



南開大學  
Nankai University

计算机学院  
软件工程报告

## 车载多模态智能交互系统软件调研

姓名：何畅

学号：2210620

专业：计算机科学与技术

2025 年 3 月 16 日

# 目录

<b>1 蔚来 Banyan · 榕智能系统</b>	<b>2</b>
1.1 智能导航 . . . . .	2
1.2 驾驶体验 . . . . .	2
1.3 NOMI 助手 . . . . .	3
<b>2 商汤绝影 A New Member For U</b>	<b>5</b>
2.1 类人记忆 . . . . .	5
2.2 车云一体 . . . . .	6
2.3 市场现状 . . . . .	6
<b>3 蔚来 Banyan · 榕智能系统和商汤绝影 A New Member For U 对比</b>	<b>7</b>
3.1 蔚来 Banyan · 榕智能系统质量评估 . . . . .	7
3.1.1 功能性 . . . . .	7
3.1.2 可靠性 . . . . .	7
3.1.3 易用性 . . . . .	7
3.1.4 效率/性能 . . . . .	7
3.1.5 可维护性 . . . . .	8
3.1.6 可移植性 . . . . .	8
3.1.7 综合评价 . . . . .	8
3.2 商汤绝影 A New Member For U 质量评估 . . . . .	8
3.2.1 功能性 . . . . .	8
3.2.2 可靠性 . . . . .	9
3.2.3 易用性 . . . . .	9
3.2.4 效率/性能 . . . . .	9
3.2.5 可维护性 . . . . .	9
3.2.6 可移植性 . . . . .	10
3.2.7 综合评价 . . . . .	10
3.3 对比表格 . . . . .	10

## 1 蔚来 Banyan · 榕智能系统



图 1.1: Banyan · 榕

### 1.1 智能导航

面对复杂路口，导航信息的展现方式决定了驾驶者的理解效率。智能比例尺会根据用户的驾驶习惯和认知方式，在不同场景下动态调整地图信息的显示范围，确保关键转向与复杂道路场景的导航信息更加直观。这种智能调节有助于驾驶者提前预判前方路况，避免因反复确认路线或走错转向而影响行程，从而带来更加顺畅的导航体验。

地图视觉效果包含精细化的路面显示，使道路信息更加细腻，路线引导更为明确。与此同时，独特的地图配色方案增强了路网层级的清晰度，使不同类型的道路信息更加直观，图面信息的层次感和秩序感得到了显著提升。无论是在复杂的城市街区，还是在高速公路行驶，用户都可以更轻松地读取导航信息，减少视觉疲劳，提高驾驶安全性。

蔚来智能导航还拥有绿波车速引导功能。在导航状态下，系统会根据实时路况推荐最佳行驶速度，使车辆能够在到达每个路口时正好遇到绿灯，从而实现顺畅通行，减少不必要的停车等待。该功能默认开启，用户可在导航设置中的【出行设置】进行关闭。需要注意的是，绿波车速引导由高德地图提供，其覆盖范围和准确度将随着高德服务的持续优化而逐步提升，具体情况需结合实际红绿灯状况。

车机导航搜索功能还拥有蔚来专属地点搜索，用户可以在搜索栏的「探索」区域快速查找蔚来福利店铺、合作洗车店铺以及蔚来空间等特定场所。对于车主专属福利店铺，点击店铺点位后可查看详细的福利信息、店铺实景图、车主专享权益及联系方式，让车主享受更加便捷的用车生态服务。

针对配备 HUD（抬头显示）的车型，蔚来具有 HUD 暖色模式。该模式可在夜间驾驶或雪天等低能见度环境下提供更舒适的显示效果，减少蓝光刺激，提高驾驶安全性。HUD 暖色模式可通过【设置】-【显示】-【HUD】手动开启，并且支持与雪地模式联动：当用户启用雪地模式时，HUD 暖色模式将自动开启，而退出雪地模式后，HUD 将恢复至原有显示状态，确保最适宜的视觉体验。

### 1.2 驾驶体验

吹面模式包含“对人”和“避人”两种出风模式，用户可通过中控屏或后排控制屏选择，让空调出风更符合个人需求。开启【智能车内感知】后，对人模式可进行面部追踪，实现智能吹风。

对于选装了前雨刮解冻功能的车辆，新增了前雨刮解冻功能开关。可以通过进入空调舒适面板后，点击最右侧的图标开启功能。功能开启后，帮助前风挡玻璃下沿的雨刮停靠区域和雨刮刮片在低温天气更快解冻，恢复至正常工作状态并有效清理积雪保持清晰视野。功能会跟随环境温度自动进行关闭。

为了让用户更直观地感知行驶过程中的路面颠簸情况，引入了“颠簸指数”。该指数的数值范围在 0-99 之间，数值越低表示道路越平顺，数值越高说明前方可能存在较多颠簸。用户可以在中控屏右下角的舒适领航卡片中看到颠簸指数，同时在卡片右侧新增了车身起伏与路面起伏的可视化曲线，帮助驾驶者更直观地理解底盘调整的优化效果。此外，当车辆未处于智能驾驶状态且颠簸事件的距离在 150 米内时，HUD 也会同步显示颠簸指数，使驾驶者可以提前预判前方路况，调整驾驶策略，提高驾驶稳定性。

为了帮助用户更好地了解系统优化带来的舒适性提升，还引入了旅程总结功能。当用户结束本次行程并挂入 P 挡后，系统会统计本次旅程中的调节总次数，并将数据显示在舒适领航卡片中。同时，该数据还将同步至蔚来 App，用户可以在【爱车】页面的【旅程】模块中，查看行驶过程中 4D 全域舒适领航的调整情况，进一步感知智能底盘的优化效果。

### 1.3 NOMI 助手

NOMI 全舱记忆是行业首个基于人脸识别的全舱用户感知系统。它能够记住最多 19 位乘客，并为每个人创建独立的座舱虚拟账号，不仅支持主驾识别，还首次扩展至副驾和后排。乘客可以通过语音指令轻松录入面容，例如主驾可以说“Hi, NOMI，认识下副驾/后排乘客”，而乘客则可以主动询问“Hi, NOMI，你知道我是谁吗？”录入完成后，NOMI 便会为该乘客创建一个本地存储的专属账号，即使没有蔚来 App 账号，也能享受个性化服务。所有面容信息仅存储在车辆本地，不上传云端，确保数据安全与隐私合规。

NOMI 还可以更加主动和“贴心”，不再需要用户先唤醒它。当乘客上车后，NOMI 能够自动识别并主动问候，例如日常相见时会说一句亲切的问候，而久别重逢时，它甚至会说一声“好久不见”。在节日场景中，NOMI 还能主动送上温暖的节日祝福，让车内氛围更加温馨。除了主动问候，NOMI 还升级了对车内乘客的称呼方式，告别了生硬的“副驾”或“后排”指代，而是能直接使用用户的昵称。例如，用户可以说“Hi, NOMI，帮王总开一下座椅按摩”或“Hi, NOMI，给乐乐的窗户开一条缝”。这一人性化升级让 NOMI 更加符合真实的交谈习惯，使智能助手更有温度，也让语音交互变得更加自然。

在个性化体验方面，NOMI 进一步增强了对乘客偏好的记忆，让座舱环境能够贴合用户的使用习惯。副驾的专属数字面板支持座椅位置记忆和名称设置，主驾和副驾可以通过语音保存并调用座椅位置。例如，主驾可以说“Hi, NOMI，帮爷爷调到他的太师椅位置”，NOMI 就能快速调整座椅到对应的舒适设定。此外，用户还可以将座舱记忆与音乐账号关联，例如副驾可以直接说“Hi, NOMI，听我喜欢的歌”，系统就会播放绑定的个人音乐偏好，让每位乘客都能拥有属于自己的专属座舱体验。

在智能导航和停车体验上，NOMI 也迎来了全新的停车助手，能够提供停车场信息、推荐停车方案，让寻找停车位变得更加轻松。在导航路线规划页面，新增了“终点停车”入口，用户可以提前浏览目的地附近的停车场，并一键导航到最优停车点。此外，NOMI 还能提供停车场的详细信息，包括收费标准、步行距离、车位总数、是否为机械车位等，让用户在抵达目的地前就能做出最佳停车决策。在驾驶过程中，当车辆接近目的地时，NOMI 还能主动推荐附近的停车场，用户只需点击“去停车”即可快速导航至停车位。此外，在地图主界面，新增了快捷停车搜索功能，用户可以直接在左上角搜索按钮中查找当前位置附近的停车场，进一步提升停车体验的便捷性。

NOMI 守卫功能通过多模态感知大模型，实现了更加精准的安全防护。在原有的守卫功能基础上，本次升级提升了守卫识别精度，能够更细致地区分各种一级报警事件，包括开门杀、疑似划车动作、后视镜剐蹭、车辆长时间驻留等。基于 NOMI 的深度学习能力，系统可以根据具体场景智能判断风险等级，确保大事不遗漏，小事不打扰。守卫事件标签，可以让用户可以更直观地了解守卫模式下的安全事件。例如，当检测到后视镜剐蹭时，系统会将其标记为“后视镜”，而当有人手持异物接近车辆并做

出疑似划车动作时，会标记为“危险动作”。新增的三级预警机制让事件识别更加细致，减少误报，提高安全性。此外，NOMI 还支持守卫摘要功能，当用户解锁车辆或守卫模式结束时，系统会自动提炼和总结守卫期间的重要事件，并在中控屏上主动展示。同时，系统会将记录的视频关键片段剪辑成时间线模式，并结合文字概括总结，让用户无需逐帧查看即可快速了解车辆在守卫模式下的情况。

为了让用户能够更便捷地享受蔚来的专属服务，NOMI 服务管家全面接入蔚来八大专属服务，包括一键维保、上门补胎、驾享服务、代驾服务、代泊服务、洗车服务、年检服务等。此外，NOMI 还支持用户专属服务权益查询，用户可以直接询问“我还有几张增值服务券？”或“我的增值服务券什么时候到期？”来查看个人服务权益。NOMI 还能基于用户的实际用车情况，结合对话内容主动推荐相关服务。例如，当用户询问“我的车被剐蹭了”或“车追尾了怎么办”时，NOMI 会智能推荐一键维保、拨打蔚来热线或驾享服务，帮助用户快速解决问题。

NOMI 进一步扩展了探索发现功能，首期支持全国用户福利合伙人店铺的智能搜索与推荐。用户可以直接通过 NOMI 语音指令查询，例如“搜索附近的福利店铺”或“给我推荐一家吃火锅的福利店铺”，系统会根据店铺数据匹配用户需求，提供精准推荐。为了让搜索体验更加直观，NOMI 还支持多维度智能筛选，用户可以按照价格、距离、营业时间、停车优惠、特色菜品、车程距离等多个维度进行筛选，让选择更加便捷。例如，用户可以直接询问“第一家店的特色是什么？”或“第一家店有没有停车优惠？”来快速获取关键信息，避免不必要的时间浪费。

NOMI 现在可以根据用户习惯和场景智能推荐音乐，全新上线 NOMI DJ 功能，为用户打造个性化歌单与音乐故事解读。当开启 NOMI DJ 后，系统会结合天气、时间、节假日、位置、导航目的地等因素，以及用户的历史听歌习惯，自动生成一张包含 20 首歌的个性化歌单。更特别的是，NOMI 不仅会播放音乐，还能结合对歌曲的理解，为每首歌生成一段简短的音乐故事介绍，让音乐体验更加生动。同时，用户可以主动点播喜爱的歌手或歌曲，而 NOMI 也会主动介绍相关信息。为了提升车内音乐氛围，氛围灯音乐随动将自动开启，同时 NOMI 还会用丰富的表情与用户互动，打造更加沉浸式的专属音乐体验。

NOMI 还拥有旅行回忆功能，能够自动存档沿途美景，生成专属旅行回忆。当旅程结束、车辆下电后，NOMI 会利用美学算法自动筛选行车记录影像素材，并按照蔚来元素、天空云彩、自然风光、城市景观四大类别进行分类，方便用户快速检索旅途中的高光时刻。除了记录美景，NOMI 还支持一键生成旅行回忆视频，用户可以选择相册中的高光时刻，搭配喜欢的预设视频模板和背景音乐，轻松制作出精美的旅行记录视频。此外，智能剪辑功能让回忆更加完整，NOMI 可以自动识别高光时刻中的有意义内容、地点和事件，围绕重要事件、节日话题、跨城自驾、出行日常等主题，在车端本地剪辑并生成精选视频集，让每一次旅行都成为珍贵的回忆。

NOMI 拥有百科配图，在回答实体类知识问题时，NOMI 会智能匹配相关图片，让知识展示更直观。例如，用户可以询问“20 个字介绍一下长白山”或“给我讲讲蒙娜丽莎”，系统会提供相应的百科图片，并附带词条链接，方便深入了解。NOMI 绘声绘色功能也让互动更具情感表达。在大模型百科和趣聊模式中，NOMI 会根据对话内容展示匹配的动态表情，例如聊到旅游时会“拍照”，谈到江南园林时会“摇折扇”，让车载 AI 交互更具趣味性。此外，NOMI 还支持聊天内容保存与分享。用户可以点击【保存】按钮，或对 NOMI 说“我要保存”，将对话存入蔚来 App 或车机相册，随时回顾。想要分享有趣对话时，只需点击【分享】按钮，或说“我要分享”，即可生成精美的对话海报，通过手机扫码轻松分享给好友。

## 2 商汤绝影 A New Member For U



图 2.2: A New Member For U

### 2.1 类人记忆

大模型上车之初，更多是扮演工具角色，为用户提供语音助手功能，如信息查询、指令执行等。随着技术的进步，具备逻辑思考和通用任务处理能力的 AI Agent 出现，使得智能座舱能够完成更复杂的任务。然而，这些系统仍然停留在“被动智能”阶段，只能在用户明确指令后执行任务。

商汤绝影的车载智能多模态交互系统是一款具备深度感知、智能推理和类人记忆能力的先进车载软件，致力于打造更加人性化、智能化的出行体验。在 OpenCompass 多模态评测榜单中，商汤绝影的多模态大模型排名第一，具备业内领先的理解和推理能力。该系统依托商汤自主研发的原生流式多模态大模型，能够精准理解用户的语音、表情、手势及环境信息，实时分析驾驶场景，提供有温度的主动关怀。例如，在旅途中，系统可以察觉到后排儿童已入睡，自动调整空调温度、降低音乐音量，并优化底盘和驾驶模式，提升舒适性，真正实现“察言观色”的智能交互。

商汤绝影推动智能座舱的“叛逆”进化，使其从单纯的工具角色，发展为真正能够理解用户需求的“家庭新成员”。这一进化不仅意味着更强的智能辅助能力，还意味着座舱具备主动学习、自我优化的特性。座舱能够在知情允许的情况下，记住用户的驾驶习惯、环境偏好、健康状况等个性化信息，并随时间推移不断优化，形成深度理解，让每一次驾驶都充满默契和温度。

为了让汽车与用户建立更深层次的联结，商汤绝影构建了国内首个“车载类人记忆框架”，赋予系统类似人脑的记忆能力。该框架包含临时记忆、长期记忆及场景记忆三大模块。其中，临时记忆可以记录车内物品位置、乘客搭配、安全带状态等瞬时信息；长期记忆则存储用户的驾驶习惯、偏好设定及行为模式，并能随着使用时间不断优化；场景记忆支持毫秒级动态检索，帮助车机系统快速提取关键信息，进行智能决策并主动提供服务。例如，如果座舱记得小朋友刚看完牙医，看到他准备吃糖果时，系统会主动提醒家长或小朋友避免食用；系统会记住你在周末下午 5 点通常会带孩子去打羽毛球，并主动推荐导航和装备检查。这一记忆体系让汽车不只是简单的交通工具，而是能够真正理解用户需求的“家庭新成员”。

商汤绝影的车载系统还采用了 Always-on 持续推理框架，使得智能交互体验更加流畅高效。该框架结合多模态感知和类人记忆，通过端云协同架构实现超低延迟，数据处理时延控制在 1 毫秒以下，首包响应最快仅需 60 毫秒，推理速度达 40 Tokens/秒，确保系统能够实时感知用户需求并作出迅速反馈。无论是语音指令、手势操作，还是驾驶习惯分析，系统都能快速响应，提供丝滑般流畅的智能服务。

在智能化与情感化并重的同时，商汤绝影格外注重用户隐私与数据安全，采用全方位隐私保护体系，确保数据“跟人走”，用户隐私信息“存于车内”，做到“该记住的记住，不该说的不说”。这种安全合规的设计，使用户能够在享受智能驾驶体验的同时，无需担忧个人信息泄露，为每位车主打造专



属的安全出行空间。

凭借强大的多模态感知、智能推理、类人记忆与高效低延迟的推理架构，商汤绝影的车载智能交互系统正推动智能驾驶迈向更加自然、贴心的新时代，让每一次出行都充满智慧与温度。

## 2.2 车云一体

商汤绝影的世界模型是智能驾驶领域的一项核心创新，基于多模态大模型，具备生成高质量视频数据的能力，而这一能力的关键在于“真实”。世界模型需要理解真实世界的物理规则、交通规范，以确保生成的视频数据不仅视觉上逼真，而且能够准确模拟实际驾驶场景。例如，在“开悟”生成的视频案例中，晴天环境下的汽车和路灯都会投下符合光照规律的阴影，右转车辆也会主动避让优先级更高的直行车辆，展现出高度贴合现实的驾驶行为。

在视频质量上，“开悟”世界模型能够生成最长 150 秒的仿真场景，分辨率达到 1080P，并支持 11V 的多视角输出，使其成为行业内首个满足这些技术指标的智驾世界模型。通过这一能力，自动驾驶研发团队可以获得更真实、更连续的仿真数据，有助于提升自动驾驶算法的可靠性和安全性。

除了高质量的基础场景模拟，“开悟”世界模型还具备多样化场景生成能力，特别是在自动驾驶的 Corner Case（极端驾驶场景）研究中发挥重要作用。依托多模态大模型的泛化能力，该模型已经能够基于 1024 类基础场景，扩展出更丰富的平行世界，构建了千万级别的仿真场景库。这一庞大的数据资源不仅能够帮助自动驾驶系统适应各种复杂环境，还能提升算法在极端工况下的鲁棒性。预计到 2025 年，该仿真场景库将向行业开放，为自动驾驶技术的发展提供更强大的数据支撑。

商汤绝影提出了“车云一体”的新范式，以量产智驾方案和“开悟”世界模型为核心，实现实车采集的真实数据与云端仿真数据的闭环流转。通过这种数据交互方式，端到端自动驾驶系统的训练能够变得更加全面和高效，大幅缩短研发周期，同时降低开发成本。这种创新模式不仅提升了自动驾驶技术的落地效率，也加快了智能驾驶进入更高阶应用的步伐，为行业的发展带来新的可能性。

## 2.3 市场现状

在高阶智能驾驶（智驾）领域，行业正从规则驱动向数据驱动转型。端到端智驾模型对高质量数据的需求呈指数级增长，但受限于量产规模和算力资源，获取高质量驾驶数据仍面临巨大挑战。为此，商汤绝影提出了“双轮驱动”数据闭环方案，通过实车采集与仿真生成相结合，构建了量产智驾产品体系，并与世界模型深度融合，形成“车云一体”智驾新范式。

在这一框架下，商汤绝影全新升级并发布了“开悟”世界模型，为端到端智驾系统提供高质量数据支持。商汤绝影已与大卓智能、东风汽车等企业达成战略合作，在高阶智驾量产、端到端量产、AI 云服务、AI 大模型等领域展开深度合作，以加速自动驾驶的商业化落地。

目前，商汤绝影的智驾方案已量产交付广汽埃安、一汽红旗等 3 家车企 6 款车型，座舱 AI 大模型产品已搭载至小米 SU7、智己、LEVC L380 等车型，并与超 30 家国内外车企达成合作，覆盖 100 余款车型。预计至 2024 年底，商汤绝影的量产交付累计将突破 350 万辆，进一步推动高阶智驾的产业化进程。

## 3 蔚来 Banyan · 榕智能系统和商汤绝影 A New Member For U 对比

### 3.1 蔚来 Banyan · 榕智能系统质量评估

#### 3.1.1 功能性

蔚来 Banyan · 榕智能系统在 **适合性** 方面表现优异，能够满足驾驶辅助、座舱交互、个性化服务等多种车载智能需求。例如，智能导航提供动态比例尺、绿波车速引导、HUD 暖色模式等功能，以优化驾驶体验。NOMI 助手通过全舱记忆、智能问候、个性化音乐推荐、服务管家等功能，实现更自然的交互体验。在 **准确性** 方面，系统依托 NOMI 的多模态感知能力，能够识别乘客的面部、语音及车内环境信息，实现精准的个性化服务。系统的 **互操作性** 良好，可与高德地图、蔚来 App 以及车内多种传感器协同工作。然而，在 **安全性** 方面，虽然蔚来强调“面容信息仅存储在车辆本地，不上传云端”，但未提供具体的数据加密或访问控制机制的信息，因此无法全面评估其安全性。

#### 3.1.2 可靠性

Banyan · 榕智能系统表现出较高的 **成熟性**，涵盖智能导航、智能交互、个性化服务等多个层面，并具备全舱记忆、导航智能推荐等完整的功能链条。系统依托 NOMI 守卫功能进行车外安全监测，并优化了多模态感知能力，提高了一级报警事件的识别准确度。关于 **容错性**，文本未提及是否具备异常检测和自动恢复机制，例如当语音识别失败或交互异常时，是否提供应对策略仍不明确。**可恢复性** 方面，系统支持 OTA 远程更新，理论上能够进行软件修复和功能优化，但未明确提供具体的恢复策略，因此仍需进一步验证。

#### 3.1.3 易用性

蔚来智能系统在 **易理解性** 和 **易学性** 方面表现良好。智能导航采用直观的地图配色和精细化路面显示，增强了驾驶者对复杂路口和导航信息的理解。NOMI 助手通过自然语音交互，使用户能够快速适应并使用智能功能。例如，用户可以直接对 NOMI 说“帮我开座椅按摩”或“帮我调整太师椅位置”，减少了传统车机系统的学习成本。在 **易操作性** 方面，NOMI 助手升级了语音指令的自由度，支持昵称识别、个性化座舱调整和音乐推荐，使操作更加直观。然而，对于 **吸引力**，虽然系统具备“拟人化”交互、个性化音乐推荐、旅行回忆等趣味功能，但未提供具体的用户反馈数据，因此无法全面评估其用户吸引力。

#### 3.1.4 效率/性能

蔚来智能系统在 **时间特性** 方面表现较优。例如，智能导航采用绿波车速引导，优化了车辆行驶节奏，提高了通行效率。NOMI 守卫功能采用多模态感知，能够根据具体场景智能判断风险等级，并通过三级预警机制减少误报，提高信息处理效率。在 **资源利用** 方面，Banyan · 榕智能系统支持智能比例尺导航、HUD 暖色模式、舒适领航卡片等功能，优化了视觉信息的呈现方式，减少驾驶者的操作负担。此外，系统支持旅程总结，能够在行程结束后回顾驾驶过程的舒适性调整，提升用户体验。然而，文本未提及推理速度、计算延迟等具体性能参数，因此无法对整体计算效率进行量化评估。



### 3.1.5 可维护性

系统支持 OTA 远程升级，在 **易分析性** 方面，NOMI 助手结合用户使用习惯进行持续优化，并支持问题溯源，能够在一定程度上提升系统的可诊断性。例如，智能座舱环境可基于历史数据自动调整，并通过数据反馈进行优化，使座舱环境适应个性化需求。在 **易改变性** 方面表现较好，能够持续优化功能并引入新的交互能力。例如，NOMI 语音交互、守卫功能、个性化推荐等均通过 OTA 进行升级，以优化用户体验。此外，NOMI 助手可结合用户使用习惯进行持续优化，使座舱环境适应个性化需求。**稳定性** 方面，智能导航、智能座舱功能已经落地量产，并在蔚来多款车型上部署，但缺乏长期运行数据或极端条件测试的数据支持，因此无法全面评估系统的稳定性。关于 **易测试性**，文本未提及自动化测试方案或异常检测机制，因此无法确认系统在长期运行中的稳定性。

### 3.1.6 可移植性

Banyan · 榕智能系统具备较强的 **适应性**，可适用于不同的蔚来车型。例如，HUD 暖色模式、舒适领航卡片等功能均可根据车辆配置进行动态调整。此外，NOMI 助手支持副驾和后排的全舱记忆，使得智能座舱适应更多乘客的需求。在 **易安装性** 方面，系统依托 OTA 远程升级进行功能迭代，无需车主手动更新。在 **共存性** 方面，Banyan · 榕智能系统深度集成于蔚来生态，可能在非蔚来品牌的车辆或第三方车机系统中存在兼容性限制。例如，NOMI 助手与蔚来车载系统紧密结合，可能难以在其他品牌的智能座舱环境下正常运行。然而，文本未明确说明其不同智能座舱系统间的兼容性，因此仍需进一步验证。在 **替换性** 方面，Banyan · 榕智能系统深度集成于蔚来车机生态，因此可能较难替换为第三方智能座舱解决方案，但文本未提供具体信息，因此无法做出完整判断。

### 3.1.7 综合评价

蔚来 Banyan · 榕智能系统在 **功能性**、**易用性**、**效率** 方面表现突出，特别是在智能导航、个性化座舱体验和 NOMI 智能助手方面展现出强大的智能化能力。系统采用智能比例尺导航、全舱记忆、绿波车速引导、旅程总结等功能，优化了驾驶体验，并在交互方式上强调个性化和人性化。在 **可靠性**、**可维护性**、**可移植性** 方面，系统具备 OTA 远程升级能力，可持续优化功能，但文本未提供足够的异常检测、长期稳定性和测试策略的信息，因此部分特性仍需进一步验证。总体来看，Banyan · 榕智能系统在智能座舱、智能驾驶辅助和个性化交互领域具备较强的竞争力，并且通过 OTA 持续优化，展现出较高的商业化潜力。未来，其在长期运行稳定性、数据安全性和系统兼容性方面的优化仍值得关注。

## 3.2 商汤绝影 A New Member For U 质量评估

### 3.2.1 功能性

A New Member For U 具备 **适合性**，能够满足智能车载交互的需求，支持语音、手势、表情识别等多模态交互方式，提供更直观、自然的人机交互体验。其智能感知能力使得车辆能够主动调整温度、优化驾驶模式，以及基于用户行为习惯提供个性化建议，从而提升座舱智能化程度。在 **准确性** 方面，系统依托商汤绝影的多模态大模型，能够综合分析用户的语音指令、表情变化、手势操作等信息，以更高的理解精度满足驾驶者的需求。多模态融合增强了系统的感知能力，使其能够在复杂场景下仍然保持较高的交互准确度，减少误识别和误操作的可能性。系统的 **互操作性** 体现在其可与车载系统、传感器及智能驾驶模块无缝协同。通过端云结合的方式，系统能够集成多个车载数据源，实现车内外信息流的实时交互。例如，在车辆智能驾驶模式下，系统能够同时分析驾驶员的状态和车辆的环境感知信息，以提供更符合驾驶情境的辅助决策。然而，在 **安全性** 方面，尽管文本提到“数据跟人走”、“隐

私数据不出车”，即系统主要在车端本地处理用户数据，以减少信息泄露风险，但未提供具体的安全防护机制，如数据加密、访问控制、异常检测等。因此，目前尚无法确认该系统的安全防护能力是否能满足严格的数据隐私与网络安全要求。

### 3.2.2 可靠性

系统的 **成熟性**较高，依托商汤绝影的多模态大模型，并结合端云协同架构，能够提供稳定的智能交互体验。该系统经过一定规模的测试验证，并已在多个场景中实现落地应用，展现出较强的产品成熟度。在 **容错性**方面，目前文本未提及系统是否具备自动纠错、异常恢复或自适应优化机制。例如，在用户语音输入不清晰或手势识别失败的情况下，系统是否能通过二次确认、上下文推理或智能补全等方式优化交互体验仍需进一步验证。关于 **可恢复性**，由于系统采用端云协同架构，理论上能够在本地和云端之间建立数据同步和故障恢复机制。然而，具体的恢复策略（如 OTA 更新失败时的回滚机制、硬件故障时的应急处理措施）尚未明确，因此无法确定系统在异常情况下的可恢复能力是否足够健壮。

### 3.2.3 易用性

A New Member For U 在 **易理解性**方面表现较好，其交互方式直观，用户无需复杂学习即可上手。例如，用户可以通过自然语言指令或简单手势控制车载功能，减少了对传统按钮和触摸屏操作的依赖，降低了学习成本。在 **易学性**方面，得益于系统对多模态交互的支持，用户可以根据自身习惯选择适合的交互方式，如语音指令、手势操作或触摸控制。系统通过持续学习用户习惯，能够在长期使用过程中优化交互体验，使用户逐步适应并享受智能座舱带来的便利。在 **易操作性**方面，A New Member For U 通过语音、手势等方式简化了用户输入，提高了交互的自然性。例如，用户可以通过简单的口头指令调节空调温度或调整座椅角度，而不需要进行复杂的菜单操作。此外，系统支持上下文推理，能够根据历史交互记录提供更符合用户习惯的建议。对于 **吸引力**，虽然文本强调该系统具有“有温度”、“有情感”的交互设计，但目前缺乏用户反馈或界面设计的具体信息，因此无法确定系统在用户接受度和吸引力方面的表现。

### 3.2.4 效率/性能

商汤绝影采用 Always-on 持续推理框架，能够确保系统在多模态感知、智能决策和响应速度方面保持较高的实时性。其 **时间特性**方面表现优异，数据处理延迟控制在 1 毫秒级别，推理速度达 40 Tokens/秒，使其在交互流畅性和智能响应能力方面具有较大优势。在 **资源利用**方面，系统结合车云一体架构，提高了计算资源的利用率。端侧推理减少了对云计算资源的依赖，降低了数据传输的延迟，并在本地实现更快速的响应。同时，云端的深度学习能力能够不断优化端侧推理模型，提高长期交互体验。

### 3.2.5 可维护性

该系统具备良好的 **易分析性**，由于采用多模态数据和类人记忆框架，能够追踪用户历史交互记录，并根据数据反馈进行优化。例如，系统可以基于用户的使用模式进行行为预测，从而优化个性化推荐功能。在 **易改变性**方面，A New Member For U 具备较高的可扩展性，能够通过 OTA 远程更新实现功能扩展和问题修复。系统支持 AI 模型的持续训练与优化，使其能够不断提升智能化水平，以适应新的驾驶场景和交互需求。关于 **稳定性**，系统经过实车测试和仿真生成“双轮驱动”验证，预计在常规使用场景下能够保持较高的稳定性。然而，由于缺乏长期运行或极端条件下的测试数据，目前尚无法全面评估其在恶劣环境或复杂使用条件下的稳定性表现。对于 **易测试性**，文本未提供具体的自动化测

试方案或系统性验证流程，因此无法确定系统在大规模部署和持续优化过程中是否具备完备的测试支持。

### 3.2.6 可移植性

A New Member For U 在 **适应性** 方面表现良好，可适用于不同车型，并能够基于具体车型配置进行优化调整。在 **易安装性** 方面，系统支持 OTA（远程更新）进行迭代升级，能够减少安装维护成本，提升软件部署的便捷性。关于 **共存性**，系统依托商汤的专有技术，与特定生态深度结合，可能较难与其他厂商的智能座舱系统兼容，并在不同品牌或供应商的硬件环境中独立运行。然而，文本未明确说明是否支持与其他车机系统协同运行，因此仍需进一步验证。在 **替换性** 方面，由于该系统深度集成于商汤生态，其架构可能较难替换为其他厂商的解决方案。当前尚缺乏关于替换成本和兼容性的数据，因此无法完全确定其灵活性。

### 3.2.7 综合评价

商汤绝影 A New Member For U 在 **功能性、易用性、效率** 方面表现突出，特别是在智能交互、记忆功能和实时推理能力上展现出较高的智能化水平。系统依托多模态大模型，结合类人记忆框架和 Always-on 持续推理架构，使其在多模态感知、用户需求理解和个性化服务方面具备显著优势。车云一体架构的应用进一步提升了端到端智驾系统的训练效率，并优化了计算资源的利用。在 **可靠性、可维护性、可移植性** 方面，系统支持 OTA 远程更新，具备一定的灵活性和可扩展性，但文本未提供足够的信息来评估其异常处理、长期稳定性和测试验证策略，因此部分特性仍需进一步验证。总体来看，A New Member For U 在智能座舱和车载智能交互领域展现出较强的创新能力，并在高阶智能驾驶的商业化落地方面具有较大潜力。未来，其在长期运行稳定性、安全机制和系统兼容性方面的优化仍值得关注。

## 3.3 对比表格

表 1: 蔚来 Banyan · 榕智能系统与商汤绝影 A New Member For U 质量评估对比

评估维度	蔚来 Banyan · 榕智能系统	商汤绝影 A New Member For U
功能性		
适用性	满足驾驶辅助、智能座舱需求，增强智能导航及交互体验	满足智能车载交互需求，包括语音、表情、手势识别，实现自然交互
准确性	依托 NOMI 多模态感知能力，结合语音、面部识别实现精准交互	依托多模态大模型，结合车载传感器进行深度理解
互操作性	可与高德地图、蔚来 App 及传感器无缝协同	可与车载系统、传感器、云端协同工作
安全性	面容信息存储于本地，但未说明数据安全加密方式	数据本地存储，强调隐私保护，但未明确加密及访问控制机制
可靠性		
成熟性	涵盖智能导航、智能交互、个性化服务等，支持 OTA 升级	依托商汤绝影多模态大模型，系统功能完整度高，支持端云协同
容错性	未提及异常检测和故障恢复机制，长期运行稳定性待观察	未提及自动纠错或异常恢复机制，需进一步评估
可恢复性	具备 OTA 远程更新能力，可进行功能恢复及优化	端云协同架构支持一定的故障恢复能力，但未提供具体机制
易用性		
易理解性	地图配色直观，导航信息清晰，语音助手具备较高理解能力	交互方式直观，用户可通过语音、手势等自然交互进行操作
易学性	语音交互逻辑简单，支持昵称识别及个性化指令，降低学习成本	依托多模态输入，使用体验较自然，学习成本较低
易操作性	直观交互体验，支持座舱自定义调节，如智能座椅调节、智能音乐推荐	语音、手势等交互方式优化，系统响应迅速
吸引力	具备“拟人化”交互，NOMI 可主动问候及情感互动，但未提供用户评价数据	具备情感化交互，但用户反馈数据较少，实际吸引力待验证
效率/性能		
时间特性	智能导航优化行驶节奏，提升驾驶流畅度，降低无效操作	1 毫秒级数据处理延迟，推理速度达 40 Tokens/秒
资源利用	智能导航与座舱联动，优化能耗及计算资源分配	采用 Always-on 持续推理框架，优化推理计算资源
可维护性		
易分析性	可通过历史数据和 OTA 更新机制，优化座舱与导航体验	采用类人记忆框架，支持历史数据追溯，优化问题溯源能力
易改变性	具备 OTA 远程升级能力，支持智能交互的持续优化	采用 OTA 远程更新，支持系统功能扩展及问题修复
稳定性	智能座舱及导航功能已量产，但长期运行数据较少，稳定性待验证	经过实车及仿真验证，理论上具备较高稳定性，但长期数据缺失
易测试性	未提及自动化测试方案，测试覆盖范围及可靠性评估不足	未提供自动化测试方案，测试能力仍待进一步明确
可移植性		
适应性	适用于蔚来多款車型，具备多座舱联动能力	可适用于不同车型，并支持端云协同优化
易安装性	依托 OTA 更新，减少用户手动干预	依托 OTA 远程升级，减少安装及维护成本
共存性	Banyan · 榕智能系统深度集成于蔚来生态，可能难以在其他品牌的智能座舱环境中运行，未提及与第三方车机系统的兼容性	A New Member For U 依托商汤的专有技术，与特定生态深度结合，可能较难与其他厂商的智能座舱系统兼容，并在不同品牌或供应商的硬件环境中独立运行
替换性	深度集成于蔚来生态，替换难度较高	依托商汤专有技术，可能较难替换为其他厂商解决方案
综合评价	蔚来 Banyan · 榕智能系统在智能导航、个性化交互及智能座舱体验方面表现较优，依托 NOMI 助手实现拟人化互动，并增强智能服务的主动性。支持 OTA 远程升级，系统灵活性较高。但其长期稳定性、数据安全性及系统兼容性仍需进一步优化，以提高行业竞争力。	A New Member For U 具备较高的智能交互能力，特别是在多模态感知和类人记忆框架上表现突出。依托车云一体架构，其智能推理能力较强，但在长期运行的可靠性、安全机制等方面仍有待进一步评估。整体来看，该系统在智能座舱领域具有较强的创新能力，并在高阶智驾落地方面展现出一定潜力。