

大飞机试飞工程师讲述试飞第一课 愿每一次飞行都平安起落



□ 栾皓童 文/图

“为什么要空中绕这么多圈?”

“这些试验内容为什么不连在一起执行?”

这是我第一次作为试飞工程师参与C909试飞的真实感受。在地面见习阶段,我登上机场塔台,参与空域协同工作,看到飞机的飞行轨迹,心里忍不住冒出一连串问号。

科目准备期间,试验团队根据机场的空域条件和各种限制,专门设计了针对不同跑道的离场、进场、进近以及复飞程序。初看这套方案,我心里想:这不就是一套标准的“五边本场起落训练”嘛,看起来轻轻松松就能拿下。

可真正等到正式执行这些科目时,我才发现实际情况完全不是我想的那样——这也正是我在塔台上发出那些疑问的原因。

“我们在机场南部盘旋等待,确定下一个点执行的内容及相关程序检查。”“飞机速度有点大,可能会有风险,接下来怎么执行需要讨论下。”“这个程序需要特殊操作技巧,工作负荷的提升会消耗我们更多的精力。”

真正登上飞机,听到机长们在执行任务时的讲话,再看到驾驶舱里让人眼花缭乱的

仪表盘,我真切地体会到这是一个怎样高负荷的工作环境——之前的疑问,瞬间都有了答案。

在这里,检查单是机组安全、高效执行科目的关键。交叉检查程序的准确性、所需设备的完整性、模式转换的规范性、安全风险的可控性,全都依赖于此。执行试验时,机组要根据航班计划、机场风向、空域限制等快速调整所要执行的程序,并准确完成相关设置,同时还需按章完成起飞、进近等常规检查单。这一切,都是为了安全。

试验试飞的过程,就是不断试错的过程。而在万米高空之上,机组尤其是试飞工程师需要具备在专业技术层面上快速处理问题的能力。在出现问题后,是否要继续执行?是否要调整试飞策略?如何尽可能规避风险?这些都需要冷静决策——这份审慎,依然是为了安全。

此外,高强度的任务与复杂的工况极易导致疲劳,进而削弱机组的决策力与协作能力。因此,试飞工程师必须在充分掌握项目进度和试验窗口期的基础上,合理规划每架次的执行内容,综合优化管理机组的工作负荷。而这一

切,还是为了安全。

第一次登机时,有前辈带着我一步一步执行登机检查单;有前辈耐心给我演示舱门的预位与解除;还有前辈叮嘱我在执行任务时一定要跟上机组的操作节奏,学会预判他们的动作、了解他们的意图;还有前辈提醒我,一定要准确记录试验期间关键节点的时间,这是后续复盘的重要依据……正是这些看似琐碎的细节,构筑起了试飞安全的防线。前辈们的叮嘱与示范,给了我坚实的底气。

回想从踏上试飞工程师培训之路至今,从最初的理论培训到科目训练,再到如今科研试飞登机见习,一步步走来,让我对试飞这个职业有了更深刻的认识,也让我懂得了民航试飞背后的艰辛与不易。

这次登机更让我深刻体会到,试飞工程师从来不是孤军奋战。无论是塔台上的空域协调、后台的技术支持,还是前线的设备操作与后勤保障,各个团队都紧密相连。我们共同的目标只有一个:让每一架国产商用飞机都顺利起飞、安全落地。

最后一次科目训练的飞机上,我拍下了第一次科研试飞的夕阳。霞光正好,暖意正浓。

把业务建在流程上

1998年,华为借着员工激励措施和体制变革的东风,迎来了高速发展期,营业额直逼90亿元。然而任正非却一点都高兴不起来,他结合之前的经验敏锐地发现华为的流程体系建设存在很多漏洞,甚至可以说是没有流程。不要说当时的流程无法支持华为成为规范化和标准化的代名词,继续这样甚至会拖垮整个企业。于是,任正非当机立断,邀请了IBM的管理咨询顾问指导华为建设流程体系。

选择IBM,是因为IPD(Integrated Product Development,即集成产品开发)已经在IBM的变革中成功验证。IBM顾问第一期的报价是4000万美元,约3亿元人民币。当时,华为营收是89亿元人民币,一年也就挣10亿元。但任正非没有砍价,决定将流程与管理向IBM看齐。要知道,任正非当时的月薪也就5000多元,而IBM顾问的月薪最高为680美元,最低也有300美元。由此可见华为变革的决心。

当时,IBM按照组织诊断流程对华为的管理现状进行了全面调研。在诊断期间,IBM的专家共接触了占华为业务量比重较高的46位客户,从购买过程、合同的交付和使用产品的过程3个方面进行了16次访谈和30封邮件问卷调查,且受访者全都是中层或高层管理人员。1998年9月20日,IBM宣布了对华为管理现状的诊断结果:

- (1)没有准确、前瞻地关注客户需求,陷入做无用功的怪圈,导致资源浪费、成本高等问题突出;
- (2)没有跨部门的结构化流程,各部门建立了部门流程,但部门流程之间仅靠人工衔接,流程运作过程割裂;
- (3)组织本位主义严重,部门墙厚重,各自为政,造成内耗;
- (4)流程人员专业技能不足,作业不规范;
- (5)企业发展依赖个人英雄,但这些英雄无法复制;
- (6)制订了项目计划但无效,且实施混乱,无变更控制,各种计划泛滥……

IBM认为,要解决华为以上的问题,最佳的解决方案是构建流程化组织。当时的职能型组织很难支撑华为走出中国,迈向世界。

当时,在IBM专家一针见血地指出华为管理存在的问题时,会场上立刻出现了一阵骚动。与之相反的是,随着IBM专家的汇报,任正非的脸色变得越来越苍白,因为专家提到的这些问题都很中肯,正戳中他的痛处。于是,他向汇报的专家做了一个“T”字形手势示意暂停,然后安排秘书把他其他重要干部全部叫到会场。虽然会场位子有限,大家只能席地而坐,但每一个人都正襟危坐,神色凛然地听完了专家的组织诊断报告汇报。

IBM给华为的诊断报告中有一句话:“有时间一遍遍地重复低水平的重复,却没时间坐下来讨论如何一次性把事情做好。”这深深触动了任正非等华为高层领导。

于是,华为提出:以优化企业业务流程为主导,狠抓职业化管理队伍建设,快速实现管理进步。从此,华为开启了流程化组织建设。

那什么是流程化组织呢?华为提出,流程化组织,是面向客户需求,以流程为核心,打破部门壁垒,追求高效运作的组织管理模式。其一,业务是由流程来承载的,是以目标为导向的,不可以彰显权力。真正的流程化组织是反官僚化的,是去部门墙的。其二,对于一家企业而言,是组织来适配流程,还是流程来适配组织?企业的核心是业务流程,业务流程是把多个输入转化成对客户价值输出的活动,以业务为需要,以满足客户需求为根本。因此流程是位于组织之前的,要让组织来适配流程。在流程化组织中,所有活动都围绕流程进行,以提高效率。流程化组织的最佳实现形态是以项目制为核心的流程化组织,以项目制为核心的流程化组织始终坚持以客户为中心,以项目管理为核心,兼顾流程管理和组织管理,是一个拉通项目前后端的完整架构。

引入流程化管理后,华为迎来了新一波发展。华为的实践说明,企业可以模仿、复制成熟的流程化组织模式,打造具有自身特色的以项目制为核心的流程化组织,实现从流程能力到组织能力的全面提升,朝着战略愿景持续奋斗。

整理自《赢在流程——华为高效管理之道》

“书香浸润蓝天”主题征文选登

在苦难中飞行

□ 任炳轩

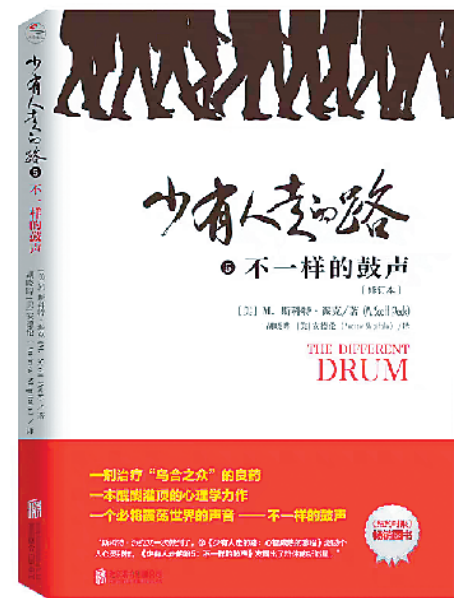
“人生苦难重重。”

《少有人走的路》以这样一句冷峻的话开篇。初读时,我感到了沉重;仔细思量,我逐渐体会到一种近乎冷静的诚实。这句话并非消极的叹息,而是一种对世界本质的清醒认知:“一旦承认困难本就是生命运行的常态,痛苦便成为理解世界的入口。”当我真正理解这一点时,于我而言痛苦似乎不再是需要逃避的状态,而是个人成长与超越不可回避的路径。

这种转变看似微小,却像工程系统中参考基准的设定,一旦坐标系的定义改变,所有判断随之变化。

随着读书的深入,我逐渐意识到这本书所讲述的是一种个体在解决复杂系统问题时的认知方法。书中,作者反复强调真正的困境并非来自问题本身,而来自对问题的逃避。痛苦之所以具有价值,是因为它指向尚未被我们理解的现实。阅读过程中,这种思想不断引发共鸣,也使我联想到我正投身的大飞机事业——一个以艰难为常态、以突破为使命的工程实践领域。

航空工程从来不是对确定性的运用,而是对不确定性的长期管理。例如在飞机设计过程中,一个微小参数解算中的漂移,可能导致闭环回路中控制回路的局部发散,影响飞行品质;飞机总装过程中,一个微不足道的结构偏差可能改变载荷分布,在时间累积效应下被振动放大,影响整机质量。许多灾难性的事故正是来自对一次不确定问题的回避或妥协。书中所说的直面痛苦,某种意义上正如控制回路的校正:承认偏差存在,系统才能恢复稳定。



个体认知体系的重建。

人生亦是如此。没有顿悟式的跨越,也没有一劳永逸的解答,我们只能持续前行,在不断行动中逐渐加深理解。认知的提升像一次漫长的爬升——在反复试探与修正之间,我们抵达更高的视野。如同飞机起飞时的高度变化,短时间内没有显现,却始终在积蓄升力然后一跃而升。当我们回望来时路,那些曾被视为阻碍的痛苦,反而构成了通向成熟的阶梯。

在这里,我看见了这种思想与航空工程之间深刻的共鸣。某种意义上,航空工程的本质就是在不完美中建立可控系统。从设计、试验到总装与试飞,每一步都伴随着未知。没有任何团队能在开始便掌握答案,只能在问题不断暴露的过程中逼近可靠解。如果说一厘米的缺口象征着现实中无法忽视的细微困难,那么一公里的飞行高度,则象征着人类探索所必须承受的压力与孤独。飞机能够在高空稳定飞行,并不是因为那里没有风险,而是因为机体结构与控制算法共同达成新的平衡。同样,人之所以能够实现精神上的超越,也并非摆脱苦难,而是建立了稳定的内核并与苦难和解。工程与人生,在这里呈现出相似的轨迹。

通读完全书,我想作者真正想改变的并不是人生的外部境遇,而是人与困难之间的关系。当我们停止逃避,转而将困难视为通向理解的路径时,苦难便失去了压迫性,成为成长不可替代的条件。当真正理解“人生苦难重重”时,人并不会变得悲观,反而获得一种工程学意义上的从容——承认复杂,接受限制,在行动中逼近真实。

正如飞机穿越气流,我们也在苦难之中完成自己的飞行。

《大飞机》杂志2026年第5期·推荐

卷首语	航空运输
万亿赛道起飞进行时 林喆	2026年我国国际航空运输市场发展 尤怀墨 刘月
封面文章	C909飞机支线航班营销策略研究 张建恩
低空经济:从战略蓝图驶入体系化发展快车道 丁一瑞	全球航空业分化下的双城记 ——西南航空与春秋航空业绩分化原因分析 王鹏
eVTOL怎么选? ——不同构型和动力方案适用场景解析 纪宇晗	飞机维修成本管控实施路径 柴雨丰 李灵
低空经济政策布局解读 王翔宇 晏武英	专栏
中国低空经济应用场景的实践图景 谢林轩	中国民航上网,怎么那么难 于达维
深圳:从“无人机之都”到“低空第一城” 于占福	科普
航空制造	传统导航:保障航班安全的最后一道防线 徐海涛
破局蓝天:绿色飞机发展的现状与展望 李拥军 杨慧娟	空中隐藏的杀手!飞机静电如何威胁飞行安全 晴天
从INSAT计划看加拿大的绿色航空规划 钟怡菲	回眸
全球三大区域的发动机MRO企业的市场挑战 赵平	南苑机场的落幕与回响 陈伟宁

