

空分设备的氦氖预浓缩技术

姜超

唐山唐钢气体有限公司, 河北 唐山 063000

[摘要]近年来, 氦的内部和外部市场发展迅速。氦是一种非常纯净的物质, 用于电力、医药、节能、武器工业和空间等多个领域。在市场繁荣时期, 越来越多的大型家庭开始完成 MK 处理中心, 以改善稀有气体的供应和满足市场需求。

[关键词]空分设备; 氦氖; 预浓缩技术

DOI: 10.33142/ec.v5i11.7131

中图分类号: TQ116.4

文献标识码: A

Krypton Xenon Preconcentration Technology for Air Separation Equipment

JIANG Chao

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

Abstract: In recent years, the internal and external markets of helium have developed rapidly. Krypton is a very pure substance, which is used in many fields such as electricity, medicine, energy conservation, weapons industry and space. During the market boom, more and more large families began to complete MK processing centers to improve the supply of rare gases and meet market demand.

Keywords: air separation equipment; krypton xenon; preconcentration technology

引言

近年来, 由于低能耗和高效率, 氦气提取装置受到越来越多的关注。然而, 目前用于从高纯度产品中提取氦的设备并不多。我国的大多数氦气提取设施都是外国的。

1 基本原理

在分离过程中, 水下气体和氦气是高沸点的成分, 需要用液态气体比(水下气体为 0.12, 甲烷为 0.3)进行轻微洗涤, 因此氧气溶液很容易冲洗。地下水中的空气冷却塔进一步增加了空气预处理过程中空气中甲烷的含量。屏幕 molecular, 屏幕中 13% 的那种 molecular 很少 adsorbisce 或不 adsorbisce, 因此, 在处理, 空气进入 kri 蒸馏塔, 氦和甲烷, 一部分直接进入初中和塔塔上部或另一部分 rigonfiare 空气的基础。氦、氖和甲烷进入下塔, 进入液氧和含氧空气的塔, 而在上塔, 物理性质决定它们几乎完全存在于冷液氧中。然后用液氧去除产品。压力为 0.14 MPa(人或人)和温度为 94K 的是恒定的甲醇系统(甲烷水平: 100×10^{-6})和氦氧系统(氦水平: 100×6)和氧/氦 8、2 和 3。3. 3. 实验平衡常数表明, 液态氧中的氦浓度是空气平衡氧中的氦浓度的 8.2 倍。因此, 真空装置外部压缩产生的工业氧气本质上是氦和液氦初步富集的原料。液体产品的生产是通过将压缩空气引入分离装置的下柱来实现的, 在此之前, 从富含氧气的液态空气中以零氦气和氦气预凝结。甲烷是液态氧中一种危险的杂质, 其最小爆炸浓度为 5%(体积分数 1)。因此, 氦和氖的浓度受到甲烷浓度的限制, 液态氧中允许的甲烷含量约为 0.5%。

2 从液氧中提取氦—氖浓缩物

2.1 提氦用液氧直接进入贫氦塔提取氦—氖浓缩物

在一个 2 容量的体积蒸发器中, 可怜的氦产生氧气,

氧气和液氧的制备能力释放出 4 个以上的塔(称为“跨板”), 其中 91% 的甲烷进入冷凝器, 而甲烷的产量仅为 60%。因此, kri 气体冷凝器、氖冷凝器和液态氧甲烷冷凝器的产量为 40×10.6 、 3×10.6 和 58×10.10 , 但提高甲烷的回收率是极其危险的。在从产品中提取的氧气和汽化器冷凝器之间提供了两个理论柱。2.5% 液氧的氦提取和空气处理不仅保证了氦和氖的高开采效率, 而且保证了可接受的甲烷控制水平。由于厌氧蒸发而使氦富氧, 必须返回冷凝蒸发器。如果这个富含氦的部分直接返回到产品的氧气中, 你会损失 10% 的氦和氖。氦和氖柱继续集中。考虑到甲烷的限制指数, 氦的假设问题是 2% 的氧气用于氦的开采, 例如, 使用 0.23% 的氧气, 使用 1000 立方米/小时, 1375 立方米/小时, 17 立方米/小时。氦分别含有 29% 的氦和 3% 的甲烷。在凝析汽化器中, 液态氧直接通过氦—氖混合物富集, 这使得液态氧中的甲烷浓度增加了大约 30 倍(从 50×10^{-6} 到 100×10^{-6})。在开办阶段, 当涉及到一个 criptonico 气体分离厂或闭路循环, 液体稀释氧气和甲烷的浓度大大上涨, 直到 $x 2$, 210 400, 冷凝器和蒸发器的运作安全的影响, 由于烷基化的唱片。它已经安装在塔里了。

2.2 带甲烷分离塔从液氧中提取氦—氖浓缩物

氧气面罩的产品是配备了一个旧的冷凝器 $8 \times 10 - 6 \times 10 \times 6 \times 2$, 210、蒸发器和冷凝器的一部分的液态氧氦 3 krypton 以上, 和甲烷(在这种情况下, 分别是 2×10 和 $10 \times 10 \times 6$)。如果甲烷的分离塔一份具体报告了与变性-液体, 液体-液体-液体-液体-液体-液体在贫氦和贫氖的情况下, 氦含量分别提高到 1% 和 0.0086%。甲烷含量不得超过 0.5%。利用液氦浓度技术从甲烷柱中提取。氦的

提取因子增加了 90%。在可接受的条件下，氮贫化溶液中氮和氙的浓度增加了 3-4 倍，减少了进一步净化的时间。甲烷分离塔也有自动注入液态氧的功能。氧气出口的压力可以增加至 0.2 MPa。

3 贫氮氙的净化

它发现过程的其他成分提取高沸点的氮和碳氢化合物，如甲烷和氮氧化物，以及获得 supercarica 形式的有害杂质，如液态氧、浓缩氮、氙、碳氢化合物和氮氧化物，和含氧炸药来限制了氮的集中培训和氟。因此，从稀薄的氮氙混合物中去除有害杂质是氮生产过程的一个重要组成部分。氮气、氙气和甲烷、一氧化氮等有害气体是可溶于液态氧的高沸点成分。低温蒸馏不断地从液态氧中提取纯氮和纯氙，使得有效地去除甲烷等有害的小杂质变得困难。在这个过程中，甲烷必须通过化学反应不断地去除。氮和克森的冷凝，加上吸收，以消除化学反应中的二氧化碳和水分。氧化反应过程不可逆地降低了一段时间后去除氧化氮的能力，因此必须定期补充氧化铜。分解一氧化二氮开始于温度为 300 摄氏度，表面为 900 摄氏度，温度完全分解为氮和氧。当氮含量为 50×2 ，210 完全分解催化剂温度高达 40℃。因此，甲烷的燃烧，加上甲烷的燃烧，可以完全减少氮氧化物，转化率高达 99%。从耗尽的氮气中提取的液氧被耗尽的氮气抽出，并通过浴加热器在环境温度下加热。低氮通过电热加热到 400c，在催化反应器中低氮碳氢化合物，如甲烷，化学燃烧。

4 氮、氙的精制

当纯氮被净化成有害杂质时，氮的贫混合物中只剩下氧、氮和氙等惰性气体。因此，氮氙的净化主要包括两个阶段：获得纯氮的混合物和分离氮氙。为了获得纯氮，在美国的空气分离装置中使用相同的氮浓度装置，在美国的氮制造系统中通常是已知的。经过净化的原料，氮，在氧气热交换器中预冷却，在塔中浓缩氮，在底部蒸发液氧蒸发器。贫氮通过蒸馏分离氮、氙和氧、氮和氙的组成部分，氧、氮和氙的组成部分以气态形式进入塔顶。在柱子后面。纯氮混合物被重新分配到塔上分离氮和氙。一些会员国已经发展了空气质量控制系统。特里德林塔顶部的冷凝器使用电热作为冷源底部的蒸发器。从塔上提取一种经过净化的氮气混合物，通过低沸点组成的氮气蒸发调节；氟是一种高沸点成分，在塔的底部形成液态氟。

5 “用氧清除甲烷”流程的氮、氙提取法

在氧气甲烷净化过程中，必须安装两个甲烷净化塔，并分两个阶段脱氧。甲烷的净化过程可以在一个或多个阶段进行。用于净化甲烷的氧气并不局限于冷凝塔顶部的氧气排放。对于含有少量甲烷的氮，可以使用任何氧气来源。富集塔的热源是分离装置提供的氮(空气，可能还有氧气)或甲烷脱氧(压力下使用)。空气或氮通过循环压缩机定期循环。因此，与变电站的通信只提供液态氧作为原料，使

工厂能够以任何方式保持运转。液态氧空气冷主要内容，其中载有 80ppm 氮氙，25ppm，55ppm 微量甲烷和碳氢化合物的 100nm / 小时，播出的是由 1 和 2 的塔楼的上半部的这些馏分和一个减压浓缩塔的基础。4 号管富集塔底部的 5nm/h 浓缩物含有 500ppm 和 1000ppm 的甲烷，而 5 号管生产的浓缩物需要 4 个通道才能到达 7 号楼的甲烷净化塔。95nm / h 中的产品甲烷 7 管是百万分之七的氧气和 87 nm / h 运输第 7 栏的核心，以消除略有集中在网站可以从山顶，氧气的浓度是百万分之 55 的甲烷，而 9 管。这种处理使集中的甲烷浓度降低到 100ppm，并继续丰富塔底，在塔底，甲烷再次聚集在 1000ppm，而氮气达到 6000 PPM(.6%)。这个 0.42 nm 10 的浓度管被带到 11 号塔的顶部，用于甲烷和 5(′) 的监测，包括 5.3% 的氮气、33% 的氟、500ppm 的甲烷、300-400ppm 的其他氧化碳和氧气残渣。用于净化甲烷的氧气从第 7 列的第 14 管中提取，从第 7 列的第 9 管中提取氮，从处理过的第 15 管中提取并返回分离装置。

6 氮氙提取装置的设备布置

轻水反应堆和高温反应堆领域的研究和发展工作是与欧洲原子能机构合作进行的。整个氮气提取项目占用的空间比传统的空气分离项目要少。虽然氮是一种无毒、不易燃、无腐蚀性的气体，但萃取装置中含有氮的物质被分离成液态氧，因此装置的设计必须考虑到时间间隔。在安装 kton 传输设备时，还必须考虑到以下因素，这取决于安全距离。

6.1 上下游生产装置的关系

萃取氮继续并扩展分离过程，并受到生产过程的要求。设备应放置在适当和较高的水平，并应安装在设备的自然表面条件下，以不影响工艺要求。(1) 原料中的液氧瓶应尽可能靠近肿瘤氮的液氧瓶，以减少原料的压力损失和冷损失；(2) 高压液氧泵必须在井内安装高压液氧泵，如果氮冷凝液进入危险区域的水平高于流出；(3) 由于生产能力低，产品管道直径较小，内部灌装容器应靠近冷容器的一侧。

6.2 安全

(1) 氮提取装置的火灾风险被归为 b 类，涉及需要氧气(压缩或液化)、氮(压缩或液化)、氙(压缩或液化)和氙(压缩或液化)的危险化学品。在放置氮气提取装置时，必须考虑到上述物质的危险化学性质，因为氧与易燃物质混合时的可燃性会引起火灾和爆炸；氧气浓度超过 40%，吸入会导致氧气中毒；氮、暗物质和氟化物会导致窒息、麻醉；液氧、液氮、纯氮和纯氙溶液存在冻融风险。因此，设备必须在严格遵守与复合设备设计规范 (GB50030—2013 年)，安全技术规范相关气体和氧气 (GB16912—2008)，即：(2) 在国内灌装的堆填区氮必须安装一个氧气的浓度信号员，和一个风扇或强制通风系统。—来自氮

的氟密度高于空气,必须排放到容器底部;(3)消声器的出口孔必须大于地面4.5米。如果外围有一个操作平台,则该平台必须在距离平台操作表面至少4米的范围内;(4)除甲烷外,该装置还含有钷作为催化剂,钷作为放射性金属,在发生事故时必须配备应急油箱。

6.3 其他

除了上述两个方面,提取氦气的污水处理厂必须在促进设备的安装和维修提供足够的空间,让单位的装修和间接通过管道的压实集团、紧凑型与出入境和容易evacuabili。设备紧凑有序的配置节省了空间,减少了连接设备的管道的消耗,减少了能源消耗,提高了设备的经济效益。生产负荷条件变量,例如氧,在很大程度上取决于负载变化扩大:冷凝器和蒸发器、冷凝器和蒸发器受到适应负荷变化,和适应的主要特点胀形器件可以改变的基本负荷调节范围,可以实现。根据理论分析,生产负荷变化的范围可能更广泛的福利,而不论其还原因子,在纯化的工作量在多大程度上冷凝器的频道主要热源的上半部分在换热器和可变适应承担。简而言之,是以安装空气净化器的可能性方面的自适应分离设施的协调有关工作条件的变量,而工厂冷却气体的分离和同质化生产过程中氧气的变量是,换句话说,减少产出是液态氧和氮和抵消增加生产。因此,在没有外部液体的情况下,真空装置中对可变氧气生产的控制程度也取决于氧气使用量的周期性变化。

6.4 漏气与漏油故障处理

在发生石油泄漏和泄漏点的大型空间设施中,可以识别设备结构中的细节和缺乏隐私,从而应用适当的方法来识别故障点。在检测过程中,维修技术人员必须使用计算机识别声音,分析和评估数据。然后将稀释的肥皂水涂在有缺陷的地方,以确定是否有轻微的污渍。如果气泡和破裂点在一分钟内消失,你可以看到该区域的气体泄漏。如果气泡和泡沫消失1分钟,则该地方完好无损,就不会有任何细节在查找故障,如果不是单位空分漏气或石油泄漏,而需要更换部件,在模型和部件的更换,请记住如果适当匹配,如果使用不同的组件模型,可能会发生第二次故障,在这种情况下,这是一个原则问题。在更换一块具体工作的情况下,必须小心,及时更换不同装饰的阶层和及时清理粉尘和油和连接接头的各个点材料,以防止斑块。连接缺陷和零件磨损。随着科学和技术的进步,越来越多地使用大型真空设备和越来越长的操作周期,需要有关当局和

技术人员进行更多的研究和发展。大型隔间装置安装分析。描述了四种主要设备结构的安装和组成,并研究了机器的维修方法。采用了一种实验比较方法,对传统的机械维修技术进行比较分析,并对指标进行计算机评价。结果表明,本文件所采用的设备维修技术的性能和指标优于具有巨大应用潜力和价值的传统维修方法。

7 结语

随着科学技术的快速发展,稀土气体的应用范围正在扩大。欧洲和美国的发达国家重视氦的生产和东亚电子工业的迅速发展,以及氦的高需求,使os成为一个巨大的发展机会。克莱顿和克森天然气市场。近年来,随着煤炭化学、石化、化肥化学、钢铁冶金等大型工程项目的建设,已经为空域建造了许多工厂,并为生产奠定了坚实的基础。氦气和氙气。

[参考文献]

- [1]黄青山,蔡善国.武钢30000m³/h空分设备氦氙生产系统浅析[J].深冷技术,2005(2):26-29.
 - [2]翟晖,何晖.空分设备中氦氙稀有气体提取精制技术[M].浙江:杭州出版社,2010.
 - [3]叶智来.氦氙稀有气体分离提取技术和装备的研发及应用[J].气体分离,2015(2):38-39.
 - [4]蔡斌.大型空分设备安装及机械故障维修方法研究[J].设备管理与维修,2021(2):32-33.
 - [5]王晨.汽车机械故障成因与维修处理方法探讨[J].时代汽车,2021(1):139-140.
 - [6]宗明建,马文胜.工程机械故障检测技术及维修措施[J].中小企业管理与科技(中旬刊),2020(7):186-187.
 - [7]杨丛军.机械故障诊断与维修[J].内燃机与配件,2019(6):141-142.
 - [8]杨继东.机械工程中的应急维修方法分析[J].现代制造技术与装备,2016(3):72-73.
 - [9]董秀萍,杨建春.装备维修训练中机械故障设置方法研究[J].火炮发射与控制学报,2010(3):38-41.
 - [10]邓忠宇.激光对中技术在大型空分设备安装过程中的应用[J].通用机械,2014(3):48-52.
 - [11]张小红.大型空分设备安装技术及规范的应用[M].西安:西安建筑科技大学,2009.
- 作者简介:姜超(1991.1-)男,所学专业:动力工程及工程热物理,职称级别:中级工程师。