

空分设备中氪氙稀有气体提取精制技术

倪志强 张宝峰 刘永东

唐山唐钢气体有限公司, 河北 唐山 063000

[摘要]随着科学技术的发展,他介绍了大规模稀有气体和氪氙石提取提纯的技术原理和技术特点,并对技术成果在稀有气体氪制氙石中的应用进行了概述和概述。

[关键词]大型空分设备;稀有气体;氪气;氙气;提取;精制

DOI: 10.33142/ec.v5i11.7132

中图分类号: TQ116.4

文献标识码: A

Extraction and Purification Technology of Krypton Xenon Rare Gas in Air Separation Plant

NI Zhiqiang, ZHANG Baofeng, LIU Yongdong

Tangshan Tangsteel Gas Co., Ltd., Tangshan, Hebei, 063000, China

Abstract: With the development of science and technology, he introduced the technical principle and characteristics of large-scale extraction and purification of rare gases and xenon kryptonite, and summarized the application of technical achievements in the production of kryptonite from rare gas helium.

Keywords: large air separation equipment; rare gas; krypton gas; xenon; extraction; refined

引言

氪气和氙是空气中稀有气体,由于其特性,可用于各种工业:荧光灯气体、平板电视生产、电子芯片生产、空心玻璃生产。基础研究和医学研究。空气中有五种稀有气体,氪和氙的最低含量分别为 114×10^{-6} 和 0.086×10^{-6} 。-从残余气体中提取氪; 3. 核反应堆的裂变气体。我国目前主要从抽水装置的副产品中提取氪和氙。氪-132℃沸腾的压力下,氪比沸点高-氧(-187℃)1091℃,所以氪和氙有主要是在液态氧空气分离装置,通常与液态氧或消除。建设和扩建分离工厂及其部件,特别是煤炭化工、石化、化肥、冶金等大型工厂。与此同时,大规模开采原材料的趋势日益明显。液态氧的数量也在几何上增加。因此,从液态氧中提取氪开辟了广阔的经济前景。从空气中提取氪和氙主要是通过空气分离装置进行的,该装置从耗尽的氪中富含氧气;氪和纯氙的混合物最终被分离出来。

1 贫氪氙的净化

当这些有害杂质,如氪、氙和一氧化二氮高沸点空气还 condense, 其他成分,如甲烷和氮氧化物,液态氧气和积累,在产能过剩的情况下,可以受到存款和形成炸药与液态氧,从而限制了进一步丰富的氪,氙。因此,从贫氪混合物中分离有害杂质是氪和氙生产过程的重要组成部分。有害气体,如甲烷和一氧化二氮,是高沸点,易溶于液态氧。低温蒸馏一次又一次地从液态氧中提取纯氪和纯氙,使得有效地去除少量有害和不纯的气体变得困难,比如甲烷,甲烷必须通过化学反应不断地去除。在氪和氙富集过程中,通过吸附去除化学反应产生的二氧化碳和水。铜氧化物的常规还原是必要的,因为氧化反应过程不可逆

转地降低了活性铜在一段时间后去除氮氧化物的能力。分解的一氧化二氮开始于温度高达 300 摄氏度,如果氪和氧含量达到 900 摄氏度,则完全分解。当氪含量为 50×2 , 210 a 催化剂 400℃完全分解温度可能下降。因此,甲烷和甲烷的燃烧可以导致完全分解,氮氧化物的浓度为 99%。目前,典型的氪气净化工艺。从氪贫乏的储罐中提取的液氧通过贫化氪泵泵,通过浴加热器加热到室温。低氪通过电热加热到 400c 温度和进入催化反应堆,低碳氢化合物,如氪甲烷,化学燃烧氧气。氟化气体中所含的氮氧化物也可用于催化反应器,通过催化剂分解氧和氪。在离开催化反应堆时,低氪和低氪换能器进入分子筛,分子筛消除水分和二氧化碳。与传统技术相比,氪的净化装置大大简化了结构,减少了催化剂、碱塔和分子过滤器的数量。整个系统只需要一个预热器、一个催化反应堆、一个热交换器和两个分子筛来去除氪和氙蒸馏不能净化的杂质。

2 粗氪氙的提取技术

2.1 外部压力或增压空气分离过程

用于生产冷液氧和液体的分离装置。液氧从氪蒸发器、底座和冷源中提取,液氧从流动热室投影仪中蒸发。蒸发的废气直接接触液氧。N₂O, Xe, CH₄, 二氧化碳是一个高沸点和传热质量的净化立方体,得到 0.2%的氪 kr+ 0.014 凝结产物作为低沸点氧气柱用于产品的运输。

特点:

(1) 氪矿开采率高达 89%。

用于制造氪的基本材料是冷氪和氙的供应基地和位置,并构建了一个简单且易于构建

(2) 氧气的生产可以在压力下进行,也可以在低压

下进行。

(3) 目前正在拟订一项新的氟也有加热装置和技术设备主要条件不停止使用氟,氟与氮不同加密和一群小型箱减少进口/出口氟材料加热冷却,消除杂质,氟暖塔等产品安装的燃烧过程中略有下降,氧和氮组成,安全,继续生产。

2.2 内部压缩空气分离过程

氮的提取结构通常有三个过程。

首先(MPaG 产品中的氧压力大于 1.0),在液氧泵的压力下,冷高压箱支架氩形成系统:氩冷凝器是一种原料,含有含有空气的液体空气、蒸汽汽化器和富氧氟类的处理,其中氮是热源,在液氧蒸发塔的底部和氩冷凝器产生真空液体蒸汽

(1) 氮的开采率更高,83%。

将富氧空气从冷凝器、蒸汽和塔的液体空气中分离出来,或使用标准的、简单的、易于制造的灌装塔从粗氩氩中分离出来。

它允许安装简单、易于使用和选择性的文本版本,允许在制造过程中生产或切割文本版本。

此外,还可以安装 kton 加热装置。

(2) 氧气压力大于 1.0 MPa 的直接从高压液氧泵的压力中产生,预计液氧 k 将从三大块液氮氮中提取。液氧进入氟塔,然后返回氟塔,分别处理蒸发塔主交换器底部的氟产物特点:

(3) 氮气的回收率不到 67%。

从圆柱体产物中提取液氧的三种理论可以忽略不计,但氮 4 的含量主要是冷的,液氧的数量减少了冷基氮的数量。该产品中氩 ch 4 的含量是由少量 C6 液氧控制的。从主冷凝器、氮汽化器中提取更高原料的可能性,以提高氩的提取速率。

(4) 热风中的氮源可以增加近 2%。

通过在 V20 冷侧阀上安装额外的蒸发器和氮气冷凝器,氮是灵活的,不会影响主塔的操作条件。为用户选择简单、简单、节能的流程。

(5) 氮的生产可以在氟装置中同时加热。

(氧气压力小于 1.0 MPa),浴的液态氧泵压力后为了原材料蒸发器蒸发盘栏后,液态氧泵 C6 氮厚度)主要制冷剂——贫蒸发器氩、氮蒸发器氟塔就像高压空气热量,下部主换热器 E1 接近饱和,抵制升压,塔热和蒸发液晶产品、低氮博主热交换器蒸发器

特点:

(1) 氮氩更高的萃取率,~83%。

(2) 同时进行加压氧气和制备氮氩柱,不差氮氩产品,大量液氧输出产品,工艺简单,操作方便。

(3) 氩气塔采用高效筛塔,结构合理,效率高,结构紧凑。

(4) 在制作过程中采用液氧吸附吸附氧气等杂质乙炔,保证氩气塔的安全运行。

3 中国氮氩稀有气体生产现状及前景

目前,世界上生产的氮和氩,除了一些排放和废气外,大部分都是从液态氧或含氧量高的液态空气中提取出来的,只能用于提取气体。由于空气中氮和氩气的含量可以忽略不计,而且稀疏气体的生产困难和高技术要求,国家气体生产商只能在几个地点使用空气分离装置。中国目前有 1000 多家氮气提取工厂,生产的氧气超过 1000m³/h,但氮气不足 20m³。稀有气体。欧洲和美国的发达国家害怕使用氟麻醉剂。随着东亚电子工业对氮和氟的快速需求,阿斯韦尔使目前的稀世天然气资源陷入绝望,稀世天然气和氩气市场的发展有巨大的商业机会。而在过去的几年里,我的国家在化学上是冶金的,石化的,化肥的,大规模项目的建设的发展和扩展,如氮稀有气体和氩的生产。在这些设施中增加氮、克逊和净化厂的设施无疑对企业来说是非常有利可图的,并将有助于特殊工业气体市场的迅速增长。

3.1 市场分析

氟产品主要由美国、韩国、日本和台湾等国和地区供应。在全球范围内,随着电子和半导体工业的迅速发展以及地方世界大战对短期市场的影响,这种差距仍然存在。与此同时,电子工业、智能生产等的重组。它将为发展开辟良好的前景,并将逐步增加国内的氩气消耗量。由于新产能的发展、下游生产技术的改进和再利用,氩气价格暴跌。原则上,在霓虹灯之后,供应将逐渐增加,霓虹灯价格将略有变化,但趋势将是向下的。光伏工业和保护气体的氩气消耗量正在下降,但它来自中国的中长期核能发展计划(2011-2020年):到2020年,核装机容量将增加5800万千瓦;到2030年,中国将拥有超过美国的110座核电站。核能的发展和航空航天工业的进步将刺激市场对氩气的需求,到2020年,这一需求将大幅增长。近年来,LED灯的传播、卤素和荧光灯灯的市场份额逐渐减少,而柴油消费量有所下降在电力和照明灯具,而出口贸易相对较差,得到了市场的需求。然而,随着30%的国内产业重组和能源效率高、环境友好型产业的发展,对天然气的需求趋于稳定增长。传统的氩气体消耗量正在逐步增加。暗物质研究和航天工业的发展可以改善市场的贸易条件,但该国的总体经济形势受到疲软的推动,市场需求也没有显著改善。综上所述,发展智能制造等领域,航空和空间、建筑节能和核工业高增长,我们《宪章》,特别是电子,将有助于扩大内需的稀有气体与我们行业的转型和现代化。未来五年的年度方法将刺激和刺激稀有天然气行业的发展,但价格和销售利润率将大幅下降,短期内将出现周期性波动,长期价格将逐渐下降。

3.2 投资建议

一些大型稀土气体净化中心,如几年前的几家工厂、

几座铁矿和采矿业,已经建成,以满足国内需求和替代进口,尽管一些产能尚未得到利用。在这种情况下,一些公司还在为稀土气体,特别是氟气体,修建或准备净化线路,而且供应正在增加。在2013年和2015年氟和氟价格发展之后,从稀有气体中获得巨额利润的可能性降至零;一条有利可图的稀土气体净化线路的建设也在失去动力。氟化物的成本从2015年的2万多 m^3/m^3 下降到2016年的20万 m^3 左右。氟的价格也从超过10万 m^3 下降到大约5万 m^3 。在每立方米合理的价格下,这意味着氦气净化厂和氦净化厂的投资摊销期增加了5-7年,同时增加了投资于新的稀有气体净化厂的风险。

3.3 闪电在危险的外部位置

闪电是自然界最常见的现象之一,对放电设施构成严重威胁。由于闪电的频率存在不确定性,闪电具有快速、强烈的电击能力,对各种电器的影响是如此严重,以致于对分离装置的安全运行和正常生产构成严重威胁。闪电会导致电网波动,甚至供应中断。这些条件可能会对电气设备造成损害,在电力供应突然中断的情况下,可能会对正常运转的设备造成损害,如泵、压缩机等。它们可能会堵塞,甚至损坏。扩张与机器故障的情况下,也可能引起泵油被停止加速,因为机器坏了通常在高速扩张和逮捕突然发生无法强制进行润滑,因此,最严重的事故,火;当压缩机在分离装置中停止工作时,将原料空气输送到分离柱的操作可能会中断,造成非常严重的后果。船主还对开关附近的分子墙的直流电计数器造成损坏,因此由于链的原因,分子电热无法被激活;闪电可以造成许多损害电子电气设备和装置的研制的真空中指挥系统瘫痪,导致材料的,被捕后,无法继续生产领域和重大事故,在最严重的情况下,也会造成严重人身伤害和事物。

3.4 提升空气压缩处理水平

在防爆工作中,空气压缩应严格按照标准程序严格处理。其中一个主要的危险是,当分离装置运行时,空气进入分离柱,留下少量的脂肪。脂肪爆炸的原因是该物质进入了主要的冷却系统,随着时间的推移,油膜变得越来越厚,与氮氧化物和不饱和碳氢化合物等物质发生化学反应。在发生火灾时,爆炸的可能性大大增加。因此,空气压缩过程必须受到严格的管制和普遍适用,从而避免上述情况。-空气处理:使用自动净化过滤器进行。除了防爆措施外,还可以优化空气质量,提高产品质量,达到实际应用水平。建立自卫的互联结构。在构建结构后,还需要将振动控制系统与基于停车限制、报警值等对设备的集中管理和控制相结合。减少因杂质而停止的风险。真空压力机轴填料的调节。声学过程不能上油或润滑,对空气中的油沉积没有

危险。在真空装置的防爆措施方面,必须按照标准程序对分离过程进行集中、有效和严格的管制,以消除设备中存在的杂质的影响。消除设备风险,有效提高设备的安全运行水平,集成排除能力。

4 结语

随着供应方面的改革政策的实施,产能过剩的行业,如钢铁、煤炭和水泥行业,已经开始重组,我相信钢铁行业的同事们会受到影响。随着科学技术的迅速发展,稀有气体的应用范围不断扩大。欧洲和美国发达国家有毒物质和电子工业的迅速发展需要大量来自东亚的氦气和氙气。近年来,像这样的大型工厂的建造和扩大我们的煤炭、石油化工、化学肥料和化学冶金学,形成了一个庞大的大型工厂的零件进行真空空间,构成了这一特别生产氦的良好基础。虽然分离装置可以与回收和精炼装置相结合,但氦和氙给企业带来了巨大的利益,并有助于工业气体利基市场的迅速发展。

[参考文献]

- [1] 陈晓惠. 氦气、氙气和氙气市场[J]. 低温与特气, 2009, 27(2): 9-13.
 - [2] 韩兆新. 氦氙气体的生产和应用[J]. 精细与专用化学品, 1996(3): 3-5.
 - [3] 商玉龙. 大型空分制氧工程设计经验[J]. 中国科技纵横, 2014(3): 101-104.
 - [4] 王旭东. 对供热管道直埋技术的分析[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2015, 5(31): 178-179.
 - [5] 高云见. 浅谈空分装置布置与配管注意事项[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2016, 36(19): 53-54.
 - [6] 王连喜. 大型空分制氧工程设计的注意事项[J]. 中国化工贸易, 2015(11): 154-154.
 - [7] 何志宏. 空分设备爆炸的原理及防范措施[J]. 河南化工, 2010(2): 35-36.
 - [8] 李成旭, 周勇. 大型空分卧式主冷凝蒸发器的应用[J]. 制冷与空调(四川), 2014(3): 3.
 - [9] 李燕鹏, 丁传琪, 王波. 空分装置主冷凝蒸发器氮侧冷凝液化工况讨论[J]. 低温与特气, 2014, 32(6): 14-18.
 - [10] 江镇海. 大型空分装置在煤化工生产中的安全运行[J]. 化工装备技术, 2012, 33(6): 44-46.
 - [11] 严寿鹏. 空分设备的氦氙预浓缩技术[M]. 深冷技术-稀有气体, 杭州: 杭州出版社, 2007.
- 作者简介: 倪志强(1989.7-)男, 所学专业: 化学工程, 职称级别: 工程师; 张宝峰(1985.12-)男, 所学专业: 热能与动力工程, 职称级别: 高级工程师; 刘永东(1968.11-)男, 所学专业: 机械, 职称级别: 作业师。