

ICS

T/CAQI

中国质量检验协会团体标准

T/CAQI**-2018

水处理装备 气浮机

Water treatment equipment—Air floatation machine

(报批稿)

2018-**-**发布

2018-**-**实施

中国质量检验协会

发布

前 言

本标准按照 GB/T 1.1-2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》的规定编写。

本标准由中国质量检验协会水环境工程技术与装备专业委员会提出并归口。

本标准起草单位：南京大学、南京大学宜兴环保研究院、无锡海拓环保装备科技有限公司、江苏三强环境工程有限公司、深圳市凯宏膜环保科技有限公司、北京恩菲环保股份有限公司、深圳市澳洁源环保科技有限公司、江苏中宜金大环保产业技术研究院有限公司、宜兴市产品质量和食品安全检验检测中心。

本标准主要起草人：任洪强、黄辉、赵宏启、吕锡元、陈成义、卢东昱、曾杰、王庆、全新路、王子。

全国团体标准信息平台

水处理装备 气浮机

1 范围

本标准规定了气浮机的分类与命名、技术要求、试验方法、检验规则、标志、标牌、随行文件、包装及运输。

本标准适用于对密度 $\leq 1\text{g/cm}^3$ 且难以沉淀的悬浮物的分离和去除，以及含油废水的油水分离的设备。

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，仅所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/T 191	包装储运图示标志
GB/T 985.1	气焊、焊条电弧焊、气体保护焊和高能束焊的推荐坡口
GB/T 6388	运输包装收发货标志
GB/T 9969	工业产品使用说明书 总则
GB/T 10894	分离机械 噪声测试方法
GB/T 11901	水质 悬浮物的测定 重量法
GB/T 13306	标牌
GB/T 13384	机电产品包装通用技术条件
GB/T 14436	工业产品保证文件 总则
GB/T 16648	水质 石油类和动植物油类的测定 红外分光光度法
GB/T 28742	污水处理设备安全技术规范
HJ/T 261	环境保护产品技术要求 压力溶气气浮装置
HJ 2007-2010	污水气浮处理工程技术规范
JB/T 4711	压力溶气涂覆与运输包装

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

气浮 floatation

利用微气泡，黏附水中悬浮和脱稳胶体颗粒，在水中上浮完成固液分离的一种过程。

3.2

加压溶气气浮 pressurized dissolved-air floatation

使空气在一定压力作用下溶解于水中，达到饱和状态后再急速减压释放，空气以微气泡逸出，黏附水中悬浮和脱稳胶体颗粒，在水中上浮完成固液分离的一种过程。

3.3

涡凹气浮 vortex concave floatation

利用高速旋转的叶轮切割作用产生的气泡，黏附水中悬浮和脱稳胶体颗粒，在水中上浮完成固液分离的一种过程。

3.4

电解气浮（电絮凝气浮） electrolytic floatation

在直流电的作用下，用不溶性阳极和阴极直接对废水进行电解，两极产生大量氢氧微小气泡，黏附水中悬浮和脱稳胶体颗粒，在水中上浮完成固液分离的一种过程。

3.5

溶气效率 air-dissolving efficiency

实际释气量与理论溶气量的百分比，以%表示。

3.6

溶气水回流比 dissolved-air water reflux ratio

当采用部分回流溶气气浮法时，进入溶气罐加压溶气的回流量与处理水量的比值。

3.7

水力表面负荷 hydraulic surface loading

单位时间内气浮机分离区单位表面积净化的水量(包含溶气水水量)，以 $\text{m}^3/(\text{m}^2\cdot\text{h})$ 表示。

4 分类与命名

4.1 分类

根据气浮工作原理可分为加压溶气气浮机、电解气浮机、涡凹气浮机。

4.1.1.1 加压溶气气浮机主要由溶气罐、空压机、释放器、溶气水泵（单级或多级离心泵）、刮沫机、池体和电控箱等组成。

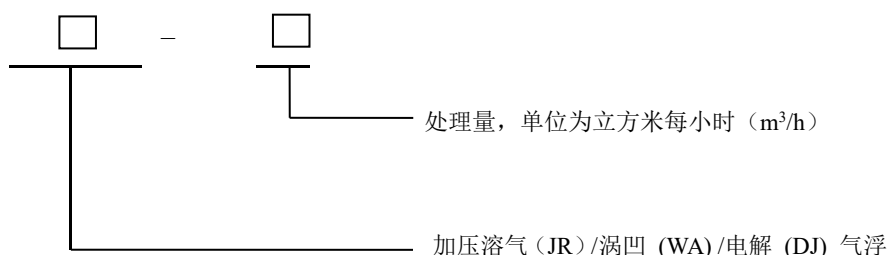
4.1.1.2 涡凹气浮机主要由混合槽、曝气系统、加药装置、刮渣系统、排渣系统、排水系统和电控装

置组成。

4.1.1.3 电解气浮机主要由槽体、混合器、电解装置（包括导杆、移动平台和若干个电极组）、刮渣装置、进水管和刮渣槽等主要部件组成。

4.2 命名

4.2.1 气浮机的命名采用大写汉语拼音字母和阿拉伯数字表示。



示例：每小时处理 30 m³ 污水的加压溶气气浮机表示为 JR-30。

4.2.2 根据处理量 (m³/h) 可分级为：5, 10, 15, 20, 30, 40, 50, 60, 80, 100, 150, 200, 250, 500, 800, 1000 等。

5 技术要求

5.1 基本要求

气浮机工艺特点及相关参数见表 1。装备应符合本标准的规定，并按照经规定程序批准的图样和技术文件制造、安装、调试及验收。如有特殊要求，需在订货合同或技术协议上注明。

表 1 气浮机适用条件及相关参数

类型	适用条件	回流比 (%)	水力表面负荷 (m ³ /m ² /h)	水力停留时间 (min)
加压溶气气浮机	适用较高浓度悬浮性污染物及油类、微生物、纸浆、纤维的处理 如：油类小于 300 mg/L，悬浮物(以下简称 SS)小于 20000 mg/L 的废水处理	(1) SS=100 mg/L ~ 400 mg/L，回流比 10~20 (2) SS=500 mg/L ~ 1000 mg/L，回流比 30~40 (3) SS=1000 mg/L ~ 3000 mg/L，回流比 50~70 (4) SS=3000 mg/L ~ 10000 mg/L，回流比 80~100 (5) SS=10000 mg/L ~ 20000 mg/L，回流比 110~150	(1) 当废水 SS=100 mg/L ~ 500 mg/L，水力表面负荷为 20~35 (2) 当 SS=500 mg/L ~ 3000 mg/L，水力表面负荷为 10~15 (3) 当 SS=3000 mg/L ~ 10000 mg/L，水力表面负荷为 8~10	5~25

电解气浮机	适用于小水量 (Q<10 m ³ /h ~15 m ³ /h) 工业废水处理, 尤其适用小流量卤化废水项目	30 ~ 50	-	3~10
涡凹气浮机	适用于中等处理量 (Q <30m ³ /h) 工业废水处理, 尤其适用油类大于 500 mg/L 的含油废水处理	-	5~10	15~20

5.2 进水水质及出水要求

主要污染物 SS 及油类 (粒径 ≥30 μm) 去除要求, 气浮处理效果见表 2。

表 2 进水水质范围及出水要求

气浮机类型	废水类型	污染物	浓度范围 (mg/L)	去除率 (%)
加压溶气气浮机	工业废水	SS	100~500	≥80
			500~2500	≥90
	生活污水及工业废水掺杂比低于 20%的生活污水	SS	100~500	≥80
			油类	30~100
电解气浮机	工业废水	SS	100~300	≥85
		油类	100~300	≥85
涡凹气浮机	工业废水	SS	100~500	≥80
			500~2500	≥90
		油类	300~1000	≥85

5.3 原材料及外观要求

5.3.1 气浮机使用的材料、部件应满足使用需求并符合相应标准规定, 有合格证明。

5.3.2 气浮箱体除锈、防腐应符合 JB/T 4711 第 3 章的规定; 盛水试验不得有渗漏、变形等现象。

5.3.3 焊接件应除净焊缝上的焊渣、溅粒。焊缝应平整光滑, 不得有裂纹、虚焊、漏焊等影响强度的缺陷。焊缝应焊牢、可靠, 焊缝的型式、尺寸应符合 GB/T 985.1 中第 6 章的规定。

5.3.4 装备涂层应平整、光滑、无气泡, 色泽应均匀一致, 无流挂等影响使用的缺陷。

5.4 设计要求

5.4.1 加压溶气气浮机

5.4.1.1 加压溶气气浮基本工艺流程主要有全溶气流程、部分溶气流程和回流加压溶气流程等。

5.4.1.2 接触室中废水上升流速应不高于 20 mm/s 平均停留时间应不少于 1.5 min；分离室应满足表 1 中规定的水力表面负荷和水力停留时间。

5.4.1.3 释放器通过管道由池体顶部垂直安装于池体底部，以便释放器发生堵塞和损坏时的维修与更换。

5.4.1.4 增加空气管路控制气动角阀，降低压缩机启动的频率，延长压缩机使用寿命。

5.4.1.5 溶气罐应经 30 min 试验压力为 0.8 MPa 的水压试验无渗漏现象。

5.4.1.6 溶气系统中管路应经 30 min 试验压力为 0.5 MPa 的水压试验无渗漏现象。

5.4.2 电解气浮机

5.4.2.1 电解气浮机采用正负相间的多组电极，通以稳定或脉冲电流，通电方式为串联或并联。

5.4.2.2 采用惰性电极如钛板、石墨板等电极时产生氢、氧或氯等微气泡；采用可溶性铁板、铝板作为电极时，其产物为 Fe^{3+} 、 Al^{3+} 及氢气泡等，此时产泥量较大。

5.4.2.3 铁阳极电解气浮用于含 Cr(VI) 废水处理时，Cr 质量浓度不宜大于 100 mg/L。

5.4.2.4 极板厚度一般为 6 mm~10 mm，极板净间距 15 mm ~20 mm。

5.4.2.5 电流密度一般应小于 $150 \text{ A/m}^2 \sim 200 \text{ A/m}^2$ ，分离区停留时间 20 min~30 min。

5.4.3 涡凹气浮机

5.4.3.1 叶轮与导向叶片的间距应调整小于 7 mm~8 mm。

5.4.3.2 气浮池单边宽度应不大于叶轮直径的 6 倍。

5.4.3.3 叶轮直径 $D=200 \text{ mm} \sim 400 \text{ mm}$ ，最大不应超过 600 mm；叶轮转速 $\omega=900 \text{ r/min} \sim 1500 \text{ r/min}$ 。

5.5 运行要求

5.5.1 加压溶气气浮机的溶气释放器工作压力在(0.25~0.4) MPa 范围内，释放的气泡应细密均匀，气泡在 1 L 量筒中稳定时间应大于 4 min。

5.5.2 加压溶气气浮溶释气效率应大于 90 %。

5.5.3 电解气浮机运行时，可适当投加 Na_2SO_4 、 NaCl 提高原水导电性，降低电解电压。

5.5.4 涡凹气浮机运行时，应定时检查叶轮转动转速，观察吸气管位置，及时调整水深及吸气量，同时，应注意定时调整叶轮和导向叶片的间距。实际处理水量不小于设计能力的 90 %。

5.5.5 涡凹气浮机传动轴各部位装配后应灵活运转；转动链轮、链条应啮合正常，链条张紧适度，采用人工转动使链条与链轮无卡滞现象再通电试车。刮渣装置、减速器、链条各转动部件运转应平稳，无异常现象。

5.5.6 气浮机正常运行时噪声声压级应不大于 80 dB(A)。

5.6 安全要求

5.6.1 整机安全措施应符合 GB/T 28742 中第 4 章的规定。

5.6.2 电气控制应有可靠的接地装置，并有明显标志，设备中带电部分与金属外壳之间绝缘电阻应不小于 2 MΩ。

5.6.3 所有传送件、旋转件的裸露部位必须加防护罩，以保护人身安全。

5.6.4 涡凹气浮机为自动控制，各驱动设备应具备单机手动操作功能；同时，应设置急停按钮。

6 试验方法

气浮机外观、材料性能、尺寸指标、盛水试验等的试验方法见表 3。

表 3 试验方法

序号	检验项目	要求	试验方法
1	外观	5.3.4	感官检验
2	材料、部件性能	5.3.1	以资料查证方式进行
3	尺寸指标	5.3.3	钢卷尺测量
4	盛水试验	在气浮箱体内存满清水，查看各连接处、焊接处不得有渗漏，侧壁不得出现变形	感官检验
5	安全要求	5.6	GB/T 28742
6	溶释气效率（加压溶气气浮机）	不小于 90%	HJ/T 261
7	气泡消失时间（加压溶气气浮机）	在 1 L 量筒消失时间不小于 4 min	HJ/T 261
8	含油量	表 2	GB/T 16648
9	SS	表 2	GB 11901

10	整机噪声检测	5.5.6	GB/T 10894
11	空载检验（涡凹气浮机）	5.5.5 和 5.6.4	目测检验
12	去除率	表 2	去除率=（进水浓度-出水浓度） *100%/进水浓度
13	回流比（加压溶气气浮机）	表 1	回流比=回流量/处理水量
14	水力表面负荷	表 1	水力表面负荷=（处理水量+回流量）/ 分离区表面积

7 检验规则

气浮机的检验分为出厂检验和型式检验。

7.1 出厂检验

7.1.1 每台气浮机须经制造单位质量检验部门检验合格，并签发合格证明文件后方可出厂。

7.1.2 出厂检验应按照表 4 的规定进行。

表 4 出厂及型式检验项目

序号	检验项目	出厂检验	型式检验	序号	检验项目	出厂检验	型式检验
1	外观	√	√	8	溶释气效率（加压溶气气浮机）	—	√
2	材料、部件性能	√	√	9	SS 测定	—	√
3	尺寸指标	√	√	10	含油量测定	—	√
4	盛水试验	√	√	11	气泡消失时间	—	√
5	安全要求	√	√	12	噪声检测	—	√
6	叶轮直径（涡凹气浮机）	√	√	13	电流密度（电解气浮机）	—	√
7	叶轮转速（涡凹气浮机）	—	√				

7.2 型式检验

7.2.1 凡属下列情况之一者，需进行型式检验。

- a) 新产品或本产品转厂生产试制定型鉴定；
- b) 正式生产后，结构、材料、工艺等作了重大改变；
- c) 停产一年以上重新恢复生产；
- d) 正常批量生产，每三年进行一次；
- e) 国家质量监督部门提出进行型式检验要求。

7.2.2 抽样方法：年产量≤100 台/年，每年随机抽取一台；100 台/年<年产量<500 台/年，6 个月随

机抽取一台；年产量 ≥ 500 台/年，3 个月随机抽取一台。

7.3 判定规则

7.3.1 出厂检验的判定

检验结果应符合第 5 章 5.3 及 5.6 的要求，任一检验项目不合格，须加倍抽样检验，如仍不合格，则被判定为不合格产品。

7.3.2 型式检验的判定

检验结果应符合第 5 章 5.2 表 2 的要求，任一检验项目不合格，须加倍抽样检验，如仍不合格，则被判定为不合格产品。

8 标志、标牌、随行文件

8.1 标志、标牌

8.1.1 每台气浮机的明显位置应固定标牌，并应符合 GB/T 13306 中第 3 章和第 5 章的规定，并标明下列内容：

- a) 制造厂名称、地址；
- b) 产品名称、型号；
- c) 主要技术参数：处理量，功率；
- d) 制造日期、出厂编号；
- e) 执行标准代号。

8.1.2 包装运输图示标志应符合 GB/T 191 中第 3 章和第 4 章的规定。

8.2 随行文件

随行文件密封在防水袋内，包括：

- 产品合格证，符合 GB/T 14436 第 4 章 4.3 和第 5 章的规定；
- 产品说明书，符合 GB/T 9969 中第 4 章的规定；
- 装箱单；
- 随机备附件清单；
- 安装图；
- 试验报告；
- 搬运说明；
- 其他有关资料。

9 包装及运输

9.1 包装

9.1.1 装备包装应符合GB/T 13384 中第5章的规定。

9.1.2 设备配品、备件、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。

9.1.3 随机出厂技术文件应包括：

- a) 产品合格证；
- b) 产品使用维护手册；
- c) 发货清单；
- d) 主要配套件合格证及使用说明书。

9.2 运输

9.2.1 装置的装卸应轻装轻卸。

9.2.2 装置可用任何运输工具运输，运输时应固定牢固。

9.2.3 装置的运输途中不应拖拉、摔碰，应有遮蓬覆盖。