

论文名称：五轴数控机床几何误差高效在机检测与补偿方法研究

作者：蔡锐龙

指导教师：莫蓉、常智勇、万能

毕业学校：西北工业大学

指导教师的研究领域：

莫蓉：长期从事复杂产品的数字化设计、MBD 三维工艺模型构建、工艺知识挖掘、智能加工方法等研究。

常智勇：长期研究航空复杂产品的自适应加工、高性能装配、五轴联动测量等智能制造前沿技术，获中国产学研合作创新与促进奖等多项奖励。

万能：长期从事智能工艺、智能机床和基于在机测量的数字孪生技术等研究。

摘 要

定期检测并补偿机床的几何误差是恢复生产现场五轴机床精度的主要手段。快速准确地检测机床的几何误差一直是困扰机床行业的难题。目前，使用专业检测仪器逐一检测几何误差的传统方法不满足生产现场的高效性要求。针对该问题，本文提出了一套面向生产现场的五轴机床几何误差高效在机检测与补偿方法。主要研究内容为：

在理论方面，系统探究了五轴机床各几何误差源的动态变化特性，提出了基于误差源精度保持性的几何误差降维方法，简化了五轴机床几何误差的检测及补偿流程。

在方法方面，针对五轴机床平动轴定位误差和空间角度误差的检测及补偿工作的重大需求和工程应用约束，提出了一种基于标准检具的平动轴定位误差快速在机检测与补偿方法；并通过建立五轴机床空间角度误差的累积模型，提出了一种基于自定义检具的空间角度误差快速在机检测与补偿方法。

在工艺技术方面，基于上述面向生产现场的五轴数控机床几何误差快速检测与补偿方法，研发了五轴机床几何误差在机检测及补偿软件。

本文研究成果已在多台五轴数控机床的加工现场得到了示范应用，大幅提高了生产现场五轴机床几何误差检测及补偿的效率及便捷性。

关键词：五轴数控机床，几何误差，在机检测，误差补偿，空间角度