

2017-2023年中国氢能市场 深度调查与投资前景报告

报告目录及图表目录

智研数据研究中心 编制

www.abaogao.com

一、报告报价

《2017-2023年中国氢能市场深度调查与投资前景报告》信息及时，资料详实，指导性强，具有独家，独到，独特的优势。旨在帮助客户掌握区域经济趋势，获得优质客户信息，准确、全面、迅速了解目前行业发展动向，从而提升工作效率和效果，是把握企业战略发展定位不可或缺的重要决策依据。

官方网站浏览地址：<http://www.abaogao.com/b/jinshu/M93271289W.html>

报告价格：印刷版：RMB 9800 电子版：RMB 9800 印刷版+电子版：RMB 10000

智研数据研究中心

订购电话：400-600-8596(免长话费) 010-80993963

海外报告销售：010-80993963

传真：010-60343813

Email：sales@abaogao.com

联系人：刘老师 谭老师 陈老师

特别说明：本PDF目录为计算机程序生成，格式美观性可能有欠缺；实际报告排版规则、美观。

二、说明、目录、图表目录

前言

氢能是一种二次能源，它是通过一定的方法利用其它能源制取的，而不像煤、石油、天然气可以直接开采，今下几乎完全依靠化石燃料制取得到，如果能回收利用工程废氢，每年大约可以回收到大约1亿立方米，这个数字相当可观。

氢能是公认的清洁能源，作为低碳和零碳能源正在脱颖而出。21世纪，我国和美国、日本、加拿大、欧盟等都制定了氢能发展规划，并且目前我国已在氢能领域取得了多方面的进展，在不久的将来有望成为氢能技术和应用领先的国家之一，也被国际公认为最有可能率先实现氢燃料电池和氢能汽车产业化的国家。

上半年，石油和化工行业经济运行总体平稳，但下行压力依然较大。上半年全行业生产保持正常，市场需求增长平稳，价格触底回升，效益整体保持向好势头，结构调整取得进展。但是，行业效益分化加剧，固定资产投资持续下降，成本高位运行，外需疲软，进出口压力不断增大。

一、2016年上半年经济运行基本情况

石油和化学工业 根据统计局数据，截至6月末，石油和化工行业规模以上企业29284家，累计增加值同比增长8.7%；实现主营业务收入6.23万亿元，下降1.1%；利润总额2887.0亿元，降幅7.2%，分别占全国规模工业主营收入和利润总额的11.8%和9.6%；资产总计11.99万亿元，增幅2.8%，占全国规模工业总资产的12.1%；进出口贸易总额2254.6亿美元，下降15.0%，占全国进出口贸易总额的13.2%，其中出口820.6亿美元，降幅8.5%，占全国出口贸易总额的8.3%。

上半年，石油和化工行业主营收入利润率为4.63%，同比回落0.31点；每100元主营收入成本为84.43元，同比增加0.40元。产成品存货周转天数为13.8天；应收账款平均回收期为26.4天。行业亏损面为16.9%，与上年同期持平。

2016上半年石油和化学工业经济指标增长情况

石油加工业

截至6月末，石油加工业规模以上企业1364家，累计增加值同比增长9.4%；实现主营收入1.35万亿元，下降7.3%；利润总额878.6亿元，增长177.3%；资产总计1.69万亿元，增长3.6%；负债合计9917.0亿元，资产负债率58.74%。

上半年，全国原油加工量2.67亿吨，同比增长2.8%；成品油产量（汽、煤、柴油合计，下同）1.71亿吨，增长2.8%，其中，柴油产量8708.7万吨，下降2.6%；汽油产量6423.0万吨，增长8.9%。上半年，出口成品油1679.3万吨，增长66.7%；出口总额68.5亿美元，增长5.9%。

1~6月，炼油业主营收入利润率为6.49%，同比上升4.32点；每100元主营收入成本73.55元，同比下降4.35元；产成品存货周转天数为11.4天；应收账款平均回收期为9.8天。行业亏损面20.1%，同比缩小2.7个百分点。

2016上半年石油加工业经济指标增长情况

本对氢能行业研究报告是智研数据研究中心公司的研究成果，通过文字、图表向您详尽描述您所处的行业形势，为您提供详尽的内容。智研数据研究中心在其多年的行业研究经验基础上建立起了完善的产业研究体系，一整套的产业研究方法一直在业内处于领先地位。本中国对氢能行业研究报告是2015-2016年度，目前国内最全面、研究最为深入、数据资源最为强大的研究报告产品，为您的投资带来极大的参考价值。

本研究咨询报告由智研数据研究中心公司领衔撰写，在大量周密的市场调研基础上，主要依据了国家统计局、国家商务部、国家发改委、国家经济信息中心、国务院发展研究中心、国家海关总署、知识产权局、智研数据研究中心提供的最新行业运行数据为基础，验证于与我们建立联系的全国科研机构、行业协会组织的权威统计资料。

报告揭示了中国对氢能行业市场潜在需求与市场机会，报告对中国对氢能行业做了重点企业经营状况分析，并分析了中国对氢能行业发展前景预测。为战略投资者选择恰当的投资时机和公司领导层做战略规划提供准确的市场情报信息及科学的决策依据，同时对银行信贷部门也具有极大的参考价值。

报告目录：

第一部分 氢能源简介及氢气的制备 1

第一章 氢能源在社会经济中的作用 1

1.1 氢能源简介 1

1.1.1 氢能源的概念 1

1.1.2 氢能源的优点 1

1.1.3 氢能源的主要来源 2

1.2 制氢技术简介 3

1.2.1 概述 3

1.2.2 电解制氢技术 4

1.2.3 化工重整制氢技术 4

1.2.4 热化学分解水制氢技术 4

1.2.5 其他新型制氢技术 5

1.3氢能源应用领域简介	5
1.3.1概述	5
1.3.2石油化工工业	6
1.3.3合成氨工业	7
1.3.4冶金和电子工业	7
1.3.5交通运输业	8
1.3.6储能和发电行业	9
1.3.7其他行业	10
1.4国内外氢能源发展现状简介	11
1.4.1国内外氢能源行业发展概况	11
1.4.2国内外氢能源商用化分析	13
1.4.3全球主要国家和地区氢能源开发利用分析	16

第二章 低温水电解制氢技术 21

2.1低温水电解制氢技术概述	21
2.1.1水电解制氢技术的原理	21
2.1.2水电解制氢技术的优缺点	22
2.1.3水电解制氢技术的效率分析	22
2.2碱式电解池制氢	22
2.2.1碱式电解池的原理	22

碱性水电解技术最古老、成熟，操作简单，在目前广泛使用。电解水反应是在电解槽中进行的，电解槽内充满电解质，用隔膜将电解槽分为阳极室和阴极室，各室内分别置有电极。由于水的导电性能很小，故用加入电解质的水溶液作为电解液。当在一定电压下电流从电极间通过时，则在阴极上产生氢气，在阳极上产生氧气，从而达到水的电解。理论上说来，铂系金属是作为电解水电极的最理想金属，但在实际中为了降低设备和生产成本，常采用制备简单、成本低同时又具有良好的电化学性能和较好的耐蚀性的镍合金电极。

碱性电解液时，会发生如下反应：

工业上电解水的电压一般在1.65V-2.2V之间，电流密度1000A/m²-2000A/m²。电解槽是整个系统的核心，结构分单极及双极两种，单极式电解槽中电极是并联的；双极式电解槽中则是串联的。双极式的电解槽结构紧凑，减小了因电解液的电阻而引起的损失，从而提高了电解槽的效率。现在工业用电解槽多为双极式电解槽。为了进一步提高电解槽转换效率，需要尽可

能地减小提供给电解槽的电压，增大通过电解槽的电流。减小电压可以通过开发新的电极材料、隔膜材料及新的电解槽结构来实现。

单极式电解槽示意图资料来源：公开资料整理

双极式电解槽示意图资料来源：公开资料整理

上世纪五、六十年代我国水电解制氢技术主要是仿苏产品，主要生产厂家为哈尔滨机联机械厂的DY型常压水电解制氢设备，加压双极性压滤式水电解制氢装置的发展是中船重工第七一八研究所在总结以前的科研成果并吸收国内外同类装置优点的基础上研制而成的，从而结束了我国没有加压水电解制氢装置的历史。

2.2.2碱式电解池的优缺点 24

2.2.3碱式电解池制氢技术的研究进展 24

2.2.4国内外主要的碱式电解池生产企业 25

2.3质子交换膜电解池制氢 25

2.3.1质子交换膜电解池的原理 25

PEM水电解池工作时，阳极为正极，阴极为负极。

阳极反应： $\text{H}_2\text{O} - 1/2\text{O}_2 + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^-$ （标准电极电位1.229V）；

阴极反应： $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2$ 。（标准电极电位0v）。

对于电解来说，断路时的电池电动势为：

$$E = -1.229\text{V}。$$

PEM水电解原理示意图资料来源：公开资料整理

PEM水电解池主要由2个电极和聚合物电解质膜组成。质子交换膜与电极呈一体化结构（MEA：membraneElectrodeAssembly），电极反应是燃料电池的逆反应。当质子交换膜水电解池工作时，水通过阳极室循环，并在阳极发生电化学反应分解产生氧气、氢离子和电子，氢离子在电场作用下穿过质子交换膜在阴极室内与电子发生电化学反应重组产生氢气。质子交换膜中的氢离子通过水合氢离子（ $\text{H}^+ \cdot \text{H}_2\text{O}$ ）形式从一个磺酸基转移到邻近的另一个磺酸基实现质子导电。在膜的两侧，结合有对电极反应具备催化活性的物质。在膜的外侧放置有助于气体扩散和电流收集的金属网（板）或碳板作为扩散层。扩散层的外侧放置便于水流动和气体流出的具备流场结构的流场板或双极板，再外侧放置即接触电极的端板，构成电解单池。

2.3.2质子交换膜电解池的优缺点 26

2.3.3质子交换膜电解池制氢技术的研究进展 27

2.3.4国内外主要的质子交换膜电解池生产企业 28

第三章 高温水蒸气电解制氢技术 29

3.1水蒸气电解制氢技术概述 29

3.1.1水蒸气电解制氢技术的原理 29

高温蒸汽点解系统示意图

高温蒸汽电解制氢系统主要由一次能源系统和固体氧化物电解池系统组成。其工作原理是由一次能源系统输出电能（ G ）和高温热能（ Q ）至固体氧化物电解池系统，固体氧化物电解池在电能和高温热能的作用下，高效的将水电解生成氢气和氧气，在温度为800℃时，理论制氢效率可达50%以上，约是常规水电解制氢总效率的两倍。这是由于固体氧化物电解池的能量来源由两部分构成，电能和高温热能，即：

$$\Delta H = \Delta G + T\Delta S$$

其中 ΔH 为反应的焓变， ΔG 为反应的吉布斯自由能变化， T 为电解反应温度， ΔS 为反应的熵变。而电解所需的电能 ΔG 随着温度的升高而降低，温度由100℃升至1000℃时电能 ΔG 在整个所需能量 ΔH 中的比重由93%降至约70%，从而提高了系统总效率。其次在高温条件下电解使电极极化显著降低，电极活化性能增加、阻抗降低、传质加强，这些因素都有效地减少了电解过程的能量损失。因此，与常规电解方法相比，高温电解低了电能消耗，提高了系统总效率，同时由于采用陶瓷电解质材料也了常规电解的腐蚀问题。

3.1.2水蒸气电解制氢技术的优缺点 30

3.1.3水蒸气电解制氢技术的效率分析 30

3.2固体氧化物电解池的研究进展 31

3.2.1固体氧化物电解池的可逆性原理 31

3.2.2固体氧化物电解池的材料研究进展 32

3.2.3固体氧化物电解池堆的研究进展 34

3.3水蒸气电解制氢技术的产业化进展 35

3.3.1国内外典型的水蒸气电解制氢示范项目 35

3.3.2国内外主要的固体氧化物电解池研究机构 35

第四章 甲烷及生物质气重整制氢技术 37

4.1重整制氢技术概述 37

4.1.1重整制氢技术的优缺点	37
4.1.2重整制氢技术的效率分析	37
4.2甲烷重整制氢	38
4.2.1甲烷重整制氢技术的原理	38
4.2.2甲烷重整制氢技术的优缺点	39
4.2.3甲烷重整制氢技术的研究进展	40
4.2.4国内外典型的甲烷重整制氢项目	41
4.3生物质气重整制氢	42
4.3.1生物质气重整制氢技术概述	42
4.3.2生物质气重整制氢技术的研究进展	42
4.3.3国内外典型的生物质气重整制氢项目	43

第五章 部分氧化制氢技术 45

5.1部分氧化制氢技术概述	45
5.1.1部分氧化制氢技术的原理	45
5.1.2部分氧化制氢技术的优缺点	45
5.1.3部分氧化制氢技术的效率分析	46
5.2部分氧化制氢技术的研究进展	46
5.2.1国际上部分氧化制氢技术的进展	46
5.2.2国内部分氧化制氢技术的进展	46
5.2.3国内外典型的部分氧化制氢项目	47
5.3新型部分氧化制氢技术介绍	47
5.3.1部分氧化制氢技术与透氧膜的联用	47
5.3.2气电共生技术	48

第六章 煤气化制氢技术 50

6.1煤气化制氢技术概述	50
6.1.1煤气化制氢技术的原理	50
6.1.2煤气化制氢技术的优缺点	51
6.1.3煤气化制氢技术的效率分析	52
6.2煤气化制氢技术的研究进展	52
6.2.1国际上煤气化制氢技术的进展	52

6.2.2国内煤气化制氢技术的进展 54

6.2.3国内外典型的煤气化制氢项目 55

第二部分 氢气的工业应用 56

第七章 氢气在石油化工工业中的应用 56

7.1氢气在石油化工工业中的应用概述 56

7.2国际石油化工工业发展分析 57

7.2.1国际石油化工工业发展现状 57

7.2.2国际石油化工工业对氢气需求量分析 61

7.2.3国际石油化工工业主要企业分析 62

7.2.4国际石油化工工业中氢气的市场前景 66

7.3中国石油化工工业发展分析 66

7.3.1中国石油化工工业发展现状 66

7.3.2中国石油化工工业对氢气需求量分析 68

7.3.3中国石油化工工业主要企业分析 68

7.3.4中国石油化工工业中氢气的市场前景 69

第八章 氢气在合成氨工业中的应用 70

8.1氢气在合成氨工业中的应用 70

8.2国际合成氨工业发展分析 70

8.2.1国际合成氨工业发展现状 70

8.2.2国际合成氨工业对氢气需求量分析 71

8.2.3国际合成氨工业主要企业分析 71

8.2.4国际合成氨工业中氢气的市场前景 73

8.3中国合成氨工业发展分析 74

8.3.1中国合成氨工业发展现状 74

8.3.2中国合成氨工业对氢气需求量分析 76

8.3.3中国合成氨工业主要企业分析 77

8.3.4中国合成氨工业中氢气的市场前景 80

第九章 氢气在冶金及电子工业中的应用 82

9.1氢气的还原特性简介 82

9.2氢气在冶金业中的应用	82
9.2.1国内外冶金业发展分析	82
9.2.2国内外冶金业对氢气需求量分析	85
9.2.3国内外冶金业主要企业分析	85
9.2.4国内外冶金业中氢气的市场前景	87
9.3氢气在电子工业中的应用	88
9.3.1国内外电子工业发展分析	88
9.3.2国内外电子工业对氢气需求量分析	90
9.3.3国内外电子工业主要企业分析	91
9.3.4国内外电子工业中氢气的市场前景	91

第十章 氢气在交通运输业中的应用 93

10.1氢能源汽车概述	93
10.1.1氢能源汽车的定义	93
10.1.2氢能源汽车的原理	93
10.1.3氢能源汽车的环境效益分析	94
10.1.4氢能源汽车发展制约因素分析	95
10.2全球加氢站建设情况分析	97
10.2.1全球加氢站建设现状	97
10.2.2全球加氢站建设计划	97
10.2.3全球主要地区加氢站建设分析	98
10.2.4全球加氢站建设主要企业分析	98
10.2.5全球汽车企业加氢站建设分析	99
10.3国际氢能源汽车发展分析	101
10.3.1国际氢能源汽车研发现状分析	101
10.3.2各国氢能源汽车鼓励政策分析	102
10.3.3国际上主要国家和地区氢能源汽车发展分析	108

第十一章 氢气在清洁能源存储中的应用 111

11.1概述	111
11.1.1国际上清洁能源的发展现状	111
11.1.2中国清洁能源的发展现状	113

11.1.3	氢气作为清洁能源的储能载体	114
11.2	核能与制氢技术的联用	115
11.2.1	先进核能反应堆技术简介	115
11.2.2	核能与高温水蒸气电解技术的联用	117
11.3	风能与制氢技术的联用	118
11.3.1	风能与高温水蒸气电解技术的联用	118
11.4	太阳能与制氢技术的联用	119
11.4.1	太阳能光热和光电技术简介	119
11.4.2	太阳能与高温水蒸气电解技术的联用	121
第三部分 中国氢能源的发展环境、现状与前景		124
第十二章 中国氢能源的发展环境分析		124
12.1	中国氢能源行业发展政治环境分析	124
12.1.1	中国氢能资源及技术标准分析	124
12.1.2	国家和跨国研发计划及政策扶持情况	128
12.1.3	中国十三五能源发展规划分析	131
12.2	中国氢能源行业发展经济环境分析	139
12.2.1	中国GDP增长状况分析	139
12.2.2	中国石油价格走势分析	141
12.2.3	中国氢能源行业发展社会环境分析	142
12.2.4	中国氢能源行业发展技术环境分析	153
第十三章 中国氢能源的发展现状及前景		154
13.1	中国氢能源开发和利用分析	154
13.1.1	中国开发氢能源的必要性浅析	154
13.1.2	国内氢能利用的优劣势分析	155
13.1.3	中国氢能的发展状况分析	157
13.1.4	中国加紧氢能开发与利用的技术储备	158
13.1.5	中国有能力率先实现氢能源的产业化	159
13.2	中国氢能源开发利用的特性分析	160
13.2.1	氢能源的利用效率分析	160
13.2.2	氢能源利用的安全性分析	161

- 13.2.3 氢能源利用的成本费用分析 161
- 13.3 中国氢能源行业动态分析 162
 - 13.3.1 中国企业开始布局氢能源产业链 162
 - 13.3.2 氢能经济：商业化之路还很遥远 163
 - 13.3.3 国际能源巨头未雨绸缪积极研发 166

第十四章 上海地区氢能源的发展现状及前景 168

- 14.1 上海市氢能源的发展历史及现状 (ZYLYC) 168
 - 14.1.1 上海氢能源的发展过程 168
 - 14.1.2 上海世博会上氢能源的推广 168
 - 14.1.3 上海加氢站基础设施建设 168
- 14.2 上海氢能源的需求和发展前景 169
- 14.3 上海氢能源发展的对策分析 169
 - 14.3.1 上海氢能开发利用的要点 169
 - 14.3.2 上海氢能源产业的战略发展建议 171

详细请访问：<http://www.abaogao.com/b/jinshu/M93271289W.html>