|  |  |
| --- | --- |
| ICS |  |
| CCS | 点击此处添加CCS号 |

|  |
| --- |
| 43 |

湖南省地方标准

DB 43/T XXXX—2023

城镇污泥干化碳化处理一体化装备

通用技术要求

General technical requirements for integrated equipment for urban sludge drying and carbonization treatment

XXXX - XX - XX发布

XXXX - XX - XX实施

湖南省市场监督管理局  发布

目次

[前言 III](#_Toc146098148)

[1 范围 1](#_Toc146098149)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc146098150)

[3 术语和定义 2](#_Toc146098151)

[4 装备命名规则 2](#_Toc146098152)

[5 装备使用环境等参数 3](#_Toc146098153)

[6 技术要求 3](#_Toc146098154)

[7 试验方法 6](#_Toc146098170)

[8 检验 7](#_Toc146098183)

[9 标志、包装、运输和贮存 9](#_Toc146098189)

1. 前言

本文件按照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。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由湖南省工业和信息化厅提出并归口。

本文件起草单位：仁天环保科技有限责任公司、中南大学、湖南农业大学、长沙创智低碳科技有限公司。

本文件主要起草人：黄存华、龚中良、宋剑飞、杨海君、杨光耀。

城镇污泥干化碳化处理一体化装备

通用技术要求

* 1. 范围

本文件规定了城镇污泥干化碳化处理一体化装备的术语和定义、装备命名规则、装备使用环境等参数、技术要求、试验方法、检验及标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于干化碳化处理含水率不大于85%的城镇污水处理厂污泥的一体化装备。

* 1. 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文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 191 包装储运图示标志

GB 567 爆破片安全装置

GB 2894 安全标志及其使用导则

GB/T 4208 外壳防护等级（IP代码）

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 6388 运输包装收发货标志

GB/T 7251.1 低压成套开关设备和控制设备 第1部分：总则

GB/T 8196 机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置的设计与制造一般要求

GB 8978 污水综合排放标准

GB/T 9174 一般货物运输包装通用技术条件

GB/T 9969 工业产品使用说明书 总则

GB 12348 工业企业厂界环境噪声排放标准

GB/T 13306 标牌

GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件

GB 14554 恶臭污染物排放标准

GB/T 16471 运输包装件尺寸与质量界限

GB 18485 生活垃圾焚烧污染控制标准

GB 18918 城镇污水处理厂污染物排放标准

GB/T 19229 燃煤烟气脱硫设备 第1部分：燃煤烟气湿法脱硫设备

GB 19517 国家电气设备安全技术规范

GB/T 19804 焊接结构的一般尺寸公差和形位公差

GB 50019 工业建筑供暖通风与空气调节设计规范

GB 50054 低压配电设计规范

GB/T 50087 工业企业噪声设计技术规范

GB 50093 自动化仪表工程施工及质量验收规范

GB 50211 工业炉砌筑工程施工与验收规范

GB 50231 机械设备安装工程施工及验收通用规范

GB 50243 通风与空调工程施工质量验收规范

JB/T 5943 工程机械 焊接件通用技术条件

JB/T 12537 湿法烟气脱硫装置专用设备吸收塔

JB/T 14092 集成式模块化污水处理设备

JB/T 14103 一体化生活污水处理设备

JB/T 5000.12 重型机械通用技术条件 第 12 部分：涂装

CJ/T 221 城市污水处理厂污泥检验方法

* 1. 术语和定义

GB 50093、GB 50211、GB/T 5226.1 、CJ/T 221界定的术语和定义适用于本文件。

城镇污泥干化碳化处理一体化装备 Integrated equipment for urbar sludge drying and carbonization treatment

通过装备功能整合、机电设备耦合、智能控制实现城镇污泥干化碳化处理的系统集成装备。包括污泥进料单元、供热单元、传动单元、干化单元、碳化单元、智能控制单元、电气单元、碳化泥收集及处理单元、废气收集及处理单元、废水收集及处理单元、噪声控制单元等。

1. 以下简称一体化装备。

干化单元 Drying unit

完成污泥干化处理的装置。

碳化单元 Carbonization unit

完成污泥碳化处理的装置。

* 1. 装备命名规则

装备命名表示方法如图1所示：

WN—GTY—XXX

日处理能力，单位：（t）

干化碳化一体化

污泥缩写

1. 装备命名方法
2. WN-GTY- 100T，表示含水率不大于85%的城镇污泥经过干化碳化处理至含水率10%的日处理能力为100 t的一体化装备。
   1. 装备使用环境等参数

装备使用环境等参数见表1。

1. 装备使用环境等参数一览表

|  |  |
| --- | --- |
| 工作环境温度 | -20℃～55℃ |
| 环境相对湿度 | 30％～85％ |
| 大气压力 | 86kPa～106kPa |
| 海拔高度 | 不大于1000m |
| 供电电源 | AC 380V±5％V、50Hz±2％Hz |
| 场地通风 | 室内通风散热条件良好 |

* 1. 技术要求
     1. 一般要求
        1. 设计要求

一体化装备设计使用寿命不宜低于15年。

一体化装备应设计有5%～10%冗余能力。

一体化装备运行时表面温度应不高于50℃。

一体化装备应设计自动运行控制功能。

* + - 1. 材料要求

一体化装备宜采用绿色环保的材料。

一体化装备干化单元和碳化单元应采用耐高温、耐腐蚀的材料。

* + - 1. 场地要求

一体化装备应在室内使用。

场地应留有运输通道和消防通道，符合安全、防火、通风、运行维护等设计规范的要求，并满足起吊等设施的作业条件。

场地基础承重应可靠，不下沉。

场地应留有足够的安装和检修空间。

* + - 1. 安全要求

一体化装备的旋转、运动部位应按照GB/T 8196 的规定加装防护装置。

一体化装备的高温、高空等危险部位应按照GB 2894 的规定设置安全警示标志。

一体化装备应按照GB 567 的规定设置防爆设施。

电机、风机以及各种电气设备的金属外壳应接地，接地电阻应小于4Ω，并设置明显的接地标志。

一体化装备的内部检修应强制通风，通风换气次数为5次/h～10次/h。

* + 1. 碳化泥的基本控制指标要求

碳化泥的基本控制指标及限值应符合表2的要求。

1. **碳化泥基本控制指标及限值**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **控制指标** | | **限值** |
| **理化指标** | 含水率/% | ≤ 10 |
| 碳化率/% | ≥ 30 |
| pH | 5～10 |
| 粒径/mm | ≤ 5 |
| **生物学指标** | 粪大肠菌群菌值 | > 0.01 |
| 细菌总数/ (MPN/kg碳化泥) | < 108 |
| 蛔虫卵死亡率/% | > 95 |
| 蠕虫卵死亡率/% | > 95 |
| **污染物指标** | 总镉/ (mg/kg碳化泥) | < 10 |
| 总汞/ (mg/kg碳化泥) | < 5 |
| 总铅/ (mg/kg碳化泥) | < 100 |
| 总铬/ (mg/kg碳化泥) | < 200 |
| 总砷/ (mg/kg碳化泥) | < 60 |
| 总镍/ (mg/kg碳化泥) | < 80 |
| 总硼/ (mg/kg碳化泥) | < 80 |
| 总锌/ (mg/kg碳化泥) | < 1000 |
| 总铜/ (mg/kg碳化泥) | < 800 |
| 矿物油/ (mg/kg碳化泥) | < 1000 |
| 挥发酚/ (mg/kg碳化泥) | < 20 |
| 总氰化物/ (mg/kg碳化泥) | < 10 |
| 可吸附有机卤化物 (AOX) (以Cl 计) / (mg/kg碳化泥) | < 300 |
| 多氯联苯/ (mg/kg碳化泥) | < 0.2 |

**接上表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **控制指标** | | **限值** |
| **其他指标** | 烧失量/% | ≤ 25 |
| 放射性核素 | IRa≤ 1.0；Ir≤ 1.0 |

* + 1. 外观

一体化装备的明显部位应固定耐久性产品铭牌。

一体化装备外观应平整光洁，无明显凹凸疤痕、无破损裂纹、无锈蚀。

一体化装备电气布线应符合GB 50054 的规定。

一体化装备的涂装应符合JB/ZQ 5000.12 的规定。

* + 1. 污泥进料单元

污泥进料量应根据污泥的有机物含量及含水率、碳化泥的碳化率及含水率自动调节。

污泥进料单元应按7.8的要求进行单机空载运行试验，试验合格后方可投料运行。

* + 1. 供热单元

供热单元的负荷应自动调节。

供热单元应具备防爆功能。

供热单元应按7.8的要求进行单机空载运行试验。

* + 1. 传动单元

传动单元应能适应装备运行中重载、动载、热变形等工况。

传动单元应按7.8的要求进行单机空载运行试验。

* + 1. 干化单元

干化单元的一般尺寸公差和形位公差应符合GB/T 19804 的规定。

干化单元应设置温控检测、流量控制装置。

干化单元应按7.8的要求进行单机空载运行试验。

* + 1. 碳化单元

碳化单元的一般尺寸公差和形位公差应符合GB/T 19804 的规定。

碳化单元应设置温控检测、流量控制装置。

碳化单元应设置防爆及安全应急装置。

碳化单元应按7.8的要求进行单机空载运行试验。

* + 1. 智能控制单元

应根据污泥处理负荷自动调节工艺参数。

宜设置可模拟显示物料运行、工艺处理流程、关键控制（过程）参数的系统界面。

应采用集中控制，宜配置远程联网控制模块。

智能控制单元应按7.9的要求进行智能控制单元模拟试验。

* + 1. 电气单元

电气单元设计安全应符合GB 19517 、GB/T 7251.1 的规定。

成套电控柜外壳防护等级应不低于GB/T 4208 IP55级要求。

电气设备应设有过载、过压、欠压、短路、缺相等保护及报警装置。

* + 1. 碳化泥收集及处理单元

碳化泥收集及处理单元应具有连续自动落料功能，并设置堵料检测报警装置。

碳化泥收集及处理单元内部应密封。

碳化泥收集及处理单元宜设置采样孔。

碳化泥收集及处理单元应按7.8的要求进行单机空载运行试验。

* + 1. 废气收集及处理单元

废气收集及处理单元应设置符合GB/T 19229、JB/T 12537 规定的自动/手动调节机构、温度、动压、流量检测试验装置、取样装置、观察孔和检查口。

废气收集及处理单元的系统管路应做气压试验，不得泄露。

废气收集及处理单元应按7.8的要求进行单机空载运行试验。

经废气收集及处理单元处理后的废气应符合GB 18485 、GB 14554 的规定。

* + 1. 废水收集及处理单元

废水收集及处理单元应符合JB/T 14103 、JB/T 14092 的规定。

废水收集及处理单元的系统管路应进行水压试验，不得出现渗漏和异常变形。

废水收集及处理单元应按7.8的要求进行单机空载运行试验。

经废水收集及处理单元处理后的废水应符合GB 18918 、GB 8978 的规定。

* + 1. 噪声控制单元

工作噪声应符合GB 12348、GB/T 50087 的噪声限值的规定。

* + 1. 空载运行

单元单机空载运行和单元联机空载运行应符合GB 50243、GB 50093、GB 50231 的规定。

* 1. 试验方法
     1. 材料检查

一体化装备的材料检查依据产品合格证。

* + 1. 外观检查

一体化装备的外观采用目测和手触摸的方法检查。

* + 1. 尺寸误差检查

长度、宽度、高度、直径等一般尺寸采用卷尺测量。

圆度、同心度、直线度等形位公差用游标卡尺、钢尺、百分表、水准仪和检验工装测量。

* + 1. 焊接件检测

按JB/T 5943 的规定对焊接件焊接质量进行检测。

焊缝密封性检查采用煤油试验。试验气温不得低于5℃，在试验件焊缝外部涂上白粉，内部涂上煤油，30 min后涂白粉的表面未出现黑色油斑，则认为该焊缝无缺陷。

* + 1. 涂覆涂层检测

金属材料涂装前表面除锈质量目视评定。

涂层总厚度用漆膜测厚仪测量。

* + 1. 系统管路密封性试验

废气收集及处理单元系统管路气压试验采用发泡剂检验。气压试验压力应为设计压力的1.15倍，试验时应逐步缓慢增加压力，当压力升至试验压力的50%时，如未发现异常或泄漏，继续按试验压力的10%逐步增压，每级保压3 min，直至试验压力。保压10 min后,将压力降至设计压力，停压时间应根据查漏工作需要确定。

废水收集及处理单元系统管路采用水压试验，试验压力为0.6 MPa。金属及复合管管道系统在试验压力下观测10 min,压力降应不大于0.02 MPa，然后降到工作压力检查有无渗漏和变形现象。塑料管管道系统在试验压力下稳压1h，压力降应不大于0.05 MPa，然后在工作压力的1.15倍状态下稳压2h，压力降应不大于0.03 MPa，检查系统各连接处有无渗漏和变形现象。

* + 1. 电气单元检测

按GB 19517、GB/T 5226.1 的规定对电气单元过载、过压、欠压、短路、缺相等进行检测。

按GB/T 4208 的规定进行电控柜外壳防护等级检测。

* + 1. 单元单机空载试验

污泥进料单元、供热单元、传动单元、干化单元、碳化单元、碳化泥收集及处理单元、废气收集及处理单元、废水收集及处理单元，按照安装图、工艺图、接线图进行全面检查。

各单元在空载状态下启动、停止不少于3次，单次不少于10 min。

* + 1. 智能控制单元模拟试验

在智能控制单元调试模式下进行自检，自检次数不少于3次。

在智能控制单元调试模式下，对进料负荷设置不同工况，开机循环不少于3次。

在智能控制单元调试模式下联网运行，检查单元与远程联网监控中心通信、显示、报警、反馈处理功能。

* + 1. 单元联机空载试验

按照安装图、工艺图、接线图对污泥进料单元、供热单元、传动单元、干化单元、碳化单元、碳化泥收集及处理单元、废气收集及处理单元、废水收集及处理单元，进行联机检查。

整机空载状态下手动启停不少于3次，检查各单元的运行情况。

整机空载状态下自动启停不少于3次，检查各单元的运行情况。

* + 1. 一体化装备负荷性能试验

一体化装备联机空载试验合格后，分别按额定投料量的25%、50%、75%、100%等不同工况进行联机负载试验。

在不同工况条件下稳定运行2h～3h后，用红外线测温仪对碳化泥样品进行温度检测后，按表2要求进行检测，并进行废水、废气、噪声检测。

根据不同运行工况下的检测结果，调整运行控制参数。

* + 1. 安全试验

旋转、运动部位防护装置按照GB/T 8196 的规定进行检验。

安全警示标志按照GB 2894 的规定进行检验。

防爆设施按GB 567 的规定进行检验。

采用兆欧表检测电控单元设备外壳的绝缘电阻；采用接触电阻测试仪检测电控单元设备外壳与带电部件之间的接地电阻。

* 1. 检验
     1. 检验总则

一体化装备的检验分为出厂检验和型式检验。

* + 1. 出厂检验

一体化装备应做出厂检验和试验，检验合格后方可出厂，出厂检验项目按表3的要求进行。

* + 1. 型式检验

一体化装备有下列情况之一时，应进行型式检验：

1. 申请国家型式认可；
2. 首套装备试制定型鉴定；
3. 因产品设计、工艺、结构或主要关键材料变更而影响产品性能；
4. 正常生产每四年进行一次；
5. 装备停机两年后，恢复生产。
   * 1. 判定规则

出厂检验项目和运行性能全部合格的一体化装备为合格产品。

任何一个检验项目不合格，允许返工或返修；复检合格后，判定为合格产品。

* + 1. 检验项目

出厂检验、型式检验应按表3的要求进行。

1. **一体化装备出厂检验、型式检验项目表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **检验项目** | **技术要求条款** | **试验方法条款** | **出厂检验** | **型式检验** |
| 1 | 材料要求 | 6.1.2 | 7.1 | △ | △ |
| 2 | 安全要求 | 6.1.4 | 7.12 | △ | △ |
| 3 | 外观要求 | 6.3 | 7.2 | △ | △ |

**接上表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **检验项目** | **技术要求条款** | **试验方法条款** | **出厂检验** | **型式检验** |
| 4 | 污泥进料单元 | 6.4 | 7.3、7.4、7.5、7.6、7.8 | △ | △ |
| 5 | 供热单元 | 6.5 | 7.3、7.4、7.5、7.6、7.8 | △ | △ |
| 6 | 传动单元 | 6.6 | 7.3、7.4、7.5、7.8 | △ | △ |
| 7 | 干化、碳化单元 | 6.7、6.8 | 7.3、7.4、7.5、7.8 | △ | △ |
| 8 | 智能控制单元 | 6.9 | 7.9 | △ | △ |
| 9 | 电气单元 | 6.10 | 7.3、7.4、7.5、7.7 | △ | △ |
| 10 | 碳化泥收集及处理单元 | 6.11 | 7.3、7.4、7.5、7.6、7.8 | △ | △ |
| 11 | 废气收集及处理单元 | 6.12 | 7.3、7.4、7.5、7.6、7.8 | △ | △ |
| 12 | 废水收集及处理单元 | 6.13 | 7.3、7.4、7.5、7.6、7.8 | △ | △ |
| 13 | 噪声控制单元 | 6.14 | 7.3、7.4、7.5、7.11.2 | △ | △ |
| 14 | 单元联机空载试验 | 6.15 | 7.10 | ○ | △ |
| 15 | 负荷性能试验 | 6.2、6.12.4、6.13.4、6.14 | 7.11 | ○ | △ |

1. “△”为必须检验项目，“○”为可选检验项目。
   1. 标志、包装、运输和贮存
      1. 标志

一体化装备的包装运输标志应符合GB/T 191、GB 6388 的规定。

一体化装备产品铭牌应符合GB/T 13306 的规定，铭牌内容应包括：

1. 制造单位全称、厂址、商标；
2. 产品型号、名称、产品编号；
3. 日处理能力（t）；
4. 热源及额定消耗量（m³或L或Kg）。

一体化装备使用说明书应符合GB/T 9969 的规定。

* + 1. 包装

一体化装备包装宜采用绿色环保材料，并符合GB/T 191、GB 6388 、GB/T 9174、GB/T 13384 的规定。

一体化装备包装应根据运输环境的要求进行防水、防锈、防潮、防震处理。

一体化装备随机文件宜封存在档案袋内，随机文件应包括：

1. 产品总图、基础及荷重图、安装图、系统组件图；
2. 安装使用说明书；
3. 设备清单、备件清单、易损件清单；
4. 产品质量证明书（出厂合格证、主要材料材质证明、焊接质量证明等）；
5. 合同约定的其他文件资料。
   * 1. 运输

一体化装备的运输尺寸应符合GB/T 16471 的规定。

一体化装备应按安装使用说明书的要求起吊，起吊时应均衡分布重心。

一体化装备运输中应采用可靠防护，避免翻滚、倒置、重物压放和机械损伤。电气系统及外露电机应采用防水、防潮保护。

* + 1. 贮存

一体化装备宜贮存在干燥、无腐蚀介质的遮蔽场所，宜远离热源，不宜在露天存放。

