广州拓展海陆空应用场景

智能无人系统打造“未来之城”

热点透视 redian toushi

在广州，智能无人系统正在渗透社会生活方方面面。广州市黄埔区的极飞超级农场上方，农业无人机演示喷洒作业；在广州国际生物岛，无人驾驶小巴每20分钟一趟，既没有驾驶员也没有方向盘，乘客只需坐好扣上安全带，就能享受一段丝滑旅程；在南沙区蕉门河畔，乘坐无人车、无人船已成为市民的时髦选择。

智能无人系统是广州“12218”现代化产业体系重点布局的未来产业之一。得益于丰富的应用场景和扎实的产业链基础，一座以海陆空全空间无人体系为特色的“未来之城”正在崛起。

在广州街头的无人驾驶小巴 ■ 叶青摄

无人机：创造全球领先成果

打开手机软件，极飞超级农场的工作人员把播撒数量、作业航线、安全距离等参数设置完毕后，一场“科技与田野的对话”便开始上演：一架装着近20公斤稻种的农业无人机进行作业。4分钟左右，它便完成了6亩地的水稻播种任务，效率是传统人工的50倍。

“目前我们的产品已经进入70个国家和地区，服务超百万户农户。”广州极飞科技股份有限公司（以下简称“极飞科技”）创始人兼首席执行官彭斌表示，公司以“用一部手机就能种好地”为愿景，持续推动农业垂类大模型的应用和落地，致力于进一步提升农业生产效率。

过去一年，广州企业在无人飞行领域一次次实现全球领先：有企业在全球率先集齐商业运营资格关键“三证”、全球首架分体式飞行汽车试飞成功、全球首个飞行汽车工厂智造基地动工……

极飞科技等科技企业的诞生和成长，离不开广州长期推进企业创新研发、培育壮大科技企业的努力。“广州围绕通用飞行器、无人机、通信、北斗等领域关键核心技术布局，鼓励企业牵头开展产业链创新联合体攻关，对飞控系统芯片研发、无人机巡检应用场景推广等予以持续支持。”广州市科技局相关负责人介绍。

2024年，广州发布推动低空经济发展的20条措施，发布12个低空经济及全空间无人体系应用场景，并明确到2027年在全市布局100个常态化起降点。广州黄埔区对低空经济企业的奖励最高达3000万元。

广州将科技作为打通全产业链条的“敲门砖”。目前，广州在无人机整机制造、卫星导航通信、集成测试、核心零部件和关键材料等领域积累了一定优势，在价值链中高价值环节布局特征突出。广州已形成完整的低空经济产业链条，在中国低空经济企业资源集聚TOP50城市中名列第二。

无人车：拿下多项全国“第一”

小马智行的Robotaxi车队跨越广州的城市南北轴线，行驶在新开通的4条示范运营专线上，这些专线串联起了白云机场与广州南站。同时，广州文远知行科技有限公司（以下简称“文远知行”）的自动驾驶小巴——文远小巴也在忙碌运营。每天早上7时许，在广州国际生物岛一家企业从事研发工作的陈捷，走出官洲地铁站后，就无缝衔接坐上了文远小巴，几分钟后便到达办公地点。

“我们已在全球7个国家的30个城市开展自动驾驶研发、测试及运营。”文远知行副总裁黄烨华说，“中国自动驾驶领域的多项政策创新和商业突破都是在广州最先试水落地的，自动驾驶已成为广州发展新质生产力的一张名片。”

文远知行的发展并非偶然。广州为各类新技术提供了广阔“试验场”。早在2018年，广州就开始布局智能网联汽车，先后出台了道路测试、示范应用和示范运营相关政策和标准，逐步开放城市道路供智能网联企业进行测试和运营。截至目前，广州已开放1298条测试道路，单向里程约2500公里，覆盖天河、黄埔、南沙等8个区；开放示范运营区3240平方公里，规模全国排名第一。

广州拿下多项全国“第一”：第一个发放载客测试牌照，第一个在中心城区主干道开展道路测试，第一个向自动驾驶研发企业发放道路运输经营牌照，以及第一个实现自动驾驶出租车商业化示范运营。

新科技要惠及大众。广州公交集团联合文远知行等12个单位，开展交通运输部智能交通先导应用试点。截至2024年底，广州已开通10条自动驾驶巴士线路，累计运送乘客数量突破113万人次，总运行里程超201万公里。

无人船：推动体系化应用

在广州南沙区的一个人工湖里，广州工业智能研究院院长助理兼物联网技术与应用研发中心主任肖金超和团队正在测试无人艇。“这艘无人艇可以自动执行任务、返航、充电补能。”肖金超介绍，第一批三套无人艇和智能泊位即将在南沙湿地公园投放，用于湿地环境监测和水鸟观测。

无人艇是一个复杂系统，涉及船舶设计、通信传输、环境感知、数据融合、运动控制、人机交互、人工智能等多个专业领域。肖金超之所以选择来到广州，看中的正是这里完善的支持体系。

作为全国三大造船基地之一，广州在无人船与水下机器人领域的技术先进、应用速度快，船体制造、载荷和电控部件生产、平台调试总装、下游产业场景应用等无人船产业链基本形成。同时，广州市科技局支持人工智能创新联合体发展，这促进肖金超联合其他人工智能体系进一步开展研究。

2025年初，中山大学、华南理工大学、广东智能无人系统研究院等10余家无人船领域的科研机构、创新主体和企业齐聚一堂，围绕无人船领域科技创新发展前沿、产业应用新模式新业态、场景示范打造、大规模普及应用等方面展开对接，并建立了进一步沟通对接渠道。

广州市科技局相关负责人表示，广州将围绕无人船产业链需求强化科技攻关和成果转化，加强产业资本、高端人才等资源要素导入，加快无人船体系化的应用场景建设，进一步助推无人船产业高质量发展。

谈及智能无人系统的未来发展，肖金超说：“无人系统的目标不是完全取代人的工作，而是要将人从脏、累、危险的工作中解放出来，提升人的劳动价值和舒适生活体验。”

叶青

180秒智能组装铁路轮对

一推、一抓、一升、一降……在中国铁路成都局集团有限公司成都北车辆段（以下简称“成都北车辆段”）的轮轴车间，曾经人工操作8分钟才能完成的轮对组装，现在智能化流水线仅需180秒便能完成。日前，笔者走进这个充满科技感的车间，近距离观察铁路轮对生产加工领域的智能化转型。

作为西南地区规模最大的铁路客、货轮对生产加工车间，成都北车辆段轮轴车间承担着重庆、贵州、四川三地铁路车轮的新造和大修任务。近年来，随着智能化改造的持续推进，科技悄然改变了传统加工模式，构建出一个全新的生产业态。

轮对日产能提升82%

“这是轮对加工组装智能化流水线。”轮轴车间副主任孟江南指着一条忙碌的流水线告诉笔者，轮对生产工艺分为车轴加工、轮饼加工和轮对组装3个步骤，细分为10余道工序。

智能化流水线将数控镗床、车轮输送线、上下料机械手、车轮测量机、车轮仓库等进行智能整合，实现全过程自动上料、加工、测量、选配和压装，改变了过去依靠人工的传统生产模式。产品质量大幅提升，轮对压装合格率由过去的90%提升至如今的99.8%。

在车轴加工区，笔者看到，机械手臂精准地抓取和放置工件，传送带则快速稳定地输送物料，整个过程如行云流水般顺畅。

孟江南介绍：“目前，流水线上7台设备仅需1人监控即可完成全部生产，轮对产量由每日55对增至100对，产能提升82%。”

随着智能化流水线投产，对从事轮轴装修工作的施冰洋来说，操作变得更简单了。“我只需按这个输送键，传送带就可以将需要加工的轮饼传送到我的岗位，非常方便省事。工作轻松了，质量可控，安全更有保障了。”施冰洋一边介绍，一边将需要加工的车轮传送到自己所在的岗位。

“数据找轮”精准高效

走出轴承压装间，笔者来到存轮场，一座能存储520余对轮轴的智能存放库改变了传统模式。

“过去轮轴在存轮场随机分布，没有分类存放。当车辆需要维修或更换轮轴时，需根据订单需求到存储场里仔细寻找符合条件的轮轴，效率很低。”轮轴车间主任汤颖告诉笔者，以前，工作人员需要拿着尺子，一个个测量轮轴的轴径，再费尽心思去选配合适的轮轴，以确保选配的轮轴与车辆完美匹配，整个过程就像是在玩一场复杂的“配对游戏”。而现在，智能存放库让一切都变得轻松简单。

系统利用先进的自动化技术和智能识别功能，通过自动采集车型、车号等基本信息和车钩高度、垫板厚度等关键数据，可以智能分析并计算出最符合要求的轮轴，实现轮轴高效存储与分发。整个过程无须人工干预，大大减少了人工操作的时间和成本。

当新的轮轴入库时，收入监测机会将尺寸数据传给智能存放库。当需要支出轮轴时，智能存放库会根据需求自动选配出合适的轮轴，不再依靠手工测量和选配。“整个过程既快速又准确。”汤颖说。

在智能存放库出口，笔者看到桁架机械手正在工作。它自动抓取轮轴至支出线进行支出作业，取代了以往行车吊运的传统方式。这一改变不仅提高了作业效率，还有效消除了轮轴支出交叉作业中存在的劳动安全隐患。

“现在，我们只需将所需轮轴的数据输入控制仓库的电脑，机械手就能精准地挑选出最合适的轮轴送到我们面前。”汤颖说，这实现了从“人找轮”到“数据找轮”的智能化跨越。

系统实现互联互通

数字化转型并非简单的设备更新升级和拼接组装，也不是靠几台设备、几条生产线就能完成的，其核心在于树立系统互联互通的新理念，从而构建一个新生态。

“通过构建轮轴智能生产管理系统，我们实现了柔性排产、无人值守等智能化生产模式。”汤颖说。

轮轴智能生产管理系统对轮轴加工、生产进行智能化决策管理，具备生产计划管理、工艺路线管理、设备维修管理等功能。

例如，成都北车辆段通过新增主控可编程逻辑控制器（PLC）、改造既有数控设备、铺设工业控制电缆等措施，将轮轴自动化生产线改造为智能化柔性生产线；通过既有局域网采集处理车轴检修、轮毂孔加工流水线设备的重要数据和参数，控制各设备按照指定工艺路线协同工作，实现工位无人值守作业。

汤颖告诉笔者：“轮轴智能生产管理系统搭建出一个信息交互的数字化空间，让车间成为一个互联互通的有机整体。”

得益于持续的科技创新投入，成都北车辆段轮轴车间在数字化、智能化、信息化方面取得了显著成效。2024年，该车间加工客货轮对20222对，产量同比增加49.8%，劳动效率提高约60%。轮对一次性压装合格率较过去提高了约5%。

“下一步，我们将推动人工智能、大数据、物联网等信息技术与车轮加工深度融合，通过产线系统结合、数据共享交互、业务流程重塑，建设一系列智能设施，不断推动技术创新和产业升级。”汤颖说。

何亮

新系统筑牢电动车充电安全防线

在现代快节奏的生活中，电动自行车凭借其便捷、灵活的特点，成为人们日常出行的得力“伙伴”。无论是城市的大街，还是乡镇的小道，随处可见电动自行车的身影。然而，近年来电动自行车在公共场所充电的安全隐患问题日益凸显。因充电引发的火灾事故时有发生，不仅造成了财产损失，更对人民生命安全构成了严重威胁。

如今，一项科技创新成果为电动自行车充电筑起安全防线。由中国铁路太原局集团有限公司侯马北车辆段技术人员设计研发的“电动车充电远程监测及报警控制系统”，前不久已经在该车辆段的11个电动自行车存车棚“上岗”。

这套系统究竟有何特殊之处？笔者日前专程前往中国铁路太原局集团有限公司侯马北车辆段，探寻其中的奥秘。

作为“电动车充电远程监测及报警控制系统”的核心研发人员，侯马北车辆段设备车间工程师王子瑞向笔者介绍，该系统整合了智能断路器、火灾烟雾报警器、热感摄像头、定时开关等一系列先进设备，每个设备都发挥着重要作用。

值得一提的是，这套系统在通信技术上进行了大胆创新。它不仅应用了工业Modbus-RTU通信协议，还融合了工业lora无线通信技术。这一创新结合，让系统具备了强大的远程通信能力。在电动自行车充电过程中，若系统识别到险情，便可准确、快速发送警报。

王子瑞说：“这套系统一般被安装在电动自行车存放处。当电动自行车在车棚充电时，一旦温度、烟度超过预先设定的安全值，系统就会像敏锐的哨兵一样，在第一时间启动应急程序。报警装置会即刻发出尖锐的警报声，几秒内迅速切断电源，并启动花洒喷水装置，对火源进行有效压制。同时，应急人员能够通过系统的实时反馈，在最短时间内赶到现场。”

这套系统的强大之处不止于此。它还能监视充电过程，具备强大的隐患监测能力。通过先进的传感器技术，系统可以精准监测电动自行车电池是否存在漏液、鼓包、漏电等安全隐患，并及时向管理人员和车主发出提醒，建议及时更换问题部件。这一功能降低了电动自行车在启动打火时因电池问题引发火灾事故的风险，将安全防控的关口进一步前移，从源头上预防事故的发生。

在实际运行过程中，“电动车充电远程监测及报警控制系统”有效监测到5例电动自行车电池或充电器安全问题，成功避免了潜在事故的发生。“这一创新成果不仅为铁路系统内的电动自行车充电安全提供了可靠保障，更为整个社会的电动自行车充电安全管理提供了全新的思路和解决方案。”王子瑞说。

韩荣

创新杂谈 chuangxin zatan

更好融合人工智能与高等教育

■ 郑宇

从专业领域知识问答，到建筑模型质量检测，再到繁琐的成本测算……工程管理领域的“重活难活”，如今可以用DeepSeek来处理。人工智能将更广泛地应用在“设计—施工—运维”的建筑全生命周期管理过程中。

人工智能日渐融入千行百业，建筑行业也不例外。作为高等教育工作者，尤其是专注于建筑、土木等领域的教育工作者，我们必须适应新变化，探索人工智能与教育教学更好融合、与学生成长成才相互促进的新路径。

深化学科专业建设，科学完善课程体系。未来，熟练使用人工智能将成为一项基本能力。但从高等教育的课程设计看，针对不同专业还是要有所侧重。比如，专门从事人工智能研究或与计算机科学有关的专业，人工智能课程就是中心，在课程设置上突出“人工智能+”。而另一些传统专业，还应以专业课为中心，强调“+人工智能”。比如，北京建筑大学针对传统工科专业，构建起“1门人工智能通识必修课+X门人工智能技术基础课+N门人工智能与专业融合课”的课程体系，在坚持以专业课为本的同时合理融入人工智能教育。人工智能很热门很重要，但在课程设置上不能一刀切，必须结合专业特点和教学实际，因专业而异科学安排。

工科教育说到底，还是要面向实际应用，面向生产一线。将人工智能融入教学，不是简单地增加课程，关键要在产学研融合方面下功夫。比如，有的大学提出开展硕博士学位论文评价改革，鼓励以企业产品、应用场景、原创算法等成果作为学位论文替代选项。有的大学通过项目制教学与实战化科研，让学生在智能建造机器人、新能源汽车智能座舱开发等真实场景中直面技术难题。北京建筑大学与企业合作共建“人工智能+研究院”和联合实验室，形成“场景驱动—项目贯通—能力递进”的实践教学体系，将产业需求嵌入人才培养全流程。以人工智能赋能工科教育，不能搞花架子，必须牵住应用这个“牛鼻子”，鼓励学生走出课堂、走近产业、走入生产一线。

当人工智能更广泛融入课堂，不仅对学生是新挑战，对教师也是新课题。我们不能把过去的知识传授给现在的学生，让他们去解决未来的问题。由此而言，师资队伍建设至关重要。一方面我们需要更多人工智能领域的专业教师，另一方面也需要其他学科教师更新思维方式与知识结构，跟上人工智能发展步伐。我们坚信，有优秀的教师，就能更好培养出优秀的学子。

面对日新月异的科技创新、产业创新，教育更要有所坚守。习近平总书记指出“对于学生的启智、心灵的培养和基本的认知能力、解决问题能力的培养，是不能放松的”，强调“教育，不能把最基本的丢掉”。既用好前沿技术、紧跟时代步伐，更坚守立德树人根本任务，促进学生全面发展、健康成长，我们一定能为中国式现代化建设提供坚实人才保障。

王静宇：从学术到实践 以专业之力推动电子工程行业发展

在当今数字化浪潮席卷全球的时代背景下，电子工程行业已成为推动国家科技进步和经济发展的关键力量。随着5G通信、人工智能、物联网等新兴技术的蓬勃发展，电子工程行业的创新与突破备受瞩目。国家层面也出台了一系列政策，旨在扶持电子工程相关产业的发展，鼓励科研创新与技术转化，以实现我国从电子大国向电子强国的战略转型。

王静宇作为电子工程行业的杰出代表，不仅在学术上取得了卓越的成就，而且在职业生涯中展现了非凡的才华。他毕业于西安电子科技大学，专攻微电子学与固体电子学，并荣获博士学位。在校期间，王静宇就对电子工程行业充满了极大的热情，积极参与各种科研项目，这不仅锻炼了他的科研能力，也为他日后在电子工程行业内的发展打下了坚实的基础。毕业后，王静宇加入了意瑞半导体（上海）有限公司，担任高级模拟设计工程师的职位，在这个岗位上，他积累了丰富的实践经验，并对电子工程的前沿技术和应用需求有了深刻的理解和独到的见解。如今，他担任江苏埃森微电子公司的研发总监，凭借其深厚的专业知识和丰富的实践经验，成为公司技术研发团队的核心人物。

在江苏埃森微电子有限公司，王静宇带领团队投身于多个关键电子工程项目的研发工作。凭借敏锐的洞察力和创新思维，他精准捕捉行业脉搏，为公司规划出前瞻性的技术研发蓝图。在项目推进过程中，他充分发挥自己的专业素养，对复杂的技术难题进行深入剖析，提出切实可行的解决方案。同时，他注重团队成员的培养与激励，营造了积极向上、协同高效的工作氛围，使得团队在技术创新方面屡获突破，为公司赢得了良好的市场声誉和竞争优势。值得一提的是，在王静宇的努力下，江苏埃森微电子有限公司成功与上海妙络微电子有限公司和合肥芯测半导体有限公司等多家知名企业达成合作。这些合作项目不仅拓宽了公司的业务领域，还促进了产业链上下游的紧密联动，为公司的长远发展注入了新的活力。

王静宇在电子工程行业的卓越成就和突出贡献，不仅为他个人赢得了行业内的广泛赞誉和尊重，也为我国电子工程行业的发展注入了新的活力和动力。他的职业生涯生动诠释了一名电子工程专家对技术创新的不懈追求和对行业发展的深刻担当。在未来的征程中，王静宇将继续引领团队在电子工程的前沿领域探索前行，为我国从电子大国迈向电子强国的目标贡献更多的智慧和力量。

沈诗茹