

浅谈转包生产过程中的更改问题

Discussion of the Changes Required in Subcontracting Business

关梦龙 / 南京理工大学电子信息工程

摘要:在航空器材转包生产中,经常需要有目的地对工艺指令等进行更改。采用计算机数据库管理对各种工艺信息进行实时更改,可极大地提高转包生产中信息常态化更改的时效性。

关键词: 转包生产; 更改; 适航; 数据库; 工艺

Keywords: subcontract; changes; airworthiness; database; production process

0 引言

尽管西方先进和成熟的工业制造业拥有完善的工业质量保证体系和较多的成熟经验和设计标准,但在转包生产过程中,各种更改要求仍然非常常见,而且也是转包生产中较为棘手的问题。

1 分析原因

鉴于上述问题,主要有三方面的原因。

1) 每个零部件在设计制造完成后,都需要进行许多次先期试验、系统适配和验证等。这一阶段会暴露出很多意想不到的故障和更改需求。因此,更改不

仅能加速产品成熟、不断夯实后续改进的基础,同时也是一个不断创新的再认识过程。

2) 无论是取证前的初始适航,还是在取证后的持续适航中,都会发生零部件故障现象,有些故障可能危及飞行安全,也有些频发故障影响飞行可靠性和签派率。复杂大系统操作中各个零件的功能能否表现完美,相关性或交联性故障可能会导致系统失效或使其功能实现受到影响。所以实施更改的目的是要通过验证复杂环境中零部件的可靠性和实现其设定功能的准确性,在不断的磨合使用中提高产品的品质。

3) 除了人为差错和非部件本身的机械和电气故障外,零部件在生产过程中,还会出现制造或者加工的偏差、制造不符合性等现象。一旦制造中出现了与设计的不符合性,就必然带来产品故障,这也是引起更改需求的原因之一。

潜在的设计、规范、制造工艺、检验及制造方面等诸多因素背景下,更改的要求有时会十分迫切。在短周期制造出经更改设计或更改工艺后的零件,就一定会带来部分或全部工艺重新编制,并要求在短时间内完成制造的全过程。

以最简单的转包生产模式即按图制造为例,转包生产中批产件常会出现

维护工时数来衡量,其范围从1.0以下(小型私人飞机)到100以上(某种专用机)。通常,平均每飞行小时需要的维护工时数大致与重量成正比,因为零件总数和系统复杂程度随重量的增加而增大。

根据平均每飞行小时需要的维护工时数和每架次飞行小时数,可估算出每架次的维护工时,进一步根据人工综合费率即可算出维护人工费率。在缺乏可靠数据的情况下,可以近似地用制造综合费率来代替维护人工费率。

3) 保险费

按照国际惯例,保险费约为飞机使用保证费用的1%。

4 结束语

本文分析了军用飞机型号研制试飞费用的构成要素,提出基于兰德DAPCA IV模型的军用飞机型号研制试飞费用估算参数模型,该模型置信度较高。结合国内各种军用飞机研制数据库,对模型进行回归分析,可广泛用于国内军用飞机型号试飞的费用估算。

参考文献

- [1] 周自全. 飞行试验工程[M]. 北京: 航空工业出版社, 2010.
- [2] 蒋佩瑛. 国外民用飞机的飞行试验[M]. 北京: 航空工业出版社, 1989.
- [3] 飞机设计手册总编委. 飞机设计手册, 第22册, 技术经济设计[M]. 北京: 航空工业出版社, 2001.

作者简介

梁红, 高级工程师, 研究方向为航空装备论证以及飞行器设计。

问题,所以在航空、航天产品供应商质量要求(ASQR)中,对重大工艺和生产地等的更改,其生产的首件检查(FAI)是必需的。例如,某个件号为PN823720和PN819693的活门壳体在转包生产过程中,增加了某个加工工艺的导边工序及其热处理和表面处理的新要求,并增加了腔体内洁净度检验和更改原检验的标准,提出由三倍放大检验更改成十五倍检验验收的标准。这一系列工艺更改要求是因为零件转移生产地和转包生产厂家所带来的新问题。由于没有通过首件检验,原厂家在故障原因分析调查程序后,重新制定纠正措施,当然也要求相应的生产工艺和检验都进行了更改,需要不仅按照更改后的工艺重新制作首件完成检验,还要为大批量生产做好准备工作,包括原材料的采购。

2 应对方式

通过不断强化企业的自学习、自适应的能力,加强交流,提高整体水平,在平时不断倡导团组间、人与人之间的培训、互学、互助,力求在体制上和整体实力上适应“更改”要求,从被动应付转包任务,到主动完善自我,以便有能力接收更多的转包项目。

1) 借助计算机数据库技术进行转包生产管理

例如,将转包零件的主要信息,如供应商代码、海关手册和关单号、企业内设定的厂家参考代码、更改依据来源、原厂图纸号、零件名称、零件件号、零件批号、零件序号、原材料、材料批号、表面处理、热处理、特出处理要求、工艺单号、流程顺序号、检验工艺和手段等输入数据库中,建立基础数据库,创建便于建立查找的方式。一旦需要更改,便可利用所涉及的关键词实施计算机自动查找。

审定所涉及的内容,如材料变更或

尺寸、加工工艺等方面的调整,及时做出判定是否继续生产、是否要重新评审合同报价等。如果通过评审,就要及时调整订单和生产计划,对各站在加工的零件及时给出指令,同时对有关原材料、夹具、工艺等进行评审。对其双语数据库中内容和数据报表的参数及进度也要及时修改。这个过程实际上是完成了施工标准化定制,增加了员工的参与性、使他们更清晰地看到最好的生产过程要求,缩短了单件生产周期,实现了生产标准化。同时需要强调的是,更改时应将图纸编号对应于国外航空制造企业固有的唯一编号数码——供应商代码(Supplier Code)作为主索引条件,而不是简单使用该厂家名称当成其旗下所有转包零件管理的索引,因为同一个公司名下可能有多家隶属的子公司,其产品也大相径庭,但每家子公司在国际航空制造企业名录中都有一个独特供应商代码,这就是该厂家的身份证号码。有了这些特征号码,索引和定位更改要求就容易得多了。事实上,这种先进的管理模式同样适应中国自己的航空零部件的生产,借鉴国外管理的先进模式,从转包生产到生产企业资源管理,都应该贯彻统一的规范原则,可以最大限度地节约企业的成本。

2) 重视转包生产中的文件管理

英文是世界航空工业的标准官方文字。原制造厂家对现有产品的更改多数是基于适航指令(AD)、服务通告(SB)、服务信函(SIL)或类似技术更改的英文原文件。同时加工工艺、工序、图纸、热处理及表面处理、相关检验等是否涉及及相关更改都需要重新考虑。如果重新组织翻译、校对,只简单制定中文的调整更改,也需要投入大量的人力和物力。如果是重大变更,还需要重新进行首件检验。因此,现行转包生产过程的文件管理

暴露出了措施不力的问题,必然造成生产效率低、实时反应能力差、生产周期长等结果,同时带来不必要的人力物力的浪费,也增加了单件转包的成本。

3) 需要双语结合进行工艺管理

目前接单转包的企业做法一般是:将原厂转包来的图纸和规范及工艺等翻译成中文,并按照本厂惯例和工艺模板,重新编写中文的工艺和文件。在其后的加工生产中完全按照中文文件加工生产。在此期间,很少参考或根本不再参考原英文图纸或原英文工艺。实际上,这样的操作存在诸多隐患和漏洞,如翻译的精准性、标注的尺寸、公制与英制的换算准确度等等。因此如只采用中文,就会对查找更改内容带来一定的困难,也会对实时更改的精准度产生差异化。而且在反复更改的过程中,需要一次次地核查每个工艺中所关联的文字与数据。单个零件的加工都会涉及数个图纸和多个工艺流程,每一处修改都要在每一个图纸和工艺单上花大力气人工查找并完成更改。如果是复杂的部件或组件,更改所带来的后果更是非常复杂。更为严重的问题是原厂符合性的要求由谁来保证,检验的标准如何一致,适航批准的权威性受到了挑战,因为外国适航代表不在转包项目中全程监督,而授权的中国适航代表也极少参与转包生产的监督,两种语言的文本工艺等文件,自然地被完全割裂开来了。因此,要想做到有机地结合,同时满足适航要求和制造符合性、检验符合性的要求,就必须在转包生产中的中方工艺单上采用双语文字。这样可以大大提高更改的时效性,降低废品率,从本质上利于实现数字化加工、生产、管理。改进的转包生产流程如图1。

4) 应对原厂家更改需求

如果将每个零部件的厂家代码、

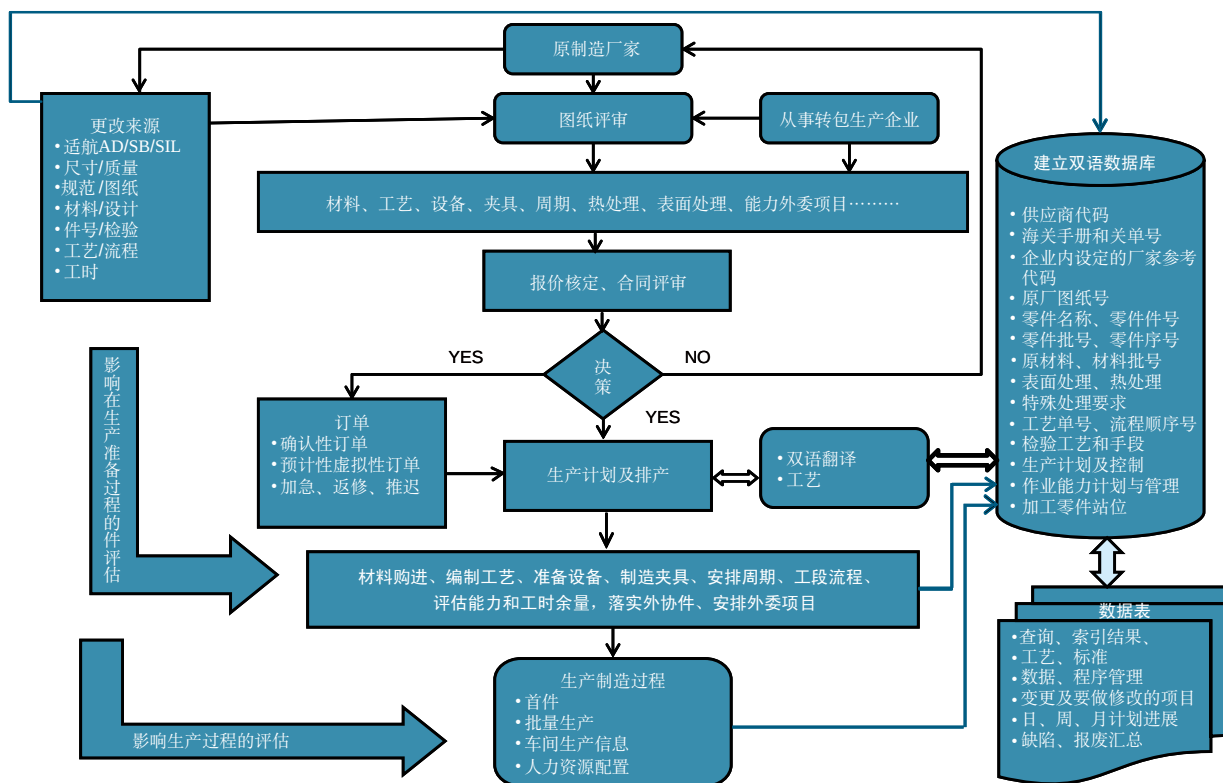


图1 转包生产流程与排程结构图

零件号、图纸索引、参考标准(如美军标(Mil)、国标(GB)及国军标(GJB))、原材料和材料批号、海关手册和关单号、零件尺寸、零件批号、零件序号、特殊处理工艺、表面处理、热处理、检验方法、所处位置、其他特别要求等重要信息采用中英双语数据库管理,编入数据库中,使其具备辅助数字化加工手段,便于修改提供实时查找的功能。实际上是给每个零件制定了一份详细的身份证明,一旦出现原厂家更改需求,就可以在及时锁定零件位置,并可索引前期已生产好但尚未交付的零件位置。借助计算机索引发现需要更改的要素,并自动完成查找必要的修改位置,进而完成更改。如果部分零件已交付给客户,查处所涉及的零件身份信息,适时考虑召回后的返工修理弥补措施。这样就可以较为轻松地完成对更改后新零件生产与更改后新规范、新工艺、新设计的符合性检验。

5) 与数字加工相结合,更能提高更改的时效性

尽管转包生产的数据库是解决中长期转包业务的手段,但如果可以很好地与数字加工结合起来,更能够有效降低生产成本,提高各种更改的时效性。例如,从原材料进货到加工完成的全过程、从零件出库到客户付款再到售后维修服务的各个角落进行全过程管理。无论是在办公室查找零件的信息,还是在远程查询维修件的状态,都会非常方便。

3 结束语

为了保障航空产品安全运行,无论是在产品的设计和使用初期,还是在产品的成熟期,原制造厂对其所生产的系统、部件、零件完善相应的更改都是不可避免的,按照安全保障的标准和提高可靠性的要求,建立计算机数据库管理

为今后企业资源管理(ERP)的建设可提供有益的帮助。实时适应从适航当局或原制造厂家发出的更改要求,积极配合相应更改的顺利实施,保证生产的准确性、及时性。

参考文献

- [1] Achieving competitive excellence (ACE) certification program[R]. United Technologies.
- [2] Overview of production preparation process (3P)[R]. United Technologies.
- [3] 民用航空产品和零部件合格审查规定(CCAR-21-R2)[S]. 中国民航总局,2004-9.
- [4] 运输类飞机适航标准(CCAR-25-R4)[S]. 中国民航总局,2009-6.
- [5] Ito University foundations participant notes[R]. United Technologies.