

项目名称: 面向 CAD/CAE 的曲线与曲面建模和智能处理

关键词: 计算机辅助设计; 曲线曲面; NURBS; 几何建模; 几何引擎; 机器学习

项目简介: 工业软件是实现由制造业大国到制造业强国的关键核心软件, 计算机辅助设计(CAD)软件是工业软件中的“明珠”, 所涉及的基础理论和核心算法日益受到学术界和工业界的广泛关注。本项目围绕 CAD 软件的鲁棒性、精确性和高效性等问题, 以工业产品外形表示标准 NURBS 曲线曲面为表示形式, 结合机器学习、GPU 并行计算, 开展基础计算、曲面构造、曲面处理等关键技术的研究; 同时, 提出并发展新的和兼容的几何外形表示形式、基于机器学习解决几何计算不确定性等理论和方法。目前, 项目组正在承担国家工业软件重大工程项目的课题, 研究成果将集成入几何引擎原型, 力争在解决相关“卡脖子”技术方面取得突破, 服务于我国的工业软件开发和发展。

目前, 与国家和企业(造船、飞机、石油、消费电子等领域)在工业软件方面的巨大需求和投入相比, 工业软件研发人员培养门槛高, 每年工业软件方向(特别是涉及几何引擎研发)的研究生屈指可数, 企业对相关领域的毕业研究求贤若渴。因此, 从事工业软件研发的就业前景非常广阔。

项目名称: 塔式光热太阳能系统高效光学仿真与智能优化

关键词: 实时绘制; 建模与仿真; 镜场优化; 可微绘制; 光热太阳能

项目简介: 塔式光热太阳能作为一种稳定的清洁能源和可持续能源, 其发展日益受到学术界和工业界的广泛关注, 是我国实施“双碳战略”的重要途径之一。接收器上辐射能密度分布的建模与仿真在塔式光热太阳能系统设计、优化、控制与安全运行中至关重要。针对目前已有模型和仿真方法应用于实际场景时存在的诸多精度和效率问题, 本项目以面向实际塔式光热太阳能系统中辐射能密度分布的精确建模和实时仿真为目标, 借鉴计算机图形学与视觉、机器学习、并行计算和大气科学等学科中的理论和方法, 围绕太阳形状模型、仿真场景参数测量与估计、Monte Carlo 光线跟踪算法、解析模型、定日镜的测量与设计优化、定日镜镜场的聚焦优化、定日镜镜场布局优化等关键问题展开研究, 研究结果将在实际运行的塔式太阳能系统中进行测试、分析和验证, 解决当前辐射能密度分布建模与仿真在实际应用中存在的困难和挑战, 发展光热太阳能中建模与仿真的理论和方法, 拓展相关交叉学科的内涵与应用范围, 通过多学科交叉的应用基础研究方式服务于我国的“双碳战略”。

目前, 项目组基于计算机图形学、可微优化、GPU 并行计算的基础, 已经在该领域深耕十余年, 在仿真、建模和优化领域所取得的成果与国内外研究成果相比, 在精度、效率方面均大幅度领先。与可胜太阳能、英集动力、中能建西北院等塔式光热太阳能的龙头企业等建立了合作关系, 相关仿真软件已经在企业中得到应用。

学生背景: 信息(计算机、软件、物联网、应用光学等)、理科(数学、物理)、

工科（能源、机械专业）本科生均可，有机器学习、数值分析/计算数序、数值优化、软件工程专业基础等更好。

编程能力：熟练的 C/C++编程和 GPU 并行计算编程，工程项目开发经验

其它要求：**诚实守信**，具有明确的近期和长期目标，对待困难有百折不挠的态度和精神，有良好的自我激励和管理能力

导师简介：冯结青，男，1970 年出生。浙江大学 CAD&CG 国家重点实验室教授，博士生导师。研究兴趣包括图形绘制、几何建模、数字几何处理、光热太阳能仿真和优化、基于三维视觉的人体建模等。作为项目负责人，曾主持国家自然科学基金重点项目两项；目前主持工业软件重大项目课题、国家自然科学基金面上项目、广东 ZHGC 项目课题、企业应用研发项目等。研究工作曾获 CASA2014 (CCF-C)、CAD/Graphics2019 (CCF-C)以及 Chinagraph2012(英文论文)大会最佳论文奖、Pacific Graphics2024 (CCF-B) 最佳论文提名奖，指导研究生曾获先后 CCF CAD/CG2012、2014、2017、2020 优秀学生论文奖。2006 年获浙江省杰出青年科学基金资助，2009 年获教育部自然科学奖一等奖，2010 年入选教育部“新世纪优秀人才支持计划”。目前担任《图学学报》副主编(2017.8~)、《计算机辅助设计与图形学学报》编委 (2007.1~今)、《Visual Computing for Industry, Biomedicine and Art》编委(2016.8~今)、《计算机科学》编委(2019.5~今)、中国图学学会第八届理事会理事等。更多信息 <http://www.cad.zju.edu.cn/home/jqfeng/> 和 <https://person.zju.edu.cn/jqfeng>

联系方式：jqfeng@cad.zju.edu.cn



美国斯特林能源的碟式太阳能电站



首航高科的线性菲涅尔式光热发电系统



源和电站的槽式太阳能热发电系统



中控太阳能德令哈 50MW 塔式热发电系统

四种光热太阳能系统