

富氧曝气制氧设备

产品名称	富氧曝气制氧设备
公司名称	昆山锦程气体设备有限公司
价格	100000.00/个
规格参数	锦程:10~10000 VPSAO:10~10000 江苏:昆山
公司地址	昆山市周市镇荷花浜路8号
联系电话	15962691595

产品详情

VPSA制氧在富氧曝气上的应用

万志国 杨海洋

昆山锦程气体设备有限公司

摘要：本文介绍了变压吸附制氧（VPSA制氧）的原理和特点，以及VPSA制氧技术在富氧曝气上的使用情况。例举了深圳某河流采用了富氧曝气后，河流的溶解氧的数据变化，结果表明变压吸附制氧具有经济性，灵活性及安全性高的特点，是广大黑臭河流富氧曝气活性污泥的理想选择。

关键词：变压吸附制氧、VPSA制氧；富氧；曝气

1.概述

富氧曝气是VPSA制氧设备的最早应用，普莱克斯公司采用以锂基分子筛的VPSA设备将氧气充入本公司的水处理系统。富氧曝气就是用富度为80%~93%的氧气代替传统使用的空气为微生物提供氧气。

富氧曝气和空气曝气的比较

曝气过程中氧的传输速率(即溶解氧浓度的变化率)和氧亏值成正比，如式(1)所示。所谓氧亏值是氧饱和浓度和实际达到的溶解氧浓度之差。 $Dc/dt=KLA/V (C_s-CT)$ (1)式中KL—氧传递系数， h^{-1} C_s —饱和溶解氧浓度， mg/L CT —实际溶解氧浓度， mg/L ，氧亏值为 (C_s-CT) 在空气曝气时氧的分压为21 kPa，而富氧曝气时氧压力可达101 kPa。于是，富氧曝气时氧饱和浓度是43.74 mg/L (20)，这是空气曝气时9.17 mg/L 的4.8倍。如果实际要求达到溶解氧浓度5 mg/L ，则空气曝气时氧亏值是4.17 mg/L ，而富氧曝气时氧亏值高达38.74 mg/L 。显然，富氧曝气时溶解氧的增长速率是空气曝气时的 $38.74/4.17=$

9.3倍。

富氧曝气的优点是投资及运行费用低、处理能力强、占地面积小、系统稳定性高。随着国家对污水处理的政策支持力度加大，作为一种先进污水处理手段的富氧曝气技术将会越来越受到关注和重视。除了环保科技工作者在研究新技术新流程上加倍努力之外，昆山锦程气体设备有限公司作为工业气体设备供应商充分发挥自身的优势，加快研究和开发适用的富氧曝气系统和为之配套的制氧装置，在推动环保技术发展的同时，开拓工业气体的新市场。

2. 氧气制取的方法

目前工业化制氧技术主要有两大类：一种工艺是深冷空气分离制氧，所得的氧气富度高，但是制氧成本高、投资大，只适用于大规模用氧场合；另一工艺是变压吸附制氧（简称PSA, VPSA制氧），氧气富度只有80%~93%，但投资小、能耗低，适用于中小规模不需要高富度氧的场合。我国中石化公司引进富氧曝气活性污泥工艺处理石化废水，曝气用氧采用深冷空气分离制得。虽然深冷空气分离制氧成本比较高，电耗大约为0.55~0.60 kW·h/m³，但石化公司的富氧来自其制氮空分装置，是副产品，石化公司以其处理污水是经济的。对于绝大多数的污水处理厂，如用深冷法制氧特别昂贵。用VPSA制氧却便宜得多。国内变压吸附制氧已有多年经验，但因所用吸附剂性能差，制氧成本仍很高。近10年来昆山锦程气体采用上海恒业锂基分子筛，其吸氮能力和氮氧分离系数比传统分子筛高得多，利用此吸附剂及德国拜尔传统工艺开发出新变压吸附工程技术，使制氧电耗低达0.30kW h/m³，达国际先进水平。装置价格比进口设备低约60%，制氧规模可达5000Nm³/h富氧单套，吸附剂一次装填可使用10年以上，气动蝶阀300万次无需更换密封件。目前昆山锦程已在国内及国外有色冶金、化工、高炉富氧、臭氧氧源等行业建成近三百套装置，运行状态良好。昆山锦程气体变压吸附制氧技术的突破，为我国推广富氧曝气活性污泥工艺进行污水处理创造了有利条件并真正引领了变压吸附制氧技术潮流。

VPSA制氧系统主要由鼓风机，真空泵，切换阀，吸附器和氧气缓冲罐组成。原料空气经入口缓冲罐除尘后，被罗茨风机增压至0.45Kpa进入其中一吸附塔内，吸附塔内装填吸附剂，其中水分，二氧化碳，以及其他少量其它组分在吸附塔底部的活性氧化铝所吸附而氧气为非吸附组分从吸附塔顶部出口作为产品气排至氧气缓冲罐。当该吸附塔吸附到一定程度，其中的吸附剂将达到饱和状态，此时通过阀门切换，首先经过均压降压过程将吸附塔压力将至微负压，再利用真空泵对之进行抽真空（与吸附方向相反）真空度约为-50Kpa。已吸附的水分，二氧化碳，氮气及少量其它气体被抽出排至大气，吸附剂得到再生。

VPSA的每个吸附塔都交替执行以下步骤：---吸附---解析---冲压

3. VPSA制氧机在曝气上的应用

由于富氧的压力高于空气中氧的分压，富氧曝气可显著提高氧的转移速率。昆山锦程气体协助深圳某公司开发了微气富氧曝气技术，将微孔曝气和富氧曝气的优点结合起来，采用微孔软管曝气，在水深5m处的氧利用率高达80%，该工艺应用于敞开曝气池。此外，该工艺还广泛应用于污染河流的曝气，由于设备简单可靠、噪声治理非常好和对流态不形成扰动等优点，尤其适合于具有旅游景观功能的市区河道的治理。中试时是一条严重污染的河道，河水黑臭，COD高达100~200mg/L。由于受周边居民的影响，河道流态变化复杂。试验装置由一个80Nm³/h VPSA制氧机、小型开放式曝气池组成。软管的供气压力为0.05 MPa，氧气流量在0~80Nm³/h范围内可调。试验结果表明，富氧曝气可有效降低黑臭水体中的COD浓度。在三个月的连续运行中整个VPSA制氧机及曝气系统的设备运行正常，无需任何维修。由于VPSA制氧降噪措施和对河道水体的流态不会形成任何明显的扰动和障碍，故工艺尤其适用于非航运、具有旅游景观功能的河道上进行全自动富氧曝气。

中试效果非常好，深圳某公司一次性向昆山锦程订购三套大型VPSA制氧设备，三套设备采用模组化设计，动力设备摆放到集装箱内部，吸附塔和其他静设备露天布置，本条河流处理完毕后，可移至其他河流。

三套数据如下：第一套产量250M³/h（合同值230M³/h），富度83%（合同值80%），压力51kpa。第二套制氧设备参数：产量580M³/h（合同值560M³/h），富度84%（合同值80%），压力52kpa，第三套制氧设备参数：产量710M³/h（合同值680M³/h），富度82%（合同值80%），压力53kpa。当河水流速较平缓时，COD浓度降低30%~50%；经过曝气区的BOD/COD值从0.46降至0.40，这表明在富氧曝气过程中不仅发生了硫化物、亚铁等还原物质的化学氧化（表现为水体黑色变浅，臭味减弱），而且发生了一定程度的生物降解作用。同时溶解氧的数据有一定变化，如下图。由图可知，连续进水曝气在0~10min时，溶解氧含量迅速上升，10min之后上升趋势变慢，在17min之后开始趋于平缓，说明溶解氧在水中达到饱和，饱和值在2.2mg/L左右。

4.结论

综上所述，富氧曝气活性污泥法具有氧转移率高、剩余污泥量少、污水处理效率高、抗有机物冲击性能高等特点。制氧技术的发展，制氧成本的降低，为这项技术的推广应用提供了可能。昆山锦程气体开发的变压吸附制氧技术及微气泡曝气技术为我国推广富氧曝气活性污泥工艺进行污水及河道治理创造了条件。

锦程制氧、绿色中国

联系人：万志国 联系电话：15962691595 微信同号