Kỳ thi đánh giá Kỹ năng đặc định số 1 trong lĩnh vực sản xuất

Phân ngành gia công cơ khí và kim loại

Giáo trình tham khảo dùng để học tập

Chương 1
Tổng quan về kỳ thi và cách học

Chương 2
An toàn vệ sinh

Chương 3
Quản lý chất lượng

Chương 4
Kiến thức chung

Chương 5
Kiểm tra

Chương 6
Đo lường

Chương 7
Vẽ kỹ thuật

Chương 8
Vận hành/quản lý máy móc

Chương 9
Vật liệu kim loại, gia công kim loại

Chương 10
Thiết bị điện, tạo hình, sơn, đóng gói, cán nhôm, sản xuất sản phẩm ép đùn

Mục lục

Chương 1: Tổng quan về kỳ thi và cách học 1

1. Tổng quan về kỳ thi 1
   - 1.1. Nội dung kỳ thi 1
   - 1.2. Mối quan hệ tương ứng giữa phân ngành gia công cơ khí và kim loại với công việc 2
   - 1.3. Hạng mục lưu ý khi dự thi 2
2. Hạng mục lưu ý khi học tập 3

Chương 2: An toàn vệ sinh 5

1. Công việc cơ bản 5
   - 1.1. Những điều cần nắm về an toàn vệ sinh 5
   - 1.2. Luật An toàn Vệ sinh Lao động 6
   - 1.3. Chào hỏi 8
   - 1.4. Hourensou (Báo cáo - Liên lạc - Thảo luận) 8
   - 1.5. Sàng lọc (Seiri) - Sắp xếp (Seiton) - Sạch sẽ (Seisou) - Săn sóc (Seiketsu) - Sẵn sàng (Shitsuke) [5S] 9
   - 1.6. Ba định (Santei) 11
2. Đào tạo an toàn 12
   - 2.1. Đào tạo khi tuyển dụng và khi thay đổi nội dung công việc 12
   - 2.2. Đào tạo đặc biệt 12
   - 2.3. Đào tạo tại chỗ làm việc (On the Job Training - OJT) 13
   - 2.4. Đào tạo dự đoán nguy hiểm (Kiken Yochi Training - KYT) 13

3. Dụng cụ bảo hộ 16
4. Kiến thức về an toàn vệ sinh 17
4.1. Định luật Heinrich 17
4.2. Đánh giá rủi ro 17
4.3. Hệ thống quản lý an toàn vệ sinh lao động (OSHMS) 18
4.4. An toàn tuyệt đối 18
5. Biển báo về an toàn 19
5.1. Biển báo cấm 19
5.2. Biển báo chú ý 20
5.3. Nhãn cảnh báo tính nguy hiểm và độc hại của hóa chất 21
5.4. Biển báo khác 22
6. Những điểm quan trọng về an toàn của từng công việc 23

Chương 3: Quản lý chất lượng 25

1. Cơ bản về quản lý chất lượng 25
1.1. Chất lượng là gì? 25
1.2. Cách suy nghĩ về quản lý chất lượng 26
2. Tiêu chuẩn hóa 31
2.1. Tiêu chuẩn tác nghiệp 31
2.2. Sơ đồ quy trình QC 32
3. 7 công cụ QC 33
4. Tiêu chuẩn 36
4.1. ISO (Tổ chức Tiêu chuẩn hóa Quốc tế) 36
4.2. Tiêu chuẩn Công nghiệp Nhật Bản (Japanese Industrial Standards - JIS) .37
4.3. Hệ đơn vị quốc tế SI 38

Chương 4: Kiến thức chung 39

1. Hóa học 39
   1.1. pH 39
   1.2. Oxy hóa và khử 39
   1.3. Tỷ trọng 40
2. Sử dụng tài nguyên 40
   2.1. Giảm thiểu, tái sử dụng, tái chế 40
   2.2. Kinh tế tuần hoàn 41
3. Điện 42

Chương 5: Kiểm tra 43

1. Kiểm tra chất lượng 43
   1.1. Cơ bản và công việc kiểm tra chất lượng 43
   1.2. Các loại kiểm tra 45
   1.3. Tính toán tỷ lệ sản phẩm không phù hợp 48
2. Thử nghiệm vật liệu 50
   2.1. Thử nghiệm kéo 50
   2.2. Thử nghiệm độ cứng 52
   2.3. Thử nghiệm va đập 55
   2.4. Thử nghiệm uốn 55
   2.5. Thử nghiệm mỏi 55
3. Kiểm tra khác 57
   3.1. Kiểm tra không phá hủy 57
   3.2. Kiểm tra cảm quan 59

Chương 6: Đo lường 61

1. Cơ bản về đo lường 61
   1.1. Công việc đo lường 61
2. Đo trực tiếp 64
   2.1. Thước cặp 64
   2.2. Panme 67
   2.3. Thiết bị đo khác 70
3. Đo so sánh 71
   3.1. Đồng hồ so 71
   3.2. Các thiết bị đo so sánh khác 74
   3.3. Dưỡng chuẩn/dưỡng giới hạn 76

Chương 7: Vẽ kỹ thuật 79

1. Hình thức trình bày bản vẽ 79
   1.1. Giấy vẽ kỹ thuật 79
   1.2. Tỷ lệ 79
   1.3. Nét vẽ 80
   1.4. Chữ viết 82
   1.5. Các loại bản vẽ 82
2. Cách thể hiện hình vẽ 83
   2.1. Phương pháp góc chiếu thứ ba 83
   2.2. Hình chiếu đứng 84
   2.3. Hình cắt 84
3. Cách thể hiện kích thước 86
   3.1. Nguyên tắc cơ bản về chỉ thị kích thước 86

3.2. Cách ghi đường kích thước 86
3.3. Cách ghi giá trị số kích thước 86
3.4. Cách ghi dung sai 87
3.5. Ký hiệu bổ trợ kích thước 89
3.6. Cách ghi kích thước cho chi tiết nhỏ 90
3.7. Kích thước tham khảo 91
4. Các chỉ thị khác trên bản vẽ 93
4.1. Dung sai hình học 93
4.2. Cấu trúc bề mặt 96
4.3. Hàn 97

Chương 8: Vận hành/quản lý máy móc 100

1. Cơ bản và thực hành an toàn lao động 100
1.1. Nguyên tắc quản lý an toàn và tuân thủ pháp luật 100
1.2. Vận hành máy móc và phòng ngừa nguy hiểm 102
1.3. Sử dụng dụng cụ bảo hộ và ứng phó tình huống khẩn cấp 105
2. Duy trì và cải thiện môi trường làm việc 107
2.1. Triệt để thực hiện hoạt động 5S 107
2.2. Xây dựng và vận hành trình tự làm việc 109
2.3. Kiểm tra định kỳ, kiểm tra hàng ngày 111
3. Nguyên tắc và phương pháp quản lý chất lượng 113
3.1. Khái niệm quản lý chất lượng và cách tiếp cận có tổ chức 113

Chương 9: Vật liệu kim loại, gia công kim loại 115

1. Tính chất và đặc tính của vật liệu kim loại 115
   1.1. Tính chất vật lý cơ bản của kim loại 115
   1.2. Tính chất cơ học và đánh giá 118
   1.3. Cấu trúc vật liệu và nhiệt luyện 120
2. Kỹ thuật và quy trình gia công kim loại 122
   2.1. Gia công cắt gọt 122
   2.2. Gia công mài/đánh bóng 125
   2.3. Hàn/đúc/gia công biến dạng dẻo 125
3. Kiểm tra và đánh giá sản phẩm kim loại 128
   3.1. Các loại kiểm tra 128
   3.2. Kiểm tra không phá hủy 129
   3.3. Kiểm tra kích thước/hình dạng và đo độ nhám bề mặt 132

Chương 10: Thiết bị điện, tạo hình, sơn, đóng gói, cán nhôm, sản xuất sản phẩm ép đùn 135

1. Cơ sở về thiết bị điện và an toàn 135
   1.1. Kiến thức cơ bản về điện và mạch điện 135
   1.2. Vận hành an toàn thiết bị điện và phòng chống điện giật 137
   1.3. Vai trò và tiêu chuẩn của các thiết bị điện chính 139
2. Tính chất điện của vật liệu và ứng dụng 141
   2.1. Chất dẫn điện/chất bán dẫn/chất cách điện 141
   2.2. Cơ bản về linh kiện điện tử 142
3. Cơ bản về tạo hình/sơn/đóng gói 144
   3.1. Tạo hình nhựa 144

3.2. Kỹ thuật sơn 148
3.3. Kỹ thuật đóng gói 150
4. Cơ bản về cán nhôm 153
4.1. Hai loại gia công cán 153
4.2. Vai trò quan trọng của dầu cán tại hiện trường thực tế 154
4.3. Xử lý sau khi thành sản phẩm 154
5. Sản xuất sản phẩm ép đùn 157
5.1. Quy trình sản xuất gia công ép đùn 157
5.2. Sản phẩm chính và đặc trưng của gia công ép đùn 158
5.3. Gia nhiệt sơ bộ và quản lý nhiệt độ billet (phôi dạng khối) 158
5.4. Kỹ thuật và bảo trì khuôn ép đùn (khuôn) 159

Chương 1: Tổng quan về kỳ thi và cách học

1. Tổng quan về kỳ thi (thời điểm tháng 7 năm 2026)

Người nước ngoài thuộc diện Kỹ năng đặc định số 1 được yêu cầu phải có các "Kỹ năng cần có kiến thức hoặc kinh nghiệm ở mức độ tương đối cao". Kỳ thi đánh giá Kỹ năng đặc định số 1 trong lĩnh vực sản xuất là kỳ thi nhằm xác nhận trình độ kỹ năng đó.

1.1. Nội dung kỳ thi

Bảng 1-1. Nội dung kỳ thi

Trình độ kỳ thi	Trình độ tương đương với Kỳ thi kiểm định kỹ năng cấp 3 từ góc độ xác nhận đảm bảo có kỹ năng đạt trình độ có thể thực hiện ngay một mức độ công việc nhất định mà không cần qua đào tạo/huấn luyện đặc biệt.
Phương thức thực hiện	Phương thức CBT (Computer-Based Testing (thi trên máy vi tính))
Số lượng câu hỏi	Bài thi lý thuyết: 30 câu (phương pháp chọn đúng sai) Bài thi thực hành: 10 câu (bài thi phán đoán, v.v. bằng phương pháp trắc nghiệm nhiều lựa chọn và bài thi thao tác lập kế hoạch, v.v.)
Thời gian thi	Bài thi lý thuyết: 40 phút Bài thi thực hành: 40 phút
Tiêu chuẩn đạt	Bài thi lý thuyết: Tỷ lệ trả lời đúng từ 65% trở lên Bài thi thực hành: Tỷ lệ trả lời đúng từ 60% trở lên
Ngôn ngữ	Tiếng Nhật (* Chữ Hán có đính kèm cách đọc furigana (ruby))
Tư cách dự thi	Về nguyên tắc là người nước ngoài từ đủ 17 tuổi trở lên vào ngày thi (trường hợp mang quốc tịch Indonesia là từ đủ 18 tuổi trở lên), và là người có ý định làm việc tại Nhật Bản trong trường hợp thi đỗ

1.2. Mối quan hệ tương ứng giữa phân ngành gia công cơ khí và kim loại với công việc

Bảng 1-2. Mối quan hệ tương ứng giữa phân ngành thi và công việc

Phân ngành gia công cơ khí và kim loại	Sản xuất vật đúc gang, đúc vật đúc kim loại màu, rèn khuôn bằng búa, rèn khuôn bằng máy ép/đúc, đúc áp lực buồng nóng, đúc áp lực buồng lạnh, máy tiện thông thường, máy phay, máy tiện điều khiển số, trung tâm gia công, dập kim loại, gia công kết cấu thép, gia công tấm kim loại cơ khí, bảo trì hệ thống máy móc, hoàn thiện đồ gá/công cụ, hoàn thiện khuôn mẫu, hoàn thiện lắp ráp máy móc, kiểm tra máy móc, lắp ráp máy điện quay, lắp ráp máy biến áp, lắp ráp tủ phân phối điện/tủ điều khiển, lắp ráp khí cụ điện đóng cắt và điều khiển, chế tạo cuộn dây máy điện quay, đúc ép, đúc phun, thổi màng, đúc thổi, sơn xây dựng, sơn kim loại, sơn cầu thép, phun sơn, hàn tay, hàn bán tự động, đóng gói công nghiệp, nhiệt luyện toàn phần, nhiệt luyện bề mặt (thấm carbon/thấm carbon-nitơ/thấm nitơ), nhiệt luyện cục bộ (nhiệt luyện cao tần/nhiệt luyện bằng ngọn lửa), tạo hình đắp tay, lắp ráp thiết bị điện tử, tạo hình xốp EPS phương pháp hạt, sản xuất vật liệu tạo hình nhựa, sản xuất sản phẩm cán/ép đùn nhôm (gia công kéo), sản xuất sản phẩm cán/ép đùn nhôm (hoàn thiện), gia công màng (ghép khô, ghép đùn, xẻ cuộn, làm túi, sợi dẹt)

1.3. Hạng mục lưu ý khi dự thi

(1) Cấm mang ra ngoài/chia sẻ đề thi/đáp án

Việc mang ra ngoài bằng bất kỳ phương pháp nào đối với đề thi và đáp án đã ra trong kỳ thi (bao gồm cả thông tin một phần của đề thi và đáp án), hoặc chia sẻ qua SNS và các phương tiện khác bất kể công khai/không công khai đều bị cấm hoàn toàn. Việc mang ra ngoài/chia sẻ đề thi là hành vi gian lận nghiêm trọng làm mất tính công bằng cho thí sinh.

(2) Biện pháp bảo mật

Tại địa điểm thi có bố trí camera giám sát và giám thị. Trong quá trình thi, hành động của thí sinh luôn được giám sát, nếu có hành động đáng nghi thì sẽ bị phát hiện ngay lập tức.

(3) Xử lý đối với hành vi gian lận

Đối với thí sinh có hành vi gian lận, ngoài việc hủy kết quả thi liên quan, còn bị áp dụng biện pháp xử lý nghiêm khắc khi cần thiết.

Ví dụ về biện pháp xử lý

- Tước bỏ quyền dự thi trong tương lai
- Thông báo, v.v. cho Cục Quản lý Xuất nhập cảnh và Lưu trú nơi quản lý tư cách lưu trú

2. Hạng mục lưu ý khi học tập

(1) Hãy học tiếng Nhật để hiểu được nội dung của quyển sách này.

Đề thi được viết bằng tiếng Nhật giống như trong quyển sách này. Vì vậy, nếu không hiểu tiếng Nhật trong quyển sách này thì sẽ không thể hiểu được ý nghĩa của đề thi.

Nếu tiếng Nhật trong quyển sách này khó thì hãy cùng tiến hành học tiếng Nhật song song.

(2) Hãy hỏi cấp trên hoặc đồng nghiệp, v.v. tại nơi làm việc.

Trong quyển sách này xuất hiện rất nhiều từ ngữ chuyên môn về kỹ năng. Có những điều mà tự mình tra cứu cũng không hiểu được. Những lúc như vậy, hãy hỏi cấp trên hoặc đồng nghiệp, v.v. tại nơi làm việc, và học để có thể hiểu được các từ ngữ chuyên môn.

(3) Hãy đọc đi đọc lại nhiều lần cho đến khi hiểu mà không cần tra nghĩa.

Thời gian thi là 80 phút. Nếu cứ suy nghĩ mãi về ý nghĩa tiếng Nhật thì sẽ hết thời gian. Hãy đọc đi đọc lại nhiều lần quyển sách này để quen với tiếng Nhật và hiểu được về kỹ năng, sau đó ghi nhớ.

(4) Hãy đọc kỹ đến hết câu để biết là đúng hay sai.

Đối với tiếng Nhật, nếu không đọc cẩn thận đến hết câu thì sẽ không hiểu đúng ý nghĩa. Nếu đọc vội vàng thì có khi sẽ hiểu thành ý nghĩa hoàn toàn ngược lại. Hãy đọc cẩn thận đến hết câu để không bị hiểu sai.

Chương 2: An toàn vệ sinh

1. Công việc cơ bản

1.1. Những điều cần nắm về an toàn vệ sinh

Tại hiện trường sản xuất có rất nhiều nguy hiểm như nhiệt độ cao, vật nặng, máy móc thiết bị, hóa chất, v.v. Những nỗ lực nhằm bảo vệ tính mạng và sức khỏe của người tác nghiệp khỏi những nguy hiểm này gọi là hoạt động an toàn vệ sinh.

Việc người tác nghiệp bị thương hoặc mắc bệnh do nguyên nhân từ công việc hoặc đi làm gọi là tai nạn lao động. Từng người tác nghiệp phải nỗ lực để phòng ngừa tai nạn lao động.

Những điều quan trọng cần nắm để đảm bảo an toàn

① Hãy tuân thủ quy tắc tại nơi làm việc. Đây là điều nhằm bảo vệ người tác nghiệp.
Nếu không tuân thủ quy tắc thì nguy hiểm sẽ lan đến cả những người xung quanh.

② Không được tự ý chạm vào máy móc hoặc dụng cụ mà mình không biết. Nhất định phải hỏi cấp trên.

③ Hãy sử dụng dụng cụ một cách cẩn thận. Sau khi sử dụng xong, hãy bảo quản đúng nơi quy định. Không được ném qua lại hoặc đặt bừa bãi.

④ Cho dù không có nguy hiểm cũng hãy tuân thủ pháp luật và quy tắc.
Pháp luật Nhật Bản tồn tại để bảo vệ từng người tác nghiệp.

⑤ Nếu nhận thấy có điều bất thường (tiếng động lạ, mùi lạ, rung động, v.v.), hãy dừng máy lại, báo cáo cho cấp trên và làm theo chỉ thị.

1.2. Luật An toàn Vệ sinh Lao động

Luật An toàn Vệ sinh Lao động là luật của Nhật Bản được quy định nhằm bảo vệ an toàn và sức khỏe của người lao động. Nội dung chính gồm 3 điểm sau đây.

(1) Xác lập tiêu chuẩn phòng chống nguy hại nhằm phòng ngừa tai nạn lao động

Luật này quy định các tiêu chuẩn nhằm phòng ngừa tai nạn lao động thành quy tắc. Cả công ty và người tác nghiệp đều phải tuân thủ quy tắc này.

(2) Làm rõ hệ thống trách nhiệm

Luật này quy định hệ thống trách nhiệm về an toàn vệ sinh mà công ty phải xây dựng.

"Ủy ban An toàn Vệ sinh" là tổ chức thảo luận về các vấn đề liên quan đến an toàn và sức khỏe tại nơi làm việc. Ngoài ra, công ty cũng bố trí các chuyên gia về an toàn và sức khỏe như "Người quản lý an toàn" và "Bác sĩ nghề nghiệp (bác sĩ chuyên môn bảo vệ sức khỏe của người làm việc trong doanh nghiệp)", v.v. để kiểm tra an toàn tại nơi làm việc và hỗ trợ để có thể làm việc an toàn.

(3) Thúc đẩy hoạt động tự chủ

Luật này thúc đẩy từng người tác nghiệp suy nghĩ và hành động về vấn đề an toàn. Nếu cùng nhau thảo luận tại nơi làm việc để phát hiện những nguy hiểm trong công việc và suy nghĩ biện pháp đối phó, thì ý thức về an toàn của tất cả mọi người sẽ được nâng cao, nơi làm việc sẽ trở nên an toàn.

Bài luyện tập 2-1

■ Hãy chọn A nếu đúng, chọn B nếu sai.

① (　　) Khi làm việc trong nhà máy, chỉ cần dễ cử động thì trang phục nào cũng được.

② (　　) Khi cảm thấy "nguy hiểm" tại nơi làm việc thì tự mình giải quyết mà không cần nói với ai.

Giải thích

① Trang phục an toàn rất quan trọng để bảo vệ cơ thể khỏi bị cuốn vào máy móc và khỏi bụi bẩn. Cho dù dễ cử động, quần áo bay phất phơ vẫn có thể bị cuốn vào máy móc, và mang dép xăng đan có thể khiến chân bị thương do vật rơi.

Đáp án: B

② Khi nhận thấy điều nguy hiểm hoặc điều bất thường tại nơi làm việc, hãy báo ngay cho cấp trên hoặc trưởng nhóm. Như vậy có thể xử lý trước khi xảy ra tai nạn nghiêm trọng. Nếu tự mình phán đoán thì ngược lại có khả năng làm tình huống trở nên tồi tệ hơn, hoặc khiến bản thân gặp nguy hiểm.

Đáp án: B

1.3. Chào hỏi

Trong số các nỗ lực nhằm phòng ngừa tai nạn, chào hỏi là điều cơ bản và quan trọng nhất. Khi đi ngang qua người tác nghiệp khác trên lối đi, buổi sáng hãy chào bằng "**Ohayou-gozaimasu (Chào buổi sáng)**", "**Otsukaresama-desu (Cảm ơn vì đã vất vả)**". Ngoài ra còn có câu "(Kyou-mo-ichinichi) **Go-anzen-ni** (Chúc an toàn cho cả ngày hôm nay)", v.v. Việc những người tác nghiệp khác ngành nghề chào hỏi với nhau sẽ tạo nên cảm giác đoàn kết, giúp công việc được tiến hành thoải mái. Cho dù không biết đối phương là ai cũng hãy chào hỏi thật vui vẻ.

1.4. Hourensou (Báo cáo - Liên lạc - Thảo luận)

Để công việc được tiến hành suôn sẻ thì giao tiếp rất quan trọng. Có một từ thể hiện những điểm quan trọng cho việc đó gọi là "**Hourensou**". "**Hourensou**" là từ ghép của "Houkoku (Báo cáo) - Renraku (Liên lạc) - Soudan (Thảo luận)". Đây là cách nói chơi chữ dựa theo tên một loại rau gọi là "Hourensou (rau chân vịt)".

Hãy nói kết luận trước và nói một cách vui vẻ, tập trung vào điểm muốn truyền đạt sao cho dễ hiểu.

(1) Báo cáo: Là việc truyền đạt tiến độ, kết quả công việc, v.v. cho tiền bối hoặc cấp trên.

(2) Liên lạc: Là việc truyền đạt thông tin liên quan đến công việc, lịch trình của bản thân, v.v. cho tiền bối hoặc cấp trên.

(3) Thảo luận: Là việc truyền đạt cho tiền bối hoặc cấp trên khi xảy ra rắc rối hoặc khi có điều không hiểu.

1.5. Sàng lọc (Seiri) - Sắp xếp (Seiton) - Sạch sẽ (Seisou) - Săn sóc (Seiketsu) - Sẵn sàng (Shitsuke) [5S]

5 từ này đều bắt đầu bằng chữ cái S trong bảng chữ cái Alphabet nên được gọi là "5S". Đây là quy tắc cơ bản để thực hiện công việc một cách an toàn, chắc chắn, hiệu quả cao. Hãy hợp tác tại nơi làm việc để có thể thực hiện 5S như điều hiển nhiên.

(1) Sàng lọc (Seiri)

Là việc vứt bỏ những thứ không cần thiết. Phân chia "thứ cần thiết" và "thứ không cần thiết", loại bỏ những thứ không cần thiết.

(2) Sắp xếp (Seiton)

Là việc sắp đặt những thứ cần thiết sao cho dễ sử dụng. Quy định vị trí để bất kỳ ai cũng có thể tìm thấy đồ vật ngay lập tức.

(3) Sạch sẽ (Seisou)

Là việc dọn dẹp sạch sẽ. Loại bỏ bụi bẩn và rác, luôn giữ mọi thứ sáng bóng.

(4) Săn sóc (Seiketsu)

Là việc duy trì trạng thái sạch sẽ. Luôn tiếp tục thực hiện Sàng lọc (Seiri), Sắp xếp (Seiton) và Sạch sẽ (Seisou) để duy trì nơi làm việc sạch sẽ.

(5) Sẵn sàng (Shitsuke)

Là việc trang bị cho mình thói quen tuân thủ quy tắc.

Bài luyện tập 2-2

■ Hãy ghi A nếu có liên quan đến 5S, ghi B nếu không liên quan.

① (　　) Tại nơi làm việc có rất nhiều dụng cụ, nhưng hầu như không sử dụng.

② (　　) Đang tìm dụng cụ, nhưng mãi không tìm thấy.

③ (　　) Sàn nhà bị bẩn do dầu máy, dễ trơn trượt.

④ (　　) Có người không tuân thủ quy tắc làm việc.

⑤ (　　) Đã bị sốt từ sáng, tình trạng sức khỏe không tốt.

Giải thích

① Đây là trạng thái chưa thực hiện Sàng lọc (Seiri).

Đáp án: A

② Đây là trạng thái chưa thực hiện Sắp xếp (Seiton).

Đáp án: A

③ Chưa thực hiện Sạch sẽ (Seisou). Chưa đạt được tình trạng Săn sóc (Seiketsu).

Đáp án: A

④ Chưa thực hiện Sẵn sàng (Shitsuke).

Đáp án: A

⑤ Quản lý sức khỏe bản thân là điều quan trọng, nhưng không liên quan đến 5S.

Khi tình trạng sức khỏe không tốt, hãy báo cho cấp trên.

Đáp án: B

1.6. Ba định (Santei)

Đây là quy tắc nhằm giúp công việc được tiến hành suôn sẻ bằng cách quy định vị trí đặt và số lượng đồ vật. Kết hợp 3 yếu tố Định vị (Teii), Định phẩm (Teihin), Định lượng (Teiryou) gọi là "Ba định (Santei)". Nhờ Ba định (Santei) mà "bất kỳ ai, vào bất kỳ lúc nào, không cần do dự" cũng có thể tìm thấy vật cần thiết. Kết quả là hiệu suất công việc được nâng cao, và bất kỳ ai cũng có thể làm việc theo cùng một cách.

(1) Định vị (Teii): Quy định vị trí đặt

Là việc quy định rõ ràng vị trí đặt cho tất cả đồ vật. Kẻ vạch trên sàn, dán tên lên kệ để quy định "địa chỉ của đồ vật". Nhờ vậy sẽ loại bỏ được "thời gian tìm kiếm".

(2) Định phẩm (Teihin): Quy định vật đặt

Là việc chỉ đặt vật đã quy định vào vị trí đã quy định. Ví dụ, tại "vị trí của công cụ A" chỉ đặt "công cụ A". Ngăn việc lẫn lộn với vật khác, loại bỏ sai sót.

(3) Định lượng (Teiryou): Quy định số lượng đặt

Là việc quy định số lượng vật đặt tại vị trí đã quy định, và tuân thủ số lượng đó. Quy định số lượng phù hợp để quản lý như "kệ này chứa từ 10 đến 20 con vít".

2. Đào tạo an toàn

Thông qua đào tạo, trang bị cho người tác nghiệp kiến thức và năng lực cần thiết nhằm phòng ngừa tai nạn lao động và tổn hại sức khỏe. Được quy định trong Luật An toàn Vệ sinh Lao động.

2.1. Đào tạo khi tuyển dụng và khi thay đổi nội dung công việc

Đào tạo an toàn vệ sinh nhằm bảo vệ người lao động khỏi nguy hiểm. Vì vậy, khi bắt đầu công việc mới, nhất định phải tham gia đào tạo an toàn cho công việc đó.

Nội dung đào tạo khi tuyển dụng và khi thay đổi nội dung công việc

① Tính nguy hiểm/tính độc hại của máy móc và nguyên vật liệu, v.v., cùng với phương pháp xử lý chúng
② Chức năng của thiết bị an toàn, dụng cụ bảo hộ, cùng với phương pháp xử lý chúng
③ Trình tự làm việc
④ Kiểm tra khi bắt đầu công việc
⑤ Duy trì việc Sàng lọc (Seiri) - Sắp xếp (Seiton) - Sạch sẽ (Seisou) - Săn sóc (Seiketsu)
⑥ Biện pháp sơ cứu khi xảy ra tai nạn, sơ tán, v.v.

2.2. Đào tạo đặc biệt

Luật An toàn Vệ sinh Lao động quy định phải tham gia đào tạo đặc biệt trước khi thực hiện đối với công việc đặc biệt nguy hiểm hoặc công việc đặc biệt độc hại.

(Ví dụ: Lái xe nâng, bảo trì/thiết lập robot công nghiệp, công việc móc cáp treo hàng(*))

(*) Móc cáp treo hàng: Công việc sử dụng cần cẩu, v.v. để nâng hoặc di chuyển hàng hóa

2.3. Đào tạo tại chỗ làm việc (On the Job Training - OJT)

Là phương pháp đào tạo giúp tiếp thu kiến thức và kỹ năng cần thiết cho công việc thông qua công việc thực tế.

Trước tiên, cấp trên giải thích công việc và làm thử cho xem. Sau đó, người mới sẽ làm thử. Sau đó, cấp trên sẽ đưa ra lời khuyên cho người mới và sửa các lỗi sai.

2.4. Đào tạo dự đoán nguy hiểm (Kiken Yochi Training - KYT)

Là hoạt động huấn luyện xem tranh minh họa hoặc hình ảnh và thảo luận tại nơi làm việc để phát hiện nguy hiểm trong công việc.

Thông qua việc thảo luận với nhau, độ nhạy cảm với nguy hiểm của từng người sẽ được nâng cao. Phương pháp KYT 4 vòng được sử dụng rộng rãi.

Phương pháp KYT 4 vòng

Vòng 1 "Có những nguy hiểm như thế nào đang tiềm ẩn?"

Từ hình ảnh và tình huống ở hiện trường thực tế, liệt kê ra các hành động không an toàn và trạng thái không an toàn.

Vòng 2 "Đây chính là điểm nguy hiểm"

Từ trong số đó, cùng thảo luận và chọn ra điểm nguy hiểm quan trọng nhất.

Vòng 3 "Nếu là bạn thì bạn sẽ làm thế nào?"

Liệt kê ra các biện pháp đối phó cụ thể đối với nguy hiểm đó.

Vòng 4 "Chúng ta sẽ làm như thế này"

Từ trong số đó, cùng thảo luận và chọn ra biện pháp cần tuân thủ tại nơi làm việc. Sau đó, quyết định "Mục tiêu hành động của nhóm" để thực hiện điều đó và tất cả mọi người cùng nhau hô vang.

Bài luyện tập 2-3

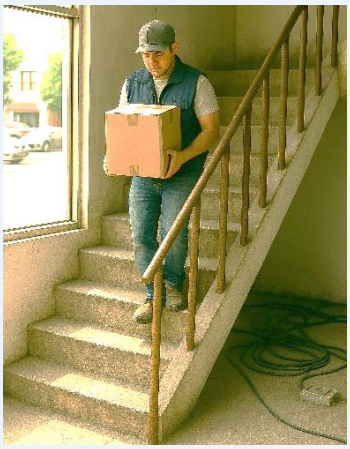
■ Hãy xem tranh minh họa công việc dưới đây và suy nghĩ về Vòng 1 KYT "Có những nguy hiểm như thế nào đang tiềm ẩn?".

A. Đang thực hiện công việc dập kim loại. (Vận hành bằng cách nhấn đồng thời công tắc bên trái và bên phải)

B. Đang gia công kim loại bằng máy khoan.

C. Đang đi bộ trên đường trong khuôn viên.

D. Đang hạ hàng hóa từ tầng 2 xuống.



E. Đang vệ sinh bể dùng cho công việc tẩy dầu mỡ kim loại. Dung dịch tẩy rửa có chứa dung môi hữu cơ.

Giải thích

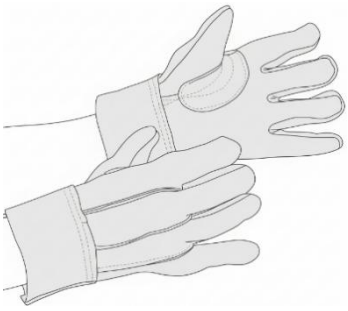
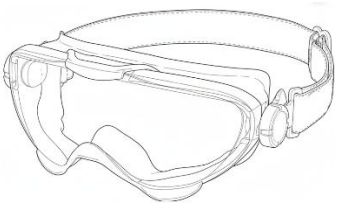
A	① Vì công tắc bên phải được dán băng dính để luôn bật ON nên nếu để nguyên tay phải trong máy và sơ suất nhấn nhầm công tắc bên trái thì sẽ bị kẹp. ② Vì không có cảm biến ngăn xâm nhập nên sơ suất bị kẹp tay. ③ Vì mặt sau để hở nên nếu người thứ ba đến gần thì sẽ bị kẹp.
B	① Vì mũi khoan đang quay nên khi vật liệu tiếp xúc sẽ làm mảnh vụn bắn ra. ② Vì không đeo kính bảo hộ nên mảnh vụn hoặc bụi sẽ bay vào mắt. ③ Vì đang đeo găng tay vải bông nên mũi khoan sẽ cuốn găng tay vào làm tay bị thương.
C	① Xe nâng bị hàng hóa che khuất tầm nhìn phía trước nên va chạm với xe tải hoặc người. ② Vì nắp rãnh thoát nước bị tháo ra nên người hoặc bánh xe sẽ rơi xuống rãnh. ③ Vì đang để tay trong túi quần nên khi bị ngã sẽ không thể chống đỡ cơ thể và bị thương nặng.
D	① Vì hàng hóa che khuất tầm nhìn dưới chân nên bị trượt chân trên cầu thang và ngã. ② Vì không thể vịn tay vào lan can nên khi trượt chân sẽ bị ngã. ③ Vấp phải dây cáp hoặc vật nhô ra và bị ngã. ④ Nếu hàng hóa nặng sẽ bị đau lưng.
E	① Vì không đeo dụng cụ bảo hộ dùng cho dung môi hữu cơ nên sẽ hít phải dung môi đã bay hơi. ② Vì quạt thông gió không hoạt động nên dung môi hữu cơ bay hơi sẽ tích tụ trong phòng. ③ Vì nắp xô đang mở nên dung môi hữu cơ sẽ lan ra trong phòng. ④ Vì sàn nhà bị ướt nên người tác nghiệp sẽ bị trượt ngã.

3. Dụng cụ bảo hộ

Là vật được trang bị nhằm bảo vệ cơ thể khỏi tai nạn và nguy hiểm trong khi làm việc. Người tác nghiệp phải sử dụng dụng cụ bảo hộ đã được quy định.

Vì nguy hiểm sẽ khác nhau tùy theo công việc, nên dù là dụng cụ bảo hộ ở công việc này nhưng ở công việc khác lại có thể trở thành yếu tố nguy hiểm (ví dụ: trong công việc sử dụng máy khoan, nếu đeo găng tay sẽ bị cuốn vào). Vì vậy, hãy sử dụng đúng dụng cụ bảo hộ phù hợp với công việc.

Bảng 2-1. Dụng cụ bảo hộ điển hình

Giày an toàn	**Găng tay an toàn**	**Kính bảo hộ**
		
Bảo vệ chân khỏi vật rơi vào chân hoặc chướng ngại vật dưới chân.	Bảo vệ tay khỏi nguy hiểm. Hãy sử dụng loại phù hợp với công việc.	Bảo vệ mắt khỏi nguy hiểm. Hãy sử dụng loại phù hợp với công việc.

4. Kiến thức về an toàn vệ sinh

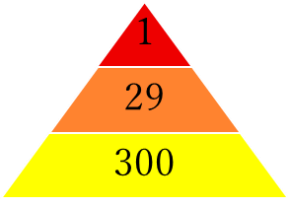
4.1. Định luật Heinrich

Đây là cách suy nghĩ cho rằng sau nhiều tai nạn nhỏ sẽ xảy ra tai nạn nghiêm trọng.

1 tai nạn nghiêm trọng

29 tai nạn nhỏ đằng sau đó

300 tình huống suýt gây tai nạn đằng sau đó



"Tình huống suýt gây tai nạn" là những sự việc thấy "nguy hiểm!" hoặc bất ngờ hoảng hốt mặc dù không dẫn đến tai nạn. Nếu thực hiện biện pháp đối phó mà không bỏ qua "tình huống suýt gây tai nạn" thì có thể phòng ngừa được tai nạn nghiêm trọng.

4.2. Đánh giá rủi ro

Đánh giá rủi ro là hoạt động nhằm phát hiện nguy hiểm hoặc khả năng gây hại cho sức khỏe tồn tại trong công việc, và suy nghĩ phương pháp để loại bỏ nguy hiểm đó.

Trình tự đánh giá rủi ro

① **Phát hiện nguy hiểm**
Quan sát hiện trường công việc để tìm ra "nguy hiểm gì ở đâu?".

② **Suy nghĩ mức độ nguy hiểm**
Đánh giá mức độ của từng nguy hiểm (mức độ nguy hiểm, tần suất công việc, v.v.).

③ **Suy nghĩ biện pháp đối phó**
Suy nghĩ biện pháp cụ thể để giảm mức độ, bắt đầu từ những thứ có mức độ nguy hiểm cao.

④ **Thực hiện và triệt để biện pháp đối phó**
Thực hiện biện pháp đã quyết định.

4.3. Hệ thống quản lý an toàn vệ sinh lao động (OSHMS)

OSHMS (Occupational Safety and Health Management System) là quy tắc và cơ chế của công ty nhằm tạo ra "nơi làm việc an toàn và lành mạnh". Được tiến hành bằng cách lặp lại 4 bước sau đây.

Trình tự OSHMS

① **Kế hoạch:** Điều tra tình trạng nguy hiểm, đặt ra mục tiêu an toàn và lập kế hoạch.

② **Thực hiện:** Thực hiện quy tắc an toàn đã lập kế hoạch. Đồng thời, tiến hành đào tạo an toàn.

③ **Đánh giá:** Kiểm tra tình trạng thực hiện và kết quả của kế hoạch.

④ **Cải thiện:** Nếu có vấn đề, suy nghĩ nguyên nhân của nó và cải thiện kế hoạch.

4.4. An toàn tuyệt đối

"An toàn tuyệt đối" mang ý nghĩa "tuyệt đối không nguy hiểm", nhưng điều này được cho là không thể xảy ra. Cho dù có áp dụng biện pháp nghiêm ngặt như thế nào thì việc đưa khả năng xảy ra tai nạn và tai họa về 0 được xem là điều không thể.

Máy móc có thể đột nhiên hỏng hóc.
Con người có thể sơ ý mắc sai sót.
Thiên nhiên có thể gây ra tai họa ngoài dự đoán.

Vì vậy, chúng ta không hướng tới "an toàn tuyệt đối" mà đặt mục tiêu "giảm thiểu nguy hiểm càng nhiều càng tốt". Việc tiếp tục nỗ lực loại bỏ nguy hiểm, giảm khả năng xảy ra tai nạn xuống mức thấp nhất có thể chính là "an toàn" thực sự.

5. Biển báo về an toàn

Trong nhà máy và xã hội Nhật Bản có nhiều loại biển báo khác nhau. Hãy hiểu đúng và tuân theo chỉ thị.

5.1. Biển báo cấm

Là biển báo nhằm cấm hành động/hành vi tại địa điểm/tình huống cụ thể.

Bảng 2-2. Biển báo cấm

Cấm chung **Prohibition**	**Cấm hút thuốc** **No Smoking**	**Cấm lửa** **No Fires**	**Cấm vào** **No Entry**	**Cấm chạy/cấm lao vào** **No Running**
Cấm chạm vào **Don't Touch**	**Không được uống** **Not for drinking**	**Cấm sử dụng điện thoại di động** **No Cell Phones**	**Cấm sử dụng thiết bị điện tử** **No Electronics**	**Cấm đi vào** **No Entry**

5.2. Biển báo chú ý

Là biển báo nhằm thông báo về sự tồn tại của tình huống nguy hiểm hoặc có hại cụ thể.

Bảng 2-3. Biển báo chú ý

Chú ý chung Caution	**Chú ý chướng ngại vật Caution: Obstacles**	**Chú ý bậc lên Caution: Step Up**	**Chú ý bậc xuống Caution: Step Down**	**Chú ý dễ trơn trượt Caution: Slippery Surface**
Chú ý rơi ngã Caution: Falling Hazard	**Chú ý trên đầu Caution: Watch Your Head**	**Chú ý điện giật Caution: Electric Shock Hazard**	**Khu vực nguy hiểm sóng thần Tsunami Hazard Zone**	**Chú ý sạt lở vách đá/sạt lở đất Caution: Landslide Rockfall**

5.3. Nhãn cảnh báo tính nguy hiểm và độc hại của hóa chất

Là nhãn thể hiện tính nguy hiểm và độc hại của hóa chất. Được ghi trên bao bì hóa chất hoặc phiếu an toàn hóa chất.

Bảng 2-4. Nhãn cảnh báo tính độc hại của hóa chất

Vật liệu dễ cháy, khí dễ bắt lửa, v.v. Flammable Materials	Tính ăn mòn kim loại, tính ăn mòn da Corrosive	Tính độc hại đối với sức khỏe Health Hazard	Tính độc hại đối với môi trường nước Aquatic Hazard	Độc tính cấp tính, tính kích ứng da, tính kích ứng mắt, v.v. Toxic/Irritant

5.4. Biển báo khác

Bảng 2-5. Biển báo khác

Bình chữa cháy Fire Extinguisher	Máy khử rung tim ngoài tự động AED	Địa điểm sơ tán diện rộng Wide Area Evacuation Site	Địa điểm sơ tán (tòa nhà) Evacuation Building	Địa điểm sơ tán khi có sóng thần Tsunami Evacuation Site

Máy khử rung tim ngoài tự động: Là thiết bị y tế giúp đưa tim trở lại nhịp đập bình thường bằng kích thích điện khi tim bị co giật và không thể bơm máu đi khắp cơ thể. Còn được gọi là AED (Automated External Defibrillator). Được lắp đặt tại những nơi có biển báo này.

Địa điểm sơ tán diện rộng: Là không gian mở quy mô lớn để sơ tán tạm thời nhằm bảo vệ bản thân khỏi hỏa hoạn quy mô lớn xảy ra kèm theo động đất. Được sử dụng trong trường hợp hỏa hoạn lan rộng tại khu vực đô thị mà địa điểm sơ tán thông thường không thể đảm bảo an toàn.

6. Những điểm quan trọng về an toàn của từng công việc

(1) Công việc với máy móc

① Kiểm tra máy móc trước khi làm việc. Nếu phát hiện hỏng hóc thì thông báo cho cấp trên.

② Tuyệt đối không tháo bỏ các thiết bị an toàn như tấm chắn, nắp che, v.v. dùng để phòng ngừa tai nạn.

③ Tuyệt đối không đưa tay hoặc cơ thể vào trong khi máy đang hoạt động.

④ Công tắc dừng khẩn cấp là thiết bị an toàn giúp người tác nghiệp dừng máy lập tức khi phát sinh nguy hiểm ở máy móc.

Xác nhận xem ở đâu.

Công tắc dừng khẩn cấp

(2) Phòng ngừa điện giật

Khi dòng điện mạnh chạy qua cơ thể người, cơ bắp sẽ co lại khiến không thể rời tay ra, làm rối loạn chức năng tim hoặc gây bỏng. Cũng có thể dẫn đến tử vong. Để phòng ngừa điện giật, thực hiện các biện pháp đối phó như nối đất (tiếp địa) cho máy móc nhằm ngăn ngừa rò điện (việc điện bị rò ra ngoài), v.v.

(3) Công việc vận chuyển

① Đối với vật nặng, trước tiên hạ thấp hông để ôm lấy hàng hóa, sau đó duỗi thẳng chân để nâng lên.

② Trong khi thực hiện công việc móc cáp treo hàng, tránh xa phía dưới và xung quanh vật đang được treo.

(4) Quy trình đúc

① Xung quanh lò có nhiệt độ cao nên chú ý sốc nhiệt.

② Vì công việc khuôn cát và mài phát sinh bụi nên hãy đeo khẩu trang chống bụi.

(5) Xử lý hóa chất

① Phiếu an toàn hóa chất (SDS) là tài liệu ghi rõ tính nguy hiểm, tính độc hại, phương pháp xử lý, cách ứng phó khẩn cấp, v.v. của hóa chất nên hãy đọc trước khi xử lý.

② Trên bao bì có nhãn hình ảnh thể hiện tính nguy hiểm và độc hại, hãy xem nó để hiểu tính nguy hiểm và độc hại của hóa chất đó và xử lý cẩn thận.

③ Vận hành thiết bị phòng ngừa phơi nhiễm (chụp hút, thiết bị thông gió, v.v.) trong khi làm việc.

④ Tham gia khám sức khỏe đặc biệt để nắm bắt tình trạng sức khỏe.

Chương 3: Quản lý chất lượng

1. Cơ bản về quản lý chất lượng

Các doanh nghiệp Nhật Bản đã phát triển công tác quản lý chất lượng và giành được đánh giá cao trên toàn thế giới. Sau đây sẽ giải thích những điều cơ bản của quản lý chất lượng này.

1.1. Chất lượng là gì?

Chất lượng là thứ thể hiện mức độ mà sản phẩm hoặc dịch vụ đáp ứng được kỳ vọng và yêu cầu của khách hàng hoặc người sử dụng. Không phải là việc đáp ứng yêu cầu của bên sản xuất. Đây không chỉ đơn thuần là "tốt hay xấu", mà là một khái niệm rộng bao gồm cả độ tin cậy, tính an toàn và toàn bộ giá trị mà khách hàng cảm nhận được.

- **Chất lượng thiết kế (chất lượng mục tiêu)**

  Là chất lượng đáp ứng ý định của khách hàng được xác định ở giai đoạn hoạch định/thiết kế sản phẩm. Được thiết lập bằng cách phân tích nhu cầu của khách hàng và xu hướng của thị trường.

- **Chất lượng chế tạo (chất lượng thành phẩm)**

  Là chất lượng đã hiện thực hóa thành sản phẩm thông qua sản xuất. Chỉ khả năng hiện thực hóa một cách ổn định tính năng và đặc tính đúng như thiết kế.

- **Chất lượng logistics**

  Là mức độ đáp ứng yêu cầu và kỳ vọng của khách hàng trong quá trình logistics cho đến khi sản phẩm được giao đến khách hàng. Là việc giao đúng sản phẩm/số lượng, thời hạn giao hàng, chất lượng theo đúng đơn đặt hàng.

1.2. Cách suy nghĩ về quản lý chất lượng

(1) Ba yếu tố QCD của quản lý chất lượng

Lấy chữ cái đầu tiếng Anh của từng từ trong Chất lượng (Quality) - Chi phí (Cost) - Thời hạn giao hàng (Delivery) ghép lại gọi là **QCD**. Ngoài ra, cũng có cách gọi **QCDS** khi thêm yếu tố an toàn, là nền tảng cơ bản của sản xuất vào đó.

Chất lượng (Quality)	
Có đáp ứng kỳ vọng và yêu cầu của khách hàng hay không. Tính năng, độ tin cậy, độ bền của sản phẩm, v.v. Gồm có chất lượng thiết kế (mục tiêu), chất lượng chế tạo (thành phẩm), v.v.	
Chi phí (Cost)	**Thời hạn giao hàng (Delivery)**
Là chi phí cần thiết để sản xuất sản phẩm. Bao gồm chi phí nguyên vật liệu, chi phí nhân công, chi phí sản xuất, v.v.	Là thời gian giao sản phẩm đã cam kết với khách hàng. Việc tuân thủ là điều không thể thiếu để xây dựng lòng tin.
An toàn (Safety)	
Chỉ tính an toàn của sản phẩm và an toàn lao động của nhân viên. Nếu không đảm bảo được tính an toàn thì dù là sản phẩm chất lượng cao và giá rẻ cũng không thể nhận được lòng tin từ khách hàng và nhân viên.	

Hình 3-1. Cấu trúc QCDS

(2) 4M trong sản xuất

Là thuật ngữ chỉ các yếu tố cơ bản của hoạt động sản xuất trong ngành công nghiệp sản xuất. Đây là 4 yếu tố không thể thiếu để quản lý và cải thiện **chất lượng**, **chi phí**, **thời hạn giao hàng**, v.v. của sản phẩm. Vì tất cả đều bắt đầu bằng chữ M nên gọi là 4M.

Bảng 3-1. 4M trong sản xuất

Man Người tác nghiệp	Là **người tác nghiệp** làm ra sản phẩm. Các yếu tố như kỹ năng, kiến thức, kinh nghiệm của người tác nghiệp cũng như việc đào tạo và huấn luyện cho họ sẽ ảnh hưởng đến chất lượng.
Machine Máy móc/thiết bị	Là **máy móc và thiết bị** được sử dụng để sản xuất sản phẩm. Tính năng và tình trạng của máy móc sẽ chi phối hiệu suất sản xuất và chất lượng sản phẩm.
Material Vật liệu/linh kiện	Là **nguyên vật liệu và linh kiện** dùng để sản xuất sản phẩm. Chất lượng vật liệu và độ ổn định của nguồn cung sẽ ảnh hưởng trực tiếp đến chất lượng sản phẩm cuối cùng.
Method Phương pháp	Là **phương pháp và trình tự làm việc** để sản xuất sản phẩm. Cho dù sử dụng cùng vật liệu và máy móc nhưng nếu trình tự làm việc khác nhau thì chất lượng và hiệu suất sản xuất sẽ khác nhau.

(3) Chủ nghĩa ba hiện (Sangen)

Để thực hiện quản lý và giải quyết vấn đề, cần nắm bắt sự thật một cách chính xác. Thái độ nỗ lực nắm bắt sự thật một cách chính xác gọi là Chủ nghĩa ba hiện (Sangen).

Bảng 3-2. Chủ nghĩa ba hiện (Sangen)

Hiện trường (Genba)	**Là việc đến tận nơi hiện trường đang xảy ra vấn đề.** Không chỉ dựa vào bản báo cáo hay thảo luận mà đến hiện trường thực tế để quan sát và xác nhận.
Hiện vật (Genbutsu)	**Là việc quan sát đồ vật hoặc sản phẩm đang gây ra vấn đề.** Trực tiếp cầm nắm sản phẩm lỗi, v.v. để tìm hiểu tình trạng và nguyên nhân.
Hiện thực (Genjitsu)	**Là việc phán đoán dựa trên sự thật đã thu được từ Hiện trường (Genba) và Hiện vật (Genbutsu).** Lấy sự thật do chính mình xác nhận làm căn cứ để tìm ra nguyên nhân thật sự.

(4) Chu trình quản lý PDCA

Việc quản lý và giải quyết vấn đề đôi khi không thể giải quyết chỉ bằng một lần nỗ lực. Cần phải nắm bắt kết quả và lặp lại việc cải thiện. Việc lặp lại này gọi là "**chu trình quản lý**", còn được gọi là **PDCA** theo chữ cái đầu của từng bước.

- **Plan (Kế hoạch)**

  Là giai đoạn thiết lập mục tiêu cần đạt được và lập kế hoạch cụ thể để đạt mục tiêu đó.

- **Do (Thực hiện)**

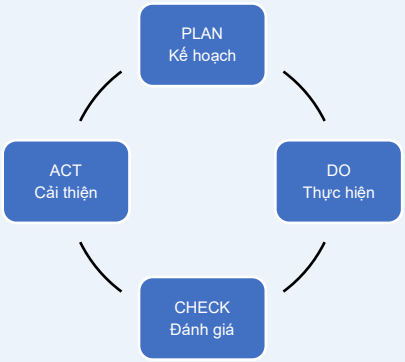
  Là giai đoạn thực hiện hành động, công việc cụ thể dựa trên kế hoạch.

- **Check (Đánh giá)**

  Là giai đoạn so sánh kết quả của hành động đã thực hiện với mục tiêu để đánh giá.

- **Act (Cải thiện)**

  Là giai đoạn dựa trên kết quả đánh giá để xem xét biện pháp cải thiện cho chu trình tiếp theo, phản ánh vào kế hoạch và hành động.



Hình 3-2. Chu trình PDCA

Bài luyện tập 3-1

■ Hãy phân loại 20 từ sau đây thành các nhóm.

An toàn, Sàng lọc (Seiri), Chất lượng, C: Đánh giá, Sắp xếp (Seiton), Vật liệu/linh kiện, Phương pháp, Săn sóc (Seiketsu), D: Thực hiện, Sạch sẽ (Seisou), Người tác nghiệp, Thời hạn giao hàng, A: Cải thiện, Hiện thực (Genjitsu), Sẵn sàng (Shitsuke), Hiện vật (Genbutsu), P: Kế hoạch, Máy móc/thiết bị, Chi phí, Hiện trường (Genba)

Bảng 3-3. Đáp án bài luyện tập

Nhóm	Từ
QCDS	
Chu trình quản lý	
4M	
Chủ nghĩa ba hiện (Sangen)	
5S	

Giải thích

Hãy xem lại phần nội dung chính trong sách.

2. Tiêu chuẩn hóa

Là các quy tắc, tiêu chuẩn được định ra để bất kỳ ai cũng hiểu theo cùng một cách về sản phẩm hoặc quy trình sản xuất. Có thể loại bỏ sự sai lệch, tăng hiệu quả và nâng cao chất lượng.

Ổn định và nâng cao chất lượng

Có thể cung cấp sản phẩm có cùng chất lượng dù ai làm ra hay làm ở đâu. Có thể giảm sản phẩm lỗi và nâng cao mức độ hài lòng của khách hàng.

Tăng hiệu quả

Nhờ trình tự làm việc được thống nhất nên loại bỏ được lãng phí trong công việc, nâng cao năng suất. Ngoài ra, nếu tiêu chuẩn hóa linh kiện thì cũng có thể giảm chi phí nhờ sản xuất hàng loạt.

2.1. Tiêu chuẩn tác nghiệp

Là những gì được định ra về nội dung công việc, trình tự làm việc, phương pháp, thiết bị sử dụng, công cụ, v.v. khi sản xuất sản phẩm. Là sổ tay quy tắc nhằm đảm bảo dù ai làm việc, làm việc vào lúc nào cũng an toàn và giữ được cùng một chất lượng.

Bảng 3-4. Ví dụ về sổ tay tiêu chuẩn tác nghiệp

Bản tiêu chuẩn tác nghiệp		Lập: Ngày 21 tháng 12 năm 2024 Số: RS-200-BP03	Nơi làm việc: Ban Sản xuất 3 - Bộ phận Sản xuất Công đoạn: Máy dập thân xe số 03
Dập thân xe Máy số 03: Quy trình sửa chữa xi lanh nâng ha 3			
STT	Trình tự làm việc	Điểm lưu ý	Nếu không tuân thủ sẽ như thế này
10	Tháo phần dưới xi lanh (*) Đeo găng tay (*) Làm việc 2 người (*) Làm việc trên cao	Vì làm việc trên cao nên bắt buộc đội mũ bảo hộ. Khi hạ phần dưới xi lanh xuống khỏi thiết bị thì hai người cùng thực hiện.	Nếu bị rơi sẽ dẫn đến chấn thương nặng. Mất thăng bằng và ngã. Rơi khỏi thiết bị.
11	Vệ sinh máy dập	Nếu có ba via thì dùng đá mài để loại bỏ ba via	Khi lắp vào sẽ làm trầy xước các linh kiện khác
12	Vệ sinh phần dưới xi lanh và thay gioăng/bạc lót.	Nếu có ba via thì dùng đá mài để loại bỏ ba via	Khi lắp vào sẽ làm trầy xước các linh kiện khác
13	Lắp phần dưới xi lanh (*) Đeo găng tay (*) Làm việc 2 người (*) Làm việc trên cao	Vì làm việc trên cao nên bắt buộc đội mũ bảo hộ. Khi hạ phần dưới xi lanh xuống khỏi thiết bị thì hai người cùng thực hiện.	Nếu bị rơi sẽ dẫn đến chấn thương nặng. Mất thăng bằng và ngã. Rơi khỏi thiết bị.
14	Vệ sinh cần piston và thay gioăng	Nếu ren có ba via thì dùng đá mài để loại bỏ ba via	Khi lắp mặt bích vào sẽ khiến mặt bích không quay được

2.2. Sơ đồ quy trình QC

Là sơ đồ thể hiện rõ quản lý "cái gì", "khi nào" và "như thế nào" ở từng công đoạn của quy trình sản xuất. Còn được gọi là bảng quy trình QC.

- **Tên công đoạn:** Từng bước của quy trình sản xuất

(Ví dụ: Cắt, hàn, sơn, v.v.)

- **Hạng mục quản lý:** Hạng mục cần quản lý ở từng công đoạn. Chỉ các đặc tính ảnh hưởng đến chất lượng như kích thước, trọng lượng, độ cứng, nhiệt độ, v.v. của sản phẩm.
- **Phương pháp quản lý:** Đo lường/kiểm tra hạng mục quản lý như thế nào?

(Ví dụ: Đo bằng thước cặp, xác nhận bằng mắt, v.v.)

- **Tần suất quản lý:** Thực hiện đo lường/kiểm tra với tần suất bao nhiêu?

(Ví dụ: 1 lần trong 1 lô, 1 lần trong 1 giờ, v.v.)

- **Biện pháp xử lý khi bất thường:** Khi hạng mục quản lý vượt ra ngoài tiêu chuẩn thì thực hiện biện pháp đối phó như thế nào?

(Ví dụ: Dừng dây chuyền, báo cáo cho cấp trên, cách ly sản phẩm lỗi, v.v.)

Bảng 3-5. Ví dụ về sơ đồ quy trình QC

Sơ đồ quy trình QC (tên sản phẩm: Bu lông lục giác chìm)

Số công đoạn	Tên công đoạn/sơ đồ công đoạn		Điểm quản lý		Phương pháp quản lý					
			Hạng mục quản lý	Đặc tính chất lượng	Người phụ trách quản lý	Thời điểm	Thời điểm	Thử nghiệm/đo lường	Lấy mẫu/tần suất	Nơi liên hệ khi bất thường
1	Kiểm tra tiếp nhận vật liệu (Dây kéo SX60)	◇		Ngoại quan, đường kính dây, độ bền kéo, độ giãn dài	Phụ trách kiểm tra	Phụ trách kiểm tra	┐Kho ┘vật liệu - Phòng thử nghiệm	Kiểm tra bằng mắt thường Panme - Máy thử kéo	Kiểm tra toàn bộ số lượng, kiểm tra lấy mẫu (AQL 3%) ┐ 1 lô mỗi lần nhập hàng ┘ n=1 cho mỗi 1 mã thép	1. Phụ trách đặt hàng ra bên ngoài → Nhà sản xuất kéo dây 2. Phụ trách gia công nội bộ 3. Người phụ trách quản lý nhà máy
2	Kho vật liệu	▽	Phân loại lô, lượng tồn kho	Chống gỉ	Phụ trách kho	Khi nhập kho, trong khi tồn kho	Kho vật liệu	Ghi nhãn nhận dạng, kiểm tra bằng mắt thường	Mỗi lô nhập kho	1. Tổ trưởng phụ trách 2. Người phụ trách quản lý nhà máy
3	Dập đầu vít	○◇	Tình trạng lắp đồ gá/công cụ, tốc độ gia công, thời điểm thay đồ gá/công cụ	Ngoại quan, đường kính thân, chiều dài thân, chiều cao thân, đường kính đầu	Người tác nghiệp	Khi bắt đầu công việc, khi thay đồ gá/công cụ, trong khi làm việc	Nơi làm việc	Nơi làm việc Panme, thước cặp 〃 〃	Dựa theo kiểm tra các đặc tính chất lượng dưới đây Theo từng máy Sản phẩm đầu tiên n=2 Mỗi 30 phút n=1, phiếu kiểm tra	1. Phụ trách gia công nội bộ 2. Người phụ trách quản lý thiết bị 3. Người phụ trách quản lý nhà máy

3. 7 công cụ QC

7 công cụ QC là 7 phương pháp cơ bản được sử dụng để quản lý và cải thiện quy trình sản xuất trong quản lý chất lượng. Chủ yếu được dùng để phân tích trực quan dữ liệu số, có thể áp dụng mà không cần kiến thức chuyên môn đặc biệt.

Bảng 3-6. 7 công cụ QC

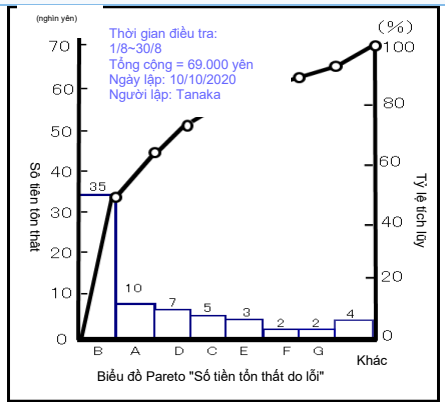
Phiếu kiểm tra

Phiếu kiểm tra hạng mục lỗi

	4/5	4/6	4/7	4/8
Nứt	~~////~~	///	~~////~~	///
Lỗ kim	///		///	
Nhăn	///	///	///	///
Trầy xước	/	/	~~////~~	
Bẩn	~~////~~			///
Khác	/	~~////~~	~~////~~	///

Là bảng đã ghi sẵn các hạng mục để thu thập dữ liệu. Ghi lại các loại lỗi, vị trí phát sinh, v.v. để sắp xếp dữ liệu một cách hiệu quả.

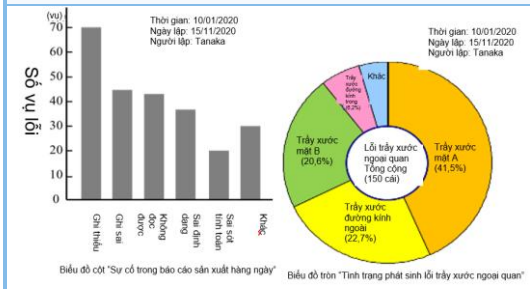
Sơ đồ Pareto



Là sơ đồ kết hợp giữa biểu đồ cột sắp xếp nguyên nhân vấn đề hoặc các loại lỗi theo thứ tự số lượng giảm dần, với biểu đồ đường gấp khúc thể hiện tỷ lệ tích lũy.

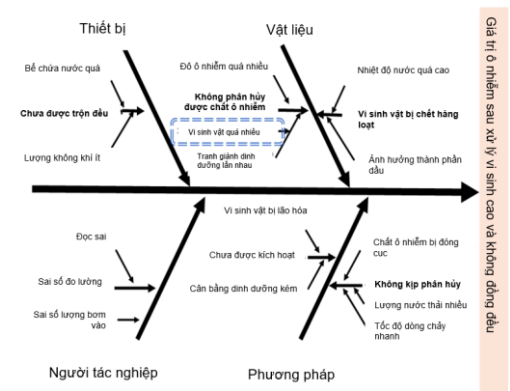
Có thể xác định các hạng mục có mức độ quan trọng cao, sắp xếp thứ tự ưu tiên để nỗ lực thực hiện hoạt động cải thiện.

Biểu đồ



Là công cụ cơ bản để thể hiện trực quan xu hướng và mối quan hệ của dữ liệu. Sử dụng biểu đồ cột, biểu đồ đường gấp khúc, biểu đồ tròn, v.v. tùy theo mục đích để nắm bắt xu hướng và sự thay đổi.

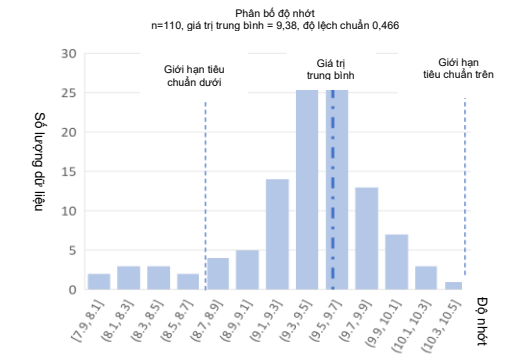
Biểu đồ nhân quả



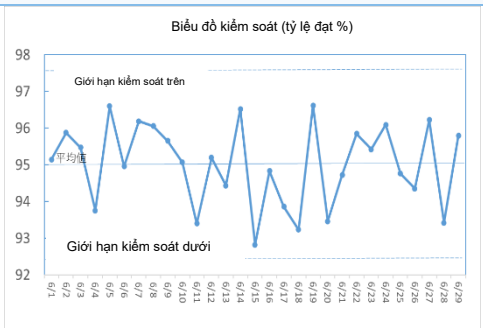
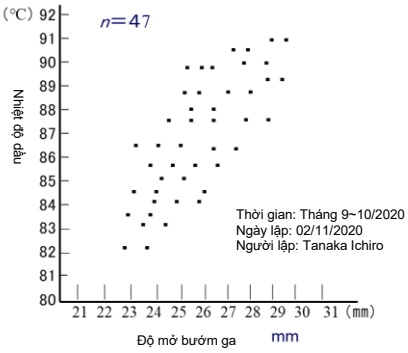
Là sơ đồ sắp xếp các yếu tố ảnh hưởng đến một vấn đề theo hình dạng giống "xương cá".

Đào sâu nguyên nhân từ góc độ 4M như người, máy móc, vật liệu, phương pháp, v.v., giúp ích cho việc xác định nguyên nhân thật sự.

Biểu đồ Histogram



Là biểu đồ dạng cột thể hiện độ phân tán và hình dạng phân bố của dữ liệu bằng số lượng dữ liệu. Được dùng để nắm bắt cách các dữ liệu như kích thước, trọng lượng sản phẩm, v.v. tập trung như thế nào, nhằm phân tích năng lực quy trình.

Biểu đồ kiểm soát	
	Là biểu đồ đường gấp khúc theo thời gian để quản lý xem quy trình sản xuất có đang ở trạng thái ổn định hay không. Có thể phát hiện bất thường sớm bằng cách thiết lập đường quản lý giới hạn trên, đường quản lý giới hạn dưới, giám sát xem dữ liệu có nằm trong phạm vi đó hay không.
Biểu đồ phân tán	
	Là sơ đồ phác họa mối quan hệ giữa 2 biến số (hạng mục) khác nhau theo trục tung và trục hoành. Ví dụ, được dùng để phân tích xem có tồn tại mối tương quan hay không như mối quan hệ giữa “thời gian làm việc” và “số lượng sản phẩm lỗi”, v.v.

Bài luyện tập 3-2

■ Những câu sau đây là mô tả về phương pháp nào trong "7 công cụ QC"?

① Thể hiện mối quan hệ giữa 2 biến số khác nhau một cách dễ hiểu.

② Thể hiện số lượng dữ liệu bằng độ dài của cột, cho thấy tình trạng phân tán của dữ liệu.

③ Thể hiện các loại lỗi theo thứ tự số lượng bằng biểu đồ cột và vẽ tỷ lệ tích lũy bằng đường gấp khúc.

Giải thích

Hãy xem lại phần nội dung chính trong sách.

4. Tiêu chuẩn

Là các quy định nhằm thiết lập chất lượng, tính an toàn, tính năng, kích thước, phương pháp thử nghiệm, v.v. của sản phẩm, v.v. Nhờ vậy, đảm bảo sản phẩm đáp ứng tiêu chuẩn nhất định và có thể yên tâm sử dụng.

4.1. ISO (Tổ chức Tiêu chuẩn hóa Quốc tế)

Là tổ chức quốc tế thiết lập các tiêu chuẩn chung trên toàn thế giới. Thiết lập các loại tiêu chuẩn sau đây.

(1) Tiêu chuẩn về sản phẩm

Tiêu chuẩn áp dụng cho sản phẩm/dịch vụ cụ thể như bản thân sản phẩm hoặc việc ghi nhãn, v.v.

(2) Tiêu chuẩn về hệ thống quản lý

Tiêu chuẩn về cơ chế (hệ thống quản lý) để tổ chức quản lý hoạt động của mình.

Ví dụ

ISO 9001 (Hệ thống quản lý chất lượng)

Cơ chế nhằm cung cấp chất lượng sản phẩm/dịch vụ và sự hài lòng của khách hàng một cách liên tục.

ISO 14001 (Hệ thống quản lý môi trường)

Cơ chế nhằm giảm tác động của hoạt động doanh nghiệp đến môi trường, nỗ lực bảo vệ môi trường.

4.2. Tiêu chuẩn Công nghiệp Nhật Bản (Japanese Industrial Standards - JIS)

Đây là quy cách/tiêu chuẩn được thiết lập tại Nhật Bản.

Tiêu chuẩn Công nghiệp Nhật Bản có "Hệ thống chứng nhận dấu JIS". Sản phẩm có gắn dấu này được xác nhận đáp ứng hạng mục yêu cầu của JIS, được công nhận là sản phẩm có độ tin cậy cao.

Dấu JIS trên thiết bị đo

Trong ngành công nghiệp sản xuất, việc đo lường chính xác là điều không thể thiếu. Việc thiết bị đo có gắn dấu JIS nghĩa là thiết bị đó cung cấp kết quả đo lường một cách chính xác và ổn định. Việc kiểm tra bằng thiết bị đo có gắn dấu JIS là minh chứng cho sản phẩm đáng tin cậy.

Hình 3-3. Dấu JIS

4.3. Hệ đơn vị quốc tế SI

Là hệ thống đơn vị chung trên toàn thế giới. Có 7 "đơn vị cơ bản SI" độc lập. Được sử dụng trong mọi lĩnh vực như khoa học, kỹ thuật, kinh doanh, v.v.

Chiều dài: Mét (m)
Khối lượng: Kilôgam (kg)
Dòng điện: Ampe (A)
Thời gian: Giây (s)
Lượng chất: Mol (mol)
Cường độ sáng: Candela (cd)
Nhiệt độ nhiệt động lực học: Kelvin (K)

Bài luyện tập 3-3

■ Các đơn vị SI sau đây là gì?

① Chiều dài ( ) ② Khối lượng ( ) ③ Dòng điện ( )

Giải thích

Hãy xem lại phần nội dung chính trong sách.

Chương 4: Kiến thức chung

1. Hóa học

1.1. pH

pH là đơn vị thể hiện mức độ tính axit/tính kiềm của dung dịch nước, còn được gọi là chỉ số ion hydro. Giá trị pH được biểu thị bằng giá trị số từ 0 đến 14, pH 7 là trung tính. Nếu nhỏ hơn pH 7 thì có tính axit, giá trị càng nhỏ thì tính axit càng mạnh.

Nếu lớn hơn pH 7 thì có tính kiềm, giá trị càng lớn thì tính kiềm càng mạnh.

1.2. Oxy hóa và khử

Oxy hóa là phản ứng hóa học chỉ việc chất kết hợp với oxy.

Theo nghĩa rộng, việc chất mất electron, mất hydro cũng được gọi là oxy hóa.

Ví dụ về oxy hóa

Sắt bị gỉ: Sắt kết hợp với oxy trong không khí, biến thành "oxit sắt" màu đỏ nâu.

Vật cháy: Sự cháy là hiện tượng chất kết hợp nhanh với oxy, sinh ra nhiệt và ánh sáng.

Khử là việc một chất đã bị oxy hóa mất oxy (hoặc nhận electron, nhận hydro).

1.3. Tỷ trọng

Tỷ trọng là giá trị thể hiện một chất nào đó nặng hơn bao nhiêu so với chất làm chuẩn. Đối với chất rắn hoặc chất lỏng, lấy nước ở 4°C làm chuẩn (tỷ trọng bằng 1).

Ví dụ về tỷ trọng kim loại

Nhôm 2,68 Sắt 7,87 Niken 8,69 Đồng 8,82 Chì 11,43 Vàng 19,32

2. Sử dụng tài nguyên

2.1. Giảm thiểu, tái sử dụng, tái chế

Giảm thiểu (Reduce): Là việc giảm phát sinh rác thải.

Mang theo túi cá nhân, bình nước cá nhân

Từ chối bao bì quá mức, chỉ mua những thứ cần thiết

Tái sử dụng (Reuse): Là việc sử dụng lặp lại thứ đã từng dùng qua.

Mua bán đồ tại chợ trời hoặc cửa hàng đồ tái chế

Chọn sản phẩm dạng túi nạp lại, nhường lại cho người khác thứ không còn cần dùng

Tái chế (Recycle): Là việc tái sử dụng rác thải như một loại tài nguyên.

Phân loại và bỏ chai nhựa PET, hộp sữa, giấy cũ

Sử dụng thùng thu gom rác tài nguyên

Xử lý thích hợp các đồ điện gia dụng bị hỏng

2.2. Kinh tế tuần hoàn

Được dịch là "kinh tế tuần hoàn", là hệ thống kinh tế mới nhằm thoát khỏi hệ thống kinh tế một chiều gồm sản xuất hàng loạt/tiêu thụ hàng loạt/thải bỏ hàng loạt từ trước đến nay, hướng tới xã hội bền vững trong khi vẫn tuần hoàn tài nguyên.

Ví dụ

Loại bỏ rác thải và ô nhiễm

Loại bỏ các chất gây ra rác thải và ô nhiễm môi trường ngay từ giai đoạn thiết kế sản phẩm

Tuần hoàn sản phẩm và vật liệu

Thực hiện sửa chữa và tái chế để có thể sử dụng lặp lại sản phẩm và linh kiện

Tái tạo tự nhiên

Các nỗ lực như sử dụng năng lượng tái tạo, phục hồi hệ sinh thái, v.v.

3. Điện

(1) Dòng điện một chiều và dòng điện xoay chiều

Có 2 kiểu dòng điện chạy gồm một chiều và xoay chiều.

Một chiều: Điện luôn chạy theo một hướng cố định

Xoay chiều: Thay đổi hướng chạy theo chu kỳ

(2) Điện áp

Là "áp lực điện" nhằm khiến điện chạy. Đơn vị được biểu thị bằng V (vôn).

Điện áp được cung cấp thông thường gọi là điện áp thương mại. Tại Nhật Bản, chủ yếu là 100V (xoay chiều) dùng cho hộ gia đình và nhà máy, nhưng cũng sử dụng cả 200V.

(3) Tính dẫn điện

Là mức độ dễ truyền dẫn điện.

Chất cách điện: Chất khó truyền dẫn điện (ví dụ: cao su, nhựa, v.v.)

Chất dẫn điện: Chất dễ truyền dẫn điện (ví dụ: kim loại)

Chương 5: Kiểm tra

1. Kiểm tra chất lượng

1.1. Cơ bản và công việc kiểm tra chất lượng

(1) Mục đích của kiểm tra chất lượng

Mục đích của kiểm tra chất lượng là xác nhận đảm bảo việc sản xuất được thực hiện chính xác mà không có bất thường gì, sản phẩm đã sản xuất đáp ứng chất lượng đã được quy định. Nếu phát hiện vấn đề qua kiểm tra chất lượng thì không được xuất xưởng sản phẩm đó.

(2) Không phù hợp là gì?

Việc đạt kiểm tra gọi là **phù hợp**, sản phẩm đã đạt gọi là **sản phẩm phù hợp** hoặc sản phẩm tốt. Ngược lại, việc không đạt kiểm tra gọi là **không phù hợp**, sản phẩm không đạt gọi là **sản phẩm không phù hợp** hoặc sản phẩm lỗi.

(3) Công việc kiểm tra chất lượng

Kiểm tra chất lượng được thực hiện theo đúng tiêu chuẩn kiểm tra và sổ tay trình tự kiểm tra. Không được tự ý thay đổi tiêu chuẩn kiểm tra theo phán đoán của bản thân. Ngoài ra, cần ghi chép chính xác kết quả kiểm tra.

Cho dù biết trước sẽ ra kết quả giống nhau hàng ngày cũng không được ghi dữ liệu mà không thực hiện kiểm tra. Để phòng ngừa việc ghi sai dữ liệu, nên ghi lại kết quả ngay sau khi kiểm tra.

Nếu trong khi làm việc gặp các trường hợp sau đây, không được tự ý phán đoán một mình mà cần liên hệ với cấp trên hoặc bộ phận phụ trách chất lượng.

- Trường hợp không được ghi trong tiêu chuẩn kiểm tra hoặc sổ tay trình tự kiểm tra, khó phán đoán
- Trường hợp phát hiện sai sót trong hồ sơ ghi nhận trước đây (cho dù không phải do công việc của bản thân thực hiện)
- Công việc khó thực hiện, có khả năng xảy ra sai sót (để phòng ngừa sai sót trong tương lai)

Bài luyện tập 5-1

■ Hãy chọn A nếu đúng, chọn B nếu sai.

① ( ) Có sản phẩm khó phán đoán theo tiêu chuẩn kiểm tra, nhưng đã tự phán đoán và cho đạt.

② ( ) Vì có nhiều sản phẩm không phù hợp nên đã thay đổi tiêu chuẩn kiểm tra để đạt tỷ lệ đạt mục tiêu.

Giải thích

① Nếu có điều khó phán đoán thì không được tự mình phán đoán mà cần hỏi cấp trên hoặc bộ phận phụ trách chất lượng, v.v.

Đáp án: B

② Không được tự ý thay đổi tiêu chuẩn kiểm tra. Nếu sản phẩm không phù hợp được xuất xưởng và đến tay khách hàng, khách hàng sẽ gặp rắc rối. Từ tin đồn đó, uy tín của công ty mình sẽ giảm sút, hậu quả là công ty mình cũng gặp rắc rối. Vì vậy, việc tuân thủ tiêu chuẩn kiểm tra, không đưa sản phẩm không phù hợp ra ngoài là việc rất quan trọng.

Đáp án: B

1.2. Các loại kiểm tra

(1) Thời điểm thực hiện kiểm tra chất lượng

Kiểm tra chất lượng được thực hiện ở nhiều thời điểm khác nhau.

Kiểm tra tiếp nhận	Kiểm tra khi hàng hóa đã mua được giao đến. Kiểm tra xem hàng hóa đã mua có đáp ứng thông số kỹ thuật đã yêu cầu hay không.
Kiểm tra công đoạn	Kiểm tra thực hiện giữa các công đoạn sản xuất (kiểm tra giữa công đoạn, kiểm tra trong công đoạn). Trong kiểm tra công đoạn, kiểm tra đặc tính được tạo ra ở công đoạn gia công đó. Ví dụ đối với gia công tiện, đo kích thước đường kính trong, đường kính ngoài đã gia công. Mục đích là không đưa sản phẩm không phù hợp sang công đoạn tiếp theo (phát hiện sớm sản phẩm không phù hợp), xác nhận xem gia công có bất thường hay không.
Kiểm tra xuất hàng	Kiểm tra sau khi sản phẩm hoàn thành (kiểm tra cuối cùng). Trong kiểm tra xuất hàng, xác nhận lần cuối xem có đáp ứng thông số kỹ thuật yêu cầu của khách hàng, thông số kỹ thuật hoặc tiêu chuẩn, v.v. của công ty mình hay không.

(2) Kiểm tra toàn bộ và kiểm tra lấy mẫu

Kiểm tra toàn bộ	Là kiểm tra chất lượng được thực hiện đối với tất cả sản phẩm hoặc linh kiện. Thực hiện trong các trường hợp tuyệt đối không được phép xảy ra sản phẩm không phù hợp như đối với các đặc tính quan trọng của sản phẩm hoặc các bộ phận liên quan đến tính mạng con người, v.v.
Kiểm tra lấy mẫu	Là kiểm tra chất lượng được thực hiện đối với một phần sản phẩm hoặc linh kiện. Thực hiện trong các trường hợp có thể chấp nhận khả năng lẫn một ít sản phẩm không phù hợp trong số lượng sản phẩm phù hợp.

(3) Phương pháp kiểm tra lấy mẫu

Một nhóm được sản xuất trong cùng điều kiện gọi là **lô**.

Chọn ngẫu nhiên sản phẩm hoặc linh kiện (mẫu) sẽ kiểm tra từ trong lô. Số lượng mẫu (cỡ mẫu) đã được quy định trong tiêu chuẩn kiểm tra hoặc sổ tay trình tự kiểm tra. Số lượng sản phẩm hoặc linh kiện trong 1 lô (cỡ lô) càng lớn thì cỡ mẫu cũng càng lớn.

Đối với kết quả kiểm tra mẫu, nếu số lượng sản phẩm không phù hợp bằng hoặc ít hơn số đánh giá đạt thì lô đó đạt, nếu bằng hoặc nhiều hơn số đánh giá không đạt thì lô đó không đạt.

Cách xử lý lô không đạt do cấp trên của bộ phận phụ trách chất lượng, v.v. quyết định. Gồm có các lựa chọn như loại bỏ toàn bộ (trả lại nếu là hàng mua), phân loại (kiểm tra toàn bộ và chỉ xuất hàng sản phẩm phù hợp), sửa chữa lại, v.v.

(4) Kiểm tra phá hủy và kiểm tra không phá hủy

Kiểm tra phá hủy	Kiểm tra phá hủy là kiểm tra bằng cách cắt một phần sản phẩm để kiểm tra, hoặc thử nghiệm cho đến khi phá hủy chính sản phẩm đó. Vì khi thực hiện kiểm tra phá hủy, sản phẩm sẽ không thể sử dụng được nữa nên sẽ thực hiện kiểm tra lấy mẫu.
Kiểm tra không phá hủy	Kiểm tra không phá hủy là thực hiện kiểm tra không ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm. Đối với kiểm tra không phá hủy, có trường hợp thực hiện dưới dạng kiểm tra lấy mẫu và trường hợp thực hiện dưới dạng kiểm tra toàn bộ.

(5) Giá trị đo lường và giá trị đếm

Dữ liệu xử lý trong kiểm tra chất lượng được chia thành **giá trị đo lường** và **giá trị đếm**.

Giá trị đo lường	Là dữ liệu có thể đo được dưới dạng giá trị liên tục. (Ví dụ) Chiều dài, trọng lượng
Giá trị đếm	Là dữ liệu kiểm tra bằng cách đếm số lượng. (Ví dụ) Số vết xước, số lượng sản phẩm không phù hợp

Bài luyện tập 5-2

■ Hãy chọn A nếu đúng, chọn B nếu sai.

① ( ) Trong kiểm tra lấy mẫu, chọn ngẫu nhiên mẫu sẽ kiểm tra từ trong lô.

② ( ) Không thực hiện kiểm tra phá hủy trong phương thức kiểm tra toàn bộ.

Giải thích

① Trong kiểm tra lấy mẫu, phương pháp lấy mẫu cần tuân theo tiêu chuẩn kiểm tra nhưng thông thường chọn ngẫu nhiên từ trong lô.

Đáp án: A

② Khi thực hiện kiểm tra phá hủy, sản phẩm đó sẽ không thể sử dụng được nữa. Vì vậy, nếu thực hiện kiểm tra phá hủy thì sẽ thực hiện dưới dạng kiểm tra lấy mẫu.

Đáp án: A

1.3. Tính toán tỷ lệ sản phẩm không phù hợp

Tỷ lệ sản phẩm không phù hợp (còn gọi là tỷ lệ không phù hợp, tỷ lệ lỗi, v.v.) là tỷ lệ sản phẩm không phù hợp trên số lượng đã sản xuất. Đây là 1 trong những chỉ số quan trọng. Có thể biểu diễn bằng công thức sau đây.

$$Tỷ\ lệ\ sản\ phẩm\ không\ phù\ hợp\ (\%) = \frac{Số\ lượng\ sản\ phẩm\ không\ phù\ hợp}{Số\ lượng\ đã\ sản\ xuất} \times 100$$

Ví dụ

Số lượng đã sản xuất: 1.000 cái; Sản phẩm không phù hợp: 5 cái ⇒ Tỷ lệ sản phẩm không phù hợp là 0,5%

Ngoài ra, khi thực hiện kiểm tra lấy mẫu, có thể ước tính tỷ lệ sản phẩm không phù hợp từ số lượng sản phẩm không phù hợp đã phát hiện được trên số lượng mẫu đã lấy.

$$Tỷ\ lệ\ sản\ phẩm\ không\ phù\ hợp\ (\%) = \frac{Số\ lượng\ sản\ phẩm\ không\ phù\ hợp}{Số\ lượng\ mẫu\ đã\ lấy} \times 100$$

Ví dụ

Số lượng lấy mẫu: 100 cái; Sản phẩm không phù hợp: 1 cái ⇒ Tỷ lệ sản phẩm không phù hợp: 1%

Bài luyện tập 5-3

■ Hãy giải đề bài sau đây.

Khi kiểm tra 200 mẫu, có 199 sản phẩm phù hợp, 1 sản phẩm không phù hợp, hãy tính tỷ lệ sản phẩm không phù hợp.

Giải thích

Tỷ lệ sản phẩm không phù hợp được tính bằng cách chia số lượng sản phẩm không phù hợp cho số lượng mẫu đã lấy.

$$\frac{1}{200} \times 100 = 0{,}5\%$$

Khi tính ra, **đáp án là 0,5%**.

2. Thử nghiệm vật liệu

Để tìm hiểu đặc tính của vật liệu, có thể sẽ thực hiện nhiều loại thử nghiệm khác nhau. Sau đây sẽ giới thiệu các loại điển hình.

2.1. Thử nghiệm kéo

(1) Thử nghiệm kéo là gì?

Thử nghiệm kéo là thử nghiệm phổ biến để thử nghiệm vật liệu. Qua thử nghiệm kéo, có thể xác định các đặc tính như độ bền kéo, độ bền chảy, mô-đun Young và độ giãn dài sau khi đứt, v.v.

Nếu muốn tìm hiểu đặc tính vật liệu thì tạo mẫu thử theo hình dạng đã được quy định để thử nghiệm. Nếu muốn tìm hiểu độ bền, v.v. của sản phẩm hoặc linh kiện thì dùng chính sản phẩm hoặc linh kiện đó làm mẫu thử.

Thử nghiệm mà thông thường được tiến hành cho đến khi mẫu thử bị đứt chính là thử nghiệm phá hủy.

(2) Phương pháp thử nghiệm kéo

Kẹp phần trên và phần dưới của mẫu thử, sau đó kéo từ từ. Lúc này, đo độ lớn của lực kéo. Đồng thời cũng đo độ giãn dài của mẫu thử. Đánh dấu 2 điểm trên mẫu thử, đo khoảng cách giữa 2 điểm trước khi tác dụng lực. Khoảng cách tăng thêm khi đang tác dụng lực gọi là độ giãn dài.

Chia lực đã đo được cho diện tích tiết diện của mẫu thử để tính ứng suất. Chia độ giãn dài khi đang tác dụng lực cho khoảng cách trước khi tác dụng lực để tính biến dạng.

(3) Giá trị đặc tính của vật liệu

Độ bền kéo	Là ứng suất lớn nhất mà vật liệu có thể chịu được cho đến khi đứt khi bị kéo. Đơn vị dùng là MPa (N/mm²).
Độ bền chảy	Là ứng suất lớn nhất mà vật liệu có thể chịu được cho đến khi chảy dẻo. Đơn vị dùng là MPa. Còn gọi là điểm chảy, ứng suất chảy.
Độ giãn dài sau khi đứt	Là biến dạng dư sau khi đứt. Đơn vị dùng là %. Còn gọi là biến dạng đứt, hoặc đơn giản là độ giãn dài.

Bài luyện tập 5-4

■ Hãy chọn A nếu đúng, chọn B nếu sai.

① ( ) Đặc tính vật liệu có thể biết được qua thử nghiệm kéo là độ bền kéo, độ bền chảy và độ cứng.

② ( ) Thử nghiệm kéo là kiểm tra phá hủy.

Giải thích

① Qua thử nghiệm kéo, có thể xác định độ bền kéo, độ bền chảy, mô-đun Young và độ giãn dài sau khi đứt, v.v. Độ cứng được đo bằng máy thử nghiệm độ cứng.

Đáp án: B

② Thử nghiệm kéo được thực hiện cho đến khi mẫu thử bị phá hủy, nên có thể phân loại là kiểm tra phá hủy.

Đáp án: A

2.2. Thử nghiệm độ cứng

(1) Thử nghiệm độ cứng là gì?

Thử nghiệm độ cứng là thử nghiệm đánh giá độ cứng của vật liệu. Thử nghiệm độ cứng có thể thực hiện dễ dàng hơn thử nghiệm kéo. Vì vậy, đây là thử nghiệm thường được thực hiện thay cho thử nghiệm kéo.

Thử nghiệm độ cứng có nhiều điều kiện thử nghiệm khác nhau, nên cần nhập chính xác các điều kiện thử nghiệm vào máy thử để tránh nhầm lẫn. Nhiều loại thử nghiệm độ cứng chỉ cần đặt mẫu thử vào là sẽ được đo tự động. Ngoài ra, vì thử nghiệm chỉ để lại vết xước nhỏ nên sau khi thử nghiệm độ cứng, đôi khi sản phẩm không bị loại bỏ mà vẫn được xuất hàng.

(2) Thử nghiệm độ cứng Rockwell

Thử nghiệm độ cứng Rockwell là thử nghiệm ấn mũi thử vào mẫu thử, sau đó tính độ cứng từ độ sâu của vết lõm.

Độ cứng Rockwell cần chọn thang đo tùy theo độ bền của vật liệu. Thang đo từ A đến K (không có I và J). Tùy theo thang đo mà hình dạng mũi thử và tổng lực thử nghiệm sẽ thay đổi.

Đối với ký hiệu độ cứng, viết thang đo sau chữ **HR**. Ví dụ, nếu dùng thang A thì là HRA, dùng thang C thì là HRC.

(3) Thử nghiệm độ cứng Brinell

Thử nghiệm độ cứng Brinell là thử nghiệm ấn mũi thử hình cầu vào mẫu thử, sau đó tính độ cứng từ đường kính vết lõm để lại trên bề mặt.

Đối với ký hiệu độ cứng, trước đây thường dùng ký hiệu HB. Hiện nay, để làm rõ việc sử dụng viên bi hợp kim siêu cứng, đã chuyển sang dùng **HBW**.

(4) Thử nghiệm độ cứng Vickers

Thử nghiệm độ cứng Vickers là thử nghiệm ấn mũi thử kim cương hình chóp đều đáy vuông vào mẫu thử, sau đó tính độ cứng từ độ dài đường chéo của vết lõm để lại trên bề mặt.

Cắt mẫu thử, sau đó đo độ cứng lặp lại theo chiều sâu từ bề mặt với các khoảng cách cố định. Bằng cách này, có thể xác định được sự thay đổi độ cứng theo chiều sâu tính từ bề mặt.

Ký hiệu độ cứng là **HV**.

(5) Thử nghiệm độ cứng Knoop

Thử nghiệm độ cứng Knoop là thử nghiệm ấn mũi thử kim cương hình thoi vào mẫu thử, sau đó tính độ cứng từ độ dài đường chéo vết lõm hình thoi để lại trên bề mặt.

Ký hiệu độ cứng là **HK**.

(6) Thử nghiệm độ cứng Shore

Thử nghiệm độ cứng Shore là thử nghiệm thả búa kim cương rơi xuống vật liệu, sau đó tính độ cứng từ độ cao nảy lên.

Ký hiệu độ cứng là **HS**.

Bài luyện tập 5-5

■ Hãy chọn A nếu đúng, chọn B nếu sai.

① ( ) Ký hiệu độ cứng tìm được từ thử nghiệm độ cứng Rockwell là HB.

② ( ) Độ cứng Brinell phù hợp để đo màng mỏng.

Giải thích

① Đối với độ cứng tìm được từ thử nghiệm độ cứng Rockwell, ghi "HR" kèm thang đo. Ví dụ, nếu độ cứng là 40 theo thang C thì ghi là 40HRC.

Đáp án: B

② Độ cứng Brinell đo trên phạm vi tương đối lớn, nên phù hợp để đo các vật có độ cứng không đồng đều như sản phẩm đúc, v.v. Màng mỏng phù hợp với thử nghiệm độ cứng Knoop, v.v.

Đáp án: B

2.3. Thử nghiệm va đập

Thử nghiệm va đập là thử nghiệm thả búa nặng từ một độ cao nhất định xuống để phá hủy mẫu thử, sau đó đo độ cao mà búa bật lên theo đà. Đo chênh lệch độ cao giữa lúc đầu và lúc cuối để tính năng lượng bị hấp thụ khi phá hủy. Năng lượng này gọi là năng lượng va đập hoặc năng lượng hấp thụ. Năng lượng va đập càng lớn thì độ dai càng cao. Độ dai là độ dẻo dai của vật liệu.

2.4. Thử nghiệm uốn

Thử nghiệm uốn là thử nghiệm đánh giá độ bền của vật liệu bằng cách uốn mẫu thử. Sau khi uốn đến góc độ quy định, quan sát mặt ngoài chỗ uốn, nếu không có khuyết tật như vết nứt, v.v. thì đạt.

Ví dụ đối với SS400, góc uốn được quy định là 180 độ, nên dù uốn đến 180 độ cũng yêu cầu mặt ngoài không xuất hiện vết nứt.

2.5. Thử nghiệm mỏi

Trong thử nghiệm kéo, kéo liên tục mà không nới lỏng lực. Nhưng khi sản phẩm thực tế được sử dụng, độ lớn của lực thường thay đổi. Cho dù trong phạm vi biến dạng đàn hồi, nếu lặp lại nhiều lần việc tác dụng và nới lỏng lực thì vật liệu có thể đột ngột bị phá hủy. Việc này gọi là phá hủy do mỏi.

Thử nghiệm mỏi là thử nghiệm lặp lại việc tác dụng và nới lỏng lực như vậy, là thử nghiệm nhằm đánh giá phá hủy do mỏi xảy ra sau bao nhiêu lần lặp lại.

Bài luyện tập 5-6

■ Hãy chọn A nếu đúng, chọn B nếu sai.

① ( ) Thử nghiệm uốn có thể xác định giá trị va đập.

② ( ) Thử nghiệm mỏi là thử nghiệm tác dụng ứng suất lặp lại lên vật liệu.

Giải thích

① Thử nghiệm uốn là thử nghiệm nhằm xác nhận không có vết xước sau khi uốn. Giá trị va đập có thể xác định bằng thử nghiệm va đập.

Đáp án: B

② Thử nghiệm mỏi là thử nghiệm tác dụng lực lặp lại. Nghĩa là tác dụng ứng suất lặp lại.

Đáp án: A

3. Kiểm tra khác

3.1. Kiểm tra không phá hủy

Kiểm tra không phá hủy là kiểm tra nhằm phát hiện khuyết tật mà không phá hủy vật liệu. Tùy theo phương pháp kiểm tra, có thể phát hiện không chỉ vết xước trên bề mặt mà cả vết xước bên trong (khoang rỗng). Sau đây sẽ giới thiệu các loại điển hình.

(1) Thử nghiệm chụp ảnh bức xạ

Thử nghiệm chụp ảnh bức xạ (RT: radiographic test) là phương pháp chiếu tia bức xạ như tia X, tia gamma, v.v. vào mẫu thử, sau đó chụp lên phim, v.v. Nếu bên trong có khuyết tật như khoang rỗng, v.v. thì mức độ hấp thụ tia bức xạ sẽ thay đổi, nên có thể phát hiện khuyết tật bên trong. Thường được dùng để kiểm tra khuyết tật bên trong sản phẩm đúc hoặc mối hàn.

(2) Thử nghiệm dò khuyết tật bằng siêu âm

Thử nghiệm dò khuyết tật bằng siêu âm (UT: ultrasonic test) là phương pháp chiếu sóng siêu âm vào mẫu thử, sau đó đo sóng phản xạ. Khi đi đến phía đối diện của mẫu thử, sóng siêu âm sẽ phản xạ trở lại. Tuy nhiên, nếu bên trong có khuyết tật thì sóng siêu âm cũng sẽ phản xạ tại khuyết tật đó. Đo các phản xạ này. Thường được dùng để kiểm tra khuyết tật bên trong vật liệu cán, vật liệu rèn, mối hàn, v.v.

(3) Thử nghiệm dò khuyết tật bằng từ tính

Thử nghiệm dò khuyết tật bằng từ tính (MT: magnetic test) là phương pháp từ hóa mẫu thử, sau đó phun bột từ và quan sát hình dạng bột từ. Nếu có khuyết tật ở bề mặt hoặc gần bề mặt sẽ phát sinh từ trường tại đó khiến bột từ tập trung lại. Quan sát điều này để phát hiện khuyết tật. Để dễ phát hiện bột từ, thường dùng bột từ đã được phủ chất huỳnh quang, sau đó chiếu tia cực tím (đèn black light) để quan sát. Vì dùng bột từ nên còn gọi là thử nghiệm dò khuyết tật bằng bột từ.

(4) Thử nghiệm dò khuyết tật bằng thẩm thấu

Thử nghiệm dò khuyết tật bằng thẩm thấu (PT: penetrant test) là phương pháp phun dung dịch có màu gọi là dung dịch thẩm thấu lên mẫu thử, sau khi rửa sạch bề mặt thì phun lại dung dịch gọi là chất hiện hình lên mẫu thử. Nếu có khuyết tật thì dung dịch thẩm thấu còn sót lại trong khuyết tật sẽ nổi lên, quan sát điều này để phát hiện khuyết tật. Thường được dùng để kiểm tra khuyết tật trên bề mặt.

(5) Thử nghiệm dòng điện xoáy

Thử nghiệm dòng điện xoáy (ET: eddy current test) là phương pháp đưa cuộn dây có dòng điện xoay chiều chạy qua lại gần mẫu thử, sau đó đo sự thay đổi trở kháng của cuộn dây. Nếu bề mặt có khuyết tật thì dòng điện xoáy chạy trong mẫu thử sẽ thay đổi, khiến dòng điện chạy trong cuộn dây cũng thay đổi. Còn có các tên gọi như thử nghiệm dò khuyết tật bằng dòng điện xoáy, thử nghiệm dò khuyết tật bằng dòng xoáy, thử nghiệm dò khuyết tật bằng cảm ứng điện từ, v.v.

(6) Thử nghiệm ngoại quan

Thử nghiệm ngoại quan (VT: visual test) là phương pháp kiểm tra nhằm tìm khuyết tật trên bề mặt bằng mắt của con người. Có trường hợp không dùng thiết bị và trường hợp dùng camera, v.v. Còn gọi là kiểm tra bằng mắt thường, kiểm tra ngoại quan bằng mắt thường.

3.2. Kiểm tra cảm quan

Vị giác (nếm bằng lưỡi), khứu giác (ngửi bằng mũi), xúc giác (chạm bằng tay, da, v.v.), thị giác (nhìn bằng mắt), thính giác (nghe bằng tai), v.v. của con người gọi là **cảm quan**. Kiểm tra bằng cách sử dụng các cảm quan này gọi là **kiểm tra cảm quan**.

Thực hiện kiểm tra cảm quan trong các trường hợp sau đây.

- Trường hợp khó kiểm tra bằng máy móc, con người kiểm tra sẽ tốt hơn
- Trường hợp muốn kiểm tra cách cảm nhận của con người chứ không phải các đặc tính vật lý

Thị giác: Kiểm tra vết xước, màu sắc, độ bóng, v.v.

Thính giác: Kiểm tra chất lượng âm thanh, khoang rỗng hoặc lỏng ốc vít qua âm gõ, v.v.

Xúc giác: Kiểm tra độ nhám, v.v.

Kể cả khi không phải là người đánh giá chuyên môn, trong công việc hàng ngày cũng cần sử dụng các giác quan này để xác nhận có gì khác thường không. Có thể nhận biết bất thường của máy móc.

Bài luyện tập 5-7

■ Hãy chọn A nếu đúng, chọn B nếu sai.

① ( ) Thử nghiệm chụp ảnh bức xạ có thể kiểm tra khuyết tật bên trong vật liệu.

② ( ) Thử nghiệm dò khuyết tật bằng từ tính không thể phát hiện khuyết tật của hợp kim nhôm.

Giải thích

① Thử nghiệm chụp ảnh bức xạ có thể phát hiện khuyết tật bên trong vật liệu bằng cách sử dụng tia X, tia gamma, v.v.

Đáp án: A

② Thử nghiệm dò khuyết tật bằng từ tính không thể sử dụng cho vật liệu không nhiễm từ như hợp kim nhôm, v.v.

Đáp án: A

Chương 6: Đo lường

1. Cơ bản về đo lường

1.1. Công việc đo lường

(1) Hiệu chuẩn

Để giá trị của thiết bị đo luôn ở trạng thái đáng tin cậy, cần thực hiện thao tác gọi là **hiệu chuẩn**. Hiệu chuẩn gồm kiểm tra nhằm xác nhận xem giá trị của thiết bị đo có chính xác hay không và hiệu chỉnh nhằm điều chỉnh về giá trị chính xác.

Hiệu chuẩn thường do nhà sản xuất thiết bị đo thực hiện trước khi xuất xưởng. Trường hợp đó sẽ kèm theo giấy chứng nhận hiệu chuẩn. Sau khi mua thiết bị đo, người sử dụng thực hiện lặp lại theo khoảng thời gian đã được quy định trong quy định hoặc sổ tay hướng dẫn.

(2) Nguyên nhân sai số

Chênh lệch giữa giá trị đo được và giá trị thật (giá trị thực tế) gọi là **sai số đo lường**. Nguyên nhân sai số gồm nhiều yếu tố như người đo, thiết bị đã sử dụng, hiệu chuẩn thiết bị, nhiệt độ, độ ẩm, v.v.

Người đo có tay nghề cao thì sai số ít, nhưng nếu chưa quen thì sai số sẽ lớn.

Ví dụ, cần nhìn vạch chia của thiết bị đo theo phương vuông góc với vạch chia. Nếu nhìn theo góc nghiêng thì sẽ đọc sai số. Đây gọi là thị sai.

Ngoài ra, độ lớn sai số sẽ khác nhau tùy theo thiết bị. Có những thiết bị đo có thông số kỹ thuật, v.v. được quy định trong JIS, loại đáp ứng chất lượng đã được quy định trong JIS sẽ có gắn dấu JIS.

(3) Dụng cụ hỗ trợ kiểm tra

Khi kiểm tra, dụng cụ giúp việc kiểm tra dễ dàng hơn như giúp cố định thiết bị đo hoặc mẫu thử, v.v. được gọi là dụng cụ hỗ trợ hoặc đồ gá (jig).

Thước thẳng	Là dụng cụ hỗ trợ có bề mặt với độ thẳng cao. Dùng để kẻ đường vạch dấu thẳng khi gia công, còn khi dùng để đo thì dùng khi muốn di chuyển thiết bị đo theo đường thẳng, v.v.
Thước vuông (ê ke)	Là dụng cụ hỗ trợ có bề mặt vừa có độ thẳng vừa có độ vuông góc cao. Dùng để hỗ trợ đo khi cần độ vuông góc.
Compa đo	Là dụng cụ hỗ trợ để sao chép kích thước của phần khó đo trực tiếp bằng thiết bị đo. Có compa đo trong dùng để sao chép đường kính trong và compa đo ngoài dùng để sao chép đường kính ngoài.
Đài vạch đấu	Là dụng cụ hỗ trợ gồm có đầu nhọn giống kim và phần cố định đầu nhọn đó. Dùng để vẽ đường thẳng song song khi gia công. Dùng để kiểm tra chiều cao khi đo.
Khối V	Là dụng cụ hỗ trợ có rãnh chữ V góc 90 độ. Chủ yếu dùng để giữ vật hình trụ.
Khối gá vuông	Là dụng cụ hỗ trợ có rãnh và vít dùng để cố định. Có thể kẹp chặt mẫu thử bằng vít.
Đế từ	Là dụng cụ hỗ trợ gồm có nam châm để cố định vào bàn máp và bộ phận cố định để cố định thiết bị đo, v.v. Dùng để cố định thiết bị đo.

Bài luyện tập 6-1

■ Hãy chọn A nếu đúng, chọn B nếu sai.

① ( ) Để tránh sai số do thị sai, cần nhìn vuông góc với vạch chia.

② ( ) Để phòng ngừa sai số, phải hiệu chuẩn định kỳ.

Giải thích

① Để phòng ngừa sai số do thị sai, cần nhìn vạch chia theo phương vuông góc chứ không nhìn theo góc nghiêng.

Đáp án: A

② Để giá trị của thiết bị đo đáng tin cậy, cần thực hiện hiệu chuẩn. Phương pháp và chu kỳ hiệu chuẩn cần thực hiện theo phương pháp đã được quy định trong quy định hoặc sổ tay hướng dẫn, v.v.

Đáp án: A

2. Đo trực tiếp

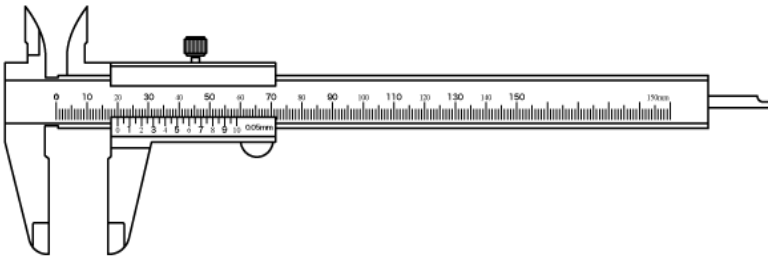
2.1. Thước cặp

(1) Thước cặp là gì?

Thước cặp là thiết bị đo có con trượt di chuyển dọc theo thước chính. Trên thước chính có mỏ cố định, còn trên con trượt có mỏ đo. Kẹp phần muốn đo bằng mặt đo của mỏ đo để đo. Thước cặp thông thường có mỏ đo trong và mỏ đo ngoài. Vì vậy, có thể đo được cả kích thước bên trong lẫn kích thước bên ngoài. Thước cặp có thanh đo độ sâu sẽ đo được cả độ sâu.

Giá trị đọc tối thiểu của vạch chia du xích (thước phụ) có các loại 0,1mm, 0,05mm và 0,02mm. Loại 0,05mm được dùng phổ biến nhất.

Giá trị hiển thị tối thiểu của loại hiển thị số là 0,01mm.



Hình 6-1. Thước cặp

(2) Chuẩn bị sử dụng thước cặp

Trước khi đo, lau sạch bề mặt đo và bề mặt trượt. Xác nhận xem có đảm bảo con trượt di chuyển trơn tru, không bị rơ lỏng hay không.

Đóng con trượt, đưa thước lên trước ánh sáng để xác nhận xem mỏ đo có khe hở hay không. Sau đó, xác nhận xem vạch chia có về 0 hay không. Nếu là loại hiển thị số thì có thể đưa về 0 bằng cách nhấn nút reset điểm 0.

(3) Cách sử dụng thước cặp

Trước tiên, vệ sinh vật cần đo. Nếu có ba via thì cần loại bỏ.

Khi đo đường kính ngoài hoặc kích thước tổng chiều dài thì dùng mặt đo ngoài. Khi đo đường kính trong hoặc kích thước chiều rộng rãnh thì dùng mặt đo trong. Khi đo độ sâu lỗ hoặc rãnh thì dùng mặt đo độ sâu.

(4) Cách đọc vạch chia của thước cặp

Khi đo kích thước bằng cách sử dụng vạch chia du xích, trước tiên dựa vào vị trí vạch 0 của du xích để đọc vạch chia thước chính. Tiếp theo, trong vạch chia du xích, tìm vạch trùng với vạch chia thước chính. Tổng giá trị của vạch chia thước chính và giá trị vạch chia du xích là giá trị đo.

Ví dụ, giả sử đang đo kích thước 30,35mm. Trước tiên, đọc xem vị trí vạch 0 của vạch chia du xích nằm ở đâu trên vạch chia thước chính. Nếu nằm giữa 30 và 31 thì biết được giá trị đo nằm giữa 30mm và 31mm. Tiếp theo, đọc vạch chia du xích trùng với vạch chia thước chính. Nếu vạch chia 0,35 trùng thì biết được là 0,35mm. Vì vậy, cộng giá trị vạch chia thước chính 30mm và giá trị vạch chia du xích 0,35mm sẽ được giá trị đo là 30,35mm.

Hình 6-2. Vạch chia của thước cặp

Bài luyện tập 6-2

■ Hãy chọn A nếu đúng, chọn B nếu sai.

① ( ) Thước cặp không thể đo đường kính trong.

② ( ) Thước cặp có thể giảm sai số bằng cách sử dụng đầu mút của mỏ đo.

Giải thích

① Thước cặp có thể đo đường kính ngoài bằng mặt đo ngoài, đo đường kính trong bằng mặt đo trong. Ngoài ra, loại có thanh đo độ sâu sẽ đo được cả độ sâu.

Đáp án: B

② Thước cặp có thể giảm sai số bằng cách sử dụng phần càng gần gốc của mỏ đo càng tốt.

Đáp án: B

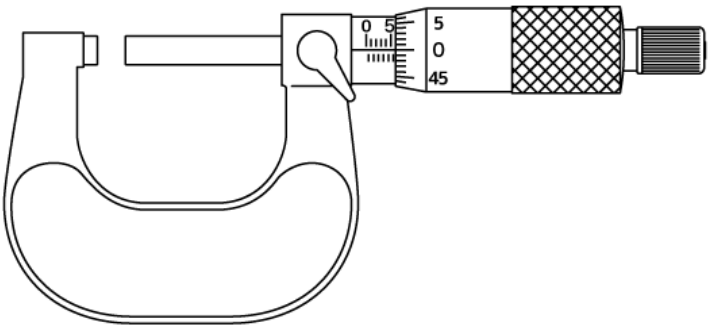
2.2. Panme

(1) Panme là gì?

Panme là thiết bị đo có thể đo kích thước chính xác nhờ sử dụng nguyên lý ren vít.

Panme đo ngoài là panme đo kích thước bên ngoài. Đầu đo cố định được gắn cố định vào một bên của khung. Bên còn lại có trục đo di chuyển bằng cơ cấu ren vít. Đầu đo cố định và trục đo có trang bị mặt đo. Vì đầu đo cố định, bộ phận cơ cấu ren vít và trục đo được bố trí trên cùng một đường thẳng, nên có thể đo kích thước với độ chính xác cao.

Đối với loại analog, có loại có bước ren 0,5mm và loại có bước ren 1mm. Cả hai loại đều có giá trị độ chia là 0,01mm.



Hình 6-3. Panme

(2) Chuẩn bị sử dụng panme

① Vì chênh lệch do giãn nở nhiệt cũng có ảnh hưởng, nên cần đưa cả panme và vật cần đo về nhiệt độ phòng (20°C).

② Lau sạch bụi bẩn trên mặt đo. Thông thường, vệ sinh bằng cách kẹp giấy trắng rồi rút ra.

③ Xác nhận điểm 0. Từ từ cho đầu đo cố định và trục đo tiếp xúc nhau. Tiếp tục xoay ống xoay (thước phụ) cho đến khi nghe tiếng tách tách và quay trơn. Đọc vạch chia, xác nhận là 0. Đối với panme có phạm vi đo lớn hơn 0, dùng thanh chuẩn để xác nhận điểm gốc.

(3) Cách sử dụng panme

Trước tiên, vệ sinh vật cần đo. Nếu có ba via thì cần loại bỏ.

Giống như khi xác nhận điểm 0, từ từ cho trục đo tiếp xúc với vật cần đo. Tiếp tục xoay ống xoay (thước phụ) cho đến khi nghe tiếng tách tách và quay trơn. Để tránh sai số do thị sai, đọc vạch chia từ phía chính diện.

(4) Cách đọc vạch chia của panme

Trước tiên, đọc vạch chia trên ống bao (thước chính). Tiếp theo, đọc vạch chia trên ống xoay (thước phụ). Tổng giá trị ống bao (thước chính) và giá trị ống xoay (thước phụ) là giá trị đo.

Ví dụ

Đo vật thể 20,45mm

Trước tiên, đọc vạch chia ống bao (thước chính). Thấy được đến vạch 20,0mm.

Tiếp theo, đọc vạch chia trên ống xoay (thước phụ). Chỉ vào vạch 0,45mm.

Đối với panme có vạch chia thước phụ, có thể dùng thước phụ để đọc đến 0,001mm. Trường hợp không có vạch chia thước phụ, cũng có thể đọc ước lượng bằng mắt đến 0,001mm.

Bài luyện tập 6-3

■ Hãy chọn A nếu đúng, chọn B nếu sai.

① ( ) Panme cần loại bỏ bụi trên mặt đo trước khi đo.

② ( ) Panme có chức năng chống ảnh hưởng bởi nhiệt độ nên nhiệt độ nơi đo không liên quan.

Giải thích

① Panme là thiết bị đo kích thước chính xác nên nếu kẹp bụi sẽ gây ra sai số. Cần loại bỏ bụi trên mặt đo.

Đáp án: A

② Do panme chịu ảnh hưởng của nhiệt độ nên nơi đo cần được duy trì càng gần 20°C càng tốt, đồng thời panme và vật đo cũng cần được đưa về nhiệt độ gần 20°C.

Đáp án: B

2.3. Thiết bị đo khác

(1) Thước thẳng

Thước thẳng là thiết bị đo dùng để đo chiều dài. Cách dùng giống thước kẻ văn phòng phẩm.

(2) Thước đo góc

Thước đo góc là thiết bị đo dùng để đo góc. Loại thông dụng có cấu tạo giống như sự kết hợp giữa thước đo độ và thước kẻ. Lần lượt được gọi là đĩa chia độ và lưỡi thước. Áp mặt đáy của đĩa chia độ và lưỡi thước vào hai mặt phẳng cần đo, sau đó đọc vạch chia trên đĩa chia độ để đo góc.

(3) Thước đo cao

Thước đo cao là thiết bị đo dùng để đo kích thước như chiều cao, v.v. Là thiết bị đo dùng trên bàn máp. Vì đầu đo di chuyển vuông góc với bàn máp, nên có thể đo chính xác kích thước chiều cao tính từ bàn máp.

Cách hiển thị giống thước cặp, có loại hiển thị analog và hiển thị số. Hiển thị analog có vạch chia du xích và vạch chia đồng hồ. Đối với vạch chia du xích, giá trị đọc tối thiểu là 0,05mm hoặc 0,02mm.

(4) Thước đo sâu

Thước đo sâu là thiết bị đo dùng để đo độ sâu. Vì mặt đo di chuyển vuông góc với mặt chuẩn, nên có thể đo độ sâu tính từ mặt chuẩn.

Cách hiển thị giống thước cặp, có loại hiển thị analog và hiển thị số. Hiển thị analog có vạch chia du xích và vạch chia đồng hồ. Đối với vạch chia du xích, giá trị đọc tối thiểu là 0,05mm hoặc 0,02mm.

(5) Máy đo tọa độ 3 chiều

Máy đo tọa độ 3 chiều (CMM: Coordinate Measuring Machine) là máy đo không chỉ có thể đo chiều dài và góc mà còn có thể đo nhiều loại dung sai hình học khác nhau. Loại phổ biến thực hiện đo bằng cách cho đầu dò tiếp xúc với vật đo, đưa tọa độ của điểm tiếp xúc đó vào máy vi tính, sau đó thực hiện nhiều phép tính khác nhau để xác định kết quả đo.

(6) Máy đo độ nhám bề mặt

Máy đo độ nhám bề mặt là máy đo dùng để đo độ nhám bề mặt. Loại phổ biến thực hiện đo bằng cách cho đầu dò tiếp xúc (stylus) quét dọc theo bề mặt, phóng đại các độ lồi lõm của bề mặt, sau đó đưa dữ liệu vào máy vi tính và tính toán để xác định kết quả đo.

3. Đo so sánh

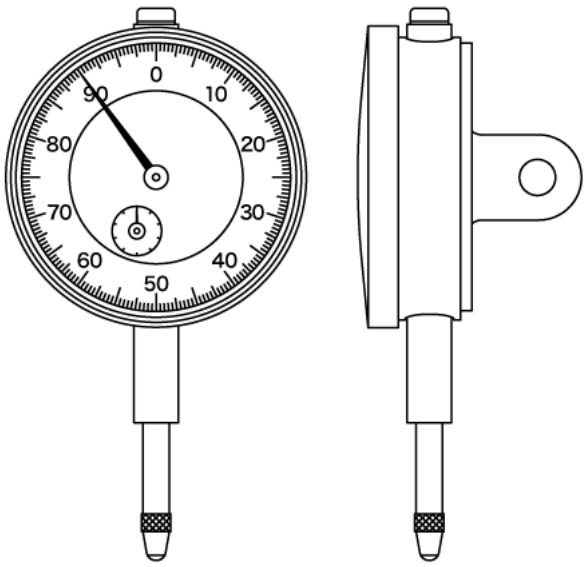
3.1. Đồng hồ so

(1) Đồng hồ so là gì?

Đồng hồ so là thiết bị đo phóng đại chuyển động của đầu đo về mặt cơ khí, hiển thị lượng dịch chuyển bằng vạch chia hình tròn.

Trên mặt vạch chia có kim dài. Đầu đo được giữ bằng piston đo (spindle). Khi ấn piston đo vào, kim dài sẽ quay theo chiều kim đồng hồ.

Đồng hồ so được sử dụng bằng cách gá trên giá đỡ. Lắp vào giá đỡ bằng tai gá kim loại ở nắp sau hoặc dùng thân kẹp để cố định.



Hình 6-4. Đồng hồ so

(2) Cách sử dụng đồng hồ so

① Trước khi đo, xác nhận xem kim dài và piston đo di chuyển có trơn tru hay không. Xác nhận từng bộ phận xem có bị lỏng lẻo không.

② Áp đầu đo vào khối căn mẫu làm chuẩn và điều chỉnh về điểm 0.

③ Đổi vị trí khối căn mẫu và vật cần đo, đọc giá trị của kim chỉ. Giá trị của kim chỉ thể hiện chênh lệch so với giá trị của khối căn mẫu.

(3) Cách đọc vạch chia của đồng hồ so

Đối với loại có kim ngắn, trước tiên đọc kim ngắn. Tiếp theo đọc kim dài. Tổng của kim ngắn và kim dài là chênh lệch so với giá trị của khối căn mẫu.

Ngoài ra, nếu giá trị đo lớn hơn giá trị của khối căn mẫu thì kim sẽ nằm ở vị trí theo chiều kim đồng hồ so với điểm 0. Nếu giá trị đo nhỏ hơn giá trị của khối căn mẫu thì kim sẽ nằm ở vị trí ngược chiều kim đồng hồ so với điểm 0.

Ví dụ

Đo 11,25mm

Sử dụng khối căn mẫu 10mm, điểm 0 là kim ngắn 5mm, kim dài 0mm, khi đo thì kim ngắn chỉ 6mm, kim dài chỉ 0,25mm.

Bài luyện tập 6-4

■ Hãy chọn A nếu đúng, chọn B nếu sai.

① ( ) Đồng hồ so có thể phân loại là thiết bị đo dùng để đo trực tiếp.

② ( ) Piston đo của đồng hồ so cần đặt song song với hướng cần đo.

Giải thích

① Đồng hồ so được phân loại là thiết bị đo dùng để đo so sánh. Là thiết bị đo hiển thị chênh lệch kích thước so với chuẩn như khối căn mẫu, v.v.

Đáp án: B

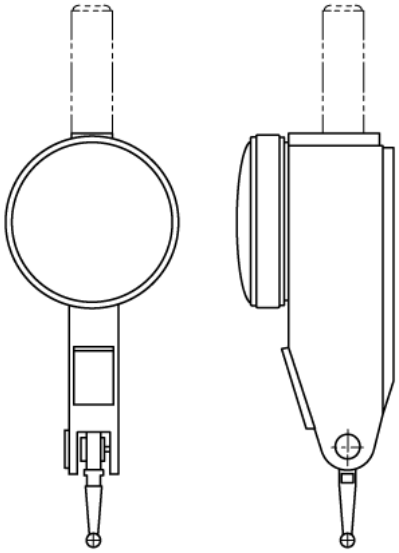
② Piston đo của đồng hồ so cần đặt song song với hướng cần đo. Nếu bị nghiêng so với hướng cần đo thì sai số sẽ lớn.

Đáp án: A

3.2. Các thiết bị đo so sánh khác

(1) Đồng hồ so chân gập

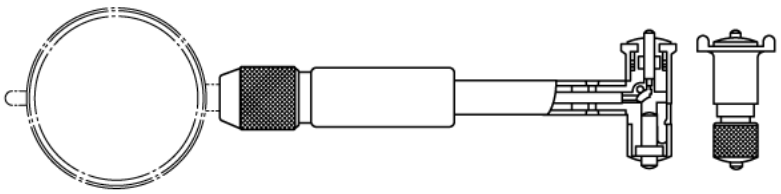
Có loại **đồng hồ so chân gập** với đầu đo di chuyển giống như đòn bẩy. Trình tự cách thức sử dụng giống như đồng hồ so. Nếu hướng cần đo nghiêng so với hướng di chuyển của đầu đo thì sai số sẽ lớn. Cần làm cho hướng di chuyển của đầu đo trùng khớp với hướng cần đo càng nhiều càng tốt.



Hình 6-5. Đồng hồ so chân gập

(2) Đồng hồ đo lỗ

Đồng hồ so có hình dạng dùng để đo đường kính trong gọi là **đồng hồ đo lỗ**. Trình tự cách thức sử dụng gần giống với đồng hồ so. Dùng dưỡng vòng để làm chuẩn đo.



Hình 6-6. Đồng hồ đo lỗ

(3) Compa đồng hồ

Đồng hồ so có đầu đo dạng compa đo trong hoặc compa đo ngoài gọi là **compa đồng hồ**. Có thể đo với độ chính xác cao các phần khó đo bằng thiết bị đo khác như đường kính rãnh, v.v.

Bài luyện tập 6-5

■ Hãy chọn A nếu đúng, chọn B nếu sai.

① ( ) Đồng hồ so chân gập có thể đo bằng cách lấy dưỡng vòng làm chuẩn.

② ( ) Đồng hồ đo lỗ có thể đo bằng cách lấy khối căn mẫu làm chuẩn.

Giải thích

① Đồng hồ so chân gập thông thường sẽ đo bằng cách lấy khối căn mẫu làm chuẩn.

Đáp án: B

② Đồng hồ đo lỗ thông thường sẽ đo bằng cách lấy dưỡng vòng làm chuẩn.

Đáp án: B

3.3. Dưỡng chuẩn/dưỡng giới hạn

(1) Khối căn mẫu

Khối căn mẫu là thiết bị đo dùng làm chuẩn cho đo so sánh chiều dài. Khối có dạng hình hộp chữ nhật, 2 mặt được đánh bóng như gương là mặt đo. Mặt đo này có độ phẳng và độ chính xác kích thước rất cao.

Ngoài ra, khi 2 mặt đo của 2 khối căn mẫu cọ sát vào nhau sẽ xảy ra hiện tượng dính chặt (ringing). Khi chồng từ 2 khối căn mẫu trở lên để sử dụng thì cho dính chặt vào nhau.

Sau khi dùng thì loại bỏ vết bẩn như dấu vân tay, v.v., sau đó bôi dầu chống gỉ. Khi mặt đo phát sinh ba via thì loại bỏ chúng bằng đá mài lấy ba via chuyên dụng.

(2) Dưỡng vòng

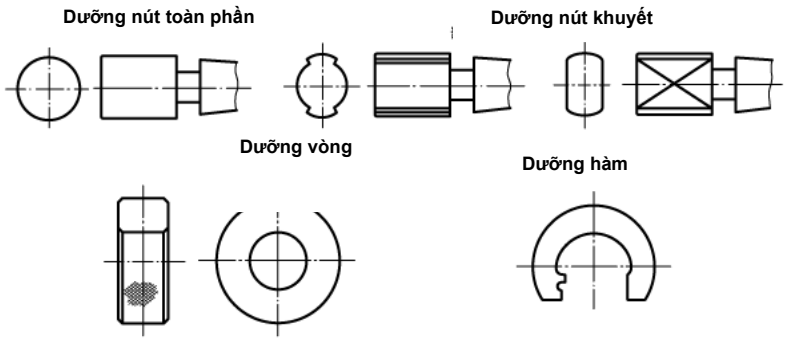
Dưỡng vòng là dưỡng dùng làm chuẩn cho đo so sánh đường kính trong. Có hình dạng ống trụ, mặt đường kính trong là mặt đo.

(3) Dưỡng giới hạn

Dưỡng giới hạn là dưỡng dùng để kiểm tra kích thước lỗ hoặc trục của sản phẩm có nằm trong dung sai hay không. Thông thường sử dụng theo bộ gồm "phía lọt" và "phía không lọt". Xác nhận đảm bảo sản phẩm cần kiểm tra lọt qua dưỡng phía lọt một cách trơn tru và không lọt qua dưỡng phía không lọt. Ví dụ, khi kiểm tra bằng dưỡng giới hạn dùng cho lỗ, nếu phía lọt không lọt qua được, nghĩa là lỗ nhỏ hơn giới hạn cho phép nhỏ nhất.

Dưỡng giới hạn dùng cho lỗ gồm dưỡng nút toàn phần (dưỡng nút) và dưỡng nút khuyết. Dưỡng giới hạn dùng cho trục gồm dưỡng vòng và dưỡng hàm.

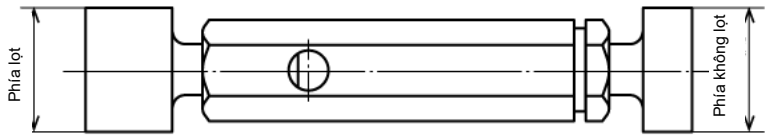
Dưỡng vòng dùng làm chuẩn cho đo so sánh đôi khi được gọi riêng là dưỡng vòng chuẩn (dưỡng vòng gốc), còn loại dùng làm dưỡng giới hạn thì gọi là dưỡng vòng giới hạn.



Hình 6-7. Dưỡng giới hạn

(4) Dưỡng ren

Dưỡng ren là dưỡng giới hạn dùng để kiểm tra đường kính trung bình của ren. Có "dưỡng nút ren" dùng để kiểm tra ren trong và "dưỡng vòng ren" dùng để kiểm tra ren ngoài. Mỗi loại đều có dưỡng ren phía lọt và dưỡng ren phía không lọt.



Hình 6-8. Dưỡng ren

Bài luyện tập 6-6

■ Hãy chọn A nếu đúng, chọn B nếu sai.

① ( ) Loại có mặt đo ở đường kính trong gọi là dưỡng nút, loại có mặt đo ở đường kính ngoài gọi là dưỡng vòng.

② ( ) Nếu dưỡng ren phía lọt của dưỡng nút ren lọt qua thì ren đó chắc chắn đạt.

Giải thích

① Loại có mặt đo ở đường kính trong gọi là dưỡng vòng, loại có mặt đo ở đường kính ngoài gọi là dưỡng nút (dưỡng chốt).

Đáp án: B

② Điều kiện đạt là dưỡng ren phía lọt phải lọt qua và dưỡng ren phía không lọt phải dừng lại.

Đáp án: B

Chương 7: Vẽ kỹ thuật

1. Hình thức trình bày bản vẽ

1.1. Giấy vẽ kỹ thuật

(1) Kích thước giấy

Kích thước bản vẽ ưu tiên sử dụng khổ A (A0, A1, A2, A3, A4). Bản vẽ không sử dụng khổ B (B4, B5, v.v.) hay khổ letter, v.v.

Ngoài ra, không sử dụng khổ giấy lớn không cần thiết, mà dùng khổ giấy nhỏ nhất có thể thể hiện rõ ràng đối tượng.

(2) Hướng giấy

Bản vẽ sử dụng cạnh dài theo phương ngang. Chỉ riêng A4 mới được phép dùng cạnh ngắn theo phương ngang.

1.2. Tỷ lệ

(1) Tỷ lệ là gì?

Tỷ số giữa kích thước thực tế của đối tượng và kích thước trên bản vẽ gọi là **tỷ lệ**.

Việc kích thước thực tế và kích thước trên bản vẽ giống nhau gọi là tỷ lệ nguyên hình. Việc phóng to gọi là tỷ lệ phóng to. Việc thu nhỏ gọi là tỷ lệ thu nhỏ. Đối với tỷ lệ nguyên hình, biểu thị là 1:1. Đối với tỷ lệ phóng to, tỷ lệ phóng đại được biểu thị dưới dạng x:1. Đối với tỷ lệ thu nhỏ, tỷ lệ thu nhỏ được biểu thị dưới dạng 1:x.

(2) Tỷ lệ khuyến nghị

Đối với tỷ lệ phóng to, khuyến nghị dùng một trong các tỷ lệ 50:1, 20:1, 10:1, 5:1, 2:1. Đối với tỷ lệ thu nhỏ, khuyến nghị dùng một trong các tỷ lệ 1:2, 1:5, 1:10, 1:20, 1:50, 1:100, 1:200, 1:500, 1:1.000, 1:2.000, 1:5.000, 1:10.000.

1.3. Nét vẽ

(1) Độ dày nét

Độ dày nét dùng trong vẽ kỹ thuật có 3 loại. Được gọi là **nét mảnh**, **nét đậm** và **nét rất đậm**. Tỷ lệ độ dày lần lượt là 1:2:4.

Khi vẽ kỹ thuật bằng bút chì kim, thường chọn độ dày 0,3mm, 0,5mm và 0,7mm.

(2) Các loại nét

Các loại nét chính dùng trong vẽ kỹ thuật như trong bảng.

Bảng 7-1. Các loại nét dùng trong vẽ kỹ thuật

Nét hình dạng ngoài	Nét liền đậm		Thể hiện hình dạng của phần nhìn thấy được của đối tượng
Đường kích thước	Nét liền mảnh		Dùng để ghi kích thước
Đường gióng kích thước			Dùng để kéo ra từ hình vẽ nhằm ghi kích thước
Đường khuất	Nét đứt mảnh hoặc nét đứt đậm		Thể hiện hình dạng của phần không nhìn thấy được của đối tượng
Đường tâm	Nét chấm gạch mảnh		Dùng để thể hiện tâm của hình vẽ
Đường tưởng tượng	Nét chấm hai gạch mảnh		Để thể hiện tham khảo các chi tiết bên cạnh, v.v. Để thể hiện tham khảo vị trí công cụ, đồ gá, v.v. Để thể hiện bộ phận chuyển động tại vị trí đã di chuyển Để thể hiện hình dạng trước hoặc sau gia công Để thể hiện sự lặp lại Để thể hiện phần nằm phía trước mặt cắt đã được biểu diễn trên hình vẽ
Đường gãy	Nét liền mảnh dạng sóng không đều, hoặc nét zigzag		Ranh giới của phần bị phá vỡ hoặc được lược bỏ khỏi đối tượng
Đường cắt	Nét chấm gạch mảnh, nét được tô đậm ở hai đầu và tại các vị trí đổi hướng		Dùng khi vẽ hình cắt, để thể hiện vị trí mặt cắt đó trên hình tương ứng
Đường gạch chéo	Nét liền mảnh, được bố trí đều theo quy luật		Thể hiện mặt cắt của hình cắt

1.4. Chữ viết

Cỡ chữ được biểu thị dựa vào "**chiều cao chữ**". Chiều cao chữ Hán có 4 loại gồm 3,5mm, 5mm, 7mm và 10mm. Chiều cao chữ kana, chữ cái Latinh, chữ số có 5 loại gồm 2,5mm, 3,5mm, 5mm, 7mm và 10mm.

1.5. Các loại bản vẽ

Bản vẽ dùng để gia công chi tiết gọi là **bản vẽ chi tiết**. Bản vẽ dùng để lắp ráp chi tiết gọi là **bản vẽ lắp ráp**. Bản vẽ thể hiện việc lắp đặt máy móc, v.v. gọi là **bản vẽ bố trí**.

Bài luyện tập 7-1

■ Hãy chọn A nếu đúng, chọn B nếu sai.

① ( ) Tỷ lệ 2:1 nghĩa là vẽ vật thật với kích thước bằng một nửa.

② ( ) Nét liền mảnh thể hiện hình dạng của phần nhìn thấy được của đối tượng.

Giải thích

① 2:1 gọi là tỷ lệ phóng to, nghĩa là vẽ vật thật với kích thước gấp 2 lần.

Đáp án: B

② Nét liền đậm thể hiện hình dạng của phần nhìn thấy được của đối tượng. Nét liền mảnh dùng để ghi kích thước.

Đáp án: B

2. Cách thể hiện hình vẽ

Phương pháp vẽ vật thể vốn dĩ có dạng ba chiều lên mặt phẳng được gọi là phương pháp chiếu. Phương pháp chiếu có nhiều loại khác nhau như hình chiếu trục đo vuông góc đều, hình chiếu trục đo lệch, phương pháp góc chiếu thứ nhất, phương pháp góc chiếu thứ ba, v.v. Trong bản vẽ kỹ thuật cơ khí của Nhật Bản, JIS quy định vẽ theo "**phương pháp góc chiếu thứ ba**".

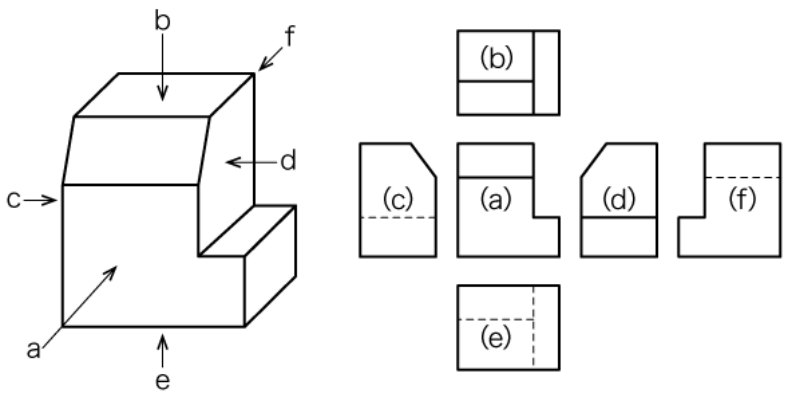
2.1. Phương pháp góc chiếu thứ ba

(1) Định nghĩa phương pháp góc chiếu thứ ba

Chiếu tia sáng song song vào đối tượng, hình ảnh được chiếu theo phương vuông góc với tia sáng đó gọi là hình chiếu vuông góc. Phương pháp vẽ bằng cách đặt đối tượng ở vị trí góc phần tư thứ ba đối với mặt phẳng và mặt bên trong không gian ba chiều rồi chiếu vuông góc được gọi là **phương pháp góc chiếu thứ ba**.

(2) Bố trí trong phương pháp góc chiếu thứ ba

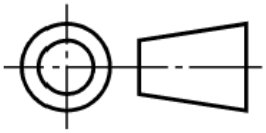
Hình chiếu theo phương pháp góc chiếu thứ ba được bố trí như trong hình. Hình chiếu cạnh (d) nhìn từ bên phải so với hình chiếu đứng (a) được bố trí ở bên phải hình chiếu đứng. Hình chiếu bằng (b) nhìn từ trên so với hình chiếu đứng được bố trí ở phía trên hình chiếu đứng.



Hình 7-1. Phương pháp góc chiếu thứ ba

(3) Chỉ thị phương pháp góc chiếu thứ ba

Hình dưới đây là ký hiệu của phương pháp góc chiếu thứ ba. Để thể hiện rõ bản vẽ được vẽ theo phương pháp góc chiếu thứ ba, ký hiệu của phương pháp góc chiếu thứ ba được ghi trong khung tên của bản vẽ hoặc gần khung tên.



Hình 7-2. Ký hiệu của phương pháp góc chiếu thứ ba

2.2. Hình chiếu đứng

Hình chiếu thể hiện rõ nhất hình dạng và chức năng gọi là **hình chiếu đứng (hình chiếu chính)**. Hình chiếu đứng của bản vẽ lắp ráp được vẽ theo hướng sử dụng đối tượng. Hình chiếu đứng của bản vẽ chi tiết được vẽ theo hướng đặt đối tượng ở công đoạn gia công chính.

Hạn chế tối đa việc sử dụng đường khuất. Vì vậy, chọn hình chiếu đứng theo hướng có thể hạn chế tối đa việc dùng đường khuất.

Số lượng hình chiếu bổ sung cho hình chiếu đứng được giới hạn ở mức tối thiểu cần thiết.

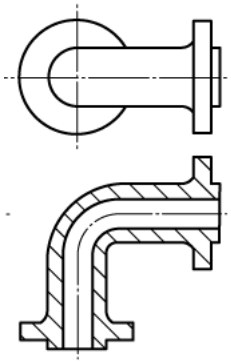
2.3. Hình cắt

Bản vẽ giả định cắt đối tượng và bỏ đi phần phía trước gọi là **hình cắt**. Sử dụng hình cắt để thể hiện rõ ràng các phần bị khuất như phần đường kính trong của hình trụ, v.v.

Mặt cắt sau khi cắt thường được gạch chéo.

Hạn chế tối đa việc sử dụng đường khuất. Vì vậy, khi muốn thể hiện phần bị khuất thì cố gắng dùng hình cắt càng nhiều càng tốt.

Ví dụ về hình cắt được thể hiện trong hình.



Hình 7-3. Hình cắt

Bài luyện tập 7-2

■ Hãy chọn A nếu đúng, chọn B nếu sai.

① ( ) Bản vẽ kỹ thuật cơ khí của Nhật Bản được vẽ theo phương pháp góc chiếu thứ nhất.

② ( ) Khi vẽ hình cắt, cần cắt tất cả các chi tiết.

Giải thích

① Bản vẽ kỹ thuật cơ khí của Nhật Bản được vẽ theo phương pháp góc chiếu thứ ba.

Đáp án: B

② Những phần không có ý nghĩa khi cắt hoặc những phần gây cản trở việc hiểu bản vẽ thì không được thể hiện bằng hình cắt.

Đáp án: B

3. Cách thể hiện kích thước

3.1. Nguyên tắc cơ bản về chỉ thị kích thước

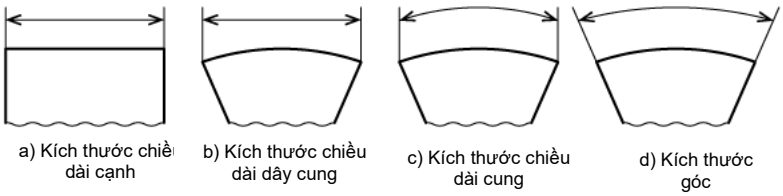
Chỉ thị kích thước cần thiết và đầy đủ cho chức năng hoặc chế tạo trên bản vẽ. Cố gắng tập trung chỉ thị kích thước ở hình chiếu đứng càng nhiều càng tốt. Về nguyên tắc, kích thước vẽ là kích thước hoàn thiện. Không được vẽ trùng lặp kích thước.

3.2. Cách ghi đường kích thước

Đường thể hiện kích thước gọi là **đường kích thước**. Đường kích thước được vẽ song song với hướng đo chiều dài hoặc góc cần chỉ thị. Ở hai đầu có ký hiệu đầu mút như mũi tên, v.v.

Đường kích thước được vẽ bằng cách sử dụng **đường gióng kích thước** càng nhiều càng tốt. Đường gióng kích thước được vẽ từ đầu mút của kích thước cần chỉ thị và vuông góc với đường kích thước.

Chiều dài cạnh, chiều dài dây cung, chiều dài cung và góc được thể hiện lần lượt như trong hình.



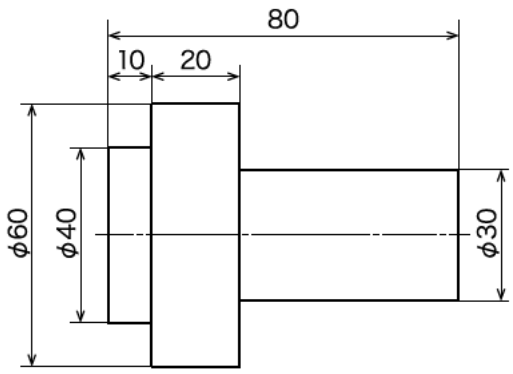
Hình 7-4. Cách vẽ đường kích thước

3.3. Cách ghi giá trị số kích thước

Đơn vị chiều dài thường thể hiện bằng **milimét**. Không ghi ký hiệu đơn vị "mm". Góc ghi bằng đơn vị **độ**. Góc đôi khi dùng phút, giây để thể hiện phần thập phân.

Kích thước được vẽ sao cho có thể đọc được từ cạnh dưới hoặc cạnh phải của bản vẽ. Về nguyên tắc, vẽ gần giữa phía trên đường kích thước. Đường kích thước không được chồng lên đường khác.

Ví dụ được thể hiện trong hình.



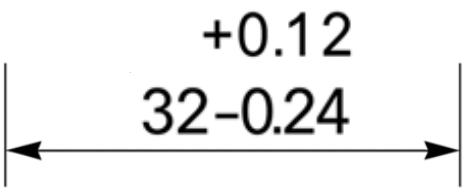
Hình 7-5. Cách vẽ giá trị số kích thước

3.4. Cách ghi dung sai

Nếu kích thước máy móc bị sai, chức năng dự kiến sẽ không hoạt động. Vì vậy, cần chỉ thị giới hạn cho phép của kích thước trong phạm vi hoạt động đúng chức năng. Phạm vi cho phép này gọi là **dung sai**.

(1) Phương pháp bằng số

Một trong những phương pháp phổ biến để chỉ thị phạm vi cho phép là phương pháp như trong hình. Trong trường hợp của hình, phạm vi cho phép là từ 31,76mm đến 32,12mm.

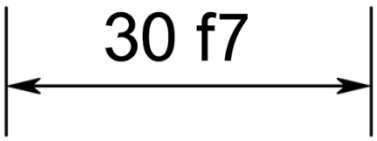


Hình 7-6. Cách vẽ dung sai

(2) Phương pháp bằng ký hiệu

Phạm vi cho phép cũng có thể được thể hiện bằng phương pháp sử dụng cấp dung sai như trong hình. Trong trường hợp của hình, "ký hiệu chỉ thị dung sai cho phép cơ bản" là f, "số cấp dung sai kích thước" là 7.

Phương pháp này được gọi là "hệ thống mã ISO" (thường gọi là "dung sai lắp ghép"). Là phương pháp thường được dùng khi tạo "lắp ghép" kết hợp lỗ và trục.



Hình 7-7. Cách vẽ dung sai theo hệ thống mã ISO

"Ký hiệu dung sai cho phép cơ bản" dùng chữ hoa cho lỗ, chữ thường cho trục. Chữ cái càng gần A thì lắp ghép càng lỏng, có khe hở. Càng gần Z thì lắp ghép càng chặt, không di chuyển được.

Đối với "số cấp dung sai kích thước", số càng nhỏ thì dung sai càng nhỏ.

Bài luyện tập 7-3

■ Hãy chọn A nếu đúng, chọn B nếu sai.

① ( ) Khi thể hiện kích thước, cần có ký hiệu mm.

② ( ) So sánh "30h9" và "30h6", thì 30h6 có dung sai nhỏ hơn.

Giải thích

① Kích thước được thể hiện bằng milimét, nhưng không ghi ký hiệu mm.

Đáp án: B

② Đối với số cấp dung sai kích thước, số càng nhỏ thì dung sai càng nhỏ.

Đáp án: A

3.5. Ký hiệu bổ trợ kích thước

Thêm ký hiệu trước con số kích thước sẽ mang ý nghĩa như trong bảng.

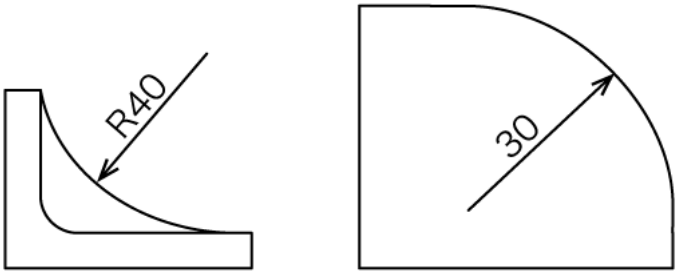
Bảng 7-2. Ký hiệu bổ trợ kích thước

ϕ	Đường kính hình tròn, đường kính cung tròn vượt quá 180 độ
Sϕ	Đường kính hình cầu, đường kính cung cầu vượt quá 180 độ
□	Cạnh hình vuông
R	Bán kính
CR	Bán kính kiểm soát
SR	Bán kính cầu
⌒	Chiều dài cung
C	Vát mép 45 độ
⌃	Vát mép dạng côn
t	Độ dày
⌴	Khoét bậc, khoét bậc sâu
∨	Khoét côn
↧	Độ sâu lỗ

3.6. Cách ghi kích thước cho chi tiết nhỏ

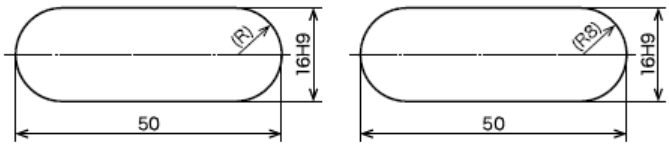
(1) Cách thể hiện bán kính

Bán kính được ghi bằng ký hiệu bán kính và giá trị số kích thước như trong hình. Trường hợp kéo đường kích thước đến tâm cung tròn, có thể lược bỏ ký hiệu bán kính.



Hình 7-8. Cách thể hiện bán kính

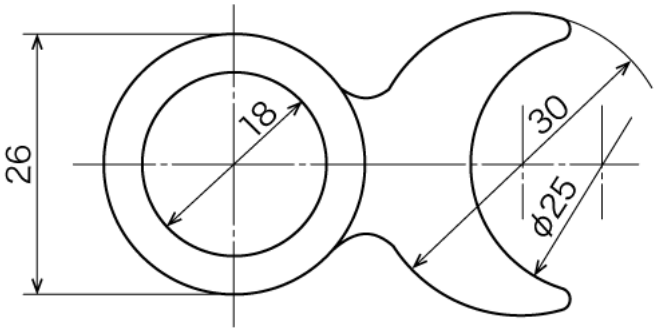
Như rãnh then trong hình, nếu bán kính có thể tính được từ các kích thước khác thì ghi là kích thước tham khảo.



Hình 7-9. Cách thể hiện bán kính của rãnh then, v.v.

(2) Cách thể hiện đường kính

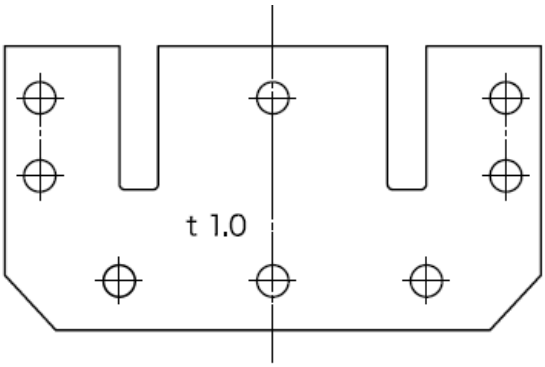
Đường kính được ghi bằng ký hiệu đường kính và giá trị số kích thước. Nếu từ hình đã có thể biết đó là đường kính như có ký hiệu đầu mút ở hai đầu của đường kích thước, v.v. thì có thể lược bỏ ký hiệu đường kính.



Hình 7-10. Cách thể hiện đường kính

(3) Cách thể hiện độ dày tấm

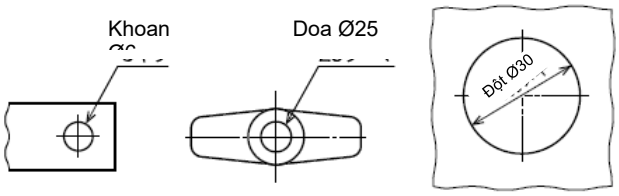
Khi thể hiện độ dày tấm, ghi ký hiệu độ dày và giá trị số kích thước gần hình hoặc trong hình.



Hình 7-11. Cách thể hiện độ dày tấm

(4) Cách thể hiện lỗ

Khi cần phân biệt phương pháp gia công lỗ như lỗ khoan, lỗ đột, v.v. thì chỉ thị kích thước danh nghĩa của công cụ và phương pháp gia công. Trường hợp lỗ xuyên suốt thì không chỉ thị độ sâu.



Hình 7-12. Cách thể hiện lỗ

3.7. Kích thước tham khảo

Kích thước dùng để tham khảo gọi là **kích thước tham khảo**. Đặt giá trị số kích thước trong ngoặc đơn.

Bài luyện tập 7-4

■ Hãy chọn A nếu đúng, chọn B nếu sai.

① ( ) Ký hiệu thể hiện bán kính là φ.

② ( ) Ký hiệu thể hiện độ dày tấm là ↧ .

Giải thích

① Ký hiệu thể hiện bán kính là R. Ký hiệu thể hiện đường kính là φ.

Đáp án: B

② Ký hiệu thể hiện độ dày tấm là t. Ký hiệu thể hiện độ sâu lỗ là ↧ .

Đáp án: B

4. Các chỉ thị khác trên bản vẽ

4.1. Dung sai hình học

(1) Dung sai hình học là gì?

Yếu tố hình học có những chỉ thị không thể thể hiện bằng kích thước hoặc góc. Ví dụ độ chính xác của đường thẳng hoặc hình tròn, độ vuông góc hoặc song song, mức độ trùng khớp của trục, độ chính xác của vị trí, v.v.

Phương pháp chỉ thị độ chính xác của hình dạng như vậy gọi là **dung sai hình học**.

(2) Các loại dung sai hình học

Dung sai hình học có các loại như trong bảng.

Bảng 7-3. Ký hiệu dung sai hình học

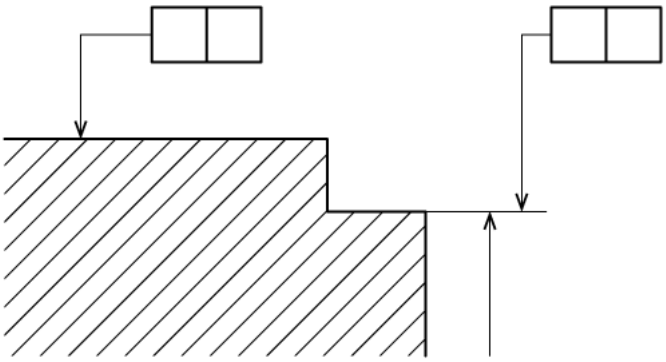
Độ thẳng	—
Độ phẳng	⏥
Độ tròn	○
Độ trụ	⌭
Độ biên dạng đường	⌒
Độ biên dạng mặt	⌓
Độ song song	//
Độ vuông góc	⊥
Độ nghiêng	∠
Độ vị trí	⌖
Độ đồng tâm	◎
Độ đồng trục	◎
Độ đối xứng	⌯
Độ đảo theo đường tròn	↗
Độ đảo toàn phần	⌰

(3) Chỉ thị dung sai hình học

Chỉ thị dung sai hình học trên bản vẽ được ghi trong khung hình chữ nhật. Thứ tự gồm ký hiệu sử dụng cho đặc tính hình học, giá trị dung sai và chuẩn. Ví dụ, khi chỉ thị độ song song 0,1mm so với chuẩn A sẽ dùng ký hiệu như trong hình.

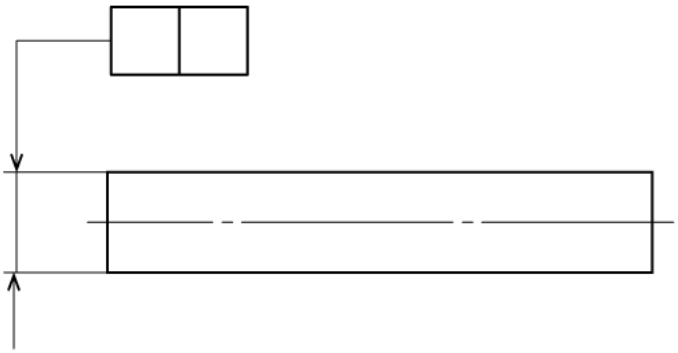
Hình 7-13. Chỉ thị dung sai hình học

Khi chỉ thị dung sai hình học trên bề mặt, chỉ thị bằng mũi tên trên đường bao của yếu tố hình học hoặc đường kéo dài của đường bao.



Hình 7-14. Chỉ thị dung sai hình học trên bề mặt

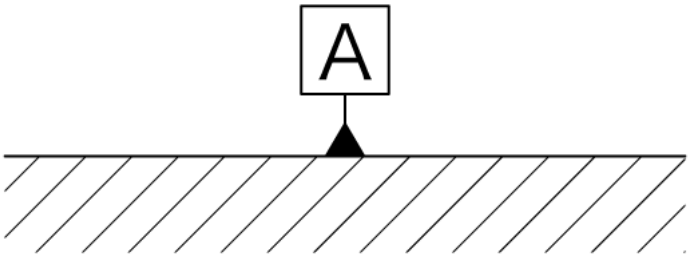
Khi chỉ thị dung sai hình học trên đường trục thì chỉ thị bằng mũi tên trên đường kéo dài của đường kích thước.



Hình 7-15. Chỉ thị dung sai hình học trên đường trục

(4) Chuẩn

Chuẩn là gốc khi chỉ thị dung sai. Chỉ thị bằng cách sử dụng ký hiệu như trong hình.



Hình 7-16. Ký hiệu chuẩn

Giống như dung sai hình học, khi lấy bề mặt làm chuẩn thì chỉ thị trên đường bao hình dạng ngoài hoặc đường kéo dài của đường bao hình dạng ngoài. Khi lấy đường trục làm chuẩn thì chỉ thị trên đường kéo dài của đường kích thước.

4.2. Cấu trúc bề mặt

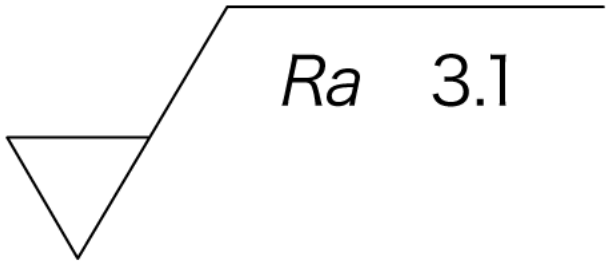
(1) Cấu trúc bề mặt là gì?

Độ hoàn thiện của bề mặt cũng ảnh hưởng đến tính năng của máy móc. Độ hoàn thiện của bề mặt gọi là **cấu trúc bề mặt**. Cấu trúc bề mặt gồm **độ gợn sóng** (độ gồ ghề chu kỳ lớn) và **độ nhám** (độ gồ ghề chu kỳ nhỏ).

Độ nhám và cấu trúc bề mặt thường được gọi chung là độ nhám bề mặt.

(2) Biểu diễn cấu trúc bề mặt

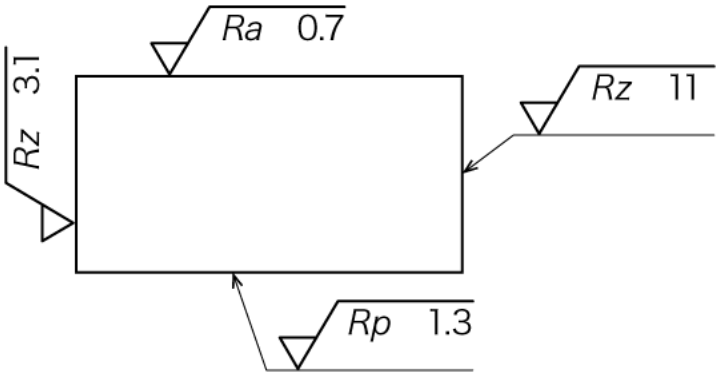
Cấu trúc bề mặt được chỉ thị bằng cách thêm đường thẳng vào ký hiệu biểu diễn cấu trúc bề mặt, chỉ thị "thông số cấu trúc bề mặt" và "giá trị thông số", v.v. Ví dụ trong hình, sử dụng ký hiệu biểu diễn cho trường hợp gia công loại bỏ vật liệu, "thông số cấu trúc bề mặt" là Ra, "giá trị thông số" là chỉ thị yêu cầu cấu trúc bề mặt từ 3,1μm trở xuống.



Hình 7-17. Cách thể hiện cấu trúc bề mặt

Thông số cấu trúc bề mặt là phương pháp chuyển đổi độ gồ ghề bề mặt thành 1 giá trị. Thông số cấu trúc bề mặt thường được dùng là độ nhám trung bình số học Ra, độ nhám chiều cao lớn nhất Rz, v.v.

Đối với chỉ thị trên bản vẽ, sẽ chỉ thị trực tiếp trên đường bao hình dạng ngoài, hoặc dùng đường dóng dẫn như trong hình.

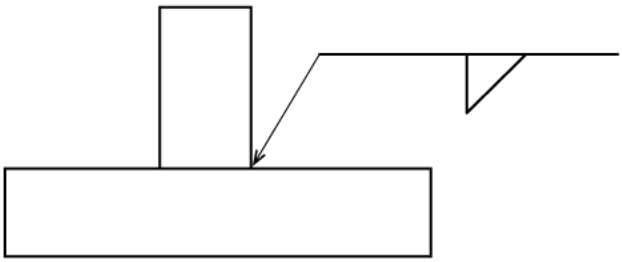


Hình 7-18. Biểu diễn cấu trúc bề mặt

4.3. Hàn

(1) Chỉ thị hàn

Khi chỉ thị hàn, sử dụng ký hiệu hàn như trong hình. Ký hiệu hàn gồm đường chuẩn và ký hiệu cơ bản. Đôi khi cũng thêm ký hiệu bổ trợ, kích thước, chỉ thị bổ sung.

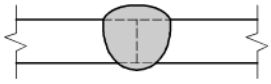
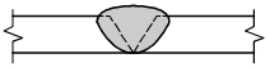
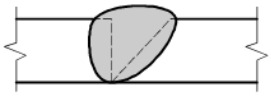
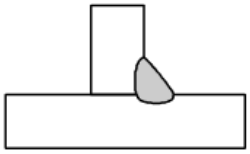


Hình 7-19. Ký hiệu hàn

(2) Ký hiệu cơ bản

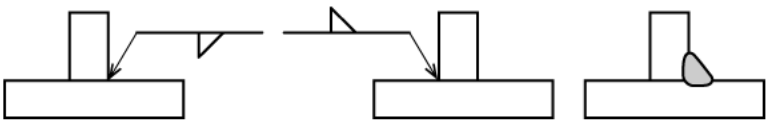
Ký hiệu cơ bản có nhiều loại khác nhau tùy theo loại hàn. Bảng thể hiện các loại điển hình.

Bảng 7-4. Ký hiệu cơ bản

Hàn giáp mép chữ I		
Hàn giáp mép chữ V		
Hàn giáp mép vát một mép		
Hàn góc		

(3) Vị trí hàn

Về nguyên tắc, vị trí hàn là hướng được chỉ bằng mũi tên như trong hình. Trường hợp hàn ở phía đối diện với hướng mũi tên chỉ thì bố trí ký hiệu cơ bản ở phía trên đường chuẩn.

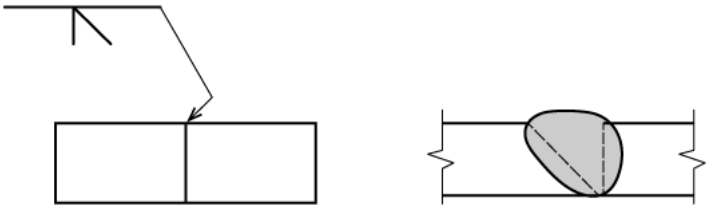


Hình 7-20. Chỉ thị hàn ở hướng đối diện

(4) Vị trí mép vát

Trong hàn, đôi khi gia công đầu mép của chi tiết thành nhiều hình dạng khác nhau, sau đó rót kim loại hàn vào khoảng trống đó. Hình dạng của đầu mép này gọi là mép vát.

Khi chỉ định phía cần vát mép, bẻ gấp khúc mũi tên để chỉ thị như trong hình. Trường hợp chi tiết cần vát mép đã rõ ràng hoặc bên nào cũng được, thì không cần bẻ gấp khúc mũi tên.



Hình 7-21. Chỉ thị hướng mép vát

Bài luyện tập 7-5

■ Hãy chọn A nếu đúng, chọn B nếu sai.

① ( ) Độ phẳng là một loại dung sai hình học.

② ( ) Nếu ký hiệu cơ bản của hàn được bố trí phía trên đường chuẩn thì hàn ở cùng vị trí với mũi tên.

Giải thích

① Độ phẳng là một loại dung sai hình học.

Đáp án: A

② Nếu ký hiệu cơ bản của hàn được bố trí phía trên đường chuẩn thì hàn ở phía đối diện với mũi tên.

Đáp án: B

Chương 8: Vận hành/quản lý máy móc

1. Cơ bản và thực hành an toàn lao động

1.1. Nguyên tắc quản lý an toàn và tuân thủ pháp luật

(1) Để phòng ngừa tai nạn và làm việc an toàn

Để phòng ngừa tai nạn tại nơi làm việc, làm việc khỏe mạnh và an toàn, việc tuân thủ quy tắc trên toàn công ty là rất quan trọng. Những quy tắc này được xây dựng dựa trên bài học từ các tai nạn trong quá khứ, nhằm bảo vệ tính mạng và sức khỏe của bạn.

(2) Quy tắc bảo vệ người lao động

Pháp luật Nhật Bản cũng có quy định nhiều quy tắc nhằm bảo vệ an toàn cho người lao động. Ví dụ, để vận hành các máy móc đặc biệt như xe nâng hoặc robot công nghiệp, v.v., bắt buộc phải có chứng chỉ chuyên môn hoặc được đào tạo theo quy định của nhà nước. Lý do là vì việc sử dụng sai các máy móc này có thể dẫn đến tai nạn nghiêm trọng.

Ngoài ra, **khi làm việc ở nơi cao (từ 2m trở lên), pháp luật quy định phải đeo dụng cụ chống rơi ngã (dây cứu sinh hoặc đai an toàn) để bảo vệ tính mạng trong trường hợp không may bị rơi.** Dụng cụ chống rơi ngã bắt buộc phải luôn được sử dụng để loại bỏ nguy cơ rơi ngã. Có công việc móc và tháo hàng hóa ra khỏi móc cẩu gọi là công việc móc cáp treo hàng. Công việc này cũng không được thực hiện nếu chưa tham gia khóa đào tạo móc cáp treo hàng và lấy chứng chỉ chuyên môn.

Hơn nữa, chủ cơ sở kinh doanh cũng có nghĩa vụ phải bảo vệ người lao động. Khi làm việc ở nơi nóng bức, cần cho uống đủ nước và bổ sung lượng muối phù hợp để phòng ngừa sốc nhiệt. Lý do là vì quy tắc phòng ngừa sốc nhiệt đã được thể hiện rõ hơn qua lần sửa đổi Quy tắc An toàn Vệ sinh Lao động năm 2020. Chủ cơ sở kinh doanh không chỉ cần giữ cho nơi làm việc an toàn, mà việc hướng dẫn nhân viên nghỉ ngơi và bổ sung nước hợp lý/phù hợp cũng là một nghĩa vụ quan trọng.

(3) Định luật Heinrich

Có một quan điểm được gọi là Định luật Heinrich. Đây là quan điểm cho rằng đằng sau 1 tai nạn nghiêm trọng sẽ có 29 tai nạn nhỏ và 300 tình huống suýt gây tai nạn (sự việc "giật mình", "hoảng hốt" suýt xảy ra tai nạn).

Định luật này cho thấy rằng nếu bỏ qua nguy hiểm nhỏ thì cuối cùng sẽ dẫn đến tai nạn nghiêm trọng. Vì vậy, cho dù là điều nhỏ nhặt đến đâu, nếu cảm thấy nguy hiểm thì cần báo cáo ngay cho cấp trên và giải quyết vấn đề.

Bài luyện tập 8-1

■ Hãy chọn A nếu đúng, chọn B nếu sai.

① ( ) Khi làm việc ở nơi cao từ 2m trở lên, chỉ dùng dây cứu sinh hoặc đai an toàn khi có gió mạnh.

② ( ) Định luật cho rằng nếu tai nạn nhỏ hoặc "tình huống suýt gây tai nạn" xảy ra nhiều thì sẽ dẫn đến tai nạn nghiêm trọng hoặc thảm họa nghiêm trọng gọi là Định luật Heinrich.

Giải thích

① Khi làm việc trên cao, dây cứu sinh và dây đai an toàn bắt buộc phải luôn được sử dụng chứ không chỉ khi có gió mạnh. Ngoài gió mạnh, tai nạn rơi ngã còn có thể xảy ra do các yếu tố khác như trượt ngã, sập giàn giáo, bất cẩn, v.v. Để loại bỏ rủi ro rơi ngã, việc luôn đeo dụng cụ chống rơi ngã khi làm việc trên cao được xem là rất quan trọng.

Đáp án: B

② Nếu tai nạn nhỏ hoặc "tình huống suýt gây tai nạn" xảy ra nhiều thì chắc chắn một lúc nào đó sẽ dẫn đến tai nạn nghiêm trọng. Định luật này gọi là Định luật Heinrich.

Đáp án: A

1.2. Vận hành máy móc và phòng ngừa nguy hiểm

(1) Phương pháp sử dụng máy móc an toàn

Để sử dụng máy móc an toàn, cần hiểu rõ cách sử dụng đúng của máy móc đó và những nguy hiểm nào có thể xảy ra. **Tuyệt đối không được tự ý chạm vào máy móc hoặc dụng cụ mà mình không biết cách sử dụng.** Vì máy móc có thể bất ngờ hoạt động và gây ra những chấn thương ngoài dự đoán.

Trước khi bắt đầu công việc, nhất định phải xác nhận xem máy móc có hoạt động đúng không. Nếu có chỗ hỏng thì hãy sửa chữa trước khi sử dụng.

Ngoài ra, máy móc sử dụng trực tiếp điện làm nguồn động lực bắt buộc phải nối đất (tiếp địa) để phòng ngừa điện giật. Tuyệt đối tránh chạm tay ướt vào ổ cắm điện hoặc công tắc vì có nguy cơ điện giật.

(2) Điểm lưu ý theo từng loại máy móc

Dưới đây là những điểm cần đặc biệt lưu ý theo từng loại máy móc.

① Máy móc, công cụ quay

- **Máy khoan:** Lưỡi khoan quay tốc độ cao. **Nếu găng tay bị cuốn vào dao cắt có thể dẫn đến chấn thương nặng như đứt ngón tay hoặc bàn tay, nên tuyệt đối không được đeo găng tay trong khi làm việc.**
- **Máy mài (grinder):** Đối với "đá mài" dùng cho máy mài, nếu bị rạn hoặc vết nứt thì có thể bị vỡ tung ở tốc độ cao khi đang sử dụng. Nhất định phải xác nhận bằng mắt thường trước khi sử dụng, cho chạy không tải nhẹ, xác nhận xem đã lắp đúng cách hay chưa. Ngoài ra, mặt bên của đá mài dễ vỡ, nếu dùng mặt bên để mài sẽ có nguy cơ vỡ.

② Máy móc sinh ra phoi

- **Máy tiện:** Phoi sinh ra từ máy tiện rất sắc, nếu chạm tay trần sẽ bị bỏng hoặc thương tích. **Nhất định phải dừng máy lại, sau đó dùng bàn chải hoặc chổi để dọn dẹp.** Không được chạm bằng tay trần.

③ Máy móc nâng hàng

- **Cần cẩu:** Khi cần cẩu đang nâng hàng nặng, có nguy cơ dây cáp bị đứt hoặc hàng rơi xuống. Tuyệt đối không được vào bên dưới vật đang được nâng. Nếu góc dây cáp lớn thì lực tác dụng lên dây cáp sẽ rất mạnh, làm tăng nguy hiểm.

④ Công cụ siết bu lông

- **Máy siết bu lông:** Khi siết bu lông, nếu bu lông khó vào cũng không được dùng búa gõ vào đầu bu lông để đưa vào. Nếu gõ búa, ren bu lông có thể bị biến dạng hoặc bị dập. Khi đó, đai ốc sẽ không quay được, không thể siết chặt, có thể bị tuột ra giữa chừng gây thương tích.

Hãy hiểu rõ các quy tắc và lý do này để sử dụng máy móc an toàn.

Bài luyện tập 8-2

■ Hãy chọn A nếu đúng, chọn B nếu sai.

① ( ) Trước khi làm việc, nhất định cần xác nhận hoạt động của máy móc và kiểm tra thiết bị.

② ( ) Máy móc sử dụng điện cần có nối đất (tiếp địa).

③ ( ) Khi sử dụng máy khoan, vì dao cắt rất sắc và nguy hiểm nên cần đeo găng tay.

Giải thích

① Việc phát hiện trước hỏng hóc hoặc bất thường của máy móc giúp phòng ngừa các tai nạn ngoài dự đoán như điện giật, thương tích, hỏa hoạn, v.v., nên nhất định cần xác nhận hoạt động và kiểm tra thiết bị. Ngoài ra, điều này cũng giúp phòng ngừa gián đoạn công việc hoặc lỗi sản phẩm do sự cố thiết bị, duy trì hiệu quả và chất lượng.

Đáp án: A

② Để phòng ngừa điện giật hoặc hỏa hoạn, máy móc sử dụng trực tiếp điện làm nguồn động lực cần có nối đất (tiếp địa). Nếu điện bị rò từ bên trong máy móc (rò điện), dây nối đất sẽ dẫn điện xuống đất an toàn, từ đó phòng ngừa điện giật cho người cũng như ngăn ngừa hỏng hóc thiết bị.

Đáp án: A

③ Máy khoan có dao cắt quay tốc độ cao. Nếu găng tay bị cuốn vào dao cắt, có nguy cơ sẽ bị thương nặng như đứt ngón tay hoặc bàn tay. Vì vậy, không được đeo găng tay.

Đáp án: B

1.3. Sử dụng dụng cụ bảo hộ và ứng phó tình huống khẩn cấp

(1) Dụng cụ bảo hộ là gì?

Để phòng ngừa thương tích trong khi làm việc, có quy định bắt buộc phải sử dụng đúng dụng cụ bảo hộ phù hợp với nội dung công việc.

Kính bảo hộ	Phòng ngừa phoi cắt, dầu, mạt mài, v.v. bay vào mắt. Công việc cắt bằng gas cần **kính chắn sáng**.
Giày an toàn	Bảo vệ chân khỏi vật rơi vào chân hoặc chướng ngại vật dưới chân.
Găng tay	Dùng để bảo vệ tay, ngoại trừ công việc nguy hiểm. Tuy nhiên, tuyệt đối không được sử dụng trong công việc với máy móc quay như máy khoan, v.v.
Quần áo tác nghiệp dài tay	Giảm lộ da, bảo vệ cơ thể khỏi bỏng hoặc vết cắt.
Khẩu trang chống bụi	Là loại lọc các hạt mịn như bụi, v.v., không phòng ngừa được khí độc hại. Khí độc hại cần **mặt nạ phòng độc** chuyên dụng.

Hình 8-1. Ví dụ về trang phục và dụng cụ bảo hộ phù hợp khi thực hiện công việc cắt bằng gas

(2) Ứng phó khi có bất thường

Nếu nhận thấy có điều bất thường (tiếng động lạ, mùi lạ, rung động, v.v.) trong khi làm việc, hãy dừng máy ngay, báo cáo cho cấp trên và làm theo chỉ thị.

Ngoài ra, nếu xảy ra hỏa hoạn, hãy dùng phương pháp chữa cháy phù hợp tùy theo loại. Hỏa hoạn được phân loại chủ yếu thành 3 loại tùy theo loại vật cháy.

Hỏa hoạn thông thường (hỏa hoạn loại A)	Là hỏa hoạn do gỗ, giấy, vải, v.v. cháy, có thể dập tắt bằng cách xối nước để làm nguội.
Hỏa hoạn do dầu (hỏa hoạn loại B)	Là hỏa hoạn do xăng, dầu chiên, v.v. cháy, nếu xối nước sẽ có nguy cơ lửa lan rộng. Dập tắt bằng bình chữa cháy bọt hoặc bột để ngắt oxy.
Hỏa hoạn do điện (hỏa hoạn loại C)	Là hỏa hoạn phát sinh do ổ cắm, dây điện, v.v., có nguy cơ điện giật nên không được xối nước. Nhất định phải ngắt nguồn điện, dùng bình chữa cháy bột hoặc CO2.

Bài luyện tập 8-3

■ Hãy chọn A nếu đúng, chọn B nếu sai.

( ) Khẩu trang chống bụi có thể phòng ngừa khí độc hại.

Giải thích

Khẩu trang chống bụi là loại lọc các hạt mịn như bụi, v.v., nhưng khí có thể lọt qua nên không phòng ngừa được khí độc hại. Khí độc hại cần mặt nạ phòng độc chuyên dụng.

Đáp án: B

2. Duy trì và cải thiện môi trường làm việc

2.1. Triệt để thực hiện hoạt động 5S

(1) 5S là gì

Tại nhiều nhà máy Nhật Bản, hoạt động 5S được thực hiện để nâng cao an toàn và hiệu quả tại nơi làm việc. 5S là từ viết tắt được lấy chữ cái đầu của 5 từ tiếng Nhật gồm "Sàng lọc (Seiri)", "Sắp xếp (Seiton)", "Sạch sẽ (Seisou)", "Săn sóc (Seiketsu)", "Sẵn sàng (Shitsuke)", là quy tắc chung mà mọi người cần tuân thủ.

Sàng lọc (Seiri)	Là việc loại bỏ những thứ không cần thiết khỏi nơi làm việc. **Nếu có đồ vật không cần thiết, chúng sẽ gây cản trở công việc, cũng như là nguyên nhân vấp ngã.**
Sắp xếp (Seiton)	Là việc đặt đồ vật cần thiết thật gọn gàng ở vị trí đã được quyết định. **Khi biết đồ vật ở đâu thì sẽ không mất thời gian tìm kiếm, công việc sẽ nhanh hơn.** Ngoài ra, cũng có thể phòng ngừa được tai nạn do đồ vật bừa bãi.
Sạch sẽ (Seisou)	Là việc vệ sinh sạch sẽ nơi làm việc và máy móc. **Nhờ dọn dẹp sạch sẽ, có thể sớm nhận biết các vấn đề nhỏ như rò rỉ dầu hoặc bất thường của máy móc, v.v.**
Săn sóc (Seiketsu)	Là việc luôn duy trì trạng thái tốt của "Sàng lọc (Seiri)", "Sắp xếp (Seiton)", "Sạch sẽ (Seisou)".
Sẵn sàng (Shitsuke)	Là việc mọi người làm cho quy tắc "5S" thành thói quen.

Bỏ qua "Sẵn sàng (Shitsuke)", chỉ còn "Sàng lọc (Seiri)", "Sắp xếp (Seiton)", "Sạch sẽ (Seisou)", "Săn sóc (Seiketsu)" gọi là 4S.

Hoạt động 5S không phải làm một lần là xong, mà phải liên tục làm hàng ngày, từ đó giúp nơi làm việc trở nên an toàn và thoải mái, đồng thời góp phần tạo ra sản phẩm tốt.

Bài luyện tập 8-4

■ Hãy chọn A nếu đúng, chọn B nếu sai.

( ) Nguyên tắc cơ bản của công việc là 5S gồm: "Sàng lọc (Seiri)", "Sắp xếp (Seiton)", "Săn sóc (Seiketsu)", "Trách nhiệm", "Sẵn sàng (Shitsuke)".

Giải thích

Nguyên tắc cơ bản của công việc là 5S gồm: "Sàng lọc (Seiri)", "Sắp xếp (Seiton)", "Sạch sẽ (Seisou)", "Săn sóc (Seiketsu)", "Sẵn sàng (Shitsuke)". Cũng có cách gọi 4S chỉ gồm: "Sàng lọc (Seiri)", "Sắp xếp (Seiton)", "Sạch sẽ (Seisou)", "Săn sóc (Seiketsu)", 4S cũng không bao gồm "Trách nhiệm".

Đáp án: B

2.2. Xây dựng và vận hành trình tự làm việc

(1) Trình tự làm việc

Để duy trì chất lượng sản phẩm ổn định và đảm bảo công việc an toàn, việc xác định rõ phương pháp làm việc và mọi người thực hiện đúng theo đó là rất quan trọng.

(2) Sổ tay trình tự làm việc là gì?

Trình tự đã được quy định này được văn bản hóa thành sổ tay trình tự làm việc.

Sổ tay trình tự làm việc có ghi chi tiết ai, khi nào, làm gì và làm như thế nào. Để mọi người có thể làm việc theo đúng sổ tay trình tự làm việc, **cần làm sao để mọi người có thể đọc được ngay khi cần**.

Sổ tay trình tự làm việc cũng được dùng để hướng dẫn công việc cho người mới vào, đóng vai trò duy trì trình độ kỹ thuật đồng đều cho mọi người.

Cho dù là người có kinh nghiệm lâu năm, quen việc cũng phải làm việc theo đúng sổ tay trình tự làm việc này. Vì nếu mỗi người làm theo cách khác nhau, chất lượng sản phẩm sẽ không đồng đều, hoặc có thể dẫn đến tai nạn ngoài dự kiến.

(3) Về việc thay đổi nội dung của sổ tay trình tự làm việc

Cho dù có **nghĩ ra cách làm tốt hơn cũng không được tự ý thay đổi**. Vì thay đổi đó có thể ảnh hưởng xấu đến chất lượng và an toàn tổng thể. Nhất định phải tuân theo thủ tục do công ty quy định để thay đổi chính thức nội dung của sổ tay trình tự làm việc.

Bài luyện tập 8-5

■ Hãy chọn A nếu đúng, chọn B nếu sai.

① ( ) Đối với sổ tay trình tự làm việc, cần làm sao để có thể đọc được ngay khi cần.

② ( ) Nếu nghĩ ra cách làm tốt hơn thì làm việc theo cách vừa nghĩ ra đó.

Giải thích

① Việc để người tác nghiệp có thể đọc sổ tay trình tự làm việc ngay khi cần giúp họ có thể vừa xác nhận vừa làm việc.

Đáp án: A

② Cho dù nghĩ ra cách làm tốt hơn cũng không được tự ý thay đổi trình tự làm việc. Chỉ thay đổi trình tự làm việc sau khi đã thay đổi sổ tay trình tự làm việc theo đúng thủ tục.

Đáp án: B

2.3. Kiểm tra định kỳ, kiểm tra hàng ngày

(1) Bảo trì phòng ngừa

Nếu thiết bị hoặc máy móc hỏng hóc, có thể dẫn đến sự cố nghiêm trọng như dừng sản xuất, v.v. Để phòng ngừa điều này, quan điểm kiểm tra định kỳ trước khi máy móc hỏng gọi là "bảo trì phòng ngừa".

(2) Kiểm tra định kỳ là gì?

Kiểm tra định kỳ là việc lập kế hoạch và kiểm tra chi tiết toàn bộ máy móc. Việc này được thực hiện để phát hiện các vấn đề mà kiểm tra hàng ngày không thể phát hiện được, phòng ngừa hỏng hóc trước khi xảy ra.

Thiết bị đo cũng vậy. Khi mới mua thì chính xác nhưng nếu sử dụng liên tục thì giá trị có thể lệch dần nên cần hiệu chuẩn định kỳ (điều chỉnh về giá trị chính xác).

(3) Kiểm tra hàng ngày là gì?

Là việc người tác nghiệp tự quan sát bằng mắt để xác nhận tình trạng của máy móc hàng ngày trước khi bắt đầu công việc. Nhờ đó có thể sớm nhận biết bất thường nhỏ, phòng ngừa trở thành sự cố lớn. Nếu vì bận rộn mà bỏ qua việc kiểm tra thì sau đó có thể xảy ra vấn đề hoặc tai nạn lớn nên hãy lưu ý.

Bài luyện tập 8-6

■ Hãy chọn A nếu đúng, chọn B nếu sai.

① ( ) Vì bận rộn nên đã bỏ qua việc kiểm tra thiết bị hàng ngày.

② ( ) Nếu thiết bị hoặc máy móc hỏng hóc, công việc sẽ bị dừng lại hoặc dẫn đến tai nạn lớn nên phải thực hiện bảo trì phòng ngừa.

Giải thích

① Cho dù bận rộn thì việc kiểm tra hàng ngày vẫn quan trọng. Nếu vì bận rộn mà bỏ qua việc kiểm tra thì sau đó có thể xảy ra vấn đề hoặc tai nạn lớn.

Đáp án: B

② Bảo trì phòng ngừa cho thiết bị là hoạt động thực hiện kiểm tra hàng ngày hoặc kiểm tra định kỳ, v.v. để phòng ngừa hỏng hóc thiết bị hoặc tai nạn lớn, v.v.

Đáp án: A

3. Nguyên tắc và phương pháp quản lý chất lượng

3.1. Khái niệm quản lý chất lượng và cách tiếp cận có tổ chức

(1) Quản lý chất lượng là gì?

Quản lý chất lượng không chỉ đơn thuần là tạo ra sản phẩm tốt. Đó là nỗ lực của toàn công ty nhằm tạo ra sản phẩm mà khách hàng thực sự yêu cầu. Chỉ dựa vào mức chất lượng mà những người tạo ra sản phẩm như chúng ta nghĩ rằng "chắc thế này là ổn rồi" thì vẫn chưa đủ. **Điều quan trọng là hướng đến chất lượng khiến khách hàng thực tế sử dụng sản phẩm đó cảm thấy hài lòng từ tận đáy lòng rằng "đây thực sự là sản phẩm tốt, mua rất đáng".**

Quản lý chất lượng được thực hiện để luôn duy trì chất lượng giống nhau và giành được lòng tin của khách hàng, bằng cách tuân thủ tiêu chuẩn và quy tắc đã định ở mọi giai đoạn tạo ra sản phẩm.

(2) Cách tiến hành quản lý chất lượng

Để quản lý chất lượng thành công, không phải chỉ 1 bộ phận của công ty nỗ lực, mà việc tất cả những người làm ra sản phẩm cùng hợp tác, tham gia là rất quan trọng. Ở tất cả các công đoạn như thiết kế, thu mua vật liệu, sản xuất, kiểm tra và xuất hàng, việc mọi người cùng làm việc theo một cách giống nhau sẽ giúp chất lượng sản phẩm được ổn định, khó phát sinh vấn đề hơn.

Để tiếp tục tạo ra sản phẩm tốt và nâng cao chất lượng hơn nữa, việc lặp lại **chu trình PDCA** nhiều lần là rất quan trọng.

Plan (Kế hoạch)	Quyết định mục tiêu về loại sản phẩm sẽ tạo ra, lập kế hoạch cụ thể về cách thức thực hiện.
D (Do: Thực hiện)	Làm thực tế theo nội dung đã lập kế hoạch, tạo ra sản phẩm.
C (Check: Xác nhận)	Xác nhận xem sản phẩm đã tạo ra có đúng như kế hoạch không, có vấn đề gì không. Khi đó, việc lấy dữ liệu để đánh giá khách quan là rất quan trọng.
A (Act: Cải thiện)	Sửa chữa những điểm có vấn đề đã phát hiện được qua việc xác nhận, áp dụng cho kế hoạch tiếp theo.

Ngoài ra, **hoạt động nhóm QC**, nơi mọi người cùng trao đổi để cải thiện cách thức làm việc, cũng rất hữu ích trong việc nâng cao chất lượng. Trong hoạt động này, những người tác nghiệp tại hiện trường làm việc sẽ tập hợp lại, thành lập nhóm nhỏ, thảo luận cách thức làm thế nào để nâng cao chất lượng và hiệu quả công việc của mình và tiến hành cải thiện.

Bài luyện tập 8-7

■ Hãy chọn A nếu đúng, chọn B nếu sai.

① ( ) Quản lý chất lượng nên được tiến hành bởi toàn công ty.

② ( ) Để tạo ra sản phẩm khiến khách hàng hài lòng, việc lặp lại chu trình PDCA nhiều lần là rất quan trọng.

Giải thích

① Để tiến hành quản lý chất lượng được thuận lợi, việc tất cả những người làm ra sản phẩm cùng tiến hành là rất quan trọng.

Đáp án: A

② Để duy trì/nâng cao chất lượng và tạo ra sản phẩm khiến khách hàng hài lòng, việc lặp lại chu trình PDCA nhiều lần để nâng cao chất lượng là rất quan trọng.

Đáp án: A

Chương 9: Vật liệu kim loại, gia công kim loại

1. Tính chất và đặc tính của vật liệu kim loại

1.1. Tính chất vật lý cơ bản của kim loại

(1) Tính chất của kim loại

Kim loại là vật liệu rất quan trọng đang được sử dụng trong nhiều sản phẩm xung quanh chúng ta. Kim loại có nhiều tính chất đặc biệt mà vật liệu khác không có. Việc hiểu rõ những tính chất này rất quan trọng để gia công kim loại an toàn và hiệu quả.

Tính chất cơ bản của kim loại gọi là tính chất vật lý, gồm các tính chất như trọng lượng, màu sắc, có dẫn điện hay không, có dẫn nhiệt hay không, v.v.

(2) Tính chất cụ thể của kim loại

Sau đây sẽ giới thiệu một số tính chất vật lý cụ thể mà kim loại có.

- **Độ bóng:** Nhiều kim loại có "độ bóng" với bề mặt sáng lấp lánh. Đây là do bề mặt của kim loại phản xạ ánh sáng. Ví dụ, nhôm hoặc thép không gỉ mới có bề mặt sáng bóng rất đẹp. Độ bóng này sẽ mất đi khi kim loại phản ứng với nước (tạo thành từ oxy và hydro) tạo thành "gỉ". Thép không gỉ là kim loại đã được chế tạo để không phát sinh gỉ.
- **Trọng lượng:** Về cơ bản, kim loại rất nặng so với vật liệu khác (như nhựa hoặc gỗ, v.v.). Đây là do các nguyên tử cấu thành kim loại được sắp xếp sít chặt với nhau.
- **Khối lượng riêng:** Là chỉ số thể hiện trọng lượng trên một đơn vị thể tích. Ví dụ, khối lượng riêng của sắt (khoảng 7,87g/cm³) lớn hơn nhiều so với khối lượng riêng của nhôm (khoảng 2,70g/cm³), cùng thể tích thì sắt sẽ nặng hơn. Sự khác biệt này ảnh hưởng lớn đến công dụng của vật liệu.

- **Độ dẫn nhiệt:** Độ dẫn nhiệt là **tính chất thể hiện vật liệu truyền nhiệt hiệu quả đến mức nào**. Về cơ bản, kim loại có độ dẫn nhiệt cao do các electron tự do tồn tại trong cấu trúc tinh thể của nó truyền năng lượng nhiệt nhanh chóng. Ví dụ, đồng được biết đến là có độ dẫn nhiệt cao hơn nhôm. Độ dẫn nhiệt của đồng vượt trội hơn nhôm, nhờ tính chất này nên được sử dụng rộng rãi cho tấm tản nhiệt (heatsink), bộ trao đổi nhiệt và cả dụng cụ nấu ăn (nồi, chảo, v.v.). Cũng có kim loại có tính chất khó truyền nhiệt, ví dụ như thép không gỉ có độ dẫn nhiệt thấp nên được dùng cho bình giữ nhiệt, chi tiết sử dụng trong môi trường nhiệt độ cao, vật liệu cách nhiệt.
- **Độ dẫn điện: Là tính chất thể hiện mức độ dễ dẫn điện của vật liệu.**Tính chất cơ bản của kim loại được cho là có độ dẫn điện cao. Kim loại có độ dẫn điện cao là bạc, nhưng vì bạc đắt nên đồng, một vật liệu có giá tương đối rẻ và độ dẫn điện cao, được sử dụng rộng rãi cho dây điện và dây dẫn trong thiết bị điện tử.
- **Điểm nóng chảy: Là nhiệt độ mà vật chất chuyển từ thể rắn sang thể lỏng**, điểm nóng chảy khác nhau rất lớn tùy loại kim loại. Khi kim loại tiếp xúc với nhiệt độ từ điểm nóng chảy trở lên, cấu trúc của nó sẽ thay đổi, kéo theo tính chất cơ học cũng thay đổi.

  Kim loại có điểm nóng chảy cao phù hợp sử dụng trong môi trường nhiệt độ cao. Ví dụ, vonfram có điểm nóng chảy cao nhất trong tất cả các kim loại (khoảng 3.422°C), được dùng cho dây tóc bóng đèn hoặc linh kiện trong lò nhiệt độ cao. Mặt khác, thiếc hàn được tạo ra bằng cách trộn những kim loại có nhiệt độ nóng chảy tương đối thấp gồm chì (khoảng 327°C) và thiếc (khoảng 231°C), và được dùng để nối ở nhiệt độ thấp như hàn thiếc, v.v.

Bài luyện tập 9-1

■ Hãy chọn A nếu đúng, chọn B nếu sai.

① Một trong những tính chất của kim loại là độ bóng.

② Giữa nhôm và sắt thì nhôm có khối lượng riêng lớn hơn.

③ Đồng có độ dẫn nhiệt thấp hơn nhôm.

④ Một trong những kim loại có điểm nóng chảy cao là thiếc.

Giải thích

① Có độ bóng sáng lấp lánh. Là 1 trong những tính chất của kim loại.

Đáp án: A

② Khối lượng riêng của sắt lớn hơn nhôm.

Đáp án: B

③ Đồng có độ dẫn nhiệt cao hơn nhôm. Đồng có độ dẫn nhiệt cao hơn nhôm và sắt nên được dùng nhiều cho những thứ cần truyền hoặc thoát nhiệt nhanh như dụng cụ nấu ăn, heatsink (linh kiện tản nhiệt cho thiết bị điện tử), v.v.

Đáp án: B

④ Thiếc là kim loại có điểm nóng chảy tương đối thấp.

Đáp án: B

1.2. Tính chất cơ học và đánh giá

(1) Tính chất cơ học của kim loại

Tính chất cơ học của vật liệu kim loại rất quan trọng để đánh giá phản ứng của vật liệu đó khi chịu lực từ bên ngoài. Dưới đây là một số tính chất cụ thể.

- **Tính đàn hồi:** Là tính chất cơ học mà biến dạng khi tác dụng lực lên vật liệu sẽ trở về trạng thái ban đầu khi nới lỏng lực.
- **Tính dẻo:** Là tính chất biến dạng khi tác dụng lực, và giữ nguyên hình dạng biến dạng đó kể cả khi loại bỏ lực, không trở về hình dạng ban đầu. Trong gia công uốn tấm thép, một loại gia công biến dạng dẻo, bán kính uốn càng lớn thì càng khó nứt.
- **Độ cứng:** Độ cứng là tính chất cơ học thể hiện mức độ khó bị trầy xước hoặc khó biến dạng của bề mặt vật liệu khi chịu lực từ bên ngoài.

(2) Phương pháp thử nghiệm để đánh giá

Để đo chính xác các tính chất cơ học này, nhiều loại thử nghiệm khác nhau được thực hiện.

- **Thử nghiệm độ cứng:** Là thử nghiệm đo độ cứng của vật liệu. Ấn mũi kim cương nhỏ, v.v. vào vật liệu và đánh giá độ cứng từ kích thước vết lõm hình thành, v.v. **Thử nghiệm độ cứng Rockwell** và **thử nghiệm độ cứng Vickers**, v.v. là các phương pháp thử nghiệm điển hình.
- **Thử nghiệm kéo:** Là thử nghiệm kéo vật liệu, tìm hiểu xem vật liệu đứt ở lực bao nhiêu. Qua thử nghiệm này, có thể đánh giá độ bền và độ dẻo của vật liệu. Con số "330" trong "SS330" của thép cán cho kết cấu thông thường thể hiện độ bền kéo được đo trong thử nghiệm này là từ 330N/mm² trở lên.
- **Thử nghiệm va đập:** Là thử nghiệm đập vật liệu đột ngột bằng vật giống như búa để tìm hiểu xem vật liệu chịu được va đập đến mức nào. Qua thử nghiệm này, có thể đánh giá độ dẻo dai của vật liệu.

Bài luyện tập 9-2

■ Hãy chọn A nếu đúng, chọn B nếu sai.

① ( ) Khi gia công uốn tấm thép, bán kính uốn càng nhỏ thì càng dễ nứt.

② ( ) Tính chất biến dạng khi tác dụng lực lên vật liệu trở về trạng thái ban đầu khi nới lỏng lực gọi là tính đàn hồi.

③ ( ) Thử nghiệm va đập của vật liệu kim loại là thử nghiệm nhằm tìm hiểu độ cứng của vật liệu.

Giải thích

① Bán kính uốn càng nhỏ thì lực càng tập trung mạnh vào phần bị uốn của vật liệu.

Đáp án: A

② Tính chất biến dạng khi tác dụng lực lên vật liệu trở về trạng thái ban đầu khi nới lỏng lực là tính đàn hồi.

Đáp án: A

③ Thử nghiệm va đập của vật liệu kim loại là thử nghiệm nhằm tìm hiểu "độ dẻo dai (độ dai)" của vật liệu.

Đáp án: B

1.3. Cấu trúc vật liệu và nhiệt luyện

(1) Cấu trúc vật liệu

Kim loại sẽ thay đổi cấu trúc do gia công hoặc nhiệt luyện, kéo theo tính chất cũng thay đổi. Ví dụ, trong công việc hàn, không chỉ phần kim loại bị nóng chảy do nhiệt hàn mà cấu trúc xung quanh cũng thay đổi. Phần này gọi là "vùng ảnh hưởng nhiệt hàn", rất quan trọng khi đánh giá độ bền của mối hàn.

Đường thớ rèn được hình thành do rèn là yếu tố quan trọng khi đánh giá giá trị va đập của vật liệu. Đối với vật liệu có đường thớ rèn, để đạt giá trị va đập (độ dai) cao, cần gia công/bố trí sao cho hướng chịu va đập song song (cùng hướng) với đường thớ rèn.

(2) Nhiệt luyện

Nhiệt luyện là kỹ thuật thay đổi tính chất kim loại bằng cách gia nhiệt hoặc làm nguội nó. Thông qua nhiệt luyện, có thể nâng cao độ cứng, nâng cao độ dẻo dai hoặc làm cho kim loại dễ gia công hơn. Các phương pháp nhiệt luyện chính như sau.

- **Tôi:** Là phương pháp xử lý bằng cách gia nhiệt kim loại đến nhiệt độ cao, sau đó làm nguội nhanh bằng nước hoặc dầu, v.v. để làm cho kim loại trở nên rất cứng. Thường được dùng trong sản xuất dao cắt hoặc công cụ.
- **Ram:** Là phương pháp xử lý bằng cách gia nhiệt lại kim loại đã bị tôi cứng quá mức ở nhiệt độ thấp hơn một chút nhằm phục hồi độ dẻo dai. Làm cho trạng thái cứng và giòn trở nên mềm hơn một chút và dẻo dai hơn.
- **Ủ:** Là phương pháp xử lý bằng cách gia nhiệt kim loại đến nhiệt độ cao rồi làm nguội từ từ để làm mềm và dễ gia công hơn, hoặc làm cho cấu trúc ổn định.
- **Làm cứng bề mặt:** Là phương pháp xử lý chỉ làm cứng bề mặt vật liệu. Nhờ đó, có thể làm cho bên trong vẫn dẻo dai trong khi bề mặt được nâng cao độ cứng, khó bị trầy xước.

Bài luyện tập 9-3

■ Hãy chọn A nếu đúng, chọn B nếu sai.

① ( ) Vùng ảnh hưởng nhiệt hàn là phần có cấu trúc kim loại bị thay đổi do nhiệt hàn.

② ( ) Ủ là phương pháp xử lý làm cứng.

Giải thích

① Vùng ảnh hưởng nhiệt hàn là phần có cấu trúc kim loại bị thay đổi do nhiệt hàn.

Đáp án: A

② Ủ là phương pháp xử lý bằng cách gia nhiệt kim loại đến nhiệt độ cao rồi làm nguội từ từ để làm mềm và dễ gia công hơn, hoặc làm cho cấu trúc ổn định.

Đáp án: B

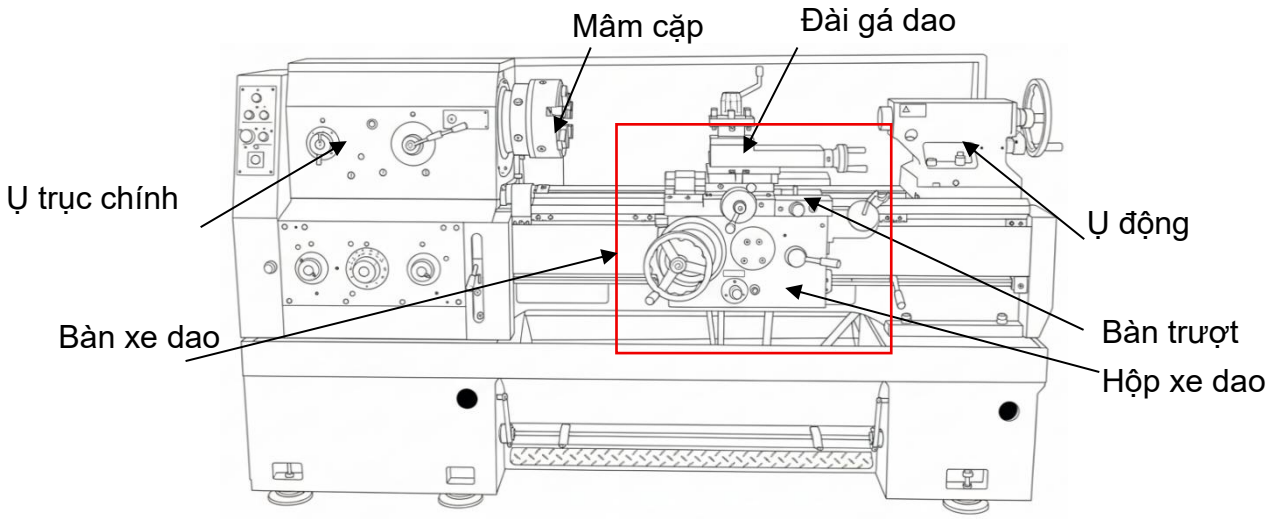
2. Kỹ thuật và quy trình gia công kim loại

2.1. Gia công cắt gọt

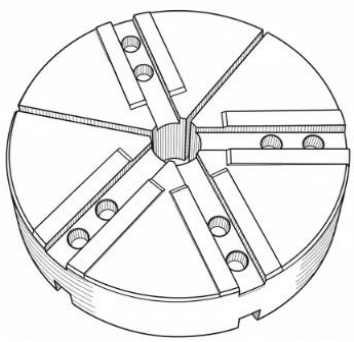
Gia công cắt gọt là phương pháp gia công dùng công cụ để cắt gọt dần dần vật liệu kim loại, hoàn thiện thành hình dạng mong muốn. Giống như nhà điêu khắc đẽo gỗ để tạo hình, dùng dao cắt để gọt kim loại. Trong phương pháp gia công này, nhiều loại máy khác nhau như máy tiện, máy phay, máy khoan, v.v. được sử dụng.

(1) Máy tiện

Cho vật liệu quay, đưa dụng cụ tiếp xúc với vật liệu để cắt gọt. Phù hợp để gia công sản phẩm dạng thanh tròn hoặc sản phẩm dạng đĩa tròn. Trong các bộ phận dùng cho máy tiện, có "chấu" mềm được lắp vào bộ phận kẹp phôi (mâm cặp) của máy tiện. Loại này được gọi là chấu mềm. Có thể lắp chấu mềm vào máy tiện, cho quay trong trạng thái kẹp sản phẩm, dùng dao tiện (dụng cụ cắt để cắt gọt vật liệu thành hình dạng mong muốn) để cắt gọt và tạo hình phần kẹp.



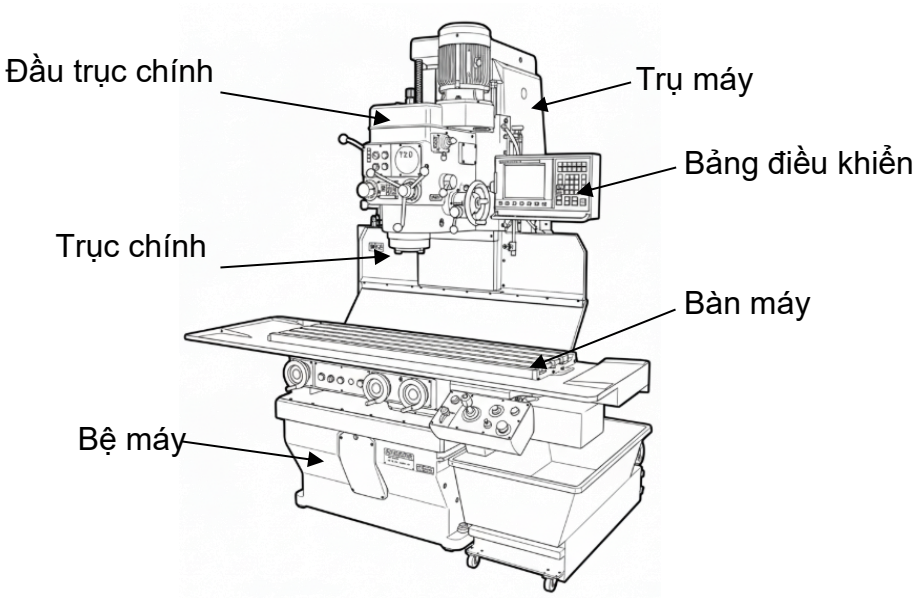
Hình 9-1. Máy tiện thông thường



Hình 9-2. Hình ảnh chấu mềm đã được lắp vào mâm cặp

(2) Máy phay

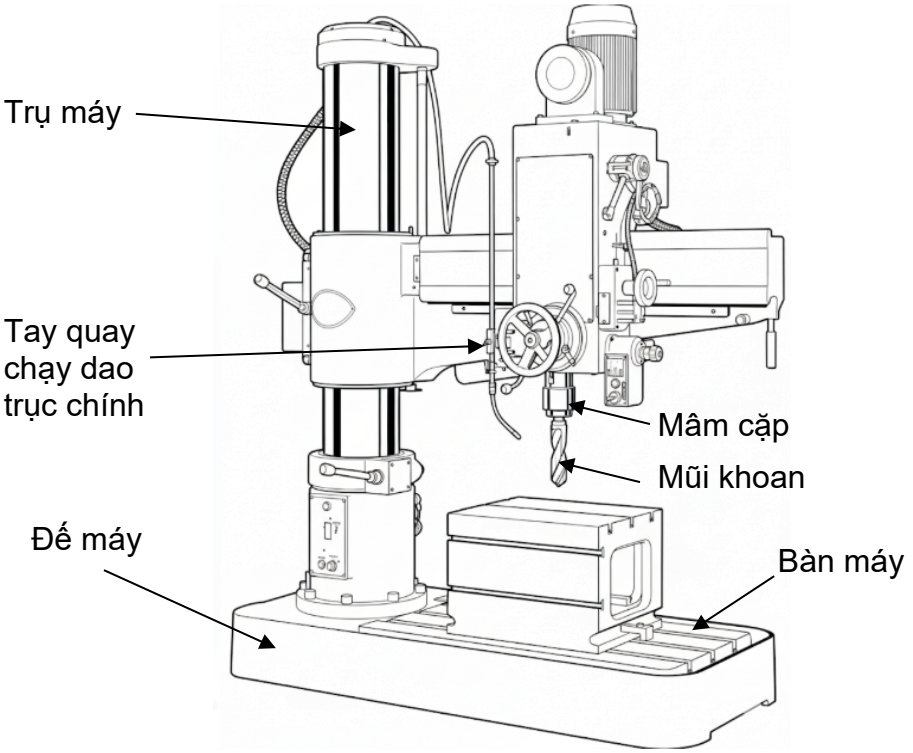
Cho công cụ quay, vừa di chuyển vật liệu vừa cắt gọt. Phù hợp để tạo mặt phẳng, rãnh và các hình dạng phức tạp.



Hình 9-3. Máy phay (máy phay đứng kiểu bệ)

(3) Máy khoan

Cho mũi khoan quay, dùng để khoan lỗ trên vật liệu.



Hình 9-4. Máy khoan NC

(4) Trung tâm gia công

Là máy công cụ có chức năng tự động thay công cụ cắt.

- **Trung tâm gia công đứng:** Là máy công cụ có trục chính bố trí theo phương thẳng đứng, thích hợp để gia công mặt trên của sản phẩm đặt trên bệ máy.
- **Trung tâm gia công ngang:** Thường được trang bị bàn xoay (bàn phân độ). Nhờ sử dụng bàn này mà có thể gia công 4 mặt của sản phẩm (mặt trên và 3 mặt bên) mà không cần kẹp lại sản phẩm.

Trong gia công cắt gọt, dao cắt và vật liệu cọ sát tốc độ cao nên phát sinh **phoi** lẫn phát sinh nhiệt. Để hạn chế nhiệt này cũng như phòng ngừa mòn công cụ, dầu cắt gọt hoặc dung dịch làm mát được sử dụng. Các chất lỏng này không chỉ phòng ngừa tăng nhiệt độ trong khi làm việc mà còn có vai trò rửa trôi phoi.

2.2. Gia công mài/đánh bóng

Gia công mài/đánh bóng là phương pháp gia công dùng đá mài hoặc bột đặc biệt để hoàn thiện bề mặt của sản phẩm cực kỳ nhẵn. Gia công này được thực hiện khi cần độ chính xác cực kỳ cao hoặc bề mặt đẹp mà gia công cắt gọt khó đạt được.

- **Gia công mài:** Cho đá mài quay tốc độ cao, sau đó cắt gọt dần bề mặt vật liệu. Gia công này thường được dùng khi cắt vật liệu rất cứng hoặc cần độ chính xác kích thước cao (kích thước chính xác). Ví dụ, các linh kiện chính xác của động cơ ô tô, v.v. được hoàn thiện bằng gia công mài.
- **Gia công đánh bóng:** Là quá trình gia công dùng chất đánh bóng (hạt mịn dạng sệt), đánh bóng bề mặt của sản phẩm sáng bóng như gương. Gia công đánh bóng không chỉ làm đẹp bề ngoài mà còn được dùng để giảm ma sát.

2.3. Hàn/đúc/gia công biến dạng dẻo

Hàn, đúc, gia công biến dạng dẻo là các kỹ thuật quan trọng để gia công kim loại thành hình dạng mong muốn. Khác với cắt vật liệu như gia công cắt gọt, các phương pháp này tận dụng tính chất kim loại để thay đổi hình dạng.

(1) Hàn

Hàn là kỹ thuật dùng nhiệt hoặc áp lực để làm nóng chảy và nối liền nhiều linh kiện kim loại thành một. Có thể tạo mối nối chắc chắn hơn nhiều so với dùng keo dán hoặc vít. Được sử dụng rộng rãi cho các sản phẩm cần độ bền cao như ô tô, tàu thuyền, cầu, khung nhà, v.v.

Các loại hàn: Một phương pháp hàn phổ biến là hàn hồ quang. Đây là phương pháp cho dòng điện chạy giữa kim loại và điện cực để phát sinh tia lửa (hồ quang), dùng nhiệt đó để làm nóng chảy và nối kim loại.

Điểm lưu ý khi hàn: Trong quá trình hàn sẽ phát sinh ánh sáng, nhiệt, khói, khí rất mạnh. Vì vậy, nhất định cần phải đội mũ bảo hộ chuyên dụng (mặt nạ chắn sáng) và mang dụng cụ bảo hộ, cần chú ý cẩn thận để tránh bỏng hoặc tổn thương mắt.

(2) Đúc

Đúc là phương pháp gia công làm nóng chảy kim loại ở nhiệt độ cao thành thể lỏng, sau đó rót vào khuôn (**khuôn đúc**) làm từ cát, v.v., rồi làm nguội và đông cứng để tạo hình dạng mong muốn. Có thể tạo ra chi tiết với hình dạng phức tạp trong một lần nên phù hợp sản xuất hàng loạt.

Điểm lưu ý khi đúc: Đúc sẽ xử lý kim loại nhiệt độ cao. Trong nhà máy rất nóng nên hãy chú ý phòng ngừa sốc nhiệt.

(3) Gia công biến dạng dẻo

Gia công biến dạng dẻo là phương pháp gia công giữ kim loại ở thể rắn (trạng thái chưa nóng chảy), tác dụng lực để biến dạng tạo hình. Tận dụng **tính dẻo** của kim loại (tính chất hình dạng thay đổi khi tác dụng lực và giữ nguyên hình dạng đó).

Ví dụ về gia công biến dạng dẻo

① **Gia công dập:** Là phương pháp gia công bằng cách ép tấm kim loại mỏng từ trên xuống bằng lực mạnh vào khuôn để tạo hình. Nhiều sản phẩm như thân xe ô tô, vỏ ngoài của các sản phẩm điện, v.v. được làm theo phương pháp này.

② **Rèn:** Là phương pháp gia công bằng cách gia nhiệt làm mềm kim loại, dùng vật giống búa để gõ và điều chỉnh hình dạng. Nhờ đó, cấu trúc kim loại trở nên chắc đặc, chi tiết bền chắc được tạo ra. Kiếm Nhật, v.v. là ví dụ điển hình của phương pháp gia công rèn.

③ **Cán:** Là phương pháp gia công cho khối kim loại đi qua giữa 2 con lăn để làm mỏng và kéo dài. Tấm thép hoặc giấy nhôm, v.v. được làm ra theo phương pháp này.

Bài luyện tập 9-4

■ Hãy chọn A nếu đúng, chọn B nếu sai.

① ( ) Máy tiện là máy sản xuất sản phẩm bằng cách quay vật gia công và cắt gọt.

② ( ) Đường thớ rèn được hình thành do rèn là yếu tố quan trọng khi đánh giá giá trị va đập của vật liệu.

③ ( ) Khi hàn, nhất định phải đội mũ bảo hộ chuyên dụng (mặt nạ chắn sáng) và mang dụng cụ bảo hộ.

Giải thích

① Máy tiện là gia công tiện, là phương pháp gia công quay vật gia công và cắt gọt.

Đáp án: A

② Đường thớ rèn được hình thành do rèn là yếu tố quan trọng khi đánh giá giá trị va đập của vật liệu.

Đáp án: A

③ Khi hàn, nhất định cần phải đội mũ bảo hộ chuyên dụng (mặt nạ chắn sáng) và mang dụng cụ bảo hộ.

Đáp án: A

3. Kiểm tra và đánh giá sản phẩm kim loại

3.1. Các loại kiểm tra

(1) Để loại bỏ sản phẩm lỗi

Trước khi xuất sản phẩm cho khách hàng, tiến hành kiểm tra và xác nhận lần cuối xem có đáp ứng được tất cả mọi yêu cầu hay không. Nếu phát hiện sản phẩm lỗi qua kiểm tra thì không được để nguyên chuyển sang công đoạn tiếp theo. Giải quyết vấn đề ngay tại nơi phát hiện sản phẩm lỗi là quy tắc cơ bản của quản lý chất lượng. Đây là quan điểm "không để lọt sản phẩm lỗi", giải quyết vấn đề trước khi đến tay khách hàng để bảo vệ uy tín công ty.

(2) Kiểm tra toàn bộ và kiểm tra lấy mẫu

Phương pháp kiểm tra khác nhau ở việc kiểm tra tất cả sản phẩm hay chỉ kiểm tra một phần.

- **Kiểm tra toàn bộ:** Là phương pháp kiểm tra từng sản phẩm trong tất cả những sản phẩm đã sản xuất. Ưu điểm lớn nhất của phương pháp này là không bỏ sót sản phẩm lỗi. Vì vậy, phương pháp này được thực hiện cho các sản phẩm mà tính an toàn rất quan trọng như linh kiện máy bay, thiết bị y tế, v.v., hoặc cho các sản phẩm rất đắt tiền. Tuy nhiên, phương pháp này có nhược điểm là tốn rất nhiều thời gian và chi phí.
- **Kiểm tra lấy mẫu:** Là phương pháp chọn ngẫu nhiên một số sản phẩm trong số sản phẩm được sản xuất hàng loạt để kiểm tra. Vì tốn ít thời gian và chi phí hơn so với việc kiểm tra tất cả sản phẩm nên hiệu quả khi xử lý số lượng lớn sản phẩm. Từ kết quả kiểm tra đã thực hiện sẽ ước tính chất lượng của toàn bộ lô (nhóm sản phẩm đã được sản xuất trong cùng điều kiện). Tuy nhiên, cũng có rủi ro là sản phẩm lỗi không may lọt qua công đoạn kiểm tra lấy mẫu.

(3) Kiểm tra không phá hủy và kiểm tra phá hủy

Được phân loại dựa trên việc có cần phá hủy sản phẩm để kiểm tra hay không.

- **Kiểm tra không phá hủy:** Là phương pháp kiểm tra khuyết tật bên trong hoặc bề mặt ngoài mà không phá hủy sản phẩm. Sử dụng phương pháp kiểm tra này có thể xác nhận chất lượng và độ an toàn mà không làm mất chức năng của sản phẩm. Ví dụ, ngoài kiểm tra ngoại quan bằng mắt thường xem có vết xước hoặc bụi bẩn hay không, còn có phương pháp dùng từ tính, siêu âm, tia X, v.v. để kiểm tra khuyết tật bên trong.
- **Kiểm tra phá hủy:** Là phương pháp cần phá hủy sản phẩm để kiểm tra. Ví dụ, thử nghiệm kéo để kiểm tra độ bền vật liệu, hoặc thử nghiệm va đập để kiểm tra xem sản phẩm có chịu được va đập mạnh hay không, v.v. thuộc loại này. Có những chất lượng chỉ có thể biết được qua phương pháp này. Tuy nhiên, vì sản phẩm đã kiểm tra sẽ không dùng được nữa nên thường chỉ lấy mẫu một phần sản phẩm để thực hiện.

3.2. Kiểm tra không phá hủy

Kiểm tra không phá hủy là phương pháp kiểm tra khuyết tật bên trong, bề mặt ngoài hoặc cấu trúc của sản phẩm mà không phá hủy sản phẩm về mặt vật lý.

Có các phương pháp cụ thể như sau.

① "Thử nghiệm dò khuyết tật bằng siêu âm" truyền sóng âm tần số cao mà tai người không nghe được (sóng siêu âm) vào đối tượng kiểm tra, sau đó phân tích sóng phản xạ (tiếng vọng) của nó để tìm hiểu sự tồn tại, vị trí, kích thước, v.v. của vết xước (khuyết tật) bên trong vật liệu

② "Thử nghiệm dò khuyết tật bằng chất lỏng thẩm thấu" phát hiện vết xước (khuyết tật) hở ra trên bề mặt vật liệu

③ "Kiểm tra chụp ảnh phóng xạ" cho tia X hoặc tia γ, v.v. xuyên qua đối tượng kiểm tra, sau đó ghi lại chênh lệch lượng xuyên qua đó bằng phim hoặc cảm biến kỹ thuật số để phát hiện vết xước hoặc khuyết tật bên trong vật liệu

④ "Kiểm tra dò khuyết tật bằng bột từ" sử dụng từ thông rò rỉ (hiện tượng từ tính rò rỉ ra bên ngoài) phát sinh tại phần có vết xước, v.v.

Các phương pháp kiểm tra này được lựa chọn phương pháp phù hợp tùy theo vật liệu, hình dạng của sản phẩm và loại khuyết tật cần kiểm tra, được sử dụng để phát hiện các vết nứt hoặc lỗ rỗng (khoang rỗng), v.v. bên trong mà mắt thường không nhìn thấy được.

Ngoài ra, còn có phương pháp đánh giá chất lượng sản phẩm bằng cách sử dụng ngũ quan của con người (thị giác, thính giác, khứu giác, xúc giác, vị giác) gọi là kiểm tra cảm quan, dùng để đánh giá các hạng mục chất lượng khó thể hiện bằng con số. Ví dụ, xác nhận xem màu sắc của sản phẩm có đúng hay không (thị giác), có tiếng lạ hay không (thính giác), có mùi lạ hay không (khứu giác), có nhẵn khi chạm vào hay không (xúc giác), v.v. Đây là việc được thực hiện để đánh giá chất lượng tinh tế mà máy móc khó xác định được.

Bài luyện tập 9-5

■ Hãy chọn A nếu đúng, chọn B nếu sai.

① ( ) Kiểm tra toàn bộ hiệu quả khi xử lý số lượng lớn sản phẩm vì tốn ít thời gian và chi phí.

② ( ) Kiểm tra cảm quan là phương pháp kiểm tra sử dụng ngũ quan của con người để xác định chất lượng.

③ ( ) Kiểm tra chụp ảnh phóng xạ là một loại kiểm tra không phá hủy.

④ ( ) Kiểm tra sử dụng từ thông rò rỉ phát sinh tại phần có vết xước là thử nghiệm dò khuyết tật bằng siêu âm.

⑤ ( ) Thử nghiệm dò khuyết tật bằng chất lỏng thẩm thấu không gây tổn hại cho vật liệu cũng được phân loại vào kiểm tra không phá hủy.

Giải thích

① Kiểm tra toàn bộ là phương pháp kiểm tra từng sản phẩm trong tất cả những sản phẩm đã sản xuất, có ưu điểm là không bỏ sót sản phẩm lỗi. Tuy nhiên, vì có nhược điểm là tốn rất nhiều thời gian và chi phí nên không phù hợp khi xử lý số lượng lớn sản phẩm.

Đáp án: B

② Kiểm tra cảm quan là phương pháp đánh giá chất lượng bằng ngũ quan mà con người có. Được thực hiện để đánh giá chất lượng mà máy móc khó xác định được.

Đáp án: A

③ Kiểm tra chụp ảnh phóng xạ là một loại kiểm tra không phá hủy, có thể xác nhận khuyết tật bên trong mà không cần phá hủy.

Đáp án: A

④ Kiểm tra sử dụng từ thông rò rỉ là kiểm tra dò khuyết tật bằng bột từ.

Đáp án: B

⑤ Thử nghiệm dò khuyết tật bằng chất lỏng thẩm thấu là một trong những phương pháp kiểm tra không phá hủy để phát hiện vết xước (khuyết tật) hở ra trên bề mặt vật liệu.

Đáp án: A

3.3. Kiểm tra kích thước/hình dạng và đo độ nhám bề mặt

(1) Kiểm tra kích thước/hình dạng

Kiểm tra kích thước/hình dạng là nguyên tắc cơ bản của quản lý chất lượng nhằm xác nhận xem sản phẩm đã được sản xuất có đúng kích thước và hình dạng đã được chỉ định trong bản vẽ thiết kế hay không. Việc sử dụng thiết bị đo chính xác là không thể thiếu đối với phương pháp kiểm tra này. Thước cặp và panme là các ví dụ điển hình.

Các thiết bị này cần thao tác điều chỉnh điểm 0 trước khi đo để đảm bảo đo chính xác. Ngoài ra, bụi bẩn hoặc dầu mỡ bám trên bề mặt đo là nguyên nhân gây sai số đo, nên trước khi đo bằng panme, cần tiến hành lau sạch cả hai mặt đo bằng vải.

Dưỡng giới hạn là một ví dụ ứng dụng của kiểm tra kích thước. Dưỡng giới hạn có "phía lọt" và "phía không lọt". Khi phía lọt đi qua được và phía không lọt không đi qua được thì sản phẩm được xác định là nằm trong phạm vi tiêu chuẩn.

Để duy trì chất lượng, không chỉ kiểm tra sản phẩm cuối cùng mà kiểm tra ở từng công đoạn sản xuất cũng rất quan trọng. Cần phát hiện lỗi ở giai đoạn sớm của quá trình sản xuất để ngăn ngừa việc làm lại và chi phí tăng cao. Kiểm tra trước khi xuất hàng cũng được thực hiện để đảm bảo chất lượng cuối cùng.

(2) Đo độ nhám bề mặt

Độ nhám bề mặt ảnh hưởng lớn đến tính năng và hiệu suất của sản phẩm. Ví dụ, liên quan trực tiếp đến các đặc tính như ma sát, mài mòn, hiệu suất bôi trơn, độ bền mỏi và ngoại quan. Về cơ bản, độ nhám bề mặt càng nhỏ (bề mặt càng nhẵn) thì các hiệu suất này càng được nâng cao. Đo độ nhám bề mặt là kiểm tra số hóa mức độ gồ ghề trên bề mặt của sản phẩm. Thiết bị điển hình để đo độ nhám bề mặt có máy đo độ nhám bề mặt kiểu kim dò tiếp xúc. Thiết bị này cho kim dò tiếp xúc rất mảnh tiếp xúc với bề mặt đo, chuyển đổi chuyển động lên xuống của kim thành tín hiệu điện để đo độ gồ ghề, từ đó thể hiện độ nhám bề mặt bằng con số. Giá trị đo này được thể hiện bằng các chỉ số như Ra (độ nhám trung bình số học) hoặc Rz (độ nhám chiều cao lớn nhất), so sánh với tiêu chuẩn được quy định trong bản vẽ thiết kế để nhận định đạt/không đạt. Quản lý độ nhám bề mặt là hạng mục kiểm tra cực kỳ quan trọng, đặc biệt đối với các chi tiết trượt (chi tiết chuyển động khi tiếp xúc với nhau) hoặc trong các sản phẩm yêu cầu chất lượng ngoại quan cao.

Bài luyện tập 9-6

■ Hãy chọn A nếu đúng, chọn B nếu sai.

① ( ) Kiểm tra kích thước/hình dạng được thực hiện để xác nhận xem sản phẩm có đúng theo bản vẽ thiết kế hay không.

② ( ) Đối với thước cặp điện tử, không cần điều chỉnh điểm 0 khi bật nguồn cũng có thể đo chính xác.

③ ( ) Trước khi đo bằng panme đo ngoài, cần lau sạch cả 2 mặt đo.

④ ( ) Dưỡng giới hạn dùng cho lỗ được dùng để đánh giá sản phẩm đạt hay không đạt.

⑤ ( ) Để không đưa sản phẩm không phù hợp sang công đoạn tiếp theo, việc kiểm tra trong từng công đoạn là rất quan trọng.

⑥ ( ) Kiểm tra trước khi xuất hàng được thực hiện để đảm bảo chất lượng cuối cùng.

Giải thích

① Kiểm tra kích thước/hình dạng được thực hiện để xác nhận xem sản phẩm có đúng theo bản vẽ thiết kế hay không.

Đáp án: A

② Để đo chính xác, thao tác điều chỉnh điểm 0 rất quan trọng.

Đáp án: B

③ Trước khi đo bằng panme đo ngoài, việc lau sạch cả 2 mặt đo (đầu đo cố định và trục đo) rất quan trọng.

Đáp án: A

④ Dưỡng giới hạn dùng cho lỗ được dùng để đánh giá sản phẩm đạt hay không đạt.

Đáp án: A

⑤ Để phát hiện sự cố sớm trong giai đoạn đầu sản xuất, ngăn ngừa việc làm lại và chi phí tăng cao, để không đưa sản phẩm không phù hợp sang công đoạn tiếp theo, việc kiểm tra trong từng công đoạn là rất quan trọng.

Đáp án: A

⑥ Kiểm tra trước khi xuất hàng được thực hiện để đảm bảo chất lượng cuối cùng.

Đáp án: A

Chương 10: Thiết bị điện, tạo hình, sơn, đóng gói, cán nhôm, sản xuất sản phẩm ép đùn

1. Cơ sở về thiết bị điện và an toàn

1.1. Kiến thức cơ bản về điện và mạch điện

(1) Định luật Ohm là gì?

Để hiểu nguyên lý hoạt động của điện, hãy ghi nhớ các thuật ngữ cơ bản.

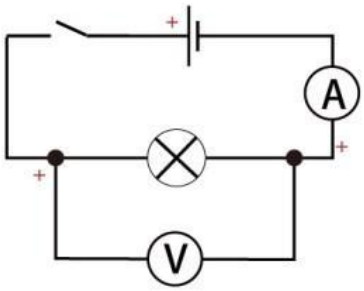
- **Điện áp (V):** Chỉ lực khiến dòng điện chạy. Giống như "áp suất nước" trong dòng chảy của nước. Đơn vị điện áp là vôn (V). Điện áp càng cao thì điện chạy với lực càng mạnh. Tại Nhật Bản, điện áp dùng trong gia đình thông thường là 100V, nhưng tại nhà máy đôi khi dùng điện áp cao hơn (200V, v.v.).

Điện áp được đo bằng vôn kế. Mắc vôn kế song song với phần muốn đo điện áp.

- **Dòng điện (I):** Chỉ lượng điện thực tế chạy qua. Giống như "lưu lượng" trong dòng chảy của nước. Đơn vị dòng điện là ampe (A). Nếu dòng điện quá lớn, dây điện sẽ nóng lên, đây có thể là nguyên nhân gây hỏa hoạn.

Dòng điện được đo bằng ampe kế. Mắc ampe kế nối tiếp với phần muốn đo dòng điện.

- **Điện trở (R):** Chỉ mức độ cản trở dòng điện chạy. Nếu ví dòng điện như dòng chảy của nước thì điện trở giống như một đoạn ống hẹp làm cản trở dòng chảy. Đơn vị điện trở là ohm (Ω). Khi điện trở càng lớn thì với cùng một điện áp, dòng điện chạy qua càng nhỏ.



Hình 10-1. Cách mắc ampe kế và vôn kế

Định luật thể hiện mối quan hệ giữa 3 yếu tố cơ bản gồm điện áp (V), dòng điện (I) và điện trở (R) là "Định luật Ohm". Được biểu diễn bằng công thức V = I × R.

Bài luyện tập 10-1

■ Hãy chọn A nếu đúng, chọn B nếu sai.

( ) Trong định luật Ohm (V = I × R), R = điện trở, V = điện áp, I = dòng điện.

Giải thích

Trong định luật Ohm, R = điện trở, V = điện áp, I = dòng điện, có thể viết thành công thức V = IR.

Đáp án: A

1.2. Vận hành an toàn thiết bị điện và phòng chống điện giật

Vì điện không nhìn thấy được nên không được xem nhẹ tính nguy hiểm của nó. Đặc biệt, vận hành an toàn thiết bị điện và phòng chống điện giật là một trong những quy tắc quan trọng khi làm việc tại nhà máy.

Để phòng chống điện giật, nhất định phải tuân thủ các quy tắc cơ bản sau đây.

- **Không chạm vào điện bằng tay ướt:** Vì nước dễ dẫn điện nên chạm tay ướt vào ổ cắm hoặc công tắc rất nguy hiểm.
- **Nhất định phải nối đất (tiếp địa):** Nối đất (tiếp địa) là cơ chế dẫn điện an toàn xuống đất khi thiết bị điện chẳng may bị rò điện. Nếu thiết bị có dây nối đất, nhất định phải kết nối dây nối đất. Nối đất (tiếp địa) là "dây cứu sinh" quan trọng bảo vệ bạn khỏi tai nạn điện giật.
- **Đảm bảo ngắt nguồn điện trước khi kiểm tra hoặc sửa chữa máy móc:** Nếu chạm vào máy móc khi còn cấp điện thì có nguy cơ điện giật. Khi sửa chữa hoặc vệ sinh, hãy đảm bảo rút phích cắm ra trước khi bắt đầu công việc.
- **Không chạm vào đường dây điện khi chưa được phép:** Đường dây điện tại nhà máy thường có điện áp cao, rất nguy hiểm. Nếu người không có chứng chỉ chuyên môn tự ý chạm vào có thể dẫn đến tai nạn điện giật nghiêm trọng.

Nếu thấy đồng nghiệp bị điện giật, đừng cố dùng tay trực tiếp chạm vào để cứu. Bạn cũng sẽ bị điện giật theo. Trước tiên, hãy ngắt nguồn điện từ một vị trí an toàn, sau đó dùng vật không dẫn điện dạng thanh (như thanh gỗ, v.v.) để tách người bị điện giật ra. Sau đó, hãy báo ngay cho cấp trên và gọi xe cấp cứu.

Bài luyện tập 10-2

■ Hãy chọn A nếu đúng, chọn B nếu sai.

① ( ) Khi sửa chữa hoặc vệ sinh, phải đảm bảo rút phích cắm ra trước khi bắt đầu công việc.

② ( ) Khi phát hiện đồng nghiệp bị điện giật, vỗ vào người để kiểm tra xem có ổn không.

③ ( ) Khi xảy ra rò điện, tiến hành nối đất (tiếp địa) để dẫn điện rò xuống đất.

Giải thích

① Nếu chạm vào máy móc khi còn cấp điện thì có nguy cơ điện giật. Khi sửa chữa hoặc vệ sinh, cần phải đảm bảo rút phích cắm ra trước khi bắt đầu công việc.

Đáp án: A

② Nếu chạm vào người đang bị điện giật thì bản thân cũng sẽ bị điện giật. Trước tiên, hãy ngắt nguồn điện từ một vị trí an toàn, sau đó dùng vật không dẫn điện dạng thanh (như thanh gỗ, v.v.) để tách người bị điện giật ra.

Đáp án: B

③ Khi xảy ra rò điện, tiến hành nối đất (tiếp địa) để dẫn điện rò xuống đất, phòng ngừa điện giật.

Đáp án: A

1.3. Vai trò và tiêu chuẩn của các thiết bị điện chính

Các thiết bị điện chính được sử dụng tại nhà máy đều có vai trò quan trọng riêng.

① **Động cơ điện:** Là thiết bị chuyển đổi điện thành động lực. Nếu không có động cơ điện, nhiều thiết bị như băng chuyền, bơm, dao cắt của máy móc, v.v. sẽ không hoạt động được. Động cơ điện giống như "trái tim" vận hành ngành công nghiệp.

② **Máy biến áp:** Là thiết bị thay đổi điện áp. Tại nhà máy, máy biến áp được dùng để hạ điện áp cao xuống điện áp thấp mà máy móc có thể sử dụng, hoặc ngược lại tăng điện áp thấp lên điện áp cao.

③ **Cầu dao:** Là thiết bị an toàn tự động ngắt điện khi có dòng điện quá mức chạy trong mạch. Có vai trò quan trọng trong việc phòng ngừa tai nạn như hỏa hoạn, v.v.

Các thiết bị điện này đều được quy định nhiều tiêu chuẩn khác nhau để sử dụng an toàn. Có thể kể đến pháp luật Nhật Bản (Luật An toàn Vệ sinh Lao động, v.v.), JIS (Tiêu chuẩn Công nghiệp Nhật Bản) hoặc ISO (Tổ chức Tiêu chuẩn hóa Quốc tế).

Các tiêu chuẩn này nhằm duy trì tính an toàn và chất lượng của sản phẩm ở mức nhất định. Ví dụ, quy định chi tiết máy móc cụ thể nào cần có thiết bị an toàn gì, cần sử dụng vật liệu gì. Bằng cách sử dụng đúng cách thiết bị phù hợp với các tiêu chuẩn này, có thể đảm bảo an toàn cho môi trường làm việc.

Bài luyện tập 10-3

■ Hãy chọn A nếu đúng, chọn B nếu sai.

① (　　) Cầu dao là thiết bị an toàn tự động ngắt điện khi có dòng điện quá mức chạy trong mạch.

② (　　) Thiết bị điện được quy định nhiều tiêu chuẩn khác nhau để sử dụng an toàn.

Giải thích

① Là thiết bị an toàn tự động ngắt điện khi có dòng điện quá mức chạy trong mạch.

Đáp án: A

② Thiết bị điện được quy định nhiều tiêu chuẩn khác nhau để sử dụng an toàn. Không chỉ pháp luật Nhật Bản (Luật An toàn Vệ sinh Lao động, v.v.) mà còn có các tiêu chuẩn quốc tế như JIS (Tiêu chuẩn Công nghiệp Nhật Bản) hoặc ISO (Tổ chức Tiêu chuẩn hóa Quốc tế).

Đáp án: A

2. Tính chất điện của vật liệu và ứng dụng

2.1. Chất dẫn điện/chất bán dẫn/chất cách điện

Vật liệu được chia thành 3 loại lớn tùy theo khả năng dẫn điện. Hiểu rõ sự khác biệt này rất quan trọng để lựa chọn đúng chi tiết.

(1) Chất dẫn điện

Là vật liệu dẫn điện tốt. Kim loại là ví dụ điển hình. Kim loại có nhiều hạt nhỏ mang điện gọi là electron tự do nên điện chạy qua trơn tru. Ví dụ, đồng và nhôm là chất dẫn điện tốt, được sử dụng rộng rãi cho dây điện và đi dây cho linh kiện điện tử. Bạc cũng có độ dẫn điện cao nhưng vì đắt tiền nên ít được sử dụng trừ trường hợp đặc biệt.

(2) Chất cách điện

Là vật liệu hầu như không dẫn điện. Cao su, nhựa, thủy tinh, gốm sứ, v.v. là ví dụ điển hình của chất cách điện. Các vật liệu này hầu như không có electron tự do nên có thể ngăn dòng điện chạy qua. Chất cách điện có vai trò bao bọc xung quanh dây điện hoặc thiết bị điện, phòng ngừa điện giật hoặc ngăn điện chạy sai vị trí. Chất cách điện luôn được sử dụng ở những nơi không muốn dẫn điện.

(3) Chất bán dẫn

Là vật liệu có tính chất trung gian giữa chất dẫn điện và chất cách điện. Có tính chất dẫn điện hoặc không dẫn điện tùy theo điều kiện cụ thể (nhiệt, ánh sáng, v.v.). Tận dụng tính chất đặc biệt này để chế tạo các linh kiện điện tử như điốt, transistor. Chất bán dẫn là vật liệu không thể thiếu trong thiết bị điện tử hiện đại như CPU của điện thoại thông minh, máy vi tính, v.v.

2.2. Cơ bản về linh kiện điện tử

Linh kiện điện tử được dùng để kiểm soát tính chất của điện, tạo ra nhiều thiết bị giúp cuộc sống chúng ta tiện lợi hơn. Các linh kiện này được bố trí trên bảng mạch in, tạo thành mạch điện tử phức tạp.

(1) Điện trở

Là linh kiện cản trở dòng điện chạy. Được dùng để điều chỉnh lượng dòng điện chạy trong mạch. Điện trở chuyển đổi năng lượng điện thành nhiệt bằng cách cản trở dòng điện. Hiện tượng này được ứng dụng trong các sản phẩm điện phát nhiệt như lò sưởi điện, bóng đèn sợi đốt, v.v.

(2) Tụ điện

Là linh kiện có thể tích trữ điện tạm thời. Tích trữ điện giống như pin rồi giải phóng khi cần, có vai trò ổn định điện áp hoặc loại bỏ nhiễu. Được dùng trong đèn flash của máy ảnh, v.v.

(3) Điốt

Là linh kiện chỉ cho điện chạy theo một chiều. Trong các loại điốt, cũng có loại phát sáng khi có điện chạy qua như LED.

(4) Transistor

Là linh kiện khuếch đại tín hiệu điện nhỏ, hoặc bật/tắt dòng điện giống như công tắc. Nhờ phát minh ra transistor, máy vi tính và thiết bị điện tử nhỏ gọn, hiệu năng cao đã được tạo ra.

Bài luyện tập 10-4

■ Hãy chọn A nếu đúng, chọn B nếu sai.

① ( ) Điện trở là linh kiện cản trở dòng điện chạy.

② ( ) Transistor là linh kiện chỉ cho điện chạy theo một chiều.

Giải thích

① Là linh kiện cản trở dòng điện chạy. Được dùng để điều chỉnh lượng dòng điện chạy trong mạch.

Đáp án: A

② Linh kiện chỉ cho điện chạy theo một chiều là điốt. Transistor là linh kiện khuếch đại tín hiệu điện nhỏ, hoặc bật/tắt dòng điện giống như công tắc.

Đáp án: B

3. Cơ bản về tạo hình/sơn/đóng gói

3.1. Tạo hình nhựa

(1) Tạo hình nhựa là gì?

Là kỹ thuật gia công đưa vật liệu nhựa vào khuôn bằng cách sử dụng nhiệt, áp lực hoặc cả hai để đông cứng thành hình dạng mong muốn. Phương pháp này phù hợp để sản xuất hàng loạt sản phẩm cùng hình dạng một cách hiệu quả. Có thể sử dụng vật liệu mà không gây lãng phí, tạo được cả hình dạng phức tạp trong một lần nên có thể giảm chi phí.

(2) Các loại tạo hình nhựa

① Đúc phun

Là một trong những phương pháp tạo hình nhựa phổ biến. Trước tiên, gia nhiệt làm nóng chảy hạt nhựa (pellet) trong máy, chuyển thành dạng lỏng sệt. Tiếp theo, "phun (tiêm)" nhựa đã nóng chảy đó vào khuôn kim loại với áp lực cực cao. Khi nhựa nguội và đông cứng trong khuôn, mở khuôn để lấy sản phẩm ra.

Đặc trưng

Có thể tạo ra chi tiết với hình dạng phức tạp trong một lần nên năng suất rất cao. Nhiều sản phẩm xung quanh chúng ta như chi tiết nhựa dành cho điện thoại thông minh, ô tô, đồ chơi, v.v. được sản xuất theo phương pháp này.

② **Đúc thổi**

Là phương pháp gia công bằng cách thổi khí để làm phồng sản phẩm và tạo hình. Trước tiên, tạo nhựa đã nóng chảy thành dạng ống. Tiếp theo, đặt ống này vào khuôn và đóng khuôn lại. Trong khuôn, thổi khí vào bên trong ống để phồng lên như quả bong bóng, sau đó ép sát vào hình dạng khuôn. Sau khi nhựa nguội và đông cứng, lấy sản phẩm ra.

Đặc trưng

Phù hợp để sản xuất hàng loạt sản phẩm rỗng bên trong, ví dụ như chai nhựa PET, hộp đựng, bồn chứa, v.v.

③ **Đúc ép**

Là phương pháp gia công bằng cách đưa vật liệu vào khuôn, ép từ trên xuống bằng lực mạnh để tạo hình. Chủ yếu được dùng để tạo hình nhựa nhiệt rắn hoặc cao su.

Đặc trưng

Phù hợp cho sản phẩm có hình dạng tương đối đơn giản, có thể tạo ra chi tiết có độ bền cao.

④ **Ép đùn**

Là phương pháp gia công bằng cách đùn nhựa đã nóng chảy qua lỗ có hình dạng nhất định (**khuôn ép đùn**), tạo hình dạng dài (thanh, ống, tấm, v.v.).

Đặc trưng

Được dùng để sản xuất các sản phẩm có tiết diện cố định và độ dài nhất định, như ống, vòi (ống mềm), khung cửa sổ, v.v.

⑤ Tạo hình nhựa gia cường

Là phương pháp gia công thấm nhựa dạng lỏng (resin) vào vật liệu gia cường như sợi thủy tinh, v.v., sau đó hợp nhất và đông cứng bằng phản ứng hóa học.

Đặc trưng

Trải vật liệu gia cường vào khuôn, vừa quét nhựa resin dàn đều vừa dùng con lăn để đẩy không khí ra ngoài, vừa phát nhiệt vừa đông cứng lại. Được dùng để sản xuất thuyền, bồn tắm, thiết bị nhà ở, v.v.

Bài luyện tập 10-5

■ Hãy chọn A nếu đúng, chọn B nếu sai.

① ( ) Gia công tạo hình là kỹ thuật gia công vật liệu như nhựa hoặc kim loại, v.v. bằng cách sử dụng nhiệt hoặc áp lực, phù hợp để sản xuất hàng loạt sản phẩm cùng hình dạng một cách hiệu quả.

② ( ) Đúc thổi là phương pháp gia công làm phồng nhựa đã nóng chảy lên như quả bong bóng để tạo hình, chủ yếu dùng để sản xuất sản phẩm có tiết diện cố định và độ dài nhất định như khung cửa sổ, ống, v.v.

Giải thích

① Phương pháp gia công tạo hình sẽ sử dụng nhiệt, áp lực hoặc cả hai để rót vật liệu vào khuôn, sau đó đông cứng để gia công thành hình dạng mong muốn. Nhờ đó, có thể sản xuất hàng loạt sản phẩm cùng hình dạng một cách hiệu quả với chi phí thấp.

Đáp án: A

② Phần đầu "làm phồng nhựa đã nóng chảy như quả bong bóng để tạo hình" là đúng, nhưng phần sau "sản phẩm có tiết diện cố định và độ dài nhất định như khung cửa sổ, ống, v.v." là sai. Các sản phẩm này chủ yếu được sản xuất bằng phương pháp ép đùn. Đúc thổi phù hợp để sản xuất sản phẩm rỗng bên trong như chai nhựa PET, bồn chứa, v.v.

Đáp án: B

3.2. Kỹ thuật sơn

Sơn là kỹ thuật phủ sơn lên bề mặt của sản phẩm. Không chỉ đơn thuần là tô màu mà đóng vai trò rất quan trọng trong việc duy trì chất lượng và độ bền sản phẩm.

(1) Mục đích của sơn

- **Chống gỉ/bảo vệ:** Những kim loại như sắt, v.v. sẽ bị gỉ nếu để nguyên. Phủ sơn lên bề mặt sẽ giúp bảo vệ kim loại khỏi không khí và nước, phòng ngừa gỉ.
- **Thẩm mỹ:** Tạo màu sắc và độ bóng để làm đẹp sản phẩm. Không thể thiếu đối với các sản phẩm cần vẻ ngoài quan trọng như ô tô, sản phẩm điện, v.v.
- **Bổ sung tính năng:** Trong sơn cũng có loại mang tính năng đặc biệt như **sơn cách điện** giúp không dẫn điện hoặc **sơn cách nhiệt** giúp phản xạ nhiệt, v.v.

(2) Phương pháp sơn

- **Sơn cọ:** Là phương pháp dùng cọ hoặc con lăn để sơn bằng tay. Chủ yếu được sử dụng để sơn tường nhà hoặc sơn diện tích lớn.
- **Sơn phun:** Là phương pháp chuyển sơn sang dạng sương và phun lên bề mặt của sản phẩm. Dễ tạo ra bề mặt hoàn thiện đều và đẹp, được dùng rộng rãi cho sơn ô tô, v.v.
- **Sơn tĩnh điện:** Là phương pháp nối đất sản phẩm, tích điện âm cho hạt sơn, dùng lực tĩnh điện để hút sơn vào sản phẩm.Vì sơn bám vào sản phẩm mà không gây lãng phí nên có hiệu quả cao và có thể sơn được độ dày đều.
- **Sơn điện di:** Là phương pháp nhúng sản phẩm vào bể chứa sơn, cho dòng điện chạy qua để cho sơn bám vào. Có thể sơn đều đến từng ngóc ngách của sản phẩm, thường được dùng làm lớp sơn lót cho thân xe ô tô, v.v.

Bài luyện tập 10-6

■ Hãy chọn A nếu đúng, chọn B nếu sai.

① ( ) Sơn là kỹ thuật có mục đích chính là tô màu lên bề mặt của sản phẩm, chỉ đóng vai trò nâng cao tính thẩm mỹ.

② ( ) Sơn điện di là phương pháp dùng cọ hoặc con lăn để sơn bằng tay, chủ yếu được sử dụng để sơn tường nhà hoặc sơn diện tích lớn.

Giải thích

① Sơn không chỉ đơn thuần tô màu để làm đẹp, mà còn đóng vai trò quan trọng như chống gỉ, bảo vệ và bổ sung tính năng. Ví dụ, có thể bảo vệ kim loại khỏi gỉ hoặc tạo ra khả năng cách điện và khả năng cách nhiệt.

Đáp án: B

② Nội dung giải thích này là sơn cọ. Sơn điện di là phương pháp nhúng sản phẩm vào bể chứa sơn, dùng lực điện để cho sơn bám vào. Vì vậy, có thể sơn đều đến từng ngóc ngách của sản phẩm, được dùng làm lớp sơn lót cho thân xe ô tô, v.v.

Đáp án: B

3.3. Kỹ thuật đóng gói

(1) Đóng gói là gì?

Đóng gói là kỹ thuật bảo vệ sản phẩm, vận chuyển an toàn và giúp quản lý dễ dàng.

(2) Mục đích của đóng gói

- **Bảo vệ sản phẩm:** Đóng gói nhằm bảo vệ sản phẩm khỏi vết xước, bụi bẩn, ẩm ướt, v.v. Phòng ngừa sản phẩm bị hỏng hoặc bẩn trong quá trình vận chuyển.
- **Duy trì chất lượng:** Đóng gói giúp duy trì chất lượng thực phẩm hoặc dược phẩm, v.v., giữ được độ tươi ngon và độ sạch sẽ.
- **Cung cấp thông tin:** Trên bao bì đóng gói có in các thông tin quan trọng như tên sản phẩm, ngày sản xuất, hạn sử dụng, cách dùng, v.v.
- **Nâng cao hiệu quả vận chuyển/quản lý:** Gộp nhiều sản phẩm thành 1 sẽ giúp dễ vận chuyển và bảo quản hơn.

Bài luyện tập 10-7

■ Hãy chọn A nếu đúng, chọn B nếu sai.

① ( ) Đóng gói nhằm làm cho sản phẩm đẹp mắt, mục đích chính là cải thiện vẻ bề ngoài.

② ( ) Đóng gói giúp nâng cao hiệu quả vận chuyển/bảo quản, cho phép xử lý gộp nhiều sản phẩm cùng lúc.

Giải thích

① Đóng gói cũng đóng vai trò nâng cao tính thẩm mỹ. Tuy nhiên, mục đích chính là bảo vệ sản phẩm, duy trì chất lượng, cung cấp thông tin và nâng cao hiệu quả vận chuyển/quản lý. Phòng ngừa sản phẩm bị hỏng hoặc bẩn trong quá trình vận chuyển là một trong những vai trò quan trọng.

Đáp án: B

② Đóng gói không chỉ bảo vệ sản phẩm mà còn giúp nâng cao hiệu quả logistics. Gộp nhiều sản phẩm vào thùng hoặc pallet giúp vận chuyển và quản lý tồn kho dễ dàng hơn.

Đáp án: A

(3) Chủng loại và vật liệu đóng gói

- **Đóng gói riêng lẻ:** Là phương pháp gói riêng từng sản phẩm. Được dùng cho những sản phẩm quan trọng cần độ sạch sẽ hoặc quản lý riêng như bánh kẹo, linh kiện, v.v.
- **Thùng carton:** Là vật liệu đóng gói phổ biến được dùng để gộp nhiều sản phẩm vào chung. Nhẹ, chắc chắn, dễ dàng tái chế.
- **Màng co:** Là màng trong suốt co lại khi gia nhiệt, bám sát vào sản phẩm. Có thể bảo vệ sản phẩm và làm đẹp vẻ bề ngoài.

Bài luyện tập 10-8

■ Hãy chọn A nếu đúng, chọn B nếu sai.

( ) Thùng carton là vật liệu đóng gói nhẹ và có độ bền, phù hợp để gộp nhiều sản phẩm vào chung.

Giải thích

Thùng carton được sử dụng rộng rãi để vận chuyển/bảo quản nhiều sản phẩm cùng lúc nhờ đặc tính nhẹ và độ bền cao của nó. Ngoài ra, cũng dễ dàng tái chế, được biết đến là vật liệu đóng gói thân thiện môi trường.

Đáp án: A

4. Cơ bản về cán nhôm

Cán nhôm là kỹ thuật gia công bằng cách tác dụng lực mạnh lên khối đúc nhôm (slab), cho đi qua giữa 2 con lăn quay để làm mỏng và kéo dài.

Quy trình này tận dụng tính chất của nhôm là giãn ra khi được gõ hoặc kéo dài. Cán không chỉ để đưa vật liệu về độ dày cần thiết. Làm sạch bề mặt, nâng cao độ bền vật liệu cũng là mục đích lớn. Kỹ thuật cán này tạo ra các sản phẩm không thể thiếu trong xã hội hiện đại.

4.1. Hai loại gia công cán

Gia công cán được chia thành 2 loại chính tùy theo nhiệt độ khi gia công.

(1) Cán nóng

Là phương pháp gia công bằng cách gia nhiệt vật liệu ở nhiệt độ cao, làm mềm rồi mới gia công.

- **Điểm tốt**
  - Vật liệu mềm nên dễ gia công với lực yếu.
  - Cấu trúc vật liệu sẽ chắc chắn, trở nên dẻo dai và bền.
- **Điểm lưu ý**
  - Vì co lại khi nguội đi từ trạng thái nóng nên khó đạt được kích thước chính xác.
  - Vì tiếp xúc với không khí sẽ tạo vết bẩn (lớp oxit) trên bề mặt nên sản phẩm hoàn thiện không đẹp lắm.
  - Tốn năng lượng và chi phí để gia nhiệt vật liệu.

(2) Cán nguội

Là phương pháp gia công mà không gia nhiệt vật liệu.

- **Điểm tốt**
  - Có thể đạt kích thước chính xác hơn so với cán nóng.
  - Bề mặt trở nên sáng bóng, hoàn thiện đẹp.
  - Không cần máy gia nhiệt vật liệu.

- **Điểm lưu ý**
  - Vì vật liệu vẫn cứng nên cần lực gia công rất lớn.
  - Gia công có thể khiến cho vật liệu trở nên quá cứng, nên đôi khi cần nhiệt luyện (ủ mềm) để làm mềm lại sau đó.

4.2. Vai trò quan trọng của dầu cán tại hiện trường thực tế

Việc tưới dầu cán giữa con lăn và vật liệu rất quan trọng trong gia công cán. Dầu này có vai trò giảm ma sát để con lăn quay dễ dàng, giúp vật liệu chạy trơn tru, đồng thời cũng có vai trò làm mát, bảo vệ vật liệu và con lăn khỏi nhiệt ma sát phát sinh trong khi cán, phòng ngừa hiện tượng bó kẹt.

Ngoài ra, dầu cán không thể thiếu để bảo vệ bề mặt của sản phẩm khỏi trầy xước, giữ mức độ hoàn thiện bề mặt đẹp.

4.3. Xử lý sau khi thành sản phẩm

Không chỉ làm mỏng. Tùy theo công dụng mà tiến hành nhiệt luyện (ủ mềm) để điều chỉnh độ cứng hoặc xử lý bề mặt để chống gỉ.

Bài luyện tập 10-9

■ Hãy chọn A nếu đúng, chọn B nếu sai.

① ( ) Mục đích lớn của cán nhôm chỉ là đưa vật liệu về độ dày cần thiết, không yêu cầu thay đổi tính chất như độ bền, v.v. vật liệu.

② ( ) Cán nóng sẽ gia nhiệt vật liệu ở nhiệt độ cao, làm mềm trước khi gia công nên dễ gia công với lực yếu hơn so với cán nguội.

③ ( ) Vật liệu hoàn thiện bằng cán nóng tiếp xúc với không khí sẽ tạo lớp oxit trên bề mặt nên sản phẩm hoàn thiện không đẹp bằng cán nguội.

④ ( ) Cán nguội sẽ không gia nhiệt vật liệu nên dễ đạt kích thước chính xác, bề mặt hoàn thiện cũng đẹp sáng bóng.

⑤ ( ) Cán nguội có thể khiến cho vật liệu trở nên quá cứng, trường hợp đó cần một phương pháp nhiệt luyện gọi là tôi để làm mềm vật liệu sau đó.

⑥ ( ) Dầu cán không chỉ giúp giảm ma sát giữa con lăn và vật liệu để chạy trơn tru, mà còn có vai trò làm mát bảo vệ vật liệu và con lăn khỏi nhiệt ma sát.

Giải thích

① Mục đích của cán không chỉ là đưa vật liệu về độ dày cần thiết. Làm sạch bề mặt, nâng cao độ bền (cường độ) vật liệu cũng là mục đích lớn.

Đáp án: B

② So với cán nguội thực hiện gia công khi vật liệu còn cứng, vì cán nóng có tính chất làm mềm vật liệu bằng cách gia nhiệt nên có thể kéo dài dễ dàng hơn với lực yếu.

Đáp án: A

③ Điểm lưu ý của cán nóng là vật liệu có nhiệt độ cao sẽ tiếp xúc không khí và hình thành lớp oxit trên bề mặt, nên không đạt được độ hoàn thiện sáng bóng đẹp như cán nguội.

Đáp án: A

④ Vì cán nguội thực hiện gia công ở nhiệt độ thường, không lo lắng việc co lại khi nguội như cán nóng nên có thể đạt độ hoàn thiện với kích thước chính xác cao, bề mặt cũng đẹp.

Đáp án: A

⑤ Cán nguội khiến cho vật liệu trở nên quá cứng, phương pháp nhiệt luyện được thực hiện sau đó để làm mềm là "ủ mềm". Về cơ bản, "tôi" là phương pháp xử lý làm cứng kim loại nên đáp án này là sai.

Đáp án: B

⑥ Ngoài vai trò bôi trơn (giảm ma sát để chạy trơn tru), dầu cán còn có vai trò quan trọng là làm mát để thoát nhiệt ma sát phát sinh, phòng ngừa hiện tượng bó kẹt, bảo vệ chống trầy xước bề mặt.

Đáp án: A

5. Sản xuất sản phẩm ép đùn

Gia công ép đùn là kỹ thuật gia công bằng cách gia nhiệt làm mềm vật liệu nhôm (gọi là billet), sau đó tác dụng lực mạnh đẩy nó đi xuyên qua khuôn kim loại gọi là "khuôn ép đùn", tạo ra sản phẩm dài có tiết diện giống hình dạng lỗ của khuôn ép đùn.

Lấy ví dụ gần gũi, hãy tưởng tượng hình ảnh bóp ống kem đánh răng. Nếu hình dạng miệng ống là hình ngôi sao thì kem bên trong cũng được đẩy ra ở dạng hình ngôi sao. Gia công ép đùn là phương pháp ứng dụng nguyên lý này vào sản xuất công nghiệp, có thể tạo ra hình dạng tiết diện phức tạp một cách tự do.

5.1. Quy trình sản xuất gia công ép đùn

Gia công ép đùn chủ yếu được thực hiện theo trình tự sau đây.

① **Gia nhiệt (gia nhiệt billet):** Gia nhiệt khối nhôm hình trụ (billet) đến khoảng 400°C~500°C. Nhờ đó, kim loại đủ mềm, sẵn sàng đi qua khuôn.

② **Ép đùn:** Đặt vật liệu đã gia nhiệt vào máy gọi là máy ép đùn, dùng lực lớn như thủy lực, v.v. đẩy về phía khuôn ép đùn.

③ **Vai trò của khuôn ép đùn (khuôn):** Yếu tố quan trọng nhất trong gia công ép đùn chính là khuôn ép đùn. Đẩy vật liệu vào khuôn được làm bằng thép được đục lỗ với hình dạng phức tạp, tạo ra ngay sản phẩm có tiết diện phức tạp như khung cửa sổ (sash).

④ **Làm nguội/nắn thẳng/cắt:** Sản phẩm sau khi đã ép đùn vẫn còn nóng nên sẽ làm nguội bằng không khí hoặc nước. Sau đó, nắn thẳng phần bị cong, cắt theo chiều dài cần thiết để hoàn thành.

5.2. Sản phẩm chính và đặc trưng của gia công ép đùn

Các sản phẩm được tạo ra bằng gia công ép đùn gồm những loại sau đây.

- **Khung cửa sổ (sash):** Khung nhôm chúng ta thường thấy trong nhà ở là ví dụ điển hình của gia công ép đùn. Kể cả hình dạng phức tạp với cấu tạo khác nhau giữa bên ngoài và bên trong cũng có thể tạo hình liền khối bằng ép đùn.
- **Khung cửa và vật liệu kết cấu:** Cũng được sử dụng cho những nơi cần độ bền cao như khung của các phương tiện giao thông đường sắt, cột/dầm của công trình xây dựng, v.v.
- **Linh kiện dẫn điện/tản nhiệt:** Bằng cách gia công thành hình dạng có các cánh tản nhiệt (gân) phức tạp để tăng diện tích bề mặt, được ứng dụng trong heatsink (phiến tản nhiệt), v.v. nhằm tản nhiệt hiệu quả.

5.3. Gia nhiệt sơ bộ và quản lý nhiệt độ billet (phôi dạng khối)

Khi ép đùn, nhiệt độ của billet rất quan trọng.

Nếu nhiệt độ quá thấp, vật liệu sẽ quá cứng, gây áp lực lên khuôn ép đùn khiến máy dừng lại. Ngược lại, nếu quá cao, vật liệu sẽ quá mềm khiến bề mặt của sản phẩm bị nứt.

Tại hiện trường thực tế, tùy theo loại và độ dày của sản phẩm mà việc tuân thủ nghiêm ngặt sự cân bằng giữa nhiệt độ gia nhiệt billet và tốc độ ép đùn sẽ tạo ra chất lượng ổn định.

5.4. Kỹ thuật và bảo trì khuôn ép đùn (khuôn)

Trong gia công ép đùn, khuôn ép đùn là bộ phận quan trọng nhất quyết định hình dạng của sản phẩm. Nếu lỗ của khuôn ép đùn có vết xước nhỏ hoặc bám bẩn, bề mặt của kim loại đi qua đó sẽ xuất hiện vệt sọc dọc (vết xước dạng đường) trên toàn bộ sản phẩm.

Ngoài ra, vì khuôn ép đùn chịu áp lực và ma sát cao, nên trước và sau khi ép đùn cần kiểm tra, vệ sinh loại bỏ kim loại bám trên đó, v.v., sửa chữa các chỗ sứt mẻ của khuôn ép đùn. Nếu trên bàn ra sản phẩm (run out table), là bàn đỡ để sản phẩm di chuyển có rác hoặc bụi thì chúng có thể cọ xát vào bề mặt của sản phẩm và gây ra vết xước. Vì vậy, hãy luôn vệ sinh sạch sẽ bàn ra sản phẩm (run out table), đảm bảo sản phẩm di chuyển trơn tru.

Bài luyện tập 10-10

■ Hãy chọn A nếu đúng, chọn B nếu sai.

① ( ) Trong quy trình sản xuất gia công ép đùn, khối hình trụ được gia nhiệt làm mềm, sau đó dùng lực mạnh đẩy xuyên qua khuôn kim loại gọi là khuôn ép đùn.

② ( ) Trong quản lý nhiệt độ billet, nhiệt độ gia nhiệt vật liệu càng cao thì vật liệu trở nên càng mềm, càng dễ gia công, nên không cần lo ngại sự cố như nứt bề mặt sản phẩm, v.v.

③ ( ) Nếu lỗ của khuôn ép đùn có vết xước nhỏ hoặc bám bẩn, chúng sẽ là nguyên nhân gây vết xước dạng đường trên toàn bộ sản phẩm, nên việc kiểm tra và vệ sinh trước sau khi làm việc, vệ sinh sạch sẽ bàn ra sản phẩm (run out table) rất quan trọng.

Giải thích

① Gia công ép đùn là kỹ thuật gia công trong đó vật liệu nhôm được gia nhiệt đến trạng thái đủ mềm, sau đó được ép qua lỗ của khuôn ép đùn để tạo ra sản phẩm dài có hình dạng tương ứng với lỗ khuôn trong một lần ép.

Đáp án: A

② Nếu nhiệt độ quá thấp, vật liệu sẽ quá cứng khiến máy dừng lại, nhưng ngược lại nếu nhiệt độ quá cao, vật liệu sẽ quá mềm khiến bề mặt của sản phẩm bị nứt. Tại hiện trường thực tế, việc duy trì cân bằng nhiệt độ và tốc độ không quá cao cũng không quá thấp rất quan trọng.

Đáp án: B

③ Khuôn ép đùn là bộ phận quan trọng nhất quyết định hình dạng của sản phẩm, vết xước hoặc bụi bẩn trên khuôn có thể trực tiếp gây ra các vết xước dạng đường trên sản phẩm. Ngoài ra, không chỉ cần bảo trì khuôn, mà rác hoặc bụi trên bàn ra sản phẩm (run out table), nơi sản phẩm sau khi ép đùn di chuyển qua cũng có thể cọ xát vào sản phẩm và gây trầy xước, nên việc vệ sinh khu vực xung quanh cũng không thể thiếu.

Đáp án: A

Kỳ thi đánh giá Kỹ năng đặc định số 1 trong lĩnh vực sản xuất

(Phân ngành gia công cơ khí và kim loại)

Giáo trình tham khảo dùng để học tập

Tháng 12 năm 2025 Phiên bản thứ nhất

Tháng 7 năm 2026 Phiên bản thứ hai

Biên tập Hiệp Hội Tu nghiệp Kỹ thuật Hải ngoại Nhật Bản (AOTS)

Biên soạn Kitagawa Akihiro
Sakamoto Masako
Shimanaka Yoshihito
Majima Katsuhiko
(theo thứ tự bảng âm tiết tiếng Nhật)

Phát hành Cơ quan Nguồn nhân lực Kỹ năng Sản xuất Sản phẩm Công nghiệp (JAIM)
5-11-2 Toranomon, Minato-ku, Tokyo 105-8501
URL https://www.jaim-skill.or.jp/

©2025 Japan Association for Human Resources in Industrial Product Manufacturing

---