

“技术控”王长进： 给高铁铺上最平直的轨道

◎本报记者 矫阳

在铁路勘测领域，提起王长进，大家都说他是“技术控”。

这位中国铁路设计集团有限公司(以下简称中国铁设)首席专家、副总工程师、城市轨道交通数字化建设与测评技术国家工程实验室(以下简称实验室)主任对新技术抱有浓厚兴趣，并能很快将其掌握，学以致用。

“所谓铁路轨道勘测，就是测量铁路轨道平直与否，我的工作就是让建成后的铁轨平直精度与图纸尽可能保持一致，把误差降到最小。”王长

进说，给高铁铺上最平直的轨道，就是他的目标。记者见到王长进时，他正在为实验室接受国家验收做准备。

“实验室成立不到4年，所有课题都紧密结合工程实际需要，并融合了云计算、大数据、人工智能、物联网等最新技术，部分成果已投入应用。”王长进说。

1986年，22岁的王长进从西南交通大学毕业后，加入中国铁设。此后34年，他不断把最新的技术应用到勘测设计上，逐步成为该领域的顶尖专家。

不久前，王长进被评为2020年度全国劳动模范。



王长进在检查实验室装备 卢达摄

让测量精度从厘米级升至亚毫米级

1987年，王长进刚参加工作不久，当时他勘测铁路时，用的最多的就是经纬仪、大板尺、平板、手工测绘地形图，现代化工具十分匮乏。

“工具不给力，导致工作效率很低，铁路建设速度自然也快了。”王长进回忆道，当中国铁设前身铁道第三勘察设计院(以下简称铁三院)首次引进第一代台式电脑时，他是院里最早吃透相关应用的人，成功把设计文件转换成计算机语言，并很快将其应用在勘测实践中。此外，他还在院里第一个使用计算机辅助制图，期间发表数篇相关论文，并因此在行业中崭露头角。

1989年，王长进又参加了首批GPS(全球定位系统)技术应用培训，随即加入以GPS技术为主导的铁路勘测试验项目，探索出最初的精密工程测量技术，写出了该技术在铁路行业应用的第一篇论文——《GPS在铁路勘测外控测量中的应用初探》。

2006年4月，建设中的中国第一条高速铁路——京津城际，遭遇重大技术难关：施工控制的导线测量精度，达不到无缝轨道板铺设和轨道精调的毫米级精度要求。

“要保证列车高速平稳运行，无缝轨道板的定位精度必须控制在毫米级以下。相应地，施工坐标系的投影变形每公里不能大于10毫米。”王长进说，当时我国高铁建设技术还达不到现在的水平，采用的都是传统测量方法，根本无法满足高铁施工标准，必须建立勘测、施工、养修三阶段平面和高程基准都统一的精密测量控制网。

关键之际，王长进团队贮备的京沪高铁前期精密测量技术，首次让中国铁道测量精度从厘米级到亚毫米级跃升，确保了京津城际在2008年建成通车。

如今，一张统一基准的高精度测控网，正支撑着高铁网络向各地不断延伸。



现在我们用北斗卫星完成控制测量，用国产高分辨率卫星进行遥感和测图，用机载激光雷达和无人机进行地形测绘，用地球物探进行地质勘察。

王长进

中国铁路设计集团有限公司副总工程师、城市轨道交通数字化建设与测评技术国家工程实验室主任

提出“空天地一体化”勘察设计理念

京津城际铁路建成后，王长进团队又参与了京沪高铁、哈大高铁的勘察设计工作，期间他们创建了中国高速铁路精密工程测量技术标准体系。

这个标准体系结合了当时最新的技术，也融入了王长进提出的“空天地一体化”的勘察设计理念。

自2005年开始，中国高铁建设规模和建设速度突飞猛进，令铁路勘察设计压力空前。如何提高勘测效率，缩短野外勘测周期？

“向新技术要答案。”王长进是这样说的，也是这样做的。

进入21世纪，卫星、机载激光雷达、无人机和高分辨率卫星影像制图技术陆续进入王长进的视野，“空天地一体化”勘察设计理念在他脑中酝酿。

“天上，高分辨率卫星测图、遥感判释；空中，用飞机(低空为无人机)、机载激光雷达照相；地

面，应用移动惯导小车等设备。”王长进说，将这些新技术应用到勘测上，形成一个“空天地一体化”的勘察设计新体系。

“现在我们用北斗卫星完成控制测量，用国产高分辨率卫星进行遥感和测图，用机载激光雷达和无人机进行地形测绘，用地球物探进行地质勘察。”王长进说，从手工绘图到计算机辅助制图，从二维设计到三维设计，从单专业单人设计到跨专业、多学科的协同设计，这些使铁路勘察设计效率比他人时提高了几十倍。

在效率大幅提升的同时，一系列新发明相继诞生。王长进主持研究的基于高铁结构特征的结构体PS点提取算法及INSAR(合成孔径雷达地面监测)与高铁沉降监测方法的融合技术，均获得国家发明专利，并已得到推广应用；他组织研究团队完成了铁路各专业协同设计方法，提出三维排水设计和路基设计新方法，研究成果在国内同行业中处于领先水平。

誓把中国铁路BIM打造为国际标准

已于2020年年底全线开通运营的京雄城际，是新时代高速铁路建设的标杆工程，其建设全过程采用BIM(建筑信息模型)技术实现虚拟建造，为全国铁路建设首次。

“从可研、初设阶段开始，设计人员利用卫星影像、航空摄影以及无人机数据，建立模型，为方案可视化比选、大临工程与施工便道的可视化选址等提供三维基础场景。”王长进说。

2013年底，为实现智慧铁路目标，中国国家铁路集团有限公司发文，将BIM确立为铁路信息化的主要技术框架，牵头成立中国铁路BIM联盟，推动铁路BIM研究与应用。

2014年，中国铁设成立了由王长进任经理的BIM研发项目部(以下简称项目部)，并确立工作目标：集BIM标准编制、协同设计研究、生产应用“三位一体”，按照“标准先行、平台支撑、

试点验证”的技术路线，依托工程项目大力推进BIM研发应用，研发目标——中国铁路BIM标准框架，将涵盖技术标准和实施标准。

“中国铁路BIM，要当国际铁路标准‘领头羊’。”项目部成立的第一天，王长进就给团队设定了这个目标。

通过两年多的艰难探索和攻关，项目部发布了《铁路工程信息模型分类和编码标准》(IFD)、《铁路工程信息模型数据存储标准》(IFC)两项标准，并斩获2018年获国际基础设施BIM设计特别奖。

“虽然BIM技术在铁路领域应用已取得可喜成果，但仍处于起步阶段。”王长进说，未来团队将努力打造出世界先进的BIM协同设计平台，为数字铁路、智慧铁路发展和铁路“走出去”战略作出贡献。

翻山越岭，他为地球做了10年“体检”

弘扬科学家精神

◎本报记者 操秀英



王寒冰在野外

严莉莉摄

静澈的山林里，清脆的手铃声响彻。

正在翻越山岭的王寒冰放下几十公斤的设备，擦了擦汗，拿起手机。“爸爸我想你了，你什么时候回来啊？”原来是4岁的女儿给他打来电话。

“爸爸在给地球做‘体检’呢，做完‘体检’就回家啦。”王寒冰说。

“爸爸我帮你好吗？”王寒冰的女儿说。

视频那一端，小女孩笨拙地搬来一个地球仪，拿起听诊器，像模像样地认真给地球做起了“体检”。早点做完，爸爸就能早些回家陪她玩了——这是小姑娘的愿望。

这正是获得由中国科协主办的“科学也偶像”——科学家精神短视频征集活动最佳故事奖的作品《特别的爱》呈现的故事。

视频中的主人公王寒冰是北京桔灯地球物理勘探股份有限公司的一名技术员。他从事这个行业，已经快10年了。

既然选了这行，就要做好

人迹罕至的无人区、缺水少食的戈壁滩……这些条件艰苦的地区都留有王寒冰的足迹。

对此，王寒冰自豪地说：“工作这些年，我应该是走遍了祖国的大江南北。”在上述短片里，女儿尚能拨通他的电话，而大多数时候，他的工作场所没有手机信号。

“这几年行业不太景气，加上环境艰苦，确实有很多人坚持不下去，但王寒冰却好像很享受这

份工作。《特别的爱》拍摄者、王寒冰的同事张斌告诉科技日报记者。

“既然选择了这个行业，就要做好。地质勘察的工作环境确实相对艰苦，但不能因为艰苦就没人做，况且这份工作不辛苦呢？”王寒冰没有豪言壮语。

这位33岁的年轻人，有着老一辈地质工作者的坚持和朴实。

“考大学时，我选了地球物理勘探专业，是因为当时最喜欢的两门课是地理和物理。我一看这个专业好像和这两门课都有关系，就选了它。”王寒冰笑称，考上中国地质大学(北京)后，经过系统的专业学习，他开始真正对这个专业产生浓厚兴趣。

首次出野外时也想过退缩

对王寒冰产生极大影响的，还有那首让人听后心潮澎湃的《地质勘探队员之歌》。

“是那山谷的风，吹动了我们的红旗，是那狂暴的雨，洗刷了我们的帐篷。我们有火焰般的热情，战胜了一切疲劳和寒冷。背起了我们的行囊，攀上了层层的山峰，我们满怀无限的希望，为祖国寻找出富饶的矿藏。”

上世纪50年代，在毛泽东主席“开发矿业”的号召下，无数热血青年都把“为祖国寻找宝藏”作为人生的理想。诞生于那时的《勘探队员之歌》激励了一代代地质工作者。

“无论什么时候，我们地质勘探队员的使命，

都是为祖国寻找富饶的矿藏。”王寒冰说。

强大的信念支撑着他们克服困难。

让王寒冰印象最深的，是他第一次出野外。

“在西藏阿里地区，当时我出现了高原反应，住在小帐篷里，在卡车上用电磁炉做饭，一天只能吃一顿热饭。而且，我们与外界失联，和家人联系，需要开一个多小时车，去村里用座机打电话。”王寒冰坦言，“当时，我也想过退缩，可挺过来你会发现，这样的苦都能吃，还有什么是不行的？而且慢慢地，你就会发现这份工作带给你的乐趣，是坐在办公室里吹空调所体会不到的。”

有了女儿后，这份工作带给王寒冰的乐趣和成就感又加码了。“在女儿眼中，爸爸是一个学识渊博的人。我会给她讲祖国的山河风光，野外的奇闻轶事，还有各种各样的地球科学知识。”王寒冰很自豪。

现在，王寒冰出野外的时间相对少了，但遇到一些重要的任务，他还是坚持去参加，拿着仪器在实地操作。

上大学时，在导师的影响下，王寒冰养成了对工作严谨细致的习惯，如今他也这样要求自己团队的成员。

“我的导师谭东对我的影响非常大。不论是在学术上，还是在工作上，他对我要求都很高。虽然我现在不从事实事研究了，但我们地质勘探提供的，是最基础的数据，容不得半点差错，必须严谨。”王寒冰说。

匠心追梦人

◎新华社记者 郭杰文
姚子云

在江西省景德镇御窑博物院修复室，刘莹正在灯光下用小刀小心翼翼地清理瓷器碎片断面，不时用修复刷清扫杂质。“瓷器碎片清洗必须非常细心，要在清理掉杂质的同时，保护好碎片本身。”她说。

今年24岁的刘莹是景德镇御窑博物院的一名文物修复师，她的工作是将瓷器碎片进行清洗、拼对、粘接，最终将残损的瓷器复原成器，最大程度恢复其历史原貌。

“修复瓷器是一个漫长的过程，从开始修复到最终完成，少则一个月，多则大半年。”刘莹说，虽然修复过程很辛苦，但每当触碰到这些埋藏数百年的瓷器碎片，仿佛在与当时的工匠对话，与他们共同创作一件作品。

在景德镇御窑博物院从事文物修复工作的有20人，其中有一半是“90后”青年，工作之余他们是健身达人、“撸猫”达人、“探店”达人，喜欢喧闹的生活，但当他们来到修复室穿上工作服，就变得格外沉静和细致。

“修复瓷器需要静下心来，把指尖上的艺术做到极致，才能让破损的瓷器得到新的生命。”文物修复师龚尚开源说，要真正做到修旧如旧，必须详细了解瓷器的质地和生产的历史背景，修复的瓷器才能神形兼备。

龚尚开源今年22岁，自小在景德镇长大的他对瓷器有着浓厚的兴趣，报志愿时便选择了文物修复与保护专业。2018年大学毕业后考入景德镇御窑博物院成为一名文物修复师。

“在学校通常使用现代瓷器来做修复练习，而在御窑博物院接触的瓷器大多年代久远、品类多样，且存在不同程度损坏，要在做好清洗工作的基础上再进行修复。”龚尚开源说，修复不同的瓷器要制定不同的计划，每一个步骤都要非常细心。

谈起曾经修复过的一件明代青花瓷器绣墩，龚尚开源记忆犹新。“刚开始它的碎片有200多块，几乎铺满整张桌子，并且绣墩为镂空构造，碎片断面支撑点少，拼对粘接难度大。”龚尚开源说。

为修复好这个绣墩，龚尚开源和同事根据瓷器花纹一遍又一遍地比较拼对，经过半年多整理修复，绣墩基本恢复原貌。龚尚开源告诉记者，每修复完一件瓷器都非常有成就感，如同赋予它第二次生命。

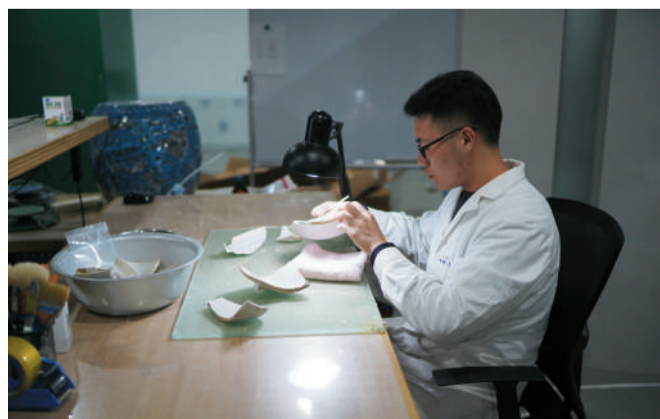
在文物修复师看来，修复的不仅是瓷器本身，更是一段历史，通过一点一滴修复打磨，可以深入了解当时的制瓷工艺。“从现在的技术水平来看一些古瓷的制作难度还是很大，很难想象当时的工匠在一件作品中付出了多少心血。”龚尚开源说。

近年来，随着3D打印、水转印等技术在瓷器修复中的应用，瓷器修复效率和还原度进一步提高，越来越多古瓷经过修复进入大众视野。“看到自己修复的瓷器在多地展出，获得观众的赞美与关注，会觉得非常自豪。”龚尚开源说，随着国家对文物保护的力度逐步加大，自己对做好瓷器修复保护工作的信心更加坚定，将继续在岗位上钻研探索，让更多人了解古瓷魅力。



刘莹在工作室修复一件瓷碗

新华社记者 周密摄



龚尚开源在工作室修复瓷器

新华社记者 周密摄

这群九〇后让古瓷破『片』重圆