

台灣機器人產業標準

TARS 1-2-002

機器人與工具機的溝通介面

Interface for the collaboration of
industrial robot and machine tool

目錄

| | |
|---|---|
| 前言 | v |
| 1. 適用範圍 | 1 |
| 2. 引用標準 | 1 |
| 3. 用語及定義 | 2 |
| 3.1 常用語對照表 | 2 |
| 4. 工業機器人與工具機之協作架構 | 4 |
| 5. 工業機器人與工具機之溝通介面的型別(Type)..... | 4 |
| 5.1 資料讀取介面 | 4 |
| (1) 唯讀性：介面僅提供資料的讀取方法，資料無法被主控設備直接更改。 | 4 |
| (2) 保持性：設備需持續保持資料的數據正確性。 | 5 |
| 5.2 資料寫入介面 | 5 |
| (1) 可寫性：介面提供資料的寫入方法。 | 5 |
| (2) 可讀性：介面提供資料的讀取方法，主控設備可以查詢寫入結果。 | 5 |
| (3) 保持性：被控設備需持續保持資料寫入後的正確性。 | 5 |
| 5.3 動作觸發介面 | 5 |
| (1) 唯一性：一個動作觸發介面，只能觸發一個動作。 | 5 |
| (2) 即行性：主控設備發出觸發命令後，被控設備應立即執行動作。 | 5 |
| 6. 人機介面 | 5 |
| 7. 工業機器人與工具機之溝通訊息分類 | 5 |
| 7.1 設備狀態監控類 | 5 |
| 7.1.1 工具機設備狀態監控類 | 5 |
| 7.1.2 機器人設備狀態監控類 | 6 |
| 7.2 生產管理類 | 7 |
| 7.2.1 工具機生產管理類 | 7 |
| 7.2.2 機器人生產管理類 | 7 |
| 7.3 控制訊息交換與監控類 | 8 |
| 7.3.1 工具機控制訊息交換與監控類 | 8 |
| 7.3.2 機器人控制訊息交換與監控類 | 8 |
| 7.4 故障訊息管理類 | 8 |
| 7.4.1 工具機故障訊息管理類 | 8 |
| 7.4.2 機器人故障訊息管理類 | 9 |
| 7.5 安全控制類 | 9 |
| 7.5.1 工具機安全控制類 | 9 |
| 7.5.2 機器人安全控制類 | 9 |
| 8. 工具機與機器人的協作架構測試方法(待定、目前的建議版本)..... | 9 |
| 8.1 溝通介面連接測試 | 9 |

| | |
|--|----|
| 全部OFF與全部ON、異常回報 | 9 |
| 8.2 單一功能測試..... | 9 |
| 功能測試方式，異常回報 | 9 |
| 8.3 整合及可靠度測試..... | 9 |
| 基本測試：連續工作24小時 | 9 |
| 穩定測試：連續工作72小時 | 9 |
| 單點特性測試：環境與可靠度－振動測試 | 9 |
| 單點特性測試：環境與可靠度－衝擊測試 | 10 |
| 單點特性測試：環境與可靠度－溫度－濕度測試 | 10 |
| 整合特性測試：資訊技術設備電磁相容（CNS 13438） | 10 |
| 8.4 異常回報測試..... | 10 |
| 工作中有異常，應有警報與訊息提示，令使用者得以快速解除異常。 | 10 |
| 8.5 安全性測試..... | 10 |
| 當工具機、機器人或周邊元件測試到異常時，可透過緊急停止的動作觸發介面停止對應的工具機、機器人 或周邊元件。 | 10 |

前言

有鑒於製造產業自動化程度的提高，機器人與工具機的協同作業已是全球發展趨勢，可以達成節省人工、增進效率與可靠度、增加設備稼動率等效益。但綜觀當前機器人與工具機的協同作業情況，多為任務性整合且溝通介面均不相同，造成產業後續整合與升級的瓶頸。因此本案針對機器人與工具機的溝通介面，建立一套溝通標準，加速產業自動化整合與升級。

This page is intentionally left blank

1 機器人與工具機的溝通介面

2 產業標準(草案)

3 1. 適用範圍

4 本標準規定工業機器人與工具機在協作時需要交換的資料訊息，包括設備狀態、生產管理資
5 訊、I/O 資料管理以及故障警報訊息。

6 本標準適用於工業機器人、工具機、主控系統或其他輔助設備之間的網路協作通訊。
7

8 2. 引用標準

9 下列標準因本標準所引用，成為本標準之一部分。下列引用標準適用最新版(包括補充增修)。有
10 加註年分者，適用該年分之版次，不適用於其後之修訂版(包括補充增修)。無加註年分者，適用
11 該最新版(包括補充增修)。

12
13 CNS 10955 工業用機器人詞彙

14 CNS 14488 工業用機器人坐標系統與運動術語

15 CNS 14489 工業用機器人特性之標示

16 ISO 10218 Robots and robotic devices — Safety requirements for industrial
17 robots

18 ISO 8373 Robots and robotic devices - Vocabulary

19 RFC3629 A transformation format of ISO 10646 (string type encoding)
20

- 21 3. 用語及定義
- 22 本標準所使用之用語依 CNS 10955 [工業用機器人詞彙]規定。
- 23 3.1 常用語對照表

| 英文 | 简体中文 | 繁體中文 | 註記 |
|---------------------------------------|-----------|-----------|-------|
| robot | 机器人 | 機器人 | 一般用語 |
| control system | 控制系統 | 控制系統 | 一般用語 |
| industrial robot | 工业机器人 | 工業機器人 | 一般用語 |
| service robot | 服务机器人 | 服務型機器人 | 一般用語 |
| operator | 操作员 | 操作者 | 一般用語 |
| installation | 安装 | 安裝 | 一般用語 |
| commisioning | 试运行 | 試運轉 | 一般用語 |
| iteration | 相互作用 | 整合 | 一般用語 |
| collaborative operation | 协同操作 | 協同操作 | 一般用語 |
| collaborative robot | 协同机器人 | 協同機器人 | 一般用語 |
| human-robot interation, HRI | 人机交互 | 人與機器人互動 | 一般用語 |
| validation | 验证 | 確證 | 一般用語 |
| verification | 验证 | 查證 | 一般用語 |
| virtual | 虚拟 | 模擬 | 一般用語 |
| actuator | 驱动器 | 致動器 | 機械結構 |
| robotic arm | 机器人手臂 | 機器人手臂 | 機械結構 |
| robotic wrist | 机器人手腕 | 機器人手腕 | 機械結構 |
| robotic leg | 机器人腿 | 機器人足 | 機械結構 |
| primary axes | 主关节轴 | 主要軸 | 機械結構 |
| secondary axes | 副关节轴 | 次要軸 | 機械結構 |
| configuration | 构形 | 組態 | 機械結構 |
| joint | 关节 | 關節 | 機械結構 |
| base | 机座 | 基座 | 機械結構 |
| mechanical interface | 机械接口 | 機械介面 | 機械結構 |
| gripper | 夹持器 | 夾爪 | 機械結構 |
| rectangular robot | 直角坐标机器人 | 直角坐標型機器人 | 機械結構 |
| Cartesian robot | 卡氏坐标机器人 | 卡氏坐標型機器人 | 機械結構 |
| cylindrical robot | 圆柱坐标机器人 | 圓柱坐標型機器人 | 機械結構 |
| polar robot | 极坐标机器人 | 極坐標型機器人 | 機械結構 |
| spherical robot | 球坐标机器人 | 球坐標型機器人 | 機械結構 |
| pendular robot | 摆动机器人 | 擺動型機器人 | 機械結構 |
| articulated robot | 关节机器人 | 關節型機器人 | 機械結構 |
| SCARA robot | SCARA 机器人 | 水平關節型機器人 | 機械結構 |
| spine robot | 脊柱式机器人 | 脊柱型機器人 | 機械結構 |
| axis | 轴 | 軸 | 幾何與運動 |
| degree of freedom, DOF | 自由度 | 自由度 | 幾何與運動 |
| pose | 位姿 | 姿勢 | 幾何與運動 |
| path | 路径 | 路徑 | 幾何與運動 |
| trajectory | 轨迹 | 軌跡 | 幾何與運動 |
| world coordinate system | 绝对坐标系 | 大地坐標系統 | 幾何與運動 |
| base coordinate system | 机座坐标系 | 基底坐標系統 | 幾何與運動 |
| mechanical interface coordinate sytem | 机械接口坐标系 | 機械介面坐標系統 | 幾何與運動 |
| joint coordinate system | 关节坐标系 | 關節坐標系統 | 幾何與運動 |
| tool coordinate sytem, TCS | 工具坐标系 | 工具坐標系統 | 幾何與運動 |
| mobile platform coordinate system | 移动平台坐标系 | 移動型平台坐標系統 | 幾何與運動 |
| space | 空间 | 空間 | 幾何與運動 |
| maximum space | 最大空间 | 最大空間 | 幾何與運動 |

| | | | |
|------------------------------------|---------|---------|---------|
| restricted space | 限定空间 | 限制空間 | 幾何與運動 |
| operational space, operating space | 操作空间 | 操作空間 | 幾何與運動 |
| working space | 工作空间 | 作業空間 | 幾何與運動 |
| safeguarded space | 安全保护空间 | 安全防護空間 | 幾何與運動 |
| collaborative workspace | 协同的工作空间 | 協同作業空間 | 幾何與運動 |
| tool centre point, TCP | 工具中心点 | 工具中心點 | 幾何與運動 |
| reference point | 参考点 | 基準點 | 幾何與運動 |
| origin | 原点 | 原點 | 幾何與運動 |
| coordinate transformation | 坐标变换 | 坐標轉換 | 幾何與運動 |
| singularity | 奇点 | 奇異點 | 幾何與運動 |
| task program | 任务程序 | 任務程式 | 程式規劃與控制 |
| control program | 控制程序 | 控制程式 | 程式規劃與控制 |
| programming | 编程 | 程式規劃 | 程式規劃與控制 |
| pose-to-pose control | 点位控制 | 姿勢到姿勢控制 | 程式規劃與控制 |
| continuous path control | 连续路径控制 | 連續路徑控制 | 程式規劃與控制 |
| trajectory control | 轨迹控制 | 軌跡控制 | 程式規劃與控制 |
| master-slave control | 主从控制 | 主從控制 | 程式規劃與控制 |
| sensory control | 传感控制 | 感測控制 | 程式規劃與控制 |
| adaptive control | 适应控制 | 適應性控制 | 程式規劃與控制 |
| learning control | 学习控制 | 學習控制 | 程式規劃與控制 |
| compliance | 柔顺性 | 順應性 | 程式規劃與控制 |
| operating mode, operational mode | 操作方式 | 操作模式 | 程式規劃與控制 |
| automatic mode | 自动方式 | 自動模式 | 程式規劃與控制 |
| manual mode | 手动方式 | 手動模式 | 程式規劃與控制 |
| servo-control | 伺服控制 | 伺服控制 | 程式規劃與控制 |
| automatic operation | 自动操作 | 自動操作 | 程式規劃與控制 |
| pendant, tech pendant | 示教盒 | 教導盒 | 程式規劃與控制 |
| joystick | 操作杆 | 搖桿 | 程式規劃與控制 |
| teleoperation | 远程操作 | 遠距操作 | 程式規劃與控制 |
| user interface | 用户界面 | 使用者介面 | 程式規劃與控制 |
| macro variable | 宏变量 | 巨集變數 | 程式規劃與控制 |
| normal operating conditions | 正常操作条件 | 正常操作條件 | 性能 |
| load | 负载 | 負載 | 性能 |
| velocity | 速度 | 速度 | 性能 |
| acceleration | 加速度 | 加速度 | 性能 |
| accuracy | 准确度 | 準確度 | 性能 |
| repeatability | 重复性 | 重現性 | 性能 |
| variation | 变异 | 變異 | 性能 |
| stabilization | 稳定 | 穩定 | 性能 |
| overshoot | 超调 | 超越量 | 性能 |
| drift of ... | 漂移 | 漂移(量) | 性能 |
| fluctuation | 波动 | 波動(量) | 性能 |
| resolution | 分辨率 | 解析度 | 性能 |
| cycle | 循环 | 循環 | 性能 |
| cycle time | 循环时间 | 循環時間 | 性能 |
| standard cycle | 标准循环 | 標準循環 | 性能 |
| localization | 定位 | 定位 | 感測與導航 |
| obstacle | 障碍 | 障礙物 | 感測與導航 |
| sensor fusion | 传感器融合 | 感測融合 | 感測與導航 |
| robot sensor | 机器人传感器 | 機器人感測器 | 感測與導航 |
| proprioceptive sensor | 本体感受传感器 | 本受感測器 | 感測與導航 |
| internal state sensor | 内部状态传感器 | 內部狀態感測器 | 感測與導航 |
| exteroceptive sensor | 外部传感器 | 外受感測器 | 感測與導航 |

| | | | |
|-----------------------|---------|---------|-------|
| exteranl state sensor | 外部状态传感器 | 外部狀態感測器 | 感測與導航 |
|-----------------------|---------|---------|-------|

24

25

26 4. 工業機器人與工具機之協作架構

27 工業機器人與工具機協作中，應有以下設備或元件：

28 (1) 工具機：一種機械裝置。將固體材料，經由一動力源推動，以物理的、化學的或其他
29 方法作成形加工的機械。其裝置由機械結構、伺服機構、控制器組成。協作架構中，
30 工具機應包含以下元件：

31 甲、控制器

32 乙、自動門：一種分隔工具機內加工區域與外部空間的機構，可控制其開啟或關閉。
33 當門關閉時，可避免製造過程的次產物（例如粉塵、噴濺液體、油霧等）影響外
34 部空間，造成污染或安全問題。

35 丙、自動治具：一種夾持工件的自動治具，可控制其夾持與鬆開物件。

36 (2) 機器人：一種可編程和多功能的操作機；或是為了執行不同的任務而具有可用電腦改
37 變和可編程動作的專門系統。型式可為：一種仿人類手臂且可完成各種作業的自動控
38 制設備。其裝置由機械結構、伺服機構、控制器與感應器組成。本標準涵括之機器人
39 應包含以下元件：

40 甲、夾爪：一種夾持工件的機構，機器人透過夾爪可夾持工件運動至規定的位置。可
41 控制夾爪的夾持與鬆開的動作。

42 乙、控制器

43 (3) 中控設備：一種資訊設備，用於收集與控制工具機與機器人的資料。中控設備可以是
44 工具機或機器人之任一方，抑或外加的自動控制設備。

45 (4) 周邊元件：多種工具機與機器人協作時需要的設備，可能包含：

46 甲、輸送帶

47 乙、柵欄

48 丙、倉儲系統

49

50 5. 工業機器人與工具機之溝通介面的型別(Type)

51 工具機與工業機器人的協作具有三種設備之間的溝通介面型別，包括：

52 (1) 資料讀取介面(R)：檢查設備、模式、異常、參數等狀態資料的介面。

53 (2) 資料寫入介面(W)：接收改變命令、參數、模式等設定資料的介面。

54 (3) 動作觸發介面(A)：可用於執行或停止的命令。

55 以下說明各種介面的定義。

56 5.1 資料讀取介面

57 在工具機與機器人的協作架構中，被控設備應提供給主控設備檢查設備的模式、異常、參數
58 等狀態的介面，具有以下特性：

59 (1) 唯讀性：介面僅提供資料的讀取方法，資料無法被主控設備直接更改。

60 (2) 保持性：設備需持續保持資料的數據正確性。

61 5.2 資料寫入介面

62 在工具機與機器人的協作架構中，被控設備應提供給主控設備參數資料寫入介面，例如接收
63 工作指派、狀態切換、或模式切換，具有以下特性：

- 64 (1) 可寫性：介面提供資料的寫入方法。
65 (2) 可讀性：介面提供資料的讀取方法，主控設備可以查詢寫入結果。
66 (3) 保持性：被控設備需持續保持資料寫入後的正確性。

67

68 5.3 動作觸發介面

69 工具機與機器人的協作架構中，被控設備應提供給主控設備執行任務的通訊介面，具有以下
70 特性：

- 71 (1) 唯一性：一個動作觸發介面，只能觸發一個動作。
72 (2) 即行性：主控設備發出觸發命令後，被控設備應立即執行動作。

73

74 6. 人機介面

75 工具機與工業機器人的協作具有二種設備與操作人員之間的人機介面，包含

- 76 (1) 設備狀態顯示(V)：提供人員檢查設備狀態或數值的顯示介面。
77 (2) 設備設定介面(S)：提供人員設定設備設定參數的介面。
78 (3) 設備操作介面(O)：提供人員操作設備動作的操作介面。

79

80 7. 工業機器人與工具機之溝通訊息分類

81 工具機與工業機器人之溝通介面可以分類成設備狀態監控、生產管理、控制訊息交換、異常
82 訊息監控及安全控制等，以下說明各種分類

83 7.1 設備狀態監控類

84 7.1.1 工具機設備狀態監控類

| 訊息名稱 | 內容格式 | 屬性 | 資料型別 | 介面型別 | 註記 |
|--------|----------|----|--------|------|--|
| 控制器型號 | 控制器型號 | M | STRING | RV | |
| 工具機識別碼 | 工具機識別碼 | M | STRING | RV | |
| 操作模式 | 工具機的操作模式 | M | BYTE | RV | 0:JOG 1:MDI 2:MEM 3:DNC 99:UNDEFINED |
| 運行狀態 | 工具機的運行狀態 | M | BYTE | RV | 0:READY 1:FEED HOLD 2:RUNNING 3:WAITING 4:INTERRUPTED 99: UNDEFINED |

| | | | | | |
|------------|--|---|-----------------|----|-----------------------------------|
| 數據公制 | | M | BYTE | RV | 0:其它 1:英制 2:公制 3:美制 |
| 速度單位 | | M | BYTE | RV | 0:MM/S 1:DEG/S 99:UNDEFINED |
| 負載 | | O | DOUBLE ARRAY | RV | |
| 工具編號 | | O | INT | RV | |
| 當前加工程式 | | M | STRING | RV | |
| 當前進給速度 | | M | DOUBLE | RV | |
| 當前主軸轉速 | | M | DOUBLE | RV | |
| 當前加工進給倍率 | | M | DOUBLE | RV | |
| 當前手動進給倍率 | | M | DOUBLE | RV | |
| 當前快速進給倍率 | | M | DOUBLE | RV | |
| 當前 G 代碼 | | M | INT | RV | |
| 當前 G 代碼延伸碼 | | O | INT | RV | 0:NO EXTENSION |
| 當前 M 代碼 | | M | INT | RV | |
| 當前 M 代碼延伸碼 | | O | INT | RV | 0:NO EXTENSION |

85 7.1.2 機器人設備狀態監控類

| 訊息名稱 | 內容格式 | 屬性 | 資料型別 | 介面型別 | 註記 |
|-------|------|----|-----------------|------|---|
| 機器人編號 | | M | STRING | RV | |
| 操作模式 | | M | BYTE | RV | 0:JOG 1:MDI 2:MEM 3:MANUAL 4:AUTO 5:REMOTE 99:UNDEFINED |
| 運行狀態 | | M | BYTE | RV | 0:READY 1:FEED HOLD 2:RUNNING 3:WAITING 4:INTERRUPTED 5:PAUSE 6:MOVING 7:STOP 99: UNDEFINED |
| 操作設定 | | O | BYTE | RV | 0:順向 1:逆向 2:單步執行 3:單次執行 4:CYCLE START 99:UNDEFINED |
| 數據公制 | | M | BYTE | RV | 0:其它 1:英制 2:公制 3:美制 |
| 速度單位 | | M | BYTE | RV | 0:MM/S 1:DEG/S 99:UNDEFINED |
| 負載 | | O | DOUBLE ARRAY | RV | |
| 工具編號 | | O | INT | RV | |

| | | | | | |
|------------|--------------------|---|-----------------|----|--|
| 運行時間 | ISO 8601:2000 | O | STRING | RV | |
| 目標位置 | | O | DOUBLE ARRAY | RV | |
| 當前位置 | | O | DOUBLE ARRAY | RV | |
| 當前各軸速度 | | O | DOUBLE ARRAY | RV | |
| 當前末端速度 | | O | DOUBLE | RV | |
| 各軸電流 | | O | DOUBLE ARRAY | RV | |
| 各軸扭矩百分比 | | O | DOUBLE ARRAY | RV | |
| 座標系統 | 顯示是關節坐標系或卡 式坐標系 | M | INT | RV | 0:其它 1: 關節坐標系 2: 卡式坐標系 |
| 伺服狀態 | 顯示伺服馬達的狀態 | O | INT | RV | 0:POSITION CONTROL 1:SPEED CONTROL 2:TORQUE CONTROL 99:UNDEFINED |
| 當前加工進給倍率 | | M | DOUBLE | RV | |
| 當前手動進給倍率 | | M | DOUBLE | RV | |
| 當前快速進給倍率 | | M | DOUBLE | RV | |
| 當前 G 代碼 | | M | INT | RV | |
| 當前 G 代碼延伸碼 | | O | INT | RV | 0:NO EXTENSION |
| 當前 M 代碼 | | M | INT | RV | |
| 當前 M 代碼延伸碼 | | O | INT | RV | 0:NO EXTENSION |

86 7.2 生產管理類

87 7.2.1 工具機生產管理類

| 訊息名稱 | 內容格式 | 屬性 | 資料型別 | 介面型別 | 註記 |
|--------|---------------|----|--------|------|----|
| 當前刀具編號 | | M | WORD | RV | |
| 當前加工程式 | | M | STRING | RV | |
| 當前加工行號 | | O | INT | RV | |
| 當前加工數量 | | O | INT | RV | |
| 運行時間 | ISO 8601:2000 | O | STRING | RV | |
| 加工時間 | ISO 8601:2000 | O | STRING | RV | |

88 7.2.2 機器人生產管理類

| 訊息名稱 | 內容格式 | 屬性 | 資料型別 | 介面型別 | 註記 |
|--------|---------------|----|--------|------|--|
| 當前程式 | | M | STRING | RV | |
| 程式行數 | | O | INT | RV | |
| 程式運行時間 | ISO 8601:2000 | O | STRING | RV | |
| 程式運行狀態 | | M | BYTE | RV | 0:READY 1:FEED HOLD 2:RUNNING 3:WAITING 4:INTERRUPTED 5:MOVING 6:STOP 99: UNDEFINED |
| 程式檔案大小 | | O | INT | RV | |

| | | | | | |
|------|--|---|--------|----|--|
| 工具資訊 | | M | INT | RV | EX:ID |
| 教點訊息 | | O | STRING | RV | |
| 伺服狀態 | | M | BYTE | RV | 0:JOG 1:MDI 2:MEM 3:ON 4:OFF 99:UNDEFINED |

89 7.3 控制訊息交換與監控類

90 7.3.1 工具機控制訊息交換與監控類

| 訊息名稱 | 內容格式 | 屬性 | 資料型別 | 介面型別 | 註記 |
|-------|------|----|-----------------|------|----|
| 遠端啟動 | | O | BOOL | A | |
| 遠端重置 | | O | BOOL | A | |
| 遠端停止 | | O | BOOL | A | |
| 刀具量測 | | O | BOOL | A | |
| 刀補設定 | | O | DOUBLE ARRAY | RWVS | |
| 巨集變數 | | O | DOUBLE ARRAY | RWVS | |
| 模式設定 | | O | BYTE | WS | |
| 安全門狀態 | | O | BOOL | RV | |
| 安全門開啟 | | O | BOOL | A | |
| 安全門關閉 | | O | BOOL | A | |
| 冷卻液狀態 | | O | BYTE | RV | |
| 控制器狀態 | | O | BYTE | RV | |

91 7.3.2 機器人控制訊息交換與監控類

| 訊息名稱 | 內容格式 | 屬性 | 資料型別 | 介面型別 | 註記 |
|-------------|------|----|-----------------|------|----|
| I/O 點數量 | | O | INT | RV | |
| I/O 點定義 | | O | STRING ARRAY | RV | |
| I/O 點數據類型 | | O | STRING ARRAY | RV | |
| 實體 I/O 狀態 | | M | BOOL | RV | |
| 實體 I/O 狀態改變 | | O | BOOL | WS | |
| 實體 I/O 觸發 | | O | BOOL | A | |
| 模擬 I/O 狀態 | | O | BOOL | RV | |
| 模擬 I/O 狀態改變 | | O | BOOL | WS | |
| 模擬 I/O 觸發 | | O | BOOL | A | |
| 變數數值 | | O | DOUBLE ARRAY | RWVS | |

92 7.4 故障訊息管理類

93 7.4.1 工具機故障訊息管理類

| 訊息名稱 | 內容格式 | 屬性 | 資料型別 | 介面型別 | 註記 |
|------|---------|----|------|------|----|
| 警報狀態 | 顯示是否有警報 | M | BOOL | RV | |

| | | | | | |
|------|-----------------------------|---|-----|----|--|
| 警報類型 | 顯示警報類型 | M | | RV | |
| 警報編碼 | ID 或是編號 | M | INT | RV | |
| 警報訊息 | 顯示警報的內容，亦可包含 ID、編號、說明與日期時間。 | O | | RV | |

94 7.4.2 機器人故障訊息管理類

| 訊息名稱 | 內容格式 | 屬性 | 資料型別 | 介面型別 | 註記 |
|------|-----------------------------|----|------|------|----|
| 警報狀態 | 顯示是否有警報 | M | BOOL | RV | |
| 警報類型 | 顯示警報類型 | O | | RV | |
| 警報編碼 | ID 或是編號 | M | INT | RV | |
| 警報訊息 | 顯示警報的內容，亦可包含 ID、編號、說明與日期時間。 | O | | RV | |

95

96 7.5 安全控制類

97 7.5.1 工具機安全控制類

| 訊息名稱 | 內容格式 | 屬性 | 資料型別 | 介面型別 | 註記 |
|--------|------|----|------|------|----|
| 緊急停止 | | M | BOOL | AO | |
| 設備鎖定 | | O | BOOL | AO | |
| 設備鎖定狀態 | | O | BOOL | RV | |
| 設備解鎖 | | O | BOOL | AO | |
| 電源開啟 | | O | BOOL | AO | |
| 電源關閉 | | O | BOOL | AO | |

98

99 7.5.2 機器人安全控制類

| 訊息名稱 | 內容格式 | 屬性 | 資料型別 | 介面型別 | 註記 |
|--------|------|----|------|------|----|
| 緊急停止 | | M | BOOL | AO | |
| 伺服馬力開啟 | | O | BOOL | O | |
| 伺服馬力關閉 | | O | BOOL | O | |
| 電源開啟 | | O | BOOL | O | |
| 電源關閉 | | O | BOOL | O | |

100

101 8. 工具機與機器人的協作架構測試方法(待定、目前的建議版本)

102 8.1 溝通介面連接測試

103 全部 OFF 與全部 ON、異常回報

104 8.2 單一功能測試

105 功能測試方式，異常回報

106 8.3 整合及可靠度測試

107 基本測試：連續工作 24 小時

108 穩定測試：連續工作 72 小時

109 單點特性測試：環境與可靠度－振動測試

- 110 單點特性測試：環境與可靠度－衝擊測試
- 111 單點特性測試：環境與可靠度－溫度－濕度測試
- 112 整合特性測試：資訊技術設備電磁相容（CNS 13438）
- 113
- 114 8.4 異常回報測試
- 115 工作中有異常，應有警報與訊息提示，令使用者得以快速解除異常。
- 116 8.5 安全性測試
- 117 當工具機、機器人或周邊元件測試到異常時，可透過緊急停止的動作觸發介面停止對應的工具
- 118 機、機器人或周邊元件。