

LNG 接收站设备备件库存采购对策分析

周攀峰（中石油京唐液化天然气有限公司，河北 唐山 063000）

摘要：本文将围绕 LNG 接收站设备备件库存管理存在的不足之处进行分析讨论，提出 LNG 接收站设备的维修方式以及备件需求，并阐述 LNG 接收站设备备件库存的差异化采购策略，切实提升 LNG 接收站设备管理水平，减少不必要的经济支出，进一步增强设备运行稳定性与安全性，延长设备的使用寿命。

关键词：LNG 接收站；库存管理；设备备件；维修保养

0 引言

我国一直以来都遵从绿色生态的发展理念，严格制定了有关经济发展以及环境保护的一系列标准，并不断提高清洁能源的应用范围，以此降低污染物的生成。同时我国也进一步加大了 LNG（液化天然气）的引入力度，借助此类化石能源，满足城市的燃气应用需求，通过修筑大量 LNG 接收站，确保燃气持续供应。此外，若想保证 LNG 接收站平稳运营，需要依赖设备的可靠运转，要求技术人员掌握切实可行的维修技术与管理方法，保证设备备件稳定供应，但根据实际调查显示，许多 LNG 接收站设备备件管理存在不足。因此，设备备件库存与采购分析，具有十分重要的意义。

1 LNG 接收站设备备件库存管理存在的不足

LNG 接收站又称液化天然气接收站，是指能够存储液化天然气，并将其对外输送的装置，其主要设备包括卸料臂、储罐、低压输送泵、高压输送泵、气化器、BOG 压缩机、火炬。目前我国 LNG 行业接收站通常由大型能源型企业负责运营，部分 LNG 接收站在早期通过与国外能源巨头企业进行项目开发，充分借鉴了国外的运营管理模式，因此具有较为完整的设备维护方式，但绝大多数 LNG 接收站尚未具有经济安全的设备备件库存采购对策。同时我国 LNG 接收站多数是由中央企业与地方企业合资开发运营，因此长时间受不同股东多样化的企业文化影响，无法有效培育出适合自身的管理策略，也难以根据企业管理任务进行管理对策的调整；同时因设备的国产化程度不高，近几年国外疫情严重，加大了采购备件的不确定性。无论是在采购管理方面还是设备组织方面，都存在一定的不足之处。

此外，少数 LNG 企业为了保证安全运营，在关系到 LNG 接收站运营以及供气核心设备方面大

多采用超量储备的管理模式，此类管理模式相对粗放，不利于企业生产效率以及服务质量的提升，且管理方式缺少长期规划，不稳定性较高，难以保证足够的风险抵御能力。而对于重要性一般的设备备件在存储方面又存在经验化管理问题，在采购过程中仍停留在“你想用什么，我采购什么”的随意化采购水平，至于备件仓库管理也低级，未做到站在 TMP 以及供应链管理等角度看待管理问题。究其原因在于采购部门、仓储部门以及维修部门没有建立良好的沟通、协作机制，通常表现为各自为政，未打造良好的闭环管理，导致采购部门任务过重、仓储部门备件不足，既不利于设备可靠性的保障，也会造成备件库存资金占比过高的问题。

2 LNG 接收站设备维修方式以及备件需求

2.1 维修方式

LNG 接收站设备备件出现的管理问题，通常是因为设备备件的需求不够明确，工作人员对设备维修模式特点把握不够准确，许多 LNG 接收站没有设置有关备件需求管理的职能与岗位，大多由采购部门人员以兼职的方式进行设备备件管理，但由于采购人员的精力有限，对设备管理的了解程度较低，未及时掌握备件需求规律，且设备管理人员也没有充分明确采购库存管理的各项规定与要求，从而导致备件需求分析不够准确与系统。

根据对我国 LNG 接收站设备维修工作开展情况的调查分析可知，当前 LNG 接收站所采用的设备维修方式可细分为：计划性维修，是指对大中修设备、更新改造设备中存在的周期性磨损进行定期检查，并对出现的故障备件进行更换，以此提高设备的应用性能，确保其能够实现稳定运行。此类维修方式具有明显的目的性，因此维修时间以及维修对象较为清晰；非计划性维修即设备故障性维修，是指在 LNG 接收站设备出现故障后，为了降低故

障造成的影响,避免问题反复发生,所采取的恢复设备正常使用的维修手段,此类维修方式具有一定的未知性,且故障类型以及故障形成时间都难以确定,突发性较强。即便在信息化时代背景下,各类设备监控、检测手段得到不断升级与优化,预测准确率也在大幅度提升,但仍然难以有效预知设备管理过程中存在的故障;日常维护,是指为了延长设备使用寿命,降低故障形成几率所采取的一系列养护对策,比如润滑油的更换、灰尘的清理等,此类维护方式具有一定的周期性。

LNG接收站在运行过程中所涉及的设备大多表现为多种维修模式共存,但需要依照设备的重要程度以及故障造成的损失大小进行考虑,结合经济性因素,确保同一类型的设备只采用一种维修模式,而其它维修模式只可作为辅助手段。比如在开展外输计量等相关设备维修时,若进行设备停机处理通常会造成极高的经济损失,也可能会影响当地居民的正常生活。为了防止设备产生故障后引发的经济损失以及不良社会影响,需要管理人员预先制定计划性维修方案,确保故障出现后可以尽快恢复设备运转,并针对冗余备用设备以及一般性设备设置维修等待期。

2.2 备件需求

根据对LNG接收设备所采用的维修方式进行分析可知,不同维修模式中设备备件的需求存在一定的差异性,具体表现为:计划性备件,比如大中修备件以及更新改造备件,此类备件的需求通常会由于维修任务而具有一定的计划性,因此无论是备件需求的类型还是需求时间都较为清晰,可以实现维修方案的细化处理,也能预先制定切实可行的备件需求对策;故障性备件,因为故障发生存在一定程度的突发性,因此此类备件的需求类型与数量无法确定,也难以制定有效的备件需求方案,但可以站在设备状态监测以及磨损规律等方面进行优化,以此预测故障形成几率以及可能造成的损失程度,适当评估备件更换概率,也能对一定周期内备件可能需要的数量进行预估。

3 LNG接收站设备备件库存采购对策探究

根据上述分析可知,液化天然气接收站中不同的设备具有不同的维修模式,并且不同设备备件的实际需求也存在一定差异性,为此,工作人员需要基于以上特点在制定采购对策时进行适当调整与修订,根据不同类型的设备备件制定具有针对性的库存对策以及采购方案,从而满足设备维修需求。

3.1 大中修备件计划性维修设备备件

大中修备件可以理解为长时间处于高负荷运行状态的设备备件,或是使用周期较长且有待更新改造的备件,比如运行时长超过8000h的BOG压缩机在大修过程中需要更换的备件等,由于此类备件的类型、数量以及应用时间能够确定,对于进口型大型设备设施如卸料臂的维修要超前谋划。因此LNG接收站可以采取及时采购、零库存采购以及推进单价协议等方式来满足备件供应需求。

其中及时采购方案是指将适合的产品以适合的数量与价格,在适合的时间送至指定地点,其优势在于可以最大程度消除库存浪费现象,进一步简化采购流程,提高工作效率,通常应用在小批量采购的环境下,能够保证交货准时,实现信息共享。在使用该备件采购对策的过程中要充分保证计划的科学性以及严谨性,将采购策略涉及到的环节考虑到位,深入分析采购需求与备件管理之间在数量、到货时间等方面的匹配性。同时还要不断强化供应商管理,保证供应商能够具备高水平的履约执行力,切实优化交期管理质量,满足品质控制需要。借助签订与设备备件供应商的单价供货协议,来增强备件的供应效率,根据维修策略中提出的数量、质量等要求,保证采购的准确性。此外,还要在采购完成后,依次做好备件的交期管理、备件的品质管理。

而零库存策略是指备件在采购、生产过程中不以仓储形式存在,而是始终处于周转状态,此类方法不仅可以防止出现积压备件,也能提高资金的灵活性,优化应收账款以及应付账款,促进资金的合理周转,更好的规避市场变化以及产品更新所产生的降价、滞销风险。

至于推进单价协议的作用则在于进一步约束甲乙双方的行为,保证企业可以购买到低于市场价的产品。该采购策略的实施条件为:备件重要性程度高、故障概率高、补货周期长。具体实施措施为:整理大中修备件清单;设定库存定额以及补货点;实现库存控制以及定额跟踪;实施定期补货,并开展动态定额调整。

3.2 非计划性维修设备备件

非计划性维修设备备件即故障性备件,是指出现故障,无法正常使用的备件,此类备件需求在类型、时间等方面难以进行有效确定。此类备件的采办与库存策略实施路径可分为以下几点:

第一, 打造备件库、设定库存定额、依照单价协议进行补货, 该方式能够切实满足备件供应需求, 以此保证在出现突发故障时, 可以及时进行备件更换, 从而解决设备故障问题。在实施备件库存定额初始化设置时, 相关管理部门要第一时间获取设备的实际备件数量, 检查备件的磨损程度, 判断故障形成几率、故障造成的经济损失, 分析备件重要程度, 明确交货时间以及采办方式与采购周期, 以此确立备件需求模型, 之后要合理设置安全库存量, 结合信息技术与专家系统, 借鉴成功的库存管理对策, 进一步制定补货点、采购批量等指标;

第二, LNG 接收站还要在设备生命周期内, 依照实际维修、保养状况进行实时统计, 打造反馈与改进体系, 根据设备运行状态, 利用检测系统进行设备的动态监控, 判断设备的可靠性, 预测故障的形成几率, 并结合设备管理系统获取的相关数据参数实施动态化调整, 借助备件出库数据进一步改善备件库存定额。

3.3 消耗性备件

消耗性备件是指一次性经常消耗的备件, 比如制动器线圈、电磁机构分合闸线圈等, 此类备件需求在类型、时间上存在连续周期性特点, 且采购金额相对较小, 不适合采用及时采购的方法。因此为了满足消耗性备件的采购需要同样可使用打造自由库存的方法, 通过设定库存定额来适当提高企业的采购成本, 在进行库存定额的初始化设置过程中, 要借助设备数量、消耗速度、实际金额等数据来构建需求模型, 之后确定设备的库存量以及补货点等指标, 并结合备件入库数据, 进一步调整库存定额。

同时为了进一步提高故障性备件以及消耗性备件的库存管理质量, 切实增强采购的经济性与合理性, 相关部门还需落实库存跟踪体系, 结合实际情况科学制定补充方式。比如: 定期补充方式, 是指经过规定的时间后, 依照预先规定的备件配置数量, 将补足配件送至库房, 此类补充方式在规定周期内的实际失效数具有随机性, 有时会造成一定程度的备件积压, 但管理人员可在下一个补充周期内根据备件剩余数量减少补充数量; 实时补充, 该方法要求备件库房始终保证备件数量不变, 若缺少 1 个备件则要立刻补充 1 个, 但实时补充难以做到立刻到位, 因此一旦出现现场备件少于规定数量, 必须经历备件周转时间才能完成补充; 定数补充, 是指同一种备件在缺少到一定数量后才会进行一次

性补充到位, 虽然与实时补充相比, 该方式可以降低补充频次, 减少备件运输费用, 但需要则特定前提下才能使用, 即更换模块失效数小于部件备件数才可进行补充。除此之外, 在进行备件库存定额设置的过程中, 不仅要充分考虑企业与供应商之间的合作协议, 将精简采办流程、减少备件交期、缩小库存规模作为管理目标, 还要有效控制备件厂商的售后服务、备件销售方式、备件共享可能性, 采用供应商库存、联合库存等模式满足备件需求。

其中联合库存模式需要将行业内企业可共享备件作为实施条件, 具体措施则为: 整理需求清单; 找寻可共享企业; 签订库存共享协议, 确认共享操作细则。而供应商库存模式需要将供应市场成熟、存在大量 MRO 集成性供应商作为实施条件, 具体措施为: 整理需求清单; 实现供应商的调研与沟通交流; 开展采购作业, 签订框架协议; 进行合同的执行与跟踪。最后要采用资产管理系统以及电商平台进一步拓展设备备件的采购渠道, 其中资产管理系统具有设备台账、备件管理、库存管理、成本管控、数据分析等一系列基础功能, 能够有效降低企业维护成本, 利用信息技术减少设备停机时间。而 MRO 电商平台可以实现智慧采购, 帮助管理人员更好地完成采购活动, 依照人员支出限额, 采用电子流程完成申请审批, 同时该平台也可完成供应商的绩效评估与报价管理, 更准确地把控预算执行情况。

4 结论

综上所述, 通过对 LNG 接收站设备备件库存管理存在的不足之处进行分析讨论, 阐述 LNG 接收站设备的维修方式以及备件需求, 并提出大中修备件、故障性备件、消耗性备件的库存采购策略, 以此保证采购对策更具有经济性, 切实提高设备的运行效率与质量, 降低设备故障的形成几率, 实现 LNG 接收站经济效益的最大化。

参考文献:

- [1] 卞杨燕. 碳减排背景下小型 LNG 接收站设备选型和工艺计算 [J]. 化工设计通讯, 2022, 48(05): 159-161.
- [2] 李锐锋. 国内 LNG 接收站设备设施完整性管理研究 [J]. 化工管理, 2021(34): 146-148.

作者简介:

周攀峰 (1988-), 男, 汉族, 河北成安人, 大学本科, 工程师, 研究方向: 生产保障。