

2024 年度中国物流与采购联合会科学技术奖申报项目公示

一、项目名称

基于运力共享的联合运输与共同配送关键技术及应用

二、完成单位

长安大学、中外运物流西北有限公司、中国铁路西安局集团有限公司西安车务段

三、完成人

杨京帅、康军、陈柘、胡卉、孙正一、陈明伟、唐蕾、赵姣、闫晟煜、樊娜

四、项目简介

申报项目“基于运力共享的联合运输与共同配送关键技术及应用”属于运输与配送技术领域。采用“运力共享”的模式，即运力提供方将暂时闲置的运力或者载运工具运输过程中没有利用的运力共享给其它的运输需求方，实现运力充分利用，节约运力投放的运输方式。“运力共享”模式下联合运输与共同配送的关键技术，涉及既有运营线路运力共享的货物搭载决策优化、“一车匹配多货”的运力共享路径与装卸组合优化、多模式运力共享的共同配送决策优化等关键科学问题，有助于提升运力资源的利用率与集约化水平，实现运输与配送“提质、降本、增效”的高质量发展目标。

主要技术经济指标：（1）既有运营线路运力共享的货物搭载，5 个站 54 个车次时，求解时间仅为 Gurobi 的 1/8 左右，货物搭载利润每天增加 2.41 万元（西成高铁）；22 个站 54 个车次时，设计的算法满足 2h 动态决策周期的需要，Gurobi 在 24 h 内无法求出有效解。（2）网络货运“一车匹配多货”的货物运送，算法寻优能力提升 4.05%。相比“一对一”车货匹配，提升了 31.2%的满载率，节约了 23.3%的运力以及 4.3%的总成本。（3）同时考虑送货上门、快递柜和快递网点三种配送服务模式，平均降低了 7.96%的总成本，求解质量平均提升了 3.37%。基于运力共享的共同配送，车辆平均满载率提高了 13.1%，充电站使用次数减少了 22.2%，运输成本与碳排放成本分别降低了 11.9%、30.0%，配送总成本减少了 8.25%，客户的满意程度更高。

项目研究成果主要应用于：（1）既有运营线路运力共享的货物搭载决策，主要围绕高铁/道路客运班线等既有运输线路上未被充分利用的运力，保持现行运

营时刻表不变，在沿途站点搭载/卸载电商品、快件快递等，实现既充分利用在营运力，又实现节约运力投放的目的。(2) 网络货运的“一车匹配多货”运送路径生成与货物搭载，面向众多分散的货运需求及零散货运车辆/驾驶员，着重提升车辆利用率，更好的平衡车辆满载率与时间惩罚、空载惩罚、装卸成本、绕行成本等，降低货主的货运成本，提升车主与平台的收益。(3) 城区与县-乡-村运力共享模式的共同配送，统筹各种可利用可共享的配送运力模式、下乡与进城双向需求的差异性与波动性、独特的树状配送路线，进行配送模式决策、订单合并拆分决策、取送货+车辆路径的多层决策与路径联合优化，实现农产品进城和工业品下乡双向流通的城乡低碳高效配送。基于以上应用场景，解决了动态情景下货物搭载的最优决策周期、多装载规则模型与求解技术，“一车匹配多货”的运送路径生成与货物搭载技术，配送模式决策、订单合并拆分决策等多层决策与取送货+装箱+车辆路径的联合优化等关键技术，促进了“运力共享”模式下联合运输与共同配送共性关键科学问题与技术的解决以及运输与配送效率的提升。

五、主要知识产权成果

(1) 专利

序号	专 利 号	专利名称	专利权人	发明人
1	ZL202010148043.X	一种用于厢式货车的一体化单元集装结构	长安大学	杨京帅；张晋豪；张昊煜；刘照霞；李圆圆
2	ZL202010719420.0	一种考虑车辆路径与三维装箱的车货匹配方法	长安大学	赵姣；张佳蕊；王宁；王茵
3	ZL202110479473.4	基于实时路况信息的动态路径规划方法及系统	长安大学	康军；杜锦光；段宗涛；李宜修；黄山；何昊健；马浩森；任国亮；王倩倩
4	ZL202011489554.4	基于倒排序索引及前缀树的轨迹索引和查询方法及系统	长安大学	康军；何昊健；段宗涛；马浩森；李宜修；黄山
5	ZL202010761192.3	一种面向低频车辆轨迹数据进行路径推断的方法、设备及存储介质	长安大学	康军；李宜修；段宗涛；黄山；何昊健；马浩森

6	ZL201910231199.1	一种基于路段密度的地图网格划分方法	长安大学	康军; 李宜修; 段宗涛; 张凡; 许卫强; 行本贝; 黄山
7	ZL201910438494.4	一种基于网格分割的候选路段筛选方法及网格分割方法	长安大学	康军; 霍明生; 段宗涛; 李宜修; 黄山
8	ZL201910726647.5	一种基于形状因素调整的交通轨迹聚类相似性计算方法	长安大学	康军; 许卫强; 段宗涛; 唐蕾; 樊娜; 杨云; 陈柘; 朱依水; 王青龙
9	ZL202110590338.7	一种车辆出行量预测模型构建方法及预测方法和系统	长安大学	陈柘; 赵斌; 汪玥晗; 段宗涛; 樊娜; 康军
10	ZL202010742540.2	车辆轨迹预测模型构建方法、车辆轨迹预测方法及系统	长安大学	陈柘; 汪玥晗; 刘欢; 赵斌; 段宗涛
11	ZL201910438446.5	一种结合深度网络的动态 K 最近邻地图匹配方法	长安大学	陈柘; 刘婷; 赵斌; 段宗涛; 樊娜; 康军; 唐蕾
12	ZL201910257476.6	一种车辆 OD 流预测模型构建方法及车辆 OD 流预测方法	长安大学	陈柘; 赵斌; 张凯; 段宗涛; 唐蕾; 樊娜; 杨云; 倪圆圆
13	ZL202010245650.8	一种基于 V2X 的车队协同制动方法及系统	长安大学	胡卉; 冯芷郁; 徐明武; 王愚勤; 张佳蕊; 付义涵
14	ZL201910416748.2	一种车队管理系统及基于其的车队管理方法	长安大学	胡卉; 王愚勤; 刘富鑫; 冯芷郁; 王艳慧; 景云超
15	ZL202011004812.5	一种省域在地公路货物运输量的统计方法	长安大学	闫晟煜; 肖润谋; 赵转转; 李郁菡; 段明磊; 肖强; 张连峰; 刘昊桢
16	ZL201910798384.9	用于鲜活农产品运输车辆装载合规性的查验方法及系统	长安大学	闫晟煜; 赵转转; 王毅萌; 于海洋; 常保利; 张连峰; 卢吉国; 刘昊桢
17	ZL201911244779.0	一种基于频繁模式挖掘的车辆运输效率分析方法	长安大学	唐蕾; 马婧瑜; 马骏驰; 段宗涛; 贾景池; 杨明转; 行本贝

18	ZL201910171316. X	基于马尔可夫链的重型车辆坡道爬行行为识别方法	长安大学	唐蕾; 贾景池; 马婧瑜; 段宗涛; 徐国强
19	ZL202010048296. X	一种融合隐私保护的轨迹数据标签聚类方法	长安大学	樊娜; 崔雪莹; 段宗涛; 王路阳; 王志凯
20	ZL202011468510. 3	一种基于标签聚类的本地化差分隐私保护方法	长安大学	樊娜; 崔雪莹; 郝家欢; 段宗涛; 王青龙; 朱依水; 王路阳
21	ZL202011468509. 0	一种基于语义的轨迹聚类隐私保护方法	长安大学	樊娜; 郝家欢; 徐燕; 段宗涛; 王青龙; 朱依水; 陈拓
22	ZL202310860203. 7	一种基于深度强化学习的电动汽车车队调度方法和系统	长安大学	张源; 隋芳; 马骏驰; 曹正鑫; 唐蕾; 段宗涛; 张翔宇; 哈霆誉
23	ZL202310157822. X	一种基于统仓共配的订单分配模型及其建立与应用方法	长安大学	赵博选; 杨玉娥; 杨京帅; 高扬; 顾玉磊; 黎敏琦

(2) 软件著作权

序号	登 记 号	软件名称	著作权人
1	2021SR0999431	交通运输载运工具运用管理系统 V1.0	长安大学
2	2021SR0670001	物流运输车辆位置自动化监测定位管理软件 V1.0	长安大学
3	2021SR0666155	基于云数据的物流仓储管控系统 V1.0	长安大学
4	2022SR0967038	中外运订单信息系统 V1.0	长安大学
5	2024SR0628183	多式联运订单智能指派管理软件 V1.0	长安大学