

DB13

河北省地方标准

DB 13/T 2726—2018

集成撬装超临界水氧化处理装置 通用技术条件

2018 - 04 - 09 发布

2018 - 05 - 09 实施

河北省质量技术监督局

发布

前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准由廊坊市质量技术监督局提出。

本标准起草单位：新奥环保技术有限公司。

本标准主要起草人：程乐明、王青、宋成才、曹雅琴、赵晓、宋庆峰、李成学、朱邦阳。

集成撬装超临界水氧化处理装置通用技术条件

1 范围

本标准规定了集成撬装超临界水氧化处理装置（以下简称撬装装置）的术语和定义、总则、撬装装置系统及部件、技术要求、试验方法和检验规则。

本标准适用于集成撬装超临界水氧化处理装置的设计、验收和生产运行。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 150 压力容器

GB/T 1413 系列1集装箱 分类、尺寸和额定质量

GB 1589 汽车、挂车及汽车列车外廓尺寸、轴荷及质量限值

GB 5085 （所有部分）危险废物鉴别标准

GB 5226.1 机械电气安全 第1部分 通用技术条件

GB 8978 污水综合排放标准

GB 12348 工业企业厂界环境噪声排放标准

GB 16297 大气污染物综合排放标准

GB 16912 深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程

GB 50017 钢结构设计规范

GB 50030 氧气站设计规范

GB 50058 爆炸危险环境电力装置设计规范

GB 50160 石油化工企业防火设计规范

GB 50184 工业金属管道工程施工质量验收规范

HG/T 20546.2 化工装置设备布置设计规定 第2部分 设计工程规定

NB/T 47013.2 承压设备无损检测 第2部分：射线检测

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 47013.6 承压设备无损检测 第6部分：涡流检测

TSG 21-2016 固定式压力容器安全技术监察规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

超临界水氧化处理装置

利用温度和压力分别高于临界点 ($T_c=374.2^{\circ}\text{C}$, $P_c=22.1\text{MPa}$) 的水, 对污染物中的有机物进行降解及无害化处理的系统装置。

3.2

模拟原料

利用化学物质调配或用其他物料代替, 获得的与生产用原料性质相似的物料。

3.3

现场检测

在撬装装置安置和运行的场所, 利用现场的气、电和水等资源进行的装置或系统的性能检测。

4 总则

4.1 环境条件

撬装装置在 $-40^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$ 的环境条件下应能正常运行, 并应达到本标准规定的各项技术、性能指标。

4.2 处理对象

可制成浆体(溶液或悬浮液)的有机废物, 特别是危险废物名录中的部分有机废物(参见附录A)。

4.3 设备布置

4.3.1 设备宜根据工作条件、设备性能进行分类、分撬布置, 设备布置应符合 HG/T 20546.2 的规定。

4.3.2 在需要人工操作和维护的设备及部件部位应留有人员通道、检查、操作和维护空间。

4.3.3 钢结构设计应符合 GB 50017 的规定。

4.3.4 管道在支架及穿孔处不应有焊缝; 低温碳钢管道、设备及钢结构等所有外露部分应进行防腐处理; 工艺要求坡度设置管道的高点应设置放空阀, 低点应设置放净阀; 管道应设置基本识别色和危险标识。

4.4 消防与安全

4.4.1 撬装装置防火设计应符合 GB 50160 的规定, 撬装装置应配备必要的消防设备和应急设备, 并设置消防安全标识。

4.4.2 撬装装置中压力设备的设计和制造应符合 GB 150 和 TSG 21-2016 的规定。

4.4.3 撬装装置应设置安全泄放装置, 并做好安全防护, 泄放物料应集中收集处理。

4.4.4 撬装装置应设置 UPS 电源, 在电网紧急停电情况下可维持系统平稳停车。

5 撬装装置系统及部件

5.1 撬装装置整体结构

撬装装置由预处理系统、供氧系统、反应系统、降压分析系统、监控系统和电气系统构成，见图1。

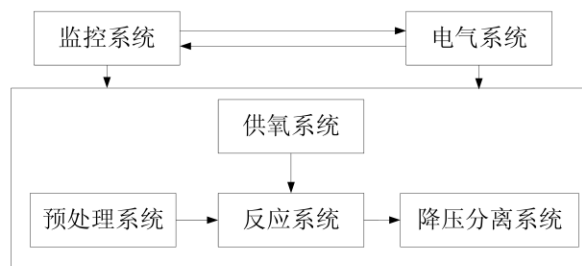


图1 集成撬装超临界水氧化处理装置整体结构图

5.2 预处理系统

5.2.1 预处理系统是对原料进行稀释、过滤、pH 值调节等物理/化学处理，使其性能符合输送和反应要求，并将其输送至反应系统的设备、管道及其他组件。

5.2.2 预处理系统应根据原料性质进行针对性工艺设计，同时应做好防渗漏设计，避免造成环境污染。

5.2.3 预处理系统中输送类动设备运行期间应避免产生共振。

5.3 供氧系统

5.3.1 供氧系统是将气态氧化剂运送至反应系统的设备、管道及其他组件。

5.3.2 供氧系统的设计应符合 GB 50030 的规定。设计压力大于 20MPa 的管道，其管道流速设计应符合 GB 16912 的规定。

5.3.3 供氧系统设备、管道、阀门、管件、仪表、垫片及其他附件应进行脱脂处理，脱脂后及时进行密封，氧气管道应通入干燥、无油氮气保护。

5.4 反应系统

5.4.1 反应系统是原料和氧气混合后发生超临界水氧化反应的设备、管道及其他组件。

5.4.2 反应系统应设置防止盐沉积结构。

5.4.3 反应器内原料和氧化剂应充分混合，保障待处理原料能完全参与反应。

5.4.4 反应系统应设置启动加热装置，为原料提供启动超临界水氧化反应的热量，若启动加热装置为电加热装置时，其加热速率宜可调控。

5.5 冷却和降压系统

5.5.1 冷却和降压系统宜采用多级结构。

5.5.2 冷却换热装置非反应物料侧应采用不结垢的换热介质。

5.6 监控系统

5.6.1 监控系统是监控系统运行状态、参数异常报警和进行应急处理的仪器仪表、设备及其他组件。

5.6.2 系统控制柜、UPS 电源、操作站等控制设备应作为非防爆撬体集中设置。

5.6.3 监测系统应能监测以下主要数据：

- a) 原料输送装置温度、压力、流量；
- b) 供氧系统温度、压力、流量；
- c) 反应器的内部温度、壁温及进出口物料温度、压力；
- d) 换热系统冷热物料温度、压力。

5.6.4 在故障情况下，控制系统应能及时停车并显示相应的故障参数。主要保护功能见表 1。

表1 保护功能

序号	项目
1	反应器内部、壁温超温保护
2	反应器超压保护
3	换热器高温物料入口超温保护
4	换热器冷热物料压差超差保护
5	原料输送系统超压保护
6	原料输送系统流量低限保护
7	供氧系统超压保护
8	供氧系统流量低限保护
9	水、电等公用工程供应故障保护

5.7 电气系统

5.7.1 撬装装置的电气系统设计应符合 GB 5226.1 的规定，爆炸危险环境中电力装置设计应同时符合 GB 50058 的规定。

5.7.2 动力电缆、控制电缆应采用阻燃型电缆，电缆与电机接线盒连接处需穿防爆挠性管保护。

6 技术要求

6.1 外观、外形尺寸和质量要求

6.1.1 撬装装置外观应表面平整、无裂缝、倾斜等缺陷，涂镀层应表面光滑、牢固、色泽一致。

6.1.2 撬装装置外形尺寸应符合 GB 1589 的规定。

6.1.3 撬装装置质量应符合 GB/T 14138 中 5.2.2 的规定。

6.2 噪声要求

撬装装置运行时排放的噪声昼间应小于65dB(A)，夜间应小于55dB(A)，在对噪声有要求和限制的区域，撬装装置排放的噪声应符合该区域所执行的相关标准的规定。

6.3 无损检测要求

撬装装置装配过程中形成的焊缝应进行无损检测。焊缝无损检测比例和检测结果应符合GB 50184 的要求。

6.4 压力试验

管道在安装前应逐根进行压力试验。压力试验按7.4的规定进行，以试验部件无泄漏，压力表无压降为合格。

6.5 泄露性试验要求

撬装装置用于输送或处理有毒、有害及可燃流体时，在投入生产运行之前应进行泄露性试验。泄露性试验按7.5的规定进行，用发泡剂检查密封点以无泄漏为合格。

6.6 试运行要求

6.6.1 单机试运行要求

集成装配工作完成后，应进行单机试运行测试，单体设备开启、运行和停止运转正常，单体设备性能应满足技术和设计要求。

6.6.2 联动试运行要求

在投入生产运行之前，应进行撬装装置无负荷联试动运行，系统装置开启、运行和停止运行正常。

6.7 性能要求

在正常操作条件下，撬装装置处理量应满足设计要求，并可有效降解原料中的有机污染物，产物中水应符合GB 8978规定，气体应符合GB 16297的规定，固体产物应按GB 5085判断是否属于危险废物，若属于危险废物时，应按危险废物进行处置。针对撬装装置所处理的原料/行业，国家、行业或地区标准对产物性能有相关规定的，应同时符合相关规定。

7 试验方法

7.1 外观、外形尺寸及质量检测

7.1.1 外观检查采用目视的方法进行检测，应符合 6.1.1 的要求。

7.1.2 外形尺寸应采用符合精度要求的检验工具、量具进行测量，应符合 6.1.2 的要求。

7.1.3 撬装装置质量应采用符合精度要求的检验工具、量具进行测量，应符合 6.1.3 的要求。

7.2 噪声检测

噪声检测按照GB 12348的规定进行，应符合6.2的要求。

7.3 无损检测

无损检测方法包括射线检测、超声检测、磁粉检测、渗透检测和涡流检测等。射线检测按NB/T 47013.2的规定进行，超声检测按NB/T 47013.3的规定进行，磁粉检测按NB/T 47013.4的规定进行，渗透检测按NB/T 47013.5的规定进行，涡流检测按NB/T 47013.6的规定进行。无损检测应符合6.3的要求。

7.4 压力试验

液压试验用水应为洁净水，水中氯离子的含量不应超过 2.5×10^{-7} ，水压试验的试验压力不低于设计压力的1.5倍，当设计温度高于试验温度时，试验压力不低于公式（1）的计算值，当试验压力 P_T 在

试验温度下产生超过管道材料屈服强度的应力时，应当将试验压力 P_T 降至不超过屈服强度时的最大压力：

$$P_T = 1.5 \times P \times \frac{S_1}{S_2} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

P_T ——试验压力，单位为兆帕（MPa）；

P ——设计压力，单位为兆帕（MPa）；

S_1 ——试验温度下管道的许用应力，单位为兆帕（MPa）；

S_2 ——设计温度下管道的许用应力，单位为兆帕（MPa）。

当 S_1/S_2 大于6.5时，取6.5。

试验过程中，应缓慢升压，待达到试验压力后，稳压10 min，再将试验压力降至设计压力，稳压30 min，对试验部件和压力表进行监控，应符合6.4.2的要求。

7.5 泄露性试验

应在压力试验合格后进行，试验介质宜采用空气，试验压力应为设计压力。泄露性试验应逐级缓慢升压，当压力达到试验压力，稳压10 min，应巡回检查阀门填料函、法兰或螺纹连接处、放空阀、排气阀、排净阀等所有密封点，应符合6.5.2的要求。

7.6 试运行

7.6.1 单机试运行

根据设备说明书和经过审批的单机试运行方案，对单体设备进行运转测试，观察并记录试验过程和试验结果，单机试运行应符合6.6.1的要求。

7.6.2 联动试运行

利用洁净水作为介质，对成套撬装装置进行无负荷联动试运行试验。根据经过审批的联动试车方案进行联动试运行，系统升压至生产操作压力，对预处理系统、供氧系统、反应系统、冷却和降压系统、监控系统和电气系统作为整套机组的工作状态进行检测和调整，观察并记录试验过程和试验结果，试验及调整后，联动试运行应符合6.6.2的要求。

7.7 性能测试

利用实际生产用原料或模拟原料对成套撬装装置进行试运行测试试验。根据生产操作规程进行系统操作，系统升压至生产操作压力，对预处理系统、供氧系统、反应系统、冷却和降压系统、监控系统和电气系统作为整套机组的工作性能进行测试和调整，撬装装置稳定运行时，对装置排出的气、液、固产物进行取样检测。观察并记录性能测试过程和测试结果。性能测试应符合6.7的要求。

8 检验规则

8.1 出厂检验

8.1.1 撬装装置均应进行出厂检验，并按照附录B完成验收检测记录。

8.1.2 出厂试验项目应符合表2的规定。

表2 产品检验项目与取样

试验项目	出厂检验	型式检验	现场检测	要求的章条号	试验方法
外观检测	√	√	√	6.1.1	7.1.1
外形尺寸和质量检测	√	√	—	6.1.2 和 6.1.3	7.1.2 和 7.1.3
噪声检测	√	√	√	6.2	7.2
无损检测	√	√	—	6.3	7.3
压力试验	√	√	—	6.4	7.4
泄露性试验	—	—	√	6.5	7.5
单机运行试验	√	√	—	6.6.1	7.6.1
联动试运行测试	—	—	√	6.6.2	7.6.2
产物性能测试	—	—	√	6.7	7.7

8.1.3 合格判定

出厂检验中若有不合格的项目出现,应找出原因并排除故障后复试,若经过第3次复试后仍不合格,则判定该检验项不合格。

8.2 型式检验

8.2.1 型式检验时机

在下列情况之一时需进行型式检验:

- 单体设备有重大变化,可能影响装置运行稳定性时;
- 设计、工艺有重大变化,可能影响产物性能时;
- 合同内容有时规定;
- 国家质量监督机构提出进行型式检验要求时。

8.2.2 样品取样

型式检验的产品应从出厂检验合格的产品中随机抽取,每次20套为一批,每批抽取1~2套。

8.2.3 不合格处理

型式检验中若有不合格的项目出现,允许修整后对不合格的项目重新复检,并以复检结果为准。

附 录 A
(资料性附录)

集成撬装超临界水氧化装置处理对象

表 A.1 集成撬装超临界水氧化装置处理对象

废物类别	行业来源	序号	废物类别	行业来源
HW02 医药废物	化学药品原料药制造 化学药品制剂制造 兽用药品制造 (275-001-02、 275-002-02、275-003-02 除外) 生物药品制造	13	HW34 废酸	精炼石油产 品制造
HW04 农药废物	农药制造 (263-007-04 除外)	14	HW35 废碱	精炼石油产品制造 纸浆制造 非特定行业 (900-351-35、 900-353-35)
HW05 木材防腐 剂废物	木材加工 (201-003-05 除外) 专用化学产品制造 非特定行业	15	HW37 有机磷化物废物	基础化学原料制造 (261-063-37) 非特定行业
HW06 废有机溶 剂与含有机溶 剂废物	非特定行业 (900-403-06 除外)	16	HW38 有机氰化物废物	基础化学原料制造
HW08 废矿物油	石油开采 天然气开采 精炼石油产品制造 精炼石油产品制造 非特定行业 (900-199-08除外)	17	HW39 含酚废物	基础化学原料制造
HW09 油/水烃/ 水混合物或乳 化液	非特定行业	18	HW40 含醚废物	基础化学原料制造
HW10 多氯联苯 类废物	非特定行业	19	HW41 废卤化有机溶剂	印刷 基础化学原料制造 化学药品制剂制造 电子元件制造 非特定行业

表 A.1 集成撬装超临界水氧化装置处理对象（续）

序号	废物类别	行业来源	序号	废物类别	行业来源
8	HW11 精馏残渣	精炼石油产品制造 炼焦 燃气生产和供应业 基础化学原料制造 常用有色金属冶炼 环境治理 非特定行业	20	HW42 废有机溶剂	印刷 基础化学原料制造 化学药品制剂制造 电子元件制造 皮革鞣制加工 毛纺织和染整精加工 非特定行业
9	HW12 染料涂料废物	涂料、油墨、颜料及类似产品制造（264-002-12、264-003-12、264-004-12、264-005-12、264-006-12、264-007-12、264-008-12、264-009-12除外） 纸浆制造 非特定行业（900-299-12除外）	21	HW43 含多氯苯并呋喃类废物	非特定行业
10	HW13 有机树脂类废物	合成材料制造 非特定行业（900-016 -13）	22	HW44 含多氯苯并二噁英废物	非特定行业
11	HW15 爆炸性废物	炸药、火工及焰火产品制造	23	HW45 含有机卤化物废物	基础化学原料制造（261-086-45） 非特定行业
12	HW33 无机氧化物废物	非特定行业（900-027- 33）	24	HW49 其他废物	非特定行业（900-039-49、900-047-49）

附 录 B
(资料性附录)

集成撬装超临界水氧化处理装置验收检测记录

序号	检验项目 ¹	检测记录	检测结论	检验员
1	外观检查			
2	外形尺寸			
3	质量检测			
4	噪声监测			
5	无损检测			
6	压力试验			
7	泄露性试验			
8	单机试运行			
9	联动试运行			
10	性能测试			
注1：各检测项根据检测需要制定分项检测单。				

参 考 文 献

- [1] GB 50236 现场设备、工业管道焊接工程施工规范
 - [2] GB 50316 工业金属管道设计规范
 - [3] HG 20202 脱脂工程施工及验收规范
 - [4] HG/T 20507 自动化仪表选型设计规范
-