

# 技商一体化在核电厂备件采购管理中的应用

## The Application of Integration of Technology and Business in the Spare Parts Procurement Management of Nuclear Power Plant

肖芳平

Fangping Xiao

中广核核电运营有限公司 中国·广东 深圳 518000

China Nuclear Power Operation Co., Ltd., Shenzhen, Guangdong, 518000, China

**摘要:** 论文基于核电厂运营阶段备件采购管理的特点,分析了在备件采购管理过程中技商一体化(采购工程)模式的良好实践。通过应用技商一体化模式,可有效提升备件供应保障水平,提高备件技术信息质量,降低库存成本和采购成本。论文中的管理观点可供同行借鉴和参考。

**Abstract:** Based on the characteristics of spare parts procurement management in the operation stage of nuclear power plant, this paper analyzes the good practice of the integration of technology and business (procurement engineering) mode in the process of spare parts procurement management. The application of the integrated technology and business model can effectively improve the supply and guarantee level of spare parts, improve the quality of spare parts technical information database, the inventory cost and procurement cost can be reduced. The management ideas in this paper can provide reference for the relevant personnel.

**关键词:** 备件采购管理; 技商一体化; 采购工程

**Keywords:** spare parts procurement management; technology and business integration; purchasing engineering

**DOI:** 10.12346/peti.v4i2.6609

## 1 引言

中华人民共和国国家发展和改革委员会、国家能源局于2022年4月印发《“十四五”现代能源体系规划》,内容明确提出,积极安全有序发展核电。随着多项政策规划的推动下,核能未来新增装机量有望稳步上升,可以预见,中国核电行业将迎来重大发展继续,为实现碳达峰、碳中和目标发挥积极作用。

核电行业迎来发展的同时,由于其行业特殊性,对运营期间的长期稳定运行提出了更高的要求,其中备件的供应保障是重要的环节。近年来,由于受国际政治、经济环境的影响,备件供应链的整体环境受到剧烈变化,同时备件质量、采购成本、库存成本等因素也是重要的衡量指标。因此,如何做好备件的采购管理,显得尤其关键,论文将总结技商一体化(采购工程)在备件采购管理的良好实践,探讨备件采购管理能力的提升。

## 2 核电备件采购管理的特点

相较其他行业,核电的备件采购管理有其特殊性,主要体现在以下几个方面。

### 2.1 备件基础信息依赖程度高

《中华人民共和国核安全法》明确了核安全设备设计、制造、安装核无损检测服务等管理要求,而HAD/HAF等一系列的核安全法规对设备、零部件设计、制造有明确的要求。这些就对设备、备件的基础信息提出了明确的要求,而在备件采购管理环节,清晰明确的备件基础清晰,对提高备件采购效率、缩短制造环节澄清、降低备件到货差异率至关重要。

### 2.2 小批量、多批次、定制化采购的模式普遍

核电站运营阶段,备件需求主要是根据定期预防性检修(大修/日常)、纠正性维修的需求来进行更换,由于其设备特点和运行技术要求,决定了备件采购是采用小批量、多

【作者简介】肖芳平(1985-),男,中国江西赣州人,本科,工程师,从事核电运营备件采购管理研究。

批次、定制化采购的模式,对采购管理的要求比较高。

### 2.3 单一来源(原厂)采购比重大

核电行业备件市场来源选择的余地相对较小,工程建设设计选型确定后,运营阶段就需遵照设计选型进行运维,对设备原制造厂或系统供应商的依赖性强,除了一些质保要求低的通用产品或标准产品可选择竞争性采购外,主要采用的是单一来源(即原厂或原系统供应商)采购的模式<sup>[1]</sup>。

### 2.4 供应商关系管理的要求较高

虽然近些年有新核电机组投入商运,但整体而言,相较行业发展,核电备件采购普遍在原厂或原系统供应商的业务量占比较小,而核电备件单一来源比重大,采购地位相对而言比较被动,很多属于卖方市场,这就要求在备件采购管理中,良好的供应商管理显得十分重要。

### 2.5 备件保障要求高,缺货容忍度低

核电站运营期间,对备件可行性有特殊的要求,为应对突发的备件需求,要求必须保证充足的库存,而核电备件的质量特性,造成了其库存单价普遍较高,又要求尽可能低的库存,因此如何保证合理的库存同时,降低缺货的容忍度,也是衡量备件采购管理优劣的重要指标。

另外,如何保证备件质量、提升采购效率、控制整体成本,是备件采购管理的关键。

## 3 备件采购技商一体化模型建设

核电站运营阶段根据设备特点,备件采购按其品类可分为机械备件类(泵、阀、转动主设备)、电气备件类、仪控备件类、大宗材料类的采购,根据备件采购实践经验,为应对多机组、多技术路线的供应保障,通过建立备件采购技商一体化(即采购工程)的能力,能有效提升采购管理能力。

备件采购技商一体化能力主要包括以下几个方面。

### 3.1 备件技术能力

由于核电行业的特点,在备件采购管理中,除了具备商务技能外,掌握设备/备件基础知识,建立按品类的知识,能有效提升采购能力。

备件的技术能力主要包括电站系统知识、设备知识、备件知识、设备维修策略等知识,通过按品类建立设备技术不同、战略储备策略分析能力。

### 3.2 库存控制能力

主要包括MRP策略管理、备件采购合理性分析能力,通过合理的MRP参数设定和优化,制定合理的库存策略。通过分析供应商关系、供应环境,制定合理的采购策略。

### 3.3 备件数据分析能力

充分利用大数据分析能力,通过历史领用分析、历史采购记录分析、历史价格分析,进行库存结构优化、备件需求预测、以及成本控制分析。

### 3.4 采购商务能力

在备件采购管理中,需要具备扎实的采购商务能力,主

要包括掌握法律法规知识、采购流程、供应商管理、采购模式优化能力,根据不同备件品类、不同采购渠道制定相对应的采购策略,保障备件长期稳定供应。

## 4 备件采购技商一体化在采购管理中的实践

在核电站中,阀门类的安装数量非常多,使用位置重要,品类多,按用途闸阀、截止阀、球阀、蝶阀、止回阀、调节阀等,通过按品类建立技商一体化能力,在备件采购管理中取得的良好效果,以下以某重要隔离阀为例,进行介绍。

### 4.1 建立备件技术能力

主蒸汽隔离阀是核电厂二回路主蒸汽系统的重要设备,在正常运行条件下阀门为全开,在收到主蒸汽管线隔离信号后能在规定时间内关闭,属于核安全二级设备,重要性高,设备/备件价值高。

#### 4.1.1 设备技术不同点分析

各核电机组由于在设计上存在差异,即使是同一厂家的设备,其设备制造过程中,部分备件也不相同,无法公用,因此需对设备技术不同点进行分析,掌握其主要备件的不同,其中不同点分析包括适用范围、设计功能、工作原理、设备组成、失效后果、主要部件的不同点、备件识别方式、设备维修策略等。

#### 4.1.2 备件技术信息识别

通过分析设备现场安装铭牌、厂家运行维修手册、报价文件、库存实物信息,制定该隔离阀备件识别的关键参数信息,规范备件技术信息,并识别出群厂共用备件,提升备件信息质量,减少重复编码备件<sup>[2]</sup>。

某电厂利用备件技术信息识别,完善主数据信息,共清理了约20%的备件编码数量。

#### 4.1.3 建立物料BOM信息

利用厂家提供运行维修手册,结合备件现场使用和更换策略,建立物料维修的BOM信息,建立各维修策略下必换件、可换件的需求信息,用于备件需求计划分析和库存策略制定,同时,在采购环节,也可以用于提前分析采购需求的合理性,从而避免重复性采购和紧急零散的采购。

### 4.2 建立库存控制分析能力

通过建立备件技术基础能力,在库存控制分析时,可以制定更为合理的库存结构和库存水平,主要从以下几个方面进行优化。

#### 4.2.1 通过技术不同点分析,制定战略备件的储备策略

利用设备技术不同点,结合维修策略,将战略备件、高价值非必换件进行联合储备,打破原来各电厂单独储备造成库存高企的弊端,既降低了整体库存,又提升了备件保障水平。

目前已经实现了联合储备,并且在多次设备检修的供应保障中发挥了重要作用<sup>[3]</sup>。

#### 4.2.2 通过分析库存结构, 优化库存策略

利用领用大数据分析, 监测库存结构, 区分频繁领用备件和非频繁领用备件, 并提升频繁领用备件的库存金额占比。

通过设备维修策略, 制定设备各维修工作的必换件和非必换件清单, 可以作为制定单个电厂备件需求计划的基础, 也可作为设备维修成本的重要参考。

#### 4.3 制定备件采购管理模式

在备件采购环节, 基于前述设备不同点、库存策略、维修策略, 并根据供应商特点, 制定了相对应的备件采购管理模式。

##### 4.3.1 供应商特点分析

该供应商为国外设备原制造厂, 属于公司战略供应商。

交易规模: 年交易量大且较为稳定, 重要备件项数多。

质量: 其产品和服务竞争力强, 质量稳定, 可满足个性化和独特化的需求, 到货差异率低。

成本: 该供应商为强势供应商, 备件采购议价空间较小, 其已建立全球化的供应链, 受国际政治、经济因素影响较大, 备件单价有逐年上涨趋势。

服务水平: 报价流程较长, 备件交货期长, 到货差异处理时间长。

该供应商有最小订单金额要求, 并且针对不同采购数量报价单价不同, 即采用阶梯价格策略。

##### 4.3.2 应对策略制定

针对备件采购项数多, 订单零散, 采购流程较复杂, 订单管理成本高, 根据供应商特点分析, 积极推动由备件采购从采购订单管理向供应商管理转变, 以集中采购项目为抓手, 通过专项的形式提升供应商保障水平<sup>[4]</sup>, 主要包括以下几点:

①供应商投入专项资源, 协助完成备件基础信息清理, 实现双方备件信息对接, 提升了备件技术质量; 利用其全球设备运行的经验反馈, 提供重要备件的储备策略建议。

②采购方联合群厂, 通过梳理未来五年集中需求, 进行策略性集中采购, 分批交货, 为未来的检修提供了可靠的备件保障; 根据供应商的经验反馈, 优化完善维修策略。

经过双方近半年的合作, 集中采购项目顺利完成, 依托

该项目, 实现了双方共赢:

①集中采购项目涉及 500 余项备件, 通过合理的交货计划安排, 既为甲方节约采购金额, 同时也有利于厂家合理安排原材料采购及排产, 降低生产成本。

②实现了双方备件技术信息的对接, 降低了到货差异率。

③稳定了供应环境, 有效消除了全球供应环境变化带来的不利影响。

④备件保障水平提升, 减少了备件缺货的风险。

⑤锁定了未来价格水平, 避免了重复采购, 降低了采购成本。

⑥提升了双方的合作, 使得双方都有精力致力于更高层次的合作。

## 5 结语

经过探索和实践, 在核电备件采购管理中, 通过技商一体化能力培养的方式, 可有效提升备件采购管理水平。在该隔离阀良好经验反馈的基础上, 目前已经实现全部阀门品类的采购管理方案, 制定有针对性的供应商关系管理策略, 建立与供应商的良性交流机制, 加强对供应商异常管理、履约评价管理等措施, 初步的成效: 实现阀门重要供应商框架协议/集中采购模式的全覆盖; 采购效能大幅提升, 人均订购完成量显著提升; 异常指标改善成效显著, 远低于平均值。

在目前整体供应链大环境震荡, 大宗材料剧烈波动, 尤其是在贸易保护主义抬头的不利因素下, 在备件采购管理中, 合理有效利用技商一体化能力, 对于核电备件的供应保障是一次有效的实践。

## 参考文献

- [1] 王永刚,张龙江.核电站与供应商力量博弈[J].中国物流与采购,2006(15):3.
- [2] 李春彪.谈零部件编码在核电厂备件管理中的应用[J].中小企业管理与科技,2020(18):9-10.
- [3] 郑兵.中国多个核电基地有必要建立备件共享平台[J].中国核工业,2014(8):4.
- [4] 王辉.供应链管理在备件采购中的实践[J].中小企业管理与科技,2019(7):3.