

变压吸附制氧在氧化锌回转窑的成功应用

(昆山锦沪机械有限公司, 江苏省昆山经济技术开发区陆家镇陆丰东路 8号, 215301)

【摘要】：变压吸附制氧具有运行能耗低、启动灵活、迅速，具有自动化程度高、投资小、建设周期短等优点。变压吸附制氧技术在氧化锌回转窑的应用取得良好经济效益和社会效应。

【关键词】：变压吸附制氧；锌；回转窑；富氧燃烧；节能

VPSA is successfully applied in Zinc Oxide rotary kiln

(Kunshan Elegant machinery Co.,Ltd 215331)

Abstract: VPSA has low energy consumption, flexible starting, rapid, High automation, small investment, short construction period etc. VPSA are used for ZnO rotary kiln, This technology has obtained the enormous economic benefits and social benefits.

Keywords: VPSA; Zn; Rotary kiln; Oxygen-enriched combustion; Energy conservation

1. 变压吸附制氧在回转窑的应用

针对落后工艺设备的高能耗和高污染的情况，随着国家对节能环保政策的调整 and 市场经济的要求下，陕西某冶炼锌企业向昆山锦沪机械有限公司定制了一套 VPSAO-20000/35 型的制氧设备。设备于 2014 年一月投入使用，给企业带了巨大的经济效益和良好的社会效应。生产实践证明，变压吸附制氧工艺设备具有工艺简单、投资少、建设周期短占地面积小、结构紧凑、自动化程度高、操作灵活等优

表 1 VPSAO-20000/35 型变压吸附制氧指标

名称	单位	参数
氧气产量 (MAX)	Nm ³ /H	20000
氧气纯度	% (v)	28%-35%可调
氧气压力	Kpa	120
单位能耗 (纯氧)	KWh/Nm ³	0.35-0.38

点^[1]，完全能够满足回转窑富氧燃烧的要求。性能参数如上表。

2. 回转窑的富氧燃烧

富氧燃烧技术的应用，不仅可

以提高火焰的温度和黑度，还能加强火焰对物料的辐射传热能力，同时因空气量氮气的减少，燃烧程度提高，使燃料的燃烧效率提高，达到节能降耗，减少环境污染。

富氧燃烧技术在回转窑的应用主要有三种：

- 1)：把氧气引入主空气流，既引入燃烧器中；
- 2)：除了标准的空气燃料燃烧器外再利用一个氧化燃料燃烧器；
- 3)：把氧气喷入回砖窑，在喷入装料和火焰之间的区域，以此改进火焰特性。

3. 项目技术改造前后功率对比

技术改造前,企业采用 7台寿力牌螺杆空压机一起给回转窑供气,一台电机配套功率为 280kw,单台空气量为 1700CFM/h,排气压力为 700kpa;技术改造后采用一套变压吸附制氧设备,制氧站排气压力为 120kpa;纯度为 28%-35% 可调,最大产气量为 20000NM³/h。技术改造前后装机功率对比如下表。

表 2 空气压缩机和变压制氧装机功率对比

设备名称	数量台/套	总功率 Kw	有效功 Kw
螺杆空压机	7台	1960	约1760
变压制氧机	1套	1680	约1000

4. 富氧在项目回转窑的效益

氧化锌回转窑采用富氧燃烧技术不仅大幅节约焦炭和煤炭的用量,获得了良好的经济效益,而且获得了质量更好的氧化锌产品、提高了氧化锌的色度、增加了氧化锌的产能和降低了回转窑的结瘤量。

4.1 富氧助燃炼锌产能效益

项目改造前企业电解锌日产 328吨/天,年产量在 12万吨左右;采用氧气助燃后电解锌约 400吨/天,年产量在 14万吨左右;产能提升了 16.7%;项目改造后 0# 锌锭产量比占 1#和 0# 锌锭综合比例提升,经济效益更加的明显。因此每天增产约 72吨,现在一吨锌锭利润约 1200元左右(2014年8月),则增产直接利润为 72x1200=86400元/天。

4.2 降低焦炭效益

此回转窑冶炼锌矿采用锌炉料和焦煤粉碎成为小于 40目颗粒料,将

锌炉料和焦煤粉按照 1:0.30~0.35 的比例进行混合搅拌均匀。此项目采用富氧助燃煤焦比例下降了约 10%,年节约煤炭约 7000吨煤焦,煤焦按照市场价格 600元/吨计算,天煤焦节约为 7000x600/360=11667元/天。

4.3 电费节省

采用螺杆空压机有效功率约 1760kw,变压吸附制氧机有效功率 1000kw,技改前后每天节约用电月(1760-1000kw)x24x1.3=23712元/天
 总述年经济效益:
 (86400+11667+23712)x360=43,840,440元/年。

4.4 项目回报期

项目总投资约 1300万元。综上所述项目正常运行后约 3个月左右就可以回收项目总投资。

4.5 环境效益

由于采用了富氧燃烧技术,回转窑的碳排放量明显减少,尾气后期处理费用也相应降低,为此带来了巨大的社会效益和经济效益。

5. 变压吸附制氧的发展和前景应用

变压吸附制氧设备已经在国内外有几十年的发展历程了,设备稳定性和可靠性已经完全可以满足现代工业需求,变压吸附制氧现在向低耗能、大型化发展,采用低吸附压力,高真空解析等最新工艺,变压吸附制氧已经可以完全不用消耗任何水资源或换热设备(不含增压部分),因此变压吸附制氧设备更加的可靠和稳定。

变压吸附制氧设备可以制取 25%~94% 纯度的氧气, 25%-35% 的富

氧燃烧技术属于国内比较普遍的使用工艺,但是在国外已经采用 80%~93% 的高富氧或全氧燃烧技术,节能和经济效益更加的明显。据梅塞尔“全氧燃烧”技术在窑炉上的应用介绍,节能降耗在 60%以上 [2]。因此变压吸附制氧技术以它独有的优势会在未来的工业时代中发挥越来越重要的作用。

6. 结论

- (1) 变压吸附制氧工艺完全能满足富氧燃烧技术。
- (2) 变压吸附制氧在冶炼锌回转窑经济效益和社会效益显著。
- (3) 变压吸附制氧技术在未来节能降耗领域发挥越来越重要的角色。

参考文献:

[1] 顾飞龙. 变压吸附空气分离技术的开发与应用. 化工装备技术. 1999.47-51
 [2] 梅塞尔的“全氧燃烧”技术助力企业节能降耗 J. 气体分离, 2014, (4)

