

核电设备选型采购过程控制研究

Research on the Process Control of Selecting and Purchasing Nuclear Power Equipment

郝艳超

Yanchao Hao

北京广利核系统工程有限公司 中国·北京 100094

Beijing Guangli Nuclear System Engineering Co., Ltd., Beijing, 100094, China

摘要: 由于核电发电设施的种类和数量都很多,设备采购涉及款项比较大,所以隐含了很大的风险,甚至有可能对整体项目进度产生负面影响。因此,设备采购管理的成功对整个项目的顺利完成会起到很大的促进作用。核能技术对当前中国经济社会的发展来说有着至关重要的战略地位。针对这一核能建设项目的施工与建造质量来说,不仅要求较高的标准,还因为它有着很大的建造难度,需要在总体上予以限制和完善。论文通过对核能项目设备采购模式予以剖析,并对采购中的风险和对策予以深入研究,从而能够显著保障核电站的建设有序进行。

Abstract: As there are many types and quantities of nuclear power generation facilities, equipment procurement involves relatively large amounts of money, which implies great risks and may even have a negative impact on the overall project schedule. Therefore, the success of equipment procurement management will play a great role in promoting the smooth completion of the whole project. Nuclear energy technology plays a vital strategic role in China's economic and social development. For the construction and construction quality of this nuclear energy construction project, it requires not only high standards, but also great construction difficulty, which needs to be restricted and improved in general. In this paper, through the analysis of the nuclear energy project equipment procurement mode, and in-depth study of the procurement risks and countermeasures, so as to significantly ensure the orderly construction of nuclear power plants.

关键词: 设备供应; 经营模式; 采购流程; 风险

Keywords: equipment supply; business model; procurement process; risk

DOI: 10.12346/peti.v5i1.7506

1 引言

在经济社会不断发展当中,水电资源的相应需求日益增加,因此产生了资源紧张的现象,降低火力发电占据的比重也成为电力行业在建设当中的一项重点任务,融合在电厂的实际应用来看,作为清洁燃料,也能够表现出非常好的积极效果,从而也可以让社会在未来的建设当中进一步循环。在核电厂建造中,有关核能设备的购买已是相当重要的方面,这一核能产品的购买具备的各项风险因素也需要引起我们的重视,并且运用相应的技术,根据应用所需要的功能予以合理控制,以便提升产品的使用利用效果。

2 核电项目设备采购的模式

2.1 整包采购模式

通过设计院系统的采购或设计规格书的签署,为供应商设计系统、技术和工艺,从而对总体设计的供应商服务,被称作系统的采购包。包括汽轮机、各种发动机及装置。

2.2 具备详细设计的部件采购模式

建筑学院在进行系统方案设计时,可以通过提供技术采购文件,令供应商可以根据建筑设计院技术采购文件给予单体装置或相关设备的开发资料,此包还可以分为按照国家标准产品的配件供应管理模式(如中央空调)、非标准产品的配件供应管理模式(如泵)及按照图进行产品的配件供应管

【作者简介】郝艳超(1984-),男,中国河北保定人,助理工程师,从事核电设备研究。

理模式（各类非标容器产品）。

2.3 无设计采购模式

设计院方提交了清单，而供应商根据清单完成了供应，包括机修工具和仓库储存的设施。在整个核电工程的计划开始阶段，要依照设备购买的范畴，列出设备购买包的清单，并根据这一范围对设备购买的方案、购买和交货时间规划予以明确。

3 风险分析

3.1 合同中具有的风险

涵盖了合约供应范围经营风险和合约交付期风险。供应商范畴的经营风险主要体现在合同条款中在技术资料说明及其供应商产品等方面的不完备以及技术规格书中未充分说明设备特性及其技术参数等方面，在商务条件中未能明晰及准确划分合同责任。而履约交付时间的经营风险则主要来源于在招投标洽谈时，卖方可以采用照单全收的方法完成，而且对合同条款中因为买卖双方的提问而造成交付时间延迟的职责追究规定也不准确。

3.2 原材料采购的风险分析

核电系统方面原材料的生产存在很长的生命周期，有些包括进口品的。因此原材料的生产中存在很大的困难，同时存在相当大的问题。尤其针对大型铸锻件来说，目前核电主要装备设计的发展方面出现一体化和模块化，显著增加了核型锻造设备的生产难度，当前大型锻件在生产的期限上一般为四至九个月，有些异型烦琐锻压设备则为十二个月或者更为漫长^[1]。大型锻件的生产规划一直位于设计的重要环节之中，一旦大型锻件产生了问题或导致报废，将会严重缩短主要设备的生产时间，产生很大的经营风险。

3.3 经济风险分析

由于核电站的主要装备项目存在着较长的生命周期，在国际政治经济情势下，由于人力资源成本的持续增加，在实施项目管理时，会发生人民币兑换的变化等情况，同时还会使国家免税物项等的税收政策发生重大变化，会给公司带来投资成本变化方面的巨大经营风险。

3.4 设计输入进度的风险分析

对于一些新技术的首台发电机组，或改进型机组设施项目来说，设计方的设计进展情况即使无法满足项目需要，也十分正常。在各方订立协议之前，设计的文字和图样并未定稿，因此对协议生效后图样及技术材料无法在约定日期内完成交付，对卖方技术的执行产生负面影响，给工程项目进展和产品质量造成隐患。

3.5 设备交付中的风险

就核电设备的移交过程而言，还存在一定的安全性问题，而一设施的移交中体现的问题主要体现为设施交货日期不正确以及相关审核不严格。如果设备在交货日期上错误及时，将会耽误核电厂的现场建造上的进度，因此无法按照要求完成，带来很大的损失。而对于交付当中审核不严格所产

生的风险问题来说，更重要的则是产生了部分核电设施的工程质量问题，也将影响到核电厂的结构方面的品质，给后期工程的安全带来很大的影响。

4 核电项目设备采购风险的管理方法

4.1 合同风险的管理方法

尽量选择正规合同文本，以避免高风险条款的出现。采用附件列表的形式予以确定，采用严格、合理的方法予以文字描述。在订立契约时必须了解交付期限的可能性，根据市场的情况，制定项目计划，在交付期限选择方面获得较大的余地，同时，必须对买方原因造成的延期责任予以确定。

4.2 原材料采购的防范管理方法

而在项目招投标的初始阶段，则需要先做好大型锻件等关键材料的供应，同时及时地和供应商做好技术方面的交流，并要求供应商预先在工艺技术方面做好准备。对开发的新产品，应尽量选拔技术人员投入原料与联合制造方面，并有效地把握供货商技术的进展情况，积极筹备备用供应方案。督促原物料供应商加快进行制造，加强生产过程的监视工作，委派建造方代表，解决生产现场影响速度以及产品质量落后的问题，并尽可能加快原料的到位日期。

4.3 经济风险的防范管理方法

选择合理的报价时间，采用战略投资的方法降低成本，通过相应周期将价格锁定，并以此回避市场风险。就国际汇价的变动来说，一般属于无法控制的情况，进口物项中使用欧元或美元作为主要贸易币种的情况则较难转变，这类问题也一般不能避免，但如果涉及的价值较大，则可能透过金融机构在远期的国有资产保值增值上予以控制。

4.4 设计输入进度的风险管理策略

建立规模化、技术化以及标准化的工程，就包装方面而言，必须与企业领导和技术机构做好协调，并及时地按照技术标准对与设备相关的工艺场所要加以配合，保证设施满足工程的技术特点，合理使用相应特长的人才，以保证在核电设备的制造和供应方面的生产能力，对具体工作目标予以明确，并谨防出现企业没有领导的现象。同时使用按照责任落实到人的方式，通过保证工程的总体技术的质量，科学安排人员，谨防导致流失人员的情况出现，加快项目的进展。

4.5 设备交付风险管理的方法

对机械设备交货风险范围而言，总承包商必须购买从海洋或内陆设施在运送过程中的保障，包括了构成工程项目的材料和装备，或租赁机械设备，按照保险限额从所有材料和装备以及或租赁机械设备，从供给方或项目分包商通过厂房或库房，运装机械设备到施工现场后进行装卸。在订立设备供应协议的流程中，对大型设备可采用 EXE、FOB 的交付方式，货物可采用专门负责运送公司的状况，中小型设备可选择 DDU 的交付方式，以使货物内的设施受损及丢失的危险性减至最小化。

5 中国制造商面临的采购风险

5.1 由于技术储备不足，生产设备无法适应核能装备制造要求

因为当时中国并未制定压水堆核电站建设与施工的生产技术标准，而当前的核电站也大多使用了法国和美国的生产技术标准，中国的制造厂对这些核能装备的生产技术规范与要求还不大了解，技术水平意识尚需进一步提高；同时由于中国国家“积极发展核电”战略的推行，核能装备需求量旺盛，使生产单位出现了生产设备能力不足，适应不到核能装备供货要求的特点。

5.2 条款履约意识淡薄

由于目前政府针对合同违约性行为的惩戒比较乏力，公司内部对条款履行契约意识淡薄，对违规性行为给公司声誉所造成的巨大损失理解得不够深刻，对违约行为形成的结果也体会得不够深刻。导致设备生产公司无法根据协议规定，及时保证按质量供应合同设备。对核电建设项目而言，不能保质、及时供应设备对工程项目的进度也意味着巨大风险。

5.3 企业质量管理体系尚需完善

在当前，ISO9000族标准已被许多公司所重视，作为公司确认自己生产、工作品质的一个“护照”，作为公司参加竞争的强力兵器。经过生产质量体系认证，公司在产品质量监督管理、生产和售后服务工作领域方面的确有了相当程度的提升，强化了公司所有人员的产品质量意识与安全管理观念。但是，一些公司与产品质量管理体系高效运作的目标尚有一段距离，无法使公司的工作由“人治”转为“法制”，坚决实现凡事所有人责任、凡事有章依据、凡事有据可查、凡事所有人监督管理，达不到“以防范为首”的目的；日常质量检查、质量评估活动成效不突出，又无法及时发现并查找公司在质量行为、生产质量管理领域中出现的弱点和薄弱环节，并加以合理改善，既无法达到长期改善企业职工的生活质量安全意识仍亟需进一步提高。

6 设备采购管理中的焦点问题二点一设备采购管理工作方案的拟定和管理

设备进度计划，是采购项目的综合规划与实施的项目；采购项目的编制是否合理，以及计划的达成关系着整个采购项目是否能够成功进行。至少，采购项目中应包含了设备采购时所依据的技术合约，设备发行的日期，技术合约的签署时间，以及设备生产的关键时间节点，设备检验日期，设备到货日期等^[2]。设备进度计划的执行也是关键环节。由于目前，中国国内供应企业的经营情况复杂，对设备的生产进度以及项目的执行，都具有较大的风险，所以需要每个合同项目的主要风险因素加以确定与研究，并制定防范申请，以避免或减少风险。

6.1 购买之前需要进行潜在合格企业的评估

合格供货商的评价，是中小企业减少采购风险、确保合同成功实施的重要方式。中小企业通过对供应商的产品评估

价值，甄别出在诚信，经营，技术能力，产品质量等领域均有较优秀表现的供货商，并作为产品设计潜在合格供货商加以采购。

中小企业对合格供货商的评价标准应当包含：①在专业知识、装备系统、人才团队、性能和产品设计知识、生产、管理等领域，对相关有资质和力量的公司负责。②具备完整的产品质量保障制度和良性运作的管理模式。③两年之上与产品设计有关的工作经历且市场口碑不错，与产品设计相同或近似的机器设备生产和购买时间超过两年，并有与设备制造商相关的技术合作经验或支持。④有较好的金融机构信誉和商务信誉^[3]。⑤对重要产品不但要检查技术实力，更要重视产品质量，检查已订立契约的机器设备数量，生产调度情况等，进而评价是否能适应发展的要求。

6.2 设备采购信息化建设

机械设备的使用需要建设信息管理系统。信息管理功能的优劣，将直接影响到工程的结果。建设信息管理的重要性如下：①是为了准确了解机械设备生产情况的需要。由于核电工程的机械设备数以万计，合同成百数千，而项目内容又涵盖了工程设计、材料、生产、施工和测试等的不同层次，建设工程管理范畴又涵盖了项目、进度、工程质量和合同控制内容，针对不同的工程、技术、生产过程、控制内容将产生大量的数据。②指增加工作效率的需要。装备供应单位内部要进行信息沟通，同时与设备检测研究机构、使用单位和企业进行互动。③对规范设备的监管都有很大帮助。把设备购买过程包括的设备购买依据文件、采购计划执行、招标投标工作文件的审核等全部的过程在信息系统中完成，即按流程要求的流程在信息系统来进行，这客观地确定了流程的贯彻落实，同时利用信息系统，就能准确了解工作进展，使所有操作保持受控态势。

7 结语

综上所述，在当前对核能工程的采购方式愈发推行下，对核电站的采购管理优化方面仍需要加以继续探索与完善，这样才能够适应核电站建设在开发中阶段的新要求。对核电站的采购方面除却需要提高效率与风险，还需要通过借鉴其他项目的良好模式予以实施。由于采购管理在项目工程中十分重要，是保证工程能够按照约定期限完工的最有力保证，所以需要进一步把采购管理搞好。当前在中国的核电工程机械设备供应方面仍然存在许多困难，必须在项目中继续加以积累，使公司在领域内的竞争地位予以增强。

参考文献

- [1] 邢真福.基于过程方法的采购质量控制系统研究[D].南京:东南大学,2012.
- [2] 石青娟,滕飞.制造厂采购过程控制要点与常见问题[J].现代企业文化,2019(6):2.
- [3] 张增强.焊接技术管理研究[D].石家庄:河北科技大学,2015.