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 252-2006

代替 HCRJ 031-1998

环境保护产品技术要求

中、微孔曝气器

Specifications for environmental protection product

Middle and fine bubble diffusers

2006—04—13 发布　　2006—06—01 实施

国家环境保护总局　发布

标准资料网 WWW.PV265.COM

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 ……5
7　检验规则 ……5
8　标志、包装、运输和贮存 ……6
附录 A (规范性附录) 曝气器清水充氧性能的计算…… 7

标准资料网 WWW.PV265.COM

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。

本标准规定了中、微孔曝气器的技术要求、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）、上海石化环保器材厂有限公司、浙江凯琪水业有限公司、杭州天宇环保工程实业有限公司、宜兴泉溪环保有限公司。

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《中、微孔曝气器》(HCRJ 031-1998)。

本标准由国家环境保护总局解释。

中、微孔曝气器

1　范围

本标准规定了中、微孔曝气器的分类与命名、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于污水生物处理用中、微孔曝气器（以下简称曝气器），也适用于其它如环境中富营养水体、水产养殖水体中充氧的曝气器。

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。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 699　优质碳素结构钢　技术条件

GB/T 1220　不锈钢棒

GB 3452.1　液压气动用 O 型橡胶密封圈尺寸系列及公差

GB/T 3672-1992　模压、压出和压延实心橡胶制品的尺寸及公差

GB/T 5836.1　建筑排水用硬聚氯乙烯管材

GB/T 5836.2　建筑排水用硬聚氯乙烯管件

GB/T 9476　涂塑料管

GB/T 13306　标牌

CJ/T 3015.1-1993　污水处理用微孔曝气器

CJ/T 3015.2-1993　曝气器清水充氧性能测定

CJ/T 3015.4-1996　污水处理用可张中、微孔曝气器

3　术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1　标准通气量

指每个曝气器在标准状态下，单位时间内充入温度为 20℃的清水中的空气量，单位为 m^3/h。

3.2　最大孔径

指试验气体通过浸入试验液体中的试样时，在试样表面出现第一个气泡所测得的最大毛细孔道的当量直径。

标准资料网 WWW.PV265.COM

3.3 孔隙率

曝气板开口孔隙（与大气相通的气孔）的体积与总体积的百分比。

4 分类与命名

4.1 分类原则

根据曝气器气孔的特性、结构形式、材质进行分类。

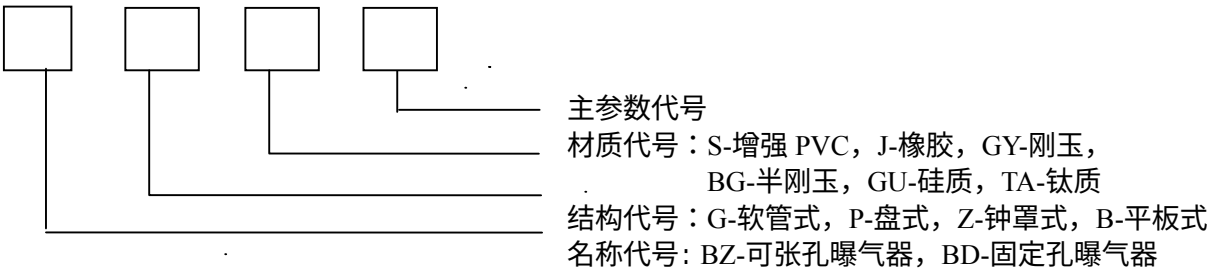
4.1.1 根据曝气器气孔的特性分为可张孔及固定孔。

4.1.2 根据曝气器的结构形式分为软管式、盘式、钟罩式及平板式。

4.1.3 根据曝气器的材质分为增强聚氯乙烯（PVC）软管型、橡胶膜型、陶瓷型、刚玉型、半刚玉型（硅质和刚玉的混合型）、硅质型、钛质型。

4.2 型号

4.2.1 曝气器的型号由三部分组成，并按下列顺序排列：名称代号、结构代号、材质代号、主参数代号。



4.2.2 主参数代号用产品主参数的阿拉伯数字表示，软管标出内径×孔缝长度；盘式及钟罩式标出直径×厚度；平板式标出长×宽×厚度。

示例：BZ. PJ192×2 指直径为 192cm，厚度 2mm 的橡胶膜盘式可张微孔曝气器。

5 要求

5.1 基本要求

5.1.1 曝气器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 根据使用材质的不同，曝气器的气孔密度应满足下述要求之一：

a) 增强 PVC 软管型其开孔密度应不少于 1600 孔/m；

b) 刚玉、硅质型其孔隙率应不小于 35%；

c) 钛质型其孔隙率应不小于 35%。

5.1.3 曝气器装配后，除正常曝气孔外其它部位均不应有漏气现象。

5.2 性能要求

曝气器的技术指标应符合表 1 的规定。

表 1 曝气器的技术指标

标准资料网 WWW.PV265.COM

技术指标	增强 PVC 软管型	橡胶膜盘型	陶瓷 刚玉板型	钛板型
氧利用率，%	≥17	≥20	≥20	≥20
充氧能力，kgO_2/h	≥0.10	≥0.13	≥0.13	≥0.13
理论动力效率，kgO_2/kW·h	≥4.0	≥4.5	≥5.0	≥5.0
曝气器阻力损失，Pa	≤3000	≤3500	≤5000	≤4000

注 1：测试试样
增强（PVC）软管型:内径 65mm，孔缝 5.5mm，曝气区长度 1000 mm ；橡胶膜盘型直径 192mm；
陶瓷、刚玉板型：直径 178mm—200mm；钛板型：直径 178mm。
注 2：测试条件
服务面积 0.5m^2，曝气深度 4m，标准通气量 2m^3/h，水温 20℃。
注 3：其它型号的曝气器应参照以上的指标。

5.3 构成与材料要求

5.3.1 增强 PVC 软管型曝气器主要由曝气管、布气连接管与卡箍等构成。

5.3.1.1 曝气管应采用增强 PVC 软管为材料，其外观、壁厚均匀性应符合 GB/T 9476 的规定、力学性能应符合 CJ/T 3015.4-1996 中 5.4.2 规定。

5.3.1.2 布气连接管以优质碳素钢为材质，其技术性能应符合 GB/T 699 的规定。

5.3.1.3 布气连接管的外形尺寸应符合表 2 规定。

表 2 布气连接管尺寸 单位：mm

	总长	外径	壁厚	梯形凹槽		
				上口宽	下底宽	槽深
尺寸	80-100	63	5	22	18	1.5
公差		±0.5	±0.5	±0.2	±0.2	±0.1

5.3.1.4 卡箍的材质采用不锈钢，其力学性能参照 GB/T 1220 的规定执行。

5.3.1.5 卡箍的形式可以是双头螺杆对称双向旋紧式或透孔钢带、螺杆啮合驱动旋紧式。规格尺寸应符合表 3 规定。

表 3　卡箍尺寸　　单位：mm

钢带宽度	钢带厚度	螺杆直径	螺杆长度	卡紧范围
14.0	0.8	6.0	80.0	60.0~75.0

5.3.1.6　卡箍各零部件应平整、光洁、不得有毛刺、锐边。

5.3.1.7　其它部分采用不锈钢材质，其性能应符合 GB/T 1220 的规定。

5.3.2　橡胶膜盘型曝气器主要由微孔橡胶膜、曝气器骨架、布气支管 、密封件等构成。

5.3.2.1　微孔橡胶膜外观、理化性能及力学性能应分别符合 CJ/T 3015.4-1996 中 5.3.2 和 5.3.4 的规定。

5.3.2.2　曝气器骨架的技术性能应符合 CJ/T 3015.4-1996 中 5.5.2 的规定。

5.3.2.3　布气支管、伸缩节以硬聚氯乙烯（UPVC）或丙烯晴一丁二稀一苯乙烯（ABS）为材料，其外观、理化、力学性能应符合 GB5836.1 和 GB5836.2 的规定。

5.3.2.4　密封圈的技术性能应符合 GB3452.1 的规定。

5.3.3　多孔陶瓷、硅质、钛质型曝气器由微孔曝气板、曝气底盘、布气支管与伸缩节、密封件等构成。

5.3.3.1　根据材质，各型曝气管的外观、尺寸公差、理化、力学性能应分别符合 CJ/T 3015.1-1993 中 5.2.1～5.2.3 的规定。

5.3.3.2　ABS 底盘或玻璃纤维增强塑料（FRP）底盘的外观要求及尺寸公差应符合 CJ/T 3015.1-1993 中 5.3.1.1 的规定；理化、力学性能应分别符合 CJ/T 3015.1-1993 中 5.3.2.1 与 5.3.2.2 的规定。

5.3.3.3　UPVC 布气支管与伸缩节、FRP 布气支管及硬聚氯乙烯+玻璃纤维增强塑料复合（UPVC- FRP）布气支管的理化、力学性能应分别符合 GB5836 和 CJ/T 3015.1-1993 中 5.4.2 和 5.4.3 的规定。

5.3.3.4　密封圈的尺寸公差参照 GB/T3672-1992 表 1 中的 M1 级的规定，理化、力学性能应符合 CJ/T 3015.1-1993 中 5.7.5 的规定。

5.4　其它要求

曝气器正常运行环境条件为：

a)　水温 4℃~40℃；

b)　鼓风机的进风口应安装空气净化设备，过滤后的空气含尘量应小于 15mg/1000m^3；

c)　增强 PVC 软管型曝气器无需进行空气过滤；

d)　多孔陶瓷、硅质、钛质型曝气器应设置双电源供电，以便停电时曝气器在最小通风量下运行。

标准资料网 WWW.PV265.COM

6 试验方法

6.1 增强 PVC 软管的力学性能试验按 CJ/T 3015.4 的规定进行。

6.2 橡胶膜型曝气器骨架和多孔陶瓷、硅质、钛质型曝气器 ABS 底盘的理化、力学性能测定及试验方法按 CJ/T 3015.4-1996 中的 5.5.3 进行。

6.3 钛板微孔曝气板表面平面度测定：将样品放在平面上，测定表面最高点与平面距离 h，以及样品厚度 t，计算表面平面度=（h-t）/2。

6.4 多孔陶瓷、硅质、钛质型曝气器的 FRP 底盘和布气干支管的理化、力学性能测定按 CJ 3015.1-1993 中 5.3.2.3 的规定方法进行。

6.5 各型曝气器的外观用目测法检验。

6.6 增强 PVC 软管型、橡胶膜盘型曝气器的气孔密度可直接计数检验，也可计数一定长度或面积后换算。

6.7 各型曝气器及其零部件的几何尺寸及公差用钢直尺、游标卡尺（精度 0.02mm）直接测量。

6.8 布气均匀性测定

6.8.1 增强 PVC 软管型、橡胶膜盘型曝气器布气均匀性按 CJ/T 3015.4-1996 中 6.1.1 和 6.1.2 进行。

6.8.2 多孔陶瓷、硅质、钛质型曝气器布气均匀性测定按 CJ/T 3015.1-1993 中 6.1 进行。

6.9 密封性能测定

6.9.1 增强 PVC 软管型、橡胶膜盘型、曝气器密封性能测定按 CJ/T 3015.4-1996 中 6.2.1 及 6.2.2 进行。

6.9.2 多孔陶瓷、硅质、钛质型曝气器密封性能测定按 CJ/T 3015.1-1993 中 6.2 进行。

6.10 产品曝气性能测试条件按 CJ/T 3015.2 进行，充氧能力、理论动力效率计算按本标准附录 A 进行。

6.11 单个曝气器阻力损失的测定，按 CJ/T 3015.1-1993 中 6.4 进行。

7 检验规则

7.1 检验分类

曝气器检验分出厂检验和型式检验两类。

7.2 抽样规则

7.2.1 增强 PVC 软管型、橡胶膜盘型的抽样方法及数量按 CJ/T 3015.4-1996 中 7.2.1 进行。

7.2.2 多孔陶瓷、硅质、钛质型的抽样方法及数量按 CJ/T 3015.1-1993 中 8.2.1 进行。

7.3 出厂检验项目

7.3.1 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。

7.3.2 出厂检验项目为外观、尺寸、气孔密度和孔隙率、橡胶膜盘型和多孔陶瓷、硅质、钛

质型曝气器的密封性能和布气均匀性试验。

7.4　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)　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。

7.4.1　检验项目

a)　出厂检验的全部项目；

b)　氧利用率、充氧能力、理论动力效率、损失阻力，以及增强 PVC 软管型布气均匀性和密封性。

7.4.2　型式检验中有任一件被检产品某一项目不合格时，应从该批产品中重新加倍抽样，对不合格项目进行复检，如仍不合格，则判定为不合格。

7.5　出厂检验和型式检验结果应符合本标准第 5 章的相应规定。

8　标志、包装、运输和贮存

8.1　标志、产品的标牌应符合 GB/T 13306 的规定。

8.2　包装箱（件）应具有足够的强度。

8.3　包装标志准确、清晰、牢固、其标志包括：

a)　产品名称和数量；

b)　箱号；

c)　包装外形尺寸（长×宽×高 cm）；

d)　净重与毛重，kg。

8.4　随产品包装文件包括；

a)　产品合格证；

b)　使用说明书；

c)　装箱清单；

d)　安装图；

e)　其他有关技术资料。

8.5　产品在运输过程中应防止曝晒、沾油污、剧烈撞击和重压。

8.6　产品应贮存在阴凉、干燥、通风的环境中，不允许与油类等接触。

标准资料网 WWW.PV265.COM

附录 A

（规范性附录）

曝气器清水充氧性能的计算

曝气器清水充氧性能测试中的数据处理，使用以下计算公式。

A.1 液膜内氧传递微分方程式

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

其积分形式为：

$$\ln(C_s - C) = \ln C_s - K_{La} \cdot t \qquad (A.2)$$

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}—曝气器在测试条件下的氧总转移系数，min^{-1}。

A.2 标准状态曝气器氧总转移系数

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

式中：K_{Las}－标准状态测试条件下，曝气器氧总转移系数，min^{-1}。

K_{La}－测试水温条件下，曝气器氧总转移系数，min^{-1}。

θ－温度修正系数，1.024。

T－测试水温，℃

A.3 曝气器充氧能力

$$q_c = K_{Las} \cdot V \cdot C_{s(20)}$$

$$= 0.55 \cdot V \cdot K_{Las} \qquad (A.4)$$

式中：q_c－标准状态测试条件下，曝气器充氧能力，kg/h；

V－测试水池中水的体积，m^3；

$C_{s(20)}$－20℃水中饱和溶解氧浓度为 9.08，mg/L；

A.4 计算曝气器理论动力效率 E_P 的公式

$$E_P = q_c / N_T \qquad (A.5)$$

式中：E_p—标准状态、测试条件下曝气器充氧理论动力效率，kg/kW·h；

q_c—标准状态测试条件下曝气器充氧能力，kg/h；

N_T—曝气器充氧时所耗理论功率，即不计管路、风机、电机损失，只考虑曝气器充氧单位时间所消耗的有用功，kW。

A.5 由鼓风机供气的散流曝气器理论功率、氧转移效率 E_A（或称作氧利用率 ε），按

CJ/T3015.2-1993 中 9.3 和 9.4 节规则计算。

标准资料网 WWW.PV265.COM