

# 黄毅：十年磨一“盾”

## 奋进者

◎本报记者 何亮

隆冬时节，浙江省宁波轨道交通6号线市郊出入段线地下15米，一条钢铁“长龙”正在加速掘进。

这台大型装备是“阳明号”类矩形盾构机。宁波市轨道交通集团有限公司（以下简称“宁波轨道交通集团”）首席专家、高级工程师黄毅及其团队用时9个月，就造出这台我国自主研发、世界上隧道断面利用率最高的类矩形盾构机。10年来，他们不断对其进行迭代升级，获得42项国内外专利、4项省部级科技进步奖，填补多项国内技术空白。

## 坚定研发信念

2012年，黄毅获得上海同济大学土木工程博士学位，入职宁波轨道交通集团。当时，公司有博士学位的员工不多，黄毅被大家称为“黄博”。与其他工程师不同，黄毅非常喜欢跑工地，在施工现场跟着前辈学习。

“我们搞工程的，整天在办公室可不行，要把技术成果带到工程中。”黄毅说。

2015年，黄毅接到一个艰巨的任务——参与宁波轨道交通4号线顶层设计，并在一年半内完成该线路区间隧道建造工作。

宁波轨道交通4号线，起于宁波市江北区慈城镇，止于鄞州区东钱湖。其部分隧道穿过老城区，沿线民房密集。如果采用传统两条圆形隧道盾构施工方案，大量拆迁不可避免。

如何安全穿过老城区，成了一道难题。当时，负责施工的上海隧道工程有限公司给出了方案：采用双圆盾构机掘进。

一个星期后，该方案被推翻。因为测算结果显示，采用双圆盾构机掘进，会使宁波软土地层地面产生较大沉降。于是，宁波轨道交通集团决定采用当时国际最先进的异形盾构技术。此时，距离项目开工不足1年。在如此短的时间内，



黄毅（中）在类矩形盾构作业面与工作人员交流。

受访者供图

研制出符合施工要求的异形盾构机，几乎不可能。

关键时刻，黄毅临危受命。曾有人劝黄毅慎重，万一研制失败得不偿失。但他不想那么多，接下了研制任务，并被公司派至当时盾构技术先进的日本学习。

不过，这次学习经历并不愉快。黄毅回忆，日方不允许他们看盾构机组装过程或参与盾构机施工演示。

“我们经历过好几回这种事，虽然心里憋屈，但没有办法。”黄毅感叹，“核心技术是买不来的。”

回国后，黄毅暗下决心，一定要研发出中国人自己的异形盾构机。

## 破解外形难题

选择什么样的盾构机外形是研制过程中遇到的难题之一。

施工单位建议，将盾构机做成矩形，黄毅没有采纳。“若采用这个方案，会增加盾构机掘进的风险。”他说。

彼时，黄毅与团队成员经过多轮可行性论证后发现，包括矩形盾构在内的

众多现有技术都不适用于宁波轨道交通4号线施工。

“能否考虑椭圆形盾构结构？用4段不同弧度的曲线，拼接成横放的鸭蛋形状。这种类矩形结构受力更合理、抗压能力更强。”黄毅说。

在众人一筹莫展时，黄毅提出了类矩形盾构技术方案，并最终通过了验证。

“要做第一个吃螃蟹的人，哪怕承担巨大的风险。”黄毅回忆。

2015年9月，拼装完成的类矩形盾构机进行第一次整机调试试验。试验成功后，在场所有人欢呼，黄毅却惊出一身冷汗。

在掘进试验中，类矩形盾构机刀盘连杆处出现了近一公分的裂痕。现在回想起来，黄毅依旧后怕。

“如果试验时间再长一点，连杆必定被拉断，整个盾构机的刀盘体系可能全部报废。”黄毅说。

试验结束，黄毅带领团队分析裂痕出现原因，进一步完善类矩形盾构机的刀盘设计。“出现问题不可怕，问题一直没被发现才可怕。”他说。

此后，他们全力以赴，仅用9个月就

造出世界上首台最大断面的类矩形盾构机，宁波市将其命名为“阳明号”。

## 持续改进升级

作为全新的技术装备，“阳明号”从出厂到规模化应用，需要通过初试和中试。为确保万无一失，黄毅和团队成员整整一年吃住都在工地上。在宁波轨道交通3号线高塘桥出入段线施工现场完成了试验。

2017年4月，“阳明号”类矩形盾构机进入宁波轨道交通4号线施工现场。黄毅带领团队用一气呵成打通了位于宁波轨道交通4号线翠柏里站至双东路站的超窄地下段，且不拆房不扰民。

此外，自“阳明号”类矩形盾构机问世后，黄毅与团队成员不断对它进行迭代，使其从1.0版升级到5.0版，掘进速度由原来的每天2米至3米提高至如今的10米。

前不久，整个团队移师宁波轨道交通8号线。

在宁波轨道交通8号线丽园南路站存车场建设过程中，施工方为抢工期决定让单圆盾构机与“阳明号”类矩形盾构机同步相向掘进。但这种施工方式可能导致盾构轴线出现偏差，影响施工安全。模拟计算结果显示，偏差可能超过12厘米。

当众人认为要纠偏12厘米施工时，黄毅却说，纠偏3厘米即可。“这个纠偏数值远低于测算估值，大家将信将疑。”宁波轨道交通集团盾构部工程师刘腾说，最终在实际操作中，黄毅的方案解决了盾构轴线偏差问题。大家喜出望外，对黄毅叹服不已。

“所有的计算结果都是参考，工程师要根据现场情况和经验作出合理判断。”黄毅说。

黄毅介绍，目前他和团队正在进行“阳明号”类矩形盾构机6.0版的迭代工作。

采访中，回忆攻克技术难题的艰辛，黄毅很平静，语气中透着坚定。“没有团队的默契配合，项目就不可能推进得如此顺利。最难忘的就是和团队成员一起并肩作战的时刻。未来，我们将为实现装备中国造继续‘掘进’。”他说。

# 北京高精尖产业人才总量达210.6万人

科技日报讯（记者华凌）在日前举办的新时代人才强国论坛2024上，北京市人力资源研究中心、北京人才发展战略研究院现场发布了《北京地区人才资源统计报告（2023）》（以下简称《报告》）。《报告》显示，近年来，北京地区人才资源总量呈现稳定增长态势，高精尖产业人才集聚效应突出，2023年北京市

高精尖产业人才总量达210.6万人，占全市人才资源总量的26.2%。

《报告》全面科学测算了北京人才资源基础数据，通过人才资源总量、高技能人才比例、劳动年龄人口受高等教育比例等6个具体指标，反映北京地区人才资源特点。纳入统计的包括党政人才、企业经营管理人员、专业技术人才、高技能

人才、农村实用人才、社会工作人才等。

《报告》显示，北京高精尖产业人才供给总量呈迅猛增长态势，其中医药健康、绿色能源与节能环保、智慧城市是人才供给增幅最大的三个产业。区块链、绿色能源与节能环保、医药健康、智能制造与装备四大产业人才需求增加。

“人才链与产业链良性互动，实现融

合发展，是北京地区人才资源的主要特征之一。”北京市人力资源研究中心主任、北京人才发展战略研究院执行院长张天扬介绍，近年来，北京人才总量、人才质量持续提高，人才效能稳步增强，人才红利逐步取代人口红利成为北京高质量发展的重要驱动力，人才引领发展战略地位日益凸显。

# 王月鹏：万伏高压线上的“手术师”

## 高技能人才

◎本报记者 孙瑜

“当看到现场灯光、音响、大屏在电力工作者的保障下正常运转，我的职业荣誉感油然而生。”时隔3年，国网北京昌平供电公司线缆运检中心配电不停电作业室班长王月鹏谈起参与2022年北京冬奥会重大活动保电工作，仍激动不已。

这只是王月鹏参与的重大活动保电工作之一。在2008年北京奥运会、庆祝

中华人民共和国成立70周年大会等大型活动的保电操作现场，都能够看到这位高压线“手术师”的身影。

“危险”是王月鹏工作的关键词。他要穿梭于15米高的电网，和1万伏高压等级的导线“零距离”接触。与危险同行的还有责任。工作近30年来，王月鹏无数次在电力作业现场冲锋陷阵、勇挑重担。

前不久，全国总工会公布2024年大国工匠培育对象名单，王月鹏名列其中。

## “选择了高危中的高危”

1998年，王月鹏从技校毕业，开始从

事带电作业工作。

什么是带电作业？王月鹏说，就是在带电线路和设备上开展安装、检查、维修等工作。人行第一天，老师傅就告诉王月鹏：“电力行业是一个高危行业。你选择了带电作业，就是选择了高危中的高危。”

师傅的教导，王月鹏牢记在心。他开始勤学苦练。冬天，为了便于操作，王月鹏在绝缘服里只穿单薄的衣服，寒风一吹就透，但他仍坚持在十几米高空操作中。夏天，王月鹏佩戴的绝缘手套内温度高达50摄氏度，豆大的汗珠从他额头流下，但他的技术动作仍标准规范。

除此之外，王月鹏还钻研国内外先进带电作业技术，围绕“卡脖子”难题开展攻关。其中，他带领团队成员研发的三种快装线夹及其安装工具填补了国内J型线夹的技术空白。

“三种快装线夹的研制难点在于金属材料配比。在研发过程中，我和团队请教了很多专家，但经过多次实验依旧没有研制成功，大家一度都想放弃了。但一想到线夹对带电作业的重要性，我们还是咬牙坚持下去了。”王月鹏告诉记者，经过上百次实验，他和团队最终完成了三种快装线夹及其安装工具的研制工作。

不仅如此，王月鹏还和团队完成了“配电线路带电作业绝缘引流线支架”等研发项目，获得专利19项。

## “让工匠精神薪火相传”

在王月鹏看来，个人的成功不是终

点，团队的成长才是目标。

“带电作业是一份需要团队协作才能完成的工作。”王月鹏说，“我不仅要自己刻苦钻研技术，还要使团队的整体实力得到提升，让工匠精神薪火相传。”

王月鹏是2024年第十五届全国电力行业职业技能竞赛配电网带电作业参赛队伍的总教练。

在培训现场，他对参赛队员严格要求，“再快1分钟”是他的口头禅。有时，队员反映不能再快了，王月鹏就会自己去示范。“我40多岁了都能办到，你们20多岁体能好，应该更快。”王月鹏说。

在王月鹏的严格要求下，这支队伍获得第十五届全国电力行业职业技能竞赛团体比赛一等奖。

“要成为一名合格的带电作业人员，要先从最基本的技能‘爬杆’练起。”这是王月鹏对徒弟杜炳超说得最多的一句话。

从当师傅的第一天起，王月鹏便将所学毫无保留地传授给杜炳超。在师傅的指导下，杜炳超获得2018年配电网不停电技能竞赛二等奖。如今，杜炳超已经成为班组技术骨干。

“在师傅身上，我学到的不仅是带电作业技能，还有一丝不苟的工作态度。”杜炳超说。

不只是杜炳超，王月鹏还与多名年轻职工签订师徒合同，向他们传授专业技能知识。如今，王月鹏已培养出配电线路高级技师8人、配电线路技师32人。

误打误撞，周晓亮这样形容自己与科普结缘。今年40岁的周晓亮是北京交通大学物理科学与工程学院工程师。不久前，他凭借突出的科普成绩入选2024年第三季度中国好人榜。

周晓亮与科普的缘分始于2018年。

那时，他来到北京交通大学物理演示与探索实验室（以下简称“北交大物理实验室”）担任工程师，主要工作是给本科生上实验课。

周晓亮以为这是一份单纯的技术工作，但没想到还有一项重要任务——做科普。

“说实话，刚开始时我觉得比较负担，因为要参与校内许多科普活动，工作量并不小。”周晓亮说，“不过，既然选择了这份工作，那就踏实干。”

在实验室前辈的带领下，周晓亮这个科普“新兵”，开始思考怎么做科普。

在摸索过程中，周晓亮逐渐认识到科普的意义。“大学生可以通过做科普施展所学，老师可以通过科普引导学生思考、辅助教学。大众则能够通过科普获取知识、培养科学思维。”周晓亮说，他逐渐对做科普这件事有了兴趣。

让周晓亮最难忘的，是把科技志愿服务送到我国西部地区。在内蒙古自治区通辽市科尔沁左翼后旗，周晓亮和团队成员参与援建科普探索馆，给当地师生讲解科学知识；在新疆师范大学等西部院校，他们参与建设用于科普的虚拟教研室……“科技志愿服务让我和团队走出校园，走向祖国边疆。”周晓亮说，这一路他收获满满。

除了参与科技志愿服务，近年来周晓亮和团队成员还频频在“多YOUNG科学夜”“天宫课堂”“超级科学晚”等线上知名科普活动亮相。他们为这些科普活动提供技术支持，播撒热爱科学的“种子”。

截至目前，周晓亮已经累计提供科技志愿服务约2000个小时。经北京市科协推荐，周晓亮被评为中国科协2023年度科技志愿服务先进典型。滴水不成海，独木难成林。周晓亮说：“能取得这些成绩，离不开团队的支持。”

“北交大物理实验室有优良的传统。在北京交通大学，理学院教授王玉凤、物理科学与工程学院副教授陈征都对教学和科普充满热情，毫不计较眼前得失。年过八旬的王玉凤老师依旧指导学生，这种精神鼓舞着我和团队成员。”周晓亮说。

经过周晓亮和团队的不懈努力，北交大物理实验室被评为全国科普教育基地、北京市科普教育基地、首批北京市中小学生实验实践课程基地。

“做科普，有意义、有意思、有前途。”周晓亮说，“我很幸运，赶上了做科普的好时代。”

印发《全民科学素质行动规划纲要（2021—2035年）》、开展科普专业职称评审、修订科学技术普及法……近年来，国家出台了一系列举措，推动科普事业发展。“站在科普的浪潮上，我们做科普更有信心、底气、动力。”周晓亮说。

正值寒假，周晓亮和团队依旧十分忙碌，筹办科普展览、撰写科普书籍、开发科普课程、为科普节目提供技术支撑……从科普“新兵”到科普“能手”，在科普之路上，周晓亮步履不停。



周晓亮（左三）在为小学生讲解实验原理。

受访者供图

## 图片故事

### 王浩：让蔬菜种植不看“老天脸色”



走进新疆维吾尔自治区农业科学院园艺作物研究所的温室大棚，各类蔬菜长势喜人。不同于传统的蔬菜大棚，这里没有大片土壤，白菜、萝卜等长在干净整洁的工作台上。这些菜是新疆维吾尔自治区农业科学院园艺作物研究所副所长、新疆蔬菜产业技术体系首席专家王浩带领团队培育的。

多年来王浩带领团队研究无土栽培技术，克服新疆自然环境恶劣等不利条件，培育高质量蔬菜种苗120余种，参与推广高产高效栽培模式以及贮藏加工关键技术，致力于让蔬菜种植不看“老天脸色”。

图为王浩（左一）在新疆维吾尔自治区农业科学院园艺作物研究所温室大棚与学生们讨论无土栽培技术。

本报记者 梁乐摄



王月鹏（右）向徒弟讲解带电作业工具的使用方法。

刘小军摄