

软件

VKR C1

安全

试行版 1.3

© 版权 **KUKA Roboter GmbH**

复制或向第三者传授本文—包括本文的段落章节—必须事先征得出版者的明确许可。

本文中未作描述的、控制器中的其它功能有可能起作用。尽管如此，在重新供货或者提供服务时，用户无权对上述功能提出要求。

我们对本印刷品就其内容同它所描述的硬件和软件的一致性做过审查。但是它们之间的偏差在所难免。所以，我们对上述一致性不做承诺。本印刷品中的数据和说明受到定期检查，必要的修改将在后续的版本中给出。

在不对系统功能产生影响的前提下，保留技术更改权。

目录

1	安全	5
1.1	担保说明	6
1.2	安全标记	8
1.3	一般安全规定	9
1.4	关于营运者和操作者的特别安全措施	10
1.5	机器人系统上的安全装置	12
1.5.1	工作空间限定装置	12
1.5.2	载荷限定	12
1.5.3	重量平衡	12
1.5.4	电机监视	12
1.5.5	电压监视	12
1.5.6	温度监视	12
1.5.7	点动（自动中断功能）	12
1.5.8	其它的安全装置	12
1.5.9	控制器的安全功能	13
1.5.10	机器人转轴的自由旋转装置	13
1.6	设计规划和安装提示	14
1.6.1	基础和底座	14
1.6.2	机器人的负载	14
1.6.3	安全范围和工作范围	14
1.6.4	碰撞保护	14
1.6.5	工具调换	14
1.6.6	安全踏板	14
1.6.7	接口性能	15
1.6.8	紧急关断电路 (EN 418)	15
1.6.9	输出口的設置	15
1.6.10	工具和附加装备	15
1.6.11	规定	15
1.7	安放、运行和其它的工作	16
1.7.1	接线条件	16
1.7.2	搬运	16
1.7.3	防紫外线（UV）和保洁	16
1.7.4	开机运行	16
1.7.5	软件	16
1.7.6	运行	17
1.7.7	停止运行	17
1.7.8	其它	17
1.7.9	安全指导	17
1.8	安全标志	18
1.8.1	概述	18
1.8.2	机器人	18
1.8.3	控制柜	18
1.9	静电保护（EGB）准则	22
1.9.1	概述	22
1.9.2	受静电威胁的组件的处理	23
1.9.3	符合静电保护要求的包装	23



1 安全

适用于

- VKR 6/1
- VKR 15/1
- VKR 30/1
- VKR 30 L15/1
- VKR 125/1
- VKR 125 L100/1
- VKR 125 L90/1
- VKR 125 W/1
- VKR 125 S/1
- VKR 150/1
- VKR 200/1
- VKR C1

本资料分册主要着眼于营运者在同下面描述的设备打交道时的安全问题。

1.1 担保说明

在本使用说明书中描述的设备是一种工业机器人，以下称为“机器人系统”，它由机器人、连接导线和控制柜组成。

这种机器人系统（本说明书的对象）是使用目前先进技术并按照认可的安全技术规则制造的。尽管如此，在使用过程中还是有可能危害操作人员或者第三者的身体和生命安全，以及存在机器人系统本身和其它的财物遭受损伤的可能性。

使用本机器人系统的前提条件是：系统在技术上完好无缺、使用者遵守规定并且有安全和危险意识。在使用时必须注意本使用说明书和附在机器人系统内的制造商声明*。可能给安全带来影响的故障必须立即予以排除。

机器人系统的机械和电气部分的尺寸设计和结构设计的基础，是自1993年1月1日起生效的欧共体机器条例（1989年6月14日通过的89/392 EWG和1991年6月20日通过的91/368 EWG）以及相关的和所属的标准。

在机器人系统的安全方面特别使用了下列协调标准：

EN 292 第1和第2部分（1991年11月）

EN 60204 第1部分（1993年7月）

EN 775

EN 418

EN 614 第1部分

prEN 954 第1部分

EN 50081 第2部分

EN 50082 第2部分

关于机器人系统的电气部分还附加考虑了“欧共体低电压条例”（73/23/EWG；EG公报号L 077）和“电磁兼容性”的准则（89/336/EWG；EG公报号L 139）。

* 制造商声明附在控制柜内。

- 按照规定使用设备

这种机器人系统仅可用于在机器人资料分册“技术参数”(参阅章节[系统])，中给出的主要使用场合。

其它的或者超出此范围的应用都是违反规定的。对由此而产生的损伤，制造商不承担责任。风险由营运者独自承担。

始终注意本使用说明书、特别是遵守维修规定也属于按规定使用设备的范畴。

安装的软件已经根据客户/营运者预定的使用场合经过调整和周全的测试。如果软件中包含的功能不能顺利地运行，则在排除这一状态时必须参照“故障显示/故障排除”一章进行。这一说明也同样适用于在服务、调整、编程和开机运行等范畴内出现的故障。

安装有机器人系统的、运行准备就绪的机器人和机械设备必须符合 EG 准则 (1989年6月14日通过的89/392EWG和1991年6月20日通过的91/368EWG)，在确认这点之前，机器人系统不得开机运行。

违背规定造成的问题不能得到保修。

如果营运者提供不属于 KUKA 公司供货范围内的扩展部件以及类似的部件，并且委托 KUKA 公司将这些部件装入机器人系统的外围设施，则对于由此可能产生的损伤 KUKA 公司不承担责任。使用这些部件的风险 (机械、气动和电气等方面) 由营运者单独承担。

本使用说明书的组成部分

- 机器人
- 控制柜
- 软件

该说明书是 KUKA 公司供货的机器人系统的组成部分。机器人和控制柜的系列号 (出厂编号) 记录在制造商声明中。

1.2 安全标记

在本使用说明书中使用了下列对安全问题至关重要的标记。



这个标记的意义是：如果不严格遵守或不遵守操作说明、工作指示、规定的操作顺序和诸如此类的规定，可能会导致人员伤亡事故。



这个标记的意义是：如果不严格遵守或不遵守操作说明、工作指示、规定的操作顺序和诸如此类的规定可能会导致机器人系统的损坏。



这个标记的意义是：应该注意某个特别的提示。一般来说，遵循这个提示将使进行的工作容易完成。

1.3 一般安全规定

该机器人系统（作为这本由制造商拟订的使用说明书的适用对象）的机械和电气部分已经实施用于工业机器人安全的标准DIN EN 775。关于机器人系统的技术性能和预设的安装位置，都在相应的机器人和控制柜的性能说明中以及本使用说明书中详细地做了描述。



操作不当或者不按照规定使用机器人系统可能会导致

- 对人体和生命的造成威胁
- 对机器人系统和用户的其它财物造成威胁以及
- 对机器人系统和操作者的工作效率造成威胁。

因此，在所属的使用说明书中有许多有关危险情况的提示，这些提示同样也适用于各种应用场合、KUKA 配件和 KUKA 附加装备的使用。

每一个从事机器人系统的安放、更换、调整、操作使用、保养或调整的人员，都必须事先阅读和理解本使用说明书中的内容，特别是安全资料分册“概述”，以及加注标记  的段落。

加注标记  的段落是最重要的。它们包含了关机步骤和其它保护使用者安全的安全提示。它们必须在进行所有工作时都予以重视，例如搬运、安放、运行、调整和设置、配合、保养、和调整工作等等。

安放、更换、调整、操作使用、保养和调整只允许按照本使用说明书中的规定及由为此受过专门培训的人员进行。我们建议营运者，派遣将要从事这些工作的人员，参加一次特别为设备应用而举办的 KUKA 公司的技术培训。

营运者应该依照本使用说明书定期地检查工作人员的安全工作和他们对危险了解的程度（检查周期自定）。

在机器人系统操作使用时，和在机器人系统上进行所有其它的工作时，或者在它们的直接范围内，其责任范围必须由营运者明确规定和遵守，以避免在安全方面出现职权范围不清的情况。

机器人系统的危险区域，即机器人（包括工具、附件和附加装备）在其中活动的范围，原则上应按照 DIN EN 775 进行隔离，以便阻止人和物进入这一范围，或者即使还是发生了这种情况时，使机器人系统通过紧急关断系统关断。在这方面采取措施，是营运者的责任。

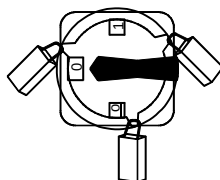
危险区域的大小必须根据紧急关断系统的开关时间测定。

地面及在标牌上的危险区域的颜色标识，必须在形状、颜色及做法上，明显区别于机器人系统上的装置或机械设备的颜色标识。

1.4 关于营运者和操作者的特别安全措施



在进行更换工作、设置工作、维修工作、和调整工作时，必须按照本操作指导说明的规定将机器人系统关断，即将机器人控制柜上的总开关置于位置“**AUS（关断）**”，并挂上挂锁，防止未经许可的重新开机。



必须杜绝所有危害机器人系统的功能安全性和操作安全性的工作方法。

营运者和使用者都必须注意，只有为此授权的人员允许在机器人系统上工作。营运者必须给使用者规定负责范围，使得他们可以拒绝来自第三者的、违反安全规定的指示。

接受各种型式培训的人员，只允许在熟练操作人员的监督下操作机器人系统。

机器人系统电气部分的工作，只允许由电气专业人员，或者在电气专业人员的指导和监督下工作的辅助人员，按照通常适用的电气技术规范进行。

在液压气动式重量平衡系统上的工作（如果有的话），只允许由那些在液压技术和气动技术方面具有专门知识和经验的人员进行。



操作者必须对营运者承诺，立即把机器人系统上出现的、影响安全或者可能会影响安全的变化通知营运者。
营运者应力求使机器人系统总是只在完好无损的状态下运行。

营运者必须通过相应的指令和检查，保证机器人系统周围和工作场地周围的清洁和秩序井然。



原则上不允许拆除或者停止正在工作的安全装置，如果它们直接或间接地涉及机器人系统的话。如果要在机器人系统上进行更换、设置、保养和调整工作，也不允许拆除或者停止这些安全装置。否则将对人体和生命构成威胁，如发生压伤、眼损伤、骨折、严重的内伤和外伤等安全事故。

如果在机器人系统上进行上述工作时，无法避免拆除这些安全装置，则必须按照相应使用说明书中的规定，特别是注意那些带有标记  的段落，将安装有机器人系统的机器或者机械设备停止运行，并且采取安全措施防止未经许可的开机运行。在进行完更换、设置、保养和调整工作之后必须马上重新安装好安全装置，并且检查其功能是否完好无损。



如果在安装有机器人系统的机器或者机械设备上进行改装、设置、保养和调整工作时，工作人员不可避免地要在机器人系统的活动范围内停留的话，则原则上必须采取安全措施（例如通过操作许可开关），使得一旦出现意外的情况时机器人系统可以立即关断。

特别注意事项：

在机器人系统上的更换、设置、保养和调整工作只允许指派受过专业培训的、熟悉各种危险情况的人员进行。



如果必须在机器人的危险区域内工作的话，则最多允许机器人以手动运行速度动作，以使工作人员有足够的时间离开会发生危险的范围或者将机器人停住。

必须及时地将机器人的后续动作告知所有在机器人周围的人员。

在可能的情况下，总是只有一个人在机器人的危险区域内，第二个人在危险区域之外，站在紧急关断键旁，同前一个人保持目光接触。

如果有多人在危险区域内工作的话，则必须在所有人员之间保持目光接触。对每项工作和每个人的责任范围都必须清楚、有据可查地做出规定。



如果机器人控制柜上的总开关不在“**AUS**”位置上，那么在传感器工作方式时必须考虑到始料未及的机器人动作和机器人的轨迹纠正动作。

系统部件、工具和其它的物件不得由于机器人的动作被卡住，也不得出现短路或坠落。

必须避免对人员和物品构成间接威胁的机器人动作。

必须注意抓取器、传送带、进料装置等机器人外围设施或者其它机器人构成的威胁。

不允许在机器人系统中进行任何自行改造和改动工作。

未在本使用说明书中或者机器人系统的部件产品目录中强调许可使用的其它制造商的产品，不得在机器人系统（包括附件和附加装备）中安装和使用。

在使用规定的、注明腐蚀性和毒性的工料时，必须穿戴相应的防护服装用品。必须注意警告性提示。

必须遵守在本使用说明书中规定的维修周期。

本使用说明书必须始终妥善地保存在机器人系统的使用地点（例如在工具箱内或者在专门的箱柜中），一手册和光盘（CD-ROM）不论。

1.5 机器人系统上的安全装置

1.5.1 工作空间限定装置

机器人的工作空间限定装置包括，所有转轴都有的、可设置的软件限位开关和一些转轴有的、带缓冲功能的机械限位装置，它们作为“工作范围限定装置”附件，也是可设置的（同时参阅机器人的性能参数说明）。



机器人的工作空间可以通过机器人转轴的限定装置限制在所需的最小范围内。



在一根或多根机器人转轴以大于手动速度的速度未加制动地撞击各自的限位装置之后，必须将有关的缓冲器更换成新的。如果是墙面安装式机器人和轴 1 的话，在这种情况下则必须更换转盘。

1.5.2 载荷限定

所有的机器人转轴都装有超载保护装置。在驱动电流超过允许值时，它们将自动关闭机器人（驱动设备过载保护）。过载可能是由于太大的重量或者伺服驱动模块的硬件故障所致。

此外还必须保证，在控制部分中设置存放了正确的负荷数据，从而避免电机和传动装置过热。

1.5.3 重量平衡

有些型号的机器人装有一个液压气动式重量平衡系统。



在进行液压气动式重量平衡系统方面的工作时，必须对由该系统支持的机器人部件采取安全措施，以防止它自行动作。

1.5.4 电机监视

电机通过在电机绕组中的温度探头进行过载保护。

1.5.5 电压监视

如果过高或过低的电压超出了半导体放大器的允许范围，将导致伺服驱动模块的关断。

1.5.6 温度监视

控制柜的温度（内部温度）受到监视。温度超出范围将导致控制器的关断。

1.5.7 点动（自动中断功能）

所有工作程序都能够在降低的速度条件下以手动的、测试运行方式来完成动作。程序只在按住许可按键和“开始”键的期间运行。如果松开“开始”键，机器人将停下。只有通过重新按“Start”键才能继续运行工作程序。

1.5.8 其它的安全装置

- 在 KUKA 控制屏（KCP）上的许可开关
- 硬件方面的运行方式选择

- 连接外部保护装置的接口
- 钥匙开关（E2 及 E7 钥匙开关）

1.5.9 控制器的安全功能

这些安全功能针对的是：

- 动作尺度
- 遵守轨迹、位置
- 工作范围的极限（例如软件限位开关或者硬件限位装置）
- 控制部分的硬件（监视器）
- 句法检查
- 检验接好的工业机器人是否同机器数据中的登记项一致
- 标准 DIN EN 775 的实现

有关上述范围的详细描述在本使用说明书中可以找到。

1.5.10 机器人转轴的自由旋转装置

使用这个装置可以使得机器人在出现故障之后机械地通过基轴驱动电机、或依机器人型号不同有些可通过手轴驱动电机进行动作。这个装置仅只是为处理紧急情况（例如解救人员等）而设的。



只有在机器人控制柜上的总开关被置于位置“**AUS**”，并用挂锁防止了未经许可的重新开机时，才允许使用该自由旋转装置。



如果一根机器人转轴通过自由旋转装置运行过的话，则必须将所有机器人的转轴进行校正。

将自由旋转装置（12号扳手套具的双向扳手）安装在电机的轴上（去掉保护盖！），便可以驱动该轴。这时必须克服机械的电机制动器阻力，有时还有附加的转轴负载。



在这种运行过程中，电机达到的温度可以导致皮肤烫伤。为此必须采取相应的保护措施。

1.6 设计规划和安装提示

在设计规划和安装配备有机器人的机械设备时，必须注意下列安全措施。

1.6.1 基础和底座

必须严格遵照 KUKA 公司对基础、底座或者顶棚结构的尺寸和质量的要求。不允许有尺寸偏差以及偷工减料的现象。

1.6.2 机器人的负载

必须检查在机器人的运行过程中出现的力矩、加速度、重量和其它的机械负载以及气温负载是否处于机器人允许的范围內。

1.6.3 安全范围和工作范围

工作范围必须被限制在所需的最小尺寸范围內。工作范围可以附加地用于确保带有可调节的机械式限位装置的软件限定装置（“工作范围限定”附件）。工作范围必须符合安全需要，即必须在任何情况下都不会对人员或物件构成威胁。

对危险区域（即机器人动作的范围）必须采取隔离措施保护。这些隔离保护措施可以是隔离栅栏、光栅、光幕、空间扫描装置等。

在使用隔离栅栏时，应按照 DIN EN 294、DIN EN 349 和 DIN EN 811 确定网孔的规格。隔离栅栏高度的设计，必须使人无法将手从上面伸进隔离范围。栅栏分块的大小必须根据栅栏的强度来确定，结构设计时必须避免栅栏弯曲过度。入口（门）的数量必须限制到最少程度。最好只安装一扇门。所有的入口都必须同机器人自己的保护装置和上一级的紧急关断装置相联。

作为隔离栅栏的附加或替代设施应该安装光栅、光网或者空间扫描装置。它们都必须与总的紧急关断装置相联。

除了隔离措施之外，还必须在危险区域的地面上进行颜色标识。这些颜色标识必须在形状、颜色及做法上，明显区别于机器人系统上的装置或机械设备的颜色标识。

1.6.4 碰撞保护

机器人可以装备一个防碰撞的关断保险装置（附加装备）。这个装置必须同机器人系统的紧急关断电路和上一级的控制器相联。

在传送带运行时必须采取附加措施，确保在紧急关断功能被触发时，传送带不会与机器人发生碰撞。必须通过相应的措施阻止传送带在碰撞范围内的继续运行；这可以通过例如带交接工位的短距离系统来实现。

1.6.5 工具调换

必须为工具调换设置拆卸和安装工位。操作者必须可以在危险区域之外达到这些工位，并且机器人必须能够通过一个专门的程序步骤进入这一工位。

1.6.6 安全踏板

如果不能避免操作人员在机器人的活动范围內逗留的话（例如要送入部件），则必须用一个踏板或者一个光幕对危险区域采取安全措施。具体的做法可以是：将踏板或者光幕与范围限位开关（“工作范围监视装置”附件）或者一个机器人原始位置的限位开关相联，并且连接紧急关断电路。

1.6.7 接口性能

所有同机器人控制器进行通讯交换的信号，必须设置为其电压和输出负载都不会超过该控制器允许的工作值。

1.6.8 紧急关断电路 (EN 418)

如果机器人系统同一个上级控制器连在一起使用的话，则两者的紧急关断电路必须彼此相联。每个紧急关断电路都必须用可靠的技术手段实现（相互监视的双备份紧急关断接触器）。每个操作站点还必须附加装备一个紧急关断装置。这个紧急关断装置可以是拉线开关或者是带闭锁机构的紧急关断敲击式开关。尤为重要是对紧急关断装置的定期检查，确保其功能完好无损。

1.6.9 输出口的设置

输出口的设置必须根据上一级的机器方案进行，即在关断机器人的控制器时不允许清除停止功能的信号，否则会危及人员和财物的安全。

1.6.10 工具和附加装备

如果机器人的工具和附加装备不是由KUKA公司提供的，则其设计必须符合机器人系统的安全水平。适用于上级机械设备的条例必须参照用于工具和附加装备（例如对焊钳主控电路保险装置的规定）。

1.6.11 规定

在装入机器人系统之前，必须检查上级机械设备是否符合营运者的安全规定、一般事故防护的规定和行业协会的规定。注意第 1.7.9 节。

1.7 安放、运行和其它的工作



人员安全保护

所有在机器人系统的危险区域内工作的人员都必须穿戴防护服装和用品。这里特别强调的是工作鞋和紧身服装。另外，还必须注意行业协会的各种规定。



电机和机器人的手轴能够达到的工作温度，可以导致皮肤烫伤。只有在这些部件足够地冷却之后，才允许进行在这些部件上的工作。

1.7.1 接线条件

必须遵守 KUKA 公司的有关导线截面、保险范围、电压和频率的接线条件要求。必须注意主管供电公司的有关规定。

1.7.2 搬运

必须注意规定的机器人搬运状态。这里的所有角度数据皆针对各个机器人转轴的机械零点。

在进行更换工作时，零散部件和较大型的组件必须小心地固定在提升装置上，以免由此而产生危险。只允许使用合适的、技术性能完好无损的提升装置以及具有足够承载能力的起重工具。



请勿在悬挂的重物下停留或者工作！

重物的吊装固定以及吊车司机的指挥工作只能委派有经验的人员进行。指挥者必须在操作者的视线之内或者同操作者保持通话联系。

1.7.3 防紫外线（UV）和保洁



在敞开的控制柜旁不允许进行焊接工作，因为紫外线（UV）射线对 EPROM 具有潜在威胁。

必须防止异物（例如尘屑、水和灰尘）进入控制柜。在置放安装阶段，如果污染和灰尘特别严重的话，则必须将控制柜和机器人遮盖起来。

1.7.4 开机运行

在将机器人系统开机运行之前，必须检查所有保护装置、限位开关和其它保护措施的功能和完好情况。在机器人和控制柜的系统组成部分上必须检查是否有可能存在着异物。在危险区域内（机器人的活动范围内），不允许在开机运行期间有人或物件存在。在首次开机运行时必须注意，输入的机器参数是否正确。

1.7.5 软件



控制器的计算机采用的是专用的软件。该软件能够处理绝大部分的输入错误和误操作。详细说明请参阅本使用说明书。

我们提供的硬件和软件都经过病毒检查。营运者要自己负责始终使用最新的查病毒程序。进一步的说明请查阅“控制器起动和关断”。

1.7.6 运行

在机器人系统的运行过程中，必须遵守所有的安全规定。不允许改动保护措施和安全装置。发生故障时必须立刻将机器人停止运行，并且在排除故障之前采取安全措施，杜绝未经许可的重新开机运行，以保证人员和物件不至于受到威胁。对于产生的故障必须记录其产生的原因和排除情况。

每个班次必须至少检查一次机器人系统是否有表面可观察到的损伤和缺陷。发现出现变化和运行特性上的变化必须立即通知负责部门或负责人员。必要时将机器人停止运行并采取安全措施！

1.7.7 停止运行

如果要进行更换、设置、保养和调整工作，则必须按照本使用说明书中的规定将机器人系统停止运行，并采取安全措施防止未经许可的重新开机（例如用挂锁、钥匙开关等）。如果在进行某些工作时必须使系统动作的话，则必须特别注意第 1.4 节中的有关规定。

1.7.8 其它

在保养和调整工作中松开的螺栓必须在事后按照规定拧紧。

工作位置高于身体时，必须使用符合安全要求的登高辅助工具和工作台。机器人和控制柜不允许作为登高辅助工具使用。

对运行和辅助材料以及更换下来的部件必须进行安全和环保处理！

1.7.9 安全指导

受委托进行安置放、更换、设置、操作使用、保养和调整工作的人员，必须在其工作开始之前接受有关工作方式和工作范围以及有关可能出现的危险方面的指导。必须记录下指导的内容和范围。

上述人员必须接受半年一次口头的和两年一次书面的、关于遵守安全规定和提示方面的指导。上述指导可以由营运者的安全负责人员和/或在 KUKA 公司的技术培训范围内进行。此外，出现特殊事件及技术改动之后也应进行指导。

1.8 安全标志

1.8.1 概述

在机器人上以及在控制柜内外固定有功率铭牌、警告性提示和安全标记。在机器人和控制柜之间的连接导线上，以及机器人内外和控制柜内外的电气及其它管线上带有标识牌，有的还带有位置标记。

所有这些铭牌、提示、标记和标识都是机器人系统中至关安全性能的部件。它们必须在各个机器人及控制柜的整个使用寿命期间清楚可见地固定在指定位置上。



严禁去除、覆盖和涂抹

功率铭牌

警告性提示

安全标记

标识牌和

线路标识

或者以其它的方式妨碍它们的清晰可见度。

1.8.2 机器人

参阅机器人资料分册“技术参数”。

1.8.3 控制柜

下列铭牌和提示位于控制柜的内外（图 1）：

- ① 操作使用方面的提示（=使用说明书）
- ② 功率铭牌（2 个）
- ③ 紧固性检验的提示
- ④ 电网电压提示
- ⑤ 控制柜的生产编号

此外还有

-  保护接地导线字符（14 个）
-  PE 字符

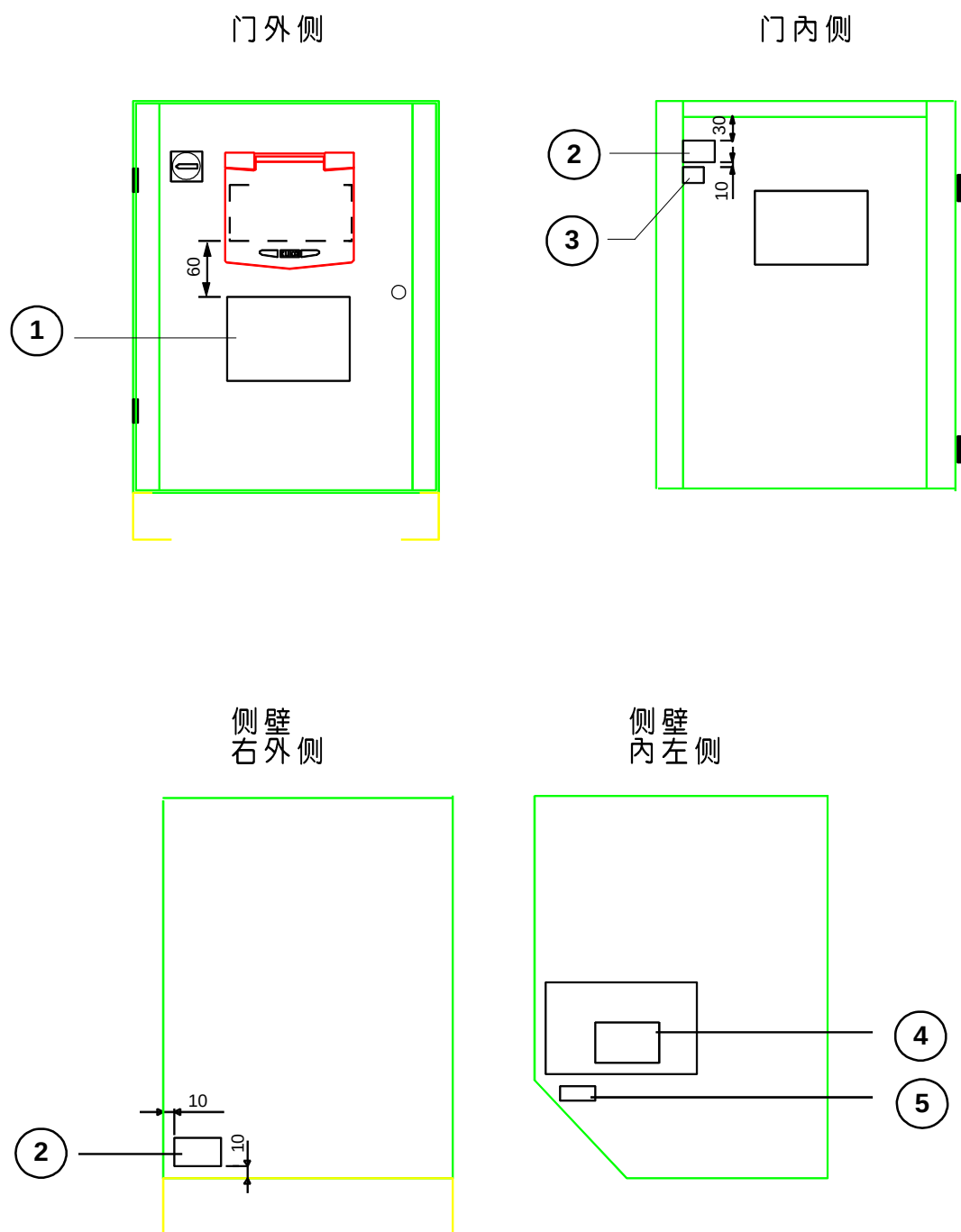


图 1 铭牌和提示，控制柜

zh 注意！ 在置放、安装、开机运行之前，必须阅读本操作 使用说明书。 这样您就可以自我保护并且使您的设备免遭损坏。	el!!!
nl Let op!!!	it Attenzione!!!
da OBS!!!	no NB!!!
es ¡Atención!!!	pt Atenção!!!
fr Attention!!!	sv OBS!!!
en Important!!!	fi Huomio!!!

1

图 2 操作使用方面的提示

K U K A Roboter GmbH Augsburg/Germany					
型号	Type	Type	(V)KR C1		
出厂编号	Serial-No.	No. de série	01022		
产品编号	Artikel-No.	No. d'article	71039279		
制造年份	Date	Année de fabric.	1996		
设计编号	Plan-No.	No. de dessin	392.700 abcdef		
供电电压	Supply Volt.	Tension	3x400V		
电网频率	Frequency	Fréquence	50Hz		
额定电流	Rated Current	Courant nominal	6A		
电网保险装置	Mainsfuse	Fusible secteur	16A		
重量	Weight	Poids	大于 110 kg		
					

2

图 3 控制柜的功率铭牌（举例）

注意！

在开机运行之前检查所有螺栓和
接线端子连接的紧固情况！
参照 VDE 0660/ 第 5 部分
第 33 条，第 2 段

ATTENTION!

Before switching on the panel, please
check all connections

3

图 4 紧固性检验的提示

语种组合：

德语 / 英语
德语 / 法语
英语 / 荷兰语
德语 / 西班牙语
德语 / 瑞典语
德语 / 俄语
德语 / 荷兰语
德语 / 意大利语
德语 / 土耳其语
英语 / 葡萄牙语
德语 / 捷克语
德语 / 葡萄牙语

注意！

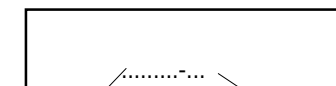
该控制柜只允许在预定
的电网电压下运行。

ATTENTION

OPERATION OF CABINET
ONLY WITH APPROPRIATE
MAINS VOLTAGE

4

图 5 电网电压提示



生产编号

序号

5

图 6 控制柜的生产编号

1.9 静电保护（EGB）准则

1.9.1 概述

在操作所有安装在（V）KRC1内的组件时，必须遵守静电保护（EGB）准则（EGB：受静电威胁的元件和组件）。这些组件都装配有高级的模块并且对静电放电（ESD）很敏感。

在特定的环境条件下，物件或人体本身能够一方面通过摩擦（摩擦静电）另一方面通过感应产生高达几千伏的静电电压，这种情况并不少见。

最常见的产生静电的方式是摩擦。合成纤维铺之于干燥的空气尤其会助长这种静电效应，两种介电常数不同的材料相互摩擦也会产生静电。在上述过程中，材料将被充上电荷，即一种材料将电子放给了另外一种材料，其表现形式是出现一种极性单一的带电粒子堆积现象。这种现象在人体上同样也可以发生。一个人在干燥的环境中穿了一双绝缘性能良好的鞋在人工合成材料制的地毯行走，便是一个这方面的例子。由此他可以带上高达15kV的静电。

这一电压的极小部分（人察觉不到）已经足以摧毁静电保护器件（EGB）。从下表中给出的数据可以看出，与通过静电而产生的电压相比，现代半导体元件的耐电压性能简直是微乎其微。

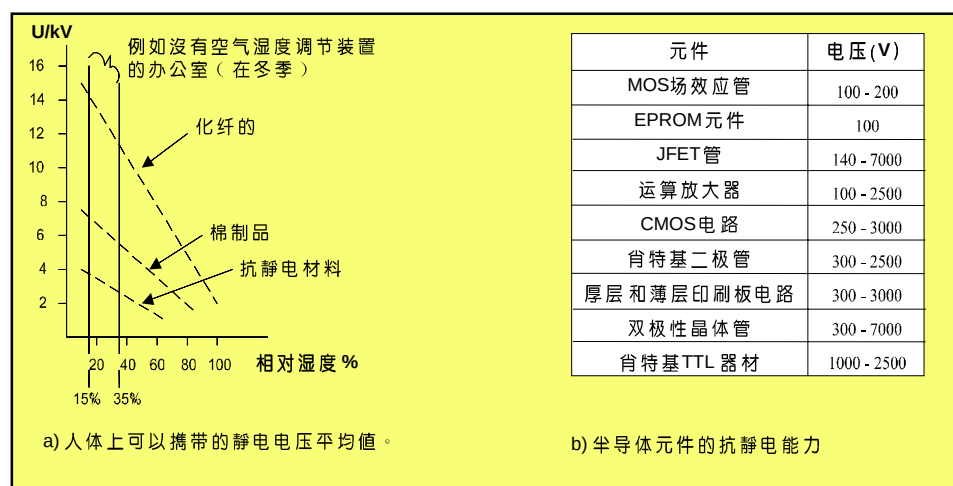


图7 人体静电载荷与半导体元件的抗静电能力

此外，ESD不仅会导致部件的完全损坏，有时它还可能部分地损坏集成电路（IC）或者元件，其结果是导致使用寿命下降，或者在目前还工作正常的部件上引起间发性故障。



正是出于这些原因，不仅必须按照静电保护要求非常小心地对待新的组件，而且还必须同样小心地处理有缺陷的组件。

1.9.2 受静电威胁的组件的处理

只允许在如下条件下打开包装和接触元器件：

- 操作者必须穿有静电保护功能的鞋或者在鞋上装配接地带，或者
- 始终配带一个安全阻值在1兆欧以上的手带进行人体接地

在接触一个电子组件之前必须将自己的身体放电（接触一下导电的接地物）

环境：抗静电桌面材料、导电的地板铺面、高湿度空气、桌椅接地（通过1兆欧的保护电阻）

电子组件不允许放在数据观察装置、荧光屏和电视机附近。

组件只允许在下列情况进行测量：

- 测量装置是接地的（例如通过保护接地导线），或者
- 使用电位悬浮式测量装置时，在测量前对测量头进行短时间放电（例如接触一下裸露金属的控制装置外壳）。

电子部件只有在必要的时候才打开包装和接触。

防止静电放电所引起的后果的最好保护方法是，让这种静电电荷根本就不能出现。所以，为了实现最佳的静电保护效果，必须将所有可能产生电位的对象进行接地（见图）。

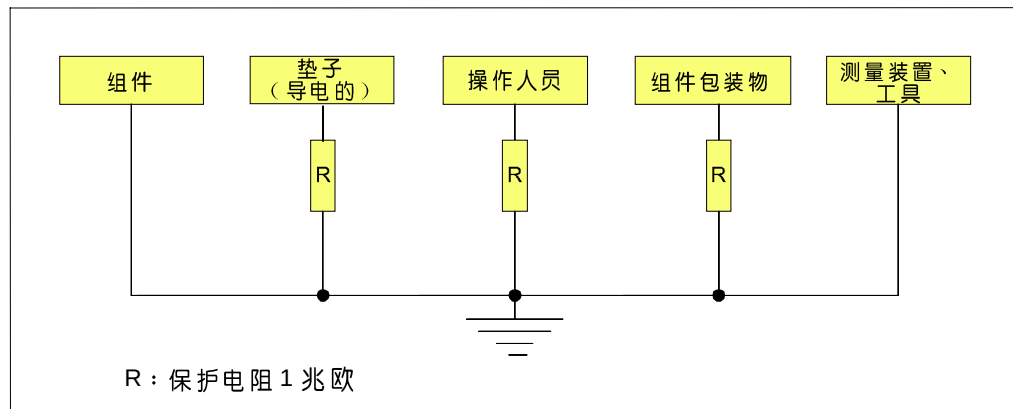


图8 静电保护处理

1.9.3 符合静电保护要求的包装

在包装受静电威胁的零部件时，必须原则上注意，只使用那些具有导电性能和抗静电的包装材料，例如金属的或含石墨的包装材料、抗静电的铝箔等。

