

论氢能产业发展现状及建议

魏 欣 (中国石化销售股份有限公司广东东莞石油分公司, 广东 东莞 523000)

摘 要: 基于氢能产业在当前国内外新能源发展领域的重要定位, 本文分析了氢能特点和应用领域, 并将视域集聚焦在国内氢能发展的范畴, 对氢能产业链, 以及氢燃料电池产业化技术的发展现状和问题进行研究。通过集中锁定几个主要限制我国氢能产业发展的瓶颈内容, 对应提出了几点建议, 以期提供参考。

关键词: 氢能; 产业; 发展

1 氢能特点

在全球的能源危机以及环保发展理念背景下, 世界各国都追求高效绿色能源燃料。氢能作为符合该要求的能源燃料具有以下特点: 其一, 洁净。氢在发生氧化反应释放氢能的过程中, 仅仅产生水, 不产生任何污染物。其二, 高效。氢能的利用效率高达 50% 以上, 同时, 在转化成其他能源的过程中, 也能建立高效的能源转化网络, 不造成大量能源浪费。其三, 可再生。氢能属于可再生资源, 可以利用风力、水利等进行, 来源脉络十分丰富。其四, 稳定。氢能的稳定性为其储存和运输提供了便利, 也因此得到了广泛的应用。

2 氢能应用领域分析

对现阶段的氢能应用领域进行分析, 其已经被应用到包括交通、储能、工业、化工等多种广泛领域中。氢能的应用领域主要从两个方面进行拓展: 一方面是生产, 氢能应用能够提高风能源、煤炭能源等的利用率, 例如, 西北地区风能资源十分丰富, 可以将其用于制氢, 储备清洁能源。另一方面是应用, 氢能应用能够方便能源储存和运输, 例如, 部分地区电力技术落后, 电能储存方面仍然存在挑战, 因此, 可以将电能转化成氢能进行储存和运输。

3 国内氢能发展现状及分析

3.1 国内氢能产业链现状

在传统能源向新能源发展的进程中, 氢能凭借其突出的优势和特点, 在行业领域内占有举足轻重的地位。国内的氢能产业链主要可以分为三个部分, 是上游部分——制氢, 中游部分——储存和运输, 下游部分——应用。

目前, 国内氢的生产方面, 主要来自工业产业的副产, 此外专门致力于制氢的煤制氢、水制氢、化石原料制氢等都尚未形成规模。国内氢的应用方面, 年氢使用量约为 670 万 t (纯度 $\geq 99\%$)^[1], 其中, 92%

应用于化工产业, 4%~6% 应用于工业产业, 2% 应用于汽车产业^[2]。

未来, 国内氢能产业链发展正向着统一和协调规划、规模和安全应用方面迈进。国内现有的氢能生产应用基础虽然较国外仍存在不小差距, 但已经初具规模, 基于此, 氢能源应该以工业原料为主, 依托国家出台的包括氢燃料电池在内的氢能源发展支持政策, 向着产业规模化的方向进一步发展。

3.2 国内氢能产业和技术发展现状

3.2.1 国内氢能产业化现状及问题

随着我国新能源行业的热度逐渐升高, 氢能的产业化发展投资和布局都得到了加强, 相关的企业已有数千家之多, 基本形成了集聚华中、华东、华南的发展区域中心且上中下游闭环效应显著。其中, 大部分城市都规划开发了产业园, 并进行了氢燃料电池(汽车)的示范运行。在基础设施建设方面, 现完成设计和建设加氢站 274 余家, 氢系统普遍采用 35MPa 运营、储存^[3]。与国外相比, 例如, 日本已经完成设计和建设加氢站 140 余家, 美国氢系统普遍采用 70MPa 运营、储存^[4], 由此, 我国氢能产业化发展, 仍然存在较大的进步发展空间。

3.2.2 国内氢燃料电池技术现状及问题

目前, 国内氢燃料电池技术(PEMFC)体系已经获得良好成果, 生产线平均年生产量约为 1 万台。除部分系统关键零部件以外, 大部分具备自主知识产权, 能够实现国产化。但是, 国内外仍然在高精尖技术方面客观存在差距, 例如, 质子交换膜等新兴技术、树脂复合双极板等新型材料向规模化生产转化有待提升, 催化剂、氢循环泵等关键材料有待强化。随着自主研发的开展和技术水平的提升, 国内将通过产学研相结合的方式, 促进相关企业数量、规模, 自动化生产线产能, 关键材料和关键零部件研发, 以及产品稳定性和可靠性等得到进一步改善和提升。

4 我国氢能发展瓶颈分析

4.1 核心部件等未实现产业化

我国氢能产业的产生和发展历史不久,目前仍然处在起步阶段,从大方向来看,核心部件的产业化仍然是限制氢能产业发展的重要因素。例如,在氢燃料电池的发展方面,虽然已经取得了很大的突破成果,初步形成了相对完成的产业链布局,但是,在发展的过程中,关键材料和关键零部件仍然在实验研发中停滞不前,部分技术很难实现生产线量化生产的成果转化,以催化剂、空压机、氢气循环泵为代表的核心部件,依然只能依靠进口支持。特别是越到发展的中后期,核心技术对于氢能产业发展驱动力的限制性表现得越明显。未来,核心部件如果能够实现产业化发展,不仅能够推动技术进步,还能够降低生产成本,推动氢能产业发展向着新的台阶迈进。

4.2 系统性能有待提高

我国氢能产业的系统性能仍然有待提高。这表现在氢能产业产品的可靠性、耐久性等性能表现方面,与国外水平相比,仍然存在不小落后差距和发展空间,同喜,氢能产业系统的配套部件和控制管理,也将对系统性在成很大的影响。因此,提高氢能产业的系统性,一方面,要提高技术基础,使产业产品可靠性、耐久性等性能得到提升,另一方面,要强化控制管理,使产业系统的环境适应性的到提升,以此,才能满足氢能发展的需要。

4.3 氢源及基础设施建设成本居高不下

我国的氢能源基础设施建设的成本仍然是限制氢能产业发展的主要因素之一,以加氢站为例,其数量较少,加氢费用较高,平均建设和运营成本也较高,基础设施建设不利于未来氢能产业的规模化发展。因此,要从基础设施建设方面入手,通过提高技术实现基础设施的国产化,提高基础设施建设的应用和推广,降低加氢站的平均建设和运营成本,同时结合本地优势完善商业化运营模式,促进加氢站等基础设施建设得到提升。

4.4 标准及测评体系有待完善

我国氢能产业测评标准仍然不完善,技术规程关键不健全,不能满足氢能产业的规范化发展需要,使得氢能产业发展系统 in 实现商业化应用的过程中,容易出现融入市场困难的局面。因此,相当部门和单位要从行业发展的宏观角度出发,尽快修订和颁布相关的标准和规程,出台相关的政策,指导氢能产业在既定的规范化评价体系内加快实现协调、有序、高效推

进。

5 我国氢能发展展望

5.1 加快技术培育的产业发展

从战略层面来看,我国氢能产业发展既存在困难也存在挑战,一方面,基础布局已经完成,另一方面,技术、安全、成本、规模化等还存在问题。综合氢能产业的发展路径和布置空间,结合积攒经验,从加快技术培育的产业发展的角度,提出具体建议:一是顶层设计层面,建立健全相关的政策,制度规划发展纲要,合理战略布局;二是实际落实层面,结合本地发展优势进行调控,规范产业发展;三是技术层面,强化技术,特别是包括核心材料和核心部件在内的核心技术研发,以及研发结果的量化生产转化,提升自主生产效能,降低国内生产成本。四是行业发展层面,加快推动氢能产业的测评标准和技术规程的修订和颁布,尽快推动建立符合市场化要求的商业化运营模式。通过顶层设计和实际落实等措施,我国有望加快氢能产业的发展步伐,实现经济效益和环境效益的双赢,这也将有助于我国在全球氢能产业领域的领先地位。

5.2 能源多元化和碳中和战略

能源多元化和碳中和战略是当前全球范围内的关键议题,也是我国能源领域的重要发展方向。在这一背景下,氢能作为一种清洁、高效、可再生的能源,被视为实现能源多元化和碳中和的关键组成部分,有望在我国能源体系中发挥重要作用。氢能的多元应用领域使其成为能源多元化战略的理想选择,氢气可以用于发电、供热、工业生产、交通运输等多个领域。例如,氢燃料电池可以用于汽车、公交车、火车等交通工具,提供清洁、高效的动力,有助于减少尾气排放和改善空气质量。此外,氢能还可以用于工业领域的高温热能生产,代替传统的高碳能源,降低工业过程中的碳排放。因此,氢能的广泛应用有助于减少对传统化石燃料的依赖,推动我国能源多元化战略的实施。另外,氢能在碳中和战略中具有重要意义。我国承诺在2060年前实现碳中和,这需要大幅减少温室气体排放并提高能源利用效率。氢能作为一种零排放的能源,可以在电力生产、交通运输和工业生产等领域替代传统的高碳能源。例如,通过将可再生能源与氢能技术结合,可以生产绿色氢气,用于电力生产和储能,实现清洁能源的大规模利用。此外,氢燃料电池车辆的推广也将减少汽车尾气排放,对碳中和目标的实现起到积极作用。通过推动氢能产业的发展,我国有望实现更加清洁和可持续的能源体系,减少对传

统化石能源的依赖,为碳中和目标的实现贡献力量,同时也为经济可持续发展创造新动力。

5.3 拓展新兴产业链

拓展新兴产业链是氢能发展战略中的一个重要方面,不仅有助于氢能产业的壮大,还能推动相关领域的发展,带动就业增长,提高整体产值。

首先,氢能产业的发展将催生一系列新的产业链。氢能涵盖了从氢气的生产、储存、运输到利用的整个产业链,这意味着需要建设一系列新的产业环节。例如,为了生产绿色氢气,需要发展可再生能源产业,如风能和太阳能,以供给氢气生产过程的电力需求。此外,氢气储存和运输领域也需要新的设备和技术,例如氢气储罐和氢气管道。随着氢燃料电池车辆的推广,我国将涌现出相关的维护和服务产业链。这些新的产业链将为我国经济带来广阔的发展空间。

其次,氢能产业的快速发展将创造更多就业机会。氢能产业需要多种技术和专业人才,包括工程师、科学家、技术人员、运营管理人员等。在氢气生产、燃料电池技术、氢气运输等领域,将涌现出大量的就业机会。此外,建设氢气生产设施、氢气储存设施以及相关基础设施也需要大量的劳动力,这将有助于缓解就业压力,提高就业率,促进经济社会的可持续发展。

最后,拓展氢能产业链有望带动相关产业的升级。氢能产业的发展需要大量的装备、设备和技术支持。这将激发装备制造业、材料科学、电子技术等相关产业的创新和升级。例如,氢能储存技术的不断进步将推动储氢设备的研发和生产,从而带动相关产业的发展。在氢燃料电池技术领域,电池制造和研发也将得到提升。这将有助于提高我国制造业的竞争力,推动产业结构升级。

5.4 能源转型与可持续发展

能源转型与可持续发展是我国氢能发展战略中的两大重要方面。氢能的广泛应用将在这两个领域发挥关键作用,为我国能源体系带来深刻变革,实现可持续的经济增长。氢燃料电池车辆的推广将推动我国能源转型。随着城市化进程加速,交通领域的能源消耗不断增加,传统燃油车辆的使用导致了严重的尾气排放。氢燃料电池车辆作为零排放的清洁交通工具,具有高效、环保、静音等优势,有望成为未来城市交通的主要选择。通过大规模推广氢能交通,我国可以减少对石油的需求,降低石油进口依赖,减轻经济受国际油价波动的冲击。此外,氢燃料电池车辆还可以提高城市的空气质量,改善居民生活环境,有助于城市

可持续发展。并且,氢能的应用有助于促进可再生能源的大规模利用。我国正积极推动可再生能源发展,包括太阳能和风能等。然而,可再生能源具有间歇性和不稳定性的特点,需要有效的储能技术来平衡供需。氢能可以用作能源储存的有效手段,将可再生能源转化为氢气,储存起来,以备不时之需。这不仅提高了电力系统的稳定性,还能够实现电力的季节性储存,解决可再生能源波动性的问题。通过氢能与可再生能源的结合,我国将更好地利用清洁能源,实现能源的可持续供应。总之,氢能在能源转型与可持续发展方面具有巨大潜力,通过广泛应用氢能技术,特别是在交通领域和可再生能源利用方面,我国将能够实现清洁、高效、可持续的能源体系,为经济发展提供新的动力和机遇。

6 结语

综上所述,氢能作为重要的新能源,具有洁净、高效、可再生、稳定的特点,现阶段的氢能应用领域十分广泛,未来,将从生产和应用两方面进行拓展。国内氢能产业链、氢能产业,以及以氢燃料电池技术为代表的技术,仍然存在较大的进步发展空间。主要受限于核心部件等未实现产业化,系统性能有待提高,氢源及基础设施建设成本居高不下,标准及测评体系有待完善等方面。未来,面对氢能产业基础设施规划统一性不强;产业测评基准和体系不完善;产业核心技术和产能实力不足;产业运营市场化不成熟的局面,要从健全政策管理体系,结合地方优势,加强关键技术的研发及成果转化,积极参与标准的制修订等方面入手,进一步促进我国氢能产业发展。

参考文献:

- [1] 陈冬梅,李银铃.氢能产业的发展现状、瓶颈及发展策略[J].中国高科技,2022(20):89-91.
- [2] 王冉,刘侃.国内外氢能汽车发展现状及对我国未来氢能产业发展的思考[J].环境与可持续发展,2022,47(03):44-52.
- [3] 杨春.我国氢能产业发展现状及战略政策动态研究[J].电工技术,2022(02):20-22.
- [4] 张银广,陈颖,周姗,王苏礼.中国氢能产业发展现状及展望[C].国际清洁能源产业发展报告,2018:281-298+517.

作者简介:

魏欣(1996-),女,汉族,辽宁绥中人,职称初级工程师,学历大学本科,研究方向:新能源发展。