

TCVN 14445:2025

Xuất bản lần 1

**TAY MÁY RÔ BỐT CÔNG NGHIỆP -
CẦM NẮM ĐỐI TƯỢNG BẰNG BÀN TAY KẸP -
TỪ VỰNG VÀ TRÌNH BÀY CÁC ĐẶC TÍNH**

**MANIPULATING INDUSTRIAL ROBOTS –
OBJECT HANDLING WITH GRASP – TYPE GRIPPERS –
VOCABULARY AND PRESENTATION
OF CHARACTERISTICS**

HÀ NỘI – 2025

Lời nói đầu

TCVN 14445:2025, được xây dựng trên cơ sở tham khảo ISO 14539:2000, *Manipulating industrial robots - Object handling with grasp - type grippers - Vocabulary and presentation of characteristics* và ISO 31101-2023, *Robotics - Application services provided by service robots - Safety management systems requirements*.

TCVN 14445:2025 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC 299 Robot biên soạn, Viện Tiêu chuẩn Chất lượng Việt Nam đề nghị, Ủy ban Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng Quốc gia thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Tay máy rô bốt công nghiệp –

Cầm nắm đối tượng bằng bàn tay kẹp –

Từ vựng và trình bày các đặc tính

Manipulating industrial robots –

Object handling with grasp - type grippers –

Vocabulary and presentation of characteristics

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định các chức năng của các khâu tác động cuối và tập trung vào các cơ cấu nắm giữ kiểu bàn tay kẹp như đã định nghĩa trong 4.1.2.1.

Tiêu chuẩn này đưa ra các thuật ngữ để mô tả sự cầm nắm đối tượng bằng tay và các thuật ngữ về chức năng, kết cấu và các chi tiết của cơ cấu nắm giữ kiểu bàn tay kẹp.

Phụ lục A đưa ra các biểu mẫu trình bày các đặc tính của cơ cấu nắm giữ kiểu bàn tay kẹp. Phần này cũng có thể được sử dụng theo các cách sau:

- Các nhà sản xuất khâu tác động cuối có thể giới thiệu các đặc tính sản phẩm của họ cho người sử dụng rô bốt.
- Người sử dụng rô bốt có thể quy định các yêu cầu của khâu tác động cuối.

1 Scope

This International Standard focuses on the functionalities of end effectors and concentrates on grasptype grippers as defined in 4.1.2.1.

This International Standard provides terms to describe object handling and terms of functions, structures, and elements of grasp-type grippers.

Annex A, which is informative, provides formats for presenting characteristics of grasp-type grippers. This part can be used in the following ways:

- End effector manufacturers can present the characteristics of their products to robot users.
- Robot users can specify the requirements of end effectors they need.

c) Người sử dụng rô bốt có thể mô tả các đặc tính của các đối tượng sẽ được cầm nắm và các đặc tính cầm nắm đối tượng trong các ứng dụng riêng của rô bốt của họ.

Tiêu chuẩn này cũng có thể áp dụng được cho các hệ thống cầm nắm đơn giản không thuộc phạm vi định nghĩa của các rô bốt tay máy công nghiệp như các thiết bị bốc - dỡ hoặc các thiết bị dẫn động - bị dẫn động.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau rất cần thiết cho áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì chỉ áp dụng phiên bản đã nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm cả các sửa đổi, nếu có.

TCVN 13228:2025, *Rô bốt – Từ vựng*.

TCVN 13234-1:2020, *Tay máy rô bốt công nghiệp - Mặt lắp ghép cơ khí - Phần 1: Dạng Tấm*.

TCVN 13234-2:2020, *Tay máy rô bốt công nghiệp - Mặt lắp ghép cơ khí - Phần 2: Dạng Trục*.

TCVN 13697:2023, *Rô bốt và các bộ phận cấu thành rô bốt – Các hệ tọa độ và thuật ngữ về chuyển động*.

ISO 31101:2023, *Rô bốt - Dịch vụ ứng dụng do rô bốt dịch vụ cung cấp - Yêu cầu về hệ thống quản lý an toàn*.

3 Từ vựng về cầm nắm đối tượng

Tiêu chuẩn này áp dụng các thuật ngữ và định nghĩa cho trong TCVN 13228 và các thuật ngữ định nghĩa sau.

c) Robot users can describe the characteristics of the objects to be handled and of handling the objects in their specific robot applications.

This International Standard is also applicable to simple handling systems which are not covered by the definition of manipulating industrial robots, such as pick-and-place or master-slave units.

2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this International Standard. For dated references, subsequent amendments to, or revisions of, any of these publications do not apply.

ISO 8373:2021, *Robotics - Vocabulary*.

ISO 9409-1:2004, *Manipulating industrial robots - Mechanical interfaces - Part 1: Plates*.

ISO 9409-2:2002, *Manipulating industrial robots — Mechanical interfaces — Part 2: Shafts*.

ISO 9787:2013, *Robots and robotic devices – coordinate systems and motion nomenclatures*.

ISO 31101:2023, *Robotics - Application services provided by service robots - Safety management systems requirements*.

3 Vocabulary of object handling

For the purposes of this International Standard, the terms and definitions given in ISO 8373 and the following apply.

3.1 Kiểu cầm nắm bằng tay

3.1.1

Đối tượng

Đối tượng (không chứa chất lỏng) được nắm giữ, điều khiển bởi một khâu tác động cuối trong ứng dụng của rô bốt.

Chú thích: Một đối tượng có thể có các hình dạng và kích thước khác nhau và có thể bị biến dạng trong quá trình cầm nắm.

3.1.2

Cầm nắm đối tượng

Tác động vào đối tượng bằng một khâu tác động cuối hoặc giữ vững đối tượng ở một trạng thái bằng một khâu tác động cuối.

3.1.3

Cầm nắm

Giữ đối tượng bằng một khâu tác động cuối.

3.1.4

Nắm giữ

Giữ một đối tượng bởi các ngón tay kẹp của khâu tác động cuối.

3.1.5

Sự nắm giữ

Chuyển động của cơ cấu nắm giữ để nắm giữ chặt một đối tượng bằng các ngón tay kẹp của cơ cấu này.

3.1.6

Sự nhả kẹp

Chuyển động của cơ cấu nhả kẹp để loại bỏ sự nắm giữ đối với một đối tượng.

3.1.7

Trạng thái

Tình trạng nắm giữ đối với một đối tượng và tạo ra một vị trí của đối tượng này.

Xem Hình 1.

3.1 Type of handling

3.1.1

Object

Solid (non-fluid) body gripped, held, or manipulated by an end effector in a robot application.

NOTE An object may have various shapes and imensions, and may be deformed during handling.

3.1.2

Object handling

Action on an object by an end effector, or keeping a state of an object by an end effector.

3.1.3

Grip

Constraints of an object by an end effector.

3.1.4

Grasp

Constraints of an object with gripper finger(s).

3.1.5

Grasping

Gripper's motion to apply constraints by finger(s) to an object.

3.1.6

Releasing

Gripper's motion to eliminate constraints from an object.

3.1.7

State

Condition of constraints of an object and resulting pose of the object

See Figure 1.

3.1.8

Tác động

Sự thay đổi trạng thái của một đối tượng.

Xem Hình 1.

Chú thích: Một số tác động thực hiện việc chuyển đổi giữa các kiểu trạng thái khác nhau trong khi các tác động khác bao gồm sự chuyển đổi trong phạm vi cùng một kiểu trạng thái.

3.1.9 Kiểu trạng thái

3.1.9.1

Nắm giữ (trạng thái 1)

Trạng thái trong đó đối tượng được nắm giữ bởi khâu tác động cuối nhưng không phải do môi trường.

3.1.9.2

Bán nắm giữ (trạng thái 2)

Trạng thái trong đó đối tượng được nắm giữ bởi khâu tác động cuối và do môi trường.

3.1.9.3

Đặt (trạng thái 3)

Trạng thái trong đó đối tượng được nắm giữ bởi môi trường và không phải do khâu tác động cuối.

3.1.9.4

Tự do (trạng thái 4)

Trạng thái trong đó đối tượng không bị nắm giữ bởi khâu tác động cuối hoặc do môi trường.

Chú thích: Nắm giữ bằng các lực bảo toàn như các lực do trọng lực không được xem là một phần của nắm giữ do môi trường. Nắm giữ bằng các lực bảo toàn, nếu có, không có liên quan đến các định nghĩa cho các kiểu trạng thái.

3.1.8

Action

Transition of the state of an object.

See Figure 1.

NOTE Some actions complete transfer between different types of states while other actions comprise transfer within a same type of states.

3.1.9 Type of states

3.1.9.1

Gripped (state 1)

State in which the object is constrained by the end effector but not by the environment.

3.1.9.2

Semi-gripped (state 2)

State in which the object is constrained by the end effector and by the environment.

3.1.9.3

Laid (state 3)

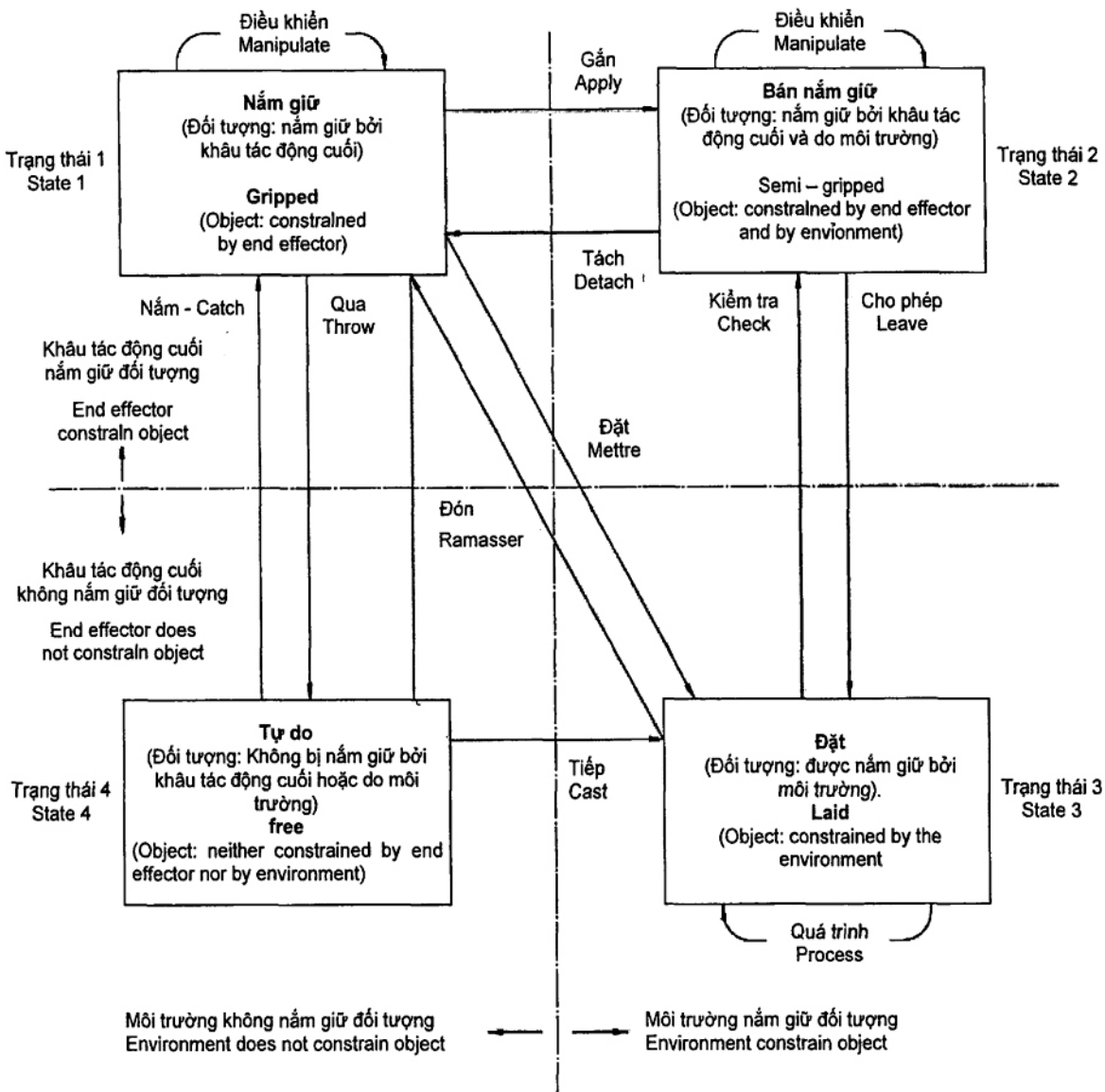
State in which the object is constrained by the environment but not by the end effector.

3.1.9.4

Free (state 4)

State in which the object is neither constrained by the end effector nor by the environment.

NOTE Constraints by conservative forces, such as those by gravity, are not regarded as part of constraints by the environment. Constraints by conservative forces, if any, are irrelevant in the definitions of the types of the states.



Chú thích: Tên gọi của các tác động chỉ dùng để tham khảo NOTE The names of actions are for information only.

Hình 1 - Các trạng thái và tác động trong điều khiển đối tượng

Figure 1 – States and action in object handling

3.2 Nắm giữ

3.2 Grasps

3.2.1 Kiểu nắm giữ

3.2.1 Type of grasps

3.2.1.1

3.2.1.1

Bậc tự do của đối tượng được nắm giữ

Degrees of freedom of grasped object

Bậc tự do chuyển động của đối tượng trong

Degrees of freedom of motion of object in space

không gian khi được nắm giữ bởi các ngón tay kẹp có hoặc không có các lực ma sát tại các điểm tiếp xúc.

Chú thích: Định nghĩa này thừa nhận rằng không có chuyển động của cơ cấu nắm giữ. Đối với các trường hợp cơ cấu nắm giữ có chuyển động, xem, 4.3.3.

3.2.1.2

Nắm giữ dạng khép kín

Nắm giữ đối tượng để bậc tự do của đối tượng bằng 0 hoặc nhỏ hơn khi không quan tâm đến các lực ma sát tại các điểm tiếp xúc.

Chú thích: Nắm giữ dạng khép kín, là nắm giữ trong đó vị trí của đối tượng chỉ được xác định bởi kết cấu của cơ cấu nắm giữ.

3.2.1.3

Nắm giữ khép kín bằng lực

Nắm giữ đối tượng để bậc tự do của đối tượng bằng 1 hoặc lớn hơn khi không quan tâm đến các lực ma sát tại các điểm tiếp xúc nhưng nó sẽ bằng 0 hoặc nhỏ hơn khi xét đến các lực này.

Chú thích: Nắm giữ khép kín bằng lực là nắm giữ trong đó không chỉ có sự tham gia của kết cấu nắm giữ mà còn có sự tham gia của các lực dùng để duy trì vị trí của đối tượng. Các lực thường là các lực ma sát.

3.2.1.4

Nắm giữ bên ngoài

Nắm giữ được thực hiện trên bề mặt ngoài của đối tượng.

Xem Hình 2 a) đến d), f), g).

3.2.1.5

Nắm giữ nội bộ

Nắm giữ bên trong

Nắm giữ được thực hiện trên bề mặt bên trong của đối tượng.

Xem Hình 2 e).

when constrained by fingers with or without considering friction forces at contact points.

NOTE This definition assumes that there is no motion of the gripper. For cases where the gripper moves, see 4.3.3.

3.2.1.2

Form closure grasp

Grasp with degrees of freedom of object being 0 or less without considering friction forces at contact points.

NOTE Form closure grasp is a grasp in which only the configuration of the gripper defines the pose of the object.

3.2.1.3

Force closure grasp

Grasp with degrees of freedom of object being 1 or more without considering friction forces at contact points but 0 or less with considering them.

NOTE Force closure grasp is a grasp in which not only the configuration of the gripper but also the forces serve to keep the pose of the object. Forces are usually friction forces.

3.2.1.4

External grasp

Outside grasp that effects on the external surface of the object.

See Figure 2 a) to d), f), g).

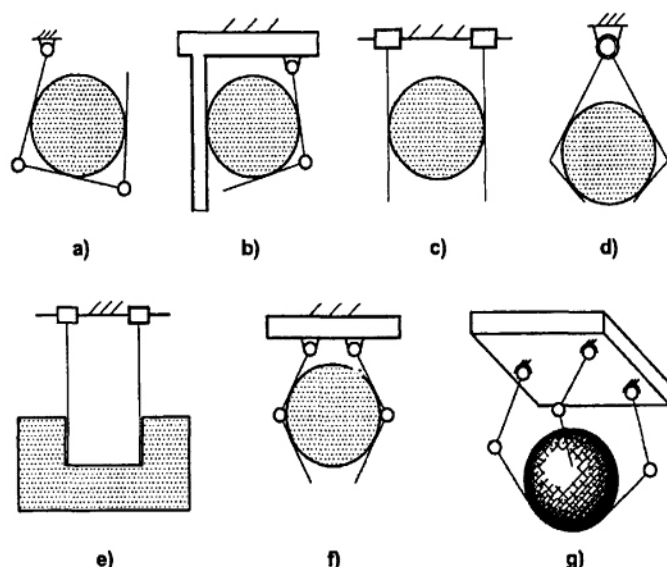
3.2.1.5

Internal grasp

Inside grasp

Grasp that effects on the internal surface of the object.

See Figure 2 e).



a), b): cơ cấu nắm giữ kiểu một ngón.

c), d), e), f): cơ cấu nắm giữ kiểu hai ngón

g): cơ cấu nắm giữ kiểu nhiều ngón

a), b): one-finger type gripper

c), d), e), f): two-finger type gripper

g): multi-finger type gripper

Hình 2 - Các kiểu nắm giữ điển hình bằng các cơ cấu nắm giữ bàn tay kẹp

Figure 2 – Typical grasps with grasp-type grippers

3.2.2 Lực nắm giữ

Chú thích: Các lực nắm giữ được xem xét là các lực động trong đó bao gồm cả các thành phần lực tĩnh. Các lực này có thể tăng lên hoặc giảm đi do các lực và/hoặc gia tốc bên ngoài.

3.2.2.1

Lực tiếp xúc

Lực gây ra bởi một ngón trên một đối tượng thông qua một điểm tiếp xúc, một đường tiếp xúc hoặc một mặt phẳng tiếp xúc.

Chú thích 1: Xem $\vec{F}_1$ hoặc $\vec{F}_2$ trên Hình 3.

Chú thích 2: Các lực tiếp xúc bao gồm các lực ma sát cũng như các lực pháp tuyến.

3.2.2.2

Lực thao tác tay máy

Tổng vector của tất cả các lực tiếp xúc gây ra bởi nhiều ngón trên một đối tượng.

Chú thích Xem $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 (= -\vec{F})$ trên Hình 3 a).

3.2.2 Forces in grasps

NOTE Forces in grasps are all considered to be dynamic forces which include static components. These forces can be increased or decreased by external forces and/or accelerations.

3.2.2.1

Contact force

Force exerted from a finger to an object through a contact point, contact line, or contact plane

NOTE 1 See $\vec{F}_1$ or $\vec{F}_2$ in Figure 3.

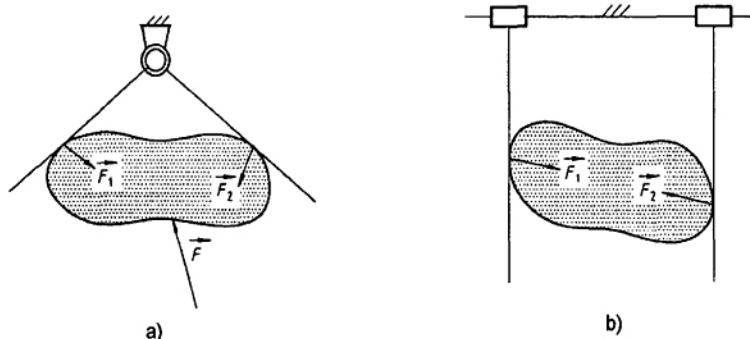
NOTE 2 Contact forces include frictional forces as well as normal forces.

3.2.2.2

Manipulating force

Vector sum of all contact forces exerted from fingers to an object.

NOTE See $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 (= -\vec{F})$ in Figure 3 a).



Hình 3 - Lực nắm giữ

Figure 3 – Forces in grasps

3.2.2.3

Lực nắm giữ

Giá trị của lực tiếp xúc được xác định chỉ cho nắm giữ với hai điểm tiếp xúc trong điều kiện các lực và mô men gây ra đặt lên đối tượng bằng không.

Chú thích 1: Giá trị của $\vec{F}_1 (= -\vec{F}_2)$ trên Hình 3 b) là lực nắm giữ.

Chú thích 2: "Các lực và mô men gây ra trên đối tượng khác với các lực tiếp xúc" bao gồm các ngoại lực, các trọng lực và lực quán tính cũng như các mô men gây ra thông qua các điểm tiếp xúc. Trong trường hợp này giá trị của $\vec{F}_1$ bằng giá trị của $\vec{F}_2$.

3.2.3 Nắm giữ ổn định

3.2.3.1

Ổn định của nắm giữ (1)

Trạng thái trong đó một đối tượng phục hồi được vị trí ban đầu của nó trong cơ cấu nắm giữ sau khi vị trí của nó có sự thay đổi nhỏ do chịu tác động của các lực gây ra.

3.2.3.2

Ổn định của nắm giữ (2)

Trạng thái trong đó các ngón tay kẹp của cơ cấu nắm giữ luôn tiếp xúc với đối tượng đang được nắm giữ mà không có hiện tượng trượt khi đối tượng chịu tác động của các lực gây ra.

3.2.2.3

Gripping force

Magnitude of the contact force, defined only for grasps with two contact points under the condition that forces and moments exerted on the object other than the contact forces result zero

NOTE 1 The magnitude of $\vec{F}_1 (= -\vec{F}_2)$ in Figure 3 b) is the gripping force.

NOTE 2 The "forces and moments exerted on the object other than the contact forces" include external, gravitational, and inertial ones as well as the moments exerted through the contact points. In this case, the magnitude of $\vec{F}_1$ is equal to that of $\vec{F}_2$.

3.2.3 Stable grasps

3.2.3.1

Grasp stability (1)

State in which an object restores its initial pose in the gripper after its position is slightly changed as a result of disturbance forces applied to it.

3.2.3.2

Grasp stability (2)

State in which the gripper fingers always keep contact with the object it is grasping without slippage when the object is exposed to disturbance forces.

3.3 Các hệ tọa độ trong điều khiển đối tượng bằng tay máy

Xem Hình 4

Chú thích: Cần chú ý tới việc lập trình tác vụ của rô bốt để mô tả vị trí và hướng của đối tượng sẽ được điều khiển bằng tay trong một chuỗi các hệ tọa độ.

3.3.1

Hệ tọa độ gốc

Hệ tọa độ gắn liền với phân xưởng, hệ tọa độ tĩnh tại có liên quan tới trái đất và độc lập đối với chuyển động của rô bốt, được ký hiệu bằng $O_0 - X_0 - Y_0 - Z_0$ (như đã định nghĩa trong TCVN 13228 và TCVN 13697).

3.3.2

Hệ tọa độ đế

Hệ tọa độ có liên quan đến bề mặt lắp ráp của đế, được ký hiệu bằng $O_1 - X_1 - Y_1 - Z_1$ (như đã định nghĩa trong TCVN 13228 và TCVN 13697).

3.3.3

Hệ tọa độ mặt lắp ghép cơ khí

Hệ tọa độ có liên quan đến mặt lắp ghép cơ khí, được ký hiệu bằng $O_m - X_m - Y_m - Z_m$ (như đã định nghĩa trong TCVN 13228 và TCVN 13697).

3.3.4

Hệ tọa độ dụng cụ

Hệ tọa độ có liên quan đến dụng cụ hoặc khâu tác động cuối được liên kết với mặt lắp ghép cơ khí, được ký hiệu bằng $O_t - X_t - Y_t - Z_t$ (như đã định nghĩa trong TCVN 13228 và TCVN 13697).

Chú thích: Hệ tọa độ dụng cụ có liên quan đến hệ tọa độ mặt phân cách cơ khí.

3.3 Coordinate systems in object handling

See Figure 4.

NOTE It is helpful for robot task programming to describe the position and orientation of objects to be handled in a chain of coordinate systems.

3.3.1

World coordinate system

Stationary coordinate system referenced to earth which is independent of the robot motion, denoted by $O_0 - X_0 - Y_0 - Z_0$ (as defined in ISO 8373 and ISO 9787).

3.3.2

Base coordinate system

Coordinate system referenced to the base mounting surface, denoted by $O_1 - X_1 - Y_1 - Z_1$ (as defined in ISO 8373 and ISO 9787).

3.3.3

Mechanical interface coordinate system

Coordinate system referenced to the mechanical interface, denoted by $O_m - X_m - Y_m - Z_m$ (as defined in ISO 8373 and ISO 9787).

3.3.4

Tool coordinate system

Coordinate system referenced to the tool or to the end effector attached to the mechanical interface, denoted by $O_t - X_t - Y_t - Z_t$ (as defined in ISO 8373 and ISO 9787).

NOTE The tool coordinate system is related to the mechanical interface coordinate system.

3.3.5

Hệ tọa độ tác vụ

Hệ tọa độ có liên quan đến địa điểm của tác vụ, được ký hiệu bằng $O_k - X_k - Y_k - Z_k$.

3.3.6

Hệ tọa độ đối tượng

Hệ tọa độ có liên quan đến đối tượng, được ký hiệu bằng $O_j - X_j - Y_j - Z_j$.

3.3.7

Hệ tọa độ camera

Hệ tọa độ có liên quan đến bộ cảm biến giám sát địa điểm của tác vụ, được ký hiệu bằng $O_c - X_c - Y_c - Z_c$.

Chú thích: Có thể lắp đặt một hệ thống nhìn để phát hiện vị trí và hướng của các đối tượng được đặt tùy ý.

3.3.5

Task coordinate system

Coordinate system referenced to the site of the task, denoted by $O_k - X_k - Y_k - Z_k$.

3.3.6

Object coordinate system

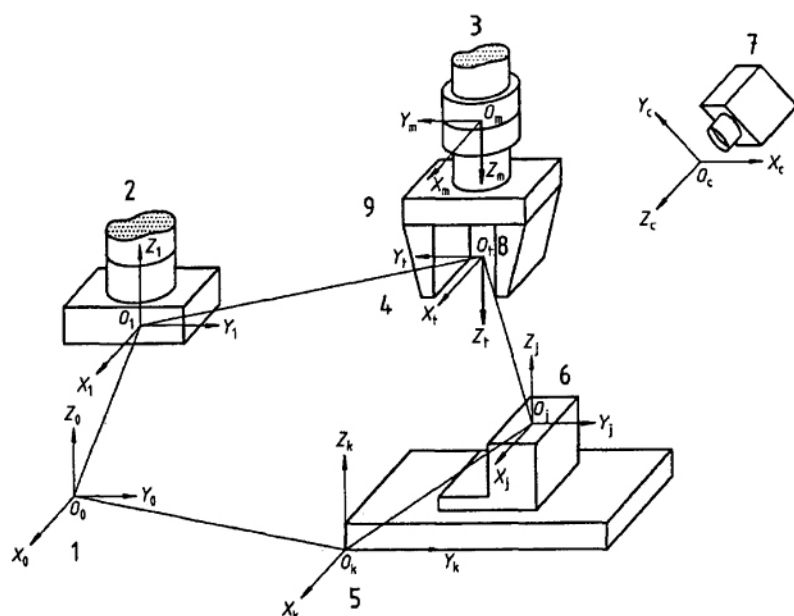
Coordinate system referenced to the object, denoted by $O_j - X_j - Y_j - Z_j$.

3.3.7

Camera coordinate system

Coordinate system referenced to the sensor which monitors the site of the task, denoted by $O_c - X_c - Y_c - Z_c$.

NOTE A vision system may be installed to detect the position and orientation of arbitrarily placed objects.

**CHÚ DẪN:**

- 1 Hệ tọa độ gốc
 2 Hệ tọa độ đế
 3 Hệ tọa độ mặt lắp ghép cơ khí
 4 Hệ tọa độ dụng cụ
 5 Hệ tọa độ tác vụ
 6 Hệ tọa độ đối tượng
 7 Hệ tọa độ camera
 8 TCP
 9 Cơ cấu nắm giữ

Key

- 1 World
 2 Base coordinate system
 3 Mechanical interface coordinate system
 4 Tool coordinate system
 5 Task coordinate system
 6 Object coordinate system
 7 Camera coordinate system
 8 TCP
 9 Gripper

Hình 4 - Các hệ tọa độ trong điều khiển đối tượng**Figure 4 – Coordinate systems in object handling****3.3.8****TCP****Điểm tâm dụng cụ**

Điểm được xác định cho một ứng dụng đã cho với hệ tọa độ mặt lắp ghép cơ khí (như đã định nghĩa trong TCVN 13228).

Chú thích 1: TCP là gốc của hệ tọa độ dụng cụ (như đã định nghĩa trong TCVN 13697).

Chú thích 2: TCP có thể được xem như một điểm thỏa thuận quan trọng giữa các nhà sản xuất và người sử dụng cho điều khiển bằng tay các đối tượng và cho mỗi khâu tác động cuối.

3.3.8**TCP****Tool Centre Point**

point defined for a given application with regard to the mechanical interface coordinate system (as defined in ISO 8373).

NOTE 1 The TCP is the origin of the tool coordinate system (as defined in ISO 9787).

NOTE 2 The TCP can be considered as an important point of agreement between manufacturers and users for handling objects and for each end effector.

3.4 Cảm biến trong điều khiển đối tượng bằng tay

Sử dụng các tín hiệu cảm biến khác nhau để đạt được các tác vụ điều khiển có độ tin cậy hoặc tinh xảo. Cơ cấu nắm giữ có thể có các cảm biến có khả năng phản hồi đối với quá trình điều khiển bằng tay.

Chú thích: Có các cảm biến về chức năng tinh xảo khác cho điều khiển đối tượng bên cạnh các chức năng đã được đề cập trong điều này như cảm biến vị trí/hướng của đối tượng, cảm biến điểm tiếp xúc, cảm biến đường viền của đối tượng và cảm biến vận tốc của ngón. Các chức năng này nên được quy định riêng.

3.4.1

Phát hiện sự có mặt của đối tượng

Phát hiện sự có mặt của đối tượng được sử dụng trong các tình huống sau:

- a) để bảo đảm chắc chắn rằng đối tượng được nắm giữ ở vị trí đúng;
- b) để bảo đảm chắc chắn rằng đối tượng được nắm giữ có hiệu quả;
- c) để bảo đảm chắc chắn rằng đối tượng được thả ra hoàn toàn.

3.4.2

Cảm biến vị trí của ngón kẹp

Cảm biến vị trí của ngón kẹp được sử dụng trong các tình huống sau:

- a) điều khiển ngón kẹp (như điều khiển servo) cần thiết phải có thông tin về vị trí của ngón kẹp;
- b) cỡ kích thước hoặc hình dạng của đối tượng được đo bằng nắm giữ.

3.4.3

Cảm biến lực nắm giữ

Cảm biến lực nắm giữ được sử dụng cho đối tượng trong các tình huống sau:

3.4 Sensing in object handling

Various sensing signals are used to achieve reliable or sophisticated handling tasks. Grippers may have the following sensing capabilities for feedback control of handling.

NOTE There are other sophisticated sensing functions for object handling besides those given in this subclause, such as object position/ orientation sensing, contact point sensing, object contour sensing, and finger speed sensing. They should be described individually.

3.4.1

Object presence detection

Detection of object presence, used in the following situations:

- a) to make sure the object to be gripped is properly placed;
- b) to make sure the object is successfully gripped;
- c) to make sure the object is successfully released.

3.4.2

Finger position sensing

Sensing of the finger position, used in the following situations:

- a) the finger control (such as servo control) needs the finger position information;
- b) the object size or shape is measured by gripping.

3.4.3

Gripping force sensing

Sensing of the gripping force exerted to objects in the following situations:

a) lực nắm giữ được xác định, ví dụ, trong điều khiển đối tượng dễ vỡ;

b) các khớp ngón tay được điều khiển ổn định.

Chú thích: Lực nắm giữ có thể được cảm nhận bằng một bộ phận cảm biến lực hoặc dòng điện dẫn động ngón.

3.4.4

Cảm biến ngoại lực

Cảm biến các ngoại lực và mô men lực được sử dụng trong các tình huống sau:

- a) để đo trọng lượng của đối tượng;
- b) để kiểm tra cơ cấu nắm giữ đối tượng tiếp xúc hoặc mất tiếp xúc với vật thể; hoặc có vật cản trong môi trường;
- c) điều khiển đối tượng bằng tay cần phải có thông tin về tiếp xúc trong tác vụ lắp ghép.

Chú thích: Các ngoại lực và mô men lực có thể được cảm nhận bằng một bộ cảm biến lực/ mô men lực hoặc dòng điện dẫn động ngón kẹp.

3.4.5

Phát hiện sự trượt

Cảm biến sự trượt giữa các ngón kẹp và các đối tượng được điều khiển trong các tình huống sau:

- a) để tránh sự nắm giữ và nâng các đối tượng quá nặng;
- b) để tránh sự kẹp giữ lỏng lẻo và không ổn định đối với các đối tượng;
- c) để kẹp giữ các đối tượng với lực nhỏ nhất cần thiết để tránh trượt.

a) gripping force is specified, e.g., in handling of fragile objects;

b) finger joints are controlled for stable grasps

NOTE Gripping force can be sensed with a force sensor or from the finger actuating current.

3.4.4

External force sensing

Sensing of external forces and torques in the following situations:

- a) to measure the weight of the object;
- b) to check if the gripper or the gripped object gets in or loses contact with objects or obstacles in the environment;
- c) the object handling control needs the contact information in such a task as inserting

NOTE External forces and torques can be sensed with a force/torque sensor or from the finger actuating current.

3.4.5

Slip detection

Sensing of slip between fingers and objects in the following situations:

- a) to avoid gripping and lifting too heavy objects;
- b) to avoid loose and unstable grasps of objects;
- c) to grip objects with a minimum force necessary to avoid slips.

4 Từ vựng cho bàn tay kẹp

Tiêu chuẩn này áp dụng các thuật ngữ và định nghĩa được cho trong TCVN 13228.

4.1 Kiểu khâu tác động cuối

4.1.1

Khâu tác động cuối kiểu dụng cụ

Khâu tác động cuối tự vận hành có hiệu quả trong khi di chuyển hoặc định vị bởi một cánh tay rô bốt.

Chú thích: Mỏ hàn hồ quang, mỏ hàn điểm, máy phun cát, máy mài, thiết bị loại bỏ gờ, cái bào xoi, máy khoan, súng phun, súng gắn keo, tua vít tự động, súng cắt laser và súng cắt bằng tia nước.

4.1.2

Cơ cấu kẹp

Khâu tác động cuối được thiết kế để nắm bắt và giữ (như đã định nghĩa trong TCVN 13228).

Chú thích: Cơ cấu nắm giữ hoặc khâu tác động cuối kiểu cơ cấu nắm giữ khi so sánh với khâu tác động cuối kiểu dụng cụ là một khâu tác động cuối dùng để kẹp vật thể và di chuyển hoặc định vị vật thể.

4.1.2.1

Cơ cấu nắm giữ bàn tay kẹp

Cơ cấu nắm giữ bàn tay kẹp đối với đối tượng bằng các ngón kẹp.

4.1.2.2

Cơ cấu nắm giữ kiểu không bàn tay kẹp

Cơ cấu nắm giữ bàn tay kẹp đối với đối tượng mà không dùng các ngón kẹp.

Chú thích: Các cơ cấu nắm giữ kiểu không nắm giữ bàn tay kẹp đối với đối tượng bằng móc (xúc) vào, móc bằng móc, đâm thủng hoặc cắm chặt vào hoặc làm nổi (nâng) lên bằng chân không/ nam châm/ tĩnh điện.

4 Vocabulary of grasp-type grippers

For the purposes of this International Standard, the terms and definitions given in ISO 8373 apply.

4.1 Type of end effectors

4.1.1

Tool-type end effector

End effector that actually works itself while moved or positioned by a robot arm

NOTE Arc welding torches, spot welding guns, sanders, grinders, deburring equipment, routers, drills, spray guns, gluing guns, automatic screw drivers, laser cutting guns, and water jet cutting guns.

4.1.2

Gripper

End effector designed for seizing and holding (as defined in ISO 8373)

NOTE A gripper, or a gripper-type end effector as compared to a tool-type end effector, is an end effector that grips objects so as to move or place them.

4.1.2.1

Grasp-type gripper

Gripper that handles an object with finger(s).

4.1.2.2

Non-grasp-type gripper

Gripper that handles an object without fingers.

NOTE Non-grasp-type grippers handle objects by scooping, hooking, piercing, or sticking, or by vacuum/ magnetic/ electrostatic levitation.

4.2 Các thành phần và cơ cấu của bàn tay kẹp

4.2.1

Các chi tiết cơ khí cơ bản

Xem Hình 5.

4.2.1.1

Mặt lắp ghép của rô bốt

Mặt lắp ghép của một cơ cấu nắm giữ với các mặt lắp ghép của các rô bốt.

4.2.1.2

Thân cơ cấu nắm giữ

Chi tiết đặc, cứng chắc trong kết cấu cơ khí cơ bản của một cơ cấu nắm giữ trên đó lắp cố định các khâu đầu tiên của các ngón kẹp.

Chú thích: Chi tiết thân cơ cấu nắm giữ có thể tiếp xúc trực tiếp với các đối tượng.

4.2.1.3

Ngón kẹp

Kết cấu xích động có khớp nối đầu tiên được lắp cố định trên thân cơ cấu nắm giữ.

Chú thích: Một ngón có thể tiếp xúc trực tiếp với các đối tượng. Một ngón di chuyển chủ yếu về thân cơ cấu nắm giữ.

4.2.1.4

Cơ cấu dẫn động

Cơ cấu có khả năng thực hiện chuyển động của các ngón tay kẹp trong cơ cấu nắm giữ.

VÍ DỤ Mô tơ điện, cơ cấu dẫn động điện từ, cơ cấu dẫn động tĩnh điện, cơ cấu dẫn động khí nén, cơ cấu dẫn động thủy lực, mô tơ siêu âm, cơ cấu dẫn động cao su, vật liệu nhớ hình, cơ cấu dẫn động áp điện.

4.2.1.5

Cơ cấu truyền động

Cơ cấu để truyền lực dẫn động từ các cơ cấu dẫn động đến các ngón của cơ cấu nắm giữ.

VÍ DỤ Các cơ cấu truyền động công suất: truyền động

4.2 Elements and mechanisms of grasptype Grippers

4.2.1

Basic mechanical elements

See Figure 5.

4.2.1.1

Robot interface

Interface of a gripper to the interfaces of robots

4.2.1.2

Palm

Solid member in the basic mechanical structure of a gripper on which the first joints of fingers are fixed

NOTE A palm may make direct contact to objects.

4.2.1.3

Finger

Kinematic chain structure whose first joint is fixed on the palm.

NOTE A finger may make direct contact to objects. A finger moves primarily with respect to the palm.

4.2.1.4

Actuator

Power mechanism used to effect motion of fingers

EXAMPLES Electric motor, electromagnetic actuator, electrostatic actuator, pneumatic actuator, hydraulic actuator, ultrasonic motor, rubber actuator, shape memory alloy, piezoelectric actuator.

4.2.1.5

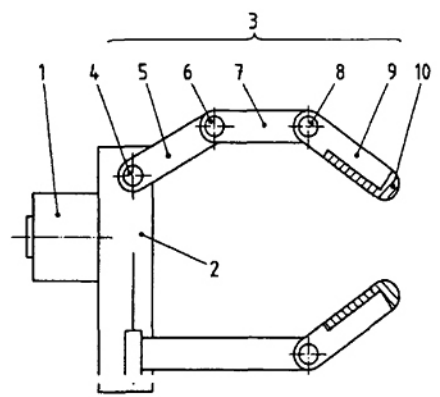
Power transmission mechanism

Mechanism for transmitting the driving power from the actuators to the fingers

EXAMPLES Power transmission mechanisms, linkage

khớp nối, truyền động cáp, truyền động bánh răng, truyền động vít, truyền động cam, truyền động lò xo, truyền động trực tiếp.

transmission, wire transmission, gear transmission, screw transmission, cam transmission, spring transmission, direct actuation.



CHÚ DẪN:

1	Mặt phân cách của rô bốt
2	Thân cơ cấu bàn tay kẹp
3	Ngón
4	Khớp nối đầu tiên
5	Khâu đầu tiên
6	Khớp nối thứ hai
7	Khâu thứ hai
8	Khớp nối thứ ba
9	Khâu thứ ba
10	Chi tiết kẹp chặt.

Key

1	Robot interface
2	Palm
3	Finger
4	First joint
5	First link
6	Second joint
7	Second link
8	Third joint
9	Third link
10	Clamping element

Hình 5 - Các chi tiết cơ khí của cơ cấu bàn tay kẹp

Figure 5 – Mechanical elements of gripper

4.2.1.6

Chi tiết kẹp chặt

Một phần của ngón tay kẹp hoặc khâu của nó được thiết kế đặc biệt để tiếp xúc trực tiếp với các đối tượng.

4.2.1.7

Bộ cảm biến

Cơ cấu để thu được các tín hiệu từ cơ cấu kẹp và/ hoặc các đối tượng dùng cho điều khiển cơ cấu kẹp trong quá trình điều khiển đối tượng bằng tay.

4.2.1.6

Clamping element

Part of finger or finger link specially designed for direct contact to objects

4.2.1.7

Sensor

Device for acquiring, from the gripper and/or the objects, signals to be used for controlling the gripper in object handling

4.3 Kiểu nắm giữ bàn tay kẹp

4.3.1

Độ di động của cơ cấu nắm giữ

Số trục tịnh tiến và quay trong không gian di động của toàn bộ các ngón tay kẹp của một cơ cấu kẹp đối với thân của bàn tay kẹp.

Xem Hình 6

Chú thích 1: Chuyển động của cơ cấu kẹp có thể được phân thành ba loại: chuyển động đường, chuyển động mặt phẳng và chuyển động không gian tùy thuộc vào độ di động của các cơ cấu kẹp. Chẳng hạn, độ di động của các cơ cấu kẹp được chỉ ra trên các Hình 6 a), b), c) lần lượt là 1, 3, 6.

Chú thích 2: Bước đầu tiên trong lập kế hoạch cho các tác vụ nắm giữ là lựa chọn độ di động khi quan tâm đến đặc tính của đối tượng.

4.3.2

Bậc tự do của cơ cấu kẹp

Số lượng tối thiểu các đầu vào để xác định kết cấu của cơ cấu kẹp.

4.3.3

Bậc tự do của cơ cấu kẹp có đối tượng

Bậc tự do của một cơ cấu kẹp có đối tượng tương tự như bậc tự do của một cơ cấu kẹp khi xem đối tượng như một khâu và thay thế các điểm, các đường hoặc mặt tiếp xúc, bằng khớp nối tương đương.

4.3.4

Cơ cấu kẹp kiểu góc

Cơ cấu kẹp có các ngón tay kẹp có chuyển động quay.

4.3.5

Cơ cấu kẹp kiểu song song

Cơ cấu kẹp có các ngón tay kẹp có chuyển động tịnh tiến song song với nhau.

4.3 Type of grasp-type grippers

4.3.1

Degrees of mobility of gripper

The number of coordinate axes of translations and rotations of the moving space of the whole fingers of a gripper with respect to its palm.

See Figure 6.

NOTE 1 The motion of a gripper can be divided into three categories: linear, planar, and spatial, depending on the degrees of mobility of grippers. The degrees of mobility of grippers shown in Figure 6 a), b), c), for instance, are 1, 3, 6, respectively.

NOTE 2 The first step in planning grasping tasks is to select the degrees of mobility taking the object properties into consideration.

4.3.2

Degrees of freedom of gripper

The minimum number of inputs which can determine the configuration of the gripper mechanism.

4.3.3

Degrees of freedom of gripper with object

The degrees of freedom of a gripper with an object are obtained in the same way as the degrees of freedom of a gripper considering the object as a link and replacing the contact points, lines, or planes with equivalent joints.

4.3.4

Angle gripper

Gripper with rotational fingers.

4.3.5

Parallel gripper

Gripper with translational fingers that move parallel to each other.

4.3.6 Kiểu nắm giữ

4.3.6.1

Nắm giữ ở tâm

Nắm giữ trong đó cơ cấu kẹp điều chỉnh sao cho đối tượng nằm ở tâm của cơ cấu.

4.3.6.2

Nắm giữ không ở tâm

Nắm giữ không có chức năng như chức năng của nắm giữ ở tâm.

4.3.6 Type of grasping

4.3.6.1

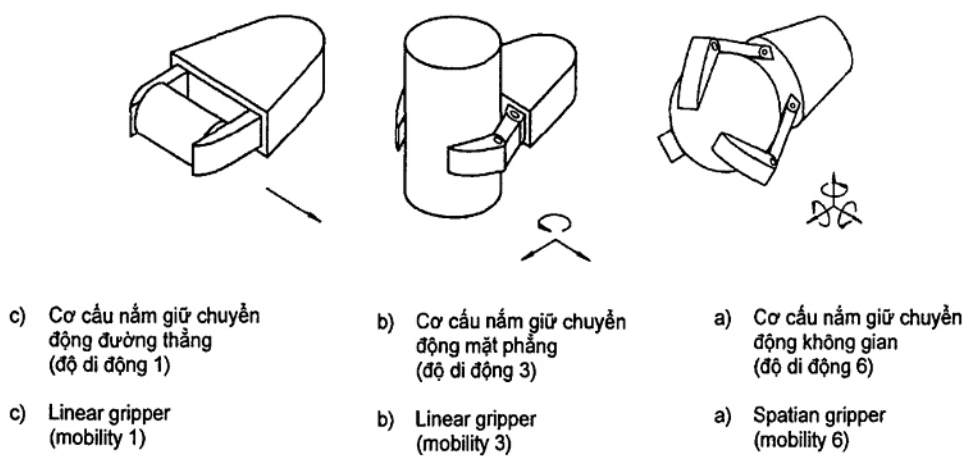
Centric grasping

Grasping in which the gripper adjusts its motion so that it grasps the object in the centre of the gripper.

4.3.6.2

non-centric grasping

grasping that does not have the function of centric grasping



Hình 6 - Độ di động của cơ cấu kẹp

Figure 6 – Degrees of mobility of gripper

4.3.6.3

Nắm giữ thích nghi

Nắm giữ trong đó cơ cấu nắm giữ điều chỉnh kết cấu của nó để phù hợp với hình dạng của đối tượng.

4.3.6.4

Nắm giữ đối xứng

Nắm giữ trong đó các ngón tay kẹp có các chuyển động đối xứng.

4.3.6.5

Nắm giữ không đối xứng

Nắm giữ trong đó các ngón tay kẹp không có các chuyển động đối xứng.

4.3.6.3

Adaptive grasping

Grasping in which the gripper adjusts its configuration to fit the shape of the object

4.3.6.4

Symmetrical grasping

Grasping in which fingers make symmetrical motions.

4.3.6.5

Asymmetrical grasping

Grasping in which fingers do not make symmetrical motions.

4.3.6.6**Nắm giữ dạng khép kín**

Nắm giữ trong đó không chỉ các ngón kẹp mà cả thân hoặc cánh tay của cơ cấu nắm giữ được sử dụng để tạo ra sự nắm giữ dạng khép kín.

4.4 Kiểu ngón kẹp**4.4.1****Độ di động của ngón tay kẹp**

Các kích thước của không gian di chuyển của một ngón tay kẹp.

4.4.2**Bậc tự do của ngón tay kẹp**

Số lượng tối thiểu đầu vào để có thể xác định được kết cấu của một ngón tay kẹp.

4.4.3 Kiểu chuyển động của ngón tay kẹp**4.4.3.1****Ngón tay kẹp chuyển động quay**

Ngón được dẫn động chuyển động quay.

Xem Hình 7 a).

4.4.3.2**Ngón tay kẹp chuyển động tịnh tiến**

Ngón được dẫn động chuyển động tịnh tiến.

Xem Hình 7 b).

4.4.3.3**Ngón tay kẹp đa khớp**

Ngón có nhiều khớp nối.

Xem Hình 7 c).

4.4.3.4**Ngón tay kẹp giãn nở được**

Ngón có thể bơm phồng lên được bằng khí nén.

Xem Hình 7 d).

4.3.6.6**Power grasping**

Grasping in which not only fingers but also the palm or the arm are used to make a form closure grasp

4.4 Type of fingers**4.4.1****Degrees of mobility of finger**

Dimensions of the moving space of a finger.

4.4.2**Degrees of freedom of finger**

Minimum number of inputs which can determine the configuration of a finger.

4.4.3 Type of finger movements**4.4.3.1****Rotational finger**

Finger that makes rotational motions.

See Figure 7 a).

4.4.3.2**Translational finger**

Finger that makes translational motions

See Figure 7 b).

4.4.3.3**Multi-joint finger**

Finger with many joints.

See Figure 7 c).

4.4.3.4**Inflatable finger**

Pneumatically inflatable finger

See Figure 7 d).

4.4.3.5

Ngón tay kẹp có liên động về cơ khí

Ngón mà chuyển động của nó có mối liên hệ tương hỗ về cơ khí với chuyển động của các ngón khác.

Xem Hình 8 a)

4.4.3.6

Ngón tay kẹp có chuyển động độc lập

Ngón có chuyển động độc lập với chuyển động của ngón khác.

Xem Hình 8 b)

4.5 Điều khiển ngón tay kẹp

4.5.1

Điều khiển hai giá trị

Sơ đồ điều khiển trong đó trong đó lệnh điều khiển là “mở” hoặc “đóng”.

4.5.2

Điều khiển vị trí

Sơ đồ điều khiển trong đó chỉ điều khiển vị trí.

4.5.3

Điều khiển vận tốc

Sơ đồ điều khiển trong đó vận tốc được điều khiển.

4.4.3.5

Mechanically interrelated finger

Finger whose motion is mechanically interrelated with other finger motion(s)

See Figure 8 a).

4.4.3.6

Mechanically independent finger

Finger whose motion is mechanically independent of other finger motion(s).

See Figure 8 b).

4.5 Finger control

4.5.1

two-value control

Control scheme in which the command is either “open” or “close”.

4.5.2

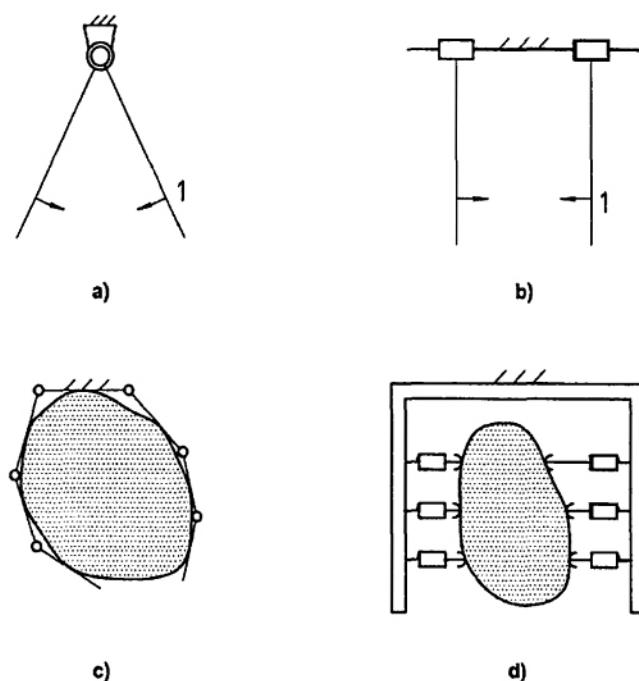
Position control

Control scheme in which only the position is commanded.

4.5.3

velocity control

control scheme in which the velocity is commanded



CHÚ DẪN:

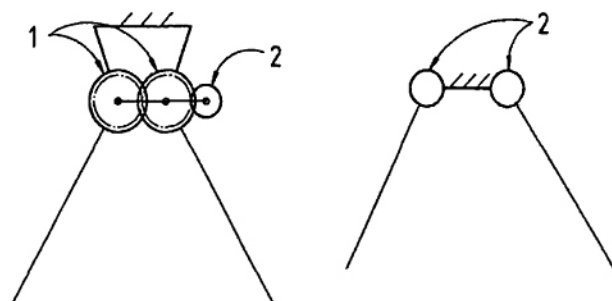
1 Chuyển động

Key

1 Movement

Hình 7 - Các chuyển động của ngón

Figure 7 – Finger movements



a) Ngón có mối liên hệ tương hỗ về cơ khí

b) Ngón có chuyển động độc lập

a) Mechanically interrelated fingers

b) Mechanically independent fingers

CHÚ DẪN:

1 Hộp số

2 Cơ cấu dẫn động

Key

1 Gear

2 Actuator

Hình 8 - Mối liên hệ tương hỗ của ngón

Figure 8 – Finger interrelation

4.5.4

Điều khiển lực

Sơ đồ điều khiển trong đó chỉ điều khiển lực.

4.5.5

Điều khiển phối hợp

Điều khiển tương tác

Sơ đồ điều khiển trong đó các lệnh điều khiển vị trí và các lệnh điều khiển lực được phối hợp thông qua các phương trình chuyển động thực hoặc ảo sao cho thực hiện được nhiệm vụ điều khiển servo tọa độ được thực hiện.

4.5.6

Điều khiển hybrid

Sơ đồ điều khiển trong đó các lệnh điều khiển vị trí và các lệnh điều khiển lực trên hệ thống tọa độ tác vụ được biến đổi thành các lệnh điều khiển trên hệ thống tọa độ khớp và được tích hợp thông qua một công thức chuyển đổi sao cho thực hiện được điều khiển servo tọa độ cho khớp.

4.6 Phần tử kẹp chặt

Chú thích: Nên thiết kế các chi tiết kẹp chặt để phù hợp với đặc tính của đối tượng.

4.6.1

Đặc điểm hình học

Xem Hình 9

4.6.1.1 Sự phù hợp

Phần tử kẹp chặt có hình dạng được thiết kế phù hợp với hình dạng của đối tượng được nắm giữ.

4.6.2

Tính thay thế được

Phần tử kẹp chặt có thể thay thế được nếu nó có thể được thay thế bằng cùng một kiểu

4.5.4

Force control

Control scheme in which only the force is commanded

4.5.5

Impedance control

Compliance control

Control scheme in which the position commands and the force commands are integrated through real or virtual equations of motion so that the task coordinate servo control is performed

4.5.6

Hybrid control

Control scheme in which the position commands and force commands on the task coordinate system are transformed into those on the joint coordinate system and are integrated through a formula of conversion so that the joint coordinate servo control is performed

4.6 Clamping elements

NOTE Clamping elements should be designed to adapt for object properties.

4.6.1

Geometrical features

See Figure 9.

4.6.1.1 Conforming

Clamping element whose shape is designed to fit the shape of the grasped object.

4.6.2

Replaceability

Clamping element is replaceable if it can be changed with the same type of clamping element

phần tử kẹp chặt dùng để nắm giữ cùng một kiểu đối tượng.

Chú thích: Các phần tử kẹp chặt nên được thiết kế để có thể thay thế được nếu chúng thường bị hư hỏng do thao tác bằng tay lặp lại đối với đối tượng.

4.6.3

Tính lắp lẫn

Phần tử kẹp chặt có thể đổi lẫn được nếu nó có thể được thay bằng một kiểu phần tử kẹp chặt khác dùng để nắm giữ các kiểu đối tượng khác.

Chú thích: Các phần tử kẹp chặt có thể được thiết kế để đổi lẫn được khiến cho cơ cấu nắm giữ thích ứng với sự khác nhau về đặc tính hình học hoặc đặc tính vật lý của một số đối tượng.

for grasping the same type of objects

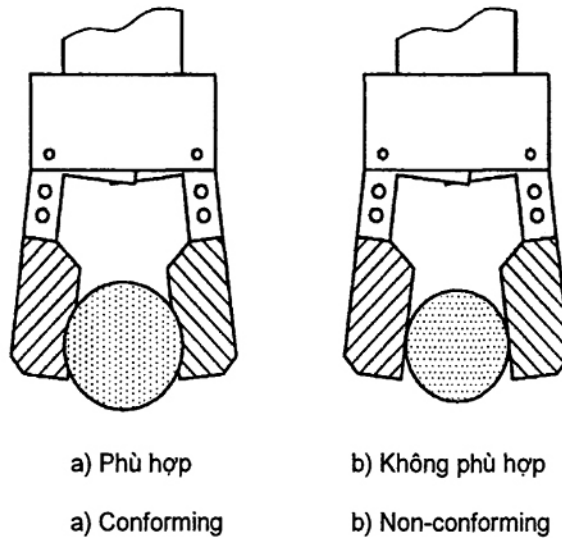
NOTE Clamping elements should be designed to be replaceable if they are often damaged with repeated handling of objects.

4.6.3

Exchangeability

Clamping element is exchangeable if it can be changed with a different type of clamping element for grasping different type of objects.

NOTE Clamping elements can be designed exchangeable to make the gripper accommodate a certain variety of geometric or physical properties of objects.



Hình 9 - Đặc điểm hình học của các chi tiết kẹp chặt

Figure 9 – Geometrical features of clamping elements

4.7 Mặt lắp ghép của rô bốt

Các mặt lắp ghép nên phù hợp với các mặt lắp ghép cơ khí như:

4.7.1

Mặt lắp ghép cơ khí (tấm)

[Xem TCVN 13234-1:2020]

4.7 Robot interfaces

Robot interfaces should conform to the mechanical interfaces such as:

4.7.1

Mechanical interface (plate)

[see ISO 9409-1]

4.7.2

Mặt lắp ghép cơ khí (trục)

[Xem TCVN 13234-2:2020]

4.8 An toàn trong nắm giữ và chuyển động nắm giữ

4.8.1

An toàn

Chức năng được thiết kế để duy trì an toàn trong trường hợp có hư hỏng thấy trước được của bất cứ chi tiết đơn giản nào.

4.8.2

Tự thăng bằng

Chức năng của một cơ cấu trong đó các phần tử bị động giữ không cho cơ cấu nắm giữ nhả đối tượng được nắm giữ trong trường hợp nguồn cung cấp năng lượng bị hư hỏng.

4.8.3

Tự khóa

Chức năng cơ khí để ngăn ngừa các ngoại lực không làm cho cơ cấu nắm giữ nhả đối tượng được nắm giữ trong trường hợp nguồn cung cấp năng lượng bị hư hỏng.

4.8.4

Khóa liên động

Cho phép hoặc ngăn cản có điều kiện một số chuyển động nắm giữ hoặc nhả.

4.8.5

An toàn cho nắm giữ

Chức năng phòng tránh nắm giữ không chắc chắn.

Chú thích: Các ví dụ về an toàn cho nắm giữ như tự động tránh nắm giữ các đối tượng quá nặng và tự động điều khiển lực để tránh sự trượt của đối tượng.

4.7.2

Mechanical interface (shaft)

[see ISO 9409-2]

4.8 Safety in grasps and grasping

4.8.1

Fail-safe

Function designed to maintain safety in case of foreseeable failure of any single component

4.8.2

Self-holding

Function of a mechanism in which passive elements keep the gripper from releasing the grasped object in case of power failure.

4.8.3

Self-lock

Mechanical function to prevent the external forces from driving the gripper to release the grasped object in case of power failure

4.8.4

Interlock

Conditional enabling or inhibition of particular grasping or releasing motion

4.8.5

Grasping safety

Function to avoid insecure grasps.

NOTE Examples are automatic avoidance of gripping too heavy objects and automatic force control to avoid slippage of an object.

4.8.5.1

Rủi ro

Tác động của độ không đảm bảo.

Chú thích 1: Hiệu ứng là sự sai lệch so với dự kiến - tích cực hoặc tiêu cực.

Chú thích 2: Sự không chắc chắn là trạng thái, thậm chí là một phần, thiếu thông tin liên quan đến, sự hiểu biết hoặc kiến thức về một sự kiện, hậu quả hoặc khả năng xảy ra của nó.

Chú thích 3: Rủi ro thường được đặc trưng bằng cách tham chiếu đến các sự kiện tiềm ẩn và hậu quả (như được định nghĩa trong ISO Guide 73) hoặc sự kết hợp của những điều này.

Chú thích 4: Rủi ro thường được diễn đạt dưới dạng kết hợp giữa hậu quả của một sự kiện (bao gồm những thay đổi về hoàn cảnh) và khả năng xảy ra liên quan (như được định nghĩa trong ISO Guide 73).

Chú thích 5: Trong tiêu chuẩn này, khi thuật ngữ "rủi ro và cơ hội" được sử dụng thì điều này có nghĩa là *rủi ro an toàn* (3.39), *cơ hội an toàn* (3.40) và các rủi ro khác và cơ hội khác cho hệ thống quản lý.

Chú thích 6: Đây là một trong những thuật ngữ và định nghĩa cốt lõi của các tiêu chuẩn hệ thống quản lý được nêu trong Phụ lục SL của Phụ lục ISO hợp nhất của hướng dẫn ISO/IEC, Phần 1. Chú thích 5 đã được thêm vào để làm rõ thuật ngữ "rủi ro và cơ hội" khi sử dụng trong tiêu chuẩn này.

4.8.5.2

Hiệu suất

Kết quả có thể đo lường được.

Chú thích 1: Hiệu suất có thể liên quan đến những phát hiện định lượng hoặc định tính.

Chú thích 2: Hiệu suất có thể liên quan đến việc quản lý các hoạt động, quy trình, sản phẩm, dịch vụ, hệ thống hoặc tổ chức.

4.8.5.3

Hiệu quả

Mức độ các hoạt động đã lên kế hoạch được thực hiện và các kết quả đã lên kế hoạch đạt được.

4.8.5.1

Risk

Effect of uncertainty.

Note 1 to entry: An effect is a deviation from the expected — positive or negative.

Note 2 to entry: Uncertainty is the state, even partial, of deficiency of information related to, understanding or knowledge of, an event, its consequence, or likelihood.

Note 3 to entry: Risk is often characterized by reference to potential events (as defined in ISO Guide 73) and consequences (as defined in ISO Guide 73), or a combination of these.

Note 4 to entry: Risk is often expressed in terms of a combination of the consequences of an event (including changes in circumstances) and the associated likelihood (as defined in ISO Guide 73) of occurrence.

Note 5 to entry: In this document, where the term "risks and opportunities" is used this means *safety risks* (3.39), *safety opportunities* (3.40) and other risks and other opportunities for the management system.

Note 6 to entry: This constitutes one of the common terms and core definitions for ISO management system standards given in Annex SL of the Consolidated ISO Supplement to the ISO/IEC Directives, Part 1. Note 5 to entry has been added to clarify the term "risks and opportunities" for its use within this document.

4.8.5.2

Performance

Measurable result.

Note 1 to entry: Performance can relate either to quantitative or qualitative findings.

Note 2 to entry: Performance can relate to managing activities, *processes*, products; services, systems or *organizations*.

4.8.5.3

Effectiveness

Extent to which planned activities are realized and planned results are achieved.

4.8.5.4

Yêu cầu

Nhu cầu hoặc kỳ vọng được nêu ra, ngụ ý chung hoặc bắt buộc.

Chú thích 1: “Ngụ ý chung” có nghĩa là theo thông lệ hoặc thông lệ chung đối với tổ chức và các bên quan tâm thì nhu cầu hoặc kỳ vọng đang được xem xét là ngụ ý.

Chú thích 2: Yêu cầu được quy định là yêu cầu được nêu, ví dụ trong thông tin được ghi chép.

4.8.5.5

Đo lường

Quá trình để xác định giá trị.

4.8.5.6

Giám sát

Xác định trạng thái của một hệ thống, một quy trình hoặc một hoạt động.

Chú thích 1: Để xác định trạng thái, có thể cần phải kiểm tra, giám sát hoặc quan sát nghiêm ngặt.

4.8.5.7

Hiệu suất an toàn dịch vụ ứng dụng

Kết quả có thể đo lường được liên quan đến tính an toàn của dịch vụ ứng dụng.

Chú thích 1: Các ví dụ về số liệu để đo lường hiệu suất liên quan đến tính an toàn của dịch vụ ứng dụng là:

- thời gian hoạt động liên tục không có tai nạn;
- số lần suýt va chạm (thường được gọi là sự cố là sự kiện nguy hiểm nhưng không gây ra tác hại);
- số lượng đề xuất cải tiến;
- số lượng người có trình độ chuyên môn về an toàn;
- số lượng xét nghiệm khẩn cấp.

4.8.5.8

Nhà cung cấp hệ thống rô bốt

Tổ chức cung cấp các thành phần, hệ thống con hoặc hệ thống rô bốt cho nhà cung cấp dịch vụ ứng dụng. Chúng bao gồm phần

4.8.5.4

Requirement

Need or expectation that is stated, generally implied or obligatory.

Note 1 to entry: “Generally implied” means that it is custom or common practice for the organization and interested parties that the need or expectation under consideration is implied.

Note 2 to entry: A specified requirement is one that is stated, e.g. in documented information.

4.8.5.5

Measurement

Process to determine a value.

4.8.5.6

Monitoring

Determining the status of a system, a process or an activity.

Note 1 to entry: To determine the status, there can be a need to check, supervise or critically observe.

4.8.5.7

Application service safety performance

Measurable result related to the safety of an application service.

Note 1 to entry: Examples of metrics to measure performances relevant to the safety of an application service are:

- continuous operation time without an accident;
- the number of near-hits (generally known as an incident which is a hazardous event but does not cause a harm as a result);
- the number of improvement proposals;
- the number of persons with safety-related qualification;
- the number of emergency tests.

4.8.5.8

Robot system provider

Organization that supplies robotic components, subsystems, or systems for application service provider. These include hardware for the physical

cứng cho hệ thống vật lý của rô bốt và phần mềm để vận hành phần cứng và giao diện điều khiển

Chú thích 1: Nhà sản xuất có thể được coi là nhà cung cấp hệ thống rô bốt.

Chú thích 2: Nhà tích hợp hệ thống có thể được coi là nhà cung cấp hệ thống rô bốt.

Chú thích 3: Người bán có thể được coi là nhà cung cấp hệ thống rô bốt.

4.8.5.9

Hạn chế sử dụng rô bốt

Điều kiện sử dụng mà nhà cung cấp hệ thống rô bốt dự định trong quá trình thiết kế bao gồm môi trường hoạt động của rô bốt, giới hạn người dùng, giới hạn hành vi của người dùng, năng lực cần thiết để sử dụng, nội dung giáo dục và đào tạo để đạt được năng lực, thời gian duy trì hiệu suất liên quan đến an toàn và bảo trì và kiểm tra cần thiết.

Chú thích 1: Hạn chế sử dụng rô bốt tương đương với "giới hạn của máy móc" được quy định trong 5.3 của ISO 12100:2010.

Chú thích 2: "Máy móc" có thể thay đổi thành "rô bốt" trong tiêu chuẩn này.

4.8.5.10

Vòng đời của dịch vụ ứng dụng

Các giai đoạn liên tiếp và liên kết của một hệ thống quản lý liên quan đến dịch vụ ứng dụng, từ vận chuyển và lắp đặt rô bốt dịch vụ đến xử lý cuối cùng.

Chú thích 1: Vòng đời của các giai đoạn dịch vụ ứng dụng bao gồm vận chuyển rô bốt dịch vụ, lắp đặt, sử dụng, thay đổi nội dung của dịch vụ, kiểm tra, bảo trì, xử lý cuối vòng đời và thải bỏ cuối cùng.

Chú thích 2: Chuyển thể từ TCVN ISO 14001:2015, 3.3.3.

4.8.5.11

Bên thứ ba có kiến thức đặc biệt

Cá nhân hoặc tổ chức có thể được coi là có

system of a robot, and software for operation of the hardware and control interfaces

Note 1 to entry: A manufacturer can be regarded as a robot system provider.

Note 2 to entry: A system integrator can be regarded as a robot system provider.

Note 3 to entry: A seller can be regarded as a robot system provider.

4.8.5.9

Robot use restriction

Condition of use intended by a robot system provider during designing including an operational environment of robot, a user limit, a user's behaviour limit, competence required to use, education and training contents to obtain the competence, a period for safety – related performance to be maintained, and necessary maintenance and inspection.

Note 1 to entry: Robot use restriction is equivalent to "limits of machinery" specified in 5.3 of ISO 12100:2010.

Note 2 to entry: "Machinery" and "machine" is changeable to "robot" in this document.

4.8.5.10

Life cycle of application service

Consecutive and interlinked stages of a management system related to an application service, from transportation and installation of service robots to final disposal.

Note 1 to entry: The life cycle of application service stages include transportation of service robots (3.24), installation, use, change of contents of a service, inspection, maintenance, end-of-life treatment and final disposal.

Note 2 to entry: Adapted from ISO 14001:2015, 3.3.3.

4.8.5.11

Third party who has special knowledge

Person or organization that can be regarded to

kiến thức về an toàn máy móc.

Chú thích 1: Ví dụ, người chứng nhận hoặc người có kiến thức về an toàn máy móc [ví dụ kỹ sư an toàn hệ thống, người đánh giá an toàn (một phần), cố vấn an toàn công nghiệp (một phần)].

Chú thích 2: Thành viên của nhà cung cấp dịch vụ ứng dụng có thể là bên thứ ba có kiến thức chuyên môn.

4.8.5.12

Rủi ro an toàn

Sự kết hợp giữa khả năng xảy ra tác hại và mức độ nghiêm trọng của tác hại đó.

4.8.5.13

Gây hại

Thương tích hoặc thiệt hại cho sức khỏe của con người, hoặc thiệt hại cho tài sản hoặc môi trường.

[NGUỒN: ISO/IEC Guide 51:2014, 3.1]

4.8.5.14

Sự kiện nguy hiểm

Sự kiện có thể gây hại.

[NGUỒN: ISO 12100:2010, 3.9]

4.8.5.15

Tai nạn

Sự kiện nguy hiểm gây ra thiệt hại thực tế.

4.8.5.16

Thiết kế an toàn vốn có

Các biện pháp được thực hiện để loại bỏ các mối nguy hiểm và/ hoặc giảm thiểu rủi ro an toàn bằng cách thay đổi thiết kế hoặc đặc điểm vận hành của sản phẩm hoặc hệ thống.

[NGUỒN: ISO/IEC Guide 51:2014, 3.5]

4.8.5.17

Nguy hiểm

Nguồn gây hại tiềm tàng

[NGUỒN: ISO/IEC Guide 51:2014, 3.2]

have knowledge of machinery safety.

Note 1 to entry: For example, a certifier or a person who has knowledge of machinery safety [e.g. system safety engineer, safety assessor (part), industrial safety consultant (part)].

Note 2 to entry: A member of an application service provider can be a third party who has special knowledge.

4.8.5.12

Safety risk

Combination of the probability of occurrence of harm and the severity of that harm.

4.8.5.13

Harm

Injury or damage to the health of people, or damage to property or the environment.

[SOURCE:ISO/IEC Guide 51:2014, 3.1]

4.8.5.14

Hazardous event

Event that can cause harm.

[SOURCE:ISO 12100:2010, 3.9]

4.8.5.15

Accident

Hazardous event which result actual harm.

4.8.5.16

Inherently safe design

Measures taken to eliminate hazards and/or to reduce safety risks by changing the design or operating characteristics of the product or system.

[SOURCE:ISO/IEC Guide 51:2014, 3.5]

4.8.5.17

Hazard

Potential source of harm

[SOURCE:ISO/IEC Guide 51:2014, 3.2]

PHỤ LỤC A

(Tham khảo)

Biểu mẫu trình bày các đặc tính của cơ cấu nắm giữ**Formats for the presentation of gripper characteristics**

Phụ lục này đưa ra các ví dụ về biểu mẫu để trình bày các đặc tính của cơ cấu kẹp dùng để điều khiển đối tượng bằng tay.

Biểu mẫu A1 dùng để trình bày các đặc tính của các cơ cấu kẹp hiện có hoặc theo kế hoạch được xác lập. Nhà sản xuất cơ cấu kẹp có thể mô tả các đặc tính cho các sản phẩm của mình theo biểu mẫu A1.

Biểu mẫu A2 dùng để chỉ ra các yêu cầu của cơ cấu kẹp cho các ứng dụng theo dự định của rô bốt. Người sử dụng rô bốt có thể quy định các yêu cầu của cơ cấu kẹp mà họ cần dùng theo biểu mẫu A2.

Chú thích: Các số ghi trong các ngoặc đơn tương đương với các số của thuật ngữ được nêu trong tiêu chuẩn này.

This annex gives examples of formats for the presentation of gripper characteristics for object handling.

Format A1 is for presenting characteristics of existing or planned grippers. Gripper manufacturers can describe the characteristics of their products according to Format A1.

Format A2 is for showing requirements of grippers for intended robot applications. Robot users can specify the requirements of gripper they need according to Format A2.

NOTE Numbers in parentheses correspond to the term numbers cited in this International Standard.

A.1 Biểu mẫu A1

[Biểu mẫu này dùng để mô tả các đặc tính của các cơ cấu kẹp hiện có hoặc theo kế hoạch]	Ngày phát hành
Nhà sản xuất cơ cấu kẹp (tên)	
Nhà sản xuất cơ cấu kẹp (địa chỉ)	
Mẫu (model) của cơ sở kẹp	
Kiểu cơ cấu kẹp	
Ứng dụng chính của cơ cấu kẹp	
Kết cấu cơ khí	
Bảng vẽ [các kích thước chính, bố trí ngón, chuyển động của ngón (4.4.3), bố trí cơ cấu dẫn động (4.2.1.4), cơ cấu truyền động (4.2.1.5), bố trí cảm biến (3.4).....]	
Đặc tính của cơ cấu kẹp:	
Khối lượng của cơ cấu kẹp (kg)	
Khoảng cách lớn nhất giữa các ngón (mm)	
Khoảng cách nhỏ nhất giữa các ngón (mm)	
Lực kẹp lớn nhất (N)	
Lực thao tác bằng tay lớn nhất (N)	
Mô men lớn nhất cho phép của ngón (N.m)	
Diện tích bề mặt kẹp (mm²)	
Thời gian làm việc (thời gian kẹp, thời gian buông lỏng) (s)	
Kiểu cơ cấu kẹp:	
Số ngón	
Bố trí ngón	
Độ di động của cơ cấu kẹp (4.3.1)	
Bậc tự do của cơ cấu kẹp (4.3.2)	
Kiểu kẹp (4.3.6)	
Ngón	
Độ di động của ngón (4.4.1)	
Bậc tự do của ngón (4.4.2)	
Chuyển động của ngón (4.4.3)	
Cơ cấu dẫn động (4.2.1.4)	
Kiểu cơ cấu dẫn động	
Số lượng cơ cấu dẫn động	
Công suất danh định của cơ cấu dẫn động (W)	
Cơ cấu truyền động (4.2.1.5)	
Chi tiết về chuyển động của ngón (có liên quan đến hệ tọa độ của mặt phân cách cơ khí như đã định nghĩa trong TCVN 13697)	
Định nghĩa TCP (3.3.8): độ dịch chuyển so với mặt phẳng $X_m - Y_m$	
Định nghĩa TCP (3.3.8): độ dịch chuyển so với trục Z_m	

Điều khiển ngón
Sơ đồ điều khiển ngón (4.5)
Các tín hiệu điều khiển
Các tín hiệu bồi tiếp
Sơ đồ khối của điều khiển ngón
Các chức năng cảm biến (3.4)
Chi tiết kẹp chặt (4.6)
Vật liệu ¹⁾
Tính thay thế được/ tính đổi lẫn được
Môi trường làm việc
Đặc tính của đối tượng:
Hình học (hình dạng, kích thước) (mm)
Khối lượng của đối tượng (kg)
Nhiệt độ lớn nhất/ nhỏ nhất của đối tượng (°C)
Đặc tính bề mặt
Đặc tính nam châm
Mặt phân cách của rô bốt (4.7) và cơ cấu và cơ cấu chốt tay quay
Mặt phân cách cơ khí: phù hợp tiêu chuẩn ký hiệu
Bản vẽ (được đưa ra nếu mặt phân cách là thiết kế được cấp chứng chỉ của công ty)
Khả năng sử dụng (truyền năng lượng và tín hiệu)
An toàn (4.8)
Cảnh báo (Nếu có bất cứ sự phòng ngừa nào cần thiết cho vận hành cơ cấu nắm giữ thì chúng phải được quy định):
Các đặc tính khác:

¹⁾ Các chi tiết kẹp chặt có thể được chế tạo bằng các vật liệu đàn hồi để thích nghi với các đặc tính hình học hoặc vật lý của các đối tượng. Để điều khiển bằng tay các đối tượng nặng có các bề mặt trơn nhẵn nên sử dụng các chi tiết kẹp chặt có các bề mặt nhám. Nên sử dụng các chi tiết chịu nhiệt cho điều khiển bằng tay các đối tượng có nhiệt độ cao. Đối với các bề mặt bằng vật liệu mài, nên sử dụng các chi tiết chịu mài mòn. Có thể sử dụng vật liệu chống ăn mòn nếu cần thiết cho các điều kiện môi trường khắc nghiệt.

A.1 Format A1

[This format is for describing the characteristics of existing or planned grippers.]

Date of issue

Gripper manufacturer (name)
Gripper manufacturer (address)
Gripper model
Gripper type
Gripper main applications.....
Mechanical structure:
Drawing [main dimensions, finger arrangement, finger movement (4.4.3), actuator arrangement (4.2.1.4), power transmission mechanisms (4.2.1.5), sensor arrangement (3.4), etc.]
Gripper performances:
Gripper mass (kg)
Maximum distance between fingers (mm)
Minimum distance between fingers (mm)
Maximum gripping force (N)
Maximum manipulating force (N)
Maximum allowable moment of finger (N.m)
Gripping surface area (mm ²)
Operating time (grasping time, releasing time, etc.) (s)
Type of gripper:
Number of fingers
Finger arrangement
Degrees of mobility of gripper (4.3.1)
Degrees of freedom of gripper (4.3.2)
Type of grasping (4.3.6)
Fingers:
Degrees of mobility of finger (4.4.1)
Degrees of freedom of finger (4.4.2)
Finger movement (4.4.3)
Actuators (4.2.1.4)
Type of actuators
Number of actuators.....
Rated actuator power (W)
Power transmission mechanisms (4.2.1.5)
Details of finger movement (in reference to the mechanical interface coordinate system as defined in ISO 9787):
TCP definition (3.3.8): offset from $X_m - Y_m$ plane
TCP definition (3.3.8): offset from Z_m axis

Finger control:	
Finger control scheme (4.5)	
Control signals	
Feedback signals	
Finger control block diagram	
Sensing functions (3.4)	
Clamping elements (4.6)	
Material ¹⁾	
Replaceability/exchangeability	
Operating environment	
Object properties:	
Geometry (shape, dimensions) (mm)	
Object mass (kg)	
Maximum/minimum object temperature (°C)	
Surface characteristics	
Magnetic properties	
Robot interfaces (4.7) and wrist mechanisms:	
Mechanical interface: conforming to standard	designation.....
Drawing (shown if the interface is a company's proprietary design)	
Serviceability (transmission of energy and signals)	
Safety (4.8)	
Warning (if any special precautions are needed for the operation of the gripper, describe them.):	
Other properties:	

¹⁾ Clamping elements can be made of elastic materials to adapt geometrical or physical properties of objects. To handle heavy objects with smooth surfaces, clamping elements with rough surfaces should be used. Heat resistant elements should be used for handling high temperature objects. For objects with abrasive surfaces, wear resistant elements should be used. Anticorrosive materials may be used where required for harsh environmental conditions.

A.2 Biểu mẫu A2

[Biểu mẫu này dùng để quy định các yêu cầu của các cơ cấu kẹp]

Ngày phát hành

Người sử dụng rõ bắt (tên)

Người sử dụng rõ bắt (địa chỉ)

Lĩnh vực áp dụng

Mô tả tác vụ

Đặc tính của các đối tượng được điều khiển bằng tay:

Tên đối tượng

Hình học (hình dạng, kích thước) (mm)

Khối lượng của đối tượng (kg)

Trọng tâm (mm)

Nhiệt độ lớn nhất/ nhỏ nhất của đối tượng (°C)

Đặc tính bề mặt

Đặc tính nam châm

Tính chất của vật liệu (vật liệu, tính biến dạng v.v...)

Thay đổi kích thước trong quá trình gia công (mm)

Các bề mặt điều khiển bằng tay được khuyến nghị

Các bề mặt không cho phép tiếp xúc

Bản vẽ của đối tượng [kích thước, thay đổi kích thước trong quá trình gia công, trọng tâm, các bề mặt điều khiển bằng tay được khuyến nghị v.v...]

Các yêu cầu cho điều khiển bằng tay:

Tư thế của đối tượng trước khi điều khiển bằng tay

Tư thế của đối tượng sau khi điều khiển bằng tay

Thao tác bằng tay trong cơ cấu kẹp

Các lực lớn nhất cho phép đối với đối tượng (N)

Thời gian làm việc (thời gian nắm giữ, thời gian buông lỏng, chu kỳ thời gian, v.v...) (s)

Sự nhầm lẫn có thể có đối với đối tượng

Bản vẽ cho các yêu cầu điều khiển bằng tay (các hệ thống tọa độ, các tư thế của đối tượng v.v...)

Các yêu cầu của cơ cấu kẹp: Số lượng các ngón Bố trí ngón Độ di động của cơ cấu kẹp (4.3.1) Bậc tự do của cơ cấu kẹp (4.3.2) Kiểu kẹp (4.3.6)	
Các yêu cầu của ngón: Độ di động của ngón (4.4.1) Bậc tự do của ngón (4.4.2) Chuyển động của ngón (4.4.3) Cơ cấu dẫn động được đề nghị (4.2.1.4)	
Điều khiển ngón được kiến nghị: Sơ đồ điều khiển ngón (4.5) Các tín hiệu điều khiển Các tín hiệu hồi tiếp	
Các yêu cầu về chức năng cảm biến (3.4)	
Mặt lắp ghép của rô bốt (4.7)	
Mặt lắp ghép cơ khí: phù hợp với tiêu chuẩn	ký hiệu
Khả năng sử dụng (truyền năng lượng và tín hiệu)	
An toàn (4.8)	
Các đặc tính của rô bốt cần cho tác vụ: Không gian làm việc (mm) Trọng tải lớn nhất (N) Tính lặp lại của tư thế (mm) Thời gian ổn định hóa tư thế (s) Số lượng trục Bố trí khớp nối Số lượng cánh tay	
Các yêu cầu khác	

A.2 Format A2

[This format is for specifying the requirements of grippers.]

Date of issue

Robot user (name)
Robot user (address)
Field of application
Task description
Properties of object to be handled:
Object name
Geometry (shape, dimensions) (mm)
Object mass (kg)
Centre of gravity (mm)
Maximum/minimum object temperature (°C)
Surface characteristics
Magnetic properties
Nature of material (material, deformity, etc.)
Dimension change during processing (mm)
Recommended handling surfaces
Surfaces not allowed to touch
Drawing of object (dimensions, dimension change during processing, centre of gravity, recommended handling surfaces, etc.)
Handling requirements:
Object pose before handling
Object pose after handling
Manipulation in gripper
Maximum allowable forces to the object (N)
Operating time (grasping time, releasing time, cycle time, etc.) (s)
Possible object contamination
Drawing of handling requirements (coordinate systems, poses of object, etc.)

Gripper requirements:	
Number of fingers	
Finger arrangement	
Degrees of mobility of gripper (4.3.1)	
Degree of freedom of gripper (4.3.2)	
Type of grasping (4.3.6)	
Finger requirements:	
Degrees of mobility of finger (4.4.1)	
Degrees of freedom of finger (4.4.2)	
Finger movement (4.4.3)	
Suggested actuators (4.2.1.4)	
Suggested finger control:	
Finger control scheme (4.5)	
Control signals	
Feedback signals	
Sensing function requirements (3.4)	
Robot interfaces (4.7)	
Mechanical interface: conforming to standard	designation.....
Serviceability (transmission of energy and signals)	
Safety (4.8)	
Robot characteristics required for the task:	
Working space (mm)	
Maximum payload (N)	
Pose repeatability (mm)	
Pose stabilization time (s)	
Number of axes	
Joint arrangement	
Number of arms	
Other requirements:	