



日本福岛核事故 与安全文化

赵成昆
中国核能行业协会
二〇二〇年八月



写在开始的话

2011年3月11日开始的日本福岛第一核电站事故至今已近10年。该事故由紧接大地震而来的巨大海啸导致，是1986年切尔诺贝利灾难以来在核电厂发生的最严重事故。

事故后国际原子能机构从人的因素、组织因素和技术因素组进行了全面深入地分析和评价，旨在提供对所发生的事件及其原因的理解，以便世界各国政府、监管机构和核电厂营运者能够汲取必要的教训和必须采取的行动，以利于核能得到持续和安全的发展。

本报告从非技术的视角，来探讨事故的发生与核电厂安全文化缺陷的关系。

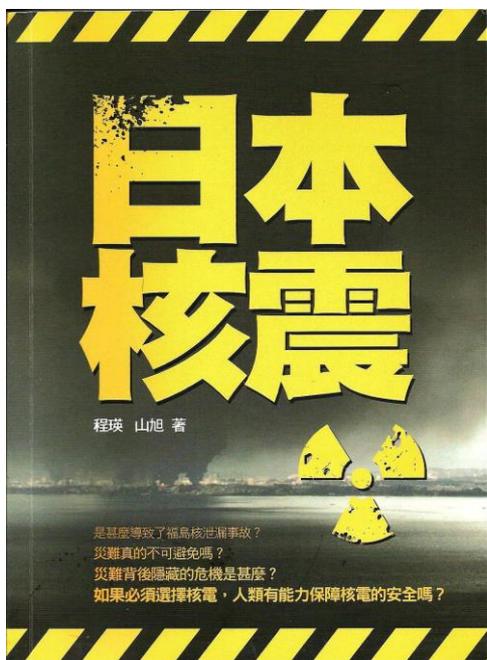




日本福岛核事故与安全文化

一、引言

日本福岛核事故后作家程瑛和山旭合作写了一本书



在该书的引子中有这么一句话：
“关于灾难的预言和寓言，总在灾难席卷一切后才被想起”。





日本福岛核事故与安全文化

1 引言

1979年美国一涉核电影《中国综合症》。它是一个虚构故事，说的是一位有责任感的新闻记者揭穿了被隐瞒的美国一核电站事故。该事故不仅烧穿反应堆压力容器，还烧穿地球到了另一面中国。



三哩岛核电站

本片上映不久，美国发生了
三哩岛核事故。





日本福岛核事故与安全文化

1 引言

1990年日本也有一部反映核电站爆炸的灾难片《梦》。在这部带有深重寓言色彩的影片中，描述了日本所有的核电站都爆炸了。人们继续生活、喝茶，但已经患有不治之症。



本片上映20年后，日本发生了福岛核事故。





日本福岛核事故与安全文化

1 引言

当然，《中国综合症》《梦》是反对核能和平利用者的一种预言和寓言，本身就有着十分强烈的反核政治色彩。然而，三哩岛核事故、切尔诺贝利核事故，以及其后发生的日本福岛核事故，给人类带来了巨大灾难，给核电发展蒙上了阴影，而且至今仍挥之不去。



三哩岛核事故



切尔诺贝利核事故



福岛核事故



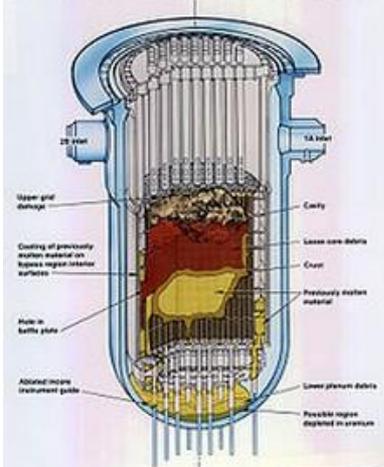


2.1 三哩岛核事故

二、改变世界核电发展的三大核事故

三哩岛核事故是由于设备机械故障、操作员错误引起的，事故导致近1/2堆芯熔化，虽然没有严重的健康后果，但造成了极大的社会恐慌和重大的经济损失，影响了全世界核电建设的进程。

TMI-2 Core End-State Configuration





日本福岛核事故与安全文化

2.2 切尔诺贝利核事故

由设计缺陷和违规操作引起的前苏联**切尔诺贝利核事故**造成30位工作人员死亡，30多万人从核电厂周围撤离，300多万人不同程度受到核辐射伤害。

尽管事故产生的健康后果是有限的，但对国际社会的**影响是严重的**，全世界的核电建设进程受到了严重影响。事故暴露出前苏联在核安全管理中的建设、管理、文化方面的严重问题，从上到下缺少安全文化意识。





日本福岛核事故与安全文化

2.3 福岛核事故

由极端外部自然灾害引发的**福岛核事故**导致1号、2号、3号机组堆芯熔化和三个安全壳破裂。氢气从反应堆压力容器释放出来，导致1号、3号和4号机组的反应堆厂房内发生爆炸，使结构和设备受损、人员受伤。放射性核素从核电站释放到大气中，然后沉积到陆地上和海洋中，也发生了向海洋的直接释放。

在该场址20公里半径内和其它指定区域的居民被迫撤离，20公里至30公里半径范围的居民则被指示进行掩蔽，后被建议自愿撤离。目前许多人仍生活在他们所撤离区域之外，有家不能归。





日本福岛核事故与安全文化

2.4 小结

上述发生的三起核事故，对世界核电发展都产生了极大的负面影响。

国际原子能机构（IAEA）、世界主要的核电国家在这些事故后（特别是切尔诺贝利核事故后）都进行认真的反思和总结，深切感受到除了要不断提高核电站本身的安全水平以外，还要有高的核安全文化理念和素质。



Japan Nuclear Safety Institute



中国核能行业协会
CHINA NUCLEAR ENERGY ASSOCIATION



3.1 从国际到国内的发展

三、核安全文化概念的发展

- 1) 安全文化概念最早是国际原子能机构在1986年切尔诺贝利事故评价会上首次提出的，这是核电站安全管理思想的一次重大变革；
- 2) 尔后，国际核安全咨询组在INSAG-1《关于切尔诺贝利核电站事故后评价会议的总结报告》中使用，正式引入核安全领域。它是从企业文化概念演绎而来，旨在加强安全管理，提高核电站的安全可靠性；
- 3) 目前，世界有核国家已广泛接受安全文化理念，它已经成为世界核电行业管理的重要纲领；





日本福岛核事故与安全文化

3.1 从国际到国内的发展

4) 2004年，国家核安全局批准发布的《核动力厂设计安全规定》和《核动力厂运行安全规定》，明确规定了对核动力厂营运单位培育和提高安全文化的原则要求；

5) 2015年，国家核安全局、国家能源局和国防科工局联合发布了《核安全文化政策声明》；

6) 2017年9月1日，全国人大常委会正式发布《中华人民共和国核安全法》，进一步表明了中央政府对核安全 and 安全文化的重视达到了前所未有的新高度。





3.2 核安全文化的定义

1) IAEA对核安全文化给出了如下**定义**：

- 安全文化是存在于单位和个人中的种种特性和态度的总和，它建立了一种超出一切之上的观念，那就是核电厂的安全问题由于它的重要性必须保证得到应有的重视。
- The assembly of characteristics and in organizations and individuals which establishes that, as an overriding priority, nuclear plant safety issues receive the attention warranted by their significant.





3.2 核安全文化的定义

2) 从上述定义我们可以看出，**安全文化由两个主要方面组成**：一为由组织政策和管理活动所确定的安全体系；二为个人在体系中的表现。

安全文化的这一表述，强调安全文化既是体制问题，又是人的态度问题，既和组织有关，又和个人有关。而组织和个人不仅是直接从事核能活动的单位和员工，也包括核能活动政府管理部门和监管部门及其工作人员。

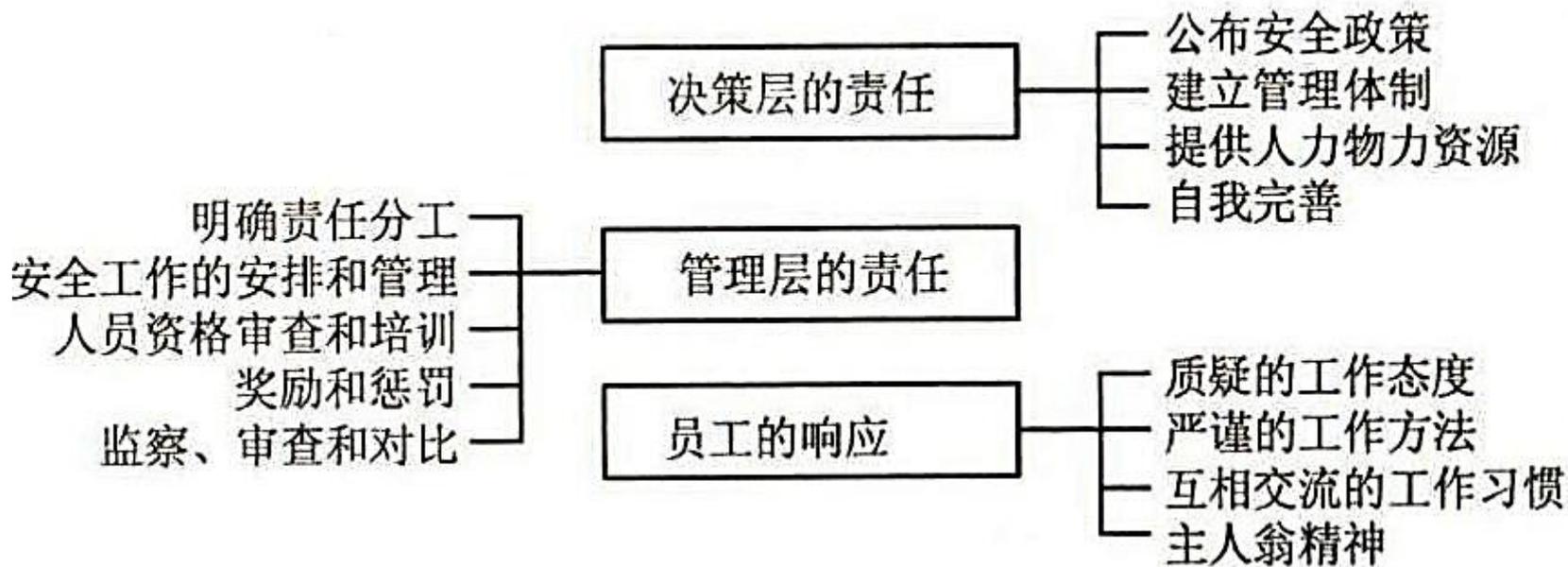




日本福岛核事故与安全文化

3.2 核安全文化的定义

3) 安全文化不仅包含价值观意识形态的内容，还包含**安全管理的有形部分**，这些有形的内容即为安全文化对组织不同层次的要求。





日本福岛核事故与安全文化

3.2 核安全文化的定义

4) 安全文化的实质是建立一整套科学而严密的规章制度和组织体系,培养全体员工遵章守纪的自觉性和良好的工作习惯,在整个核电厂内营造人人自觉关注安全的氛围,严格遵守“**安全第一, 质量第一**”的理念。

5) 安全文化就其特征而言可分为**精神、制度、行为和物质**四个层面。作为核电厂或参与核电建设单位的领导班子或决策层,应有明确的信奉价值,宣布对安全的崇高承诺,确立安全享有最高的优先权,并以前瞻和长期的眼光进行安全改进和技术创新,确保核设施安全。





日本福岛核事故与安全文化

3.3 小结

三十年来这种核电安全文化理念的形成并在核电的相关领域和相关企业的迅速推广，对核电的发展起到了十分重要的作用，为提高公众对核电的接受性和核电的复苏作出了贡献。

然而，**2011年3月11日**，当里氏9级超强地震从日本本州岛仙台港以东130KM处的海底排山倒海而来，释放出3.36亿吨TNT炸药的威力，强度相当于广岛原子弹爆炸的数千倍，跟之而来超过14米高的海啸，把福岛核电厂推到万劫不复之中。





4.1 福岛核事故的影响

四、日本核安全文化的缺陷

地震和海啸的袭击，使福岛第一核电站1-3号机组所有交流电源失效，反应堆冷却功能也随之失效，堆芯严重损坏，氢气爆炸毁坏了反应堆厂房和设备，大量放射性物质释放到环境中，继之20KM范围内居民大撤离，造成了继1979年美国三哩岛、1986年前苏联切尔诺贝利核事故后又一次震惊世界的重大核事故。





4.1 福岛核事故的影响

- 1) 事故距今已过去近10年，目前福岛第一核电站的6座核反应堆全部予以报废，进入了艰难而漫长的事故后处理工作。
- 2) 事故发生后，日本全部核电厂停运，对日本核电造成灾难性重创，公众对日本核电的安全性丧失信心，日本是否保留核电引发朝野纷争。
- 3) 近年来基于日本对电力的迫切需求，和面临的沉重压力，经过日本政府的反复努力，重新确立了核能利用政策和目标。据报导，日本目前已有9座压水堆经过事故后重新发布的最严安全标准审查，并征得公众同意，获得重新运行许可。





日本福岛核事故与安全文化

4.1 福岛核事故的影响

4) IAEA和世界各有核国家都在认真总结事故的经验教训。对导致惨烈事故发生的直接原因，即九级超强地震及引发的巨大海啸，都有一致的认识，对事故过程处理及应急行动虽有很大的认同，但质疑声不断。

5) 透过不可抗的突发天灾背后，有些问题是值得我们认真思考的。这些问题从一个侧面暴露了日本核安全文化的缺陷。





(1) 福岛核事故发生前日本的准备

- 1) 基于日本多发强震的地质条件及相关研究，2006年9月，日本制定了《防震设计审查方案》，明确规定，应充分考虑实际地震级别高于设计级别的可能性，在基本设计之外，也应在以后的阶段性安全评估中对此类“潜在危险”做到认真分析与评估，并按照评估结果采取相应的对策。
- 2) 东电的官方网站说：“福岛核电站的设计，已经考虑到可能的最大地震”“所有耐震设计均基于周边区域不会发生比抗震标准更大的地震”。





日本福岛核事故与安全文化

4.2 反思福岛核事故 —— 地震和海啸

3) 2007年，东京电力公司曾与日本核能安全组织(JNES)共同发表了海啸造成的断电及堆芯熔化的风险报告。该报告称，地震海啸比传统意义上的内部原因造成的堆芯熔化概率更高。

4) 自2004年印度洋海啸致使印度南部一座核电站被淹事件开始，东电工程师阪井年明带领一个团队就开始全面评价分析福岛第一核电站防海啸的能力，并于2007年发布研究报告中指出，50年内福岛第一核电站遭遇高度超过6米海浪的几率10%。不过这一研究成果并未引起东电重视，更谈不上修改安全方案。

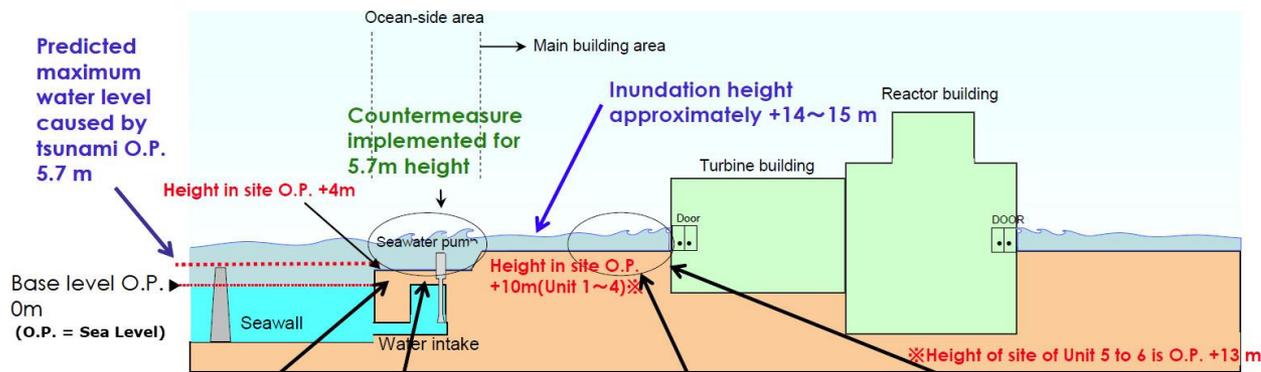




日本福岛核事故与安全文化

4.2 反思福岛核事故 —— 地震和海啸

5) 2011年3月11日，福岛核电站遭遇海啸高度为14米，远远超过了设计高度5.7米，直接造成1-3号机组遭到灭顶之灾。





(2) 福岛核事故发生后的调查结论

IAEA专家团发布的“日本福岛核事故调查报告”第3条结论指出，**对海啸灾害没有充分的纵深防御预案，尤其是：**

虽然福岛第一核电厂在选址评估和设计中都考虑了海啸灾害，并且在2002年以后也调高了海啸的可能高度，但海啸仍被低估。



2002年评估后采取的额外防御措施不足以应对海啸的爬高水位以及次生灾害。



补充措施没有得到核安全当局的审评和批准。



电厂不能承受超过预期海啸所导致的后果（陡边效应）。



严重事故管理预案不足以应对多机组故障。



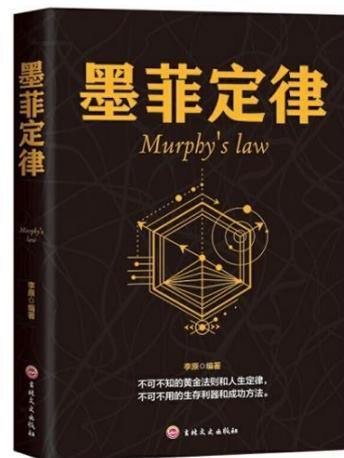


日本福岛核事故与安全文化

4.2 反思福岛核事故 —— 地震和海啸

东京电力公司高级顾问、原副社长榎本聪明在谈到这次事故时仍说，此次事故应该成为一条教训，并借用墨菲定律中的一句名言：“可能发生的事情，在某个时候肯定会发生”

用我们的俗语就是，“欠的债总是要还的”





日本福岛核事故与安全文化

4.2 反思福岛核事故 —— 地震和海啸

对类似发生概率极低的现象采取对策，实际上是一件很困难的事情，并不限于现有的技术水平，还取决于参与者的思考方向等问题。

作为此次日本“事故调查委员会”委员长，东大教授火田村先生说过一句非常有名的话：“**人类都有一种不看自己不愿看的东西，不考虑自己不愿考虑的事情，忽视一些对自己不利的事情的恶习**”。

作为核电的参与者，如何克服这些惰性，也是十分重要的。





4.3 反思福岛核事故 —— 天灾与人祸

(1) 福岛核事故的发生是“人祸”

福岛核事故发生后，东京电力公司及首相菅直人屡屡用到一个词是“天灾”，因为他们没有想到会发生超出预想的海啸，未能防止事故。但日本国内和国际的许多舆论认为对于这次灾难发生的根源是**人祸**。

IAEA专家团发布的评估报告一针见血指出，日本低估了海啸对福岛第一核电厂的潜在危险，针对海啸风险的“深度防护”措施不足。





日本福岛核事故与安全文化

4.3 反思福岛核事故 —— 天灾与人祸

日本福岛核灾事故独立调查委员会主席kiyoshi kurokawa在写给日本参众两院主席的一封信中写道：“虽然福岛第一核电厂事故是由大破坏性的自然灾害事件所引发，但随后发生的福岛核灾不能被视为是一个自然灾害。**这是一个其实可以预见和预防的巨大人为灾难**”。





(2) 本来可以避免的福岛核事故

- 1) 东电根本没能从柏崎刈羽核电站等地震海啸中吸取教训，以采取积极有效的防范措施。在海啸防范方面，福岛核电站的设计显得过于乐观。
- 2) 官方网站显示：电站建设时，对海域的海啸历史“做过充分的调查研究”，并根据地震学能预计的最大海啸来设计防范。但结果仍“低估了自然力量”。
- 3) 当然，日本核电站也并非全部如此。2006年日本政府修改核电站抗震标准，东北电力公司的女川核电站立即将设计的防海啸标高提高到5米，并决定在原有防护墙的基础上修建侧壁，以保护应急电源和水泵设备。该公司在2010年9月完成加固工作，并承受了这次大海啸。

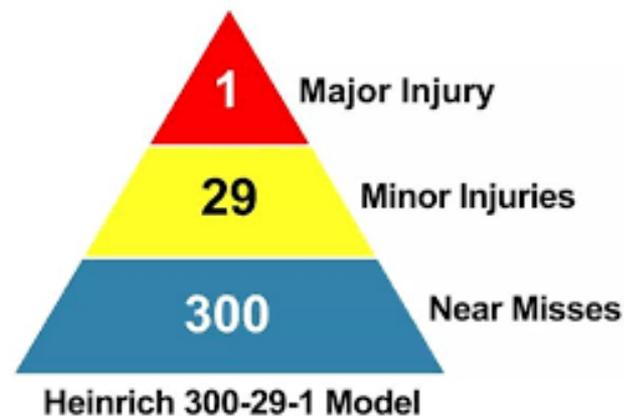




(3) “海恩法则”对核能行业的启示

1) 航空界有一个有名的“海恩法则”。海恩提出，每一次严重事故背后，必然有29次轻微事故和300起未遂先兆以及1000起事故隐患。

2) 这条法则揭示两点，一是事故发生是从偶然走向必然，从量变到质变这样一个自然规律；二是揭示了人们对事故管理容易忽略的一个方面，即只关注看得见的事件或事故，忽略了未遂事件和隐患，这可能是事故管理的陷阱。





日本福岛核事故与安全文化

4.3 反思福岛核事故——天灾与人祸

3) 这个规则同样适用于福岛核事故及其征兆。国际原子能机构前副总干事、瑞士核能专家布鲁诺皮劳得说，如果说切尔诺贝利事故是一场“苏联型事故”，那么福岛核事故可谓“东电型事故”，其特征是东电公司目中无人的态度是罪魁祸首。

4) 布鲁诺说，早在20年前，就有专家建议东电公司改进安全对策，包括实现电源和水源多元化改造，加固反应堆安全壳和厂房，安装防氢爆的氢复合器等，但东电均置若罔闻。





日本福岛核事故与安全文化

4.3 反思福岛核事故 —— 天灾与人祸

5) 在日本国内也不乏有识之士提出大量安全改进建议，以应对海啸引发的核电站风险。如2006年3月，日本共产党众议员吉井英胜就在国会指出，“如果地震发生时破坏了备份电源、海啸使机械的冷却系统丧失机能，最坏的情况会发生堆芯熔化，引发水蒸汽、氢气爆炸。如果遇到5米的海啸退潮落差时，日本将有8成的核电站即42座核电站出现无法取到海水而失去冷却机能，进而发生堆芯熔化的惨剧。

6) 结果是，日本原子能安全保安院院长断言，**核电站有安全的设计，不会出现丧失电源情况。**





(4) “日本制造”的福岛核事故

1) 回望福岛第一核电站，以前也是小事故不断。2005至2009年的5年间，在日本所有大型核电站中，它的事故率是最高的，“漏报”事件也不少。

2) 在《日本核震》一书中作了如下描述：

“经过调查，2002年，东电承认与29起编造虚假检查报告的事件有关，约100名公司员工参与其中。这一结果使5名高管辞职，东电的17座反应堆也被暂时关闭，以备检查”





日本福岛核事故与安全文化

4.3 反思福岛核事故 —— 天灾与人祸

3) 2007年1月，东电承认，从1997年起，在对下属福岛核电站和柏崎刈羽核电站的13座反应堆总计199起的定期检查中，存在篡改数据和隐瞒安全隐患的行为。两个月后，东电再次承认曾隐瞒了1978年发生过严重的反应堆事故。

4) 人们不禁要问，东电为何一再篡改安全记录，隐瞒那些并不伤及筋骨的事件或小事故？根据日本有关法律，核电厂每年要进行一次自我安全检查，一旦发现与安全相关问题，应当写入检查报告，并进行整改。而这一切都与电厂的可用率和费用有关。当然，这其中也有对安全的认识问题。





日本福岛核事故与安全文化

4.3 反思福岛核事故 —— 天灾与人祸

5) 有人将苏联切尔诺贝利核事故归咎为专制制度下产生的事故，因此民主国家危机感并不强烈。这次日本福岛核事故已经表明，即使民主国家也同样存在“人祸”，同样可能发生重大事故。

6) Kiyoshi kurokawa主席在同一封信中写道：“**必须非常痛苦承认的是，这是一场‘日本制造’的灾难**”。其根本原因是可见于根深蒂固的日本文化惯例中：我们的反射性服从，我们不愿质疑权威，我们对现有计划的坚持，我们的团体主义和我们的偏狭”。以上文字可有助于理解这场‘日本制造’灾难产生的社会背景。





日本福岛核事故与安全文化

4.3 反思福岛核事故 —— 天灾与人祸

- 7) 继70年代“石油危机”之后，日本为保证国家能源安全决定加速发展核电，并作为政府和相关产业的一个政策目标。
- 8) 有了这样一个强大的授权，核电厂成为一种不可阻挡的力量，可免于人民社会的审慎审查。日本的核电厂法规是由负责促进这些目标的政府官僚机关来制定的。在这段日本自信是飙升的时期，一群具有巨大财力资源并严密编织的精英人员已经越来越不看重任何不是日本发明的事物。
- 9) 这种自负又受到日本官僚的集体心态思维所加强，而又因为这种集体心态思维，任何一个技术官僚机构的第一责任被认为是捍卫他的组织利益。这样捍卫组织利益的心态被执行到极致，这使得技术官僚将组织利益放在该是保护大众安全为第一的职责之上。





日本福岛核事故与安全文化

4.3 反思福岛核事故 —— 天灾与人祸

10) 只有了解这种思维，才可以明白日本的核电产业是怎么设法**避免吸收**从三哩岛和切尔诺贝利所汲取到的关键经验教训，以及这种思维如何成为可接受的惯例，以抵抗法规的压力和覆盖了小规模事故。也正是这种思维，导致福岛第一核电厂的灾难。

11) 显而易见的，在福岛电厂这件事上疏忽的结果是灾难性的，但促进这样疏忽的心态思维可见于全日本社会。为认清这事实，身为民主社会的一个个体，我们每个人都应该反省我们的责任。



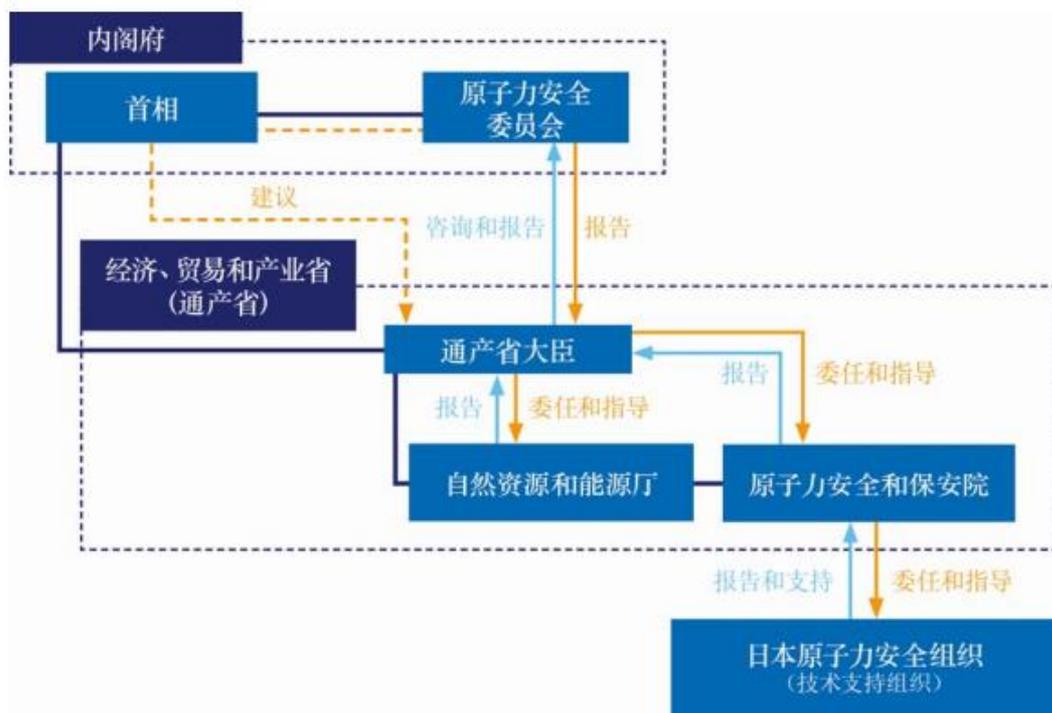


日本福岛核事故与安全文化

4.4 反思福岛核事故 —— 核安全监管的独立性和有效性

(1) 核安全监管的独立性

1) 在IAEA专家团的“日本福岛事故调查报告”总结的16条教训中最后一条是这样写的：“核安全监管系统应保证监管的独立性并具有明确的职责，这在任何情况都应与IAEA的安全标准一致”





日本福岛核事故与安全文化

4.4 反思福岛核事故——核安全监管的独立性和有效性

- 2) 福岛核事故发生时，经济产业省（METI）的原子力安全保安院（NISA）作为“主要监管机构”负责核安全监管，内阁府原子能安全委员会（NSC）作为“主要政府机构”负责监督，相关地方政府和政府相关部门负责事故时环境监测。
- 3) 以上责任分工看似清楚。但承担日本核电监管的原子能安全保安院，该机构隶属于主导核电发展的经济产业省。也就是说，运动员和裁判同属于一个“衙门”，甚至是运动员在管理裁判员。这是一种严重先天缺陷的安全管理机制。
- 4) 国际原子能机构2007年曾建议日本设立一个独立的、权力更大的核安全监管机构，但遭到日本拒绝。此话有点绝对，但也不无道理。





(2) 核安全监管的有效性

1) 另一个问题是，管理责任看似明确，但在核事故发生时，却不能明确哪个机构负责公众的安全。同时，也不能否认，现行体制的动员能力难以快速应对如此大规模的核事故。

2) 专家认为，日本拥有一个有序的紧急事件防范和应对体系，但复杂的组织机构和繁复的决策程序延误了政策决断，以至可能推动最好的抢救时间。

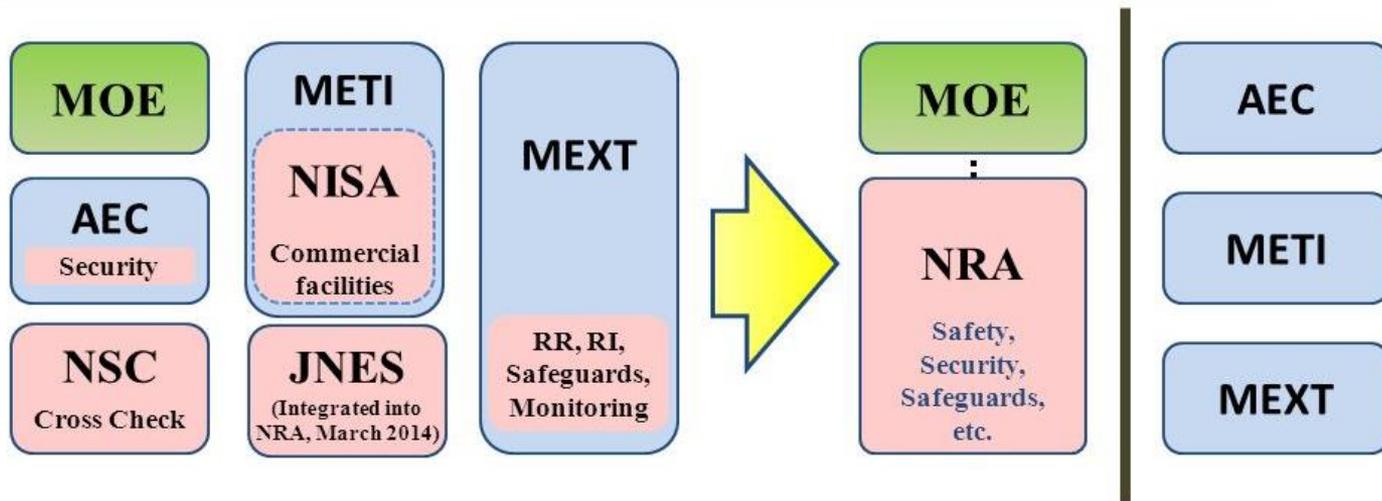




日本福岛核事故与安全文化

4.4 反思福岛核事故 —— 核安全监管的独立性和有效性

3) 针对上述情况，日本政府已把原子力安全保安院从经济产业省中独立出来。同时着手评价原子能安全委员会和相关政府部门在内的实施核安全监管和环境监测的管理框架。这是一种很大的进步。



- AEC : Atomic Energy Commission
- JNES : Japan Nuclear Energy Safety Organization
- METI : Ministry of Economy, Trade and Industry
- MEXT : Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology
- MOE : Ministry of the Environment
- NISA : Nuclear and Industrial Safety Agency (abolished)
- NSC : Nuclear Safety Commission (abolished)





日本福岛核事故与安全文化

4.4 反思福岛核事故——核安全监管的独立性和有效性

(3) 小结

由于监管机构的先天缺陷，一定要影响到监管的有效性。这一点在这次事故发生、发展和处理过程中均有不少披露。

如福岛第一核电站为解决海啸低估问题，采取了一些补救保护措施，但这些保护措施没有经过核安全监管当局的审评和批准。

另外，严重事故管理预案也远远不足以应对多机组故障。如追溯到历史，包括JCO事故，核安全监管有效性不足也屡见不鲜。





日本福岛核事故与安全文化

4.5 日本国会调查报告是怎么说的

(1) 调查报告主要结论和建议

2013年7月5日，日本国会公布了《国会关于福岛核电事故的调查报告》。该报告为国会授权、完全独立的（国会事故调查委员会）调查书，系最权威的最终报告。总计6000页，已交日本国会众参两院。



据日本三菱电机原子力部富泽木丰于2012年7月9日载文披露，调查报告形成5条主要结论和建议：





日本福岛核事故与安全文化

4.5 日本国会调查报告是怎么说的

- 东电福岛第一核电厂的核事故并非[自然灾害]（天灾）而是[人灾]（人祸）；
- 政府监管当局同东电关系本未倒置，核监管当局安全监管功能（机制）丧失；
- 对严重事故的预防应对措施准备不足，未能有效控制事故的扩大化；（东电内部组织存在问题）
- 首相官邸的不当（直接）插手，造成东电现场的混乱；
- 政府核管当局的体制、机制必须彻底改革；建议国会必须设置监督/管制与核电相关的常设委员会、必须设置独立的核电事故继续调查委员会。





(2) 调查报告中的其它关键内容

- 1) 从上述内容可以看出，日本国会的调查报告对 [人灾]（人祸）的明确指责既完全推翻了早先东电反复辩解的“自然灾害”说，也对态度暧昧、走中间路线（既有天灾也有人祸）的日本核管当局（保安院、原子力安全委员会等）提出了批评。
- 2) 调查报告明确指出，相关当局早在1993年和1997年，就对核电厂全部电源丧失的严重恶果\对历史性海啸的再现作了预测和警告，并要及早考虑应对措施。东电也承诺在2006年要付诸实现。可是，后来（原因不明）又从2006年推迟到2016年。如此一来，就像大家所知道的，时不待人2011年3月11日一下子把一切给摧毁。





日本福岛核事故与安全文化

4.5 日本国会调查报告是怎么说的

- 3) 据此, 报告毫无疑问地下结论, 这是百分之百的 [人灾] (人祸), 而不是别的。
- 4) 调查报告还指出, 核管当局在很多重要、重大问题上, 往往没有主见, 态度不明, 几乎成了电力公司 (东电) 的俘虏, 完全看电力公司的脸色行事。于是明确提出政府核管当局的体制、机制必须改革。
- 5) 调查报告还指出很重要又很特别的一点, 日本核管当局的机构虽是常设机构, 但主要成员却来自政府各机构 (主要是经产省、文部省和科技厅等) 的定期派遣者 (一般三年后回原单位)。潜在的种种后患势必暴露无遗, 福岛311事故便是活生生的惨痛一例。





日本福岛核事故与安全文化

4.5 日本国会调查报告是怎么说的

6) 故此，日本政府已作出决定，并经国会同意撤消了原有的核管机构，重新设立了有如司法机关一样、完全独立于内阁及任何行政部门的常设 [国家原子力安全委员会]。从国家行政立法上防止诸如福岛事故的再次发生，这应该是一个进步。从上面可以看出，日本国会对这次福岛核事故的调查是很强势的，也是很给力的。





日本福岛核事故与安全文化

4.6 福岛核事故的教训 —— 提升安全文化意识

IAEA专家团报告中第五类教训，也是最后一类教训是“**提升安全文化意识**”。

- 1) 报告中指出，所有从事核能相关工作的人员都应用核安全文化武装头脑。学习安全文化并身体力行是全部从事核能相关工作人员的出发点、义务和责任。没有安全文化就没有核安全水平的持续提升。
- 2) 报告中还指出，核电运营单位，其组织和个人在确保安全方面皆负有首要责任，应关注最新的核安全要求和勇于发现电厂是否存在薄弱环节。
- 3) 一旦公众对电厂应对风险的安全水平失去信心时，他们应该反省是不是认真地采取了适当的措施来提高电厂的安全性。





日本福岛核事故与安全文化

4.6 福岛核事故的教训 —— 提升安全文化意识

4) 报告中还强调，国家监管机构的组织和个人担负确保公众核安全责任。他们应该反省是不是认真及时地响应和贯彻新的核安全技术要求，在安全方面没有留下任何疑点。

5) 报告最后要求，我们应回归本质，重建安全文化。通过构筑和坚持纵深防御确保核安全，不断学习相关的专业知识；保持一种努力认识弱点和提高安全永无止境的态度。





五、总结

- 1) 发展核电必须首先确立科学和理性的核安全理念，并把这种理念融入于国家法律，政府监管、核电规划及核电建设和运行之中，这种理念的核心点就是“**安全第一、质量第一**”，其表达形式就是核安全文化。
- 2) 核安全文化不仅仅是核电相关企业的事，它涉及国家、国家核安全监督管理部门、核电相关单位和上自政府、下至企业的相关人员。任何一个环节掉链都可能带来安全后果，甚至是严重的安全后果。





日本福岛核事故与安全文化

5.1 关于核安全文化的几点体会

3) 所以，我国《核安全法》第50条“国家制定核安全政策，加强核安全文化建设”，明确规定“国务院核安全监管部门、核工业主管部门和能源主管部门应当建立培育核安全文化机制”，同时强调，“核设施营运单位和为其提供设备、工程及服务的单位应当积极培育和建设核安全文化，将核安全文化融入生产、经营、科研和管理的各个环节”。

4) 建立一个独立的、高效的国家核安全监管机构对保证核设施的安全是十分重要的。





日本福岛核事故与安全文化

5.1 关于核安全文化的几点体会

5) 核事故与社会制度基本无关。制度会有缺陷，人性会有弱点。要想避免核事故，除不断通过技术进步，努力改进设施本身技术安全水平以外，还要不断完善和优化安全管理体系，大力加强员工技能培训，持之以恒开展核安全文化教育，在当前的形势下，尤其要加强核能行业员工的社会责任感和工作责任心的优良传统教育。

6) 要认真吸取福岛核事故经验教训，对可能带来重大安全隐患的极端外部事件要认真的、积极面对，不要想当然，不要心存侥幸心理，该发生的事迟早会发生，只有事先做好应对才能真正做到万无一失，确保核设施安全。





日本福岛核事故与安全文化

5.2 我国当前在核安全文化建设方面值得关注的问题

- 1) 随着我国核电快速发展，大量非核领域人员加入核电，稀释了核电企业原有的核安全文化氛围，应加强核安全文化、核电行业质量文化的教育和技能培训。
- 2) 某些企业对核安全文化的认识还停留在态度和观念上，还未进一步深入到将态度、观念真正落实到人的行动中。特别是遇到进度、经济等重大问题，决策者的天秤很容易产生偏离。近几年产生的一系列重要质量事件充分说明了这个问题。
- 3) 要充分认识并明确决策层、管理层及执行层在创建核安全文化中的作用，并通过不断自我评估，使这种作用得到巩固和深化。
- 4) 做好经验反馈，开展深入、持久的核安全文化宣传教育，并将之置于企业文化建设的核心环节，形成浓厚的核安全文化氛围。





日本福岛核事故与安全文化



最后，我想借用国际原子能机构已故总干事天野之弥在《福岛第一核电站事故——总干事的报告》中说的一句话作为本报告的结束语：

“任何国家都没有理由对核安全产生自满。促成福岛第一核电站事故的一些因素不是日本所独有的。不断地质疑和从经验中学习的开放态度是安全文化的关键之所在，对从事核电的每个人而言都至关重要。必须始终将安全放在首位”





日本福岛核事故与安全文化



谢谢大家！

