

分析师： 刘元瑞 (8621)68751765 doujinh@163.com

执业证书编号： S0490510120022

联系人： 刘 军 (8621) 68751765 doujinh@163.com

日本核电事故点评：AP1000 或迎发展春天

报告要点

第一，受地震影响，日本六台核电机组丧失冷却功能，核电站全关闭，电力损失超过 1/3

受日本强地震影响，福岛第一核电站 1 号、2 号、3 号机组和第二核电站 1 号、2 号、4 号机组丧失冷却功能。日本境内 55 台核电机组全部关闭，合计发电功率 4753.5 万千瓦，日本电力损失超过 1/3。

第二，福岛核电站一号机组爆炸属于化学爆炸，核泄漏影响小，与切尔诺贝利堆芯爆炸有本质区别

核反应堆有四重安全保障：核燃料芯块、锆合金包壳管、压力容器和封闭的一回路系统和安全壳。福岛一号机组安全壳爆炸属于化学爆炸，是氢气跟氧气浓度超过 4% 自燃引发爆炸，可能破坏安全壳破坏混凝土的结构，但链式反应已经终止，基本杜绝重大核事故的可能。而切尔诺贝利核电站是核燃料棒的直接爆炸，两者存在本质区别。

第三，核电事故可能影响市场对中国核电规划上调预期，短期估值有压力

中国核电建设非市场化行为，受国家审批主导，国家核电规划是市场需求预测的最重要依据。目前，中国在运营核电机组达 1082 万千瓦，在建机组达 3100 万千瓦，已经接近 2007 年《核电中长期发展规划》目标，市场一致预期核电十二五规划将上调规划目标。尽管日本核电泄漏事故由自然灾害引起，但受安全性考虑，我们认为市场对中国核电发展的预期可能产生担忧，进而影响核电股估值。

第四，非能动 AP1000 核电路线推广可能加速

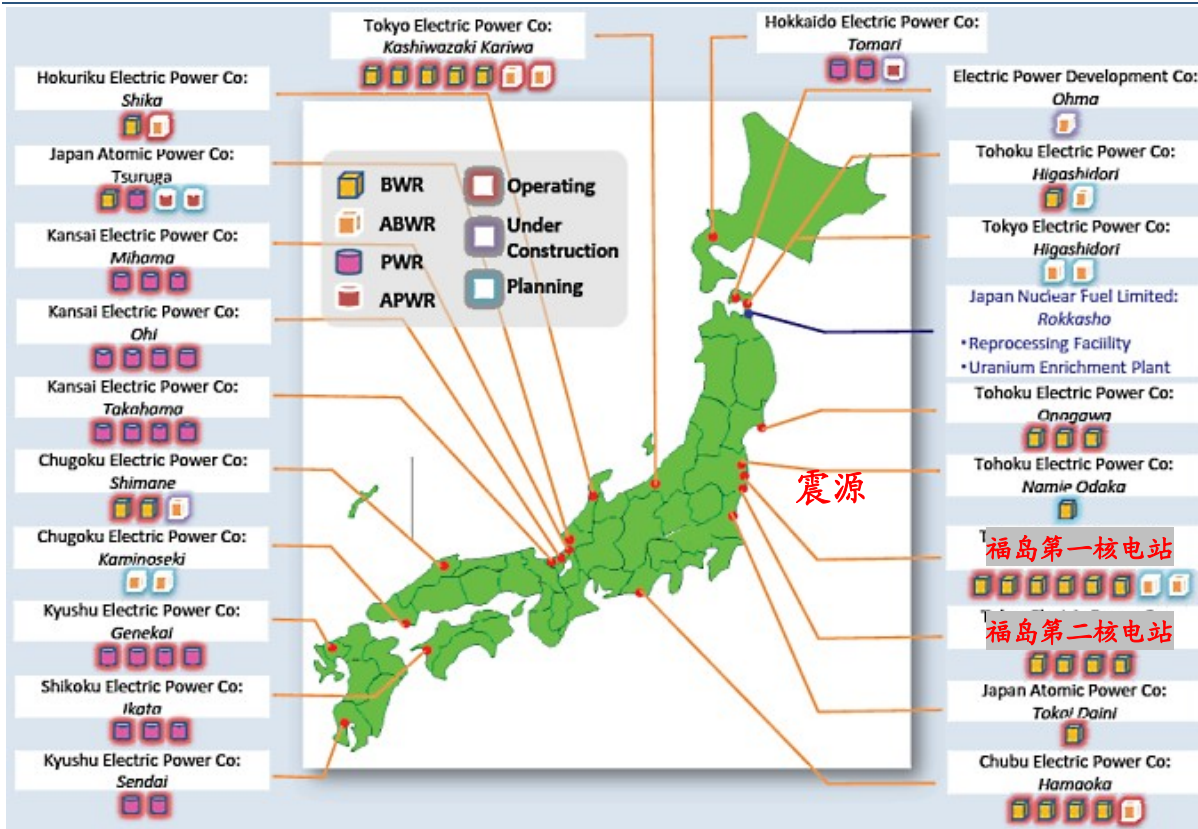
福岛核电站泄漏原因为冷却系统失效。根据新闻报道，福岛第一核电站 1 号、2 号、3 号机组和第二核电站 1 号、2 号、4 号共六台机组受地震影响丧失冷却功能，出于安全考虑，日本境内所有核电站均关闭。

AP1000 采用非能动冷却系统，冷却系统失效概率低。受益安全性推动，中国 AP1000 核电技术路线推广，可能加速，上海电气为 AP1000 核岛主设备的主要技术受让方，随着 AP1000 推广加速，有望远期受益。

第一，受地震影响，日本六台核电机组丧失冷却功能，核电站全关闭，电力损失超过 1/3

受日本强地震影响，福岛第一核电站 1 号、2 号、3 号机组和第二核电站 1 号、2 号、4 号机组丧失冷却功能。日本境内 55 台核电机组全部关闭，合计发电功率 4753.5 万千瓦，日本电力损失超过 1/3。

图 1：日本核电站分布



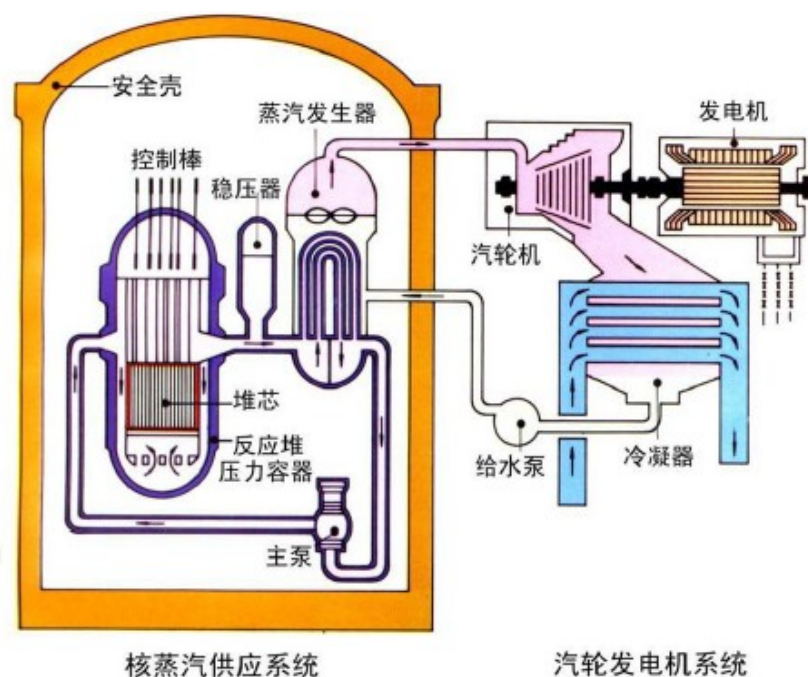
资料来源：World Nuclear Association

第二，福岛核电站一号机组爆炸属于化学爆炸，核泄漏影响小，与切尔诺贝利堆芯爆炸有本质区别

核反应堆有四重安全保障：核燃料芯块、锆合金包壳管、压力容器和封闭的一回路系统和安全壳。

- **核燃料芯块：**现代反应堆广泛采用耐高温、耐辐射和耐腐蚀的二氧化铀陶瓷核燃料。经过烧结、磨光的陶瓷型核燃料芯块能保留住 98% 以上的放射性裂变物质，只有中子和 γ 射线穿透能力较强可以辐射出；
- **锆合金包壳管：**包壳管包裹二氧化铀陶瓷芯块，叠成柱体构成燃料棒。由锆合金或不锈钢制成的包壳管绝对密封，在长期运行的条件下可以保证放射性裂变产物不逸出；
- **压力容器和封闭的一回路系统：**可阻挡放射性物质外泄。即使堆芯中有 1% 的核燃料元件发生破坏，放射性物质也不会泄漏出来；
- **安全壳厂房：**阻止放射性物质向环境逸散的最后一道屏障，一般采用双层壳体结构，对放射性物质有很强的防护作用，万一反应堆发生严重事故，放射性物质从堆内漏出，受益安全壳厂房的屏障，泄漏对厂房外的环境和人员的影响也微乎其微。

图 2：核电站构成



资料来源：长江证券研究部

福岛一号机组安全壳爆炸属于化学爆炸，是氢气跟氧气浓度超过 4% 自燃引发爆炸，可能破坏安全壳破坏混凝土的结构，但链式反应已经终止，基本杜绝重大核事故的可能。而切尔诺贝利核电站是核燃料棒的直接爆炸，两者存在本质区别。

第三，核电事故可能影响市场对中国核电规划上调预期，短期估值有压力

中国核电建设非市场化行为，受国家审批主导，国家核电规划是市场需求预测的最重要依据。目前，中国在运营核电机组达 1082 万千瓦，在建机组达 3100 万千瓦，已经接近 2007 年《核电中长期发展规划》，到 2020 年核电运行 4000 万千瓦，在建 1800 万千瓦的建设目标，市场一致预期核电十二五规划将上调规划目标。目前主要有以下几种版本：

- 核能行业协会副理事长赵成昆：到 2020 年，我国核电运行装机容量目标为 7000 万千瓦，在建规模为 3000 万千瓦
- 2010 亚洲能源论坛：到 2020 年我国核电装机容量有望达到 8000 万千瓦；
- 《新兴能源产业发展规划》草案，到 2020 年，我国核电运行装机容量目标为 8600 万千瓦

尽管日本核电泄漏事故由自然灾害引起，但受安全性考虑，我们认为市场对中国核电发展的预期可能产生担忧，进而影响核电股估值。

表 1: 行业重点上市公司估值指标

证券代码	公司简称	股价	EPS (元)			P/E (X)		
			10E	11E	12E	10E	11E	12E
601106	中国一重	6.770	0.18	0.27	0.35	36.8	24.9	19.4
601727	上海电气	8.840	0.24	0.29	0.30	36.7	30.8	29.1
600875	东方电气	33.910	1.20	1.54	1.90	28.1	22.0	17.8
002438	江苏神通	35.070	0.55	0.76	1.06	63.7	46.0	33.2
000777	中核科技	38.730	0.20	0.32	0.46	194.8	120.8	84.9
300004	南风股份	58.230	0.90	1.29	1.63	64.9	45.0	35.7
002011	盾安环境	30.640	0.59	0.88	1.18	52.1	34.6	26.1
002167	东方锆业	39.470	0.27	0.60	0.94	145.2	66.1	42.0

资料来源: 长江证券研究部

第四, 非能动 AP1000 核电路线推广可能加速, 上海电气远期受益

AP1000 采用非能动冷却系统, 冷却系统失效概率低。目前国内核电技术路线包括 AP1000、CPR1000 和 EPR, 其中 AP1000 为世界公认的最先进的第三代核电技术, 其采失效概率低的非能动安全系统, 大大提升了机组的安全性, 其堆芯熔化概率 (CDF) 仅 3×10^{-7} /堆年, 远低于 URD 的 10^{-5} /堆年的要求, 其安全裕度与堆芯熔化概率较典型二代压水堆核电站以及 AP600 都有了长足的进步。

表 2: 各种核电站技术路线安全性比较

比较项目	典型电厂	AP600	AP1000
相对于 DNBR 限值的失流裕量	1%—5%	15.8%	19%
给水管破口的过冷裕量	>-18℃	77℃	60℃
蒸汽发生器管破损	要求操纵员在 10 分钟内动作	操纵员不需任何动作(自动完成)	
小破口 LOCA	≤3 英寸 LOCA 堆芯不裸露, PCT 约 1500° F	≤8 英寸 LOCA 堆芯不裸露	
大 LOCA 时 PCT (具不确定性)	1093—1204℃	913℃	1162℃

资料来源: 《先进型压水堆核电机组 AP1000 综述》, 长江证券研究部

福岛核电站泄漏原因为冷却系统失效。根据新闻报道, 福岛第一核电站 1 号、2 号、3 号机组和第二核电站 1 号、2 号、4 号共六台机组受地震影响丧失冷却功能, 出于安全考虑, 日本境内所有核电站均关闭。

受益安全性推动, 中国 AP1000 核电技术路线推广, 可能加速, 上海电气远期受益。2007 年国家核电公司与西屋联合体签署第三代核电自主化依托项目核岛采购及技术转让框架合同, 确立了以 AP1000 为主的核电发展路线, 并在浙江三门和山东海洋建设四台 AP1000 机组。但受核电设备国产化和造价问题, AP1000 推广放缓。我们认为受此次日本核电站泄漏刺激, AP1000 凭借其良好的安全性推广进程将加速。

上海电气承担了主要核岛设备的国产化技术转让, 随着 AP1000 的加速推广, 上海电气有望远期受益。

表 3: AP1000 设备国产化技术转让情况

	三门 1#	三门 2#	海阳 1#	海阳 2#
稳压器	上海电气	上海电气	东方电气	东方电气
堆内构件	NCMD	上海电气	斗山	上海电气
控制棒驱动机构	NCMD	上海电气	NCMD	上海电气
钢制安全壳	西屋	山东核电	山东核电	山东核电
主管道	二重	渤海重工	二重	渤海重工
主泵	CW-EMD	哈动力/沈鼓	CW-EMD	哈动力/沈鼓
蒸发器	斗山重工	哈电重装	斗山重工	上海电气
蒸发器锻件	斗山/一重	一重	斗山/一重	上重
压力容器	斗山	一重	斗山	上海电气
压力容器锻件	斗山/一重	一重	斗山/一重	上重
爆破阀	SPX	SPX	SPX	中核苏阀/212 所
安注箱	上海电气	上海电气	上海电气	上海电气

资料来源：国家核电，长江证券研究部

分析师介绍

刘元瑞，长江证券分析师

对本报告的评价请反馈至长江证券机构客户部

姓名	分工	电话	E-mail
伍朝晖	副主管	(8621) 68752398	13564079561 wuzh@cjsc.com.cn
甘 露	华东区总经理	(8621) 68751916	13701696936 ganlu@cjsc.com.cn
王 磊	华东区总经理助理	(8621) 68751003	13917628525 wanglei3@cjsc.com.cn
鞠 雷	华南区副总经理	(8621) 68751863	13817196202 julei@cjsc.com.cn
程 杨	华北区总经理助理	(8621) 68753198	13564638080 chengyang1@cjsc.com.cn
李劲雪	上海私募总经理	(8621) 68751926	13818973382 lijx@cjsc.com.cn
张 晖	深圳私募总经理	(0755) 82766999	13502836130 zhanghui1@cjsc.com.cn
沈方伟	深圳私募总经理助理	(0755) 82750396	15818552093 shenfw@cjsc.com.cn

投资评级说明

行业评级	报告发布日后的 12 个月内行业股票指数的涨跌幅度相对同期沪深 300 指数的涨跌幅为基准，投资建议的评级标准为： 看好： 相对表现优于市场 中性： 相对表现与市场持平 看淡： 相对表现弱于市场
公司评级	报告发布日后的 12 个月内公司的涨跌幅度相对同期沪深 300 指数的涨跌幅为基准，投资建议的评级标准为： 推荐： 相对大盘涨幅大于 10% 谨慎推荐： 相对大盘涨幅在 5% ~ 10% 之间 中性： 相对大盘涨幅在 -5% ~ 5% 之间 减持： 相对大盘涨幅小于 -5% 无投资评级： 由于我们无法获取必要的资料，或者公司面临无法预见结果的重大不确定性事件，或者其他原因，致使我们无法给出明确的投资评级。

重要声明

长江证券股份有限公司具有证券投资咨询业务资格，经营证券业务许可证编号：Z24935000。

本报告的作者是基于独立、客观、公正和审慎的原则制作本研究报告。本报告的信息均来源于公开资料，本公司对这些信息的准确性和完整性不作任何保证，也不保证所包含信息和建议不发生任何变更。本公司已力求报告内容的客观、公正，但文中的观点、结论和建议仅供参考，不包含作者对证券价格涨跌或市场走势的确定性判断。报告中的信息或意见并不构成所述证券的买卖出价或征价，投资者据此做出的任何投资决策与本公司和作者无关。

本公司及作者在自身所知范围内，与本报告中所评价或推荐的证券不存在法律法规要求披露或采取限制、静默措施的利益冲突。

本报告版权仅仅为本公司所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制和发布。如引用须注明出处为长江证券研究部，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。刊载或者转发本证券研究报告或者摘要的，应当注明本报告的发布人和发布日期，提示使用证券研究报告的风险。未经授权刊载或者转发本报告的，本公司将保留向其追究法律责任的权利。