

氢能技术现状及其在储能发电领域的应用

白韡

神木职业技术学院, 中国·陕西 神木 719300

摘要: 随着社会主义市场经济转向高质量发展, 社会各行各业的发展均出现了一定的变化, 难免在能源供应方面提出不同于以往的崭新需求。同时, 在国家高度重视生态环境保护, 倡导生态文明建设的当下, 清洁能源已经成为调整现有能源供应结构的有效抓手之一。其中, 氢能正是优质的清洁能源之一, 已经在部分行业取得了一定的应用, 在储能发电领域同样有其独特的价值, 需要结合氢能技术现状解读其在储能发电领域的实际应用, 为后续的创新应用过程提供更充足的理论支持。为此, 应当更加切实地分析氢能技术的内涵及其应用现状, 为后续研究氢能技术在储能发电领域的实际应用做好铺垫, 以便对氢能技术应用形成全面的认知。

关键词: 氢能发电; 氢能储能; 储能发电; 技术创新

The Current Status of Hydrogen Energy Technology and Its Application in the Field of Energy Storage and Power Generation

Wei Bai

Shenmu Vocational and Technical College, Shenmu, Shaanxi, 719300, China

Abstract: With the shift of socialist market economy towards high-quality development, there have been certain changes in the development of various industries in society, which inevitably puts forward new demands in energy supply that are different from the past. At the same time, as the country attaches great importance to ecological environment protection and advocates for the construction of ecological civilization, clean energy has become one of the effective tools for adjusting the existing energy supply structure. Among them, hydrogen energy is one of the high-quality clean energy sources, which has achieved certain applications in some industries. It also has its unique value in the field of energy storage and power generation. It is necessary to interpret its practical application in the field of energy storage and power generation based on the current status of hydrogen energy technology, and provide more sufficient theoretical support for the subsequent innovative application process. Therefore, it is necessary to analyze the connotation and application status of hydrogen energy technology more effectively, laying the foundation for future research on the practical application of hydrogen energy technology in the field of energy storage and power generation, in order to form a comprehensive understanding of the application of hydrogen energy technology.

Keywords: hydrogen power generation; hydrogen energy storage; energy storage and power generation; technological innovation

0 前言

在社会经济持续不断发展的过程中, 氢能早已成为中国双碳目标达成的重要支点之一, 不仅有利于中国现有能源供应结构的有序调整, 同时还可以借助促进绿色低碳转型落实生态文明建设。而氢储能的一大问题在于安全隐患, 有可能在储运使用过程中引发爆炸, 对氢能技术的进一步应用产生了一定的限制。当前, 氢能技术已经在很多行业取得了一定的应用, 同时仍有在其他行业及领域广泛应用的广阔前景, 需要对其应用发展现状进行深入的分析。在储能发电领域, 氢能技术可以实现较为可观的现实价值, 需要参考其现有应用状况, 对其在储能发电领域的应用进行科学的解读, 通过增强应用思路及方式的研究力度, 支持后续的实际应用过程。

1 氢能技术简述

氢气是一种热值高、无污染物排放的二次能源, 其燃烧产物只有水蒸气, 尤其适合作为清洁能源^[1]。顾名思义, 氢能技术即以氢气为载体的能源生产利用技术, 可以在氢气巨大的能量密度支撑下, 通过燃烧实现能源的生产与供应。利用作为可再生清洁能源的氢气, 氢能技术所具备的应用前景较为广阔, 可以替代部分传统能源供应方式, 在促进生态环境保护之余, 维持同效能的能源供应, 支持社会各行各业创新发展。氢能技术目前已经在部分行业取得应用, 在储能发电领域的应用仍然有待深入的开发探索。

2 氢能技术及其应用现状

分析氢能技术在储能发电领域的应用, 应当优先对氢能技术及其应用形成更加全面的认知, 把握常见的氢气储运

技术,同时了解氢能技术的行业应用。

2.1 常见氢气储运技术

在氢气的储运过程中,常用技术主要包含气态储运技术、液态储运技术以及固态储运技术等类型,需要分别进行把握。

2.1.1 气态储运技术

气态储运是指以气态形式,运输氢气由产地至使用地的储运形式,氢气处在气态时密度较低,较为突出的燃烧性和渗透性理化性质难免在技术层面为其他运输过程带来一定的挑战。在气态储运技术下,需要额外采取手段确保储运过程的安全性。一般而言,气态储运主要通过气瓶或气体管道的形式运输氢气。一是气瓶储运,压缩氢气后储存于专用的高压气瓶中进行运输,专用气瓶由高强度材料支撑,可以在一定程度上适用于短距离的小规模氢气储运场景。二是气体管道储运,采用类似于天然气的形式建设管道并输送氢气,对管道材质要求较高。

2.1.2 液态储运技术

在低温条件下,氢气可以液化形成液态氢,借此实现的储运即氢气的液态储运^[2]。在实际的液态储运过程中,多采用高真空的多层绝热容器进行,防止液态氢在储运过程中出现蒸发,损失其内含能量。液态氢具备较高的能量密度,相较于气体形态时所需储运容量更小,可以完成大量氢气的储运。期间,高真空多层绝热容器外形尺寸设计同样可以根据具体的需求做出调整,以应对差异化的储运需求和储运距离。基于诸多优势,该储运形态在氢气储运中较为常用,同时对基础设施建设提出较高的要求。

2.1.3 固态储运技术

相较于气态和液态储运,氢气的固态储运具备一定的特殊性。气态及液态储运仅仅改变了氢气的物理形态,而固态储运大多是指将氢气转化为各类固态的化合物,以固态储运材料的形式储存并运输氢气。一般而言,常见的固态储运材料有金属有机框架以及金属氢化物等,可以在小体积内储运更多氢气,提升氢气的储运容量。在固态储运模式下,氢气可以在常温常压下实现储运,减少氢气储运所需的成本投入,同时规避液态、气态氢气运输中可能出现的安全隐患。

2.2 氢能技术的行业应用

当前,氢能技术已经在部分行业及领域实现了有效的应用,诸如工业行业、汽车行业以及航天领域等,需要从不同行业领域出发把握其应用现状。

2.2.1 工业行业

在双碳目标下,氢能产业发展已经成为中国未来发展的重要目标之一,同时已经在工业行业取得了一定的应用成果^[3]。在中国工业领域,氢能技术仍然具备进一步开发利用的潜力,目前大多用作工业生产原料和能源。在工业生产中,氢气可以在焊接、氧化还原以及气氛保护方面发挥其效用,同时可以在氨、甲醇等化工原料的制备中发挥作用。在工业

生产储能方面,氢气可以作为介质发挥作用,在电能富余时电解水制备氢气并储存,在电能不足时重新分解氢气供能。

2.2.2 汽车行业

在汽车行业,氢能技术同样有其应用场景,主要作为清洁能源技术协助解决汽车能源供应问题。例如氢燃料电池汽车,通过氧气和氢气之间的化学反应实现车辆的能源供应,可以实现较高的能量密度,作为零排放新型汽车实现可持续出行,助力双碳目标的有序实现。该新型汽车对于氢气的供应要求较高,在氢气充电站尚未完全普及建设的情况下,尚未取得足够理想的应用成果。作为基础设施,氢气充电站需要氢气的储存、制备以及压缩等方面配备相应的设备。

2.2.3 航天领域

结合中国目前可再生能源与氢能的发展趋势可以得知,氢能技术在航天领域同样得到了一定的应用,需要深入地进行分析和解读^[4]。氢气在本质上属于能量密度较高的燃料,在航天领域的火箭燃料供给方面具备显著的应用价值。通过燃烧氢气和氧气,在火箭发动机中产生高温的高压气体,借此产生极强的推力,推动火箭升空。当前,氢能技术在大推力火箭中大多以氢氧燃料的形式得到应用,同时还可作为动力系统组成部分,相应地产生电能或是供给动力。

3 氢能技术在储能发电领域的应用

在储能发电领域,氢能技术具备显著的应用价值,同时容易受到多方面影响要素的作用,需要全方位地把握有效的应用思路,确保氢能技术可以更加科学地应用于储能发电领域。为此,应当优先分析氢储能发电技术的技术特性,把握氢能技术在储能发电领域的优势,进而了解氢储能发电技术应用过程中可能出现的影响要素,为把控氢能技术的应用过程提供思路。

3.1 氢储能发电技术的技术特性分析

顾名思义,氢储能发电技术是指利用氢气这一能源储运介质,通过燃烧或是燃料电池释放氢气中包含的高密度能量,同时完成电能转化的新型技术。燃料电池是指在氢气与氧气之间促成电化学反应的电池,主要用于利用氢气输出电能。在电池阳极,氢气将会分解为电子和氢离子;在电池阴极,氢离子及电子可与氧气反应产生电流和水,从而完成电能输出。氢储能发电技术的效率较高,能量转化效率可达五成及以上,同时应用过程中仅仅产生水,有利于生态环境保护治理。

3.2 氢能技术在储能发电领域的优势

在储能发电领域,氢能技术具备显著的应用优势,如储量大且不易衰减、助推环境污染减少、增强系统的灵活性、适用于多样化场景等,需要切实地予以分析并实现。

3.2.1 储量大且不易衰减

电力系统脱碳是中国实现双碳目标的关键,而氢能可

与电力高效互补协同,共同支撑双碳目标实现^[5]。作为储能介质之一,氢气具备三倍于燃油的能量密度,同时可以支持更成规模的能量储运。在经过压缩液化处理之后,氢气所需的储运容量将会进一步缩减,适配需要大量能源供应的特殊场景。与此同时,氢气在储运过程中不会受到容量衰减的限制,可以凭借其突出的稳定性优势耐受长时间的储运,支持无法直接生产清洁能源的地区实现能源供应结构的可持续转型。

3.2.2 助推环境污染减少

氢能技术利用燃料电池实现发电,而发电过程利用氢气和氧气实现电化学反应,其间仅仅会产生电能与水,不会生成其他物质。相较于传统能源,氢能技术完全不会产生污染物,也不会排放温室气体。作为优质的清洁能源之一,氢能技术应用可以在现有的能源供应结构中引入清洁能源,实现能源供应结构的可持续转型,减少传统结构可能产生的额外碳排放。通过助推环境污染减少,氢能技术可以在国内储能发电领域发挥极为显著的优势,需要如实地予以把握和发挥。

3.2.3 增强系统的灵活性

目前,中国大力推动构建以新能源为主体的新型电力系统,为能源系统灵活性提出了更高的要求^[6]。在能源系统中,氢能技术可以与其他能源形成有效的互补,为能源供应系统提供崭新的选择,增强系统灵活性,以更稳定的形式维持能源系统有序运作。氢能技术可以作为候补能源,在风能或是太阳能暂不可用时作为补充支撑能源供应系统运作。与此同时,氢能技术还可与传统能源搭配使用,减少化石能源的使用量,为能源供应结构整体的灵活转型提供有力的支持。

3.2.4 适用于多样化场景

在储能发电领域,氢能技术的应用优势同样还在多场景适用方面,在应对多样化的能源供应场景时表现更优。例如,偏远地区的能源供应场景,如海岛,可以在尚未大规模铺设电网的前提下完成供电,有效地满足当地居民的电能使用需求。再如,交通运输、工业生产以及暖通空调等方面的特殊电能供应场景,氢能技术同样可以充分发挥其显著优势,服务于电能供应需求的有序满足,增强能源供应系统在应对多样化场景时的实际表现。

3.3 氢储能发电技术应用的影响要素

氢储能具有跨季节、跨区域和大规模存储的优势,同时具备一定的快速响应能力,在新型电力系统各环节均有很强应用价值^[7]。而在实际的应用过程中,各类影响要素均会产生一定的作用,需要从下述四个方面出发进行把握。

一是生产成本。现阶段,氢气的生产成本仍然居高不下,常用的生产方式有水电解以及蒸汽重蒸等,前者需要耗费较多电能方可完成生产,后者的生产过程则依赖化石燃料燃烧供应。受此影响,氢气整体的生产成本尚不能有效降低,对

其应用过程产生不利的影响。二是储运过程。氢气储运也是氢储能发电技术应用的重要环节,可以对其实际应用过程产生较为直观的影响。在常温常压条件下,氢气处在气态状态,需要占用较大的储运体积。而针对氢气进行压缩则需要相应的基础设施建设,前期均需要较高的成本支出。三是安全风险。考虑到氢气在储运过程中需要经过压缩,泄漏将会产生严重的安全风险,有可能引发火灾或爆炸,同时也会致使氢能浪费。四是技术水平。相较于传统能源技术,氢储能发电技术应用尚不成熟,在技术水平方面有待进一步的提升。

4 结语

综上所述,相较于现有的传统能源,氢能作为清洁能源具备更大的能量密度,具备显著的应用优势。与此同时,氢能在使用运输过程中均有可能出现一定的安全风险,因而需要深入地解读氢能技术应用发展现状,增强相关技术的研究开发力度,从技术角度出发解决氢能应用中的痛点,推动氢能技术在适用场景下充分发挥其技术优势。在储能发电领域,氢能技术所能发挥的技术应用价值较为可观,需要切实地对其广阔应用场景形成正确的认识和重视,推动氢能技术服务于国内储能发电领域的创新发展。而在实际的应用过程中,氢能技术不仅具备独特的优势,同时还会为储能发电领域提出崭新的要求,难免在多方面影响要素作用下引发应用问题。因此,需要从正反两面全方位地把握氢能技术在储能发电领域的实际应用,通过把控应用思路的形式发挥其优势,同时规避可能出现的各类问题。

参考文献:

- [1] 王泽鹏,陈炼非,张磊.氢储能在风力发电和城市公交系统的应用模式探讨[J].中国勘察设计,2023(S1):91-93.
- [2] 叶祺贤,孟军磊,宋明中,等.基于光伏电站的氢储能可行性研究[J].上海电力大学学报,2022,38(5):466-470+477.
- [3] 吴佩隆,王维庆,樊小朝,等.天然气制氢的园区综合能源系统氢储能优化配置[J].科学技术与工程,2022,22(26):11409-11417.
- [4] 周晗,李正宇,徐俊辉,等.我国可再生能源与盐穴氢储能技术耦合发电的分析与展望[J].储能科学与技术,2022,11(12):4059-4066.
- [5] 文凡,陈彦佐,车佳辰,等.“双碳”背景下区域电力-氢能系统协同优化规划[J].全球能源互联网,2022,5(4):318-330.
- [6] 王涵啸,厉富超,王磊,等.在新型电力系统中氢能的发展研究[J].能源与节能,2022(6):36-39.
- [7] 许传博,刘建国.氢储能在我国新型电力系统中的应用价值、挑战及展望[J].中国工程科学,2022,24(3):89-99.

作者简介:白韡(1983-),男,中国陕西神木人,硕士,副教授,从事动力工程、新能源发电领域研究。

基金项目:榆林市科技局专项科研计划项目,“双碳”目标下榆林氢能产业发展研究——以神木绿氢与煤化工融合示范项目为例,项目编号: CXY-2022-191。