

本电子版内容如与中国环境出版社出版的标准文本有出入，以中国环境出版社出版的文本为准。

HJ

中华人民共和国环境保护行业标准

HJ/T 247-2006

代替 HCRJ 023-1998

环境保护产品技术要求

竖轴式机械表面曝气装置

Specifications for environmental protection product

Vertical shaft mechanical surface aerator

2006— 04—13 发布

2006—06—01 实施

国家环境保护总局 发布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 分类与命名 2

5 要求 2

6 试验方法 3

7 检验规则 3

8 标志、包装、运输和贮存 4

附录 A(规范性附录) 表曝机清水充氧性能的计算 5

前 言

为贯彻《中华人民共和国水污染防治法》，保障水污染治理设施质量，制定本标准。

本标准规定了竖轴式机械表面曝气装置的技术要求、试验方法和检验规则。

本标准由国家环境保护总局科技标准司提出。

本标准起草单位：中国环境保护产业协会（水污染治理委员会）、安徽国祯环保节能科技股份有限公司。

本标准国家环境保护总局 2006 年 4 月 13 日批准。

本标准自 2006 年 6 月 1 日起实施，自实施之日起代替《机械表面曝气机》(HCRJ 023-1998)。

本标准由国家环境保护总局解释。

竖轴式机械表面曝气装置

1 范围

本标准规定了竖轴式机械表面曝气装置的术语和定义、分类与命名、要求、试验方法、检验规则及标志、包装和贮存。

本标准适用于污水处理中使用的竖轴式机械表面曝气装置（以下简称表曝机）。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款，其最新版本适用于本标准。

GB/T 191	包装储运图示标志
GB/T 6388	运输包装收发货标志
GB/T 6404	齿轮装置噪声声功率级测定方法
GB/T 13306	标牌
GB/T 13384	机电产品包装通用技术条件
GB/T 14048.1	低压开关设备和控制设备 总则
JB/T 2932	水处理设备技术条件
JB/T 9616	Y 系列（IP44）三相异步电动机 技术条件（机座号 80—315）

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1 机械表面曝气装置

指利用设在曝气池水面的叶轮或转刷（盘）进行曝气的装置。

3.2 竖轴式机械表面曝气装置

指叶轮轴垂直于水平方向的机械表面曝气装置。

3.3 叶轮直径

指叶轮最大外缘的外接圆直径。

3.4 充氧能力

指在水温 20℃、一个标准大气压状态下表曝机于单位时间内向无氧清水中转移的公斤氧量，单位：kgO₂/h。

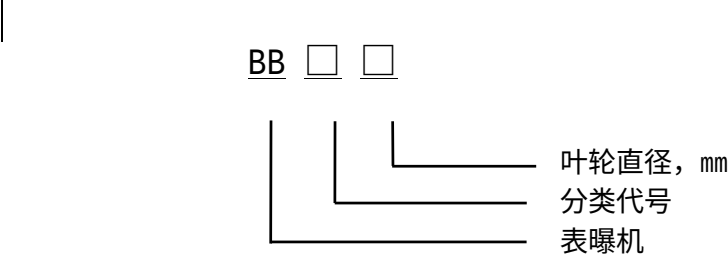
4 分类与命名

4.1 分类

表曝机按所采用的叶轮型式分类。

4.2 命名

4.2.1 表曝机的型号由汉语拼音字母和阿拉伯数字按下列规则组成。



4.2.2 表曝机的型式分类与代号标记见表 1。

表 1 表曝机的型式分类与代号

分 类	泵 型	倒伞型	其它型
代号	B	D	Q

4.2.3 表曝机规格以叶轮直径表示。

4.2.3.1 泵型表曝机的规格按叶轮直径（mm）分为 400、500、760、1 000、1240、1500、1720、1930、2150。

4.2.3.2 倒伞型表曝机的规格按叶轮直径（mm）分为 600、1200、1650、2250、2550、2850、3000、3250、3500、3750、4000。

示例：BBD2250，指叶轮直径为 2250mm 的倒伞型表曝机。

5 要求

5.1 基本要求

- 5.1.1 产品应符合本标准的规定，并按照经规定程序批准的图样及技术文件制造。
- 5.1.2 表曝机主要由电机、减速机、升降机构、叶轮、联轴器及电气控制柜等部分组成。对于浮筒式表曝机，还包括浮筒部分。
- 5.1.3 表曝机配用的 Y 系列三相异步电动机应符合 JB/T 9616 的规定。
- 5.1.4 带有升降装置的表曝机，其升降动程应不小于 200mm。
- 5.1.5 表曝机减速箱高速动密封处应密封良好,不应有渗漏现象。
- 5.1.6 表曝机叶轮应做静平衡试验，其叶轮许用不平衡量限值见表 2。

表 2 叶轮许用不平衡量限值

叶轮直径, mm	600	1 200~2 250	2 550~3 250	3 500~4 000
许用不平衡量, g·mm	$\leq 1 \times 10^6$	$\leq 3 \times 10^6$	$\leq 5 \times 10^6$	$\leq 8 \times 10^6$

5.1.7 表曝机电气控制柜具有起动、过载保护、短路保护、断相保护及报警等功能, 电气控制柜应符合 GB/T 14048.1 的规定。

5.1.8 表曝机电源零线应接地。

5.1.9 表曝机水下工作部分的表面应涂防腐涂料, 表面防腐应符合 JB/T 2932 的规定。

5.1.10 表曝机上应有明显的叶轮转向标志。

5.2 性能要求

5.2.1 在附录 A 规定的试验条件下, 表曝机的性能应符合以下要求:

- a) 表曝机的动力效率 (充氧能力与整机输入功率的比值) 应大于 $1.88 \text{ kg O}_2/\text{kW} \cdot \text{h}$ 。
- b) 表曝机应有搅拌能力, 底边流速应不小于 0.2 m/s 。

5.3 噪声限值

5.3.1 表曝机运行时, 所产生的噪声声压级应小于 85 dB(A) 。

5.3.2 表曝机空载运行时, 其噪声声压级应小于 80 dB(A) 。

5.4 表曝机无故障连续运行时间不少于 $6\,000 \text{ h}$ 。

6 试验方法

6.1 表曝机曝气性能测定按附录 A 进行。

6.2 底边流速采用流速仪测定, 应不少于三个测点, 测得的流速取其平均值报告。

6.3 升降机构行程测定: 设备装于安装平台上, 转动手轮检测叶轮轴行程不得小于 200 mm 。

6.4 高速动密封处漏油检测: 减速箱空载运行至少 4 h , 通过目测检查是否有漏油现象。

6.5 叶轮静平衡试验在静平衡台架上进行, 用添加或去除质量的方法使其平衡, 其许用不平衡量应符合表 2 的规定。

6.6 噪声限值的测定按 GB/T 6404 进行。

6.7 表曝机无故障连续运行时间通过随机抽取两个用户, 通过现场调查确定。

7 检验规则

7.1 表曝机的检验分为出厂检验与型式检验两类。

7.2 出厂检验

7.2.1 每台产品均应进行出厂检验, 由厂质量检验部门出具合格证明, 方能出厂。

7.2.2 检验项目

- a) 升降机构行程;
- b) 减速箱高速动密封处的密封可靠性;
- c) 叶轮静平衡试验;
- d) 空载运行时的噪声。

7.3 型式检验

当有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品及新规格产品定型或老产品转厂生产；
- b) 产品的结构、工艺及主要材料有较大改变，可能影响产品性能；
- c) 连续停产二年以上恢复生产；
- d) 产品正常生产，每三年进行一次型式检验；
- e) 国家质量监督机构提出型式检验要求。

7.3.1 型式检验抽样可在工厂或使用现场采取随机抽样进行，每次抽样数至少为两台。

7.3.2 检验项目

- a) 出厂检验的全部项目；
- b) 动力效率；
- c) 底边流速；
- d) 噪声。

7.3.3 型式检验结果应符合本标准第 5 章的规定。任一检验项目不合格时，应加倍抽样复检，若仍有不合格项，则判定为不合格。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

8.1.1 表曝机应在明显位置钉置铭牌，铭牌应符合 GB/T 13306 的规定。

8.1.2 铭牌应包含下列内容：

- a) 制造厂全称；
- b) 注册商标；
- c) 产品名称；
- d) 产品型号规格；
- e) 出厂编号；
- f) 制造日期；
- g) 执行标准。

8.1.3 产品包装箱上应有收发货标志并应符合 GB/T 6388 的规定。

8.2 包装

8.2.1 产品包装应符合 GB/T 13384 的规定。

8.2.2 包装图示标志应符合 GB/T 191 规定。

8.2.3 附带技术文件如下：

- a) 产品合格证；
- b) 产品说明书；
- c) 产品装箱清单；
- d) 其它技术文件。

8.3 贮存

产品应贮存在防雨通风干燥处，贮存期满一年应开箱作防锈处理。

附录 A

(规范性附录)

表曝机清水充氧性能的计算

A.1 液膜内氧传递微分方程式

$$\frac{dc}{dt} = K_{La}(C_s - C) \quad (\text{A.1})$$

其积分形式为：
$$\ln(C_s - C) = \ln C_s - K_{La} \cdot t \quad (\text{A.2})$$

式中： C_s —水中饱和溶解氧浓度，mg/L；

C —与曝气时间相应的水中溶解氧浓度，mg/L；

t —曝气时间，min；

K_{La} —表曝机在测试条件下的氧总转移系数， min^{-1} 。

A.2 标准状态表曝机氧总转移系数

$$K_{Las} = K_{La} \cdot \theta^{20-T} \quad (\text{A.3})$$

式中： K_{Las} —标准状态测试条件下，表曝机氧总转移系数， min^{-1} 。

K_{La} —测试水温条件下，表曝机氧总转移系数， min^{-1} 。

θ —温度修正系数，1.024。

T —测试水温， $^{\circ}\text{C}$

A.3 表曝机充氧能力

$$\begin{aligned} q_c &= K_{Las} \cdot V \cdot C_{s(20)} \\ &= 0.55 \cdot V \cdot K_{Las} \end{aligned} \quad (\text{A.4})$$

式中： q_c —标准状态测试条件下，表曝机充氧能力，kg/h；

V —测试水池中水的体积， m^3 ；

$C_{s(20)}$ — 20°C 水中饱和溶解氧浓度为 9.08，mg/L；

A.4 表曝机动力效率

$$E_p = \frac{q_c}{N_T} \quad (\text{A.5})$$

式中： E_p —标准状态测试条件下表曝机动力效率，kg/kW·h；

q_c —标准状态测试条件下表曝机充氧能力，kg/h；

N_T —总输入功率，用功率表测定，kW。

A.5 试验条件

试验采用圆形或方形曝气池，池壁应光滑无凸筋，圆池设有挡流板，叶轮直径与曝气池直径之比为 1：4 至 1：6；叶轮直径与曝气池深度之比为 1：1.5 至 1：3。

