

看世界

新加坡：无人驾驶公交来了

□ 朱旌

阳光穿过新加坡南部圣淘沙岛茂密的棕榈叶，洒在一辆造型圆润的小巴车身上。这辆悄然驶过的小巴，既没有司机，也没有方向盘，甚至没有刹车和油门踏板。这就是东南亚首辆“车内无安全员”的自动驾驶公交——中国自动驾驶科技公司“文远知行”推出的“文远小巴（Robobus）”。

文远小巴上路运营，标志着新加坡陆路交通正式跨入纯无人驾驶时代——这一天是2025年7月17日。圣淘沙岛与无人驾驶公交的缘分始于1年前。自2024年6月起，文远小巴以“有安全员监督”的模式在此试运营。一年间，它已安全运送了数万名乘客，完成了数千次接驳任务，积累了扎实的“零事故”安全履历。正是这份成绩单，加上严苛的远程测试与道路实测，最终说服新加坡陆路交通管理局按下“全无人运行”许可键。

在新加坡陆路交通管理局科技副总裁监维善看来，安全是公共交

通的核心，小巴必须通过完整的安全框架评估，才能从“有人监督”过渡到“纯远程监控”。显然，在这场大考中，文远小巴成绩优异。

如今，游客只需在站点招手，白色小巴便会停靠。车内4张环形沙发围合出社交空间，全景车窗让海岸风光一览无余——科技感与度假氛围在此奇妙交融。

据了解，从“有人似无人”到“真没看到人”，文远小巴的底气源于三重“科技铠甲”：周身激光雷达与多模组摄像头组成的“电子眼”，赋予它360度无死角的扫描感知能力，200米内的任何障碍物皆难逃其“法眼”；强大的算法可以实时分析路况并动态规划路径，智能大脑决策响应速度能达到毫秒级；后合同步设置的远程监控员随时待命，一旦系统预警，远程工程师便立即介入。

此外，这套系统还通过了新加坡陆路交通管理局设计的极端场景测试：暴雨中识别歪斜的施工路锥、黄昏时分避开蹲在路面的儿童模型、高峰时段在酒店接送区精准绕过行李箱。难怪体验过文远小巴的网友调侃：“比驾校刚毕

业的新手稳多了！”

新加坡交通业界的圈内人都知道，无人驾驶在圣淘沙岛的落地只是新加坡智慧交通棋局中的一步，新加坡政府的布局远不止于此。

今年6月，新加坡交通部部长萧振祥宣布，力争今年年底前将自动驾驶车辆正式纳入全国的公交体系。更大规模的试点已箭在弦上——榜鹅、巴西立、裕廊湖区三大“智慧城市示范区”将率先引入无人公交网络。这些区域被选中并非偶然：道路宽阔、基础设施新，尤其是榜鹅作为大型组屋区，年轻居民占比高，对新科技接受度强，堪称无人驾驶的“理想试验田”。

无人公交只是新加坡智慧交通拼图的一角。在环卫清洁革命领域，2024年11月，自动驾驶环卫车S6悄然现身滨海湾大道，开启新加坡首个“商业化自动驾驶环卫项目”；短短一周后，无人扫路机S1便在滨海艺术中心正式“上岗”。

在无人驾驶向更多领域进军的同时，传统公交司机并未被技术浪潮抛弃。新捷运集团（SBS）正与科技企业合作开发“响应式自适应制动系统”，通过雷达与摄像头预判风险，减少急刹车等特殊情况的概率。而司机则会转型为“安全管理员”，专注处理突发状况。这或许正应了人工智能圈最近特别流行的那句话：“技术终将与人协同进化。”

新加坡的探索为东南亚邻国提供了智慧交通的范本。2021年，泰国朱拉隆功大学引入自驾小巴，成为该国首批自动驾驶教学车队；马来西亚的柔新经济特区计划借鉴新加坡经验，拟在2026年开通新马跨境无人接驳线路。

在这场无人驾驶的交通革命中，中国技术力量扮演了重要角色。文远知行是全球唯一握中、美、新等五国自动驾驶牌照的企业。文远小巴的“新加坡毕业证”不仅是技术成熟的勋章，更是中国智造从“性价比”向

“高精尖”跃迁的一个缩影。新加坡经济发展局执行副总裁许凯琳直言：“文远知行带来了软件开发、AI算法等高价值岗位，这正是新加坡需要的创新伙伴。”

当夕阳为圣淘沙岛的海面镀上金边，那辆白色小巴依然在酒店群间安静穿梭。从固定线路的谨慎试水到榜鹅组屋区的通勤变革，新加坡用审慎而坚定的步伐证明：无人公交不是科幻电影的噱头，而是提升效率、缓解人力资源短缺的现实答案。随着更多无人驾驶小巴驶向街头巷尾，新加坡的智慧交通图景将从圣淘沙岛的一抹亮色，渐次渲染成东南亚未来城市的智慧底色。

悦读

□ 肖瀚

贝叶斯加持的思维能量

最近几年，一个已经200多岁高龄的数学公式——贝叶斯定理（也称“贝叶斯公式”）突然火了。原因无他——贝叶斯定理是人工智能（AI）推理及决策的底层逻辑。

很多人在看到贝叶斯定理那复杂的数学公式时，第一时间就“弃疗”了。这正是贝叶斯定理多年来的窘境：它被誉为“概率论的万有引力定律”，影响着从医学诊断、法庭判案到AI演进的方方面面，却又因其让人崩溃的“数学外衣”，让无数普通人望而却步。

但其实，即便你不能了解每一个符号的含义，也可以借鉴其思维，在各种不确定的条件下过好日子。而这，正是英国科普作家汤姆·奇弗斯撰写《贝叶斯定理：清晰思考与决策的科学工具》这本书的目的。

贝叶斯定理是统计学中一个常用公式，通常用来计算一个事件附加一堆条件导出另一个事件的概率。在现实生活中，贝叶斯定理可以通过厘清相关关系与因果关系，计算基础概率、先验概率、后验概率等方法，帮助人们避免常见的认知偏差和决策陷阱，在纷繁复杂的信息中提取真正有价值的内容。

打个比方，某患者刚刚做完体检。体检报告显示其某项指标异常，可能得了严重疾病。此时，医生告诉这个人，这种病并不常见，发病率只有0.1%，但相关筛查技术已经非常成熟了，准确率高达98%。

医生的话多半会让患者胡思乱想，没准还会蹲在诊室门口崩溃大哭。但如果这位患者能够熟练掌握

贝叶斯定理，可能就会淡定许多。因为按照贝叶斯定理，患者的实际患病概率仅为16.7%。用统计学语言来说，所谓发病率低，即“基础概率”很低。在这种情况下，哪怕是98%的超高筛查准确率也无法改变一个事实——假阳性（原本没病被误诊为有病）的绝对数量会远远超过真阳性。因此，足够理智的患者其实完全可以先回家睡上一觉，然后等哪天有空再重新到医院做一遍检测。

这正是贝叶斯定理帮助人们应对不确定性的第一重助力——给直觉加上一层“理性滤镜”。它不提倡孤立地看待某件事、某个数据，而是要求把所有内容放到基础概率这个大环境下一并计算。而在基础概率极低的情况下，人们会发现，结论常常是反直觉的，但恰恰是这个反直觉的答案才更接近事实的真相。

“量化直觉”对于投资决策也有很大帮助。知名投资人沃伦·巴菲特就是这一理念的忠实践行者。巴菲特信奉的是长期价值投资，他在决定是否投资一家企业之前，不仅会做尽职调查，而且会将结果量化，其一，阅读上市公司财报和行业报告，重点关注净利润率、股本回报率及债务水平等指标，判断企业的盈利能力；其二，通过与管理层的对谈和与员工的“闲聊”，交叉验证管理层的决策能力；其三，关注企业的历史演变过程，重点阅读关于该企业的早期报道，以分析其长期走势；其四，横向对比同行业公司，评估目标公司在市场中的实际位置。

如果普通人想做一笔投资，也

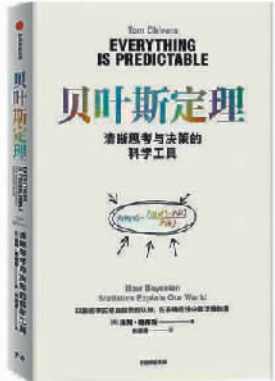
可以借鉴这一模式。比如，有人想在学校附近开一家奶茶店。与其凭感觉说“学校附近人流量大，应该能赚钱”，不如先做市场调查：周边两公里内有几家奶茶店？几家主打高端，几家是平价店？这些店面的存活年限分别为几年？……当模糊的感觉被转换成明确的概率，后续的决策就有了坚实的基础。

贝叶斯定理带来的第二重启示是“更新思维”。

美国统计学家奈特·西尔弗在其著作《信号与噪声》中有一段精辟的论述：“在贝叶斯定理的框架下，没有理论是完美的。相反，它是一个不断演进的‘作品’，永远需要接受进一步的完善和检验。”这句话道出了贝叶斯定理的本质——它是一种确保持续进化的认知方式，也即通过不断吸收新信息，调整决策方向，向着正确的方向靠拢。从某种意义上说，贝叶斯定理其实更像一种“认知校准机制”。

现实中，大多数购物网站、短视频平台所依赖的算法，底层逻辑就是这个。它不会永远给你推荐相同类型的内容，而是会根据你的每一次点击和观看时长动态调整。如果你突然看了一条健身视频，系统会立即降低服饰搭配的推荐权重，提高运动器材的推荐频次；突然关注了育儿频道，母婴产品、幼教课程推送就会统统“走起”。互联网企业所推崇的小步快跑、快速迭代的方法，也是这套思维方式的体现。

在日常生活中，“更新思维”更加重要。比如，有些人只要被人否定，就会陷入自我怀疑：哪怕只是失



恋了一次，也会怀疑是不是自己不值得被爱。这是一种典型的“非贝叶斯型自我叙事”，他们会拿一个数据点强行定义整条曲线，而忽略了人生本身是由许许多多数据点共同构成的流动性结构。真相是，很多被“卡死在原地”的人，不过是少了一份持续自我更新的能力而已。

以上两点共同构成了贝叶斯思维赋予人们的第三重助力——概率化思维，也即不要过度追求成功还是失败这个结论，而要及时计算成功与失败的概率，并据此动态调整自己的行为。这会带来两个好处：一方面，计算概率的过程本身就类似于尽取调查，它会强迫我们从更多角度审视同一个问题，尽可能全面地思考；另一方面，它会迫使我们直面失败的可能性，思考损失的严重程度，从而为可能出现的风险提前做好预案，更为日后翻盘打下基础。

至此，贝叶斯定理又从数学角度给出了它最重要的投资建议：尽量避免“梭哈（All in）”。大多数失败的投资者之所以会陷入低谷，并不是因为没有抓住某个极佳的机会，而是因为“梭哈”了一场糟糕的投资。而那些成功的投资者，也并不是每次都作出了最正确的选择，而是每一次都能避开最糟糕的选项。套用巴菲特的名言：“慢慢变富的秘诀是，永远不要发疯。”

在非洲

——记津巴布韦人员赶工。

津巴布韦的隧道中阴暗，不时有滴水，围岩也不稳。掘进过程中，碎石打在钢板上咔嚓作响。记者在闷热的监控室内站了5分钟，后背就湿透了。面对这种工作环境，王宗涛回答，“习惯了”。

走出隧洞，天气突变。脚下石子，我太太是南方人，她和孩子都喜欢雪。”王宗涛说，这是咱中国的承建项目，咱们自己制造的TBM，工程一定要干好。”

在工地上，最轻松快乐的时候莫过于开饭。食堂里，米饭、面条、水饺与当地的水薯、土豆泥等主食一应俱全，在高原清冷的空气中冒着热气。中国、莱索托、南非等国的工友们一起有说有笑，共享着异乡里偷闲的时光。

当地工程师蒙措·莱比察的出生地就在工地附近。莱比察说，项目开始后，不仅中国企业帮当地村庄新修了道路，中国同事还会买衣服和鞋送给村里的学生，为当地修缮了足球场、诊所等。

项目总工程师靳俊杰说，输水隧洞建设项目普通员工本地化比例不低于99%，为当地创造了1800多个就业岗位。项目制定了完备的技能培训计划，预计在3年内投入4400多万莱索托洛蒂（约合247万美元）培养技能人才，目前已有500余人次接受培训后上岗。

2019年，莱索托与中国签署共建“一带一路”合作谅解备忘录。近年来，莫塞公路等项目对促进莱索托发展发挥了重要作用，深受当地民众欢迎。

目前，中国正值盛夏，而远在南部非洲的中国工程人员正在风雪中作业，用中国技术、中国方案改变南部非洲的基础设施状况，为改变莱索托这个“高山之国”的经济社会发展与民众生活贡献力量。

（据新华社电）

7月，非洲南部“高山之国”莱索托正值冬季。

天色渐暗，细雪、冰雹落在位于莱索托东北部莫霍特隆山区的盘山公路上。中国工程师张智峰在公路上指挥着一支运输车队，小心地通过弯道。车队运送的是一台由中国制造的盾构机，总长325米，整机重量1200吨。设备从南非德班港登陆非洲，再通过陆路运抵莱索托项目现场。

张智峰是波利哈利输水隧洞建设项目波利哈利进口区域硬岩掘进机（TBM）工区主任。这是他第二次带队运输盾构机穿越莱索托的山区。途中，张智峰告诉记者，在这种复杂路段运输设备，“主驱动、刀盘等关键部件，都需要平衡配重，提前探查好路线坡度”。

波利哈利输水隧洞建设项目是莱索托高地供水项目二期工程，完工后将把莱索托山区丰富的水资源定向引入南非豪登省及周边地区。作为南部非洲内陆国家，莱索托四面被南非“环抱”，东部四分之三的国土是山地，最高海拔3482米。高地供水项目是莱索托和南非最大的双边基础设施项目。

输水隧洞建设项目由中国水利电力第十一工程局有限公司牵头，联合中国水利电力第三工程局有限公司和南非本土企业UNIK组成联营体共同实施。联营体名叫“Kopano Ke Matla (KKM)”，在莱索托塞苏陀语中意为“团结就是力量”。

工程人员介绍，隧洞全长38公里。考虑到极硬岩、距离长等特点，项目设计采用2台TBM从波利哈利进口区域和凯瑟出口区域相向掘进。张智峰带队运送的第二台TBM进场后，项目将正式开始双线掘进。

在隧洞另一头，首台TBM已运行半年多。凯瑟出口工区TBM工区主任王宗涛穿梭在驻地与巡检通道之间，带领掘进、维保、运输、皮带