



Q

山东省水电设备厂企业标准

Q/ 370881SDSD02002-2021

清污机检修用钢丝绳吊装系统 (2021 修订版)

Steel wire rope hoisting system for cleaning machine
(2021 revision)

2021-02-20 发布

2021-03-01 实施

山东省水电设备厂 发布



前 言

本修订版标准的编写格式符合GB/T 1.1-2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》的规定。

本修订版标准贯彻了能源部、水利部部分相关行业标准，本标准的检验方法采用了相应国家标准的规定。

本修订版标准由山东省水电设备厂提出，是在山东省水电设备厂2016年09月25日发布实施的企业标准《清污机检修用钢丝绳吊装系统》（Q/SDSD0925-2016）的基础上进行的修订。本文件的修订完善参照并借鉴了我国水利水电工程行业在清污机设计、制造、安装及验收中对产品性能和质量控制的成熟经验的基础上进行编制。

本修订版标准主要修订人：李艳珍、孙清海、冯明月、宋元波、张兆伟。

本标准于2021年02月12日由山东省水电设备厂负责人孙清海批准，并对标准中所规定的内容和实施后果负责。

本标准于2021年02月20日首次发布。

企业标准信息公共服务平台
公开
2021年12月15日 15点15分



目次

1 范围	- 1 -
2 规范性引用文件	- 1 -
3 术语和定义	- 4 -
4 型式 基本参数 型号	- 5 -
4.1 型式	- 5 -
4.2 基本参数	- 5 -
4.3 型号	- 5 -
5 技术要求	- 6 -
5.1 一般规定	- 6 -
5.2 焊接	- 6 -
5.3 无损检测	- 6 -
5.4 防腐	- 7 -
5.5 钢丝绳	- 7 -
5.6 卷筒	- 7 -
5.7 制动轮和制动器	- 7 -
5.8 开式齿轮副与减速器	- 8 -
5.9 稳定性	- 8 -
6 试验方法	- 8 -
6.1 空运转试验	- 8 -
6.2 空载试验	- 8 -
6.3 负荷试验	- 8 -
7 验收规则	- 9 -



7.1 产品验收..... - 9 -

7.2 安装竣工验收..... - 9 -

8 标志、包装、运输与存放..... - 10 -

8.1 标志..... - 10 -

8.2 包装..... - 10 -

8.3 运输..... - 10 -

8.4 存放..... - 10 -

附录 A..... - 11 -

附录 B..... - 12 -

企业标准信息公共服务平台
 公开
 2021年12月15日 15点15分

企业标准信息公共服务平台
 公开
 2021年12月15日 15点15分



清污机检修用钢丝绳吊装系统

1 范围

本标准规定了清污机检修用钢丝绳吊装系统的分类和命名、技术参数、技术要求、试验、检验、包装、运输、储存的有关要求。

本标准适用于清污机检修用钢丝绳吊装系统（以下简称清污吊装系统）的制造、安装及验收，并适用于企业专利产品悬挂式清污机以及众多深水头电站清污机或拦污栅相配套的吊装技术方案、办法及措施。

2 规范性引用文件

下列标准中的条文通过本标准的引用而成为本标准的条文。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡不注日期的引用标准，其最新版本适用于本标准。

《公差表》DINISO2768

《钢淬透性的末端淬火试验方法（Jominy 试验）》GB/T225

《金属材料洛氏硬度试验第1部分试验方法》GB/T230.1

《优质碳素结构钢》GB699

《碳素结构钢》GB700

《不锈钢焊条》GB/T983

《堆焊焊条》GB/T984

《带式输送机滚筒基本参数与方法》GB/T988

《产品几何技术规范（GPS）几何公差、形状、方向、位置和跳动公差标注》
GB/1182(eqvISO1101)

《钢结构用高强度大六角头螺栓》GB/T1228

《钢结构用高强度大六角螺母》GB/T1229

《钢结构用高强度垫圈》GB/T1230



- 《钢结构用高强度垫圈》 GB/T1231
- 《焊接用钢丝》 GB/T1300
- 《低合金高强度结构钢》 GB1591
- 《碟形弹簧》 GB/T1972
- 《计数抽样检验程序第1部分：按接收质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划》
GB/T2828.1
- 《中厚钢板超声波检验方法》 GB/T2970
- 《合金结构钢》 GB3077
- 《紧固件机械性能螺栓、螺钉和螺柱》 GB3098.1
- 《紧固件机械性能螺栓粗牙螺纹》 GB3098.2
- 《弹簧钢热轧钢板》 GB3279
- 《金属熔化焊焊接接头射线照相》 GB/T3323
- 《弹簧钢工具钢冷轧钢带》 GB3525
- 《钢结构用扭剪型高强度螺栓连接副》 GB/T3632
- 《钢结构用扭剪型高强度螺栓连接副》 GB/T3633
- 《金属维氏硬度试验第1部分：试验方法》 GB/T4340.1
- 《氩》 GB/T4842
- 《埋弧焊用碳钢焊丝和焊剂》 GB/T5293
- 《厚度方向性能钢板》 GB/T5313
- 《非合金及细晶粒钢焊条》 GB/T5117（eqvANSI/AWSA5.1）
- 《热强钢焊条》 GB/T5118（neqANSI/AWSA5.5）
- 《高锰钢铸件》 GB5680
- 《工业液体二氧化碳》 GB/T6052
- 《金属平均晶粒度测定方法》 GB/T6394
- 《低压成套开关设备》 GB7251.1
- 《气体保护电弧焊用碳钢、低合金钢焊丝》 GB/T8110
- 《灰铸铁件》 GB9439
- 《碳钢药芯焊丝》 GB/T10045



《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/T10095.1

《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/T10095.2

《电弧螺柱焊用圆柱头焊钉》 GB10433

《焊缝无损检测超声检测技术、检测等级和评定》 GB/T11345

《一般工程用铸造碳钢件》 GB11352

《低合金钢埋弧焊用焊剂》 GB/T12470

《钢的显微组织评定方法》 GB/T13299

《钢质模锻件金相组织评级图及评定方法》 GB/T13320

《低合金钢药芯焊丝》 GB/T17493

《不锈钢药芯焊丝》 GB/T17853

《埋弧焊用不锈钢焊丝和焊剂》 GB/T17854

《焊接结构的一般尺寸公差和形位公差》 GB/T19804

《电气设备安装工程电气设备交接试验标准》 GB50150

《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》 GB50169

《电气装置安装工程盘、柜及二次回路结线施工及验收规范》 GB50171

《电力工程电缆设计规范》 GB50217

《电气装置安装工程低压电器施工及验收规范》 GB50254

《建筑电气工程施工质量验收规范》 GB50303

《水电水利工程压力钢管制作安装及验收规范》 GB/T50766

《水电水利工程金属结构及设备焊接接头衍射时差法超声检测》 DL/T330

《焊工技术考核规程》 DL/T679

《水电工程施工组织设计规范》 DL/T5397

《水电水利工程压力钢管波纹管伸缩节制造安装及验收规范》 DL/T5751

《焊接用混合气体氩-二氧化碳》 HG/T3728

《承压设备无损检测第 3 部分：超声检测》 JB/T4730.3

《承压设备无损检测第 4 部分：超声检测》 JB/T4730.4



- 《大型齿轮、齿圈锻件技术条件》JB/T6395
- 《大型合金结构钢锻件》JB/T6396
- 《大型碳素钢结构钢锻件》JB/T6397
- 《大型低合金结构钢》JB/T6402
- 《水工金属结构焊工考核规则》SL35
- 《水电工程钢闸门制造安装及验收规范》NB/T35045
- 《水电工程清污机制造安装及验收规范》NB/T35051
- 《焊接用不锈钢丝》YB/T5092
- 《水利水电工程钢闸门制造、安装及验收规范》GB/T14173
- 《水电工程钢闸门设计规范》NB 35055
- 《水工金属结构焊工考试规则》SL 35
- 《水工金属结构焊接通用技术条件》SL36
- 《水利水电工程启闭机设计规范》SL 41
- 《水利水电工程钢闸门设计规范》SL74
- 《水工金属结构防腐规范》SL105
- 《水工金属结构制造安装质量检验通则》SL582

3 术语和定义

3.1 污物 trash

在水电站、泵站上游水中漂浮、悬浮及附着在拦污栅上的杂物。

3.2 清污机 trash-cleaning machine

清除附着在拦污栅上污物的机械设备。

3.3 吊装系统 Suspension Hardware

用于清污机提升或降落的机械设备。



4 型式 基本参数 型号

4.1 型式

清污机检修用钢丝绳吊装系统为企业针对悬挂式清污机发明专利而配套的附属机械设
备，多用于众多深水头水电站回转齿耙式清污机的检修或安装吊装，其通过一系列改向起
吊梁的配合，将原本无法提升的清污机分段吊装至水面以上，从而避免了潜水特种作业的
出现，结构简单，成本低廉，并可实现动水作业，极大的节省了人力物力。

4.2 基本参数

清污机检修用钢丝绳吊装系统的基本参数见表 1。

表 1 清污机检修用钢丝绳吊装系统基本参数

项 目	基 本 参 数
吊装能力(t)	0.5、1.0、1.5、2.0、2.5、3.0、4.0、5.0、6.0、7.0、 8.0、10.0、12.5、15.0、20.0
吊点距(mm)	500、600、800、1000、1200、1400、1600、1800、2000、2200、 2500、3000、4000、5000、6000、7000、8000、10000
提升高度(m)	2.5、3.0、3.5、4.0、4.5、5.0、6.0、7.0、8.0、10.0

4.3 型号

清污机检修用钢丝绳吊装系统型号应按“JGD 口口口×○○○-###”表示。

J:清污机检修用;

G: 钢丝绳;

D: 吊装系统;

口口口: 吊点距, 单位为 mm。

○○○: 提升高度, 单位为 m。

###: 吊装能力, 单位为 t。



5 技术要求

5.1 一般规定

5.1.1 清污机检修用钢丝绳吊装系统应按规定程序批准的图样和技术文件制造，并符合本标准的要求。

5.1.2 制造清污机检修用钢丝绳吊装系统所用材料的质量应符合相应的国家标准和行业规定的规定，并有质量合格证明书，如无质量合格证书，应进行力学性能试验和化学成分分析化验，合格后方准使用。

5.2 焊接

5.2.1 焊工资格

5.2.1.1 从事清污机检修用钢丝绳吊装系统一、二类焊缝焊接的焊工应经过 SL 35 要求的考试合格，具有经水利主管部门签发的焊工考试合格证，并在有效期内。

5.2.1.2 焊工焊接的钢材种类、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。

5.2.2 焊接的基本规定

5.2.2.1 焊缝坡口应符合 GB / T 985 ‘和 GB / T 986 的规定。

5.2.2.2 焊前进行的焊接工艺评定，应符合 SL 36 的有关规定。

5.2.2.3 焊接前准备、焊材管理、焊接过程质量控制、检验及返工应符合 SL 36 的有关规定。

5.2.3 所有焊缝均应进行外观检查，外观质量应符合 SL 36 的规定。

5.3 无损检测

5.3.1 无损检测人员资格

无损检测人员，应取得通用资格证书和全国水利水电行业无损检测人员资格鉴定与认证委员会颁发的工业部门资格证书。

5.3.2 无损检测仪器设备和检测器材的性能应满足有关标准的要求。

5.3.3 焊缝内部质量检查应符合 SL 36 中的有关规定。

5.3.4 射线探伤应按 GB / 1、3323 标准评定。

5.3.5 超声波探伤应按 GB / T 11345 标准评定。



5.3.6 焊缝磁粉检测方法及其分级应符合 JB / T 6061 的规定。

5.3.7 焊缝渗透检测方法及其分级应符合 JB / T 6062 的规定。

5.4 防腐

5.4.1 金属结构表面在实施防腐处理前,应彻底清除铁锈、氧化皮、焊渣、油污、灰尘和水分等。

5.4.2 清污机检修用钢丝绳吊装系统主要结构件的除锈等级应符合 GB / T 8923 标准中规定的 Sa₂1/2 级,使用照片目视对照评定。除锈后,表面粗糙度应达到 Rz30~50μ m。

5.4.3 涂漆颜色应符合 GB / T 3181 中规定的颜色,其底漆全部涂铁红色,一般为灰色。

5.4.4 涂漆时应先涂底漆两层,每层漆膜厚度为 25~35 μ m;后涂面漆两层,每层漆膜厚度为 60~70μ m;漆膜的总厚度应不大于 200μ m。

5.4.5 漆膜附着力应不低于 GB / T 9286 中规定的 1 级。

5.4.6 涂料涂装宜在气温 5℃ 以上时进行,涂装场地应通风良好。当构件表面潮湿或遇尘土飞扬、烈日直接暴晒时,不应进行涂装。

5.5 钢丝绳

5.5.1 钢丝绳应符合 GB / T 8918 的有关规定。

5.5.2 钢丝绳端部固定连接的安全要求应符合 GB 6067 的规定。

5.6 卷筒

5.6.1 铸铁卷筒材质应不低于 HT200,铸钢卷筒材质应不低于 ZG230—450,卷制焊接卷筒材质应不低于 GB / T 699 中的 Q235B,加工后的各处壁厚不应小于名义厚度。

5.6.2 卷筒绳槽底径公差应不大于 GB / T 1801 中的 h9。

5.6.3 铸铁卷筒和焊接卷筒应经过时效处理,铸钢卷筒应退火处理。

5.7 制动轮和制动器

5.7.1 制动轮工作面与轴孔的同轴度应不低于 GB / T 1184 中的 8 级,工作表面的粗糙度应不低于 Ra1.6μ m。

5.7.2 制动轮工作面的硬度应满足 HRC35—HRC45。

5.7.3 制动轮组装后,径向跳动公差应不大于 GB / T 1184 中的 T9 级。

5.7.4 制动轮组装后,制动带与制动轮的接触面积不应小于总面积的 75%。



5.7.5 制动轮与闸瓦之间的间隙应在 0.5~1.0mm 之间。

5.8 开式齿轮副与减速器

5.8.1 开式齿轮副的精度应符合 GB/T 10095 的 9—8—8 级。

5.8.2 减速器齿轮的精度应符合 GB/T 10095 的 8—7—7 级。

5.8.3 齿轮每 4 齿面的表面粗糙度应不大于 $Ra6.3\mu m$ 。

5.8.4 开式齿轮副的小齿轮齿面硬度应不低于 HB240，大齿轮齿面硬度应不低于 HB190，两者硬度差应不小于 HB30。

5.9 稳定性

清污机检修用钢丝绳吊装系统，应具有足够的抗倾覆稳定性。稳定性计算及要求见附录 B。

6 试验方法

6.1 空运转试验

在不带钢丝绳的情况下进行试验，正、反向运转，试验累计时间 30min。

6.2 空载试验

6.2.1 空载试验前应检查机械部件、连接件、各种保护装置、电气系统及润滑系统是否符合要求。

6.2.2 空载运行，应在行程内往返动作 3 次以上，并检查下列项目：

- a) 电动机三相电流平衡度应不超过 10%；
- b) 限位开关、保护装置等动作应正确可靠；
- c) 各机构动作不应有干涉、碰撞和摩擦现象，且无异常声音；
- d) 检查高度指示仪读数与实际行程误差应不超过 5%。

6.3 负荷试验

6.3.1 负荷试验应在空载试验合格后进行，其设备状态与实际使用状态一致。

6.3.2 在吊钩内加质量与额定载荷相同的配重块，配重块在吊钩内应均匀分布。

6.3.3 吊钩带动配重块上下往返运行 3 次，起升性能应达到设计要求。



6.3.5 设定荷载限制器超载载荷和欠载载荷，增减耙斗内配重块，检查荷载限制器读数与配重块实际重量误差不应超过 5%，并在设定范围内报警和断电。

6.3.6 凡未在制造厂进行试验的清污机检修用钢丝绳吊装系统出厂前应进行总体预装。预装后应检查零部件的完整性，保证相关几何尺寸的正确性。

7 验收规则

7.1 产品验收

7.1.1 由制造厂质检部门按图样和本标准进行检查，填写检验记录，检查合格后方可进行出厂验收。

7.1.2 用户对产品有特殊要求时，应在订货合同中规定，并按规定进行验收。

7.1.3 验收时，制造厂应向用户提供下列技术资料：

- a) 制造竣工图纸，易损件图，部件装配图及产品维护使用说明书；
- b) 产品出厂试验报告；
- c) 主要材料的材质证明文件和复验记录；
- d) 大型铸、锻件的探伤检验报告和热处理报告；
- e) 焊缝检验报告及有关记录；
- f) 设计修改通知单和零件材料代用通知单；
- g) 缺陷处理记录与检验报告；
- h) 外购件合格证；
- i) 外购件型式试验合格证；
- j) 产品合格证及发货清单。

7.2 安装竣工验收

7.2.1 应按图样和本标准进行检查，检查合格后方可进行验收。

7.2.2 安装单位除移交制造厂提供全部技术资料外，还应提供下列技术资料：

- 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有关记录；



- e) 安装重大缺陷的处理记录;
- f) 出厂验收时, 制造厂提供的全部资料;
- g) 现场试验记录和试验报告。

8 标志、包装、运输与存放

8.1 标志

在清污机检修用钢丝绳吊装系统明显部位设置标牌, 标牌应符合 GB / T 13306 中的规定, 其内容应包括:

- a) 产品规格及名称;
- b) 许可证编号与有效期;
- c) 出厂编号;
- d) 主要技术参数;
- e) 制造日期和制造厂名称。

8.2 包装

8.2.1 对于固定在机架上方的零部件, 当重量不超限时, 宜裸装出厂。裸露运输时应采取安全防护措施和防潮措施。

8.2.2 对于精密零件、电气柜及仪表等的包装, 应符合 GB / T 13384 中的规定。

8.2.3 随机文件应齐全, 并用塑料袋封装, 放置随机文件袋的包装箱应标记为第 1 号箱。

8.3 运输

清污机检修用钢丝绳吊装系统部件敞装或箱装运输时, 应符合 GB / T 191 中的规定, 安放牢固, 采取措施防止变形, 并符合陆运、海运及空运的有关规定。对于精密零件、电气柜及仪表等运输, 应注意防潮和避振。

8.4 存放

8.4.1 产品不宜露天裸放, 需长期裸放时应将电动机、制动器、电控柜等设备拆卸存放仓库。其主机设备应有防雨、防锈、防风砂等措施。

8.4.2 产品长期存放时, 每年应清洗一次, 并涂防锈油。



附录 A

与工作级别有关的清污机零部件安全系数的选择

清污机检修用钢丝绳吊装系统钢丝绳的最小安全系数见表 A. 1

表 A. 1 清污机检修用钢丝绳吊装系统钢丝绳安全系数

工作级别	钢丝绳安全系数
Q2-轻	4.5
Q3-中	5.0
Q4-重	5.5

企业标准信息公共服务平台
公开
2021年12月15日 15点15分



附录 B

清污机检修用钢丝绳吊装系统稳定性计算及要求

B.1 清污机检修用钢丝绳吊装系统的抗倾覆稳定性是指横向抗倾覆稳定性，且应在最不利荷载组合条件下进行计算。稳定性计算工况分为 3 种工况：

B.1.1 工作状态：

$$\frac{\sum M_q}{\sum M_w} \geq 1.3$$

$$\sum M_w$$

式中：

M_q ——作用于清污机检修用钢丝绳吊装系统上包括自重在内的各项载荷对倾覆边的倾覆力矩之和（其中起升力载荷按荷载限制器限制的载荷取值）；

M_w ——作用于清污机检修用钢丝绳吊装系统上包括自重在内的外力对倾覆边起稳定作用的力矩之和。

B.1.2 超载限制器失灵时的工作状态：

$$\frac{\sum M_q}{\sum M_w} \geq 1.45$$

$$\sum M_w$$

式中：

M_w ——作用于清污机检修用钢丝绳吊装系统上包括自重在内的各项载荷对倾覆边的倾覆力矩之和（其中起升力载荷按荷载限制器限制的载荷取值）；

M_q ——作用于清污机检修用钢丝绳吊装系统上包括自重在内的各项载荷对倾覆边的倾覆力矩之和（其中起升力载荷按电动机额定力矩乘以 1.3~1.4 取值）。

B.1.3 暴风侵袭下的非工作状态：

$$\frac{\sum M_q}{\sum M_w} \geq 1.2$$

$$\sum M_w$$

式中：

M_w ——作用于清污机检修用钢丝绳吊装系统上包括自重在内的各项载荷对倾覆边的倾覆力矩之和（其中起升力载荷按荷载限制器限制的载荷取值）；

M_q ——作用于清污机检修用钢丝绳吊装系统上包括自重和风载荷对倾覆边的倾覆力矩之和，风载荷取非工作状态的最大风载荷。