

发电企业的库存控制研究

连佳
阳江核电有限公司

【摘要】传统看法认为，库存作为一种闲置资源，其存在占据大量的资金成本，占用厂房仓库、耗费人力物力进行管理、维护，同时掩盖了企业在需求、计划、采购管理方面一系列的问题。笔者认为，对发电企业而言，准确的库存是一种战略资源，预防缺货导致的停产风险，保持生产发电的平顺；另一方面，适当的库存可以抵御外部市场的价格、生产周期与物流波动，并获得批量价格优势。
【关键词】发电企业，库存，主数据，监控，采购

引言：

2021年以来，全国电力供需总体呈偏紧形势，非化石能源比重持续提升，电力体制改革加快推进。未来较大的经济及用电增速下行压力和清洁能源项目集中投产等因素将令发电设备利用小时增长承压，传统发电企业经营成本或将持续承压。

受制于上网电价市场化改革，收入端难以发力，成本优势便成为发电企业主要竞争优势之一，改善库存水平更成为降低成本的强有力的手段。一般而言，库存是指企业在生产运营过程中，为了保证向客户提供产品或者服务而存放的原料、在制品、半成品、成品以及各种设备的维修件、备用件以及辅料、耗材等物品。发电企业作为一类特殊的生产经营单位，电力是其唯一的产品，不存在在制品、半成品、成品或在库产品；而应对日常生产运行与周期性维修、

突发情况所需的燃料、备品备件、耗材、战略备件等物资，则构成了发电企业的库存。

库存控制，实质上是在缺货成本与库存成本间进行平衡。过低的库存水平隐藏着缺货风险，影响发电企业的日常运行与周期性维修工作，一旦发生缺货，影响机组发电，代价高昂。过高的库存水平，为企业的运营提供资源保障的同时，却也带来了资金的占用与呆滞报废物资的损失。面对品类数以万计的燃料、备品备件、耗材、战略备件，如何将库存控制在合理水平，是发电企业长期面对的问题。

本文拟从物资分类入手，通过库存物资的编码、库存监控制度的建立、采购计划的制定、采购项目的实施等维度，研究探索发电企业库存控制的供应链整体解决方案，如图1。

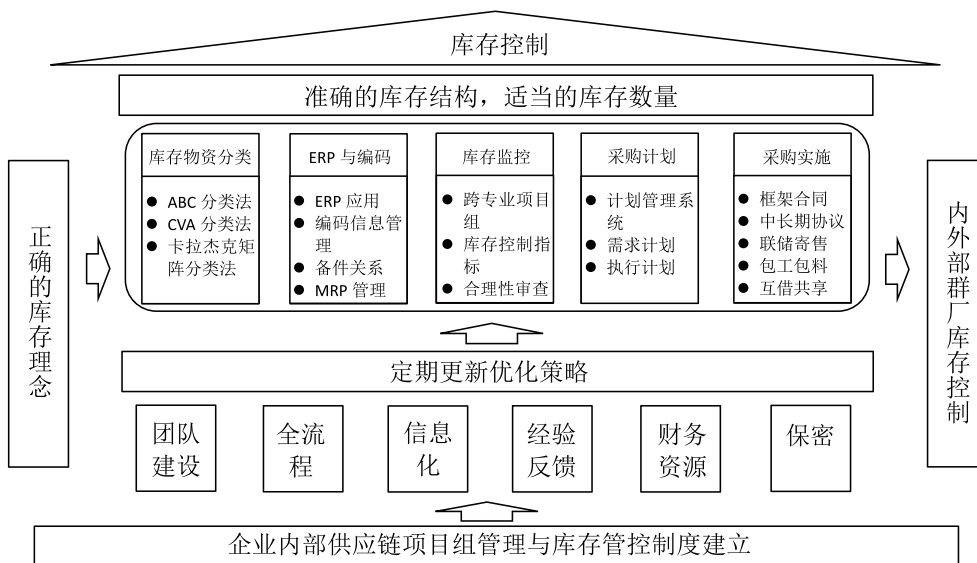


图1 库存控制过程管理框架

1 库存物资的分类

库存控制，首先要针对燃料、备品备件、耗材、战略备件等物资根据其重要性、可获得性、获得周期、单价进行分类，制定不同的库存策略与采购模式，搭建库存结构的顶层设计。

1.1 ABC分类管理法是基于帕累托“二八定律”延伸的一种分类方法，主要依据库存物资的库存金额与品类数量，将库存物资分为A类主要物资、B类次要物资和C类不重要物资。一般而言，发电企业高金额的战略备件、循环备件的品类数量比例在5%以

下，但资金占比可达50%以上；维修周期内必换的备品备件数量占15%左右，资金占比可达30%；而非必换的备品备件与日常耗材品类在80%以上，资金占比却在20%以下。

1.2 CVA分类管理法是按照关键性特点将库存物资分为3~5类，制定不同的管理策略。与ABC分类法侧重于库存金额与品类数量不同，CVA分类管理法更强调识别物资对生产经营的重要程度。发电企业对于部分物资需求弹性极低，不允许发生缺货情况，实际工作中更适合利用这种分类管理法进行物资管理。其分类方式如表2：

表2 CVA 分类管理法及其在发电企业应用

库存类型	特点	管理措施
最高优先级	直接影响机组安全或可用、生产周期较长的关键性物资	不允许缺货
较高优先级	间接影响机组安全或可用，周期性更换、需求确定的物资	允许偶尔缺货
中等优先级	间接影响机组安全或可用，需求不确定的物资	允许合理范围内缺货
较低优先级	与机组安全或可用性无关的物资	允许缺货

1.3 卡拉杰克矩阵分类法认为，在物资分类时应考虑物资重要性和供应风险两个维度，继而将库存物资分为战略物资、杠杆物资、瓶颈物资、非关键物资四个象限。卡拉杰克矩阵分类法对发电企业的意义在于其引入了供应风险的概念，包括贸易摩擦、疫情影响、更新换代、航运受阻导致的断供、缓供风险，在物资分类时重点识别战略物资与瓶颈物资，并在主数据管理与库存规划中适当增加其安全库存数量。

2 ERP 应用与编码管理

随着企业资源计划 (Enterprise Resource Planning, 简称“ERP”) 在国内大规模推广应用，发电企业亦多数采用该系统管理财务控制 (FICO 模块)、设备 (PM 模块)、物料 (MM 模块)、人力资源 (HR 模块) 等业务。其中，库存物资的编码工作属于“MM 模块”的物料主数据部分。

2.1 在对库存物资编码时，应对发电企业内的不同阶段、不同电站、不同渠道的物资做统一的编码规划。无论处在在建或运营阶段、属于哪个电站、采购自哪个供应商，一种库存物资只允许生成唯一的物资编码，避免“一物多码”，为后续库存控制打下良好基础。同时，编码时还应考虑以下原则：

2.1.1 物资编码应维护在建工程、运营维修产生的重要信息，例如设计图纸号、设备编码等，以便查找核对相应信息；

2.1.2 物资编码应维护工程阶段供应商、实际生产厂家等字段，以便后续寻源；

2.1.3 针对现场设备及其相关备品备件，物资编码应实现多层关联关系，利用 BOM (Bill of Material, 物料清单)，在不同库存物资之间形成“父子关系”，更加清晰地还原相关物资的实际库存情况；

2.1.4 除了材料、规格、使用位置、质量保证等级等发电企业内部的基础信息外，还应关注物资的报关报检要求、危化品、易制毒品等属性；同时与国标分类直接对接，如危险品、离线计量器具的编码规则等。

2.2 不同于制造业，发电企业一般不使用 MPS (Master Production Schedule, 主生产计划)，而是通过 MRP (Material Requirement Planning, 物料需求计划) 实时监测库存物资的 MRP 设置参数、库存数量、正订、预留信息，自动运算生成自动的采购申请 (DR)。ERP 中的 MRP 应用，将概率统计理论和计算机计算应用到库存控制中，提高预测的准确度。另一方面，应严格控制手动的采购申请 (DM)，仅在“集中统筹采购”“战略性储备”“计划外突发需求”等情况下使用，提升采购申请的计划性。

3 库存监控制度的建立

3.1 发电企业应建立供应链管理项目组，打通技术、财务、库存控制、采购、运输等环节的部门壁垒，形成跨专业管理的横向组织，重点关注库存结构的优化保障供应与降低成本。同时加强企业

内部电厂间的经验反馈，形成群厂库存信息与管控体系互联互通。

3.2 发电企业的库存控制部门应制定库存控制年度指标，并与财务预算相关联。在每年年末，按照企业内部各技术部门的平均库存额度比例、年度库存周转情况，将库存指标分解至各技术部门，按月度进行库存状态展示，在年底对年度库存控制情况实施考核评分，纳入技术部门、库存控制部门的绩效考核。

3.3 针对所有采购申请，均应由技术部门、库存控制部门、财务部门进行合理性审查。技术部门进行采购必要性说明，包括采购原因、数量、需求窗口；库存控制部门根据相关物资的历史领用情况、采购周期、价格、寿期、库存与正订情况，与技术部门、财务部门协同配合，完成对采购申请与 MRP 参数的优化，严格控制库存增量。

4 采购计划的制定

4.1 发电企业由于其庞大的物资数量与复杂的需求，往往在强调主数据管理的同时弱化了对采购计划的管理，造成采购计划性不强，采购申请数量多、品类杂、重复性高，无形中增加了采购成本、购置成本，过多的计划外采购也导致采购准确性下降、形成更多的呆滞报废物资。

4.2 发电企业应建立专门的计划管理系统，要求技术部门、预算部门、采购部门按期申报采购需求计划、采购执行计划。其中，采购需求计划指由技术部门报送的采购需求规划。采购执行计划指由采购部门、预算部门根据采购需求计划编制的、最终审核通过的、满足规定条件后可以实施的采购计划。

4.3 采购需求计划的制定与执行计划的编制应充分考虑采购周期的因素，对采购申请完成时间、计划签约时间等做出合理规划，为商务流程留有足够的时间，以法律风险与降低采购成本。上述计划确定后，技术部门应严格按照不晚于采购计划中的“采购申请完成时间”节点完成采购申请的创建与审批工作，并在采购申请附件中标注需求计划编码，形成计划的闭环管理。

5 采购项目的实施

在采购项目的实施阶段，发电企业应充分利用现代商业合作模型，例如 VMI (Vendor Management Inventory, 供应商管理库存)、JIT (Just in Time, 及时化供应)、JMI (Joint Management Inventory, 联合管理库存) 等，采用多种订购方式，不局限于“见需下单”的普通订单模式，通过框架合同、中长期协议、联储、包工包料等商业模式，降低供应成本与库存水平，实现库存在供应链各环节的合理分配。

5.1 框架合同：指发电企业与物资供应商签订固定计价模式、供货周期、有效期限的合同，按需下单、快速供应、快速消耗。相关的库存 A 仅存在于制造运输过程中，而不会对企业或供应商产生库存积压。

5.2 中长期供货：指发电企业准确预估物资使用时间的条件下，

表3 采购项目实施的不同商业模式

商业模式	特点	物资供应商	制造运输	发电企业	服务承包商	其它发电企业
普通订单	直接采购入库			X		
框架合同	按需求与货期到货		A			
中长期供货	分批到货		A'			
联储	与供应商联合储备	B		B'		
寄售	按领用情况结算	C				
包工包料	将备件并入服务合同				D	
互借共享	与其他发电企业联合储备			E		E

与物资供应商签订按使用窗口分批交货的中长期协议。与“框架协议”按需零星下单不同，“中长期协议”在预估未来使用窗口的基础上，一次性签订供货合同，相关库存A'最终都会被消耗，不会对库存产生增量。

5.3 联储：指发电企业与物资供应商打破各自为战的传统库存管理模式，签订联储协议、各自承担部分库存，体现了供应链的集成化管理思想。特别要说明的是，物资供应商的库存B与发电企业的库存B'不同：B物资往往是B'物资的上游原材料、半成品，在优先销售给发电企业的前提下也可以销售给第三方企业，既降低了企业库存又盘活物资供应商自身库存，获得了双赢。

5.4 寄售：指物资供应商将一部分物资存放于发电企业内部，由其直接领用，但暂时不进行结算；在约定的时间点根据领用记录进行验收结算，从而达到发电企业“零库存”的效果。在实际执行过程中，由于物资供应商承担了所有的库存C，相应的资金占用成本与滞销产品最终均转嫁至发电企业，难以起到降低经营成本的目的。

5.5 包工包料：指发电企业将物资需求与相应的服务需求结合，在服务合同中一并结算物资费用；在此类合同签订执行过程中，应对物资部分的价格、管理费、税率进行审核，防止项目整体成本上升；同时可以适度约定激励条款，鼓励引导服务承包商降低物资损耗，避免浪费。

5.6 互借共享：以编码阶段严格控制、“一物一码”为基础，实现跨电厂库存物资互通、互借共享。在“互借”阶段，电厂

间相互开放库存数据，联通“信息孤岛”，了解对方的需求与库存、认可对方的质量管理，在需要时互通互借；在“共享”阶段，电厂间直接共同建立库存、共享库存，降低整体库存水平。

6 结语

库存控制是一项复杂而长远的工作。准确、适当的库存可以在剧烈波动的市场与内部需求间形成缓冲，抵御原材料价格、生产周期、航运物流导致的波动，平衡企业内外部供给与需求的矛盾。发电企业在保证正常生产运行的同时，应持续优化库存结构与水平，提高资金周转率，降低生产成本。

【参考文献】

- [1] 何勇, S公司库存控制研究, 深圳大学, 2018
- [2] 张啸, S公司库存控制研究, 大连海事大学, 2020
- [3] 刘向东, 现代企业库存管理策略探讨, 中国商论, 2011(26):56-57
- [4] 张旭凤, 库存管理, 北京大学出版社, 2013
- [5] 张莉, 简析企业库存管理的优化, 中国商论, 2011(12):57-58
- [6] 李联联, 田湾核电站生产物资的物资编码管理, 2010中国核电产业科技创新与发展论坛论文集, 2010(11):377-382
- [7] 陈宏圣, ERP系统和存货管理的关系分析, 机电产品开发与创新, 2008(4):50-51
- [8] 张宏兵, 发电企业库存控制方案设计, 安徽电力, 2006(12):82-84