

红沿河核电二期工程质量 提升实践

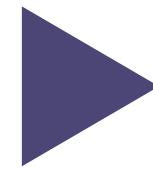
2020年11月14日



目 录

CONTENTS

- 1 工程概况
- 2 系统策划
- 3 具体措施
- 4 主要成效



PART 01

工程概况

辽宁红沿河核电站位于辽宁省大连市瓦房店红沿河镇，是东北地区首座核电站，是“十一五”期间国家首个核准开工的核电项目，规划建设6台采用中国自主品牌百万千瓦级二代改进型压水堆（ 6×11 18.79MW）核电机组。



投资方



中广核核电投资有限公司
(45%股比)



中电投核电有限公司
(45%股比)



大连市建设投资集团有限公司
(10%股比)

建设单位

辽宁红沿河核电有限公司

工程管理单位

中广核工程有限公司

工程设计单位

- 深圳中广核设计有限公司 (工程设计总体院)
- 广东电力设计院 (6号机组部分施工图设计)

施工单位

- 中国核工业华兴公司 (核岛土建)
- 中国核工业二三公司 (核岛安装)
- 中国能源建设集团东北电力第一工程公司 (常规岛及 BOP 安装)
- 中国建筑第二工程局有限公司 (常规岛土建)

项目概况

红沿河核电厂二期工程（5、6号机组）采用ACPR1000技术方案，ACPR1000是在CPR1000+成熟技术的基础上，考虑福岛核事故经验反馈，运用概率安全评价方法，采取合理可行的改进措施，加强严重事故的预防和缓解能力而形成的安全性、可靠性更高的技术方案。



技术方案

5、6号机组分别于2015年3月29日、7月24日开工建设，计划于2021年7月31日和2021年12月31日投入商业运行，工程建设计划总工期77个月（5号机组76个月，6号机组69个月，商运间隔5个月）。截至目前，工程总体进度完成率91.33%。



工程计划



技术特点

红沿河二期在阳江5、6号机组的ACPR1000

技术方案基础上增加了**蒸汽发生器二次侧非能动余热排出系统、非能动应急高位冷却水源系统、非能动堆腔注水系统**，安全性进一步提高；

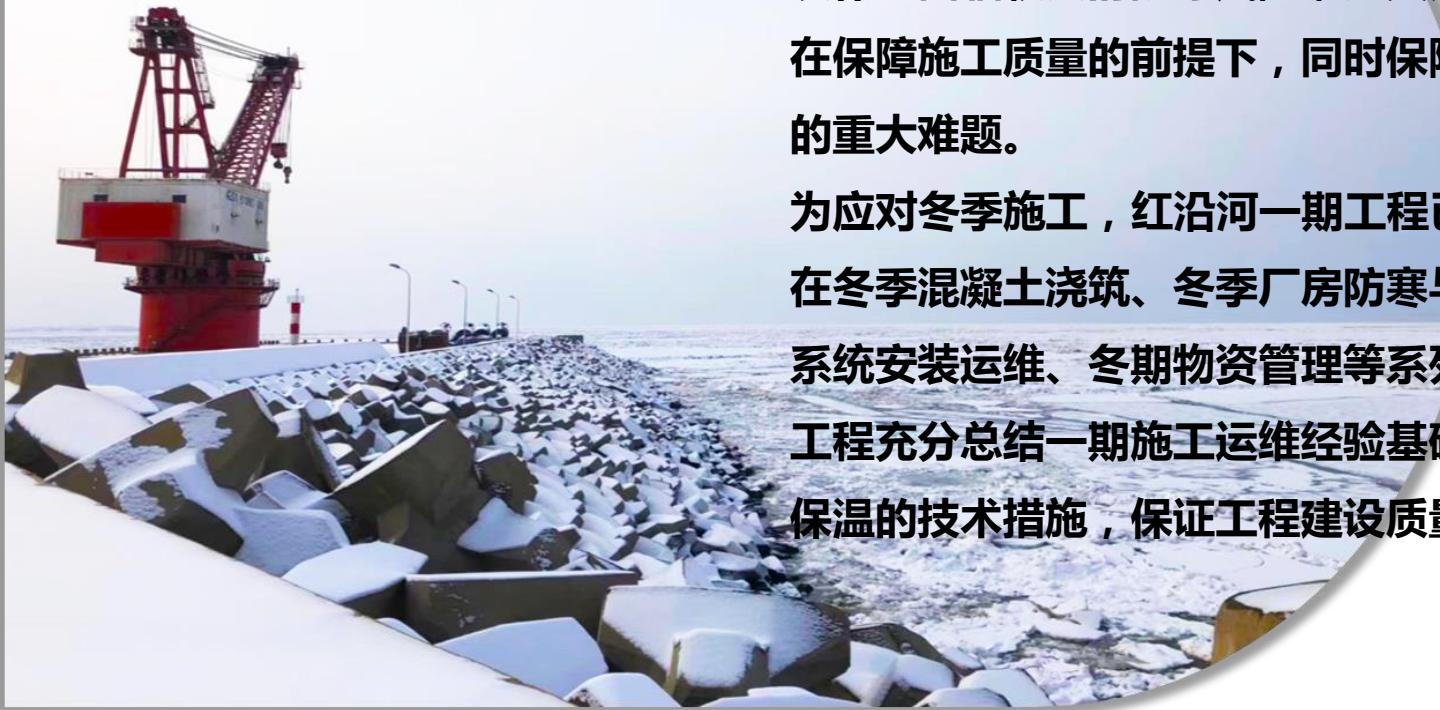
同时，红沿河二期工程针对“厂址极端最低气温为-31.6℃，厂址海水历史极端最低水温为-2.5℃”气候特点，在参考一期基础上进一步实施了防冻方面的改进，以满足红沿河厂址寒冷气候条件。



冬季施工

红沿河项目每年冬施期超过4个月，低温条件下土建、安装作业面临较大的防冻风险，尤其是室外土建作业，如何在保障施工质量的前提下，同时保障施工进度是项目面临的重大难题。

为应对冬季施工，红沿河一期工程已采取了多项技术措施，在冬季混凝土浇筑、冬季厂房防寒与临时供暖、室外设备系统安装运维、冬期物资管理等系列工作效果突出。二期工程充分总结一期施工运维经验基础上进一步采取了防冻保温的技术措施，保证工程建设质量。



构建项目建设大团队

工程公司 + 红沿河公司 + 各承包商及供应商

质量提升方向

- 责任落实
- 穷实基础
- 风险预警
- 痛点提升

具体举措

- 质量提升专项行动
- 安全质量国际标杆建设
- 高质量投产专项
- 业主公司工程监管



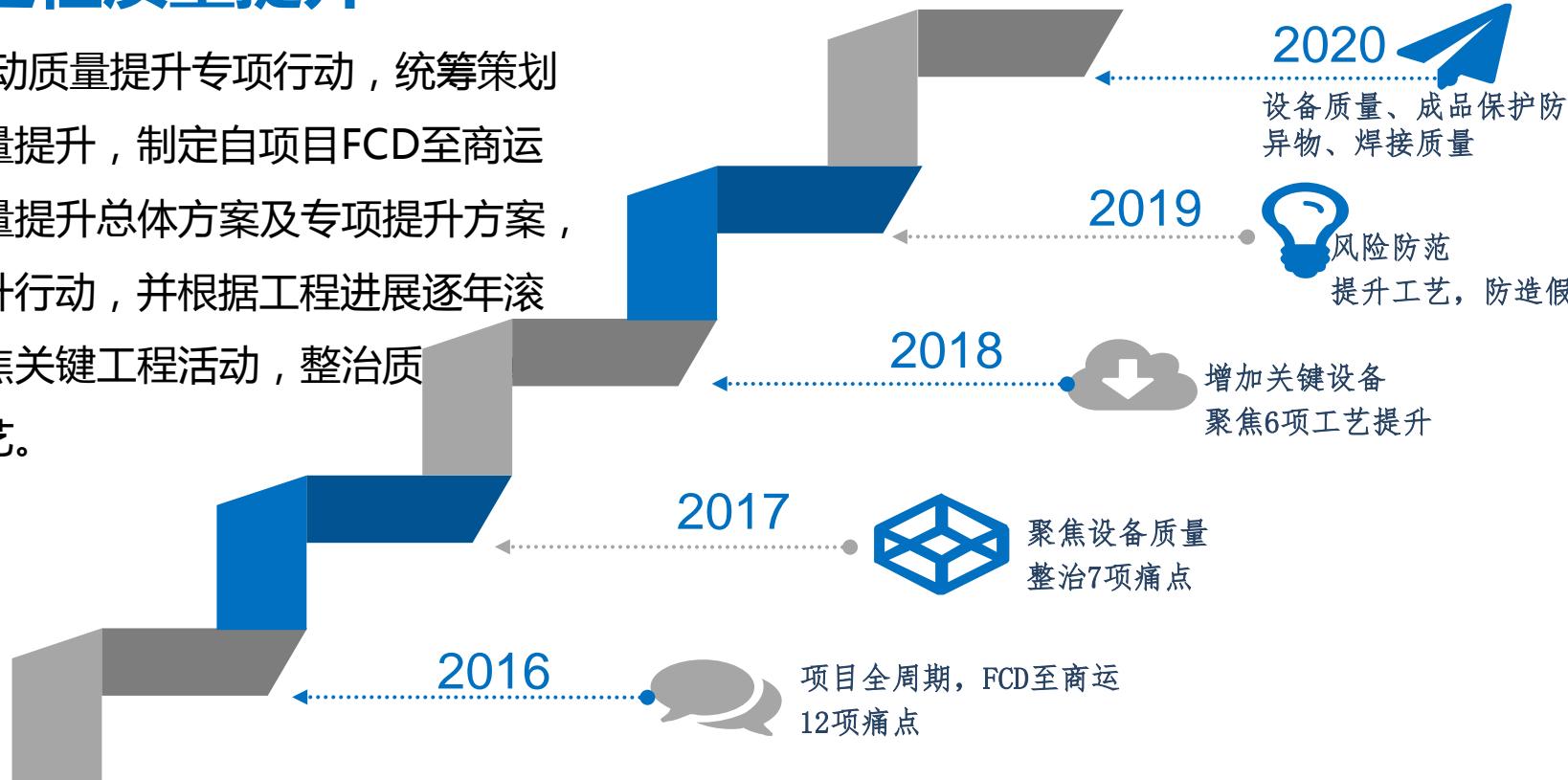
建设目标：一台更比一台好

PART 02

系统规划，开展
全过程质量提升

开展全过程质量提升

自2016年启动质量提升专项行动，统筹策划二期工程质量提升，制定自项目FCD至商运全过程的质量提升总体方案及专项提升方案，稳步开展提升行动，并根据工程进展逐年滚动更新，聚焦关键工程活动，整治质提升主要工艺。



质量提升思路

风险指引，结果导向



涵盖全周期、全方位

夯实基础，重点提升

既重功能、又重工艺

主要举措



- ◆ 责任制划分
- ◆ 奖惩机制
- ◆ 产业链提升



- ◆ 体系优化
- ◆ 完善QC验证
- ◆ 零缺陷方案



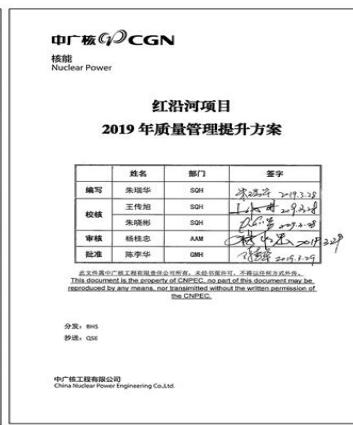
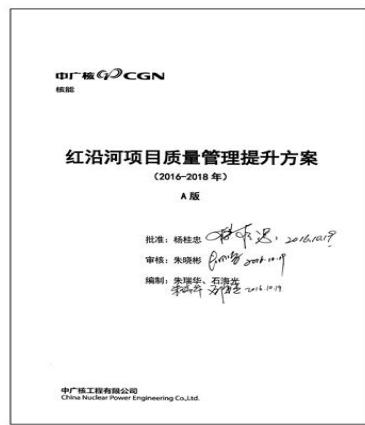
- ◆ 以活动为基础
- ◆ 基于以往经验反馈
- ◆ 每月预警



- ◆ 过往事件防范
- ◆ 工艺质量提升

工程公司

2016-2020年，每年年初结合工程实际，由工程公司策划制定质量提升年度实施方案，分析年度项目现场施工主要活动和风险特点，聚焦关键设备、重要施工活动，推行清洁安装与施工工艺改进，重点开展质量痛点提升，并强化对现场主要施工过程的管控，提升工艺施工质量、表观质量。在此基础上，细化质量提升措施，明确责任单位和完成时间，采用定性和数据定量方式定期对实施情况进行检查、跟踪，确保扎实落实。



- 红沿河二期焊接质量管理提升方案.pdf
- 红沿河项目电缆敷设工艺改进质量提升方案.pdf
- 红沿河项目二期测量质量控制质量提升方案.pdf
- 红沿河项目二期成品保护专项提升管理方案.pdf
- 红沿河项目二期防跑水质量提升方案.pdf
- 红沿河项目二期钢村里开孔测量质量提升方案.pdf
- 红沿河项目二期钢筋工程施工质量提升方案.pdf
- 红沿河项目二期工程CIN执行管理提升方案.pdf
- 红沿河项目二期工程防异物专项提升管理方案.pdf
- 红沿河项目二期混凝土表观质量提升方案.pdf
- 红沿河项目防止电缆端接错误质量提升方案.pdf
- 红沿河项目调试程序质量提升方案.pdf
- 红沿河项目调试防人因失效提升方案.pdf
- 红沿河项目调试临时设施管理提升方案.pdf

红沿河公司

在工程监督管理活动中主动作为，对主要工程设计方案、关键设备采购、重大设备质量控制点、重大施工方案和施工步骤、主要调试活动等进行全面深度介入，发布监督参与计划，并组织有效实施。



PART 03

主要措施

系统防范重大风险；持续完善管理体系；
创新打造示范工程；聚焦实体质量提升；
推动机组高质量投产；落实业主监管措施。

3.1 风险指引，系统防范重大风险/设计

效果评估

对设计质量风险防范效果进行评估，结合日常跟踪及专项监督，促进风险防范工作落实。



案例扩充

持续完善设计质量风险识别案例，为专业设计活动提供指引。

方案优化

设计院结合专业所风险防控执行情况及存在问题，优化“设计质量风险防范管理办法”。

3.1 风险指引，系统防范重大风险/采购

成立风险防范小组

为实现对设备制造中可能存在的质量风险尽早识别、有效防范，工程公司牵头制造厂成立37个“风险防范小组”。



建立合同执行风险防范表

提前识别设备制造风险，分级滚动跟踪，促进管理改进与能力提升



推行TOP100风险防控机制

以“8+1”设备和CCM关键敏感设备为重点，落实防异物、防造假、焊接质量控制等专项措施



加强分包供应商管控

开展主包管分包有效性评估，联合对重要分包商协同监查。

3.1 风险指引，系统防范重大风险/采购

紧固件专项管理

- 专项调研形成推荐供货清单
- 明确全流程闭环控制要求
- 已使用紧固件质量全面排查及新要求全面落实

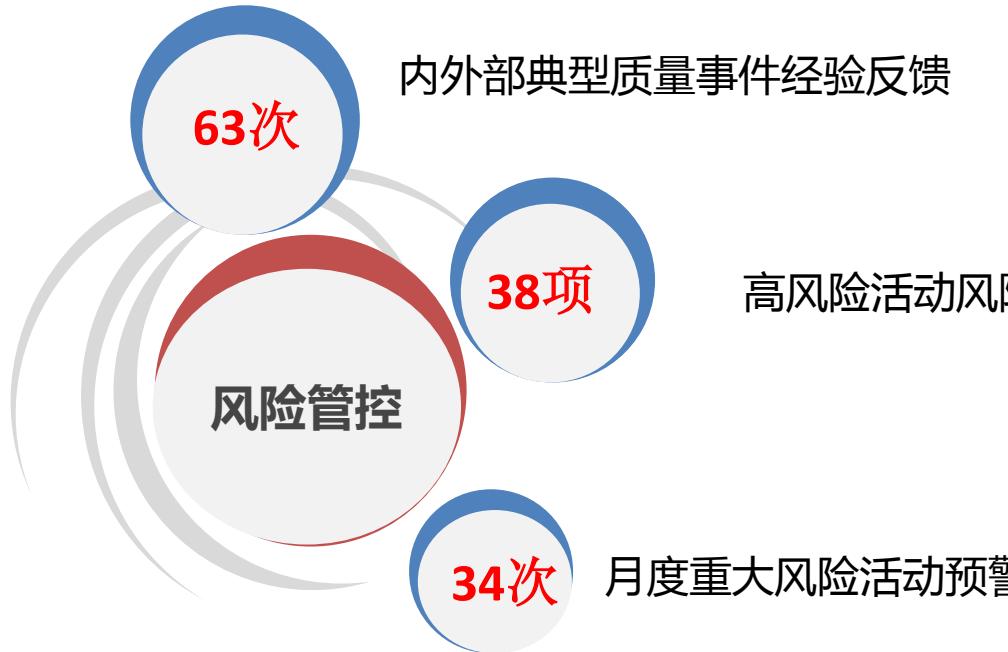
电缆采购管控

- 排查电缆生产隐患，成立专项工作小组
- 明确电缆采购通用技术规范、编制全寿期可追溯质量管
理要求

紧固件专项管理

电缆采购管控

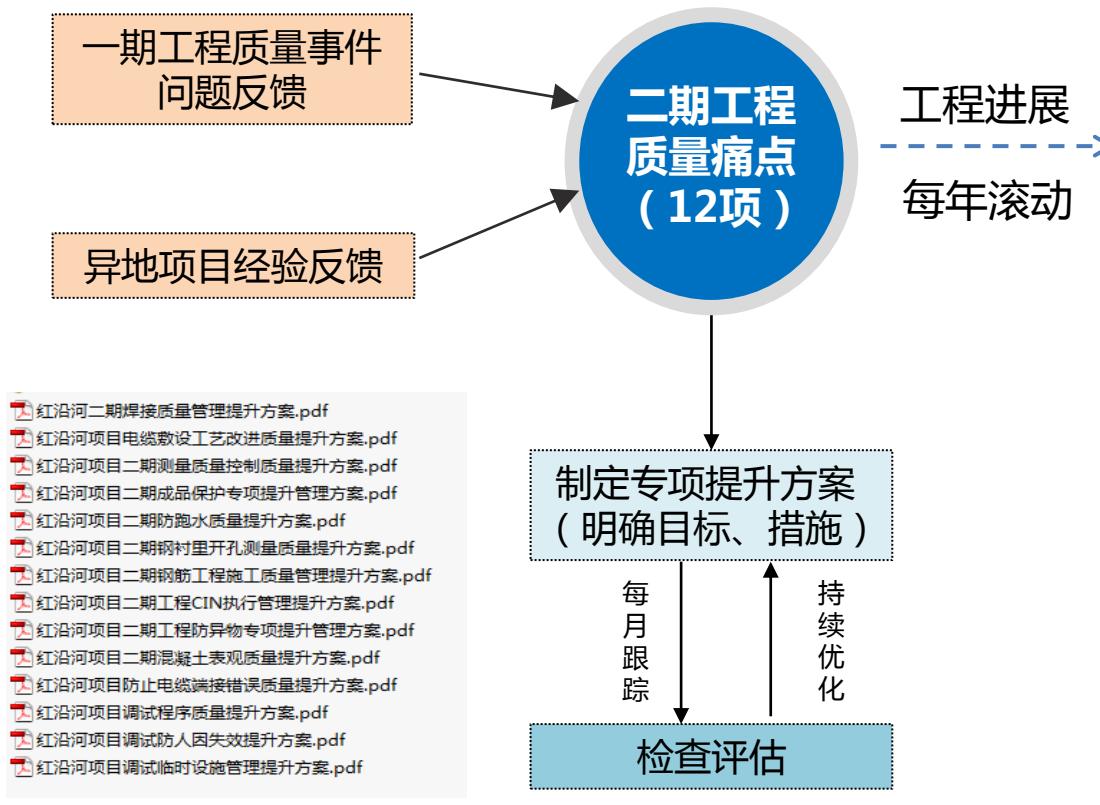
3.1 风险指引，系统防范重大风险/施工



质量高风险活动报备(2018年11月)					
序号	施工单位	业务内容	高风险项目	风险点	防控措施
1	LTI有限公司	主控室吊装	吊装不满足技术要求	1. 吊装计划安排的吊装高风险项目吊装时间和吊装次序安排。 2. 吊装前吊装准备工作应与设计图纸和二次交底图进行核对。 3. 吊装后吊装后，起重吊具的连接、重量、距离是否符合要求。 4. 吊装主吊臂、次吊臂的连接。	1. 按照设计安排的吊装高风险项目吊装时间和吊装次序安排。 2. 吊装前吊装准备工作应与设计图纸和二次交底图进行核对。 3. 吊装后吊装后，起重吊具的连接、重量、距离是否符合要求。 4. 吊装主吊臂、次吊臂的连接。
				2. 补丁 螺栓连接不牢固。	1. 加强螺栓检查，并对螺栓进行维护。 2. 加强螺栓的防松，并对螺栓进行维护。 3. 对螺栓的防松措施进行检查，从螺栓螺母的防松措施到螺栓的防松措施，从螺栓螺母的防松措施到螺栓的防松措施。 4. 加强螺栓的防松，通过防松的防松，对防松装置，在被螺栓连接的螺栓下采取防松措施的管理。 5. 在螺栓所连接的螺母下采取防松措施，从螺栓的防松。
2	SD之基础安装	水池基础施工	水池基础施工	1. 项目设计、吊装和施工准备情况“四统一”管理情况，项目设计、吊装和施工准备情况“四统一”管理情况。 2. 施工工况和水池基础。	1. 项目设计、吊装和施工准备情况“四统一”管理情况，项目设计、吊装和施工准备情况“四统一”管理情况。 2. 施工工况和水池基础。
				3. 项目设计、吊装和施工准备情况“四统一”管理情况。 4. 施工工况和水池基础。	1. 项目设计、吊装和施工准备情况“四统一”管理情况。 2. 施工工况和水池基础。

发件人: Sun Wei 孙华伟			
收件人: 田 BCNPEC-A&E 施工分部, 田 BCNPEC-A&E-SUN 红石河调分部, 田 BCNPEC-A&E-ZHE 现场设计代表办公室, 田 BCNPEC-抄送: Chen Li 刘立, Ding Li Sheng 丁培胜, Tang Gui Zhang 唐桂忠, Jian Long Xia 钱隆霞, Jia Jun Huo 贾军虎, Li Chang Mai 李长麦, Zhang Bin 张斌, Yang Chuan Xie 翁传杰, Shi Xia Guang 石光光, 田 BCNPEC-A&E-SUN 项目质量保障部办公室小组长			
主题: 红沿河项目2018年8月质量高风险活动清单预警			
邮件大小: 2018年08月质量高风险活动清单预警.xlsx (30 KB)			
一、8月份质量高风险活动			
2018年8月，项目高风险活动清单详见附件，请责任工程师严格按照高风险管理要求对现场进行控			
二、8月份重大质量风险活动及相关经验反馈			
2018年8月，现场高风险活动中共含9项重大质量风险活动，相关事件及经验反馈见下表，请责任工程师发生。			
序号	施工活动	主要风险	相关事件或经验反馈
			阳江项目 2#X 塔壁水池不锈钢覆面底板发
			阳江项目 SR645 换料水池壁损伤事件
			覆面损伤

3.1 风险指引，系统防范重大风险/施工



质量痛点	
1	测量
2	钢筋施工
3	预应力施工
4	钢衬里开孔
5	电缆端接
6	设备介入管理
7	成品保护
8	防异物
9	调试程序质量
10	调试防人因失效
11	防跑水、防水淹
12	临时设施

3.1 风险指引，系统防范重大风险/调试



落实重要调试活动经验反馈



梳理前期各项目机组冷试、热试等重要调试活动的经验反馈，形成机组冷试、热试期间落实的重要经验反馈清单，逐项明确责任部门、制定反馈措施，并逐项验证落实情况。

建立风险预警跟踪机制



在重大风险活动实施前发出风险预警，提醒责任部门落实风险控制措施。同时过程加强对控制措施落实情况的监控评价，对冷试、热试等调试关键活动实施监督检查，督促按照要求落实控制措施，确保重大风险得到有效防范。

3.2 落实责任，持续完善管理体系



设备制造
(集约化管理)

1

推行“质量责任田”制度

- 工程公司在上核、东锅、一重等19家高风险设备厂家推行“质量责任田”制度，由工程公司相关部门主要领导担任“田主”，落实责任。

2

提升产业链质量管理水平

- 开展核电设备产业链质量管理评估；“中广核·核电项目经理”培训认证。

3

落实设备质量防造假专项方案

- 完善合同约束，与供应商签署《质量诚信补充协议》，明确对造假事件的追责要求，同时加强分包质量管理合同约束。
- 建立制造过程巡检抽查和完工文件审查阶段的多层监督屏障，加强对设备制造焊接、无损活动的监督，降低关键工序的造假动机和风险，明确质量证明文件造假问题处理流程，强化对供应商监督震慑。
- 借助信息化手段，开发监督防造假拍照功能、企业资质管理功能、第三方报告管理功能，丰富防造假手段。
- 红沿河公司利用监造见证环节，抽查设备质量文件的真实性。

3.2 落实责任，持续完善管理体系

施工质量责任落实

- 出版质量责任制程序，明确质量管理责任；
- 对工程主体、专业领域质量责任逐级分解划分，确保每个系统、设备、活动都有专人负责；
- 按年签订考核责任书，将责任落实纳入考核；
- 加大对质量责任落实情况的监督；
- 建立约谈问责、表扬激励机制；
- 实时监控各单位QC、QA、无损检验等关键岗位人员配备。



施工分部质量责任制划分表 (区域厂房)						
序号	厂房/区域	施工分部			承包商责任	
		土建	安装	焊接	测量	责任承包商
1	5RC/RP	OCCH师安利	NIH抗流			中核华兴 技工队 聂凯
2	5RX	OCCH齐立鹏	NIH抗流			中核华兴 技工队 聂凯
3	5KX/5DB/5ET/OD	OCCH罗海军	NIH振明朝			中核华兴 技工队 聂凯
4	5LX/5DA/5RE/OC	OCCH李海峰	NIH抗流			中核华兴 技工队 聂凯
核岛	6RC/RP	OCCH师安利	NIH抗流			中核华兴 技工队 聂凯
	6RX	OCCH齐立鹏	NIH振明朝			中核华兴 技工队 聂凯
	6KX/6DB/6ET/OD	OCCH罗海军	NIH振明朝			中核华兴 技工队 聂凯
	6LX/6DA/6RE/OC	OCCH李海峰	NIH师华庆			中核华兴 技工队 聂凯
	7LX	OCCH李海峰	NIH师华庆			中核华兴 技工队 聂凯
	7NX	OCCH张孟	NIH师国瑞			中核华兴 技工队 聂凯
				CSH单云飞/于海北		
					CSH王鼎志/晏海潮	



施工防造假专项

- 防造假纳入合同考核；
- 防造假专项行动：制定防造假实施细则，落实施工单位主体责任、增加第三方独立检验、电子化防造假等措施；
- 防造假抽查：通过门禁系统数据分析，对人员进出及验收真实性抽查验证。

3.2 落实责任，持续完善管理体系



建立承包商质量态势评价模型

指标	二三	华兴	东电一	中建二局
合同指标	RT一次合格率低于95.5%	正常	正常	正常
质量隐患	正常	正常	正常	正常
事件	正常	正常	正常	正常
NCR	4个施工C2类NCR	正常	C2类NCR 8个, 1个C3类	土建C2类NCR 1个
人员	正常	关键岗位人员调动	正常	①有质保工作经验的质保人员不足②焊工人力不足③焊接有夹钢丝违规行为
机械设备	正常	正常	正常	正常
材料管理	正常	①主控室装修中?份质量文件造假; ②主控室装修造假事件多例材料验收把关不严。	正常	正常
体系运作	①0GR230房间, 焊接控制单非最新版②管道队“工作报告”栏相关信息未填写, 但相关工作执行人、QC已签字③油箱及相关工作计划其“安装最后检查”步骤相关操作者、QC已签字, 但相关的检查报告仍未出具。④L410沉降未张贴不符合项标牌⑤进行电缆敷设变更作业, 现场作业人员未携带相关施工文件。	①0GCR系统支架变更尚未生效②0MIX厂房沉降池西侧墙面有渗漏现象, ②PXP泵房北侧回填存在大尺寸试块, ③CTB管沟坡度等检查项填写检查结果“符合”, 但实际并未检查就填写结果。	②在执行电端接检查工序时未准备相关质量文件; ③0GCR部分管段的焊缝成形质量差, 飞溅未打磨。	
过程管理	①0GR522/548/520/531/5R748房间未做到文明施工、清洁安装②0X014房间部分未端接电缆缺少标识, ③5L406房间电缆桥架螺栓紧固弹簧断裂缺失。	正常	正常	①0MIX东侧堆场部分钢筋标识牌不清晰、锈蚀; ②0MIX-A列10轴, 已安装的管道内有螺栓等物项未取出也未采取封堵措施。
环境管理	正常	正常	正常	正常
自主改进	正常	正常	正常	正常
客户满意度	1份表扬	正常	正常	正常
核安全文化	正常	正常	正常	正常



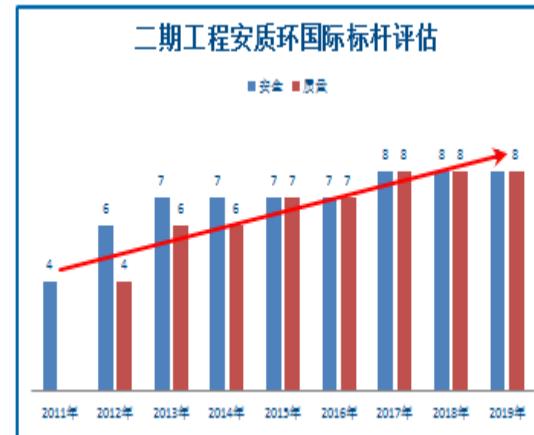
落实质量团队月度巡查制度



3.3 标杆引领，创新打造示范工程

全面开展安质环标准化及国际标杆建设

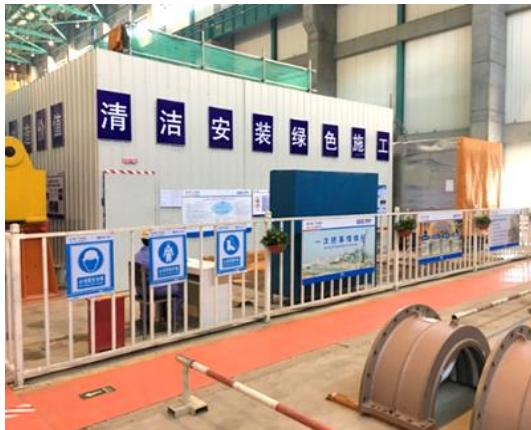
- **标杆评估手册要求逐条梳理，与日常工作相融合；**
- **推行“标杆班组”、“零缺陷团队”、“隐患排查与治理”等管理方法；**
- **定期开展标杆建设情况评估，以常态化评估促常态化建设；**
- **2017-2019，连续三年安全、质量双八级。**



3.3 标杆引领，创新打造示范工程

综合示范区

通过对区域内责任落实、作业环境、过程控制、工艺改进、安质环绩效进行系统管控，致力于打造责任清晰、作业规范、整洁美观、质量精品的施工、调试区域，充分展现质量提升良好成果，以点带动全场安质环管理渐跃式提升。



清洁安装

主要从土建交安、设备安装、系统调试直到系统TOTO和厂房BHO，通过对作业环境和作业活动的综合治理和全面管控，达到区域环境整洁清洁、系统设备干净无尘的良好状态，反映的是作业逻辑的优化、移交控制标准的提升和人员行为习惯的改变。

3.4 结果导向，聚焦实体质量提升/施工质量专项控制TOP100

推行质量专项控制TOP100

按年由工程公司对本年度的施工、调试活动进行梳理，按照重要系数、概率系数确定年度关键设备、关键活动，制定质量提升目标及提升措施，并纳入红沿河项目部TOP100清单进行跟踪，严格按照提升措施开展设备仓储、安装及调试活动，有力保障关键设备、关键活动的实体质量。



2018年度核电工程质量控制专项TOP100			
编号	14		
机组	红沿河项目5号机组	关键作业活动	发电机安装
质量目标	1. 引入、安装过程不发生施工原因导致的C3类NCR; 2. 现场安装阶段质量事件发生次数为0; 3. 红沿河二期不发生发电机锈蚀事件。		
风险描述	1. 发电机到达现场，环境湿度大、温度变化大，容易导致发电机包装箱内受潮、结露状况，易造成发电机转子绝缘不合格，影响发电机转子性能，给运行带来风险。 2. 发电机定子到达现场，要进行通风罩安装、端罩安装、焊接和定子冷却水管安装等工作，这些工作时间长且定子长时间处于敞开状态，容易导致定子内部温度大、结露导致锈蚀，影响定子绝缘。 3. 发电机定子接口较多，二期部分设备改型将导致接口风险较大，容易导致接口错误。	防范措施	1. 编制发电机转子的相关现场保养维护措施或方案，主要包括发电机转子防潮保护、防异物、隔离防护等。 2. 发电机转子到货后，通过转子端部的绝缘测量引线检查转子的绝缘情况，每周或按其检修周期，实施日常、定期检查检测并记录。 3. 发电机转子包装箱打开后，做好防潮保护措施，尤其是若超过一周以上无法进行穿转子工作需要搭建保护棚，将转子与环境隔离开，并在保护棚内，设置抽湿机并通入干燥的压缩空气，监测、控制保护棚内的湿度、温度满足保养维护要求（即湿度<45%，温度稍比环境温度高）。 4. 发电机转子和相关防潮保护措施，应用于发电机安装过程中定子的现场保养维护，如对发电机定子腔内的湿度、温度进行日常/定期检查并记录，设置抽湿机并通入干燥的压缩空气，监测、控制保护定子腔内的湿度、温度满足保养维护要求。 5. 对于发电机接口风险的处理，加强QC的监督作用，将定子接口标识和管道与设备接口验收质量计划设置为日点，确保QC屏障，杜绝接口错误导致定子锈蚀风险。
风险权重	概率系数 6、重要系数 8、风险权重 48	计算依据：重要安全级物项，影响机组运行安全，直接影响机组并网、商运。	

3.4 结果导向，聚焦实体质量提升 / 四项施工工艺改进

混凝土表观质量

- 成立模板专项QC小组；
- 实施混凝土工实施等级授权制度；
- 执行混凝土施工观感质量奖惩机制；
- 严格把控模板表面质量

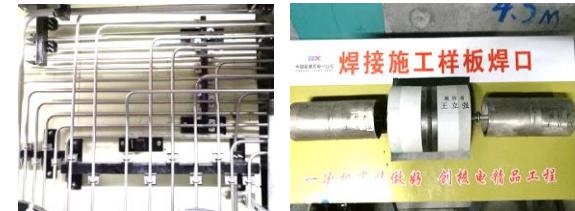


提升焊接管理有效性

- 出版《现场金属质量监督细则》，完善12份QC监督导则；
- 完善金属专业培训教材(10项)和焊接和无损检测专家工作包(28个)；
- 制作无损检验人员资格卡片，作业时随身携带，强化管控。

仪表管安装

- 程序中明确仪表管安装的详细步骤及要点描述，对于易损的管线加强成品保护；
- 仪表管路二次设计整齐、美观，减少交叉和拐弯；
- 设立管线安装样板标准点，张贴标准安装流程示意图及要点解析，展示精品安装图片



电缆敷设施工

- 工作程序中明确电缆敷设施工要求；
- 敷设电缆前对电缆路径做好规划，确定电缆在托盘内的排列顺序；
- 现场建立电缆敷设样板间，借助综合示范区进行推广。

3.5 推动工程高质量投产

主动对标中广核集团其他机组，制定了红沿河二期工程高质量投产**目标**以及高标准、严要求的**指标体系**，并采取阶段指标和全程指标的控制策略，对高质量投产的实施过程进行全流程管控。



无二级及以上核事件，无较大及以上人身伤亡事故

零重伤，零消防事故，零重大辐射防护事件，零较大设备损坏事故，零瞒报谎报，零严重不利影响的社会责任事件

运营向工程重大经验反馈100%落实

3.5 推动工程高质量投产



3.6 强化业主监管措施/设计审查

01

工程初步设计方案

- 委托专业单位（中国电力规划设计总院）审查工程初步设计方案；
- 对300余项审查意见逐项与设计院进行分析确定应对行动。

02

与一期工程相比的差异项

- 重点从运行维修角度审查
- 包括技术改进项、新增项、新建项、扩建项和经验反馈项等设计文件

03

重大设计方案和工程变更

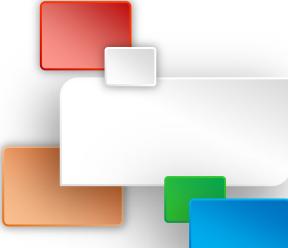
- 采用专家咨询方式进行审查工程取排水口优化方案、供暖方案等重大设计方案和工程变更。

04

一期/二期接口设计方案

- 在兼顾接口匹配性、运维便利性基础上，重点从降低或减少对一期在运机组影响角度进行审查。

3.6 强化业主监管措施/设备监管



✓ **设备一致性**：从红沿河核电厂一期、二期设备全寿命周期内的运行安全、系统接口和运维成本考虑，推动工程公司对32个采购包设备供应商与一期工程保持一致，做到从源头上尽量降低生产运维备件库存率。

✓ **采购参与**：为保证采购的设备充分满足最终用户需求，为推动一期、二期工程在设备上尽量一致，并将运维方面的改进需求反馈到设备采购的前端，我公司全程参与部分设备的采购过程，共对29个采购包的采购过程由生产专业参加，并形成采购参与报告。

✓ **监造见证**：按年度制定了监督见证计划，并组织技术人员参与了设备制造质量控制点过程见证，对见证发现的问题进行了有效跟踪。二期工程红沿河公司参与设备监造见证308次，约472人次。



3.6 强化业主监管措施/设备监管

重大设备首台套的工程应用

- 召开专家评估会，评估6号机组蒸汽发生器（中国一重首台套）、5号机组主泵泵壳（中国二重首台套）等重大设备\部件质量状态；
- 组织生产技术人员深度参与设备水压试验、无损检测等过程质量控制。

DCS设计和测试参与

- 红沿河公司仪控专业长期驻厂参与5/6号机组DCS设备设计和测试等工作。
- 二期工程共安排仪控专业36人次、76人月驻厂参与DCS设计和测试。

聚焦 重点设备

应急柴油机经验反馈

- 与工程公司建立应急柴油机经验反馈机制，反馈一期应急柴油机经验反馈77项；
- 生产技术人员到制造厂推动、核查，先后与厂家、设计院、工程公司共召开五次经验反馈专题会，逐项验证关闭。

关键敏感设备管理CCM

- 与工程公司建立CCM专项组，将CCM管理向工程阶段（制造、安装及调试等）延伸，强化质量意识，提高设备及系统可靠性。
- 重点：制造见证、仓储、标示、维护保养等。

3.6 强化业主监管措施/施工管理



审查重大施工技术方案

- 针对安全、质量高风险施工，审查方案的技术保障措施；
- 采取内部审查、参与审查和邀请专家进行独立审查等方式；
- 检查和督促承包商落实审查意见；
- 完成重大施工技术方案审查18项。



安装质量控制专项控制

- 焊接检测监管质量提升专项；
- 电仪安装质量管控，防异物、接线质量等；
- 核岛防火门提前介入安装；
- 参与重要设备到货验收；
- 安装和焊接C3类NCR审查。



检查重要施工步骤

- 检查施工步骤的各项准备工作，对潜在风险点提出整改意见并跟踪督促承包商逐一落实，确保重要施工步骤实施过程的全面可控。
- 累计完成34项重要施工步骤专项检查。

3.6 强化业主监管措施/施工管理



充分发挥监理作用

- ✓ 引入监理公司（中咨监理），对施工活动的**质量、安全**进行监理；
- ✓ 监理公司直接深入施工方案、施工步骤和现场安全监督管控等方面，起到了较好的效果；
- ✓ 重要施工活动，监理公司实施全过程跟踪、见证、旁站和验收。

- ✓ 审查分包商及供应商单位资质70项；审查施工方案235份；
- ✓ 审批项目验评划分表15份；审查施工机具报验15次；审批开工申请3份；审批原材料报审669次；审查人员资质44批次；
- ✓ 发出监理工作联系单17份；发出监理工程师通知单7份；
- ✓ 验收检验批4774次；
- ✓ 土建参加隐蔽工程验收1075次；监理单位进行旁站457次。



3.6 强化业主监管措施/调试监督

持续完善调试过程质量监督

调试过程质量监督主要针对工程生产双方提前选取、共同确认的调试试验项目，通过**程序审查、现场见证和报告审查**来实现。

01

工程生产各专业进行监督点复查

- ✓ 监督点覆盖国家核安全局和东北监督站选定的监督项目；
- ✓ 根据系统、设备重要程度，关注CCM关键敏感设备及防异物要求；
- ✓ 各基地对机组安全稳定运行、经济性能影响的新增经验反馈。



02

完善计划跟踪体系

- ✓ 调试监督项目总清单；
- ✓ 调试监督年度工作计划；
- ✓ 调试监督月度工作计划；
- ✓ 工程生产三天滚动计划。



03

编制专项监督方案和工作计划

- ✓ 冷试、热试、PCT、DEM33、DEM34试验专项监督方案，内容要包括组织机构建立、监督文件准备、专项监督方案及专项监督计划等

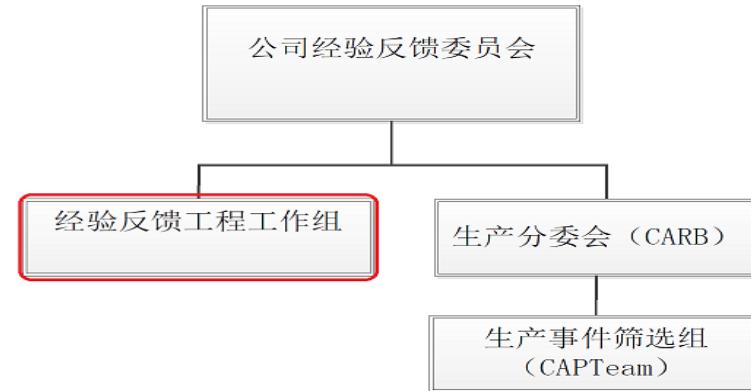


3.6 强化业主监管措施/工程经验反馈



落实红沿河一期工程经验反馈

建立了涵盖设计、采购、施工和调试各板块的工程经验反馈组织体系，确保在红沿河一期机组及其他项目运维过程中发现的缺陷不足能够得到及时纠正，防止事件重发，避免重大事件，并推广良好实践。



一期运营经验反馈向二期工程落实



90.6%

共分19批向二期工程反馈3680项，经筛选确定实施2271项，目前工程经验反馈累计关闭率90.6%。



一期安全相关改造在二期落实



78项

红沿河一期项目已实施的运营期总数78项安全相关的改造项目在二期工程期间全部实施。

PART 04

实施效果

4.1 总体质量绩效提升



开工以来连续五年实现
零重大质量缺陷



2017、2018、2019连续三年质量八级、明星
项目

中广核集团的安质环标杆示
范项目



2017年成为中广核集团首个实
现质量八级的在建项目

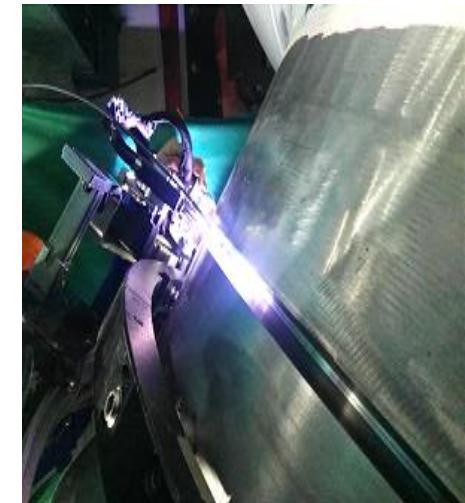
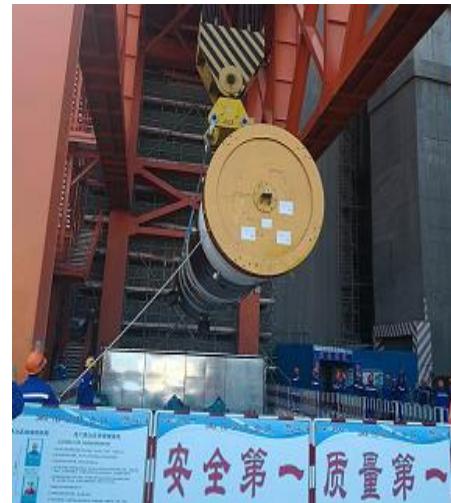
4.2 主要指标有效控制

相比红沿河一期，工程建设质量有了较大提升，各项监控指标有效控制：

- 未发生设备重大质量事件；
- 未发生影响工程一级里程碑的质量事件；
- 工程建造事件发生三起，对工程质量和安全影响可控，未对工程进度、投资造成影响。

4.3 质量提升效果——关键设备、关键活动平稳推进

二期工程关键设备、关键活动质量控制整体良好，未发生重大质量事件，未出现影响里程碑的情况，工程推进顺利。



4.3 质量提升效果——部分质量工艺改善



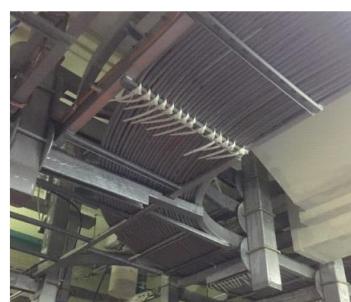
混凝土表观质量改善



焊接工艺提升



4.3 质量提升效果——部分质量工艺改善



电缆敷设工艺改善

电缆端接工艺改善

4.3 质量提升效果——部分质量工艺改善



小管安装工艺改善

4.3 质量提升效果——部分质量工艺改善



厂房清洁度控制

4.3 质量提升效果——综合示范区



行百里半九十

以如履薄冰的态度，履行核安全全面责任，与项目各参建方紧密配合，实现红沿河二期工程完美收官！



感谢聆听～

