

2024 年度软件信息（人工智能） 专项申报指南

本专项围绕新兴产业全产业链推进强链补链延链，通过对一批关键共性、前瞻性、颠覆性技术进行攻关，实现在新能源汽车、应用大模型、人工智能、大数据、生物信息、应用软件等战略性领域的重大突破，形成产品、工艺、器件、软件上下游联动的完整产业链，实现在智能驾驶、大模型、应急、知识计算、智能家电、精益制造等多个领域的示范应用，为推进我市“数字改革”工程、“361”万千亿级产业集群、“软件名城”的建设提供支撑。

（一）重大关键核心技术攻关项目

1. 基于车载智脑及区域网关的汽车数字化架构

研究内容：构建基于服务的车路云网一体化车载智脑（含区域网关）架构，探索高内聚、低耦合的电子架构方向。研究分层任务调度与系统分配机理，建立车载中央域高可靠动态软件资源共享协议。探索车辆终端、边缘子节点和云平台算力分配技术和一般性应用开发，形成中央域计算与区域数据封装、车云一体标准化接口，实现整车电子系统软/硬件模块化复用。研究C-V2X和车载网络融合中央域计算架构底层软件设计的关键技术，研究车载以太网（时间敏感网络）及多级网络间路由/传输机制，设计高带宽、低时延、高可靠的三层物理通信构架，构建多链路数据分析/分配/存储/传输/应用一体化技术平台。研究车载智脑架构安全冗余体系，基

于多维度安全设计方法，构建支持实时故障监测、主动侦测、可重构控制的可靠高效信息安全防御体系。研究数字化电子电气架构评估与实时仿真分析技术，建立多层次、多维度一体化测试验证体系，搭建车载智脑数字化架构测试平台；研究智能座舱、高阶辅助驾驶、智能车控与通信算力一体化集成应用，实现整车技术应用与示范。

考核指标：架构支持车路云一体化协同的L2+级辅助驾驶系统，并兼容L3及以上级别自动驾驶系统的扩展应用。架构实现软件、硬件独立的中央域计算平台，支撑算力集中系统应用与数据路由，协同智能传感执行单元，实现基于场景的功能定义与软件开发。形成具有自主知识产权的标准化软硬件接口 ≥ 600 个，接口包括：智能传感器接口，原子化服务接口，车-云接口和车-路侧设备接口等，标准接口支持3种以上的操作系统（包括但不限于Android、QNX、RTOS）。车载智脑一体化技术平台支持C-V2X信息交互，整车全量数据更新时间 ≤ 20 分钟，车载网络通信速率可达10Gbit/s，时间敏感业务流转发时延 ≤ 50 微秒，时间同步精度 ≤ 20 ns。车载智脑数字化架构必须具备高可靠的冗余防失效机制，形成架构冗余设计准则和融合安全（信息安全性、功能安全、预期功能安全）一体化解决方案。架构满足复杂电磁兼容环境下的安全要求，通过GB/T 18387和GB 34660标准测试与验证。形成整车数字化信息架构仿真、评估、优化和测试验证评价体系。申请或授权发明专利不少于5件；发表高水平论文不少于4篇；在2家以上整车企业获得应用，覆盖售价15万~50万区间的车

型。

有关说明：要求企业牵头，鼓励与高校、科研院所等联合申报。财政补助原则上不超过500万，且不超过项目研发总投入的20%。

2.自动驾驶车辆自适应智能座舱系统关键技术研发

研究内容：针对自动驾驶车辆乘驾系统舒适化、智能化、安全化的需求，研发基于多传感器数据融合的人车状态感知技术，研究乘驾人员实时状态评估机制，构建自动驾驶汽车乘驾舒适性多参数建模，研发兼顾乘驾舒适性和安全性的座椅系统实时自适应控制，结合人工智能算法、大语言模型交互技术，开发智能座舱人车交互系统和坐舱环境配置策略，实现乘驾系统对不同路况和天气下的高效安全、智能个性的交互体验；研发智能乘驾系统的感知、控制、驱动一体化以及软硬件协同设计技术，提升系统响应速度。

考核指标：开发1套基于多源异构数据集的乘驾状态(包括晕车、疲劳、安全措施等)评估识别系统，识别准确率 $\geq 95\%$ ；研发基于多模态融合的自适应晕车干预系统，严重晕车率降低30%；开发1套智能乘驾座椅系统，可根据不同乘驾人员、不同坐姿、不同路况智能调节座椅位置、腰托位置，座椅系统多传感器信息融合、决策、执行的响应速度 $\leq 700\text{ms}$ ；考虑噪声环境下智能语音交互唤醒成功率99%，指令执行率不低于95%；项目执行期内，申请发明专利不少于2件，发表SCI高水平学术论文不少于3篇，实现销售3000万元以上。

有关说明：要求企业牵头，鼓励与高校、科研院所等联

合申报。财政补助原则上不超过 500 万元，且不超过项目研发总投入的 20%。

3.面向大规模电网的人工智能负荷预测与调控系统研发

研究内容：针对大功率新能源充电设备和非线性大负荷工业设备造成的电网损耗大、稳定性差问题，研究分布式抄表终端的高速电力载波通信技术，实现用电终端的下行数据低时延传输；研究用电设备的负荷特征深度学习识别模型，建立设备负荷特征、类型数据集，实现用电设备负荷特征自主识别和电力网络拓扑结构智能分析、辨别；研究并建立基于深度学习的配电控制策略模型和训练方法，结合双重校验算法，实现电网配电的智能、实时、精准调控；研究大规模、区域性电网安全风险评估算法与风险预测模型，实现电网安全风险提前预测和告警，保障国家电网运行安全。

考核指标：实现一套面向大规模电网的人工智能负荷预测与调控系统，包括5G电力载波抄表终端和电力主站人工智能电网负荷预测与调控平台。抄表终端支持北斗定位功能，抄表终端下行数据高速电力载波通信速率 $\geq 10\text{Mbps}$ ，上行数据5G无线通信时延 $\leq 10\text{ms}$ ；用电设备负荷特征识别准确率 $\geq 95\%$ ，设备负荷特征、类型数据集 ≥ 1000 条；配电控制策略模型算法准确率 $\geq 95\%$ ；风险预测模型算法准确率 $\geq 95\%$ 。在项目执行期内，实现销售（服务）收入 ≥ 3000 万元，申请或授权发明专利 ≥ 3 项，获批软件著作权 ≥ 5 项，发表学术论文 ≥ 2 篇。

有关说明：要求企业牵头，鼓励与高校、科研院所等联

合申报。财政补助原则上不超过500万元，且不超过项目研发总投入的20%。

4.面向操作密集型货运枢纽的自动驾驶关键技术研究

研究内容：针对操作密集型货运枢纽场景，研发高度集成的常态化自动驾驶智能算法，实现货运枢纽全天候的高效运作；研发高适应性的自动驾驶感知算法，支持传统集卡、无舱室AGV、无防摇四绳RTG（轮胎式起重机）等至少3种以上货运车型；研发端云一体化的定位算法，实现在有人场景中进行混行无人化作业的能力，满足不同类型货运枢纽的需求；研发基于全局效率优化的决策和调度算法，实现对大型无人车队进行整体调度的能力；研发具备远程操作能力的无人车通讯系统，应对不同货运枢纽工况。

考核指标：提供面向操作密集场景的车载自动驾驶系统1套，要求感知召回率 $\geq 99\%$ 、速度误差 $\leq 0.5\text{m/s}$ 、定位横向位置误差 $\leq 0.2\text{m}$ 、倒车距离 $\geq 100\text{m}$ ；提供车队设备决策调度管理系统1套，支持至少50辆无人车全局调度，提升无人运输车队作业效率10%以上，系统稳定性 $\geq 99.99\%$ 。提供远程控制系统1套，实时图传延迟 ≤ 100 毫秒，驾驶指令执行与反馈延迟 ≤ 20 毫秒；申请软著不少于3件，申请发明专利不少于3件，发表高水平学术论文不少于3篇。要求产品实际落地。

有关说明：要求企业牵头，鼓励与高校、科研院所等联合申报。财政补助原则上不超过500万元，且不超过项目研发总投入的20%。

5.基于电机设计的低频电磁场仿真软件开发及应用

研究内容：研究并解决电磁场理论应用于电机领域的关键技术，包括磁钢在电磁场中的解析计算技术；研究硅钢片在不同饱和程度时导磁能力的处理方法；研究将Maxwell方程在空间上进行离散，并进行线性代数方程组的迭代求解，同时实现自动化建模和网格生成。开发一款用于电机仿真设计并基于有限元容积法的低频电磁场仿真软件。该软件包含电磁场仿真、温升仿真、应力仿真和模态仿真等功能。

考核指标：研发一款用于电机设计的低频电磁场仿真软件，并进行验证，支持windows和Linux平台。主要指标：电机扭矩、反电势、效率计算误差小于3%；齿槽转矩计算，铁损计算误差小于25%，在磁场极端饱和情况下的计算误差小于3%；仿真软件的综合计算（例如扭矩、反电势的计算过程）在常规应用场景下（如电机冲片外径小于200mm，8极36槽，Intel i7/i9 CPU）速度不超过30秒。申请专利不少于5项，其中发明专利3项；发表论文1篇。软件产品至少应用于30家企业或单位。

有关说明：要求软件企业单位牵头，鼓励高校、科研院所联合申报。财政补助原则上不超过500万元，且不超过项目科技投入的20%。

6.基于网联和协同感知信息的预测型智能能量管理技术研究与应用

研究内容：本项目主要目的是通过车联网信息和车载传感器感知信息融合，将信息资源转换为知识，并应用于实时控制系统，实现预测型智能能量管理控制，实现多动力源车

辆节能减排潜力的深度挖掘，以期达成多动力源车辆的能量管理的全局全域全时最优。研究在线提取驾驶特征时域及频域信号的方法，研究人工智能方法自动刻画驾驶员当前驾驶特征；融合智驾域、底盘域传感器及云端超视距信息，研究车速及动力系统功率需求的实时预测模型；研究基于预测信息的全局最优的能量管理、扭矩模式管理控制策略；针对外部环境时变、高动态特性，研究能量管理策略的系统鲁棒性提升方法。

考核指标：构建多动力源车辆的预测型智能能量管理控制系统，并搭载多款車型实现量产。控制系统能实现驾驶行程超过20km以上的全局最优能量管理规划；建立车路人融合模型预测车速，车速平均计算误差不超过 $1(m/s)^2$ ；建立多自由度高精度实时动力系统模型，对行程实时功率预测的最大误差不超过10%；基于大数据建立云端用户出行和补能习惯模型，行程功率积分值误差不超过5%。相比于基于规则的能量管理方式，预测型智能能量管理策略在WLTC循环节能效果大于5%，在城市、山区、高速等多种实际道路工况下平均节能率大于8%，并提供节油效果对比证明材料。相关技术申请或授权发明专利不少于5项，发表研究论文不少于5篇。

有关说明：要求企业牵头，鼓励与高校、科研院所等联合申报。财政补助原则上不超过500万，且不超过项目研发总投入的20%。

7.120 急救场景下高质量音视频通信保障及快速定位云平台开发

研究内容：本项目基于5G增强语音通信、语音识别、自然语言处理、语音合成、多重融合定位、音视频同步处理等技术，研发一套面向应急救助的集电话快速定位和音视频融合通信于一体的智能云平台，为急救、消防等中心提供高质量的救援服务，满足公众对高质量应急救援的需要。具体研究内容包括：开发120电话支持视频通话能力，研究在异构网络通信中，音频、视频、位置信息、图片等不同介质媒体传输和渲染的同步问题，以及最优化弱网对抗技术和智能带宽分配技术，解决在网络信号较弱时音视频模糊、卡顿和掉帧等问题，保障120高质量音视频通信；研究综合语音识别、自然语言处理和基于GPS、WiFi、基站等多维度数据，实现高可靠性和低延时实时位置共享，同时将120定位和智慧城市交通系统对接，保障120急救通行；研究应急场景下专业词和生僻词的音素转换，构建应急场景下声学模型，提升信噪比，生成准确、清晰、流畅的语音，并基于大语言模型实现对话场景的语义理解和常见问题推理；研发一套集电话快速定位和高质量音视频通信保障于一体的云平台，实现一键120音视频通信、定位、导航、实时位置共享、语音质量提升、语义理解、推理等功能。

考核指标：在典型的弱网条件下实现较流畅的音视频通话，保持MOS分4.2以上的通话质量，保障99%以上的视频通话可用率；实时位置共享延时低于300毫秒；对于120对话内容中信息主体（人物、地点）提取的综合准确率95%以上，求助人问题和需求的提取准确率达到90%以上；接线员回复

内容的LLM医疗支持信息的准确率评分达到4.5分以上，帮助性达到4.7分以上，回复的语言质量达到4.99分；申请或授权发明专利不少于3项，获得软件著作权 3件以上，发表学术论文不少于5篇；项目执行期间内实现销售（服务）收入2000万元以上。

有关说明：要求企业牵头，鼓励与高校、科研院所等联合申报。财政补助原则上不超过500万元，且不超过项目研发总投入的20%。

8.基于 AIGC 技术的工业生产辅助设计软件研发

研究内容：针对高性能工业生产辅助设计软件领域，研发新一代工业生产辅助设计（CAD）算法；研发全栈工业生产辅助设计软件的完整技术，支持工业中通用的设计需求，包括工业草图渲染、工业2D和3D设计交互、标准CAD数据修改等任务；研发新一代CAD设计数据格式标准，满足跨平台、跨产业的通用设计需求，支持包括汽车制造和机械元件制造为代表的制造业生产需求；研发多模态的交互式设计平台，实现从草图、功能文字描述、参考案例等多个模态的约束下，生成高质量的CAD设计图，并对非关键信息进行智能补充的功能。

考核指标：开发工业生产辅助设计软件一套，支持多模态CAD设计生成任务，包括工业草图渲染3D设计图、多张不同角度2D视图渲染3D设计图、文本生成2D和3D设计图，生成图片的FID（Fréchet Inception Distance）不大于5，每小时至少生成50张设计效果图；开发交互式多模态的3D设计方案

编辑算法一套，编辑操作的平均响应时间小于100毫秒；绘图工具的响应时间小于100毫秒；申请软著或发明专利不少于3件，发表高水平学术论文不少于5篇。

有关说明：要求企业牵头，鼓励与高校、科研院所等联合申报。财政补助原则上不超过500万元，且不超过项目研发总投入的20%。

9.基于多模态大模型的定制化内容生成关键技术研究与应用

研究内容：针对现有多模态大模型视觉模态处理能力弱、生成内容定制效果差等问题，研究普通图像、遥感图像、红外图像等视觉模态数据的特征提取和融合技术，以及视觉模态数据与文本、语音等其他模态数据的表征统一技术，将不同模态的数据进行对齐，从而实现多模态数据的融合和互补；研究多模态大模型的增量训练技术，通过知识注入等手段增强模型在特定领域的知识，同时保持其泛化性，从而定制针对不同领域的多模态大模型；研究基于图像、文本、语音等模态数据的交互式生成，通过用户多轮反馈修改和完善生成内容，从而实现多模态大模型针对不同用户偏好、风格的定制；结合特定领域数据，研究针对城市空间治理、道路规划、智能车载助手等场景的多模态大模型，实现多模态大模型在对应领域的落地。

考核指标：为至少2个不同的应用场景各自研发1套定制化内容生成的多模态大模型，支持图像、文本、语音等至少3种模态数据的交互式理解和生成；在交互式生成的过程中，

每轮交互响应时间不大于5秒；生成内容和运行资源的限制满足特定场景的需求。申请或授权国家发明专利3项，申请软件著作权3件，发表高水平论文3篇。

有关说明：要求企业牵头，鼓励与高校、科研院所等联合申报。财政补助原则上不超过500万元，且不超过项目研发总投入的20%。

10.面向轻工业的全供应链智能响应协同关键技术研究与应用

研究内容：研究面向轻工业的全流程供应链海量多模态数据智能分析与挖掘，构建数据与知识双驱动的全流程业务协同模型及智能算法体系，研究产品个性化定制中全业务流程海量异构数据智能分析与挖掘技术，研究融合视频和工业互联网等数据的产线在线监控与预警系统，实现包括市场策略优化、智能排产、库存管理及物流运输等全流程的高效精准智能决策与预测。研发智能供应链协同技术和多级供应链协同响应平台，实现供应链智能预测与推演，全区域全流程资源动态优化以及跨企业敏捷协同与调度。

考核指标：突破客户需求预测、供应链资源动态优化、跨企业敏捷协同等不少于3类智能供应链关键算法与技术，相关技术须具有先进性；构建面向预测运营、精准营销、生产优化等分析算法库和业务模型库；相关成果在典型企业开展应用，降低物流成本15%、提高立体库运转效率10%；提升供应商预约准时率50%，降低库存约20%。申请发明专利2项，获软件著作权3项，发表学术论文5篇。

有关说明：要求企业牵头，鼓励与高校、科研院所等联合申报。财政补助原则上不超过500万元，且不超过项目研发总投入的20%。

11.基于深度学习的 AI 声学识别与噪声抑制关键技术研究

研究内容：针对传声、扬声器相互影响产生的回声，环境噪声抑制难，以及声纹识别、定位等的需求，研究线性与非线性回声、噪声深度学习识别模型和算法，实现自适应快速滤波，提升音质；研究语音信号的预处理、特征提取和对比算法，研究注意力网络结构深度学习声纹识别模型，提升识别模型的鲁棒性和泛化能力；研究基于多功能空间全向声学超球面的声源定位技术，综合运用归一化能量图谱、波束形成算法和机器学习算法，实现多方位多声源识别定位；研究嵌入式人工智能模型压缩技术，实现在智能家电、乐器等行业的产业化应用。

考核指标：实现一套嵌入式AI声学识别与噪声抑制系统。AI声学回声、噪声反馈抑制量超过60dB，目标语音损伤小于6dB；声纹识别类别 ≥ 5 种，识别准确率 $\geq 92\%$ ；声源定位偏差 ≤ 0.2 米；在项目执行期内，实现集成的相关产品销售（服务）收入不少于3000万元，申请或授权发明专利 ≥ 4 项，软件著作权 ≥ 5 项，发表高水平学术论文 ≥ 3 篇。

有关说明：要求企业牵头，鼓励与高校、科研院所等联合申报。财政补助原则上不超过500万元，且不超过项目研发总投入的20%。

12.基于 AI 通用解释模型的精益制造执行系统研发与应用

研究内容：研究面向离散制造行业的通用MES系统关键技术及平台构架，包括前端界面、后台数据库、中间件、通信协议等，实现人机料环法测（5M1E）实时协同与生产数据自动化；研究复杂工业场景下多业务要素数据、经验知识和机理的通用融合技术及实时在线优化技术，实现跨企业跨车间跨部门的信息共享与制造协同优化；研究基于人工智能的复杂制造场景通用生产活动解释模型、通用生产管理模型，研发在线、离线结合的智能算法库，提升生产计划、资源配置、物料流动、质量控制的智能化水平，并具有高度的灵活性和通用性；研发生产过程优化与模拟仿真平台，研究面向柔性制造的生产计划和排程调度方法，实现生产效率最大化和资源的最优配置。

考核指标：开发具有自主知识产权的一体化通用精益制造执行系统，响应速度小于2秒，最大任务吞吐量不于百万条，生产过程模拟仿真准确率超过90%，支持二次开发和扩展，有自身的加密机制，安全性高。发表高水平学术论文3篇；申请或授权发明专利2项。系统累计推广200套以上，涵盖压铸、汽车精密部件、注塑、新能源等3个场景，以上行业推广应用，实现销售（服务）不少于2000万元；

有关说明：要求企业牵头，鼓励与高校、科研院所等联合申报。财政补助原则上不超过500万，且不超过项目研发总投入的20%。

（二）前瞻性技术基础研发项目

13. 泛在对抗环境下多源视觉数据协同表示、编码与评价技术研究

研究内容：研究时空关联的车路协同多源视觉数据融合技术，支持可见光、热红外、毫米波雷达等多种视觉传感器的协同感知与融合表示；研究泛在对抗环境下物理特征引导的多源协同增强方法，实现多路况场景下目标的智能识别；研究面向车路通信环境的数据编码设计框架，实现基于目标识别的语义编码与传输技术；研究能准确预测人眼视觉主观感知和机器视觉效用性的多源视觉信息客观质量评价模型，实现泛在对抗环境下数据可靠性评估及检测识别模型的对抗防御学习。

考核指标：提出一套泛在对抗环境下多源视觉数据协同表示与编码框架，支持可见光、热红外、毫米波雷达等 3 种以上视觉传感器，实现对多源视觉数据的传输开销相比原始数据降低 90% 以上；支持泛在对抗环境下对重点目标定位准确率不低于 95%，召回率不低于 95%；提出一套人机共友好智能视觉数据质量评价框架，智能算法的质量预测分数与用户主观评分值之间的皮尔森线性相关系数不低于 0.90，斯皮尔曼相关系数不低于 0.90，质量评价模型与机器视觉效用性的斯皮尔曼相关系数不低于 0.90；对抗环境下模型目标识别准确性受干扰程度小于 10%；项目执行期内，发表高水平学术论文不少于 5 篇，申请或授权发明专利不少于 5 件。

有关说明：高校院所、企事业单位均可牵头申报，财政

补助不超过 100 万元，如企业牵头，则不超过项目研发总投入的 30%。

14.安全可信的新型工业控制器体系关键技术研究及应用示范

研究内容：针对边缘智能控制器、云化PLC等新型工业控制器在开放性、可重配置、高适应灵活、可扩展、内生安全等方面的需求，研究云边端一体化框架下的新型工业控制器体系的通用架构相关技术：研究新型工业控制器弹性部署技术，实现多种弹性部署方案；研究新型工业控制器的内生安全方案，支持零信任安全与软件定义安全，实现高安全可信；研究新型工业控制器的实时性、可靠性与确定性技术，实现软件定义的高可靠、低时延、确定性通信，屏蔽底层基础设施的差异性，满足端到端的性能要求；研究新型工业控制器应用管理与智能资源分配，实现异构资源的动态发现、统一编排与高效协同。

考核指标：形成新型工业控制器体系通用架构的研究报告；突破高实时与高性能的工业系统监控、管理与控制，高可用与高可管的工业系统内生安全与零信任安全，高协同与高智能的资源分配，高柔性的工业低代码组件等关键技术不少于3项，支持时延10~100ms以内的响应要求，可靠性高于99.9%，本地加解密速度不小于5Mbps；发表“三高”论文不少于3篇，申请发明专利不少于5件，申请软著不少于2件；开发一套原型系统在汽车制造等离散行业应用示范。

有关说明：高校院所、企事业单位均可牵头申报，财政

补助不超过 100 万元，如企业牵头，则不超过项目研发总投入的30%。

15.多组学单细胞图数据库构建及衰老时钟监测和干预系统研发

研究内容：收集构建多组学单细胞数据资源及图数据库；开发基于图数据的细胞衰老基因深度模型，该模型具备处理复杂图结构数据、捕获多尺度信息、模拟信息传播过程等能力，并能准确预测细胞的年龄；开发针对该深度模型的可解释性方法，该方法能够解释细胞衰老背后的分子机理，发现与衰老相关的关键基因；研发衰老时钟监测云平台，具备多组学数据查询、可解释图数据深度模型运行、细胞衰老预测等功能，提供细胞衰老信息和趋势的数据化现实，为细胞衰老研究、监测和干预提供全面的工具和资源。

考核指标：多组学单细胞数据资源及图数据库 1 套，数据量不少于 50 万条，图节点数不少于 10 万个，开发基于人工智能的细胞衰老基因模型库及在线系统，预测结果精度不低于 80%，挖掘不少于 3 种以上的与衰老相关的关键基因。申请专利或软件著作权 3 项，项目实施期内，累计提供不少于 10000 例衰老健康监测服务，以及不少于 1000 例衰老干预服务。

有关说明：高校院所、企事业单位均可牵头申报，财政补助不超过 100 万元，如企业牵头，则不超过项目研发总投入的 30%。

16.面向复杂极端环境的光电探测关键技术研发

研究内容：面向深海、夜视、航天等复杂光电探测环境，研究高精度超灵敏光电探测技术，以支撑极端复杂环境高质量感知应用。研究极端环境极限灵敏度条件下光电响应器件的物理机制与机理，形成可解释的新一代图像信号处理方法；研究轻量化算法优化方法与架构，降低功耗，提升实时性，突破技术应用瓶颈；研究极端环境小样本、高泛化的优化方法，提高设备的成像鲁棒性和探测能力；

考核指标：完成新一代面向深海、夜视、航天等复杂光电探测环境的超灵敏光电探测技术研发；支持规格分辨率不低于 1280×1024 ，帧率不低于 25fps；在低照、远距、散射等极端复杂场景所造成的少光子条件下 ($< 10^{-4} \text{Lux}$)，图像重建前后峰值信噪比提升不小于 15dB；项目需完成极端环境光电探测关键技术研究并形成样机在深海、夜视、航天等不少于两个典型场景进行验证及测试；发表 sci 论文 2 篇以上，申请发明专利不小于 4 项；

有关说明：高校院所、企事业单位均可牵头申报，财政补助不超过 100 万元，如企业牵头，则不超过项目研发总投入的 30%。

本领域项目申报指南编制专家组名单：

白瑞斌 宁波诺丁汉大学

何晓飞 浙江大学软件学院

朱仲杰 浙江万里学院

李其乐 宁波普瑞均胜汽车电子有限公司

叶先军 极氪汽车（宁波杭州湾新区）有限公司
王成光 宁波工业互联网研究院有限公司