

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KỸ THUẬT CÔNG NGHIỆP

BÁO CÁO TÓM TẮT LUẬN VĂN THẠC SĨ

ĐỀ TÀI:
THIẾT KẾ, MÔ PHỎNG CƠ CẤU TIỆN BAO HÌNH
RĂNG CÀU VÀ CHẾ TẠO DAO TIỆN BAO HÌNH
RĂNG CÀU TRÊN MÁY CNC.

Học Viên: Dương Đức Huy

Lớp: CHK12 CTM

Chuyên ngành: Công nghệ Chế tạo máy

HDKH: TS. Hoàng Vị

THÁI NGUYÊN - 2011

Số hóa bởi Trung tâm Học liệu – Đại học Thái Nguyên
<http://www.lrc-tnu.edu.vn>

LỜI CAM ĐOAN

Tác giả xin cam đoan luận văn này là công trình do tôi tổng hợp và nghiên cứu. Trong luận văn có sử dụng một số tài liệu tham khảo như đã nêu trong phần tài liệu tham khảo đã được trích dẫn. Các kết quả tính toán, mô phỏng được thực hiện dưới sự hướng dẫn của **TS. Hoàng Vị** là trung thực và chưa từng được công bố trong bất kỳ công trình nào khác.

Tác giả

Dương Đức Huy

Lời cảm ơn

*Bằng tất cả sự kính trọng xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc tới TS. Hoàng Vị-
đã tận tình hướng dẫn tôi trong suốt quá trình nghiên cứu và hoàn thành luận văn.*

*Đồng thời, xin chân thành cảm ơn Ban giám hiệu trường Đại học Kỹ thuật
Công nghiệp, Khoa Đào tạo sau đại học đã tạo mọi điều kiện thuận lợi cho tôi
trong quá trình học tập, nghiên cứu và thực hiện bản luận văn này.*

*Xin cảm ơn gia đình, đồng nghiệp và người thân đã động viên giúp đỡ tôi
trong suốt thời gian học tập nghiên cứu và hoàn thành luận văn.*

Xin trân trọng cảm ơn!

Tác giả

Dương Đức Huy

MỤC LỤC

| Nội dung | Trang |
|--|--------------|
| Lời cam đoan..... | 1 |
| Lời cảm ơn | 2 |
| Mục lục | 3 |
| Danh mục chữ viết tắt | 7 |
| Danh mục các hình vẽ, ảnh chụp, đồ thị | 8 |
| Phần mở đầu | 11 |
| 1. Tính cấp thiết của đề tài | 11 |
| 2. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn của đề tài | 11 |
| 3. Mục tiêu của đề tài | 12 |
| 4. Phương pháp nghiên cứu | 12 |
| 5. Nội dung nghiên cứu và kết quả dự kiến của đề tài | 12 |
| CHƯƠNG I. TỔNG QUAN VỀ TRUYỀN ĐỘNG BÁNH RĂNG VÀ CƠ CẤU RĂNG CẦU | |
| 1.1. Truyền động bánh răng | 13 |
| 1.1.1. Định nghĩa cơ cấu bánh răng | 13 |
| 1.1.2. Phân loại cơ cấu bánh răng | 13 |
| 1.1.3. Biên dạng thân khai | 14 |
| 1.2. Cơ cấu răng cầu | 14 |
| 1.2.1. Cơ sở hình học của cơ cấu răng cầu | 16 |
| 1.2.1.1. Sự hình thành bề mặt vành răng cầu thân khai..... | 16 |
| 1.2.1.2. Sự hình thành răng cầu vành răng thân khai | 17 |
| 1.2.2. Đặc điểm kết cấu và lắp ráp của cơ cấu răng cầu | 18 |

| | |
|--|----|
| 1.2.3. Đặc điểm truyền động của cơ cấu răng cầu | 20 |
| 1.2.4. Điều kiện ăn khớp đúng của cơ cấu răng cầu | 20 |
| 1.2.5. Điều kiện truyền động liên tục của cơ cấu răng cầu | 21 |
| 1.2.6. Phương trình tham số biên dạng của chi tiết dẫn động..... | 21 |
| 1.2.7. Phân tích động học cơ cấu răng cầu | 26 |
| 1.2.7.1. Mô hình toán học chuyển động của cơ cấu răng cầu | 26 |
| 1.2.7.2. Phân tích động học cơ cấu răng cầu | 27 |
| 1.2.7.3. Phân tích động học cơ cấu đĩa răng- răng vành cầu..... | 31 |
| 1.2.8. Kiểu truyền động hành tinh của cơ cấu răng cầu..... | 32 |
| 1.2.9. Kết luận | 35 |
| CHƯƠNG 2. PHƯƠNG PHÁP CHẾ TẠO BÁNH RĂNG | |
| 2.1. Phương pháp chế tạo bánh răng | 36 |
| 2.1.1. Phương pháp chép hình | 36 |
| 2.1.2. Phương pháp bao hình | 36 |
| 2.2. Phương pháp chế tạo răng cầu | 37 |
| 2.2.1. Đặc điểm hình học của bộ truyền | 37 |
| 2.2.2. Phương pháp chép hình | 38 |
| 2.2.3. Phương pháp bao hình | 39 |
| 2.3. Tiện chép hình | 39 |
| 2.4. Phay chép hình | 43 |
| 2.5. Mài chép hình | 47 |
| 2.6. Tiện bao hình | 48 |
| 2.7. Phay và mài bao hình | 48 |
| 2.8. Kết luận | 49 |

CHƯƠNG 3. THIẾT KẾ, MÔ PHỎNG CƠ CẤU TIỆN BAO HÌNH RĂNG CẦU

| | |
|---|----|
| 3.1. Thiết kế các chuyển động bao hình | 50 |
| 3.1.1. Sơ đồ cấu trúc động học của tiện bao hình | 50 |
| 3.1.1.1. Sơ đồ gia công | 50 |
| 3.1.1.2. Thiết lập sơ đồ cấu trúc động học | 51 |
| 3.1.2. Các vấn đề về dao tiện bao hình | 52 |
| 3.1.3. Các vấn đề về máy | 52 |
| 3.2. Mô phỏng cơ cấu tiện bao hình răng cầu | 52 |
| 3.2.1. Giới thiệu về phần mềm Pro/engineer wildfire 5.0 | 53 |
| 3.2.2. Mô phỏng tiện bao hình răng cầu bằng phần mềm Pro/Engineer. | 54 |
| 3.3. Kết luận | 57 |

CHƯƠNG 4. THIẾT KẾ CHẾ TẠO DAO TIỆN BAO HÌNH GIA CÔNG RĂNG CẦU

| | |
|--|----|
| 4.1. Cơ sở thiết kế dao tiện bao hình | 58 |
| 4.1.1. Nguyên lý hình thành biên dạng răng dao | 58 |
| 4.1.2. Thanh răng cầu của vành răng cầu lõm | 59 |
| 4.1.3. Thanh răng cầu của vành răng cầu lồi | 59 |
| 4.1.4. Các bán kính cung tròn của thanh răng so với trục quay XX, X'X'. | 60 |
| 4.1.5. Các chuyển động khi cắt răng bằng dao tiện bao hình | 62 |
| 4.1.6. Profile răng dao | 63 |
| 4.2. Tạo hình dao tiện bao hình | 66 |
| 4.2.1. Phay thô các rãnh răng | 66 |
| 4.2.2. Phay hót lưng rãnh răng dao | 67 |
| 4.2.3. Phay hót lưng đỉnh răng dao tiện | 67 |

| | |
|---|----|
| 4.2.4. Mài mặt trước trên máy mài phẳng | 68 |
| 4.3. Chế tạo dao tiện bao hình răng cầu | 68 |
| 4.3.1. Lựa chọn phương pháp và vật liệu chế tạo | 68 |
| 4.3.2. Giới thiệu về máy phay CNC DMU 50 | 69 |
| 4.3.3. Chế tạo dao tiện bao hình răng cầu lồi | 70 |
| 4.3.4. Chế tạo dao tiện bao hình răng cầu lõm | 76 |
| 4.4. Kết luận..... | 77 |
| KẾT LUẬN CHUNG | |
| Tài liệu tham khảo | 81 |

DANH MỤC KÍ HIỆU VÀ CHỮ VIẾT TẮT

| | |
|-----|-----------------------------------|
| CNC | Computer Numerical Control |
| CAD | Computer Aided Design |
| CAM | Computer Aided Manufacturing |
| CAE | Computer Aided Engineering |
| CIM | Computer integrated manufacturing |

DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ - ĐỒ THỊ - ẢNH CHỤP

| TT | Hình | Nội dung | Trang |
|----|------------|---|-------|
| 1 | Hình 1.1. | Cơ cấu bánh răng | 13 |
| 2 | Hình 1.2. | Đường thân khai của đường tròn | 14 |
| 3 | Hình 1.3. | Cơ cấu răng cầu Trallfa | 15 |
| 4 | Hình 1.4. | Cơ cấu răng cầu vành răng thân khai | 16 |
| 5 | Hình 1.5. | Sự hình thành bề mặt vành răng thân khai | 16 |
| 6 | Hình 1.6. | Sự hình thành răng cầu vành răng thân khai | 18 |
| 7 | Hình 1.7. | Sơ đồ lắp ghép cơ cấu răng cầu | 19 |
| 8 | Hình 1.8. | Mặt nón ăn khớp của cơ cấu răng cầu | 19 |
| 9 | Hình 1.9. | Hệ trục tọa độ của cơ cấu răng cầu thân khai | 22 |
| 10 | Hình 1.10 | Hệ trục tọa độ của cơ cấu răng cầu | 24 |
| 11 | Hình 1.11. | Phép quay của 2 hệ trục tọa độ quanh trục | 27 |
| 12 | Hình 1.12 | Mối quan hệ giữa góc quay và tọa độ trên hình cầu truyền động | 28 |
| 13 | Hình 1.13. | Hệ trục tọa độ của cơ cấu đĩa răng-răng cầu | 31 |
| 14 | Hình 1.14. | Kiểu truyền động hành tinh của cơ cấu BR cầu | 33 |
| 15 | Hình 1.15. | Kiểu truyền động hành tinh đơn giản | 34 |
| 16 | Hình 2.1. | Cắt răng theo phương pháp chép hình | 36 |
| 17 | Hình 2.2. | Cắt răng theo nguyên lý bao hình | 37 |
| 18 | Hình 2.3. | Hình thành vành răng cầu lồi | 38 |
| 19 | Hình 2.4. | Hình thành vành răng cầu lõm | 38 |
| 20 | Hình 2.5. | Sơ đồ gia công tiện chép hình răng cầu | 40 |
| 21 | Hình 2.6. | Dao tiện chép hình răng cầu | 40 |
| 22 | Hình 2.7. | Sơ đồ tính thiết kế dao tiện chép hình | 41 |
| 23 | Hình 2.8. | Sơ đồ gia công phay chép hình răng cầu | 43 |
| 24 | Hình 2.9. | Dao phay ngón | 45 |

| | | | |
|----|------------|--|----|
| 25 | Hình 2.10. | Sơ đồ hót lạng dao phay ngón | 46 |
| 26 | Hình 2.11. | Sơ đồ gia công mài chép hình răng cầu | 47 |
| 27 | Hình 2.12. | Đá mài chép hình răng cầu | 47 |
| 28 | Hình 3.1. | Sơ đồ gia công khi tiện bao hình răng cầu | 50 |
| 29 | Hình 3.2. | Sơ đồ cấu trúc động học khi tiện bao hình răng cầu | 51 |
| 30 | Hình 3.3. | Giao diện của phần mềm Pro/engineer wildfire 5.0 | 54 |
| 31 | Hình 3.4. | Xác định vị trí giữa phôi và dao tiện bao hình | 54 |
| 32 | Hình 3.5. | Bắt đầu cắt | 55 |
| 33 | Hình 3.6. | Đang cắt | 55 |
| 34 | Hình 3.7. | Hoàn thành quá trình cắt | 56 |
| 35 | Hình 3.8. | Kết thúc quá trình gia công | 56 |
| 36 | Hình 4.1. | Thanh răng cầu | 58 |
| 37 | Hình 4.2. | Chi tiết răng cầu lồi và răng cầu lõm | 58 |
| 38 | Hình 4.3. | Thanh răng răng cầu lõm | 59 |
| 39 | Hình 4.4. | Thanh răng sinh dao tiện răng cầu lõm | 59 |
| 40 | Hình 4.5. | Thanh răng cầu lồi | 60 |
| 41 | Hình 4.6. | Thanh răng sinh dao tiện răng cầu lồi | 60 |
| 42 | Hình 4.7. | Thanh răng cầu lõm | 60 |
| 43 | Hình 4.8. | Thanh răng cầu lồi | 61 |
| 44 | Hình 4.9. | Các thành phần chuyển động | 62 |
| 45 | Hình 4.10 | Dao tiện bao hình răng cầu lõm | 63 |
| 46 | Hình 4.11. | Dao tiện bao hình răng cầu lồi | 64 |
| 47 | Hình 4.12. | Các profile răng dao | 65 |
| 48 | Hình 4.13. | Phay rãnh răng dao | 66 |
| 49 | Hình 4.14. | Phay hót lạng rãnh răng dao | 67 |
| 50 | Hình 4.15 | Phay hót lưng đỉnh răng dao | 67 |