



中华人民共和国国家标准

GB/T 37414.1—2019

工业机器人电气设备及系统 第1部分：控制装置技术条件

Electrical equipment and system of industrial robot—
Part 1: Requirements for controller

2019-06-04 发布

2020-01-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
中国国家标准化管理委员会

目 次

前言	Ⅲ
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 功能与性能	3
4.1 人与机器人交互	3
4.2 编程、操作及运行	4
4.3 运动控制	5
4.4 PLC 控制	6
4.5 通信和总线	7
4.6 感知功能	7
4.7 安全功能	8
4.8 其他	9
4.9 检验(试验)	9
5 安全	9
5.1 基本安全	9
5.2 使能装置安全	9
5.3 控制软件安全	10
5.4 电击防护	10
5.5 保护联结	10
5.6 绝缘电阻	10
5.7 耐电压	10
5.8 外壳防护	10
5.9 防火保护及非金属材料的阻燃性	10
6 环境条件	10
6.1 气候环境条件	10
6.2 机械环境条件	11
6.3 电源条件	11
6.4 特殊工作环境条件	11
7 设计与制造	11
7.1 标识(标志)	11
7.2 颜色要求	12
7.3 外观及结构	12
7.4 控制元件的位置	12
7.5 功能接地	12
7.6 导线连接	12

7.7 元器件质量 12

7.8 维修方便性 12

8 电磁兼容性..... 12

8.1 发射 12

8.2 抗扰度 13

9 可靠性..... 13

10 产品随行文件 13

11 包装、贮运..... 14

12 制造厂的保证 14

13 试验条件与检验规则 14

13.1 试验条件 14

13.2 检验规则 14



前 言

GB/T 37414《工业机器人电气设备及系统》分为以下几个部分：

- 第 1 部分：控制装置技术条件；
- 第 2 部分：交流伺服电动机技术条件；
- 第 3 部分：交流伺服驱动装置技术条件。

……

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分由中国机械工业联合会提出。

本部分由全国工业机械电气系统标准化技术委员会(SAC/TC 231)归口。

本部分起草单位：国家机床质量监督检验中心、固高科技(深圳)有限公司、成都卡诺普自动化控制技术有限公司、广州数控设备有限公司、沈阳高精数控智能技术股份有限公司、武汉华中数控股份有限公司、浙江琦星电子有限公司、工业和信息化部计算机与微电子发展研究中心(中国软件评测中心)、山东建筑大学、上海电气集团股份有限公司中央研究院、宁波弘讯科技股份有限公司、浙江沪龙科技股份有限公司、山东爱通工业机器人科技有限公司、山东莱恩光电科技有限公司、济宁科力光电产业有限责任公司、中国质量认证中心、广东产品质量监督检验研究院、湖南省产商品质量监督检验研究院、华测检测认证集团股份有限公司。

本部分主要起草人：黄祖广、姬帅、刘越、李良军、薛瑞娟、何英武、郑颺默、吴文俊、龚小云、张玉洁、周星、陈淦萍、陈忠、蒋峥、王江东、李志宏、于俊贤、余娴、谢玮、于洋、钱敏、钟声、胡进芳、刘攀超。

工业机器人电气设备及系统

第 1 部分：控制装置技术条件

1 范围

GB/T 37414 的本部分规定了工业机器人控制装置(控制器)的功能与性能、安全、环境条件、设计与制造、电磁兼容性、可靠性、产品随行条件、包装与贮存、试验条件与检验规则。

本部分适用于包括搬运、焊接、装配、码垛、喷涂等工业机器人控制装置(简称控制装置或产品)。其他类似机器人的控制装置可参照本部分。

注：本部分是工业机器人控制装置基本及共性的要求，各类型控制装置可根据其使用性能、结构等特点，对本部分的有关内容进行补充和具体化。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB 11291.1—2011 工业环境用机器人 安全要求 第 1 部分：机器人

GB/T 12643—2013 机器人与机器人装备 词汇

GB/T 29482.1—2013 工业机械数字控制系统 第 1 部分：通用技术条件

GB/T 29824—2013 工业机器人 用户编程指令

3 术语和定义

GB/T 12643—2013 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。为便于使用，以下重复列出了 GB/T 12643—2013 中的某些术语和定义。

3.1

工业机器人 industrial robot

自动控制的、可重复编程、多用途的操作机，可对三个或三个以上轴进行编程，它可以是固定式或移动式。在工业自动化中使用。

注 1：工业机器人包括：

——操作机，含致动器；

——控制器，含示教盒和某些通信接口(硬件和软件)。

注 2：这包括某些集成的附加轴。

[GB/T 12643—2013, 定义 2.9]

3.2

工业机器人控制系统 industrial robot control system

工业机器人的核心部分，是一套具有逻辑控制和动力功能，能控制和监测机器人机械结构并与环境(设备和使用者)进行数据通信的系统。

注 1：改写 GB/T 12643—2013, 定义 2.7。

注 2：常见的工业机器人控制系统架构如图 1、图 2 所示。

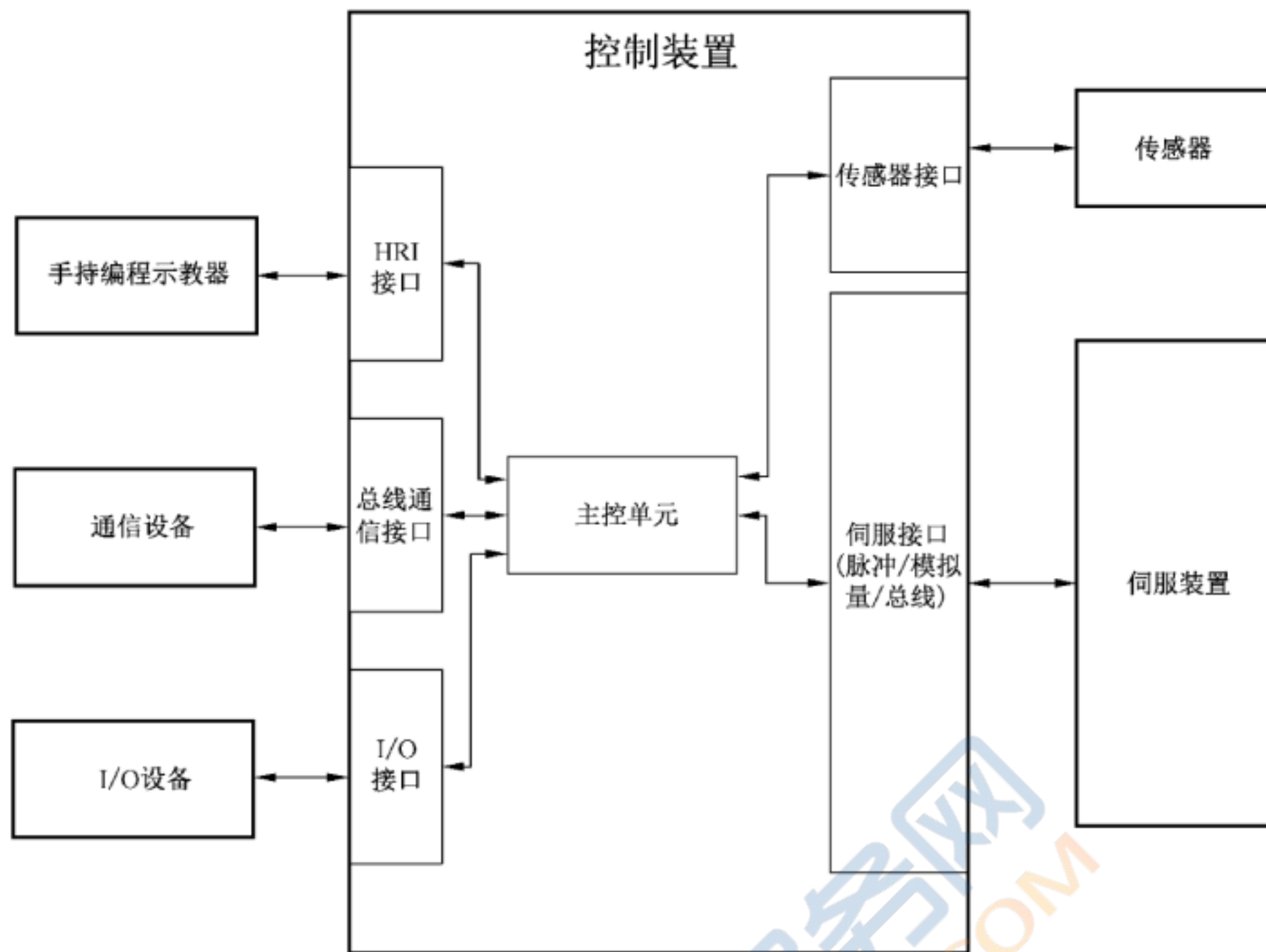


图 1 控制系统结构一：控制-驱动分离式结构

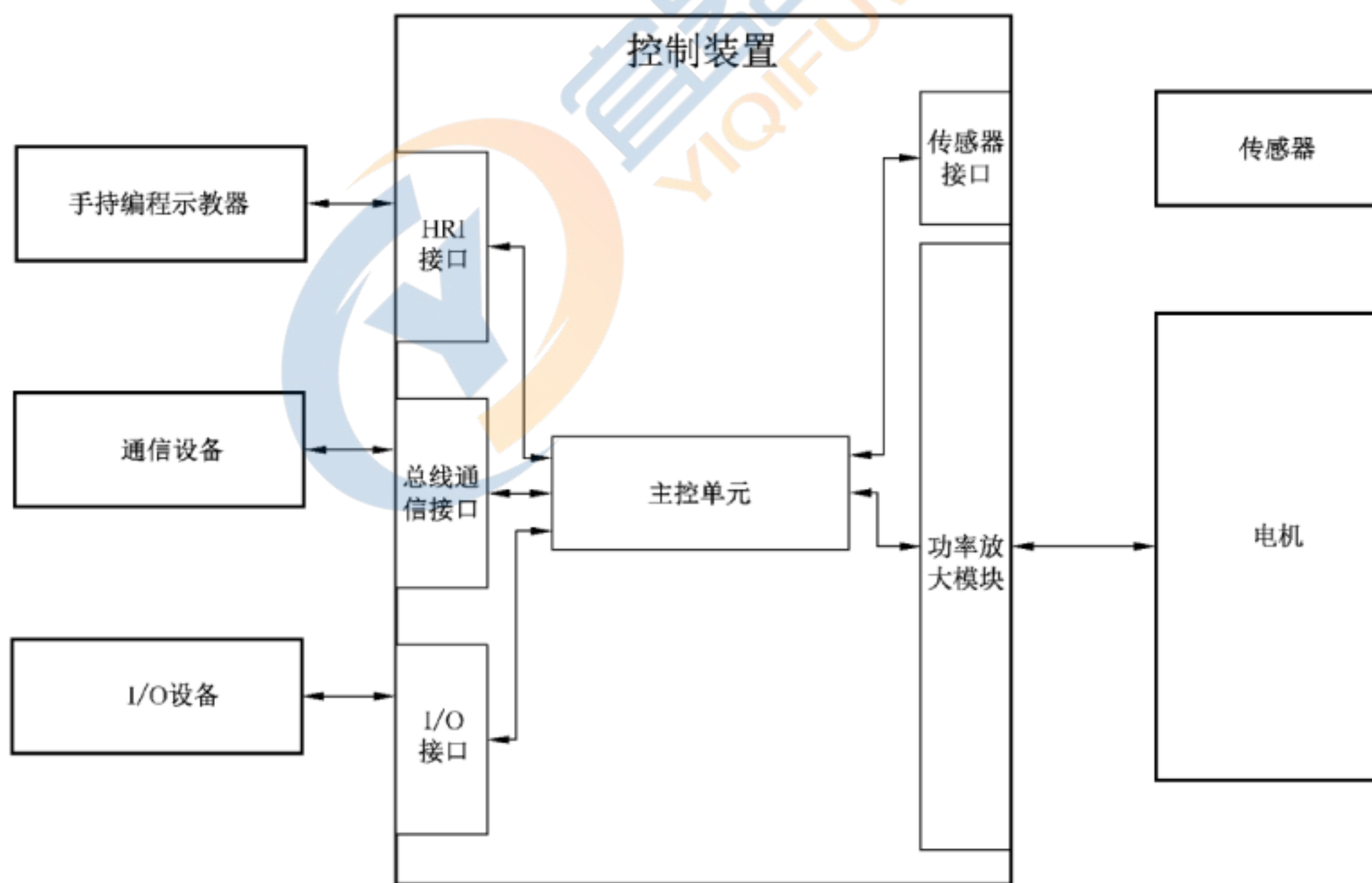


图 2 控制系统结构二：控制-驱动一体式结构

3.3

工业机器人控制装置 industrial robot control device

工业机器人控制器 industrial robot controller

工业机器人控制系统的主要部分,主要包括主控单元、I/O 接口、总线通信接口、传感器接口、伺服接口、人机器人交互接口等硬件(和/或电路)以及它们的相应控制软件。

注1:工业机器人控制装置还可具有感知其环境和/或与外部资源交互、调整工业机器人动作来执行任务的能力。
如具有视觉传感器用来拾放物体,避碰等功能。

注2:改写 GB/T 29482.1—2013,定义 3.2。

3.4

编程 programming

为工业机器人(或工业机器人系统)编制运动和辅助等功能的程序的行为。

注:改写 GB/T 12643—2013,定义 5.2.1。

3.5

离线编程 off-line programming

在与机器人分离的装置上编制任务程序后再输入到机器人中的编程方法。

[GB/T 12643—2013,定义 5.2.4]

3.6

示教编程 teach programming

通过手工引导机器人末端执行器,或手工引导一个机械模拟装置,或用示教盒来移动机器人逐步通过期望位置的方式实现编程。

[GB/T 12643—2013,定义 5.2.3]

3.7

奇异 singularity

在雅克比矩阵不满秩时出现。

注:从数学角度讲,在奇异构形中,为保持笛卡尔空间中的速度,关节空间中的关节速度可以无限大。在实际操作中,笛卡尔空间内的运动在奇异点附件将产生操作员无法预料的高转速。

[GB/T 12643—2013,定义 4.13]

3.8

用户接口 user interface

在人与机器人交互过程中人和机器人间交流信息和动作的装置。

[GB/T 12643—2013,定义 5.12]

3.9

人与机器人交互 human-robot interaction

人和机器人通过用户接口交流信息和动作来执行任务。

[GB/T 12643—2013,定义 2.29]

4 功能与性能

注:本部分仅列出了一般常用的功能(包括基本功能和选配功能),控制装置所具备的功能不限于此。

4.1 人与机器人交互

4.1.1 运行状态监控与显示功能

工业机器人控制装置/控制器应在控制运行过程中对机器人的运行状态进行监控与显示的功能,主要包括但不限于:当前的程序运行状态、运行轨迹、实际位置、编程指令值、剩余的需要移动的距离、进给速率、运动模式、工作坐标系、当前运行的工件名称、主程序名、子程序名、末端执行机构状态监控、软硬限位监控等。

4.1.2 作业信息处理功能

控制装置应具有对作业规划必要信息进行处理,然后输出到作业规划单元、同时显示和诊断异常所

需信息的功能。

4.1.3 异常信息处理功能

控制装置应具有对无法预测的事件、对各种信息做适当的诊断、判断异常事件发生的可能性,并通过有效的显示提醒操作者的功能。

4.1.4 远程信息功能

控制装置应具有通过现场总线共享控制器相关(控制器运动状态、机器人运动、伺服状态、外部传感器状态等)信息,同时可接收指令实现机器人相关(调用程序、运动状态)控制的功能。

4.1.5 多语言显示与切换功能

控制装置应支持中文,宜支持英文、俄文等多种语言显示与切换功能。

4.2 编程、操作及运行

4.2.1 编程指令

控制装置宜具有 GB/T 29824—2013 中规定的相关指令,并可以针对特殊工艺应用可以自行定义特殊指令。

4.2.2 示教编程功能

控制装置应具有示教功能,即在工业机器人进行作业前,通过对机器人发布作业、运动的命令使机器人动作,并将位置与姿态信息、动作顺序与周边装置同步关系信息以及动作和作业条件信息保存,通过再现实机器人的动作和完成作业。

4.2.3 离线编程功能

控制装置应具有离线编程与直接加工功能,即通过工业机器人控制装置与计算机(PC机)的机器人图形编程和仿真软件的交互,实现从加工模型、编程、作业仿真到直接加工的作业流程。

4.2.4 程序编辑与管理功能

控制装置应具有包括但不限于对程序进行添加、删除、修改、拷贝、粘贴、批量修改指令或参数等文本或指令编辑功能,以及对文件进行新建、删除、复制、重命名等操作功能。

4.2.5 子程序调用与嵌套功能

控制装置应具有多层嵌套子程序调用的功能。

4.2.6 程序段搜索功能

控制装置应具有通过程序段搜索使程序段跳跃到指定程序段的开始处的功能。

4.2.7 程序段跳跃功能

控制装置应具有在测试或者运行一个新程序时,锁定或者跳跃几个特定的程序段的功能。

4.2.8 单步前进和单步后退功能

控制装置应具有在示教模式下,实现对任意行程序指令进行单步前进示教检查和单步后退示教检

查的功能。

4.2.9 程序测试功能

机器人控制装置应具有程序测试功能,如离线或在线方式,以测试程序的正确性。

4.2.10 程序运行与再现功能

控制装置应具有使工业机器人按已经存储的示教信息或者机器人语言描述的程序准确地执行动作的能力。

4.2.11 启动、停止、倍率功能

控制装置应具有随时可以启动指定程序、或程序任意行指令的功能;应具有随时暂停或停止正在运行的程序的功能;在程序运行过程中应具有在线调整速度倍率,并在线改变机器人运行速度的功能。

4.2.12 程序再启动功能

控制装置应具有在报警消除或重新上电后、继续上次运行的程序进行作业的功能。

4.2.13 运行调试功能

控制装置应具有在示教或者自动运行模式下,随时从任意行指令启动的功能,或通过增加暂停指令实现任意行运行停止的功能。

4.2.14 外部运行模式功能

控制装置宜具有在远程模式下,通过信号或网络对程序进行启动、暂停、停止等控制及监视功能。

4.2.15 工位预约功能

控制装置应具有按预先在系统中设置好要执行的程序进行作业的功能。也应具有根据外部输入信号的先后,顺序进行作业的功能。

4.2.16 运行日志功能

控制装置应具有收集和存储系统运行状况,并供用户查看的功能。

4.2.17 模式切换功能

控制装置应具有手动、自动等不同操作模式之间切换的功能。

4.3 运动控制

4.3.1 原点设置功能

工业机器人应具有原点设置功能。

4.3.2 坐标系标定与设置功能

控制装置应具有用户坐标系、绝对坐标系、工具坐标系的原点位姿确定的功能。

控制装置应具有使机器人在上述任何坐标系下实现位姿可控的功能。

4.3.3 路径与轨迹规划功能

路径为一组有序的机器人位姿,轨迹是基于时间的路径。控制装置应具有在运动段之间产生受控

的运动序列的功能。上述受控的运动序列包括但不限于：关节坐标空间下的点到点运动、笛卡尔坐标空间下的直线、圆弧、高阶样条插补曲线运动等。

4.3.4 轨迹平滑功能

控制装置应具有机器人在任意运动序列首尾相接运动过程中的非零速度平滑过渡功能。

4.3.5 准确到位功能

控制装置应具有使机器人在任意运动序列的结束点时电机达到零速，之后再执行下一个运动段序列，以实现准确到位的功能。

4.3.6 伺服功能

控制装置应具有对机器人各轴的运动进行控制，对实际位置等状态反馈进行判断和处理以及对运动相关参数进行设置和获取的功能。

4.3.7 参数配置功能

控制装置应具有通过参数配置实现其与机器人结构、功能相匹配的功能。

4.3.8 坐标系变换功能

控制装置能使工业机器人相对于不同类型坐标系运动的功能，包括关节参考坐标系、基坐标系、用户坐标系、工具坐标系、圆柱坐标系等。通常工业机器人编程都是相对于其中的一个坐标系，控制装置应能实现不同参考坐标系之间的变换。

4.3.9 标定与误差补偿功能

控制装置应具有标定与误差补偿功能，即针对制造工艺和装配误差，使用测量工具对工业机器人进行测量并将数据输入补偿算法，最终输出补偿数据，提高机器人的定位精度。

4.3.10 外部轴设定功能

控制装置应具有使工业机器人外部轴（机座轴、工装轴）的设定功能。外部轴是安装在工业机器人本体之外运动轴的总称，常用的有基座轴和工装轴。基座轴是可使工业机器人整体移动的轴，如行走轴。工装轴是指使工装夹具翻转和回转的轴，如变位机上的轴。

控制装置应具有使机器人同外部轴进行协同控制的功能，在运动过程中，外部轴坐标空间下的机器人轨迹路径和速度可控。

4.3.11 软浮动功能

控制装置应具有软浮动功能。软浮动在开启后工业机器人可以受外力改变位置和姿态，改变大小可通过参数设置。工业机器人手爪在抓取毛坯件时可以根据毛坯面改变姿态，达到完全贴合，避免碰撞和摩擦。

4.4 PLC 控制

4.4.1 PLC 基本功能

控制装置应具有可编程逻辑控制(PLC)功能，可实现顺序控制和过程控制：

- a) 顺序控制：根据输入的条件能产生对应的逻辑输出。如夹具松开等。

b) 过程控制:根据输入的条件能产生对应的模拟信号输出。如焊枪的电流等。

4.4.2 输入输出(I/O)功能

控制装置应具有通用 I/O、系统 I/O(包括急停、启动、停止、暂停、报警等)及自定义 I/O 功能。

4.4.3 数/模(模/数)转换功能

控制装置宜具有数字量与模拟量相互转换的功能。

4.5 通信和总线

4.5.1 内部网络功能

控制装置应具有通过现场总线、以太网等网络接口与具有相应接口的驱动器、传感器、示教盒等通信,实现机器人控制的功能。

网络应满足机器人控制装置所需的实时性、同步性、可靠性和安全性等要求。

注:网络通常包括 RS232、RS485、CAN、实时工业以太网等。

4.5.2 外部网络功能

控制装置应具有通过外部网络接口与其他控制装置、上层管理网络进行通信,实现设备的协调控制和远程管理的功能。

远程通信网络应满足系统所需的实时性、可靠性和安全性的要求。

注:典型的外部网络包括 CAN,以太网,移动无线网络等。

4.6 感知功能

4.6.1 位姿和速度感知功能

控制装置应具有感知机器人的位姿和速度的功能。

4.6.2 外在测量功能

控制装置宜具有用来测量机器人外部的物体状态(比如障碍物、对象物体等),并进行响应同步动作控制的功能。

4.6.3 接近传感反馈功能

控制装置宜具有描述在一定范围内,机器人与物体在接近状态下,测知出两者相对关系的功能。

4.6.4 图像处理功能

控制装置宜具有从光、超声波、电磁波获取的图像数据进行处理,并从中获取有用信息的功能。

4.6.5 视觉反馈控制功能

控制装置宜具有结合机器视觉进行作业和运动控制的功能。

4.6.6 声音识别功能

控制装置宜具有以语音作为信息源进行识别的功能。

4.6.7 力觉(触觉)反馈控制功能

控制装置宜具有结合力(触觉)传感器进行作业和运动控制的功能。

4.6.8 挤压力反馈功能

控制装置应具有支持当机器人与物体的接触面上时,接收并处理在接触面的法线方向的压力数据和方向数据的功能

4.6.9 滑动力反馈功能

控制装置应具有当机器人与物体的接触面上时,接收并处理测知出作用力数据的功能。

4.6.10 感应融合功能

控制装置应具有通过机器人外部感应器获取来的信息并衍生出新的信息的功能。

4.7 安全功能

4.7.1 急停功能

控制装置应具有 GB 11291.1—2011 规定的急停功能。

4.7.2 保护性停止功能

控制装置应具有 GB 11291.1—2011 规定的保护性停止功能。

4.7.3 限位保护功能

控制装置应具有可以设置每个关节的正负限位、在机器人笛卡尔标系下设置每一个可运动维度正负限位的功能。

4.7.4 关节软限位设定及报警处理功能

控制装置应具有通过软件控制方式对各个关节轴活动范围进行限定、以防止超出工作范围而对人员及周边物体或机器人本体造成损伤的功能。

4.7.5 奇异点保护功能

控制装置应具有奇异点保护功能。

4.7.6 限速运行功能

控制装置应具有 GB 11291.1—2011 规定的在手动操作方式下,默认为低速运行模式(运动速度不得超过 250 mm/s)等的功能。

4.7.7 工作空间和障碍空间保护功能

控制装置应具有通过设定工业机器人工作监控区域和障碍监控区域,以及报警处理、禁止工业机器人在其指令有效时离开或进入这一区域的功能。

4.7.8 机械锁定功能

控制装置应具有通过设定机械锁定有效而所有伺服输出和 I/O 输出等引起机械动作的操作置为无效的功能。

4.7.9 操作权限管理功能

控制装置应具有对不同的用户进行功能使用、参数设置和密码设置等权限限制的功能。

4.7.10 故障诊断功能

控制装置应具有通过各种信息对机器人故障进行诊断,并进行相应维护的功能。

4.7.11 原点设置的安全功能

控制装置应具有在进行原点位置校准前,不允许对机器人进行示教和再现操作的功能,以防止产生危险。

4.7.12 碰撞检测和处理功能

控制装置应具有碰撞检测和处理功能,即当工具或工业机器人本体与周边设备发生碰撞时,不通过任何外部传感器,在瞬间检测出并且使机器人停止,使由碰撞造成的损害降低的功能。

在示教模式及再现模式下,检测出碰撞时工业机器人均会紧急停止。

4.8 其他

4.8.1 多工艺模块支持功能

针对机器人在不同工业领域的应用,控制装置应具有专用工艺模块支持功能,比如:焊接、喷涂、码垛、打磨、跟踪、视觉等。

4.8.2 二次开发接口功能

控制装置宜提供应用程序接口,具有二次开发的功能。

4.9 检验(试验)

视检及功能测试,按不同类型控制装置所具有的功能进行逐项测试。

5 安全

5.1 基本安全

5.1.1 要求

控制装置安全的基本要求应符合 GB/T 29482.1—2013 中 7.1.1 的规定。

5.1.2 检验(试验)

视检,功能检查和/或检查信息,应符合 5.1.1 的规定。

控制装置安全的检测应符合 GB/T 29482.1—2013 中 7.1.2 的规定。

5.2 使能装置安全

5.2.1 要求

控制装置示教盒应具有使能装置,当开关处于连续保持给定位置状态下工业机器人才能进行动作。

5.2.2 检验(试验)

使能装置试验,应符合 5.2.1 的规定。

5.3 控制软件安全

5.3.1 要求

安全确保原则中一个基本条件是重要的地方不允许软件介入。例如,主电源开关就不允许通过软件来接通。紧急停止电路的任务是切断动力源,是处理故障的最后手段。因此,紧急停止电路应直接与动力源用接线相连接,以保证发生故障时能够可靠地切断动力源。

如采用总线控制,在总线连接断开或总线发生故障时应保障连在总线上的 I/O 恢复到安全电平状态,或考虑使用冗余系统。

5.3.2 检验(试验)

软件测试,应符合 5.3.1 的规定。

5.4 电击防护

控制装置的电击防护要求与检验(试验)应符合 GB/T 29482.1—2013 中 7.3 的规定。

5.5 保护联结

控制装置的保护联结要求与检验(试验)应符合 GB/T 29482.1—2013 中 7.4 的规定。

5.6 绝缘电阻

控制装置的绝缘电阻要求与检验(试验)应符合 GB/T 29482.1—2013 中 7.5 的规定。

5.7 耐电压

控制装置的耐电压要求与检验(试验)应符合 GB/T 29482.1—2013 中 7.6 的规定。

5.8 外壳防护

控制装置的外壳防护要求与检验(试验)应符合 GB/T 29482.1—2013 中 5.7 的规定。

5.9 防火保护及非金属材料的阻燃性

控制装置的防火保护及非金属的阻燃性要求与检验(试验)应符合 GB/T 29482.1—2013 中 7.7 的规定。

6 环境条件

6.1 气候环境条件

6.1.1 贮存、运输的耐干热与耐干冷

控制装置的贮存与运输的耐干热与耐干冷要求与检验(试验)应符合 GB/T 29482.1—2013 中 4.1.1 的规定。

6.1.2 高温及低温运行

控制装置在高温及低温气候条件下运行要求与检验(试验)应符合 GB/T 29482.1—2013 中 4.1.2 的规定。

6.1.3 温度变化运行

控制装置的温度变化运行要求与检验(试验)应符合 GB/T 29482.1—2013 中 4.1.3 的规定。

6.1.4 耐交变湿热

控制装置的耐交变湿热要求与检验(试验)应符合 GB/T 29482.1—2013 中 4.1.4 的规定。

6.2 机械环境条件

6.2.1 振动

控制装置的振动要求与检验(试验)应符合 GB/T 29482.1—2013 中 4.2.1 的规定。

6.2.2 冲击

控制装置的冲击要求与检验(试验)应符合 GB/T 29482.1—2013 中 4.2.2 的规定。

6.2.3 自由跌落

控制装置的自由跌落(带制造厂包装)要求与检验(试验)应符合 GB/T 29482.1—2013 中 4.2.3 的规定。

6.3 电源条件

6.3.1 工作电源条件范围

控制装置的工作电源条件要求与检验(试验)应符合 GB/T 29482.1—2013 中 4.3.1 的规定。

6.3.2 电压谐波

控制装置对交流输入电源抗 3 次谐波电压的适应要求与检验(试验)应符合 GB/T 29482.1—2013 中 4.3.2 的规定。

6.4 特殊工作环境条件

控制装置对满足特殊环境条件的要求应符合 GB/T 29482.1—2013 中 4.4 的规定。

7 设计与制造

7.1 标识(标志)

7.1.1 产品与安全标识(标志)

控制装置与安全标识(标志)要求与检验(试验)应符合 GB/T 29482.1—2013 中 5.1.1 的规定。

7.1.2 示教盒与接口的标识

控制装置示教盒与接口的标识要求与检验(试验)应符合 GB/T 29482.1—2013 中 5.1.2 的规定。

7.1.3 元器件的标识

控制装置的元器件标识要求与检验(试验)应符合 GB/T 29482.1—2013 中 5.1.3 的规定。

7.1.4 包装标识

控制装置的包装标识要求与检验(试验)应符合 GB/T 29482.1—2013 中 5.1.4 的规定。

7.2 颜色要求

7.2.1 标志的颜色

控制装置的标志的颜色要求与检验(试验)应符合 GB/T 29482.1—2013 中 5.2.1 的规定。

7.2.2 控制元件的颜色

控制装置的控制元件的颜色要求与检验(试验)应符合 GB/T 29482.1—2013 中 5.2.2 的规定。

7.2.3 指示元件的颜色

控制装置的指示元件的颜色要求与检验(试验)应符合 GB/T 29482.1—2013 中 5.2.3 的规定。

7.2.4 导线的颜色

控制装置的导线的颜色要求与检验(试验)应符合 GB/T 29482.1—2013 中 5.2.4 的规定。

7.3 外观及结构

控制装置的外观及结构要求与检验(试验)应符合 GB/T 29482.1—2013 中 5.3 的规定。

7.4 控制元件的位置

控制装置的控制元件的位置要求与检验(试验)应符合 GB/T 29482.1—2013 中 5.4 的规定。

7.5 功能接地

控制装置的功能接地要求与检验(试验)应符合 GB/T 29482.1—2013 中 5.5 的规定。

7.6 导线连接

控制装置的导线连接要求与检验(试验)应符合 GB/T 29482.1—2013 中 5.6 的规定。

7.7 元器件质量

控制装置的元器件质量要求与检验(试验)应符合 GB/T 29482.1—2013 中 5.8 的规定。

7.8 维修方便性

控制装置的维修方便性要求与检验(试验)应符合 GB/T 29482.1—2013 中 5.9 的规定。

8 电磁兼容性

8.1 发射

控制装置的电磁兼容性发射分为辐射干扰及传导干扰。

控制装置的发射要求与检验(或试验)应符合 GB/T 29482.1—2013 中 7.9 的规定。

8.2 抗扰度

8.2.1 静电放电抗扰度

控制装置的静电放电抗扰度要求与检验(试验)应符合 GB/T 29482.1—2013 中 7.10.1 的规定。

8.2.2 电快速瞬变脉冲群抗扰度

控制装置的电快速瞬变脉冲群抗扰度要求与检验(试验)应符合 GB/T 29482.1—2013 中 7.10.2 的规定。

8.2.3 浪涌(冲击)抗扰度

控制装置的浪涌(冲击)抗扰度要求与检验(试验)应符合 GB/T 29482.1—2013 中 7.10.3 的规定。

8.2.4 电压暂降和短时中断抗扰度

控制装置的电压暂降和短时中断抗扰度要求与检验(试验)应符合 GB/T 29482.1—2013 中 7.10.4 的规定。

8.2.5 射频电磁场辐射抗扰度

控制装置的射频电磁场辐射抗扰度要求与检验(试验)应符合 GB/T 29482.1—2013 中 7.10.5 的规定。

8.2.6 射频场感应的传导骚扰抗扰度

控制装置的射频场感应的传导抗扰度要求与检验(试验)应符合 GB/T 29482.1—2013 中 7.10.6 的规定。

8.2.7 工频磁场抗扰度

控制装置的射频场感应的传导抗扰度要求与检验(试验)应符合 GB/T 29482.1—2013 中 7.10.7 的规定。

8.2.8 抗扰度性能判据

控制装置的抗扰度性能判据应符合 GB/T 29482.1—2013 中 7.10.8 的规定。

9 可靠性

控制装置的可靠性要求主要用平均故障间隔时间(MTBF)来评定,MTBF 应 $\geq 10\,000$ h,具体指标由具体类型控制装置确定。

控制装置的可靠性测试与评定按 GB/T 29482.1—2013 中附录 A 的有关规定进行。

10 产品随行文件

控制装置随行文件包括使用文件、质量保证文件及包装文件,其要求与检验应符合 GB/T 29482.1—2013 中第 9 章的规定。

11 包装、贮运

控制装置的包装、贮运要求与检验应符合 GB/T 29482.1—2013 中第 10 章的规定。

12 制造厂的保证

在符合控制装置运输、贮存、安装、调试、维修及遵守正常使用规定的条件下,使用控制装置的用户自收货之日起一年内(以发货凭证为据),因设计、制造或包装质量等原因造成控制装置损坏或不能正常使用时,制造厂(含销售商)应负责包修、包换、包退。

当用户有需求时,应及时提供技术服务。

13 试验条件与检验规则

13.1 试验条件

13.1.1 正常试验大气条件

所有试验如无特殊规定,均应在下列环境气候条件下进行:

环境温度:15℃~35℃;

相对湿度:45%~75%;

大气压强:86 kPa~106 kPa(海拔高度 2 000 m 及以下)。

13.1.2 仲裁试验大气条件

如因气候条件对试验结果有争议时,则以下列条件的试验结果为裁定产品的依据:

环境温度:(20±1)℃;

相对湿度:63%~67%;

大气压强:86 kPa~106 kPa(海拔高度 1 000 m 及以下)。

13.1.3 基准的大气条件

作为计算依据的基准条件如下:

环境温度:(23±1)℃;

相对湿度:48%~52%;

大气压强:101.3 kPa(海拔高度 1 000 m 及以下)。

13.2 检验规则

13.2.1 检验分类

产品的检验分为出厂检验、定型检验及型式检验三种。

13.2.2 出厂检验

出厂检验要求如下:

- a) 产品出厂时,每台均应通过质检部门的出厂检验,合格后方可装箱出厂;
- b) 出厂检验项目见表 1;
- c) 检验中出现任意故障时应查明原因,排除故障后重新检验,合格后方可出厂;

d) 经检验合格后的产品,质检部门应提交合格证明书(当用户需要时,应提交检验报告)。

13.2.3 定型检验

定型检验要求如下:

- a) 产品在设计、生产定型(或产品鉴定)时,应通过定型检验;
- b) 定型检验的项目见表 1;
- c) 定型检验的样品应在出厂检验合格的产品中随机抽取,其抽取数量为 3 台;
- d) 检验中出现故障时,应查明原因排除故障后重新检验;
- e) 检验后,检验部门应提交定型检验报告,并按本部分的规定对检验结果作出评定。

13.2.4 型式检验

型式检验要求如下:

- a) 批量生产的产品当出现下列情况时应进行型式检验:
 - 1) 连续生产时产品定期(一般为半年一次)检验;
 - 2) 更改重要设计和主要工艺,更换主要元器件和材料;
 - 3) 停产半年以上恢复生产时;
- b) 型式检验项目见表 1;
- c) 型式试验的样品应在出厂检验合格的产品中随机抽取,其抽取数量为 3 台;
- d) 检验中出现故障时,应查明原因排除故障后重新检验;
- e) 检验后,检验部门应提交型式检验报告,并按本部分的规定对检验结果作出评定。

表 1 检验(试验)项目

序号	检验项目	技术要求	检验(试验)	定型检验	出厂检验	型式检验
1	功能	4.1~4.8	4.9	O	×	O
2	基本安全	5.1.1	5.1.2	O	O	O
3	使能装置安全	5.2.1	5.2.2	O	O	O
4	控制软件安全	5.3.1	5.3.2	O	×	O
5	电击防护	5.4	5.4	O	O	O
6	保护联结	5.5	5.5	O	O	O
7	绝缘电阻	5.6	5.6	O	O	O
8	耐电压	5.7	5.7	O	O	O
9	外壳防护	5.8	5.8	O	O	O
10	防火保护及非金属材料的阻燃性	5.9	5.9	O	×	O
11	贮存、运输的耐干热与耐干冷	6.1.1	6.1.1	O	×	O
12	高温及低温运行	6.1.2	6.1.2	O	O	O
13	温度变化运行	6.1.3	6.1.3	O	×	O
14	耐交变湿热	6.1.4	6.1.4	O	×	O
15	振动	6.2.1	6.2.1	O	×	O
16	冲击	6.2.2	6.2.2	O	×	O
17	自由跌落	6.2.3	6.2.3	O	×	O

表 1 (续)

序号	检验项目	技术要求	检验(试验)	定型检验	出厂检验	型式检验
18	工作电源条件范围	6.3.1	6.3.1	O	O	O
19	电压谐波	6.3.2	6.3.2	O	×	O
20	产品与安全标识(标志)	7.1.1	7.1.1	O	O	O
21	示教盒与接口的标识	7.1.2	7.1.2	O	O	O
22	元器件的标识	7.1.3	7.1.3	O	O	O
23	包装标识	7.1.4	7.1.4	O	O	O
24	标志的颜色	7.2.1	7.2.1	O	O	O
25	控制元件的颜色	7.2.2	7.2.2	O	O	O
26	指示元件的颜色	7.2.3	7.2.3	O	O	O
27	导线的颜色	7.2.4	7.2.4	O	O	O
28	外观及结构	7.3	7.3	O	O	O
29	控制元件的位置	7.4	7.4	O	O	O
30	功能接地	7.5	7.5	O	O	O
31	导线连接	7.6	7.6	O	O	O
32	元器件质量	7.7	7.7	O	O	O
33	维修方便性	7.8	7.8	O	O	O
34	发射	8.1	8.1	O	×	O
35	静电放电抗扰度	8.2.1	8.2.1	O	×	O
36	电快速瞬变脉冲群抗扰度	8.2.2	8.2.2	O	×	O
37	浪涌(冲击)抗扰度	8.2.3	8.2.3	O	×	O
38	电压暂降和短时中断抗扰度	8.2.4	8.2.4	O	×	O
39	射频电磁场辐射抗扰度	8.2.5	8.2.5	*	×	*
40	射频场感应的传导骚扰抗扰度	8.2.6	8.2.6	O	×	O
41	工频磁场抗扰度	8.2.7	8.2.7	O	×	O
42	可靠性	第 9 章	第 9 章	O	×	*
43	产品随行文件	第 10 章	第 10 章	O	O	O
44	包装、贮运	第 11 章	第 11 章	O	O	O

注：O——检验项目，×——不检验项目，*——选择检验项目。



中华人民共和国
国家标准
工业机器人电气设备及系统
第1部分：控制装置技术条件
GB/T 37414.1—2019

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址：www.spc.org.cn

服务热线：400-168-0010

2019年6月第一版

*

书号：155066·1-62492

版权专有 侵权必究



GB/T 37414.1—2019