

美国国家标准与技术研究院(NIST)通过推进对国家经济至关重要的战略领域的测量科学、标准和技术的发展,提升美国的创新水平以及产业竞争力。美国竞争法(Pub.L.110-69,121 Stat.572)中规定了NIST在提升国家创新水平以及产业竞争力方面的重要职责任务,并要求NIST提交一份与总统向国会提交的预算请求相对应的为期三年的规划。本规划文件统筹规划了NIST在这三年期间用于制定计划和确定投资重点的主要工作。NIST将与美国政府通力合作,为满足国家重点需求而继续优化此项计划。

NIST三年规划(2017-2019)

——NIST概述及规划目标

□中国计量科学研究院 李孟婉编译

NIST成立于1901年(1988年以前称为美国国家标准局),是美国负责国家关键标准研发和维护的机构,履行由美国宪法赋予联邦政府的职能。此外,NIST还为美国的产业界参与竞争提供测量及工具上的帮助。作为美国商务部的非监管机构,经验丰富的产业合作伙伴,以及专注于提升美国经济竞争力的联邦研究机构,NIST将合理定位其实验室研究计划及创新和产业服务计划,加速和提升美国的创新能力,发展高端科技。

使 命

通过发展测量科学、标准和技术,提升国家创新水平以及产业竞争力,增强经济安全保障,改善人民生活质量。

以下目标将确保NIST能够发展出必要的技术能力和适应性,在国家创新生态系统中发挥关键作用:

目 标

◎ 加强NIST的实验室和设备建设,确保美国在测量科学领域的领导地位。

维护美国经济及国家安全所需的高新科技的发展,使NIST需要面对复杂而紧迫的测量和标准的挑战。为应对这些挑战,NIST实

验室的能力至关重要。NIST将继续投资建设高性能的实验设备、仪器、基础设施及高水平的人员队伍。

◎ 强化美国的先进生产能力。

美国的长期竞争力依赖于其全球领先的先进生产力。NIST将开发和部署独特的工具和手段,通过其实验室研究计划、霍林斯制造业扩展伙伴关系计划(MEP)和国家制造业创新网络(NNMI)支持美国的先进制造业发展。

◎ 通过高效合作实现NIST影响力的最大化。

NIST的影响力,在其研发理论知识及技术成果所传播到的产业界、大学、标准组织以及其他政府机构中最为凸显。NIST将不懈寻求合作机会,以更好地提供测量解决方案和独特的测量能力、参与

标准制定组织的工作、发起成立联盟、授予知识产权,并吸引及建设高质量的研究协会。

◎ 发展世界级的运营及配套服务。

当辅以太杰出的商业操作、战略规划、安全文化和业务办事处时,NIST的各项活动是最具效率和效益的。NIST会进一步改进做法,加快提供使其以使命为核心的项目与产业需求同步的服务,大幅度提升NIST的业务能力。

NIST要完成提升国家创新水平以及产业竞争力的任务,要求其从最基础的科学到先进技术的部署都要支持整个研发链的活动。NIST的计划制定就是要扩充这条研发链,使非营利机构、大学和其他联邦机构到制造商都采取卓越的组织模式,同时通过促进预竞争、应用研究和技术部署来支持先进制造业,并开展世界一流的计量和技术研究及服务。

NIST实验室

NIST实验室致力于推进计量科学前沿研究,以确保美国的测量系统牢牢扎根在坚实的科学和技术原理之上。今天,NIST实验室解决了日益复杂的测量挑战,从极小(纳米级器件)到极大(车辆和建筑物),从物质世界(可再生能源)到虚拟世界(网络安全和云计算),全部涵盖。随着新兴科技的发展、演变,并变得更加复杂,NIST的测量研究与服务仍然坚持以创新、生产力、贸易和公共安全为中心。

NIST实验室向产业、其他联邦机构以及学术界提供的有:

◆ 基本和导出测量单位的科学基础支撑,国际公认的标准,测量和校准服务及有证标准物质。

◆ 在基础和应用研究方面公正的专业知识和权威技术,使其研发的测试方法和检定数据能够支持高效的商业化和商务进程。

◆ 为基于共识的标准研发提供专业知识和支持,以及相关的一致性检测方法。

◆ 用于支持用户在新兴科技领域内进行创新的独特而前沿的设备。

亮点 生物计量

NIST广泛的测量专业知识使其在生物和医疗保健领域作出了重大的贡献。NIST正在与临床医学相关人员合作,在生物医学成像领域研发测量技术,提升结果的量化水平,提高测量的可重复性及安全性。NIST的进一步研究工作为日益增长的生物治疗和合成生物学产业提供所需的测量能力,其测量能力和标准物质克服了来自产业和监管方面的多项重大挑战,其中包括蛋白质药物的定性和批准,全基因组的测序验证,以及在研究和生物制造领域所使用的细胞系的认证和检定等。

放眼未来,NIST将投资能力建设和合作伙伴关系,为这些行业

的竞争力和质量继续提供必需的测量基础保障。例如,NIST旨在通过光子和电磁传感器、新式生物测量技术等优势技术定量测量生物体系,提高生化参量的可预测性,提升测量技术水平,并通过开发数据库和测量方法,系统地定性分析生化参量。

用测量推动创新

NIST创造了测量产品和服务的质量及性能所必需的基础设施,同时与产业、其他联邦机构以及学术界紧密合作,不断推进测量科学,研发标准和测试方法,并评估和产生数据结果。这些私营部门因其无法负担高成本和缺乏所需的独特技能而无法提供的工具,正是产品和系统之间互用的基础,同时也使全球贸易成为可能。

产业界对NIST的依赖在于其要求越来越高的物理测量和标准,这些测量和标准促成了先进制造业、新材料的开发和测试,孕育了创新并确保产品符合规程的要求。另外,NIST通过其标准物质、校准服务以及标准参考数据程序提供测量和校准产品及服务。这些产品和服务保证了美国各地每天实施的测量的准确度。

亮点 服务配送

从校准服务和标准参考数据(SRD)到用户设备的访问渠道,

NIST不断寻求提高其核心产品和服务的配送方式,并与现行的产业规范保持紧密联系,以确保其产品和服务能够被产业界最大限度地获取和使用,发展对美国的国家竞争力至关重要的能力。为此,未来几年,NIST将实现这些核心业务的网络渠道的现代化。

在此领域的努力包括:

◆ 提升其标准参考数据的网络界面,以提高这些产品的可用性和可访问性。

◆ 创建一个可以处理校准和报价要求,并提供报告和历史数据的校准服务电子门户系统。

◆ 进行基础设施建设,使纳米级科技中心的纳米加工技术可供远程访问。

这些我们与客户网络互动的改变只是增强NIST提供核心服务能力的更广泛的战略的一部分。通过“芯片上的NIST”计划,NIST致力于以开创性的研究,开发可以现场使用的芯片级标准和传感器,以此减少与运输远程校准所需的设备相关的时间和费用。最后,NIST还将继续探索加强培训的方法,以满足实验室和工厂车间对先进计量技术的需求。

加快采用和部署先进技术解决方案的进程

科技正在迅速发展,跨越整个经济,整合成包括生产过程、运输系统、关键基础设施以及医疗保健方面的新的能力。这些创新在

促进美国经济发展和生活质量提高的同时,在互用性、安全性和灵活性方面也迎来了挑战。NIST实验室计划旨在通过与政府和相关产业界合作,共同参与标准、原器以及技术引进和传递的导则的制定,应对上述挑战。另外,NIST也提供测试平台,测试和验证方法,并支持以认证支撑技术部署。

亮

点

信息物理系统(CPS)

信息物理系统(CPS)是集成物理组件和信息技术组件的工控网络系统,能够与环境实时互动,优化自身性能、安全性、保障性、灵活性和可靠性。目前的CPS商业应用层出不穷,缺少CPS应用会阻碍互用,并连带影响全球商业增长。最近的一份报告估计,CPS技术的潜在经济影响有40%依靠其系统的联通性。面对不断增加的市场机遇,产业界在CPS上的投入持续增长。CPS的研究目前已遍布学术界、商业和政府部门,但通常是以任务为主和以实施为重点。NIST通过其公共工作组、智能美国和全球城市团队挑战系统,与产业界、学术界和政府合作,共同推动跨领域CPS解决方案的开发。

世界级独一无二的前沿研究设备

产业界、学术界和其他政府机构能够从NIST获得专用的用户设

备,用于新兴技术领域的开发创新。NIST中子研究中心(NCNR)有能力为美国研究界提供世界级的中子测量,而NIST纳米科学与技术中心(CNST)通过提供世界级的纳米测量和加工方法及技术,支持美国纳米技术企业从发现到生产过程的发展。NCNR和CNST以客户为本,其任务包括在确保安全可靠的设备操作的同时,研发与应用全新的测量及加工技术。

亮

点

推动创新

中子作为一种独特的探知手段,在包括学术界和产业界等不同背景的研究人员对于材料的结构和动力学的研究方面,无疑是非常成功的。中子可以提供的信息,是研究人员在实验室里使用传统方法所根本无法获得的。世界范围内,对中子测量能力的需求远远超过其供给量,而NIST中子研究中心(NCNR)是美国仅有的一家注重提升产业竞争力的中子研究机构。

NCNR以一座20兆瓦的研究反应堆作为中子源。该反应堆每周七天全天候运作,每年运行约250天,为2000多个参与研究单位提供支持。NCNR的使命是研发并提供研究所需的先进中子测量技术和仪器,这需要研究反应堆保持安全可靠的运行。而NCNR未来的运行状态受到了不断攀升的燃料成本和维护升级费用的威胁。

(NIST创新及产业服务(IIS))

为支持政府通过延伸服务发展对产业的服务这一重点工作，NIST提供了两项重要的对外的服务：霍林斯制造业扩展伙伴关系计划(MEP)以及波多里奇卓越绩效计划(BPEP)。NIST也是先进制造业国家计划办公室的基地，承担着协调国家制造创新网络(NNMI)的职能。

NIST的MEP通过与联邦和州政府以及全美50个州及波多黎各的非营利组织之间的合作，为小型企业提供技术和业务支持。现场机构和MEP体系本身能够帮助生产商了解、采纳和应用新技术及商务手段，提高生产力及性能，节约成本，减少浪费，创造并保留制造业的工作岗位。MEP也是企业的战略顾问，推动企业成长创新，并为生产商与其开拓新增市场，开发高效流程，培养先进生产力所需的重要公共和私人资源之间建立联系。

NIST协同配合NNMI相关工作，服务现有和未来的制造业创新研究机构(IMI)。在IMI中，产业、学术界和政府利用现有的资源协同合作，共同投资培养制造业的创新并加速其商业化进程。另外，NIST发起竞赛，为新的NNMI奖项进行应用探索。美国联邦投资NNMI，建立了一个对解决美国产业界和学术界行业相关问题

行之有效的制造研究体系。NNMI致力于实现IMI对美国制造业的竞争力综合影响的最大化。此外，NIST实验室与现有的IMI深度合作，为合作研究提供了技术输入和多种机遇。

BPEP与美国商务、教育、医疗保健，以及政府和非营利组织进行高层合作，共同实施1987年马尔科姆·波多里奇质量提升法案(公法100-107)。为使美国各机构获得更大竞争力和成功，BPEP推广了用于领导和管理实践的国家标准——波多里奇卓越框架的应用。BPEP为美国的所有经济部门的机构提供组织评估、行政人员发展以及培训，并支持建立一个全国范围的州际、地方、区域波多里奇计划网络体系。值得一提的是，BPEP管理着马尔科姆·波多里奇国家质量奖，该奖项只认可表现优秀，有标杆作用的美国机构。通过颁奖过程，会议、培训、社交媒体和其他宣传，BPEP每年使数以千计的组织得以了解这些获奖机构的最佳实践经验。

随着2010年美国竞争再授权法案的签署，负责标准及技术的商

务部副部长——NIST院长——由联邦政府赋予了技术转让的职责，其中包括协调联邦机构在联邦实验室开发的技术的商业化活动。NIST也是技术转让联邦实验室联盟的主营机构，政府通过外部伙伴关系和转让技术支持美国的经济发展，而NIST在评估政府在发展技术的努力方面发挥着领导作用。

亮点 NIST的研究设备

NIST的使命尤其依赖于研究设备的质量，其中承载了NIST在测量科学与技术发展方面的诸多努力。科学家和工程师们既要努力推动并超越当今先进技术的极限，又要要求稳定性。

NIST设备和基础设施的老化过时是一个紧迫的问题。这些老化的设备及其普遍积压的拖延维护，为几个研究领域都带来了风险。当进行世界上最精确的测量或创建宽度仅有几个原子大小的量子测量工具时，极小的温度变化或当地交通流量的增加引起的振动，甚至不稳定的电流都会使得几个月的努力前功尽弃。

根据独立的工程师小组评估，NIST整个院区普遍存在拖延积压维护现象，可能导致设备损坏和其他潜在风险，这对于NIST是一个重要的战略问题。而近期对盖瑟斯堡院区的245号放射物理学楼的资金投入，将有助于解决大部分此类问题。(未完待续) 田

