

# 合成氨节能降耗控制措施

邱少刚

国家能源集团宁夏煤业有限责任公司烯烃二分公司 宁夏 银川 750000

**摘要:** 合成氨作为一种重要的化工原料,在生产过程中能耗较高。本文探讨了合成氨节能降耗的意义、生产现状及能耗分析,并提出了多项控制措施,包括优化产能布局与产品结构、加快节能降碳改造和设备更新升级、推进余热余压高效利用、实施低碳原料燃料替代以及加快推进数字化赋能。还就合成氨节能降耗控制的政策保障措施进行讨论,通过这些措施的实施,可以有效降低合成氨生产的能耗,提高生产效率,实现可持续发展。

**关键词:** 合成氨;节能降耗;控制措施;研究

引言:合成氨作为化学工业的基础原料,在农业、医药、能源等多个领域有着广泛的应用。然而,传统的合成氨生产工艺能耗较高,对环境和资源造成了较大的压力。随着全球能源形势的紧张和环保意识的提高,合成氨节能降耗已成为当前亟待解决的问题。本文旨在通过分析合成氨生产现状及能耗,探讨有效的节能降耗控制措施,为合成氨工业的可持续发展提供参考。

## 1 节能降耗在合成氨生产中的意义

节能降耗在合成氨生产中具有深远的意义:首先,合成氨工业是我国化肥生产的重要组成部分,其能源消耗较大,约占我国化肥生产能源消耗的70%以上。通过节能降耗,可以有效减轻对能源资源的压力,提高能源利用效率,这对于实现能源资源可持续利用至关重要。其次,合成氨生产过程中会产生大量的二氧化碳等温室气体和污染物排放,对环境造成严重影响。节能降耗不仅可以降低能源消耗,还能有效减少二氧化碳等温室气体的排放量,减少环境污染,改善空气质量,从而实现环境保护的目标。再次,节能降耗还能降低生产成本,提高企业竞争力。通过采用先进的节能技术和措施,合成氨企业可以减少能源消耗,降低生产成本,提高生产效率,从而在激烈的市场竞争中占据优势地位。最后,节能降耗也是推动合成氨行业高质量发展的必然选择<sup>[1]</sup>。随着全球经济的快速发展和人口的不断增加,对化肥等化工产品的需求也在不断增加,这推动了合成氨工业的快速发展。传统的合成氨生产方法存在着能源利用率低、二氧化碳排放多等问题,迫切需要寻求新的节能减排途径。因此,节能降耗不仅符合可持续发展的要求,也是实现高质量发展的必然选择。

## 2 合成氨节能降耗改造存在的问题

### 2.1 吸收塔放空气回收改造

在合成氨生产流程中,吸收塔负责将液氨装车时减

压释放的氨气进行吸收处理。然而,当液氨减压速度过快或液氨装车量较大时,吸收塔往往无法完全吸收氨气,导致氨气泄漏,造成现场氨味浓烈。为解决这一问题,进行了吸收塔放空气回收改造。改造后,将吸收塔后分离器移至吸收塔前作为氨气缓冲罐,稳压缓冲后进入吸收塔,同时在吸收塔放空气出塔后进入新增的水吸收器,以再次吸收放空气中的氨气。然而,改造后仍面临一些挑战,如如何确保氨气的完全吸收,以及如何有效处理新增的水吸收器产生的废水等。

### 2.2 冰机氨回收系统改造

冰机氨回收系统是合成氨生产中的重要环节,用于回收氨冷器中的气氨。然而,由于空冷器内存在气阻现象,冰机压缩后的氨气在空冷器内不易冷凝,导致冰机出口压力过高,容易发生冰机连锁跳车事故。为解决这一问题,进行了冰机氨回收系统改造,构建了高位吸氨系统。然而,改造后仍需关注系统的稳定运行,以及如何进一步优化高位吸氨系统,提高氨气的回收效率。

### 2.3 废锅排污改造

废热锅炉需要定期排污,以减少水中悬浮物和底部水垢沉淀。原废热锅炉排污水直接排入地沟流走,造成了水资源的浪费。为解决这一问题,进行了废锅排污改造。改造后,制作热水循环罐,配置水泵将废热锅炉排污水引入热水循环罐,供岗位人员冬季取暖使用<sup>[2]</sup>。在水泵出口配管至蒸发式空气冷凝器,在暖气停用后,将废热锅炉的排污水在热水循环罐冷却后送至蒸发式空气冷凝器回收利用。然而,改造后仍需关注如何进一步提高废水的回收利用率,以及如何处理回收过程中产生的废水。

## 3 合成氨节能降耗的主要控制措施

### 3.1 优化产能布局与产品结构

优化产能布局与产品结构是合成氨行业实现节能降耗和可持续发展的关键路径。面对当前合成氨产能过剩

和能效低下的挑战,我们必须从全局出发,合理控制新增产能,引导产能向优势企业和更具比较优势的地区集中。这不仅可以避免资源的无序竞争和浪费,还能通过规模效应和专业化分工,提高整体能效和资源利用效率。在具体实施中,我们要强化固定资产投资项目的节能审查和环评审批,确保每一个新建和改扩建的合成氨项目都能达到能效标杆水平和环保绩效A级水平。这要求我们在项目规划阶段就充分考虑节能和环保因素,采用先进的生产工艺和设备,从源头上减少能耗和排放。同时还应推动主要用能设备达到能效先进水平,对于不符合产业规划、产能置换、煤炭消费减量替代和污染物排放区域削减要求的合成氨项目,要坚决停批停建,避免盲目投资和资源浪费。另外,优化合成氨产品结构也是提升能效和环保水平的重要途径。我们要推动产业向专业化、高品质和价值链高端化延伸,通过技术创新和产业升级,提高产品质量和附加值,降低能耗和排放。这不仅可以满足市场对高品质合成氨的需求,还能提升企业的核心竞争力,实现经济效益和社会效益的双赢。

### 3.2 加快节能降碳改造和设备更新升级

推动合成氨关键装置大型化发展,是加快节能降碳改造和设备更新升级的重要方向。大型先进设备的应用,可以显著提高生产效率和能源利用率,降低单位产品的能耗和排放。在设备选型上,我们应积极推广大型先进流程空分、气化炉、换热器等设备,这些设备具有高效、节能、环保等优点,能够大幅提升合成氨生产的能效水平。还应普及高效变频电机、变压器、压缩机等用能设备,通过优化设备运行参数和控制系统,实现能耗的精准控制和降低<sup>[1]</sup>。在工艺方面,我们要积极推广水冷壁型水煤浆气化、低能耗尿素等先进工艺装置,这些工艺具有能效高、排放低等特点,是实现合成氨生产绿色化的重要手段。还应加强能源转换、工艺气增压等重点工序的节能降碳改造,通过技术创新和工艺优化,提高能源利用效率和降低碳排放。

### 3.3 推进余热余压高效利用

在合成氨生产过程中,余热余压的高效利用是节能降耗不可或缺的一环。通过实施能量系统优化工程,企业能够深入挖掘生产过程中潜藏的能源价值。蒸汽、弛放气、工艺加热蒸汽凝液以及富裕的二氧化碳气体等,原本可能被视为废弃物,但经过有效的回收和利用,却能转化为宝贵的能源资源。全废锅/半废锅流程的推广,使得高温煤气的余热得以充分利用,副产出的蒸汽不仅满足了生产需求,还减少了外部能源的输入。而低温甲醇洗二氧化碳尾气余压和甲醇富液余压发电技术的

实施,则进一步提升了中低品位余热的使用效率,为企业创造了额外的经济效益。而且,溴化锂制冷技术的引入,为工艺气体和溶剂的冷却提供了新的解决方案。这一技术不仅降低了能耗,还减少了传统冷却方式可能带来的环境污染。通过这一系列措施的实施,企业不仅减少了能源浪费,还降低了生产成本,同时,资源的循环利用也促进了环境的可持续发展。

### 3.4 实施低碳原料燃料替代

面对全球气候变化的严峻挑战,合成氨行业必须加快低碳原料燃料替代的步伐,以实现节能降耗和绿色转型。禁止使用高硫石油焦生产合成氨,是行业迈向低碳化的重要一步。这不仅减少了化石能源的消耗,还降低了有害物质的排放,对改善空气质量具有重要意义。鼓励可再生能源发电和合成氨企业的联营,为行业提供了清洁、可持续的能源解决方案。新建合成氨项目原则上不再新增自备燃煤机组,而是支持既有自备燃煤机组实施清洁能源替代,这一政策导向为行业的绿色发展指明了方向<sup>[4]</sup>。推动以可再生能源替代煤制氢,提高绿氢的利用比例,是合成氨行业实现深度脱碳的关键。随着技术的进步和成本的降低,绿氢将成为未来合成氨生产的主要原料之一。另外,加快推动用能电气化改造,有序推动蒸汽驱动改电力驱动,以及引导企业购买绿电绿证等措施,将进一步降低合成氨生产的碳足迹,推动行业向绿色低碳转型迈进。

### 3.5 加快推进数字化赋能

在合成氨行业,数字化赋能正成为推动节能降耗和产业升级的重要力量。通过深度融合数字技术与合成氨生产工艺,企业能够打造数字化、智能化的工厂,从而优化生产流程,提升管理效率。先进控制、全流程智能调节和在线实时优化等技术的广泛应用,使得生产过程中的每一个环节都能得到精准控制。这不仅确保了产品质量,还显著提高了能效水平。通过实时采集和分析生产数据,企业能够及时发现并解决潜在问题,进一步降低能耗和排放。强化合成氨企业用能数据的计量监测也是数字化赋能的关键一环。通过建立和完善能源管理体系,企业能够实现对能源消耗的全面监控和管理。在此基础上,鼓励有条件的企业建立综合能源管理系统,将数字化能源管理和碳排放管理相结合,形成一体化的管理体系,有助于企业更加科学地制定节能降耗策略,推动绿色发展。数字化赋能不仅提升了合成氨生产的智能化和能效水平,还为行业的创新驱动发展提供了有力支撑。通过不断引入新技术、新模式,企业能够持续推动产品、服务和管理的创新,提高整体竞争力。未来,随着数字

技术的不断发展和应用,合成氨行业将迎来更加广阔的发展前景,为实现可持续发展目标贡献更大力量。

#### 4 合成氨节能降耗控制的政策保障措施

##### 4.1 强化激励约束政策

为有效推动合成氨行业的节能降耗进程,强化激励约束政策显得尤为关键。政府应坚决执行原料用能和非化石能源不计入能源消耗总量和强度控制的政策导向,这不仅有助于引导行业向更加绿色、可持续的方向发展,还能有效激发企业的节能积极性。全面清理各地区自行制定的高耗能行业电价优惠政策,确保政策执行的统一性和公平性。在此基础上,进一步完善高耗能行业的阶梯电价制度,将能耗和环保绩效水平作为重要的考量因素。对于能效未达到基准水平或环保绩效较差的合成氨项目,根据其能效和环保绩效的差距,实施不同阶梯的电价政策。这种“奖优罚劣”的机制,既能对高能耗、低环保的企业形成有效制约,又能通过经济杠杆激励企业不断提升能效,减少污染物排放。政府还应加强对政策执行情况的监督和检查,确保各项激励约束政策能够落到实处,真正发挥实效。

##### 4.2 加大资金支持力度

政府应充分发挥投资的引领和放大作用,积极为合成氨行业的节能降耗改造和用能设备更新提供有力支持。通过统筹地方政府投资等现有资金渠道,为节能降耗项目提供稳定的资金来源,确保项目能够顺利推进。落实好节能节水项目企业所得税优惠政策,进一步降低企业节能降耗的成本负担,激发企业的投资热情。此外,积极发展绿色金融和转型金融产品服务,为合成氨行业的节能降耗项目提供更加灵活多样的金融支持。政府还应加强与金融机构的合作,推动金融机构创新服务模式,为节能降耗项目提供更加精准、高效的金融服务。通过这些措施,共同为合成氨行业的节能降耗注入强劲的动力<sup>[5]</sup>。

##### 4.3 推进标准提升与技术创新

在化肥行业中,标准的提升与技术创新是推动行业

绿色低碳发展的关键。政府应扮演好监管和引导的角色,严格执行单位产品能源消耗限额等强制性国家标准,这不仅是对企业能效和环保水平的严格要求,更是推动行业高质量发展的有力保障。通过逐步提升节能降耗指标要求,可以激励企业不断优化生产流程,降低能源消耗和碳排放。加快制修订合成氨企业碳排放核算与报告国家标准和技术规范至关重要。这有助于企业建立科学、准确的碳排放核算体系,及时报告碳排放情况,为政府监管和行业自律提供有力支撑。政府还应鼓励技术创新,充分发挥科研院所、骨干企业和行业协会等创新资源的作用,共同攻克电催化合成氨、稀土基催化剂等关键技术难题。通过工程示范和产业化应用,将先进适用技术转化为实际生产力,推动合成氨行业的技术升级和绿色发展。

#### 结束语

综上所述,合成氨节能降耗是一项全方位的系统工程,需要综合考虑产能布局优化、设备更新换代、余热余压回收利用、原料多元化及数字化智能化转型等多方面因素。政策的有力保障对实现节能降耗目标尤为关键。展望未来,技术进步与政策驱动将双管齐下,推动合成氨节能降耗取得更大突破,为化学工业的绿色发展注入强劲动力,助力实现可持续发展目标,构建更加绿色、低碳、高效的生产体系。

#### 参考文献

- [1]梁鹏.合成氨生产中的废气利用及节能效益[J].中国石油和化工标准与质量,2020,496(14):18-19.
- [2]王亚军,刘韶东,何勇.合成氨工艺分析及节能改造研究[J].化工管理,2020(30):171-172.
- [3]康玉林.合成氨工艺及节能改造分析[J].化工管理,2020(32):179-180.
- [4]牛文勇.合成氨工艺及节能改造分析[J].化工设计通讯,2021,45(10):1+10.
- [5]王毓明.焦炉煤气、甲醇弛放气制合成氨装置的节能降耗改造总结[J].煤化工,2020,43(02):42-44.