

2024 年 02 月



## 指导专家

中国汽车工程学会

侯福深

公维洁

郑亚莉

国家智能网联汽车创新中心

郑继虎

中国信息通信研究院

葛雨明

中国银河证券股份有限公司

章俊

## 编写组

中国汽车工程学会

段聪、李晓龙、张泽忠

国家智能网联汽车创新中心

纪蕴家、孙文喆

中国智能网联汽车产业创新联盟

华东师范大学

叶芳林

中国信息通信研究院

李凤

中国银河证券股份有限公司

石金漫、高明、杨超

## 支持单位

北京市高级别自动驾驶示范区

中国国际经济交流中心

国际汽车工程科技创新战略研究院

中国公路学会

河南省汽车产业投资集团有限公司

西部科学城智能网联汽车创新中心（重庆）有限公司

惠州市德赛西威汽车电子股份有限公司

北斗星通智联科技有限责任公司

长沙湘江智能科技有限公司

江苏天安智联科技股份有限公司

汽车之家研究院

北京踏歌智行科技有限公司

云控智行科技有限公司

## 目录

一、	产业产值增量预测体系的构建 .....	3
(一)	车路云一体化智能网联汽车的产业边界 .....	3
(二)	测算主体和范围 .....	4
(三)	测算情景及数据来源 .....	5
二、	产业细分领域产值增量预测 .....	7
(一)	智能网联汽车 .....	7
1、	单车智能 .....	7
2、	智能座舱 .....	10
3、	应用软件 .....	12
4、	车载通信单元 .....	12
5、	整车终端产品 .....	13
6、	创新应用服务 .....	14
(二)	智能化路侧基础设施 .....	19
(三)	云控平台 .....	21
(四)	基础支撑 .....	22
1、	车联网蜂窝网络 .....	22
2、	高精度地图与组合定位 .....	23
3、	车联网信息安全 .....	24
三、	总结 .....	25

## 摘要：

随着汽车产业电动化、智能化、网联化的快速发展，智能网联汽车产业与其他实体产业的融合发展正逐渐成为未来我国汽车产业发展的新动力。为推动智能网联汽车发展，我国提出车路云一体化发展路径，通过汽车、交通、通信等行业协同发展，加速智能网联汽车落地应用。

鉴于车路云一体化智能网联汽车在我国战略性定位，其产值增量预测需要一套全新的分析框架和方法以适应产业规划和布局，并为产业各方提供相关数据支撑。因此，本报告基于车路云一体化智能网联汽车定义，聚焦智能网联汽车、智能化路侧基础设施、云控平台和基础支撑四大领域，根据产业调研和专家访谈数据，在“低于预期”、“中性预期”和“超预期”三种情景下进行分析，形成面向 2025 年、2030 年车路云一体化智能网联汽车产业产值增量预测体系。

结果显示，在中性预期情景下，预计 2025 年、2030 年车路云一体化智能网联汽车产业产值增量为 7295 亿元、25825 亿元，产业发展将积极推动我国经济增长。未来，我国应加大政策力度推动智能网联汽车同其他实体经济的融合发展，并结合产业自身优势，在汽车产业转型中占领战略制高点。

## 关键词：

车路云一体化 产值预测 智能网联汽车 基础设施 云控平台  
基础支撑

## 一、 产业产值增量预测体系的构建

### （一） 车路云一体化智能网联汽车的产业边界

从国内外发展现状和趋势可以发现，智能网联汽车的发展需要以复杂系统工程为思路，顺应技术与产业发展趋势，全面统筹智能网联汽车、低时延高可靠通信、智能化道路基础设施、交通信息网络、云控平台、信息安全等协同发展，创新智能化网联化融合发展路径。

车路云一体化智能网联汽车是我国发展战略选择。《车路云一体化智能网联汽车发展白皮书》指出，车路云一体化智能网联汽车是基于车路云一体化融合的系统架构，具有分层解耦、跨域共用量大技术特征，且满足我国基础设施、联网运营、新架构汽车产品三类标准的新一代智能汽车。车路云一体化智能网联汽车包括车辆及其他交通参与者、智能化路侧基础设施、云控平台、通信网络以及安全体系等相关支撑平台主体。以统一的架构和标准体系为支撑，将车路云各个组成部分以安全、高效和可靠的方式有机联系在一起，支持车路云一体化相关功能的实现。

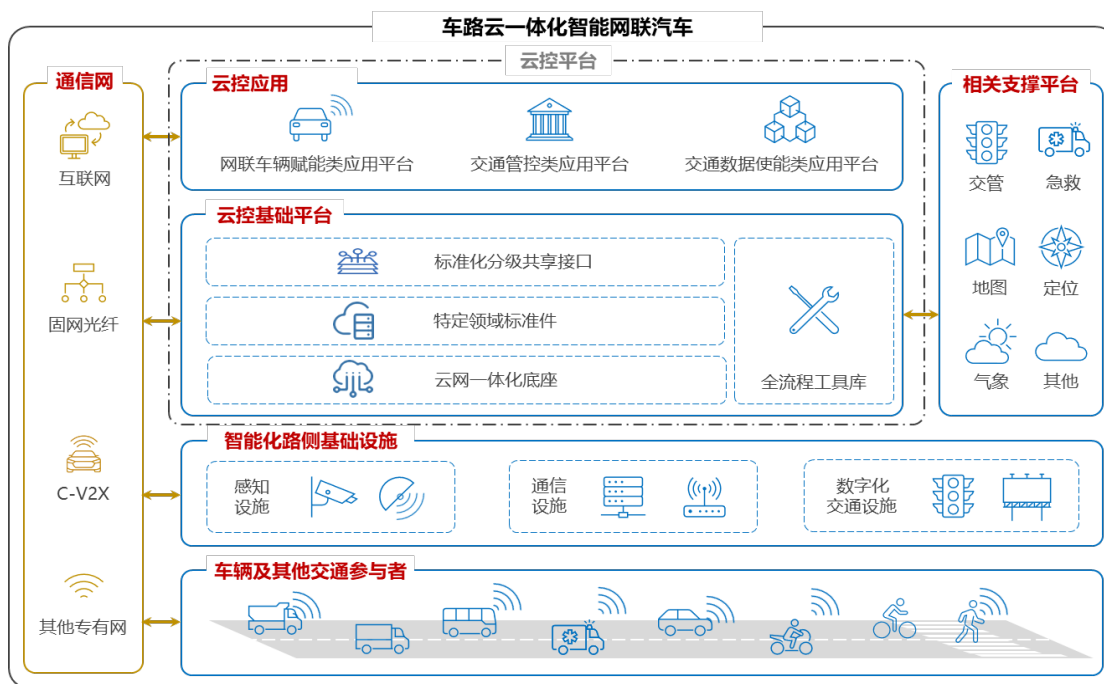


图 1-车路云一体化智能网联汽车示意图

智能网联汽车产业正呈现出立体网状的生态系统重构趋势。智能网联汽车在传统汽车基础上，融合了环境感知、通信设备、计算平台、线控执行、智能座舱软硬件等众多新型零部件、软件和服务，以支持其智能驾驶功能的实现。与此同时，在后市场，智能网联技术也充分赋能了出行、配送等产业转型，出现了无人驾驶出租车（Robotaxi）、无人驾驶公交车（Robobus）、无人配送车等众多新型应用形态。

## （二） 测算主体和范围

编写组认为，智能网联汽车不是对汽车产业发展的颠覆，而是汽车产业的转型升级。因此，智能网联汽车产值也会涵盖传统汽车生产制造部分，从“产值增量”角度分析未来智能网联汽车产值规模更具现实意义。车路云一体化智能网联汽车产业产值增量主要来自四个部分：智能网联汽车、智能化路侧基础设施、云控

平台和基础支撑。智能网联汽车部分的产值增量来自单车智能、智能座舱、应用软件、车载通信单元、整车终端产品和创新应用服务；智能化路侧基础设施部分的产值增量来自路侧通信设施、边缘计算设备、路侧感知设备和数字化交通设备；云控平台部分的产值增量来自云控基础平台和云控应用平台；基础支撑部分的产值增量来自车联网蜂窝网络、高精度地图与组合定位及车联网信息安全。

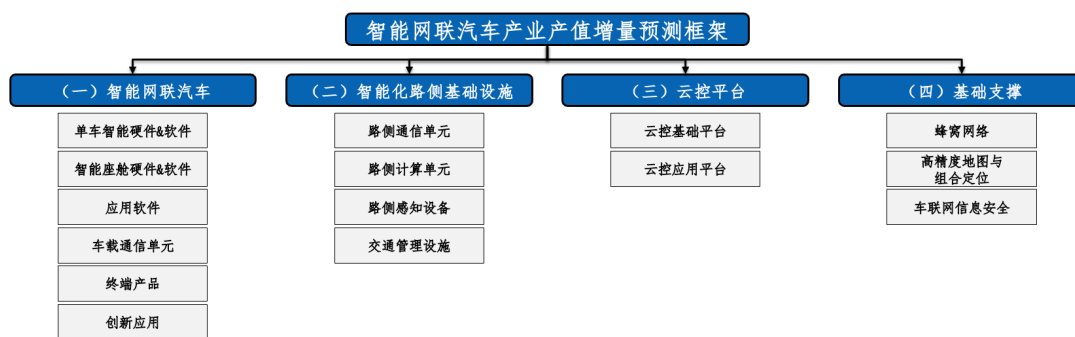


图 2-车路云一体化智能网联汽车产业产值增量预测框架

### （三） 测算情景及数据来源

编写组锚定 2025 年和 2030 年两个时间点展开定量测算。对于长期角度下的综合社会经济效益，将在文章最后做出简要的探讨，不做具体的数值分析。

同时，本文在第二章中所展示的测算逻辑和数据均是基于“中性预期”情景下的预测，“超预期”及“低于预期”情景下的预测结果将在第三章总结部分展示。

本文所涉及的产业数据：一是来自编写组内部数据，由中国汽车工程学会、国家智能网联汽车创新中心、中国智能网联汽车产业创新联盟、中国信息通信研究院、中国银河证券股份



有限公司共同整理；二是专家调研数据，为保障数据合理性，编写组调研了来自主机厂、供应商、高校及地方机构等众多行业一线专家数据；三是来自行业公开数据，由编写组整理国家部委、行业协会、咨询机构、金融机构等发布的公开数据。



## 二、 产业细分领域产值增量预测

### （一） 智能网联汽车

在智能网联汽车产值增量测算层面，主要围绕汽车智能驾驶硬件及软件、智能座舱硬件及软件、车载应用软件、车载通信单元、整车终端产品和创新应用服务六个领域进行测算。结果显示，预计 2025 年/2030 年我国智能网联汽车的产值增量为 6451 亿/20266 亿元。

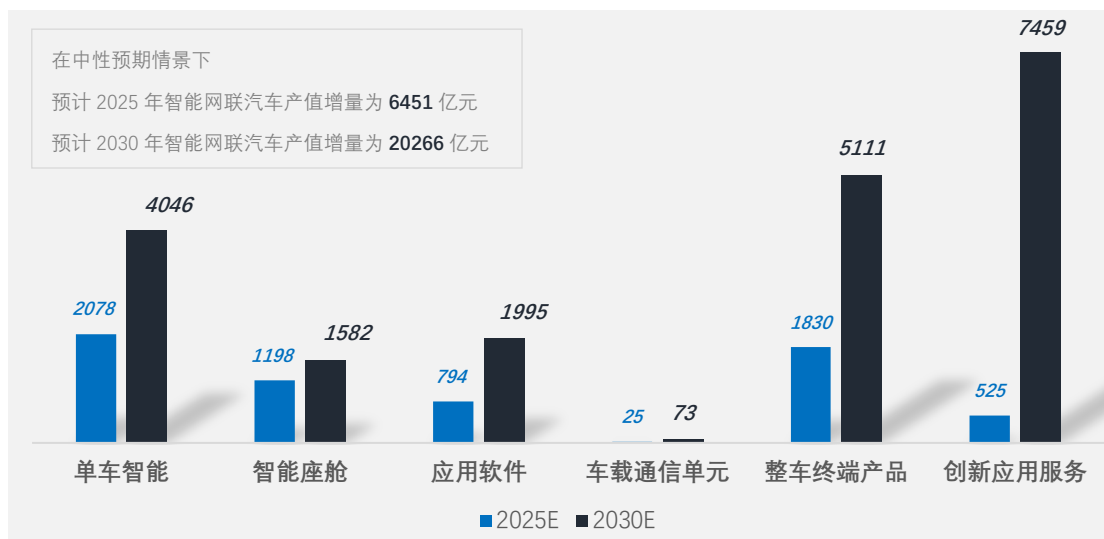


图 3-智能网联汽车产值增量预测（2025/2030 年，中性预期情景）

#### 1、 单车智能

##### （1） 感知层

环境感知硬件是实现智能驾驶功能的基础，负责从外部环境获取相关信息，如车道线、交通标志、信号灯、障碍物等，是自动驾驶车辆与外界环境信息交互的关键。与传统汽车相比，智能网联汽车的环境感知硬件产值增量主要来自激光雷达、毫米波雷达和车载摄像头市场。

预计 2025 年/2030 年我国激光雷达市场产值增量为 328/809 亿元。激光雷达方面，其主要用于 L2 及以上智能驾驶级别的高端车型上，行业价格战与激光雷达市场竞争格局的演变将推动成本明显下行，预计 2025 年 L2 车型激光雷达搭载率为 30%、2030 年 L2 车型激光雷达搭载率提升至 60%。其计算逻辑为：

产值增量 = (L2 汽车销量 × L2 汽车激光雷达搭载率 + L3 汽车销量 + L4 汽车销量) × 激光雷达套件系统单价

预计 2025 年/2030 年我国毫米波雷达市场产值增量为 191/515 亿元。毫米波雷达方面，除智能网联汽车规模增量外，4D 毫米波雷达贡献额外增量。其中 L2+级别以上智能驾驶搭载两种典型方案，一种是 5 个 3D 毫米波雷达+1 个激光雷达，主要用于高端车型；另一种是 4 个 3D 毫米波雷达+1 个 4D 毫米波雷达，主要用于中端车型。考虑到 4D 毫米波雷达的技术成熟度问题，假设 2025 年 4D 毫米波雷达开始进入规模化量产阶段，2030 年 4D 毫米波雷达将对激光雷达形成一定的有效替代。其计算逻辑为：

产值增量 = 各 ADAS 级别汽车产量 × 各 ADAS 级别对应毫米波雷达套件系统单价

预计 2025 年/2030 年我国车载摄像头市场产值增量为 287/474 亿元。车载摄像头方面，其市场规模将维持稳定发展。其中 L2+级别以上智能驾驶的典型方案为搭载 13 个摄像头(4 前视+4 周视+1 后视+4 环视)，L2 级别的典型方案为搭载 12 个摄

像头（3 前视+4 周视+1 后视+4 环视），L1 级别的典型方案为搭载 1 个前视摄像头。其计算逻辑为：

产值增量 = 各 ADAS 级别汽车产量 × 各 ADAS 级别对应车载摄像头套件系统单价

## （2） 决策层

预计 2025 年/2030 年我国智驾域控制器市场的产值增量为 438/866 亿元。决策层主要包含芯片及控制系统与算法。芯片方面，假设 L2 级别智驾使用地平线 J5、TDA4 等芯片，L2+及以上的智驾系统在中短期内仍将继续大规模使用英伟达 Orin-X 芯片，到 2030 年，地平线 J6 及新产品等国产高端芯片渗透率显著上升。汽车芯片由 MCU 进化至异构 SoC，同时算法不断适配芯片架构，芯片与算法融合发展。软硬件解耦趋势愈发明朗，操作系统基础软件成为解耦关键。另外中央计算平台作为基于异构分布硬件平台，集成操作系统的复杂系统，已成为行业竞争热点。决策层的测算聚焦于智驾域控制器带来的产值增量，其计算逻辑为：

产值增量 = 各 ADAS 级别智驾域控制器单价 × 出货量

## （3） 执行层

执行层方面，汽车底盘线控化进程稳步推进，线控驱动市场已趋于成熟，未来伴随各项核心技术的进一步发展，线控制动、线控转向、线控悬架等渗透率上升空间广阔。

预计 2025 年/2030 年我国线控油门、线控制动、线控转向、线控悬架及执行层域控制器的产值增量分别为 64/69 亿元、

**292/388 亿元、239/363 亿元、191/403 亿元、49/161 亿元。**具体来看，线控油门渗透率将维持 100%，单车价值量稳定。线控换挡方面，燃油及插混产品渗透率为 100%，单车价值量稳定。线控制动方面，驻车制动渗透率稳步上升，规模效应提升带动单车价值量缓慢下行；行车制动渗透率仍处低位（20%），未来有望进入高速增长阶段，国产零部件厂商积极布局带动单车价值量下降。线控悬架方面，本土产业链打通叠加自主品牌主机厂将空气悬架配置带入 20 万元+价格区间，预计空悬成本将在未来大幅降低，驱动渗透率上行，带来市场规模的增长。域控制器方面，当前底盘域控制器受制于各零部件的协同性较差，设计难度较高，假设底盘域控制器有望在 2025 年左右实现小规模量产，或以集成至中央域控制器的形式出现，到 2030 年，底盘域控制器逐渐实现规模化量产。执行层相关硬件产品的计算逻辑为：

$$\text{产值增量} = \text{产品出货量} \times \text{单价}$$

## 2、智能座舱

预计 2025 年/2030 年我国抬头显示 HUD 市场产值增量为 **154/175 亿元**。抬头显示方面，HUD 为智能化和网联化应用的入口与载体，是加快创新驱动，提升产品竞争力的着眼点之一。AR-HUD 以实景融合显示方式及时直观地向用户传达实时 ADS 信息，整体提升用户对自动驾驶汽车的感知度和信任度，从需求端进一步促进自动驾驶的普及。自 2020 年起，国内 HUD 市场进入快速增长期，AR-HUD 从高端车型快速向 B 级车普及。已经有

多家车企弱化或者去掉了仪表，使用 HUD 作为主驾第一屏，但整体市场渗透率较低。从标准配置来看，目前一般一台车配两个 HUD，单个价格预计 500-800 元，AR-HUD 价格 1300-1800 元。

**预计 2025 年/2030 年我国液晶仪表市场产值增量为 202/210 亿元。**液晶仪表方面，未来增长一方面是在低端车型的普及，另一方面智能座舱功能的丰富，驱动汽车液晶仪表技术进步，产品升级显著。例如汽车仪表的电子化使得仪表可以快速、准确的获得行车过程中车辆的信息，如胎压监测、安全气囊、制动装置等，驾驶员可通过仪表显示的各种信息及时了解并掌握汽车的运行状态。

**预计 2025 年/2030 年我国液晶中控市场产值增量为 432/455 亿元。**液晶中控方面，正向大尺寸、多屏拓展发展。智能汽车带来中控屏幕的功能不断扩展，包括导航系统、多媒体娱乐、蓝牙连接、语音识别、车辆状态监控等等，汽车偏摆&旋转屏将聚焦于提供更大的尺寸、更高的分辨率，以提升信息展示效果，多屏融合也是许多主机厂采用的解决方案。同时，个性化定制将成为现实主流，进一步的满足不同用户的使用需求。

**预计 2025 年/2030 年我国流媒体后视镜市场产值增量为 154/252 亿元。**流媒体后视镜方面，应用目前还处于起步阶段，由于其可以提供更加清晰、广阔的视野，同时还可以提高驾驶安全性和舒适性。未来随着成本的下行，有望取代传统机械后视镜。2023 年 7 月 1 日，我国正式开始实施《机动车辆间接视野装置



性能和安装要求》，随着政策的支持和市场需求，电子外后视镜将逐渐成为汽车行业的主流趋势。

预计 2025 年/2030 年我国座舱域控制器市场产值增量为 258/490 亿元。座舱域控制器方面，目前仍处于硬件换代升级、软件融合集成阶段。比如软件部分，随着座舱的更多人机交互、体验智能化等功能上车，包括 DMS、OMS、HUD、手势交互以及泊车（舱泊一体概念）等软件模块都将被集成于更高性能的座舱域控制器。智能座舱相关硬件产品的计算逻辑为：

$$\text{产值增量} = \text{汽车销量} \times \text{产品渗透率} \times \text{产品均价}$$

### 3、 应用软件

预计 2025 年/2030 年我国车载应用软件的产值增量为 794/1995 亿元。未来的车载应用软件生态圈将不断拓展，进一步丰富智能网联汽车的功能。EETimes 数据显示，预计 2025 年 L2 级及以上智能网联汽车单车应用软件费用约为 4000 元；到 2030 年，L2 级及以上智能网联汽车单车应用软件费用进一步提高至 5000 元。车载应用软件的计算逻辑为：

$$\text{产值增量} = \text{L2 及以上智能汽车销量} \times \text{单车应用软件费用}$$

### 4、 车载通信单元

智能网联汽车的感知和决策信息通过 C-V2X 通信，上传到路侧和云端，同时也接收路侧和云端下发的感知信息、决策规划建议和控制指令，经过本地融合处理，实现智能驾驶功能。

预计 2025 年/2030 年车载（C-V2X）通信单元产值增量将达到 25 亿元/73 亿元。中国汽车工程学会、中国智能网联汽车产业创新联盟等 14 家单位联合发布的《基于 C-V2X 的智能化网联化融合发展路线图》（征求意见稿）提出：在 2025 年，网联提醒预警功能进入规模化应用，具备融合感知的 C-ADAS 功能开始实现量产应用，在试点地区 C-ADS 功能实现示范。新注册车辆网联渗透率达 80%。在 2028 年，网联提醒预警功能基本普及，C-ADAS 功能实现规模化应用，C-ADS 功能实现量产应用。远期，车路云一体化的自动驾驶全面实现，包括通信网络、智能化路侧基础设施、云控基础平台的新一代基础设施体系全面建成。

基于上述产业目标，车载通信单元的计算逻辑为：

产值增量 = 重点城市汽车销量 × 单车通信模组 BOM × C-V2X 车载终端新车装配率

## 5、 整车终端产品

传统汽车的价值正面临以智能化、网联化等技术为核心的全新要素影响，如辅助驾驶功能、智能座舱交互、驾乘数字化体验等。这些涌现出的新要素正逐步取代传统要素，汽车用户渐进体验到智能网联的新技术、新产品、新服务，并获得更好、更安全的出行体验。当前，乘用车自动驾驶辅助功能的付费方式分为订阅选装和全车标配两类，如特斯拉增强版自动辅助驾驶功能为 3.2 万元、问界 M7 智驾版标配华为高阶智能驾驶 2.0。



**2025 年终端产品自动驾驶功能带来的产值增量为 1830 亿元、2030 年为 5111 亿元。**在测算思路上，编写组对市场上具备 L1/L2/L2+功能的车辆进行数据调研，并根据行业专家访谈预测出 2025 年、2030 年智能驾驶功能价格及其对应成本（为简单计算，不考虑边际成本），其计算逻辑为：

产值增量 = 各级别 ADAS 汽车销量 × 各级别 ADAS 渗透率 × 自动驾驶产品毛利

## 6、 创新应用服务

当前高级别自动驾驶正在逐步走向商业化应用阶段，从公众出行到货物运输，自动驾驶出租车（Robotaxi）、自动驾驶公交车（Robobus）、末端配送、物流配送、港口运输、干线物流等众多下游应用场景正不断涌现，并形成规模化发展趋势。在未来 5-10 年，智慧出行、智慧运输等新型应用将形成巨大的渗透、替代现象。

预计 **2025 年，Robotaxi 等 8 个创新应用服务市场将创造 525 亿元的产值增量，2030 年将创造 7459 亿元的产值增量。**国家智能网联汽车创新中心发布的《智能网联汽车创新应用路线图》指出，在创新应用中期（2023-2025 年），我国中大型城市积极开展智能网联汽车应用与商业化模式，各类场景进一步扩大示范范围，部分场景形成商业化运行；在创新应用远期（2025 年以后），智能网联汽车应用覆盖我国主要城市，各类自动驾驶场景成为交通运输重要组成部分，各类场景逐步形成商业化运行，基于上述产

业目标分别对 8 个创新应用服务场景带来的产值增量进行测算。

### （1）自动驾驶出租车

预计 2025 年 Robotaxi 商业化服务产值增量将达到 14 亿元。

参照当前法律法规与行业发展进程，预计 Robotaxi 在 2025 年前还处于试点运营阶段，车辆均在有限范围内进行商业化服务。另外，公众对自动驾驶的接受程度在短期内还停留在较低水平，Robotaxi 将主要在超一线、一线城市进行商业化服务运营。参照《智能网联汽车创新应用路线图》的预测，2025 年我国 Robotaxi 的数量将达到 1 万辆。其计算逻辑为：

$$2025 \text{ 年 产值增量} = \text{Robotaxi 运营台数} \times \text{每单利润} \times \text{日均单数} \times \text{年度运营天数}$$

预计 2030 年 Robotaxi 商业化服务产值增量将达到 756 亿元。随着社会接受度、政策支持和相关法律法规的完善，Robotaxi 将逐渐渗透重点城市常住居民的日常出行方式，Robotaxi 商业化运营的前景较为乐观。因此，假设 2030 年 Robotaxi 占日常出行方式（步行/自驾/传统出租车&网约车/传统公交车/地铁/自行车/Robotaxi/Robobus）的比例为 3%。其计算逻辑为：

$$\text{产值增量} = \text{重点城市人口数量} \times \text{日均出行频率} \times \text{单程出行里程} \times 365 \text{ 天} \times \text{Robotaxi 占出行方式比例} \times \text{每公里利润}$$

## （2） 自动驾驶公交车

预计**2025年Robobus**商业化服务产值增量将达到**13亿元**。

与Robotaxi的预测逻辑类似，对2025年的Robobus产值增量预测主要基于该年运营的Robobus数量。根据《智能网联汽车创新应用路线图》的预测，2025年我国Robobus的数量将达到1万辆（包括城市道路和园区短程接驳）。其计算逻辑为：

2025年Robobus产值增量 = Robobus运营台数 × 每单利润 × 日均单数 × 年度运营天数

预计**2030年Robobus**商业化服务产值增量将达到**284亿元**。2030年的Robobus市场规模预测主要基于Robobus占日常出行方式（步行/自驾/传统出租车&网约车/传统公交车/地铁/自行车/Robotaxi/Robobus）的比例，为3%。其计算逻辑为：

2023年Robobus产值增量 = 重点城市人口数量 × 日均出行频率 × 单程出行里程 × 365天 × Robobus占出行方式比例 × 每公里利润

## （3） 城市末端配送

预计**2025年/2030年**我国城市末端配送产值增量为**128亿/977亿元**。根据《智能网联汽车创新应用路线图》末端配送场景预测，到2025年实现全国30个主要城市开放道路场景全覆盖、3000个封闭/半封闭园区示范；到2030年，无人末端配送技术应用成熟，运行在我国主要城市的开放道路与园区。根据《智能网联汽车创新应用路线图》、国家信息中心、美团的相关数据，对

城市末端配送产值增量进行测算，其计算逻辑为：

$$\text{产值增量} = \text{年度用户总数} \times \text{人均年度交易频次} \times \text{末端配送费用} \times \text{无人化渗透率}$$

#### （4） 城市物流配送

预计 2025 年/2030 年我国城市物流配送产值增量为 218 亿/1416 亿元。根据京东物流、菜鸟集团数据，2025 年、2030 年我国快递业务量预计为 1817 亿件、2360 亿件。相较于即时配送业务，快递“最后一公里”配送业务的实效性相对较低，且应用场景相对简单，主要是一点（配送站）对多点（取件点）模式。根据年度快递业务量、配送费用和无人配送渗透率进行测算，其计算逻辑为：

$$\text{产值增量} = \text{城市物流业务量} \times \text{配送费用} \times \text{无人化渗透率}$$

#### （5） 港口无人运输

预计 2025 年/2030 年我国港口无人运输产值增量为 43 亿/58 亿元。根据交通运输部、中国港口协会数据，预计 2025 年 10 万吨级以上集装箱泊位为 70 个，1-10 万吨级集装箱泊位为 365 个；2030 年 10 万吨级以上集装箱泊位为 83 个，1-10 万吨级集装箱泊位为 435 个。根据行业专家访谈，鉴于港口场景下的无人运输车辆将提高货物装卸效率、节省大量人力成本，预计在 2025 年/2030 年每台车将实现经济效益 60 万/68 万元。其计算逻辑为：

产值增量 = (10 万吨级以上集装箱泊位 × 集卡需求数量/泊位 + 1-10 万吨级以上集装箱泊位 × 集卡需求数量/泊位) × 每台车实现的毛利

## （6） 干线物流运输

预计 2025 年/2030 年我国干线物流运输产值增量为 0/2822 亿元。经行业专家访谈，预计 2025 年无人干线物流商业落地存在法律法规、技术、交通安全方面的障碍，因此认为 2025 年无人干线物流暂时停留在商业化窗口期，之后无人干线物流将逐步落地和推广。预计在 2030 年，一辆无人重卡可实现 45 万元的经济效益（单车货运年收入-车辆折旧-路桥费用-燃油-人力成本等）；2030 年干线物流重卡保有量将达到 627 万辆，其中无人干线物流渗透率达到 10%。其计算逻辑为：

产值增量 = 干线物流重卡保有量 × 单车自动驾驶替代产生的价值 × 无人重卡渗透率

## （7） 矿山无人运输

2025 年我国矿山无人运输产值规模有望达到 50 亿元，2030 年将达到 675 亿元。随着绿色矿山建设上升为国家战略，煤炭行业智能化、绿色化发展已成必然趋势。由于矿山作业需要全天候运作且环境相对恶劣，无人驾驶技术正成为推动智能矿山建设的重点。《智能网联汽车创新应用路线图》指出，2025 年以后将矿车自动驾驶推广成为智能矿山建设基本要求。基于上述目标，预计矿山无人驾驶的渗透率将逐步从 2025 年的 5% 提升至 2030 年

的 60%。其计算逻辑为：

$$\text{产值增量} = \text{矿产量} \times \text{露天开采占比} \times \text{土方石采剥比} \times \text{运输成本} \times (1 + \text{生产效率提高率})$$

## （8） 自动环卫清扫

预计 2025 年/2030 年我国自动环卫清扫产值增量为 59 亿元/471 亿元。根据《智能网联汽车创新应用路线图》，到 2025 年，将实现全国主要城市支持 3000 个半封闭园区场景清扫作业应用、500 个开放道路清扫作业应用；到 2030 年，将实现全国大部分城市支持超过 10000 个半封闭园区场景清扫作业应用、超过 2000 个开放道路清扫作业应用。根据住建部城乡统计年鉴，对我国主要城市的道路清扫面积、清扫费用及市场化率进行调研，结合专家对无人环卫清扫渗透率进行预测，其计算逻辑为：

$$\text{产值增量} = \text{城市/县城道路清扫面积} \times \text{清扫费用} \times \text{市场化率} \times \text{无人化渗透率}$$

## （二） 智能化路侧基础设施

在智能化路侧基础设施产值增量测算层面，我们主要围绕车路云一体化产业带动的智能化路侧基础设施的建设成本和后续运维成本进行测算，采用 2025 年和到 2030 年累计建设与运维的综合成本估算，并不是单指具体某年的投入成本。智能化路侧基础设施主要包括路侧通信单元、路侧计算单元、路侧感知设备（如摄像头、毫米波雷达、激光雷达）、交通管理设施（联网信号机、联网交通信息发布设施、其他交管设施）等。为简单计算，不考



虑联网交通信息发布设施及其他交管设施。

结合当前路侧建设成本情况以及对未来规模化应用后的成本下降考虑，2025 年智能化路侧基础设施带来的产值增量为 223 亿元，2030 年为 4174 亿元。在测算方法上，参考《基于 C-V2X 的智能化网联化融合发展路线图》(征求意见稿)2025 发展目标，要求智能化路侧设施主要部署在试点城市主城区有信号灯交叉口和试点高速公路部分重点路段；2028 年发展目标，要求智能化路侧设施主要部署在一线、二线重点城市主城区有信号灯交叉口以及重点高速公路分合流区和隧道。由于高速场景较城市场景相对简单，在实际建设中可由较少感知设备实现双向感知，因此将分开计算城市区域和高速公路的基础设施建设成本。在城市区域建设中，依据红绿灯提醒、限速预警等网联应用为抓手，可率先开展轻量化全域部署，从较为成熟的通信设施开始，由薄到厚分步骤建设，因此将路侧通信单元与路侧感知设备和路侧计算单元分开计算建设成本。在路侧基础设施建设后，由于设备暴露在外部物理环境中，存在磨损、持续调试等成本。

2025 年与 2030 年两个时间节点的产值增量预测模型如下：

2025 年产值增量 = (路口数量 × 路口单价 × 城市数量 + 高速公路总里程 × 里程单价) × (1+设备维护成本系数)

2030 年产值增量 = (城市建成区面积 × 路网密度 × 里程单价 × 城市数量 + 高速公路总里程 × 里程单价) × (1+设备维护成本系数) × (7 年/设备报废周期)



### （三）云控平台

云控平台，是车路云一体化智能网联汽车的核心特征。云控平台包括云控基础平台和云控应用平台。此部分测算的产值增量，应当是自当前到 2025 年和到 2030 年累计建设的综合成本估算，并不是单指具体某年的投入成本。从产业进程上看，我国智能化基础设施与云控平台建设应当是先从重点地区开展小规模示范，然后向其他区域大规模复制成果经验的趋势，建设规模与建设进程呈现出先小后大的状态；但配套设施建设一般来讲呈动态演进状态，工程建设一般也难以按照年度严格划分，因此此部分测算暂不拆解为每年度的建设成本。

预计 2025 年云控平台的产值增量为 23 亿元、2030 年产值增量为 218 亿元。参考《车路云一体化智能网联汽车发展白皮书》，预计到 2025 年，在 10 个以上重点城市和 5 条重点高速公路，开展架构统一、标准一致、逻辑协同的云控基础平台建设；预计到 2030 年，在重点城市和重点高速公路，开展架构统一、标准一致、逻辑协同的云控基础平台建设。结合当前云端建设成本情况以及对未来规模化应用后的成本下降考虑，云控平台的计算逻辑为：

综合成本规模 = 云控平台建设数量 × 单套云控平台设施建设成本（机房+服务器+软件+线缆等）

#### （四）基础支撑

在基础支撑产值增量测算层面，主要围绕车联网蜂窝网络、高精度地图与组合定位、车联网信息安全三个领域进行测算。结果显示，预计 2025 年/2030 年我国基础支撑部分的产值增量为 599 亿/1167 亿元。

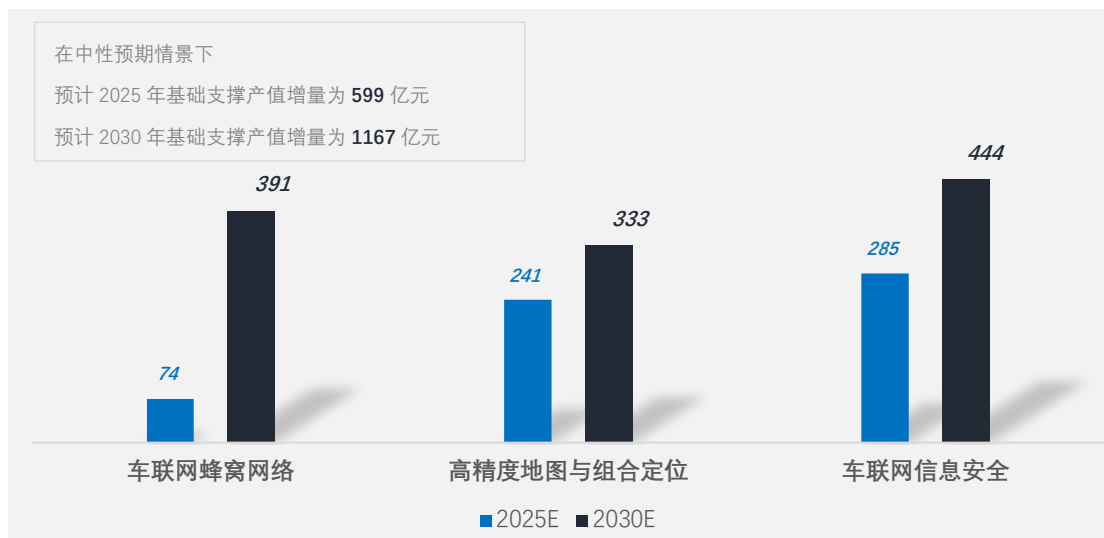


图 4-基础支撑产值增量预测（2025/2030 年，中性预期情景）

##### 1、车联网蜂窝网络

蜂窝网络包括 4G/5G、光纤固网等公众电信网络，可支撑部分信息娱乐、数字连接、车路云一体化等车联网服务。蜂窝网络主要依靠国内三大运营商来负责建设、维护和运营，运营商通过新建基站、提供订阅服务来支撑各区域内的蜂窝通信需求。

**2025 年蜂窝网络产值增量为 74 亿元，2030 年为 391 亿元。**

在测算思路上，假设在 2025 年，中性预期下 15 座城市投资蜂窝网络服务车路云一体化产业；在 2030 年，中性预期下 49 座城市建城区投资蜂窝网络服务车路云一体化产业。产值增量预测模型如下：

产值增量 = 基站数量 × 基站成本 + 订阅服务费 × 城市数量

## 2、高精度地图与组合定位

高精度地图是 L3 及以上级别的智能网联汽车的必备基础支撑。高精度地图可有效弥补传感器的性能边界，提供重要的先验信息，是实现 L3 及以上自动驾驶的必要条件，也是车路云一体化智能网联汽车的重要载体。此外，智能网联汽车为了能够结合高精度地图实现精确的导航和路线规划，往往需要车道级的定位系统，而组合定位系统可进一步细分为高精度单元和低精度单元以支持不同驾驶功能。

预计 2025 年/2030 年我国高精度地图产值增量有望达到 164/228 亿元。对于高精度地图而言，其收费模式改变原有电子地图的 License 授权模式，采用混合模式，即 License 授权费+服务费相结合，额外再按照后续更新的数据量进行收费，图商有望向数据服务商发展转型。调研数据显示，License 授权费约 1000 元/车，年度订阅服务费约 150 元/车/年。其产值增量计算逻辑为：

产值增量 = L2+/L3/L4 新车销量 × License 授权费 + L2+/L3/L4 保有量 × 年度订阅服务费

预计 2025 年/2030 年我国组合定位系统产值增量有望达到 77/106 亿元。根据北斗智联的预测，2025 年/2030 年高精度定位渗透率将为 15%/40%，单价为 800 元/500 元；2025 年/2030 年低精度定位渗透率为 40%/40%，单价为 300 元/250 元。其产值增量

计算逻辑为：

$$\text{产值增量} = \text{汽车销量} \times (\text{高精度定位渗透率} \times \text{高精度定位单元价格} + \text{低精度定位渗透率} \times \text{低精度定位单元价格})$$

### 3、车联网信息安全

C-V2X 信息安全技术，重点包括车载计算设备、云/边平台安全、身份认证和安全信任体系等方面。现阶段，车端、路端、云端及网络端的安全保护基础薄弱。

麦肯锡发布的“*Cybersecurity in automotive: Mastering the challenge*”指出，汽车网络安全市场划分为三个要素：网络安全硬件、与网络安全相关的软件开发工作、网络安全流程和解决方案。根据麦肯锡的预测，全球范围内车联网安全的市场规模将由 2020 年的 49 亿美元增长至 2030 年的 97 亿美元。

预计 **2025/2030 年车联网信息安全产值增量将达到 285/444 亿元**。根据车联网安全专家访谈，车联网硬件、软件及解决方案（BOM）预计占单车成本的 10%-15%，车联网安全预计占车联网 BOM 成本的 5-8%，对车联网信息安全领域的产值增量进行测算：

$$\text{产值增量} = \text{智能网联汽车产量} \times \text{单车成本} \times \text{车联网 BOM 成本占比} \times \text{信息安全占比}$$

### 三、 总结

在第三章中，基于细分产业的现状和未来发展趋势，编写组分别对智能网联汽车、智能化路侧基础设施、云控平台和基础支撑四大领域的产值增量进行了测算。结果显示，在中性预期情景下，预计 2025 年/2030 年我国车路云一体化智能网联汽车产业总产值增量分别为 7295 亿元/25825 亿元，年均复合增长率为 28.8%。

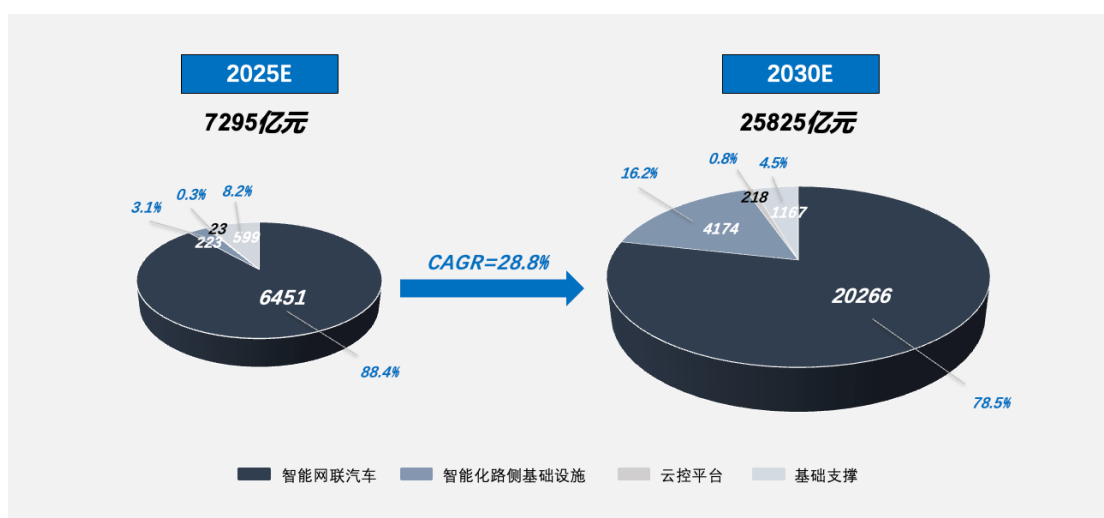


图 5-车路云一体化智能网联汽车产业产值增量预测（中性预期）

同时，产业未来发展仍存在诸多不确定性。在超预期情景下，预计 2025 年/2030 年我国车路云一体化智能网联汽车产业总产值增量为 8860 亿元/31796 亿元，年均复合增长率为 29.1%。在低于预期情景下，预计 2025 年/2030 年我国车路云一体化智能网联汽车产业总产值增量为 6261/20677 亿元，年均复合增长率为 27.0%。

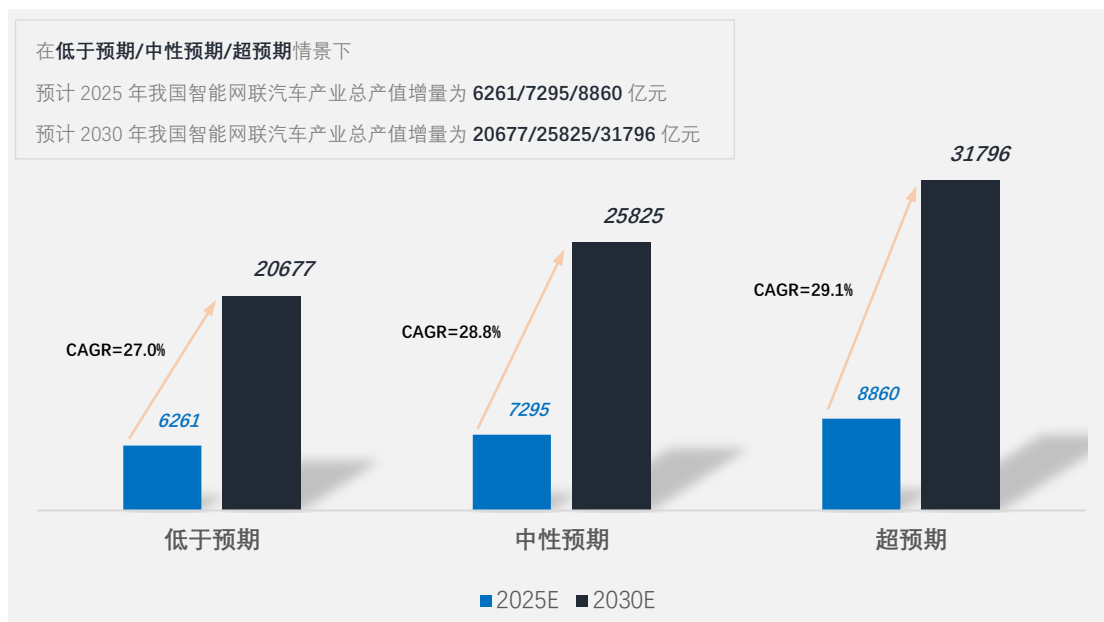


图 6-车路云一体化智能网联汽车产业产值增量预测结果（2025/2030 年）

智能网联汽车方面，单车智能、智能座舱、应用软件、车载通信单元和终端产品将保持高位平稳增长；而干线物流运输、自动驾驶出租车、自动驾驶公交车、矿山无人运输等智能网联汽车创新应用场景服务，因产业技术趋于完善且商业化模式有望复制推广，将保持高速增长态势。对比传统出行约万亿、配送运输约 6 万亿市场规模，2024 年智慧出行、智慧运输等新型商业模式尚处于起步阶段，预计到 2030 年，智慧出行、运输配送约占传统出行、运输配送市场 10% 左右。

智能化路侧基础设施及云控平台方面，到 2030 年累计约形成 4500 亿元左右智能化基础设施及云控平台建设投入，2025-2030 年间年均复合增长率（CAGR）超 75%。十三五期间，我国在交通运输领域基础设施建设方面，各级财政五年累计投入资金 7.5 万亿元，拉动交通运输领域形成超过 16 万亿元的固定资产投资规模。对比之下，智能网联汽车配套设施建设总体投入只占全



部交通运输领域投入较小份额，但有望有效构建我国车路云一体化特色智能网联汽车发展之路。

**基础支撑方面**，车联网蜂窝网络、信息安全、高精度地图与组合定位等多方面的内容尚处于起步阶段，将在未来几年保持稳定增长。但值得注意的是，未来车路云一体化智能网联汽车运行过程中将产生大量高价值数据，其数据应用价值的挖掘或将产生数千乃至上万亿增量市场。

此外，以上几个层面的测算，仅仅是围绕当前较为明确的领域对车路云一体化智能网联汽车产业发展对我国经济增量进行了简要探讨，未来智能网联汽车与智慧城市、智能交通的深度融合，必将更加有力带动我国科技创新和产业发展，形成巨大社会经济效益。智能网联汽车和智能交通的融合将打通客流、物流、能源流和信息流，实现汽车与城市、交通、能源互联互通，实现城市运行效率提升及节能减排。智能网联汽车和智慧城市的协同将依靠现代化技术手段实现城市中产业、经济、生活、工作的有效布局与再完善，汽车产业链复杂，落地后商业模式丰富，深刻地改变着人类的生活方式，有利于带动城市实现未来发展、转型的目标。



## 关于中国汽车工程学会

中国汽车工程学会（China SAE）成立于 1963 年，是由中国汽车科技工作者自愿组成的全国性、学术性法人团体，与美国 SAE、日本 SAE 并称为世界三大汽车科技社团。

学会经过六十年的发展，已经成为推动汽车产业健康、持续发展不可或缺的重要力量，作为中国汽车工业传播新思想、交流新技术、宣传新观念的重要力量和增进国际汽车行业交流的重要桥梁，得到了国内外汽车行业、政府部门和汽车科技工作者的广泛认可。学会目前拥有个人会员 8 万余人，学生会员 5 万余人，团体会员 2 千余家，下设 57 个分支机构，并与各个省级汽车工程学会建立了业务指导关系。

## 关于汽车智能化与未来出行研究中心

汽车智能化与未来出行研究中心是由中国汽车工程学会、国家智能网联汽车创新中心携手共建的高端智库，负责汽车智能化与未来出行领域的技术战略、产业政策、产业生态、团体标准等方面的战略研究等工作；承担中国智能网联汽车产业创新联盟、学会出行工作委员会、国际路线图委员会等重要行业平台秘书处职能。

在中国汽车工程学会、国家智能网联汽车创新中心赋能下，智能化中心全面布局**智能驾驶、智能座舱、智能出行**三大核心领域，系统开展产业、技术、标准研究，推动行业平台发展和生态构建。

## 联系方式

如您有任何问题，请联系：

中国汽车工程学会 | 汽车智能化与未来出行研究中心 | 产业研究部

**段聪** [duancong@china-icv.cn](mailto:duancong@china-icv.cn)

**李晓龙** [lixiaolong@china-icv.cn](mailto:lixiaolong@china-icv.cn)

## 欢迎订阅



汽车学会

微信号 qichexuehui

功能介绍 “汽车学会”为中国汽车工程学会服务于汽车行业的订阅号，负责将最新的汽车行业动态以及汽车学会最新业务用新媒体渠道进行分享给每一位会员以及关注者。



CICV创新中心

微信号 guoqizhilian2018

功能介绍 您好！欢迎关注国家智能网联汽车创新中心“CICV创新中心”公众平台。在这里，为您提供智能网联汽车前沿共性关键技术发展趋势、智能网联汽车行业前沿资讯、深度研报、权威发布等动态信息不断呈现，助力智能网联汽车更好、更快发展。



智能网联汽车产业创新联盟

微信号 CAICV2017

功能介绍 中国智能网联汽车产业创新联盟为联盟订阅号，发布联盟最新工作进展。