

优化备件库存策略 提升设备基础管理能力

——探寻湖南中烟郴州卷烟厂优化备件库存经验

特约撰稿人：代小明 欧华威

受资金管控的限制，湖南中烟郴州卷烟厂要求车间备件采购金额逐年下降，而车间维持正常生产所需的易损备件年度金额占比约为 62.6%，偶发故障及不可预计因素备件金额年度占比约 37.4%。很多关键部位备件没有库存策略，大多是在出现异常或突发故障之后才加急采购，很难保证设备的正常运行。有必要对车间备件现有的库存策略进行优化，梳理出备件库存策略清单。

维持正常生产与备件缺少的矛盾日益突出

备件的正常供应是设备正常运转、保障安全、工艺质量指标受控、生产顺利进行的基本要求。受制于备件费用控制要求，备件的合理库存显得尤为重要，为优化制丝备件库存策略，提升设备基础管理水平，2023 年，制丝车间决定出台相应方案。

自 2021 年起，本厂部分抽丝车间备件采购金额（不含税）逐年下降至不超过 190 万元，而制丝车间维持正常生产所需的易损备件金额就约为 119 万元，年度金额占比约为 62.6%，偶发故障及不可预计因素备件金额年度占比约 37.4%。因受备件采购资金的限制，现有的备件库存策略涵盖内容不全面，仅有切丝刀、砂轮和本地柜齿轮泵等常用件，很难满足正常生产所需备件，特别是“芙蓉王”生产模式调整后，设备正常运行的压力更是增大。

一些关键部位备件未纳入策略中来，大部分按设备维护保养标准需定期更换的备件如排潮、烘丝除尘布袋等因受采购资金限制，申请的备件计划审批不了，维修工只有采取人工清理方式勉强让设备超负荷运行，人工强度加大，设备隐患突出。很多关键部位备件没有库存策略，大多是

在出现异常或突发故障之后才加急采购，很难保证设备的正常运行。

在有限采购资金情形下，既要维持正常生产所需的日常消耗件又要应对突发故障所带来的生产压力，有必要对车间备件现有的库存策略进行优化，提升设备基础管理水平。

尽管制丝车间近年不断加大点巡检、修旧利废、自主维修等各项设备管理力度，但因现有备件库存策略不全面，先后出现几起因无备件更换停机过长的偶发故障。例如，2021 年 12 月 29 日，“芙蓉王”切片齿形链条断裂，无备件，机修和紧急采购并行；2022 年 1 月，出现“白沙”混丝加香后水分仪探头和切梗机安全继电器突发失效，无备件导致拆东补西；2022 年 11 月，“白沙”烘丝机旋转接头漏气，因无备件，调试带障运行；2022 年 5 月，“芙蓉王”风选机高速皮带撕裂，因无备件，粘结小心运行；2023 年 4 月，烘梗机金属软管无备件，维修工利旧艰难调整；2023 年 7 月，梗除杂机高速皮带出现裂痕，修补带障运行。

采购资金有限，设备役龄日益增大，大多备件已到寿命周期，维持正常生产与备件缺少矛盾日益突出。

优化思路，降低备件库存周期

一个经济合理的备件库存策略，必须同时满足以下 3 个条件：满足维修的需要；具有应对意外变故的能力（常用件储存量外，还要有一定的安全储存量，以应对突发故障和随机故障）；不超量储备，以免积压资金。基于此，必须借助经验估算法、统计分析法以及实测法等备件管理方法确定备件消耗定额，在此基础上形成库存策略。可以参照研究思路流程图。

基础数据的统计。基础数据可以分为 2 个方面，一是现有的设备及新增设备的备件清单及分布，二是近两年备件领用消耗记录。

对备件清单及分布进行定量统计、定性分析，依此作为库存策略的原始资料，加以领用消耗来综合考虑库存策

略数量。细化基础数据的统计，切丝机、破废机等日常生产消耗量，每台设备维修的台次，维修更换的频率等，基础数据统计的细化确定了除日常生产用料之外的维修用件，可以及时反映设备状况，从而也为下一步备件策略优化提供数据支撑。备件策略优化方法如下：一是运用经验估算法。参考历史领用消耗数据、日常生产消耗数量及预测未来趋势，估算的日常消耗件策略数量。如切丝刀片、砂轮、金刚石修整器等策略数量。二是统计分析法。统计分析设备维修频次、换件频次、数量等分析确定各故障点的备件策略数量。如现场本地柜的齿轮泵等。三是现场实测法。选取现场某台设备作为参考点，记录某一周期内关键件的换件周期，统计分析出策略数量。如切丝机破废

机的专用备件、SIROX 的弹簧板等。

为此，应建立《制丝备件库存策略清单》，逐步将上年度有出库记录的备件纳入 ERP 系统，自动生成备件库存计划，从而达到以下目标。一是安全目标。不因备件供应不及时而产生 3 类以上安全生产事故和一、二类安全违章事件以及未遂事故。二是工艺质量。工艺符合规范要求；质量满足质量指标；各参数趋势图稳定；确保不出现因备件供应不及时而产生批量性质量问题。三是设备目标。常用关键备件供应及时，把设备突发故障造成的生产停工损失减少到最低；把设备计划修理的停歇时间和修理费用降低到最低程度；提高备件计划的准确率，降低备件库存周期。

总体步骤与推进计划。一是收集、整理车间各设备的备件清单。二是根据各设备的备件清单，形成车间主要备件的分布汇总表。三是在备件管理系统中查询去年主要备件的领用情况。四是根据主要备件的领用情况，分析主要备件的重要性，将与安全、工艺、质量、设备运行强相关的备件确定为常用备件，并形成常用备件清单。五是在 MES 系统中查询常用备件换件周期及到货周期，通过对相关数据的分析，确定制丝备件库存最优策略。六是通过上述工作，了解车间各设备的备件分布，掌握主要备件的使用情况，提升设备基础管理水平。

实施内容。根据总体步骤和推进计划制定课题实施方案。从课题目的、人员配备、方案实施、检查考核等提出具体方案，为实施课题研究提供了制度保证。

技能准备：开展备件库存策略培训，为实施课题研究提供了理论基础。邀请华谋学府咨询公司知名专家余培峰老师讲授《备件库存策略》。相关技术员、维修工等参加了培训。一是

收集基础数据。根据设备移交资料，收集整理了车间各设备的备件清单，特别是及时梳理 2021~2023 年新增的“芙蓉王”除杂机、压棒机、白沙风选机的备件清单。各机型备件（含新增的设备）清单已放车间共享 - 设备管理 - 备件管理 - 100 制丝设备一机一袋中。二是整理备件分布。根据相关资料及现场勘测，整理了主要设备备件的分布汇总表，包含控制系统备件汇总表、机械系统备件汇总表、计量系统汇总表 3 类。（见车间共享 - 设备管理 - 备件管理 - 2023 - 备件库存策略）。三是统计消耗记录。备件出库记录即消耗数据，统计了 2022 年、2023 年总库出库记录。已放车间共享 - 设备管理 - 备件管理 - 2023 - 备件库存策略中。

采用了以下的分析研究方法：一是运用经验估算法，参考近 3 年设备运行记录、领用记录，结合生产实际确定切丝刀片、砂轮、金刚石、破废切刀等为日常消耗常用备件，并估算出以上备件年度消耗数量，确定策略数量和换件周期。二是分析 2022 年、2023 年总库出库记录，并从 MES 查询的维修记录以及相关技术资料，运用统计分析法分析研究备件维修消耗的准确数据，将与安全、工艺、质量、设备运行强相关的备件确定为关键常用备件。从 MES 查询的维修记录、备件分布以及相关技术资料，确定关键常用件策略数量和换件周期。从 ERP 系统及备件采购员提供的信息，确定以上 2 类常用件到货周期。并梳理出《常用备件清单》，清单含到货、换件周期（见车间共享 - 设备管理 - 备件管理 - 2023 - 备件库存策略）。

参考《常用备件清单》以及上述内容，在常用备件清单基础上，从各类备件分布汇总中梳理出各常用备件的配置数量、原库存策略、新库存策略，以及召开研讨会，梳理出《备件库存策略优化清单（修改稿）》。

库存策略初见成效，设备管理水平逐步提高

目标初步达成。一是形成了《制丝车间库存策略优化清单》（修改稿），并将各备件逐步纳入 ERP 系统，将确保关键常用件库存最优，满足设备维修维护所需。二是设备管理效能提高。据统计，2023 年 1~10 月较 2022 年同期设备因备件原因异常停机次数和停机时间分别同比减少了 5 次和 103 分钟，分别降低了 35.71%、24.12%，设备运行更加稳定，维修工作质量提升。实施中，结合历史数据，自觉运用库存策略。如针对 2021 年底的切片机齿形链断裂停机故障，2023 年 3 月份提前申报切片机齿形链 2 付作库存，2023 年 5 月份，“芙蓉王”切片机齿形链出现传动异常，及时进行了更换；再如水分仪光源初列在策略中后，2023 年 3 月份申报了 5 件库存计划，2023 年 6 月份水分仪异常，几天之内连续出现 3 只光源失效，幸好有库存及时更换，未出现停机现象。

成果标准化。按工作安排，2023 年 9 月初，第二次会同设备工程部相关人员对此策略讨论通过后，9 月中旬已

梳理含加香加料齿轮泵、切丝刀等 9 件相关备件库存策略进入 ERP 系统运行，标准化自动生成策略备件，后续逐步梳理策略备件进入 ERP 系统运行，将极大方便备件计划采购、入库和计划维修维护等工作。同时，根据出现故障的分类，建立了备件因素的《故障处理报告》、故障处理单点课等，并修订了预防维修管理制度，包括关键部位的备件点巡检、日常维修、周期维修、计划维修的备件维修更换和备件维护保养等方面的内容，促进了设备的基础管理水平提高。

创新性与推广性。制丝车间的库存策略运行，将促进设备预防维修工作高质量运行，有效杜绝了因备件供应不及时而产生的安全生产事故和一、二类安全违章事件及未遂事故和产生批量性质量问题、长时间停机问题。在目前备件采购资金预算较紧情况下，在行业内部有一定的创新性和推广价值。