

奋进新征程 建功新时代·北京劳动者之歌

自主创新让“中国研发”勇攀高峰

——记微波电真空器件国家级重点实验室团队

□本报记者 孙艳

“国家的需要，就是我们奋斗的方向。”在朝阳区酒仙桥街道，有一支默默耕耘的国家战略科技团队，他们在带头人冯进军的带领下，矢志不渝地推动我国微波电真空器件频率的提升和性能指标的跨越，确保关键核心元器件完全自主可控。他们就是微波电真空器件国家级重点实验室团队。近五年，该团队创新成果申请发明专利50余项，发表学术论文160余篇。

自立自强，贡献“世界级”科研成果

1983年，冯进军以优异成绩考取清华大学，进入了当时中国科学领域的研究前沿——无线电电子学系的电子物理与激光专业。1988年到北京真空电子技术研究所（以下简称“12所”）攻读研究生。当时，12所在真空电子学领域具有很高的研究水平，但在微电子领域还没有展开相关研究。

2003年，为了实现中国在真空电子领域赶超国际先进水平的目标，冯进军着手从零开始引进培养人才，先后组建了“W波段毫米波功率模块”“太赫兹回旋管”“兆瓦级回旋管”等科研攻关小组，向着梦想的科研高峰进发。

新兴学科意味着许多研究都处在起步阶段。没有教材，冯进军就带领团队骨干组织编写了近20本小册子，内容涉及理论、软件使用、设计、工艺和测试。后来，他还为研究生开设了《高等真空微波电子学》和《太赫兹真空器件和微加工技术》两门课



程，带领大家一心一意研精覃思，深挖工艺。

2008年，举世瞩目的北京奥运会开幕。与此同时，在微波电真空器件国家级重点实验室里，团队成员争分夺秒赶进度，终于实现了重大突破——我国第一支100GHz行波管研制成功。这是国内第一次实现如此高频率的真空器件，高频率真空器件的研究为我国电子装备的发展提供了关键技术基础。

经过多年的艰苦奋斗，团队先后突破了高效注波相互作用带宽拓展、微小通道下行波管高流速率、真空环境下光学本底及噪声综合抑制等关键核心技术，研制出国际首台W波段毫米波功率模块、国际首支G波段连续波行波管、国际首款太赫兹双频双向带

边振荡器等一系列新型微波真空器件，在国际上首次实现了激光抽运铯束管的工程化应用和量产，探索出了我国高频率真空器件的独立自主发展路线。

屡攀高峰，以国家战略需求为己任

作为科研“国家队”，微波电真空器件国家级重点实验室团队以承担国家重大科研任务为己任，矢志不渝地为我国科研事业发展贡献力量。

但科研攻关之路总是面临着各种困难和挑战。2022年，团队肩负着“核心电子器件”国家科技重大专项等多项研制任务，受到疫情防控影响，大家主动请缨要求留在12所内进行闭

环运行，以保证科研工作有序进行。

时间不等人。团队成员加班加点地投入，心无旁骛地研究。在困难时刻，针对项目研制需求，团队还组建了“短毫米波行波管电子光学攻关团队”和“量子频标攻关团队”，成功突破了短毫米波及太赫兹行波管双周期磁聚焦关键技术，研制出千瓦级W波段脉冲行波管原理样机，实现了从激光二极管、高稳定度激光器到铯原子钟应用的全链条产业化……

国之所需，心之所向。多年来，团队承担了“核心电子器件”国家科技重大专项、国家“973”计划、国家“863”计划、国家重点研发计划等国家重大科研课题，通过理论与工艺技术创新，使真空器件的性能指标达到国际领先水平。其中，W波段脉冲行波管效率高出国同类产品一倍以上；340GHz行波管填补了国际上大功率340GHz辐射源的空缺；W波段回旋波管的带宽是国外同类器件的4倍。

新，使真空器件的性能指标达到国际领先水平。其中，W波段脉冲行波管效率高出国同类产品一倍以上；340GHz行波管填补了国际上大功率340GHz辐射源的空缺；W波段回旋波管的带宽是国外同类器件的4倍。

初心不改，大力推进科研成果应用

创新需要围绕国家战略需求，更需要促进成果转化。

多年来，团队初心不改，持之以恒地推进科研成果在国民经济等多领域的应用，成果卓著。例如，E波段行波管应用于国内首次E波段远距离高速数据传输通信试验，支撑了下一代高速无线通信技术的发展；W波段脉冲行波管应用于新型装备；G波段连续波行波管应用于太赫兹星间通信试验载荷，推动了网络信息体系能力建设；激光抽运铯束管应用于铯原子钟，全面推动了我国铯原子钟的工程化和产业化进程，在国民经济及大科学领域获得广泛应用。

传承奋斗，薪火不息。在冯进军等中青年科学家的努力下，团队人员规模也随着持续扩大，形成了本领域薪火相传的创新主力军。如今的微波电真空器件国家级重点实验室也早已发展成为国内真空电子学领域的创新基地与人才基地。

面对未来，实验室团队将继续与祖国同心、同行，进一步发扬“勇于探索，勤于实践”的科研精神，为引领真空电子器件研究、提升国家科研水平和实力而奋斗。

首都机场海关口岸卫生监督处卫生监管一科科长王春蕾：

做好国门“守关人”

□本报记者 周美玉



“上管天下管地，中间管空气。”从飞机上的航食安全，到航站楼内的空气质量检测，以及首都机场国境线上各种食品企业的卫生监督……每个环节的保障都有王春蕾和她同事的身影。王春蕾是首都机场海关口岸卫生监督处卫生监管一科科长，她带领科里的5名同事，每天马不停蹄地奔忙在首都机场国境口岸上。

大到几个五星级宾馆饭店，小到不到十平米的馒头店；既有日产量10万余份的航空食品生产企业，也有路边卖食品的小门脸……首都机场口岸卫生监督处是全国海关唯一一个处级建制的口岸卫生监督部门，管辖着大大小小306家食品生产经营单位。王春蕾所在的卫生监管一科所辖的279家企业，按照分级每年每家

企业要开展至少2至6次的监督检查。企业规模、人员资质的不同，再加上这样的工作频次和强度，都给海关的监管工作带来不小挑战。记者近日在采访王春蕾的过程中，感受到她一天繁忙的工作状态。

从事十余年卫生监督工作的王春蕾在工作中每天都与时间赛跑，练就了“三快”的本领——手快、脚快、语速快。“原材料分类存放问题还需要注意，下次我们会对这方面重点检查。”她一边快速地跟企业负责人说着需要注意的要点，一边脚已经踏上了车，继续赶往下一家企业开展卫生监督。“我们每天都分为两组，一天差不多跑六七家企业，在路上准备好检测试剂也能节约一些时间。下午要将检查情况录入系统，送检样本，还要把上午监督、检测的相关数据上传系统……”王春蕾边说，手边整理检测箱里的物品。

打开检测箱，拿出试剂管，

抽出涂抹棒……来到机场工作区航安路上的一家餐饮店后厨，王春蕾熟练地进行采样、检测，仔细比对着结果。“像这种规模的小门脸是我们监督的重点。”王春蕾说。同时，她耐心地教食品店老板调配消毒剂。

“处罚不是最终目的，切实达到标准才是。”这是王春蕾的工作信条。她习惯将各类食品安全的报道存在手机里，以便在执法过程中随时向经营者普及食品安全法律法规知识。“换位思考”成为王春蕾和小店经营者沟通的重要“法宝”。

在服务企业方面，王春蕾尽心尽力当好“护航员”。为了给首都机场空港旅客提供更好的配餐服务，北京航空食品有限公司2023年启动了西厂区升级改造。海关收到改造申请后，王春蕾和同事先后8次开展专题研讨和实地考察，将卫生许可审图和现场审查工作主动前移。在企业图纸设计、流程改造前期，她从

建筑布局、食品贮存、生产用水和熟食加工等4个方面提出了30余条建议。

“海关的提前介入、全程参与，让我们企业的施工效率得以提升，完成工期比预计提前了一个月。我们特别感谢海关的帮助。”北京航空食品有限公司安全质量管理部副总经理刘强说。

据了解，目前，首都机场海关首创的卫生许可“前置审核”模式，已经在口岸内所有新改扩的卫生许可单位推广应用，海关全程参与，让企业省心、省钱、省时间的做法得到好评。

伴随创新发展，海关帮助企业提质增效的具体内容涉及智能化和科技化。王春蕾从源头控制、生产环节、配送运输等多方面“手把手”指导企业，倡导企业利用温控感应、湿度控制、食品安全追溯平台等现代化手段强化源头控制，助力企业实现全程监管和可追溯管理，为企业创新发展保驾护航。