

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KỸ THUẬT CÔNG NGHIỆP

LUẬN VĂN THẠC SĨ KỸ THUẬT
CHUYÊN NGÀNH: CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO MÁY

*NGHIÊN CỨU PHƯƠNG PHÁP BÙ SAI SỐ OFF-LINE ĐỂ
NÂNG CAO ĐỘ CHÍNH XÁC GIA CÔNG KHI PHAY CHI TIẾT
PLATE CLUTCH CAM TRÊN MÁY PHAY 3 TRỤC VMC-85S*

VŨ MẠNH HÙNG

THÁI NGUYÊN, 2011

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KỸ THUẬT CÔNG NGHIỆP**

-----000-----

THUYẾT MINH LUẬN VĂN THẠC SỸ KHOA HỌC KỸ THUẬT

Chuyên ngành: Công nghệ chế tạo máy

Đề tài:

“Nghiên cứu phương pháp bù sai số off-line để nâng cao độ chính xác gia công khi phay chi tiết PLATE CLUTCH CAM trên máy phay 3 trục VMC-85S ”.

**Học viên : Vũ Mạnh Hưng
Lớp : Cao học K12 - CNCTM
Chuyên ngành : Công nghệ chế tạo máy
Giáo viên HD khoa học: PGS.TS. Nguyễn Phú Hoa**

KHOA ĐÀO TẠO SAU ĐẠI HỌC

NGƯỜI HƯỚNG DẪN KHOA HỌC

HỌC VIÊN

BAN GIÁM HIỆU

TS. NGUYỄN PHÚ HOA

VŨ MẠNH HƯNG

MỤC LỤC

	Trang
Lời cam đoan	7
Lời nói đầu	8
Phần mở đầu	10
<i>NỘI DUNG ĐỀ TÀI</i>	
CHƯƠNG 1	
SAI SỐ GIA CÔNG VÀ CÁC NGUYÊN LÝ BÙ SAI SỐ GIA CÔNG TRÊN MÁY CNC	13
1.1	Các thành phần sai số trên máy công cụ CNC 13
1.1.1	Sai số với trung tâm phay ³ trục VMC- 85S 13
1.2	Độ chính xác gia công trên máy CNC 14
1.2.1	Độ chính xác của máy 14
1.2.2	Độ chính xác của hệ thống điều khiển 16
1.2.2.1	Sai số của bộ nội suy và chế độ nội suy 16
1.2.2.2	Sai số của phương pháp xấp xỉ 18
1.3	Các nguồn gây sai số 19
1.3.1	Sai số do gá đặt phôi 20
1.3.2	Sai số điều chỉnh dao 20
1.3.3	Sai số điều chỉnh máy 21

1.3.4	Sai số chế tạo dao	22
1.3.5	Sai số do dao mòn	23
1.3.6	Sai số hình học của các chi tiết máy	24
1.3.7	Sai số do sóng trượt	25
1.3.8	Sai số do nhiệt	26
1.3.9	Sai số do rung động tự do	26
1.3.10	Sai số do tải tĩnh và động	27
1.3.11	Sai số do hệ thống điều khiển servo	27
1.3.12	Sai số do vít me bi	29
1.3.13	Sai số do ổ đỡ	29
1.4	Nguyên lý bù sai số off- line	29
1. 4.1	Mô hình bù	29
1. 4.2	Thêm modul phần mềm	31
1.4.3	Biến đổi các thông số điều khiển	32
1.4.4	Biến đổi Post processor (PP)	32
1.4.5	Biến đổi chương trình NC	33
1.4.6	Bù sai số với các bộ điều khiển	33
1.4.6.1	Thêm modul phần mềm mới	34
1.4.6.2	Cài đặt bộ điều khiển phần cứng độc lập	34
1.5	Giới thiệu các công trình nghiên cứu bù sai số ở trong nước và trên thế giới	35

1.5.1	Các công trình bù sai số ở trong nước	35
1.5.2	Các công trình bù sai số tổng hợp của các tác giả nước ngoài	36
CHƯƠNG 2	QUY TRÌNH BÙ SAI SỐ CHO MÁY PHAY VMC- 85S	38
2.1	Quá trình bù sai số	38
2.2	Hệ thống thiết bị thí nghiệm	39
2.2.1	Máy phay 3 trục VMC- 85S	39
2.2.2	Máy đo tọa độ 3 chiều CMM- C544	40
2.2.2.1	Cấu hình của máy	40
2.2.2.2	Tính năng kỹ thuật cơ bản của máy	43
2.2.3	Phần mềm Mastercam X5	44
2.2.3.1	Giao diện của phần mềm Mastercam X5	44
2.2.3.2	Các bước cần thực hiện để lập trình phay một chi tiết	49
	GIA CÔNG THỰC NGHIỆM TRÊN MÁY PHAY 3	
CHƯƠNG 3	TRỤC VMC- 85S VÀ ĐO TẠO BỘ SỐ LIỆU TRÊN	55
	MÁY ĐO CMM- C544	
3.1	Thực nghiệm trên trung tâm gia công VMC- 85S	55
3.1.1	Bản vẽ chi tiết PLATE CLUTCH CAM	55
3.1.2	Lập trình gia công biên dạng tròn $D=40\pm 0.01$	56
3.1.3	Chuyển chương trình sang máy CNC	61
3.1.4	Điều chỉnh máy tiến hành gia công	62

3.2	Đo biên dạng và tạo bộ số liệu trên máy CMM- C544	63
3.2.1	Gá đặt chi tiết	63
3.2.2	Khởi động máy đo tọa độ CMM-C544	63
3. 2.3	Chọn đầu đo	63
3.2.4	Hiệu chuẩn đầu đo	63
3.2.5	Thiết lập hệ tọa độ của chương trình đo	64
3.2.6	Tiến hành đo và xây dựng bộ số liệu	64
3.3	Thuật toán xác định tâm và bán kính đường tròn	64
3.3.1	Thuật toán xác định khoảng cách đường thẳng qua 2 điểm đo	64
3.3.2	Thuật toán xác định đường tròn qua 3 điểm đo	66
3.3.3	Thuật toán xác định đường tròn qua nhiều điểm đo	67
CHƯƠNG 4	TÍNH SAI SỐ ĐƯỜNG TRÒN BẰNG MICROSOFT EXCEL	69
4.1	Xử lí số liệu đo trên máy đo CMM-C544	69
4.2	Viết chương trình thuật toán tính sai số đường tròn bằng Excel	72
4.3	Lưu đồ thuật toán	73
CHƯƠNG 5	BÙ SAI SỐ KHI GIA CÔNG CHI TIẾT	78
5.1	Cơ sở lý thuyết	78
5.2	Bảng số liệu	80

5.3	Bù sai số	84
5.4	Gia công chi tiết theo chương trình đã được bù và kiểm tra sai số	87
	KẾT LUẬN CHUNG	88
	Tài liệu tham khảo	90
	PHẦN PHỤ LỤC	

DANH MỤC CÁC TỪ VIẾT TẮT

CMM	Coordinate Measuring Machine	Máy đo tọa độ 3 chiều
Co-or. Sys	Coordinate System	Hệ tọa độ
CAD	Computer Aided Design	Thiết kế với sự trợ giúp của máy tính
CAM	Computer Aided Manufacturing	Sản xuất có sự trợ giúp của máy tính
CNC	Computer Numerical Control	Điều khiển số bằng máy tính
2D	2 Dimension	Không gian 2 chiều
3D	3 Dimension	Không gian 3 chiều
CL	Cutter Location	Điểm chuẩn dụng cụ cắt
CC	Cutter Contact	Điểm tiếp xúc
PP	Post Processor	Hậu xử lý
SW	Software	Phần mềm
I/O	Input/Output	Vào/ Ra

PC	Personal Computer	Máy tính cá nhân
PLC	Programmable Logic Controller	Bộ điều khiển PLC
FEM	Finite Element Methods	Phương pháp phần tử hữu hạn
NC	Numerical Control	Điều khiển số
DNC	Direct Numerical Control	Điều khiển số trực tiếp
MB	Master Ball	Quả cầu chuẩn

CÁC DANH MỤC HÌNH VẼ

STT		Trang
1	Hình 1.1 Các thành phần sai số tổng hợp trên máy CNC	13
2	Hình 1.2 Phân loại độ chính xác gia công	15
3	Hình 1.3 Sai số của bộ nội suy	18
4	Hình 1.4 Sai số phương pháp xấp xỉ	19
5	Hình 1.5 Sự phân bố điểm cắt trên mũi dao	23
6	Hình 1.6 Khoảng cách trục vít me- bàn máy	24
7	Hình 1.7 Sai số không vuông góc	25
8	Hình 1.8 Hệ thống phản hồi của máy công cụ	28
9	Hình 1.9 Hệ thống bù sai số của máy công cụ	31
10	Hình 1.10 Các thành phần của Post Processor	32
11	Hình 1.11 Các thành phần của bộ biến đổi chương trình NC	33
12	Hình 1.12 Cấu trúc 3-80-30 của mô hình sai số	36
13	Hình 1.13 Cấu trúc 4-20-3 của mô hình sai số do lực cắt	37
14	Hình 1.14 Cấu trúc 7-110-3 của mô hình sai số tổng hợp	37
15	Hình 2.1 Quy trình bù sai số	38
16	Hình 2.2 Máy phay CNC3 trục VMC-85S	39
17	Hình 2.3 Máy đo tọa độ 3 chiều CMM-C544	41
18	Hình 2.4 Các loại đầu đo cho máy CMM	41
19	Hình 2.5 Giao diện phần mềm MastercamX5	44
20	Hình 2.6 Các phân vùng chính MastercamX5	45
21	Hình 2.7 Thiết đặt phôi, cấu hình chương trình, dao cụ	49
22	Hình 2.8 Chọn máy gia công	50
23	Hình 2.9 Chợ dụng cụ cắt	51

24	Hình 2.10	Chọn các tham số hình học của dao	52
25	Hình 3.1	Bản vẽ chi tiết PLATE CLUTCH CAM	55
26	Hình 3.2	Thiết kế biên dạng trên phần mềm AutoCad 2004	56
27	Hình 3.3	Biên dạng chi tiết PLATE CLUTCH CAM	57
28	Hình 3.4	Chọn máy gia công	57
29	Hình 3.5	Xác lập kích thước phôi	58
30	Hình 3.6	Chọn biên dạng gia công	59
31	Hình 3.7	Khai báo thông số chế độ cắt	60
32	Hình 3.8	Huong Chọn định dạng file để xuất chương trình	60
33	Hình 3.9	Lưu chương trình	60
34	Hình 3.10	Tọa độ đường thẳng M_1M_2	65
35	Hình 4.1	Mô hình xây dựng đường tròn qua 3 điểm	72
36	Hình 4.2	Lưu đồ thuật toán 1	74
37	Hình 4.3	Lưu đồ thuật toán 2	75
38	Hình 4.4	Lưu đồ thuật toán 3	76
39	Hình 4.5	Lưu đồ thuật toán 4	77
40	Hình 5.1	Phỏng đoán độ méo của biên dạng	79
41	Hình 5.2	Mô hình sai số đường tròn	79
42	Hình 5.3	Vị trí sai số của ΔR	80
43	Hình 5.4	Chi tiết gia công thực nghiệm trước khi bù sai số	87