

2014年9月3日
行业报告

研究部

全球核电行业的数据

在运行核电反应堆数目	436
总净装机容量 (MW)	373,504
在建核电反应堆数目	71

信息来源: IAEA PRIS, 8/2014

在运行反应堆的类型

类型	数目	(MW)
压水堆(PWR)	274	254,110
沸水堆(BWR)	81	75,958
重水堆(PHWR)	49	24,592
石墨水冷堆(LWGR)	15	10,219
石墨气冷堆(GCR)	15	8,045
快中子增殖堆(FBR)	2	580

信息来源: IAEA PRIS, 8/2014

在运行反应堆的地理位置

地区	数目	(MW)
北美	119	112,581
西欧	117	113,505
远东亚洲	98	85,197
中欧和东欧	68	48,607
中东和南亚	25	6,913
拉美	7	4,841
非洲	2	1,860

信息来源: IAEA PRIS, 8/2014

中国核电行业数据

在运行核电反应堆数目*	20
总净装机容量 (MW)*	17,056
在建核电反应堆数目*	28
2013年核电 / 全国电力 (%)	2.1

注*: 数据不包括在中国台湾6个核反应堆

信息来源: IAEA PRIS, 8/2014

中国核能行业展望

2014-16 即将高速发展

- 政府的优先分配上网政策使得核电厂商比传统火力发电享受更优利用率
- 水力、风力和太阳能由于供应的不稳定性, 无法替代核能
- 核电装机容量将在 2014-15 年进入高速发展的轨道, 会在未来几年中创造出相对较高的产出增长
- 政府核电上网定价政策减少了商业不确定性, 并且避免了价格战
- 核电产业的本地供应链已发展相对完善, 行业参与者开始开发海外市场

核电厂相对较高发电设备平均利用小时 - 设备利用小时影响发电厂的利润率。2013年, 核电厂发电设备平均利用小时为 7,893 小时, 是火力发电设备的 1.57 倍, 水力发电的 2.38 倍, 风力发电的 3.79 倍。政府给予核电的优先分配上网政策以及它本身稳定的能源供给使得核电生产商保持比其他能源方式更高的设备平均利用小时。

核电产量增长快 - 我们预计新核电厂建成后, 核电产业装机容量将在 2013-15 年间每年增长 65.5%。新的装机容量使得核电产量比传统发电产量增长更为迅速。

优惠的政策 - 经济增长放缓和经济结构转型使得电力需求增长必然放缓。调度优先降低了新建核电容量的闲置风险, 而核电上网定价政策减少了投资回报的不确定性。

有待提高的核电密度 - 2013 年核能发电占中国国家发电总产量的 2.1%, 远低于发达国家, 例如美国 (19.4%)、英国 (18.3%)、法国 (26.7%), 也低于一些邻国, 例如俄罗斯 (17.5%)、南韩 (27.6%)、印度 (3.5%)。我们期待中国能丰富能源使用种类, 摆脱对火力发电的依赖, 并且提高清洁能源的使用比例。

利用本地相对完善生产链开发海外核电市场 - 本地核电厂商与 EDF 合伙投标英国的核电项目。一家本地主要的核设备供货商透露本地参与者正在土耳其和罗马尼亚发展核电商机。

中国主要核电运营商/承包商 2013 年的财务摘要

(单位: 人民币 10 亿元)	中国广核集团 有限公司 (CGNPC)	中国核工业 集团公司 (CNNC)	中国电力投资 集团公司 (CPIC)	中国核工业 建设集团公司 (CNEC)
主要业务	核电和 风力发电	核电发电	多元化的发电 项目投资	核电工程 总承包
总资产	315.62	334.64	681.05	45.29
总权益	86.17	89.51	95.92	7.05
集团净利润	6.70	6.95	7.49	0.72
净利润	5.62	4.11	2.86	0.44
升降 (%同比)	60.9	9.6	349.0	14.7
ROAA (%)	2.29	2.22	1.26	1.79
ROAE (%)	10.95	6.84	7.36	10.19
总权益/总资产 (%)	27.30	26.75	14.08	15.57

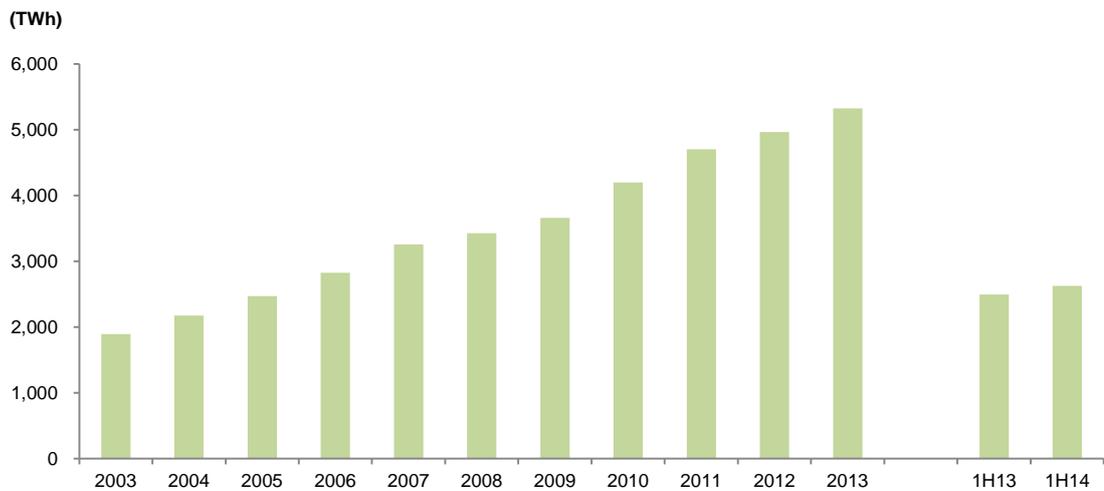
信息来源: 各公司年报



电力供应需求和经济的同步增长

根据中国电力企业联合会（China Electricity Council）的资料，中国用电量从2003年的1,891 TWh增长到2013年的5,322 TWh，复合增长率上升为10.90%。得益于高速发展的经济，中国用电量的增长高于全球平均水平。根据美国能源信息管理局（EIA）的数据显示，2001年到2011年间中国的用电量复合增长率达到12.34%，高于北美的0.99%，欧洲的0.57%以及非洲的6.47%。

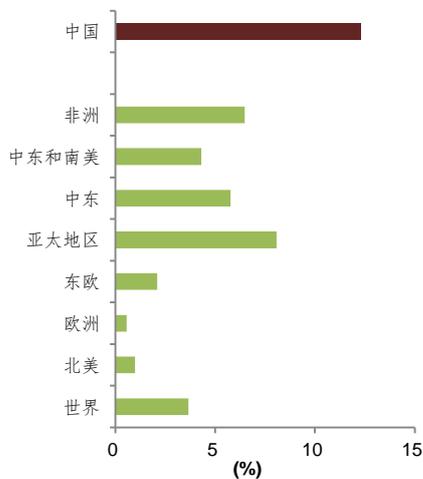
图表 1：中国电力消耗量，2003-1H14



来源：中国电力企业联合会网，农银国际证券

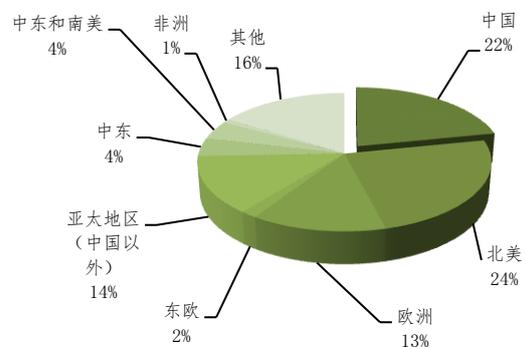
2001年中国用电量占全球用电总量的9.76%，到2011年已经增长到21.8%。中国电力产业在国际中扮演着越来越重要的角色。

图表 2：各地的电力消耗量的复合年增长率，2001-11



来源：EIA，农银国际证券

图表 3：电力消耗量在世界各地按地区分列，2011



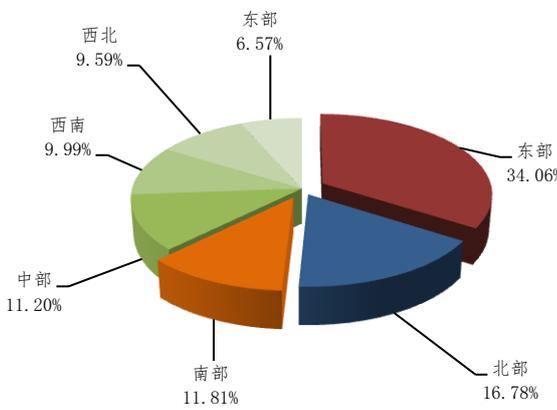
来源：EIA，农银国际证券



2013 年中国东部、北部和南部的用电量分别占据中国用电总量的 34.1%，16.8% 和 11.8%，高于中国其他地区。由于气温升高和空调大量使用，东部和南部地区容易在春末/夏初的时候存在电力短缺现象，水库水位和水力发电产出会在七八月的盛夏雨季到来前下降。

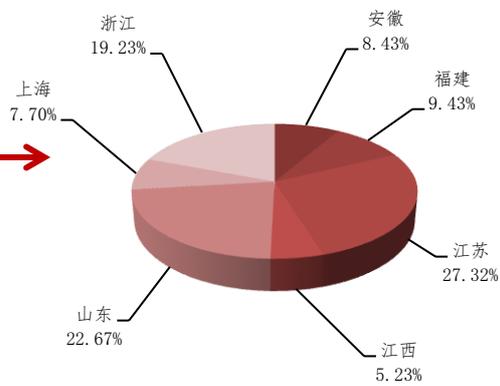
为了应对电力短缺，广东和其他南方省份会进口大量高价的燃油和柴油以便调度更多的电量。中国东部和南部需要扩大发电容积，或者发展性能更稳定的替代能源，例如核能。

图表 4：电力消费在中国按地区分列，2013



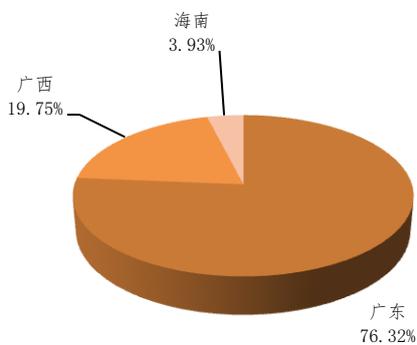
来源：国家统计局，农银国际证券

图表 5：电力消费在中国东部按地区分列，2013



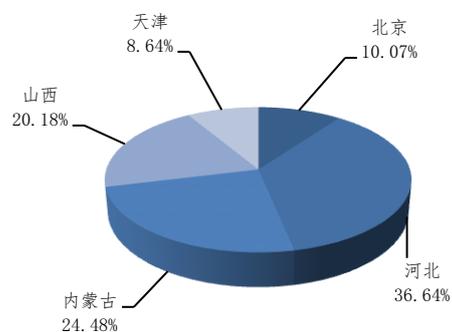
来源：国家统计局，农银国际证券

图表 6：电力消费在中国南部按地区分列，2013



来源：国家统计局，农银国际证券

图表 7：电力消费在中国北部按地区分列，2013



来源：国家统计局，农银国际证券



图表 8: 在中国各地区电力的消耗量, 2008-1H14

电力的消耗量 (TWh)	2008	2009	2010	2011	2012	2013	1H13	1H14
华中	393	422	485	537	557	592	278	291
河南	196	208	235	266	274	290	137	144
湖北	106	113	132	143	149	161	75	79
湖南	91	101	118	129	134	141	66	68
华东	1,176	1,253	1,431	1,587	1,667	1,799	835	880
安徽	85	95	107	121	135	152	69	76
福建	108	113	131	151	158	170	79	85
江苏	311	329	383	425	454	492	227	241
江西	54	61	70	83	86	94	43	47
山东	272	293	329	363	379	408	195	203
上海	114	114	128	132	133	139	64	65
浙江	232	247	283	312	322	346	157	163
华北	581	616	708	794	837	886	433	448
北京	69	74	80	80	85	89	45	45
河北	209	235	269	298	307	325	158	161
内蒙古	121	128	151	185	201	217	104	114
山西	131	125	143	161	172	179	89	90
天津	51	55	64	69	71	77	37	37
东北	257	268	302	326	333	347	172	176
黑龙江	67	68	73	77	80	82	42	43
吉林	50	51	57	62	63	65	32	33
辽宁	141	149	171	186	190	201	98	100
西北	262	278	330	396	441	507	238	259
甘肃	68	70	80	91	98	106	52	52
宁夏	44	46	54	72	74	80	39	41
青海	31	34	46	56	60	67	33	36
陕西	71	74	85	96	104	113	55	59
新疆	48	55	64	81	105	140	60	72
华南	439	456	517	565	593	624	292	312
广东	352	360	405	439	461	482	222	238
广西	75	83	96	108	112	120	58	62
海南	12	13	16	18	21	23	11	12
西南	318	348	399	456	485	528	248	263
重庆	48	52	61	70	71	79	37	41
贵州	69	77	85	96	107	114	53	57
四川	121	131	153	172	180	192	93	96
云南	80	89	99	117	128	142	65	69

来源: 国家统计局, 农银国际证券

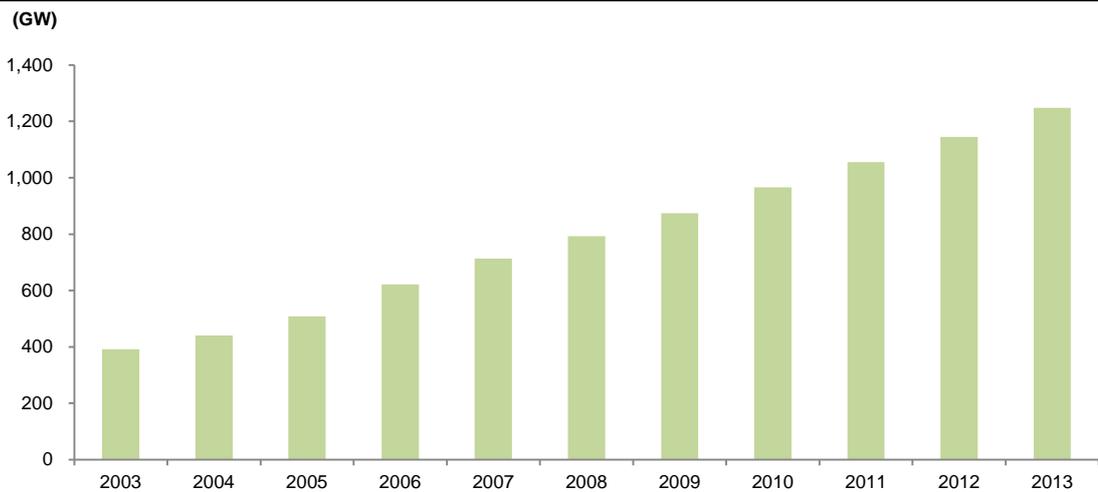
中国现有的核反应堆坐落于广东省、福建省、辽宁省、江苏省和浙江省。部份正在新建的核反应堆则分布在广东省、福建省、海南省、辽宁省、山东省和广西自治区。福建、江苏、浙江、辽宁、广东、山东省、海南和广西 8 个省份及自治区的总发电量占中国 2013 年总电力的消耗量达 42%。



装机发电容量的扩展

根据中国电力企业联合会 (China Electricity Council) 的数据, 由装机发电容量大于 6000kW 的发电设备的总装机发电容量由 2003 年的 391 GW 增长到 2013 年的 1,247 GW, 复合增长率上升至 12.29%。

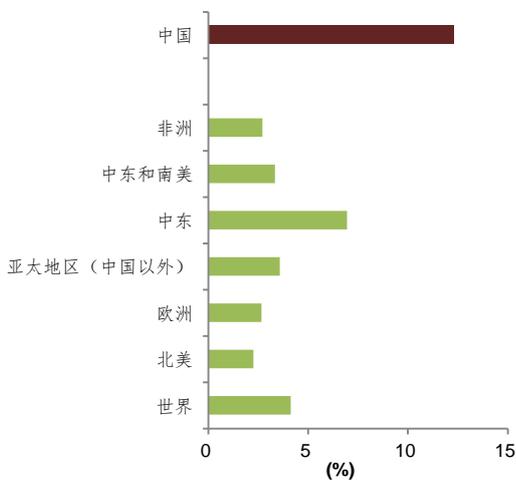
图表 9: 中国的总装机容量 (发电装置高于 6,000 KW), 2003-13



来源: 中国电力企业联合会网, 农银国际证券

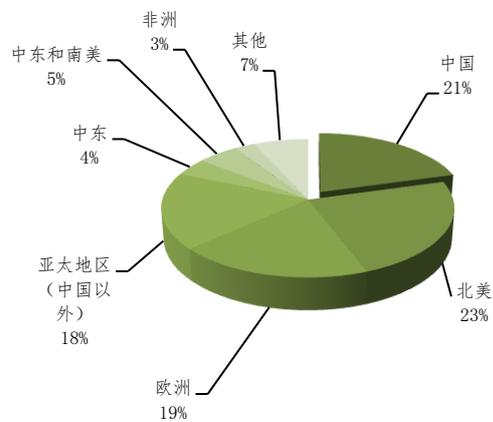
根据美国能源信息管理局 (EIA) 数据显示, 中国电力装机容量在 2001-11 年间的复合增长率上升为 12.32%, 高于北美的 2.25%, 欧洲的 2.65%, 亚太地区 (除中国) 的 3.57% 以及非洲的 2.71%。2011 年中国装机容量占据全球总量的 21%。

图表 10: 各地的装机容量的复合年增长率 2001-11



来源: EIA, 农银国际证券

图表 11: 电力装机容量在世界各地按地区分列, 2011



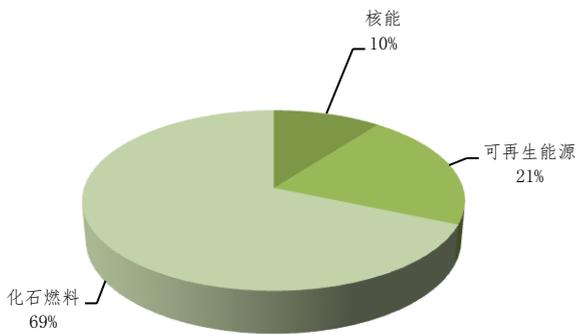
来源: EIA, 农银国际证券

以可再生能源替代传统化石燃料

日益增长的对环境的担忧推动了发展中国家去发展可替代传统能源的新能源。可再生能源技术是指那些更清洁的能源，对环境的压力远小于传统能源技术。

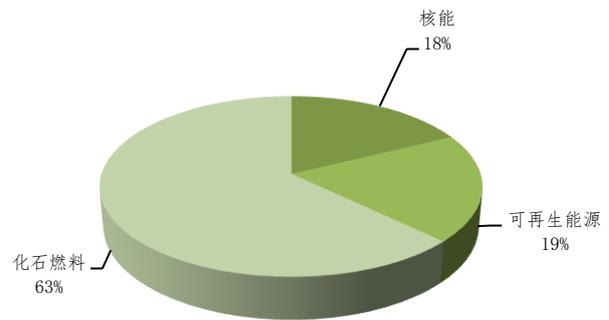
根据美国能源信息管理局（EIA）和英国石油公司（BP）世界能源数据显示，2012年化石燃料发电占据全球总量的68.59%。在北美和欧洲（2011年）该数据分别为62.90%和48.99%。在中国，化石燃料发电占据发电总量的80.32%，高于其他发展中地区。为了减少由化石燃料燃烧产生的碳排放量，中国正急切地需要发展可替代的新能源。

图表 12: 电力发电量在世界按发电方式分列, 2012



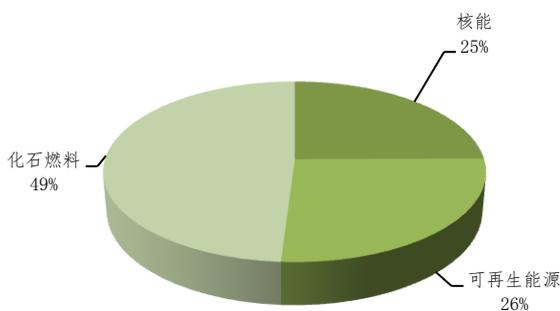
来源: EIA, BP World Energy Statistics, 农银国际证券

图表 13: 电力发电量在北美按发电方式分列, 2011



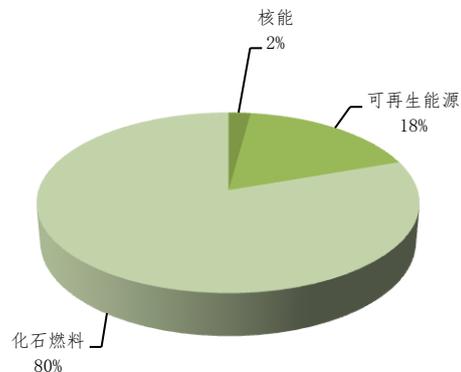
来源: EIA, 农银国际证券

图表 14: 电力发电量在欧洲按发电方式分列, 2011



来源: EIA, 农银国际证券

图表 15: 电力发电量在中国按发电方式分列, 2013

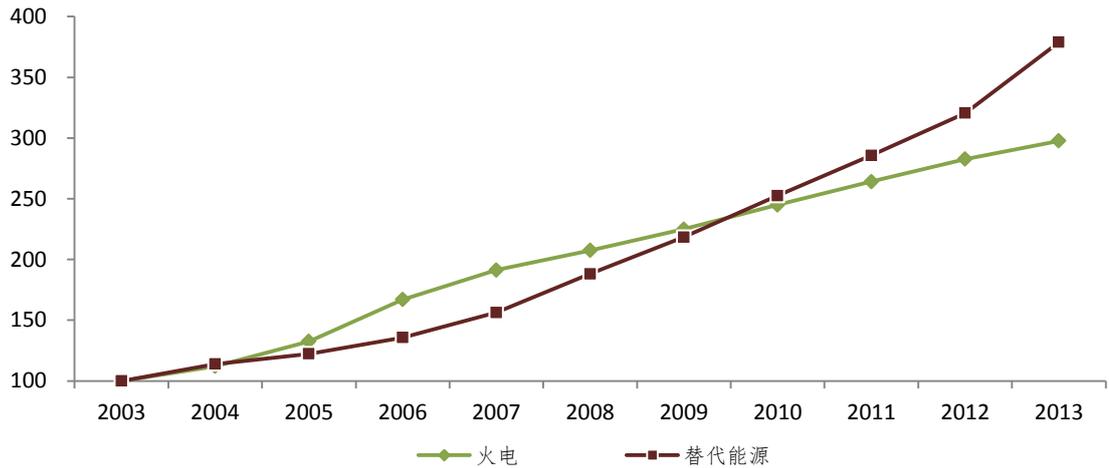


来源: 国家统计局, 农银国际证券



根据中国电力企业联合会资料显示，2003-13 年间火力发电装机容量复合年增长率为 11.52%，低于同期替代能源的 14.25%。2013 年火力发电装机容量是 2003 年的 2.98 倍，而替代能源装机容量是 2003 年的 3.79 倍。

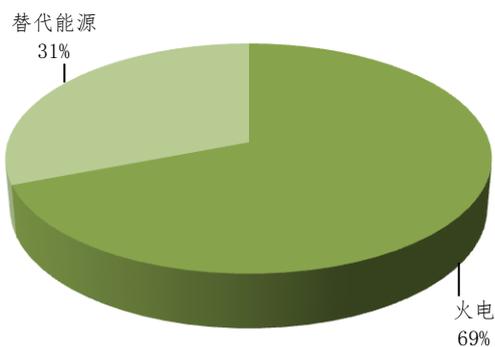
图表 16: 火电装机容量及替代能源增长率的比较, 2003-13



来源: 中国电力企业联合会网, 农银国际证券

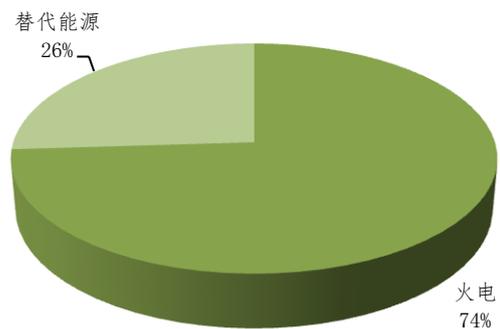
在国内积极推行绿色能源发展之下，中国替代能源的总装机容量占比从 2003 年的 25.97% 增长到了 2013 年的 30.86%。

图表 17: 电力装机容量在中国按发电方式分列, 2003



来源: 中国电力企业联合会网, 农银国际证券

图表 18: 电力装机容量在中国按发电方式分列, 2013



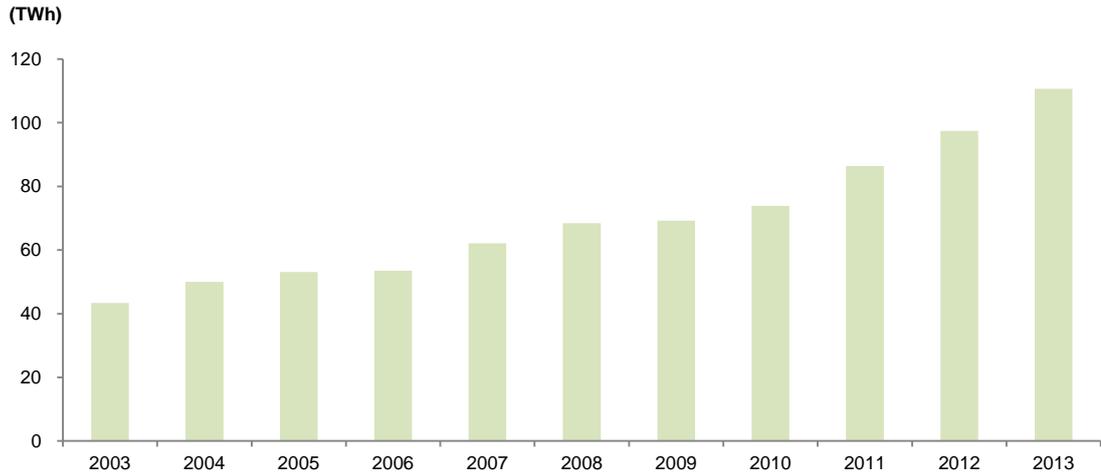
来源: 中国电力企业联合会网, 农银国际证券



核能需求增长迅速

由于核能比其他替代能源有更高的可靠性，2011 年以来核能发展增长迅速，发电量在 2010-13 年间的复合年增长率为 14.41%，高于同期火力发电的 8.23%和水力发电的 6.02%。

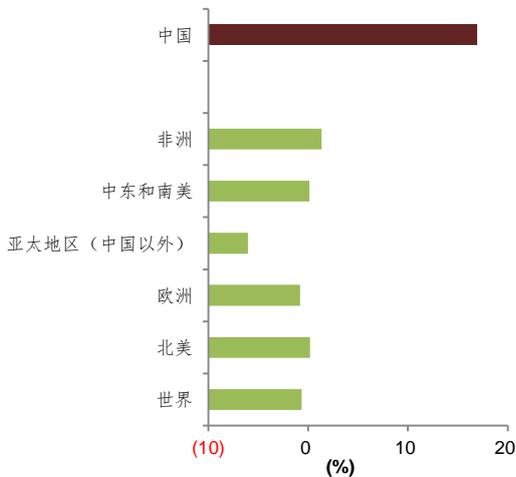
图表 19：中国的核能发电量，2003-13



来源：国家统计局，农银国际证券

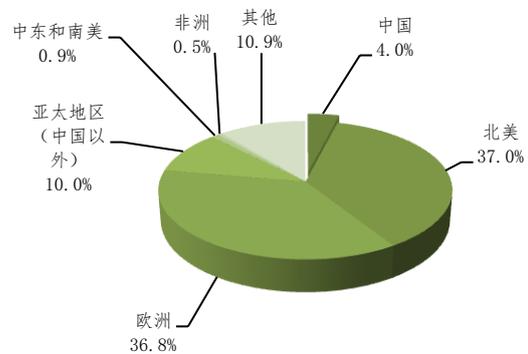
中国核能发电量的增长率超过了世界平均水平。根据 U.S. Energy Information Administration (EIA) 的数据，2001-12 年间，世界核能总发电量的复合年增长率为 -0.64%，然而同期中国核能发电量的复合年增长率为 16.92%。

图表 20：各地核能发电量的复合年增长率 2001-12



来源：EIA，农银国际证券

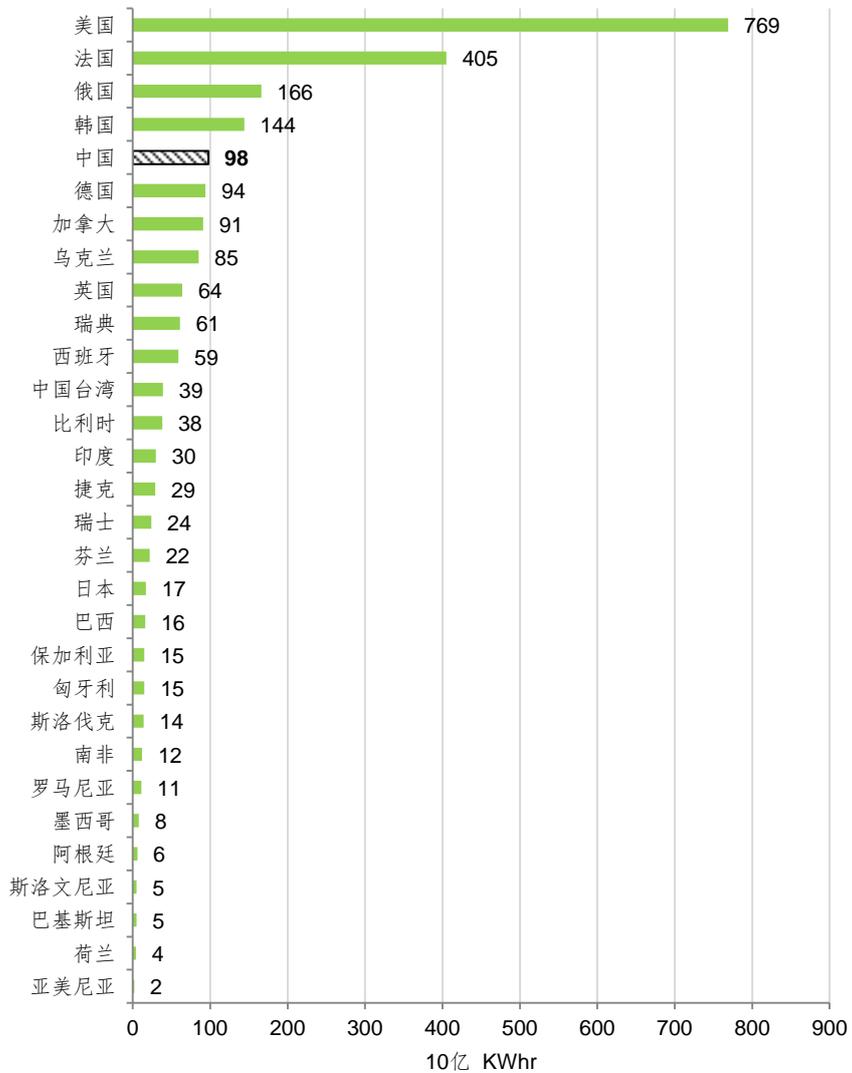
图表 21：核电装机容量在世界各地按地区分列，2012



来源：EIA，农银国际证券



图表 22：在世界各地的核电发电量，2012



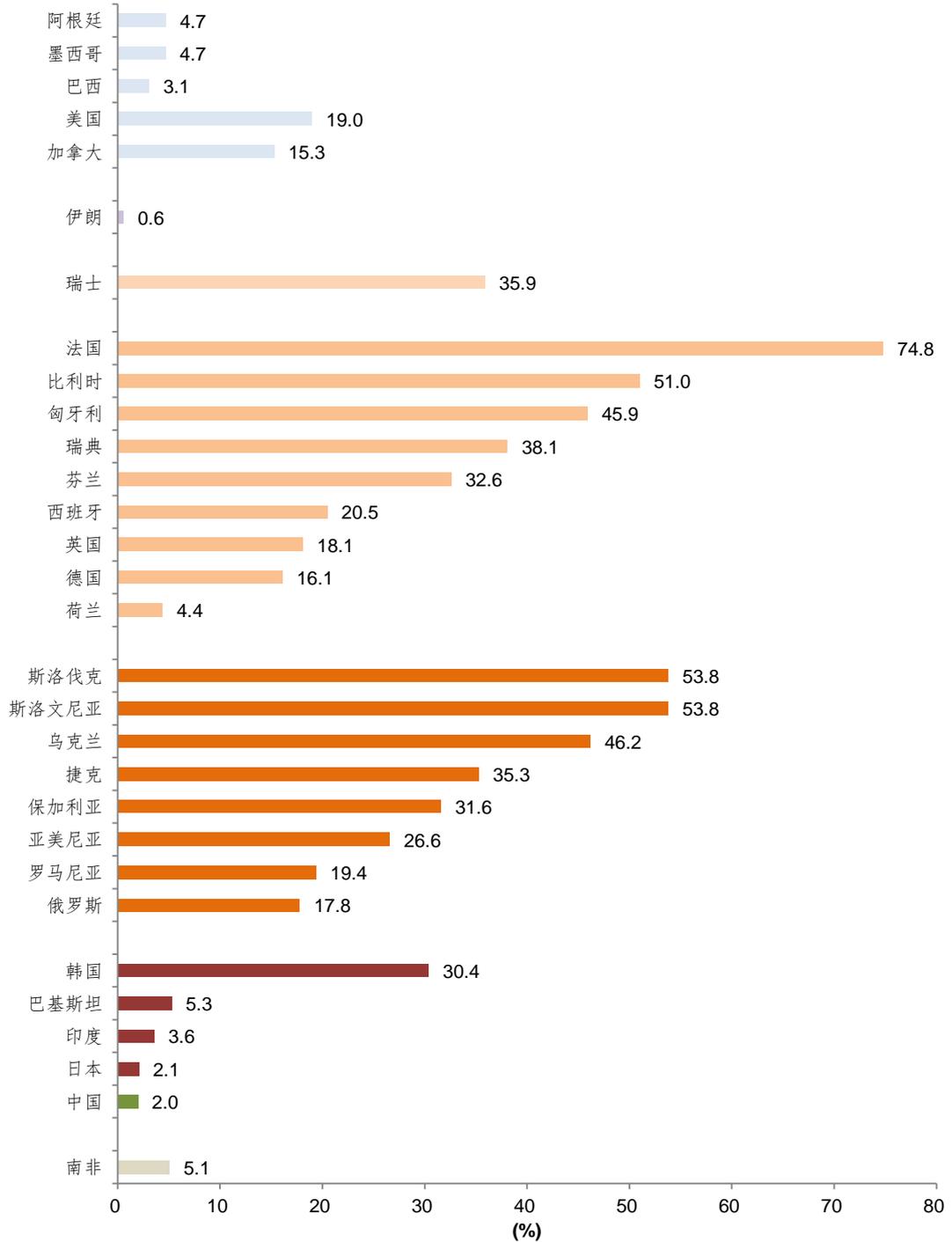
来源：EIA，农银国际证券

在核能发电量方面，美国在 2012 年是核能发电的最大产出国。根据 EIA 的数据显示，中国于 2012 年排名第五位，但就发电量而言，中国仍落后首两位的美国及法国一段距离。

根据世界核协会（WNA）的资料，2012 年，世界上共有 14 个国家的核能发电占该国总发电量的 20% 以上，当中有 13 个在欧洲。数据显示，中国 2012 年的核能贡献率为 2%。因此，我们认为核能在中国仍有较大的发展空间。



图表 23: 核电发电量对当地总发电量占比, 2012



来源: World Nuclear Association, 农银国际证券

核能发电的工作原理

核能是利用原子核裂变过程，释放出有用的热。采用压水式反应堆的核电站基本分为“核岛”及“常规岛”两大部分。由反应堆产生的核能会通过核岛内的蒸汽发生器产生蒸汽，而“核岛”所供应的蒸汽会推动“常规岛”内的涡轮发电机发电。

“核岛”内的反应堆会进行核裂变，并产生热力，热力由一回路内的高压水（或者二氧化碳、液体钠等等）带到蒸汽发生器（即热交换器），蒸汽发生器会将二回路给水转化为高压蒸汽，通过蒸汽管将它输送到“常规岛”以驱动汽轮机和发电机。

在“常规岛”中，蒸汽会经过多级涡轮机，然后进入冷凝器。冷凝器再将蒸汽冷却成水。从冷凝器流出的凝结水（即给水）会泵回核岛内的蒸汽发生器，然后再次转化为蒸汽。在这过程中，蒸汽会将涡轮发电机作高速转动，从而产生电力及完成整个能源转化过程。

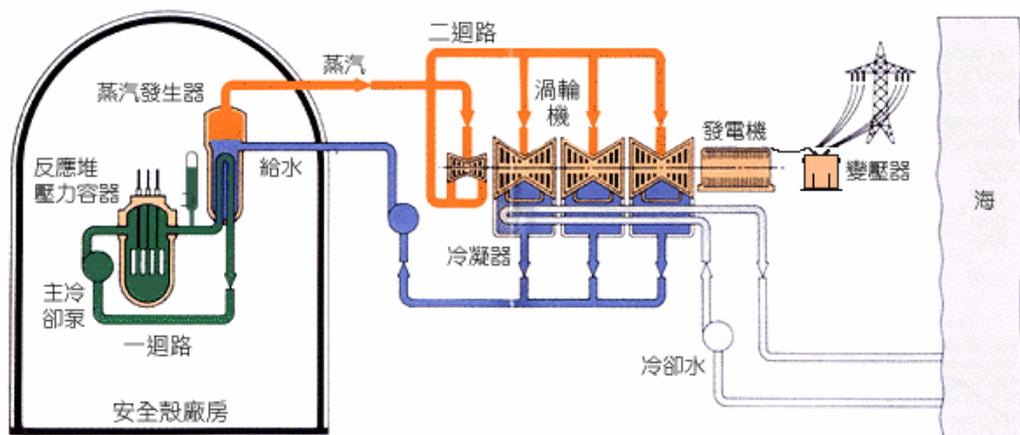
按照冷却剂和慢化剂的不同，可以大体可分为七种核能发电的方法。压力水冷反应堆是中国，也是世界上最常见的方法。

图表 24: 核能发电原理与主要堆型

	冷却液	中子减速剂
压水反应堆 (PWR)	水	水
沸水反应堆 (BWR)	水	水
加压重水堆 (PHWR)	重水	重水
石墨气冷堆 (GCR)	二氧化碳	石墨
高温气冷堆 (HTGR)	氦	石墨
石墨水冷堆 (LWGR)	水	石墨
快中子增殖堆 (FBR)	液态钠	不适用

来源：农银国际证券

图表 25: 使用压水式反应堆核电站的发电原理



来源：香港天文台



中国核能产业

调查显示中国的核能产业相对其他能源发电方式有以下的竞争优势。但是不论从宏观、微观、监管及技术层面上，核能产业都面临着多种挑战。不过中国正致力发展多方面的能源，从传统的化石燃料（例如煤和天然气），向清洁能源（例如水力、核能、风能和太阳能）转变，我们相信中国政府未来会继续积极应对这些挑战，以获得一个更清洁、更安全及更稳定的能源系统。

中国能源产业中核能的竞争优势：

1. 优先上网政策提高了核电的利用小时和利用率
2. 装机容量的高增长成为未来数年推动核电发展的主动力
3. 核电产出量的增长高于全国总电力产出量的增长
4. 核电燃料（铀）价格的走势有利核能发电
5. 新建的核电厂拥有更好的成本效率和更高的安全标准
6. 核电厂战略性地坐落于经济高速发展的区域，这些区域通常对石化燃料极其依赖
7. 相对水力、风能和太阳能而言，核能可以提供更稳定的电力来源
8. 对核电厂商有利的税收政策
9. 可借助中国核电生产链的建造能力，以开拓海外市场

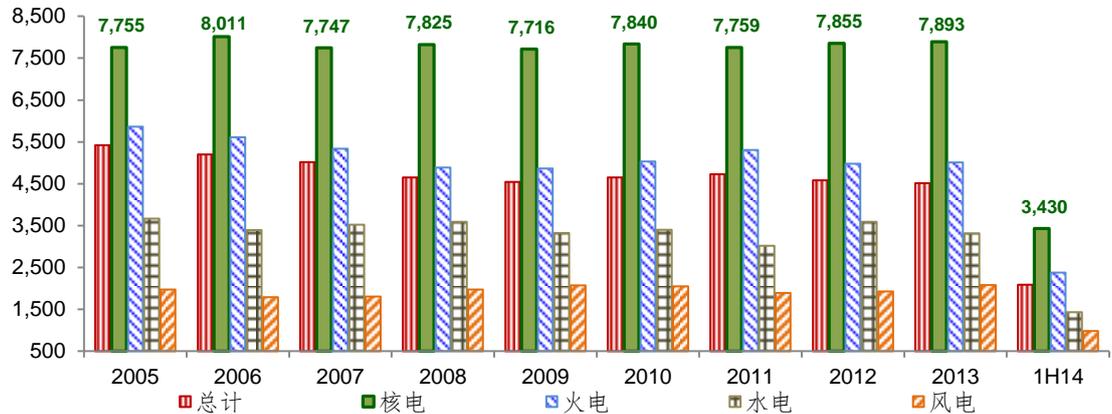
产业面临的挑战：

- 优惠政策存在变数
- 经济增长的滞缓
- 经济结构的改变导致整体电力需求的增长放缓
- 依赖于铀的进口
- 依赖于铀的提炼技术
- 核废料处理技术和相关成本
- 核电厂的拆迁成本



优先调度政策提高了核电设备的利用小时和利用率

图表 26: 全国 6,000 KW 及以上电厂发电设备利用小时, 2005 - 1H14



来源: 国家能源局

优先调度政策青睐核电

核能发电通常比火力、水力和风能有更高的利用小时。这是由于水力和风能的输出, 相较于核能和火力, 对自然环境的变化更加敏感。另外, 因为国家政策鼓励清洁能源的使用, 以减低二氧化碳的产出, 核电比火力发电优先上电网, 因此核电在总体上会有更高的利用小时。

高利用小时带来了更高的资产回报率

根据 NEA 资料显示, 2013 年, 核电站的平均有效利用小时为 7,893 小时, 这是火力发电的 1.57 倍, 水力发电的 2.38 倍, 风力发电的 3.79 倍。我们估计, 在 2005-13 年间每座核电站平均年利用小时可达 7,822 小时, 这是火力发电的 1.50 倍, 水力发电的 2.28 倍, 风力发电的 4.01 倍。2013 年核电站的平均利用小时相当于全年总时数的 90.11%。2013 年火力发电厂、水力发电厂和风力发电场的平均利用小时分别占全年总时数的 57.2%、37.9% 和 23.8%。

换言之, 后三种模式的发电方法在自然资源及优先上网政策的影响之下, 全年大部份时间都处于闲置状态。核电站较高的有效利用小时, 意味着经营者会得到更优的资产利用和回报率。



平稳的有效利用小时降低了商业风险

此外，核电站的有效利用小时数，相较于火力、水力和风力更加稳定。2005-13 年间，核电站的有效利用小时的标准差为 92 小时（或年平均利用小时的 1.2%）。稳定的有效利用小时数可以减少核电站经营者在开发评估时的不确定性。

图表 27：全国 6,000 KW 及以上电厂发电设备平均利用小时（2005-2013）

	总计	核电	火电	水电	风电
年平均小时（2005-2013）	4,811	7,822	5,211	3,425	1,952
标准偏差	324	92	347	196	109
标准偏差/平均	6.70%	1.20%	6.70%	5.70%	5.60%
平均利用小时/1 年小时	54.90%	89.30%	59.50%	39.10%	22.30%

来源：国家能源局，农银国际证券



未来装机容量建造落成驱动核能产业的增长

核能装机容量大规模扩张有利于 2014-15 年间维持高增长

根据中国“十二五”电力发展计划，政府致力于将核电的装机容量从 2010 年的 10.82 百万 KW 提高到 2015 年的 40.00 百万 KW，相当于复合年增长率达到 29.9%。

到 2015 年，政府目标投入建设的核电装机容量达 18 百万 KW。因此，2015 年在建核电装机容量将占该年总装机容量的 45%，为未来装机容量的增长提供进一步支持。

到 2020 年，政府的目标是营运和在建的装机容量分别达到 58 百万 KW 和达 30 百万 KW。

2013 年底，核电总装机容量为 14.61 百万 KW。为了在 2015 年前达到政府的目标，核电的装机容量需要在 2013-15 年间以 65.5% 的复合年增长率增长。2014-15 年间装机容量的高增长会对核电产业的产出扩张起到促进作用。

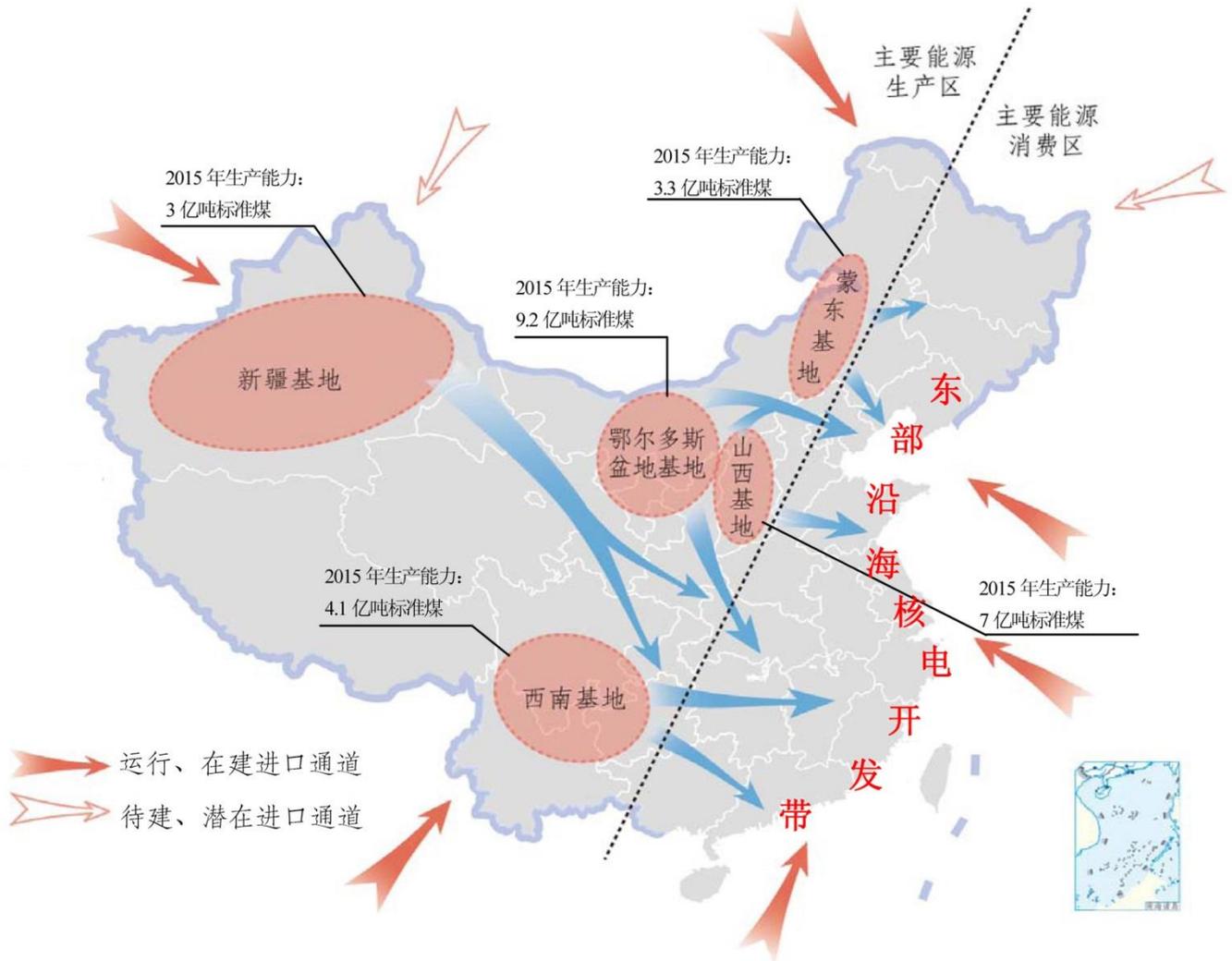
到 2014 年六月底，在操作中，总核电装机容量为 18,128 MW，而 30,749 MW 的产能正在建设，已装及在建的总装机容量达到 48,877MW（或 48.877 百万 KW）。由于核反应堆的建造周期为 5-6 年，大多目前在建中的核电厂预计将在未来 3-4 年内完成。为了实现在 2020 年核电的装机容量达 58 百万 KW 的目标，政府须要给予批准增建新的核电厂，我们估计在 2014-15 年间，将有 9.2 百万 KW（或约 8-9 座新反应堆）的新核电项目会获批。在 2016 年至 2020 年间，政府将给予批准增建共计 30 百万 KW 的核电厂。

图表 28：中国“十二五”电力发展计划

年末数	2010	2013	2015 目标	复合年 增长率 2010-15	复合年 增长率 2013-15
	(百万 KW)	(百万 KW)	(百万 KW)	(%)	(%)
总装机容量	970	1,247.38	1,490	9.0%	9.3%
其中：					
燃煤发电	660		960	7.8%	8.5%
燃气发电	26.4	862.38	56	16.2%	
水电	220	280.02	290	5.7%	1.8%
风电	31	75.48	100	26.4%	15.1%
核电	10.8	14.61	40	29.9%	65.5%
太阳能	0.9	n/a	21	89.5%	n/a
<hr/>					
(1,000 bn KWhr)	2010A	2013A	2015E		
全国用电量	4.2	5.32	6.15	7.9%	7.5%

来源：国家发改委

图表 29：中国的发电概述



来源：国家能源局



核电产量增长高于国家电力总产量的增长

核电产量增长高于电力产量的平均水平

2009-13 年间，核电产量以 12.1% 的年复合年增长率增加，而国家电力总产量在同期的复合年增长率为 9.0%。在 2014 上半年，核电产量按年以 16.4% 增长，高于国家总电力产量的 5.8%。我们认为核电产量快速的增长有下列三个主要原因：

1. 核能产业的装机容量相对增长较快
2. 优于火力产业的优先上网政策
3. 核电供应没有因自然因素所导致的不稳定性

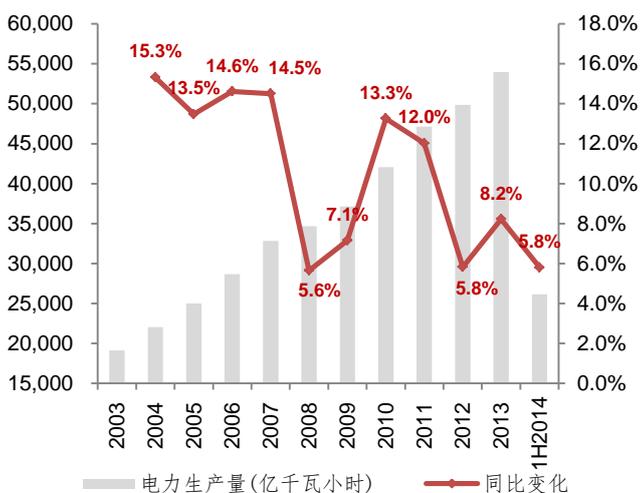
我们相信这些因素会保证核电产量以高于电力产业的平均水平的速度增长。

图表 30：核电发电量

(10 亿 KWhr)	2009	2010	2011	2012	2013	复合年 增长率 2009-13	同比 增长率 1H14
全国核电输出 按年增长 (YoY)	70.13	74.74	87.20	98.32	110.71	12.1%	16.4%
核电上网 按年增长 (YoY)	66.10	70.43	82.20	92.61	104.09	12.0%	16.1%
全国发电总量增长	7.0%	13.3%	12.0%	4.7%	7.6%	9.0%	5.8%

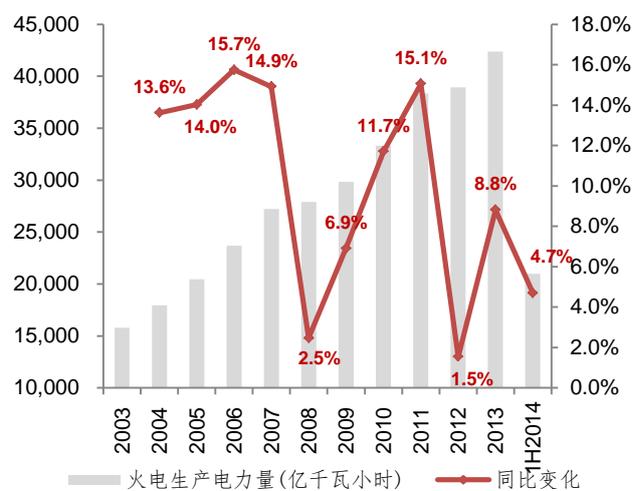
来源：国家统计局，中国核能行业协会

图表 31：全国电力生产量(亿 KWhr)，同比变化



来源：国家统计局，农银国际证券

图表 32：火电生产电力量(亿 KWhr)，同比变化



来源：国家统计局，农银国际证券

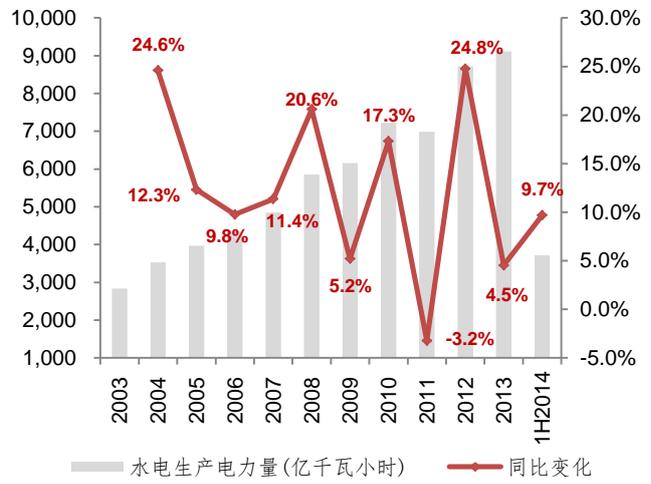


图表 33: 核电生产电力量(亿 KWhr), 同比变化



来源: 国家统计局, 农银国际证券

图表 34: 水电生产电力量(亿 KWhr), 同比变化



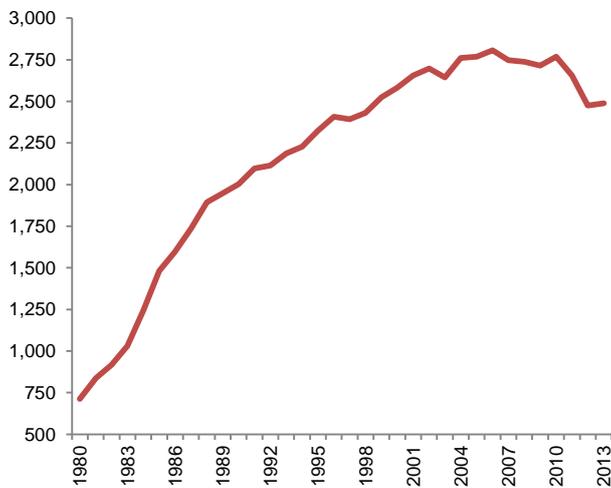
来源: 国家统计局, 农银国际证券



原材料价格走势对核电站有利

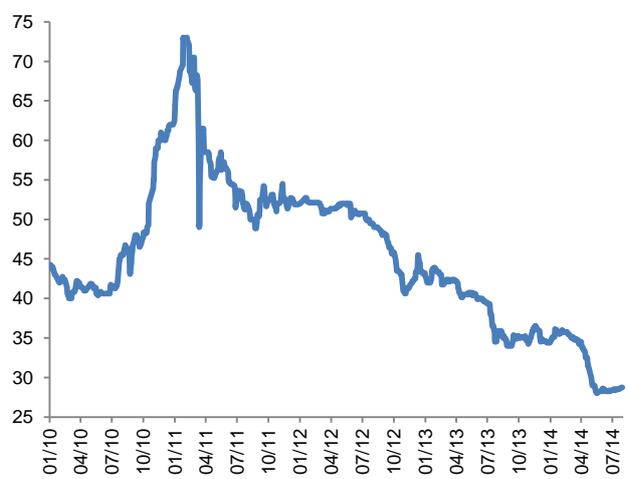
2011 年日本福岛核电危机后，日本已关闭其核电站，而德国也在逐步减少国家对核电的依赖。中国暂缓了在内陆省份新建核电站的计划。根据英国石油公司 (BP) 2014 年 6 月作出的世界能源利用统计简报，全球核电消耗量在 2011 年下降了 4.1%，2012 年进一步下跌，按年下降 6.8%，在 2013 年有轻微反弹，同比微升了 0.9%。核电消耗量的增长不断减弱，导致近年来核能原材料（铀）需求的减少，导致铀价格走低。

图表 35：全球核能消费量 (TWhr)



来源：BP Statistical Review of World Energy June 2014

图表 36：铀 308 的现货价格 (美元/磅)



来源：彭博

中国未来几年核能消耗的增长会刺激全球核电原材料的需求，但是，尽管中国核电市场扩展迅猛，但其所占世界总量比例很小，所以其对世界核电市场的影响不会过大。根据英国石油公司 (BP)，2013 年中国的核能消耗占据全球总量的 4.4%。

新核电站拥有更优质的成本效率和安全标准

根据美国能源信息管理局 (EIA) 发布的 2013 国际能源展望。EIA 预测在 2010-40 年间全球核电装机容量将以 2.1% 的复合年增长率增加。2010-15 年核电装机容量将以 0.86% 的复合年增长率增加，并且在 2015-20 年间将进一步提高，复合年增长率达到 4.27%。2020 年后，增势将变缓。

全球的核电装机容量的增长被主要由非经合组织国家（例如中国）的容量增长所推动。因此，对全球的核能设备、核能燃料和核电站建设服务的需求增长，应当由非经合组织国家主导。



图表 37: 核电装机容量复合年增长率

由至	2010 2015	2015 2020	2020 2025	2025 2030	2030 2035	2035 2040	2010 2040
经合组织	-1.69%	1.89%	1.65%	0.68%	-0.15%	0.38%	0.45%
非经合组织国家	10.21%	9.67%	5.26%	4.11%	3.18%	2.21%	5.73%
全球	0.86%	4.27%	2.99%	2.09%	1.35%	1.27%	2.13%

来源: U.S. Energy Information Administration 出版的 International Energy Outlook 2013

根据在建的核电厂,我们总结了一些有利于核电产业发展的特点:

- 第三代核电站拥有比之前更大的装机容量,同时减少了每单位装机容量的固定成本。
- 核燃料效率有所提步。每单位发电量可消耗更少的核燃料。此外,核废料处理成本也可降低。
- 2011年日本核电危机之后,新核电站的设计中加进了更多的安全标准要求。
- 新核电站的设计使用年限也由传统的40年延长至60年,减低了未来的折旧成本。

我们认为这些因素可加强核电产业对传统火力发电产业的竞争力,并且提高了新核电厂投资者的回报率。



核电厂战略性地坐落于经济高速发展并对石油燃料极其依赖的区域

截至 2014 年六月底，有 20 个核反应炉在中国营运，总装机容量达到 18,127.58 MW。这些核反应炉坐落于广东、福建、辽宁、江苏和浙江。此外，还有在建的 28 座总容量为 30,749 MW 的核反应堆。在建的核反应堆分布在广东，广西，海南，福建，江苏，浙江，山东和辽宁。

在 2010 年日本核危机后，内陆省份的新核电厂的审批被暂缓。因此，现有运行中的核电站或在建的新核电站都坐落于经济效益更大的沿海省份。

图表 38: 现有核电站营运的省分经济增长

省分	2010	2011	2012	2013	1H2014
广东	12.2%	10.0%	8.2%	8.5%	7.5%
福建	13.8%	12.2%	11.4%	11.0%	9.7%
辽宁	14.1%	12.1%	9.5%	8.7%	7.2%
广西	14.2%	12.3%	11.3%	10.2%	8.5%
江苏	12.6%	11.0%	10.1%	9.6%	8.9%
浙江	11.8%	9.0%	8.0%	8.2%	7.2%
海南	15.8%	12.0%	9.1%	9.9%	8.0%
山东	12.5%	10.9%	9.8%	9.6%	8.8%
全国平均	10.3%	9.2%	7.8%	7.7%	7.4%

来源：国家统计局

图表 39: 在营运的核反应堆（截至 2014 年 6 月）

核电站	反应堆	型号	装机容量 (MW)	开始营运	控股股东	所在地
大亚湾核电站	No. 1	PWR, M310	984	21994	中广核集团	广东
	No. 2	PWR, M310	984	5/1994	中广核集团	广东
岭澳核电站	No. 1	PWR, M310	990	5/2002	中广核集团	广东
	No. 2	PWR, M310	990	1/2003	中广核集团	广东
	No. 3	PWR, CPR1000	1,086	9/2010	中广核集团	广东
	No. 4	PWR, CPR1000	1,086	8/2011	中广核集团	广东
阳江核电站	No. 1	PWR, CPR1000	1,086	3/2014	中广核集团	广东
红沿河核电站	No. 1	PWR, CPR1000	1,119	6/2013	中广核集团	辽宁
	No. 2	PWR, CPR1000	1,119	6/2014	中广核集团	辽宁
宁德核电站	No. 1	PWR, CPR1000	1,089	4/2013	中广核集团	福建
	No. 2	PWR, CPR1000	1,089	5/2014	中广核集团	福建
秦山一核	No. 1	PWR, CNP300	310	4/1994	中核工业集团	浙江
秦山二核	No. 1	PWR, CNP600	650	4/2002	中核工业集团	浙江
	No. 2	PWR, CNP600	650	4/2004	中核工业集团	浙江
	No. 3	PWR, CNP600	660	10/2010	中核工业集团	浙江
	No. 4	PWR, CNP600	660	12/2011	中核工业集团	浙江
秦山三核	No. 1	PHWR, CANDU6	728	12/2002	中核工业集团	浙江
	No. 2	PHWR, CANDU6	728	7/2003	中核工业集团	浙江
田湾核电站	No. 1	PWR, VVER V428	1,060	5/2007	中核工业集团	江苏
	No. 2	PWR, VVER V428	1,060	8/2007	中核工业集团	江苏
总容量			18,128			
其中，中广核集团			11,622			
中核工业集团			6,506			

来源：中广核集团，中核工业集团，中国核能行业协会



图表 40: 中核工业集团在建核电项目 (截至 2014 年 6 月)

核电站	反应堆	型号	装机容量 (MW)	开始营运	控股股东	所在地
方家山核电	No. 1	PWR, CPR1000	1,080	2014	中核工业集团	浙江
	No. 2	PWR, CPR1000	1,080	-	中核工业集团	浙江
田湾核电站	No. 3	PWR, VVER V428	1,126	2018	中核工业集团	江苏
	No. 4	PWR, VVER V428	1,126	-	中核工业集团	江苏
三门核电	No. 1	PWR, AP1000	1,250	2015	中核工业集团	浙江
	No. 2	PWR, AP1000	1,250	-	中核工业集团	浙江
福清核电	No. 1	PWR, CPR1000	1,080	2014	中核工业集团	福建
	No. 2	PWR, CPR1000	1,080	-	中核工业集团	福建
	No. 3	PWR, CPR1000	1,080	-	中核工业集团	福建
	No. 4	PWR, CPR1000	1,080	-	中核工业集团	福建
海南昌江核电	No. 1	PWR, CNP600	650	2015	中核工业集团	海南
	No. 2	PWR, CNP600	650	-	中核工业集团	海南
總容量			12,532			

来源: 中核工业集团, IAEA PRIS

图表 41: 中广核集团在建核电项目 (截至 2014 年 6 月)

核电站	反应堆	型号	装机容量 (MW)	开始营运	控股股东	所在地
阳江核电站	No. 2	PWR, CPR1000	1,086	2014	中广核集团	广东
	No. 3	PWR, CPR1000	1,086	-	中广核集团	广东
	No. 4	PWR, CPR1000	1,086	-	中广核集团	广东
	No. 5	PWR, ACPR1000	1,086	-	中广核集团	广东
	No. 6	PWR, ACPR1000	1,086	-	中广核集团	广东
	台山核电	No. 1	PWR, EPR1750	1,750	2015	中广核集团
No. 2		PWR, EPR1750	1,750	-	中广核集团	广东
红沿河核电站	No. 3	PWR, CPR1000	1,119	2014	中广核集团	辽宁
	No. 4	PWR, CPR1000	1,119	-	中广核集团	辽宁
宁德核电站	No. 3	PWR, CPR1000	1,089	2014	中广核集团	福建
	No. 4	PWR, CPR1000	1,089	-	中广核集团	福建
防城港核电	No. 1	PWR, CPR1000	1,080	2016	中广核集团	广西
	No. 2	PWR, CPR1000	1,080	-	中广核集团	广西
總容量			15,506			

来源: 中广核集团, IAEA PRIS

图表 42: 其他在建核电项目 (截至 2014 年 6 月)

核电站	反应堆	型号	装机容量 (MW)	开始营运	控股股东	所在地
山东海阳核电站	No. 1	PWR, AP1000	1,250	2015	中国电力投资	山东
	No. 2	PWR, AP1000	1,250	-	中国电力投资	山东
石岛湾核电	No. 1	HTGR, HTR PM	211	2018	中国华能集团	山东
總容量			2,711			

来源: 中国电力投资集团公司, 中国华能集团公司, IAEA PRIS



核能相对水力、风能和太阳能可以提供更大更稳定的能源来源

水力、风能和太阳能这些可再生能源的供应通常较为不可预测，并且受自然条件影响而波动较大。尽管水力、风能和太阳能都较核能有较优先的上网权，但前三种能源的有效利用小时数都不高。

这些可再生能源供给的不稳定性会提高高度工业化地区的经济风险，这些地区都有较大的电力需求。

图表 43: 2013 年 6,000 KW 及以上电厂发电设备平均利用小时

省分	总体	核电	火电	水电	风电
广东	4,650	7,543	4,577	2,645	2,514
福建	4,500	8,471	4,852	3,263	2,745
辽宁	4,006	8,438	4,353	2,901	1,924
广西	3,823	注解*	4,729	2,836	2,000
江苏	5,545	8,344	5,690	998	1,902
浙江	4,996	7,869	5,296	1,803	2,284
海南	4,676	注解*	5,184	2,893	1,969
山东	4,815	注解*	5,064	355	2,008
全国	4,511	7,893	5,012	3,318	2,080

注解*: 广西、海南和山东正在建设新的核电厂
来源: 国家能源局

图表 44: 2014 上半年 6,000 KW 及以上电厂发电设备平均利用小时

省分	总体	核电	火电	水电	风电
广东	2,147	3,506	2,154	930	1,452
福建	2,056	2,036	2,235	1,660	1,279
辽宁	1,925	3,053	2,169	970	853
广西	1,845	注解*	2,862	1,486	1,110
江苏	2,562	3,722	2,637	467	1,108
浙江	2,198	3,705	2,299	832	975
海南	2,501	注解*	2,862	1,410	850
山东	2,328	注解*	2,461	236	1,048
全国	2,087	3,430	2,375	1,430	986

注解*: 广西、海南和山东正在建设新的核电厂
来源: 国家能源局



核电生产商的征税优惠政策

由于长施工建设期和高资本消耗，政府提供了多种税收优惠来弥补运营核电生意的风险。主要的税收优惠包括（1）增值税的退税和（2）企业所得税税收优惠政策。

增值税的退税会提高核电投资者的税前边际利润率。所得税税收优惠会提高核电投资者的净利润率。因此，这些税收优惠能够促进核电站的投资回报。



可借助中国核电生产链的力量开发海外市场

在 2010-15 年间，主要经合组织国家的核电装机容量增长受多种原因所限制，故此核电的发展会以非经合组织国家，如中国，所主导。由于国内供应链的发展，中国已经成功将核电发展的国产化比率提高到 70-80%。我们相信中国核电生产商、设备供应商和整体项目承包商有能力利用他们的经验以开发国际市场。

我们相信海外商机正在涌现。

在 2013 年 10 月 21 日，EDF 和英国政府就 Hinkley Point C 核电站的关键商务条款达成共识。该合约为差价合约 (CfD)，其中的行权价已定为 92.5 英镑/MWh (或 89.5 英镑/MWh, 如果 Sizewell C 落成) 该合约会从投产之日起持续 35 年。该项目为 UK Guarantees scheme (英国保障计划) 为合格的项目。在英国保障计划之下，EDF 及合作伙伴有 10% 的回报率 (IRR) 的项目预期收益率，以确保项目进行。有关份额预计为 EDF: 45-50%; Areva: 10%; 中广核 (CGN) 和中核工业集团 (CNNC): 30-40%。未来可能有其他投资人加入。

根据一家在港上市的核电设备供应商的消息，中国核电商正与土耳其和罗马尼亚寻找商机。



产业面临的挑战

主要宏观挑战

在建或已建成核电站所在的省份的经济增速放缓

用电需求量的增长与经济增长息息相关，用电需求量在经济低迷时期增长缓慢。一个新核电站的建设周期需时 5-6 年，而核电站所处省份的经济状况可能会和刚开始建设时的预期差距很大。近些年，由于诸多内部或外部原因，广东、福建、辽宁、江苏和浙江的 GDP 增长变缓。有新核电站在建的广东、山东和海南，全省 GDP 也增长放缓。尽管如此，核电相对于火力发电的优先上网政策还是给核电生产商在这些省份提供了一定的竞争优势。

图表 45: 广东省电力消费的同比增长与 GDP 增长



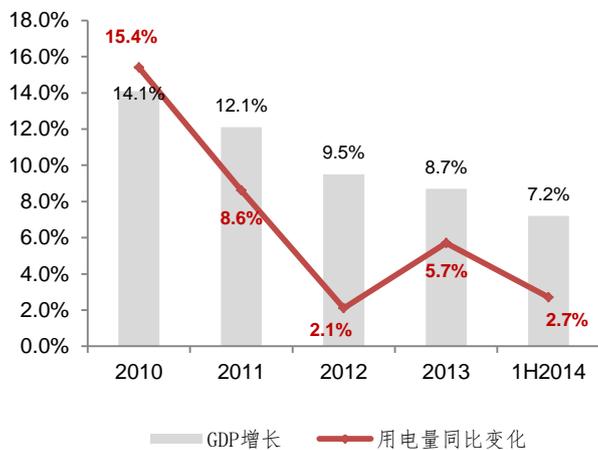
来源: 国家统计局, 彭博

图表 46: 福建省电力消费的同比增长与 GDP 增长



来源: 国家统计局, 彭博

图表 47: 辽宁省电力消费的同比增长与 GDP 增长



来源: 国家统计局, 彭博

图表 48: 广西省电力消费的同比增长与 GDP 增长



来源: 国家统计局, 彭博



图表 49: 江苏省电力消费的同比增长与 GDP 增长



来源: 国家统计局, 彭博

图表 50: 浙江省电力消费的同比增长与 GDP 增长



来源: 国家统计局, 彭博

图表 51: 海南省电力消费的同比增长与 GDP 增长



来源: 国家统计局, 彭博

图表 52: 山东省电力消费的同比增长与 GDP 增长



来源: 国家统计局, 彭博



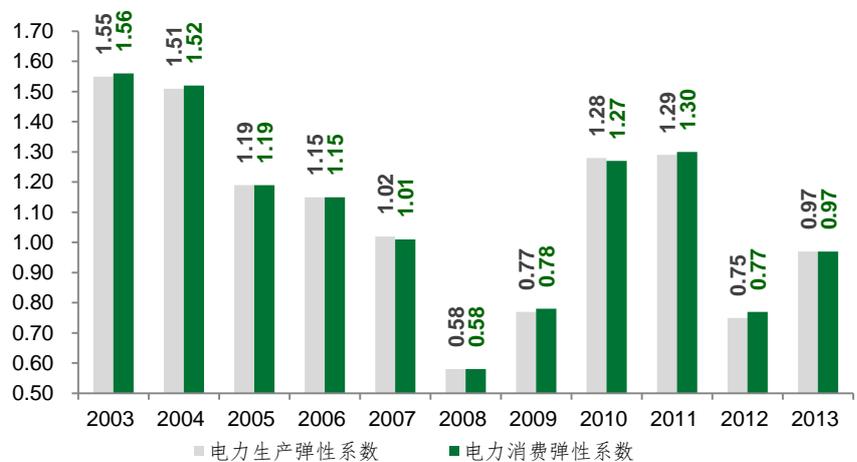
电力产出和消费弹性系数降至 1.0 以下

在 2012 年和 2013 年，中国的能源产出增长和能源消耗增长低于国家经济增长。电力产出弹性系数（平均电力产出增长/平均经济增长）在 2012 年和 2013 年分别为 0.75 和 0.97。电力消费弹性系数（平均电力消费增长/平均经济增长）在 2012 年和 2013 年分别为 0.77 和 0.97。这些系数在 2012-13 年都跌至 1.0 以下，我们相信弹性系数的减弱有以下原因：

1. 高能源消耗产业的能源效率的提高
2. 经济结构转型，由能源密集型的制造业向低能源消耗产业（例如服务业）的转变

我们认为上述提及的要素会在未来几年内持续影响能源需求。尤其是，政府鼓励减少能源密集型产业的过剩产能，例如钢铁、水泥、玻璃和有色金属产业。随后，经济结构的变化也会影响能源需求。

图表 53： 电力生产及消费弹性系数



来源：国家统计局



主要政策风险

能源产业的分配优先政策存有变数

“十二五”电力发展计划中，总装机容量发电量目标在按 9% 的复合年增长率增加，比预期的电力消费增长高了 1.5 个百分点。新装机容量投入使用后，电力供应产业的竞争会更加激烈。现有的优先上网政策给清洁能源（例如水力、风能、太阳能和核能）提供了一定的竞争优势。如果优先上网政策在未来被取消或改变，减少清洁能源供应商在市场竞争的优势。这对投资清洁能源的回报率会有不利影响。

定价政策

国家发展和改革委员会在 2013 年制定了核电上网的定价政策。政策有利核电商，在一定程度上消除了核能和火力发电之间的价格竞争。定价政策虽然在一方面限制了核能生产商的定价，但另一方面它减少了在建核电站的不确定性。如果定价政策在未来被修改，在建核电站的营业风险将提高。

税收优惠

核电生产商享受从增值税的退税及企业所得税的税收优惠政策。这些税收激励会帮助提升核电生产商的投资回报。如果这些激励措施被废止或修改，会对核电生产商的投资回报产生不良影响。



商业风险

省内竞争

我们的分析表明了在建的新核反应堆坐落在广东、福建、江苏和浙江，这些省份已经有在营业的核电站，这会使同一个省内的核电供应竞争变得激烈。

总燃料费

总核能燃料费可能被低估。我们相信核燃料费用应当包括铀的提炼加工及核废料的处理费。

因为中国核电的装机容量会在数年内快速增长，核能燃料的需求会因此上升。其次，核废料也会按比例上升。没有技术生产核能燃料或者处理核废料的核电站会有承受较高的核能成本费用的营业风险。

退役费

按规定，业主负责核电厂退役后的有关的拆卸及处理费用。实际的退役成本难以估计。最终的费用可能从原来远远超出预期，对项目回报率造成不确定性。



权益披露

农银国际证券研究部作为本研究报告全部或部分撰写人，谨此证明有关就研究报告中提及的所有公司及/或该公司所发行的证券所做出的观点，均属分析员之个人意见。分析员亦在此证明，就研究报告内所做出的推荐或个人观点，分析员并无直接或间接地收取任何补偿。此外，分析员及分析员之关联人士并没有持有研究报告内所推介股份的任何权益，并且没有担任研究报告内曾提及的上市法团的高级工作人员。

农银国际证券有限公司及/或与其附属公司，曾在过去 12 个月内，与本报告提及的公司有投资银行业务关系。

评级的定义

评级	定义
买入	股票投资回报 \geq 市场回报
持有	市场回报 - 6% \leq 股票投资回报 $<$ 市场回报
卖出	股票投资回报 $<$ 市场回报 - 6%

股票投资回报是未来 12 个月预期的股价百分比变化加上股息收益率

市场回报是 2009-2013 年市场平均回报率

股价风险的定义

评级	定义
很高	$2.6 \leq 180$ 天波动率/180 天基准指数波动率
高	$1.5 \leq 180$ 天波动率/180 天基准指数波动率 $<$ 2.6
中等	$1.0 \leq 180$ 天波动率/180 天基准指数波动率 $<$ 1.5
低	180 天波动率/180 天基准指数波动率 $<$ 1.0

我们用股票价格波动率相对基准指数波动率来衡量股票价格风险；基准指数指恒生指数

波动率是由每日价格和历史日价格变化对数的标准偏差计算所得。180 天的价格波动率等于最近的 180 个交易日收盘价的相对价格变化的年化标准偏差。

免责声明

该报告只为客户使用，并只在适用法律允许的情况下分发。本研究报告并不牵涉具体用户的投资目标，财务状况和特殊要求。该等信息不得被视为购买或出售所述证券的要约或要约邀请。我等并不保证该等信息的全部或部分可靠，准确，完整。该报告不应代替投资人自己的投资判断。文中分析建立于大量的假设基础上，我等并不承诺通知阁下该报告中的任何信息或观点的变动，以及由于使用不同的假设和标准，造成的与其它分析机构的意见相反或不一致。分析员（们）负责报告的准备，为市场信息采集、整合或诠释，或会与交易、销售和其它机构人员接触。农银国际证券有限公司不负责文中信息的更新。农银国际证券有限公司对某一或某些公司内部部门的信息进行控制，阻止内部流动或者进入其它部门及附属机构。负责此研究报告的分析员的薪酬完全由研究部或高层管理者（不包括投资银行）决定。分析员薪酬不取决于投行的收入，但或会与农银国际证券有限公司的整体收入（包括投行和销售部）有关。报告中所述证券未必适合在其它司法管辖区销售或某些投资人。文中所述的投资价格和价值、收益可能会有波动，历史表现不是未来表现的必然指示。外币汇率可能对所述证券的价格、价值或收益产生负面影响。如需投资建议、交易执行或其它咨询，请您联系当地销售代表。农银国际证券有限公司或任何其附属机构、总监、员工和代理，都不为阁下因依赖该等信息所遭受的任何损失而承担责任。进一步的信息可应要求而提供。

版权所有 2014 年农银国际证券有限公司

该材料的任何部分未经农银国际证券有限公司的书面许可不得复印、影印、复制或任何其他形式分发

办公地址：香港中环，红棉路 8 号，东昌大厦 13 楼，农银国际证券有限公司
电话：(852) 2868 2183