

国产首台16米级超大直径盾构机“京华号”实现创新飞跃，请看——

四代盾构“机长”接力奔跑

本报记者 李 婕



“京华号”盾构机顺利接收



▲ 操作人员进行管片拼装。

▶ 四代机长在东六环改造工程西线隧道贯通现场合影，从左往右依次是孙长松、陈鹏、孙旭涛、王虎然。

以上图片均由受访者提供

中国在建最长高速公路盾构隧道——北京东六环改造工程隧道，于8月21日实现双线贯通，把一段六环路成功“藏”在了地下。

这一过程中，名为“京华号”的国产首台16米级盾构机是当之无愧的“明星”。自2021年5月始发以来，“京华号”盾构机历经24个月，完成7.4公里隧道掘进任务，并创造了单月进尺542米的掘进纪录。

“我们四代人18年接力奋斗，终于实现共同的梦想。”王虎然是“京华号”盾构机长，在他和师傅们——“四代机长”的共同努力下，国产大盾构机实现创新飞跃。

从过去有什么装备干什么工程，到根据工程量身定制设备，从依赖进口到国产原创，“京华号”浓缩着一部筚路蓝缕的创业发展史。“四代机长”的接力传承，则是其中一个生动的注脚。

第四代盾构机长王虎然：

“虽然我的驾驶时速只有2米出头，但师傅说：放在过去算‘风驰电掣’了”

“我叫王虎然，今年25岁，是一名盾构机‘司机’。我的工作环境最深位于北京75米的地下，内容是修建北京东六环改造工程西线隧道。”

这段自述的主人公，正是中国第四代盾构机长王虎然。他的座驾，则是价值数亿元的国产最大直径盾构机“京华号”。每天在地面往来的人们难以想象，王虎然驾驶着盾构机在北京地下累计潜行了2年多，直到最近“京华号”破壁而出，标志着北京东六环改造工程西线隧道顺利贯通。

北京东六环改造工程隧道直径15.4米，最深处位于地下75米，是北京埋深最大的地下隧道。要想让这台16米级的盾构机掘进7.4公里，把一段路“藏”到地下，好比用“擀面杖”绣花，放眼整个中国，也没人干过这件事。

完成这样一项超级工程，首先需要一台开挖直径达16米的超大直径盾构机。“相较常规直径、大直径盾构机，16米级超大直径盾构机的系统集成更复杂，其制造难度、施工难度和风险系数也呈几何式增长，一直是国产盾构机技术研发和推广应用的薄弱领域。”中铁十四局北京东六环项目有关负责人介绍。

在建设单位首发集团的组织下，中铁十四局集团凭借丰富的大直径盾构施工经验、穿越江河湖海的技术积累和海量数据，联合中国铁建重工集团实施重点突破，量身打造“京华号”，并对整机的耐磨性和承压性进行重点设计。

2020年7月，王虎然毕业后进入中铁十四局工作。彼时，“京华号”正在工厂进行制造，王虎然在项目安排下前往工厂监造并全面了解盾构机工作原理。2021年5月，“京华号”盾构机顺利始发，经过一轮理论学习、实践操作，王虎然也迅速成为一名盾构机长。

成功掘进7.4公里的隧道，看似波澜不惊，实则背后困难重重。掘进过程中，需一次性长距离穿越高密集、强透水砂层，地上风险源密集，地下空间环境复杂，掘进控制因素多，这对新人机长王虎然来说并不轻松。

“师傅手把手地教，毫无保留地传授多年经验，这是我在驾驶室内心从从容容的底气。”王虎然说。

这位年轻机长没有辜负众望。“京华号”从隧道破壁而出那一刻，证明了一切。“虽然我的驾驶时速只有2米出头，但师傅说：放在过去，那也算‘风驰电掣’了。”王虎然言语中透着自豪。

第二代、三代盾构机长孙旭涛、孙长松：

“从我们这儿开始，盾构制造和施工技术就牢牢掌握在中国人自己手中了”

王虎然的师傅是孙长松，中铁十四局北京东六环改造工程盾构经理，同样是90后，但已经有8年机长经验了。

“京华号”在掘进中要下穿55处风险源，这其中包含亚洲最大的城市地下交通综合枢纽、人口密集的商业区、京哈

铁路等重点线路。面对每一处风险源，孙长松几乎是通宵达旦守在施工现场。“京华号”始发时，虽然办公室距离宿舍仅有不到200米，他还是在办公室放了个折叠床，困了就眯一会，醒了就继续盯着。

孙长松不仅当过盾构机长，还参与了“京华号”的研发。“可以说，这条隧道、这台设备，就像我的孩子一样。”孙长松说。

在与盾构机打交道开始，孙长松就跟随师傅的脚步，在武汉、常熟、北京等地多个项目上辗转。在苏通GIL综合管廊工程上，孙长松和师傅曾携手挑战全球首条特高压长江隧道施工难题。这次项目上，孙长松也迎来了自己的“机长首秀”。项目自盾构机始发掘进到贯通，用时14个月，日均掘进14.12米，日均417米，创造了当时世界大直径盾构隧道施工新纪录。整条隧道无一渗漏水，业内专家称赞此隧道是“国内现场管理最好、实体质量最优、建设进度最快的行业标杆工程”。

“从我们这儿开始，盾构制造和施工技术就牢牢掌握在中国人自己手中了。”孙长松记得师傅交代的这句话，早就暗下决心，一定要做出不一样的成果。

孙长松的师傅，正是第二代盾构机长孙旭涛，见证和参与了盾构技术从国外引进到国产的全过程。孙旭涛曾先后参与南京地铁10号线长江隧道、武汉地铁8号线过江隧道等项目的建设。在武汉地铁8号线越江隧道施工中，孙旭涛跟随团队在直径12米盾构机中首次实现了常压更换滚刀和刮刀，并在全世界首创“滚刀齿刀原位互换”的技术。他参与编写的《泥水盾构施工手册》成为盾构入门的教科书。

这一次，孙旭涛被任命为中铁十四局北京东六环项目负责人。要完成北京东六环项目打造世界性标杆工程的目标，对他是个不小的挑战。但迎难而上，从来都刻在盾构人骨子里，更是师傅的亲身教诲。

第一代盾构机长陈鹏：

“我来！”从零开始，推动中国大直径盾构施工技术从无到有、从弱到强

孙旭涛的师傅陈鹏，中国第一代盾构机长，曾经从零开始，带领中国盾构完成了“四穿长江”的壮举，并一路推动

中国大直径盾构施工技术从无到有、从弱到强。

南京，是一代盾构机长梦想启航的地方。2008年1月，一座直径14.5米的长江隧道在南京开建，这是当时世界上第二大、全国最大直径水下盾构隧道，也是地质条件最复杂，技术难题最多、施工风险最大的工程之一，被称为“万里长江第一隧”。陈鹏是从全国调集来的建设者中的一员。

当时国内还没有自己的盾构机，只能高价从国外进口并接受不顺的售后服务。有一次，施工中出现盾构机掘进异常，陈鹏认为是刀具磨损了，但外国专家不认同，经过反复交涉，才同意进行常压换刀检查。常压换刀相当于人在潜艇内部把外面的东西拿进来，再把新的东西推出去，一旦操作不慎非常危险。

“我来！”年轻的陈鹏主动请缨。经过一番检查，发现刀具已经彻底磨没了，这证明了陈鹏和其他中方同事的判断。陈鹏和团队突破外国专家的压力，重新设计制造耐磨刀具，将盾构机性能提升5倍以上——原来的刀具一次最多掘进100米，新刀具能掘进500米。

“我们技术人员就一边施工一边摸索钻研，通过反复操作、维修、保养等，慢慢掌握了盾构施工的基本要领。”陈鹏说。

不仅如此，他们还先后完成30余项专题论证，申报专利15项，取得在高气压条件下修复刀具等诸多科研成果，填补了相关领域研究空白，同时获得“鲁班奖”“詹天佑奖”“国优金奖”。

长期以来，陈鹏打交道的多是进口盾构机，他一直期待着有朝一日能让国产盾构机完成一次具有突破性的重大“穿越”。这个愿望终于在北京东六环改造工程上成为现实。

作为中铁十四局大盾构公司总经理，2019年，陈鹏接到北京东六环项目任务。在他的带领下，填补国内空白的超大直径泥水盾构隧道同步双液注浆技术被研发出来，“京华号”在掘进过程中实现了地面沉降的毫米级控制，确保盾构施工对地面既有建筑零扰动，还创造了16米级盾构月掘进542米的世界纪录。

巧的是，陈鹏、孙旭涛、孙长松、王虎然，四代盾构“机长”在北京东六环改造工程上齐聚，共同助推“京华号”“掘进”了一段新的盾构里程。

他们说：“创新是积累的飞跃，梦想还将继续从这里延伸。”

下班回家撸猫、遛狗已经成为一些中国城市居民喜爱的休闲娱乐方式之一。伴随这一过程，宠物保险市场也开始升温。

据了解，目前宠物保险在市场上的产品类型主要包括医疗险、责任险、意外险，覆盖宠物饲养的全过程、全周期。以中国人民财产保险股份有限公司提供的一款“宠物责任险”产品为例，其年保费为60元，可针对宠物咬伤、抓伤他人等情形，提供累计最高30万元的赔付。

多家机构近日发布的宠物保险市场分析报告显示，宠物保险正在成为“宠物经济”的新增长点，宠物保险市场也呈现出鲜明特点：

——投保群体趋于年轻化。众安保险、蚂蚁保平台共同发布的《2023年宠物数字化保险行业发展洞察趋势白皮书》数据显示，90后、95后已成为宠物险主要投保人，占总投保人群的60%。蚂蚁保发布的数据显示，2021年、2022年连续两年宠物保险保单增速维持在80%以上，已投保的饲养宠物者人均购买了1.2份宠物保险。宠物保险成为年轻人特别是女性科学理性饲养宠物的重要消费选择。

——经济发达地区是投保“主力军”。《2023年宠物数字化保险行业发展洞察趋势白皮书》显示，从出险省份来看，广东省占15.88%，位居全国第一，其次是上海、浙江、北京、江苏。具体来看，一二线城市宠物保单保有量和出险率较高。在经济发达地区保持宠物保险消费“主力军”地位的同时，宠物险也在加速向下沉市场扩展，四线及以下城市宠物险保单增速高达26.49%，居全国首位。

——线上服务稳步增长。京东宠物健康联合卫仕、小宠等七大宠物健康品牌今年初共同发布的《2023中国宠物健康消费白皮书》显示，2022年国内宠物消费市场规模约为3117亿元，宠物主在单只宠物上的年均花费约为5200元左右。其中，多数宠物主会选择每半年1次给宠物进行体检。尽管线下就医仍是主要的诊疗方式，但调研用户中使用线上问诊的比例已经达到58%。

宠物饲养人对于宠物保险最看重什么？注重服务效率。去年11月，家住广东的张女士为自家的小狗买了份宠物保险。没想到，这份保险很快就派上了用场。今年春天，张女士的宠物被发现患有腺瘤，7月份治疗完成后，她很快提交了理赔资料。第二天，张女士就获得了2000元的理赔款。她说，这款保险产品申请流程清楚、理赔快速及时，今后还会继续购买此类产品。

关心性价比。辽宁小伙子雷峻几周前为自己的拉布拉多犬买了份“大地宠物综合险”，每个月保费为66元。“虽然我家的狗狗目前还没怎么生过病，但是买份保险还是比较心安。毕竟，现在给宠物看病都不便宜，一般的感冒可能都花个几百元。这份保单算下来每年700多元，而且单次赔偿最高2500元，只要不是先天疾病都可以报销，还挺划算。”雷峻说。

看重保险公司品牌。上海姑娘李荣洁家里的缅因猫已经养了8年。前不久她在逛一个宠物展时，留意到了宠物保险的信息。“我家小猫有遗传性心脏病，很多公司都有相关产品，我最近正在考虑选择其中一款为家里的小猫投保。”李荣洁说，自己接受的价格范围是每年1000元以内，并且要选择有信誉、有保障的大型保险公司。“除了保险本身之外，与大型保险公司合作的宠物医院实力普遍较强，可以给小猫提供更好的医疗服务。”她说。

西南财经大学保险与精算系副教授王凯说，如今，越来越多的人通过养宠物来调剂生活，宠物数量的增加带来了宠物保险需求的快速增长。客观上，作为一种财产险或责任险，宠物保险可以降低人们饲养宠物的支出风险和心里负担。宠物保险市场的升温，也意味着宠物饲养者更加关注自身和他人合法权益。

“我国宠物保险的发展时间比较长。尽管很多保险公司都有成熟的产品，但仍存在一些不足，如宠物医疗制度不规范、相关法律法规不完善等。未来，宠物保险市场的发展，需要宠物交易、宠物医疗等领域价格体系更加透明化，从而使相应的责任风险和损失补偿金额判定更加明确。”王凯说。

宠物保险市场持续升温

王俊岭 王亚哲

保单连续两年增速超过百分之八十

改变以往保健食品功能声称评价管理模式——

保健食品新功能评价须有人体试食试验

本报北京电（记者孔德晨）国家市场监督管理总局近日发布《保健食品新功能及产品技术评价实施细则（试行）》（以下简称《实施细则》），明确新功能评价方法原则上必须包括人体试食试验，并实行保健功能分类评价、分级标注，推动保健食品新功能及产品研发，更好满足人民群众健康需求。

《实施细则》从总则、新功能研究、材料接收、技术评价、上市前评价、附则等6个方面进行了详细论述，鼓励引导企业、高校、科研机构等社会力量开展功能创新和产品研发，进一步促进产业高质量发展。《实施细则》具有三大监管创新：

一是新功能产品实行上市前评审和上市后评价相结合，新功能评价方法原则上必须包括人体试食试验。《实施细则》要求，评价指标及判定标准应科学、明确、可行，并经过验证评价。同时，验证评价应当充分评估实验室间差异，在提出新功能建议前，应当通过符合要求的至少1家食品检验机构或临床试验机构验证评价；同步提出新功能保健食品注册的，在上市后

评价期间，应当通过符合要求的至少2家食品检验机构或临床试验机构验证评价。

二是建立新功能建议和新功能保健食品关联评审审批机制。《实施细则》规定，任何单位或者个人同步提出新功能建议和对应的新功能保健食品注册申请的，在资料接收、评审、审批等各环节实行关联审查，以制度创新鼓励行业创新，激发产业内生动力，促进科研成果向产品上市快速转化。

三是在探索开展新功能保健食品功能声称分级动态管理方面，实行保健功能分类评价、分级标注。新功能保健食品上市评价后，可依据科学共识充分程度对保健食品功能声称实行动态管理，并依据评价结果调整保健功能声称限定用语，用科学监管理念促进产业高质量发展。

“《实施细则》是从制度上改革以往保健食品功能声称评价管理模式的重要举措，用优质产品满足人民日益增长的健康需求。”市场监管总局特殊食品司负责人说。



浙江省宁波市宁海县充分发挥海洋滩涂自然资源优势，在三面环海的越溪乡三门湾畔，构筑起养殖青蟹、蛭子、银鲳和南美白对虾等海产品的特色养殖塘，促进当地村民增收。每当日出日落，星罗棋布的养殖塘在霞光照耀下风景如画，吸引不少游客前来观赏游玩。图为近日拍摄的宁海县越溪乡三门山区的滩涂养殖塘。

胡学军摄
(人民视觉)