附件

江苏省智能网联汽车标准体系建设指南

2018年12月

前　言

为了贯彻落实国家关于智能网联汽车产业的发展战略，全面推动江苏省智能网联汽车产业的发展，发挥标准的基础性和引导性作用，建立跨行业、跨领域、适合我省产业和应用发展需要的智能网联汽车产业标准体系，江苏省工业和信息化厅、江苏省市场监督管理局联合组织制定《江苏省智能网联汽车标准体系建设指南》（以下简称《建设指南》）。

智能网联汽车是汽车产业未来发展的战略制高点，是汽车产业转型升级、由大变强的重要突破口，是关联诸多重点领域、协同创新，构建新型交通运输体系的重要引擎，在塑造产业生态、推动国家创新、提高交通安全、实现节能减排等方面具有极大的战略意义。

《建设指南》充分发挥标准在智能网联汽车产业生态环境构建中的顶层设计和基础引领作用，按照不同的技术和应用特性，划分为智能车辆系统、智能安全系统、智能道路系统、智能交通设施、智能支撑系统、安全应急处置、行业营运体系等标准体系，为打造创新驱动、开放协同的智能网联汽车产业提供支撑。

参与编写单位：江苏省智能网联汽车产业创新联盟、江苏智行未来汽车研究院、公安部交通管理科学研究所、中国质量认证中心、南京理工大学、江苏大学、南京邮电大学、常州工学院、苏交科集团股份有限公司、南京栎树交通互联科技有限公司等单位。

目　录

1.基本要求.....3
1.1 指导思想.....3
1.2 建设目标.....3
1.3 标准框架.....3
2.标准体系结构.....5
3.标准体系内容.....6
3.1 基础.....6
3.2 智能车辆系统.....6
3.2.1 应用场景定义.....6
3.2.2 环境感知系统.....7
3.2.3 决策规划系统.....9
3.2.4 执行控制系统.....10
3.2.5 高级驾驶辅助.....11
3.2.6 车车交互系统.....13
3.2.7 车路交互系统.....14
3.2.8 人车交互系统.....15
3.3 智能安全系统.....17
3.3.1 功能安全规范.....17
3.3.2 信息安全规范.....19
3.4 智能道路系统.....21
3.4.1 交通信号系统.....21
3.4.2 交通信息系统.....23
3.4.3 交通监控系统.....24
3.4.4 道路传感系统.....25
3.5 智能交通设施.....26
3.5.1 静态交通系统.....26
3.5.2 道路交通标志.....27
3.5.3 道路交通标线.....29
3.6 智能支撑系统.....31
3.6.1LTE-V 通信网络.....31
3.6.2 高精度导航系统.....32
3.6.3 高精度数字地图.....34
3.6.4 综合交通监测系统.....35
3.7 安全应急处置.....37
3.7.1 事故认定.....37
3.7.2 事故紧急呼叫与救援.....38
3.8 行业营运体系.....39
3.8.1 区域公交客运.....39
3.8.2 区域物流运输.....40
3.8.3 营运调度系统.....41
4.组织保障措施.....43

1.基本要求

1.1 指导思想

为了贯彻落实国家关于智能网联汽车产业的发展战略，推进制造强国建设，推动我国汽车产业转型升级，发挥标准的基础性和引导性作用，实现智能车辆和道路、交通设施、支撑系统的深度融合，满足研发、测试、示范、运行等需求，推动智能网联汽车产业的创新发展，建立跨行业、跨领域、适应我国产业和应用发展需要的智能网联汽车产业标准体系。

1.2 建设目标

通过联合企业、高校和科研院所，构建跨行业、跨领域、跨部门协同发展、相互促进的工作机制，提升关键技术和产品的自主创新和应用推广能力，加快基础、共性、关键技术和应用标准的研究制定，开展行业标准体系建设，到 2022 年，参与制定国家标准 15 项以上、地方与行业标准 20 项以上，团体标准 30 项以上，争取参与制定 5-8 项国际标准，基本建成江苏省智能网联汽车产业标准体系。

1.3 标准框架

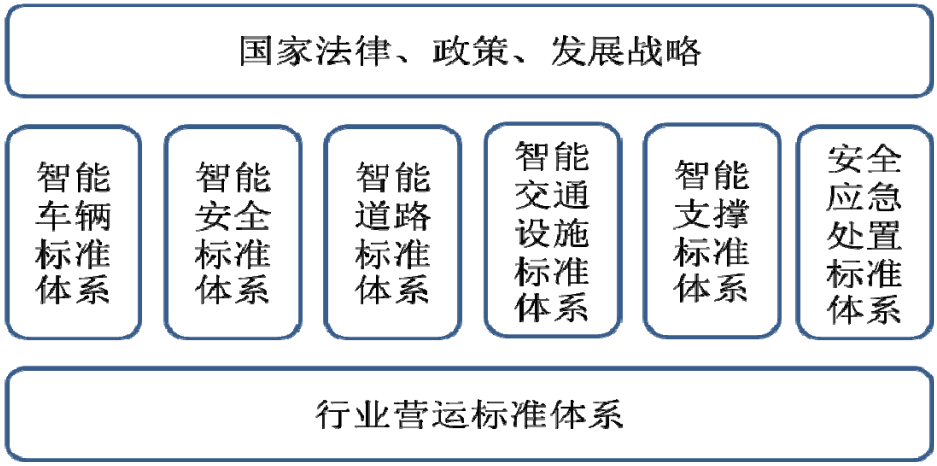

图 1-1 标准体系建设框架图

“江苏省智能网联汽车标准体系建设指南”充分发挥标准在智能网联汽车产业建设中的顶层设计和基础引领作用，按照不同的技术和应用特性，划分为智能车辆系统、智能安全系统、智能道路系统、智能交通设施、智能支撑系统、安全应急处置、行业营运体系等标准体系，为打造创新驱动、开放协同的智能网联汽车产业提供支撑。

2.标准体系结构

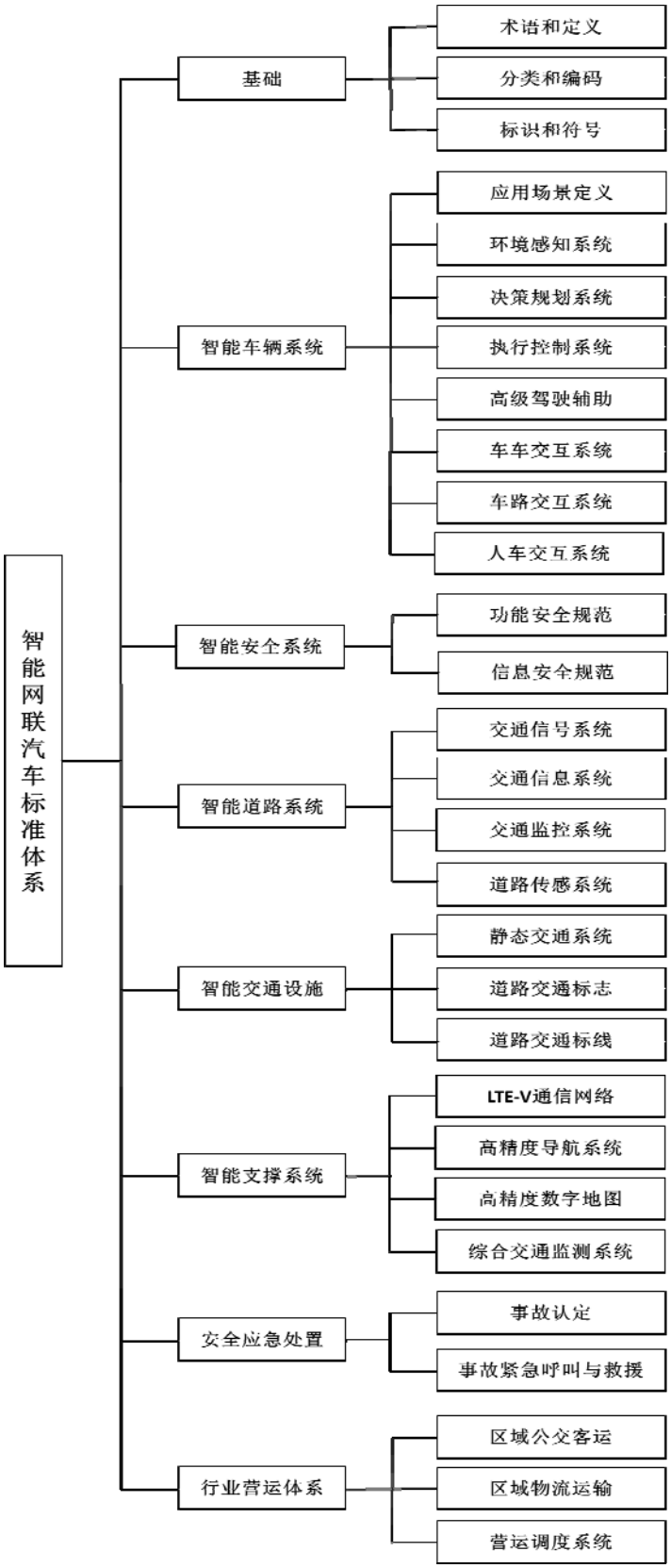

图 **2-1** 智能网联汽车标准体系结构图

3.标准体系内容

3.1 基础

基础类标准主要包括智能网联汽车行业的术语、定义、分类和编码、标识和符号等基础标准。

术语和定义标准用于统一智能网联汽车行业相关的基本概念。

分类和编码标准用于帮助各方统一认识和理解标准化的对象、边界以及各部分的层级关系和内在联系。

标识和符号标准用于对各类产品、技术和功能对象进行标识与解析。

3.2 智能车辆系统

智能车辆类标准从整车层面提出术语和定义、全局性的功能和性能要求、技术要求、数据通信方式和协议，主要包括应用场景定义、环境感知、决策规划、执行控制、高级驾驶辅助、车车交互、车路交互、人车交互等领域。

3.2.1 应用场景定义

主要从整车及系统层面提出车辆的自动避障、自动变道、交叉路口通行、紧急制动等应用场景的定义和功能要求。

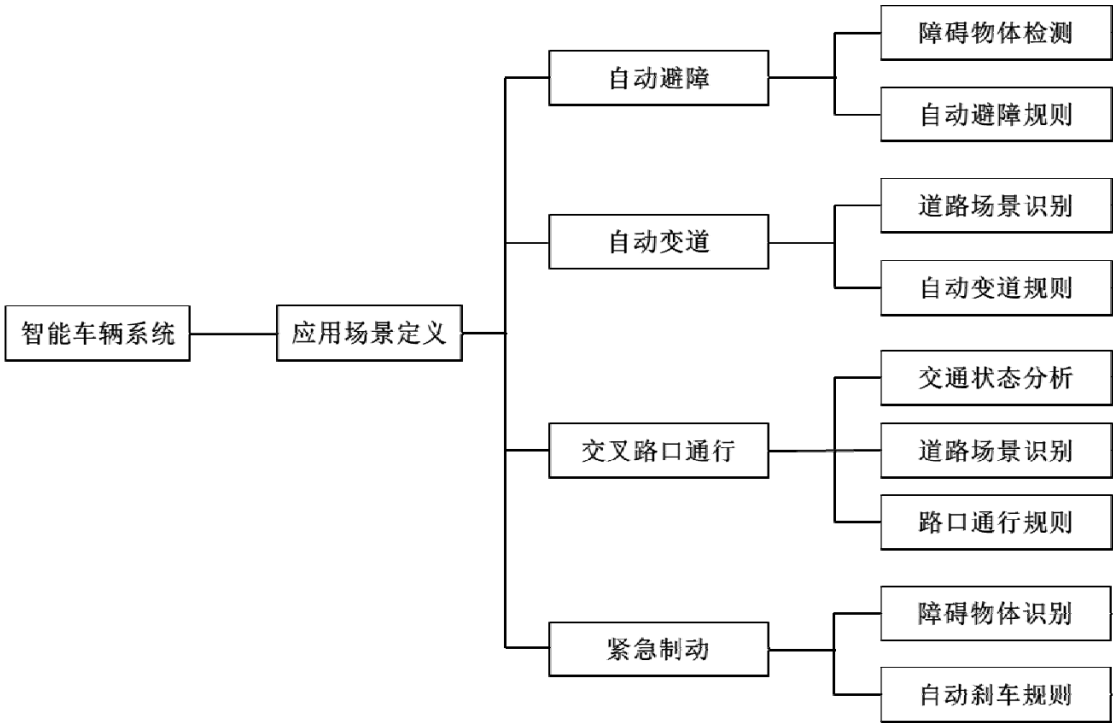

图 3-1 应用场景定义标准框架图

自动避障：车辆检测障碍物体后，实时规划避障路径，车辆系统的运动规则，执行避障动作的应用场景和功能要求。

自动变道：车辆识别道路场景后，实时规划变道路径及车辆系统的运动规则，执行变道动作的应用场景和功能要求。

交叉路口通行：交叉路口的交通状态分析、道路场景识别的信息采集，车辆之间的互动应用场景和功能要求，数据通信方式和协议。

紧急制动：车辆检测障碍物体后，执行紧急自动刹车的应用场景和功能要求。

3.2.2 环境感知系统

机器视觉系统、激光雷达、毫米波雷达、超声波雷达、惯性导航系统、高精度卫星导航系统等多传感器融合的环视探测，实时测距，基于点云数据的多目标识别及跟踪，行驶障碍物检测和道路标志标线

检测的功能和性能要求、技术要求，环境感知与决策规划系统的数据通信方式和协议。

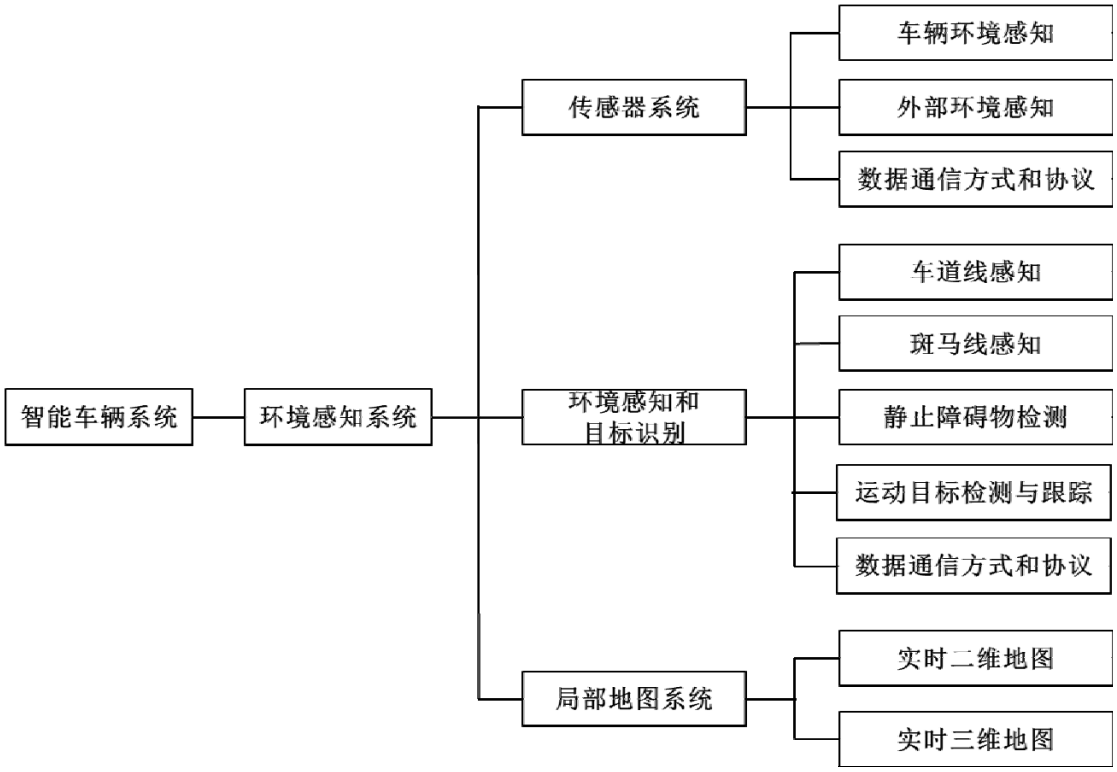

图 3-2 环境感知系统标准框架图

传感器系统：分为车辆感知和外部环境感知两个层次，根据不同传感器的特点，定义机器视觉传感器、激光雷达、毫米波雷达、超声波雷达获取的环境信息，惯性导航传感器、高精度卫星导航系统获取行车姿态和位置信息的功能和性能要求、技术要求、数据通信方式和协议。

环境感知和目标识别：机器视觉数据、激光雷达数据，毫米波雷达数据、超声波雷达数据，高精度定位和车辆姿态数据，综合以上结果感知限速、禁停、车道线、斑马线等标志标线，检测静止障碍物，检测和跟踪运动目标（车辆、行人等）的功能和性能要求、技术要求、

数据通信方式和协议。

局部地图系统：根据机器视觉传感器、激光雷达、毫米波雷达的环境感知数据，建立以行驶车辆为中心的局部地图，融合高精度定位信息、车辆姿态信息、GIS 已知道路信息，生成车辆行驶环境的高精度数字局部地图的功能和性能要求、技术要求、数据通信方式和协议。

3.2.3 决策规划系统

基于图像、雷达、卫星差分定位、惯导等多传感器融合的全天时高可靠环境感知技术，实现车辆自动路径规划和自动避障处理的功能和性能要求、技术要求、数据通信方式和协议。

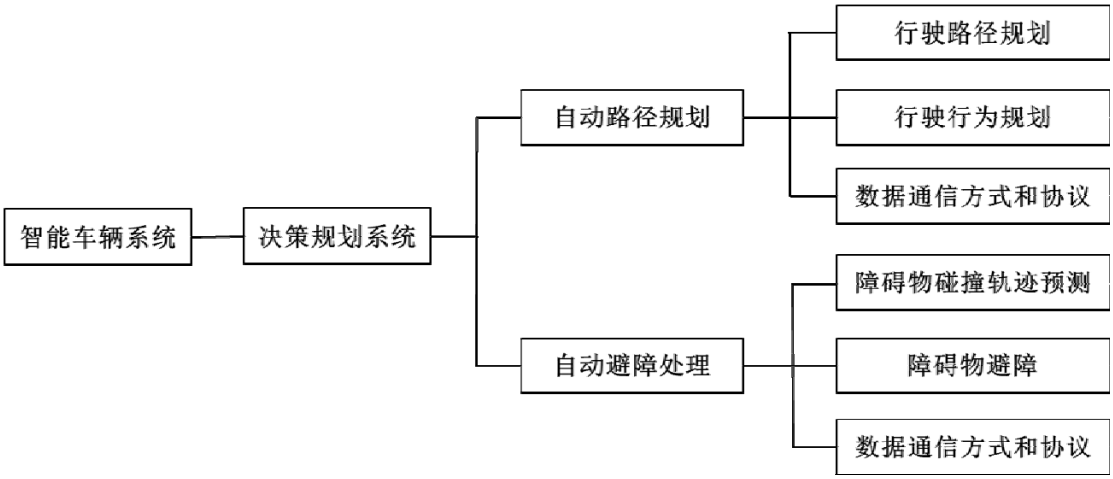

图 3-3 决策规划系统标准框架图

自动路径规划：根据已知地图、实时环境感知信息，分析可提供行驶的道路范围，根据车速、道路复杂度生成可能的行驶路线；分析静态、动态障碍物和道路，并根据行驶区域内的道路信息、交通规则、结构化道路约束，动态规划当前满足交规、结构化道路约束的最优行驶行为，自主进行路径规划的功能和性能要求、技术要求、数据通信

方式和协议。

自动避障处理:对运动过程中可能遇到的障碍物进行可能性评级与预测,判断与障碍物的碰撞关系，预测碰撞轨迹，通过智能决策和路径规划,执行安全避障的功能和性能要求、技术要求、数据通信方式和协议。

3.2.4 执行控制系统

根据决策规划系统计算的车辆执行控制规则，生成对汽车底盘线控系统的驱动、制动、转向、电气的控制命令，将决策控制信息与车辆底层控制系统深度集成，通过线控技术完成执行机构的电控化，实现车辆自主驾驶的功能和性能要求、技术要求、数据通信方式和协议。

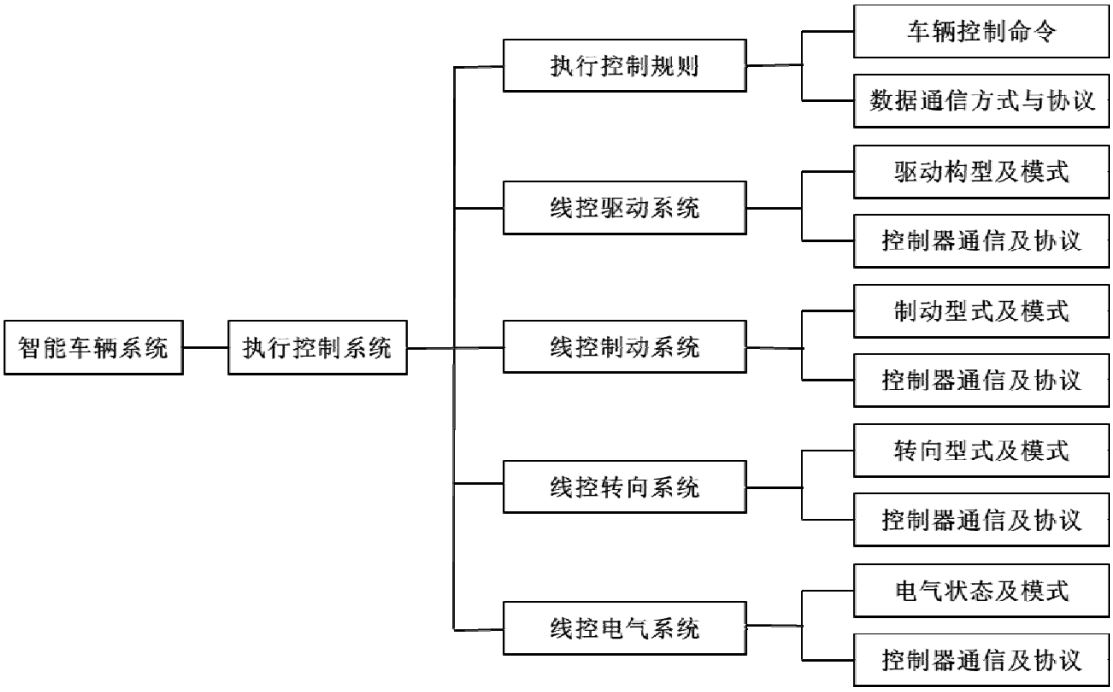

图 3-4 执行控制系统标准框架图

执行控制规则：根据决策规划系统计算的车辆执行控制规则，生成对汽车底盘线控系统的驱动、制动、转向、电气的控制命令的功能

和性能要求、技术要求、数据通信方式和协议。

线控驱动系统：动力驱动构型及驱动系统工作模式，例如纯电动汽车、混合动力汽车、传统燃油汽车等，动力功率需求的解析规则，动力驱动控制系统与整车控制的通信协议，线控驱动系统的功能和性能要求、技术要求、控制器的数据通信方式和协议。

线控转向系统：线控转向系统型式，线控转向控制与整车控制的通信协议，线控转向系统的功能和性能要求、技术要求、控制器的数据通信方式和协议。

线控制动系统：线控制动系统型式，线控制动控制与整车控制的通信协议，线控制动系统的功能和性能要求、技术要求、控制器的数据通信方式和协议。

线控电气系统：线控电气系统工作模式及状态，例如电动空调、智能大灯等，线控电气控制与整车控制的通信协议，线控电气系统的功能和性能要求、技术要求、控制器的数据通信方式和协议。

3.2.5 高级驾驶辅助

在驾驶者驾驶车辆过程中，通过车辆传感器随时感应周围环境，收集数据，进行静动态物体辨识、侦测与追踪，结合导航地图数据，进行系统运算与分析，预先让驾驶者察觉到可能发生的危险，增加车辆驾驶的舒适性和安全性的功能和性能要求、技术要求、数据通信方式和协议。

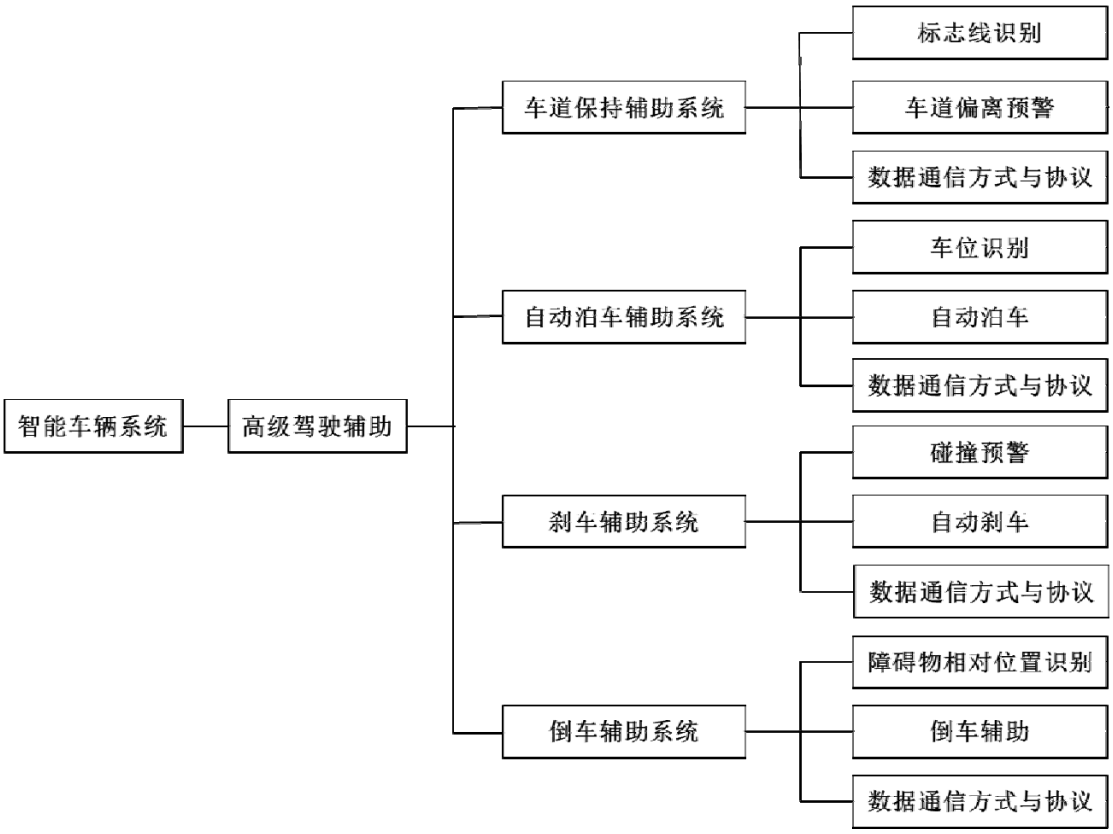

图 3-5 高级驾驶辅助系统标准框架图

车道保持辅助系统：帮助驾驶员将车辆保持在当前车道中，当车辆无意中偏离车道时，通过振动方向盘来提醒驾驶员的功能和性能要求、技术要求、数据通信方式和协议。

自动泊车辅助系统：不用人工干预车辆，通过车载传感器和处理器，实现自动识别可用车位，自动完成停车入车位动作的功能和性能要求、技术要求、数据通信方式和协议。

刹车辅助系统：监控驾驶员踩刹车踏板的频率和力量，在紧急情况下辅助驾驶员对车辆施加更大制动力，从而缩短刹车距离，确保车辆安全的功能和性能要求、技术要求、数据通信方式和协议。

倒车辅助系统：以图像、声音等直观形式告知驾驶者车与障碍物的相对位置，消除倒车盲区的功能和性能要求、技术要求、数据通信

方式和协议。

3.2.6 车车交互系统

自动驾驶车辆之间、自动驾驶车辆与非自动驾驶车辆之间进行交互的位置共享、防碰撞、编队行驶等应用场景的功能和性能要求、技术要求、数据通信方式和协议。

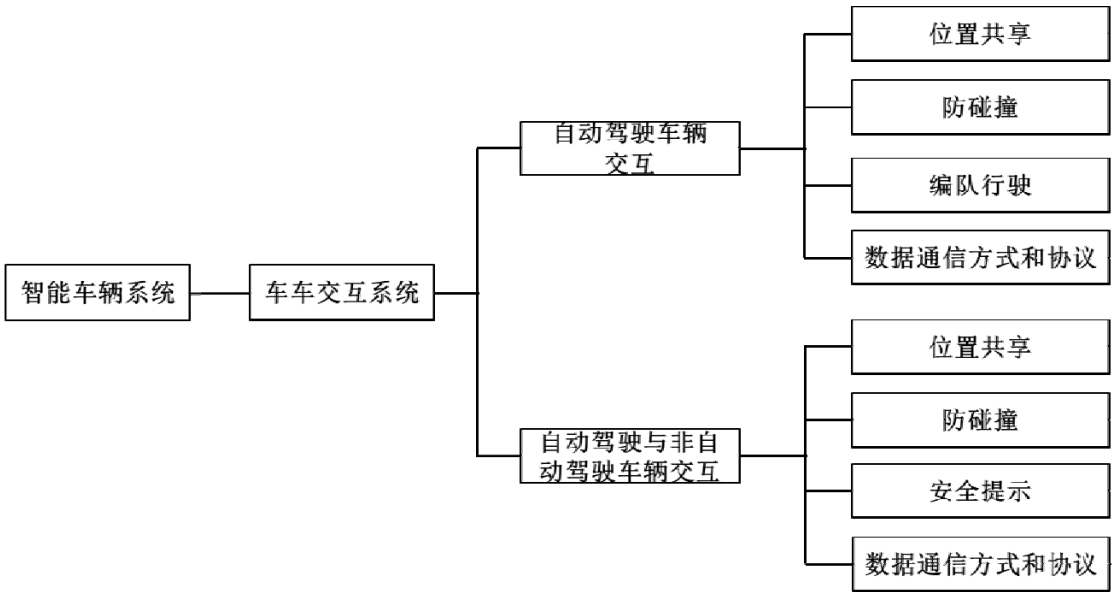

图 3-6 车车交互系统标准框图

位置共享：自动驾驶车辆之间，自动驾驶车辆与非自动驾驶车辆之间的位置共享交互方式，功能和性能要求、技术要求、数据通信方式和协议。

防碰撞：自动驾驶车辆之间，自动驾驶车辆与非自动驾驶车辆之间通过环境感知、决策规划,执行安全防碰撞的功能和性能要求、技术要求、数据通信方式和协议。

编队行驶：自动驾驶车辆编队行驶的自动加减速、转向、同步紧急停车、车辆出队、入队等编队行驶动作，引领车、跟随车之间的指

令集，执行车辆编队行驶的功能和性能要求、技术要求、数据通信方式和协议。

安全提示：自动驾驶车辆与非自动驾驶车辆之间的文字、语音或图形信息交互方式与内容的功能和性能要求、技术要求、数据通信方式和协议。

3.2.7 车路交互系统

智能车辆与智能道路及交通设施交互的功能和性能要求、技术要求、数据通信方式和协议，例如车辆与交通灯、地磁、路口毫米波和激光雷达、交通电子标识等设施进行通信，获取交通灯信号时序、位置误差修正、侧向来车、通行规则等交通管理和路况信息，实现安全可靠行驶。

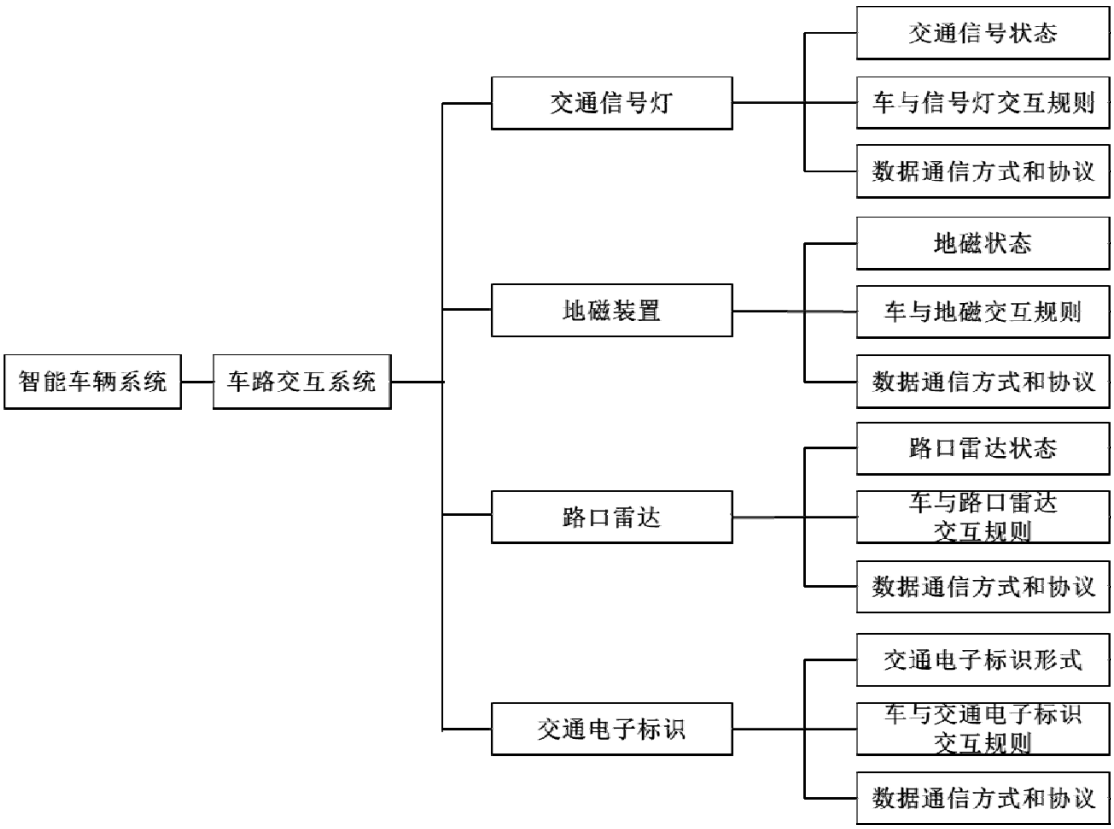

图 3-7 车路交互系统标准框架图

车辆与交通信号灯交互：交通信号灯的信号状态，交通信号控制系统与车辆的应用交互规则，功能和性能要求、技术要求、数据通信方式和协议。

车辆与地磁交互：车辆惯性导航装置与地磁装置的纠偏定位和定点停车应用交互规则，功能和性能要求、技术要求、数据通信方式和协议。

车辆与路口雷达交互：路口毫米波和激光雷达探测行人、机动车和非机动车的应用交互规则，车辆主动避障系统与路口毫米波和激光雷达的应用交互规则，功能和性能要求、技术要求、数据通信方式和协议。

车辆与电子标识交互：车辆与限速、禁停等交通电子标识的应用交互规则，功能和性能要求、技术要求、数据通信方式和协议。

3.2.8 人车交互系统

自动驾驶车辆的驾驶模式切换方式，车辆与其他交通参与者的信息交互方式和内容，车载交互设备的功能和性能要求、技术要求、数据通信方式和协议。

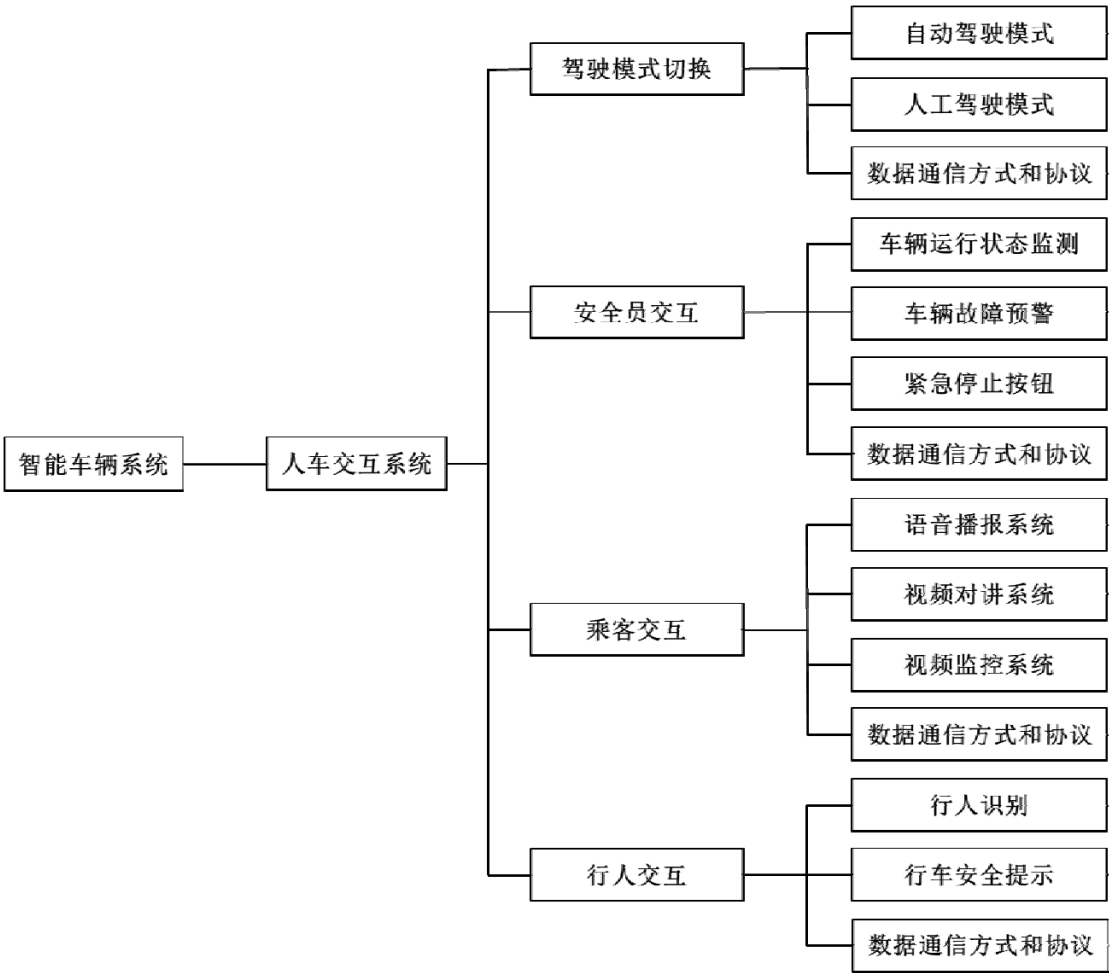

图 3-8 人车交互系统标准框图

驾驶模式切换：车辆支持“人工操作”和“自动驾驶”的运行模式，车辆能够以安全、快速、简单的方式实现模式转换并有相应的提示，保证在任何情况下都能够将车辆即时转换为“人工操作”模式的功能和性能要求、技术要求。

安全员交互：安全员实时监测车辆运行状态，车辆运行故障提示，操作紧急停止按钮的功能和性能要求、技术要求、数据通信方式和协议。

乘客交互：车辆与乘客的语音及信息交互方式、视频对讲系统，视频监控系统的功能和性能要求、技术要求、数据通信方式和协议。

行人交互：车辆与行人的文字、语音或图片信息交互方式与内容的功能和性能要求、技术要求、数据通信方式和协议。

3.3 智能安全系统

智能安全类标准从安全层面提出术语和定义、全局性的功能和性能要求、技术要求、数据通信方式和协议，主要包括功能安全与信息安全等领域。

3.3.1 功能安全规范

规范自动驾驶车辆各主要功能节点及其子系统在安全性保障能力方面的功能和性能要求，例如自动驾驶系统安全、车辆部件安全、车辆制动安全、辅助安全、人工接管等。

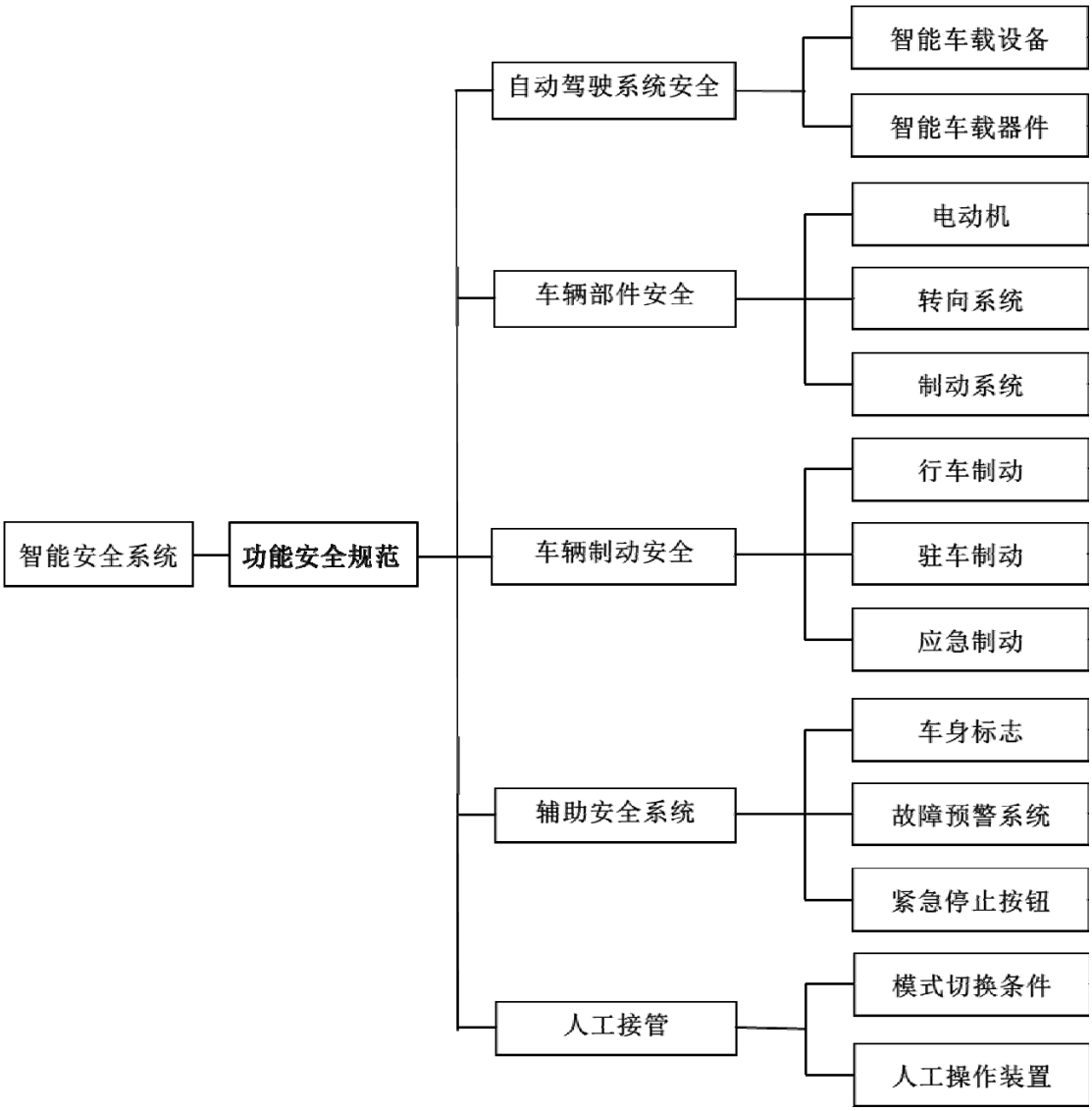

图 3-9 功能安全标准框架图

自动驾驶系统安全：对智能车载传感、计算、网络设备和器件的功耗、散热、高低温冲击、震动、盐雾等车辆运行环境下的功能和性能安全要求。

车辆部件安全：自动驾驶车辆的电动机、转向系统、制动系统的功能和性能安全要求。

车辆制动安全：自动驾驶车辆的路试和台试检验行车制动、驻车制动、应急制动的功能和性能安全要求。

辅助安全系统：自动驾驶车辆的车身、故障预警、紧急停止按钮的功能和性能安全要求。

人工接管：实现车辆内部成员和自动驾驶系统，人工和自动驾驶模式切换的发生条件，可在任何时候人工接管自动驾驶的车辆，保证人员和车辆安全的功能和性能要求。

3.3.2 信息安全规范

针对自动驾驶车辆及车载信息系统的数据、网络、平台、车载终端软件的安全，从整车、系统、关键节点以及车辆与外界接口等方面提出风险评估、安全防护的功能和性能要求。

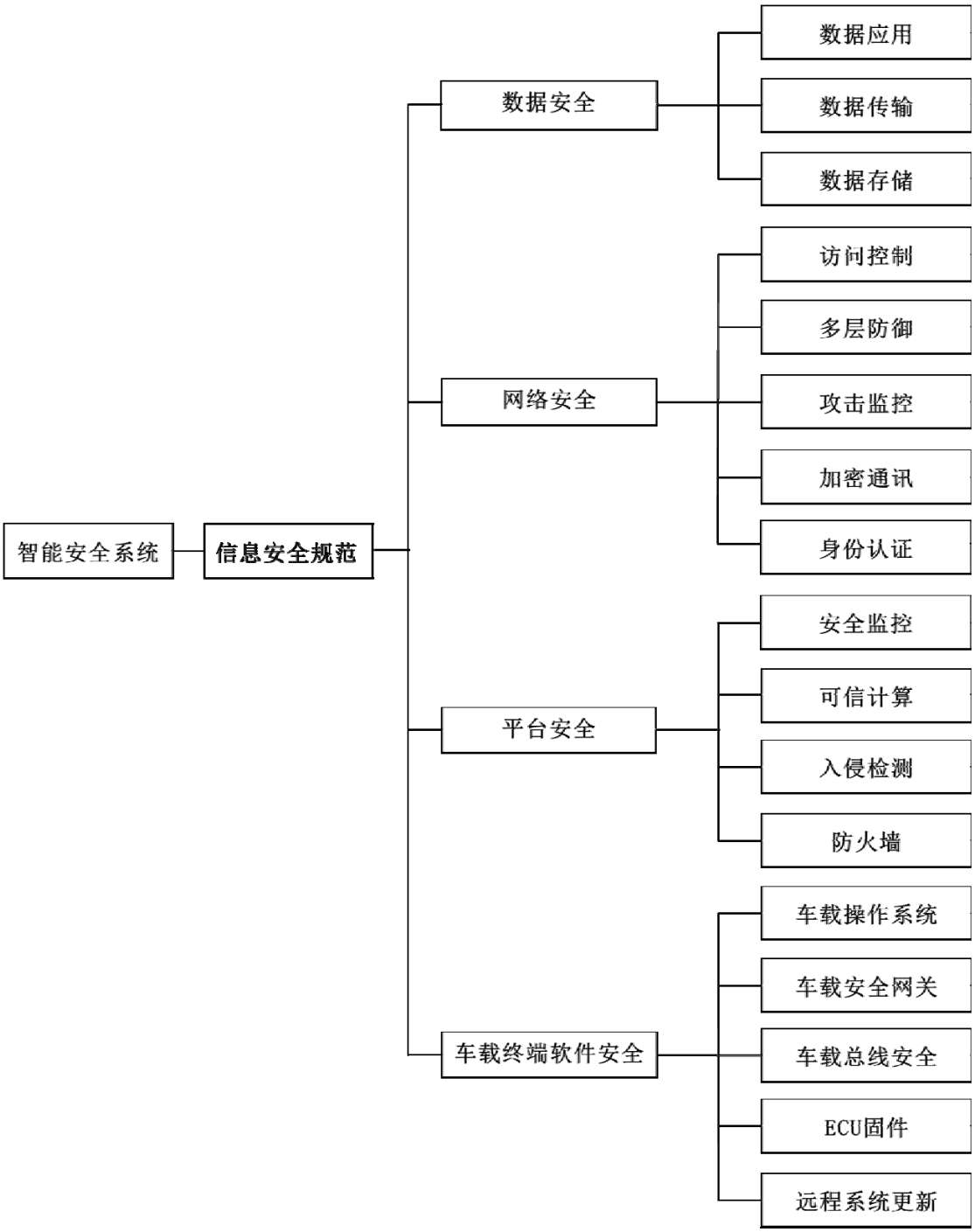

图 3-10 信息安全标准框架图

数据安全：自动驾驶车辆的数据应用、数据传输、数据存储的数据安全体系建设的数据加密、数据混淆、数据脱敏、数据审计等功能和性能安全要求、技术要求、数据通信方式和协议。

网络安全：访问控制、多层防御、攻击监控、加密通讯、身份认

证的安全体系建设的功能和性能安全要求、技术要求、数据通信方式和协议。

平台安全：自动驾驶车辆的安全监控、可信计算、入侵检测、防火墙的安全体系建设的功能和性能安全要求、技术要求、数据通信方式和协议。

车载终端软件安全：车载操作系统、车载安全网关、车载总线安全、ECU 固件、远程系统更新的安全体系建设的功能和性能安全要求、技术要求、数据通信方式和协议。

3.4 智能道路系统

智能道路类标准从道路基础设施层面提出术语和定义、全局性的功能和性能要求、技术要求、数据通信方式和协议，包括交通信号、交通信息、交通监控、道路传感系统等领域。

3.4.1 交通信号系统

在道路的交叉路口，汽车与交通灯信号系统的协调控制，交叉路口车辆和行人自动探测，自动驾驶车辆的辅助避障的功能和性能要求、技术要求、数据通信方式和协议。

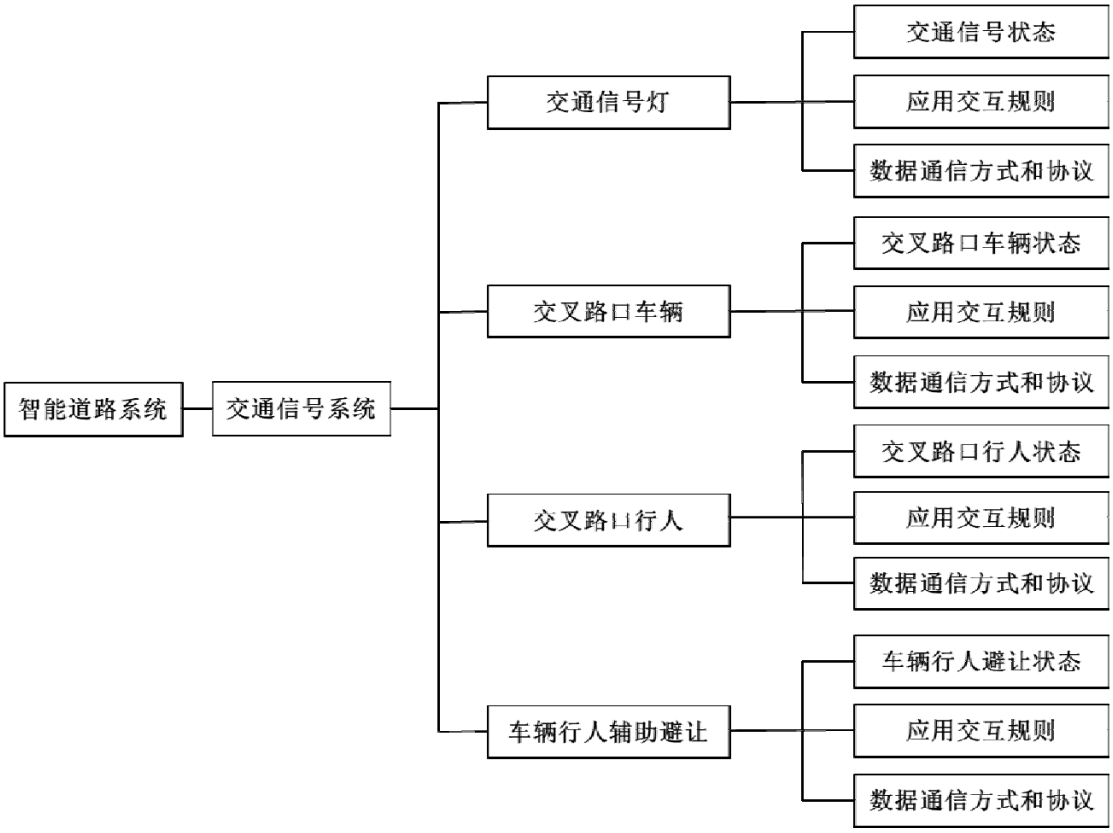

图 3-11 交通信号系统标准框架图

车辆与交通信号灯协调控制：交通信号灯的信号状态，交通信号控制系统与车辆的应用交互规则，功能和性能要求、技术要求、数据通信方式和协议。

交叉路口车辆自动探测：车辆在通过交叉路口期间对其他车辆的自动探测及车-车之间通信的应用交互规则，功能和性能要求、技术要求、数据通信方式和协议。

交叉路口行人自动探测：车辆在通过交叉路口期间对行人、非机动车进行探测的应用交互规则，例如目标方位、体积、速度等，功能和性能要求、技术要求、数据通信方式和协议

车辆和行人辅助避让：车辆对机动车、非机动车、行人的电子辅助避障的应用交互规则，功能和性能要求、技术要求、数据通信方式

和协议。

3.4.2 交通信息系统

通过安装在道路上的电子显示屏进行信息发布，例如自动驾驶车辆和非自动驾驶车辆的通行状态、交通状况、交通管理、道路施工、微环境气象等信息。

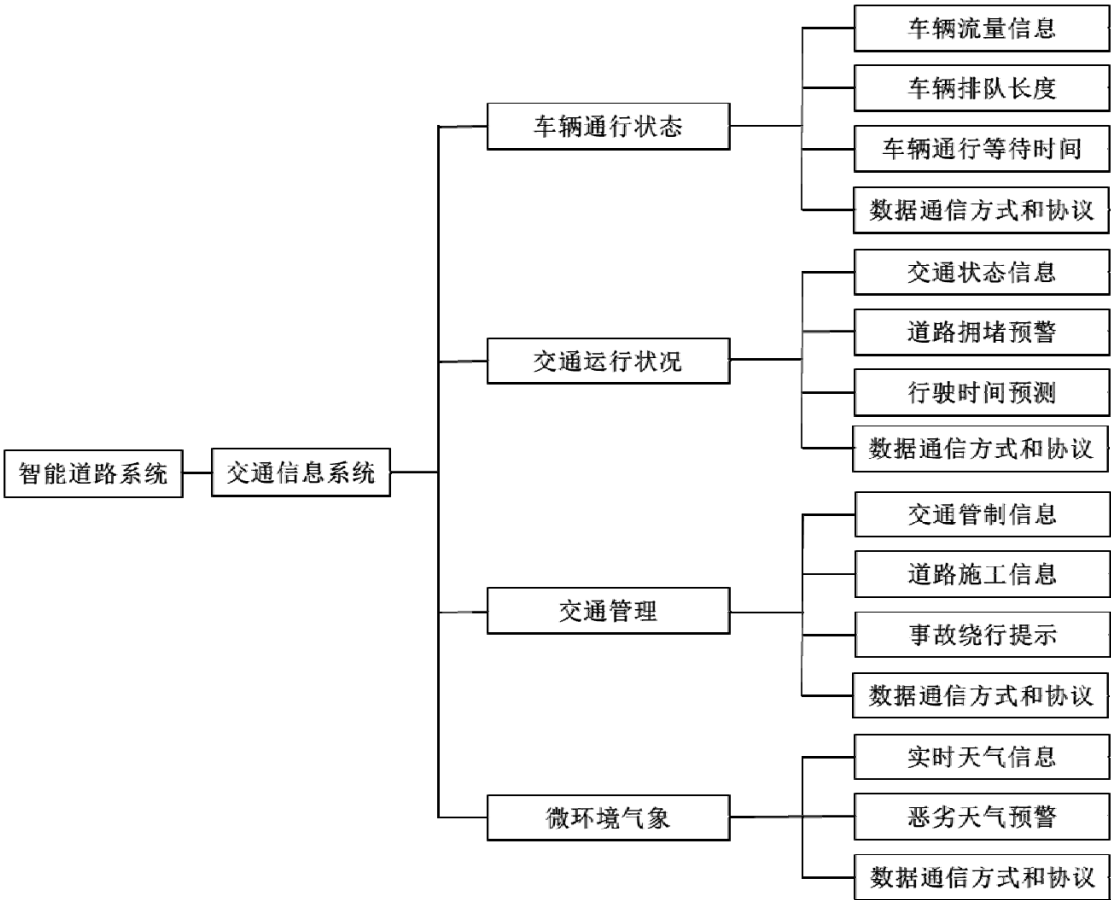

图 3-12 交通信息系统标准框架图

车辆通行状态：车辆流量信息、车辆排队长度、车辆通行等待时间等信息发布，与现场车辆、路侧设备、后台指挥中心等信息源之间的信息整合和应用交互规则，功能和性能要求、技术要求、数据通信方式和协议。

交通运行状况：交通状态信息、道路拥堵预警、行车时间预测等信息发布，与现场车辆、路侧设备、后台指挥中心等信息源之间的信息整合和应用交互规则，功能和性能要求、技术要求、数据通信方式和协议。

交通管理：交通管制、道路施工、事故绕行提示等信息发布，与现场车辆、路侧设备、后台指挥中心等信息源之间的信息整合和应用交互规则，功能和性能要求、技术要求、数据通信方式和协议。

微环境气象：实时天气状况、恶劣天气预警等信息发布，与现场车辆、微环境气象站、后台指挥中心、气象平台等信息源之间的信息整合和应用交互规则，功能和性能要求、技术要求、数据通信方式和协议。

3.4.3 交通监控系统

采用道路视频图像设备监测自动驾驶车辆的交通行为、车流、交通事故的管理要求和方法。

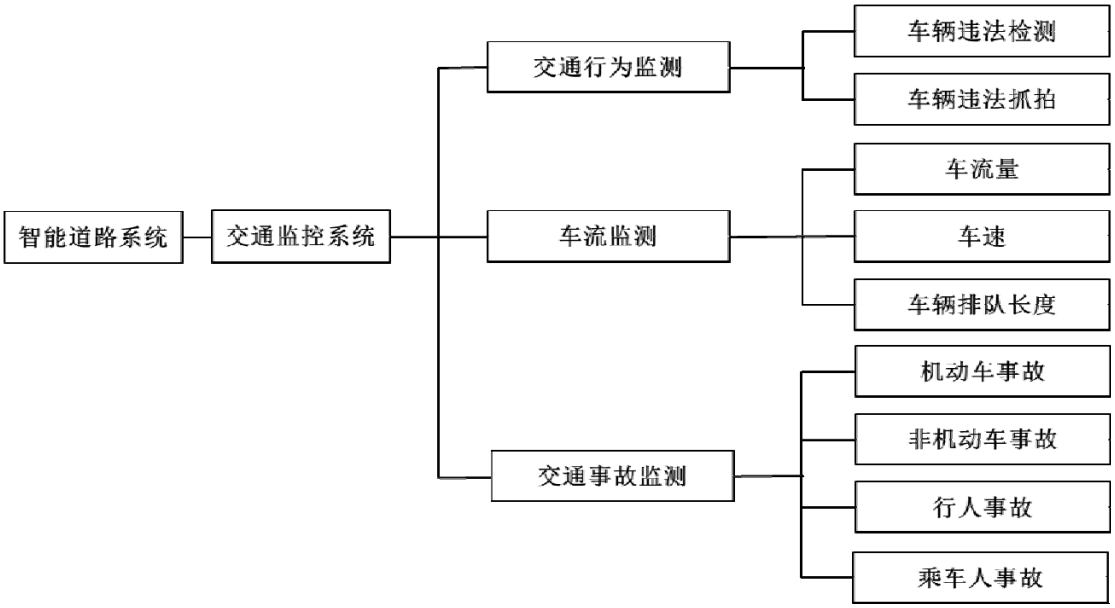

图 3-13 交通监控系统标准框架图

交通行为监测：自动驾驶车辆的超速行驶、违法停车、闯红灯、闯禁区等交通违法行为判定规则和视频监控的管理要求。

车流监测：自动驾驶车辆的车流量、车速、车辆排队长度的分级规则和视频监控的管理要求。

交通事故监测：自动驾驶车辆在行驶过程中的发生的交通事故和视频监控的管理要求。

3.4.4 道路传感系统

在智能道路上布设路口毫米波和激光雷达、磁感应线圈、车速监测等传感系统，对机动车辆、行人、非机动车辆进行精准感知，实现自动驾驶车辆的位置纠偏，防碰撞预警，自动避障等应用功能，通过车路协同实现车辆安全可靠行驶的功能和性能要求、技术要求、数据通信方式和协议。

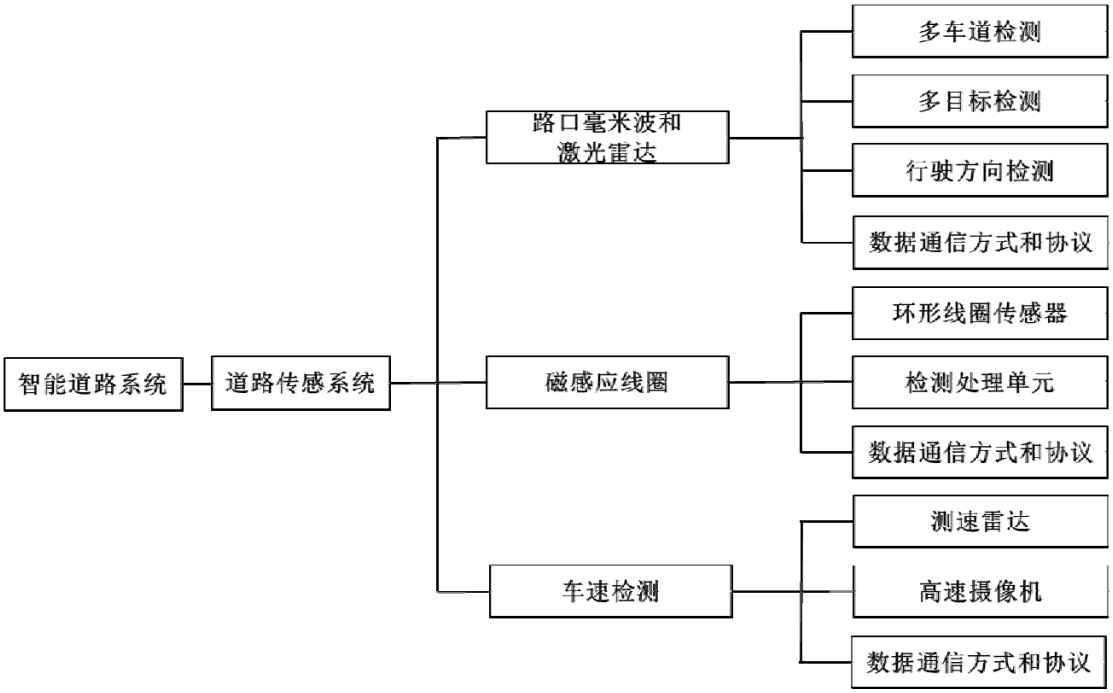

图 3-14 道路传感系统标准框架图

路口雷达：路口毫米波和激光雷达的多车道检测、多目标检测、车辆行驶方向检测、抗干扰的功能和性能要求、技术要求、数据通信方式和协议。

磁感应线圈：环形线圈交通流检测系统对通过车辆的单车速度、车长等信息统计，提供规定周期内的交通流量、平均车速、占有率、交通密度和车头间距等车流状态数据的功能和性能要求、技术要求、数据通信方式和协议。

车速检测：测速雷达、高速摄像机检测车速的规则及判定方法的功能和性能要求、技术要求、数据通信方式和协议。

3.5 智能交通设施

智能交通设施类标准提出对城市基础信息、路网基础信息和停车管理信息的静态交通系统的要求，设置在道路上的适用于自动驾驶的交通标志和标线，使用图形、符号、文字、线条、立面标记、突起路标等表示特定自动驾驶管理内容和行为规则。

3.5.1 静态交通系统

对城市基础信息、路网基础信息和停车管理信息的静态交通系统的规划设计和管理要求。

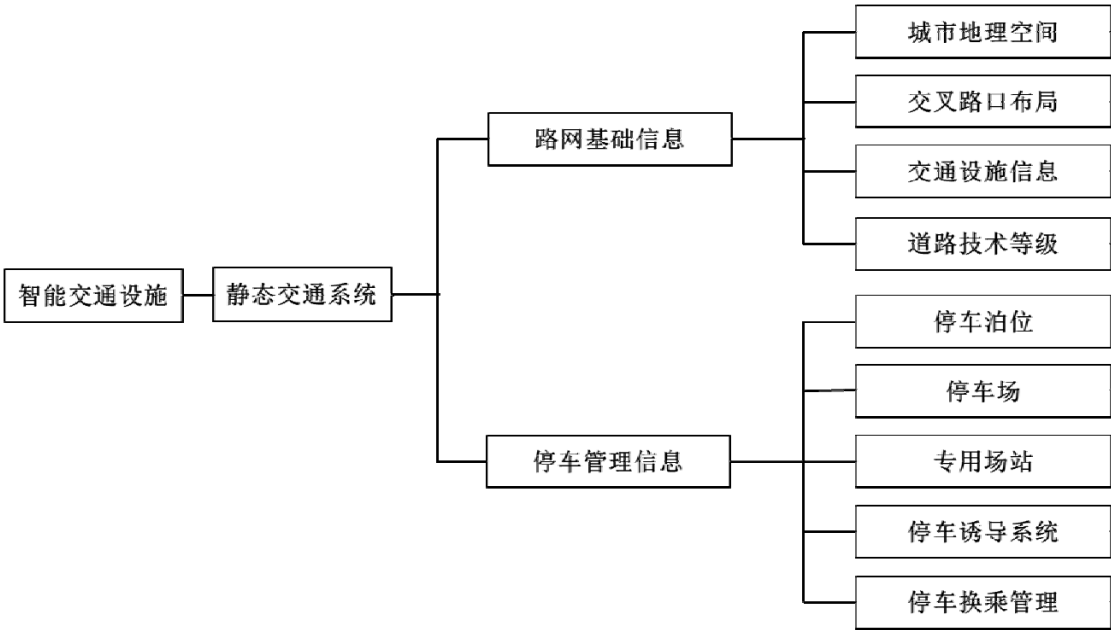

图 3-15 静态交通系统标准框架图

路网基础信息：对自动驾驶相关的城市地理空间、交叉路口布局、交通设施、道路技术等级提出的规划设计和管理要求。

停车管理信息：对自动驾驶相关的停车泊位、停车场和专用场站（公交场站、物流场站等）、停车诱导系统、停车换乘系统提出的规划设计和管理要求。

3.5.2 道路交通标志

自动驾驶相关的主标志和辅助标志，由警告标志、禁令标志、指示标志、指路标志及辅助说明标志等组成，电子标志的功能和性能要求、技术要求、数据通信方式和协议。

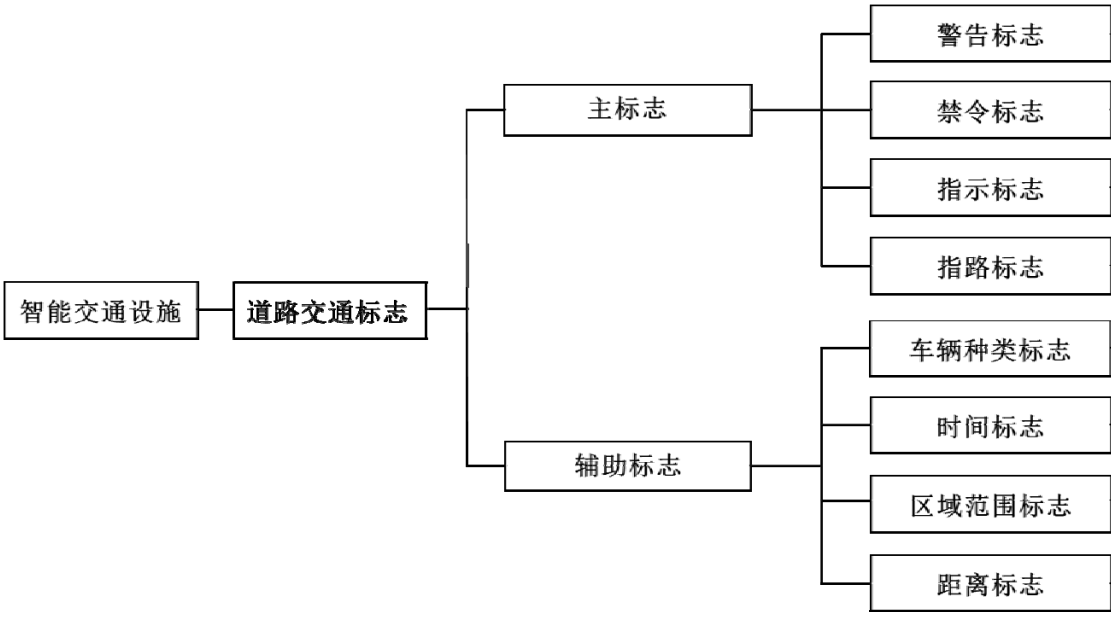

图 3-16 道路交通标志标准框架图

警告标志：用于警告自动驾驶车辆注意前方路段存在的危险和必须采取的措施。如预告交叉口、道路转弯、合流交通等。

禁令标志:根据街道、公路和交通量情况对自动驾驶车辆加以禁止或适当限制的标志。如禁止通行、禁止停车、限制速度、限制重量、限制宽度等。

指示标志;用于指示自动驾驶车辆和行人按定方向、地点行驶。如直行、左转、右转、停车、绕行等。

指路标志：用于指示市镇村的境界,目的地的方向、距离,道路出入口等，并沿途进行各种导向。如道路编号、分界碑、指路牌、充电站、停车场等的指示牌。

辅助标志附加在主要标志上起补充说明作用。可分为表示自动驾驶车辆种类、表示时间、表示区间范围和表示距离等四种。辅助标志不能单独设立。

3.5.3 道路交通标线

自动驾驶相关的道路交通标线，由标划于路面上的各种线条、箭头、文字、立面标记、突起路标和轮廓标等所构成的交通安全设施。用于管制和引导交通，可以与标志配合使用，也可单独使用。

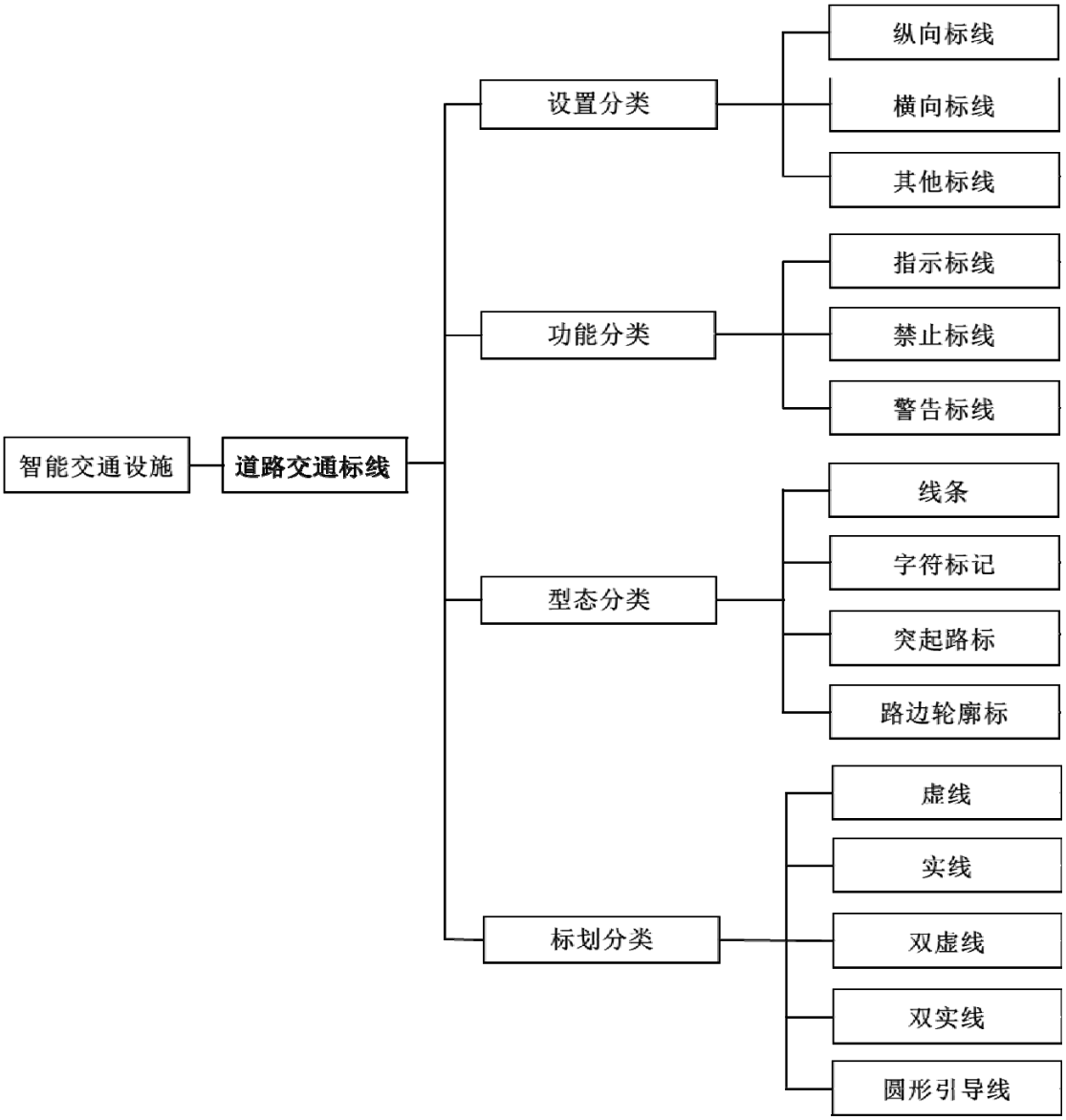

图 3-17 道路交通标线标准框架图

自动驾驶道路交通标线按设置方式可分为以下三类：

纵向标线：沿道路行车方向设置的标线；

横向标线：与道路行车方向成角度设置的标线；

其他标线：字符标记或其他形式标线。

道路交通标线按功能可分为以下三类：

指示标线：指示车行道、行车方向、路面边缘、人行道等设施的标线。

禁止标线：告示道路交通的遵行、禁止、限制等特殊规定，自动驾驶车辆需严格遵守的标线。

警告标线：促使自动驾驶车辆了解道路上的特殊情况，提高警觉，准备防范应变措施的标线。

道路交通标线按型态可分为以下四类：

线条：标划于路面、缘石或立面上的实线或虚线。

字符标记：标划于路面上的文字、数字及各种图形符号。

突起路标：安装于路面上用于标示车道分界、边缘、分合流、弯道、危险路段、路宽变化、路面障碍物位置的反光或不反光体。

路边轮廓标：安装于道路两侧，用以指示道路的方向、车行道边界轮廓的反光柱（或片）。

道路交通标线的标划区分如下：

虚线、实线、双虚线、双实线、圆形引导线。

3.6 智能支撑系统

智能支撑类标准从支撑系统层面提出术语和定义，全局性的功能和性能要求、技术要求、数据通信方式和协议，主要包括 LTE-V 通信网络、高精度导航系统、高精度数字地图、综合交通监测系统等。

3.6.1LTE-V 通信网络

车与车、路、人和网络的数据交换的公用和专用通信网络架构，功能和性能要求、技术要求、数据通信方式和协议，实现车路协同的新型交通运输体系。

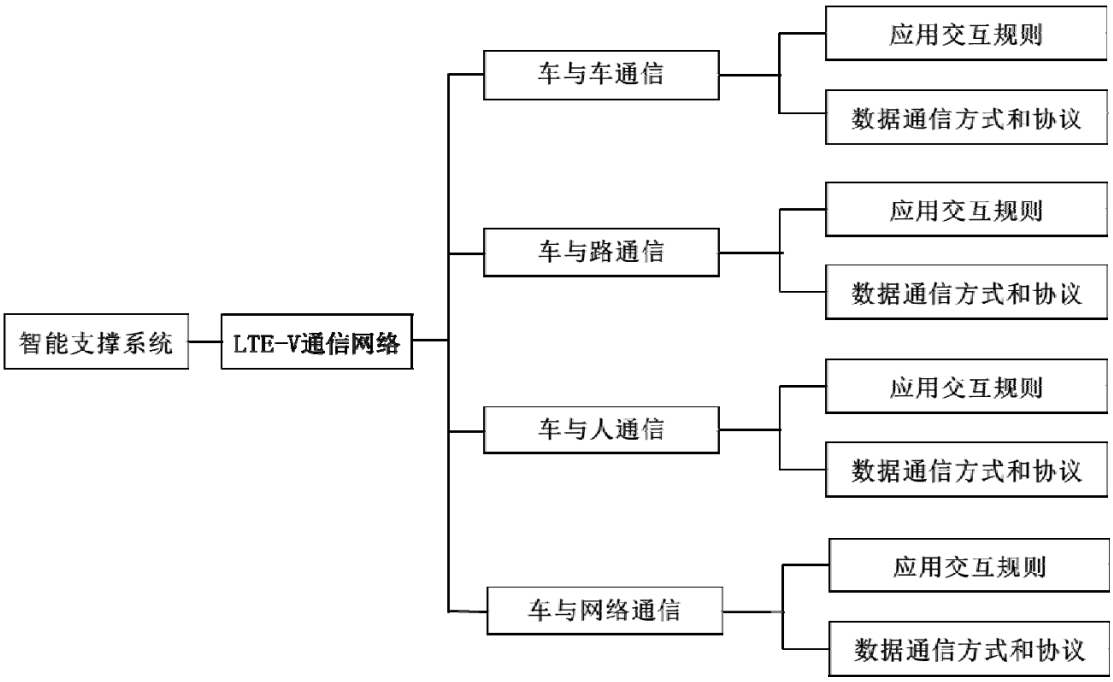

图 3-18 LTE-V 通信网络框架图

车与车通信：通过智能车载终端进行的车与车之间的双向数据传输，实时采集周边车辆的速度、位置、方向、车辆运行告警等信息的应用交互规则，功能和性能要求、技术要求、数据通信方式和协议。

车与路通信：车辆通过周边道路设施可以感知获取车辆周边的车

辆信息，并发布实时的交通或求助信息，实现车辆和基础设施之间智能协同与配合的应用交互规则，功能和性能要求、技术要求、数据通信方式和协议。

车与人通信：人使用移动电子设备，如便携式电脑、智能手机或其他手持设备与车辆之间的应用交互规则，功能和性能要求、技术要求、数据通信方式和协议。

车与网络通信：智能车载终端通过移动通信网络与后台管理中心、其他智能车载终端、道路基础设施等建立互联互通，进行双向数据传输和信息交换，实现车辆与网络系统之间的数据交互、数据存储和数据处理的应用交互规则，功能和性能要求、技术要求、数据通信方式和协议。

3.6.2 高精度导航系统

通过与机器视觉、激光雷达、毫米波雷达、地磁等多传感器的融合，实现自动驾驶车辆的厘米级高精度车道定位和循迹行驶，保证自动驾驶车辆的高可靠性和安全运行的车辆 RTK 接收机、卫星差分参考基站、惯性导航系统、累计误差校正系统的功能和性能要求、技术要求、数据通信方式和协议。

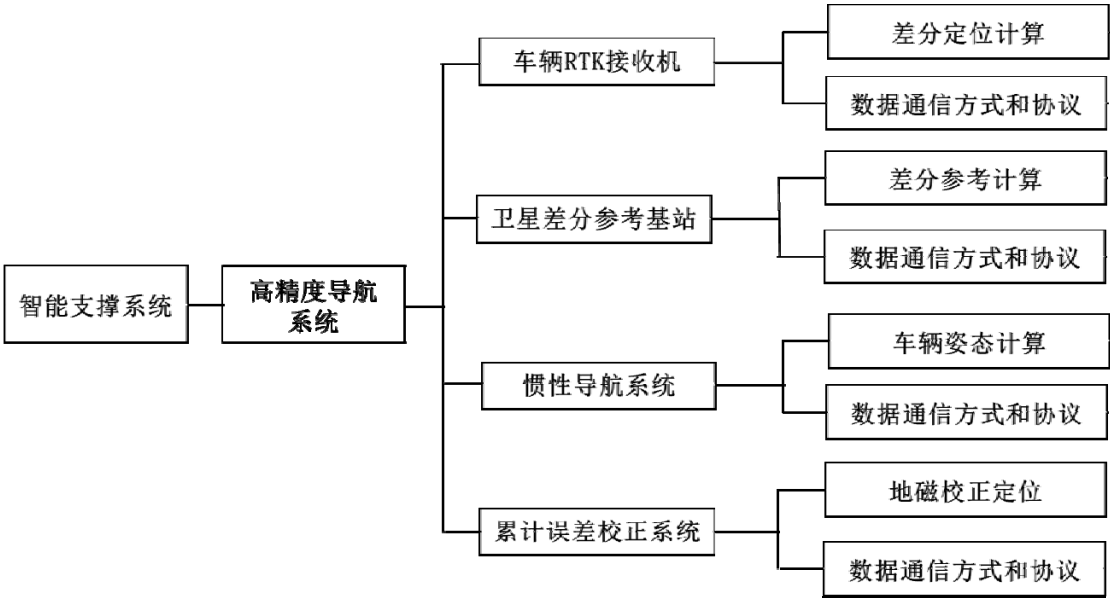

图 3-19 高精度导航系统标准框架图

车辆 RTK 接收机：实现实时处理两个测量站载波相位观测量的差分坐标解算的接收机的功能和性能要求、技术要求、数据通信方式和协议。

卫星差分参考基站：通过与 RTK 接收机进行交互，对卫星导航电文进行定位解算修正的参考基站的功能和性能要求、技术要求、数据通信方式和协议。

惯性导航系统：利用三维陀螺仪快速跟踪自动驾驶车辆的三维姿态，提供接近真实的三维高精度定位的惯导系统的的功能和性能要求、技术要求、数据通信方式和协议。

累计误差校正系统：对于自动驾驶车辆运行过程中的累计定位误差，采用地磁等技术，对车辆位置进行校正的功能和性能要求、技术要求、数据通信方式和协议。

3.6.3 高精度数字地图

自动驾驶车辆通过比对卫星差分定位、惯导、激光雷达或机器视觉数据，精确确认自动驾驶车辆的当前位置，根据预设的高精度地图语义信息，比如交通信号灯，路面几何结构，道路标示线，道路设施，周边道路环境的点云模型等，支持自动驾驶车辆可靠运行的功能和性能要求、技术要求、数据通信方式和协议。

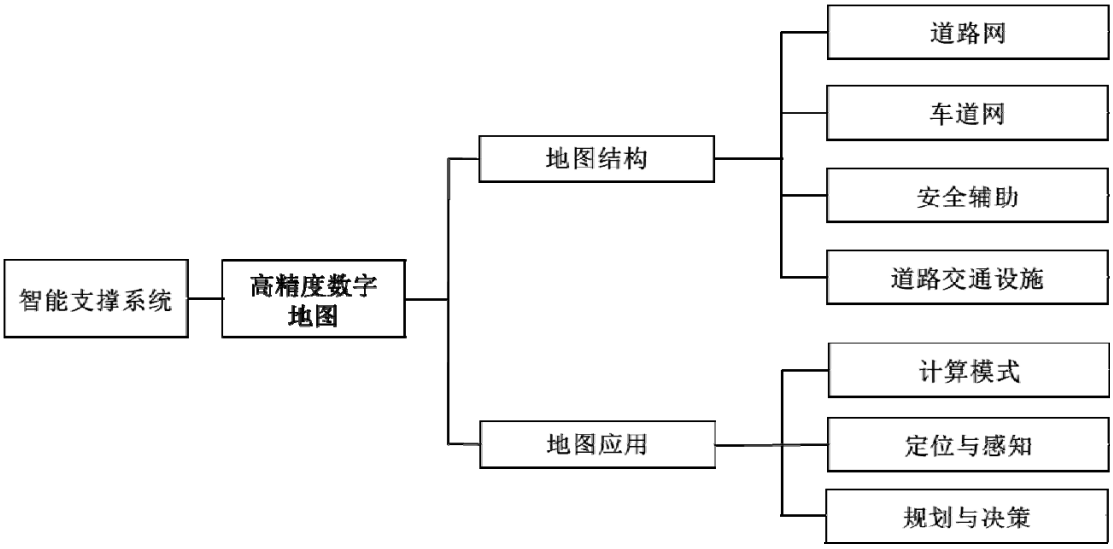

图 3-20 高精度数字地图标准框架图

地图结构：由四个部分的数据构成，分别是道路网数据、车道网数据、安全辅助数据和道路交通设施数据。

道路网：道路基准线网络，描述道路的几何形态、表达与道路设施间的关系，包括道路基准线、道路基准线连接点和路口等图层。

车道网：路网中每个独立车道的属性，用于车道级的道路显示、定位、路径规划和驾驶策略辅助，包括车道级道路、车道级道路连接点、车道级道路形状点等图层。

安全辅助：车道安全数据和车道上的其他交通设施的描述，用于辅助车道级定位和显示，例如曲率、航向、纵横坡度等。

道路交通设施：交通标识、路侧设施和固定地物的技术要求。

地图应用：由三个方面的应用构成，分别是计算模式、定位与感知、规划与决策。

计算模式：自动驾驶车辆在行驶时，自主采集地图数据并上传地图数据，满足高精度道路导航地图的实时更新需求的众包计算模式；在网络边缘执行计算，为高精度道路导航地图提供计算服务的边缘计算模式；两种计算模式的功能和性能要求、技术要求、数据通信方式和协议。

定位与感知：采用单目相机拍摄虚线和实线，和高精度地图做比对，实现横向定位；借助交通信号灯、路灯、灯杆等参考物实现纵向定位；两种定位方式的功能和性能要求、技术要求、数据通信方式和协议。

规划与决策：根据高精度地图的行驶区域当前状态与行驶历史数据进行比对，预测道路交通状态，实现自动路径规划和自主驾驶的功能和性能要求、技术要求、数据通信方式和协议。

3.6.4 综合交通监测系统

对智能车辆、智能道路、智能交通设施、智能支撑系统的实时状态进行监测、故障预警和数据分析的功能和性能要求、技术要求、数据通信方式和协议。

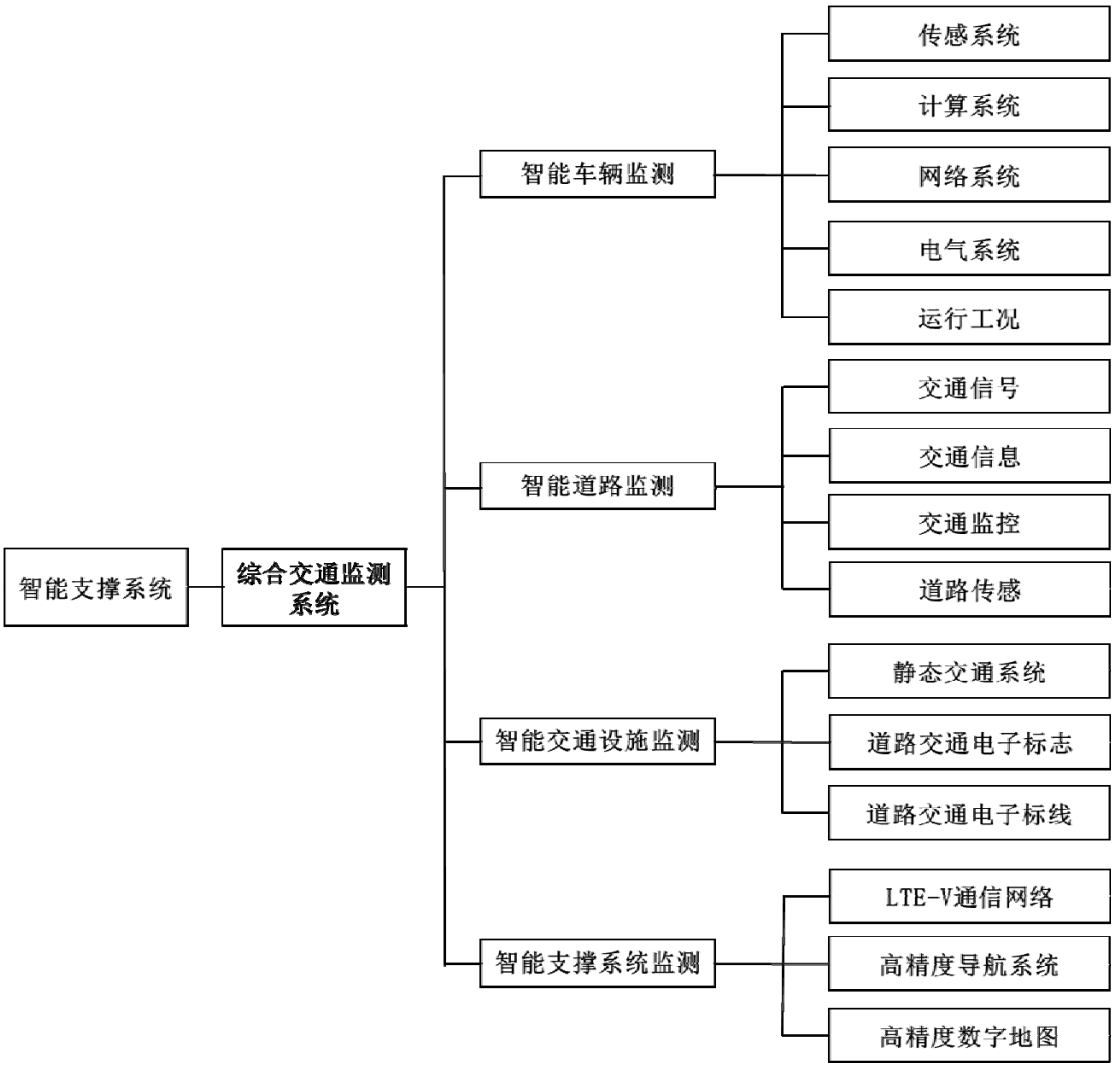

图 3-21 综合交通监测系统标准框架图

智能车辆监测：对自动驾驶车辆的传感系统、计算系统、网络系统、电气系统、运行工况的监测和故障预警、数据分析的功能和性能要求、技术要求、数据通信方式和协议。

智能道路监测：对智能道路的交通信号、电子显示屏、视频监控、道路传感系统的监测和故障预警、数据分析的功能和性能要求、技术要求、数据通信方式和协议。

智能交通设施监测：对静态交通系统、道路交通电子标志和电子标线的监测和故障预警、数据分析的功能和性能要求、技术要求、数

据通信方式和协议。

智能支撑系统监测：对 LTE-V 通信网络、高精度导航系统、高精度数字地图系统的监测和故障预警、数据分析的功能和性能要求、技术要求、数据通信方式和协议。

3.7 安全应急处置

安全应急处置类标准提出了对事故认定、事故紧急呼叫与救援的终端装置的要求和管理规则，包括事故事件数据记录装置、事故认定方法、事故伦理与预防、车辆事故紧急呼叫系统、事故救援等领域。

3.7.1 事故认定

对自动驾驶车辆的道路交通事故的事件记录装置的功能和性能要求、技术要求、数据通信方式和协议；事故认定、事故伦理与预防的管理规则。

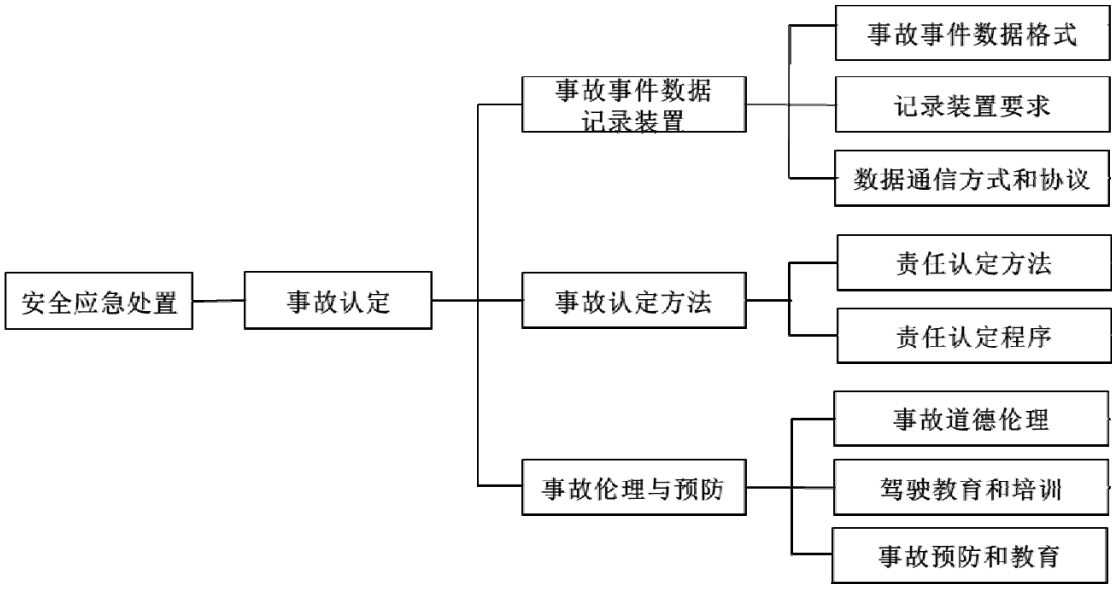

图 3-22 事故认定标准框架图

事故事件数据记录装置：对自动驾驶车辆事故事件记录装置的功能和性能要求、技术要求、数据通信方式和协议。

事故认定：交通事故责任认定方法、交通事故责任认定程序等管理规则。

事故伦理与预防：事故道德伦理、驾驶教育和培训、道路交通事故预防和教育等管理规则。

3.7.2 事故紧急呼叫与救援

针对自动驾驶车辆发生重特大交通事故的救援，提出自动驾驶车辆事故紧急呼叫系统的功能和性能要求、技术要求、数据通信方式和协议，事故紧急救援流程、事故紧急救援服务标准、紧急救援信息库的管理规则和数据格式。

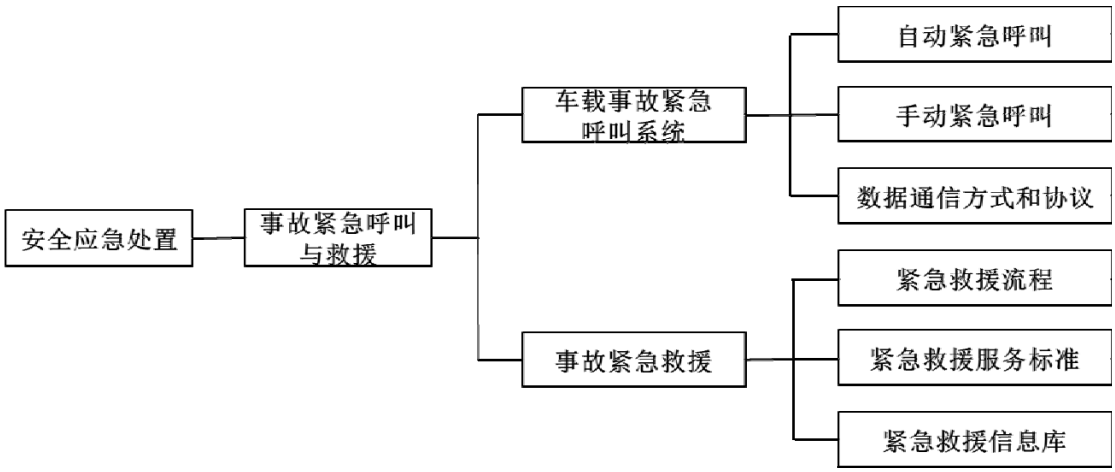

图 3-23 事故紧急呼叫与救援标准框架图

事故紧急呼叫：对自动与手动紧急呼叫设备、应急呼叫管理平台系统的功能和性能要求、技术要求、数据通信方式和协议。

事故救援包括：事故紧急救援流程、事故紧急救援服务标准、紧急救援信息库等的管理规则和数据格式。

3.8 行业营运体系

行业营运类标准从业务层面提出术语和定义，行业应用模式和业务管理规则，主要包括区域公交客运、区域物流运输等领域。

3.8.1 区域公交客运

基于自动驾驶车辆开展区域公交客运的客运服务流程、运营线路、站点管理、调度管理规则等，包括自动驾驶公交车、智能公交站台、公交场站的功能和性能要求、技术要求、数据通信方式和协议。

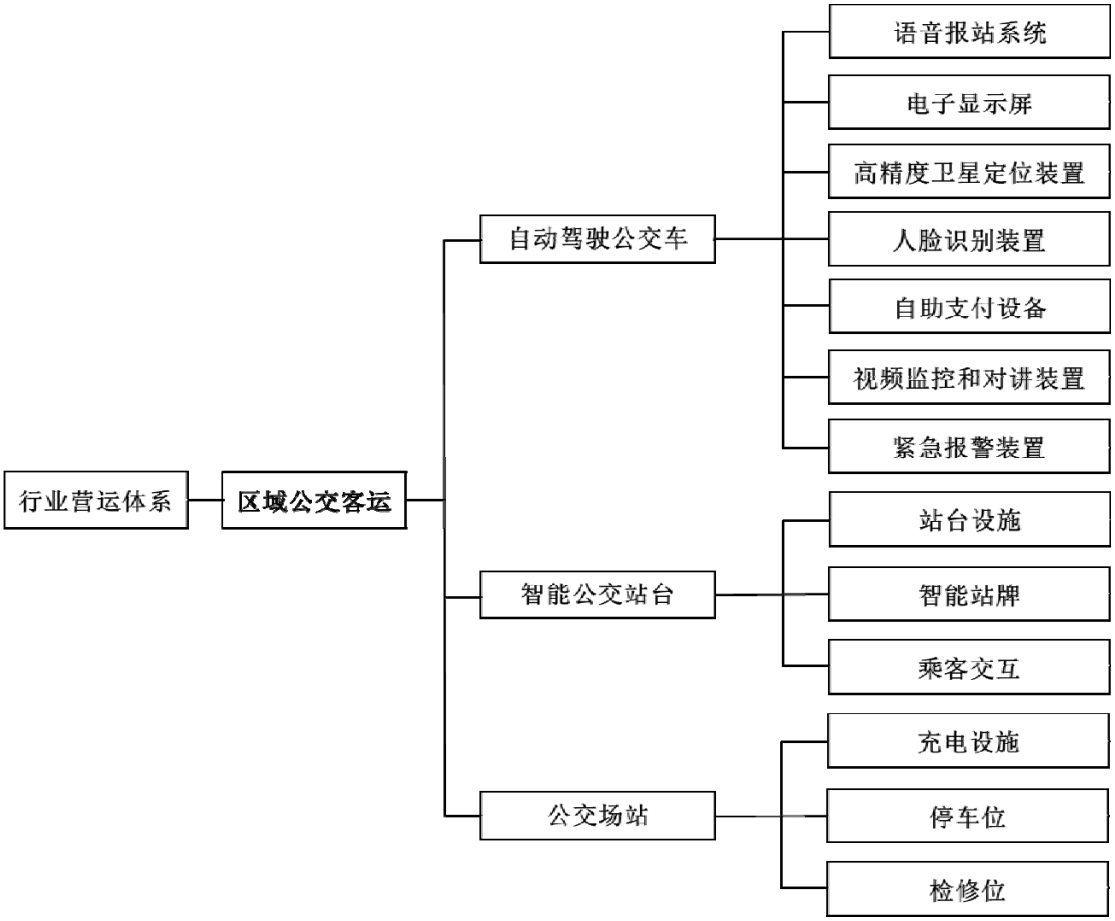

图 3-24 区域公交客运标准框架图

自动驾驶公交车：语音报站、电子显示屏、高精度卫星定位装置、人脸识别装置、自助支付设备、视频监控和对讲装置、紧急报警装置的功能和性能要求、技术要求、数据通信方式和协议。

智能公交站台：对站台设施、智能站牌、乘客交互的功能和性能要求、技术要求、数据通信方式和协议。

公交场站：对充电设施、停车位、检修位的功能和性能要求、技术要求、数据通信方式和协议。

3.8.2 区域物流运输

基于自动驾驶车辆开展区域物流运输的物流服务流程、运输线路、调度管理规则等，包括物流服务、运营管理、道路设施设备、物流场站的功能和性能要求、技术要求、数据通信方式和协议。

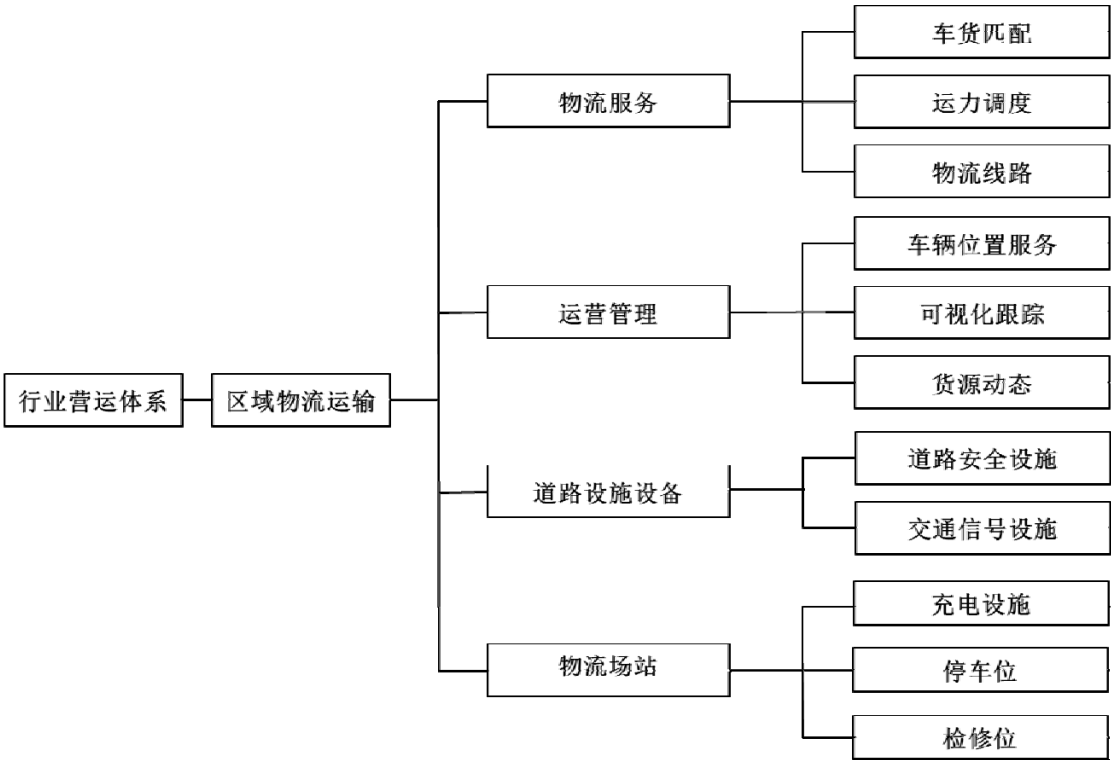

图 3-25 区域物流运输标准框架图

物流服务：基于自动驾驶货车的物流信息服务，如车货匹配、运力调度、物流线路等，以及车辆与物流信息平台的应用交互规则、功能和性能要求、数据通信方式和协议。

运营管理：自动驾驶货车的运营管理，包括车辆位置服务、可视化跟踪、货源动态、应急处置的应用交互规则、功能和性能要求、数据通信方式和协议。

道路设施设备：自动驾驶货车与配套设施设备，如道路安全设施、交通信号设施的应用交互规则、功能和性能要求、技术要求、数据通信方式和协议。

物流场站：对自动驾驶货车的充电设施、停车位、检修位的功能和性能要求、技术要求、数据通信方式和协议。

3.8.3 营运调度系统

根据行业营运车辆的服务和管理需求，对自动驾驶营运车辆的营运时间、营运班次、队列行驶、运行速度、营运线路、停靠站点等，进行任务规划和路径规划，下发给自动驾驶营运车辆，并进行营运调度的功能和性能要求、技术要求、数据通信方式和协议。

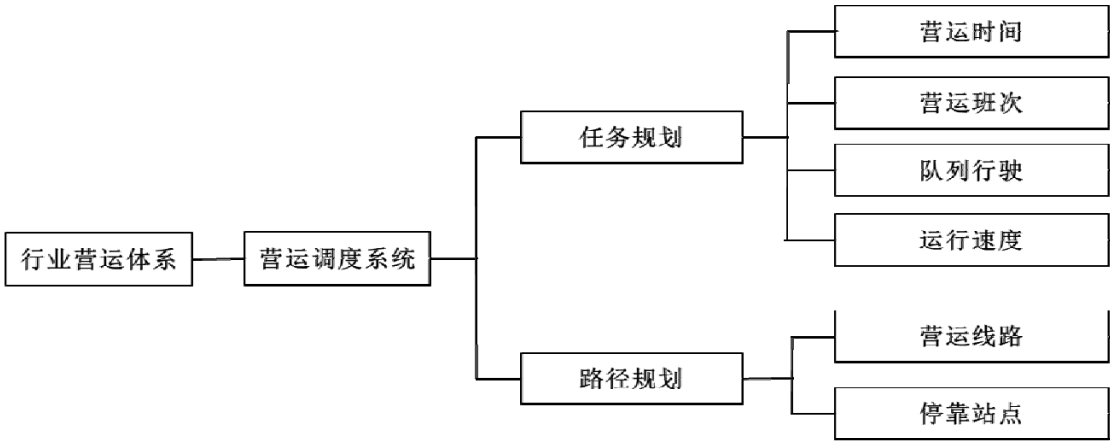

图 3-26 营运调度系统标准框架图

任务规划：根据自动驾驶车辆业务运营的要求，设置营运时间、营运班次、队列行驶、运行速度的规则，进行任务规划，并下发给自动驾驶车辆，由自动驾驶车辆自主执行营运任务的功能和性能要求、技术要求、数据通信方式和协议。

路径规划：根据营运线路、营运区域的高精度地图和实时传感系统，根据营运业务要求，进行自动驾驶车辆路径规划的功能和性能要求、技术要求、数据通信方式和协议。

4.组织保障措施

加强统筹规划。在江苏省工业和信息化厅、江苏省市场监督管理局的指导下，依托国内外企业、高校和科研院所，开展江苏省智能网联汽车标准体系建设工作。构建跨行业、跨领域、跨部门协同发展、相互促进的工作机制，集聚国内外标准化资源，建立满足产业发展需求、先进适用的智能网联汽车标准体系。

期动态更新。建立动态更新完善机制，随着智能网联汽车产业的不断发展和技术进步，根据智能网联汽车产业的不同发展阶段，定期修订和更新《江苏省智能网联汽车标准体系建设指南》。

加快标准制订。基于先行先试的原则，加快基础、共性和关键技术标准的研究制定，推动标准应用试验平台和公共技术服务平台建设，为标准的制定和推广应用提供支撑和保障。

加强宣贯推广。充分发挥地方主管部门、行业协会和学会的作用，组织行业相关单位，开展各类培训和研讨会，加大对标准体系的培训和宣贯工作，用标准引领汽车产业实现转型升级。

推进国际交流与合作。定期举办智能网联汽车标准国际论坛，组织国内外企业和标准化组织与国际标准化组织加强交流与合作，通过参与国际标准化组织（ISO）、世界车辆法规协调论坛（WP29）等相关组织的工作，积极向国际标准化组织输出我国智能网联汽车标准化的研究成果，争取国际标准话语权。