

某型车辆备件配置过程中的问题及应对方法研究

李菁 王庆广 高强

北京航天发射技术研究所

DOI:10.12238/jpm.v6i8.8358

[摘要] 本文讨论了某型车辆备件配置过程中遇到的备件起订量、停产、供货周期、包装、运输方式等问题，提出了相应的应对方法，为其它型号产品备件配置提供参考。

[关键词] 某型号；车辆；备件配置

Research on problems and Solutions in the Spare Parts Configuration Process for a Certain Type of Vehicle

Li Jing Wang Qingguang Gao Qiang

Beijing Institute of Space Launch Technology

[Abstract] This article discusses the problems encountered in the configuration of spare parts for Special vehicle, such as minimum order quantity, production stoppage, supply cycle, packing, and transportation mode. Corresponding solutions are proposed to provide reference for the configuration of spare parts for other products.

[Key words] Military trade; Launch equipment; Spare parts configuration

1.前言

某型车辆交付用户已有 10 年，产品故障率逐步升高，部分产品出现附件丢失、标识脱落、软管渗油、显示屏无响应等问题^[1]，若无法提供满足要求的备件，会影响产品功能，进而影响用户使用，甚至影响国家的形象和声誉。某型号产品直接面向国际市场和国内市场，对产品备件的质量、价格、进度、售后服务等要求更高，高效按时完成某型号装备备件配置，是某型号装备保障过程中面临的重要课题。

2.某型车辆备件配置的特点

某型车辆具有组成复杂，分系统众多，配套厂家多、地理分布广，产品质量要求高，进度要求急，备件采购金额波动较大等特点。

1) 组成复杂，分系统众多。某型号发射设备产品类型包括车架、起竖臂等大型结构件；回转轴、轴承、液压缸等机构运动部件；密封圈、橡胶软管、轮胎等非金属件；电连接器、断路器、电阻、电容等电气元件；液压油、润滑油、润滑脂等工业用油；空气滤芯、液压油滤芯、机油滤芯、轮胎等各种消耗

件。

2) 配套厂家多、地理分布广。某型号发射设备备件供应链相较于其他行业具有显著特点：供应层级复杂，各级供应商向下延伸多级供应商，供应商与供应商之间相互关联，如特种车辆雨刷器雨刮电机的配套关系，雨刷电机→雨刷器→驾驶室→底盘→特种车；此外，应用户要求，部分产品需要采用国际通用产品，便于在国际市场上采购备件。

3) 备件质量管理要求高。从元器件、零部件、单机、分系统验收齐套到装配、测试等配置过程中，均要有备件质量记录和管理手续。

4) 进度要求急。用户一旦需要某型号产品备件时，为满足用户需求，需要及时提供。

5) 备件采购金额波动较大。受用户影响，采购的备件数量和种类不确定，导致备件采购金额波动较大。

3.某型车辆备件配置过程中存在的问题

某型车辆交付用户后，在订购备件过程中出现了备件起订量有要求、停产、供货周期长、运输方式等问题。

3.1 起订量和备件品种、数量难以确定的问题

某型车辆备件品种多、批量小，很多备件都有最小起订量要求。最小起订量即一次订购最小数量，如标准紧固件、各种油料等。因需求量小，无法批量生产、形成规模，部分厂家不愿意提供这种类型的备件。

故障发生的不确定性导致备件的不确定性，过多采购备件带来过多库存，过少则影响使用。为不耽误维修时间，需储备部分备件便于及时进行维修，这加大了库存储备量和采购成本，如遇产品升级，前期储备备件可能被淘汰，造成原备件无法使用。

因起订量与需求不确定性引发的矛盾，在多用户、多场景的某型号业务中，体现得更为明显。并且，不同用户中，对装备使用强度、维护习惯等，均存在较大差异，难以精准预测备件实际消耗速率，进一步增加备件采购量计算难度，同时加大库存管理复杂性。

3.2 备件停产问题

任何产品在停产后就失去备件供应，但是装备由于其战备性，失去备件供应意味着“瘫痪”，为了保证装备在停产后仍然能够继续保持战斗力，应尽早考虑停产保障。备件停产是由多种因素引起的，如随着技术发展，部分产品被淘汰，其备件也已停产，某发射设备使用的一款灯具，由于产品升级，原产品停产，新产品机械安装接口与原来不同，无法安装，给产品维修带来较大困难。

另外，当市场竞争格局出现变化，也可能导致备件停产，部分供应商因经营策略调整，或市场份额萎缩，使得产品线收缩，停止生产部分小众部件。但对于某型车辆来说，此类备件可能是装备特殊配套件，一旦停产，将难以短时间内及时找到相应的替代来源，影响到装备持续保障。当供应链上游的原材料断供，也会引发连锁反应，导致替代材料缺失，无法正常供应装备备件。

3.3 进口备件的供货周期、价格和安全问题

部分进口产品专业性强，不采用原厂家的备件，系统就无法工作，只能从原厂家购买备件。进口备件手续繁杂，报关通关等程序较多，供货周期长，难以及时满足使用要求；进口备件由于升级替代、停产、海关运费、战争等原因，价格无法掌控，价格昂贵，成本控制困难；此外，部分进口电子元器件还存在信息安全等方面的隐患。

此外，国际物流体系具有一定不稳定性，加剧了进口备件

供应风险，但出现运输能力波动、港口拥堵等问题，可能导致进口备件在运输中长时间滞留，导致供货周期延长，既难以及时满足装备的备件需求，又增加了货物丢失或损坏风险，无法确保进口备件及时交付。

3.4 备件包装问题

不同国家对包装要求不同，某些国家要求特定的认证或标签，而另一些国家则对包装材料有特殊限制。如对木质包装有特殊要求的国家，根据进口国的检疫要求，对所有木材进行药物熏蒸或热处理等除害虫处理，并在箱外标识熏蒸标志，提供有资质厂家开具的熏蒸证明，确保没有病菌。

某型车辆部分备件体积大，重量重、仪器精度高，包装箱除了材料选择外，还要考虑轻量化、承载能力、搬运堆码、缓冲、防水、防潮、防锈、防霉、防静电等因素，各种因素综合下设计出的包装箱价格昂贵，有时超出了产品本身的价值，成为某型号备件交付过程中占比较大的经费支出。

包装设计中，需要考虑到不同运输模式转换需求，由于某型号备件运输中，需要多种运输方式衔接，不同运输方式下，对包装尺寸、重量、防护要求等均存在差异。这一问题，对包装设计适应性、兼容性提出更高要求，若包装设计不合理，可能导致运输过程中反复拆装、重新包装，既增加了备件运输成本，又难以提升运输效率。

3.5 运输方式问题

依据某型号备件的技术特点确定运输方式和包装，某型号备件运输环境一般要求兼容空运和海运要求。有时效要求的备件，一般采用空运。但某些备件无法采用空运，如某型号液位温度计，因为温度计里含有水银，水银中含有的汞具有很强的毒性，机舱里温度变化，可能导致温度计爆开而水银流出，会对密闭环境中的人造成中毒，水银对飞机的制造材料有损害，影响飞机结构。有的备件采用海运，运输周期长，而海洋环境腐蚀性较强，如果不采取防相应的防腐措施，备件会受到腐蚀，影响外观和功能。

运输过程中，某型车辆备件需要进行合规性审查，进一步加大运输组织难度。不同国家中，对军品及相关备件的运输，具有严格的准入规定及审批流程，包括进出口许可证、运输路线报备等多项要求，一旦某一环节出现差错，都可能导致备件运输中断，使得备件交付时间延误，降低运输时效性。

4.某型车辆备件配置建议

根据某型车辆备件供应呈现出起订量要求、停产、周期短、

价格高、品种多等问题，提出了相应的配置建议。

4.1 提前规划，压缩产品种类，解决起订量问题

积极实施产品化工程^[2]，减少备件种类。建立备件周转库，梳理有起订量要求、周期长的备件，提前、统一采购。涉及发射流程的关键产品，除了提高产品质量外，应提前规划、制定预防性维修备件。企业应灵活使用大数据、AI 技术等，构建需求预测模型，通过高效分析历史采购数据、装备故障记录等，精准预测装备不同备件需求趋势，为集中采购、库存管理提供数据支撑，更科学地确定起订量，有效降低采购成本，避免库存大量积压或不足^[3]。

4.2 做好替代方案，解决停产问题

1) 从研制阶段就考虑停产时备件的替代方案。从设计选型开始，不指定厂家和具体型号，只提供基本的技术指标和参数，指标和参数不含有排他性和指向性。在满足参数需求的情况下，可根据其性能特点、规格型号选用同类型其他品牌产品代替，可进行原位替换，如用国产液压阀、液压泵、接近开关等，来原位替代国外公司同样类型产品。

2) 对备件供应链管理进行优化。生产厂家双定点，不采购单一渠道的备件；建立行之有效的供应厂商优选机制，选取市场上销量领先、产能充沛、产品在实际使用中得到验证的生产厂家。

3) 建立备件技术档案动态更新机制。对于已停产或面临停产风险的备件，企业应提前进行技术与评估，明确替代备件技术可行性，评估其与装备的适配性，同时同步完成相应的测试验证工作，当备件停产后，可迅速完成切换，确保装备正常维护。

4.3 关键产品国产化，解决成本过高和供货周期过长问题

梳理发射设备影响人员安全和进入发射流程的关键产品，立足国内，开展国产化工作，积极找寻国产供应商、加工国产替代件，节约资金，降低成本。企业应完善国产化配套产业链协同机制，加强与科研机构、生产企业的深度合作，共同解决关键技术瓶颈，进一步强化国产备件质量稳定性，强化其使用性能^[4]。另外，企业应优化国产化备件反馈机制，根据使用体验及反馈，有针对性地优化产品性能，更好地国产备件的有效替代。

4.4 通用类产品全球化，解决境外采购问题

某型号产品国际通行的做法是合同保障，国内军品以军为主的军民一体保障。大部分某型号型号是按照国内军品的研制

体系来进行保障设计，售后服务与保障沿用国内体制。在某型号产品设计选型过程中，应该具备国际视野，如轮胎、液压油、润滑脂等国际通用产品在境外采购。企业应建立全球采购网络，并优化供应商评估体系，基于不同地区市场特点、用户需求等，筛选出更优质的国际供应商，签署长期合作协议，由此保证通用类产品供应稳定性，获取一定的价格优势。此外，还应加强对境外采购流程的全面管理，强化采购全过程规范性，由此降低境外采购风险，进一步提升备件运输效率。

4.5 明确用户要求，做好运输过程防护

根据用户要求和产品特点，提前策划备件运输方式，根据运输方式设计相应的包装箱。通过包装箱尺寸标准化和大批量统一采购，降低成本。对于无法采用空运的产品，提前谋划，考虑进度的情况下，采用海运、陆运等其他运输方式。采用海运运输方式，按照《GJB1182-1991 防护包装和装箱等级等要求》等标准要求做好运输过程中防腐蚀措施。引入物联网技术与智能传感器，构建运输全过程实时监控体系，加强对备件运输状态的实时追踪，包括位置信息、环境温湿度、振动等参数，有效识别并处理运输问题，保证备件运输安全性^[5]。制定备件运输应急预案，针对可能出现的运输延误或损坏等问题，提前制定相应的解决方案，最大程度地减少对交付进度的影响，保证备件运输及时性、安全性。

5. 结束语

针对某型车辆备件配置过程中的问题，除了提高产品质量外，应提前规划，制定预防性维修备件，做好替代方案，关键产品国产化，通用产品全球化，有效解决某型号产品备件的保障问题。

[参考文献]

- [1] 高强, 赵雅楠, 闫惠东, 等. 基于质量问题统计数据的某型车辆备件配置研究[J]. 质量与可靠性, 2024(1): 40-44.
- [2] 袁家军. 航天产品工程[M], 北京: 中国宇航出版社, 2011.
- [3] 崔维成, 孙先成, 王秀辉. 某型装备发射装置支撑焊缝开裂故障修复与预防[J]. 航空维修与工程, 2025, (04): 84-88.
- [4] 文明, 李晓凉, 陈志韬, 等. 某型号发射装备竞争研制模式的探索与实践[J]. 航天工业管理, 2021, (11): 13-16.
- [5] 董富治, 陈景鹏, 白奉天, 等. 我国航天发射场装备备件管理思考[J]. 装备学院学报, 2014, 25(05): 123-126.