

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

**ĐỒNG XUÂN SƠN**

**XÂY DỰNG CƠ SỞ DỮ LIỆU CHẾ ĐỘ CẮT PHỤC VỤ QUÁ TRÌNH**  
**CHUẨN BỊ SẢN XUẤT TRONG CÔNG NGHỆ CAD/CAM**

Chuyên ngành : Chế tạo máy

LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC  
CHẾ TẠO MÁY

NGƯỜI HƯỚNG DẪN KHOA HỌC  
**PGS. TS TĂNG HUY**

Thái Nguyên - Năm 2012

## LỜI CAM ĐOAN

*Tôi xin cam đoan các số liệu và kết quả nêu trong Luận văn là trung thực và chưa từng được ai công bố trong bất kỳ một công trình nào khác. Trừ các phần tham khảo đã được nêu rõ trong Luận văn.*

Tác giả

***Đông Xuân Sơn***

## LỜI CẢM ƠN

Tác giả xin chân thành cảm ơn TS. Tăng Huy người đã hướng dẫn và giúp đỡ tận tình từ định hướng đề tài, tổ chức thực nghiệm đến quá trình viết và hoàn chỉnh Luận văn.

Tác giả bày tỏ lòng biết ơn đối với Ban lãnh đạo và khoa đào tạo Sau đại học, Trường Đại học Kỹ Thuật Công Nghiệp Thái Nguyên đã tạo điều kiện thuận lợi để hoàn thành bản Luận văn này.

Tác giả cũng chân thành cảm ơn Ban lãnh đạo, khoa Cơ khí chế tạo máy Trường Cao đẳng Công Nghiệp Việt Đức- Sông Công -Thái Nguyên đã giúp đỡ tác giả thực hiện luận văn của mình.

Do năng lực bản thân còn nhiều hạn chế nên Luận văn không tránh khỏi sai sót, tác giả rất mong nhận được sự đóng góp ý kiến của các Thầy, Cô giáo, các nhà khoa học và các bạn đồng nghiệp.

Tác giả

**Đông Xuân Sơn**

## **PHẦN MỞ ĐẦU**

### **1. TÍNH CẤP THIẾT CỦA ĐỀ TÀI**

Hiện nay, để đáp ứng nhu cầu ngày càng cao của con người có mặt hàng cùng nghiệp cần phải liên tục được cải tiến và thay đổi khung ngừng về mỹ thuật và kỹ thuật. Khung những thế cốc cùng ty, xớ nghiệp, doanh nghiệp luận bị sức ộp của thị trường, phải liên tục thay đổi mẫu mớ, chủng loại sản phẩm để cú thể tồn tại

trong môi trường cạnh tranh của cơ chế thị trường. Để làm được điều đó đòi hỏi quá trình sản xuất phải linh hoạt, do vậy các hệ thống máy CNC đó ra đời và thay thế từng phần cho các thể hệ máy chuyên dụng, máy tự động cho các dây chuyền sản xuất. Giải pháp công nghệ tiên tiến CAD/CAM/CNC đáp ứng được quá trình sản xuất linh hoạt, đây đang được coi là giải pháp hữu hiệu nhất ở các nước có nền công nghệ hiện đại.

Khi dây chuyền, tổ hợp đó linh hoạt hóa nhờ việc đầu tư sử dụng các loại máy CNC. Vấn đề đặt ra là xây dựng cơ sở dữ liệu cho công nghệ CAD/CAM để thiết kế và chế tạo sản phẩm là một vấn đề rất cần thiết cho chúng ta.

Ngày nay với hệ tích hợp CAD/CAM, một mối liên kết trực tiếp giữa hai lĩnh vực thiết kế và chế tạo đã được thiết lập. Mục tiêu của công nghệ CAD/CAM không dừng lại ở chỗ tự động hoá một số khâu nào đó trong lĩnh vực chế tạo mà còn nhằm tự động hoá việc chuyển đổi từ lĩnh vực thiết kế vào lĩnh vực chế tạo. Hiện nay người ta đã triển khai những hệ thiết kế - chế tạo lấy máy tính làm nền tảng để tạo ra hầu hết dữ liệu và hồ sơ tư liệu phục vụ cho việc lập kế hoạch và điều khiển các hoạt động sản xuất ra sản phẩm. Cơ sở dữ liệu chế tạo là một cơ sở dữ liệu tích hợp CAD/CAM. Nó bao gồm tất cả những dữ liệu về sản phẩm cụ thể được qua giai đoạn thiết kế (số liệu về hình học, liệt kê chi tiết, dự trữ vật liệu, thuyết minh kỹ thuật, v.v...) cùng những dữ liệu công nghệ phục vụ cho quá trình chế tạo. Vì vậy việc nghiên cứu đề tài: “**Xây dựng cơ sở dữ liệu chế độ cắt phục vụ chuẩn bị sản xuất trong công nghệ CAD/CAM**” là rất cần thiết.

## 2. Í nghĩa khoa học và thực tiễn của đề tài

### a. Í nghĩa khoa học.

Mục đích của tích hợp CAD/CAM là hệ thống hóa dữ liệu tin tức từ khi bắt đầu thiết kế sản phẩm tới khi hoàn thành quá trình sản xuất. Chuỗi các bước được tiến hành với việc tạo dữ liệu hình học, tiếp tục với việc lưu trữ và xử lý bổ sung, và kết thúc với việc chuyển các dữ liệu này thành tin tức điều khiển cho quá trình gia công, di chuyển nguyên vật liệu và kiểm tra tự động được gọi là kỹ thuật trợ giúp bởi máy tính CAE (Computer – Aided Engineering) và được coi như kết quả của việc kết nối CAD và CAM.

Mục đích của công nghệ CAE không chỉ thay thế con người bằng các thiết bị máy tính hóa mà còn nâng cao năng lực của con người để phát minh các ý tưởng.

Về mặt khoa học đề tài phù hợp với xu thế phát triển trong và ngoài nước về CSDL cho công nghệ CAD/CAM.

### b. Í nghĩa thực tiễn.

Máy tính điện tử được áp dụng cả trong lĩnh vực kỹ thuật lẫn việc điều hành, quản lý và quản trị. Về mặt kỹ thuật đó có hệ thống CAD (hệ thống máy tính hỗ

trợ thiết kế) và CAM (hệ thống máy tính hỗ trợ việc chế tạo). Hai hệ thống này đã được ứng dụng trong nhiều lĩnh vực, như cốc phôi toàn ổn định và sức bền thân tàu, cho việc lập bảng tọa độ và làm trơn nhẵn đường hình dáng vỏ tàu, cho việc khai triển tuyền, bố trí để tiết kiệm nguyên vật liệu, cho tính tải và dao động của động cơ diesel, cho việc khống chế tai nạn trên biển, cho hệ thống đường ống mà ta phải khai triển cắt gọt. Các kỹ sư máy tàu và vỏ tàu của Tập đoàn Công nghiệp tàu thủy Việt Nam (VINASHIN) đã thiết kế và chế tạo cốc bản vẽ trên máy tính dựa vào các phần mềm chuyên dụng như Autoship, Ship Constructor, Nupascadmatic..., sau đó cốc bản vẽ được trực tiếp gửi tới máy CNC. Trong việc điều hành, quản lý và quản trị, hệ thống máy tính cũng đóng vai trò ngày càng quan trọng trong những xưởng của các nhà máy đóng tàu. Ngày nay công nghệ máy tính đang phát triển rất nhanh, khuynh hướng mới là CIM, nghĩa là hệ thống máy tính tích hợp với chế tạo.

Việc sử dụng công nghệ CAD/CAM đại trà đã cho phép, chế tạo sản phẩm cơ khí nhanh hơn, chế tạo các loại máy cụ có tốc độ cao, chính xác, thặng minh và hiệu quả hơn.

Vỡ vậy, việc xây dựng CSDL cho công nghệ CAD/CAM có ý nghĩa trong thực tiễn rất to lớn trong lĩnh vực kỹ thuật lẫn việc điều hành, quản lý và quản trị ...

### 3. Mục tiêu của đề tài

- **Về mặt lý thuyết:** Nghiên cứu cơ sở lý thuyết và phương pháp xây dựng CSDL đồ họa - thuộc tính trên cơ sở ứng dụng những thành tựu khoa học của ngành công nghệ thặng tin.

- **Về mặt thực tiễn:** Đề xuất phương án sử dụng cơ sở dữ liệu tính toán chế độ cắt đưa vào hệ số gia công như là một cơ sở dữ liệu hướng đối tượng phục vụ quá trình chuẩn bị công nghệ.

### 4. Phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu lý thuyết kết hợp với nghiên cứu bằng thực nghiệm.

### 5. Phạm vi nghiên cứu

- Phân tích đĩnh giở tính hình xây dựng CSDL cho công nghệ CAD/CAM và qua đó giới hạn phạm vi cần nghiên cứu.

- Phân tích khả năng của công nghệ CAD/CAM, qua đó xác định hướng ứng dụng trên cơ sở phân tích đối sánh với công nghệ truyền thống, khả năng liên thặng của trục CAD/CAM/CNC trên phương hướng mở rộng từ cơ sở nền tảng là máy hình học số của đối tượng cũng như CSDL CAD/CAM và vai trò của nó trong toàn bộ tiến trình.

- Tạo lập được cơ sở dữ liệu tính toán chế độ cắt khi thiết kế quỏ trởnh cụng nghệ.

## MỤC LỤC

Nội dung	Trang
<b>LỜI CAM ĐOAN</b>	1
<b>LỜI CẢM ƠN</b>	2
<b>MỤC LỤC</b>	3
<b>DANH MỤC CÁC KÍ HIỆU VÀ CHỮ VIẾT TẮT</b>	6
<b>DANH MỤC BẢNG</b>	10
<b>DANH MỤC HÌNH VẼ ĐỒ THỊ</b>	11
<b>MỞ ĐẦU</b>	13
<b>CHƯƠNG I. TỔNG QUAN VỀ KỸ THUẬT CAD/CAM/CNC VÀ CƠ SỞ DỮ LIỆU PHỤC VỤ QUÁ TRÌNH CHUẨN BỊ CÔNG NGHỆ.</b>	16
<b>1.1. TỔNG QUAN VỀ KỸ THUẬT CAD/CAM/CNC</b>	16
1.1.1. Giới thiệu về CAD/CAM	16
1.1.2. Đối tượng phục vụ của CAD/CAM	17
1.1.3. Vai trò của CAD/CAM trong chu kỳ sản xuất	18
1.1.4. Chức năng của CAD	19
<b>1.2. THIẾT KẾ VÀ GIA CÔNG TẠO HÌNH</b>	20
1.2.1. Thiết kế và gia công theo phương pháp truyền thống.	21
1.2.2. Thiết kế và gia công tạo hình theo công nghệ CAD/CAM.	22
1.2.3. Thiết kế và gia công tạo hình theo công nghệ tích hợp (CIM)	23
<b>1.3. MÔ HÌNH HÓA HÌNH HỌC TRONG CAD</b>	25
1.3.1 Phương pháp mô tả đường cong.	25
1.3.2. Phương pháp mô tả mặt cong.	26
1.3.3. Phương pháp mô tả khối hình học.	27
1.3.4. Phương pháp mô hình hóa hình học.	27
<b>1.4. PHÂN TÍCH KỸ THUẬT TRONG CAD.</b>	29
<b>1.5. CAD VÀ TIẾN TRÌNH THIẾT KẾ SẢN PHẨM</b>	30
<b>1.6. LỢI ÍCH CỦA CAD</b>	31

<b>1.7. CSDL VÀ QUY TRÌNH XỬ LÝ TRONG HỆ THỐNG CAD/CAM</b>	<b>32</b>
1.7.1. Cơ sở dữ liệu và quy trình xử lý.	32
1.7.2. Bài toán xây dựng CSDL phục vụ quá trình CAD/CAM.	33
1.7.2.1. Phân tích bài toán.	33
1.7.2.2. Nội dung bài toán xây dựng CSDL đồ họa – thuộc tính và giới hạn nội dung.	38
<b>1.8. LỰA CHỌN MÔ HÌNH CSDL ĐỒ HỌA – THUỘC TÍNH</b>	<b>39</b>
1.8.1. Lựa chọn mô hình CSDL.	39
1.8.1.1. Phân tích đánh giá các mô hình CSDL.	39
1.8.1.2 Phương án lựa chọn mô hình CSDL.	42
1.8.2. Lựa chọn cơ sở dữ liệu để xây dựng CSDL đồ họa – Thuộc tính	43
1.8.2.1 Một số CSDL hướng đối tượng.	44
1.8.2.2. Phương án lựa chọn CSDL	47
1.8.2.3. Pro/ENGINEER (Bản vẽ Autocad) – CSDL hướng đối tượng.	48
<b>1.9. KẾT LUẬN CHƯƠNG 1</b>	<b>51</b>
<b>CHƯƠNG 2: CÁC PHƯƠNG PHÁP TÍNH TOÁN VÀ XÁC ĐỊNH CHẾ ĐỘ CẮT.</b>	<b>52</b>
2.1. Nguyên tắc chung khi xác định chế độ cắt.	52
2.2. Cơ sở lý thuyết và thực nghiệm để xác định chế độ cắt.	53
2.3. Các phương pháp tính toán và xác định chế độ cắt.	54
2.3.1. Xác định chế độ cắt bằng phương pháp tính toán	54
2.3.1.1. Khi tiện.	54
2.3.1.2. Khi phay.	56
2.3.1.3. Khi khoan, khoét, doa.	57
2.3.2. Xác định chế độ cắt bằng phương pháp tra bảng.	60
2.3.3. Xác định chế độ cắt bằng phương pháp tối ưu hóa quá trình gia công.	62
2.3.3.1. Chỉ tiêu kỹ thuật về thời gian.	63
2.3.3.2. Lập mô hình toán học	64
2.3.4. Xác định chế độ cắt bằng phương pháp quy hoạch thực nghiệm.	67
2.3.4.1. Các phương pháp quy hoạch thực nghiệm:	67
2.3.4.2. Các nguyên tắc cơ bản của quy hoạch thực nghiệm.	68

2.3.4.3. Các bước quy hoạch thực nghiệm.	68
<b>CHƯƠNG 3 - XÂY DỰNG PHẦN MỀM TÍNH CHẾ ĐỘ CẮT CHO</b>	<b>72</b>
<b>MÁY TIỆN CNC</b>	
3.1. Lựa chọn phương pháp xây dựng phần mềm.	72
3.1.1. Lựa chọn phương pháp xây dựng phần mềm	72
3.1.2. Lựa chọn ngôn ngữ lập trình	72
3.1.2.1 Giới thiệu về Visual Studio .NET	72
3.1.2.2. Giới thiệu về giao diện và thanh công cụ của Visual Studio .NET	73
3.3. Nội dung của việc xây dựng phần mềm	79
3.3.1. Trình tự xây dựng phần mềm	79
3.3.1.1. Lựa chọn các thông số đầu vào	79
3.3.1.2. Xác định các thông số đầu ra	82
3.3.1.3. Tính toán xác định các thông số đầu ra	82
3.3.1.4. Lực cắt	83
3.4.3. Giao diện phần mềm xác định cắt cho máy tiện CNC	92
<b>KẾT LUẬN</b>	<b>94</b>
I. Kết luận	94
II. Kiến nghị	94
<b>TÓM TẮT LUẬN VĂN</b>	<b>96</b>
<b>A BRIEF OF MASTER THESIS</b>	<b>97</b>
<b>CÁC TỪ KHÓA</b>	<b>98</b>
<b>TÀI LIỆU THAM KHẢO</b>	<b>99</b>
<b>PHỤ LỤC</b>	<b>102</b>



**CÁC KÝ HIỆU VÀ CHỮ VIẾT TẮT**

Ký hiệu	Nội dung	Thứ nguyên
$R_a$	Sai lệch số học trung bình của profin	$\mu\text{m}$
$R_z$	Chiều cao nhấp nhô theo 10 điểm của profin	$\mu\text{m}$
$R_{\max}$	Chiều cao lớn nhất của profin	$\mu\text{m}$
$h$	Chiều cao nhấp nhô	$\mu\text{m}$
$p$	Bước của nhấp nhô	$\mu\text{m}$
$S_i$	Bước trung bình của nhấp nhô theo đỉnh	$\mu\text{m}$
$S_{mi}$	Bước trung bình của nhấp nhô theo profin	$\mu\text{m}$
$l$	Chiều dài chuẩn	$\mu\text{m}$
$y_{pmi}$	Chiều cao đỉnh thứ $i$ trong 5 đỉnh cao nhất	$\mu\text{m}$
$y_{vmi}$	Chiều cao đỉnh thứ $i$ trong 5 đỉnh thấp nhất	$\mu\text{m}$
$n$	Số điểm chia, số thực nghiệm	-
$V$	Vận tốc cắt	$\text{m/phút}$
$t$	Chiều sâu cắt	$\text{mm}$
$S$	Lượng chạy dao	$\text{mm/vòng}$
$n$	Số vòng quay	$\text{Vòng/phút}$
$D$	Đường kính chi tiết	$\text{mm}$
$N_{dc}$	Công suất động cơ	$\text{kW}$
$\eta$	Hiệu suất	-
$L$	Chiều dài hành trình	$\text{mm}$
$Z$	Số răng	-

a	Chiều dày lớp cắt	mm
b	Chiều rộng lớp cắt	mm
q	Diện tích tiết diện lớp cắt	mm <sup>2</sup>
P <sub>z</sub>	Lực cắt theo phương tiếp tuyến	N
P <sub>y</sub>	Lực cắt hướng kính	N
P <sub>x</sub>	Lực cắt chiều trục	N
P <sub>m</sub>	Lực cho phép về độ bền cơ cấu chạy dao	N
C <sub>pz</sub>	Hằng số lực cắt	-
x <sub>pz</sub> , y <sub>pz</sub> , n <sub>pz</sub>	Số mũ trong công thức tính lực cắt	-
K <sub>pz</sub>	Hệ số điều chỉnh trong công thức tính lực cắt	-
k <sub>φp</sub> , k <sub>γp</sub> , k <sub>λp</sub> , k <sub>rv</sub>	Hệ số xét đến ảnh hưởng của thông số hình học kết cấu của dao	-
K <sub>mp</sub>	Hệ số xét đến ảnh hưởng của vật liệu gia công	-
N <sub>0</sub>	Công suất cắt	kW
B	Chiều rộng tiết diện dao cán chữ nhật	mm
H	Chiều cao tiết diện dao cán chữ nhật	mm
d	Tiết diện cán dao hình tròn	mm
l	Phần nhô ra của cán dao	mm
δ	Dung sai chi tiết	mm
[σ] <sub>u</sub>	Ứng suất uốn của vật liệu làm dao	KG/mm <sup>2</sup>
J	Mô men quán tính tiết diện ngang	mm <sup>4</sup>
E	Mô đun đàn hồi	KG/mm <sup>2</sup>
[f]	Độ võng cho phép theo độ chính xác của chi tiết	mm
C <sub>v</sub>	Hằng số trong công thức tính vận tốc cắt	-
x <sub>v</sub> , y <sub>v</sub> , m	Số mũ trong công thức tính vận tốc cắt	-