

焦炉煤气生产液化天然气的工艺研究

李钦涛 (山西焦煤集团五麟煤焦开发有限责任公司, 山西 汾阳 032200)

摘要: 焦炉煤气是一种具有污染性的气体, 能够对周围的生态环境带来严重影响, 在生态环保理念不断深入的今天, 相关部门必须需要通过现代化的技术将焦炉煤气进行综合治理, 使其转化成可被利用的能源。随着洁净液化天然气生产技术的不断进步, 将焦炉煤气生产成液化天然气已经成为焦炉煤气综合治理的最终选择, 这不仅可以满足社会发展对能源的需求, 同时也能节能减排, 促使经济环境的和谐发展, 具有十分重要的环保价值与经济价值。本文将对焦炉煤气生产液化天然气的工艺进行具体研究, 以期可以不断提高生产效率, 提高焦炉煤气的利用价值。

关键词: 焦炉煤气; 液化天然气; 工艺研究

现如今随着我国炼焦企业数量的不断增多, 这也导致了逐年上涨的焦炉煤气排放量, 为环境带来了不良严重影响。随着国家提出的节能减排、与自然和谐相处的可持续发展理念, 促使相关企业必须对焦炉煤气进行综合治理, 但是在过去的很长一段时间里, 技术人员通常是将焦炉煤气转化为氢气、生产化肥与甲醇等, 不仅利用率相对较低, 资源浪费严重, 同时也无法实现对焦炉煤气的彻底治, 仍旧存在一定污染性。在节能减排的生态环保理念下, 将焦炉煤气生产为液化天然气已经逐渐成为焦炉煤气的最终归宿, 不仅能够提供更为清洁的能源, 同时也极大提高了焦炉煤气的综合利用率, 真正实现变废为宝。

1 焦炉煤气生产液化天然气的工艺分析

随着社会各界对焦炉煤气研究的不断深入, 我国对焦炉煤气的综合治理已经取得了相对优异的成绩, 生产工艺也在不断进步。现如今我国在利用焦炉煤气生产液化天然气过程中, 主要利用低温液化制取技术, 此项技术在应用过程中具有几个明显的特点:

首先, 能够对焦炉煤气的生产流程进行有效简化, 不再需要额外布设一道用来转换甲烷的工序, 这可有效降低企业的前期投入, 降低企业的生产成本, 因此可在一定程度上促进企业获得更大的经济利益; 其次, 现如今的生产技术可以有效分离焦炉煤气中的氢气, 并可通过回收技术将氢气转化为生产过程的热力和动力, 如果采用 MRC 制冷工艺, 会进一步提高氢气利用率, 极大程度的降低对能源的依赖, 现如今很多企业利用氨合成设备, 获取了可观的经济利益; 最后, 随着国家与政府的高度重视, 在国家的大力支持, 出台了一系列焦炉煤气生产液化天然气的生产标准, 这也为如今的应用技术提供了更为广阔的发展空间, 能够促使技术进一步革新, 进一步提高焦炉气生产液化天然气的利用价值。

2 焦炉煤气生产液化天然气的具体工艺分析

二氧化碳与一氧化碳、氢气、氮气、甲烷是焦炉煤气的主要组成成分, 其中氮气的含量占 55% 左右。在焦炉煤气生产液化天然气过程中, 一定要根据国家颁布的液化气生产标准, 对焦炉煤气进行净化。进一步降低气体中水与二氧化碳的含量, 达到生产标准以后方可进行制冷处理, 但是如果焦炉煤气中的二氧化碳含量过高, 甚至大于甲烷含量, 那么就需要在生产过程中增设吸附塔或脱碳装置, 对焦炉煤气进行脱碳处理, 然后再利用变压吸附技术对甲

烷进行浓缩, 以此来获得洁净的液化天然气。

2.1 净化处理工艺

在炼焦过程中会产生大量的焦炉煤气, 由于焦炉煤气成分众多, 因此在对其进行具体的液化处理时, 就需要净化焦炉煤气成分, 有效去除硫化氢、油雾、苯与萘等杂质, 这可有效避免输送环节的冻堵管道问题与催化剂中毒问题。为了使得甲烷成分符合生产液化天然气的标准, 就一定要在净化环节对硫化物进行脱硫处理, 需要将无机硫转化为硫化氢, 然后利用活性炭的吸附作用将硫化氢一一脱除, 在脱硫阶段一定会残留少量的有机硫, 此时可进行高温加氢转化处理, 将温度控制在 300℃ 左右, 综合利用高温氧化锌技术, 进一步提高除硫效果。

2.2 甲烷化处理工艺

在焦炉煤气生产液化天然气过程中, 甲烷化处理是十分重要的一道工序, 处理结果直接影响着甲烷的采收率, 同时也决定着液化天然气质量的最终质量。经过第一步的净化处理后, 需要将被净化的焦炉煤气输送至甲烷化处理工艺流程中, 此时要结合生产量对甲烷化反应过程进行适当调整。甲烷化反应过程包括单段与多段甲烷化反应, 并且需要一定的催化剂帮助反应, 镍是主要的催化剂选择。等温甲烷化反应需要设置相应的等温列管反应器, 会在一定程度上增加企业投入, 并且在甲烷化阶段易出现积炭现象, 因此现阶段绝大多数企业都选择利用绝热甲烷化反应, 在催化剂的作用下进一步提高甲烷化效率。

2.3 变压吸附工艺

在经过净化与甲烷化处理之后, 焦炉煤气中的甲烷含量会被极大的提高, 这是需要进一步检测气体中二氧化碳与一氧化碳的含量, 如果二者的含量符合液化天然气的生产要求, 那么可直接进行对焦炉煤气进行变压吸附处理, 在这一过程中会产生大量氢气, 可采取有效手段对氢气进行回收并加以利用, 成为生产过程中的动力与热量供体。在变压吸附后焦炉煤气中的甲烷含量会被进一步提升。

2.4 加压制冷工艺

经过上述几道处理流程, 就可对焦炉煤气进行加压处理, 此时需要利用膨胀制冷、混合制冷、MRC 制冷等工艺完成焦炉煤气的液化工作, 进而就会获得洁净的液化天然气。

3 焦炉煤气生产液化天然气的注意事项

焦炉煤气在生产液化天然气的过程 (下转第 106 页)

通过对工业生产形势的分析判断,在工业市场上,自动化仪表和自动控制技术有着非常广阔的发展前景。各类自动化仪表的出现和各种技术的开发应用,全面提高了工业生产的水平和效率。在自动化仪表的应用过程中,采用了许多先进技术,如网络通信技术等,各种技术的综合应用使仪表性能更加完善,自动化水平更高,控制效果更强,并能对工业设备的压力、温度等参数起到全面的监控作用。一旦发现问题,可在第一时间报警。智能化、数字化是自动化技术发展的一大趋势,各种新技术的出现给自动控制提供了更多的技术帮助,自动调节可以使控制系统更加完善和安全。另外,为了使自动控制系统更加完善,还需要进一步更新网络技术,从而更有效地控制生产过程。同时,仪器设备的精细化开发可以保证产品生产的质量和水平。各种仪器设备的出现和应用已成为工业自动化发展的一大趋势。综合检测数据,查看是否存在问题,并给予警示,加强仪器设备的维护和管理,可以保证工业生产的安全可靠。自动控制系统的升级和调整可以减小工业生产成本的投入。在自动规划控制系统中,对等技术的作用不可小觑。它可以完成仪器设备的的信息传输,保证信息传输的准确性和完整性。总之,现代科学技术的飞速发展给工业自动化生产带来了新的机遇,提高了工业生产水平,提高了企业的核心竞争力,从而在激烈的市场竞争中占据有利地位。因此,在未来的发展过程中,工业自动化设备和技术具有

非常广阔的发展前景。

4 结论

在工业生产中,通过合理应用自动化控制技术,可以在提高生产效率的基础上,实现生产过程的无人化、自动化。同时,自动控制技术还可以帮助企业节约生产资源,获得更高的生产效率。目前,自动控制系统在我国各行各业得到了广泛的应用,这对现有的工业生产和工程质量提出了更高的要求,以满足工业自动化仪表和自动控制技术在生产中的应用。

参考文献:

- [1] 羊壮超. 浅析工业自动化仪表与自动化控制技术 [J]. 科学技术创新, 2017(3):39.
- [2] 秦海珊. 浅析工业自动化仪表与自动化控制技术 [J]. 轻工科技, 2017(5):99-100.
- [3] 丁葵净. 电气自动化仪表与自动化控制技术分析 [J]. 时代农机, 2020,47(2):67+69.
- [4] 刘莹. 电气自动化中的 PLC 控制系统的应用 [J]. 南方农机, 2019,50(1):122-123.
- [5] 冯一博. 对工业自动化仪表与自动化控制技术的思考 [J]. 建筑工程技术与设计, 2019,3(12):320-325.
- [6] 许霞,程俊锋,等. 电气及自动化仪表在工业控制过程中的应用 [J]. 百科论坛电子杂志, 2018,6(4):421-423.

(上接第 104 页)中,首先需要有针对性的去除焦炉煤气中的各种杂质与气体,这也就需要对焦炉煤气进行预处理工作,然后将焦炉煤气输送至煤气储配站,进行后续的深度净化。现如今,我国的液化技术与甲烷化技术已经相对成熟,但是为了确保生产工艺能够顺利实施,一定要进行有效的针对有机硫与氨气、氮气的脱硫处理与净化处理。甲烷化反应主要是用来缩小煤气体积,此时可利用甲烷化的反应原理适当调整压力,这可进一步提高甲烷化速度,同时也可降低对能源的消耗,延长设备的使用时间。

4 焦炉煤气生产液化天然气的发展趋势

随着国家对生态环境保护力度的不断加大,对于一些焦化行业我国已经颁布了相应的准入制度,这也使得炼焦企业必须对焦炉煤气进行综合治理,不断提高其利用价值,才能实现企业的长远发展。现如今随着社会经济的高速发展,清洁环保的天然气能源将成为社会能源供给的最主要部分,据可靠研究表明,我国每年对天然气的需求量正逐年上涨,因此利用焦炉煤气生产液化天然气具有十分广泛的发展前景,同时也能获得国家与政府的大力支持。利用焦炉煤气生产液化天然气,不仅可有效改善我国能源稀缺的现状,同时也能最大程度的控制温室气体的产生,真正实现经济与环境的可持续发展。同时因为焦炉煤气的成本相对低廉,与天然气井相比,具有更为明显的价格优势,因此将焦炉煤气转化成液化天然气也可有效降低能源的生产成本。这也就说明,相关部门与工作人员必须不断

对焦炉煤气生产液化天然气的技术进行深入研究,促使技术与工艺的不断创新和完善,最大程度的提高焦炉煤气的综合利用价值,最大程度的满足市场对天然气不断上升的需求。

综上所述,随着节能减排理念的不断深入,政府与各个部门不断增大了能源转换的研究力度。焦炉煤气作为一种有害的污染气体,对其进行科学处理,使之转化成液化天然气,不仅可实现对环境的最大保护,同时也能实现资源的最大利用,为我国社会的可持续发展提供可靠的清洁能源。在具体处理过程中,要经过净化工艺、甲烷化处理工艺、变压吸附工艺与加压制冷工艺等诸多流程,并最终获得液化天然气,同时也可实现氢气的回收利用,具有十分可靠的环境效益与经济效益。

参考文献:

- [1] 龚敏慧.CO₂循环补碳焦炉煤气制甲醇技术—经济分析 [D]. 太原:太原理工大学,2017.
- [2] 魏来. 神华巴彦淖尔能源有限公司焦炉气制甲醇生产工艺的技术改造 [D]. 兰州:兰州交通大学,2018.
- [3] 王振宇. 富含甲烷和其他烷烃的化工尾气回收生产 LNG 方案研究 [D]. 成都:西南石油大学,2017.

作者简介:

李钦涛(1985-),男,山西绛县人,汉族,毕业于太原科技大学化学工程与工艺专业,本科,煤化工助理工程师,从事焦化企业煤化工调度工作。