

# 光荣与梦想

## ——中科院成都信息技术有限公司电子选举系统30年发展纪实

■本报记者 彭丽 通讯员 尹邦明 吴琳琳

11月14日凌晨,人民大会堂里依旧灯火通明,中科院成都信息技术有限公司(以下简称中科信息公司)的科研技术人员正聚精会神于设备的检测调试,为即将举行的中国共产党第十八次全国代表大会正式选举作最后的准备。

上午9点,伴随着欢快的音乐,2300余名大会代表缓缓起身将6900多张庄严神圣的选票投入23台红色电子智能票箱中。当最后一名代表投完选票,整个选举结果即同步显示在了后台系统显示屏幕上。8分钟后,所有选举结果打印完毕。随着选举结果的宣布,全场响起了经久不息的掌声。

此刻,会场上中科院信息公司领导和工作同志们长长地舒了一口气,喜悦感与成就感溢于言表。这是该公司自1982年为党的十二大提供选举服务以来第七次成功服务全国党代会,其可靠性、准确性和稳定性受到了来自党中央领导、中国科学院领导和大会代表的高度肯定与赞誉。

### 筹备精益求精 确保万无一失

电子选举系统是中科信息公司受中共中央办公厅、全国人大常委会办公厅委托研制的专用电子选举设备。为十八大服务的电子选举系统是该公司第八代产品,此系统完全代替了长期以来会议选举采用的人工计票方式,可以实现“代表投下最后一张选票,系统即刻生成选举结果”的目标,十分方便快捷,不仅结果准确无误,还大大缩短了会议选举计票时间,使会议进程非常紧凑。

2008年初,中科信息公司就启动了十八大电子选举系统关键技术的预研工作,吸收了公司最优秀的科研人员对高速高精度图像识别、图像处理算法等关键技术进行攻关,并将相关人员组成了项目工程组、质量管理组、技术支持组、安全保密组等六个小组,在项目领导小组的统一领导和组织下有序开展。

研发团队在十八大电子选举系统基础上对图像处理和服务器进行了全方位改进,提出了诸多解决方案。为找到最优化的解决方案,团队技



现场代表投票。

术人员常常在一起讨论、分析,有时会因一个小问题,争得面红耳赤,但大家都是为了科研工作能顺利进行,彼此的争论不会影响个人感情,只会不断地激发思维,产生出更多更好的灵感。

在不断地尝试、失败、再尝试的过程中,系统的研制工作一步一步地向前推进,终于在预定的时间进度之前,成功开发出了样机系统,使新系统在诸多方面较原有系统有了质的飞跃,进一步提高了系统的可靠性和稳定性。团队还完成了智能票箱传动结构的优化改进设计和智能票箱的机械加工、电装、单机调试,搭建了全系统的网络平台,完成了系统的联调、测试与改进,并通过了国家权威部门的严格测试。

在2012年3月举行的验收会上,改进后的电子选举系统顺利通过了中共中央办公厅和全国人大常委会办公厅的评审验收,验收时专家们对系统给予了高度评价,一致认为:系统功能完备、稳定可靠、运行高效,数据统计快速准确、人机配合简便顺畅。随后,电子选举系统相继在全国四个省的党代会换届选举上进行试用并全部取得成功。

相对于服务十八大而言,电子选举系统在四个省市党代会上的试用相当于提前大练兵。项目团队在对各省服务过程中特别关注选举系统与大会各环节的配合,比如选举计票时间、选举结果显示时间、打印选票时间等,以确保大会顺利进行。在各省使用期间,项目团队全面收集了用户反馈的信息,以便进一步改进服务,更好地适应地方选举要求,最重要的是为十八大服务提供直接的参考依据。

多省使用结果表明:更新改造后的系统能适应各种选举业务需要,适应能力更强,系统的稳定性、可靠性得到了进一步提升,达到了“技术先进、运行稳定、操作简便、功能完善、数据可靠”的设计目标。加之四次“实战”地点分别位于国内东西南北四种完全不同的自然环境和场地条件,试用取得的成功充分验证了系统的准确性、稳定性、可靠性和适用性,让项目团队信心更足。

今年8月,电子选举系统正式进入人民大会堂进行现场安装、调试。每一批选票印制出来后,



11月6日,中科院院长白春礼亲切慰问机组人员。

现场工作人员都会一张一张目测,再通过智能票箱检验,确保被系统准确识别。票箱也会逐个检查,保证能够正常运转。现场调试完毕,公司先后自行组织工作人员进行了230万余张投票,投票测试结果显示计票系统运行顺畅。

为确保系统在人民大会堂环境中的适应性,在相关部门的组织下,系统还在人民大会堂进行了数十次现场演练测试。演练完全模拟十八大选举现场的代表人数和投票数量,2300名工作人员模拟大会代表将选票一张一张投入票箱,演练过程流畅,系统运行正常,再次验证了系统的准确性、可靠性和稳定性,为十八大选举取得成功奠定了良好的基础。

在为大会服务的过程中,团队成员之间不但

范,在一定程度上会影响到智能票箱的识别效果。项目团队通过大量的试验,终于确定了一种更精准的图像识别方法,大大提高了系统的准确性和可靠性。

不过,“采用新的图像识别方法,有点牵一发而动全身的感觉,会影响到票箱整体的设计思路。”崔皓说,为了这项改动,研发团队花费了很多时间做相关试验。有时候方案编写在理论上分析是对的,可是在联调、测试环节会出现很多意想不到的问题。团队成员加班加点熬夜查找问题是家常便饭。

项目团队成员张宇对此深有体会。一次,她参与电子选举系统的阶段性评审,当工作人员向智能票箱投入小批量选票时,系统运行非常稳定正常。但当智能票箱加大到几十台时,系统处理大批量选票时会出现数据丢失的现象。由于这个问题发生很偶然,不是任何时候都会出现,项目团队只能反复演练,定位追踪问题,再去有针对性地解决。研发人员将参数调整到一个更安全的值后,问题没再出现。“这个过程,现在说起来简单,但在不知道原因的情况下,查找问题很费神。”张宇笑笑说,问题解决后颇有成就感。

在研制智能电子票箱时,中科信息公司使用了大量工业级构件,核心部件使用了军品级配件,使其机械精度有了数量级的提升。公司严格按照ISO9001质量标准体系控制系统的研制质量,把过程控制作为质量保证的重要手段,一改传统的以结果测试为主的测试方法,而把测试工作贯穿于研制的全过程。

系统研制完毕,公司先后对其进行了200余万张的投票测试,并通过了国家专业权威机构进行的复杂环境下“电源端子传导骚扰”等10余项严格的稳定性、可靠性和安全性测试,经国家安全部门技术专家对电子智能票箱进行的电磁兼容性测试检查结果表明:智能电子票箱相关技术指标均达到我国同类军用电子产品相关标准的要求,系统的整体技术水平处于当今国际先进水平。

### 几代人辛勤耕耘谱写恢弘华章

早在1977年,中科院信息公司的前身中国科学院成都计算机应用研究所就开始承担四川省委、省人大交办的计算机选票信息实时处理任务,在此基础上研制出了我国第一代计算机选举系统。1982年,该选举系统正式在党的十二大中使用并一举获得成功,开创了我国大型会议选举工作使用电子设备的先河。30年来,电子选举系统先后为党的十三大至十七大及六届至十一届全国人大、全国政协的会议选举服务。

服务大型会议选举,不仅要求电子选举系统准确无误,还要确保速度和时效。过去的选举一直采用手工计票,每次选举要从上午九点持续到下午一两点,上百名工作人员参与计票,代表们只能在会场等待结果。粗略估算,进行一次全国性的大型会议选举如果使用人工计票,大约需要近百名受过一定训练的工作人员花费5到6个小时才能统计出结果,如果要进行结果复核则需要更长的时间,而电子选举系统可以在不到10分钟内完成选举计票处理。

从手工数票到计算机计票,从举手表决到按下表决器……回顾历届大型会议选举的变迁,王晓宇感慨万千:“把现代科学技术,特别是计算机技术广泛应用到大型会议,是我们一直以来的努力和追求,更是科技人员责无旁贷的责任和义务,电子选举系统一定程度上为推进我国特色社会主义政治民主化进程提供了技术支持。”

中科信息公司董事长王晓宇表示,要实现科技报国,不光要有一腔热情,还要有扎实的科技知识功底和过硬的业务素质。30年前,为了研制电子选举系统,很多老一辈科研人员放弃了原来从事的专业,半路出家投入到计算机应用领域;还有很多科研人员放弃了国内外优厚的待遇和条件,加入到电子选举系统研发团队,全身心地投入到系统的研发工作中。

1977年,当四川省下达电子选举系统研制任务后,研究所动员抽调了2/3的专业科研人员,成立了一个团队专门负责电子选举系统研制。已经退休的老科研人员邵学军谈及当时接到任务时的心情,表示既高兴又紧张。邵学军深知计算机变化太快了,需要不断学习熟悉,



2012年4月,中科院院长白春礼在视察电子选举系统研制情况时欣然题词。

不然很快就落伍了。他之前从事的是大型计算机维护工作,虽然对计算机运行维护技术有较深入的掌握,但计算机技术在当时的世界范围也算是一个全新的学科,研制电子选举系统对他来讲是一个巨大的挑战。他只能见缝插针地边工作边学习相关业务,半年间业务水平突飞猛进。

临近选举年,能在凌晨2点前睡觉对科研人员来讲是一件很奢侈的事。通常情况下,每人每天只能休息4到5个小时。已经退休的老科研人员董万昆回忆说,当时他所在的软件组只有三个人,开发期间为了保证24小时都有人坚守岗位,他们三人分工分时间段合作,一人负责从早上8点值班到晚上6点,另外两人从晚上6点值班到次日8点。董万昆说,当时只有30来岁,连续一个多月熬夜也不觉得累,就是想尽快地保质保量地完成研制任务。

进入上世纪90年代,因“文革”形成的科研队伍老化问题还未得到根本性改变,很多老科研人员都已临近退休,他们一方面要加紧培养年轻人,同时还要从事繁重的科研任务。在为十五大会议提供服务时,绝大多数老科研人员是最后一次参与如此重大的政治任务了,大家都极其珍惜这次机会。在人民大会堂进行现场安装调试时,从铺设电缆到联机调试,从整体布局到每一颗螺丝钉,老同志们像年轻人一样,个个身先士卒,亲力亲为,从来不考虑个人身体状况,在现场一待就是十几个小时,布线、接扣、打桩等体力活全都抢着干,每天吃盒饭、打地铺,从来没有半点抱怨。

此时的项目组长丁予研究员已经患有十分严重的空洞性肺病,会议前夕突发重症感冒,白血球很低,可他依旧顶着炎炎烈日,坚决要求上一线。唐煜研究员那时刚刚做完第二次癌症手术,身体十分虚弱,他在病床上写下了请战书,要求到第一线参战,领导考虑他的身体状况,让他在家中指挥,可他身体尚未恢复,扒下吊针登上了去北京的飞机。为了突破一个又一个的技术难关,唐煜与年轻科研人员一道,每天坚持工作到深夜,次日清晨又最早到岗。一次,为了测试智能票箱的一组技术参数,唐煜在票箱前边一蹲就是一整天,腰酸,腿疼了,站起来休息几分钟,然后接着工作。

老一辈科研人员不畏艰难的创新精神,不谋其功的敬业精神,不计得失的奉献精神,顾全大局的团队精神深深感染并影响着后续加入团队的一批批年轻人。这些优良的传统在团队成员中不断得以传承、丰富和发扬,整个团队始终保持着良好的工作作风和精神状态,科技报国的理想烙印深深扎根于每个团队成员的心中。

电子选举系统在几代科研人员的汗水和心血浇灌下,不断成长,枝繁叶茂,硕果累累。从十二大到十八大,电子选举系统先后经历了八次升级换代,从最初的“步履蹒跚”到如今的“健步如飞”,每一步的成长都是蝶变,见证着我国民主选举的发展历程。

十二大时,电子选举系统一次最多只能投两

张选票,并且必须正面投入,否则系统无法识别;到十三大,票箱开始智能化,投票没有了正反面的限制,主机也选用了微机,既能报道又能表决,会议结果还能显示在大屏幕上;到十六大,系统扬弃了原有的硬件、软件和结构,采用了高速图像扫描技术,选票一旦投入票箱,选票图像就将自动传至后台,当即汇入整个计票结果,计票程序实现了与投票基本同步;再到今年的十八大电子选举系统又在若干技术上进行了创新,并对多处细节进行了改进,在原有系统的基础上,安全性、可靠性和准确性又有了大大提高。

### 构筑电子选举系统未来发展蓝图

从十二大到十八大,中科信息公司服务国家重大会议选举已有整整30年。其间,公司经历了从国立研究所到企业的全方位转型。转制十余年间,公司坚持在高速机器视觉识别、智能分析、几何定理机器证明等领域进行集成创新,始终以市场需求和产业化发展牵引研发行为,努力将成熟的信息技术运用到政府部门以及烟草、印钞和油气等生产制造企业,为其提升生产质量和管理效率。

由于长年扎根于政府、烟草、特种印刷等行业的信息化建设,中科信息公司现已成为中共中央办公厅、全国人大常委会办公厅唯一指定的全国大会的选举设备和服务提供商,成为我国烟草行业信息化建设的重点技术依托单位和国家印钞行业重大检测装备的研发、制造提供商。

为了将电子选举系统中的关键技术应用于更多行业领域,研发团队在实践中探索,在探索中不断发展,通过近十年的持续努力,成功地将高速图像识别技术应用到印钞行业的钞票号码在线检测,解决了工业产品高速机器视觉检测中的实时高分辨率成像、实时高速图像分析、人工智能高速识别等关键技术难题。公司将此技术用在了印钞高速质量检测设备上,相继组织开发出一系列高速机器视觉产品。该成果通过中国人民银行的技术鉴定中心鉴定,被评价为:填补国内空白,处于国际先进水平。

除了外延式发展,中科信息公司还将电子选举系统向数字会议系统扩展,相继研发出了包括会议选举、签到、表决等具有完全自主知识产权的数字会议系列产品,并成为国内会议选举产品的第一品牌,已相继应用于北京、上海、天津、重庆等27个省市区的系列重大会议,获得巨大的社会效益和经济效益。近年来,数字会议系列产品已为系统使用单位节省会议经费10亿元以上。

“数字会议系统是党和国家政治文明建设提供了强有力的技术支撑,为社会民主进步作出了重要贡献。”王晓宇表示,在国家、省级重大会议已普遍应用的基础上,中科信息公司将进一步提高研制能力和服务水平,力争把这一系列产品推广应用到市、县、乡、村的选举,并将会议自动化服务平台扩展为政务信息综合管理平台,实现地域全覆盖,需求高契合,为社会民主建设和电子政务建设贡献更大力量。



电子选举系统机组全体人员为十八大服务圆满成功后会场合影。