

中国绿氢技术与项目报告 2023



2023 年 04 月



说明:

1. 本报告仅供授权读者使用，未经亚化咨询公司正式许可，不得转让、出售、对外发表该行业研究报告（或其中部分内容）。
2. 本报告提供的内容来自于亚化咨询的研究成果。其中将涉及到部分从第三方收集的信息，包括公开的和非公开的信息。亚化咨询认为这些信息不含有任何对第三方保密的内容，但是不能保证任何第三方有可能会对这样的信息提出保密要求。
3. 本报告力求信息数据的可靠性，但数据与观点仅供参考使用，读者基于本报告内容所做出的决策与公开使用报告内容产生的后果，亚化咨询不承担任何责任。

目录 - 中国绿氢技术与项目年度报告 2023

概述.....	1
1/ 太阳能制氢.....	3
1.1 光催化分解水制氢.....	3
图 1.1 光催化分解水制氢示意图.....	3
1.1.1 光催化分解水制氢最新研究进展.....	3
1.1.1.1 中国科学院大连化物所.....	3
1.1.1.2 云南大学&英国伦敦大学学院&华东师范大学.....	4
1.1.2.1 NEDO&东京大学.....	5
1.2 光伏发电制氢.....	6
1.2.1 全球与中国光伏发电概况.....	6
1.2.1.1 全球概况.....	6
图 1.2 2022 年全球累计光伏装机量.....	6
图 1.3 2022 年全球新增光伏装机量.....	7
1.2.1.2 中国概况.....	7
图 1.4 2013-2022 年中国光伏发电累计装机容量情况.....	7
图 1.5 2013-2022 年中国光伏发电量.....	8
图 1.6 2015-2022 年中国弃光电量与全国平均弃光率.....	9
1.2.2 全球与中国典型光伏发电制氢项目.....	9
1.2.2.1 全球——日本 FH2R 项目.....	9
图 1.7 日本 FH2R 项目研发与主要生产装置.....	9
图 1.8 日本 FH2R 项目太阳能发电装置.....	10
1.2.2.2 中国——宁夏宁东能源化工基地太阳能电解水制氢储能及综合应用示范项目.....	10
1.2.2.3 中国——中国科学院大连化物所液态阳光项目.....	11
图 1.9 以太阳燃料为氢源的加氢站工艺流程图.....	13
1.2.2.4 中国——中国石化新疆库车绿氢示范项目.....	13
1.2.2.5 中国其他光伏发电制氢项目进展（2022.01-2023.03）.....	14
2/ 风电制氢.....	16
2.1 全球与中国风电情况.....	16
2.1.1 全球.....	16
2.1.2 中国.....	16
图 2.1 2013-2022 年中国风电累计装机容量情况.....	17
图 2.2 2013-2022 年中国风电发电量.....	17
表 2.1 国内各省市 2022 年风电利用率.....	18
图 2.3 2015-2022 年中国弃风电量与全国平均弃风率.....	19
2.2 全球与中国典型风电制氢项目进展.....	19
2.2.1 中国——风电耦合制储氢燃料电池发电柔性微网系统开发及示范.....	19
2.2.2 中国——河北沽源风电制氢综合利用示范项目.....	20
2.2.3 全球首个海上风电制氢试点项目——荷兰 PosHYdon 氢能试点项目.....	20
2.2.4 风电制氢及风光互补制氢项目.....	21
表 2.2 风电制氢及风光互补制氢项目表.....	21

3/ 中国大型央企及国际能源巨头在绿氢方面的进展	30
图 3.1 中国氢气供给结构预测	30
3.1 中石化	30
3.2 中石油	32
3.3 国家能源集团	32
3.4 国家电力投资集团	33
3.5 中国华能集团	35
3.6 中国能源建设集团	35
3.7 壳牌	36
3.8 西门子	37
3.9 林德	38
4/ 太阳能/风能电解水制氢成本	39
4.1 电解水制氢	39
4.1.1 技术分类	39
表 4.1 电解水制氢设备技术参数表	39
4.1.2 碱性水电解制氢设备与质子交换膜水电解制氢设备参数对比	39
表 4.2 电解槽和制氢附属设备技术参数	40
表 4.3 制氢纯化设备技术参数	40
4.1.3 全球与中国电解水制氢主要进展	40
4.1.3.1 大连理工大学成都研究院	40
4.1.3.2 隆基氢能	41
表 4.4 隆基氢能 ALK Hi1 系列设备参数	42
4.1.3.3 Enapter	43
4.1.3.4 明阳智能	43
4.1.3.5 中国船舶集团第七一八研究所	44
4.1.4 水电解制氢成本分析	44
图 4.1 氢气成本和电力价格的关系	45
4.2 光伏发电/风电发电成本	45
图 4.2 光伏电站初始投资成本	46
4.3 太阳能光伏-陆上风电混合发电系统的长期制氢成本	46
图 4.3 太阳能光伏-陆上风电混合发电系统的长期制氢成本	46
5/ 生物质制氢	47
5.1 国际生物质制氢最新进展	48
5.1.1 丰田汽车	48
5.1.2 英国 BEIS	48
5.1.3 印度科学研究所	48
5.1.4 马来西亚国家石油公司	49
5.2 国内生物质制氢最新进展	49
5.2.1 中国大唐集团有限公司	49
5.2.3 中国科学院大连化物所	49
5.2.3 哈尔滨工业大学	50
5.2.4 中国科学技术大学	51

6/ 甲醇与氨制氢	52
6.1 甲醇制氢	52
6.1.1 甲醇制氢工艺	52
6.1.2 甲醇重整制氢用于燃料电池	52
图 6.1 甲醇重整制氢燃料电池系统	52
6.1.2.1 广东能创科技有限公司	53
6.1.2.2 中石化北方能源	53
6.1.2.3 中石化西南院	54
6.2 氨制氢	54
6.2.1 中石化&福州大学	54
6.3 以甲醇/氨作为绿氢载体大规模运输的可行性	55
表 6.1 氢气运输方式	55
7/ 垃圾制氢	57
7.1 SGH2	57
表 7.1 SGH2 碳强度与生产成本	57
7.2 中国五环、三环集团、湖北氢阳	57
图 7.1 中国五环城市垃圾制氢项目流程图	59
7.3 瀚蓝环境	59
7.4 城康氢碳新材料	60
7.5 中国科学院浙江研究院冶金工程中心	60
7.6 H2 Industries	61
8/ 其他新型制氢方法	62
8.1 天然气直接裂解制氢	62
8.1.1 澳大利亚 Hazer Group	62
图 8.1 澳大利亚 Hazer Group 概念工厂流程图	62
8.1.2 俄罗斯天然气工业公司	62
8.2 废旧塑料制氢	63
8.2.1 日本东芝	63
8.2.2 英国 Protos	63
图 8.2 分布式模块化发电简要技术路线图	64
8.2.3 Hydrogen Utopia International	64
8.2.4 新加坡南洋理工大学	64
8.3 核能制氢	64
8.3.1 中国科学院上海应用物理研究所	65
8.3.2 中国核电&东华能源	65
8.3.3 美国能源部 (DOE)	66
9/ 结论与展望	67
9.1 唯有绿氢能够真正实现碳减排价值	67
表 9.1 各制氢路线碳排放情况	67
9.2 我国绿氢占比将逐年升高	67
9.2.1 风光电力成本大幅降低	67
9.2.2 中国可再生能源发展潜力巨大	67

9.2.3 成熟且先进的电解水制氢技术.....	68
9.3 绿氢用于储能在特定地区将会有应用空间.....	68
9.4 绿氢国际贸易有望兴起，大规模氢运输和绿氢认证值得重视.....	69
9.4.1 为什么会有绿氢国际贸易？.....	69
表 9.2 各国制氢成本.....	69
9.4.2 大规模氢运输方式对比.....	69
表 9.3 氢气运输方式对比.....	69
9.4.3 绿氢认证.....	70
9.5 绿氢生产与碳市场交易.....	70