

行业评级:

电力设备与新能源

增持(维持)

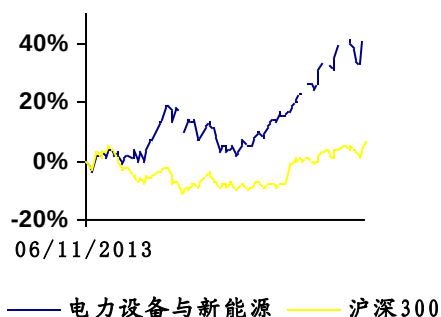
相关研究

1《中电电机(603988):拟借IPO迎接高效电机推广浪潮》2014.11

2《思源电气(002028):全年净利润预增,前三季订单增速放缓》2014.10

3《汇川技术(300124):新能源类产品发展迅速》2014.10

行业走势图



核电安全有序发展,将利好用电清洁化

核电系列研究报告(1)

投资要点:

- ◆ **核电将担当我国发电总量清洁化之大任。**在我国,能源利用清洁化已逐渐成为全民共识,为大势所趋。在各类清洁发电形式中,我们相对看好核电的发展前景,其优势主要体现于:1)单机容量大,新投产机组单台容量多为1GW左右;2)核燃料能量密度大,1克“铀-235”燃料进行核反应释放的能量与2.7吨煤燃烧所释放的能量相当;3)核能发电的稳定性堪比火力发电,不受季节等自然因素影响,平均利用小时数是风电的3.79倍、水电的2.20倍、光伏的5.77倍。
- ◆ **政策支持安全、高效地发展核电。**中央决策层近期多次敦促沿海核电新项目开工。核电的标杆电价明确,较火电优先上网。核能发电企业享受增值税“先征后退”政策。
- ◆ **7个在运核电基地已初具规模。**截至2014年11月6日,我国大陆已建成的核电机组共计22台(含2台等待正式投入商业运行的机组),总装机容量20.15GW;其中,实现商业运行的核电机组分布于7个核电基地:秦山、岭澳、大亚湾、田湾、宁德、红沿河、阳江。我们预计,2014年核能发电对全社会用电量的贡献将自2010年的1.78%提高至2.37%,在一定程度上优化我国发电结构。
- ◆ **核电投运高峰期悄然而至。**我国大陆目前在建的核电机组有26台,我们估测在建总装机容量约28.18GW。根据各项目进展,我们判断,2014~2019年将迎来新建核电站投入商业化运行的密集期,每年将有3~9台核电项目(大致对应容量3.22~9.59GW)投运,较2013年(新投运2台、2.21GW)大幅增加。
- ◆ **核能发电量将继续保持较快增长。**我们预计,核能发电量对2019年全社会用电量的贡献比例将大概率超过5%,将有效改善我国(尤其东部沿海地区)的发电清洁化水平,但相比德国、英国、美国、韩国等国于2013年的相关比例,仍有显著差距。因此,在严格满足安全条件的情况下,我国核电建设有较大的发展空间。
- ◆ **核电新项目核准开工重启指日可待。**国产自主技术获突破,尤其承担核电国产化战略大任的“华龙一号”通过专家评审,一定程度上将加快新项目开工步伐;核电企事业单位积极向公众普及核电知识,有助公众理性看待核电发展;我国企业掌握的核燃料资源可供核电长期发展之用,设备制造商技术实力与项目经验与日俱增,建设运营商已累积丰富经验,本土产业链正以合力迎接核电发展更大挑战。我们认为,这些都将利好核电新项目加快开工。
- ◆ **投资建议:**重点推荐核电设备细分市场份额较高、估值具有一定优势的东方电气;建议关注上海电气、海陆重工等其他核电产业链受益标的。
- ◆ **风险提示:**核电建设与新项目的核准开工进度或不达预期;相关上市公司的业绩或不达预期。

正文目录

核电，担当发电总量清洁化之大任.....	4
我国用电结构清洁化为大势所趋.....	4
发展清洁能源，时不我待.....	4
核电的发电效率优于其他清洁能源.....	4
政策支持安全、高效地发展核电.....	5
决策层重视.....	6
标杆电价明确，较火电优先上网.....	6
税收支持.....	7
国内核电发展空间较大.....	7
7 个在运核电基地已初具规模.....	7
在建、拟建机组多，核电将迎快速增长.....	9
在建机组将于 2019 年密集投运.....	9
三大厂址 6 台机组有望较快开工.....	10
核能发电量保持较快增长.....	10
新项目核准开工重启指日可待.....	11
何为重启？.....	11
自主技术获突破，新项目核准重启有望加速.....	12
安全问题置首位，有助公众理性看待核电发展.....	13
安全是首要考虑因素.....	13
核电企事业单位积极向公众普及核电知识.....	13
从燃料、装备到运营，产业链准备就绪.....	14
核燃料资源可供核电长期发展之用.....	14
设备国产化水平不断提高.....	14
建设运营商经验丰富.....	15
产业链合力迎接更大挑战.....	16
重点推荐.....	16
东方电气.....	16
风险提示.....	17
附录 I 我国核电机组建设情况.....	18
附录 II 说明.....	19
附录 III 更正.....	20

图表目录

图 1:	2013 年底我国发电装机结构	4
图 2:	2013 年我国几种清洁能源发电设备平均利用小时数	5
图 3:	2014 年 6 月底我国发电装机结构	5
图 4:	2014 上半年我国发电量来源结构	5
图 5:	我国在运核电基地装机容量统计（截至 2014 年三季度末）	8
图 6:	2013 年以来我国在运核电基地季度发电量统计	8
图 7:	2013 年以来我国在运核电基地季度上网电量统计	8
图 8:	2013 年以来我国在运核电基地季度上网电量统计	10
图 9:	我国与部分发达国家核能发电量在总用电量中的占比统计与预测	11
图 10:	部分核电企、事业单位制作的核电科普读物	13
图 11:	核能发电（压水堆）基本原理示意	14
图 12:	我国已建、在建核电机组分布（截至 2014 年 11 月 6 日）	18
表格 1:	2014 年涉及核电发展政策的重大事件	6
表格 2:	不同类型发电机组的上网电价对比	6
表格 3:	中国大陆地区已建成的核电机组（截至 2014 年 11 月 6 日）	7
表格 4:	中国大陆地区在建的商用核电机组（截至 2014 年 11 月 6 日）	9
表格 5:	预计于 2014~2019 年投运的核电机组（不含未正式开工项目）	9
表格 6:	预计于 2014~2025 年正式开工的核电机组	10
表格 7:	拟建项目拟采用的核电技术概况	12
表格 8:	三大核电事故	13
表格 9:	核电设备上市制造商（部分）	15
表格 10:	东方电气的核电产业集群	16
表格 11:	中国大陆地区商用核电机组建设情况（截至 2014 年 11 月 6 日）	18

核电，担当发电总量清洁化之大任

我国用电结构清洁化为大势所趋

近年来，全球气候变暖、城市雾霾等问题受到越来越多的关注。在政策推动和公众环保意识提升影响下，能源利用清洁化已逐渐成为全民共识，为大势所趋。我们认为，在大气治理等催化因素的影响下，能源使用清洁化将成为未来 3~5 年甚至更久时期我国能源发展的首要影响因素。

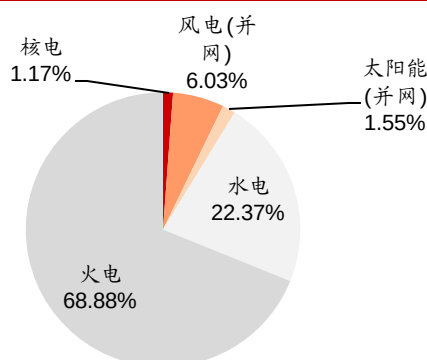
2014 年 5 月 26 日，能源局网站发布了发改委、能源局、环保部于 3 月 24 日印发的《能源行业加强大气污染防治工作方案》，明确提出，控制煤炭排放，发展核电、水电、风电、光伏等清洁能源，优化能源消费结构。

发展清洁能源，时不我待

我国是用电、发电大国。解决发电总量清洁化的问题，对于全社会电力甚至整体能源消费清洁化，都具有极大的意义。

2013 年，我国发电量达到 5.35 万亿 kWh（中电联数据），约占全球总量的 23%；全社会用电总量 5.32 万亿 kWh（能源局数据），与发电量基本持平。截至 2013 年底，我国发电装机总容量为 1,247.38GW，为世界第一；其中火电约占 7 成，如图 1 所示。

图 1: 2013 年底我国发电装机结构



资料来源：能源局、中电联、华泰证券研究所

据中电联于 7 月底发布的预测数据，2014 年底我国发电装机总容量将达到 1,350GW，同比增加约 100GW。即便考虑未来新增容量增速放缓，未来 5 年，保守估计，发电装机总容量平均每年仍将增加约 70GW，以满足用电量持续小幅增长的刚性需求。如果发电装机结构不改变，则需每年新增约 48GW 火电机组，这相当于 80 台 600MW 火电机组的总装机容量。我们不难想象，这将为控煤降耗、治理大气污染的工作带来较大压力。由此，发展清洁能源发电的紧迫性显而易见。

核电的发电效率优于其他清洁能源

具备一定规模的清洁能源发电主流形式包括：水电、核电、风电、光伏。当前，水电的装机规模最大，在各类（含火电）发电总装机中占约 2 成；其次为风电，装机容量占比逾 6%；核能与光伏发电装机容量占比很小，皆不足 2%。

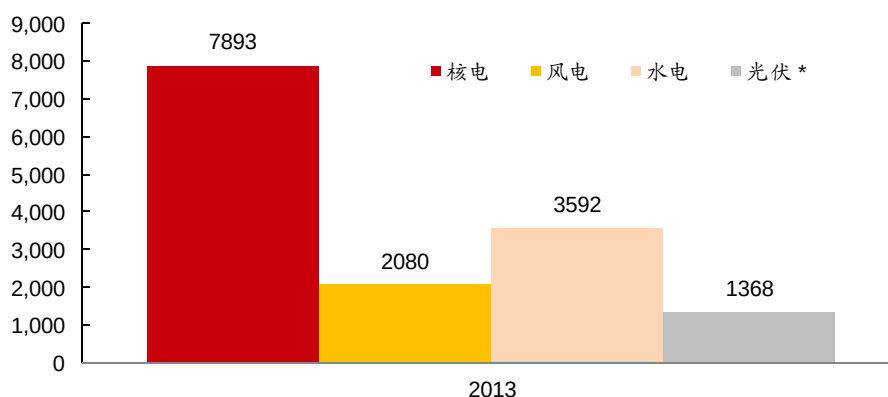
在各类清洁发电形式中，我们相对看好核电的发展前景，其单机容量之大（新投产机组容量多为 1GW 左右）、发电效率之高，非其他清洁能源所能及。

核能发电效率优势主要体现于两个方面：燃料能量密度大、发电稳定性高。

核能来源于原子核裂变、聚变两种方式，可于瞬间释放巨大能量，故核电较其他发电形式，在燃料消耗方面大为节约。根据公开科普资料，1克“铀-235”燃料进行核反应释放的能量与2.7吨煤燃烧所释放的能量相当。

核能发电的稳定性堪比火力发电，不受季节等自然因素影响，平均利用小时数高于其他清洁能源发电（尤其间歇式发电）。据统计，2013年我国核能发电设备平均利用小时数为7,893小时，是风电的3.79倍、水电的2.20倍、光伏的5.77倍，如图2所示。

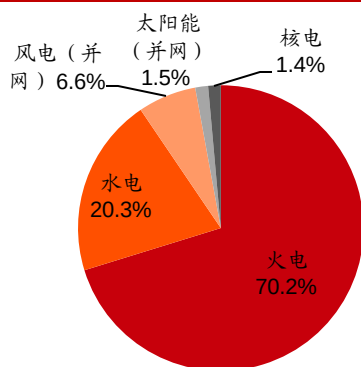
图 2: 2013 年我国几种清洁能源发电设备平均利用小时数



资料来源：中电联、*国家电网公司、华泰证券研究所

因此，我们认为在保证安全的前提下，有序、适度发展沿海核电，将有助优化我国发电结构，有效促进能源利用清洁化，成为国内规模化发电的重要选择。核电装机在截至2014年6月底我国发电装机总容量中占1.42%，为上半年发电总量贡献了2.16%，如图3、图4所示。随着多个核电机组逐渐建成、投入商业运行，我们判断，核电对我国发电总量的贡献将于2014年达到2.3%左右，仍有很大发展潜力。

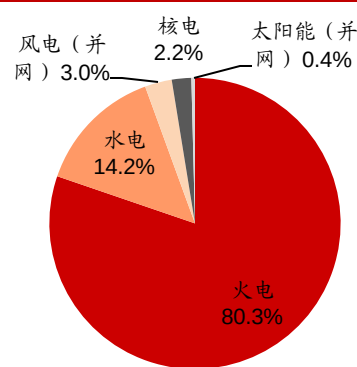
图 3: 2014 年 6 月底我国发电装机结构



注：按规模以上容量机组统计

资料来源：中电联、华泰证券研究所

图 4: 2014 上半年我国发电量来源结构



注：按规模以上容量机组统计

资料来源：中电联、华泰证券研究所

政策支持安全、高效地发展核电

核电产业不仅肩负能源消费清洁化的重任，一定程度上还具备提升国家整体装备制造水平、拉动投资的作用。中央对安全、高效地发展核电予以高度重视，决策层近期多次敦促沿海核电新项目开工。核电的标杆电价明确，较火电优先上网。核能发电企业享受增值税“先征后退”政策。

决策层重视

今年以来,我国政府决策层在多个场合传达了对能源与核电工作的重视,能源局等部委亦积极出台相关工作方案,如表格1所示。

表格1: 2014 年涉及核电发展政策的重大事件

时间	事件
3月5日	李克强总理作《政府工作报告》,部分段落力倡节能环保,提出“推动能源生产和消费方式改革,鼓励发展风能、太阳能,开工一批水电、核电项目。”
4月18日	李克强总理主持召开国家能源委员会会议,强调积极发展清洁能源,提出要在采用国际最高安全标准、确保安全的前提下,适时在东部沿海地区启动新的核电重点项目建设。
5月16日	能源局网站发布了发改委、能源局、环保部于3月24日印发的《能源行业加强大气污染防治工作方案》,强调落实核电安全规划和核电中长期发展规划,在确保安全的前提下,高效推进核电建设。
6月13日	习近平6月13日主持召开中央财经领导小组第六次会议,强调:积极推动我国能源生产和消费革命,加快实施能源领域重点任务重大举措。提出,在采取国际最高安全标准、确保安全的前提下,抓紧启动东部沿海地区新的核电项目建设。
8月19日	《关于近期支持东北振兴若干重大政策举措的意见》,提出优化东北地区能源结构,开工建设辽宁红沿河核电二期项目,适时启动辽宁徐大堡核电项目建设。
8月21、22日	国家能源局、国家核安全局在京组织召开“华龙一号”总体技术方案审查会,中核集团、中广核集团签订“华龙一号”技术融合协议。能源局局长吴新雄要求,抓紧完成关键设备研制,推进设备国产化;依托“华龙一号”,推动我国核电“走出去”。
11月4日	发改委网站发布了国家发改委于9月19日印发的《国家应对气候变化规划(2014-2020年)》(发改气候[2014]2347号),强调优化能源结构,提出在确保安全的基础上高效发展核电,提升核电厂安全水平,稳步有序推进核电建设。

资料来源:政府部门网站,华泰证券研究所

标杆电价明确,较火电优先上网

2013年6月15日,国家发改委印发《关于完善核电上网电价机制有关问题的通知》(发改价格[2013]1130号),规定:对于2013年1月1日后投产的核电机组,实行标杆上网电价政策,核定全国核电标杆上网电价为0.43元/kWh,并保持相对稳定。如标杆电价高于核电机组所在地燃煤机组标杆上网电价(含脱硫、脱硝加价,下同),投产后执行后者;如低于所在地燃煤机组标杆上网电价,承担核电技术引进、自主创新、重大专项设备国产化任务的首台或首批核电机组或示范工程,其上网电价可在全国核电标杆电价基础上适当提高。

火电、风电、核电等不同类型发电机组上网电价依政策规定,如表格2所示。

表格2: 不同类型发电机组的上网电价对比

发电类型	上网电价
火电	因地各异,平均为0.41元/kWh。
核电	2013年元旦后投产的核电机组实行0.43元/kWh的标杆上网电价。
风电	陆上风电按四类资源区分别实行0.51元/kWh、0.54元/kWh、0.58元/kWh、0.61元/kWh上网电价。2017年以前(不含2017年)投运的近海风电项目含税上网电价为0.85元/kWh,潮间带风电项目含税上网电价为0.75元/kWh。
光伏	地面光伏电站根据I、II、III类资源区,含税上网电价分别为0.9元/kWh、0.95元/kWh、1元/kWh;分布式光伏电站按0.42元/kWh进行补贴。
水电	由于水力发电成本因地质、水文而异,无具体明确的标杆上网电价。

资料来源:政府部门网站,华泰证券研究所

核电属于建设期投入高，运营期投入低、使用寿命非常长型项目，目前各国投入的核电机组使用寿命均达到 50~60 年。核电上网价格的确定，明确了其利润空间。同时，国家政策对核电采取优先上网政策；季节变迁等自然因素不会直接引起核电机组发电量波动。因此，稳定的上网电价、稳定的发电量满足了核电长周期工程对稳定性的要求。

据《节能发电调度办法（试行）》，在各类发电机组发电调度优先排序中，核电机组的优先级高于燃煤、燃气、燃油发电机组。我们认为，这体现了我国对作为清洁能源重要形式的核电的支持。

税收支持

2008 年财政部和税务局联合印发《关于核电行业税收政策有关问题的通知》，指出核电发电企业生产销售电力产品，自核电机组正式商业投产次月起 15 个年度内，统一实行增值税“先征后退”政策，返还比例分三个阶段逐级递减。具体返还比例为：

- 1) 自正式商业投产次月起 5 个年度内，返还比例为已入库税款的 75%；
- 2) 自正式商业投产次月起的第 6 至第 10 个年度内，返还比例为已入库税款的 70%；
- 3) 自正式商业投产次月起的第 11 至第 15 个年度内，返还比例为已入库税款的 55%；
- 4) 自正式商业投产次月起满 15 个年度以后，不再实行增值税先征后退政策。

我们认为，该政策利好核电企业优化运营总成本，保持健康发展。

国内核电发展空间较大

7 个在运核电基地已初具规模

截至 2014 年 11 月 6 日，我国大陆已建成的核电机组共计 22 台（含 2 台等待正式投入商业运行的机组），总装机容量 20.15GW，如表格 3 所示，机组类型详见附录 I。其中，宁德 2 号、红沿河 2 号、阳江 1 号于 2014 年实现商业运行；福清 1 号于 2014 年 8 月首次并网成功，有望于年内实现商业运行；方家山 1 号于 2014 年 11 月 4 日并网成功，有望于 2015 年上半年实现商业运行。

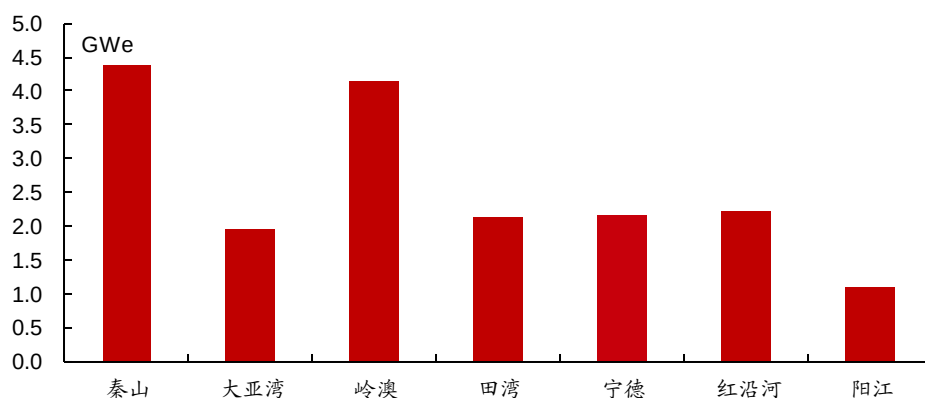
表格 3：中国大陆地区已建成的核电机组（截至 2014 年 11 月 6 日）

状态	项目名称	台数	容量(GW)	主要承建商	投运年份
运行	秦山 I 期	1	0.31	中核集团	1994（1991 首次并网发电）
运行	秦山 II 期	4	2.60	中核集团	2002、2004、2010、2012
运行	秦山 III 期	2	1.44	中核集团	2002、2003
运行	大亚湾	2	1.96	中广核	1994
运行	岭澳 I 期	2	1.98	中广核	2002、2003
运行	岭澳 II 期	2	2.16	中广核	2010、2011
运行	田湾 I 期 1、2 号	2	2.12	中核集团	2007、2007
运行	宁德 I 期 1、2 号	2	2.18	中广核、大唐	2013、2014
运行	红沿河 I 期 1、2 号	2	2.24	中广核、中电投	2013、2014
运行	阳江 - 1 号	1	1.08	中广核	2014
在运小计	-	20	18.07	-	-
待运	福清 1 号	1	1.0	中核集团、华电	2014（预计年底）
待运	浙江方家山--1 号	1	1.08	中核集团	2015（预计上半年）

资料来源：国家核电网站、红沿河核电网站、中广核网站、中国核电信息网、华泰证券研究所

上述实现商业运行的核电机组分布于 7 个已初具规模的核电基地：秦山（浙江）、大亚湾（广东）、岭澳（广东）、田湾（江苏）、宁德（福建）、红沿河（辽宁）、阳江（广东）。截至 2014 年三季末，各基地的装机容量如图 5 所示。

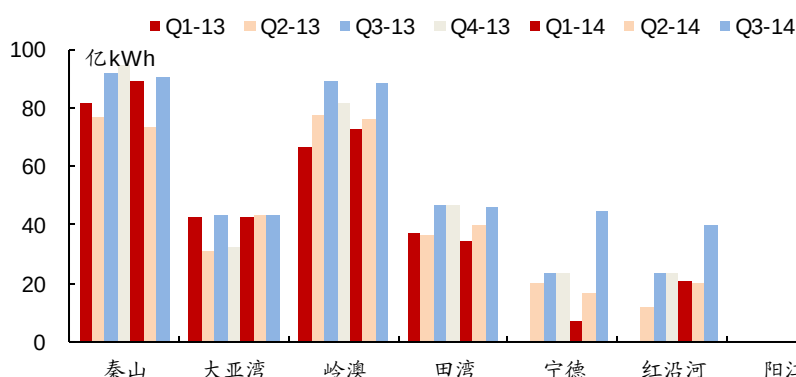
图 5： 我国在运核电基地装机容量统计（截至 2014 年三季末）



资料来源：核电厂同行评估与经验交流委员会、华泰证券研究所

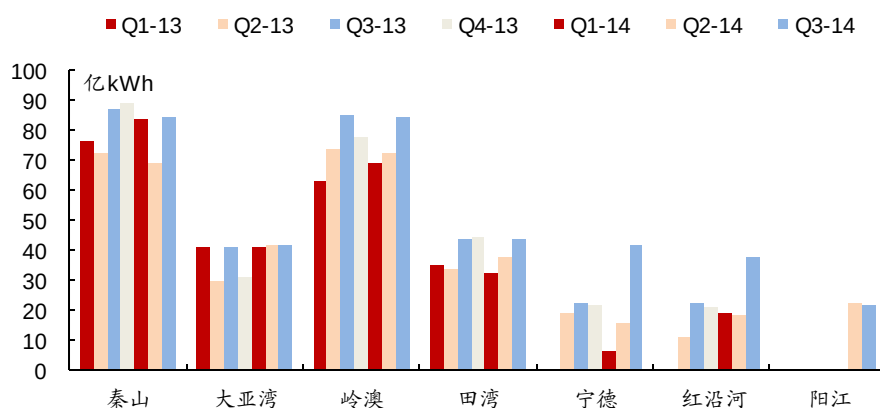
上述 7 个在运核电基地中，秦山基地与岭澳基地的装机容量最大，对应的发电量、上网电量也最多，如图 6、图 7 所示。

图 6： 2013 年以来我国在运核电基地季度发电量统计



资料来源：核电厂同行评估与经验交流委员会、华泰证券研究所

图 7： 2013 年以来我国在运核电基地季度上网电量统计



资料来源：核电厂同行评估与经验交流委员会、华泰证券研究所

在建、拟建机组多，核电将迎快速增长

在建机组将于 2019 年密集投运

目前，我国大陆在建的核电机组有 26 台，我们估测在建总装机容量约 28.18GW，如表格 4 所示。

表格4：中国大陆地区在建的商用核电机组（截至 2014 年 11 月 6 日）

项目名称 8	台数	容量(GW)	主要承建商
红沿河 I 期-3、4 号	2	2.24	中广核、中电投
宁德 I 期 -3、4 号	2	2.18	中广核、大唐
浙江方家山--2 号	1	1.08	中核集团
福清 2~4 号	3	3.00	中核集团、华电
阳江 -2~6 号	5	5.40	中广核
防城港 I 期 1、2 号	2	2.16	中广核
昌江 1、2 号	2	1.30	中核集团、华能
浙江三门 I 期 1、2 号	2	2.50	中核集团
海阳 I 期 1、2 号	2	2.50	中电投
台山 I 期 1、2 号	2	3.50	中广核
田湾 II 期 3、4 号	2	2.12（估）	中核集团
石岛湾-高温气冷堆核电站示范工程	1	0.20	华能
在建小计	26	28.18	-

资料来源：国家核电站、红沿河核电站、中广核网站、中国核电信息网、华泰证券研究所

根据各在建核电项目的进展情况，我们判断，2014~2019 年将迎来新建核电站投入商业化运行的密集期，每年将有 3~9 台核电项目（大致对应容量 3.22~9.59GW）投运，较 2013 年（新投运 2 台、2.21GW）大幅增加，如表格 5 所示。

表格5：预计于 2014~2019 年投运的核电机组（不含未正式开工项目）

时间	预计投入商业运行的机组	数量与容量
2014	已投运：宁德 2 号、红沿河 2 号、阳江 1 号 待投运：福清 1 号	4 台，4.29GW
2015	浙江方家山 1 号（待投运）、福清 2 号、阳江 2 号、昌江 1 号 红沿河 I 期 3 号、4 号	6 台，5.97GW
2016	宁德 I 期 3、4 号；防城港 I 期 1 号、2 号；三门 I 期 1、2 号 浙江方家山 2 号、阳江 3 号、昌江 2 号	9 台，9.67GW
2017	山东海阳 I 期 1、2 号；广东台山 I 期 1 号、2 号 福清 3 号	5 台，7GW
2018	石岛湾-高温气冷堆核电站示范工程 阳江 4 号、5 号、福清 4 号	4 台，3.4GW
2019	阳江 6 号；江苏田湾 II 期 3 号、4 号	3 台，3.22GW

资料来源：华泰证券研究所

根据核电机组平均 5~6 年建设周期，目前在建电站若建设顺利，将于 2020 年前完全投运。如未来 1 年及以后有新项目陆续获批开建，并建设顺利，则新开工机组大概率将于 2020 年前后相继投运。若后续核电重启及建设符合预期，则在建项目与新开工项目投运时间将有效衔接，避免出现长时间的“零新增”投运空档期。

三大厂址 6 台机组有望较快开工

能源局于 9 月 25 日召开“核电技术与发展专题研讨会”，《财经》杂志朱玥撰稿称，本次研讨会主要召集国内核电专家，围绕后续厂址拟采用的备选技术“华龙一号”、ACPR1000、AP1000 和 CAP1400 进行了评议，为后续项目的技术选型和审批提供参考依据。红沿河二期、福清 5、6 号机组和荣成石岛湾 I 期项目三大厂址被认为技术可靠，安全指数高，有望最先启动开工。这 3 个拟建项目涉及核电机组共 6 台，容量共计约 7.24GW。此外，我们预计，未来沿海多个核电项目有望陆续开工，详见表格 6。

表格6：预计于 2014~2025 年正式开工的核电机组

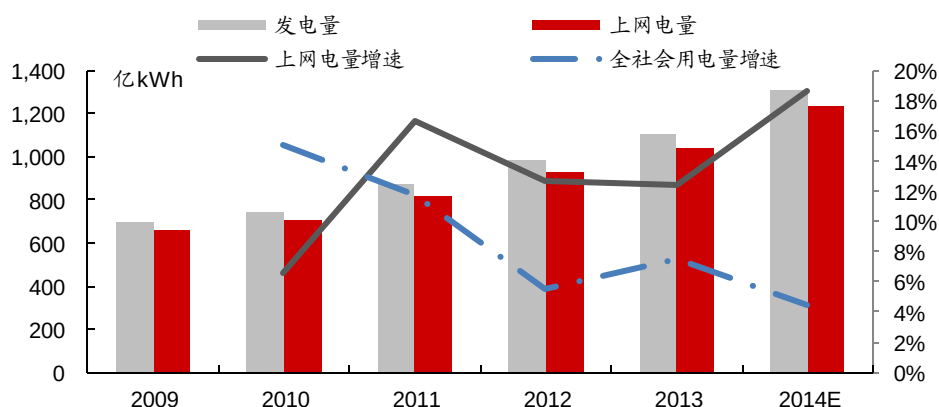
核电基地	机组	运营商（预计）
山东荣成石岛湾	I 期，2 台	华能
红沿河	II 期 5、6 号，2 台	中广核、中电投
福清	5、6 号，2 台	中核集团、华电
防城港	I 期 3、4、5、6 号，4 台	中广核
宁德	I 期 5、6 号，2 台	中广核、大唐
徐大堡	1、2 号，2 台	中核集团、大唐
三门	I 期 3、4 号，2 台	中核集团
海阳	I 期 3、4 号，2 台	中电投
陆丰	1、2 号，2 台	中广核
百隆	1、2 号，2 台	中电投
惠州	1、2 号，2 台	中广核
莆田	1、2 号，2 台	中核集团、国电
田湾	I 期 5、6 号，2 台	中核集团
台山	I 期 3、4 号，2 台	中广核
昌江	3、4 号，2 台	中核集团、华能
三明	1、2 号，2 台	中核集团
更多	持续更新中	

资料来源：华泰证券研究所

核能发电量保持较快增长

近年来，随着多个核电机组陆续投运，核能发电量与上网电量逐年上升，其同比增速于 2011 年以来超过同期用电量增速，如图 8 所示。

图 8： 2013 年以来我国在运核电基地季度上网电量统计



资料来源：核电厂同行评估与经验交流委员会、能源局、华泰证券研究所

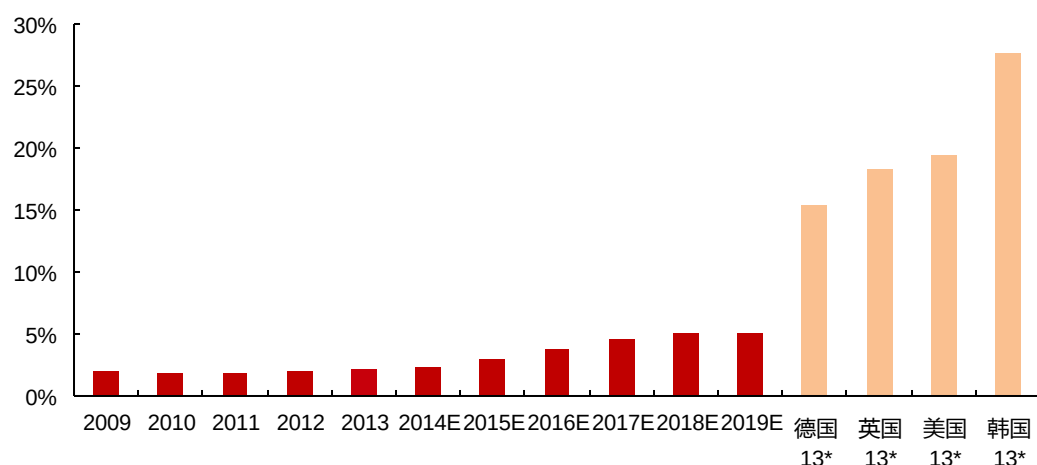
2013 年，核能发电、上网电量分别为：1107.10 亿 kWh、1040.90 亿 kWh；上网电量同比增长 12.39%，跑赢同期全社会用电量同比增速 4.89 个百分点。

基于能源局公布的统计数据与合理假设，我们预计，2014 年，我国全社会用电量将达到 5.55 万亿 kWh 左右，对应约 4.28% 的同比增速。结合我国逐步施行的以调整结构为基调的经济政策，以及以节能增效为导向的能源政策，我们假设，2015~2019 年，我国全社会用电量保持每年 5% 的同比增速。

我们预计，截至 2014 年底，投入运行的核电装机总容量将达到 19.07GW；2014 年核能上网电量将达到 1234.83 亿 kWh，同比增长 18.63%，跑赢全社会用电量增速逾 14 个百分点；2014 年核能发电对全社会用电量的贡献将自 2010 年的 1.78% 提高至 2.37%，在一定程度上优化我国发电结构。

根据前文测算，我们进一步预计，截至 2015 年底、2019 年底，投入运行的核电装机总容量将分别达到 25.04GW、48.33GW；核能发电量对 2019 年全社会用电量的贡献比例将大概率超过 5%，将有效改善我国（尤其东部沿海地区）的发电清洁化水平，但相比德国、英国、美国、韩国等（较）发达国家于 2013 年的相关比例，仍有显著差距，如图 9 所示。

图 9： 我国与部分发达国家核能发电量在总用电量中的占比统计与预测



资料来源：能源局、核电厂同行评估与经验交流委员会、*World Nuclear Association, 华泰证券研究所

由此，我们判断，在严格满足安全条件的情况下，我国核电建设有较大的发展空间。

新项目核准开工重启指日可待

何为重启？

当下，“核电重启”已成为热门词汇。事实上，我国的核电建设近年来一直持续进行，业内流行的“重启”之说，是针对新项目审批而言的。

2011 年 3 月日本福岛核电站泄漏事故发生之后，我国加强了对核电安全性的全面监察与管理。据媒体公开报道，2011 年 3 月 16 日召开的国务院常务会议强调，核电发展要把安全放在第一位，并决定：立即组织对我国核设施进行全面安全检查；切实加强在运核设施的安全管理；全面审查在建核电站；**严格审批新上核电项目**，要求核安全规划批准前，**暂停审批核电项目**（包括开展前期工作的项目）。

2012 年 10 月 24 日，国务院常务会议讨论通过《能源发展“十二五”规划》，再次讨论并通过《核电安全规划（2011—2020 年）》和《核电中长期发展规划（2011—2020 年）》，

提出 2015 年前实现在运装机容量 40GW，在建装机容量 18GW 目标。国务院常务会议同时对核电建设作出部署：1）稳妥恢复正常建设；2）科学布局项目，“十二五”时期只在沿海安排少数经过充分论证的核电项目厂址，不安排内陆核电项目；3）提高准入门槛，按照全球最高安全要求新建核电项目，新建核电机组必须符合三代安全标准。

之后，国内核电建设开始缓慢重启，因福岛事故而搁置的项目阳江 4 号、华能石岛湾高温气冷堆（示范工程）、田湾 3 号等机组于 2012 年最后 2 个月开工。2013 年，福清 4 号等机组相继开工。

然而，今日“重启”非旧时“重启”。当今业内津津乐道的“重启”是指**核电新项目的核准开工重启**。该“重启”一词流行的重要背景为：自日本福岛核事故之后，国内暂无核电新项目通过核准。

2014 年以来，中央高层频频敦促核电新项目开工，“华龙一号”、CAP1400 自主核电技术获得突破，核电或迎来新项目核准重启热潮。

自主技术获突破，新项目核准重启有望加速

国内核电发展强调核心技术自主化，中核集团借鉴国际三代技术，自主研发出具有国际三代核电技术水准的 CAP1000 技术；国家核电在引进技术 AP1000 的基础上研发了具有自主知识产权的 CAP1400；中广核与中核集团合作研发完全具备自主知识产权的三代核电技术“华龙一号”。

未来待核准沿海核电项目拟用技术多为 AP1000、ACP1000、CAP1400 或华龙一号，如表格 7 所示。可见，为贯彻核心技术国产化的发展战略，未来开工项目将侧重采用具有自主知识产权的核电技术。目前 AP1000 技术的主泵、控制系统问题正在推进解决；CAP1400 通过国家核安全局的初步安全审核，工程试验和耐久性试验正在进行中，若试验通过将很大程度提振市场信心；“华龙一号”总体技术方案通过审查，示范项目具备开工条件。

表格7：拟建项目拟采用的核电技术概况

机组	拟采用核电技术
石岛湾 I 期 1、2 号	CAP1400
红沿河 II 期 5、6 号	华龙一号或 ACP1000
福清 5、6 号	华龙一号
防城港 I 期 3、4 号	华龙一号
宁德 I 期 5、6 号	华龙一号或 ACPR1000
徐大堡 1、2 号	AP1000
浙江三门 I 期 3、4 号	AP1000
山东海阳 I 期 3、4 号	AP1000
陆丰 1、2 号	AP1000
防城港 I 期 5、6 号	AP1000
百隆 1、2 号	AP1000
惠州 1、2 号	AP1000
莆田 1、2 号	ACP100
田湾 I 期 5、6 号	CPR-1000
广东台山 I 期 3、4 号	EPR
昌江 3、4 号	CNP-600 或 ACP-600 或 CPR600 或 ACPR1000
三明 1、2 号	BN-800

资料来源：World Nuclear Association、华泰证券研究所

安全问题置首位，有助公众理性看待核电发展

安全是首要考虑因素

2012 年国务院常务会议上提出，未来几年核电重启，新建核电机组必须符合三代安全标准。我们认为，安全问题是影响核电项目布局、选址、开建时点的首要考虑因素。

许多欧洲国家的核电产业发展较早。然而三次核电事故（如表格 8 所示），尤其是 2011 年日本福岛核电事故，让人们谈核色变。近年来，一些欧洲国家尝试“弃核”措施，一些仍决定继续发展核电。在我国，有些民众也对核电站持恐惧和怀疑心理，排斥核电厂落户当地。

表格8：三大核电事故

核电机组	时间	容量 (GW)	处理方式	危害
美国三哩岛 2 号机组	1979/3/28	0.95	注水降温、隔离 机组	20 万居民撤离，仅事故后的总清理费就达 10 亿美元，经济损失惨重。
乌克兰切尔诺贝利 4 号机组	1986/4/26	1	钢筋混凝土封印	辐射量相当于 500 颗美国投在日本的原子弹。27 万人因切尔诺贝利核泄漏事故患癌，其中致死 9.3 万人。
福岛第一核电站 1~4 号机组	2011/3/11	2.791	注水降温、报废	4.5 万人撤离。

资料来源：互联网、华泰证券研究所

汲取 2011 年 3 月日本福岛核事故经验，国务院、环保部（国家核安全局）等监管机构对国内核电站设计、核电设备制造技术水平、可靠性等方面监管更加严格。2012 年 10 月新版《核安全规划》出台，结合核设施综合安全监察、安全评价结果，基本建立了覆盖各类核设施和核活动的安全法规标准体系，核安全监管部门审评和监督能力逐步提高，运行核电站及周边环境辐射监测网络基本建立。

核电企事业单位积极向公众普及核电知识

政策法规要求核电企业向民众普及核电知识。中国科学院、中国核能行业协会以及中国核电、中广核、国家核电等企事业单位通过发布网页版核电安全知识普及、印刷科普手册等方式向公众普及核电知识，如图 10 所示。

我们认为，核电企事业单位承担起向公众普及核电知识的社会责任，有利于消除公众对核能源的误解及过度排斥，帮助公众更为理性地认识发展核电利弊，利好核电有序发展。

图 10： 部分核电企、事业单位制作的核电科普读物



资料来源：互联网、华泰证券研究所

从燃料、装备到运营，产业链准备就绪

核燃料资源可供核电长期发展之用

毋庸置疑，核能发电最重要的原材料为核燃料。核燃料有专营限制，目前我国仅中国原子能工业有限公司、中广核燃料有限公司具备核燃料进口资质。

据中广核铀业发展公司网站信息，过去几年，中广核积极布局国内外铀矿开采业务，以支持核电产业发展，其纳米比亚“湖山铀矿”采矿生产于5月8日正式开工。湖山铀矿的铀资源储量位列世界第三，资源总量达28.6万吨八氧化三铀，储量达产后可满足20台GW级核电机组近40年的天然铀需求。湖山铀矿项目是中国在非洲最大的实业投资项目，达产后年产量约为6500吨八氧化三铀，将使纳米比亚出口增长约20%，GDP增长约5%，也有望使纳米比亚成为世界第二大天然铀生产国和出口国。

我们认为，该铀矿如顺利开采，将为我国核电产业发展所需天然铀产品提供长期供应保障。

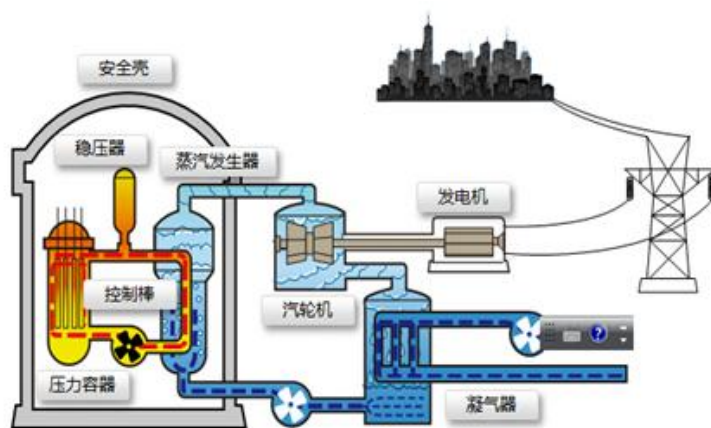
设备国产化水平不断提高

实现核电核心技术的国产化是核电建设的重要目标。随着多个核电项目逐步建成投运，一批本土核电设备制造商积累了重要经验、提高了技术水平，共同推进了核电设备国产化水平提升。

据媒体报道，中广核承建的福建宁德核电项目、阳江核电站、岭澳Ⅱ期使用具有自主知识产权的CPR1000技术，宁德4台机组设备国产化率将达到75%~85%；阳江1、2号电站机组设备国产化率将达到75%；岭澳Ⅱ期1、2号机组设备国产化率将达到50%~70%。此外，中广核、中核集团联合研发的“华龙一号”机组国产化率将高于85%，国家核电自主研发的CAP1400机组将实现国产化率80%。

中游核电设备制造业务中，比较主流的设备包括：电气设备、核电锻件。其中，核电站有两个重要区域：核岛和常规岛。核岛是核电站安全壳内的核反应堆及相关系统的统称，其主要功能是利用核裂变能产生蒸汽。而常规岛指的是，汽轮发电机组及其配套设施、厂房所在区域，其主要功能是将核岛产生的蒸汽的热能转换成汽轮机的机械能，再通过发电机转换成电能。核能发电的基本原理如图11所示。

图 11: 核能发电（压水堆）基本原理示意



资料来源：国家核电2012年社会责任报告

核电设备上市制造商列示于表格9，但不限于此。

表格9：核电设备上市制造商（部分）

相关标的	核电产品	所属行业
上海电气	核岛设备：蒸汽发生器、反应堆压力容器、稳压器、堆内构件、控制棒驱动机构、核电主泵等，以及相关锻件； 核电常规岛设备：AP1000 安注箱、核电设备阀门、EPR 核电产品、辅助除氧器、汽轮机低压部分等。	电力设备与新能源
东方电气	多项核岛与常规岛设备	电力设备与新能源
哈电集团	汽轮机、冷凝器、凝汽器、常规岛阀门、加热器、主泵电机、蒸汽发生器等	电力设备与新能源(H 股)
*ST 天威	变压器	电力设备与新能源
海陆重工	吊篮筒体	电力设备与新能源
佳电股份	核电站高温气冷堆主氦风机（在研）	电力设备与新能源
中国一重	核电锻件	机械
中国二重	核电锻件	机械
上海机电	核电成套起重设备	机械
中核科技	核电用阀门、核化工用阀门	机械
江苏神通	核电阀门	机械
丹甫股份	（拟置换成台海核电业务：）核岛主管道	机械
盾安环境	冷水机组	机械
久立特材	核电蒸汽发生器 U 型管	钢铁
方大炭素	核石墨	钢铁
宝钛股份	钛焊管、钛焊管原材料	有色金属
西部材料	银铟镉控制棒	有色金属
东方锆业	核级海绵锆	有色金属
自仪股份	核电站仪表及控制系统	电力设备与新能源
南风股份	核岛 HVAC 系统设备	电力设备与新能源
奥特迅	核电厂 1E 级高频开关直流充电装置	电力设备与新能源

注：核电业务较少的一些标的未列入。

资料来源：华泰证券研究所

建设运营商经验丰富

据中国核电《招股说明书》信息，鉴于安全对于核电行业的特殊性及核电技术的复杂性，目前我国经国务院正式核准的核电项目（除示范工程、研究堆外）由中核集团、中广核和中电投负责控股开发、建设、运营；国家核电致力于专门引进、消化、吸收第三代核电技术；华能、大唐、华电等电力集团也纷纷以参股的形式参与核电项目建设。

中核集团在核燃料循环产业、核电站建设运营等领域功勋卓著，主导了秦山、田湾、福清等核电基地的建设。

据中广核网站介绍，截至 2014 年 8 月底，中广核拥有在运核电装机 11.62GW，在建核电机组 13 台，装机 15.50GW。据新华网报道，截至 2014 年 5 月，由中广核负责运营的大亚湾核电站已连续运营 20 年，各项经济运行指标均达到国际先进水平。该核电站发电量中，70%输送到香港，占香港用电量的 23%~25%。

据媒体报道，国家核电与中电投的合并重组工作正在推进。我们认为，如顺利实施，重组将起到优势互补的作用，增强整体在核电建设运营领域的竞争力。

产业链合力迎接更大挑战

我们认为，未来民族核电产业的健康发展，需要整个产业链提供有力支持。

伴随我国核电产业的发展，我国本土科研机构与企事业单位收获了丰富的经验教训。尽管仍有许多需要改进、提升之处，但宝贵的积累为核电产业迎接未来更大挑战奠定了坚实基础。

重点推荐

东方电气

公司是我国重要的核电设备制造商，在多个细分领域占有较高的市场份额。据其官网发布的《2014 年上半年业绩电话会议问答》（简称《中报业绩问答》），在常规岛领域，公司的发电设备市场占有率超过 50%；在核岛领域，蒸汽发生器、稳压器等产品的市场占有率超过 40%。

据其官网介绍，公司目前已具备批量生产百万千瓦等级（1GW~1.8GW）核电机组设备的能力，技术路线覆盖二代+、三代压水堆核电技术（包括 CPR1000/M310、EPR、AP1000、CAP1400 等），并正在探索以高温气冷堆、快中子增殖堆等为代表的四代核电技术。

公司在核岛重型设备和常规岛汽轮发电机组设备制造领域具有较完整的产业集群，在德阳、广州、自贡、武汉设有重要生产基地，如表格 10 所示。

表格10：东方电气的核电产业集群

建设基地	经营实体	应用领域	产品
德阳基地	东方汽轮机	核岛	控制棒驱动机构
		常规岛	汽轮机、冷凝器、控制设备等
	东方电机	核岛	主泵电机、泵壳加工等
		常规岛	发电机及其辅助系统
	东方锅炉	核岛	稳压器和蒸汽发生器筒体卷制、核岛各类容器、换热器等
		常规岛	高低压加热器、除氧器、各类容器、换热器等
	东方阿海珐（联营）	核岛	轴封式主泵
广州基地	东方重机	核岛	反应堆压力容器、蒸汽发生器、稳压器、余热排除热交换器等主设备
		常规岛	汽水分离再热器
自贡基地	东方锅炉	核岛	稳压器、堆芯补水箱、安注箱、硼注箱、重型支承、堆顶结构等
武汉基地	武汉核设备	核岛	堆内构件

资料来源：东方电气、华泰证券研究所

根据公司定期财报数据，核电业务对公司 2013 全年、2014 上半年的主营收入贡献分别为 7.80%、6.72%。2014 上半年，公司新增常规岛订单 11.12 亿元，核岛订单 3.4 亿元，占上半年新签订单总额（203 亿元）的 7.15%。

公司的核电设备 2014 上半年加权平均毛利率为 20.45%（其中核岛设备 31.1%），显著高于主营业务综合毛利率（15.7%）。我们认为，核电重启将直接利好公司核电业务订单增加，一定程度上利好产品结构优化。

我们预计，2014~2016 年，公司现有业务将分别实现当前股本下 EPS 0.82 元、0.99

元、1.13 元，对应 20.1 倍、16.7 倍、14.6 倍 P/E。维持“增持”评级。

投资者需注意如下风险：核电开工或慢于预期；公司风电业务发展或不达预期；公司传统火电机组业务的利润空间有进一步压缩风险；资产减值损失额度或偏离预期。

风险提示

核电建设与新项目的核准开工进度或不达预期；相关上市公司的业绩或不达预期。

附录 I 我国核电机组建设情况

截至 2014 年 11 月 6 日，我国已投运、待运、在建及拟建的核电项目列示于图 12 和表格 11。

图 12: 我国已建、在建核电机组分布（截至 2014 年 11 月 6 日）



资料来源：上海市核电办公室网站，华泰证券研究所更新修订

表格 11: 中国大陆地区商用核电机组建设情况（截至 2014 年 11 月 6 日）

状态	项目名称	台数	容量 (GW)	机组类型	主要承建商	投运年份（含预计）
运行	秦山 I 期	1	0.31	PWR (CNP-300)	中核集团	1994（1991 首次并网发电）
运行	秦山 II 期	4	2.60	PWR (CNP-600)	中核集团	2002、2004、2010、2012
运行	秦山 III 期	2	1.44	PHWR (Candu 6)	中核集团	2002、2003
运行	大亚湾	2	1.96	PWR (French M310)	中广核（运营）	1994
运行	岭澳 I 期	2	1.98	PWR (French M310)	中广核	2002、2003
运行	岭澳 II 期	2	2.16	PWR (M310-CPR-1000)	中广核	2010、2011
运行	田湾 I 期 1、2 号	2	2.12	PWR(WER-1000)	中核集团	2007、2007
运行	宁德 I 期 1、2 号	2	2.18	PWR(CPR-1000)	中广核、大唐	2013、2014
运行	红沿河 I 期 1、2 号	2	2.24	PWR(CPR-1000)	中广核、中电投	2013、2014
运行	阳江 -1 号	1	1.08	PWR (CPR-1000)	中广核	2014
待运	福清 1 号	1	1.0	PWR(CPR-100)(M310+)	中核集团、华电	2014（预计年底）
待运	浙江方家山 1 号	1	1.08	CPR-1000(M310+)	中核集团	2015（预计上半年）
在建	红沿河 I 期-3、4 号	2	2.24	PWR(CPR-1000)	中广核、中电投	2015（预计，下同）
在建	宁德 I 期 -3、4 号	2	2.18	PWR(CPR-1000)	中广核、大唐	2016
在建	浙江方家山 2 号	1	1.08	CPR-1000(M310+)	中核集团	2016
在建	福清 2-4 号	3	3.00	PWR (CPR-1000)	中核集团、华电	2015、2017、2018

(M310+)						
在建	阳江-2~6号	5	5.40	CPR-1000(2号)、 CPR-1000+(3、4号) ACPR1000(5、6号)	中广核	2015、2016、2018、2018、 2019
在建	防城港I期1、2号	2	2.16	CPR-1000	中广核	2016
在建	昌江1、2号	2	1.30	CNP-600	中核集团、华能	2015、2016
在建	浙江三门I期1、2号	2	2.50	AP1000	中核集团	2016
在建	海阳I期1、2号	2	2.50	AP1000	中电投	2017
在建	台山I期1、2号	2	3.50	EPR	中广核、法国电 力、粤电集团	2017
在建	田湾II期3、4号	2	2.12 (估)	WER-1000 V-428M	中核集团	2019
在建	石岛湾-高温气冷堆 核电站示范工程	1	0.20	HTR-PM	华能	2018
拟建	山东荣成石岛湾I期	2	2.80	CAP1400	华能	-
拟建	红沿河II期5、6号	2	2.236	华龙一号或ACP1000	中广核、中电投	-
拟建	福清5、6号	2	2.20	华龙一号	中核集团、华电	-
拟建	防城港I期3、4号	2		华龙一号	中广核	-
拟建	宁德I期5、6号	2		ACPR1000或华龙一号	中广核、大唐	-
拟建	徐大堡1、2号	2		AP1000	中核集团、大唐	-
拟建	三门I期3、4号	2		AP1000	中核集团	-
拟建	海阳I期3、4号	2		AP1000	中电投	-
拟建	陆丰1、2号	2		AP1000	中广核	-
拟建	防城港I期5、6号	2		AP1000	中广核	-
拟建	百隆1、2号	2		AP1000	中电投	-
拟建	惠州1、2号	2		AP1000	中广核	-
拟建	莆田1、2号	2		ACP1000	中核集团、国电	-
拟建	田湾I期5、6号	2		CPR-1000	中核集团	-
拟建	台山I期3、4号	2		EPR	中广核	-
拟建	昌江3、4号	2		CNP-600/ACP-600/ CPR600/ACPR1000	中核集团、华能	-
拟建	三明1、2号	2		BN-800	中核集团	-
	更多			持续更新中		-

资料来源：国家核电网、红沿河核电网、中广核网站、中国核电信息网、World Nuclear Association、华泰证券研究所

附录 II 说明

核电产业链所涉上市公司较多，如在“电力设备与新能源”行业之外，其盈利预测与投资观点，请参考华泰证券对口研究团队的相关报告。

附录 III 更正

在 2014 年 10 月 13 日外发的报告《东方电气：受益核电重启，估值待修复》（更新报告）中，由于笔者疏忽，有错误需要更正：

原文第 3 页第 4 段文字提到：截至 2014 年 9 月底，我国大陆共有 19 台核电机组已投入商业运行，2 台（红沿河 2 号机组、广东阳江 1 号机组）待投入商业运行，合计总装机容量为 19.07GW。

错误：红沿河 2 号机组已投入商业运行，详见中国能建网站于 2014 年 5 月 27 日发布的新闻报道；广东阳江 1 号机组已于 2014 年 3 月投入商业运行，福清 1 号机组等待商业运行，原文表格 1 列有相关信息。相应地，原文表格 1 中，“红沿河 I 期-2 号机组”的状态应为“运行”。

关于截至目前的核电机组建设情况，请读者阅读本报告正文与附录 I 的相关内容。

上述笔误不影响我们对核电产业发展趋势与东方电气投资价值的判断。

评级说明

行业评级体系

- 报告发布日后的 6 个月内的行业涨跌幅相对同期的沪深 300 指数的涨跌幅为基准;

- 投资建议的评级标准

增持行业股票指数超越基准

中性行业股票指数基本与基准持平

减持行业股票指数明显弱于基准

公司评级体系

- 报告发布日后的 6 个月内的公司涨跌幅相对同期的沪深 300 指数的涨跌幅为基准;

- 投资建议的评级标准

买入股价超越基准 20%以上

增持股价超越基准 5%-20%

中性股价相对基准波动在-5%~5%之间

减持股价弱于基准 5%-20%

卖出股价弱于基准 20%以上