

土木工程防灾减灾全国重点实验室开放课题申请指南

(2023 年)

土木工程防灾减灾全国重点实验室依托同济大学,主要从事土木工程防灾领域的基础研究和应用基础研究,为解决我国重大土木工程防灾减灾中的关键科技问题提供技术支持。

为了充分发挥全国重点实验室科研平台的作用,促进科研合作和学术交流,土木工程防灾减灾全国重点实验室本着“开放、竞争、合作”的运行机制设立开放课题,支持与本重点实验室目前主要研究方向相关的基础研究项目,并鼓励应用基础和交叉学术研究。

一、2023 年重点实验室开放课题征选内容如下:

研究方向一:工程结构全寿命防灾

课题名称:地下储能结构全寿命周期服役性能演化理论研究

1. 研究内容

利用地下空间大规模安全高效储能是解决可再生能源季节波动性、随机性和地域性难题的有效途径。本课题研究以地下硐室储氢为代表的储能结构全寿命周期安全服役的核心基础问题,重点内容包括:在长期服役过程中受到的循环加卸载和环境侵蚀共同作用下多物理场与储能工况耦合引起的材料与结构性能退化机理,混凝土衬砌结构与围岩体疲劳损伤、微裂纹产生和扩展规律,地下储能结构长期服役性能演化理论,地下储氢结构安全服役寿命预测方法,地下硐室储氢结构全寿命周期设计理论等。为可再生能源高效储能结构全寿命周期设计与服役安全保障奠定基础。

2. 研究目标与考核指标

发展地下储氢结构安全服役寿命预测方法与全寿命周期设计理论,包括:

- (1) 循环荷载与地下侵蚀环境共同作用下混凝土衬砌材料性能退化机理;
- (2) 储氢结构-围岩体时效变形行为与失稳机制;
- (3) 储氢结构长期性能演化规律;
- (4) 地下硐室储氢结构全寿命周期设计理论;
- (5) 申请发明专利 2 项,发表 SCI 期刊论文 3 篇。

研究方向二：重大结构多灾害防治

课题名称：地震-火灾作用下的混凝土损伤基础理论

1. 研究内容

工程材料与结构在并发或继发多灾害作用下的损伤累积与演化，是造成结构破坏乃至倒塌的根本原因。本课题研究地震、火灾等多灾害作用下的工程材料损伤基础理论，重点内容包括：主-余震作用下的混凝土损伤累积与演化多尺度建模理论；经历过火灾的既有建筑在地震作用下的混凝土火灾-地震损伤累积多尺度物理机制与本构建模理论；地震后发生火灾情况下的混凝土地震-火灾多场耦合效应、多尺度损伤演化物理机制与本构建模理论等。为多灾害作用下复杂工程结构的抗灾分析与设计提供理论基础。

2. 研究目标与考核指标

发展多灾害下混凝土损伤本构模型与损伤分析方法，包括：

- (1) 主-余震作用下的混凝土随机损伤模型；
- (2) 地震-火灾作用下的混凝土随机损伤本构模型；
- (3) 在国际核心期刊发表高水平论文 2 篇，在国内核心期刊发表高水平论文 2 篇。

研究方向三：土木基础设施智能减灾

课题名称：多源数据-领域知识驱动的地下空间运行异常性态辨识与诊断方法

1. 研究内容

地下空间发生灾害极易造成重大人员和财产损失。本课题研究多源数据-领域知识双驱动下的地下空间异常性态精准辨识和智能诊断方法，重点内容包括：构建基于语义网络的地下空间火灾、水灾、震灾和危险气体等灾害知识库和知识图谱；基于数据驱动和知识嵌入，建立双向学习模型和循环反馈优化机制，揭示地下空间灾害多源数据的时空关联关系，实现异常性态的精准辨识；探索多源数据-领域知识双驱动的主动学习方法，实现异常性态的智能诊断与诱因溯源。为地下空间综合运行性态智能预测与安全保障奠定基础。

2. 研究目标与考核指标

形成为地下空间运行安全性保障服务的知识数据双驱动地下空间异常性态诊断和预测系统，包括：

- (1) 面向地下空间火灾、水灾、震灾和危险气体等多灾害知识图谱；
- (2) 基于 iS3 平台的地下空间异常性态精准辨识和智能诊断系统；
- (3) 在国际高水平学术期刊发表学术论文 3 篇，申请发明专利 1 项。

研究方向四：城市防灾韧性提升

课题名称：城市 TOD 高层建筑综合体抗震防灾安全与振动舒适度研究

1. 研究内容

我国城市 TOD 高层建筑综合体发展面临重大需求。本课题研究城市 TOD 高层建筑综合体在强烈地震与地铁激励作用下的安全性与舒适性，重点内容包括：开展高烈度区城市 TOD 高层建筑综合体最大适用高度研究，通过神经网络等深度学习方法、实现 TOD 高层建筑结构的优化与智能设计；开展我国软土或湿陷性黄土等特色地区的城市轨道交通振动测试研究，建立城市 TOD 高层建筑综合体振动数据库，分析振动传播规律；面向多功能 TOD 高层建筑，提出振动舒适度控制评价方法；研发适用于 TOD 场段的减震降噪新装置，在典型城市 TOD 高层建筑综合体上集成示范。为城市 TOD 高层建筑综合体安全性与舒适性保障及城市韧性提升提供关键技术。

2. 研究目标与考核指标

发展城市 TOD 高层建筑综合体安全性与舒适性保障关键技术，包括：

- (1) 城市 TOD 高层建筑综合体结构的优化与智能设计方法；
- (2) 我国软土或湿陷性黄土等地区 TOD 高层建筑综合体振动传播规律；
- (3) 面向高质量振动控制目标的新型减震降噪装置及集成应用；
- (4) 形成城市 TOD 高层建筑综合体振动测试数据集 1 套，申请并授权发明专利 1-2 项，或者授权软件著作权 1 项；发表高水平英文期刊论文 1-2 篇，高质量中文期刊论文 2-3 篇；形成高烈度区 TOD 高层建筑综合体示范工程 1 项。

二、课题研究期限、经费

课题执行时间为 2024 年 1 月 1 日~2027 年 12 月 31 日。

课题经费 50 万元。

三、课题申请要求

1. 申请资格

申请人应是副教授或副研究员以上，具有独立工作能力的土木工程防灾减灾科研工作者或具有博士学位的在职科研工作者。

申请课题应符合本重点实验室的指导范围，具有明确的前沿性、开拓性，切实可行的技术路线和创新性明显的研究内容。

申请课题遵守《土木工程防灾减灾国家重点实验室开放课题管理办法》。

2. 申请和审批程序

课题申请者填写《土木工程防灾减灾全国重点实验室开放课题申请书》，一式三份，经所在单位同意并加盖公章后，向土木工程防灾减灾全国重点实验室申报，同时提交电子版。

重点实验室将组织相关专家对所有申请项目先进行初审，再交由实验室学术委员会进行评审，择优资助。

3. 申报和评审时间

开放课题申请截止日期：2023 年 12 月 5 日

实验室对通过预审的课题发送答辩通知：2023 年 12 月 10 日

通过预审的课题申请者出席现场答辩会：（将另行通知）

实验室发送课题批准通知时间：2023 年 12 月 31 日前

课题执行起始时间：2024 年 1 月 1 日。

四、联系方式

联系人：徐乐 Email: sldrce@tongji.edu.cn; lifrean@tongji.edu.cn;

电 话：021-65982398

地 址：上海市四平路 1239 号同济大学土木工程防灾减灾全国重点实验室
(200092)

五、附 录

1. 重点实验室介绍 2. 管理办法 3. 申请表格

同济大学
土木工程防灾减灾全国重点实验室
2023 年 11 月 10 日