



福清核电5、6号机组华龙一号工程建设 经验交流汇报材料

福建福清核电有限公司

2022.9.15



CONTENTS

01 福清5、6号机组 工程建设情况

02 福清5、6号机组 项目管理实践



01 福清5、6号机组 工程建设情况

01 福清5、6号机组工程建设情况

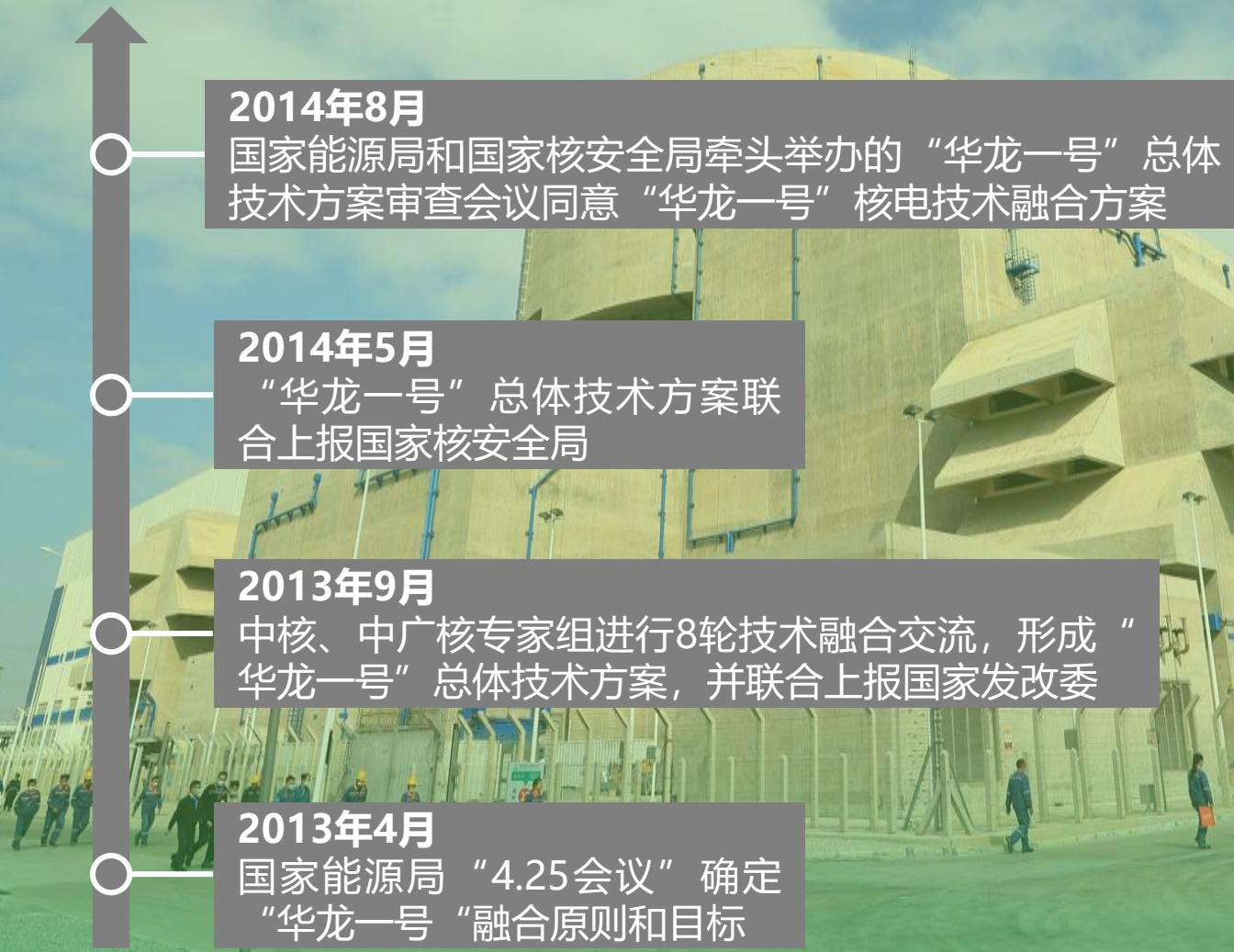
(1) 福清核电厂址情况



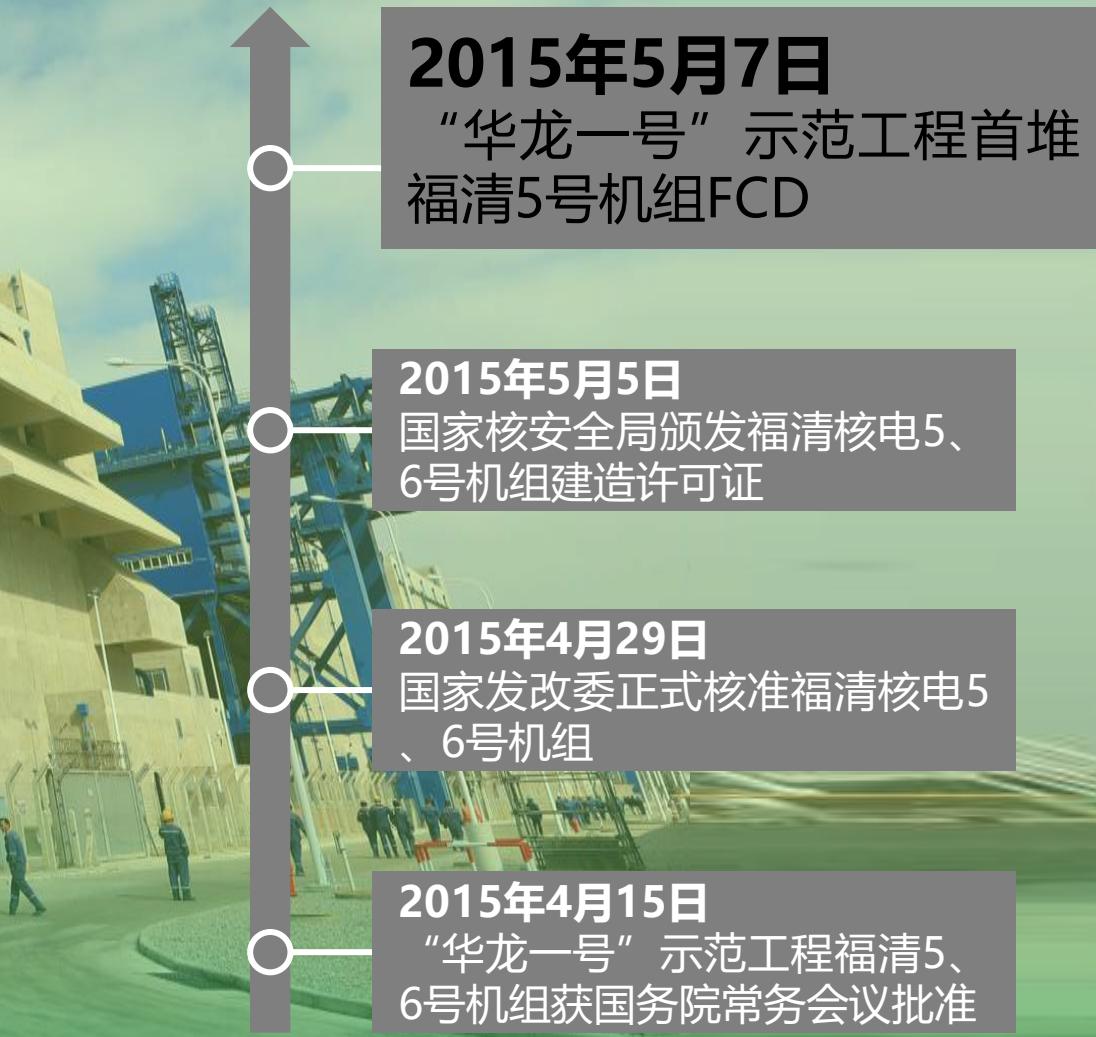
- 厂址位于福州市所辖福清市三山镇西南前薛村岐尾山前沿，北、南、西三面环海，东北与陆地相连，距离福州市**71km**，距福清市**32km**。
- 地质条件稳定，是不可多得的核电厂址之一，具备建设**8台机组**的条件。

01 福清5、6号机组工程建设情况

(2) “华龙一号” 示范工程开工

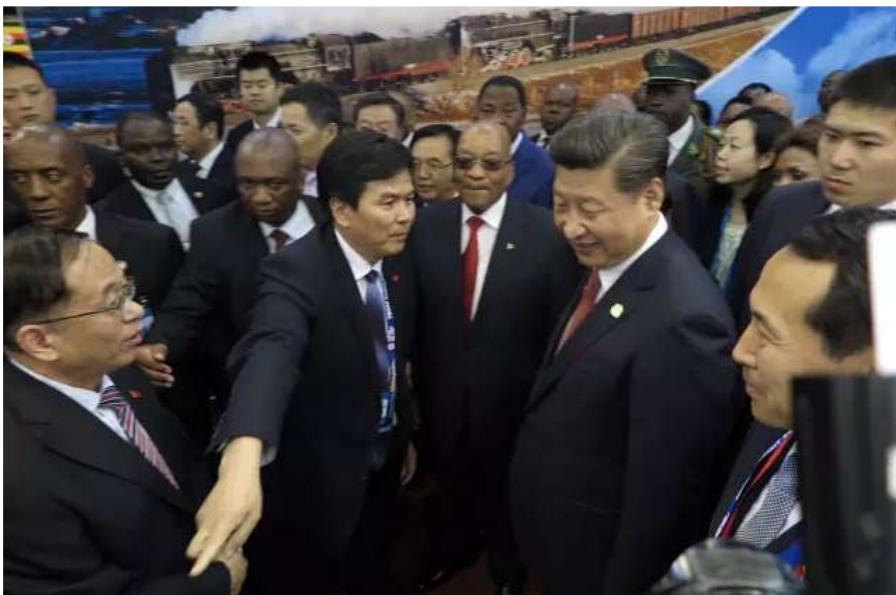


“华龙一号” 示范工程落地



(3) 党和国家领导人高度重视

2015年12月，中共中央总书记、国家主席习近平在南非访问期间，亲自向埃及总理伊斯梅尔介绍说：“**华龙一号机组单台功率一百万千瓦！中国核电建造规模世界第一！**”。2017年6月，习近平主席和哈萨克斯坦总统纳扎尔巴耶夫对世博会中国馆巡馆时，亲自介绍说：“**华龙一号是中国完全自主知识产权的三代核电技术**”。



2015年12月，中共中央总书记、国家主席习近平在南非访问



2017年6月8日，习近平主席和哈萨克斯坦总统纳扎尔巴耶夫对世博会中国馆巡馆

(3) 党和国家领导人高度重视

2015年6月，国务院总理李克强就“华龙一号”示范工程的科研设计和工程建设专程视察中核集团，期间在北京与福清核电工程现场视频连线，对工程建设提出了要求：“你们自主研发制造质量优、有竞争力的核电机组，是在铸‘国之重器’”，“华龙一号为我撑腰，我去国际舞台为你们扬名！”



2015年6月15日，国务院总理李克强视频连线福清核电工程现场

01 福清5、6号机组工程建设情况

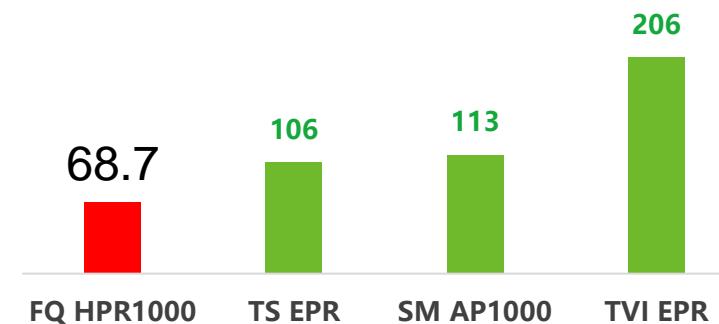
(4) 福清5、6号机组建设情况

创造三代核电首堆最短工期

- 2021年1月30日，“华龙一号”全球首堆福清核电5号机组正式投入商业运行，**标志着我国在三代核电技术领域跻身世界前列**，打破了国外核电技术垄断。“华龙一号”首堆工程**68.7个月建成**，超过国际已建三代核电首堆工程90个月的最优工期，**创造了全球三代核电首堆建设的最佳业绩**，被授予“中国核能发电装机容量突破5000万千瓦标志性机组”称号。
- 2022年3月25日，“华龙一号”福清核电6号机组投入商业运行，标志着“华龙一号”示范工程全面投产。



三代核电示范工程首堆建设工期（月）



(5) 福清5、6号机组建设成果

全力支持“华龙一号”走出去

- 2021年4月，阿根廷驻华大使莅临福清核电调研，中阿能源主管部门与中核集团在福清共同讨论核能合作。
- 2022年4月18日，公司与**巴基斯坦卡拉奇电站签署专项协议，双方缔结姊妹电厂关系。** K2 / K3项目调试、运行期间，公司累计派遣**7**批次、累计**29**人次赴巴支援。
- 2022年5月-7月，派遣首批8名大修人员支援巴基斯坦K201大修工作，并建立后援团机制。



2021年4月，中阿能源主管部门与中核集团共同讨论核能合作



2022年4月，福清核电与巴基斯坦卡拉奇电站签署专项协议



02 福清5、6号机组 项目管理实践

(一) 创新项目管理模式

首创“业主负责下的工程总承包”模式：结合工程总承包模式的优势、福清/方家山/海南核电项目管理模式的经验和核安全监管要求，以及核电行业特点，福清5、6号机组工程建设采用“业主负责下的工程总承包模式”。该模式加大了业主监管力度，积极落实核安全监管要求，确保工程建设的安全和质量，并有助于按计划实现项目建设目标，保障股东方和业主的权益。

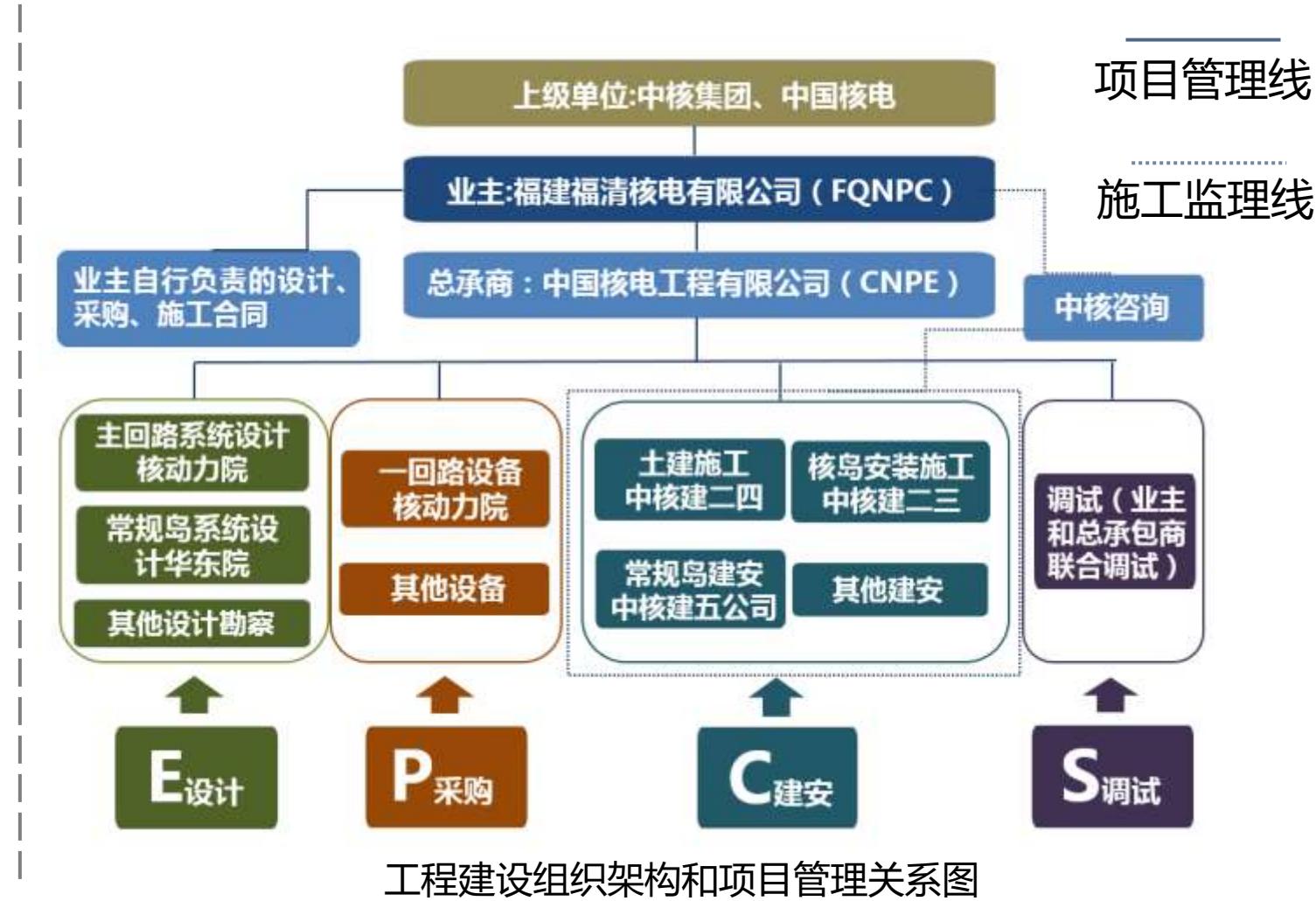


(二) 项目管理组织架构

职责分工明确

- 福清核电作为业主单位，对工程建设承担全面责任和最终责任，并负责工程建成后的运行和维护；
- 中核工程承担工程总承包，负责设计、采购、施工管理、调试；
- 中核咨询负责施工监理工作；
- 中国核建下属中核二四、中核二三、中核五公司承担现场主要施工工作；
- 各参建单位在福清核电的组织下开展工程建设。

1、明晰的项目组织管理

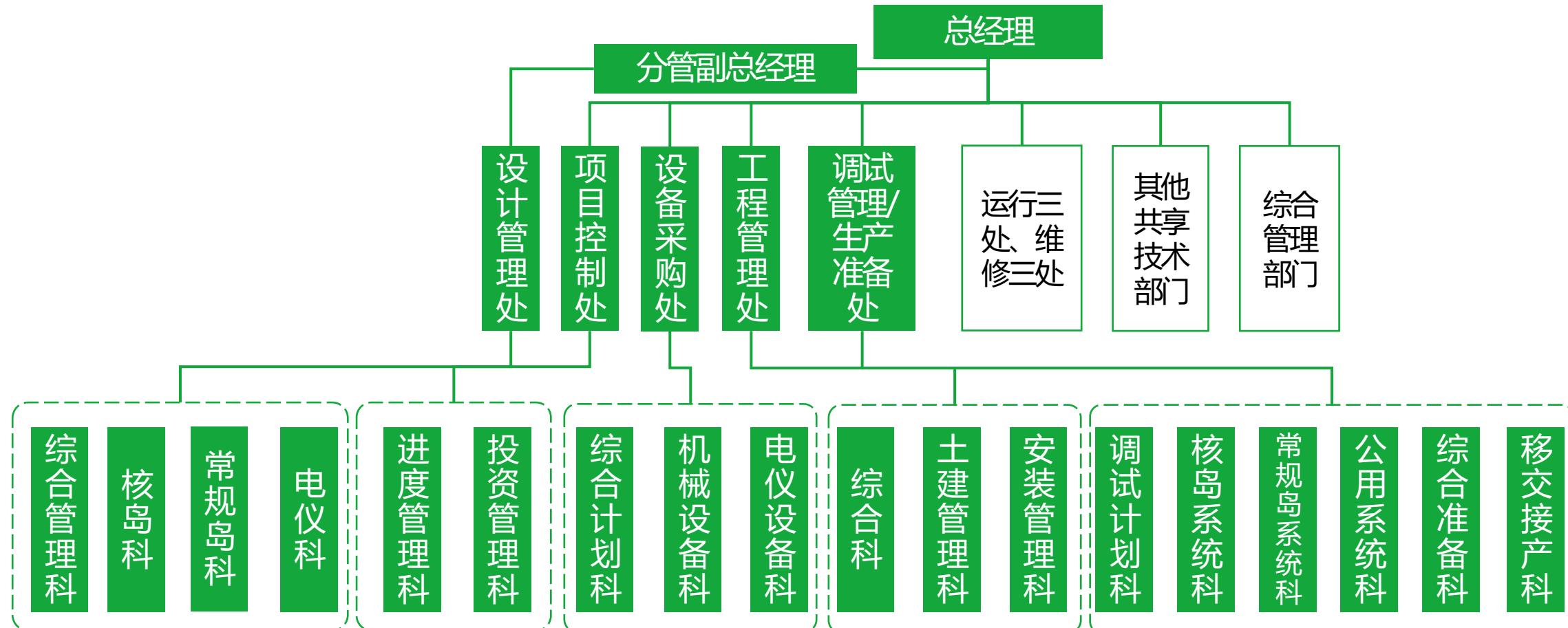


(二) 项目管理组织架构

2、专职的工程建设组织架构

设立工程专管部门：福清核电设立5个工程建设专职部门，含18个科室，共107人，专门负责华龙一号项目管理。

组建联合调试机构：福清核电从调试管理和其他支持部门选派178人与总承包商组成联合调试队，共同推进调试工作。



(三) 项目管理良好实践

1、始终将核安全摆在首位，确保工程建设质量

核安全教育常态化：每年制定核安全文化推进专项计划，持续开展《核安全法》宣贯和核安全文化教育，形成核安全文化建设长效机制。

系统性防造假行动：建立并推行质量红黄线制度、黑名单制度、零容忍制度、第三方检查、增加合同条款追责机制等一系列制度，从源头遏制造价行为。

严格落实经验反馈：及时落实同行电厂经验反馈，同时将5号机组经验落实到6号机组，通过内外部经验反馈的有效落实，避免重蹈覆辙。



环境保护部核与辐射安全中心法规所副所长李斌专题学习《核安全法》



国家核安全局周士荣副司长在福清开展核安全文化宣贯



核安全文化震撼教育



役前检查第三方专项检查

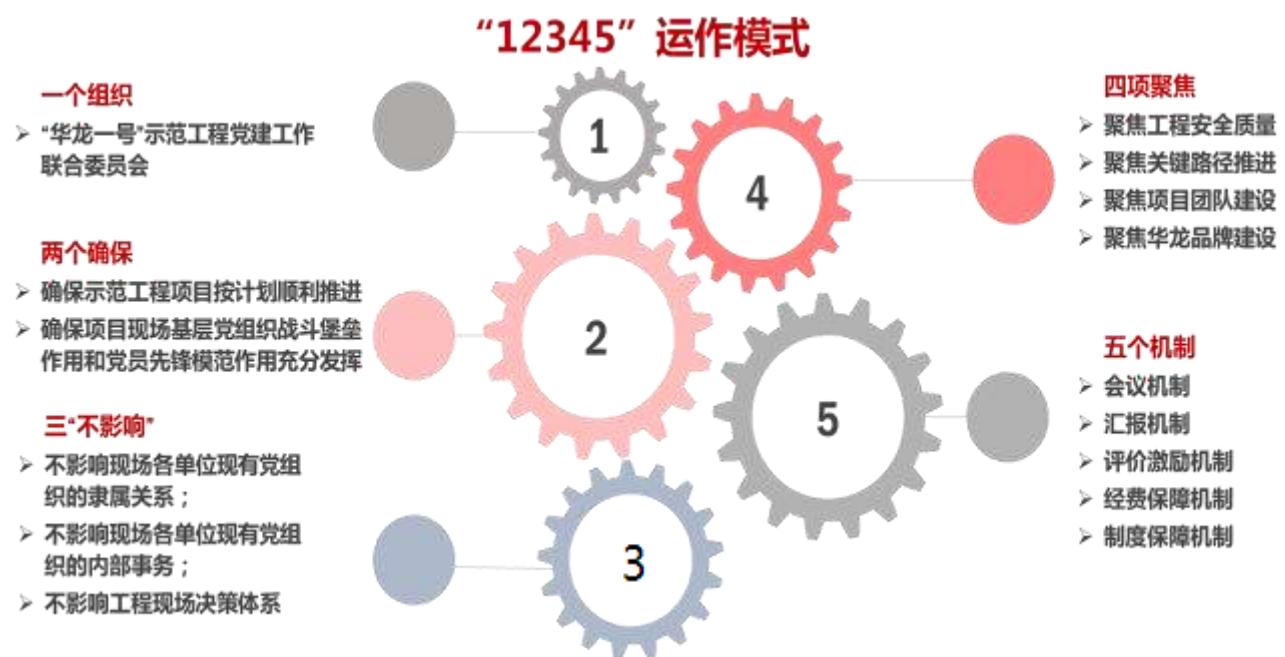


5号机组经验反馈落实专题会

(三) 项目管理良好实践

2、创新党建模式，将党建工作与核心业务深度融合

首创“12345”党建联建机制：福清核电将党建工作与工程建设深度融合，增强华龙参建人员“铸国之重器”的荣誉感和使命感，凝聚人心、鼓舞士气，有力促进工程建设。**中组部和国资委专程调研并给予高度评价，良好实践在《中央企业简报》刊发。**



华龙一号党建联建运作模式

队伍组成

组织现场7家参建单位，400多个班组，600多名党员，11000余名建设者。

重点举措

重点开展委员进支部、党员进班组、组建“岗区队”攻坚团队、班组“红绿灯”评价等工作。



党建联建表彰

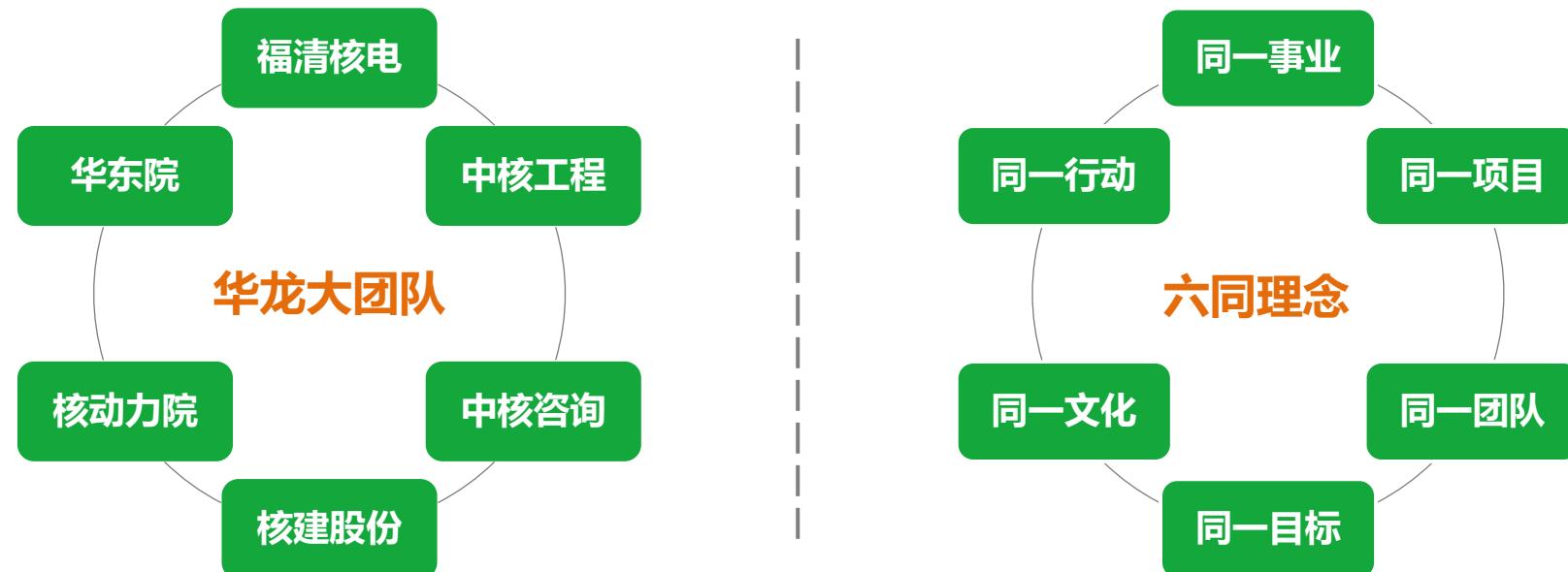
党员先锋队

(三) 项目管理良好实践

2、创新党建模式，将党建工作与核心业务深度融合

倡导华龙大团队：项目管理团队以党建联建为引领，将各主要参建单位融合为“华龙大团队”，形成合作共赢局面。

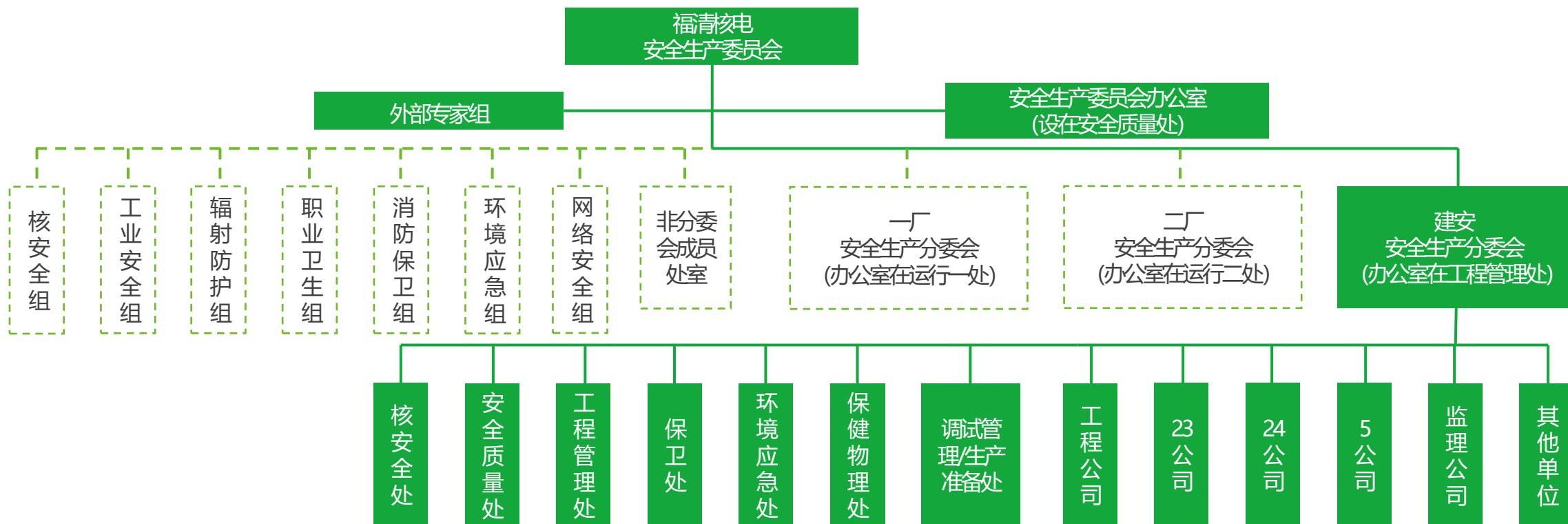
践行“六同”理念：项目管理团队组织华龙建设者积极践行“六同”理念，形成心往一处想、劲往一处使的高效合作机制，使管理意图在工程建设过程中得以贯彻落实。



(三) 项目管理良好实践

3、实施分级管理，有效落实安全生产责任

- 为贯彻落实上级单位安全生产工作要求，推进落实全员安全生产责任制，福清核电成立公司安全生产委员会，公司董事长、党委书记担任委员会主任，**下设3个分委会，其中建安分委会负责5、6号机组工程建设安全生产。**
- 公司制定了《安全生产委员会管理》程序，明确了公司安委会、分委会和专业小组等运行方式和要求。
- 建安分委会原则上每月召开一次工作会议，协调工程建设中的安全事务。

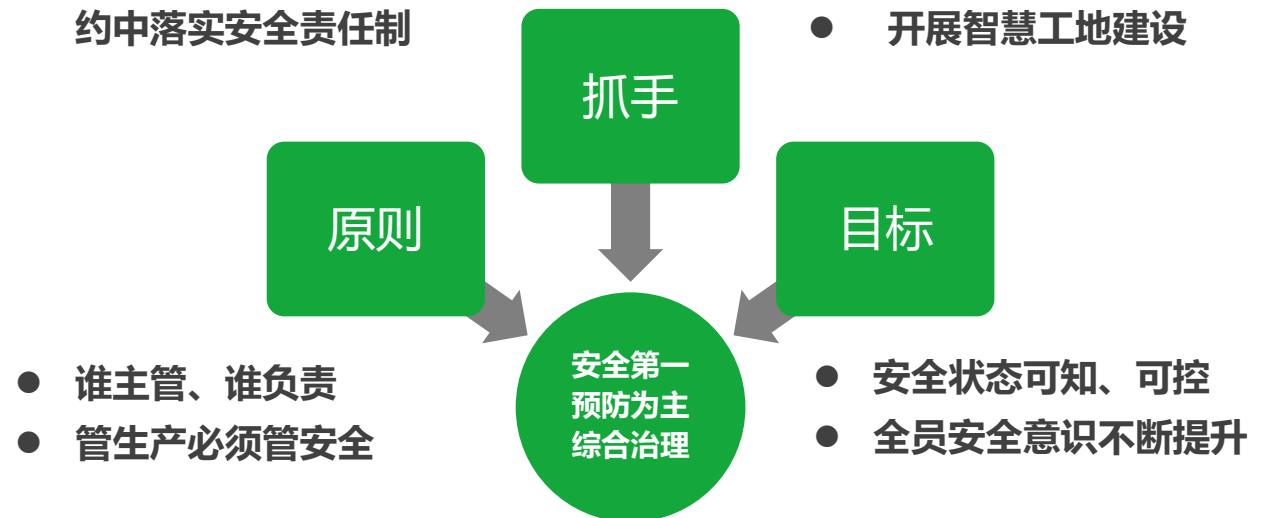


(三) 项目管理良好实践

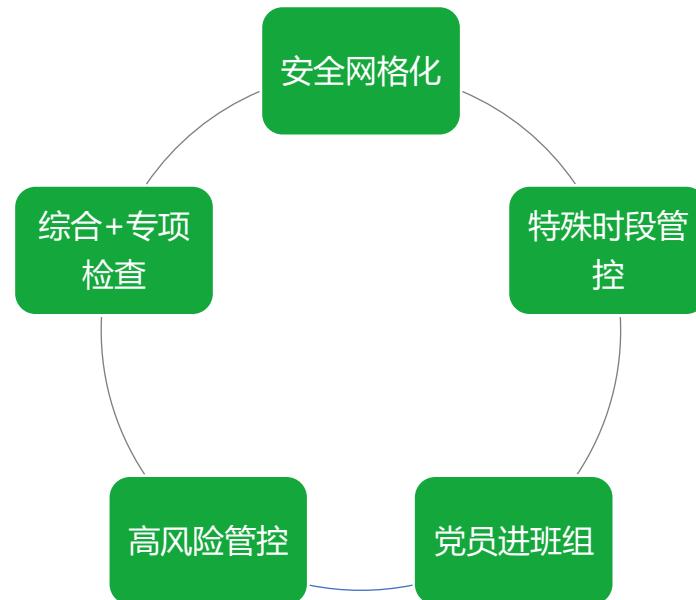
3、实施分级管理，有效落实安全生产责任

紧盯安全目标、细化安全抓手：项目管理团队严格遵守安全生产法律法规，以“**安全第一、预防为主、综合治理**”为方针，明确安全管理原则和目标，严格落实安全管理抓手。

- 工程安质环和运营安全生
产标准化建设
- 在安全管理程序和绩效合
约中落实安全责任制



落实安全网格化管理：严格落实各级安全生产责任制，多维度落实安全管理举措，最大程度地消除和降低建设过程中的事故风险。



安全管理具体举措

(三) 项目管理良好实践

4、全方位多措并举，确保工程建设质量过硬

优化质量管理机制：为确保工程建设质量，项目管理团队持续优化质量管理体系，制定并落实了“**质量周报、专项质量监督、防造假、不符合项线上审查**”等一系列工程建设质量管理机制。

落实业主全面责任：除监督总承包商和监理单位严格履职外，业主还独立开展压力容器等**重大设备制造**和**装卸料机安装等关键施工工序**的质量监督工作。

执行“质量周报机制”

让随机的质量监督固化为周期性的监督机制，确保现场质量问题、质量趋势全程受控。

执行“专项质量监督机制”

针对重点过程、重要质量计划执行情况，编制年度专项监督计划，确保重要工作、重要质量控制文件得到有效监督。

建立“防造假机制”

针对国内同类核电出现的质量造假问题，为防患于未然，引入“两个零容忍”的管理要求，通过提前介入排查，将造假行为扼制在萌芽状态。

执行“不符合项线上审查机制”

从源头抓起，加强不符合项的审查力度，确保不符合项处理过程的技术合理性和质量有效性。

结合“党建联建”机制

通过党建联建机制，做好质量管理的宣传和示范，提高基层人员对质量工作的重视程度。

(三) 项目管理良好实践

5、建立六级进度体系，健全多级协调机制

规划六级计划体系：项目管理团队建立了六级计划体系，实施一体化三级计划管控，确保责任层层分解，逐级压实。

运作五级协调机制：项目管理团队建立了涵盖国家部委、集团公司、项目等层面的协调体系，多层次联动推动项目建设，充分调动资源，解决工程建设中的难题，促进进度计划目标的实现。

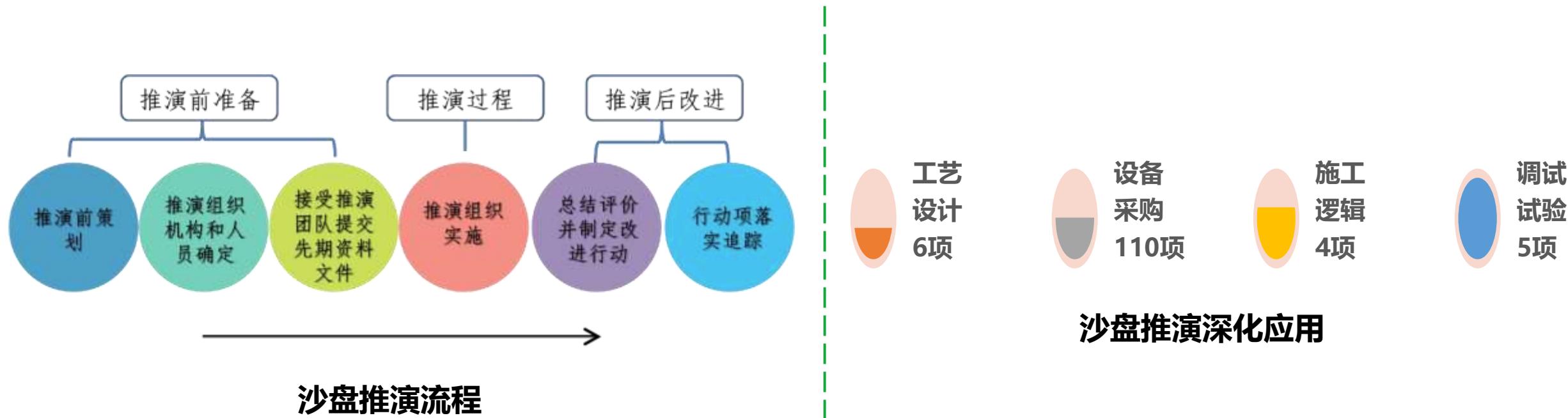


(三) 项目管理良好实践

6、开展沙盘推演，高效识别管控工程风险

诊断项目管理体系：在项目开工建设前，项目管理团队通过开展沙盘推演实施了**100余项改进项**，健全和完善了项目管理体系，完善了工程建设相关的程序制度，规范了项目管理的组织与执行，全面提升了风险识别与管控能力。

识别项目过程风险：在工程建设过程中，项目设计、采购、施工、调试等领域开展了**125项重要工作的沙盘推演**，提前识别并管控风险，为顺利推进工程建设作出了积极贡献。



(三) 项目管理良好实践

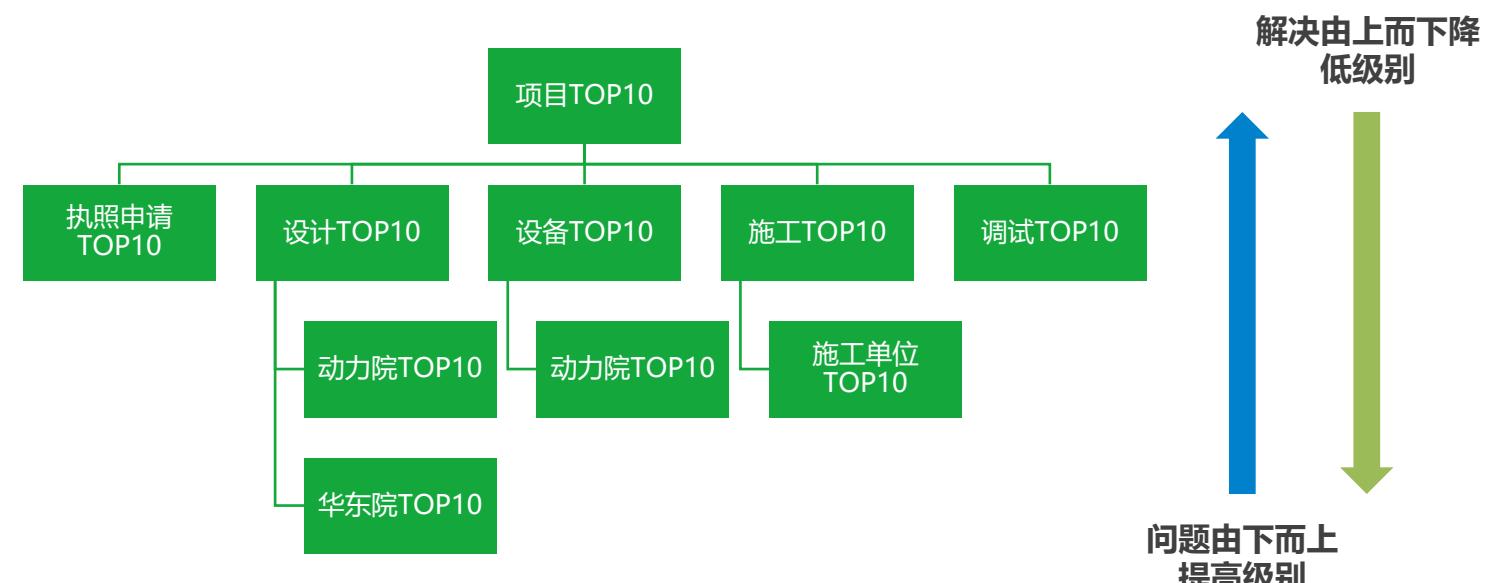
7、全面实施TOP10管理，聚焦消除重大风险

创新应用TOP10机制：项目管理团队组织建立涵盖设计、采购、施工、调试、执照申领等领域，由业主公司、工程公司以及重要分包单位统一实施的**全周期全范围一体联动的风险TOP10管控机制**。

高效管控工程建设风险：项目管理团队在工程建设期间共识别**项目级TOP10风险138项，全部降级或关闭**。

TOP10管理原则

- 问题/风险导向
- 实时动态更新
- 全范围一体联动
- 分级管理、逐级协调
- 责任到人
- 配套激励
- 高层直接关注



(三) 项目管理良好实践

8、优化设计管理体系，保障设计图纸供应

充分发挥互联网+优势：在满足安全监管和质保流程的前提下，项目管理团队充分发挥互联网+、三维设计的优势，提高设计信息共享效率，确保设计图纸出版计划完成率始终大于100%。

简化现场技术处理流程：项目管理团队组织对设计管理体系进行优化，提高现场设计代表的授权级别，将设计答复平均时间由7天缩短为2.5天。

(三) 项目管理良好实践

9、多措并举，促进长周期设备按期到货

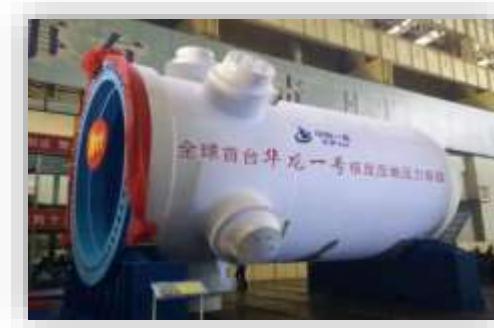
项目管理团队采取了多项管控措施，确保设备到货和设备质量满足现场需求：

- ◆ **开展沙盘推演**：通过对42个重要设备采购包开展沙盘推演，提前识别风险并制定针对性举措进行管控。
- ◆ **推动设备国产化**：积极响应国家的核电设备国产化战略，推动设备国产化率达88%，大大减少了进口的制约。
- ◆ **实施专项管理**：针对110项三新设备（新设计、新设备、新厂家）实施专项管理，集中优势资源攻克难关。
- ◆ **重点监管和帮扶**：对于核安全文化较为薄弱的重点设备制造厂家，开展专家重点监管和帮扶，提升设备供货质量。



11项

长周期设备到货全部满足现场需求！



(三) 项目管理良好实践

10、开展施工技术创新，大幅提升施工效率

鼓励施工技术创新：项目管理团队鼓励参建单位开展施工技术创新，应用了**模块化吊装、定性模板提升、主管道窄间隙自动焊和BIM模拟技术**等新技术，大幅提高了施工效率，降低了施工安全风险。

采用钢衬里车间预制和模块化吊装，节约主线工期。



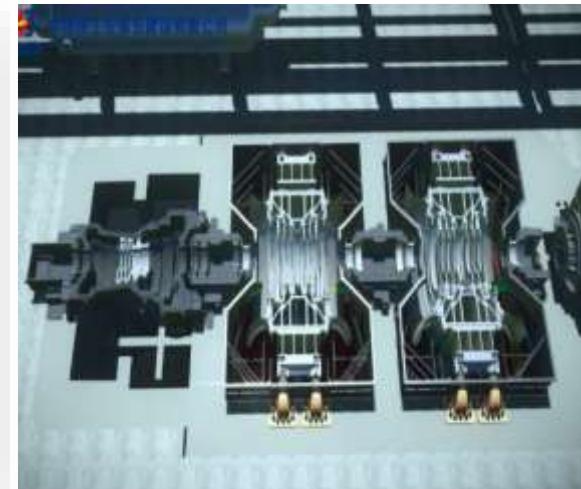
双层安全壳施工采用定型提升模板体系，为国内首创。



采用主管道窄间隙自动焊，焊缝残余应力小、质量高。



采用BIM模拟技术和专用工具，提高汽轮机施工效率。

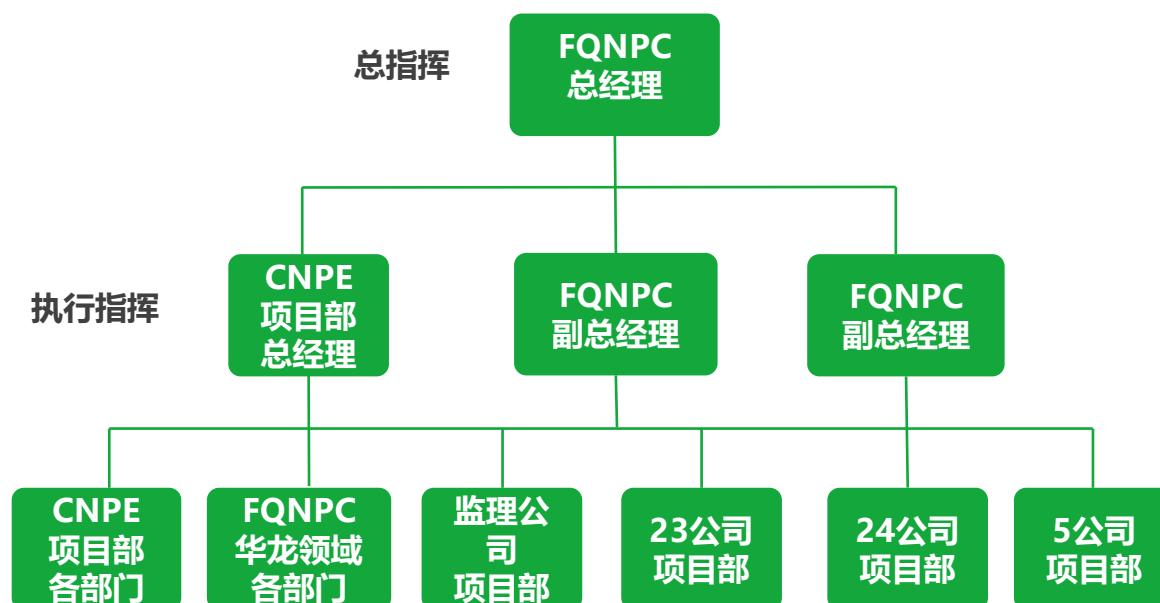


(三) 项目管理良好实践

11、实施联合指挥，提高协调效率

深耕联合指挥部机制

- ◆ **业主挂帅**：项目管理团队成立工程建设联合指挥部，由业主总经理任总指挥，成员包括各参建单位主要领导和部门负责人。
- ◆ **当面沟通**：组织各单位计划员集中办公，及时当面沟通提高协调效率，每天通过计划早会、调试午会、管理晚会等协调推进工程建设。
- ◆ **连续作业**：重要工作24小时不间断作业，确保当日事当日毕，高效实现5号机组装料、6号机组冷试/热试/装料等重要节点。



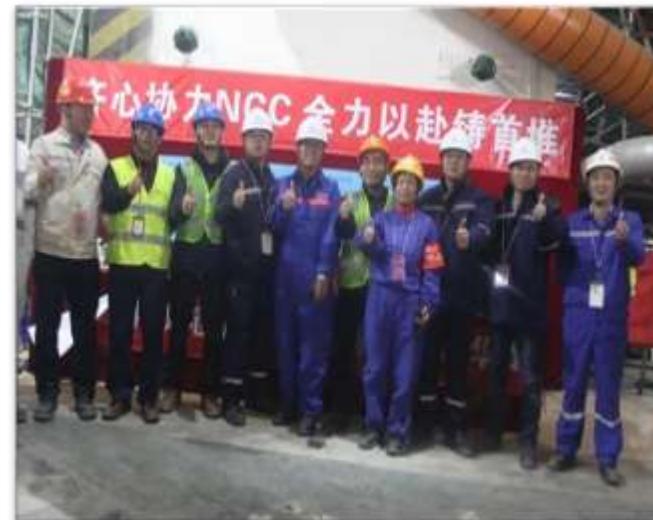
(三) 项目管理良好实践

12、实施专项管控，提高重要问题攻坚能力

实施专项组运作：在福清5、6号机组工程建设过程中，对于重要、关键的施工工序，项目管理团队组织采用专项组运作模式，集中优势资源，大大提高了工作效率和攻坚效果；共成立了50余个专项组，其中**核回路冲洗、汽机安装等**专项创造了核电行业内的工期记录。



预应力张拉专项



核回路冲洗专项



汽轮机安装专项

(三) 项目管理良好实践

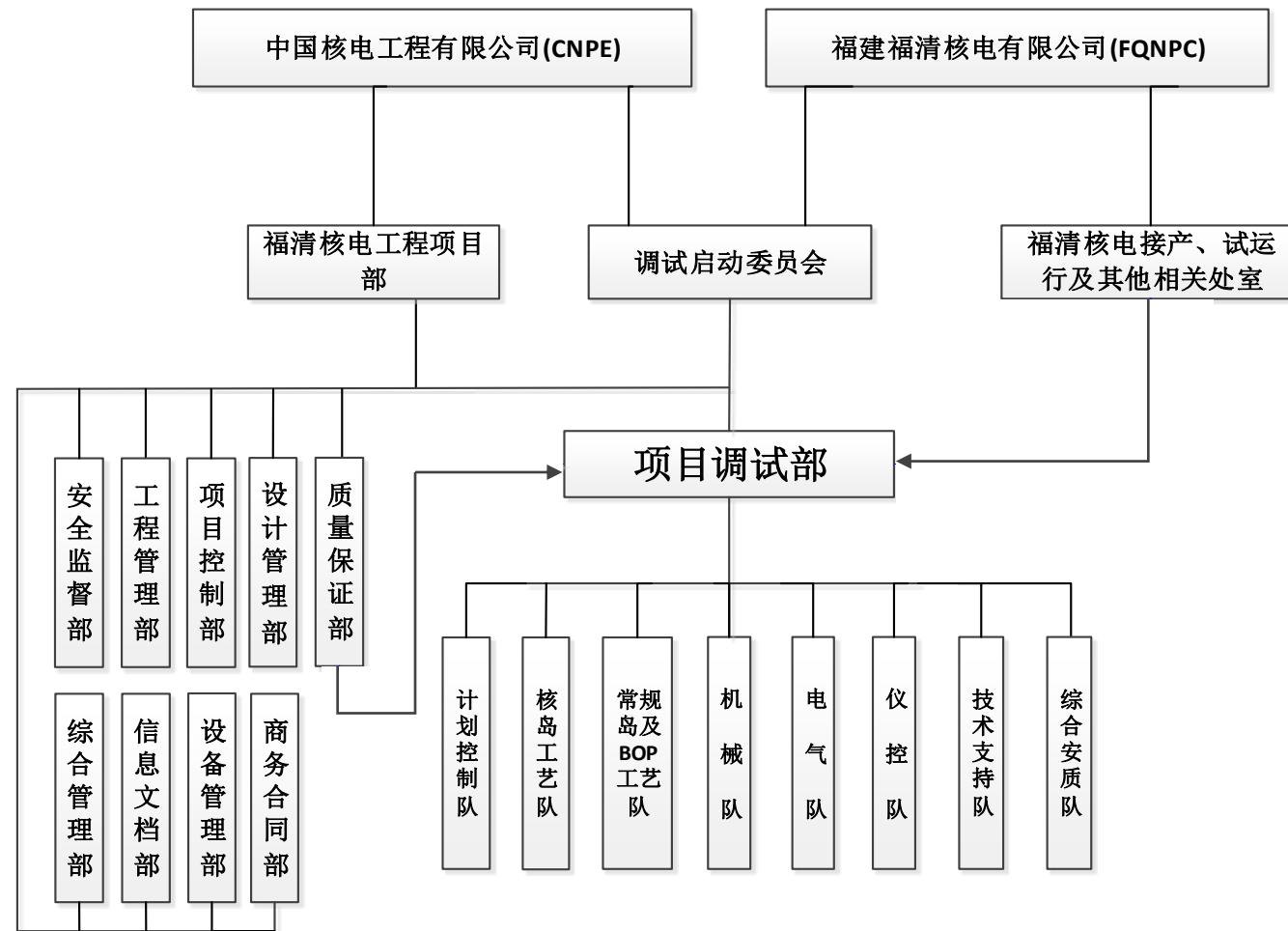
13、开展经验反馈，提升系统/设备可靠性

经验反馈落实机制：为了推进同行电厂及前序机组的经验反馈及时有效落实到建设机组中，避免在同一个问题上重复犯错，既节约工期，又避免无谓的投资增加。业主生产主管副总经理每两周组织经验反馈落实推进例会，将经验反馈事项逐项落实到人，确保经验反馈落实到位。福清5号机组向6号机组共落实经验反馈1000余项。

(三) 项目管理良好实践

14、开展联合调试，充分发挥业主资源优势

- **业主深度参与：**福清5、6号机组采用CNPE负责、**业主参与的联合调试**模式。CNPE负责组织组建5、6号机组项目调试部，FQNPC的180余名生产准备人员加入调试队。
 - **业主全面负责：** FQNPC负责成立调试启动委员会，指导、协调调试工作。
 - **业主适时主导：** 机组装料后，**福清核电发挥主导作用**，全面组织机组装料后调试启动工作，推进首次装料、首次临界、首次并网及商运等重要调试节点按计划完成。



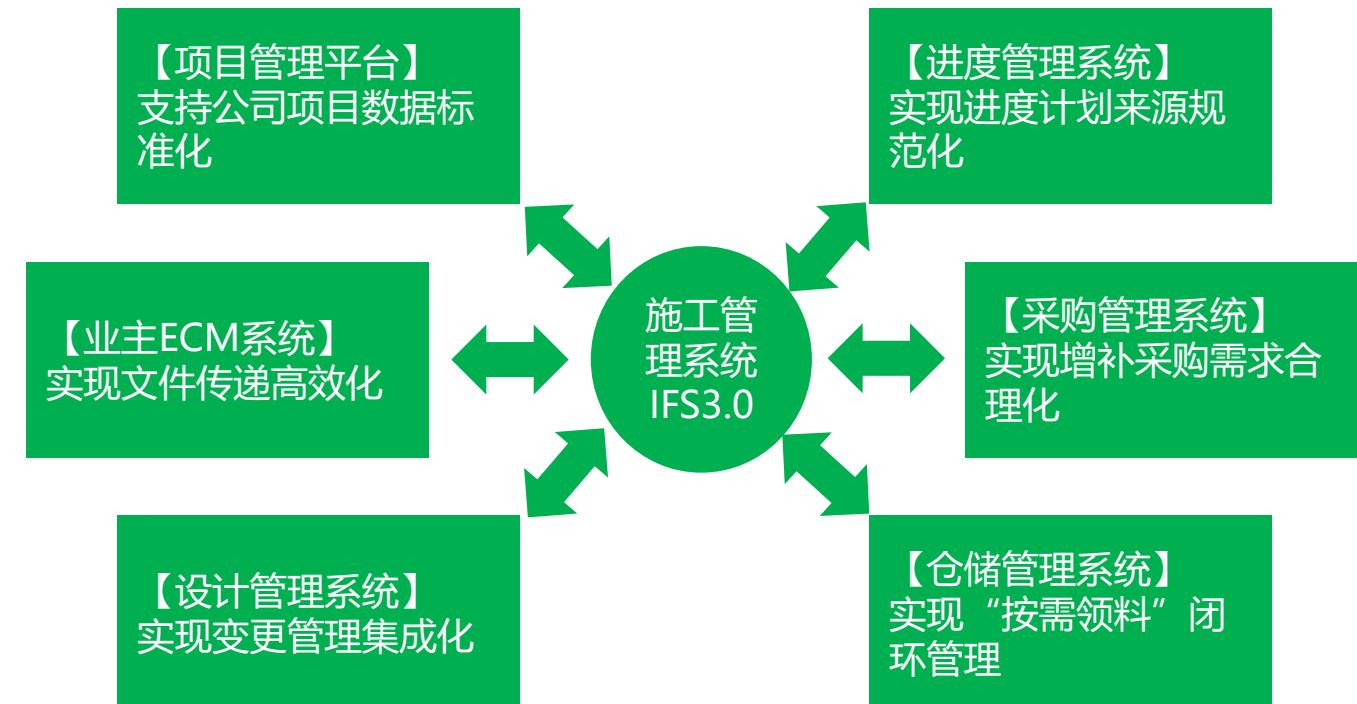
(三) 项目管理良好实践

15、建立信息共享平台，提升工程建设管控能力

12合1施工管理系统 (IFS3.0)

领域全面覆盖：项目管理团队建立了涵盖文件管理、设计管理、施工管理、安全管理等12个一级模块、213个子模块的施工管理系统 (IFS3.0)，实现了与多个业务系统的互通。

数据高效交换：IFS3.0系统确保福清核电、CNPE福清项目部及各承建单位的用户之间的**数据流通及时性，实现智能化、可视化**的业务管理。



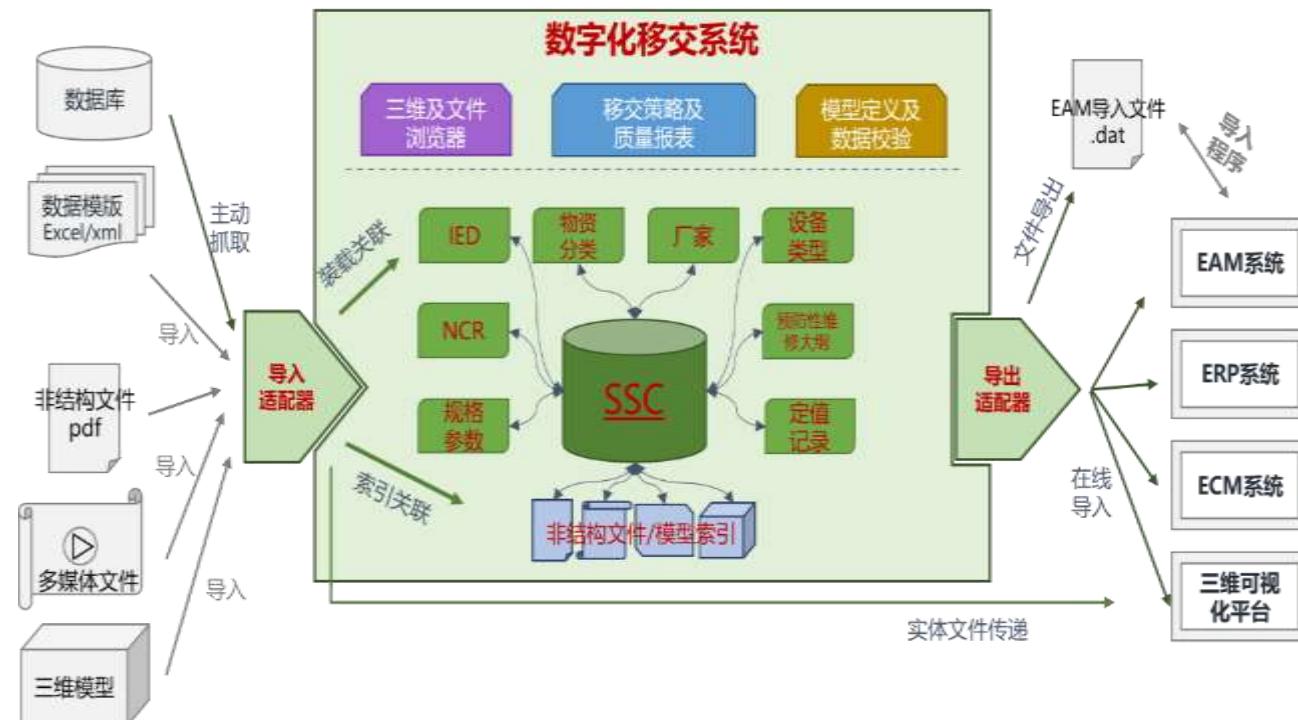
(三) 项目管理良好实践

16、实现数字化移交，提升项目移交接产能力

构建数字化移交系统

打通全链条数据流：通过建设工程数据移交管理平台，开展数据整理与交付，打通核电厂设计、工程建设、核电厂运行等阶段之间的数据链条，实现了数据的结构化和信息的有效组织、关联和准确性。

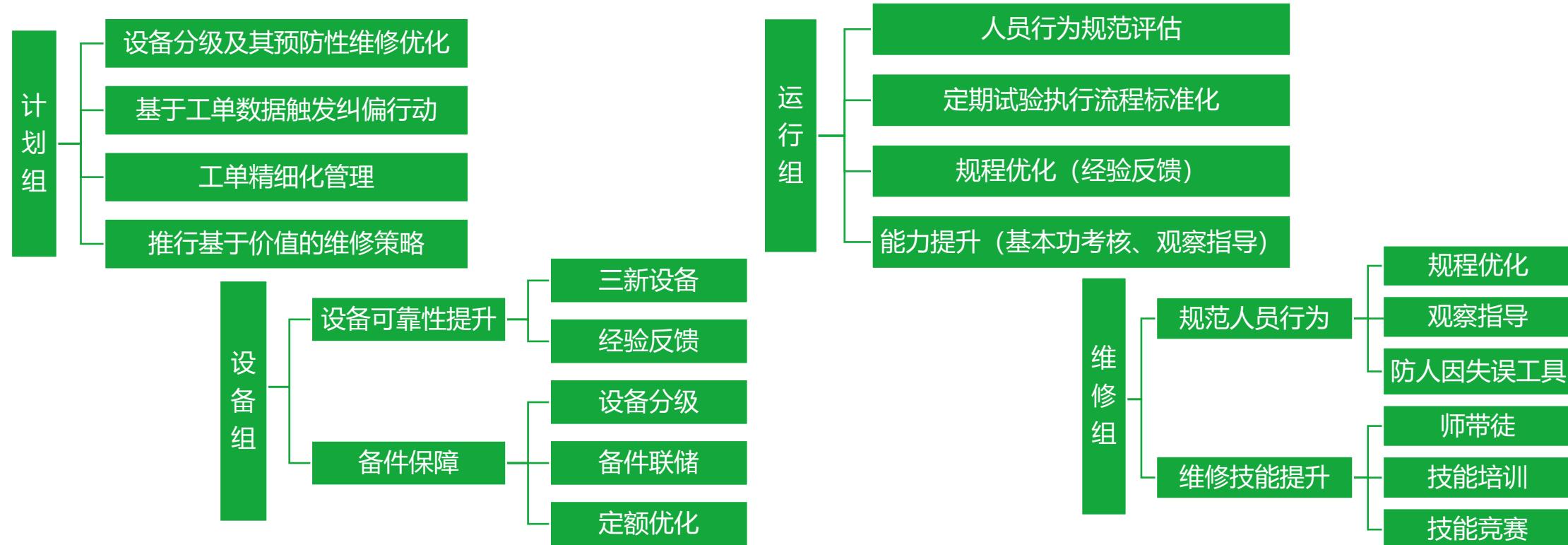
夯实智慧核电基础：数字化移交系统可以更好地发挥数字化、信息化技术对核电信息化系统及智慧核电的业务支撑作用，提升核电厂设计、建造与运行的能力。



(三) 项目管理良好实践

17、成立零非停专项工作组，提升首堆首循环运行业绩

系统化提升首循环运行业绩：福清核电成立**5号机组零非停专项工作组**，下设**计划组、运行组、维修组和设备组**。计划组完善以生产计划为核心的标准化流程，打通生产计划管理与紧急抢修、状态报告与经验反馈的密切衔接。运行组打造行为规范、能力优异的卓越运行队伍。维修组打造奋勇拼搏、责任担当的维修铁军。设备组以设备可靠性提升、备件保障为抓手，持续优化设备管理工作。



(三) 项目管理良好实践

18、精益求精常“挑战”，提升生产管理绩效水平和能力



创新“独立挑战”机制

- ◆ **提前策划**：发布“挑战者”工作方案。
- ◆ **明确目的**：刻意寻找问题，提出不同意见，规避羊群效应，寻找内部短板，排查隐患。
- ◆ **挑战人员**：各相关部门的管理层及相关专业人员担任挑战者。
- ◆ **挑战场景**：运行值班前会、高风险工作工前会、生产管理早晚会等。
- ◆ **挑战实施**：不同各相关部门之间、不同专业之间、同部门内部、同专业内部的挑战者针对某项工作独立提出挑战意见。
- ◆ **结果处理**：“挑战者”将挑战成功的内容记录在“挑战记录单”中，“挑战记录单”由人因管理工程师负责收集并制定行动项，定期编制挑战者报告。

(三) 项目管理良好实践

19、实施项目管理模式，提升首堆首修综合性能

01 提供强大组织保障

- ◆ 高级主任工程师、值长等专业人才担任组长开展大修准备专项检查。
- ◆ 组织M310机组大修业务骨干团队融入项目开展大修支持。
- ◆ 组建党员突击队，切实解决难点痛点。
- ◆ 大修关键人员驻厂，及时响应机组需求。

02 强化管理工具应用

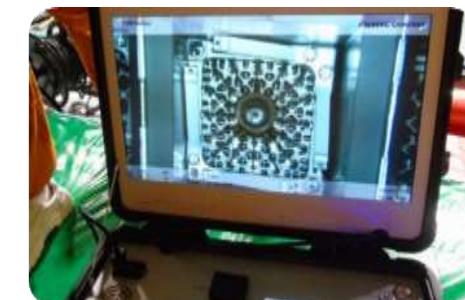
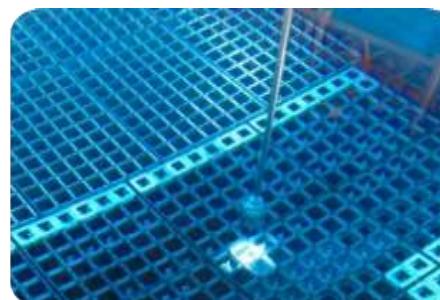
- ◆ 开展内部监督检查，落实营运单位核安全主体责任。
- ◆ 提前开展自查，确保大修项目完整性、有效性。
- ◆ 成立19个公司级重大专项组，各专业互相支援、密切配合。
- ◆ 实施风险TOP管理，强化大修风险识别，控制项目执行风险。
- ◆ 针对“三新”设备开展沙盘推演，提前识别风险。

03 坚持开展自主创新

- ◆ 开发全球首个全自动保护系统响应时间测试装置、新型堆芯核查系统、中压保护自动校验软件等专用工具。
- ◆ 自主论证优化安全壳打压曲线。

04 经验反馈快速落实

- ◆ 落实52项厂内外设备相关经验反馈，29项5号机调试启动经验反馈，358项前序机组检修经验反馈。
- ◆ 排查中国核电A/B类事件26项，同行电厂经验反馈23项。



(三) 项目管理良好实践

20、疫情联防联控，实现全员“零疑似、零感染”

落实联防联控机制：自新型冠状病毒肺炎疫情爆发开始，福清核电积极响应国家、地方各级政府和上级单位的疫情防控部署，成立福清核电基地疫情防控指挥部，坚持“快、严、全、实”的方针，统一调配防疫资源、统一解决后勤物资、统一协调人力资源，在实现全基地疫情防控“零疑似、零感染”的同时，确保了工程建设各项**工作按计划推进**。

快速行动部署

紧跟疫情情况第一时间部署防疫工作。

应用信息化手段，快速开展关联人员排查。

从严从紧管控

严控人员外出，减少非必要的人员流动。

严控会议活动安排，减少人员聚集。

基地全员覆盖

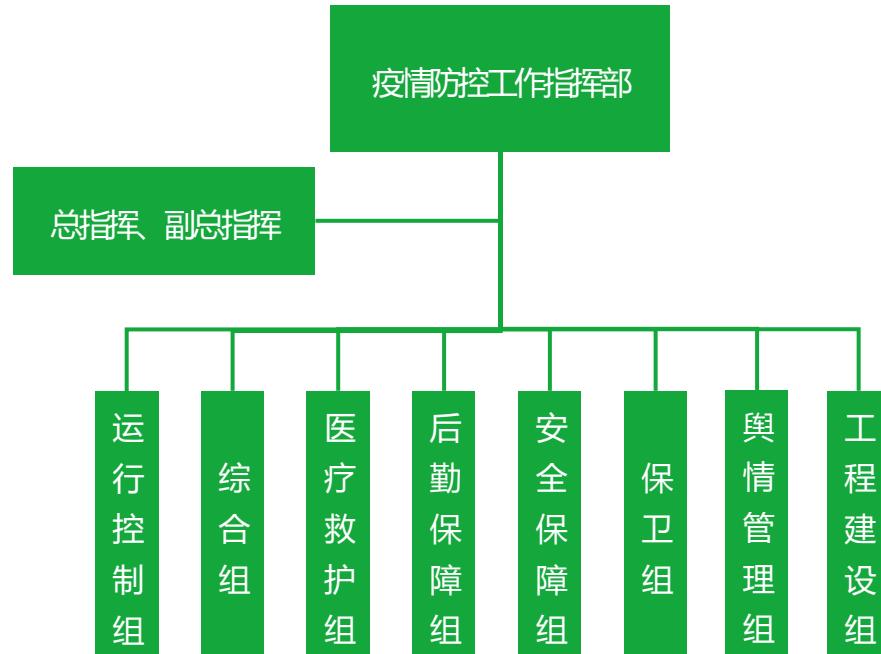
基地一体化管控，一个单位、员工不落。

核酸检测与疫苗接种确保应检必检、应接尽接。

不折不扣落实

强化监督检查，落实防疫措施。

建立日报机制，开展应急演练。



(三) 项目管理良好实践

21、做好公众宣传，扩大“华龙一号”品牌影响力

建立“媒体朋友圈”：联动主流媒体，借势扩大宣传效果。“华龙一号”示范工程开工以来45次央视报道。2022年上半年8上央视，3上新闻联播，1次焦点访谈报道，2上《人民日报》头版。

借助传统媒体平台：首发“华龙一号”纪念邮票，实现两张“国家名片”的完美结合。全力保障“华龙一号”主题电视剧《硬核时代》拍摄，献礼党的二十大。



▲媒体朋友圈

▲央视新闻联播播报“华龙一号”

▲《人民日报》头版、专版报道华龙一号

▲硬核时代

謝謝
THANK YOU

