

# 中国华能核安全文化建设

# “攀登之路”

张 涛

2022年11月



“

作为保障能源安全和应对气候变化的重要途径，**和平利用核能事业**，如同普罗米修斯带到人间的火种，**为人类发展点燃了希望之火**，拓展了美好前景。同时，如果不能有效保障核能安全，不能妥善应对核材料和核设施的潜在安全风险，就会给这一美好前景蒙上阴影，甚至带来灾难。**要使核能事业发展的希望之火永不熄灭，就必须牢牢坚持安全第一原则。**

”

——习近平总书记2014年在第三届核安全峰会（荷兰海牙）上的讲话

# 世界核安全文化发展之路

质量控制

质量保证

质量管理

管理体系

1968, 美国联邦法规 10 CFR 50 附录B 《核电厂和燃料后处理质量保证准则》

1988, IAEA 50-C-Q A 《核电厂安全质量保证实施法规》

1991, HAF003 《核电厂质量保证安全规定》 (及其10个导则)

1996, IAEA 50-C-Q 《核电厂和其它核设施安全的质量保证》 (法规)

2006, IAEA GS-R-3 《设施和活动的管理体系》 (安全标准); 2013年升版

《中华人民共和国核安全法》2018-1-1起施行。第一章第九条: 加强核安全文化建设

2021-3-1起施行, 生态环境部《核动力厂管理体系安全规定》

1979.3.28

1986.4.26

1988

1991

1996

2002.3.8

2006

2011.3.11

2014

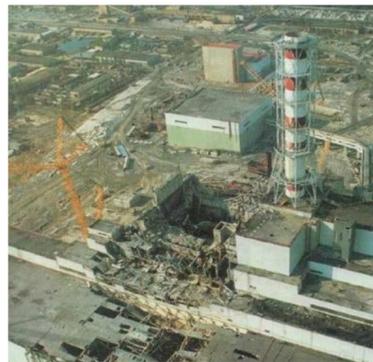
2017 2018

2021

三哩岛核事故



切尔诺贝利核事故



Davis-Besse事件



福岛核事故



2014.12.19, 《核安全文化政策声明》

2017.12.2, 《核安全文化特征》

1986, INSAG-1 (切尔诺贝利核事故后审评会的总结报告) 首次提出了“安全文化”管理术语。

1988, INSAG-3 《核动力厂基本安全原则》中“安全文化”被扩展并强调为安全管理的基本原则。1999年升版为INSAG-12

1991, INSAG-4 《安全文化》中给出“安全文化”的经典定义、完整阐述; 附录“核安全文化指标”

1998, IAEA安全报告丛书No.11 《发展核活动中的安全文化》描述了安全文化发展三个阶段, 给出了安全管理体系基本要素。

2002, INSAG-15 《在强化安全文化方面的关键实务》提出了安全文化的7个关键要素

2004, INPO 发布《卓越核安全文化八大原则》; 2006, WANO 将此以其名义发布 (WANO GL2006-02)

2006, INSAG-3.1 《设施和活动管理体系的应用》, 提出5项安全文化主要特征、37种属性

1994, ASCOT 导则 (核设施单位安全文化自我评估方法)

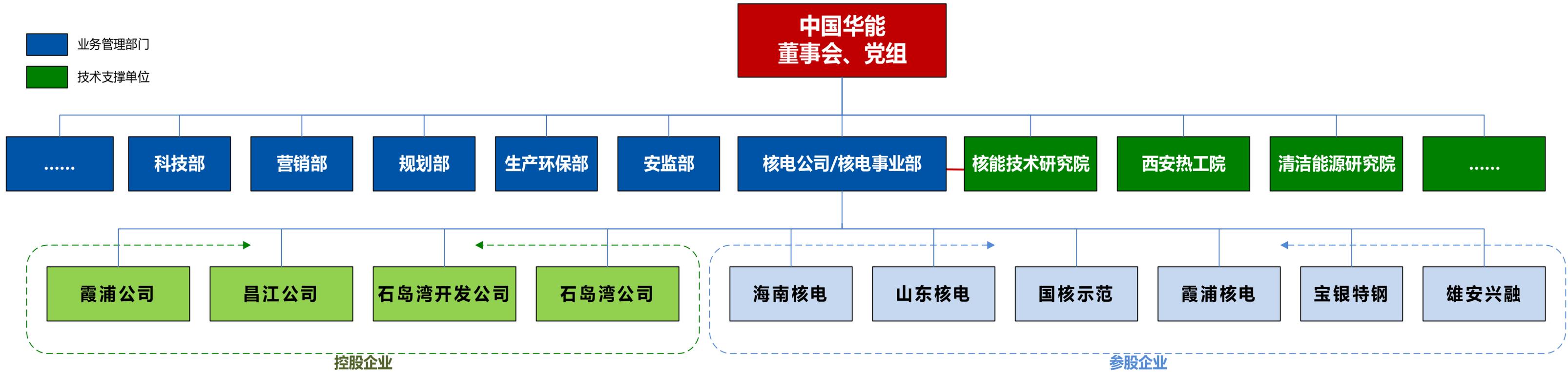
2008, IAEA的SCART (安全文化评估) 导则, 替代ASCOT

技术方面

倡导、培育核安全文化

核安全文化建设

# 中国华能核电体系



核能技术研究院

核电运营的**支撑**平台  
科技创新的**依托**平台  
市场开拓的**推进**平台  
国内外合作的**牵引**平台



西安热工院

核电**技术服务平台**



石岛湾核电基地

1台20万千瓦高温气冷堆  
4台百万千瓦级压水堆



昌江核电基地

2台百万千瓦级压水堆



霞浦核电基地

1台高温气冷堆  
4台百万千瓦级压水堆



## 高温气冷堆核电站示范工程

**2021年12月20日，首次并网发电**

调试试验350项已完成287项，完成率82%

<b>A阶段</b> 237项试验	<b>B阶段</b> 52项试验	<b>C阶段</b> 61项试验
----------------------	---------------------	---------------------

预运行试验阶段

首次装料和初始临界  
试验、零功率试验、  
低功率试验

功率试验

双堆全部完成

1号堆全部完成  
2号堆剩余3项

完成1项  
进行中7项



## “华龙一号”压水堆扩建工程

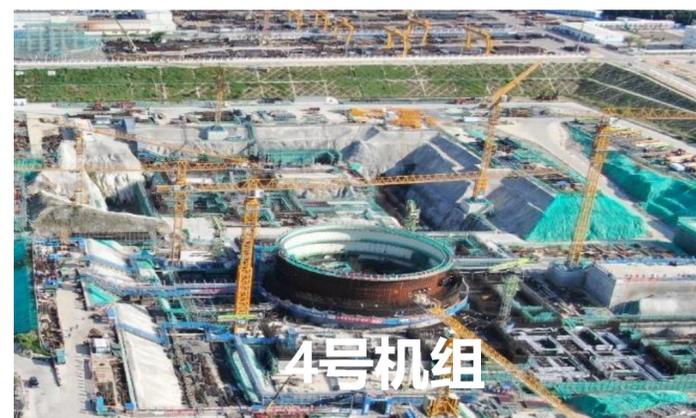
**2021年6月一次性取得4台机组“路条”**

正在申请核准，力争2022年11月具备核准条件

# 昌江核电基地



3号机组



4号机组

- 两台机组分别于2021年3月31日和12月28日开工建设
- 3号机组计划2026年3月投入商运
- 4号机组计划2027年1月投入商运

# 霞浦核电基地



国能综核电〔2022〕1号

### 关于福建霞浦压水堆核电项目前期工作 座谈会的会议纪要 (2022年1月17日)

为贯彻落实碳达峰碳中和战略部署，推动福建省核电发展和能源绿色低碳转型，国家能源局于2022年1月7日在北京（主会场）、福建福州（分会场）以视频形式组织召开座谈会，研究推进福建霞浦压水堆核电项目前期工作有关事宜。国家发展改革委、自然资源部、水利部、国防科工局、中国地震局，福建省人民政府，省发展改革委，宁德市及霞浦县人民政府，以及福建能源监管办、生态环境部核与辐射安全中心、中国核电发展中心、国家核应急响应技术支持中心，中国国际工程咨询有限公司、电力规划设计总院、华龙国际核电技术有限公司、国网福建省电力有限公司，中国华能集团有限公司、华能（福建）能源开发有限公司、华能霞浦核电有限公司、福建福能股份有限公司、宁德市国有资产投资经营有限公司、中国核电工程有限公司等单位代表参加了会议。会议还邀请了11位核工程、核安全、电力规划及其他相关领域的院士、专家参会指导。会议听取了华能霞浦核电有限公司关于霞浦压水堆核电项目总

- 2022年1月，霞浦项目一次性取得4台“华龙一号”压水堆机组路条
- 正在积极申请核准

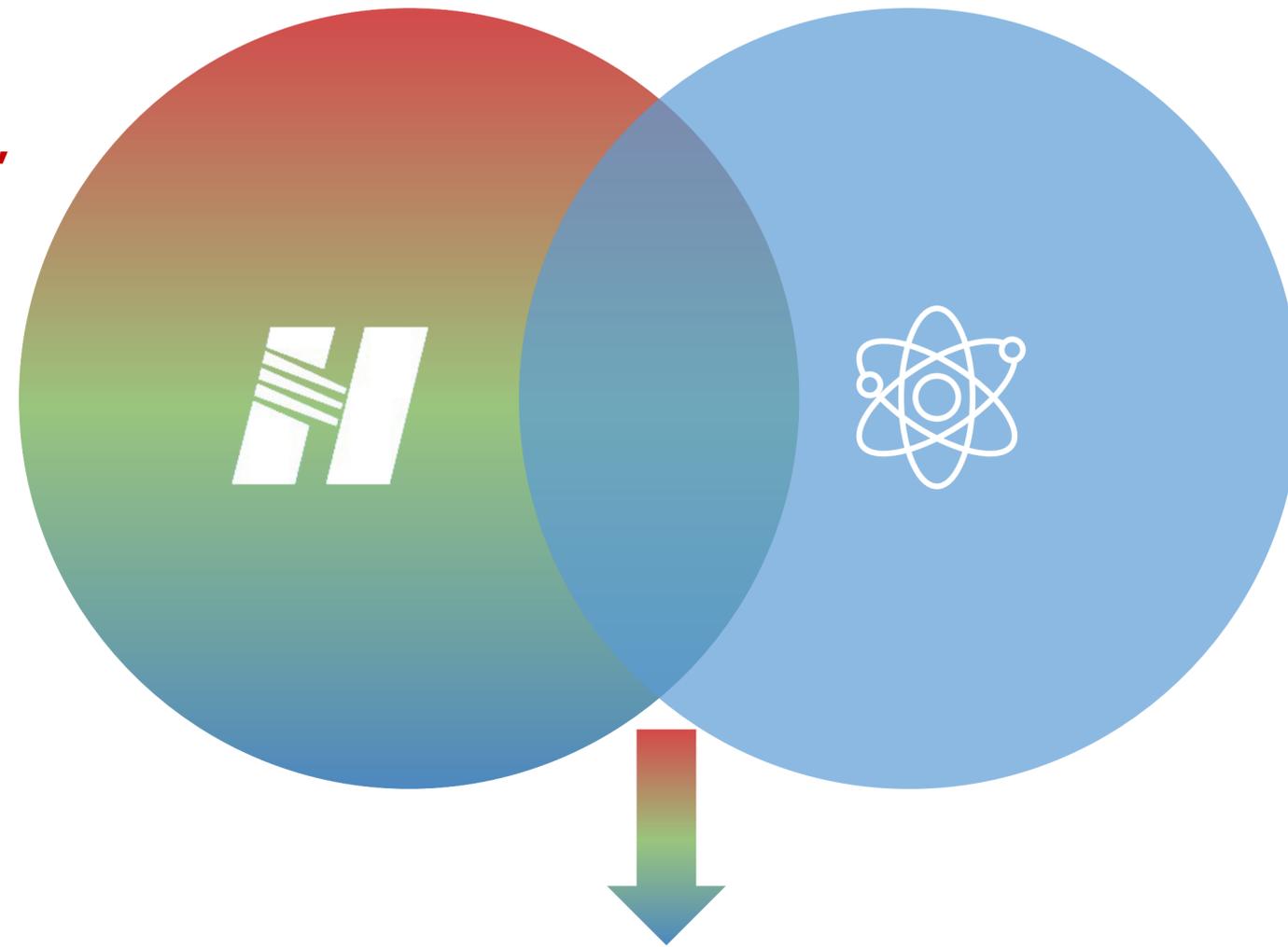
敬畏核安全 捍卫核安全

融合

直面问题

筑牢屏障

党建引领



核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，它建立一种超出一切之上的观念，即核电厂安全问题由于它的重要性要保证得到应有的重视。

- 决策层的安全观和承诺
- 管理层的态度和表率
- 全员的参与和责任意识
- 培育学习型组织
- 构建全面有效的管理体系
- 营造适宜的工作环境
- 建立对安全问题的质疑、报告和  
经验反馈机制
- 创建和谐的公共关系

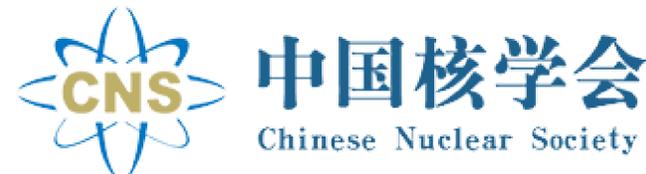
# 三色使命 万无一失

- 建设服务国家战略，保障能源安全，为中国特色社会主义服务的“**红色**”公司
- 践行能源革命，助力生态文明，为满足人民美好生活需要提供清洁能源电力的“**绿色**”公司
- 参与全球能源治理，服务“一带一路”建设，为构建人类命运共同体作出积极贡献的“**蓝色**”公司

## 中国华能核安全文化理念

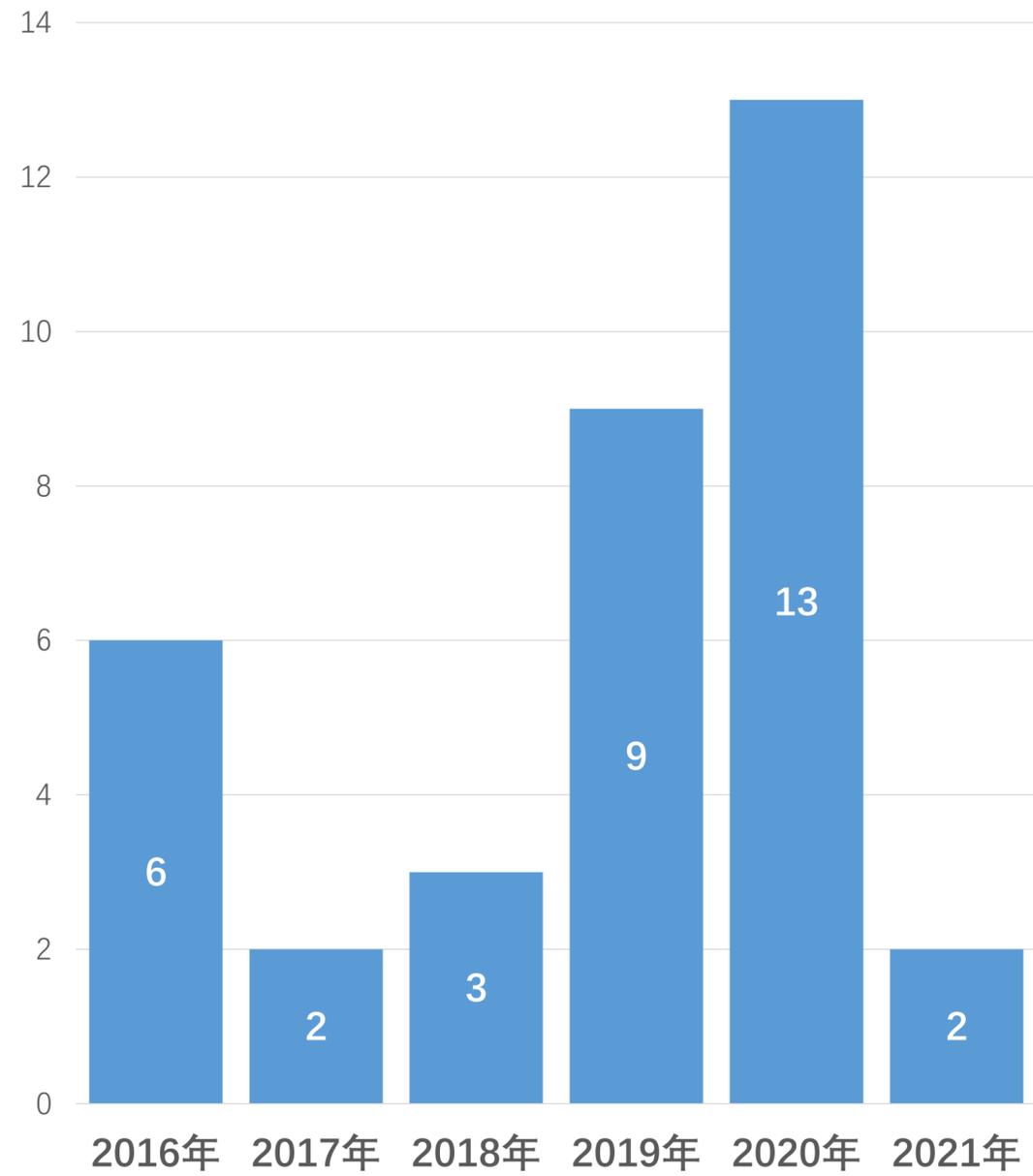
树立“1”个理念：秉承三色文化，做一名有高度责任心的核电工作者，一次把事情做好！

确保四个“0”：防疫工作零感染，安全生产零伤亡，弄虚作假零容忍，违规操作零容忍！

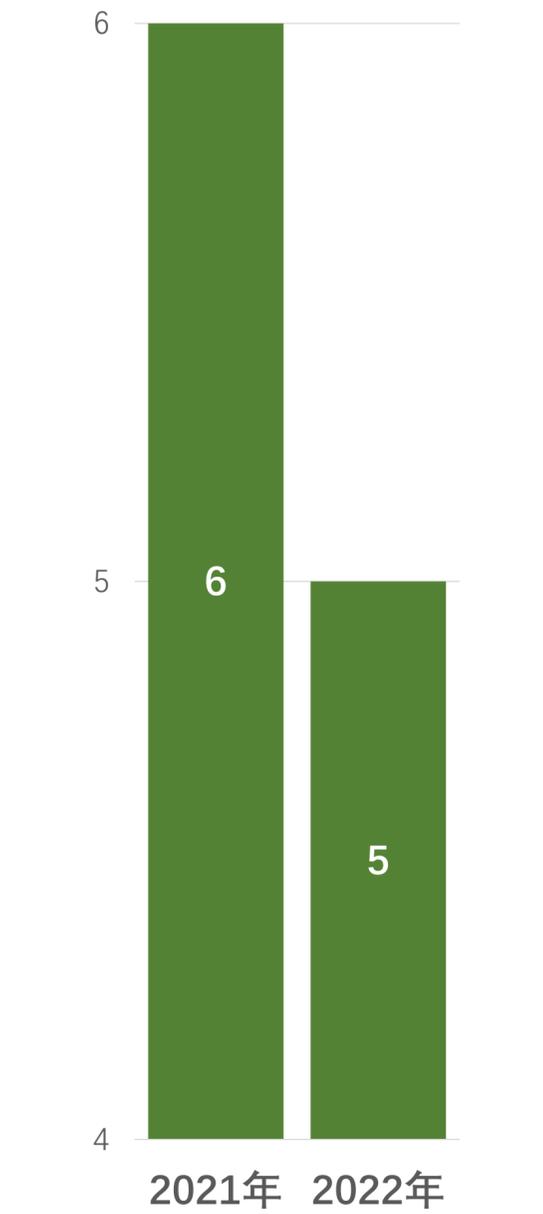


# 实践探索之二：直面问题

## 1 建造事件/运行事件



建造事件 累计35起



运行事件 累计11起

序号	事件名称
1	高温气冷堆核电站示范工程0CFR17CR008仪表故障误发报警联锁主控制室通风空调系统新风过滤机组启动运行事件
2	高温气冷堆核电站示范工程燃料装卸舱室压差高导致0KLC20非预期启动运行事件
3	高温气冷堆核电站示范工程氨净化舱室压差高导致0KLC20非预期启动运行事件
4	高温气冷堆核电站示范工程1号堆核测量系统源量程B通道质量位闪发触发保护动作运行事件
5	中间量程核功率质量位坏点导致2#反应堆保护动作触发运行事件
6	运行人员误开阀门引起一回路压力下降快导致1#反应堆保护动作运行事件
7	0CFR17CR007仪器失电导致主控制室通风空调系统新风过滤机组启动运行事件
8	2#蒸汽发生器二次侧流量波动大引起一回路局部压力波动导致2#反应堆保护动作
9	液体废物处理系统PLC操作员站重启后故障复位时2号监测水箱排水顺控流程恢复运行导致废液非计划排放运行事件报告
10	石岛湾核电厂高温气冷堆核电站示范工程因110kV厂用备用电源故障造成辅助电锅炉停运导致汽轮机轴封断供采取双堆手动紧急停堆运行事件
11	石岛湾核电厂高温气冷堆示范工程1号反应堆因一二回路质量流量比高保护停堆运行事件



国家核安全局运行许可证颁发前检查



国家核安全局现场监督检查



非例行核安全检查



华南监督站对话会



华东监督站现场监督



华东监督站现场监督



华南监督站现场监督



华南监督站现场监督

- 高温堆示范工程自2012年12月9日FCD至运行许可证颁发（2021年8月20日），接受国家核安全局，华东监督站专项监督检查、控制点检查共**69次**，提出管理要求**589项**，形成审评问题**2685个**。
- 运行许可证颁发至今，接受国家核安全局，华东监督站专项监督检查、控制点检查**5次**，提出管理要求**76项**，形成审评问题**151个**。
- 共处理不符合项**3975个**。

- 昌江二期3、4号机组自FCD至以来，接受国家核安全局，华南监督站专项监督检查、控制点检查共**6次**，提出管理要求**39项**，形成审评问题**937个**。
- 共处理不符合项**833个**。

# 实践探索之二：直面问题

3

## 难点攻坚



控制棒系统



燃料装卸系统



吸收球系统



主氮风机



节流组件

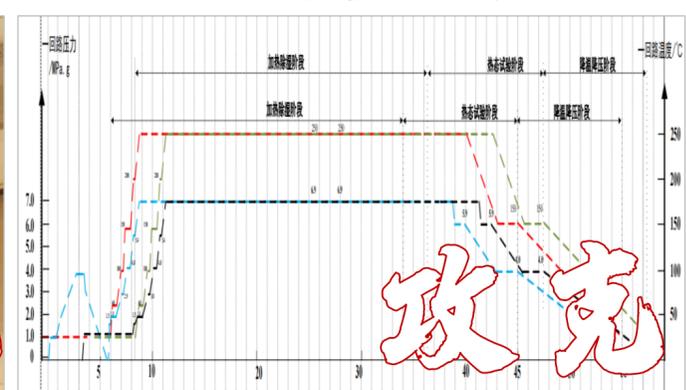
2  
+  
5  
+  
2  
攻坚



超大体积容器氦气泄漏检测



役前检查

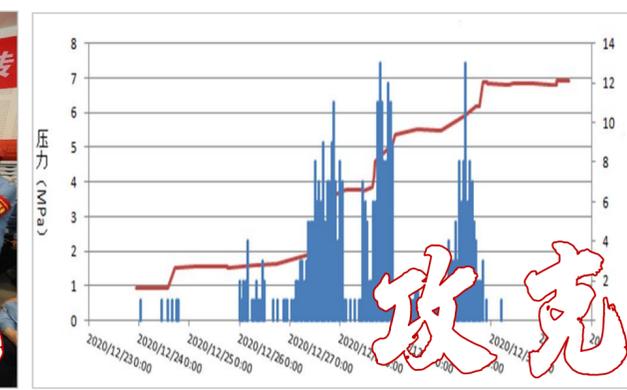


双堆联调

双堆  
冷试  
热试  
攻坚



非核冲转



主设备位移监测



首堆装料



首堆临界



首次并网发电

首次  
并网  
攻坚

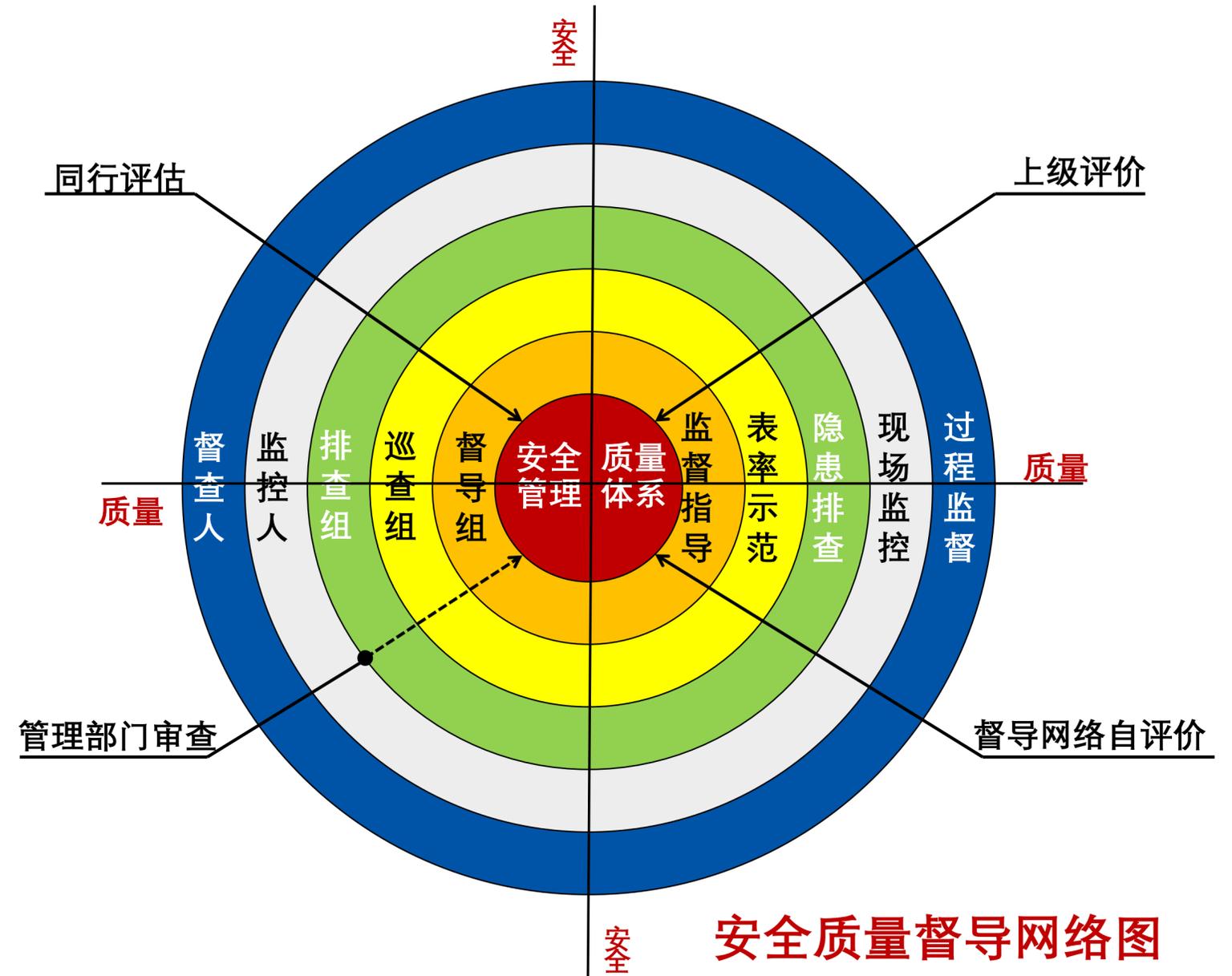
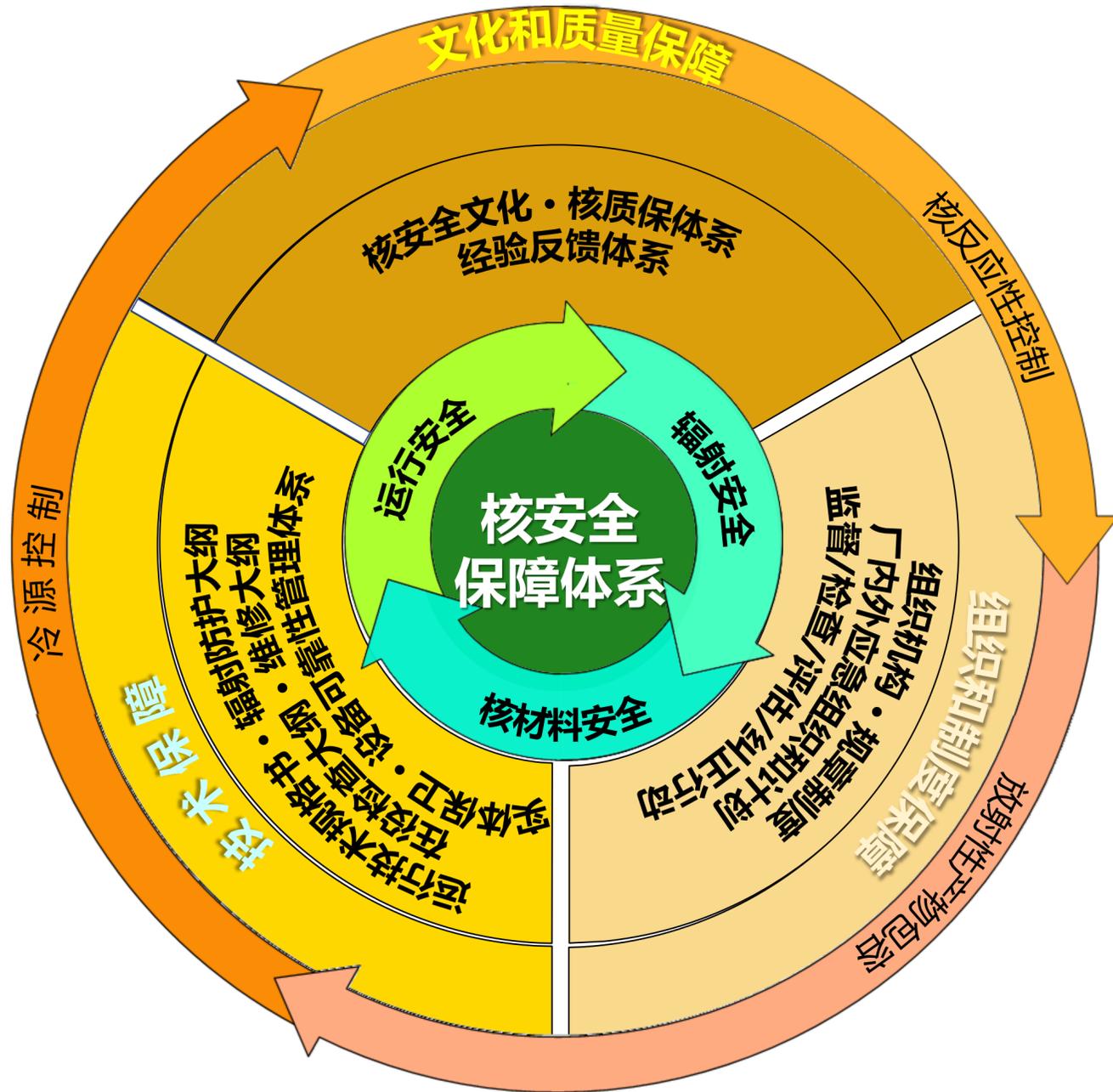


高温材料持久蠕变



传热管在役检查

## 1 核安全保障体系



安全质量督导网络图

### “百项行动”

安全文化 管理制度 导则文件 技术支持 检查评估



# 实践探索之三：筑牢屏障

## 3 防人因失误

Do things well at once

### 一次把事情做好!

谨记“4点”:

“是不是第一次操作”

“知不知遇疑则停”

“有没有做经验反馈”

“如遇异常30分钟汇报”



监护人佩戴明显标识



组建人因绩效监督员团队

附录B 操作任务单 (标准工前会记录单)

编号: HSI-0FAL OP11-SOA-C22

任务名称: 2#装料、2#卸料暂存罐由氨气气氛切换为空气气氛

执行文件: (在相应的选择框内打√, 并确认文件为最新版的有效文件)

运行规程  临时运行指令  临时操作单  其他

编号/章节号/名称: 附件 9、10 (OFAL-201) 和附件 6 (OKBG-201)

下令人: 姜立忠 下令日期: 2022.11.02

1. 任务介绍: (所有项目逐一讨论, 适用项目在相应的选择框内打√)

人员职责分工、联络方式  操作流程/原理

关键步骤、风险、应对措施已进行了分析并已明确  多项任务间关系及可能存在的冲突

明确防人因失误工具使用要求 (对需要监护/独立验证的步骤进行标记)  全程监护

确认此项工作是否属于首次操作或重大风险操作:  首次操作  重大风险操作

工具:

管理介入要求 (监督、观察指导、检查、见证) 联系人:

2. 风险和应对措施: (以下内容建议主持人通过提问的方式组织讨论, 避免主持人独自陈述)

1)  核安全风险: (对此项打×后, 以下子项不必再打)

风险: **HSNPC-OMD 2#堆**

应对措施:  避免风险的技术措施  可能的紧急情况  中止任务的原则

2)  环境保护风险: (对此项打×后, 以下子项不必再打)

风险: **2#堆**

应对措施:  避免风险的技术措施  可能的紧急情况  中止任务的原则

3)  机组运行风险: (对此项打×后, 以下子项不必再打)

风险: **2#堆**

应对措施:  避免风险的技术措施  可能的紧急情况  中止任务的原则

4)  工业安全/辐射安全/消防安全风险: (对此项打×后, 以下子项不必再打)

风险: **2#堆**

应对措施:  工业安全防护措施  消防防护措施  辐射安全防护措施

5)  首次操作或重大风险操作风险

应对措施:  监护人资质高于执行人  支持人员到场  专项风险分析

一次把事情做好

首次操作 经验反馈  
遇疑则停 30分钟汇报

HSNPC	反应堆厂房通风系统运行规程 (OKLA-201)	版次: A5	页码: 30 / 93
<b>4 正文</b>			
操作 / 核对	标识	位置	备注
4.1 停运 OKLA20 子系统			
- 将“控制切换”按钮置于“自动控制”位置	自动控制	控制切换 OKLA20EJ101	
- 在“启动/关停操作”按钮中, 点击“关停”	关停	启动/关停操作 OKLA20 EJ101	
- 检查确认 OKLA20AN001 (0m 以上反应堆厂房送风机) 自动停运, 以下电动阀联锁关闭	停运 联锁关闭 联锁关闭 联锁关闭	OKLA20AN001 OKLA10 EJ101 OKLA20AA101 OKLA10 EJ101 OKLA20AA106 OKLA10 EJ101 OKLA20AA108 OKLA10 EJ101	
- 确认 OKLA10AN002 (0m 以上反应堆厂房 HVAC 1#排风机) 自动停运, 以下阀门联锁关闭	停运 联锁关闭 联锁关闭	OKLA20AN002 OKLA20 EJ101 OKLA20AA107 OKLA20 EJ101 OKLA20AA109 OKLA20 EJ101	
- 确认“系统状态”指示中“停机”灯亮	“停机”灯亮	系统状态 OKLA20EJ101	
- 主控室操纵员检查确认风机的运行状态	无报警 排风流量 Q 送风流量 Q	OKLA20EJ101	
- 通知现场员检查确认风机状态, 检查后报告主控室操纵员	无异常 报告主控室操纵员		
- 报告值长, 停运完成	完成		

## 风险标识

# 实践探索之四：党建引领

1

## “党建引领、聚力攻坚”劳动竞赛



“聚力攻坚杯”劳动竞赛入选  
全国总工会能源化学工会重点名录





# BRIDGE

## 华能核电公众沟通实践

R 风险认知  
Risk

B 勇气  
Brave

I 我，每一个人

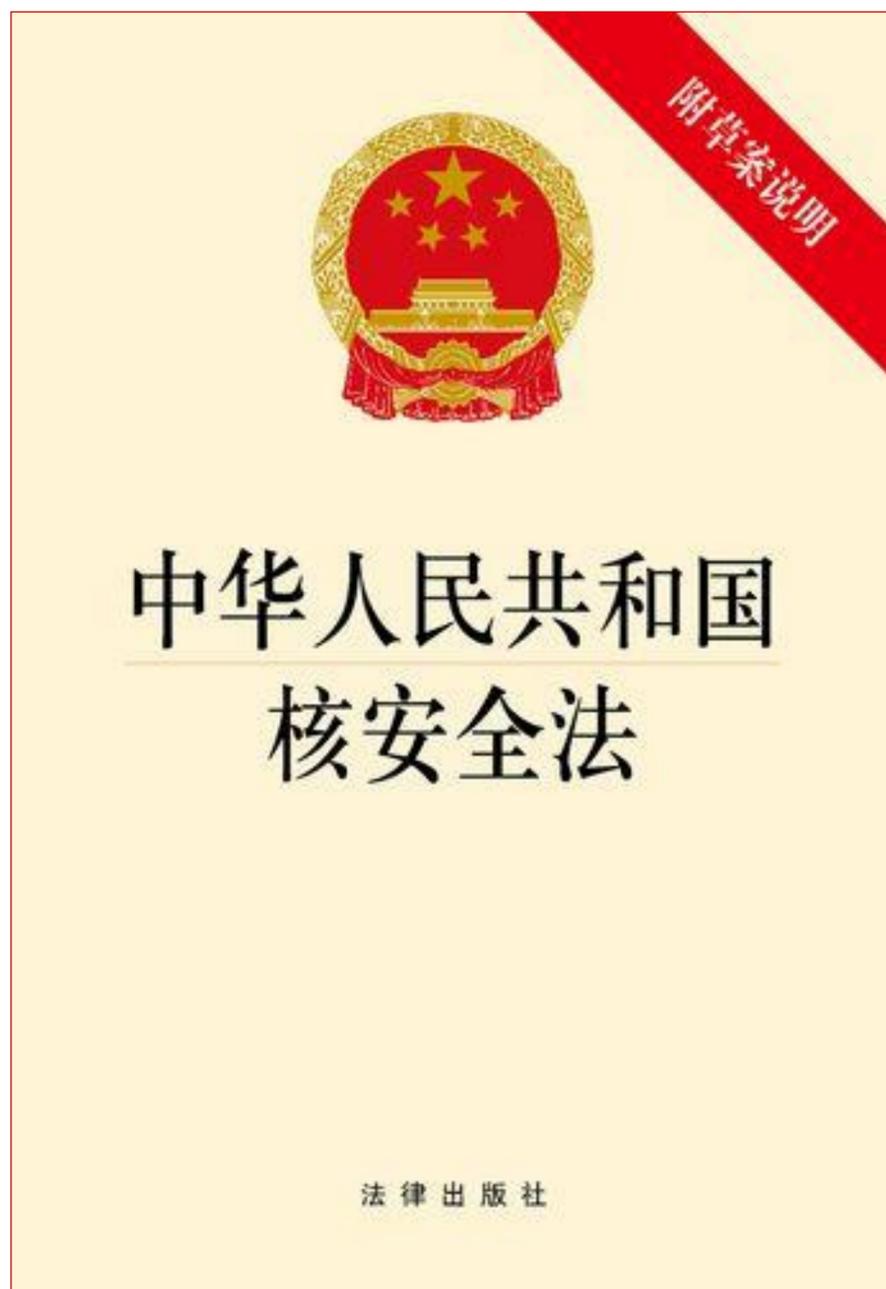
D 责任  
Duty

E 环境&经济  
Environment  
Economy

G 公众&政府  
General public  
Government

### What have we done?

- 走进学校、走进社区、走进机关，差异化开展公众科普工作
- 线上+线下开展公众宣传工作
- 透明公开项目信息，接受公众监督
- 接受政府监督，主动按要求向政府报告
- 积极参与社会公益和精准扶贫
- 树立公众沟通人物典型，培养公众沟通专业人才



- **第五条：核设施营运单位对核安全负全面责任。**为核设施营运单位提供设备、工程以及服务等等的单位，应当负相应责任。
- **第九条：国家制定核安全政策，加强核安全文化建设。**国务院核安全监督管理部门、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的机制。核设施营运单位和为其提供设备、工程以及服务等等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。**

# 核安全人人有责

追求卓越

2022年4月



首个华能核电“核安全文化月”活动

2021年9月



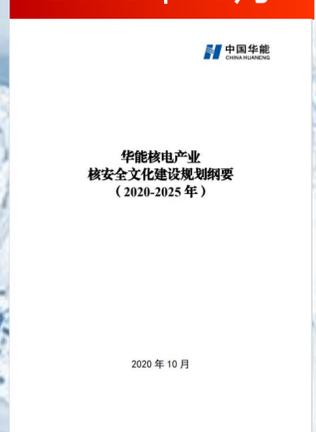
举办首次华能核安全大讲堂

2021年4月



设立华能核电核安全文化震撼教育日

2020年10月



发布《华能核电产业核安全文化建设规划纲要（2020-2025年）》

2017年12月



国内首次在建核电厂核安全文化同行评估

2017年3月



示范工程调试阶段同行综合评估

2013年9月

示范工程土建施工阶段同行综合评估

2009年6月



国内核电首次建造阶段同行评估

2004年

核安全文化建设开始起步

核安全文化建设 “攀登之路”



感谢对中国华能的支持与帮助!