

中广核  CGN

广西防城港核电有限公司

Guangxi Fangchenggang Nuclear Power Co.,Ltd.

善用自然的能量

# 核电工程建设管理同行评估与管理提升

广西防城港核电有限公司 周建平

2020年11月10日

# 目录

CONTENTS

1

公司概况

2

同行评估

3

管理提升

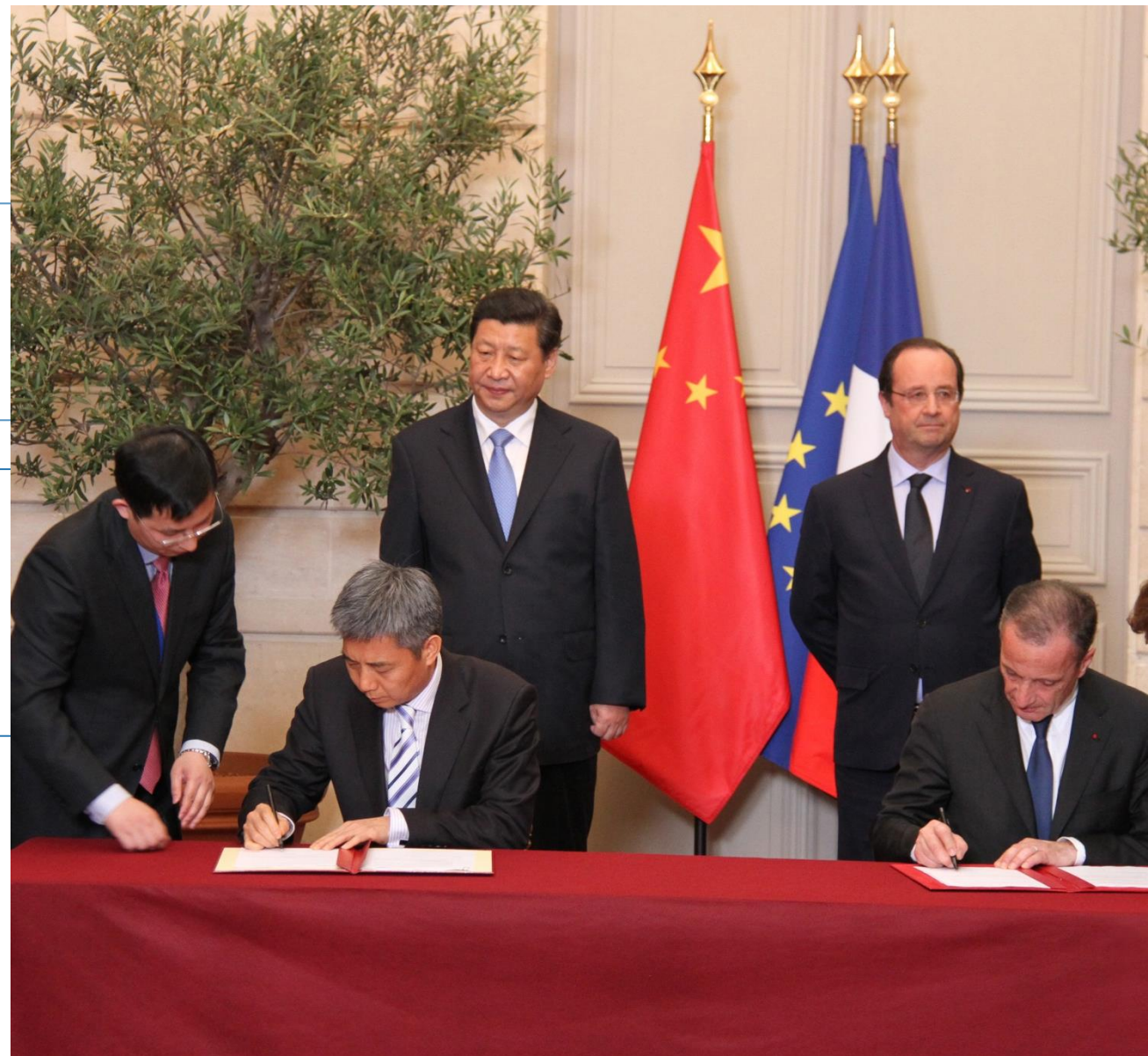
4

结束语

# 前言

2014年3月26日，在习近平同志与法国前总统奥朗德的共同见证下，中广核与法国电力公司签署双方关于英国新建核电项目工业合作协议的联合声明。防城港核电二期是英国布拉德维尔B项目的参考电站。

2010年7月30日，中共中央政治局常委、国务院总理李克强为项目开工作出重要批示。李克强在批示中强调，防城港核电站一期工程是新一轮西部大开发的重要项目，对保证广西能源安全、促进西部地区和少数民族地区经济社会发展具有重要作用。



1.1 公司概况



西部地区首  
个核电厂

少数民族  
地区首个  
核电厂

西部大开  
发重点  
项目

广西重点  
工程

广西防城港核电厂位于美丽的北部湾之畔——广西防城港市企沙半岛东面，西距防城港市城区约25公里，北距广西首府南宁市约130公里。防城港核电基地规划建设6台百万千瓦级核电机组，一次规划，分批建设。

1.2 厂区规划

防城港核电厂全景鸟瞰



1.3 技术路线



### 1、2号机组

1、2号机组为CPR1000机组



### 3、4号机组

3、4号机组采用我国具有自主知识产权的“华龙一号”（HPR1000）三代技术。



### 5、6号机组

5、6号机组也将采用“华龙一号”（HPR1000）技术，目前正在推进前期工作。

## 1.4 1、2号机组发电情况

截至2020年9月底，防城港核电厂累计上网电量644.43亿度，2020年累计上网电量119.62亿度，2019年上网电量161.2亿度相当于广西全社会用电量8.5%，作为广西区内市场电量最多的发电企业及全国市场电量比例最大（75%）的核电企业，为广西的电力市场改革及高质量建设“壮美广西”做出巨大贡献。





1.5

## 1、2号机组运行业绩



两台机组WANO综合指数均为满分，并列世界第一。18项WANO指标达到世界先进水平。



2号机组连续1550余天“零”非计划停机停堆。



2016年、2018年两次获得集团“核安全优胜奖”；2019年，获得集团“职业安全优胜奖”。





1.6

## 华龙一号技术特征

### 单堆布置



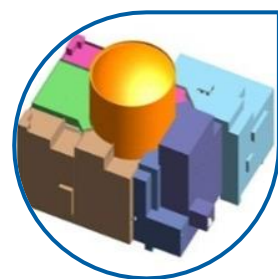
单堆布置，优化核岛厂房布置  
更好地实现实体隔离，避免安全系统共模失效  
便于电厂建造、运行和维护

### 双层安全壳



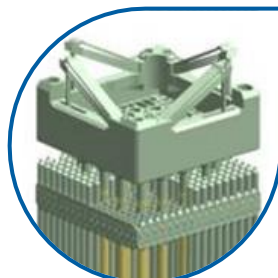
大自由容积，提高设计基准事故和严重事故下的安全性  
双层安全壳设置环形空间通风系统，降低了事故情况下放射性物质向环境释放的风险，提高电厂安全性  
外壳可抵御大型商用飞机撞击

### 三个安全系列



3个实体隔离的安全系列  
3×100%冗余的安全保障  
CDF比传统的2系列配置方案下降一个数量级，更好地应对内、外部灾害事故

### 177 组件

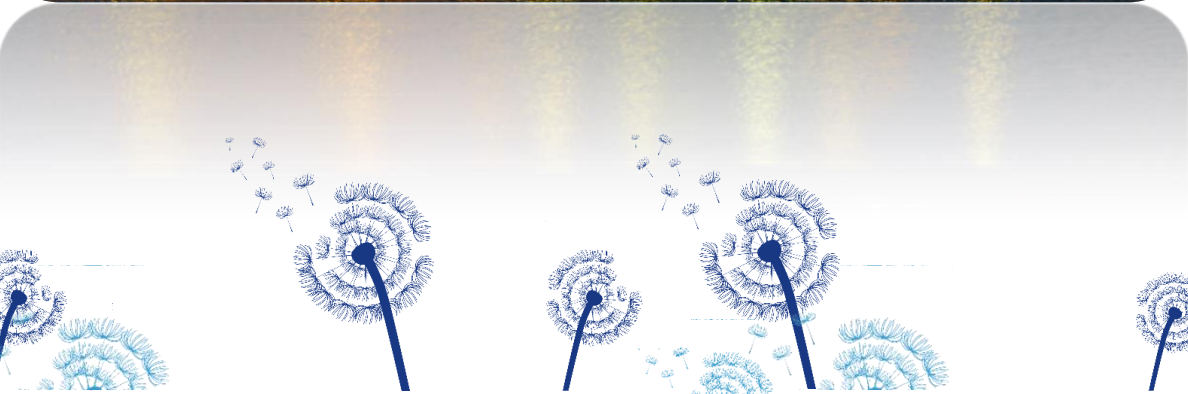
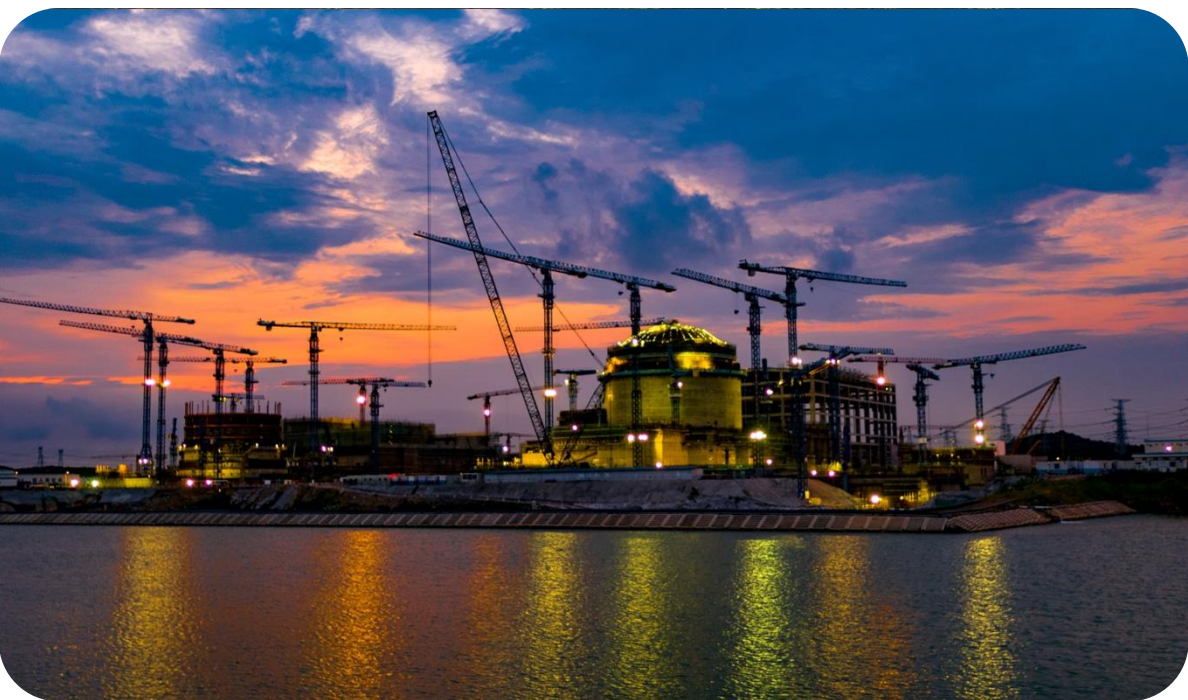


177组12英尺燃料组件  
(STEP12 / CF3 / AFA 3G / RFA.....)  
堆芯热工安全裕量大于15%  
堆芯平均线功率密度下降3.5%  
堆功率提高8.8%



1.6

## 华龙一号技术特征



**先进** 符合全球核电最高安全标准，HAF102、IAEA导则、URD、EUR.....

**安全** 具备应对类似福岛核事故的能力

| 抗震能力 | 全厂断电应对能力 | 乏燃料水池冷却 | 氢气浓度监测和控制 |

| 水源的多样性和可靠性 | 水淹防护 | | 加强事故后余热导出功能 |

| 加强严重事故缓解能力 |

CDF (堆芯熔化频率) < 1.0 E<sup>-6</sup> / (堆·年)

LRF (放射性物质大量释放频率) < 1.0 E<sup>-7</sup> / (堆·年)

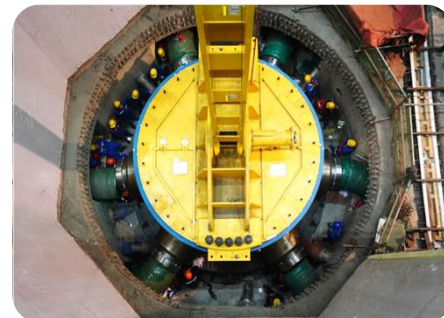
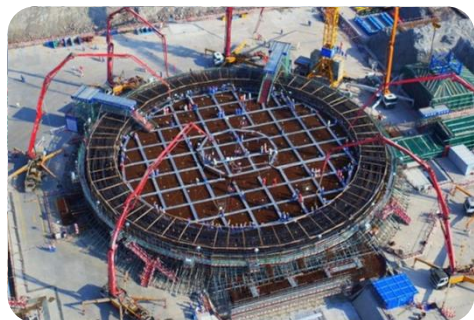
**成熟** 采用与现有工业体系相适应的成熟技术

| 设计技术 | 装备制造 | 工程实施 | 运行维护 |

**经济** 造价低于其他三代核电站

| 60年设计寿命 | 18-24月换料 | 国产化率>85% |

1.7 华龙一号现场进展



**3号机组FCD**

2015年12月24日，  
3号机组浇筑第一罐  
混凝土（FCD）。

**4号机组FCD**

2016年12月23日，  
4号机组浇筑第一罐  
混凝土（FCD）。

**3号机组穹顶吊装**

2018年5月23日，  
3号机组穹顶吊装完成。

**3号机组核岛主回路  
重型设备全部吊装就位**

2020年7月23日，  
3号机组核岛主回路重型  
设备全部吊装就位。

**3号机组泵站具备进水条件**

2020年6月30日，  
3号泵站具备进水条件，  
预计11月泵站进水。

# 目录

CONTENTS

1

公司概况

2

同行评估

3

管理提升

4

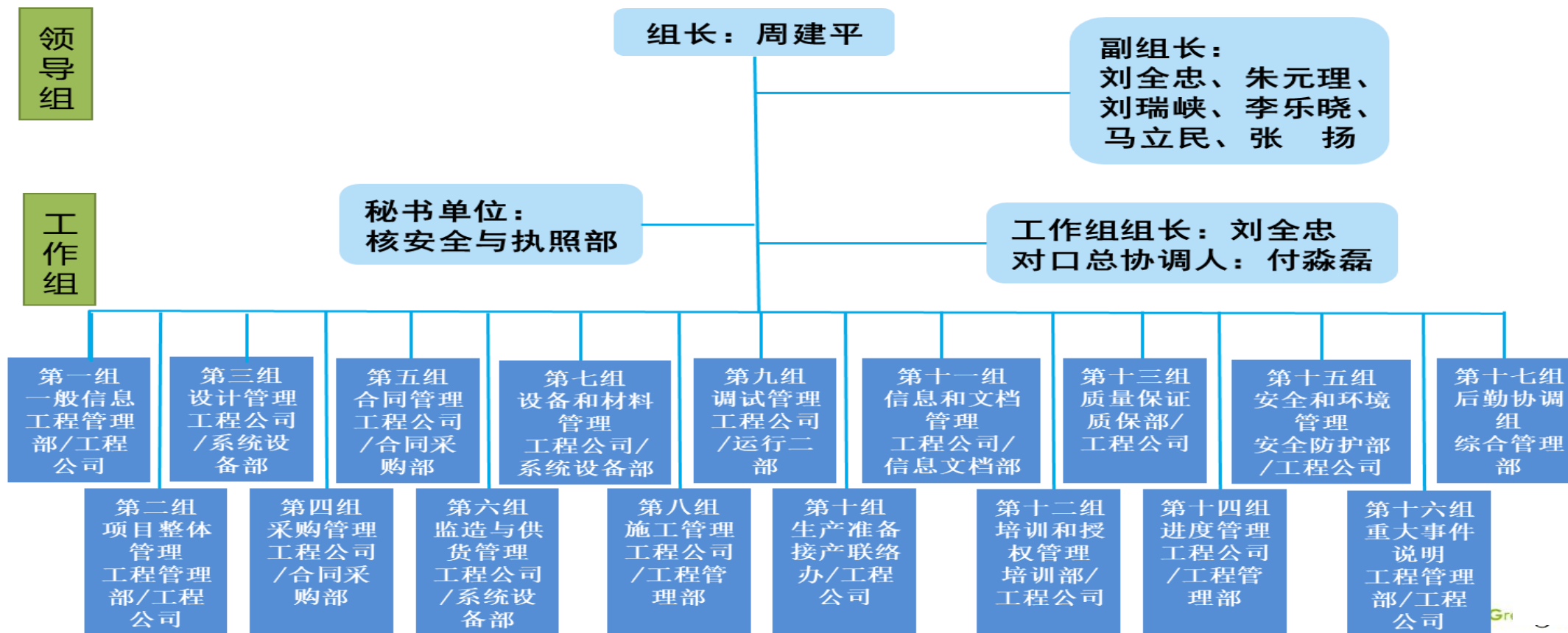
结束语

## 2.1 评估背景

- 2019年10月，防城港公司主动向中国核能行业协会发出申请，希望对防城港核电厂二期工程建设开展同行评估活动。
  - 作为中广核集团“华龙一号”的示范工程，防城港二期项目建设和管理挑战多、难度大，希望通过核电行业工程建设各领域专家的观察评估，识别差距和短板，学习借鉴同行良好实践，着力解决影响和制约项目建设的管理性问题，促进工程建设和管理提升。
- 2020年3月，中国核能行业协会核电运行分会发文《关于开展红沙核电项目二期工程建设管理同行评估的通知》。
  - 定于2020年6月12-22日，在防城港核电现场开展二期项目工程建设管理同行评估活动。

## 2.2 评估准备

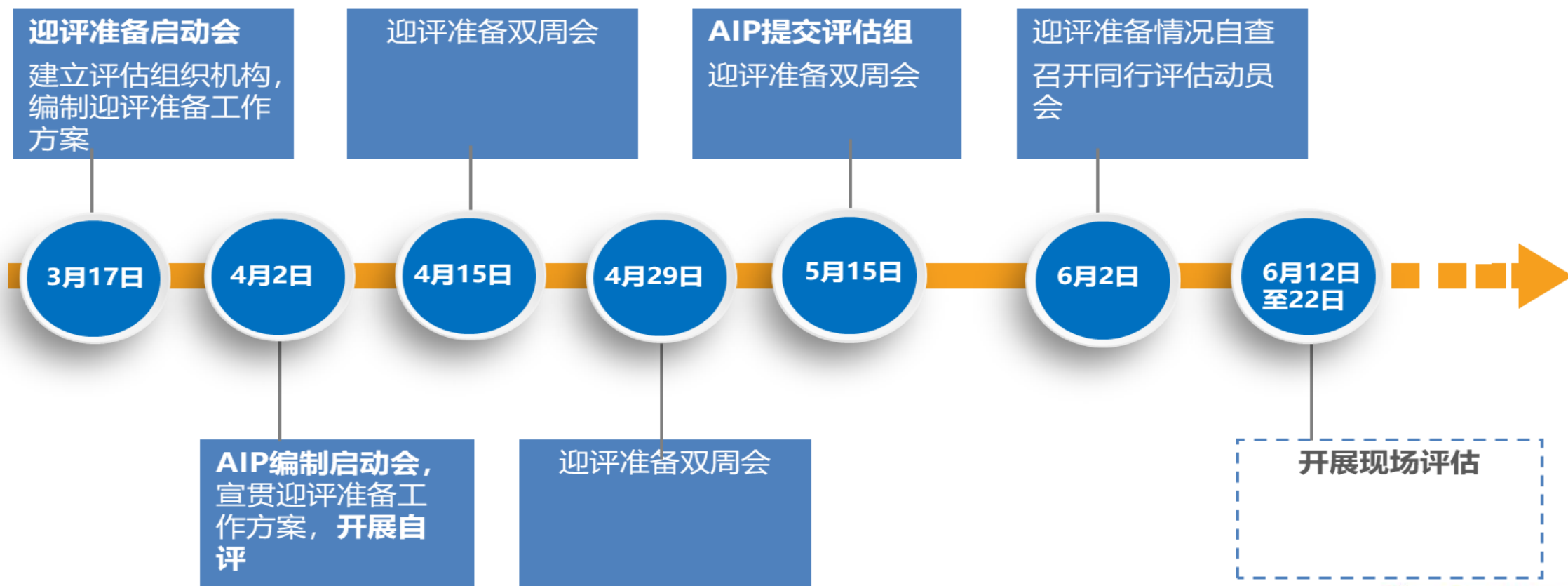
防城港公司高度重视此次同行评估活动。为确保本次活动内部准备工作顺利开展，防城港公司组织编制《二期工程建设管理同行评估迎审准备工作方案》，成立同行评估迎审组，公司总经理亲自担任领导小组组长。



## 2.2 评估准备

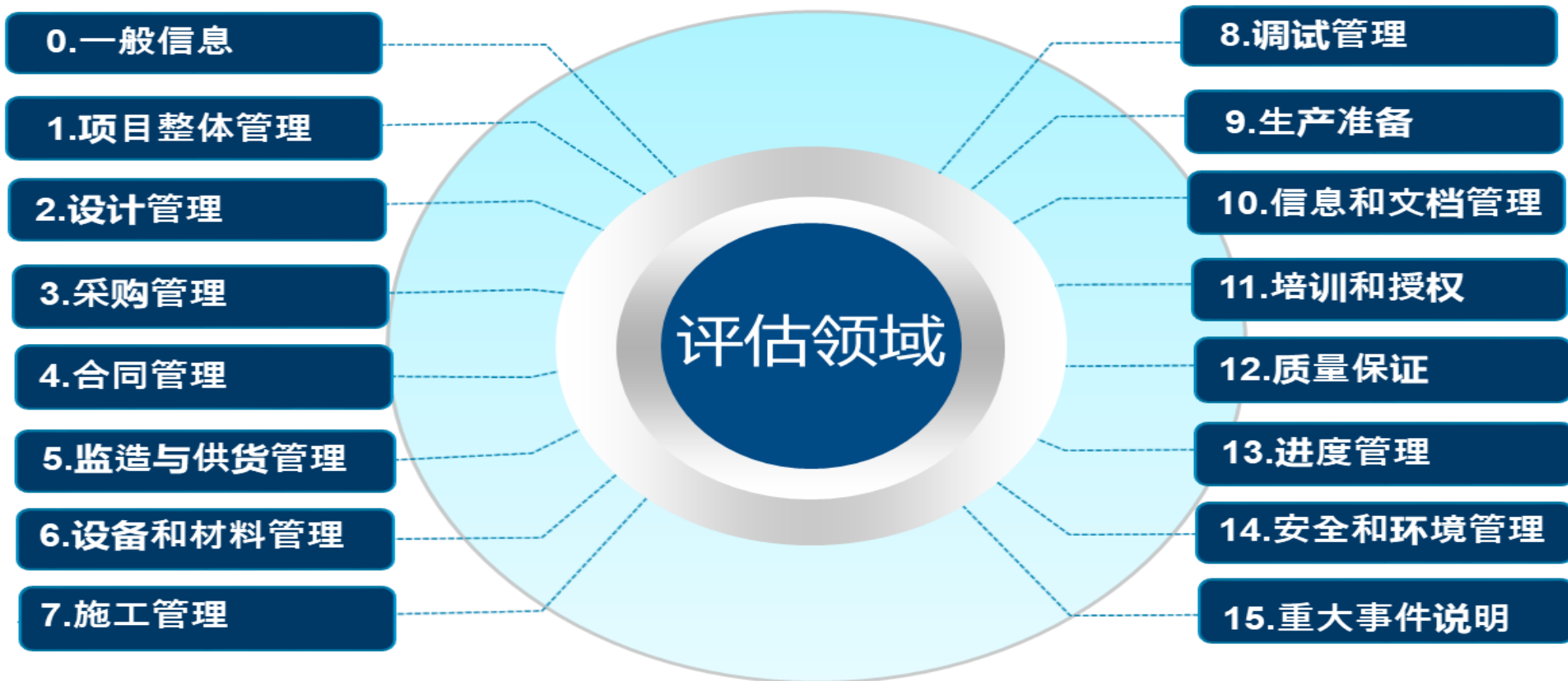
为检验和督促迎审组高质量完成评估准备工作，秘书小组组织召开迎审准备启动会、前期信息包（AIP）

编制启动会、迎审准备双周会，推动迎审准备工作按计划落实。



## 2.3 评估实施

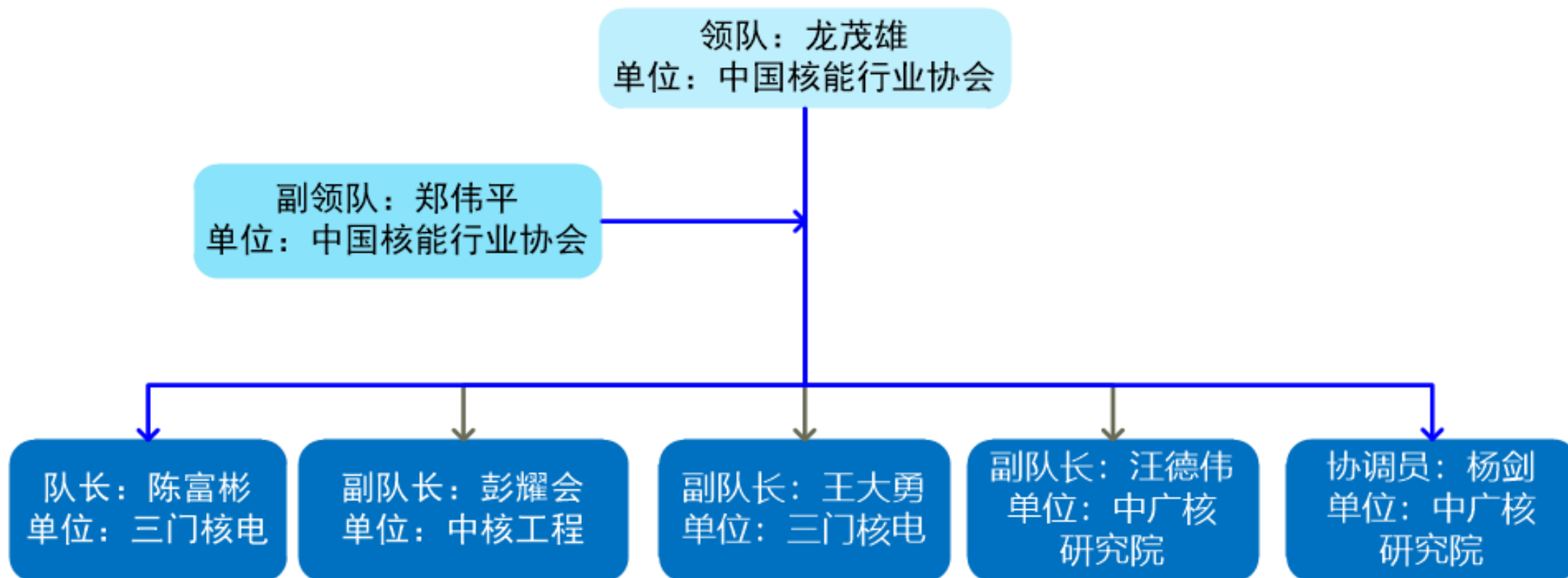
评估范围包括16个要素。





## 2.3 评估实施

评估组由协会副秘书长龙茂雄、三门核电副总经理陈富彬、协会顾问刘锦华以及来自三门核电、田湾核电、山东核电、江苏核电、霞浦核电、中核工程公司的31名评估专家组成，并开展了为期10天的现场评估活动。



## 2.4 评估成效

- 评估期间，北京疫情形势突然严峻，按照疫情防控要求，部分专家需要进行核酸检测并现场隔离。为了高质量完成评估工作，评估专家在隔离期间仍坚持查看电厂程序文件，与电厂人员电话、视频沟通，其余专家每天工作至夜深整理发现问题。
- 专家组和电厂人员克服种种困难、通力合作，最终评估组共形成**154份观察报告**，提出**2个强项**、**21个待改进项**和**4个重点关注事项**。



2.4 评估成效

强 项

01

建立了质量防造假长效机制

为进一步防范造假行为，项目现场通过创建防造假体系、运用信息化手段、影像档案记录、引入第三方进行独立验证、对大宗材料入场复验等措施建立了质量防造假长效机制。

02

生产准备领域成立多个专项小组并运作良好

防异物小组、EOMM手册工作组、经验反馈小组、备品备件项目组、标牌小组、检修空间小组、五星厂房小组、“四个零”专项组等专项小组的成立及有效运作，为生产准备跨领域工作的高质量准备提供了有力保障。





## 2.4 评估成效

### 重点关注事项

|          |                                   |
|----------|-----------------------------------|
| 1-项目进度管理 | 工程计划管控不能充分发挥“龙头”作用。               |
| 2-项目管理模式 | 引入工程监理后，需要全面梳理、整合工程质量管理方式和流程。     |
| 3-项目监理方面 | 要快速形成监理能力，发挥监理作用，防止质量管理出现新的缺位和漏洞。 |
| 4-施工安全管理 | 需要持续强化工程安全风险的管控。                  |

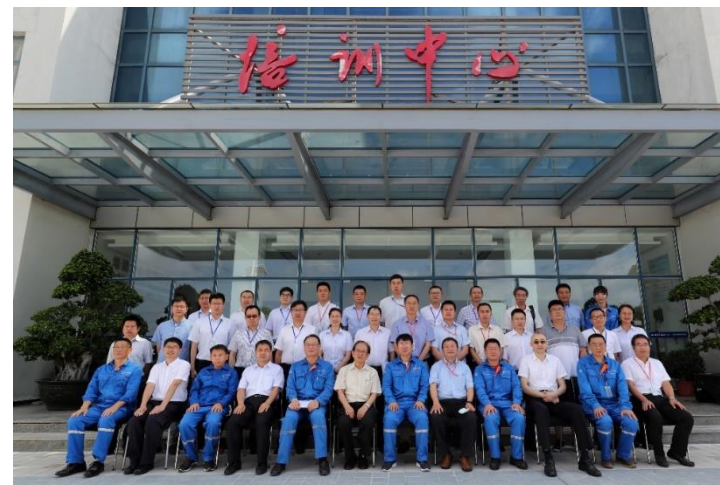
## 2.4 评估成效

### 领队龙茂雄（入场会）

- 此次评估是首次由中广核集团营运单位主动提出并积极推动开展的活动，也是协会首次对中广核三代堆型核电建设项目开展的评估，意义重大。
- 希望此次评估促进解决影响和制约项目建设的管理性问题，提高项目管理水平和工程建设质量，促进项目高质量建成。

### 公司总经理周建平（离场会）

- 衷心感谢评估专家通过认真检查和细致分析所提出的意见和建议。
- 以闻过则喜的心态对评估专家发现的问题认真改进，举一反三，形成闭环管理，不断提升自身管理水平。
- 对于重点关注问题，刻不容缓，必须立即完成纠正改进。
- 继续发扬中广核集团优良传统，争取早日高质量建成“华龙一号”示范项目。



 2.5 改进行动

防城港公司高度重视评估发现的问题和评估建议，及时组织相关部门认真改进。

□ **建立待改进项（AFI）改进行动数据库**，分析问题原因及促成因素，明确完成期限及责任人。

经过分析整合后，共制定84项改进行动，目前已完成51项，**每月组织召开会议跟踪改进行动落实情况**；

□ **计划2021年邀请中国核能行业协会开展同行评估回访活动。**

# 目录

CONTENTS

1

公司概况

2

同行评估

3

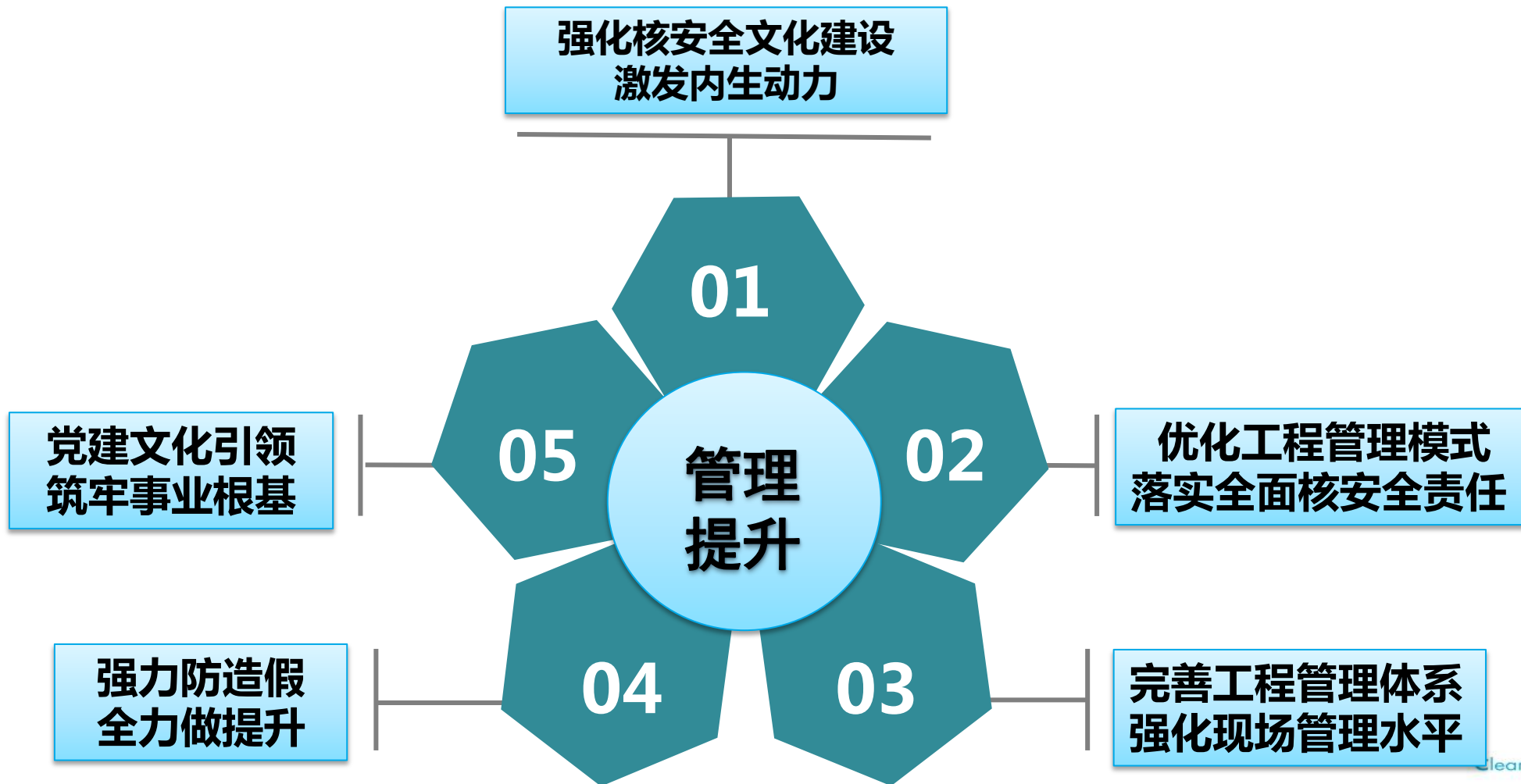
管理提升

4

结束语

**3 管理提升**

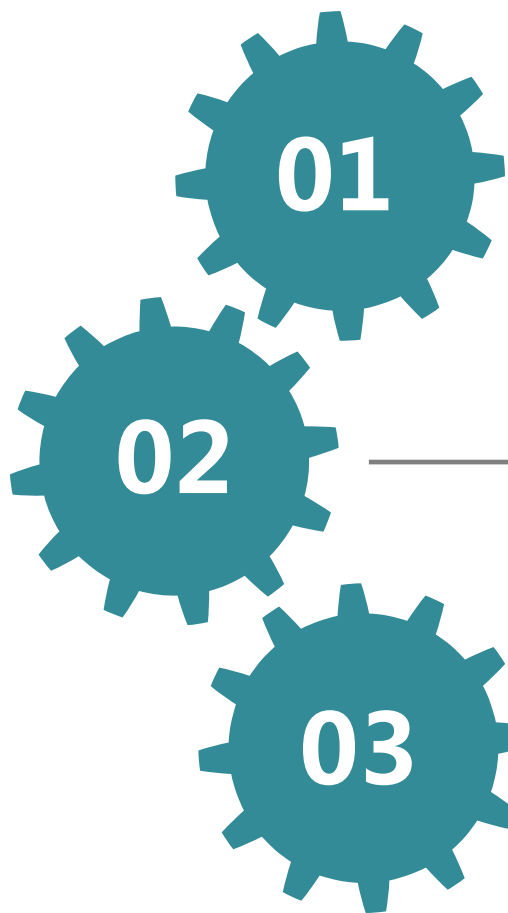
防城港公司主动筹划、积极思考，在二期工程建设管理方面进行全面深刻的改进和提升。





## 3.1 强化核安全文化建设，激发内生动力

### 深入再学习《核安全法》



01

#### 《核安全法》再学习

发布《核安全法》落实行动方案。对照《核安全法》，完成各部门自查、质保监督及合规性评价，所有发现问题均已关闭。

02

#### 强化安全生产责任制

发布《防城港公司安全生产责任制》程序，制定了公司各岗位年度安全和质量关键绩效指标，承接并落实安全和质量责任。

03

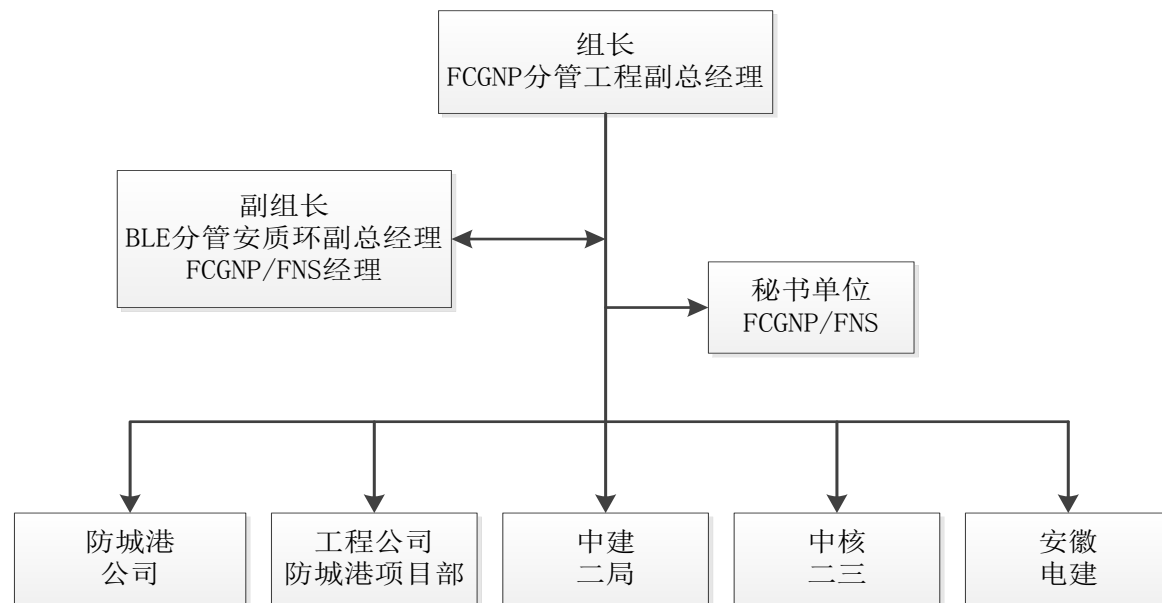
#### 公司一把手抓安全文化建设

发布防城港公司安全文化推进活动方案，共制定了57项改进计划，涉及二期的改进行动已全部完成。

## 3.1 强化核安全文化建设，激发内生动力

### 成立工程建设领域核安全文化推进组织

为坚决杜绝“弄虚作假、违规操作”的行为发生，防城港公司组织成立工程建设领域核安全文化推进组。防城港公司分管工程副总经理担任组长，工程公司、中建二局、中核二三、安徽电建作为成员单位积极参与，防城港公司组织召开工作双月会对核安全文化建设工作进行讨论、部署。



### 3.1 强化核安全文化建设，激发内生动力

#### 开展全员安全文化震撼教育

防城港公司将国内外典型经验反馈事件作为案例，由公司总经理部成员在全员安全文化震撼教育活动中做重点剖析及反思，指出电厂安全文化方面存在的薄弱环节及改进方向，**持续强化全体员工（包括参建单位）的安全文化意识。**



## 3.2 优化工程管理模式，落实全面核安全责任

### 坚持工程管理“标准化”“集约化”“专业化”

防城港公司对标先进项目，坚持“专业的人做专业的事、同一类人管同一类事、全范围全流程”管理原则，各专业部门按照核电全寿期管理的要求承担专业责任，贡献专业技能，并以安全、质量、环境、技术、进度、成本六大控制的牵头部门为工程管理抓手，真正实现工程管理可知可控。

#### 专业的人做专业的事原则

依托现有资源，集中专业，合理分工，统一部署，实现“专业化”运作。

#### 同一类人管同一类事原则

同一件事由同一个专业部门负责，一二期统筹，负责一期的也负责二期，实现“集约化”运作。

#### 全范围全流程管理原则

专业技术部门向上游延伸，全面参与二期项目建设，包括设计、制造、安装、调试、生产等各个环节，全流程管理，实现“标准化”运作。

## 3.2 优化工程管理模式，落实全面核安全责任

### □ 优化工程项目管理

- 现场项目部将**安全质保办公室提升为安全质保分部**，强化安质环体系建设与监督职能。
- 现场项目部将**金属质量控制组独立运作，并提升为金属管理分部**，通过专业化培训等手段强化焊接专业队伍建设。

#### 专业化教材

建立金属专业专家工作包，形成金属专业质量管理系列教材，提升金属专业人员从业能力。

#### 资格审核

对产业链施工承包商MQC关键岗位人员进行控制，除取得相应的资质外，需通过防城港公司和工程公司的审核确认。

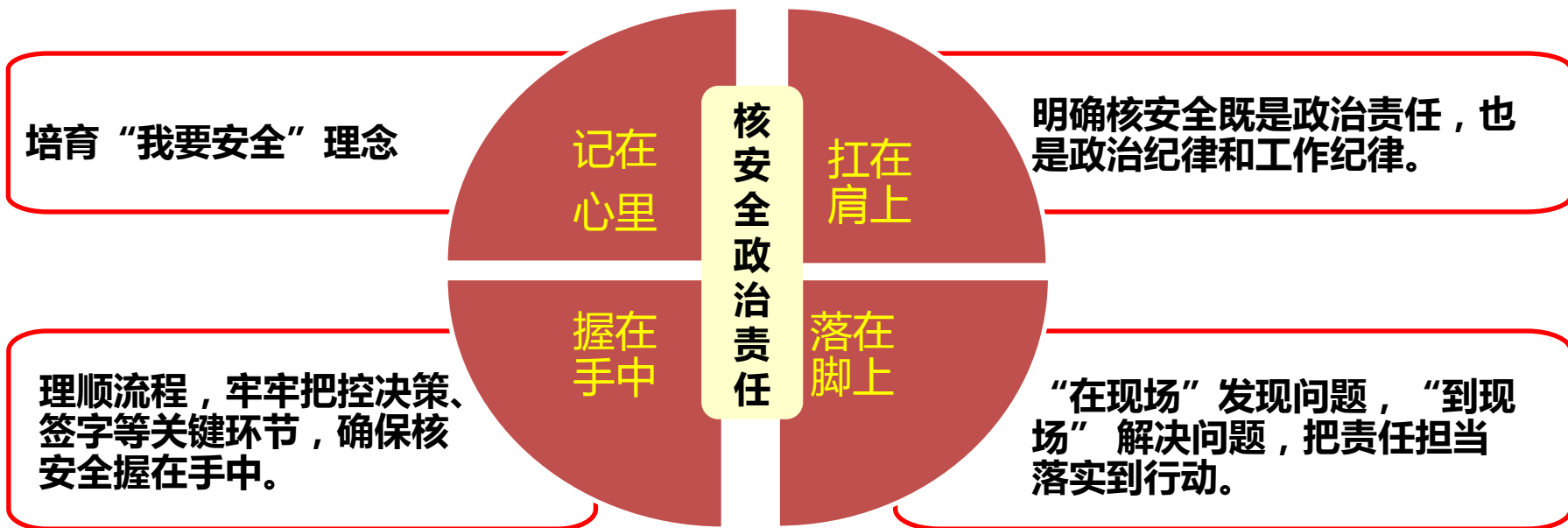
#### 人员授权

完善施工承包商无损检验人员授权管理流程，新增无损检验人员授权作业证，作业时随身携带。

## 3.2 优化工程管理模式，落实全面核安全责任

### □ 勇担核安全政治责任

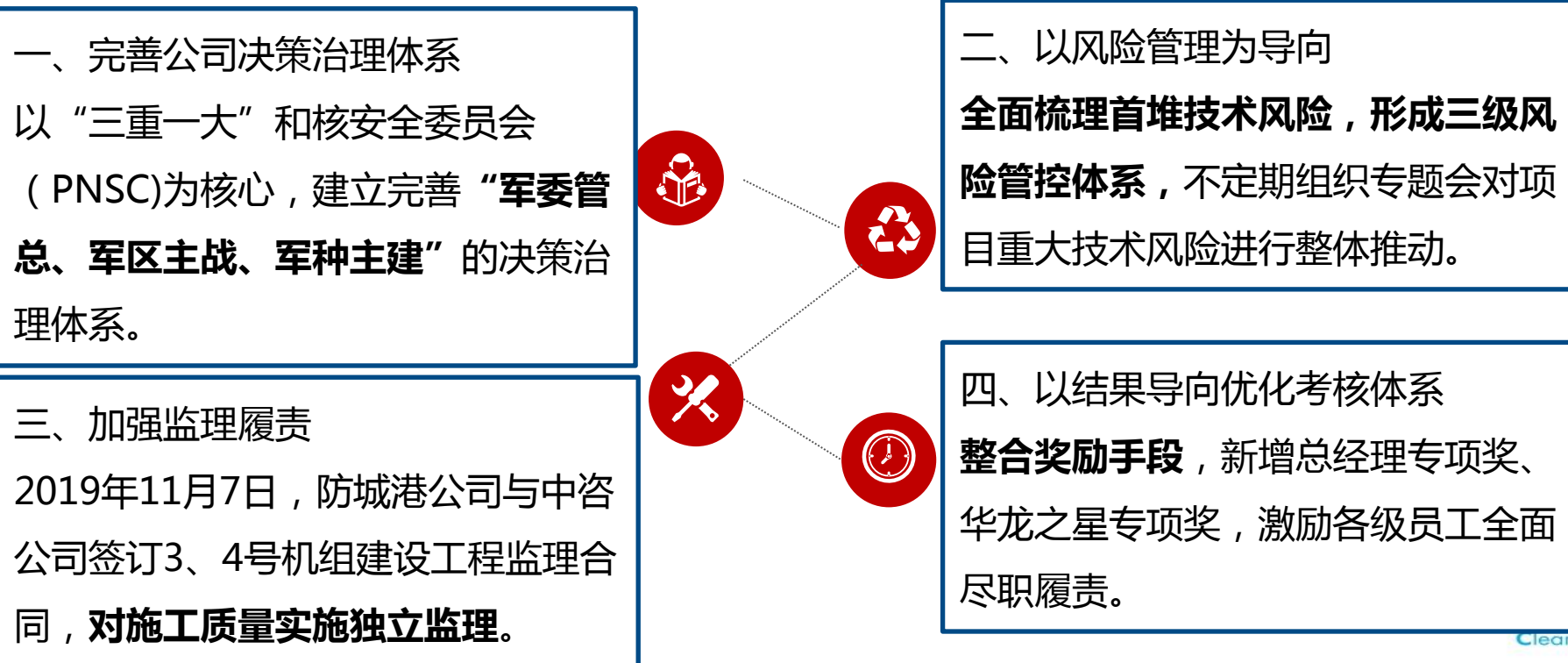
明确高质量建成“华龙一号”示范项目是防城港核电人的使命与政治责任，筑牢核安全基石，将核安全“记在心里、扛在肩上、握在手中、落在脚上”。



## 3.2 优化工程管理模式，落实全面核安全责任

### □ 营运单位全面履责

防城港公司承担在建核电工程安全质量的全面责任，提出“**管理三导向**”：目标导向、问题导向、结果导向，提出“**有效管理三要素**”：管理形成闭环、流程运作规范、执行不打折扣，并通过管理巡视予以检查督导。



## 3.3 完善工程管理体系，强化现场管理水平

### 完善工程管理制度体系

- **完善工程管理程序体系**：优化了工程管理程序体系，发布和修订了所有工程管理相关程序并完成培训。
- **多种监督检查手段并举**：通过技术文件审查、开工条件检查、质量控制点见证、专项检查、日常巡检、飞行检查等方式方法，全方位介入施工过程管理，保证质量可知可控。
- **加强关键岗位人员资格审查**：发布《3、4号机组承包商关键岗位人员资格监督规定》，规定了对核安全设备焊接人员、无损检验人员资格审查要求，已对项目各参建单位关键岗位人员资格审查2103人次。
- **强化五大关键过程管控**：梳理了焊接和无损检验、混凝土施工、大宗材料管理、NCR管理、DEN管理等五大关键流程，强化工作过程管控。

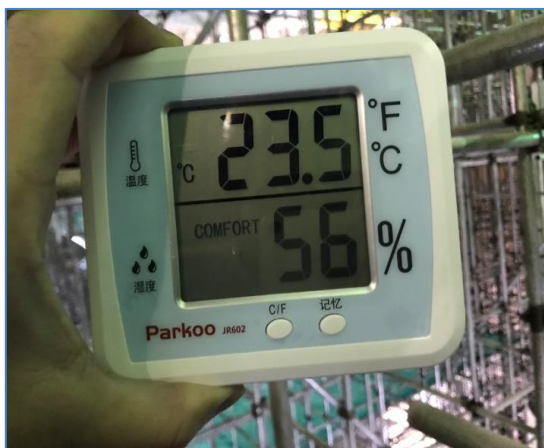




## 3.3 完善工程管理体系，强化现场管理水平

### □ 创造良好作业环境，强化施工质量

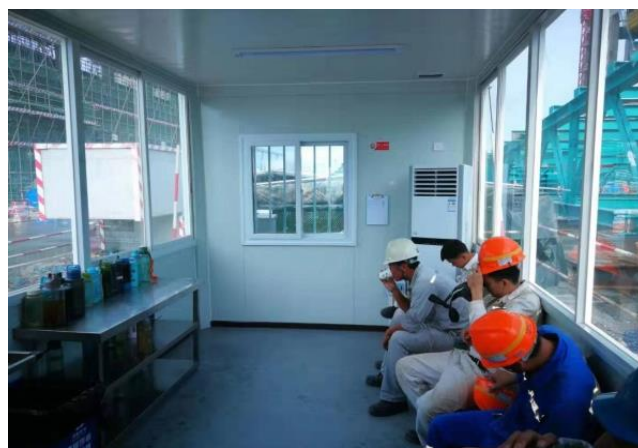
- 在核岛及周边厂房投用7台工业空调，有效降低了厂房内部的作业环境温湿度，极大提升了现场作业效率，有利于焊接的质量控制。
- 采取无尘化相关措施，烟尘控制效果明显，有效提升成品保护、防异物、职业病预防水平。
- 在施工现场布置临时集中就餐点、饮水点、办公集装箱等，为一线人员提供临时休息、加班就餐条件，减少人员中暑事件，防止鼠害发生。
- 探伤隔离边界环境剂量自动监测装置应用自动探测及记录，并采用手机APP实现远程边界剂量超阈值实时自动报警。



3BRX + 33m空调投运后温湿度



腻子无尘打磨器具



加班休息亭

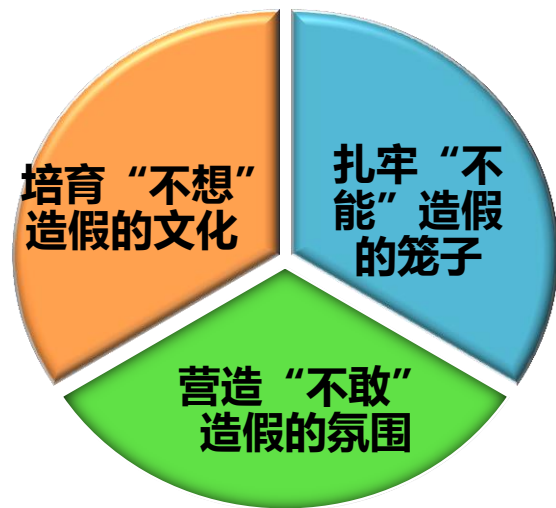


环境剂量自动监测装置 33

## 3.4 强力防造假，全力做提升

### 基地一盘棋，合力防造假

- 加强安全文化建设，开展核安全文化评估；
- 以震撼教育、入场培训、防核大讲堂等各种形式开展防造假培训；
- 加强宣传，张贴画报，全员防造假。



- 在现场、办公、施工区域，设置安质环举报信息告示牌及信箱；
- 完成46份合同条款变更，增加防造假责任和要求；
- 引入第三方检测单位，严格考核和处罚，持续保持高压；
- 加强过程管控，2020年共见证198次、专项检查计划121次、日常巡检718次，飞行检查32次。

- 发布防造假风险点清单，开展自我评估；
- 现场11家主要合作伙伴建立制度及制定方案；
- 建立个人征信档案及合作伙伴签名笔迹档案；
- 重要关键区域布设940多台摄像头，移动摄像机170台；
- 配置无损检测执法记录仪。
- 应用人脸识别，移动签点APP。



防核大讲堂



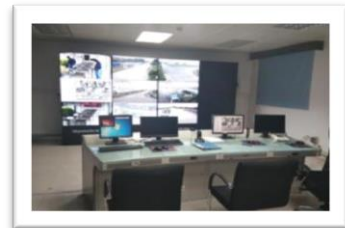
安质环告示牌



防造假培训



安质环举报箱



视频监控中心



安全帽记录仪



检验员佩戴摄像机



两个零容忍实施细则

## 3.4 强力防造假，全力做提升

### 基地一盘棋，合力防造假

P

#### 完善制度

首次将防造假要求明确写入质保大纲（概述）、各参建单位均建立防造假制度，合同中增加防造假要求和考核内容。

D

#### 执行方案

制定并执行《2020年弄虚作假防范实施方案》35项行动。

C

#### 从严监督

对工程及运营领域开展专项监督，加强日常巡检，飞行检查。

A

#### 及时整改

针对问题发出CAR，及时督促整改，保证防造假措施切实有效。

基于以上防造假措施，防城港公司**防造假工作取得显著成效**，被核能行业协会同行评估评为**良好实践**。

## 3.5 党建文化引领，筑牢事业根基

### 增强政治意识，提高政治站位

- 建立公司级会议“**第一议题**”制度，明确将习近平关于**国有企业改革发展、核安全、安全生产、生态环保**等领域相关重要论述作为党委会、公司月会、公司安全质量环保委员会、电厂核安全委员会等公司级重要会议第一议题，党委书记带头学习传达习近平总书记近期重要讲话和指示批示精神，突出问题亲自过问，重点工作亲自督查。
- 2019年9月至今，公司党委会开展“第一议题”学习**33次**，累计学习重要讲话和指示批示**124项**，各委员会分层次分领域学习**150余次**，公司各级党员干部员工不断提高政治站位，树牢“四个意识”，坚定“四个自信”，坚决做到“两个维护”。

桂防核党纪要〔2020〕3号

#### 中共广西防城港核电有限公司委员会 2020 年第二次会议纪要

2020年1月21日，公司党委书记周建平在 BX312 会议室主持召开 2020 年第二次党委会。会议情况纪要如下：

一、学习习近平总书记近期重要讲话及上级重要文件精神

(一) 学习习近平总书记在“不忘初心、牢记使命”主题教育总结大会上的讲话精神

周建平领学了习近平总书记在“不忘初心、牢记使命”主题教



## 3.5 党建文化引领，筑牢事业根基

### 加强宣传文化建设，鼓士气、展形象

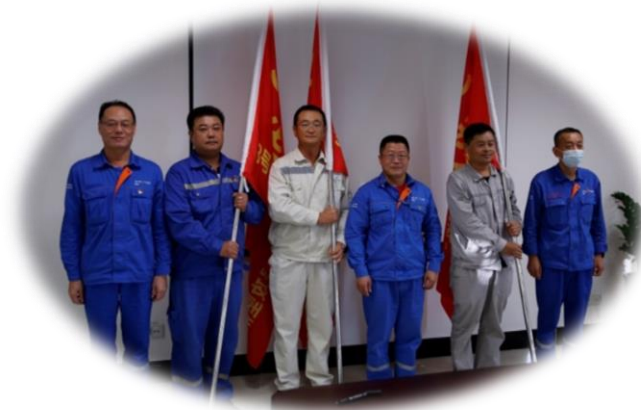
- 聚焦生产节点、重要事件，以岗位能手、优秀党员、优秀团队为重点，组织开展形式多样的内部宣传报道；
- 通过“公众开放体验行”、“公众开放日”等形式，创新活动载体，组织开展各类企业文化实践活动，提升企业文化品质和品牌形象；
- 与时俱进开展文化氛围布置，及时更新公司办公廊道党建宣传、疫情防控、核安全文化宣传展板内容，进一步提升企业文化氛围。



## 3.5 党建文化引领，筑牢事业根基

### 加强党建文化引领，凝人心，激斗志

加强党建工作与业务融合，开展“党建+”系列活动，在“华龙一号”工程建设、安全生产、机组大修等重点难点工作中，与外部单位组成两大联合攻坚团队，成立党员突击队90余支，推动广大党员在安全生产、工程建设重要工作中冲锋在前、攻坚克难，高质量完成工作任务。



**90**余个攻坚队 华龙一号工程建设  
 安全生产  
 机组大修  
**31**个党支部  
**558**名党员

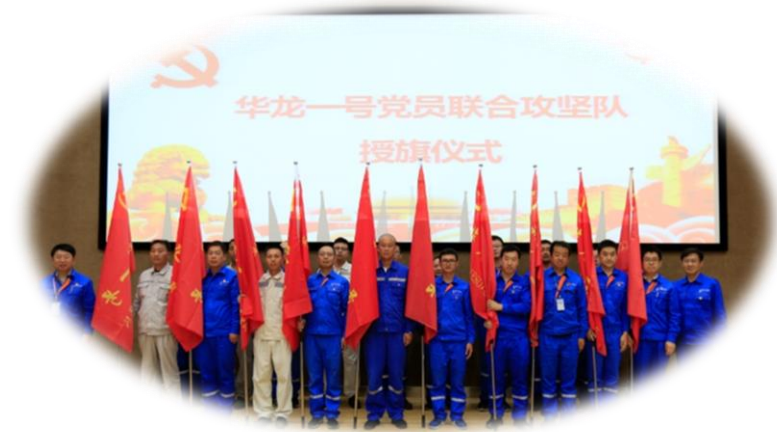


**2 + 90 + X**

联合攻坚

党员突击队

个重点工作



# 目录

## CONTENTS

1

公司概况

2

同行评估

3

管理提升

4

结束语

**目前核电行业已经步入高质量发展阶段，防城港公司将继续深入学习贯彻习近平总书记对核电行业和中广核的重要指示批示精神，秉承“严谨细实勤”的工作态度，始终坚持“一次把事情做好”的核心价值观，千方百计消除质量安全隐患，全面落实营运单位的核安全责任，保证高质量建成“华龙一号”示范项目。**

**再次感谢核能行业协会、各监管部门以及核电各位优秀同行给予的支持与帮助！**





中广核  CGN

广西防城港核电有限公司

Guangxi Fangchenggang Nuclear Power Co.,Ltd.

善用自然的能量

谢谢