

2015-2022年中国微电网行业监测及投资前景研究报告

报告目录及图表目录

博思数据研究中心编制

www.bosidata.com

报告报价

《2015-2022年中国微电网行业监测及投资前景研究报告》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.bosidata.com/dianli1507/O628537HGJ.html>

【报告价格】纸介版7000元 电子版7000元 纸介+电子7200元

【出版日期】2015-07-21

【交付方式】Email电子版/特快专递

【订购电话】全国统一客服务热线：400-700-3630(免长话费) 010-57272732/57190630

博思数据研究中心

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。

说明、目录、图表目录

报告说明:

博思数据发布的《2015-2022年中国微电网行业监测及投资前景研究报告》共七章。报告介绍了微电网行业相关概述、中国微电网产业运行环境、分析了中国微电网行业的现状、中国微电网行业竞争格局、对中国微电网行业做了重点企业经营状况分析及中国微电网产业发展前景与投资预测。您若想对微电网产业有个系统的了解或者想投资微电网行业，本报告是您不可或缺的重要工具。

微电网（Micro-Grid）也译为微网，是一种新型网络结构，是一组微电源、负荷、储能系统和控制装置构成的系统单元。微电网是一个能够实现自我控制、保护和管理的自治系统，既可以与外部电网并网运行，也可以孤立运行。微电网是相对传统大电网的一个概念，是指多个分布式电源及其相关负载按照一定的拓扑结构组成的网络，并通过静态开关关联至常规电网。开发和延伸微电网能够充分促进分布式电源与可再生能源的大规模接入，实现对负荷多种能源形式的高可靠供给，是实现主动式配电网的一种有效方式，是传统电网向智能电网过渡。

报告目录：

第1章：微电网整体行业发展综述 13

1.1 微电网整体行业的定义 13

1.1.1 微电网定义 13

1.1.2 微电网结构 13

1.1.3 发展微电网的目的 15

1.2 微电网整体行业的发展特征 16

1.2.1 微电网的发展特点 16

（1）城市片区微电网 16

（2）偏远地区微电网 16

1.2.2 微电网的发展优势 16

1.2.3 微电网的发展概况 17

1.3 国外微电网研究及发展经验 18

1.3.1 美国微电网研究现状 18

（1）美国微电网概述 18

(2) 可靠性技术解决方案协会微电网	18
(3) 其他微电网研究	20
(4) 美国微电网研究成果	20
1.3.2 欧盟微电网研究概况	20
(1) 欧盟微电网概述	21
(2) 欧盟第五框架计划	21
(3) 欧盟第六框架计划	21
(4) 欧盟微电网研究成果	22
1.3.3 日本微电网研究概况	23
(1) 日本微电网概述	23
(2) 新能源与工业技术发展组织微电网	23
1.3.4 国外微电网发展经验	24
1.4 国内微电网政策扶持情况	26
1.4.1 新能源整体行业政策扶持情况	26
(1) 《中华人民共和国可再生能源法》	26
(2) 《可再生能源中长期发展规划》	26
(3) 《可再生能源发展“十三五”规划》	27
(4) 新能源整体行业政策法规汇总	27
1.4.2 分布式能源政策扶持情况	28
(1) 《分布式发电管理办法》	28
(2) 《发展天然气分布式能源的指导意见》	29
(3) 《分布式电源接入电网技术规定》	29
(4) 《燃气热电三联供工程技术规程》	29
1.4.3 智能电网政策扶持情况	30
1.4.4 微电网政策扶持情况小结	30

第2章：微电网运行控制与保护系统分析 32

2.1 微电网运行方式 32

2.1.1 微电网并网运行特性 32

2.1.2 微电网孤网运行特性 32

2.2 微电网控制系统 33

2.2.1 微电网控制方法 33

(1) 基于u/f的多主微电网系统控制方法	33
(2) u/f的主从微电网系统控制方法	34
(3) VPD/FQB协调控制策略	34
(4) 基于功率管理系统的控制方法	35
(5) 基于多代理技术的控制方法	35
2.2.2 微电网孤岛运行时的能量管理与控制系统	35
(1) 微电网孤岛运行的能量管理目标	36
(2) 小生境免疫算法介绍	37
1) 改进的免疫算法简介	38
2) 改进的免疫算法特点	42
(3) 网损最小化为目标的算例分析	43
1) 风力发电机满发状态下的计算结果	44
2) 风力发电机出力不足状态下的计算结果	46
3) 风力发电机出力波动下的电源控制	48
(4) 电能质量最优为目标的算例分析	50
1) 风力发电机满发状态下的计算结果	50
2) 风力发电机出力不足状态下的计算结果	52
3) 风力发电机出力波动下的电源控制	54
2.2.3 微电网并网运行时的能量管理与控制系统	56
(1) 微电网并网运行的能量管理目标	57
(2) 网损最小化为目标的算例分析	57
(3) 无功损耗最小为目标的算例分析	60
2.3 微电网保护系统	63
2.3.1 保护系统的硬件组成	64
2.3.2 保护系统软件设计	65
(1) 数据采集程序编制	65
(2) 系统软件流程	65
(3) 微电网保护算法	66
2.3.3 实验室微电网保护系统可行性分析	69
2.4 微电网系统优化及稳定运行	69
2.4.1 微电网稳定性控制	69
2.4.2 微电网电能质量优化控制	71

2.4.3 微电网经济运行优化控制 72

第3章：微电网整体行业关键技术及标准体系 77

3.1 新能源发电技术 77

3.1.1 太阳能发电技术 77

(1) 太阳能光伏发电技术 77

1) 太阳能光伏发电技术重点 78

2) 太阳能光伏发电技术发展路线 78

(2) 太阳能光热发电技术 79

1) 太阳能光热发电技术重点 79

2) 太阳能光热发电技术发展路线 79

3.1.2 风能发电技术 80

(1) 风能发电技术重点 80

(2) 风能发电技术发展路线 80

3.1.3 生物能发电技术 81

(1) 生物质能技术重点 81

(2) 生物质能技术发展路线 81

(3) 生物能发电技术 82

1) 生物质直燃发电 83

2) 生物质混燃发电 83

3) 生物质气化发电 83

3.1.4 燃料电池发电技术 84

(1) AFC发电技术 84

(2) PAFC发电技术 84

(3) MCFC发电技术 84

(4) SOFC发电技术 85

(5) PEFC发电技术 85

3.1.5 其他发电技术 85

(1) 地热能发电技术 85

(2) 潮汐能发电技术 86

(3) 波浪能发电技术 86

(4) 温差能发电技术 87

(5) 盐差能发电技术	87
3.2 电力电子技术	88
3.2.1 电力电子器件制造技术	88
3.2.2 电力电子变流技术	90
3.3 储能技术	91
3.3.1 储能技术在微电网中的作用	91
(1) 提供短时供电	91
(2) 电力调峰	91
(3) 改善电能质量	92
(4) 提升微电源性能	92
3.3.2 蓄电池储能技术	93
(1) 铅酸蓄电池	93
(2) 锂离子电池	93
(3) 其他电池	93
3.3.3 超级电容器储能技术	93
(1) 超级电容器储能技术简介	93
(2) 超级电容器储能研究进展	94
3.3.4 飞轮储能技术	95
(1) 飞轮储能技术简介	95
(2) 国外飞轮储能技术现状	96
(3) 国内飞轮储能技术现状	97
3.3.5 超导储能技术	98
(1) 超导储能技术简介	98
(2) 超导储能研究进展	98
3.4 通信技术	99
3.4.1 配电载波技术	100
(1) 调制技术	100
(2) 网络技术	100
3.4.2 光纤通信技术	101
3.4.3 线缆通信技术	103
3.5 微电网整体行业技术专利	104
3.5.1 基于多代理技术的微电网协调控制系统	104

3.5.2 微电网能量智能控制系统	104
3.5.3 微电网系统的构筑方法	105
3.6 微电网整体行业标准体系研究	106
3.6.1 国外相关标准研究综述	107
3.6.2 国内相关标准研究综述	109
3.6.3 国内微电网标准体系探讨	110
(1) 微电网的设备规范	111
(2) 微电网的设计标准	111
(3) 微电网孤岛运行标准	111
(4) 微电网并网运行标准	111
1) 交换功率小于10MW的微电网并网标准	112
2) 交换功率不小于10MW的微电网并网标准	113
3.7 微电网整体行业政策和管理体系	114
3.7.1 国外微电网政策与管理现状	114
3.7.2 国内微电网政策与管理设想	114
(1) 微电网准入制度	114
(2) 微电网并网管理	114
(3) 微电网并网收费	115
(4) 微电网电量上网	115

第4章：微电网整体行业主要元件市场分析 116

4.1 微电源发展走势与规划	116
4.1.1 微电源的分类	116
4.1.2 天然气发电	116
(1) 天然气发电发展规模	116
(2) 天然气发电成本分析	116
(3) 天然气发电上网电价	117
(4) 天然气发电发展规划	120
4.1.3 小风电	121
(1) 小风电发展规模	121
(2) 小风电成本分析	122
(3) 小风电上网电价	123

(4) 小风电发展前景 124

4.1.4 光伏发电 125

(1) 光伏发电发展规模 125

(2) 光伏发电成本分析 126

(3) 光伏发电上网电价 126

(4) 光伏发电发展规划 127

4.1.5 生物质能发电 127

(1) 生物质能发电发展规模 127

(2) 生物质能发电成本分析 128

(3) 生物质能发电上网电价 129

(4) 生物质能发电发展规划 130

4.1.6 燃料电池 130

(1) 燃料电池发展现状 130

(2) 燃料电池成本分析 132

(3) 燃料电池发电效率 132

(4) 燃料电池发展规划 132

4.1.7 小水电 133

(1) 小水电发展规模 133

(2) 小水电电价分析 133

(3) 小水电发展规划 134

4.1.8 微型燃气轮机 135

4.1.9 柴油发电机组 135

4.2 储能设备市场分析 137

4.2.1 蓄电池 137

(1) 铅酸蓄电池 137

1) 铅酸蓄电池市场规模分析 137

2) 铅酸蓄电池市场监测 138

3) 铅酸蓄电池市场需求预测 139

(2) 锂电池 140

1) 锂电池市场规模分析 140

2) 锂电池市场监测 141

3) 锂电池市场需求预测 141

(3) 镍氢电池	142
4.2.2 超级电容器	143
(1) 超级电容器市场规模	143
(2) 超级电容器竞争格局	144
(3) 超级电容器需求预测	144
4.2.3 飞轮储能	144
(1) 飞轮储能市场监测	144
(2) 飞轮储能市场应用前景	145
4.2.4 超导储能	145
4.3 电力电子器件市场分析	145
4.3.1 静态开关	145
(1) 静态开关在微电网中的作用	145
(2) 静态开关市场需求分析	146
(3) 静态开关主要生产企业	146
4.3.2 断路器	147
(1) 断路器在微电网中的作用	147
(2) 断路器市场规模分析	147
(3) 断路器市场监测	148
(4) 断路器市场需求预测	149
4.3.3 整流器	149
(1) 整流器产品分类	149
(2) 整流器市场情况	150
4.3.4 逆变器	150
(1) 逆变器产品分类	150
(2) 逆变器市场规模	151
(3) 逆变器竞争格局	151
4.3.5 滤波器	153
(1) 滤波器产品分类	153
(2) 滤波器市场情况	153
4.3.6 电能质量控制装置	154
第5章：微电网示范项目建设及运行情况	155

5.1 国内外微电网示范项目	155
5.1.1 国外微电网示范项目	155
5.1.2 国内微电网示范项目	156
5.2 微电网技术体系研究项目	158
5.2.1 项目简介	158
5.2.2 项目成果	158
5.3 中新天津生态城项目	160
5.3.1 项目简介	160
5.3.2 项目进展	160
5.3.3 项目规划	161
5.3.4 项目效益	161
5.4 新奥能源生态城项目	161
5.4.1 项目简介	161
5.4.2 项目进展	162
5.4.3 项目规划	162
5.4.4 项目效益	162
5.5 承德风光储微电网项目	163
5.5.1 项目简介	163
5.5.2 项目进展	163
5.5.3 项目规划	163
5.5.4 项目效益	164
5.6 南麂岛微电网系统项目	164
5.6.1 项目简介	164
5.6.2 项目进展	164
5.6.3 项目规划	165
5.6.4 项目效益	165
5.7 蒙东微电网试点工程	165
5.7.1 项目简介	165
5.7.2 陈旗微电网试点建设方案	166
5.7.3 太平林场微电网试点建设方案	171
5.7.4 微电网运行管理系统	173
5.8 东澳岛智能微电网项目	174

5.8.1 项目简介 174

5.8.2 项目运行情况 175

5.8.3 项目效益分析 175

第6章：微电网整体行业企业及研究机构分析 176

6.1 微电网学术研究机构分析 176

6.1.1 合肥工业大学研究分析 176

(1) 机构简介 176

(2) 机构研发实力 176

(3) 机构管理模式 177

(4) 机构微电网项目研究 177

(5) 机构微电网实施成果 178

6.2 微电网整体行业建设企业分析 185

6.2.1 国家电网公司经营分析 185

(1) 企业发展简况 185

(2) 企业科研力量 186

(3) 企业经营情况 187

(4) 企业工程业绩 187

(5) 企业微电网项目进展 188

(6) 企业战略规划 189

第7章：博思数据关于微电网整体行业发展可行性及前景分析 226

7.1 大电网的弊端 226

7.1.1 用电安全性及可靠性难题 226

7.1.2 新能源并网难题 226

7.2 微电网运行经济效益分析 226

7.2.1 微电网电力市场模型 226

7.2.2 微电网竞价模型 228

7.2.3 基于等微增率的微电网经济调度 232

7.2.4 微电网运行经济效益算例分析 233

(1) 微电网最优竞价策略分析 233

(2) 微电网内部优化策略分析 237

7.3 微电网发展问题及对策	238
7.3.1 电力技术方面	238
(1) 微电网的控制	238
(2) 微电网的保护	239
(3) 微电网的接入标准	239
7.3.2 经济性方面	240
(1) 微电网系统设计的研究	240
(2) 经济效益的评估和量化	241
7.3.3 管理和市场方面	241
7.4 微电网整体行业市场需求前景分析	241
7.4.1 工商业微电网	241
7.4.2 城市片区微电网	243
7.4.3 偏远地区微电网	243
(1) 农村微电网	243
(2) 企业微电网	244

图表目录：

图表1：微电网	13
图表2：微电网结构示意图	14
图表3：国外微电网结构研究比较	14
图表4：发展微电网的目的	15
图表5：CERTS提出的微电网结构	19
图表6：2012-2013年新能源整体行业政策法规汇总	27
图表7：8节点微电网电源类型	36
图表8：B细胞增值后的分布情况	40
图表9：小生境免疫算法流程图	41
图表10：8节点微电网电源参数（单位：MW/MVA）	43
图表11：8节点微电网负荷参数（单位：MW/MVA）	43
图表12：优化算法最后10次逼近数据（单位：MW）	44
图表13：3个电源出力值（单位：MW）	45
图表14：8个节点的电压表	45
图表15：8个节点的电压图	45

图表16：优化算法最后10次逼近数据（单位：MW） 46

图表17：3个电源出力值（单位：MW） 47

图表18：8个节点的电压表 47

图表19：8个节点的电压图 47

图表20：各种风电出力下的能量输出策略表（单位：MW） 48

图表21：各种风电出力下的能量输出策略图（单位：MW） 49

图表22：各种风电出力下的网损（单位：MW） 49

图表23：优化算法最后10次逼近数据（单位：MW） 50

图表24：3个电源出力值（单位：MW） 51

图表25：8个节点的电压表 51

图表26：8个节点的电压图 51

图表27：优化算法最后10次逼近数据（单位：MW） 52

图表28：3个电源出力值（单位：MW） 53

图表29：8个节点的电压表 53

图表30：8个节点的电压图 53

图表31：各种风电出力下的能量输出策略表（单位：MW） 54

图表32：各种风电出力下的能量输出策略图（单位：MW） 55

图表33：各种风电出力下的电压偏差（单位：MW） 55

图表34：8节点微电网电源类型 56

图表35：各种风电出力下的能量输出策略表（单位：MW） 58

图表36：各种风电出力下的能量输出策略图（单位：MW） 58

图表37：各种风电出力下的主网出力（单位：MW） 59

图表38：各种风电出力下的总网损（单位：MW） 60

图表39：各种风电出力下的能量输出策略表（单位：MW） 60

图表40：各种风电出力下的能量输出策略图（单位：MW） 61

图表41：各种风电出力下的主网出力（单位：MW） 62

图表42：各种风电出力下的无功总网损（单位：MW） 62

图表43：实验室微电网基本结构 63

图表44：微电网硬件组成 64

图表45：系统软件流程 66

图表46：网络拓扑结构 67

图表47：基于微型燃气轮机的冷热电联产示意图 76

图表48：微电网技术体系框架 77

图表49：太阳能光伏发电技术发展路线图 79

图表50：太阳能光热发电技术发展路线图 80

图表51：风能发电技术发展路线图 81

图表52：生物质能技术科技发展路线 82

图表53：各种储能方式性能比较（单位： $\text{Wh}\cdot\text{kg}^{-1}$ ， $\text{W}\cdot\text{kg}^{-1}$ ， y ， $\%$ ， $\text{元}\cdot\text{kWh}^{-1}$ ） 91

图表54：飞轮储能原理图 95

图表55：元件代理功能示意图 104

图表56：控制系统工作原理示意图 105

图表57：微电网系统的概略结构图 106

图表58：微电网标准体系研究 106

图表59：国内微电网相关标准 109

本研究报告数据主要采用国家统计局数据，海关总署，问卷调查数据，商务部采集数据等数据库。其中宏观经济数据主要来自国家统计局，部分行业统计数据主要来自国家统计局及市场调研数据，企业数据主要来自于国统计局规模企业统计数据库及证券交易所等，价格数据主要来自于各类市场监测数据库。

详细请访问：<http://www.bosidata.com/dianli1507/O628537HGJ.html>