**高校工程研究中心项目申报指南**

**一、工矿企业铁路绿智运输工程研究中心**

**主要任务和目标**

工程研究中心将瞄准当前工矿企业绿色智能智慧铁路建设中最为紧迫的三方面问题进行关键技术研发、绿智装设备研制，并开展绿智铁路与场站建设方案制定&论证&评估、工程应用示范以及相关的规划、技术体制和标准制定等工作。工程中心的主旨任务可概括为“四’提供’”，即:①为工矿企业绿智铁路发展提供亟需技术；②为工矿企业绿智铁路发展提供亟需方案；③为工矿企业绿智铁路发展提供应用样本；④为工矿企业铁路建设提供人才支持。

具体到各研究方面，将开展的主要内容可阐述为:

1. **企业铁道智能调度关键技术及应用**

基于大数据理论和人工智能算法，分析工况企业铁路运输任务规律和特点，发掘与任务相适应的优化算法模型，研究订单式图形化车辆调车计划编制方法，和智能铁路多系统合技术等;分析企业铁路智能运输发展趋势，规划技术体制，制定相关规范和标准等;面向工矿企业铁路，提供相关智能化建造方面的技术服务，如建设方案制定、建设方案可行性论证与评估，施工技术指导、监理等。

1. **企业铁路及场站智能安防工程与评估**

基于数值仿真方法，开展企业铁路及场站危险2点、源判别研究，探索与企业铁路适配的安全评价技术指标体系，发展或完善与企业铁路安全风险评估、应急排险相关的理论、技术和标准规范体系研究；探索先进铁路监测技术在工矿企业铁路中的应用，开展场站、车、物、货物等安防信息的系统集成研究和工程示范；面向企业铁路，提供相关安防建设领域的技术服务等。

1. **企业铁路及场站多能源技术及应用示范**

探索风、光、地热等新能源在企业铁路场站的应用或集成应用的技术和方法；开展以储能为基础的列车制动能量回收与应用的实验研究和示范建设；面向非电气铁路，开展生物柴油、氢气以及煤层气等低碳燃料对柴油常规燃料的应用替代与效率优化等方面的技术探索和应用示范；并基于全寿命周期低碳理念，发展或完善铁路低碳化运行的碳排放监测体系、计算方法及减排策略，主导制定相关规范、标准；为企业铁路及场站技术节能提供低碳化策略等。

**二、城市轨道交通智能运维工程研究中心**

**主要任务和目标**

城市轨道交通智能运维工程研究中心对当前中国城市轨道交通设施设备维护的智能化发展情况进行研究，以车辆、供电、信号等设备系统为例概括智能运维的进展情况和发展趋势，分析数据处理与挖掘、故障诊断与预警准确性、传感器监测数据的可靠性、修程修制技术参数确定和标准化、与运营模式优化和运营绩效联动关系等问题,论述将智能运维结果反馈到系统设计和产品可靠度优化等前期环节的可能方案，对智能运维的标准化、数据共享、统一技术平台与专业化技术装备发展等方面提出建议。该研究中心的研究方向包括以下三个方面:

**1.轨道交通先进控制与智能运维技术**

列车牵引驱动与控制是机-电系统强耦合，整体模型复杂，约束条件严苛。由于列车运行环境恶劣，对安全平稳高效运行提出了更高要求，需要先进控制理论的有效支撑。为了保障列车安全可靠地长期服役，需要提高运营维护的技术水平。研究面向安全的鲁棒容错控制与性能优化的预测控制间博弈问题，突破列车牵引驱动与故障容错控制瓶颈。构建数据驱动学习理论的框架体系，研究基于深度学习优化的高效数据挖掘、多尺度多层级学习控制的鲁棒性理论。研究复杂系统网络结构时变、拓扑非对称、异构多质等关键共性问题，攻克牵引系统与控制协议设计、一致稳定性分析等技术难点，实现车网一体化协同控制与集群优化的理论和应用创新。研究列车状态实时感知与预警技术、轨道车辆智能运维与数字孪生技术。

**2.智能运维大数据管理系统平台研究**

围绕轨道交通列车建立数据采集、传输、管理与挖掘系统，并运用开发一体化平台实现对列车运维模式的提升。系统将列车研发数据、检修数据、线路特征数据及环境数据等，通过标准化的数据传输推送到大数据平台上，然后再开展数据的分析、整合、挖掘与处理，以实现应用的需求。系统实现对在线运营车辆故障的可预测性，并对所有关键部件做到预测性的维修。系统向用户提供可视化、虚拟的互助维修方式，并对用户进行远程云端的培训:也可以为用户构建配件一体化的配送模式，只要将基本数据和典型数据清理出来，就可以向用户、供应商和企业内部智能推送单位信息。

**3.城市轨道列车再生制动能量高效利用混合储能技术研究**

针对城轨供电系统复杂、储能元件间协调与能量管理策略复杂等难题，确定并量化列车剩余再生制动能量数据基础、设计优化合理的能量管理策略，能够在列车再生制动时，储存能量，稳定网压;列车牵引时释放能量，减小牵引变电站能耗，总体达到节能稳压的效果，实现再生制动能量的高效利用与列车备用电源的功能，整体上减少城轨运行中的能量损耗。提出储能型、并网型、储能和并网相结合的三种制动能量回收方案,制动能量回收技术实现再生电能回收的同时也维持直流牵引网电压的稳定。在分析再生制动能量全功率回馈和全储存方式优缺点的基础上，提出一种储能型再生制动能量并网系统，有效地防止城市轨道交通中电力负荷波动和再生失效问题，实现良好的经济效益和社会效益。