

院士论坛

物联网农业领域应用发展对现代科学仪器的需求

汪懋华

(中国农业大学信息与电气工程学院)

随着经济的发展、社会的进步和科技水平的不断提高,科学仪器正在发挥着越来越重要的作用。科学仪器涵盖的面很宽,应用范围广泛,涉及各个行业、各个领域和众多学科。科学研究和产业技术进步都有赖于信息获取传感器和科学仪器创新能力与产品制造水平的提高,但目前我国90%以上的高档科学仪器都依靠进口,我国自己生产的仪器总体上质量和水平与国外相比仍有较大的差距。提高科学仪器的自主创新能力,加快我国科学仪器创新研究与产业技术发展,是当前要做的一个很重要的工作。

1 仪器科技创新要有相关基础科学的支持和用先进制造技术引领科学仪器的发展

从航天卫星到地理测绘,从食品安全到环境监测,信息感知与科学仪器的发展与国民经济发展和人民生活水平的提高紧密相联。创新型工程科技人才培养是仪器科技与精密仪器制造业创新发展的源泉,要加强高等学校信息感知与精密仪器相关学科建设。科学仪器创新与物理、化学、生物、医学和电子、材料科学、微纳技术等基础科学都有很大的关联性,基础科学研究的进步会带动科学仪器创新能力和制造技术的发展,因此要重视相关基础科学技术研究,突破一些共性关键技术,引领科学仪器创新能力和产业技术的进步。

当前我国正处在信息化与工业化融合,信息化带动工业化,工业化促进信息化快速发展的新阶段。物理世界信息的快速获取要靠感知和测量技术的支撑来完成,需要提高科学仪器研制的自主创新能力和提升科学仪器先进制造业水平,促进行业自动化与信息化技术的发展,拓展科学仪器仪表产品的市场需求。可以把科学仪器制造业作为一个突破口,支撑过程控制、设备工况和工艺参数远程快速监测,同时大力拓展科学仪器在农业、环保、食品、节能、医疗、保健等迅速发展的应用市场与产业技术发展研究。

2 物联网农业领域应用的发展,需要现代信息感知技术与先进科学仪器的支撑,同时也将对培育农业应用仪器仪表新兴产业技术市场起到很好的推动作用

物联网、智慧网等应用市场快速发展,将为现代传感技术与科学仪器仪表产业的发展提供新机遇。随着我国农业向现代农业快速发展,生活质量的不断提高,人们对农产品品质与生活环境的要求越来越高,这就需要有适于农业与生物系统领域应用的先进信息感知与精密仪器产品提供检测与过程监控服务。

建设“高产、优质、高效、生态、安全”,资源节约、环境友好、可持续发展的现代农业,需要大力推进农业科技创新。物联网农业领域应用的科技创新研究,主要包括农业土地与水资源管理,农业土、水、光、热环境监测,大田种植、设施园艺、健康养殖生产过程精细化管理,农产品与食品加工、贮运、物流过程与产品品质可追溯系统和现代农业装备控制、技术状态监测诊断和服务调度等广阔领域及其对信息感知层、传输层与和应用层科学技术的需求。在物联网农业应用技术创新研究方面,研究的重点将优先集中在信息感知层和应用层领域,它们都需要电子信息与精密仪器仪表行业与产业界的鼎力支持。

2.1 准确感知——要求研制具有良好环境适应性、低成本、便携式、面向农业与生物系统应用的快速检测传感器与科学仪器装备

为适应农业规模化、精准化、设施化的发展要求,需要大力加强适于农业应用的低成本、便携式快速检测仪器创新研究。这类仪器应适于在露天和苛刻的自然环境下使用、良好的稳定性和可靠性、低功耗、安全性好,适于农村基层使用的特点,要着力突破一批瓶颈性的科学技术难题,开拓市场需求量大的检测装备新产品。例如:农田作物管理普遍存在盲目过量施肥,导致农田土水环境恶化、生产投入成

本增加、农产品品质污染,迫切需要研制出一类针对土壤成分分析测量、成本较低,可以方便检测出土壤中 N、P、K 等元素与重金属含量的快速检测仪器,设施农业生物生长环境与农产品贮藏、运输、物流配送环境参数的检测仪器装备,集约畜牧养殖系统应用的动物病毒快速检测与疫情早期发现的监测仪器装备等。

2.2 实时监控——成为科学仪器发挥作用的主要平台

物联网农业领域的应用,感知是一方面,信息监控又是一方面,同样需要科学仪器发挥作用。当监控对象发生变化的时候,仪器能向智能信息系统或管理人员提供实时数据信息,引导适时采取调控措施。例如在集约化奶牛养殖场中,可以利用 RFID 对动物个体身份进行识别,提供个性化饲养、动物生理与健康信息自动监测与智能管理决策等服务,达到科学饲养与生产过程精细化管理的目的。

2.3 应用需求——农畜水产品与食品安全、环境监测离不开科学仪器

从作物生长的农田土壤环境、地表与地下水环境、光热、气候,作物苗情到生物环境控制与智能化

管理信息系统,处处离不开科学仪器的主导作用。作物中的农药残留也成为人们越来越关注的问题,人们关注健康,关注食品安全,关注自己所生存的环境,因此对快速、低成本检测与仪器仪表技术提出了更高的要求。

总之,农业应用科学仪器的自主创新与产业技术发展,要靠半导体、芯片技术、光学与电子科技、材料科学和先进精密制造创新的支撑和工艺水平的提高,要靠物理、化学、生物等基础科学研究的进步,在应用层面上要靠经济社会的发展和科学管理水平的提升。提升我国农业应用科学仪器的自主创新能力,大力推进信息化与农业现代化的融合,需要农业生物科学家和工程科学家的协同努力,这是必然的趋势。物联网在农业领域的应用发展,将成为推动仪器仪表科技进步培育新兴产业的驱动力。基于信息和智慧管理好复杂的农业产业系统,解决好农业领域面对的共性关键技术问题。农田耕地等级检测、土壤力学性能测试以及对人类身体健康构成威胁的重金属元素的检测等,加快转变农业发展方式,都将对信息感知装备与仪器仪表产业提出了更加迫切的需求。



汪懋华院士

汪懋华,毕业于原北京农业机械化学院农业机械系本科,1962年6月获苏联技术科学(电气自动化)副博士学位。1991—1992年间受国家教委选派到曼谷亚洲理工学院(国际性研究生院)任教。曾历任国务院学位委员会“农业工程学科评议组”成员兼召集人;农业部教学指导委员会委员、副主任委员兼农业工程学科组长;中国农业工程学会理事长、副理事长、名誉理事长等。先后担任联合国粮农组织农业工程专家组成员;国际农业工程协会农村电气化与能源分会副理事长;荷兰 Elsevier 出版社“计算机与电子学农业应用”、英国“食品控制”、“欧洲生物系统工程”等国际学术刊物国际咨询编委,农业部科学技术委员会常务委员和农业工程与装备专业组副组长等。1995年当选为中国工程院院士。现任教育部现代精细农业系统集成研究教育部重点实验室学术委员会主任。专长于农业装备机电一体化与自动化、农业应用电子技术与信息化、农业生物对象模式识别、基于 3S 技术的“精细农业”技术体系及智能信息支持技术研究。本人研究团队近期工作主要集中于:“农田土壤理化环境信息快速获取”、“农村饮水水质快速检测”、“基于生物传感器的动物疫情疑似症状快速检测”、“物联网与无线传感器网络农业领域应用技术研究”、“农业装备智能信息技术研究”等。2007年被遴选为国际欧亚科学院院士。