



福建福清核电有限公司
Fujian Fuqing Nuclear Power Co., Ltd.

追求卓越 超越自我

核安全文化持续监测模型 的探索和实践

福清核电

2022年11月3日

FQNPC

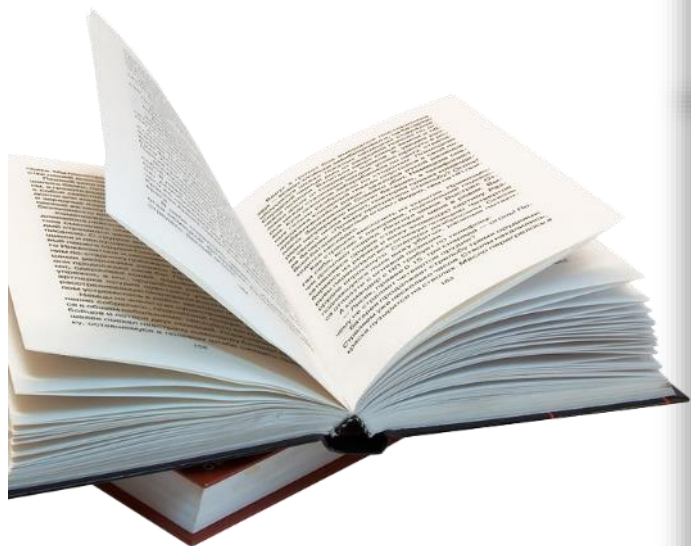


管理概况



持续改进、追求卓越的福清核电核安全文化氛围

福清核电在核安全管理政策中明确**“在所有的生产制造活动中必须确保核安全第一”**。公司建立了与机组全面运行相适应的核安全文化推进委员会，并通过核安全文化长期（三年）行动计划结合年度工作计划，为系统性推进核安全文化建设提供资源和制度保障。



论文标题：

核安全文化持续监测模型的探索和实践

摘要：

- 本文提出的核安全文化持续监测模型通过与核安全文化相关的综合性数据收集、分析、评价，从大量数据中定量和定性地提炼出核安全文化原则和要素的定级和趋势，最终在客观事实基础上结合归口管理部门组织的内部专家组的独立判断得出电厂整体的核安全文化水平。
 - 使评估模式常态化，以持续监测的方式及时发现核安全文化弱化的征兆
 - 在组织内部推动核安全文化原则和要素充分融入经验反馈、根本原因分析、人因绩效等生产相关管理体系和流程。



? 为什么要对核安全文化持续监测

前言

数据获取

数据分析

组织与实施

总结

历史
实践

良好的运营业绩 \neq 良好的核安全文化水平

- Davis-Besse核电站反应堆压力容器上封头降质
- 日本福岛核电站2011年重大核事故

《中华人民共和国核安全法》：核电厂要定期开展核安全文化自我评价……有针对性地提升核安全文化水平，对核安全文化持续监测并形成评价。

IAEA《一种和谐的安全文化模型》：通过各种技术手段定期对安全进行监测和评估，包括对程序和活动开展专项评估和自我评价，定期评估、提升安全文化。

监管
要求



行业核安全文化测评体系实践：

	实践单位	小结	分析
前言	IAEA (TECDOC-1141)	一级指标8个,二级31个	定量： 基于IAEA体系的适应改动
	匈牙利某核电厂	一级指标7个,二级30个	定量： 基于IAEA体系的适应改动
数据获取	俄罗斯某核电厂	一级指标17个	定量： 对应阈值反映对应状态
	瑞典RSA	3个维度定性(驱动/监控/反馈)	定性化 维度，区域式分析
数据分析	美国DNFSB	5个维度定性，28个特征指标	定性化 指标
组织与实施	WANO	健康核安全文化十大特征	一种 共通 的核安全文化语言

总结



核安全文化评价监测：

- **主体现状** – 以核安全相关设备和技术的制约型参数为主，识别薄弱环节；
- **真空区域** – 对平稳或正向趋势的参数，缺少开展进一步测评分析的实践。



核安全文化持续监测模型的探索和实践



福建福清核电有限公司
Fujian Fuqing Nuclear Power Co., Ltd.

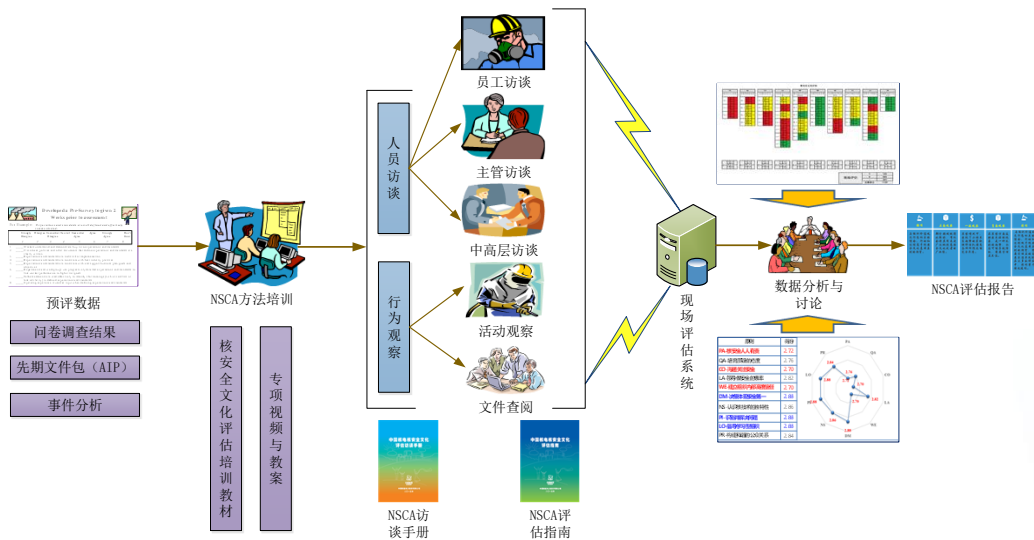
前言

数据获取

数据分析

组织与实施

总结



中国核电:

- **形式** - 核安全文化专项评估+ 问卷调查
- **时间** - 周期性集中评价
- **范围** - 企业员工对与核安全文化相关属性的主观认可度
- **结论** - 认可度最高(+)和最低(-) TOP3



需解决的问题:

- ❑ 难以监测外部评价周期内核安全文化水平的**动态浮动**
- ❑ 可能造成核安全文化评价与生产技术**管理重叠**
- ❑ 不能立体化呈现出技术指标问题背后**与文化、与人相关的因素**



建立一套立体、全面、可执行的监测体系，在安全、质量各项工作中寻找核安全文化的“影子”。

前言

数据获取

数据分析

组织与实施

总结

编码库

《中国核电卓越核安全文化十大原则》

- 原则
- 要素
- 示例



来自经验反馈、安全质量、经营管理、生产计划、人力资源等管理流程的事实数据：

- 状态报告系统
- 根本原因分析
- 人员行为分析系统
- 安全质量违章
- 正面激励和良好实践

数据库



前言

数据获取

数据分析

组织与实施

总结

事实分析

- 以评分细则对收集到的正、负面事实量化处理



识别焦点部门

- 各部门核安全文化评价得分
- 各部门在评价周期内处于的具体阶段

归化评价

- 结合IAEA INSAG-11中核安全文化发展三个阶段理论，归化得出各处室在评价周期内处于的具体阶段
- 结合十大原则，归化得出共性问题所存在的核安全文化区间



识别焦点要素

- 重点：与“人的行为和态度对安全的影响”紧密关联的事实
- 体现出弱化的核安全文化原则弱化的事实及其与时间的关联



核安全文化责任制评价细则分值表：

事实属性	评价标准（按单次扣分的分值倒序排列）
正面事实	根据各处室反馈的正面事实及公司会议、生产活动中与核安全文化十大原则关联明确的正面嘉奖，酌情加分。每项事实根据对核安全文化原则的正向践行程度，分为两档：☺
	符合核安全文化原则和属性且对公司生产活动中核安全文化意识提升促进明显的，加2分。☺
	符合核安全文化原则和属性且对公司生产活动中核安全文化意识提升促进较为明显的，加1分。☺
负面事实	在负责开发的A/B级事件失效点及原因分析中，出现与核安全文化十大原则及其属性直接关联的要素，一项扣10分（A级）、5分（B级）。☺
	发生员工在未授权情况下进行操作导致发生A/B级事件，发生一起扣10分。☺
	发生瞒报、漏报、不报的A/B级事件，扣10分。☺
	未按照相关决策流程规定进行运行、生产、安全相关决策的，发生一起扣10分。☺
	中国核电A/B类事件在本处室重复，发生1次扣10分。☺
	发生员工红线违章（含协作单位），发生一起扣10分。☺
	内、外部监督、检查、评估活动结论中，出现与核安全文化十大原则及其属性直接关联的要素，每项扣5分。☺
	未按公司《核安全文化推进计划》中的行动项要求开展本处室负责的活动，每项扣5分。☺
	工作过程中发生异常情况未停止工作或及时汇报的事件，发生一起扣5分。☺
	未按要求未召开开工前会，发现一起扣5分。☺
	A/B级事件未在1个工作日内填写状态报告，发生一起扣5分。☺
	未按照监管方或上级处室要求上报信息，发生一起扣5分。☺
	本处室负责的中国核电A/B类事件排查或纠正行动关闭申请超期，发生一次扣5分。☺
	本处室负责的电厂内部A/B级事件开发或纠正行动关闭申请超期，发生一次扣5分。☺
A/B级纠正行动抽查评价不满足要求，发生一次扣5分。☺	
发生员工间冲突并造成不良影响，发生一起扣5分。☺	
发生员工黄线违章（含协作单位），发生一起扣5分。☺	
公司管理职责已十分明晰，但责任处室仍对CR开发责任提出异议，增加管理和协调负担的情况，发生一起扣2分。☺	
工前会不讨论安全问题或未开展风险分析，发生一起扣2分。☺	
本处室季度观察指导完成率低于100%的，每次扣2分。☺	
本处室季度现场巡视完成率低于100%的，每次扣2分。☺	
C级事件未在1个工作日内填写状态报告，发生一起扣2分。☺	
纠正行动计划审查未通过次数，发生一次扣2分。☺	

注：本文选取电厂部分已报送高级别事件中的典型数据，作为展示示例。

前言

数据获取

数据分析

组织与实施

总结



核安全文化持续监测模型的探索和实践



福建福清核电有限公司
Fujian Fuqing Nuclear Power Co., Ltd.

核安全文化持续监测数据库:

事件名称	事件概述	定级	CR	日期	事件关键词	部门	NSC编码	NSC事实	类别
辐射防护人员执行8KRT902MA投运操作							CO.2 营造无顾	保健物理处在1	CR
6号机组辐射防护值班员未得到主控指令							PA.2 坚持“两	保健物理处未有	CR
6号机组执行TP6TGR52试验误操作导致							LO.3 培训传承	保健物理处在辐	CR
501大修期间RFH摄像头玻璃破裂异物事							NS.4 全过程风	调试管理人员对	CR
							NS.4 全过程风	对风险评估没有	CR
							QA.2 对假设保	编制规程时,参	CR
							LA.5 现场指导	维修部门规程编	CR
501大修上部堆内构件异物紧固事件							NS.6 高质量的	堆本体工作的防	CR
维修人员未办理工作许可证进行							PA.2 坚持“两	中核西仪仪控人	CR
5、6号机组防火门检查实施及记录问题							PA.2 坚持“两	检查中核二四建	CR
执行《内置换料水箱打循环操作票》时							LA.5 现场指导	处室对于运行操	CR
							CO.2 营造无顾	偏差发生于2022	CR
5号机组高压进汽管的疏水管线开裂问题							PI.2 原因分析	5、6号机组高压	CR
单轨电动葫芦与1ADG系统管道触碰致管							LA.3 明确职责	未明确起重隔离	CR
6号机组发电机稳定轴承上瓦盖拆除过程							LA.6 提供资源	维修支持处未安	CR
501大修转运仓水下照明未关闭在排水后							LA.3 明确职责	维修三处对配合	CR
							PA.1 知责尽职	燃料操作专业现	CR
							LA.5 现场指导	燃料操作专业科	CR
501大修41号主螺栓旋出卡涩及部分螺纹							WE.3 解决冲突	事件发生于2021	OE
4#高压调节阀5TTG004VV阀杆漏气管线							WE.3 解决冲突	事件发生于2022	OE
违章开启6TGC601VK排水阀导致							PA.2 坚持“两	根据《安全质量	CR
运行人员现场记录虚假数据							PA.2 坚持“两	此事件的根本原	CR
404 大修卸料前反应堆水池水质浑浊事							NS.4 全过程风	电厂未识别出反	CR
220kV玉塘线C相电缆3号中间接头击穿							PI.3 解决措施	2015年4月玉塘	CR

注: 本文选取电厂部分已报送高级别事件中的典型数据, 作为展示示例。

前言

数据获取

数据分析

组织与实施

总结



核安全文化持续监测模型的探索和实践



前言

数据获取

数据分析

组织与实施

总结

焦点NSC原则和要素整体监测

原则	1	2	3	4	5	6	7	8
核安全人人有责 (PA)	知识尽职	坚持两个零容忍	高度责任心	严谨细实的工作作风	坚持高标准	增强协作意识		
认识核技术的独特性 (NS)	认识核安全的极端重要性	重视核安全基本功能	严守设计裕量	全过程风险控制	确保设备、构筑物可靠	高质量的程序		
秉持质疑的态度 (QA)	不确定时暂停	对假设保持质疑	对变化保持敏感					
沟通关注安全 (CO)	建立顺畅的沟通渠道	营造无顾虑报告问题的氛围	工作过程的沟通	决策依据的沟通				
领导做安全的表率 (LA)	安全承诺	卓越领导力	明确职责	以身作则	现场指导	提供资源	奖励和惩罚	增强员工的使命感
决策体现安全第一 (DM)	明确决策责任	统一决策流程	体现保守倾向	侧重长期绩效				
营造和谐的氛围 (WE)	尊重他人	重视建议	解决冲突	营造适宜的工作环境	构建和谐的公共关系			
保持对安全的忧患意识 (RC)	避免个人自满	强化安全忧患意识	避免组织自满	重视变化管理				
识别并解决问题 (PI)	问题识别	原因分析	解决措施	趋势分析				
践行学习型组织 (LO)	持续学习	经验反馈	培训传承	对标提升	持续监测			

趋势分析



焦点处室检测

具体要素、处室、趋势的互动分析

日期	事件名称	部门	NSC事实	NSC编码	分数	事实数
2022年3月30日	单轨电动葫芦... 维修支持处	维修支持处	"1MX 单轨电动葫芦机维保配合拆卸手架"工单未签入, 未办理隔离交接班...	PA.2 坚持“两个零容忍”	-10	1
2022年3月30日	220kV玉塘... 设备管理处	设备管理处	2015年4月五塘线A相电缆3号中间接头曾发生击穿事件, 与本次五塘线C相电...	PI.3 解决措施	-5	1
2022年3月14日	6号机组高压... 技术支持处	技术支持处	5、6号机组高压缸进汽管的疏水管线断裂, 均发生在低功率平台振动水平高...	PI.2 原因分析	-10	1
2022年1月29日	辐射防护人... 保健物理处	保健物理处	保健物理处未有效管控辐射防护现场运行值班、辐射防护人员违章指挥无KRT...	PA.2 坚持“两个零容忍”	-5	1
2022年1月29日	辐射防护人... 保健物理处	保健物理处	保健物理处在1月30日确认辐射防护值班人员存在违章行为后, 未按《状态报...	CO.2 营造无顾虑报告...	-5	1
2022年2月18日	6号机组辐射... 保健物理处	保健物理处	保健物理处在辐射防护值班员培训方面存在漏洞: KRT/IRM系统运行及报警响...	LO.3 培训传承	-2	1
2022年2月8日	501大修期间... 维修三处	维修三处	编制规程时, 参考1-4号机组规程, 发现都没有拆除水下摄像头记录, 但没有...	QA.2 对假设保持质疑	-2	1
Total					-162	27

具体事实查询

日期	事件名称	部门	NSC事实	NSC编码	分数	事实数
2022年3月30日	单轨电动葫芦... 维修支持处	维修支持处	"1MX 单轨电动葫芦机维保配合拆卸手架"工单未签入, 未办理隔离交接班...	PA.2 坚持“两个零容忍”	-10	1
2022年1月29日	辐射防护人... 保健物理处	保健物理处	保健物理处未有效管控辐射防护现场运行值班、辐射防护人员违章指挥无KRT...	PA.2 坚持“两个零容忍”	-5	1
2022年4月3日	执行《内审... 运行三处	运行三处	处室对于运行操作中心“查违章”专项行动“查反两办”未明确及落实消...	PA.2 坚持“两个零容忍”	-10	1
2022年5月1日	运行人员... 运行三处	运行三处	此事件的根本原因是现场操作人员核安全文化弱化, 缺乏对“两个零容忍”控...	PA.2 坚持“两个零容忍”	-10	1
2022年2月18日	6号机组辐射... 保健物理处	保健物理处	辐射防护值班员持证60RM028、033MA时未按标准进行单步操作, 跳过...	PA.2 坚持“两个零容忍”	-5	1
2022年4月26日	违章开启GT... 设备管理处	设备管理处	根据《安全质量违章考核管理》, 该员工A在未经运行部门允许的情况下, 操...	PA.2 坚持“两个零容忍”	-10	1
2022年4月1日	5、6号机组... 维修支持处	维修支持处	检查中核二四建设有限公司维修公司福清项目2022年执行的20份防火门试验...	PA.2 坚持“两个零容忍”	-10	1
Total					-70	8

注: 本文选取电厂部分已报送高级别事件中的典型数据, 作为展示示例。



核安全文化持续监测模型的探索和实践



福建福清核电有限公司
Fujian Fuqing Nuclear Power Co., Ltd.

前言

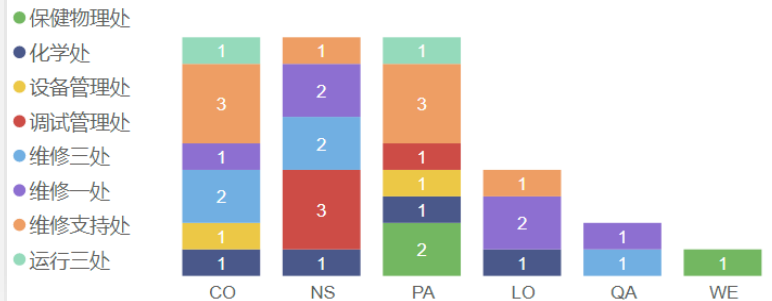
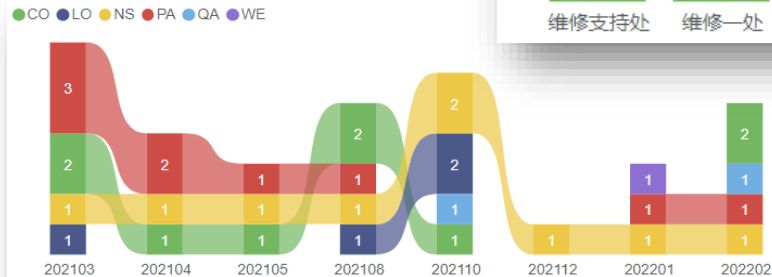
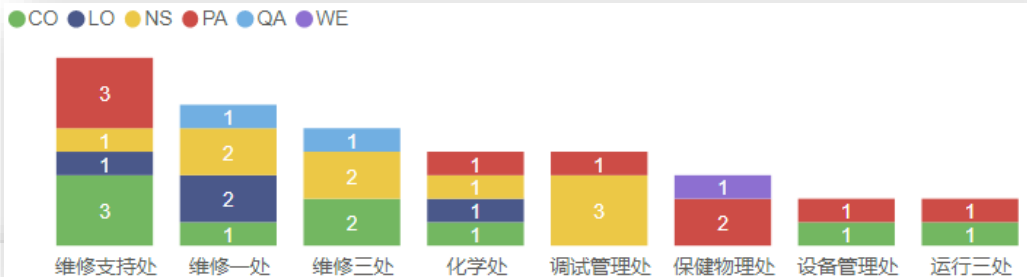
数据获取

数据分析

组织与实施

总结

核安全文化焦点处室



核安全文化焦点原则

注：本文选取电厂部分已报送高级别事件中的典型数据，作为展示示例。



前言

数据获取

数据分析

组织与实施

总结

影响评价准确性的关键因素：

- 【广】 尽可能扩展核安全文化监测的事实收集范围和渠道
- 【实】 尽可能细化各级管理归口部门的相关责任
- 【细】 尽可能优化评价评分细则，提升量化分析质量



序号	部门	已提交	目标控制人数	参与率
1	总经理部	20	20	100%
2	商务合同处	0	0	100%
3	核岛应急处	24	24	100%
4	环墙应急处	18	18	100%
5	核岛管理处	26	26	100%
6	大修管理处	2	2	100%
7	设备管理部	10	10	100%
8	项目控制处	7	10	70%
9	核岛管理部(核岛运行处)	12	12	100%
10	党委工作处(党委办公室、党委宣传部)	13	13	87%
11	党群管理部	206	207	99%
12	公司办公室(董事会办公室、外事办公室)	3	3	100%
13	物资管理部(物资供应处)	6	7	86%
14	设计管理部(核岛设计处)	19	19	100%
15	材料管理部	203	203	98%
16	技术支持处	0	0	100%
17	人力资源部(人力资源部)	1	1	100%
18	设备管理部	20	24	83%
19	核岛管理部	18	18	100%
20	中核(福建)核电服务有限公司	18	18	100%
21	核岛管理部	18	18	100%
22	经营计划处	15	17	88%
23	核岛管理部	17	24	89%
24	工程管理处	1	19	89%
25	核岛管理部	20	20	99%
26	设备采购处	2	6	33%
27	核岛管理部(核岛运行处)	16	16	100%
28	化学处	0	0	91%
29	核岛管理部(党委办公室)/审计处	10	10	100%
30	生产计划处	2	2	100%
31	核岛管理部	0	0	100%
32	工会办公室	0	0	75%
33	核岛管理部	120	120	96%
34	核岛管理部	137	137	100%
35	核岛管理部	40	40	100%
36	质保物理处	43	43	100%
37	质保物理处	1923	1971	97.56%





前言

数据获取

数据分析

组织与实施

总结



引入

- 展示公司整体核安全文化水平看板
- 解释重要事实
- 提出焦点部门&焦点核安全要素。

挑战

- 相关专业按照评价机制选取的核安全文化原则或特征，对事实定级和未来趋势的预测发起挑战

评价流程

制度保障 – 跨领域的工作小组：

确保核安全监测和评估的输入的完整性和置信度

- 经验反馈
- 质量保证
- 管理体系
- 绩效指标

总结

- 输出：各原则和要素的最终定级和趋势
- 对处于红色或者下降趋势的原则和要素指定部门或人员进行专项整改



核安全文化看板

PA	NS	QA	CO	LA	DM	WE	RC	PI	LO
→	↓	↑	→	→	→	→	→	↓	→
PA.1	NS.1	QA.1	CO.1	LA.1	DM.1	WE.1	RC.1	PI.1	LO.1
PA.2	NS.2	QA.2	CO.2	LA.2	DM.2	WE.2	RC.2	PI.2	LO.2
PA.3	NS.3	QA.3	CO.3	LA.3	DM.3	WE.3	RC.3	PI.3	LO.3
PA.4	NS.4		CO.4	LA.4	DM.4	WE.4	RC.4	PI.4	LO.4
PA.5	NS.5			LA.5		WE.5			LO.5
PA.6	NS.6			LA.6					
				LA.7					
				LA.8					

箭头：该原则总体预计在未来评价周期内的趋势处于提升、平稳还是下降趋势。

前言

数据获取

数据分析

组织与实施

总结

绿色：该要素在现阶段表现良好且稳定，人员展示出良好的行为，组织取得了与该要素对等的优良业绩，并开展或实践有值得其他电厂借鉴的良好实践。

白色：该要素目前的状态总体可接受，但未产生或体现出在行业或组织内进步明显或有良好实践的效果。

黄色：该要素已出现弱化的征兆，需要提升对其现有的关注度，并要求制定相应的纠正行动计划来扼止这些征兆。

红色：该要素已经弱化，需要组织决策层和管理层立即关注并采取即时措施和长远措施，以扭转当前的不良趋势。

注：本文选取电厂部分已报送高级别事件中的典型数据，作为展示示例。



福清核电内部评价实践

前言

责任

适应最新形势和管理要求，更新安全生产责任书中核安全文化的最新内容。

- 决策层领导 & 中层管理者 & 全体员工

数据获取

标准

□ **评价基准**：中国核电卓越核安全文化十大原则

□ **技术文件**：核安全文化责任制评价内部准则

□ **评价对象**：福清核电核安全文化推进委员会处室

数据分析

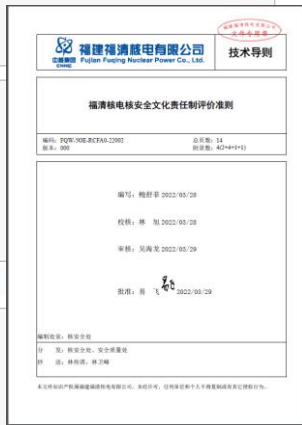
内容

□ **评价输入**：核安全处动态收集&独立评价 + 定期自评&反馈

□ **评价输出**：

① **内外部评价事实汇总**：体现外部评价和内部自评在**关注程度和问题挖掘方向**上的契合度；

② **电厂事件核安全文化要素分析** – 以AB级事件和核安全文化属性表现强的C级事件为主要内容，分析**事件中体现的核安全文化偏差要素**。



组织与实施

总结



核安全文化持续监测模型的探索和实践



福清核电内部评价实践

核安全文化八大特征	(外)监管单位评价关注相关度	(外)核安全文化评估关注相关度	(内)高级别事件反映的NSC相关度	(内)处室NSC自评重点相关度	关联结论	建议关注度
决策层的安全观和承诺 (A)		(-)未实现物资和人员保障			高品控事件物资管理差和生产相关人员配置有待提升	★★
管理层的态度和表率 (B)			(-)现场指导不足		领导/处室领导现场指导对员工/班组/单位/管理期望的传递和期望管理有待提升	★
全员的参与和责任意识 (C)	(-)全员责任意识 (-)人因事件多发	(-)未坚持高标准	(-)未坚持两个零容忍	(-)工作中存在未知责任转移	坚持两个零容忍和坚持高标准方面有待提升	★★★★
培育学习型组织 (D)						
构建全面有效管理体系 (E)	(-)管理体系有待提升		(-)全过程风险控制不足		管理流程优化、职责划分、风险识别和管理方面有待提升	★★★★
营造适宜的工作环境 (F)		(-)员工工作强度和压力			人员工作和未来成长环境有待提升	★★
建立对安全问题的质疑、报告和反馈机制 (G)			(-)发现问题未及时报告		倡导/主动报告错误/杜绝隐瞒不报、弄虚作假	★
创建和谐的公共关系 (H)						

注：本文选取电厂部分已报送高级别事件中的典型数据，作为展



前言

数据获取

数据分析

组织与实施

总结

研究价值：

- ✓ 系统性评价核电厂内部核安全文化水平的体系
- ✓ 评价机制常态化、动态化
- ✓ 助力核电企业在日常运行生产中的高标准、高绩效，进而利于提升并逐步实现卓越核安全文化水平

后续方向：

- ✓ 开展普遍性和可推广性验证
- ✓ 在运行核电厂中应用全套监测体系并考虑电子平台集成可能性

汇报完毕，请各位专家指导

谢谢！



福建福清核电有限公司
Fujian Fuqing Nuclear Power Co., Ltd.

中国核电 国家名片

