.8.1 电气设备应符合 GB 5226.1 的规定。电气设备组装应符合 GB 50171 和 GB 50254 的规定。电气设备现场安装应符合 GB/T 3811、GB 50168、GB 50171 和 GB 50256 的规定。电气设备现场检测与试验应符合 GB 50150 的规定。

6.8.2 电气元器件的型号、规格应符合设计要求并具有合格证明书。

6.8.3 电动机的运行条件应符合 GB 755 的规定。

6.8.4 电气设备的绝缘电阻应符合 GB/T 24343 的规定及设计要求。

6.8.5 电气设备中可能触及的带电裸露部分，应设有防护措施、安全标识和警示牌。

6.8.6 清污机的短路保护、过流保护、失压保护、零位保护、相序保护、限位保护、过载保护、超速保护、连锁保护、紧急开关等应符合设计要求。

6.8.7 电气设备应进行控制系统现场试验，试验结果应符合设计及设备的运行要求。

6.8.8 机房、电气室、司机室、梯子、走道、工作场所以及工作面均应设置合适的照明。

6.9 润滑

6.9.1 清污机的传动部件应有可靠、充分、方便的润滑装置或润滑措施。

6.9.2 清污机零部件使用的润滑脂或润滑油应满足设计要求。

7 回转式清污机

7.1 制造

7.1.1 机架

7.1.1.1 机架主要受力构件材质的力学性能和质量等级不应低于 GB/T 700 中 Q235B 的规定。

7.1.1.2 机架各构件尺寸极限偏差和形位公差应符合表 4 的规定。

表 4 构件尺寸极限偏差和形位公差

序号	名称	简图	极限偏差或形位公差/mm
1	构件宽度 b		±2.0
2	构件高度 h		
3	腹板间距 c		
4	翼板水平倾斜度		工字梁: $c \leq \frac{b}{150} \leq 2.0$; 箱形梁: $c \leq \frac{b}{200} \leq 2.0$ (此值在长筋处测量)
5	翼板平面度		$c \leq \frac{a}{150} \leq 2.0$
6	腹板垂直度		$c \leq \frac{H}{500} \leq 2.0$ (此值在长筋或节点处测量)
7	翼板相对于梁中心线的对称度		$c \leq 2.0$
8	腹板局部平面度		用 1m 长平尺测量 a) 在距上翼板的 $\frac{H}{3}$ 区域内, $c \leq 0.7\delta$; b) 其余区域内, $c \leq 1.0\delta$

表 4 构件尺寸极限偏差和形位公差 (续)

序号	名称	简图	极限偏差或形位公差/mm
9	翼板局部平面度		(1) 用 1m 长平尺测量, $f_1 \leq 3.0$; (2) 全长 $f_2 \leq 1.5L/1000$
10	扭曲	—	长度不大于 3m 的构件, 应不大于 1.0, 每增加 1m, 递增 0.5, 且最大不大于 2.0
11	正面 (受力面) 弯曲度	—	构件长度的 1/1500, 且不大于 4.0
12	侧面弯曲度	—	构件长度的 1/1000, 且不大于 6.0

7.1.1.3 机架上各部件垫板应进行机械加工, 加工后的平面度应不大于 0.5mm, 各加工面之间相对高度差应不大于 1.0mm。

7.1.1.4 焊后消除残余应力处理可采用退火、振动时效等方法, 振动时效工艺参数选择和评价应符合 SL 749 的规定。

7.1.2 栅体

7.1.2.1 栅体主要受力构件材质的力学性能和质量等级不应低于 GB/T 700 中 Q235B 的规定。

7.1.2.2 栅体可整体制作或分节制作。栅体分节制作时, 栅条和牵引链条轨道的铺设应在各单节栅体连接成整体后进行, 各栅节连接应定位可靠。

7.1.2.3 各栅节之间相应的栅条接头错位允许偏差应为 ± 2.0 mm。

7.1.2.4 栅体宽度允许偏差应为 ± 2.0 mm, 高度允许偏差应为 ± 2.0 mm, 厚度允许偏差应为 ± 2.0 mm, 宽度和高度对应边之差应不大于 4.0mm。

7.1.2.5 栅体对角线相对差应不大于 4.0mm, 栅体扭曲应不大于 3.0mm。

7.1.2.6 栅体两边梁下端面所组平面的平面度应不大于 2.0mm。

7.1.2.7 栅条连接前应校直, 迎水面应倒角加工。

7.1.2.8 栅条间距允许误差应为设计间距的 $\pm 3\%$, 在 1m 长度范围内, 栅条平行度应不大于 2.0mm, 总长度范围内应不大于 5.0mm, 栅条迎水面平面度应不大于 3.0mm。

7.1.2.9 栅体两侧牵引链条轨道宜采用耐磨材料, 轨道直线度应不大于 2.0mm, 轨道接头错位允许偏差应为 ± 1.0 mm。轨道中心至栅体中心的距离允许偏差应为 ± 2.0 mm, 轨道中心距允许偏差应为 ± 2.0 mm, 两轨道平行度应不大于 2.0mm, 轨道工作面所组平面的平面度应不大于 4.0mm。

7.1.2.10 栅体两侧牵引链条轨道槽高度的极限偏差应为 0~2.0mm。

7.1.3 齿耙

7.1.3.1 齿耙轴材质的力学性能和质量等级不应低于 GB/T 8162 中 35 号钢或 Q345B 的规定。耙齿材质的力学性能和质量等级不应低于 GB/T 1591 中 Q345B 的规定。

7.1.3.2 齿耙轴使用前应进行强度和刚度试验, 按设计额定荷载 125% 加载, 停留时间 30min。卸载后, 齿耙轴应无变形、裂纹和损伤。

7.1.3.3 齿耙长度允许偏差应为 ± 1.5 mm, 耙齿间距允许误差应为设计间距的 $\pm 3\%$ 。

7.1.4 链轮轴、链轮、链条

7.1.4.1 由端轴和厚壁无缝钢管焊接而成的链轮轴, 其无缝钢管材质的力学性能和质量等级不应低

于 GB/T 8162 中 35 号钢或 Q345B 的规定。焊后应机械加工，轴颈、轴头同轴度应符合 GB/T 1184 中 IT10 级的规定。

7.1.4.2 链轮轴长度允许偏差应为 $\pm 1.0\text{mm}$ 。

7.1.4.3 链轮轴上两牵引链轮中心距允许偏差应为 $\pm 2.0\text{mm}$ 。

7.1.4.4 左右轴承支架至栅体中心的距离允许偏差应为 $\pm 2.0\text{mm}$ 。

7.1.4.5 上、下链轮轴的平行度应不大于 $B/500$ (B 为同轴链轮的中心距)，同侧链轮的同面误差应不大于 $F/2000$ (F 为上下链轮轴的中心距)，同轴链轮中心距允许偏差应为 $\pm 2.0\text{mm}$ ，同轴两链轮对应齿周向错位应不大于 2.0mm 。

7.1.4.6 主动链轮、从动链轮、牵引链轮的轮齿形状和精度要求应符合 GB/T 1243 和 GB/T 8350 的规定。同一规格的链轮中键槽大小、位置应统一。各链轮轮齿应高频淬火处理，其硬度和淬硬层深度应符合设计要求。

7.1.4.7 采用短节距精密滚子链的传动链条，应符合 GB/T 1243 的规定。

7.1.4.8 采用大节距套筒滚子链的牵引链条，应符合 GB/T 8350 的规定。

7.1.4.9 牵引链条组装前应按 GB/T 8350 的规定进行拉力试验。

7.1.4.10 牵引链条内链板应与套筒牢固连接，外链板宜与销轴铆接，滚子与套筒应转动灵活，连接成条的链条不应扭曲。

7.1.4.11 传动链条安全防护罩应固定可靠、抗振防松，且应方便更换安全销。

7.2 厂内组装

7.2.1 回转式清污机应在各零部件自检合格的基础上在厂内进行预组装及试运转。

7.2.2 零部件的组装应符合设计图样的规定，且符合下列要求：

a) 链轮轴轴向位置允许偏差应为 $\pm 3.0\text{mm}$ 。

b) 齿耙两端牵引链条中心距允许偏差应为 $\pm 2.0\text{mm}$ 。

c) 齿耙端面与轨道槽口的单边距离应不小于 2.0mm ；齿耙轴与栅面间距允许偏差应为 $\pm 5.0\text{mm}$ 。

d) 耙齿相对于栅条中心的对称度应不大于 4.0mm ；耙齿与拦污栅横向支撑的最小间距应不小于 10.0mm ；耙齿插入拦污栅栅条内应不小于 15.0mm 。

e) 牵引链条在全行程内应运行平顺，无卡阻、干涉及爬链现象。

f) 链轮轴两端轴承张紧后，两侧牵引链条松紧程度应符合设计要求。

g) 各润滑点应按要求注润滑脂或润滑油。

h) 各机构试运转应不干涉、无卡阻。

i) 电气设备及过载保护装置等应准确可靠。

7.2.3 组装调试完成后应加装定位销、定位块。

7.3 出厂试验与检验

7.3.1 回转式清污机应在厂内进行空运转试验，试验累计时间应不小于 30min ，各机构应运转正常。出厂检验检查项目及质量标准应符合 7.2.2 及表 5 的规定。

表 5 回转式清污机出厂检验检查项目及质量标准

序号	检查项目		质量标准
1	机架构件制作偏差		符合表 4 的规定
2	门架各部件垫板	单个平面度	不大于 0.5mm
3		相互高度差	不大于 1.0mm

表 5 回转式清污机出厂检验检查项目及质量标准 (续)

序号	检查项目		质量标准
4	栅体制作偏差		符合 7.1.2 的规定
5	齿耙长度允许偏差		±1.5mm
6	链轮轴长度允许偏差		±1.0mm
7	栅体、齿耙、链轮轴、链轮、链条组装后的各项精度		符合 7.1.2、7.1.3、7.1.4 及 7.2 的规定
8	各机械部件运行情况		平稳、无异常
9	清污机噪声		距设备 5m 半径范围内测得的噪声 不大于 85 dB (A)
10	各润滑点润滑情况		润滑良好
11	滚动轴承温度	温度	不大于 85℃
12		温升	不大于 35K
13	滑动轴承温度	温度	不大于 70℃
14		温升	不大于 20K
15	线路绝缘电阻		不小于 1MΩ
16	电动机三相电流不平衡度		不大于 10%
17	电气元件		无异常发热
18	控制器的触头		无烧灼
19	其他出厂试验项目		符合出厂验收大纲的要求

7.3.2 配置荷载限制器、电气保护、实时在线监测系统等的回转式清污机，应提供产品安装、操作、校验及调试说明书。

7.4 现场安装

7.4.1 回转式清污机安装前符合下列要求：

- a) 随机技术文件应齐全。
- b) 设备及附件应符合设计要求。
- c) 安装预埋件应符合设计要求。

7.4.2 栅体安装符合下列要求：

- a) 栅体安装角度的允许偏差应为 $\pm 10.0'$ ，栅体顶梁两端高差应不大于 2.0mm。
- b) 栅体两侧距主轨距离应不大于 10.0mm。
- c) 两支铰座轴孔同轴度应不大于 2.0mm，支铰与铰座、支铰与栅体、铰座与埋件连接应牢固可靠。
- d) 焊接位置应做防腐涂装处理。
- e) 栅体安装后，应做升降试验，检查栅槽有无卡滞情况，检查栅体动作和各节的连接是否牢固可靠。

7.4.3 其余部件安装符合下列要求：

- a) 减速器油位应与油标刻度相符。
- b) 链轮轴轴承应润滑良好、转动灵活。
- c) 链轮轴张紧后，清污机应点动试运转一周，检查各机构是否存在干涉、卡阻现象。

7.5 现场试验

7.5.1 回转式清污机应进行现场试验。试验前，应编制试验大纲；试验后，应编制试验报告。

7.5.2 回转式清污机空载运行前，应检查电气控制设备、电缆接线等，满足设计要求；试验应全行程运行，运行时间应不小于 30min，除按 7.3.1 规定的项目检查外，并符合下列要求：

- a) 电动机和减速器运行应平稳。
- b) 齿耙应运行平稳，耙齿与栅条和托污板不应有摩擦碰撞现象。
- c) 链条与链轮啮合情况良好，链条应无卡阻及咬链现象，无异常声音。
- d) 所有轴承和链条应有良好的润滑。
- e) 污物清除机构应与耙齿配合良好，位置可调。
- f) 调整荷载限制器限制荷载应与设计一致。
- g) 在无其他噪声干扰情况下，离设备 5m 半径范围内测得的噪声不应大于 85dB (A)。
- h) 电气保护功能应符合 6.8.6 的规定，急停保护应可靠。

7.5.3 静载试验时，回转式清污机的安装倾角应与实际使用状态一致。根据试验大纲规定的加载方式，按回转式清污机的额定荷载的 75%、100%、125% 逐级递增加载，停留时间应不小于 30min。卸载后，齿耙应无永久变形，齿耙与链条连接螺栓应无变形、裂纹和损伤。

7.5.4 动载试验时，回转式清污机的安装倾角应与实际使用状态一致。根据试验大纲规定的加载方式，应加载 110% 的额定荷载；试验时间应符合试验大纲的要求。

7.5.5 回转式清污机荷载试验时，应符合 7.5.2 质量标准，并符合下列要求：

- a) 清污机应运行平稳、无异常。
- b) 额定荷载时，齿耙轴的最大变形量应不大于 $L/500$ (L 为齿耙跨度)。
- c) 卸载后，机架与机构各部分不应有裂纹、永久变形、连接松动或损坏现象。
- d) 地脚螺栓紧固应无松动。
- e) 电动机运行应平稳，电动机温度及电流应不大于规定值，电动机三相电流不平衡度应不大于 10%。
- f) 电气设备应无异常发热，控制器的触头应无烧灼。
- g) 电气保护功能应符合 6.8.6 的规定，急停保护应可靠。
- h) 荷载限制器应准确可靠。
- i) 实时在线监测系统功能应符合设计要求。

7.5.6 回转式清污机实际运行环境存在影响结构安全的偏载工况时，应按设计要求进行偏载试验。

8 耙(抓)斗式清污机

8.1 制造

8.1.1 门架和机架

耙(抓)斗式清污机的门架和机架应符合 7.1.1 的规定。

8.1.2 钢丝绳

8.1.2.1 钢丝绳应符合 GB/T 8918 的规定，压实股钢丝绳应符合 YB/T 5359 的规定，不锈钢钢丝绳应符合 GB/T 9944 的规定。

8.1.2.2 钢丝绳多余部分不应用火焰切割，不应接长。

8.1.2.3 钢丝绳端部的固定连接应符合 GB 6067.1 的规定。

8.1.2.4 对单吊点多层缠绕或双吊点清污机的钢丝绳，应按设计要求做预拉伸工艺处理。

8.1.2.5 钢丝绳的保养、维护、检验和报废应符合 GB/T 5972 的规定。

8.1.3 滑轮

8.1.3.1 铸造滑轮应符合 GB/T 27546 的规定，铸铁滑轮材质的力学性能不应低于 GB/T 9439 中 HT200 的规定，铸钢滑轮材质的力学性能不应低于 GB/T 11352 中 ZG 270-500 的规定；采用焊接滑轮时，其材料的力学性能和质量等级不应低于 GB/T 700 中 Q235B 的规定。

8.1.3.2 当滑轮直径大于 600mm 时，宜采用轧制滑轮；轧制滑轮应符合 GB/T 27546 的规定，滑轮材质的力学性能和质量等级不应低于 GB/T 700 中 Q235B 的规定。

8.1.3.3 轮缘厚度与名义厚度的允许偏差应为 $\pm 0.5\text{mm}$ 。

8.1.3.4 用样板检查绳槽时，绳槽与样板间隙应不大于 0.5mm；绳槽表面粗糙度不应低于 $Ra 12.5\mu\text{m}$ 。

8.1.3.5 装配好的滑轮绳槽底径圆跳动和绳槽侧向跳动应符合 GB/T 27546 的规定；绳槽底径圆跳动应不大于轮径的 $2.5/1000$ ；绳槽侧向允许跳动应不大于表 6 的规定。

表 6 绳槽侧向允许跳动

滑轮直径/mm	≤ 250	250~500	500~1000	1000~1200	1200~1500	1500~1800
允许跳动量/mm	2.0	2.5	3.0	4.0	5.0	6.0

8.1.3.6 装配好的滑轮应转动灵活。

8.1.4 卷筒

8.1.4.1 铸造卷筒材质应符合 JB/T 9006 的规定，铸铁卷筒材质的力学性能不应低于 GB/T 9439 中 HT200 的规定，铸钢卷筒材质的力学性能不应低于 GB/T 11352 中 ZG 270-500 的规定，钢板卷制焊接卷筒材质的力学性能和质量等级不应低于 GB/T 700 中 Q235B 的规定。

8.1.4.2 卷筒加工后的各处壁厚应不小于名义壁厚。

8.1.4.3 铸铁卷筒应符合 GB/T 37400.4 的有关规定并进行时效处理，铸钢卷筒应符合 GB/T 37400.6 的有关规定并进行退火处理，焊接卷筒应符合 GB/T 37400.3 的有关规定并进行时效或退火处理。

8.1.4.4 卷筒绳槽底径尺寸偏差应不大于 GB 1800.1 中 h_{10} 的规定。双吊点中高扬程的耙（抓）斗式清污机，卷筒绳槽底径尺寸偏差应不大于 GB 1800.1 中 h_9 的规定，左右卷筒绳槽底径相对差应不大于 GB 1800.1 中 h_9 规定值的 $1/2$ 。

8.1.4.5 卷筒上钢丝绳跨越绳槽凸峰应车平或铲平并磨光。

8.1.4.6 铸造卷筒加工后的缺陷处理应符合 SL/T 381 的有关规定。

8.1.5 联轴器

8.1.5.1 齿式联轴器应符合 GB/T 26103.1、GB/T 26103.3、GB/T 26103.4、GB/T 26103.5 或 JB/T 8854.2 的规定，弹性联轴器应符合 GB/T 4323、GB/T 5014 或 GB/T 5015 的规定。

8.1.5.2 WJ 型卷筒联轴器组应符合 JB/T 7009 的规定，其他型式卷筒联轴器的装配应按产品安装使用说明书的规定执行。

8.1.6 鼓式制动器与制动轮

8.1.6.1 鼓式制动器应符合 JB/T 6406 或 JB/T 7685 的规定，制动轮应符合 JB/T 7019 的规定。

8.1.6.2 制动轮材质的力学性能不应低于 GB/T 699 中 45 号钢的规定或 GB/T 11352 中 ZG-310-570 的规定；制动轮工作面应进行淬火处理，淬火深度应不小于 2mm，制动轮工作面的热处理硬度

应为 35~45HRC，淬火深度应不小于 2mm。

8.1.6.3 制动轮工作面应进行磁粉探伤检验，质量不应低于 NB/T 47013.4 中Ⅲ级的规定。

8.1.6.4 制动轮外圆与轴孔的同轴度公差应不大于 GB/T 1184 中 8 级的规定；制动轮工作面的表面粗糙度应不大于 $Ra 3.2\mu m$ 。

8.1.6.5 制动轮外圆径向跳动不应低于 GB/T 1184 中 8 级的规定；组装后，制动轮工作面的允许径向跳动应符合表 7 的规定。

表 7 组装后制动轮工作表面的允许径向跳动

制动轮直径/mm	120~260	260~500	500~800	800~1250	1250~2000
径向跳动/mm	0.15	0.19	0.23	0.30	0.40

8.1.6.6 制动轮加工后的缺陷处理应符合下列要求：

- 制动轮工作面上不应有砂眼、气孔和裂纹等缺陷，也不应焊补。
- 轴孔内不应焊补；轴孔内的单个缺陷面积不大于 $25mm^2$ ，深度不大于该处名义壁厚的 20%，数量不超过 2 个，且相邻两缺陷的间距不小于 50mm 时，可作为合格，但应将缺陷的边缘磨钝。
- 其他部位的缺陷在清除到露出良好金属后，单个面积不大于 $200mm^2$ ，深度不大于该处名义壁厚的 20%，且同一加工面上不多于 3 个时，可焊补。

8.1.6.7 不符合 8.1.6.6 规定的或有裂纹的制动轮应报废。

8.1.6.8 制动器与制动轮的安装中，制动器闸瓦中心对制动轮中心线的允许偏差应符合表 8 的规定。

表 8 制动器闸瓦中心对制动轮中心线的允许偏差

检测项目	质量要求/mm
制动闸瓦中心对制动轮中心的高度位移	≤ 2.5
制动闸瓦中心对制动轮中心的水平位移	≤ 2.5

8.1.6.9 制动衬垫与制动轮的实际接触面积不应小于总面积的 75%。

8.1.6.10 制动闸瓦内弧面与制动衬垫组装后应紧密地贴合，局部间隙应不大于 0.5mm；制动衬垫的边缘应按制动瓦修齐，并使固定用的铆钉头埋入制动带厚度的 1/3 以上。

8.1.6.11 制动器的调整应使其开闭灵活、制动平稳，不应打滑，松闸间隙应符合附录 A 的规定。

8.1.7 盘式制动器与制动盘

8.1.7.1 盘式制动器应符合 JB/T 7020 的规定，制动盘应符合 JB/T 7019 的规定。

8.1.7.2 制动盘工作面的热处理硬度应为 35~45HRC，深 2mm 处硬度不应低于 28HRC，表面粗糙度应不大于 $Ra 3.2\mu m$ 。

8.1.7.3 制动盘工作面应进行磁粉探伤检验，磁粉探伤质量不应低于 NB/T 47013.4 中Ⅲ级的规定。

8.1.7.4 工作制动器制动盘端面跳动不应低于 GB/T 1184 中 8 级的规定，组装后工作面的端面跳动不应低于 GB/T 1184 中 9 级的规定；安全制动器制动盘端面跳动不应低于 GB/T 1184 中 9 级的规定，组装后工作面的端面跳动不应低于 GB/T 1184 中 10 级的规定。

8.1.7.5 制动衬垫与制动盘的接触面积不应小于总面积的 75%。

8.1.7.6 制动衬垫与制动块之间的局部间隙应不大于 0.15mm。

8.1.7.7 制动器的调整应使其开闭灵活、制动平稳，松闸间隙应符合附录 A 的规定。

8.1.8 开式齿轮副与减速器

8.1.8.1 开式齿轮副的精度不应低于 GB/T 10095.1 和 GB/T 10095.2 中 9-8-8 级的规定；齿面表

面粗糙度应不大于 $Ra 6.3\mu\text{m}$ 。

8.1.8.2 开式齿轮加工后的缺陷处理应符合下列要求：

- a) 齿面及齿槽部位不应焊补；单齿加工面上砂眼、气孔的深度不大于模数的 20%，且不大于 2mm，距离齿轮端面不大于齿宽的 10%，整个齿轮上有上述缺陷的齿不多于 3 个时，可作为合格，但应将缺陷的边缘磨钝。
- b) 轴孔表面不应焊补；轴孔内单个缺陷的面积不大于 25mm^2 ，深度不大于该处名义壁厚的 20%，数量不多于 3 个，且相邻两缺陷的间距不小于 50mm 时，可作为合格，但应将缺陷的边缘磨钝。
- c) 齿轮端面单个缺陷的面积不大于 200mm^2 ，深度不大于该处名义壁厚的 15%，同一加工面上的缺陷数量不多于 2 个，且相邻两缺陷间距不小于 50mm 时，可焊补。

8.1.8.3 不符合 8.1.8.2 规定的或有裂纹的开式齿轮应报废。

8.1.8.4 软齿面齿轮的小齿轮齿面热处理硬度不应低于 210HB，大齿轮齿面硬度不应低于 170HB，两者硬度差应不小于 30HB；中硬齿面和硬齿面齿轮的齿面热处理硬度应符合设计要求。

8.1.8.5 齿轮不应采用锉齿或打磨方法达到规定的接触面积；开式齿轮副齿面的接触斑点在齿高方向累计应不小于 40%，齿长方向累计应不小于 50%。

8.1.8.6 开式齿轮副的侧隙，可按齿轮副的法向侧隙测量，中心距小于 500mm 时，应为 0.3~0.6mm；中心距为 500~1000mm 时，应为 0.4~0.8mm；中心距为 1000~2000mm 时，应为 0.6~1.0mm。

8.1.8.7 开式齿轮副的中心距公差应不大于 GB/T 1800.1 中 IT9 级的规定，顶间隙应符合表 9 的规定。

表 9 开式齿轮副的顶间隙

齿轮压力角	标准间隙 C	最大间隙
20°标准齿	$0.25m_n$	1.1C
注： m_n 为齿轮的法向模数。		

8.1.8.8 中硬齿面减速器应符合 JB/T 12477 的规定，硬齿面减速器应符合 JB/T 10816、JB/T 10817 的规定。

8.1.8.9 采用油池飞溅润滑的减速器，油温高于 0℃可启动减速器；采用喷油强制润滑的减速器，油温高于 5℃可启动减速器。

8.1.8.10 减速器检验合格后，出厂前应排空润滑油。

8.1.9 滑动轴承

8.1.9.1 铸铁轴承座材质的力学性能不应低于 GB/T 9439 中 HT200 的规定，铸钢轴承座材质的力学性能不应低于 GB/T 11352 中 ZG 200-400 的规定。

8.1.9.2 滑动轴承的装配应符合 GB 50231 的规定。

8.1.9.3 滑动轴承宜采用防腐蚀、无污染的自润滑轴承。

8.1.10 滚动轴承

8.1.10.1 铸铁轴承座材质的力学性能不应低于 GB/T 9439 中 HT200 的规定，铸钢轴承座材质的力学性能不应低于 GB/T 11352 中 ZG 200-400 的规定。

8.1.10.2 滚动轴承的装配应符合 GB 50231 的规定，装配好的轴承应转动灵活。

8.1.10.3 滚动轴承应采取可靠的密封措施。

8.1.11 车轮

车轮应符合 JB/T 6392 和 SL/T 381 的规定。

8.1.12 自动挂脱梁

自动挂脱梁应挂脱方便，动作准确可靠，其制造、安装、验收及试验要求应符合 SL 381 的要求。

8.1.13 耙（抓）斗

8.1.13.1 耙（抓）斗结构件材质的力学性能和质量等级不应低于 GB/T 1591 中 Q345B 的规定。主要承载连接销轴材质的力学性能和质量等级不应低于 GB/T 699 中 45 号钢的规定，并应进行适当的热处理。

8.1.13.2 总装后各铰点、支承轮等部位应转动灵活，动作准确、可靠，不应有卡阻和干涉现象。

8.1.13.3 耙齿侧面距拦污栅栅条侧面最小间隙应不小于 5.0mm。

8.1.13.4 耙齿齿尖距拦污栅横向支撑应不小于 10.0mm。

8.1.13.5 耙齿齿尖插入拦污栅栅面应不小于 15.0mm。

8.1.13.6 相邻耙齿间距允许偏差应为 $\pm 2.0\text{mm}$ ，耙齿齿尖直线度应不大于 3.0mm。

8.1.13.7 耙（抓）斗框架对角线相对差应不大于 4.0mm，其扭曲应不大于 2.0mm。

8.1.13.8 耙（抓）斗同侧导向轮的同位差应不大于 2.0mm，导向轮跨度允许偏差应为 $\pm 2.0\text{mm}$ 。

8.1.13.9 耙（抓）斗导向槽直线度应不大于 5.0mm。

8.1.13.10 吊点至耙（抓）斗中心线的允许偏差应为 $\pm 2.0\text{mm}$ 。

8.1.13.11 耙（抓）斗双吊点同步差应符合设计要求。

8.1.13.12 高度指示装置、行程限制器和荷载限制器应准确可靠。

8.1.13.13 耙（抓）斗的液压系统应符合 GB/T 3766 的规定。

8.1.13.14 耙（抓）斗的电缆宜采用内置钢丝或其他抗拉材质的抗拉、耐腐蚀绝缘电缆。电缆连接部位应设置防止电缆接头直接承受拉力而损坏的保护装置。

8.1.13.15 液压泵站密封箱体应做密封性试验，其试验压力应为实际工作时最大压力的 1.2 倍，保压 15min，压力应无明显下降。

8.1.13.16 液压泵站液压油的牌号、黏度及固体颗粒污染度等级应符合使用环境和所选用液压元件的要求。

8.2 厂内组装

8.2.1 门架

8.2.1.1 门架的组装完成后，应按附录 B 图示进行检测。

8.2.1.2 主梁的上拱度 ΔF_1 应符合设计要求，且最大上拱度应控制在跨度中部的 $L/10$ 范围内，见附录 B 图 B.1；有效悬臂端上翘度 ΔF_2 应符合设计要求，见附录 B 图 B.1；上拱度与上翘度应采用门架安装后的测量值，且应在无日照影响下测量，测量值应根据钢卷尺的拉力、温度及测量状态进行修正。

8.2.1.3 主梁的水平弯曲 f 应不大于 $L/2000$ ，且应不大于 20.0mm。其中， L 为主梁长度，测量位置于离上翼缘板约 100mm 处，见附录 B 图 B.1。

8.2.1.4 门架上部结构对角线差 $(|D_1 - D_2|)$ 应不大于 5.0mm，见附录 B 图 B.1。

8.2.1.5 主梁上翼缘的水平偏斜 b 应小于 $B/200$ ，其中 B 为主梁上翼缘宽度，测量位置于长筋板处，见附录 B 图 B.2。

8.2.1.6 主梁腹板的垂直偏斜 h 应小于 $H/500$ ，其中 H 为主梁腹板高度，测量位置于长筋板处，见附录 B 图 B.3。

8.2.1.7 门腿在跨度方向的垂直度 h_1 应不大于 $H_1/1000$ ，其中 H_1 为门腿高度，见附录 B 图 B.4。

其倾斜方向应互相对称。

8.2.1.8 门腿从车轮工作面算起到支腿上法兰平面的高度相对差应不大于 8.0mm。

8.2.1.9 门腿下端平面和侧立面对角线相对差满足下列要求：

- a) 当支腿高 $H_1 \leq 10\text{m}$ 时，应不大于 10.0mm。
- b) 当支腿高 $H_1 > 10\text{m}$ 时，应不大于 15.0mm。

8.2.1.10 腹板平面度以 1m 平尺检查，在离上翼缘板 $1/3H$ 以内的区域应小于 0.7δ ，其余区域应小于 1.0δ ，其中 δ 为主梁腹板厚度，应满足表 4 的要求。

8.2.1.11 门架上部结构与门腿处采用单片法兰连接时，连接处腹板、翼板对口错位宜不大于板厚的 $1/2$ 。

8.2.1.12 拧紧门腿下法兰与行走梁的连接螺栓后，法兰连接面的局部间隙宜不大于 0.2mm，局部间隙面积宜不大于 30%，且螺栓连接处应无间隙，法兰边缘间隙宜不大于 0.8mm。

8.2.2 小车轨道

8.2.2.1 铺设前，钢轨端面、直线度和扭曲应符合 GB 2585 和 YB/T 5055 的规定。

8.2.2.2 小车轨距偏差满足下列要求：

- a) 当轨距 $T \leq 2.5\text{m}$ 时，允许偏差应为 $\pm 2.0\text{mm}$ 。
- b) 当轨距 $T > 2.5\text{m}$ 时，允许偏差应为 $\pm 3.0\text{mm}$ 。

8.2.2.3 同一横截面上两侧小车轨道的高度相对差 C ，见附录 C 图 C.1，满足下列要求：

- a) 当轨距 $T \leq 2.5\text{m}$ 时，高度差 C 应不大于 2.0mm。
- b) 当轨距 $T > 2.5\text{m}$ 时，高度差 C 应不大于 5.0mm。

8.2.2.4 小车轨道与轨道梁腹板中心线的位置偏差 d ，见附录 C 图 C.2，满足下列要求：

- a) 偏轨箱形梁：
 - 1) 当轨道梁腹板厚度 $\delta < 12\text{m}$ 时，偏差 d 应不大于 6.0mm。
 - 2) 当 $\delta > 12\text{m}$ 时，偏差 d 应不大于 0.5δ 。
- b) 单腹板梁及桁架梁，偏差 d 应不大于 0.5δ 。

8.2.2.5 小车轨道应与主梁上翼缘板紧密贴合，当局部间隙大于 0.5mm，长度超过 200mm 时，应加垫板垫实，垫板不应多于 2 层，垫板与垫板、垫板与主梁之间应焊接。

8.2.2.6 轨道居中的箱形梁，小车轨道中心直线度应不大于 3.0mm，带走台时，应向走台侧弯曲。

8.2.2.7 轨道接头处的高低差和侧向错位均应不大于 1.0mm，接头间隙应不大于 2.0mm。

8.2.2.8 小车轨道在侧向的局部弯曲 f_0 ，见附录 C 图 C.3，在任意 2m 范围内应不大于 1.0mm。轨道在铺设平面内全长范围内的弯曲，见附录 C 图 C.4，轨道设在箱形梁中部时，小车轨道中心与轨道理论中心之间的横向偏差应不大于 2.5mm；轨道设在箱形梁内侧时，与轨道理论中心线的横向偏差向外 f_1 应不大于 4.0mm，向内 f_2 应不大于 1.0mm。

8.2.3 运行机构

8.2.3.1 小车跨度允许偏差应为 $\pm 3.0\text{mm}$ ；当轨距不大于 2.5m 时，小车跨度的相对差应不大于 2.0mm，当轨距大于 2.5m 时，小车跨度的相对差应不大于 3.0mm。

8.2.3.2 当大车跨度不大于 10m 时，其跨度允许偏差应为 $\pm 5.0\text{mm}$ ，相对差应不大于 5.0mm；当跨度在 10~26m 时，其跨度允许偏差应为 $\pm 8.0\text{mm}$ ，相对差应不大于 8.0mm；当跨度大于 26m 时，其跨度允许偏差应为 $\pm 10.0\text{mm}$ ，相对差应不大于 10.0mm。

8.2.3.3 车轮的垂直偏斜量应在车轮架空下测量，垂直偏斜量应小于 $L/400\text{mm}$ ， L 为测量长度，且车轮下轮缘应向内倾，在车轮架空的情况下测量。

8.2.3.4 车轮的水平偏斜应不大于 $L/1000$ ，且同一轴线上车轮的偏斜方向应相反。

8.2.3.5 同一端梁同一平衡梁下两车轮的同位差应不大于 1.0mm，同一端梁相邻平衡梁的相邻车轮同位差应不大于 2.0mm，同一端梁其他车轮间同位差应不大于 3.0mm。

8.2.3.6 小车主动轮与预组装轨道接触时，从动轮与轨道顶面的最大间隙应不大于 $0.00167T$ ，且不大于 4.0mm，其中 T 为小车主动轮跨度。

8.3 出厂试验与检验

8.3.1 小车总成、门架应在厂内分别预组装后进行厂内检验，主要检查零部件的完整性和几何尺寸的正确性，并应做好定位标记。

8.3.2 耙（抓）斗清污机应在厂内进行空运转试验。试验时应分别开动各机构，做正、反向运转，试验累计时间各 30min，各机构应运转正常。出厂检验检查项目及质量标准应符合表 10 的规定。

表 10 耙（抓）斗清污机出厂检验项目及质量标准

序号	检查项目		质量标准
1	门架构件制作偏差		符合表 4 的规定
2	门架各部件垫板	单个平面度	不大于 0.5mm
3		相互高度差	不大于 1.0mm
4	门架组装后的各项精度		符合 8.2.1 的规定
5	门架螺栓连接的端板或法兰连接面的局部间隙	未装螺栓前	不大于 0.2mm，局部间隙面积应不大于总面积的 30%，周边角变形应不大于 0.8mm
6		螺栓拧紧后	螺栓根部无间隙
7	耙（抓）斗	耙齿齿尖直线度	$\leq 3.0\text{mm}$
8		相邻耙齿间距偏差	$\pm 2.0\text{mm}$
9		框架对角线相对差	$\leq 4.0\text{mm}$
10		框架扭曲	$\leq 2.0\text{mm}$
11		同侧导向轮的同位差	$\leq 2.0\text{mm}$
12		导向轮跨度偏差	$\pm 2.0\text{mm}$
13		双吊点同步差	符合设计要求
14		抓斗开、闭试验	开闭灵活，无卡阻和其他异常现象
15	钢轨表面	裂纹、折叠、结疤、夹杂	不允许
16		压痕、麻点、划伤深度	不大于钢轨尺寸的负允许偏差
17	钢轨端面	裂纹、分层、缩松残余	不允许
18	钢轨表面应无缺陷焊补、填补		不允许
19	小车轨道组装的各项精度		符合 8.2.2 的规定
20	车轮硬度		符合 SL/T 381 的规定
21	运行机构组装的各项精度		符合 8.2.3 的规定
22	各机械部件运行情况		平稳、无异常
23	清污机噪声		距减速器 1m 处测量不大于 85dB (A)
24	减速器		无渗油
25	各润滑点油路		畅通

表 10 耙（抓）斗清污机出厂检验项目及质量标准（续）

序号	检 查 项 目		质 量 标 准	
26	滚动轴承温度	温度	不大于 85℃	
27		温升	不大于 35K	
28	滑动轴承温度	温度	不大于 70℃	
29		温升	不大于 20K	
30	开式齿轮副接触 斑点	齿高方向	不小于 40%	
31		齿长方向	不小于 50%	
32	鼓式制动器	制动瓦中心线与制动轮中心 线偏差	不大于 3.0mm	
33		制动轮与制动衬垫接触面积	不小于 75%	
34		制动器松闸间隙	符合附录 A 的要求	
35		制动轮径向跳动	符合表 7 的要求	
36		工作面硬度	35~45HRC	
37	盘式制动器	制动盘与制动衬垫接触面积	不小于 75%	
38		制动器松闸间隙	符合附录 A 的要求	
39		制动盘端面跳动	符合 8.1.7.4 的要求	
40		工作面硬度	35~45HRC	
41	卷筒绳槽底径偏差 及相对差	单吊点偏差	不大于 h10	
		双吊点	偏差	不大于 h9
			相对差	不大于 h9 值的 1/2
42	高度指示装置、行程限制器和荷载限制器		准确可靠	
43	线路绝缘电阻		不小于 1MΩ	
44	电动机三相电流不平衡度		不大于 10%	
45	电气元件		无异常发热	
46	控制器的触头		无烧灼	
47	其他出厂试验项目		符合出厂验收大纲的要求	

8.3.3 配置高度指示装置、荷载限制器、行程限制器、缓冲器、避雷针、风速仪、防风夹轨器、锚定、液压保护、电气保护、实时在线监测系统等的耙（抓）斗式清污机，应提供产品安装、校验及调试说明书。

8.4 现场安装

8.4.1 耙（抓）斗式清污机安装前符合下列要求：

- a) 随机技术文件应齐全。
- b) 设备及附件应符合设计要求。
- c) 轨道基础面、安装预埋件应符合设计要求。

8.4.2 大车轨道安装应符合 SL/T 381 的相关要求。

8.4.3 减速器应检查后注入润滑油，油位应与油标尺的刻度相符；减速器应转动灵活，油封和接合

面处不应渗油。

8.4.4 现场安装应按设备出厂时的定位标记进行安装。

8.4.5 起升机构的安装符合下列要求：

- a) 当吊点在下极限时，钢丝绳留在卷筒上的缠绕圈数应不小于 4 圈，其中 2 圈作为固定用，另外 2 圈为安全圈；当吊点处于上极限位置时，钢丝绳不应缠绕到卷筒绳槽以外。
- b) 耙（抓）斗吊点横向中心线的允许偏差应为 $\pm 2.0\text{mm}$ 。双吊点清污机钢丝绳拉紧后，两吊轴中心线高差应符合设计要求；电气同步的清污机，双吊点水平相对差超过设计规定值时，应报警提示，并自动纠偏。
- c) 钢丝绳应有序逐层缠绕在卷筒上，不应挤叠、跳槽。
- d) 钢丝绳在安装前应消除缠绕应力，再进行装配。

8.4.6 耙（抓）斗导向槽直线度应不大于 5.0mm 。

8.4.7 耙（抓）斗轨道沿水流方向的错位应不大于 2.0mm ，垂直于水流方向的错位应不大于 2.0mm 。

8.4.8 门架安装后，各项精度应符合 8.2.1 的规定。

8.4.9 电阻箱、悬挂电缆小车装置、安全滑触线装置的安装应符合 SL/T 381 的相关要求。

8.4.10 司机室内的电气设备应无裸露的带电部分。小车和走台上的电气设备，室内用清污机应有护罩或围栏，室外用清污机应有防雨罩。电气设备应安装牢固，设备前应留有 500mm 以上宽度的通道。

8.5 现场试验

8.5.1 试验前的检查符合下列要求：

- a) 检查所有运转机构、液压系统、减速器及各润滑点等的注油情况，所加润滑油的性能、规格和数量应符合随机技术文件的要求。
- b) 制动器、荷载限制器、液压安全溢流装置、超电压及欠电压保护、过电流保护装置、实时在线监测系统应按随机技术文件的要求进行调整和整定。
- c) 电气系统、行程限制器、联锁装置和紧急断电装置，应灵敏、正确、可靠。
- d) 电动机的操作指示方向应与机构的运动及动作的实际方向要求相一致，对于多电动机驱动的起升机构或行走机构，还应检查各电动机的转向及转速应一致和同步，各电动机的负载电流应均衡。
- e) 电缆卷筒、中心导电装置、滑线、电气柜、联动台、变压器及各电动机的接线应正确，不应有松动现象，接地应良好。
- f) 钢丝绳绳端的固定及其在卷筒、滑轮组中缠绕应正确、可靠，对于双吊点的起升机构，两吊点的钢丝绳应调至等长。
- g) 用手转动各机构的制动轮或盘，使各传动轴至少旋转一周，不应有卡阻现象。
- h) 缓冲器、车挡、夹轨器、锚定装置、接地装置等应安装正确、动作灵敏、安全可靠。
- i) 试验前，应清除轨道两侧妨碍运行的物品，并检查耙（抓）斗导槽是否符合要求。

8.5.2 空载试验时，起升机构、行走机构、耙（抓）斗开闭机构应分别在行程内往返动作 3 次，符合下列要求：

- a) 各机械部件应运行平稳、无异常。
- b) 运转过程中，制动衬垫与制动轮或制动盘间应有间隙。
- c) 所有轴承和齿轮应有良好的润滑，轴承温度及温升应符合 8.3.2 的规定。
- d) 在无其他噪声干扰时，各机构产生的噪声，在司机室内测量应不大于 85dB (A) 。
- e) 大、小车运行时，车轮应无啃轨现象。

- f) 电动机运行应平稳，电动机三相电流不平衡度应不大于 10%。
- g) 电气设备应无异常发热，控制器的触头应无烧灼。
- h) 制动器、液压安全溢流装置、行程限制器、安全保护装置、联锁装置等动作应灵敏、可靠，高度指示装置、急停及其他保护功能应准确可靠，实时在线监测系统功能应符合设计要求。
- i) 大、小车运行时，电缆卷筒或滑线的导电装置应平稳、无卡阻。
- j) 液压系统应无漏油现象，液压泵站密封箱应密封良好。
- k) 耙（抓）斗导轨应对位准确。
- l) 耙（抓）斗应在全行程内往返运行顺畅，无卡阻。
- m) 同一组耙齿上的油缸动作应同步，其误差在全行程范围内不超过 3mm。
- n) 耙（抓）斗打开和关闭时，活动耙齿应动作到位。
- o) 耙（抓）斗的耙齿与拦污栅栅条及横向支承的间隙应符合 8.1.13 的规定。
- p) 耙齿齿尖插入拦污栅栅面的深度应符合 8.1.13 的规定。

8.5.3 静载试验符合下列要求：

- a) 静载试验应在空载试验合格后进行，清污机状态应与实际使用状态一致。
- b) 静载试验时，应短接荷载控制装置的报警及保护回路，做完静载试验后恢复到设定状态，恢复后荷载限制器装置应准确可靠。
- c) 静载试验应按清污机额定荷载的 75%、100%、125% 逐级递增进行，低一级试验合格后进行高一级试验。
- d) 静载试验时，配重块在耙（抓）斗内应均匀分布，耙（抓）斗应呈闭合状态。
- e) 使耙（抓）斗处于抓取额定载荷位置，定出测量基准点，耙（抓）斗内的试验载荷由 75% 逐步升至 125% 的额定荷载，离地面 100~200mm，停留不小于 10min 后，应无失稳现象。卸去荷载后，门架和耙（抓）斗应无永久变形。
- f) 空载小车开至门架门腿处，检测主梁的实际上拱度和悬臂梁的实际上翘度应符合设计要求。
- g) 耙（抓）斗处于起吊额定荷载位置时，起升额定荷载，荷载静止后检查门架主梁跨中处挠度值，应不大于跨度的 1/700；门架主梁悬臂端挠度值应不大于悬臂伸出长度的 1/350；耙（抓）斗主梁跨中处挠度值应不大于主梁跨度的 1/2000。
- h) 静载试验结束后，清污机的门架、耙（抓）斗等结构应无裂纹、永久变形、焊缝开裂、涂层起皱、连接松动和影响清污机性能与安全的损伤。

8.5.4 动载试验符合下列要求：

- a) 动载试验应在空载试验合格后进行，清污机状态应与实际使用状态一致。
- b) 各机构的动载试验应分别进行，且符合试验大纲的规定。
- c) 动载试验时，配重块在耙（抓）斗内应均匀分布，耙（抓）斗应呈闭合状态。
- d) 在额定荷载起升点，起升 110% 的额定荷载，做重复的起升、下降、停车等动作，累计启动及运行时间，应不小于 1h。
- e) 起升 110% 的额定运行荷载，大、小车在工作全行程内应分别往返运行。
- f) 按实际污物的种类和比重，取 4 倍耙（抓）斗容积的污物，放置在抓取位置，完成抓取污物和卸污动作 3 次，清污性能应能满足设计要求。
- g) 动载试验过程中，各机构应动作灵敏，工作平稳可靠，行程限制器、安全保护联锁装置应动作正确可靠，实时在线监测系统等功能应符合设计要求；电动机运行应平稳，电动机三相电流不平衡度应不大于 10%；电气设备应无异常发热，控制器的触头应无烧灼。
- h) 卸载后，清污机各机构应无损坏、各连接处不应松动、液压系统和密封处应无渗漏。

8.5.5 耙（抓）斗式清污机实际运行环境存在影响机构安全的偏载工况时，应按设计要求进行偏载试验。

9 验收

9.1 出厂验收

9.1.1 出厂验收前应编制出厂验收大纲。对验收设备进行检查，填写检验记录，检查合格后应按出厂验收大纲进行验收。

9.1.2 验收时，制造厂应提供下列技术资料：

- a) 制造总图、部件装配图及产品维护使用说明书。
- b) 预组装检测记录和出厂试验报告。
- c) 主要材料的材质证明文件和复验记录。
- d) 大型及关键铸、锻件的探伤检验报告和热处理报告。
- e) 主要焊缝的检验报告及检查记录。
- f) 防腐涂装检验报告和检查记录。
- g) 设计修改通知单和零部件材料代用通知单。
- h) 重大缺陷处理记录与返工后的检验报告。
- i) 主要外购件合格证或质量证明文件，主要外协件的质量检测记录。
- j) 进口件产品使用维护说明书，包括英文原件及中文译本。
- k) 大型清污机或重点工程使用的清污机应经具有水利部金属结构甲级资质的检验检测单位质量检测合格，并出具质量检测报告。
- l) 安全保护装置型式试验报告。

9.2 安装验收

9.2.1 安装验收前应编制安装验收大纲。对验收设备进行检查，检查合格后应按安装验收大纲进行验收。

9.2.2 安装单位除移交制造厂提供的全部资料外，还应提供下列资料：

- a) 安装竣工图。
- b) 设计修改通知书。
- c) 安装尺寸的最后测定记录和调试记录。
- d) 安装焊缝的检验报告及检查记录。
- e) 重大缺陷的处理记录。
- f) 现场试验记录和试验报告。

10 标识、包装、运输与存放

10.1 标识

10.1.1 清污机应在明显处设置标牌，标牌应符合 GB/T 13306 的规定，其主要内容应包括：

- a) 产品名称、规格及型号。
- b) 出厂编号。
- c) 主要技术参数。
- d) 制造日期和制造商名称。

10.1.2 清污机的危险部位和工作区域应设置安全警示标识。

10.2 包装

10.2.1 清污机的包装应符合 GB/T 13384 的规定。

10.2.2 对于固定在机架上的零部件，以及回转清污机栅体、链轮轴、齿耙等部件，当尺寸和重量不超限时，宜裸装出厂。裸装出厂的设备应采取安全防护措施和防潮措施。

10.2.3 随机文件应齐全，宜采用塑料袋封装，随机文件袋应放置在 1 号箱中。

10.3 运输

10.3.1 清污机的运输图示标志应符合 GB/T 191 的规定。

10.3.2 清污机敞装或箱装运输时，应安放牢固，应采取防止变形、滑移、滚动和掉落等措施，且应符合陆运、海运及空运的有关规定。

10.3.3 精密零件、电气柜及仪表等的运输应采取防潮和防震措施。

10.3.4 有特殊运输要求的，应按相关规定执行。

10.4 存放

10.4.1 清污机的存放图示标志应符合 GB/T 191 的规定。

10.4.2 液压泵站、电气盘柜等液压和电气设备应室内存放；电动机、制动器等其他设备露天裸放时，应采取防雨、防锈、防风沙等保护措施。

10.4.3 清污机长期存放时，应按产品说明书进行维护保养。

附 录 A
(规范性)
制动器松闸间隙

A.1 电力液压鼓式制动器松闸间隙

电力液压鼓式制动器松闸时，每侧制动衬垫与制动轮的间隙应符合表 A.1 的规定。

表 A.1 电力液压鼓式制动器松闸间隙

制动轮直径/mm	160、200、250	315、400、500	630、710、800
每侧松闸间隙/mm	1.00±0.10	1.25±0.15	1.60±0.20

A.2 交流型电磁鼓式制动器松闸间隙

交流型电磁鼓式制动器松闸时，每侧制动衬垫与制动轮的间隙应符合表 A.2 的规定。

表 A.2 交流型电磁鼓式制动器松闸间隙

制动轮直径/mm	160、200、250	315、400、500	630、710、800
每侧松闸间隙/mm	1.00±0.10	1.25±0.30	1.60±0.40

A.3 直流型电磁鼓式制动器松闸间隙

直流型电磁鼓式制动器松闸时，每侧制动衬垫与制动轮的间隙应符合表 A.3 的规定。

表 A.3 直流型电磁鼓式制动器松闸间隙

制动轮直径/mm	200、250	315、400	500、630	710、800
每侧松闸间隙/mm	0.80±0.10	1.00±0.20	1.25±0.30	1.60±0.40

A.4 盘式制动器松闸间隙

除设计或产品说明书另有规定外，盘式制动器的间隙应符合表 A.4 的规定。

表 A.4 盘式制动器松闸间隙

制动器中心高/mm	160	190	230	280	370
制动盘直径/mm	250~500	315~630	400~710	500~800	630~1250
每侧松闸间隙/mm	0.80±0.10	0.80±0.10	0.90±0.20	0.90±0.20	1.00±0.30

附录 B
(规范性)
结构件尺寸检测图示

结构件尺寸检测见图 B.1~图 B.4，其他门架型式可参照执行。

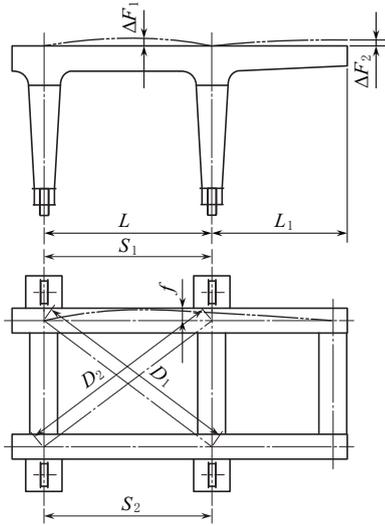


图 B.1 门架

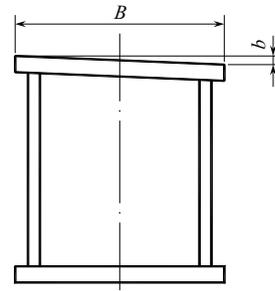


图 B.2 主梁上翼缘水平倾斜

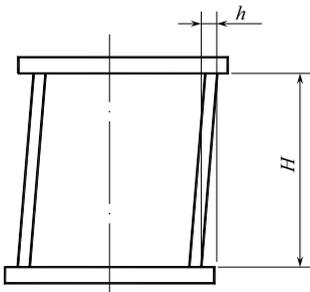


图 B.3 主梁腹板垂直偏斜

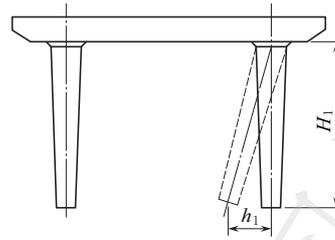


图 B.4 门腿垂直度

附录 C
(规范性)
轨道位置检测图示

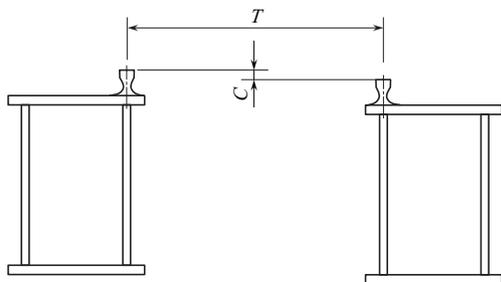


图 C.1 小车轨道高度差

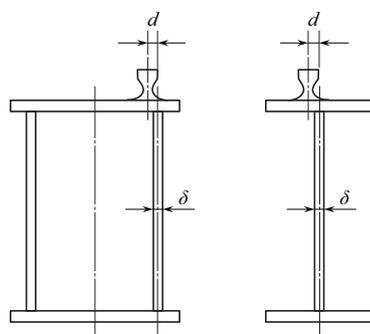


图 C.2 小车轨道与轨道梁腹板中心位置偏差

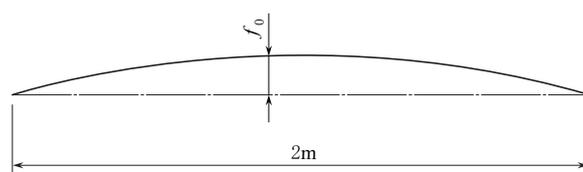


图 C.3 轨道在铺设平面内的局部弯曲

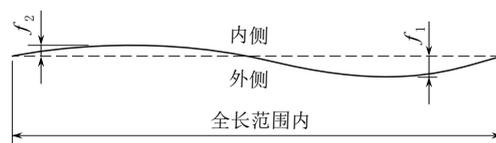


图 C.4 轨道在铺设平面内全长范围内的局部弯曲