

最佳实践案例

项目名称：基于 RPA 技术的核电备件数据管理方法及管理机器

单位名称：中广核苍南核电有限公司

一、背景与挑战

备件主数据是备件准备的基础，三澳一期工程预计创建约 15 万项左右的物料主数据，单条主数据多达 33 个有效字段，加上功能位置、父子备件 BOM 等重要信息审核需要，人工需审核约 500 万个字段。主数据信息审核工作强度极大，对人员专业性、准确性要求很高。按照其它基地工作经验，主数据信息创建工作需要 17 名人员历经将近 3 年时间才能完成。

苍南公司聚焦主数据目标，详细分解任务计划，在人员经验不足，人手不足，设计院维修手册提交进度滞后的情况下顶住压力，克服困难，积极应用数字化工具，以备件主数据指标盘为抓手，扎实推进主数据工作。通过 RPA 机器人大大提高了备件数据的准确性，为核安全和库存管理提供了保障。

二、解决方案与创新点

近年来，RPA(Robotic Process Automation)技术飞速发展，在核电领域也多有应用。基于 RPA 技术的智能数字机器人在财务共享、生产计划、主数据等领域得到逐步应用，将工程师从大量重复性工作中解放出来，提升了工作效率。苍南核电合同采购部数字化转型攻坚小组结合公司数字化转型理念，以高效、价值、智慧为导向自研了核电备件数据管理机器人，该机器人目前能够实现完美替代备件主数据数据转换、群厂备件重码识别等多项功能，且具有高度灵活性和拓展性。

（一）苍南公司自研的 RPA 机器人主要执行以下三大功能：

1、自动转换数据格式，满足群厂审查要求

在备件批量主数据后端审查业务中，工程师通常面临着来自不同部门、时间段和地点的数据碎片化问题，这可能导致重复主数据、冗余信息和主数据的不一致性。苍南公司合同采购部平均每月需要处理约 5000 条备件主数据，每条备件主数据约有 33 个必填字段，仅规范性问题处理就要占用一半的时间，导致效率非常低下。

为解决这一业务痛点，机器人研发小组通过调研群厂发现这一业务并没有标准化操作流程，为此小组为适配 RPA 程序，与各部门用户充分沟通，重新定义模板表格，拆分数据表格，将 MEIP 系统与 SAP 系统字段代码进行匹配，达到数据字段自动转换效果，可以批量覆盖数据，并按照既定规则进行填充，确保了输出结果的一致性，解决了不同用户填写习惯导致的规范性问题。

2、自动进行重码识别，减少主数据总体成本

群厂备件主数据重码识别工作属于备件中心的工作范围，但是在电厂层面由于不同 EOMM 手册的梳理人不一样，且相同备件由于厂家不同，会多次出现在不同 EOMM 手册中，导致用户会重复提交相同备件主数据。在对外委托群厂重码识别业务中，每一条备件主数据都具有一定的经济成本，因此本电厂重码率的高低，一方面体现了后端人员的专业能力强弱，另一方面也体现了电厂在批量主数据阶段所付出的经济成本。

研发小组通过简化识别逻辑，通过对标交流，理清重码识别业务中的关键点，将主数据申请结构化，并通过代码逻辑实现数个关键字段的组合匹配，基本能够实现对重复申请主数据的锁定，并通过群厂备件数据库进一步查重，对重复主数据精准筛选，大幅降低了苍南公司的本电厂重码率；同时由于 UiBot（RPA 工具开发平台）本身平台功能的局限性，只能模拟键鼠操作，无法实现后台运行，部分流程无法实现自动化，研发小组进一步创新，EXCEL 宏文件与 RPA 结合，流程执行过程中基本脱离键鼠操作，工程师可以同时开展其他工作，进一步提质增效。

3、反向整理格式并自动覆写系统

备件批量主数据的最后一步，是将备件中心经审核的清单反写至 MEIP 系统，以实现批量主数据的闭环管理。在中心审查过程中会存在数据修改，反复澄清等问题，在电厂接收最后清单后，还需要提交前的清单来复核修改项，并覆写 MEIP 系统，过程中可能会存在人因失误，导致将错误数据进行覆盖且很难溯源。

研发小组在第一步的基础上，增加了疑问项标注功能，经 RPA 比对出现数据异常的字段会进行标注，同时设计重复备件标记方法，对不同表格输入顺序进行合理规划，确保在覆写时不会出现遗漏。

（二）创新创效点：

- 1、为适配 RPA 程序，重新定义模板表格、简化识别逻辑、拆分数据表格
- 2、结合 Excel 表格鼠标宏操作，突破软件功能的局限性，推进流程自动化
- 3、设计重复备件标记方法，对不同表格输入顺序进行合理规划
- 4、将查重流程拆分成多个子流程，并在中间通过插入信息框暂停、继续流程

通过重新定义模板表格、简化识别逻辑，开拓创新、结合 Excel 宏操作，插入人工审查确认阶段等手段，累计完成三个流程、34 个流程快、900 行命令代码，并成功实现

主体功能：自动转换信息格式，确保前端录入信息符合规范性；对备件信息进行初步重码识别，减少人工比对工作量；接收备件中心清单，并反向整理格式覆写系统。

三、成果与效益(质量安全、经济效益与社会效益)

苍南公司核电备件数据管理机器人累计使用 34 个流程块、900 行命令代码来实现主体功能，目前该发明专利申请已经公布并进入实质审查阶段（申请号：2024108396195）。

1、核电备件数据管理方法通过重新梳理识别逻辑、制定标准化方法，利用 RPA 机器人执行大量的重复性高的工作，大幅降低了苍南公司的本电厂重码率，提高了数据的准确性，扎实推进了核电备件主数据工作，为核安全和库存管理提供了保障。

2、经评估，该流程能够减少 20H/千条备件主数据 RPA 的应用，节约华龙一号机组整体主数据约 3000 小时的整理时间。同时其重码识别能力至少为公司批量主数据方面节约 500 万元以上，该机器人可以广泛应用于集团在建基地的备件批量主数据工作，并持续为苍南公司建设精品工程、阳光工程，央地合作示范工程贡献力量。

四、可复制性与展望

该机器人能够实现完美替代备件主数据数据转换、群厂备件重码识别等多项功能，且具有高度灵活性和拓展性，减轻了工程师工作量的同时也避免了出现人因失误，该成果可广泛应用于生产准备阶段的备件数据库建立，也可应用在商运电厂备件成熟数据库，用于清洗修正错误数据。在公司内部产生数字化转型示范效应的同时，也可向群厂生产准备阶段进行推广。目前中广核陆丰公司已经投入使用。

五、项目团队

郎庆鸿、唐凌旺、徐乙穹、王修江、陈万伟、方菁菁

联系人：郎庆鸿 18657708859