

Tài liệu chỉ xem được một số trang đầu. Vui lòng download file gốc để xem toàn bộ các trang

ĐẠI HỌC GIAO THÔNG VẬN TẢI

BỘ MÔN HÌNH HỌA – VẼ KỸ THUẬT



VẼ KỸ THUẬT CƠ KHÍ



NHÀ XUẤT BẢN GIAO THÔNG VẬN TẢI
HÀ NỘI – 2007

Chương 1

CÁC LOẠI BẢN VẼ CƠ KHÍ

1.1 KHÁI NIỆM

Bản vẽ là một phương tiện truyền thông giữa các nhà kỹ thuật. Trong ngành kỹ thuật cơ khí tùy theo yêu cầu, mục đích cần truyền thông mà người ta đề ra các loại bản vẽ khác nhau.

1.1.1 Bản vẽ hình chiếu phẳng và bản vẽ không gian:

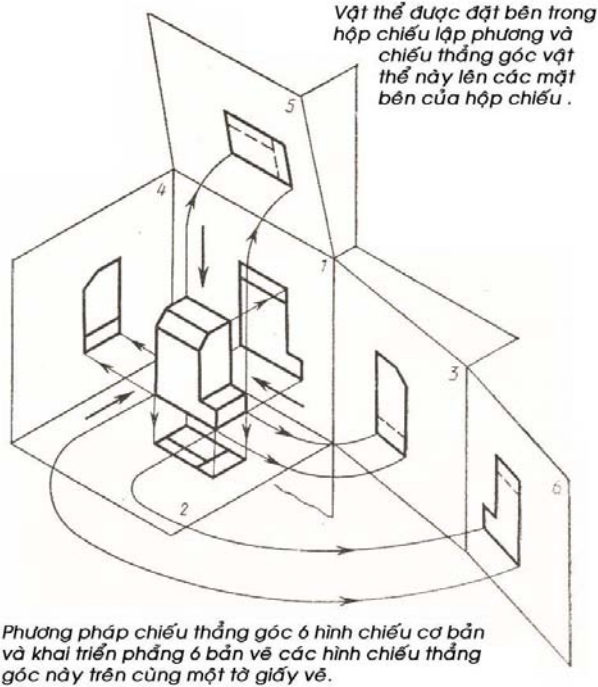
-Bản vẽ hình chiếu phẳng hai chiều: là kết quả của do phép chiếu trực phương (Orthogonal Projection) tức chiếu vuông góc vật thực trong không gian xuống mặt phẳng

-Bản vẽ trực đo: là bản vẽ vật thể trong không gian 3 chiều dùng phép chiếu song song. Trong kỹ thuật không dùng phép chiếu phối cảnh (Perspective Projection) để biểu diễn hình không gian như trong kiến trúc.

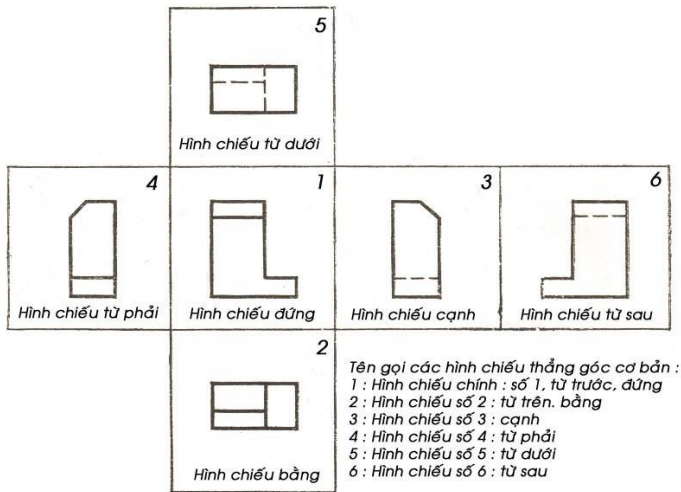
Trước đây khoảng 20 năm, bản vẽ phẳng được xem như là ngôn ngữ chính trong sản xuất cơ khí và kỹ sư, công nhân, các nhà kỹ thuật chỉ làm việc trên bản vẽ hình chiếu còn bản vẽ ba chiều không có giá trị kỹ thuật chỉ dùng để giải thích cho những người không chuyên môn. Nhưng trong những năm gần đây, do sự bùng nổ của ngành khoa học máy tính, sự phát triển và hiện đại hóa của ngành máy công cụ mà bản vẽ ba chiều có một giá trị kỹ thuật trên các máy CNC. Bản vẽ ba chiều bây giờ chẳng những dành cho con người mà còn dành cho máy đọc và gia công chính xác với dung sai yêu cầu được vẽ trên bản vẽ ba chiều trong các phần mềm chuyên môn như Proengineer, Cimatron....

Trong phạm vi vẽ kỹ thuật cơ khí chúng tôi chỉ tập trung vào các bản vẽ cơ khí chiếu phẳng hai chiều cổ điển trong cơ khí để rèn kỹ năng vẽ tay và trình bày kết cấu cơ khí. Sau đây sẽ bàn chi tiết về các loại bản vẽ hai chiều này.

Hiện nay trên thế giới có 2 nhóm tiêu chuẩn chính là tiêu chuẩn Quốc tế ISO và tiêu chuẩn Mỹ ANSI. Tiêu chuẩn Việt Nam về Vẽ kỹ thuật cơ khí của TCVN dựa theo tiêu chuẩn quốc tế ISO nên dùng Phép Chiếu Góc Thứ Nhất (First Angle Projection) như hình 1.1 sau:



Quy ước bố trí 6 hình chiếu thẳng góc cơ bản theo TCVN và ISO



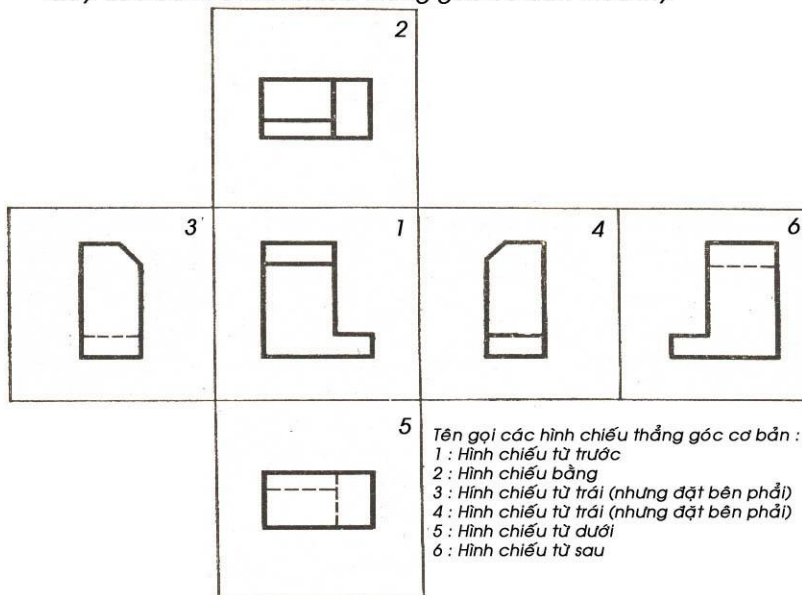
Hình 1.1 Vị trí 6 hình chiếu trong Phép chiếu Góc thứ Nhất của Quốc tế ISO và Việt Nam TCVN

Còn Anh Mỹ dùng phép chiếu phần tư thứ ba (Third Angle Projection). Theo cách này quan sát viên đứng tại chỗ và một hình hộp lập phương

Tài liệu chỉ xem được một số trang đầu. Vui lòng download file gốc để xem toàn bộ các trang

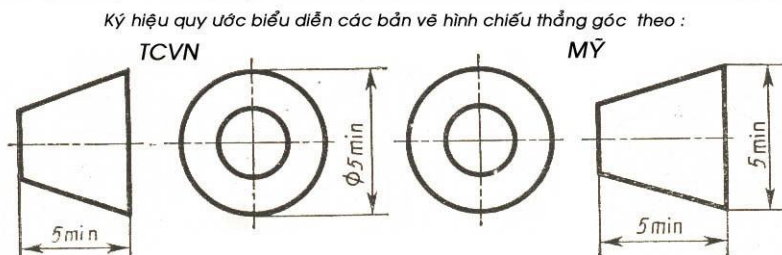
tường tượng trong suốt bao quanh vật vẽ, trên mặt hộp nổi lên các hình chiếu. Hình chiếu nằm giữa quan sát viên và vật biểu diễn. Theo cách này thì khi hộp được khai triển phẳng thì hình chiếu bằng đặt ở trên, hình chiếu đứng đặt bên dưới, hình cạnh nhìn từ trái thì đặt bên trái... như hình 1.2

Quy ước bố trí 6 hình chiếu thẳng góc cơ bản theo Mỹ



Hình 1.2 Chiếu trực phương Góc Thứ Ba kiểu Mỹ

Trên một số bản vẽ của một số nước trên thế giới có vẽ ký hiệu chiếu kiểu Quốc tế (Chiếu góc thứ 1) hay chiếu kiểu Mỹ (Chiếu góc thứ 3) như sau:



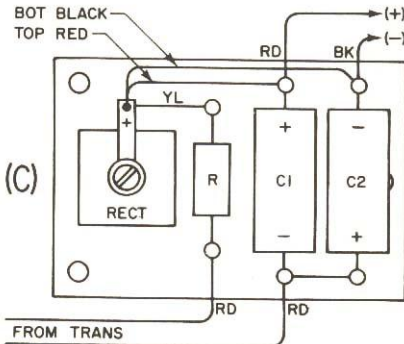
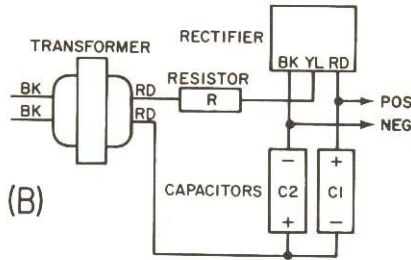
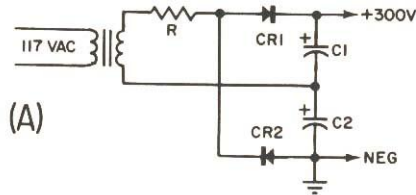
Dấu hiệu chiếu kiểu TCVN- Quốc tế Dấu hiệu chiếu kiểu Mỹ

Trên các bản vẽ TCVN mặc nhiên dùng phép chiếu góc thứ 1 và không ghi ký hiệu gì cả.

1.2 PHÂN LOẠI CÁC BẢN VẼ PHẪNG CƠ KHÍ

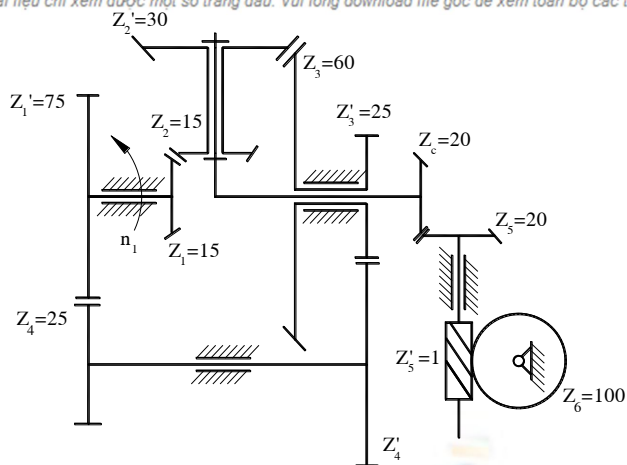
1.2.1 Bản vẽ sơ đồ (schema)

Bản vẽ sơ đồ là bản vẽ phẳng bao gồm những ký hiệu đơn giản quy ước nhằm thể hiện nguyên lý hoạt động như sơ đồ cơ cấu nguyên lý máy, sơ đồ mạch điện động lực và điều khiển động cơ, sơ đồ giải thuật của chương trình tin học, điều khiển PLC. Thí dụ sơ đồ mạch điện như hình 1.3



Các cách trình bày sự liên hệ giữa các trang bị điện

Hình 1.3a Sơ đồ mạch điện

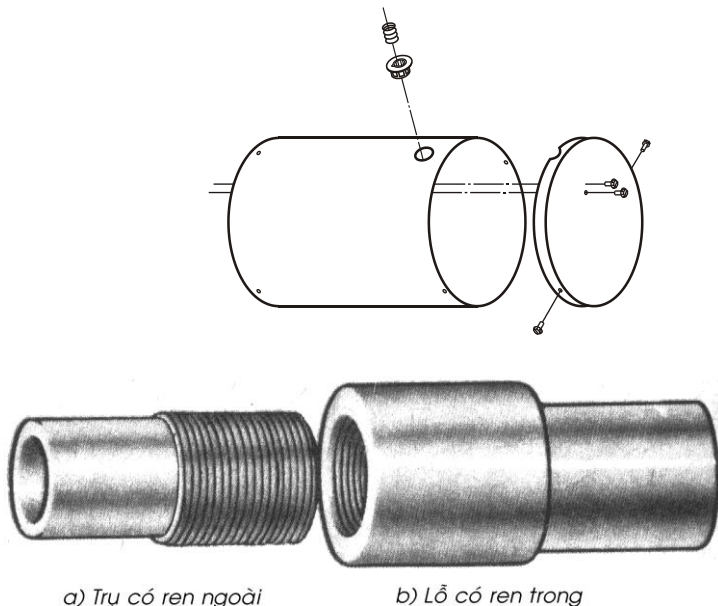


Hình 1.3b Sơ đồ hệ thống bánh răng

Khi trình bày đến các bộ truyền, chúng tôi sẽ đưa ra sơ đồ động về đối tượng nghiên cứu. Sơ đồ động máy rất quan trọng và quyết định khả năng làm việc, kết cấu của máy sau này. Trong sơ đồ máy có thể có bảng thông báo về đặc tính động học, động lực học của hệ thống.

1.2.2 Bản vẽ tháo rời (explosive drawing)

Trong các tài liệu kỹ thuật dành cho giải thích, quảng cáo, dùng trình bày cho những người không chuyên về kỹ thuật thường vẽ kiểu không gian ba chiều với các chi tiết đã tháo rời và đang ở đúng vị trí sẵn sàng lắp ráp.



Tài liệu chỉ xem được một số trang đầu. Vui lòng download file gốc để xem toàn bộ các trang
Hình 1.4 Bản vẽ tháo rời

1.2.3 Bản vẽ lắp ráp (Assembly Drawing) hay bản vẽ kết cấu (Structure Drawing)

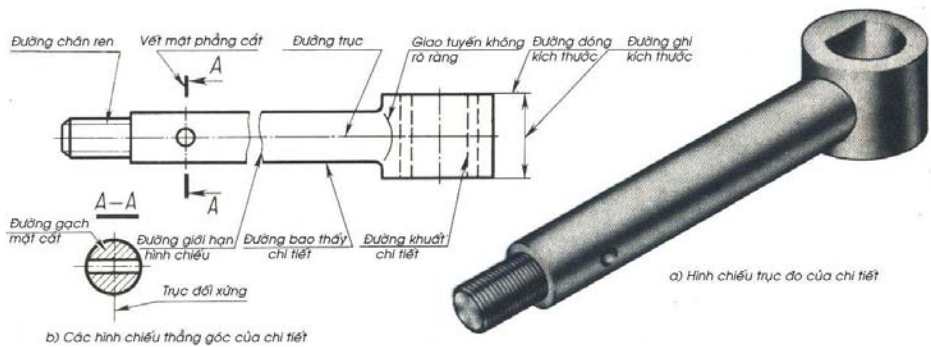
Dựa theo sơ đồ truyền động đã trình bày ở trên, nhà kỹ thuật dùng những kiến thức chuyên môn có liên quan để tính toán sức bền chi tiết máy, kinh nghiệm công nghệ, dung sai lắp ráp, tham khảo sổ tay kỹ thuật... để tạo nên bản vẽ lắp ráp hay bản vẽ kết cấu.

Có thể nói bản vẽ lắp ráp là sự biểu hiện một cách cụ thể các bộ phận máy hay cơ cấu, dựa trên khả năng công nghệ thực tế, của bản vẽ sơ đồ. Bản vẽ lắp ráp thể hiện toàn bộ kết cấu của máy và có ý nghĩa quan trọng, có bản vẽ lắp là có thể có chiếc máy trong ý tưởng và có thể hiện thực sự trong tương lai. Tài liệu này tập trung vào các cách biểu diễn một bản vẽ lắp và luyện kỹ năng đọc bản vẽ lắp cho sinh viên. Có nhiều bài tập về bản vẽ lắp để sinh viên tự nghiên cứu kỹ năng lắp ráp trong điều kiện công nghệ tại nước ta.

1.2.4 Bản vẽ chi tiết (detail drawing, part drawing)

Bản vẽ chi tiết là bản vẽ riêng từng chi tiết trích ra từ bản vẽ lắp đã trình bày ở trên với những yêu cầu riêng về công nghệ sẵn sàng đem gia công thành chi tiết thật. Bản vẽ chi tiết là mục tiêu thứ nhì sau bản vẽ lắp mà sinh viên cơ khí cần nắm bắt.

Từ chi tiết trong không gian 3 chiều (hình chiếu trục đo) người ta biểu diễn chi tiết 2 chiều như hình 1.5 như sau:



Các loại đường nét thể hiện trên các loại hình chiếu thẳng góc

**Hình 1.5 Hình vẽ chi tiết 2 chiều
và hình chiếu trục đo 3 chiều**

Trong phạm vi tài liệu này, chúng ta tập trung vào hai loại **bản vẽ chi tiết và bản vẽ lắp**.

Tài liệu chỉ xem được một số trang đầu. Vui lòng download file gốc để xem toàn bộ các trang

1.2.5 Tỷ lệ xích : Trừ các bản vẽ sơ đồ, tách rời có mục đích giới thiệu thì không có tỷ lệ chính xác, các bản vẽ lắp ráp và chế tạo điều phải ghi tỷ lệ trong ô nhỏ ở gần góc phải bên dưới của khung tên. Tỷ lệ có thể phóng to hay thu nhỏ nhằm tận dụng triệt để diện tích tờ giấy vẽ đến 80%- 85%. Không thể chấp nhận một hình vẽ chiếm chưa tới 50% diện tích tờ giấy và như vậy nó có thể được vẽ trong giấy khổ nhỏ hơn. Họ viên cần tuân theo các tỷ lệ tiêu chuẩn nhằm bảo đảm sự cân đối của hình biểu diễn. Hình vẽ có ghi tỷ lệ xích còn giúp cho người đọc có thể đo và tính được một số kích thước nếu nó không được ghi trực tiếp trên bản vẽ (thường là trong bản vẽ lắp) Các tỷ lệ tiêu chuẩn cho 2 loại bản vẽ như sau:

Các hệ số tỉ lệ dùng trên bản vẽ kỹ thuật

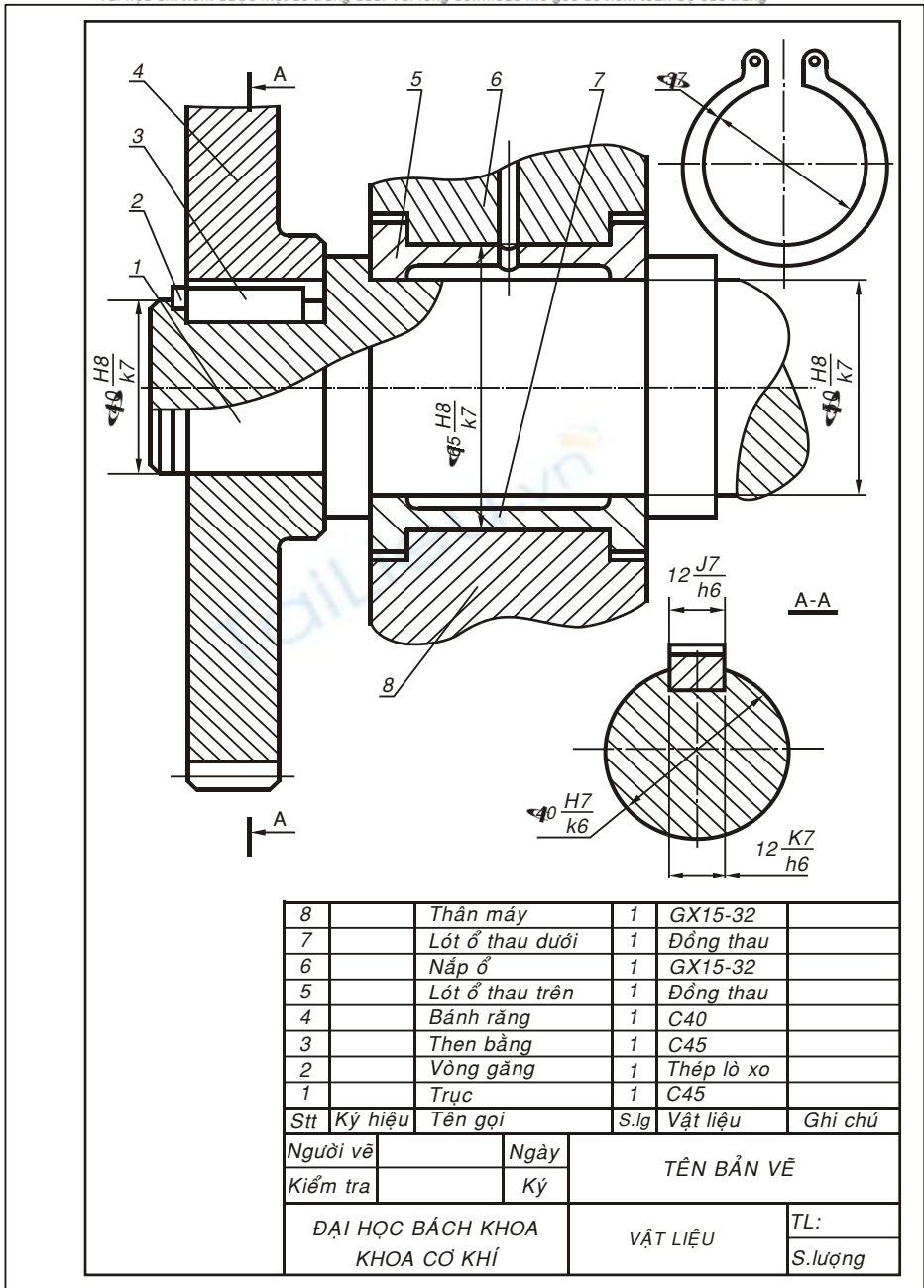
<i>Thu nhỏ</i>	1:2, 1:2,5; 1:4; 1:5; 1:10; 1:15; 1:20; 1:25; 1:40; 1:50; 1:75; 1:100; 1:200; 1:400; 1:500; 1:800; 1:1000
<i>Nguyên dạng</i>	1:1
<i>Phóng to</i>	2:1; 2,5:1; 4:1; 5:1; 10:1; 20:1; 40:1; 50:1; 100:1

Tuy nhiên các tỷ lệ như 1:2,5, 1:4, 1:15, 1:25, 1:40, 1:75

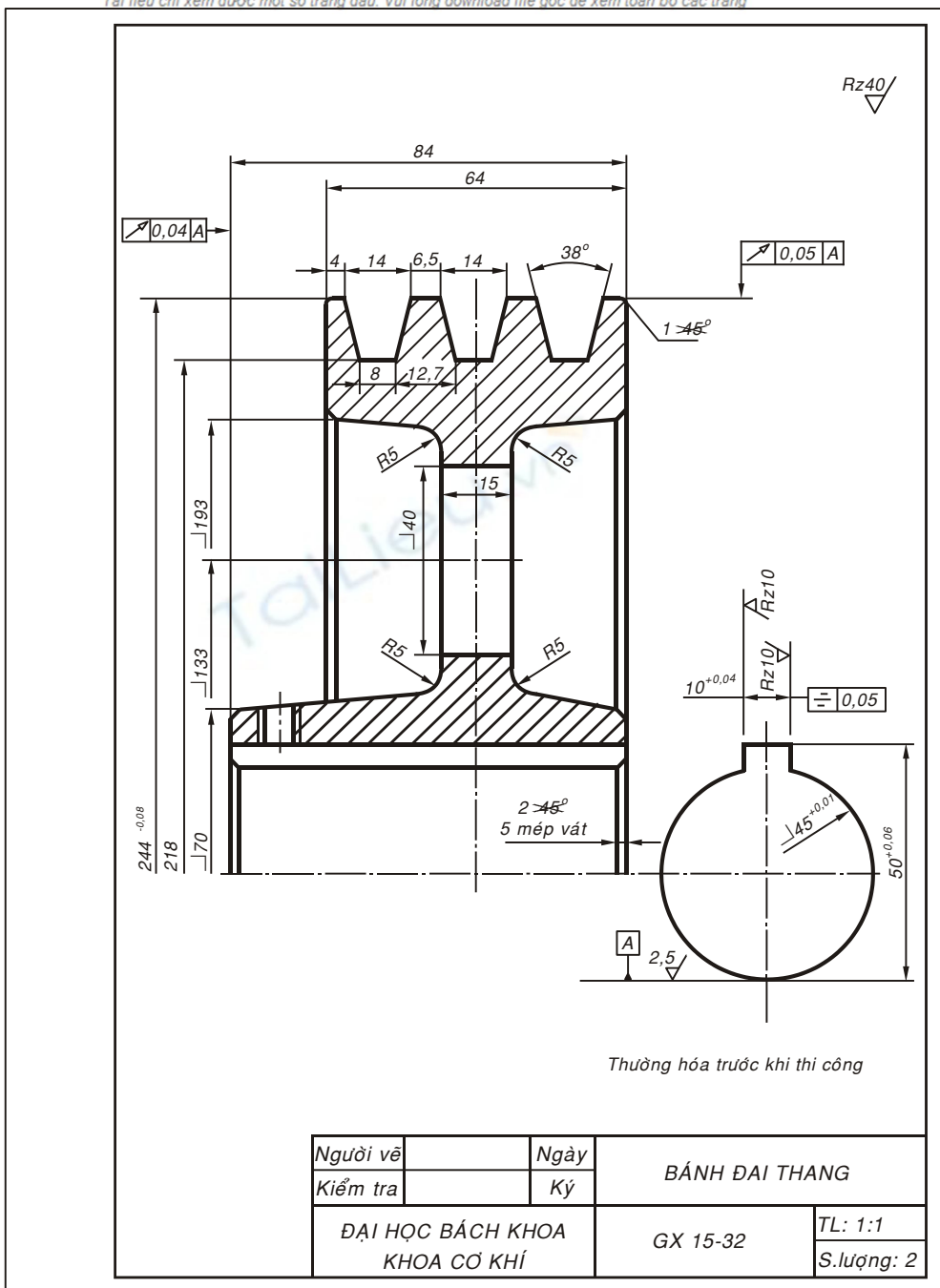
hay 2,5:1, 4:1, 15:1, 25:1, 40:1, 75:1

được khuyên nên hạn chế dùng. Số 1 thể hiện kích thước thật và tỷ lệ là giá trị của phân số đem nhân với kích thước thật sẽ được kích thước trên bản vẽ.

Hình 1.6 và 1.7 trang sau trình bày bản vẽ lắp và bản vẽ chế tạo.



Hình 1.6 Bản vẽ lắp



Hình 1.7 Bản vẽ chế tạo

1.2.6 Các giai đoạn trong qui trình sản xuất một thiết bị cơ khí:

Như ta đã biết để thiết kế và chế tạo một thiết bị ta cần phải qua nhiều giai đoạn:

1- Giai đoạn thiết kế

- Ý tưởng về sản phẩm cần thiết kế.
- Đưa ra các phương án. Các bản vẽ sơ đồ
- Lựa chọn phương án tốt nhất
- Tính toán kết cấu, vẽ bản vẽ lắp
- Vẽ trích ra các bản vẽ chi tiết để sẵn sàng đem chế tạo.

2- Giao đoạn chế tạo

- Dựa vào bản vẽ chế tạo và điều kiện công nghệ, máy dụng cụ mà các nhà chế tạo trong xưởng cơ khí có kế hoạch chỉnh sửa bản vẽ chi tiết (có tham khảo ý kiến của nhà thiết kế).
- Đề ra quy trình công nghệ chế tạo cho từng chi tiết (theo kiểu đơn chiếc chế tạo thử).
- Chế tạo từng chi tiết theo các bản vẽ chi tiết và quy trình công nghệ đã đề ra.
- Dựa vào bản vẽ lắp để lắp thành máy.
- Chạy thử nghiệm và chỉnh sửa đến khi máy hoạt động ổn định.
- Sửa chữa, hoàn thiện lại các bản vẽ lắp và chi tiết theo máy chế thử đã chạy thành công.
- Nếu chế tạo hàng loạt thì cần sửa chữa lại quy trình công nghệ cho phù hợp với qui mô sản xuất .

Trong phạm vi tài liệu này, các bản vẽ đều xuất hiện trong giai đoạn thiết kế và xem như sản phẩm của giai đoạn này vì kết quả của việc tính toán trong giai đoạn thiết kế không phải là các con số mà phải hiện thực thành các bản vẽ.

1.3 YÊU CẦU CỦA BẢN VẼ LẮP

Có ba yêu cầu chính của bản vẽ lắp.

1- Kích thước: Trong bản vẽ lắp người ta không vẽ chi tiết các bộ phận tham gia lắp mà chỉ chú trọng biểu diễn kết cấu phần lắp càng rõ càng tốt, luôn cần vẽ thêm các mặt cắt để ghi được kích thước lắp, các kích thước ưu tiên đưa ra ngoài hình vẽ, nếu không được thì rất hạn chế ghi kích thước bên trong hình. Trong bản vẽ lắp chỉ ghi ba loại kích thước sau:

Tài liệu chỉ xem được một số trang đầu. Vui lòng download file gốc để xem toàn bộ các trang.

- **Kích thước bao:** Cho biết khoảng không gian mà các bộ lắp ráp chiếm chỗ, bao gồm kích thước dài nhất, rộng nhất và cao nhất. Kích thước bao không có dung sai và thường có ý niệm phỏng chừng không cần chính xác lắm dùng bố trí không gian cho máy.

- **Kích thước khoảng cách trực:** cho biết khoảng cách truyền động, có thể chính xác có kèm dung sai như trong khoảng cách trực của bánh răng, trục vít bánh vít hay không cần chính xác vì có thể tăng giảm như trong bộ truyền xích, đai... thì không ghi dung sai. Khoảng cách các bu lông nền thường không cần ghi dung sai. Dung sai khoảng cách trực của bộ truyền bánh răng tra theo h7 trong chương 3 Mối ghép hình trụ trơn.

- **Kích thước lắp ráp (assembly dimension):** bao gồm kích thước danh nghĩa và kiểu dung sai. Kích thước lắp ráp được trình bày rõ ở chương 3 Mối ghép hình trụ trơn.

2- Đánh số chi tiết: Trong bản vẽ lắp có nhiều chi tiết máy tham gia lắp ráp vì vậy cần đánh số chi tiết để định danh, định vật liệu, số lượng, ký hiệu trong bản kê đặt phía trên khung tên.

- Ký số chi tiết phải có độ lớn từ $2 \div 2,5$ lần số ghi trong kích thước, bên dưới phải được gạch bằng nét cơ bản, đường thẳng nối chỉ vào chi tiết được vẽ bằng nét mảnh, tận cùng đầu chỉ vào chi tiết có mỗi chấm tròn cho rõ, độ lớn chấm tròn phụ thuộc kích thước bản vẽ từ $1 \div 1,5mm$ trong các bản vẽ từ A3 đến A0. Ký số phải được đánh trật tự theo vòng cùng hoặc ngược chiều kim đồng hồ để người đọc bản vẽ để tra cứu. Khoảng cách các số nên cách đều nhau và phân bố trên một đường thẳng. Các đường mảnh chỉ vào chi tiết không nên cắt nhau nhiều.

3- Bản kê: Liệt kê lại một cách chi tiết các số chi tiết đã được đánh trên bản vẽ. Bản kê được đánh số ngược từ dưới lên và nội dung gồm số thứ tự, tên chi tiết, số lượng, vật liệu, ký hiệu (dành cho ổ lăn, ren vít) và mục chú thích có thể nói tiêu chuẩn hoặc xuất xứ.

Nhờ bản kê ta có thể đánh giá gần đúng được:

- Khối lượng toàn máy hay cơ cấu.
- Giá thành.

1.4 YÊU CẦU CỦA BẢN VẼ CHI TIẾT

Bản vẽ chi tiết (detail drawing, part drawing) hay còn gọi là bản vẽ chế tạo được hình thành sau khi đã có bản vẽ lắp ráp.

Do vậy, ta thấy vẽ bản vẽ chi tiết là bước sau cùng của giai đoạn thiết kế, cũng như bản vẽ lắp bản vẽ thiết kế cũng đòi hỏi có kinh nghiệm về công

Tài liệu chỉ xem được một số trang đầu. Vui lòng download file gốc để xem toàn bộ các trang
nghệ. Tuy nhiên, một bản vẽ chế tạo thì có những yêu cầu hoàn toàn khác với bản vẽ lắp:

Yêu cầu của bản vẽ chi tiết:

Có 5 yêu cầu của bản vẽ chi tiết:

1- Kích thước: Nếu trong bản vẽ lắp chỉ yêu cầu có ba loại kích thước là kích thước lắp ráp với kiểu dung sai, kích thước khoảng cách trục và kích thước bao thì ***một bản vẽ chi tiết phải có đầy đủ tất cả các kích thước một cách chi tiết như tên gọi sao cho người khác khi đọc bản vẽ có thể vẽ lại được hay có thể cắt phôi được trên kim loại.*** Ngoài ra, các kích thước quan trọng thường là kích thước tham gia lắp ráp trong bản vẽ lắp cần phải có dung sai cụ thể. Ví dụ, mối lắp trụ trơn trong bản vẽ lắp ghi $\Phi 30 \frac{H8}{k7}$ thì khi vẽ bản vẽ chi tiết lỗ ta phải tra dung sai cho kích thước lỗ $\phi 30H8$ trong sổ tay công nghệ chế tạo máy và ghi $\phi 30^{0,08}$. 0,08 là vùng dung sai của lỗ $\phi 30H8$.

2- Độ nhám bề mặt (Roughness)

Để chế tạo một chi tiết không phải chỉ có kích thước là đủ mà còn cần phải có độ nhám bề mặt. Độ nhám bề mặt được chọn dựa trên:

- Chế độ làm việc: độ nhẵn bóng càng cao (càng bóng) thì ma sát càng giảm nên bề mặt các ổ trượt khớp tịnh tiến độ nhẵn bóng phải càng cao.

- Độ chính xác: đoạn trục hay lỗ có cấp chính xác về kích thước càng cao thì tương ứng với độ nhám càng cao. Ví dụ, bề mặt trụ lắp ổ bi, lắp vòng phốt (tiếng Pháp: Feurtre) thì yêu cầu độ nhám phải cao.

Tuy nhiên độ nhẵn bóng càng cao thì giá thành sản phẩm càng lớn vì phải qua nhiều công đoạn gia công tinh như mài, lăn ép tốn kém. Do vậy việc chọn độ nhám phù hợp phải có tính hợp lý, tính công nghệ và phải phù hợp tình trạng công nghệ thực sự.

Ký hiệu và các cấp độ nhám thường dùng:

Ký hiệu: có ba ký hiệu độ nhám đi kèm với giá trị được ghi phía trên, mũi nhọn chỉ thẳng góc vào bề mặt gia công nên ký hiệu và trị độ nhám có thể xoay chuyển phụ thuộc bề mặt chỉ định.



Hình 1.4 Các ký hiệu độ nhám bề mặt

Ký hiệu là hình ảnh của chữ r, ký tự đầu tiên của từ **roughness**

Giá trị độ nhám: Được ghi phía trên ký hiệu và bắt đầu bằng ký tự R (Roughness) và có mức độ nhám là:

Rz: sai số trong 5 điểm dành cho bề mặt thô hoặc bán tinh (tiện, phay...) hoặc siêu tinh (bản vẽ Việt Nam không dùng mức siêu tinh).

Ra: độ nhấp nhô trung bình (*average*) dành cho bề mặt tinh qua mài, doa

Trong các quy định tiêu chuẩn của TCVN thì có rất nhiều dãy giá trị, nhưng thực tế các xưởng cơ khí chỉ thường dùng các cấp độ nhám sau từ rất thô đến rất tinh theo 8 trị phổ biến như sau:

- Rz320: bề mặt rất thô không gia công, như bề mặt thép cán, vật đúc.

- Rz160: bề mặt thô không gia công cơ, chỉ làm sạch sau khi đúc.

Thường dùng khi có đánh sạch bằng cước.

- Rz80: có gia công cơ nhưng rất thô, như bào, phay thô, ít dùng.

- Rz40: bề mặt gia công gia công bán tinh như tiện, phay bán tinh rất thường dùng để ghi độ nhám chung ở góc phải bên trên bản vẽ chi tiết.

- Rz20: Gia công tinh cao nhất có thể có bằng dao thép gió, hợp kim cứng bằng phương pháp tiện phay, bào hay xọc.

Kể từ sau Rz20, ta phải gia công tinh bằng phương pháp doa, mài và dùng trị chiều cao nhấp nhô trung bình R_a để đánh giá:

- $R_a2,5$: Mài thô hay doa bằng tay

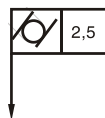
- $R_a1,25$: Mài bán tinh, doa máy

- $R_a0,625$: Mài tinh, doa, đánh nhám tinh

3- Sai số hình học và vị trí tương quang

Sai số hình học: là sai số của chính bản thân bề mặt đó, thường là dùng cho các bề mặt thô. Tất cả đơn vị đều tính bằng mm. Sai số hình học bao gồm:

- **Độ không tròn hay độ oval:** có ký hiệu với mũi tên chỉ vào bề mặt trụ cần chỉ định độ oval tối đa hồ so (Pháp: *Compareteur*)



2,5mm. Ví dụ, có thể dùng đồng hồ Anh: *Dial Indicator*) để kiểm tra

độ oval, hoặc thô hơn có thể dùng thước cặp đo tìm hiệu đường kính lớn nhất và đường kính bé nhất, độ oval chỉ dùng cho mặt thô không gia công như vật đúc, rèn.

- *Độ vát, độ dốc (Taper)*: ví dụ, ký hiệu $\angle 1:100$ thường dùng cho mặt nghiêng và tính bằng tg của góc nghiêng, nhưng được viết với dạng phần trăm, ví dụ $\angle 10:100$ tức tg góc nghiêng là 0,1 góc nghiêng khoảng $5^{\circ}45'$.

- *Độ côn*: ví dụ ký hiệu $\Delta 5:100$ để chỉ tg của góc côn được viết dưới dạng phần trăm ta có Độ côn = $\frac{D-d}{L} = 2$ lần độ dốc, độ côn thường biểu diễn cho bề mặt côn thô hoặc tinh.

Sai số vị trí tương quan: là sai số so với một mặt chuẩn chọn trước, thường đây là chuẩn gia công và được chọn trước bằng ký hiệu chữ A (nếu có nhiều chuẩn khác có thể thêm B, C) trong khung vuông và chỉ vào bề mặt, đường tâm chọn chuẩn bằng một dấu delta.

Sai số vị trí tương quan thường rất đa dạng với các ký hiệu cùng dấu mũi tên chỉ vuông góc vào bề mặt cần ghi sai số tương quan so với mặt chuẩn. Ta có thể kể một số sai số tương quan thường gặp trong cơ khí như:

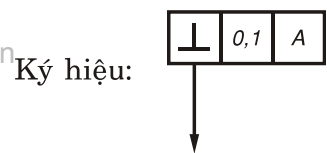
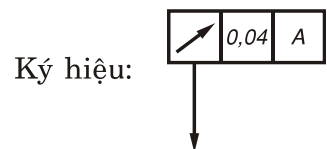
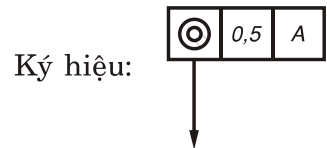
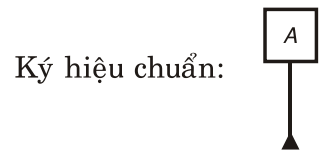
- *Độ đồng tâm*:

Trị 0,5 là khoảng cách tâm của bề mặt chỉ định so với tâm chuẩn ký hiệu là A.

Độ đồng tâm thường dùng cho bề mặt thô và có trị thường lớn hơn 0,5mm.

- *Độ đảo hướng kính*: là hiệu số bán kính lớn nhất và bán kính bé nhất của bề mặt trụ chỉ định; thường dùng cho các vật quay như bánh răng, bánh đai so với tâm hay mặt trụ lỗ. Giá trị độ đảo hướng kính thường được cho bằng 1/4 đến 1/2 dung sai đường kính và chỉ đo cho các bề mặt đã gia công tinh. Có thể dùng *đồng hồ so* để đo độ đảo hướng kính khi đặt đầu đo vào chu vi mặt trụ cần đo.

- *Độ đảo mặt đầu*: có cùng ký hiệu như độ đảo hướng kính nhưng được đo dọc trục và tựa vào mặt đầu chi tiết quay dùng cho các bề mặt đã gia công tinh và rất thường dùng cho các vật quay như bánh răng, bánh đai so với tâm hay mặt trụ lỗ. Giá trị độ đảo mặt đầu thường cũng được cho bằng 1/4 đến 1/4



dung sai đường kính và chỉ đo cho các bề mặt gia công tinh. Cũng có thể dùng đồng hồ so để đo độ đảo mặt đầu.

- *Độ vuông góc*: giá trị của độ lệch so với pháp tuyến của bề mặt tại điểm cần đo cho tính bằng mm trên $100mm$ chiều dài.

- *Độ song song*: giá trị khoảng cách lớn nhất và bé nhất $e_{max} - e_{min}$ cho tính bằng mm trên $100mm$ chiều dài của mặt, đường chỉ định và chuẩn.

- *Độ đối xứng*: là sai lệch lớn nhất so với chuẩn chỉ định A của mặt chỉ định trên chiều dài $100mm$ dọc trục đối xứng A .

Thông thường thì:

- *Mặt thô, không gia công*: dùng độ sai lệch hình học như độ không đồng tâm và độ oval.

- *Mặt gia công tinh*: dùng sai lệch vị trí tương quan mà độ đảo mặt đầu và độ đảo hướng kính là thường dùng nhất. Còn độ côn thì dùng cả cho hai bề mặt để thô và gia công tinh.

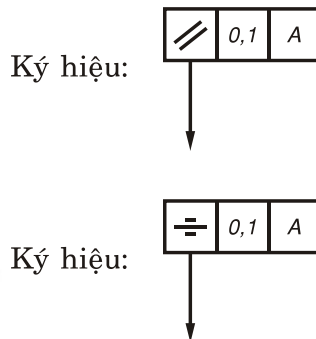
4- Tính chất cơ lý: thường ghi dưới yêu cầu kỹ thuật. Tính chất cơ lý bề mặt hay thể tích thường xử lý bằng cơ luyện hay nhiệt luyện.

- *Cơ luyện*: thay đổi cơ tính bề mặt gia công, tăng bền bề mặt bằng các biện pháp cơ học như phun bi, lăn nén, lăn ép rung... hiện chỉ mới được nghiên cứu chưa có ứng dụng nhiều nên ít gặp trong các bản vẽ, nếu có sẽ ghi chú các đặc điểm của nó.

- *Nhiệt luyện*: thay đổi cơ tính vật liệu bằng cách thay đổi nhiệt độ đun nóng và làm nguội theo một quy trình kỹ thuật nhất định, có thể kể đến các biện pháp sau:

• *Tôi (Trui)*: là biện pháp làm cứng vật liệu bằng cách nung lên trên nhiệt độ tới hạn rồi làm nguội nhanh (nhiệt độ tới hạn tìm được bằng cách tra bảng giản đồ Fe-C khi biết thành phần carbon và các nguyên tố quý của vật liệu) tốc độ làm nguội cũng phụ thuộc vật liệu: Thép carbon làm nguội nhanh trong nước, thép hợp kim làm nguội chậm hơn trong dầu. Cần ghi độ cứng (*Hardness*) sau khi tôi. Thường tôi là nguyên công cuối cùng nếu chi tiết không qua mài sau nhiệt luyện.

Có ba đơn vị đo độ cứng:



Tài liệu chỉ xem được một số trang đầu. Vui lòng download file gốc để xem toàn bộ các trang

- HB (*Hardness of Brinelle*): dùng cho các loại thép chế tạo máy trong cơ khí do Brinelle người Pháp đề ra bằng cách ép viên bi tôi cứng trên bề mặt cần đo. Diện tích lõm càng bé khi vật đo càng rắn cứng. Thường thép sau khi tôi có giá trị HB từ 250÷300.

- HR (*Hardness of Rockwell*): có ba mức độ khác nhau HRA, HRB, HRC đo bằng cách ép mũi côn trên bề mặt. HRC thường chỉ dùng cho dụng cụ cắt vì giá trị độ rắn lớn hơn HB rất nhiều ví dụ dao hợp kim cứng có thể đạt độ cứng từ 60÷65 HRC, bản vẽ cơ khí ít dùng độ cứng HR.

- HV (*Hardness of Vikel*): ép mũi kim cương hình tháp lên bề mặt cần đo chỉ dùng cho các vật thật cứng như gang trắng, kim cương.

• Ủ (*luộc*): là biện pháp làm mềm vật liệu bằng cách nung lên trên nhiệt độ tới hạn rồi làm nguội chậm ngoài không khí hay chậm hơn cùng nhiệt độ nguội của lò (nhiệt độ tới hạn tìm được bằng cách tra bảng giản đồ Fe-C khi biết thành phần carbon và các nguyên tố quý của vật liệu) tốc độ làm nguội cũng phụ thuộc vật liệu: Thép carbon làm nguội nhanh ngoài không khí, thép hợp kim làm nguội chậm hơn cùng với lò. Ủ hay luộc thường dùng cho các vật đã tôi cứng cần làm mềm để gia công sửa chữa lại hoặc làm giảm tính giòn các vật qua cán nguội nhằm tăng tính dẻo, thường luộc được xem như làm hư chi tiết.

• Ram: là biện pháp làm dịu bớt tính cứng của vật liệu sau khi tôi để chống nứt, tăng tính dẻo bằng cách nung lên dưới nhiệt độ tới hạn rồi làm nguội từ từ cùng lò (nhiệt độ tới hạn tìm được bằng cách tra bảng giản đồ Fe-C khi biết thành phần carbon và các nguyên tố quý của vật liệu) tốc độ làm nguội cũng phụ thuộc vật liệu: Thép carbon làm nguội nhanh hơn thép hợp kim.

• Thường hóa: nhằm giảm ứng suất dư chứa trong chi tiết máy hay phôi sau khi tạo để tránh dẫn nổ, thường ở nước ta không nhiệt luyện gang nhưng phải thường hóa phôi gang trước khi gia công nếu chi tiết cần chính xác (ví dụ: block máy, bargue segment...) vì nếu không thường hóa trước thì sau khi gia công gang có thể tự thanh đối kích thước và chỉ ổn định sau khoảng 1 năm trời. Có hai biện pháp thường hóa:

- *Thường hóa tự nhiên*: để phôi gang trong kho hay ngoài trời khoảng 1 năm trước khi đem gia công cơ.

- *Thường hóa nhân tạo*: ta thấy thường hóa tự nhiên không hiện thực vì phải chờ đợi lâu, không đáp ứng được nhu cầu sản xuất nên người ta thường

dùng thường hóa nhân tạo cũng tương tự như ram nhưng dành cho phôi gang, chưa từng qua tôi. Cũng có thể thường hóa thép trước khi gia công.

Nói chung nhiệt luyện thì tốn kém tăng giá thành sản phẩm và sinh ra nhiều phế phẩm. Cần có nhiều kinh nghiệm, thiết bị nên nước ta thường ít dùng trừ trường hợp chế tạo thay thế hay sửa chữa.

5- Vật liệu và số lượng

Vật liệu và số lượng chi tiết gia công thường phải ghi trong khung tên. Số lượng chi tiết xác định loại hình sản xuất là đơn chiếc, chế thử hay hàng loạt nhỏ lớn hay hàng khối, nó có thể quyết định phương pháp gia công và ảnh hưởng rất nhiều đến giá thành sản phẩm. Một số vật liệu với tên chuẩn thường dùng trong các bản vẽ kỹ thuật như sau:

Thép carbon chế tạo máy: C30, C35, C45, C50

Thép hợp kim chế tạo máy: thép Crom 40Cr, thép mangan 45Mn, thép lò xo 40Si...

Thép xây dựng dùng làm dàn, khung, vỏ máy: CT3, CT4, CT5.

Gang xám: GX 15-32.

Gang cầu: GC.

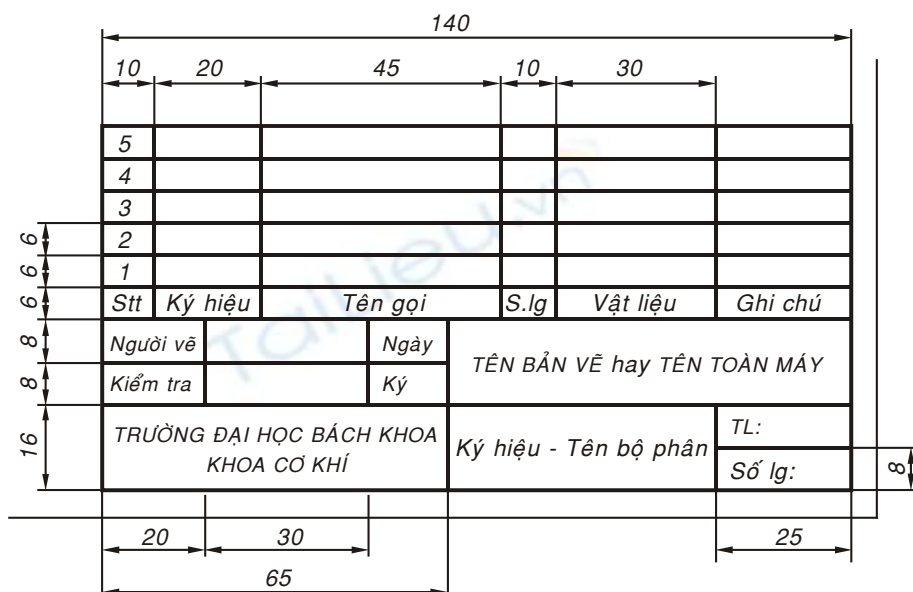
Vật liệu phi kim loại như cao su, dạ, amian...

1.5 QUY ĐỊNH CHO BẢN VẼ KỸ THUẬT CƠ KHÍ TRONG TRƯỜNG BÁCH KHOA

Hiện nay, TCVN chưa có quy định thống nhất về khung bản vẽ nên mỗi ngành, nhà máy có quy định riêng. Trong phạm vi môn học Vẽ kỹ thuật cơ khí tại Khoa Cơ khí trường Đại học Bách khoa, chúng tôi đưa ra một mẫu khung tên cho giấy A4 đứng có đóng tập (chú ý theo TCVN không cho phép A4 ngang) và A3 đứng hoặc ngang để có tính thống nhất dùng trong môn học, tiện cho bài tập về nhà và các kỳ thi giữa và cuối học kỳ. Nhìn chung quy định khung tên này không khác lắm so với các ngành khác.

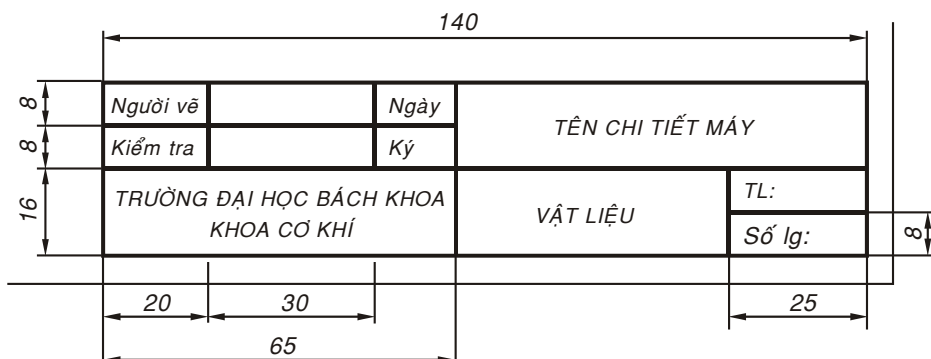
1.5.1 Tiêu chuẩn khung bản vẽ lắp ráp

(Chỉ dành cho các bài tập vẽ cơ khí trên giấy A4 trong khoa)



Hình 1.8 Khung tên bản vẽ lắp cho bài tập trên giấy A4

1.5.2 Tiêu chuẩn khung bản vẽ chế tạo



Hình 1.9 Khung tên bản vẽ chế tạo cho bài tập trên giấy A4

Chương 2

CÁC MỐI GHÉP CHẶT: ĐINH TÁN - HÀN VÀ DÁN

2.1 KHÁI NIỆM

Ghép chặt hay ghép cứng là biện pháp liên kết các bộ phận lại với nhau mà không cho chúng có chuyển động tương đối với nhau nữa. Có hai loại ghép chặt:

- Không tháo được như đinh tán, hàn, dán.
- Tháo được như ren vít, then chốt, vòng căng.

Ghép cứng các chi tiết lại với nhau nhằm các mục đích sau:

- Tạo một khâu lớn hơn, có hình dạng phức tạp nếu dùng một chi tiết thì khó gia công hay không gia công được.
- Dễ dàng lắp ráp hơn một chi tiết.
- Phối hợp sử dụng vật liệu hợp lý.
- Có thể thay thế một phần nếu hư hỏng phần đó, nên tiết kiệm.

Tuy nhiên, do có nhiều bộ phận lắp ráp nên chi phí gia công, công lắp ráp lớn do đó có thể làm giá thành sản phẩm cao. Thí dụ vỏ case của máy vi tính để bàn trừ 2 nắp được ghép chặt để không tháo được còn bộ cốt giữa giò đạp pedal xe đạp là một ví dụ rõ nhất của việc ghép chặt nhưng tháo được. Trong chương này ta chỉ tập trung vào các chi tiết lắp cứng không tháo được hay tháo được rất khó khăn.

2.2 ĐINH TÁN (RIVET)

2.2.1 Mô tả

Có lẽ đinh tán ra đời rất lâu, trên 1000 năm vì vào thời Trung Cổ (*Middle Age*) tại châu Âu đã thấy đinh tán xuất hiện trên các bộ áo giáp, cửa sắt cổng thành, nhà thờ... Ngày nay, đinh tán vẫn giữ một vị trí quan trọng trong các mối ghép cơ khí mặt dù dần dần được thay thế bằng các mối hàn cao cấp. Tháp Eiffel sơn màu đen cao trên 300m tại Paris hiện dùng làm đài truyền hình và phát thanh là một niềm tự hào về tạo tác cơ khí của Pháp và thế giới vào cuối thế kỷ 19 là một công trình ghép hoàn toàn