

# 电气设备

## 以核之名，全面拥抱三代，再出发

核电清洁高效稳定，是基荷电源首选。核电从发电机理上来讲，属于非化石能源，具备碳排放量少，清洁性高，安全稳定，利用小时数高等特点。截止2017年，我国核电全口径发电设备容量为35.82GW，同比增加6.5%；并网风电全口径发电设备容量为163.67GW，同比增加10.5%，并网太阳能发电全口径发电设备容量为130.25GW，同比增加68.7%，水电全口径发电设备容量为341.19GW。然而水电的资源禀赋即将开发殆尽，而风电、光伏具有间歇性的特点，在储能技术暂时还不成熟且成本较高的情况下，对电网或有一定冲击。出力稳定的核电是为基础负荷提供稳定安全能源的首要选择。

**三门1号并网助力AP1000技术路线打通，有望助力核电核准松绑，核电产业或迎来复苏。**目前我国有三种第三代核电技术拟投入应用，分别是AP1000、华龙一号、CAP1400，其中“华龙一号”是中核ACP1000和中广核ACPR1000+两种技术的融合、CAP1400型压水堆核电机组是我国在AP1000基础上消化、吸收再升级的功率更大的非能动大型先进压水堆核电机组。今年以来，AP1000机组三门1号和海阳1号先后获批装料。2018年6月29日和6月30日，台山1号机组、三门1号机组的先后成功并网发电。AP1000技术路线打通，为行业重启提供技术支持。三代核电落地或将证明新核电技术的可行性，消除此前部分舆论对新技术成熟性的疑虑，并为未来三代核电项目的审核带来实证案例参考，助力核电核准松绑。

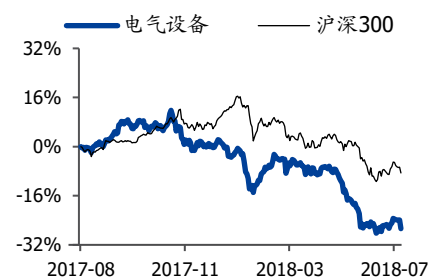
**万亿市场即将启动，核电产业链公司或将受益。**根据国家能源局印发的《2018年能源工作指导意见》，2018年我国年内计划开工6~8台机组。若按每年审批6-8台机组考虑，按目前200亿/台投资，总体市场空间约为1200-1600亿/年。同时“一带一路”拉动核电出口需求，根据中国电力报预计，在“一带一路”上及其周边有60多个国家已经和正在计划发展核电，到2030年新建机组预计将达到107多台。如果我国能够获得“一带一路”沿线30%的市场份额，单台机组投资约200亿元，30台机组将直接产生近6000亿产值。国内核电企业或将受益。

**给予核电行业“增持”评级。**随着我国核电自主生产能力的逐步提升，三代核电国产化率逐步提高，中国从核电大国向核电强国逐步转型。2018年1月1日，我国首部《核安全法》正式开始实施，这进一步提高了我国核安全管理水平、核安全监管能力和核应急能力。华龙一号也走出了国门，成为中国高铁以外又一张国家名片。在十三五后期，核电建设或将有序开展，核电项目审批有望进入常态化。行业或将从停滞转为逐步启动，核电产业链公司有望迎来行业发展窗口。

**风险提示：**核电核准不及预期；核电出口不及预期，假设存在偏差、不及预期。

增持（维持）

### 行业走势



### 作者

分析师 王磊

执业证书编号：S0680518030001

邮箱：wanglei1@gszq.com

### 相关研究

- 1、《电气设备：风电政策不确定性有望消除，动力电池回收即将进入实操阶段》2018-07-29
- 2、《电气设备：6月风电装机同比增长55%，全球锂电巨头加速国内布局》2018-07-22
- 3、《电气设备：风电运营商上半年发电量增长可观，新能源车驱动力换挡》2018-07-15



## 重点标的

股票 代码	股票 名称	EPS (元)				PE			
		2017A	2018E	2019E	2020E	2017A	2018E	2019E	2020E
002438	江苏神通	0.13	0.17	0.2	0.23	55.13	37.08	31.44	26.86
603308	应流股份	0.14	0.31	0.49	0.64	114.54	40.09	25.43	19.36
000777	中核科技	0.04	-	-	-	128.2	-	-	-
601985	中国核电	0.45	0.56	0.69	0.77	25.44	15.73	12.77	11.40

资料来源：贝格数据，万得一致预测，国盛证券研究所

## 内容目录

一、国之重器，核电承载未来 .....	5
1.1 核能安全稳定，是优质清洁能源 .....	5
1.2 金山银山，更要绿水青山，核电具备基荷电源属性 .....	7
1.3 让中国制造成为国家名片，中国核电承载重大使命 .....	9
二、技术路线确定、核安全法落地、三代核电相继并网，核电核准有望松绑 .....	11
2.1 三代核电十年磨一剑 .....	11
2.1.1 EPR 和 VVER-1200 为我国引进的国外三代核电机组 .....	12
2.1.2 AP1000、“华龙一号”和 CAP1400 为我国三代核电技术三驾马车 .....	13
2.2 核电安全要求加强，核安全法落地实行 .....	16
2.3 台山 1 号、三门 1 号相继并网，三代核电技术有望得到验证 .....	16
2.4 三代核电技术落地，在建项目有望加速，核电核准有望放开， .....	17
2.5 核电模块化小堆或是未来趋势 .....	21
2.6 核电后处理市场发展空间大 .....	22
三、三代核电已具备自主化生产能力，核电启动市场空间巨大 .....	24
3.1 国内核电装备企业已具备自主化生产能力 .....	24
3.2 国内核电装备企业有望迎来千亿市场 .....	25
3.3 新兴国家核电需求兴起，核电出海迎良机 .....	26
投资建议 .....	28
江苏神通：核电阀门龙头，“内涵+外延”驱动 .....	29
应流股份：深耕核电设备多年，积极布局核电后处理市场 .....	30
中核科技：背靠中核，三代核电阀门供应商 .....	32
中国核电：A 股核电运营商稀缺标的 .....	32
风险提示 .....	34

## 图表目录

图表 1：中国大陆核电厂分布图（截至 2018 年 5 月） .....	5
图表 2：目前我国已投运核电机组整理，截止 2018 年 5 月 .....	6
图表 3：各大能源每度电碳排放量，单位：g .....	7
图表 4：各大能源利用小时数对比，单位：小时 .....	7
图表 5：2017 年我国能源生产和消费数据 .....	8
图表 6：巴黎协议中国承诺 .....	8
图表 7：能源结构调整的目标，单位：% .....	9
图表 8：2017 年发电设备装机容量 .....	9
图表 9：全球核电在运及在建数量一览，截止至 2018 年 4 月，单位：台 .....	9
图表 10：卡拉奇核电项目二号机组 .....	10
图表 11：欣克利角 C 项目 .....	10
图表 12：十年来我国核电发展历程 .....	11
图表 13：我国目前三代核电机组统计 .....	11
图表 14：EPR 技术主要参数 .....	12
图表 15：VVER-1200 V491 型核电站布置 .....	12
图表 16：三大集团的三代核电技术一览 .....	13
图表 17：国内三代核电技术发展历程 .....	13
图表 18：AP1000 技术 .....	14

图表 19: ACP1000 发展历程.....	14
图表 20: ACPR1000+发展历程.....	15
图表 21: CAP1400 发展历程.....	15
图表 22: CAP1400 vs AP1000.....	16
图表 23: 核安全法主要内容.....	16
图表 24: 今年来先后装料的三代核电机组.....	17
图表 25: 核电站建设过程.....	18
图表 26: 目前我国在建的三代核电机组统计.....	19
图表 27: 等待批复的后续三代核电机组（以 AP1000 技术路线为主）.....	19
图表 28: 待审批华龙一号机组一览.....	19
图表 29: 后续规划项目不完全统计.....	20
图表 30: 核电大堆与小堆的比较.....	21
图表 31: 大型核电站与小型堆环境适应性对比.....	21
图表 32: 全球小堆项目一览.....	22
图表 33: 压力反应堆乏燃料中的核素.....	23
图表 34: 2013-2020 年我国乏燃料生产量和累计值估算，单位：吨.....	23
图表 35: 核电装备制造企业.....	24
图表 36: 年核准 8 台，各环节市场空间测算.....	26
图表 37: 目前各国计划核电建设项目.....	26
图表 38: 国际核电出口主要堆型.....	27
图表 39: CAP1400 vs 二代加核电机组.....	27
图表 40: 各类核电成本对比.....	28
图表 41: 我国近年核电机组开工数.....	29
图表 42: 公司过去 5 年收入情况，单位：亿元.....	30
图表 43: 公司过去 5 年归母净利润情况，单位：亿元.....	30
图表 44: 公司过去五年毛利率和净利率情况.....	30
图表 45: 公司主营业务变化，单位：亿元.....	30
图表 46: 公司过去 5 年收入情况，单位：亿元.....	31
图表 47: 公司过去 5 年归母净利润情况，单位：亿元.....	31
图表 48: 公司过去五年毛利率和净利率情况.....	31
图表 49: 公司主营业务变化，单位：亿元.....	31
图表 50: 公司过去 5 年收入情况，单位：亿元.....	32
图表 51: 公司过去 5 年归母净利润情况，单位：亿元.....	32
图表 52: 公司过去五年毛利率和净利率情况.....	32
图表 53: 公司主营业务变化，单位：亿元.....	32
图表 54: 公司过去 5 年收入情况，单位：亿元.....	33
图表 55: 公司过去 5 年归母净利润情况，单位：亿元.....	33
图表 56: 公司过去五年毛利率和净利率情况.....	33
图表 57: 公司主营业务变化，单位：亿元.....	33

## 一、国之重器，核电承载未来

### 1.1 核能安全稳定，是优质清洁能源

20 世纪 50 年代，美国和前苏联等发达国家相继开始发展核电站。1954 年，前苏联建成了 5000kw 的试验性原子能电站，是世界上首座核电站；1957 年，美国建成了 90000KW 的希平港原型核电站。这些成就证明了利用核能发电的技术可行性。

我国于 20 世纪 80 年代开始发展核电站，经历 30 多年的发展，截止 2018 年 5 月，我国已经投运 39 台核电机组，装机容量达到 37.897GW，位列世界第四。

图表 1：中国大陆核电厂分布图（截至 2018 年 5 月）



资料来源：上海英致，国盛证券研究所

图表 2: 目前我国已投运核电机组整理, 截止 2018 年 5 月

核电厂	机组	功率 (MW)	开工时间	商运时间	主要股东
秦山核电厂	1 号机组	310	1985/3/20	1994/4/1	中核集团
大亚湾核电厂	1 号机组	984	1987/8/7	1994/2/1	中广核集团
	2 号机组	984	1987/8/7	1994/5/6	中广核集团
秦山第二核电厂	1 号机组	650	1996/6/2	2002/4/25	中核集团
	2 号机组	650	1997/3/23	2004/5/3	中核集团
	3 号机组	650	2006/4/28	2010/10/21	中核集团
	4 号机组	650	2007/1/28	2012/4/28	中核集团
岭澳核电厂	1 号机组	990	1997/5/15	2002/5/28	中广核集团
	2 号机组	990	1997/5/15	2003/1/8	中广核集团
	3 号机组	1086	2005/12/15	2010/9/20	中广核集团
	4 号机组	1086	2006/6/15	2011/8/7	中广核集团
秦山第三核电厂	1 号机组	728	1998/6/8	2002/12/31	中核集团
	2 号机组	728	1998/6/8	2003/7/24	中核集团
田湾核电厂	1 号机组	1060	1999/10/20	2007/5/17	中核集团
	2 号机组	1060	1999/10/20	2007/8/16	中核集团
	3 号机组	1060	2012/12/27	2018/2/15	中核集团
红沿河核电厂	1 号机组	1118	2007/8/18	2013/6/6	中广核集团
	2 号机组	1118	2008/3/28	2014/5/13	中广核集团
	3 号机组	1118	2009/3/7	2015/8/16	中广核集团
	4 号机组	1118	2009/8/18	2016/9/19	中广核集团
宁德核电厂	1 号机组	1089	2008/2/18	2013/4/18	中广核集团
	2 号机组	1089	2008/11/12	2014/5/4	中广核集团
	3 号机组	1089	2010/1/8	2015/6/12	中广核集团
	4 号机组	1089	2010/9/29	2016/7/21	中广核集团
福清核电厂	1 号机组	1080	2008/11/22	2014/11/22	中核集团
	2 号机组	1080	2009/6/17	2015/10/16	中核集团
	3 号机组	1080	2010/12/31	2016/11/4	中核集团
	4 号机组	1080	2012/11/17	2017/9/17	中核集团
阳江核电厂	1 号机组	1089	2008/12/16	2014/3/26	中广核集团
	2 号机组	1089	2009/6/5	2015/6/7	中广核集团
	3 号机组	1089	2010/11/15	2016/1/1	中广核集团
	4 号机组	1089	2012/11/17	2017/3/15	中广核集团
	5 号机组	1089	2013/9/18	2018/5/23	中广核集团
方家山核电厂	1 号机组	1080	2008/12/26	2014/11/4	中核集团
	2 号机组	1080	2009/7/17	2015/2/12	中核集团
昌江核电厂	1 号机组	650	2010/4/25	2015/12/27	中核集团
	2 号机组	650	2010/11/21	2016/8/12	中核集团
防城港核电厂	1 号机组	1089	2010/7/30	2016/1/1	中广核集团
	2 号机组	1089	2010/12/28	2016/10/1	中广核集团
合计		37897			

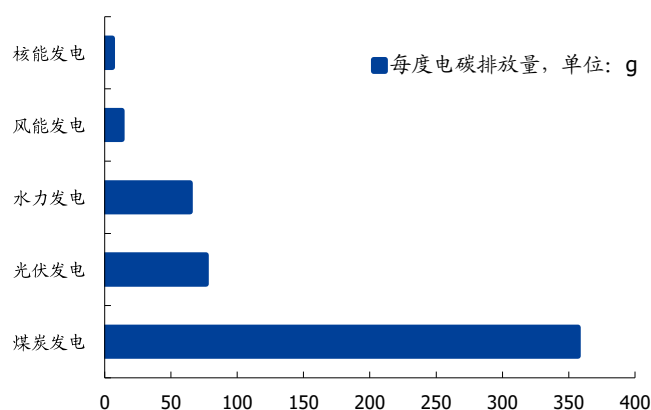
资料来源: 上海英致, 国盛证券研究所



**核电清洁高效，是少有的优质能源。**核电从发电机理上来讲，属于非化石能源，具备碳排放量少，清洁性高，安全稳定，利用小时数高等特点。

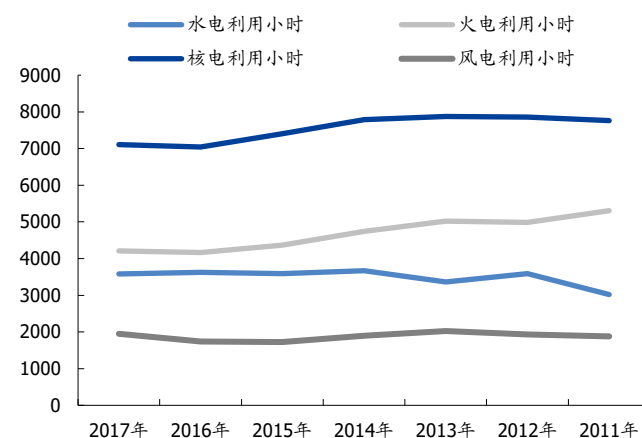
- **核电每度电碳排放量在所有能源中最低。**根据国际原子能机构(IAEA)发布的报告显示，每生产一千瓦时电力(即一度电)，煤炭发电需要排放 357 克碳当量，光伏发电需要排放 76.4 克，水力发电需要排放 64.4 克，风能发电需要排放 13.1 克，核能只需要排放 5.7 克。在同等能源情况下，核能的高能量密度特性可以释放更多能力，而在同等发电水平下，核能又能排出最少的碳量。
- **核电技术成熟，安全性高。**我国高度重视核电发展，将安全性列为首位。核电站在设计和建设的过程中，一般会采用纵深防御来提高其安全性，将放射性物质置于多道屏障之下。同时 2017 年我国发布了《核安全法》，我国的核安全管理水平，核安全监管能力和核应急能力有了进一步的提升。
- **核电的稳定性高，利用小时数长。**核电站一般换料周期在 1 年-1.5 年，这确保了核电拥有更长的持续运行时间。2017 年核电利用小时数为 7108 小时，是水电利用小时数的两倍，火电利用小时数的 1.7 倍和风电利用小时数的 3.6 倍。

图表 3: 各大能源每度电碳排放量, 单位: g



资料来源: IAEA, 国盛证券研究所

图表 4: 各大能源利用小时数对比, 单位: 小时

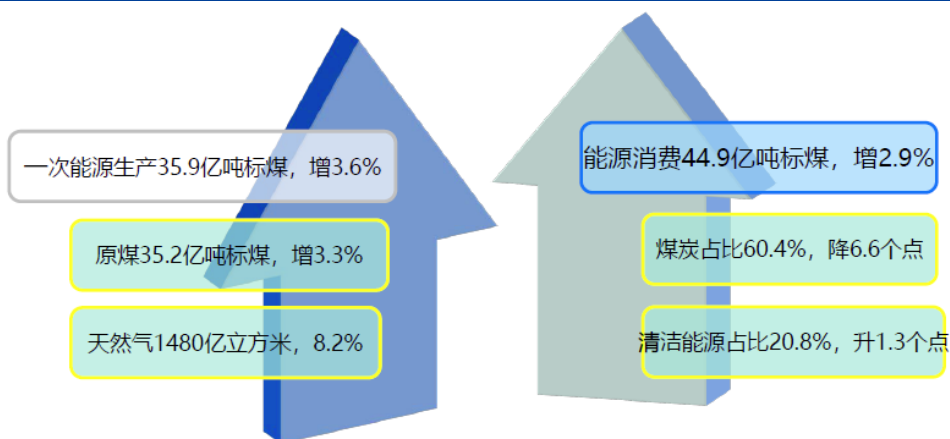


资料来源: 国家能源局, 国盛证券研究所

## 1.2 金山银山，更要绿水青山，核电具备基荷电源属性

我国的能源结构中煤炭占比过高，是造成当前大气污染的主要原因。据国家统计局数据显示，2017 年，我国能源消费总量为 44.9 亿吨标准煤，比上年增长 2.9%，其中煤炭消费量占能源消费总量的 60.4%。由于煤炭储量中大量的低质量次烟煤和褐煤被使用，一次颗粒物和二次颗粒物排放量极大，这是造成我国当前大气污染严重的主要原因。

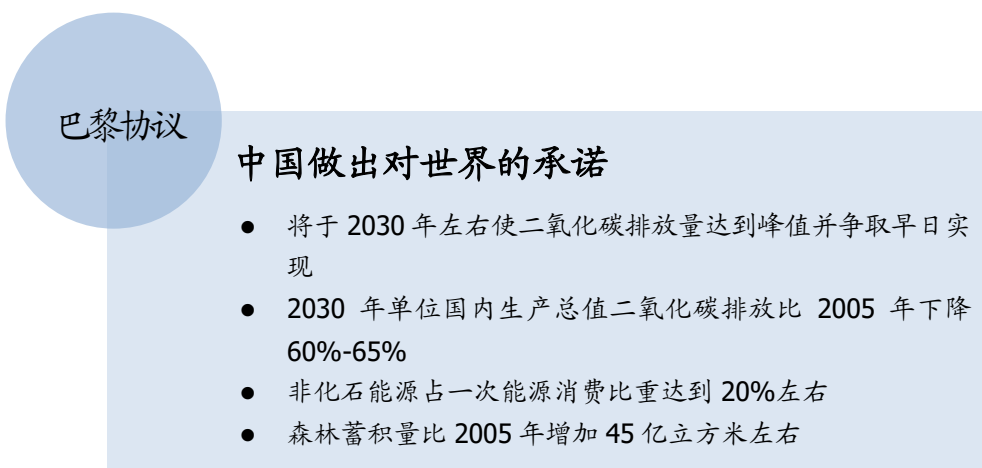
图表 5: 2017 年我国能源生产和消费数据



资料来源: 中国电力行业年度发展报告 2018, 国盛证券研究所

**巴黎协议助推中国能源转型, 降低二氧化碳排放量是大国承诺。**2015 年 12 月 12 日, 里程碑《巴黎协议》在各方的谈判下落地, 中国向世界做出承诺, 1) 将于 2030 年使二氧化碳排放达到峰值, 并争取早日实现; 2) 2030 年单位国内生产总值二氧化碳排放比 2005 下降 60-65%; 3) 非化石能源占一次能源消费比重达到 20%左右; 4) 森林蓄积比 2005 年增加 45 亿立方米左右。

图表 6: 巴黎协议中国承诺



资料来源: 凤凰网, 国盛证券研究所

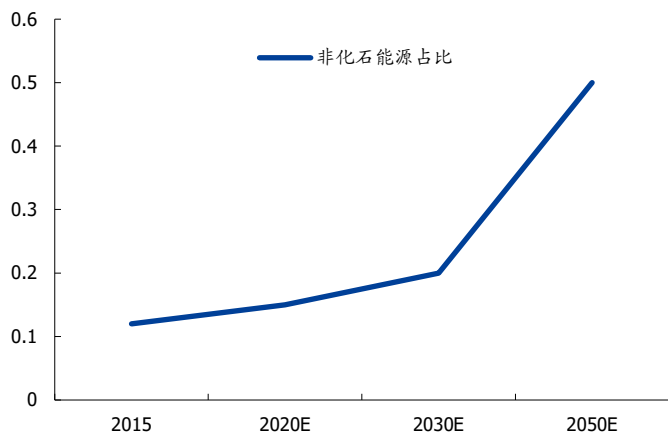
**我国发布《能源生产和消费革命战略 (2016-2030)》, 清晰能源革命的路线, 细化能源革命中长期目标。**为积极主动应对全球气候变化、全面推进生态文明建设, 2016 年 12 月, 发改委和能源局发布《能源生产和消费革命战略 (2016-2030)》。战略指出到 2020 年, 能源消费总量控制在 50 亿吨标准煤以内, 煤炭消费比重进一步降低, 清洁能源成为能源增量主体, 能源结构调整取得明显进展, 非化石能源占比 15%; 到 2030 年, 能源消费总量控制在 60 亿吨标准煤以内, 非化石能源占能源消费总量比重达到 20%左右, 天然气占比达到 15%左右, 新增能源需求主要依靠清洁能源满足; 展望 2050 年, 能源消费总量基本稳定, 非化石能源占比超过一半。

**能源转型势在必行, 核电具备成为基荷电站属性。**从能源来源的角度来说, 我国石油和天然气的对外依存度较高, 这严重威胁着我国的能源安全。中国提出了能源生产和消费革命的五点要求: 1) 推动能源消费革命, 抑制不合理能源消费; 2) 推动能源供给革命, 建立多元供应体系; 3) 推动能源技术革命, 带动产业升级; 4) 推动能源体制革命, 打



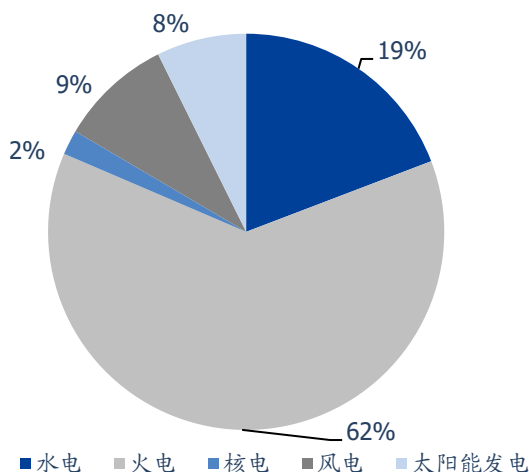
通能源发展快车道；5)全方位加强国际合作，实现开放条件下能源安全。近年来，我国清洁能源高速发展，截止 2017 年，我国核电全口径发电设备容量为 35.82GW，同比增加 6.5%；并网风电全口径发电设备容量为 163.67GW，同比增加 10.5%；并网太阳能发电全口径发电设备容量为 130.25GW，同比增加 68.7%；水电全口径发电设备容量为 341.19GW。然而水电的资源禀赋即将开发殆尽，而风电、光伏具有间歇性的特点，在储能技术暂时还不成熟且成本较高的情况下，对电网或有一定冲击。出力稳定的核电是为基础负荷提供稳定安全能源的首要选择。

图表 7：能源结构调整的目标，单位：%



资料来源：国家能源局，国盛证券研究所

图表 8：2017 年发电设备装机容量

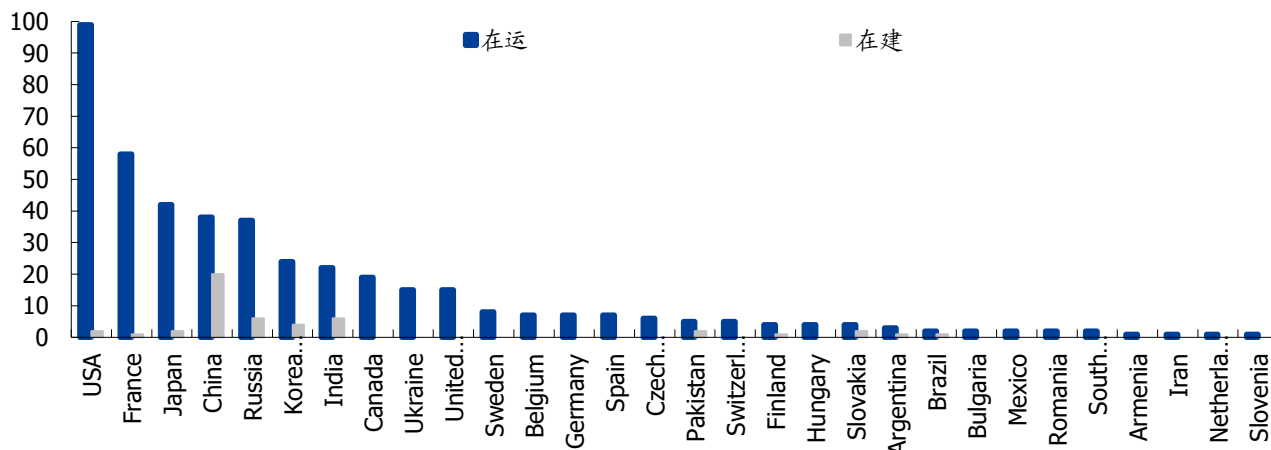


资料来源：国家能源局，国盛证券研究所

### 1.3 让中国制造成为国家名片，中国核电承载重大使命

中国在运核电占比远低于主要发达国家，计划在建世界第一，核电大国追赶核电强国步伐加快。截止到 2018 年 4 月，全球共有 449 台核电机组运营，58 台机组在建，计划建设的机组数量达到 154 台，中国的投运机组数量为 38 台，位居世界第四位，而在建数量位居世界第一位。中国有足够的核文化底蕴支撑核工业发展，力争在核电发展的第二梯队保持领先地位的同时进入核电发展的第一梯队，实现核电更大规模发展，解决当前环境问题。

图表 9：全球核电在运及在建数量一览，截止至 2018 年 4 月，单位：台



资料来源：WNA，国盛证券研究所

核电技术逐步突破，核电成为兴国之器，强国之基。《中国制造 2025》明确提到，在电力装备领域，我国将推动大型高效超净排放煤电机组产业化和示范应用，进一步提高超大容量水电机组、核电机组、重型燃气轮机制造水平。目前我国核电自主化程度在 90% 左右。在 2007 年，我国曾因无法自主研发生产“C 型密封环”而被迫在秦山核电站的建设中同时购买中国和美国公司的密封垫片产品。2015 年 12 月 3 日，作为我国首个国产金属 C 型密封环安装在秦山核电站方家山 1 号机组反应堆压力容器上。2016 年 9 月 18 日进入换料停堆，役后检查。国产金属 C 形密封环在使用了一个周期后，内环和外环无任何破损、密封线均匀连贯、无任何折皱和凸起等现象，符合核电站安全标准。这让我国在 C 型密封环上打破了美国公司在这方面长达半世纪的垄断。2018 年 6 月 1 日，“CAP1400 核电站数字化仪控系统工程样机研制”课题通过国家能源局正式验收，标志着具有完整自主知识产权、国产的核电站数字化仪控系统（DCS）工程化产品研制成功。DCS 是整个核电站的神经中枢，是保障核电站安全运行的关键，也是我国三代核电引进中唯一没有完全国产化、自主化的技术。中国核电技术在核心基础零部件、关键基础材料、先进基础工艺、产业技术基础等方面逐步突破，让中国从核电大国向核电强国进行转换。

一带一路“走出去”，中国核电亦是中国名片。“一带一路”沿线是核电的主要市场，根据中国电力报预计，到 2030 年“一带一路”沿线国家将新建 107 台核电机组，共计新增核电装机 1.15 亿千瓦，新增装机占中国之外世界核电市场的 81.4%。中国企业已经成为世界核电市场重要的新兴力量，与“一带一路”沿线国家核电发展需求十分契合。从技术水平看，我国初步形成了自主知识产权的三代核电技术，“华龙一号”和 CAP1400 技术满足国际最高安全要求，设置了完善的事故预防和缓解措施，安全指标超越了现有三代核电技术要求。2015 年 8 月 20 日，作为我国“华龙一号”出口巴基斯坦的项目卡拉奇核电项目二号机组，第一罐混凝土浇筑庆典活动在卡拉奇 K2、K3 核电项目现场举行。2017 年 8 月 13 日，“华龙一号”海外首堆 K2 机组穹顶喷淋系统安装施工任务完成，经无损探伤检测，所有焊口一次性合格率 100%，为核岛安装工程的全面展开奠定了坚实的基础。目前我国华龙一号已经成功“走出去”3 台核电机组。同时，2016 年 9 月 29 日，中广核与法国、英国签署了英国新建核电项目一揽子协议，实现中国核电走出去的历史性突破。英国核电项目包括欣克利角 C、赛兹韦尔 C、布拉德维尔 B 三大项目，其中布拉德维尔 B 项目将使用中国的三代核电技术华龙一号。项目计划建造两台 EPR 机组，由中广核与法国共同投资建设，中方股比 33.5%。

图表 10: 卡拉奇核电项目二号机组



资料来源：北极星电力网，国盛证券研究所

图表 11: 欣克利角 C 项目



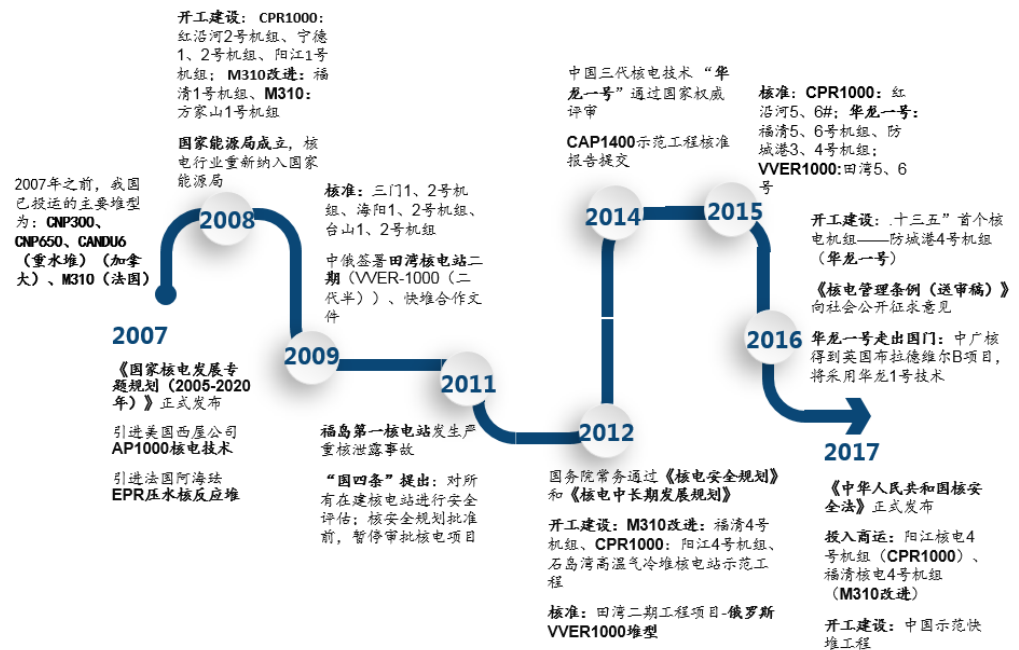
资料来源：新浪，国盛证券研究所

## 二、技术路线确定、核安全法落地、三代核电相继并网，核电核准有望松绑

### 2.1 三代核电十年磨一剑

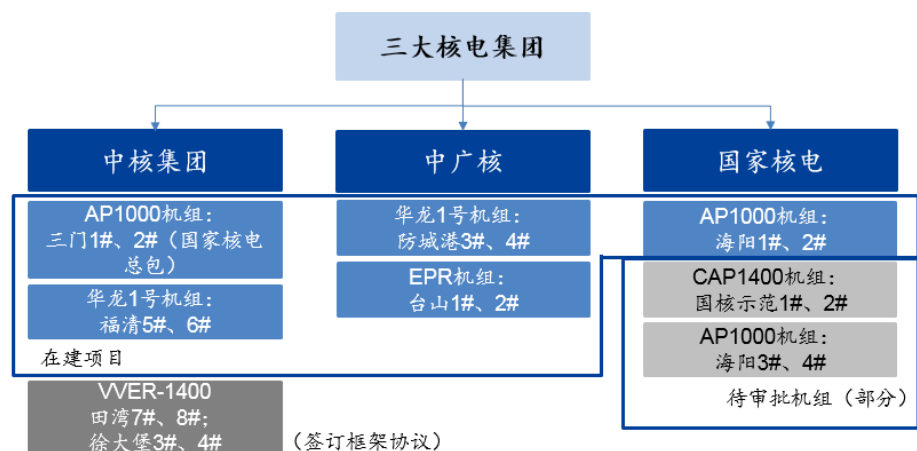
十年磨一剑，三代核电技术成熟。2007年之前，我国主要以二代与二代半核电技术为主。在2007年，我国引进了西屋公司的AP1000三代核电技术，于2009年核准了三门1、2号机组；2014年“华龙一号”通过国家权威评审，CAP1400示范工程核准报告提交；2015年“华龙一号”机组获得核准；2016年“华龙一号”防城港4号机组开工；2018年三门1号并网。历经十年，我国三代核电技术走向成熟。

图表 12：十年来我国核电发展历程



资料来源：公开资料整理，国盛证券研究所

图表 13：我国目前三代核电机组统计



资料来源：国盛证券研究所

### 2.1.1 EPR 和 VVER-1200 为我国引进的国外三代核电机组

**EPR 和 VVER-1200 为我国引进三代核电机组。**我国从海外引进了两种三代核电机组，分别是 EPR 和 VVER-1200。目前 EPR 机组台山 1、2 号已完成并网，VVER1200 机组田湾 7、8 号机组与徐大堡 3、4 号机组已经签订框架协议。

**EPR 是由法国电力集团和法马通共同开发的第三代核电技术，国内示范项目为台山 1 号机组，我国只引进机组，未引进技术。**EPR 为单堆布置四环路机组，电功率 1525MWe，设计寿命 60 年，双层安全壳设计，外层采用加强型的混凝土壳抵御外部灾害，内层为预应力混凝土。相较于传统的二代和二代半核电技术，EPR 有更低的发电成本、更少的长寿废物产量、运行更加灵活、检修更加便利、技术寿期更长、降低运行和检修人员的放射性剂量。

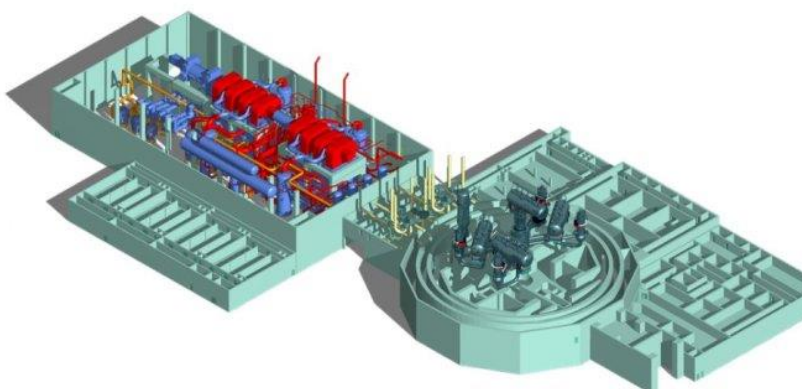
图表 14: EPR 技术主要参数

EPR 技术主要参数	
热功率	4250/4500MW
电功率	1500-1600MW
效率	36%
一回路数	4
燃料组件数	241
燃耗	>60GWj/t
技术寿期	60 年
二回路压力	78 bar
抗震安全度	0.25g

资料来源：核闻天下，国盛证券研究所

**VVER-1200 是俄罗斯原子能工业公司继 VVER-1000 之后新一代核电机组。**VVER-1200 型反应堆设计结合了中国田湾核电一期工程和印度库丹库拉姆核电厂的历史经验，将非能动安全系统和传统能动系统相结合，采用熔化堆芯收集器，改进了安全壳，提高了经济性和安全性。VVER-1200 分别由两家设计院设计，同时推出 V491 和 V392M 两种堆型。V-392M 以非能动安全系统为主，V-491 以能动安全系统为主。

图表 15: VVER-1200 V491 型核电站布置



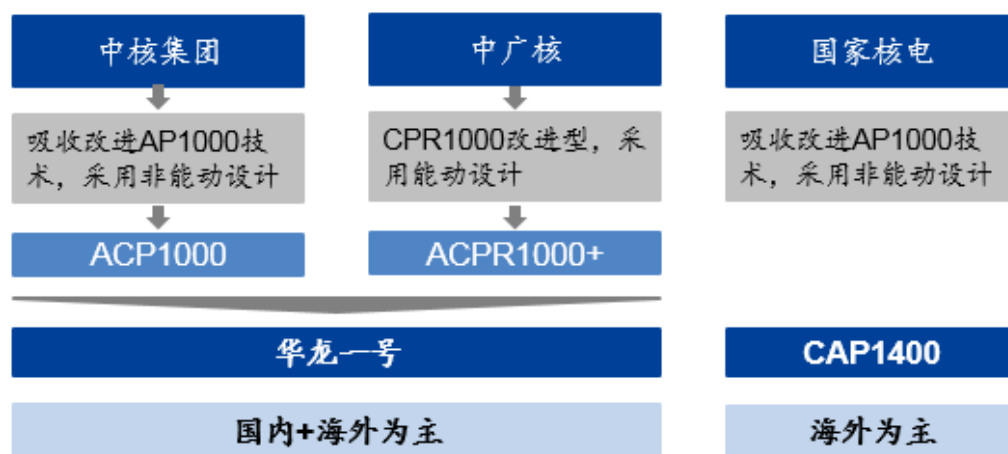
资料来源：新浪，国盛证券研究所



### 2.1.2 AP1000、“华龙一号”和 CAP1400 为我国三代核电技术三驾马车

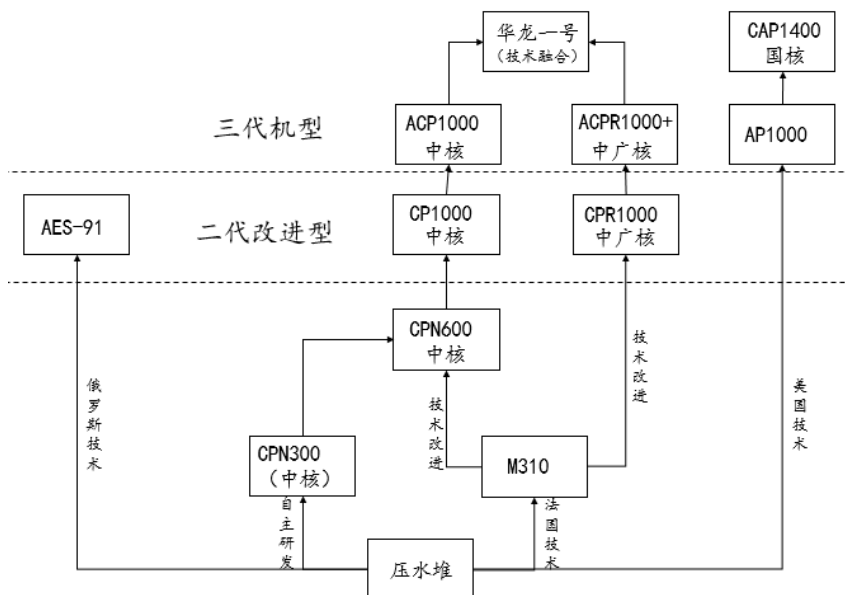
**AP1000、“华龙一号”和 CAP1400 为我国三代核电技术三架马车。**我国在 2007 年引进了 AP1000 三代核电技术。在 AP1000 的基础上，国家核电集团对其进行消化、吸收、再创新，研发出了 CAP1400。同时中广核和中核集团将自主研发的 ACP1000 和 ACPR1000+ 技术相融合，形成“华龙一号”三代核电技术。至此，我国目前可用的三代核电技术包括 AP1000、“华龙一号”和 CAP1400。AP1000 不能出口，“华龙一号”国内和海外市场兼顾，CAP1400 以海外市场为主。

图表 16: 三大集团的三代核电技术一览



资料来源：公开资料整理，国盛证券研究所

图表 17: 国内三代核电技术发展历程



资料来源：核电周刊，国盛证券研究所

**AP1000** 是我国从西屋公司引进吸收的第三代核电技术，也是目前唯一通过美国核管理委员会最终设计批准的第三代核电技术，主要项目为三门 1、2 号核电机组。AP1000 主要的设计特点包括：主回路系统和设备设计采用成熟电站设计、简化的非能动设计提高安全性和经济性、严重事故预防与缓解措施、仪控系统和主控室设计、建造中大量采用模块化建造技术。



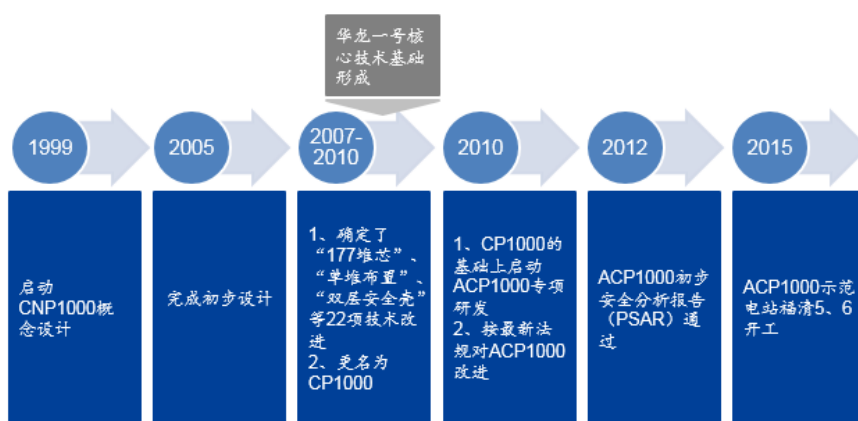
图表 18: AP1000 技术



资料来源：北极星发电网，国盛证券研究所

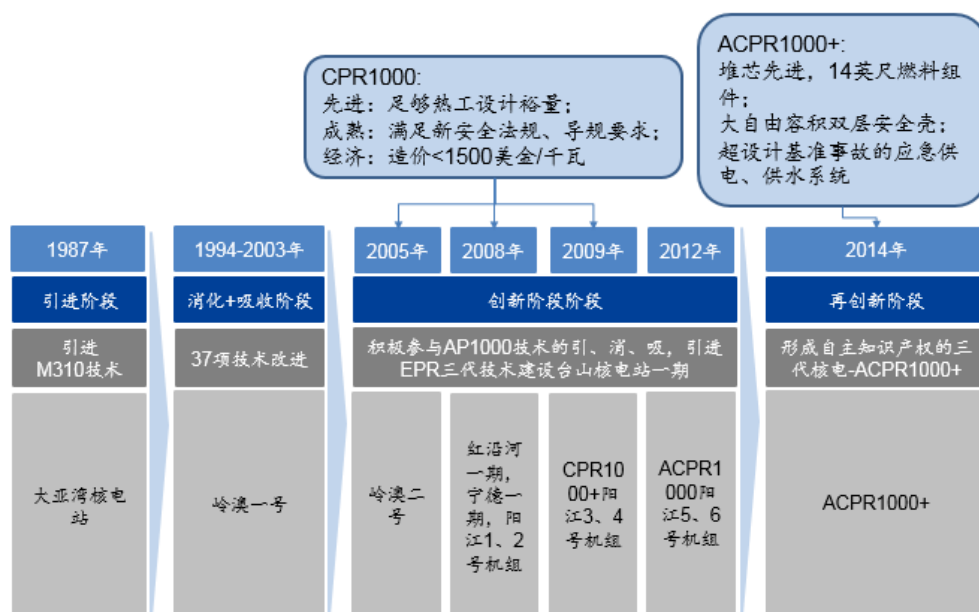
“华龙一号”是中核 ACP1000 和中广核 ACPR1000+两种技术的融合，是我国自主研发的三代核电技术路线。ACP1000 技术是中核集团自主研发的具备完整自主知识产权的先进压水堆核电技术。它是在中核集团完成设计的 CP1000 核反应堆的基础上，消化吸收引进的三代核电技术 AP1000，借鉴国际先进核电技术的先进理念，充分考虑福岛核事故后最新的经验反馈，按照国际最先进法规的标准要求研制的一种拥有自主知识产权的第三代压水堆核电站。CPR1000 是中广核推出的中国改进型百万千瓦级压水堆核电技术方案，是源于法国引进的百万千瓦级堆型——M310 堆型。而 ACPR1000+是中广核在推进 CPR1000 核电技术标准化、系列化、规模化建设的同时，研发出的拥有自主知识产权的百万千瓦级三代核电技术。在设计创新上，“华龙一号”提出“能动和非能动相结合”的安全设计理念，采用 177 个燃料组件的反应堆堆芯、多重冗余的安全系统、单堆布置、双层安全壳，全面平衡贯彻了纵深防御的设计原则，设置了完善的严重事故预防和缓解措施。

图表 19: ACP1000 发展历程



资料来源：电力网，国盛证券研究所

图表 20: ACPR1000+发展历程



资料来源：公开资料，国盛证券研究所

**CAP1400** 型压水堆核电机组是在 **AP1000** 技术上消化吸收，再创新，我国自主知识产权、功率更大的非能动大型先进压水堆核电机组。国家核电技术公司在消化、吸收、全面掌握我国引进的第三代先进核电 AP1000 非能动技术之后，通过创新开发出了 CAP1400。CAP1400 符合目前全球商用核电站的最高安全标准要求，也是最大的非能动压水堆核电站。CAP1400 采用了非能动堆芯冷却系统、非能动安全壳冷却系统的组合设计。其安全性比二代核电提高两个量级。同时，CAP1400 采用简化设计，与传统压水堆相比部件数量显著减少。这样维修检查的压力减少，故障几率大幅降低。在经济性方面，CAP1400 较目前二代核电的经济性主要体现在性能参数和建造成本上。CAP1400 具有更优的经济性；设计使用寿命为 60 年，较二代核电增加 20 年寿命。

图表 21: CAP1400 发展历程



资料来源：公开资料整理，国盛证券研究所

图表 22: CAP1400 vs AP1000

主要技术指标	AP1000	CAP1400
热（电）功率	3400MWth	4058MWth
堆芯损坏概率	$5 \times 10^{(-7)}$ 堆年	$4 \times 10^{(-7)}$ 堆年
电站可用率	>93%	>93%
热工裕量	>15%	>15%
操纵员响应时间	72 小时	72 小时

资料来源：国家电投，国盛证券研究所

## 2.2 核电安全要求加强，核安全法落地实行

国家高度重视核电技术安全性，项目核准已暂停两年。在 2011 年日本福岛核泄露事故之后，国家高度重视核安全问题，对已有核电站进行了大范围的检修与安全升级，也高度重视三代核电技术的安全性。自 2015 年核准了 8 台新建核电机组之后，2016 年便无新核准的核电项目，2017 年内唯一开工的项目是中核集团的示范快堆工程。

《核安全法》从 2018 年 1 月 1 日开始实施，我国核安全管理水平、核安全监管能力和核应急能力相继提高。核安全是核事业发展的生命线，核能事业的持久安全健康发展需要坚实的法制保障。2016 年，根据十二届全国人大常委会立法规划和 2016 年立法工作计划的要求，全国人大环资委拟定了核安全法的草案；2017 年我国正式开始起草核安全法，9 月经全国人大常委会三次审议，表决通过了《中华人民共和国核安全法》。核安全法从 2018 年 1 月 1 日正式开始实施，作为核安全领域一部基础性、综合性法律，核安全法填补了我国核安全法规体系长期缺少顶层法律的空白，是国家安全法律制度体系的重要组成部分。《核安全法》共分 8 章，总计 94 条，重点内容包括：1、规定了确保核安全的方针、原则、责任体系和科技、文化保障；2、规定了核设施营运单位的资质、责任和义务；3、规定了核材料许可制度，明确了核安全与放射性废物安全制度；4、明确了核事故应急协调委员会制度，建立应急预案制度，核事故信息发布制度等。核安全法出台后，我国核政策法规体系不断完善，国家核安全顶层设计得到加强，核安全管理制度进一步理顺、核安全管理制度进一步创新、各方核安全责任进一步明确，我国核安全监管能力、核应急能力相继提高。

图表 23: 核安全法主要内容

核安全法	
适用范围	在中华人民共和国领域及管辖的其他海域内，对核设施、核材料及相关放射性废物采取充分的预防、保护、缓解和监管等安全实施，防止由于技术原因、人为原因或者自然灾害造成核事故，最大限度减轻核事故情况下的放射性后果
核安全监管部门	1、国务院核工业主管部门；2、能源主管部门；3、其他相关部门
核安全管理制度	1、核设施安全；2、核材料和放射性废物安全；3、核事故应急；4、信息公告和公众参与
核安全行政责任	1、核运营方及其人员的责任；2、进口核供应方办理注册登记的责任；3、放射性废物处置单位的责任
核损害赔偿责任	1、核运营方的损害赔偿；2、核供应方的损害赔偿

资料来源：北极星电力网，国盛证券研究所

## 2.3 台山 1 号、三门 1 号相继并网，三代核电技术有望得到验证

**EPR 全球首堆并网发电，中法核电合作取得重大进展。**2018 年 6 月 29 日 17 时 59 分，中国广核集团台山核电 1 号机组首次并网发电成功，成为全球首台并网发电的 EPR 三代核电机组。台山核电一号机组于 2009 年开工建设，采用法国 EPR (European Pressurized Reactor) 三代压水堆核电技术，是中法两国在能源领域最大的合作项目。今年年初，法国总统访华，1 月 9 日下午，习总书记与马克龙在人民大会堂共同为广东台山核电 1 号机组成为 EPR 全球首堆工程揭牌。2018 年 4 月 10 日台山核电一号开始装料，6 月 6 日达到临界状态，6 月 29 日完成发电机并网前的各项试验和并网测试，并顺利并网，成为全球第一台并网的 EPR 核电机组。

**三门 1 号紧随其后，12 小时内两台三代核电机组顺利并网。**在台山核电并网不到 12 小时之内，2018 年 6 月 30 日 04 时 48 分，三门核电 1 号机组首次并网一次成功，各项技术指标均符合设计要求、机组状态控制良好。三门一号机组从 2009 年开工建设，采用美国西屋公司 AP1000 技术。AP1000 技术属于非能动压水堆核电技术，是我国从西屋公司引进吸收的第三代核电技术，也是目前唯一通过美国核管理委员会最终设计批准的第三代核电技术，比目前普遍使用的二代核电机组在安全指标上提高了近百倍，并且核电机组的寿命可以延长 20 年，达到 60 年。2016 年 5 月，三门 1 号冷试成功；2017 年 6 月 30 日，完成热试，并在 7 月通过国家核安全局组织的首次装料前核安全综合检查。直至今年 4 月 25 日，三门 1 号获批装料，6 月 21 日到达临界，并在 6 月 30 日首次并网。

**海阳 1 号获批装料，并网在即。**6 月 21 日海阳 1 号机组在获得核安全局的《海阳核电厂 1 号机组首次装料批准书》之后，在晚 19 时 40 分开始装料。这是在 4 月 25 日三门 1 号装料之后，我国第二个获得装料的 AP1000 机组。

图表 24：今年以来先后装料的三代核电机组

节点	台山 1 号机组 (EPR)	三门 1 号机组 (AP1000)	海阳 1 号机组 (AP1000)
FCD	2009 年 9 月	2009 年 3 月	2009 年 9 月
装料	2018 年 4 月 10 日	2018 年 4 月 25 日	2018 年 6 月 21 日
临界	2018 年 6 月 6 日	2018 年 6 月 21 日	?
并网发电	2018 年 6 月 29 日	2018 年 6 月 30 日	?

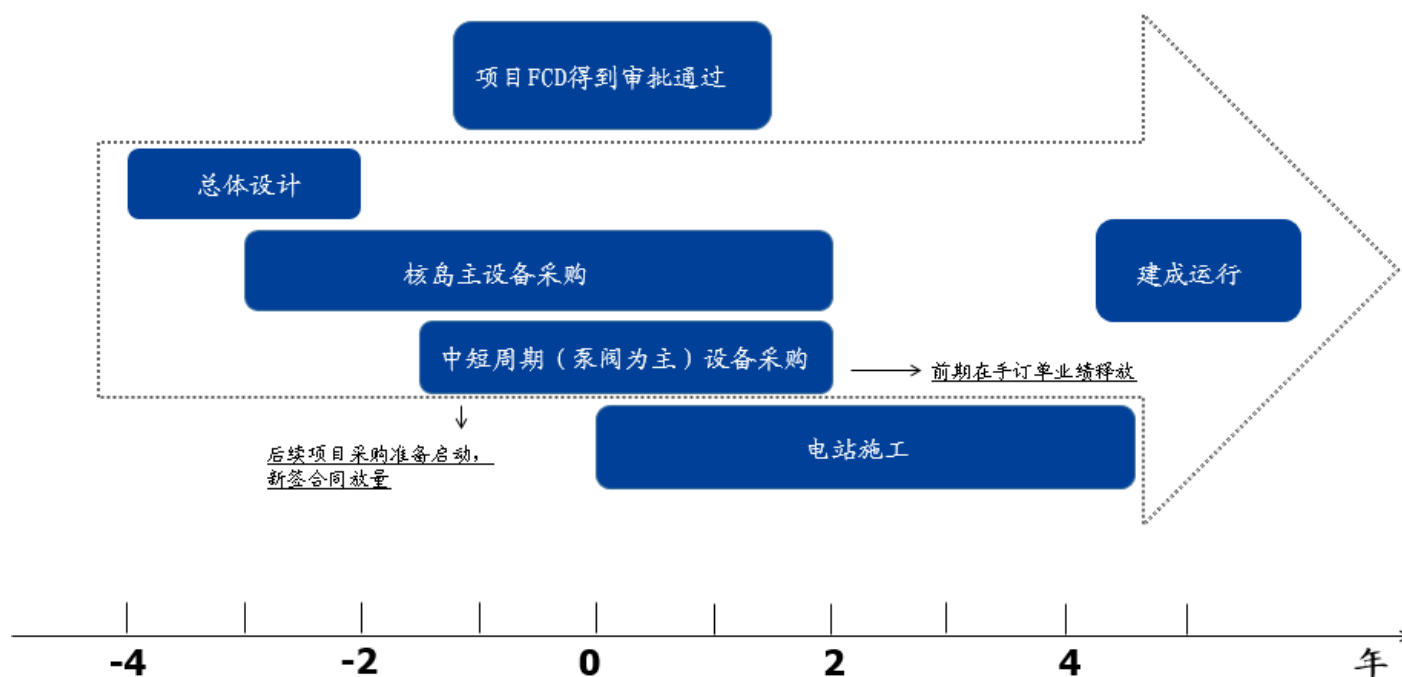
资料来源：南方能源观察，国盛证券研究所

## 2.4 三代核电技术落地，在建项目有望加速，核电核准有望放开，

**核电站建设周期约为 8 年。**规划一个核电站建设从前期有各项准备工作需要进行，是一个持续而漫长的过程。总体大致分为几个部分：厂址规划、厂址可行性研究、成立项目公司、开始 EPC 合同谈判并同期进行核岛长周期设备采购。根据各集团的发展规划，项目会按先后优先次序，有序推动各项目的推进速度。对于具体规划的核电站项目，其建设过程也较为复杂，主要包括总体设计、核岛主设备采购、中短周期设备采购、FCD 审批、电站施工和建成运行等环节。在核电项目审批稳步推进的情况下，核电项目的建设周期在 8 年左右。



图表 25: 核电站建设过程



资料来源：公开资料整理，国盛证券研究所

三代核电待审批项目前期准备工作已陆续展开，待技术路线落地，核电审批放开，订单业绩有望得到兑现。福岛事故之后，三代核电规划化建设前期准备工作，在保证确保核安全万无一失的精神下，按部就班全面稳定的推进，随时可以进入实质性启动阶段。十三五前期各集团的重点项目在按既定目标时间指引下，前期准备工作均已有序铺开。但是项目前期准备工作时间较长，且三代核电技术路线没有落地，导致审批没有放开，设备商订单业绩没有得到释放。

三代核电并网有望为后续机组提供经验反馈，技术路线安全性得到认可，在建三代技术机组有望加速。目前我国在建四台 AP1000 三代核电机组，分别位于浙江三门核电站和山东海阳核电站；两台 EPR 在建机组，分别为台山核电 1、2 号机组；和四台华龙一号机组，分别位于福清 5、6 号机组和防城港 3、4 号机组。随着三门 1 号和台山一号的路线并网，与海阳一号的装料完成，三代核电技术安全性有望得到验证，其余在建三代核电机组有望加快建设进程。



图表 26: 目前我国在建的三代核电机组统计

序号	项目名称	FCD 时间	业主方	堆型
1	三门核电 2#	2#2009-12-15	中核	AP1000
2	海阳核电 2#	2#2010-06-22	中广核	AP1000
3	台山核电 2#	2#2010-04-05	中广核	EPR1000
4	福清核电 5、6#	3#2015-05-07 4#2015-12-22	中核	华龙一号
5	防城港 3、4#	3#2015-12-24 4#2016-12-23	中广核	华龙一号

资料来源: 核电信息网, 上海英致, 国盛证券研究所

**AP1000 机组落地有望推动后续 AP1000 和 CAP1400 机组获得审批。**CAP1400 是通过吸收消化 AP1000 技术之后改进而来的机组, AP1000 技术落地或将促进后续 AP1000 和 CAP1400 机组的审批。等待审批的 AP1000 技术相关机组包括 CAP1400 技术的国核示范 1、2 号机组, AP1000 技术的海阳核电 3、4 号机组和三门 3、4 号机组。这些项目紧随三门 1 号和海阳 1 号机组进行前期准备项目, 前期准备充分, 后受福島事故影响, 准备进度放缓, 但这些年有很多准备的工作已有实质性推进, 主设备已招标采购, 并且主设备合同执行都已进展过半, 目前主要推进到中短周期设备(泵阀、机械设备、大宗材料、电气设备)采购和执行的阶段, 主要集中于泵、阀、暖通、电气类专业的采购。

图表 27: 等待批复的后续三代核电机组(以 AP1000 技术路线为主)

序号	项目名称	FCD 时间	业主方	总承包方	堆型
1	国核示范 1、2#	待审批	国家电投	国核工程	CAP1400
2	海阳核电 3、4#	待审批	国家电投	国核工程	AP1000
3	三门 3、4#	待审批	中核	中核工程	AP1000

资料来源: 中国核电信息网, 国盛证券研究所

**华龙一号在建项目进展顺利, 待审批机组有望加速推进。**2017 年 2 月 23 日, 能源局印发了《关于开展“华龙一号”国家重大工程标准化示范的复函》,《复函》要求中核集团和中广核集团开展华龙一号标准化推进。2017 年 4 月 13 日中核集团、广核集团同时宣布华龙一号国家重大工程标准化示范正式启动。目前“华龙一号”全球首堆示范工程中核集团福清核电 5 号机组、“华龙一号”示范工程福清核电 6 号机组和中广核防城港核电二期工程 3 号机组均已完成穹顶吊装。这标志着机组已全面进入设备安装阶段。目前采用华龙一号技术路线的宁德 5、6 号机组, 漳州 1、2 号机组, 惠州 1、2 号机组、昌江 3、4 号机组, 均已分别有序启动了核岛主设备的招标采购工作, 有望在三级核电技术落地后加快推进。

图表 28: 待审批华龙一号机组一览

序号	项目名称	FCD 时间	业主方	堆型
1	宁德核电 5、6#	待审批	中广核	华龙一号
2	漳州核电 1、2#	待审批	中核	华龙一号
3	惠州核电 1、2#	待审批	中广核	华龙一号
4	昌江核电 3、4#	待审批	中核	华龙一号

资料来源: 中国核电信息网, 国盛证券研究所

后续规划核电项目视机而动。后续规划中的项目以内陆核电为主, 不确定性较强。从我

国十三五核电发展的目标来看，十三五期间或以发展沿海核电为主。随着三代核电的顺利商运，内陆核电或将迎来发展机会。

图表 29: 后续规划项目不完全统计

序号	项目名称	业主方
1	福建连江 1、2#	国家电投
2	湖南小墨山 1、2#	国家电投
3	吉林赤松 1、2#	国家电投
4	重庆涪陵 1、2#	国家电投
5	浙江海岛 1、2#	国家电投
6	桃花江 1、2#	中核
7	湖北咸宁 1、2#	中广核
8	岭澳 5、6#	中广核
9	浙江苍南 1、2#	中广核
10	芜湖核电	中广核
11	吉阳核电	中广核
12	松滋核电	中广核
13	烟家山核电	中核
14	龙游核电	中核
15	韶关核电	中广核
16	肇庆核电	中广核
17	揭阳核电	中广核
18	海丰核电	中核

资料来源：中国核电信息网，国盛证券研究所

## 2.5 核电模块化小堆或是未来趋势

模块小型堆具有高参数，可满足核能发电、工业工艺供热、城市区域供热、海水淡化等多种用途所需的热能参数要求。国际原子能机构（IAEA）将“小型先进模块化多用途反应堆（小堆）”定义为 30 万千瓦以下的反应堆。小堆相较于大堆型，小型核电反应堆采用一体化、模块化的设计方式，并结合高安全性特点，使得小堆具有很好的环境适应性以及选址优势。这让小堆可以建立在人口密集地区周边，靠近用户，实现热电联产和分布式供电等多种能源需求供给。同时海上小堆的研发可以为海上油气田开采、海岛开发等供给能源，还能开发核动力破冰船和核动力商船。

图表 30：核电大堆与小堆的比较

对比项	大型核电站	小型反应堆
功能	主要为供电	供电，海水淡化，供热等
安全性	堆芯熔化概率约 10 <sup>-6</sup> ~10 <sup>-7</sup> ，大规模放射性释放概率约 10 <sup>-7</sup> ~10 <sup>-8</sup>	堆芯熔化概率约 10 <sup>-8</sup> ，大规模放射性释放概率约为 10 <sup>-9</sup>
建造周期	一般 5~7 年	一般首堆 3 年，后续机组可缩短为 2 年
经济性	单位造价约为 15000 元/kW	单位造价预计为 19000 元/kW，规模化后可能降低成本
初始投资	初始投资大，易造成融资困难	投资灵活，初始投资小

资料来源：中国产业信息，国盛证券研究所

图表 31：大型核电站与小型堆环境适应性对比

指标	含义	大型反应堆	小型堆
非居住区	区域内严禁有常住居民	500 米	200 米
规划限制区	区域内必须限制人口的机械增长，不应有 1 万人以上的乡镇	5 公里	400 米
应急规划区	区域内需制定有核事故的应急计划和应急防护措施	7-10 公里	无要求

资料来源：中国产业信息，国盛证券研究所

各国积极布局核电小堆。从上世纪五六十年代开始，陆续有小堆投入运行。根据 IAEA 统计，目前全球正在运行的中小型堆约为 148 座，约 12 座正在建设，所有小堆总容量约为 6.2 万兆瓦，累计运行经验达 5082 堆。2007 年俄罗斯开始使用 KLT-40S 小型反应堆为热源建设世界上第一艘浮动核电站，并于 2011 年投入使用；2011 年美国拨款 3890 万美元用于模块化反应堆的商业化设计许可取证，并提供总可研经费 5 亿元支持模块化小型堆的研发；日本东芝、三菱重工和日立等公司都也在按计划拓展中、小型反应堆市场。

图表 32: 全球小堆项目一览

名称	电功率	堆型	国家	研发公司
ACP100	100MW	轻水堆	中国	CCNC&Guodian
HTR-PM	2X105MW	高温气冷堆	中国	INET&Huaneng
KLT-40s	35MW	轻水堆	俄罗斯	OKBM
VK-300	300MW	沸水堆	俄罗斯	Atomenergoproekt
BREST	300MW	液态金属冷却快中子堆	俄罗斯	RDIP
SVBR-100	100MW	液态金属冷却快中子堆	俄罗斯	Rosatom/En+
Westinghouse SMR	200MW	轻水堆	美国	Westinghouse
mPwr	180MW	轻水堆	美国	Babcock&Wilcox
NcScale	45MW	轻水堆	美国	NuScale Power
Hyperion PM	25MW	液态金属冷却快中子堆	美国	Hyperion
CAREM	27~100MW	轻水堆	阿根廷	CNEA&INVAP
PBMR	80MW	高温气冷堆	南非	Eskom
SMART	100MW	轻水堆	韩国	KAERI
GT-MHR	285MW	液态金属冷却快中子堆	美国和俄罗斯	General Atomics 和 Rosatom
Prism	311MW	液态金属冷却快中子堆	美国和日本	GE 和 Hitachi
FUJI	100MW	熔盐堆	日美俄联合	ITHMSO
IRIS	100~335MW	轻水堆	国际合作	Westinghouse

资料来源: 中国能源报, 国盛证券研究所

**十三五规划聚焦小堆发展, 国内小堆技术发展迅速。**我国政策大力支持小堆技术发展。

《能源发展“十三五”规划》要求“在核电建设方面, 坚持热堆、快堆、聚变堆‘三步走’技术路线, 以百万千瓦级先进压水堆为主, 积极发展高温气冷堆、商业快堆和小型堆等新技术”;《电力发展“十三五”规划》提出要开展小型智能堆、商业快堆和熔盐堆等先进核能技术研发;《能源技术创新“十三五”规划》也表示将建设模块化小型堆和低温供热堆示范工程纳入示范实验类进行重点发展。我国的小堆主要技术路线为中国核工业集团公司开发的 ACP100。为了结合海洋环境, 采用钢安全壳、长寿期棒控堆芯和反应堆处海面下等措施的 ACP100S 和 ACP25S 相继推出。ACP100S 和 ACP25S 能确保换料周期超两年、事故时非能动余热导出、反应堆绝对安全。目前我国的“ACP100S 大型海上核动力浮动平台示范项目”已在胶东开工建造。这个平台共包括 2 个大型海上浮动核电站系统, 每个系统采用双堆布置, 单堆 12.5 万千瓦, 发电总量可达 30 万千瓦, 每年大概可以供应 4000 万度电, 1600 万吨高温蒸汽、1000 万吨淡水以及 200 吨浓盐水, 每年可以减少燃煤消耗 500 万吨。

## 2.6 核电后处理市场发展空间大

**乏燃料后处理是核电发展进程中不可忽视的部分。**在核反应堆中, 核燃料经过中子轰击产生裂变反应来实现发电。然而核燃料中大约有 95% 的铀没有燃烧, 而且还产生一些新核素。由于这部分燃料无法继续维持核反应, 所以叫做乏燃料。乏燃料具有较强的放射性, 半衰期可长达数万年, 乏燃料后处理环节是核电发展中重要环节。

我国采用后处理循环方式提高铀资源利用率, 解决核燃料资源不足的问题, 降低长期放射性毒性。目前乏燃料处理主要分为两种方法, 一是通过简单的剪切和封装后运往合适的地点直接深埋; 二是建立后处理厂, 分离乏燃料中 Pu、U 等有用的元素进行再利用, 降低其活性及放射性, 将高放射性废物填埋。我国选择第二条处理技术路线已成定局。

通常压水堆核电站乏燃料中<sup>235</sup>U为 0.8%~1.3%，比天然<sup>235</sup>U的含量 0.71%要高，同时乏燃料中还有新生成的<sup>239</sup>Pu。通过后处理，可用的铀和钚可以得到回收，还可以生成二氧化铀和或钚铀氧化物混合燃料用于热堆或快堆。据测算，仅铀和钚返回压水堆中使用一项，就可节省天然铀 30% 左右。同时通过后处理和后续分离并嬗变之后，乏燃料放射性毒性降到后天然铀辐射水平的时间减少到千年以下，有效地降低了乏燃料的长期放射性毒性。

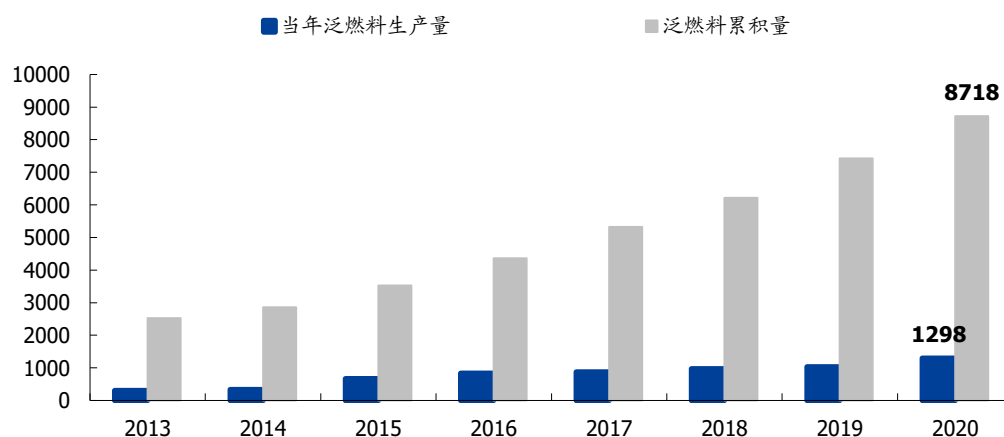
图表 33：压力反应堆乏燃料中的核素

乏燃料含量	铀		钚	次锕系元素 (MA)	裂变产物 (FP)
元素	铀-235	铀-238	钚	镅-237、镎-241、钆-242	锶-90Sr、铯-137Cs、锝-99Tc，还有贵金属
占比	约 0.9%	95%	约 1%	约 0.1%	约 3%

资料来源：乏燃料的处理途径，国盛证券研究所

预计 2020 年我国当年乏燃料生产量或超过 1000 吨，乏燃料后处理需求强烈。一般而言，核燃料在核反应堆或核电站使用一个周期之后将变为乏燃料，在送至后处理厂前，乏燃料通常先暂存在核电站内自建的硼水池内。我国目前核电站配套所用的硼水池是按照存储乏燃料 10 年进行的设计。根据世界主流核电国家经验，核电运行 200 堆年是后处理警戒线，2015 年底中国大陆核电运行达到 196.88 堆年。根据测算，2020 年有 13 台机组乏燃料池或将饱和，2025 年目前在运所有机组乏燃料池都有可能饱和，预计到 2020 年我国当年乏燃料生产量达到 1298 吨，累计量达到 8718 吨。市场对后处理设备的需求紧迫强烈。

图表 34：2013-2020 年我国乏燃料生产量和累计值估算，单位：吨



资料来源：能源杂志，国盛证券研究所

我国加速发展乏燃料后处理市场。2010 年中核 404 所中试工程在依次完成水试、酸式、冷铀联动调试后，热调试取得成功；2013 年，中核集团与法国阿海珐公司签署了中国大型商业后处理—再循环工厂项目合作意向书，计划 2030 年建成具备年 800 吨的乏燃料后处理能力；2015 年，我国核燃料后处理放化实验设施正式投入使用，为我国后处理科技水平提升提供了重要保障。同时我国为了解决后处理项目资金问题，我国在 2010 年下发了《核电乏燃料处理处置基金征收使用管理暂行办法》，对已投入商运 5 年以上的压水堆核电机组的实际上网电量进行 0.026 元/千瓦时的乏燃料处置基金征收。



## 三、三代核电已具备自主化生产能力，核电启动市场空间巨大

### 3.1 国内核电装备企业已具备自主化生产能力

三代核电装备基本实现国产化。我国现有的核电装备制造技术主要围绕“华龙一号”和 CAP1400 设计。两种技术的核心装备包括蒸汽发生器、冷却主泵、堆内构件、主管道、反应堆压力容器、控制棒驱动机构和汽轮机。目前，采用“华龙一号”技术的机组设备国产化率约为 86.5%，采用 CAP1400 技术的机组设备国产化率可达到 85% 以上。

国内核电装备行业已形成大型国企为主，专业厂家为辅的格局。中国目前的核电设备供应商大概有 109 家，其中 90 多家是国内供应商，只有 10 家左右来自国外。国内供应商格局已形成以上海电气、东方电气、哈电集团为主体的三大核电装备制造基地；中国一重、二重和上重为主的大型锻件和反应堆容器制造集团；以及一批核级泵阀、堆内构件、控制棒驱动机构、环吊、主管道、核级电缆等配套设备的专业厂家。其中，前六家核电装备商的生产能力约占全国总量的 80%。

图表 35: 核电装备制造企业

压力容器	蒸汽发生器	主管道	主泵（本机+电机）	控制棒驱动机构	堆内构件	阀门
中国一重	东方电气	中国二重	沈鼓（本体）	上海电气	上海电气	中核科技
中国二重	上海电气	渤海重工	哈电（电机）	东方电气	东方电气	江苏神通
东方电气	哈尔滨电气	吉林中意	上海电气	浙富控股	海陆重工（配套）	纽威股份
上海电气	中国一重	中国一重	应流股份（泵壳）			大连大高
哈尔滨电气	久立特材（U 型管）					TYCO
	江苏宝银（U 型管）					WEIR
	SANDVIK（U 型管）					FISHER
						VELAN（加拿大）

资料来源：公司官网，公司公告，新闻整理，国盛证券研究所

**高技术门槛、高准入门槛、高资金门槛铸就行业高壁垒。**核电设备涉及物流、化学、环保、辐射屏蔽等多个领域，生产难度大，对安全要求较高。同时采购方对核电设备商有过往供货业绩要求，要求技术成熟可靠。同时行业取证难度大，取证所涉及主管部门包括国务院、发改委、国家能源局、核安全局和国家原子能机构等。特别是对于核一级和核二级设备，企业需要有长时间的技术积累的资金投入，从产品设计研发到成功取证需要 4-5 年。核电订单金额大，执行周期长，一台百万千瓦级别的核电机组建设周期在 4-5 年，算上前期准备工作，预计需要 8 年时间，总投资额高达 200 亿元，对设备商资金要求也很高。高技术、难准入和高资金铸就核电行业高壁垒。目前我国核电设备商以国企为主，优秀的民营企业江苏神通、应流股份和浙富控股也有参与。我国核电设备商已有丰富的三代核电设备生产经验，东方电气和上海电气和核电主设备覆盖了我国引进三代和自足三代的国内大部分技术。民营企业中，江苏神通在核级阀门市场占有主导地位，公司在 2012-2013 年做了三代核电阀门样机的试制，也做了核安全局的扩证和取证，公司目前已经全面覆盖三代核电技术的球阀和蝶阀；应流股份在核电主泵市场中占比较高，应流股份的“CAP1400 屏蔽电机主泵泵壳研制”项目在 2014 年通过了国

家核电技术公司、上海核工程研究设计院、国核工程有限公司和沈阳鼓风机集团股份有限公司的联合验收，并在 2016 年交付了国产化的 CAP1000 和 CAP1400 核电机组屏蔽主泵泵壳给沈阳鼓风机集团；浙富控股在控制棒驱动机构领域优势明显，生产的控制棒驱动机构适用的反应堆类型主要包括：压水堆 ML-B 型（ACP1000、ACP100）、压水堆 ML-A 型（CNP600、CNP1000）、600MW 示范快堆、熔盐堆、铅铋堆、直线电机型、丝杆螺母型等。

### 3.2 国内核电装备企业有望迎来千亿市场

**核电重视程度“十三五”较“十二五”日趋提高。**2016 年 12 月底，国家能源局发布《能源技术创新“十三五”规划》（以下简称《规划》），明确了 2016 年至 2020 年能源新技术研究及应用的发展目标，是未来五年推进能源技术革命的重要指南。《规划》是继 2012 年《能源科技“十二五”规划》之后，我国出台的第三部能源科技相关规划，通过对比前后两部规划的主要任务，“十三五”期间核电受重视程度较“十二五”期间有所提高。

“十二五”期间《规划》主要有四大任务，分别为：勘探与开采技术领域、加工与转化技术领域、发电与输配电技术领域、新能源技术领域；“十三五”期间《规划》主要任务有五项：清洁高效化石能源技术、新能源电力系统技术、安全先进核电技术、战略性能源技术、能源基础材料技术。其中清洁高效化石能源技术是对“十二五”期间，勘探与开采技术领域、加工与转化技术领域主要内容的整合；新能源电力系统技术是对“十二五”期间，发电与输配电技术领域、新能源技术领域部分主要内容的整合；安全先进核电技术是“十二五”期间新能源技术领域子任务之一；战略性能源技术、能源基础材料技术，是对“十二五”期间四大主要任务细分领域的优化整合。

**十三五核电 58GW 装机目标不变。**2016 年 12 月 22 日，国家发改委和能源局正式发布《电力发展“十三五”规划》。根据规划，从 2016 至 2020 年期间，全国核电投产约 30GW、开工建设 30GW 以上，2020 年核电运行装机容量达 58GW。截止 2018 年五月，我国已经投运 38 台核电机组，装机容量达到 36.93GW。

**若每年审批 6~8 台机组，国内核电年均市场空间可达 1200~1600 亿元。**根据国家能源局印发的《2018 年能源工作指导意见》，2018 年我国要积极推进已开工核电项目建设，年内计划建成三门 1 号、海阳 1 号、台山 1 号、田湾 3 号和阳江 5 号机组，合计新增核电装机约 600 万千瓦，积极推进具备条件项目的核准建设，年内计划开工 6~8 台机组。**若按每年审批 6-8 台机组考虑，按目前 200 亿/台投资，总体市场空间约为 1200-1600 亿/年。**

图表 36: 年核准 8 台, 各环节市场空间测算

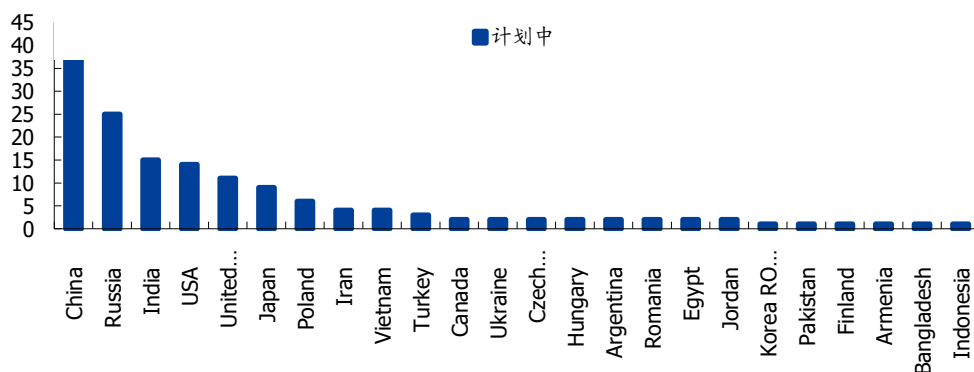
核岛主要设备	年核准 8 台的市场空间 (亿)	推荐受益标的	现场需求时间 (月)
压力容器	1.5 亿 X8=12.8 亿	中国一重、东方电气、上海电气	FCD+24
蒸汽发生器	7 亿 X8=56 亿	中国一重、东方电气、上海电气	FCD+26
U 型管	2 亿 X8=16 亿	久立特材	FCD+6
主管道	1 亿 X8=8 亿		FCD+24
控制棒驱动机构	1.2 亿 X8=9.6 亿	上海电气、浙富控股	FCD+26
堆内构件	1.8 亿 X8=14.4 亿	上海电气、东方电气、海陆重工 (分包)	FCD+27
主泵	10 亿 X8=80 亿	沈鼓	FCD+33
泵壳	0.6 亿 X8=4.8 亿	应流股份	FCD+10
阀	3.5 亿 X8=28 亿	江苏神通、中核科技、钮威股份	FCD+ (12, 24)
泵	3 亿 X8=24 亿	阿波罗、大连深蓝	FCD+ (12, 24)
暖通	1.5 亿 X8=12 亿	南风股份、盾安科技	FCD+ (12, 24)

资料来源: 国盛证券研究所

### 3.3 新兴国家核电需求兴起, 核电出海迎良机

世界核产业前景光明, 新兴国家热情高涨。据 WNA 统计, 截止 2018 年 4 月, 全球计划建设的机组数量达 154 台, 来自 24 个国家。国际能源署 (IEA) 发布的 2015 年版《世界能源展望》预测, 在 2015-2040 年间, 预计将有约 365GW 的新增核电容量并网发电, 亚洲、中东欧、非洲和南美将成为核电新建的热点区域。

图表 37: 目前各国计划核电建设项目



资料来源: WNA, 国盛证券研究所

世界六大核电出口国法国、美国、加拿大、俄罗斯、日本和韩国, 是我国核电出口过程中面临的主要竞争者。在 2005 至 2008 年的核电国际市场招标竞争中, 法国的阿海珐和美国的西屋呈双雄争斗的态势。福岛核事故以来, 全球范围内核电发展陷入停滞, 核工业格局也发生了深刻的变化, 目前行业内俄罗斯 ROSATOM 公司一枝独秀, 在行业回暖

的大趋势下，中国核电迎来了“走出去”的绝佳机会。

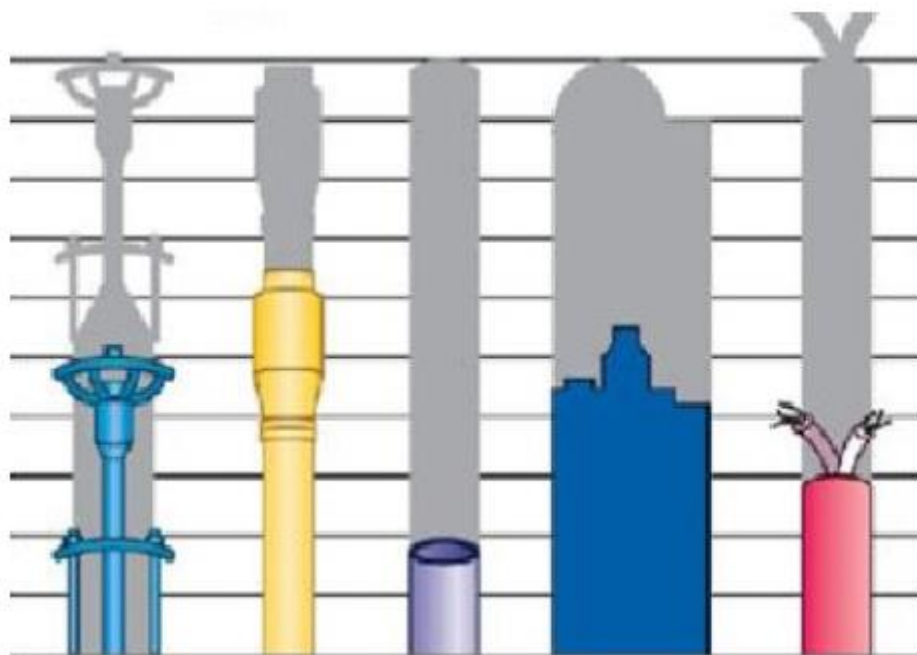
图表 38: 国际核电出口主要堆型

国家	公司	堆型
中国	国核技、中核、中广核	ACP1000, 华龙一号
美国	西屋	AP1000
法国	阿海珐	EPR
俄罗斯	国家原子能	VVER-1000,VVER-1200
加拿大	坎杜	CANDU 型压力管式压水堆
日本	通用/日立	ABWR, ESRWR
韩国	韩国电力	APR1400

资料来源: 能源新闻, 国盛证券研究所

中国目前可用于出口的具备完全自主知识产权的三代堆型有华龙一号和 **CAP1400**，成本优势明显。华龙一号在 2014 年通过了国际原子能机构（IAEA）反应堆通用安全审查（GRSR），一举提高了“华龙一号”在国内国际两个市场的认可度。经济性方面，经过多年发展，我国目前在核电研发、设计、设备制造、工程建设以及运营管理方面，积累了丰富的经验，中国的二代机型曾是世界上成本最低的核电技术，预计华龙一号的成本也只有世界主流三代技术成本的 60%，可低至 2500~3000 美元/kW。CAP1400 相对于二代加核电机组而言，减少了约 50%的阀门使用，90%的汞，60%的管道和 50%的电缆。

图表 39: CAP1400 vs 二代加核电机组



资料来源: 国家核电, 国盛证券研究所

核电项目建设周期长，投资巨大，对于核电出口国来说，核电建设的成本是获得订单的关键因素之一。目前华龙一号的首堆项目正在稳步推进，CAP1400 的首堆项目也很可能在 2018 年获得核准。预计随着华龙一号的经济性优势逐步体现，其在国际项目中的吸引力会日益增强。中国核电有望成为继高铁之后中国高端装备出口的另一种名片。

图表 40: 各类核电成本对比

机型		每千瓦投资 (\$)	适用范围
中国二代改进		2000 左右	大部分发展中国家及以上
中国自主三代		2500~3000	大部分发展中国家及以上
AES (俄国内)	三代	3000~3500	类似土耳其水平及以上的发展中国家
Candu 6	二代改进	约 3570	
ABWR、 APR1400	三代	4000~5000	发展中富国及发达国家
AP1000、ERP	三代	6000~8000	特殊目的

资料来源: 世界核电的经济性和前景, 中国核网, 国盛证券研究所

**国产核电技术与装备获海外市场认可。**自 1991 年以来, 我国已经向巴基斯坦出口了 6 台核电机组, 2015 年我国的“华龙一号”机组在巴基斯坦拉齐 2 号核电站正式开工, 是我国“华龙一号”在海外的首次落地; 2015 年我国和阿根廷签署了《关于在阿根廷合作建设压水堆核电站的协议》, 标志着我国自主三代核电技术首次出口拉美; 2016 年中核集团、中广核集团和法国 EDF 计划合作建设英国欣克利角 C 核电站, 根据最终投资协议, 欣克利角 C 的设计和现场施工即将启动, 预计于 2019 年年中开始施工, 2025 年首台机组投运。我国核电相继走出国门, 陆续获得全球各国认可。

**海外市场需求强烈, 或将带来近万亿市场。**根据中国电力报预计, 在“一带一路”上及其周边有 60 多个国家已经和正在计划发展核电, 到 2030 年新建机组预计将达到 107 多台。如果我国能够获得“一带一路”沿线 30% 的市场份额, 即约 30 台海外市场机组。每出口一台核电机组, 需要 8 万余台套设备, 200 余家企业参与制造和建设, 以单台机组投资约 200 亿元测算, 30 台机组将直接产生近 6000 亿产值。

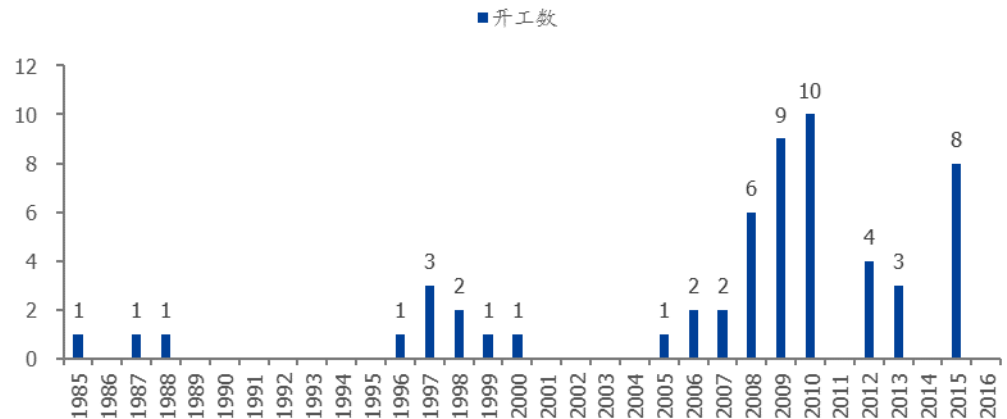
## 投资建议

核电产业供应链上的企业都是行业内的翘楚, 综合实力极强, 从技术研发、装备制造、核文化理念、与采购方在技术、管理、质保等多方面的磨合, 铸就极高的护城河, 整体格局在未来十年不会有太大的变化。

**三代核电技术路线落地有望促进核电项目审批进入密集阶段, 设备商订单将有序释放, 且可持续性较强。**由于技术路线不确定, 导致合同执行期被拉长, 业绩释放较慢。从历史来看, 在我国二代加核电技术-CPR1000 技术路线确定之后, 我国核电项目审批进入密集阶段。今年三代核电技术路线有望落地, 核电项目审批有望进入常态化, 设备商业绩有望得到可持续性释放。



图表 41: 我国近年核电机组开工数



资料来源: 中国核能行业协会, 国盛证券研究所

核电标的目前按大类分为几类:

**第一类: 核电主设备类**, 主要是中国的五大动力, 他们是中国的基础制造业的巨头, 是核电国产化使命的主力军, 如**上海电气**、**东方电气**、**中国一重**等, 这类标的市值偏大, 同时核电业务类占比同主业来看占比较低, 国内市场每年 6-8 台的建设需求对其业绩刺激弹性相对偏小, 真正能够刺激他们的是海外项目实质性的扩张及未来更高阶核电技术产业的布局。所以主设备供应商中的民营企业建议关注国内核一级部件控制棒驱动机构的主要设计制造商之一, **浙富控股**。

**第二类: 泵阀制造、辅助设备、主设备二级配套类**, 这类标的业务主要聚焦于核电站的建设市场, 业绩的增量主要来自于核电站建设的设备采购, 持续增长空间来自于核电建设后期进口替代, 在未来的三年内业绩持续放量的概率很大, 从目前来看, 相对发展逻辑较为简单明了, 代表的标的主要有: **中核科技**、**江苏神通**、**纽威股份**、**海陆重工**、**应流股份**。

**第三类: 前瞻性布局类**, 这类公司布局超前, 针对于核电后市场处理有战略性布局, 针对 3D 打印新技术在核电市场的应用布局, 针对第四代核电技术产业链进行布局, 对于未来核电新技术引领产生巨大贡献的公司。短期内有业绩释放的压力, 但经过时间的积累和技术的沉淀, 将来会是第一批进入后市场蓝海的企业, 值得期待, 代表标的主要有: **应流股份**、**通裕重工**、**海陆重工**。

### 江苏神通: 核电阀门龙头, “内涵+外延” 驱动

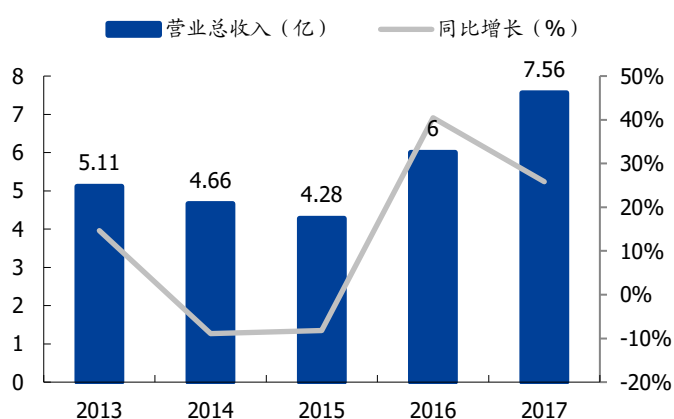
积极开拓存量市场, 核电和能源装备板块维持增长。公司作为专业的阀门供应商, 在 2017 年得益于冶金和石化行业下游订单充沛, 冶金板块收入同比增长 42.73%。在核电行业吴新核准项目的情况下, 公司积极开拓核电存量市场, 核电阀门维保业务为公司核电业绩托底, 2017 年公司核电业务同比增长 4.33%, 能源板块业务同比增长 16.88%。2017 年公司实现收入 7.56 亿元, 同比增长 25.84%, 归母净利润 0.62 亿元, 同比增长 20.96%; 2018 年一季度公司实现净利润 2.48 亿元, 同比增长 61.57%, 归母净利润为 0.22 亿元, 同比增长 49.3%。

核电阀门龙头企业, 核电核准放开, 公司有望实现存量和增量市场双发展。在核电阀门方面, 公司在已招标的核电工程核级蝶阀和核级球阀市场中获得了 90% 以上的订单, 实现了核级蝶阀和球阀产品的全面国产化。同时公司积极开发压水堆核电站地坑过滤器、

海上流量调节装置、可视流动指示器、贝类捕集器等新产品。2017年公司核电行业毛利率为47.18%。随着核电核准的放开，公司的在手订单的释放和新增订单的节奏维持高度的持续性和稳定性。

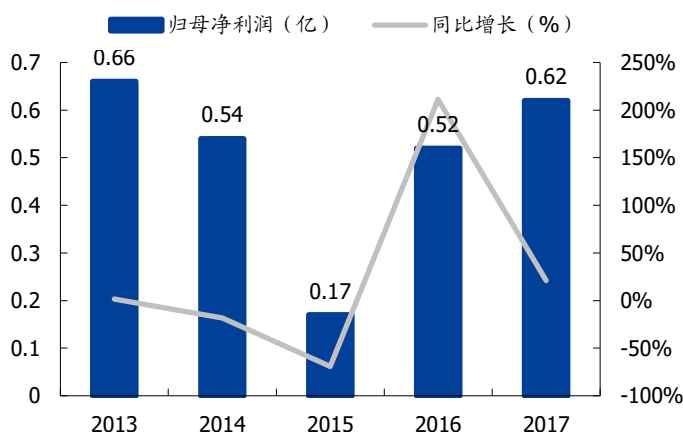
发展战略清晰，内涵式经营成长和外延式并购齐头并进，未来业绩稳定增长可期。江苏神通2015年通过发行股份并支付现金的方式购买无锡法兰100%的股权，实施了上市以来的首单并购，过去两年来无锡法兰的经营业绩承诺已足额达成。2017年公司启动了收购江苏瑞帆节能科技服务有限公司100%股权的并购项目。这次并购有利于公司业务向环保节能业务延伸。这也印证了公司“内涵+外延”双轨驱动发展的决心和实力。

图表 42: 公司过去 5 年收入情况, 单位: 亿元



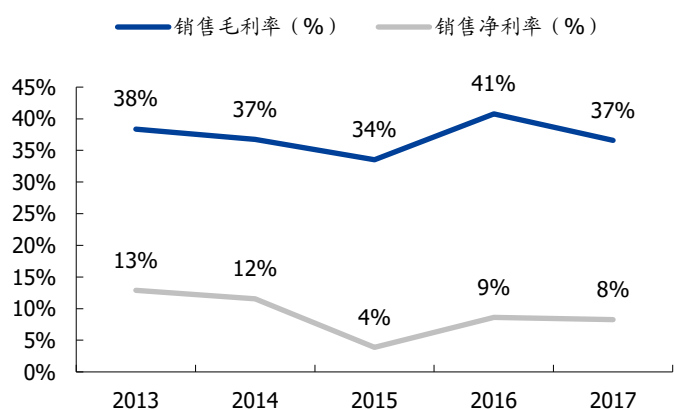
资料来源: Wind, 国盛证券研究所

图表 43: 公司过去 5 年归母净利润情况, 单位: 亿元



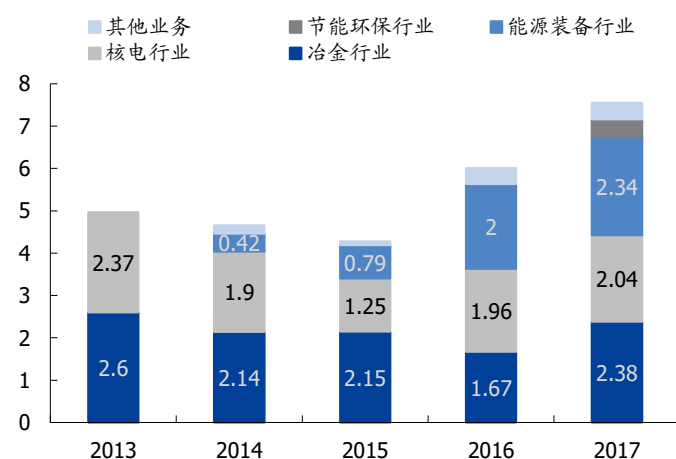
资料来源: Wind, 国盛证券研究所

图表 44: 公司过去五年毛利率和净利率情况



资料来源: Wind, 国盛证券研究所

图表 45: 公司主营业务变化, 单位: 亿元



资料来源: Wind, 国盛证券研究所

### 应流股份: 深耕核电设备多年, 积极布局核电后处理市场

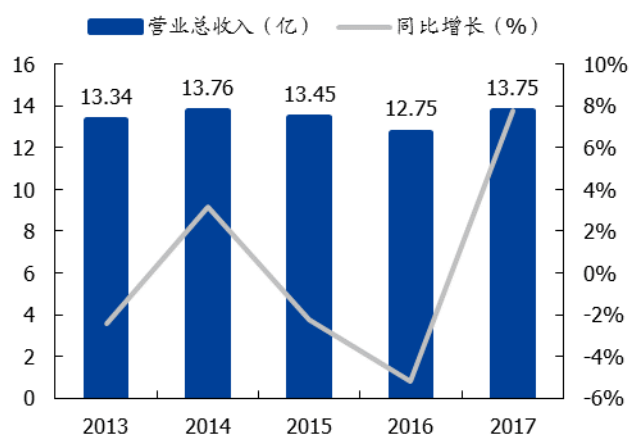
公司整体经营情况总体保持稳定。公司主要产品为泵及阀门零件、机械装备构件。2017年虽然核电行业景气度较低, 受益于中子吸收材料和金属保温层等核电新产品的交付,

公司核能新材料和零部件业务已经维持 29.5% 的增长。同时得益于行业复苏，公司工程和矿山机械零部件同比增长 53.28%。2017 年公司实现收入 13.75 亿元，同比增长 7.79%；实现归母净利润 6017 万元，同比增长 10.04%。2018 年一季度公司实现营业收入 4.07 亿元，同比增长 15.02%，归母净利润为 0.33 亿元，同比增长 4.57%。

**公司传统核电业务稳定，核电创新业务高速发展。**公司传统核电业务以核岛核一级主泵泵壳和核一级爆破阀阀体为主，截止 2018 年 5 月，公司拥有 27 台主泵泵壳的在手订单。同时公司的三代核电金属保温层在 2016 年 3 月通过专家鉴定；在 2017 年 2 月，公司正式交付了“华龙一号”海外首推巴基斯坦 K2 机组核电站金属保温层；2016 年 4 月公司的中子吸收板通过行业协会鉴定，2017 年 3 月通过国核公司验收，未来有望运用于海阳 3 号机组。核电板块复苏有望给公司核电业务带来高速增长。

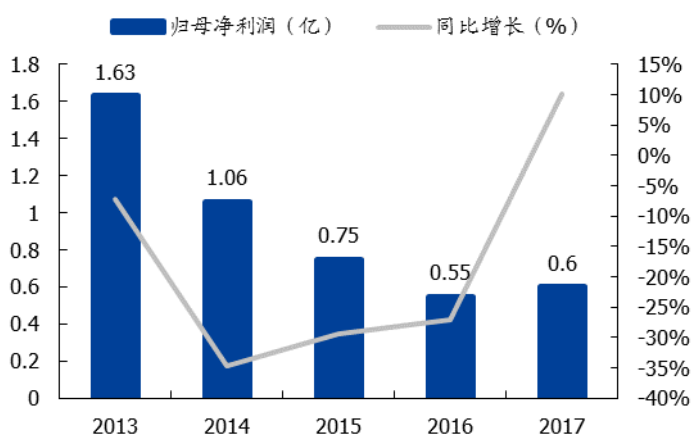
**产业链+价值链延伸，双机业务有望增厚公司业绩。**公司积极布局双机业务，目前公司与 GE 深度合作，已实现 4 种型号叶片小批量试制，在通过 GE 挂机实验后，有望实现量产；在航机方面，公司 8 种型号的涡扇 18 航空发动机等轴晶叶片都已经通过鉴定，其中的 2 种型号已经完成挂片实验，进入小批量供货阶段。随着燃气轮机和航空装备市场的高速发展，两机业务有望增厚公司业绩。

图表 46: 公司过去 5 年收入情况，单位：亿元



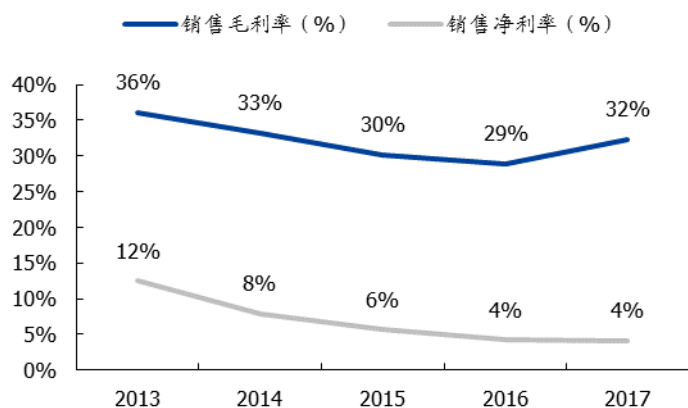
资料来源: Wind, 国盛证券研究所

图表 47: 公司过去 5 年归母净利润情况，单位：亿元



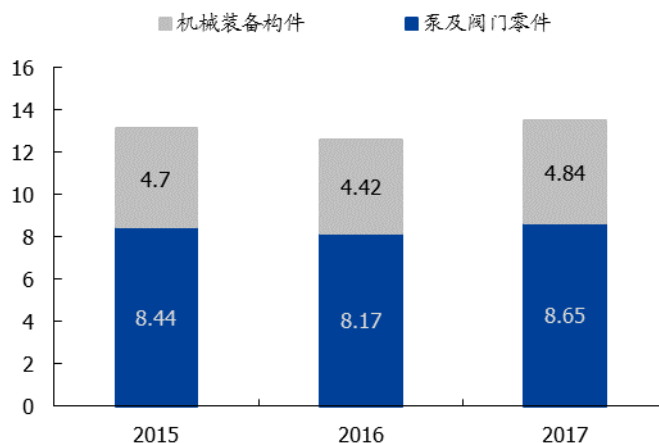
资料来源: Wind, 国盛证券研究所

图表 48: 公司过去五年毛利率和净利率情况



资料来源: Wind, 国盛证券研究所

图表 49: 公司主营业务变化，单位：亿元



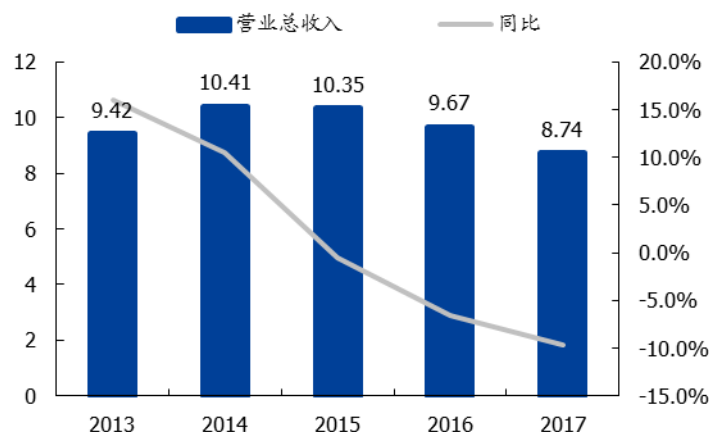
资料来源: Wind, 国盛证券研究所

## 中核科技：背靠中核，三代核电阀门供应商

受石油行业不景气影响，公司业绩出现下滑。**2018 年上半年业绩出现反转。**公司是以阀门销售为主的制造公司，配合铸锻件销售，行业涉及石油、石化、核电。随着前两年石油石化行业景气因素，石油开采业收益恶化，公司石油化工行业的阀门受到一定程度的影响。2017 年收入为 8.7 亿元，同比下滑 9.65%，规模净利润 4456 万元，同比下滑 58%。根据公司业绩预告，2018 年上半年，公司承接订单总量和交货量同比大幅提升，上半年营业收入同比增长 62%，归母净利润同比增长 1093.42% -1115.12%。

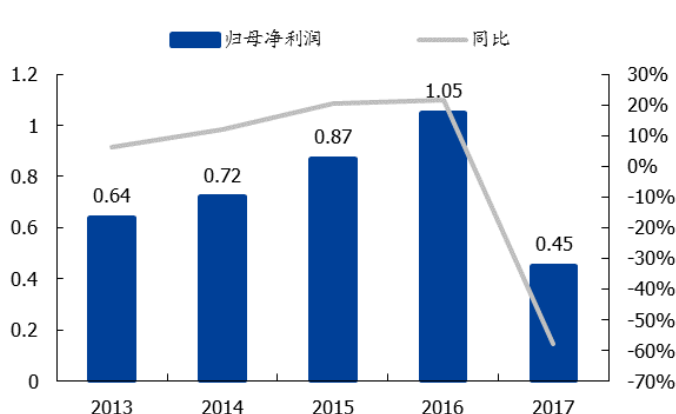
**闸阀、截止阀传统主业保持行业优势，核电业务占比有望提升。**传统主业方面，闸阀、截止阀是公司的优势产品，市场占有率高。鉴于公司的中核集团背景，技术力量雄厚，公司的核级、非核级阀门在同行业中是极具有竞争优势的高端产品。随着三代核电项目建设加速，核电业务在总的主营业务占比在持续提升。

图表 50: 公司过去 5 年收入情况，单位：亿元



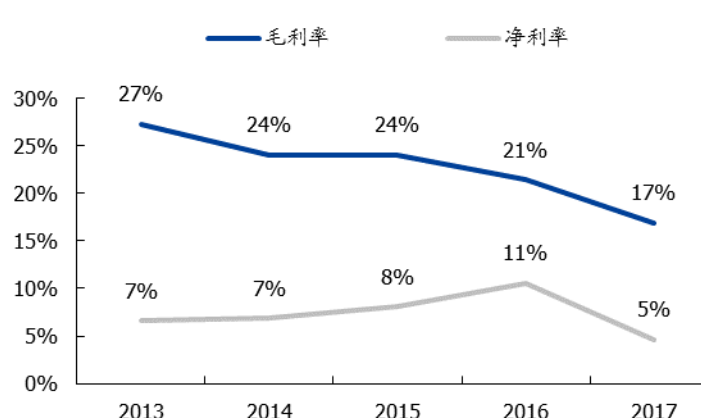
资料来源：Wind，国盛证券研究所

图表 51: 公司过去 5 年归母净利润情况，单位：亿元



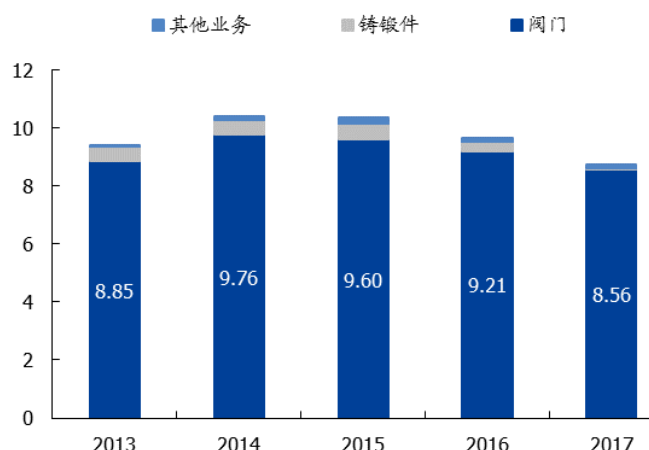
资料来源：Wind，国盛证券研究所

图表 52: 公司过去五年毛利率和净利率情况



资料来源：Wind，国盛证券研究所

图表 53: 公司主营业务变化，单位：亿元



资料来源：Wind，国盛证券研究所

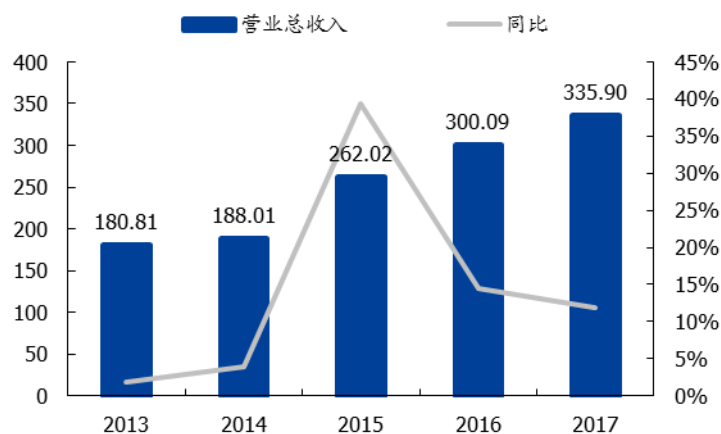
## 中国核电：A 股核电运营商稀缺标的

中核集团下核电运营公司，A股唯一核电运营标的。中国核电隶属于中核集团，主营业务为电力销售业务，以及核电相关技术服务与咨询业务。截止2017年，公司投入商业运行的核电机组共17台，均为控股机组；控股总装机容量达到1434万千瓦，同比增长8.23%。截至2017年底，根据世界范围内核电公司控股装机规模，公司成为世界第7大核电公司。2018年一季度公司实现收入82.5亿元，同比增长3.23%，归母净利润为12.2亿元，同比下降0.63%。

三门一号并网成功，后续储备项目有望获批。公司控股的三门1号机组在2018年6月30日首次并网发电。公司目前储备项目包括有AP1000技术的三门3、4号机组和和华龙一号技术的漳州1、2号机组。待技术路线确定之后，项目有望获得核准。

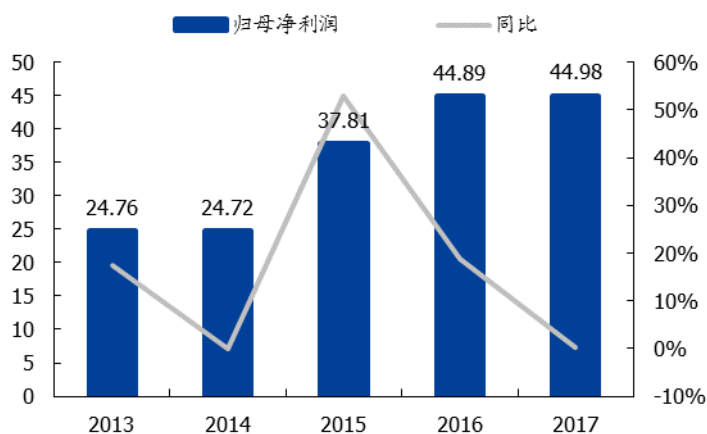
2018年上半年全社会用电需求大幅提升，核电发电量同比提高。2018年上半年全社会用电量同比增加9.7%，较去年提高3.4个百分点，公司累计完成发电量541.49亿千瓦时，同比增长13.33%；其中二季度完成发电量292.07亿度，同比增长19.52%。

图表 54: 公司过去 5 年收入情况，单位：亿元



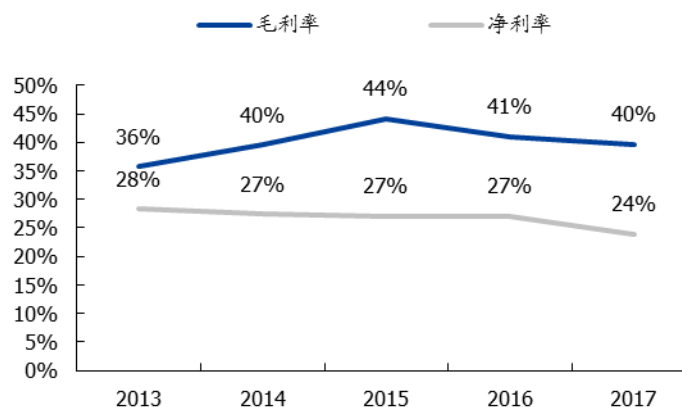
资料来源: Wind, 国盛证券研究所

图表 55: 公司过去 5 年归母净利润情况，单位：亿元



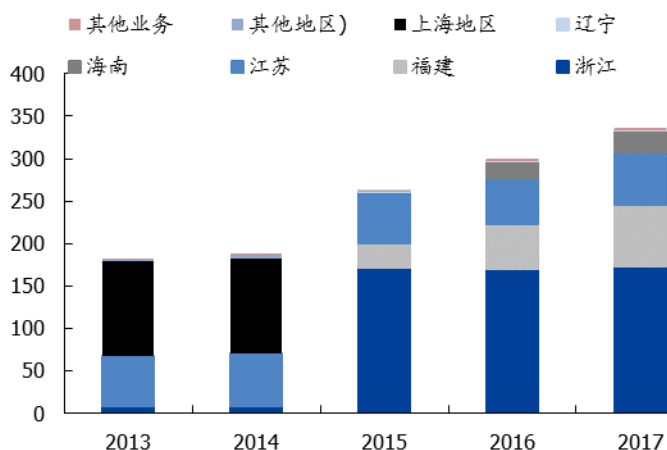
资料来源: Wind, 国盛证券研究所

图表 56: 公司过去五年毛利率和净利率情况



资料来源: Wind, 国盛证券研究所

图表 57: 公司主营业务变化，单位：亿元



资料来源: Wind, 国盛证券研究所



## 风险提示

**核电核准不及预期。**核电行业复苏的标志性时间为核电核准放开。在核电核准放开之后，新核电项目开工有望带动设备商业绩释放。核电核准若没有如愿放开，核电设备商订单或将不及预期。

**中国核电出口不及预期。**全球受福岛核事故影响，核电建设放缓。核电出口取决于海外国家装机需求。核电出口有望带动产业链高速发展。若核电出口受阻，核电设备商业绩或不及预期。

**假设存在偏差、不及预期。**根据假设，未来每年预计新增核准 6-8 台核电项目，且“一带一路”到 2030 年总核电装机需求为 107 台。若假设出现偏差，市场份额或不及预期。

### 免责声明

国盛证券有限责任公司（以下简称“本公司”）具有中国证监会许可的证券投资咨询业务资格。本报告仅供本公司的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。

本报告的信息均来源于本公司认为可信的公开资料，但本公司及其研究人员对该等信息的准确性及完整性不作任何保证。本报告中的资料、意见及预测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，可能会随时调整。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。本公司不保证本报告所含信息及资料保持在最新状态，对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。

本公司力求报告内容客观、公正，但本报告所载的资料、工具、意见、信息及推测只提供给客户作参考之用，不构成任何投资、法律、会计或税务的最终操作建议，本公司不就报告中的内容对最终操作建议做出任何担保。本报告中所指的投资及服务可能不适合个别客户，不构成客户私人咨询建议。投资者应当充分考虑自身特定状况，并完整理解和使用本报告内容，不应视本报告为做出投资决策的唯一因素。

投资者应注意，在法律许可的情况下，本公司及其本公司的关联机构可能会持有本报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易，也可能为这些公司正在提供或争取提供投资银行、财务顾问和金融产品等各种金融服务。

本报告版权归“国盛证券有限责任公司”所有。未经事先本公司书面授权，任何机构或个人不得对本报告进行任何形式的发布、复制。任何机构或个人如引用、刊发本报告，需注明出处为“国盛证券研究所”，且不得对本报告进行有悖原意的删节或修改。

### 分析师声明

本报告署名分析师在此声明：我们具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力，本报告所表述的任何观点均精准地反映了我们对标的证券和发行人的个人看法，结论不受任何第三方的授意或影响。我们所得报酬的任何部分无论是在过去、现在及将来均不会与本报告中的具体投资建议或观点有直接或间接联系。

### 投资评级说明

投资建议的评级标准		评级	说明
评级标准为报告发布日后的 6 个月内公司股价（或行业指数）相对同期基准指数的相对市场表现。其中 A 股市场以沪深 300 指数为基准；新三板市场以三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）为基准；香港市场以摩根士丹利中国指数为基准，美股市场以标普 500 指数或纳斯达克综合指数为基准。	股票评级	买入	相对同期基准指数涨幅在 15%以上
		增持	相对同期基准指数涨幅在 5%~15%之间
		持有	相对同期基准指数涨幅在 -5%~+5%之间
		减持	相对同期基准指数跌幅在 5%以上
	行业评级	增持	相对同期基准指数涨幅在 10%以上
		中性	相对同期基准指数涨幅在 -10%~+10%之间
		减持	相对同期基准指数跌幅在 10%以上

### 国盛证券研究所

#### 北京

地址：北京市西城区锦什坊街 35 号南楼

邮编：100033

传真：010-57671718

邮箱：gsresearch@gszq.com

#### 南昌

地址：南昌市西湖区北京西路 88 号江信国际金融大厦

邮编：330046

传真：0791-86281485

邮箱：gsresearch@gszq.com

#### 上海

地址：上海市浦明路 868 号保利 One56 10 层

邮编：200120

电话：021-38934111

邮箱：gsresearch@gszq.com

#### 深圳

地址：深圳市福田区益田路 5033 号平安金融中心 101 层

邮编：518033

邮箱：gsresearch@gszq.com