

项目情况简介（省科技进步奖）

1、项目名称

复杂场景下的海量数据边缘感知网络关键技术及规模应用

2、主要完成人

屈军锁，张锋国，杨丹，李军荣，刘忠武，房宗训，谢昆

3、提名单位

陕西省教育厅

4、提名意见

本单位认真审阅了项目提名书及附件材料，确认所提供的材料真实有效，内容符合填写要求，我单位和项目完成单位都已对该项目的基本情况进行了公示，公示期间无异议。

本项目采用“前沿探索-技术突破-应用开发-产业化推广”的总体思路，依托陕西省科技厅重点研发项目、国际科技合作计划、西安市科技局项目等课题，研究了复杂场景下的海量数据的信息采集方案、网络通信、感知方法等关键技术，建立了针对海量数据的边缘感知系统设计方案和软硬件架构。本项目将先进的智能算法和安全管理行业应用需求结合，针对不同复杂场景安全生产的具体需求，设计了大量具有针对性的可靠传感器，提出了高可靠性低时延的传输协议、编码方法，针对图像、视频、语言等多模态数据提出了一系列特征提取、人员识别、动作感知等关键算法。获得自主知识产权多项，并形成了一批国际前沿的研究成果。该项目设计的海量数据边缘感知网络在多家企业获得了广泛的应用，取得了良好的经济和社会效益。

经审查，同意提名该项目为 2025 年度陕西省科技进步奖三等奖。

5、项目简介

项目针对海量数据边缘感知网络的信息采集、数据高效传输、边缘智能感知和融合技术难题，在陕西省国际科技合作计划、西安市科技局项目等课题支持下开展研究，取得如下成果：

(1) 针对海量数据的采集要求，提出了一些高精度传感器设计方案、制造工艺流程和标定与校准的方法与装置，解决了生产环境中对低成本、高灵敏度、高实时性、高精度传感器的迫切需求。

(2) 针对海量数据的高并发高可靠传输问题，设计实现了一些适用于工业场景的全场景通信网络，攻克了无线网络传输中可靠性、实时性和安全性的关键技术。

(3) 针对边缘智能感知方案的需求，提出了从多源数据中，特别是图像和视频数据中感知异常、识别危险的智能方法，解决了多模态数据特征复杂，表征高危行为和状态的高级特征难以学习的问题，并针对边缘端部署进行了一系列网络轻量化研究，以满足边缘设备的算力要求。

(4) 本项目提出的海量数据边缘感知网络关键技术等多家企业中得到了大规模应用，为推动安全管理和安全监控等领域的进步做出了贡献。

6、客观评价

本项目的研究工作在探索复杂场景下的海量数据边缘感知网络的关键技术及其规模应用方面展现了显著的价值。项目团队针对不同场景下的高可靠、高精度的信息采集、高效可信的信息传输、低算力限制下的 AI 感知等多个挑战进行了深入的研究，并提出了一系列创新的解决方案。这些解决方案在煤矿、石油、电力、化工、铁塔等生产场景中的应用证明了其可行性和实用性，已达到国际先进、国内领先水平。依托本项目申请并完成验收的科技部科技型中小企业技术创新基金项目、863 计划子课题、陕西省重大科技创新项目、陕西省重点研发项目冯多项纵向项目结题优秀。项目成果应用于中广核工程有限公司、电信科学技术第四研究所、中国铁塔股份有限公司、中国神华集团、陕煤集团等大型企业、研究所，有力的支持了多领域的安全生产和运维，受到企业的高度评价。本项目的主要成果获 2022 年陕西省高等学校科学技术研究优秀成果奖二等奖、2020 年第五届陕西省物联网优秀产品和解决方案二等奖，帮助参与单位获得多项行业协会奖励。

7、应用情况

西安大唐电信有限公司、陕西诺盈自动化仪表有限公司、赛尔通信服务技术股份有限公司、陕西烽火实业有限公司、铁塔智联技术有限公司陕西省分公司、西安西控物联网科技有限公司、西安德厚电子科技有限公司应用了本项目研究成果，总体应用规模约 62016 万元。

主要应用单位情况如下表：

主要应用单位情况表					
序号	单位名称	应用的技术	应用对象及规模(MW)	应用起止时间	单位联系人
1	西安大唐电信有限公司	信息传输技术、项目技术整体应用	绿色能源行业运维管理/34532.7 万元	2018.01-2025.07	常延梅
2	陕西诺盈自动化仪表有限公司	信息采集技术、项目技术整体应用	感知设备设计与制造/8645.65 万元	2018.01-2025.07	杨欢
3	赛尔通信服务技术股份有限公司	信息传输技术、项目技术整体应用	通信动环和运维系统/14204.07 万元	2018.01-2025.07	李琦
4	陕西烽火实业有限公司	智能感知技术、项目技术整体应用	智能监控和安防系统/3073.67 万元	2021.01-2024.12	郭永刚

5	铁塔智联技术有限公司陕西省分公司	智能感知和边缘计算技术、项目技术整体应用	铁塔智联相关项目 4883.62 万元	2022.01-2024.12	甘沛露
6	西安西控物联网科技有限公司	信息传输技术、海量数据边缘感知网络整体应用	安全生产管理 /169(万元)	2019.03-2023.12	周洁
7	西安德厚电子科技有限公司	信息传输技术、海量数据边缘感知网络整体应用	安全生产管理 /170(万元)	2019.12-2023.12	王秀珍

8、主要知识产权和标准规范等目录

序号	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	证书编号	权利人	发明人
1	发明专利	特征区域的遥感图像分割方法及装置	中国	ZL202010315287.2	2023 年 03 月 21 日	5797988	西安邮电大学	屈军锁;乔宁
2	发明专利	一种多传感器信息融合方法及系统	中国	ZL 202210208752.1	2024 年 06 月 25 日	7141672	西安邮电大学	杨丹;屈军锁;蔡星
3	发明专利	一种无线传感器网络网关设备及其信道算法	中国	ZL201110441294.8	2014 年 10 月 29 日	1506452	西安大唐电信有限公司	王宏岳;张锋国;谢昆;曹江
4	发明专利	一种高压氢气质量流量计	中国	ZL202310867885.4	2023 年 10 月 17 日	6405917	陕西诺盈自动化仪表有限公司	李军荣;屈军锁;樊建波
5	发明专利	一种移动通信射频装置智能自激检测方法	中国	ZL202010704383.6	2022 年 02 月 18 日	4942243	赛尔通信服务技术股份有限公司	张福润;房宗训;王德强;岳冰
6	发明专利	一种矿用便携式超声波流量计	中国	ZL202310882181.4	2023 年 11 月 07 日	6463652	陕西诺盈自动化仪表有限公司	李军荣;屈军锁;樊建波

7	发明专利	统一规范、云边网络安全工资查询移动端服务系统及方法	中国	ZL202010414147.0	2023 年 06 月 13 日	6048915	西安大唐电信有限公司	张锋国;刘忠武;刘晓鹏
8	发明专利	一种基于物联网的传感器数据传输方法	中国	ZL201210571468.7	2016 年 08 月 17 日	2170196	西安大唐电信有限公司	马三元;谢昆; 曹江
9	发明专利	一种探头可拆卸的射频导纳料位计	中国	ZL202310889148.4	2023 年 11 月 07 日	6470698	陕西诺盈自动化仪表有限公司	李军荣;屈军锁;樊建波
10	发明专利	增强 5G 信号功率的 DAS 末端无源装置	中国	ZL202310924545.0	2023 年 09 月 22 日	6345647	赛尔通信服务技术股份有限公司	董小虎;房宗训;杭靠文

9、主要完成人情况

排序	完成人	行政职务	技术职称	工作单位	完成单位	对本项目的贡献
1	屈军锁	副院长	教授	西安邮电大学	西安邮电大学	系统网络总体方案和架构，无线物联网通信协议开发
2	张锋国	总经理	教授级高级工程师	西安大唐电信有限公司	西安大唐电信有限公司	通信网络相关设备开发，相关应用成果推广
3	杨丹	无	讲师	西安邮电大学	西安邮电大学	智能感知和融合算法开发
4	李军荣	总经理	高级工程师	陕西诺盈自动化仪表有限公司	陕西诺盈自动化仪表有限公司	传感器设计与制造工艺开发
5	房宗训	总经理	高级经济师	赛尔通信服务技术股份有限公司	赛尔通信服务技术股份有限公司	通信网络相关设备开发，通信运维领域技术应用和推广
6	刘忠武	副经理	高级工程师	西安大唐电信有限公司	西安大唐电信有限公司	海上风电场景的技术应用和推广
7	谢昆	开发部经	高级工程	西安大唐电信有限	西安大唐电信有限公司	核电、光伏等能源场景技术应用和推广

		理	师	公司		
--	--	---	---	----	--	--

10、主要完成单位及创新推广贡献

排序	完成单位	对本项目的贡献
1	西安邮电大学	系统方案设计，相关算法研究，知识产权申请
2	西安大唐电信有限公司	知识产权申请，系统验证和海上风电领域的推广
3	陕西诺盈自动化仪表有限公司	知识产权申请，传感器的生产和销售，系统验证和推广
4	赛尔通信服务技术股份有限公司	知识产权申请，系统验证和通信运维领域的推广

11、完成人合作关系说明

屈军锁、张锋国、杨丹、刘忠武、谢昆作为负责人和主要参与人在通信、仪器、人工智能等领域进行了深入合作，共同推进本项目的感知网络研究和在清洁能源领域的实现和推广。屈军锁、杨丹共同完成了多种 AI 感知算法开发。屈军锁、李军荣共同完成了“雷达物料信息化服务平台”项目的开发，并一同设计了多种传感器。屈军锁、杨丹、房宗训共同完成了“智慧生产环境综合监控系统”，并在中国铁塔的多个项目中实现了大规模应用。