作为网联云控式高级别自动驾驶示范区，北京经开区率先在60平方公里范围内开展了全国首个自动驾驶车辆商业化试点服务。这标志着国内自动驾驶从测试示范迈入商业化试点探索新阶段，自动驾驶开始融入大众生活。

北京市民正在体验百度萝卜自动驾驶汽车 视觉中国供图

自动驾驶已“接单” 下一站，开往大规模商业化

◎通讯员 卢金曦 本报记者 华 凌

“行驶平稳、价格划算，没想到这样的高科技真的走进了我们的生活，带来了便利。”2021年11月25日，北京经济技术开发区（以下简称北京经开区）居民袁女士在朋友圈及社交网站晒出的一张1.34元的乘坐自动驾驶出租车的订单截图被频频点赞。这是北京开放国内第一个自动驾驶出行服务商业化试点后的首个商业化落地订单。

就在这张订单完成之前，北京经开区作为全球首个网联云控式高级别自动驾驶示范区，率先在60平方公里范围内开展了全国首个自动驾驶车辆商业化试点服务。并对百度Apollo和小马智行颁发了自动驾驶出行服务商业化试点首批许可证，这标志着国内自动驾驶从测试示范迈入商业化试点探索的新阶段，自动驾驶开始融入大众生活。

在自动驾驶商业化运行中大显身手

随着首个自动驾驶商业化订单的落地，付费乘坐智能网联乘用车（Robotaxi）已然成了北京经开区居民日常出行的选择。“此次开放Robotaxi付费，意味着行业开启了自动驾驶商业化模式验证，无人驾驶技术也将以更产品化的形式进入出行服务市场。”小马智行相关负责人表示，“商业化试点1个多月来，Robotaxi每天都有数百个付费订单。”

Robotaxi的商业化是行业内公认的难点，全场景L4自动驾驶更是很难逾越的高峰，即实现高度自动驾驶，全程无须驾驶员任何操作，一般需依靠可实时更新的道路信息数据支持，在出行真实场景下，完成自动取还车、自动编队巡航、自动避障等。

那么，人工智能在自动驾驶商业化运行中是如何大显身手的？“当前，运用在Robotaxi上的集合人工智能等技术的软件系统可实现系统感知无盲区。”小马智行相关负责人说。

小马智行技术人员介绍，红绿灯识别摄像头可帮助Robotaxi更精准地识别信号灯状态，侧向的毫米波雷达用于车辆右拐时监测左侧直行来车的情况……在小马智行的Robotaxi上，通过4个激光雷达、4个毫米波雷达、7个摄像头，以及两个GNSS天线模组，能够实现360度无盲区感知，为长尾场景、复杂场景提供了更优化解决方案。车辆在行驶过程中将所感知到的有效数据回传到后台，人工智能、深度学习网络会对路测数据进行挖掘并进行自动标注、学习训练，以此驱动感知算法和预测模块的快速迭代。

“实现Robotaxi的商业化，我们不仅有单车智能的技术路线支撑，还有车路协同技术路线的护航。”获得自动驾驶出行服务商业化试点许可的另一家企业——百度Apollo通过人工智能技术既有可实现单车智能的技术路线，也有和城市交通紧密连接的车路协同技术路线。而在单车智能上，百度Apollo还推出了国内唯一的城市道路L4级视觉感知解决方案。在车路协同领域，百度Apollo提出了可单纯依靠路侧感知实现开放道路连续路网L4级自动驾驶闭环的车路协同技术——Apollo Air。不仅如此，百度Apollo还将人工智能应用在“5G云”上，当出现临时道路变更或交通管制等情况，接到自动驾驶车辆的求助请求后，“5G云代驾”可以接管无人驾驶车，迅速解决车辆行进中的问题。

实现城市高速运输及末端配送

1月4日中午，北京经开区朝林大厦办公室内，田先生打开新石器专送小程序，楼下的新石器无人售卖车提供的4种餐品便显示在眼前。“中午来不及吃饭，就在小程序看看无人售卖车都在卖什么，下楼扫码付款即取，特别方便。”他说。挥手即来、扫码付款即取餐，每天早餐、午餐时段，新石器的无人售卖车都是园区的“红人”，解决了园区职工的用餐问题。实际上在这座办公楼下，每天都有无人配送车来来往往，有送快递的、送外卖的……

随着具有类人认知决策能力的人工智能和自动驾驶技术的迅猛发展，自动驾驶商业落地的进程也逐步加快，其正覆盖到城市末端配送的最后3公里，拥抱无人配送巨大的市场机遇。

只见自动驾驶卡车驶至高速入口处，放缓速度，跟随其他车辆汇入高速路；随着车流量变大、变小，及时调整车速；遇到弯道，慢慢转弯提速……2021年的最后一天，主线科技、小马智卡的自动驾驶卡车纷纷上路，开启自动驾驶的“高速”时代，向商业化运行迈出重要一步。

“能够让自动驾驶卡车在高速路上如此平稳地行驶，得益于我们自主研发的人工智能核心技术，这个技术让卡车仿佛长了大脑一般，可以精确识别周边环境，从而做出相应的行驶判断。”主线科技前瞻院院长王超介绍说，“做自动驾驶需要进行很多的测试，不断挖掘长尾场景，实现数据闭环，这些都是为了让自动驾驶汽车可以在更多场景内安全行驶。”

基于自主研发的“虚拟司机”核心技术，小马智卡自动驾驶卡车系统采用多传感器融合方案，实现了360度感知、厘米级定位，其中长距离摄像头覆盖范围达1000米。自动驾驶卡车通过人工智能技术能够充分检测高速前方路况，后向摄像头可协助车辆在高速场景下更安全地变道，同时，通过最优路径和智能化组合油门、刹车等控制方案，自动驾驶卡车可以实现安全、稳健驾驶，提高车辆运行效率。

王超表示：“开放高速公路测试可以帮助企业加速算法和产品的迭代升级，收集大量数据，促进行业快速发展，让自动驾驶卡车迎来商业化的曙光。”

显然，在人工智能的加持下，无人驾驶能缓亦能快，其正在实现城市所需的高速运输及末端配送。

探索自动驾驶可行的商业模式

安全性是自动驾驶的基础。无疑，在保障安全的前提下，才能探索出自动驾驶可行的商业模式。

据介绍，北京市高级别自动驾驶示范区给出了科技赋能城市的“中国方案”，即建设“智慧的路、聪明的车、实时的云、可靠的网和精确的图”五大体系。

为了保障自动驾驶安全运行，目前在北京经开区启动的北京市高级别自动驾驶示范区，完成了1.0阶段建设任务。即通过人工智能技术，在车端实现车和路感知数据的实时融合，使车道级准确率大于99%；在路端主要实现智能网联汽车的标准路口建设方案，使通行效率提升30%以上；在云端，实现数字化全息路口，完成故障车辆等17类交通事件定义；在网端，借助高可靠、低时延EUHT网络实现交管信息实时推送、车路协同信息实时传输、平行驾驶远程监控、车辆远程驾驶等功能；在图端，建成高精动态地图平台，回应企业产业化需求，探索商业化落地。

“下一阶段，示范区将持续总结前期建设经验，重点实施‘扩路、强云、组网、联车、落图’五大专项，在北京经开区60平方公里范围内实现数字化智能路口基础设施全覆盖，推进群智协同创新、智慧交通管理等技术的创新应用。”北京经开区管委会副主任、北京市高级别自动驾驶示范区工作办公室主任孔磊表示。

据了解，管理政策体系方面，示范区将在已出台政策的基础上，聚焦智能网联客运小巴、无人接驳车、无人清扫车等在应用中的具体场景，以及智能网联汽车事故责任划分、数据安全管理等共性问题进行创新性监管试点。

孔磊指出：“我们将持续开展场景创新，完善云控应用生态体系，提供智能网联汽车城市级规模服务，支撑多行业创新应用，打造智能网联汽车城市级应用的‘北京方案’。”

国家速滑馆“冰丝带”“超级大脑”上线

◎新华社记者 张 骁 夏子麟

既建成外观惊艳、功能齐备的“实体速滑馆”，也要建成智慧示范、服务长期发展的“数字速滑馆”。记者近日获悉，历经多年科研攻关，国家速滑馆“冰丝带”正式建成智慧场馆。基于“超级大脑”等技术，场馆在硬件运维、服务保障方面呈现诸多科技亮点。

场馆有感觉，会呼吸，有记忆，会思考

智慧场馆建设正引领中外体育场馆建设方向。作为北京冬奥会唯一新建冰上竞赛场馆、北京冬奥会标志性场馆，“冰丝带”将智慧场馆建设视作重要科研课题。

记者注意到，与既有体育场馆在硬件运维、防疫管理等领域增加技术设备体现“智慧化”不同，“冰丝带”致力于将场馆整体打造为智慧场馆。“智慧化”成为覆盖工程建设、赛事保障、赛后利用等全生命周期的核心关键词。

“经科研攻关，目前‘冰丝带’已经配备由北京建院和中科院软件所联合研发的‘超级大脑’，在接入36个系统、近10万点实时数据后，场馆做到了‘有感觉，会呼吸，有记忆，会思考’。”北京国家速滑馆公司副总经理、总工程师李久林说。

有感觉——场馆建筑布设各类物联网传感器，以多种网络方式实时捕捉室内外温度、湿度、空气质量、光照度等场馆运行数据。

会呼吸——通过场馆屋顶气象站实时数据，场馆可根据空气质量主动吸入空气开启室内新风系统，根据室外光线强弱自动升降电动遮阳帘或启闭大厅灯光。

有记忆——“超级大脑”会记录场馆各项运行指标，经数据挖掘分析后，主动提出场馆各空间合理运行参数。在保障人员安全、健康、舒适的前提下降低场馆耗能。

会思考——“超级大脑”会根据不同比赛场景、竞赛需求、观众数量、防疫形势，自动控制座椅送风系统、制冰温度、场地除湿系统、屋顶电动窗系统、防疫消杀系统，在保障赛事进行的同时，服务观众舒适观赛。

“超级大脑”实现毫秒级管控确保数据安全

“智慧场馆建成后，建筑面积约8万平方米的‘冰丝带’，仿佛变成了一部易于操控、可以不断升级更新的‘智能手机’。”李久林说。

在国家速滑馆地下机房，记者通过电脑屏幕看到场馆“超级大脑”。这套平台系统实时监测场馆运行数据和基础信息，做到运行控制和风险管理。

北京建院副总工程师刘洁介绍，这颗“超级大脑”支持毫秒级管控。重要模拟数据响应时间仅24毫秒，5万点数据查询时间为0.82秒。该系统有一颗“中国芯”，全部基于国产技术打造，拥有自主知识产权。

“从底层数据库到所有数据接口，场馆实现全部数据自主上传，可在局域网内独立进行海量数据的采集、存储、管理和高速计算，完全和外网剥离。”她介绍，这最大限度确保了场馆数据安全，成为场馆运行的核心优势。

基于“超级大脑”，首都信息公司和北智建公司建设出场馆可视化运维系统和全域数字孪生系统，将场馆运行工况生动地呈现在场馆管理者面前，这便于监控场馆运行情况并作出决策。

在观众集散厅位置，记者看到国家速滑馆数字孪生操作系统大屏。场馆公共安防、设备监控、能源优化、健康环境运行情况直观可见。以设备监控为例，实时展示出冷水机组、新风机组等设备的启停状态、季节模式，甚至包括换热器的进出水温度。

“黑科技”提供场馆观赛、体验、训练“新福利”

除服务场馆管理者的智慧技术，场馆还在观赛、体验、训练方面呈现新亮点。记者了解到，国家速滑馆已经建构“AI+AR”智能室内定位导航系统。

工作人员打开手机软件终端后，可以直观展示出场馆看台、卫生间、零售店等的具体位置信息。记者模拟输入座席号码后，软件可提供精准到座位的立体实景导航。

李久林透露，目前，场馆还自主研发了基于3D人工智能芯片和图像融合算法开发的滑冰、滑雪冬奥项目游戏软件。

通过与摄像机集成形成体感互动平台，可准确识别人体动作，体验者在馆内无需佩戴传感设备就能完成游戏动作，这进一步提升了观众体验冰雪运动项目的互动效果，也利于推广冰雪运动。

此外，场馆还建立了针对速度滑冰项目的训练体能监测管理系统。这套系统可以全面采集、监测人员运动时产生的速度、加速度、心率、轨迹等数据，向管理者、教练、科研人员反馈运动员训练参数和运动细节，这有助于提升速度滑冰训练的科学性和安全性。

李久林表示，国家速滑馆将高标准服务于北京冬奥会赛时保障，同时也着眼于场馆长期可持续经营。冬奥会结束后，科技亮点纷呈的“冰丝带”将面向公众开放，让大家感受到更多科技冬奥成果。

情报所

提高蛋白质侧链预测精度 新算法助力药物研发

◎本报记者 王 春

谷歌DeepMind团队研发的阿尔法折叠2（AlphaFold2）使用最新的人工智能算法对蛋白质结构实现了接近实验精度的精准预测。复旦大学复杂体系多尺度研究院教授马剑鹏团队与上海人工智能实验室合作，近日在国际知名刊物《生物信息学简报》上发表论文，显示其蛋白质侧链预测算法（OPUS-Rota4算法）精度显著超越了谷歌团队的阿尔法折叠算法。

在目前阿尔法折叠算法开源的情况下，复旦团队的算法可以为任何蛋白质结构预测工作提供比阿尔法折叠更准确的侧链模型，从而为蛋白质结构研究，尤其是基于蛋白质结构的新药设计工作提供了助力。

蛋白质三维结构由主链和侧链共同搭建而成，人工智能系统预测蛋白质结构的通常步骤，是先为蛋白质主链建模，再根据主链的构象为侧链建模。自然界中的蛋白质含有20种氨基酸，它们的主链几乎完全相同，而侧链差异很大。由于药物分子与人体蛋白质结合的位点绝大多数在氨基酸侧链上，因此人工智能系统对侧链的精准预测对新药研发具有重要价值。这种精准预测能力还可用于解释基因点突变、基因小片段突变的机制，为遗传性疾病研究和治疗提供宝贵思路。

近年来的研究中，研究人员开发的侧链建模算法大多基于抽样，如SCWRL4、OPUS-Rota3等。其从离散的侧链二面角转子库中进行抽样，随后根据一系列能量函数进行优化，找到能够让能量最低的二面角转子即为最终结果。基于抽样的侧链建模算法的优点是速度较快，但由于使用离散的转子并受限于能量函数的准确性，其整体侧链预测精度仍然有待提高。

OPUS-Rota4引入深度学习算法，使得蛋白质侧链建模精度得到了大幅提升。研究人员首先使用OPUS-RotaNN2结合多种不同的提取特征得到初始的侧链二面角预测结果，之后使用OPUS-RotaCM得到侧链原子接触图，最后使用其自主研发的建模框架OPUS-Fold2根据接触图对初始侧链二面角预测结果进行优化并输出最终结果。

团队研究人员表示，将会对蛋白质侧链建模进行进一步研究，以期继续提升准确率，并将对侧链建模在实际问题中的应用进行探索。

瞭望站

你好，“新字号”！
——人工智能点燃哈尔滨高质量发展新引擎

◎新华社记者 杨思琪

智慧公车、智慧消防……谈起年度“小目标”，哈尔滨海邻科信息技术有限公司利用射频识别及区域精准定位等核心技术，取得了一系列新探索，并于入选黑龙江省“专精特新”中小企业。

“人工智能产业要实现创新发展，基础理论和前沿技术上的原创性突破是关键。”公司总裁助理徐敬宝说，公司先后与哈尔滨工业大学等科研机构建立合作，在未来通信技术、物联网技术、人工智能及5G应用方面开展深入研究。

科技创新是引领发展的第一动力。2021年12月初，科技部发函支持哈尔滨市建设国家新一代人工智能创新发展试验区。哈尔滨抢抓机遇、乘势而上，加快新一代人工智能产业发展，培育壮大“新字号”，为东北全面振兴、全方位振兴注入新动力。

作为国家创新型城市，哈尔滨市科教资源丰富，集聚高等院校50余所、各类科研机构超过500家，还拥有多个国家级高新技术产业基地。目前7所大学建有人工智能研究院或开设人工智能专业，推进人工智能与农林业、装备制造、医疗健康等多学科交叉融合。

“我们正在建设AI超算公共服务平台，目前项目投资1000多万元，启动了设备采购工作，建成后将成为全市人工智能发展的重要新基建项目。”在刚刚成立一年的哈尔滨工业大学人工智能研究院有限公司，总经理刘劼信心满满地说。

受访人士认为，哈尔滨市工业基础雄厚，是国家重要的制造业基地，为人工智能与产业深度融合提供了巨大的市场需求和丰富的应用场景。

供水管网相当于城市的血管，供水泵站则是分布在城市各地的供水心脏，关系着城市供水的安全与质量。哈尔滨凯纳科技股份有限公司研制的智慧供水产品体系，就像为城市供水心脏配备一个24小时“家庭医生”，通过智慧监控、诊治，实现降低漏损、减少能耗、保障水质安全等多重功效。

公司副总经理高雪岭说，利用人工智能技术，可以促使城市建设、城市治理智能化水平有效提升。此次试验区的建设将为公司提供新的平台，希望未来在产学研合作、上下游生态链整合、高端人才快速培养等方面持续发力。

高质量发展离不开“硬核”支撑。通过自主研发积累，安天科技集团股份有限公司凭借突出的技术创新能力、数据捕获能力和应急响应能力，长期为网络安全提供强有力的支撑，已发展成为知名的移动智能终端设备安全防护厂商。

“自主创新是高质量发展必由之路。”公司党委副书记贾大雷说，未来公司将按照产品化、数字化、规模化的发展方向，继续为信息社会安全运转保驾护航。