

核电行业 2011 年日常报告

评级：增持 维持评级

行业点评

张帅

分析师 SAC 执业编号：S1130210010307
(8621)61038279
zhangshuai@gjzq.com.cn

邢志刚

联系人
(8621)61038287
xingzg@gjzq.com.cn

福岛核电事故推升对核电安全的关注

事件

中新社东京报道：日本核能安全官员 12 日表示，福岛第一核电站 1 号和 2 号反应堆电力供应意外供电中断，导致反应堆应急冷却系统失效，燃料棒因冷却不充分可能已经开始发生熔化。目前发生事故的福岛第一核电站和第二核电站周边的放射性水平已经上升至正常水平的 8 倍，受辐射人数达到 190 人，非工作人员疏散已经扩大到 20KM 以上的安全地带。日本已经宣布全国进入原子能紧急状态；

评论

本次发生事故的福岛 1 号和 2 号反应堆均为 70 年代投入运行：福岛核电站位于日本福岛工业区。由福岛一站、福岛二站组成。共 10 台机组，均为美国引进的 BWR 沸水堆技术。本次发生主要事故的 1 号机组于 1967 年 9 月动工，1970 年 11 月并网，1971 年 3 月投入商业运行。由于建设期较早，其配套设施的抗震能力偏低，为事故发生埋下隐患；

电站发生两次化学爆炸，严重熔堆事故可能不会发生，事故处于可控水平：此次事故主要原因是 1 号和 2 号反应堆的备用电力全部无法正常工作，导致反应堆紧急冷却装置无法运转。核反应余热引起堆芯温度上升至 1200 度，引起压力上升，突破正常值的 1.5 倍，所以需要被迫释放带有放射性的蒸汽。后续发生的两起爆炸事故是储罐氢气产生的化学性爆炸，反应堆堆芯并没有发生爆炸，所以类似美国 1979 年三里河发生的严重熔堆造成大量泄漏的情况应该不会发生；

需要指出的是中国核电主流的二代压水堆（PWR）技术较福岛的沸水堆（BWR）技术泄漏的概率更小：虽然中国目前主要的 CPR/CNP1000 压水堆技术和日本此次发生事故的 BWR 沸水堆技术同属于二代加的核电技术，但是设计上的优势使得压水堆泄漏的可能性小于沸水堆。沸水堆是直接使用核岛放射性高温蒸汽推动汽轮机发电，只有一个回路。而压水堆设计上是分离常规岛和核岛的，在核岛装有（压力容器-蒸汽发生器-主泵）一回路，同时具有贯穿核岛和常规岛进行热传递的（蒸汽发生器-汽轮机）二回路。一回路和二回路是完全隔开，所以二回路不带有放射性。虽然沸水堆加装了复杂的防泄漏措施，不过一二回路隔离设计的优势仍然使得压水堆的泄漏可能性更小（沸水堆和压水堆的结构差异见正文图四）；

但是我们仍然担心的是本次事件会产生心理层面影响-在众媒体的聚焦下，对核安全的担忧将被放大，或将最终影响国家核电规划目标的制定：从历史上看，大级别的核电事故都会引起对核电安全的社会性忧虑。美国甚至在三里河核电事故后 30 年几乎没有建造过新核电站。目前我国正处于核电规划的制定期，本次福岛泄漏事件很有可能在心理层面影响最终核电规划的目标。从目前草案来看，中国核电 2020 年的总装机量在 70-80GW，但是我们也不能排除在担忧情绪膨胀的情况下，短期内会对核电装机目标采取更为保守的规划；

对安全性诉求将推动三代核电技术的发展：虽然有各方面的担忧，但是我们认为长期核电战略仍然将继续。但是为了加强核电安全性，以 AP1000 为代表的三代核电将逐步替代当前的二代核电技术。三代核电技术采用失效概率低的非能动安全系统，大大提升了机组的安全性能，使得堆芯熔化概率（CDF）提升至 10 的负 7 次方数量级，远低于目前对二代的 10 的负 5 次方的要求。但三代技术的大规模建设必须依赖配套产业链，所以国内企业对 AP1000 的消化吸收的进度成为了中国核电未来由沿海逐步延伸向内陆的速度。我们认为三门和海阳的核电站将是对 AP1000 集中消化吸收实践，下一波 AP1000 的集中招标将在 2013 年以后；

投资建议

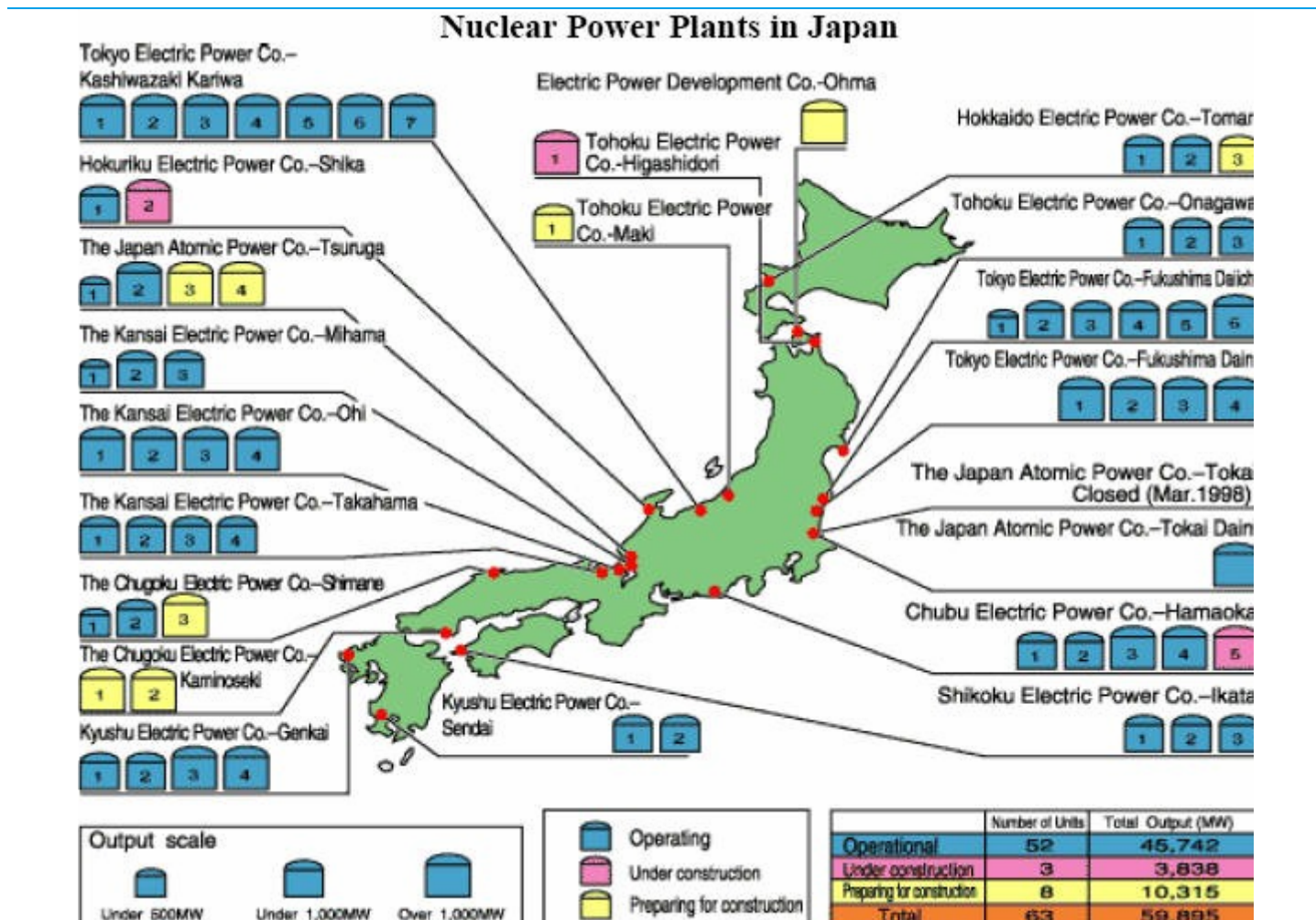
1. 短期内，由于对核电安全性忧虑可能会被放大，对核电相关公司的股价将产生一定压力。同时我们建议密切跟踪政策对核电产业的基调以及规划装机目标的变化；

2. 本次事件必然引发对现有核电技术安全改进的思考，加大对安全等级更高的三代技术的投入。从长期角度来看，我们认为在三代核电技术特别是 AP1000 的国产化问题解决之后，中国核电之路仍将步入快速发展的轨道。

背景

- 日本核电发电站占全国发电量 30%，目前主要核电站均分布在海岸线附近。

图表1：日本主要核电站分布



来源：国金证券研究所

- 本次发生核泄漏的核电站距离东京 250 公里。其中福岛 1 号反应堆发生了泄漏，2 号反应堆也发生了冷却系统失灵。

图表2：福岛核电站和地震位置



来源：国金证券研究所

■ 核电事故可以分为 7 大事故等级，本次事件可能级别为 3-4 级事故。事故级别具体，如下表。

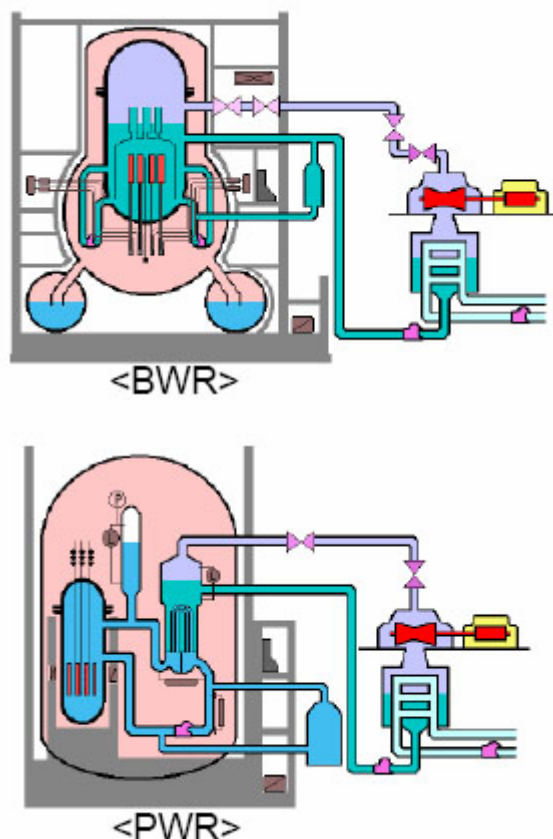
图表3：核电安全级别和著名事故举例

	级别	说明	标准	事故案例
事故级	7级	特大事故	放射性物质大量外泄，可能有严重的健康影响和环境后果	1986：切尔诺贝利
	6级	严重事故	放射性物质大量外泄，可能需要全面实施当地的应急计划	
	5级	具有场外风险的事故	堆芯严重损坏，放射性物质有限外泄，部分实施当地的应急计划	1957：英国温茨凯尔 1979：美国三里河
	4级	主要在设施内的事故	堆芯严重损坏，放射性物质少量外泄，对工作人员有严重健康影响，公众受到相当于规定的剂量限值量级的照射，一般不需要采取防护行动。	1980：法国圣朗
非事故级	3级	重大事件	安全系统可能失去作用，放射性物质极少量外泄，现场产生高辐射场或污染，工作人员受过量照射，公众受到相当一小部分规定的剂量限值量级的照射，无需采取防护行动。	1989：西班牙范德鲁斯
	2级	事件	无厂内外放射性影响，但可能出现需要重新评价安全效能的后果。	
	1级	异常	安全措施系统偏离规定的功能范围。	
	0级	偏离	设备运转偏离，没有安全后果	

来源：国金证券研究所，WNA

■ 主要压水堆和沸水堆结构差异。

图表4：压水堆和沸水堆结构差异



BWR	PWR
① Scram Charge Volume Tank Water Level	① Primary Coolant Temp.
② Regulation Valve for Turbine Steam Piping	② Primary Coolant Flow Rate
③ Check Valve for Main Turbine Steam Piping	③ Primary Pump Rotating Speed
④ Isolation Valve for Main Turbine Steam Piping	④ Pressurizer Pressure
⑤ Neutron Flux Monitor	⑤ Neutron Flux Monitor
⑥ Core Water Low Level	⑥ Pressurizer Water Level
⑦ R/V Pressure	⑦ Check Valve for Turbine Main Steam Piping
⑧ C/V Pressure	⑧ SG Water Level
⑨ Radiation Monitor at Main Steam Piping	⑨ Earthquake Monitor
⑩ Earthquake Monitor	-

来源：国金证券研究所，Reactor Scram Items in BWR&PWR

长期竞争力评级的说明:

长期竞争力评级着重于企业基本面，评判未来两年后公司综合竞争力与所属行业上市公司均值比较结果。

公司投资评级的说明:

强买：预期未来 6-12 个月内上涨幅度在 20%以上；

买入：预期未来 6-12 个月内上涨幅度在 10%-20%；

持有：预期未来 6-12 个月内变动幅度在 -10%-10%；

减持：预期未来 6-12 个月内下跌幅度在 10%-20%；

卖出：预期未来 6-12 个月内下跌幅度在 20%以上。

行业投资评级的说明:

增持：预期未来 3-6 个月内该行业上涨幅度超过大盘在 5%以上；

持有：预期未来 3-6 个月内该行业变动幅度相对大盘在 -5%-5%；

减持：预期未来 3-6 个月内该行业下跌幅度超过大盘在 5%以上。

特别声明:

本报告版权归“国金证券股份有限公司”（以下简称“国金证券”）所有，未经事先书面授权，本报告的任何部分均不得以任何方式制作任何形式的拷贝、复印件或复制品，或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。经过书面授权的引用、刊发，需注明出处为“国金证券股份有限公司”，且不得对本报告进行任何有悖原意的删节和修改。

本报告的产生基于国金证券及其研究人员认为可信的公开资料或实地调研资料，但国金证券及其研究人员对这些信息的准确性和完整性不作任何保证，对由于该等问题产生的一切责任，国金证券不作出任何担保。且本报告中的资料、意见、预测均反映报告初次公开发布时的判断，在不作事先通知的情况下，可能会随时调整。

客户应当考虑到国金证券存在可能影响本报告客观性的利益冲突，而不应视本报告为作出投资决策的惟一因素。本报告亦非作为或被视为出售或购买证券或其他投资标的的邀请或向任何人作出邀请。国金证券未有采取行动以确保于此报告中所指的证券适合个别的投资者。国金证券建议客户应考虑本报告的任何意见或建议是否符合其特定状况，以及（若有必要）咨询独立投资顾问。报告本身、报告中的信息或所表达意见也不构成投资、法律、会计或税务的最终操作建议，国金证券不就报告中的内容对最终操作建议做出任何担保。

在法律允许的情况下，国金证券的关联机构可能会持有报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易，并可能为这些公司正在提供或争取提供多种金融服务。国金证券及其关联机构或个人可能在本报告公开发布之前已经使用或了解其中的信息、所载资料或意见。

本报告反映编写分析员的不同设想、见解及分析方法，故本报告所载的观点并不代表国金证券的立场，且收件人亦不会因为收到本报告而成为国金证券的客户。

上海

电话: (8621)-61356534

传真: (8621)-61038200

邮箱: researchsh@gjzq.com.cn

邮编: 201204

地址: 上海浦东新区芳甸路 1088 号紫竹
国际大厦 7 楼**北京**

电话: (8610)-66215599-8792

传真: (8610)-61038200

邮箱: researchbj@gjzq.com.cn

邮编: 100032

地址: 中国北京西城区金融街 27 号
投资广场 B 座 4 层**深圳**

电话: (86755)-33089915

传真: (86755)-61038200

邮箱: researchsz@gjzq.com.cn

邮编: 518000

地址: 中国深圳福田区金田路 3037 号
金中环商务大厦 921 室