

调研报告

第 3 期

(总第 82 期)

车百智库

2023 年 02 月 20 日

智能网联汽车应用测绘地理信息的问题及建议

测绘地理信息在智能网联汽车中应用范围逐步扩大,但地理信息数据涉密、涉敏,一旦泄露会导致极大安全风险。本文研究的是,汽车行业应用地理信息数据面临的问题,以及如何在守住安全红线前提下,优化汽车测绘地理信息管理政策、法规和制度,促进地理信息数据在汽车领域开放利用。

一、测绘地理信息数据与智能网联汽车的相互关系

汽车智能化感知器件的应用，加大了对环境数据的采集，其中涉及地理信息数据。2022 年上半年 L2 级辅助驾驶乘用车市场渗透率达到 30%。大众 ID、广汽埃安、极狐、蔚来、小鹏、零跑等汽车品牌推出的新车型几乎都包含摄像头、毫米波雷达，有部分中高端车型额外配置了激光雷达、高精度地图。其中激光雷达会采集点云信息、摄像头采集影像数据、毫米波雷达采集距离信息，这些数据均属于地理信息数据范围。

地理信息数据在企业产品迭代及提供更优质服务中具有重要价值。高精度地图绘制以及自动驾驶技术环境感知、行为决策、姿态控制和算法升级等高度依赖影像数据、卫星导航定位、惯性导航、激光雷达点云数据等地理信息数据。

除了定位、导航等基础服务，地理信息数据与其他类型数据或技术相结合，有助于企业推出更多创新产品和个性化服务。例如，企业通过分析车主位置轨迹数据和驾驶习惯数据，能推出千人千面保险服务，针对行驶路线简单、驾驶平稳的车主，保费相对便宜。企业也能对车外环境数据进行标注再汇集成场景库，以优化车辆仿真测试效果。

智能网联汽车采集和使用的测绘地理信息很容易涉密涉敏，一旦泄露将影响国家安全。地理信息数据早期用于支撑国家工程和国家经济建设，近几年才在汽车领域探索社会化应用。由于地理信息数据具有定位特征，可能记录周边位置视觉图像，一旦遭

到泄露或非法采集，轻则泄露个人隐私，重则暴露涉军涉密等敏感信息危及国土及军事安全。

例如，量产车如果没有安装偏转插件，很容易采集到军事禁区点云、实景影像或导航电子地图。根据《测绘地理信息管理工作国家秘密范围的规定》第十条规定，即便只是局部或是单点也是涉及机密数据。车端传感器采集数据在云端汇集后，将形成包含公开和非公开的全国路网数据。若掌握了从图商获得的公开路网数据，很容易把军用公路提取出来，从而影响国家安全。

如何在安全管理基础上兼顾数据价值释放、促进数据共享利用，成为行业迫切需要解决的问题。

二、主要国家测绘地理信息管理比较分析

主要国家均设部门对测绘地理信息进行管理，但管理层级有差异。美国仅设置了联邦地理数据委员会（协调机构），具有协调数据发展、使用共享以及制定数据安全相关标准等职责。美国测绘地理信息监管分散在国防部、商务部和内政部等。英国既没有测绘独立立法也没有独立管理部门，由军械测量局（企业组织）管理全国测绘工作。英国测绘领域没有固定国家财政投入，主要依靠市场机制解决发展投入问题。

我国与日韩相似，设立了相对独立的测绘地理信息主管部门，具有完善的测绘行政管理体系和基础测绘保障体系。我国由自然资源部负责管理测绘地理信息，统一管理全国甲级导航电子

地图测绘资质、审图以及涉密数据对外提供审批等。日本实行中央、地方两级测绘行政管理体制，由日本交通省国土地理院主管，下设九个地方测量部。韩国则由国土交通部负责（见图表 1）。

国家/区域	管理部门	机构性质	针对测绘行业主要职责	相当于我国的层级
美国	联邦地理数据委员会	协调机构	协调各部门数据管理发展、使用共享以及制定数据安全相关标准。	事业单位 类似国家工信安全中心
英国	军械测量局	企业组织	管理全国测绘工作，财政投入主要依靠市场机制解决。	央企 类似中汽中心
日本	交通省国土地理院	行政机关	测绘成果汇交、保管、提供使用。	部委
韩国	国土交通部	行政机关	市场准入、数据跨境流动、外商投资等管理。	部委
中国	自然资源部	行政机关	管理测绘地理信息，统一管理全国甲级测绘资质、审图以及涉密数据对外提供审批等。	/

图表 1 部分国家地理信息监管部门及职责

信息来源：百人会车百智库研究院整理

各国高度控制地理信息数据跨境流动¹。美国主张地理信息跨境自由流动，对涉及国家安全和核心利益的地理信息数据跨境流出进行严格规制，使数据“流入不流出”。当前很多在美开展自动驾驶业务的中国公司，向国内传输地理信息都受到很大限制。

欧盟主张在保护个人信息前提下有条件流动，涉及个人信息

¹ 贾宗仁、李方舟、朱妍、薛超“国际地理信息跨境流动政策及借鉴研究”

的地理信息数据，要按照《通用数据保护条例》进行保护。而针对个人数据和限制访问数据之外，欧盟各国对地理信息数据跨境流动限制较少。如德国《联邦州地理空间数据基础设施法》要求，使用地理信息数据要保护好个人数据传输的保密性和完整性。

我国更强调数据安全保护，地理信息数据跨境传输需经过严格的合规程序审查。对于涉密数据，依法履行对外提供审批，未经处理和审查，测绘地理信息数据不能出境，裸数据也不能出境。对于不涉密数据通过地图审核程序即可。在此基础上，数据出境行为达到《数据安全法》《个人信息保护法》《数据出境安全评估办法》等法律法规的安全评估门槛，还应依法向网信等主管部门申报数据出境安全评估。

尽管各国数据主权战略存在差异，但普遍都将地理信息作为与国家安全、公共安全和个人隐私高度相关的特定领域数据，多数国家将其纳入“重要（敏感）数据”范畴（见图表2），实施严格的跨境流动监管²。

国家/地区	地理信息分级	涉密地理信息类型概述
美国	主要划分为涉密、受控非密及一般地理信息三类。 涉密信息分为绝密、机密、秘密。	1.军事计划、武器系统或作战行动； 2.情报活动(包括秘密行动)、情报来源或方法、或密码学； 3.与国家安全、科学技术有关信息； 4.美国政府保护核材料或核设施计划； 5.与国家安全有关的系统、设施、基础设施、项目、计划； 6.涉及大规模毁灭性武器开发、生产或使用信息。

² 贾宗仁、李方舟、朱妍、薛超“国际地理信息跨境流动政策及借鉴研究”

国家/地区	地理信息分级	涉密地理信息类型概述
英国	分为绝密、保密、秘密和有限保护四级。	包括涉及国家安全和情报、国防、国际关系、公共秩序等方面信息，主要存在于政府公务当中。
德国	绝密、机密、秘密和仅限公务使用。	涉及对外安全、外交事务、国内安全等信息。
日本	分为机密性信息、完整性信息和可用性信息。	从防卫、外交、反间谍活动和反恐 4 个方面，列举了属于特定秘密的 55 个事项。 明确由卫星搜集的情报及影像可被列为特定秘密。
韩国	分为非公开、限制公开和公共三类。	1. 按照航摄影像、卫星影像、电子地图、海洋地理信息等类别进行分级，涉及军事设施、国家安全设施的地理信息被列为非公开地理信息； 2. 航摄影像和卫星影像二维坐标精度超过 30m、三维坐标精度超过 90m、大于 1: 1000 的地图等高线和高程点被划为限制公开数据。
中国	分为绝密级、机密级、秘密级三个级别	1. 危害国家统一和主权、领土完整的数据；国防安全内容，包括专用铁路及站内火车线路、铁路编组站，专用公路等； 2. 军事设施、军事禁区，以及国防、军事管理区、涉密单位及其内部设施等；国家规定的与公共安全相关的单位和设施；涉及国家经济命脉的设施； 3. 涉密地理信息数据，包括重力数据、测量控制点，以及未依法公布的空间平面坐标数据和高程数据等；未依法公布的地理信息数据；

图表 2 部分国家地理信息分级

信息来源：百人会车百智库研究院整理

欧美对本土企业测绘资质准入管理相对宽松。美国更重视事中事后监管。针对测绘行业，除商业遥感领域专门设置市场准入外，其他领域均没有设置市场准入，本土企业获取测绘地理信息基本不受制约。德国地理数据采集无需资质申请，相关数据和数据服务对公众开放，企业、个人取得信息访问授权即可获得。

与之相比，中国设置了多种资质类型对测绘活动、地理信息数据进行管理。企业获得地理信息系统工程测绘资质才能采集和持有地理信息数据，对地理信息数据进行脱敏处理和制图等需要导航电子地图制作测绘资质，提供互联网地图服务还要获得互联网地图服务测绘资质。其中甲级资质比乙级资质的作业范围更广、使用限制更少，申请难度也更大，目前仅有 19 家企业获得甲级导航电子地图资质。

严格监管的同时也为自动驾驶行业发展保留一定空间，企业只要拥有导航电子地图制作乙级测绘资质且在地方政府允许的前提下，就可以在全国的测试区、测试道路合规采集数据、传输数据并进行算法训练。

欧美测绘地理信息共享程度更高。欧美鼓励地理信息数据公开，欧美政府生产提供的各种基础性测绘地理信息数据一般会对外公开，企业、个人免费或支付一定成本费用即可获得；而由其他民间生产商生产的数据，提供和使用方式由生产者自定。这种管理体制和服务制度大大降低了企业和群众使用地理信息的门槛，促进数据使用效率最大化，以及公众和政府分发、提供地理空间数据的消费成本最小化，为地理信息数据共享提供很大便利条件。

例如，美国联邦管理与预算办公室（OMB）修订了《第 A-16 号通告》，规定在不妨碍调查局正常制图工作前提下，美国地质调查局应将数据提供给任何个人、企业、组织、州或外国政府，

允许收取成本费以及 10%附加费。同时，美国联邦地理数据委员会也围绕地理信息数据的分发、共享、使用等出台了细化指南。

英国地理信息数据允许通过公开交易进行共享流通。《政府公共信息再利用的规则》规定，除《信息自由法》内列出的涉及情报安全机构信息、公众利益信息、个人信息三类豁免公开信息外，包括地理位置信息在内的其他信息都可公开获取。在获得公共部门机构许可前提下，拥有信息版权主体可对获取的地理信息进行再利用。军械测量局作为英国最大测绘地理信息机构，主要经费来源就是销售地图产品、服务以及版权授权。

与欧美国家对比，我国针对数据共享、数据交易的顶层设计已有规划，但仍缺乏落地可执行的制度。我国地理信息社会化应用处于初级阶段，多数企业以承揽测绘工程项目为主，地理信息数据应用普遍停留在地图可视化和空间查询层面，未发挥地理信息在提高决策水平和效率等方面作用。

三、测绘地理信息在汽车行业应用面临的挑战

测绘地理信息法律法规缺乏面向汽车行业细化指导。95 号文和 1 号文等测绘地理信息政策法规虽已明确，但由于缺乏解读和指导，车企、自动驾驶解决方案商、图商对同一要求理解存在偏差，只好按照最严格标准执行。例如，激光点云、影像等数据，不一定因为精度优于 10 米或范围超过 25 平方千米就直接涉密，但目前仍未有细则指导企业如何识别汽车采集数据涉密情况。

产业链各方权责划分不明确。地理信息数据权责划分不明确，导致地理信息数据对车企开放边界、各方主体安全责任边界定义尚不明确，制约产业链合作模式建立。

例如，车企、自动驾驶公司均可利用影像、激光点云等数据自动化生成部分地图图层，若图商只做数据监管，数据使用由车企或自动驾驶解决方案商独自开展，存在资质租赁嫌疑，但各主体如何开展合作仍缺乏指导。

测绘地理信息标准体系建设滞后。测绘地理信息数据交换格式、安全传输等缺乏统一标准。车企为实现人机共驾一张图，需要高精度地图跟导航地图统一挂接。但导航地图与高精度地图通常由不同图商提供，图商之间数据采集、处理设备与方式各异，导致格式不统一，加大车企地图产品选择难度和不同地图产品关联的技术难度。数据不同源、传输协议不一致，也会加大数据汇集、处理难度。

测绘地理信息标准更新不及时。当前标准中部分地理信息数据虽归为机密或秘密数据，但利用卫星或其他技术方案很容易获取，此类影像数据定义为涉密数据已不合时宜。例如，Google Earth 影像分辨率可以达到 1 米，利用这部分影像数据绘制地图精度最高可达 0.5 米，超过 95 号文第 22 条“军事禁区以外平面精度优于 10 米或者地面分辨率优于 0.5 米、且连续覆盖范围超过 25 平方千米的正射影像”规定的精度要求。

审图仍采用“人工肉眼”审核法³，效率有待提升。自然资源部地图技术审查中心工作人员仅有几十人，但 2016 年至 2022 年，地图审核申请数量已从 4000 增至 8000 余件。成倍增加的审核工作量导致审图周期较长、审核效率偏低。据调研，当前常规地图审核需要 20 个工作日，难以满足高精度地图高时效、大范围、大批量审图需求。

缺少协同引导管理，图商之间绘图重复造成资源大量浪费。政府部门、行业机构未发挥协同作用，企业共享基础性测绘成果意愿低，各图商基本采用独立制图方式（见图表 3），彼此进行了很多重复基础测绘工作。而城市道路高精度地图覆盖范围广、更新频率高，继续采用传统制图方式行不通。

	百度地图	高德地图	四维图新
精度（定位误差）	5cm-10cm	10cm	10cm
地图更新频率	每月	每季度	每季度
目前进展	30 万公里：高速路 +城市快速路	100%高速路 +城市快速路	35 万+公里： 高速公路+城市环路
采集规划	2017 年完成全国高速 2020 年完成城市道路	2017 年完成全国高速 2020 年完成城市道路	2017 年完成全国高速 2020 年完成城市道路

图表 3 部分图商高精度地图产品概览

信息来源：百人会车百智库研究院整理

安全技术无法满足测绘地理信息数据合规利用。地图偏转插件很难既保证数据安全又满足自动驾驶数据精度需求。车端没有

³ 陈军院士等“地图审核的智能化问题与发展方向”。

安装偏转插件，获取的空间位置坐标平面精度必定优于 10 米，会构成机密级数据，有涉密数据泄露风险。而安装偏转插件会在传统地图上产生随机抖动，抖动幅度最大可达 1.7 米，可能会导致定位结果跳变、车道匹配错误，影响汽车行驶安全。

缺乏可信环境制约测绘地理信息数据流通。隐私计算、区块链等技术仍处于规模商用前期，安全性能、不同技术间融合、场景化、透明度等方面需进一步提升。当前的数据合规流通基础设施，无法为地理信息数据提供可信流通环境⁴。

数据传输防护技术不够强健，很难充分保障测绘地理信息数据流动和共享安全。数据传输过程中，密钥分发机制未明确，是企业自己制作还是国家统一分发尚无定论。且国密算法量产应用很少，如何选择不同等级国密算法，以匹配涉密信息系统安保等级的差异化要求缺乏细则和标准指导。

自动驾驶技术迭代对测绘地理信息需求不明确。当前各家自动驾驶技术路线和技术进展不同，无论是依赖摄像头的纯视觉方案，还是依赖激光雷达、高精度地图的增强感知方案，对地理信息数据类型、精度与广度需求均无定论。

自动驾驶功能实现路径存在分歧，对地图需求存在差异。部分企业采用“重感知、轻地图”模式，认为依靠摄像头、激光雷达等车端传感器，并辅以普通导航电子地图，即可满足城市领航辅助等自动驾驶功能要求。部分企业认为，高精度地图可以为自

⁴ 何宝宏“隐私计算+区块链：让数据真正成为生产要素”。

自动驾驶提供超视距感知，增加自动驾驶感知冗余，更有助于系统作出准确规划，是自动驾驶所必需的。

城区高精度地图落地受更新频率、覆盖范围、成本等制约。

城区高精度地图很难实现日/周级更新。高速公路高精度地图更新主要依赖图商自有采集车，且头部图商基本以月度、季度为单位进行更新。而城市道路复杂且变化快，若要保证地图对自动驾驶决策规划支撑效果，高级别自动驾驶可能需要地图达到日/周级更新。按照全国高速公路里程约 16 万公里计算，1 辆采集车单日采集有效里程 100 公里，100 辆采集车需要 16 天才能更新一次。全国城市道路近千万公里，保持有效更新频率难度很大。

高精度地图全面覆盖我国近千万公里城市道路难度较大。据专家反馈，头部图商已基本完成 30 多万公里全国高速路和快速路高精度地图采集和制作，对于中国城区道路覆盖里程仅 3% 左右，远无法满足自动驾驶大范围落地需要。

城区高精度地图制图及维护成本高。高精度地图成本主要包括前期大范围制图成本和后期高频更新成本，需要企业长期对数据采集和存储、数据处理环节的物力人力进行投资，任何一家车企和图商都无力独自承担。

在不考虑因数据质量问题而重复采集前提下，以单辆采集车每天采集 300 公里道路计算，实现全国千万公里城区道路数据日级更新，粗略估算需要超过 30000 辆采集车，专业采集车成本在

100 万元左右，硬件成本投入超过 300 亿元⁵。考虑到设备日常维护及更新换代成本，硬件成本还会进一步拉升。

此外，采集的数据需要大量人力实现数据标注、质量检测等工作。对于全国 30 万公里高速和城市快速路，个位数人员就可维护并保证高精度地图质量。但城市道路路况复杂，单个城市采集的数据每天上报错误达上千个，任何一个城市高精度地图维护成本都远超全国高速。短时间内没有图商能够独自实现全国 300 多个五线及以上城市高精度地图覆盖和更新。

众源更新落地仍是难点。众源更新可以解决城区高精度地图更新频率、覆盖度以及成本问题。但众源方式下，图商之间数据迭代、成果归属、车企和图商之间工作边界等问题仍不明确，制约众源更新落地。

四、促进测绘地理信息在智能网联汽车应用的建议

通过机制创新、信息化技术等多种手段提升审图效率。以 95 号文为基础进一步划分测绘地理信息分类分级，并区分不同涉密等级的使用场景。在部分涉密较低场景下试行备案制或企业责任制审图等多种创新模式，通过强化后期监管适当放宽准入，提升审图效率。例如，效仿手机地图 POI 更新模式，对于车道线改动等部分更新信息属性变化，与地理信息安全没有太大或直接关系的情况，可以采用 3 个月或 6 个月进行一次备案，后期再进行定

⁵ 当前测绘采集设备包括专业测绘车辆、无人机、步行采集员等，道路数据采集仍以专业采集车辆为主。

期抽查。

同时，统一测绘地理信息数据交换格式并建立线上送审平台，拓展地图送审渠道。进一步试点国家、省级地图在线协同共审工作模式，并采用新一代信息技术研发自动审查工具链，推进地图审核智能化。

出台汽车领域测绘地理信息合规指南。建议由监管部门牵头、行业机构主导出台测绘地理信息数据合规指南手册，对现行政策、法规进行详细解读，明确“高压线”和“雷区”，统一车企、图商、Tier1 对政策法规的理解。例如，明确汽车涉密涉敏数据类型及范围，明确需要获取资质具体场景，明确测绘地理信息数据对汽车产业开放程度等。

细化并统一测绘地理信息数据技术规范 and 标准。借鉴通信、互联网等成熟行业国际标准制定规则，细化测绘地理信息相关标准，澄清模糊标准条款，引导车企、图商等企业按照统一技术标准执行。

更新过去基于卫星、遥感技术、仪器设备等特殊背景定义的技术指标、数据和管理要求。进一步细化测绘地理信息数据分类分级，统一测绘地理信息数据格式、信息处理等标准，降低不同图商数据关联难度。

逐步推进测绘地理信息数据标准协同制定，优先出台安全合规相关标准，再逐步推进应用方面标准制定。新标准制定过程中吸纳更多车企参加，避免出现各方主体对同一法规、标准理解偏

差的问题。

进一步规范地理信息数据权责划分。由资质企业负责管理原始数据并承担数据安全责任。若存在委托采集处理协议，资质企业应对这部分数据严格保密且处理后的数据归委托企业所属。委托企业有权对这部分数据进行二次共享、交易，以优化脱敏后数据的开放范围。

通过试点开展地理信息数据应用实践。地理信息数据权责界定、监测机制、应急处置等制度可以先在小范围、特定环境、低速的场景中进行示范和应用，并对数据存储、传输和使用等安全防护技术进行多种场景反复验证。在保证安全、稳定情况下，扩大试点范围并总结成功经验，为监管部门制定完善数据安全管理制度提供参考、依据。

引导多方合作，合力推动城市高精度地图应用。首先，由机构牵头解决行业共识问题。明确车企需要多高精度、多广覆盖度的地图，形成行业统一标准。基于新标准，逐步放开高辅地图在城市普通道路的应用。

其次，由机构联合车企、图商建立联盟或公共服务平台，推动技术攻关、应用实践，以及协助政府推进相关标准建设。统筹产业开放共享合作，促进基础地理信息数据共享，减少车企、图商重复性、通用性工作。

最后，在城市中逐步建立高精度地图应用示范区，划定地理信息数据边界，探索汽车智能化发展对地图精度需求，并进行高

精度地图商密算法、偏转加密等安全技术验证。由企业形成统一共识后反哺法规、标准落地。

执笔人：梁嘉琪、贾浩



附录 1：国内汽车测绘地理信息政策法规要点解读

1、划定测绘地理信息安全红线。属于国家秘密的数据以及原始地理信息数据涉及国家安全，要遵循《测绘法》《测绘地理信息管理工作国家秘密范围的规定》（以下简称“95 号文”）《关于促进智能网联汽车发展维护测绘地理信息安全的通知》（以下简称“1 号文”）等法律法规要求，数据处理和应用需在安全合规基础上开展。具体要求如下：

企业或单位只有在取得资质前提下才能开展相应测绘活动；测绘地理信息原始数据或者裸数据⁶未经脱敏处理不得向非测绘资质主体提供；涉密数据不得公开使用。

例如，95 号文规定，当军事禁区以外平面精度优于（含）10 米或地物高度相对测量精度优于（含）5%、且连续覆盖范围超过 25 平方千米的导航电子地图属于秘密级数据，不能直接公开使用。此外，具有一定精度且连续的实景影像或激光点云数据可以重建出较高精度地图，这类数据会涉及国家秘密，需严格执行保护。

2、明确测绘地理信息管理对象。测绘行为主体是地理信息数据的汇集和持有者。1 号文规定，在运行、服务和道路测试过程中对车辆及周边道路设施空间坐标、影像、点云及其属性信息

⁶ 裸数据即为没有类运算的数据。例如，裸数据好比没有身份证的人，要了解这个人得费时费力，数据类好比有身份证的人，上网一搜索一目了然。

等地理信息数据进行采集、存储、传输和处理等行为，均属于《中华人民共和国测绘法》规定的测绘活动。即对测绘数据进行汇集和持有，归属于测绘行为主体。

其中，车载传感器制造和智能网联汽车制造、集成、销售等不涉及测绘地理信息数据的汇集和持有，不属于法定测绘活动；家用行车记录仪、视觉训练、仿真模拟行为也不需要取得任何测绘资质；驾驶人员及乘客仅享用基于测绘地理信息数据的定位、导航以及自动驾驶等服务，不属于测绘行为主体。

值得注意的是，企业在车端采取“即采即用即抛”处理方式，即相关测绘地理信息数据采集和处理仅发生在车端，不会向包括车企在内的任何第三方传输情形下，企业不需要申请测绘资质。

“车端即采即用即抛”方式之外的“收集、存储、传输和处理”等测绘活动应与有测绘资质企业合作开展。

3、进一步细化了汽车领域测绘资质要求。企业可以根据自身需求以及所具备条件选择具体测绘资质类型。地理信息工程资质能满足场景库采集要求；回传数据脱敏处理必须由导航电子地图编制的测绘资质单位执行；利用时空数据/地理信息数据或地图提供互联网地图服务，必须取得互联网地图服务资质。

例如，导航电子地图乙级资质能有效解决车企、自动驾驶解决方案商上路测试的问题。只要拥有乙级资质且在地方政府允许的前提下，就可以在全国测试区、测试道路合规采集数据、传输数据并进行算法训练。

4、明晰测绘地理信息数据出境安全合规义务。测绘地理信息数据跨境传输需经过合规程序审查。其中对于涉密数据，依法履行对外提供审批。未经处理和审查，测绘地理信息数据不能出境，裸数据也不能出境。对于不涉密数据通过地图审核程序即可。

企业难以判断数据是否涉及国家秘密且向境外提供测绘地理信息数据前，需要与主管部门进行沟通，自觉履行相关部门要求。数据出境行为达到《数据安全法》《个人信息保护法》《数据出境安全评估办法》《汽车数据安全管理办法（试行）》等法律法规规定安全评估门槛，还应依法向网信等主管部门申报数据出境安全评估。

附录 2：各品牌主流车型的传感器数量统计

企业名称	品牌及车型	传感器数量
大众	ID.6	20 个：1 个前视摄像头、4 个环视摄像头、3 个毫米波雷达、12 个超声波雷达
广汽	埃安 LX Plus（高配）	33 个：3 个激光雷达、8 个高清摄像头、4 个环视摄像头、6 个高精毫米波雷达、12 个超声波雷达
东风	岚图追光	31 个：8 个前后侧视摄像头、4 个环视摄像头、5 个毫米波雷达、12 个超声波雷达、2 个高精度定位单元
吉利	极氪 001	28 个：15 个高清摄像头、1 个超长距毫米波雷达、12 个短距超声波雷达
极狐	阿尔法 S HI 版	34 个：3 个激光雷达、9 个摄像头、4 个环视摄像头、6 个毫米波雷达、12 个超声波雷达
特斯拉	ModelY（Autopilot）	22 个：9 个摄像头（8 个环视和 1 个车内）、1 个毫米波雷达、12 个超声波雷达
蔚来	ET7	33 个：11 个 800 万高清摄像头、1 个超远距高精度激光雷达、5 个毫米波雷达、12 个超声波雷达、2 个高精度定位单元、1 个车路协同感知和 1 个增强主驾感知
小鹏	G9	31 个：2 个激光雷达、12 个摄像头、5 个毫米波雷达、12 个超声波雷达、高德高精度地图
理想	L9	25 个：1 个激光雷达、6 个 800 万摄像头、5 个 200 万摄像头、1 个前向毫米波雷达、12 个超声波雷达
零跑	C01	28 个：1 个双目摄像头、1 个车内摄像头、4 个盲区摄像头、4 个环视摄像头、5 个毫米波雷达、12 个超声波雷达
哪吒	S	31 个：2 个激光雷达、2 个前视摄像头、4 个环视摄像头、5 个周视摄像头、5 个毫米波雷达、12 个超声波雷达、高精定位单元和高精度地图
智己	L7	29 个：11 个车外高清摄像头、1 个车内摄像头、5 个毫米波雷达、12 个超声波雷达

信息来源：百人会车百智库研究院整理

附录 3：各国测绘地理信息政策法规统计

国家	发布机构	发布时间	法规名称	相关内容
美国	美国众议院	1926	《美国法典》	<ol style="list-style-type: none"> 1. 对国家地质调查局、海洋测量、五大湖区制图及陆地遥感政策等方面内容作了详细规定； 2. 明确联邦行政部门和州行政部门都可以制定法规； 3. 地理空间数据集建设、处理和分发等方面应尽可能的采用联邦标准、国家标准和国际标准。
	参众两院	2018	《地理信息数据法案》	<ol style="list-style-type: none"> 1. 确定联邦地理数据委员会（FGDC）、国家地理信息咨询委员会、空间基础设施、地理信息标准、地理信息平台的定义和职责； 2. 对各类地理信息活动的监督进行了规范； 3. 明确建立国家空间数据基础设施（NSDI）的相关行为； 4. 确定地理信息数据、元数据等的定义； 5. 强调联邦地理数据委员会和各机构应该在切实可行的前提下最大限度依靠美国私人企业获得测绘和提供地理信息数据的商业服务。
俄罗斯	联邦委员会	2007	《关于获取、使用 and 提供地理空间信息的规定》	明确对获取、使用 and 提供地理空间信息进行监管。
	联邦委员会	2017	《测绘地理信息法》	俄罗斯测绘地理信息主管机构负责开展大地测量和测绘活动、开展空间数据基础设施建设、管理国家测绘基准体系、审批大地测量和制图活动、提供公共服务和管理国家地理信息资产。
英国	内阁办公室	2005	《政府公共信息再利用的规则》	除《信息自由法》规定的豁免公开信息外，其余信息可以获取。但可获取信息不机械等同于可被再利用，通常需要拥有信息版权的公共部门机构许可。
德国	联邦议会	2000	《国家土地测绘管理条例》	地理空间参考信息可以传输给任何相关人员和机构，这些数据的传输采取信息访问授权管理制度。

国家	发布机构	发布时间	法规名称	相关内容
	联邦议会	2005	《州测绘与地籍管理现代化法》	对国家测绘、不动产地籍、教育培训和惩罚等内容做出详细规定。
	联邦议会	2010	《联邦州地理空间数据基础设施法》	地理数据和地理数据服务对公众开放，应采取适应的保护措施来保障数据安全。
中国	全国人大常委会	2017	《测绘法》	明确测绘基准和测绘系统定义，划定基础测绘、界线测绘和其他测绘活动类型边界，明确测绘资质资格、测绘成果、测量标志保护、监督管理等要求。
	国家测绘地理信息局	2016	《关于加强自动驾驶地图生产测试与应用管理的通知》	1. 自动驾驶地图的绘制需由具有导航电子地图制作测绘资质的单位承担； 2. 规定从事高精地图的测试生产和应用必须要延用导航电子地图资质，在道路测试过程中要严格限制地图接触的人员范围。
	工信部 国标委	2018	《国家车联网产业标准体系建设指南》	规划了支撑自动驾驶发展的高精度地图、导航与定位标准。包含道路分类与表达、信息感知、信息服务与接口、车载服务平台等与高精地图相关的内容。
	自然资源部	2022	《关于促进智能网联汽车发展维护测绘地理信息安全的通知》	对测绘行为主体、测绘行为、资质要求进行明确规定。
日本	国会	2007	《测量法》	1. 对测绘成果汇交作了义务性和强制性规定； 2. 规定测绘成果的使用者发现成果和现实不符时，有义务向测绘机关通报以作修改，同时还规定禁止使用非官方核定的测绘成果； 3. 对基础测绘成果要求进行原样复制，但是禁止具有营利目的的贩卖人员复制。
	国会	2007	《促进地理信息基础设施利用基本法》	强调利用高精度地理信息实现人民今后生活安全富足重要性。主张建立一个由高质量空间信息数据和高精度测绘技术保障的社会。

国家	发布机构	发布时间	法规名称	相关内容
	内阁	2012	《推进地理信息有效利用基本计划》	将地理信息与其他信息进行区分,提倡地理信息共享与应用,并规定需要保密的地理信息特征。
	国土交通省	2014	(国土地理院基础测绘长期规划)	1. 明确基础测绘目标和为完成目标所需政策,确保测绘结果有效利用所需技术等; 2. 根据《测绘法》的要求,确定不同的机制避免测绘的重复投资。
韩国	国土交通部	2017	《地理信息管理条例》	将地理信息划分为航摄影像、卫星影像、电子地图、海洋地理信息和其他地理信息,并通过属性要素、空间精度等指标详细划定了非公开、限制公开和公开的范围。

信息来源: 百人会车百智库研究院整理

车百智库是中国电动汽车百人会联合权威机构、产业链头部企业共同发起成立的专业研究机构，主要围绕汽车电动化、智能化、网联化、绿色化以及能源变革、交通变革、城市变革等多个方向开展研究。



地址：北京市海淀区建材城中路 27 号金隅智造工场 N5 楼

电话：+86 010 82158701

网址：www.ev100plus.com