

# 中国绿氢技术与项目报告 2020



2020 年 12 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 2020

概述.....	1
<b>1/ 太阳能制氢.....</b>	<b>3</b>
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 中国光催化分解水制氢主要研究进展（2019 年至今）.....	3
1.1.1.1 湘潭大学.....	3
1.1.1.2 南开大学与瑞士洛桑联邦理工大学.....	4
1.1.1.3 江苏师范大学.....	4
1.1.1.4 中国科学院大连化物所.....	4
1.1.1.5 青岛科技大学.....	5
1.1.1.6 南京工业大学.....	5
1.1.1.7 西安交通大学.....	6
1.1.1.8 宁夏大学.....	6
1.1.1.9 西安交通大学.....	7
1.2 光伏发电制氢.....	7
1.2.1 全球与中国光伏发电概况.....	7
1.2.1.1 全球.....	7
图 1.2 全球光伏装机量.....	8
图 1.3 全球累计光伏装机量.....	8
1.2.1.2 中国.....	8
图 1.4 2012-2019 年中国光伏发电累计装机容量情况.....	9
图 1.5 2009-2019 年中国光伏发电量.....	9
图 1.6 2015-2019 年中国弃光电量与全国平均弃光率.....	10
1.2.2 全球与中国典型光伏发电制氢项目.....	10
1.2.2.1 全球——日本 FH2R 项目.....	10
图 1.7 日本 FH2R 项目研发与主要生产装置.....	10
图 1.8 日本 FH2R 项目太阳能发电装置.....	11
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 .....	11
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 中国其他光伏发电制氢项目进展（2019 年下半年至今） .....	13
1.3 其他太阳能制氢方法研究 .....	14
1.3.1 西安交通大学——太阳能全光谱光热耦合分解水制氢基础研究 .....	14
<b>2/ 风电制氢 .....</b>	<b>15</b>
2.1 全球与中国风电情况 .....	15
2.1.1 全球 .....	15
2.1.2 中国 .....	15
图 2.1 2010-2019 年中国风电累计装机容量情况 .....	15
图 2.2 2009-2019 年中国风电发电量 .....	16
图 2.3 2015-2019 年中国弃风电量与全国平均弃风率 .....	16
2.2 全球与中国典型风电制氢项目进展 .....	16
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 .....	16
2.2.2 中国——河北沽源风电制氢综合利用示范项目 .....	17
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 .....	17
2.3 中国其他风电制氢项目进展（2019 年下半年至今） .....	19
<b>3/ 中国大型央企及国际能源巨头在中国绿氢方面的进展 .....</b>	<b>21</b>
图 3.1 中国氢气供给结构预测 .....	21
3.1 中石化 .....	21
3.2 中国海洋石油集团有限公司 .....	21
3.3 国家能源投资集团有限责任公司（国家能源投资集团） .....	21
3.4 国家电力投资集团有限公司（国家电投） .....	22
3.5 中国华能集团 .....	22
3.6 大唐国际发电股份有限公司 .....	22
3.7 壳牌 .....	23
3.8 西门子 .....	23
3.9 林德 .....	23
<b>4/ 太阳能/风能电解水制氢成本 .....</b>	<b>25</b>

4.1 电解水制氢.....	25
4.1.1 技术分类.....	25
表 4.1 电解水制氢设备技术参数表.....	25
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.....	26
表 4.2 电解槽和制氢附属设备技术参数.....	26
表 4.3 制氢纯化设备技术参数.....	26
4.1.3 全球与中国电解水制氢主要技术进展.....	26
4.1.3.1 中国科学院大连化学物理研究所.....	26
4.1.3.2 以色列理工大学.....	27
4.1.3.3 中国科学院上海应用物理研究所.....	27
4.1.3.4 赢创特种化学 (EVONIK).....	28
4.1.4 水电解制氢成本与电力价格的关系分析.....	29
图 4.1 氢气成本和电力价格的关系.....	29
4.2 光伏发电/风电发电成本.....	30
图 4.2 全球新投产的可再生能源平均发电成本 (来源: IRENA).....	30
4.3 太阳能光伏-陆上风电混合发电系统的长期制氢成本.....	30
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.....	30
<b>5/ 生物质制氢.....</b>	<b>31</b>
5.1 国际生物质制氢项目.....	31
5.1.1 H2V Energy 公司.....	31
5.1.2 法液空.....	31
5.1.3 韩国蔚山科技大学.....	31
5.2 国内生物质制氢项目 (2018 年至今).....	32
5.2.1 西安交通大学.....	32
5.2.2 江苏金通灵流体机械科技股份有限公司.....	33
5.2.3 中国科学院大连化物所.....	33
5.2.4 西北工业大学.....	34
5.2.5 国家能源集团.....	34
<b>6/ 甲醇与氨制氢.....</b>	<b>35</b>
6.1 甲醇.....	35

6.1.1 甲醇制氢工艺 .....	35
6.1.2 甲醇重整制氢用于燃料电池 .....	35
图 6.1 甲醇重整制氢燃料电池系统 .....	35
6.1.2.1 丹麦 Blue World Technologies .....	36
6.1.2.2 摩氢科技 .....	36
6.1.2.3 强伟氢能科技有限公司 .....	36
6.1.2.4 爱驰汽车 .....	36
6.1.2.5 广东能创科技有限公司（强伟氢能在国内的全资子公司） .....	37
6.1.2.6 北京海得利兹新技术有限公司 .....	37
6.1.2.7 苏州氢洁电源科技有限公司 .....	38
6.2 氨制氢 .....	38
6.2.1 韩国科学技术研究院（KIST） .....	38
6.3 以甲醇/氨作为绿氢载体大规模运输的可行性 .....	39
表 6.1 氢气运输方式 .....	39
6.3.1 澳大利亚 Fortescue Metals .....	40
6.3.2 空气产品公司（AP）、ACWA Power 和 NEOM .....	40
图 6.2 NEOM 绿氨流程图 .....	40
6.3.3 雅苻国际 .....	40
6.3.4 H2U Eyre .....	41
<b>7/ 垃圾制氢 .....</b>	<b>42</b>
7.1 SGH2 .....	42
表 7.1 SGH2 碳强度与生产成本 .....	42
7.2 中国五环、三环集团、湖北氢阳 .....	42
图 7.1 中国五环城市垃圾制氢项目流程图 .....	43
7.3 Peel Environmental .....	44
7.4 AfriPlasma 澳大利亚 .....	44
7.5 中国科学院浙江研究院冶金工程中心 .....	45
<b>8/ 其他新型制氢方法 .....</b>	<b>46</b>
8.1 天然气直接裂解制氢 .....	46
8.1.1 澳大利亚 Hazer Group .....	46

图 8.1 澳大利亚 Hazer Group 概念工厂流程图.....	46
8.1.2 俄罗斯天然气工业公司 .....	46
8.2 废旧塑料制氢 .....	47
8.2.1 日本东芝.....	47
8.2.2 英国 Protos .....	47
图 8.2 分布式模块化发电简要技术路线图.....	48
8.2.3 英国牛津大学与剑桥大学 .....	48
8.3 核能制氢.....	49
8.3.1 中国科学院上海应用物理研究所.....	49
8.3.2 清华大学核能与新能源技术研究院 (INET) .....	50
8.3.3 韩国水电与核电公司研究所 (KEPCO) .....	50
8.3.4 美国能源部 (DOE) .....	50
<b>9/ 结论与展望 .....</b>	<b>50</b>
9.1 只有绿氢才能真正实现氢能碳减排的价值 .....	50
表 9.1 各制氢路线碳排放情况.....	50
9.2 绿氢将成为全球氢能的主要氢源.....	51
9.2.1 低廉的可再生能源成本 .....	51
9.2.2 充足的可再生能源供应 .....	51
9.2.3 成熟且先进的电解制氢技术.....	51
9.3 绿氢的大规模生产将解决可再生能源储能难题 .....	51
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 .....	52
9.4.1 为什么会有绿氢国际贸易? .....	52
表 9.4.1 各国制氢成本 .....	52
9.4.2 大规模氢运输方式对比——甲醇,氨;液氢(LH <sub>2</sub> );有机化合物储氢(LOHC) .....	52
表 9.4.2 氢气运输方式对比 .....	53
9.4.3 绿氢认证.....	53
9.5 绿氢生产与碳市场交易 .....	53