

# 基于软测量技术的在线检测与误差补偿技术的研究与应用

Xing Yan (邢艳)

沈阳工学院

**Abstract:** based on soft sensor technology, the online detection and error compensation technology of CNC machine tools are studied and applied. By intelligent non-contact detection sensor integrated into the CNC machine tool in the library, in the processing process between increase automatic on-line inspection steps, determine the error; error of mathematical model is established, and design a suitable error compensation control system and the executing agency, realize the online detection technology solve the real-time measurement and control of variable, The research results can be widely used in the automatic processing process of automatic production line. This paper mainly introduces the research and application of soft sensor technology in on-line testing and error compensation of machining process.

**Key words:** soft sensor, on-line detection, error compensation, intelligence.

数控机床的在线检测和误差补偿技术指的是将触发式检测触头安装到数控机床的刀具库中，当数控机床的控制系统发出实施检测工作命令时，数控机床调出检测触头，并控制其按照已设计的检测路径进行检测，检测结果通过数学模型计算后与零件的理论模型数据进行对比，输出误差数据，同时判别产生误差的因素并实施误差补偿，为下一步进行合理的精加工提供数据依据。

## 一、项目研究目标

- 1) 实现数控机床的自动在线检测；
- 2) 建立变量间的数学模型；
- 3) 设计误差补偿控制系统和执行机构，最终实现在线检测技术解决变量的实时测量和控制。

## 二、项目研究的核心技术

1.软测量：应用计算机技术，针对难于测量或暂时不能测量的重要变量(或称之为主导变量)，选择另外一些容易测量的变量(或称之为辅助变量)，通过构成某种数学关系来推断和估计，以软件来代替硬件(传感器)功能。

2.在线检测：在线检测就是通过直接安装在生产线上的设备，利用软测量技术实时检测、实时反馈，以便更好地指导生产，减少不必要的浪费。

3.误差补偿：人为地造出一种新的原始误差去抵消当前成为问题的原有的原始误差，并应尽量使两者大小相等，方向相反，从而达到减少加工误差，提高机床加工精度的目的。

## 三、项目研究内容

本项目紧紧围绕在线检测与误差补偿技术的问题进行如下几方面内容的研究：

(1) 研究基于数控机床换刀装置的检测头工艺装备，优化换刀装置，建立数学模型，确保测量精度和测量的稳定性；

(2) 反复检测出现的误差并分析，找出规律，找出影响误差的主要因素，确定误差项目；进行误差信号的处理，去除干扰信号，分离不需要的误差信号，找出工件加工误差与在补偿点的补偿量之间的关系，建立相应的数学模型。

(3) 设计合适的误差补偿控制系统和执行机构，并在验证过程中进行优化设计和建模，实现在补偿点的自动补偿运动。

(4) 验证误差补偿的效果，进行必要的调试，保证达到预期要求。