

BK MIKRO 7 和 7RL 型

*工件、刀具和
自由空间的监控系统*

*技术文件 — 北美版
发布时间 2000 年 4 月*



美国威斯康辛州哈特兰市工业大道 553 号，邮政编码 53029 电话：262-367-8665 传真：262-367-0208
网址：www.techna-tool.com 电子信箱：techtool@techna-tool.com

一般通告

安全准则

以下操作说明包含了必须遵守的注意事项，以确保您的人身安全，以及保护产品和相关的设备。这些注意事项在本手册中都以警告性的三角形来引起读者注意，并且按照如下危险等级来进行标示。



直接危险

对操作人员和他人的生命与肢体构成威胁。
违反规定可能导致死亡或严重伤害（伤残）。



危险情况

对操作人员和他人的生命与肢体构成威胁。
违反规定可能导致死亡或严重伤害。



潜在性危险情况

违反规定可能导致轻微伤害；
可能造成财物损坏。



正确操作的注意

违反规定可能造成产品和/或零件/物品的损坏。



环境保护

违反规定可能影响到环境。

设计用途



BK MIKRO 是一种适于刀具以及工件和自由空间监控应用的控制系统。该系统只能在本技术文件内所述的应用中使用，并且只能由经过我们同意或推荐的厂家来提供配用装置或部件。

本产品只有在按照规定来运输、存放、设置和安装，以及得到正确操作和维护的条件下才能正常和安全地运行。

操作人员的资格

只有合格的人员才能执行如下控制系统的操作：

安装、交付、运行、维护。

符合安全准则规定的资格人员可以在指定授权下，按照确立的安全规程和标准来执行电路、设备和系统的交付、接地以及标定工作。

责任免除声明

我们已经检查本文件内容在硬件和软件描述方面的一致性。由于无法完全排除其中的偏差，因而我们无法保证完全的吻合。然而，本手册当中的数据都要经过定期检查，任何需要做出的修正都包含在随后发行的版本中。我们欢迎您提出改进建议。

EEC 指令 EMC 89/336/EEC

以下规定适用于 BK MIKRO 控制系统。



带有 CE 标记的产品都满足 EEC 指令 89/336/EEC 在电磁兼容性方面的要求。

EEC 标准的符合声明以及相关文件将在如下地址保存维护，以供责任官员按照以上所述 EEC 指令的 10(1) 条进行检验。

MSC Tuttlingen GmbH i.Gr.
Rudolf-Diesel-Straße 17
D-78532 Tuttlingen

使用区域

BK MIKRO 系列控制系统在相应适用区域符合适用的欧洲协调标准。

适当条件

在系统交付和设备操作时，必须遵守操作说明当中所列的适当条件和安全注意事项。

版权信息

这些操作说明仅供操作部门及其操作人员使用。未经书面明确授权，这些文件及其内容都不得通过复制、传送或者其他任何方式向第三方披露，无论是其全部还是部分。

违规行为可能会导致刑事起诉。

目录

1	说明	4
2	系统部件	6
2.1	控制单元.....	6
2.1.1	特征属性.....	6
2.1.2	技术数据.....	8
2.1.3	连接.....	10
	电源.....	10
	控制器输入.....	10
	继电器输出.....	13
2.1.4	发光二极管.....	13
2.1.5	旋转开关.....	15
2.1.6	切换开关.....	17
	“探测强度”开关.....	17
	“常开触点/常闭触点”开关.....	17
	“工件监控/自由空间监控”开关.....	18
	“顺时针/逆时针”开关 (CW/CCW).....	18
	“误差范围”开关.....	18
	“探测器”开关.....	19
2.1.7	技术安全的注意事项.....	20
2.2	探测器.....	21
2.2.1	特征属性.....	21
	BK7SC – 带有机机械后退挡块的探测器.....	21
	BK7RLSC – 不带机械后退挡块的探测器.....	21
2.2.2	技术数据.....	22
2.2.3	如何更换.....	23
2.3	连接电缆.....	24
3	操作模式	25
3.1	探测过程.....	25
	“启动”循环与顺时针行程.....	25
3.2	结果输出.....	27
3.3	返回行程监控.....	27
4	BK MIKRO 7 配合 BK7SC 探测器—单向探测操作	29
4.1	教导模式=带有采集功能的监控操作.....	30
4.1.1	“Teach-in”采集循环.....	30
	逆时针移动的采集循环.....	30

4.1.2	“启动”，真实的探测过程.....	30
4.2	切换模式=带有探测范围设定的监控操作.....	32
4.2.1	控制操作“工件监控”.....	32
4.2.2	控制操作“自由空间监控”.....	32
4.2.3	探测棒的偏斜.....	33
4.2.4	范围设定的示例.....	33
5	BK MIKRO 7RL 配合 BK7RLSC 探测器—双向探测操作.....	34
5.1	教导模式=带有采集功能的监控操作.....	36
5.1.1	“Teach-in”采集循环.....	36
	顺时针-逆时针移动的采集循环.....	36
5.1.2	“启动”，真实的探测过程.....	38
	用教导模式“启动”CW-CCW 移动的循环.....	38
5.2	切换模式=带有探测范围设定的监控操作.....	39
5.2.1	参考程序.....	39
5.2.2	控制操作“工件监控”.....	41
	用切换模式“启动”CW-CCW 移动的循环.....	41
5.3	用探测器 BK7RLSC 执行单向探测.....	41
6	循环时间.....	43
7	状态指示.....	44
7.1	黄色 LED 指示灯.....	44
7.2	红色 LED 指示灯 / 绿色 LED 指示灯.....	44
7.3	出错信息—闪烁的红色和绿色 LED 指示灯.....	45
8	安装注意事项.....	47
8.1	控制电压连接.....	47
8.2	安装托架.....	48
8.3	防干扰.....	48
	附录 A 7 型生产编号与 Techna-Tool 公司部件编号.....	32

图示目录

图 2-1	: 控制单元—连接.....	6
图 2-2	: 控制单元—尺寸.....	8
图 2-3	: 控制单元—发光二极管.....	14
图 2-4	: 控制单元—旋转开关.....	15
图 2-5	: 控制单元—切换开关.....	17
图 2-6	: 旋转方向的定义.....	18

图 2-7 : 误差范围.....	18
图 2-8 : 探测器.....	22
图 2-9 : 连接电缆 – 插脚配置.....	24
图 3-1 : 单向探测的“启动”循环.....	26
图 4-1 : BK MIKRO 7 配合 BK7SC 探测器的操作.....	29
图 4-2 : 单向探测的“Teach-in”循环.....	30
图 4-3 : 用旋转开关进行单向探测的范围设定.....	33
图 5-1 : BK MIKRO 7 配合 BK7RLSC 探测器的操作.....	34
图 5-2 : 双向探测的“Teach-in”循环.....	36
图 5-3 : 双向探测的“启动”循环.....	38
图 5-4 : 用旋转开关进行双向探测的范围设定.....	41
图 8-1 : 控制电压连接.....	47
图 8-2 : 安装托架.....	48

1 说明

BK MIKRO 7 是一种应用于刀具以及工件和自由空间监视的控制系统。

完整的 BK MIKRO 7 系统由如下部分组成：

- 控制装置
- 传感器 (探测器)
- 连接缆线。

BK MIKRO 7 基于现有的刀具、工件和自由空间监视的设计概念，可通过与各种功能设备集成而在不同类型的监控应用中普遍使用。

- 刀具监控

监控探测位置；该探测点的精确位置已经被预先“Teach-in”输入，例如在每次工作循环之前执行工具检查。

- 工件监控，自由空间监控

通过两个调节开关来自由选择所要监控的探测范围，例如对不同直径的刀具进行工具检查 (工件监控) ，或者用于工具脱落检查 (自由空间监控) 。

我们提供两种类型的探测器来满足各种应用要求。

从这里我们得到两种不同的监控系统。

BK7SC：带有机械后退挡块的探测器。

BK7RLSC：没有机械后退挡块的探测器。

操作原则

探测器的探测棒可以与机器的工作循环配合一致，对刀具、工件或关键工序的自由空间进行探测。

装有微处理控制器的控制单元会在收到外部信号之后触发探测棒的运动，并将探测结果通过继电器触点传送至机器的控制部份。

电隔离的输入和输出装置可以保证高度的操作安全性并可防止干扰。

其它特性

- 单向探测或双向探测
- 顺时针方向探测或逆时针方向探测
- 两级探测强度

- 输出继电器触点状态可以选择为“常开”或“常闭”
- “O.K.”信息的两种误差范围
- 通过控制单元上两个指示灯的“O.K.”和“K.O.”来指示探测结果
- 电缆线断裂的探测

2 系统部件

2.1 控制单元

2.1.1 特征属性

控制单元根据不同的电源电压而预先配置了三种型号。

相关的版本将在额定铭牌上注明：24 VDC、120 VAC、230 VAC。

在前面板上，控制单元安装有插入式螺丝接线端，用于连接所有机器的输入输出、电源以及探测器。

- 螺丝接线端已经排布在两个插入式接线板上。这些接线板带有键，以防止意外插接错误的插槽。
- 在使用时，可用塑料盖来盖住前方的螺丝。将要连接的电线从单元的顶部或底部连接。

探测器将通过 6 芯电缆来连接至控制单元的探测器插头。

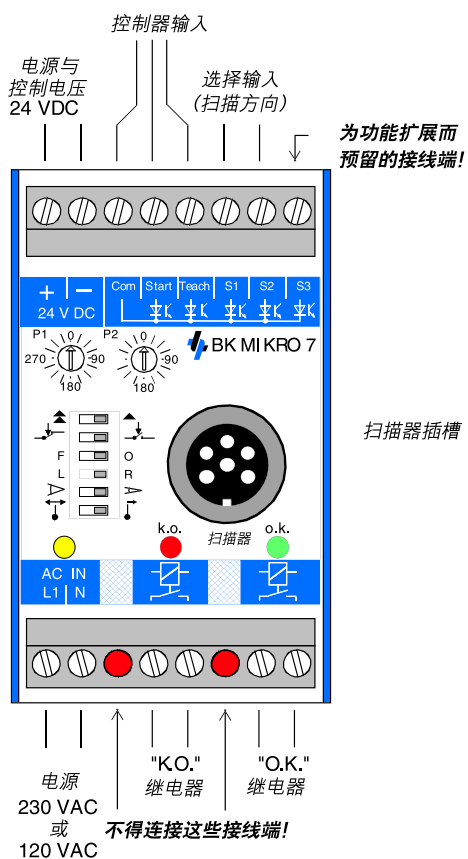


图 2-1：控制单元—连接



注意：

这些插头只能够在切断电源的情况下插入或拆下。

2.1.2. 技术数据

机壳	绝缘材料机壳，保护级别 II，内置装置	
保护类型	IP 20	
规格尺寸 (宽 x 高 x 深)	45 mm x 75 mm x 107.5 mm	
机壳安装	分段轨，35 mm，连接 DIN EN 50022	
电源电压	24 VDC \pm 20% PELV ¹⁾	$I_{max} = 0.25 A$
(根据型号的不同)	120 VAC	$I_{max} = 0.05 A$
	230 VAC	$I_{max} = 0.025 A$
功率消耗	最大 6 VA	
控制电压 (内部/外部)	24 VDC \pm 20% PELV ¹⁾	
输入	电隔离	
- 输入电流	大约 5 mA	
- 脉冲持续时间	最小 6 微秒	
交换输出	2 x 250 VAC / 30 VDC，最大 2 A	
接通/断开能力	500 VA / 60 W (最大) 最小 10 mA，电压 10 V	
继电器操作寿命	5×10^7 次切换循环	
连接	插入式螺丝接线端用于连接	
	- 电源	
	- 控制器输入	
	- 选择输入	
	- 继电器输出	
气候条件	探测器插头连接至 DIN 45322，6 插脚 EN 50178 标准的 3K3 等级	
环境温度	0 °C 至 +50 °C	
存储温度	-25 °C 至 +80 °C	

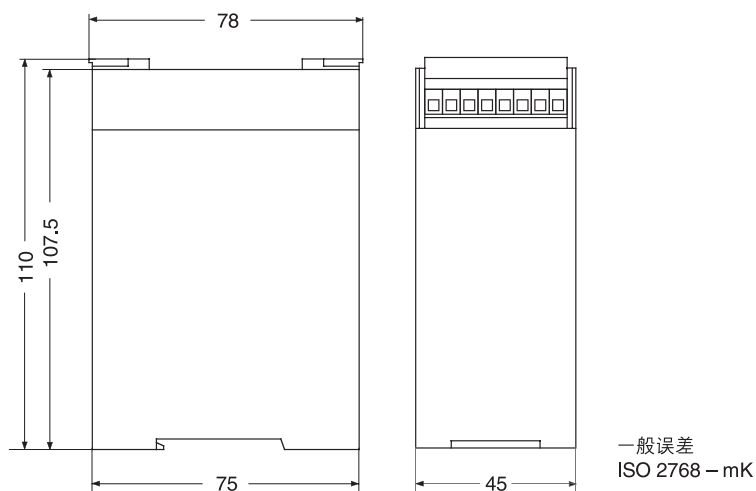


图 2-2 : 控制单元 - 尺寸

**注意：**

BK MIKRO 7 控制单元为**内置单元**！

¹⁾ PELV = 保护性超低电压

施加的电压必须符合安全断开条件的超低功能电位要求 (PELV)。

2.1.3. 连接

电源

“24 VDC”型：

- “+”24 VDC 接线端
电源电压输入 24 VDC
- “-”24 VDC 接线端
24 VDC 电源电压的参考电位

“120 VAC”和“230 VAC”型²⁾：

- “L1”接线端
依据不同型号而定的电源电压输入。120 VAC 或 230 VAC
- “N”接线端
依据不同型号而定的电源电压输入。120 VAC 或 230 VAC
- “+”24 VDC 接线端
“启动 (Start)”与“教导 (Teach)”控制输入的控制电压
24 VDC(16 V ...32 V) 未整流，输出电流最大 0.1 A。
如果施加了外部控制电压，则不要连接本接线端。
- “-”24 VDC 接线端
在使用内部控制电压时，本接线端必须连接至“Com”控制输入端口
如果施加了外部控制电压，则不要连接本接线端。

注意：



²⁾ 另外，“120 VAC”和“230 VAC”型也可以用 24 VDC 供电。

在此情况下，不得连接“L1”和“N”接线端。

“+24 VDC”和“-24 VDC”接线端应按照如上所述“24 VDC”机型的连接方式进行。

控制器输入

- “Com”接线端
控制器输入和选择输入的参考电位。
- “启动 (Start)”接线端

相对于“Com”接线端来说，+24 VDC 的输入将触发“启动”循环（真正的探测过程）。

- “教导 (Teach) ”接线端

相对于“Com”接线端来说，+24 VDC 的输入将触发“采集”循环（“Teach-in”）。

选择输入

- “S1”接线端

“S2”接线端

“S3”接线端

“Com”端口的相对+24 VDC 输入信号 (静态) 必须在“教导”或“启动”操作前的最少 10 微秒期间维持稳定。



S3 输入口未连接，并作为以后扩展的备用端。

S1/S2 选择输入决定着探测操作的方向！

探测操作的方向依靠于所连接探测器的相应切换位置。

在控制单元上切换开关的“顺时针/逆时针”位置含义可以被转变为相应的 S1/S2 输入信号。

S1 和 S2 可能处于断开状态。则表示为：S1=0，S2=0。

			探测器 BK7SC 	探测器 BK7RLSC 
S1	S2	„CW/CCW“	探测	探测
0	0	R	CW	CW-CCW
0	0	L	CCW	CCW-CW
1	0	R	CW	CW ²⁾
1	0	L	CW ¹⁾	CW ^{1) 2)}
0	1	R	CCW ¹⁾	CCW ^{1) 2)}
0	1	L	CCW	CCW ²⁾
1	1	R	CCW ¹⁾	CCW-CW ¹⁾
1	1	L	CW ¹⁾	CW-CCW ¹⁾

缺省设置 →

注意：

缺省设置：S1 与 S2 未连接。

¹⁾ 探测方向与“CW/CCW (顺时针/逆时针)”开关设定不同。

S1/S2 输入变化在开关切换方面的含义。

²⁾ 必须通过两个方向上的“Teach-in”数据或者两个方向上的参考程序来定义停止位置。遗失停止位置会导致错误信息，并且也会使控制器输入的脉冲信号被忽略。

继电器输出

接线端按照干式继电器触点要求来进行设计。通过切换选择，它们可以被设置为常开或常闭。

这些触点按照 250 VAC 条件来设计，并通过附加的内部电路来防止切换关闭所引起的感应电流，感应电流峰值数据为 19 W (2 微秒)。

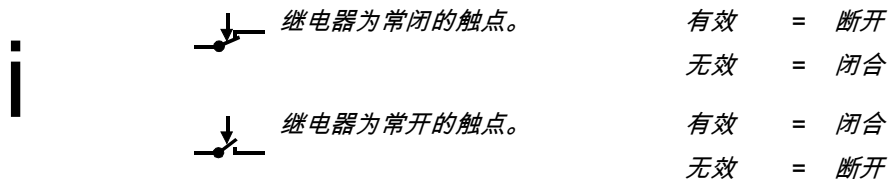
- “K.O.”继电器接线端

这两个接线端用于表示错误信息 (K.O.)。

- “O.K.”继电器接线端

这两个接线端用于表示正常，即良好的工作循环 (O.K.)。

注意：



当设备未加电时，触点总保持断开。

甚至当继电器为“常闭”的使用状态时，它们在未连接电源的情况下都保持（如同处于有效状态）断开状态。

2.1.4. 发光二极管

在前方面板上有三个发光二极管 (LED)，它们可以提供有关 BK MIKRO 7 监视系统的当前状态信息。

- 电源 / 状态

用黄色发光二极管来表明电源电压和状态

- “K.O.”继电器

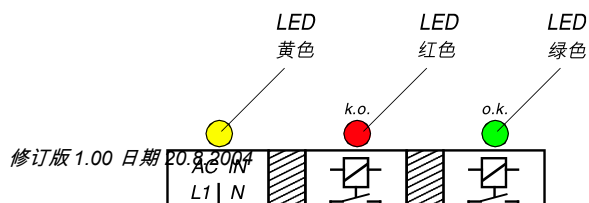
用红色发光二极管来表明出错信息

- “O.K.”继电器

用绿色发光二极管来表明良好信息

- 错误信息

红色和绿色发光二极管闪烁来表示



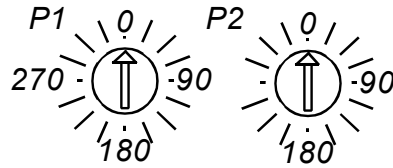
非法开关设定以及不正确的选择输入

图 2-3 : 控制单元 - 发光二极管

2.1.5. 旋转开关

在控制单元前面板上的 P1 和 P2 旋转开关可用于

- 选择探测模式 (“教导”或“切换”)。
- 设定工件监控操作或自由空间监控操作所控制范围的角度位置，以度数来标注。





位置设定的可变角度为 22.5°。

图 2-4：控制单元 – 旋转开关

图中显示为到货时的设定状态。

旋转开关的操作含义由选定的探测器和相应的“探测器”开关位置来决定。

切换开关	旋转开关	操作含义
对于 BK7SC 探测器： 	$P1=0$ $P2=0$	探测操作使用教导模式
	$P1 \geq 0$ $P2 > P1$ $P2 \leq 270$	在设定如下探测范围 (工件监控和自由空间监控) 之后执行探测： $P1$ =开始位置 (无误差) $P2$ =结束位置 (无误差)
对于 BK7SC 探测器： 	$P1=0$ $P2=0$	探测操作使用教导模式
	$0 < P1 < 360$ $0 < P2 < 360$	在设定如下探测范围 (只有工件监控，没有自由空间监控) 之后执行探测： $P1$ =顺时针范围 (从停止位置开始旋转) $P2$ =逆时针范围 (从停止位置开始旋转) 可选择的误差范围： $\pm 3^\circ$ 和 $\pm 10^\circ$

非法开关设定

- $P1=0$ 和 $P2 \neq 0$ 错误
- $P1 \neq 0$ 和 $P2=0$ 错误

将导致红色和绿色指示灯 (LED) 闪烁。

最小角度 = 5°

工件与探测棒之间的最小距离必须呈以上数值的角度，这样才能使探测操作真正启动。否则将显示“K.O.”出错信息。

2.1.6. 切换开关

用控制单元前面板上的六个并排的切换开关，可以设定如下功能：

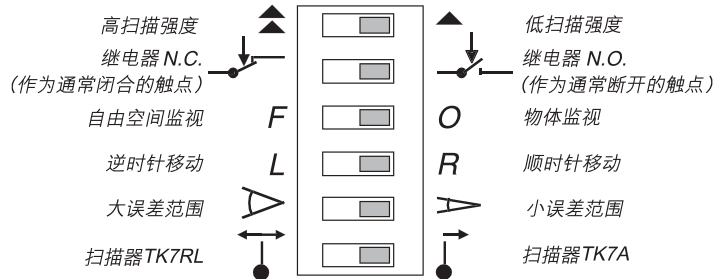


图 2-5：控制单元 – 切换开关



注意：

到货时的设定：

所有开关都切换至右侧！

当使用探测器 BK7RLSC 时：

“探测器”切换至左侧！

“探测强度”开关

探测棒在其探测范围内的速度和力量。

对于“Teach-in”和“启动”工作循环，在良好信息的情况下，它们的数值为：

“探测强度” 开关位置	冲击力
▲	大约 200 微牛 (顿)
▲▲	大约 500 微牛 (顿)

这些数值对于长度为 150 毫米的探测棒有效，长度测量至它的探测端头。

注意： 如果本开关处于“低 (Low)”位置，探测器产生的较低冲击力可以保护探测棒，防止磨损。

“常开触点/常闭触点”开关

两个输出继电器的操作模式 (参见“继电器输出”章节)。

“工件监控/自由空间监控”开关

“O.K.”信号可导致在探测范围中出现

- 查找到工件 (工件监控) 或
- 未查找到目标 (自由空间监控) 。

注意： 自由空间监控操作只有在与P1 和P2 旋转开关的范围设定操作结合，并且与切换开关设定为“BK7SC”的BK7SC 探测器连接时才能实现。

“顺时针/逆时针”开关 (CW/CCW)

旋转的方向，即探测器从停止位置开始移动的方向。

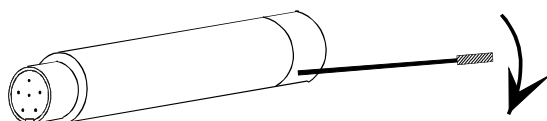
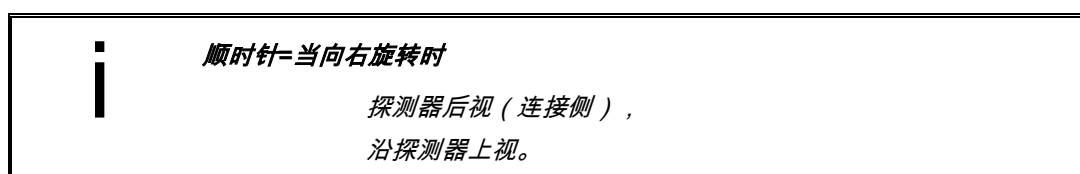


图 2-6：旋转方向的定义

注意： 开关位置可以通过选择输入信号 S1 和 S2 来改变
(参见“选择输入”章节的数据表) 。

“误差范围”开关

“O.K.”信息的误差范围是人为期望的位置，即通过“Teach-in”操作采集得知或由开关设定的位置：

小	$\pm 3^\circ$
大	$\pm 10^\circ$

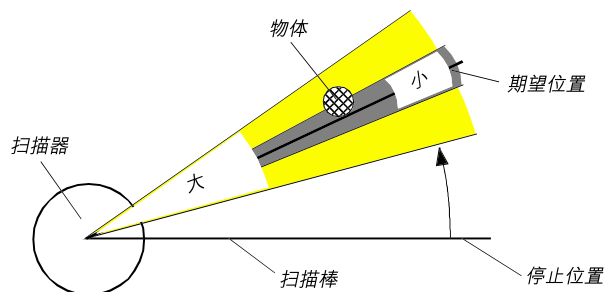


图 2-7：误差范围

注意： 在使用切换模式的单向探测操作中不存在误差范围。

“探测器”开关

探测器的选择。

BK7SC	探测器 BK7SC，即探测器与机械后退挡块配合使用！
BK7RLSC	探测器 BK7RLSC，即探测器不与机械后退挡块配合使用！

2.1.7. 技术安全的注意事项



符合 DIN VDE 160 标准



符合 EMC 指令 89/336/EEC



用于附带 24 VDC 和 120 VAC 电源的机型

控制单元包含如下电路，所有电路都彼此隔离：

K.O. 输出 (2 个接线端)	与所有其他电路安全隔离
O.K. 输出 (2 个接线端)	与所有其他电路安全隔离
直流电源 (L1, N)	与所有其他电路安全隔离
直流电源 (+24 V, -24 V)	与 K.O. 输出、O.K. 输出以及交流电源安全隔离
控制器输入 (Com、启动、教导)	与 K.O. 输出、O.K. 输出以及交流电源安全隔离
选择输入 (S1、S2、S3)	与 K.O. 输出、O.K. 输出以及交流电源安全隔离
扫描器连接	与 K.O. 输出、O.K. 输出以及交流电源安全隔离
输入	光学退耦，
- 控制器输入 (Com、启动、教导)	未与其他电路安全隔离
- 选择输入 (S1、S2、S3)	
- 来自探测器的脉冲输入	

2.2. 探测器

2.2.1. 特征属性

探测器壳体为光滑的圆柱形，因而便于实现安装（比如通过使用安装托架）。探测器的设计使探测棒的维护和更换都很方便。探测器的校准很方便，不需要额外的仪器或辅助设备。

我们提供两种类型的探测器来满足不同的应用。

两种探测器的唯一区别就是BK7SC探测棒的旋转运动被机壳内的螺丝限定，并带有机械后退挡块。

BK7SC – 带有机械后退挡块的探测器

要求：控制单元上的“探测器”开关设定至“TK7A”

单向探测的探测器：顺时针或逆时针

加电时，探测器将始终移向机械后退挡块——即停止位置。探测器将被施加的低电压固定保持在此位置上，直到“采集”或“启动”螺丝上发出的脉冲触发探测循环为止。

BK7RLSC – 不带机械后退挡块的探测器

要求：控制单元上的“探测器”开关设定至“TK7RL”

双向探测的探测器：CW-CCW 或 CCW-CW，
在特殊情况下可用于单向探测：CW 或 CCW

加电时，探测器保持在它的临时位置上。可以用手把它旋转到其他位置上。只有在“采集”或“启动”螺丝上发出脉冲之后，它才会移动到停止位置，这是重新计算的位置，并将通过施加低电压而保持在原处。

在使用BK7SC和BK7RLSC探测器时，如果使用与BK MIKRO 7不配套的控制单元，则可能导致探测器和控制单元损坏。

注意：



- 由于它的直径很小，所以探测棒容易被忽视。
- 探测棒是一种磨损部件！每次与一个旋转刀具相接触都将造成探测棒的磨损。甚至会导致金属探测棒的断裂。

由于这种情况可能产生危险，用户应当在任何BK MIKRO工作区内保持警惕，注意安全。

2.2.2. 技术数据

机壳	电镀铝
保护类型	IP 67
探测棒长度	165 mm (标准), 可更换探测棒
探测角度	
- BK7SC	270° 最大 (探测器带有机械后退挡块)
- BK7RLSC	360° 最大 (探测器没有机械后退挡块)
控制单元连接	小型圆形接头, M12x1, 6 孔插脚
环境温度	0° C 至 +80° C
存储温度	-25° C 至 +85° C
探测周期	在最小的探测强度下超过五百万次

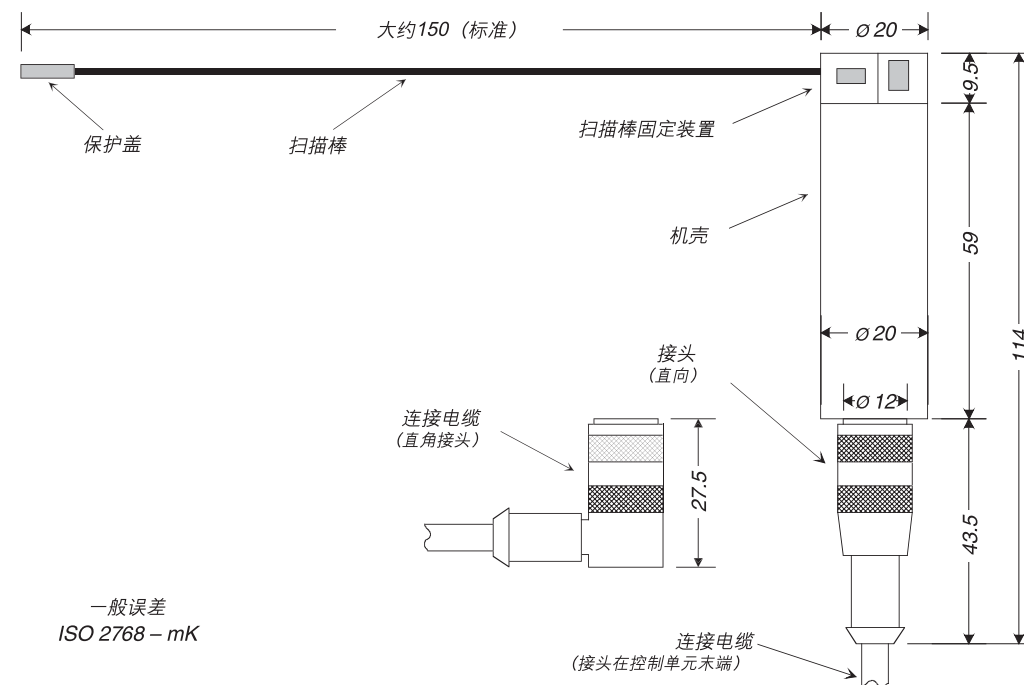


图 2-8 : 探测器

注意：
为防止伤害，
探测棒将在供货时附加保护盖。

2.2.3. 如何更换

在拆下空心螺钉 (M3) 之后，探测棒就可以从固定装置上方便地取下。
在固定装置内插入新的探测棒然后紧固。

2.3. 连接电缆

控制单元和探测器通过 6 芯 PUR 电缆来连接。

- 小型圆形接头连接至控制单元末端的 DIN 45322。
- 探测器末端的插头。
- 长度 5 米，可以用加长电缆延长到最大长度约 25 米。

插脚配置 (在控制单元末端)

小型圆形接头连接至 DIN 45322，6 孔插脚

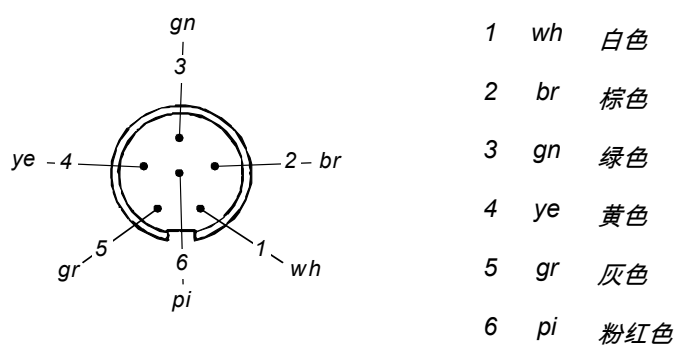


图 2-9：连接电缆 – 插脚配置

注意：

- 为了避免不必要的缩短电缆寿命，在操作期间电缆应该保持最小限度的移动。
- 如果插头需要在安装期间被拆下，请确保在重新装配时按照本插脚要求执行装配。

3 操作模式

BK MIKRO 7 可以用不同的方式操作。

- 单向探测操作
- 双向探测操作
- 通过采集功能进行监控操作 (教导模式)
- 通过探测范围设定进行监控操作 (切换模式)
- 以工件监控或自由空间监控的方式执行监控操作

所有模式都可以实现返回行程监控。

3.1. 探测过程

在“启动”或“教导”接线端上施加脉冲将会触发探测操作循环。在探测操作期间，继电器输出将会失效 (发光二极管“O.K.”和“K.O.”不发亮)。

对于真实的探测过程，即发出“启动”脉冲后，最初探测器将以最大的速度移动至给定监控范围的起点处。然而，它的马达将会在到达教导模式下采集到的位置之前，或者在到达用切换模式的旋转开关来设定的预选角度之前，及时把速度减慢至预先选择的探测速度。

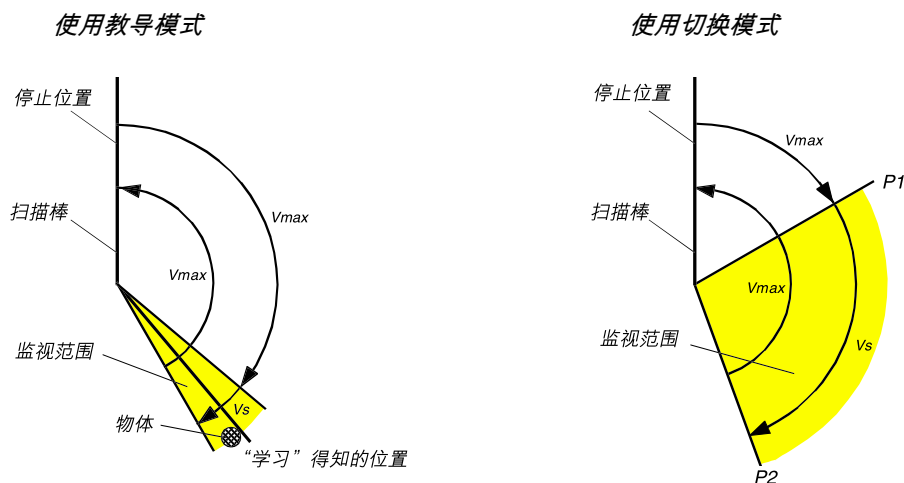
监控范围将随后以预设的探测速度及其相关的力度往返移动，用于探测工件或范围。

在整个操作期间，探测器内部编码器产生的所有脉冲将被不断地得到处理。

如果系统发现探测器不再移动，或者超过了监视范围的末端，则旋转方向会立刻改变，探测器将以最大速度退回至停止位置。

根据探测结果的不同，相应的继电器将被启动，控制单元上相关的LED指示灯将指示其结果。

“启动”循环与顺时针行程



监视范围 = “O.K.”信息的误差范围

V_{\max} = 探测器的最大速度

V_s = 由“探测操作强度”切换开关预设的探测器速度

图 3-1 : 单向探测的“启动”循环

3.2. 结果输出

- 出错信息 (K.O.)

探测到的出错信息将立即被输出。

探测器将退回至停止位置。

- 良好循环信息 (O.K.)

- 没有返回行程监控

结果将在到达探测器的停止位置时得到指示。

注意：它的返回行程不会影响到探测结果。

- 带有返回行程监控

在抵达停止位置时，探测过程的结果将得到指示。

这样可以确保探测器在输出结果时已经离开监视范围，而且不需要考虑进一步的等待时间。

在“O.K.”状态下，“O.K.”继电器将会启动，
同时“K.O.”继电器保持失效状态。

在所有其他情况下，“K.O.”信息将得到指示，
即“O.K.”继电器将失效，“K.O.”继电器将会启动

注意：

“K.O.”信息不仅将在工具断裂时被指示，而且还在探测器因任何原因而无法离开停止位置时被指示
(比如机械“卡塞”，电缆断裂等)。

探测循环的结果将维持锁定，直到随后的循环启动为止。

3.3. 返回行程监控

BK MIKRO 7 可以实现对探测棒返回行程的监控。

“启动”输入端的信号长度决定着返回行程是否将得到监控。

在返回行程开始之前，即处于探测器的反转点（探测操作处于双向反转点的那一刻），系统将重新读取当前的“启动”信号状态。

- 如果“启动”信号在反转点处仍然存在，则返回行程监控操作生效。
- 如果“启动”信号在反转点处已不存在，则返回行程监控操作失效。

**返回行程监控操作将对运行故障进行探测！**

返回行程监控操作的适用用途示例：

BK MIKRO 7 已经成功地监控工件。但是探测棒在返回行程当中被障碍物挡住，无法退回到停止位置，并且将会阻挡工具的运行。

带有返回行程监控的结果	"K.O."	机器停止！
没有返回行程监控的结果	"O.K."	工件/机器损坏！

4 BK MIKRO 7 配合 BK7SC 探测器—单向探测操作

注意：“探测器”切换开关设置为  “BK7SC”=

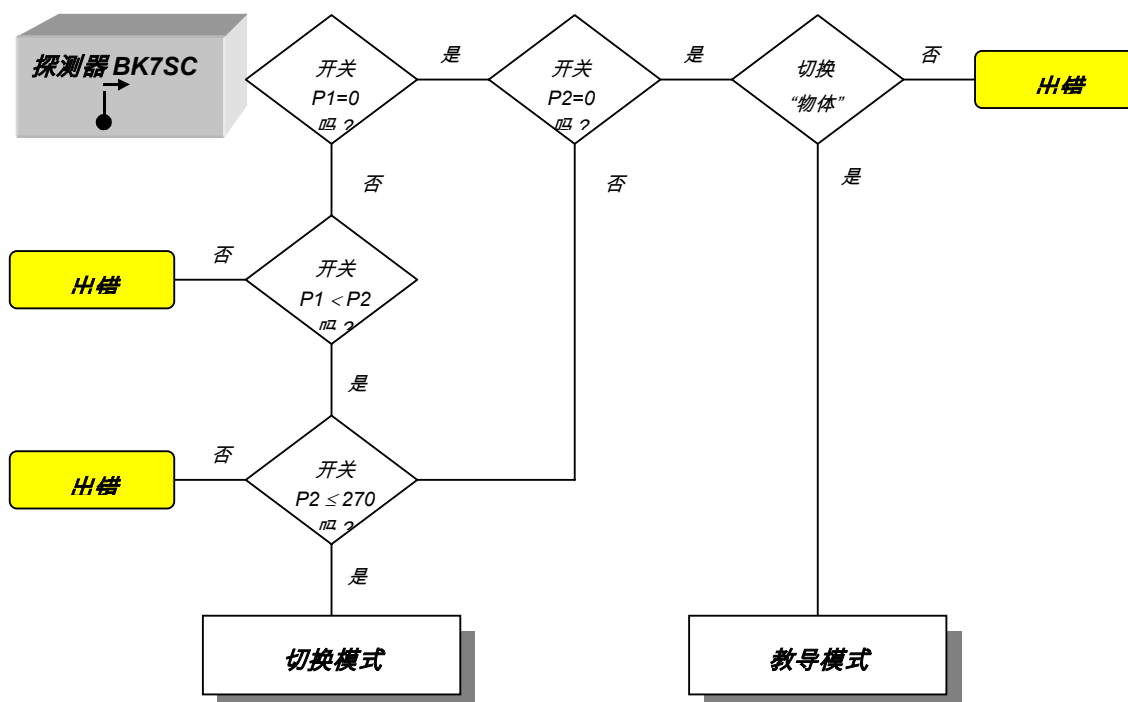


图 4-1 : BK MIKRO 7 配合 BK7SC 探测器的操作

注意：

选择输入端 S1 和 S2

- 影响探测器的旋转方向，
- 但是不引起任何出错信息。

出错信息将通过闪烁的红色和绿色 LED 指示灯来得到指示。

4.1. 教导模式=带有采集功能的监控操作

要求：旋转开关 P1=0 和 P2=0

探测范围将由采集循环（外部控制信号）来决定。

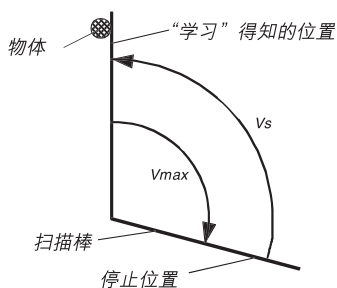
该操作模式是用于工具探测应用的典型模式：
系统将检查在采集到的位置上是否有工具存在。

4.1.1. “Teach-in”采集循环

探测器将以预设的旋转方向和预设的速度来移动。

- 如果探测到工具，则它的位置将会被储存，
然后探测器以最大的速度返回其停止位置。
此外，“O.K.”继电器将被启动。
- 如果探测器旋转至最大角度 270° 而未探测到任何工具，则“K.O.”继电器将被启动。
随后的“启动”脉冲将探测到“K.O.”信号。

逆时针移动的探测循环



该图显示了如下设定的采集循环：
开关“L”和 S1=0, S2=0, 即
探测器逆时针移动。

V_{max} = 探测器的最大速度

V_s = 由“探测操作强度”切换开关预设的探测器
速度

图 4-2：单向探测的“Teach-in”循环

注意：



在“Teach-in”循环期间采集到的位置信息将维持储存状态，甚至在设备电源切断后仍然保持。

在“Teach-in”模式之后和“启动”模式之前，如下方面不发生变化：

- 工具的几何外形（布局 and 尺寸）
- S1/S2 选择输入
- “CW/CCW”切换开关

4.1.2. “启动”，真实的探测过程

探测器将移动至先前“采集到”的工件位置来检查工件是否存在。

- 如果该刀具在监控范围之内，则“O.K.”继电器将会启动。
- 如果未探测到刀具，即有可能它被丢失或者在探测器的旋转区域内出现障碍物，则“K.O.”继电器将被启动。

4.2. 切换模式=以设定的探测范围进行监控操作

要求：旋转开关 $0 \leq P1 < P2 \leq 270$

旋转开关的 P1 和 P2 设定将对探测范围进行定义。

在此操作模式下，BK MIKRO 7 适于执行不同直径刀具的**监控操作**（工件监控）以及工具**脱落监控操作**（自由空间监控）：

我们用两个旋转开关来定义探测范围，该范围在每个工作循环之前都得到监控。

注意： 在“教导”接线端上的脉冲信号不会起作用。

4.2.1. 控制操作“工件监视”

通过“工件监控”，控制单元将转变为“O.K.”状态，即如果在探测操作循环期间操作以如下所述顺序发生，它将发出良好信息：

- 探测器离开它的停止位置。
- 超过旋转开关 P1 的预设角度。
- 未达到旋转开关 P2 的预设角度。

4.2.2. 控制操作“自由空间监控”

控制操作“自由空间监控”与工件监控模式不同之处是，在它的监视范围内不得探测到工件存在。

它的“O.K.”状态具有如下特征：

- 探测器离开它的停止位置。
- 超过旋转开关 P2 的预设角度。



注意：

当执行“自由空间监控”操作时，
探测棒折断时仍然会触发“O.K.”信号。

注意：

- “探测强度”切换开关设置为“高”
将使探测操作以高速度执行。
- 探测棒的使用寿命不会减少，
因为设备在使用“自由空间监控”模式时很少会接触到某个部件。

4.2.3. 探测棒的偏斜

旋转角度将得到探测器编码器脉冲的探测。这些脉冲信号来自于马达的旋转。对探测操作来说，根据探测力度的不同，使用的金属针（探测棒）可能发生偏斜。由于探测器马达在探测棒末端已经停止时仍然在转动，因此将会导致设定旋转范围与实际旋转范围之间产生差异。

对于所有运行速度来说，探测棒偏斜量可以在小于 10° 的范围内得到补偿。然而，偏斜度将会由于探测棒的长度差异而不同。

4.2.4. 范围设定的示例

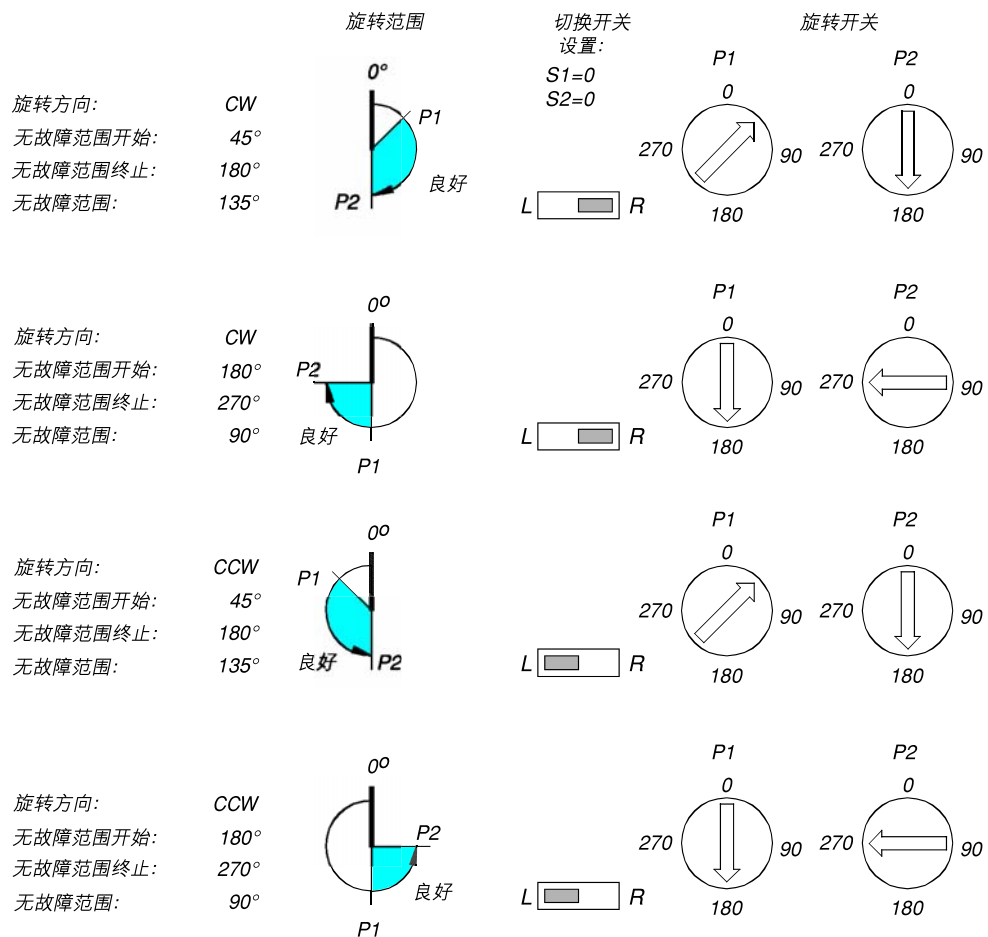



图 4-3 : 用旋转开关进行单向探测的范围设定

5 BK MIKRO 7RL 配合 BK7RLSC 探测器—双向探测操作

注意：“探测器”切换开关设置为  “BK7RLSC”=
 只有工件监控，没有自由空间监控！
 特殊情况下可以实现单向探测！

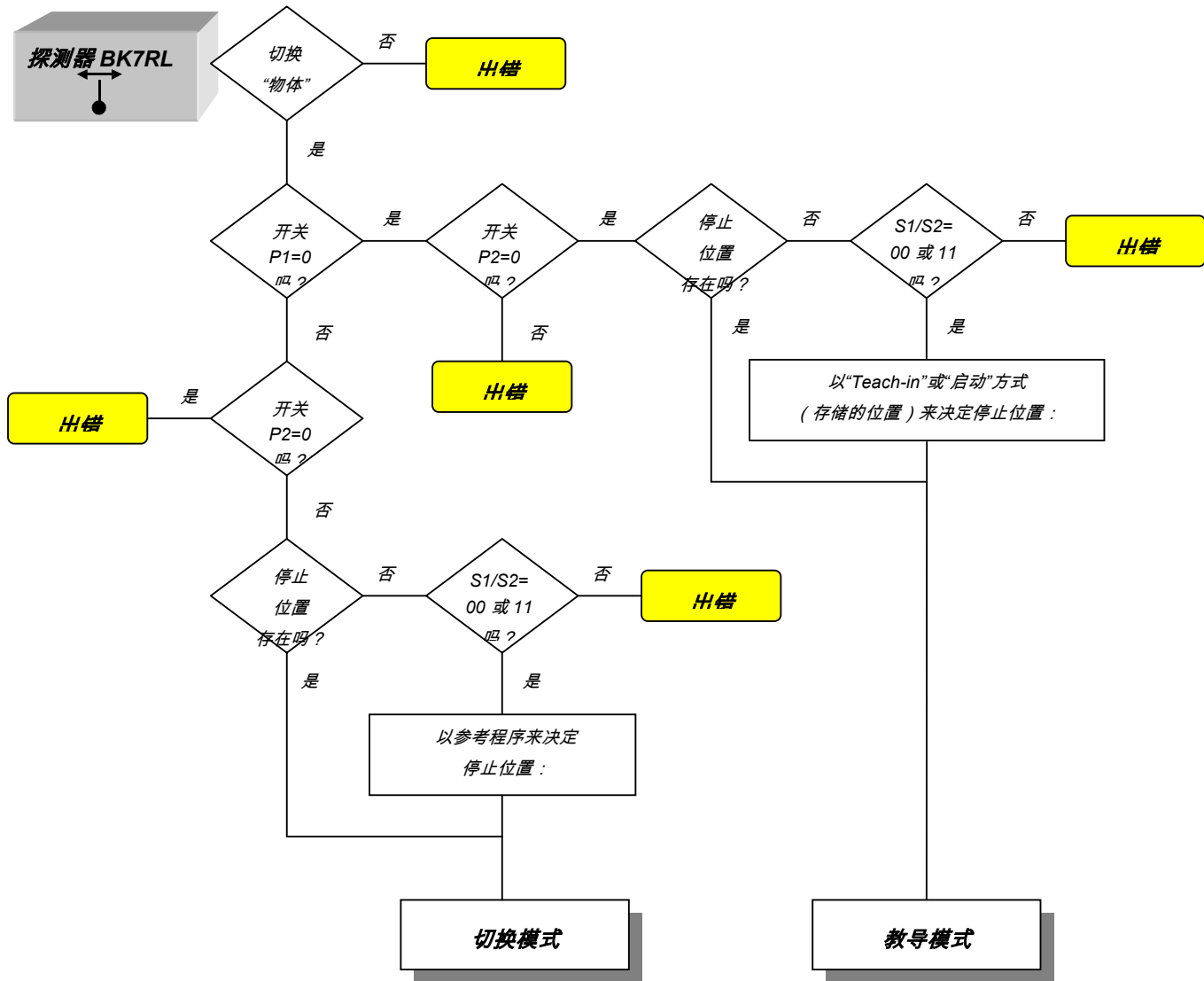


图 5-1 : BK MIKRO 7 配合 BK7RLSC 探测器的操作

注意：
 探测棒的停止位置必须由双向探测操作来决定 (S1/S2 = 00 或 11) ，无论配合采集功能还是配合参考程序。
 此后即可实现单向探测操作 (S1/S2 = 01 或 10) ，即使是只有一个物体的单向“Teach-in”操作。

出错信息将通过闪烁的红色和绿色 LED 指示灯来得到指示。

5.1. 教导模式 = 以采集功能进行监控操作

要求：旋转开关 P1=0 和 P2=0

探测范围将由采集循环（外部控制信号）来决定。

该操作模式是用于工具探测应用的典型模式：
系统将检查在采集到的位置上是否有工具存在。

5.1.1. "Teach-in"采集循环

探测器将首先从最初位置以选定的速度向着预设方向移动。

如果有刀具被探测到，则它的位置会被储存起来。

然后探测棒将以预设速度朝着相反方向移动，以决定第二个刀具的位置，并且也会储存该位置信息。

- 系统将用这两个位置的信息来计算探测棒的新零位，将其作为两个刀具的中心。

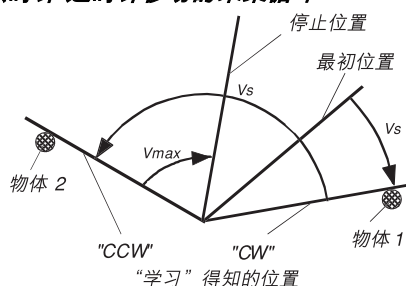
最后探测棒将把它的零位变为停止位置，并将通过施加低电压来保持在那里。此外，“O.K.”继电器将被启动。

- 如果系统只能探测到一个刀具，或者没有任何刀具，“K.O.”继电器将会启动。

在这种无效的采集操作之后，探测棒将返回至原先的停止位置。

随后的“启动”脉冲将探测到“K.O.”信号。

顺时针-逆时针移动的采集循环



该图显示了如下设定的采集循环：

开关“R”和 S1=0, S2=0, 即

探测器首先顺时针移动，然后逆时针移动。

V_{max} = 探测器的最大速度

V_s = 由“探测操作强度”切换开关预设的探测器速度

图 5-2：双向探测的“Teach-in”循环

注意：

在“Teach-in”循环期间采集到的位置将维持储存状态，甚至在设备电源切断后仍然保持。



在“Teach-in”模式之后和“启动”模式之前，如下方面不发生变化：

- 工具的几何外形（布局和尺寸）

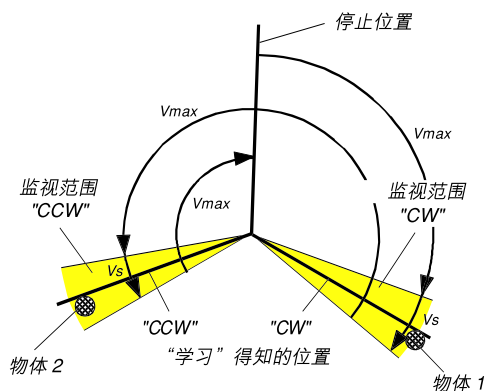
在“Teach-in”操作后，可以**改变** S1/S2 的选择输入，或者操作“CW/CCW”切换开关。

5.1.2. “启动”，真实的探测过程

探测器将移动至先前“采集到”的物体位置来检查这些物体是否存在。在此操作中，探测棒将首先以预设方向移动，然后以相反方向移动。

- 如果这些刀具在监控范围之内，则“O.K.”继电器将会启动。
- 如果未探测到两个刀具当中的任一件，即有可能它被丢失或者在探测器的旋转区域内出现障碍物，则“K.O.”继电器将被启动。

用教导模式“启动”CW-CCW 移动的循环



该图显示了如下设定的“启动”循环：

开关“R”和 $S1=0$ ， $S2=0$ ，即

探测器首先顺时针移动，然后逆时针移动。

V_{max} = 探测器的最大速度

V_s = 由“探测操作强度”切换开关预设的探测器速度

图 5-3：双向探测的“启动”循环

注意：



“启动”循环的旋转顺序可能与采集循环的顺序不同。

当探测到停止位置时，可以实现单向探测操作（选择相应的输入 $S1$ 、 $S2$ ）。

5.2. 切换模式 = 带有探测范围设定的监控操作

要求：旋转开关 $0 < P1 < 360$ 和 $0 < P2 < 360$

旋转开关的 P1 和 P2 设定将对两个探测范围进行定义。

在此操作模式下，BK MIKRO 7 **只能够进行工件监控。**

我们用两个旋转开关来定义两个探测范围，这些范围在每个工作循环之前都得到监控。

注意：在“教导”接线端上的脉冲信号不会起作用。

5.2.1. 参考程序

在施加电源电压之后，第一次“启动”循环通过所谓的参考程序来找到探测器的停止位置。

注意：以“双向探测”来执行参考程序。

1. 在得到“启动”脉冲之后，探测器以选定的速度向预定方向旋转至第一个物体。
2. 从那里开始，它以相反方向往回移动，移动量为选定方向的预设值，到达所谓的停止位置，比如 P1 意味着顺时针旋转。
3. 当以前没有找到第二个物体时，它在那里不停止，而是继续以最快的速度向反转点内第二个数值的位置移动。
4. 此后探测器将退回至停止位置。

结果：

“O.K.”	探测到两个物体	移动方式如上所述。
“K.O.”	没有探测到目标	旋转 360°，返回最初的位置，此位置变为停止位置。
	探测到第一个物体， 在预设范围内没有发现第二个物体	移动方式如上所述，停止位置由探测到的第一个物体来决定。

如下情况需要执行参考程序：

- 电源中断之后
- 改变开关设定 P1 或 P2 之后
- 把“探测器”开关从“BK7SC”改变回“BK7RLSC”之后

**注意：**

只有在执行参考程序之后，探测器才能在加电时保持在它的停止位置上。

S1/S2 选择输入以及“CW/CCW”切换开关决定了旋转方向的顺序。

在参考程序操作后，可以**改变** S1/S2 的选择输入，或者操作“CW/CCW”切换开关。

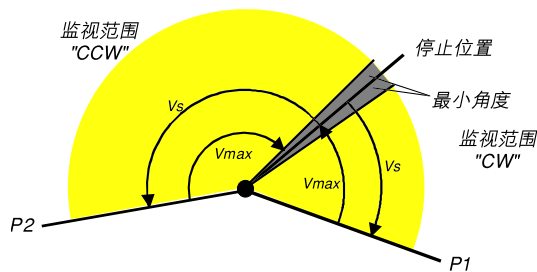
5.2.2. 控制操作“工件监控”

第二个“启动”脉冲可启动工件监控操作在两个范围内的真实探测过程。

控制单元将转变为“O.K.”状态，即如果在探测操作循环期间操作以如下所述顺序发生，它将发出良好信息：

- 探测器离开它的停止位置。
- 在旋转范围 P1 和 P2 内同时探测到两个工件。

用切换模式“启动”CW-CCW 移动的循环



该图显示了如下设定的“启动”循环：

开关“R”和 S1=0, S2=0, 即

探测器首先顺时针移动，然后逆时针移动。

V_{max} = 探测器的最大速度

V_s = 由“探测操作强度”切换开关预设的探测器速度

图 5-4：用旋转开关进行双向探测的范围设定

5.3. 用探测器 BK7RLSC 执行单向探测

要求：



在探测到停止位置之后，即双向探测的“Teach-in”操作或双向探测的参考程序之后，也可以用 BK7RLSC 探测器执行单向探测。

对于单向探测操作，可以按照“选择输入”章节的数据表来设定相应的选择输入 S1 和 S2。

不要改变“探测器”开关的设定。

教导模式

- 已经“采集”到的工件的单向探测

“启动”操作将分别监控两个已知的工件：

顺时针方向或逆时针方向探测

- “新”工件的单向探测

单向探测操作也能够采集了解未知工件的位置。

停止位置维持有效：

探测棒将在任何情况下返回停止位置，该位置由双向“Teach-in”操作来决定。

切换模式

- 预设监测范围的单向探测

“启动”操作将分别监控两个监视范围：

顺时针方向或逆时针方向探测

6 循环时间

探测时间

如下循环时间适用于配合 BK7SC 或 BK7RLSC 探测器的系统：

“强度” 切换	BK7SC – 单向探测操作			BK7RLSC – 双向探测操作		
	角度	“教导”	“启动”	角度	“教导”	“启动”
▲	15°	210 微秒	150 微秒	±15°	320 微秒	260 微秒
▲▲	15°	170 微秒	120 微秒	±15°	210 微秒	190 微秒
▲	90°	580 微秒	280 微秒	±45°	720 微秒	370 微秒
▲▲	90°	330 微秒	250 微秒	±45°	360 微秒	300 微秒
▲	180°	1000 微秒	390 微秒	±90°	1200 微秒	470 微秒
▲▲	180°	520 微秒	370 微秒	±90°	550 微秒	410 微秒
▲	270°	1440 微秒	510 微秒	±180°	2400 微秒	720 微秒
▲▲	270°	700 微秒	470 微秒	±180°	1100 微秒	630 微秒

注意：

“循环”时间意味着：探测棒退回停止位置。

当使用 BK7SC 探测器时，在“启动”循环中的“K.O.”“测量时间”（ $\frac{1}{2}$ 循环时间，即对于单向探测来说）。

对于把“误差”设定切换至“小”以及把切换设定为“大”的设定情况，“启动”的循环时间都会稍微延长。

7 状态指示

7.1. 黄色 LED 指示灯

快速闪烁 = 自检测

在加电启动后，系统将执行自检测，
自检测操作由快速闪烁的黄色 LED 指示灯来表明。

稳定发亮 = 预备操作

在自检测之后，系统即可操作。
LED 指示灯停止闪烁并维持稳定状态。

缓慢闪烁 = 探测器故障

系统已测到探测器的故障：

- 探测器丢失或出现马达故障。
- 控制电缆未正确连接，比如电缆断裂。

输出端将被切换至失效状态，设备将维持其现有的状态，
以缓慢闪烁的黄色 LED 指示灯来表示。

7.2. 红色 LED 指示灯 / 绿色 LED 指示灯

稳定发亮 = 表明如下探测循环

红色 LED 指示灯表明有出错信息。

绿色 LED 指示灯表明没有出错信息。

闪烁 = 非法设定

同时闪烁的红色和绿色 LED 指示灯表明一个或多个开关设置不正确，和/或 S1/S2 选择输入端的连接不正确。

7.3. 出错信息—闪烁的红色和绿色 LED 指示灯

请检查如下设定来消除出错信息。

- “探测器”切换开关 (BK7SC/BK7RLSC)
- “工件监控/自由空间监控”切换开关 (O/F)
- 旋转开关 P1 和 P2
- 选择输入 S1 和 S2

出错信息可以通过连接探测器以及“BK7SC”或“BK7RLSC”的相应切换开关设定来彼此分辨。



探测器 BK7SC，“探测器”开关设定为 BK7SC

教导模式 [要求：P1=0, P2=0]	出错	纠正
无自由空间监控，只有工件监控	F	O

切换模式 [要求：0 (P1 (P2 (270]	出错	纠正
“教导”信号没有效果，只有“启动”有脉冲！		
用于工件监控或自由空间监控	$P1 \geq P2$	$P1 < P2$
	$P2 > 270$	$P2 \leq 270$



探测器 BK7RLSC，“探测器”开关设定为 BK7RLSC

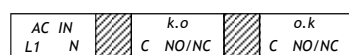
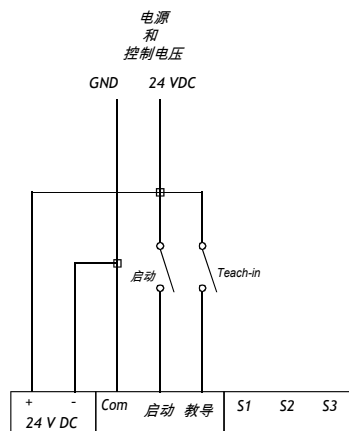
教导模式 [要求：P1=0, P2=0]	出错	纠正
无自由空间监控，只有工件监控	F	O
只能用“Teach-in”方式来决定停止位置： 两个方向：选择输入 S1/S2 = 00 或 11 在决定停止位置之后，除单向探测之外也可以执行单向“Teach-in”操作。 注意：停止位置不会改变！	S1/S2=01	00 或 11
	S1/S2=10	00 或 11

开关模式 [要求：P1 > 0, P2 > 0]	出错	纠正
“教导”信号没效果，只有“启动”有脉冲！		
无自由空间监控，只有工件监控	F	O

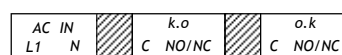
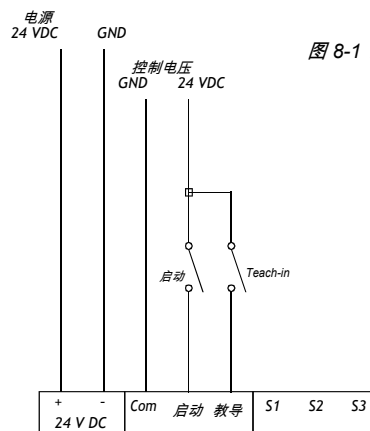
用于工件监控	$P1=0, P2 > 0$	$P1 > 0$
	$P2=0, P1 > 0$	$P2 > 0$
停止位置只能通过参考程序来确定 两个方向：选择输入：S1/S2 = 00 或 11 在决定了停止位置之后，也可以执行单向探测。	S1/S2=01	00 或 11
	S1/S2=10	00 或 11

8 安装注意事项

8.1 控制电压连接

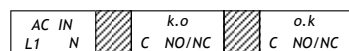
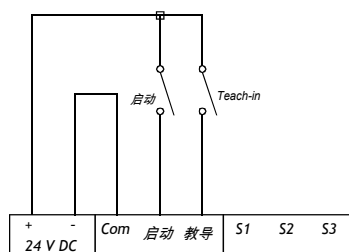


BK MIKRO 7
24 VDC
普通电源与控制电压

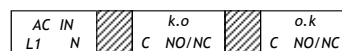
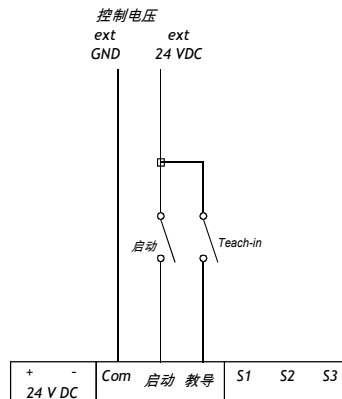


BK MIKRO 7
24 VDC
独立控制电压

图 8-1 : 控制电压连接



电源
BK MIKRO 7
230 VAC (120 VAC)
内部控制电压



电源
BK MIKRO 7
230 VAC (120 VAC)
外部控制电压

8.2. 安装托架

Techna-Tool 有限公司为探测器附件提供了安装托架。

商品编号 61 07 165 的 8.0770 型产品包含如下部件：

名称	材料	部件数量
安装托架	AlCuMgPb, F 38, 厚度 8, 带有电镀保护层	1, 2
2 个带有六角孔的圆头螺钉, 规格 M3x40	8.8 镀锌	3
2 个自锁定螺母, 规格 M3	8 镀锌	4

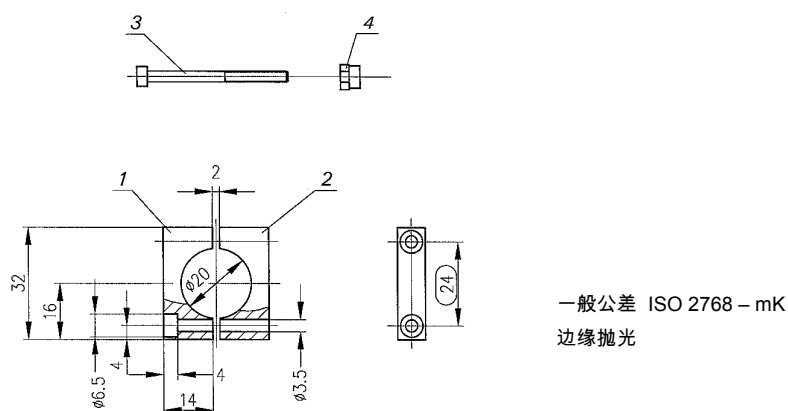


图 8-2：安装托架

8.3. 防干扰

所有输入端都经过光学退耦处理，并因此最大程度地防止了干扰产生的电压高峰，比如，由感应电源引起的干扰。

继电器输出得到压敏电阻的保护，可防止电感干扰的电压高峰。根据使用负载的类型不同，可能还需要其它进一步的干扰抑制措施。

为确保最佳的操作安全性，如果有要求，必须在干扰源—即直接产生干扰的地方采取抑制措施。

可以附加的噪声过滤装置：

- RC 组合 (包括在承包供应商的产品范围内)
- 压敏电阻
- 二极管

附录 A**7 型生产编号与 Techna-Tool 公司部件编号**

<u>生产 部件编号</u>	<u>Techna-Tool 部件编号</u>	<u>说明</u>
TK7A.xx	BK7SC	BK Mikro Model 7 单件工具探测器
TK7RL.xx	BK7RLSC	BK Mikro Model 7 两件工具探测器
8.0702.xx	BK7CTRL	BK Mikro Model 7 110V 或 24V 输入控制器