

浅析军工产品外包生产管理工作的几个误区

王翔宇

中国电子科技集团公司第三十研究所装备部 成都 611731

摘要: 国内许多军工企业正在逐步壮大规模,力求在高标准严要求的军方市场中争得一席之地甚至更大的蛋糕,在此过程中军工企业的各个职能部门应迅速做出战略调整以适应和保障企业的外部需求。军工企业的生产制造部门必须向国际型大企业的先进生产制造模式取经,将生产外包这一种开放式管理的新模式引入到军工企业的生产制造部门。文章通过对生产制造外包的管理工作实践,总结出该项工作中一些看似平常却需要深入研究对待的关键节点和相应的控制方法。

关键词: 军工企业;外包生产;管理

Brief Analysis of Several Misunderstanding in Subcontract Production Management of Military Industrial Products

Abstract: Many domestic military industrial enterprises gradually develop and expand scale, and strive to gain a place or even bigger in the military market with high standard and strict requirement. In the process, every functional department in military industrial enterprises needs to make strategic adjustment to accommodate and guarantee external demands. Manufacturing departments of military industrial enterprises shall learn from the advanced manufacturing mode of international large enterprises, and introduce subcontract production as a new mode of opening management into the manufacturing departments of military industrial enterprises. In view of the work practice of the management of subcontract manufacturing, some key points which are seemingly ordinary but requiring intensive study and corresponding control methods have been summarized.

Keywords: Military Industrial Enterprises, Subcontract Production, Management

1 引言

承担大型复杂装备产品研制生产任务的军工企业,在自身生产资源有限的情况下和短暂的生产周期内,要求企业的生产制造部门更好的控制成本和提高质量,为企业的迅速扩张和保持核心竞争力提供有力支撑,因此,生产制造部门需要借助外部的专业生产制造资源将越来越多的生产任务进行外包。由于军品生产大都有加工过程复杂、交付周期紧张、质量要求可靠等特点,对外包生产的管理工作就提出了更具钻研性的要求。

军工产品外包生产管理工作是军工企业生产活动的重要组成部分,外包生产管理水平的优劣将直接影响到整个军品系统的可靠性,是确保军品系统有效运作的重要一环。该项工作涉足领域广泛,包含生产资源优化配置、生产技术状态确认、合同签订、信息沟通和产品验收等方面。想要做好军工产品外包生产的管理工作,以上各个方面都必须进行切身沉底的深入实践和思考。文章的内容是针对军品外包生产管理工作的部分容易产生理解偏差的节点进行剖析,希望通过更多更深入的工作得到经验并总结,更希望通过与军品生产

企业管理人员之间的沟通交流学习获得提升，力求逐步系统化的做好军工产品的外包生产管理工作。

2 怎样理解生产资源优化配置

部分初入军工产品外包生产管理工作的同行对生产资源优化配置的理解，是将军工企业拟定外包生产的产品选择交付到众多外包生产厂家的其中之一进行生产，同时需要考察评估该厂家是否具备军品外包生产的相关资质和能力。该理解方式关注到了对军品外包厂家的相关资质和能力进行考察和评估的问题，这是军品生产资源优化配置工作最重要也是应该最优先考虑的问题，对于初入这项工作的同行确实已经窥得门道，但仍有再探的空间。

要做好生产资源的优化配置工作，首先需要理解这项工作包含的内容。生产资源优化配置工作分为两个部分：一是合格外包生产厂家的选择，二是企业自身外包产品的选择。外包生产管理工作不仅要和各种专业角度考察供方的资质能力，还要从企业自身选择出适合于外包生产的产品，这是企业在生产资源配置过程中需要共同考虑的两大因素。可以通过生产资源配置简图（图1）示意表达。

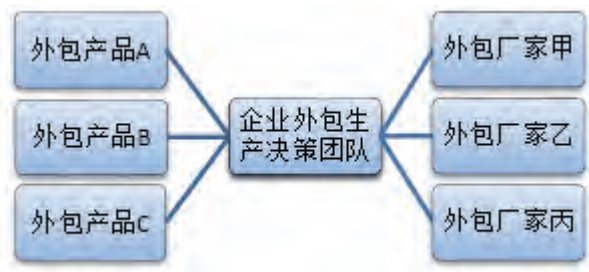


图1

通常产品的生产外包有两种选择：研发产品生产外包和定型产品生产外包。许多国际大型民品企业可以将那些市场预测可期、技术含量不高的研发产品进行外包生产，通过外包厂家在生产方面的专业优势和相对成熟的快速响应机制，对研发产品进行样机的验证生产（俗称手板），验证完善后的民品进行大批量生产，使得高昂的手板制作费用可以忽略不计，其原理类似于模具生产。企业通过研发产品外包生产能够降低自身的设计、生产和管理等方面成本，缩短产品面世时间和快速占领市场，将主要精力放在提升自身核心竞争力和品牌塑造上。大型民品企业的定型产品更加适用于外包生产，流程甚至可以极其简化到下单—按期收货的模式。对于军工研发产品的生产外包，由于多数产品设备是军品系

统工程中的其中一环，军方用户或总体单位对系统工程研制需求随时可能产生变化，使得军品设备的生产方式更加复杂和难以预测，生产成本也无法确定，所以军工研发产品较少外包生产。而定型的军工产品在以往的生产过程中已经得到完善和优化，生产部门技术人员可以将总结的生产经验根据外包厂家的实际情况如实告知，从而提高外包厂家的生产效率和规避对生产问题的规避。因此，军工产品的生产外包多以定型产品为主。

产品在决定外包生产前企业应先将产品自行生产的成本做准确的统计，同时要求初选的几个外包厂家对产品的外包生产成本进行报价。初选的外包厂家数量尽量不低于两个，这样可以让企业保持与外包生产厂家议价的控制权，过多的外包厂家选择会增加工作量导致工作效率和精准度降低。对于大批量生产民用产品的企业，外包厂家可以考虑选择超过五家甚至更多，因为大批量民品生产企业对产品的成本控制要求极为严格，在原材料、元器件、辅助材料、包装运输等成本分析方面均配备了一定数量的专业工作人员，在计划进度、质量管理等方面同样人数众多，可以帮助企业以利润最大化的原则将同一种外包产品根据市场需求进行分批次、分厂家、分时段生产。对于军品生产企业，首先重点考虑的是军用产品的质量可靠性和稳定性。军工产品的特点是产量少、要求高、验收严，对军品外包生产厂家的限制条框较多，外包厂家需要有着类似产品的生产经历并具备足够的生产经验，才可能确保合作的顺利进行。基于以上考虑，军品外包生产厂家的选择不应也无法过多，以两到三家为宜。

军工企业外包生产决策团队由企业的计划、采购、设计、质管、生产等部门的专家和分管外包生产的企业负责人组成。团队负责外包产品和外包生产厂家的选择。外包生产前，团队需要到外包生产厂家进行现场实地考察，考察人员应对各自负责的领域认真观察，详细询问，准确记录。对军工产品外包厂家的考察评估包括保密资质、质量体系认证、生产环保评定认证、生产能力、采购能力、生产规模、管理团队等方面。考察评估的结果是团队决策负责人的重要参考信息。生产资源的优化配置工作本质就是外包生产决策团队在外包产品和外包厂家之间起到的牵线和纽带的作用，合理的匹配外包产品和外包厂家，并不断的开发激励外包厂家的生产潜质和优化企业自身外包产品的生产可行性，最终目的就是让二者的有机结合产生更高的效率，为企业带来更大的利润。

3 生产技术状态确认工作的一些优化

外包生产技术状态确认工作通常被理解为企业负责与外包厂家对接的技术人员将用于指导外包生产的设计图纸交付到外包厂家手中,技术人员对设计图纸负有指导、答疑和监督执行的职责。目的是力求外包厂家在外包生产过程中严格按照设计图纸执行生产。为了实现这一目的,在实际工作过程中仍然可以做一些预处理和优化工作。

技术人员将设计图纸交付外包厂家之前,可以先搜集企业自身在生产该产品时出现过的各种生产技术问题、质量问题、装配问题等等,同时将解决各种问题的方法、思路、闭环措施悉数进行归纳整理形成技术文件,对于能够为外包厂家起到帮助作用的文件,应随设计图纸一并交付外包厂家进行消化和吸收,可以肯定能够对外包厂家的初次生产带来效率。下面举例说明这种预处理和优化工作是如何产生效率的。

例一:某钣金折弯零件有器件安装孔,该孔位置靠近折弯根部,如图2所示。企业的生产部门采用的生产工序是模具冲孔后进行折弯,在折弯后发现由于孔过于靠近折弯根部,导致孔拉伸变形,进而导致器件装配不紧甚至无法装配。因此生产部门调整零件的生产工序,先将零件折弯,然后采用钳工钻孔来保证孔的位置和大小形状符合图纸要求。对于孔与折弯边的距离,生产部门的经验总结为: $t < 2\text{mm}$, $L > t$;当 $t > 2\text{mm}$, $L > 2t$ 。

该项生产经验应形成技术文件随设计图纸一起交付外包生产厂家,可以避免外包厂家在该问题上出现重复错误。

钣金开孔

拉伸变形

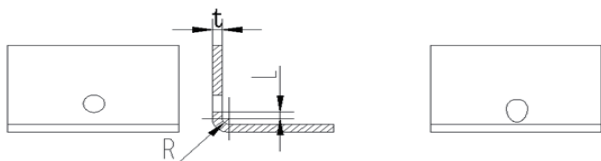


图2

例二:某零件有器件安装方孔,设计图纸要求方孔侧壁喷漆保护,目的是器件安装后能够与侧壁保持导电接触,防止电磁泄露,如图3所示。企业生产部门在喷漆前贴纸保护过程中发现该项工作费时费力且常有保护不到位的情况发生。为解决这一问题,工艺师设计了工装零件卡入方孔后进行喷漆,可以完全解决侧壁喷漆保护困难问题。该项生产经验可以为外包生产厂家节约工装设计成本、生产成本和零件合格率。

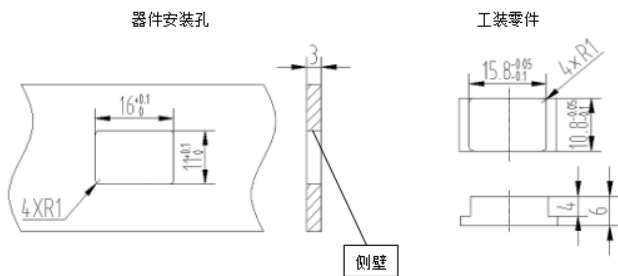


图3

例三:由于柔性印制板的脆弱性,其安装过程中出口角度过大或被折弯压扁均会导致液晶屏失效且无法修复导致报废,因此液晶屏柔性印制板的安装方式必须以正式文件的形式随设计图纸一起交付外包厂家,外包厂家应将正确的安装方式在装配工艺文件中明确体现出来,保证装配工人严格按照正确方式安装,如图4所示。

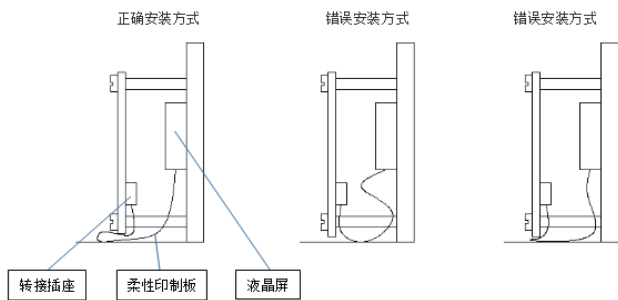


图4

企业的外包生产技术负责人应确认交付外包厂家的设计图纸和相关的技术要求准确、清晰和严谨,避免外包厂家在准备和生产过程中产生理解偏差,技术人员应对生产过程中的技术要点向外包厂家明确指出,为外包厂家的顺利生产提供保障。外包厂家在生产前的准备工作程序应该完善,在接到生产任务后应首先消化设计图纸和技术要求,有任何疑问和不懂应做书面记录并提交企业的外包生产技术负责人,在得到正式答复释疑后才能开始相应的生产工作。对于批量生产的产品,外包厂家应先进行试产,通过试产搜集问题并加以总结,制定更详细的批产策划方案以保证产品批产的质量和任务的顺利完成。

4 产品交付后的质量问题思考

因为军工产品的涉密特殊性,通常外包厂家交付的产品为半成品,交付后由企业自行装配涉密的模块、芯片、印制板等等,然后开展整机调试工作。在企业最后的装配和调试

过程中，一旦出现归属于外包厂家的质量问题，企业会要求外包生产厂家派驻一到两名工作人员到现场实施解决，对于无法现场解决的问题，企业将问题产品退回外包厂家进行整改后重新交付，直至最终每一个产品调试合格。

外包厂家交付的产品是通过了厂家自身质量体系控制并附有质量检验记录和出厂合格证，上述过程中出现的质量问题是外包生产厂家未能自行发现的质量问题，应该引起外包厂家和企业外包生产管理人员的足够重视。首先应判定质量问题的性质，如果是普通性的质量问题，通过简单处理能够得到解决，对最终产品的交付影响不大，则只需要外包厂家采取常规措施就可以避免。例如设备内部某个螺钉未完全紧固；零件表面某个孔深度不够未达到图纸要求等等问题。但如果是批量的、系统性的质量问题，就必须引起高度重视，因为它会影响整个外包生产过程的正常运行，最终导致产品出现缺陷甚至报废。遇到此类质量问题，企业外包生产管理人员应同外包厂家一起查明问题产生的原因，积极采用相应的纠正措施，将质量问题彻底解决。例如批量设备的内部某块印制板经过湿热试验后集体出现表面杂质堆积现象，直接导致试验未通过，无法正常交付用户。问题发生后，企业安排印制板表处技术人员会同外包厂家技术人员一起查找问题原因，初步推断原因是印制板三防前的清洗不够彻底。双方对印制板的清洗流程按照相关标准开展检查，最终发现问题的根源是由于外包厂家在印制板三防处理前的第三次清洗酒精不够纯净，没有达到标准要求的清洁透明，清洗后有太多杂质附着在印制板上，然后印制板表面的三防漆将杂质封存在印制板表面，未能通过肉眼发现的杂质经过高温高湿环境模拟实验发生质变，从而使印制板表面出现杂质堆积。企业随即责令外包厂家进行整改，整改内容包括外包厂家对三防操作人员开展标准的贯宣和培训，按照标准制定新的操作流程并裱装挂于操作间显眼处，外包厂家还应对其它工序的流程标准进行核对，确保与军品生产标准吻合。

外包生产管理人员对生产过程中出现的问题要能够举一反三，对可能引发类似问题的因素（人、机、料、法、环）要提出约束条件（体系文件、规范、标准），确保这些因素的波动不会超出约束条件的范围。即便如此，仍然会有一些不可预测的因素会出现波动，无法通过一次质量问题的总结和闭环就能确保长治久安，这就需要外包生产管理人员在生产过程中时刻保持清醒的认识，既要能够深入问题根源找准

病因，又能将经验推广，鞭策外包生产厂家不断进步和适应企业的要求，将外包产品的零缺陷视为追求目标。尤其应该纠正“外包产品的质量管理是外包厂家自己的事，企业只负责接收合格产品”这一片面思想。外包产品的合格交付是最终的结果，要想得到一个满意的结果是需要企业和外包厂家双方不断的共同努力探索和总结经验并付诸实施才能实现的。

5 结束语

企业的外包生产管理者应将目光放在双方长期合作的基础上，建立起战略合作伙伴关系，提倡“双赢”机制，构建一种新型的、长期稳定的合作框架。军工企业在对外包生产厂家的管理过程中，不仅要向外包厂家灌输技术和管理理念，还要输出军工企业的文化和价值观，在管理、技术、质量等方面进行业务指导和协助，不断培养出负责任、有自身特色、能够独挡一面的多个外包生产厂家，让这些外包厂家既能够得到发展和赢利，又能够成为企业根基的延伸树根，为企业成长为参天大树提供有力而可靠的保障。外包生产管理是一项长期而系统的工作，在企业的发展过程中会有更多不可预知的工作挑战，仍然任重道远。

参考文献

- [1] 郝楣：浅谈军工企业外包产品质量控制 2013 [J].
- [2] 蔡沛：电子制造业生产外包——行业分析与管理实践 2002 [D] 