

浅析氢气制取技术及发展趋势

高红

(中国石油集团电能有限公司热电一公司运行部 黑龙江 大庆 163000)

摘要: 本文先是阐述了氢气制取技术应用现状,从制氢效率、经济成本和 CO₂ 排放量三个方面,对氢气制取技术进行探索分析,总结出各类制氢技术的优缺点。最后对氢气制取技术未来的发展趋势进行预计,核能的热化学循环制氢将成为主流制氢法,因为它具有零排放和无污染的优势,符合我国所实行的可持续发展战略。

关键词: 制氢技术; 可持续发展; 发展趋势

近几年各个国家的氢气需求量都在提高,主要原因是很多领域都需要使用氢燃料电池,因为它不但转换能量损耗小,而且不会对环境造成污染。最明显需求氢燃料电池的是能源化工领域,还有就是制造交通工具领域,当国际石油资源紧缺时,油价就会上涨,无论是生活还是工作,都需要新能源来解决难题。氢气是当今社会最有发展前景的能源,因为很多国家都加大力度研究它,它不但是高效的能源载体,转化能量损耗低,它更是新能源中无污染的代表。现阶段我国的氢气绝大部分都是用于合成氨,还有少部分是用于石油炼化,没有多余的氢气用来制造氢气电池,因此我国在氢气电池产出上一直处于供需不平衡的状态。这几年我国开始重视制氢技术,投入大量的人力和物力,使得制氢技术变得更加先进,基本淘汰了原始的化石燃料制氢技术,主要是因为化石燃料本身储量就不高,是不可再生资源,而且它的制氢过程中会产生大量二氧化碳,不但对周边环境造成环境污染,还会导致温室效应,使得海平面上升。与我国施行的可持续发展战略相矛盾,因此要研究新的制氢技术,使其既不污染环境,又能可持续发展。

1 可再生能源制氢

1.1 生物质气化制氢

生物质通过气化反应,就可生成氢气,这种技术近几年非常流行,但这种技术需要控制好温度,因为反应物在受热后,会将水分蒸发出去,随着温度增加当达到反应要求时,会生成烃类气体,其中一部分就是氢气。但这种方法却有一定弊端,当反应物分解到一定程度时,剩余部分会与氧气发生反应,就会形成二氧化碳,大量的二氧化碳会引发温室效应。

1.2 水电解反应制氢

水电解制氢是很环保的制氢法,但电解水需要电能,电能同样需要制取,因此这个方法的难点在于如何生成电能。为了大量制取氢气,需要大量电能,这些电能最好来自可再生资源。不能为了制取氢气就造成资源浪费,因此如何省电

是核心问题,要合理使用资源,用最少的电能去制取氢气,并尽量少生成二氧化碳。现阶段研究比较成功的是光伏发电制氢,它利用太阳能去生成电能,利用电能去电解水,最后生成氢气。

2 以天然气为主的化石重整制氢

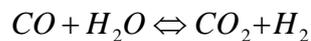
2.1 化学链制氢

碳排放是各国都比较重视的难题,因此为了解解决好碳排放,我国开始研究化学链制氢技术。这种技术优点是把金属加入到化学反应中,利用金属去和氧结合,有效控制碳元素,把氧化产物从原始的二氧化碳,变为现在的金属氧化物。这种技术的原料通常是甲烷,当甲烷与氧发生反应时,会生成 CO₂ 和 H₂O,在把其中的水蒸气进行还原,生成氧气和氢气。难点是如何控制氧气,氧气必须及时排出,与其他反应物结合,防止又发生氧化反应。

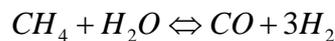
2.2 甲烷蒸汽重整制氢

甲烷蒸汽重整制氢是近年来工业制氢的主要办法,其优点是成本低,且制氢效率高。工业制氢对产物是由一定要求的,产物最好无污染,原料通常来源于大自然,这种制氢方法的反应方程式如下:

(1) 水气置换反应



(2) 蒸汽重整反应



通过天然气来制氢有多年历史,其中用甲烷蒸汽重整制氢是比较常见的,由于成本低,所以特别受欢迎。但弊端也很明显,那就是制氢过程中能耗过高,主因是反应过程中会释放热能,另外这种方法还会生成二氧化碳,导致温室效应。因此各国都在加强研究,希望改进这项技术,在不降低制氢效率的同时,控制好能耗,并且使二氧化碳产量减少。

3 氢气制取技术的发展趋势

3.1 制氢效率的影响因素

制氢效率的影响因素有很多,但最关键的是能否达到二氧化碳排放区间。因此使用可再生资源可有效控制环境污染,但耗能过大经济效益低。核能制氢是个不错选择,它不但制氢效率高,而且也不污染环境,耗能也低。天然气制氢优缺点明显,虽然天然气原料充足,但制氢过程会释放很多热能,而且产生的二氧化碳也会导致温室效应。生物质气化竞争力不足,主要是效率不算高,也会产生二氧化碳。经过详细对比,最终选择核能热化学制氢,既有不错的制氢效率,又满足可持续发展。

3.2 经济成本

制氢技术的好坏有几项衡量指标,其中最关键的指标是制氢效率和经济成本。传统制氢技术虽然成本控制得好,但是制氢效率却不够,不适合大规模工业制氢,因此不符合未来发展趋势。通过详细对比后发现,核能热化学制氢不但制氢效率高,经济成本也低,产物不会污染环境,也没有二氧化碳产生,因此会是未来主流的工业制氢法。

3.3 发展趋势

现阶段我国制氢还离不开天然气,因为工业制氢对原料需求十分巨大,以天然气制氢在经济成本上还是控制的不错的,产氢效率也有保障,因此暂时仍为主流制氢法。生物质气化制氢虽然经济成本低,产物也不污染环境,但缺点是原料处理很难达标,制出的氢气往往掺杂其它气体,因此不适合未来的大需求量。核能热化学制氢是前景最好的,它的经济成本低,只是在初期投入花费大,但制氢过程中能耗低,制氢效率很高,因此适合未来大规模工业制氢,但这项技术

开发出来没有几年,还有很多不足,需要未来不断完善。

结语:

综上所述,氢气制取技术的发展对我国可持续发展战略具有重大意义,目前看来以核能为主的热化学制氢技术在经济、环境和效率上都具有大规模制氢的潜力,在将来有望逐渐取代天然气制氢成为工业制氢的主流技术;可再生能源制氢技术依托清洁环保、无污染、零碳排放等优势,符合我国可持续发展的战略要求,在相关基础设施建设完成后,有望成为小规模制氢的中坚力量。

参考文献:

[1]陈伟,江龙跃,王德和.光伏发电制氢技术[J].建材世界,2022,43(02):99-102+126.

[2]梁波,崔磊,刘亚青,桂远乾.水电氢能发展理念与关键技术研究[J].人民长江,2022,53(02):158-163.DOI:10.16232/j.cnki.1001-4179.2022.02.027.

[3]马颖,刘岩岩,丁睿,李黎明,宋时莉.我国可再生能源发电制氢的发展概况[J].清洗世界,2022,38(01):43-45.

[4]李子焱,劳力云.制氢技术发展现状及新技术的应用进展[J].现代化工,2021,41(07):86-89+94.DOI:10.16606/j.cnki.issn0253-4320.2021.07.018

作者简介:姓名:高红 出生年月:197110.18 性别:女
籍贯:山东省泰安市肥城县 学历:成人大学 毕业院校:
东北石油大学 职称:工程师 目前从事工作:电厂运行工作
单位:中国石油集团电能有限公司热电一公司运行部
省市:黑龙江省大庆市 邮编:163000