

**2017清洁能源行业报告**

德勤研究

科技、传媒和电信行业





Making another century of impact  
德勤百年庆 开创新纪元

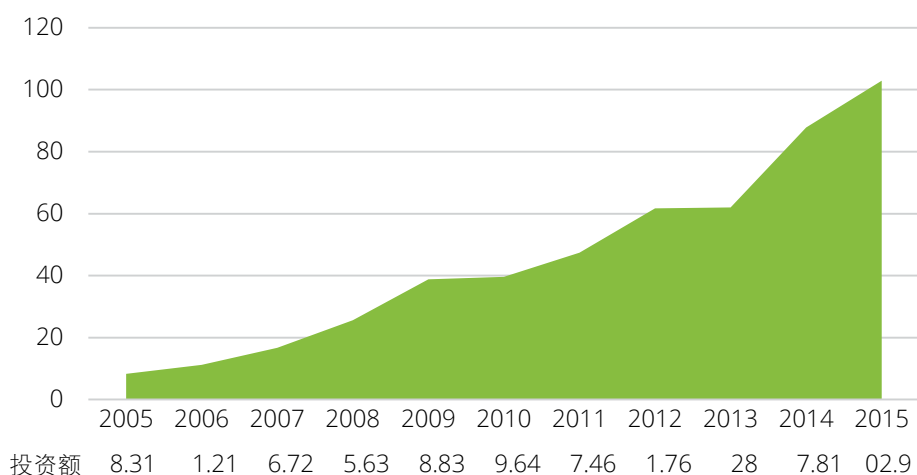
# 概述

## 社会资本投融资迎来利好，能源绿色低碳发展依然是主流

2017年3月27日，国家能源局发布了《关于深化能源行业投融资体制改革的实施意见》，明确指出了要激发社会资本参与能源投资的动力和活力，并畅通能源投资

项目的融资渠道。《能源发展“十三五”规划》中也提出，将完善能源投资政策，制定能源市场准入“负面清单”，鼓励和引导各类市场主体依法进入“负面清单”以外的领域。

图1：中国可再生能源电力和燃料新增投资额（2005~2015，billion USD）



数据来源：BNEF, REN21

从数据上来看，我国清洁能源投资额近年来始终为世界最高，各类清洁能源的装机量和产出也都居世界首位。清洁能源行业与传统能源行业相比，对研发和投入的要求更高，成本也相应较高，盈利性较弱。因此，我国的清洁能源行业受到政策鼓励和补贴的影响较大，国有资本的参与程度更高。但随着近年来清洁能源行业的发展，政策也在逐渐鼓励和强化清洁能源市场的自主调节。从光伏风电的平价上网到新能源汽车的补贴退坡政策，都可以看出这一趋势。具体而言，可以总结为以下三点：

一是更加注重市场规律，例如用市场机制协调电力送受双方利益，发挥比较优势，实现互利共赢；坚持集中开发与分散利用并举，重视分布式能源发展。

二是充分发挥价格调节作用。一方面是放开电力、天然气竞争性环节价格，并逐步形成及时反映市场供求关系、符合能源发展特性的价格机制。另一方面是完善能源税费政策。全面推进资源税费改革，合理调节资源开发收益。加快推进环境保护费改税。完善脱硫、脱硝、除尘和超低排放环保电价政策，加强运行监管，实施价、税、财联动改革，促进节能减排。

三是健全能源的金融体系。具体包括建立能源产业与金融机构信息共享机制，稳步发展能源期货市场，探索组建新能源与可再生能源产权交易市场。加强能源政策引导，支持金融机构按照风险可控、商业可持续原则加大能源项目建设融资，加大担保力度，鼓励风险投资以多种方式参与能源项目。鼓励金融与互联网深度融合，创

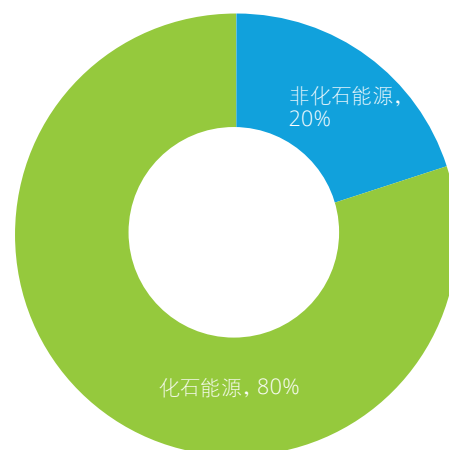
新能源金融产品和服务, 拓宽创新型能源企业融资渠道, 提高直接融资比重。

除此以外, 能源绿色低碳发展依然是政府鼓励的主要对象, 清洁能源行业也始终受到政策的支持。政府依然把发展清洁能源作为调整能源结构的主攻方向, 坚持发展非化石能源与清洁高效利用化石能源并举。逐步降低煤炭消费比重, 提高天然气和非化石能源消费比重, 大幅降低二氧化碳排放强度和污染物排放水平, 优化能源生产布局和结构, 促进生态文明建设。

#### 多能互补集成发展, 探索智慧能源系统

多能互补也是未来清洁能源发展的主要特征之一, 新能源由于其发电峰值的不稳定性, 和储能火电的结合是必然的, 能源互补系统既有利于发展清洁能源, 提高新能源占比, 又有利于降低火电等高污染高耗能的程度, 一举多得。国家能源局首批多能互补集成优化示范工程项目名单中, 首批工程共安排23个项目, 其中, 终端一体化集成供能系统17个、风光水火储多能互补系统6个。同时, 除光伏、风能、水

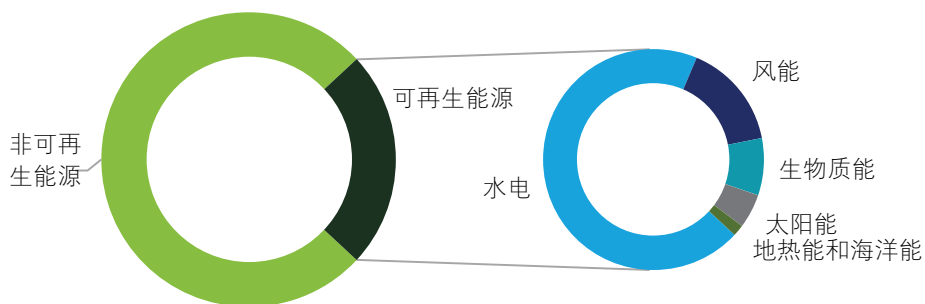
图2: 2030年非化石能源发展目标



资料来源:《中美气候变化联合声明》

电外, 清洁能源还有更多类型。截止2015年, 可再生能源在全球发电量中有一定比例的有水电、风能、生物智能、太阳能光伏、光热发电、地热能和海洋能等等。未来, 这些种类的可再生能源都将结合非可再生能源, 创造出一个更加清洁、利用率更高的能源互补发电系统。

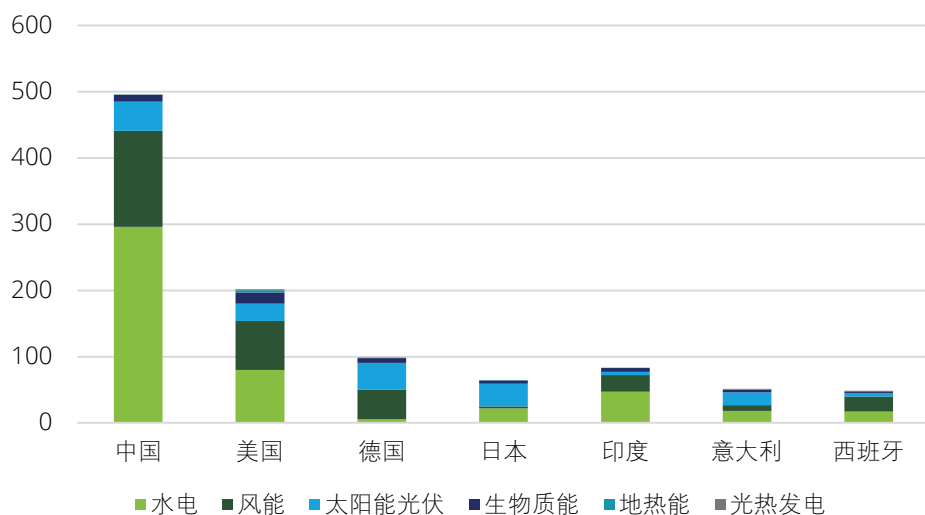
图3: 可再生能源占全球发电量比例 (2015年末)



数据来源: REN21-Renewables 2016 Global Status Report

注: 清洁能源有狭义和广义两种概念, 本文采用的狭义概念即可再生能源, 包括水能、生物能、太阳能、风能、地热能和海洋能。广义的清洁能源即绿色能源, 是指在能源的生产消费中没有污染的能源, 还包括天然气、清洁煤和核能, 其中核能比另外两种绿色能源要清洁许多, 但核燃料依然有放射性, 且核废料难以处理。因此本文分析的重点还是狭义概念的清洁能源。

图4：全球可再生能源发电量排名



数据来源：REN21-Renewables 2016 Global Status Report

从我国的情况来看，我国可再生能源的发电量已经远超第二名第三名的美国德国，在世界上遥遥领先。但从可再生能源的构成来看，其他国家更加重视风能太阳能光伏，而我国水电发电占据了可再生能源发电超过一半的比例，而近年来的实践显示水电发电可能会对当地水域的生态环境产生一定的影响。因此，我国未来还将着重发展太阳能光伏和风能发电这两大清洁能源。在后文的子行业分析中，我们也着重介绍了未来光伏与风电平价上网的趋势。

除此以外，生物质能的发展也受到了国家大力支持，在国家的十三五规划中，着重提出了要积极发展生物质液体燃料、气体燃料、固体成型燃料。推动沼气发电、生物质气化发电，合理布局垃圾发电。有序发展生物质直燃发电、生物质耦合发电，因地制宜发展生物质热电联产。加快地热能、海洋能综合开发利用。2020 年生物质

能发电装机规模达到1500 万千瓦左右，地热能利用规模达到7000 万吨标煤以上。鼓励能源行业的多元化发展，是为了因地制宜地发展合适的清洁能源，以提高清洁能源的利用效率。尽管我国的风能与光伏发展已经处在世界前列，但弃光弃风的问题依然严重。因此，未来国家也将更加注重系统优化，创新发展模式，积极构建智慧能源系统。不仅把提升系统调峰能力作为补齐电力发展短板的重大举措，加快优质调峰电源建设，积极发展储能，变革调度运行模式，加快突破电网平衡和自适应等运行控制技术，显著提高电力系统调峰和消纳可再生能源能力。化电力和天然气需求侧管理，显著提升用户响应能力。还将坚持节约资源的基本国策，把节能贯穿于经济社会发展全过程，推行国际先进能效标准和节能制度。以智能高效为目标，加强能源系统统筹协调和集成优化，推动各类能源协同协调发展，大幅提升系统效率。

**遵循产业发展规律, 消化存量, 做优增量**

在当前中国能源消费增速放缓、结构优化进程加快, 以及全球范围内的能源形势和气候急剧变化的双重背景下, 能源产业正在从粗放式生产转向更高质量、更具效率的生产模式, 调整能源结构、推动清洁能源的更广泛应用成为现阶段中国能源发展政策中的关键环节。

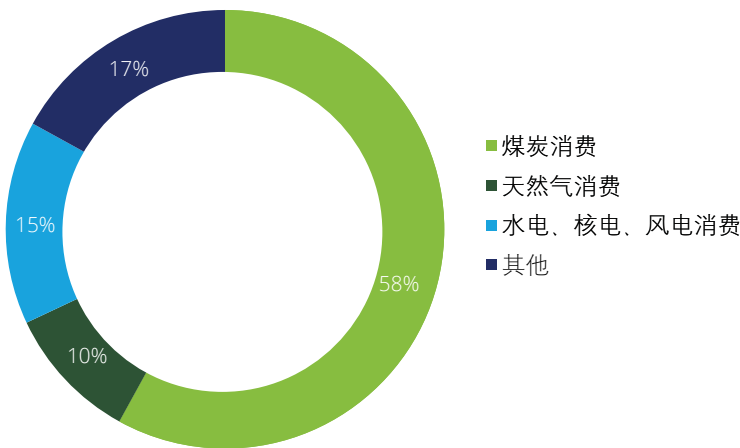
“十二五”时期我国能源较快发展, 供给保障能力不断增强, 发展质量逐步提高, 创新能力迈上新台阶, 新技术、新产业、新业态和新模式开始涌现, 能源发展站到转型变革的新起点。而未来, 清洁能源发展更加注重经济效益, 遵循产业发展规律, 增强能源及相关产业竞争力。以全社会综合用能成本较低作为能源发展的重要目标和衡量标准, 更加突出经济性, 着力打造低价能源优势。遵循产业发展趋势和规律, 逐步降低风电、光伏发电价格水平和补贴标准, 合理引导市场预期, 通过竞争

促进技术进步和产业升级, 实现产业健康可持续发展。

此外, 我国也将更加注重发展质量, 调整存量、做优增量, 积极化解过剩产能。对存在产能过剩和潜在过剩的传统能源行业, “十三五”前期原则上不安排新增项目, 大力推进升级改造和淘汰落后产能。合理把握新能源发展节奏, 着力消化存量, 优化发展增量, 新建大型基地或项目应提前落实市场空间。尽快建立和完善煤电、风电、光伏发电设备利用率监测预警和调控约束机制, 促进相关产业健康有序发展。

在“十三五”规划中, 我国将在2020年把能源结构调整到——非化石能源消费比重提高到15%以上, 天然气消费比重力争达到10%, 煤炭消费比重降低到58%以下。发电用煤占煤炭消费比重提高到55%以上。

**图5: 2020规划能源结构**



数据来源: 国家能源局

# 太阳能

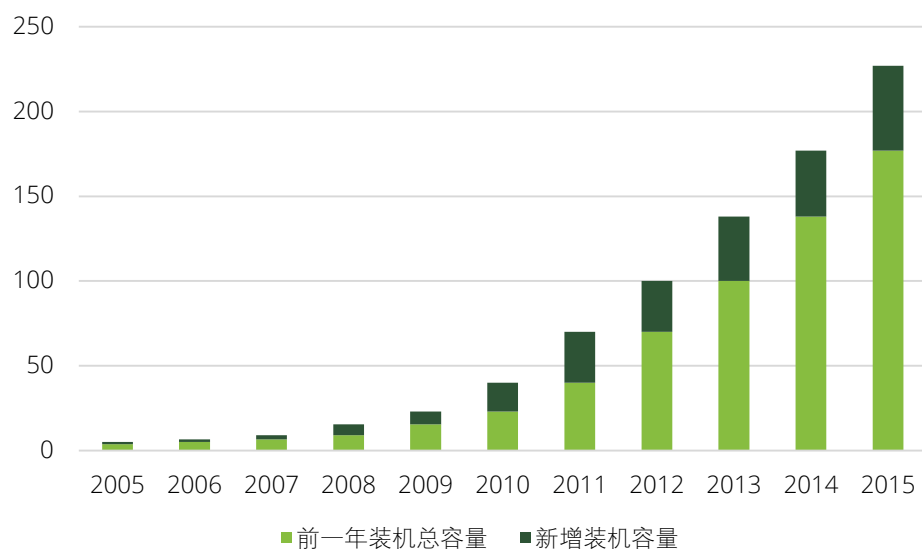
## 趋势一：产业化逐步成熟，进入质量优化阶段

### 1.1 太阳能发电已初具规模，装机量位于世界首位

2015与2016都是光伏维持飞速发展趋势的两年。从现有的数据来看，2015年底全球太阳能发电装机累计达到2.3亿千瓦，年新增装机超过5300万千瓦，占全球发电装机总量的20%。过去十年间，光伏发电平均年增长率更是超过了40%，成为全球增长速度最快的能源品种。

随着光伏产业技术进步和规模扩大，光伏产业已经实现初步的产业化，光伏发电成本也快速降低。在欧洲、日本、澳大利亚等多个国家和地区，商业和居民用电领域已实现平价上网，我国也有了光伏平价上网的规划。除光伏发电外，太阳能热发电的市场也在不断扩大，成为成本较低的热热水供应方式。使用太阳能供暖在欧洲、美洲等地区也具备了经济可行性。

图6：全球太阳能光伏新增装机容量和总容量（2005~2015，GW）



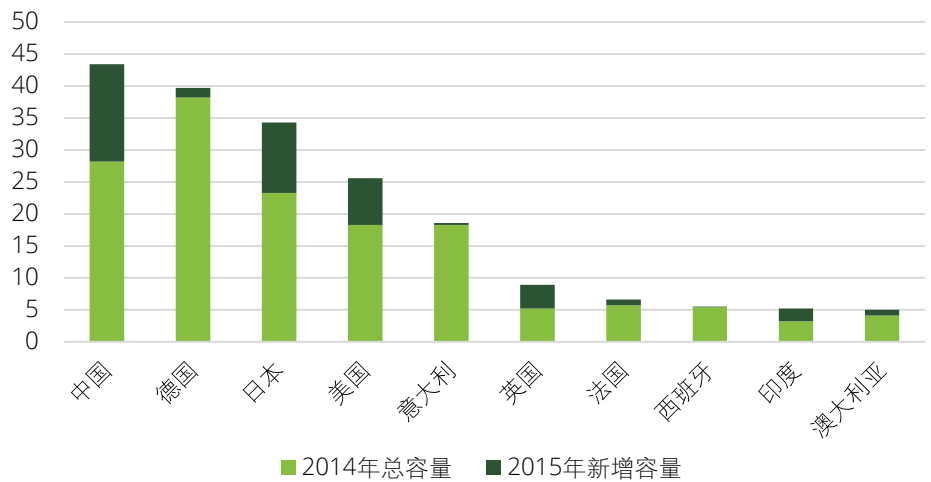
数据来源：REN21-Renewables 2016 Global Status Report

而在我国，光伏产业的发展趋势更为迅猛。近五年间，全国光伏发电累计装机从2010年的0.86GW增长到2017年三月的84.63GW，增幅几乎到达100倍，2015年

更是跃为全球光伏装机容量最大的国家。最新的全球排名显示，2015年我国新增装机15.13GW，超过上一年排名第一的德国，累计装机和年度新增装机均居全球首位。



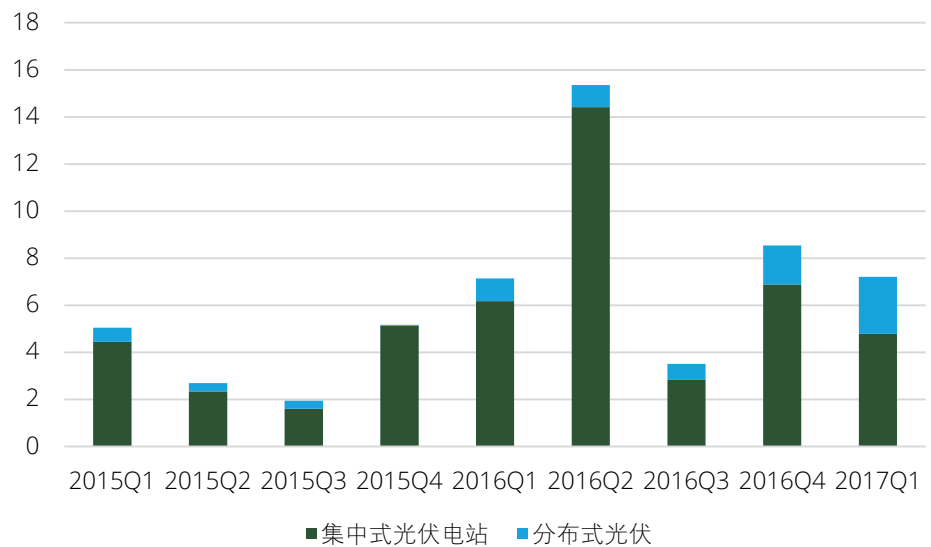
图7：全球累计与新增光伏装机量（2015年，GW）



数据来源：REN21-Renewables 2016 Global Status Report

2016年，我国受到光伏标杆电价调整的影响，光伏产业继续飞速扩张。单上半年的新增装机量就超过2015年全年装机量，年新增光伏装机量更是较2015年翻了一倍，达到34.54GW，同比增长128%。

图8：我国新增光伏装机量季度统计（2015Q1~2017Q1，GW）



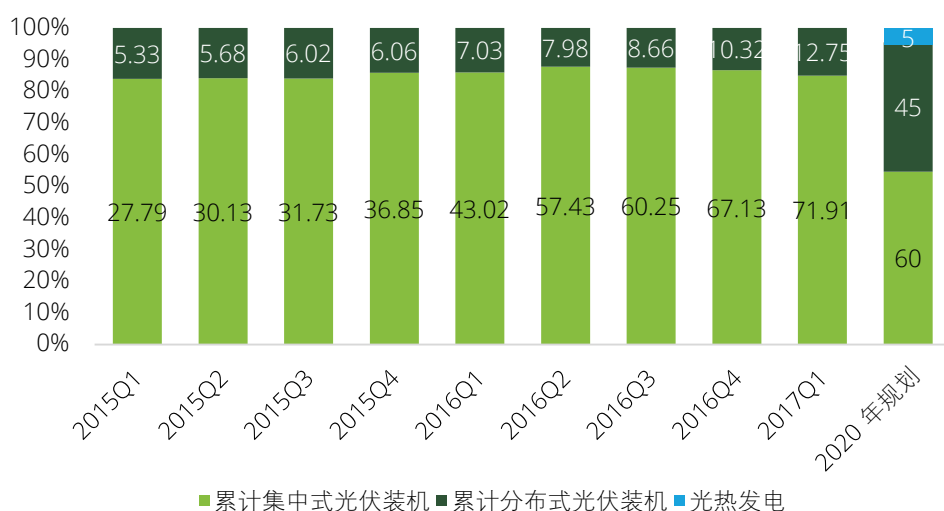
数据来源：国家能源局，德勤整理（注：2015年底，光伏标杆电价调整，为赶在2016年6月30日前投运获得调整前的高电价，光伏行业出现了“抢装潮”）

## 1.2 弃光限电问题亟需解决，分布式光伏或将迎来快速发展

高速发展和扩张带来的影响便是我国弃光限电的问题迟迟没有得到解决。过去几年间，中国光伏发电应用市场的投资始终“重开发、轻消纳”，大力投资和发展集中式光伏电站，而分布式光伏项目发展却

十分缓慢，几乎无人问津。二者的发展局势呈现冰火两重天局面。近两年，尽管分布式光伏项目有所增加，但占比依然较低。截至2017年一季度，中国光伏发电累计装机容量84.63GW，集中式光伏电站装机占比85%，分布式占比只有15%。

图9：我国今年累计光伏装机量季度统计（2015Q1~2017Q1，GW）

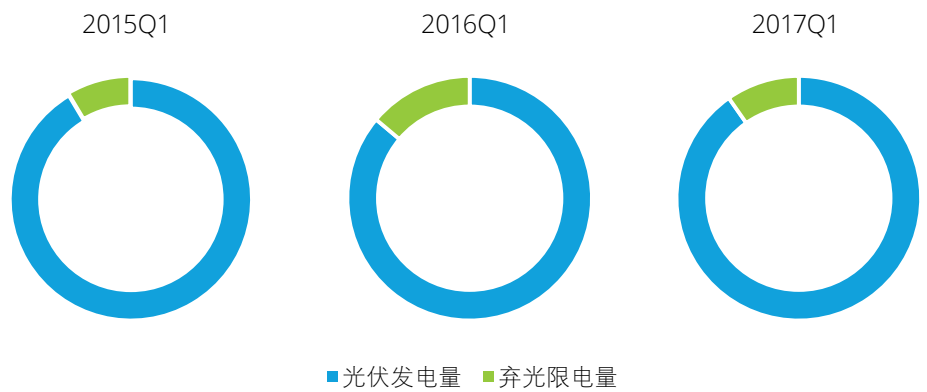


数据来源：国家统计局，德勤整理

由于西部地区地广人稀，土地资源和太阳能资源都十分丰富，因此集中式光伏电站主要建设在这里。但这些地区的电力需求较弱，太阳能发电的大量电力都需要向外输出，而由于光伏发电的波动性较强，电网配套建设不够完善，直接输入电网会给电网的稳定性带来冲击，导致这些地区不得不采取弃光限电的措施，限制多余的电量向电网输送。

弃光限电的问题与集中式光伏电站频出现的投资风口显然不是那么的配套。2016年6月，国家能源局规定，对不具备新建光伏电站市场条件的部分省份停止或暂缓下达2016年新增光伏电站建设规模（光伏扶贫除外）；而在利用固定建筑物屋顶、墙面及附属场所建设的分布式光伏发电项目以及全部自发自用的地面光伏电站项目不限制建设规模，各地区能源主管部门随时受理项目备案，电网企业及时办理并网手续，项目建成后即纳入补贴范围。

图10: 我国近年来光伏发电的弃光限电量比较 (2015Q1, 2016Q1, 2017Q1, GWh)



数据来源: 国家能源局, 德勤整理

与传统集中式光伏电站相比, 分布式光伏较少受到地域的限制, 不需要集中搭建, 可以更好地在中东部地区普及, 并且实现就近消纳, 能够更好地解决弃光限电的问题。因此, 在我国十三五规划中, 明确提出了在2020年, 太阳能发电规模将发展到1.1 亿千瓦以上, 其中分布式光伏6000 万千瓦、光伏电站4500 万千瓦、光热发电500 万千瓦。政府将大力推进屋顶分布式光伏发电, 到2020年建成100个分布式光伏应用示范区, 园区内80%的新建建筑屋顶、50%的已有建筑屋顶安装光伏发电。在中东部等有条件的地区, 开展“人人 1千瓦光伏”示范工程, 建设光伏小镇和光伏新村。并鼓励光伏发电项目靠

近电力负荷建设, 接入中低压配电网实现电力就近消纳。

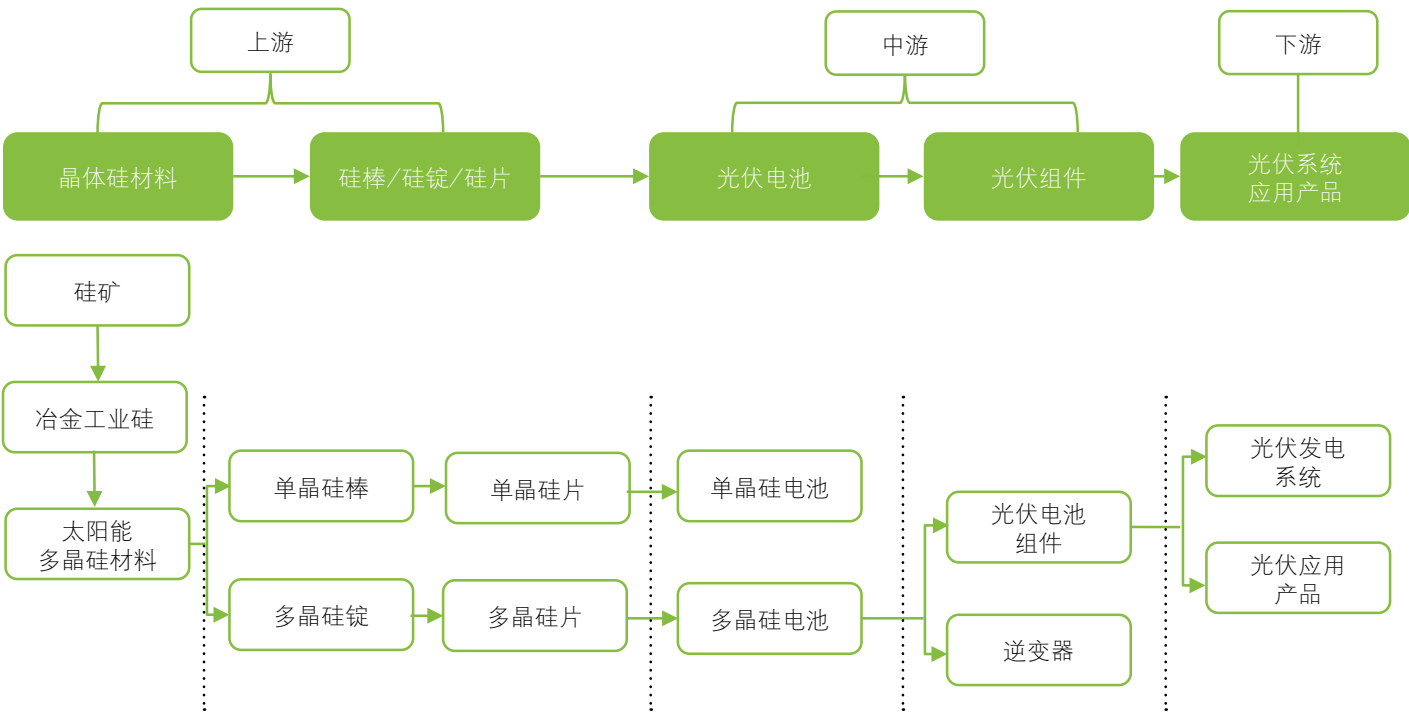
除大力推广分布式光伏外, 在弃光限电严重地区, 政府还将严格控制集中式光伏电站建设规模, 采取本地消纳和扩大外送相结合的方式, 提高已建成集中式光伏电站的利用率, 降低弃光限电比例。在“三北”地区, 将利用现有和规划建设的特高压电力外送通道, 按照优先存量、优化增量的原则, 有序建设太阳能发电基地, 提高电力外送通道中可再生能源比重, 扩大“三北”地区太阳能发电消纳范围。逐渐形成东中西部共同发展、集中式和分布式并举格局。

1.3 产业链趋于完善，成本和价格不断下降

光伏制造产业链主要包括硅料、硅片、电池片、电池组件和系统应用产品5个环节。其中，硅料、硅片属于上游产业区；产业的中游环节是电池片、电池组件环节；

系统应用产品为产业的下游环节。近些年，我国光伏的新增装机量十分巨大，促进了整个光伏制造产业链的发展。全产业链产品都能够进行自主生产，制造水平不断提高，成本和价格水平也不断降低。

图11：光伏产业链

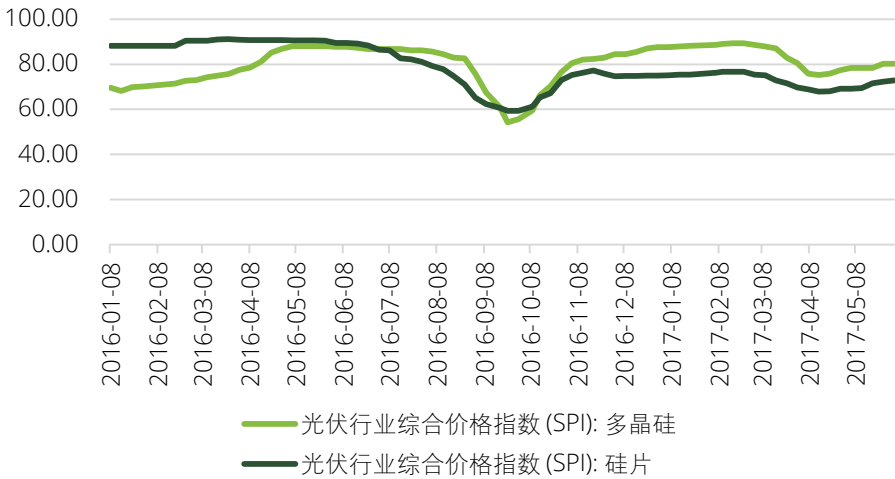


资料来源：长城国瑞证券研究所

从上游原材料来看，2015年多晶硅产量16.5万吨，占全球市场份额的48%。2016年我国巨大的新增装机容量使得多晶硅产量达到了19.4万吨，同比增长17.6%，进口量也高达13.6万吨。需求带动了生产技术不断进步，使得多晶硅成本持续下降，部分企业的成本已在70元/千克以下。硅片产量也超过63GW，同比增长31%以上。在技术上，我国企业已掌握万吨级改

良西门子法多晶硅生产工艺，流化床法多晶硅开始产业化生产。先进企业多晶硅生产平均综合电耗已降至80kWh/kg，生产成本降至10美元/kg以下，全面实现四氯化硅闭环工艺和无污染排放。金刚线切多晶硅片的应用开始加快，单晶投料量、拉速不断提升，硅片生产成本持续下降，每片成本低于1.4元。

图12：多晶硅与多晶硅片单晶硅片价格走势（2016.1-2017.5）



数据来源：WIND

中游的发展也同样迅猛，2015年我国光伏组件产量约46GW，占全球市场份额的70%。2016年组件产量约为53GW，同比增长15.7%以上，半片、MBB、叠瓦等技术不断涌现。太阳能电池转换效率不断提

升，截止2016年，多晶硅电池效率已提升至18.3%-19.2%，单晶P-PERC电池产业化效率提升至20.5%-20.8%，N-PERT电池提升至20.5%-21.2%。

表1：晶硅电池转换效率

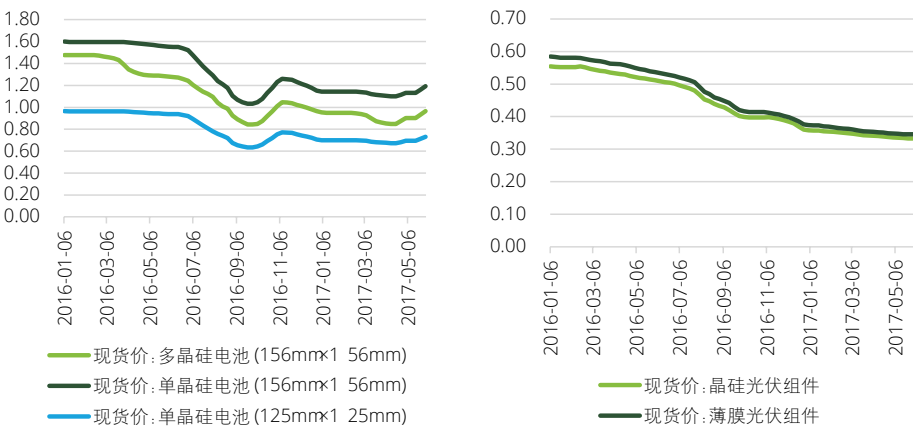
	2012	2013	2014	2015	2016
多晶硅效率	16.8%-17.3%	17.3%-18.4%	17.6%-18.3%	18.0%-18.4%	18.3%-19.2%
单晶硅效率	18.5%-19.0%	19.0%-19.3%	19.1%-19.5%	19.3%-19.8%	19.8%-20.8%

数据来源：中国光伏行业协会、CIB Research

同时，2016年，我国电池片产量超过49GW，同比增长19.5%以上，生产技术不断进步，PERC、黑硅等技术实现规模化生产。规模效应以及“领跑者”竞价制使得整个光伏产业链成本持续下降，2016

年晶硅组件价格跌破3元/W，部分企业成本降至2.45元/W以下。资源较好地区的光伏发电成本下降至0.65元/度水平，不断逼近平价上网。

图13：硅电池与光伏组件价格走势(2016.1-2017.5)



数据来源：WIND

从下游来看，由于多晶硅材料、光伏电池及组件成本均有显著下降，光伏电站系统成本降至7元/瓦左右，光伏发电成本在“十二五”期间总体降幅超过60%，并持续降低。

整个产业链的制造水平不断提高，也使得我国光伏产业的国际竞争力继续巩固和增强。“十二五”时期，我国光伏制造规模复合增长率超过33%，年产值达到3000亿元，创造就业岗位近170万个，表

现出强大的发展新动能。在国际上的市场也在不断拓展，主要方式为直接出口终端产品组件。尽管16年受到了中国光伏企业海外建厂的影响，整体出口量有所下滑，但我国的光伏产品在传统欧美市场与新兴市场仍占主导地位。随着光伏产业新增装机向新兴市场转移，出口组件也逐渐向印度、巴西等新兴国家转移。我国光伏制造的大部分关键设备已实现本土化并逐步推行智能制造，在世界上处于领先水平。

表2：2016中国光伏产品出口情况

	出口额 (亿美元)	同比变化	占比	出口量
硅片	26.90	28.30%	19.20%	34.50亿片
电池片	8.10	11.50%	5.80%	2.90GW
组件	105.00	-18.00%	75.00%	21.30GW
总计	140.00	-10.40%	100.00%	

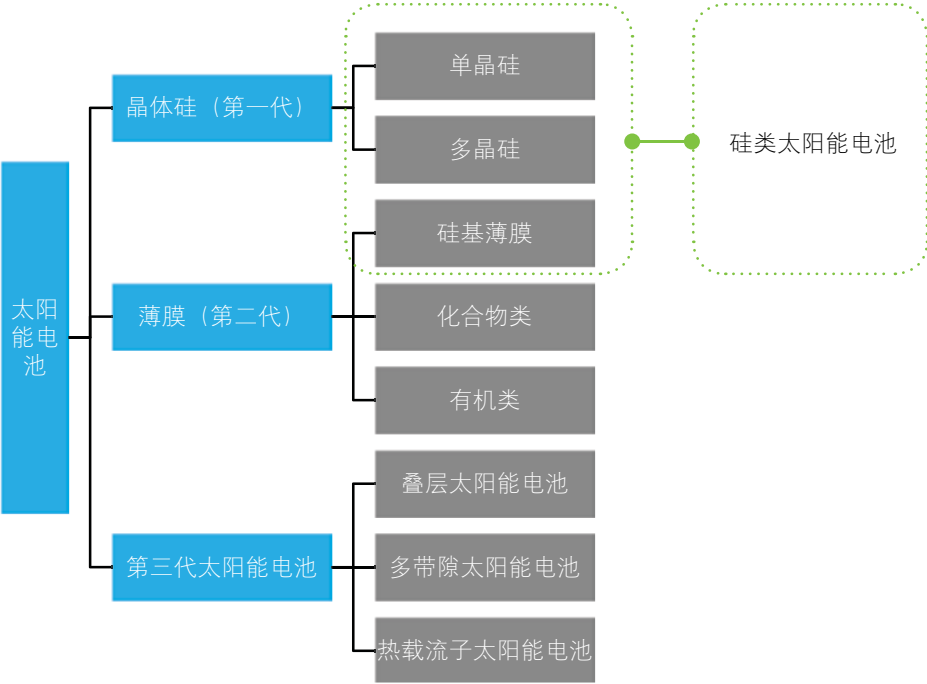
数据来源：中国光伏行业协会

1.4 产业升级促进技术进步，做优存量利好单晶市场

随着光伏产业链的完善，光伏发电平价上网的可能性也在逐渐提高。近两年来光伏发电的标杆电价不断降低，在2020年，我国还计划将光伏发电电价水平在2015年基础上下降50%以上，在用电侧实现平价上网目标，并使太阳能热发电成本低于0.8元/千瓦时。电价的降低和集中式电站审批规模控制将倒逼光伏产业进行技术改革，从拼量阶段转换到比质阶段。

从技术层面来看，太阳能电池根据所用材料不同，可分为晶体硅太阳能电池、薄膜太阳能电池和新型太阳能电池。后两类太阳能电池由于存在原材料稀缺或有毒性、转换效率低、稳定性差以及技术上尚未成熟等问题，尚未得到充分的应用。目前应用较多的是晶体硅类太阳能电池，包括单晶硅、多晶硅及非晶硅薄膜太阳能电池。

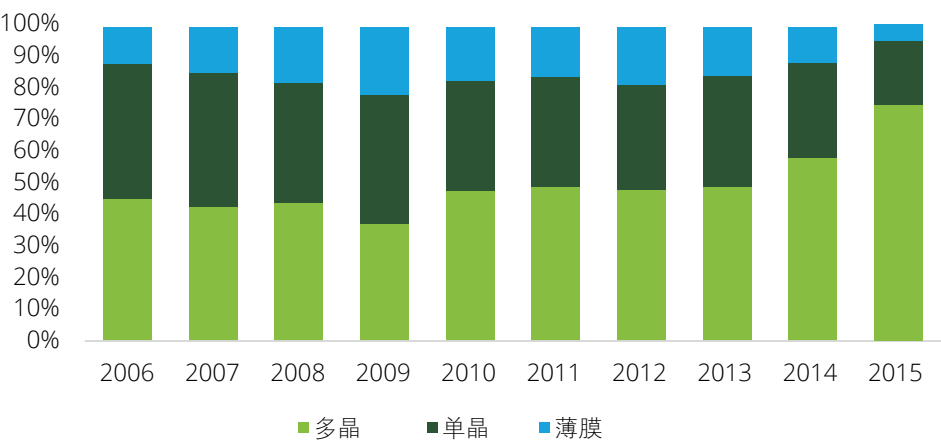
图14：太阳能电池分类



资料来源：长城国瑞证券研究所

中国光伏行业协会《2016年中国光伏行业现状及发展趋势展望分析报告》中显示，从全球市场份额来看，由于多晶体硅太阳能电池的成本更低，制造难度相对较小，因此近年来在市场上的份额稳步提升，而单晶硅的市场份额下降较为明显。

图15: 全球单晶、多晶、薄膜太阳能电池市场份额变化



数据来源: 中国光伏行业协会

然而事实上,单晶硅晶粒一致性更好,它的力学性质、电学性质等也都优于多晶硅。制成电池片后,单晶硅电池光电转换效率也更高。目前单晶硅太阳能电池每瓦发电量大约比多晶高出5%左右,转换效

率也高于多晶硅电池。除此之外,单晶硅电池还能适应更广的温度,弱光型好,所用的电缆少,长期衰减的性能也明显好于多晶。

表3: 单晶、多晶光伏电站投资回收期测算

	单晶	多晶
初装单瓦投资	8.37元/W	8.22元/W
电站寿命期总投资	13.57元/W	13.45元/W
第一年发电量	1.69度/W	1.59度/W
发电量衰减率	85%	81%
电站寿命期总发电量	38.11度/W	35.09度/W
电站寿命期总收益	24.54元/W	21.63元/W
成本回收周期	8年	9年

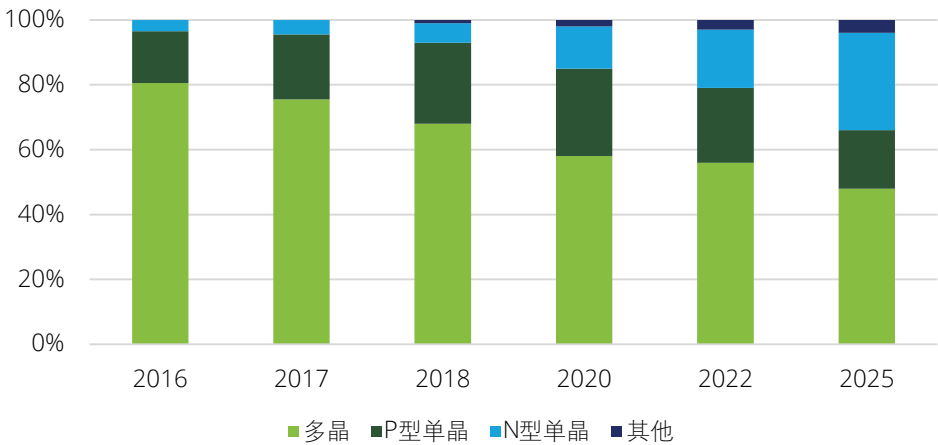
资料来源: 中国产业信息网、长城国瑞证券研究所



因此，就电站的长期运营来看，尽管单晶的初装成本要比多晶高一些，但从25年寿命期来看总投资收益却更高。近几年光伏抢装潮投资者多看重组件的单价，倾向于选购初装成本低的多晶组件。然而从长远利益考虑，单晶组件优势突出。同时在我国，由于生产效率的提升以及金刚线切割技术的引进，单晶硅电池的生产成本快速下降。

此外，解决弃光限电的问题与优化光伏电站布局将在2020年建成60GW的分布式光伏电站。与地面集中电站不同，分布式光伏一般租金成本和人力施工成本都较高，使其更注重光伏组件的转换效率以及整个生命周期内发电的稳定性与低衰减率。因此，分布式光伏的发展必将带动单晶组件的需求和占比的提升，提升单晶组件的市场占有率。

图16：单晶硅片市场份额规划(2016-2025)



数据来源：中国光伏产业发展路线图 (2016版)

近几年来国内外光伏上游龙头厂商纷纷加码单晶市场，产能增加与成本下降使得单晶产品价格下降，渐渐具备与多晶产品竞争的實力，也預示着单晶市场将迎来利好。

趋势二：产业结合将成为政策鼓励的新方向

2.1 与传统产业协同发展，通过多种方式开展光伏扶贫

分布式光伏电站在投建之后可以通过售电和租赁的方式实现稳定的现金流，因此其投资有收益高、风险相对较小的特点。同

时由于分布式光伏投资一般是一次性的，没有后期燃料成本，只要设备质量合格，后期的维护保养费用都很低，投资额可预测性高。根据政府补贴、光照、自发自用比例不同，回收期也有所不同。一般国内回收期在4-11年左右，而光伏组件的寿命是25年及以上，回报周期很长。

表4：全国主要分布式光伏发展城市年峰值日照及年参考发电量

城市	水平面峰值日照时数(h)	工厂1MW分布式电站年参考发电量(万kWh)	家庭1kW分布式系统年参考发电量(kWh)
北京	1485	118.8	1188
济南	1388	111.1	1110
石家庄	1447	115	1158
太原	1490	119	1192
西安	1264	101	1011
合肥	1249	100	999
长沙	1102	88	881
武汉	1301	104	1041
南昌	1291	103	1033
南京	1280	102	1024
上海	1286	102	1029
杭州	1203	96	962
福州	1256	100	1005

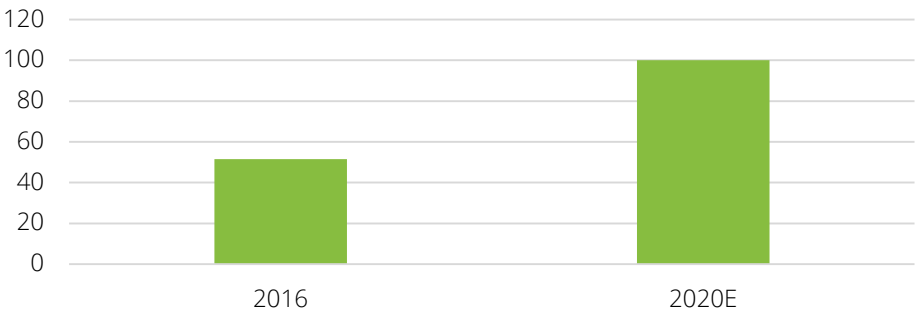
数据来源：世纪新能源网，东兴证券研究所

分布式光伏发电的上述投资属性十分有利于扶贫项目的开展。国务院在《“十三五”脱贫攻坚规划的通知》中也指出，鼓励分布式光伏发电与设施农业发展相结合，指标向贫困地区倾斜，并推广应用太阳能热水器、太阳灶等农村小型能源设施。通过实现分布式光伏发电与当地产业的协同发展，实现地区的产业模式升级，同时保障了电力的正常供给，提高当地居

民的收入和生活水平。

目前，南方电网与国家电网分别开展了个人分布式光伏电站的并网工作，制定了一系列优惠措施，比如为业主提供免费的接入系统方案定制、并网检测、调试等全过程服务，免收系统备用费，按照国家政权全额收购富余电力等，有力促进光伏扶贫发展。

图17: 农光互补示意图



数据来源：国家能源局

与此同时，国家还在积极推广光伏发电与建筑屋顶、滩涂、湖泊、鱼塘、及农业大棚及相关产业有机结合的新模式，鼓励利用采煤沉陷区废弃土地建设光伏发电项目，优先使用贫困户劳动力，发挥项目综合扶贫效益，并扩大中东部和南方地区分布式利用规模。

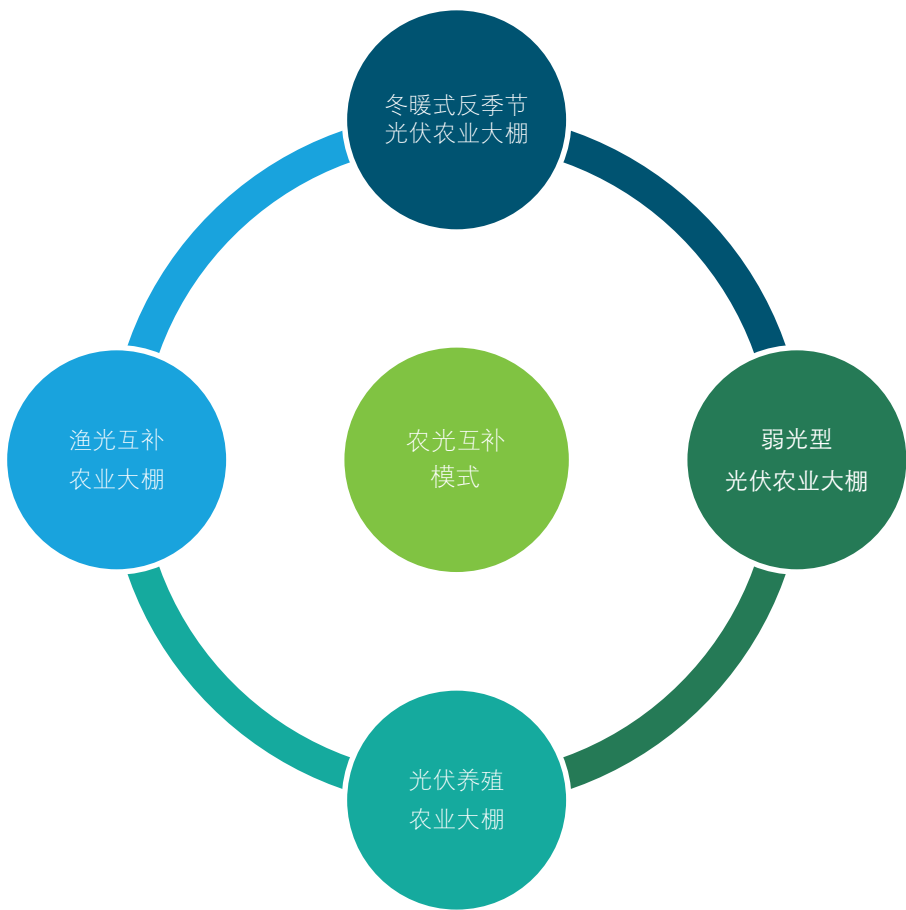
其中，农光互补可以解决光伏电站的土地占用问题，实现土地立体化增值利用，建设现代高效农业综合经济体。适用于农业大棚、畜牧业以及渔业养殖。光伏发电可以用于抽水灌溉、机械动力设施供电，多余电力还可以上网输出，享受国家新能源发电政策补贴。

图18: 十三五规划中光伏扶贫装机目标 (GW)



资料来源：光伏说

图19：“农光互补”的几种模式



资料来源：光伏说

如上图所示，我国农业光伏有几种模式。冬暖式反季节光伏农业大棚利用太阳能电池板和透光玻璃代替常用的塑料薄膜，占地1000平米的棚顶可安装光伏组件75千瓦，年发电9万千瓦时，大棚及发电系统

总投资约80万元，发电年收入10.8万元，农业纯收入8万元，两项收益年可达18.8万元。类似的，弱光型光伏农业大棚、养殖大棚和渔光互补大棚都是在棚顶覆盖太阳能组件，回收期均在五年以内。

表5: 不同农光模式的投资回收分析

	冬暖式反季节 光伏农业大棚	弱光型光伏 农业大棚	光伏养殖 农业大棚	渔光互补 农业大棚
面积	1000平米	1000平米	30亩	20亩
构造	后墙用土墙保温，棚顶用太阳能电池板和透光玻璃代替常用的塑料薄膜，透光率80%以上	棚顶利用太阳能电池板代替常用的塑料薄膜。由于弱光作物无需透光，太阳能组件全覆盖	棚顶全覆盖太阳能组件，棚下进行畜牧养殖	在原有鱼塘、湖泊水面上安装光伏发电系统并提高支架，既不影响水面渔业养殖，又保证发电效果
总投资	80万元	180万元	950万元	900万元
年发电量	9万千瓦时	24万千瓦时	120万千瓦时	120万千瓦时
发电年收入	10.8万元	28.8万元	144万元	144万元
农业年收入	8万元	10万元	90万元	100万元
年总收入	18.8万元	38.8万元	234万元	244万元
成本回收期	4.25年	4.64年	4.06年	3.69年

资料来源：光伏说

我国的光伏农业在近几年间成长迅速。2009年，中国光伏农业电站装机容量不到0.001GW，2014年则达到1.18GW。到2014年3月，中国的光伏农业大棚、渔光互补的水产养殖、光伏畜禽养殖大棚等项目已达400多个。根据Frost & Sullivan的预测，到2018年，中国农业光伏电站年装机容量将达到3.26GW，累计装机容量将达到12.42GW。

将来，除了农业部门中的农耕领域，畜牧业的发展也将由粗放式生产向现代化、

集中化生产模式转变，高科技管理的光伏畜禽养殖大棚，让牲畜和家禽有了很好的生长空间，屋顶装设分布式发电设施，成为畜牧业升级的契机，以及畜牧业收入的新增长点，同时也可以实现生产的节能化。渔光互补项目也是近年来收到追捧的协同发展模式之一，这种生产模式不仅不需占用农业、工业和住宅用地，而且提高了水面资源利用效率，强化了同一块土地的产出效率。分布式光伏发电设备还可以为鱼群提供良好的遮挡作用，实现渔业养殖和光伏发电互补，经济、社会 and 环境的共赢。

2.2 光伏产业为社会带来多重效益

上述产业间的结合不仅适用于贫困地区，对于经济发达的农村地区也有较大市场。光伏农业需要将太阳能发电的过程与传统的农业生产过程结合起来，广泛应用到现代农业生产中种植、养殖、灌溉、病

虫害防治等各个环节。同传统农业相比较，光伏农业的土地利用率高，使用寿命长，耐候性强，对农业高效化、规模化有重要作用，并且可以进一步应用在高附加值的观光旅游和生态农业领域，为业主带来更高的收益。

表6：全球按行业划分的可再生能源直接或间接就业岗位（2015, 1000岗位）

	全球	中国	巴西	美国	印度	日本	德国
太阳能光伏	2772	1652	4	194	103	377	38
液体生物燃料	1678	71	821	277	35	3	23
风能	1081	507	41	88	48	5	149
太阳能供热制冷	939	743	41	10	75	0.7	10
固体生物质	822	241		152	58		49
沼气	382	209			85		48
水电	204	100	12	8	12		12
地热能	160			35		2	17
光热发电	14			4			0.7
总计	8079	3523	918	769	416	388	355

数据来源：REN21-Renewables 2016 Global Status Report

2015年全球光伏市场规模达到5000多亿元，创造就业岗位约300万个，在促进全球新经济发展方面表现突出。很多国家都把光伏产业作为重点培育的战略性新兴产业和新的经济增长点，纷纷提出相关产业发展计划，在光伏技术研发和产业化方面不断加大支持力度，全球光伏产业保持强劲的增长势头。

在十三五规划中，也着重强调了光伏产业为社会带来的多重效益。规划在2020年，太阳能年利用量达到1.4亿吨标准煤以上，占非化石能源消费比重的18%以上；新增太阳能年利用总规模折合7500万吨标准煤以上，约占新增非化石能源消

费比重的30%以上。全国太阳能年利用量相当于减少二氧化碳排放量约3.7亿吨以上，减少二氧化硫排放量120万吨，减少氮氧化物排放90万吨，减少烟尘排放约110万吨，环境效益显著。

与此同时，通过大规模发展太阳能利用产业，有力推动地方经济发展转型。预计“十三五”时期，太阳能产业对我国经济产值的贡献将突破万亿元。其中，太阳能发电产业对我国经济产值的贡献将达到6000亿元，平均每年拉动经济需求1200亿元以上，同步带动电子工业、新材料、高端制造、互联网等产业，太阳能热利用产业对经济产值贡献将达到5000亿元。

太阳能利用上下游产业规模日益壮大，带动相关产业发展的能力显著增强，就业容量不断增加，扶贫效果显著。预计到2020年，太阳能产业可提供约700万个就业岗位。

光伏产业结合能够带来较高的经济效益，将为光伏产业吸引到更多的社会资本投资。而目前太阳能产业融资模式与传统融资模式并无太大差别，没有体现出清洁

能源行业的融资利好。未来，我国将更多的创新投融资模式，为太阳能产业带来更多的活力。例如鼓励金融监管机构和金融机构实施促进可再生能源等清洁能源发展的绿色信贷政策；探索售电收益权和项目资产作为抵押的贷款机制；完善分布式光伏发电创新金融支持机制；推动银行等金融机构与地方政府合作建立光伏发电项目的投融资服务平台等等。

表7: 目前太阳能产业的融资模式

	融资模式	资金来源	资金成本
债权融资	银行贷款	国开行、商业银行	8%~9%
股权融资	定增和可转债债券	二级市场	摊薄股本
	众筹模式	大众	9%+
	互联网金融产品	大众	9%~10%
其他	融资租赁	金融租赁公司	8%左右
	信托渠道	信托/国内公众	10%~30%

资料来源：网络，东兴证券研究所

未来，光伏产业的较好的经济效益会吸引更多的社会资本进行投资，而更多的光伏产业也将为社会带来多重效益，形成良性循环。

# 风能

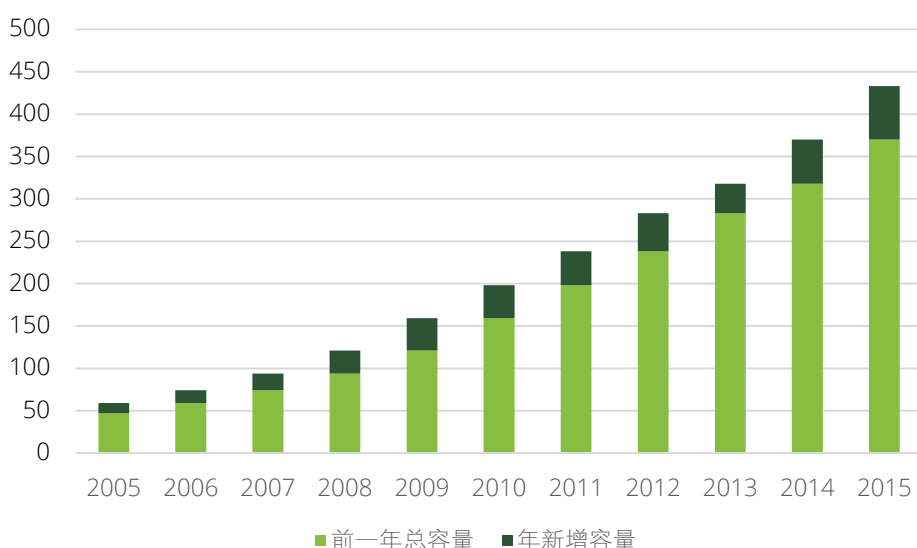
## 趋势一：格局优化，中游话语权增强

### 1.1 稳定增长，限电地区与非限电地区分化发展

2016年，全球风电年新增容量超过54.6GW，累计容量达到486.7GW。尽管新增风电装机容量增速同比去年下降

14%，但依然维持着相对稳定的风电装机容量增长。2011-2015年间，全球累计风电装机容量平均增长率为16.9%，全球市场的前景依然乐观，这与各国政府鼓励风电发展是密不可分的。

图20：全球风电年新增装机容量和总容量（2005~2015，GW）



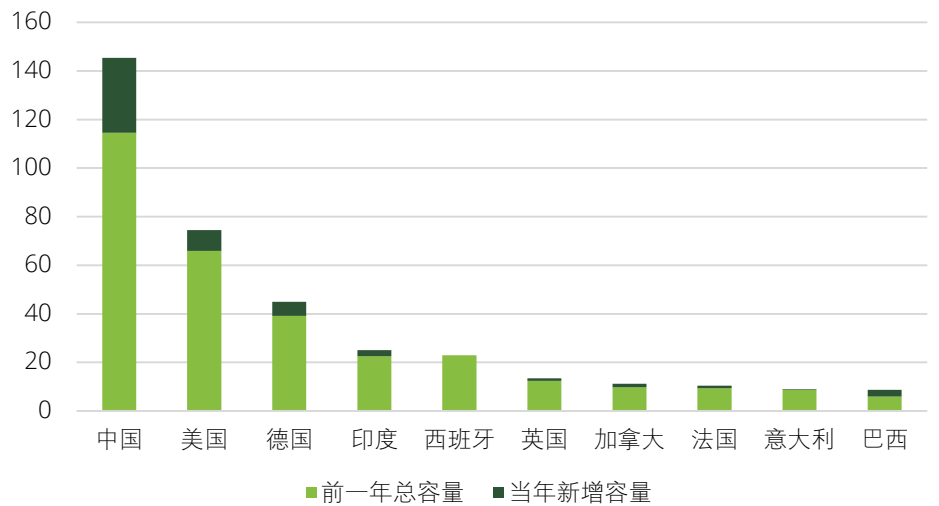
数据来源：REN21-Renewables 2016 Global Status Report

同年，我国全年新增风电装机19.3GW，同比下降41.46%；累计并网装机达到148.64GW，同比增长14.92%。从全球来看，我国风电新增装机占全球42.7%，累计装机占全球34.7%，无论新增装机还是累计装机均排名世界第一，是第二名美国的

两倍以上，在全球具有举足轻重的地位。尽管目前中国的风电还面临着弃风严重的问题，但从长期来看，风电在我国电源结构中的地位将会越来越重要，仍具有大的发展空间。

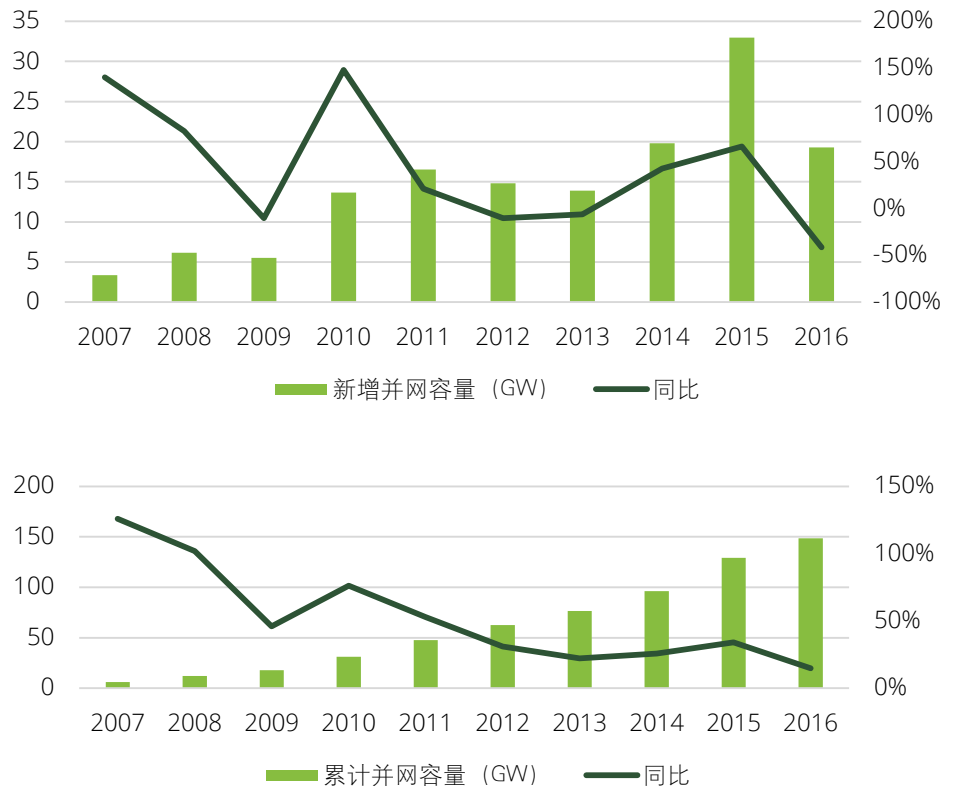


图21：全球累计与新增风电装机量排名（2015）



数据来源：REN21-Renewables 2016 Global Status Report

图22：风电新增并网与累计并网容量（2007-2016，GW）

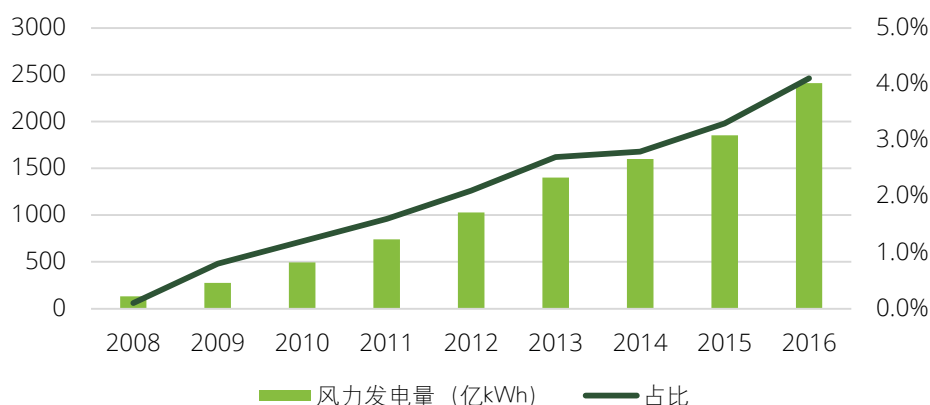


资料来源：国家能源局，德勤整理

从发电量来看，2016年全国风电发电量2410亿千瓦时，占全部发电量的4.1%，同比上升了0.8个百分点，份额进一步提升。风电平均利用小时数1742小时，同比增加14小时，全年弃风电量497亿千瓦时，风电平均利用小时数较高的地区是福建（2503小时）、广西（2365小时）、四川（2247小时）和云南（2223小时）。2016年平均弃风率17%，同比

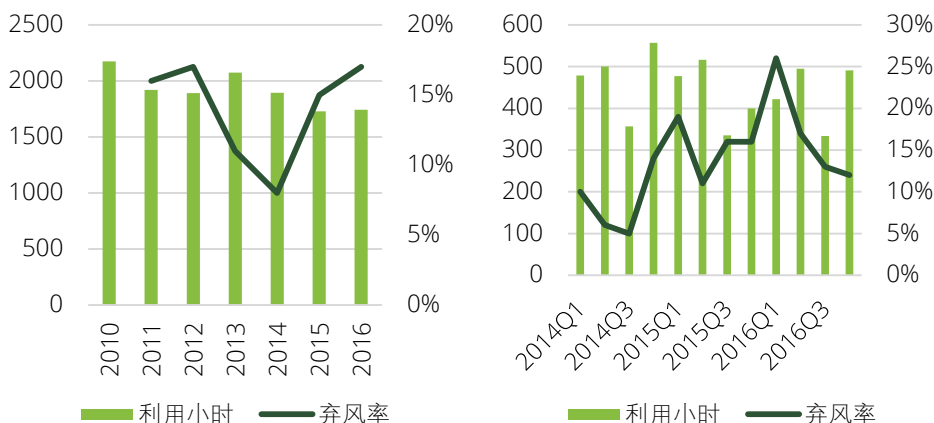
上升2个百分点，全国弃风较为严重的地区是甘肃、新疆、吉林和内蒙古。但分季度来看，一季度到四季度的弃风率分别为26%、17%、13%、12%，二季度以来的弃风率改善趋势明显。而从实际利用小时来看，三季度、四季度已经分别同比增加了10、80个小时，而一季度、二季度则分别同比减少了55、21个小时，季度改善趋势同样明显。

图23：近年来风力发电量与风力发电量占全部发电量比（2008~2016）



资料来源：能源局，统计局，德勤整理

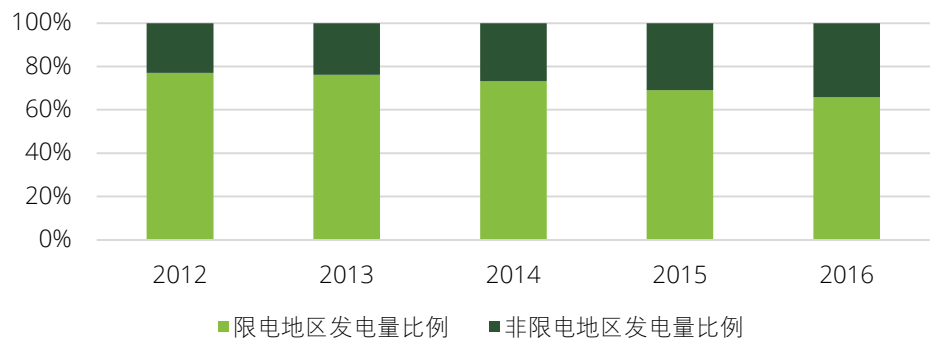
图24：近年来利用小时与弃风率（左图：2010~2016，右图：2014Q1~2016Q2）



资料来源：能源局，统计局，德勤整理

分地区来看，大部分非限电地区利用小时数都实现了增长，且均在全国平均线1742小时以上。非限电地区的风力发电量占比也逐年上升，对全国的利用小时数提升有很大帮助。

图25：限电地区与非限电地区发电量比例



资料来源：能源局

表8：主要限电地区利用小时与弃风率

	利用小时			弃风率		
	2014	2015	2016	2014	2015	2016
河北	1896	1808	2077	12%	10%	9%
山西	1853	1697	1936		2%	9%
内蒙	1785	1865	1830	9%	18%	21%
辽宁	1734	1780	1929	6%	10%	13%
吉林	1501	1430	1333	15%	32%	30%
黑龙江	1753	1520	1666	12%	21%	19%
甘肃	1596	1184	1088	11%	39%	43%
宁夏	1973	1614	1553		13%	13%
新疆	2094	1571	1290	15%	32%	38%

资料来源：能源局

而在限电地区中，华北、东北的利用小时数增长明显，限电率同比下降。而内蒙、吉林、甘肃、宁夏、新疆的实际利用小时同比下降，限电问题依旧突出。

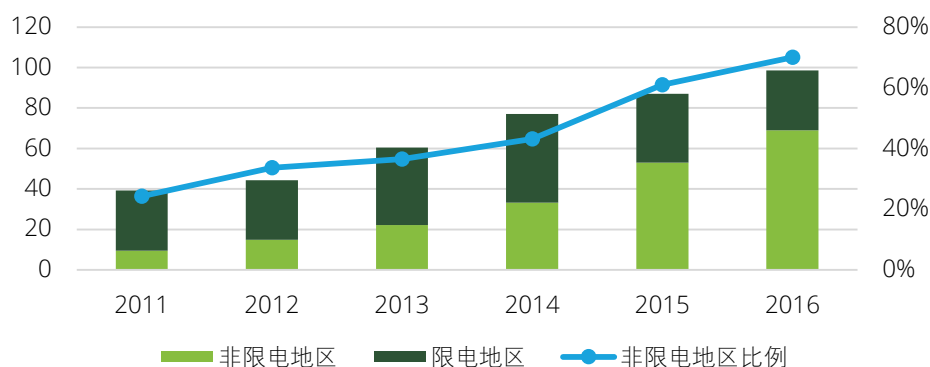
从2016年的新增装机容量的分区域来看，甘肃、新疆、吉林、蒙西、黑龙江、宁夏等地新增装机容量已经显著降低，此前过快增长的势头得到有效遏制。主要限电地区2016年的新增装机容量占比仅41.17%，同比下降了30.51个百分点，首次低于50%；累计装机容量占比69.11%，同比下降了4.09个百分点。值得注意的是，考虑到新增装机主要集中在下半年集中并网，对当年的发电量贡献较低，将在2017年开始显著贡献。

从政策方面来看，国家一方面鼓励中东部和南方地区风电的开发，计划在2020年在这些地区拥有7000万千瓦的陆上风电装机规模，其中江苏省、河南省、湖北省、湖南省、四川省、贵州省等地区风电装机规模均达到500万千瓦以上。另一方面，则是有序建设“三北”大型风电基地，解决弃风问题。十三五期间力保完成的5条特高压线路计划将从2017年起集中投运，再借助“三北”地区已开工建设和明确规划的特高压跨省

区输电通道，最大限度地输送可再生能源，扩大风能资源的配置范围，促进风电消纳。到2020年，“三北”地区风电装机规模确保1.35亿千瓦以上，其中本地消纳新增规模约3500万千瓦。另外，利用跨省跨区通道消纳风电容量4000万千瓦。

值得一提的是，国家能源局也及时发布了风电投资监测预警通知。在限电率较高的甘肃、新疆、吉林、蒙西、黑龙江、宁夏等地2016年核准新增装机容量为0。2017年内蒙古、黑龙江、吉林、宁夏、甘肃、新疆等地不在核准建设新的风电项目，并暂缓建设新疆准东、吐鲁番百里风区、酒泉二期第二批风电项目，已投入运行或在建的输电通道重点用于消纳存量风电项目。新增装机量将向河南、山东、湖南、贵州、山西、云南、山西等中东部、南部这类电力消纳情况较好的地区转移，且各省之间分布相对均匀。截止2016年底，全国核准未建的装机容量达到98.56GW，其中非限电地区69.02GW，占比70%。国家能源局的风电投资监测预警机制与风电装机核准政策都将鼓励风电开发往东部南部等非限电地区的转移，非限电地区的发电量占比将进一步提升。

图26：限电地区与非限电地区的核准装机容量占比



资料来源：国家能源局

### 1.2 电价再次调低，平价上网指日可待

2015年年底，发改委曾出台政策调低一次风电的标杆上网电价，仅仅一年后，在2016年12月26日，国家发改委便继续出

台《关于调整光伏发电陆上风电标杆上网电价的通知》。通知中不仅将风电标杆电价再次下调，降低幅度还达到了历次之最。

表9：风电标杆电价调整时间及执行条件

	I类资源区	II类资源区	III类资源区	IV类资源区	出台时间	文件名称
09年8月后核准且15年底前并网	0.51	0.54	0.58	0.61	2009.7.20	发改价格[2009]1906号
16年前核准且17年底前开工	0.49	0.52	0.56	0.61	2014.12.31	发改价格[2014]3008号
18年前核准且19年底前开工	0.47	0.50	0.54	0.60	2015.12.22	发改价格[2015]3044号
18年后核准或20年后开工	0.40	0.45	0.49	0.57	2016.12.26	发改价格[2016]2792号

资料来源：国家发改委

从调整情况来看，一类地区降幅最大，二三四类地区降幅不大。从中可以看出政策引导风电开发向非限电的南部地区转移的意图明显，也侧面印证了限电地区与非限电地区在政策的调整下，分化发展会越来越明显的趋势。

根据调整情况，在2018年执行新标杆电价前，近两年的新增风机并网的标杆电价为0.47~0.6元/kWh。而当前我国火电的标杆上网电价在0.247~0.505元/kWh之间。根据能源局发布的全国电力价格情况，2015年我国火电、风电平均上网电价0.384、0.594元/kWh，风电距离火电仍有两毛左右的差距，实现平价上网依然有一定的路要走。

所幸，根据国家再生能源信息管理中心和水电水利规划设计总院发布的《中国风电建设统计评价报告》，2015年全国风电项目平均单位造价在8356元/kW，而2010~2015年以来，风电概算单位造价

每年平均降幅为290元/kW。风电项目造价降低将会为风电平价上网提供更大的可能性。从政策方面，能源局在2016年5月27日发布了《关于做好风电、光伏发电全额保障性收购管理工作的通知》，明确了重点地区风电、光伏保障性收购年小时数，也确保了风电企业部分的保障性收益。从交易方面来看，当前风电的市场化交易主要包括直供电、风火置换、跨区域输送折价等几种方案。由于风力发电的边际成本接近于0，通过市场化交易让渡一部分电费收益给用电企业、电网侧及火电企业，换取发电权益，虽然拉低了风电运营商的平均电价及盈利水平，但能够增加交易双方的整体收益。主流的风电运营商龙源电力、大唐新能源在2016年前三季度市场化交易均占到全部销售电量的10%以上。

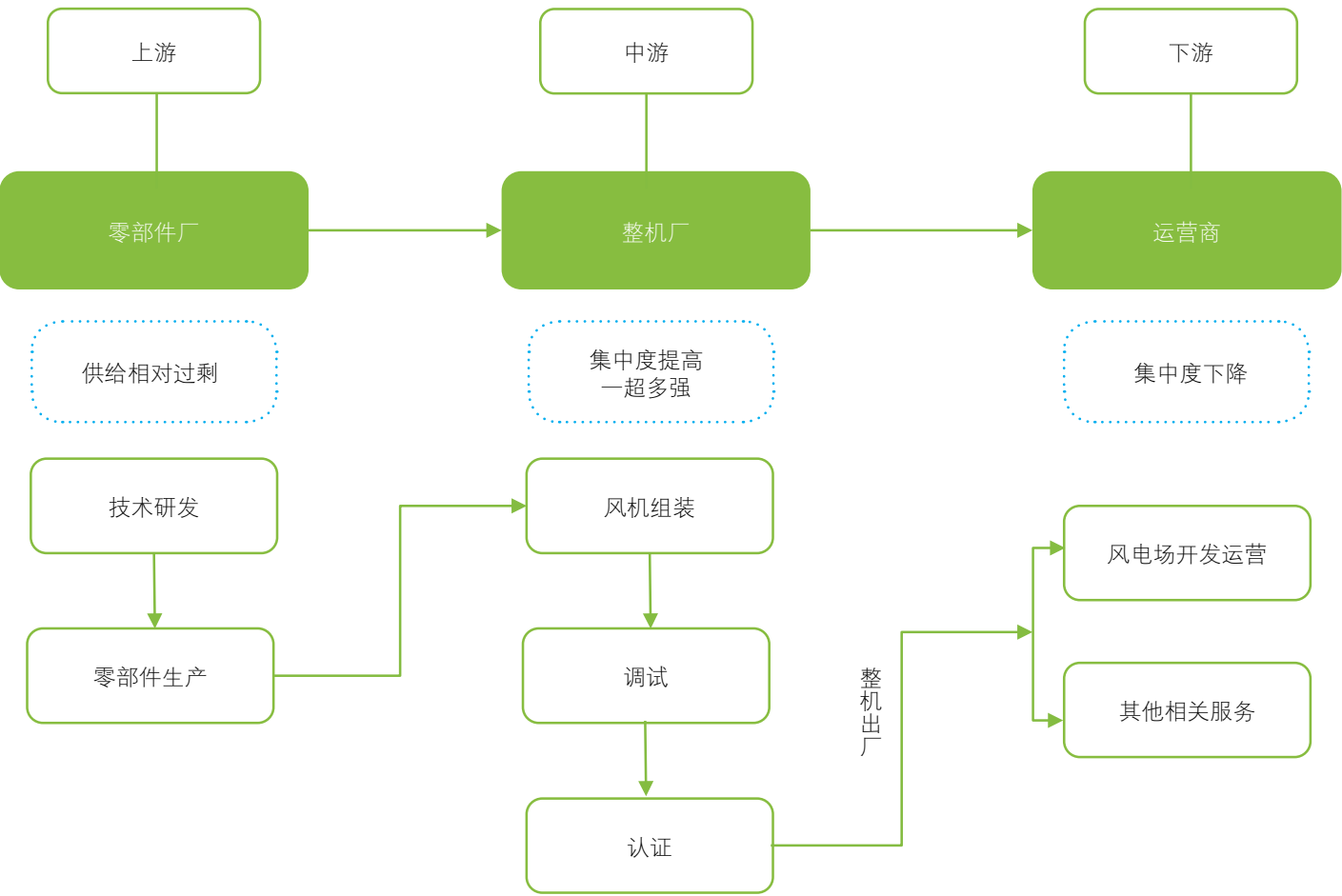
未来，风电或能够在无补贴的情况下具备与火电直接竞争的能力，行业随着成本的不断降低获得永续的生命力。

1.3 整机产业集中度增加，龙头企业优势加大

目前，我国已经拥有了完整的风电产业链。从上游的零部件厂商，到中游的整机厂，再到下游的运营商近些年来都得到了一定的发展，但发展趋势却不尽相同。其中，最令人瞩目的就是中游整机厂的发展。根据中国风能协会的统计，2016年，中国风电有新增装机的整机制造商共25家，新增装机容量23.37GW。其中，金风

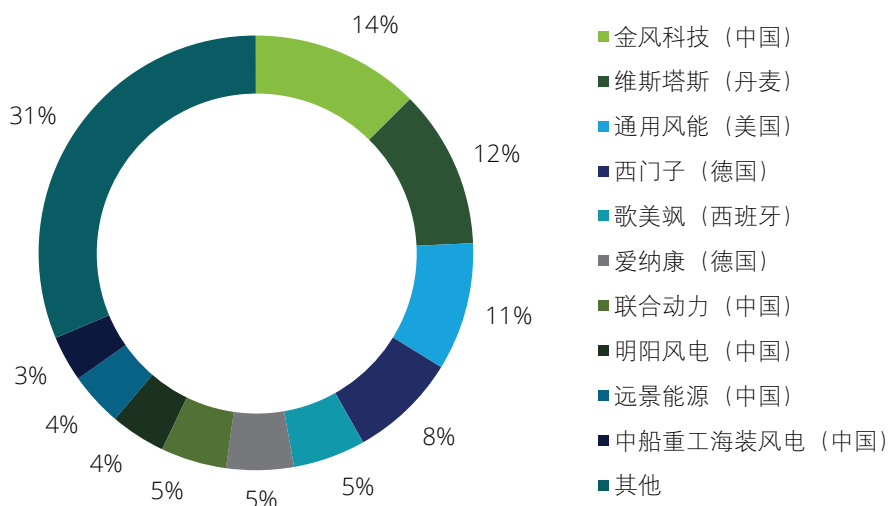
科技新增装机容量达到6.34GW，市场份额达到27.1%，依旧遥遥领先。远景能源、明阳风电、联合动力和重庆海装分列2至5名。从全球来看，金风科技在2015年占据了全球14%的风机制造市场份额，排名第一，联合动力、明阳风电、远景能源和中船重工海装风电分别排名第7、8、9、10名。全球前十的风机制造商中有五家都是中国企业，整机产业的发展令人瞩目。

图27：风电行业产业链与发展趋势



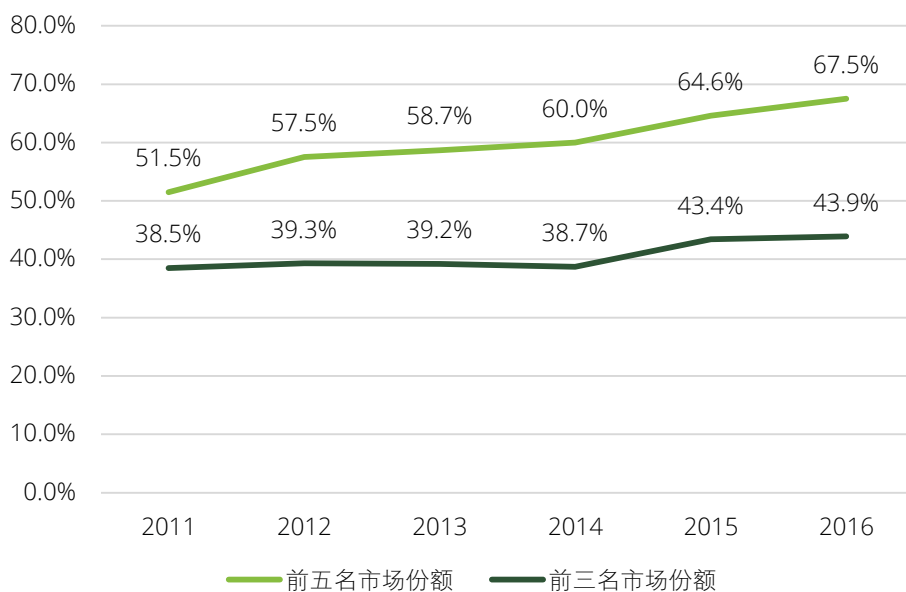
资料来源：德勤整理

图28：排名前10的风机制造商市场份额（2015）



数据来源：REN21-Renewables 2016 Global Status Report

图29：风机厂商集中度的变化



资料来源：CWEA

除此之外，在过去六年间，整机产业的集中度也能够看到明显的上升趋势，风机整机市场的“一超多强”格局十分明显。这样的格局形成原因，一方面是因为在风电平价上网的政策影响下，风电行业整体的利润都有所降低，盈利模式逐渐变革，大厂商更利于生存；另一方面也是由于我国对风机设备的技术要求不断提高，不再是以往靠规模化生产、低价竞争的模式了。

但这样的影响暂时还没有传递到运营商和零部件厂商端。运营商方面，民企占比提升，前十名的运营商的集中度下降。而由于风机设备的零部件十分繁杂，包括叶片、发电机、齿轮箱、偏航系统、控制系统、机舱、主轴等接近20个部分，每个部分也包括十分多的供应商。以发电机为例，几大风机整机厂商都选择了不同的供应商，也有许多厂商同时使用两家或三家供应商的发电机，因此零部件供应商很难形成整合力量。而且由于风机在15年也存在着抢装行情，零部件厂商整体产能过剩。

因此，在这样的产业链发展趋势下，中游的整机厂商话语权和议价能力将进一步增强，龙头企业的优势也将越来越大。

## 趋势二：海上风电迎来利好

### 2.1 政策鼓励海上风电发展

我国海上风能资源丰富，初步估算，海上可开发风能资源约7.5亿千瓦，具有开发利用风电的良好市场条件和巨大资源潜力。我国首个海上风电项目——上海东海大桥风电场项目目前正在建设中。该项目总投入为30亿元，预计装机总容量为10万千瓦，单机容量不低于2000千瓦。海上风电场所发电能将通过海底电缆输送回大陆。未来预计年发电量可达2.6亿度，发电量可提供上海20多万户居民使用一年。

然而，我国近些年来风电装机大部分都是陆上风电所贡献的。从全球来看，英国海上风电总装机容量已达5.1GW，占据全球份额的40%以上，是全球海上风电市场的第一大国；德国位列第二，海上风电累计装机3.3GW，全球市场份额27%，在2015年新增装机爆发式增长，同比增长23倍以

上达到2.6GW；丹麦作为海上风电发源地，二十多年来一直保持全球前三位置。

而国内海上风电较陆上风电发展相对滞后。根据中国风能协会的统计，2016年中国海上风电新增装机154台，容量达到59万千瓦，同比增长64%，累计装机量达到163万千瓦。虽然由于我国能源开发总量大，海上风电总装机容量已经处于全球领先地位，但我国海上风电在风电整体装机容量中的占比只有0.7%，远低于全球海上风电前三大国家英国、丹麦、德国的35.7%、25.8%和7.3%，也就是说我国海上风电的发展与陆上风电高歌猛进存在一定程度的不匹配。而我国沿海地区风能资源丰富，且沿海地区电力消耗能力更强，更适合发展风电并网。在增长瓶颈突破之后，我国海上风电在下一个五年有望接棒全球领跑者。

从政策层面来看，国家能源局也发布了明确的海上风电规划。根据《风电发展“十二五”规划》，到2015年海上风电装机容量达到5GW，然而最终实际完成率仅为20%，而2016年11月公布《风电发展“十三五”规划》仍然维持5GW规划目标不变，并且将总量目标拆解至各省份并网目标，其中重点推动江苏、浙江、福建、广东等四省的海上风电建设，累计并网规模占全国规划规模90%，开工规模占比85%，同时积极推动天津、河北、上海、海南、辽宁等地区的海上风电建设。到2020年，全国海上风电开工建设规模达到10.05GW，力争累计并网容量达到5GW以上。

除此之外，2017年1月4日，国家能源局、国家海洋局公布关于联合印发《海上风电开发建设管理办法》的通知，明确自通知印发之日起，海上风电项目管理按照本办法执行，国家能源局不再统一编制全国海上风电开发建设方案。这意味着国家能源局将对海上风电项目管理简政放权，由过去中央统一编制全国海上风电建设方案改由各省市根据地方建设规划核准项目，海上风电将拥有更加灵活的审批流程，提升企业开发利用海上风电速度和效率，从而促进提高实现十三五规划目标的可能性。



## 2.2 具有更强的可持续盈利能力，吸引风电企业加入

从前述风电标杆电价下调的通知中我们可以发现，尽管近五年来为实现风电的平价上网，一再下调风电的标杆电价，但调整的都是陆上风电，海上风电的标杆电价始终不变。这一政策引导也被越来越多的企业所注意到。近三年来，国内机组制造商进入海上风电供应链维持在10家左右，并且形成海上风机的第一梯队，包括金风科技、远景能源、华锐风电等，都完成了5MW或6MW风电机组样机的安装。在机组大型化的同时，包括海上风电安装船，海上升压站等配套设施不断完善，为海上风电的发展提供了支撑。

同时，海上风电由于我国丰富的风能资源，年发电利用小时数可达到3000小时，并且东部沿海地区经济发达，距离电力负荷中心近，电网容量大，进入条件好，不占用土地等优势，非常适合大规模的建设近海风电场。从成本构成来看，海上风电降本途径则主要依赖基础工程、变电站工程、电网接线等方面，这些方面也是建设成本高于陆上风电的主要原因。但另一方面，海上风电利用小时数高，使用寿命长，距离电力负荷中心近这些优点也使得海上风电具有更强的可持续盈利能力。

表10：陆上风电与海上风电成本构成对比

	陆上风电	海上风电
风力资源	2.5亿kW	7.5亿kW
维修难度	小	大
风能质量	风切变大，传动系统容易损坏	风切变小，平均风速高
年发电利用小时数	2000小时	3000小时
单机装机容量	小	大
用电负荷距离	远	近
使用寿命	20年	25年
建设成本	低	高
占用土地	占用大量	不占用
建设技术	成熟	不成熟

数据来源：海上风电项目可行性研究报告、广发证券发展研究中心

与陆上发电不同点在于，海上风电对运营商的要求更高，风电场开发运营环节是海上风电降本关键。风电开发商通过不断积累海上风电场开发建设经验，实现优化系统方案，降低运维成本，便能够降低海上风电度电成本，实现更高的收益。经过近十年积累，国电集团等大型国有电力集团在海上风电领域已经形成明显优势，截至2015年国电集团运营海上风电累计装机已超过全国一半，进一步奠定在整个风电开发运营行业的龙头地位。

因此，相比于陆上风电产业链中游整机厂话语权较大，下游运营商集中度较低的情况，海上风电下游运营商更容易获得话语权，在整个产业链中的地位也更好。虽起步困难，但积累海上风电场的开发建设经验后会获得更具有持续性和更为丰厚的盈利。海上风电还具有更为广阔的市场，在未来也势必会吸引更多的企业加入其中。

# 新能源汽车

## 趋势一：整车市场或将迎来产业拐点，变更销售结构

### 1.1 多靠限购城市贡献销量，未来还有较大的提升空间

最新数据显示，2015年原限购城市电动乘用车销量占78.74%。在实行汽车限购

政策的北京、上海、广东、天津等地，电动乘用车渗透率快速提升，目前渗透率最高的北京已经达到6.2%。而非限购城市渗透率并未明显提高，未来还有着较大的提升空间。

表11：电动乘用车渗透率（分地区）

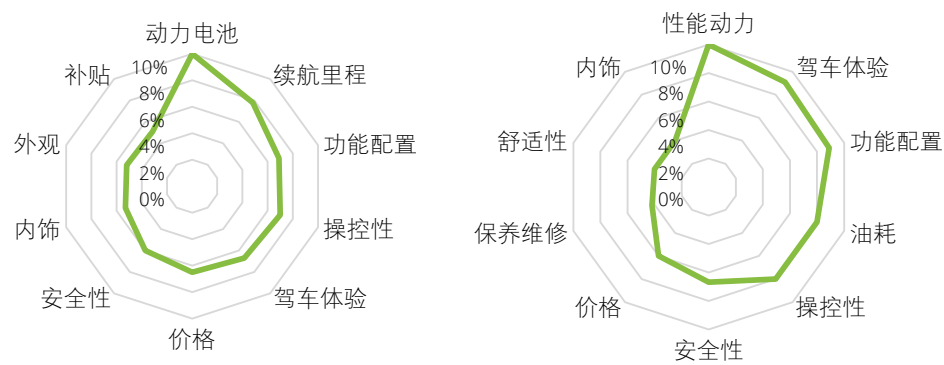
		2012	2013	2014	2015	2016
限购城市	北京	0.9%	0.3%	0.4%	1.4%	6.2%
	上海	0.7%	0.5%	0.8%	7.0%	5.0%
	广东	0.5%	0.5%	0.5%	0.6%	1.4%
	天津	0.3%	0.1%	0.2%	1.5%	2.2%
	浙江	0.3%	0.3%	0.2%	0.4%	0.2%
	限购汇总	0.5%	0.3%	0.4%	1.3%	2.3%
特殊城市	山西	0.1%	0.1%	0.1%	0.2%	2.7%
	山东	0.1%	0.1%	0.1%	0.2%	0.2%
	安徽	0.7%	0.6%	0.1%	0.3%	0.4%
	山西	0.3%	0.0%	0.0%	0.2%	0.5%
	湖北	0.2%	0.1%	0.1%	0.3%	0.3%
	江西	0.2%	0.3%	0.1%	0.1%	0.4%
	特殊汇总	0.2%	0.2%	0.1%	0.2%	0.6%
非限购		0.2%	0.1%	0.1%	0.2%	0.1%
全国		0.3%	0.2%	0.1%	0.4%	0.7%

数据来源：兴业证券研究所

目前，《京津冀及周边地区2017年大气污染防治工作方案（征求意见稿）》在网络广泛传播。其中提出北京市17年9月底前出租车全部更换为电动车，其他城市力争2017年年底一半出租车更换为电动车。如果政策最终落地，以北京6万辆，山东、河北、天津、山西四省合计6-7万辆燃油出租车置换需求计，将为2017年电动汽车产销托底12-13万台。

2014年，电动乘用车个人用户比例仅占1/3，绝大多数为单位购买，而这一比例目前已上升至50%，个人用户的消费习惯正在养成。据统计，安全性、续航里程与驾驶体验已经超越价格，位列消费者最着重考虑的三大因素，这显示出消费者对于电动汽车的评价趋于多元化，而非单一考虑补贴后的价格优势。

图30：消费者关心话题top10（左图：纯电动汽车；右图：插电混动汽车）



资料来源：《2016中国新能源乘用车消费者调研报告》

1.2 行业或将面临深度整合，迎来产业拐点

2016年，补贴退坡政策与双积分政策对新能源汽车行业影响都十分巨大。2016年年底，四部委出台新版补贴政策。调整后的乘用车补贴政策仍然根据续航里程进行划分，划分方式与16年政策完全

一致，数额均较16年退坡20%。国补地补配套上限由1：1下调至1：0.5。政策首次提出“纯电动乘用车动力电池系统的质量能量密度不低于90Wh/kg，对高于120Wh/kg的按1.1倍给予补贴”，意在鼓励高能量密度路线发展。

表12：新能源乘用车补贴政策（2017，2016）

车辆类型	纯电动续驶里程R（工况法、公里）					地方财政单车补贴上限（万元）
		100≤R<150	150≤R<250	R≥250	R≥50	
纯电动乘用车	2016	2.5	4	5.5	/	17年：不超过中央财政单车补贴额的50%； 16年：不超过100%
	2017	2	3.6	4.4	/	
插电式混合动力乘用车（含增程式）	2016	/	/	/	3	
	2017	/	/	/	2.4	

资料来源：财政部

补贴退坡的化解路径无非两条，一是提高售价，由消费者承担；二是降低成本，由整车企业与产业链中上游共同承担。我们认为，目前新能源乘用车相对于燃油车性价比优势并不明显，整车端提价不利于销售，化解的压力将主要由产业承担。新政出台后，虽然部分地区和品牌价格有所调整，但总体上看整车端提价空间有限。因此补贴退坡政策必将倒逼全产业链降成本。

在短期内，补贴退坡对行业的冲击不可避免，产业将自下而上地进行调整，淘汰一批落后产能。在补贴退坡与对外开放提速两大确定性趋势下，预计本土电动乘用车企业2017年将极力降低生产成本，积极优化渠道、管理与营销，加快技术研发，迎来产业的深度整合。

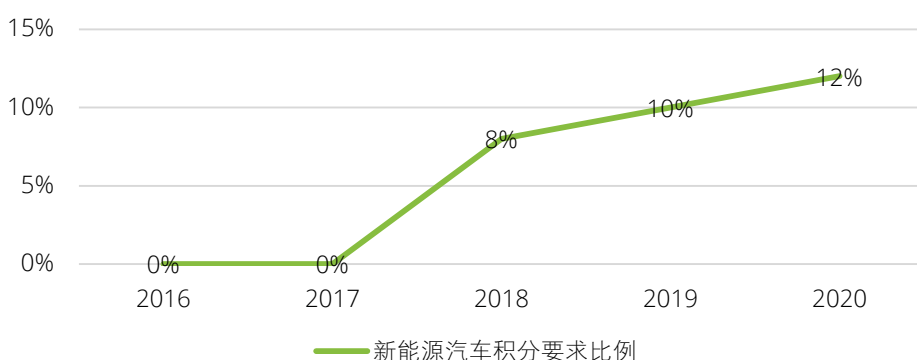
同时，最新两批免购置税目录中已经出现了多达10款外资/进口车型，超越1-7批总和（7款）；其二，2016年底两部委关于《外商投资产业指导目录》修订稿公开征求意见，放开新能源汽车电池领域外资准入的限制。除此之外，2020年后新能源汽车的补贴将彻底退出，因此，当补贴退出后，本土企业将无政策优惠，外资必然提前布局。合资和外资参与新能源汽车市场

的管制将逐渐被打破。

随着外资的进入，国内电动乘用车市场将由本土企业独大的格局向更加开放的格局迈进，外资将与本土企业展开激烈竞争。特别是在中高端领域，以比亚迪、北汽新能源为首的本土企业将迎来外资强有力的挑战，对于企业的技术研发能力与成本管理能力也提出了新的考验。

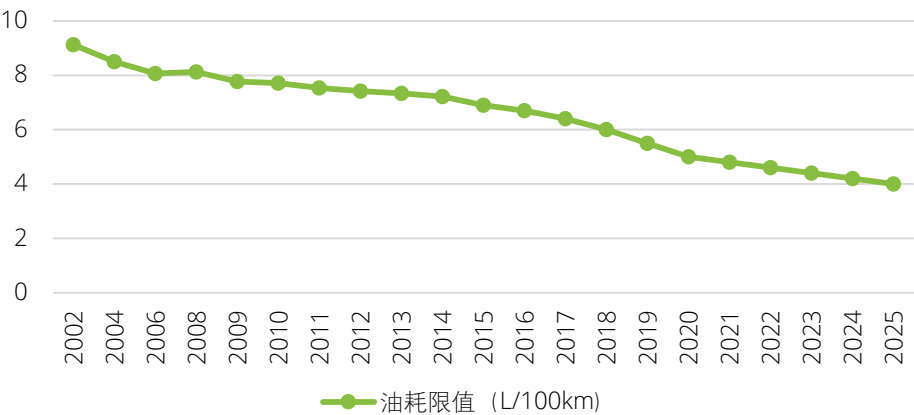
与此同时，双积分政策也在鼓励整车企业发展新能源乘用车。一方面对汽车油耗进行限制，油耗积分累计为负将面临处罚，倒逼车企改进汽车节能技术或者拓展新能源汽车；另一方面规定新能源积分比例，并设置新能源积分可1:1抵扣油耗积分，强制要求车企转型。2016年进入第四阶段后油耗限值下降坡度越来越陡峭，预计2017年起企业通过改进燃油车节能技术达到标准的难度较大，单一通过这一渠道达标的可能性较低，只有通过积极生产新能源汽车满足油耗标准。而2018年以后，车企油耗负积分陡增，基本上只能通过新能源汽车积分来抵消油耗积分。补贴退坡的背景下，双积分政策的逐渐落地有望实现补贴由财政主导向市场化主导的过渡，将对行业形成持续长效利好机制。

图31：双积分政策要求的新能源汽车积分比例



资料来源：《节能与新能源汽车产业发展规划(2012—2020)》

图32：中国油耗限值目标路径图

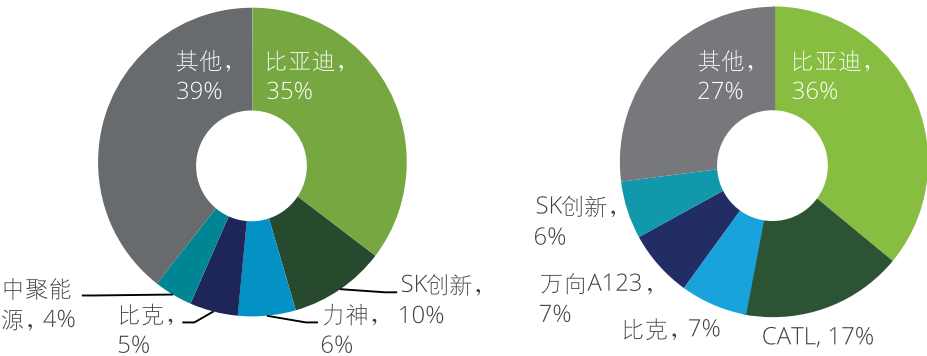


资料来源：工信部

双积分政策要求到2018-2020年车企生产新能源乘用车必须达到8%、10%、12%，否则必须高价购买积分，预计在政策带动下2018年将出现明显的增量供给。由于整车端市场竞争加剧情况下提价的空间不大，电池、电机企业较多，市场势力较整车企业弱。因此补贴退坡导致全产业链存在降成本的压力，将主要由中上游承担。而同时，由于政策要求的技术门槛显著提高，成本高、技术能力差的企业将逐渐被市场淘汰，在主流供应链的技术出色的龙头公司将脱颖而出。

2015年top5的动力电池企业市场份额达到60.7%，2016年这一数值上升至72.8%。在《汽车动力电池行业规范条件（2017年）》（征求意见稿）将动力电池企业产能设为8GWh，目前达标的只有比亚迪和CATL，国轩高科与沃特玛扩产后2018年产能将达标。动力电池产业技术壁垒高、投资大、扩产周期长，行业标准确立后中小企业将被整合或淘汰。同时，由于补贴发放方式改为事后拨付，中游账期提升明显，资金周转能力差的中游企业将被淘汰。

图33：动力电池市场份额（左：2015，右：2016）



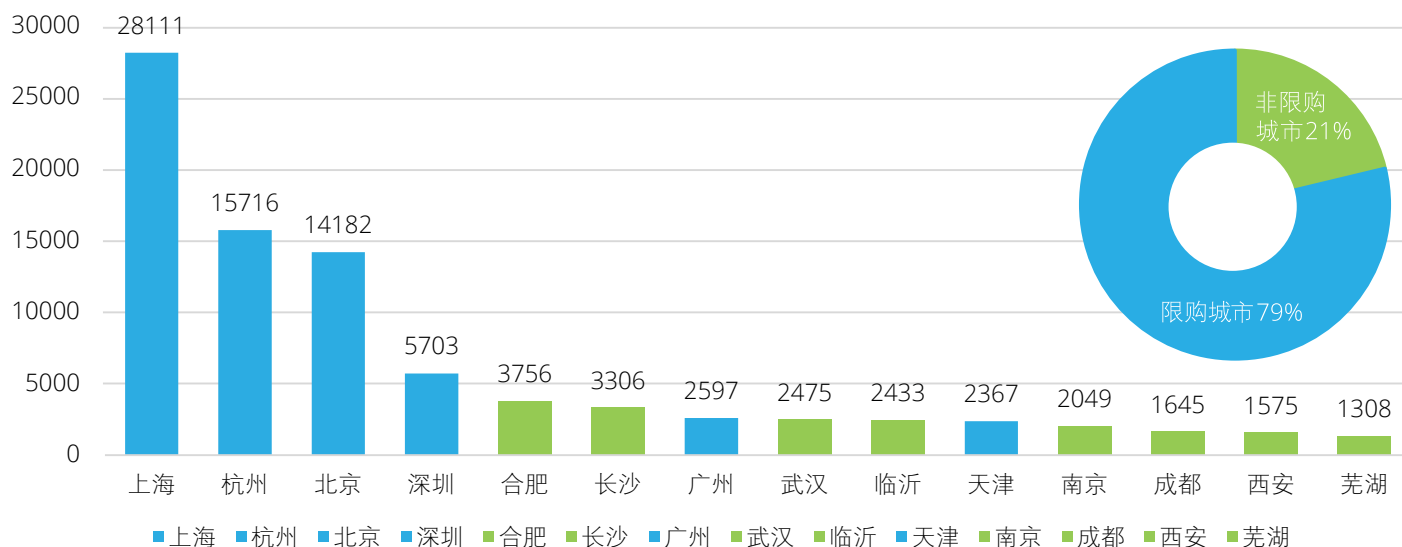
资料来源：第一电动网

新出台的政策对于Ekg、续航里程、电池质量占比、电池能量密度等要求一方面对整车企业提出了更高要求，行业脱离政策扶持向前发展也要求电池与其他零部件加快技术进步，降低成本。此外，技术升级需要大量资本投入与较为雄厚的技术开发累计，这对中小企业无疑是巨大的挑战。整体看，核心零部件的准入门槛将大大提升，市场份额进一步集中至技术研发能力出众的龙头企业。并且技术门槛将作为龙头企业的护城河持续存在。长期来看，龙头公司有望凭借技术优势垄断市场份额，享受估值溢价。

### 1.3 销售结构或面临进一步调整

国内新能源汽车市场在高比例补贴的推动下，目前保有量已经超过70万辆，呈现爆发式增长。但下游应用结构并不合理，比如新能源客车市场2015年产量超过12万辆，新车市场渗透率超过20%，而同期市场空间更大的乘用车市场产量仅21万辆，渗透率低于1%。从区域销售结构来看，限牌城市占比超过70%，可见2015年乘用车市场的高增长主要是依靠北京、上海等限牌城市挤压需求的带动。

图34：2015年各城市乘用车销量（辆）



资料来源：中国电动汽车百人会

公交车是纯电动客车主体需求，占纯电动客车总量的约85%，一方面是由于公交车行驶路线固定，电动化有天然优势，另一方面对使用成本的经济性诉求更强，而且也是地方政府推广新能源汽车的重要考核指标。在经济性上，除了用电成本比燃油成本低以外，财政部在2015年出台的公交车补贴政策中，一方面对成品油价格补贴进行退坡；另一方面对完成新能源车推广目标的地区，每辆给予最高8万

元/年的运营补助。在政策考核压力下，三部委发布的公交车考核办法中，要求各省市区逐年提高新能源客车的更换比。其中，公交车存量最多的北京、上海、天津、河北、山西、江苏、浙江、山东、广东、海南，2015-2019年新增及更换的公交车中新能源公交车比重应分别达到40%、50%、60%、70%和80%。

虽然以客车为代表的商用车市场新能源汽车渗透率快速提升,但受制于长期市场空间相对较小,新能源汽车要想保持持续高成长,就必须确保乘用车市场的快速增长。从2015年乘用车区域销售结构来看,大部分依赖于限购城市的挤压需求。限购城市牌照数量相对有限,6个主要限购城市年牌照发放量合计规模达到70万个左右,考虑到不可能完全停发传统汽车牌照,增长空间相对有限。以北京为例,其计划2015-2017年分别针对新能源乘用车发放3、6、6万个免费牌照,2016年将实现翻倍增长,2017年后增长动力将大幅减弱。

新能源汽车碳配额政策对于乘用车的促进作用最大,目前无论是客车还是专用车因其全生命周期经济性优势明显,渗透率快速提升。而乘用车面对的是C端消费市场,经济性并不是消费者做出消费决策的唯一参考,只有出现更多性价比、消费者认可度强的产品,消费者才会自发地购买新能源乘用车,确保产业渗透率快速提升。碳配额可倒逼整车企业加大新能源乘用车投入力度,不断提升产品开发水平,通过更多更好的产品供给来刺激消费者购买新能源汽车产品。

短期来看,在限牌城市免费牌照供给的驱动下,乘用车将继续保持高速增长;长期来看,因乘用车不同于商用车(客车与专用车),其消费品属性更强,经济性因素对于消费者是否选择新能源乘用车的决策,作用相对于商用车弱很多,行业长期成长高速增长将更多依靠消费者对新能源乘用车使用习惯的逐步养成。

未来,客车受需求透支和补贴退坡的拖累,需求下行压力大。但由于公交市场的刚性需求,总量需求有支撑。乘用车受双积分政策和网约车等细分市场的驱动,明年有望依旧保持高景气。而物流车随着主流车厂的出货,产业逻辑由之前的高补贴

驱动转向电动化的经济性驱动,景气有望快速复苏。

## 趋势二:动力电池产业链:集中化,高端化

### 2.1 动力电池产业前景良好,面临技术洗牌

受骗补事件影响和新能源汽车的补贴延迟发放,导致今年中小车企现金流承压;而补贴政策调整出台时点一再低于市场预期,影响了全年新能源汽车放量。2016年新能源汽车产量51.8万辆,同比增长36.7%;而2016年中国汽车动力电池产量30.8GWh,同比增长82%。动力电池的增速超越新能源汽车增速,一方面是由于2015年底生产的部分整车需补装电池;另一方面是由于2009-2013年生产的部分整车需要换装电池。

从需求端看,按照国务院《节能与新能源汽车产业发展规划(2012-2020年)》提出的要求,预计到2020年累计销量500万辆。工信部牵头编制的《汽车产业中长期发展规划》,明确了2020年我国新能源汽车年产量将达到200万辆、以及到2025年我国新能源汽车销量占总销量的比例达到20%以上的发展目标。我们测算“十三五”期间新能源汽车的复合增速超过40%,新能源汽车下游的增长驱动了动力电池的成长性。

从产能端来看,2016年多家动力电池企业开启扩产计划,全年新增动力电池产能42GWh,总量是2015年的2.8倍。受《新版动力电池规范条件》的影响,2017年国内动力电池扩产潮仍将持续,虽然受补贴、三元暂缓、骗补、动力电池规范调整等影响,部分扩产规划存在搁浅的情况。就扩产计划来来看,我国2017年底合计产能将达90GWh,即使存在产能爬坡的因素影响,但是也可以看出产能过剩的趋势将进一步扩大。行业处于行业集中度提升阶段,价格竞争将开始,降成本压力加大。

## 2.2 三元电池或将迎来利好

2016年国内六氟磷酸锂等关键材料产能扩张明显, 明年新增产能将会大幅放出, 供应过剩是行业挥之不去的压力, 因此碳酸锂、六氟磷酸锂、电解液、正负极材料、电芯价格下行压力大, 但受乘用车和流车驱动, 三元电池将在锂电池产业中异军突起。

锂电池分为很多种材料。其中磷酸铁锂电池材料是目前最安全的锂离子电池正极材料, 加上其循环寿命达到2000次以上, 标准充电 (5小时率) 使用, 可达到2000次的循环性特点, 再加上由于产业成熟而带来的技术门槛和技术的下降, 使得很多厂商出于各种因素考虑都会采用磷酸铁锂电池。可以说新能源汽车的兴起, 和磷酸铁锂电池有着不可或分的关系。

不过, 磷酸铁锂电池有一个致命性的缺点, 那就是低温性能较差, 即使将其纳米化和碳包覆也没有解决这一问题。研究表明, 一块容量为3500mAh的电池, 如果在-10℃的环境中工作, 经过不到100次的充放电循环, 电量将急剧衰减至500mAh, 基本就报废了。这对于我国幅员辽阔, 冬天低气温较多的综合国情来说, 的确不是一件好事。此外, 材料的制备成本与电池的制造成本较高, 电池成品率低, 一致性差, 这也是导致很多纯电动汽车续航能力并不能达到标称值的重要原因。因此, 我们可以看到国内有不少的新能源汽车 (无论是纯电动还是混合动力), 或者是一些比较廉价的新能源汽车, 会出于不同的原因选择磷酸铁锂电池。可以说, 磷酸铁锂电池的使用, 对于新能源汽车量产落地以及推广, 都有着不可磨灭的奠基作用。

而三元聚合物锂电池是指正极材料使用镍钴锰酸锂 (Li (NiCoMn) O<sub>2</sub>) 三元正极材料的锂电池, 三元复合正极材料前驱体产品, 是以镍盐、钴盐、锰盐为原料, 里面镍钴锰的比例可以根据实际需要调整。三元锂电池能量密度更大, 但安全性经常受

到怀疑。之所以会有这样的原因是即便这两种材料都会在到达一定温度时发生分解, 三元锂材料会在更低的200度左右发生分解, 而磷酸铁锂材料是在800度左右。并且三元锂材料的化学反映更加剧烈, 会释放氧分子, 在高温作用下电解液迅速燃烧, 发生连锁反应。简单而言, 就是三元锂材料比磷酸铁锂材料更容易着火。

正因为三元锂材料有这样的安全隐患, 所以厂商也在努力往抑制产生事故的方向走。根据三元锂材料容易热解的特性, 厂商在过充保护 (OVP)、过放保护 (UVP)、过温保护 (OTP)、过流保护 (OCP) 这几个环节上都会下不少的功夫。

不过, 由于三元锂电池的安全性、高温性能与磷酸铁锂电池相比较差, 因此目前其还主要是应用于乘用车和专用车领域, 而在对安全性要求更高的客车领域, 其应用占比还相对较少, 尤其是工信部装备工业司司长张相木在2016中国电动汽车百人会上提出出于对动力电池安全问题的考虑, 暂停三元锂电池客车列入新能源汽车推广应用推荐车型目录的决定后, 对三元锂电池在客车领域的应用产生了严重影响, 甚至可以说为中国三元锂电池的未来发展蒙上了一层阴影。但可喜的是, 在新能源乘用车和专用车的带动下, 中国三元锂电池市场并未停下发展的步伐, 仍继续保持了高速增长。根据统计, 2016年1-4月三元锂电池在乘用车和专用车中搭载量的占比分别达到40.1%和52.4%, 而在客车市场的占比仅为2.2%。

总体而言, 由于三元电池拥有比能量优势, 在现行技术路线中已经被证明是兼顾成本与能量密度提升最好的路线。目前三元电池在纯电动乘用车的应用比例占到7成, 未来随着补贴政策鼓励高能量密度, 这一比例还将继续提升。三元电池有望搭上乘用车与专用车高增长的顺风车。



# 固废处理

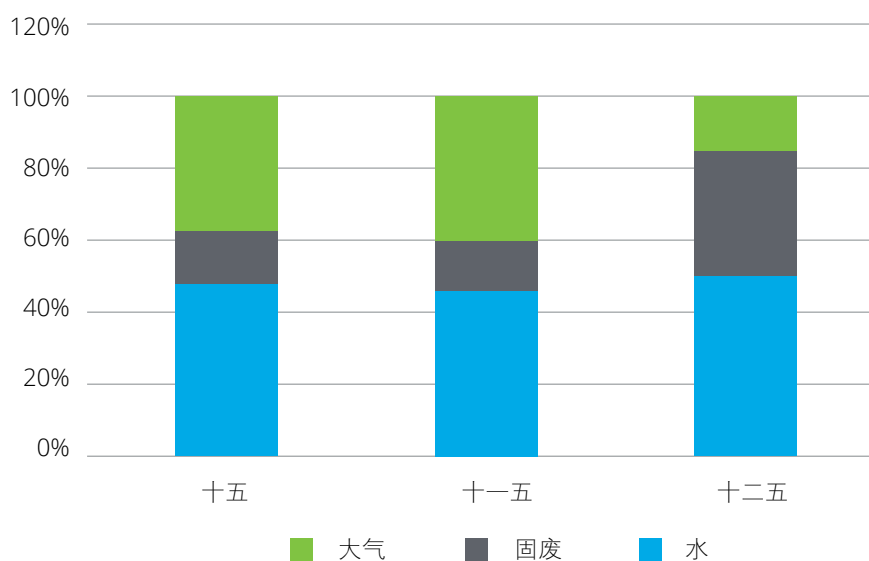
## 趋势一：黄金发展时期，各细分领域空间逐步打开

### 1.1 产业扶持政策不断加码

随着近年来相关政策的连续出台，固废处理市场逐步打开。《关于加快发展节能环保产业的意见》、《最高人民法院、最高人民检察院关于办理环境污染刑事案件适用法律若干问题的解释》以及《再生资源回收体系建设中长期规划（2015-2020）》等政策法规强有力推动了固废相关领域的发展。

固废行业由于所在领域细分板块众多，可挖掘空间大且具备一定联动性，受到上市公司的格外青睐。在环保企业全产业链乃至大生态系统的构建过程中，相较于水务和大气污染治理具有更深市场维度的固废处理行业正处于黄金发展时期，市场关注度持续向上。从国家队环保三大板块的投入中也可以看出，固废板块所占比例一路向上，从“十五”期间的14%上升至“十二五”期间的35%。

图35：国家对环保三大板块投资额比例



资料来源：国家统计局，新华社，东兴证券研究所

### 1.2 各细分领域空间逐步打开

同时，固废处理行业细分领域众多。从固体废物的分类来看，可以分为以下四大类：在工业生产和加工过程中产生并排入环境的工业废物、具有各种有害特性的危险废物、医疗卫生机构产生的具有危害性的医疗废物和在城市日常生活中

产生的市政废物，包括生活垃圾、餐厨垃圾、建筑垃圾、市政污泥等。固废处理行业则相应地，包括工业固废、市政垃圾、餐厨垃圾、危险废物、再生资源回收利用等。随着政策引导和经济发展，各个细分领域的空间也逐步打开。

1.2.1 生活垃圾处理能力较强，重点投资餐厨垃圾与垃圾转运

根据《“十三五”全国城镇生活垃圾无害化处理设施建设规划》，截至2015年底，全国城市生活垃圾无害化处理能力达到75.8万吨/日，比2010年增加30.1万吨/日，完成处理设施建设投资963亿元，全国城镇生活垃圾无害化处理率达到90.21%，超额完成“十二五”规划确定的无害化处理率目标。“十三五”期间，规划新增生活垃圾无害化处理能力49万吨/日（包含续建能力15万吨/日）；新增垃圾收转运体系能力46万吨/日；新增2.8万吨/日的餐厨垃圾处理能力。“十三五”期间，全国城镇生活垃圾无害化处理设施建设总投资约1924亿元。

其中，无害化处理设施建设投资1360亿元，收运转运体系建设投资227亿元，餐厨垃圾专项工程投资136元，存量整治工程投资77亿元，垃圾分类示范工程投资86亿元，监管体系建设投资38亿元。据估计，“十二五”期间生活垃圾填埋和焚烧投资分别为312亿元和582亿元。根据《“十三五”全国城镇生活垃圾无害化处理设施建设规划》，“十三五”期间，生活垃圾填埋处理、焚烧处理总投资分别为219亿元、1141亿元，年均投资分别比2015年下降42%、增加61%；餐厨垃圾处理、垃圾收转运总投资分别为136亿元、227亿元，年均投资比“十二五”年均分别增加138%和397%。

表13：“十三五”生活垃圾处理处置市场规划

指标	2010	2015	2020 规划	十三五 新增+续建	十三五 规划投资 (亿元)
无害化处理能力 (吨/日)	456917	758323	1040925	486924	1360
其中焚烧处理能力 (吨/日)	89625	235224	520408	285184	1141
焚烧比例	20%	29%	50%		
东部地区焚烧比例		46%	60%		
餐厨垃圾处理能力 (吨/日)		12685	40000	27315	136
收转运能力 (吨/日)	433008	524443	979075	454632	227

资料来源：《“十二五”/“十三五”全国城镇生活垃圾无害化处理设施建设规划》

### 1.2.2 工业固废近年发展缓慢，政策利好市场将逐步打开

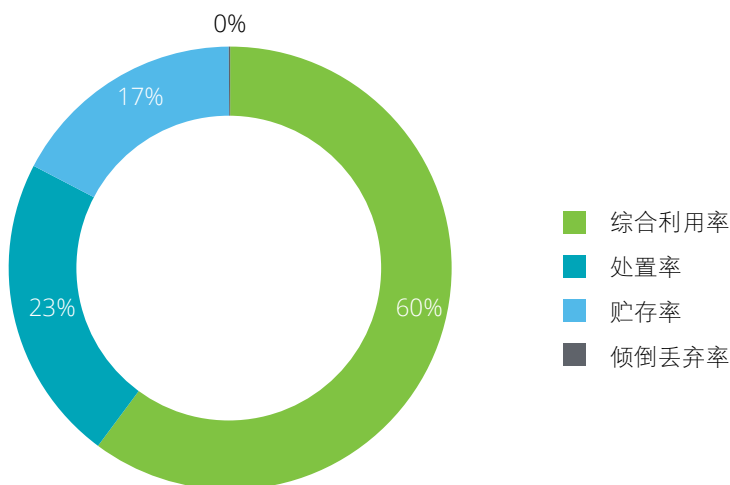
而在工业废弃物处置领域，根据《2016年全国大、中城市固体废物污染环境防治年报》，2015年全国246个大、中城市一般工业固体废物产生量为19.1亿吨，其中，综合利用量11.8亿吨，处置量4.4亿吨，贮存量3.4亿吨，倾倒丢弃量17.0万吨。“十二五”期间我国一般工业固废处置率稳定在60%-62%。

大宗工业固体废物主要包括尾矿、粉煤灰、煤矸石、冶炼废渣、炉渣、脱硫石膏等重工业废弃物。《大宗工业固体废物综合利用“十二五规划”》发展目标是到2015年，大宗工业固体废物综合利用量达到16亿吨，综合利用率达到50%。2015年，重点发表调查工业企业产生大宗工业固体

废弃物25.37亿吨，综合利用量15.76亿吨，综合利用率62%，完成十二五规划目标。从具体分类来看，占比37.8%的尾矿处理率不到30%，还有待提高。

随着近几年政策的连续出台，工业固废的市场逐步打开，国家政策也先后印发了如《国家危险废物名录》、《国家循环经济试点示范典型经验》等文件，不断发展废弃物经济、推进相关试点的建设。我国预计到2020年，主要资源产出率比2015年提高15%。工业固体废物综合利用率达到73%，农作物秸秆综合利用率达到85%，资源循环利用产业产值达到3万亿元，75%的国家级园区和50%的省级园区开展循环化改造，这对加快工业固废产业的推进具有积极的引导作用。

图36：一般工业固体废物利用、处置等情况（2015）



资料来源：环境保护部

1.2.3 其他细分行业也打开了广阔市场

除此之外，废弃电器电子拆解市场增速也较快。截至2015年年底，全国共有29个省(区、市)的109家废弃电器电子产品拆解处理企业纳入废弃电器电子产品处理基金补贴企业名单;废弃电器电子产品年处理总能力为1.4亿台。2015年，共有29个省份的106家处理企业实际开展了废弃电器电子产品拆解处理活动，拆解处理总量达7625.4万台。2013-2015年实际拆解量的年复合增长率为35.6%。

从品种来看，废弃电视机拆解比例持续下降，微机拆解比率上市。废弃电器电子产品处理基金补贴额2015年达到53.1亿元，较2013年增长20亿元，单位拆解补贴额为69.6元/台。2013-2015年废弃电器电子拆解年处理能力利用率逐年从37%提高到54%，还有较大增长空间。如“十三五”期间家电实际拆解量CARG达到13%，则2020年拆解量将达到目前的年处理能14000台。

表14：废弃电器电子拆解近年情况

	年处理能力 (万台)	处理总量 (万台)	纳入基金 补贴的企业 (个)	实际拆解 企业(个)	基金补 贴额 (亿元)	电视机	微机	洗衣机
2013	11190	4149.9	91		33.1	91%		4%
2014	13350.7	7045.4	106	101		82%	11%	5%
2015	14000	7625.4	109	106	53.1	70%	17%	8%

资料来源：2014-2016年全国大中城市固体废物污染环境防治年报

从土壤治理行业来看，由于我国土壤治污领域起步较晚，《土壤污染防治行动计划》是三大防治计划中最晚出台的。我国土壤污染防治政策还比较单薄，预计要到2020年才能建立起较为完善的法律法规体系，目前的主要任务是开展土壤污染状况详查、完善土壤国控点网络以及有序开展治理与修复。行动计划要求分批实施200个土壤污染治理与修复技术应用试点项目，到2020年，受污染耕地治理与修复面积达到1000万亩，以每亩0.3-6万元修复成本计算，“十三五”土壤修复市场规模将达到300亿元-6000亿元，年复合增长率为38%-237%。

根据江苏省(宜兴)环保产业技术研究院数据，“十二五”期间土壤修复市场规模约为79亿元。即使只修复轻微污染的耕地，“十三五”土壤修复市场规模也将达到“十二五”的4倍，远期修复市场容量更可达4.5亿元。

趋势二：危废行业高景气，但发展难度较大

2.1 行业壁垒高，处置能力较弱

我国危废处理处置行业起步较晚，且前期行业管理发展缓慢。从1990年开始起步，到1996年初步形成相关管理体系，2008年发布《国家危险废物名录》，经历了一个比较长的探索过程。事实上，危废处理处置行业也是从“十一五”期间进入发展快车道。

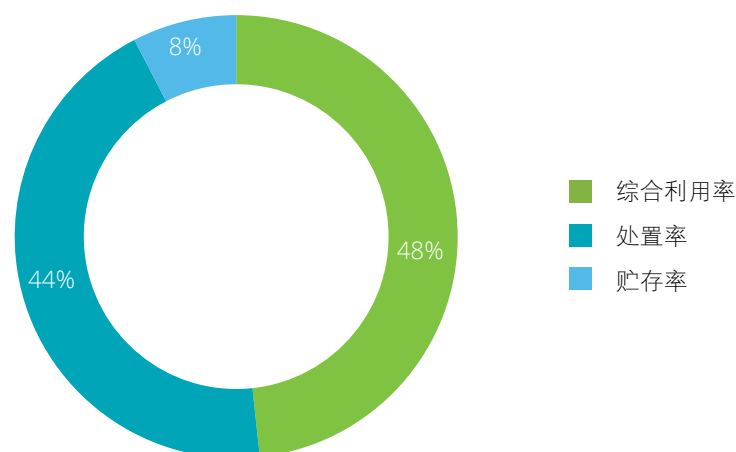
2013年6月，最高人民法院、最高人民检察院发布《最高人民法院、最高人民检察院关于办理环境污染刑事案件适用法律若干问题的解释》，就办理环境污染刑事案件的定义及适用法律若干问题进行了明确解释，同时显著加大了对环境污染犯罪的打击力度。“两高”司法解释给危废行业的不正规经营带来了强有力的震慑压力，对于整治目前危险废物回收行业的混乱局面，提高行业资质

运营水平和进入壁垒方面起到了巨大的推动作用。

因此，危险废弃物行业壁垒高，行业企业资质的申领非常难。同时，由于对于企业技术要求很高，处置过程中涉及焚烧、化学、安全的功能方面问题，投入资金规模大、建设周期长，前期设计土地选址、立项、环评、验收等手续，因此行业内企业数量很少，远远满足不了市场增长的速度。这样的情况又造成了市场缺口的增大，处理需求和处置能力的不匹配。同时，由于危废行业在国内市场的兴起时间比较晚，导致危废行业在经验和技术上也存在短板。

根据2015年全国环境统计公报，2015年全国工业危险废物产生量达3976.1万吨，其中，综合利用量2049.1万吨，处置量1174万吨。工业危险废物综合利用率和处置率分别达到51.6%和29.5%。2013年开始危废处置量开始提速，2012-2015年，危废处置量复合年增长率为18.9%，处置率从20.2%提高到29.5%。截止2015年，全国各省(区、市)颁发的危险废物(含医疗废物)经营许可证共2034份；全国危险废物经营单位核准经营规模达到5263万吨/年，实际经营规模为1536万吨（包含综合利用和处置）。

图37：工业危险废物利用、处置情况（2015）



资料来源：环境保护部

## 2.2 商业模式清晰，随着产业政策将吸引更多企业进入

危险废物处置技术按顺序主要分为预处理和最终处置两个阶段，按处置目的和效果划分可以分为资源化处置和无害化处置两种，具体包括化学处理、生物处理、固化/稳定化处理、安全填埋法处理和焚烧法处理。

从企业的角度出发，危废收集处置中资源化和无害化的处置方式分别采取市

场化价格和政府指导价两种收费方式，其商业模式都非常清晰。对于资源含量较高的危废，处置企业向排污企业购买后，通过资源化处理方法提炼出相应的产品，以市场化定价方式出售获得收入。而对于资源含量较低的危废，处置企业通过向排污企业收取无害化处置费获得收入，处置费一般由地方物价局、卫生局、环保局等政府部门以指导价格方式确定，企业可在指导价格基础上实行一定幅度的调整。

综合来看，各地物价部门对于危废处置定价依据不同，价格最高和最低的省份差距甚至在十倍以上，而在危废处置过程中，实际价格和政府部门定价又有着相当大的浮动空间。总体上，无害化处理的行业平均净利润大约在1000元/吨，而资源化大约在500-700元/吨。

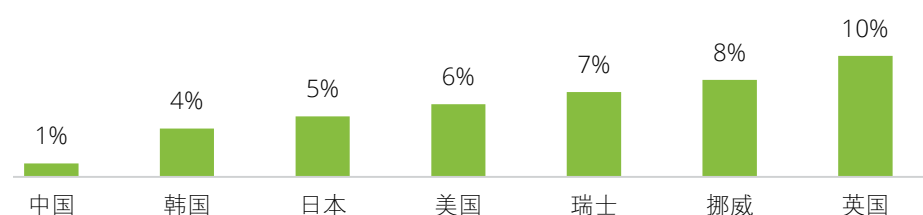
由于无害化设施偏少，这部分市场处在供不应求的状态。同时随着审批权下放，大型无害化设施的审批难度相对降低，速度加快。由于前述危废行业门槛高等问题，目前行业的竞争结构较为松散，没有形成垄断结构。所以上述危废

无害化处理的清晰商业模式势必将吸引更多的企业加入。

## 2.3 大量非法流通渠道使得危废企业产能利用不足，监管将更加严格

参考发达国家危废产生量占总的固废产生量比例，即使以比例最低的日韩两国为参照，其危废占比也达到了4%-5%之间，而我国2014年环境统计年报显示固废产生量为32.6亿吨，若以4%的占比计算我国每年危废产生量应当在1.3亿吨左右。而经统计汇总，截止目前全国已核准的危废牌照总计约4500万吨，不到危废产生总量的40%。

图38：世界各国危废占固废比例



资料来源：中国固废网

造成这种现象的核心因素是大量的危险废物被留存在生产企业或进入非法流通渠道。根据上述2015年环境统计公报中，尽管危废综合利用率和处置率合计超过80%，但我国每年有超过一半以上的危险废物是由危废产生单位自行简易利用处置，未纳入环保部门统计范围内，危废自行利用处置情况不明，带来了大量不可控的环境风险。参考发达国家危废产生量占总的固废产生量比例，即使以比例最低的日韩两国为参照，其危废占比也达到了4%-5%之间，以4%的占比计算2014年我国危废产生量应

当在1.3亿吨左右。

预计“十三五期间”我国对危废产生将进行进一步的摸底和规范，大量危废将进入正规渠道得到处理，2020年危废综合处理和处置量将达到6000-8000万吨，假设处置率提高到40%，则2020年危废处置量将达到2400-3200万吨，“十三五”期间复合年增长率为15.4%-22.2%。同时，随着新版《危废处置名录》等政策措施出台，危废监管将越来越严格，危废处置率将会不断提高。

# 水处理

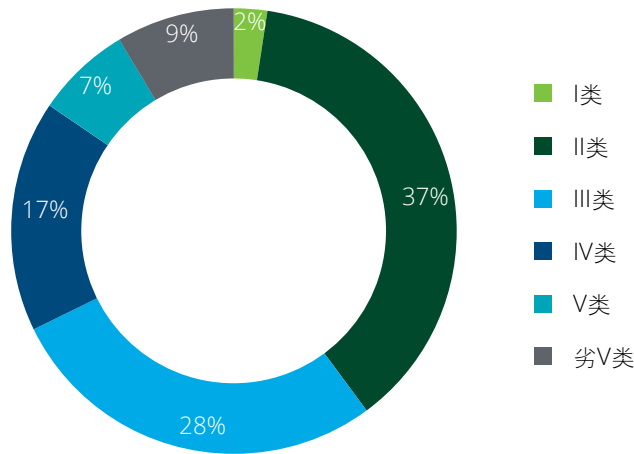
**趋势一：水处理行业维持高景气度，将完善水处理系统**

**1.1 水处理行业具备刚性需求，将继续飞速发展**

中国人均水资源占有量仅为全球平均水平1/3.根据世界银行2016年公布的数据，中国水资源总量为28180亿立方

米，该数值仅次于巴西，俄罗斯，加拿大和美国，在214个国家和地区中名列第五位。但人均水资源仅有2062立方米，是世界平均水平的三分之一，位列全球106位。人均水资源匮乏是我国的基本国情。

图39：地表水中水质水体情况（2015）

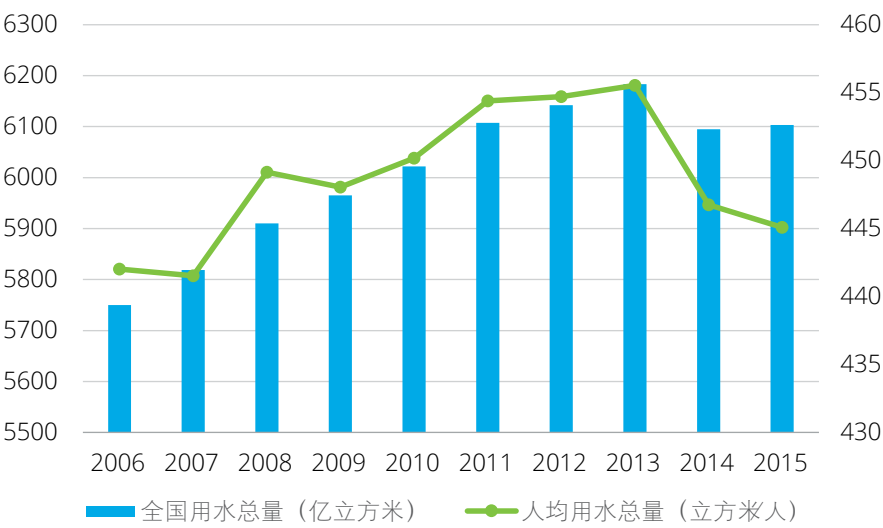


资料来源：2016中国环境状况公报

同时，我国地表水体中I类、II类、III类、IV类和劣V类水质占比分别为31%、30%、21%、6%、9%和3%，其中IV类及以下水质水体占比近4成，水质污染问题严重，每年水质污染给人体健康、工业生产、农业生产和渔业养殖等方面造成的经济损失约2400亿。2005年至2014年，我国废水排放量年增长率为3.4%，逐年稳定增长。而随着人口增长、城市建设以及经济增长，全国用水总量总体呈现持续增长态势，在2015年达到6180亿立方米。（其中，由于首次进行

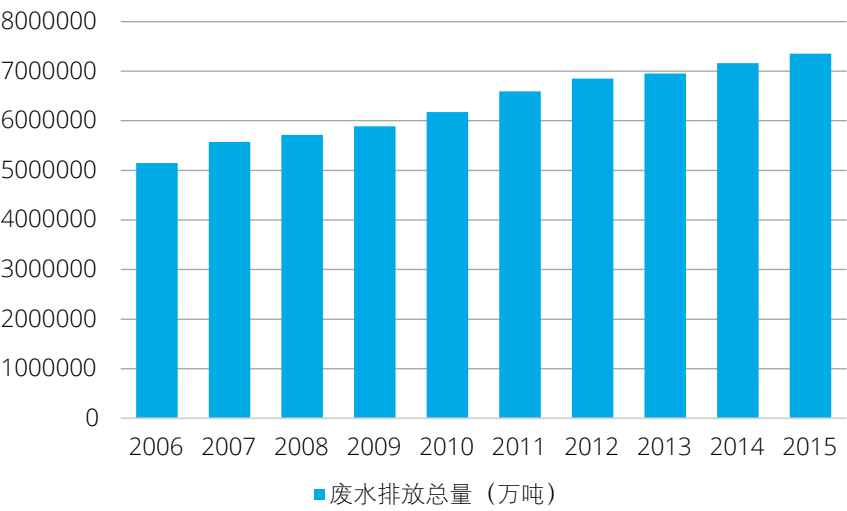
最严格水资源管理制度考核，以及农业水价综合改革和工业用水差别水价政策的推进，2014年的农业和工业用水量分别出现下降，全国用水总量同时环比下降1.4%。）05至15年的用水总量年均复合增长率约为0.93%，据此计算到2030年全国用水总量将达到7100亿立方米。这一预测与《全国水资源综合规划》划定的2030年用水上限不超过7000亿立方米基本一致。因此，在可预见的未来，用水量仍将继续增长。

图40：近十年我国用水量情况



资料来源：国家统计局

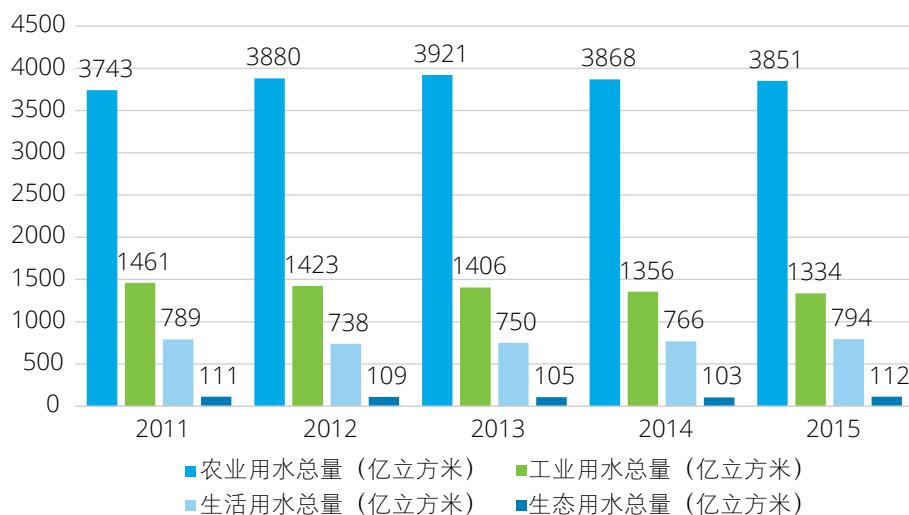
图41：近十年我国废水排放总量情况



资料来源：国家统计局



图42：各领域用水总量年变化情况



资料来源：国家统计局

在水资源短缺、水质污染严重、污水排放量逐年增加的大背景下，用水需求持续增长使水资源供给面临严重供需矛盾。在这一大背景下，水资源循环利用是解决供需矛盾的唯一途径。因此，在可预见的未来，水处理行业仍然有着大量刚性需求，将继续维持行业的高景气度。政策规划中也明确规定，到2020年底，城市和县城再生水利用率进一步提高。京津冀地区不低于30%，缺水城市再生水利用率不低于20%，其他城市和县城力争达到15%

### 1.2 继续建设水处理全系统，完善污水管网

水处理行业的高度景气使得政策对水处理系统也更加重视。在十三五规划中，首先提出了要完善污水管网这一任务，不仅要新增配套污水管网，加大城镇污水管网建设力度，进一步提高污水收集率。还要强化老旧管网改造，对年久失修、漏损严重、不合格的老旧污水管网、排水口、检查

井进行维修改造，减少管道污泥淤积、超载等，保证过流能力，改善因管网破损造成大量地下水等外来水进入而影响排水、治污效能发挥，避免污水渗漏导致管道周边地下水及土壤污染等，确保收集的污水水质、水量稳定。同时也要加强合流制管网改造，除干旱地区外，均当按照本地区城镇排水与污水处理规划要求，加快实施合流制排水系统雨污分流改造。

在“十三五”期间，将新增污水管网12.59万公里，其中，设市城市6.62万公里，县城2.92万公里，建制镇3.05万公里，全部建成后，所有设市城市、县城和建制镇均覆盖污水处理设施配套管网，大幅提高污水收集能力；改造老旧污水管网2.77万公里，其中，设市城市1.58万公里，县城0.73万公里，建制镇0.46万公里；改造合流制管网2.87万公里，其中，设市城市1.70万公里，县城1.17万公里，完成后将促进雨污分流、清污分流及雨水的资源化利用。

同时,规划中还明确了提升污水处理设施能力的目标。优先支持尚无污水集中处理设施的城市、县城建设污水处理设施,加快解决设施布局不均衡问题,着重提高新建城区及建制镇污水处理能力,并通过以城带乡,设施共享等形式,适当向农村地区延伸。对经济发达地区、水体污染严重地区、环境容量较低地区以及国家和地方确定的重点流域地区,应加快设施建设进度,并执行更严格的排放标准。“十三五”期间,新增污水处理设施规模5022

万立方米/日。其中,设市城市2856 万立方米/日,县城1071 万立方米/日,建制镇1095 万立方米/日。针对敏感区域以及建成区水体水质未达到地表水Ⅳ类标准的城市,现有污水处理设施未达到一级A排放标准的,还将改造其污水处理设施能力。“十三五”期间,提标改造城镇污水处理设施规模4220 万立方米/日,其中设市城市3639 万立方米/日,县城581 万立方米/日。

表15: “十三五”主要目标及建设任务

指标		2015年	2020年	十三五新增
污水处理率 (%)	城市	91.9	95	3.1
			其中地级及以上城市建成区基本实现全收集、全处理	
	县城	85	≥85	
			其中东部地区县城力争达到90	
	建制镇		70	
			其中中西部地区建制镇力争达到50	
污泥无害化处置率	城市	53	75	22
			其中地级及以上城市90	
	县城重点镇	24.3	力争达到60	35.7
			提高5个百分点	5
再生水利用率 (%)	京津冀地区	35	≥30	
	北京	65.9	68	2.1
	天津	28.5	30	1.5
	河北	27.7	30	2.3
	缺水城市	12.1	≥20	7.9
	其他城市和县城	4.4	力争达到15	11.6
污水管网规模 (万公里)		29.65	42.24	12.59
污水处理设施规模 (万立方米/日)		21744	26766	5022
再生水生产设施规模 (万立方米/日)		3.74	9.75	6.01
再生水生产设施规模 (万立方米/日)		2653	4158	1505

资料来源:《“十三五”全国城镇污水处理及再生利用设施建设规划》

## 趋势二：狭义水处理向广义水处理转变

狭义上的水处理一般指污水处理，而广义上的水处理则可以延伸到污泥处理、中水回用、膜法水处理、海水淡化、黑臭水体治理、城市给排水规划和海绵城市等等由污水处理衍生出来的诸多概念。这些领域与传统的污水处理相比专业化程度更高、更注重治理效果。随着国民经济发展、居民环保意识增强，环保治理理念从“总量控制”向“质量控制”转变，我国的水处理行业发展也正在经历从“狭义水处理”向“广义水处理”的转变。

### 2.1 污泥处理将得到飞速发展

2010 年底，我国城镇湿污泥年产生量为2040 万吨，污泥无害化处理处置率25.1%，即污泥无害化处置规模为1.40 万吨/日。截止2015 年底，全国城镇污水设施处理规模已达到19634 万立方米/日，以每万立方米污水产生6 吨湿污泥计算，城市湿污泥年产生量约为4300 万吨，污泥处理规模为4.62 万吨/日，污泥处理量仅为污泥产生量的39%。

“十三五”期间我国将新增或改造污泥（按含水率80%的湿污泥计）无害化处理处置规模6.31 万吨/日。以50 万元/（吨湿污泥/日）计算，十二五期间的污泥投资额大约为161 亿元，而“十三五”期间污泥处理设施市场投资将达到316 亿元，是“十二五”的2 倍，“十三五”年均投资比“十二五”增长96%。除此之外，还将对城镇污水处理设施产生的污泥进行稳定化、无害化处理处置；优先解决污泥产生量大、存在二次污染隐患地区的污泥处理处置问题；新增或改造污泥（按含水率80%的湿污泥计）无害化处理处置设施能力6.01 万吨/日。其中，设市城市4.56 万吨/日，县城0.92 万吨/日，建制镇0.53 万吨/日。到2020 年底，地级及以上城市污

泥无害化处置率达到90%，其他城市达到75%；县城力争达到60%；重点镇提高5 个百分点，初步实现建制镇污泥统筹集中处理处置。

### 2.2 城市黑臭水处理或成为水处理的新领域

“水十条”的目标是，2017 年底前地级及以上城市建成区应实现河面无大面积漂浮物，河岸无垃圾，无违法排污口；直辖市、省会城市、计划单列市建成区基本消除黑臭水体。2020 年底前，地级及以上城市建成区黑臭水体均控制在10%以内。根据规划，“十三五”期间需整治1992 个城市黑臭水体，总长度5904 公里。“十三五”期间地级及以上城市黑臭水体治理中控源截污涉及的设施建设投资约1700 亿元，如将管网新建改造、污水厂改扩建升级、雨水初期污染和其他面源治理、海绵城市、畜禽养殖治理等与黑臭水体有关的投资均考虑在内的话，未来几年内全国各城市投入资金需求将不少于5000 亿元。住建部网站数据显示，截止2016 年底全国黑臭水体总认定数已达到2014 个，其中，完成治理267 个，正在治理654 个，方案制定1010 个，未启动83 个。从安排看，约350 个黑臭水体治理工程定于2017 年底完成，涉及总水体数目的17.6%，2017 年投资额按比例300 亿元左右。

“十三五”期间需整治地级及以上城市建成区黑臭水体2000 多个，总长度约5800 公里，与城市黑臭水体综合整治相关的新增及改造排水管网、新建与提标改造城市污水处理设施等设施建设，已纳入前述主要建设任务。到2020 年底，地级及以上城市建成区黑臭水体均控制在10%以内。直辖市、省会城市、计划单列市建成区要于2017 年底前基本消除黑臭水体。

图43：全国黑臭水体整治情况



资料来源：住建部黑臭水体整治监管平台

除污泥处理和黑臭水处理，广义水处理中还有诸多亮点可以一一挖掘。例如再生水利用、雨水污染治理、膜法水处理、海绵城市等等细分领域都将在未来得到飞速

发展。水处理行业需求旺盛，政策大力鼓励，对经济与环境友好，行业内的发展和机遇也将越来越多。

# 节能环保新科技

## 趋势一：建筑节能快速发展，近零能耗建筑迎来政策东风

### 1.1 建筑能耗占比逐年提升，政策提出近零能耗建筑概念

根据前瞻产业研究院日前发布的《2013—2017 年中国智能建筑行业市场前景与投资战略规划分析报告》显示，我国建筑能耗的总量逐年上升，在能源总消费量中所占比约34%。同时，玻璃幕墙在大型公共建筑的使用比例持续上升，会进一步加剧建筑物整体能耗和节能减排的压力。一般的窗墙能耗比约为6:1，即同等面积的玻璃墙体导热效率是一般墙体的6 倍，在需要借助空调调节的情况下，加重了建筑能耗负担。

而从全球来看，建筑耗能大约占社会耗能的41%。随着城镇化率的进一步提高，工业结构进一步调整，我国建筑耗能比例也会相应增加。在我国签署《巴黎协议》，承诺“到2030年碳排放达到峰值”的背景下，建筑耗能成为节能减排的首选对象。

2016年1月6日，住建部发布《2016年工程建设标准制定、修订计划》。其中，由中国建筑科学研究院、河北省建筑科学研究院共同主编的《近零能耗建筑技术标准》列入编制计划。该标

准适用于不同气候区新建、改建、扩建民用近零能耗建筑设计、施工、运行及评价。主要技术内容：不同气候区近零能耗定义及目标；控制性指标要求；不同气候区围护结构构造与做法及施工要求；建筑能源系统设计及施工（包括供冷、供热、通风、热回收、照明及可再生能源的高效利用；运行管理措施；近零能耗建筑评价。

建筑行业2015 年总产值为18 万亿元，占GDP 比重的27%。纵然目前宏观经济增速下滑，纵然市场对建筑行业的判断或增长或下滑，建筑行业仍然是个巨无霸行业，“十三五”期间建筑行业90 万亿级别的产值不会变。在这样的大前提下，结合“十三五”规划提出城镇化率60%的目标和住建部《关于加快推动我国绿色建筑发展的实施意见》提出到2020 年绿色建筑占比30%的目标，近零能耗建筑的发展势在必行。

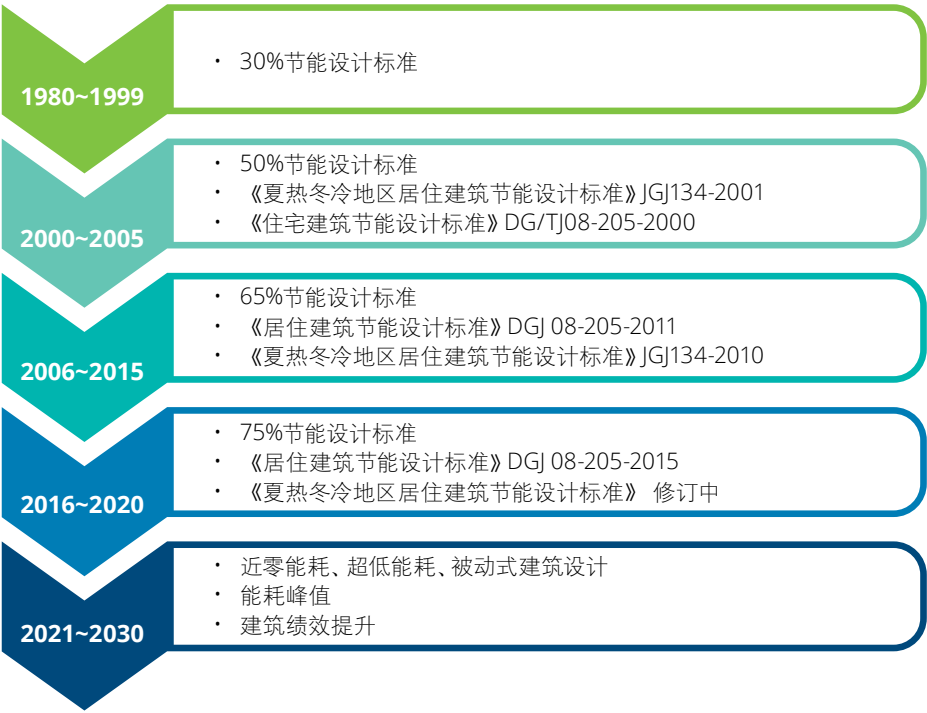
除此之外，绿色建筑的概念也类似于近零能耗建筑。绿色建筑由建筑节能深化而来，在2004年中央经济工作会议被首次提出。十几年来，相关法律法规不断推出，目前已初步形成较为完善的绿色建筑标准体系，也逐步制定了相应的节能设计标准。

表16：绿色建筑政策法规逐步推行

年份	政策法规
2005年	《关于发展节能省地型住宅和公共建筑的指导意见》
2006年	《绿色建筑评价标准》
2007年	《绿色建筑技术导则》
2007年	《绿色建筑施工导则》
2007年	《民用建筑能耗统计报表制度》
2011年	《中国绿色建筑行动纲要草案》
2012年	《加快推动我国绿色建筑发展的实施意见》
2013年	《绿色建筑行动方案》
2016年	《中共中央国务院关于进一步加强城市规划建设管理工作的若干意见》
2016年	《建筑产业现代化发展纲要》

资料来源：德勤整理

图44：以上海地区为例，不同阶段的建筑节能标准



资料来源：网络，德勤整理

我国《“十二五”建筑节能专项规划》中规划了“十二五”期间，全国城镇累计新建建筑面积将达到40~50亿平米，并且全面执行节能强制性标准。而且《“十三五”节能减排综合工作方案》中明确指出：“实施建筑节能先进标准领跑行动，开展超低能耗及近零能耗建筑建设试点，强化既有居住建筑节能改造，实施改造面积5亿平方米以上”。

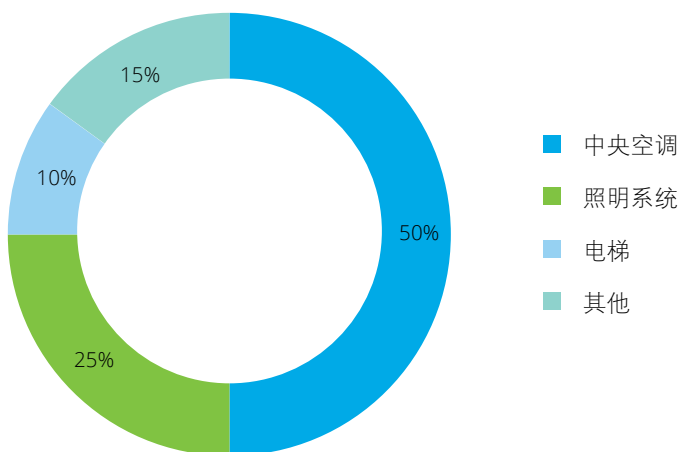
1.2 近零能耗建筑利好诸多绿色建材

因此，未来建筑节能产业将得到飞速的发展。按照使用的技术不同，建筑节能可分

为建筑材料节能、新能源节能和建筑智能节能。其中，新能源节能尚未全面发展，还有赖于上文中光伏产业的继续发展。目前建筑节能主要以建筑节能材料节能和建筑智能节能为主要手段，因此，近零能耗建筑概念的提出将利好诸多绿色建材。

在建筑耗能中，围护结构在建筑耗能中占比约为70%，而通过外墙、窗流失的热量占围护结构的70%左右。建筑节能传统的节能手段即是通过对外墙、窗、屋顶等围护结构采用节能材料从而减少热量损失。

图45：建筑耗能中各项的占比



资料来源：中国建筑节能年度发展研究报告

其中，聚氨酯是异氰酸酯和多元醇反应生成的高分子化合物，是高分子化合物中品种最多、用途最广、发展最快的有机合成材料。聚氨酯泡沫由于良好的保温性能，被广泛应用于节能建筑围护结构中。目前每平方米的节能建筑大概需要聚氨酯泡沫约为0.875千克，市场占有率约为14%。2014年的需求量为38.92万吨。未来，随着建筑节能的发展，大量的聚氨酯泡沫都将作为建筑围护结构。

门窗作为建筑外围护结构的透明部分，一直以来是建筑能耗的大漏斗和大黑洞，其能耗约占建筑总能耗的50%。德国一直是绿色建筑的推动者和领导者，其2016年的最新政策是实现整窗 $U_w$ （门窗传热系数）值 $0.97W/(m^2 \cdot K)$ ，玻璃的最高 $g$ 值（太阳能集热系数）不大于0.5。2021年全面实现被动房所要求的 $0.80W/(m^2 \cdot K)$ 的指标。为达到如此苛刻的节能指标，欧盟国家普遍采用高性能的铝合金、多腔体塑钢等型材配合三玻两腔、甚至四玻三腔Low-E中空玻璃以满足 $U_w$ 的性能要求。

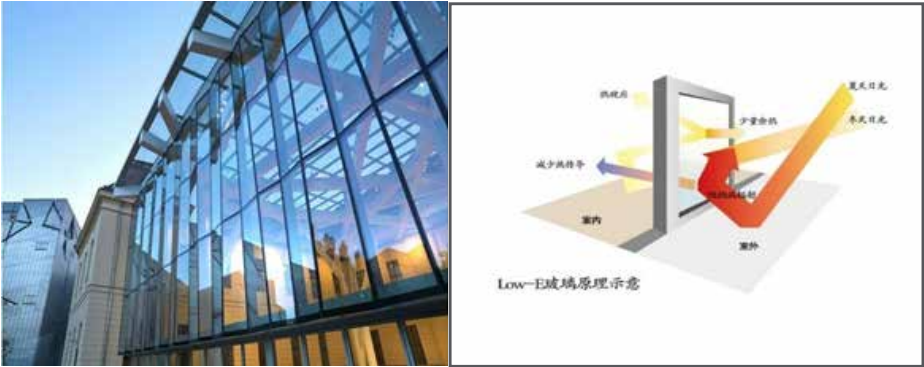
而我国寒冷地区的整窗 $U_w$ 值 $2.0 W/$

$(m^2 \cdot K)$ ，与国际先进水平有明显的差距。但随着近零能耗、超低能耗、被动式建筑设计等技术的引进和推广，我国也在大力发展各类适合绿色建筑的门窗技术，更高性能的型材工艺及门窗系统、高性能玻璃等都有了长足的进步。

其中系统型材因为能提供整窗更高气密性、水密性及更低的导热性能，近年在国内得到大力推广，系统型材厂家从原先的国外几家发展到国内外几十家，系统型材市场份额不断扩大。与之相配套的高性能玻璃市场也从21世纪初的双白中空玻璃为主发展到Low-E中空为主。Low-E玻璃作为节能玻璃，从起初的单银Low-E发展到双银Low-E、甚至三银Low-E，至今已大规模应用于新建建筑的围护结构。其节能玻璃工作原理是不拦截短波辐射，而拦截长波辐射。使用Low-E玻璃可以实现房间冬天保持室内热能，难以向外散发；夏天将室外高温散发的大量热辐射抵挡在外，实现冬暖夏凉。目前，我国Low-E玻璃产量年均增长超过30%，市场占有率超过15%，未来中空玻璃发展空间巨大，将全面替代普通中空玻璃。



图46：Low-E玻璃节能原理及使用场景



资料来源：网络

随着75%节能设计标准的全面执行，近零能耗等标准所要求的门窗性能进一步提高，其性能指标将达到或者接近德国目前的标准。届时三玻两腔体中空玻璃、内悬膜中空玻璃、真空玻璃等更低 $U_g$ （玻璃传热系数）值的系统门窗将被广泛的应用。

图47：左：内悬膜门窗系统；右：三玻两腔门窗系统



资料来源：网络



因为中国的建筑高度远高于欧美，门窗幕墙需要考虑更严苛的风压、安全性能等要求，使得相应的政策规范要求玻璃厚度不小于5mm，欧洲门窗系统通用的4mm，3mm甚至2mm玻璃制作的三玻两腔玻璃得到合理的应用。造成三玻两腔或者真空玻璃系统的重量比欧美至少要高出50%，而内悬膜中空玻璃门窗系统兼具三玻两腔体和真空玻璃门窗系统的隔热性能的同时，其超轻的系统结构不仅能满足国内的严苛的安全规范的要求，整体重量与欧洲的三玻两腔系统比略轻，与四玻三腔比在性能相同甚至更高的情况下，其有更佳的轻量化系统的结构优势。同时内悬膜系统门窗优秀的隔声性能，100%的紫外线隔绝能力及更宽范围的太阳能调节能力，将会引起行业及市场更多的青睐。

除了建筑围护行业外，中央空调的热泵系统则从空气、水、土壤获得低品位热，利用电力做功输出高品位热能，输出热能为消耗电能3倍以上，实现高效供暖，达到节能的目的。其核心构件为冷凝器、换热器、压缩机等。热泵系统有高效节能、一机多用、适用范围广、费用低等优点，未来将大范围应用于热水工程、中央空调工程，预计2015年市场规模为70亿元，理论市场规模可望达到200亿元。目前行业内主要公司有同方股份、美的电器、格力电器。

2016年5月27日，我国发布了第一批三星绿色建材评价机构和第一批获得三星绿色建材评价标识的企业产品。这是住房城乡建设部、工业和信息化部贯彻落实《中共中央国务院关于进一步加强城市规划建设管理工作的若干意见》、《中国制造2025》和国务院办公厅印发的《绿色

建筑行动方案》、《关于促进建材工业稳增长调结构增效益的指导意见》有关要求的重要举措。据了解，我国启动绿色建材评价标识工作以来，共有32家企业45个产品获得首批三星级绿色建材评价标识，标志着我国绿色建材评价标识工作取得了良好开端。未来，绿色建材也势必在多方引领下继续发展。

### 1.3 新能源供暖也将得到发展

近几年，我国北方地区多个省份出现了长时间大范围的雾霾天气，燃煤取暖导致北方地区冬季雾霾加重。为充分发挥可再生能源在取代分散燃煤供热方面的作用，2017年4月18日，国家能源局下发《关于可再生能源供热的意见》。这一文件鼓励了可再生能源供热的应用。

可再生能源供热主要包括地热能供热、生物质能供热、太阳能热利用、清洁电力供热等，其中风电清洁供暖为间接热能利用，其余为直接热能利用。供热是人民生活 and 众多生产活动的基本能源需求，在全球终端能源消费中供热占到50%左右，可再生能源供热是供热消费的重要方式。

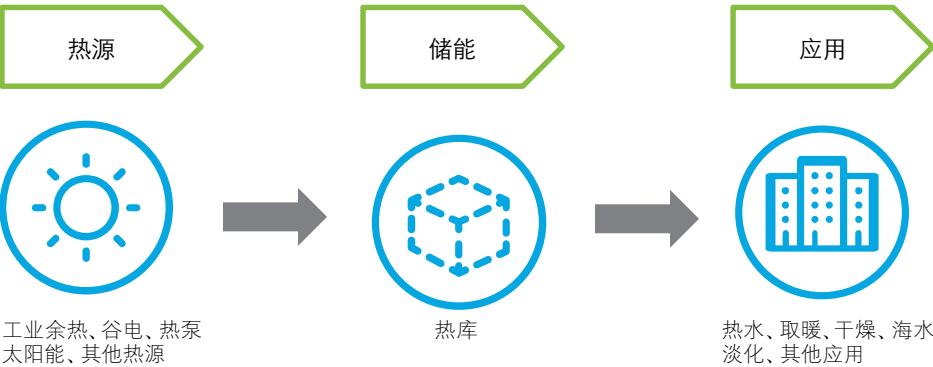
当前，我国居民供暖以燃煤为主。截至2016年底，山西、山东、河南等省份城市集中供热普及率80%左右，其中，燃煤热电联产和区域锅炉房供暖等占90%，可再生能源等清洁供暖占10%。各类可再生能源供热方式也维持着高速增长。太阳能热利用持续增长，风电清洁供热与生物质能供热在示范应用的基础上开始进入规模化发展阶段，地热能的开发利用更呈现较快增长，各地因地制宜开展了可再生能源供热的实践。

同时，大规模蓄热供暖技术的应用，一方面能减少城市供暖对火电厂热力的需求，及火电上网比例，解决可再生能源的消纳问题；另一方面能从电力需求侧对电网进行调峰，增加夜间的电力负荷。因此，电蓄热供暖技术可以有效促进可再生能源消纳，电力需求侧管理和雾霾治理。

相变储热原理是利用材料相变（固态-液态-气态）时能吸收或者释放大量的潜热（热能）的特性，利用夜间廉价谷电将

电能转化成热能储存在相变储能设备中，在白天需要用热期间，则从储能设备中释放热能，无需再使用电能。该技术较传统市政供暖，燃气锅炉及地源、空气源热泵供暖技术相比有以下优势：一是较为灵活、分布式采暖，初始投资低，管网配套及维护需求低；二是常压无燃烧，安全可靠，无需按国家建筑标准直通大气及建排烟设施；三是不受环境因素限制，初始投资较低，无衰减及维护成本低。

图48：相变储热原理



资料来源：网络

目前行业龙头企业相变储能产品-热库，单台占地不到一平米，可供暖面积达500至900平米。该系统为常压设计，使用过程中不产生压力，不可燃，安全性较高。采用热库阵列的谷电储热供暖系统可以有效的利用低廉的谷电和清洁能源来大规模的储存热量并向建筑物供暖。相变储能供暖技术目前已经在北京、天津、山东、河北、东北、西部等地区大规模应用，产生了良好的经济效益，也在降低污染排放方面创造了巨大的社会效益。

例如，建筑面积1.8万平方米的北京中关村医院，每个采暖季的供暖运行费用约

90万元。采用了38台“热库”改造后，在谷电时段用电取暖并蓄热，其他时段利用“热库”释放能量维持供暖，采暖运行费用可以省下22万元。

相比可再生能源发电，可再生能源供热所受到的关注较少。随着可再生能源的不断发展和市场需求的增长，已经有越来越多的国家和地区将可再生能源供热纳入到地区能源发展的总体战略和规划，以促进可再生能源供热产业的发展。而我国各地也正在积极规范相关产业实施方案，落实可再生能源供热发展，自下而上完善可再生能源供热发展体系。

## 趋势二：节能家电成为家电发展重要方向

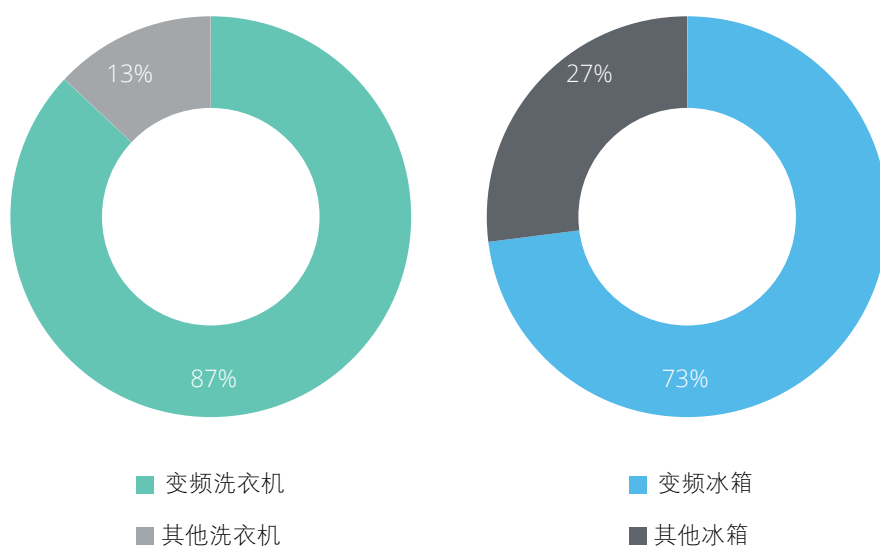
### 2.1 消费趋势发展使节能家电需求端扩张

近年来，节能环保也成为家电行业的重要发展方向，从2013年10月1日起，洗衣机、变频空调、平板电视、抽油烟机和空气能热水器这五类家电产品开始执行新的家电能效标准（抽油烟机和空气能热水器为首次制订并颁布实施能效标准），受新能效标准影响最大的是变频空调和洗衣机：变频空调只保留原一级和二级，顺次变更为新二级和三级，并增加新一级；洗衣机只保留原先的一级，变更为五级，并增加新的四个级别。根据中国标准化研究院预测，家电新标准执行后，五类家电平均效率整体将提高15%左右。新能效指标的实施将进一步推进家电行业的产品升级，提高节能型家电的市场份额，同时家电能效标准门槛的提高将直接考验家电企业的产品品质、技术研发能力、成本控制和渠道布局能力，具有优势的龙头企业将

获得更大的市场空间，也有利于市场整合，行业集中度有望进一步提升。

从消费趋势来看，由于居民收入不断提高，中高收入人群逐渐扩大，消费者对于家电产品的要求不仅仅是满足使用，更加追求的是舒适和绿色健康。社会的进步也加强了消费者的环保意识，厂商和零售终端的不断宣传也使很多消费者意识到节能家电将直接关系到自身的经济利益（省电、省水、省气）。除此之外，家电行业的竞争加剧，也要求家电企业加强技术升级，提高中高端家电的产品比例，增加产品附加值，提高公司的盈利能力；并撬动城市居民的更新换代需求，缩短传统的平均7-10年的家电更新周期，而节能家电正是既符合国家政策又能满足消费者需求的中高端家电。因此，节能家电的下游消费端需求量不断扩张。仅从今年冰箱和洗衣机的销售情况来看，就能够看出变频家电的渗透率已经十分庞大。

图49：2017年元旦国内线下市场节能家电销售渗透率（左：洗衣机；右：冰箱）



资料来源：奥维云网 (AVC)

## 2.2 领跑者制度鼓励节能家电生产端发展

2014年12月31日，国家发改委等七部门联合发布了《关于印发能效“领跑者”制度实施方案的通知》(以下简称《通知》)，明确提出在变频空调、电冰箱、滚筒洗衣机、平板电视等家电产品中实施能效“领跑者”制度。同2012年节能惠民补贴比较具有以下特点：这次只针对超高能效产品，政策补贴会长期实施，每年节能标准都会提高，这意味着只有少数节能领跑者才能长期受益；补贴主要给制造厂家，更有利于增强厂商加大高能效产品的研发与生产的动力，提高制造厂家利润；强调要适时将能效领跑者指标纳入强制性能效、能耗限额国家标准，完善标准动态更新机制，不断提高能效准入门槛，这意味着那些不与俱进跟上节能标准的企业未来将被市场淘汰出局。尽管该制度的受惠范围、刺激力度虽然没有2012年出台的节能惠民补贴政策大，但是更能够引导家电企业推进高能效产品的研发与生产，未来我国家电市场高能效产品的比例也有望快速提升。

现在一些家电一级能效标准的认定方面

仍太广、太粗，难以成为领跑者的标准，它们的一级能效标准急需提高，而由于我国冰箱的能耗标准相比较国际先进水平更低，如我国的电冰箱国家标准规定的1级产品能效指数40%只相当于欧盟标准的A+产品，而欧盟的A+++产品相当于我国标准能效指数24%，这意味着我国冰箱能耗标准的提高具有较大的空间。2015年3月，国务院办公厅印发《关于加强节能标准化工作的意见》，到2020年，建成指标先进、符合国情的节能标准体系，主要高耗能行业实现能耗限额标准全覆盖，80%以上的能效指标达到国际先进水平，标准国际化水平明显提升。

因此，随着领跑者制度和节能标准化制度的不断完善，将从生产端促进厂商对节能家电的研发和生产。龙头上市公司也会明显受益于领跑者制度，并跟随不断提高的能效标准发展节能产品，目前受益于领跑者制度的上市公司包括：空调领域的格力电器与美的集团；洗衣机领域的小天鹅；冰箱领域的青岛海尔；冰箱配件领域具有市场优势的华意压缩与天银机电。

### 趋势三：空气净化器进入千万家庭

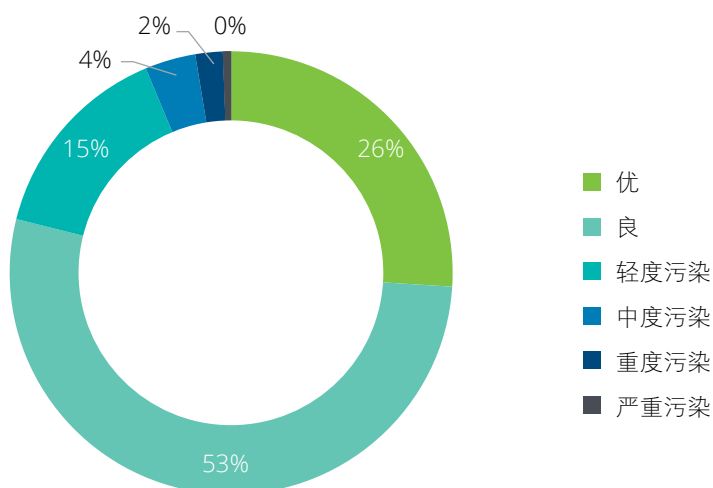
#### 3.1 空气净化器销量猛增，进入发展高峰

空气净化器又称空气清洁器、空气清新机，是指能够吸附、分解或转化各种空气污染物，有效提高空气清洁度的产品，其在居家、医疗、工业领域均有应用。随着全球环境的不断恶化，空气污染成为威胁人类健康的头号杀手，空气净化器已成为全球家电市场备受关注与追捧的热门产品。

在我国，从2011年到2013年短短的三年时间里，空气净化器已经成为生活中必不可少的健康家电之一。空气污染愈演愈烈，空气净化器行业进入前所未有

的发展高峰，人们对于空气净化器产品的关注也呈现出突飞猛进的态势。2013年，我国空气净化器销量为240万台，同比增长高达90.5%；从市场零售总额来看，2013年空气净化器市场总额达到了56亿元，同比上涨105.9%。2014年全年空气净化器保持高速增长，累计销售达345万台。当前，空气净化器在发达国家的普及率已超过34%，而在我国却不到1%，未来几年内，空气净化器的消费主体将从装修人群、高档写字楼、高级休闲场所和高收入家庭逐步转向老人、婴儿居住场所，并普及到普通百姓家庭。同时，随着国内室内空气环境治理产业的快速成长，空气净化器行业在我国还有巨大的增长空间。

图50：2016年338城市环境空气质量级别比例

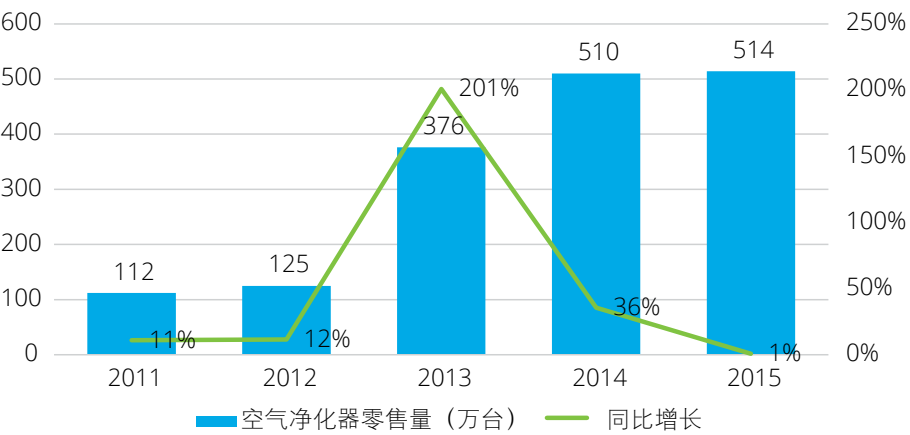


资料来源：2016中国环境状况公报

2015 年全年空气 净化器销量达到 514 万台，销售额达到 117 亿；在短短三年时间内空气净化器由一个年销售额仅略超 10 亿的小家电品类成为中央口径下

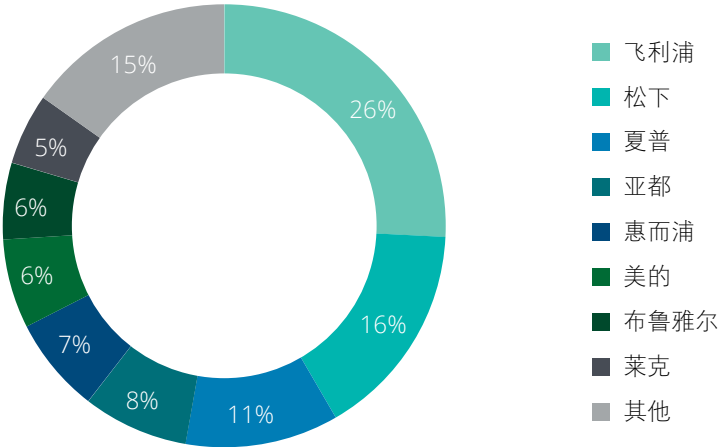
仅次于电饭煲销售额的单品；不过目前国内空气净化器市场中，外资仍旧占据领导地位，内资品牌中仅有美的、莱克在前十中占有一席之地。

图51：我国近年来空气净化器零售量



资料来源：智研咨询

图52：2015年我国空气净化器市场份额



资料来源：智研咨询

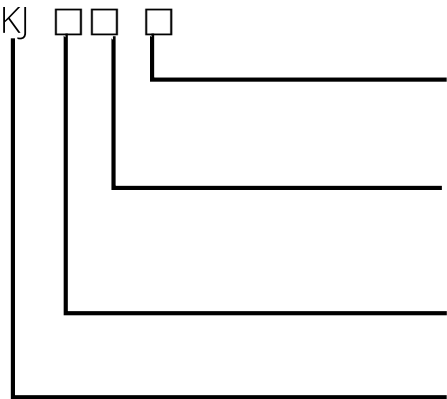
3.2 国家标准正式实施，行业将进入发展新阶段

在空气净化器市场进入发展高峰时期，行业内的品牌也飞速增长，净化原理与净化效果都无法得到统一。在这一背景下，2016年3月1日，我国关于空气净化器的国家标准：GB/T18801-2015正式实施，不仅使市场更加规范，也让消费者选择空气净化器时更加清楚明白。

新国标规定空气净化器的型号以产品净化对应的目标污染物（颗粒物和气态污染物）最大洁净空气量（CADR）作为表征空气净化器产品的基本参数。该标准明确了不同大小的房间所用的空气净化器产品去除PM2.5、甲醛等有机挥发物的最大净化指标、噪声等要求，还首次规定了静音状态下产品的净化指标要求。

图53：新国标下产品命名示意

产品命名



设计代号：用英文字母A~Z表示

系列代号：以英文字母A~Z和阿拉伯数字01~99的任意组合表示

产品型号：代表CADR洁净空气量，单位为m³/h

名称代号：空和净的两个拼音字头

资料来源：网络

例如产品型号KJ600A01B，其中：KJ——表示空气净化器、600——洁净空气量为600 m³/h、A01——表示A 系列，第1 款、B——第二次改进设计。在选购空气净化器产品时应格外注意CADR值。

图54：新国标的几项概念图解



资料来源：网络

在3月20日举行的第二届中国空气净化器产业高峰论坛上，针对新近开始实施的空气净化器国家标准，来自霍尼韦尔、布鲁雅尔、三星、三个爸爸、亚都、松下、飞利浦、夏普、美的、TCL、熊津豪威、奥郎格、352、苏泊尔、博瑞客、联想、莱特艾尔等17个国内外知名空气净化器品牌和渠道商京东联合签

署并发布了《空气净化器行业贯彻新国标承诺宣言》，承诺将按照新国标的要求生产、销售空气净化器产品，为空气净化器行业的健康、可持续发展创造良好的市场环境。未来，新国标的实施将加速行业的新一轮洗牌，行业发展进入一个新的发展阶段。



# 德勤联络人

## 周锦昌

科技、传媒和电信行业领导人  
科技行业领导人

德勤中国

电话: +86 10 8520 7102

电子邮件: wilchou@deloitte.com.cn

## 虞扬

清洁技术行业领导人

德勤中国

电话: +86 25 5791 5292

电子邮件: davyu@deloitte.com.cn

## 周立彦

科技、传媒和电信行业规划经理

德勤中国

电话: +86 10 8512 5909

电子邮件: liyzhou@deloitte.com.cn

# 调查研究支持

## 许思涛

德勤中国首席经济学家

德勤研究

电话: +86 10 8512 5601

电子邮件: sxu@deloitte.com.cn

## 陈岚

总监

德勤研究

电话: +86 21 6141 2778

电子邮件: lydchen@deloitte.com.cn

## 李美虹

高级经理

德勤研究

电话: +86 10 8520 7038

电子邮件: irili@deloitte.com.cn

# 德勤中国业务联络详情

## 北京

中国北京市东长安街1号  
东方广场东方经贸城西二办公楼8层  
邮政编码: 100738  
电话: +86 10 8520 7788  
传真: +86 10 8518 1218

## 长沙

中国长沙市开福区芙蓉北路一段109号  
华创国际广场3号栋20楼  
邮政编码: 410008  
电话: +86 731 8522 8790  
传真: +86 731 8522 8230

## 成都

中国成都市人民南路二段1号  
仁恒置地广场写字楼34层3406单元  
邮政编码: 610016  
电话: +86 28 6789 8188  
传真: +86 28 6500 5161

## 重庆

中国重庆市渝中区瑞天路10号  
企业天地8号德勤大楼36层  
邮政编码: 400043  
电话: +86 23 8823 1888  
传真: +86 23 8859 9188

## 大连

中国大连市中山路147号  
森茂大厦1503室  
邮政编码: 116011  
电话: +86 411 8371 2888  
传真: +86 411 8360 3297

## 广州

中国广州市珠江东路28号  
越秀金融大厦26楼  
邮政编码: 510623  
电话: +86 20 8396 9228  
传真: +86 20 3888 0575

## 杭州

中国杭州市上城区飞云江路9号  
赞成中心东楼1206-1210室  
邮政编码: 310008  
电话: +86 571 8972 7688  
传真: +86 571 8779 7915 / 8779 7916

## 哈尔滨

中国哈尔滨市南岗区长江路368号  
开发区管理大厦1618室  
邮政编码: 150090  
电话: +86 451 8586 0060  
传真: +86 451 8586 0056

## 合肥

中国安徽省合肥市  
政务文化新区潜山路190号  
华邦ICC写字楼A座1201单元  
邮政编码: 230601  
电话: +86 551 6585 5927  
传真: +86 551 6585 5687

## 香港

香港金钟道88号  
太古广场一期35楼  
电话: +852 2852 1600  
传真: +852 2541 1911

## 济南

中国济南市市中区二环南路6636号  
中海广场28层2802-2804单元  
邮政编码: 250000  
电话: +86 531 8973 5800  
传真: +86 531 8973 5811

## 澳门

澳门殷皇子大马路43-53A号  
澳门广场19楼H-N座  
电话: +853 2871 2998  
传真: +853 2871 3033

## 蒙古

15/F, ICC Tower, Jamiyan-Gun Street  
1st Khoroo, Sukhbaatar District,  
14240-0025 Ulaanbaatar, Mongolia  
电话: +976 7010 0450  
传真: +976 7013 0450

## 南京

中国南京市汉中路2号  
亚太商务楼6楼  
邮政编码: 210005  
电话: +86 25 5790 8880  
传真: +86 25 8691 8776

## 上海

中国上海市延安东路222号  
外滩中心30楼  
邮政编码: 200002  
电话: +86 21 6141 8888  
传真: +86 21 6335 0003

## 沈阳

中国沈阳市沈河区青年大街1-1号  
沈阳市府恒隆广场办公楼1座  
3605-3606单元  
邮政编码: 110063  
电话: +86 24 6785 4068  
传真: +86 24 6785 4067

## 深圳

中国深圳市深南东路5001号  
华润大厦13楼  
邮政编码: 518010  
电话: +86 755 8246 3255  
传真: +86 755 8246 3186

## 苏州

中国苏州市工业园区苏惠路88号  
环球财富广场1幢23楼  
邮政编码: 215021  
电话: +86 512 6289 1238  
传真: +86 512 6762 3338 / 6762 3318

## 天津

中国天津市和平区南京路183号  
世纪都会商厦办公楼45层  
邮政编码: 300051  
电话: +86 22 2320 6688  
传真: +86 22 8312 6099

## 武汉

中国武汉市建设大道568号  
新世界国贸大厦38层02号  
邮政编码: 430022  
电话: +86 27 8526 6618  
传真: +86 27 8526 7032

## 厦门

中国厦门市思明区鹭江道8号  
国际银行大厦26楼E单元  
邮政编码: 361001  
电话: +86 592 2107 298  
传真: +86 592 2107 259



#### 关于德勤全球

Deloitte (“德勤”) 泛指一家或多家德勤有限公司 (即根据英国法律组成的私人担保有限公司, 以下称“德勤有限公司”), 以及其成员所网络和它们的关联机构。德勤有限公司与其每一家成员所均为具有独立法律地位的法律实体。德勤有限公司 (又称“德勤全球”) 并不向客户提供服务。请参阅 [www.deloitte.com/cn/about](http://www.deloitte.com/cn/about) 中有关德勤有限公司及其成员所更为详细的描述。

德勤为各行各业的上市及非上市客户提供审计及鉴证、德勤管理咨询、财务咨询、风险咨询、税务及相关服务。德勤通过遍及全球逾150个国家的成员所网络为财富全球500强企业中的80%企业提供专业服务。凭借其世界一流和高质量的专业服务, 协助客户应对极为复杂的商业挑战。如欲进一步了解全球大约245,000名德勤专业人员如何致力成就不凡, 欢迎浏览我们的Facebook、LinkedIn 或Twitter专页。

#### 关于德勤中国

德勤于1917年在上海设立办事处, 德勤品牌由此进入中国。如今, 德勤中国的事务所网络在德勤全球网络的支持下, 为中国本地和在华的跨国及高增长企业客户提供全面的审计及鉴证、德勤管理咨询、财务咨询、风险咨询和税务服务。德勤在中国市场拥有丰富的经验, 同时致力于中国会计准则、税务制度及培养本地专业会计师等方面的发展做出重要贡献。敬请访问 [www2.deloitte.com/cn/zh/social-media](http://www2.deloitte.com/cn/zh/social-media), 通过德勤中国的社交媒体平台, 了解德勤在中国市场成就不凡的更多信息。

本通信中所含内容乃一般性信息, 任何德勤有限公司、其成员所或它们的关联机构 (统称为“德勤网络”) 并不因此构成提供任何专业建议或服务。在作出任何可能影响您的财务或业务的决策或采取任何相关行动前, 您应咨询合格的专业顾问。任何德勤网络内的机构均不对任何方因使用本通信而导致的任何损失承担责任。



Making another century of impact  
德勤百年庆 开创 新纪元

©2017。欲了解更多信息, 请联系德勤中国。  
CQ-082SC-17

 这是环保纸印刷品