

数字化背景下国有企业打造元器件检测专业核心竞争力的发展模式研究及其主要做法

张宝琴 王文玺 王伟伟 郑伟伟

贵州航天计量测试技术研究所 贵州 贵阳 550009

【摘要】：随着数字中国建设的深入推进，数字技术在各行各业得到广泛应用，展现出数字技术为经济赋能的强大影响力。本文以贵州航天计量测试技术研究所为例，开展数字化背景下打造元器件检测专业核心竞争力的发展模式研究，并围绕发展模式开展了探究性工作，以期为同类型企业的元器件检测专业发展提供参考。

【关键词】：数字化；元器件检测；竞争力；发展模式；做法

DOI:10.12417/2705-0998.25.16.032

1 引言

随着智能制造技术的快速发展，越来越多的企业开始进行数字化智能化转型^[1]。特别是在加快建设“数字中国”的背景下，全国范围内更多的企业全面投入资源，保障企业数字化智能化转型工作顺利开展，尤其是在国有企业领域，各单位聚焦主责主业，充分结合业务发展实际，打造“数字化+”的专业核心竞争力。

科学合理的筛选出符合的电子元器件，进行质量控制是电子元器件在实际应用中真正发挥出其性能、功能、稳定性的前提条件^{[2][3]}。以元器件检测为主要业务的国有企业，面对当前越来越激烈的市场竞争，加之元器件检测进度、质量要求不断加严，质量问题会时有发生，企业的高质量发展受阻。此外，元器件检测流程较为复杂，传统管理模式需耗费大量的人力成

本、时间成本，亟需通过数字化手段提升元器件检测的效率及质量。本文以贵州航天计量测试技术研究所为例，针对数字化背景下国有企业如何打造元器件检测专业核心竞争力的发展模式开展研究，并分析实际做法带来的效果。

2 国有企业打造“数字化+元器件检测”核心竞争力的发展模式

贵州航天计量测试技术研究所通过调研同类型企业如何将数字化技术应用到元器件检测专业能力提升，并结合单位元器件检测专业发展实际，研究确定企业的“数字化+元器件检测”核心竞争力的发展模式为“信息化管理+智能化检测+数据化驱动”，并通过制定发展模式应用效果评估指标，以期检验实际效果，找出差距，明确努力方向。

表1 “数字化+元器件检测”核心竞争力的发展模式应用效果评估指标

一级指标	二级指标	三级指标	分值	备注
信息化管理	信息化组织推动力	配置有相关领导及技术人员从事元器件数字化专项工作。	3分	定性指标(满分值20)
		部门领导重视元器件数字化工作,主动谋划元器件数字化月度、年度等工作计划。	4分	
		在部门员工内形成良好的数字化工作氛围。	3分	
	业务信息化管理	元器件检测业务通过信息化系统实现对业务流程的线上管理。	6分	
	资金保障	元器件检测数字化工作具有资金进行保障,确保工作顺利开展。	4分	
智能化检测	智能化检测装备	完成元器件检测关键工序的智能检测装备研发并投入科研生产使用。	5分/套, 满分20分	定量指标(满分值40)
	效率提升	通过使用智能检测装备开展元器件检测工作,工作效率有所提升。	效率提升30%以上加3分; 50%以上加5分; 100%以上加10分	

	专业覆盖率	智能化检测装备覆盖元器件检测细化专业 70%以上。	10 分	
数据化驱动	数据共享	元器件检测相关数字化系统通过集成, 实现系统间数据共享。	10 分	定量指标(满分值 40)
	检测数据上线	通过元器件检测设备联网, 实现设备数据上线率不低于 85%(可改造上线的设备)。	10 分	
	顶层规划	制定有数据挖掘及应用相关顶层规划。	5 分	
	数据挖掘及应用	通过现有的数据, 挖掘数据价值, 并有实际应用。	5 分/应用场景, 满分 15 分	
附加项	对外销售	成功对外推介元器件智能检测装备、元器件信息系统, 或是为客户单位提供元器件智能化检测方案, 并形成收入。	5 分/套	定量指标(额外加分, 最多 20 分)
	专利	在元器件数字化检测方面, 授权发明专利或实用新型专利。	发明专利 3 分/每项; 实用新型专利 1 分/每项	
	论文	结合元器件数字化检测, 公开发表核心期刊及以上论文。	2 分/篇	
	获奖	在元器件数字化检测方面的先进做法, 获得地市级、省部级、国家级表彰。	国家级 10 分/项; 省部级 5 分/项; 地市级 3 分/项	

3 国有企业打造“数字化+元器件检测”核心竞争力的具体做法

贵州航天计量测试技术研究所结合元器件检测专业的自身业务实际, 围绕“信息化管理+智能化检测+数据化驱动”打造“数字化+元器件检测”核心竞争力的具体做法如下:

3.1 信息化管理

3.1.1 元器件可靠性检测试验管理系统

自主研发的元器件可靠性检测试验管理系统, 实现了元器件检测的委托单创建、任务单到流程卡制作、筛选任务流程跟踪、证书报告出具、产品出入库、自动计费、任务调度、工序工时统计、设备管理等功能。尤其是报告自动出具功能, 检测人员仅需对试验结论、试验过程进行录入后即可一键生成相关报告, 提高了工作效率, 降低了人力成本。



图 1 元器件可靠性检测试验管理系统功能

3.1.2 元器件质量大数据平台

研发的元器件质量大数据平台实现元器件选用辅助、元器

件质量数据管理、可靠性预计辅助、质量问题追溯、元器件寿命预测、元器件故障预测、供应链量化评价、元器件基础知识库 8 大应用场景, 入库数据 400 余万条。该平台可为设计师提供指标最适合实际需要的元器件, 从设计源头把控质量问题; 为质量管理员提供全过程数据, 有利于找到质量问题所在, 并根据问题根源制定相应措施, 从而快速解决质量问题; 为各层级领导提供多项可视化数据, 为领导决策提供重要参考。

3.2 智能化检测

3.2.1 片式钽电容全自动测试系统

研制的片式钽电容全自动测试系统集成自动识别、自动翻面、自动判极、自动抓取以及自动测试等功能于一体, 实现 1 个测试治具可以测试 9 种不同规格的钽电容, 提高了测试结果的可靠性, 同时增加了自动防护装置, 保障测试过程的安全性。片式钽电容全自动测试系统助力元器件检测效率提升 3 倍, 单机可替代 2-3 人。

3.2.2 片式极性元器件自动编测系统

研制的片式极性元器件自动编测系统可实现元器件快速上料, 通过视觉识别抓取并自动测试、自动编带, 支持多工序柔性配置, 效率更高, 兼容多种封装器件, 整个自动测试系统实时响应和协调运作, 提高了片式极性元器件的检测效率, 测试速度较人工测试方法提高近 5 倍, 达到解放劳动力、实现降本增效的作用。

3.2.3 瓷介质电容器自动检测装备

研制的瓷介质电容器自动检测装备实现 0603 型、0805 型、1206 型等小尺寸瓷介电容器的智能识别定位、自动翻面、自动

抓取、自动批量测试、自动编带等功能一体化，在保障测试可靠性前提下，减少测试环节，降低工装夹具成本，提升测试工作效率。该装备成功突破微小器件高精度自适应图像识别算法，将器件识别定位精度提升至99.9%，解决瓷介电容器尺寸小、重量轻、难以精准识别、精准抓取的技术难题。

3.2.4 元器件多通道自动编带装备

研制的元器件多通道自动编带装备实现0603型、0805型、1206型塑料载带以及0805型纸载带元器件的自动编带，解放劳动生产力，节约人力资源成本，提升编带效率，为元器件的检测及编带过程提供数字化支撑。该设备兼容多种封装形式、多种尺寸元器件的自动编带。

3.2.5 表贴二三极管自动检测装备

研制的表贴二三极管自动检测装备经过元器件测试成功率、器件丢失率、器件损伤率、测试触发成功率验证合格后，实现SOD-323封装表贴二极管和SOT-23封装表贴三极管的自动检测，检测文档自动生成，数据可追溯，检测效率提升5倍左右，单机可替代2-3人。

3.3 数据化驱动

3.3.1 制定数据应用顶层规划

数据治理是数据挖掘与深入应用的关键步骤，为充分将单位的元器件检测等业务数据应用价值发挥至最大化，贵州航天计量测试技术研究所结合单位实际，开展数据挖掘与应用专项调研，并制定《贵州航天计量测试技术研究所数据应用顶层规

划》《贵州航天计量测试技术研究所数据治理专项实施方案》，明确数据应用架构、数据应用场景，重点任务、实施方案及时间节点，为开展数据治理、数据挖掘与应用提供重要的方向性参考。

3.3.2 治理元器件检测专业数据

贵州航天计量测试技术研究所根据数据治理工作开展需要，成立数据治理工作专班，以全力开展数据治理工作。数据治理专班依托元器件可靠性检测试验管理系统中的数据，完成元器件筛选检测、供方、客户等板块的数据治理，结合单位元器件数据量及数据种类，相关数据治理成果将用于元器件故障预测、可靠性分析、产值统计、问题分析、服务推荐等应用场景，为元器件检测专业的数据应用赋能单位高质量发展提供重要支撑。

4 结语

贵州航天计量测试技术研究所通过采用“信息化管理+智能化检测+数据化驱动”的发展模式，打造“数字化+元器件检测”核心竞争力。研发元器件可靠性检测试验管理系统等信息系统，实现元器件检测业务全流程在线管理；研发片式钽电容全自动测试系统等智能检测装备，减少因人为操作不当带来的数据错误，确保元器件检测数据更加准确、可靠，并提高了元器件检测的科研生产效率；制定数据应用顶层规划、开展数据治理为元器件检测专业数据的深度挖掘与应用奠定基础，为单位的数字化智能化转型升级提供重要支撑，可为同类型企业打造元器件检测专业的竞争力提供可复制的参考。

参考文献：

- [1] 刘博.面向边缘端的电子元器件表面缺陷检测算法研究[D].电子科技大学.2023.
- [2] 李雪.电子元器件的筛选与电子元器件质量控制分析[J].电子技术与软件工程.2020.190(20):76-77.
- [3] 薛青青.基于二次筛选的电子元器件可靠性研究[J].电子世界.2019.01(09):65-66.