

“测”遍青山人未老 “绘”出辉煌锦绣篇

——中国测绘科学研究院55年创新发展纪实

五十五年群星璀璨,五十五载春华秋实。

2014年,中国测绘科学研究院(简称测绘研究院)迎来了建院55年院庆——该院是目前我国测绘地理信息行业多学科综合性研究机构,成立于1959年,其前身为国家测绘总局测绘科学研究所,1969年撤销,1973年重建,1994年更为现名,2004年通过第一批国家公益性科研机构改革试点评估验收,成为全国100所中央级社会公益类科研院所之一。

建院55年来,测绘研究院先后有陈永龄、陈俊勇、曾世英、李德仁、刘先林等一批呕心沥血、不懈追求的知名科学家;有国务院有突出贡献的中青年专家、国家百千万人才、测绘领军人才;更有一代又一代广大科技工作者的励精图治,执著奋斗,才拥有了测绘研究院绚丽的荣耀。测绘研究院现有中国工程院院士——被称为“测绘领域袁隆平”的平民院士刘先林,还有“国家高层次人才特殊支持计划”入选者3人,国家测绘地理信息局科技领军人才3人、有突出贡献的中青年专家3人、国家百千万人才工程入选者6人,全国杰出专业技术人才1人,中国青年科技奖获得者2人,研究员45人、副研究员(含高级工程师)87人、助理研究员(含工程师)76人、博士、硕士生导师50余人,在读博士、硕士研究生近200人。通过人才发展规划的实施,初步形成科技领军人才、技术研发人才、技术应用人才、产业化推广骨干以及科技管理人员相互协作、共同创新格局。

测绘研究院建院以来,承担完成了国家重点科技项目和重大工程项目500多项,荣获世界地理信息杰出奖1项、国家科技进步奖27项、国家发明奖3项、国家专利50余项、省部级科技进步奖150余项,登记软件著作权200余项,制定国家标准和行业技术标准50余项。测绘地理信息行业先后有四项成果获得国家科技进步一等奖,其中三项均被测绘研究院夺得,而第四项的技术原型也孵化于该院。

半个多世纪以来,伴随着新中国百废待举和改革开放的铿锵足音,在实现中国梦的伟大征程中,一代代测绘研究院人筚路蓝缕,栉风沐雨,开拓创新,锐意进取,为我国测绘地理信息科技创新做出了卓越贡献。面向国民经济与社会发展需求,围绕国家重大战略与重大工程建设,在测绘地理信息关键技术研究、测绘技术体系建设、高端测绘地理信息装备研发、政府地理信息服务和测绘应急保障等领域,取得了一批具有国际领先水平 and 显著社会效益的科技创新成果,有力地促进了测绘科技进步,为我国测绘技术体系的变革提供了有力的技术支撑。

自强不息推创新 持续发展攀高峰

测绘事业的发展离不开测绘科技的支撑。1959年6月,经原国家科委批准,在北京建立国家测绘总局测绘科学研究所,旨在解决国家建设和测绘生产中的重大技术问题,为国民经济建设服务,为测绘生产服务,为地球科学研究服务。建所初期,设有大地测量、航空摄影测量、地图制图、测绘情报和地名译音5个研究室,随后又增设电子仪器室、地图集编辑室。

建所以来,为满足国民经济建设与社会发展对测绘科技的急需,在测绘主要研究领域,加强自主创新,开展基础研究、前沿技术研究和关键技术研究,攻克大地基准建设、遥感影像测图、地名译音、解析测图和测绘标准等方面核心技术,取得了一批具有影响力的创新成果,有力地促进了我国测绘科技进步。

1961年,测绘研究所承担了青藏高原测图任务,由于引进的苏联航空摄影技术在雪山和高山深谷的阴影地方获取的影像无法用于测图,从莫斯科大学学成归来到测绘研究所工作的姜中羽,为解决青藏高原航空摄影难题,自行提出技术要求,由北京地质仪器厂制造出了中国第一台物镜摄影仪,这也是中国自己制造的第一台“遥感仪器”。

1963年,大学毕业分配到测绘研究所工作不到一年的刘先林便崭露出非凡的创新才能。当时航测业内测制中小比例尺地形图转入测制大比例尺地形图时,辐射三角测量平面加密精度低,无法满足生产要求,刘先林创造性地提出了坐标法解析辐射三角测量方法,成功地解决了该问题;为1:1万航测业内加密开创了新途径,被编入当时国家测绘总局1:1万航测业内规范,并成为我国航空测量规范中第一个由中国人创立的方法。随后,他又编制出空中三角测量航测业内加密程序,使新研制的计算机技术第一次被引进航测生产领域,大大提高了生产效率。

建所以后,测绘研究所承担了我国大地控制基准的建立、青藏高原测图,设计、改造和制造当时我国测绘生产业需要的各种仪器设备,测绘生产作业中急需解决的问题,取得了天文大地网平差、解析辐射三角测量方法、刻图法等科研成果,并在测绘生产中推广使用,提高了作业效率,减轻了劳动强度,为新中国测绘事业的起步奠定了基础。

一段时间,由于我们没有研制出精密航空测量仪器,许多外商漫天要价,甚至把一些半成品高价出售。刘先林痛心疾首地说:“花大价钱从国外引进,心疼啊!”刘先林不愿意受这样的“刺激”,“做我们中国人自己的测绘仪器,与国外产品一比高低!”“为中国争气!”这是刘先林常说的一句话,他深知真正的核心技术是买不来的,只能依靠自主创新。

为了改变我国测绘仪器长期依靠进口和尖端技术受制于人的局面,测绘研究所急国家所急,想行业所想,坚定不移地走自主创新之路。上世纪80年代,面对我国测绘生产需求,测绘研究所研制出了数控测图仪、正射投影仪等,填补了国内航测仪器的空白,使我国成为世界上第三个能生产此类仪器的国家。当时国内开展业普查急需正射投影仪,从国外购置一台需要200万马克(折合人民币1000多万元),而测绘研究所自行研制一台只花了57万元人民币。

1988年,测绘研究所研制出了具有中国特色的解析测图仪,不仅填补了国内空白,而且在生产单位得到



1962年测绘研究所组织开展青藏高原测图技术考察



1994年10月测绘研究院自行研制的第三代人造激光测距仪



1999年测绘研究院研制成功的解析测图仪

广泛应用,满足了国内大比例尺测图、城市规划和地籍测量方面的需要,成果获得1992年国家科技进步一等奖。随后,测绘研究院于1998年又研制出全数字摄影测量系统,具有立体影像清晰、可靠稳定、精度高、效率高等特点,有力地推动了我国摄影测量技术从解析向数字化的转变,该成果荣获2001年国家科技进步一等奖。截至目前,国内销售量超过2000台,市场占有率近50%,并出口至日本、巴基斯坦等国家,在测绘、国土、勘测、水利等领域广泛应用。

1985年以前,我国测绘仪器90%以上都是进口的,而到了2005年,90%以上测图仪都出自国产,研究院完成的系列创新成果不仅填补了多项国内空白,而且迫使国外同类产品大幅降价,结束了我国先进测绘仪器全部依赖进口的历史,为国家节省资金近2亿元。

着眼世界树壮志 追赶潮头填空白

上世纪90年代中期,测绘研究院瞄准世界测绘技术发展前沿,大力开展3S技术研究,积极促进3S技术的集成与应用,研究设计我国数字化测图生产的技术模式和产品途径,建立内外业一体化的信息获取、处理与应用模式。以刘先林为代表的测绘研究院人,研发了解析测图仪、影像扫描仪、全数字摄影测量系统等系列高科技产品,有力地推动了整个行业的发展,加快了我国测绘技术体系从模拟测图向数字化测图的转变。

众所周知,GPS是陆地上的定位导航“利器”,但是在水下却是个“瞎子”,由于无线电信号无法穿透水体。实现水下高精度定位导航是个世界性难题。测绘研究院在国家863项目支持下,完成的我国首套水下GPS高精度定位导航系统的研制,是继美国和法国之后,我国自主研发的精度更好、功能更强、自动化程度更高的水下定位导航系统,可用于水下目标跟踪监视和动态定位、水下授时、水下工程测量控制和工程结构放样等,实现了水下高精度静态定位,填补了我国在水下高精度定位导航领域的空白,被两院院士评为2004年度中国十大科技进展之一。

新世纪以来,我国测绘领域软件的短板问题日益凸显,国外主流软件大批进入国内。测绘研究院院长张继贤研究员亲身体会到自主创新的重要意义。在他的带领下,测绘研究院面向我国遥感应用需求,开发了具有自主知识产权的遥感数据处理软件系统(Im-agnel),该系统集RS、GIS、GPS等3S技术于一体,解决了遥感图像处理中的共性技术问题,突破了对海量数据的快速处理技术难题,在功能和性能上已经达到国外同类软件的先进水平,结束了我国遥感图像处理系统长期依赖进口的历史,连续四年(2003—2006)在科技部国产遥感软件评测中被评为优秀,获得表彰和推荐,成果获得2009年国家科技进步二等奖。面向多源遥感影像解译的需求,测绘研究院研发了遥感影像智能解译工作站(FeatureStation),建立了以航片、卫片、



2007年测绘研究院自主研发的SMDC数字航空摄影仪



国家科学进步一等奖证书



2005年测绘研究院自主研发的国内首套大长度实验室全自动化检测系统



2012年测绘研究院自主研发的SSW车载激光建模测量系统

SAR等多源遥感影像的平面采编和立体量测于一体的协同作业网络化测图模式,为遥感影像的智能解译提供4D产品、成果输出、数据管理等综合解决方案,形成了遥感影像解译人机协同一体化产业链。2006年,为填补我国西部1:5万地形图空白区,经国务院批准,由国家局组织实施了西部测图工程,测绘研究院作为技术支撑单位,攻克了大范围稀少控制点遥感影像精确定位、西部复杂环境地形数据自动提取、西部特色地物要素遥感判读等11项关键技术,解决了地形困难区域的外业控制测量、大范围卫星影像高精度立体测图、遥感影像智能解译、人身安全保障4大难题,研发了测图生产新技术平台,构建了信息化测图生产与服务新工艺、新流程、新模式,建立了国家西部测图技术体系,支撑完成了西部测图工程,提升了我国测图整体技术水平,推动了我国信息化测图技术体系的建立,促进了我国测绘生产方式的转型升级。

2006年,“海归”博士张力——瑞士联邦工业大学博士毕业后回国加入测绘研究院。张力回忆说,“当时西部测图项目涉及大片无人区,外业测量难度大,如果采用传统测量方法,1幅图也至少要3—4个控制点,这样的话外业工作量太大,无法按期完成,而且传统方法对控制点的位置要求很高,有些目标点根本无法到达”。历时两年的努力,张力带领团队攻克了大范围卫星影像高精度立体测图技术难题,构建了稀少控制点条件下大范围卫星影像区域网平差模型、技术和方法,使得测图控制点减少90%以上,研发了高分辨率航空光学遥感影像一体化测图系统Pixel-Grid,其中核心技术基于多基线、多重匹配特征的自动匹配获得2007年汉莎航空图像奖。

SAR(合成孔径雷达)测图技术是目前唯一可以在多云多雾这样的测图困难地区实现全天时、全天候快速成像、测图的遥感手段,具有传统光学遥感技术不可比拟的优势。由于西部测图工程中有大量难以获取合格的光学影像的多云雾和冰雪覆盖的区域,对SAR测图技术与系统提出了迫切需求。在张继贤带领下的SAR研发团队,历时四年的攻关,2010年成功研发了我国首套自主知识产权多波段多极化干涉SAR测图系统,以奖状II型飞机作为载体,同时搭载X波段、P波段雷达,具备从万米高空获取0.5—5米不同分辨率的极化与干涉SAR数据的能力,可满足1:1万—1:5万比例尺测图的需求。2010年5月,机载SAR测图系统正式投入西部测图工程横断山脉地区航空摄影,飞行109个架次,获取了11万平方公里的2.5米分辨率的影像,有力地保障了西部测图工程的按期完成。

基本比例尺地形图是国家战略性信息资源,不小于五十万分之一比例尺的地形图均属于国家涉密资料。但是,随着电子商务、智能交通的发展,对于基于位置的信息服务提出了越来越高的要求,基本比例尺地图作为基础图件必不可少,其保密管理与产业需求

的矛盾愈加尖锐。特别是地形图保密直接关系到国家地理信息安全。测绘研究院面向国家需求,测绘研究院院长张继贤研究员与地图学与地理信息系统研究所所长李成名研究员的研发团队通过自主创新,研发出地形图非线性保密处理技术,提出了保障国家安全不影响一般性应用的地形图非线性保密处理算法,解决了产业发展中的瓶颈问题,为导航电子地图市场打开了绿色通道,催生和推动我国每年150亿以上的导航产业,强力支撑了天地图网站的顺利开通。

信息技术促发展 数字测绘添支撑

测绘研究院作是全国数字城市建设技术支撑单位,李成名带领的科研团队,研发了具有自主知识产权的新一代大型地理信息系统软件NewMap GIS,推动了测绘地理信息从数据提供到在线服务的技术升级,显著提升了城市管理水平,加快了数字中国建设进程。2004年以来,在全国322个地级市、260多个县级市开展了数字城市地理信息框架统一建设,累计开发了3000多个应用系统,惠及国土、规划、环保、水利、公安、工商、税务等多个领域。

信息化建设作为国家重大战略,是推进国家治理体系和治理能力现代化的重要途径。测绘研究院以测绘地理信息数据为基础,依靠测绘研究院副院长刘纪平研究员带领的创新团队,面向国家信息化建设需求,研发了电子政务地理信息服务平台GeoWindows,支持空间信息和政务信息的一体化管理,电子政务地理信息应用构建与信息共享,网络化运行与维护,实现海量空间数据网络高效调用、空间信息与文本信息融合、大范围网络地形三维可视化、网站式空间信息发布等功能。平台在一些部委,以及西部多个政府部门和行业领域得到了广泛应用。

进入21世纪,测绘研究院面向现代航空航天遥感技术发展前沿,研发了系列航空数码相机、高低空无人机数码相机测量系统、SAR测图系统,研制了遥感数据处理软件、遥感影像测图系统,开发了地理信息系统软件、电子政务地理信息服务平台等,形成了集数据获取、处理与服务于一体的技术体系,初步实现地理信息数据获取实时化、处理网络化、服务社会化,推动了信息化测图技术体系实现跨越式发展。

我国地域辽阔,自然灾害频发,应急救援救灾任务艰巨。测绘研究院整合创新成果,集成应急三维地理信息与任务规划系统、无人机遥感影像获取系统、地面视频采集系统、应急遥感影像快速处理系统、卫星远程传输系统、移动会议系统和应急运输保障系统等软硬件设施于一体,研发了国家地理信息应急监测车,作为机动、灵活、快速的移动式应急测绘服务保障装备,具备灾区遥感影像的快速获取、现场实时处理和输出、即时远程传输等功能,为应急救援提供及时快速的应急测绘保障服务。

2012年,在刘先林的带领下,由测绘研究院牵头承担的863重点项目“高精度小型航空遥感系统核心技术及产品”结出硕果,开发出轻小型、高精度的航空遥感产品,在可变焦距、降低航高、降低对飞行平台要求等方面,超过国外同类产品,使该系统近年在国内航测,特别是中小比例尺航测市场上占据越来越大的份额。核心产品SWDC-4A数字航摄影像累计销售达25套,占据国内市场超过1/4。

随着测绘地理信息技术的进步,人们不断对于地图提出的更高要求:真实、实时、高清、可交互。三维实景地图应运而生。测绘研究院自主研发了新一代移动测量设备——SSW车载激光建模测量系统,以车辆为载体,集成国产360度激光扫描仪、IMU和GPS、CCD相机以及转台、里程计等多种传感器,由控制单元、数据采集单元和数据处理软件构成,配合自主研发的智能点云处理软件,可实现从数据采集、预处理、智能点云处理的一整套解决方案。系统可在道路高精度高程测量、大比例尺地图测量、道路资产调查、隧道隐患排查、三维导航地图、城市的快速建模、连续的真三维彩色精细街景等方面发挥重要作用。

为有源头活水来 锐意创新展新颜

1994年测绘研究所更名为测绘研究院后,按照现代科研院所制度,全面深化科技体制改革,初步建立了“开放、流动、竞争、协作”的科研运行机制。为适应新时期测绘科技发展需求,实施了以院科研机构调整为主的改革。以“3S”高新技术研究和科技产品开发为中心,建立一支动态稳定、体现优胜劣汰的科研队伍和技术开发队伍,通过合并、组建成立了大地测量与工程测量研究所、摄影测量与遥感研究所、地理信息系统与地图工程研究所、中国四维测绘技术北京公司等。

新世纪以来,按照科技部“调整方向、优化结构、分流人员、转换机制、创新制度”的要求,实施了以深化基础与公益研究结构调整,推动具有面向市场能力的技术服务和成果转化部分的企业化改制为主的改革。为跟踪国际前沿,围绕数字中国建设需求,开展测绘基础理论研究,着力解决重大共性和关键技术问题,现代大地测量与导航、摄影测量与遥感、地图学与地理信息系统、空间信息决策等四个重点研究方向。按照现代企业制度组建了中测新图(北京)遥感技术有限责任公司和北京四维远见信息技术有限公司等高新技术企业。

2004年,在国土资源部的指导下,测绘研究院、香港理工大学和中国土地勘测规划院联合成立“对地观测联合实验室”,发挥学科优势,积极开展对地观测技术在国土资源与环境调查监测、灾害监测评估与防灾减灾等方面的应用研究,促进对地观测技术的创新和应用。

2008年和2012年,测绘研究院分别与浙江省测绘与地理信息局、新疆维吾尔自治区测绘地理信息局组建成立的测绘研究院浙江分院、新疆分院,作为区域创新中心,发挥技术优势,服务地方测绘地理信息事业发展。2014年,依托于测绘研究院成立了国家测绘工程技术研究中心,作为测绘地理信息行业唯一的工程中心,旨在推动测绘科技成果转化,促进测绘科技与经济的有效结合。

近年来,测绘研究院与英国、德国、荷兰、芬兰、澳大利亚等国家以及国际摄影测量与遥感学会(ISPRS)、国际大地测量与地球物理联合会(IUGG)、国际测量师联合会(FIG)和国际制图协会(ICA)等国际学术组织建立了良好的合作关系,初步形成了双边、多边的对外交流与合作格局。2009年,测绘研究院主办了《影像与数据融合国际期刊》(International Journal of Image and Data Fusion, IJIDF),该刊由国际著名的英国泰勒—弗朗西斯(Taylor & Francis)出版集团出版发行,主要刊登多传感器、多时相、多源数据融合的关键技术、算法模型及应用研究成果,为国内外学者提供一个交流和研讨的学术平台。2011年,测绘研究院与英国诺丁汉大学合作共建了“中英地理空间信息联合研究中心”。2013年,测绘研究院作为中方依托单位,成立了“测绘地理信息国际联合研究中心”,作为国际交流合作平台,有利于吸引海外高层次人才参与我国测绘地理信息科技创新,推动国内优秀科技人才走向国际。测绘研究院科技人员多人在ISPRS、IUGG、FIG、ICA等国际学术组织中任职,提升了我国测绘地理信息领域的国际影响力。

2014年,测绘研究院推动建立了测绘地理信息科技创新战略联盟,联合国内高校、科研和生产单位,建立多样化、多层次的自主研发与开放合作创新模式,提升创新能力,促进成果应用。目前,测绘研究院已经形成了由公益研究机构、工程中心、高新技术企业、中介机构、地方协同创新机构共同构成的“产学研”科技创新体系。

乘风扬帆续梦想 锦绣大地塑辉煌

“忆往昔峥嵘岁月稠,激情满怀;望未来迈步从头越,壮志凌云”。进入新时期,测绘研究院在院党委带领下,深入贯彻落实党的十八大和十八届三中全会精神,紧紧围绕国家测绘地理信息改革发展定位,按照“构建智慧中国、监测地理国情、壮大信产业、建设测绘强国”的发展战略,全面支撑和推动测绘地理信息转型升级和跨越发展,全面实施创新驱动发展战略,以信息化测绘技术体系为主线,着力加强基础研究,深入推进核心突破,继续加强装备研制,在“国际知名、国内一流、具有突出特色的高水平科研院所”目标的指引下阔步前进,我们有理由相信,测绘研究院必将为我国测绘地理信息事业发展和测绘地理信息强国建设不断做出新的更大的贡献,在实现中华民族伟大复兴中国梦进程中再创辉煌。

(编辑:丁剑、洪志刚、吴亚祺 本报记者 王占奎)