

◀ 上接04版



↑几位同学在校内搭乘无人自驾小巴。



↑一位同学通过无人售卖车购买饮品。

2 从研发到投入使用 每辆车都要经过成千上万次测试

无人驾驶小巴现身校园让不少人感到惊喜，更值得一提的是，这辆小巴搭载的智能驾驶系统其实是由该校师生通过校企合作开发的。其实，不仅是小巴，桂林电子科技大学智能驾驶团队目前正在进行多种类型车辆的无人驾驶技术研发。

“小菱小菱……”“听”到呼唤后，机电大楼外一辆黑白相间的小车缓缓地停了下来。透过车窗，能够看到车内装有矿泉水、各类饮料，有些类似于自动贩卖机。几位同学通过车辆侧面的触摸屏，选择了想要购买的饮品，扫码付款后，饮品便出现在取货口。

智能驾驶团队的景晖老师告诉记者，这是一台无人售卖车，虽然看上去与自动贩卖机相似，但它并不是只能固定在某一处，而是可以在校园内“四处游走”。据他介绍，按照预设的地图路线，这辆小车可出现在操场、宿舍、教学楼等区域，方便同学们购买。“如果离得比较近，可以直接语音操控让车辆停下，也可以在手机上安装APP，把车辆召唤过来。”

他表示，车辆顶部装有一个激光雷达和一个GPS设备，用于建立行车地图和车辆定位。靠近车身底部的位置也装有激光雷达，便于车辆识别障碍物，实现避障功能。

记者在机电大楼的车辆实验室中看到，除了无人驾驶小巴和无人售卖车，还停放了沙滩车、叉车、卡车、环卫车等，这些车上都安装了与车型相匹配的无人驾驶系统，团队的老师们平时会带领同学进行智能驾驶的研发与调试。此外，实验室中还有几台小型的无人实验车。“如果直接把无人驾驶系统装到实体车上，可能会有一些危险，因此会先用实验车测试算法和控制。”景晖说。

“研发时我们会从需求端入手，了解这辆车的定位是什么。比如小巴可能会用在机场、景区，满足接驳需求，叉车会用在自动化工厂，卡车会用于干线道路等，再基于场景的无人化需求来制定算法。”智能驾驶团队成员、该校建筑与交通工程学院院长王涛表示，由于车辆运行的场景不同，而每个场景中又会出现各种各样的情况，每辆无人驾驶车从研发到投入使用至少要耗时两三年，并经过成千上万次测算以及反复调试。“车辆的避障和绕行就有很多种不同算法，有些场景是我们能提前预设到的，但也有一些是车辆上路后才碰上的情况，那就要再次调整算法。”

团队成员、该校信息与通信学院李晓欢老师告诉记者，相比起无人售卖车、物流车等车型，需要载人的无人驾驶车型的测算和调试则更加复杂。

“载人的车辆对安全性要求更高，除了增加硬件上的配置，在软件算法上也要有更安全的考虑，测算的因素会更多。”他表示，以无人驾驶小巴为例，车辆需要同时具备安全性与舒适度，找到两者间的平衡点。“如果只考虑安全性，那么当车辆前方有障碍时，直接停车让行一定是最安全的，但如果一直有行人或车辆通过，这辆车就无法前进了，这就不符合乘车人的需求。因此我们就要进行更多的测算与调试，例如调整安全距离等，对各方面进行综合评估，找出最佳的算法。”

3 团队积极探索“智能驾驶+” 无人驾驶发展前景广阔

据了解，桂林电子科技大学智能驾驶团队成立于2020年，涉及到机电工程学院、计算机与信息安全学院、信息与通信学院、建筑与交通工程学院，包含车辆工程、机械制造及自动化、物联网、软件工程、电子信息工程和交通工程等专业，是一个跨学院、跨学科的交叉团队。团队成员除了四五十位相关专业的老师，还有相关研究生、本科生，总成员超过100人。

“虽然团队成立不久，但老师们做汽车自动化、无人化等方面的研究已经有十多年了。”景晖说，以前的汽车是燃油车，核心技术都在国外，但近年逐渐兴起的电动汽车给了国内很多车企弯道超车的机会。他表示，新能源汽车是我国汽车产业发展的重要方向，广西积极响应国家推进新能源汽车发展的号召，出台多项相关政策，全力推进汽车工业转型升级。“现在我们就在汽车电动化的基础上做无人化研究，学校在电子信息、电动化方面都具有一定优势，所以相关学院近年来也在做这方面的研究。”

据他介绍，目前团队积极开展校企合作及产教融合，先后与广西汽车集团有限公司、东风柳州汽车有限公司、广西柳工机械股份有限公司、桂林福达股份有限公司等区内产业龙头企业建立了良好的合作关系，在科研等方面取得了较好的成果。通过多年的研发，智能驾驶团队在相关领域积累了十几项核心专利，构筑了坚实的技术护城河，为后续的产品开发和技术研发奠定了良好的基础。

目前，团队已经突破了多项关键技术，参与研发的部分无人驾驶车也已投入市场。匡兵告诉记者，无人售卖车的底盘由柳州五菱公司提供，智能驾驶软件方案则由桂电智能驾驶团队自主开发，此车突破了车辆智能感知、多模式系统调度等多项关键技术。2021年，无人售卖车已在南昌某商业区投入使用，团队目前正在与国内300余家景区洽谈移动无人零售合作运营项目。

2022年，团队与企业联合研发的无人物流车也开始应用于广西汽车集团柳东工厂的厂区无人物流系统。目前团队正在与多个厂区、机场等洽谈无人物流系统的建设项目。“我们正在测试的无人驾驶小巴也是和相关企业共同研发的，车辆突破复杂环境车辆智能感知、自主规划与决策等关键技术。现在我们正在和相关企业开展系统测试，为下一步商业运营奠定基础。”匡兵说。

在他看来，无人驾驶技术是今后汽车产业的一个大趋势，在未来会有比较广阔的市场前景，更多场景中都会用到这项技术。“今后我们将联合‘智能网联与场景化系统’广西高校重点实验室以及‘广西智慧交通重点实验室’等研究机构，进一步开发探索‘智能驾驶+’的创新模式，与相关企业开展深度合作以及产学研协同，服务社会，培养更多智能驾驶方面的人才。”

记者唐霁云 文/摄

◀测试叉车上的无人驾驶系统。

