

李照宇

Tel: +86 15217846005

Email: zlidh@connect.ust.hk



教育背景

香港科技大学, 机械工程, 博士 (导师: Prof. Kai Tang) 2017.9 - 2021.7
中南大学, 机械工程, 学士 2012.9 - 2016.6

工作经历

香港科技大学, 机械工程系, 博士后研究员 2021.8 - 至今

科研经历

与工艺融合的多轴轨迹规划与优化算法设计与应用: 通过设计多轴联动轨迹, 解决数控加工、扫描式测量与增材制造这三类应用场景提质增效的问题。

• 多轴数控加工方面

(1) 提出了五轴摆线铣削轨迹规划及优化方法, 将传统平面摆线铣削方法拓展至五轴, 充分利用摆线路径在铣削加工中路径光滑, 切削力变化平缓等优点, 实现了叶轮流道等复杂曲面腔槽的高效加工;

(2) 针对叶片等加工中易变形的薄壁件, 提出了基于分层变切深方式的侧铣粗加工策略, 以变形为约束优化刀具分层加工切深和进给速度, 实现薄壁件侧铣加工效率的提升;

(3) 进一步针对侧铣加工复杂曲面, 提出了使用条带化逼近的方法来规划复杂曲面的侧铣加工路径, 以干涉避免和加工残余高度为约束条件, 优化规划出复杂曲面的多条带优化逼近, 进而生成复杂曲面高效侧铣加工路径;

(4) 针对复杂曲面铣削工艺, 提出了基于非传统球形刀具的曲面分区加工方法, 在满足全局干涉避免的约束下, 根据工件的曲面几何特征确定复杂刀具的切削位姿, 提升曲面加工效率。

• 多轴接触式扫描测量方面

(1) 提出了基于环绕式的扫描测量路径规划方法, 根据曲面上规划的环绕式引导线使得测量仪的测头以连续环绕的方式对自由曲面进行扫描测量, 减轻测量仪大惯量线性轴负担, 提升测量仪运动学表现。

(2) 提出了复杂曲面摆线式扫描测量路径规划方法, 通过规划测针尖端摆线式自由曲面划扫路径, 改善了测量仪旋转轴的运动学性能, 提升了大型自由曲面的扫描式测量效率。

• 多轴增材制造方面

(1) 针对基于机械臂的多轴增材制造工艺, 提出了机械臂打印轨迹后处理优化技术, 优化关节的运动情况以及进给率, 以保证机械臂增材制造过程运动平滑, 实现运动学约束下的高速运动, 提升机械臂的运动学表现及增材制造效率。

(2) 提出了基于视觉的多工位分块打印方法, 通过工件分块及变工位的方式来实现大零件的打印制造, 其中在工件工位变换后利用视觉的方式对工件进行定位以更新后续步骤数控打印轨迹, 以避免使用接触式测量方法对制造过程中不规则零件难以定位的问题。

科研项目

- [1] 香港创新科技署创新及科技基金, “开发用于先进人机界面的全柔性智慧手套”, 2021-2023。
- [2] 香港研究资助局科研基金, “复杂曲面高效五轴扫描式测量工艺规划”, 2017-2020。

学术兼职

担任机械工程领域国际期刊《Computer-Aided Design》与《ASME Journal of Manufacturing Science and Engineering》的期刊审稿人。

学术会议

- [1] 学术报告“一种新型摆线式开槽方法”，2018 国际数控加工研讨会 (CNCM 2018) (西安)。
- [2] 特邀报告“五轴摆线式扫描测量路径规划方法”，2022 国际数控加工研讨会 (CNCM 2022) (武汉)。

荣誉奖励

- 香港特别行政区政府博士奖学金特别资助 (HK PhD Fellowship)
香港科技大学机械系杰出助教 (Best Teaching Assistant, 1st Winner)
国家奖学金 (两次) 湖南省优秀毕业生
中南大学优秀毕业生 中南大学一等奖学金 (三次)
中南大学优秀学生 (三次) 中南大学优秀团员
中南大学山河英才二等奖学金 中南大学世纪海翔酬勤二等奖学金

竞赛获奖

- 2015 美国大学生数学建模竞赛 国际一等奖 (Meritorious Winner)
2015 全国周培源大学生力学竞赛 全国周培源大学生力学竞赛(个人赛)优秀奖
2014 第十届湖南省力学竞赛 湖南省一等奖
2014 制造工程训练大赛 湖南省大学生制造工程训练大赛一等奖
2013 全国大学生数学竞赛 全国赛三等奖、湖南省二等奖

发明专利

- [1] 黄长清, 李照宇, 一种轧辊凸度测量装置, 发明专利, 2016, 公开号: CN106248036B。

论文发表

- [1] Li, Z., Tang, K., Hu, P., & Huang, L. (2022). Five-axis trochoidal sweep scan path planning for free-form surface inspection. *IEEE Transactions on Automation Science and Engineering*.
- [2] Li, Z., He, D., Xu, K., Xie, F., & Tang, K. (2022). Kinematics-based five-axis trochoidal milling process planning for deep and curved three-dimensional slots. *Journal of Manufacturing Science and Engineering*, 144(2).
- [3] Li, Z., Yan, Q., & Tang, K. (2021). Multi-pass adaptive tool path generation for flank milling of thin-walled workpieces based on the deflection constraints. *Journal of Manufacturing Processes*, 68, 690-705.
- [4] Li, Z., Hu, P., Xie, F., & Tang, K. (2021). A variable-depth multi-layer five-axis trochoidal milling method for machining deep freeform 3D slots. *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*, 68, 102093.
- [5] Li, Z., & Tang, K. (2021). Partition-based five-axis tool path generation for freeform surface machining using a non-spherical tool. *Journal of Manufacturing Systems*, 58, 248-262.
- [6] Li, Z., Chen, L., Xu, K., Gao, Y., & Tang, K. (2020). Five-axis trochoidal flank milling of deep 3D cavities. *Computer-Aided Design*, 119, 102775.
- [7] Li, Z., Xu, K., & Tang, K. (2019). A new trochoidal pattern for slotting operation. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 102(5), 1153-1163.
- [8] Deng, X., Li, Z., Wang, X., Fan, S., & Tang, K., “A new visual-guided and partition-based multi-setup 3D printing system”, *Journal of Manufacturing Systems*, *Under Review*.
- [9] He, D., Li, Z., Li, X., Li, Y., & Tang, K., “Collision-conscious multi-pass flank milling of complicated parts based on stripification”, *Computer-Aided Design*, *Under Review*.
- [10] Hao, J., Li, Z., Li, X., Xie, F., He, D., & Tang, K. (2022). Partition-based 3+2-axis tool path generation for freeform surface machining using a non-spherical tool. *Journal of Computational Design and Engineering*.
- [11] Hou, Y., Yang, Y., Wang, Z., Li, Z., Zhang, X., Bethers, B., Xiong, R., Guo, H., & Yu, H. (2022). Whole fabric-assisted thermoelectric devices for wearable electronics. *Advanced Science*, 2103574.
- [12] Xie, F., Jing, X., Zhang, C., Chen, S., Bi, D., Li, Z., He, D., & Tang, K. (2022). Volume decomposition for multi-axis support-free and gouging-free printing based on ellipsoidal slicing. *Computer-Aided Design*, 143, 103135.
- [13] He, D., Li, Z., Li, Y., & Tang, K. (2021). Quasi-developable and signed multi-strip

- approximation of a freeform surface mesh for efficient flank milling. *Computer-Aided Design*, 140, 103083.
- [14] Hou, Y., **Li, Z.**, Wang, Z., & Yu, H. (2021). Miura-ori structured flexible microneedle array electrode for biosignal recording. *Microsystems & Nanoengineering*, 7(1), 1-8.
- [15] He, D., Li, Y., **Li, Z.**, & Tang, K. (2021). Geodesic distance field-based process planning for five-axis machining of complicated parts. *Journal of Manufacturing Science and Engineering*, 143(6), 061009.
- [16] Xie, F., Chen, L., **Li, Z.**, & Tang, K. (2020). Path smoothing and feed rate planning for robotic curved layer additive manufacturing. *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*, 65, 101967.
- [17] Zhao, Y., Hou, Y., **Li, Z.**, Wang, Z., & Yan, X. (2020). Powder-based 3D printed porous structure and its application as bone Scaffold. *Frontiers in Materials*, 7, 150.
- [18] Chen, L., Zhang, R., Tang, K., Hu, P., Zhao, P., **Li, Z.**, & Han, Z. (2020). A spiral-based inspection path generation algorithm for efficient five-axis sweep scanning of freeform surfaces. *Computer-Aided Design*, 124, 102838.
- [19] Xu, K., Wu, B., **Li, Z.**, & Tang, K. (2019). Time-efficient trochoidal tool path generation for milling arbitrary curved slots. *Journal of Manufacturing Science and Engineering*, 141(3).