



工厂行业:	化学制品业
应用技术:	污水处理曝气工序采用无油磁悬浮离心式鼓风机以节省能源
资料来源:	清洁生产伙伴计划示范项目(17D0549)
项目年份:	二零一七年
环境技术服务供应商:	东莞市逸轩环保科技有限公司 (263816674@qq.com)

概览

本文介绍制药厂于污水处理曝气工序采用无油磁悬浮离心式鼓风机以节省能源的节能示范项目。由于制药行业的污水排放量极大, 所以其污水处理生化池中需要3台功率极大的鼓风机提供大量氧气, 消耗大量电能。

在本个案中, 珠海联邦制药股份有限公司(以下简称联邦)从事药品研发、生产及经营。获清洁生产伙伴计划资助下, 联邦装设2台磁悬浮离心式鼓风机系统(简称「磁悬浮鼓风机」, 由南京磁谷科技有限公司提供), 代替目前3台多级离心风机, 以节省运行成本及节能。项目投入后, 每年节省用电量约104.2万kWh, 并减少空气污染物排放, 投资回本期约为16.5个月。

结果显示, 联邦安装磁悬浮鼓风机系统是具有环境及经济效益的。

技术问题

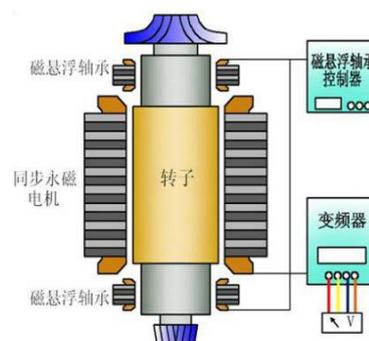
制药行业是一个污水产量极大的行业, 而联邦所排出的污水中含有大量生化需氧量(BOD), 所以其生化处理过程中需要功率极大的鼓风机提供大量氧气。于项目进行之前, 联邦正使用高能耗的鼓风机, 耗电量大, 电力成本亦因而一直偏高; 亦因老旧问题而经常需要维修。有见及此, 厂方希望替换新型鼓风机, 以用较少的空间, 提供相同出风量, 符合厂方需求, 同时节能减排。



磁悬浮离心式鼓风机



改造前使用的多级离心鼓风机



高速永磁同步电机及转子示意图



解决方案

本示范项目中，联邦安装2台磁悬浮鼓风机以替代原有的3台鼓风机，以更低电能提供更高效率的表现，节省运行成本。

系统以磁悬浮轴运作，在风机运转时，磁悬浮轴承产生磁力，使转动部件悬浮，与周围没有机械摩擦，所以能达到低噪音、低振动、免润滑及易维护的效果。叶轮方面为半开式叶轮，采用航空锻铝物料，防腐蚀力高。另外，磁悬浮鼓风机的高速永磁同步电机采用专用变频器驱动，不同工况下的实际功率有所不同，并允许10%超载，且电机效率不低于90%，因此能源效益较高。

示范项目简介

联邦已于2017年7月25日完成系统的现场安装，然后于7月30日至8月1日进行设备测试及系统调试，并完成验收工作。经实际运作后，设备基本操作正常及符合预期要求。

成效

为了验证磁悬浮鼓风系统的成效，联邦分别于7月17-18日及7月30日至8月1日对系统安装前后进行检测，比较了项目实施前后的数据，结果如下：

参数	安装前(多级离心鼓风机)	安装后(磁悬浮鼓风机)
	3台	2台
合计入口流量 (m ³ /min)	194.67	181.9~182.8
出口平均压力(kPa)	51.08	59.85
出口气体平均温度(°C)	106.27	100.65
合计功率(kW)	323.9	204.9

节能率： $(323.9 - 204.9) \text{ kW} \div 323.9 \text{ kW} = 36.7\%$

以联邦污水站每年运行365天不间断计算，

全年节能量为： $(323.9 - 204.9) \text{ kW} \times 365 \text{ 日} \times 24 \text{ 小时} = 1,042,440 \text{ kWh}$

财务分析

若以每度电价0.8元人民币计算，

每年可节省电费成本约： $0.8 \text{ 元/kWh} \times 1,042,440 \text{ kWh} = 833,952 \text{ 元}$

由于磁悬浮鼓风机只需更换空气过滤网，无需专业人员，每年维护成本只需3,000元/台；



相比原来的鼓风机，需要专业人员更换轴承及涂抹润滑剂，每年维护成本需5,000元/台，每年可节省维护成本为9,000元。

本项目之总体经济效益为：833,952元 + 9000元 = 842,952元

由于本设备的采购费用为1,160,000元，投资回报期约：

1,160,000元 ÷ 842,952元/年 = 1.38年（约16.5个月）

环境成效

项目投入后，每年可节省1,042,440kWh耗电，由于节省用电可减少发电厂的二氧化碳及空气污染物排放量，每年减排量估算如下：

污染物	二氧化碳	二氧化硫	氮氧化物
排放因数 (公斤/千瓦时)	0.8798*	0.0007**	0.0008**
年排放减少量	917.4 吨	730.0 公斤	834.2 公斤

*国家发展和改革委员会《关于公布2009年中国低碳技术化石燃料并网发电项目 区域电网基准线排放因数的公告》。

**广东省政府及香港特别行政区政府《珠江三角洲火力发电厂排污交易试验计划》

查询

香港生产力促进局清洁生产伙伴计划秘书处

香港九龙达之路 78 号生产力大楼 3 楼

电话：(852) 27885588

传真：(852) 31874532

电邮：enquiry@cleanerproduction.hk

网址：www.cleanerproduction.hk

(本文档可于清洁生产网站下载：www.cleanerproduction.hk)

声明

本文中所示范的设备或技术其成效只代表在本项目条件下的表现，并不表示使用在其他工厂或不同条件时会有相同的效果。此外，本文提及的设备、技术及环境技术服务供应商等并不表示是香港特区政府及香港生产力促进局所认可，对任何因使用该设备、技术或服务供应商而引致或涉及的损失，香港特区政府及香港生产力促进局概不承担任何义务、责任或法律责任。此外，类似的设备、技术及服务供应商或可在市场上获得。读者应认真评估对该设备或技术的实际需求，以及在采用该设备或技术之前应向有关方进行详细咨询。