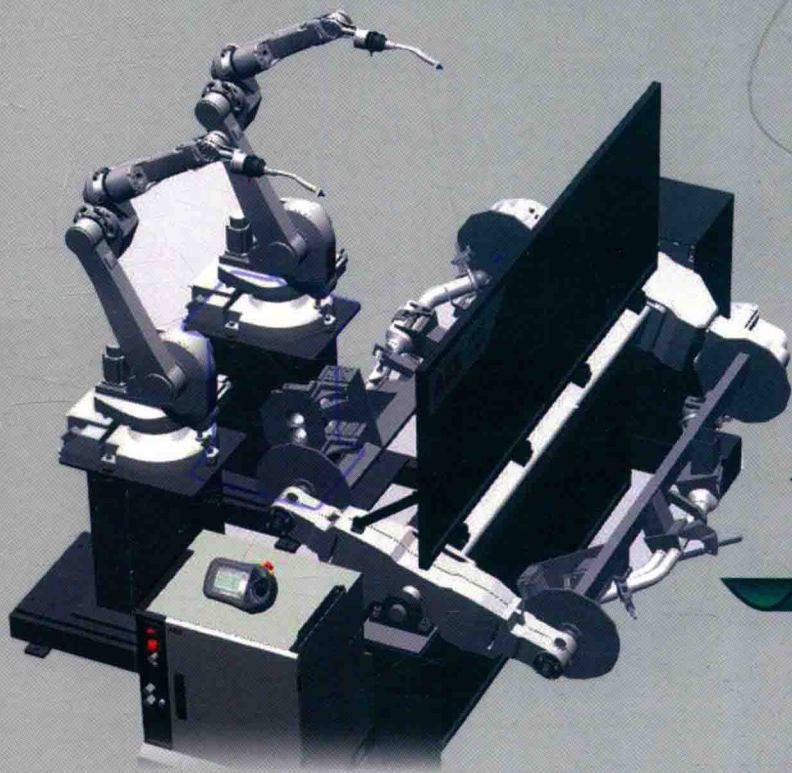


高等教育工业机器人课程实操推荐教材


工业机器人 故障诊断与预防维护实战教程

叶晖 主编



免费资源：微信扫一扫
获取PPT课件、
视频配套资源



 机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

微信公众号：robotpartnerweixin

高等教育工业机器人课程实操推荐教材

工业机器人故障诊断与预防 维护实战教程

主 编 叶 晖

副主编 周 华

参 编 肖步崧 何智勇 肖 辉



机械工业出版社

本书围绕着从认识 ABB 工业机器人硬件构成,到能够独立完成工业机器人的基本故障诊断,以及根据实际情况进行周期维护和保养这一主题,通过详细的图解实例对 ABB 工业机器人的硬件、故障诊断、周期维护和保养相关的方法与功能进行讲述,让读者掌握与故障诊断、周期维护和保养作业相关的每一项具体操作方法,从而使读者对 ABB 工业机器人本体控制器硬件方面有一个全面的认识。为便于老师授课,本书配有 PPT 课件,可联系 QQ296447532 获取。

本书适合从事 ABB 工业机器人应用的操作与设备管理技术员和工程师,特别是 ABB 工业机器人的设备维修人员,以及普通高校和高职院校智能制造和机器人相关专业的学生学习与阅读参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

工业机器人故障诊断与预防维护实战教程/叶晖主编. —北京:机械工业出版社,2018.3
高等教育工业机器人课程实操推荐教材

ISBN 978-7-111-59385-0

I. ①工… II. ①叶… III. ①工业机器人—故障诊断—高等学校—教材
②工业机器人—维修—高等学校—教材 IV. ①TP242.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 047858 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑:周国萍 责任编辑:周国萍

责任校对:王明欣 封面设计:陈沛

责任印制:张博

河北鑫兆源印刷有限公司印刷

2018 年 5 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm·13.75 印张·304 千字

0 001—3000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-59385-0

定价:59.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

服务咨询热线:010-88379833

机工官网:www.cmpbook.com

读者购书热线:010-88379649

机工官博:weibo.com/cmp1952

教育服务网:www.cmpedu.com

封面无防伪标均为盗版

金书网:www.golden-book.com

前言

生产力的不断进步推动了科技的进步与革新，建立了更加合理的生产关系。自工业革命以来，人力劳动已经逐渐被机器所取代，而这种变革为人类社会创造出巨大的财富，极大地推动了人类社会的进步。时至今日，机电一体化、机械智能化等技术应运而生。人类充分发挥主观能动性，进一步增强对机械的利用效率，使之为我们创造出更加巨大的生产力，并在一定程度上维护了社会的和谐。工业机器人的出现是人类在利用机器进行社会生产史上的一个里程碑。在发达国家中，工业机器人自动化生产线成套设备已成为自动化装备的主流及未来的发展方向。国外汽车、电子电器、工程机械等行业已经大量使用工业机器人自动化生产线，以保证产品质量，提高生产效率，同时避免了大量的工伤事故。全球诸多国家近半个世纪的工业机器人的使用实践表明，工业机器人的普及是实现自动化生产、提高社会生产效率、推动企业和社会生产力发展的有效手段。

全球领先的工业机器人制造商瑞士 ABB 致力于研发、生产工业机器人已有 40 多年的历史，是工业机器人的先行者，拥有全球超过 30 多万台工业机器人的安装经验，在瑞典、挪威和中国等地设有工业机器人研发、制造和销售基地。ABB 于 1969 年售出全球第一台喷涂机器人，于 1974 年发明了世界上第一台工业电动机器人，并拥有种类较多、型号较全的机器人产品、技术和服 务，以及较大的工业机器人装机量。

在本书中，以 ABB 工业机器人为案例对象，就如何正确进行工业机器人的故障诊断与周期维护及保养以项目式教学的方式进行详细的讲解，力求让读者对 ABB 工业机器人的故障诊断与周期维护及保养有一个全面的了解。书中的内容简明扼要、图文并茂、通俗易懂，适合从事工业机器人操作，特别是对需要进行 ABB 工业机器人故障诊断与周期维护及保养的工程技术人员，以及普通高校和高职院校智能制造和机器人相关专业的学生学习与阅读参考。中国 ABB 机器人市场部为本书的撰写提供了许多宝贵意见，在此表示感谢。尽管编著者主观上想努力使读者满意，但在书中肯定还会有不尽人意之处，欢迎读者提出宝贵的意见和建议。

编著者

目录

前言	
任务 1 工业机器人的安全作业事项	1
任务 1-1 清楚安全生产的重要性	1
任务 1-2 认识和理解安全标志与操作提示	2
任务 1-3 了解工业机器人适用的工业标准	8
任务 1-4 工业机器人安全作业的关键事项	11
学习测评	14
练习题	14
任务 2 准备工业机器人的工具	15
任务 2-1 工业机器人控制柜维护用的工具	15
任务 2-2 工业机器人本体维护用的工具	16
学习测评	18
练习题	18
任务 3 工业机器人控制柜故障诊断与维护	19
任务 3-1 工业机器人控制柜的构成	19
任务 3-2 工业机器人标准型控制柜的周期维护	23
任务 3-3 工业机器人紧凑型控制柜的周期维护	33
任务 3-4 控制柜故障的诊断技巧	44
任务 3-5 工业机器人控制柜常见故障的诊断	51
任务 3-6 工业机器人故障代码的查阅技巧	61
任务 3-7 工业机器人控制柜电路图解析	64
任务 3-8 工业机器人本体电路图解析	70
学习测评	77
练习题	77
任务 4 工业机器人本体的维护	78
任务 4-1 协同型工业机器人 YuMi 的本体维护	79
任务 4-2 关节型工业机器人 IRB120 的本体维护	93

任务 4-3 关节型工业机器人 IRB1200 的本体维护	109
任务 4-4 关节型工业机器人 IRB1410 的本体维护	119
任务 4-5 并联型工业机器人 IRB360 的本体维护	129
任务 4-6 工业机器人 IRB460 的本体维护	150
任务 4-7 工业机器人 IRB6700 的本体维护	166
任务 4-8 平面关节型工业机器人 IRB910SC 的本体维护	197
学习测评	211
练习题	211

任务 1 工业机器人的安全作业事项



任务目标

- 清楚安全生产的重要性
- 认识和理解安全标志与操作提示
- 了解工业机器人适用的工业标准
- 工业机器人安全作业的关键事项



任务 1-1 清楚安全生产的重要性



工作任务

- 掌握“安全第一，预防为主”的含义。
- 清楚安全第一与预防为主之间的关系。

“安全第一”是安全生产方针的基础，当安全和生产发生矛盾时，必须先要解决安全问题，保证劳动者在安全的条件下进行生产劳动。只有保证安全的前提下，生产才能正常进行，才能充分发挥职工的生产积极性，提高劳动生产率，促进我国经济建设的发展和保持社会的稳定。

“预防为主”是安全生产方针的核心和具体体现，是实施安全生产的根本途径。

安全工作千千万，必须始终将“预防”作为主要任务予以统筹考虑。除了自然灾害造成的事故以外，任何建筑施工、工业生产事故都是可以预防的。关键是必须将工作的立足点纳入“预防为主”的轨道，“防患于未然”，把可能导致事故发生的所有机理或因素，消除在事故发生之前。

安全与生产的辩证统一关系——生产必须安全，安全促进生产。

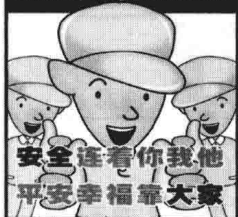
安全第一



预防为主

 SAFETY

Put safety and prevention first.



生产必须安全。就是说，在施工作业过程中，必须尽一切所能为劳动者创造安全卫生的劳动条件，积极克服生产中的不安全、不卫生因素，防止伤亡事故和职业性毒害的发生，使劳动者在安全、卫生的条件下顺利地进行生产劳动。

安全促进生产，就是说，安全工作必须紧紧地围绕着生产活动来进行，不仅要保障职工的生命安全和身体健康，而且要促进生产的发展。离开安全，生产工作就毫无实际意义。

任务 1-2 认识和理解安全标志与操作提示










工作任务

- 牢记工业机器人及控制柜上的安全标志。
- 牢记工业机器人本体和控制柜上的操作标志及提示。

1. 在工业机器人及控制柜上的安全标志

与人身以及工业机器人使用安全直接相关的标志及提示含义见表 1-1，务必熟知。

表 1-1

标志及提示	含 义
 危险	如果不依照说明操作，就会发生事故，并导致严重或致命的人员伤害和/或严重的产品损坏。该标志适用于以下险情：触碰高压电气装置、爆炸或火灾、有毒气体、压轧、撞击和高空坠落等
 警告	如果不依照说明操作，可能会发生事故，造成严重的伤害（可能致命）和/或重大的产品损坏。该标志适用于以下险情：触碰高压电气单元、爆炸、火灾、吸入有毒气体、挤压、撞击、高空坠落等
 电击	针对可能会导致严重的人身伤害或死亡的电气危险的警告
 小心	如果不依照说明操作，可能会发生造成伤害和/或产品损坏的事故。该标志适用于以下险情：灼伤、眼部伤害、皮肤伤害、听力损伤、挤压或滑倒、跌倒、撞击、高空坠落等。此外，它还适用于某些涉及功能要求的警告消息，即在装配和移除设备过程中出现有可能损坏产品或引起产品故障的情况时，就会采用这一标志
 静电放电（ESD）	针对可能会导致严重产品损坏的电气危险的警告。在看到此标志时，在作业前要进行释放人体静电的操作，最好能带上静电手环并可靠接地后才开始相关的操作
 注意	描述重要的事实和条件。请一定要重视相关的说明
 提示	描述从何处查找附加信息或如何以更简单的方式进行操作

2. 在工业机器人本体和控制柜上的操作标志及提示

在对工业机器人进行任何操作时，必须遵守产品上的安全和健康标志。此外，还需遵守系统构建方或集成方提供的补充信息。这些信息对所有操作机器人系统的人员都非常有用，特别是在安装、检修或操作期间。在工业机器人本体和控制柜上的操作标志及提示说明见表 1-2。

表 1-2

标志及提示	说 明
 <p>禁止</p>	此标志要与其他标志组合使用才会代表具体的意思
 <p>请参阅用户文档</p>	请阅读用户文档，了解详细信息
 <p>请参阅产品手册</p>	在拆卸之前，请参阅产品手册
 <p>不得拆卸</p>	对此标志提示的工业机器人部件绝对不能拆卸，否则会导致对人身体的严重伤害
 <p>旋转更大</p>	此轴的旋转范围（工作区域）大于标准范围。一般用于大型工业机器人（比如 IRB6700）的轴 1 旋转范围的扩大
 <p>制动闸释放</p>	按此按钮将会释放工业机器人对应轴电动机的制动闸。这意味着工业机器人可能会掉落。特别是在释放轴 2、轴 3 和轴 5 时要注意工业机器人对应轴因为地球引力的作用而向下失控的运动
 <p>倾翻风险</p>	如果工业机器人底座固定用的螺栓没有在地面做牢靠的固定或松动，那就可能造成工业机器人的翻倒。所以要将工业机器人固定好并定期检查螺栓的松紧
 <p>小心被挤压</p>	此标志处有人身被挤压伤害的风险，请格外小心
 <p>高温</p>	此标志处由于长期和高负荷运行，部件表面的高温存在可能导致灼伤的风险
 <p>注意！工业机器人移动</p>	工业机器人可能会意外移动

(续)

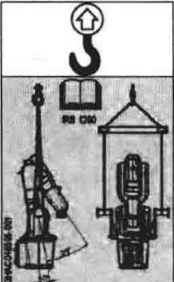
标志及提示	说 明
 <p>储能部件</p>	<p>警告此部件蕴含储能不得拆卸。一般会与不得拆卸标志一起使用</p>
 <p>不得踩踏</p>	<p>警告如果踩踏此标志处的部件,会造成工业机器人部件的损坏</p>
 <p>制动闸释放按钮</p>	<p>单击对应编号的按钮,对应的电动机抱闸会打开</p>
 <p>吊环螺栓</p>	<p>一个紧固件,其主要作用是起吊工业机器人</p>
 <p>带缩短器的吊货链</p>	<p>用于起吊工业机器人</p>
 <p>工业机器人提升</p>	<p>用于对工业机器人的提升和搬运提示</p>
 <p>加注润滑油</p>	<p>如果不允许使用润滑油,则可与禁止标签一起使用</p>
 <p>机械挡块</p>	<p>起到定位作用或限位作用</p>
 <p>无机械限位</p>	<p>表示没有机械限位</p>
 <p>压力</p>	<p>警告此部件承受了压力。通常另外印有文字,标明压力大小</p>
 <p>使用手柄关闭</p>	<p>使用控制器上的电源开关关闭电源</p>

(续)

标志及提示	说 明														
 <p>ABB Engineering(Shanghai) Ltd. Made in China</p> <p>Type: IRB1200 Robot variant: IRB1200-7/0.7 Protection: Standard Circuit diagram: See user documentation</p> <p>1200-888888</p> <p>Data of manufacturing: 03/22/2016 Max load: See load diagram Net weight: 54kg</p> <p>额定值标示</p>	<p>写明该款工业机器人的额定数值</p>														
 <p>1200-501374</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Axis</th> <th>Resolver values</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>4.3613</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>3.8791</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>3.4159</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>2.1185</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>2.3283</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>0.6529</td> </tr> </tbody> </table> <p>校准数据标示</p>	Axis	Resolver values	1	4.3613	2	3.8791	3	3.4159	4	2.1185	5	2.3283	6	0.6529	<p>标明该款工业机器人每个轴的转速计数器更新的偏移数据</p>
Axis	Resolver values														
1	4.3613														
2	3.8791														
3	3.4159														
4	2.1185														
5	2.3283														
6	0.6529														
 <p>工业机器人序列号标志</p>	<p>该款工业机器人产品的序列号（每台工业机器人序列号都是唯一的）</p>														
 <p>阅读手册标签</p>	<p>请阅读用户手册，了解详细信息</p>														
 <p>UL 标示</p>	<p>产品认证安全标志</p>														
 <p>警告标示</p>	<p>在维修控制器前将电源断开</p>														
 <p>AbsAcc 标示</p>	<p>绝对精度标示</p>														
 <p>说明标示</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) 制动闸释放 2) 工业机器人可能发生移动 3) 制动闸释放按钮 														
 <p>警告标示</p>	<p>拧松螺栓有倾翻风险</p>														

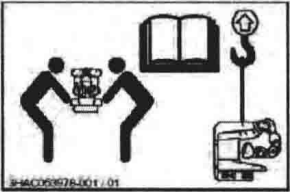
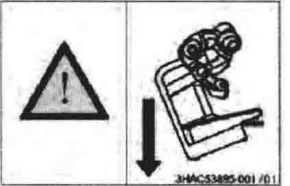
工业机器人 IRB1200 专用标签说明见表 1-3。

表 1-3

标 签	说 明
 <p>说明标签</p>	<p>工业机器人提升</p>

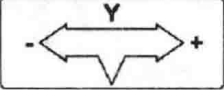
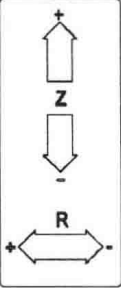
工业机器人 YuMi 专用标签说明见表 1-4。

表 1-4


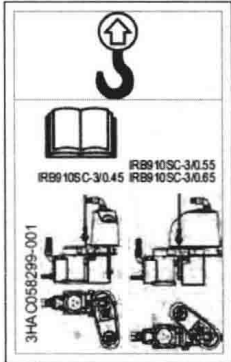

标 签	说 明
 <p>起吊标签</p>	<p>按照用户文档要求起吊 YuMi 工业机器人</p>
 <p>小心标签</p>	<p>未固定的话，会有倾倒风险</p>

工业机器人 IRB910SC 专用标签说明见表 1-5。

表 1-5

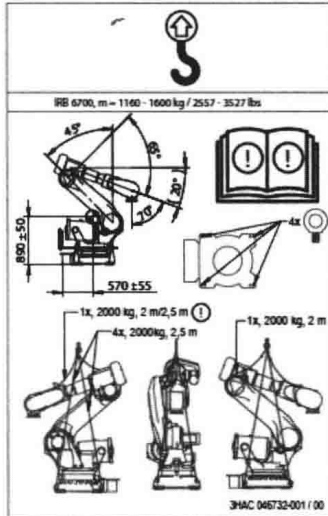
标 签	说 明
	<p>轴 2 运动方向标记</p>
	<p>轴 3、轴 4 运动方向标记</p>

(续)

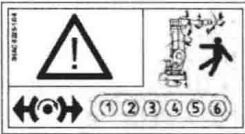


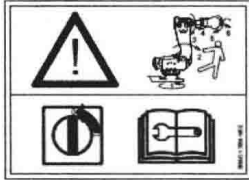

标 签	说 明
 <p>倾翻风险</p>	<p>如果工业机器人底座固定用的螺栓没有在地面做牢固的固定或松动,可能造成工业机器人翻倒。所以要将工业机器人固定好并定期检查螺栓的松紧</p>
 <p>安装标签</p>	<p>提升工业机器人操作指引</p>
 <p>说明标签</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) 制动闸释放 2) 机器人可能发生移动 3) 制动闸释放按钮

工业机器人 IRB6700 专用标签说明见表 1-6。

表 1-6

标 签	说 明
 <p>说明标签</p>	<p>工业机器人提升操作说明</p>

(续)

标 签	说 明
 <p>说明标签</p>	1) 抱闸释放 2) 工业机器人可能发生移动 3) 抱闸释放按钮
 <p>警告标签</p>	1) 不能拆开 2) 储能装置
 <p>警告标签</p>	底盘螺栓未固定，有倾倒的风险
 <p>警告标签</p>	1) 工业机器人移动 2) 拆装前请查阅产品手册
 <p>警告标签</p>	请保持平衡装置区域没有物体阻碍

任务 1-3 了解工业机器人适用的工业标准



工作任务

- 了解 ABB 工业机器人符合的安全标准
- 了解各种工业机器人标准的作用

正所谓，无规矩不成方圆。工业机器人的生产与使用必须执行对应的工业标准，以保证质量、功能以及安全的要求。这里，就通过学习 ABB 工业机器人所适用的标准（表 1-7）来了解工业机器人的相关工业标准。

表 1-7

标准号及名称	简介
EN ISO 12100 Safety of machinery - General principles for design-Risk assessment and risk reduction (《机械安全 设计通则 风险评估与风险减小》)	EN ISO 12100 使设计工程师对可安全用于定制用途的机器制造有了全面的了解。EN ISO 12100 在很大程度上结合了 EN ISO 12100-1 和 EN ISO-2 以及 EN ISO 14121-1。机械安全条款考虑的是机器满足其使用寿命期间的定制功能, 继而充分降低风险的能力。EN ISO 12100 第 1 部分的目的是定义基本危险, 从而帮助设计师识别相关重要危险
EN ISO 13849-1 Safety of machinery, safety related parts of control systems - Part 1: General principles for design (《机械安全、控制系统的安全相关部件 第 1 部分: 设计通则》)	作为 EN 954-1 的后续标准, EN ISO 13849-1 是适用于机械安全相关控制系统设计的主要安全标准。EN ISO 13849-1: 2008 是欧盟的《官方公报》以机械指令 2006/42/EC 的名义发布的协调标准。因此, 符合性推定适用于该标准
EN ISO 13850 Safety of machinery Emergency stop - Principles for design (《机械安全 紧急停止 设计通则》)	本标准规定了与控制功能所用能量形式无关的急停功能要求和设计原则。本标准适用于除以下两类机器以外的所有机械: 急停功能不能减小风险的机器; 手持式机器和手操作式机器。本标准不涉及可能是急停功能部分的反转、限制运动、偏转、屏蔽、制动或断开等功能
EN ISO 10218-1 Robots for industrial environments - Safety requirements - Part 1 Robot(《工业环境用机器人 安全要求 第 1 部分: 机器人》)	描述了需求和固有安全设计指南, 防护措施和信息使用的工业机器人。描述了工业机器人基本的危害, 并提供需求充分消除或减少这些危害的风险
EN ISO 9787 Robots and robotic devices Coordinate systems and motion nomenclatures (《操纵工业机器人、坐标系和运动》)	指定并定义工业机器人坐标系统。也给出基本的指令和符号操纵工业机器人运动, 旨在帮助工业机器人编程、校准和测试
EN ISO 9283 Manipulating industrial robots, performance criteria, and related test methods (《操纵工业机器人、性能标准和相关试验方法》)	此标准的目的是促进用户和制造商之间对工业机器人和工业机器人系统之间的理解。定义了重要的性能特征, 描述了他们如何规定, 建议应该如何测试
EN ISO 14644-1i Classification of air cleanliness (《洁净室和相关的控制环境、空气清洁度的分级》)	空气清洁洁净室及相关受控环境包括了空气粒子浓度方面。基于阈值大小范围从 0 (下限)、1~5 μm 的粒子种群有累积分布被认为是分类等级的情况。不能用于描述物理、化学、放射性或空气粒子的性质
EN ISO 13732-1 Ergonomics of the thermal environment - Part 1 (《热环境工效学——人体接触表面产生反应的评估方法 第 1 部分: 灼热表面》)	提供了燃烧温度阈值的规定, 用于描述发生在人类皮肤接触热固体表面的情况, 还描述了燃烧的风险评估方法, 当人类无保护的皮肤可能接触的热表面; 为热表面指定温度极限值。这样的温度极限值可以指定在特定的产品标准或规定, 以防止人体维持燃烧时的热表面接触产品
EN IEC 61000-6-4 (选项 129-1) EMC Generic emission (《电磁兼容性 EMC 第 6-4 部分: 通用标准工业环境的抗扰度》)	此标准 IEC 61000-6-4 与抗扰要求有关, 直接从厂家到人员到相邻的对象对电气和电子设备受到静电放电提供测试方法。它另外定义了在不同环境和安装条件下的不同测试水平, 并建立测试程序。目标是建立一个共同的和可再生的基础评估性能的电气和电子设备, 定义典型放电电流的波形、范围的测试水平、测试设备、测试环境、测试程序、校准过程和测量的不确定性
EN IEC 61000-6-2 EMC, Generic immunity (《电磁兼容性 EMC 第 6-2 部分: 通用标准工业环境的抗扰度》)	本标准生效日期印在封面上, 但可以在使用之日起自动分配。用户注意: 部分的出版物已经从以前的版本进行改变。在某些情况下, 变化是显著的, 而在其他情况下的变化反映了小部分的编辑调整。定义了工业使用环境中, EMC 电磁兼容性问题, 标准工业环境中的抗扰度频率范围为 0~400GHz。是在所有情况下考虑人员安全, 遵守现有的法规, 防止环境污染水体
EN IEC 60974-1ii Arc welding equipment Part 1: Welding power sources (《电弧焊接设备 第 1 部分: 焊接电源》)	定义了安全性和性能要求的焊接电源与等离子切割系统

(续)

标准号及名称	简介
EN IEC 60974-10ii Arc welding equipment Part 10: EMC requirements (《弧焊设备 第10部分: 电磁兼容性要求》)	根据IEC对“电磁兼容”的定义,电磁兼容包含了两层含义:①电磁骚扰发射要限制在一定水平内;②设备本身要有相应的抗干扰能力。作为具体的产品标准,弧焊设备电磁兼容性“要求”也体现了这两方面的内容,一个是“发射”要求,一个是“抗扰度”要求
EN IEC 60204-1 Safety of machinery Electrical equipment of machines - Part1 General requirements (《机械安全 机械电气设备 第1部分》)	为取得CE标志,须依指令的规定做好机械本体安全和技术档。而机器在电气系统方面应符合本标准的规定来做电器安全设计;此标准提供了关于机器电动机设备的要求与建议,以提高人员财产的安全及控制反应的持续性和容易维修。在本标准的要求下,制造商应随着电气设备的难易程度,提供不同的数据
IEC 60529 Degrees of protection provided by enclosures (IP code) (《外壳防护等级》)	本标准适用于额定电压不超过72.5 kV,借助外壳防护的电气设备的防护分级。本标准的目的如下: 1) 规定电气设备下述内容的外壳防护等级 a) 防止人体接近壳内危险部件 b) 防止固体异物进入壳内设备 c) 防止由于水进入壳内对设备造成有害影响 2) 防护等级的标识 3) 各防护等级的要求 4) 按本标准的要求对外壳做验证试验 各类产品引用外壳防护等级的程度和方式,以及采用何种外壳,留待产品标准决定,对具体的防护等级所采用的试验应符合本标准的规定,必要时,在有关产品标准中可增加补充要求
EN 614-1 Safety of machinery Ergonomic design principles Part 1:Terminology and general principles (《机械的安全性 人类工效学设计原则 第1部分》)	建立过程应遵循人体工程学原理设计,它适用于技术人员和机器之间的交互,如安装、操作、调整、维护、清洗、拆卸、维修或运输设备期间,并概述了应遵循的健康、安全准则
EN 574 Safety of machinery - Two-hand control devices - Functional aspects - Principles for design (《机械的安全性 双柄控制装置 功能特性设计原理》)	指定双手控制装置的主要特点为实现安全性和功能特征的三种类型组合
EN 953 Safety of machinery - General requirements for the design and construction of fixed and movable guards (《机械安全性 保护装置 固定和可移动保护装置的设计和制造》)	此标准指定要求为设备的设计和施工提供保护,使个人安全免受机械危害。也给出指导使接触机械的危害降到最低。不包含防卫装置开动联锁设备。要求给出固定和可移动的防护装置
ANSI/RIA R15.06 Safety requirements for industrial robots and robot systems (《工业机器人和机器人系统安全性要求》)	为工业机器人制造、再制造和重建提供要求;工业机器人系统集成/安装;和方法相关的维护,提高人员对工业机器人和工业机器人系统的安全使用。对任何现有系统的改造进一步审查,限制了其潜在的要求,修正了控制可靠的电路的描述,整理并增进了对几个条款的了解
ANSI/UL 1740 (选项429-1) Safety standard for robots and robotic equipment (《工业机器人和自动化设备的安全标准》)	新的UL 1740 (三)版包括以下变化: 1) 要求操作后未能完成预定动作/锁定转子异常测试 2) 当设备异常需停止工作并提醒异常事件 3) 提供轻松解锁意味在工作空间内退出 4) 要求制造商提供程序服务和维护手册 5) 要求制动在不使用一个关键或特殊工具时随时可以释放的机制,等等
CAN/CSA Z 434-03 (选项429-1) Industrial robots and robot Systems - General safety requirements(《工业机器人和机器人系统——通用安全要求》)	这是第3版CAN/CSA-Z434工业机器人和机器人系统的安全要求。这个标准由加拿大CSA技术委员会采用的工业机器人和机器人系统管辖,CSA战略转向职业健康安全委员会,并由技术委员会正式批准。这个标准已被批准为加拿大国家标准委员会标准

任务 1-4 工业机器人安全作业的关键事项



工作任务

- 理解轴电动机制动闸的安全事项
- 掌握消除人体静电的方法。
- 防止作业被灼伤的方法。

1. 轴电动机制动闸的安全事项

工业机器人本体各轴都非常重，每一个轴电动机都会配置制动闸，用于在工业机器人本体非运行状态时对轴电动机进行制动。如果没有连接制动闸、连接错误、制动闸损坏或任何故障导致制动闸无法使用，都会产生危险。如图 1-1 所示。

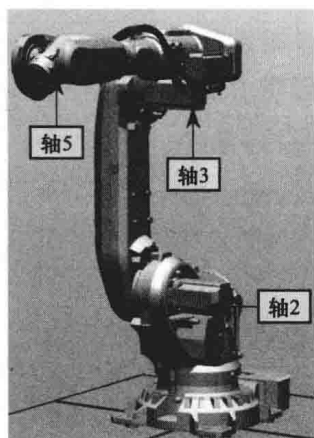


图 1-1

◇ 轴 2、轴 3 和轴 5 的制动闸出问题的话，很容易造成对应轴臂的跌落运动。

◇ 应该对所有轴的制动闸性能进行检查。

◇ 工业机器人在静止时，如果发生轴非正常的跌落，应该马上停止使用进行检修。

2. 控制柜的带电情况说明

即使在主开关关闭的情况下，工业机器人控制柜里的部分器件都是一直带电的，并且会造成人身的伤害，请注意。如图 1-2~图 1-4 所示。



图 1-2

◇ 即使在主开关关闭的情况下，工业机器人控制柜里的部分器件都是一直带电的。