

附件 2:

长治市 2024 年度山西省科学技术奖 拟提名项目公示材料

技术发明奖

一、项目名称

煤基负极材料制备全流程技术体系创建及产业化

提名者

长治市人民政府

提名意见

本项目材料真实有效，相关栏目内容符合填写要求。

该项目符合提名要求，同意提名参加 2024 年度山西省技术发明奖二等奖的评审。

项目简介

本项目属于新能源电池材料领域，旨在解决锂离子电池负极材料供应紧张和制造成本不断提高的问题。以沁新集团自有煤种为基础，项目围绕晶种诱导结合共炭化、提纯耦合催化石墨化、预晶化前驱体结构优化、颗粒粒度和孔结构改善等技术展开深入研究，成功构建了“煤—超低灰精煤（超纯煤）—预晶化前驱体—煤基锂离子电池负极材料”的全流程技术体系，并实现了工业化生产。项目产品性能优异，克容量 $\geq 345\text{mAh/g}$ ，首次放电效率 $\geq 92\%$ ，灰分 $\leq 0.01\%$ ，比表面积 $\leq 1.8\text{m}^2/\text{g}$ ，振实

密度 $\geq 1.2\text{g/cm}^3$ 。与国内石油焦负极材料市场占有率排名第一的 FSN-1 相比，项目产品在振实密度、压实密度、循环性能等关键指标上表现相当，但在倍率性能和低温性能方面具有显著优势，具备较大的市场应用潜力和发展空间。项目目前已授权专利 14 项，其中包括发明专利 11 项，实用新型专利 3 项。

本项目的创新点包括：（1）通过综合集成优化常规选煤方法，生产低灰精煤、超低灰精煤及超纯煤，形成了独特的梯级分选降灰技术体系；（2）研制了晶种诱导与复合共炭化耦合技术，有效合成高碳前驱体，并提出四阶段热处理核心的低成本高纯碳负极材料前驱体制备方法；（3）开发了煤中矿物质酸溶残留物与外加铁盐的共催化石墨化技术，提升石墨化效果并扩孔增容；（4）创新炭化-石墨化调控技术，进一步降低石墨化温度并减少石墨化产物中的灰分。

本项目产品主要应用单位包括国内知名企业，如福建宁德时代、山东卓耀宏、湖南蒙达新能源材料等。该项目的成功填补了国内焦煤为原料制备锂离子电池负极材料的空白，推动了锂离子电池负极材料的新炭源开发，为降低锂电池生产成本开辟了新方向，并对我国储能领域的健康发展以及山西省煤炭资源的高值化利用具有重要意义。

客观评价

该项目构建了煤基负极材料制备全流程技术体系，开发了独特的煤基锂离子电池负极材料制备产业技术，在国内首次实现了以焦煤为主要原料制备锂离子电池负极材料的产业化。项

目总体技术达到国际领先水平。

推广应用情况

山西新创新材料有限公司以沁新集团高碳前驱体为原料，经过粉碎、整形、包覆、炭化、石墨化等工艺，成功制备出锂离子电池用煤基微中空石墨负极材料。产品完全满足《锂离子电池石墨类负极材料》（GB/T 24533-2019）相关要求，具有高倍率、长循环、高容量、耐低温等优点，特别适用于对成本敏感且对能量密度有一定要求的场景，如电动汽车、储能电站等，于2023年5月列入《山西省战略性新兴产业支持目录》。

目前，山西新创新材料有限公司已与上海杉杉、深圳贝特瑞、江西紫宸等同行业内知名负极材料企业形成了战略合作，产品已进入福建宁德时代、山东卓耀宏以及湖南蒙达新能源材料等企业的供应商。

截止目前本项目已经布局完成年产2万吨锂离子电池负极材料生产线，同时鄂尔多斯年产8万吨锂离子电池负极材料项目一期工程已经完成建设，预计2025年二期和三期工程将陆续启动。项目组将加强与市场的对接，定期收集客户反馈，以此为依据不断调整研发方向和工艺改进，确保所生产的负极材料能够满足市场需求，并为后续的研发奠定基础。

主要知识产权证明目录

序号	知识产权名称	类别	国别	授权号/登记号
1	一种锂离子电池用煤基人造石墨负极材料的制备方法	发明专利	中国	CN113594450B
2	碳负极材料前驱体及其制备方法和应	发明专利	中国	CN111777414B

	用、碳负极材料及其制备方法和应用			
3	煤基石墨复合材料及制备方法和使用该材料的电池	发明专利	中国	CN113816370B
4	一种人造石墨负极材料制备方法	发明专利	中国	CN115676817B
5	具有杂化碳的高碳焦及其制备方法	发明专利	中国	CN114410329B
6	一种结晶碳焦粉前驱体配煤的方法	发明专利	中国	CN111029577B
7	煤针状焦及其制备方法、锂离子电池负极材料和锂离子电池	发明专利	中国	CN110396419B
8	一种用于石墨化炉的报警系统、石墨化炉及控制方法	发明专利	中国	CN113860296B
9	一种锂离子电池硅碳复合负极材料及其制备方法	发明专利	中国	CN113363442B
10	负极材料、其制备方法及应用	发明专利	中国	CN111525097B
11	一种锂电池	实用新型	中国	CN214043847U
12	一种锂电池的电芯和锂电池	实用新型	中国	CN214848744U
13	一种多联体并列式高温石墨化炉	实用新型	中国	CN214666111U
14	一种 TBS 粗煤泥分选系统	实用新型	中国	CN215823647U

主要完成人情况

序号	姓 名	性别	技术 职称	学历	工作单位	对成果创造性 贡献
1	孙 强	男	高级工程师	硕士	山西沁新能源集团股份有限公司	策划统筹
2	邵建荣	男	高级工程师	本科	山西沁新能源集团股份有限公司	方案编制与工艺优化
3	孙占龙	男	高级工程师	本科	山西沁新能源集团股份有限公司	前驱体分项目专管
4	张留峰	男	高级工程师	本科	山西新创新材料有限公司	负极材料分项目专管
5	唐 杰	男	高级工程师	本科	山西新创新材料有限公司	负极材料工艺开发与品控
6	王志宏	男	高级工程师	本科	山西沁新能源集团股份有限公司	超纯煤工艺开发

完成人合作关系说明

项目完成人孙强、邵建荣、孙占龙、张留峰、唐杰、王志宏均属于山西沁新能源集团，已进行了多年的合作，拥有多项共同申请的专利。

科学技术进步奖

一、项目名称

现场混装铵油炸药车装药技术研究及应用

提名者

长治市人民政府

提名意见

本项目材料真实有效，相关栏目内容符合填写要求。

该项目符合提名要求，同意提名参加 2024 年度山西省科学技术进步奖一等奖的评审。

项目简介

本研究项目属于民用爆破器材生产工艺技术及生产设备领域。主要研究混装炸药后侧制作多孔粒状铵油炸药、两侧同时装药、通过螺旋混制输送多孔粒状铵油炸药、利用可编程控制器联合控制、数字显示等。

该研制项目是机、电、液一体化的高新产品，是矿山使用运输的一个大型设施。在制造分厂和配套公司的协助下，最后经过整车试验和模拟试验圆满完成了设计图纸的各项指标，并得到了国家现场混装铵油炸药车的相关标准。

该项目适用于冶金、有色、煤炭、化工、道路建设等大、

中、小型露天矿山无水炮孔爆破作业环境。

目前我公司已生产 BCLH 型现场混装铵油炸药车:型号是: BCLH-15 型。

依据的标准、法律法规及主要内容:

1.设计主要依据标准为: 中华人民共和国机械行业标准: JB8432.2-2006。

2.主要科学技术内容:(包括产品主要功能、性能、技术指标、安全性能等):

1) 底盘改装: 底盘根据上盘实际尺寸进行改装。

2) 动力输出系统: 采用底取力。

3) 液压系统: 采用轴向柱塞泵, 马达并联式、集成阀块。系统压力: 10.5Mpa。

4) 箱体总成: 干料箱采用不锈钢焊接, 有效容积: 17.3m³, 装载量: 14500kg。

5) 燃油系统: 燃油箱采用不锈钢焊接, 有效容积: 1.14m³, 装载量: 960kg。

6) 产品符合大部分地区气候条件(-40℃~40℃)。

7) 计量误差: ±2%。

8) 输出系统: 其中 BCLH-15 采用双侧螺旋输药填装炮孔形式。

9) 智能化信息化控制系统: 采用 PLC 可编程控制器、工业电脑、液晶触摸屏显示, 高精度的传感器, 能够准确配比原料, 实现自动化控制, 实现炸药的数字计量。能够实现混

装炸药数据和作业地理位置信息的自动采集、储存和传送，车载视频监视系统能够自动实时采集数据储存传送图像。

10) 底盘采用：中国重汽集团济南卡车股份有限公司 ZZ1327N466GF1K。

我公司的技术能力和生产制造能力，年生产智能化现场混装炸药车年产可达 50 台，BCLH-15 车单台产品平均销售价格 135 万元(含税价)、单台产品销售成本 85 万元、单台产品毛利 50 万元、单台产品交纳增值税及税金附加 12 万元。

智能化现场混装炸药车取代了炸药加工厂，该车只需要一个与之配套的地面站(固定与移动都可)。地面站是炸药原料贮存与半成品加工的地方；地面站与炸药厂相比：占地面积小，建筑物简单，安全级别低，投资少。混制成的炸药爆破污染比 TNT 炸药对环境污染小，保证了工人的身体健康。

该车装有的 GPS 及数据交换系统，实施远距离信息传输，对运输、装填过程进行远距离监控，保证了混装车从启动到作业完毕全过程的安全管理，主管部门及使用单位可以实时监控混装车的使用情况，有效保证各个环节处于安全监督状态，社会效益显著。

客观评价

在产品的初步设计、技术设计、工作图设计各阶段通过相应的图样和技术文件进行了标准化审查，得出以下结论：

所设计的产品符合产品标准的规定。

所设计的产品规格、基本参数、性能指标符合技术任务书

的要求，采用标准件、通用件、外购件、借用件达到了标准化程度的要求。

合理选用零件结构等基础标准和原材料标准。

产品图样和设计文件符合有关标准规定，达到了正确、完整、统一。

推广应用情况

我公司成本核算及经济效益分析：

1.智能化现场混装炸药车系列包括智能化现场混粒状铵油炸药车(BCLH-15)，其特点是：在原现场混装炸药车上安装设置了智能化控制系统、信息化传输系统，实现了对炸药的运输、装填的远程监控。

2.该车主要由汽车底盘、动力输出系统、液压系统、散热器总成、燃油系统、智能化信息化控制系统、料箱总成、箱体螺旋和斜螺旋、侧螺旋总成、旋转装置、升降装置、锁紧装置、灭火器、排烟管改造装置等部件系统组成。

总体上由机械部分、液压部分、智能化信息化控制部分组成。在整个设计、生产、外购的过程中，采用我公司现有装药车设计技术、生产制造技术，车上配置的外购件均选用国内、国外的成熟型号，产品质量制造可靠、安全。

3.产能：我公司在全国民爆行业《现场混装粒状铵油炸药车》、《现场混装乳化炸药车》、《现场混装重铵油炸药车》、《装药器》及辅助地面站生产企业之一。具有新产品技术研发和生产能力。按我公司的技术能力和生产制造能力，年生产智能化

现场混装炸药车产品可达 50 台。

用户成本核算及经济效益分析：

智能化现场混装炸药车是在现场混装炸药车的基础上安装了远程监控系统，技术成熟，性能稳定。操作安全、可靠，通过远距离传输系统传送信息，达到远程监控，保证了设备运转的安全性、提高了管理水平。

1.远程监控。

2.混装车现制现装，无需成品炸药库房，既节约了建库费用与保管费用，又无保管中的安全问题。服务半径大，节约价值是相当可观的。

3.装药效率高，是人工装药效率的数十倍，能大幅降低用户用人成本。

4.配方简单，该车所用原材料来源广、价格相对低廉。

社会效益分析：

智能化现场混装炸药车取代了炸药加工厂，该车只需要一个与之配套的地面站(固定与移动都可)。地面站是炸药原料贮存与半成品加工的地方；地面站与炸药厂相比：占地面积小，建筑物简单，安全级别低，投资少。混制成的炸药爆破污染比 TNT 炸药对环境污染小，保证了工人的身体健康。

主要知识产权证明目录

序号	授权（申请）项目名称	知识产权类别	授 权 号
1	一种汽车内部用定位装置	发明专利	CN112842713B
2	一种侧螺旋结构	实用新型专利	CN218854033U

3	一种现场混装炸药车混制原料的螺旋输送轴	实用新型专利	CN218854019U
4	一种新型智能化现场混装重铵油炸药车	实用新型专利	CN218842009U
5	一种水环装置	实用新型专利	CN218845373U
6	一种现场混装双螺旋铵油炸药车	实用新型专利	CN218620658U
7	一种汽车锂电池组隔离阻燃结构	实用新型专利	CN212366121U
8	燃油压力数据检测系统 v1.0	计算机软件著作权	N007682705
9	汽车进气流速检测系统 v1.0	计算机软件著作权	N007680684
10	汽车供油系统的低温性能检测系统 v1.0	计算机软件著作权	N007680705
11	工业化炸药现场混装车动态监控信息系统 v1.0	计算机软件著作权	N007374220
12	用于汽车尾气排放的检测系统 v1.0	计算机软件著作权	N007680706
13	增压发动机点火控制系统 v1.0	计算机软件著作权	N007682624

主要完成人情况

序号	姓名	职务	工作单位
1	杨剑锋	总负责人	山西鸿鹄专用汽车制造有限公司
2	李建平	组织生产	山西鸿鹄专用汽车制造有限公司
3	周旭鸿	混装车组装与操作	山西鸿鹄专用汽车制造有限公司
4	罗星星	组织生产协调员	湖北舜德专用汽车有限公司
5	白建伟	现场总负责	酒钢集团甘肃兴安民爆器材有限责任公司
6	张伟	炸药车应用与试验负责人	酒钢集团甘肃兴安民爆器材有限责任公司
7	刘晓宏	安全负责人	酒钢集团甘肃兴安民爆器材有限责任公司

主要完成单位及创新推广贡献

现场混装铵油炸药车由山西鸿鹄专用汽车制造有限公司、酒钢集团甘肃兴安民爆器材有限责任公司嘉峪关分公司、湖北舜德专用汽车有限公司 3 家公司共同完成,其中山西鸿鹄专用汽车制造有限公司主要负责车辆的研发、车辆配套件生产、车辆整体销售、车辆说明材料等项目,在科研改进方面起到了重要的作用;酒钢集团甘肃兴安民爆器材有限责任公司嘉峪关分公司主要负责提供试生产条件,提供工艺技术指导、使其满足生产要求;湖北舜德专用汽车有限公司主要负责底盘改装和装配,保证车辆符合国家标准且正常运行。

完成人合作关系说明

现场混装铵油炸药车由山西鸿鹄专用汽车制造有限公司、酒钢集团甘肃兴安民爆器材有限责任公司嘉峪关分公司、湖北舜德专用汽车有限公司 3 家公司共同完成,为确保各合作方的权利义务,山西鸿鹄专用汽车制造有限公司拥有独家知识产权,酒钢集团甘肃兴安民爆器材有限责任公司嘉峪关分公司、湖北舜德专用汽车有限公司等合作单位,享有项目科技成果荣誉权。

二、项目名称

双面双玻半片太阳能电池及组件技术开发

提名者

长治市人民政府

提名意见

本项目材料真实有效,相关栏目内容符合填写要求。

该项目符合提名要求，同意提名参加 2024 年度山西省科学技术进步奖二等奖的评审。

项目简介

本项目通过双面制绒技术，于电池受光面制备圆润的金字塔绒面，提升后续钝化介质膜的镀膜质量；背面于碱抛光面叠加氮氧化硅复合钝化膜层技术，精细设计多层膜层、多层退火的配方结构，实现硅与介质膜层界面 H 钝化的高温稳定性。

客观评价

此技术可应用于目前单晶高效晶硅电池产线，在设备方面，与现有产线设备兼容性强，无需增加额外投资，快速投资，快速见效。

本项目实施后，以其技术及成本优势，可快速适应市场需求。

推广应用情况

目前已推广应用至 2GW 规模产线，就业人数达到 1500 人以上，截止目前，累计增加销售收入大于 60 亿元。

主要知识产权证明目录

专利《一种太阳能电池扩散后退火工艺》、《一种新型晶硅 SiON 双面电池背钝化工艺》、《一种新型高氟水处理系统》、《一种光伏电池酸雾光催化塔的不锈钢丝网除雾器》、《一种单晶 PERC 太阳能电池背面激光开槽结构》、《一种原料油污电池片的表面织构清洗工艺》、《一种太阳能光伏组件表面清洁装置》

论文《单晶硅电池制绒工艺研究》、《传送结构对晶硅电池

性能影响的研究》

主要完成人情况

韩燕旭、赵科巍、高明霞、李雪方、申开愉

主要完成单位及创新推广贡献

项目的主要完成单位为山西潞安太阳能科技有限责任公司，在全国率先引进碱抛设备，同时管式镀膜设备兼容氮氧化硅工艺，为项目的开发提供基础的硬件设施。同时公司拥有庞大的研发团队和现场工艺技术开发人员，为项目的落地提供技术支撑。

完成人合作关系说明

完成人韩燕旭、赵科巍、高明霞、李雪方、申开愉皆在山西潞安太阳能科技有限责任公司工作，是项目的核心成员。

韩燕旭为项目的负责人，为专利《一种太阳能电池扩散后退火工艺》、《一种光伏电池酸雾光催化塔的不锈钢丝网除雾器》的第一发明人，专利《一种新型高氟水处理系统》的第三发明人。

赵科巍为项目的子课题负责人，为专利《一种新型晶硅 SiON 双面电池背钝化工艺》的第四发明人。

高明霞为项目的技术骨干，为专利《一种新型高氟水处理系统》的第一发明人，《一种光伏电池酸雾光催化塔的不锈钢丝网除雾器》的第三发明人。

李雪方为项目的技术骨干，为专利《一种原料油污电池片的表面织构清洗工艺》、《一种单晶 PERC 太阳能电池背面激光

开槽结构》的第一发明人，专利《一种太阳能光伏组件表面清洁装置》第五发明人，为论文《单晶硅电池制绒工艺研究》的第一作者。

申开愉为项目的技术骨干，为专利一种太阳能光伏组件表面清洁装置》的第一发明人，专利《一种单晶 PERC 太阳能电池背面激光开槽结构》的第五发明人，专利《一种原料油污电池片的表面织构清洗工艺》的第六发明人，为论文《传送结构对晶硅电池性能影响的研究》的第一作者。

三、项目名称

基于碱抛下高效晶硅电池技术开发与应用

提名者

长治市人民政府

提名意见

本项目材料真实有效，相关栏目内容符合填写要求。

该项目符合提名要求，同意提名参加 2024 年度山西省科学技术进步奖二等奖的评审。

项目简介

本项目主要针对碱抛下高效晶硅电池技术展开系列研究，背面使用新式环保型碱抛光技术，通过对扩散掺杂、正面激光工艺、氧化保护工艺进行相关技术创新，实现碱抛下 LDSE 工艺的加载，电池转换效率获得大幅提高。

客观评价

此技术具有原创结构、独有路线、独创技术等优势，且应用广泛，适用于多种晶硅电池结构。其制造过程绿色环保，符合新能实现碳达峰、碳中和目标，产品在效率、性能、质量、成本上全面领先行业。

推广应用情况

目前已推广应用至3GW规模产线，就业人数达到2000人以上，截止目前，累计增加销售收入大于67亿元。

主要知识产权证明目录

专利：《一种晶硅电池 pecvd 镀膜工艺参数建立的方法》、《一种匹配选择性发射极的低压扩散工艺》、《单晶 PERC 背面碱刻蚀工艺》、《一种晶硅电池激光 MARK 点图案》、《PERC 电池片背激光折线图案》、《一种晶硅电池脉冲激光图案》、《一种晶硅电池发射极激光选择性发射极图案》、《一种晶硅电池发射极激光选择性发射极图案》、《一种新型晶硅电池背激光图案》、《一种提升 PECVD 镀膜均匀性的装置》、《一种用于 PECVD 炉口进气装置》。

论文：《板式 pecvd 制备氧化铝工艺研究》

主要完成人情况

刘东林、张波、杨飞飞、张云鹏、杨旭彪、吕涛、赵彩霞

完成人合作关系说明

完成人刘东林、张波、杨飞飞、张云鹏、吕涛、杨旭彪、赵彩霞皆在山西潞安太阳能科技有限责任公司工作，是项目的核心成员。

刘东林为项目的负责人,为发明专利《一种晶硅电池 pecvd 镀膜工艺参数建立的方法》的第三发明人。

张波为项目的子课题负责人,为发明专利《一种晶硅电池 pecvd 镀膜工艺参数建立的方法》第二发明人,专利《PERC 电池片背激光折线图案》的第一发明人,专利《一种匹配选择性发射极的低压扩散工艺》的第三发明人、专利《一种晶硅电池发射极激光选择性发射极图案》的第四发明人和《单晶 PERC 背面碱刻蚀工艺》的第四发明人。

杨飞飞为项目的子课题负责人,为专利《一种晶硅电池 pecvd 镀膜工艺参数建立的方法》、《一种匹配选择性发射极的低压扩散工艺》、《一种晶硅电池激光 MARK 点图案》、《一种晶硅电池脉冲激光图案》、《一种晶硅电池发射极激光选择性发射极图案》的第一发明人。论文《板式 pecvd 制备氧化铝工艺研究》的第一作者。

张云鹏为项目的技术骨干,为专利《一种提升 PECVD 镀膜均匀性的装置》、《一种用于 PECVD 炉口进气装置》的第一发明人,专利《一种晶硅电池发射极激光选择性发射极图案》的第四发明人。

杨旭彪为项目的技术骨干,为专利《一种晶硅电池激光 MARK 点图案》、《一种晶硅电池发射极激光选择性发射极图案》的第五发明人,《一种晶硅电池 pecvd 镀膜工艺参数建立的方法》的第七发明人。

吕涛为项目的技术骨干,为专利《一种匹配选择性发射极

的低压扩散工艺》的第五发明人。

赵彩霞为项目的技术骨干，为专利《一种新型晶硅电池背激光图案》的第六发明人。

四、项目名称

模块化飞机地面电源机组智能化技术研究及产业化应用

提名者

长治市人民政府

提名意见

本项目材料真实有效，相关栏目内容符合填写要求。

该项目符合提名要求，同意提名参加 2024 年度山西省科技技术进步奖二等奖的申请。

项目简介

飞机地面电源机组关键技术研究，其集信息化、智能化、模块化于一体，同时具备故障自诊断、信息远程传送定位功能，可实现航空地面电源保障设备关键参数的在线自动监测、记录、存储、读取，满足飞机对通电检查和起动的保障需求，有效提高机场的综合保障能力和四站装备管理的信息化水平。

客观评价

技术研发增加数据测控系统，通过工控机和数据采集卡，可实时监测并记录电源车的电压电流等数据，相当于给电源车加装了一套具有记录功能的万用表和示波器，有了这项功能，电源车在任何时间发生故障，技术人员都可以调取历史数据，

进行情景再现，做出准确真实的故障判断。在试用和调试过程中，发挥出巨大的作用。

数据记录以及其它电子资料，通过工控机输出给用户，提高用户对设备的掌控能力，提升产品智能化程度；通过增加少量传感器的方式，实现工控机软件系统与 PLC 控制系统的松散耦合；连接工控机的触摸显示器进行显示控制，设计编写全新复杂的运行管理系统软件，为用户提供更丰富的应用功能。此外，自主研发无纸记录仪，与工控机共同用于航空地面电源保障设备的故障诊断，提升故障诊断的准确度及航空地面保障任务的稳定性。

推广应用情况

该项目已通过民航资质认证，并经过使用验证。据调研，国内现有民用机场数量约 240 个，且还有较多机场正在建设及投入使用中，为满足机场各设备的用电需求，更多的机场需要购置航空地面电源保障设备。该项目可适用于波音、空客等多型民航客运、货运飞机，预计市场总值约 2 亿元，市场开发及应用前景非常广阔。

主要知识产权证明目录

序号	名称	类别	备注
1	电源车数据测控系统、方法、电源车、计算机系统及介质	发明专利	ZL 2018 1 0151755.X
2	用于电源车的数据测控系统和包括其的电源车	实用新型专利	ZL 2018 2 0258880.6
3	航空地面电源车数据辅助测控软件 v1.0	软件著作权	2020SR0611920

序号	名称	类别	备注
4	电源车数据测控系统 v1.0	软件著作权	2020SR0617594
5	航空地面电源车电力信息监测管理软件 V1.0	软件著作权	2020SR0608549
6	基于无纸记录仪的航空电源车故障诊断技术	学术论文	《工业 A》

主要完成人情况

序号	姓名	性别	专业技术职称	工作单位	学历
1	王长江	男	副高级工程师	长治凌燕机械厂	本科
2	侯俊杰	男	副高级工程师	长治凌燕机械厂	本科
3	梁琦	男	副高级工程师	长治凌燕机械厂	硕士
4	王麒超	男	助理工程师	长治凌燕机械厂	本科
5	曾杰	男	工程师	长治凌燕机械厂	硕士
6	程晨	男	工程师	长治凌燕机械厂	本科
7	戚其松	男	副教授	太原科技大学	博士
8	王登高	男	工程师	长治凌燕机械厂	本科

主要完成单位及创新推广贡献

长治凌燕机械厂是武器装备科研生产许可备案企业、国家级高新技术企业、国家级专精特新小巨人企业，具有质量管理体系、职业健康安全管理体系、环境管理体系认证，建设有省级企业技术中心、省级技术创新中心和博士工作站等科研平台。工厂具有 50 多年的装备研发历史，积累了丰富的设计制造和创新推广经验，在航空装备研发方面推出了气源车、电源车、空调车等多型产品，其中制氧制氮车、充氧车、电源车均获得有军队科技进步奖。该项技术已在民用机场和军用机场、飞机

生产制造厂等多场所进行了推广应用。

完成人合作关系说明

长治凌燕机械厂与太原科技大学是长期合作单位,双方共建了省级技术创新中心、市级博士工作站,并长期进行研究生联合培养。双方在装备研发、人才培养、服务保障等方面均开展了深入合作。在该项目开展过程中,太原科技大学参与人员为产品的研制提供了专业技术支持。一种飞机地面电源设备关键技术研究的所有知识产权归长治凌燕机械厂所有,无产权争议。

五、项目名称

基于“深卸-浅塑”的强扰动大巷围岩综合控制技术开发及应用

提名者

长治市人民政府

提名意见

本项目材料真实有效,相关栏目内容符合填写要求。

该项目符合提名要求,同意提名参加2024年度山西省科学技术进步奖二等奖的评审。

项目简介

本项目属矿建与支护学科,成果主要涉及领域为掘进与巷道支护,包含了巷道矿压理论与围岩控制的相关技术。从地质力学参数评估、工作面顶板深部卸压技术、巷道内断底卸压技

术及浅部破碎围岩重塑加固技术等内容着手研发,以采矿工程学、力学等学科交叉的视野进行了全面、系统研究,以理论分析为指导,以实验室试验和数值分析为研究手段,并结合现场试验研究,形成了深部顶角、底角卸压+浅部围岩注浆重塑+大护表构件强力支护手段为基础的“深卸-浅塑”围岩综合控制技术,并在山西沁新煤业有限公司沁新煤矿进行了井下工业性试验研究。

创新点:

1.针对平行采动大巷受持续回采扰动大变形的特点,根基本顶梁式模型据计算得到了三带内活动关键层高度,确定了深孔预裂断顶高度和位置,揭示了强扰动影响下围岩深部切顶卸压前后围岩应力演化规律和变形破坏机理;

2.提出了邻近回采巷道顶板深部“三位一体”切顶卸压和大巷底角爆破断底联合控制技术,有效降低了回采扰动对大巷的破坏;研究了注浆加固重塑围岩及支护效果增强机制。

3.将卸压技术与围岩重塑技术有机结合,形成了基于“深卸-浅塑”的强扰动大巷围岩综合控制技术,成功解决了沁新煤矿受平行采动影响的老旧大巷支护难题。

客观评价

被中国煤炭工业协会组织专家鉴定为国际领先水平。

推广应用情况

2021年6月起项目研究成果在沁新煤矿东翼运输大巷井下巷道的成功应用,显著控制了巷道围岩大变形,煤矿工人作

业空间增大，改善了作业环境。目前研究成果已在沁新集团及
周边矿井大面积推广应用。

主要知识产权证明目录

序号	知识产权类别	知识产权具体名称	国家(地区)	权利人	备注
1	实用新型	一种气动封孔管给进装置	中国	山西沁新煤业有限公司 沁新煤矿	授权
2	实用新型	一种矿用一体式可调心锚杆护板组件	中国	山西沁新煤业有限公司 沁新煤矿	授权
3	实用新型	一种可测流量的煤矿巷道用顶板淋水多端口集中排水装置	中国	山西沁新煤业有限公司 沁新煤矿	授权
4	发明专利	综采工作面护巷结构及施工方法	中国	中煤科工开采研究院有限公司、天地科技股份有限公司、山西沁新煤业有限公司	受理

主要完成人情况

序号	姓名	性别	单位/部门	职务	职称
1	张光亮	男	山西沁新煤业有限公司	总经理	高级工程师
2	吴建星	男	天地科技股份有限公司	所长	研究员
3	李治国	男	山西沁新煤业有限公司	总工程师	高级工程师
4	郭永强	男	山西沁新能源集团有限公司	集团技术总监	高级工程师
5	周逸群	男	天地科技股份有限公司	项目经理	助理研究员
6	任 硕	男	天地科技股份有限公司	所长	助理研究员

7	李 飞	男	山西沁新煤业有限公司沁新煤矿	技术副总监	工程师
8	周鹏赫	男	天地科技股份有限公司	项目经理	助理研究员

主要完成单位及创新推广贡献

排序	单位名称	对本项目创新推广贡献
1	山西沁新煤业有限公司	1.负责整个项目的设计、组织和实施； 2.负责各技术基础研发工作的汇总及各方案审核评估； 3.组织技术的后续推广工作。
2	天地科技股份有限公司	1.负责技术方案的编写，负责项目数据整理与成果总结； 2.负责项目的查新、科技鉴定与申报推荐。
3	山西沁新煤业有限公司沁新煤矿	1.负责项目现场执行。编制现场施工、安全措施及负责日常管理； 2.参与配合地质力学测试及数据监测工作，及时反馈现场信息。

完成人合作关系说明

山西沁新煤业有限公司为山西沁新煤业有限公司沁新煤矿上级单位,天地科技股份有限公司与山西沁新煤业有限公司为科研合作单位，三方共同研发了《基于“深卸-浅塑”的强扰动大巷围岩综合控制技术开发及应用》。

完成人情况主要贡献

张光亮：项目负责人，项目总体规划

吴建星：技术方案制定、成果总结

李治国：组织协调及推广应用

郭永强：参与方案制定及审核评估

周逸群：技术方案编写，项目数据监测及整理

任 硕：现场卸压方案制定及施工指导

李 飞：项目现场执行、日常管理

周鹏赫：矿压监测及数据分析

六、项目名称

超薄异形铝合金大型结构件智能生产线建设技术研究

提名者

长治市人民政府

提名意见

本项目材料真实有效，相关栏目内容符合填写要求。

该项目符合提名要求，同意提名参加 2024 年度山西省科学技术进步奖二等奖的评审。

项目简介

为了解决低刚性薄壁零件在制造过程中的难题,设计并建设相关典型零件柔性智能生产线,并获得《山西省关键核心技术和共性技术研发攻关专项项目 2020XXX005》支持开展“超薄异形铝合金大型结构件智能生产线建设技术研究”项目。完成创新点三项:时变加工状态下的大型薄壁件铣削颤振稳定性预测及抑制方法、研制出基于零点定位原理的多品种薄壁零件多占位间的柔性快换系统、提出了面向大型异形薄壁件的双工位寻位加工方法,基于上述创新,建成了一条超薄异型铝合金大型结构件智能化生产线,实现了超薄异形结构件的高精度柔性制造。

客观评价

本项目研究及生产线的建成,满足了低刚性薄壁壳体加工过程受控,缩短制造周期,实现了航天制造装备及柔性自动化生产线的应用示范,提高了企业技术人员的实际操作水平,提高了企业的智能化生产水平,整体技术达到国内领先水平,其中双工位寻位加工技术达到国际先进水平。

推广应用情况

项目研究建设的生产线智能化程度高,可为国内航空航天智能化生产线的研究提供较好的经验借鉴,形成的技术成果提高了国内大型薄壁异形件制造技术领域的核心竞争能力,在军民领域大结构件上有广泛的应用前景,具有较强的推广应用价值。

主要知识产权证明目录

类别	知识产权名称
授权发明专利 8 项	ZL 202210911709.1 一种面向多品种大型薄壁件的新型寻位加工系统及方法
	ZL 2019180151645 一种便携式加工中心 40/50 刀柄装刀架及加工方法 (国防)
	ZL 2020180052479 一种用于锁块 180 度对称加工的集成加工模具(国防)
	ZL 202211618689.5 一种波形薄壁轴向 V 型槽厚度加工方法
	ZL 2019180024955 一种环形端面锐根齿加工方法 (国防)
	一种基于点云数据的大长径比筒件装配界面快速余量计算方法. 申请号: CN202310936808.X(7)
	一种基于 FPGA 的产品智能装配生产线监控系统及方法. 专利号: ZL201911251960
	一种具有自动导引功能的并联智能机器人及其导引方法. 专利号: ZL2019112524369
实用新型	ZL 202222499207.0 一种超声波测厚仪垂直定位装置

4 项	ZL 2023220331730 一种动态近恒定载荷缩比模拟测试装置
	ZL 202223174973.6 一种四点同时起吊装置
	ZL 202322049462X 一种保护固定装置
软件著作权 1 项	旋转机械设备边云结合运维数字孪生系统 2020SR0731607
发表SCI、EI 论文 5 篇	Yuehong Zhang, Chunlei Li, Mindong Liu, et al. Layout optimization analysis of zero Point system under extreme conditions based on Workbench, ICAMIM2021, ZUVAB3ANUB. (EI 检索)
	Xiong Zhao, Lianyu Zheng, Yuehong Zhang. On-line first-order machining error compensation for thin-walled parts considering time-varying cutting condition[J]. Journal of Manufacturing Science and Engineering-Transactions of the ASME, 2021, 144(2): 1-16. (SCI 检索, Q2 区, IF=3.952)
	Xiong Zhao, Lianyu Zheng, Yahui Wang, Yuehong Zhang. Services-oriented intelligent milling for thin-walled parts based on time-varying information model of machining system[J]. International Journal of Mechanical Sciences, 2022, 219(12):107125. (SCI 检索, Q1 区, IF=6.722)
	Xiong Zhao, Lianyu Zheng, Lu Yu, et al. In-process adaptive milling for large-scale assembly interfaces of a vertical tall-driven by real-time vibration data[J]. Chinese Journal of Aeronautics, 2022, 35(2):441-454. (SCI 检索, Q1 区, IF=4.061)
	Xiong Zhao, Lianyu Zheng, Maoyuan Shi, et al. Unified model towards Services-oriented continuous-discrete hybrid adaptive milling system for thin-walled parts driven by in-process data. IFAC conference MIN 2022(EI 检索)
国家标准	GB/T40681.4-2021 生产过程能力和性能监测统计方法 第4部分:过程能力评估和性能测量. (2022.05.01 实施)
省国防科技工业五小竞赛优秀成果奖	万能主轴头角度角自动计算推广应用 一等奖
	全环境模拟仿真模拟应用 二等奖
	全环境仿真模拟应用(数字孪生技术应用) 二等奖
中国火箭技术研究院科学技术进步奖	基于NX的大型薄壁回转类零件快速拟合方法的研究与应用, 2022KJJB3231, 三等奖
	大直径镂空板残留加工法推广应用, 2022KJJB3232, 三等奖
	基于激光扫描的复杂结构件五轴自适应加工技术, 2023KJJB3229, 三等奖

主要完成人情况

张月红、李春雷、刘民东、郑联语、姚小卫、张志奇、赵雄、张煌

主要完成单位及创新推广贡献

山西航天清华装备有限责任公司作为项目主体研制单位，组织完成各项研究。研究成果已在公司及相关单位应用，具有较强的应用推广价值。

完成人合作关系说明

山西航天清华装备有限责任公司的张月红、李春雷、刘民东、姚小卫、张志奇是完成单位的项目主要完成人。北京航空航天大学航空大学的郑联语、中北大学的张煌是协作单位的主要完成人。赵雄是北京航空航天大学航空大学的博士生，2023年参加工作，就职于中国运载火箭技术研究院。

七、项目名称

煤矿防爆装备瞬态冲击安全保障关键技术及应用

提名者

长治市人民政府

提名意见

本项目材料真实有效，相关栏目内容符合填写要求。

该项目符合提名要求，同意提名参加2024年度山西省科学技术进步奖二等奖的评审。

项目简介

通过产学研联合攻关，在煤矿防爆装备壳体材料的开发、

煤矿防爆装备隔爆壳体设计、煤矿防爆装备壳体的检测检验方法、煤矿防爆装备安全标准化及应用等方面开展研究，形成了贯穿“材料开发-装备设计-装备检测检验-标准化制定-安全应用”的煤矿防爆装备的安全保障关键技术。主要创新点如下：

1.开发出满足煤矿防爆壳体用碳纤维复合材料、多元微合金化球墨铸铁材料和传统 Q235 钢煤矿防爆壳体热处理规范，并建立了基于云平台的防爆壳体用碳纤维复合材料和多元微合金球墨铸铁材料性能大数据库。

2.构建了隔爆壳体内甲烷-空气的爆炸模型，揭示了超大型防爆壳体内部的部件形态对爆炸过程的影响规律，创新性设计了大隔爆壳分腔处理结构。

3.开发了矿用隔爆壳体安全实验用三元配气协同控制系统，开发了煤矿防爆装备壳体最高表面温度试验检验装置，提出煤矿防爆电气壳体温升安全评估方法。

4.制定了煤矿防爆装备安全技术要求和试验方法标准，实现了煤矿防爆装备瞬态冲击安全保障关键技术成果转化。

本项目优化了我国煤矿防爆装备安全材料种类、检测方法和标准规范，形成了具有完全自主知识产权的核心技术，对于提升我国煤矿防爆装备产品的竞争力和支撑煤炭行业安全快速发展具有重要的战略意义。

客观评价

项目通过了中科合创（北京）科技成果评价中心的科技成果鉴定，达到国际先进水平。

推广应用情况

本项目研究成果在山西、浙江、辽宁等煤矿装备生产企业和检测检验机构开展了广泛应用。研究成果的成功推广，有效提升了煤矿防爆装备耐瞬态冲击的安全保障，增加了煤矿防爆装备的科技性，提高了煤矿安全生产能力，经济与社会效益显著，应用前景广阔。

主要知识产权证明目录

序号	专利类别	专利名称
1	发明专利	一种利用消失模铸造制备 TiC 颗粒增强球墨铸铁的方法
2	发明专利	一种矿用多功能组合开关闭锁装置
3	发明专利	顺序凝固制备连续碳纤维增强铝基复合材料设备及方法
4	发明专利	一种永磁真空单向开关及安装该开关的多功能组合开关
5	发明专利	一种利用纳米 Ti2O3 陶瓷颗粒增强球墨铸铁材料的方法
6	发明专利	一种户外防水型配电柜
7	发明专利	履带式坑道抢险排水泵车
8	发明专利	基于电流波动法矿用隔爆型电缆卷筒检验系统及检验方
9	发明专利	一种用于液压伸缩臂的刚性伸缩油管
10	行业标准	矿用整流器

主要完成人情况

李广龙、范素芳、王帅、黄玉生、杨光鸽、张瑾、石磊、杨玲玲

主要完成单位及创新推广贡献

山西际安电气有限公司：分析了多回路煤矿防爆装备集成安全技术要求和机械联锁结构特点，探索了超大防爆外壳不同

形状的筋式加强结构的效果,开发了矿用隔爆兼本质安全型低压组合开关、矿用隔爆兼本质安全型变频器、矿用隔爆兼本质安全型高压配电装置等煤矿防爆装备,并成功在煤矿井下采掘工作面、巷道等场所应用示范。

沈阳工业大学:开发了多种型号碳纤维复合材料和球墨铸铁材料分别应用于防爆壳体组件,建立了完善的 Q235 钢煤矿防爆装备壳体热处理制度,建立了基于云平台的多种工况碳纤维复合材料、多元微合金球墨铸铁材料和钢质防爆壳体性能大数据库。

山西森尔科技有限公司: 针对大型隔爆外壳内甲烷-空气爆炸压力大、分布不均衡,易出现爆轰现象,型式试验通过率低等问题,通过研究障碍物作用下爆炸压力与温度的传播规律,揭示超大型隔爆外壳内甲烷-空气的爆炸机理,进而优化超大型隔爆外壳的结构设计,达到有效遏制爆轰现象、降低爆炸压力、提高试验通过率的目的。

中煤科工集团沈阳研究院有限公司:分析了煤矿防爆装备运行环境爆炸性气体组成和特性,研究了甲烷、氢气混合爆炸性气体在防爆外壳内爆炸冲击、对壳体机械强度作用机理,提出了甲烷、氢气、空气三元混合气体配气过程多参数协同控制方法,解决了煤矿防爆电气爆炸试验配气响应速度慢、爆炸气体含量测试精度低的技术难题。

山西锦兴能源有限公司:研究了瞬态过载荷和长时负载温度上升机理,推导了煤矿防爆装备瞬态热传导数学模型和温升

试验结果转换方法,理清了环境温度变化对煤矿防爆电气温升影响规律,探索了长时热态工作煤矿防爆电气壳体机械强度演变过程。

阳泉华盛矿用设备厂有限公司:分析了防爆壳体内设备摆放位置对爆炸过程加速或减缓的影响机理,针对可分腔的超大型隔爆外壳,对其整体结构进行分腔处理,优化设计超大型隔爆外壳壳体,并进行产业化应用。

完成人合作关系说明

联合技术攻关、联合科研成果鉴定、共同知识产权、共同科研论文。

八、项目名称

户外超清 1112 显示封装技术研发

提名者

长治市人民政府

提名意见

本项目材料真实有效,相关栏目内容符合填写要求。

该项目符合提名要求,同意提名参加 2024 年度山西省科学技术进步奖二等奖的评审。

项目简介

本项目属于半导体器件封装及应用领域。

随着对超高清显示的需求日益增长,LED 显示屏技术持续进步。尽管 COB 技术具有其独特优势,但其高昂的成本和维修

难度成为不容忽视的问题。传统的贴片型全彩发光二极管，无论是采用四引脚还是六引脚结构，都存在共阴和共阳连接方式，每种方式都有其优点和不足。

本项目主要针对户外小间距 1112 产品设计开发共阳共阴一体化支架结构，优化封装技术：支架设计（含固晶、焊线区域设置）、封装材料应用（考虑性能提升）、TOP 集成封装（采用理论建模等方法）。

通用焊盘结构可实现共阴/共阳系列产品共用，节约成本且封装工艺成熟；应用新材料提升性能，综合考虑支架、封装胶等材料性能要求，寻找最优封装体系。

该项目产业化后可以为行业内提供超高清显示产品的方案，进一步提高高清显示效果。此项目还为显示行业降低现有技术下的制造成本及工艺难度，推动显示行业向更高清显示领域发展。同时为企业增加产值，丰富产品线，拓宽产业结构，推动区域经济发展。

客观评价

与国内同款产品相比，本项目产品在亮度范围上表现更优（如 R-IV、G-IV、B-IV 等亮度值更高），波长范围相近。

通过支架和封装材料多元选择设计提高光学性能，亮度出色，在灯珠可靠性测试中表现良好（冷热冲击和高温高湿试验无失效问题），保证长期稳定性和耐用性，为户外超清显示提供多样化高性能选择，满足不同场景应用需求。

推广应用情况

该产品于 2022 年起应用于山西高科华兴电子科技有限公司，并产生经济效益。其广泛的应用场景和卓越的性能表现，使其成为了 LED 显示屏领域的佼佼者。该产品凭借性能稳定、以及出色的色彩还原度和动态响应能力，1112 小间距灯珠广泛用于城市繁华地段各类广告场景、体育赛事场馆的显示屏与舞台演艺与活动，实现高分辨率和良好显示效果。

主要知识产权证明目录

序号	专利名称	知识产权类别	国别	专利号
1	一种倒装正装芯片共用的 LED 支架结构	实用新型专利	中国	ZL202023096216.2

主要完成人情况

姓名	排名	完成单位
马洪毅	1	山西高科华兴电子科技有限公司
对本项目技术创造性贡献： 该项目的技术指导者，完成了项目方案、工艺设计，主持了项目方案的论证与实施，完成项目相关专利的撰写，并对项目组织了后期鉴定工作。		
姓名	排名	完成单位
谢小强	2	山西高科华兴电子科技有限公司
对本项目技术创造性贡献： 参与项目研发、品质管理和市场拓展，在产品研发过程中，通过市场趋势分析及前景预测，完成产品的市场定位和定价策略制定，为产品的商业化提供了重要的参考依据。监督产品品控，将研发团队的技术优势和创新成果转化为销售卖点，提高产品的市场竞争力。		
姓名	排名	完成单位
吕志伟	3	山西高科华兴电子科技有限公司
对本项目技术创造性贡献： 参与了项目方案的论证与实施，带领团队攻克各个技术难关，对新产品进行中试和生产。通过自主技术论证与改造，不断优化产品性能和生产工艺。		

例如，在解决 LED 发光芯片尺寸缩小和像素间距降低的技术难题中，组织技术骨干进行大量的实验和测试，最终成功实现了产品的技术突破。提供了理论指导，参与了项目的报告总结、评审。

姓名	排名	完成单位
秦 洋	4	山西高科华兴电子科技有限公司

对本项目技术创造性贡献：

具体研发项目的管理和执行，确保项目按时、按质完成。在项目实施过程中，制定详细的项目计划和时间表，合理分配资源，协调团队成员之间的工作，及时解决项目中出现的问题。在新产品研发项目中，通过精心组织和高效管理，使项目从研发到量产的周期大大缩短，提高了公司的市场响应速度。

主要完成单位及创新推广贡献

作为项目的完成单位，山西高科华兴电子科技有限公司积极投入资源进行技术研发，组织该项目的技术理论研究、立项、设计、开发、试产、验收及产品推广工作。

主要贡献：

(1) 组织制定项目总体方案和具体实施方案、技术路线。

(2) 深入研究并设计开发出共阳共阴一体化的支架结构。通过合理调整固晶工艺中 R/G/B 芯片的分布与焊线工艺中焊线顺序的安排，实现了共阴/共阳系列产品共用，无需另外开支架模具，有效节约了成本，保证封装工艺的成熟性和产品品质的可靠性。

(2) 对封装胶要求低吸水性、高透过率等特点进行深入研究和筛选，改善支架材料高导热性、耐候性，提升产品的整体性能，为产品在市场上的竞争力奠定了坚实的技术基础。

(3) 积极推动项目的产业化进程，将创新技术顺利导入

量产销售。降低了现有技术下的制造成本及工艺难度，推动了显示行业向更高清显示领域发展。

完成人合作关系说明

项目完成人马洪毅、谢小强、吕志伟、秦洋等人共同完成该项目的立项、研发、产业化。

九、项目名称

微小间距 LED 显示面板设计与集成应用关键技术研究

提名者

长治市人民政府

提名意见

本项目材料真实有效，相关栏目内容符合填写要求。

该项目符合提名要求，同意提名参加 2024 年度山西省科学技术进步奖二等奖的评审。

项目简介

该项目聚焦于电子信息与显示技术领域，特别是微小间距 LED 显示面板的设计与集成应用，这是当前显示技术发展的前沿方向。项目致力于研发高密度、微小间距的 LED 阵列设计，通过引入 GOB 等先进封装技术，显著提升像素密度和显示效果，为高清、高动态范围的显示技术发展奠定了坚实基础。同时，项目还深入探索了超刷高扫技术和节能技术，通过开发高刷新率、高扫描速率的驱动技术，以及采用新型节能和亮度自适应调节技术，大幅提升了显示性能和能效。

在此基础上,项目进一步研究了微小间距 LED 显示面板在高端会议室、影视制作、虚拟现实等领域的应用,并开发了智能控制系统,实现了远程监控、自动调整亮度和色彩等功能。这些技术创新和应用探索,不仅推动了显示技术的持续进步,也为相关行业带来了显著的科技进步和产业升级。该项目的成功实施,不仅树立了显示技术的新标杆,也为电子信息产业的未来发展注入了新的活力。

客观评价

该项目在技术上取得了显著的突破,通过深入研究微小间距 LED 显示面板的设计与集成应用,项目成功解决了 LED 显示屏在微小间距 LED 显示面板设计、像素结构设计、节能降耗、防蓝光健康显示、封装工艺优化等方面的技术难题,填补了国内外技术空白,并达到了国际先进水平,技术突破为微小间距 LED 显示产品的产业化提供了有力的技术支撑。

该项目在推动 LED 显示产业升级方面具有积极意义,项目打造了 LED 显示产业高质量发展新引擎,促进了上下游产业的增长,有利于国内 LED 显示行业国际竞争力的综合提升。

例如,在微小间距 LED 显示面板的设计过程中,如何进一步提高像素的集成度和显示效果,以及如何降低生产成本,都是需要进一步研究的问题。在集成应用方面,如何更好地满足不同领域、不同场景的应用需求,也是未来需要重点关注的方向。该项目需要继续深入研究,不断解决技术难题,推动 LED 显示技术的持续进步和产业升级。

推广应用情况

该项目的研究成果已在多个领域得到应用推广。在高端会议室中，微小间距 LED 显示面板提供了无缝、高清晰度的显示效果，提升了会议效率和质量。在影视制作领域，高刷新率和高扫描速率的显示技术为后期制作和特效提供了更加逼真的视觉体验。此外，该项目还推动了 LED 显示技术在虚拟现实、增强现实等新兴领域的应用和发展。

主要知识产权证明目录

序号	专利名称	专利类型	发明人	授权日	专利号
1	一种优化 LED 显示屏耦合现象的新型驱动电路板	实用新型	张婷 张昌望 乔贝 李少辉 胡华丽	2021.12.29	202122032015.4
2	一种室内 LED 显示屏控制电路	实用新型	张婷 张昌望 乔贝 李少辉 路鑫宇	2021.12.29	202122032024.3
3	一种 LED 显示屏节能控制电路	实用新型	张婷 李少辉	2021.09.07	202120111988.4
4	一种可增加可视角度的面罩	实用新型	沈帅	2021.10.20	202120112043.4
5	一种箱体式 LED 模组	实用新型	张婷 沈帅	2021.08.06	202120112044.9
6	一种 LED 小间距模组护角	实用新型	张婷 郑港	2021.10.26	202120112815.4
7	一种户内 LED 显示屏的小间距模组通用底壳	实用新型	张婷 秦宇涛	2021.08.02	202120112833.2

主要完成人情况

姓名	排名	技术职称	工作单位	完成单位
乔贝	1	工程师	山西高科华杰光电科技股份有限公司	山西高科华杰光电科技股份有限公司

对本项目主要学术贡献： 自研出 VMD 真空封装技术、毫米波通信和多传感技术、高效能显示技术、超刷高扫等多项技术难题，实现较常规产品节能 30%以上，拥有防水、防潮、防撞、防尘、防腐蚀、防蓝光、防盐、防静电等“八防”效果。陆续推出户内、户外、租赁、固装、智慧会议、节能、创意等多达三十余类行业领先的 LED 显示产品，实现优异画质、轻薄便捷、高效交互、工业美学设计和高性价比。 参与《室内 LED 显示屏光舒适度评价要求》等 3 项直接与项目相关的国家标准制定，先后申报专利 40 余项。				
姓名	排名	技术职称	工作单位	完成单位
沈帅	2	/	山西高科华杰光电科技股份有限公司	山西高科华杰光电科技股份有限公司
对本项目主要学术贡献： 1.主导户内套件、户外套件的整体升级工作，同时优化包装，减少磕碰，使得整屏效果上升一台阶，客端投诉急剧下降，赢得市场良好反馈。 2.主导户内固装 320 系列产品、户内、户外租赁产品、户外固装 320*480 系列产品、户内固装 320*480 产品等多项新产品的研发落地工作，攻克多项技术难题，并形成稳定销售。				
曾获国家科技奖励情况： 2024 年租赁产品荣获美国 MUSE 设计金奖。				
姓名	排名	技术职称	工作单位	完成单位
路鑫宇	3	/	山西高科华杰光电科技股份有限公司	山西高科华杰光电科技股份有限公司
对本项目主要学术贡献： 负责户外显示屏的前期设计、中期产品验证及完成批量生产上线，目前已完成批量上线投入生产的户外产品有节能产品系列、高亮系列、租赁系列等； 组织测试验证户外各间距常规产品降本优化方案，现已验证完成进入批量生产上线，帮助企业完成降本增效；设计开发户外超小间距产品拓展完善户外高端产品类型；制作电子类物料产品内部技术协议规范等。				
姓名	排名	技术职称	工作单位	完成单位

胡华丽	4	/	山西高科华杰光电科技股份有限公司	山西高科华杰光电科技股份有限公司
对本项目主要学术贡献： 先后参与了《一种兼容多种 LED 小间距显示屏的模组方案》项目以及《小间距产品去除控深孔降本方案》《户内小间距产品 HUB75&HUB320 接口兼容降本方案》创新降本项目，并参与了铝底壳系列、塑钢系列、软模组系列等新产品的开发测试工作，同时组织相关试产验证评审工作；另有负责产品售前的资料准备等工作。				

主要完成单位及创新推广贡献

山西高科华杰光电科技股份有限公司拥有超过 170 名高素质的研发人员，构建了省级企业技术中心及长治市小间距 LED 显示屏工程技术研究中心，参与制定相关国家标准，拥有有效知识产权 130 余项，为项目的技术创新和产品升级奠定了坚实的基础。

在研发投入上，2021 至 2023 年间，公司累计投入研发费用 1.78 亿元，占总销售收入的 3.45%，为项目的研发提供了充足的资金支持，确保了研发工作的顺利进行，也推动了技术创新的持续深化。

公司现有实验室用房 3500 平方米，并建立了 CNAS 国家认证实验室，配备了 70 余台先进的检测仪器设备。国家级的多环境高标准检测技术平台，为产品的研发提供了强有力的保障，确保了产品的可靠性和成熟度。

作为山西省第三代半导体产业链的“链主”企业，公司具备相当的生产能力。拥有 90000 平方米的标准厂房，配备了 1400 余台高端生产设备，年产能高达 200 万平方米，稳居行

业前列。这为产品研发过程中试产及落地量产提供了坚实的条
件，确保了该项目的科技成果能够迅速转化为生产力。

公司遍布全国的销售网络、完整的服务售后团队、不断拓
展的海外市场（产品已外销至 70 多个国家，并在多个海外地
区设立了经销商），以及连续八年蝉联全国“十佳 LED 显示屏
应用品牌”的荣誉，均为项目产品落地后的应用推广提供了保
障。

完成人合作关系说明

项目完成人乔贝、沈帅、路鑫宇、胡华丽等人均为山西高
科华杰光电科技股份有限公司研发中心成员，长期以来从事
LED 显示技术的基础研究和产品开发等相关工作，并共同发表
专利等成果。

十、项目名称

焦化厂水梯级利用技术

提名者

长治市人民政府

提名意见

本项目材料真实有效，相关栏目内容符合填写要求。

该项目符合提名要求，同意提名参加 2024 年度山西省科
学技术进步奖二等奖的评审。

项目简介

本项目实施前公司水耗远高于同行水平，吨焦水耗在 1.7

吨以上，经过不断摸索，提出了水梯级利用的思路，发明了具有自己特点，有技术含量，有推广利用价值的水梯级利用节水工艺。

摸清公司各种水能源介质平衡情况，结合实际制定相应措施。具体如下：

1.对公司范围内除盐水制水装置进行整体规划，使除盐水做到了集中制水与集中供水，对凝结水分片区、分等级回收。

2.解决除盐水浓水硬度过高问题，达到水质要求，补入循环水使用。

3.采用多项回收技术，使凝结水达到回收标准。

4.对公司的除氧器进行消白改造。

5.降低循环水排污水 COD，达到下游污水处理装置的接收标准。

6.优化工艺，采取工艺凝结水、锅炉排污水等对蒸发式空冷器除盐水进行替代。

7.通过对除盐水浓水中的氯离子控制，确定中水回用作为除盐水原水的比例，拓宽中水回用途径，减少使用新水。

该技术是一项综合性节水技术，在设计不完善，装置老旧的条件下，通过该技术的成功实施，吨焦耗水达到了国内最好水平 0.8 以下，经进一步优化，该技术吨焦耗水可达到 0.5。

客观评价

该技术的应用，对焦化及化工企业节水工作起到了极大的推动作用，企业用水量大幅减少，更为零排放的顺利实现提供

了条件，且该技术与零排放结合之后，可进一步降低水耗至吨焦单耗 0.5 左右，对促进行业节约用水水平的提高将会起到极大地推动作用。

推广应用情况

本技术是企业针对实际运行中存在的问题，专家团队根据自己的工作经验，并与先进技术相结合，发明了具有自身特点的综合节水技术，经过近两年的实际运行，效果良好，其中具备推广条件的，已经在企业内部推广使用，如：“一种除氧器乏汽热能及凝结水回收装置”已在山西金鼎潞宝能源科技和山西金鼎潞宝能源化工两个公司应用，并在襄垣县鸿达煤化有限公司开始推广；利用闲置熄焦水处理装置、高密沉淀技术对除盐水浓水除硬处理在 7.65 米装置获得成功后，已在 6.05 米装置区进行推广应用；凝结水回收技术在锅炉区域获得成功后，已推广到 6.05 米装置区域。

主要知识产权证明目录

专利名称	知识产权类别	国（区）别	申请号	授权号
一种蒸汽冷凝液回收系统	实用新型	中国	2023224388969	
一种焦化厂水梯级利用节水工艺	发明	中国	2023117587591	CN220870850U
一种除氧器乏汽热能及凝结水回收装置	实用新型	中国	2024206015353	
一种增加双层斜板的高密沉淀池	实用	中国	2024214704837	
一种降低循环排污水 COD 的水处理	实用	中国	2024214691235	

装置				
一种除盐站污水的处理系统	实用新型	中国	2024215016069	
一种除盐站污水的处理系统	发明	中国	2024108519320	

主要完成人情况

姓 名	排名	职务	工作单位	对项目贡献
魏松波	1	执行总裁	山西金鼎潞宝能源科技有限公司	项目总体策划
张春生	2	首席专家	山西金鼎潞宝能源科技有限公司	具体方案制定及方案实施过程中问题解决
李 伟	3	副总裁	山西金鼎潞宝能源科技有限公司	项目组织
孟学钢	4	副总裁	山西金鼎潞宝能源科技有限公司	项目组织
张洪波	5	首席专家兼技术中心常务副主任	山西金鼎潞宝能源科技有限公司	项目技术指导
赵泓铂	6	总经理	山西金鼎潞宝能源科技有限公司	项目实施及推广应用
史建峰	7	应急环保部副部长	山西金鼎潞宝能源科技有限公司	项目涉及环保措施落实
张 巍	8	7.65 米生产区应急环保处处长	山西金鼎潞宝能源科技有限公司	7.65 生产区项目实施与推广

主要完成单位及创新推广贡献

山西金鼎潞宝能源科技有限公司主要负责整个项目的设计、组织和实施。

该项目的应用,对焦化及化工企业节水工作起到极大的推动作用,企业用水大幅减少,更为零排放的顺利实现提供了条件,且技术与零排放结合之后,可进一步降低水耗至吨焦单耗0.5左右。

完成人合作关系说明

根据项目贡献大小,八位完成人排名循序依次为:魏松波、张春生、李伟、孟学钢、张洪波、赵泓铂、史建峰、张巍。

十一、项目名称

山地煤层气田数智集输技术研究与应用

提名者

长治市人民政府

提名意见

本项目材料真实有效,相关栏目内容符合填写要求。

该项目符合提名要求,同意提名参加 2024 年度山西省科学技术进步奖二等奖的评审。

项目简介

《山地煤层气田数智集输技术研究与应用》项目属能源技术、矿山安全技术、应用研究等技术领域。

为贯彻创新、绿色发展理念,构建绿色和谐的人类命运共同体,项目围绕国家能源安全、珍惜矿工生命、应对气候变化等国家重大需求及能源革命综合改革试点、煤成气增储上产等山西省重大需求,依托国家、中石油等科技重大专项,通过近十年科技攻关,项目攻克了微正压气田集输负荷优化模型、压力单元平衡数智化自调节等理论与技术,创新形成了山地微正压煤层气田集输技术,使得气田集输技术向数字化、智慧化方迈进。

项目主要创新性成果:(1)突破了非常规压力气田集输理

论的局限,创立了以微正压负荷优化模型及数智化集输调控等算法为核心的山地微正压煤层气田集输系统数智调控模块;(2)突破了井口回压与储层压力耦合理论,发明了以井口回压 AI 调控和区域压降动态分析等理论技术为核心的微正压气田集输与开发一体化融合技术;(3)基于大数据-人工智能理论与方法,创新形成了以压力单元平衡自调节和撬装化数智化集气装置等技术为核心的山地微正压煤层气田数智集输技术(4)通过微正压阈值和压比负荷优化,研发了以微正压阈值和压比负荷高效管控等理论技术为核心的山地微正压煤层气田集输 AI 控压增效运维技术。

项目获得授权专利 8 件,其中发明专利 3 项,实用新型 5 项;发表核心论文 17 篇,EI 收录 2 篇;发布标准 4 项,其中行业标准 2 项,企业标准 2 项;软件著作权 1 项。

客观评价

创新成果经国家一级查新机构《科技查新报告》结论认为,四项创新成果在国内外文献中未见相同报道。研究成果经张遂安院士等 7 名煤层气知名专家进行科技成果评价,项目整体技术达到国际先进水平,其中“以井口回压智能调控和区域压降为核心的煤层气田集输与开发高效融合技术”达到国际领先水平。

推广应用情况

项目成果在沁水盆地南部的樊庄、郑庄等煤层气开发项目得以成功应用,并广泛推广应用到长治、临汾等地区煤层气产

能建设项目。项目成果为中石油华北油田在山西的煤层气产量由 10 亿立方米迅速增到 25 亿立方米提供了技术支撑, 社会和经济效益显著。

主要知识产权证明目录

1. 专利

序号	专利名称	专利（申请）号	专利类别	授权日期	专利状态	所属单位
1	一种煤层气煤粉检测系统及应用	ZL201710294068.9	发明专利	2021.3.09	授权	中国石油天然气股份有限公司
2	煤层气的杂质处理装置及煤层气集输系统	ZL 2021 10006412.6	发明专利	2023.09.26	授权	中国石油天然气股份有限公司
3	一种煤层气远程监测系统	2019103392962	发明专利	2020.11.10	授权	山西潞安金源煤层气开发有限责任公司
4	管道积液排放装置	ZL201620216085.1	实用新型	2016.10.12	授权	中国石油天然气股份有限公司
5	一种撬装增压站集气装置	ZL201920674931.8	实用新型	2020.02.18	授权	中国石油天然气股份有限公司山西煤层气勘探开发分公司
6	煤层气分离器	ZL201921930166.8	实用新型	2020.08.11	授权	中国石油天然气股份有限公司
7	一种煤层气过滤分离器的液位计	ZL 2015 21034386.4	实用新型	2015.12.14	授权	中国石油天然气股份有限公司
8	一种煤层气井放水装置	2019203049376	实用新型	2019.12.31	授权	山西潞安金源煤层气开发有限责任公司

2. 论文

序号	论文名称	期刊	级别
1	沁水盆地煤层气田地面集输技术现状与展望	天然气工业	EI 收录
2	煤层气田节能降本增效的干管互通式管网设计新思路	天然气工业	EI 收录
3	沁水煤层气集输管网三维地理信息系统的设计	油气储运	核心期刊
4	沁水盆地煤层气田地面集输系统优化	油气储运	核心期刊
5	撬装 CNG 站在煤层气田的应用	石油规划设计	核心期刊
6	煤层气田采气管网管材优化研究与应用	石油规划设计	核心期刊
7	PVC 管材在长治煤层气田地面集水系统中的应用	石油规划设计	核心期刊

8	煤层气地面工程设计防火间距探讨	石油规划设计	核心期刊
9	煤层气田含乳化油污水聚结法处理技术研究	中国煤层气	核心期刊
10	基于数据分析的山区煤层气管道积液推断方法	石油规划设计	核心期刊
11	改变输气量对管线积液的影响	油气田地面工程	核心期刊
12	煤层气低压管道积液动态分析与规律研究	中国煤层气	核心期刊
13	煤层气地面工程技术对标及发展趋势研究	中国煤层气	核心期刊
14	沁水煤层气田微正压集输工艺模式研究	油气田地面工程	核心期刊
15	煤层气地面集输系统压缩机节能方法研究	油气田地面工程	核心期刊
16	长治气田集输管线积液形成规律研究	油气田地面工程	核心期刊
17	沁水盆地煤层气压缩机环境降噪探讨与应用	中国煤层气	核心期刊

3. 标准

序号	标准名称	标准号	级别
1	煤层气地面工程方案编制规范	NB/T 10027-2016	行业标准
2	煤层气田地面工程设计防火规范	NB/T 10045-2018	行业标准
3	煤层气集输管道清管通球技术规范	Q/SY HB 0180-2014	企业标准
4	煤层气田地面工程标准化设计规范	Q/SY HB 0241-2019	企业标准

4. 软件著作权

序号	软著名称	登记号	属性
1	管网状态实时监控系統	2020SR1074178	授权

主要完成人情况

序号	姓名	性别	文化程度	技术职称	工作单位	对成果创造性贡献
1	冯绪兴	男	硕士研究生	正高级工程师	山西潞安金源煤层气开发有限责任公司	技术指导
2	吴春升	男	本科	高级工程师	中国石油天然气股份有限公司山西煤层气勘探开发分公司	明确项目总体技术思路
3	孟凡华	女	本科	高级工程师	中国石油天然气股份有限公司山西煤层气勘探开发分公司	提出“枝-环”结合设计思路、设备单体橇装、及橇装化场站技术
4	屈丽彬	女	本科	高级工程师	中国石油天然气股份有限公司山西煤层气勘探开发分公司	提出老区“控线提产”及老区提效技术
5	王韶伟	男	本科	高级工程师	山西潞安金源煤层气开发有限责任公司	煤层气开发

6	王子辉	男	硕士研究生	工程师	中国石油天然气股份有限公司山西煤层气勘探开发分公司	提出采气管网积液治理技术体系
7	王立龙	男	本科	高级工程师	中国石油天然气股份有限公司山西煤层气勘探开发分公司	优化顶层框架建设，提出“双向三通道”管网构架设计思路，实现快速上产、全产全销
8	赵磊	男	本科	工程师	中国石油天然气股份有限公司山西煤层气勘探开发分公司	组织现场实施、推进产能建设示范区建设

主要完成单位及创新推广贡献

山西潞安金源煤层气开发有限责任公司针对煤层气井生产特点，研发井-站远程监测技术；对优化煤层气生产井井口工艺设计开展研究。

中国石油天然气股份有限公司山西煤层气勘探开发分公司针对煤层气系统微压、山区地形建设等特殊要求，重点开展系统构架设计优化技术、微压系统提效稳产技术、山地建设绿色安全配套技术研究与应用，实现气田绿色经济高效地面集输，全面保障煤层气田最大效益的实现。

完成人合作关系说明

由冯绪兴负责，与吴春升、孟凡华、屈丽彬、王韶伟、王子辉、王立龙、赵磊等共同组建了联合攻关团队。在项目研发期间，针对煤层气规模上产，集输模式与市场需求不适应的难题，项目团队艰苦攻关，在产输规模、商品气出口、全产全销需求等多方面取得创新进展，形成了系统构架设计优化技术系列，有效解决了山区地面建设及产销需求统一的技术难题。项目创新形成了微压系统提效稳产及山地建设绿色安全配套技

术，研发技术完全自主创新，相关成果获得授权专利 8 件，其中发明专利 3 项，实用新型 5 项；发表核心论文 17 篇，EI 收录 2 篇；发布标准 4 项，其中行业标准 2 项，企业标准 2 项；软件著作权 1 项。

十二、项目名称

胃癌术后标本规范化外科处理中国操作标准建设

提名者

长治市人民政府

提名意见

本项目材料真实有效，相关栏目内容符合填写要求。

该项目符合提名要求，同意提名参加 2024 年度山西省科学技术进步奖二等奖的评审。

项目简介

本项目属于医学科学领域，具体为外科学下属的胃肠外科学科。项目聚焦于胃癌术后标本的规范化外科处理，旨在建立和推广中国操作标准。

项目的主要科学技术内容包括：

（1）研究并明确胃癌术后离体标本中各组淋巴结的边界，特别是“模糊区域”的边界确定。

（2）制作相关系列视频集，展示淋巴结取材及精练过程的详细规范。

（3）对《胃癌术后标本规范化外科处理中国专家共识

2022 版》及视频进行解读及说明。

技术经济指标：

（1）明确胃癌术后淋巴结取材及分拣操作，提高《胃癌术后标本规范化外科处理中国专家共识 2022 版》的推广和普及。

（2）提高手术胃癌患者临床分期的准确性，预期提高 5 年生存率。

（3）对手术质量控制、患者生存期的延长有重大意义，并为后续的胃癌外科转化研究提供坚实的基础。

（4）填补国际及国内在该领域的研究空白，推动其他实体肿瘤术后标本的规范化外科处理，带动相关学科的进步。

促进行业科技进步作用：项目通过规范化胃癌术后标本的处理流程，提高病理分期的准确性，增强手术质量的控制，延长患者生存期，并为未来的研究提供详实的数据基础。这些成果将推动胃癌外科治疗的同质化和高质量发展，促进整个胃肠外科领域的科技进步。

客观评价

1.填补空白与里程碑意义：胡文庆教授牵头制订的《胃癌根治术标本的规范化外科处理中国专家共识（2022 版）》直接填补了我国在胃癌术后标本规范化外科处理方面的空白，对我国胃癌诊疗规范化具有里程碑的意义。

2.提升医院地位：该共识的发表使长治市人民医院在全国 1500 多家三甲医院中脱颖而出，大大提升了医院在全国胃癌

领域的地位。

3.规范化与标准化推动：共识的发表将促进胃癌患者术后标本外科处理的规范化，保证胃癌术后的精准分期，有助于辅助治疗方案的制定及预后判断，对提升胃癌根治手术质量、开展后续的临床研究和基础研究具有重要意义。

4.质量控制与评价的重要手段：胃癌术后标本的规范化外科处理是术中质量控制的重要手段，有助于整个标本处理流程的规范化和标准化，使不同中心的病理报告具有可比性，促进医疗机构胃癌外科诊疗同质化。

5.临床研究的基础：规范化外科处理过程中所留取的样本及数据为相关医学研究打下坚实的基础。

6.提高临床技能的途径：淋巴结分拣的过程是年轻医师对胃周解剖再认识的过程，也是进行基本临床技能训练的重要途径。

7.国内外专家的高度重视：发表后立刻受到国内外专家的高度重视，纷纷来电祝贺。

推广应用情况

规范化外科处理推广：国内多个医疗机构已经开始推广胃癌术后标本的规范化外科处理。长治市人民医院自2016年始进行胃癌术后标本规范化外科处理，全胃根治术后标本淋巴结送检数目已经达到了45-110枚。经过前期的实践和研究，《胃癌根治术标本规范淋巴结送检及操作中国专家共识》（2019版）和《胃癌根治术标本的规范化外科处理中国专家共识》（2022

版)相继推出,为规范化处理提供了指导和标准。本团队发明了移动操作平台的应用:为了解决取材区域空间有限的问题,胡文庆发明了一种术后标本规范化外科处理移动操作平台(已申请专利),集淋巴结分拣、大体标本处理、数据录入、传输和自动消毒为一体,降低了标本外科处理对空间场所的要求,极大地满足了术后标本规范化外科处理的推广及质量控制的要求。团队在胃癌术后标本处理方面已经取得了一定的推广应用成果,包括规范化外科处理的推广、专家共识的制定、移动操作平台的应用、这些成果有助于提高胃癌患者的预后及生存质量,推动我国临床外科标本规范化处理工作及相关临床研究的开展。

主要知识产权证明目录

1.共识

(1)《胃癌根治术标本的规范化外科处理中国专家共识(2022版)》[J].中华胃肠外科杂志

(2)《胃癌根治术标本规范淋巴结送检及操作中国专家共识(2019版)》[J].中国实用外科杂志

2.文章

(1)崔鹏,宗亮,魏伟,闫晓东,宋东阳,胡文庆《胃癌根治术后标本规范化外科处理的现状及进展》中华胃肠外科杂志

(2)张克昌,范林广,王杰,胡文庆等 Siewert II型和III型食管胃结合部腺癌下纵隔淋巴结转移影响因素及转移规

律分析[J].中华消化外科杂志

(3) 刘勇, 张克昌, 范林广, 王杰, 程启升, 宋东阳, 崔鹏, 宗亮, 胡文庆《胃癌根治术后标本规范化处理研究现状》
中华胃肠外科杂志

3. 实用新型专利

(1) 一种术后标本规范化外科处理移动操作平台 实用新型专利(专利号: ZL202322673912.2)

(2) 一种应用于胃癌根治术的多功能胃周淋巴结取材平板实用新型专利(专利号: ZL202120976344.1)

主要完成人情况

胡文庆, 项目负责人, 对项目有创造性贡献, 主要负责项目的建立、研究设计、操作以及作为通讯作者和主编完成主要论文 3 篇、共识 2 部、实用新型专利 2 个。

崔鹏, 协助完成胃癌术后标本规范化外科处理中国操作标准建设的构想及建立, 负责协助手术、收集数据。协助完成 1 篇共识、3 篇论文的设计和论文撰写工作以及 1 例实用型专利的申请。

魏伟, 协助完成胃癌术后标本规范化外科处理中国操作标准建设的构想及建立, 负责协助手术、收集数据。协助完成 1 篇共识、2 篇论文的设计和论文撰写等工作。

宗亮, 协助完成完成胃癌术后标本规范化外科处理中国操作标准建设的构想及建立, 负责协助手术、收集数据。协助完成 1 篇共识、3 篇论文的设计和论文撰写工作以及 1 例实用型

专利的申请。

宋东阳,协助完成胃癌术后标本规范化外科处理中国操作标准建设的构想及建立,负责协助手术、收集数据。协助完成1篇共识、2篇论文的设计和论文撰写工作以及2例实用型专利的申请。

王杰,协助完成开展胃癌术后标本规范化外科处理中国操作标准建设的构想及建立,负责协助手术、收集数据。协助完成2篇论文的设计和论文撰写工作。

程启升,协助完成胃癌术后标本规范化外科处理中国操作标准建设的构想及建立,负责协助手术、收集数据。协助完成2篇论文的设计和论文撰写工作。

乔鋈,协助完成胃癌术后标本规范化外科处理中国操作标准建设的构想及建立,负责协助手术、收集数据。

主要完成单位及创新推广贡献

长治市人民医院在胃癌术后标本规范化外科处理的科技创新和推广应用方面做出了显著贡献:

1. 制定国家级专家共识:胡文庆带领团队牵头制订了《胃癌根治术标本的规范化外科处理中国专家共识(2022版)》,填补了我国在胃癌术后标本规范化外科处理方面的空白。

2. 提升胃癌诊疗规范化:该共识的发表对我国胃癌诊疗规范化具有里程碑意义,促进了胃癌患者术后标本外科处理的规范化,保证了胃癌术后的精准分期,有助于辅助治疗方案的制定及预后判断。

3. 提升医院地位：长治市人民医院在全国 1500 多家三甲医院中脱颖而出，提升了医院在全国胃癌领域的地位。

4. 推广和普及胃癌术后标本规范化外科处理：通过共识的发表和手术演示，长治市人民医院推动了胃癌术后标本规范化外科处理的理念和技术在国内的普及和推广。

5. 技术创新和手术质量提升：长治市人民医院自 2016 年开始进行胃癌术后标本规范化外科处理，全胃根治术后标本淋巴结送检数目达到 45~110 枚，显著提高了胃癌术后淋巴结检出数目。

6. 举办培训班和研讨会：长治市人民医院定期举办胃肠肿瘤规范化诊疗手术观摩培训班，加强国际、国内不同地域各级医院间的交流联系，推动胃肠肿瘤诊疗规范化、标准化、流程化工作。

7. 国际联动和学术引领：长治市人民医院胃肠外科团队在专业领域的成就，为山西省乃至全国的胃肠外科发展树立了典范，对于提高医疗服务水平、满足人民群众日益提高的健康需求具有重要的意义。

完成人合作关系说明

主要完成人胡文庆、宗亮、崔鹏、魏伟、王杰、宋东阳、程启升、乔鋈均为长治市人民医院胃肠外科医生，是胃癌术后标本规范化外科处理中国操作标准建设项目的核心成员，在本项目中深度合作。

企业技术创新奖

一、企业名称

山西高科华兴电子科技有限公司

提名者

长治市人民政府

提名意见

本项目材料真实有效，相关栏目内容符合填写要求。

该项目符合提名要求，同意提名参加 2024 年度企业技术创新奖的评审。

企业简介

山西高科华兴电子科技有限公司成立于 2017 年 9 月，是一家专注显示屏用 LED 封装研发、生产、销售为一体的高新技术企业。现建有 15 万余平方米无尘车间，拥有 30000 余台(套)封装设备，全自动生产线共 5000 条，其中核心设备均为原装进口，制造规模居全国前列。所生产销售的全系列 LED 封装产品，已广泛用于众多显示屏产品，覆盖政府、场馆、娱乐、教育等诸多领域，销售网络遍布国内三十多个省市。

公司被评为国家高新技术企业、专精特新中小企业、山西省瞪羚企业、山西省民营科技企业等荣誉称号，是山西省重点产业链第三代半导体“链核”企业，连续四年荣获行家极光奖“RGB LED 封装十大供应链之星”、“RGB 封装营收十强”和“RGB 封装（分立器件）最具影响力供应链”，多次获得“创客中国”“五小创新竞赛”“创新工作室”奖项，为企业可持续发展、

提高产品市场竞争力提供保障。

企业创新发展情况及推广应用情况

企业先后建立了省级企业技术中心与市级技术创新平台，重点研究现有 LED 封装灯珠的性能及产品更新换代、以及对小间距、Mini LED 前沿封装技术探索，通过改变发光芯片尺寸及像素间的距离，利用不同加工精度的工艺，实现微显示到超大尺寸范围的显示应用，为显示终端市场提供更多差异化解决方案，创造新的应用场景，满足客户不同显示产品和应用场景的多样性需求。公司多年来持续投入众多人力和物力，改善激励方法、开放科技资源、产学研合作、创新文化建设、提供职业发展等多种路径综合提升公司研发能力，以科技创新为核心驱动企业高质量发展。

公司深耕显示 LED 封装行业多年，拥有全系列 LED 封装产品，成果转化成绩斐然，主要产品类型有微间距、室内全彩、户外全彩、SIP 幻彩、高端高亮定制系列等。具体产品型号为微间距 P0.78-P1.25、室内小间距 1010、1212、1515、2020；户外银河系列产品 1112、1415、1921、2727、2728、3535；SIP 幻彩系列 SIP2222、SIP3939、SIP5050 及全系列高端高亮定制产品。我司产品凭借高色域、高亮度、高对比度、品质性能稳定的优势，已广泛用于众多显示屏产品，获得市场广泛认可。

近年来，户内产品推出了专利结构的“四合一”、“二合一”的 Top Mini LED M2223、2210 新产品，成功跃居行业前列，由于产品贴装效率高、密封性强、显示效果好、应用场景广泛，

得到了客户的青睐。

户外产品推出了“银河”“蓝钻”“黑钻”系列产品，2023年推出高端定制产品（金线/高亮，共阴）以及用于户外 P3 以下高端小间距 1112RGB 产品。

2023 年开发了应用于透明屏的 SIP 灯驱合一产品，24 年开发了侧发光器件，近两年在差异化产品研发上突飞猛进，显示间距逐渐降低至 P2.5 以下，同时布局透明屏，玻璃幕墙等领域，可填补 LED 领域研究空白，带动行业相关研究发展。

公司以创新驱动发展，稳步推进新品生产、销售，为公司创造了新的利润增长点，企业业务发展态势良好，2023 年营收达 15 亿元，2024 年营收预计突破 20 亿。

主要知识产权证明目录

序号	类型	名称	申请号	状态	授权日
1	实用新型	一种 TOP 结构的三基色 LED 模组器件	201821011549.0	授权	2018.11.27
2	实用新型	一种用于 LED 封装的四色光源线路板	201820737755.3	授权	2018.11.29
3	实用新型	一种四晶 LED 显示灯珠结构	201820736099.5	授权	2018.11.09
8	实用新型	一种显示屏用 PCB 基板	201820950690.0	授权	2018.11.09
9	实用新型	一种显示屏用表面贴装发光二极管模组	201820951490.7	授权	2018.11.09
11	发明	一种全新的 LED 晶粒检测技术	201510147638.2	授权	2018.09.14
13	实用新型	一种提升亮度的深色塑胶碗杯封装 LED	201921245450.1	授权	2019.12.30

14	实用新型	一种 TOP 结构高防水防潮 LED 显示器件	201920020833.2	授权	2019.06.06
15	实用新型	一种显示屏用贴片 LED 支架结构	201920383151.8	授权	2019.08.21
16	实用新型	一种 TOP 结构三基色 LED 支架	202021393543.1	授权	2020.12.24
17	实用新型	一种台阶拉伸型 TOP 结构组合式 LED 支架	202021391546.1	授权	2020.12.28
19	实用新型	一种 TOP 全彩 LED 支架结构	201921912051.6	授权	2020.04.16
22	实用新型	一种延长微电子封装芯片粘接胶车间寿命的装置	201921573571.9	授权	2020.07.03
23	实用新型	一种 TOP 型二合一全彩 LED 支架结构	201922225459.2	授权	2020.07.03
25	实用新型	一种 TOP 型四合一全彩 LED 支架及其封装结构	201922224355.X	授权	2020.08.05
26	实用新型	微小芯片节距调整装置	202120772998.2	授权	2021.10.13
27	实用新型	一种提高气密性的支架金属框架及 LED 支架	202022870785.1	授权	2021.05.08
28	实用新型	一种用于倒装芯片的 TOP 四合一 LED 支架	202023096261.8	授权	2021.07.02
29	实用新型	一种利于切割的高密度 TOP 结构 LED 框架	202023096255.2	授权	2021.07.2
30	实用新型	一种高密度 TOP 结构 LED 框架及切割轮	202022955722.6	授权	2021.07.22
31	实用新型	一种倒装正装芯片共用的 LED 支架机构	202023096216.2	授权	2021.07.09
34	实用新型	一种用于微小芯片转移的节距调整装置	202120773557.4	授权	2021.09.28
35	实用新型	一种三基色全彩显示 LED 支架结构	202122208585.4	授权	2022.02.23
36	实用新型	一种双面蚀刻的超密 LED 支架	202220704080.9	授权	2022.07.06

38	实用新型	一种可靠性增强的三基色全彩显示 LED 支架	202220702803.1	授权	2022.07.06
39	发明	一种微小芯片快速巨量转移方法	202110407291.6	授权	2022.08.03
40	实用新型	一种高可靠性的 Mini LED 封装结构	202221169233.0	授权	2022.09.22
41	发明	一种户外全彩 LED 显示屏模组及其生产工艺	202210435063.4	授权	2024.10.29
43	实用新型	一种 TOP 型共阴极四合一全彩 LED 封装结构	202222938432.X	授权	2023.03.17
46	发明	一种户外全彩贴片式 LED 结构及其生产方法	202211562922.2	授权	2023.03.21
47	实用新型	一种高可靠性防渗透 LED 灯珠支架	202221823599.5	授权	2023.01.31
48	实用新型	一种户外全彩高密 LED 支架	202322248241.5	授权	2024.03.01
49	实用新型	一种 TOP 型正装、倒装、共阴、共阳通用 LED 支架	202322248261.2	授权	2024.03.01
50	实用新型	显示用 TOP 型 SOP24 集成 IC 预制支架	202322375969.4	授权	2024.04.23
52	实用新型	一种 8PIN 显示屏灯珠结构	202322597057.1	授权	2024.04.30
53	实用新型	一种 TOP 四合一正装倒装结构及工艺	202322515780.0	授权	2024.06.25
55	发明	一种提升深色塑胶碗杯封装 LED 亮度的方法及 LED	201910712837.1	授权	2024.09.03
58	实用新型	一种多 PIN 设计的双杯灯珠	202323128095.9	授权	2024.09.17
59	实用新型	一种 TOP 多合一 LED 显示面板结构	202323502656.7	授权	2024.09.17
64	外观设计	发光二极管芯片	202430124928.5	授权	2024.09.20

二、企业名称

山西高科华杰光电科技股份有限公司

提名者

长治市人民政府

提名意见

本项目材料真实有效，相关栏目内容符合填写要求。

该项目符合提名要求，同意提名参加 2024 年度山西省企业技术创新奖的评审。

企业简介

山西高科华杰光电科技股份有限公司（以下简称“华杰光电”）成立于 2012 年 9 月，注册资金 2.6 亿元。公司现有员工 1500 余人，建有标准厂房 90000 平方米，拥有进口全自动 SMT 贴片机、全自动回流焊机、SPI、AOI 光学检测机等先进的生产设备 1400 余台。

公司的高速发展受到了政府、行业机构、媒体的高度关注，公司入选中国半导体照明/LED 产业与应用联盟理事单位、山西省智能制造产业技术联盟会员单位，公司入选山西省第三代半导体产业链“链主”企业，并被评为国家级绿色工厂、高新技术企业、省级企业技术中心、省级智能制造示范企业等。企业通过了国家质量管理体系、环境管理体系、职业健康安全管理体系、信息技术服务管理体系、信息安全管理体系、五星级售后服务评价体系、有害物质过程管理体系、能源管理体系等认证，获得了 AAA 级招投标信用等级、安全生产许可、机电工程

施工总承包三级、钢结构工程专业承包三级资质。产品通过了CCC、RoHS、CE、CB、FCC、BIS、节能等多项认证，入选山西省名牌产品、全国质量检验稳定合格产品、全国产品和服务诚信示范企业、全国质量信得过产品。

公司坚持“品质至上、追求卓越、持续改进、用户满意”的质量方针，坚持“科技创新，客户至上”的经营理念，竭力为客户提供最优质的科技产品及服务，以此进一步增强自身的核心竞争力，打造成为全国最大的LED生产基地。

企业创新发展情况及推广应用情况

企业先后建立了省级企业技术中心与市级技术创新平台，重点研究现有LED显示产品的性能及产品更新换代。近三年研发项目90余项，先后自研出双电压节能技术、VMD真空封装技术、毫米波通信和多传感技术、超刷高扫等多项技术，实现较常规产品节能30%以上，拥有防水、防潮、防撞、防尘、防腐蚀、防蓝光、防盐、防静电等“八防”效果，推动LED显示产品从模组向整箱、整机的方向迭代发展。陆续推出动态像素系列、Q系列软模组、GOB系列、太岳户外固装系列、双电压节能系列、太行租赁系列、智慧一体机、透明屏、铝底壳系列、超刷系列等行业领先的LED显示新产品，并设计出裸眼3D、XR等集硬件、软件、交互为一体的一站式解决方案，实现优异画质、轻薄便捷、高效交互、工业美学设计和高性价比，满足客户不同显示产品和应用场景的多样性需求。公司多年来持续投入众多人力和物力，改善激励方法、开放科技资源、产学

研合作、创新文化建设、提供职业发展等多种路径综合提升公司研发能力，以科技创新为核心驱动企业高质量发展。

公司深耕显示 LED 封装行业多年，拥有全系列 LED 封装产品，成果转化成绩斐然，主要产品类型有租赁太行系列、固装灵空系列、智慧会议一体机系列、户内软模组系列、户内铝底壳系列、户内轻钢系列、车载显示系列、共阴&共阳节能系列、户外高亮系列、户内外超刷新系列、户内外斜切角系列、创意显示系列、户内 COB 系列、户内外三年质保系列、户内外常规系列、户内覆膜 3D 系列、GOB 系列等。我司产品凭借高色域、高亮度、高对比度、品质性能稳定的优势，已广泛用于众多显示领域，获得市场广泛认可。

其中动态像素系列为行业首创、GOB 系列达到行业领先水平：

动态像素系列：采用 P0.93 与 P1.25 超小间距 LED 设计，拥有高达 $800\text{cd}/\text{m}^2$ 的亮度，确保画面明亮而不刺眼；运用像素拆分与复用技术，结合智能算法对像素进行精准控制，在不增加物理像素点的前提下，实现像素数量的有效倍增，大幅度提升了画面的细腻度。

GOB 系列：采用自研 VMD 真空封装技术，搭载新型高分子纳米填充材料，对常规 LED 显示屏的 PCB 板及其 SMD 灯珠进行全包裹封装及表面光学处理。形成透光率 95%、灯面防护等级 IP65、抗压强度 $20\sim 22/\text{mm}^2$ 的产品，从根源上解决了传统 SMD 和 COB 技术存在的防护性能不足、一致性差、维修困难等问题。

公司以创新驱动发展，稳步推进新品生产、销售，为公司创造了新的利润增长点，企业业务发展态势良好，2023 年营收达 19 亿元，2024 年营收预计突破 20 亿。

主要知识产权证明目录

序号	专利名称	专利类型	授权日	专利号
1	一种使用匀光器的 LED 光源	发明	2007.01.24	200510034628.4
2	低投入大尺寸背光模组	发明	2016.06.08	201410254583.0
3	抽真空设备	发明	2018.02.06	201510174401.3
4	LED 封装试配比夹具	发明	2018.03.30	201510147157.1
5	智能一体机铝拉丝前框电路板固定装置	发明	2018.09.07	201510146959.0
6	触控一体机屏幕亮度的智能调节方法	发明	2018.11.20	201510147053.0
7	硅基 LED 芯片切割方法及其切割用分光器	发明	2019.01.18	201510147136.X
8	LED 自动寿命测试装置及方法	发明	2019.01.18	201510147536.0
9	提升发光二极管亮度的结构	发明	2019.08.02	201510147216.5
10	LED 显示屏功能治具结构	发明	2023.09.19	201711003992.3
11	多功能 OLED 智能控制照明装置	发明	2023.09.22	201711194549.9
12	具备无线充电功能的 OLED 智能台灯	发明	2023.09.22	201711195643.6
13	OLED 照明装置	发明	2023.09.26	201711194550.1
14	显示面板、显示组件以及显示面板制作方法	发明	2023.12.8	202311203669.6
15	LED 电路	实用新型	2014.09.17	201420225572.5
16	带有备用电源电路的 LED 电路	实用新型	2014.09.17	201420225538.8
17	一种具有过热保护功能的 LED 电路	实用新型	2014.09.17	201420225568.9

18	一种可调节安装角度的户外显示屏	实用新型	2014.09.17	201420228129.3
19	一种用于 LED 的电路	实用新型	2014.09.17	201420225594.1
20	具有过热保护功能的 LED 电路	实用新型	2014.09.17	201420225537.3
21	一种 LED 电路	实用新型	2014.09.17	201420225581.4
22	一种带自动清洗装置的户外 LED 显示屏	实用新型	2014.12.03	201420225570.6
23	一款 LED 显示屏贴片用灯珠支架结构	实用新型	2015.11.30	201520482910.8
24	一款 LED 显示屏模组底壳结构	实用新型	2015.11.30	201520483059.0
25	一款 LED 显示屏安装架结构	实用新型	2015.12.16	201520483044.4
26	一款 LED 分光机结构	实用新型	2015.12.16	201520483074.5
27	LED 显示屏模组包装箱（四）	外观设计	2016.04.23	201630140106.1
28	LED 显示屏模组包装箱（三）	外观设计	2016.09.28	201630140107.6
29	LED 显示屏模组包装箱（一）	外观设计	2016.09.28	201630140111.2
30	一种便于维护的 LED 显示屏箱体	实用新型	2016.11.23	201620343691.X
31	一种 LED 显示屏的屏幕亮度色度校正装置	实用新型	2016.11.23	201620363880.3
32	一种 RGBW 型 LED 显示屏发光控制芯片	实用新型	2016.11.23	201620363881.8
33	一种 LED 显示屏发光控制芯片	实用新型	2016.11.23	201620363884.1
34	一种 LED 显示屏简易安装装置	实用新型	2016.11.23	201620403044.3
35	一种发光芯片的 LED 显示屏驱动电路	实用新型	2016.11.23	201620403040.5
36	LED 显示屏模组包装箱（二）	外观设计	2016.11.23	201630140109.5
37	LED 压铸箱	外观设计	2016.11.23	201630140105.7
38	LED 显示屏底壳（P4）	外观设计	2016.11.23	201630140115.0
39	LED 显示屏底壳（P5）	外观设计	2016.11.23	201630140113.1

40	LED 显示屏底壳 (P6)	外观设计	2016.11.23	201630140112.7
41	LED 显示屏底壳 (一)	外观设计	2020.03.26	201930538450.X
42	LED 显示屏底壳 (二)	外观设计	2020.03.26	201930539233.2
43	LED 显示屏底壳 (三)	外观设计	2020.03.26	201930538452.9
44	LED 显示屏底壳 (四)	外观设计	2020.03.26	201930538449.7
45	LED 显示屏底壳 (五)	外观设计	2020.03.26	201930539232.8
46	LED 显示屏箱体 (一)	外观设计	2020.03.26	201930538451.4
47	LED 显示屏箱体 (二)	外观设计	2020.03.26	201930538448.2
48	LED 显示屏箱体 (三)	外观设计	2020.03.26	201930539230.9
49	LED 显示屏箱体 (四)	外观设计	2020.03.26	201930539229.6
50	LED 显示屏箱体 (六)	外观设计	2020.03.26	201930538444.4
51	LED 显示屏箱体 (七)	外观设计	2020.03.26	201930538446.3
52	LED 显示屏箱体 (八)	外观设计	2020.03.26	201930539227.7
53	LED 显示屏箱体 (九)	外观设计	2020.03.26	201930539225.8
54	LED 显示屏箱体 (十)	外观设计	2020.03.26	201930539223.9
55	LED 显示屏箱体 (十一)	外观设计	2020.03.26	201930538441.0
56	LED 显示屏箱体 (十二)	外观设计	2020.03.26	201930538435.5
57	LED 显示屏箱体 (十三)	外观设计	2020.03.26	201930538429.X
58	LED 显示屏箱体 (五)	外观设计	2020.04.14	201930538445.9
59	一种小间距 LED 模组组装治具	实用新型	2020.04.17	201921606433.6
60	一种 LED 模组测试治具	实用新型	2020.06.12	201921607848.5
61	LED 显示屏模组面罩	外观设计	2021.04.23	202130030700.6

62	LED 箱体（一）	外观设计	2021.04.29	202130030167.3
63	LED 箱体（二）	外观设计	2021.05.11	202130030166.9
64	LED 显示屏模组(户外 P3 套件)	外观设计	2021.05.17	202130030168.8
65	LED 显示屏模组(户内 P1.53 套件)	外观设计	2021.05.17	202130030707.8
66	LED 显示屏模组(户外 P4 套件)	外观设计	2021.05.17	202130030708.2
67	LED 显示屏模组(户外 P5 套件)	外观设计	2021.05.17	202130030712.9
68	LED 显示屏模组(户内 P1.86 套件)	外观设计	2021.05.17	202130030713.3
69	LED 显示屏模组(户外 P6 套件)	外观设计	2021.05.17	202130030711.4
70	LED 模组护角	外观设计	2021.05.24	202130030164.X
71	LED 显示屏安装架	外观设计	2021.05.27	202130030706.3
72	一种 LED 显示屏模组故障检测系统	实用新型	2021.07.23	202120112764.5
73	一种 LED 显示屏墨色对比检测系统	实用新型	2021.07.26	202120112763.0
74	一种可调角度的户外显示屏安装钢结构	实用新型	2021.07.29	202120112816.9
75	一种户外全彩 LED 显示屏模组套件	实用新型	2021.07.29	202120112836.6
76	一种户内 LED 显示屏模组套件	实用新型	2021.07.30	202120112021.8
77	一种户内 LED 显示屏的小间距模组通用底壳	实用新型	2021.08.02	202120112833.2
78	一种箱体式 LED 模组	实用新型	2021.08.06	202120112044.9
79	一种新型户外 LED 显示屏套件	实用新型	2021.08.23	202120112066.5
80	一种 LED 显示屏节能控制电路	实用新型	2021.09.07	202120111988.4
81	一种户外 LED 显示屏套件	实用新型	2021.10.20	202120112818.8
82	一种户外 LED 显示屏防水套件	实用新型	2021.10.20	202120112812.0
83	一种可增加可视角度的面罩	实用新型	2021.10.20	202120112043.4

84	一种 LED 小间距模组护角	实用新型	2021.10.26	202120112815.4
85	一种室内 LED 显示屏控制电路	实用新型	2021.12.29	202122032024.3
86	一种优化 LED 显示屏耦合现象的新型驱动电路板	实用新型	2021.12.29	202122032015.4
87	一种 LED 模组贴合位平整装置	实用新型	2023.02.17	202222728620.X
88	一种 LED 模组均匀压合控制装置	实用新型	2023.02.17	202222739737.8
89	LED 后盖（二）	外观设计	2023.02.17	202230680124.4
90	一种 LED 显示屏用回流焊炉温测试装置	实用新型	2023.02.21	202222710631.5
91	一种 LED 柔性模组塑胶底壳压合治具	实用新型	2023.02.21	202222754998.7
92	一种 LED 软模组组装配治具	实用新型	2023.03.28	202222741622.2
93	一种磁吸式 PCB 板测试台	实用新型	2023.03.28	202222753138.1
94	一种兼容多种 LED 小间距显示屏的模组	实用新型	2023.03.28	202222769492.3
95	LED 后盖（三）	外观设计	2023.03.28	202230679629.9
96	LED 防护架	外观设计	2023.05.19	202330032815.8
97	LED 后盖（一）	外观设计	2023.07.07	202230679607.2
98	一种可调节的 LED 模组电性测试治具	实用新型	2023.09.19	202320130863.5
99	一种 LED 贴片抽真空修补装置	实用新型	2023.09.19	202320124890.1
100	一种 LED 显示屏装配平整度检测系统	实用新型	2024.02.20	202321829684.7
101	一种 LED 显示屏装配倾斜度检测系统	实用新型	2024.02.20	202321829675.8
102	LED 显示屏模组（户内 P1.53P1.667 套件）	外观设计	2024.02.20	202330436775.3
103	LED 显示屏模组（户内 P2P2.5 套件）	外观设计	2024.02.20	202330436767.9
104	一种可平均分配模组之间间隙的组装箱体治具	实用新型	2024.02.20	202321843649.0
105	一种带有环境光距离感应的 LED 显示屏	实用新型	2024.02.20	202321843670.0

106	一种 Micro LED 封装结构及其显示屏	实用新型	2024.05.10	202322316820.9
107	一种 Mini LED 封装基板	实用新型	2024.05.14	202322331246.4
108	一种倒装蓝光的 COW 片	实用新型	2024.05.14	202322331285.4
109	一种 LED 显示屏装配箱体及其构成的显示屏	实用新型	2024.05.14	202322360600.6
110	一体机支架	外观设计	2024.03.01	202330585747.8
111	LED 箱体	外观设计	2024.05.14	202330585753.3
112	一种小间距 LED 显示箱体调平装置	实用新型	2024.08.20	202420229622.0
113	一种改善 LED 显示屏发热的电路	实用新型	2024.08.21	202420250891.5
114	一种改善 LED 显示屏耦合的电路	实用新型	2024.08.27	202420250893.4
115	LED 显示屏模组 (户内 P1.53P1.86P2 套件)	外观设计	2024.05.10	202330640935.6
116	一种 LED 器件、显示面板封装结构	实用新型	2024.05.14	202322501583.3
117	一种车载贯穿式尾灯 LED 显示屏结构	实用新型	2024.05.10	202322826201.4
118	一种显示面板封装系统	实用新型	2024.05.14	202322639911.6
119	智慧屏支架	外观设计	2024.04.09	202330781148.3
120	一种扩大可视角度的户内外面罩	实用新型	2024.07.19	202322729461.X
121	LED 底壳 (户内 2.5 底壳)	外观设计	2024.07.19	202330828710.3
122	LED 底壳 (防尘套件)	外观设计	2024.07.19	202330828751.2
123	LED 底壳 (塑钢底壳后盖)	外观设计	2024.07.19	202330828699.0
124	LED 底壳 (租赁套件)	外观设计	2024.07.19	202330832835.3
125	一种 LED 显示屏的小间距模组底壳	实用新型	2024.07.19	202322729441.2
126	一种 LED 快速冷却回流焊治具	实用新型	2024.07.19	202323171762.1
127	一种 LED 斜角底壳辅助定位治具	实用新型	2024.07.19	202323186388.2

128	一种 LED 快速解扣螺丝机子 母治具	实用新型	2024.08.13	202323318405.3
129	LED 显示屏箱体（1000-K）	外观设计	2024.08.13	202330781212.8
130	LED 显示屏箱体（320x480）	外观设计	2024.08.13	202330781239.7
131	LED 显示屏箱体（500-K）	外观设计	2024.09.3	202330781229.3