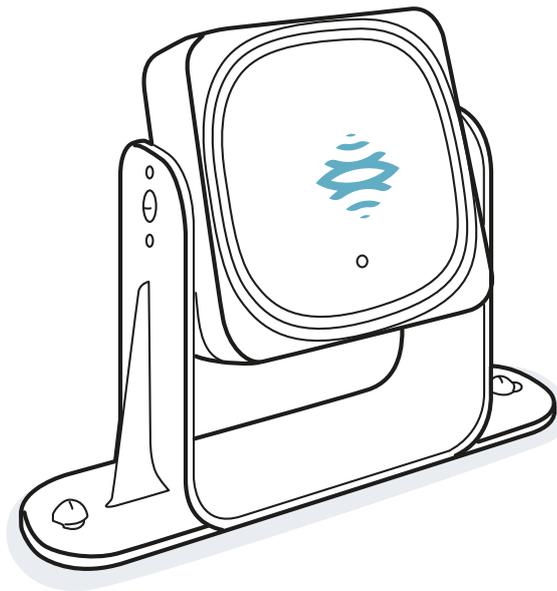




LBK System

Volumetric Safety System



说明手册 v1.5 - zh-CN

翻译自原文的说明



警告！ 使用本系统的任何人都必须阅读说明手册以确保安全。在首次使用系统之前，请通读并遵守“安全信息”一章。

Copyright © 2018-2019-2020, Inxpect SpA

在所有国家保留所有权利。

除非事先得到 **Inxpect SpA** 书面授权，否则严禁分发、变更、翻译或复制本文件的部分或全部，以下行为除外：

- 以原始格式打印完整或部分文件。
- 在网站或其他电子系统上传输文件。
- 复制内容而不做任何修改，并声明 **Inxpect SpA** 为版权所有者。

Inxpect SpA 保留对相关文件作出修改或改进的权利，恕不另行通知。

授权请求、本手册的其他复本或本手册的技术信息必须寄送至：

Inxpect SpA
Via Serpente, 91
25131 Brescia (BS)
意大利
safety-support@inxpect.com
+39 030 5785105

目录

术语表	iv
1. 本手册	6
1.1 有关本手册的信息	6
2. 安全	8
2.1 安全信息	8
2.2 符合性	9
2.3 国家限制	11
3. 了解 LBK System	13
3.1 LBK System	13
3.2 控制器 LBK-C22	14
3.3 传感器 LBK-S01	16
3.4 Inxpect Safety 应用程序	16
4. 功能原理	18
4.1 传感器功能原理	18
4.2 安全功能	18
4.3 访问检测功能	19
4.4 重启预防功能	19
4.5 静音	21
4.6 防篡改功能:防绕轴旋转(加速计)	23
4.7 防篡改功能:防屏蔽	23
5. 传感器位置	25
5.1 基本概念	25
5.2 传感器视野	26
5.3 危险区计算	27
5.4 计算传感器高度 $\leq 1\text{m}$ 的位置	28
5.5 计算传感器高度 $> 1\text{m}$ 的位置	33
5.6 户外安装	34
6. 应用程序	36
6.1 应用程序概述	36
6.2 线性屏障(完全重启预防)	36
6.3 线性屏障(有限的重启预防)	38
6.4 其他应用程序	41
7. 安装和使用程序	43
7.1 安装前	43
7.2 安装和配置 LBK System	44
7.3 验证安全功能	48
7.4 管理配置	50
7.5 其他功能	51
8. 维护和故障排除	53
8.1 故障排除	53
8.2 系统日志	54
8.3 清洁和备件	57
8.4 定期测试	57
8.5 更新	58
9. 技术参考	59
9.1 技术数据	60
9.2 端子块和连接器输出引脚	62
9.3 电气联机	64
9.4 默认值	68
9.5 数字输入讯号	70
10. 附录	74
10.1 处置	74
10.2 服务和保修	74

术语表

F

FMCW

调频连续波

不

不确定区域

检测或不检测物体取决于同一物体特性的视野区域。

公

公差区域

受监控区域中不保证检测的部分。

机

机械

监控危险区的系统。

监

监控区域

由系统监控的区域。包括停止区域，仅用于访问检测功能，任何预警区域。

检

检测区域

视野中保证检测的部分。

视

视野

传感器视野。由两个区域组成：检测区域和不确定区域。可以有两个范围：110° 和 50°。

停

停止区域

由传感器监控的区域部分，如果检测到运动，则系统安全继电器断电。如果不符合风险评估中定义的危险区，则必须计算残余风险并引入其他安全措施。

危

危险区

待监控区域，因为它对人们来说很危险。

旋

旋转度

传感器围绕横向轴的旋转。传感器倾斜度是指传感器视野中心与地面平行线之间的角度。

预

预警区域

仅用于访问检测功能。运动检测触发专用辅助继电器闭合的区域。

1. 本手册

1.1 有关本手册的信息

1.1.1 本说明手册的目标

本手册介绍了如何整合 LBK System 以保护机械操作员以及如何对其进行安装、使用和安全维护。这些指示与安装 LBK System 的机械功能无关。

1.1.2 有关本手册的义务



注意: 本手册是产品的不可或缺部分, 在产品的整个使用期间均必须保存好本手册。必须咨询与产品生命周期(从交付到停用)相关的所有情况。必须在干净之处妥善保存本手册, 以便操作员查阅。如果手册丢失或损坏, 请联系客户援助服务处。出售设备时请务必附上本手册。

1.1.3 提供的文件

文件	代码	日期	分发格式
说明手册 (本手册)	LBK-System_ instructions_zh- CN v1.5	2020 年 9 月	硬拷贝 在线 PDF PDF 可登录网站 www.inxpect.com/industrial/tools 下载
说明手册 与 Inxpect Safety 互 动	LBK-app_ instructions_en v1.4	2020 年 1 月	应用程序 Inxpect Safety (提供英语、意大利语、德语、法语、西班牙语和日语版本) 中可存取的在线帮助

1.1.4 说明手册更新

发布日期	代码	更新
2020 年 9 月	LBK-System_ instructions_zh-CN v1.5	更新了 "重启预防功能" 在本页 19、"系统日志" 在本页 54 和 "技术数据" 在本页 60 新增了 "数字输入讯号" 在本页 70 其他细微新增和变更
2020 年 1 月	LBK-System_ instructions_zhCN v1.4	新增了 "产品上的安全符号" 在本页 8 新增了 RoHS2 中国 更新了 "计算传感器高度 ≤ 1 m 的位置" 在本页 28 中的组态说明 新增了 "机械维修技术人员" 在本页 53 更新了 "事件日志管理" 在本页 54 新增了 "组态错误 (FEE ERROR)" 在本页 56 更新了 "技术数据" 在本页 60 中的数据 更新了 "端子块和连接器输出引脚" 在本页 62 和 "电气联机" 在本页 64 中的接地符号 其他细微变更
2019 年 9 月	LBK-System_ instructions_zhCN v1.3	首次发布

1.1.5 本说明手册的目标用户

说明手册的接收人包括：

- 系统安装机械制造商
- 系统安装人员
- 机械维修技术人员

2. 安全

2.1 安全信息

2.1.1 安全消息

本文件中所设想的与用户和设备安全相关的警告如下：



警告！ 表示危险状态，如果不避免，则可能导致死亡或严重伤害。

注意：表示如果不履行则可能导致设备损害的义务。

2.1.2 产品上的安全符号



产品上标记的这个符号表示必须查阅本手册。特别要注意以下活动：

- 联机的接线(请参阅 "端子块和连接器输出引脚" 在本页 62 和 "电气联机" 在本页 64)
- 线缆工作温度(请参阅 "端子块和连接器输出引脚" 在本页 62)
- 控制器罩，在低能量下进行了冲击测试(请参阅 "技术数据" 在本页 60)

2.1.3 人员技能

本手册的接收人及其中展示的每项活动所需的技能如下：

接收人	分配	技能
机械制造商	<ul style="list-style-type: none">• 定义应安装的保护装置和安装规范	<ul style="list-style-type: none">• 了解必须根据风险评估减轻的机械的重大危险。• 了解整个机械安全系统及其安装系统。
防护系统安装者	<ul style="list-style-type: none">• 安装系统• 配置系统• 打印配置报告	<ul style="list-style-type: none">• 在电气和工业安全领域拥有进阶技术知识• 了解要监控的机械危险区的尺寸• 接收机械制造商的指示
机械维修技术人员	<ul style="list-style-type: none">• 对系统执行维护	<ul style="list-style-type: none">• 在电气和工业安全领域拥有进阶技术知识

2.1.4 目标用途

根据 IEC/EN 62061 将 LBK System 认证为 SIL 2，根据 EN ISO 13849-1 将其认证为 PL d。执行以下安全功能：

- **访问检测功能：**防止进入危险区。进入该区域会使安全继电器断电，从而停止机械的移动部件。
- **重启预防功能：**防止意外启动或重启机械。检测危险区内的运动会使安全继电器断电，从而防止机械启动。

LBK System 适合保护整个机身。

LBK System 设计用于监控工业环境中的危险区。由于传感器防护等级达到 IP67，适用于室内和室外安装。根据 UL 50E，传感器 LBK-S01 也是 type 3 外壳。

2.1.5 一般警告

- 错误的系统安装和组态会降低或抑制系统的保护功能。请按照本手册中提供的说明正确安装、配置和验证系统。
- 对系统配置的变更可能损害系统的保护功能。对配置作出任何变更后，请按照本手册中提供的说明验证系统是否正常运行。
- 如果系统配置允许在未检测到的情况下进入危险区，请采取其他安全措施(例如防护装置)。
- 在视野内存在静态物体，特别是金属物体，可能会限制传感器检测的效率。保持传感器视野畅通无阻。

- 系统防护等级(SIL 2、PL d)必须符合风险评估中规定的要求。
- 检查系统存储和安装所在区域的温度是否符合本手册技术数据中指示的存储和工作温度。

2.1.6 重启预防功能的警告

- 盲点无法保证重启预防功能。如果风险评估有要求,在这些区域采取充分的安全措施。
- 必须仅在安全条件下启用机械重启。必须安装重启启用按钮:
 - 在危险区之外
 - 无法从危险区进入
 - 在危险区完全可见的地方

2.1.7 责任

机械制造商和系统安装人员负责以下操作:

- 提供系统输出讯号(安全和辅助讯号)的充分整合。
- 检查系统的受监控区域,并根据应用程序和风险评估的需求对其进行验证。按照本手册中的说明进行操作。

2.1.8 限制

- 该系统无法检测到危险区内是否存在无法移动、无法呼吸的人员或物体。
- 该系统无法防护机械喷出的碎片、辐射和上方坠落的物体。
- 机械命令必须以电子方式控制。

2.2 符合性

2.2.1 标准和指令

指令	2006/42/EC(MD - 机械) 2014/53/EU(RED - 无线电设备)
标准	IEC/EN 62061: 2005 SIL 2 EN ISO 13849-1: 2015 PL d EN ISO 13849-2: 2012 IEC/EN 61496-1: 2013 IEC/EN 61508: 2010 第 1-7 部分 SIL 2 ETSI EN 300 440 v2.1.1 ETSI EN 301 489-1 v2.2.0(仅排放) ETSI EN 301 489-3 v2.1.1(仅排放) IEC/EN 61326-3-1:2017 IEC/EN 61010-1: 2010 UL/CSA 61010-1

注: 在系统分析和设计阶段,不排除任何故障类型。

2.2.2 CE

制造商, Inxpect SpA, 声明 LBK System 类型的无线电设备符合指令 2014/53/EU 和 2006/42/CE。完整的欧盟符合性声明文本可在公司网站获取,网址: www.inxpect.com。

所有更新的认证均可在同一地址下载。

2.2.3 FCC

LBK System符合 FCC CFR 第 47 篇第 15 部分 B 子部分。它包含 FCC ID: UXS-SMR-3X4。

操作受约于以下两个条件：

- 此装置可能不会导致有害干扰，并且
- 此装置必须承受任何收到的干扰，包括可能导致无用操作的干扰

注意：未经 *Inxpect SpA* 明确批准而对此设备进行的变更或修改可能会使 *FCC* 无权操作此设备。

2.2.4 INDUSTRY CANADA

zh-CN 此装置配有符合加拿大 *RSS-310* 创新、科学和经济发展的免许可证无线电设备。

操作受约于以下条件：

- 此装置可能不会导致有害干扰，并且
- 此装置必须接受任何收到的干扰，包括可能导致无用操作的干扰。

fr L'appareil radio exempt de licence contenu dans le present appareil est conforme aux CNR d'Innovation, Sciences et Developpement economique Canada *RSS-310*.

L'exploitation est autorisee aux deux conditions suivantes :

- L'appareil ne doit pas produire de brouillage;
- L'appareil doit accepter tout brouillage radioelectrique subi, meme si le brouillage est susceptible d'en compromettre le fonctionnement.

2.2.5 SRRC

zh-CN *LBK-S01* 是一种微功率(近程)无线电传输设备，*G*型，不需要任何类型认可。

2.2.6 IMDA

Complies with
IMDA Standards
DA103787

2.2.7 NCC

zh-CN 使用低功率射频设备不应影响飞行安全或干扰合法通信；如果发现干扰，则用户应立即停止使用该设备并对其进行改进，直到没有干扰为止。

前款中的合法通信是指按照电信法规定进行操作的无线电通信。低功率射频设备必须承受工业、科学和医疗用法律通信或无线电设备的干扰。

zh-TW 低功率射頻電機之使用不得影響飛航安全及干擾合法通信；經發現有干擾現象時，應立即停用，並改善至無干擾時方得繼續使用。

前項合法通信，指依電信法規定作業之無線電通信。低功率射頻電機須忍受合法通信或工業、科學及醫療用電波輻射性電機設備之干擾。

2.2.8 ICASA



TA 2019-5126

APPROVED

2.2.9 ROHS2 中国



zh-CN 本表格依据中华人民共和国SJ/T11364的规定编制。

模型: LBK-C22, LBK-S01

部件名称	有害物质					
	铅 (Pb)	汞 (Hg)	镉 (Cd)	六价铬 (Cr (VI))	多溴联苯 (PBB)	多溴二苯 醚 (PBDE)
铝、铁、铜合金	X	O	O	O	O	O
电触头	O	O	X	O	O	O
印制板装置	X	O	X	O	O	O
塑料制品	O	O	O	O	O	O

本表格依据SJ/T11364的规定规制。

O: 表示该有害物质在该部件所有均质材料中的含量均在GB/T 26572规定的限量要求以下。

X: 表示该有害物质至少在该部件的某一均质材料中的含量超出GB/T 26572规定的限量要求。根据欧盟RoHS 2011/65的附件III和IV豁免可能适用

本声明基于第三方提供的信息和数据,可能未经破坏性检测方法或其他化学分析进行验证。

2.3 国家限制

2.3.1 法国和英国

LBK System 是符合 2014/53/EU (RED - 无线电设备) 指令的 2 类短程装置, 受到以下限制:

	法国	英国
---	----	----

zh-CN 英国的限制。在英国, 国家频率指派不允许自由使用全频段 24-24.25 GHz。在 Inxpect Safety 应用程序中设定已授权的频段。

fr Restrictions en FR. En France, la répartition nationale des fréquences ne permet pas l'utilisation libre de la totalité de la bande 24-24,25 GHz. Définissez correctement le pays dans l'application Inxpect Safety et la bande autorisée 24,05-24,25 GHz sera automatiquement sélectionnée.

2.3.2 日本

zh-CN 日本的限制。在日本, 国家频率分配不允许自由使用全频段 24-24.25 GHz。在 Inxpect Safety 应用程序中正确设置国家, 并将自动选定已授权的频段 24,05-24,25 GHz。

ja 日本における制限。日本では、全国的な周波数割り当てでは、24～24.25 GHzの全帯域を自由に使用することはできません。Inxpect Safety アプリケーションで国を正しく設定すると、許可された帯域24.05-24.25 GHzが自動的に選択されます。

2.3.3 韩国

zh-CN 韩国的限制。在韩国，国家频率指派不允许自由使用全频段 24-24.25 GHz。在 Inxpect Safety 应用程序中正确设置国家，并将自动选定已授权的频段 24,05-24,25 GHz。

ko 한국의 제한. 한국에서는 국가의 주파수 할당 규정에 따라 24-24.25 GHz 전체 주파수 대역을 무료로 사용하는 것을 허용하지 않는다. Inxpect Safety 응용프로그램에서 올바른 국가를 설정하면 승인된 대역 24.05-24.25 GHz가 자동으로 선택된다.

2.3.4 阿根廷

zh-CN 阿根廷的限制。在阿根廷，国家频率分配不允许自由使用全频段 24-24.25 GHz。在 Inxpect Safety 应用程序中设定已授权的频段。

es-AR Restricciones en Argentina. La atribución de las bandas de frecuencia en la República Argentina no permite el uso libre de toda la banda de 24-24,25 GHz. Configure correctamente el país en la aplicación Inxpect Safety y la banda autorizada 24,05-24,25 GHz se seleccionará automáticamente.

2.3.5 墨西哥

zh-CN 墨西哥的限制。在墨西哥，国家频率分配不允许自由使用全频段 24-24.25 GHz。在 Inxpect Safety 应用程序中正确设置国家，并将自动选定已授权的频段 24,05-24,25 GHz。

es-MX Restricciones en México. La atribución de las bandas de frecuencia en México no permite el uso libre de toda la banda de 24-24,25 GHz. Configure correctamente el país en la aplicación Inxpect Safety y la banda autorizada 24,05-24,25 GHz se seleccionará automáticamente.

2.3.6 中国

zh-CN 中国的限制。在中国使用须严格符合操作温度范围，不能低于0°C或32°F。

3. 了解 LBK System

目录

本节包括以下主题：

3.1 LBK System	13
3.2 控制器LBK-C22	14
3.3 传感器LBK-S01	16
3.4 Inxpect Safety 应用程序	16

3.1 LBK System

3.1.1 安全功能

LBK System 是一种主动防护雷达系统，可监控机械的危险区。其执行两个安全功能(请参阅 "安全功能" 在本页 18)：

- **访问检测功能:**当有人进入危险区时，将机械置于安全条件中
- **重启预防功能:**如果危险区内有人，则阻止机械重启

3.1.2 输入和输出

由于具有数字输入和输出，LBK System 提供自动控制系统，可管理机械的主要安全功能。

除安全输出外，系统还配有两个可配置的辅助输出(故障、预警和静音状态)和三个数字输入(紧急按钮、重启启用按钮和静音)。

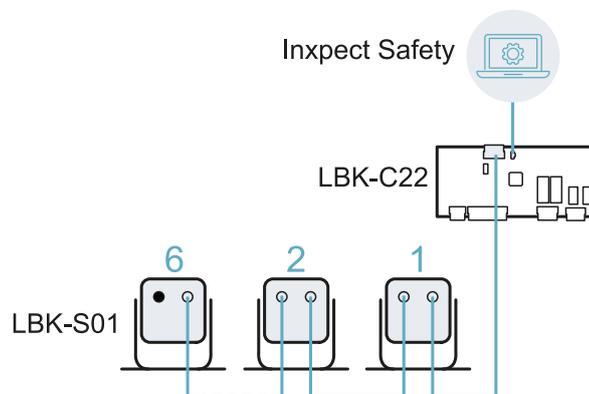
3.1.3 特殊功能

该防护系统的一些特殊功能如下：

- 防尘和防烟
- 减少因存在水或加工废物而引起的无用警报
- 预警区域 以发出接近讯号或准备停止机械
- 三个可配置的灵敏度级别
- 在整个系统上静音或仅在某些传感器上静音

3.1.4 主要组件

LBK System 由一个控制器和最多六个传感器组成。Inxpect Safety 软件应用程序允许进行系统操作配置和检查。



3.1.5 控制器 - 传感器通信

传感器使用符合 EN 50325-5 标准的诊断机制，通过 CAN 总线与控制器通信，以保证 SIL 2 和 PL d。

为了正常运行，必须为每个传感器指派一个标识 (ID)。同一总线上的两个传感器必须具有不同的 ID。

传感器的默认设置是 ID = 0, 或无分配 ID。

3.1.6 应用程序

LBK System 与机械控制系统整合: 执行安全功能或检测故障时, LBK System 断开安全继电器并使保持其断电, 这样控制系统就可以将该区域置于安全状态和/或预防机械重启。

在没有其他控制系统的情况下, LBK System 可以联机到控制电源或机械启动的装置(例如电源在线的外部继电器)。

LBK System 不执行正常的机械控制功能。

有关连接示例, 请参阅 "电气联机" 在本页 64。

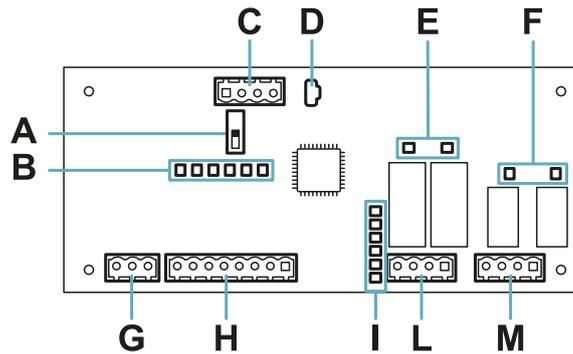
3.2 控制器 LBK-C22

3.2.1 功能

控制器执行以下功能:

- 通过 CAN 总线收集所有传感器的信息。
- 将检测到的运动的位置与设置的停止和预警阈值进行比较。
- 当至少一个传感器检测到停止区域中的运动时, 断开安全输出继电器。
- 如果在传感器或控制器中检测到故障, 请断开安全输出继电器。
- 管理辅助输入和输出(要了解功能, 请参阅 "辅助输出" 下一页和 "数字输入" 下一页)。
- 与 Inxpect Safety 软件进行通信, 获取所有配置和诊断功能。

3.2.2 结构



部分	描述
A	包括/排除终端电阻的 DIP 开关: <ul style="list-style-type: none"> • 打开(默认) = 包括电阻 • 关闭 = 排除电阻
B	数字输入状态 LED
C	传感器 CAN 总线端子块
D	微型 USB 端口, 用于连接计算机并与 Inxpect Safety 软件进行通信
E	安全输出状态 LED
F	辅助输出状态 LED
G	电源端子块
H	数字输入端子块
I	系统状态 LED
L	安全输出端子块
M	辅助输出端子块

3.2.3 系统状态 LED

LED 均专用于传感器，可显示以下状态：

状态	含义
绿色	传感器功能正常，未检测到运动
橙色	传感器功能正常，检测到某些运动
闪烁红色	传感器出错。请参阅 "控制器 LED" 在本页 53
红色常亮	系统出错。请参阅 "控制器 LED" 在本页 53

3.2.4 输入和输出状态 LED

LED 亮起时的含义如下：

LED	含义
安全输出	通电继电器(闭合触点)
辅助输出	通电继电器(闭合触点)
数字输入	高逻辑电平 (1)

3.2.5 安全输出

控制器具有一个双通道安全输出，通过强迫导向安全继电器实现警报，并直接或间接地保证机械的安全。

3.2.6 安全输出状态

继电器触点常开。安全输出的状态如下：

- 断电继电器(打开触点):
 - 在停止区域检测到运动或
 - 在系统中检测到故障
- 通电继电器(触点闭合): 未检测到运动且功能正常

3.2.7 辅助输出

控制器有两个继电器输出，可以通过 Inxpect Safety 应用程序对其执行以下配置：

- 预警
- 故障
- 静音状态

3.2.8 辅助输出状态

辅助输出的状态如下：

输出	断电继电器(打开触点)	通电继电器(闭合触点)
预警	在预警区域内未检测到运动	在预警区域内检测到运动
故障	故障	正常运行
静音状态	静音已禁用	静音已启用

3.2.9 数字输入

控制器具有三个双通道数字输入和公共参考电位：

- 静音功能(特性符合参数设置的信号 = 静音已启用，请参阅 "启用静音信号特性" 在本页 22)
- 机械紧急按钮(低逻辑电平 (0) = 停止已启用)
- 启用机械重启的按钮(高逻辑电平 (1) 持续 400 ms，转换到低逻辑电平 (0) = 重启已启用)

输入为 type1、type 2 和 type 3(请参阅 "数字输入的电压和电流限制" 在本页 62)。

可以通过 Inxpect Safety 应用程序配置输入功能。

3.2.10 SNS 输入

控制器还具有 SNS 输入(高逻辑电平 (1) = 24 V)，可检查检测输入状态的芯片是否正常运行。

注意:若至少联机了一个输入,还必须联机 SNS 输入。

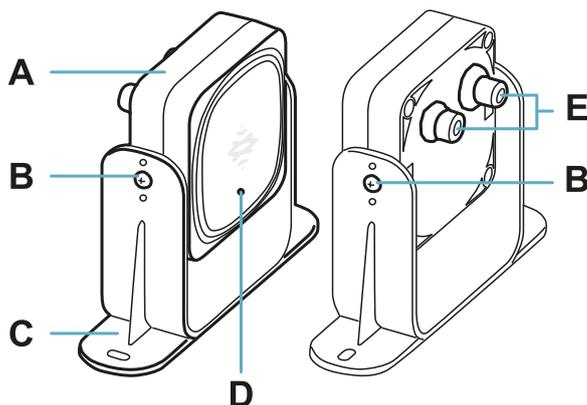
3.3 传感器 LBK-S01

3.3.1 功能

传感器执行以下功能:

- 检测视野中的运动。
- 通过 CAN 总线将运动检测信号发送到控制器。
- 透过 CAN 总线在控制器的诊断中检测到讯号故障。

3.3.2 结构



部分	描述
A	传感器
B	用于以特定倾斜度固定传感器的螺钉
C	用于将传感器安装在地面或机械上的穿孔支架
D	状态 LED
E	用于连接链条中传感器和控制器的连接器

3.3.3 状态 LED

状态	含义
稳定	正常运行,未检测到运动
快速闪烁 (100 ms)	正常运行,检测到运动
其他条件	错误。请参阅 "传感器 LED" 在本页 53

3.4 Inxpect Safety 应用程序

3.4.1 功能

本应用程序允许执行以下主要功能:

- 配置系统。
- 打印组态报告。
- 检查系统运行。
- 下载系统日志。

警告! Inxpect Safety 应用程序必须仅用于系统配置和首次验证。在机械正常运行期间,不能将其用于连续监控系统。

3.4.2 访问

该应用程序可以在 www.inxpect.com/industrial/tools 免费下载。

要使用该应用程序，必须使用数据微型 USB 线缆将计算器联机到 LBK-C22 控制器。

某些功能受密码保护。密码可以透过应用程序设定并储存在控制器上。根据访问类型可提供的功能如下：

可用功能	访问类型
<ul style="list-style-type: none"> 显示系统状态 (Dashboard) 显示传感器配置 (Configuration) 执行定期测试 (Maintenance) 下载系统日志并显示报告 (Settings > Activity History) 恢复出厂默认设置 (Settings > General) 备份集态 (Settings > General) 验证系统 (Validation) 	无密码
<ul style="list-style-type: none"> 所有无需密码的可用功能 组态系统 (Configuration 和 Settings) 载入组态 (Settings > General) 变更存取密码 (Settings > User account) 更新韧体 (Settings > General) 	有密码

3.4.3 主菜单

页面	功能
Dashboard	显示组态后系统的主要信息。
Configuration	定义传感器和受监控区域的配置。
Validation	开始验证程序。
Maintenance	启动定期测试向导。 显示下次定期测试的日期。 显示执行的定期测试报告。
Settings	配置传感器。 配置辅助输入和输出功能。 更新固件。 执行组态备份并加载组态。 下载日志。 其他一般功能。
	忽略未保存的变更。
Login	启用对配置功能的访问。需要输入密码。

4. 功能原理

目录

本节包括以下主题：

4.1 传感器功能原理	18
4.2 安全功能	18
4.3 访问检测功能	19
4.4 重启预防功能	19
4.5 静音	21
4.6 防篡改功能:防绕轴旋转(加速计)	23
4.7 防篡改功能:防屏蔽	23

4.1 传感器功能原理

4.1.1 介绍

LBK-S01 传感器是基于专有检测算法的 FMCW(调频连续波)雷达装置。传感器发送脉冲并获取信息，分析遇到的物体反射。

4.1.2 影响反射信号的因素

物体反射的信号取决于同一物体的几个特性：

- 材料:金属物体具有非常高的反射系数，而纸和塑料仅反射一小部分信号。
- 暴露于传感器的表面:暴露于雷达的表面越大，反射信号就越大。
- 相对于传感器的位置:位于雷达正前方的物体相对于侧面物体会产生更大的信号。
- 运动速度:物体运动越快，反射信号就越大

在 LBK System 安全验证过程中对所有这些因素进行了分析，不会导致危险情况。这些因素有时会影响系统的行为，从而导致安全功能的虚假激活。

透过临时安装和金属保护装置套件，可以最小化此行为。

4.1.3 有信号的和错过的物体

讯号分析算法仅考虑在视野内移动的物体，而忽略完全静态的物体。

此外，坠落物体过滤算法允许忽略落在传感器视野内的工作废物产生的无用警报。

4.2 安全功能

4.2.1 默认操作

在 LBK System 的预设操作中，所有传感器均执行两项安全功能：

- 传感器在处于正常工作(状态 **No alarm**)时执行访问检测功能("访问检测功能"下一页)
- 传感器在处于存取检测警报状态(状态 **Alarm**)时执行重启预防功能("重启预防功能"下一页)

4.2.2 可选安全功能

在通过 Inxpect Safety 应用程序进行的手动系统配置中，您可为每个传感器选择执行的安全功能：

- **Both (default)**
- **Always access detection:**即使系统处于 **Alarm** 状态，传感器也具有 **No alarm** 状态的视野和灵敏度。
- **Always restart prevention:**即使系统处于 **No alarm** 状态，传感器也具有 **Alarm** 状态的视野和灵敏度

例如，如果将传感器设定为具有 50° 视野和安全功能 **Always access detection**，则传感器在 **Alarm** 状态和 **No alarm** 状态下都将具有 50° 视野。



警告！ 如果始终选择访问检测功能，则必须引入其他安全措施以确保防止重启预防功能。

*注：*在线性屏障配置中，默认情况下选择两项功能。

4.3 访问检测功能

4.3.1 描述

该功能可使安全继电器断电，并在系统停止区域检测到运动时防止机械重启。

对于存取检测功能，传感器可以设定为 50° 或 110° 视野。有关详细信息，请参阅 "传感器视野" 在本页 26。



警告！ 根据风险评估，停止区域可能与定义的危险区不对应。根据单个传感器的视野计算实际尺寸(请参阅 "传感器位置" 在本页 25)并执行功能的验证(请参阅 "验证安全功能" 在本页 48)。如有必要，采取其他安全措施。

*注：*对于线性屏障应用，停止区域由 Inxpect Safety 应用程序根据危险区的设置尺寸和传感器的配置自动计算。

4.3.2 预警区域

可以组态预警区域，若机械正在运行且系统检测到运动，则专用辅助输出继电器闭合。例如，这对于连接光或声信号来说很有用。预警区域通过 Inxpect Safety 应用程序进行定义。

4.4 重启预防功能

4.4.1 描述

该功能可使安全继电器断电，并在系统停止区域检测到运动时阻止机械重启。

该功能仅检测几毫米的运动，如呼吸运动(正常呼吸或呼吸暂停不超过 5 秒)，以及人体直立或蹲姿状态时保持平衡所需的运动。

系统灵敏度高于表征存取检测功能的灵敏度。因此，系统对振动和移动部件的反应不同。



警告！ 根据风险评估，停止区域可能与定义的危险区不对应。根据单个传感器的视野计算实际尺寸(请参阅 "传感器位置" 在本页 25)并执行功能的验证(请参阅 "验证安全功能" 在本页 48)。如有必要，采取其他安全措施。

*注：*对于线性屏障应用，停止区域由 Inxpect Safety 应用程序根据危险区的设置尺寸和传感器的配置自动计算。

4.4.2 功能限制

重启预防功能的覆盖范围由视野的几何形状定义。传感器的视野取决于传感器安装的倾斜度和高度，请参阅 "传感器位置" 在本页 25。

在重启预防功能期间，仅在 Both (default) 和 Always restart prevention 安全功能中才会发生，无论设定的角度覆盖范围如何，所有传感器的角度覆盖范围均为 110°。

*注意：*在组态阶段，请考虑此方面以避免产生无用警报。

4.4.3 不保证功能发挥作用的情况

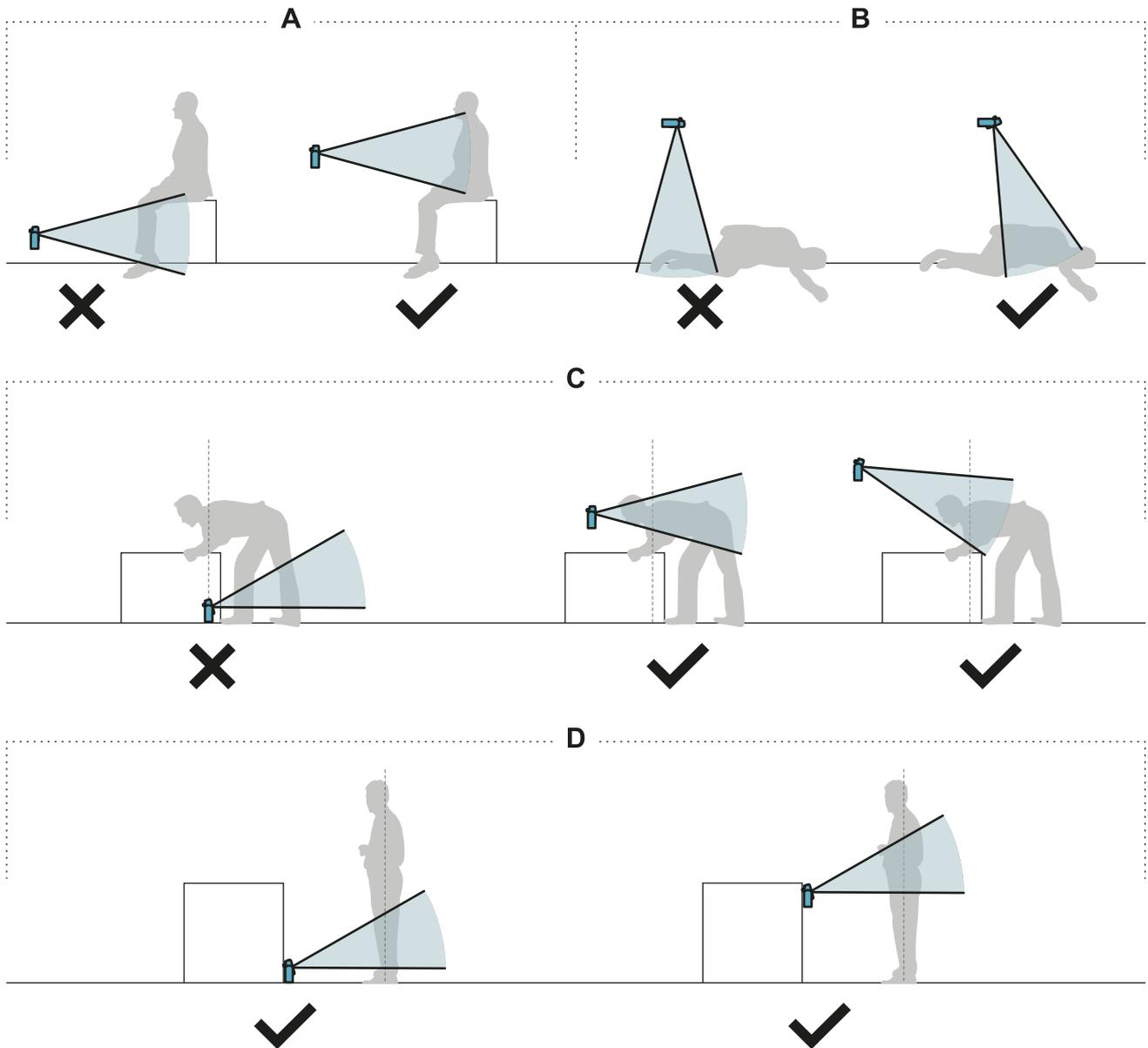
在下列情况下，无法保证功能发挥作用：

- 存在限制或妨碍传感器检测运动的对象，特别是当限制持续时间超过设定的延迟时间(参数 **Restart timeout**)时。
- 传感器无法检测到足够比例的身体，例如，如果它检测到坐立 **[A]**、平躺 **[B]** 或斜靠 **[C]** 的人的四肢但未检测到其躯干。



警告！ 人的位置由他/她重心的位置决定。如果一个人的身体部位在传感器的视野范围内，但其重心轴却在视野之外，则无法保证该功能发挥作用。

只有在没有限制的情况下，该功能才能确保检测到站立 **[D]** 的人。



4.4.4 托管重启的类型

注意: 机械制造商有责任评估自动重启预防是否能保证与手动重启相同的安全水平(如 EN ISO 13849-1:2015 标准第 5.2.2 节中定义)。

系统管理三种类型的重启预防:

类型	启用机械重启的条件
自动	自上次运动检测, 透过 Inxpect Safety 应用程序 (Restart timeout) 设定的时间间隔已过去*。
手动	重启启用按钮的状态指示重启已启用**。
安全手册	1. 自上次运动检测, 透过 Inxpect Safety 应用程序 (Restart timeout) 设定的时间间隔已过去*; 2. 重启启用按钮的状态指示重启已启用**。

注*: 若在超出停止区域 50 cm 内未检测到任何运动, 则启用机械重启。

注:** 两个数字输入信道的高逻辑电平 (1) 持续 200 ms, 并转换为至少一个信道的低逻辑电平 (0) = 重启已启用。

4.4.5 防止意外重启的预防措施

要防止意外重启，必须遵循以下规则：

- 设定的重启超时必须大于或等于 10 s。
- 若传感器安装在距离地面不到 30 cm 的高度，则必须保证距离传感器至少 30 cm。

4.4.6 启用重启预防功能

类型	程序
自动	在 Inxpect Safety 应用程序 Settings > Sensors 中，设定 Restart timeout 。
手动	1. 方便地连接机械重启启用按钮，请参阅 "电气联机" 在本页 64。 2. 在 Inxpect Safety 应用程序 Settings > Sensors 中，设定 Restart timeout = 0 。
安全手册	1. 方便地连接机械重启启用按钮，请参阅 "电气联机" 在本页 64。 2. 在 Inxpect Safety 应用程序 Settings > Sensors 中，设定 Restart timeout 。

4.5 静音

4.5.1 描述

静音暂时中止安全功能。运动检测已禁用，因此，即使传感器检测到停止区域中的运动，控制器也会将安全输出保持在通电状态。

4.5.2 静音启用

可以启用静音功能，如下所述：

- 透过数字输入同时为所有传感器或仅为一组传感器启用静音功能(请参阅 "启用静音信号特性" 下一页)。
- 仅当在该区域未检测到移动时

最多可以配置三组，每组均与数字输入关联。

透过 Inxpect Safety 应用程序，必须定义以下内容：

- 对于每个输入，托管传感器组
- 对于每个组，其所属传感器

请参阅 "配置辅助输入和输出" 在本页 44。



警告！ 如果使用了手动或安全手动重启预防功能，为了启用静音功能，还必须按下重启启用按钮。

4.5.3 传感器关联范例 - 组

	Group 1	Group 2	Group 3
Sensor 1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sensor 2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sensor 3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sensor 4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Sensor 5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

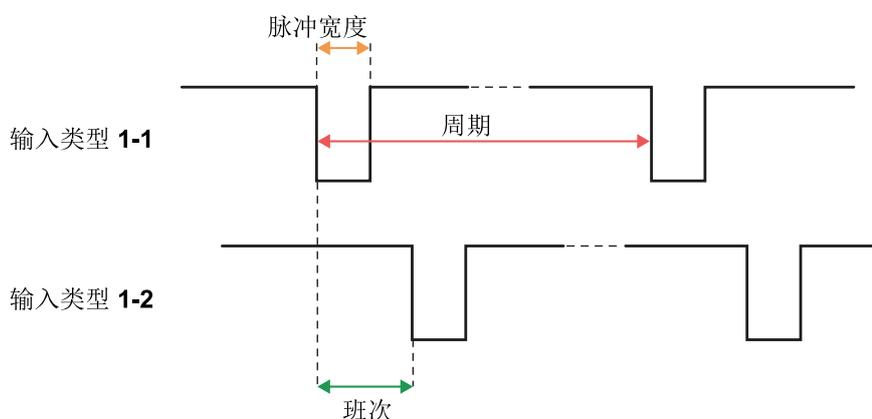
4.5.4 数字输入关联范例 - 组



4.5.5 启用静音信号特性

只有当专用输入的两个逻辑信号满足特定特性时，方可启用静音功能。

下图展示信号特性。



在 **Inxpect Safety** 应用程序中，在 **Settings > Digital Input-Output** 中，必须设定定义讯号特性的参数。

注：脉冲持续时间为 0 时，输入信号处于高逻辑电平 (1)，足以启用静音。

4.5.6 静音状态

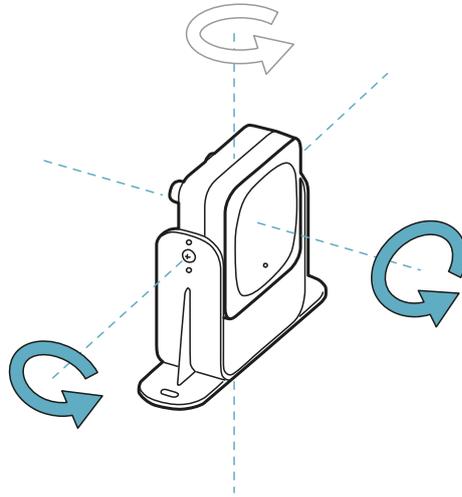
如果至少一组传感器处于静音状态，则关闭专用于静音状态的任何辅助输出。

注意：机械制造商有责任评估是否需要静音状态指示器(如 *EN ISO 13849-1:2015* 标准第 5.2.5 节中规定)。

4.6 防篡改功能:防绕轴旋转(加速计)

4.6.1 防绕轴旋转

该传感器配有一个加速计，可检测围绕其纵向和横向轴的旋转。



保存系统配置后，传感器也会保存其位置。如果传感器随后检测到围绕这些轴的旋转出现变更，则会向控制器发送篡改警报。在接收到篡改讯号后，控制器断开安全输出。

4.6.2 停用防绕轴旋转功能

警告！ 如果该功能已禁用，则系统无法针对传感器围绕纵向和横向轴上的旋转变化发出信号，因此无法对受监控区域的任何变更发出信号。请参阅“检查何时停用防绕轴旋转功能”向下。

在 **Settings** 的 **Inxpect Safety** 应用程序中，单击 **Sensors** 即可停用防绕轴旋转功能。

4.6.3 检查何时停用防绕轴旋转功能

停用防绕轴旋转功能后，请执行以下检查。

安全功能	时间表	操作
访问检测功能	每台机械重启之前	检查传感器位置是否位于配置定义的位置。
重启预防功能	每当安全继电器断电时	检查受监控区域是否与组态定义的区域相同。 请参阅“验证安全功能”在本页 48。

4.6.4 何时禁用

如果传感器安装在移动物体(如车厢、车辆)上，其运动会改变传感器的倾斜度(如在斜坡上运动)，则可能需要停用防绕轴旋转功能。

4.7 防篡改功能:防屏蔽

4.7.1 屏蔽信号

传感器检测到可能存在阻碍视野的物体。储存系统配置后，传感器会记住米内半径的周围环境。若传感器随后检测到可能影响视野的环境变化，则会向控制器传送屏蔽讯号。在接收到屏蔽讯号后，控制器断开安全输出。

4.7.2 环境记忆过程

当 Inxpect Safety 应用程序配置保存时，传感器启动周围环境记忆过程。从那时起，它等待系统退出警报状态，然后扫描并记忆环境 15 秒。



建议在开启系统至少 3 分钟后开始记忆过程，以确保传感器达到工作温度。

只有在记忆过程结束时，传感器才有可能发送屏蔽信号。

4.7.3 屏蔽的原因

屏蔽信号的可能原因如下：

- 物体被放在阻碍传感器视野的停止区域内。
- 例如，若传感器安装在移动部件上或者停止区域内有移动部件，则停止区域中的环境会发生显著变化。
- 组态已储存，传感器安装在不同于工作环境的环境中。

4.7.4 系统打开时屏蔽信号

如果系统关闭了几个小时且温度波动，则传感器可能在打开时发送错误的屏蔽信号。当传感器达到其工作温度时，讯号会在 3 分钟内自动停用。

4.7.5 灵敏度级别

防屏蔽功能具有 4 种灵敏度级别：

级别	描述	示例应用程序
高	系统对环境变更的敏感度最高。	在静态环境中、高度不超过 1 米且物体可能会遮挡传感器的位置安装。
中	系统对环境变更的敏感度较低。遮挡必须明显(故意篡改)。	在高度超过一米并且自愿时可能屏蔽之处安装。
低	只有在传感器完成遮挡且其附近物体(如金属、水)高度反光时，系统才会检测屏蔽。	安装在移动部件上，环境不断变更，但静态物体可能靠近传感器(路线上的障碍物)。
已禁用	系统未检测到环境变更。  警告！ 如果已禁用该功能，则系统无法发出信号，表明存在可能阻碍正常检测的物体。请参阅 "检查何时停用防屏蔽功能" 向下。	请参阅 "何时禁用" 向下。

如欲变更灵敏度级别或停用此功能，请在 Inxpect Safety 应用程序中单击 **Settings**，然后单击 **Sensors**。

4.7.6 检查何时停用防屏蔽功能

禁用防屏蔽功能后，请执行以下检查。

安全功能	时间表	操作
访问检测功能	每台机械重启之前	移除任何阻碍传感器视野的物体。
重启预防功能	每当安全继电器断电时	根据初始安装重新定位传感器。

4.7.7 何时禁用

在下列情况下，应停用防屏蔽功能：

- (具有重启预防功能)受监控区域包括停在不同和不可预测位置的运动部件，
- 受监控区域包括在传感器处于静音状态时改变其位置的移动部件，
- 传感器位于可移动的部件上，
- 在受监控区域(例如装载/卸载区域)容许静态物体的存在。

5. 传感器位置

目录

本节包括以下主题：

5.1 基本概念	25
5.2 传感器视野	26
5.3 危险区计算	27
5.4 计算传感器高度 ≤ 1 m 的位置	28
5.5 计算传感器高度 > 1 m 的位置	33
5.6 户外安装	34

5.1 基本概念

5.1.1 确定因素

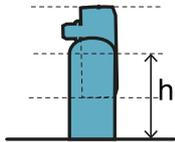
传感器的最佳位置取决于：

- 传感器视野
- 危险区(以及停止区域)的深度
- 传感器安装高度
- 传感器围绕横向轴的倾斜度
- 其他传感器的存在(请参阅 "应用程序" 在本页 36)

传感器的实际视野取决于传感器的安装高度和倾斜度。

5.1.2 传感器安装高度

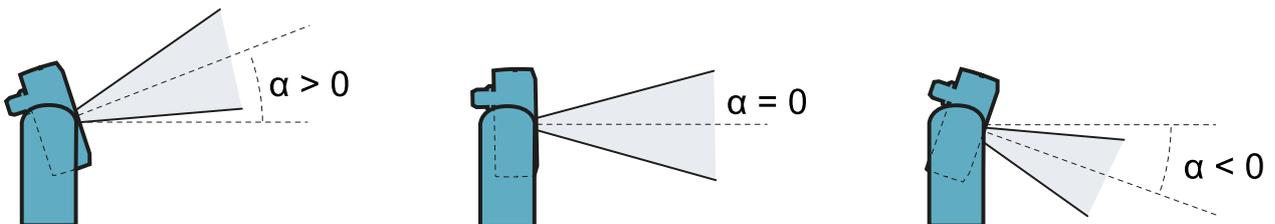
安装高度 (h) 是传感器中心与传感器接地或参考平面之间的距离。



5.1.3 传感器倾斜度

传感器倾斜度是传感器绕其横向轴旋转的角度。倾斜度是传感器视野中心与地面平行线之间的角度。三个示例如下：

- 传感器向上倾斜： α 正
- 直传感器： $\alpha = 0$
- 传感器向下倾斜： α 负



5.2 传感器视野

5.2.1 视野类型

在配置阶段，可以选择每个传感器的视野类型：

- 110°
- 50°

传感器的实际视野也取决于传感器的安装高度和倾斜度。请参阅 "计算传感器高度 ≤ 1 m 的位置" 在本页 28 和 "计算传感器高度 > 1 m 的位置" 在本页 33。

5.2.2 50° 视野的特点

对于存取检测功能，50° 视野使传感器对铁和水等（例如铁屑、水飞溅、雨）反射雷达讯号的材料干扰更强。因此，它也适用于户外安装。

在重启预防功能期间，仅在 Both (default) 和 Always restart prevention 安全功能中才会发生，无论设定的角度覆盖范围如何，所有传感器的角度覆盖范围均为 110°。

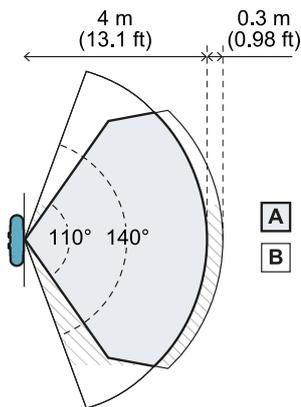
注意：在组态阶段，请考虑此方面以避免产生无用警报。

5.2.3 视野的区域和尺寸

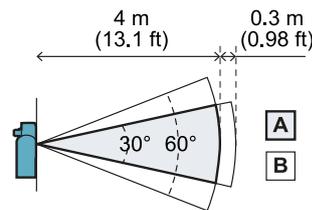
传感器视野由两个区域组成：

- 检测区域 **[A]**：保证在任何位置检测与人类相似的物体。
- 不确定区域 **[B]**：运动的实际检测取决于物体的特性（请参阅 "影响反射信号的因素" 在本页 18）。

110° 视野的尺寸

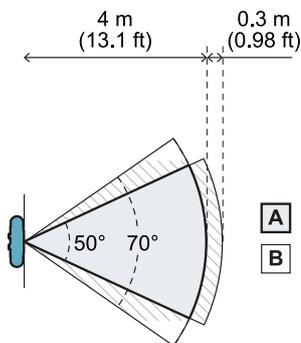


顶视图

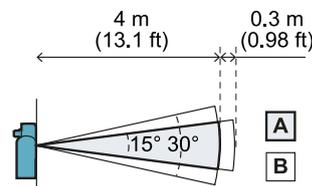


侧视图

50° 视野的尺寸



顶视图



侧视图

5.2.4 灵敏度

可以为访问检测功能以及重启预防功能定义系统灵敏度级别。灵敏度定义了系统预防无用警报的能力。针对存取检测功能，还定义了运动检测的反应时间：高灵敏度系统更容易出现无用警报，但检测更快。

例如，若有人或物体在危险区（例如叉车或卡车）的周边通行，建议将存取检测功能设定在较低的灵敏度级别。

5.3 危险区计算

5.3.1 介绍

应用 LBK System 的机械的危险区必须按照 ISO 13855:2010 和 ISO 13857:2008 标准中的规定进行计算。对于 LBK System，计算的基本因素是传感器的高度 (h) 和倾斜度 (α)，请参阅 "传感器位置" 在本页 25。

5.3.2 传感器高度 ≤ 1 m

要计算安装高度小于或等于 1 m 的传感器的危险区深度，请使用以下公式：

$$S = K * T + C_h + C_\alpha$$

其中：

变量	描述	值	测量单位
K	最大危险区访问速度	1600	mm/s
T	总系统停止时间 (LBK System + 机械)	0.1 + 机械停止时间 (根据 ISO 13855:2010 标准计算)	s
C_h	根据 ISO 13855:2010 标准考虑传感器安装高度 (h) 的常数	1200 - 0.4 * H <i>注：最小值 = 850 mm。如果计算结果小于最小值，则使用 850 mm。</i>	mm
C_{α}	根据 Inxpect SpA 指示考虑传感器倾斜度 (α) 的常数	若 $H < 500 = (20 - \alpha) * 16$ 若 $H \geq 500 = (-\alpha) * 16$ <i>注：最小值 = 0 mm。如果计算结果小于最小值，则使用 0 mm。</i>	mm

示例 1

- 机械停止时间 = 0.5 s
- 传感器安装高度 (H) = 100 mm
- 传感器倾斜度 (α) = 10°

$$T = 0.1 \text{ s} + 0.5 \text{ s} = \mathbf{0.6 \text{ s}}$$

$$C_h = 1200 - 0.4 * 100 = \mathbf{1160 \text{ mm}}$$

$$C_\alpha = (20 - 10) * 16 = \mathbf{160 \text{ mm}}$$

$$S = 1600 * \mathbf{0.6} + \mathbf{1160} + \mathbf{160} = \mathbf{2280 \text{ mm}}$$

示例 2

- 机械停止时间 = 0.2 s
- 传感器安装高度 (H) = 800 mm
- 传感器倾斜度 (α) = -20°

$$T = 0.1 \text{ s} + 0.2 \text{ s} = \mathbf{0.3 \text{ s}}$$

$$C_h = 1200 - 0.4 * 800 = \mathbf{880 \text{ mm}}$$

$$C_\alpha = -(-20) * 16 = \mathbf{320 \text{ mm}}$$

$$S = 1600 * \mathbf{0.3} + \mathbf{880} + \mathbf{320} = \mathbf{1680 \text{ mm}}$$

5.3.3 传感器高度 > 1 m

要计算安装高度大于 1 m 的传感器的危险区深度，请使用以下公式：

$$S = K * T + C_h$$

其中：

变量	描述	值	测量单位
K	最大危险区访问速度	1600	mm/s
T	总系统停止时间 (LBK System + 机械)	0.1 + 机械停止时间 (根据 ISO 13855:2010 标准计算)	s
C_h	根据 ISO 13855:2010 标准考虑传感器安装高度 (h) 的常数	850	mm

示例 1

- 机械停止时间 = 0.5 s

$$T = 0.1 \text{ s} + 0.5 \text{ s} = 0.6 \text{ s}$$

$$S = 1600 * 0.6 + 850 = 1810 \text{ mm}$$

5.4 计算传感器高度 ≤ 1 m 的位置

5.4.1 介绍

安装高度小于或等于 1 m 的传感器的最佳传感器位置计算公式如下。



警告！ 根据风险评估要求定义最佳传感器位置。

5.4.2 可能的安装组态概述

具有可能的高度 (**h**) 和倾斜度 (**α**) 的配置如下：

- **1** = 组态 1: 传感器视野绝不与地面相交
- **2** = 组态 2: 传感器视野的上部绝不与地面相交
- **3** = 组态 3: 视野的上部和下部始终与地面相交
- **X** = 无法配置



警告！ 如果配置未在表中列出或标有“X”，则不保证安全功能。

110° 视野

安装配置		α (°)				
		-20	-10	0	10	20
h (cm)	0	x	x	x	2	1
	10	x	x	x	2	1
	20	x	x	2	2	1
	30	x	x	2	2	x
	40	x	x	2	2	x
	50	x	2	2	2	x
	60	3	2	2	x	x
	70	3	2	2	x	x
	80	3	2	2	x	x
	90	3	2	2	x	x
100	3	2	2	x	x	

50° 视野

安装配置		α (°)				
		-20	-10	0	10	20
h (cm)	0	x	x	x	1	1
	10	x	x	x	1	1
	20	x	x	2	1	x
	30	x	x	2	x	x
	40	x	x	2	x	x
	50	x	3	2	x	x
	60	x	3	2	x	x
	70	x	3	2	x	x
	80	3	3	2	x	x
	90	3	3	2	x	x
	100	3	3	2	x	x

5.4.3 图例

元素	描述	测量单位
GAP	地面与传感器视野之间的距离	cm
α	传感器倾斜度	度
h	传感器安装高度	cm
Dalarm	警报线性距离	cm
DalarmReal	实际警报距离	cm
S₁	开始检测距离	cm
S₂	结束检测距离	cm

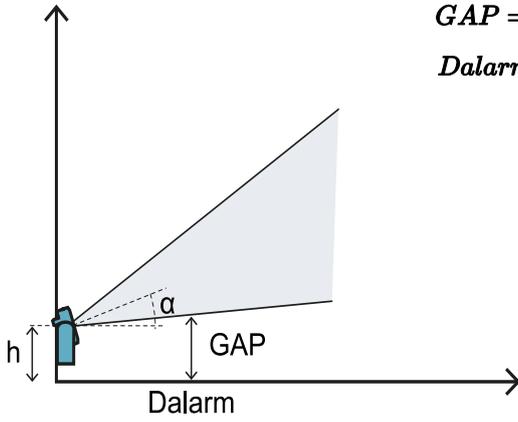
5.4.4 组态 1

在这种组态中，传感器的视野绝不与地面相交。

为了保证传感器还能检测到有人爬行进入，请遵循以下条件：

$$GAP < 30\text{cm}$$

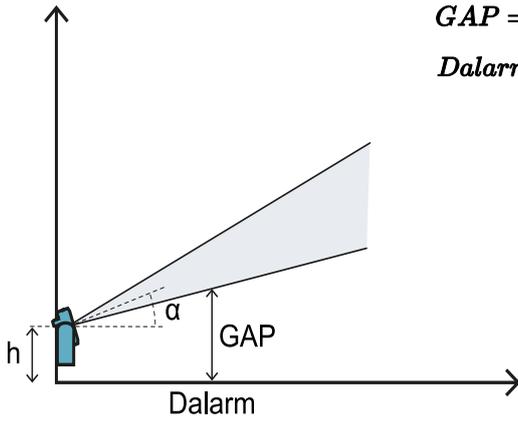
110° 视野



$$GAP = h + Dalarm * \tan(\alpha - 15^\circ)$$

$$Dalarm < \frac{30-h}{\tan(\alpha-15^\circ)}$$

50° 视野



$$GAP = h + Dalarm * \tan(\alpha - 7.5^\circ)$$

$$Dalarm < \frac{30-h}{\tan(\alpha-7.5^\circ)}$$

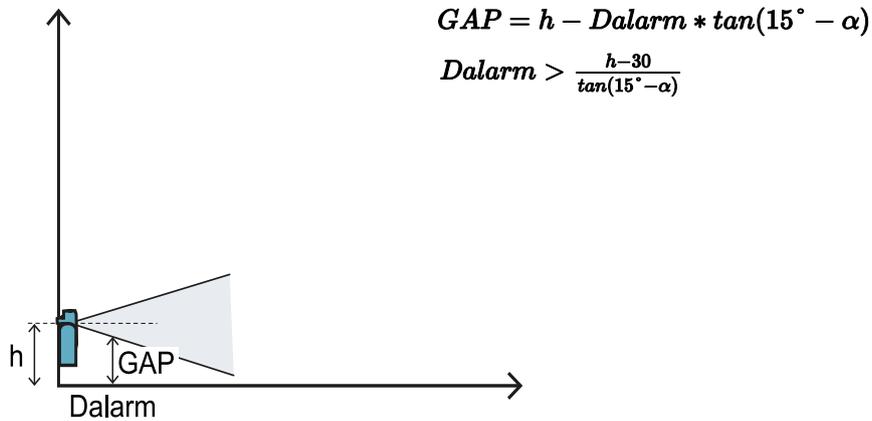
5.4.5 组态 2

在这种组态中，传感器视野的上部绝不与地面相交。

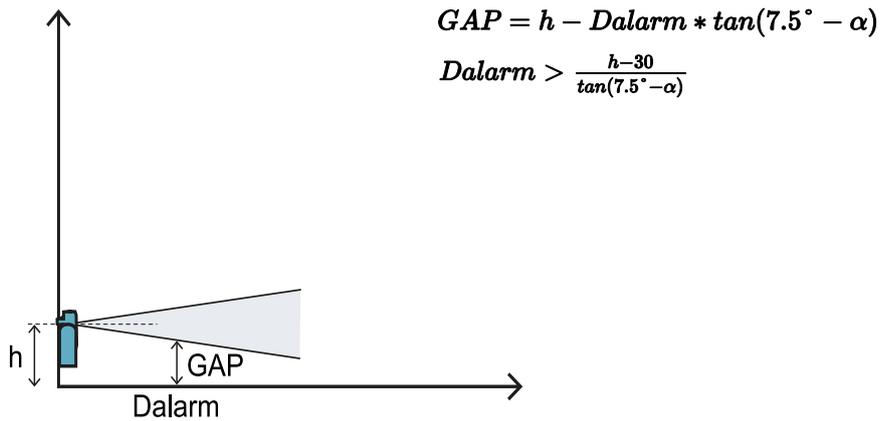
为了保证传感器还能检测到传感器附近有人爬行，请遵循以下条件：

$$GAP < 30\text{cm}$$

110° 视野



50° 视野

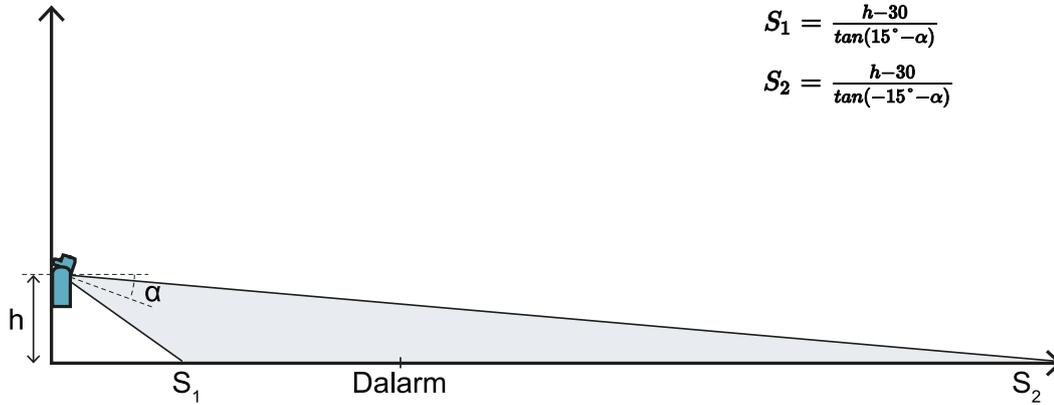


5.4.6 组态 3

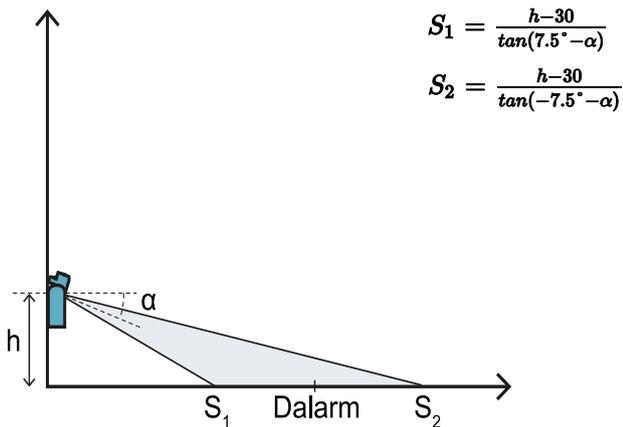
在这种组态中，传感器视野的上部和下部始终与地面相交。
为了保证最佳性能，请遵循以下条件：

$$S_1 < Dalarm < S_2$$

110° 视野



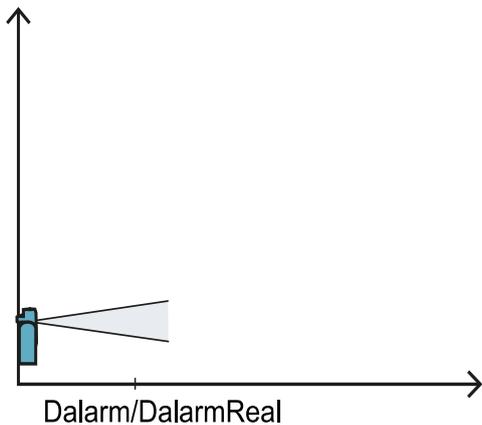
50° 视野



5.4.7 计算实际警报距离

实际警报距离 **DalarmReal** 是指在 Inxpect Safety 应用程序、**Manual configuration** 和 ■ **Alarm distance** 参数中输入的值。

DalarmReal 指示传感器和要检测的对象之间的最大距离。



$$DalarmReal = Dalarm$$

5.5 计算传感器高度 > 1 m 的位置

5.5.1 介绍

安装高度大于 1 m 的传感器的最佳传感器位置计算公式如下。



警告！ 根据风险评估要求定义最佳传感器位置。

注：传感器的倾斜度只能向下(α 负)。

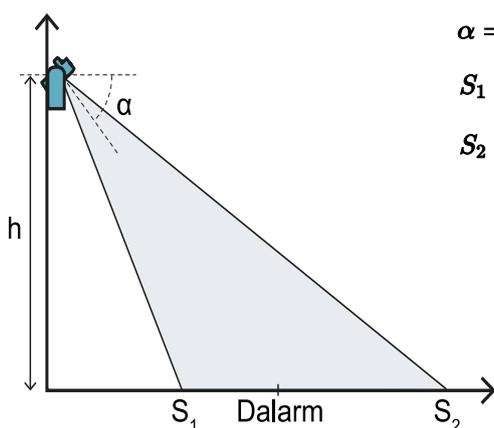
5.5.2 图例

元素	描述	测量单位
α	传感器倾斜度	度
h	传感器安装高度	cm
Dalarm	警报线性距离	cm
DalarmReal	实际警报距离	cm
S_1	开始检测距离	cm
S_2	结束检测距离	cm

5.5.3 110° 视野



警告！ 只有通过验证程序(请参阅 "验证安全功能" 在本页 48)才能检查其他配置是否符合应用程序所需的性能等级。



$$\alpha = -\left(15^\circ + \tan^{-1}\left(\frac{h-60}{Dalarm}\right)\right)$$

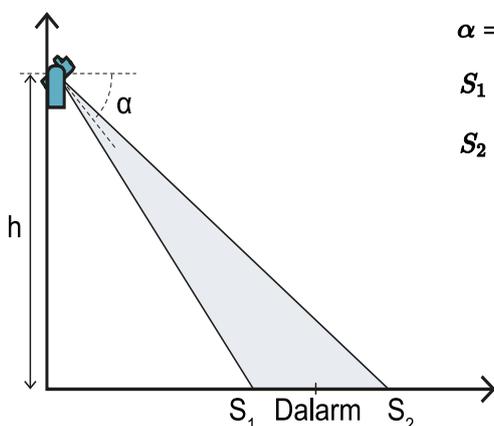
$$S_1 = \frac{h}{\tan((-\alpha)+15^\circ)}$$

$$S_2 = \frac{h}{\tan((-\alpha)-15^\circ)}$$

5.5.4 50° 视野



警告！ 只有通过验证程序(请参阅 "验证安全功能" 在本页 48)才能检查其他配置是否符合应用程序所需的性能等级。



$$\alpha = -\left(7.5^\circ + \tan^{-1}\left(\frac{h-60}{Dalarm}\right)\right)$$

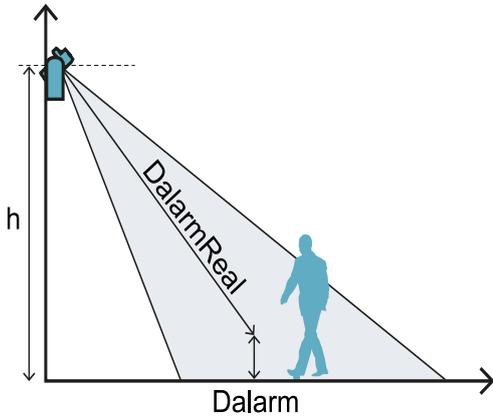
$$S_1 = \frac{h}{\tan((-\alpha)+7.5^\circ)}$$

$$S_2 = \frac{h}{\tan((-\alpha)-7.5^\circ)}$$

5.5.5 计算实际警报距离

实际警报距离 **DalarmReal** 是指在 Inxpect Safety 应用程序、**Manual configuration** 和 **Alarm distance** 参数中输入的值。

DalarmReal 指示传感器和要检测的对象之间的最大距离。



$$DalarmReal = \sqrt{Dalarm^2 + (h - 30)^2}$$

5.6 户外安装

5.6.1 暴露在降水中的位置

如果传感器的安装位置可能接触到降水，可能导致无用警报，建议采取以下预防措施：

- 为传感器提供防雨、雹或雪的保护盖
- 定位传感器，使其不会在地面形成水坑

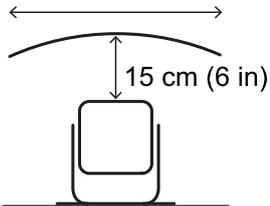
5.6.2 传感器覆盖建议

传感器保护盖制造和安装建议如下：

- 高出传感器：15 cm
- 宽度：最小 30 cm，最大 40 cm
- 突出传感器：最小 15 cm，最大 20 cm
- 出水：在传感器的侧面或后面，但不在其前面(盖子应拱起和/或向后倾斜)

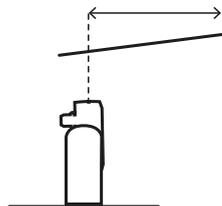
$$30 \text{ cm} \leq x \leq 40 \text{ cm}$$

$$11.8 \text{ in} \leq x \leq 15.7 \text{ in}$$



$$15 \text{ cm} \leq x \leq 20 \text{ cm}$$

$$6 \text{ in} \leq x \leq 7.9 \text{ in}$$

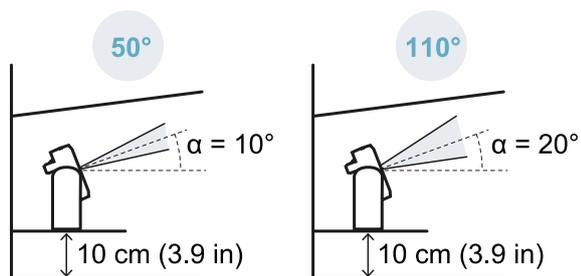


5.6.3 传感器定位建议

传感器定位建议如下：

- 高出地面：最小 10 cm
- 建议的倾斜度：10° 用于 50° 视野，20° 用于 110° 视野

朝下安装传感器之前，请确保地板上没有液体或反射材料。



注：在重启预防功能期间或如果感应器具有 110° 视野，由于系统的灵敏度较高，可能会出现无用警报。

5.6.4 未暴露在降水中的位置

如果传感器的安装位置不会接触降水，则无需采取特殊预防措施。

6. 应用程序

目录

本节包括以下主题：

6.1 应用程序概述	36
6.2 线性屏障(完全重启预防)	36
6.3 线性屏障(有限的重启预防)	38
6.4 其他应用程序	41

6.1 应用程序概述

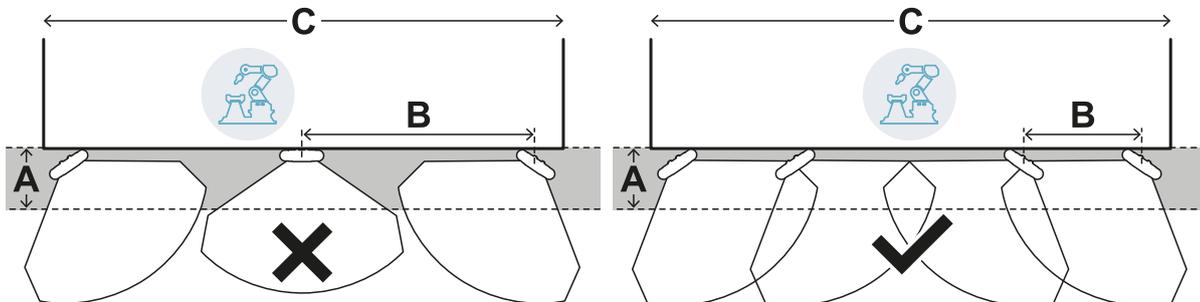
6.1.1 托管应用程序比较

应用程序	赞成	反对	Inspect Safety 中的配置程序
线性屏障 (完全重启预防)	<ul style="list-style-type: none"> 盲点不存在，因此，完全覆盖了重启预防功能。 无需侧面防护装置即可监控危险区的侧面接入点。 传感器的配置与 Inspect Safety 应用程序提供的实际受监控区域。 	<ul style="list-style-type: none"> 需要更多关于线性屏障的传感器，并且有限的重启预防可用于监控相同区域。 	Linear configuration, Full coverage 选项启用(默认)
线性屏障 (有限的重启预防)	<ul style="list-style-type: none"> 用少量传感器监控扩展区域。 传感器的配置与 Inspect Safety 应用程序提供的实际受监控区域。 	<ul style="list-style-type: none"> 需要侧面防护装置以防止进入不受监控的侧面区域。 存在盲点，因此，重启预防功能有限。 	Linear configuration, Full coverage 选项禁用
其他应用程序	<ul style="list-style-type: none"> 传感器配置灵活，可最大范围地覆盖危险区域。 	<ul style="list-style-type: none"> 传感器组态与机械制造商定义的实际受监控区域。 	Manual configuration

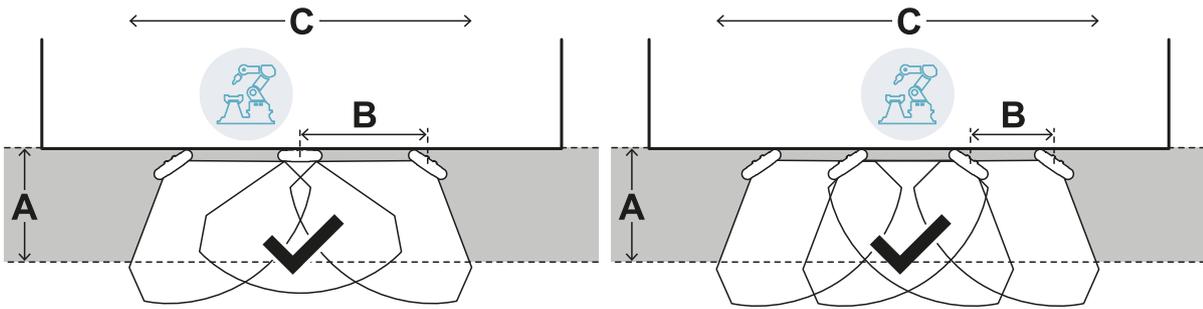
6.2 线性屏障(完全重启预防)

6.2.1 传感器之间的距离和传感器数量

要监控区域的深度 **[A]** 确定传感器之间的最大距离 **[B]**，因此，传感器的数量需要覆盖危险区的宽度 **[C]**。区域越深，传感器之间的可能距离就越大，因此，所需的传感器更少。



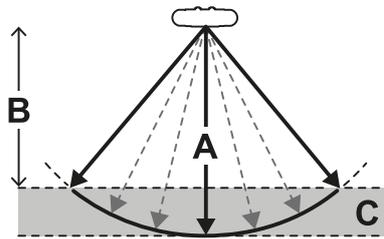
较低深度的示例



较大深度的示例

6.2.2 公差区域

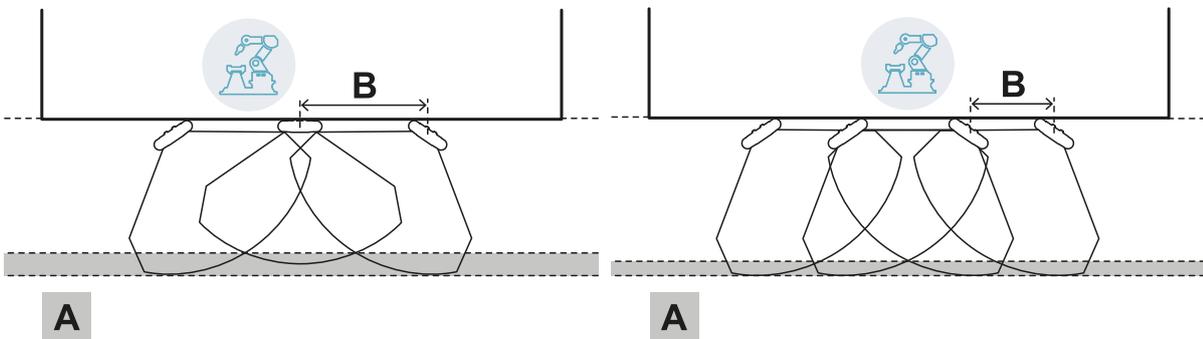
传感器在径向上工作，因此无论从哪个角度检测到运动，检测距离 **[A]** 都是相同的。定义具有线性距离 **[B]** 的危险区(和预警区域)，在停止区域(和预警区域)的周边产生公差区域 **[C]**，因为该区域超出了感兴趣的区域，容易产生无用警报。



机械制造商必须将公差区域包围起来，以防止在该区域内通行，从而避免无用警报。公差区域由 Inxpect Safety 应用程序计算和提供。

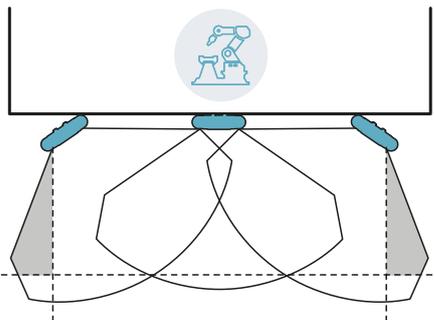
6.2.3 传感器距离和公差区域

公差区域 **[A]** 随着传感器之间的距离 **[B]** 增加而增加，最大约为 20 cm。



6.2.4 侧面区域和无用警报

考虑到视野的几何形状，在危险区的侧面区域中会产生出现无用警报的区域。



机械制造商必须将这些区域包围起来，防止在该区域内通行，从而避免无用警报。限定屏障的安装距离可以根据配置阶段 Inxpect Safety 应用程序提供的参数计算。

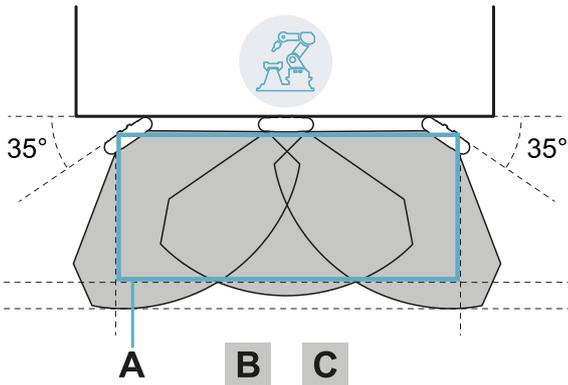
6.2.5 受监控区域的计算

受监控区域由 Inxpect Safety 应用程序自动计算。考虑到危险区和任何预警区域的尺寸，系统计算：

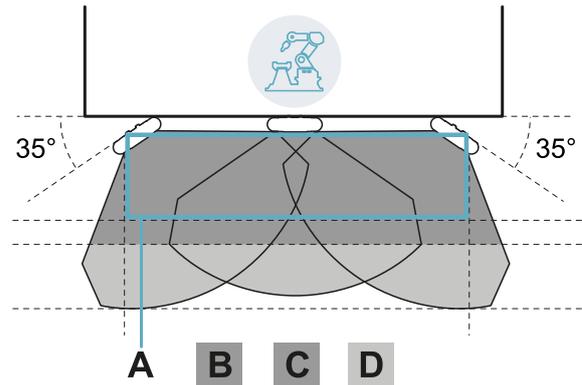
- 必需传感器的数量
- 传感器的安装距离
- 传感器绕垂直轴的旋转角度
- 受监控区域的总深度(危险区 + 预警区域 + 公差区域)
- 受监控区域的总宽度(危险区 + 侧面限定屏障的可能距离)
- 公差区域的深度

如需计算危险区的深度，“危险区计算”在本页 27。

6.2.6 具有奇数个传感器的受监控区域示例



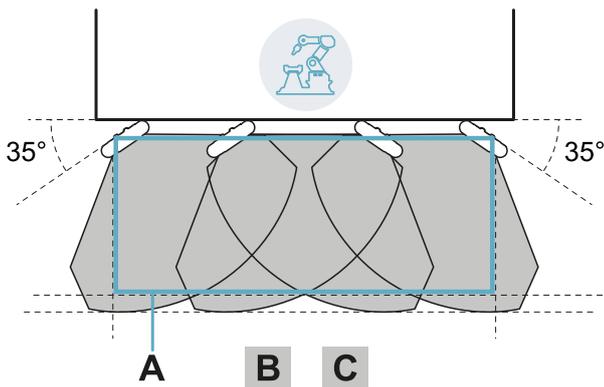
无预警区域。



有预警区域。

部分	描述
A	危险区
B	停止区域
C	公差区域
D	预警区域 a

6.2.7 具有偶数个传感器的监控区域示例



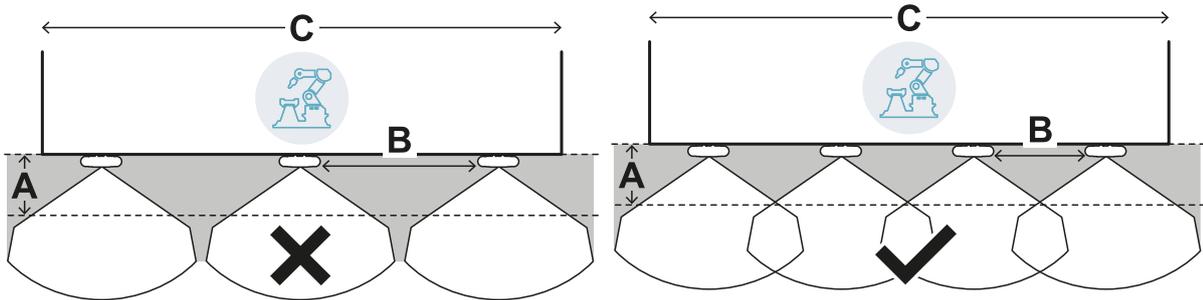
部分	描述
A	危险区
B	停止区域
C	公差区域

6.3 线性屏障(有限的重启预防)

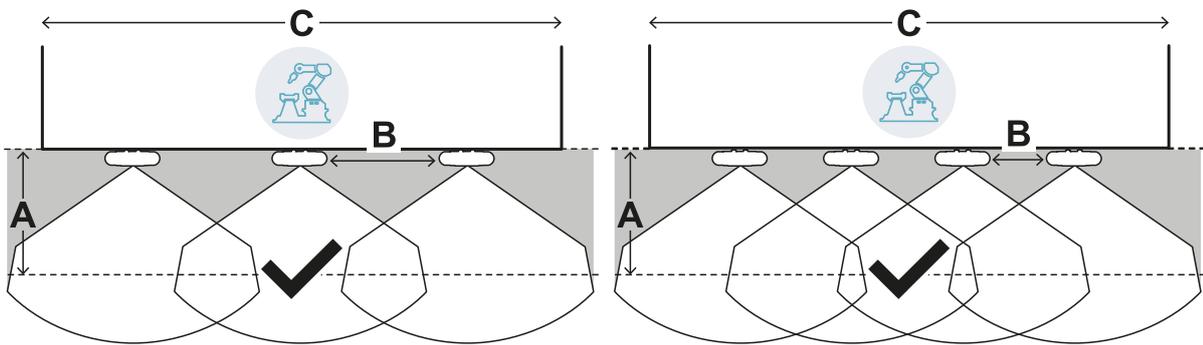
注：下图作为范例显示了均为 110° 视野的传感器组态。也可以使用均为 50° 视野的传感器组态或混合组态。

6.3.1 传感器之间的距离和传感器数量

要监控区域的深度 **[A]** 确定传感器之间的最大距离 **[B]**，因此，传感器的数量需要覆盖危险区的宽度 **[C]**。区域越深，传感器之间的可能距离就越大，因此，所需的传感器更少。



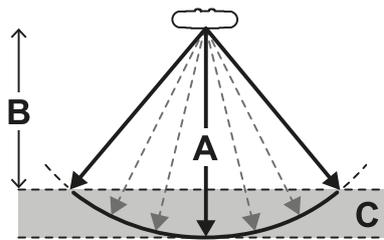
较低深度的示例



较大深度的示例

6.3.2 公差区域

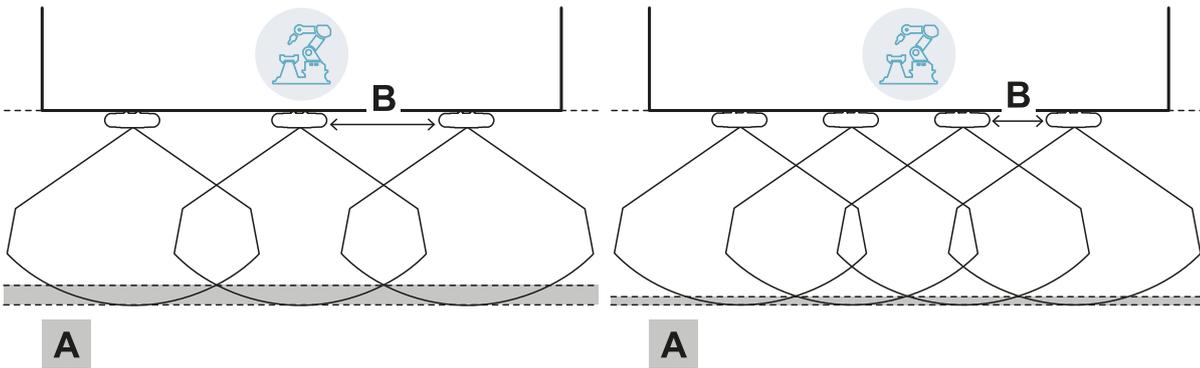
传感器在径向上工作，因此无论从哪个角度检测到运动，检测距离 **[A]** 都是相同的。定义具有线性距离 **[B]** 的危险区(和预警区域)，在停止区域(和预警区域)的周边产生公差区域 **[C]**，因为该区域超出了感兴趣的区域，容易产生无用警报。



机械制造商必须将公差区域包围起来，以防止在该区域内通行，从而避免无用警报。公差区域由 Inxpect Safety 应用程序计算和提供。

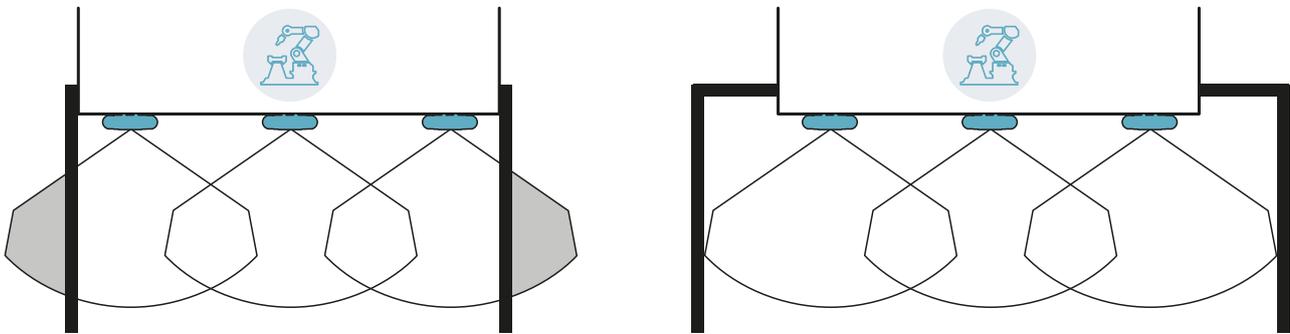
6.3.3 传感器距离和公差区域

公差区域 **[A]** 随着传感器之间的距离 **[B]** 增加而增加，最大约为 20 cm。



6.3.4 侧面防护装置和无用警报

考虑到传感器视野的几何形状，必须安装防护装置以防止侧面进入机械。为防止无用警报，必须将防护装置置于危险区的外部。



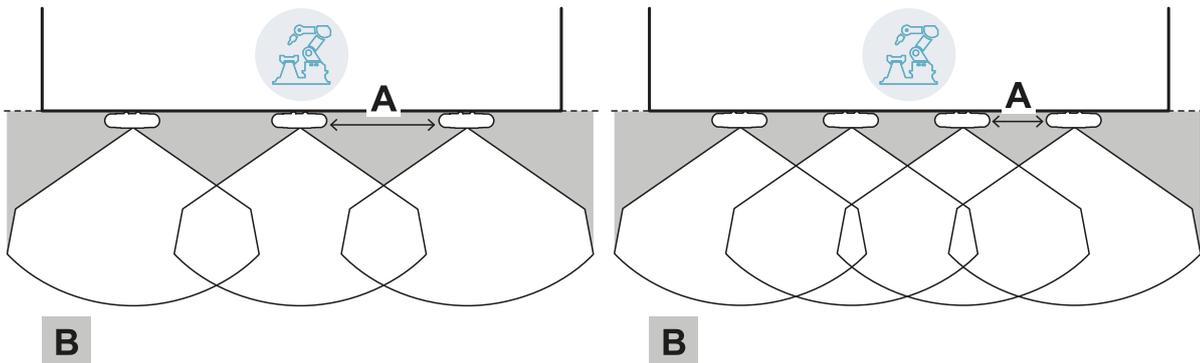
防护装置和可能的无用警报

无无用警报的防护装置

防护装置的安装距离可以根据配置阶段 Inxpect Safety 应用程序提供的参数计算。

6.3.5 盲点

考虑到传感器视野的几何形状，会在受监控区域内产生盲点。对盲点区域内的移动灵敏度大大降低。传感器之间的距离 **[A]** 越大，盲点区域 **[B]** 就会变得越宽。



6.3.6 重启预防功能限制

在传感器盲点附近无法保证基于运动检测的重启预防功能(自动和安全手动型, 请参阅 "托管重启的类型" 在本页 20)。保证的最小检测距离取决于传感器之间的距离:

传感器之间的距离 (cm)	保证的最小距离 (cm)
50	30
100	60
150	90

注意: 传感器附近需要具备辅助功能, 以保证系统重启预防功能。

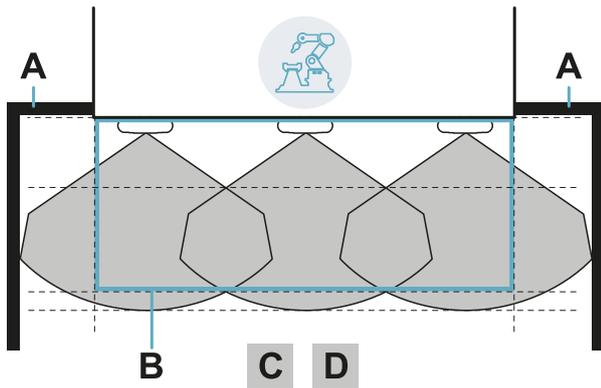
6.3.7 受监控区域的计算

受监控区域由 Inxpect Safety 应用程序自动计算。考虑到危险区和任何预警区域的尺寸, 系统计算:

- 必需传感器的数量
- 传感器的安装距离
- 受监控区域的总深度(危险区 + 预警区域 + 公差区域)
- 受监控区域的总宽度(危险区 + 侧面防护装置的距离)
- 公差区域的深度

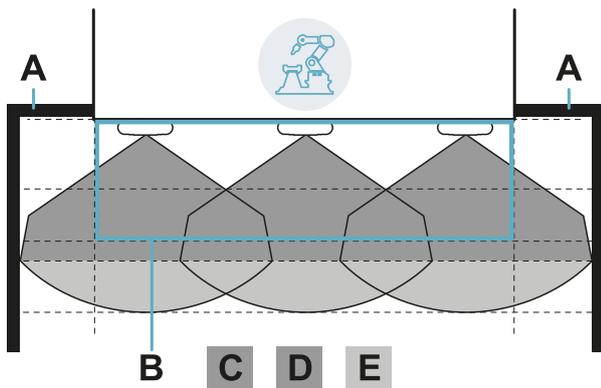
如需计算危险区的深度, "危险区计算" 在本页 27。

6.3.8 无预警区域的受监控区域示例



部分	描述
A	防止侧面进入的防护装置
B	危险区
C	停止区域
D	公差区域

6.3.9 具有预警区域的受监控区域范例



部分	描述
A	防止侧面进入的防护装置
B	危险区
C	停止区域
D	停止区域的公差区域
E	预警区域

6.4 其他应用程序

6.4.1 应用程序类型

具有手动配置模式, 可监控不同形状的区域。传感器配置灵活, 可最大范围地覆盖危险区域。

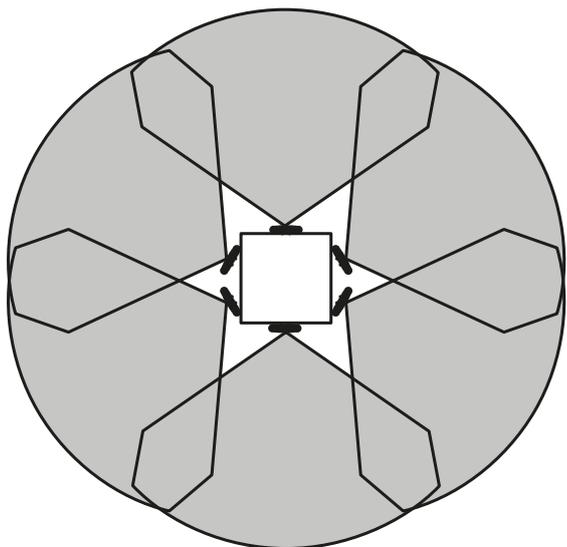
6.4.2 受监控区域的计算

在组态阶段，根据要监控的区域(请参阅"危险区计算"在本页27)，机械制造商必须定义：

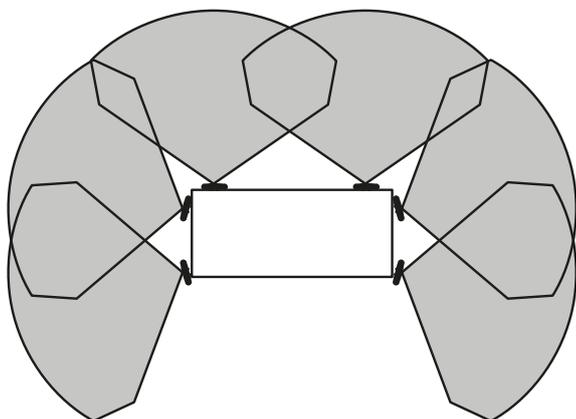
- 传感器的数量
- 传感器之间的距离
- 传感器倾斜度
- 停止区域的深度
- 可能的预警区域的深度

警告！ 机械制造商有责任计算实际受监控区域(总深度 = 危险区 + 预警区域;总宽度 = 危险区 + 可能的侧面限定屏障的距离)并安装防护装置和/或限定屏障以防止进入和/或无用警报。

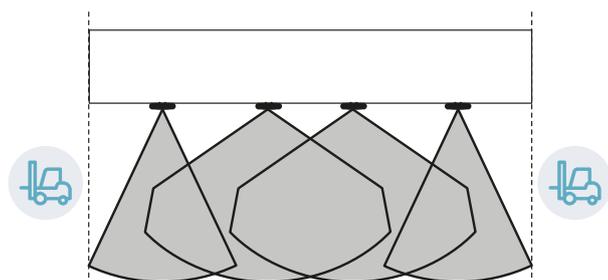
6.4.3 示例



机械臂周围的圆形危险区



机械三面的危险区



过渡区域横向限定的危险区

7. 安装和使用程序

目录

本节包括以下主题：

7.1 安装前	43
7.2 安装和配置 LBK System	44
7.3 验证安全功能	48
7.4 管理配置	50
7.5 其他功能	51

7.1 安装前

7.1.1 所需材料

- 两个防篡改螺钉将传感器固定在地板或机械上，请参阅 "侧面螺钉规格" 在本页 61。
- 用于将控制器连接到第一个传感器并将传感器互相连接的线缆，请参阅 "CAN 总线线缆建议规格" 在本页 61。
- 用于将控制器联机到计算器的数据微型 USB 线缆。
- 用于 CAN 总线最后一个传感器的电阻为 120 Ω 的总线端子(产品代码:07000003)。
- 用于半圆头防篡改螺钉的六角星头螺丝刀或配件 ("侧面螺钉规格" 在本页 61)。
- 必要时，为保护传感器并防止反射发出无用警报，每个传感器一个金属保护装置套件(产品代码:90202ZAA)。有关安装说明，请参阅套件附带的说明。
注: 如果传感器安装在移动、振动或靠近振动部件的部件上，则特别推荐使用金属保护装置套件。

7.1.2 所需操作系统

- Microsoft Windows 7 或更高版本
- Apple OS X 10.10 或更高版本

7.1.3 安装 Inxpect Safety 应用程序

注: 如果安装失败，则可能缺少应用程序所需的依赖项。更新您的操作系统或联络我们的技术支持团队以获取帮助。

1. 从 www.inxpect.com/industrial/tools 网站下载应用程序并将其安装在计算器上。
2. 启动应用程序。
3. 单击 **Login** 并设置密码。
4. 记住密码并仅将其提供给有权变更配置的人员。

7.1.4 初始化 LBK System

1. 计算传感器的位置(请参阅 "传感器位置" 在本页 25)和危险区的深度(请参阅 "危险区计算" 在本页 27)。
2. "安装控制器" 下一页。
3. "定义传感器的工作频率" 下一页。
4. "定义要监控的区域" 下一页。
5. "配置辅助输入和输出" 下一页。
6. "在地板上安装传感器" 在本页 45 或 "将传感器安装在机械上" 在本页 46。
7. "将控制器连接到传感器并分配 ID" 在本页 46。
注: 如果安装后难以访问连接器，则将传感器连接到离站控制器。
8. "保存并打印配置" 在本页 48。
9. 如有必要，"安装侧面防护装置" 在本页 48。
10. "验证安全功能" 在本页 48。

7.2 安装和配置 LBK System

7.2.1 安装控制器



警告！ 为了防止篡改，请确保只有经授权的人员才能使用控制器(例如钥匙锁定的电气面板)。

1. 将控制器安装在 DIN 导轨上。
2. 进行电气连接，请参阅 "端子块和连接器输出引脚" 在本页 62 和 "电气联机" 在本页 64。
注意: 若至少联机了一个输入，还必须联机 SNS 输入。
注: 要正确连接数字输入，请参阅 "数字输入的电压和电流限制" 在本页 62。

7.2.2 定义传感器的工作频率

1. 透过数据微型 USB 线缆将控制器联机到计算器。
2. 为控制器供电。
3. 启动 Inxpect Safety 应用程序。
4. 依次单击 **Settings** 和 **General**。
5. 在 **Operational frequency** 中，如果要在具有国家限制的国家安装此系统，请选择受限制的频段，否则，请选择完整频段。
注: 此设置对系统性能没有任何影响。

7.2.3 定义要监控的区域



警告！ LBK System 在组态期间被停用。在配置系统之前，请在受系统保护的危险区内准备适当的安全措施。

1. 在 Inxpect Safety 应用程序中，单击 **Login** 并输入密码。
注: 如果尚未设置，请设置有效的密码。记住密码并仅将其提供给有权变更配置的人员。
2. 单击 **Configuration**。
3. 定义要监控的区域和传感器的配置，如下所示：

对于...	然后...
线性屏障应用程序	<ol style="list-style-type: none"> 1. 选择 Linear configuration。 2. 仅适用于重启预防功能受限的应用程序，请取消选择 Full coverage。 3. 定义危险区和任何预警区域的尺寸：系统计算所需的传感器数量、传感器安装距离和实际受监控区域的尺寸。 注: 设置参数时，系统会自动填充值或定义与其他参数兼容值的区间。 4. 滚动查看建议的配置并将最合适的配置保留在显示屏上。
其他应用程序	<ol style="list-style-type: none"> 1. 选择 Manual configuration。 2. 定义传感器的数量、所选安全功能、位置和倾斜度、停止区域以及任何预警区域的深度。 注: 可以上传图像以便定义要监控的区域。

7.2.4 配置辅助输入和输出

1. 在 Inxpect Safety 应用程序中，单击 **Settings**。
2. 单击 **Digital Input-Output** 并定义辅助输入和输出的功能。
3. 如果静音受控制，请单击 **Muting** 并将传感器分配到组：

如果...	则...
仅为静音连接一个数字输入	将所有传感器分配到组 1
为静音连接几个数字输入	根据数字输入逻辑分配传感器

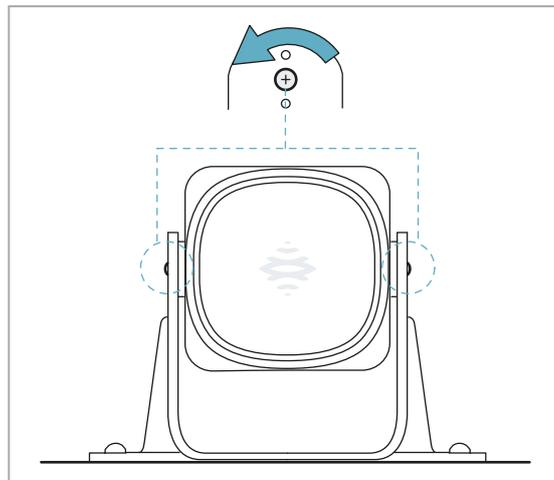
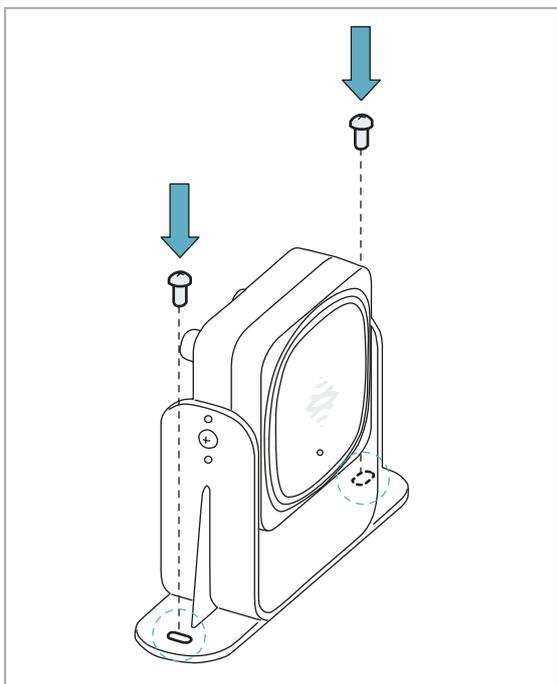
4. 单击 **APPLY CHANGES** 以保存配置。

7.2.5 在地板上安装传感器

注: 关于使用 金属保护装置套件 安装(产品代码90202ZAA), 请参阅随套件提供的说明。

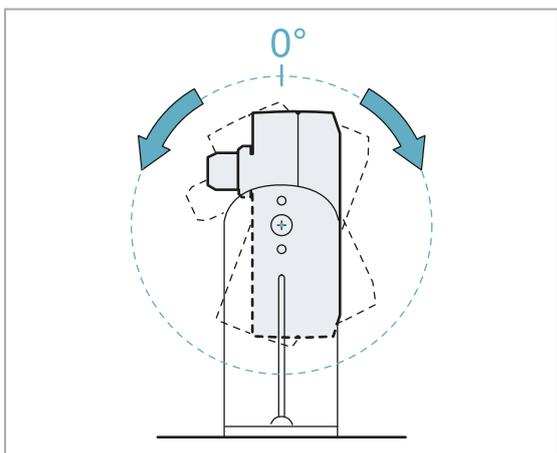
1. 按照配置报告中的说明放置传感器, 并用两个防篡改螺钉将支架直接固定在地板或另一个支撑上。
2. 松开侧面螺钉以使传感器倾斜。

注意: 确保支撑不会抑制机械命令。

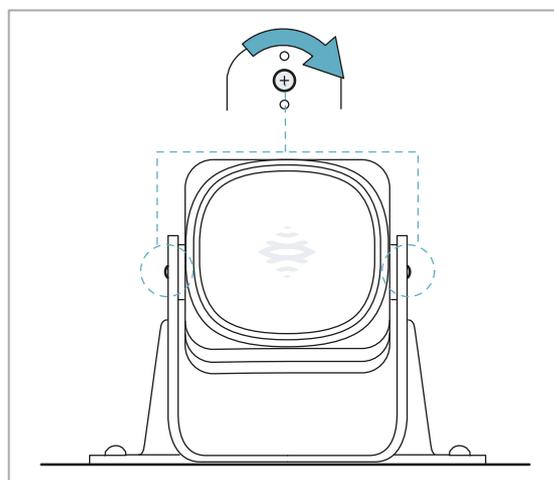


3. 将传感器指向所需倾斜度, 请参阅 "传感器位置" 在本页 25。

注: 凹口等于 10° 倾斜度。



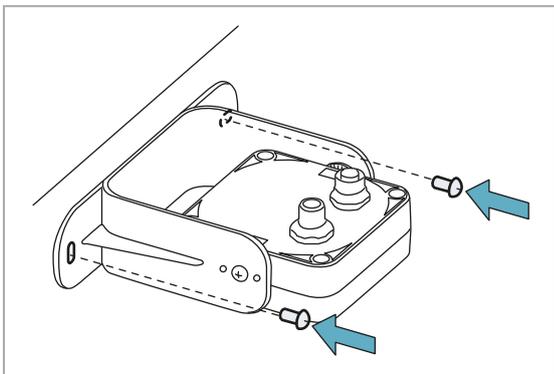
4. 拧紧螺钉。



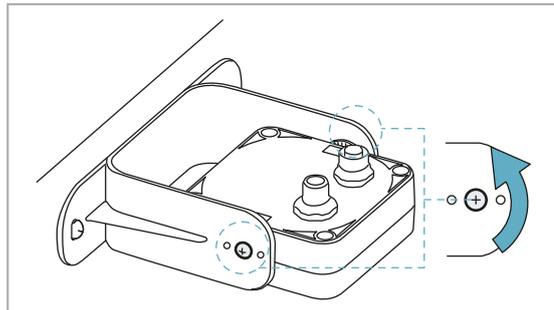
7.2.6 将传感器安装在机械上

注: 若传感器安装在振动部件上且视野中存在物体, 则传感器可能会产生无用警报。

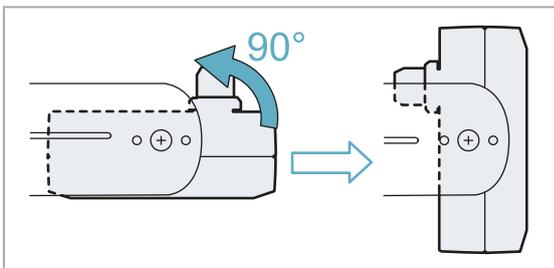
1. 按照配置报告中的说明放置传感器, 并用两个螺钉将支架固定在机械支撑上。要选择安装高度, 请参阅 "传感器位置" 在本页 25。



2. 松开侧面螺钉。

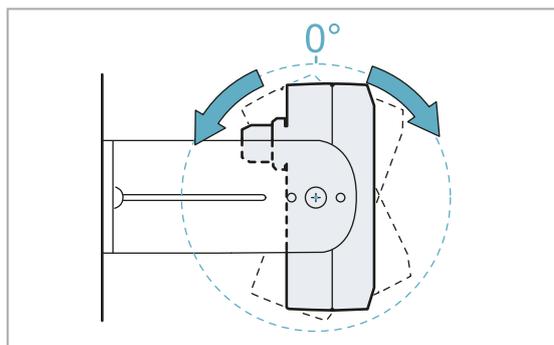


3. 将传感器平行放置在机械支撑上。

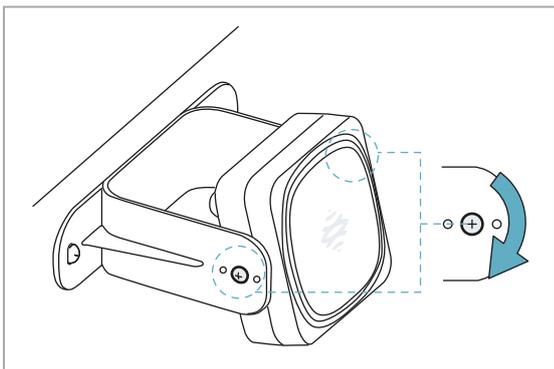


4. 将传感器指向所需倾斜度, 请参阅 "传感器位置" 在本页 25。

注: 凹口等于 10° 倾斜度。



5. 拧紧螺钉。



7.2.7 将控制器连接到传感器并分配 ID

首次安装

1. 确定控制器将放在链条末端还是链条内部(请参阅 "链条示例" 在本页 48)。
2. 启动 Inxpect Safety 应用程序。

3. 依次单击 **Settings** 和 **Sensor ID Nodes**。
4. 根据控制器在链条中的位置设置控制器的 DIP 开关。
5. 将所需的传感器直接联机到控制器。
6. 将总线端子(产品代码:07000003)插入传感器的自由联机器。
7. 单击 **ASSIGN ID NODES** 并按照显示的说明为传感器分配 ID。
8. 要新增传感器,请单击 **ADD NEXT SENSOR**
9. 将新传感器直接联机到控制器或链条的最后一个传感器。
10. 要插入总线端子,请执行以下步骤:

如果传感器已联机...	则...
到控制器	将新的总线端子插入刚刚联机的传感器的自由联机器。
到链条的最后一个传感器	移动前一个传感器的总线端子,并将其插入刚刚联机的传感器的自由联机器。

11. 单击 **PROCEED** 并按照显示的说明为新的传感器分配 ID。
12. 从第 8 步开始重复操作以联机另一个传感器或单击 **TERMINATE** 以总结程序。
注:从控制器到链条最后一个传感器的 CAN 总线的最大长度为 30 m。

新增没有 ID 的传感器

首次安装后,请按照此程序将没有 ID 的传感器新增到链条末端或替换现有传感器。

1. 启动 Inxpect Safety 应用程序。
2. 依次单击 **Settings** 和 **Sensor ID Nodes**。
3. 将所需的传感器直接连接到控制器或链条上的最后一个传感器。
4. 根据控制器在链条中的位置设定控制器的 DIP 开关(请参阅"链条示例"下一页)。
注:从控制器到链条最后一个传感器的 CAN 总线的最大长度为 30 m。
5. 执行以下步骤,将总线端子(产品代码:07000003)插入链条末端的一个或多个传感器的自由联机器:

如果传感器已联机...	则...
到控制器	将新的总线端子插入刚刚联机的传感器的自由联机器。
到链条的最后一个传感器	移动前一个传感器的总线端子,并将其插入刚刚联机的传感器的自由联机器。

6. 单击 **ASSIGN ID NODES** 并按照显示的说明为新的传感器分配 ID。

新增具有 ID 的传感器

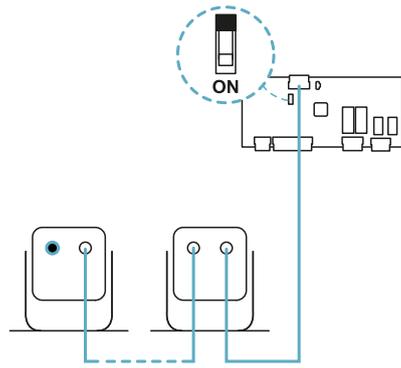
首次安装后,请按照此程序将具有 ID 的传感器新增到链条末端或替换现有传感器。

1. 启动 Inxpect Safety 应用程序。
2. 依次单击 **Settings** 和 **Sensor ID Nodes**。
3. 将所需的传感器直接联机到控制器或链条的最后一个传感器。
4. 根据控制器在链条中的位置设置控制器的 DIP 开关。请参阅"链条示例"下一页。
注:从控制器到链条最后一个传感器的 CAN 总线的最大长度为 30 m。
5. 执行以下步骤,将总线端子(产品代码:07000003)插入链条末端的一个或多个传感器的自由联机器:

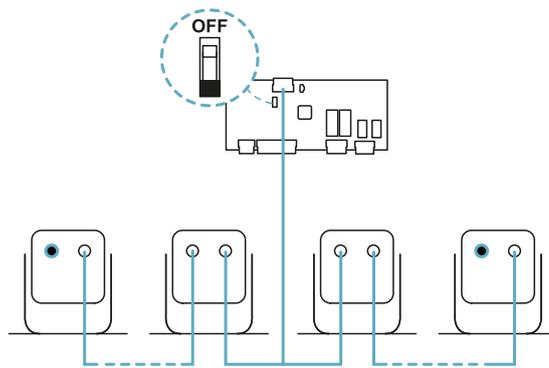
如果传感器已联机...	则...
到控制器	将新的总线端子插入刚刚联机的传感器的自由联机器。
到链条的最后一个传感器	移动前一个传感器的总线端子,并将其插入刚刚联机的传感器的自由联机器。

6. 单击 **RESET ASSIGNMENTS** 以删除所有已联机传感器的 ID。
7. 断开所有传感器的联机,然后重新安装(请参阅"安装和配置 LBK System"在本页 44)。

7.2.8 链条示例



链条末端带控制器的链条和带总线端子的传感器



链条内侧带控制器的链条和两个带总线端子的传感器

7.2.9 保存并打印配置

1. 在 Inxpect Safety 应用程序中，单击 **APPLY CHANGES**：传感器会记住倾斜度设置和周围环境。应用程序将配置传输到控制器，传输完毕，将生成配置报告。
2. 单击  以保存并打印报告。
3. 如有必要，请使用传感器的倾斜度和高度数据完成报告。
4. 需要授权人员签名。

7.2.10 安装侧面防护装置

注：适用于重启预防功能受限的线性屏障应用程序的有效程序。

1. 计算防护装置的安装距离，参考配置报告中的值： $(\text{Actual length} - \text{BARRIER LENGTH}) / 2$ 。
2. 将防护装置放在步骤 1 中计算的距离处。

7.3 验证安全功能

7.3.1 验证

安装并组态系统后，检查安全功能是否按预期启用/停用，并且危险区是否受系统监控。

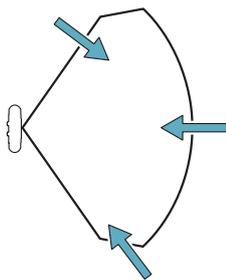


警告！ Inxpect Safety 应用程序有助于系统的安装和配置，但仍需要下面的验证过程。

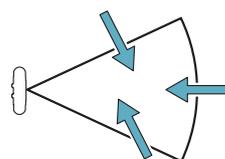
7.3.2 验证存取检测功能

启动条件	安全条件下的机械。
验证程序	<ol style="list-style-type: none"> 1. 进入停止区域。 2. 检查系统是否激活安全功能(断开安全输出)。请参阅 "使用 Inxpect Safety 验证系统" 向下。 3. 如果未激活, 请参阅 "故障排除验证" 下一页。
规格	<ul style="list-style-type: none"> • 从几个点访问, 特别注意视野的侧面区域和限制区域(例如与任何侧面防护装置的交叉点), 请参阅 "访问点示例" 向下。 • 站立和爬行访问。 • 缓慢和快速访问。

7.3.3 访问点示例



110° 视野的存取点

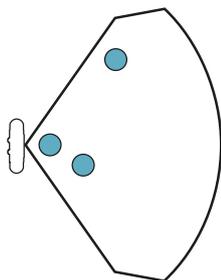


50° 视野的存取点

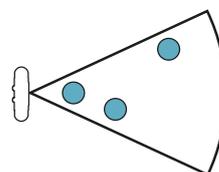
7.3.4 验证重启预防功能

启动条件	<ul style="list-style-type: none"> • 安全条件下的机械 • 安全功能已激活(安全输出断电)
验证程序	<ol style="list-style-type: none"> 1. 在停止区域静止。 2. 检查系统是否保持激活安全功能(安全输出断电)。请参阅 "使用 Inxpect Safety 验证系统" 向下。 3. 如果已停用, 请参阅 "故障排除验证" 下一页。
规格	<ul style="list-style-type: none"> • 停止时间超过重启超时 (Inxpect Safety > Settings > Sensors)。 • 停在几个不同的点, 特别注意靠近传感器的区域和任何盲点, 请参阅 "停止点范例" 向下。 • 停止站立和躺下。

7.3.5 停止点范例



110° 视野的停止点



50° 视野的停止点

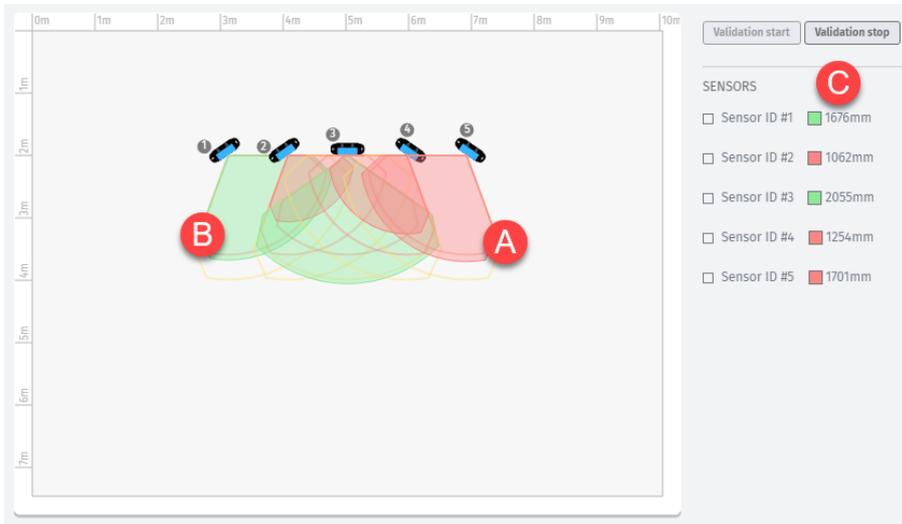
7.3.6 使用 Inxpect Safety 验证系统



警告! 验证功能有效时, 无法保证系统响应时间。

Inxpect Safety 应用程序在安全功能验证阶段很有帮助，并允许根据传感器的安装位置检查传感器的实际视野。

1. 首先单击 **Validation**，然后单击 **VALIDATION START**。
2. 按照 "验证存取检测功能" 上一页 和 "验证重启预防功能" 上一页 中的指示在 停止区域中移动。
3. 检查传感器是否按预期运行 (**A**: 在停止区域内检测到运动区域为红色，**B**: 在停止区域外检测到运动区域为绿色)。
4. 检查检测到运动的距离 (**C**) 是否为预期值。



7.3.7 故障排除验证

如果传感器未按预期执行，请参阅下表：

原因	解决方案
物体的存在阻碍了视野	如有可能，请移除该物体。否则，在受物体影响的区域内采取其他安全措施。
传感器的位置	将传感器置于适当的位置，以确保受监控区域足以覆盖要监控的危险区 ("传感器位置" 在本页 25 和 "应用程序" 在本页 36)。
一个或多个传感器的倾斜度和安装高度	<ol style="list-style-type: none"> 1. 变更传感器的倾斜度和安装高度，以确保受监控区域足以覆盖要监控的危险区，请参阅 "传感器位置" 在本页 25。 2. 在打印的组态报告中记下或更新传感器的倾斜度和安装高度。
重启超时不足	透过 Inxpect Safety 应用程序变更重启超时 (Settings > Sensors)

7.4 管理配置

7.4.1 配置报告

修改配置后，系统会生成配置报告，包含以下信息：

- 配置数据
- 配置修改日期和时间
- 插入修改所在计算机名称

报告是无法变更的文件，只能由指派给任务的人员打印和签名。

7.4.2 修改配置

警告！ **LBK System** 在组态期间被停用。在配置系统之前，请在受系统保护的危险区内准备适当的安全措施。

1. 启动 Inxpect Safety 应用程序。
2. 单击 **Login**，然后输入密码。

3. 根据您要变更的内容，请按照以下说明进行操作：

要变更...	则...
受监控区域和传感器组态	单击 Configuration
系统灵敏度	单击 Settings > Sensors
传感器 ID	单击 Settings > Sensor ID Nodes
辅助输入和输出的功能	单击 Settings > Digital Input-Output
静音：传感器组的组成	单击 Settings > Muting 注： 如果仅联机一个数字输入以进行静音，则将所有传感器分配给组 1。
静音：输入讯号特性	单击 Settings > Digital Input-Output
传感器倾斜度	在传感器上，使用六角星头螺丝刀松开侧面螺钉，将传感器指向所需的倾斜度。

- 单击 **APPLY CHANGES**。
- 将配置传输到控制器后，单击  以打印报告。
- 使用传感器的倾斜度和安装高度数据完成报告，并由指派给任务的人员请求签名。

7.4.3 备份配置

可以备份当前配置，包括输入/输出设置。配置保存为 .cfg 文件，可用于恢复配置或便于设置多个 LBK System 的配置。

- 在 **Settings > General** 中，单击 **BACKUP**。
- 选择文件保存位置并保存。

7.4.4 加载配置

- 在 **Settings > General** 中，单击 **RESTORE**。
- 选择上一个保存的 .cfg 文件(请参阅 "备份配置" 向上)，然后将其打开。

注：重新导入的配置需要重新下载到控制器并根据安全计划进行批准。

7.4.5 显示上一个配置

在 **Settings** 中，单击 **Activity History**，然后单击 **Configuration reports page**: 报告存档打开。

在 **Configuration** 中，单击 。

7.5 其他功能

7.5.1 修改语言

- 首先单击 **Settings**，然后单击 **User account**。
- 选择所需语言。语言将自动修改。

7.5.2 找出检测到运动的区域

首先，单击 **Validation**，然后单击 **VALIDATION START**: 检测到运动的区域变为红色，检测位置显示在左侧。

7.5.3 修改访问密码

在 **Settings > User account** 中，单击 **CHANGE PASSWORD**。

7.5.4 恢复出厂默认设置

在 **Settings > General** 中，单击 **FACTORY RESET**: 组态参数恢复为预设设定，且存取密码已重设。



警告！ 出厂配置并非有效配置。因此，系统进入警报状态。此组态必须通过验证，如需修改，可单击 **APPLY CHANGES**，通过 **Inxpect Safety** 应用程序实现。

关于参数的默认值，请参阅 "默认值" 在本页 68。

7.5.5 识别传感器

在 **Settings > Sensor ID Nodes** 中，单击所需传感器 ID 附近的 **Blink led:** 传感器上的 LED 闪烁 5 秒。

8. 维护和故障排除

机械维修技术人员

机械维修技术人员是合格人员，具有进入软件和执行维护所需的管理员权限。

机械维修技术人员是合格人员，具有透过软件修改 LBK System 组态和执行维护所需的管理员权限。

目录

本节包括以下主题：

8.1 故障排除	53
8.2 系统日志	54
8.3 清洁和备件	57
8.4 定期测试	57
8.5 更新	58

8.1 故障排除

8.1.1 传感器 LED

状态	问题	补救
闪烁 2 次 *	ID 未分配	为传感器分配 ID，请参阅 "将控制器连接到传感器并分配 ID" 在本页 46。
闪烁 3 次 *	与控制器通信时出错	从最后一个错误的传感器开始检查链条中所有传感器的连接。
闪烁 4 次 *	电源电压或温度值错误	<ul style="list-style-type: none">检查传感器连接，并确保线缆长度符合最大极限。检查系统运行的环境温度是否符合本手册技术数据中指示的工作温度
闪烁 5 次 *	屏蔽、微控制器、微控制器外围设备、雷达或雷达控制出错	检查传感器是否正确安装，并确保该区域没有任何阻碍传感器视野的物体。
闪烁 6 次 *	传感器的倾斜度与安装倾斜度不同	检查传感器是否已被篡改，或者侧面螺钉或紧固螺钉是否松动。

注*：间隔 200 ms 闪烁，然后暂停 2 s。

8.1.2 控制器 LED

LED	状态	问题	补救
S1*	红色常亮	控制器上至少有一个电压值错误	如果连接了至少一个数字输入，请检查 SNS 输入是否已连接。 检查输入电源是否为指定类型(请参阅 "一般规格" 在本页 60)。
S2	红色常亮	控制器温度值错误	检查系统是否在正确的工作温度下运行(请参阅 "一般规格" 在本页 60)。
S3	红色常亮	至少有一个继电器出错	重置系统(在 Inxpect Safety > Settings > General > FACTORY RESET 中)。 如果问题仍然存在，请联系援助服务处更换继电器。
S4	红色常亮	至少有一个控制器外围设备出错	检查端子块和连接的状态。

LED	状态	问题	补救
S5	红色常亮	至少与一个传感器通信出错	从最后一个错误的传感器开始检查链条中所有传感器的连接。 检查所有传感器是否具有指派 ID(在 Inxpect Safety > Settings > Sensor ID Nodes 中)。 检查控制器和传感器的固件是否更新为相同版本。
S6	红色常亮	保存配置时出错或未执行配置	重新组态或组态系统, 请参阅 "管理配置" 在本页 50。
只有一个 LED	闪烁红色	与闪烁 LED 对应的传感器出错	透过传感器上的 LED 检查问题所在。

注: 控制器上的故障讯号(稳定 LED) 优先于故障传感器讯号。有关单个传感器的状态, 请检查传感器 LED。

8.1.3 其他问题

问题	原因	补救
无用警报	靠近停止区域的人或物体的通行	改变传感器灵敏度, "修改配置" 在本页 50。 检查是否按照配置报告指示定位防护装置。
	侧面防护装置安装不正确	按照配置报告指示定位防护装置, 请参阅 "安装侧面防护装置" 在本页 48。
机械处于安全状态, 在停止区域无移动	无电源	检查电气连接。 如有必要, 请联络援助服务处。
	控制器或一个或多个传感器出现故障	检查控制器上 LED 的状态, 请参阅 "控制器 LED" 上一页。 在 Dashboard 页面中访问应用程序 Inxpect Safety, 单击与控制器或传感器对应的  。
在 SNS 输入上检测到的电压值为零	检测输入的芯片出现故障	联络援助服务处。
系统无法正常运行	控制器错误	检查控制器上 LED 的状态, 请参阅 "控制器 LED" 上一页。 在 Dashboard 页面中访问应用程序 Inxpect Safety, 单击与控制器或传感器对应的  。
	传感器出错	检查传感器上 LED 的状态, 请参阅 "传感器 LED" 上一页。 在 Dashboard 页面中访问应用程序 Inxpect Safety, 单击与控制器或传感器对应的  。

8.2 系统日志

8.2.1 事件日志管理

可以下载系统记录的事件日志。系统最多可储存 512 个事件, 从最近到较早显示。如果超过此限制, 最早的事件将被覆盖。

下载后, 事件将从系统内存中删除。

8.2.2 日志档案信息说明

日志文件包含以下信息(以 ";" 分隔):

1. 系统启动时间戳(以 ms 为单位)
2. 生成事件的组件
3. 事件类型
4. 事件详细资料

示例

777446;SENSOR 1;Signal error;MASKING
 95659177;SENSOR 3;CAN error;TIMEOUT
 1640822465;CONTROLLER;Relay error;RELAY2 INCONSISTENT FEEDBACK
 198505;CONTROLLER;Power error;VREF UNDERVOLTAGE
 533056;SENSOR 2;Accelerometer error;PITCH ANGLE ERROR
 38380;CONTROLLER;FEE error;FEE COMMIT ERROR
 0;CONTROLLER;SYSTEM BOOT;47
 3674948;SENSOR 1;SYSTEM SAFETY ALARM;1426

8.2.3 下载系统日志

1. 启动 Inxpect Safety 应用程序。
2. 依次单击 **Settings** 和 **Activity History**。
3. 单击 **DOWNLOAD LOG**。

8.2.4 雷达信号错误 (SIGNAL ERROR)

错误	含义
HEAD FAULT	雷达未运行
HEAD POWER OFF	雷达关闭
MASKING	物体的存在阻碍了雷达的视野
SIGNAL DYNAMIC	信号动态错误
SIGNAL MIN	信号动态低于最小值
SIGNAL MIN MAX	信号超出动态范围
SIGNAL MAX	信号动态高于最大值
SIGNAL AVG	信号稳定

8.2.5 CAN 错误 (CAN ERROR)

错误	含义
TIMEOUT	传感器/控制器消息超时
CROSS CHECK	两条冗余消息不一致
SEQUENCE NUMBER	消息序列号与预期编号不同
CRC CHECK	数据包控制代码不匹配
COMMUNICATION LOST	无法与传感器通信
PROTOCOL ERROR	控制器和传感器的固件版本不同且不兼容

8.2.6 温度错误 (TEMPERATURE ERROR)

错误	含义
TEMPERATURE TOO LOW	温度低于最小值
TEMPERATURE TOO HIGH	温度高于最大值

8.2.7 继电器错误 (RELAY ERROR)

错误	含义
RELAY1 BAD MOSFET STATUS	MOS 继电器 1 的诊断信号错误
RELAY2 BAD MOSFET STATUS	MOS 继电器 2 的诊断信号错误

错误	含义
RELAY1 INCONSISTENT FEEDBACK	继电器 1 的反馈信号错误
RELAY2 INCONSISTENT FEEDBACK	继电器 2 的反馈信号错误
RELAYS SHORT CIRCUIT	两个继电器之间或两个继电器命令之间出现短路错误

8.2.8 传感器/控制器电压错误 (POWER ERROR)

错误	含义
传感器/控制器电压 UNDERVOLTAGE	指示电压的欠压错误
传感器/控制器电压 OVERVOLTAGE	指示电压的过压错误
ADC CONVERSION ERROR	(仅用于 ADC) 微控制器中的 ADC 转换错误

下表描述了传感器电压：

丝网印刷	描述
VIN	电源电压 (+12 V dc)
V3.3	内部芯片电源电压
V1.2	微控制器电源电压
V+	雷达参考电压
VDCDC	主芯片电源内部电压
VOPAMP	运算放大器电压
VADC REF	仿真数字转换器 (ADC) 参考电压
ADC	仿真数字转换器

下表描述了控制器电压：

丝网印刷	描述
VIN	电源电压 (+24 V dc)
V12	继电器电源电压
V12 传感器	传感器电源电压
VUSB	USB 端口电压
VREF	输入参考电压 (VSNS 错误)
ADC	仿真数字转换器

8.2.9 传感器倾斜度错误 (ACCELEROMETER ERROR)

错误	含义
PITCH ANGLE ERROR	传感器相对于支架的倾斜度(通过侧面螺钉设置)发生变化
ROLL ANGLE ERROR	传感器相对于安装表面的倾斜度(通过支架上的紧固螺钉设置)发生变化
ACCELEROMETER READ ERROR	加速计读数错误

8.2.10 外围设备错误 (PERIPHERAL ERROR)

与微控制器、其内部外围设备或存储器相关的诊断检测到错误。

8.2.11 组态错误 (FEE ERROR)

表示仍然必须组态系统。首次打开系统时或重设为默认值后，可能会出现此消息。它还可以表示 FEE (内部存储器) 上的另一个错误。

错误	含义
FEE COMMIT ERROR	系统尚未组态
FEE COMMIT NULL	无需承诺
FEE READ ERROR	从 FEE 读取数据时出错
FEE WRITE ERROR	在 FEE 上写入资料时出错
FEE INTEGRITY ERROR	CRC 错误

8.2.12 系统启动 (SYSTEM BOOT)

每当 LBK System 启动时，将记录“系统启动”事件，包括重启递增渐进次数。时间戳重设为零。

8.2.13 系统安全警报 (SYSTEM SAFETY ALARM)

组件	可能的事件详细资料
控制器	1: 经过之前的检测，该区域现在为空。结果：控制器关闭安全继电器输出。
传感器	xxxxxxx: 检测到的运动与传感器之间的距离，以毫米为单位。结果：控制器打开安全继电器输出。

8.3 清洁和备件

8.3.1 清洁

保持传感器清洁，没有任何残留物，以防止系统屏蔽和/或不良运行。

8.3.2 备件

部分	产品代码
传感器	LBK-S01
控制器	LBK-C22

8.4 定期测试

8.4.1 测试

频率	测试	测试物体
至少每六个月一次	定期	<ul style="list-style-type: none"> • 传感器 (检测能力) • 数字输入 • 安全输出 • 辅助输出
每日一次	目视检查	传感器 (完整性、位置、倾斜度)

*注：*记录所执行测试的日期和结果。

8.4.2 定期测试 Inxpect Safety

Inxpect Safety 应用程序 (**Maintenance** 页面) 提供了用于执行定期测试的向导。定期测试检查：

- 安装的传感器是否正确检测运动
- 使用中的输入是否正确运行
- 使用中的辅助输出是否正确运行

此外，Inxpect Safety 允许以下功能：

- 保存并打印测试报告
- 计算数据，用于执行下一次测试

8.4.3 执行 Inxpect Safety 定期测试



警告！ 在维护期间，LBK System 已禁用。在对系统进行维护之前，请在系统监控的危险区内准备适当的安全措施。

注意：只有已完成软件中指示的所有步骤，且维护管理员已阅读并签署维护报告，维护程序才完整有效。

1. 启动 Inxpect Safety 应用程序。
2. 首先单击 **Maintenance**，然后单击 **START MAINTENANCE**。
3. 按照向导检查传感器、输入和输出。
注：要停止该程序，请单击 **Finish**。
4. 完成该程序后，打印报告。

8.4.4 显示执行的测试报告

如需显示执行的测试报告并下载 PDF 版本，请单击 **Maintenance** 或 **Dashboard**，然后单击 **Maintenance report**。

8.5 更新

8.5.1 下载软件更新

如需下载应用程序的任何软件更新，请打开网站 www.inxpect.com/industrial/tools。

8.5.2 下载固件更新

注：此程序对 1.80 版本之前的固件有效。

如需下载控制器和传感器的任何固件更新，请执行以下操作：

如果软件版本是...	则...
完成	打开网站 www.inxpect.com/industrial/tools 。
演示套件	发送电子邮件至 safety-support@inxpect.com 以接收更新。

8.5.3 安装韧体更新



警告！ 在韧体更新期间，LBK System 可能无法完全运行。在安装更新之前，请确保机械处于安全状态。

注意：传感器和控制器固件必须更新为相同版本。

注：此程序对 1.80 版本之前的固件有效。

1. 启动 Inxpect Safety 应用程序。
2. 首先单击 **Settings**，然后单击 **General**。
3. 单击所需操作的按钮，然后选择之前下载的更新文件。
4. 韧体更新后检查系统配置。
5. 验证系统是否正常运行(请参阅 "验证安全功能" 在本页 48)。

9. 技术参考

目录

本节包括以下主题：

9.1 技术数据	60
9.2 端子块和连接器输出引脚	62
9.3 电气联机	64
9.4 默认值	68
9.5 数字输入讯号	70

9.1 技术数据

9.1.1 一般规格

检测方法	基于 FMCW 雷达的 Inxpect 运动检测算法
频率	工作频段: 24–24.25 GHz 传输功率: ≤ 13 dBm 调制: FMCW
检测时间间隔	0 至 4 m, 具体取决于安装条件。
可探测目标 RCS	0.18 sqm
视野	<ul style="list-style-type: none"> • 110°(传感器水平面: 110°, 传感器垂直面: 30°) • 50°(传感器水平面: 50°, 传感器垂直面: 15°)
保证的响应时间	< 100 ms
SIL(安全完整性等级)	2
PL(性能等级)	d
类别(EN ISO 13849)	2(3, 用于输出)
Type(IEC 61496-3)	Type 3
总消耗量	11 W(控制器和六个传感器)
通信协议(传感器-控制器)	CAN 符合 EN 50325-5 标准
任务时间	20 年
MTTFd	45 年
PFH	4.27E-08 [1/h]
SFF	99.19%
DCavg	98.11%
电气防护	极性反转 通过可重设集成保险丝的过电流(最大 5 s @ 8 A)
过电压类别	II
高度	最大 2000 m ASL
空气湿度	最大 95%

9.1.2 控制器功能

输出	4 个继电器输出: <ul style="list-style-type: none"> • 1 个双通道安全输出 • 2 个辅助输出
安全输出继电器	强迫导向继电器 <ul style="list-style-type: none"> • 最大电压: 30 V dc • 最大电流: 8 A dc • 最大功率: 240 W • 最小开关负载 mW (V/mA): 500 (10/10)
辅助输出继电器	机电继电器 <ul style="list-style-type: none"> • 最大电压: 30 V dc • 最大电流: 2 A dc • 最大功率: 60 W

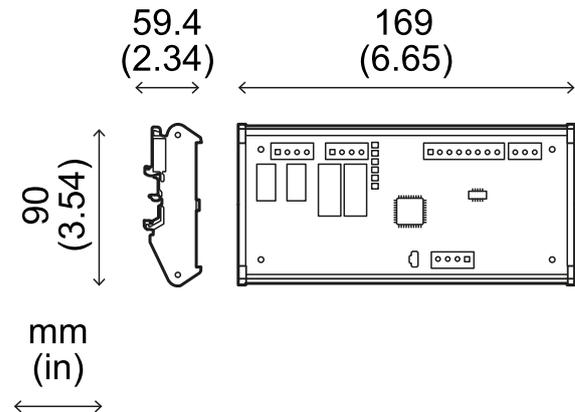
输入	3 个双通道数字输入, 带有公用接地: <ul style="list-style-type: none"> • 1 个 type 1 • 1 个 type 2 • 1 个 type 3
----	--

请参阅 "数字输入的电压和电流限制" 在本页 62。

电源	24 V dc (20–28 V dc) * 最大电流: 1 A
消耗量	最大 3.8 W
组件	在 DIN 导轨上
防护等级	IP20
端子	截面: 最大 2.5 mm ² 最大电流: 12 A, 带 2.5 mm ² 线缆
冲击测试	0.5 J、0.25 kg 的球, 从 20 cm 的高度
污染等级	2
户外使用	否
工作温度	-30 到 +40 °C
储存温度	从 -40 到 +80 °C

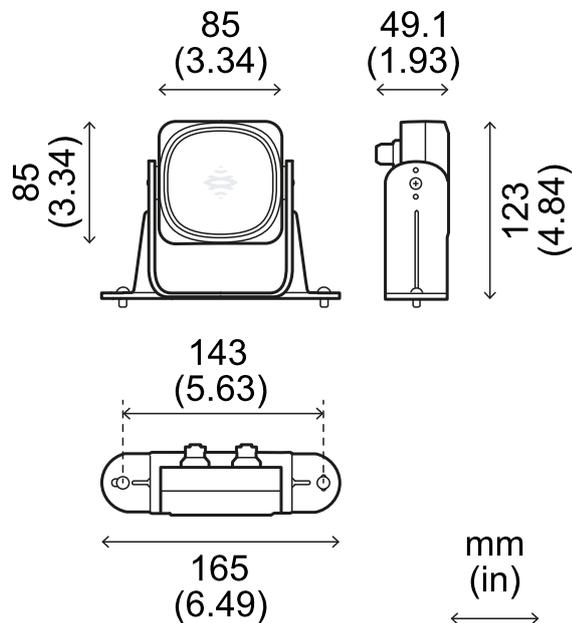
注 *: 该装置必须由外部电源供电。需要一个电源断开装置, 该装置应位于可触及的位置并经过适当标识。如果电源分配的最大电流大于 20 A, 则串联插入保险丝, 其跳闸电流略大于 5.2 A。

该装置必须按照国家电气规范 NFPA 70 和加拿大电气规范 C22.1 中的说明联机到 2 类电源。



9.1.3 传感器功能

连接器	2 个 5 销 M12 连接器(1 个公头和 1 个母头)
CAN 总线终端电阻	120 Ω(未提供, 可与总线端子一起安装)
电源	12 V dc ± 20%, 通过控制器
消耗量	最大 1.2 W
防护等级	Type 3 外壳, 根据 UL 50E, 除 IP 67 等级之外
材料	传感器: PA66 支架: PA66 和玻璃纤维 (GF)
冲击测试	5 J、0.5 kg 的球, 从 100 cm 的高度
污染等级	4
户外使用	是
工作温度	-30 到 +60°C
储存温度	从 -40 到 +80 °C

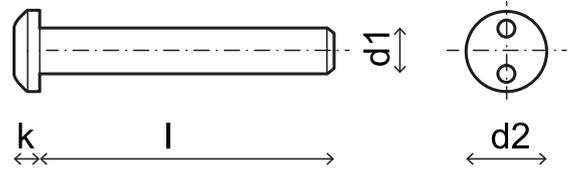


9.1.5 侧面螺钉规格

侧面螺钉可以是:

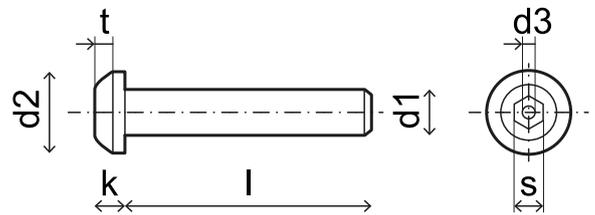
- 凸圆头和双孔驱动
- 半圆头

凸圆头和双孔驱动螺钉



d ₁	M4
l	10 mm
d ₂	7.6 mm
k	2.2 mm

半圆头螺钉



d ₁	M4
l	10 mm
d ₂	7.6 mm
k	2.2 mm
t	最小 1.3 mm
s	2.5 mm
d ₃	最大 1.1 mm

9.1.4 CAN 总线线缆建议规格

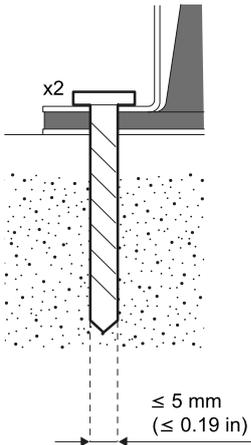
截面	2 x 0.25 mm ² 电源(建议: 2 x 0.34 mm ²) 2 x 0.25 mm ² 数据线(建议: 2 x 0.34 mm ²)
类型	电源 2 路, 数据线 2 路(建议: 2 对双绞线, 电源和数据线各 1 对)
连接器	5 极 M12, 请参阅 "连接器 M12 CAN 总线" 在本页 63 联机器应为 type 3(防雨)
阻抗	120 Ω ± 12 Ω (f = 1 MHz)
遮蔽	用镀锡铜绞线遮蔽。连接到控制器电源端子块上的接地电路。
标准	线缆应根据国家电气规范 NFPA 70 和加拿大电气规范 C22.1 中的说明列出。

9.1.6 底部螺钉规格

底部螺钉可以是：

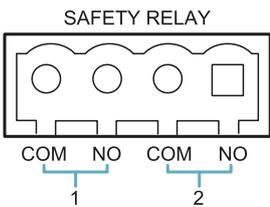
- 凸圆头
- 半圆头

注：避免使用沉头螺钉。



9.2 端子块和连接器输出引脚

9.2.1 安全输出端子块

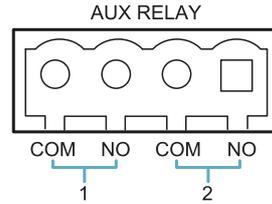


端子	描述
COM	公共安全输出 1
NO	继电器输出常开
COM	公共安全输出 2
NO	继电器输出常开

注：线缆的工作温度必须至少为 105 °C。

注：仅使用最小 18 AWG 的铜线，拧紧扭矩为 0.56 Nm (5 lbs in)。

9.2.2 辅助输出端子块

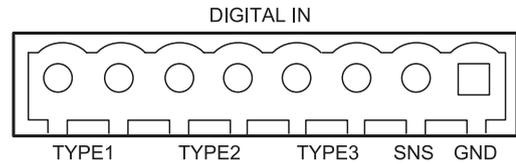


端子	描述
COM	公共辅助输出 1
NO	继电器输出常开
COM	公共辅助输出 2
NO	继电器输出常开

注：线缆的工作温度必须至少为 80 °C。

注：仅使用最小 18 AWG 的铜线，拧紧扭矩为 0.56 Nm (5 lbs in)。

9.2.3 数字输入端子块



端子	描述
Type 1	输入 24 V dc type 1
Type 1	输入 24 V dc type 1
Type 2	输入 24 V dc type 2
Type 2	输入 24 V dc type 2
Type 3	输入 24 V dc type 3
Type 3	输入 24 V dc type 3
SNS	输入 24 V dc 用于诊断
GND	所有数字输入的公共参考

注：所用线缆的最大长度必须为 30 m，工作温度必须至少为 90 °C。

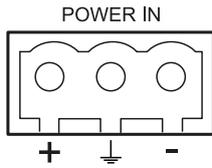
注：仅使用最小 18 AWG 的铜线，拧紧扭矩为 0.56 Nm (5 lbs in)。

9.2.4 数字输入的电压和电流限制

根据 EN 61131-2:2003 标准，数字输入(输入电压 24 V dc)符合以下电压和电流限制。

	Type 1	Type 2	Type 3
电压限制			
0	-3 至 15 V	-3 至 11 V	-3 至 11 V
1	15 至 30 V	11 至 30 V	11 至 30 V
电流限制			
0	15 mA	30 mA	15 mA
1	2 至 15 mA	6 至 30 mA	2 至 15 mA

9.2.5 电源端子块

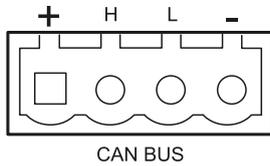


端子	描述
+	+ 24 V dc
⊥	接地
-	GND

注: 线缆的工作温度必须至少为 80 °C。

注: 仅使用最小 18 AWG 的铜线, 拧紧扭矩为 0.56 Nm (5 lbs in)。

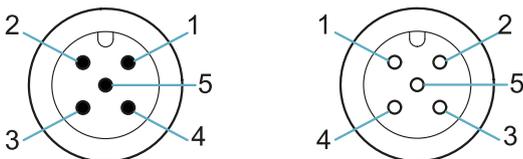
9.2.6 CAN 总线端子块



端子	描述
+	+ 12 V dc
H	CAN H
L	CAN L
-	GND

注: 线缆的工作温度必须至少为 80 °C。

9.2.7 连接器 M12 CAN 总线



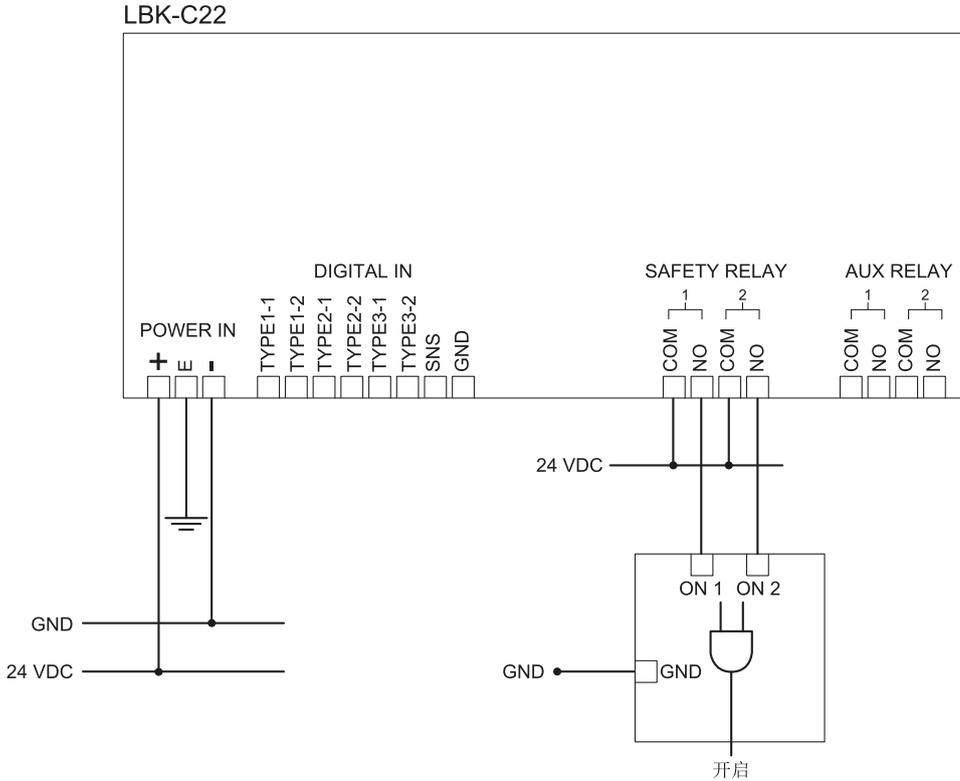
公连接器

母连接器

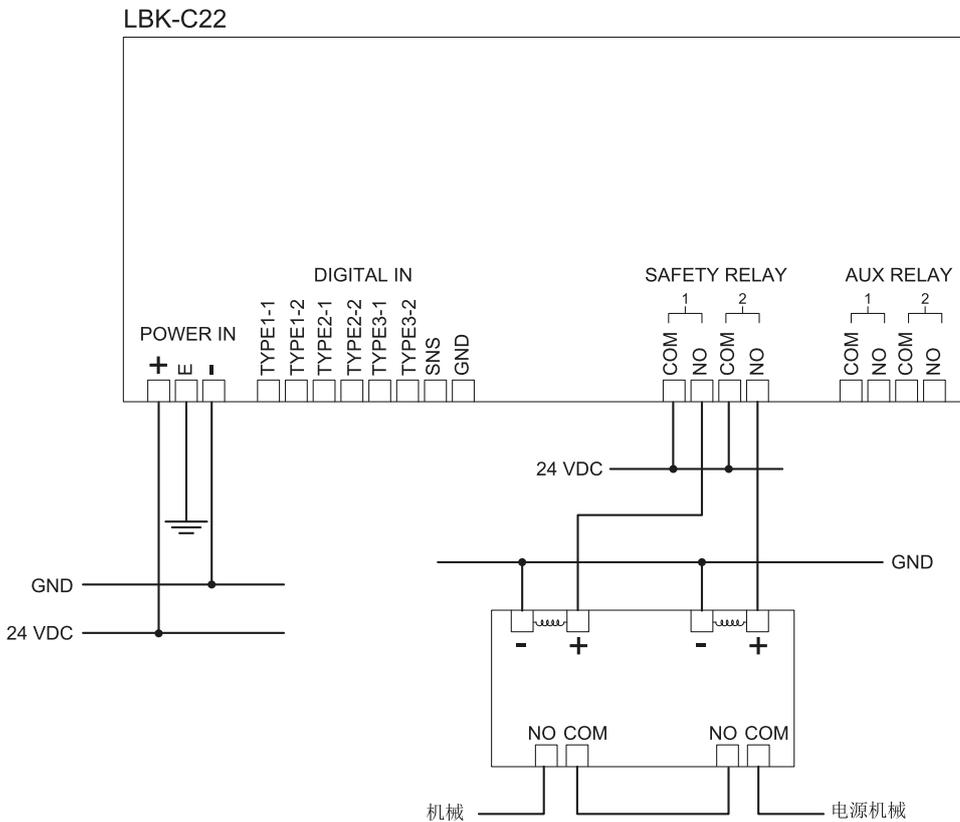
销	功能
1	遮蔽, 将连接到控制器接地电路电源端子块。
2	+12 V dc
3	GND
4	CAN H
5	CAN L

9.3 电气联机

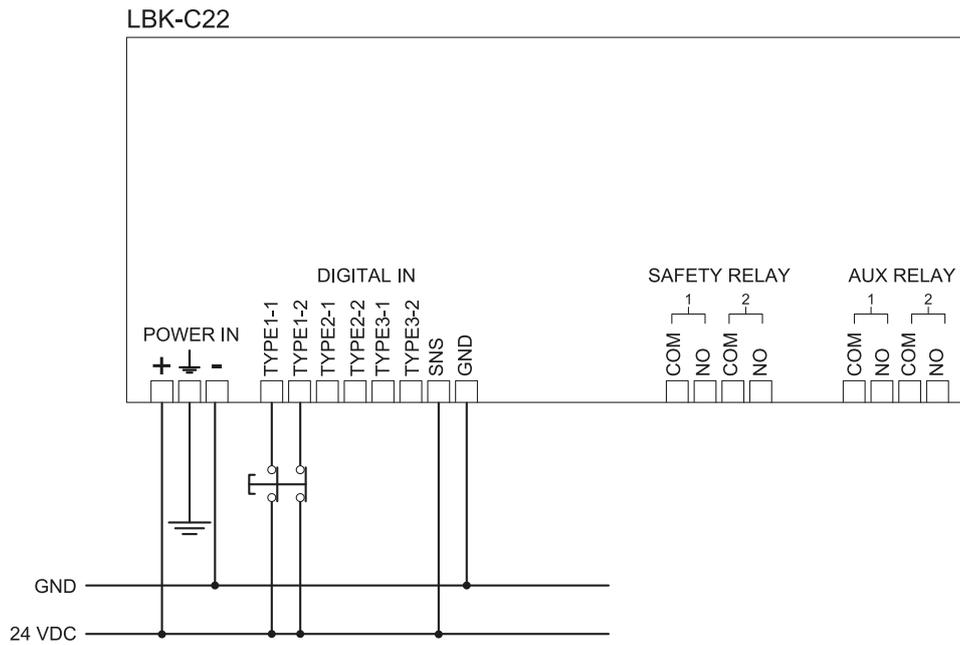
9.3.1 将安全输出连接到机械控制系统



9.3.2 将安全输出连接到外部安全继电器



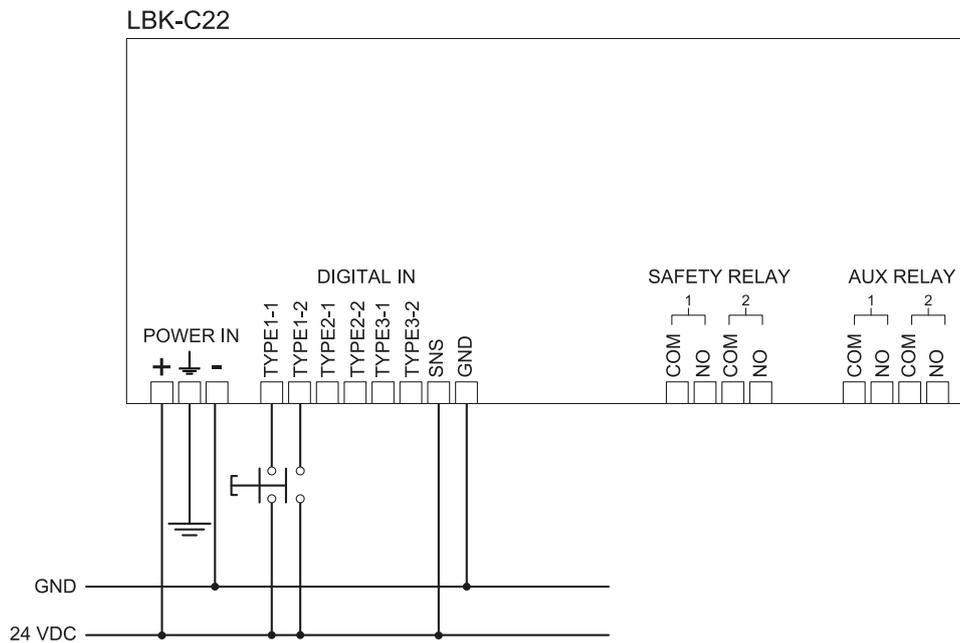
9.3.3 紧急按钮的连接



注: 按下时, 指示的紧急按钮会打开触点。

注: 用于连接数字输入的线缆最大长度必须为 30 m。

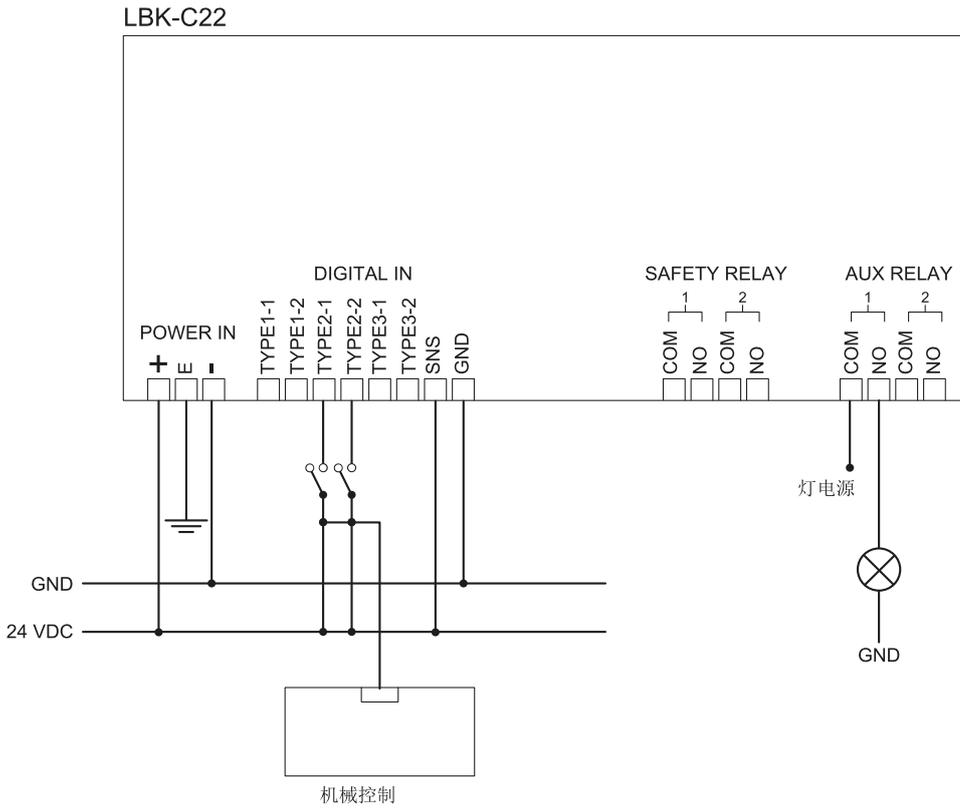
9.3.4 重启启用按钮的连接



注: 按下时, 指示的重启启用按钮会关闭触点。

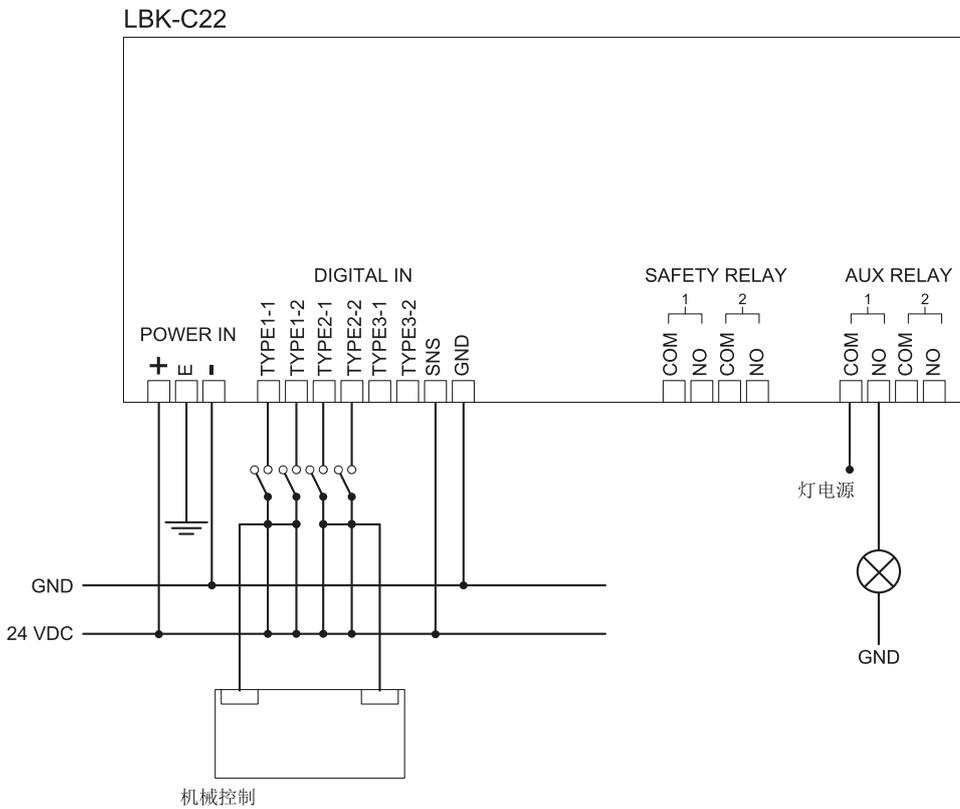
注: 用于连接数字输入的线缆最大长度必须为 30 m。

9.3.5 静音输入和输出的连接(一组传感器)



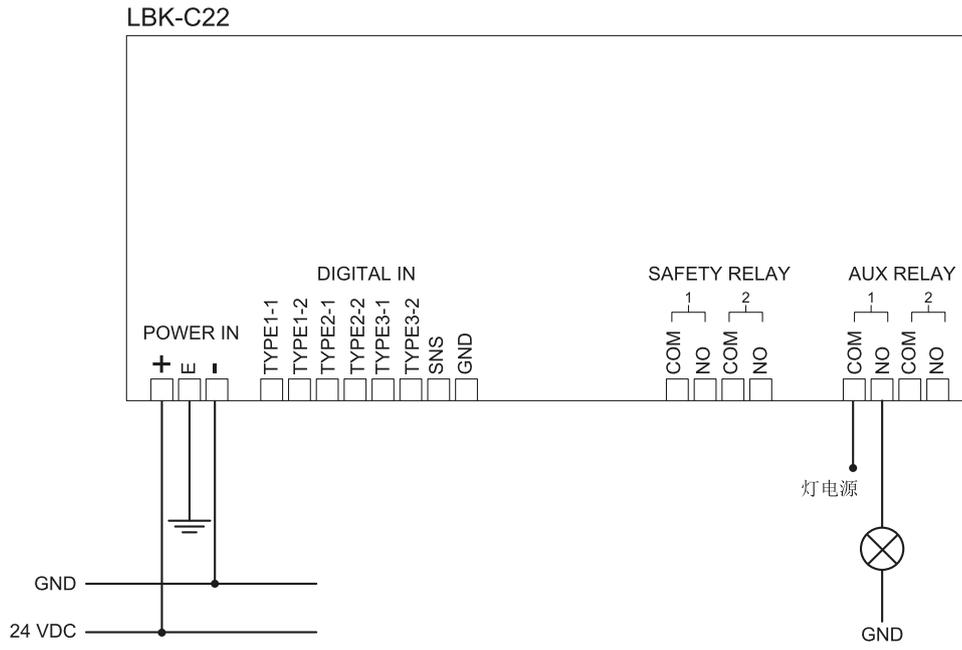
注: 用于连接数字输入的线缆最大长度必须为 30 m。

9.3.6 静音输入和输出的连接(两组传感器)

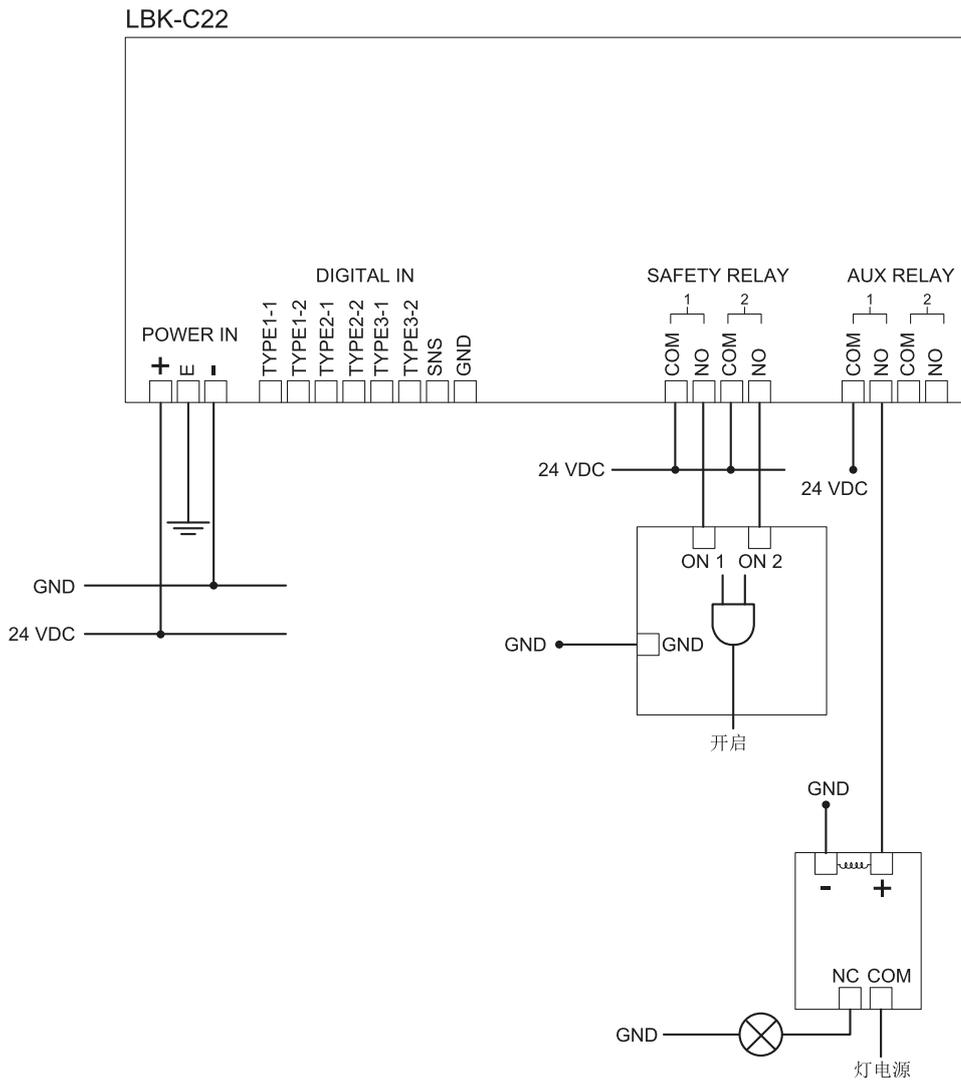


注: 用于连接数字输入的线缆最大长度必须为 30 m。

9.3.7 预警输出连接



9.3.8 诊断输出联机



注：出现故障时指示灯亮起。

9.4 默认值

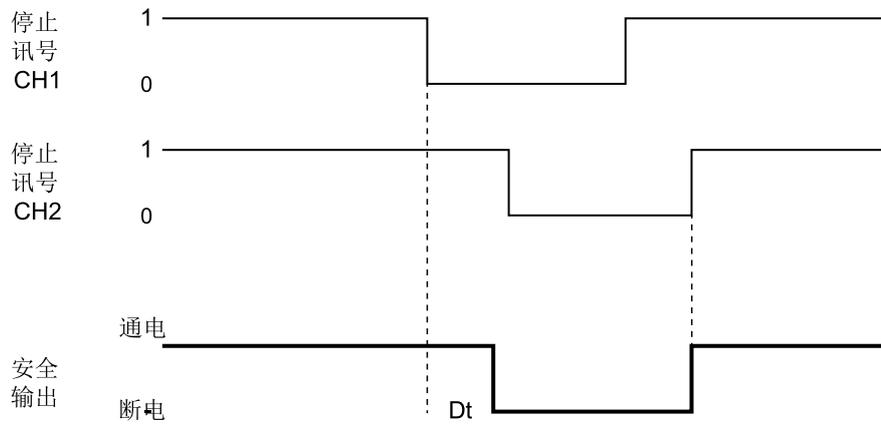
9.4.1 参数列表

参数	最小	最大	默认值
设定 User account			
密码	-	-	不可用
设定 General			
Operational frequency	Full BW, Restricted BW		Full BW
组态			
Number of installed sensors	1	6	1
Distance between sensors	0 mm	10000 mm	0 mm
BARRIER LENGTH	0 mm	15000 mm	0 mm
Actual length	0 mm	10000 mm	1581 mm

参数	最小	最大	默认值
平面	尺寸 X: 2000 mm 尺寸 Y: 1000 mm	尺寸 X: 20000 mm 尺寸 Y: 20000 mm	尺寸 X: 8000 mm 尺寸 Y: 4000 mm
位置(每个传感器)	X: 0 mm Y: 0 mm	X: 20000 mm Y: 20000 mm	X: 2000 mm Y: 1000 mm
Rotation (每个传感器)	0°	360°	0°
Inclination (每个传感器)	0°	360°	0°
Sensor installation height (每个传感器)	0 mm	3000 mm	0 mm
Alarm distance(每个传感器)	1000 mm	4000 mm	1500 mm
Pre-alarm distance(每个传感器)	0 mm	3000 mm	500 mm
Field of vision (每个传感器)	110°, 50°		110°
Safety functions (每个传感器)	Both (default), Always access detection, Always restart prevention		Both (default)
设定 Sensors			
Access sensitivity	Normal, High, Very High		Normal
Restart sensitivity	Normal, High, Very High		Normal
Restart timeout	0 ms	120 000 ms	5000 ms
Anti-masking	Disabled, Low, Medium, High		High
防绕轴旋转	Disabled, Enabled		Enabled
设定 Digital Input-Output			
Digital input (每个传感器)	Not configured, Stop signal, Restart signal, Muting group 1, Muting group 2, Muting group 3		Not configured
Digital output (每个输出)	Not configured, Pre-alarm signal, Muting enable feedback signal, System diagnostic signal		Not configured
设定 Muting			
静音组(每个传感器)	Group 1, Group 2, Group 3, 两者		Group 1
Pulse width (每个 Input TYPE)	0 μs(= Period 和 Phase shift 已停用) 200 μs	2000 μs	0 μs
Period (每个 Input TYPE)	200 ms	2000 ms	200 ms
Phase shift (每个 Input TYPE)	0.4 ms	1000 ms	0.4 ms

9.5 数字输入讯号

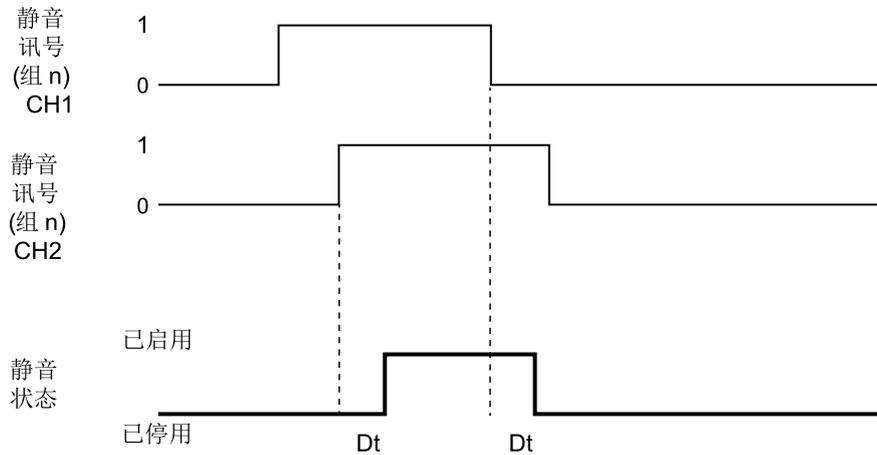
9.5.1 停止讯号



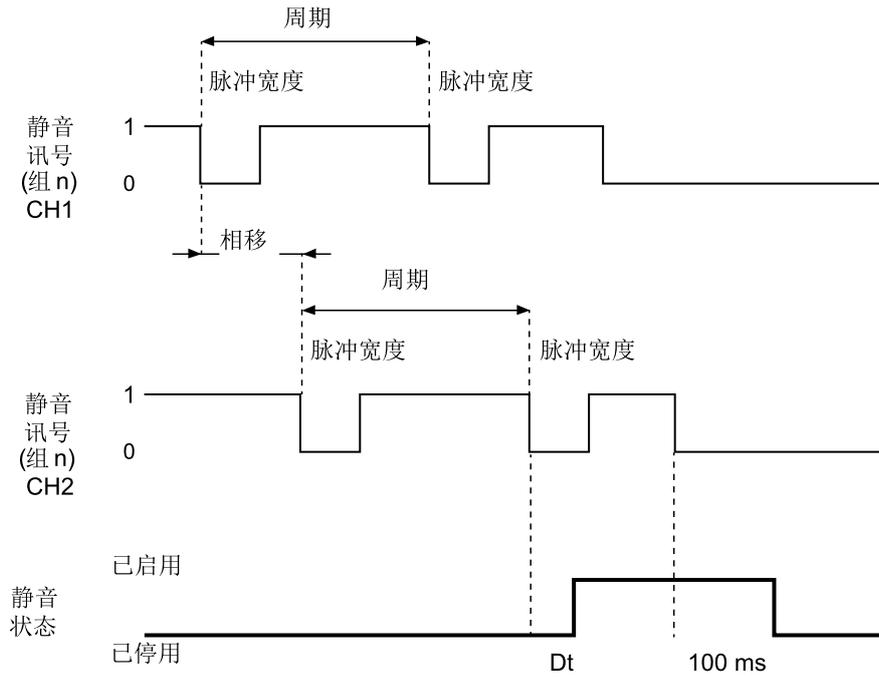
部分	描述
安全输出	在输入讯号的下降沿断电。只要两个信道之一保持在低逻辑状态 (0)，安全输出就会保持断电。
停止讯号 CH1 停止讯号 CH2	可互换通道。两个信道都必须进入高逻辑电平 (1) 才能停用停止状态。
Dt	激活延迟。小于 2 ms。

9.5.2 静音(有/无脉冲)

自动重启(无脉冲)

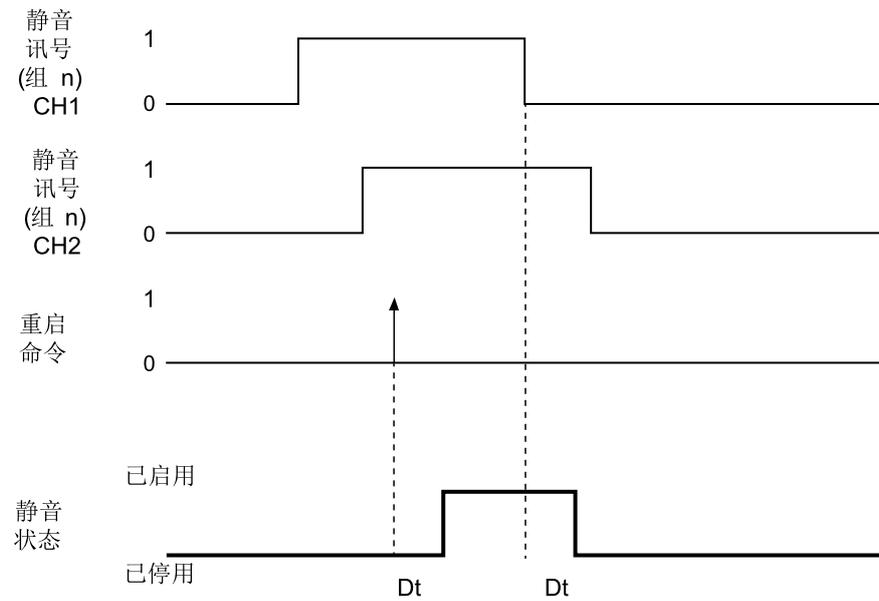


自动重启(有脉冲)

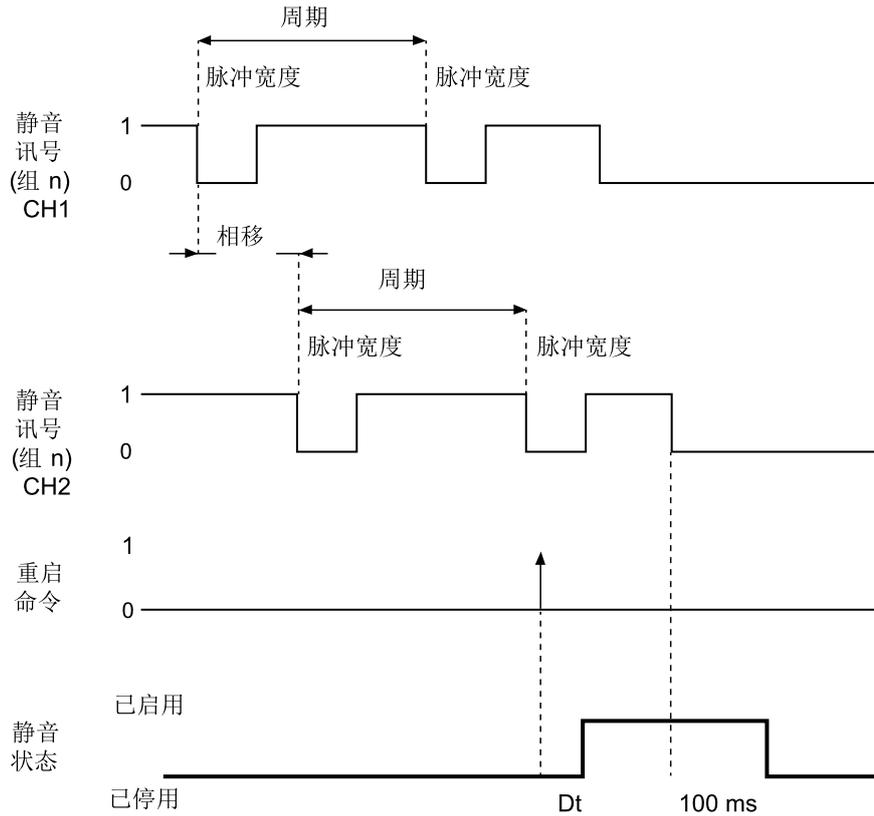


注: 输入讯号的公差是每个参数值的 +/-5%。

手动或安全手动重启(无脉冲)



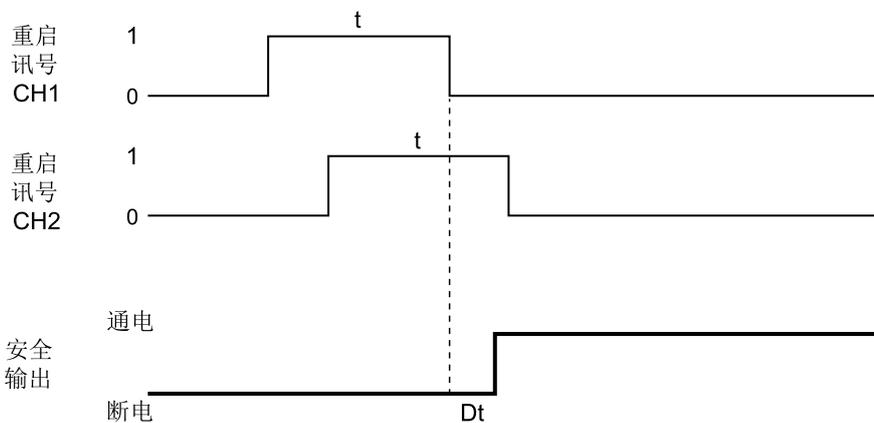
手动或安全手动重启(有脉冲)



注: 输入讯号的公差是每个参数值的 +/-5%。

部分	描述
静音讯号 (组 n) CH 1	可互换通道。
静音讯号 (组 n) CH 2	
重启命令	它对应于重启讯号的数字输入。
静音状态	只要两个信道都处于高逻辑电平 (1) 就启用; 当两个信道之一进入低逻辑电平 (0) 时停用。 手册或安全手册中系统的例外情况: 静音保持停用, 直到按下重启启用按钮。
Dt	激活/停用延迟。小于 200 ms。

9.5.3 重启讯号



部分	描述
安全输出	在第一个转到 0 的讯号的下降沿通电。
重启讯号 CH1	可互换通道。两个讯号都必须处于高逻辑电平 (1) 至少 400 ms (t), 并且其中至少有一个讯号必须具有转换 0 -> 1 -> 0。
重启讯号 CH2	
Dt	激活延迟。小于 200 ms。

10. 附录

目录

本节包括以下主题：

10.1 处置	74
10.2 服务和保修	74

10.1 处置



LBK System 包含电气部件。如欧洲指令 2012/19/EU 中规定，请勿将该产品与未分类城市废弃物一起处置。

所有者有责任通过政府或当地公共机构指定的特定废物收集设施处置这些产品以及其他电气和电子设备。

正确的处置和回收将有助于预防对环境和人类健康的潜在有害后果。

如需了解更多有关处置的详细信息，请联系相关的公共机构、废物处置服务机构或您向其购买产品的代表。

10.2 服务和保修

10.2.1 客户服务

Inxpect SpA
Via Serpente, 91
25131 Brescia (BS) - 意大利
电话: +39 030 5785105
传真: +39 012 3456789
电子邮箱: safety-support@inxpect.com
网站: www.inxpect.com

10.2.2 如何退货

如有必要，用网站 www.inxpect.com/industrial/rma 上有关退货的信息完成退货请求。然后，将产品退还给当地经销商或独家经销商。使用原始包装。运费由客户承担。

区域经销商

请注意此处的经销商信息：

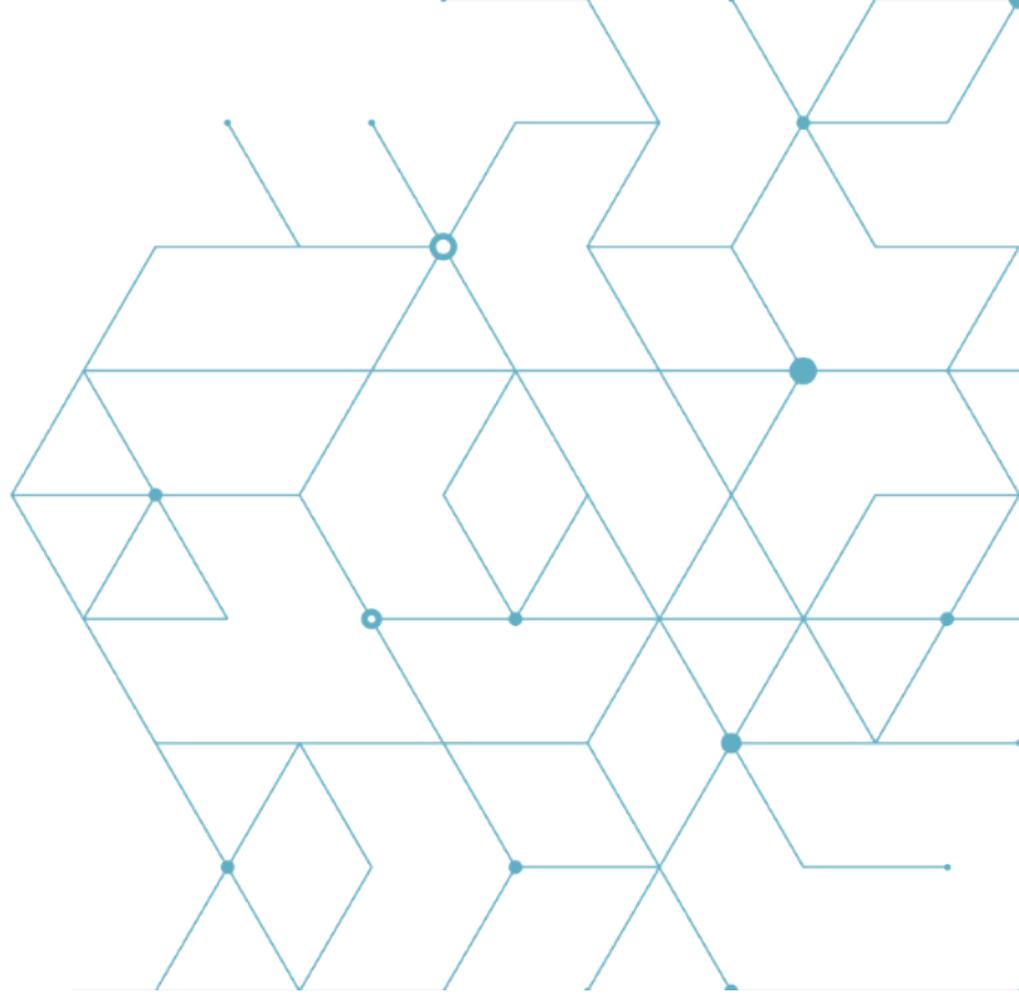
制造商

Inxpect SpA
Via Serpente, 91
25131 Brescia (BS)
意大利
www.inxpect.com

10.2.3 服务和保修

请参阅 www.inxpect.com 获取以下信息：

- 保修的除外责任和取消条款
- 退货授权 (RMA) 的一般条件



LBK System
说明手册 v1.5
2020年9月
LBK-System_instructions_zh-CN v1.5
Copyright © 2018-2019-2020 Inxpect SpA

Inxpect SpA
Via Serpente, 91
25131 Brescia (BS)
意大利
www.inxpect.com
safety-support@inxpect.com
+39 030 5785105