

分析空分设备加温方法与应用

夏友新

杭州杭氧低温液化设备有限公司 浙江 杭州 311305

摘要：本文探讨了空分设备加温方法的优化与改进策略，包括传统加热方法和新型加热技术在实际应用中的效果分析。传统加热方法如电阻加热器应用广泛，然而新型技术如热泵和智能化控制系统等在提高加热效率和节能方面表现优异。随着科技的不断发展，新型加热方法为空分设备的加热过程带来新的突破。

关键词：空分设备；加温方法；改进

1 空分设备在制造业中的重要性

空分设备在制造业中扮演着至关重要的角色。空分设备主要指用于气体分离的设备，主要应用于制造业中的空气分离、气体纯化和液化等工艺。第一、工业气体供应：在制造业中，氧气、氮气、氩气等工业气体被广泛应用于各种工艺生产中，如焊接、切割、火焰喷涂、保护气体等。空分设备通过空气分离技术生产这些工业气体，保障了生产过程中对气体的需求。第二、提高生产效率：利用空分设备提供的高纯度气体，可以有效提高生产过程中的稳定性和效率。例如，在半导体制造和金属冶炼行业中，需要高品质气体作为生产过程的原料和保护气。第三、降低生产成本：通过空气分离技术生产工业气体，可以降低气体的采购成本，提高气体利用率。高效的空分设备还可以减少气体损耗，节约生产成本，提高利润率。第四、环保净化：空分设备通过分离、净化、提纯气体的工艺过程，减少了制造业中的废气排放或有害物质的排放，有利于环境保护和可持续发展。第五、应用领域广泛：空分设备不仅在传统制造业中起到重要作用，还广泛应用于航空航天、医疗保健、食品饮料等行业。

2 空分设备的基本原理与结构

空分设备是一种用于气体分离的设备，其基本原理是根据气体分子的大小、极性以及沸点等物理特性，在适当的温度下将混合气体分离成不同成分的气体。其主要结构包括：（1）压缩机：用于将大气气体压缩至较高压力，以便后续处理。压缩机通常包括螺杆式压缩机、活塞式压缩机等不同类型。（2）预冷器：在低温状态下对气体进行预冷却，降低气体温度，减少能量消耗。预冷器有助于提高整个空分过程的效率^[1]。（3）分离塔：是空分设备的核心组件，通常采用吸附剂或膜分离技术，通过其内部填充的填料或膜材料，实现气体分离成分。气体在分离塔中通过多级柱塔，根据不同组分的

沸点差异和吸附性能进行分离。（4）冷凝器：用于将分离出的气体冷凝成液态，得到高纯度的气体产品。冷凝器通常与分离塔结合使用，有效提取高纯度气体，避免浪费。（5）蒸汽回收装置：将分离出的气体冷却的同时，回收部分产生的热量或水蒸汽，提高能源利用效率。（6）控制系统：用于控制整个空分系统的运行，包括对温度、压力、流量等参数的监控和调节，确保设备稳定运行，实现高效分离。空分设备通过上述组件和原理，能够实现气体的高效分离和纯化，广泛应用于制造业、医疗、化工等领域，为不同行业提供高品质的气体产品。

3 空分设备加温方法分析

3.1 正常停车时的加温解冻操作

空分设备在运行过程中需要进行加温处理，以提高设备的稳定性和效率。而在正常停车时的加温解冻操作，是为了避免设备在停止运行后因结冰或结霜而引起损坏。通过循环加热的方式，将热介质（如蒸汽、热水）传递到设备中，加热设备内部结构和管道，以消除冰霜。这种方法可以快速且均匀地对设备进行加温解冻。利用加热泵系统将低温的废热或环境热能转换为热水或热空气，通过循环排放到设备内部实现加热。这种方法节能高效，适用于长时间停车后的解冻。利用蒸汽通过加热器等设备传递热量到冰冻的部位，快速融化或加热设备。在正常停车时，蒸汽加热是一种常见的解冻方法，操作简单方便。在正常停车时的加温解冻操作中，需要根据设备的具体情况和环境温度选择合适的加热方法。在设备停车后，及时进行加温解冻操作，可避免设备结冰或结霜而引起设备损坏，确保设备稳定性和延长寿命。

3.2 故障停车时的加温解冻操作

在空分设备运行过程中，遇到故障停车时的加温解冻操作显得尤为重要。在此情况下，设备的正常运行受

到限制,需要采取适当的加温措施来保护设备和解决问题。首先需要对设备停车的故障原因进行仔细排查,可能是由于阻塞、漏气、传感器故障等引起的。只有找出故障根源,才能有针对性地进行加温解冻操作。利用加热扫描系统对设备进行全面的热量扫描,发现潜在结冰区域或堵塞部位。透过红外线或热成像技术,能够准确找出故障区域,为后续解冻提供依据。根据故障位置和性质,采取局部加热的方式对结冰或堵塞部位进行解冻。可以使用电热丝、热风枪等设备局部加热,快速解决特定位置的冻结问题。可在故障设备周围设置蒸汽喷淋装置,将高温蒸汽喷洒到设备表面,辅助快速解冻并提供热力支持。蒸汽喷淋法是一种有效的故障停车加温解冻方法。为避免故障停车情况的发生,建议定期对空分设备进行巡检和维护,确保设备正常运行状态。定期维护将有助于提前发现潜在问题,避免故障的发生。在故障停车情况下,对空分设备进行正确的加温解冻操作,不仅可以快速恢复设备运行,还可以避免由于结冰或堵塞引起的设备受损。对设备细节和性能的了解、加热技术的合理运用、定期维护的重视,是保障空分设备正常运行及延长使用寿命的关键措施^[2]。

3.3 其他加温方法探索

除了常规的加热方法,空分设备的加温过程也可以借助一些新颖的技术和创新方法来实现,以提高加热效率和操作便捷性。利用微波辐射的能量对设备进行加热解冻。微波加热能够迅速穿透材料并在其中产生热量,可应用于设备内部或外部进行快速加热,适用于某些需要快速解冻的场景。使用红外线辐射热源对设备表面进行加热,具有高效、集中和无接触的特点。红外线加热可以直接作用于设备表面,可在较短时间内对设备进行局部或整体加热。通过激光束对设备局部区域进行高能量聚焦加热,实现精准的局部解冻。激光加热具有高温效率、非接触、无污染等优点,对于空分设备的局部加热解冻可提供新的思路。借助高频电磁场对设备材料进行感应加热。高频感应加热可以使设备内部材料快速加热,能耗低、加热速度快,并且可以在不接触设备表面的情况下进行加热。利用超声波在物质内部产生能量摩擦加热,达到加热解冻的效果。超声波加热具有均匀加热、局部控制、无损伤等特点,适用于一些对设备表面要求较高的场景。这些新型的加热方法在实际应用中可能需要考虑能源消耗、安全性、成本等因素,并需结合具体的设备结构和工艺要求进行合理选择。

4 空分设备加温方法的优化与改进

4.1 加温方法的优化策略

为了提高空分设备的加温效率和能耗利用率,可以通过优化与改进加温方法来实现。其中,以下是一些可行的优化策略;(1)系统集成优化:整合加热系统与空分设备的控制系统,实现智能化控制和精密调节。利用先进的传感器技术和自动控制算法,根据设备实时状况和环境条件自动调整加热参数,提高加温的效率和准确性。(2)能源利用优化:采用节能环保的新能源替代传统加热方式,如太阳能、地热能等可再生能源。结合储能技术和热能回收系统,最大限度地利用能源,降低能耗成本,实现环保和经济效益的双重目标。(3)加热方式改进:尝试应用新型加热技术,如微波加热、红外线加热等,以提高加热速度和效率。在保证加热效果的前提下,探索更加节能环保和高效的加热方式,不断优化加温过程^[3]。(4)结构设计改进:优化空分设备的结构设计,增加散热片、提升表面材料导热性能等手段,提高设备散热效果,减少局部结冰风险,从而降低解冻的难度和耗时。(5)自动监测与预警:引入远程监测与自动预警系统,通过实时监测设备温度、结冰情况等指标,提前发现问题并进行预警处理。及时采取加热措施,防止设备结冰或损坏。

4.2 加热温度的精确控制

为进一步提升空分设备加温方法的效率和性能,关键之一是实现加热温度的精确控制。通过精确控制加热温度,可以更好地适应设备运行需求,提高加热效率和减少能源浪费。引入高精度、快速响应的温度传感器,实时监测设备内部和表面的温度变化。精准的数据采集将为加热温度控制提供可靠的基础,确保设备温度在目标范围内稳定控制。整合温度传感器与自动控制系统,建立闭环反馈控制系统。通过优化控制算法,根据温度测量数据快速调整加热参数,及时调节加热功率和加热时间,实现加热温度的精准控制。针对空分设备的不同部位或功能区域,设立相应的温度控制区域。采用分区加热的方式,根据不同区域的需求和特性,分别控制温度,实现个性化加热,提高加热效率和设备性能。设计具有可调节功率的加热设备,根据设备内部温度变化自动调整加热功率。在加热过程中根据设定温度要求灵活调节功率大小,避免过热或不足加热现象发生,确保加热温度控制的精确性。通过上述优化与改进措施,空分设备加热温度的精确控制可以更好地满足设备的特定运行需求,提高加热效率、降低能耗消耗,同时保证设备安全稳定运行。

4.3 新型加温技术的应用前景

为了不断提升空分设备的加温效率和可持续性,有

必要积极探索并应用新型加温技术。这些技术能够为空分设备的加温过程带来创新,提高能源利用率和运行效率。(1) 热泵技术:热泵技术通过循环利用空气或地热等热能源,实现高效加热和环境友好。将热泵技术引入空分设备加热过程中,能够减少能源消耗、提高加热效率,同时降低设备运行成本,具有广阔的应用前景。

(2) 基于人工智能的加热控制:结合人工智能技术,实现对加热过程的智能化控制和优化。通过机器学习和数据分析等技术,对空分设备的加热过程进行智能监测和调节,实现加热温度的精准控制和能耗优化。(3) 纳米材料加热技术:利用纳米材料的独特性能,实现对设备局部区域的快速加热和高效能量转换。纳米材料具有超高比表面积和优异的热导性能,可用于提高空分设备加热效率和减少加热时间。(4) 超声波加热技术:超声波加热技术可以通过超声波在物质内部引起震动和摩擦,产生热能进行加热。应用超声波技术进行加热,可提高加热速度和效率,同时可以应用于脆弱材料或需要局部加热的设备部位。(5) 等离子体加热技术:利用等离子体的高温、高压特性对设备进行加热,能够实现快速加热和高效能量转换。等离子体加热技术在加热过程中具有高温均匀性和局部控制性等优势,有望为空分设备加温过程带来新的突破。

5 空分设备加温方法在实际应用中的效果分析

5.1 传统加热方法在空分设备中的应用案例

在实际的空分设备中,传统的加热方法通常采用电阻加热器或者加热管来对设备进行加热。举例来说,某气体分离塔利用电阻加热器对设备进行加热,从而形成整体的均匀温度场,使得气体组分能够有效地进行分离^[4]。传统的加热方法应用于空分设备中,由于其操作简单、成本较为经济等优点而得以广泛应用。这种传统方式也存在着能耗高、加热效率低等局限性。

5.2 新型加热方法在空分设备中的应用案例:

新型加热方法在空分设备中的应用也展现出了卓越的效果。以热泵技术为例,热泵系统被引入用于对设备进行加热,在实际应用中取得了显著的成效。通过热泵系统的高效利用能源,能够明显减少设备的能源消耗和运行成本。智能化的控制系统对加热参数进行精准调节,实现了高效、节能的加热效果。在空分设备中,新型加热方法的应用展示了更高的加热效率和更低的能源消耗水平,为设备的运行提供了全新的发展方向。在实际应用中,传统加热方法和新型加热方法都各有其优劣势,而在选择适当的加热方式时需要考虑设备的需求和运行环境。随着科技的不断进步和创新,新型加热方法将在空分设备中扮演更为重要的角色,提升设备的加热效率和性能,为空分设备行业的可持续发展注入新的动力。

结束语

空分设备的加热方法对能耗利用和设备效率至关重要。优化与改进加热方法,利用先进技术实现精确控制,将推动空分设备行业不断向前发展。传统和新型加热方法的结合应用将为设备的性能提升和运行优化带来新的机遇。随着新技术的广泛应用,空分设备加热过程将迎来更高效、更可持续的发展。

参考文献

- [1]陈东.分析空分设备加温方法与应用[J].冶金与材料,2022,42(1):161-162.DOI:10.3969/j.issn.1674-5183.2022.01.079.
- [2]朱玉芹.69000Nm³/h空分装置大加温优化应用[J].山东化工.2020,(17).130-131,133.
- [3]任新娟.空分装置冷箱泄漏分析与处理[J].化工管理.2020,(18).
- [4]李宏阳.KDON-45000/53500型空分装置加温解冻方法探讨[J].化工设计通讯.2019,(4).10-11.DOI:10.3969/j.issn.1003-6490.2019.04.008.