

职教视野

“小巨人”成长记

中青报·中青网记者 李 思

今年4月，全球首个人形机器人半程马拉松在北京亦庄举行，“机器人能跑步，还能参加马拉松”。其中，有一个形似“稚童”、身高只有75厘米的机器人，吸引着人们好奇和关爱的目光。

8月，在世界人形机器人运动会上，它比今年4月马拉松比赛中“长高了10厘米”，更是在开场时为观众带来走秀表演。

10月中旬，在河南省郑州市举行的中国国际大学生创新大赛(2025)冠军争夺赛上，人们再次见到了这个“小家伙”，它正在进行角逐金奖的路演和答辩，此时，它已具备视觉识别功能，能够精准识别出眼前的物品。

“它”就是北京科技职业大学(以下简称“北京科技职大”)机电工程学院机器人设计创新团队研发的“小巨人”机器人。

“小巨人”的诞生

今年3月6日，北京科技职大机电工程学院2024级工业互联网应用专业学生王志勇接到学校老师的电话，问“是否愿意加入人形机器人的研制团队，备战在北京亦庄举行的全球首个人形机器人半程马拉松”。

他毫不犹豫地接受了这个挑战，“我自己对机器人很感兴趣，况且这是全球首次机器人的马拉松比赛，应该能获得非常多的锻炼。”

这天被学校定为“小巨人”机器人的生日，写进了它的名字之中——“0306小巨人”(以下简称“小巨人”)。

“这是绝佳契机，既能让学生学以致用，又能展现学校机器人领域研发实力，助力首都机器人产业发展。”学校领导这样明确了具身智能机器人研制的目标。

此时，距离4月中旬的全球人形机器人半程马拉松，只有1个月左右的时间，而他们需要完成的是从无到有、从0到1的工作。

团队负责人、指导教师邱钊鹏表示：“虽然时间很紧，但我们是一支敢想敢拼的年轻团队，我们有信心，我们背后也有学校的全力支持和多学科融合的强大力量。”

于是，一支包含了机电一体化技术、机械制造及自动化、工业互联网应用、服装设计与工艺等多个专业的11人跨学科团队迅速集结，开始了人形机器人研制的“打怪升级”之旅。

人形机器人，顾名思义是人形的，需要双足直立行走。

摆在设计创新团队面前的首要工作是设计出“人形”机器人的机械结构，这也是“小巨人”的根基。

此前，北京科技职大在全国大学生机器人大赛ROBOTAC等竞赛中，有许多亮眼的成绩，“在2016年至2022年，我们多次取得全国前三的好成绩。”邱钊鹏介绍。在机器人竞赛中，积累的轮式机器人、仿生机器人的研制经验，为“小巨人”的诞生提供了一些底气。

“其实，与轮式机器人相比，人形机器人的机械设计在电机底层控制上是类似的，有共通之处，而人形机器人方面，在考虑电机负担、自由度设定、续航能力的基础上，就是要让‘它’更轻一点。”该校机电工程学院教师张恩华表示。

□ 陈娟如

中青报·中青网记者 张妍煜

“技能从来不是退路，而是出路；不是低配，而是特色。你们今天在实验室里磨出的茧，终将成为未来人生里最硬的底气。”这是南京工业职业技术大学教师周聪最想对学生说的一句话。这句话，既是他对青年学子的期许，也是他20余年成长之路的真实写照。

从2006年踏入校园的大专生，到企业里技术过硬的高级技师，再到如今站在讲台上传道授业的大学教师，周聪回望自己跨越校园、企业、高校的成长轨迹，将支撑自己不断突破的关键，总结为“专注、坚持、创新、传递”四个词。在职业教育与技能成才的赛道上，他凭借这四个关键词跑出了属于自己的精彩轨迹。

求学：兴趣为引，在实训中读懂“手脑并用”

2006年9月，19岁的周聪怀揣着对技术的好奇，走进南京工业职业技术学院(现南京工业职业技术大学)机械工程系，选择了当时前沿的数控设备应用与维护专业。“选这个专业，一是兴趣，二是学校有国家级数控实训基地，专业实力摆在那。”回忆起当年的选择，周聪说。

可刚接触专业课，周聪就遇到了不小的挑战。高中时期习惯了记忆知识点的他，面对专业学习里“看不见摸不着”的抽象模型，常常陷入看似理解，实则未能掌握透彻的困境。“比如学机械制图，需要极强

刘震东：总要有人去坚守，我愿成为那个人

(上接1版)但每当看到国门上的五星红旗，他就告诉自己这些困难都得扛住，“守国门，从来就不是件轻松的事”。

“红关”的变与不变

重走“红关路”，是每一批红其拉甫海关新关员的“入职第一课”。年轻关员会在老关员的带领下，前往红其拉甫海关的旧址之一——水布浪沟，重温“红关”历史，还原老关员们凿冰取水、用高压锅煮泡面的日常。在那里，能看到复刻的“帐篷海关”，听到前辈们睡觉起来，头发被冻在帐篷上的艰辛历史，也能见到房屋外墙上书写的“忠诚！孤独！寂寞！”“艰苦不怕吃苦，缺氧不缺精神”等生动标语，感受他们当年最真实的心路历程。

与过去相比，如今红其拉甫海关的工作环境已有了“天翻地覆”的改变：以前关员们要挤在帐篷或石头房里，一个人睡一张炕，现在关员们可以住上带独立卫生间的单人宿舍，还能上网、看电视，与家人视频通话也很方便。生活区里还配有全天候制冰设备，食堂、阳光房、健身房、阅览室等一应



4月19日，在北京亦庄举行的全球首届人形机器人半程马拉松比赛上，北京科技职业大学机电工程学院机器人设计创新团队的邱钊鹏(右)和任天赐(左)正在操作“小巨人”，同期共有21支战队参赛。

同样来自机电工程学院、在团队中负责机械设计的教师刘帅告诉中青报·中青网记者，“为了让机器人能站得稳，能走得跑，我们最先开始设计的就是‘小巨人’的双足。然后从下往上去设计机器人的躯干、肢体、脑袋。主要围绕轻量化来进行结构设计。”

张恩华回想当时：“时间非常紧，我们一开始设计出零部件，交给外部工厂去生产，等产品返回后再进行安装调试，如不合适还要‘返工’，耗时巨大，一旦来不及就会影响后面算法控制设计等环节。”

巧合的是，当时学院中有3D打印设备，时任机器人设计创新社团社长、2023级机电一体化技术专业的学生任天赐提出，“能否用3D打印先把一些零部件打印出来，测试其机械结构设计是否合理、能不能组装起来？”

刘帅和张恩华思考后，立马采纳了这一建议。他们用3D打印技术先行制作出一些零部件，用于机器人的组装调适，如果不合适可以迅速再修改、重新设计。

就这样，在半个月的时间内，该团队迅速迭代了五六版机械结构设计，并且在后续算法控制等环节同步进行的过程中，不断更新调整。任天赐回忆：“我们经常调试到忘记时间，一抬头就凌晨了。”

此外，在“小巨人”的关节设计上，该团队也下了“苦功夫”。刘帅带领学生反复试验，最终采用刚柔耦合关节技术。“就像给机器人关节赋予弹性，既能精准控制运动，又能在不平整路面缓冲，实现180°大角度的运动范围。”

为减轻重量，团队对每个零件都进行极致优化，机器人手臂内部原本直径5毫米的圆形空隙，经过无

数次的受力分析和设计调整，缩小至2毫米左右，成功减重30%。

外观设计上，刘帅为“小巨人”增加了脖子、“小蛮腰”等元素，头部装上电子显示屏作为眼睛。他们还请来艺术设计学院服装设计与工艺专业的教师马淑燕，为“小巨人”设计了“书童”“哪吒”“悟空”等多套兼具功能性与科技感的服装，让它在赛场上萌动“出圈”。

3月底，在完成前期机械设计的基础上，马淑燕接到了为“小巨人”设计服装的紧急任务。

“‘小巨人’一开始只有75厘米高，脑袋扁扁的，眼睛圆圆的，身子胖乎乎的。我把它想象成是一个刚上幼儿园的孩童，要让它的外观看起来很萌，又能体现科技时尚的感觉。”

一开始，马淑燕团队按照人类童装版型制作的样衣穿在机器人身上，“要么紧绷得无法活动，要么松垮得全是褶皱”。

为解决这一问题，该团队决定放弃平面裁剪，改用立体裁剪工艺。他们先对机器人进行身体关键数据测量，逐一记录每个关节的最大活动幅度、机身凸起部件位置等细节。随后，他们在机器人模型上覆盖白色坯布，用大头针固定出大致轮廓，再依据关节活动轨迹调整布料松紧度。

当立体裁剪完成基础版型后，马淑燕团队并未停止改良创新，他们引入服装CAD技术与3D虚拟试衣系统，以数字化手段提升机器人服装的精准度与效率。

在腿部设计中，该团队还考虑到工程师需要频繁拆卸机器人腿部零件进行调试。于是，他们摒弃了

传统的拉链和纽扣，创新性地在裤腿两侧采用长达30厘米的宽幅魔术贴，“小巨人”也拥有了一条专属的“书童裤”。

马淑燕始终坚持“每一套机器人服装都是一个文化故事的载体”的设计理念。为打造“古代书童”造型，团队选择运用非遗京绣元素，选用桑蚕丝线在深蓝色面料上绣制书卷、祥云纹样，仅一个祥云纹样就耗费6小时，最终呈现的效果不仅纹理清晰，还能在不同光线下显露出微妙的光泽变化。“哪吒”与“悟空”造型是在经典神话形象基础上进行现代化改编，“太空宝宝”造型的设计灵感源自中国空间站。

和“小巨人”一起成长

“小巨人”踏上人形机器人半程马拉松赛的赛场，就已完成既定目标。当然，该团队的目标远不止于此。

“机器人名字叫‘小巨人’，表达了我们对于未来的期待。”邱钊鹏表示，“我们为它的未来成长轨迹制定了清晰目标：2025年报名比赛，身高≥75cm，距离≥6km；2026年跑起来，身高≥120cm，距离≥12km；2027年跑更远，身高≥140cm，距离≥20km；2030年跑出彩，身高≥160cm，距离≥22km。”

在暑期举行的世界人形机器人运动会上，除了开场走秀表演外，长高了10厘米的“小巨人”还参加了400米、1500米跑及单机舞蹈3个项目的竞赛。

王志勇在此次运动会中，担任的是开场走秀和400米项目的“现场工程师”。

据他介绍，在国家速滑馆“冰丝带”赛场上，“开幕

□ 陈娟如

职教人物

周聪：从大专生到高校教师，“人人皆可成才”不是空话

的空间想象力，图纸上的线条怎么变成现实中的零件，一开始完全摸不着头绪。”周聪说。

真正让他突破瓶颈的，是大学下学期的钳工实训课。那次实训要求制作一把小锤子，从下料、测量到锉削、打磨，每一步都需要亲手操作。“我以为按老师讲的步骤做就行，可脑子里想的和用手做的完全不一样，明明想保证尺寸精准，手上的力道却总控制不好。”周聪回忆，直到完成小锤子的制作，他才真正读懂入学第一堂课学到的黄炎培职教思想——“手脑并用，双手谋学”。

在他看来，“手脑并用”是手与脑的双向互动：大脑为实践提供方向，而双手在操作中遇到的问题，会反过来促使大脑反思维论细节，比如锉削力度的分配、操作轨迹的修正。“双手万能”也并非指双手能完成所有事，而是当手与脑协同，能把抽象理论变成具体成果，让纸上谈兵的知识变成解决问题的能力。

这份领悟，让周聪在技能学习上更加投入。2008年年初，他成功入选数控集训队，开启了“白天上课、晚上实训”的高强度学习模式。为了攻克数控编程与机床操作的难点，他常常跟着数控集训队指导老师宋海潮训练到深夜，踩着月光回到宿舍。

俱全。

刘震东觉得，对红其拉甫海关来说，这些年存在着一种“变与不变”：一直在变的是硬件条件和设施，不变的是关员们在这里坚守国门的初心和使命。一代人有一代人的使命，刘震东说，虽然如今硬件条件有了更新，“老问题”被解决了，但还是会不时遇到新困难和新问题。比如，与过去相比，如今通关的货运量和旅客数量早已不可同日而语。自2024年12月起，红其拉甫口岸从“季节性通关”到“常年开放”，进出口货运量激增。今年一季度，该口岸进出口货运量就达1.31万吨，同比增长423.4%；进出境运输工具1551辆，同比增长285.8%。

当货运量明显提升，原有的监管手段就显得捉襟见肘。为解决这一问题，2022年，红其拉甫海关成立青年突击队，由红其拉甫海关党委牵头，将青年突击队打造成一支“召之即来、来之能战、战之必胜”的尖刀队伍。各科室青年关员一边投入一线增强监管力量，一边集中攻坚开展监管平台建设，这些熟悉业务、懂技术原理的年轻关员，在建设发挥了重要作用。平台投入运行后，效果明显，“以前核验一辆货车的货物清单和运输轨迹要

集训期间的一次模拟考试，让周聪至今难忘。当时他手工编写程序后加工零件，可测量尺寸却发现始终不对。“我反复检查程序、刀具，都没找到问题，急得满头汗。”宋海潮陪着他一步步排查，最终发现数值输错了——刀具的半径补偿值本应是5毫米，他因紧张输成了5.02毫米。“差之毫厘，谬以千里。从那以后，我养成了分模块核对程序、列步骤清单的习惯，再也没犯过类似错误。”周聪说。

从业：匠心为尺，在竞赛与传承中突破自我

2009年，周聪从学校毕业，入职徐州重型机械有限公司。面对国企里人才济济的环境，他深知“打铁还须自身硬”，始终保持着学习的热情。“企业以生产实践为主，理论学习机会少，但高级技师考核既考操作，也考理论，我只能挤时间补知识。”周聪说。

为了攻克高级技师考核中“0.03毫米精度”的难题——这个精度比头发丝还细，他反复练习零件的孔、槽、曲面加工，研究新的加工方法与刀具使用技巧。

3年后，周聪顺利取得数控铣高级技师技能证书。

半个小时，现在两分钟就能完成；货物丢失、调换的情况再也没发生过”。

除了查验量级的攀升，通关物品品类的更迭，也时刻考验着关员们的“眼力”。高纯度冰毒、海洛因、携带病原体的人体血液、穿山甲鳞片、枪支弹药……要将这些禁限物品都精准识别出来，关员们无疑需要练就“火眼金睛”的本领。刘震东认为，“火眼金睛”不是天生的，靠的是“笨办法”和“细琢磨”。一方面，他们需要把现场业务涉及的法律法规、禁限物品名录背熟。将哪种物品的图像容易混淆、哪种车容易藏私，都记在笔记本上不时翻看。另一方面，他们会在每次查验时都格外细心，哪怕是报关单上的一个微小数字差异，或是行李箱CT图像里一块不自然的凸起，都不会放过。

作为红其拉甫海关青年突击队的授课讲师，刘震东经常在业务现场开展教学，通过“以干代训”的方式向青年关员传授图像技巧和查验技巧。在红其拉甫海关党委的支持下，由刘震东牵头建立的“同学共答”培训机制正式启动，以“抛出一个问题，弄懂一类业务”的高效学习，助力青年突击队员成长为独当一面的业务能手，提升了红其拉甫海关整体的监管查缉水平。

拿到证书的那一刻，他再次想起“手脑并用”的理念。

此后10年，周聪在技能领域持续深耕。他参加国家级、省市级技能竞赛20多场，多次拿下第一名，收获“全国技术能手”“江苏省五一劳动奖章”等荣誉；2020年，他通过江苏省高层次和急需紧缺人才认定，取得高级工程师职业资格。

在自身成长的同时，周聪从未忘记“传、帮、带”。他带过9位徒弟，如今个个都是企业的技能骨干。“只教技术，徒弟最多是熟练操作者；只有把技术和工匠精神一起传，他们才能走得远。”周聪说。

2020年，周聪携徒弟张鹏飞征战第五届江苏省技能状元大赛。为提升竞赛实力，师徒俩每天投入大量时间攻克技术难题，开展竞赛模拟训练。当张鹏飞斩获加工中心赛项第二名且获得“江苏省五一劳动奖章”时，周聪坦言，所有的辛苦付出都有了意义，徒弟取得的成绩让他比自己获奖更有成就感。

执教：初心为舵，把工匠精神种进学生心里

2020年，得知母校升格为职业本科高校，周聪的

式走秀的第一位机器人是‘天工’，紧接着第二位出场的就是‘小巨人’，我当时就在后台操纵着它。”王志勇难掩激动地说。

他还说：“因为‘小巨人’本身形象非常可爱、让人想亲近，所以，邱老师带领团队专门为之编程设计了舞蹈动作。”最终在单机舞蹈项目上，“小巨人”获得了第8名的成绩。

而在跑步项目上，“小巨人”受制于身高，“虽然一年多来长高了10厘米，但它仍与‘成年人’的正常身高差距过大。身高不够，步伐就小，也自然影响跑步速度。”该团队教师马丽华解释说。下一步，他们将继续让“小巨人”长高。

王志勇的同班同学、班长杨骥铭，在此次运动会上，负责1500米跑这一项目。在长距离赛跑项目中，人形机器人面临着散热、续航、信号等重重考验。

“现场人比较多，机器人也比较多，这都会造成信号干扰。信号断了，机器人就停住不动了，我们目前只能让现场操纵人员不断靠近它，让它重新恢复信号连接。”杨骥铭告诉中青报·中青网记者。

下一步，他建议团队在信号方面进行升级更新，“希望‘小巨人’能长得更高、更好，我也在这个过程中和它一起成长。”

任天赐今年已是大三，临近毕业。在去年学校的技能竞赛月上，他策划举办了全校的机器人竞技赛，共有130余名学生参与其中。他说：“在机器人设计创新团队的攻坚克难，在各项机器人赛事中锻炼自己，让我收获满满。”目前，他已获得机器人相关企业的工作offer，也打算继续升本，考研提升自我。

在“小巨人”的研制过程中，不仅学生在成长，教师的教学水平也不断地精进。

刘帅2020年来到北京科技职大，虽已任教了5个年头，他总是向学院申请上新课，或者老教师退休后的专业课，他也接过来上。“不断教‘新课’，能让我对专业的知识有所串联，进行系统化梳理。人形机器人研制是个复杂的系统，也需要多学科专业知识的积累。”刘帅坦言。

新一轮人工智能技术，特别是大模型算法开源，给机器人产业发展带来新机遇。邱钊鹏表示，“‘强化学习’算法控制代替了原本的舵机控制行走。我打算进一步加强‘强化学习’内容的学习、研究，让我们的‘小巨人’能走得更稳更好。”

“让机器人技术专业建设‘焊’在机器人产业上。”这是北京科技职大党委副书记、校长王伟的信念。他表示，作为北京首所公办职业本科院校，学校将机器人技术专业建设作为深化产教融合、服务产业升级的重要突破口，依托机器人和智能制造产业学院，进一步聚焦机器人核心算法、智能制造系统集成、机器人柔性控制、伺服电机、减速器等关键技术领域，为机器人产业可持续发展提供稳定人力支撑。

“机器人产业蕴藏丰富的现实应用场景，亟待我们去进行创新转化和实际探索。”该校机电工程学院院长黄敦华认为，当下具身智能机器人4S店、机器人餐厅、机器人酒店等新场景加速落地，行业急需既懂技术原理又能解决实际问题的复合型人才。学校在校内建起实训基地，将真实的产业场景“搬进”教学环节，学生可参与机器人日常运维、场景化程序优化、客户服务流程设计等实操工作，“在解决实际问题中，将理论知识转化为可迁移的实践能力”。

该校工程训练中心主任韩伟告诉中青报·中青网记者，今年入学北京科技职大首批机械电子工程技术等相关专业的职业本科学生，将参与人形机器人非结构件加工实训，完成多批次零件的生产交付。企业还将派遣工程师驻校指导，确保教学内容与产业需求同步。

被问及“‘小巨人’是否能投入生活中，供人们使用”这一问题时，多位师生都表示，“‘小巨人’还在不断成长中，我们首先希望它能长得更高、走得更稳、跑得更快；未来，将在教育、家庭陪伴等方面，逐步探索现实应用场景，让它真正成为帮助人们更好生活的‘小巨人’。”

内心无比激动。“我是职业教育的受益者，要是能回母校教书，把自己的技能和经验传给学弟学妹，就是对母校最好的回报。”这个想法，在他心里渐渐清晰。

2021年，看到母校为高技能人才开设单独招聘通道，周聪毫不犹豫地投了简历。尽管起初对自己的学历有些忐忑，但他凭借丰富的企业经验和过硬的技能，成功通过考核，在2022年解锁了“大学教师”的新身份。

从企业技术骨干转型为教师，周聪坦言“刚开始很迷茫”。“在企业，每天的工作由生产计划支配；到了学校，不知道怎么把技术讲给学生听。”为了快速适应，他搬着凳子去听老教师的课，学习教学方法；针对实训课程需要，自主梳理理论知识，琢磨“怎么讲能让初学者更容易接受”。

作为班主任，周聪格外关注学生的生活，他多次开班会、进宿舍走访，尤其是对云贵川地区离家远的学生，总会主动会聊天，缓解他们的思乡情绪。“职业院校的学生有时会很没信心，我就用自己的经历告诉他们，‘人人皆可成才’不是空话。”

如今，周聪还承担着技能竞赛指导工作。他从从一开始选拔学生，从基础操作教起，陪着学生一遍遍打磨技术。“有些学生受不了苦退出了，但留下的孩子都很拼，我们已经拿了省赛二等奖，下一步目标是冲击一等奖”。

周聪的故事，不仅是一个人的成长史，是当今时代背景下技术技能人才价值提升的生动体现，更是职业教育赋能个人发展的生动缩影。正如他常说的：“职业教育不是‘退而求其次’的选择，而是能让更多人凭借一技之长实现价值的赛道。只要肯下功夫，每个人都能在这条路上磨出自己的‘金’。”

即将要走上哨位，面对眼前的茫茫白雪，复杂情绪瞬间涌上心头。当时的班长安慰他：“我们在这里站着，他们才能安心玩。”

“确实是这样道理，总得有人去站岗。我在这里守着，我的家人、朋友才能安心跨年。”他说，自己也是带着这种心情来到红其拉甫海关，“之前我是身着迷彩服守护边境线，现在改为身着‘海关蓝’守国门，初心都是一样的”。毕业于上海海关学院税收学专业的他，如今也能在工作中将知识学以致用。

刘震东说，近些年，红其拉甫海关的年轻人越来越多，每个人身上都扛着多个任务，但大家都没有轻言放弃，一直保持着年轻人的朝气、活力和热情，坚守在这片寒冷的热土上。2024年9月11日，红其拉甫海关青年突击队被命名为海关系统首批“国门卫士青年突击队”，这支扎根在雪域高原、奋战在查缉走私和反恐维稳第一线的年轻队伍，如今又站在了新的起点。

回想2023年9月11日收到习近平总书记重要回信时的感受，刘震东觉得，那一瞬间，激动、自豪、责任感等诸多情绪涌上心头，至今想来内心仍澎湃不已。“习近平总书记的重要回信让我对自己的职业有了更强的自豪感。我会把红其拉甫海关‘四特精神’融入每一个工作细节中，也会传递给更多年轻关员，让他们明白坚守国门的意义。”