

风电制氢经济性与发展前景分析框架构建

石礁

(中国船舶集团风电发展有限公司 北京 100120)

[摘要] 纵观可知,风能作为清洁的可再生能源,自身具有间歇性以及随机性、波动性等具体特征,颇具较强的应用意义。近些年来,随着风能应用规模不断扩张,风电并网问题日渐凸显。作为清洁的二次能源,氢能容量大且能量密度相对较高,应用优势显著,基于风电等可再生资源的利用进而完成发电制氢,多途径高效运用可再生能源,可谓是未来实现清洁能源替代的主流发展方向。在此,本文将针对风电制氢经济性与发展前景进行简要分析。

[关键词] 风电制氢; 经济性; 发展前景

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.08.610

1. 风电制氢基本原理及技术特征概述

简单来说,风电制氢技术可谓是一种能够把风力发电产生的电能历经系列简单处理之后在电解水制氢中直接进行应用的新型环保制氢技术。

1.1 基本原理

一般而言,风电制氢系统可谓是清洁的高效能源利用模式,此模式基本思路指的是把风力发电的发电量所超出的电网接纳能力的相关部分基于非并网模式运用直接实施电解水制氢,所产生氢气通过储存运输,在氢燃料电池骑车中进行运用等。该系统是通过电解水装置以及风力发电机组、燃料电池以及储氢装置、电力网络等共同组成的。针对系统进行控制调节风电上网及电量比例,尽可能最大限度做到风电弃风电量的吸纳,实现对规模化风电所存在的上网难问题的有效缓解,通过风力发电多余电量的科学运用完成电解水制氢工作,并采用固态储氢以及压力储氢等各项技术应用实现氢存储密度的提高。纵观风电并网部分,风电通过低阶机侧滤波单元将部分谐波过滤掉,而后让交流电经过整流变换单元转换为直流电,在基于直流实现电路支撑之后实施逆变操作,逆变所得交流电通过高阶滤波单元滤去风电谐波,获得并网所需的高质电能,再通过升压将电供给电力网络。纵观弃风制氢部分,完成风电滤波之后通过整流变换单元,使得交流电能够直流电进行转换,基于直流支撑电路应用实现电路接入,完成直流电升压或者是降压处理,让直流电能够变换成为能够进行制氢的电能,最终完成制氢。科学合理分配风电并网侧跟制氢侧对应功率,立足风电电网需求的满足前提,将余下风能实施制氢操作,力求最大化实现能源的最优利用。

1.2 技术特征

第一,电解池安全高效且环保高适应,风电制氢电解池能够把风能向电能进行转换,在整个电解制氢的过程中,要确保能源转换具备较强高效性,与此同时,制氢功率波动较大影响着氢气的实际纯度情况以及装置的使用寿命,进而针对电解池提出十分之高的要求,基于电解池催化剂以及电极等材料的全

面优化,实现电解成本的合理降低,促进制氢率的有效提高,基于隔离膜等的优化,强化性能,针对工艺参数展开调节,使得电解池抗功率波动性获得提升,旨在保障整个系统能够做到安全稳定运行。第二,风力发电机组拥有较高适应性,风力发电机不只是会把电能基于变流装置应用向电力网络进行输送,与此同时,会将弃风能源当做是氢电解池完成供电工作,因此针对风力发电机住提出更高的适应性要求,也就是说要求风力发电机组必须应有相对较强的抗风波动能力。第三,控制系统高效灵活且安全稳定,具体而言,风电制氢集成控制系统主要涵盖有制氢以及储氢、燃料电池等多项系统内容,基于系统应用灵活分配制氢功率,通过制氢电压的合理化控制确保系统运行处在相对较为高效的范围之内,在一系列控制之下确保制氢系统以及储氢系统、用氢系统能够做到安全稳定运行。如上都是风电制氢的关键技术特征。

2. 我国风电制氢发展中所存在的相关问题

研究表明,我国的风电制氢技术研究发展起步处于相对较晚阶段,实际进程甚为缓慢。就目前的情况来看,我国尚且没有相对成熟的能够实现商业运行的风电制氢储能以及燃料电池发电系统,规模化的风电制氢储能示范化工程存在有设计经验欠缺的问题,同时,系统效率提升及关键性技术难题、经济型发展等均为获得实质意义上的进展。现如今我国风电制氢发展面临的问题涵盖如下方便内容。

2.1 关键技术难题情况

立足技术角度出发,风电系统拥有较大的不稳定性以及随机性、波动性,水电解制氢设备针对电能质量提出相对较高的稳定性要求,频繁发生的电力波动直接影响着电力设备实际运行寿命和氢气的纯度质量。现如今依然需要深入探究电能的有效匹配以及制氢设备可利用率的提高等相关问题。除此之外,现如今储存与运输氢气所需的成本相对较高,还有如何实现氢气安全储运,均是会对氢能行业发展造成制约的瓶颈问题,仍待深入研究实际的储运技术。

2.2 应用推广难题情况

风电制氢技术的深化发展有待解决氢气下游用户使用问题,就目前的情况来看,大规模使用氢气的途径稍显单一,这主要是因为受到氢气储运成本以及运输成本的直接限制,合成氨企业以及石化企业等这类用氢量较强的企业,其大都自行制备氢气,或者是运用甲醇裂解或者是天然气重整、煤制氢等模式进行氢气的合理制取。高纯氢市场涉及的用户数量大,但是实际所需的用量相对较小,行业发展所拥有的潜力不是很大。近些年来,燃料电池汽车行业技术发展进程备受社会各界广泛关注,规模化发展燃料电池汽车行业,能够在较大程度上带动氢能规模化运用。通过对德国power to gas计划的参考运用,根据一定比例在天然气管道中加注氢气,并实现优化运用,可谓是风电制氢以及发展规模化氢能利用的关键途径内容。若是在我国西气东输输气管道中注入风电制取的氢气,那么则能够有效解决西北地区风电弃风难题情况。

3. 风电制氢的经济性探究

第一,氢市场可谓是基于弃风风电实施制氢的最为关键因素所在,若是在风电场周边地区位置有着氢气工业需求,那么基于现如今的氢气市场价格条件之下,能够详细开展合适的风电制氢方案可行性研究。第二,若是风电场跟工业应用的氢市场相互之间存在有一定距离,那么在氢市场端侧进行制氢以及风电直供方式的应用,相较于在风电场端位置进行制氢操作并使用专用车辆或者是管道进行运输的方式,前者更具较强经济性,基于风电直供方式运用,风电向制氢企业所提供的电价更需较大优惠。第三,若氢市场需求不是非常合适,在此情况之下,在天然气管网中有效接入风电制氢,则需在各方政策的共同实施之下,方能让项目颇具较强经济性,这主要是因为用户端价格不会因为氢气热值较低而把气价降低,天然气供应以及官网企业进行氢气购买对应价格是平进平出的,过网费需要配套相对较大优惠政策,或者是把风电供氢控制在较低水平,从综合角度来看,项目的经济性较难确保。第四,若是系统运行小时数较高,需结合氢气市场实际需求针对具体的制氢运行方式进行确定,就风电弃风电量优先展开考虑,而后再考虑低谷以及屏风时期的电价,若是在氢气市场端较好状态下,还需针对高峰电价电量进行综合考虑,然而由于存在较多不确定因素,会造成经济性分析存在较高复杂程度。第五,结合现如今大用户直供电模式情况,若是风电参与在直供电模式运用中,那么所有的水电电量均能够在制氢企业电量中进行参与,如此一来则会丧失风电弃风电量制氢优势,若氢市场价格更好,才会让项目更具较高经济性。可见,应尽可能做到对弃风限电较高且颇具一定氢市场需求的地区的优先化选择,将其作为是风电制氢示范试点。在对项目的市场需求以及经济可行性、技术

可行性、政策支持可行性等方面做好详细调研之后再给出经济性方案设计。

4. 风电制氢发展前景分析

在新时代背景之下,风电制氢深化发展积极推动着氢气制备以及风电装备、储氢以及运营、氢气应用等多行业的优化发展。纵观整个发电进程,在发电过程中,将会利用到大量的风力发电机、齿轮箱、叶片、电控系统以及塔基、塔架、轴承等基础设施,应运而生的便是相关机械制造及电机行业的发展,对于风力发电机等项目的研究和制造业的升级改造是非常有帮助的。由于性能高效可靠,电解水制氢技术颇具十分良好应用前景。氢能利用主要涵盖有氢的廉价制取、安全高效储运和规模应用。与此同时,其还非常利于深化研究我国的电解水制氢技术以及储氢技术,推动着与之相关的装备制造产业的不断发展。此外,风电制氢大力推动着我国的燃料电池的长足进步,燃料电池自身拥有很高的发电效率,其的应用能够实现对环境严重污染的合理规避。近些年来,因为我国燃料电池发展迅猛,对应的相关技术趋向于成熟化发展,各类型号燃料电池客车和较小型号车当前有着相对较为广泛的示范运行。二十一世界可谓已经是步入洁净高效且经济安全的可持续能源利用时期,全球能将能源利用当做是关键的科研问题。近些年来,纵览全世界新能源发展进程,风能作为重要的能源角色,在我国新能源发展起到良好关键作用。风电制氢能够在进行大量氢能源提供的同时,还能够实现和产出多种有直接经济效益的产品。风电制氢技术实现了对成熟的发电、电解和氢能源应用技术等组合优化运用,将其规模不断扩大,逐步替换传统的碳能源,通过大规模的应用还可进一步提高其转换效率,使得社会实际的能源需求得以被满足,推动着我国可持续能源发展进程。风电制氢对未来的相关产业,例如风电产业、智能电网、燃料电池发电系统、新能源汽车(以氢为燃料电池的汽车)的发展有着十分巨大的推动意义。

5. 结语

综上所述,氢能作为清洁能源,拥有巨大的发展潜力。应高度重视风电制氢经济性,我国风电制氢的发展前景是非常之显著的。

参考文献

- [1]张理,叶斌,尹晨旭.风电制氢经济性与发展前景分析[J].东北电力技术,2020(07).
- [2]张勋奎,马佳,王国涛.典型北方城市的风能制氢系统方案及其经济性评估[J].节能技术,2020(03).
- [3]王敏.国内外新能源制氢发展现状及未来趋势[J].化学工业,2018(06).