

附件 1

第十三届中国创新创业大赛创新挑战赛（聊城）高端装备制造、汽车及零部件和新材料产业赛

第二批技术创新需求

第十三届中国创新创业大赛创新挑战赛（聊城）组委会

二〇二四年十一月

目 录

1. 侧装式垃圾收运车智能信息感知机械手	1
2. 异步高速电机及控制器小型化、高速化应用研究	2
3. 钢筋桁架楼承板末端支撑筋自动焊接装备	3
4. 低成本轻量化视觉验伤系统的研发	4
5. 提高柴油机机体球墨铸铁零部件质量的方法	5
6. 高速织机综框性能影响因素研究与解决技术	6
7. 110kV 及以下节能变压器研发	7
8. 变压器远程运维平台研发	8
9. 轴承圆锥滚子结构设计及制造工艺的研究	9
10. 花岗岩加工过程中车间除尘工艺的研究	10
11. 碳化硅陶瓷结构件制备工艺的研究	11
12. 数控机床自动化控制系统的研究	12
13. 耐弯折机械臂拖链电缆的工艺研发及产业化	13
14. 丁腈橡胶套电缆产品的深度开发	14
15. 多样化、多品种自动上下料柔性机械臂设备的研发	15
16. 发动机曲柄连杆机构大头孔和小头孔圆润精度问题攻关	16
17. 高耐候性有机转光农膜的研发及产业化	17
18. 碳纤维材料回收循环利用、功能纤维纱线工艺技术攻关	18
19. 塑料与合金新材料耐候性能突破研究	19
20. 低硼硅棕色药用玻璃瓶拉管气泡线问题攻关	20
21. 用于兔子粪便快速发酵的菌种制备方法的研究	21
22. 中性 5.0 医用硼硅玻璃研究与应用	22
23. 橡胶用高性能生物材料的制备和应用技术	23
24. 无磁性人造金刚石合成技术	24
25. 建材产品喷涂工艺优化研究应用	25
26. 5G 消息技术在突发灾害预警中研究与应用	26

1. 侧装式垃圾收运车智能信息感知机械手

需求简述:

随着中国经济发展和城市化进程加速,城市生活垃圾量剧增,威胁环境和居民健康。需遵循无害化、资源化、减量化原则,提高垃圾处理效率。科技进步推动垃圾处理行业升级,智能化收集技术等新兴科技受关注。对分类垃圾桶特征提取与定位、垃圾收运车机械手视觉伺服控制系统及机构设计与末端夹持力学反馈系统的研究,可提高垃圾分类准确性和效率,为打造宜居环保城市环境提供关键技术支持,助力解决垃圾处理难题。

技术难点: 1) 自然光照环境下,受多种因素影响导致垃圾桶目标与背景信息叠加,难以实时感知有效目标信息; 2) 快速、动态多目标进入作业视野且平面图像空间结构复杂,使得视觉伺服控制系统运动路径规划困难; 3) 分类垃圾桶为塑料产品,需解决垃圾收运机械手末端夹持器结合力学反馈实现柔性夹持,避免造成二次污染。

预期目标:

- 1) 抓取重量: $\geq 240\text{kg}$;
- 2) 自由度数: ≥ 4 ;
- 3) 工作半径: $\geq 900\text{mm}$;
- 4) 工作速度: $\geq 0.15\text{m/s}$;
- 5) 控制方式: 远程控制。

现有基础:

目前,已通过市场调研与分析完成了初步的方案设计和理论验证,为后续的优化和完善奠定了基础。同时,公司拥有专业研发团队及多种加工设备和检测仪器,为项目的持续推进提供了有力保障。

2. 异步高速电机及控制器小型化、高速化应用研究

需求简述:

在混凝土施工领域,混凝土振动器对于保证混凝土的密实度和质量至关重要。随着施工环境的多样化和对施工效率要求的提高,对体积更小、转速更高的混凝土振动器有迫切需求。而异步高速电机及控制器作为其核心部件,直接影响振动器的性能。目前市场上现有的产品在小型化和高速化方面存在不足,需要进一步研发以满足混凝土振动器领域的发展需求。

技术难点: 1) 解决电机的转子动力学问题,如转子的强度、刚度以及在高速旋转下的稳定性; 2) 要实现控制器的小型化,需要采用高度集成的电子元件和优化的电路设计,但这可能会增加电磁干扰的风险,如何在小型化的同时保证控制器的电磁兼容性。

预期目标:

1) 转速: 电机转速达到 12000 转/分钟,满足混凝土振动器对高转速的要求;

2) 定子直径: 定子直径 50mm 以下,实现产品的小型化;

3) 效率: 电机在额定工况下效率不低于 85%,提高能源利用效率;

4) 输入电压: AC42V、AC220V 等多种规格。

现有基础:

公司有 19 年生产经验且融入韩国技术,拥有精良研发团队和完备的加工设备,一直专注于混凝土振动器研制创新。从用户角度出发不断改进产品性能,拥有多项产品专利,为项目的顺利进行奠定了扎实的技术、生产基础。

3. 钢筋桁架楼承板末端支撑筋自动焊接装备

需求简述:

目前,在钢筋桁架楼承板的生产中,末端支撑筋的焊接大多依赖人工操作。这种方式存在诸多问题,首先是焊接质量不稳定,人工焊接容易受到工人技术水平、工作状态等因素的影响,导致焊缝质量参差不齐,可能出现焊接不牢、焊缝不均匀等缺陷,影响楼承板的整体性能。其次,人工焊接效率低下,随着建筑市场对楼承板需求量的增加,人工焊接的速度难以满足大规模生产的需求,从而限制了生产效率和企业的发展,因此需要研发自动焊接装备,以提高焊接速度。

技术难点: 1) 末端支撑筋定位精度要求高; 2) 末端支撑筋的形状可能是弯曲的或者具有特殊的几何形状,难以夹紧。

预期目标:

- 1) 焊接接头的抗拉强度应不低于钢筋母材抗拉强度标准值;
- 2) 焊接缺陷率应控制在较低水平;
- 3) 能适应多种规格的钢筋;
- 4) 实现从支撑筋上料、定位到焊接、下料的全自动化操作。

现有基础:

公司拥有一支 30 余人的高、精、尖专业团队,这些专业人员从设计到售后实行一条龙服务,具备丰富的行业经验和专业技能。公司不断引入先进的冷轧成形机等生产设备和技术,在钢结构建筑材料领域积累了丰富的生产和实践经验,对各种建筑钢品的性能、加工工艺、应用场景等都有深入的了解。

4. 低成本轻量化视觉验伤系统的研发

需求简述：

在无缝钢管自动化生产线上，对于钢管质量的把控至关重要。目前小型钢管企业急需一种适用于自身的视觉验伤系统，以提高产品质量检测效率和准确性，但由于小型钢管企业资金和技术资源相对有限，需要成本可控的解决方案。同时，为了满足高速自动化生产线的需求，对国产优质高响应速度传感器的需求也日益凸显。

技术难点：1) 准确识别：无缝钢管外伤种类多且色差小，增加了视觉系统准确识别各种外伤的难度；2) 抗干扰：生产线上干扰源多，如何使视觉验伤系统在复杂的环境中稳定运行并准确检测。

预期目标：

1) 视觉验伤系统的成本须控制在五万元以下，以适应小型钢管企业的预算；

2) 系统具备轻量化特点，便于在小型企业的生产线上安装和使用；

3) 精准对接既能满足高速自动化生产线要求，又具有高响应速度的国产优质传感器供应商。

现有基础：

目前，具备成套方案制定能力，可进行机械电器成套设计，已投入两千多万研发经费，为项目的持续发展和优化提供了有力的资金保障；同时，拥有专业的研发团队致力于项目的推进，拥有完备机加工车间，能够满足项目所需的机械加工需求，为产品的生产制造提供了可靠的硬件设施。

5. 提高柴油机机体球墨铸铁零部件质量的方法

需求简述:

球墨铸铁因具有良好的力学性能、铸造性能和成本优势，成为制造柴油机机体的主要材料之一。然而，在实际生产中，球墨铸铁件内部质量问题，特别是缩孔缩松现象，严重影响了柴油机机体的质量，进而对柴油机的可靠性产生负面影响。对于柴油机机体生产企业来说，解决球墨铸铁件的缩孔缩松问题，稳定控制打压渗漏率是提升技术水平的关键环节。

技术难点：1) 液态收缩和凝固收缩同时发生，很难精确地控制补缩过程，球墨铸铁缩孔缩松形成的可能性更大；2) 评估缩孔缩松缺陷对打压渗漏率的影响程度较为复杂；3) 缩孔缩松的大小、形状、分布以及相互连通情况等都会影响铸件的渗漏性能，很难建立一个简单准确的模型来评估它们之间的关系。

预期目标:

- 1) 避免缩孔缩松，提高出品率；
- 2) 把合金、蠕墨铸铁缸盖的打压渗漏率稳定在 5%以下；
- 3) 对比原有铸件吨成本比降低 3%以上。

现有基础:

公司主要从事铸造、机械加工和机械装配等生产作业，拥有德国HELLER/沙尔曼/BW 卧式加工中心、日本森精机卧式加工中心、俄罗斯、捷克大行程落地镗铣床、国内知名品牌立式加工中心等加工设备 300 余台，具有年产 6 万吨优质铸件的生产能力，涵盖大、中型发动机机体、缸盖类、变速箱壳体类等六大系列 300 余种产品。

6. 高速织机综框性能影响因素研究与解决技术

需求简述:

当前高速织机综框存在多种影响性能的因素,如材料性能不足、结构设计不合理以及制造工艺缺陷等,这些问题导致综框在高速运转时可能出现振动过大、磨损严重、寿命缩短等情况,进而影响整个织造过程。因此,开展高速织机综框影响性能因素解决技术研究具有重要的现实意义,通过技术革新提高加工工艺水平,以保证综框在高速运行中的工作性能,提高织机的生产效率和产品质量。

技术难点: 1) 研究分析各种因素并找出应对措施; 2) 在提升材料性能时,很难同时兼顾多种性能。

预期目标:

- 1) 综框平面度 $\leq 2.0\text{mm}$;
- 2) 综条直线度 $\leq 0.5\text{mm}$;
- 3) 两综直条距离允差 $\leq 1.0\text{mm}$ 。

现有基础:

公司关于温度变化对综框性能影响的研究已取得阶段性成果,通过纺织厂试用,与国内同类产品相比较,各项性能指标显著提高。根据综框的生产特点,公司自主研发设计了专用的生产设备和工艺装备,制定了科学的加工工艺流程,检测工具、装备相对齐全,能够完整地进行产品生产、检验方面的工作。

7. 110kV 及以下节能变压器研发

需求简述:

在电力行业,降低变压器的损耗是提高能源利用效率的关键环节之一。110kV 以下变压器数量众多,分布广泛,其损耗在电网总损耗中占有相当比例。节能变压器能够有效降低空载损耗和负载损耗,减少电力在传输和分配过程中的浪费,所以研发 110kV 及以下节能变压器有助于实现国家和地区的节能减排目标,符合可持续发展战略的要求。

技术难点: 1) 立体卷铁芯的装配工艺较为复杂,如何确保三相铁芯之间的对称性和磁路平衡是一个技术难题; 2) 研发新型的绝缘材料和绝缘结构; 3) 电磁兼容性设计。

预期目标:

- 1) 满足电力系统对变压器短路电流限制和电压调整率的要求;
- 2) 绝缘耐压水平满足并超过现行标准要求;
- 3) 局部放电量减少;
- 4) 建立稳定的制造工艺,使变压器的各项性能指标在批量生产中具有高度的一致性。

现有基础:

公司拥有完备的生产设备,包括纵剪、横剪、硅钢片曲开料、铁芯卷绕、自动排线绕线机、母线加工机、箔绕机、真空干燥、真空压力浇注、真空压力浸漆、冲、剪、折、弯、洗、喷塑烘房等各类设备 470 余台套。公司注重技术创新和产品升级,不断探索新的技术和工艺,以提高变压器的性能和质量,自主研发的一级能耗非晶干式变压器等产品,得到了客户的高度评价。

8. 变压器远程运维平台研发

需求简述:

传统的变压器运维模式需要运维人员定期到现场进行巡检、维护和故障排查，这涉及大量的人力投入。通过研发远程运维平台，许多常规的监测和简单的维护操作可以远程完成，大大减少现场运维人员的工作量和出差频率，从而有效降低人力成本。与传统运维方式相比，可以显著缩短故障响应时间，减少停电时间，提高供电可靠性。在变压器制造和运维行业，拥有先进的远程运维平台是企业技术实力和服务水平的重要体现，因此研发和应用远程运维平台。

技术难点：1) 数据处理与分析的高效性和智能化；2) 实现数据的无缝采集和交互；3) 与现有电力系统的集成与协同。

预期目标:

- 1) 实现对变压器油温、油位、绕组温度、电压、电流、功率因数、负载率、局部放电等关键运行参数的实时监测；
- 2) 实现对变压器有载分接开关等关键部件的远程控制；
- 3) 数据采集系统的精度满足相关国家标准；
- 4) 数据传输的稳定性高，数据丢包率不超过 1%。

现有基础:

公司拥有完备的生产设备，包括纵剪、横剪、硅钢片曲开料、铁芯卷绕、自动排线绕线机、母线加工机、箔绕机、真空干燥、真空压力浇注、真空压力浸漆、冲、剪、折、弯、洗、喷塑烘房等各类设备 470 余台套。公司注重技术创新和产品升级，不断探索新的技术和工艺，以提高变压器的性能和质量，自主研发的一级能耗非晶干式变压器等产品，得到了客户的高度评价。

9. 轴承圆锥滚子结构设计及制造工艺的研究

需求简述:

在机械传动领域，轴承圆锥滚子的性能至关重要。当前，随着机械设备向高精度、高负荷、高转速方向发展，对轴承圆锥滚子的要求不断提高。然而，现有的圆锥滚子在结构设计和制造工艺上存在不足，如滚子的承载能力有限、润滑和散热效果不佳、加工精度难以保证等问题，这些问题影响了轴承的使用寿命和工作稳定性，导致机械设备故障风险增加。

技术难点：1) 滚子结构设计：利用软件模拟计算滚子和滚道轮廓，开发 CAD 设计系统，考虑多种因素实现自动化设计；2) 加工工艺：分析导辊参数，提出精确磨削方法，研究双面研磨加工方法及参数，确保滚子加工精度和一致性；3) 热处理：确定渗碳、淬火、回火等工艺参数，突破渗碳层厚度难题。

预期目标:

设计一种双面研磨加工圆锥滚子方法，确保各圆锥面的等概率磨削，实现圆锥滚子的高效一致性。

现有基础:

公司专门为研发部门规划了特定空间，其中研发与中试车间面积达 695 m²，拥有轮廓仪、进口磨床等仪器设备，为研发工作提供了硬件支持。下一步公司计划购入价值 500 万元的研发和检测设备，以满足公司在技术研发和产品检测方面不断增长的需求，保障公司产品的高质量研发与生产。

10. 花岗岩加工过程中车间除尘工艺的研究

需求简述:

在花岗岩加工过程中，切割、打磨等工序会产生大量粉尘，不仅危害工人身体健康，易引发尘肺病等多种疾病，还会影响车间内的空气质量和设备正常运行，降低设备使用寿命。同时，大量粉尘排放也对周边环境造成污染。随着环保要求日益严格和对工人职业健康保护的重视，研究高效智能的车间除尘工艺对于改善工作环境、保障工人健康具有重要意义。

技术难点：1) 花岗岩粉尘硬度高、颗粒大小不一，过滤材料易磨损且易堵塞，研发适合花岗岩粉尘特性的过滤材料，增强过滤效果；2) 设计合理的通风系统，优化车间内气流组织，确保粉尘及时排出，在复杂车间环境下，实现通风系统与加工设备布局的完美匹配，保证各处除尘效果均匀；3) 开发自动化的粉尘监测与控制系统，实现精准除尘。

预期目标:

1) 车间内粉尘排放浓度低于 $10\text{mg}/\text{m}^3$ ，除尘效率达 99% 以上，各加工环节产生的不同粒径粉尘都能有效去除；

2) 除尘设备连续稳定运行时间 ≥ 3000 小时，关键部件磨损率低，维修周期 > 6 个月；

3) 自动化控制系统根据粉尘浓度自动精准调节，实现节能降耗。

现有基础:

公司拥有切割锯、刨床、磨边机、抛光机、数控钻床等多套先进设备，为大型设备构件的生产筑牢了根基，为项目的研发提供了硬件支持。

11. 碳化硅陶瓷结构件制备工艺的研究

需求简述:

碳化硅结构陶瓷因具有高硬度、高强度、耐高温、耐磨损、抗氧化等优异性能，在航空航天、机械、电子等领域有广泛应用前景。然而，当前的制备工艺仍存在一些问题，如成本较高、工艺复杂导致质量稳定性不足等。国内相关技术与国外先进水平有差距，且随着各行业对高性能材料需求的增长，现有工艺难以满足市场需求。

技术难点：1) 原料纯度与粒度控制：需确保碳化硅原料高纯度且粒度均匀；2) 成型工艺优化：避免坯体内部密度不均、裂纹等缺陷，实现复杂形状的高精度成型；3) 烧结工艺改进：降低高温烧结能耗，精准控制烧结参数，保障产品质量稳定，提高致密度和强度。

预期目标:

- 1) 产品密度达到理论密度的 95% 以上，确保高致密度；
- 2) 硬度达 2500 - 3000HV，保证高硬度特性；
- 3) 抗弯强度不低于 500MPa，满足机械性能要求；
- 4) 断裂韧性达到 $4-6\text{MPa}\cdot\text{m}^{1/2}$ ；
- 5) 生产工艺实现成本降低 30% 以上，废品率控制在 5% 以内。

现有基础:

公司拥有切割锯、刨床、磨边机、抛光机、数控钻床等多套先进设备，为大型设备构件的生产筑牢了根基，为项目的研发提供了硬件支持。

12. 数控机床自动化控制系统的研究

需求简述:

在数控机床领域，传统控制系统复杂且存在大量无用功能，这不仅增加了工人学习难度，也使得人工培训成本居高不下。随着工业自动化发展，急需一种更高效的解决方案。本项目聚焦于数控机床自动化控制系统，通过开发专用机床控制程序，简化操作，去除冗余功能，降低培训成本，满足企业对技术工人高效利用的需求，提高生产效率，满足制造业发展对自动化加工的迫切需求。

技术难点：1) 将专用编程软件集成于机床控制器，针对机床功能开发软件，使图纸能导入控制器，基于预设加工工艺，实现一键生成加工程序；2) 减少对工人经验的依赖。

预期目标:

1) 成功将专用编程软件集成到机床控制器，实现图纸导入后，依据预设工艺一键生成加工程序；

2) 生成的程序控制机床加工，尺寸精度误差在 $\pm 0.01\text{mm}$ 内。

现有基础:

公司组建了专业的研发团队，目前精准确定了具体的研发方向与目标。公司研发团队将依据当前需求打造出样机，机械部分由公司研发团队自主开发、精心设计并完成安装调试，而电气控制部分则与第三方专业公司携手合作开发。同时，公司配备了电子水平仪、光电准直仪、激光干涉仪等高精度检测仪器，以及红外线切割机、龙门刨床、数控龙门钻铣床、数控磨床等先进加工设备，为项目的开展提供了硬件保障。

13. 耐弯折机械臂拖链电缆的工艺研发及产业化

需求简述:

机械臂作为自动化生产线上的关键部件,被广泛应用于汽车制造、电子装配、食品加工等行业。机械臂在执行任务时需要频繁地移动和旋转,要求连接其控制系统的电缆必须具备极高的柔韧性、耐久性和可靠性,以适应复杂的运动环境。传统的电缆难以满足这些要求,容易因过度弯曲而导致损坏,影响生产效率甚至造成安全隐患。

技术难点: 1)耐弯折机械臂用拖链电缆需要拥有更高的柔韧性,能够在较小的弯曲半径下正常工作而不损坏; 2)工业环境中可能存在高温、低温、油污、化学品等多种不利条件,因此电缆需要具备良好的耐温、耐油、耐化学品侵蚀的能力及较长的使用寿命。

预期目标:

1) 线缆分别经拖链试验 500-2000 万次,扭转试验 100-1000 万次,弯曲试验 5000 次-1000 万次,屈挠试验 30-100 万次后试样护套及绝缘线芯表面无目力可见的裂纹;

2) 线芯经耐压试验不击穿,导体直流电阻变化率在 10%--25% 范围。

现有基础:

公司注册资金 2 亿元,是一家集研发、设计、生产、销售于一体的线缆企业,拥有现代化的产品生产线及检验检测设备,产品涵盖高性能软体电缆、丁腈橡胶套电缆、屏蔽电缆、计算机电缆、特种电线电缆,主要服务于电网、石化等能源领域,机场、铁路等交通领域,钢铁、冶金等工程领域。

14. 丁腈橡胶套电缆产品的深度开发

需求简述：

随着全球经济的发展，对高性能电缆的需求日益增加。特别是在汽车制造、航空航天、能源、化工等高端制造业领域，对电缆的性能要求更为严格。丁腈电缆因其优异的耐油、耐磨、耐温以及环保特性，在这些行业中得到了广泛应用，成为不可或缺的关键产品之一。

技术难点：1) 深度开发丁腈橡胶套电缆产品品类；2) 扩大丁腈电缆产品系列的适用范围。

预期目标：

- 1) 形成一整套丁腈橡胶套电缆产品体系；
- 2) 扩大产品适用场景 3-5 个。

现有基础：

公司注册资金 2 亿元，是一家集研发、设计、生产、销售于一体的线缆企业，拥有现代化的产品生产线及检验检测设备，产品涵盖高性能软体电缆、丁腈橡胶套电缆、屏蔽电缆、计算机电缆、特种电线电缆，主要服务于电网、石化等能源领域，机场、铁路等交通领域，钢铁、冶金等工程领域。

15. 多样化、多品种自动上下料柔性机械臂设备的研发

需求简述:

在热处理行业，因产品多样化、复杂化，人工上下料问题突出。员工负重高，且生产存在等待时间长、人工干预多等情况，劳动力成本高，自动化与智能化水平低，影响企业核心竞争力。迫切需要能应对多样化、多品种产品的柔性机械臂或机械手，实现自动或辅助上下料，以减少人工负担、提升生产效率和企业竞争力。

技术难点：1) 不同品种工件的识别：机械臂能够准确识别各种形状、尺寸、颜色和材质的工件；2) 在自动上下料过程中，机械臂能精确地定位工件的位置和姿态，以便准确地抓取和放置工件；3) 机械臂需配备不同类型的抓取工具，如机械爪、吸盘等，以适应不同工件的抓取需求；4) 在多样化的生产环境中，机械臂需要在复杂的空间布局中进行路径规划，避开障碍物，同时优化运动轨迹，提高工作效率。

预期目标:

1) 能够适应多种不同形状、尺寸、重量和材质的工件，具有较高的通用性；

2) 对工件的识别准确率达到 98%以上，定位精度在 ± 0.1 毫米以内，确保抓取和放置的准确性；

3) 具备足够的抓取力，能够稳定抓取不同重量的工件。

现有基础:

公司设有研发部，配备专业研发人员和齐全的检测实验设备，为项目研发提供有力保障。通过自主研发拥有 17 项国家专利，为项目的开展和推进奠定了扎实的基础。

16. 发动机曲柄连杆机构大头孔和小头孔圆润精度问题攻关

需求简述:

在发动机制造领域，曲柄连杆机构至关重要，而其中大头孔和小头孔内圆柱精度直接关系到整个连杆机构的性能表现。在连杆套圈加工环节，当前公司连杆套圈内径整圆精度为 0.007 毫米，与高端客户所要求的精度还是有所差距。如精度不足则会影响后期发动机的装配质量。如今，发动机行业正朝着高性能、高精度的方向飞速发展，对连杆套圈精度的要求也日益苛刻，现有的技术水平已无法满足生产的实际需求，套圈整圆精度问题的改进迫在眉睫。

技术难点：1) 加工中的热变形、装夹变形等多种因素相互作用，难以控制；2) 在有限的资金预算中，对现有设备进行改进创新，提升套圈整圆精度 0.001 毫米以上。

预期目标:

大头孔和小头孔圆柱度控制在 0.005 毫米以内。

现有基础:

公司成立于 2001 年，占地面积达 2000 平方米，现有员工 160 余人，作为一家专业生产柴油机、汽油机、汽车制动泵等系列连杆总成的企业，在行业内颇具影响力，先后荣获省级专精特新企业、瞪羚企业等称号，得到了政府和市场的认可。同时，公司高度重视技术研发，凭借强大的创新能力，拥有 21 项专利技术，涵盖发动机连杆生产用快速精准换套装置、弹性压套装置、大小孔同时涨紧定位装置等先进技术。

17. 高耐候性有机转光农膜的研发及产业化

需求简述:

太阳光对植物的生长过程至关重要, 不仅为绿叶植物的光合作用提供必要的能量, 还是调节植物生命周期的重要信号。转光农膜是一种绿色环保的高科技农膜, 通过光调控的方式实现太阳光的有效利用, 具有广阔的应用前景。转光膜可将太阳光中对作物有害的紫外光或对作物生长无用的绿光转换成植物生长所需要的红橙光或蓝紫光, 改善光照条件, 促进作物早熟, 优化作物品质; 在实现增产的同时, 减少农药化肥的使用。

技术难点: 1) 提高稀土配位聚合物荧光强度、稳定性; 2) 提高转光膜的耐候性。

预期目标:

1) 转光膜的荧光量子产率提高 10%, 透明度提高 5%, 耐候性提高 20%;

2) 转光膜在户外环境、自然光照射 30 天后, 荧光发射强度仍能维持原始荧光强度的 95%以上。

现有基础:

以稀土离子和有机配体合成新型转光剂, 将制得的转光剂以不同质量分别与适量 PE 颗粒混合密炼, 制备成转光剂含量不同的转光膜。通过 X 射线光电子能谱、紫外吸收光谱、红外光谱、荧光光谱、热失重、粒度和粒径分布等分析手段对转光剂及转光农膜进行表征。现阶段初步完成新型转光剂及转光农膜的制备与表征, 下一步将重点优化转光剂的荧光强度、稳定性及转光农膜的耐候性能。

18. 碳纤维材料回收循环利用、功能纤维纱线工艺技术攻关

需求简述:

随着全球经济的不断发展和工业化进程的不断加快,碳纤维材料和功能性纤维纱线的市场需求也在不断增长。碳纤维材料回收循环利用、功能纤维纱线工艺、碳纤维储氢瓶技术问题,包括材料优化、成型工艺改进以及自动化生产流程的建立是企业目前需要解决的迫切问题。

技术难点: 1) 差别化功能纤维生产工艺,提升产品的防护性能、耐腐蚀性、抗菌性等功能性特点; 2) 碳纤维在回收过程中容易受到损伤,导致其性能下降,如何在回收过程中最小化纤维损伤,保持其原有的高强度和耐久性,以及如何将回收的碳纤维丝重新融入到新的产品中,实现资源的循环利用; 3) 碳纤维储氢瓶技术研发,如何延长其使用寿命,提高耐久性;同时,储氢瓶的制造工艺需要具有高度的灵活性和适应性,以适应不同规格和形状的设计要求。

预期目标:

- 1) 实现碳纤维材料回收率 95%以上,回收产品的连续纤维状态(纤维长度 $>70\text{mm}$);
- 2) 降低能源消耗和碳排放,节约能耗 5%以上;
- 3) 实现边角料、废水等废弃物的资源化利用,节约用水 10%。

现有基础:

公司致力于碳纤维材料回收循环利用、功能纤维纱线工艺,提高原材料的利用率和生产价值。本项目计划投资 300 万元,配备 10 名专业研发人员,拥有 11 项专利及相关检测仪器生产设备,为项目的开展提供了有力保障。

19. 塑料与合金新材料耐候性能突破研究

需求简述：

随着环保力度日益加大，新材料水上助航浮标需满足极端天气条件（如高温、强紫外线、强风等）。我们寻求在新型复合材料、高性能塑料及合金等新材料（抗紫外线、抗老化性能、塑料热变形等）的技术突破，以提升产性能，优化产品设计和降低维护成本。

技术难点：1) 确定合适的塑料及合金新材料组合，使其在抗紫外线、抗老化性能、塑料热变形等方面达到优异的性能指标；2) 建立科学有效的耐候性测试方法，模拟各种极端天气条件，准确评估新材料的耐候性能，包括长期暴露试验、加速老化试验等，需要精确控制试验条件和参数。

预期目标：

1) 耐候性能：新材料制成的水上助航浮标在高温、强紫外线、强风等极端天气条件下，能够保持良好的性能，使用寿命显著延长。

2) 产品性能：提升水上助航浮标的整体性能，如浮力、稳定性、耐腐蚀性等，确保产品在各种复杂环境下都能正常工作，为水上交通提供可靠的导航和警示作用。

现有基础：

公司在助航设备领域积累了丰富的生产技术经验，拥有专业的研发团队，配备了拉伸试验机、自动缺口制样机、数显简支梁冲击试验机、热熔焊接机、光纤熔接机等多种仪器设备，为助航设备的研发、生产和检测提供了软硬件支持，有助于项目的顺利开展。

20. 低硼硅棕色药用玻璃瓶拉管气泡线问题攻关

需求简述:

低硼硅棕色药用玻璃瓶在医药包装领域占据着举足轻重的地位，它是保障药品质量与安全的关键一环。然而，在拉管这一生产环节中，气泡线问题却成为了制约其质量提升的重要因素。气泡线的存在会显著削弱瓶子的强度和密封性，对药品保存构成严重威胁。当前，整个行业对于该问题的研究尚不够深入，众多相关企业深受其害，次品率居高不下，这一状况不仅使企业生产成本大幅增加，更严重影响了药品包装的安全性和稳定性，因此，消除药用玻璃瓶气泡线的问题迫在眉睫。

技术难点：1) 深入剖析气泡线在玻璃液微观结构中的产生和发展过程；2) 综合考虑原料、工艺、设备等各因素的交互作用，准确找出气泡线主因；3) 原料、工艺、设备等多因素相互影响，协同优化难度大。

预期目标:

玻璃瓶拉管后气泡线数量减少 10%以上，基本消除肉眼可见气泡线，确保瓶体质量均匀、无瑕疵。

现有基础:

公司成立于 2016 年，专注于药用玻璃包材的研发、生产与销售，现已形成药用低硼硅玻璃制品一体化的生产运营体系。同时，公司拥有专业的研发团队和一系列先进的仪器设备，为项目的开展提供了有力保障。

21. 用于兔子粪便快速发酵的菌种制备方法的研究

需求简述:

鲜兔粪中富含氮（1.58%）、磷（1.47%）、钾（0.41%），还包含多种微量元素和维生素，这些营养成分能被种植物直接吸收，有力提升种植物生长品质。但鲜兔粪不能直接作肥料，需经完全发酵腐熟制成有机肥。在此过程中，粪便发酵菌在发酵过程中起到关键作用，在鲜兔粪中添加发酵菌剂，可提高堆肥温度峰值和速效养分含量，促使粪便转化为有机肥。目前本公司使用的发酵菌剂需要 20 天以上，发酵周期整体偏长，无法满足我公司的生产需求。

技术难点：1）寻找能高效分解兔粪的微生物菌种；2）增强菌种对兔粪中有害物质、特殊环境的耐受性；3）提高菌种对兔粪有机物的分解速度。

预期目标:

- 1) 在适宜条件下，使兔子粪便发酵周期缩短至 10-12 天以内；
- 2) 对兔粪中有机物分解率达到 95%以上，降低兔粪中的氨氮等有害物质含量。

现有基础:

公司是集生产、制造、研发兔子粪有机肥于一体的科技型中小企业，设有研发中心，拥有一支专业研发团队，能够为本项目的开展提供强有力的技术支持。

22. 中性 5.0 医用硼硅玻璃研究与应用

需求简述:

中性 5.0 医用硼硅玻璃市场需求空前增长，新冠疫情中疫苗多使用它。其耐酸耐碱达一级，急冷、急热耐受性强，化学稳定性、机械强度和抗冲击性优良，与药液、血液接触不产生沉淀，热膨胀系数和化学成分符合欧美医用标准。该市场被德、美、日三大企业垄断，未来我国中硼硅玻璃渗透率有望达 30-40%，将为药用玻璃市场带来增量空间，促使国内厂商布局药用玻璃拉管。实现医用硼硅玻璃国产化，解决国内中硼硅玻管依赖进口问题，助力山东省中硼硅产业链补链、强链。

技术难点：突破外国的技术壁垒，研发中性 5.0 医用硼硅玻璃。

预期目标:

1) 耐酸耐碱性能达到一级，具备强抗急冷、急热能力，化学稳定性、机械强度、抗冲击性优于其他玻璃；

2) 热膨胀系数达到 $a=(4-5)\times 10^{-6}K^{-1}$ ，成分比例为 B_2O_3 28%、 SiO_2 约 75%、 $Na_2O + K_2O$ 约 4 - 8%、 $MgO + CaO + BaO + SrO$ 约 5%、 Al_2O_3 约 2 - 7%，满足出口欧美医用玻璃标准。

现有基础:

公司现有高硼硅玻璃生产窑炉 9 台，涉及高硼硅玻璃管、集热管口杯、储物罐、器皿的生产、加工、销售。拥有专业从事玻璃行业窑炉、生产、化验近 20 年的专业队伍，为项目的开展奠定了基础。

23. 橡胶用高性能生物材料的制备和应用技术

需求简述:

传统橡胶在使用后的废弃处理也带来了环境问题。橡胶制品难以自然降解,大量废旧橡胶堆积占用土地资源,并且在焚烧处理时会产生有害气体,如二噁英等。环保意识的增强促使人们开始寻找可持续的材料。在“双碳”目标及欧美等国“绿色壁垒”限制下,生物基橡胶助剂材料已成为行业趋势,因此需要研发高性能生物材料,以减少对石油资源的依赖,降低橡胶生产过程中的碳排放。

技术难点: 1) 生物原料往往含有大量的杂质,如微生物发酵产物中可能存在未反应的底物、代谢副产物等。在制备橡胶用高性能生物材料之前,需要对这高速织机综框些原料进行复杂的预处理; 2) 生物橡胶可能对某些化学物质更敏感,需研究能够抵抗化学腐蚀的生物材料改性方法。

预期目标:

- 1) 拉伸强度预期可达到 20 - 30MPa 甚至更高;
- 2) 生物降解率达到 70%或更高;
- 3) 产品性能的变异系数控制在 5% - 10% 以内。

现有基础:

公司建立了项目课题组,成员 10 人,投入资金 200 万元,有关于生物基橡胶专用新材料的研究,已获得了 1 项授权发明专利。公司技术中心拥有各类先进实验仪器 100 余台套,建有标准化实验室 4 个;建有 6 个现代化的生产车间,中试基地 1 处,示范生产线 2 条,具备中试实验及产业化的能力。

24. 无磁性人造金刚石合成技术

需求简述:

对比在不同退火温度下人造金刚石的铁磁特性和强度特性指标表明,在原始人造金刚石中虽然存在着金属杂质,但这部分物质往往处于无磁状态,是在退火过程中使这些杂质获得了铁磁特征,而且这种铁磁状态的转换会影响到金刚石的强度,所以,需要研究无磁人造金刚石合成技术,提高人造金刚石在钻头中的使用效果。

技术难点: 1) 原料纯度与配比控制; 2) 晶体生长过程中的杂质与缺陷控制。

预期目标:

- 1) 成功合成出无磁性的人造金刚石;
- 2) 合成的金刚石晶体结构完整;
- 3) 建立稳定的合成工艺;
- 4) 确定最佳的高温高压合成参数。

现有基础:

公司拥有用于金属粉末材料、石墨、人造金刚石添加剂、金刚石触媒粉末、超硬材料及制品、电池用材料等产品生产的专业设备和生产线,与聊城大学理工学院、材料学院进行战略合作,共建“超硬材料实验室”和实践教学基地,通过校企合作,以技术为先导,先后研发攻克了母粉添加剂技术、石墨高纯化技术以及金属粉催化剂生产技术。

25. 建材产品喷涂工艺优化研究应用

需求简述:

随着建筑行业的发展,对建材产品的质量和环保性能要求日益提高。在建材产品生产中,喷涂工艺至关重要,它直接影响产品的外观、质量和耐久性。当前的喷涂工艺存在诸多问题,如油漆附着力不足导致漆面剥落,影响产品使用寿命;漆面效果不理想,无法满足多样化的市场审美需求;膜厚控制不精准,造成材料浪费或性能不达标。同时,漆渣的收集处理环节若不完善,不仅会污染环境,增加生产成本。因此急需寻求喷涂工艺的优化,以更好地符合绿色建材标准。

技术难点: 1) 确定能增强附着力的成分和比例,同时解决因环境变化导致色差的问题; 2) 设计高效的漆渣收集系统,要考虑漆渣的产生位置、形态和运动轨迹等因素; 3) 优化后的喷涂工艺需要与现有的生产流程无缝集成,确保整个生产过程的稳定性。

预期目标:

- 1) 在温度变化范围 $[-20^{\circ}\text{C}, 60^{\circ}\text{C}]$ 、湿度变化范围 $[30\%, 90\%]$ 内,附着力提升 30%以上,色差控制在 $\Delta E \leq 1.5$;
- 2) 光泽度偏差控制在 $\pm 5\%$ 以内,膜厚误差 $\pm 10\%$ 以内;
- 3) 漆渣收集率达到 95% 以上,处理后的废弃物符合国家环保排放标准;
- 4) 喷涂工艺直接成本降低 10% - 15%。

现有基础:

公司生产经验丰富,拥有专业的技术团队及先进的仪器设备,同时拥有完善的生产加工设备和严格的质量监测手段,为项目的研发提供了各方面的保障。

26. 5G 消息技术在突发灾害预警中研究与应用

需求简述:

全球气候变暖使突发气象灾害增多，严重威胁民众生命和财产安全。当前预警主要靠传统通信（广播、电视、普通短信等）和互联网方式，但传统通信缺乏 GPS 位置信息、形式枯燥、针对性不足，互联网方式需主动操作、权威性存疑、触达率低且时效性差。这些导致预警触达率低、时效性差、缺乏实时反馈、智能化不足的问题，因此需要新的预警方式。

技术难点：1) 5G 消息技术终端适配：对现有智能手机、平板与 5G 消息技术提供统一适配解决方案，实现“100%”强触达；2) AI 预警模型与个性化推送算法研发：运用人工智能技术，设计并实现一套能根据地理位置、终端场景、历史受灾情况及实时气象条件动态调整的智能化预警模型，定制化生成并分发预警，确保预警的场景化、个性化，有效提升预警效果。

预期目标:

适配 90%及以上智能手机等终端，预警触达率达到 100%，预计公众接收和理解率提高至 90%以上，突发气象灾害防范能力提升 15%以上。

现有基础:

公司生产经验丰富，拥有专业的技术团队及高性能 PC、存储服务器、智能移动终端、计算服务器和网络设备等先进的仪器设备，同时拥有完善的生产加工设备和严格的质量监测手段，为项目的研发提供了各方面的保障。