**提名2024年度重庆市科技进步奖项目公示内容**

**一、项目名称**

新能源汽车机电复合动力总成优化与控制关键技术及应用

1. **提名者**

重庆市沙坪坝区人民政府

1. **提名等级**

科技进步奖一等奖

1. **项目简介**

发展新能源汽车是我国从汽车大国迈向汽车强国的必由之路，是“制造强国”、“交通强国”战略的重要举措。动力总成作为关键核心，直接决定新能源汽车的市场竞争力与发展前景，如何设计安全、节能、高效的动力总成已成为国际学术界与工业界重点关注的技术难题。在多个国家重点研发计划等重大项目支持下，攻克了机电复合动力总成快速协同优化、自适应能量管控、节能驾驶控制等技术瓶颈，构建了机电复合动力总成优化与控制的技术体系并广泛应用。主要创新如下：

1) 机电复合动力总成快速协同优化技术：针对动力总成优化空间多维、求解难等挑战，提出了基于分层拓扑图论的构型快速建模方法，研发了兼顾计算效率和准确性的快速筛选技术，设计了基于凸优化理论的动力总成高精度建模与部件配置方法，构型筛选效率提升700余倍。

2) 感知关键部件状态的自适应能量管控技术：针对传统能量管理策略感知部件状态少、协同调控难等问题，提出了锂离子电池全生命周期的多尺度建模方法，攻克了面向复杂环境的车用电池多状态协同估计技术，研发了感知电机热状态与电池健康的动力总成能量流自适应管控技术。

3) 端云协同的车辆节能驾驶控制技术：针对当前节能驾驶系统场景适应性差的难题，提出了模型与数据融合驱动的云端全局速度/SOC规划方法，研发了基于机器学习的车端高精度速度预测技术，设计了基于强化学习和模型预测控制的节能驾驶分层控制架构，形成了端云协同的节能驾驶关键技术体系，长安UNI-V iDD插电式混动乘用车型的加权油耗降至0.9L/100km。

动力总成快速协同优化技术成功推广应用于青山工业AF/AR/EF系列等10余款国产新能源变速器以及长安蓝鲸iDD混动系统研发，自适应能量管控与节能驾驶控制技术成功推广应用于长安CS75 PHEV、UNI-K、UNI-V、欧尚Z6、深蓝S7、SL03、赛力斯问界M5、M7、M9等20余款新能源车型。近三年新技术推广新增收入（销售额）超125亿元，新增税收超12亿元。该项目获授权发明专利51项；发表SCI论文100余篇、专著/译著3部；参与制定国家标准9项，形成企业标准/规范36项。

**五、主要知识产权和标准规范等目录**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 知识产权类别 | 知识产权具体名称 | 国家（地区） | 授权号 | 授权日期 | 权利人 | 发明人 |
| 发明专利权 | 基于凸优化考虑电机热状态的混合动力汽车能量管理方法 | 中国 | ZL202010930943.X | 2022-06-03 | 重庆大学 | 胡晓松、李亚鹏、韩杰、唐小林、杨亚联、李佳承、邓忠伟、方元强 |
| 发明专利权 | 基于MPC的HEV自适应巡航中多目标的能量管理方法 | 中国 | ZL202010022703.X | 2021-06-29 | 重庆大学 | 胡晓松、张小倩、唐小林、韩杰、李佳承 |
| 发明专利权 | 整车能量流分布及油耗影响因子评价的分析方法 | 中国 | ZL201710986100.X | 2021-11-30 | 重庆长安汽车股份有限公司 | 李潜、聂相虹、韩宇、贾杰锋、詹樟松、郭七一、苏学颖、王岳宇 |
| 发明专利权 | 一种锂电池SOH估算和RUL预测的端到端神经网络建立方法 | 中国 | ZL202010967389.2 | 2023-11-03 | 重庆邮电大学 | 张子健、李鹏华、胡晓松、柴毅、熊庆宇、胡向东、陈立平、侯杰 |
| 发明专利权 | 一种多挡动力耦合传动系统 | 中国 | ZL201711377529.5 | 2020-08-28 | 重庆大学 | 杨亚联、张健、胡晓松、刘振涛 |
| 发明专利权 | 基于动力电池电-热耦合模型的SOC和SOT联合状态估计方法 | 中国 | ZL201810124009.1 | 2019-08-20 | 重庆大学 | 胡晓松、刘文学、冯飞、谢翌、杨亚联 |
| 发明专利权 | 基于驾驶工况识别的混合动力汽车自适应能量管理方法 | 中国 | ZL202111346005.6 | 2024-07-05 | 重庆大学、重庆长安汽车股份有限公司 | 胡晓松、韩杰、唐小林、李亚鹏、 彭景辉、方元强、李佳承、刘长鹏 |
| 发明专利权 | 控制系统诊断功能实车测试自动化平台及测试方法 | 中国 | ZL201811347538.4 | 2021-02-26 | 深蓝汽车科技有限公司 | 杨坤、王西乡、金国庆、翟钧、方蔚 |
| 发明专利权 | 一种后驱变速器的主轴安装结构 | 中国 | ZL201610151961.1 | 2019-04-16 | 重庆青山工业有限责任公司 | 李小粉、唐祥华、陈方、彭天河、罗会兵、吕兵、舒玉春、邓涛、李益华 |
| 发明专利权 | 基于锂离子电池机理模型的电动汽车SOH快速检测方法 | 中国 | ZL202311437043.1 | 2024-07-23 | 中国汽车工程研究院股份有限公司 | 向飞、周晶晶、郑孟、王兵、邹鹏、黄忆、鄢亮、张玉兰、王杰王涵、恽兰沁 |

**六、主要完成人**

胡晓松，李潜，李鹏华，金国庆，杨亚联，刘丛志，周元聪，翟钧，韩杰，刘长鹏，向飞，胡闯，李佳承，吕兵，蔡琴

**七、主要完成单位**

重庆大学，重庆长安汽车股份有限公司，深蓝汽车科技有限公司，中国汽车工程研究院股份有限公司，重庆青山工业有限责任公司，重庆长安汽车软件科技有限公司，重庆邮电大学，北京理工大学重庆创新中心，重庆市特种设备检测研究院