

## 2025 年度北京市科学技术奖项目申报内容

项目名称	数据驱动的制造过程闭环性能分析与调控优化关键技术及应用
项目完成单位	北京科技大学、东北大学、北京大学、清华大学、首钢集团有限公司、鞍钢集团朝阳钢铁有限公司
项目完成人员	彭开香、刘士新、杨莹、叶昊、王凤琴、李红雨、张瀚文、张驰、董洁、苗龙

### 主要知识产权和标准规范等支撑材料目录（限 15 个）

序号	知识产权（标准规范）类别	名称	国家（地区）	授权号（标准规范编号）	授权公告日（标准规范发布日期）	发明人（标准规范起草人）	权利人（标准起草单位）	发明专利（标准）有效状态
1	发明专利权	一种面向模型交互联动的带钢热连轧过程监控方法和装置	中国	ZL202311063840.8	2023-10-13	张翠翠, 董洁, 彭开香, 张红军	北京科技大学	有效
2	发明专利权	一种带钢热连轧非平稳过程微小故障检测方法装置	中国	ZL202310293653.2	2023-05-23	董洁, 李大业, 苗龙, 彭开香	北京科技大学, 鞍钢集团朝阳钢铁有限公司	有效
3	发明专利权	一种带钢热连轧多模态过程监测方法及装置	中国	ZL202210057410.4	2022-05-13	彭开香, 杜雅平	北京科技大学	有效
4	发明专利权	面向工艺参数带钢热连轧时空多尺度过程监控方法及装置	中国	ZL202310114427.3	2023-06-16	张驰, 董洁, 彭开香, 张红军	北京科技大学	有效
5	发明专利权	基于过程数据的带钢热连轧微小故障实时检测方法装置	中国	ZL202310323507.X	2023-06-20	彭开香, 毛冉冉, 徐小科, 董洁	北京科技大学, 鞍钢集团朝阳钢铁有限公司	有效
6	发明专利权	一种检测带钢板廓缺陷的方法及装置	中国	ZL202110400512.7	2023-09-15	林海海, 李洋龙, 陈飞, 王凤琴, 于孟, 杨华, 吴耐, 孔凡庆, 宋浩源, 孙力娟, 韩学	首钢集团有限公司	有效

						伟, 李旭东, 张爱斌, 王慧		
7	发明专利权	云边端协同下热连轧过程监测与故障诊断及装置	中国	ZL202311842331.5	2024-07-09	彭开香, 张学艺	北京科技大学	有效
8	发明专利权	一种板带热轧工业过程优化控制方法	中国	ZL201810017798.9	2019-08-22	刘士新, 陈大力, 张琦, 任家硕, 田征, 徐巍	东北大学	有效
9	发明专利权	一种基于 MCTS 的“云边”协同预测反应式调度方法	中国	ZL202211494563.1	2024-11-26	刘士新, 蒋玉莹, 温睿, 赵梓焱, 李思怡	东北大学	有效
10	发明专利权	一种性能驱动的过程监测与性能异常恢复方法	中国	ZL202210174450.7	2024-10-29	杨莹, 李竹媛, 马昊然	北京大学	有效
序号	知识产权类别	论文(著作)名称	刊名/出版社	年卷期页码	发表时间(年月日)	通讯作者(含共同)	第一作者(含共同)	论文全部作者
1	论文	A quality-based nonlinear fault diagnosis framework focusing on industrial multimode batch processes	IEEE Transactions on Industrial Electronics	2016, 63(4): 2615-2624	2016-01-22	张凯	彭开香	彭开香, 张凯, 尤博, 董洁, 王子栋
2	论文	A novel robust semisupervised classification framework for quality-related coupling faults in manufacturing industries	IEEE Transactions on Industrial Informatics	2020, 16(5): 2946-2955	2019-02-27	彭开香	马亮	马亮, 董洁, 彭开香
3	论文	Hierarchical monitoring and root-cause diagnosis framework for key performance indicator-related multiple faults in process industries	IEEE Transactions on Industrial Informatics	2019, 15(4): 2091-2100	2018-07-12	彭开香	马亮	马亮, 董洁, 彭开香, 张传放

4	论文	Neural network based adaptive SMO design for T-S fuzzy descriptor systems	IEEE Transactions on Fuzzy Systems	2018, 28(10): 2605 - 2618	2019-10-02	杨莹	李荣昌	李荣昌, 杨莹, 张庆灵
5	论文	Dual-objective mixed integer linear program and memetic algorithm for an industrial group scheduling problem	IEEE/CAA Journal of Automatica Sinica	2021, 8(6): 1199-1209	2020-12-29	刘士新, 周孟初	赵梓焱	赵梓焱, 刘士新, 周孟初, Abdullah Abusorrah

## 提名意见

该项目紧密围绕国家制造业高端化、智能化、绿色化转型战略需求，经十余年攻关，创造性地建立了数据驱动的制造过程闭环性能分析与调控优化理论方法与技术体系：构建了模型数据关联结构化与知识模型化的制造过程数字主线，攻克多模态数字表征与信息融合难题；提出了工序-系统多尺度互联性能分析与评估技术，解决多工序-多系统异构资源关联表征难题；发明了高动态不确定条件下多目标协同调控与闭环优化技术，突破质量、能效、成本跨层综合优化瓶颈；并研制“云边端”协同运维一体化优化原型系统。成果获授权发明专利 42 件、软著 10 项、行业/团体标准 4 项。

项目成果成功应用于北京、辽宁、河北等地制造企业，在钢铁、航天等支柱及战略新兴产业形成标杆应用，近三年直接经济效益 42.31 亿元，有力推动行业技术进步，支撑信息产业自主可控。

项目完成人政治立场坚定，治学严谨，作风优良，为国家培养大量人才。

提名该项目为北京市科学技术奖技术发明奖（一等奖或二等奖）。