现代供应链 中航国际供应链科技有限公司 http://www.avicsupply.com.cn

波音公司供应链管理与体系建设中的“处世哲学”

李芝维

波音公司作为航空制造业的跨国巨头，目前其全球供应链网络中涉及的供应商数目约有21500多家，遍布全球上百个国家和地区。面对如此庞大的供应商队伍，波音公司不断提升自身供应链管理的能力和水平，在民用飞机制造业供应链管理方面进行了很多探索和实践。

波音公司供应链管理与体系建设中的“处世哲学”是伴随着其供应链模式的发展逐渐形成的，它凝聚了波音公司几十年来供应链模式变革带来的创新和成果。

波音公司供应链模式发展的四个阶段

波音公司的供应链模式发展可以大致分为四个阶段，即自主生产阶段、生产外包阶段、跨国供应链阶段、全球供应链阶段。

第一阶段：自主生产阶段。在20世纪80年代之前，波音公司的零部件供应还是以自行研发和生产为主，例如波音727项目只有2%的部分是由波音以外的供应商完成的。当时在启动新飞机项目时，波音公司不仅自行承担设计、研制、工装和基础设施建设的资金，甚至要向其美国国内供应商提供设备来生产机体部件。

第二阶段：生产外包阶段。20世纪80年代后，波音开始将目光瞄向海外，通过将总体设计图纸转交给全球各地的合作伙伴，由他们提供相应的材料部件，最后由西雅图的波音装配工厂进行总装。波音767研制采取的就是这种方式，波音公司与日本民用运输部签订协议，日本方面承担波音767研制费和工作量的15%，随后意大利阿莱尼亚公司也参加了波音767项目，承担15%的研制费和工作量。美、日、意三方共同负责波音767项目的财务和管理，各方按约定比例为其销售提供经费和分配红利。

第三阶段：跨国供应链阶段。20世纪90年代，经济全球化趋势展现，利用企业外部资源以快速响应市场需求的“横向一体化”模式兴起。在民机制造领域，机体制造商的一些海外合作伙伴也开始从低端零部件生产商升级为专业化的“供应商”，波音开始将一些重要的零部件和分系统的研制工作转包给国外公司。波音777的生产就涉及了10多个国家的40多家重要供应商、风险共担合作伙伴和转包商，以及一些小型专业供应商，其国外供应商的参与份额跃升至30%。日本作为波音777项目中的最重要的风险共担合作伙伴之一，承担了20%的制造工作，包括在日本研制和生产的波音777飞机的机身段和零部件。日本为波音777飞机研制投入了约8.7亿美元，另外又投入了4亿多美元用于新的基建和设备。

第四阶段：全球供应链阶段。进入21世纪，生产组织模式有了更进一步发展，供应链上的原材料、在制品、产成品在全球范围内流动，供应链上各主体之间的物流活动通过全球的进出口贸易来实现，这种模式称为“全球供应链”。供应商参与新产品开发的模式也逐渐在民机产业中应用，波音的战略由此从生产的全球化发展为研制的全球化。在波音787项目中，波音只承担了总工作量的35%，包括10%部件的研发制造以及最终的总装工作。其余65%的工作量全部委托来自全球各地的23家一级供应商负责，包括大部分子系统的设计与制造。波音不再是一家单纯的飞机生产商，而更多承担起了系统集成商的角色。通过这一方式，波音将飞机设计和开发的成本与风险与全球合作伙伴共担，并通过与战略供应商共享专利技术和知识产权等方式，将一级供应商从产业链上游拉到了战略合作者的高度。

全球供应链战略下的波音供应链管理哲学

在全球供应链战略模式的背景下，波音供应链管理的“处世哲学”逐渐形成体系，并在整个民机制造范围内“传播”。

严控准入，全面研判

在风险共担的全球供应链背景下，波音公司对供应商的选择极其重视，建立了严苛而全面的供应商资质认证标准和流程，不仅关注企业当前的研制能力、管理水平等各个方面情况，而且还要研判供应商企业未来的发展潜力。对于一级供应商，波音还要求其必须具备管理二、三级供应商的能力。而除了对供应商企业内部情况进行分析，波音公司还十分关注供应商所在国的政治、经济、社会、地理、交通等宏观环境的风险评估，为供应链的长期稳定运行提供保障。同时，波音公司一般会选择两个或多个关键部件供应商，进一步规避全球供应链背景下复杂供应链网络带来的风险和挑战。

不求所有，但求所用

波音的供应商虽然不都是其投资的企业，但他们都按照波音飞机生产研制分工，为波音提供服务，不仅做到了为其所用，更进而做到了为其所控。在波音787项目多次延迟交付不断“爆雷”之后，波音进一步强化了对供应商的管理和协调，并成立了独立的供应商管理部门，强化对全球供应商的培养和管控。同时波音还会通过各种管理工具以及巡视制度等，加强对供应商的监管、评估和考核，并建立严格的优胜劣汰机制。

即时管控，高效协同

为加强对全球供应链的即时管控，波音利用先进的信息系统与全球供应商保持紧密联系，打造了完善、高效的供应链协同管理信息化平台。作为波音公司在全球外包生产程度最高的机型，波音787飞机的研制、定型、转化到融资几乎都通过全球网络实现。在787生产整合中心（Production Intergration Center），8组大屏幕实时显示全球供应链的动态信息，包括全球形式、飞机航线和运输安排、总装需求及进度、客户需求及交付计划、流水线进度和生产准备情况等，一旦发现问题随时解决。为了运作波音787项目这个世界上最复杂的生产线，波音要求所有合作伙伴使用法国达索系统公司（Dassault Systemes）的设计和协同软件CATIA，飞机的设计工作通过名为“全球协同环境”的在线网站完成，波音公司负责维护该网站，实现24小时设计。

波音供应链管理的启示

在全球供应链战略模式下，波音公司通过供应链管理手段的不断改进与完善，得以更好地专注于飞机的设计研发、组装、供应链管理、营销和品牌等核心业务，不仅有效地利用全球资源降低了研制成本、分散了研发风险，而且能够缩短飞机的开发周期，提升生产效率，更好地满足客户需求。

波音全球供应链管理模式的关键在于对供应商的精准选择、全面培育与即时管控。对供应商的精准选择与全面培育离不开全面完善的准入标准与培育流程，这是建立完善的供应链管理体系必备的顶层设计；而对供应商行之有效的即时管控则离不开先进的信息系统和数字化技术的有力加持。当下包括波音在内的各大世界领先航空企业都基本形成了端到端的数字化供应链，为此，加快供应商端的数字化建设，实现与航空主机单位端到端的供应链联通，无疑是供应链管理能力升维的重要着力点之一。

此外，为了降低供应链的复杂度，波音公司不仅对供应商采取了分级管理模式，由一级供应商管理二、三级供应商，而且对于原材料、标准件、消耗品、辅助品等品类杂，或后续需要较多加工工序的物料，也通过引入集成服务商的方式减小管理幅度，发挥集约化和规模化优势，降低成本。在这一点上，波音公司与德国工业巨头蒂森克虏伯公司（ThyssenKrupp AG）一直有着长期的合作。波音供应链集成管理模式，由统一的专业公司提供采购、仓储、下料配送等为一体的供应链集成服务，不仅可以通过专业化服务有效降低供应链复杂度，增强供应链协同，更能提高效率、降低成本，满足供应链整体优化的要求。

航空工业昌飞：全面实施品质提升工程 筑牢企业生存之本

刘圣杰 摄

本报通讯员 程晓敏

习近平总书记针对装备质量工作曾强调指出：武器装备建设“要坚持质量至上，把质量问题摆在关系官兵生命、关系战争胜负的高度来认识，贯彻质量就是生命、质量就是胜算的理念”。航空工业昌飞提出以“产品为主线，以客户为中心，以问题为导向”，全员参与、多层次、全维度实施的品质提升工程。

以产品为主线 实施“精品塑造工程”

以产品为主线，聚焦实物质量，从零部件等级品评定、整机外观、工艺指令性文件和零件周转防护等方面开展品质提升，眼睛向内查找问题，积极主动改正问题，提升用户对产品第一感受，向用户交出高质量产品。

公司全面开展以产品为主线的质量改进，从原材料、成品、自产件等内外场技术质量问题着手，实现对产品品质提升的全覆盖。建立质量分级制度，倡导优质优酬，实施精品塑造工程。

首先，从工艺装备、零部件到整机的铆装、总装、试飞和维修等方面开展等级品评定工作，制定《等级评定管理办法》，在产品符合图纸和技术条件要求的基础上，提高标准，根据其外观品质、功能性能等方面评定为特级品、一级品、二级品，并将审理、报废、故障条数、设计更改按期贯彻纳入评定范围，实现产品交付的全过程管理。

其次，以某型机为试点，逐步推进工艺指令性文件“软件”品质提升，形成长效推进机制，逐步减少维护手册中所存在的问题，提高维护程序的符合性和操作性，促进直升机维护品质提升。

最后，持续推进产品周转防护品质提升，在实现产品最终交付防护的基础上，通过完善考核管理制度和工艺指令，全面推进产品工序间的周转防护。

以客户为中心 实施“用户放心工程”

以客户为中心，从四个方面做好品质提升。一是，以下道工序作为上道工序的“客户”，组织多样化形式对上道工序提出问题，形成品质提升的任务来源；二是，以直升机维修车间和试飞交付车间为间接客户，围绕工作过程中碰到的实质性、规律性问题，提出改进建议并整理成资料；三是，以客户保障总厂为客户代表，在品质提升方面提要求和建议；四是，以军事代表室和试飞大队为客户，使其参与项目改进和对外协调，借外力使品质提升真正落地。

公司在自主申报品质提升项目的基础上，转变思路，聚焦“客户”关注问题，重点解决铆装、总装、试飞、维修等过程暴露的问题和内外场影响飞行安全等客户关注的星级问题，实施用户放心工程。例如：军检、接机故障（问题）条数是用户对产品的最直观感受，公司首次将淋雨漏点数量和故障（或问题）条数作为整机等级品考核条款，促使铆装、总装、试飞和维修车间不断提升质量管理水平，防止重复漏雨点、故障（问题）发生。同时，针对长期未得到有效解决的技术质量问题，制定激发全员集智攻关的内在动力，并与公司团委联合，以罗阳青年突击队形式，充分发挥青年在以产品为主线的品质提升工作中的生力军和突击队作用，加速问题解决，进一步提升产品品质。公司组织全体职工观看了以客户为中心题材制作的视频短片和9个典型质量案例，以教育警醒让大家深刻认识到干出高质量产品就是践行对“战士保护我们的生命，战士的生命我们保护”实践的最好承诺，进一步提升全员质量意识。

以问题为导向 实施“瓶颈突破工程”

以问题为导向，是以公司内外场暴露的技术质量问题为拉动，从自产件、供应商成品和等级品标准提升等多方面开展质量改进；同时，对项目评审结果进行固化，从问题描述、问题分析、解决措施和实施效果等方面，将已经解决的问题和故障形成知识、固化成果、形成题库。

公司坚持问题导向，从总师级、系统级、专业级、车间级四个层级梳理内外场暴露出来的质量问题，按照“系统思维、持续推进、取得实效”的总体思路，站在客户的角度，拉动问题解决。建立质量问题管理机制，根据问题来源，明确问题归零管控要求，与研究所高度协调，集智攻关，严格奖惩，加快问题的归零、销号。加大项目监管力度，定期召开分析会，协调检查项目进展，加强过程监控，建立巡检制度，各个突破项目瓶颈。

自产件方面，通过指令性和自选项目双渠道推进，成立品质提升管控团队，协调解决重点、难点问题，编发简报，通报各单位进展，加速技术质量问题的解决。供应商成品方面，联合第三方认证机构对供应商开展质量“诊断”，对薄弱环节提出改进意见，拉动供应商产品品质提升；研究国际先进航空企业在供应商管理的做法，构建对标国际的供应商管理体系，保证供应商产品质量可靠。等级品标准提升方面，不断优化等级品评定标准和评定模式，增加部件/系统等级评定细则，制作等级品对比样板，实施等级品评定与整机首次淋雨故障和设计更改贯彻按期贯彻率的关联考核，提升车间自主质量管理水平与整体效益。成果固化方面，公司用激励手段鼓励建立题库，将制度规范、技术要求、工艺指令、设计更改贯彻、制造说明书等真正落到产品上，用来指引工人现场操作、避免误操、漏项，指导故障的分析和解决。比如试飞维修总厂已将维护手册、使用手册里面的要求编成了题库，经过一段时间的验证、考试，效果较好。

昌飞始终以集团公司提出的“产品质量是制约集团公司发展的最大瓶颈”为重点，围绕公司科研生产，全面实施以产品为主线的品质提升工程，持续推动以客户为中心的品质提升工作，不断完善体系保障能力，创新供应商管控和服务保障模式，为公司高质量发展，打造百年老店奠定坚实的基础。

安全宣传五进 携手保障安全

“互联网+”在安全教育培训中的应用

梁建军 张学琪

生产经营单位的安全生产教育培训工作是国家法律法规要求企业必须履行的主体责任之一。作为一家以国内、国际多种业态经营的国际工程公司，中航国际工程公司通过“互联网+”在线培训的方式，组织对国内、海外的相关人员开展安全培训，在提高企业有关人员的安全生产知识和技能方面，取得了良好的效果。

选择“互联网+”在线培训的背景

《安全生产法》第二十五条规定：“生产经营单位应当对从业人员进行安全生产教育和培训，保证从业人员具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能，了解事故应急处理措施，知悉自身在安全生产方面的权利和义务。未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。”国资委办公厅《关于加强中央企业境外安全生产工作的紧急通知》（特急）规定：“对境外项目人员，要重点加强现场管理和制度、标准教育培训，分别做好中方员工和当地员工的入场培训。”《北京市生产经营单位安全生产主体责任规定》（北京市人民政府令第285号）相关条款中也明确了安全生产教育培训是生产经营单位的主体责任之一。以上可见，对企业有关人员进行安全生产培训是企业的法定义务。

公司业务目前主要分布在中东、东南亚和非洲等地，如果按照传统的安全教育培训组织方式进行培训，也就是在一个相对固定的时间段内，把海内外有关人员集中在一个固定的场集中培训并组织考试，对国际工程公司来说，不仅难以实施，而且很不经济。而今年，受新冠疫情影响，也使得企业无法召开现场安全生产教育培训工作。

“互联网+”安全生产教育培训的策划及实施

公司把“互联网+”培训应用到对从事国际承包业务管理的企业员工的培训当中，考核和记录，可以灵活地且有针对性地对从事不同专业、行业的开展教育培训。

对于“互联网+”平台的选择，可以自行设计互联网平台也可以选择付费选择市场上已有的互联网平台，中航国际工程公司选择付费模式，选择的平台是以建筑业安全教育培训行业教育为主，根据建筑业培训流程进行流程设计，同时要求供应商提供的互联网+安全培训平台根据公司要求能够实现扩容。本文以此平台为例说明本企业国际化业务的安全生产教育培训实施过程。

根据《生产经营单位安全培训规定》第四条规定：“生产经营单位应当进行安全培训的从业人员包括主要负责人、安全生产管理人员、特种作业人员和其他从业人员。”公司组织架构总体上分为公司总部、国内外分公司、项目部三个层级，上述接受法定培训的安全管理人员分布在各单位，按企业自身的实际组织结构图对上述人员进行统计和分类，由于具有可扩展性，不同层级的人员可以根据上级的授权对组织结构调整和人员变动随时进行调整。

与传统的培训课程内容相对固定不同，平台可以根据具体受训人员实际情况，按需灵活设置培训课程和学时。例如，可以随时将国家最新的政策文件上传至受训对象，也可以选择学习经典教学内容单独为不同专业人员进行培训。由于企业存在多种模式的工程承包业态和承包模式，受训人员的专业背景跨度大，所处地域跨度大，时区不一致，项目所在地执行的安全生产标准差异也比较大，据此，公司对不同人员进行了统计分类后，为不同人群量身定制了培训课程。课程形式呈多样化，包括视频课件、Flash多媒体课件、PPT课件、3D仿真模拟类课件及Html类课件等。学员可以通过电脑网页或者手机APP进行学习。通过APP学习，学员可以充分利用空闲时间进行碎片化学习，化零为整，提高学习效率，这样，有效地解决了学员因学习时间、学习地点不能集中培训的难题。由于平台具有可扩容性，企业也可以建立适合自身管理的测试题库，可以灵活设置各类题型供学员模拟学习和考试。学员在完成相关课程后可以通过课后练习和模拟考试，巩固所学知识点，提升学习的效果。工程项目部还可以组织现场中方员工和当地员工进行集中培训学习，创新了企业的三级教育培训形式，能够很好地实现国资委对中方、外籍员工纳入培训的有关要求。

此外，公司通过设置各类考试题型，采取随机打乱试题显示顺序、控制页面移出、禁止考试过程中查找答案、即时通讯等防舞弊手段方式，为学员安排考试，对考试成绩、答卷、排名、知识点、应考人数、参考人次、及格人次、不及格人次等数据进行统计分析，以评估学员对知识点的掌握情况。在学员学习和考试的过程中，总部管理人员可以随时对学员的学习进度和参加考试情况进行监督和检查，很好地解决由于距离远、地区分散等原因而无法同时进行全覆盖检查的问题。

结语

“互联网+”教育培训实施的一年多以来，因其培训内容针对性很强，培训效果反应良好。学员普遍反映通过学习，获得了比较系统性的安全生产知识，海外学员普遍反应及时获得了国内最新的知识和先进的管理要求。

企业通过“互联网+”安全培训的方式，有效解决了公司在培训中遇到的难题，建立了一套合适企业自身情况的内部安全培训管理体系，实现从培训需求、培训计划、培训实施、培训评估、培训结果分析的有效管理，全面记录学员的安全培训记录，满足了企业贯标要求的同时也满足了政府监管部门的要求。与传统的现场教育培训成本相比，“互联网+”安全教育培训的实施，大幅节约了时间成本，培训费用，正可谓花小钱办大事。

当然，“互联网+”教育培训也存在着一定的不足。一方面，受互联网硬件设施影响，在一些经济不发达的国家，当地网络速度较慢，严重影响了在线学习的效果，学员只能将学习课件下载之后再进行学习。另一方面，在线培训还不能满足国内部分城市对安全管理人员培训的相关法律要求。但相关资料表明，国家已经鼓励使用在线安全生产教育培训方式，相信在不久的将来，“互联网+”安全生产教育培训会得到大力推广。