

那些令人难忘的产品拆解经历

航空工业导弹院 刘昌军

一个周末的傍晚，我正陪着父母在公园散步，突然接到一个陌生电话。接通后才知道是产品总装厂的领导让我明天抽空去一趟他们分厂，配合解决问题。第二天一大早，我便来到了位于市郊的产品总装厂，在技术人员陪同下，找到了那枚静卧的“大家伙”。说实话，这是我亲眼见过最大的产品。现场的情况是连接产品两个舱段之间的模块因拆解不当造成故障，用于拆解施力的斜楔端头凸台已被前期参与拆解的人员一次次地剃光。从物理表象来看，因外露的着力点已没有了，用纯机械施力的方式不可能拆解。如果没有合适的办法，就会出现越拆越紧，越打越紧的情况——这是个自锁死的结构。

一边是火工品，一边是一排排高价值的待交付产品，怎么办？现场作业不允许有电钻等打火类工具，只能另想它策。首先是安全，产品的安全才能保证人身的安全。基于这一原则，我初步定了几条拆解途径。因产品的价值很高，同时需求又急，机加现场准备拆解工具之前，我又走访了前期参与拆解的人员，对情况进行进一步了解和判断。

可当我信心满满地第二次来到拆解现场时，实际情况很快就把我前期的方案和设想否定了：自制的多个二级工具的强度无法让正、反两种斜楔实现互动分解，并很快折弯。在这个过程中，我还利用自制工具在原模块中心斜坡上冲击受力台阶配合反向敲打，但锁紧部位纹丝不动。怎么办？现场的很多人都再次思考着这个问题：实在无法无损拆开怎么办，会造成什么后果。合同违约，产品报废？

我也陷入深深的思考，有一个信念，就是必须实现无损拆解！万能的钳工必须要实现“万能”这两字的价值。近几年，我已经无数次拆解过重大产品和设备，从没失败过。我深信这次也绝对不会失败。我在电脑上进行了详细模拟，并再次回到单位做了各种准备和预案，为第三次到现场排除故障做准备。准备好一切之后，我就像开锁匠一样，带着一大包工具再次来到产品总装厂。

从上班到下班，我像手工匠人那样一点点地摸索，完全靠自己的手感一步步地推进。因为安全等条件制约，进度多次受阻。单位领导也一直陪在我身边，给我鼓励，帮我打灯照明，更多的则是帮我把关，及时提醒我不出差错。当我最后把模块完全取出，实现舱段分离时，天已经黑透了。看到产品在我的努力下实现无损拆开，那种成功后的喜悦感和自豪感简直无法用语言形容，真切地感到了人生的意义和价值。坐在回市区的班车上，打开手机看到单位厂长中途多次耐心地询问。这时，我给他回拨电话：“领导放心，产品OK啦！”

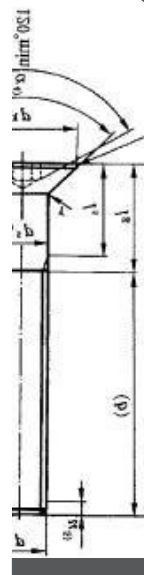
截至目前，这是唯一让我跑了三次才解决的难题。从这几年各单位找我拆解的情况看，虽然都是拆解，但问题没有重样的，而且一次比一次难度大。

记得当年一型产品首次交付时，因螺钉断裂，一枚产品怎么也拆解不开。当时主管院领导、相关机关的领导和技术人员都在故障现场，让我既兴奋又紧张。我仔细观察，发现待拆解的地方，外露的螺钉已完全被破坏掉了，使用一般工具根本夹不住。我真分析，确定了拆解不开的原因。但要解决这个故障却不是那么容易，因为产品上可供操作的空间只能伸进一个小拇指指尖。利用自身体温和室外冰天雪地的温差对工具进行升温降温，五分钟后螺钉松动了，产品成功完成拆解。

2013年，用户单位一枚产品上的螺钉无法拆卸，客服部把任务交给了我。因随身带了一些不便上飞机的工具，我坐了几十个小时的火车才赶到目的地。下了车，吃完早饭，顾不得休息，我就直奔故障现场。经分析确认，原来是拆解过程中把螺钉底孔钻偏离螺柱中心，不能再扩钻了。我用自制的什锦锉刀，一点一点地掏空了螺钉的内部，仅残留了内嵌在母体螺纹牙底的部分金属，并形成了一个完整的“弹簧”，然后又花了20分钟，小心翼翼地将这个“弹簧”抽取出来，最终完成了断螺钉的取出。经过螺纹量规及孔径量规对螺母的测量，其螺纹孔完全合格，做到了无损拆解。坐了几十个小时火车，用30分钟把问题解决，其操作手法和结果完全出乎带队领导的意料。一把小小的什锦锉刀不足一元，拯救了价值不菲的产品。

还有一次，受院客服部委派，前往用户解决使用过程中因拆解不当造成产品螺套折断的问题。记得临行前做好了各种准备，可当天下午到现场后，用了多种手段都没能取出螺套。种种方案、各种思考和分析折磨了我一晚上没睡觉。第二天经过四个小时反复摸索，最终将螺套取下并且产品内的螺套完好无损。用户对我的工作给予充分肯定和认可，并专门发来了消息表示感谢，告诉我产品各项指标和功能测试完全合格。

一次次的产品拆解经历，让我难忘，也促使我不断进步成长。当看到一枚枚价值不菲的产品，在自己的努力下重新变得完好如初，我感到骄傲，真切地感受到了一名技术工人的人生价值。



航空工业自控所 白阳

故事发生在2002年。尽管距今已过去整整15年，但在故事的发生地——航空工业自控所，却常常被人们提起，我们依然可以从其中汲取“营养”。

故事的主人公叫刘元度，从事航空微特电机和传感器研制已40多年，是享誉航空工业的国家有突出贡献专家，享受政府特殊津贴。

故事是这样的。2002年，某工程——军工系统内或对军工行业有所了解的人都知道，一项研制生产任务被冠以“某工程”，其战略地位、意义与影响绝大多数要与“国家”、“国防”相连——偶然发现有一个谐波齿轮存在打滑现象，如果这一现象无法得

到有效解决，就有可能造成齿轮工作异常，严重在可能这件产品无法实现战技指标，只能报废，高昂的投入只能打了水漂。

“一直好好的，怎么会这样呢？”不仅自控所人，连产品用户单位的人也觉得蹊跷。因为，这种齿轮按常规工艺在自控所已经生产了上万个，质量一直很好。

“偶然的背后，一定有必然！”产品的主要设计人刘元度研究员没有轻易放过这一偶发现象。他带领工作团队，用了2万小时，将上万个电机一一打开，逐一排查，终于搞清造成这一偶发现象的原因是发生问题的这一件产品在加工过程中，表面处理不洁。尽管这一问题只发生在一件产品中，但如果不从设计

与生产工艺上采取相应的预防措施，就有可能使更多的产品“带病上岗”。刘元度带领工作团队有针对性地优化设计，改进工艺，彻底杜绝此类问题的再次出现。

“听”到了这个“故事”，产品用户部门对刘元度研究员表现出深深敬意。同时，对航空工业和几十万航空人对市场特别关注、对客户特别理解、对产品质量与品牌特别珍爱的由衷赞誉与赞美！

在中国，在中国军工行业，在中国航空工业集团公司，刘元度及其工作团队的故事或许鲜为人知，他们的名字或许寂寂无闻，但是几十万像刘元度一样的中国航空人，信仰高扬，为国担当，书写着蓝天精彩，铸就“航空工业”品牌。

构筑安全文化是企业发展的内在需求

航空工业千山 孙世恩

习近平总书记指出，安全生产事关人民福祉，事关经济社会发展大局。安全创造价值，企业的健康快速发展离不开安全生产，一个企业营造了怎样的安全文化环境，就会使自己的员工形成怎样的安全意识和行为，因此，安全生产离不开安全文化的浸润。构筑安全文化，并一以贯之，会使企业获得新的力量源泉。

企业安全文化是企业的一面旗帜，它引导团队建立共同的安全精神、信念和行为准则，是企业实现可持续发展的灵魂和精神支柱。航空工业千山视安全文化为企业文化建设的重要组成部分，立足企业实际，坚持以人为本，竭力把安全文化融入企业管理之中，充分调动和发挥全员的积极性、主动性和创造性，努力营造浓厚的安全文化氛围，促进安全管理工作不断迈上新台阶。

弘扬安全文化，提高本质安全是企业发展的内在需求和必然选择

安全的主体和核心是人，建设和弘扬安全文化正是体现了以人为本的发展理念，为实现企业健康可持续发展有极大的推动作用。安全文化中，领导表率是前提，全员参与是基石，制度建设是保障，人文关怀是导向，“四位一体”才能确保本质安全。

围绕安全文化建设，千山公司近年来不断加大投入力度，通过宣传教育不断强化安全重于泰山的哲学观、预防为主的安全观、关心他人和善待自己的情感观以及安全创造价值的经济观。安全理念融入全员的工作实践中，融入作业现场的每一环节中。为保证安全文化建设取得实效，公司不断加强安全文化组织建设，坚持“业务谁主管，安全谁负责”的原则，做好顶层规划，定期召开会议，研究和部署公司的安全生产工作，层层落实各类人员安全责任制，各部门兼职安全员恪尽职守，与公司安委会和主管部门，共同构建起横向到边、纵向到底的安全网络体系。

安全文化建设作为一项基础性、战略性的工程，公司将其纳入年度计划和中长期发展规划中，有重点、有层次地按阶段推进。随着企业的不断发展壮大，公司逐年加大安全管理的投入，近三年来投入近千万元用于设备更新和环境改造，夯实安全管理平台，确保安全文化

落地生根。正是有了这样一系列的措施，使得公司安全工作保持了多年良好的态势，近年来未发生重伤、死亡和其他重大事故。

以安全制度建设为契机，保障安全文化建设稳步推进

安全文化的普及推广，在一定程度上取决于安全制度的规范运作。公司坚持“文化与制度并重”的思想，一手狠抓安全文化建设，一手狠抓安全制度建设。

公司不断完善安全管理的激励和制约机制，全面推行目标责任制。对各项安全管理制度不断进行调整、创新、补充和完善，将安全目标分解细化，做到定计划、定人员、定措施、定费用、定节点，确保安全目标任务的全面完成。同时公司建立了安全生产风险抵押金制度，总经理同各部门第一责任人签订《安全生产目标管理责任书》，按制度严格考核，年终兑现。此外，在年度的中层干部考评中，明确安全考核占15%的分值。健全防范体系，对照航空工业安全生产标准化工作要求，公司全面系统地进行了风险识别、风险评价与风险管控，准确确定各类危险源，并实行三级分级负责并监控管理；制定《“四新”安全管理规定》，明确新技术、新材料、新工艺、新设备的业务主管公司领导、部门及其职责。人力资源部门配合业务部门做好相应“四新”安全生产培训，技安部门监管各业务部门“四新”项目开展情况。公司不断完善《安全生产应急预案》，为随时做好对各种突发事件提供保障。

结合6S管理，公司注重加强对生产现场和各个角落的清理整顿，防患于未然。与此同时，加大安全检查督促力度，认真贯彻执行安全生产管理的“五同时”，公司近年来启动的工程研制保障条件建设项目等均按照《安全生产法》规定，聘请具有资质的中介机构进行预评价，专家评审获得省市安全机构的批文后才着手实施。无论月份生产例会、季度经济分析会，还是日常的工作布置、检查、总结和评比，公司领导均对安全生产都有安排。同时，还将安全工作的重心下移，狠抓班组安全建设，在所有的生产班组中建立了《安全生产责任制》《安全检查制》等，将生产指标、安全指标与经济效益挂钩，加大对班组的教育培训力度。结合开展建设“创新型班组”和“学习型班组”，以及“安康杯”劳动竞赛等活动，促使全体员工，

特别是领导干部的安全意识和安全素养得到较大的提高。特别是以中航工业安全生产标准化达标和复评工作为契机，公司初步形成持续改进、快速高效的安全长效机制。

不断丰富和提升安全文化内涵，助推企业创新发展

衡量一个企业安全文化优劣的重要指标，就是要看安全文化是否对企业的日常管理产生积极的效应，是否对企业的日常安全和健康可持续发展产生长效的作用。基于以上认识，公司始终牢牢把握“人”这个安全的核心主体，以最大限度满足员工的安全需求和促进员工素质的提高为基本准则，加强安全文化的培育、宣贯和执行，紧紧围绕企业中心工作，大胆探索安全文化建设的新路子，丰富和提升其内涵。

公司坚持创新安全文化建设的内容、方式和方法，充分利用橱窗板报、宣传栏、园区网，以及企业微信等多种手段，通过安全知识竞赛、答卷、安全征文、评选安全先进集体和个人等活动，广泛开展宣传教育。与此同时，公司组织员工认真学习普及安全生产法律法规，增强各类人员、特别是领导干部的法律意识。公司主管领导、负责安全工作的部门领导和技安员积极参加地方安监部门举办的各类安全生产培训班，并取得相应的资格证书。公司对新入职、转岗人员规定必须经安全培训合格后方可上岗，对特殊工种人员定期进行强化教育培训，对所有的危险点按等级进行安全警示和标志。结合安全生产标准化工作要求，每年都组织人员进行紧急演练、消防演练；通过6S管理，将安全的理念、方法、法规潜移默化到全体员工的心坎里，激励和铸就员工的安全文化品质，着力提升全员的安全素养。

安全创造价值，安全促进和谐。安全文化建设是一项事关企业兴衰的系统工程，时刻都在发生着变化，绝非一蹴而就，需要全体员工的共同努力，关键要看领导干部是否切实增强红线意识，是否落实了一岗双责，是否层层落实了安全生产责任制，只要以上率下，上下合力，内外联动，健全制度和完善监管，狠抓隐患排查，综合治理，系统建设，定能汇聚成一股推动企业向前向好发展的强大力量，到那时“我工作、我安全、我快乐”的场面就是幸福企业的最好写照。

行走在精益之路上

航空工业南京机电 李富长

作为一名在工艺战线上奋斗了十九年的老工艺员，我亲身经历了航空工业南京机电工艺发展从过程式工艺、卡片式工艺、标准化工艺到“十三五”实现基于MBD的数字化制造的模块化标准化工艺(MBP)的整个过程。一路走来，我深切感受到工艺精益之路的艰辛和不易，更感受到一种深深的责任和压力！

记得1998年毕业的时候，我被分到原所液压加工车间，也是被认为产品加工难度最大的一个车间，尽管同期很多一起来的重点院校学生如愿以偿地被分到研究室，但我当时并没想那么多。既来之则安之，刚上班不久我就接触到了当时被认为所里工艺水平最高的几位工艺“大师”，那时他们之所以水平高，是他们经历过在一线当工人的岁月，有实际加工经验，再加上他们严谨的工作精神，还有主管着所里最难加工的舵机产品，水平

确实是相当高。那时的工艺被称为过程式工艺，每个工序都是文字描述，没有附图，加工图纸上还还用红笔标注工艺基准、工艺夹头等要素，被大家戏称为“图文并茂”，需要把工艺和图纸加在一起看才能理解加工的内容。

加工描述简单，如“加工达图”等，如果在现在那是不可接受的。但那时工艺人员和工人师傅水平都很高，不过水平都在脑子里。

由于南京机电整体调迁，工艺的变化也随着“南京机电”的变化而变化，卡片式工艺被强制执行，这也是研究所向工厂学习的首要任务，工艺要细化，每张工艺卡片上要求有工序图、有文字表达、有工装。有些工艺员因为工作量的巨量增加而反对过，我仍然坚持“既来之则安之”，我记得自己主管的一套重要舵机产品由过程式工艺三百多页转成卡片式工艺共做了一千七百多页，可能是整套工艺里之“最”，自己也加班加点奋斗了三个多月。该项目在当年南京机电举行的年

度工艺评优中连续三年获得工艺评优一等奖，自己真的感谢“卡片式工艺”。

随着自己从一名工艺员竞聘成为工艺技术部门的领导，科研生产的变化也日新月异，零件从几千种增加到近四万种，生产的数量和质量要求生成组织方式由机群式工艺布局向精益单元工艺布局转变，我又和六西格玛老师一起组织了第一条叶轮机精益单元的工艺布局，“卡片式工艺”也发展为了适应精益单元的“标准化工艺”。从“图文并茂”的卡片式工艺到细化到刀具清单、加工参数的“标准化工艺”，确实是一个很大的进步，叶轮机生产周期缩短了三分之二，质量合格率近100%。南京机电工艺部门由此进一步坚定了“标准化工艺”的方向，并先后制定了《ABC分族分类准则》《标准化工艺编制细则》，逐步完成了所有成族零件典型标准化工艺的编制。

公司2014年初确立了“引领航空机电新

发展成为国际化卓越强者”的愿景目标，形成了全体员工广泛认同和积极践行的“质优敏动”文化精髓，同时绘制了南京机电“十三五”再翻番的发展蓝图，通过实施创新引领、创优求变、创效担责等具体措施，构建了“两翼一主导”发展格局。

实现基于模型的数字化制造的“十三五”工艺规划，正在实践基于MBD的模块化标准化工艺(MBP)。为支撑精益化、先进化、智能化工艺战略规划落地，航空工业南京机电工艺建设走过了从过程式工艺到模块化标准化工艺(MBP)的跋涉之路。在后续工作中，公司还将进一步提升MBP模块化标准化工艺建设能力，支撑南京机电的业务高效运行和快速发展，实现“引领航空机电新发展，成为国际化卓越强者”的愿景目标，我也在工艺精益之路上，与精益管理共成长。