

# 国之光荣

自力更生 艰苦奋斗  
科学严谨 敢为人先  
团结协作 为国争先

2020.5

总第2期

国家核电技术有限公司

上海核工程研究设计院有限公司 主办

# 核苑



# 目录

## CONTENTS

《核苑》编委会

主任：卢洪早

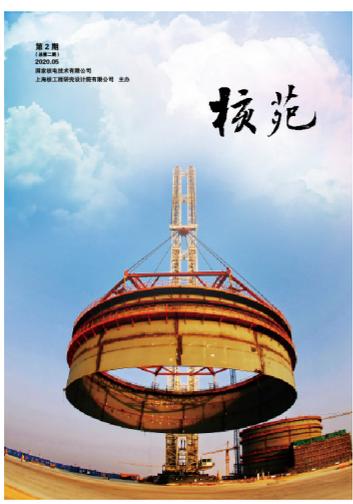
副主任：王明弹 曹永振

委员：严锦泉 陈煜

王斌 周俊颖

胡国峰 王勇

邱忠明 王金堂



### 董事长言 / Chairman's Comments

2 卢董的六个关键词

### 专题 / Topic

4 写在春天的答卷

——国家核电、上海核工院复工复产纪实

### 企业治理 / Corporate Governance

10 党委发挥“保落实”作用，全面完成年度目标任务不动摇

15 成型、成事、成器

### 研发创新 / Innovation

17 “U” ,Well Done

——三代非能动核电厂蒸汽发生器用 690 合金传热管研制纪实

21 为“伽马刀”装上“中国芯”

——国家核电、上海核工院医用钴技术团队攻关记



### AE 管理 / AE Management

24 海阳项目部：“管理提升”锻造核心管理能力

28 打造核岛强壮“手臂”

——CAP 系列模块组合吊具创新记

### 党建 / Party Building

30 2020 党建工作怎么干

### 视角 / Vision

34 政策、技术、企业战略和疫情：电力行业的 2020

### 人物 / People

38 从 Q 到 S 的核电奋斗者——薛祥

40 重任在肩 征途如虹——赵福贵

### 史海 / History

43 “搞核电，靠的就是‘咬钻啃’”

——童鼎昌个人自述

47 我的“核电人生”（上）

——杜圣华自述

### 广角镜 / Wide-angle

50 铸就保密防线 捍卫国家安全

52 AE 公司之我见

### 律动 / Rhythm

54 绝望与希望的终末之旅

《核苑》编辑部

主编：李艳丽

副主编：乐汝峰

执行主编：刘畅 孙亦春 银汉 李红

编辑：刘圣颖

地址：中国上海市徐汇区虹漕路 29 号

邮编：200030

电话：(8621) 61860000

传真：(8621) 61860728

投稿邮箱：yinhan@snerdi.com.cn

lihong@snerdi.com.cn

内部刊物 免费赠阅

部分图片来源于网络，如有侵权请联系删除

本刊文章版权受法律保护，如欲转载，

请与《核苑》编辑部联系

# 2020

## 卢董的六个关键词



**1 抓防疫：**要正确认识目前疫情防控的复杂性和严峻性，及时学习中央和集团公司关于疫情防控与复工复产工作相关会议精神和决策部署，毫不放松地把疫情防控工作继续抓紧抓实抓细，决不能让来之不易的疫情防控良好态势发生逆转。

**2 在状态：**在状态，首先就意味着认真负责、恪尽职守，干部有了责任感，就能经常进行自我检查、自我监督、自我评价。要把工作当作第一兴趣，创造性地做好本职工作，而不是依照惯性“滑到哪里算哪里”。

**3 讲效率：**我们要把任何一件事情都赋予时间轴，没有时间轴的任务不能称之为任务，一定要把各项任务都赋予“时间的生命”。希望我们的制度流程能做到同一个人对同一件事只签一次字，提高制度执行效率。

**4 担己任：**要把帮助上下游尽快解决问题、尽快完成工作作为己任。生产部所要以蓝图实现、PEG 职责为己任，直到项目卓越交付。电厂一天不投运，你就有一天的责任。我们都要把员工美好生活、关爱员工作为己任。不负时代之重任。

**5 求创新：**因循守旧、固步自封，注定一事无成。再不完美的行动，也胜过被动的等待。只要我们开始出发，就已经赢过了还睡在起点的人。我们要创新体制机制，解放思想，先行先试各部门都要解放自我、挑战自我，拥抱问题、拥抱矛盾，想办法解决而不是一推了之。

**6 答卷人：**重组成立核能技术创新与工程建设平台，是集团公司重要战略举措。集团公司是出卷人，给我们出了一道题，我们是答卷人。题答得如何，还得靠阅卷人评价。市场、客户、员工都是阅卷人，市场接不接受、客户认不认可、员工满不满意、集团战略落不落地是标准答案。在这一轮改革中，我们必须交出合格的答卷，乃至优异的答卷、满分的答卷。

（根据卢洪早在 2020 年度第二次党委扩大会、公司工作会议上的讲话整理而成）

# 写在春天的答卷

——国家核电、上海核工院复工复产纪实

张姍等 / 国和一号示范工程项目部

春风散去阴霾，万物迎来复苏。上海核工院在做好疫情防控的同时，奋力奏响复工复产的“协奏曲”，围绕“一体两翼+党建”等战略目标三点发力，为战“疫”添动力，在疫情防控和社会发展的“大考”中全力开展复工复产，落实落地“反脆弱”成长，书写春天的答卷。

## 身先士卒，所向披靡

### 超前领先谋合作，最后落地抓落实

4月17日，公司党委书记、董事长卢洪早一行拜访国家电力投资集团内蒙古能源有限公司，双方就下一步乌兰察布风电项目管理、内蒙古能源有限公司呼和浩特办公大楼设计、霍林河白音华区域多能互补工程等新能源合作事宜、核能供热堆事宜等进行交流。

4月26日至30日，卢洪早到访国核示范、山东核电、台海集团、美核科技、上海交大信息技术研究院等单位，协同产业链上下游努力确定新需求、新市场，拓展新领域、新业态，研发新产品、新技术。

在国和一号示范工程现场，卢洪早与业主、承包商、设备研制单位座谈，到工地实地检查、参加现场指挥部会议，谋共识、解难题、定举措，扎实推动工程建设，打造一流AE能力。

在台海集团，检查重大专项蒸汽泄漏监测系统、控制棒驱动机构管材研制等科研项目进展情况，签



▲ 4月26日，卢洪早调研示范工程现场

订《流化床蒸汽重整工艺试验验证》合同，共同探讨海生物防治、海洋核动力小堆开发等潜在合作项目落实的路径和方案，形成落地行动项。

4月26日，在烟台市政府见证下，签订成立山东核交智能股份有限公司合作意向书，携手上海交通大学、烟台市起源电力共同研发核电智能监控，共同开发核电装备智能市场。

在山东核电，双方共同签署《海阳一期核岛总承包合同结算备忘录》《海阳3、4号机组工程总承包支付协议》。

✓ 2020年4月17日9时，海阳项目核岛土建生产临建复工前安全技术交底如期举行，标志着核岛生产临建正式复工。



✓ 示范项目部刘建明等检查车上人员。



## 深入基层到一线，调研复工促生产

4月8至13日，公司总经理王明弹集中调研国核示范、三门、海阳、浙江海岛（筹）四大项目部及成员单位国核设备，实地检查平台公司复工复产情况，就一季度复产复工，二、三季度工作安排，全年计划“后墙不倒”做工作部署。

在各现场项目部，王明弹强调：各现场项目部要切实发挥总承包单位统筹作用，坚持返岗隔离、办公生活“两点一线”统一化管理，做到精准防疫，并做好长期防疫准备。要严格贯彻集团公司指挥部决议精神，按照公司党委、班子要求，坚持“全年计划‘后墙不倒’”，跑赢自己，跑在全程。

在海岛项目，王明弹拜会国核浙能总经理李强，商谈2020及“十四五”规划重点目标。王明弹要求海岛项目部以服务业主为目标，完成好可研报告的年度任务，支撑项目落地。

在国核设备，王明弹详细了解了重点项目、后续项目及小堆设备生产制造情况。王明弹要求，在确保完成集团公司下达的综合绩效考核任务前提下，国核设备要深入落实长周期产品准备，同时加快业务市场拓展，做好科技成果转化等关键工作，储备未来发展能力。

## 项目建设，齐头并进

### 多方驰援，全力确保国和一号示范工程项目建设

2020年是国和一号示范工程建设关键一年，年初发生的疫情在原本就繁重的任务基础上加上了码。面对繁重的工作任务，示范项目部为降低疫情对工程产生的影响，确定后续加大资源投入与激励，采取技术、组织和奖惩缓解措施，争取到7月底消除1个月偏差，9月底将疫情对年度关键节点和关键路径工作偏差消除。

党建引领保目标：以党建工作工程化，抓好党建促工程的作为工作思路，组织现场四家主要承包商单位成立13支节点攻坚党员突击队，充分发挥党组织强有力组织作用，发挥党建引领、党员先锋模范带头作用，发动全员奋力攻坚保证年度目标实现。

组织完善促落实：加大施工人力动员，确保“两班作业”的工作方式顺利实施。同时对2020年度目标的实现确定了里程碑经理负责制，并通过里程碑沙盘推演的方式再次进行先决条件检查，确保里



里程碑节点保质保量的实现。

技术支持保施工：从设计方面主动服务采购、建安和调试工作，充分落实施工、调试过程经验反馈，增加现场工程设计力量，快速处理现场问题。

奖惩到位提干劲：采用赢得值的方法，通过资源加载，对计划进行量化，结合预算实现对进度计划的考核和激励。

在3月26日，公司党委理论学习中心组学习（第一次）保落实专题研讨会上，示范项目在复工复产、消除疫情影响的工作过程中，因完成计划目标而产生的人员缺口问题得到公司党委书记、董事长卢洪早的高度重视，他当即指示三门项目部、海阳项目部做好人员派遣的安排。

4月2日，两场出征动员大会同时在三门、海阳项目部召开，38名骨干人员驰援示范项目，真正打造一支“召之即来，来之能战，战之必胜，胜后归队”的核电AE项目团队。

4月13日，按照荣成当地政府防疫政策要求，38名支持人员在经过身体检查与短暂休整后已全部到岗进入工程状态，承担起战役和复产的双重任务。

### 未雨绸缪，三门二期工程沙盘推演做足准备

5个专项小组：人力资源、设计优化、设备采购、施工组织和商务合同

2个推演场景：“3号核岛FCD”、“FCD后

### 三门项目部组织为返程人员全身消毒

12个月连续性施工”

5大要素：人、机、料、法、环，充分挖掘可能存在的风险因素

2张清单：readiness清单、先决条件清单。通过头脑风暴全方位识别和完善三门二期风险清单。

6次推演会议：施工管理专项推演、人力资源专项推演、商务费控专项推演、设计管理专项推演、物资采购专项推演2场。

通过各方充分挖掘与推演三门二期FCD前、FCD及FCD+12连续施工中可能存在的风险因素，共收集风险项336条，逐项制定了详细的应对措施，落实责任部门和责任人进行跟踪，为正式推演奠定坚实基础，也为三门二期开工做好充分准备。

### 凝心聚力，海阳项目拧紧复工“安全阀”

项目部领导牵头，发扬“钉钉子”精神，对9家承包商单位一对一“精准帮扶”，协助办理人员返场手续，全力推动项目稳步复工复产。

4月8日，非放废物暂存库子项工程复工；4月9日，CA/CV成品保护子项工程复工；4月15日，混凝土生产供应复工，4号机组常规岛维护复工；

### 谋定而后动：海阳的复工复产协调会



4月17日，核岛土建生产临建工程复工，3号机组核岛、常规岛维护复工；4月22日，3号机组核岛安装生产临建复工……

海阳项目部抓牢“一队、一表、一制、一人”，凝心聚力保生产，拧紧复工“安全阀”。

●“队”保落实：成立复工复产专项组织机构，17支复工复产专项突击队

●“表”牢把关：复工检查表单化，“最小化单元”“一企一策”

●“制”促沟通：建立复工复产例会制度，每周组织业主、监理和承包商

●“人”抓关键：复工复产，人员是关键，项目部制定人员返场计划，推动承包商做好工人强制隔离14天的思想动员，隔离期给予经济补偿，有效破解复工“缺员”难题。

### 全力投入，田湾项目部全力备战5号机组装料

春节前后，田湾项目正处于建设高峰期，项目部作为建安方配合调试攻关5号机组汽轮机非核冲转节点。

时间紧任务重，工程师们总在第一时间到达现场，从现场整体系统移交进度的把控，到现场具体系统的联检与设备运行情况的摸排，再到施工质量

### 田湾项目部驻场人员在工作



与安全防护，不放过每个角落。

为了更好地把控现场安全和质量，他们在每天夜查结束后，才离开现场，周末也是如此。特别是在R厂房等高灰尘区域，工程师们每天在里面的工作时间累积超过10个小时，一天下来白色的口罩已经变黄发黑，人也已经是“灰头土脸”。

面对紧张的工期和严峻的疫情，工程师们在完成合同任务的同时，还积极配合业主开展疫情防控和增加的合同外的工作。

他们奋勇担当，随时准备转换身份，只为工程顺利进展。

## 技术支持，奋勇担当

核能产业事业部作为公司核能技术服务业务的主控部门，目前为国内外11个电厂、30台机组提供服务。疫情爆发以来，各个业务板块和项目因势制宜，紧贴业主需求，开展疫情防控和推进项目工作。

泰山OLE服务项目：疫情期间，秦一厂的OLE项目涉及核2、3级支吊架改造、第三次PSR等工作，为有效开展工作，业务团队每周通过WeLink、视频会议的形式，与业主、施工单位进行项目进展及问题沟通，有效确保项目进度。

海阳大修服务项目：海阳核电站首次大修即遇上疫情和春节假期，大修技术支持团队全力支撑海阳1、2号机组，连续创下国内首次大修最短工期记录。大修前，项目团队预先组织优势技术力量，按期完成大修专项设计工作与现场设计交底；大修期间，项目团队做好疫情防护的同时，高效响应现场需求，协调厂家驱车一千多里直送设备、派专车进行技术支持。工作业绩获得相关各方的一致认可，收到海阳业主的多封感谢信，其中特别提及工艺系统所配合的CMT取样点位置变更方案的及时响应。

**巴基斯坦卡拉奇 K2、K3 振动测量服务项目：**为保障“华龙一号”海外首堆工程顺利推进，部门协调技术人员冯少东在春节前夕抵达卡拉奇，由于受疫情影响，其他同事无法抵达。冯少东克服当地气候炎热干燥、饮食不习惯、无人倒班、生活设施简陋等困难，身兼多责，充分利用身边的一切资源开展工作，顺利完成各项振动测量服务任务。

**辽宁红沿河核电站服务项目：**疫情期间，驻红沿河现场技术服务团队在现场宿舍处理现场问题，每日工作例会，及时跟本部沟通交流。四月下旬，团队获得核电站通行权限后，团队人员平均每天进行 10 公里路程的核岛踏勘活动，充分诠释了工匠精神。

**福清核电站服务项目：**受当地防疫政策影响，公司总包人员执行 14 天隔离无法在开工初期到达现场。为此，项目组特别制定了疫情期间安全管控方案，采取在线视频监控形式对现场进行安全监督管控。项目组每天多次召开生产协调会，对现场施工进度、安全管理、管材采购进度进行研究、协调。最终，2 号机组 CRF 系统虹吸管道变更项目脚手架搭设工作比 1 号机组提前 15 天顺利完成，管材制作也顺利完成，有效的保证了业主 204 大修顺利实施。

### 积极部署，全力支持核燃料供应链恢复产能

3 月初，三门核电二号机组第 2 循环换料燃料终检装箱、一号机组第 3 循环换料燃料生产启动两个关键监造节点迫在眉睫。接到业主和燃料厂要求后，燃料材料所评估疫情防控形势，积极协调各级审批，为派驻员工准备充足的防疫用品，之后委派范华彬同志留足隔离期，提前赶赴包头中核北方生产现场。在隔离期满后，范华彬同志按计划时间投

入审查见证工作，有力保障了两个关键节点放行。目前，陈向阳同志也已派驻现场，有序衔接三门一号机组第 3 循环换料组件的后续生产监造工作。

3 月中旬，根据中国原子能工业有限公司转来的巴基斯坦恰希玛核电厂业主要求，急需启动恰希玛 C4 机组第 2 循环换料组件终检装箱。基于中核包头外派的经验反馈，张文华同志用较短时间完成行前准备，赶往宜宾中核建中生产现场，横跨清明节假期连续两周多工作，顺利完成燃料组件终检装箱见证、组件相关文件审查和问题应急处置工作，C4 第 2 循环换料燃料组件最终按时发运。

### 齐心协力，营造建筑设计所靓丽风景线

建筑设计所的主业是民用建筑项目，特点是短平快，项目进度往往非常紧迫。早在 3 月上旬，今年各大民用项目即紧锣密鼓开展起来，项目多要求在几十天的时间内完成设计。面对这样的情况，为提高工作效率，确保项目团队协同作战，3 月 13 日，



陆丰项目部对车辆进行例行消毒

建筑所党政工团发起号召，鼓励原则上全员到岗工作。同时，所里也通过同事间拼车的方式协调处理好每个人的交通出行问题，切实保障复工复产有序进行。

3 月，因山东青州益都动迁房项目需要，团队成员乘坐十个小时的汽车赴项目现场服务，路上不到饭店用餐，但为了保证项目顺利实施，项目团队克服困难，用自己的实际行动做好设计服务。

外高桥 D3-10，廉江厂前区规划设计投标等项目，时间紧、任务重，以往在正常情况下都是非常紧迫的工作，在疫情的重压下，显得尤为艰难。建筑设计所的团队克服重重困难，奋战在项目生产一线，充分发扬奋斗精神，加班加点，保证项目顺利实施。

### 输“粮”送“弹”，做好项目设备后勤保障

2020 年 3 月 18 日，“国和一号”示范项目模块内 PV32、PV00 最后一批阀门共计 3 个数据表 28 台阀门，在大连大高阀门股份有限公司（以下简称大连大高）顺利完成装箱发运。至此，大连大高承制的示范项目模块内 PV32 阀门 31 个数据表号 314 台阀门；PV00 阀门 8 个数据表号 100 台阀门，已全部完成发运放行。时针拨回 2 月 3 日，大连大高阀门股份有限公司为满足示范项目进度要求，核电制造车间提前复工复产。公司驻大连大高监造团队采用远程办公、驻厂人员轮换等办法，与大连大高阀门股份有限公司质量、技术、项目人员紧密沟通，密切配合，积极推进各部门人员的工作，并主动协调院所、山东核电设备制造有限公司对大连大高生产过程中出现的问题、难点进行指导和处理。在确保产品质量的前提下，推动大连大高的复工复产有序的进行。

4 月 3 日，收到河北宏润发来 PL02 核级管道

的力学性能见证通知；

4 月 10 日，收到兰州兰石 ME3B 板式换热器的产品最终验收见证通知；均是产品制造的关键工序。经过监造部的领导和公司领导讨论，结合当前疫情管理的形势，决定在做好自身防护的前提下，安排贾超华参加设备的见证工作。为此，部门专门申请了防护用品，详细了解了厂家当地疫情管控政策，确保做好全程防护。

4 月 16 日，在河北宏润参加见证的期间，贾超华严格按照公司监造管理规定和流程，对 PL02 核级管道力学性能之前的所有工序进行了审查，在审查管道的热处理记录时，发现管道没有按照技术标准规定的温度进行回火热处理，与上游的技术规范不符。我方立即组织厂家开会讨论处理方案，同时要求厂家开启不符合项，并提交设计人员审查。这次问题的发现，避免了一次严重的设备质量问题，排除了设备运至现场后可能会产生的质量隐患。

……

习近平总书记指出“宏观经济重在逆周期调整”，集团公司党组提出“反脆弱”成长，国家核电、上海核工院将聚焦一流治理、一流研发、一流 AE，对标自己、对标同行，细化实施“路径图”，跑出发展“加速度”！



一手抓疫情防控，一手抓复工复产，两手都要抓，两手都要硬。

# 党委发挥“保落实”作用 全面完成年度目标任务不动摇

卢洪早



▲ 2020年3月26日，党委书记、董事长卢洪早主持公司党委理论学习中心组学习（第一次）研讨会。

## 一、以总书记系列讲话精神为强大动力，统筹推进公司疫情防控与复工复产工作

新冠肺炎疫情发生后，习近平总书记亲自部署、亲自指挥，领导全国打好疫情防控人民战争、总体

战、阻击战，发表了一系列重要讲话。当前全国已处不呈现疫情防控形势持续向好、生产生活加快恢复的态势。公司和项目部党委坚决贯彻党中央决策部署，以总书记系列重要讲话精神为指引，迅速进入“战”时状态，“超前一公里”谋划，把疫情防控作为头等大事和重要政治任务，迅速建立搞笑的疫情防控组织体系和工作机制，以“零感染、零轻伤，

队伍稳定，不抢工期”为目标，成立1个疫情防控领导小组，下设10个专项工作小组，同时成立隔离服务、消毒服务、交通服务等3支党员联合突击队，形成“1+10+3”的立体防疫管控体系，切实加强公司疫情防控组织领导，全力保障防疫物资供应，确保公司防疫和复工复产工作抓细抓实抓落地和有序展开。

各项目部第一时间成立以工作领导小组为核心，专项工作小组配合，党员突击队带头表率、冲锋在前三个层面的高效战队，从复工人员管控和承包商管控两条主要战线开展工作；建立“最小功能单元”全过程管控，建立一人一档管控机制，确保不漏人、不脱管；坚持工期重要岗位技术人员在位在位，严格落实筛查、检测、防护、消毒、隔离、现场封闭管理措施，做好重点工程、重要节点、重大工序管控，确保项目顺利进展。

在集团公司党组和疫情防控与复工复产工作领导小组的正确领导下，我们坚持疫情防控和复工复产两不误、两手抓、两手硬，稳步推进国家重大专项示范工程，海阳1号机组首次大修有序推进，重大专项科研工作全面展开，小堆整体性能试验台架核设备制造加速进行、COSINE和核电技术系统提升行动计划积极开展。自主化燃料临界热流密度试验、核电主设备腐蚀试验取得实质性进展和成果，各项目节点按计划顺利推进。党政工团协同发力，落实员工关爱措施，充分调动广大员工积极性。在公司广大干部职工的共同努力下，公司疫情防控工作持续向好，生产生活秩序也逐步恢复，复工复产有序推进，取得了阶段性成效，涌现出了一批表现突出的先进支部和个人，在全公司内树立起了学先进、赶先进的良好氛围。

疫情带来的影响仍会持续一段时间。我们要提升“反脆弱”能力，化危为机，变压力为动力，化

被动为主动，善于发现机会、抓住机会，坚定年初确定的重点任务和经营目标不变，扎实推进各项重点工作落地落地。为此，当前及今后一段时期，要做好：

（一）持续抓好管控，一刻不放松一点不遗漏继续按照战时状态履职尽责，坚决贯彻落实习近平总书记重要讲话精神中经济、政治、社会、文化和生态文明“五位一体”方面的指示，慎终如始加强疫情防控，毫不松懈、毫不放松，抓紧抓实抓细各项防控工作，不获全胜决不轻言成功。

从3月23日起，本部各部门符合到岗上班条件的员工100%到岗上班，我们的防控担子应该说越来越重了。行政信息组要继续做好相应的防控及行政后勤保障工作，进一步加强办公场所及食堂等重点区域的防控；继续统筹抓好全面复工和疫情防控工作，对重点区域、薄弱环节加强管控，坚决防止聚集性风险。同时，示范项目部要继续稳步推进复产和达产，稳妥进行两班作业，逐步取消偏措施，确保重大专项正常复工秩序。

（二）精准施策，做好境外及出差人员分区分级管理

近期，境外疫情发展迅速，必须引起高度重视。要积极落实集团公司国际部要求，做好分区分级精准管理。物资组做好形势预判，切实做好境外人员的防疫物资保障；国际组做好境外员工的电话联系和慰问工作。工会继续做好境外员工情况摸排，了解工作和家庭困难，持续做好境外员工及其家属的关心关爱工作。

因重大专项工作出差到低风险地区返沪的员工，其部门负责对出差返沪人员的信息进行精准核查，在确保员工身体健康、随申码符合要求的前提下，可以到岗上班；对于共居家属搭乘公共交通的



2月28日上午，公司领导前往食堂，对虹漕路园区食堂进行实地“突检”，了解疫情防控食品安全工作情况，确保就餐安全可靠

加紧做好依托项目总结及CAP1000后续项目开工准备工作；要高度重视HSE、质量工作，越是特殊时期，越要稳扎稳打，时刻绷紧安全生产这根弦，抓好HSE和质量不放松，做到安全管理可按在控，为疫情防控和生产经营提供坚强有力保障。

要进一步加强与上海市建交委和上海市总工会沟通，了解在中央两个重要会议后，上海市关于低风险地区之间人员流动疫情防控和隔离措施的总体要求。此外，还请行政信息组负责收集全国最新高中低风险地区信息，并及时向全公司传达。

绝不放松各项防控工作，特别关注食堂、物业、办公会议场所等薄弱环节，把各项防控措施落实到位，确保不发生问题。工作小组做好全公司疫情防控物资需求总量的评估，科学合理的做好物资分配计划。公司本部、项目部要全面摸排物资供应和储备情况，保证物资在一段时间内是充裕的，避免浪费。

## 二、推进重大专项，谋定重大布局，全面完成年度发展目标任务

2020年是集团公司“2035一流战略”实现第一个阶段目标之年，也是我们国家核电上海核工院重组后的第一个完整年，核能产业创新中心运作的第一年，这一年我们要推进重大专项，谋定重大布局，我觉得也是关键之年、信心之年。前一段时间的党委第二扩大会和公司工作会议上，明弹总和我提出了关于公司发展思路的一些意见。今天借这个机会，还想再重申一下：

(一)以“咬定青山不放松”的干劲，坚定年度重点任务和经营目标不变

要全面、高质量完成集团公司综合绩效考核要求，认真对照年度目标任务，研究分析薄弱环节和

短板，采取针对性措施积极应对。对于不受疫情影响的工作，应抓紧做、提前做；对于受到疫情影响的工作，应克服困难，通过优化工作方法、调整工作逻辑、牺牲休息时间等方式，创造条件加紧推进。一定要紧扣关键目标，按照集团公司党组整体部署，落实“超前领先一公里”和“最后落地一公里”，确保全年各项工作目标和任务完成。

(二)全力推进“三个一流、一个加强”工作全方位对接集团公司“2035一流”战略，完善公司体制管理体系，形成党政齐抓共管，负责领

导亲自落实，组织部门、配合部门大力协同的工作推进机制。按照对标一流要求，在JYKJ业绩指标考核基础上，建立一流关键指标对标体系，加大激励力度，公司职能部门与业绩激励挂钩，协同进行考核；按照分级授权，流程最优、链条最短、责任确定的原则，加速推动管理与体系融合，提高综合效率，实现“跑赢自己”；要依靠技术创新提高核心竞争力，切实发挥好核能产业创新中心的重要作用；此外，优化股权，把法人治理的要素梳理清楚，反映在我们的制度当中。



承建内蒙古公司霍林河风电4期项目，成为公司发力新能源、支持重大项目建设的最佳注脚

(三) 加强政策研究, 吃透政策、用好政策, 做到超前领先

深刻领会集团公司对国家核电、上海核工院“研发+AE”定位和战略意图, 在充分调研和讨论的基础上, 规划好一体两翼+党建, 四个推进小组要协同开展工作, 瞄准建成具有全球竞争力的世界一流平台公司不断发力; 要对接国家部委、集团公司十四五规划, 在规划层面上提前谋篇布局; 抓紧联系、申报, 落实政策, 确保政策的时效性, 持续做好形势分析, 及时总结评估, 加强跟踪检查。积极发挥自身主观能动性, 吃透政策、用好政策, 对相关政策要一项一项梳理, 一项一项落地, 确保把政策红利转化为经营管理的成效。

(四) 主动对接, 抢抓机遇, 力争在重大项目重点科研取得新进展

“国和一号”示范工程是集团公司核能事业发展的战略性工程, 也是我们国家核电生死之战。要以建设世界一流工程的自我要求, 实现零拖期、零死亡, 要盯紧推动重大科研收官, 接续和核电技术系统提升行动计划, 争取取得突破性成果; 要为三门、海阳安全稳定运行保驾护航, 积极推进两广和海阳3~6号机组的核准; 加强供热堆和先进重水堆技术的合作与项目推进。做好与各部委、地方政府和重点合作伙伴对接工作, 抢抓发展机遇, 力争开辟新领域、新项目, 分类施策, 力争核电、核能项目取得新突破。

(五) 勇于创新, 积极拓展, 力争在新产业新

业态新模式上取得新突破

创新是第一动力, 需要持之以恒, 不能“等靠要”。要创新体制机制, 激发内生动力, 在释放发展活力的同时拓宽视野。

重大专项是公司发展的强大引擎, 创新的成果也需要实现。启动“我要科研”工程, 加大自主投入, 垫资启动创新课题, 开展关键核心技术的攻关, 解决卡脖子的问题, 实现自主可控; “建体系广合作”, 要发挥核能产业创新中心的协调功能, 履行集团赋予我们的使命, 核能产业创新中心, 肩负了集团在核能产业发展方面, 尤其在科研方面的重要支持。

(六) 加强党的领导, 发挥保落实作用, 充分调动干部员工干事创业的积极性和创造性

公司各级党组织要加强对各项工作的全面领导, 切实将“把方向、管大局、保落实”领导责任贯穿到改革发展经营管理全过程, 尤其要研究探索各级党组织发挥“保落实”作用和纪检监督检查、协助工作的路径方法, 以加强与完善党建体系为引领, 打造上下齐心、能征善战的战斗堡垒; 充分发挥党组织保障优势和思想政治工作强大动力, 调动各级党组织部门协同作战, 采取党员攻坚、绩效比武等有效举措, 汇聚起全体干部员工磅礴力量; 运用专项激励等多种激励方法, 完善荣誉体系和员工关心关爱制度, 推动各部门发挥主观能动性, 激发广大干部员工干事创业激情。

本文根据2020年3月26日党委书记、董事长卢洪早在公司党委理论学习中心组学习(第一次)研讨会上的讲话整理而成, 标题为编者添加。

## 成型、成事、成器

王明弹



2020年4月29日, 总经理王明弹在公司第十二次团代会上讲话

习近平总书记在十九大报告中指出: 青年一代有理想、有本领、有担当, 国家就有前途, 民族就有希望。广大青年是我们社会中最积极、最活跃、最有生气的力量。2020年是公司贯彻落实集团公司“2035一流战略”, 聚焦“国和一号”高标准高质量建设和重大专项科研收官、启动实施“一体两翼+党建”战略的关键之年。青年同志常常工作在一线, 活跃在最能出成绩、最能成长的岗位上。

未来10年, 你们将伴随公司发展, 助力公司发展, 并将最终受益于公司的发展。在把“国和一号”建设成为世界一流工程, 建设具有全球竞争力的国际一流核能技术创新与工程建设平台公司的过程重, 青年们如何建功立业, 团青工作如何引领, 用实际行动去践行“两个一公里, 建功创一流”, 是一个长期需要思考的问题。借此机会, 我从三个方面谈一下我对青年同志们的期望和对团委工作的要求。

一是“成型”，就是要形成积极性上的人生观、价值观、事业观。广大青年同志们应该深入学习贯彻党的十九大精神、团的十八大精神，强化“四个意识”，坚定“四个自信”，做到“两个维护”。“理想指引人生方向，信念决定事业成败”。依托项目历经10年后建成商运，过程中克服了种种困难，充分体现了三代非能动核电者对事业的热爱和信念。公司在成立50周年之际，谋划和推动下一个10年的发展，需要推动一大批项目落地，无论是在本部还是现场的青年，都需要拿出成年人的责任感和事业心，在塑造意志品质方面需要尽快“成型”。团委、团支部要充分利用好现有宣传教育阵地和载体，加强“思想政治引领”、“价值导向引领”、“先进典型引领”，要发扬青年思想解放、思维活跃的优势，始终保持蓬勃向上的朝气、敢想敢试的勇气，让新时代青年思想的理想信念成为公司文化的重要内涵。

二是“成事”，就是要善成事、能成事，紧扣企业需求，发挥个体和团队的能动性，通过踏实工作促发展，通过岗位创新促发展。一方面，广大青年要自觉加强学习，立足本职岗位不断增强本领，提高履职能力。抓实“两个一公里”，突出一个“效”，强调一个“实”。青年可以眼界放高，但要懂得如何从小事、具体事、平凡事做起。2020年和十四五期间，在公司研发和AE两大领域，围绕“228”工程重大专项、重点工程、重点项目，会有新的挑战 and 机遇。如果今年海阳二期、两广项目能够开工，就会有一大批青年走上更加重要的岗位，公司需要你们踏实工作并发挥独特的作用。另一方面，广大青年一定要勇于创新创造。广大青年是最具创造性的群体，理应走在创新创造的前列。公司新型号研发、专项技术研发、成果产业化等等，都要求青年运用创新思维开展工作；院里也将通过

优化机制、出台政策进一步释放创新活力，优化外部政策与合作界面，加大自主创新投入，做精、做细、做多元化员工激励，将创新化“被动”为“主动”。新一届团委要继续围绕中心服务大局，就帮助青年们如何立足岗位创新创效，提出有针对性的举措，真正让团青工作在引领青年“成事”方面发挥独特的作用。

三是要“成器”。铸造“国之重器”，青年人首先要“成器”。习近平总书记说过“中国共产党立志于中华民族千秋伟业，必须始终代表广大青年、赢得广大青年、依靠广大青年”。青年的未来就是党和国家事业的未来。“成器”一在于“勤”，而在于“精”。“勤”是指青年人自身要根据职业生涯规划，肯下苦功夫、笨功夫，形成自己的差异化优势。“精”则是指在业务上要钻研和实践，有过人之处和一技之长。团委要主动关心和服务青年，千方百计、有的放矢地为广大青年成长成才服务，满足青年员工对于平台的需求、资源的需求，为公司事业发展培养储备人才。

青年兴则国家兴，青年强则国家强。成事无惧挑战、奋斗只争朝夕。青年的使命从来都与时代主题紧密相连，积极引领、凝聚、服务青年，在新形势、新目标、新任务下为建成具有全球竞争能力的世界一流平台公司再立新功。

希望青年同志志存高远、增长知识、锤炼意志，勇做时代青年先锋，与祖国共奋进，与公司同发展，在投身实现“建设世界一流清洁能源企业”伟大征程中，焕发出绚丽的青春光彩。

本文根据今年四月二十九日总经理王明弹在公司第十二次团代会上的讲话整理而成，标题为编者添加

# “U”，Well Done

——三代非能动核电厂蒸汽发生器用690合金传热管研制纪实

王永东



▲ U形管的质量事关蒸汽发生器乃至整座核电站的安全

对核电站稍有了解的人，都知道蒸汽发生器的重要性。它不仅是把核能转化为电能的关键设备，直接影响电站的功率与效率，而且在进行热量交换时起到阻隔放射性载热剂的作用，保卫着核电站的安全。因此，业内形象地称为“核电之肺”。



▲ 国产 690 合金传热管的成功研发，证明了 728 人的科研攻关能力和做人志气

所谓“秉要执本”，蒸汽发生器的一级安全等级、I类抗震类别、一级规范级别和 Q1 级的质量要求，以及材料和制造的高技术含量均为当代制造业之最。

传热管是蒸汽发生器的关键部件，虽然壁厚只有约 1 毫米，却是一、二回路的压力边界，除传热功能外，还承担着阻止放射性物质泄露的功能，是核电站的安全防护屏障之一，其可靠性与核电站长期安全有效运行直接相关。因为造型像英文字母 U，传热管在业内也被称为“U 形管”。

作为压水堆核电站核岛中关键核心材料，690 合金传热管属于超长、薄壁、高精密管，对纯净度、同质度和均匀性、尺寸精度、尺寸均匀性和稳定性、基本性能及长期服役性能都提出极高要求，工艺流程长，制造难度大。此前世界范围内仅有法国、日本和瑞典的三家企业能够生产，我国一直依赖进口。这样一来，不仅采购成本和周期难以控制，后期技术服务也受制于人，还存在被封锁的风险，严重威胁国家能源安全。

为了摆脱长期以来对国外传热管的依赖，自



▲ 690 合金传热管研制团队就传热管的表面处理工艺进行研讨

2010年开始，上海核工程研究设计院与浙江久立特材科技股份有限公司成立联合研发团队（以下简称联合团队），针对三代非能动核电厂蒸汽发生器用690合金传热管进行攻关。

结合核电工程的特点和现状，以三代非能动核电厂一、二回路系统对传热管的应用需求为牵引，联合团队制定了一条适合蒸汽发生器690合金传热管研发及应用的技术路线，涵盖了设计、研制、试验、评价及工程应用全过程。

联合团队全面分析了三代非能动核电厂蒸汽发生器用690合金传热管的设计特点，结合三代非能动核电厂蒸汽发生器的设计特点、运行条件、服役环境，完成了三代非能动核电厂蒸汽发生器用690合金传热管的设计，提出了满足三代非能动核电厂蒸汽发生器需求的研制技术要求。严谨求实的作风保证了技术要求的高质量，也为后续研制工作的顺利进展打下了坚实的基础。

随着研制不断深入，团队对690合金传热管设计技术理解越来越透彻。

结合国内装备制造情况和技术现状，联合团队对各项指标进行分解，并对关键制造工艺开展专项研究。严谨的调查研究和分析比对依旧是不二之法。在选择冶炼工艺时，联合团队认真对比了国产材料与法国、日本和瑞典三家企业传热管产品的非金属夹杂物水平，最终确定选用VIM（真空感应冶炼）+ESR（电渣重熔）工艺进行冶炼，以保证国产材料具有较高的纯净度以及低水平的非金属夹杂

物含量。联合团队还努力攻克了热挤压和管坯精细化处理技术，精密冷轧技术，细长管脱脂清洗技术、无痕精密矫直技术、高精度弯管技术等一系列关键技术，最终实现了三代非能动核电厂蒸汽发生器用690合金传热管的国产化研制。同时，还形成了能源行业标准NB/T 20008.34-2018《压水堆核电厂用其他材料 第34部分：蒸汽发生器用NS3105合金U形管》。

以国和一号核电厂的两台蒸汽发生器为例，每台需要使用12606根传热管，总长近300公里，传热面积约15858m<sup>2</sup>。国产690合金传热管的成功研发，使我国摆脱了长期以来对国外传热管的依赖，采购成本从140万/吨降至80万/吨，对保障国家能源安全以及加强对外能源合作有着重要意义，是我国核电领域关键设备、材料国产化的又一个里程碑。研发过程也让我国突破并掌握了特殊合金制造、高质量无缝管制造等大量关键核心技术。这将极大地提高我国在特殊合金材料制造、高质量无缝管制造的水平，为加快推进产业结构调整和经济增长方式转变作出贡献。

在中国机械工业联合会组织的科技成果鉴定中，鉴定委员会专家一致认为产品各项性能指标均满足三代非能动核电厂蒸汽发生器用690合金传热管设计要求，达到国际先进水平。2019年，中国核能行业协会共评出科技进步奖75项，“三代非能动核电厂蒸汽发生器用690合金传热管国产化研发”荣获一等奖。

## 为“伽马刀”装上“中国芯”

——国家核电、上海核工院医用钴技术团队攻关记  
汤春桃、韩宇 / 堆芯设计所



▲ 钴-60放射源的应用领域非常广泛，尤其可作为治疗肿瘤的医用放射源

▲ 我院钴-60科研团队在现场进行攻关

### 供少需多 医疗市场现危机

如果说核技术是现代科学技术殿堂中的皇冠，那核技术应用则可称为皇冠上的璀璨明珠。

和平利用核能，不仅限于各类核电站的研发设计，更可拓展到高端制造业、辐射加工、核医疗等民用非动力核技术应用方向。同位素与电离辐射产生的神奇效应，为人类创造了巨大的产业空间。

命题拓展赋予的时代要义，让中国核电人不敢丝毫放慢变革求新的步伐。国家核电、上海核工院医用钴技术团队，就是核能向核技术利用拓展之路上涌现出的一把“尖刀”。

钴-60放射源，是一种半衰期5.27年的β和γ射线源，主要通过钴-59（天然丰度100%）的俘获反应，利用反应堆的高中子通量环境辐照天然钴靶件生产。总的来说，钴-60放射源的应用领域非常广泛，是很常见的农业（辐照育种、刺激增长、

防治害虫、食品保鲜等）、工业（无损探伤、灭菌消毒、辐射加工、废物处理、厚度/密度测定、在线自动控制等）和医疗（肿瘤癌症的放射治疗，伽马刀）用放射源。

据不完全统计，我国工业钴源的年需求量达到800至1000万居里，约占全球钴源需求的20%以上。同时，我国又是世界人口大国，年均增加300多万例癌症病例，其中60%~70%的癌症患者需接受放射治疗，基于钴-60放射源的“伽玛刀”治疗仪就是放射治疗中的重要设备和手段。我国现有约340台“伽玛刀”治疗设备（主要分布在一线城市，并逐步向二、三线地区扩展），每年对高比活度医用钴源需求超过60万居里。本项目实施前，我国医用钴-60放射源长期依赖进口，在加拿大、阿根廷两个主要钴源供应国先后退出生产后，国际医用钴-60放射源市场出现危机，并严重威胁我国国民医疗健康水平。

对以创新为立企之基、发展之本的上海核工院来说，严峻的现实，自然转化为前行的强大动力。

为彻底解决钴源依赖进口且国际供应出现严重危机的情况，2004年，上海核工院与秦山核电有限公司、中国同辐股份有限公司、中核高通同位素股份有限公司和中核北方核燃料元件有限公司联合开展工业钴-60源项目。经多次工艺摸索和设计改进，首批工业用钴调节棒组件于2008年11月完成生产，同年12月，进入秦山三期重水堆机组辐照生产，2010年5月停堆卸出，2011年通过产品鉴定，开始稳定地投放市场。

### 丹心铸剑 核能拓展显身手

在工业钴-60源的技术基础上，上海核工院于2011年开始针对医用钴-60源开展预先研究和

知识产权布局。2015年，医用钴-60放射源工业化生产技术研发项目正式立项；2016年5月，完成重水堆生产医用源钴-60项目的结构设计、工艺设计、核设计、热工分析、屏蔽分析、工具论证等各生产环节的施工设计与安全分析；2017年4月，首批医用钴调节棒正式入堆。2019年4月1日，首批医用钴调节棒历时近2年的堆内辐照后出堆，并于同年11月启运发往成都高通公司。

钴-60放射源规模化生产技术主要利用了CANDU型重水堆的压力管式堆芯设计、独特的反应性控制方式和高热中子通量水平的特点。项目通过将重水堆的不锈钢调节棒更换为等效钴-59靶件，实现了钴靶件反应性控制与放射源生产兼顾的设计思路。

在医用高比活度钴-60源生产技术研发团队里，有从工业源项目走来的资深专家、有堆芯和靶件设计技术骨干，也有奋斗在研发一线的年轻设计人员。在技术攻坚过程中，研发团队充分发掘团队成员的经验智慧与创新活力，在国际技术封锁与知识产权限制的被动局面下，上海核工院研发团队独立承担了工业和医用钴-60放射源规模化生产的自主设计研发工作，靶件设计、靶件制造技术、靶件入堆核设计、靶件堆内/储存/运输的热工和屏蔽安全分析和靶件解体工艺/工具等关键技术被一一突破。

在工业源和医用源生产技术研发过程中，技术团队先后经历了秦山三厂重水堆大修周期延长、区域超功率保护重新分析论证、等效回收铀燃料变更、核设计程序更新等多项重要重水堆堆芯变更所带来的挑战。但研发团队毫不退缩，凭借顽强的拼搏精神，一年内即完成医用钴-60生产项目的完整工程设计方案与安全分析工作，并于次年完成了钴-60靶件制造工艺设计与靶件入堆安全审评工作。仅两

年时间，研发团队就高质量的完成项目指标，实现医用钴-60靶件入堆辐照生产，成功破解了国内医用钴-60源供给危机。

### 国芯闪耀 布局未来争上游

上海核工院自主研发的钴-60放射源生产技术，使秦山三期两台重水堆机组具备了年产约100万居里高比活度医用源和800万居里工业源的钴-60生产规模。两台机组的生产能力，保障了国内辐照医疗服务需求、实现了医用钴-60源出口、满足了国内工业钴源70%的市场需求，带动核技术应用下游产业产值达100亿元。

钴-60源国产化具有重大的经济价值及社会效益，实现了核能与核技术综合利用的重大突破。随着医用源钴-60“中国芯”投放市场，国内“伽玛刀”设备无源可用的紧迫形势将彻底改变，在保障人民群众医疗健康水平的同时，也促进了社会公众对国内核能、核技术行业进一步发展的认可与支持。

通过钴-60源研发工作，国家核电、上海核工院建立起一套放射性同位素生产技术研发体系与人才队伍，下一步拟开展基于重水堆的短寿期医用放射性同位素（如钼-99、碘-131、镓-177等）生产技术研发，为国内核医学技术发展与核诊疗服务提供放射源支持，进一步提升国民医疗健康水平向发达国家看齐。



我院钴-60团队合照

# 海阳项目部： “管理提升”锻造核心管理能力

赵亮红 / 海阳核电项目部

2020年1月9日，海阳2号机组商运满一周，两台机组全年发电量超200亿度，这是三代核电依托项目在中国的成功落地，同时吹响了后续项目建设的集结号。作为CAP1000项目的首堆，海阳项目承担着全场总承包管理的职责，如何提升能力、高效管理是摆在眼前的问题，2019年，海阳项目部联合上游业主、下游承包商开展了“管理提升”活动，从安全、质量、进度、设计等8个领域开展专项提升活动，有效突破管理瓶颈、提升项目管控能力。

## 消化·从无经验可依到标准化“说明书”

AP1000主泵结构复杂，制造难度大，自主研发和制造阶段就备受业界关注，当时依托项目是全球首批，并无成功经验可以借鉴，制造过程历

经诸多挑战。作为项目最后到货的主设备，主泵安装要求高、工艺复杂，对现场施工进度影响较大。海阳1号机组安装两台主泵，SN08主泵安装共分203步，SN10主泵安装共分211步。

2019年，在海阳项目施工技术准备领域开展的管理提升活动中，主泵安装这一高难度工艺被固化下来，编入《AP1000核岛施工工艺标准化手册》，《手册》不仅统一了主泵安装的标准化流程，而且基于依托项目的安装经验，对电气、仪控、焊接、管道等核岛内所有专业的重点、难点进行了详尽介绍，为后续项目主泵安装、物项采购准备、工序优化等提供了完善的技术支撑和工艺说明，可谓一册在手，现场不愁。

不仅是《手册》，技术准备专项管理提升从施工工艺标准化手册、施工管理应知应会手册、3、4号机组全周期方案清单、关键工序检查单、先进工艺、工器具清单和八项课题研究等六个方

面入手，形成系列标准化、专业化的清单和管理工具，使全周期施工和全过程清单化管理有据可依，极大提高了项目管理能力和技术实力。

## 吸收·从设计源头提高机组经济性

在设计管理专项提升活动中，海阳项目充分利用一期工程经验反馈，将设计优化成果落地到二期项目管理中，提高机组的安全性和经济性。

在核岛土建混凝土浇筑完成后，随着安装阶段逐步深入，现场发现大量支架预埋板遗漏或位置与支架不匹配，导致大量后置埋板施工。经最终统计，海阳1号核岛后置埋板9217块，2号核岛后置埋板7179块，大量后置埋板的施工，给机组四大控制造成不利影响。

为了避免大量后置埋板出现在二期项目，影响工程进度和质量，增加安全风险和费用成本，海阳设计管理部联合后台打响后置埋件消除攻坚

2020年4月17日9时，海阳项目核岛土建生产临建复工前安全技术交底如期举行，标志着核岛生产临建正式复工。



战，经过 9 个月的团队协作，从 15000 余份二期图纸文件中梳理出大约 22000 个工艺和电仪支架，15400 个土建预埋板，3780 个结构模块和 CV 模块附件板，并通过匹配关系，找出哪些支架找不到埋板，哪些支架与埋板匹配起来还存在偏差，从设计源头发现问题并调整机组设计图纸，也能基于最新发布的设计文件实时更新维护预埋板与支架的匹配清单，建立与后台设计的良好互动，发现问题及时从源头修正，将不必要的后置埋件施工扼杀在摇篮里。

通过设计领域管理提升，常规岛完成设计优化项目近千项，其中 113 项在 3、4 号机组工程总承包合同中进行约定，102 项已经在后续施工图中得到落实。由于海阳二期不再以美标为唯一设计准则，需同时遵守国标要求，管理提升中，海阳项目组织三家主要承包商对中美标准兼顾情况进行梳理，并

全部掌握二期设计文件中中美规范存在的矛盾情况，制定相应解决措施。在后续项目 FCD 准备工作中，设计的优化和固化仍将是工作重点，以将二期工程打造成优质工程。

### 再创新·从 VR 体验馆到智慧工地

说起 VR 智能体验馆，还要从 HSE 安全培训开始，今天，海阳项目部的 VR 智能体验馆里接待了这样一位工人，他叫武俊训，在山东电建一公司进行装修工作。

上午随车来到 VR 体验馆，与以往在会议室安全培训不同，一场特别的入场安全教育正等着他们。在体验馆，工作人员让武师傅站在体验设备上，武师傅明显有些紧张，系好安全带、戴好智能眼镜，双手紧紧抓住设备上的把手，按下操作手柄，武师



不断提升管理能力、突破管理瓶颈是项目部不懈的追求。



海阳项目全力推动复工复产，做到滴“险”不漏。图为项目部员工例行检查。

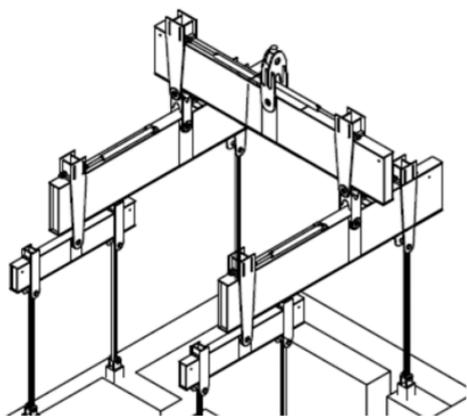
傅开始进行事故体验培训。

根据武师傅的工种，他分别体验了高处坠落、物体打击、触电伤害、机械伤害等 10 项体验项目，体验结束后，武师傅从设备上下来兴奋地说：“咱从来没接触过这么先进的机器，比在培训教室好的多，在培训教室一听专业词语，咱就晕头转向！”现场武师傅还接受了消防灭火设备、隐患排查设备及现场急救知识实践培训。培训结束时，武师傅说：“你们做的这个真是不错，在培训教室一上午都不如来这里体验一次。”切身的安全体验达到了预期的效果。

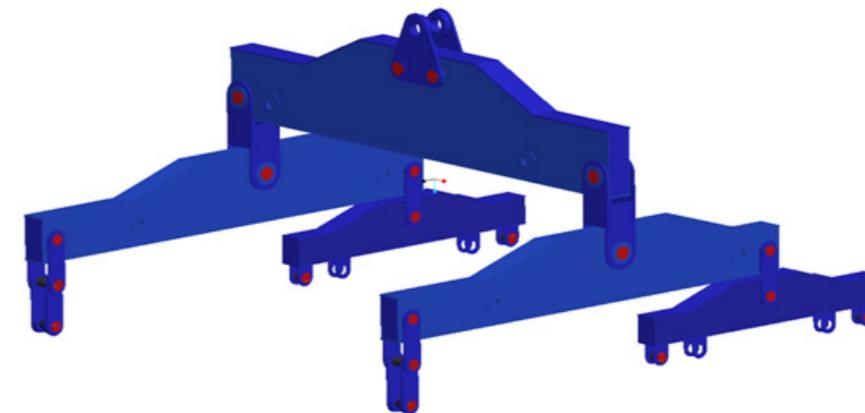
除了 VR 体验馆，智慧化视频监控系统也正在紧锣密鼓推进。2019 年安全领域管理提升围绕落实安全生产主体责任、标杆班组建设、智慧工地建设、HSE 检查计划四方面开展，通过落实安全生产主体责任，对现场施工实行网格化管理，每季度开

展尽职督察活动，编制发布安全生产“零重伤”及 FCD 前“零轻伤”特殊及专项措施方案、开展班组评估和帮扶工作，创建施工标杆班组。安装智慧化视频监控系统，实现对现场全方位立体式安全管控。执行 HSE-P，加强对现场高风险作业管控，确保 FCD 前“零轻伤”安全目标顺利实现。

海阳项目管理提升专项活动自 3 月份启动，历时半年，聚焦工程业务 8 个领域开展专项提升，山东核电和各承包商积极参与，共确定了 FCD+12 沙盘推演等 17 项重点工作，实际形成了 51 项管理成果，对提升全员总承包管理能力、增强全场工程管控和群堆建设能力具有十分重要的作用。立足当前，着眼长远，海阳项目将继续发挥依托项目专业技术优势，围绕技术研发和成果转化，为 3、4 号机组高标准开工做好准备。



▲ 示范工程 CA20 模块吊具概念图  
▶ 海阳一期 CA20 模块吊装照



▲ 示范工程吊具优化后 CA20 模块吊具原理图

## 打造核岛强壮“手臂”

——CAP 系列模块组合吊具创新记

建造中心的张衍是个爱琢磨的人。

2011 年，对依托项目 CA01/CA20 模块吊具设计说明书和吊具使用情况进行研究后，他发现了问题。

设计说明书计算错误、吊梁结构形式不合理、吊梁组合工作方式不符合相关安全规程……面对潜在的隐患，张衍下决心做些力所能及的工作。

那段时间，张衍一下班就在房间里拿着铅笔画草图，反复推敲思考，请同事一起“头脑风暴”……

经济性是张衍设计方案的立身之本。问题在于，吊梁材质一旦变化，时间、金钱成本将大幅上升；维持原设计，力学结构又有缺陷。张衍另辟蹊径，通过改变受力点完成了对整个吊梁力学结构的改造。示范吊具原概念设计估算重量约 156t（不包括梁上配套的推移设备），优化后实际成品重量 106t。不仅将 CA01/20 模块吊具重量比依托项目或示范项目概念设计降低约三分之一，由于使用材料的减少，也将制作成本相应降低约三分之一。

安全性是吊梁的另一个重要指标。原吊具有 8 个吊板直接挂在梁上，作业时有滑落砸坏设备和人员的危险。通过调整力点，所有工作部件在工作前即在地面全部用销轴和螺栓连结成一个整体，不再有游离部件，人员作业安全；而同时模块吊具自重的减轻也降低了大吊车的作业载荷系数，进一步确保了作业安全。

储存方面，新方案亦有大幅提高：原设计吊梁

高宽比太大，只能平放，占地面积大，梁内容易积水、锈蚀，保护不易；优化后吊具吊梁高宽比较小，可以安全长期立放，占地面积小，易保护。

由于各方面性能指标大幅提升，这一设计方案获国家核电 2012 年员工创新行动论著论文类一等奖，并于 2013 年取得“实用新型专利”授权；2014 年针对示范项目 CA01/CA20 模块尺寸和重量，对吊具进行了设计，获工程公司优秀科技论文现场类一等奖。这两项优化设计分别应用于陆丰一期和示范项目吊具设计，由大连华锐公司制作完成，未来，这一设计亦可应用在后续 CAP 系列核电项目核岛 CA01/20 模块吊梁设计上。

面对荣誉，张衍很平静：“这是我的工作和职责，也谈不上有什么诀窍。多注意生活中的小细节，遇到问题多问几个为什么，很多工作上的事情就能迎刃而解。”

# 2020, 党建工作怎么干? (上)

刚刚出炉的政府工作报告明确指出, 2020 年要“提升国资国企改革成效”。深化国有企业改革, 是当前经济工作的中心环节, 也是经济体制改革的重点。对我们而言, 党建工作是党的基层组织建设的重要组成部分, 加强党建引领是提升公司核心竞争力的必然要求。我们要充分运用好的制度优势和多年积累的好经验, 全面强化党建引领, 不断提升公司“三个一流、一个加强”改革成效, 为把“国和一号”建设成为世界一流工程, 为建设具有全球竞争力的国际一流核能技术创新与工程建设平台公司, 提供坚强的政治保证、思想保证和组织保证。

面对新冠肺炎这只“黑天鹅”和不断下行的经济压力, 今年公司党委工作重点应聚焦何处?

## 一、加强政治学习, 贯彻落实两个“一以贯之”要求, 狠抓党委班子自身建设, 落实党建工作责任制, 推进党建和业务深度融合

加强政治理论学习从来不是一句空话。没有良好的政治理论学习体系建设和强大的理论研究功底, 很难想象能够搭建出具备“四个意识”和“四个自信”, 做到“两个维护”的领导班子。对于公司而言, 就是要进一步加强党委理论学习中心组、党委务虚会集中学习研讨和政研会课题研究, 全面系统学习习近平新时代中国特色社会主义思想, 提升学习实效。要结合中央巡视和集团公司巡视整改, 进一步深入主题教育查摆问题的整改落实, 加强制度建设, 将主题教育长效化机制化。深化“贯彻落实习近平



4 月, 田湾项目部全力备战 5 号机组装料。图为项目部员工进行现场检查

总书记重要指示批示精神” 责任落实机制和工作推进机制, 强化跟踪督办, 高质量推进落实。

每个企业都有自己的业务和经营范围。如何把自己的业务与党建工作很好地融合起来呢? 这是国有企业党务工作者要解决的一个大问题。公司的党委工作报告为我们提供了很好的思路。

第一是要做好调查研究。要紧紧围绕发挥“保落实”作用开展专项研究, 积极探索“保落实”的体制机制、载体方法和实践路径, 加强课题研究。这句话的意思就是说, 大家要通过阅读理论学习材料、调研公司工作经营要点, 从一名共产党员、一位国企党务工作者的角度去解读什么是“保落实”, 如何去“保落实”。说白了, 就是要管好干部、聚拢人才, 建起班子、带好队伍, 真抓基层, 实打基础, 领导群众组织并发挥其作用, 凝心聚力完成公司中心工作, 把党中央精神和上级部署不折不扣落到实处。明白了我们要干什么, 结合我们每个人的实际业务想好怎么干, 是做扎实调查研究的关键。

第二, 就是要理论联系实际, 用调查研究的结果真正去服务公司发展大局。今年, 公司的目标是进一步加快“一体两翼”体系建设和能力建设, 着力推进一流法人治理、一流研发创新和一流 AE 管理(“三个一流”)和加强党的建设(“一个加强”)工作。按“三步走、同步走”计划, 即一年完善(形成)体系, 三年完成试点(基本定型), 十年打造(实现)一流, 在建院 60 周年时成为具有全球竞争力

的国际一流核能技术创新与工程建设平台公司。“三个一流、一个加强”怎么去实现? 党委在其中能起到什么作用? 按照公司规定的节点, 每个时间段应该做什么任务? 我自己专业业务上的工作, 怎么通过组织协调的力量更好地完成? 这是我们的领导干部和党务工作者必须要好好琢磨的。比如说, 我们目前的制度规定公司党委委员要扎实落实党建联系点和双重组织生活制度, 党委书记履行第一责任, 党委副书记履行直接责任, 党委班子其他成员履行好大党建的各项责任, 以及分管领域的“一岗双责”。要开好两级领导班子民主生活会, 切实抓好民主生活会整改落实工作。规定有了, 具体怎么结合起自身的业务去有特色、有方法论地完成乃至做得漂亮? 这就是党员领导干部发挥自身能力的空间。

## 二、按照质量管理体系和理念, 探索构建党建 JYKJ 管理体系, 实现党建工作全程管理

党建 JYKJ 管理体系是集团公司同名体系在党建领域的具象化。在制定公司党建工作“十四五”规划, 对公司党的建设进行顶层谋划、系统推进的时候, 可以按照计划 - 预算 - 考核 - 激励的路子去开拓, 有创新地设立党建工作行动“路线图”。



2030 三个一流 + 党建战略的关键在于实施。图为 4 月 8 日, 田湾 6 号机组 500kV GIL A 相耐压试验进行中

▶ 党建能力要稳步提升,做好“三基建设”是关键。



比如说,党建工作责任制考核和党组织书记抓党建工作述职评议考核的一些具体办法和举措,可以结合部所的实际“下下功夫”,以优化细化;考核激励的方式和形式,可以在工会、党建等口子间形成联动,一起商议一下,想想有没有提升空间。

今年的党委工作报告明确指出,党风廉政建设责任制考核权重不低于部门年度绩效权重10%,并与次年七一“两优一先”评选挂钩。这就从侧面说明了公司对党风廉政建设的重视程度。科学计划、统筹资源、过程控制、监督激励全程管理,用全链条管控的方式去管理党建工作,就一定会把工作局面打开,成效就一定会越来越好。

对党建治理能力,报告亦有明确要求:要按照质量管理体系和理念,以“大党建”制度体系为抓手,持续提升党建治理能力。

什么是质量管理体系?它是组织内部建立的、为实现质量目标所必需的、系统的质量管理模式,是组织的一项战略决策。更具体地说,它将资源与过程结合,以过程管理方法进行系统管理。可以理

解为涵盖了从确定顾客需求、设计研制、生产、检验、销售、交付之前全过程的策划、实施、监控、纠正与改进活动的要求。

从这个角度看,党建的“顾客”可以理解为我们的各级党组织,而党建治理能力的搭建、修正和实施,本身就是一次在生产“治理能力”这种政治文化属性产品中进行质量管理的实践过程。怎么生产好的政治文化产品呢?

首先,质管要有一个“总包”的“头”。所以,我们才会成立公司加强和完善党的建设推进领导小组及其办公室,围绕“一体两翼”战略实施,对标党中央和集团党组要求,找差距、定计划,开展党建制度体系课题研究及对标管理。

有了“头”,还要有“身”。“头”设计好质量管理框架负责构建横向包含党的决策部署、党组织建设、党风廉政建设、干部管理、意识形态、宣传思想和精神文明建设等领域,由公司党委、二级党委、党总支、直管党支部、下辖党支部等各级党组织组成的“身”就要层层落实,按照“头”的要求

做好内部管控,不断修正“治理能力”这个“产品”,使其达到最优化,最终才能形成权责清晰、系统完备、分级分类、科学规范、运行有效的“大党建”制度体系。

### 三、持续加强“三基”建设,搭建党支部“登高”平台,促进党建与业务工作的融合,提升党建引领价值创造能力

党的基本组织、基本队伍、基本制度建设,是国有企业全面加强党的建设的基本要求,是实现党对国有企业全面领导的基本途径,是关键之关键、基础之基础。面对核能技术创新与工程建设平台深度融合的基本情况,我们必须要在“一体两翼”战略构架下,以推进加强和完善党的建设为根本保证,统筹加强组织融合、制度融合、业务融合、队伍融合、文化融合,推进“三个一流”和“一个加强”,形成公司内部思想和行为习惯统一,提升工作成效。

要加强组织建设,有效提升基层党组织的组织力。基层党组织是我们党扎根基层的“战斗堡垒”,必须精心搭建。《要点》指出,要按照“应建则建、能兼则兼”原则实现党组织全覆盖,为二级党委配

备合格人员;要按照“优化管理、动态调整”原则,治理软弱涣散党组织。搭建党支部建设“登高”平台,开展基层党组织达标创优评定工作,在标准化党支部基础上,力争推出一批示范党支部。树立公司基层党建品牌,开展“一支部一品牌”创建活动,激发基层党组织的工作活力和创新力。这些要求,实实在在,操作性强,符合党建工作的基本逻辑和思路。

另一方面,要加强党组织负责人和党员队伍建设,提升理论指导实践、推进工作能力。《要点》明确,要探索构建模块化的党群干部培训体系,聚焦基层党组织“不会做、不善做”党务工作的现象,开展对新一届党组织书记、委员及专职党务工作人员培训工作,组织好精准培训和分类培训。制定公司党员教育培训五年规划和年度党员教育培训计划,组织全体党员深入学习习近平新时代中国特色社会主义思想、上级决策部署、党委管理理念等,开展“两个一公里”主题实践活动,全体党员回答好“三个一”。队伍建设的关键是提升队伍能力,提升能力的关键在于做好党建教育,做好党建教育的关键在于因材施教、精准施策。把握好这个递进关系,就能够把队伍建设做得漂亮、出彩。(待续)



◀ 疫情防控这根“弦”,不能放松。图为示范项目部陈东阳在现场检查安全记录

# 政策、技术、企业战略和疫情： 电力行业的 2020

刘畅 / 宣团工作部



当我们谈论疫后经济形势时，宏观经济、金融市场及社会形态发生的巨大变迁，无疑会成为学者们在电视、公众号和小视频中考察的重中之重。

从决定经贸结构及其供需变化的构成因素——政府、企业与家庭三个维度分析，即使没有新冠疫情带来的外部冲击，2020年我国经济也将陷入苦战。在这场波及到社会各层面乃至全世界的疫情中，“苦战”势必演变为“血战”。据国家经纪机构数据及测算结果显示，2020年1、2月，疫情对我国国内消费的总影响将达到1.38万亿元人民币，占比2019年总消费5.5个百分点；去年我国国内消费占GDP增长的贡献度已经超过60%，今年一季度经济的负增长，将会连带GDP下降3~4个百分点。

数据背后的周期律与供需关系引发思索：后疫情时代的各行各业，如何面对接踵而至的下行压力？

在顺利发挥供电保障功能并率先复工复产后，

中国电力行业又面临新的大考：一方面，要思考如何配合中央的经济部署，进一步降低企业负担，保障企业提供优质稳定的电力供应；另一方面，须直面“黑天鹅”，寻找疫情中的发展契机，加速中国电力行业自身转型升级。

## 直面危机：疫情中的电力产业链

据国家经济机构数据及测算结果显示，在2020年1、2月，疫情对我国国内消费的总影响将达到1.38万亿元人民币，占比2019年总消费5.5个百分点；去年我国国内消费占GDP增长的贡献度已经超过60%，今年一季度经济的负增长，将会连带GDP下降3~4个百分点。

作为第一个因新型冠状病毒疫情而实施封城措施的国家，中国在今年1~2月的电力供需情况也对

正在经历疫情和实行管控措施的其它国家有借鉴意义。由于国内工商业活动停滞，全国电力需求在今年头两个月出现前所未有的严重下滑。在需求缩水的情况下，可再生能源逆势而上，从各种发电资源之间日益激烈的竞争中成为获益者。

埃信华迈（IHS Markit）通过研究中国电力联合会发布的数据显示，1~2月份，中国全社会用电量同比下降7.8%，降幅之大甚至超过了2008~2009年全球金融危机期间。

根据2016~2019年我国电力弹性系数加权平均估算，此次疫情将下拉全社会用电量330~1000亿千瓦时左右，影响2020年全社会用电增速0.46~1.39个百分点，联动传导GDP增速下滑1~3个百分点。

仅从需求侧观察，在未来一段时期内全社会用电量增长势必承压，同时发电侧还将面临由于复工延期带来的工程项目进度延迟，产业链上游供应紧张，燃料物料成本上涨等一系列不确定因素。占全中国电力消费总量三分之二的第二产业需求下滑最为严重，用电量下降12%。因大量工人长达数周无法正常返岗工作，劳动密集型产业电力需求下降尤其突出。举例来说，纺织业用电量在今年1~2月剧减30%。在经历了前两年2轮降电价和市场化交易的洗礼后，市场环境更为严峻，电力行业在今天的开局也更加艰难。

可以预见的是，经此一疫，我国发电领域去产能的进程将会提速。中国光伏行业协会副理事长王勃华透露，“由于国家大型工矿企业停产停工，1月，某技术领跑者项目的弃电比例高达50%，2月的情况还在加剧，甚至在前几天限电率达到100%。山东、山西、安徽、云南、青海等多个地区都陆续出现了高比例弃电的情况。”

显然，与产业链的小幅波动相比，电力行业还

面临更大的威胁——用电负荷作为电力经济链条中最为重要的核心环节，每出现一次细小的波动，都挑动着产业链上所有企业的神经。

由于工厂停工或延迟复工，线下零售实体闭门谢客，发电、电网企业的主营收入必将出现大幅下滑。对于身处电力产业链下游，且中小型企业更为集中的售电领域，由于自身业务链条较短、业务类型更为集中，已经有部分市场主体挺不过与黑天鹅的周旋而黯然离场。

## 进击的新能源

在需求缩水的情况下，可再生能源逆势而上，从各种发电资源间日趋激烈的竞争中成为获益者。

对比2009年全球金融危机时期与当前新冠疫情两次经济下行，一个显著区别就是可再生能源在中国电力系统中所占的比重；十年前，光伏和风电仅占中国发电装机容量的不到2%，而今，其比重已超过20%。

从电力供给侧分析，需求的消失正加剧各种发电技术和燃料之间的竞争。

在中国实施封城、电力需求缩水的2020年头两个月里，可再生能源表现依然坚挺。火电发电量在1~2月份同比下降9%，而风电发电量则逆势增长1%，光伏发电量更是劲增12%。

可再生能源的不可调度性及其在中国电力系统中的优先地位使之得以在新冠疫情导致封城、电力需求总体下降的情况下逆势增长。

可预见的是，经此一疫，我国发电领域去产能的进程将会提速，一批落后产能加速淘汰退出，马太效应进一步显现——具有成本优势的大容量机组和基地型煤电一体化项目将会杀出重围，传统粗放型发展模式的能源电力企业将会面临更大压力；同

▶ 新能源是国内每家电力企业绕不过去的命题



时在电网侧和新能源发电技术领域也会催生和涌现出一批综合能源、大数据、智能应用等以互联网信息技术为依托的新业态，“线上+线下”并举将替代传统生产经营运维模式，科技创新将为行业集聚新的动能。

业界对中国新能源的前景同样充满信心。全球风能理事会称，未来10年，全球海上风电装机规模将快速增长。他们十分看好亚洲市场，认为亚洲市场将成为全球新增装机容量扩大的最主要推动力。预计到2030年，亚洲新增海上风电装机规模将突破100吉瓦，成为全球最大的海上风电市场。中国、越南、日本、韩国等增长幅度都十分可观。

比起行业前景，人们更担忧疫情对新能源项目工期的影响。中国石油董事长戴厚良在2019年业绩公布电话会上透露，将进一步加大光伏发电和风能的规模，进行全面布局。在“十四五”期间，公司将在做好油气业务、大力发展天然气的同时，启动新能源专项规划的制定等有关工作并加以实施。

乐观情绪虽正蔓延，但不能忽视的是，目前我国仍处于三期叠加阶段，外部环境依然多变，内部

经济下行压力持续存在。国家将继续坚持推行“三去一降一补”政策，并采取多种措施降低疫情对营商环境带来的影响，持续降低全社会，特别是中小企业用能成本。

### 电力企业的“云上攻略”

回溯十七年前，“非典”的经验给予我们另一个维度的思辨样本：同属传染性较强的疾病，“非典”阻断了传统的“当面交易”，不过以网络技术为基础的电子商务等现代信息手段却得到了前所未有的推广，最终带动了阿里巴巴等网络经济的兴起。此次新冠肺炎带来的商业生态变迁，同样把时代的需求风口送到从业者身边。

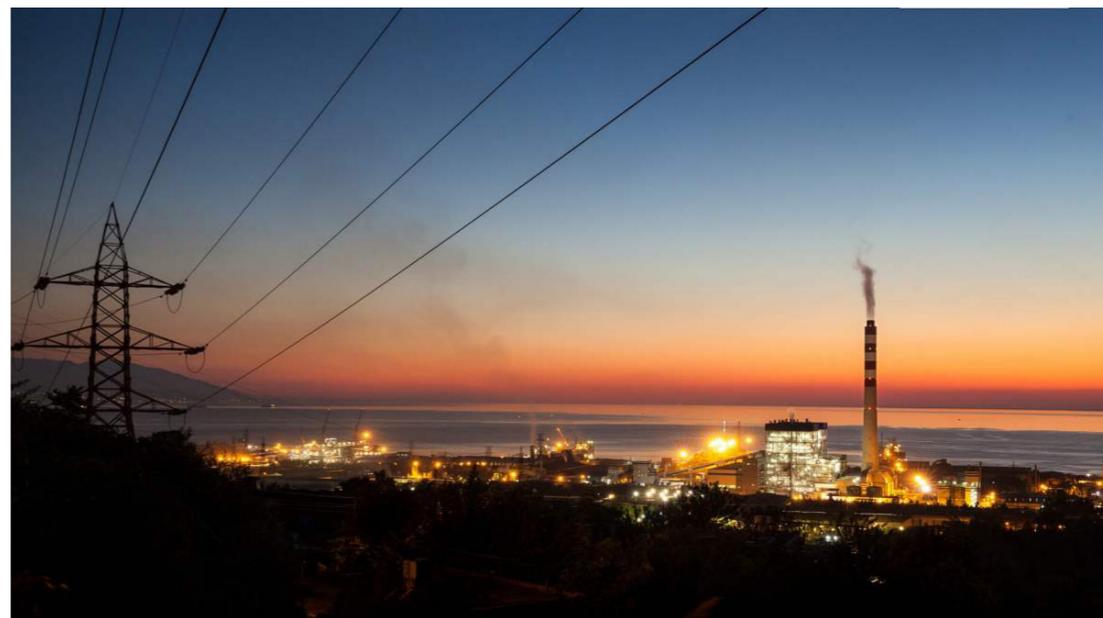
一是整体发展上看，电力行业的基础地位没变，技术创新的趋势没变。这次疫情的发生正是我国“智能制造2025”的关键奠基时期，同时也处于电力行业的转型期，对此的基本判断是疫情虽然引起了一些企业的恐慌和紧张，但是整体由科技引领创新的趋势没有改变，传统行业进一步转型升级的迫切

需求没有变。此次反而会过去一些推动较为缓慢的电力应用带来加速发展，应该结合输配电价改革、增量配电改革，做好准备迎接发展机遇，积极发展培育新业务，努力创新客户服务的新模式。伴随着“后疫情时代”电力产业布局的全面调整，整体思路是应该始终坚持走在技术创新的前列，重视项目开发的技术基础，不断掌握核心竞争力。

二是从崛起的一些新行业角度看，电网企业有许多配合发展的机会。比如随着电子政务与在线办公在疫情中的崛起，配电网与智能电网的发展将迎来更加广阔的发展空间。这次疫情中，大数据统计及移动互联网端口的各类服务也更加清晰地展现在我们面前，无论是智慧家居、智慧电表、电力大数据、区块链都是以配电网为核心，所以电网企业今后的发展要紧紧锁定住配电网，尤其是在“消费者最后一公里”上大做文章，构建以信息为核心的电网竞争业务版图（见图）。

从以输电网为主到特别关注配电网的发展机遇，实践中应该重点培育与电力可以实现高效融合的项目。比如信息数据中心IDC项目是企业进行数据运算的基本载体，必须依托稳定的电力供应，电力企业就有天然的优势，电网投资建设信息数据中心，还可以将其进一步开发成为融合大数据、云计算等领域的网络综合服务载体。

三是从受到疫情打击的行业看，电力行业可能实现“弯道超车”。比如这次疫情对旅游出行和传统汽车行业带来了重创，短期内都没有快速复苏的迹象，但是整体来说中国未来汽车产业的发展趋势仍然非常巨大，对比全球各国的经济体量和汽车情况，未来我国千人保有汽车应达到410辆，总保有量应达到6亿辆，市场潜力仍在。经过这次疫情，未来汽车的产品形态和商业模式的深刻变化进一步凸显，电动化、智能化、网联化正成为新的趋势，电网配合的充电桩和汽车配套服务可能迎来快速增长。



▶ 电力企业应始终坚持走在技术创新的前列，重视项目开发的技术基础，不断掌握核心竞争力

# 从 Q 到 S 的核电奋斗者——薛祥

孙祺婷 / 安全环保部



管理体系在适用性及可操作性上获得了质的提高；在公司申报“上海品牌”认证的过程中，薛祥带领部门员工不断修改《质量品牌建设工作方案》，不断优化完善申报材料，精益求精，归纳、总结公司这些年质量工作的各类成果，最终获得上海市首届“上海品牌”认证，成为上海为数不多的首批获得“上海品牌”认证的企业。这背后，是质量人十几年如一日的坚守和默默付出。

更好，这是良性循环。”

2019年年末，公司以机构重组为契机，推动HSE管理子体系整合和优化。薛祥多次组织两家单位的部门员工召开沟通研讨会，了解各自HSE管理体系，利用多年丰富的QA经验，在对原两家单位管理体系梳理、对比、评估的基础上，根据新公司“研发+AE”的职能定位，策划、建立适应新公司产业发展模式和管理需要的HSE管理体系。最终建立的新公司HSE管理体系共包括78份HSE管理程序文件，其中2份大纲、9份程序、39份管理规定、28份实施细则/导则。

从基层焊接技术人员做起的老薛，深知不断学习的重要性。2019年7月参加了上海市政府举办的“卓越绩效培训”，提升了自己利用“卓越绩效评价”标准及知识进行企业经营综合绩效评价的能力。8月受邀作为讲师对集团人才学院质保培训班进行讲课（《核电工程建设典型质量事件分析》）。他先后取得了注册一级建造师、注册核安全工程师、注册安全工程师、三类人员（B级）等资质，确保自己的专业素养满足工作要求并跟上时代步伐。

正因为善做“看不见”的事，老薛获得了无数“看得见”的荣誉。他先后荣获上海市核电质量先进个人、集团公司2019年建功创一流杰出奋斗者、AP1000三代核电自主化依托项目建设“十大奋斗标兵”光荣称号、公司年度“五一劳动奖”（个人）称号等。但老薛从不把这些挂在嘴边。

## “看得见”与“看不见”

做“看不见”的事，老薛图什么？

“责任。”他淡淡回答，“你干得越多越好，就越会有成就感，这种成就感反过来促使你做得

“敬业是社会对一个人最起码的要求，”他说，“我们从事的是AP1000世界首堆项目管理，如果能够彻底把它吃透，不仅为国家、也是为自己的经验积累资本。为了以后的果实，现在再苦再累都值得。”

核电安全管理，绝非人人艳羡的“好差事”。有人讲，这活儿不怎么出“成绩”。干好了是理所应当，有问题还要敢担责任。

节点、“小”进展。在庆祝项目节点顺利完成的背后，更多的是质量工作者默默的付出与数十年如一日的坚守。

现任公司安全环保部主任的薛祥，却尤其喜欢钻研“不出成绩”的活儿。近知天命之年，这位老“安管”身上却仍“洋溢”着一股对工作的热心劲儿。“少年气，这是少年气。”同事笑着竖大拇指。

从三门项目QAQC经理、SPMO副总经理到安全质量部副主任，薛祥总是默默坚守在公司质量管理的道路上，为项目保驾护航、为团队添砖加瓦、为新生指引方向，是开拓者，也是引路者。通过九年依托项目（三门）质量一线的工作经提炼总结，薛祥多方征集意见并组织研讨，发布了具有核电工程特色的公司《质量管理十大工具》及《质量红线十条》；在公司管理体系建设上身先士卒，薛祥带领团队重组架构、优化体系，几乎参与了每一个步骤的研讨决策，删减整合较多冗余程序，使公司的

## 善其事与利其“器”

为什么说老薛的活儿“不出成绩”呢？

搞质量工作的人都知道，它不比施工进度那样可以看到实实在在的进展。今天编制个程序，明天审查个部件，多的是这种“润物细无声”的“小”



薛祥在公司2020年安全月启动会、应急管理体系建设启动会上作报告

## 重任在肩 征途如虹——赵福贵

朱海雅、周璐丹 / 三门核电项目部

赵福贵，1971年9月出生，2009年加入国核工程有限公司，历任三门项目区域厂房经理、施工部副经理、经理，现任SPMO总经理、国核联队三门核电项目3、4号机组项目执行总经理。赵福贵，浙江温岭人，生于斯，长于斯。浙江人特有的性格特质在他身上展现的淋漓精致：儒雅、细腻、坚定、有温柔有激烈。不张扬，是浙江人的性格特点和人生信念，他们讲求实效，不尚空谈，踏实苦干，只做不说。面对指责，不屑于争论，面对成绩，也不愿炫耀。这种风格贯穿于浙江改革开放的整个历程，使浙江人一次又一次地赢得发展的先机。这种性格特点，也是对赵福贵人生态度的诠释。



▲ 加班加点是赵福贵的常态，同事也早已“见怪不怪”

### 当一块砖，筑万千基业

“在学校里时候学过水电，毕业后干过火电，我很希望有一天能干一下核电，看看核电是什么样，特别是这个最为先进同时又被人视为畏惧的三代核电。”因为这份纯粹的执念，赵福贵来到这个浙东沿海的小渔村，毅然投身核电。不断的学习与探求新的知识，这是他人生的源头活水，从这层意义上来说，他与核电的这段缘分，既是偶然又是必然。

三门项目部最早是由中外方合作办公，赵福贵刚来三门时与施工部外方经理 Scott Gray 之间的交流离不开翻译，而短短不到一年，他可以直接和 Scott 沟通，且毫无障碍。不断学习与进步是他对自己的最低要求。每天 6:30 到现场巡检，晚上 9:00 离开办公室是他的工作态度。近几年，赵福贵总说自己头发白了许多，精力似乎也比不上从前，可是却从没有见到他停下来，歇一歇。

“深入现场，触摸和感受 AP1000 的躯体，摸清工程的脉络走向，才不会被表象所欺骗，才不会

被人所隐瞒，才能更好的做出计划安排。”赵福贵这样说也是这样执行着。面对工作，先是翻阅图纸文件，二是查看工程现场，三是琢磨计划。这三件事是他一直要求三门项目部的每一位员工这样做，也是从他加入三门项目部第一天开始一直延续到现在。“工作上我喜欢把问题彻底搞清楚。一切问题的答案就在问题的本身里面，我认为这是自然科学的公理，也是一切认知的哲学。问题搞清楚了，答案自然也就出来了。”从附属厂房负挖，到核岛厂房穹顶完工，再到主系统的坚定推进，是无数个不眠之夜用图纸和汗水劈开的荆棘坎途；从附属厂房经理，到施工管理部经理，再到项目执行总经理，是无数个扎扎实实的脚步踏出来的信仰之路。

“三门是个有梦想，有情怀，有诗意的地方。”这是他对这个项目和这块土地的讴歌。在他的内心，有一座宏伟的核电之城。他的心愿，是和大家一道，谱写 AP1000 的史诗篇章。

### 做 AP1000 首堆建设的“活化石”

从 2009 年 9 月加入国核工程有限公司，到今年 9 月便是整整十年。早在 2013 年，赵福贵就说过“我未来三年的梦想与努力的方向是成为 AP1000 的百科全书。”而那时他已经被大家认定是专家。搬过 5 次办公室，赵福贵最珍惜的是他的笔记本和积攒的资料，这些记录过 AP1000 的每一步脚印、每一次重大节点和他多年来的工作心得，密密麻麻的都是十年苦心孤诣的总结。他自嘲自己是一颗 AP1000 首堆建设的“活化石”。

2018 年 10 月，当整个项目部接近尾声的时候，一项新的工作任务到来——编制依托项目工期延误分析报告。三门核电一号机组从 2009 年 3 月 29 日浇筑第一罐混凝土开始，到 2018 年 9 月 21 日顺利完成 168 小时满功率连续运行考核，机组具备商业

运行条件，一共走了将近十年。这十年项目部有人离开，有人加入，真正参与十年建设的人所剩无几，在大家都毫无头绪，不知道该怎么下手编制依托项目工期延误分析报告的时候，“活化石”赵福贵拿出来自己逐年用 CAD 绘制的依托项目工程进展图。图中不仅详细绘制了各分部分项工程的实际开工，完工时间，还标注了因何重大设计，采购，施工问题制约了现场工作，内容详实，数据准确。“为了把 AP1000 的延误原因说清楚，第一步就是要还原它的真实历史”，在他的指导下，项目编制了《三门 AP1000 核电一期工程核岛建造路径图》，公司副总经理胡国峰戏称这是 AP1000 的“清明上河图”。十年风雨，一片孤心。就这样，所有 AP1000 的记忆与缩影都被封存存在类似这样一份份报告，一张张图表里。

随着项目落成，烽烟散去，再回首，已是云淡风轻，但谁能知道这云淡风轻的背后，隐藏着多少次与上下游的尖锐交锋，多少个不眠之夜的技术研讨和问题解决，多少次挥汗如雨的现场察看攀爬……

类似于这样的总结，在他带领之下，项目做过很多。“我们的公司是从这里起步的，我们这代人有责任和义务要把它总结好、传承好，这既是对历史的一个交代，也是对知识的传承”这不是一份简单的工作，这是一名党员的担当和觉悟！在他的身上，让人读到什么是“担当、奋斗、合作、创新、坚守”的首堆精神。

### 仁心、有礼，做好项目与带好队伍

赵福贵的微信头像是一张土星的照片，备注是：土星特征：仁心，有礼，愉快，受欢迎，行政，坚韧，公正，同情心。他一直这样严苛的要求自己。

每一个接触过赵福贵的人无不被他的责任感和



“一切问题的答案就在问题本身里。问题搞清楚了，答案也自然出来了”

“我喜爱年轻人的锐意和朝气，喜欢和你们做朋友”



## “搞核电，靠的就是‘咬钻啃’”

——童鼎昌个人自述

使命感所折服。项目上的同事说他是“定海神针”，有他在，面对业主和承包商都有底气。

“我喜爱年轻人的锐意和朝气，我喜欢和你们做朋友。”在三门 SPMO 首届青年论坛上，结束一天的陪同视察风尘仆仆赶到会场的赵福贵脱下身上的 PPE，如是说道。

这场题为“恰同学少年”的青年讲座到现在依旧让人记忆犹新。赵福贵引用孙中山先生：“幸为风潮所激，醒其渴睡，旦夕之间，奋发振强，励精不已，则半事倍功，良非夸嫚”，呼吁处于迷茫期的朋友们应有时代的使命感，奋发图强，勇挑重任，将青春投身于国家核电的使命中。同时用诚恳而又真诚的言语讲述了他的成长故事，结合不同的时代背景，展现他每一步人生的点滴和对青年朋友的鼓励。“人的一生也很难做到时时刻刻都有一个清晰的目标，你可能要在人生的道路上走好多的弯路，但冥冥之中你一定要有一个方向，让它成为你生活航行途中的灯塔。”

“我一直希望年轻的同志能多说说内心的想

法，你们是国核未来的希望，年轻人迸发的创造力和想象力是不可估量的。”这是赵福贵在三门项目部市场开发首次会上说的。他总是这样一边带领着年轻人，一边鼓励着年轻人，相信年轻人的力量，支持年轻人的想法。

他说他在项目主要干两件事，一是把项目做好，二是把队伍带好。

“我想让你们，往前走得更加坚定。”

2019 年是赵福贵来到国核工程的第十年。公司十周年杰出奋斗者，集团公司 2017 年度百名奋斗者、AP1000 三代核电自主化依托项目建设十大奋斗标兵……无数荣誉下蕴藏的细致，坚定，责任，平等，是赵福贵的“真我”。

用入世的心态认真工作，用出世的心态感受生命快乐生活，这是温暖而有温度的赵福贵。谦逊而不张扬，一如他一再强调的，他只是无数国核人中普通的一员，他所奋斗与执着的理想也是每一个国核人的所坚持的理想。坚守希望的光，不质疑，不抱怨，不退缩，坚持国家的使命，去奋争，去战斗！



▲ 上世纪八十年代，童鼎昌与刚到场的秦山核电站压力容器合影

我 1929 年出生，今年刚好九十岁。按古人的说法，算是到了“鲐背之年”。

年纪虽大，但身体总体还算康健，还能抓紧时间回顾、总结下几十年的工作经验，为后来的同志提供些借鉴。想一想，自己总算没有辜负党的培养，与许多同志一起为祖国核电事业贡献了一份自己的力量，心里很安慰。

现在讲起来，我的回忆像凸起的岛屿，虽不完全连贯，但已在脑海中形成一个个难以磨灭的节点。干脆就按照时间顺序，从我的大学谈起吧！

1948 年，我进入天津南开大学就读，入学半年就目睹了天津解放。带着对新中国无限的憧憬和激情，我用三年时间学完了四年课程，于 1951 年提前毕业。1953 年，我被分配到哈尔滨军事工程学院基础部的画法几何教研室任教，也正是在这里，我的人生轨迹被改变了。

那时候，哈军工是正经的军事化管理。我们每天六点起床、七点出操，围着学校的操场跑圈。那时候俄文在教学交流中非常重要，我们抓紧一切时间学习，记得有的同志一边跑操，一边小声念俄文单词。陈赓同志经常出现在操场边，戴着圆框眼镜，智慧和善的眼睛反复“扫”着我们。中午吃饭，大家以教研室、班级为单位一起前往食堂，指挥员统一发令“坐下”，我们便开动碗筷，吃完后，指挥员再发声喊“起立”，我们就又全体起身排着队离

开食堂。

1958年，国家开始搞核潜艇。1961年，哈军工响应国家号召，开始了院系大调整，将核潜艇动力装置专业教研室(318教研室)调入原子工程系(二系)，更名为205教研室，设置了堆工(包括反应堆热工)、反应堆物理和屏蔽以及反应堆控制三个教研组。我于1960年被分配到205教研室任教。205教研室于1962年培养了第一届(也是唯一的)毕业生，他们大部分都从事于潜艇动力装置和核电设计工作，其中包括后来在上海核工院工作的程万里、宫宏起和范霞飞三位同志。不过，自1962年起，因09核潜艇工程下马，教研室被“留点缓办”，即只保留建制，学生全部转到其他专业。在“留点缓办”期间，教员的任务就是继续编写教材、搞好实验室建设。在这期间，包括我在内的大部分教员都参加了四清工作和下连队当兵锻炼。总的来说，虽然一直比较充实，但不能真正参与专业相关的实践工作还是让我挺“挫败”的。

1967年初，教研室有上海的同志告诉大家，那边在搞核电站，急需人才。我们几个同志早就想尽快投入到轰轰烈烈的建设高潮中去，但一直苦于没有机会。现在机会来了，必须向上级领导同志说明情况，表出决心。教研室的同志们写了一封联



1988年，反应堆压力容器进入秦山现场。左三为童鼎昌。

名信给北京我们的主管部门——国防科工委寄了过去。到了年中，科工委罗舜初副主任回复，原则上同意我们前往上海，参与建设核电站的“122工程”

那年7月，我们一行连教员带家属23人，顶着炎热的夏阳，全体举家前往上海——说是举家，但大伙儿的东西全都大同小异：几件换洗衣服、一个脸盆、一些日常的家用针线物品、一床被子，最多再加一双鞋，这就是我们那时候的“全部家当”了。结果还出了点小插曲——本来这些东西要和我们一起到，但到了以后发现，这些“私产”全被火车站搞丢了，一直到那年冬天才找到送来。这期间，除了新单位发放一部分，很多家用的必备小物件都是我们找同事、朋友借用的。

就算这样，大伙儿干事业的热情丝毫没有减少。那时候，国家建设核电站的方针是熔盐堆。我那时担任结构组的负责人，带着七八个人通过很有限的资料摸索熔盐堆的结构原理和设计逻辑。但受科研实力和国家工业水平所限，那时候我们搞熔盐堆，应当讲困难是相当大的，做到最后，只能忍痛放弃。从1970年开始，国家定下了搞压水堆的大方针，我们也转变设计思路，从更科学合理的角度找想法。

但即使搞压水堆，我们仍面临一大堆问题：第一，受技术封锁限制，我们几乎完全找不到国际上



2019年5月接受采访时，童鼎昌为记者描述落棒实验原理

1986年，七二八设计院科研人员正在进行控制棒驱动线冷态对中试验



相关的设计图纸和资料；第二，相当一部分部件的材料我国独立生产仍有困难。怎么办呢？

坐在办公室是想不出办法的。我喊着几个同事一起前往上海图书馆旁边的科学技术情报研究所，查阅那里的馆藏资料。这些资料以在国外科学杂志和期刊刊登的论文为主，用微缩胶卷拍摄而成，阅读需要使用特殊设备，故只能在馆内阅读。情报所那个地方，我现在闭着眼睛也能找到——那段时间几乎天天“泡”在里面，实在太熟悉了！在里面看起来东西来是感受不到时间流逝的，经常是一抬头才发现天已经黑了。

各种渠道搜集资料的同时，根据经验抓紧时间开展试验也是很重要的。做实验，需要比较细致、准确地建设实验堆，更需要对核电站各个部位、设备的熟悉。那时的难点，关键在于各个设备连接处的布置和安排：每个单独设备的图纸不难画，但一旦结合起来成组、成机，万一结合点、相关数据掌握不好，就容易出问题。我们那时又没有先进的设

备，没法在整体高度对设备进行自检。为了克服这个问题，我下功夫钻研各设备以及各对应接口的结构，尺寸，自创了一种“联络图”。这种图纸主要反映的并不是每个设备的参数样式，而更侧重于设备间的整体性、连接性，尤其是连接处的具体细节和连接之后的通体效应。这样一来，设备连接处的详细数据和接口就随时可以查对，做到关键的结构及尺寸反复记忆不忘。今年和几位老同志闲聊时他们提到联络图的事，我自豪、欣慰的同时，也深感那时同志们搞科研工作的不容易。

科学的结论要实验来验证。我与结构室全室同志一起有针对性地开展了90余项科研试验及攻关试制工作。现在回想，试验工作确实是单调的重复劳动，但另一方面讲，它又是必不可少的过程。我现在有时起身快一些，脚的用力点在某几个特定的位置时，肌肉的反应会让我突然回忆起几十年前大家一起做试验时长期站立的情景。印象最深刻的，就是1978年验证控制棒落棒的一次试验。那次，

试验棒不能按要求快速下插，这说明设计有问题。怎么办？那时候的我大病初愈刚出院，身体还不是那么听使唤。一听到落棒试验出了问题，真的是什么也顾不得了，马上到单位把自己在实验室里“关”了一个月。试验和我一样出了病症，关键就要找到“病根”，对症下药。那一个月，我饿了就随便扒拉两口饭，困了就在试验场地边上靠着机器睡一会儿。在同志们的通力合作下，终于把控制棒快速落棒的问题解决了。试验成功的那一瞬间，我长出一口气的同时，突然感觉自己身体消失了一个月的病痛一下子就重新“占领阵地”了——这里也疼，那里也不舒服，每个器官都“大鸣大放”地向我诉起苦来。

但是我们不能歇。秦山一期开始建设时，国家核工业部根据国内设备加工能力和工程进度的要求，决定压力容器由国外加工。先后有五个国家六个工厂，前来接洽项目报价。为了保证产品质量和国家利益不受损害，就必须做好充分的准备。对这件事儿，我在自己心里过了好几遍：要是在谈判中拿不出像样的图纸和方案，被人笑话外行不说，更可能受敷衍甚至完不成任务，辜负国家对我们的信任。那段时间，我跑了几趟北京，搜集了解几家备选厂商的资料，进行分析研究。此外，也和几位同事反复探讨，大伙儿一起琢磨谈判中可能出现的争议，做好多种预案的准备。

经过几轮紧张的谈判，我们初步确定了日本三菱重工的神户造船所作为重点备选厂商。但谈判进入最后一轮时，对方以我方提供的技术指标不合理为由，要求降低技术条件，并开出了数百万美元的报价，这是令人无法接受的。这时，我拿出了此前与同事们一起完成的压力容器图纸展示给对方。那张图纸凝聚了众多科研人员智慧的结晶和心血，制图精细度应当讲是比较高的。我注意到，一看到图

纸，对方的表情马上发生了细微的变化。“我们按我国的习惯分项，你们也许有你们的习惯，但我们的好像更合理些。”我明确告诉对方。对方尴尬地连连点头，表示我们的要求“非常合理”。最终，对方让步，我们成功地为国家节约了外汇 100 多万美元。

秦山核电站在 1991 年 12 月 15 日胜利建成并网发电，从此，结束了我国大陆无核电的历史。那天我没喝酒，但走在路上，自己感觉轻飘飘的，好像找回了一点年轻时在南开的感觉。真好。

回忆到今天，感觉人生过得真快，几十年弹指一挥间。但同时我又不后悔：我参与了祖国的核电事业并为之奋斗了一生。在其中，我作为一颗小小的螺丝钉，与同志们一起取得了令人比较满意的成果，可以说此生无憾。我想对年轻的同志、年轻的共产党员们说，青年时代吃点苦对自己的发展一定是有好处的。要把国家、人民的利益放在第一位，在工作岗位上贡献自己的能力，甘当“螺丝钉”，尤其是核电事业，一定要有“咬、钻、啃”的精神。这样一步一步地踏实地走，路就不会错，心情就自然更愉快、舒畅。

（口述：童鼎昌 整理：刘畅）



童鼎昌近照

## 我的“核电人生”（上）

——杜圣华自述



1961 年，杜圣华就读上海交通大学时留影

### 少年时代

1936 年 10 月，我出生在浙江宁波北郊镇海区骆驼乡刘杜村一个普通农民家庭。不久后，抗日战争爆发，中国大批领土被日本鬼子占领。从小，我就知道忍饥挨饿的滋味——四五岁时，我就与父母一起吃米穀磨成粉的糠饼充饥。

10 那年，不到六十岁的祖父因长期劳累一病不起，整个家庭重担落在父亲身上。我是老大，自然成为父亲的帮手，从小就学会犁地、耙地、插秧、车水、割稻、挑担、施肥等全套农活，10 岁时就能挑起八十斤的担子，15 岁时就能挑着 150 斤重担，走十多里路，到了 20 岁时就能挑起 200 多斤重的担子，是村里著名的少年农活好手。

1949 年 4 月，镇海解放，劳苦大众获得了新生。我因此有机会接受教育，并用两年半的时间读完了初中三年的课程，于 1953 年秋考入浙江省宁波中学读高中。

宁波中学是我一生中魂牵梦绕的地方。课堂上，老师们传授的概念阐明透彻、易懂善记，又善于开导学生去思考问题，能使学生举一反三，触类旁通。回顾我后来进上海交通大学工程物理系，要学习经

典物理，核物理，四大力学和高等数学、概率论等大量数理课程时，不管它体系多么深奥或高不可攀，但就其重要基础都可追溯到高中时代，老师给我打下的功底，我要深深感谢宁波中学当年的老师，永生难忘。

1956 年夏天考完升学考试，我立即返回家乡参加农村夏收夏种大忙田间劳动。八月中旬一个上午，正当我在田间割稻时，邮电员送来了上海交通大学录取通知书。我成为了解放后村里第一名大学生，乡亲们都为之高兴。干完了夏收夏种农活，九月初母亲为我打点简单行李，给了我十元钱，我用小肩担一头挑着旧木箱，一头放着一条被子，步行到宁波，当晚第一次只身乘轮船前往上海。我的大学生活开始了。

### 与核结缘

到了交通大学后，新生接待人员用我的录取通知单和农村开的困难证明书，很快替我办完了入学手续。此外，还享受甲等人民助学金，免去全部学杂费，每月提供 12 元 5 角伙食费，另加 4 元生活费。同时发一顶蚊帐和一件列宁装棉大衣。

我是普通农民的孩子，没有共产党和新中国创

造的安定环境，是绝不可能进入高等学府就读的。我决心在学习上投入更多时间和精力，更好地掌握科学知识，以报答党和人民对我们的培养。除了寒、暑假回家帮助父亲务农外，几乎放弃了节假日，如饥似渴地学好每一门功课。

刚进交大时，我在动力系的锅炉专业就读，1958年，被抽调到学校新建立的核工程专业（苏联称工程物理系）。由于欧美封锁和苏联的保密，这个专业一无相关专业教材，二无专业教员，三无实验手段。上海交通大学一方面从其他专业抽调教师，另一方面从高年级选拔优秀学生进行培养。因此，我才有幸通过选拔，成为该专业的一名学生。

对我而言，这是一门新兴的尖端科学，课程比普通理工科专业多十多门。其中基础课就需要更加深厚的数学和物理基础。面对大量新课程，认真听讲，课后复习，查阅参考文献，主动找教师答题。刻苦学习，终于取得了丰硕的成果，在大学里所学的四十余门课程成绩全部达到优良，为以后工作打下了扎实的理论基础。

1960年，由于国家紧缺专业人才，我被提前

毕业，留校任预备教师，主要从事核反应堆专业课教学和学生毕业设计指导工作。当时，反应堆工程专业教研组共有六位教师。为开拓该专业教学与科研，大家分工合作，千方百计从上海、北京图书馆、情况资料研究所进行资料调研、收集、阅读、整理。经过三年的努力编制了核反应堆设计理论、核工程原理、核反应堆热工水力学、反应堆控制和反应堆结构五门专业课及综合五门课程进行了核反应堆工程毕业设计指导书。

### 进入 728

在1965年举行的上海科技大会上，提出了在上海设计建造一座以同位素生产和核技术研究多用途的试验反应堆的设想。上海市科委成立代号为122工程筹备组，委托上海交大核工程专业负责核反应堆及动力装量的设计。那时起，我被借调到122工程筹备组，负责核反应堆设计工作。

由于文化大革命，后续设计工作被迫暂停。直到1970年2月8日，周恩来总理做出“从长远看，要解决上海和华东用电问题要搞核电”的指示，决

1995年，杜圣华与秦山核电站合影



定在秦山建造中国第一座核电站，工程定名为“728”工程。我被第一批抽调至指挥部参加会战，先后担任核电站反应堆设计组组长，核反应堆及装换料工艺研究设计室主任，领导、主持秦山核电站反应堆和核电站装换料系统及设备的设计。科技试验技术攻关，设备制造、安全分析和安装调试直至运行发电。

我所领导、主持的核电站反应堆和转换料系统及设备设计是核电站三大关键技术之一。尤其反应堆堆芯，更是核反应堆的“心脏”。堆芯核燃料组件是核电站反应堆内实施轴核可产生强放射性的源泉，工作条件十分苛刻，其性能好坏直接关系到核电站的安全运行和经济发电。堆芯核燃料组件在国外被列为核心机密，当时美国和西方国家对我国技术严格封锁。

要想搞出来，只能自己干。

我与专业组十五位技术骨干一起调研了国外大量资料，经过大量的分析计算，开展了五十六项科研试验和部件攻关，包括十种新材料研制，三十六项部件试验研制，九项燃料组件样机堆外性能试验。完成了一百多份设计文件，奋斗了十六个春秋，终于完成了我国自行设计制造秦山核电站的堆芯燃料组件。

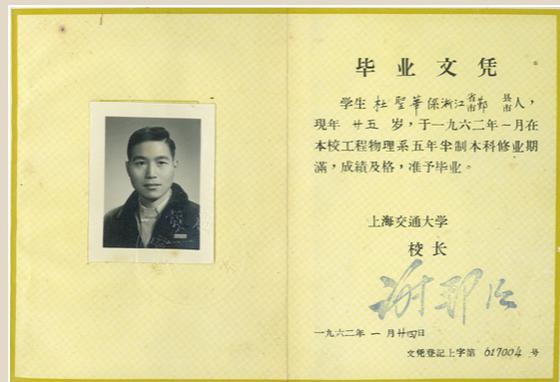
为了验证综合设计性能，需要攻关研制全尺寸的模拟燃料组件并进行水力，机械性能试验。我与专业技术人员一起亲自动手参加试验件的加工组装及试验。燃料组件试验件攻关研制是摸索核电站元盒燃料组件制造工艺，验证组件设计的重要环节，

由设计院、原子核所工厂和燃料组件制造厂一起组成攻关组，经过多次试验，攻克了高精度上、下管座加工，导向管与定位格架，导向管与上、下管座焊接，骨架组装机检测等难题，摸索出一整套核电站压水堆元盒燃料组装机工艺，为核燃料制造厂提供生产经验；燃料组件在高速水流条件下振动特性测量是鉴别燃料组件在反应堆冷却剂冲刷下是否安全的重要试验。我与水力试验人员一起参加试验台架安装调试，在一次排除试验回路故障过程中不幸被打裂嘴唇，血流不止，在医务室缝了几针后继续参加试验，直至完成试验。

1989年，我们完成了核燃料组件和驱动机构高温高压冲刷，热态寿命考验通过试验，这验证了我国自行研制的燃料组件是安全可靠的。1990年，秦山首炉堆芯121个燃料组件设计、制造全部通过国家验收，装入核电站反应堆开始投入运行。经过长期运行考验，核电站反应堆的燃料组件性能优良。

秦山核电站堆芯燃料组件设计研制的成功，为我们实现核电站核燃料国产化奠定了基础。它是我国核电史里程碑之一。该项目获得国家科技进步二等奖，同时秦山30万千瓦核电站设计和建造项目分别获国家工程设计特等奖和国家科技进步特等奖。

（杜圣华 / 口述 刘畅 / 整理）



1962年，杜圣华于上海交通大学毕业。

图为其毕业证书。



上海交通大学核工程 56 级校友五十周年院庆留念



## 铸就保密防线 捍卫国家安全

2020年4月15日是第5个全民国家安全教育日，今年的主题是“坚持总体国家安全观，统筹传统安全和非传统安全，为决胜全面建成小康社会提供坚强保障。”在国家安全工作中，保密是极其重要的一环，只有增强保密意识，才能切实筑牢国家安全防线。

保密是一个古老的话题，有史以来，秘密的保守与刺探就是共生共存的盾与矛；保密又是一个崭新的课题，近年来，网络信息技术发展使保密和窃密手段迭代革新。在中国共产党的入党誓词中就有“保守党的秘密”要求。在工作中，《保守国家秘密法》《反间谍法》《网络安全法》等法律法规更是对保密工作、信息安全作出了明确规定。回顾历史，在革命战争年代，保密就是保安全、促胜利；在改革建设年代，保密就是保经济、促发展；进入新时代，保密就是保腾飞、促复兴。

以史为鉴，反思失密夺胜利。在历史的长卷中，对保密工作描述最为浓墨重彩的，莫过于历朝历代

战争活动。在《孙子兵法》中，就有“事莫密于间”的论述，表明春秋时期就已经对保密、间谍等工作有了深刻的认识。近代以来，晚清政府对保密工作的重要性认识不足，导致一系列重大战略失误。甲午战争中，清军的往来电报多被日军破译，致使相关军事部署、行动计划、兵力配置被敌军掌握，清军处处被动。《马关条约》签署之前，清政府谈判底线在通过电报传送的同时，也被日方截获，让日方敢于在割地赔款等条款上踩线要价，谈判中国权沦丧之严重，史无前例。这些历史教训不可谓不深刻。

中国共产党独立领导革命战争以来，极为重视保密工作，早在1932年，中华苏维埃共和国时期，红军就发布了《无线电通讯简则》，强调了保密纪律的极端重要性，这是我军第一个无线电通讯工作法规。我们党和军队把保密工作提升到保密就是“保生存、保胜利”的高度，不断加强文档保密、电讯保密、防谍锄奸，建立保密机构、完善保密制度、

创新保密方法，实现了保密工作的集中统一领导，为夺取革命胜利、建立新中国提供了坚强保障。

以纪为友，严守法纪勇于担当。近年来，伴随着我国社会经济飞速发展，我们的工作、学习、生活条件也日益改善，各类工作设备、学习工具、生活用品日益丰富，失密泄密的形式途径也不断多样化，失密往往发生于无形、无意之中，窃密与保密的斗争愈发隐蔽且激烈。新形势要求各行各业的工作者要时刻严守保密纪律，防范无意中的失密泄密事件。现代的保密工作中，没有界线分明的前线与后方之分，没有非黑即白的敌人与朋友之别，保密意识的淡薄就是保密工作的最大敌人。

当前，包括光、电、声、波等形式的多种窃密技术防不胜防，涉及政治、军事、经济、科技等领域的失密案件仍时有发生，对地理测绘信息、人种基因信息、网络数据信息等新兴领域的窃密攻击也频繁见诸报端。面对纷繁复杂的保密工作形势，只有以保密法规、纪律为友，认真学习落实保密工作规定，才能切实阻断窃密失密渠道。古人有诗写道：“泾溪石险人兢慎，终岁不闻倾覆人。却是平流无石处，时时闻说有沉沦。”越是在平淡无奇的日常工作中，越是要突出保密意识，严守保密红线。只有时时提升保密意识、处处加强保密工作、人人严守保密法规，才能真正当起保密责任，确保工作秘密安全，守卫保密底线。

以梦为马，保密护航复兴路。当今国际格局进入了一个大发展、大变革、大调整的新时期，世界面临百年未有之大变局，我们比历史上任何时期都更接近中华民族伟大复兴的目标。随着国际格局的深度调整，新兴大国和守成大国的博弈对全球地缘

政治、经济发展产生诸多影响，在国际形势风云变幻的背景下，保密工作的重要性不仅没有丝毫减弱，反而要不断加强。以梦为马，不负韶华，我们肩负着全面建成小康社会、建设社会主义现代化强国、实现中华民族伟大复兴中国梦的光荣责任，只有增强忧患意识，做到居安思危，在工作岗位上、日常生活中坚持不懈地做好保密工作，才能切实维护国家的政治安全、国土安全、经济安全、社会安全、网络安全和外部安全。

中国特色社会主义进入新时代，我国的国家安全领域范围非常广泛，包含了政治安全、国土安全、军事安全、经济安全、文化安全、社会安全、科技安全、网络安全、生态安全、资源安全、核安全、海外利益安全、太空安全、深海安全、极地安全和生物安全等诸多领域。守卫如此广泛的安全领域，不只是某一个部门、一个行业的责任，更是14亿人民的共同使命。在捍卫国家安全，实现中华民族伟大复兴伟大中国梦的征程中，离不开保密工作的保驾护航，离不开亿万群众的群策群力、共同参与。

胸有凌云志，谨存保密心。国泰民安是人民群众最基本、最普遍的愿望。在实现中华民族伟大复兴的中国梦的过程中，保证人民安居乐业，保证国家安全是头等大事。在每个人的工作岗位中，越是工作繁忙，越要提高安全意识，越是涉及高新技术领域，越要重视保密工作。国家安全重于泰山，保密工作责任重大，更需要我们细致入微、常抓不懈、久久为功。只要我们加强学习、遵守法纪、完善措施，就一定能筑牢保密防线、落实保密责任，为建设社会主义现代化强国做出自己应有的贡献。

✓ 岭澳核电站的建成，是中国 AE 公司可行性的一次极佳验证



# AE 公司之我见

沙正峰 / 工艺系统所

作为一名新员工，在我加入后不到一年的时间里，公司完成了优化调整，成为一家核电 AE 公司。

尽管在加入核工院之前有相当的一段时间是在一家国内另外一家核电 AE 公司工作，但我对 AE 的理解一直流于表面。经过几个月的实践感悟，借此机会，想从核电设计的角度谈谈自己的想法。

## 1 什么是“核电 AE 公司”

“AE 公司”是 1981 年美国出现专业的工程咨询和承包概念是提出的，即“Architect Engineering Industries Inc.”的简称，AE 指一种兼备工程咨询和技术支持的复合概念。核电 AE 公司既可以为业主协调设计 - 采购 - 建造过程中各类

承包商的工作，又可以为业主提供技术和管理服务以及其他咨询服务，同时可以将建造、运营构成中的经验反馈到设计缓解，促进整体工艺水平和管理水平的提高。

## 2 以人为本是关键

AE 公司并不从事直接的生产建设，因此，AE 公司的所有经营活动都是以人的活动为主体，这些活动包括工程设计、技术研发、工程管理等，这些活动的成果好坏最终还是取决于人从事该项活动的人。因此，我觉得作为 AE 公司的员工，个人自我综合素质不断提高，才能够为最大可能地为公司发挥系统优势提供必要条件。相应的公司也能够为员工创造与自身工作相关的可以横向或纵向不断发展的各种机会。公司与个人彼此相互促进，共同成长。

## 3 “诸葛亮”和“臭皮匠”

诸葛亮是军师，运筹帷幄之中，决胜千里之外。而臭皮匠是领域内的技术人才，执行军师的计划，完成目标使命。尽管俗话说“三个臭皮匠可以凑个诸葛亮”，但真正的实现效果肯定是不一样的。我理解的 AE 公司，是由军师级的设计总师把控方向，而后由各个专业领域的“臭皮匠”级的主要设计人员去分配和落实计划，逐层递进的技术把控，方能把控的住设计工作的计划、进度、质量和技术方向。

## 4 高效的运作体系

核电 AE 公司由于采用了整体化运作体系，这

些工作流程体系在制定的过程中，充分考虑了上游设计和下游加工的各个环节，并满足核安全“安全第一、质量第一”的要求。因此，核电 AE 公司在工程实施的过程中，每个环节都能够迅速的响应工程要求，因为减少了无效的沟通和环节，提高工程建设的工作效率。因此，核电 AE 公司对于全员进行工作流程方面的培训，是非常有必要的。随着全员对于工作程序理解的加深，在日常工作中能够按照程序办事，最终形成像一种习惯一样的工作文化，才能发挥出 AE 公司真正的优势。

## 5 需要辩证处理研发和设计的关系

创新是社会发展的源泉，核电 AE 公司同样离不开创新。除了对成熟技术的略加改进的应用外，真正的技术创新很难那一蹴而就。一项重大的创新型技术的研发，需要不同领域的技术人才在不同阶段进行开创性研究。研发项目的管理，无法完全和母鸡下蛋一样，利用工程管理的模式去不断复制成功模式，并实现设置一个个量化的考核节点目标，工程管理的思维定式甚至会抑制了创新的各种可能。因此，对于核电 AE 公司，正确处理研发和设计的关系，如何实现一种管理过渡，并且将其转化为切实可行的工程方案，是一个较大的挑战。

未来的新上海核工院发展还是要依靠公司领导的智慧和广大同仁的共同努力。在新的历史机遇下，在公司领导班子带领下，愿我们能够完成更大的事业，争取到属于我们这代人的“国之光荣”。

在人类社会经历高度繁华，又经动荡衰败之后，世界变成了一片废土，动物绝迹，植物被厚土掩埋，遍眼望去，曾经盛极一时的城市森林变得残败不堪，《少女终末旅行》就是描写了在这样的一个末世里两个少女的旅行故事。

故事塑造了两个截然不同的少女形象，一个名叫千户，理性沉稳，爱好看书记录，一个叫尤莉，活泼呆萌，没心没肺。这样两个性格迥异的少女，相互陪伴，在末世里彼此依靠，一起求生。故事的名字告诉我们这是关于旅行的故事，但是旅行的意义是什么，旅行的终点在哪里。千户将这场旅行说成是“四处找吃的，四处徘徊，找到补给又开始移动”，把这趟旅程当作求生之旅，透露着绝望与消极。对比之下，尤莉显得尤为自由，尤为乐观。

千户作为两人团队中的理性担当，常常在思考这趟旅程的意义是什么，思考世界的样子，包括现在和过去。她将仅存的几本书籍奉若至宝，想从中寻找原因，寻找意义。她在梦里，看到了过去的世界，军队，火炮，杀戮，正是这些毁了一切，包括人类自己。



## 绝望与希望的终末之旅

孟剑林 / 工程设备所



尤莉问她，人为什么要发动战争呢？她回答道，或许是因为利益不同吧。千户这么回答时，她的内心或许就如同她从末世前的世界中醒来时，眼角的泪水一般悲伤。尤莉不思考这些问题，她在燃料不够的时候把千户的书扔进火堆，对历史宗教不屑一顾，在食物几乎用尽的时候闹着要喝汤庆祝。看似任性，缺乏心眼的尤莉说的两句话，让我尤为印象深刻。一句是“记忆这种东西，妨碍我活着”。当末世来临，记忆不再是珍贵的见证，反而成为了活着的负担。另一句是“和绝望好好相处吧”。尤莉其实很清楚这个世界的样子和她们的处境。当食物断绝，车子抛锚，迎接她们的只有死亡。她深深感受到世界的绝望，她的选择，是和绝望好好相处。

总的来说，故事的基调是轻松而温情的，配合人物扁扁的画风，十分可爱，让人忍不住脸扁。少女的旅行日常，到处充满着欢笑，一起看星空，一起洗澡，一起洗衣服，一起听雨滴敲打罐子的声音，一起依偎入眠。但是，平静和谐的水面上时不时也会落下小小的石子。当尤莉拿枪指着千户，独吞了最后一块干粮，千户的那句原来我也应该带好武器吗；当尤莉把千户的书籍扔

进火堆，千户扑过去的那一瞬；当尤莉在试枪的时候，剩下的两颗子弹。大雪，白茫茫的一片，掩盖了过去的痕迹，倒也符合末世的设定。末世里，简简单单的日常也变得弥足珍贵，同样，一丝不和谐之音也能轻而易举摧毁一切。

我们总在感受着欢声笑语的某一瞬间，突然被拉回到末日世界这个赤裸裸的现实。同样喜欢的两部末日题材动漫《风之谷》和《来自新世界》里，末世后的社会秩序逐渐建立，人类又重新恢复了社会性，最深的黑夜已经过去，黎明已经来临。可在黎明来临之前，在赤裸裸的现实面前，她们何去何从。像千户一样，理性而消极，平静而踌躇，想要寻找背后的意义；像尤莉一样，无畏而淡然，与绝望友好相处。除了千户和尤莉，拍照片的金泽为了完成妻子的遗志，四处记录绘制地图，造飞机的石井努力飞到上一层，去寻找生存的意义。末世之中，现实面前，绝望不再是自我意识，而是残酷的事实。但是，千户重新启动车子，尤莉在夕阳中笑得灿烂，感觉似乎不那么绝望了。

尤莉问到，现在和绝望友好相处了吗？是的，友好相处着，怀着希望，与绝望友好相处着。



影评兴趣小组  
亲子俱乐部



摄影协会

音乐舞蹈协会



篮球兴趣小组

# 公司优秀文体协会 活动掠影



足球兴趣小组  
羽毛球兴趣小组