

THIẾT KẾ VÀ XÂY DỰNG PHẦN MỀM TRA CỨU VÀ LỰA CHỌN VẬT LIỆU THÉP “TCTHEP”

Đặng Mậu Chiến

Khoa Công Nghệ Vật Liệu, Trường Đại Học Bách Khoa – ĐHQG-HCM

(Bài nhận ngày 09 tháng 06 năm 2003)

TÓM TẮT: Hiện nay trên thế giới đã có hàng chục ngàn loại sản phẩm thép và thép hợp kim đáp ứng các yêu cầu đa dạng về tính chất kỹ thuật và hiệu quả kinh tế. Mỗi quốc gia có một hay vài tiêu chuẩn ký hiệu thép riêng biệt dựa vào điều kiện tài nguyên và lịch sử. Do vậy, hệ thống ký hiệu thép theo các tiêu chuẩn khác nhau rất là đa dạng và phức tạp. Nhóm tác giả đã phân loại và hệ thống hóa các tiêu chuẩn ký hiệu thép và xây dựng mô hình dữ liệu trên máy tính. So với sách tra cứu cổ điển, phần mềm thiết kế vượt trội về lượng chứa thông tin và tốc độ tra cứu. Đặc biệt, phần mềm có các chức năng trợ giúp thẩm định và lựa chọn vật liệu thép. Ngoài ra, phần mềm cho phép sử dụng 3 ngôn ngữ: Việt - Anh - Nga; là một công cụ hiện đại và có ích đối với sinh viên, các nhà nghiên cứu, thiết kế, sản xuất và kinh doanh vật liệu thép.

1. GIỚI THIỆU

1.1 Sự đa dạng và phức tạp của hệ thống ký hiệu thép

Ngoại trừ Hoa Kỳ, các nước đều có một cơ quan tiêu chuẩn duy nhất qui định hệ thống ký hiệu và yêu cầu về các vật liệu kim loại nói chung và thép nói riêng. Một cách tổng quát, hệ thống ký hiệu thép dựa trên các nguyên tắc sau:

- Đánh số ký hiệu theo độ bền. Nếu có nhiều chữ số thì có thể các số sau cùng chỉ độ giãn dài tương đối hoặc một đặc trưng khác.
- Đánh số, ký hiệu theo số thứ tự. Số này có thể biểu thị mức về độ bền hay thành phần hóa học. Cũng có khi ký hiệu theo Alphabet.
- Ký hiệu theo thành phần hóa học, chủ yếu theo các qui ước nhất định cùng lượng chứa của chúng. Lúc này có thể dùng hệ thống số hay chữ và số.
- Ký hiệu theo mã số được qui định riêng.

Sau đây là các hệ thống tiêu chuẩn ký hiệu thép phổ biến nhất hiện nay:

- Tiêu chuẩn quốc tế ISO (International Standard Organisation)
- Tiêu chuẩn Nhật Bản JIS (Japanese Industrial Standard):
- Tiêu chuẩn AISI (American Iron & Steel Institute)
- Tiêu chuẩn SAE (Society of Automotive Engineers)
- Tiêu chuẩn ASTM (American Society for Testing and Matelrials)
- Hệ thống UNS (Unified Numbering System)
- Tiêu chuẩn Pháp AFNOR (Association Francaise de NORmalisation)
- Tiêu chuẩn Đức DIN (Deutsche Institut fur Normalisierung)

- Tiêu chuẩn BS (British Standards)
- Tiêu chuẩn Liên Minh Châu Âu EN
- Tiêu chuẩn Nga GOST
- Tiêu chuẩn Trung Quốc GB (Gujia Biaoghun)
- Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN

Do yếu tố lịch sử các TCVN ký hiệu thép dựa trên các nguyên tắc của GOST.

1.2 Mục đích nghiên cứu của đề tài

Đề tài nghiên cứu có các mục đích :

- Đưa công nghệ thông tin vào ngành vật liệu góp phần công nghiệp hoá và hiện đại hoá đất nước.
- Giới thiệu một công cụ tra cứu hiện đại, dồi dào về dữ liệu, tốc độ trong tra cứu và dễ dàng trong sử dụng, so với việc dùng sách tra cứu cổ điển.
- Cung cấp công cụ trợ giúp và tư vấn trong việc lựa chọn, sử dụng và thẩm định vật liệu thép nhằm đáp ứng các nhu cầu về giảng dạy, nghiên cứu và sản xuất.

2. THIẾT KẾ VÀ XÂY DỰNG PHẦN MỀM TCTHEP

2.1 Một số quan điểm khi xây dựng mô hình dữ liệu

* Về cách phân loại thép: Hiện tại có nhiều cách phân loại thép khác nhau tùy theo quan điểm và mục đích. Ở đây chúng tôi phân loại thép ở cấp độ trung gian giữa cách phân loại theo phân nhóm và theo các nhóm chức năng chuyên dụng.

* Về các mức tương đương: Nói chung không có sự tương đương hoàn toàn giữa các mức thép theo các tiêu chuẩn khác nhau. Khi thay thế một mức của nước thứ nhất bằng mức khác của nước thứ hai được cần dựa trên cơ sở so sánh thành phần hoá học, tổ chức tế vi, trạng thái gia công, xử lý, điều kiện làm việc cho từng trường hợp cụ thể.

* Về các mức thay thế: Ý nghĩa như các mức tương đương, nhưng ở đây chúng tôi dùng từ “thay thế” là để chỉ trong cùng một hệ thống tiêu chuẩn.

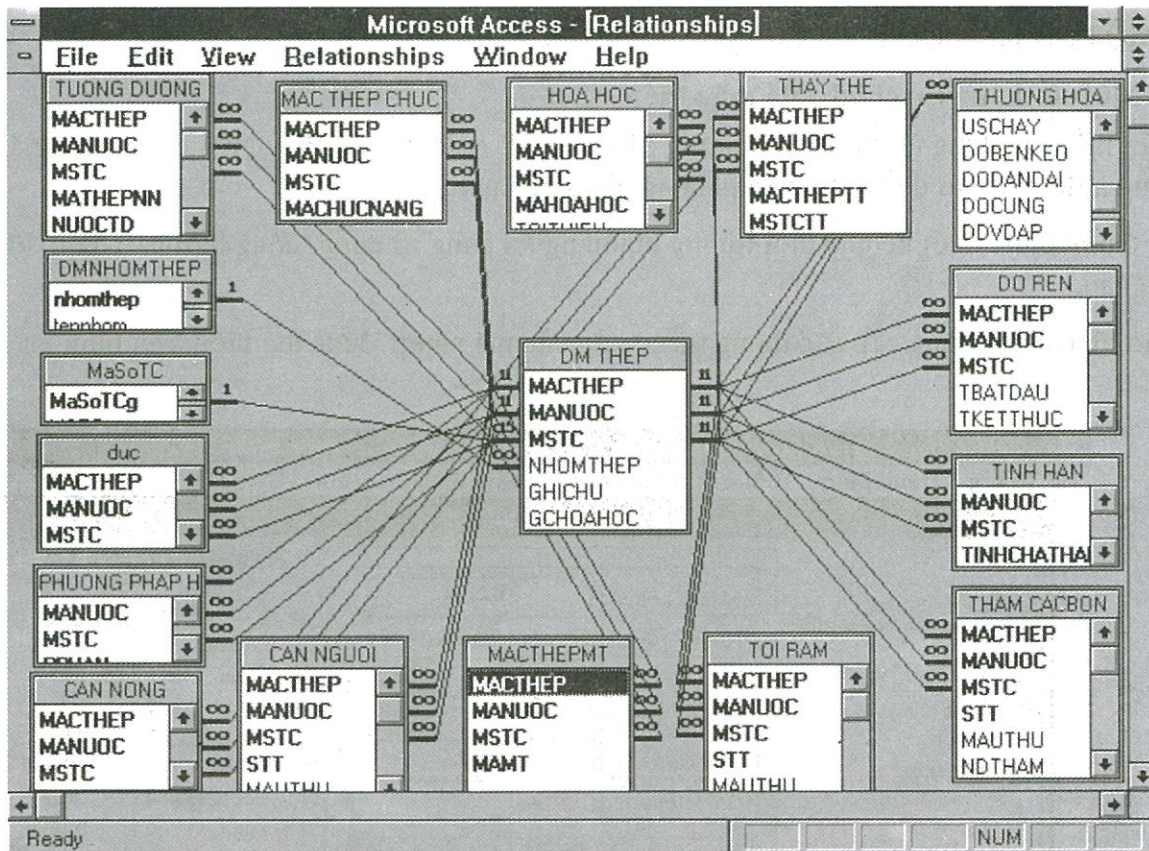
* Về danh mục chức năng: Mỗi mức thép có thể được sử dụng với rất nhiều chức năng khác nhau, thậm chí cả đối với những mức thép chuyên dụng. Do đó, đối với từng mức thép không thể liệt kê hết các phạm vi sử dụng, mà chỉ liệt kê những chức năng tiêu biểu nhất.

2.2 Sơ đồ mô hình dữ liệu & kỹ thuật lập trình

Đối với một phần mềm tra cứu, công việc quan trọng nhất là xây dựng mô hình dữ liệu, mà việc thực hiện thường qua hai giai đoạn : xác định các kiểu thực thể và xác định các mối quan hệ [5].

Trong phần mềm mô hình hóa dữ liệu được thực hiện trên phần mềm MS Access mà sơ đồ quan hệ được thể hiện như trên hình 1.

Phần mềm hoạt động độc lập trên môi trường Windows có hệ điều hành 16 hoặc 32 bit. Yêu cầu cấu hình hệ thống từ Pentium I, 16 Mb RAM trở lên.



Hình 1 : Sơ đồ mô hình dữ liệu của phần mềm được thiết kế trên nền MS Access.

2.3 Khả năng của phần mềm TCTHEP

* Về cơ sở dữ liệu: Phiên bản đầu tiên TCTHEP có cơ sở dữ liệu gồm khoảng trên 4000 mác thép thuộc 13 tiêu chuẩn phổ biến nhất. Mỗi mác thép chứa các dữ liệu thuộc tính cơ bản thỏa mãn các yêu cầu tra cứu thông dụng. Mô hình dữ liệu là một hệ thống mở, dễ dàng cập nhật thêm các dữ liệu về sau này khi cần thiết.

* Về ngôn ngữ: Cho phép sử dụng đồng thời 3 loại ngôn ngữ : Anh , Nga và Việt.

* Các chức năng chính gồm:

- Từ một ký hiệu thép bất kỳ phần mềm cho phép xác định tức thời và chính xác các thuộc tính của mác thép : thành phần hóa học, chức năng, tính chất công nghệ, cơ tính, môi trường làm việc, các mác thép thay thế và tương đương.
- Thẩm định vật liệu thép từ thành phần hóa học của mẫu thử, cho phép xác định ký hiệu, tiêu chuẩn mác thép và các thuộc tính kèm theo như cơ tính, tính công nghệ, chức năng...
- Chọn lựa vật liệu thép cho việc thiết kế và chế tạo sản phẩm cụ thể với các yêu cầu công nghệ định trước.

* Giới hạn của phần mềm: Do chi phí để mua các hệ thống tiêu chuẩn ở nước ngoài là khá cao nên nguồn tài liệu gốc mà nhóm thực hiện có được còn hạn chế dẫn đến lượng thông tin chưa được dồi dào, cụ thể là thiếu các mác thép mới xuất hiện vài năm gần đây. Nói chung, đối với các loại phần mềm tra cứu như TCTHEP cần phải được cập nhật dữ liệu thường xuyên.

3. MỘT SỐ KẾT QUẢ TRA CỨU

3.1 Một số thông tin chính của mác thép

Phần mềm sử dụng tốt nhất môi trường đồ thị của Windows, tạo cho người dùng cảm giác dễ chịu và dễ dàng sử dụng nhờ vào phương pháp trực giác.

Hệ thống được thiết kế cho môi trường nhiều người cùng sử dụng, đồng thời bảo đảm độ bảo mật cao.

Màn hình chính cung cấp các thông tin cơ bản của mác thép được thể hiện trên hình 2 :

The screenshot shows the 'Thông tin mác thép' (Steel Grade Information) window. The main data fields are:

- Mác Thép: B21-4
- Nhóm Thép: Thép Kết Cấu Hợp Kim
- Mã số TC: A540-XX
- Tiêu Chuẩn: ASTM
- Tên Nước: Mỹ
- Ghi Chú: (empty)

Buttons for navigation: Trước, Sau, Đầu, Cuối, Thêm, Sửa, Hủy, Liệt Kê, Ghi, Không.

Chemical composition table (Thành Phần Hóa Học):

Element	Symbol	Value 1	Value 2
C	Carbon	0,36	0,44
Cr	Crom	0,8	1,15
Mn	Mangan	0,45	0,7
Mo	Molipden	0,5	0,65
P	Photpho	0	0,025
S	Lưu huỳnh	0	0,025
Si	Silic	0,2	0,35
V	Vanadi	0,25	0,35

Other sections include 'Những Mác Thép Thay Thế' (B21-1, B21-2, B21-3, B21-5), 'Tất cả Tiêu Chuẩn' (ASTM), 'Tìm MT' (B21-4), and 'Những Mác Thép Tương Đương' (SNB24-4, SNB24-5, 42XMΦ, 38XMA).

Summary: Tổng số: 4427. Buttons: TÍNH CÔNG NGHỆ MÔI TRƯỜNG, CƠ TÍNH, IN ÁN, Thoát.

Hình 2 : Màn hình hiển thị các thông tin cơ bản của mác thép.

3.2 Vài ví dụ về tra cứu và lựa chọn vật liệu thép

* Tra cứu các tính chất của mác thép

Ta có thể nhanh chóng truy tìm các tính chất của một mác thép nhờ vào thực đơn (menu) "Truy xuất" của phần mềm (hình 3).

Kết quả tra cứu các tính chất của mác thép có thể xem trên màn hình hoặc in ra giấy.

* Lựa chọn vật liệu theo yêu cầu sử dụng

Khi muốn thiết kế, chế tạo một chi tiết cụ thể với các yêu cầu kỹ thuật cho trước ta cần chọn lựa mác thép thích hợp. Công việc nặng nhọc này có thể được thực hiện nhanh chóng bằng cách gõ hoặc chọn tên chức năng của chi tiết trên màn hình tương ứng (hình 4). Sau đó nhấn vào nút "Màn hình" để xem kết quả hoặc nút "Máy in" để in kết quả ra giấy.

Hình 3 : Màn hình tra cứu các tính chất của một mác thép.

Truy xuất các tính chất theo mác thép

Mác thép: Tên Nhóm:

Tiêu chuẩn: Tên nước:

Ghi chú:

Các thông tin chính

- Thành phần hóa học
- MáC thép thay thế
- MáC thép tương đương
- Chức năng
- Tính hàn
- Phương pháp hàn
- Môi trường làm việc

- Tính rèn
- Cán nóng
- Cán nguội
- Chế độ thương hóa
- Chế độ TÔI +RAM
- Chế độ thấm CACBON
- Tính Đức

Hình 4: Màn hình lựa chọn vật liệu theo yêu cầu sử dụng.

Chức năng 1:

Chức năng 2:

Tất cả các tiêu chuẩn

Theo chuẩn:

Tên nước:

MÁY IN
MÀN HÌNH
THOÁT

*** Thẩm định vật liệu theo thành phần hóa học của mẫu thử**

Trong thực tế ta gặp nhiều trường hợp cần phải thẩm định vật liệu thép, nhất là khi ta không rõ xuất xứ của lô hàng, hoặc không biết máC thép của phụ tùng cần chế tạo thay thế. Trong trường hợp này thông qua thành phần hóa học của mẫu với sự trợ giúp của phần mềm (hình 5) ta có thể tìm được danh sách các máC thép tương đương (hình 6).

Hình 5 : Màn hình nhập thành phần hóa học của mẫu thử cần thẩm định.

Truy tìm MÁC THÉP theo thành phần hóa học

Mẫu thử mới

Nguyên tố:

Hàm lượng:

Chọn theo chuẩn:

NGUYÊN TỐ	
C	0,05
Cr	17
Cu	3
Mn	1,5
Ni	9
Si	1

Nếu cần, kết hợp với các tính chất khác ta có thể xác định được tên mác thép của mẫu thử.

Hình 6 : Màn hình hiển thị kết quả thẩm định mác thép dựa theo thành phần hóa học.

Những Mác Thép thỏa mẫu thử			
MÁC THÉP	MÃ SỐ T.CHUẨN	TIÊU CHUẨN	TÊN NƯỚC
03X21H21M4ГБ	0000	ГОСТ	Nga
SUSXM7	0000	JIS	Nhật
XM7	A276-XX	ASTM	Mỹ
Z6CNU18.10	A35-575-XX	NF	Pháp

4. KẾT LUẬN

Hệ thống ký hiệu thép theo các tiêu chuẩn khác nhau rất là đa dạng, phức tạp, và việc nắm vững các tiêu chuẩn này thật không dễ dàng. Tác giả đã phân loại và hệ thống hóa các tiêu chuẩn ký hiệu thép trên cơ sở đó xây dựng mô hình dữ liệu dùng trên máy tính. So với sách tra cứu cổ điển, phần mềm thiết kế vượt trội về lượng chứa thông tin (trên 4000 mác thép), tốc độ tra cứu và độ chính xác. Ngoài các chức năng tra cứu thông thường như tìm các thuộc tính của mác thép, TCTHEP còn có các chức năng trợ giúp thẩm định vật liệu theo kết quả phân tích thành phần hóa học của mẫu thử và giúp lựa chọn vật liệu thép theo mục đích sử dụng. Đặc biệt, phần mềm cho phép sử dụng đồng thời 3 ngôn ngữ Việt, Anh và Nga.

Phần mềm là một công cụ hiện đại và có ích đối với sinh viên, các nhà nghiên cứu, thiết kế, sản xuất và kinh doanh vật liệu thép. Sản phẩm đã được đưa vào phục vụ đào tạo và cung cấp cho một số doanh nghiệp có yêu cầu tại TP. HCM.

DESIGNING THE SOFTWARE "TCTHEP" FOR DETERMINING AND CHOOSING STEEL MATERIALS

Dang Mau Chien

ABSTRACT: At present, in the world there are many thousand kinds of alloy and steel products meeting variable requirements on technical properties and economic effects. Each country has one or some own steel designation standards based on resource and historical conditions. Therefore, steel designation system according to different standards is very variable and complicated. The authors classified and systematized steel designation standards and built data model on computer. Comparing with classical data books, developed software is better in information quantity and searching speed. Especially, this software has functions to help determining and choosing steel materials. Besides, the software also allows us to use 3 languages: Vietnamese -English - Russian. It is a modern tool and is useful for students, researchers, designers, manufacturers and business men in steel material field.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Japanese Standards Association. *Metals data book*. Tokyo, 1985.
- [2] Sorokin V. G. *Sổ tay các mác thép và hợp kim*. NXB Chế tạo máy, Moscow, 1989.
- [3] Bùi Công Lương. *Sổ tay vật liệu kim loại, Tập 1*. NXB KH-KT, Hà Nội, 1972.
- [4] Nghiêm Hùng. *Sách tra cứu thép, gang thông dụng*. ĐH Bách Khoa Hà Nội, 1997.
- [5] Ngô Trung Việt. *Phân tích và thiết kế tin học hệ thống quản lý - kinh doanh - nghiệp vụ*. NXB Giao Thông Vận Tải, 1995.