



张小红在进行实验 受访者供图

# 张小红： 丈量大地，做“北斗”的王牌“地勤”

## 红色力量

◎本报记者 刘志伟 吴纯新  
通讯员 吴江龙

“2020年，北斗系统产业链国内产值已超4000亿元，海外应用加速落地，已在全球120多个国家和地区得到应用……”在近日举办的第十二届中国卫星导航年会上，中国卫星导航委员会主席何玉彬公布了北斗卫星导航系统最新的“成绩单”。

## 运用所学服务九八抗洪

“我喜欢发现和解决问题，这让我有一种实实在在的成就感。”张小红说，他上学时比较喜欢物理、数学等科目。

“给大地做测量，可以全国到处跑！”高考填报志愿时，张小红选择了武汉测绘科技大学（后并入武汉大学）大地测量专业，因为他觉得“选这个专业，就能多出走走、看看”。

进入大学后，张小红得偿所愿，外出的机会确实很多，从开始“全国到处跑”到后来变成了“全球到处跑”。

开始专业学习后，张小红渐渐明白了大地测量到底是什么。

“这个专业很神奇，而且相关技术可以服务很多工程。”张小红说，大四上实践课时，他给一座大坝做“体检”，测量坝体是否存在变形。若利用传统测量手段，不仅费时费力，而且做不到持续监测；而运用新的测量技术，则可精准测量出坝体可能存在的微小变形。

1997年，本科毕业后，张小红师从武汉大学测绘学院教授李征航和我国著名测量学家、中国工程院院士刘经南，完成硕、博士阶段的学业。

1998年6月至9月，我国南方特别是长江流域及北方的嫩江、松花江流域出现历史上罕见的特大洪灾。彼时，张小红正在读研，其导师的研究项目涉及长江支流清江上的一座大坝。

这份亮眼的“成绩单”背后，是无数科研人员的辛勤付出，武汉大学测绘学院教授、导航工程系主任张小红就是其中之一。

在不少媒体的报道中，张小红被称为“大地测量师”。

的确，过去20余年，他把绝大多数的精力，都用在测量脚下的土地上。

“我的工作，就是利用先进的测绘技术，力求取得最精准的地面信息，再将其准确无误地‘告知’北斗卫星导航系统。”张小红说，作为一名党员能参与这一重大国家科技项目他深感荣幸，也倍感责任重大。

于是，在导师的指导下，他利用所学的专业测量知识，为抗洪一线提供准确的坝体监测数据。

“当时，看到百姓受灾，我心里十分难受。”张小红说，“自己的工作能为整体防洪科学决策提供依据，让我第一次切实感受到大地测量的重要性。”

1998年底，张小红以学生身份首次到南极长城站参加中国第十五次南极科学考察，成为当时科考队中年龄最小的队员。

“那次科考时间短，要完成的任务多，科考队成员不仅要执行国际大型合作科研项目——GPS国际联测，还要完成南极乔治王岛板块运动监测网的建立和观测等任务。此外，我还得不时充当临时翻译，帮助外语不好的队员完成工作。”张小红回忆道，最终他完成了各项科考任务，还被评为中国南极科学考察优秀队员。

后来在读博期间，张小红研究方向变为激光雷达研究。“虽然从零开始有些难度，但也充满挑战和乐趣，这正是我搞科研的动力。”他说。

“跨界”做研究的张小红，很快便在新领域做出了成绩。他博士期间的研究成果解决了北极地区航空测量的技术难题，也因此受丹麦国家空间研究中心邀请赴格陵兰岛开展相关实验研究工作。

## 率队提升“北斗”定位精度

2000年博士毕业后，张小红留校任教，研究方向“重回大地”。

“机缘巧合，我留校任教后，又做起了大地测量研究。以前的研究基础还在，导师也给予了我一定指导，但我总想做点不一样的，不想‘啃老本儿’。”张小红是这么说的，也是这么做的。

很快，他将自己的研究方向锁定在精密单点定位技术上，而这项技术后来被成功地应用在北斗卫星导航系统上。

之所以选择这个方向，张小红看中了它的潜力。“我当时觉得，该技术应用成本不高，而且有可能实现厘米级的测量精度，未来一定会有大用处。”他说。

不过，长期以来，精密单点定位技术都存在可靠性弱、时效性差等问题，国内外科研人员为解决这些难题绞尽脑汁。

此后历时近20年，张小红发展了一套“定得准”的理论与方法，将精密单点定位精度从分米级提升至厘米级甚至可达毫米级，又建立了一套

“测得快”的广域精密定位方法，显著提升了精密单点定位技术的时效和可用性。

“卫星导航系统的精度，直接决定了其科学和工程应用价值。而在当时，一般的卫星导航系统能达到的定位精度只有5到10米，满足不了高精度用户的需求。”张小红说，基于上述已有科技成果，他带领团队参与了北斗卫星导航系统自主定轨技术的攻关工作，和其他科研团队一道提升“北斗”的定位精度。

如今，北斗三号卫星导航系统的高精度服务，已经可将定位精度提升至实时厘米级，经过后期处理甚至可以达到毫米级。“农业方面，使用北斗卫星导航系统厘米级精准定位服务后，植保无人机能够实现自动化精准导航及飞行控制，可昼夜完成农药喷洒，提高工作效率，大幅降低成本。”张小红说。

此外，张小红团队还研发出我国首个工程化全球卫星导航系统精密单点定位数据处理软件系统，填补了我国在该领域的空白。

## 帮助学生克服科研“玻璃心”

目前，基于北斗卫星导航系统的高精度定位技术，张小红正带领团队成员研发星地融合增强系统，该系统可被应用于自动驾驶、应急救援、国土测绘等领域。“自动驾驶、万物互联时代就要到来，未来谁能在定位领域抢占先机，谁就能引领技术潮流。”他说。

张小红说，单机高精度实时导航定位是卫星导航发展的必然趋势。精密单点定位技术面临历史机遇和挑战，只有进一步提高其可靠性、安全性和连续性，才能适应新的应用需求。

人才是创新的第一动力。作为博士生导师，张小红一直十分重视人才培养工作。

严格是很多学生对张小红印象。学生们说，上张小红老师的课，要打起十二分精神，半点

儿都马虎不得，因为“张老师非常注重细节，对科研的每个步骤都盯得紧”。

“对学生，我必须严格要求。差之毫厘，谬以千里，大地测量就是如此。”张小红回忆道，自己刚上大学时，阿拉伯数字的书写是基本功，老师曾要求反复抄写，为的就是日后在测量图上能清晰标注。

踏实努力之外，张小红更希望学生们能有一双发现问题眼睛，能时刻拥有强烈的求知欲，有啃“硬骨头”的决心。

“有些学生，一碰到科研难题就避开，甚至想放弃。我总是跟他们说，山穷水尽之时，往往就要柳暗花明了。做科研可以有好奇心，但不能有‘玻璃心’。”张小红说。

## 周一有约

## 董学书： 为防治疟疾和蚊子“较劲”70载

◎新华社记者 严勇

86岁的董学书是云南省寄生虫病防治所一名蚊虫研究专家，已跟蚊子打了70年交道。大到蚊种的鉴定分类和蚊媒传染病防治，小到蚊子标本上肉眼看不到的部分，董老都熟稔于心。

1951年，16岁的董学书进入贵阳医学院（今贵州医科大学）学习。读书时，因为学的是传染病昆虫专业，蚊子成了他的研究对象。

就研究蚊子来说，他是一个十足的工作狂。显微镜下画蚊子、野外抓蚊子、手把手教学生制作标本……即便是退休以来的26年，董老几乎每天往单位跑，手头的工作还是围绕蚊子。

“研究蚊子主要是为了蚊媒传染病的防治，好比与敌人开战前，首先得搞清楚对方底细。”董老说。

董老的一天，从给蚊子喂食开始。为满足日常实验需要，董老多年来一直有养蚊子的习惯，蚊子的一日三餐都由他来负责。早些年，董老开设了一间养蚊室，离他办公室不远。

进出养蚊室格外讲究，需经过三道门。这里边不透光，放着10多个蚊笼，里面装着幼虫和成蚊。“喂幼虫得撒上一小撮碎的鱼饲料。”董老说，每次不能喂太多，要让它们养成少食多餐的习惯。幼虫长大后，喂点糖水就行。

有时，董老忙手头工作来不及吃饭，却总惦记着养蚊室里的蚊子是不是饿肚子。喂完幼虫后，他又来到单位里蚊子最多的地方——标本馆。这里收集了云南的上万套蚊虫标本。

董老这一生为何会跟蚊子打交道？故事还得从疟疾防治说起。

1956年，西双版纳勐海县暴发疟疾，董老所在的原云南省卫生防疫站接到处置任务。他们一行10多人匆忙赶往现场。

当时，由于缺乏有效的治疗药物，防治疟疾只能通过控制它的传播媒介——按蚊。仅在勐海，按蚊就多达50余种，精准找出传播媒介成了当务之急。

有人专门跑村民的卧室，有人负责跑猪圈牛棚。守在猪圈牛棚前，臭气熏天的味道不好闻，但因为蚊子多，董老倒也乐意，露出大腿直接诱敌。没过几分钟，大腿上就招来很多蚊子，他用吸蚊管把它们吸进玻璃瓶，再通过解剖确定其唾液腺是否存在疟原虫。

耗时两年，他们终于得出当地蚊种分布的季节消长规律，并确定了微小按蚊是传播疟疾的媒介蚊种。随后，有针对性的防蚊灭蚊工作陆续开展，并取得很大成效。经大量群防群治工作，疟疾感染率逐步降低。

受特殊的地理、气候因素影响，疟疾曾广布云南。云南也被国内外专家认为是最易流行因素最复杂、流行程度最严重、防控和消除疟疾最困难的地区之一。

如今，通过几代疟防人的不懈努力，云南的疟疾防治工作取得突破性进展。2020年6月，云南省通过国家消除疟疾终审评估，曾被称为“瘴疫之区”的云南，连续4年无本土感染疟疾病例，实现了消除疟疾目标。

听到这一消息，董老比任何人都激动。他感慨说，他们这一辈人把青春年华都奉献在这一件事上，盼的就是这一天。

## 杨斌： 让未来建筑“耳聪目明”“察言观色”

◎新华社记者 薛天 邵瑞 张晨俊

“未来的建筑”会是什么样子？好的建筑，和人之间该建立起怎样的联系？……这是学生时代的杨斌时常考虑的问题。

2003年，在天津大学硕士毕业后，杨斌来到丹麦技术大学、美国伯克利大学深造，博士后毕业，又获得瑞典于默奥大学终身教职。2018年，他放弃瑞典的工作，选择回到西安建筑科技大学。

“我的研究方向已经从建筑室内环境与节能、传统的建筑暖通空调技术，向智能建筑、智慧建筑延展。”杨斌说。

“最开始选择去丹麦技术大学留学，是看中了这所学校业界领先的建筑室内环境营造专业。”杨斌说。

全球疫情的大背景下，人们对建筑的通风安全有了更高的要求。他和团队尝试通过向单个人员送风，在不改变体感温度的前提下，最大程度确保输送的空气纯净，避免病毒通过空气传播。

杨斌介绍，回国后，他将科研方向更多地集中在“智能化”“智慧化”室内环境营造上；在学科设置上，更注重跨学科、跨领域的互动。“我正在做的一些交叉学科，是把人工智能、计算机视觉、视频图像处理等AI技术应用在智能建筑中。”

“随着科技发展进步，人们的生活需求会越来越高。未来，拥有多种传感器的建筑相当于拥有眼睛、鼻子、耳朵、嘴巴，不仅可以做到‘耳聪目明’，还可以结合处理器和先进的算法，做到‘察言观色’，让居住者享受适宜的服务，同时最大限度优化能耗。”杨斌描绘道。

目前，杨斌正在和美国麻省理工学院的多媒体实验室、瑞士苏黎世联邦理工学院计算机视觉实验室进行合作，对建筑内的“无接触”传感进行功能提升。在他的设想里，通过摄像头、麦克风、红外线传感器、气味捕捉器等一系列传感器，建筑物可以对室内环境的各项指标进行调整。

“以后就不会再出现会议室空了，空调还开着的情况。建筑可以根据室内人员的多少，人体热量的总反馈，因人而异地调节室内的温度、湿度。”杨斌进一步解释说，“冷暖空调和通风送风装置占据了建筑能耗的5成以上，远高于照明和电子设备耗能。如果建筑有了‘自动按需调节功能’，建筑能耗将大幅下降。”

下一步，杨斌希望尽快将他的研究引入到更多具体场景中，让研究发挥出更大的价值，让“耳聪目明”“察言观色”的建筑和设施造福于人。

# 他给青藏铁路冻土区装上“空调”

◎本报记者 张晔

“感谢党给予我这么高的荣誉，我做的还远远不够。”说这话的是中圣科技（江苏）有限公司（以下简称中圣科技）党委书记、董事长郭宏新。不久前，“全国优秀共产党员”表彰名单公布，郭宏新名列其中。

从深居实验室的大学教授，到成为享受国务院政府津贴的专家、国家重点人才工程B类高层次人才，再到一家年销售额超50亿元、员工达3000名的海外上市企业的掌舵人，对于郭宏新来说，这一路走来，身份虽然发生了变化，但共产党员的本色一如既往地——秉持着为社会解决问题的初心、推动科技创新。

## 创业推动成果转化

1983年从高校毕业后，郭宏新进入南京化工学院热管实验室工作。凭借着扎实的业务基础和积极进取的工作态度，在院工作期间，他获得了4项国家专利，并在32岁那年担任国家热管技术研究推广中心副主任。

一路顺风顺水的郭宏新，心里却一直有个“疙瘩”：那时国内的热管市场差不多被价格昂

贵的进口产品全部垄断，几乎看不到国产热管的踪迹。

“既然学院有那么多先进的热管技术，为什么我们不能生产自己的热管产品，反而让外国公司赚我们的钱呢？”经过一番思索，郭宏新决定创业，自己办公司完成科技成果转化。

初创时期，公司员工仅7人，第一个客户是某石化企业，该企业当时正准备购买能减少原料运输损耗的进口隔冷管。郭宏新和同事们共同攻关，半年后，该石化企业如愿买到满意的产品，且只花费了购买进口产品1/3的钱。

一炮打响后，郭宏新又带领研发团队承担了中石化、中石油、中海油委托的多项重大装备国产化研究项目，制定了4项国家标准，将装备换热效率提高300%以上，显著提升了节能效果，打破了国外在同类技术上的长期垄断。此外，相关产品先后出口到德国、美国等30多个国家和地区，覆盖多家世界500强企业。

## 利用热棒技术治理冻土

2002年11月，郭宏新在看电视时，看到原铁道部副部长孙永福在谈冻土问题。

孙永福说，青藏铁路建设面临三大难题：高寒、缺氧和冻土，尤其以冻土问题最难解决。冬

天水冻成冰使得地面上拱，夏天冰又化成水四处流动，导致建于冻土之上的铁路路基扭曲变形引发灾难，这也成为40多年来一直困扰中国科学家和青藏铁路建设者的重大技术难题。

“当晚，我一遍遍查阅相关科研资料，对可行性较高的方案反复推敲、论证，并连夜给孙部长写信，提出利用热棒技术治理冻土的设计。”郭宏新说，作为党员、企业家，为国家解决问题，是他应尽的责任。

相关人员对郭宏新的建议给予高度重视，为此还成立了“中科院南京冻土工程研究中心”。郭宏新带领科技人员经过研究、试制并在青藏高原野外冻土区进行野外现场测试，终于研制开发出了专利技术产品“带中心测温管的低温热棒”。这种热棒冬季可将铁轨下冻土层的“冷气”带到地表土层，使土层保持冷冻状态不松软，夏季则可把蕴含在冻土层中的热量散发到空气中，它相当于一个“空调”，让路基永远保持冷冻状态。该技术避免了地表开挖，使可可西里无人区的原生态地貌得到了很好的保护；同时，其建设成本低，比以桥代路方案节省投资金额10多亿元。

该技术获得了中国科学院相关专家和青藏铁路专家组的充分肯定，被指定为青藏铁路冻害处理的唯一技术储备。随后，中圣科技又受原铁道部委托牵头制定了青藏铁路治理冻土低温热