

HOÀNG TÙNG  
NGUYỄN THỨC HÀ  
NGÔ LÊ THÔNG  
CHU VĂN KHANG

# CẢM NANG HÀN

NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT



PGS.TS. HOÀNG TÙNG (Chủ biên)

TS. NGUYỄN THỨC HÀ

TS. NGÔ LÊ THÔNG

KS. CHU VĂN KHANG



# CẨM NANG HÀN

*(In lần thứ năm có sửa chữa, bổ sung)*



NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT

HÀ NỘI - 2004

## LỜI NÓI ĐẦU

Cuốn "Cẩm nang hàn" xuất bản năm 1993 đã đáp ứng được một phần nhu cầu độc giả. Tuy nhiên trong tình hình đất nước đã có nhiều đổi mới, đặc biệt khi nền kinh tế đã tăng trưởng liên tục; các ngành công nghiệp cũng phát triển với tốc độ tăng dần tiến tới mục tiêu công nghiệp hóa - hiện đại hóa đất nước. Do vậy các yêu cầu về kiến thức khoa học công nghệ nói chung, cũng như khoa học công nghệ hàn nói riêng đòi hỏi có sự đáp ứng kịp thời và phù hợp với sự phát triển công nghiệp đất nước.

Xuất phát từ nhu cầu đó lần tái bản này chúng tôi đã sửa chữa và bổ sung nhiều kiến thức, thông tin và số liệu mới, đầy đủ hơn về khoa học công nghệ hàn so với lần in trước. Phần bổ sung do PGS, TS Hoàng Tùng đảm nhiệm.

Chắc chắn cuốn sách sẽ giúp và tạo điều kiện thuận lợi cho đội ngũ cán bộ, công nhân ngành hàn trong thực tế sản xuất. Đồng thời nó cũng là tài liệu tham khảo đầy đủ hơn cho các cán bộ kỹ thuật, công nhân các lĩnh vực kỹ thuật khác.

Chúng tôi xin chân thành cảm ơn sự đóng góp ý kiến quý báu của các bạn đồng nghiệp trong Bộ môn Hàn - Công nghệ kim loại - Trường đại học Bách khoa - Hà Nội trong quá trình biên soạn.

Chúng tôi mong muốn được bạn đọc tiếp tục phê bình và đóng góp ý kiến xây dựng thêm để cuốn sách được tốt hơn trong lần xuất bản sau.

Ý kiến xin gửi về Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, 70 Trần Hưng Đạo - Hà Nội.

PGS. TS. Hoàng Tùng

# Mục lục

	Trang
Lời nói đầu . . . . .	3
<b>Chương 1. BẢN VẼ KỸ THUẬT HÀN</b>	
<b>I. Các tiêu chuẩn và quy định về bản vẽ</b>	
1. Khổ giấy . . . . .	9
2. Tỷ lệ hình vẽ . . . . .	9
3. Đường nét hình vẽ . . . . .	10
4. Ký hiệu vật liệu trên mặt cắt . . . . .	11
5. Cách ghi kích thước . . . . .	12
6. Cách ghi sai lệch giới hạn . . . . .	13
7. Hình chiếu cơ bản trên bản vẽ . . . . .	21
8. Vẽ hình cơ bản và hình khai triển . . . . .	22
<b>II. Quy ước ký hiệu mối hàn</b>	
1. Cách biểu diễn mối hàn trên bản vẽ . . . . .	28
2. Quy ước ký hiệu mối hàn trên bản vẽ . . . . .	29
3. Sự đơn giản hóa ký hiệu mối hàn . . . . .	35
4. Một số ví dụ về cách ghi ký hiệu mối hàn trên bản vẽ . . . . .	36
5. Ký hiệu tiêu chuẩn của một số nước . . . . .	38
<b>Chương 2. VẬT LIỆU HÀN</b>	
<b>I. Ký hiệu kim loại và hợp kim</b>	
1. Ký hiệu thép . . . . .	44
2. Ký hiệu gang . . . . .	45
3. Ký hiệu kim loại của một số nước . . . . .	46
4. Thép cacbon và thép hợp kim dùng trong xây dựng . . . . .	57
5. Một số tiêu chuẩn vật liệu của một số nước . . . . .	64
<b>II. Vật liệu hàn hồ quang</b>	
1. Điện cực kim loại (que hàn) để hàn hồ quang tay . . . . .	68

2. Dây hàn . . . . .	95
3. Dây hàn bột . . . . .	107
4. Bảo quản que hàn . . . . .	110
5. Các loại que hàn khác . . . . .	124

## II. Vật liệu hàn khí cháy

1. Ôxy . . . . .	126
2. Cacbicaxi . . . . .	126
3. Axêtylen . . . . .	126
3. Chất xốp và axêton . . . . .	127
4. Các loại khí thay thế axêtylen . . . . .	127
5. Xăng . . . . .	127

## IV. Tính hàn của kim loại và hợp kim

1. Khái niệm và phân loại . . . . .	127
2. Đánh giá tính hàn của thép . . . . .	124

## Chương 3. THIẾT BỊ VÀ CÔNG NGHỆ HÀN

### I. Khái niệm chung về hàn

1. Thực chất đặc điểm hàn . . . . .	131
2. Phân loại hàn . . . . .	132
3. Bản chất một số phương pháp hàn . . . . .	136

### II. Thiết bị và công nghệ hàn điện

#### A. Thiết bị hàn điện

1. Yêu cầu cơ bản đối với nguồn điện hàn hồ quang . . . . .	149
2. Đặc tính động và chế độ làm việc của nguồn điện hàn . . . . .	149
3. Thiết bị hàn hồ quang tay . . . . .	151
4. Các thiết bị hàn điện khác . . . . .	151
5. Các loại thiết bị hàn của một số nước . . . . .	159

#### B. Công nghệ hàn điện

1. Công nghệ hàn hồ quang thép kết cấu . . . . .	165
2. Hàn các kết cấu thép dùng trong xây dựng . . . . .	199
3. Công nghệ hàn các kết cấu nhà công nghiệp . . . . .	201
4. Hàn các liên kết trong kết cấu bê tông-cốt thép . . . . .	202

### III. Thiết bị và công nghệ hàn cắt bằng khí

1. Thiết bị hàn và cắt bằng khí	230
2. Công nghệ hàn thép bằng khí	237
3. Cắt kim loại bằng khí oxy	240
4. Cắt kim loại bằng plasma	243

**IV. Hàn các chi tiết máy**

1. Các dạng liên kết hàn trong chi tiết máy	245
2. Tính công nghệ của kết cấu hàn	251
3. Hàn các chi tiết máy	252

**Chương 4. ỨNG SUẤT VÀ BIẾN DẠNG HÀN**

**I. Ứng suất hàn**

1. Các nguyên nhân sinh ra ứng suất hàn	262
2. Ứng suất hàn	264

**II. Xác định biến dạng hàn**

1. Xác định biến dạng co dọc khi hàn giáp mối	267
2. Độ võng của các liên kết hàn giáp mối	269
3. Xác định ứng suất và biến dạng do co dọc ở mối hàn chữ T	271

**III. Biện pháp chống biến dạng hàn**

1. Công nghệ lắp ghép và hàn	272
2. Phương pháp cân bằng biến dạng	274
3. Phương pháp biến dạng ngược	274
4. Phương pháp kẹp chặt chi tiết khi hàn	274
5. Phương pháp giảm ứng suất	275
6. Phương pháp nắn	275

**Chương 5. KIỂM TRA CHẤT LƯỢNG HÀN**

**I. Các phương pháp kiểm tra chất lượng hàn**

1. Quan sát bằng mắt	277
2. Chiếu tia xuyên qua mối hàn	277
3. Phương pháp siêu âm	277
4. Phương pháp phát quang và chỉ thị màu	277
5. Phương pháp thẩm thấu bằng dầu hòa	277
6. Thử bằng thủy lực tĩnh	277
7. Thử mẫu công nghệ	278

8. Xác định tính nhạy của mối hàn đối với sự ăn mòn tinh giới . . . . .	274
9. Thử kim tương . . . . .	278
10. Thử cơ tính . . . . .	278

**II. Các khuyết tật mối hàn**

1. Chảy loang bề mặt mối hàn . . . . .	278
2. Vết lõm mép hàn . . . . .	278
3. Cháy thùng . . . . .	278
4. Thiếu hụt cuối đường hàn . . . . .	279
5. Rỗ khí . . . . .	279
6. Lấn xỉ . . . . .	279
7. Hàn không ngấu . . . . .	279

**III. Các chỉ tiêu kiểm tra và đánh giá liên kết hàn của các kết cấu kim loại**

1. Quan sát bên ngoài và đo các thông số hình học . . . . .	280
2. Kiểm tra chất lượng mối hàn bằng tia rơngen, gamma . . . . .	281
3. Thử nghiệm cơ tính . . . . .	282
4. Quy tắc kiểm tra và nghiệm thu các liên kết hàn cốt thép . . . . .	283

**IV. Kiểm tra chất lượng hàn theo quy phạm Lloyd (Anh)**

A. Kiểm tra vật liệu kể cả phê chuẩn vật liệu hàn . . . . .	289
B. Đào tạo và sát hạch thợ hàn . . . . .	290
C. Sát hạch quy trình . . . . .	295
D. Thanh tra . . . . .	298

**Chương 6. KỸ THUẬT AN TOÀN TRONG HÀN**

1. Kỹ thuật an toàn cho hàn khí . . . . .	319
2. Kỹ thuật an toàn cho hàn hồ quang tay và hàn tự động dưới lớp thuốc . . . . .	322
3. An toàn khi sử dụng máy phát hàn chạy bằng máy nổ . . . . .	323

Tài liệu tham khảo . . . . .	326
------------------------------	-----