

前 言

本标准为首次提出的国家城镇建设行业标准。在标准的制定过程中,参考了德国 DIN 19553~19554 和日本等国的标准、样本,同时最大限度地与国内相关国家标准及行业标准相一致。

本标准的附录 A、附录 B 为标准的提示的附录。

本标准由建设部标准定额研究所提出。

本标准由建设部水处理设备器材标准技术归口单位中国市政工程华北设计院归口。

本标准由天津市市政工程设计研究院(主编单位)和宜兴市第一环境保护设备厂(参编单位)负责起草。

本标准主要起草人:张大群、金宏、杭浩宗、梁艳红、王秀朵、杭惠民、姚念民。

中华人民共和国城镇建设行业标准

弧形格栅除污机

CJ/T 3065—1997

Curved bar screens

1 范围

本标准规定了弧形格栅除污机(以下简称除污机)的形式、基本参数、技术要求、检验规则、试验方法、标志及包装运输等。

本标准适用于给水、排水工程。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成本标准的条文。在本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

- GB 191—90 包装储运图示标志
- GB 700—88 碳素结构钢
- GB 1184—80 形状和形位公差
- GB 1220—84 不锈钢棒
- GB 1348—88 球墨铸铁件
- GB 4720—84 电控设备第一部分:低压电器电控设备
- GB 4942.1—85 电机外壳防护分级
- GB 6414—86 铸件尺寸公差
- GB 8923—88 涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级
- GB 9439—88 灰铸铁件
- GB/T 13306—91 标牌
- GB 13384—92 机电产品包装通用技术条件
- JB/T 5943—91 工程机械焊接通用技术条件
- JB/T 5936—91 工程机械 机械加工件通用技术条件

3 定义

本标准采用下列定义。

3.1 弧形格栅除污机(以下简称除污机)

一种固定式格栅除污机,其栅条为圆弧形(近似 $1/4$ 圆周),齿耙在驱动装置驱动下,沿圆弧形栅条将污物推至栅条上方,实现污渣清除。

3.2 格栅名义宽度

安装固定在除污渠中的固定栅条两侧板外缘间的距离。

3.3 齿耙额定承载能力

齿耙在每次工作行程中清除污渣时,单位宽度上所能承受的污渣的最大总质量。

3.4 除净率

中华人民共和国建设部 1997-10-13 批准

1997-12-01 实施

齿耙每次上行清污时,清除的污渣量与格栅同时拦阻的污渣量之比。

3.5 可靠性

除污机在规定的工况下和时间内,完成额定功能的能力。

3.6 平均无故障工作时间

在可靠性试验期内,累计工作时间与当量故障次数之比。

平均无故障工作时间按公式(1)计算:

$$MTBF = \frac{T_0}{N} \dots\dots\dots(1)$$

式中: *MTBF*——平均无故障工作时间,h;

*T*₀——累计工作时间,h;

N——在可靠性试验总工作时间内出现的当量故障次数,见 8.5.4 条。当 *N*<1 时,按 *N*=1 计算。

3.7 可靠度

在可靠性试验期内,清污机累计工作时间与累计工作时间和故障停机修理时间二者之和的比值。

可靠度按公式(2)计算:

$$K = \frac{T_0}{T_0 + T_1} \dots\dots\dots(2)$$

式中: *K*——可靠度;

*T*₁——故障停机修理时间,h。

3.8 栅条净距

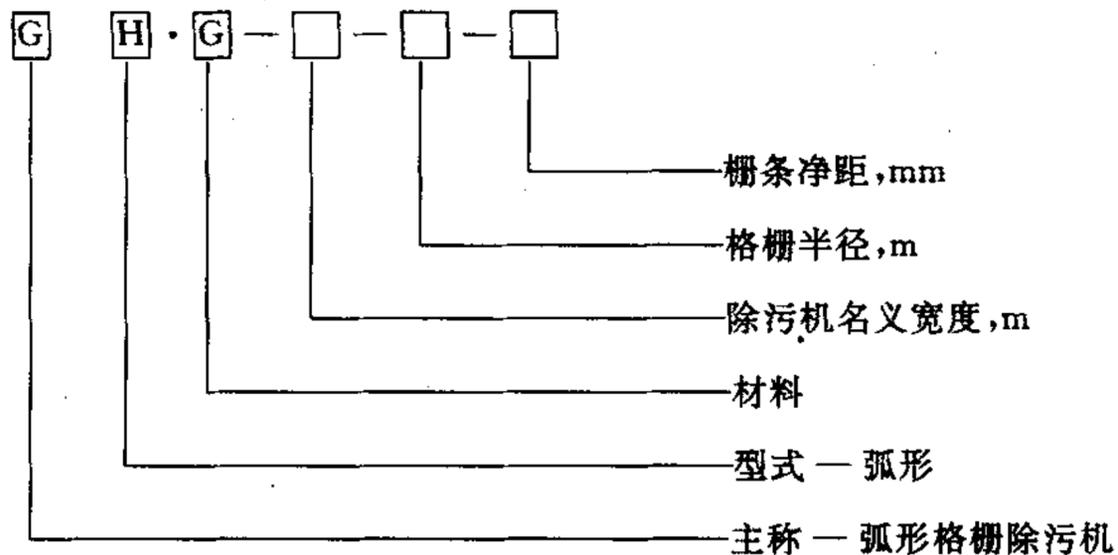
相邻两栅条内侧距离。

3.9 副耙

位于固定栅条出(卸)渣端用于清除齿耙上污渣的耙板。

4 型号

4.1 清污机标记采用设备名称中各组成单词的第一个汉字拼音字母和阿拉伯数字表示。



4.2 示例

格栅名义宽度 1 m,格栅半径 1.5 m,栅条净距 5 mm。

其标记为:GH · G1-1.5-5

5 性能参数

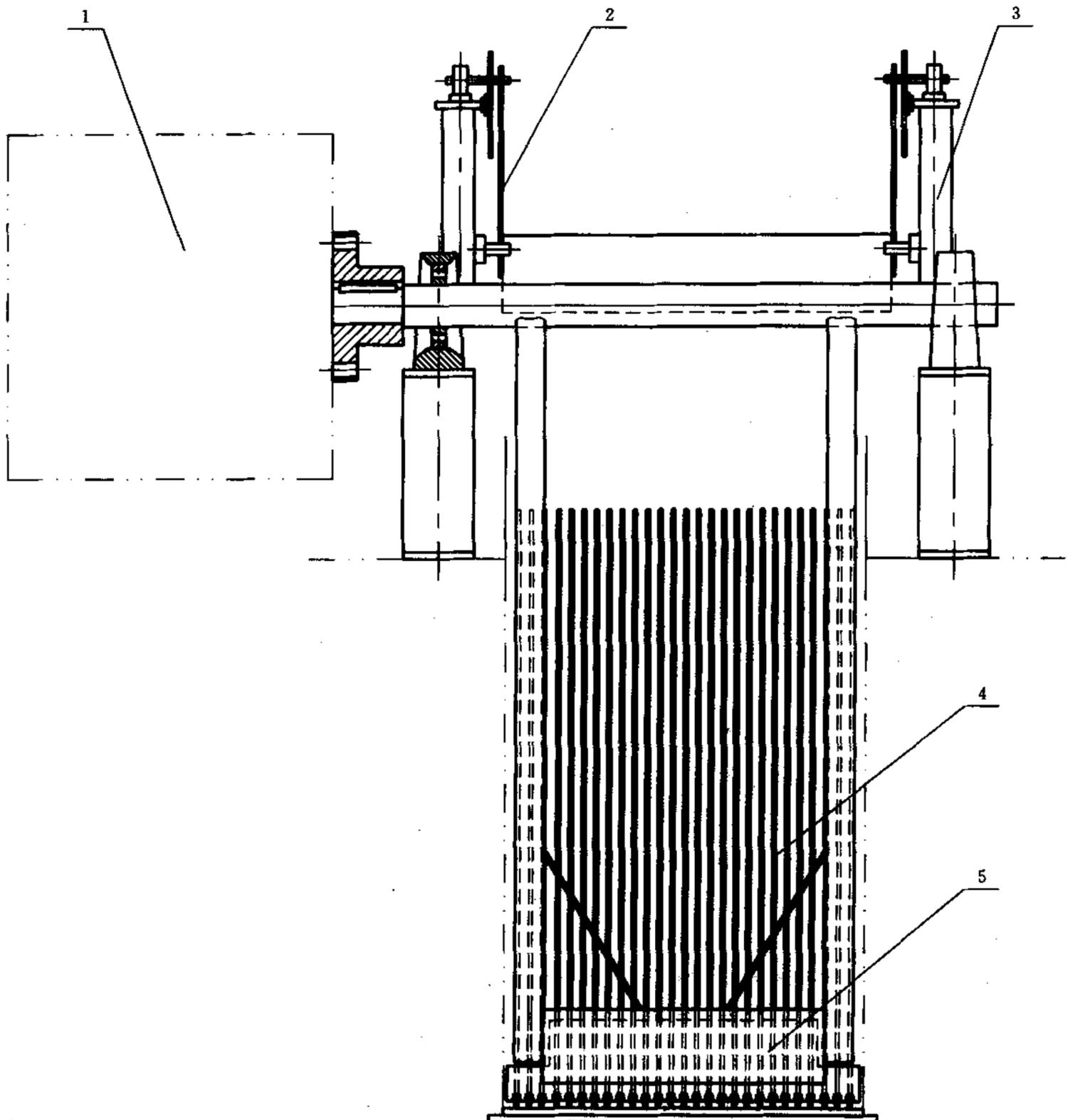
除污机的性能参数应符合表 1 的规定。

表 1 弧形格栅除污机性能参数表

格栅半径 r , m	0.5, 0.8, 1.0, 1.2, 1.5, 1.6, 2.0
名义宽度, m	0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 0.8, 1.0, 1.2, 1.4, 1.6, 1.8, 2.0, 2.2, 2.5, 3.0
栅条净距, mm	5, 8, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 80
最大水深, m	0.4, 0.6, 0.8, 1.0, 1.2, 1.4, 1.5, 2.0
齿耙额定承载能力, kg/m	>150
噪声, dB	<80~84
运行线速度 V , m/min	<5~6

6 型式

除污机由弧形栅条、齿耙、驱动装置、副耙等组成。
其基本结构形式见图 1(a)。



1—驱动装置;2—副耙组件;3—支座;4—弧形栅条;5—齿耙组件

图 1(a) 弧形格栅除污机基本结构示意图

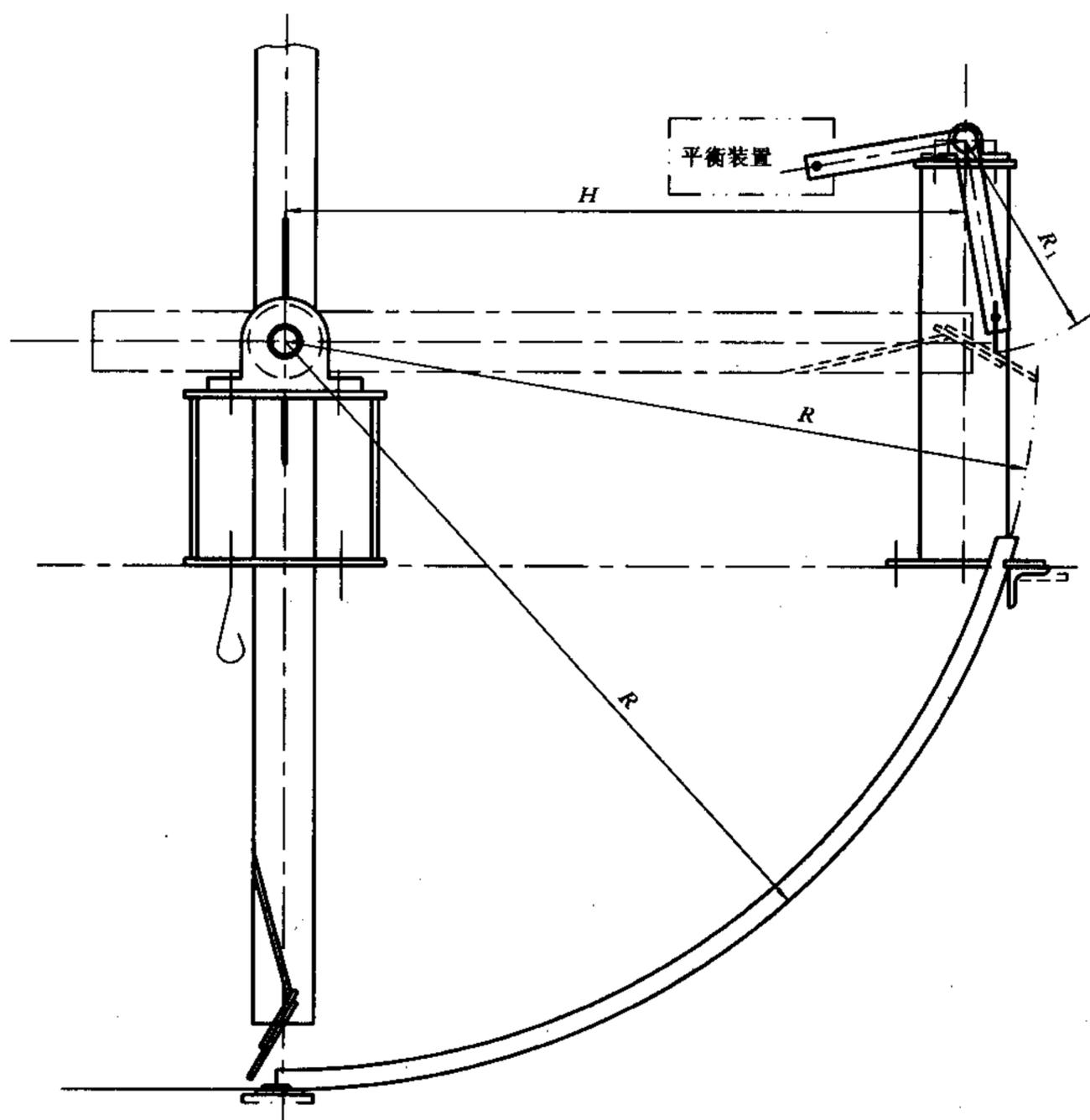


图 1(b)(续)

7 技术要求

- 7.1 除污机应符合本标准的规定,并按照规定程序批准的图样和技术文件进行制造。
- 7.2 除污机的定额按连续工作制(SI)为基准的连续工作定额。
- 7.3 整机性能
 - 7.3.1 齿耙额定承载能力应符合表 1 的规定。
 - 7.3.2 除污机在额定工况条件下首次无故障连续工作时间不得小于 2 000 h,其可靠度不得小于 90%。
 - 7.3.3 除污机在额定工况条件下,污渣除净率不得小于 90%。
 - 7.3.4 除污机必须设有可靠的强制性清除齿耙上污渣的机构。
 - 7.3.5 除污机应设有机械过载和电流过载保护系统,避免因过载而损坏齿耙、弧形栅条、驱动装置等零部件。
 - 7.3.6 除污机应同时具有现场手动控制及自动控制机组运行的装置。
 - 7.3.7 除污机应能在 0℃~45℃的水温度下连续工作。
 - 7.3.8 除污机工作时,不适宜操作人员接近的危险部位应设置明显标记或增设防护栏杆。
 - 7.3.9 外购件应符合国家有关标准规定,并具有产品合格证。
 - 7.3.10 齿耙在额定承载能力工况时的工作噪声应符合表 1 的规定。
- 7.4 钢件、铸件

- 7.4.1 所用灰口铸铁牌号和机械性能不应低于 GB 9439 中材料 HT 150 的性能标准。所用球墨铸铁牌号和机械性能不应低于 GB 1348 中材料 QT 10 的性能标准。
- 7.4.2 钢件金属材料的机械性能、物理性能应符合 GB 700 中的规定。不锈钢材料其机械性能、物理性能应符合 GB 1220 的规定。
- 7.4.3 铸件不应有裂纹、疏松和浇不足等缺陷。如出现气孔、缩孔和渣眼等不影响构件强度的缺陷时，允许补焊与修复，补焊与修复要求应符合 GB 9439 的规定。
- 7.4.4 铸件铸造偏差应符合 GB 6414 的规定。
- 7.4.5 钢件金属焊接技术要求应符合 JB/T 5943 的规定。
- 7.4.6 机械加工件质量应符合 JB/T 5936 的规定。
- 7.5 零部件
- 7.5.1 弧形栅条
- 7.5.1.1 栅条加工时应保证表面平整、光滑，不得出现挠曲、不平直等现象。其平面度公差应符合 GB 1184 中 10 级精度要求。
- 7.5.1.2 弧形栅条加工时其曲率半径偏差值为 0~2 mm。
- 7.5.1.3 弧形栅条组装时，栅条间距偏差值为 0.5 mm~1 mm。
- 7.5.1.4 弧形栅条应按最大工作负荷设计，其安全系数不应小于 5。
- 7.5.2 齿耙
- 7.5.2.1 齿耙加工时，其耙齿间距极限偏差值不得大于耙齿间距的 0.5 mm~1 mm。
- 7.5.2.2 齿耙绕回转轴线的距离极限偏差值不得大于回转半径的 0.5 mm~1 mm。
- 7.5.2.3 驱动轴的挠度值不得大于轴跨距的 1/1 000。
- 7.5.2.4 齿耙应按最大工作负荷设计，其安全系数不应小于 5。
- 7.5.3 副耙
- 7.5.3.1 副耙加工时，其耙齿间距误差值不得大于耙齿间距的 0.5 mm~1 mm。
- 7.5.3.2 副耙在安装时，应保证耙齿与齿耙的耙齿交错平和插入，并保证不出现卡阻等现象。
- 7.5.3.3 副耙应摆动灵活，位置可调，缓冲自动复位，刮渣干净。
- 7.5.4 驱动系统
- 7.5.4.1 电机额定功率应大于最大设计输出功率的 1.2 倍。
- 7.5.4.2 驱动系统应设置过电流、机械过载自动保护装置，确保安全可靠。
- 7.5.4.3 电机外壳防护等级应符合 GB 4942.1 中 IP55 的规定。
- 7.5.4.4 驱动系统应保证运转灵活、平稳、可靠、无异常噪声。
- 7.5.4.5 减速机装置应符合减速机国内相关标准的规定。
- 7.5.4.6 驱动装置中所有润滑部位均应具有良好的润滑性，并保证密封可靠，不得漏油。
- 7.5.5 电气控制系统
- 7.5.5.1 电气控制设备应符合 GB 4720 的规定。
- 7.5.5.2 电气控制系统应设置实现除污机现场手动和自动控制运行所必须的开关、按钮、报警及工作指示灯等。
- 7.5.5.3 电控箱应采用户外式，箱内元器件排列整齐，走线分明。
- 7.5.6 装配
- 7.5.6.1 除污机安装时应保证各部分严格按设计要求执行，确保整体在运转过程中平稳、灵活，不得出现卡阻、倾斜现象，保证运行可靠。
- 7.5.7 涂装
- 7.5.7.1 除污机除非配合金属表面外，均应进行防锈涂漆。
- 7.5.7.2 各部件在进行防腐蚀处理前均应进行喷砂除锈，去除毛刺、氧化皮、锈斑、粘砂和油污等脏物。

并将浇口、冒口、多肉和锐边等铲平,保持表面平整光洁。涂装物体表面技术要求应符合 GB 8923 的规定。

7.5.7.3 涂装表面漆膜总厚度应符合表 2 的规定,漆膜不得有气泡、针孔、剥落、皱纹和流挂等缺陷。

表 2 漆膜总厚度 μm

水上部分涂装表面	150~200
水下部分涂装表面	200~250

7.5.7.4 当应用于给水工程时,涂装应采用无毒涂料。当应用于处理腐蚀性水质时,水下部分涂装应采用耐腐蚀涂料或其他耐腐蚀措施。其涂层厚度不应低于设计要求。

7.5.8 润滑

7.5.8.1 润滑部分应润滑良好,密封可靠,不得漏油。

7.5.8.2 润滑部位应设置明显标志,可方便地加注润滑油脂。

8 试验方法

8.1 齿耙额定承载能力的检测

8.1.1 检测条件

除污机设置在试验用除污渠内或试验场,固定牢固,使其处于正常工作状态,不与流体接触。

8.1.2 检测仪器及工具

- a) 两瓦法功率测量成套仪表;
- b) 自动功率记录仪;
- c) 配重块;
- d) 台秤,量程 500 kg。

8.1.3 检测方法

按照表 1 的规定,将规定质量的配重块均匀固定在齿耙上,使该齿耙由格栅底部运行到顶部卸料位置处,测量驱动电机输入功率。检测结果记入附录 B 中表 B1、表 B2。

8.2 齿耙与栅条间距的检测

8.2.1 检测条件

检测条件应符合 8.1.1 条的规定。

8.2.2 检测工具

游标卡尺、卷尺。

8.2.3 检测方法

除污机空载运行 1~2 个工作循环后停机,分别测量弧形栅条上各栅条间距,当齿耙插入栅条时,测量耙齿与栅条间隙(测量位置取弧形栅条的上、中、底三个横截面,测量点按每一横截面 5~8 个点)。检测结果记入表 B3。

8.3 污渣除净率的检测

8.3.1 检测条件

检测条件应符合 8.1.1 条的规定。

8.3.2 检测工具

木条、胶带、卷尺

8.3.3 检测方法

采用模拟方法进行检测。

在弧形栅条底、中、上 3 个横截面上,沿栅条宽度方向,用胶带轻轻将长度为 80 mm;宽度与栅条间距相同的 9~15 个木条粘在栅条上,检查在齿耙从弧形栅条底部上行排渣至排渣完毕的工作过程中,被

齿耙清除的木条数量。计算被齿耙清除的木条数量与粘结在栅条上的原木条总数之比,此比值即为污渣除净率。检测结果记入附录 B 中表 B2。

8.4 噪声的检测

8.4.1 检测条件

- a) 检测条件应符合 8.1.1 条的规定;
- b) 天气无雨,风力小于 3 级;
- c) 试验场地应空旷,5 m 半径范围内不应有大的声波反射物,环境本身噪声应比所测样机工作噪声小于 10 dB(A);
- d) 声级计附近除测量者以外,不应有其他人员。

8.4.2 检测仪器及工具

- a) 精密或普通声级计;
- b) 配重块、卷尺;
- c) 台秤,量程 500 kg。

8.4.3 检测方法

在按照 8.1.3 条规定进行检测时,用声级计分别测量距除污机两侧齿耙与地面交汇处水平距离 1 m,离地面高度取声源中心高度处的最大工作噪声。检测结果记入附录 B 中表 B2。

8.5 可靠性检测

8.5.1 检测条件

检测条件应符合 8.1.1 条的规定。

8.5.2 检测工具

配重块、量程为 500 kg 的台秤。

8.5.3 检测方法

- a) 按照表 1 中额定承载能力的规定,将配重块均匀固定在单侧齿耙上,使除污机带负荷连续运行;
- b) 平均每天试验不少于 8 h,总计进行 300 h 的可靠性试验;
- c) 按照公式(1),公式(2)及 8.5.4 和 8.5.5 条的规定,统计和计算工作、故障时间及次数等数据;
- d) 检测结果记入附录 B 中表 B4。

8.5.4 故障判定

a) 故障分类原则

根据故障的性质和危害程度,将故障分为 3 类。故障分类原则见表 3,故障分类细则见附录 A 中表 A1。

表 3 故障分类原则

故障级别	故障类别	分类原则	当量故障系数(e_i)
1	严重故障	严重影响产品使用性能,导致样机重要零部件损坏或性能显著下降,必须更换外部主要零部件或拆开机体更换内部重要零件	3
2	一般故障	明显影响产品使用性能;一般不会导致主要零部件损坏,并可用随机工具和易损件在短小时内修复	1
3	轻度故障	轻度影响产品使用性能;不需要停机更换零件,用随机工具在短小时内轻易排除	0.2

b) 当量故障次数

当量故障次数按公式(3)计算:

$$N = \sum_{i=1}^3 \epsilon_i n_i \dots\dots\dots (3)$$

式中： ϵ_i ——第*i*级故障的当量故障系数，见表3；

n_i ——第*i*级故障次数。

8.5.5 一般规定

- a) 由于明显的外界原因造成的故障、停机、修复等不作统计；
- b) 同时发生的各类故障，如相互之间有关连，则按其中最严重的故障统计，如果没有有关连，则故障应分别统计；
- c) 试验过程中，等待配件、备件的时间不计入修理时间；
- d) 每天试验完毕后，允许进行15 min的例行保养，除此之外，不得再对样机进行保养。

8.6 其他项目的检测

8.6.1 检测条件

检测条件应符合8.1.1条的规定。

8.6.2 检测方法

- a) 在除污机空载运行(出厂检验时)和按照8.5.3a条规定满载运行15 min过程中和停机后，采取目测、手感和通用检测工具与仪器测量的方法，对第7.1~7.5各条款中相应技术要求项目进行检测。
- b) 检测项目、方法及判定规则见表4。
- c) 检测结果记入附录B中的表B2。

表4

序号	检测项目	工作状态	检测工具及方法	判定依据
1	栅条公称净距	静止	用游标卡尺检测任意5处	表1
2	齿耙污渣清除机构	空载运行	目测	7.3.4条 7.5.3条
3	电气控制系统	静止、空载 满载	GB 4720和目测，手动检查	7.3.6条 7.5.5条
4	防腐措施	静止	目测	7.5.7条
5	装配牢固性	空载和满载运行	按照8.6.2a条规定运行，目测检查	7.5.6条
6	齿耙	空载和满载运行	按照8.6.2a条规定运行，目测检查	7.5.2条
7	弧形栅条	静止	用游标卡尺及专用测量工具检查	7.5.1条
8	驱动装置	空载和满载运行	按照8.6.2a条规定运行，分别目测检查	7.5.4条
9	润滑系统	静止	按照8.6.2a条规定运行后，目测检查	7.5.8条
10	焊接件	静止	目测	7.4.5条
11	涂装	静止	测厚仪、目测	7.5.7条

9 检验规则

9.1 检验分类

根据检验目的和要求不同，产品检验分出厂检验和型式检验。

9.2 出厂检验

9.2.1 出厂检验条件

除污机各总成、部件、附件及随机出厂技术文件应按规定配备齐全。

9.2.2 出厂检验项目

除污机应按照表 5 规定的项目进行出厂检验。

表 5

出厂检验分类	出厂检验项目
静止状态下,用通用工具、仪器检验和目测,手感检测	7.5.1、7.5.2、7.5.3、7.5.5.1、7.5.5.2、7.5.5.3、7.5.7、7.5.8、7.4.5、7.3.8
空载和模拟负载运行状态下的检验	7.3.6、7.5.6、7.5.3、7.5.4、7.5.2

9.3 型式检验

9.3.1 型式检验条件

凡属于下列情况之一的除污机,应进行型式检验:

- a) 新产品鉴定;
- b) 产品转厂生产;
- c) 产品停产 2 年以上恢复生产;
- d) 产品正常生产后,由于产品设计、结构、工艺等因素的改变影响产品性能(仅对受影响项目进行检验);
- e) 国家质量监督机构提出进行型式检验。

9.3.2 型式检验项目

除污机应按照第 7.1~7.5 各条款中所规定项目进行型式检验。

9.4 抽样检验方案

9.4.1 出厂检验

每台产品均应按照 9.2 条规定进行出厂检验。

9.4.2 型式检验

- a) 抽样采取突击抽取方式,检查批应是近半年内生产的产品;
- b) 样本从提交的检查批中随机抽取。在产品制造厂抽样时,检查批应不少于 3 台,在用户抽样时,检查批数量不限;
- c) 样本一经抽取封存,到确认检验结果无误前,除按规定进行保养外,未经允许,不得进行维修和更换零部件;
- d) 样本数量为 1 台;
- e) 如判定产品不合格,允许在抽样的同一检查批中加倍抽查检验。

9.5 判定规则

9.5.1 出厂检验

产品出厂检验项目均应符合相应规定。

9.5.2 型式检验

- a) 产品应达到 7.5.1、7.5.2、7.5.3、7.5.4、7.5.5 条规定;
- b) 对于产品型式检验的其他项目,允许有 2 条达不到规定;
- c) 被确定加倍抽查的产品检验项目检验后各项指标均应达到相应规定,否则按照复查中最差的 1 台产品评定。

9.5.3 产品出厂

产品出厂前应经厂质检部门检验,确认合格并填发产品合格证和检验人员编号后方可出厂。

10 包装、运输、贮存及标志

10.1 包装

10.1.1 除污机应分部件或整机用箱装或敞开包装,包装应符合 GB/T 13384 的规定。

- 10.1.2 包装前应清除机体上的油污,外露加工表面应涂防锈油。
- 10.1.3 包装应适合陆路、水路装卸和运输要求。
- 10.1.4 包装储运图示标志应符合 GB 191 的规定。
- 10.1.5 除污机的配件、备件及随机出厂技术文件应放置在包装箱内,技术文件应用塑料袋封装。
- 10.1.6 包装箱外应标明下列内容:
 - a) 收、发货单位名称及地址;
 - b) 产品名称、型号;
 - c) 产品数量;
 - d) 包装箱件数、质量、外形尺寸;
 - e) 产品制造厂名称及地址;
 - f) 包装储运图示标志。
- 10.1.7 除污机随机出厂技术文件应包括:
 - a) 产品合格证;
 - b) 产品使用说明书;
 - c) 发货清单;
 - d) 主要配套件合格证及使用说明书;
 - e) 易损件清单及图册。
- 10.2 运输
- 10.2.1 除污机在包装后方可运输。
- 10.2.2 运输及装卸过程中严禁碰撞和冲击。
- 10.3 贮存
- 除污机应贮存在干燥通风、防日晒雨淋和无腐蚀性介质的场所中。
- 10.4 标志
- 10.4.1 除污机应在明显的部位设置产品标牌、商标以及生产许可证等标志。
- 10.4.2 产品标牌的形式、尺寸及技术要求应符合 GB/T 13306 的规定,并标明下列基本内容:
 - a) 产品名称、型号、规格;
 - b) 名义宽度;
 - c) 栅条净距;
 - d) 齿耙额定承载能力;
 - e) 电机功率;
 - f) 整机质量;
 - g) 外形尺寸;
 - h) 出厂编号;
 - i) 制造日期;
 - j) 制造厂名;
 - k) 执行的标准编号。

附录 A
(提示的附录)
故障分类细则

表 A1 弧形格栅除污机可靠性试验故障分类细则

故障级别	故障分类	故障内容
1	严重故障	1. 非外界因素造成的人员伤亡。 2. 运行电机损坏。 3. 轴承、齿轮损坏导致减速器报废。 4. 重要部位轴、键损坏。 5. 机架脱焊严重变形或断裂。 6. 齿耙损坏。 7. 重要部位紧固件脱落
2	一般故障	1. 齿耙上行偏斜卡阻,不能继续上行。 2. 齿耙启闭失灵。 3. 齿耙不能进入栅条间隙中。 4. 齿耙上行时耙齿脱离格栅面。 5. 栅条松动、错位。 6. 齿耙污渣清除机构损坏或复位失灵。 7. 电气控制系统操作失灵、漏电。 8. 传动系统漏油。 9. 重要部位紧固件松动。 10. 非重要部位轴、键损坏
3	轻度故障	1. 齿耙上行偏斜晃动,产生异常声音,但能继续上行。 2. 传动系统渗油。 3. 非重要部位紧固件松动

附录 B
(提示的附录)
检测记录表

表 B1 弧形格栅除污机主要技术性能参数表

样机型号 _____ 制造厂 _____
 出厂日期 _____ 出厂编号 _____

项 目	数 值
格栅名义宽度,m	
除污渠深,m	
栅条净距,mm	
齿耙额定承载能力,kg/m	

表 B1(完)

项 目	数 值
齿耙运行速度,m/min	
格栅前后水位差,m	
配套电机功率,kW	
整机质量,kg	
外形尺寸(长×宽×高),m	

表 B2 弧形格栅除污机技术性能检测记录表

样机型号 _____ 制造厂 _____
 出厂编号 _____ 检测地点 _____

检测项目		检测结果	检测日期	检测人员	备 注
齿耙额定 承载能力	电压,V				
	电流,A				
	齿耙电机功率,kW				
	运行情况				
	配重块质量,kg				
污渣 除净率	粘结的木条总数,个				
	清除的木条总数,个				
	除净率				
噪声 dB(A)	位置,A				天气、风速、本底 噪声情况
	位置,B				
栅条公 称净距 mm	位置,A				
	位置,B				
	位置,C				
	位置,D				
	位置,E				
齿耙污渣清除机构					
电气控制 系 统	空 载				
	满 载				
防腐措施					
装 配 牢固性	空 载				
	负 载				
齿 耙	空 载				
	负 载				
栅 条	平行度,mm				
	平面度,mm				
机架导轨平行度,mm					

表 B2(完)

检测项目		检测结果	检测日期	检测人员	备注
传动系统	空载				
	负载				
润滑系统					
罩壳					
涂漆					
焊接件					
除锈					

表 B3 耙齿与栅条间隙检测记录表

样机型号 _____ 制造厂 _____
 出厂编号 _____ 检测地点 _____
 检测日期 _____ 检测人员 _____

检测位置		1	2	3	4	5
耙齿宽度,mm						
栅条净距 mm	上截面					
	中截面					
	下截面					
耙齿与 栅条间隙 mm	上截面					
	中截面					
	下截面					

记录 _____ 校核 _____

表 B4 弧形格栅除污机可靠性试验记录表

样机型号 _____ 制造厂 _____
 出厂编号 _____ 检测地点 _____

检测日期			工作 时间 h	累计工 作时间 h	故 障					检测人员
年	月	日			内 容	原 因	排 除 措施	类 别	停 机 修 理 时 间 h	