



# 核电工程建设高推广价值五新技术成果 (第一批) 发布

报告单位：中国核能行业协会

2022年7月·浙江宁波





# CONTENTS

**01** 背景意义

**02** 评审方案

**03** 成果发布



# 01 背景



为充分发挥中国核能行业协会“交流共享、合作共赢”的平台纽带作用，促进核电工程建设领域“五新”（新技术、新工艺、新流程、新装备、新材料）成果的推广应用，提高核电工程建设领域技术创新能力和科技创新能力，持续推动核电工程建设水平持续提升，协会组织开展了首批核电工程建设五新成果征集和评审活动。

1.协会将在官网（<http://www.china-nea.cn>）对申报成果清单进行宣传展示。

2.编印《核电工程建设搞推广价值五新成果》电子版，在行业内共享和推广。

3.在年度核电工程建设经验交流大会”上展示推广。

4.优秀五新成果可作为工程推优新技术应用评价环节的加分项。

后续协会将组织专家编制《核电工程建设五新成果管理办法》，规范化、常态化开展此项活动，并强化优秀成果的推广应用。



# 02

## 评审方案



## 评审流程

协会邀请了核电同行评估与经验交流技术委员会的相关专家，分组分阶段对全部成果进行评审。

### 1.成果初审

评审专家组分为4个小组，对全部339份成果进行初审，择优选取167份成果（成果总量的50%），进入第二阶段评审。

### 2.成果复审

各小组对照评审指标分别对进入第二轮的167份成果进行打分。

### 3.评审汇报会终审

- ① 167份成果按照分数从高到低顺序排序，由对应的审查小组进行简要汇报，并由参会专家评议；
- ② 根据得分和评议情况，确定本次“五新”成果评审结果。

## 评分指标

等级 \ 指标	先进或创新程度	难易或复杂程度	技术经济指标先进程度	成熟性、完备性和可靠性	社会或经济效益	应用效果及推广意义
高推广价值成果	在重大关键技术、系统集成方面有重大创新，总体技术水平达到国际同类项目的先进水平	技术难度大，工程复杂程度较高	技术经济指标达到国际同类项目的先进水平	成熟，完备，可靠性很高	取得了重大的经济或社会效益	对解决同类工程关键技术问题有很好的示范作用，对核能工程有重大意义



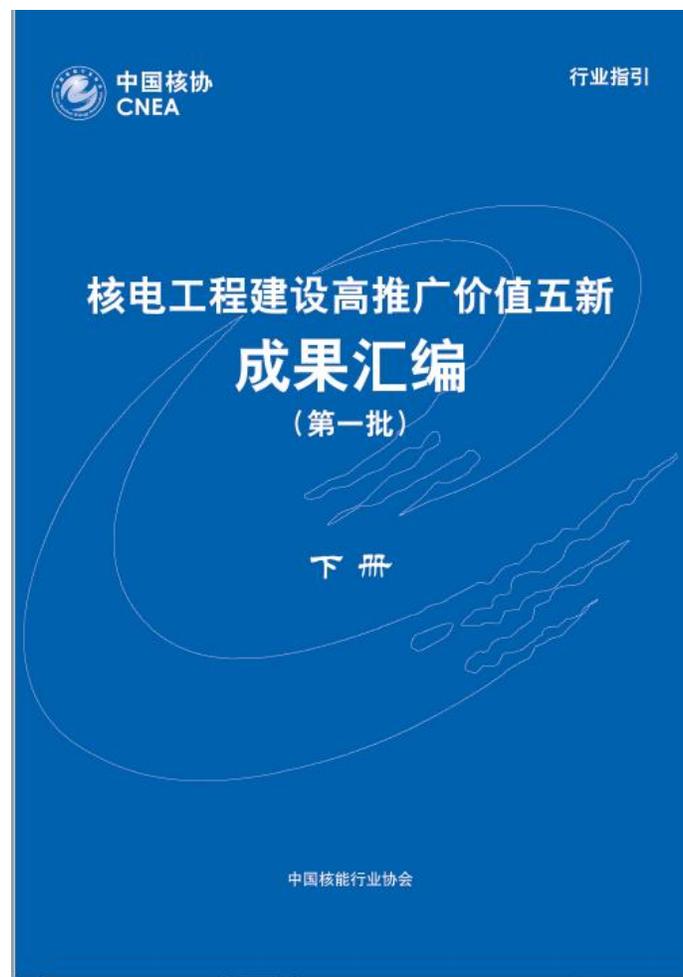
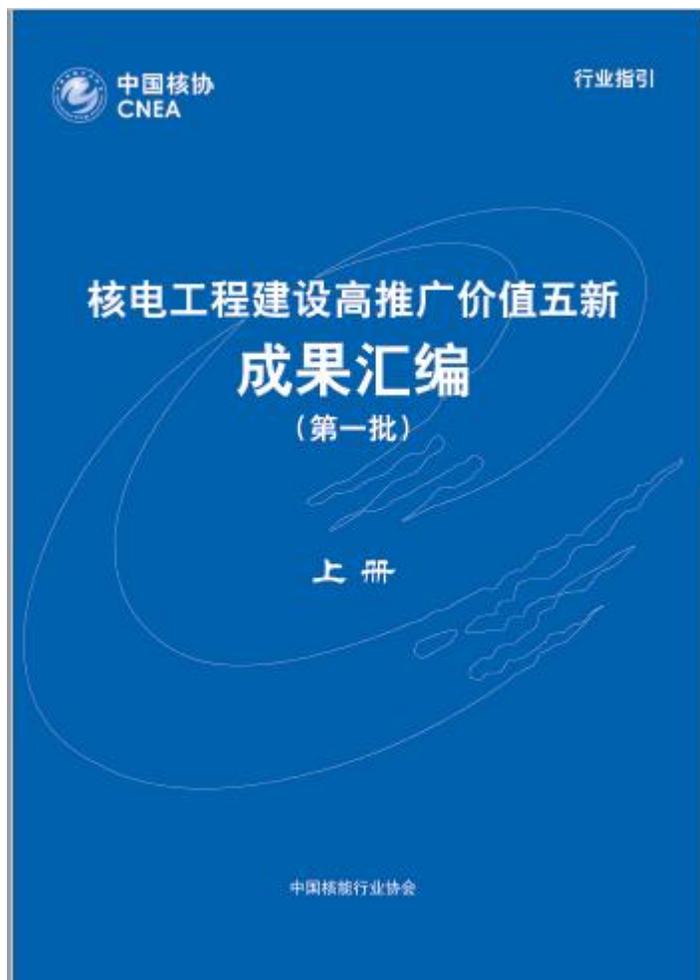
03

成果发布



经中国核能行业协会核电建设技术委员会相关专家严格的评审和打分，从报送的339份成果中遴选出167份作为第一批核电工程建设高推广价值五新技术成果，其中：

- 新技术成果**69**份；
- 新工艺成果**33**份；
- 新装备成果**46**份；
- 新流程成果**15**份；
- 新材料成果**4**份。



## 目录 Contents

(上册)

## 新技术

1. “暖核一号”核能供热工程	3
2. 三代核电银造主管道关键制造技术开发及应用	7
3. 核燃料包壳完整性与运行可靠性在线监测与分析系统	12
4. 一种屏蔽主泵在核电厂安装的新技术	22
5. CAP1400堆型核电站CR10与钢筋组合模块整体吊装施工技术	30
6. 华龙一号核电机组与外部电网暂态匹配性关键技术研究与应用	37
7. 核电站BOSS焊缝相控阵检测技术研究	50
8. 核设施对接焊缝冷阴极X射线数字射线检测技术	57
9. 设备吊装起重机吊索垂直及吊臂干涉智能监测系统	61
10. 4D动态仿真模拟技术	69
11. 核设施薄壁不锈钢焊缝交流电磁场检测技术	72
12. 反应堆保护系统响应时间自动测试装置研发	76
13. “华龙一号”反应堆厂房薄壁柔性大直径钢衬里全模块化建造技术应用	86
14. 首套M310机组主发电机励磁系统国产化及新技术应用	93
15. 核电主管道超声相控阵检测技术	99
16. 焊接过程数字化管理系统及智能终端	102
17. 核电厂火灾数值模拟方法的研究和工程应用	109
18. 核电厂大型旋转机械振动在线监测与故障诊断装置	117
19. 浅埋小净距水工隧洞超前组合加固及开挖施工技术	127
20. 仿真技术在核电工程建设运行的实际应用	132
21. 等离子弧焊自动焊在核电厂不锈钢覆面施工中的应用	140
22. 核电厂运维阶段SEC衬胶管道改造三维测量及数字化预拼装技术	144
23. “华龙一号”钢衬里全模块化施工关键技术	149

- I -

24. 大体积混凝土温度应力有限元分析及温度裂缝控制技术	154
25. 高温气冷堆核电站示范工程首次装料及零功率物理试验方法	160
26. HL-T67蒸汽发生器研发及应用	164
27. 数字化核电厂非安全级DCS可靠性提升方法的研究与应用	179
28. 基于重要人员动作的人因分析论证技术体系研究及工程应用	184
29. 既有隧道快速除险加固的W型钢带锚杆体系施工技术	195
30. 荣荷平台开发及应用	201
31. 紧邻重大设施的浅埋软岩隧洞旋挖切凿铣刨机械组合掘进施工技术	207
32. PX钢筋砼结构保护优化与腐蚀监测	212
33. 基于格雷码的全行程棒位测量与校验技术	218
34. RPA+AI技术在核电项目文档数字化加工及数据处理中的应用	225
35. 分段式PID参数在华龙一号的创新与应用	228
36. “华龙一号”360°环形外挂水箱大悬挑结构施工技术	231
37. 地磁感应电流机理研究及对核电厂的影响分析与应用	236
38. 百万千瓦核电机组应用ETA-氨和改进配制工艺调节二回路pH值	246
39. 防异物智能区域管控技术	252
40. 基于BDM技术的核电站半地下结构三联体凝汽器安装关键技术研究	258
41. 核岛反应堆厂房钢衬里底板和截锥体薄壁钢板结构整体模块化施工技术	263
42. 核电厂阀门远传机构抗震分析方法及模块化设计	277
43. 热力性能试验数据采集系统及技术方案	282
44. AP1000核电站狭小空间核级盘柜安装技术	286
45. 核电站安全壳竖向预应力管快速精准安装技术	294
46. 大型电机闭循环干燥技术	299
47. 核电百万机组常规岛凝汽器拖运与组合施工中的应用创新	305
48. 单基站CORS系统在核电工程测量的应用	313
49. “华龙一号”常规岛智能集成化工艺管道试压技术	317
50. “华龙一号”内“外穹顶钢衬里一体化拼装胎架应用	323
51. 田湾5.6号机组安全壳压力试验数据采集系统自主开发、搭建	328
52. 国产三代核电机组超大容量汽轮发电机现场安装技术优化改进研究与应用	335
53. KRS系统改造提升环境辐射监测可靠性	343

- II -



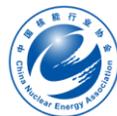
54. 变频技术在核电厂大功率循环水泵的首次应用与实践	349
55. 核电厂H型甩击限制件研究和工程应用	355
56. 核电岩土工程服务系统(NGSS)	364
57. 核电厂智能编码机器人	369
58. 一种发电机励磁系统PT慢熔监测逻辑设计	375
59. 浅海围堰柔性地连墙截渗施工技术研究与工程应用	385
60. 虹吸进水管在核电工程建设中的首次应用实践	392
61. 除盐水厂智能巡检系统	398
62. 汽机旁排阀在使用过程中的问题分析和优化	402
63. 核电厂燃料路径PSA方法的研究及应用	407
64. 核电厂新型水下照明装置的应用与推广	411
65. 核电工程三维设计过程质量控制方法创新与应用	414
66. 三维激光扫描技术在核电工程中的应用	431
67. 一种新型预应力水泥稳定浆体及其制造方法技术	438
68. EPR核电站牺牲混凝土技术开发与应用	446
69. “华龙一号”核电站新型焊接技术研究及应用	457

(下册)

## 新工艺

1. 一种用于降低核电站碘吸附器湿度的压缩空气吹扫装置	465
2. 复杂回转体内壁全自动双钨极堆焊方法	468
3. U71Mn行车轨道焊接施工工作创新	472
4. 改进型双层安全壳调试技术创新与优化	476
5. 华龙一号环吊牛腿钻钻工装的应用	483
6. 核电厂挥发性有害气体吸收工艺	488
7. AP1000核电站LBB管道窄间隙自动焊技术	491
8. 压水堆核电厂反应堆厂房不锈钢水池覆面模块化先贴技术	498
9. 核电大型盾构机动态维保方式创新	505

- III -



10. 一种核电站翅片管式热交换器堵漏工艺	510
11. 核岛厂房钢衬里截锥体模块化施工创新	513
12. 核电站超长距离 GIL SF6 气体绝缘母线安装特殊试验方法的改进及应用	523
13. 核电站全绝缘浇注母线绝缘性能改进方法的研究及应用	533
14. 沿海地区超厚大块石堆填地质旋挖钻孔灌注桩施工关键技术及应用	541
15. 除氧器液位创新控制方法	548
16. 田湾三期核电汽轮机控制逻辑的自主化改进与实施	554
17. 核岛熔断雨淋阀逻辑功能试验装置	563
18. 核电站除盐水生产系统改进和水质提升	567
19. 涉钠系统氦气置换新型工艺的实践应用	572
20. 控制棒驱动机构氦气环境调试	576
21. 钠冷快堆蒸汽发生器检修工艺研究	578
22. 关于某核电厂带有 Na+放射性浓缩液处理的方案及设备研发	582
23. 钠冷快堆堆内外装换料 3D 仿真技术	588
24. 核电站钢制安全壳封头“倒装法”拼装施工技术	591
25. 相控阵超声检测技术在国和一号常规岛工程的应用	598
26. 核电站钢衬里建造激光跟踪 MAG 自动焊工艺及装备技术	603
27. SC 结构钢筋锚固技术	608
28. BOSS 头焊缝质量控制	613
29. 汽轮机金斯伯里推力轴承安装工艺研究	617
30. 华龙一号核岛管道模块化施工工艺	624
31. 大型结构模块外型尺寸三维测量及模拟安装工艺	631
32. 核电设备焊接自然缺陷试块国产化研究	638
33. 钠冷快堆气体加热风机复用研究	645

## 新装备

1. 基于铝基碳化硼中子吸收材料的乏燃料贮存格架研发及应用	671
2. 高放废液玻璃固化容器研制	676
3. 预应力整体牵引成套设备的研发及应用	680
4. 核电厂新型低温负压脱气装置研究及应用	688

5. 核电关键测温仪表（铂电阻）自主化研发及应用	695
6. 首台套国产化大型核设施个人剂量管理系统	704
7. CFR600 乏燃料水池焊缝远程自动探伤机器人应用技术	712
8. 核电站管道背部焊缝智能打磨专用装备的研发及应用	715
9. 核电厂新型热泵蒸发装置研究及应用	720
10. 先进反应堆燃料破损缓发中子监测系统研制	727
11. 核电厂放射性惰性气体活性炭滞留装置研究与应用	733
12. 发电机励磁试验仿真仪	741
13. “华龙一号”安全壳钢覆面爬壁核清洁机器人	744
14. 爆破阀电气连接器组件	751
15. 核电厂三叶孔纵流换热器的研发与工程应用	757
16. “华龙一号”主设备一体化翻转专用工具的应用	763
17. 在役核电站吊钩检修自备拱架安装专用顶升设备	769
18. 基于柔性原理的管道激光清洁与监测机器人	776
19. “外进内出”鼓形滤网国产化研发及应用	781
20. 移动式钢筋三角挂架	790
21. 支架装拆机器人	795
22. 高压配电母线内部检查及清洁机器人的研发及应用	803
23. 核电项目施工临时供电设施智能化管理系统研究与应用	807
24. XH-3220 事故及事故后安全壳 $\gamma$ 剂量率监测仪	815
25. 乏燃料水池水位监测系统调试工具研制与应用	819
26. 基于 AR+AI 技术的便携式数字化仪控系统运维设备	828
27. 一种核电站用自动吊具	836
28. 大型液压提升装置及构架在“华龙一号”核电项目发电机定子吊装的应用	839
29. 一种新型发电机氢冷系统漏氢检测装置	846
30. 一种核岛施工升降机附着通行装置	852
31. 核仪表系统信号检测及故障定位装置	856
32. 智能监火机器人	859
33. 基于深度学习及 OCR 技术的图形界面自动测试装置	864
34. 研制移动式可升降除锈机	869

35. 电机启动综合特性测试仪	880
36. CAP1400 核电机组反应堆压力容器堆外中子剂量计固定装置	884
37. 一套快中子反应堆进口设备安装专用工具	890
38. 华龙一号汽机调节油系统（TTC）增加备用油箱系统	894
39. 一种用于 M310 型核电站辅助给水系统溶解氧和电导率测量装置	897
40. 可调节角度的钢筋绑扎挂架	900
41. 华龙一号汽轮机主盘车增加压缩空气缓冲罐	903
42. 中间继电器调试装置	906
43. 华龙一号智能变压器风冷控制柜散热装置	914
44. 一种新型电子式热继电器校验装置	919
45. 核电厂改进型 WiFi 无线通信系统	922
46. 一体化扩散型氢计	930

## 新材料

1. 核级高密度聚乙烯（HDPE）喷嘴管排	937
2. 铁铝酸盐水泥在核电工程的示范应用	953
3. 防火金属复合板墙在核岛厂房中的应用	959
4. CNI-I 型核级发泡剂	963

## 新流程

1. 基于大数据的核电项目工程物项精益化配置管理流程	969
2. 核电阀门国产化的研发采购供货一体化管理	983
3. 首套核能对外供热抽汽止回阀和快关调节阀质量监督控制	988
4. “华龙一号”新型稳压器安全阀离线密封性试验技术性方案的研究与应用	993
5. 核岛工程质量验收项目划分及检验批优化成果汇编	1001
6. 核电工程 HSE 培训体系建设	1005
7. CAP1000 检查验收实用手册	1009
8. 华龙一号核岛组合构件离线拼装（OBA）研究及示范应用	1013
9. 核电基地涉网通信机房数字化监管系统构建与实施	1021
10. 核电精细化施工管理平台应用及创新实践	1030



- 11. “华龙一号”第二台全范围模拟机国产化技术方案质量控制研究与实践 ..... 1040
- 12. 监督站参与、全基地联动的核电经验反馈管理模式 ..... 1047
- 13. USS 联合监督体系 ..... 1052
- 14. 云评审—新冠疫情等紧急形势下的核电供应商管理模式创新 ..... 1058
- 15. 厂区大门智慧办证窗口建设与实施 ..... 1063

本次会议成果展区采用了触摸屏与实体书架对核电工程建设高推广价值五新成果（第一批）进行了集中展示，请有需要的嘉宾前往观看！

3

# 入围清单



2022年度  
核电工程建设经验交流会议



核电工程建设首批高推广价值五新成果清单(核电)

谢谢

THANK YOU

