

表 1 “技术探索类” 开放基金课题申请指南

序号	课题研究方向	考核要求
1	基于量子点光谱技术的沥青质量现场快速检测方法	1、发表中文核心期刊及以上学术论文不少于 2 篇； 2、完成研究报告 1 份。
2	面向公路隧道智能评估的大数据挖掘方法	

表 2 “技术攻关类” 开放基金课题申请指南

序号	课题名称	主要研究内容	考核要求
1	单层衬砌结构受力机理研究	1、通过理论分析和室内模型试验研究，明确单层衬砌结构的作用机理； 2、在单层衬砌结构支撑机理研究的基础上，通过有限元计算分析，以及与室内模型试验或现场监测的内力与位移等测试数据对比研究，给出有限元计算时适宜的计算机软件、建模方法和计算模型等； 3、考虑单层衬砌结构多次施工时，开展喷射混凝土内部的层间效应对结构承载力的影响研究； 4、结合给出的有限元计算方法，对不同的岩面渗漏水情况对单层衬砌结构稳定性的影响开展有限元计算分析与室内试验研究，提出喷射混凝土施工时，围岩表面的渗漏水或岩面湿润性控制指标。	1、明确单层衬砌结构的支撑机理； 2、给出合理的单层衬砌结构计算方法，其计算结果与室内试验或现场测试数据的误差不大于±20%； 3、提出喷射混凝土层间力学参数建议值，并提出多次喷射成型对单层衬砌结构总体承载力的影响； 4、提出围岩表面渗漏水或岩面湿润性控制指标； 5、申请发明专利不少于 1 项，发表中文核心及以上论文不少于 2 篇。

序号	课题名称	主要研究内容	考核要求
2	基于氧化石墨烯混凝土材料的开裂混凝土桥梁加固技术	1、开展工业级氧化石墨烯（GO）在混凝土材料中的应用研究，揭示其对混凝土力学性能、抗渗透性能的影响； 2、开展 GO 混凝土试件、试验梁等试验研究，获得工业级 GO 混凝土的力学性能、耐久性及与既有混凝土结合性能等指标； 3、依托实际工程，针对桥位环境特征开展 GO 混凝土的加固技术研发。	1、开发基于氧化石墨烯混凝土材料的开裂混凝土加固技术 1 套； 2、申请发明专利不少于 1 项，发表中文核心及以上论文不少于 2 篇。
3	基于可逆网络结构的黏韧型改性沥青开发及性能研究	1、开发适用于改性沥青且具有热可逆网络结构的聚合物改性剂，研究改性剂性能与调控机理； 2、开发粘韧型改性沥青，研究改性沥青的流变性能、热激活特性及改性机理等，评价改性沥青的性能。	1、开发出性能优异且具有热可逆网络结构的聚合物改性剂； 2、开发出性能优异且具有热激活特性的黏韧型改性沥青； 3、申请发明专利不少于 1 项，发表中文核心及以上论文不少于 1 篇。
4	高应变薄层沥青铺装动态力学响应监测方法与技术	1、耐高温应变传感器及采集系统研究； 2、钢桥面铺装动态力学响应分析； 3、实体钢桥面铺装力学性能监测应变传感器、温湿度传感器等的布设原则和测试方法； 4、实桥车载作用下铺装应变采集与分析。	1、研制 1 套高应变沥青薄层应变采集分析专用仪器； 2、提出钢桥面铺装力学响应监测方案； 3、基于动态响应规律提出钢桥面铺装设计所的模量取值范围； 4、提出了钢桥面铺装典型结构疲劳性能验证方法； 5、申请发明专利不少于 1 项，发表中文核心及以上论文不少于 2 篇。

序号	课题名称	主要研究内容	考核要求
5	基于桥梁影响面反演的公路移动车辆动态称重技术	1、车辆活荷载作用下的小微应变响应高精度测量； 2、基于矩阵法的桥梁真实影响面标定方法； 3、基于机器视觉与人工智能的桥面车辆速度及轮载定位； 4、基于最小二乘法和正则化技术的移动车辆重量识别系统开发。	1、开发 1 套集桥梁响应数据采集、真实影响面标定、荷载定位、重量识别等功能于一体的程序； 2、30 吨以上车辆总重量识别误差 $\leq 5\%$ ，识别延时 $\leq 5s$ ； 3、计算机软件著作权 1 份，申请发明专利不少于 1 项，发表中文核心及以上论文不少于 2 篇。
6	高速公路开放式服务区路衍经济模式研究	1、高速公路沿线区域资源分析方法； 2、高速公路路衍经济分析方法； 3、开放式服务区业态确定方法； 4、开放式服务区效益评价方法。	1、提出涵盖旅游、文化、产业、经济发展等资源的高速公路沿线区域资源分析方法； 2、建立以高速公路为主轴，区域公路为分支的路衍经济分析方法，提出高速公路及其周边区域路网的路衍经济发展重点和模式； 3、提出开放式服务区业态确定方法，构建“服务区+乡村文旅”、“服务区+仓储物流”、“服务区+农产品展销”等模式的开放式服务区效益评价方法； 4、完成不少于 1 个工程案例应用； 5、申请发明专利不少于 2 项，发表中文核心及以上论文不少于 3 篇。
7	寒区公路隧道冻胀力简化计算方法	1、寒区公路隧道冻胀力计算方法对比分析； 2、基于规范应用的寒区公路隧道冻胀力计算方法研究； 3、寒区公路隧道防冻设防段衬砌结构力学计算方法研究； 4、寒区公路隧道冻胀力测试及计算方法验证。	1、提出寒区公路隧道冻胀力计算公式； 2、提出寒区公路隧道防冻设防段衬砌结构力学计算方法； 3、发表中文核心及以上论文不少于 3 篇，其中 EI/SCI 至少 1 篇。

序号	课题名称	主要研究内容	考核要求
8	用于钢-混凝土组合结构的含粗骨料超高性能混凝土制备技术	1、粗骨料与纤维在 UHPC 中分布规律研究； 2、粗骨料对 UHPC 力学性能的影响研究； 3、粗骨料对 UHPC 体积稳定性的影响研究； 4、含粗骨料 UHPC 细观损伤本构关系研究； 5、含粗骨料 UHPC 的钢-混凝土组合结构承载能力试验研究。	1、形成一套含粗骨料超高性能混凝土配合比设计方法，粗骨料体积分数不低于 20%； 2、含粗骨料超高性能混凝土抗压强度 $\geq 120\text{MPa}$ ，抗折强度 $\geq 10\text{MPa}$ ； 3、相较于普通 UHPC，含粗骨料 UHPC 收缩减小 20%以上； 4、依据热力学原理和细观损伤力学原理，建立半经验细观损伤本构模型； 5、申请发明专利不少于 1 项，发表中文核心及以上论文不少于 2 篇。