

# Discussion on the Application of Energy-saving and Consumption-reducing Technology in Coking Plant

Jia Liang

Jiaocheng County Energy Bureau, Jiaocheng, Shanxi, 030500, China

## Abstract

With the expansion of China's coking scale and the improvement of production technology, coking products have been widely used in people's daily life. However, due to the problem of waste of resources in the coking process, people are also paying more and more attention to energy conservation and consumption reduction. Therefore, the problem of resource waste in the coking process of coking plant is discussed. It is necessary to take corresponding measures to achieve energy saving and consumption reduction. By optimizing the energy utilization system, improving the combustion technology, optimizing the process flow, and recycling waste heat, etc., the coking plant can achieve energy saving, improve energy efficiency, and reduce the waste of resources. And in this way, we can meet people's requirements for living standards and environmental protection.

## Keywords

coking process; energy-saving and consumption-reduction; technology application

## 焦化厂节能降耗技术的应用探讨

梁嘉

交城县能源局, 中国 · 山西 交城 030500

## 摘 要

随着中国炼焦规模的扩大和生产工艺水平的提升, 焦化产品已经广泛应用于人们的日常生活。然而, 由于焦化过程中的资源浪费问题, 人们对节能降耗的关注度也越来越高。因此, 对焦化厂在炼焦工艺中存在的资源浪费问题进行探讨, 并采取相应措施实现节能降耗, 是十分必要的。通过优化能源利用系统、改进燃烧技术、优化工艺流程以及废热回收利用等措施, 焦化厂可以实现节能降耗, 提高能源利用效率, 减少资源的浪费, 并以此来满足人们对于生活水平和环境保护的要求。

## 关键词

炼焦工艺; 节能降耗; 技术应用

## 1 引言

焦化厂作为炼焦煤制造焦炭的关键环节, 在能源消耗和环境影响方面面临着重大挑战。随着能源资源的日益紧张和环境保护意识的增强, 焦化厂节能降耗技术的应用变得尤为重要。节能降耗不仅可以降低运营成本, 提升竞争力, 还能减少能源消耗和碳排放, 对环境保护和可持续发展具有积极意义。因此, 研究和应用创新的节能降耗技术, 提高焦化工艺的能效和资源利用效率, 已成为焦化行业的迫切需求。

## 2 节能降耗的重要性

焦化厂通过采用高效能源管理系统、优化生产工艺和设备等节能降耗措施, 可以实现多重好处。降低能源消耗和

碳排放有助于改善大气质量和保护生态环境, 为人们提供更加清洁的空气和可持续的生态环境。同时, 节能降耗还可以提高能效和资源利用效率, 减少能源浪费, 降低运营成本, 进而增强企业的竞争力。通过减少对有限能源资源的依赖, 焦化厂还能够降低能源价格上涨对企业的冲击, 实现经济的可持续发展。此外, 采取碳减排等节能降耗措施也符合国家能源政策的要求, 焦化厂可以获得政府支持和激励措施, 为企业的发展创造更加有利的条件。因此, 积极采取节能降耗措施不仅是企业的社会责任, 同时也是实现环境保护和经济发展的关键路径。

## 3 炼焦工艺中资源浪费问题

### 3.1 煤气浪费

焦炉煤气作为炼焦过程中的副产品, 过去常常被直接燃烧掉, 导致煤气的浪费。如果未对焦炉煤气进行合理利用, 如发电或热能回收, 会导致能源资源的浪费。然而, 焦炉煤

【作者简介】梁嘉(1984-), 男, 中国山西吕梁人, 本科, 工程师, 从事节能和能源清洁利用研究。

气中含有可燃性气体,如一氧化碳、甲烷等,具有潜在的能量价值。通过将焦炉煤气转化为电力或回收利用其热能,可以实现能源的再利用,降低煤气的排放和进一步提高能源利用效率<sup>[1]</sup>。因此,焦炉煤气的合理利用是减少资源浪费的重要措施之一。在实践中,可以采用煤气发电技术、余热回收利用技术等方法,将焦炉煤气转化为电能或热能供应内部工艺或外部领域。

举例来说,煤气发电技术可以利用焦炉煤气中的可燃气体,通过内燃机或燃气轮机发电。这样不仅可以满足焦化厂内部的电能需求,还可以将多余的电能出售给电网,实现能源的再利用和经济效益的提升。此外,余热回收利用技术可以利用焦炉煤气中的高温废热,用于供应炉内热能需求或外部热能利用领域,如加热蒸汽或供暖。

### 3.2 能源浪费

在炼焦工艺中,能源浪费是一个重要的问题。该工艺需要大量能源供应,包括高温炉窑的加热、风机的运行等。然而,由于部分设备的能效较低或工艺参数不合理,导致能源的浪费和能耗过高。这可能是由于设备老化、维护不当或未充分考虑能源效率的设计所致。

为了解决这个问题,焦化企业可以采取一系列措施来提高能源利用效率。首先是设备的更新和升级,选择能效更高的设备,例如采用先进的高效炉窑和燃烧设备,以降低能源消耗。其次是优化工艺参数和操作方式,确保设备在最佳条件下运行,减少能源的浪费。例如,调整炉窑的温度、气流控制等,以提高燃烧效率和节约能源。此外,建立节能管理体系也是关键措施。通过制定节能管理计划,建立能源管理团队,定期监测和分析能源消耗情况,及时发现问题并采取改进措施。同时,培训和增强员工的节能意识和行动能力,鼓励员工参与节能活动和提出节能建议。

### 3.3 水资源浪费

焦炉炼焦过程中对大量水资源的需求主要用于冷却和洗涤等用途。然而,如果焦化企业没有采取适当的节水措施和水资源的循环利用,将导致水资源的浪费和环境水污染问题。在传统的炼焦工艺中,水通常会被消耗并以废水形式排放。

为了解决水资源浪费的问题,可以采取多种措施来降低炼焦工艺中的水消耗。可以先实施循环水系统,将用过的水进行收集和处理后再次利用<sup>[2]</sup>。然后,通过优化工艺流程和设备设计,减少水的使用量。例如,改进冷却系统的效率和设计,采用高效节水型设备。此外,还可以开展节水宣传教育,培养员工节水意识,推广水资源保护理念,并形成有效节水实践。除了降低水资源的消耗,还需要关注环境水污染问题。通过建立废水处理设施,对废水进行适当处理和净化,以确保排放水质符合环保标准,并最大限度地减少对环境的负面影响。

### 3.4 废烟排放问题

焦炉的烟气中含有大量的有害气体和颗粒物,如果直

接排放到大气中,将对环境造成污染。因此,在焦炉炼焦工艺中,必须采取有效的废烟处理措施,如脱硫、脱硝和除尘等。

脱硫和脱硝技术可以去除烟气中的硫化物和氮氧化物等有害气体,减少对大气环境的污染。除尘技术则可以去除烟气中的颗粒物,降低悬浮颗粒物的含量。通过这些废烟处理措施,可以达到废烟排放符合环保要求的目标,并减少对环境的负面影响。未对废烟进行有效处理,不仅造成环境污染,还意味着宝贵的资源被浪费。例如,废烟中的可回收煤气和热能可以通过适当的处理和回收利用,用于其他工艺或供热用途,实现资源的最大化利用和能源的再利用。

## 4 焦化工艺中节能降耗技术的应用

### 4.1 高效炉窑设计

合理的炉窑结构设计可以提高炉窑内煤气和固体颗粒的混合、渗透和反应效率,从而实现更充分地燃烧和高效的热能传递。同时,优化炉窑内部的流体动力学特性,如气流分配、烟气排放路径和燃料燃烧方式等,能够减少能量的损失和燃料的浪费。

例如,高炉顶式炉窑采用了特殊的炉顶结构,能够在焦炭冷却的过程中利用煤气中的热能。高炉顶式炉窑通常在炉顶设置了一个焦炭冷却设备,将冷却气体引导进炉窑内冷却炼焦炭。同时,通过特定的管道系统,将煤气中的热能回收,用于预热空气和预热水等其他工艺需求。原本在传统炉窑工艺中,煤气会直接排放导致能量损失,而高炉顶式炉窑在冷却焦炭的同时,将煤气中的热能回收利用,提高了炉窑的能源利用效率。这样不仅能降低燃料消耗,节约能源,还可以减少环境污染。再比如,低炉顶式炉窑,低炉顶式炉窑通过设置低炉顶来增加炉容,增加了炉窑的有效工作面积,提高了产能和焦化效率。这种设计可以实现更多的焦炭生产,提高炼焦煤的利用率,并减少了燃料的消耗。

### 4.2 热能回收利用

利用余热回收技术,将废烟烟气和余热烟气中的热能进行回收利用。可以通过烟气余热锅炉、余热换热器等设备,将废烟烟气中的热能转化为热水、蒸汽或电能,用于其他工艺或供应外部能源。烟气余热锅炉和余热换热器利用高效的换热原理,将废烟烟气中的热能传递给介质,实现能量的回收和利用。例如,烟气余热锅炉通过合理的换热器设计和高效的热能传递,将废烟烟气中的热能转化为热水、蒸汽或热油等中介热载体,然后用于供暖、工艺用热或发电等其他能源需求。这样不仅能充分利用废烟烟气中的热能,降低燃料消耗,还可以减少二氧化碳等温室气体的排放,达到节能减排的目的。热能回收利用不仅能够降低能源消耗和燃料成本,还可以减少对传统能源的依赖,降低环境污染和温室气体排放。同时,通过充分利用废烟烟气和余热烟气中的热能,还能够提高能源利用效率,推动可持续发展。

### 4.3 高效燃烧技术

氧气富燃烧技术是一种利用氧气替代空气进行燃烧的方法。相比于传统空气燃烧，氧气富燃烧能够提供更高的燃烧温度和更高的燃烧效率。由于空气中的氮气会稀释燃气中的氧气，氧气富燃烧可以减少氮气的存在，使燃烧过程更为充分，提高燃料的利用率。另外，燃烧过程的优化控制也是实现高效燃烧的重要措施<sup>[1]</sup>。通过精确的燃料供应和空气供应控制，优化燃烧过程中的燃烧温度、氧气浓度和燃料、空气比等参数，可以提高燃烧效率，最大限度地释放燃料中的能量。

在氧气富燃烧技术中，通过调节燃料与氧气的混合比例，使燃烧反应更为充分。相比于传统空气燃烧，氧气富燃烧能够大幅减少燃烧过程中氮气的存在，避免了氮气的稀释效应，提高了燃料的利用率。同时，氧气富燃烧还能够提高燃烧温度和燃烧速率，使得燃料更加彻底燃烧，减少了未燃尽的碳和有害物质的生成。

### 4.4 智能化控制系统

先进的传感器技术和数据分析算法是智能化控制系统实现对工艺参数监测和调整的关键。通过安装在设备和工艺单元上的传感器，系统可以实时采集各种参数数据，如温度、压力、流量、浓度等。这些数据会被传输到智能化控制系统中进行处理和分析。数据分析算法会对收集到的数据进行实时处理，进行多维度的数据分析，如趋势分析、统计分析、模型推算等。通过与设定的工艺指标和标准进行比较，智能化控制系统可以评估工艺参数的偏离程度，发现异常情况或潜在问题。然后，系统会根据分析结果进行相应的调整和控

制，确保工艺过程的稳定和高效运行。

例如，智能化控制系统实时监测焦炉煤气的产生和质量，根据煤气组分和热值等参数，精确控制煤气回收装置的操作。系统可以根据煤气的实时质量和需求情况，调整煤气回收装置的操作参数，确保煤气的高效回收利用，将其转化为电力或热能供应，减少对传统能源的依赖。此外，还可以通过精确的温度测量和实时数据分析，对焦炉温度进行精准控制。系统可以根据焦炉内部温度变化和工艺需求，自动调节风机、喷煤器和炉门等设备的操作参数，确保焦炉的稳定运行和高效热能转化，减少能耗和煤的浪费。

## 5 结语

综上所述，在焦化生产过程中，会产生大量的热能和各类化学物质。通过提升焦化产品的回收效率和热能的使用效率，不仅可以增强焦化公司的环保能力，还能对公司的生产运营和产品成本控制产生积极影响，从而提高公司的盈利水平。因此，积极响应国家及地区的呼吁，实施绿色环保的原则，持续探索和开发新的节能减排技术，同时提升员工的素养和专业技术的培养，把这些技术运用在焦化产品的再利用上，减少炼焦过程中的能源消耗。这样的努力将可以推动焦化工业走向一个新的发展阶段，也将促进环保事业在全国范围内的进一步推广。

### 参考文献

- [1] 程绍良.焦化厂炼焦工序的节能降耗[J].冶金管理,2022(7):169-171.
- [2] 张杨.焦化废水深度处理工艺研究[D].北京:北京建筑大学,2021.
- [3] 潘登,彭锋,邵学.焦化行业节能减碳技术及应用进展[J].冶金能源,2023,42(4):3-7+12.