

《倒伞型表面曝气机》行业标准

## 编制说明

（征求意见稿）

《倒伞型表面曝气机》行业标准起草小组

2005年6月

## 一、工作简况

### 1、任务来源

根据国家发展改革委员会发改办工业（2004）872号文《关于下达2004年行业标准项目计划的通知》的要求，于2005年底前完成《倒伞型表面曝气机》机械工业行业标准的编制。本标准由机械工业环境保护机械标准化技术委员会归口。主要起草单位有：安徽国祯环保节能科技股份有限公司，中国环保机械行业协会。

### 2、主要工作过程

安徽国祯环保节能科技股份有限公司接到标准编制任务后，预先查阅了国内外标准及有关技术资料，并向生产、使用单位发函，进行广泛调查并征求对制订行业标准的意见，在此基础上组织了标准起草小组，并听取了中国环保机械行业协会的意见，共同制订了工作方案。最终，由负责起草单位在征求意见稿的基础上经过修改提出了标准草案送审稿和编制说明。

### 3、标准主要起草人及所做的工作

本标准主要起草人：朱颀、王淦、朱甲华、郭宝林、王春兰。其中，朱颀同志侧重于技术要求的提出和指标检测，王淦同志侧重于国内外资料收集与对比研究，朱甲华同志侧重于文稿的标准化审查。此外，在标准草案的形成过程中，还听取并采纳其他专业人士的意见。

## 二、在标准所涉及的范围内，行业的基本情况；

### 1、国外发展情况：

荷兰DHV公司于1967年在氧化沟的基础上由Pasveer博士发明

了卡鲁塞尔氧化沟。将小功率的立式倒伞型表曝机安装于两端的圆环隔墙末端。当时倒伞型表曝机所需功率不超过 45kW。随着城市和工矿企业污水排量的增加，为提高污水处理量，国外八十年代末小直径高转速的叶轮开始向大直径低转速叶轮发展。匹配的表曝机功率也由 45 kW 提高到 160kW。

国际上也出现了很多叶轮型式稍有差异的倒伞型表曝机，但其共同特点都是按加大充氧能力，提高提升混合搅拌性能并考虑推流作用。国外大多数公司如 EIMCO、Spans Babcockbv 和 Landustrie 公司生产的倒伞型表曝机的叶轮都采用大角度倒锥、宽叶片直辐射布置。只有 SAL 公司采用窄叶片斜辐射布置，故该型式叶轮的充氧量较少，所需功率较小，该机型只适合于污水处理量较少的污水厂使用。

1993 年荷兰 DHV 公司推出卡鲁塞尔 2000 型氧化沟系统。功率都在 90kW 至 160kW，叶轮直径  $\Phi 3500$  至  $\Phi 3750\text{mm}$ 。废水处理量可达 65 万  $\text{m}^3/\text{d}$ 。德国已建造一座卡鲁塞尔 2000 型污水厂，其处理量可达 1 千万人口当量。现已有 900 座卡鲁塞尔氧化沟在世界上成功地运行。

1999 年 DHV 公司又成功地开发了 3000 型卡鲁塞尔氧化沟，水深由普通的氧化沟从 5m 提高到 8m，占地面积更少，但曝气机要配套采用导流筒，已有少量使用。

国外生产倒伞型表曝机的著名公司的产品及其公开的技术指标参见表 1。

表 1 国外生产倒伞型表曝机的著名公司的产品

生产商	EIMCO	Spaans Babcock bv	SAL	Landustrie
设备型号	OXYRATOR	Spaans-B	Simcor	Landy
叶轮直径 (mm)	1000~3750	1700~3500	1000~3650	500~4000
功率 (kW)	3.7~150	18.5~160	0.75~75	
充氧动力效率 (kgO <sub>2</sub> /kW·h)	2.1~2.4	1.6~2.3		1.75~2.35
注： 1. DHV 公司采用两家公司的倒伞 OXYRATOR 和 Spaans-B，EIMCO 在 2003 年又开发 160kW，叶轮直径 $\Phi$ 4000mm 的倒伞表曝机。 2. 数据引自样本广告和有关资料。				

美国 EIMCO 公司生产 OXYRATOR 倒伞型表曝机已有 40 多年历史。配套弗兰德减速机。荷兰 Spaans Babcock bv 公司自 1970 年开始生产 Spaans-A 型倒伞表曝机。1975 年该公司对 Spaans-A 型的倒伞叶轮的锥体、锥角和叶片进行改进，形成了 Spaans-B 倒伞型表曝机，配 SEW 减速机。国外倒伞型表曝机整机结构型式基本上是一致的，叶轮焊接结构略有不同。而叶轮的水力几何参数，圆锥体的锥角、叶片都很相近。

目前国外和我国用得最多的是美国的 OXYRATOR 倒伞型表曝机，其次是荷兰 Spaans-B 型，表曝机叶轮直径基本都是  $\Phi$ 3500mm、 $\Phi$ 3750mm，功率是 90kW、110 kW 和 132kW 最多，少数用 160kW。

## 2、国内的发展情况：

国内倒伞型表曝机的发展起步于 1970 年代，我国仿照美国 SAL 公司的 Simcor 机型，设计了叶轮直径从  $\Phi$ 850mm 到  $\Phi$ 3000mm 的倒

伞型表曝机,功率从 7.5 kw 到 40kw,叶轮转速从 33 r/min 到 112r/min,线速度从 5m/s 到 5.2m/s 的卧式布置倒伞型表曝机。并将泵型叶轮的升降机构应用在该机型上。由于此种结构占地面积大,升降机构复杂,成本高,故障多,又无法实现自动控制来改变叶轮的浸没深度。到 1990 年代,江苏很多厂家又将早期卧式改为立式,同时取消了升降机构。目前我国的倒伞型表曝机卧、立两种布置结构并存。

上海市政工程设计院是我国最早将国产化的 Simcor 倒伞型表曝机应用于普通卡鲁塞尔氧化沟的单位。1970 年代上海四家污水厂使用的叶轮最大直径 3000mm,最小 1400mm,最大功率 45kW,最小 11kW,标准工况下最大充氧量 75kgO<sub>2</sub>/h,最小 20kgO<sub>2</sub>/h,污水处理量较小。

1986 年安徽中联公司也仿制过 4 台 Simcor,叶轮直径 3650mm,配套功率 75kW,但由于结构庞大、技术不成熟等原因而中止。1989 年安徽中联原卧式机型的基础上,研制叶轮直径 3.25 米,功率 55kW,充氧量 115 kgO<sub>2</sub>/h 的倒伞型获得成功。此种系列型号的倒伞型表曝机的性能和经济技术指标停滞在国际 1960 年代中期的水平,难以满足我国环保事业发展的需要。

1998 年机械工业部郑州机械研究所也给我国一家钢厂按 Simcor 倒伞型设计了叶轮直径 3650mm 的 75 kW 倒伞型表曝机,1999 年在氧化沟只运行一个多月,减速箱又全部损坏,故重新改造原来氧化沟,安装中联生产的 DS325 倒伞表曝机。我国试制 75 kW 倒伞型表曝机没有取得成功,使大功率倒伞表曝机必须依赖进口。据不完全统计,自 1996 年至 2002 年,我国建造的 16 座卡鲁塞尔 2000 型氧化沟污水

处理厂，使用 DHV 公司的 EIMCO 型叶轮直径  $\phi$  3500mm 至  $\phi$  3750mm，功率 90 kW 至 160 kW 的 OXYRATOR 表曝机共 118 台。

为了打破大功率倒伞型表曝机依靠进口的局面，国家经贸委以国经贸技术[1999]598 号文下达叶轮直径 4m 配套功率 90 kW 至 160 kW 的“大功率倒伞型表面曝气机技术开发”国家重点技术创新项目；安徽国祯环保节能科技股份有限公司继中联环保之后，自 1999 年起，经过三年努力，率先在国内开发成功，并于 2002 年正式投入市场使用；其经济技术指标达国际先进水平，填补国内空白，可取代进口。经同济大学国家污水设备检测中心检测和国内十多家污水处理厂三年来的实际运行证实，完全达到国家下达的任务书的规定。2002 年 11 月份通过国家经贸委组织的技术鉴定。从此开始，我国开始有了自主设计、生产的 DS350、DS375 和 DS400 配套功率 90 kW、110 kW 和 132 kW 的表曝机，160 kW 表曝机也正在研发中。此举打破了我国大功率倒伞表曝机依赖进口的局面。

今年以来，国内个别厂家曾有倒伞型表面曝气机开发的最新报道，但其技术参数语焉不详，尚待进一步的验证。

### 三、标准编制原则和确定标准主要内容的论据（包括试验、统计数据）；

#### （一）标准编制原则

1. 本着积极采用国际标准和国外先进标准的原则；
2. 有利于促进技术进步，提高产品质量的原则；
3. 有利于合理利用资源，提高经济效益的原则；

4. 符合用户要求，保护消费者利益，促进对外贸易的原则；
5. 遵循科学性、先进性、统一性的原则。

(二) 在起草过程中依据或参考了下列文件：

1. GB/T 1.1—2000 《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写规则》；
2. GB/T 1.2—2002 《标准化工作导则 第2部分：标准中规范性技术要素内容的确定方法》；
3. GB/T 20001—2001 《标准编写规则》。

四、采用国际标准和国外先进标准时，应写明采标程度，以及与国际、国外同类标准水平的对比情况，或与测试的国外样品、样机的有关数据对比情况；

经调研，本产品尚无国际标准；限于条件，未见国外同类产品供应商的企业标准。

依据由国家环保局同济水污染处理设备质量监督检验中心提交的检测报告（№200109 和№200110），国祯环保生产的倒伞型表面曝气机充氧动力效率介于 2.75~2.81 kgO<sub>2</sub>/kW·h 之间，达到国际先进水平。结合目前国产设备的实际状况，本标准中对充氧动力效率指标确定为 2.1kgO<sub>2</sub>/kW·h，与国外先进产品公开的数据（参见表 1）对比，此项关键指标处于中等偏上水平。

五、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准、行业标准的关系；

本产品目前国家无相应的国家标准和行业标准，相关内容仅在

国家环保总局批准发布的 HCRJ023-1998《机械表面曝气机认定技术条件》中有所反映。在本标准制订过程中，参考了 HCRJ023-1998 的部分条款及其检测方法。

#### 六、重大分歧意见的处理经过和依据；

业界普遍认为，本产品具有充氧、搅拌和推流三大基本功能。在本标准制订过程中，经过反复研究之后，仅采用了充氧动力效率和底部流速这两个指标，在一定程度上可以表征产品的充氧和推流能力，但鉴于缺乏严格的检测方法标准，目前本标准中对该产品的搅拌能力尚未建立技术指标，留待今后技术发展较为成熟时再予以修订补充。

#### 七、作为强制性标准或推荐性标准的建议；

建议本标准为推荐性标准。

#### 八、其他应予说明的事项。

无。