



操作說明

deTec4

安全光幕

SICK Sensor Intelligence

產品說明

deTec4

製造商

SICK AG
Erwin-Sick-Str. 1
79183 Waldkirch
德國

法律聲明

本文件受版權保護。其中涉及的一切權利歸 SICK AG 公司所有。僅允許在版權法的範圍內複製本文件的全部或部分內容。未經 SICK AG 公司的明確書面許可，禁止對該文件進行修改、刪節或翻譯。

文件所提及的商標為其各自擁有者所有。

© SICK AG. 版權所有。

原始文件

本文件是 SICK AG 原始文件。

目錄

1	關於本文件.....	8
1.1	文件功能.....	8
1.2	適用範圍.....	8
1.3	本操作說明的目標群體.....	8
1.4	更多資訊.....	8
1.5	符號和文件使用慣例.....	8
2	關於安全資訊.....	10
2.1	基本安全提示.....	10
2.2	按規定使用.....	11
2.3	違規使用.....	11
2.4	網路安全.....	11
2.5	合格人員的要求.....	11
3	產品說明.....	13
3.1	透過 SICK Product ID 識別產品.....	13
3.2	在已裝配狀態下識別產品.....	13
3.3	結構與功能.....	13
3.4	產品特性.....	15
3.4.1	裝置概覽（投光器和受光器）.....	15
3.4.2	消除盲區.....	15
3.4.3	IO-Link.....	15
3.4.4	近距離無線通訊（NFC）.....	16
3.4.5	功能包.....	16
3.4.6	系統插頭.....	17
3.4.7	擴充模組.....	18
3.4.8	顯示元件.....	20
3.5	應用範例.....	23
4	專案規劃.....	25
4.1	機器製造商.....	25
4.2	機器運營商.....	25
4.3	設計.....	25
4.3.1	掃描範圍與防護區域寬度.....	26
4.3.2	安全光幕與危險點的最小距離.....	28
4.3.3	與反射面的最小距離.....	29
4.3.4	防止受到相鄰系統的影響.....	31
4.3.5	降低解析度.....	35
4.3.6	靜默.....	37
4.3.7	Smart Box Detection.....	54
4.3.8	屏蔽.....	62
4.3.9	多重採樣.....	71
4.3.10	Operating modes (運行模式).....	71
4.3.11	物件識別模式.....	75

4.4	連至電氣控制器.....	89
4.4.1	重啟鎖定.....	90
4.4.2	外部設備監控 (EDM)	93
4.4.3	信號診斷輸出.....	94
4.4.4	信號燈.....	97
4.4.5	連接投光器與受光器.....	97
4.4.6	雷射對準輔助工具.....	98
4.4.7	串接/串聯.....	100
4.4.8	智慧型後方防護.....	102
4.4.9	IO-Link.....	102
4.4.10	靜默.....	103
4.4.11	Smart Box Detection 超控的控制開關.....	104
4.4.12	運行模式的控制開關.....	105
4.4.13	安全感測器輸入 (SDI)	105
4.4.14	接線示例.....	106
4.5	檢查方案.....	106
4.5.1	測試棒測試.....	107
4.5.2	目檢機器與防護設備.....	109
5	裝配.....	111
5.1	拆封.....	111
5.2	安裝系統插頭.....	111
5.3	安裝.....	112
5.3.1	安裝 QuickFix 支架.....	115
5.3.2	安裝 FlexFix 支架.....	116
5.3.3	安裝替換支架.....	119
6	電氣安裝.....	120
6.1	安全.....	120
6.2	系統接頭 (M12, 5-Pin)	122
6.3	系統接頭 (M12, 8-Pin)	122
6.4	擴展接口 (M12, 5-Pin)	124
6.5	擴充模組 DMM4 上的附加接頭.....	125
6.6	擴充模組 DCM4 上的附加接頭.....	125
7	配置.....	127
7.1	概覽.....	127
7.2	安全.....	127
7.3	出廠設定.....	127
7.4	設定模式.....	129
7.5	透過系統插頭設定.....	129
7.5.1	系統插頭 SP2 上功能的組合方式.....	131
7.5.2	設定光束編碼.....	131
7.5.3	設定靜默功能.....	132
7.5.4	設定防護區域寬度.....	134
7.5.5	設定降低解析度 (Basic)	135

7.5.6	設定智慧型後方防護.....	136
7.5.7	設定 Smart Box Detection.....	137
7.5.8	檢查同位.....	138
7.5.9	設定重啟鎖定.....	139
7.5.10	設定外部設備監控 (EDM).....	140
7.5.11	設定信號診斷輸出.....	141
7.5.12	設定串接/串聯.....	141
7.5.13	透過指撥開關恢復出廠設定.....	143
7.6	透過 Safety Designer 設定.....	144
7.6.1	配置軟體 Safety Designer.....	144
7.6.2	概覽.....	147
7.6.3	系統的設定.....	148
7.6.4	啟動和停止安全功能.....	163
7.6.5	報告.....	163
7.6.6	服務.....	163
7.7	移動應用程式的服務功能.....	164
7.8	使用者群組.....	165
7.9	更換裝置時自動恢復設定.....	166
8	初始試運行.....	168
8.1	概覽.....	168
8.2	接通.....	169
8.3	對準投光器與受光器.....	169
8.3.1	使用 QuickFix 支架對準.....	171
8.3.2	使用 FlexFix 支架或替換支架對準.....	171
8.3.3	校準狀態顯示.....	172
8.4	調試和更改期間的檢查.....	173
9	操作.....	174
9.1	概覽.....	174
9.2	定期檢查.....	174
10	維護.....	175
10.1	定期清潔.....	175
10.2	定期檢查.....	175
11	故障排除.....	177
11.1	概覽.....	177
11.2	安全.....	177
11.3	診斷 LED 指示燈.....	177
11.3.1	接通時的顯示.....	178
11.3.2	狀態顯示.....	181
11.3.3	故障顯示.....	187
11.4	藉著 Safety Designer 診斷.....	194
11.4.1	訊息歷程記錄.....	194
11.4.2	資料記錄器.....	195

11.4.3	事件歷程.....	196
11.4.4	光束狀態.....	196
11.5	利用移動應用程式診斷.....	197
11.6	透過 SOPAS ET 診斷.....	197
12	停止運行.....	198
12.1	廢物處理.....	198
13	技術規格.....	199
13.1	版本號和功能範圍.....	199
13.2	技術資料.....	200
13.3	系統內的光束數量.....	203
13.4	反應時間.....	205
13.5	公差時間.....	219
13.6	耗電量.....	220
13.7	電纜線長度.....	221
13.8	重量表格.....	223
13.9	尺寸圖.....	224
14	訂購資訊.....	225
14.1	供貨範圍.....	225
14.2	訂購資料.....	225
15	附件.....	228
15.1	支架.....	228
15.2	安裝配件.....	228
15.3	擴充模組.....	228
15.4	焊接火花防護件.....	228
15.5	連接技術.....	229
15.6	校準輔助工具.....	231
15.7	轉角鏡.....	231
15.7.1	功能與應用.....	231
15.7.2	轉角鏡帶來的掃描範圍變化.....	232
15.7.3	轉角鏡 PNS75 - 訂購資料.....	233
15.7.4	轉角鏡 PNS125 - 訂購資料.....	233
15.8	反射鏡列.....	233
15.9	設備列.....	234
15.10	清潔劑.....	235
15.11	測試棒.....	235
15.12	靜默配件.....	235
15.13	其他配件.....	237
16	附錄.....	238
16.1	符合性與證書.....	238
16.1.1	歐盟合規性聲明.....	238
16.1.2	英國合規性聲明.....	238
16.2	關於標準的提示.....	238

16.3	起始試運行和試運行檢查清單.....	239
17	圖片目錄.....	240
18	表格目錄.....	242

1 關於本文件

1.1 文件功能

本操作說明包括安全光幕生命週期內的必要資訊。

使用安全光幕作業的所有人員均可取閱本操作說明。

使用安全光幕作業之前，請仔細閱讀本操作說明並確保完全理解其內容。

1.2 適用範圍

本文件適用於下列產品：

- 產品名稱：deTec4
- 銘牌條目「Operating Instructions」：8021643

文件識別號

文件訂貨代號：

- 本文件：8022414
- 本文件的可用語言版本：8021643

所有文件的最新版請參閱：www.sick.com。

1.3 本操作說明的目標群體

本操作說明的一些章節尤其面向特定目標群體。但整本操作說明對按規定使用至關重要。

表 1: 本操作說明的目標群體和選取章節

目標群體	本操作說明的章節
專案人員（規劃人員、研發人員、設計師）	"專案規劃", 頁面 25 "配置", 頁面 127 "技術規格", 頁面 199 "附件", 頁面 228
安裝人員	"裝配", 頁面 111
電氣專員	"電氣安裝", 頁面 120
安全專員（如 CE 全權代表、合規官、檢查並批准應用的人員）	"專案規劃", 頁面 25 "配置", 頁面 127 "初始試運行", 頁面 168 "技術規格", 頁面 199 "起始試運行和試運行檢查清單", 頁面 239
操作人員	"操作", 頁面 174 "故障排除", 頁面 177
維護人員	"維護", 頁面 175 "故障排除", 頁面 177

1.4 更多資訊

www.sick.com

您可以從該網址獲取下列資訊：

- 資料表和應用範例
- CAD 資料和尺寸圖
- 憑證（例如，EU 一致性聲明）
- 機械安全指南。六個步驟實現機械安全

1.5 符號和文件使用慣例

本文提供如下符號與習慣用法：

警告提示及其他提示



危險

提示緊急的危險情況，如不避免，將導致死亡或重傷。



警告

提示可能的危險情況，如不避免，可能導致死亡或重傷。



注意

提示可能的危險情況，如不避免，可能導致中等程度傷害或輕傷。



重要

提示可能的危險情況，如不避免，可能導致財產損失。



注意

突出強調有利於高效無故障運作的有用建議、提示及資訊。

動作指示

→ 箭頭表示動作指示。

1. 動作指示按順序編號。
 2. 遵守以規定順序編號的動作指示。
- ✓ 打勾符號表示動作指示的結果。

LED 符號

該符號指出 LED 的狀態：

- LED 熄滅。
- ◐ LED 閃爍。
- LED 恆亮。

投光器與受光器

這些符號表示裝置的投光器與受光器：



此符號表示投光器。



此符號表示受光器。

2 關於安全資訊

2.1 基本安全提示

產品的接入



危險

若產品被錯誤整合，則其無法提供預期的防護。

- 按照機器要求規劃產品的整合（專案規劃）。
- 按照專案規劃實施產品的整合。

機械和電氣安裝



危險

電壓和／或機器意外啟動可能導致人員死亡或重傷

- 在安裝及電氣安裝期間，確保機器始終處於斷電狀態。
- 確保已解除機器危險狀態並加以保持。

維修與改動



危險

對產品的不正當作業

產品經改動後，可能無法提供預期的防護。

- 除了本文件中描述的操作步驟外，不得維修、打開、篡改或以其他方式改動此產品。

雷射提示



注意

雷射等級 1

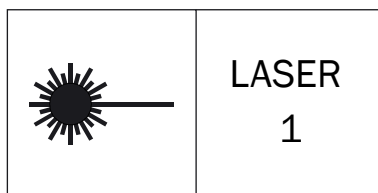


圖 1: 雷射等級 1

本裝置按照下列標準分級：

- IEC 60825-1:2014
- EN 60825-1:2014，附 A11:2021
- 21 CFR 1040.10 以及 1040.11，除 2019 年 5 月 8 日頒佈的 Laser Notice No. 56 中規定的偏差

雷射對人眼安全無害。但直接注視雷射可能短暫影響視力。

雷射光束的對外投射口位於投光器內，[請參閱圖 6, 頁面 20](#)。只有打開雷射對準輔助工具時，雷射才處於開啟狀態。

雷射標識位於投光器的背面。

- 注意最新版本中適用的雷射保護規定。

**注意**

光學輻射：雷射等級 1

注意：如若使用不同於此處規定的操作設備或校準裝置，或者施行其他操作方法，可能導致危險的輻射作用。

- 僅限使用本文獻規定的工具及輔助工具。
- 僅限採取本文獻規定的操作方法。
- 除進行本文獻規定的安裝或維護作業外，請勿打開外殼。

2.2 按規定使用

安全光幕 deTec4 是安全光電防護設備（ESPE），適合下列應用：

- 危險點防護
- 通道防護
- 危險區域防護

允許在安全功能中使用此產品。

無論何時，僅可在預設和給定的技術資料與工作條件限制內使用安全光幕 deTec4。

在違規使用、錯誤改動或篡改安全光幕 deTec4 的情況下將喪失 SICK 股份公司的所有質保，此外，SICK 股份公司不對因此導致的損失及間接損失承擔任何責任。

2.3 違規使用

安全光幕作為間接防護措施發揮作用，無法防止飛出零件或發出的輻射。透明物體不會被檢測到。

安全光幕 deTec4 尤其不適合下列應用：

- 戶外
- 水下
- 爆炸性環境
- 3,000 米以上海拔高度
- 強烈電離輻射的環境

2.4 網路安全

概覽

抵禦網路安全威脅要求營運商採用全面的網路安全方案，並持續對其進行檢查及維護。合適的方案包括組織、技術、流程、電子及物理防禦層面，並顧及針對不同風險類型的適當措施。只有在此類方案中使用此產品時，產品中採取的措施才有助於抵禦網路安全威脅。

www.sick.com/psirt 提供了其他資訊，如：

- 網路安全的一般資訊
- 報告薄弱環節的聯絡方式
- 關於已知薄弱環節的資訊（勸告）

2.5 合格人員的要求

安全光幕僅允許由合格的安全人員進行專案規劃、機械安裝、連接、運行和維護。

專案規劃

您需要掌握專業知識，才能實現安全功能並選擇與之合適的產品。您需要掌握關於相關標準與規定的專業知識。

安裝、電氣安裝和調試

您需要掌握相應的知識並具備經驗。您必須能夠評估機器的作業安全狀態。

配置

您需要掌握相應的知識並具備經驗。您必須能夠評估機器的作業安全狀態。

操作和維護

您需要掌握相應的知識並具備經驗。您必須接受機器營運商的操作指導。維護時，您必須能夠評估機器的作業安全狀態。

3 產品說明

3.1 透過 SICK Product ID 識別產品

SICK Product ID

SICK Product ID 是對產品的唯一標記。同時它還是包含產品資訊的網頁的網址。

SICK Product ID 包括 Host 名稱 pid.sick.com、訂貨代號 (P/N) 及序號 (S/N)，分別用斜杠隔開。

對於較新的產品，SICK Product ID 以文字與 QR code 的形式印在型號銘牌和／或包裝上。



圖 2: SICK Product ID

3.2 在已裝配狀態下識別產品

除了銘牌上的 SICK Product ID 外，關於產品識別的資訊還列印於裝置正面。此資訊在已裝配狀態下仍然可見：

- 設備類型
- 訂貨代號 (P/N)
- 序號 (S/N)

3.3 結構與功能

概覽

安全光幕 deTec4 是由投光器與受光器組成的安全光電防護設備 (ESPE)。

投光器與受光器間的防護區域由一系列平行紅外光束構成，防護危險區域（危險點、通道防護與危險區域防護）。如果一或多條光束被完全阻斷，則安全光幕會透過安全輸出信號切換裝置 (OSSD)（安全輸出）的信號切換告知光路阻斷訊息。機器或其控制器應安全評估信號（例如透過安全控制器或安全繼電器）並終止危險狀態。

投光器與受光器在光路上自動同步。兩個組件間的電氣連接並非必須，以此帶來優勢。

如需擴充功能範圍，以及實現軟體設定，可將安全光幕與擴充模組配合使用。

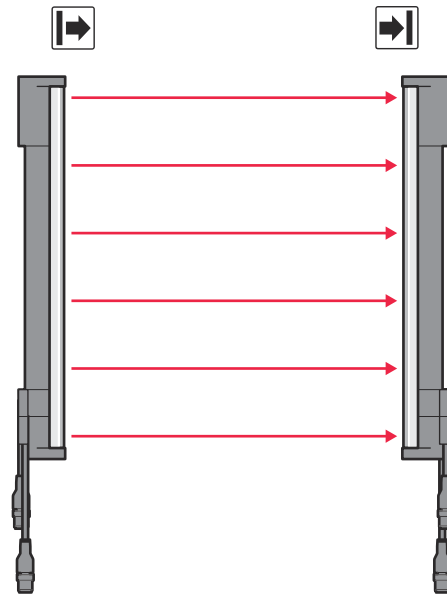


圖 3: 投光器與受光器

防護區域高度

防護區域高度指的是可靠識別安全光幕所帶的測試棒的區域。

防護區域寬度

防護區域寬度是投光器和受光器之間的光路長度。最大防護區域寬度受掃描範圍的限制。

解析度

解析度描述的是安全光幕在防護區域內始終都能識別到的最小物件的尺寸。解析度對應安全光幕配套的測試棒直徑。

安全光幕的物理解析度為 14 mm。此解析度可實現手指防護。

安全光幕的物理解析度為 30 mm。此解析度可實現手部防護。

掃描範圍

掃描範圍限制最大的防護區域寬度。

在使用轉角鏡的情況下，掃描範圍縮小。

在使用焊接火花防護件的情況下，掃描範圍縮小。

相關主題

- ["擴充模組", 頁面 18](#)
- ["連接投光器與受光器", 頁面 97](#)
- ["技術資料", 頁面 200](#)

3.4 產品特性

3.4.1 裝置概覽（投光器和受光器）

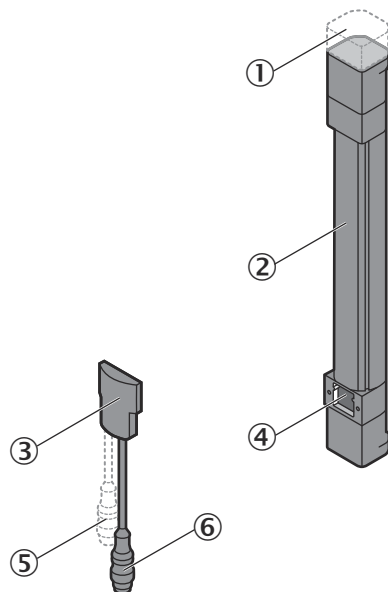


圖 4: 裝置概覽（投光器或受光器）

- ① 附整合式信號燈的端蓋（選配在受光器上）
- ② 投光器或受光器
- ③ 系統插頭
- ④ 接線區域
- ⑤ 擴展接口（僅限特定系統插頭）
- ⑥ 系統接頭

3.4.2 消除盲區

得益於安全光幕的設計與結構，裝置的防護功能不存在盲區，直達外殼末端。因此在整合至機器時，消除盲區降低佔地需求。

例外：若受光器端蓋含有整合式信號燈，則裝置保護範圍僅可延伸到信號燈下方。

3.4.3 IO-Link

概覽

本產品可透過 IO-Link 連接器（選配附件）與 IO-Link Master 通訊。

可透過 IO-Link 介面讀取所連線裝置的診斷與設定資料，並控制系統的各项功能。

此外，IO-Link 連接器還可用於連接兩個信號（如靜默信號）。

補充資訊

產品必須已通電，從而經由 IO-Link 連接器與 IO-Link Master 通訊。

關於連接 IO-Link 連接器的其他資訊可參見 IO-Link 連接器安裝說明。

相關主題

- ["附件", 頁面 228](#)
- ["IO-Link", 頁面 102](#)

3.4.4 近距離無線通訊 (NFC)

概覽

防護設備的受光器具備整合式近距離無線通訊介面，以便將防護設備與受光器相連的所有裝置的診斷與設定資料傳輸至支援近距離無線通訊的裝置。

支援近距離無線通訊的天線整合在受光器前屏幕後方。此區域標有近距離無線通訊標誌。



圖 5: 近距離無線通訊標誌¹⁾

內建的近距離無線通訊介面供臨時使用。

SICK Safety Assistant App

為能調用診斷及設定相關資訊，需要在支援近距離無線通訊的裝置（例如智慧型手機）上安裝 SICK 提供的 SICK Safety Assistant App。

SICK Safety Assistant App 對採用下列操作系統的裝置可用：

- Android
- iOS

相關主題

- ["利用移動應用程式診斷", 頁面 197](#)
- ["移動應用程式的服務功能", 頁面 164](#)

3.4.5 功能包

本產品可搭配不同的功能包使用。各功能包來自於所用的裝備。

表 2: 功能包

功能包	裝備
SP1	• 帶有系統插頭 SP1 的受光器 • 帶有系統插頭 SP1 的投光器 • 可選用於串聯：帶有系統插頭 SP1 的其他受光器與投光器
SP2	• 帶有系統插頭 SP2 的受光器 • 帶有系統插頭 SP1 的投光器 • 可選用於串聯：帶有系統插頭 SP1 的其他受光器與投光器
DMM4	• 帶有系統插頭 SP1 的受光器 • 帶有系統插頭 SP1 的投光器 • 擴充模組 DMM4 • 可選用於串聯：帶有系統插頭 SP1 的其他受光器與投光器
DCM4	• 帶有系統插頭 SP1 的受光器 • 帶有系統插頭 SP1 的投光器 • 擴充模組 DCM4 • 可選用於串聯：帶有系統插頭 SP1 的其他受光器與投光器

表 3: 功能包及所含功能

功能	SP1	SP2	DMM4	DCM4
光束編碼	✓	✓	✓	✓
重啟鎖定	✓	✓	✓	✓
智慧型重啟鎖定 ^{1) 2)}	–	–	✓	✓
外部設備監控 (EDM)	✓	✓	✓	✓
信號診斷輸出	✓	✓	✓ ³⁾	✓ ³⁾

¹⁾ N-Mark 標誌是 NFC Forum, Inc.在美國及其他國家的商標或註冊商標。

功能	SP1	SP2	DMM4	DCM4
串接/串聯	✓	✓	✓	✓
智慧型後方防護	–	✓	✓	✓
降低解析度 (Basic)	–	✓ ⁴⁾	✓ ⁵⁾	✓ ⁵⁾
降低解析度 (Advanced) ⁶⁾	–	–	–	✓
手動設定防護區域寬度	–	✓ ⁷⁾	✓	✓
傳送功率調整 ¹⁾	✓ ⁸⁾	✓ ⁸⁾	✓	✓
靜默 (雙信號靜默)	–	✓	✓ ⁹⁾	✓ ⁹⁾
靜默 (四信號靜默) ¹⁾	–	–	✓	–
部分靜默	–	✓	✓	✓
固定屏蔽 ⁶⁾	–	–	✓	✓
固定屏蔽示教 ⁶⁾	–	–	–	✓
浮動屏蔽 ⁶⁾	–	–	–	✓
Smart Box Detection	–	✓ ¹⁰⁾	–	✓ ⁶⁾
運行模式 ¹⁾	–	–	✓	✓
可設定多重採樣 ¹⁾	–	–	✓	✓
安全感測器輸入 (SDI) ¹⁾	–	–	✓	–
物件識別模式 ⁶⁾	–	–	–	✓

- 1) 自功能範圍 V 1.2.0 起可用。
- 2) 自功能範圍 V 1.3.0 起，可以限制智慧型重啟鎖定的範圍。
- 3) 自功能範圍 V 1.3.0 起，虛擬檢測區域功能可用。
- 4) 裝置的解析度可降低最多 2 條光束。
- 5) 自功能範圍 V 1.3.0 起，裝置的解析度可降低最多 28 條光束 (14 mm 解析度) 或最多 10 條光束 (30 mm 解析度)。
- 6) 自功能範圍 V 1.3.0 起可用。
- 7) 只能透過軟體設定進行極小範圍的設定。
- 8) 只能透過軟體設定進行傳送功率的設定。
- 9) 自功能範圍 V 1.2.0 起，可透過軟體設定靈活設定雙信號靜默。
- 10) 自功能範圍 V 1.1.0 起可用。

3.4.6 系統插頭

概覽

使用系統插頭可為您提供相應功能包的功能。

對於本產品提供以下系統插頭：

- 系統插頭 SP1
- 系統插頭 SP2

可選購以下規格的各種系統插頭：

- 帶 5-Pin 系統接頭的系統插頭
- 帶 8-Pin 系統接頭的系統插頭
- 帶 5-Pin 系統接頭與 5-Pin 擴展接頭的系統插頭
- 帶 8-Pin 系統接頭與 5-Pin 擴展接頭的系統插頭

使用系統插頭

系統插頭 SP1 可用於獨立系統或 Host 與 Guest 系統的所有投光器與受光器。

系統插頭 SP2 僅可用於 Host 系統或獨立系統的受光器。系統插頭 SP1 可用於 Guest 系統的所有其他受光器以及所有投光器。

使用擴充模組時，SICK 建議投光器與受光器使用系統插頭 SP1。



注意

系統插頭 SP2 僅可用於型號代碼的下列數列數位包含數位 1 的受光器：
C4P-E*****1***

表 4: 在單個系統中使用系統插頭 SP1

	系統插頭 SP1 的型號代碼			
	1000	1200	1100	1300
投光器	✓	✓ ¹⁾	✓ ²⁾	✓ ^{1) 2)}
受光器	✓	✓	✓	✓

- ✓ 適配系統插頭 SP1。
- 1) 投光器的 8-Pin 系統接頭僅用於統一的佈線方式。
如果在受光器上使用 8-Pin 系統接頭，並且投光器和受光器透過 T 型接頭相互連接，則推薦此接頭。
投光器與擴充模組相連時，同樣推薦 8-Pin 系統接頭。
- 2) 在沒有連接其他 Guest 裝置的投光器上，擴展接口是不起作用的，必須用保護蓋封閉。

表 5: 在單個系統中使用系統插頭 SP2

	系統插頭 SP2 的型號代碼			
	2000	2200	2100	2300
投光器	–	–	–	–
受光器	✓	✓	✓	✓

- ✓ 適配系統插頭 SP2。
- 不適配系統插頭 SP2。單個系統的投光器中必須使用系統插頭 SP1。

表 6: 在一個串聯內使用系統插頭

		系統插頭 SP1 的型號代碼			系統插頭 SP2 的型號代碼	
		1000	1100	1300	2100	2300
Host	投光器	–	✓	✓ ¹⁾	–	–
	受光器	–	✓	✓	✓	✓
首個 Guest 裝置 (有 2 個 Guest 設備串聯時)	投光器	–	✓	–	–	–
	受光器	–	✓	–	–	–
最後一個 Guest 裝置	投光器	✓	✓ ²⁾	–	–	–
	受光器	✓	✓	–	–	–

- ✓ 適配系統插頭。
- 不適配系統插頭。在 Guest 系統的受光器以及 Host 與 Guest 系統的投光器中必須使用系統插頭 SP1。
- 1) 投光器的 8-Pin 系統接頭僅用於統一的佈線方式。如果在受光器上使用 8-Pin 系統接頭，並且投光器和受光器透過 T 型接頭相互連接，則推薦此接頭。
投光器與擴充模組相連時，同樣推薦 8-Pin 系統接頭。
- 2) 在沒有連接其他 Guest 裝置的投光器上，擴展接口是不起作用的，必須用保護蓋封閉。

3.4.7 擴充模組

概覽

本產品可與一個擴充模組配合使用。使用擴充模組可為您提供相應功能包的功能，並且能夠進行軟體設定。

對於本產品提供以下擴充模組：

- DMM4
- DCM4

擴充模組提供下列擴充內容：

- 功能包 DMM4 或功能包 DCM4
- 附加輸入輸出（信號診斷輸出）
- 用於將軟體 Safety Designer 用於安全光電防護設備（ESPE）的裝置（投光器、受光器）及擴充模組本身的 USB 介面
 - 設定
 - 故障診斷
 - 服務功能
- 安全光電防護設備（ESPE）的裝置（投光器、受光器）及擴充模組的設定存儲器（使用軟體設定時）
- 能夠透過擴充模組連接投光器與受光器：
 - 在投光器上顯示防護區域狀態
 - 在投光器上顯示狀態（如靜默啟用、需要復歸）
 - 透過近距離無線通訊或 IO-Link 診斷投光器

接頭

擴充模組連接在 Host 系統或獨立系統的受光器的系統接頭上。一旦完成連接，擴充模組的系統接頭就會變成整個系統（擴充模組及安全光電防護設備）的系統接頭。

受光器自動辨識連接的擴充模組。如果擴充模組已包含設定，則所連接的安全光電防護設備的裝置將應用此設定。

投光器可選擇連接擴充模組。

如果要另外在擴充模組 DCM4 上使用運行模式選擇開關，則可利用 T 型接頭將兩個裝置連接至 8-Pin 投光器接頭。



注意

擴充模組只能與下列受光器連接：

- 型號代碼的下列數列數位包含數位 1：C4P-E*****1***
- 功能範圍 V 1.2.0 或以上

擴充模組只能與下列投光器連接：

- 型號代碼的下列數列數位包含數位 1：C4P-S*****1***
- 功能範圍 V 1.1.0 或以上

與系統插頭配合使用

可將擴充模組與系統插頭 SP1 或 SP2 配合使用。

SICK 建議與系統插頭 SP1 配合使用。

補充資訊

如果不需要擴充的功能及擴充模組相應的接頭，也可以只將擴充模組臨時連接至受光器（以及必要時連接至投光器），即可使用 USB 介面。

由此可使用 Safety Designer 的功能，例如執行下列任務：

- 更改設定，例如調整靜默參數。
- 進行診斷，但不更改現有設定。

相關主題

- ["功能包", 頁面 16](#)
- ["更換裝置時自動恢復設定", 頁面 166](#)

3.4.8 顯示元件

概覽

投光器和受光器的 LED 指示燈顯示安全光幕的運行狀態。

投光器顯示

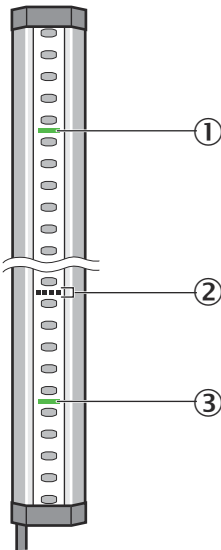


圖 6: 投光器顯示

投光器有 1 個雷射校準輔助工具與至少 2 個顯示運行狀態的 LED 指示燈。

表 7: 投光器顯示

位置	LED 顏色	功能	說明
①	紅/黃/綠	區域指示燈 ¹⁾ 顯示防護區域狀態以及關於狀態顯示的其他資訊	–
②	–	雷射對準輔助工具 用於輕鬆對準投光器。	–
③	紅/黃/綠	狀態顯示	狀態

1) 防護區域高度 > 300 mm 的安全光幕擁有多個 LED 區域指示燈。

受光器顯示

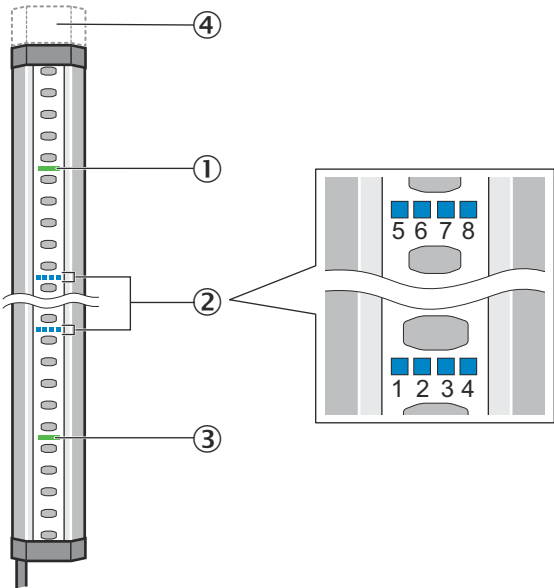


圖 7: 受光器顯示

受光器至少有 10 個 LED 指示燈告知運行狀態。

表 8: 受光器顯示

位置	LED 顏色	功能	說明
①	紅/黃/綠	區域指示燈 ¹⁾ 顯示防護區域狀態以及關於狀態顯示的其他資訊	–
②	藍/紅/黃/白	診斷與對準狀態	1、2、3、4、5、6、7、8
③	紅/綠	輸出信號切換裝置狀態	OSSD
④	紅/黃/綠	附整合式信號燈的端蓋 (可選)	–

1) 防護區域高度> 300 mm 的安全光幕擁有多個 LED 區域指示燈。

為輕鬆對準受光器，開啟安全光幕後，診斷 LED 燈 1、2、3 和 4 將顯示對準狀態。

最上方光束（系統插頭遠端）同步後，LED 指示燈 5 與 6 亮起。最下方光束（系統插頭近端）同步後，LED 指示燈 7 與 8 亮起。

受光器端蓋內的整合式信號燈負責區域指示燈的發光特性。

相關主題

- ["診斷 LED 指示燈", 頁面 177](#)

3.4.8.1 診斷 LED 指示燈顯示

表 9: 顏色及其含義

顏色	含義
白色	設定狀態
藍色	對準質量
紅色	故障顯示
黃色	警告

○ LED 指示燈熄滅。◐ LED 指示燈閃爍。● LED 指示燈亮起。

表 10: 設定狀態顯示

診斷 LED 指示燈	顏色	設定
1	● 白色	外部設備監控 (EDM) 設定完畢。 (無任何軟體設定啟用時)
2	● 白色	帶 1 個或 2 個 Guest 裝置的串聯設定完畢。 (無任何軟體設定啟用時)
3	● 白色	光束編碼設定完畢。 (無任何軟體設定啟用時)
4	● 白色	重啟鎖定設定完畢。 (無任何軟體設定啟用時)
5	● 白色	靜默或 Smart Box Detection 設定完畢。 (無任何軟體設定啟用時)
6	● 白色	降低解析度設定完畢。 (無任何軟體設定啟用時)
7	● 白色	防護區域寬度 (手動設定) 的範圍設定完畢。 (無任何軟體設定啟用時)
8	● 白色	軟體設定已啟用。

○ LED 指示燈熄滅。● LED 指示燈閃爍。● LED 指示燈亮起。

表 11: 校準狀態顯示

診斷 LED 指示燈	顏色	含義
1 ... 4	● 藍色	對準狀態顯示。 如果只有一個診斷 LED 指示燈亮起，則對準程度不夠。如果四個診斷 LED 指示燈全亮起，則對準程度極佳。
5、6	● 藍色	最上方光束 (系統插頭遠端) 已同步。
7、8	● 藍色	最下方光束 (系統插頭近端) 已同步。

○ LED 指示燈熄滅。● LED 指示燈閃爍。● LED 指示燈亮起。

表 12: 故障顯示

診斷 LED 指示燈	顏色	含義
1 ... 8	● 紅色	一個診斷 LED 指示燈亮起紅色表示某個功能存在故障。
1 ... 8	● 紅色	一個診斷 LED 指示燈閃爍紅色表示故障原因。

○ LED 指示燈熄滅。● LED 指示燈閃爍。● LED 指示燈亮起。

示例：如果診斷 LED 指示燈 1 亮起紅色而診斷 LED 指示燈 5 閃爍紅色，則存在 EDM 故障。

表 13: 警告

診斷 LED 指示燈	顏色	含義
1 ... 8	● 黃色	一個診斷 LED 指示燈亮起黃色表示涉及某個功能。
1 ... 8	● 黃色	一個診斷 LED 指示燈閃爍黃色表示警告原因。

○ LED 指示燈熄滅。● LED 指示燈閃爍。● LED 指示燈亮起。

示例：如果診斷 LED 指示燈 5 亮起黃色而診斷 LED 指示燈 3 閃爍黃色，則感測器間隔監控超出上限。

相關主題

- ["診斷 LED 指示燈", 頁面 177](#)

3.5 應用範例

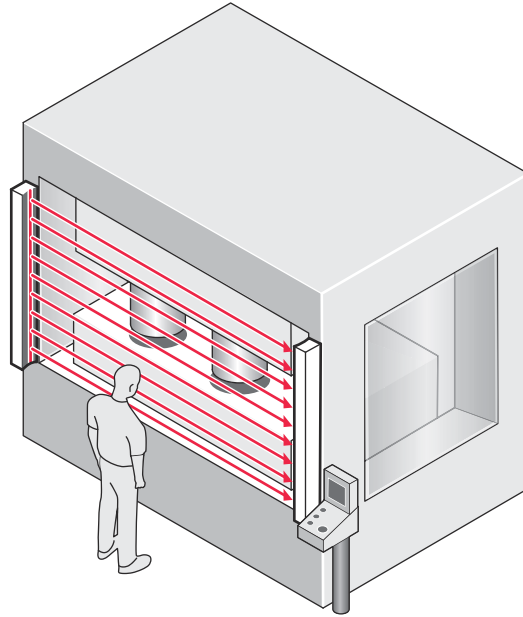


圖 8: 危險點防護

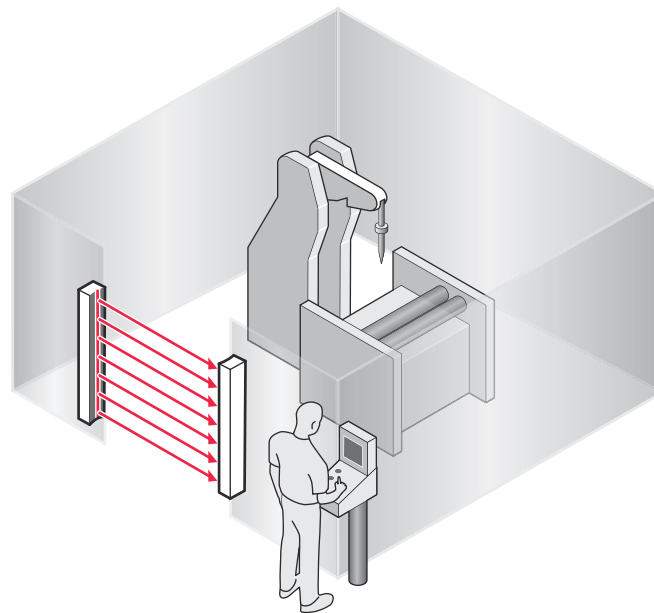


圖 9: 通道防護

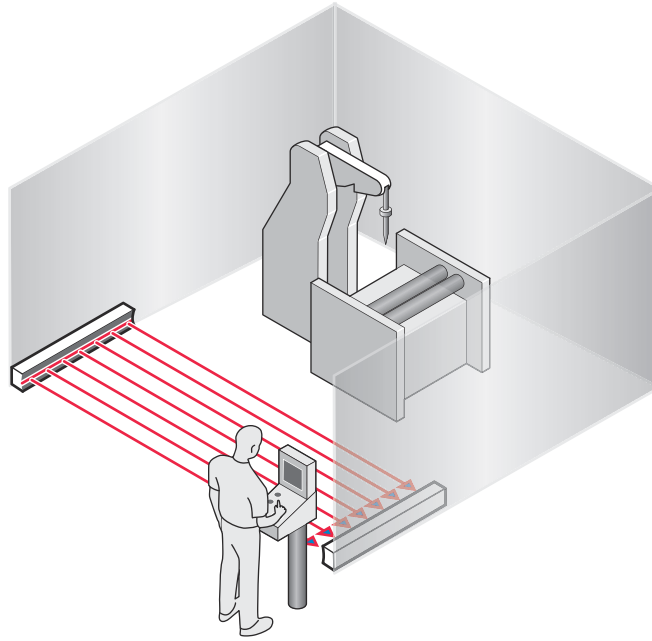


圖 10: 危險區域防護

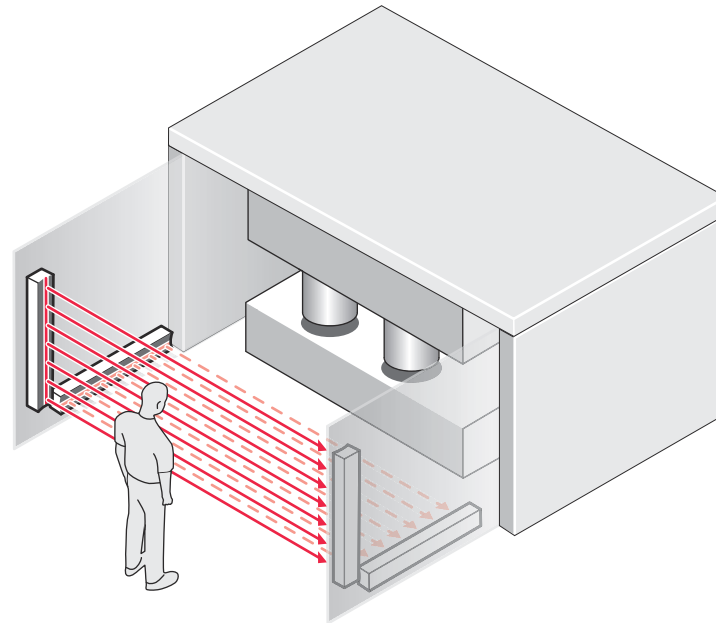


圖 11: 透過串聯實現帶有智慧型後方防護的通道防護

4 專案規劃

4.1 機器製造商

機器製造商必須執行風險評估並採取合適的防護措施。除了產品外，可能還需要其他防護措施。

不得篡改或改動產品，除非採用本文檔中所述的操作方法。

僅允許由產品製造商或製造商授權人員進行產品維修。不當維修可能導致產品無法提供預期保護。

4.2 機器運營商

變更產品在機器控制器中的電氣整合和變更產品的機械安裝需要再次進行風險評估。風險評估的結果可能導致機器營運商須滿足製造商的義務。

每次變更設定後，必須檢查防護措施是否提供必要保護。執行變更的人員負責對防護措施提供必要保護。

不得篡改或改動產品，除非採用本文檔中所述的操作方法。

僅允許由產品製造商或製造商授權人員進行產品維修。不當維修可能導致產品無法提供預期保護。

4.3 設計

概覽

在本章節查看關於設計的重要資訊。

重要提示



危險

保護裝置失效的風險

若未遵循，則可能無法辨識需保護的人員及身體部位。

- 確保已滿足下列設計前提，使安全光幕能履行其防護功能。
 - 佈置投光器與受光器時，應確保能可靠識別人員或身體部分是否侵入危險區域。
 - 必須排除從下方、上方和後方繞過安全光幕以及安全光幕移動的情況。
 - 當人員停留在防護設備與危險點之間卻未被檢測到時，檢查是否需要增加防護措施(例如重啟鎖定)。



危險

保護裝置失效的風險

某些特定光線類型可能影響防護設備，如帶電子鎮流器的螢光燈管發出的光線，如果進入光路或投向受光器的雷射光線就會產生影響。

- 如在防護設備周圍出現這種類型的光線，請務必採取額外措施，保證防護設備在發生故障時不會帶來危險。



危險

保護裝置失效的風險

若未遵循，則可能無法辨識需保護的人員及身體部位。

- 請確保投光器和受光器的前屏幕外觀特徵未經更改，例如因：
 - 水滴、霧氣、白霜或結冰。必要時除去上述水汽或其它髒汙，隨後斷開受光器的電源電壓並重新接通。
 - 刮痕或損傷。更換前屏幕已刮傷或損壞的裝置。
- 確保所有反射面和反射物體與防護區域之間保持最小距離。
- 確保在計算出的與防護區域的最小距離內無散播介質（如灰塵、霧、煙）。

相關主題

- ["裝配", 頁面 111](#)

4.3.1 掃描範圍與防護區域寬度

防護區域寬度

防護區域寬度是投光器和受光器之間的光路長度。最大防護區域寬度受掃描範圍的限制。

掃描範圍

掃描範圍限制最大的防護區域寬度。視設定而定，可在運作期間改動防護區域寬度。

在使用轉角鏡的情況下，掃描範圍縮小。

在使用焊接火花防護件的情況下，掃描範圍縮小。

設定防護區域寬度

可以採用以下方式設定防護區域寬度：

- 自動測定防護區域寬度：
 - 在初始化過程中每次接通安全光幕時將測定防護區域寬度。此時防護區域內不得有物體。
 - 日後安全光幕位置不得改變。
- 手動設定防護區域寬度：
 - 確定防護區域寬度允許變化的範圍。防護區域寬度即使在運作時也允許在此範圍內變化。
 - 下列情況下必須使用此類型：
 - 可變的保護區域寬度
 - 檢測範圍減小
 - 屏蔽
 - 物件識別模式
 - 如果縮小掃描範圍，則可減小與相同系統的最小距離。因此請選擇能夠覆蓋所需防護區域寬度的盡可能小的範圍。

必要時還可以另外縮小掃描範圍：

- ["使用具備小掃描範圍的投光器", 頁面 34](#)
- ["傳送功率調整", 頁面 34](#)

補充資訊

與反射面及相同系統的最小距離視最大防護區域寬度而定。

相關主題

- ["與反射面的最小距離", 頁面 29](#)
- ["與相同系統的最小距離", 頁面 34](#)
- ["技術規格", 頁面 199](#)

- "焊接火花防護件", 頁面 228
- "轉角鏡", 頁面 231

4.3.1.1 手動設定防護區域寬度

概覽

可選擇防護區域寬度在運作期間允許變化的範圍。

實際的範圍大小視解析度而定。

此外，還可以降低投光器的傳送功率，從而進一步減小實際的範圍大小。可透過軟體設定、或透過使用具有小掃描範圍的投光器，降低投光器的傳送功率。

重要提示



注意
所選範圍必須涵蓋必要的整個防護區域寬度，並且會對與反射面及相同系統的最小距離產生影響。

→ 選擇能涵蓋必要的防護區域寬度上下限的盡量小的範圍。

前提條件

- 功能包 SP2 或 DMM4 或 DCM4

可設定的範圍

實際的範圍大小視解析度與傳送功率而定。

表 14: 手動設定防護區域寬度時產生的範圍（全額傳送功率，解析度 14 mm）

設定	產生的防護區域寬度範圍	
	最小值 ¹⁾	典型值 ²⁾
極小範圍 ³⁾	0.15 m ~ 2.8 m	0.15 m ~ 3.5 m
小範圍	0.15 m ~ 4 m	0.15 m ~ 5 m
中等範圍	1 m ~ 8 m	1 m ~ 10 m
大範圍	2 m ~ 16 m	2 m ~ 20 m

- ¹⁾ 最小掃描範圍是指在工業條件下確保功能正常且安全運行的區域。其中包括足以實現極高可用性的信號餘量。
- ²⁾ 典型掃描範圍是指安全光電防護設備在工業條件下功能正常且安全運行的區域。信號餘量足以實現高可用性。
- ³⁾ 只能透過軟體設定進行設定。

表 15: 手動設定防護區域寬度時產生的範圍（降低傳送功率，解析度 14 mm）

設定	產生的防護區域寬度範圍	
	最小值 ¹⁾	典型值 ²⁾
極小範圍 ³⁾	0.15 m ~ 1.4 m	0.15 m ~ 1.8 m
小範圍	0.15 m ~ 2 m	0.15 m ~ 2.5 m
中等範圍 ³⁾	0.15 m ~ 4 m	0.15 m ~ 5 m
大範圍 ³⁾	1 m ~ 8 m	1 m ~ 10 m

- ¹⁾ 最小掃描範圍是指在工業條件下確保功能正常且安全運行的區域。其中包括足以實現極高可用性的信號餘量。
- ²⁾ 典型掃描範圍是指安全光電防護設備在工業條件下功能正常且安全運行的區域。信號餘量足以實現高可用性。
- ³⁾ 只能透過軟體設定進行設定。

表 16: 手動設定防護區域寬度時產生的範圍（全額傳送功率，解析度 30 mm）

設定	產生的防護區域寬度範圍	
	最小值 ¹⁾	典型值 ²⁾
極小範圍 ³⁾	0 m ~ 4.2 m	0 m ~ 5.3 m
小範圍	0 m ~ 6 m	0 m ~ 7.5 m
中等範圍	0 m ~ 12 m	0 m ~ 15 m

設定	產生的防護區域寬度範圍	
	最小值 ¹⁾	典型值 ²⁾
大範圍	0 m ~ 24 m	0 m ~ 30 m

- 1) 最小掃描範圍是指在工業條件下確保功能正常且安全運行的區域。其中包括足以實現極高可用性的信號餘量。
 2) 典型掃描範圍是指安全光電防護設備在工業條件下功能正常且安全運行的區域。信號餘量足以實現高可用性。
 3) 只能透過軟體設定進行設定。

表 17: 手動設定防護區域寬度時產生的範圍 (降低傳送功率, 解析度 30 mm)

設定	產生的防護區域寬度範圍	
	最小值 ¹⁾	典型值 ²⁾
極小範圍 ³⁾	0 m ~ 2.1 m	0 m ~ 2.7 m
小範圍	0 m ~ 3 m	0 m ~ 3.8 m
中等範圍 ³⁾	0 m ~ 6 m	0 m ~ 7.5 m
大範圍 ³⁾	0 m ~ 12 m	0 m ~ 15 m

- 1) 最小掃描範圍是指在工業條件下確保功能正常且安全運行的區域。其中包括足以實現極高可用性的信號餘量。
 2) 典型掃描範圍是指安全光電防護設備在工業條件下功能正常且安全運行的區域。信號餘量足以實現高可用性。
 3) 只能透過軟體設定進行設定。

相關主題

- ["與反射面的最小距離", 頁面 29](#)
- ["與相同系統的最小距離", 頁面 34](#)
- ["傳送功率調整", 頁面 34](#)
- ["使用具備小掃描範圍的投光器", 頁面 34](#)

4.3.2 安全光幕與危險點的最小距離

概覽

安全光幕和危險點之間應保持最小距離。該距離旨在結束危險機器狀態前防止人員或身體部位接觸到危險點。

按照機器使用地適用的國際或國家標準與法規計算最小距離。其中應按照例如最新版 ISO 13855 標準所述, 著重考慮到人員的接近速度、安全光幕的反應時間與特殊特性。

重要提示



危險

與危險點的最小距離過短

如果選擇了過短的最小距離, 則機器危險狀態無法終止或無法及時終止。

- 計算整合安全光幕的機器的最小距離。
- 安裝安全光幕時遵守最小距離。



注意

降低解析度或者具有尺寸容差的屏蔽, 都會改變安全光幕的有效解析度, 在計算最小距離時必須注意這一點。

計算與危險點的最小距離時, 必須始終考慮到最低的有效解析度。



注意

對安全光幕設定了 Smart Box Detection 功能時, 計算最小距離必須考慮到附加資訊, [請參閱 "Smart Box Detection 時與危險點的最小距離", 頁面 58](#)。

**注意**

對安全光幕設定了物件識別模式功能時，計算最小距離必須考慮到附加資訊，[請參閱 "物件識別模式下與危險點的最小距離", 頁面 87。](#)

補充資訊

如果將擴充模組 DMM4 上的安全感測器輸入 (SDI) 用於附加的防護設備，必須根據所用的防護設備、並顧及 SDI 的反應時間，計算最小距離。本章資訊僅適用於安全光幕。

其他資訊請參閱機械安全指南。

SICK 在多國提供停止/停機時間量測服務。

相關主題

- ["反應時間", 頁面 205](#)

4.3.3 與反射面的最小距離**概覽**

投光器的光束可能會被反射面與散射介質偏轉。這可能導致無法識別物體。

因此，所有反射面和反射物體（如：料箱、工作臺等）必須與防護區域保持最小距離 a 。從所有側面到防護區域都要遵守該最小距離 a 。這適用於安全光幕的水平方向、垂直方向、對角方向和末端。相同區域內必須不含散播介質（如灰塵、霧、煙）。

最小距離 a 取決於投光器與受光器之間的距離 D （防護區域寬度）。

焊接火花防護件可能影響安全光幕的光學特性，因此反射面必須遵守更大的最小距離。

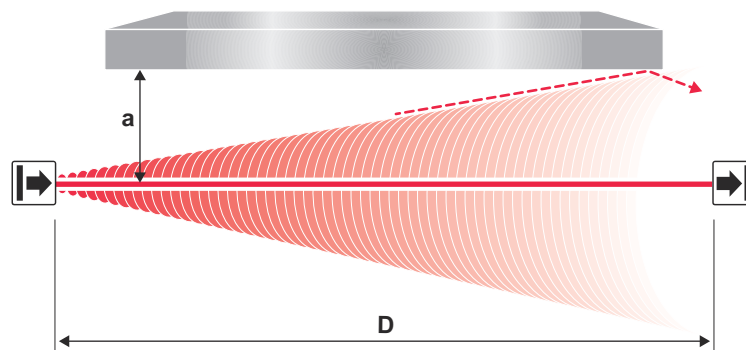


圖 12: 與反射面的最小距離

重要提示**危險**

保護裝置失效的風險

反射面和散射介質可能導致保護人員或身體部位被反射因而不能被檢測到。

- 確保所有反射面和反射物體與防護區域之間保持最小距離。
- 確保防護區域內不存在反射性物體。
- 確保在計算出的與防護區域的最小距離內無散播介質（如灰塵、霧、煙）。
- 確保使用正確的公式計算最小距離。
- 確保在更改最大防護區域寬度或傳送功率後重新計算與反射面的最小距離。

在自動測定防護區域寬度時確定與反射面的最小距離

可如下測定最小距離：

- 測定投光器與受光器之間的距離 D ，單位為米 (m)。
- 從圖表中讀取最小距離 a ，或是按照用於計算與反射面的最小距離的相應公式計算，單位為毫米 (mm)：

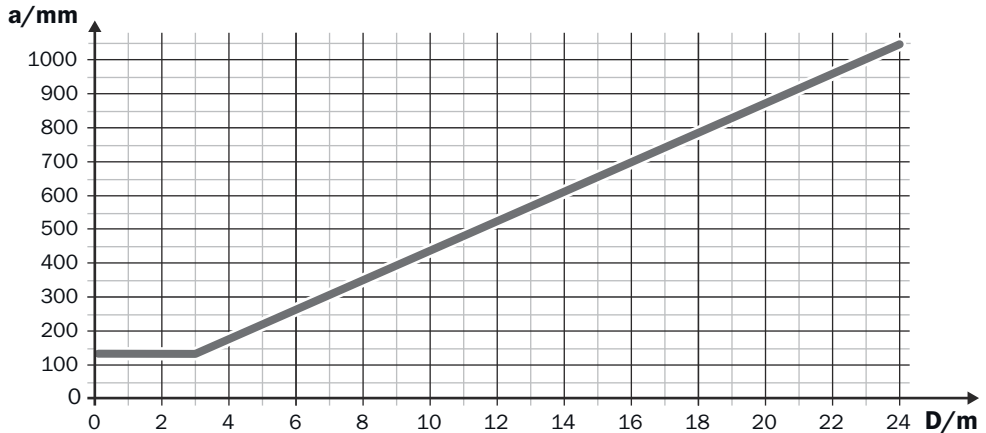


圖 13: 與反射面的最小距離圖表

表 18: 在自動測定防護區域寬度時，用於計算與反射面最小距離的公式

投光器與受光器之間的距離 D ，單位為 m	計算與反射面的最小距離 a ，單位為 mm
$D \leq 3$ m	$a = 131$ mm
$D > 3$ m	$a = \tan(2.5^\circ) \times 1000 \text{ mm/m} \times D = 43.66 \times 1 \text{ mm/m} \times D$

在手動設定防護區域寬度時確定與反射面的最小距離

可如下測定最小距離：

- 測定投光器與受光器之間的距離 D ，單位為米 (m)。
- 注意產生的防護區域寬度範圍。
- 根據相應公式計算最小距離 a ，單位為毫米 (mm)。

產生的防護區域寬度範圍視下列因素而定：

- 解析度
- 手動設定防護區域寬度
- 傳送功率

表 19: 在手動設定防護區域寬度時，用於計算與反射面最小距離的公式（解析度 14 mm）

設定	產生的防護區域寬度範圍	投光器與受光器之間的距離 D ，單位為 m	計算與反射面的最小距離 a ，單位為 mm
極小範圍，降低傳送功率	0.15 m ... 1.4 m		$a = 131$ mm
小範圍，降低傳送功率	0.15 m ... 2 m		$a = 131$ mm
極小範圍，全額傳送功率	0.15 m ... 2.8 m		$a = 131$ mm
小範圍，全額傳送功率 中等範圍，降低傳送功率	0.15 m ... 4 m	$D \leq 3$ m	$a = 131$ mm
		$D > 3$ m	$a = \tan(2.5^\circ) \times 1000 \text{ mm/m} \times D = 43.66 \times 1 \text{ mm/m} \times D$
中等範圍，全額傳送功率 大範圍，降低傳送功率	1 m ... 8 m	$D \leq 4$ m	$a = 175$ mm
		$D > 4$ m	$a = \tan(2.5^\circ) \times 1000 \text{ mm/m} \times D = 43.66 \times 1 \text{ mm/m} \times D$
大範圍，全額傳送功率	2 m ... 16 m	$D \leq 8$ m	$a = 350$ mm
		$D > 8$ m	$a = \tan(2.5^\circ) \times 1000 \text{ mm/m} \times D = 43.66 \times 1 \text{ mm/m} \times D$

表 20: 在手動設定防護區域寬度時，用於計算與反射面最小距離的公式（解析度 30 mm）

設定	產生的防護區域寬度範圍	投光器與受光器之間的距離 D，單位為 m	計算與反射面的最小距離 a，單位為 mm
極小範圍，降低傳送功率	0 m ... 2.1 m		a = 131 mm
小範圍，降低傳送功率	0 m ... 3 m		a = 131 mm
極小範圍，全額傳送功率	0 m ... 4.2 m	D ≤ 3 m D > 3 m	a = 131 mm $a = \tan(2.5^\circ) \times 1000 \text{ mm/m} \times D = 43.66 \times 1 \text{ mm/m} \times D$
小範圍，全額傳送功率 中等範圍，降低傳送功率	0 m ... 6 m	D ≤ 3 m D > 3 m	a = 131 mm $a = \tan(2.5^\circ) \times 1000 \text{ mm/m} \times D = 43.66 \times 1 \text{ mm/m} \times D$
中等範圍，全額傳送功率 大範圍，降低傳送功率	0 m ... 12 m	D ≤ 6 m D > 6 m	a = 262 mm $a = \tan(2.5^\circ) \times 1000 \text{ mm/m} \times D = 43.66 \times 1 \text{ mm/m} \times D$
大範圍，全額傳送功率	0 m ... 24 m	D ≤ 12 m D > 12 m	a = 524 mm $a = \tan(2.5^\circ) \times 1000 \text{ mm/m} \times D = 43.66 \times 1 \text{ mm/m} \times D$

相關主題

- ["焊接火花防護件", 頁面 228](#)

4.3.4 防止受到相鄰系統的影響

概覽

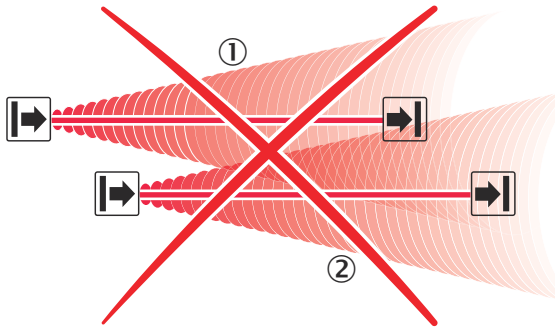


圖 14: 防止系統 ① 與系統 ② 之間相互干擾

系統 ① 的投光器紅外光束可能會干擾系統 ② 的受光器。這可能會干擾系統 ② 的防護功能。這表示操作人員處於危險之中。

重要提示



危險

保護裝置失效的風險

整合式雷射校準輔助工具可能影響相鄰安全光電防護設備的受光器工作。因此，相鄰的安全光電防護設備可能無法辨識待防護的人員或身體部位。

- 透過校準或其他措施，確保雷射光束只能照射到對應受光器的前屏幕上。雷射光束在整合式雷射對準輔助工具意外或因故障導致開啟的情況下也不應照射到外部受光器上。外部受光器指的是不屬於同一安全光電防護設備或同一串聯的受光器。
- 尤其是在對準時，要確保雷射光束不會接觸到任何陌生受光器。

**危險**

保護裝置失效的風險

相互緊挨的安全光電防護設備（ESPE）的系統可能會相互干擾。

→ 採取適當措施防止相鄰系統之間的干擾。

防止相鄰系統之間的干擾

下列措施防止相鄰系統之間的干擾：

- 相鄰系統採用不同的光束編碼
- 相鄰系統採用相背的投光方向
- 手動設定防護區域寬度
- 降低傳送功率（或具備小掃描範圍的投光器）
- 不透光的隔牆

相關主題

- ["使用光束編碼", 頁面 32](#)
- ["使用相背的投光方向", 頁面 33](#)
- ["使用具備小掃描範圍的投光器", 頁面 34](#)

4.3.4.1 使用光束編碼**概覽**

視設定而定，安全光電防護設備透過 3 個光束編碼中的 1 個運作：未編碼、編碼 1 或編碼 2。「未編碼」光束編碼可實現極短的反應時間，但無法防止受到相鄰系統的影響。為避免相鄰的 2 個系統相互干擾，一個可採用編碼 1 運作，而另一個則用編碼 2 運作。

重要提示**危險**

保護裝置失效的風險

光束編碼為未編碼的系統可能會受到設定為編碼 1 或編碼 2 的投光器干擾。

設定為編碼 1 或編碼 2 的系統可能會受到光束編碼為未編碼的投光器干擾。

光束編碼相同的系統可能相互干擾。

→ 相鄰系統僅採用編碼 1 和編碼 2。

使用光束編碼

請使用合適的光束編碼，避免相鄰系統相互干擾。

→ 使用編碼 1 設定一個系統，使用編碼 2 設定另一個系統。

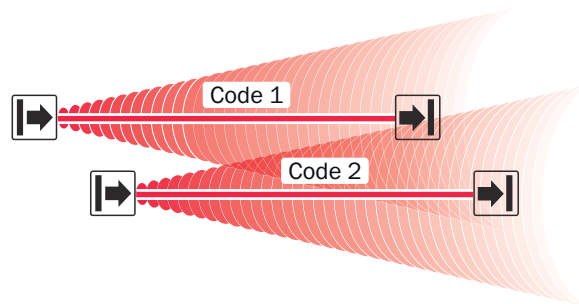


圖 15: 透過光束編碼實現無干擾運行

圖中相鄰系統採用不同的光束編碼。由此各系統不會相互干擾。

補充資訊

下列產品的編碼系統不會相互干擾：

- deTec4
- deTem4
- deTem4 A/P
- C4000
- M4000

對於其他產品群的相鄰系統，必須採取其他措施避免相互干擾。

相關主題

- ["設定光束編碼", 頁面 131](#)
- ["組合光束編碼和相背的投光方向", 頁面 33](#)

4.3.4.2 使用相背的投光方向**使用相背的投光方向**

系統 ② 的投光方向可能由於安裝時對調投光器與受光器而發生改變。相背安裝時，受光器 ② 不會受到投光器 ① 紅外光的干擾。

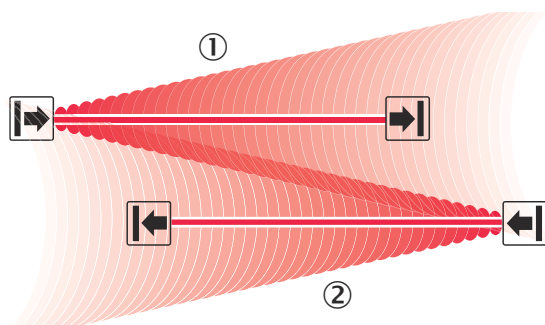


圖 16: 使系統 ① 與系統 ② 的投光方向相反，確保順利運作

相關主題

- ["組合光束編碼和相背的投光方向", 頁面 33](#)

4.3.4.3 組合光束編碼和相背的投光方向

當相鄰系統多於兩個時，為避免相互干擾，可將光束編碼與投光方向相背方法相結合。

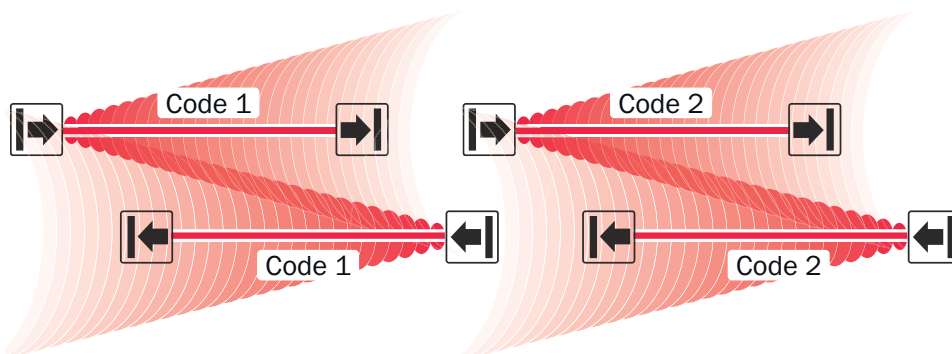


圖 17: 透過光束編碼與投光方向相背的方法實現 4 個相鄰系統的無干擾運行

圖中相鄰系統採用不同的光束編碼。彼此相鄰的系統投光方向相反。由此各系統不會相互干擾。

4.3.4.4 傳送功率調整

概覽

可手動調整投光器的功率。

可進行下列設定：

- 全額傳送功率
- 降低傳送功率

可使用降低傳送功率，減少相鄰系統的干擾。

只有在手動設定防護區域寬度時才能降低傳送功率。自動測定防護區域寬度時，只能使用全額傳送功率。

前提條件

- 功能包 DMM4
- 軟體設定
- 對於降低傳送功率：手動設定防護區域寬度

4.3.4.5 使用具備小掃描範圍的投光器

概覽

為避免相鄰的串聯系統相互干擾，可使用具備小掃描範圍的投光器。具備小掃描範圍的投光器出廠設定為降低傳送功率。

只有在手動設定防護區域寬度時才能使用具備小掃描範圍的投光器。自動測定防護區域寬度時，無法使用具備小掃描範圍的投光器。

前提條件

- 手動設定防護區域寬度
- 串聯中必須採用相同的投光器型號。

相關主題

- ["手動設定防護區域寬度", 頁面 27](#)
- ["與相同系統的最小距離", 頁面 34](#)
- ["設定防護區域寬度", 頁面 134](#)
- ["訂購資訊", 頁面 225](#)

4.3.4.6 與相同系統的最小距離

相互緊挨的系統可能會相互干擾。如果無法透過適當措施防止干擾（例如透過採用不同光束編碼或不透光隔牆），則系統之間必須保持充足距離。

對於具有相同設定且投光方向相同的系統，需如下定義確保運作時無干擾的最小距離：首個系統的投光器與具有相同設定的第二個系統的受光器之間的最小距離 B 等於最大可能的防護區域寬度的三倍。

具有相同設定是指：

- 解析度相同
- 光束編碼相同
- 防護區域寬度的設定相同（自動測定防護區域寬度，或手動設定防護區域寬度的範圍相同）
- 傳送功率相同

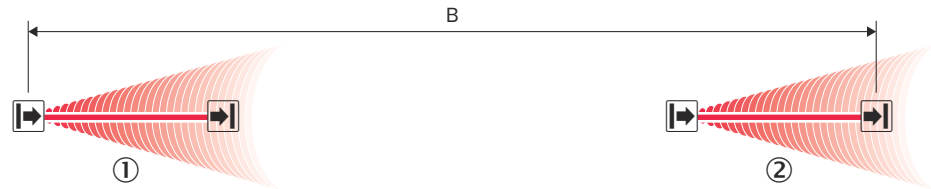


圖 18: 藉助充足距離實現無干擾運行

① 系統 1

② 系統 2

B 首個系統的投光器與採用同一投光方向的第二個系統具有相同設定的受光器之間的最小距離

4.3.5 降低解析度

概覽

透過降低解析度可中斷相鄰光束，同時無需將 OSSD 切換至關閉狀態。

較小的物件可由此在安全光幕的檢測範圍內移動，同時安全光幕不會作出響應且機器不會關閉。物體不需要一直處於防護區域內。

降低解析度可用於抑制干擾物件，例如當電纜線或軟管穿過防護區域時。

此功能有 2 種類型可用：

- 降低解析度 (Basic)
防護設備的解析度可降低多條光束。
- 降低解析度 (Advanced)
防護設備的解析度可在最多 4 個防護區域範圍中自行降低。可設定防護區域範圍的大小。

水平對準防護區域時，有：

- 對於物理解析度為 14 mm 的裝置，解析度可降低最多 10 條光束。
- 對於物理解析度為 30 mm 的裝置，解析度可降低最多 3 條光束。

重要提示



注意

如果安全光幕已設定降低解析度，則需按照例如最新版 ISO 13855 標準所述，按照有效解析度計算最小距離。

如果安全光幕已設定降低解析度，必須確保可靠辨識防護區域內的人員。

- 垂直對準防護區域時，需注意有效解析度超過 200 mm，危險性會增加。
- 水平對準防護區域時，需在注意有效解析度的前提下計算與危險點的最小距離、以及防護設備的最小防護區域高度²⁾及安裝高度。



注意

如果已設定降低解析度和自動測定防護區域寬度，則開啟時不得有任何物件位於防護區域。否則可能影響防護區域寬度的自動測定。



注意

設定了降低解析度及 Smart Box Detection 時，安全光幕的有效解析度會有偏差，請參閱 "Smart Box Detection 時的有效解析度", 頁面 59。

²⁾ 防護區域高度是裝置的一項固定特性。水平對準防護區域時，由此裝置特性可得出防護區域的長度。

降低解析度時的有效解析度

由於降低解析度，安全光幕的有效解析度發生變化。不超過特定尺寸的物體可在安全光幕的檢測範圍內移動，同時不會關閉機器。

表 21: 降低解析度時的有效解析度

物理解析度	減小	有效解析度	被忽略的物體的最大尺寸
14 mm	1 條光束	24 mm	10 mm
	2 條光束	34 mm	20 mm
	n 條光束	$14 \text{ mm} + n * 10 \text{ mm}$	$n * 10 \text{ mm}$
30 mm	1 條光束	55 mm	25 mm
	2 條光束	80 mm	50 mm
	n 條光束	$30 \text{ mm} + n * 25 \text{ mm}$	$n * 25 \text{ mm}$

相關主題

- ["安全光幕與危險點的最小距離", 頁面 28](#)
- ["與反射面的最小距離", 頁面 29](#)
- ["其他配件", 頁面 237](#)

4.3.5.1 降低解析度 (Basic)**概覽**

降低解析度 (Basic) 作用於整個防護區域。

降低解析度並不會限制防護區域內被忽略的物件數量。

只能透過軟體設定進行 2 條以上光束的設定。

解析度降低超過 2 條光束時，系統的總反應時間發生變化。

對於功能範圍 V 1.3.0 或以上的裝置，有：

- 對於物理解析度為 14 mm 的裝置，解析度可降低最多 28 條光束。
- 對於物理解析度為 30 mm 的裝置，解析度可降低最多 10 條光束。

前提條件

- 功能包 SP2 或 DMM4 或 DCM4

相關主題

- ["安全光幕與危險點的最小距離", 頁面 28](#)
- ["其他配件", 頁面 237](#)

4.3.5.2 降低解析度 (Advanced)**概覽**

利用降低解析度 (Advanced) 可在最多 4 個防護區域範圍中自行降低解析度。

前提條件

- 功能包 DCM4
- 軟體設定

工作原理

在安全光幕的檢測範圍內，物體可在設定的範圍內移動，同時無需將 OSSD 切換至關閉狀態。

此時，各個區域不得相互重疊，但是可以相互緊挨在一起。

在設定的範圍內移動的物體如果小於等於此範圍內設定的降低解析度，會被防護設備忽略。OSSD 仍處於開啟狀態。

任何大於等於物理解析度、或者在設定的範圍之外移動的物體，都會被防護設備檢測到，此時機器將關閉。

下列內容適用於降低解析度 (Advanced)：

- 在防護區域內可設定最多 4 個範圍，其大小可設定。
- 可針對每個範圍設定降低解析度的光束數量。
- 可透過設定，針對每個範圍限制可同時在此範圍內移動或逗留的被忽略的物體數量。
- 可針對串聯中的所有裝置自行設定降低解析度。
- 設定降低解析度 (Advanced) 會使系統的總反應時間發生變化。為防止對總反應時間產生影響，可使所設定範圍的多重採樣減少一次掃描。
- 在整個防護區域內，各個被忽略的物體之間必須至少保持一條光束的距離。這一點也適用於兩個範圍的交界處。

降低解析度 (Advanced) 時的有效解析度

降低解析度會使防護區域各個範圍的有效解析度發生變化。在所設定的各個運行模式下，有效解析度也可能不同。

計算與危險點的最小距離時，必須考慮到最低的有效解析度。

相關主題

- ["檢查方案", 頁面 106](#)

4.3.5.3 適合降低解析度 (Advanced) 的運行模式：

概覽

憑藉 Safety Designer 配置軟體，可設定降低解析度 (Advanced) 的運行模式。

為此，需要建立至少兩種標準運行模式，並單獨更改每種標準運行模式的設定。

可針對每種運行模式單獨設定下列設定：

- 啟動或停用降低解析度 (Advanced)
- 設定針對分析範圍減少一次掃描的多重採樣
- 設定降低解析度 (Advanced) 的範圍，包括相關參數

如果建立了不止一項標準設定，則可規定對於降低解析度 (Advanced) 是使用通用設定還是單獨設定。這一點適合針對不同運行模式將多項功能組合使用的情況。

前提條件

- 功能包 DCM4
- 軟體設定

切換降低解析度的運行模式的條件

如需切換至某種降低解析度的運行模式，無需注意任何條件。

相關主題

- ["Operating modes \(運行模式\)", 頁面 71](#)

4.3.6 靜默

概覽

使用靜默時，按照 IEC 62046 標準，防護設備的防護作用會暫時消隱，使得物料能夠被輸送至機器或設備或從中運出。同時不會中斷工作流程。

人員與物料之間的區分由至少 2 個相互獨立的信號實現。基於對這些信號的邏輯分析，在有效的靜默條件下防護設備會被橋接。只要物料以外的物體進入危險區域，工作流程就會中斷。

前提條件

- 功能包 SP2 或 DMM4 或 DCM4
- 待輸送物料（例如拖板上）阻礙危險區域通道時，靜默模式才會啟用。
- 靜默功能必須自動完成，不得手動執行。
- 靜默功能不得僅依賴一個電氣信號。
- 必須經由至少 2 個獨立佈線的信號（例如源自靜默感測器）觸發靜默功能。
- 每一個新的靜默週期開始前，一對感測器的兩個靜默信號必須同時停用，否則靜默將不啟動。設定了四信號靜默時，各對感測器的信號必須分別停用，但不一定要同時停用。
- 靜默功能不得完全依賴軟體信號（例如源自可編程邏輯控制器）。
- 應在物料經過後撤銷靜默功能，從而使防護設備恢復作用。
- 待輸送的物料必須在整個長度上都辨識到，即靜默信號中斷時間不得超過設定的感測器間隔監控。
- 相應地安裝靜默感測器，防止人員或運輸工具意外觸發靜默功能。

4.3.6.1 靜默感測器

概覽

靜默感測器檢測物料，並提供評估元件邏輯連接所需的信號。

可如下生成靜默信號：

- 光學感測器
- 電感式感測器
- 機械開關
- 源自控制器的信號

接通系統時，所有靜默信號必須同時停用，否則靜默將不啟動。

佈置靜默感測器

佈置靜默感測器須注意下列事項：

- 佈置靜默感測器時，應僅辨識物料而非運輸或輸送輔助工具（車輛或拖板）。
- 佈置靜默感測器時，物料應可順利穿行 ESPE，而且其能可靠辨識人員。
- 佈置靜默感測器時，其應能以 ESPE 前方最小距離識別出物料。最小距離確保啟用靜默功能前所需的處理時間。
- 如兩個靜默信號均處於受光器的擴充接頭且未使用靜默連接器或 IO-Link 連接器，則佈置靜默感測器時，應確保信號錯時（至少 50 ms）到達裝置。

4.3.6.2 靜默臂

概覽

可在靜默臂上安裝靜默感測器。

視產品系列而定，一根靜默臂上可最多安裝 2 臺靜默感測器。

相關主題

- ["靜默配件", 頁面 235](#)

4.3.6.3 屏蔽類型

4.3.6.3.1 交叉式靜默

概覽

如果由採用交叉式佈局的靜默感測器進行靜默，則物料可從左向右或從右向左移動，也就是存在兩個方向的材料處理流程。

靜默感測器設定

- 把靜默感測器的交叉點準確置於 ESPE 光束的走向上。
- 如不可行，可沿危險區域方向放置交叉點。

靜默感測器的信號可位於下列輸入：

- 受光器擴充接頭上的 In1 與 In2（或透過擴充接頭上的靜默連接器或 IO-Link 連接器）
- 受光器擴充接頭上的 In2 與 8-Pin M12 系統接頭上的 In4
- 擴充模組 DMM4 的 A1 接頭上的 In5 與 A2 接頭上的 In6

靜默感測器的信號始終僅允許位於一種可能的接頭組合上。

工作原理

若靜默感測器 A1 與 A2 運行，則靜默功能啟用。

靜默功能保持啟用，直至某一個靜默感測器空閒。透過 Safety Designer 進行設定時，當安全光電防護設備空閒時，靜默功能也可能被停用。

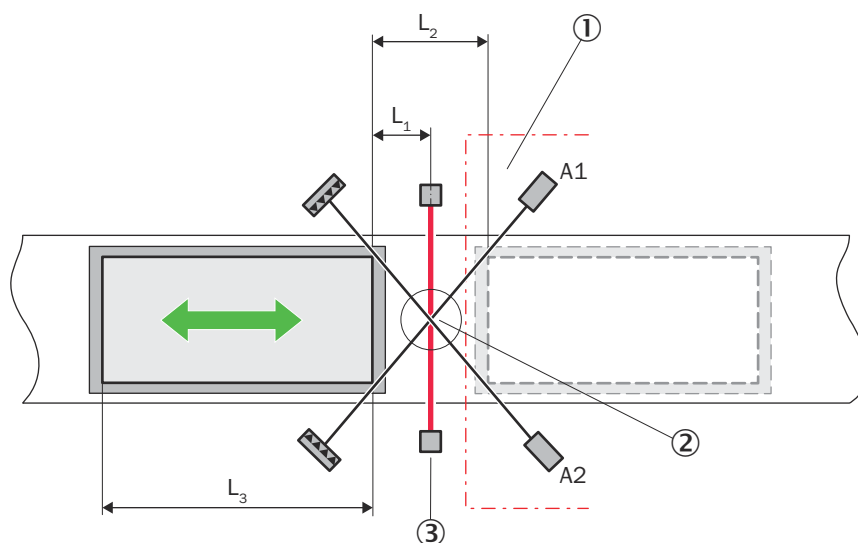


圖 19: 交叉式屏蔽

- ① 危險區域
- ② 屏蔽型感測器交叉點
- ③ ESPE

計算最小距離

在受光器上連接靜默感測器時的最小距離（未使用靜默連接器或 IO-Link 連接器）：

- $L_1 \geq v \times 0.060 \text{ s}$

在受光器上連接靜默感測器時的最小距離（使用靜默連接器或 IO-Link 連接器）：

- $L_1 \geq v \times 0.122 \text{ s}$

在擴充模組 DMM4 上連接靜默感測器時的最小距離：

- $L_1 \geq v \times 0.100 \text{ s}$

此時適用：

- L_1 = ESPE 的光束與靜默感測器檢測之間的距離，單位為 m
- v = 物料速度（例如輸送皮帶上的物料，單位 m/s）

相關主題

- "技術資料", 頁面 200
- "交叉電路監控", 頁面 47
- "透過 ESPE 的靜默末端", 頁面 45

4.3.6.3.2

輸出監控

概覽

輸出監控確保只有物料可從危險區域中移出，而人員可不得進入危險區域。

靜默感測器設定

佈置靜默感測器時，應僅辨識物料而非運輸或輸送輔助工具（車輛或拖板）。感測器或 ESPE 必須辨識物料的整體長度。不得存在可檢測到的間隙，否則將過早結束靜默功能（降低設備可用性）。為提高系統可用性，最多將在針對感測器間隔監控設定的時間內忽略存在的間隔。

→ 把屏蔽型感測器置於危險區域側。



注意

避免感測器相互干擾。

靜默感測器的信號可位於下列輸入：

- 受光器擴充接頭上的 In1 與 In2（或透過擴充接頭上的靜默連接器或 IO-Link 連接器）
- 受光器擴充接頭上的 In2 與 8-Pin M12 系統接頭上的 In4
- 擴充模組 DMM4 的 A1 接頭上的 In5 與 A2 接頭上的 In6

靜默感測器的信號始終僅允許位於一種可能的接頭組合上。

工作原理

靜默感測器（A1 和 A2）在危險區域內串接佈置，在物料穿行 ESPE ② 前進行檢測。

若靜默感測器 A1 與 A2 運行，則靜默功能啟用。

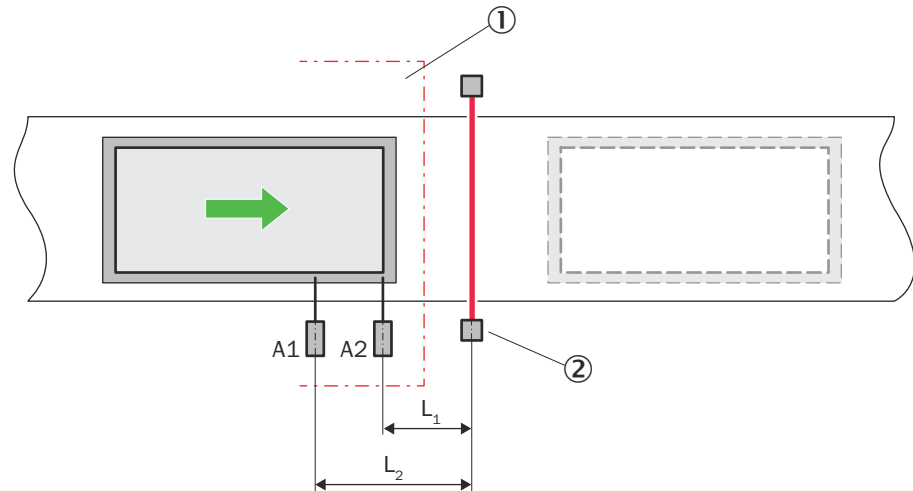


圖 20: 輸出監控

- ① 危險區域
- ② ESPE

計算最小距離

在受光器上連接靜默感測器時的最小距離（未使用靜默連接器或 IO-Link 連接器）：

- $L_1 \geq v \times 0.060 \text{ s}$
- $v \times t > L_2$

在受光器上連接靜默感測器時的最小距離（使用靜默連接器或 IO-Link 連接器）：

- $L_1 \geq v \times 0.122 \text{ s}$
- $v \times t > L_2$

在擴充模組 DMM4 上連接靜默感測器時的最小距離：

- $L_1 \geq v \times 0.100 \text{ s}$
- $v \times t > L_2$

此時適用：

- L_1 = ESPE 的光束與靜默感測器 A2 檢測之間的距離，單位為 m； $L_1 < 0.2 \text{ m}$
- v = 物料速度（例如輸送皮帶上的物料），單位 m/s
- t = 屏蔽持續時間，單位為 s
- L_2 = ESPE 的光束與靜默感測器 A1 檢測之間的距離，單位為 m

補充資訊

進行輸出監控時，應使用透過 ESPE 的靜默結束功能。透過系統插頭 SP2 進行設定時將自動啟動此功能。如果無法可靠使用透過 ESPE 的靜默結束功能，應監控總靜默時間。

相關主題

- ["交叉電路監控", 頁面 47](#)
- ["技術資料", 頁面 200](#)

4.3.6.3.3

輸入/輸出監控

概覽

輸入/輸出監控功能可輸送物料進出危險區域，無需中斷工作流程。只要物料以外的物體進入危險區域，工作流程就會中斷。

在此，靜默感測器可佈置為進行串接或並行輸入/輸出監控。



注意

並行佈置靜默感測器時，不得設定序列識別。這會降低系統的可用性。

前提條件

- 功能包 DMM4
- 軟體設定

靜默感測器設定

佈置靜默感測器時，應僅辨識物料而非運輸或輸送輔助工具（車輛或拖板）。感測器或 ESPE 必須辨識物料的整體長度。不得存在可檢測到的間隙，否則將過早結束靜默功能（降低設備可用性）。

或者也可以設定感測器間隔監控，以提高系統的可用性。



注意

避免感測器相互干擾。

靜默感測器的信號位於下列輸入：

- 擴充模組 DMM4 的 A1 接頭上的 In5
- 擴充模組 DMM4 的 A2 接頭上的 In6
- 擴充模組 DMM4 的 B1 接頭上的 In7
- 擴充模組 DMM4 的 B2 接頭上的 In8

工作原理

靜默感測器在 ESPE 左右側串接或並行佈置，在物料穿行 ESPE (②) 前進行檢測。可輸送物料進出危險區域 (①)。

進行並行佈置時，靜默感測器的位置會另外控制所允許的物體的寬度。物體必須始終以同樣的寬度經過靜默感測器。此佈置可採用光學式光電感測器及各類非光學式感測器。請使用具有背景遮蔽功能的感測器及光電感測器。

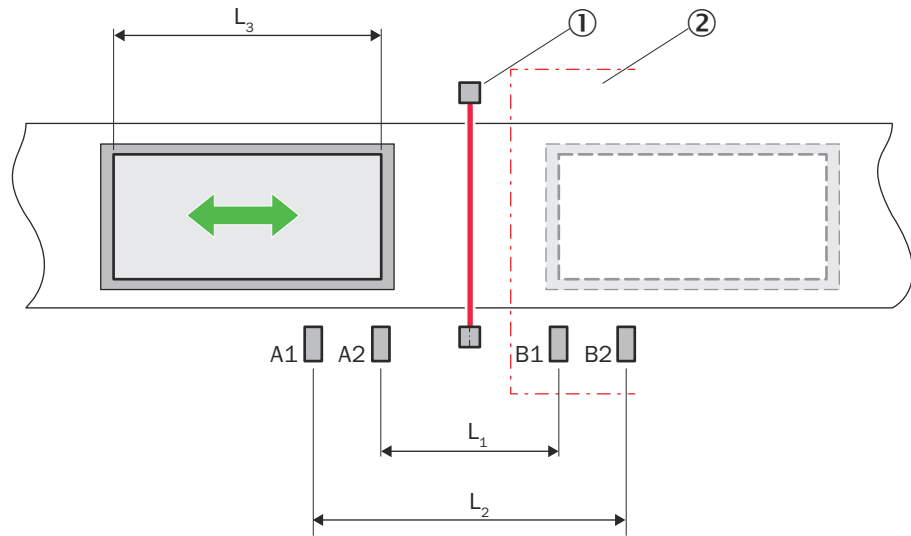


圖 21: 靜默感測器的串接佈置

- ① ESPE (英文縮寫)
- ② 危險區域

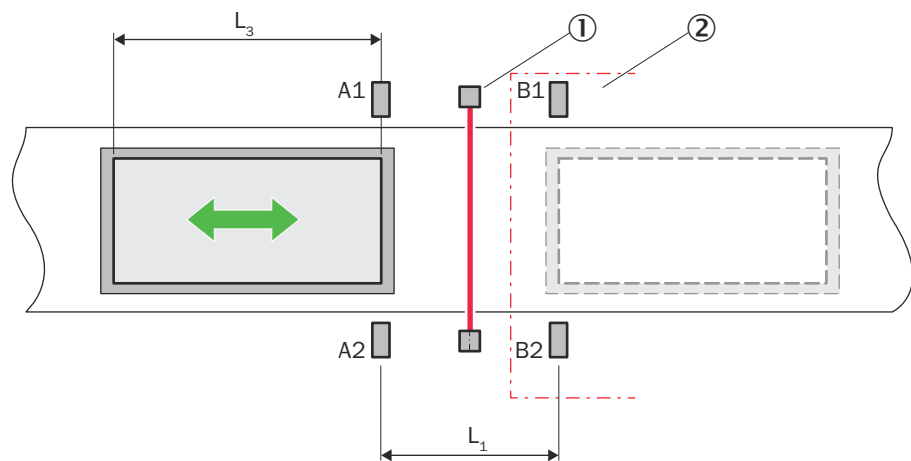


圖 22: 靜默感測器的並行佈置

- ① ESPE (英文縮寫)
- ② 危險區域

表 22: 輸入/輸出監控的條件

條件	說明
A1 & A2 (或 B1 & B2)	啟用一對靜默感測器中的 2 個靜默感測器用於啟動靜默。視物料的運輸方向而定，啟用第一對靜默感測器。
A1 & A2 & B1 & B2	暫時啟用所有 4 個靜默感測器，用於符合靜默條件。
B1 & B2 (或 A1 & A2)	符合此條件期間靜默保持有效。視物料的運輸方向而定，啟用第二對靜默感測器。

計算最小距離

$$L_1 \geq v \times 2 \times 0.100 \text{ s}$$

$$L_2 < L_3$$

此時適用：

- L_1 = 內部靜默感測器的距離（佈置與 ESPE 光束對稱），單位為 m； $L_1 < 0.4 \text{ m}$ ($2 \times 0.2 \text{ m}$)
- v = 物料速度（例如輸送皮帶上的物料），單位 m/s
- L_2 = 外部靜默感測器的距離（佈置與 ESPE 光束對稱），單位為 m； $L_2 - L_1 > 0.5 \text{ m}$ ($2 \times 0.25 \text{ m}$)
- L_3 = 輸送方向上的物料長度，單位為 m

4.3.6.4 超控**概覽**

超控是指在靜默條件錯誤後手動觸發靜默。將跨接防護設備，並且系統可能空轉或引起無故障狀態。

透過系統插頭 SP2 進行設定時，如果設定了靜默功能，則將持續啟用超控。此時超控信號位於接頭 In3。

透過 Safety Designer 進行設定時，超控信號可位於下列一個輸入：

- 受光器擴充接頭上的 In2
- 8-Pin M12 系統接頭上的 In3
- 擴充模組 DMM4 的 X1 接頭上的 In9 或 In10

超控信號始終僅允許位於一個可能的接頭上。

此外，還可以在輸入 In2、In3 或 In10 上設定復歸信號，以便使用復歸／超控組合功能。

超控時下列時間監控與靜默功能仍處於運作狀態：

- 總靜默時間
- 感測器間隔監控
- 靜默持續時間
- 透過 ESPE 的靜默結束時的靜默結束延遲
- 皮帶停止

重要提示**注意**

如果設定了自動化測定防護區域寬度，而接通安全光電防護設備（ESPE）時防護區域中斷，則滿足超控條件時，系統將切換至「需要超控」狀態。執行超控時，在防護區域空出後，必要時輸出信號切換裝置（OSSD）會重新切換至關閉狀態，直至自動化測定防護區域寬度為止。

手動設定防護區域寬度，即可避開此特性。

前提條件

- 超控控制開關安裝在危險區域之外，處於危險區域的人員無法對其進行操作。
- 操作人員能夠在操作控制開關時總覽整個危險區域。

利用整合功能「超控」實現超控

在靜默條件生效期間出現故障。透過受光器上的 LED 指示燈顯示故障原因。

輸出信號切換裝置 (OSSD) 同時切換至關閉狀態。系統處於「需要超控」狀態，等待操作人員操作超控控制開關或排查故障原因，例如清空輸送帶等。

僅在滿足下列條件時，系統才會觸發「需要超控」狀態：

- 出現故障，靜默已停用或將退出。
- 至少一個靜默信號已啟用。
- 安全光電防護設備因物體而中斷。

實施超控

系統在出現故障後處於「需要超控」狀態。僅當操作人員透過控制開關啟動整合功能「超控」後，才能在中斷位置恢復靜默功能。輸出信號切換裝置 (OSSD) 隨後將切換為開啟狀態，而系統現將監控超控狀態。

當退出超控狀態、且已設定復歸時，在輸出信號切換裝置 (OSSD) 允許保持啟用狀態的條件下，無需執行額外的復歸序列。

超控的最大時長由靜默總時間限制。

監控超控狀態

出於安全考慮，連續的超控狀態的數量受到限制。在下列情況下系統將重設計數器：

- 完成一個無故障且無超控的靜默週期後
- 每次啟動系統時
- 重設靜默時（切換靜默運行模式、切換至 OSSD 關閉模式、SDI 關閉、雷射校準輔助工具已接通、沒有和預期一樣檢測到被屏蔽的物體）

透過系統插頭 SP2 進行設定時，連續的超控的數量設為 5。

透過 Safety Designer 進行設定時，可自行設定連續的超控的數量。

若已超過允許的超控狀態數量上限，則系統將切換至聯鎖狀態並顯示故障訊息。

4.3.6.5 時間監控

4.3.6.5.1 靜默持續時間

靜默持續時間只能配合輸出監控的靜默類型使用。

當危險區域內有一臺靜默感測器空間、且超出感測器間隔監控時，靜默持續時間將開始。在此期間將消除 ESPE 的防護作用，使物料或運輸工具可穿行 ESPE，同時不會停機。

透過系統插頭 SP2 進行設定時，靜默持續時間設為 4 s。

透過 Safety Designer 進行設定時，可自行設定靜默持續時間。選擇的靜默持續時間應盡可能短。

如果靜默持續時間到，將退出靜默或超控功能。

4.3.6.5.2

透過 ESPE 的靜默末端

重要提示



危險

透過 ESPE 的靜默末端延遲或失效

如果設定了自動化測定防護區域寬度，而首次接通安全光電防護設備（ESPE）時防護區域中斷，則透過 ESPE 的靜默結束功能延遲或失效。

→ 手動設定防護區域寬度。

工作原理

如果 ESPE 恢復空間（①）且感測器間隔監控與靜默結束延遲時間到，則利用「透過 ESPE 的靜默結束」功能將退出靜默或超控功能。從而縮短靜默時間並同時提高安全性。

透過系統插頭 SP2 設定交叉式靜默時，透過 ESPE 的靜默結束始終不啟用。

透過系統插頭 SP2 設定輸出監控時，透過 ESPE 的靜默結束始終運作，且靜默結束延遲設為 0.2 s。

透過 Safety Designer 進行設定時，可自行設定靜默結束條件與靜默結束延遲。

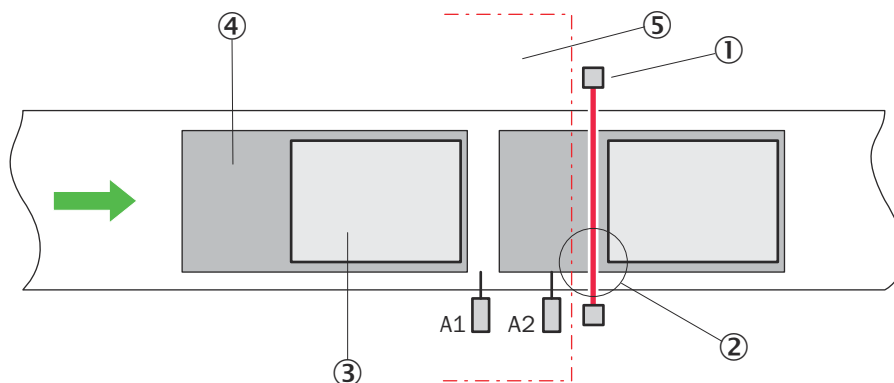


圖 23: 一旦 ESPE 再次空間，則靜默功能將結束（輸出監控的範例）

- ① ESPE（英文縮寫）
- ② 靜默結束的時刻
- ③ 材質
- ④ 運輸工具
- ⑤ 危險區域

下列內容適用於「透過 ESPE 的靜默末端」功能：

- 靜默感測器或 ESPE 應識別物料與運輸工具的整體長度。
- 如果 ESPE 空間，則在感測器間隔監控與靜默結束延遲時間到之後，將退出靜默。
- 如果 ESPE 的光路並非空間，則最遲會在不再滿足靜默條件後退出靜默。

4.3.6.5.3

感測器間隔監控

概覽

透過感測器間隔監控，可在特定時間內忽略靜默感測器的信號與「透過 ESPE 的靜默結束」功能，而且無需撤銷生效的靜默條件。

透過系統插頭 SP2 進行設定時，感測器間隔監控時間設為 0.5 s。

透過 Safety Designer 進行設定時，可自行設定感測器間隔監控時間。

感測器間隔監控（靜默感測器）

如果靜默感測器短暫空閒（即檢測到物體間隙），則已停用的靜默信號將繼續解譯為啟用信號並持續靜默或超控功能。

當某一個靜默感測器空閒的時間超過設定的時間段時，才會退出靜默或超控功能。

下列內容適用於一對感測器的感測器間隔監控（靜默感測器）

- 僅允許某一個靜默感測器短暫空閒（已停用）。若第二個靜默感測器同樣空閒，則將退出靜默或超控功能。
- 當某一個靜默感測器空閒（已停用）的時間超過設定的時間段時，將退出靜默或超控功能。

感測器間隔監控（ESPE）

如果安全光電防護設備（ESPE）短暫空閒（即檢測到物體間隙），則空閒的 ESPE 將繼續解譯為中斷並持續靜默或超控功能。

當 ESPE 空閒的時間超過設定的時間段時，才會退出靜默或超控功能。

下列內容適用於感測器間隔監控（ESPE）：

- 感測器間隔監控（ESPE）在結合「透過 ESPE 的靜默結束」功能時啟用。
- ESPE 允許短暫空閒，即檢測到短暫的物體間隙。
- 當 ESPE 空閒的時間超過設定的時間段時，才會退出靜默或超控功能。

4.3.6.5.4

同步監測

概覽

利用同步監測能夠更好地防止篡改安全應用（如遮蓋某個光學感測器）。

透過系統插頭 SP2 進行設定時，同步監測的持續時間設為 24 小時。

透過 Safety Designer 進行設定時，可自行設定同步監測的持續時間。

工作原理

同步監測功能檢查兩臺靜默感測器在設定的時間段內是否運行。如果此時間段內缺少某一靜默信號，則不會觸發靜默功能。只有當所有靜默感測器一律空閒時，才會再次觸發靜默功能。



注意

透過 Safety Designer 進行設定時，當一個靜默週期需時超過 24 小時時，同步監測可能被停用。

此時系統無法辨識外部故障。

必須評估產生的風險。必須確定適當措施（如設定透過 ESPE 的靜默結束）。

4.3.6.5.5

總靜默時間

總靜默時間限制了最大靜默或超控時長，即最遲將在達到總靜默時間後退出靜默或超控功能。

透過系統插頭 SP2 進行設定時，總靜默時間設為 24 小時。

透過 Safety Designer 進行設定時，可自行設定總靜默時間。



注意

透過 Safety Designer 進行設定時，當一個靜默週期需時超過 24 小時時，總靜默時間可能被停用。

此時系統無法辨識外部故障。

必須評估產生的風險。必須確定適當措施（如設定透過 ESPE 的靜默結束）。

4.3.6.5.6

交叉電路監控

概覽

當兩個靜默信號連接至受光器的擴充接頭時，將監控靜默信號輸入是否存在交叉電路。

裝置預計靜默信號將錯時抵達。如果裝置同時識別到靜默信號，則 OSSD 將切換至關閉狀態。

→ 佈置靜默感測器時，應使靜默信號錯時抵達裝置（至少 50 ms）。

重要提示



注意

如果使用靜默連接器或 IO-Link 連接器，或兩個信號分別位於系統接頭與擴展接口上，則無需錯位排列靜默感測器。

相關主題

- ["附件", 頁面 228](#)

4.3.6.6

方向辨識與序列監測

概覽

利用方向辨識或序列監測功能可進一步限制靜默的條件。可定義靜默感測器在觸發時必須遵循的方向或順序。

已啟動方向辨識功能時，一對感測器必須按照特定的順序響應並再次空閒。物料僅能朝一個方向經過防護設備。此時，一對感測器中的感測器順序並不重要。

已啟動序列監測功能時，感測器必須按照特定的順序響應並再次空閒。物料必須完全經過防護設備，以免發生靜默故障。可另外透過設定方向辨識功能確定方向。

前提條件

- 功能包 DMM4
- 軟體設定

補充資訊

使用輸入/輸出監控功能時，可啟動方向辨識或序列監測功能：

- 輸入/輸出監控（四臺靜默感測器 A1、A2、B1、B2）

方向辨識的可能的條件

- A 感測器必須先於 B 感測器啟動。
- B 感測器必須先於 A 感測器啟動。

序列監測的可能的條件

- A1 → A2 → B1 → B2 或 B2 → B1 → A2 → A1（兩個方向皆可）
- A1 → A2 → B1 → B2
- B2 → B1 → A2 → A1

方向或序列監測功能無法用於交叉式靜默或輸出監控。

當靜默感測器並行佈置時，無法將序列監測設定為進行輸入/輸出監控。

當設定了方向辨識功能，但靜默感測器未按照設定啟動時，靜默已停用。

4.3.6.7

靜默啟用

概覽

防護設備帶有內部靜默啟用功能。可在調試時透過 Safety Designer 設定靜默啟用功能。

靜默啟用功能是來自外源的輔助信號，僅用於靜默啟用，每個靜默循環都需要此信號。

靜默啟用輔助訊號可能為可編程邏輯控制器和另一個感測器的控制訊號，但不是靜態訊號。

使用靜默啟用輔助信號時，靜默的安全完整性不得完全依賴於此信號。

靜默啟用信號可位於下列一個輸入：

- 受光器擴充接頭上的 In1 或 In2
- 8-Pin M12 系統接頭上的 In3 或 In4
- 擴充模組 DMM4 的 X1 接頭上的 In10 或 X2 接頭上的 In12

靜默啟用信號始終僅允許位於一個可能的輸入。

非安全相關地使用靜默啟用功能時，也可以透過 IO-Link 控制此功能。

前提條件

- 軟體設定

工作原理

系統檢查每一個靜默物體，輔助信號的輸入是否存在輔助信號的有效條件：

形成有效條件的先決條件：

- 針對一對感測器上的每一個有效的靜默物體，輔助信號輸入的信號都會從 LOW 切換為 HIGH，且
- 當相關靜默信號從 LOW 切換為 HIGH 時，輔助信號為 HIGH

設定了序列監測時，相關的靜默信號為首先啟用的信號（A1 或 B2）。否則就是啟動靜默功能的靜默信號（一對感測器的兩個靜默信號均啟用）。

一旦第一對靜默感測器中的靜默感測器辨識到物體，但不存在靜默啟用輔助信號的有效條件，將不觸發靜默。

為確保辨識到有效的靜默啟用，靜默啟用輔助信號的信號從 LOW 切換至 HIGH、與相關靜默感測器的信號從 LOW 切換至 HIGH 之間必須保持下列最短時間：

- 受光器上的輔助信號輸入：5 ms
- 擴充模組 DMM4 上的輔助信號輸入：50 ms
- 透過 IO-Link 的輔助信號輸入：0 ms

在此，每一個靜默物體都必須滿足靜默啟用的有效條件。

對於輸入/輸出監控的靜默類型，靜默啟用輔助信號也可以僅設定為從輸送皮帶的一個方向進行靜默。

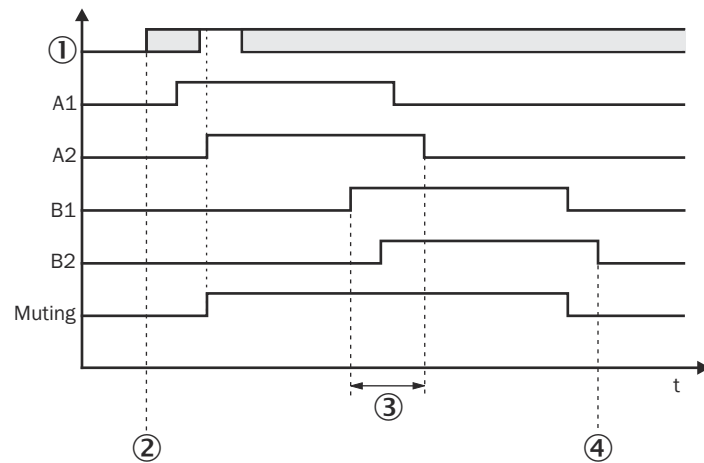


圖 24: 一個靜默週期中設定有輔助信號的信號序列（輸入/輸出監控的範例）

- ① 輔助信號
- ② 啟動靜默循環
- ③ 啟用
- ④ 結束靜默循環

4.3.6.8 部分靜默

概覽

利用部分靜默功能，可透過在靜默條件生效時持續啟用定義的光束提高安全性。

透過系統插頭 SP2 設定部分靜默時，默認持續啟用上方的光束（系統插頭遠端）。將暫時消除所有其他光束。一旦啟用的光束中斷，則 OSSD 將切換至關閉狀態。

透過 Safety Designer 進行設定時，可針對每條光束自行定義其在執行部分靜默功能時是否持續啟用（例如針對特定的物體高度）。一旦某條啟用的光束中斷，則 OSSD 將切換至關閉狀態。

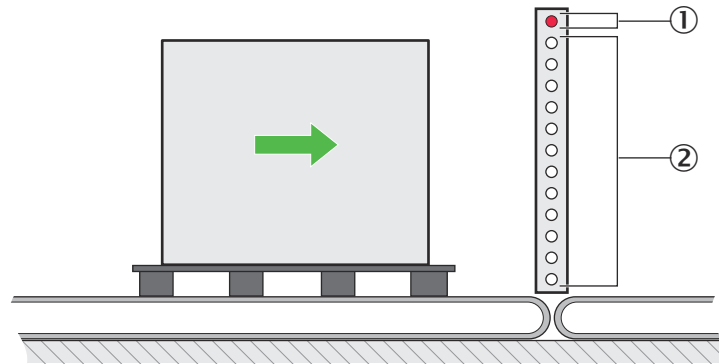


圖 25: 部分靜默

- ① 啟用的光束
- ② 停用的光束

補充資訊

- 即使設定了部分靜默，仍可透過超控消除啟用的光束。
- 部分靜默不可與降低解析度相結合。
- 可設定具有不同靜默設定的多種運行模式。
- 系統可透過外部信號在靜默與部分靜默之間切換。

4.3.6.9 從部分靜默切換至靜默

概覽

在運作過程中可透過輔助信號在部分靜默與靜默之間切換。

當特定光束無法一直持續啟用（例如當物料高度不同）時，有必要進行切換。從部分靜默切換至靜默不會中斷材料處理流程。

進行切換所需的輔助信號可由可編程邏輯控制器或另一個感測器生成。

使用從部分靜默切換至靜默的輔助信號時，靜默的安全完整性不得完全依賴於此信號。

從部分靜默切換至靜默的輔助信號可位於下列一個輸入：

- 受光器擴充接頭上的 In1 或 In2
- 8-Pin M12 系統接頭上的 In3 或 In4
- 擴充模組 DMM4 的 X1 接頭上的 In10 或 X2 接頭上的 In12

從部分靜默切換至靜默的輔助信號始終僅允許位於一個可能的輸入。

非安全相關地使用在部分靜默與靜默之間切換的功能時，也可以透過 IO-Link 控制此功能。

前提條件

- 部分靜默
- 軟體設定

工作原理

系統檢查每一個靜默物體，輔助信號的輸入是否存在進行切換的有效條件：

形成有效條件的先決條件：

- 針對一對感測器上的每一個有效的靜默物體，輔助信號輸入的信號都會從 LOW 切換為 HIGH，且
- 當相關靜默信號從 LOW 切換為 HIGH 時，輔助信號為 HIGH

設定了序列監測時，首先啟用的靜默信號（A1 或 B2）將用作相關的信號。未設定序列監測時，如果在發出靜默信號時，一對感測器的兩個信號同時啟用、從而觸發靜默，則此靜默信號即為相關的信號。

一旦第一對靜默感測器中的靜默感測器辨識到物體，但不存在靜默啟用輔助信號的有效條件，將不觸發切換至靜默，部分靜默持續啟用。

為確保辨識到有效的切換動作，進行切換的輔助信號的信號從 LOW 切換至 HIGH、與相關靜默感測器的信號從 LOW 切換至 HIGH 之間必須保持下列最短時間：

- 受光器上的輔助信號輸入：5 ms
- 擴充模組 DMM4 上的輔助信號輸入：50 ms
- 透過 IO-Link 的輔助信號輸入：0 ms

在此，每一個靜默物體都必須滿足從部分靜默切換至靜默的有效條件。執行切換時，靜默功能必須已停用，否則將退出靜默。

對於輸入/輸出監控的靜默類型，從部分靜默切換至靜默也可以僅設定為從輸送皮帶的一個方向進行靜默。

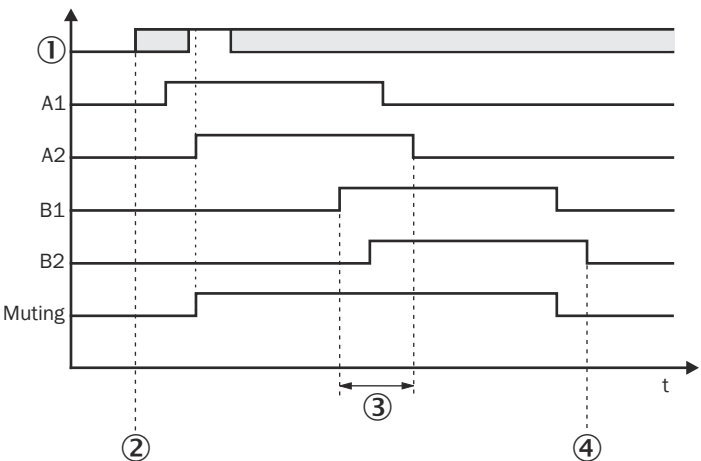


圖 26: 一個靜默週期中設定有輔助信號的信號序列（輸入/輸出監控的範例）

- ① 輔助信號
- ② 啟動靜默循環
- ③ 啟用
- ④ 結束靜默循環

4.3.6.10 皮帶停止

概覽

當辨識到輸送皮帶停止時，皮帶停止功能將暫停數項靜默的時間監控。這樣可防止當輸送皮帶、以及靜默物體停止時，有效的靜默條件因超時而結束。下列時間監控將暫停：

- 總靜默時間
- 同步監測
- 靜默持續時間

設定了總靜默時間時，皮帶停止時最大靜默或超控時長限為 24 小時。

設定了同步監測時，皮帶停止時未同時操控的靜默信號的最大時長限為 24 小時。

皮帶停止信號可位於下列一個輸入：

- 8-Pin M12 系統接頭上的 In3 或 In4
- 8-Pin M12 系統接頭上的 In17（僅限連接擴充模組時可用）

皮帶停止信號始終僅允許位於一個可能的輸入。



注意

當皮帶停止信號位於擴充模組的 In17 時，皮帶停止信號與下列信號不得同時啟用：

- In3：復歸、超控、靜默啟用和從部分靜默切換至靜默的輔助信號
- In4：靜默信號 1、靜默啟用和從部分靜默切換至靜默的輔助信號

必須確保各信號啟動之間至少有 50 ms 的延時。

非安全相關地使用皮帶停止功能時，也可以透過 IO-Link 控制此功能。

皮帶停止功能對靜默與超控功能可用。

前提條件

- 軟體設定

工作原理

輸送皮帶停止時，皮帶停止輸入的信號將從 HIGH 切換為 LOW。已啟用的靜默時間監控將暫停，直至輸送皮帶重新啟動、信號從 LOW 切換為 HIGH 為止。其也適用於超控及相關時間監控。

表 23: 皮帶停止的輸入信號

皮帶停止輸入	狀態
HIGH	輸送皮帶正在運作，靜默時間監控已啟用
LOW	輸送皮帶停止： - 靜默時間監控暫停。 與 - 已啟用的靜默感測器及安全光電防護設備最後的狀態受到監控。

輸送皮帶停止時，將監控下列信號是否發生變化：

- 靜默信號 A1 與 A2（僅限靜默信號已啟用時）
- 靜默信號 B1 與 B2（僅限已設定輸入/輸出監控且靜默信號已啟用時）
- 防護區域的狀態（注意降低解析度）

發現受監控的信號發生變化時，將退出靜默。

皮帶停止輸入的信號從 HIGH 切換為 LOW 之後，經過一段可設定的時間，信號監控將啟動。

當輸送皮帶停止後信號監控啟用、且兩個感測器均達到靜默條件時，將在輸送皮帶重新啟動、且靜默條件仍然啟用時，才會啟動靜默功能。

皮帶停止期間的靜默結束

當輸送皮帶停止的同時，因為防護區域中斷而退出靜默，則滿足下列條件時系統可重新啟動靜默功能：

- 系統處於「需要復歸」的狀態時，辨識到有效的復歸序列。
- 防護區域空閒。
- 已滿足靜默條件。
- 受監控的靜默信號未改變。

4.3.6.11 靜默與固定屏蔽相結合

概覽

可以將靜默與固定屏蔽組合使用。例如，輸送皮帶在運輸物料時就需要這樣做。固定屏蔽可使輸送皮帶持續被屏蔽。相反，靜默則會消隱物料經過的防護區域的光束。

還可以將部分靜默與固定屏蔽組合使用。例如，此項組合可持續監控輸送皮帶下方的全部光束。

前提條件

- 功能包 DMM4 或 DCM4
- 被屏蔽的物體不會改變其位置。未設定位置容差。

補充資訊

固定屏蔽發生故障時將重設靜默。其同樣涉及所有靜默狀態與監控。故障排除之後，需執行一個新的完整的靜默週期。

4.3.6.12 靜默運行模式

概覽

憑藉 Safety Designer 配置軟體，可設定包含靜默的運行模式。

為此，需要建立至少兩種標準運行模式，並單獨更改每種標準運行模式的設定。

可針對每種運行模式單獨設定下列設定：

- 靜默（啟動／停用）
- 部分靜默（啟動／停用／不同設定）
- 靜默啟用輔助信號（啟動／停用／輸入/輸出監控方向）
- 從部分靜默切換至靜默的輔助信號（啟動／停用／輸入/輸出監控方向）
- 皮帶停止（啟動／停用／皮帶停止後啟動監控）
- 靜默結束條件（不同設定）
- 針對輸入/輸出監控：方向辨識（啟動／停用／不同設定）
- 針對輸入/輸出監控：序列監測（啟動／停用／不同設定）
- 靜默持續時間（針對輸出監控；不同設定）
- 靜默結束延遲（針對透過 ESPE 的靜默結束；啟動／停用／不同設定）
- 總靜默時間（啟動／停用／不同設定）
- 同步監測（啟動／停用／不同設定）
- 感測器間隔監控（不同設定）
- 超控（連續的超控的最大數量）

下列靜默設定對於每種靜默運行模式均相同：

- 靜默類型
- 超控（不超過連續的超控的最大數量）

如果建立了不止一項標準設定，則可規定對於靜默是使用通用設定還是單獨設定。這一點適合針對不同運行模式將多項功能組合使用的情況。

前提條件

- 功能包 DMM4 或 DCM4
- 軟體設定

切換靜默運行模式的條件：

如需切換至某種靜默運行模式，必須滿足下列條件：

- 靜默與超控已停用。
- 所有靜默信號均已停用。

只有當滿足切換條件時，才會切換至某種靜默運行模式。因此，這些條件可能導致切換至某種靜默運行模式所需的時間增加。

在下列情況下，將不受條件限制，立即切換運行模式：

- 運行模式從 OSSD 關閉模式或對準模式切換為靜默運行模式。
- 從靜默不啟用的某種標準運行模式切換為靜默運行模式。
- 已設定監測最長切換時間，且已達到最長時間。
- 接通之後切換至一種靜默運行模式。
- 雷射校準輔助工具開啟時。
- 安全感測器輸入（SDI）已設定且已停用，將切換靜默運行模式。
- 針對各運行模式規定了通用靜默設定。
- 固定屏蔽存在故障時。

切換靜默運行模式時將重設靜默。其同樣涉及所有靜默狀態與監控。切換靜默運行模式之後，需執行一個新的完整的靜默週期。

相關主題

- ["Operating modes \(運行模式\)", 頁面 71](#)
- ["計算切換一次運行模式的時間", 頁面 74](#)
- ["反應時間", 頁面 205](#)

4.3.7 Smart Box Detection

概覽

Smart Box Detection 僅讓幾何形狀均勻的物體輸送至設備或機器或從中輸出，從而實現人員與物料的區分。

防護區域始終處於運作狀態，即：一旦物體上方的防護區域被中斷，防護設備就會可靠辨識到，會帶來危險的機器狀態將被停止。

僅能對解析度為 14 mm 的安全光幕設定 Smart Box Detection。

使用防護區域高度為 1800 mm ... 2100 mm 的裝置時，Smart Box Detection 無法設定光束編碼（編碼 1 或編碼 2）。

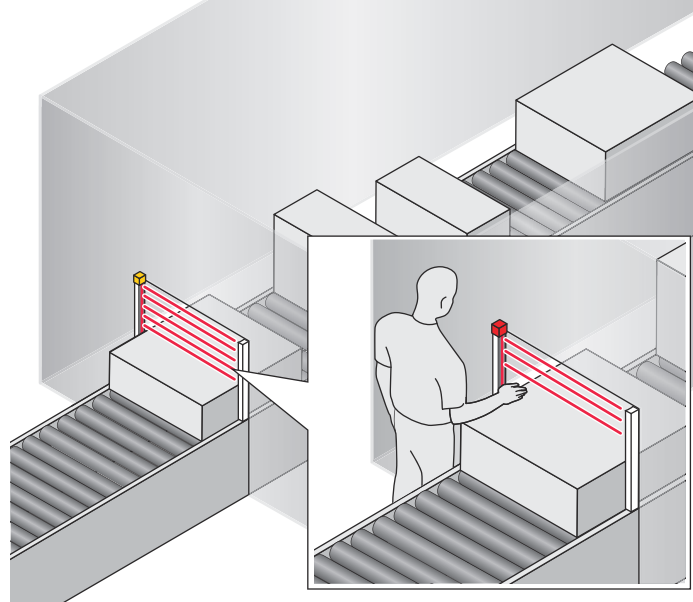
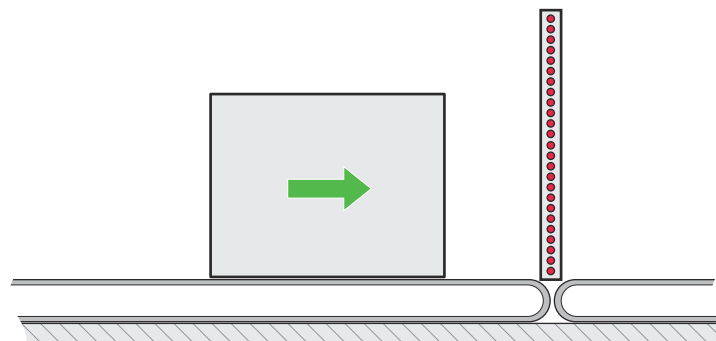


圖 27: Smart Box Detection 的應用範例

前提條件

- 解析度為 14 mm 的裝置
- 功能包 SP2 或 DCM4
- 物體在經過防護區域時，投下沒有空隙的矩形陰影（幾何形狀均勻的物體）。
- 物體沒有反射面。
- 物體必須具有規定的最小高度與最小寬度，並相互保持規定的最小距離。
- 物體速度為 0.1 m/s ~ 1 m/s。
- 安全光幕與運輸平面垂直安裝，以實現最佳可用性。
- 外殼下邊緣與運輸平面齊平式封閉。



- 物體堵住了通往危險區域的通道。無法從側面使防護區域中斷。
- Smart Box Detection 僅允許用於能夠排除人員或身體部位被辨識為有效物體（例如因其所穿工作服或因有意篡改防護設備）的應用。
- 設定了 Smart Box Detection 時，多重採樣設為 2 次掃描。
- 與降低解析度（Basic）結合使用時，降低解析度的光束數量最多允許為 2 條。

工作原理

防護設備可辨識在經過時投下沒有空隙的矩形陰影的物體。

如果相反有其他物體、尤其是人員進入防護區域內，防護設備將檢測到其與有效物體有差。會帶來危險的機器狀態將被停止。

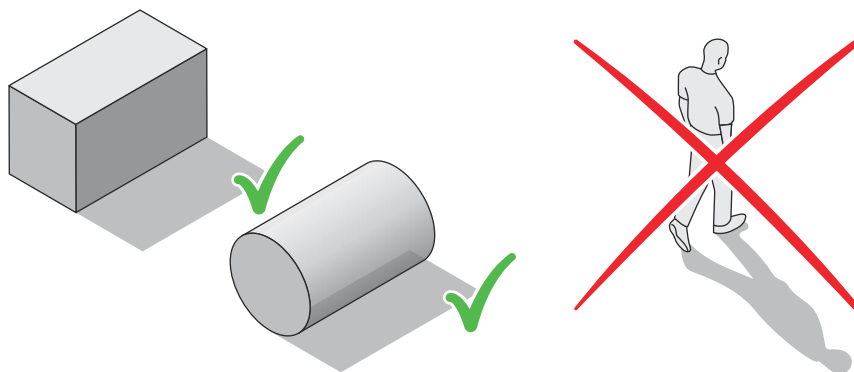


圖 28: 左：沒有空隙的矩形陰影。右：有空隙的陰影。

設定了 Smart Box Detection 時，防護區域將始終保持運作狀態。一旦有效物體上方的防護區域被中斷，防護設備就會可靠辨識到，會帶來危險的機器狀態將被停止。

4.3.7.1 物件屬性

概覽

Smart Box Detection 可讓具有特定最小尺寸的幾何形狀均勻的物體經過防護區域。

實際情況中，物體的邊緣往往不筆直或者物體受損，例如運輸紙箱被撕破或被壓扁。因此，Smart Box Detection 也會允許上、下、側邊緣處於特定容差範圍內的物體（提高設備可用性）。

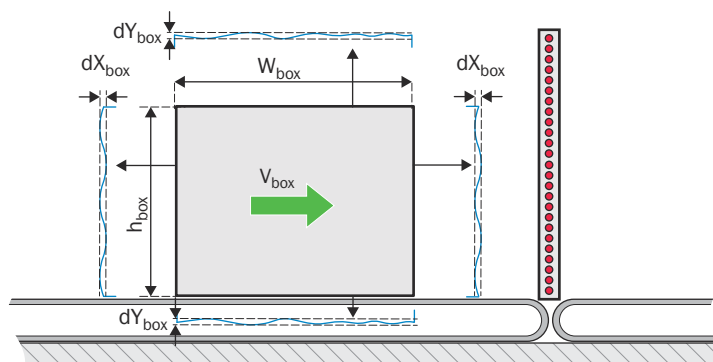


圖 29: Smart Box Detection：物體特性

允許的物體特性

表 24: 允許的物體特性

符號	名稱	值
h_{box}	物體高度	134 mm ~ (光束數量 - 4) * 10 mm，請參閱 "物體高度"， 頁面 56
w_{box}	物體寬度	至少 10 mm ~ 100 mm ¹⁾
dY_{box}	物體上下邊緣容差 (物體高度)	至少 10 mm ²⁾
dX_{box}	物體側邊緣容差 (物體寬度) ³⁾	至少 6 mm ~ 60 mm (未編碼系統) 至少 4 mm ~ 40 mm (編碼系統)
v_{box}	物體速度	0.1 m/s ~ 1 m/s
a_{box}	物件距離	至少 10 mm ~ 100 mm ¹⁾

1) 數值取決於物體速度。

2) 數值取決於降低的解析度。

3) 數值取決於物體速度及設定的光束編碼。

4.3.7.1.1

物體高度

概覽

Smart Box Detection 已啟用時，僅允許具有允許的物體高度的物體通過防護區域。

最小物體高度確保下部防護區域被例如一只手等中斷時，不會被認作有效物體。因此最小物體高度限制為 ≥ 13 條光束。

最大物體高度確保上部防護區域始終空閒，以免對 ESPE 的光束同步構成干擾。因此最大物體高度限制為 $\leq$ (光束數量 - 5)。

透過系統插頭 SP2 進行設定時，已設定物體高度最大可能的範圍 (最小物體高度 = 13 條光束，最大物體高度 = (光束數量 - 5))。

透過 Safety Designer 進行設定時，可自行限制物體高度。

計算最小與最大物體高度

當物體將一定數量的設定的光束中斷時，此物體即被可靠認作有效物體。此時物體可通過防護區域，同時機器不會關閉。

可採用下列公式計算最小與最大物體高度：

- 最小物體高度： $h_{\text{Box_min}} \geq (n * 10 \text{ mm}) + 4 \text{ mm}$
- 最大物體高度： $h_{\text{Box_max}} \leq (m + 1) * 10 \text{ mm}$

此時適用：

- n = 與最小物體高度對應的設定光束的數量
- m = 與最大物體高度對應的設定光束的數量

計算安全關閉的物體高度

當物體將過少的光束或超過允許數量的光束中斷時，此物體即被認作無效物體。此時會認為防護區域被中斷，機器將關閉。

可採用下列公式進行物體過小或過大時可靠關閉的計算：

- 物體過小時安全關閉：物體 $\leq n * 10 \text{ mm}$ 時關閉
- 物體過大時安全關閉：物體 $\geq m * 10 \text{ mm} + 14 \text{ mm}$ 時關閉

此時適用：

- n = 與最小物體高度對應的設定光束的數量
- m = 與最大物體高度對應的設定光束的數量

4.3.71.2 物體邊緣容差

概覽

物體邊緣容差可提高設備可用性。例如因運輸而受損的物體，雖然其邊緣不筆直，但只要不超出規定的容差範圍，此物體仍能經過防護區域。

物體側邊緣容差

物體側邊緣容差與物體速度成正比。物體速度 (v_{box}) 越快，物體側邊緣容差請參閱 圖 30, 頁面 57 與請參閱 圖 31, 頁面 57 就越大。

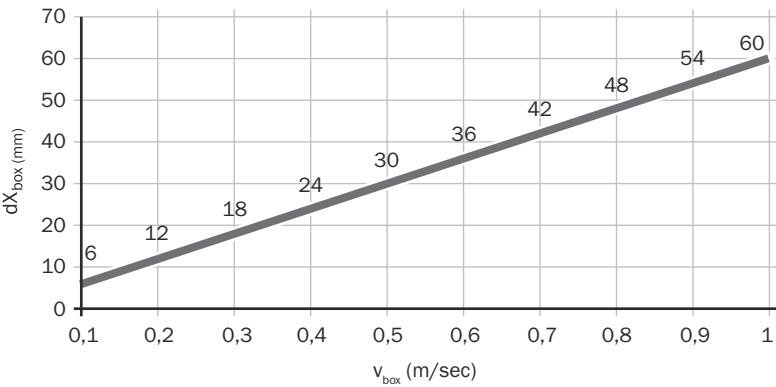


圖 30: 未編碼系統的物品側邊緣容差

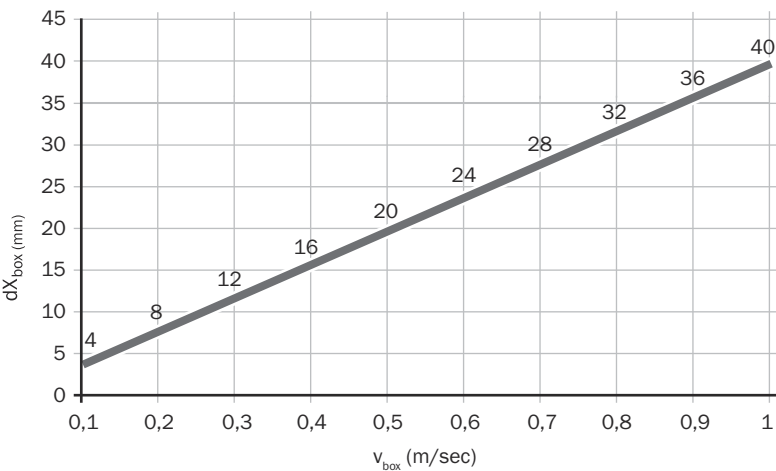


圖 31: 編碼系統的物品側邊緣容差

物體上下邊緣容差

物體上下邊緣容差取決於降低的解析度，請參閱 表 25, 頁面 57。

表 25: 物體上下邊緣容差取決於降低的解析度

降低解析度	物體上邊緣容差		物體下邊緣容差
	經過的物體高度遞增	經過的物體高度遞減	
降低解析度被停用	至少 10 mm	至少 10 mm	至少 10 mm
1 條光束	至少 20 mm	至少 10 mm	至少 10 mm
2 條光束	至少 30 mm	至少 10 mm	至少 10 mm

4.3.71.3 物體速度

物體允許以 0.1 m/s ~ 1.0 m/s 的速度經過防護區域。速度更高時，無法保證可靠區分人與物料。

4.3.7.1.4 物體距離與物體寬度

當前後兩個物體之間保持 10 mm ~ 100 mm 的最小距離，且物體具有 10 mm ~ 100 mm 的最小寬度時，將可靠辨識物體。數值取決於物體速度。

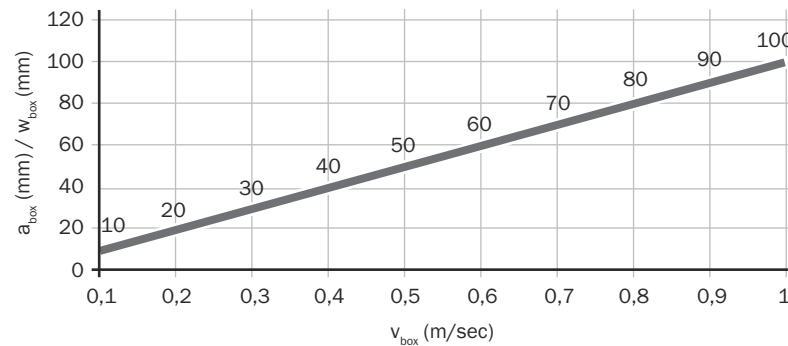


圖 32: 物體距離與物體寬度取決於物體速度

4.3.7.2 Smart Box Detection 時與危險點的最小距離

概覽

必須按照 ISO 13855 標準計算設定了 Smart Box Detection 時與危險點的最小距離。

參數視應用類型而定。

應用類型 1：

- 物體退出³⁾：無所謂是否可排除運輸平面上有人。
- 物體進入⁴⁾：可排除運輸平面上有人。

應用類型 2：

- 物體進入⁴⁾：無法排除運輸平面上有人。

計算與危險點的最小距離的特殊情況

無論哪種應用類型，計算可穿過防護區域的最小距離都必須遵循下列規定：

- 計算可穿過防護區域的與危險點的最小距離，不採用 ISO 13855 標準，而是採用下列公式。

計算應用類型 2 的最小距離時，另外還需注意：

- 對於接近速度 K，除了步行速度與／或抓取速度外，還必須考慮物體速度。

按照 ISO 13855 標準計算可穿過防護區域的與危險點的最小距離

採用下列公式計算最小距離：

$$S = (t_1 + t_2) * K + Z_{SBD}$$

其中：

- S = 最小距離，單位為毫米 (mm)
- t_1 = 防護設備的反應時間，單位：秒 (s)
反應時間為 0.08 s（與防護區域高度及光束編碼無關）。
- t_2 = 停機時間，單位：秒 (s)
停機時間應單獨確定，如 0.1 s
- K = 人員或身體部位的接近速度（單位：mm/s）（參見 ISO 13855 標準）

³⁾ 運輸平面上的物體離開危險區域

⁴⁾ 運輸平面上的物體進入危險區域

- 應用類型 1：接近速度 = 人員或身體部位的步行速度與／或抓取速度（如 2000 mm/s）
- 應用類型 2：接近速度 = v_{box} + 人員或身體部位的步行速度與／或抓取速度（如 2000 mm/s）
 v_{box} = 物體速度（單位：mm/s），100 mm/s ~ 1,000 mm/s
- Z_{SBD} = 用於可靠區分有效物體與人員或身體部位的附加距離（單位：mm），[請參閱表 26](#)。

附加距離 Z_{SBD}

附加距離 Z_{SBD} 表示人員或身體部位能夠朝危險區域接近多少距離，而後才會觸發防護設備。
數值取決於應用類型及降低解析度（Basic）。

表 26: 附加距離 Z_{SBD}

應用類型	降低解析度（Basic）	Z_{SBD}
1	已停用	128 mm
1	1 條光束	208 mm
1	2 條光束	328 mm ¹⁾
2	不允許組合	236 mm

1) 根據 ISO 13855:2024-11 規定，與本文檔之前的版本相比，附加距離 Z_{SBD} 從 850 mm 減為 328 mm。

計算範例：應用類型 1

範例所示為當降低解析度被停用時計算應用類型 1（如：物體進入，排除運輸平面上有人）的最小距離。

- 反應時間：0.08 s
- 停機時間：0.1 s
- 接近速度：2,000 mm/s
- 降低解析度被停用

$$S = (t_1 + t_2) \cdot K + Z_{\text{SBD}}$$

$$S = (0.08 \text{ s} + 0.1 \text{ s}) \cdot 2,000 \text{ mm/s} + 128 \text{ mm}$$

$$S = 488 \text{ mm}$$

4.3.7.3 Smart Box Detection 時的有效解析度

對獨立系統設定了 Smart Box Detection、且防護區域內沒有物體時，防護設備的有效解析度為 14 mm（降低解析度被停用）。

一旦防護設備檢測到有效物體，空餘的防護區域範圍的檢測能力將發生變化。未被物體覆蓋的防護區域範圍的檢測能力取決於設定的降低解析度。



注意
僅允許在應用類型 1 ⁵⁾ 範圍內設定降低解析度（Basic）。

表 27: 結合降低解析度的 Smart Box Detection 時的有效解析度

降低解析度	空閒防護區域的有效解析度	有效物體上方的有效解析度
已停用降低解析度（Basic）	14 mm	30 mm
1 條光束	24 mm	40 mm
2 條光束	34 mm	50 mm

⁵⁾ 物體退出（無所謂是否可排除運輸平面上有人）或物體進入（可排除運輸平面上有人）

4.3.7.4 Smart Box Detection 超控

概覽

Smart Box Detection 超控能夠在防護設備辨識到無效物體後手動消隱防護設備。系統可能空轉或引起無故障狀態。

透過系統插頭 SP2 進行設定時，如果設定了 Smart Box Detection，則將持續啟用 Smart Box Detection 超控。此時 Smart Box Detection 信號位於接頭 In3。

透過 Safety Designer 進行設定時，Smart Box Detection 超控信號可位於下列一個輸入：

- 受光器擴充接頭上的 In2
- 8-Pin M12 系統接頭上的 In3

Smart Box Detection 超控信號始終僅允許位於一個可能的接頭上。

此外，還可以在輸入 In2 或 In3 上設定復歸信號，以便使用復歸與 Smart Box Detection 超控組合功能。

重要提示



危險

在 Smart Box Detection 超控期間將不監控防護區域。

需要保護的人員或身體部位可能始終保持無法辨識的狀態。

→ 執行 Smart Box Detection 超控期間防止有人進入危險區域。

前提條件

- Smart Box Detection 超控控制開關安裝在危險區域之外，處於危險區域的人員無法對其進行操作。
- 操作人員能夠在操作控制開關時總覽整個危險區域。

執行 Smart Box Detection 超控

不滿足某項 Smart Box Detection 條件時，OSSD 將切換至關閉狀態。

僅在符合下列條件時，系統才會觸發「需要 Smart Box Detection 超控」狀態：

- 防護區域中斷，而防護區域的光束狀態在直至啟用「需要 Smart Box Detection 超控」所需的時間內保持不變。
- 最上方的光束未中斷。
- 投光器的整合式雷射對準輔助工具已關閉。

透過系統插頭 SP2 進行設定時，直至啟用「需要 Smart Box Detection 超控」所需的時間設為 5 秒。

透過 Safety Designer 進行設定時，可自行設定直至啟用「需要 Smart Box Detection 超控」所需的時間。

符合條件時，系統將切換至「需要 Smart Box Detection 超控」狀態。透過受光器上的 LED 指示燈顯示故障原因。若選擇連接信號燈，則另外信號燈也將閃爍。

如需從防護區域中取出物體，可以透過控制開關觸發整合的 Smart Box Detection 超控功能。由此，輸出信號切換裝置（OSSD）將重新切換至開啟狀態。或者，也可以用其他方式排除原因，例如清理輸送帶。

一旦防護區域不被佔用，就將退出 Smart Box Detection 超控。

**危險****Smart Box Detection 超控延遲或失效**

如果設定了自動化測定防護區域寬度，而首次接通安全光電防護設備（ESPE）時防護區域中斷，則退出 Smart Box Detection 超控可能因辨識到空閒的防護區域而延遲或失效。

→ 手動設定防護區域寬度。

Smart Box Detection 超控的最大時長由 Smart Box Detection 的總時間限制。

監控超控狀態

出於安全考慮，連續的 Smart Box Detection 超控狀態的數量受到限制。在下列情況下系統將重設計數器：

- 完成一個無故障且無超控的週期後
- 每次啟動系統時
- 重設 Smart Box Detection 時（切換 Smart Box Detection 運行模式、切換至 OSSD 關閉模式、雷射校準輔助工具接通）

透過系統插頭 SP2 進行設定時，連續的 Smart Box Detection 超控狀態的數量限制為 5。透過 Safety Designer 進行設定時，可自行設定數量。

若已超過允許的 Smart Box Detection 超控狀態的數量上限，則系統將切換至聯鎖狀態並顯示故障訊息。

補充資訊

如果對同一個輸入設定了復歸與超控，則經由一個共用的控制開關啟動兩項功能。

當退出超控狀態、且已設定復歸時，在輸出信號切換裝置（OSSD）允許保持啟用狀態的條件下，無需另外進行復歸。

4.3.7.5 Smart Box Detection 的總時間

總時間限制了 Smart Box Detection 或 Smart Box Detection 超控的最大時長，即最遲將在達到總時間後退出 Smart Box Detection 或 Smart Box Detection 超控功能。

透過系統插頭 SP2 進行設定時，Smart Box Detection 的總時間限為 24 小時。透過 Safety Designer 進行設定時，可自行設定總時間。

4.3.7.6 物體進入後的退出延遲**概覽**

物體進入後的退出延遲可對延遲的物體退出進行監控，即物體進入後，必須至少在設定的時間內，在防護區域內檢測到具有處於物體邊緣容差之內的恒定高度的物體。否則會退出對有效物體的辨識，並停用 OSSD。

透過物體進入後的退出延遲會增加必要的最小物體寬度。

透過系統插頭 SP2 進行設定時，物體進入後的退出延遲設為 0 次掃描（不延遲）。

透過 Safety Designer 進行設定時，可自行設定物體進入後的退出延遲。

相關主題

- ["物體距離與物體寬度", 頁面 58](#)

4.3.7.7 Smart Box Detection 的運行模式**概覽**

憑藉 Safety Designer 配置軟體，可設定包含 Smart Box Detection 的運行模式。

為此，需要建立至少兩種標準運行模式，並單獨更改每種標準運行模式的設定。

可針對每種運行模式單獨設定下列設定：

- Smart Box Detection (啟動／停用)
- 最小物體高度
- 最大物體高度
- 物體進入後的退出延遲
- 監控總時間
- 直至啟用「需要 Smart Box Detection 超控」所需的時間
- 超控週期的數量

下列設定對於每種 Smart Box Detection 運行模式均相同：

- 超控 (不超過超控週期的數量及直至啟用「需要 Smart Box Detection 超控」所需的時間)

前提條件

- 功能包 DCM4
- 軟體設定

切換 Smart Box Detection 運行模式的條件

如需切換至某種 Smart Box Detection 運行模式，必須滿足下列條件：

- 防護區域空間，即沒有意外中斷的情況。

當滿足切換條件時，才會切換至某種 Smart Box Detection 運行模式。因此，此條件可能導致切換至某種 Smart Box Detection 運行模式所需的時間增加。

在下列情況下，將不受條件限制，立即切換運行模式：

- 運行模式從 OSSD 關閉模式或對準模式切換為某種 Smart Box Detection 運行模式。
- 從 Smart Box Detection 設定為不啟用的某種標準運行模式切換為某種 Smart Box Detection 運行模式。
- 已設定監測最長切換時間，且已達到最長時間。
- 接通之後切換至某種 Smart Box Detection 運行模式。
- 雷射校準輔助工具開啟時。

切換某種 Smart Box Detection 運行模式時將重設 Smart Box Detection。其同樣涉及所有內部狀態、運行資料與監控。切換 Smart Box Detection 運行模式之後，需執行一個新的完整的 Smart Box Detection 週期。

相關主題

- ["Operating modes \(運行模式\)", 頁面 71](#)

4.3.8 屏蔽

概覽

物體一直處於防護區域內時將使用屏蔽功能。每個裝置可屏蔽防護區域內的最多 4 個物體。被屏蔽的範圍不屬於防護區域的組成部分。因此，被屏蔽的物體必須一直處於防護區域內，且必須防止有人進入危險區域。

此功能可設定為 2 種類型：

- 固定屏蔽
- 浮動屏蔽

可以將固定屏蔽與浮動屏蔽組合使用。

如果不止一個範圍設定了固定或浮動屏蔽，則不得更改防護區域內被屏蔽的物體順序。

採用固定屏蔽時，可另外設定示教功能。

可針對串聯中的所有裝置自行設定固定與浮動屏蔽。

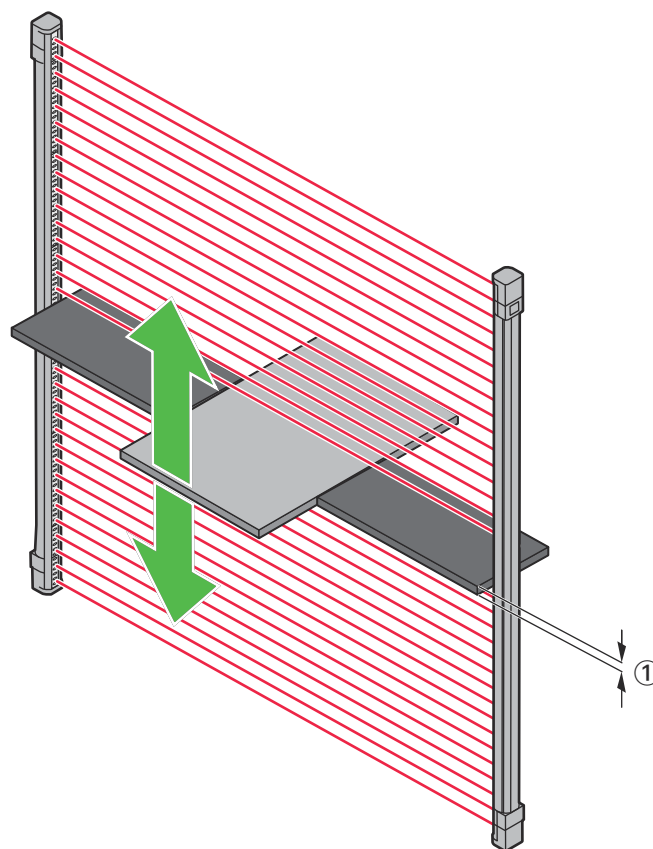


圖 33: 屏蔽

① 被屏蔽的範圍，側面用機械屏障保護

重要提示



危險

通往危險區域的通道缺少保護會造成危險

防護區域內被屏蔽的範圍代表了潛在的安全漏洞，必須對其進行專門的風險分析。

如果設定了物體間隙，在風險分析中必須顧及這一點。

- 仔細檢查在防護區域內進行屏蔽的必要性及必要的位置。
- 採取適當的防護措施，例如投光器與受光器之間的整個範圍內設置機械防護，以徹底防止人員進入危險區域。除此之外，則可以在計算最小距離時注意被屏蔽的範圍。
- 每次更改設定後，利用測試棒測試檢查防護區域。

前提條件

- 軟體設定
- 設定了屏蔽時，多重採樣設為 2 次掃描。
- 手動設定防護區域寬度設定完畢。
- 物體沒有反射面。

工作原理

防護設備監控被屏蔽的範圍。因此，必須在設定的範圍內持續辨識到被屏蔽的物體。如果沒有和預期的一樣，在範圍內設定的容差之內辨識到被屏蔽的物體，則 OSSD 將切換至關閉狀態。

4.3.8.1 固定屏蔽

概覽

可利用固定屏蔽將防護區域的特定範圍屏蔽掉，以便在防護區域內長時間放置工作臺等。

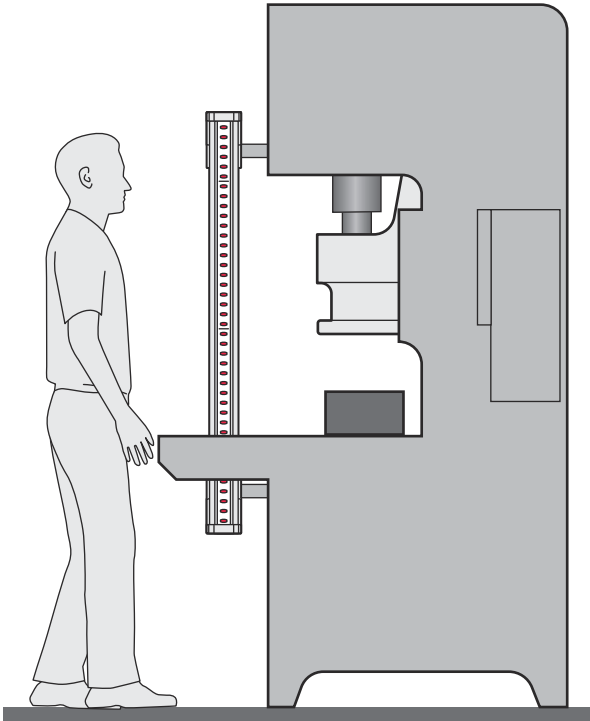


圖 34: 固定屏蔽：防護區域內一直有工作臺

前提條件

- 功能包 DMM4 或 DCM4
- 同步投光器與受光器時，第一條或最後一條光束必須暢通。

工作原理

防護設備在防護區域的固定位置檢測到被屏蔽的物體。物體處於規定的位置時，OSSD 將保持開啟狀態。

如果物體沒有和預期的一樣處於規定的位置，則 OSSD 將切換至關閉狀態。

固定屏蔽的特性

- 在防護區域內可設定最多 4 個物體，其大小可設定。
- 針對每個物體可設定一個尺寸容差。被屏蔽的物體可以一側或另一側小於設定的尺寸，且不超過設定的尺寸容差。
- 針對每個物體可設定一個位置容差。物體允許在設定的位置容差範圍內移動。
- 每個物體允許有不超過特定大小的物體間隙。

4.3.8.1.1 固定屏蔽的物體尺寸與位置容差

概覽

針對固定屏蔽可設定下列物體尺寸與位置容差。

表 28: 物體尺寸與位置容差

物體尺寸	尺寸容差 ¹⁾	位置容差 ²⁾
1	0	0、1、2

物體尺寸	尺寸容差 ¹⁾	位置容差 ²⁾
≥ 2	0、1	0、1、2

- 1) 尺寸容差是指物體允許比設定的物體尺寸小指定的光束數量。
2) 位置容差是指物體允許在兩個方向上與設定的位置偏離指定的光束數量。

如果設定的物體的尺寸容差> 0、位置容差> 0，且在位置容差的外緣辨識到此物體，則物體尺寸不得與設定的尺寸有偏差。此時不考慮尺寸容差。

如果沒有和預期的一樣辨識到物體，則 OSSD 將切換至關閉狀態。

4.3.8.1.2 固定屏蔽的物體間隙

概覽

可針對固定屏蔽設定允許有一個或多個物體間隙。
物體的第一條及最後一條光束不得為間隙。必要時可另外設定尺寸容差。

表 29: 固定屏蔽的物體間隙

物理解析度	視設定而定的物體間隙最大尺寸	
	物體間隙 = 1 條光束	物體間隙 = 2 條光束
14 mm	6 mm	16 mm
30 mm	20 mm	不允許

4.3.8.1.3 尺寸容差增大的固定屏蔽

概覽

如果需要增大被固定屏蔽的物體一側或兩側的尺寸容差，則可將固定屏蔽與降低解析度（Advanced）組合使用。
當與被屏蔽的物體直接相鄰的其他物體必須通過防護區域時（例如經由被屏蔽的輸送皮帶或工作臺輸送物料），就有必要這樣做。
為此在 Safety Designer 中，在與被固定屏蔽、且沒有位置容差的物體直接相鄰處設定一個降低解析度（Advanced）的範圍。降低解析度（Advanced）的物體尺寸必須與範圍大小相等。由此，降低解析度（Advanced）的範圍內的其他物體允許將光束中斷，同時無需將 OSSD 切換至關閉狀態。

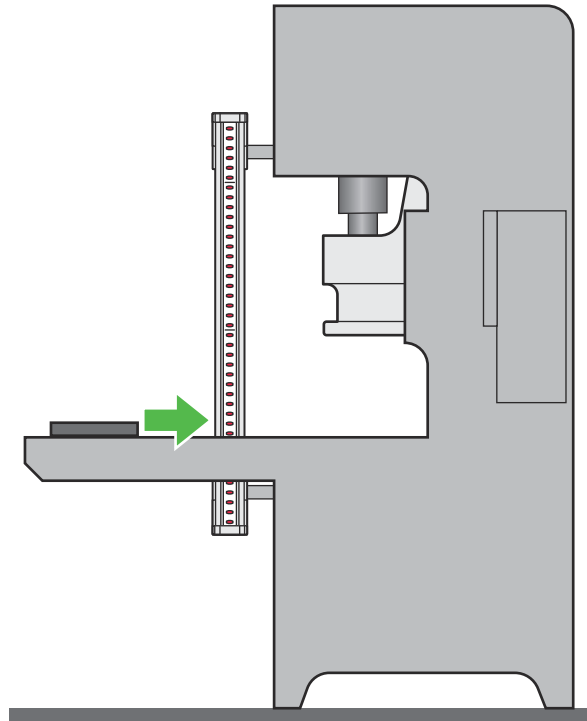


圖 35: 尺寸容差增大的固定屏蔽：防護區域內一直有工作臺，經由工作臺輸送物料

4.3.8.1.4

示教

概覽

示教功能可以更改防護區域內被固定屏蔽的物體的尺寸、數量及位置。

為此在防護區域內的所需位置放置適當尺寸的物體。然後透過外部信號觸發示教程序，例如更換工具。為此無需使用配置軟體。

在 Safety Designer 配置軟體中事先規定尺寸容差、位置容差及允許的物體間隙。此項設定適用於所有示教的物體。可針對串聯中的每個裝置自行設定示教。

示教信號可位於下列一個輸入：

- 受光器擴充接頭上的 In1
- 8-Pin M12 系統接頭上的 In3

示教信號始終僅允許位於一個可能的輸入。

僅允許在對相應的應用適合的範圍內或運行模式下進行示教。

如果示教尺寸不合適或位置不合適的物體，則會降低系統的可用性。因此請確保只有經過授權的人員才能存取控制開關。

前提條件

- 功能包 DCM4
- 防篡改控制開關，如鑰匙開關

工作原理

透過按下並鬆開控制開關而辨識到有效的示教信號後，可執行示教程序。

必須滿足下列條件：

- 示教設定完畢。在當前所選運行模式下已啟動此功能。
- 選擇了有效的標準運行模式。不允許使用 OSSD 關閉模式或對準模式等運行模式。
- 不需要更改運行模式。示教程序進行時，不得切換運行模式。

以上條件中有一項不滿足，則不執行示教。

物體必須具有下列特性才能進行示教：

- 視安全光電防護設備（ESPE）的物理解析度而定，物體至少有 14 mm 或 30 mm 大。設定了降低解析度時，物體必須大於測定的降低解析度的有效解析度。較小的物體可能無法示教，否則會導致機器關閉。必要時可透過極小程度的移動或對準排除關閉問題。
- 物體沒有間隙。
- 同步投光器與受光器時，第一條或最後一條光束必須暢通。
- 示教具有設定的位置容差的物體時，必須小心放置物體，使其到安全光電防護設備（ESPE）邊緣的距離至少等於設定的位置容差。
- 不得超過防護區域內最大允許的物體數量。
- 設定了物體間隙時：物體不小於最小物體尺寸。
 - 物體間隙 = 1 條光束：最小物體尺寸 = 3 條光束
 - 物體間隙 = 2 條光束：最小物體尺寸 = 4 條光束
- 設定了尺寸容差時：物體不小於 2 條光束的最小物體尺寸。

示教過程中，OSSD 處於關閉狀態。

成功完成示教程序後，系統自動以新的設定啟動。所示教的設定將一直儲存在設定記憶體內。如果未設定重啟鎖定，OSSD 將切換至開啟狀態。



注意

檢查是否有必要使用重啟鎖定。

在示教過程中發現故障時（例如因為超出了物體的最大數量），將取消示教過程。設定保持不變。可重新執行示教程序，或以現有設定重新啟動系統。

也可以直接經由示教程序啟動或停用固定屏蔽。無需發出額外的信號。

啟動或停用固定屏蔽：

- 啟動示教程序、且防護區域內沒有物體時，將停用屏蔽。
- 啟動示教程序、且防護區域內有一個或多個物體時，將啟動屏蔽。

遵循檢測方案與測試棒測試

每次示教程序結束後，必須利用測試棒檢查防護區域：

- 檢查整體防護設備的效果。
- 檢查在將被屏蔽的物體伸入防護區域內、重新取出或者在沒有物體的情況下運作系統時，安全光幕的特性是否符合預期。
- 必要時重新計算與危險點的最小距離，確保在安裝時遵循此距離。

4.3.8.2 浮動屏蔽

概覽

進行浮動屏蔽時，運作過程中，物體可以在被屏蔽的範圍內移動。例如，如需穿過防護區域敷設電纜線，或者有活動的機器部件位於防護區域內時，可以設定浮動屏蔽。

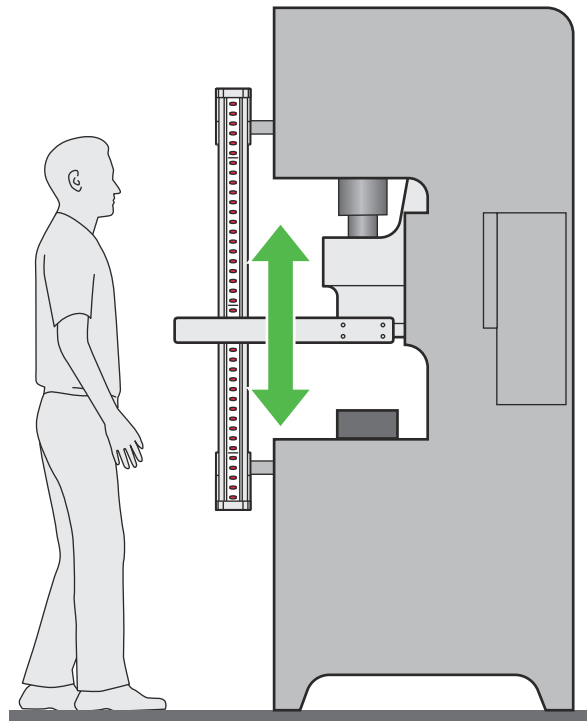


圖 36: 浮動屏蔽：防護區域內有活動的機器部件

前提條件

- 功能包 DCM4

工作原理

防護設備在防護區域的規定範圍內檢測到被屏蔽的物體。物體在規定的範圍內移動時，OSSD 將保持開啟狀態。

如果物體沒有和預期的一樣位於規定的範圍內，則 OSSD 將切換至關閉狀態。

浮動屏蔽的特性

- 在防護區域內可設定最多 4 個物體，其大小可設定。
- 針對每個物體可設定一個相應的移動範圍。物體允許在防護區域的此範圍內移動。
- 針對每個物體可設定一個尺寸容差。被屏蔽的物體可以小於設定的尺寸，且不過設定的尺寸容差。

4.3.8.2.1 物體尺寸容差

概覽

針對浮動屏蔽可設定下列物體尺寸容差。

表 30: 物體尺寸容差

物體尺寸	尺寸容差 ¹⁾
2	1
≥ 3	1、2

1) 尺寸容差是指物體允許比設定的物體尺寸小指定的光束數量。

4.3.8.2.2

物體尺寸

概覽

活動物體的大小必須位於最小與最大物體尺寸範圍內，以便在穿過防護區域時始終在容差範圍內被有效辨識。

表 31: 浮動屏蔽的最小與最大物體尺寸

物理解析度	最小物體尺寸	最大物體尺寸
14 mm	$(n-m-1) * 10 \text{ mm} + 14 \text{ mm}$	$n * 10 \text{ mm}$
30 mm	$(n-m-1) * 25 \text{ mm} + 30 \text{ mm}$	$n * 25 \text{ mm}$

n = 用光束表示的物體尺寸。進行浮動屏蔽時，至少要有 2 條光束。

m = 尺寸容差。進行浮動屏蔽時，至少為 1 條光束。

4.3.8.3

2 個被屏蔽的物體之間的距離

概覽

2 個被屏蔽的物體之間的距離必須始終至少等於 1 條光束。

進行固定屏蔽時，此距離仍適用於考慮到所有設定的容差的情況。

固定與浮動屏蔽的組合

將設定了尺寸或位置容差的固定屏蔽與浮動屏蔽組合使用時，也可以由固定範圍的一條容差光束構成兩個被屏蔽的物體之間的距離。但是活動的物體不得將此光束中斷。

浮動屏蔽範圍可以延伸到固定屏蔽範圍近旁，但兩者不得重疊。不同的浮動屏蔽範圍允許重疊。

4.3.8.4

屏蔽與降低解析度結合

概覽

可以將固定及浮動屏蔽與降低解析度組合使用。此時，降低解析度僅適用於防護區域內未被被屏蔽的物體中斷的光束。

原則上，降低解析度時，被屏蔽的物體與被忽略的物體之間的距離必須至少等於 1 條光束。

符合下列條件之一時，降低解析度時被忽略的物體也可以直接與被固定屏蔽的物體相鄰：

- 設定了位置容差 = 0 的固定屏蔽。
- 設定了位置容差 > 0 的固定屏蔽。被屏蔽的物體位於位置容差的外緣。

不對屬於被固定屏蔽的物體的位置容差的光束使用降低解析度。如果此類光束被中斷，則 OSSD 將切換至關閉狀態。

4.3.8.5

屏蔽時的有效解析度

概覽

如果規定了物體的尺寸容差，則設定屏蔽時，系統的有效解析度會發生改變。

如果僅設定固定屏蔽而不設定尺寸容差，則有效解析度保持不變。

重要提示



注意

如果安全光幕已設定屏蔽，則需按照例如最新版 ISO 13855 標準所述，按照有效解析度計算最小距離。

如果對屏蔽設定了尺寸容差，則被屏蔽物體的邊緣處的有效解析度會降低，且視運行模式而定會各不相同。因此，計算與危險點的最小距離時，必須始終考慮到最低的有效解析度。

具有尺寸容差、未降低解析度的屏蔽時的有效解析度

符合下列條件之一時，將適用關於設定了屏蔽時的有效解析度的說明：

- 設定了活動的物體。
或
- 設定了尺寸容差 = 1 的被固定屏蔽的物體。未設定降低解析度。
或
- 結合降低解析度 (Advanced) 設定了尺寸容差 = 1 的被固定屏蔽的物體。降低解析度的範圍與被屏蔽的物體未直接相鄰且不重疊。

表 32: 具有尺寸容差、未降低解析度的屏蔽時的有效解析度

物理解析度	屏蔽時的有效解析度
14 mm	$n * 10 \text{ mm} + 14 \text{ mm}$
30 mm	$n * 25 \text{ mm} + 30 \text{ mm}$

n = 與尺寸容差對應的光束的數量。

具有尺寸容差、且降低解析度的屏蔽時的有效解析度

如果設定了尺寸容差 = 1 的被固定屏蔽的物體，以及與之直接相鄰或重疊的降低解析度的範圍，則適用下列關於有效解析度的說明：

表 33: 具有尺寸容差、且降低解析度的固定屏蔽時的有效解析度

物理解析度	尺寸容差 = 1、且降低解析度的固定屏蔽時的有效解析度	降低解析度時被忽略的物體的最大尺寸
14 mm	$(m + 1) * 10 \text{ mm} + 14 \text{ mm}$	$m * 10 \text{ mm}$
30 mm	$(m + 1) * 25 \text{ mm} + 30 \text{ mm}$	$m * 25 \text{ mm}$

m = 與降低解析度對應的光束的數量。

符合下列條件時，給出的有效解析度在尺寸容差 = 1 的 2 個被固定屏蔽的物體之間無效：

- 降低解析度時被忽略的物體可以直接與兩個被屏蔽的物體相鄰。
與
- 兩個被屏蔽的物體之間的距離等於與降低解析度對應的設定光束的數量。

4.3.8.6 固定與浮動屏蔽的運行模式**概覽**

憑藉 Safety Designer 配置軟體，可設定包含固定或浮動屏蔽的運行模式。

為此，需要建立至少兩種標準運行模式，並單獨更改每種標準運行模式的設定。

可針對每種運行模式單獨設定下列設定：

- 固定屏蔽（啟動／停用）
- 浮動屏蔽（啟動／停用）
- 自行設定被屏蔽的物體，包括相關參數
- 以通用及裝置特定的方式啟動或停用固定屏蔽示教
- 設定固定屏蔽示教的默認參數

如果建立了不止一項標準設定，則可規定對於固定或浮動屏蔽是使用通用設定還是單獨設定。這一點適合針對不同運行模式將多項功能組合使用的情况。

前提條件

- 功能包 DMM4 或 DCM4
- 軟體設定

切換包含屏蔽的運行模式的條件

如需切換至某種包含屏蔽的運行模式，必須滿足下列條件：

- 固定屏蔽示教未啟用。

當滿足切換條件時，才會切換至某種包含屏蔽的運行模式。因此，切換至某種包含屏蔽的運行模式所需的時間可能增加。

相關主題

- ["Operating modes \(運行模式\)", 頁面 71](#)

4.3.9 多重採樣

概覽

多重採樣表示必須以什麼頻率辨識物體，防護設備才會作出中斷防護區域的反應。

使用多重採樣會降低暫時處於防護區域內的木屑、昆蟲或焊接火花等導致機器關閉的概率。由此可提高機器的可用性。

前提條件

- 功能包 DMM4 或 DCM4
- 軟體設定

工作原理

可針對多重採樣規定多達 4 次掃描。默認設定有 2 次掃描的多重採樣。

如果有物體將防護區域中斷，且超過設定的掃描次數，則 OSSD 將切換至關閉狀態。

4.3.10 Operating modes (運行模式)

概覽

在運作過程中可以在不同的安全光電防護設備 (ESPE) 運行模式之間切換。為此，在配置軟體中確定可在運作過程中相互切換的最多 5 種運行模式。

如果要使用運行模式，必須始終至少設定兩種運行模式。至少有一種運行模式必須是標準運行模式（可設定）。最多可使用 4 種標準運行模式（可設定）。

安全相關地使用運行模式時，提供以下擴充模組上的輸入：

- DMM4 上有 3 個輸入可用於連接運行模式的信號，因此最多可定義 3 種運行模式。
- DCM4 上有 4 個輸入可用於連接運行模式的信號，因此最多可定義 5 種運行模式。

非安全相關地使用運行模式時，也可以透過 IO-Link 控制所需的運行模式。透過 IO-Link 進行控制時，最多可定義 5 種運行模式。

安全相關地使用運行模式時，檢查規劃的運行模式的效果。視相關標準的要求而定，選擇運行模式可能需要使用鑰匙開關。

OSSD 處於開啟狀態時可切換運行模式。檢查切換運行模式時，您的應用是否需要關閉危險狀態。如有必要，必須由上級控制器實現關閉、以及必要時實現復歸。

設定不止一種運行模式時，檢查每種運行模式組合下防護設備的有效性。



警告

防護設備失效危險

如果擴充模組（DMM4 或 DCM4）或運行模式選擇開關安裝在控制機櫃外部，或者投光器透過 T 型接頭與運行模式選擇開關一起連接至擴充模組 DCM4，必須透過敷設在合適的電纜線槽盒中等措施，防止相應的電纜線發生短路或交叉電路。

前提條件

- 功能包 DMM4 或 DCM4
- 軟體設定

接頭

如需控制如何在各運行模式之間切換，可使用下列接頭：

- 擴充模組 DMM4 上的接頭 X3（透過安全輸入進行控制）
- 擴充模組 DCM4 上的投光器或運行模式接頭
- 安全光電防護設備上的 IO-Link 連接（透過 IO-Link 進行控制）

透過安全輸入進行控制與透過 IO-Link 進行控制無法組合在一起。

一旦將 DMM4 上的接頭 X3 用於控制運行模式，則運行模式接頭上的全部三個輸入將禁用。即使僅使用兩種運行模式，也無法將第三個輸入用於其他功能。

運行模式的輸入信號

表 34: DMM4 的接頭 X3 上的輸入信號有效組合（安全輸入）

In13	In14	In15	運行模式
1	0	0	1
0	1	0	2
0	0	1	3

表 35: DCM4 的投光器或運行模式接頭上的輸入信號有效組合（安全輸入）

In13	In14	In15	In16	運行模式
1	0	0	0	1
0	1	0	0	2
0	0	1	0	3
0	0	0	1	4
1	1	1	1	5

使用 IO-Link 時，將透過 IO-Link 傳輸運行模式。

可能的運行模式概覽

可選擇下列運行模式：

- 標準運行模式（可設定）
- 對準模式（預定義）
- OSSD 關閉模式（預定義）

下列功能可針對每種標準運行模式有不同設定：

- 固定屏蔽，含示教
- 浮動屏蔽
- 降低解析度（Advanced）
- 靜默
- 物件識別模式
- Smart Box Detection

工作原理

針對使用的每個輸入，利用 Safety Designer 設定一種運行模式。持續監控輸入信號。

公差時間

- 對於分析輸入信號，設定每次信號切換的公差時間。
- 輸入信號發生變化之後，要在此公差時間結束後才會開始切換運行模式。
- 當公差時間結束後檢測到無效狀態時，系統將切換至聯鎖狀態。

運行模式切換的工作原理與條件：

- 如需切換至執行特定功能（如靜默）的標準運行模式，可能另外存在功能特定的條件。僅當滿足這些條件時，才會完成運行模式切換。如果設定了不止一項針對標準運行模式具有單獨設定的功能，則需滿足這些功能的全部條件，才會完成切換至標準運行模式的動作。
- 防護設備的反應時間在運行模式切換過程中保持不變。
- 在運行模式切換過程中，仍將繼續監控所有輸入信號，並且在發生其他信號變化時，需等待公差時間。
 - 如果公差時間結束後前一次運行模式切換尚未完成，將不會開始新的運行模式切換。
 - 如果前一次運行模式切換完成後，運行模式切換的輸入信號與當前運行模式不符，將開始相應的運行模式切換。這其中的變化將被忽略。

監測最長切換時間

- 可設定運行模式切換的最長時間。最長時間必須大於公差時間。
- 每次切換運行模式時都將監測最長時間。如果最長時間結束後切換至新的運行模式尚未完成，則 OSSD 將切換至關閉狀態。
- 最長時間結束後，將不受功能特定的條件限制，立即切換運行模式。固定屏蔽示教是例外。此項程序不會中斷，將在切換運行模式之前完成。示教時 OSSD 已處於關閉狀態。完成切換後，OSSD 可視其他條件而定，重新切換至開啟狀態。

接通時的工作原理

- 接通系統後先切換至標準運行模式（具有設定）。然後才可以切換至「對準模式」或「OSSD 關閉模式」運行模式。
- 在第一次運行模式切換完成之前，OSSD 將保持關閉狀態。
- 接通之後，當至少有一個輸入信號啟用時，才會監控輸入信號是否為有效組合。

補充資訊

關於各項功能的運行模式及切換運行模式的可能的功能特定條件的其他資訊，請參閱相關功能的說明及「設定」章節。

相關主題

- ["測試棒測試", 頁面 107](#)

4.3.10.1 運行模式: OSSD 關閉模式**概覽**

可將一種運行模式設定 OSSD 關閉模式。如果在運作過程中選擇此運行模式，OSSD 將切換至關閉狀態。OSSD 關閉模式已啟用時，OSSD 將保持關閉狀態。

下列功能在 OSSD 關閉模式下未啟用：

- 靜默未啟用。不分析靜默信號。
- 物件識別模式未啟用。
- Smart Box Detection 未啟用。

Muting (靜默)

將一種運行模式切換至 OSSD 關閉模式時將重設靜默。其同樣涉及所有靜默狀態與監控。切換至另一種運行模式之後，需執行一個新的完整的靜默週期。

Smart Box Detection

將一種運行模式切換至 OSSD 關閉模式時將重設 Smart Box Detection。其同樣涉及所有 Smart Box Detection 狀態與監控。切換至另一種運行模式之後，需執行一個新的完整的 Smart Box Detection 週期。

物件識別模式

將一種運行模式切換至 OSSD 關閉模式時將重設物件識別模式。其同樣涉及物件識別模式的所有狀態與監控。切換至另一種運行模式之後，需執行一個新的完整的物件識別模式週期。

4.3.10.2 運行模式:對準模式

概覽

可將一種運行模式設定雷射校準輔助工具。如果在運作過程中選擇「對準模式」運行模式，則投光器上的整合式雷射校準輔助工具將啟動。

「對準模式」運行模式被停用時，投光器上的整合式雷射校準輔助工具將停用。

前提條件

- 投光器和受光器相互連接。

相關主題

- ["雷射對準輔助工具", 頁面 98](#)

4.3.10.3 計算切換一次運行模式的時間

概覽

可計算切換一次運行模式最多需要的總時間。但是，此總時間僅在能夠立即進行運行模式切換的前提下適用。

下列情況會妨礙立即進行運行模式切換，從而增加總時間：

- 前一次運行模式切換尚未完成。
- 尚未滿足進行運行模式切換的功能特定條件（如靜默與超控已停用）。

可監控運行模式切換的最長切換時間，必要時予以限制。

視應用而定，必須規定是否要在反應時間上加上運行模式切換的切換時間。

公式

$$\text{總時間} = t_{\text{OPM_Tol}} + t_{\text{OPM_Proc}} + t_{\text{OPM_Cas_Add}} + t_{\text{OPM_Feat_Add}}$$

運行模式切換的總時間由下列值得出：

- 公差時間（可設定）： $t_{\text{OPM_Tol}}$
- 切換時間： $t_{\text{OPM_Proc}}$
 - 透過安全輸入進行控制：最長 60 ms
 - 透過 IO-Link 進行控制：最長 35 ms
- 串聯附加時間： $t_{\text{OPM_Cas_Add}}$
 - 透過安全輸入進行控制：最長 110 ms
 - 透過 IO-Link 進行控制：最長 156 ms
 - 獨立系統：0 ms
- 功能附加時間： $t_{\text{OPM_Feat_Add}}$
 - 在標準運行模式（可設定）之間切換時，必須考慮功能附加時間。所有功能的附加時間均為 $t_{\text{OPM_Feat_Add}} = \text{安全光幕的反應時間} / \text{設定的多重採樣}$ 。
 - 從 OSSD 關閉模式中切換出或切換至此模式時，附加時間為 0 ms。
 - 從對準模式中切換出或切換至此模式時，附加時間為 0 ms。

範例

- 從 OSSD 關閉模式切換為對準模式
- 透過 IO-Link 控制
- 串聯
- 公差時間：0 ms

$$\text{總時間} = 0 \text{ ms} + 35 \text{ ms} + 156 \text{ ms} + 0 \text{ ms} = 191 \text{ ms}$$

- 在兩種具有不同靜默設定的運行模式之間切換
- 透過安全輸入控制

- 獨立系統
- 公差時間：1,000 ms
- 反應時間：10 ms（範例值，必須根據裝置與設定不同測定反應時間）
- 多重採樣 2

$$t_{OPM_Feat_Add (Muting)} = 10 \text{ ms} / 2 = 5 \text{ ms}$$

$$\text{總時間} : 1,000 \text{ ms} + 60 \text{ ms} + 0 \text{ ms} + 5 \text{ ms} = 1,065 \text{ ms}$$

4.3.11 物件識別模式

概覽

物件識別模式無需附加信號即可區分人員與物料。為此，安裝安全光電防護設備（ESPE）時，需使其具有水平防護區域，以便檢測通過防護區域的物體。

物體經由入口區域進入防護區域，再經由出口區域離開防護區域。入口與出口區域分別位於 ESPE 的邊緣。

物體是否被認定為有效，需視 Safety Designer 中的設定而定。

物件識別模式在合適的應用中可用作靜默的替代方案。但是如需在相應的應用中採用物件識別模式，必須仔細進行風險分析。只有證明此功能可改善系統的可靠性與安全性，才能予以使用。

只有在可以排除下列情況時，才能使用物件識別模式：

- 人員被認作有效物體。
- 人員與物體一起被認作有效物體，例如搬箱子或挎公文包的人。
- 人員不小心與物體一起移動，例如在輸送皮帶上。

利用物件識別模式可實現下列具有水平防護區域的應用：

- 貨物檢測
- 托盤檢測
- 物件進入監控
- 物件識別模式（一般）

前提條件

- 功能包 DCM4
- 軟體設定
- 安裝的安全光電防護設備（ESPE）具有水平防護區域，且設定了水平對準防護區域。
- 防護設備的防護區域高度至少為 750 mm。⁶⁾
- 防護區域高度至少等於最大物體尺寸加上 150 mm。如果設定了降低解析度，且被忽略的物體就位於有效物體旁邊，則確定必要的防護區域高度時，必須另外考慮減少的光束數量。
- 手動設定防護區域寬度設定完畢。
- 多重採樣設定為 2 次掃描。
- 物體速度最高為 2 m/s。
- 如果防護區域內允許存在不止一個物體，則 2 個物體之間的距離必須始終至少等於一條光束：解析度為 14 mm 時，最小距離為 10 mm；解析度為 30 mm 時則為 25 mm。
- 必須使用內部或外部重啟鎖定。

工作原理

只要 ESPE 在防護區域內僅辨識到有效物體，OSSD 就會一直處於開啟狀態。相反，如果 ESPE 在防護區域內辨識到一個無效物體，OSSD 將切換至關閉狀態，機器將關閉。

⁶⁾ 防護區域高度是裝置的一項固定特性。水平對準防護區域時，由此裝置特性可得出防護區域的長度。

允許使有效物體暫停並重新啟動，並不會導致 OSSD 關閉。

相關主題

- "物件識別模式（一般）", 頁面 80
- "貨物檢測", 頁面 76
- "托盤檢測", 頁面 77
- "物件進入監控", 頁面 79

4.3.11.1 貨物檢測

概覽

貨物檢測可在單個物體（例如拖板上的包裹或貨物）進入設備或機器時實現通道防護。當有其他物體（如人員）進入防護區域時，OSSD 將切換至關閉狀態。

Safety Designer 中預設了貨物檢測應用。

可另外啟動或調整下列參數：

- 最大物體尺寸（預設：防護區域高度的最大值）
- 方向辨識
- 物體尺寸監控
- 物體間隙
- 物體尺寸對比

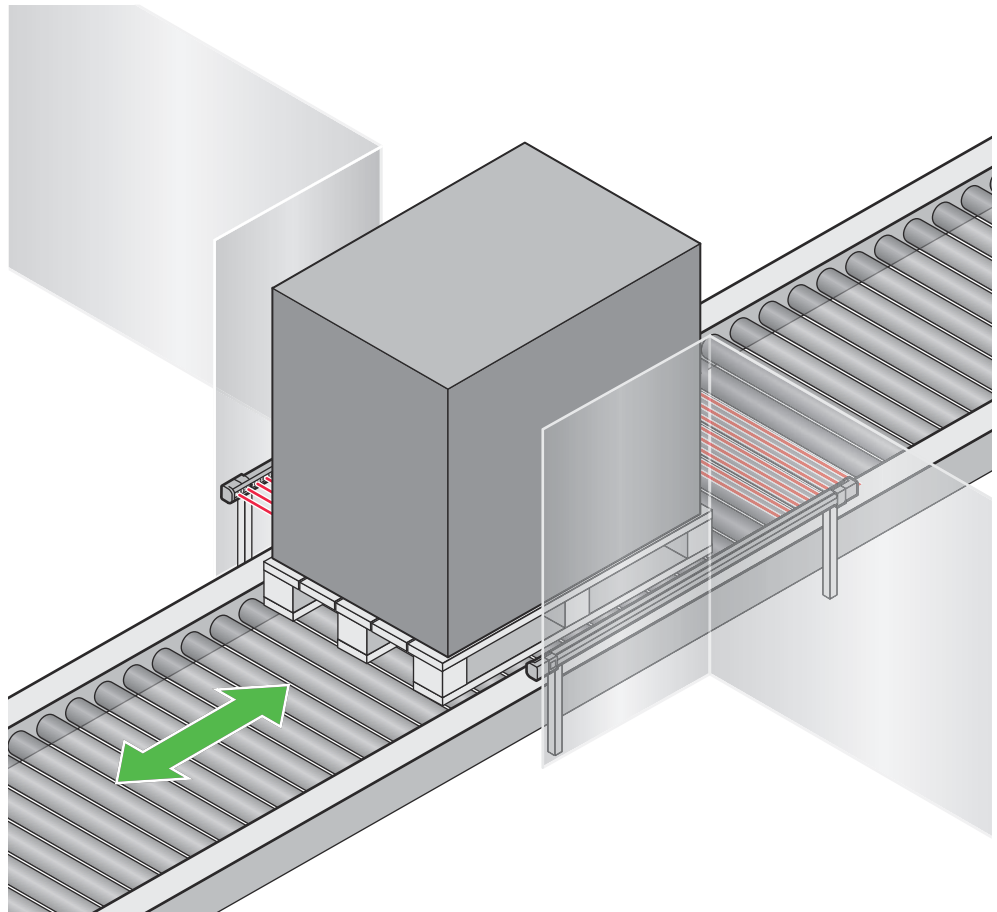


圖 37: 貨物檢測應用範例

前提條件

- ESPE 的光束對準單個物體。
- 防護區域內任何時間最多有一個物體。
- 最小物體尺寸：
 - 解析度為 14 mm 的裝置：494 mm
 - 解析度為 30 mm 的裝置：505 mm
- 物體堵住了通往危險區域的通道，因此人員無法從物體旁邊進入危險區域。

工作原理

沿物體運輸方向安裝安全光電防護設備（ESPE），使其具有水平防護區域。同時，ESPE 的光束對準拖板的包裹或貨物。

單個物體必須在進入防護區域時，依次中斷第一條、第二條、第三條光束等。物體退出時，物體必須依次重新釋放 ESPE 的光束。

相關主題

- ["物體尺寸", 頁面 81](#)
- ["方向辨識", 頁面 83](#)
- ["物體尺寸監控", 頁面 85](#)
- ["物體間隙", 頁面 83](#)
- ["物體尺寸對比", 頁面 86](#)

4.3.11.2 托盤檢測**概覽**

托盤檢測可在拖板、柵格箱或臺車進入設備或機器時實現通道防護。當有其他物體（如人員）進入防護區域時，OSSD 將切換至關閉狀態。

進行托盤檢測時，可同時監控防護區域內的 2 個以上物體。另外在物體通過時還會監控物體之間的距離。

Safety Designer 中預設了托盤檢測應用。

可另外啟動或調整下列參數：

- 方向辨識

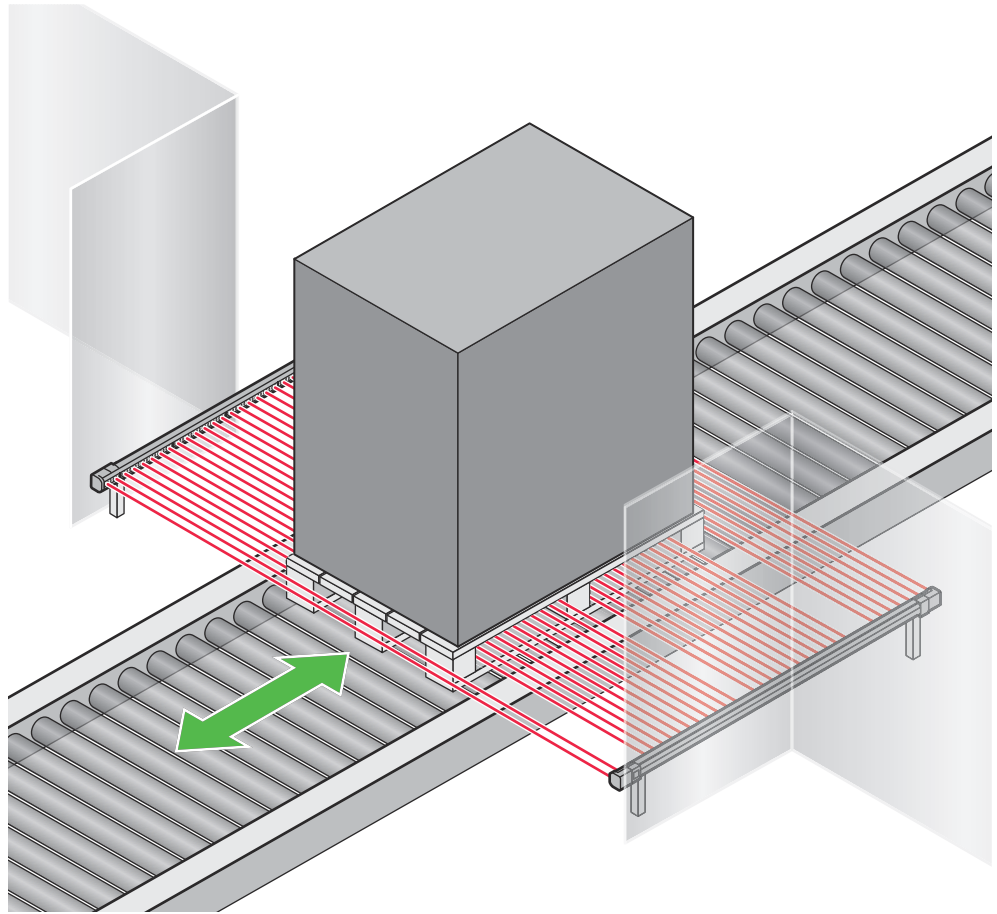


圖 38: 托盤檢測應用範例

前提條件

- ESPE 的光束對準作為物體的托盤腳。
- 在防護區域空出之前，在防護區域內辨識到至少 2 個物體。
- 最大物體尺寸：
 - 解析度為 14 mm 的裝置：240 mm
 - 解析度為 30 mm 的裝置：225 mm
- 在物體通過期間，物體之間的距離在容差範圍內保持恒定。

工作原理

沿物體運輸方向安裝安全光電防護設備（ESPE），使其具有水平防護區域。同時，ESPE 的光束對準拖板或格柵箱的底腳。然後，每個拖板上有多個物體進入防護區域。

單個物體必須在進入防護區域時，依次中斷第一條、第二條、第三條光束等。當有另一個物體進入防護區域時，可確定物體距離。通過防護區域時，物體距離僅允許在容差範圍內變化。物體退出時，物體必須依次重新釋放 ESPE 的光束。

相關主題

- ["方向辨識", 頁面 83](#)
- ["物體距離監控", 頁面 85](#)

4.3.11.3 物件進入監控

概覽

物件進入監控負責監控物體的運輸方向。此功能僅用於設備或機器的輸出處。由此，物體只能從設備中出來，而不會有人員進入危險區域。

物件進入監控尤其適合用於監控無法滿足托盤或貨物檢測參數的拖板。例如，這種可能是僅部分包覆薄膜、或者在防護區域內始終可以看見一小部分（例如一個底腳）的拖板（例如半拖板或將常用木塊換成細長鋼條的集保（CHEP）拖板）。

使用物件進入監控時必須考慮到 ESPE 的安裝方向並設定方向辨識功能。視安裝情況而定，必須在靠近系統插頭的一側或遠離系統插頭的一側設定允許的物體進入與允許的物體運動。

Safety Designer 中預設了物件進入監控應用。

可另外啟動或調整下列參數：

- 最小與最大物體尺寸（預設：防護區域高度的最大值）

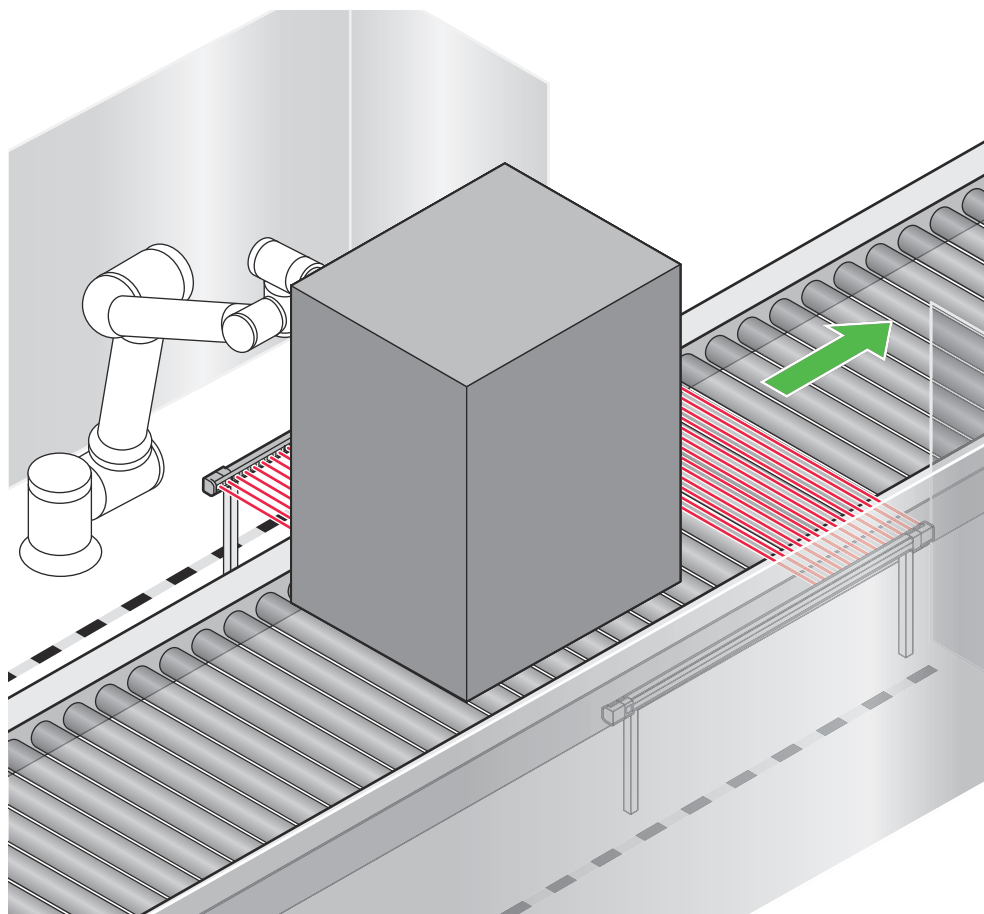


圖 39: 物件進入監控應用範例

前提條件

- 運輸方向只能是從危險區域退出的方向。

工作原理

沿物體運輸方向安裝安全光電防護設備（ESPE），使其具有水平防護區域。

單個物體必須在進入防護區域時，依次中斷第一條、第二條、第三條光束等。未啟用物件進入監控。意即，防護區域內有多個物體時，這些物體允許相互遠離或靠近。但是已經檢測到的物體不得「聚集」。物體退出時，物體必須依次重新釋放 ESPE 的光束。

相關主題

- ["物體尺寸", 頁面 81](#)
- ["方向辨識", 頁面 83](#)

4.3.11.4 物件識別模式（一般）

概覽

物件識別模式（一般）可在運輸滑座等複雜物體進入設備或機器時實現通道防護。在此過程中將監控防護區域內的物體。當有其他物體（如人員）進入防護區域時，OSSD 將切換至關閉狀態。

物件識別模式（一般）需仔細進行風險分析。只有證明此功能可改善系統的可靠性與安全性，才能予以使用。必須根據具體應用進行安全光幕的專案規劃、安裝及設定，以免人員或身體部位被認作有效物體，進而通過防護區域。同時還應透過用物體堵住通往危險區域的通道等方式，確保人員不會在未被辨識的情況下從物體旁邊進入危險區域。

可以在 Safety Designer 中根據相應的應用靈活調整物件識別模式（一般）。為此可以在 Safety Designer 中自行設定物件識別模式的相關參數。

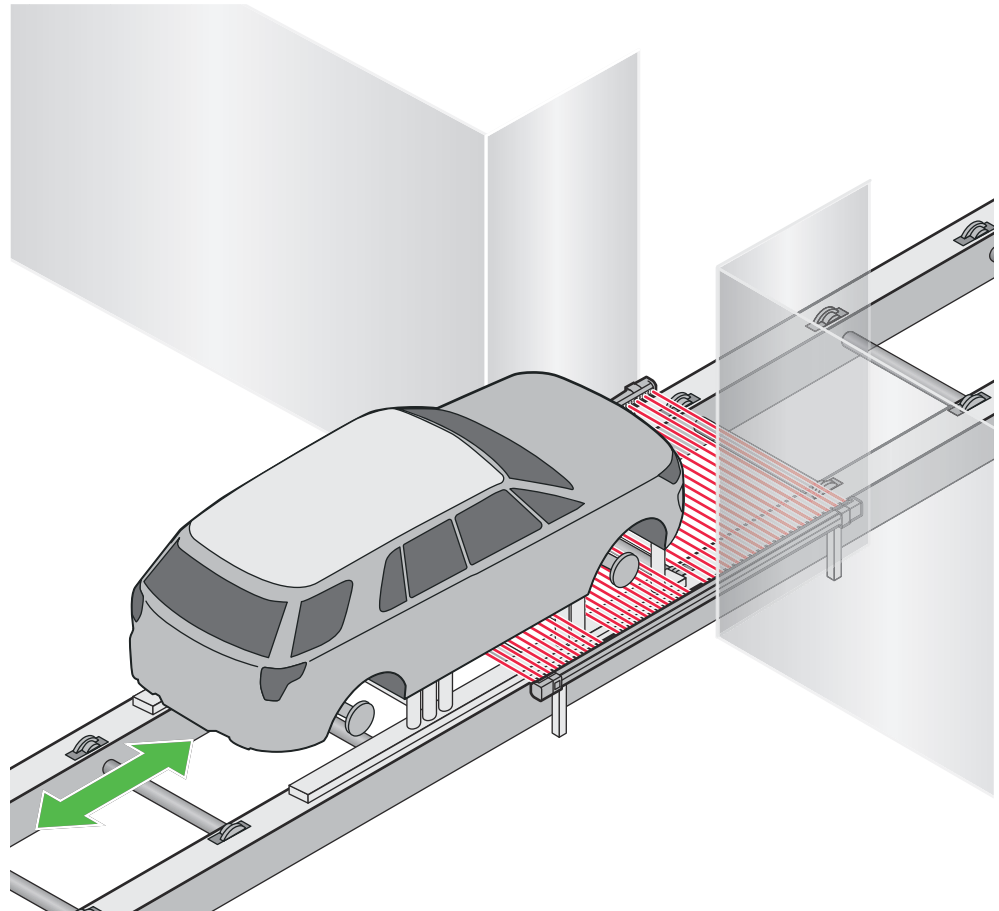


圖 40: 物件識別模式（一般）應用範例

工作原理

沿物體運輸方向安裝安全光電防護設備（ESPE），使其具有水平防護區域。同時，ESPE 的光束對準運輸滑座的橫梁等。然後，每個運輸滑座上有多個物體進入防護區域。在此過程中將監控防護區域內的物體。當有其他物體（如人員）進入防護區域時，OSSD 將切換至關閉狀態。

物件識別模式（一般）的可設定參數

為確保人員或人員的身體部位不會意外橫穿防護區域，可以自行調整物件識別模式（一般）的參數。

參數設定需視安裝高度、以及將人員認作單個物體還是多個物體而定。

設定物件識別模式（一般）的下列參數有助於可靠辨識人員：

- 1 將人員或人員的身體部位認作多個物體
 - 物體尺寸：僅限比人員身體部位小的物體。
 - 方向辨識（僅限輸出）
 - 物體距離監控
 - 物體尺寸監控
 - 附物體距離監控的序列監測
- 2 將人員認作單個物體
 - 物體尺寸：僅限比人員大的物體。
 - 方向辨識（僅限輸出）
 - 物體最小數量：防護區域內至少有 2 個物體
 - 物體尺寸監控

相關主題

- ["物件識別模式的參數", 頁面 81](#)

4.3.11.5 物件識別模式的參數

概覽

在 Safety Designer 中規定在物件識別模式下，哪些物體會被認作有效物體，允許通過防護區域。為此需設定物件識別模式的各項參數。

預設定貨物檢測、托盤檢測及物件進入監控的應用時，已固定預定義部分參數，無法更改。

對於一般的物件識別模式，可以自行設定參數，從而根據應用靈活調整。

下列參數可用：

- 物體尺寸
- 物體數量
- 物體間隙
- 方向辨識
- 序列監測
- 物體距離
- 物體尺寸監控
- 物體距離監控
- 物體尺寸對比

4.3.11.5.1 物體尺寸

概覽

可以在 Safety Designer 中設定最多 5 個具有最小與最大物體尺寸的物體。

設定的物體與防護區域內允許的物體數量相互並無關聯。例如，可以設定 5 個不同的物體，但始終僅允許防護區域內最多有一個物體。或者，例如也可以僅設定一個物體，同時允許防護區域內有多個物體。

前提條件

- 與降低解析度結合使用時，每個設定的物體的最小物體尺寸大於設定的降低解析度的光束數量。

工作原理

物件識別模式已啟用時，僅允許符合設定的物體尺寸的物體通過防護區域。

計算最小與最大物體尺寸

為確保可靠辨識有效物體，可以根據物理解析度，以如下方式計算最小與最大物體尺寸：

表 36: 計算用於辨識有效物體的物體尺寸

物理解析度	最小物體尺寸	最大物體尺寸
14 mm	$(n - 1) * 10 \text{ mm} + 14 \text{ mm}$ 其中： $n \geq 1$	$m * 10 \text{ mm}$
30 mm	$(n - 1) * 25 \text{ mm} + 30 \text{ mm}$ 其中： $n \geq 1$	$m * 25 \text{ mm}$

n = 與最小物體尺寸對應的設定光束的數量。

m = 與最大物體尺寸對應的設定光束的數量。

計算安全關閉的物體尺寸

為確保可靠辨識無效物體，可以根據物理解析度，以如下方式計算物體尺寸：

表 37: 物體較小或較大時安全關閉的計算

物理解析度	物體小於下列尺寸時安全關閉	物體大於下列尺寸時安全關閉
14 mm	$(n - 2) * 10 \text{ mm} + 6 \text{ mm}$ 其中： $n \geq 2$	$m * 10 \text{ mm} + 14 \text{ mm}$
30 mm	$(n - 2) * 25 \text{ mm} + 20 \text{ mm}$ 其中： $n \geq 2$	$m * 25 \text{ mm} + 30 \text{ mm}$

n = 與最小物體尺寸對應的設定光束的數量。

m = 與最大物體尺寸對應的設定光束的數量。

計算示例

範例所示為物理解析度為 14 mm 時最小與最大物體尺寸的計算。這一大小的物體被認作有效物體。

示例：

- $n = 4$ 條光束
- $m = 7$ 條光束

最小物體尺寸： $(4 - 1) * 10 \text{ mm} + 14 \text{ mm} = 44 \text{ mm}$

最大物體尺寸： $7 * 10 \text{ mm} = 70 \text{ mm}$

尺寸在 44 mm 至 70 mm 範圍內的物體會被系統認為有效，允許通過防護區域。

4.3.11.5.2**物體數量****概覽**

可以在 Safety Designer 中規定最小及最大物體數量。

工作原理

最小物體數量是指防護設備必須同時在防護區域內辨識到規定的最小數量的物體，之後才允許一個物體離開防護區域，否則 OSSD 將切換至關閉狀態。

最大物體數量是指同時處於防護區域內的物體不得超過規定數量，否則 OSSD 將切換至關閉狀態。

防護區域內最大允許的物體數量視防護區域高度與設定的降低解析度而定。⁷⁾

⁷⁾ 防護區域高度是裝置的一項固定特性。水平對準防護區域時，由此裝置特性可得出防護區域的長度。

物理解析度為 14 mm 或 30 mm 時，得出下列數值：

表 38: 視防護區域高度與降低解析度而定的物體數量

	物理解析度 14 mm		物理解析度 30 mm	
	最大允許的物體數量		最大允許的物體數量	
防護區域高度，單位：mm	0 ≤ 降低解析度 ≤ 5	5 < 降低解析度 ≤ 10	0 ≤ 降低解析度 ≤ 2	降低解析度對應 3 條光束
750	3	2	4	3
900	4	3	4	3
1050	4	3	5	4
1200	4	3	5	5
1350	5	4	5	5
1500	5	4	5	5
1650	5	4	5	5
1800	5	4	5	5
1950	5	5	5	5
2100	5	5	5	5

4.3.11.5.3

物體間隙

概覽

可以在 Safety Designer 中設定在物件識別模式下將忽略規定大小的物體間隙。

前提條件

- 防護區域內僅允許有一個物體。
- 物體間隙為一條光束時，物體必須至少具有 3 條光束大小的物體尺寸。
- 物體間隙為 2 條光束時，物體必須至少具有 4 條光束大小的物體尺寸。

工作原理

安全光電防護設備可辨識特定尺寸的物體。處於設定的尺寸之內的物體間隙會被忽略，此物體則允許通過防護區域。

物體間隙的最大尺寸

為保證可用性，物體間隙不得超過下列尺寸：

表 39: 物體間隙的最大尺寸

物理解析度	視設定而定的物體間隙最大尺寸		
	無物體間隙	物體間隙 = 1 條光束	物體間隙 = 2 條光束
14 mm	0 mm	6 mm	16 mm
30 mm	0 mm	20 mm	不允許

如果物體間隙另外還設定了降低解析度，且物體邊緣處可能有間隙，則規定最小與最大物體尺寸時，必須考慮減少的光束數量。

4.3.11.5.4

方向辨識

概覽

可以在 Safety Designer 中針對物件識別模式設定方向辨識。此時，物體僅允許從特定的一側進入防護區域，並僅沿一個方向通過防護區域。

設定方向辨識時，請注意安全光幕的安裝方向。視安全光幕的安裝方式而定，可規定物體僅允許從最下方的光束處（靠近系統插頭）還是僅允許從最上方的光束處（遠離系統插頭）進入防護區域並通過防護區域。

工作原理

如果設定了方向辨識，且有物體未按照設定的運動方向通過防護區域，則此物體不會被認為有效，而 OSSD 將切換至關閉狀態。

方向辨識的容差最大為 150 mm。

4.3.11.5.5**序列監測****概覽**

可以在 Safety Designer 中針對物件識別模式設定序列監測。

前提條件

- 至少設定了 2 個物體。

工作原理

序列監測已啟用、且物體按照設定的順序通過防護區域時，這些物體會被認為有效。如果另外設定了物體距離，則在監控時將同樣考慮到。

如果物體順序、有可能還包括設定的物體距離與設定不一致，則物體會被認為無效，而 OSSD 將切換至關閉狀態。

4.3.11.5.5.1**物體距離****概覽**

防護區域內有不止 2 個物體時，可以在 Safety Designer 中設定物體之間的最小與最大距離應該有多大。

只能與序列監測相結合，對最小與最大物體距離進行設定及監控。

前提條件

- 序列監測已啟用，否則不會對最小與最大物體距離進行分析。
- 防護區域內允許至少有 2 個物體。

工作原理

定義了最小物體距離與最大物體距離時，防護區域內的物體之間的距離必須位於此限值之內。

如果物體之間的距離小於設定的最小物體距離，或大於設定的最大物體距離，則 OSSD 將切換至關閉狀態。

計算最小與最大物體距離

為了可靠辨識物體之間的有效距離，可以根據物理解析度，以如下方式計算最小與最大物體距離：

表 40: 計算最小與最大物體距離

物理解析度	最小物體距離	最大物體距離
14 mm	$n * 10 \text{ mm}$	$m * 10 \text{ mm} - 4 \text{ mm}$
30 mm	$n * 25 \text{ mm}$	$m * 25 \text{ mm} - 5 \text{ mm}$

n = 與最小物體距離對應的設定光束的數量。

m = 與最大物體距離對應的設定光束的數量。

計算安全關閉的物體距離

為了可靠辨識無效的物體距離，可以根據物理解析度，以如下方式計算過小與過大的物體距離：

表 41: 物體距離過小或過大時安全關閉的計算

物理解析度	物體距離小於下列尺寸時安全關閉	物體距離大於下列尺寸時安全關閉
14 mm	$(n - 2) * 10 \text{ mm} + 6 \text{ mm}$ 其中： $n \geq 2$	$m * 10 \text{ mm} + 14 \text{ mm}$
30 mm	$(n - 2) * 25 \text{ mm} + 20 \text{ mm}$ 其中： $n \geq 2$	$m * 25 \text{ mm} + 30 \text{ mm}$

n = 與最小物體距離對應的設定光束的數量。
m = 與最大物體距離對應的設定光束的數量。

計算示例

範例所示為物理解析度為 14 mm 時最小與最大物體距離的計算。距離位於此範圍內，將被認為有效。

此時適用：

- n = 4 條光束
- m = 5 條光束

最小物體距離： $4 * 10 \text{ mm} = 40 \text{ mm}$

最大物體距離： $5 * 10 \text{ mm} - 4 \text{ mm} = 46 \text{ mm}$

在 40 mm 至 46 mm 範圍內的物體距離會被系統認為有效，物體允許通過防護區域。

4.3.11.5.6 物體尺寸監控

概覽

可以在 Safety Designer 中針對物件識別模式設定物體尺寸監控。此項功能負責監控物體在通過防護區域過程中，其物體尺寸是否保持恒定。

前提條件

- 物體尺寸對比未啟用。

工作原理

物體進入防護區域時，將與儲存的最小與最大物體尺寸進行對比。如果辨識到的物體尺寸符合設定的物體尺寸（在容差範圍內），則在通過防護區域的時間內將儲存具體的物體尺寸。只要在通過過程中，物體尺寸的變化不超過物體尺寸容差，OSSD 就將保持開啟狀態。

當物體重新離開防護區域時，儲存的物體尺寸將被重設。當有新的物體進入時，將重複上述程序。

如果在通過防護區域過程中，臨時儲存的物體尺寸的變化超過了物體尺寸容差，則 OSSD 將切換至關閉狀態。

相關主題

- ["物體容差", 頁面 86](#)

4.3.11.5.7 物體距離監控

概覽

可以在 Safety Designer 中針對物件識別模式設定物體距離監控。此項功能負責監控物體在通過防護區域過程中，其物體距離是否保持恒定。

前提條件

- 防護區域內允許至少有 2 個物體。

工作原理

有 2 個物體進入防護區域時，物體距離將與最小與最大允許的物體距離進行對比。如果辨識到的物體距離處於有效範圍內，則在通過防護區域的時間內將儲存具體的物體距離。只要在通過過程中，物體距離的變化不超過容差，OSSD 就將保持開啟狀態。

當物體重新離開防護區域時，儲存的物體距離將被重設。當有新的物體進入時，將重複上述程序。

如果在通過防護區域過程中，臨時儲存的物體距離的變化超過了容差，則 OSSD 將切換至關閉狀態。

相關主題

- ["物體容差", 頁面 86](#)

4.3.11.5.8

物體尺寸對比

概覽

可以在 Safety Designer 中針對物件識別模式設定物體尺寸對比。此項功能僅允許相同尺寸的物體通過防護區域。辨識到不同尺寸的物體時，OSSD 將切換至關閉狀態，並根據辨識到的物體尺寸更新預期的物體尺寸。

前提條件

- 物體尺寸監控未啟用。
- 防護區域內僅允許有一個物體。

工作原理

物體進入防護區域時，其物體尺寸將與儲存的物體尺寸進行對比。如果物體符合儲存的物體尺寸（在容差範圍內），則 OSSD 將保持開啟狀態，且此物體允許通過防護區域。

如果物體尺寸與儲存的物體尺寸不一致，或者尚未儲存物體尺寸，則 OSSD 將切換至關閉狀態，並儲存當前檢測到的物體尺寸。

然後在操縱重啟鎖定之後可以重新啟動。物體離開防護區域，而其他具有相同尺寸（在容差範圍內）的物體允許通過防護區域。

相關主題

- ["物體容差", 頁面 86](#)

4.3.11.6

物體容差

概覽

物體尺寸監控、物體距離監控及物體尺寸對比需遵循下列容差。

下表表示物體尺寸或物體距離的變化超過何種程度，就會安全退出物件識別模式並關閉 OSSD。

表 42: 確保安全關閉的物體尺寸與物體距離容差

降低解析度（光束）	物理解析度為 14 mm 的裝置	物理解析度為 30 mm 的裝置
0	± 48 mm	± 110 mm
1	± 68 mm	± 160 mm
2	± 88 mm	± 210 mm
3	± 108 mm	± 260 mm
4	± 128 mm	-
5	± 148 mm	-
6	± 168 mm	-
7	± 188 mm	-
8	± 208 mm	-

降低解析度（光束）	物理解析度為 14 mm 的裝置	物理解析度為 30 mm 的裝置
9	± 228 mm	-
10	± 248 mm	-

只要物體尺寸或物體距離的變化不超過下列值，物件識別模式就會可靠保持運作狀態：

- 物理解析度為 14 mm 的裝置：±10 mm
- 物理解析度為 30 mm 的裝置：±25 mm

4.3.11.7 物件識別模式下與危險點的最小距離

概覽

必須按照 ISO 13855 標準計算設定了物件識別模式時與危險點的最小距離。

如果設定了托盤檢測或物件識別模式（一般），且根據 ISO 13855 標準，必須考慮到在不被辨識的情況下翻越防護區域的情況，則防護區域高度⁸⁾必須至少為 1350 mm，而不是 1200 mm。對於物件識別模式（一般），這一點僅適用於能夠將人的一條腿認作有效物體的情況。

計算時必須考慮視應用而定的附加距離 Z_{OPR} 。

貨物檢測的附加距離 Z_{OPR}

$$Z_{OPR} = 500 \text{ mm}$$

托盤檢測的附加距離 Z_{OPR}

視安全光電防護設備的安裝高度而定：

- 安裝高度 < 基準面上方 650 mm 時：
 $Z_{OPR} = 700 \text{ mm}$
- 安裝高度 ≥ 基準面上方 650 mm 時：
 $Z_{OPR} = \text{防護區域高度}^{8)}$

物件進入監控的附加距離 Z_{OPR}

$$Z_{OPR} = 150 \text{ mm}$$

物件識別模式（一般）的附加距離 Z_{OPR}

附加距離 Z_{OPR} 視設定的物體、監控功能及安裝高度而定。

必須根據具體應用確定附加距離 Z_{OPR} 。此時必須注意，開啟了物件識別模式時，人員在不被辨識的情況下進入防護區域的距離要比沒有物件識別模式的應用長。

如果設定了以下一項參數，則可使用適用的參數中最小的一項：

- 方向辨識，僅允許從危險區域退出：
 $Z_{OPR} = 150 \text{ mm}$
- 設定的最小物體尺寸比一個人大，例如 > 500 mm：
 $Z_{OPR} = \text{確保安全關閉的物體尺寸}$
- 設定的最大物體尺寸比待檢測的身體部位小（視安裝高度而定）：
 $Z_{OPR} = \text{確保安全關閉的物體尺寸}$
- 序列監測與設定的最大物體距離結合使用：
 $Z_{OPR} = \text{設定的物體之間的最大距離}$
- 防護區域內的最大物體數量 = 1：
 $Z_{OPR} = 700 \text{ mm}$

⁸⁾ 防護區域高度是裝置的一項固定特性。水平對準防護區域時，由此裝置特性可得出防護區域的長度。

- 只有在離開防護區域時才能檢測到違反相關條件時，防護區域內的最小物體數量 > 1
 Z_{OPR} = 防護區域高度⁹⁾
 - 另外設定了物體距離監控時：
 $Z_{OPR} = 700 \text{ mm}$

下列參數可以改進安全性，但本身並不會影響附加距離 Z_{OPR} ：

- 物體距離監控
- 物體尺寸監控

4.3.11.8 物件識別模式的運行模式

概覽

憑藉 Safety Designer 配置軟體，可設定包含物件識別模式的運行模式。

為此，需要建立至少兩種標準運行模式，並單獨更改每種標準運行模式的設定。

可針對每種運行模式單獨設定下列設定：

- 物件識別模式（啟動／停用）
- 物件識別模式的應用
- 物體與物體尺寸（最小與最大）
- 物體距離（最小與最大）
- 最大允許的物體數量
- 最小必要的物體數量
- 方向辨識
- 序列監測
- 物體尺寸對比
- 物體尺寸監控
- 物體距離監控
- 物體間隙

前提條件

- 功能包 DCM4
- 軟體設定

切換物件識別模式的運行模式的條件

如需切換至某種物件識別模式的運行模式，必須滿足下列條件：

- 防護區域空間，即沒有意外中斷的情況。

當滿足切換條件時，才會切換至某種運行模式。因此，此條件可能導致切換至某種運行模式所需的時間增加。

在下列情況下，將不受條件限制，立即切換運行模式：

- 運行模式從 OSSD 關閉模式或對準模式切換為某種物件識別模式的運行模式。
- 從物件識別模式設定為不啟用的某種標準運行模式切換為某種物件識別模式的運行模式。
- 已設定監測最長切換時間，且已達到最長時間。
- 接通之後切換至某種物件識別模式的運行模式。
- 雷射校準輔助工具開啟時。

切換運行模式時將重設物件識別模式。其同樣涉及物件識別模式的所有內部狀態、運行資料與監控。切換運行模式之後，需執行一個新的完整的物件識別模式週期。

⁹⁾ 防護區域高度是裝置的一項固定特性。水平對準防護區域時，由此裝置特性可得出防護區域的長度。

相關主題

- ["Operating modes \(運行模式\)", 頁面 71](#)

4.4 連至電氣控制器

概覽

在本章節查看關於整合至電氣控制器的重要資訊。裝置電氣安裝的各個步驟相關資訊：[請參閱 "電氣安裝", 頁面 120。](#)

重要提示



危險

保護裝置失效的風險

機器的危險狀態可能未停止或當有人員未遵守指示時無法及時停止。

→ 確保滿足下列控制技術與電氣前提條件，使產品可履行其防護功能。

使用需求

下游控制元件應評估防護設備的輸出信號，確保機器危險狀態已安全終止。根據安全理念可例如透過安全繼電器或安全控制器完成信號評估。

- 機器控制器必須可電動操控
- 機器電氣控制器須符合 IEC 60204-1 的要求
- 按照國家現行法規或安全功能必要的可靠性，使用安全控制器時必須辨識出兩個 OSSD 的不同信號電平。控制器容許的最大差異時間須按照應用加以選擇。
- 輸出信號 OSSD1 與 OSSD2 不得相互連接
- 在機器控制器中，須分別處理兩個 OSSD 的信號

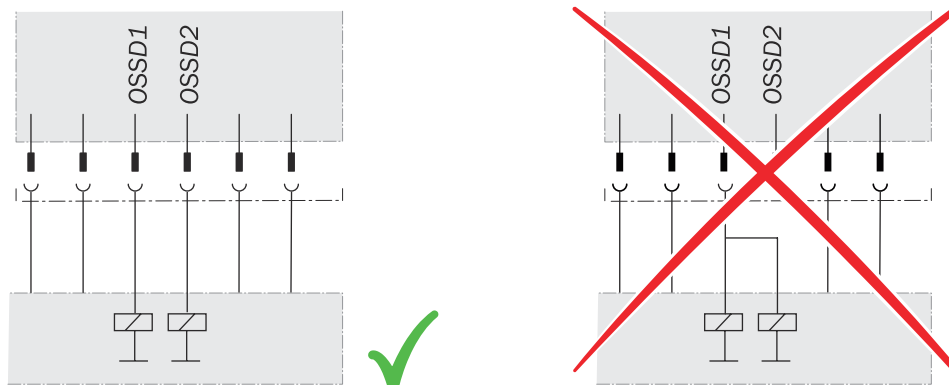


圖 41: OSSD1 與 OSSD2 的雙通道絕緣接頭

- 如果兩個 OSSD 中至少一個切換至「關閉」狀態，則機器應隨時切換至安全狀態。
- 防止負載與防護設備之間可能產生的電位差：如果在 OSSD（輸出信號切換裝置）上連接受負電壓控制時也會切換的負載（例如沒有極性反向保護二極管的機電觸動器），則必須將該負載和對應防護設備的 0 V 接頭分別直接連接至相同的 0 V 端子座上。只有這樣，方可確保發生故障時，負載的 0 V 接頭和對應防護設備的 0 V 接頭之間無電位差。

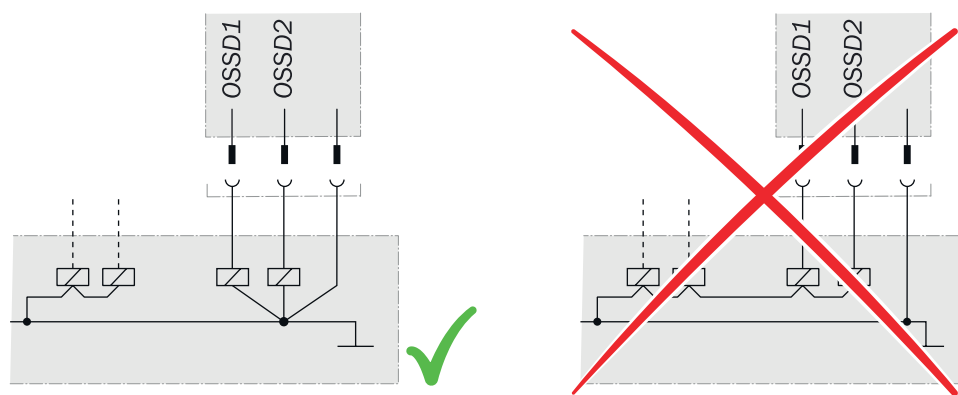


圖 42: 負載和防護設備之間無電位差

**危險**

保護裝置失效的風險

機器的危險狀態可能未停止或當有人員未遵守指示時無法及時停止。

根據使用地點適用的規定或應達到的安全功能可靠性要求，必須強制配備下游觸動器，並對其進行監控。

→ 確保下游的觸動器受到監控（外部設備監控，EDM）。

**危險**

機器意外啟動風險

依據適用的國家法規或應達到的安全功能可靠性要求，應使用重啟鎖定。

→ 請確保已實現重啟鎖定。

機器的電氣控制要求

兩種輸出均具備對 24 V DC 及 0 V 的短路保護。存在關斷條件（例如光路中斷）時，輸出信號切換裝置處於關閉狀態。裝置故障時，至少有一個輸出信號切換裝置處於關閉狀態。

防護設備符合工業領域的電磁相容性（EMC）條例。

**注意**

在居住區使用該裝置可能造成無線電干擾。此裝置的運營商有義務採取相應的措施（例如透過屏蔽）。

已滿足下列先決條件：

- 依據 IEC 60204-1，防護設備的外部電源電壓必須能夠承受 20 ms 的短時停電。
- 電源件應確保依據 IEC 60204-1 的安全斷電（SELV/PELV）。適當的電源件可作為配件從 SICK 購得。

相關主題

- ["附件", 頁面 228](#)

4.4.1 重啟鎖定**概覽**

重啟鎖定可防止機器自動啟動，例如在機器運行期間防護設備起作用後。

根據使用地點適用的規定，必須配備重啟鎖定。

安全光幕具備內部重啟鎖定功能。

重要提示**危險****機器意外啟動風險**

而如果 OSSD 在復歸按鈕按下後切換到開啟狀態，機器就不能重新啟動。控制器必須保證，只有當復歸按鈕和機器的啟動鍵都按下後，才能重新啟動機器。

→ 確保機器只有在按照規定順序按下復歸按鈕和啟動鍵後才能運行。

工作原理

機器得以重啟之前，操作人員應復歸重啟鎖定。

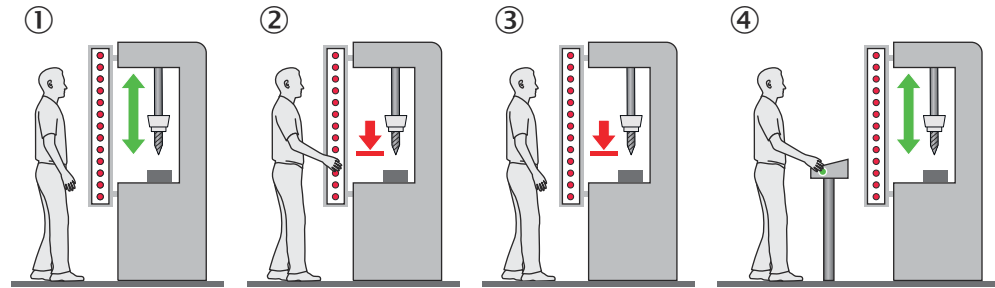


圖 43: 帶重啟鎖定的運行圖示

危險狀態 (①) 在光路中斷時 (②) 結束且在操作人員按下位於危險區域之外的復歸按鈕之前 (④)，不得重新啟用機器 (③)。下一步才能重新啟動機器。

依據適用的國家法規，如果能從後方踏入防護設備，則必須配有重啟鎖定。請遵守 IEC 60204-1。

4.4.1.1 整合式重啟鎖定及復歸

前提條件

- 已連接復歸裝置，如復歸按鈕。

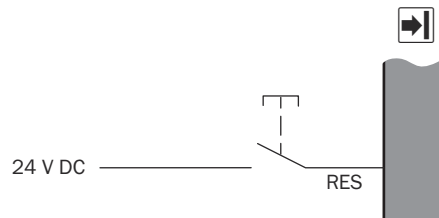


圖 44: 復歸裝置的電氣連接圖

使用整合式重啟鎖定

連接復歸按鈕後設定重啟鎖定。

透過系統插頭 SP1 / SP2 進行設定且設定有重啟鎖定时，如果須按下復歸按鈕，與復歸按鈕位於相同插頭連接器的信號診斷輸出將發出信號提示。

進行軟體設定時，與復歸按鈕位於相同插頭連接器的信號診斷輸出可設定另一個信號。

以下內容適用於重啟鎖定：

- 如果防護區域在接通或某次中斷後變為空閒，則 OSSD 不會切換至開啟狀態
- 如果在防護區域空閒時按下和鬆開復歸按鈕，則 OSSD 會切換至開啟狀態
- 此時不得恢復機器運行。操作人員在按下復歸按鈕後還需要按下機器啟動鍵。

獨立系統

在獨立系統上，復歸按鈕信號可位於下列輸入：

- 8-Pin M12 系統接頭上的 In3
- 受光器擴充接頭上的 In2
- 擴充模組 DMM4 的 X1 接頭上的 In10

復歸按鈕信號始終僅允許位於一個可能的輸入。

串聯

在串聯中，復歸按鈕信號可位於下列輸入：

- 8-Pin M12 系統接頭上的 In3
- Guest 裝置最後一個受光器的擴充接頭上的 In2
- 擴充模組 DMM4 的 X1 接頭上的 In10

復歸按鈕信號始終僅允許位於一個可能的輸入。

在由兩或三個安全光幕組成的串聯中，總共僅允許連接一個復歸按鈕。

相關主題

- ["設定重啟鎖定", 頁面 139](#)
- ["設定（智慧型）重啟鎖定", 頁面 153](#)

4.4.1.2 智慧型重啟鎖定

概覽

可選擇將整合式重啟鎖定用作智慧型重啟鎖定。

如果是智慧型重啟鎖定，每次防護區域中斷時，都會考慮有多少條光束被中斷。

可定義在防護區域中斷後，無需按下復歸按鈕，OSSD 即可自動重新進入開啟狀態的被中斷光束的最大數量。

依據定義的光束數量，可計算物體尺寸。

此功能默認對整個防護區域啟用。

自功能範圍 V 1.3.0 起，還可以另外限制智慧型重啟鎖定的範圍。

重要提示



注意

如果安全光幕已設定智慧型重啟鎖定，必須確保可靠辨識人員從後方進入防護區域。

應在注意使用地點適用的規定的情況下定義物體尺寸（最大光束數量）。

從後方進入防護區域時，系統必須始終切換至「需要復歸」狀態。

防護區域中斷之後必須按下復歸按鈕的最小物體尺寸 > 200 mm 時，必須考慮到安全光電防護設備無法可靠辨識人員從後方進入防護區域的風險升高。

前提條件

- 功能包 DMM4 或 DCM4
- 軟體設定
- 與降低解析度或固定屏蔽相結合：設定的物體尺寸（光束數量）在任何運行模式下均大於設定的降低解析度的物體尺寸與設定的固定屏蔽的尺寸容差之和。
- 與浮動屏蔽相結合：設定的物體尺寸（光束數量）在任何運行模式下均大於設定的浮動屏蔽的尺寸容差。

工作原理

防護設備檢測到特定尺寸的物體，OSSD 切換至關閉狀態。

物體小於等於設定的尺寸，且防護區域內設定的範圍外未發生意外的防護區域中斷時，一旦物體重從防護區域中移除，OSSD 就會自動重新切換至開啟狀態。其也適用於防護區域中有多個物體的情況，前提是這些物體小於等於設定的尺寸。

檢測到的物體大於設定的尺寸，或者辨識到在智慧型重啟鎖定的範圍外發生防護區域中斷時，系統將切換為「需要復歸」狀態。

以下內容適用於智慧型重啟鎖定：

- 可在獨立系統或 Host 系統上設定此功能。
- 也可為串聯設定此功能，但是（視所設定的物體尺寸而定）OSSD 僅針對 Host 系統自動切換回開啟狀態，Guest 系統必須始終按下復歸按鈕。
- 僅當關閉狀態僅由防護區域內的一個或多個物體觸發時，OSSD 才會自動切換回開啟狀態。
- 如果關閉狀態是由其他原因或功能（見下文）引起的，則必須按下復歸按鈕。

自動重新啟動必須滿足下列全部的先決條件：

- 防護區域內的所有物體均等於或小於設定的尺寸。
- 設定的智慧型重啟鎖定的範圍外未發生意外的防護區域中斷。
- 串聯中的 Guest 裝置防護區域空間。
- 不是在接通後首次啟動 OSSD。
- 整合式雷射校準輔助工具未啟用。
- 未進行運行模式切換。
- 設定的安全感測器輸入（SDI）已啟用。
- 靜默與超控未啟用。
- Smart Box Detection 未辨識到有效物體。
- 屏蔽未辨識到故障。
- 未進行固定屏蔽示教。
- 降低解析度（Advanced）未辨識到故障。

物體大小

物體尺寸視物理解析度、設定的光束數量及設定的固定屏蔽的尺寸容差而定。

表 43: 計算智慧型重啟鎖定的物體尺寸

物理解析度	防護區域中斷之後必須安全按下復歸按鈕的最小物體尺寸	防護區域中斷之後 OSSD 可靠地自動重新進入開啟狀態的最大物體尺寸
14 mm	$(n + m) * 10 \text{ mm} + 14 \text{ mm}$	$n * 10 \text{ mm}$
30 mm	$(n + m) * 25 \text{ mm} + 30 \text{ mm}$	$n * 25 \text{ mm}$

n = 與智慧型重啟鎖定對應的設定光束的數量

m = 與所有運行模式下固定屏蔽的尺寸容差對應的設定光束的最大數量

相關主題

- ["設定（智慧型）重啟鎖定", 頁面 153](#)

4.4.2 外部設備監控 (EDM)

概覽

防護設備具備內置外部設備監控。

必須依據使用地點適用的法規或應達到的安全功能可靠性要求，檢驗外部開關元件（外部設備監控，EDM）。

外部設備監控 (EDM) 監控下游觸動器的狀態。

前提條件

- 如需關閉機器，可使用主動引導型觸動器。

工作原理

設定外部監控設備時，防護設備會在每次光路中斷後以及機器重新啟動前檢查觸動器。這樣外部設備監控可識別出觸動器的觸點被焊死的情況。此時 OSSD 保持斷開狀態。

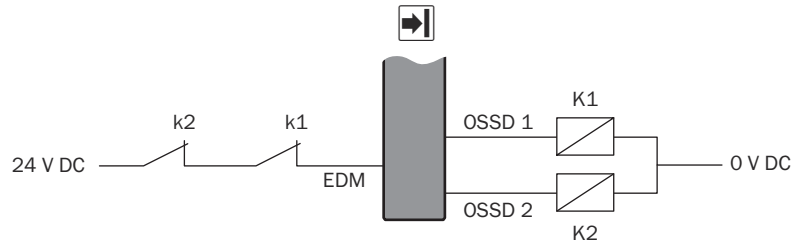


圖 45: 外部設備監控 (EDM) 的電氣連接圖

因此，外部設備監控必須實現：當防護設備響應後觸動器（K1、K2）處於停止位置時，強制關閉兩個常開點（k1、k2）。外部設備監控的輸入通有 24 V 電壓。若在防護設備響應後未通有 24 V 電壓，則說明其中一個接觸器失效，外部設備監控阻止機器重新啟動。

接頭

外部設備監控可連接至下列一個輸入：

- 8-Pin M12 系統接頭上的 In4
- 受光器擴充接頭上的 In1

外部設備監控始終僅允許位於一個可能的輸入。

4.4.3 信號診斷輸出

概覽

安全光電防護設備的 8-Pin M12 系統接頭和受光器擴充接頭上有一個信號診斷輸出。透過擴充模組 DMM4 有另外兩個信號診斷輸出可用。

視設定而定，信號診斷輸出提示安全光電防護設備的特定狀態，如必須按下復歸按鈕時或受光器上存在弱信號時。

為顯示安全光電防護設備信號，信號診斷輸出可與一個指示燈相連或向機器控制器傳送信號。

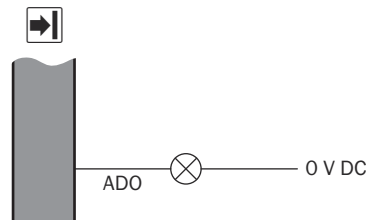


圖 46: 信號診斷輸出的電氣連接圖

補充資訊

信號診斷輸出不得用於安全相關功能。

實施串聯時，可將最後一個 Guest 裝置的擴充接頭用作信號診斷輸出。

系統將自動辨識串聯中新的 Guest 裝置。為確保系統可靠辨識新的 Guest 裝置，系統接通後最多 30 秒之內，受光器擴充接頭的信號診斷輸出上的下列輸出信號不可用：

- 弱信號
- 被忽略的物件
- 靜默故障
- 防護區域狀態
- Guest 裝置防護區域內的物體（智慧型後方防護）

- 輸出信號切換裝置狀態
- 安全感測器輸入 (SDI) 狀態
- 屏蔽或降低解析度故障
- 虛擬檢測區域 1 或 2 狀態

相關主題

- ["設定信號診斷輸出", 頁面 141](#)
- ["設定信號診斷輸出", 頁面 152](#)

4.4.3.1 輸出信號

裝置可透過信號診斷輸出發送下列輸出信號。

表 44: 可用輸出信號

輸出信號	說明	透過系統插頭設定 ¹⁾	透過 Safety Designer 設定 ²⁾
弱信號	HIGH 狀態：例如由於投光器和受光器彼此未正確對準，或者由於前屏幕髒汙，使 ESPE 的受光器從投光器接收到微弱信號。 LOW 狀態：未辨識到弱信號，或輸出信號切換裝置處於關閉狀態。	✓	✓
被忽略的物件	HIGH 狀態：ESPE 檢測到小於所設降低解析度的物體。 LOW 狀態：未檢測到被忽略的物體，或輸出信號切換裝置處於關閉狀態。	✓	✓
需要復歸	在 HIGH 與 LOW 之間週期性切換：ESPE 處於「需要復歸」狀態。連接的一個合適的指示燈閃爍。 LOW 狀態：ESPE 未處於「需要復歸」狀態。	✓	✓
靜默狀態	HIGH 狀態：ESPE 處於「靜默」狀態（暫時消除 ESPE 的防護效果）或者「超控」狀態。 LOW 狀態：ESPE 既不處於「靜默」狀態，也不處於「超控」狀態。	✓	✓
需要超控	在 HIGH 與 LOW 之間週期性切換：在一項靜默條件生效期間發生故障，或者違反了一項 Smart Box Detection 條件。ESPE 處於「需要超控」狀態。連接的一個合適的指示燈閃爍。 LOW 狀態：ESPE 未處於「需要超控」狀態。	✓	✓
Smart Box Detection 時存在有效物體	HIGH 狀態：設定了 Smart Box Detection 時辨識到有效的物體，或者 Smart Box Detection 超控已啟用。 LOW 狀態：未辨識到有效的物體，且 Smart Box Detection 超控未啟用。	✓	✓
屏蔽或降低解析度故障	HIGH 狀態：在防護區域內和預期一樣檢測到所有被屏蔽的物體，且未超出降低解析度 (Advanced) 最大允許的被忽略的物體數量。 LOW 狀態：在防護區域內至少有一個被屏蔽的物體沒有和預期一樣被檢測到，或者超出了降低解析度 (Advanced) 最大允許的被忽略的物體數量。	-	✓
物件識別模式下存在有效物體	HIGH 狀態：設定了物件識別模式時，在防護區域內僅辨識到有效物體。 LOW 狀態：在防護區域內未辨識到物體，或辨識到至少一個無效物體。	-	✓
靜默故障	HIGH 狀態：未出現靜默故障。 LOW 狀態：在靜默條件生效期間出現靜默故障。	-	✓
防護區域中有靜默物體	HIGH 狀態：靜默或超控已啟用，且在防護區域被消隱的部分辨識到物體。 LOW 狀態：靜默或超控未啟用，或在防護區域被消隱的部分未辨識到物體。	-	✓

輸出信號	說明	透過系統插頭設定 ¹⁾	透過 Safety Designer 設定 ²⁾
Guest 裝置防護區域內的物體（智慧型後方防護）	HIGH 狀態：在未監控的 Guest 裝置防護區域內辨識到物體。 LOW 狀態：在未監控的 Guest 裝置防護區域內未辨識到物體，或者 Guest 裝置的防護區域受到監控。	-	✓
輸出信號切換裝置狀態	HIGH 狀態：輸出信號切換裝置處於開啟狀態。 LOW 狀態：至少一個輸出信號切換裝置處於關閉狀態。 接通 OSSD 時，在經過設定的 0 ~ 3 s 的延遲後將啟動信號。	-	✓
防護區域狀態	HIGH 狀態：安全光電防護設備的所有防護區域均空閒。 防護區域內可能存在有效或被忽略的物體，或者防護區域未受到監控（智慧型後方防護）。 LOW 狀態：安全光電防護設備至少有一個防護區域或受監控的防護區域（智慧型後方防護）意外中斷。	-	✓
虛擬檢測區域 1 狀態	HIGH 狀態：虛擬檢測區域 1 內的所有光束均暢通。 LOW 狀態：虛擬檢測區域 1 內至少有一條光束被中斷。	-	✓
虛擬檢測區域 2 狀態	HIGH 狀態：虛擬檢測區域 2 內的所有光束均暢通。 LOW 狀態：虛擬檢測區域 2 內至少有一條光束被中斷。	-	✓
安全感測器輸入 (SDI) 狀態	HIGH 狀態：所有設定的安全感測器輸入 (SDI) 均已啟用。 LOW 狀態：至少一個設定的安全感測器輸入 (SDI) 未啟用。	-	✓

1) 透過系統插頭進行設定時，將視其他設定而定，自動分配輸出信號。

2) 透過 Safety Designer 進行設定時，可手動分配可用輸出信號。

信號診斷輸出也可設定組合式輸出信號。由此，各項組合可防止不同的輸出信號同時出現。

此外，在 Safety Designer 中進行設定時，還可以選擇由無法同時使用的功能（如靜默與 Smart Box Detection）構成的組合。應當這樣理解這些組合：根據其他設定，輸出的輸出信號不是這種、就是另一種。

表 45: 組合式輸出信號

組合	說明
需要復歸或需要超控	在 HIGH 與 LOW 之間週期性切換：ESPE 處於「需要復歸」或「需要超控」狀態。連接的一個合適的指示燈閃爍。 LOW 狀態：ESPE 既不處於「需要復歸」狀態，也不處於「需要超控」狀態。
OSSD 狀態或需要復歸	HIGH 狀態：OSSD 處於開啟狀態。 在 HIGH 與 LOW 之間週期性切換：至少一個 OSSD 處於關閉狀態。 - ESPE 處於「需要復歸」狀態。連接的一個合適的指示燈閃爍。 LOW 狀態：至少一個 OSSD 處於關閉狀態。ESPE 未處於「需要復歸」狀態。 接通 OSSD 時，在經過設定的 0 ~ 3 s 的延遲後將啟動信號。
（靜默狀態或 Smart Box Detection 時存在有效物體）或需要超控	HIGH 狀態：ESPE 處於「靜默」狀態或「超控」狀態。設定了 Smart Box Detection 時辨識到有效的物體，或者 Smart Box Detection 超控已啟用。ESPE 未處於「需要超控」狀態。 在 HIGH 與 LOW 之間週期性切換：ESPE 處於「需要超控」狀態。連接的一個合適的指示燈閃爍。 LOW 狀態：ESPE 既不處於「靜默」狀態，也不處於「超控」狀態。設定了 Smart Box Detection 時未辨識到有效的物體，且 Smart Box Detection 超控未啟用。ESPE 未處於「需要超控」狀態。

組合	說明
(靜默狀態或 Smart Box Detection 時存在有效物體或物件識別模式下存在有效物體) 或需要復歸或需要超控	HIGH 狀態：ESPE 處於「靜默」狀態或「超控」狀態。設定了 Smart Box Detection 時辨識到有效的物體，或者 Smart Box Detection 超控已啟用。設定了物件識別模式時，在防護區域內僅辨識到有效物體。ESPE 既不處於「需要復歸」狀態，也不處於「需要超控」狀態。 在 HIGH 與 LOW 之間週期性切換：ESPE 處於「需要復歸」或「需要超控」狀態。連接的一個合適的指示燈閃爍。 LOW 狀態：ESPE 既不處於「靜默」狀態，也不處於「超控」狀態。設定了 Smart Box Detection 時未辨識到有效的物體，且 Smart Box Detection 超控未啟用。設定了物件識別模式時，在防護區域內未辨識到物體，或辨識到至少一個無效物體。ESPE 既不處於「需要復歸」狀態，也不處於「需要超控」狀態。

4.4.3.2 虛擬檢測區域

概覽

運用虛擬檢測區域功能，可以在防護區域內定義最多 2 個範圍進行專門分析，例如以提示防護區域內物體所處的位置。

每個檢測區域可定義特定數量的光束。每個定義的檢測區域必須由至少一條光束組成，且最多允許包含的光束條數與裝置具有的總條數相同。

此功能可在獨立系統中或者串聯中使用。

工作原理

最多可設定 2 個虛擬檢測區域。每個虛擬檢測區域用一個單獨的位元表示。此位元表示虛擬檢測區域內的光束是處於暢通還是中斷狀態。

兩個位元的狀態可用作信號診斷輸出的輸出信號，例如用於再加工或指示狀態。

為避免出現警報故障，需根據設定的多重採樣對虛擬檢測區域進行分析。分析時不考慮其他可設定的功能，如降低解析度。

- True：虛擬檢測區域的所有光束均暢通。未辨識到物體。
- False：虛擬檢測區域至少有一條光束被中斷。辨識到物體。

4.4.4 信號燈

概覽

可以在系統上安裝一個外部信號燈，負責輸出信號診斷輸出的狀態，例如用於指示靜默或 Smart Box Detection。

此時，信號燈會在運作過程中提示暫時性靜默或 Smart Box Detection 辨識到有效物體。

前提條件

- 設備操作人員從危險區域的各個方向均能清楚看見信號燈。

補充資訊

可選用帶整合式信號燈的受光器。整合式信號燈位於受光器的端蓋內。

4.4.5 連接投光器與受光器

概覽

將投光器與受光器連接時，還可以透過投光器獲取所有重要資訊。

根據需要，可以不同方式將投光器與受光器連接至控制機櫃：

- 投光器與受光器使用獨立電纜線
- 投光器與受光器使用獨立電纜線並與控制機櫃相連
- 透過 T 型接頭連接投光器與受光器，共用 5-Pin 或 8-Pin 電纜線與控制機櫃相連
- 分別將投光器與受光器連接至擴充模組

前提條件

- 投光器和受光器的型號代碼應具有下列相同的數列數位。
 - 產品系列 1：C4P-*****0***
 - 產品系列 2：C4P-*****1***
- 如果投光器與受光器具有某一不同的數列數位，則應分開連接投光器與受光器。

投光器與受光器的連接

在控制機櫃內或透過 T 型接頭將投光器與受光器相互連接。或者也可以將投光器與受光器連接至擴充模組。

在控制機櫃內的投光器與受光器之間連接下列絕緣導線：

- 投光器和受光器與 0 V DC
- 投光器和受光器的+24 V DC
- 投光器與受光器的 MFP1

在串聯中，只有 Host 投光器和 Host 受光器與控制機櫃相連。

自動辨識連接的投光器。

透過 T 型接頭連接

此外也可選擇用 T 型接頭將投光器和受光器相互連接（選配雷射對準輔助工具按鈕）。隨後僅需一根電纜線即可連接控制機櫃，也可實現雙面狀態顯示。請注意，在使用 T 型接頭的情況下共用一根保險絲防護投光器和受光器。T 型接頭中的所有母接頭觸點均已連接到兩邊公接頭的相同引腳上。

T 型接頭僅允許連接在獨立裝置或 Host 裝置的系統接頭上。

不得將 T 型接頭連接至擴充模組 DMM4。而是要將投光器與受光器直接連接至擴充模組 DMM4。

T 型接頭不得連接至系統接頭或擴充模組 DCM4 的受光器或主動元件接頭。如果要另外在擴充模組 DCM4 上使用運行模式選擇開關，則可利用 T 型接頭將兩個裝置連接至 8-Pin 投光器接頭。

雙側資訊輸出

如果投光器與受光器相互連接，則在兩臺裝置上輸出下列資訊：

- 防護區域狀態
- 輸出信號切換裝置狀態
- 狀態顯示（如靜默啟用）
- 經由近距離無線通訊、IO-Link 或 Safety Designer 的投光器與受光器的診斷資料

如果投光器與受光器未相互連接，則此資訊僅在受光器上可用。

連接至擴充模組時，可透過 Safety Designer 軟體共同設定投光器與受光器。

相關主題

- ["附件", 頁面 228](#)
- ["防止受到相鄰系統的影響", 頁面 31](#)

4.4.6 雷射對準輔助工具

概覽

可採取以下方式啟動整合式雷射校準輔助工具：

經由投光器的系統接頭：

- 開關
- 按鈕

經由投光器與受光器的連接：

- Safety Designer
- IO-Link
- SICK Safety Assistant App
- 「對準模式」運行模式

上述一種控制方式要求啟動雷射時，整合式雷射校準輔助工具將啟用；僅當上述控制方式均未要求啟動雷射時才會停用。

重要提示



危險

保護裝置失效的風險

整合式雷射對準輔助工具將 OSSD 切換到關閉狀態。

- 確保安全光電防護設備的輸出在啟動整合式雷射校準輔助工具時並不影響機器運轉。
- 整合式雷射校準輔助工具僅用於安全光電防護設備的對準。

前提條件

透過按鍵／開關進行控制的先決條件

- 已連接按鈕。
- 已連接附按鈕的 T 型接頭。
- 已連接開關。

透過投光器與受光器的連接進行控制的先決條件

- 投光器和受光器相互連接。

按鈕

按鈕安裝在系統插頭和電纜線之間的投光器系統接口上。

按鈕可在安裝時臨時用於對準，也可長期保持連接。

按鈕工作原理

- 按下並鬆開按鍵一次：整合式雷射校準輔助工具開啟。
- 再按下並鬆開按鍵一次：整合式雷射校準輔助工具關閉。

開關

當投光器和受光器經由 T 型接頭相互連接時，不適合用開關進行控制。

開關安裝在控制機櫃內。繼電器或可編程邏輯控制器也可作為開關，以便能例如透過一個操作臺控制整合式雷射對準輔助工具的開閉。

必須按照下列電路圖連接開關。

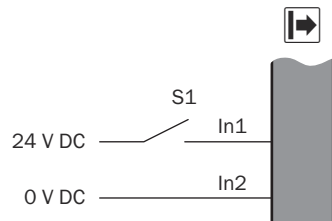


圖 47: 整合式雷射對準輔助工具的開關

- S1 關閉：整合式雷射校準輔助工具開啟。
- S1 開啟：整合式雷射校準輔助工具關閉。

IO-Link

如果投光器與受光器彼此相連，則可透過 IO-Link 的命令啟用雷射對準輔助工具。

["IO-Link", 頁面 15](#)

Safety Designer

如果投光器與受光器彼此相連，也可透過配置軟體 Safety Designer 啟動雷射校準輔助工具。

["透過 Safety Designer 設定", 頁面 144](#)

SICK Safety Assistant

如果投光器與受光器彼此相連，也可透過近距離無線通訊，利用 SICK Safety Assistant 應用程式啟動雷射校準輔助工具。

["移動應用程式的服務功能", 頁面 164](#)

「對準模式」運行模式

如果投光器與受光器彼此相連，也可透過「對準模式」運行模式啟動雷射校準輔助工具。

["運行模式：對準模式", 頁面 74](#)

Muting (靜默)

接通整合式雷射校準輔助工具時將重設靜默。其同樣涉及所有靜默狀態與監控。關閉整合式雷射校準輔助工具之後，需執行一個新的完整的靜默週期。

Smart Box Detection

接通整合式雷射校準輔助工具時將重設 Smart Box Detection。其同樣涉及所有 Smart Box Detection 狀態與監控。關閉整合式雷射校準輔助工具之後，需執行一個新的完整的 Smart Box Detection 週期。

物件識別模式

接通整合式雷射校準輔助工具時將重設物件識別模式。其同樣涉及物件識別模式的所有狀態與監控。關閉整合式雷射校準輔助工具之後，需執行一個新的完整的物件識別模式週期。

相關主題

- ["連接投光器與受光器", 頁面 97](#)
- ["IO-Link", 頁面 102](#)
- ["附件", 頁面 228](#)

4.4.7 串接/串聯

重要提示



危險

保護裝置失效的風險

當在一個串聯中使用兩個或兩個以上相同的安全光幕（解析度和防護區域高度相同）時，混淆電纜線可能使防護設備失效。

→ 確保（如透過合理的佈線）操作人員不會混淆兩個同類投光器或受光器之間的電纜線。

前提條件

- 所連投光器裝置的型號代碼應具有下列相同的數列數位。
 - 產品系列 1：C4P-*****0***
 - 產品系列 2：C4P-*****1***

- 所連受光器裝置的型號代碼應具有下列相同的數列數位。
 - 產品系列 1：C4P-*****0***
 - 產品系列 2：C4P-*****1***
- 如果投光器與受光器未相互連接，則允許投光器與受光器的型號代碼具有不同的數列數位。

安全光幕連入串聯

可透過串接/串聯將多達 3 個安全光幕相連接，例如實現安全的後方防護。相互連接的裝置對外就像長的安全光幕一樣。只有一個裝置（即 Host）連接控制機櫃。第二個裝置 Guest 1 連接在 Host 上。第三個裝置 Guest 2 連接在 Guest 1 上。

用一根 5-Pin 電纜線將各個裝置相互連接，以確保必要的串聯通訊。

串聯內的投光器或受光器裝置不得相互混淆，即串聯一側僅允許相互連接投光器裝置，而相對的一側僅允許受光器裝置相互連接。不允許將串聯內的投光器與受光器組合起來。

串接/串聯的優勢：

- 快速聯接，無需外部佈線耗費
- 同步進行串聯系統的防護區域分析。
- 在串聯中，防護區域相互之間不存在光學干擾。Host 與 Guest 裝置均採用相同的光束編碼。
- 單個系統的解析度和防護區域高度可以不同

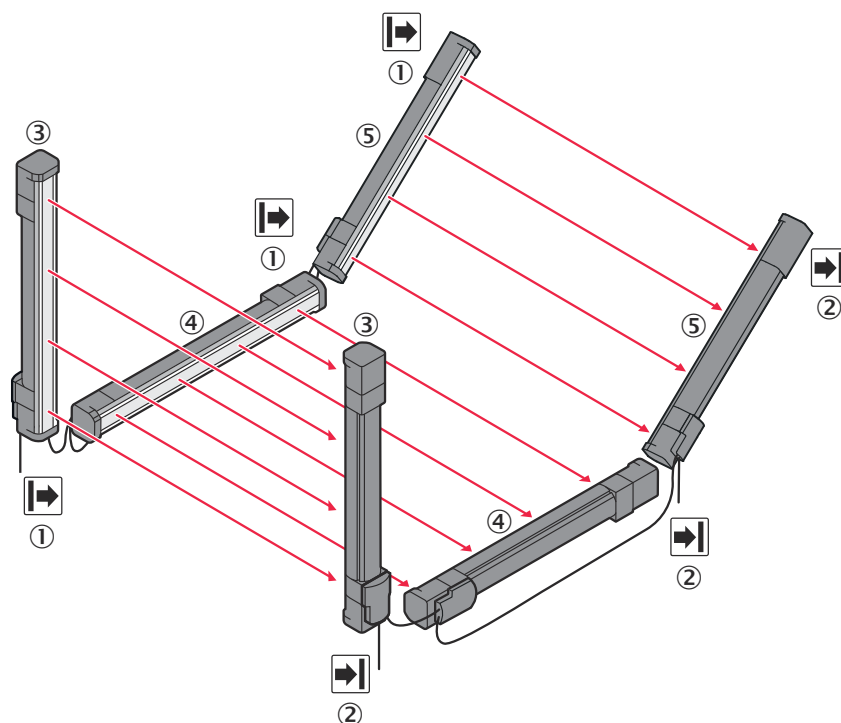


圖 48: 串聯

- ① 投光器
- ② 受光器
- ③ Host
- ④ Guest 1
- ⑤ Guest 2

在一個串聯內使用系統插頭

有關在一個串聯內使用系統插頭的資訊請參閱["系統插頭"](#), 頁面 17。

4.4.8 智慧型後方防護

概覽

安全光幕配有智慧型後方防護，以此為通道和危險區域提供防護。

前提條件

- 功能包 SP2 或 DMM4 或 DCM4

工作原理

透過串聯實現智慧型後方防護。Host 系統的防護區域中斷後，才會啟用 Guest 系統。然後 OSSD 會切換至關閉狀態且機器停機。只要 Host 或 Guest 系統的防護區域保持中斷狀態，就無法啟動機器。

如果所有防護區域空閒 0.5 s 以上，則 OSSD 將重新切換至開啟狀態，Guest 系統恢復休眠狀態。

串聯中的 Guest 裝置的防護區域未啟用時，這些 Guest 裝置中辨識到的故障並不會導致 OSSD 切換至關閉狀態。例如，可能的故障包括配置故障或由屏蔽或降低解析度等功能觸發的故障。

透過智慧型後方防護功能可防止意外關閉機器，例如當碎屑進入由 Guest 系統防護的危險區域中。

4.4.9 IO-Link

概覽

可將作為配件訂購的 IO-Link 連接器連接至擴充接頭。

在指定的專用設備中，透過 IO-Link 連接器與 IO-Link Master 建立連接，經由 IO-Link 實現通訊。

可透過 IO-Link 讀取所連線裝置的診斷與設定資料（透過系統插頭 SP1 / SP2 進行設定時）。

此外，IO-Link 連接器還可用於連接兩個信號（如靜默信號）。

重要提示



重要

透過 IO-Link 可控制系統的功能及傳輸信號。例如，其中包括啟動整合式雷射校準輔助工具。整合式雷射對準輔助工具將 OSSD 切換到關閉狀態。

進行資料傳輸或更改透過 IO-Link 傳輸的資料時，無需透過使用者群組與密碼在系統上驗證。

→ 確保資料透過 IO-Link 不會被意外更改。

診斷與設定資料

透過系統插頭 SP1 / SP2 進行設定時，可透過 IO-Link 調出設定資料。如需顯示透過 IO-Link 傳輸的診斷與設定資料，可使用 SOPAS ET 的 SDD。

可透過 IO-Link 輸出以下資料：

- 信號診斷輸出的狀態資訊
- 裝置資訊與裝置狀態
- 裝置的設定（透過系統插頭 SP1 / SP2 進行設定時）
- 各條光束的狀態
- 錯誤歷史記錄
- 最近幾次變紅的原因

控制與信號傳輸

可透過 IO-Link 控制以下功能：

- 區域顯示的 LED 指示燈亮起特性
- 受光器整合式信號燈（可選）的 LED 指示燈亮起特性
- 整合式雷射對準輔助工具的開啟與關閉

可透過 IO-Link 傳輸以下信號：

- 靜默啟用
- 從部分靜默與靜默中切換
- 皮帶停止
- Operating modes (運行模式)

補充資訊

產品必須已通電，從而經由 IO-Link 連接器與 IO-Link Master 通訊。

關於連接 IO-Link 連接器的其他資訊可參見 IO-Link 連接器安裝說明。

相關主題

- ["附件", 頁面 228](#)

4.4.10 靜默

概覽

為使用靜默功能，須將靜默感測器連接至安全光電防護設備。

連接選項：

- 靜默感測器與靜默連接器或 IO-Link 連接器相連。
靜默連接器能夠連接 2 台靜默感測器與一個靜默指示燈。靜默感測器無需錯位排列。
- 靜默感測器的信號位於受光器擴充接頭上。
靜默感測器必須錯位排列，以便信號錯時（至少 50 ms）抵達裝置。
- 靜默感測器的信號分佈於 8-Pin 系統接頭與受光器擴充接頭上。
靜默感測器無需錯位排列。
- 靜默感測器的信號位於擴充模組 DMM4 上。
靜默感測器無需錯位排列。

補充資訊

超控可位於下列一個接頭上：

- M12，8-Pin 系統接頭
- 受光器擴充接頭
- 擴充模組 DMM4 上的 X1 接頭

透過系統插頭 SP2 進行設定時，如果設定了靜默功能，則將持續啟用超控。此時超控信號位於 8-Pin M12 系統接頭上的接頭 In3。

有關靜默連接器使用的詳細資訊可參見靜默連接器安裝說明。

相關主題

- ["交叉電路監控", 頁面 47](#)
- ["電氣安裝", 頁面 120](#)
- ["附件", 頁面 228](#)

4.4.10.1 分配靜默信號

概覽

對於交叉式靜默與輸出監控的靜默類型，可在擴充模組 DMM4、受光器擴充接頭或 8-Pin 系統接頭上連接兩個靜默信號。

對於輸出監控的靜默類型，可在擴充模組 DMM4 上連接四個靜默信號。

分配靜默信號（兩個靜默感測器）

採用常規設定時，靜默信號位於受光器擴充接頭的 In1 與 In2 上。如果靜默信號位於受光器擴充接頭的 In1 與 In2 上、且未使用靜默連接器或 IO-Link 連接器，則靜默感測器僅允許以至少 50 ms 的間隔啟用。

與之相反，如由控制器提供某一靜默信號，則靜默信號 1 可由受光器擴充接頭的 In1 移至系統接頭（M12，8-Pin）的 In4 上。

使用擴充模組 DMM4 時，靜默信號也可位於接頭 A1 與 A2 的輸入 In5 與 In6 上。

分配靜默信號（四個靜默感測器）

靜默信號可位於擴充模組 DMM4 的接頭 A1、A2、B1、B2 的輸入 In5、In6、In7、In8 上。

輔助信號

可針對下列功能連接輔助信號：

- 靜默啟用
- 從部分靜默切換至靜默

對於輔助信號提供以下輸入：

- 8-Pin M12 系統接頭上的 In3 或 In4
- 受光器擴充接頭上的 In1 或 In2
- 擴充模組 DMM4 上的 In10 或 In12

皮帶停止

對於皮帶停止功能提供以下輸入：

- 8-Pin M12 系統接頭上的 In3 或 In4
- 8-Pin M12 系統接頭上的 In17（僅限連接擴充模組時可用）

附加條件

如果下列信號位於同一個接頭上（8-Pin 系統接頭或受光器擴充接頭，且未使用靜默連接器或 IO-Link 連接器），則信號僅允許以至少 5 ms 的間隔啟用：

- 靜默啟用的輔助信號和從部分靜默切換至靜默的輔助信號
- 靜默啟用的輔助信號和靜默信號 1 或 2
- 從部分靜默切換至靜默的輔助信號和靜默信號 1 或 2

相關主題

- ["系統接頭（M12，8-Pin）"，頁面 122](#)
- ["擴展接口（M12，5-Pin）"，頁面 124](#)

4.4.11 Smart Box Detection 超控的控制開關

概覽

Smart Box Detection 超控可位於下列一個接頭上：

- 8-Pin M12 系統接頭
- 受光器擴充接頭

透過系統插頭 SP2 進行設定時，如果設定了 Smart Box Detection，則將持續啟用 Smart Box Detection 超控。此時超控信號位於 8-Pin M12 系統接頭上的接頭 In3。

相關主題

- ["電氣安裝", 頁面 120](#)

4.4.12 運行模式的控制開關

概覽

在各種運行模式之間切換時，可使用擴充模組上的下列輸入。

擴充模組 DMM4 上的接頭 X3：

- In13
- In14
- In15

擴充模組 DCM4 上的投光器或運行模式接頭：

- In13
- In14
- In15
- In16

一旦使用運行模式接頭，則此接頭上的全部輸入都將用於運行模式選擇。即使例如在擴充模組 DMM4 上僅使用兩種運行模式，也無法將第三個輸入用於其他功能。

相關主題

- ["電氣安裝", 頁面 120](#)

4.4.13 安全感測器輸入 (SDI)

概覽

擴充模組 DMM4 在 3 個接頭 (X1、X2、X3) 上分別有 2 個安全感測器輸入。由此可另外連接多達 3 個具有雙通道輸出的安全感測器。

可連接具有下列屬性的安全感測器：

- 具有雙通道半導體輸出的安全感測器（等量開關、自我監控、正極開關 (PNP)）
 - 範例：輸出信號切換裝置 (OSSD)
 - 接頭：X1、X2、X3
 - 所連接安全感測器的測試脈衝寬度 ≤ 1 ms。
- 雙通道有觸點的開關元件（等量開關）
 - 範例：急停按鍵
 - 接頭：X1、X3

至少有一個設定的安全感測器輸入已停用 (LOW 狀態) 時，輸出信號切換裝置 (OSSD) 處於關閉狀態。

重要提示



警告

保護裝置失效的風險

機器製造商必須檢查能否使用有觸點的開關元件、必須符合使用有觸點的開關元件的哪些要求。

機器製造商必須制定有關定期檢查有觸點的開關元件的規定。

**危險**

保護裝置失效的風險

如果使用有觸點的開關元件，且開關元件或擴充模組 DMM4 安裝在控制機櫃外部，必須透過敷設在合適的電纜線槽盒中等措施，防止相應的電纜線發生短路或交叉電路。

前提條件

- 功能包 DMM4
- 軟體設定

工作原理

至少有一個設定的安全感測器輸入已停用（LOW 狀態）時，防護設備的輸出信號切換裝置（OSSD）將在反應時間（SDI）內切換至關閉狀態。

僅當所有設定的安全感測器輸入已啟用（HIGH 狀態）時，防護設備的輸出信號切換裝置（OSSD）才會切換至開啟狀態。

在所有設定的安全感測器輸入啟用（HIGH 狀態）至少 50 ms 之後，OSSD 才會重新切換至開啟狀態。

OSSD 切換至關閉狀態時將重設靜默。其同樣涉及所有靜默狀態與監控。如果接下來 OSSD 切換至開啟狀態，則需執行一個新的完整的靜默週期。

4.4.14 接線示例

電路範例請參閱 www.sick.com。為此在搜尋欄內輸入產品的訂貨代號（訂貨代號：參見「P/N」或「Ident. no.」欄位內的型號名牌項目）。

4.5 檢查方案**概覽**

機器製造商和運營商應規定所有的必要檢查。必須基於使用條件和風險評估加以規定並以可追溯的方式進行記錄。

- 規定檢查時注意下列事項：
- 規定檢查的方式與執行。
 - 規定檢查頻率。
 - 告知機器操作人員檢查事項並對此進行指導。

與防護設備關聯時，通常規定下列檢查：

- 調試與更改時檢查
- 定期檢查

調試與更改時檢查

在機器調試前以及作出改動後，必須檢查安全功能能否實現其規劃的用途，人員是否得到充分保護。

在下列情況下必須全面檢查防護設備及其應用：

- 調試前
- 更改設定後
- 更改安裝、取向或電氣連接後
- 更換元件後（例如投光器、受光器、擴充模組）
- 插上系統插頭後

規定檢查時，通常注意下列事項：

- 是否應由合格的安全人員執行檢查？
- 能否由具有特殊資格與獲得授權的人員執行檢查？

- 是否應以可追溯的方式記錄檢查？
 - 能否按照檢查單執行檢查？（請參閱 ["起始試運行和試運行檢查清單"](#), 頁面 239）
 - 機器操作人員是否瞭解防護設備功能？
 - 機器操作人員是否接受過機器作業培訓？
 - 操作人員是否已獲悉機器的改動？
 - 是否應用測試棒檢查防護的危險區域？（請參閱 ["測試棒測試"](#), 頁面 107）
- 確定檢查的所有規定。

定期檢查

檢查需確保安全功能實現其規劃的用途，且人員得到充分保護。

規定檢查時，通常注意下列事項：

- 必須執行哪項檢查以及如何執行？
 - [測試棒測試](#)、頁面 107
 - [目檢機器與防護設備](#)、頁面 109
 - [安全感測器輸入 \(SDI\)](#)
 - 檢查頻率應為多少？
 - 機器操作人員是否須瞭解檢查並接受相關指導？
- 確定檢查的所有規定。

4.5.1 測試棒測試

概覽

藉助測試棒測試檢查，是否只有透過安全光幕的防護區域才可進入危險點，防護設備是否能識別所有接近危險點的動作。

利用不透光的測試棒進行檢查，其直徑與安全光幕的解析度相同。

如果在一個串聯中聯接了多個安全光幕，則應對串聯的每個安全光幕進行完整檢查。在檢查期間須注意方才檢查的設備區域指示燈。

重要提示



危險

使用錯誤的測試棒

需要保護的人員或身體部位在運行時可能不會被檢測到。

- 使用測試棒，其直徑在安全光幕的型號銘牌上已注明。
- 在降低解析度與／或具有尺寸容差的屏蔽時，使用的測試棒須符合安全光幕的有效解析度。
- 在降低解析度且設定了 Smart Box Detection 時，使用的測試棒須符合防護區域空間時安全光幕的有效解析度。
- 設定了降低解析度（Advanced）時，需考慮到各個範圍的有效解析度可能不同。



注意

設定的物件識別模式對測試棒的選擇無影響。



危險

機器意外啟動風險

- 確保在檢查期間消除了機器危險狀態並保持消除。
- 在檢查組件期間，確保安全光幕的輸出不影響機器。

**危險**

保護裝置失效的風險

若未遵循，則可能無法辨識需保護的人員及身體部位。

如果檢查期間區域指示燈為綠色或黃色，則禁止繼續運行機器！

- 如果檢查期間區域指示燈亮起綠色或黃色（即使短暫亮起），則禁止在機器上繼續作業。
- 在此情況下，必須由具備相應資質的人員檢查安全光幕的安裝和電氣安裝。

**注意**

為檢查智慧型後方防護功能請中斷 Host 裝置的防護區域，從而使 OSSD 切換至關閉狀態。否則 Guest 裝置將保持休眠狀態，測試棒測試失效。

前提條件

- 防護區域空間。
- 區域指示燈亮起綠色或閃爍黃色。
區域指示燈僅在內部重啟鎖定配置完畢且需要復位時才閃爍黃色。
- 設定了運行模式後，必須啟動一種具有設定的標準運行模式。
- 如果設定了屏蔽，必須在防護區域內分別指定的位置檢測到設定的被屏蔽的物體。

處理方法

未設定物件識別模式的測試棒測試：

1. 移動測試棒緩慢穿過防護區域（例如箭頭所示的機器開口請參閱圖 49）。
2. 在檢查期間注意受光器上的區域指示燈。受光器上的區域指示燈必須長亮紅燈。區域指示燈不得亮起綠色或閃爍黃色。

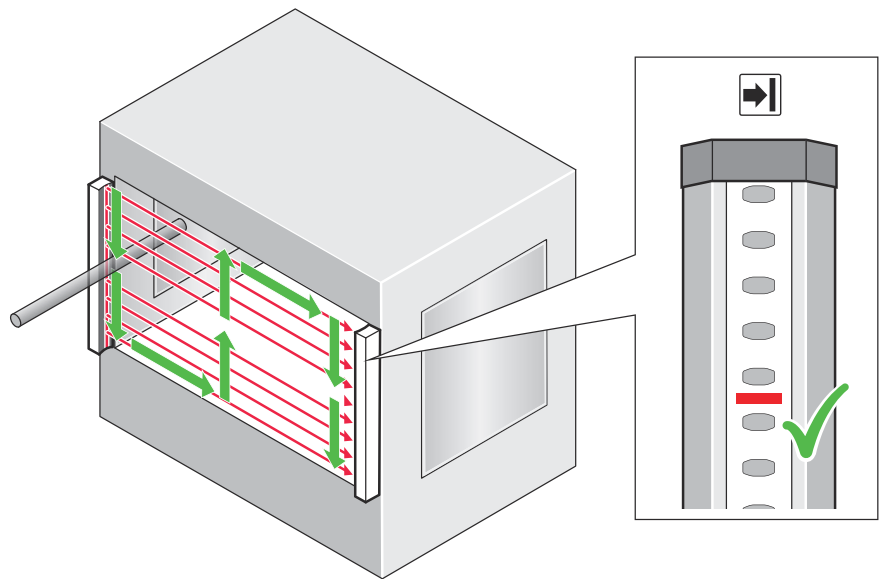


圖 49: 測試棒測試：步驟 1

3. 然後沿著防護區域的邊緣，按照箭頭所示移動測試棒，請參閱圖 50。
4. 在檢查期間注意受光器上的區域指示燈。受光器上的區域指示燈必須長亮紅燈。區域指示燈不得亮起綠色或閃爍黃色。

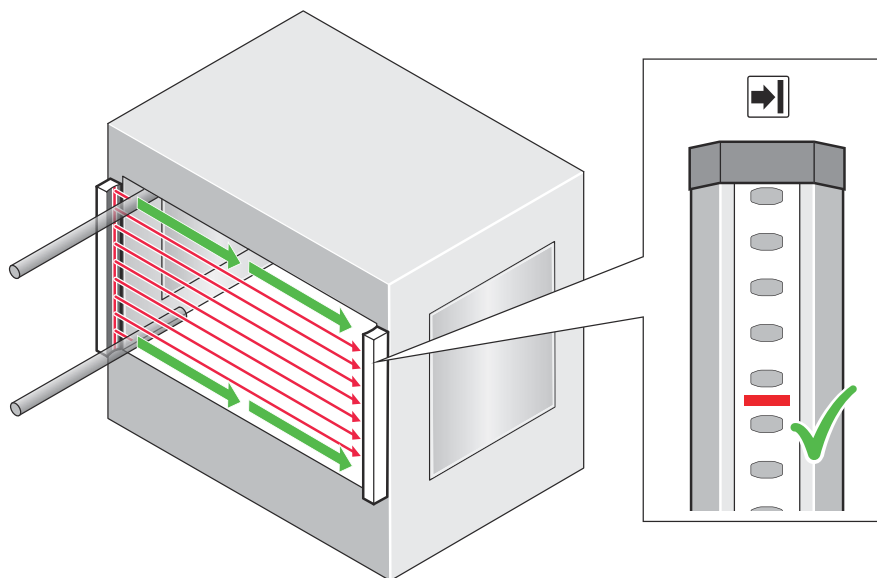


圖 50: 測試棒測試：步驟 3

5. 如使用一個或多個轉角鏡，也可直接在轉角鏡前移動測試棒緩慢穿過防護區域。
6. 在檢查期間注意受光器上的區域指示燈。受光器上的區域指示燈必須長亮紅燈。區域指示燈不得亮起綠色或閃爍黃色。
7. 從防護區域移除測試棒之後，請確保防護區域空閒且區域指示燈重新亮起綠色或閃爍黃色。
8. 如使用可變防護區域寬度，則按照最小與最大防護區域寬度執行測試棒測試。
9. 如果多台裝置在一個串聯內相互連接，請對串聯的每台裝置進行完整的檢查。在檢查期間觀察方才檢查的設備區域指示燈。
10. 如果設定了降低解析度（Advanced），需用合適的測試棒檢查每個待防護的分區。
11. 如果設定了屏蔽功能，需用合適的測試棒檢查每個待防護的分區。
12. 設定了不止一種運行模式時，檢查每種運行模式組合下防護設備的有效性。

設定了物件識別模式的測試棒測試：

1. 將測試棒從上方穿過防護區域中心，即在入口與出口區域之外。在此過程中，與安全光電防護設備的邊緣保持至少 200 mm 的距離。無需檢查各條光束。
2. 在檢查期間注意受光器上的區域指示燈。受光器上的區域指示燈必須長亮紅燈。區域指示燈不得亮起綠色或閃爍黃色。
3. 從防護區域移除測試棒之後，請確保防護區域空閒且區域指示燈重新亮起綠色或閃爍黃色。

4.5.2 目檢機器與防護設備

規定檢查時，以下幾點通常有所幫助：

- 機器是否已被改裝？
- 機器部件是否已被移除？
- 機器環境是否存在變化？
- 是否已拆卸防護設備或已從中拆卸部件？
- 是否可能不被注意地進入待防護的危險區域？
- 防護設備是否損壞？
- 防護設備是否嚴重髒汙？
- 前屏幕是否髒汙、刮損或毀壞？
- 是否存在受損電纜線或開放式電纜端？
- 防護設備的配置是否未變？

如果符合其中一項，應立即停止機器。在這種情況下，必須由相應合格的安全人員檢查機器和防護設備。

5 裝配

5.1 拆封

處理方法

1. 檢查所有組件是否齊全，所有部件是否完好無損。
2. 如需投訴，請聯絡相應負責的 SICK 分公司。

相關主題

- ["訂購資訊", 頁面 225](#)

5.2 安裝系統插頭

概覽

在安裝及電氣安裝前，必須將系統插頭裝在安全光幕上。請注意，根據應用需要，投光器採用的系統插頭可能與受光器上的不同。

重要提示



危險

保護裝置失效的風險

如果防護設備不是用指定規格的系統插頭連接，可能出現功能故障。

→ 使用指定的系統插頭。



重要

安裝系統插頭

如果沒有安裝系統插頭，則可能因靜電放電損壞裝置接觸點。

- 防止接觸點產生靜電放電。
- 用防護蓋封閉裝置連接區域。



重要

IP 等級（IP65 與 IP67）僅適用於已安裝系統插頭時。

如果沒有安裝系統插頭，則可能使汙物、灰塵或水汽進入裝置，致使裝置受損。

- 安裝系統插頭。
- 防止汙物、灰塵和水汽進入。



重要

IP 等級（IP65 與 IP67）僅適用於已合緊系統插頭 SP2 上所固定的指撥開關護蓋時。

處理方法

1. 安裝系統插頭時，確保安全光幕與系統插頭不帶電。
2. 拆封系統插頭。
3. 如有需要，調整指撥開關。
為此，在使用系統插頭 SP2 時打開指撥開關護蓋，完成指撥開關設定後重新合緊。
4. 揭去安全光幕連接區域覆蓋的保護膜。
5. 小心地將系統插頭插入安全光幕的連接區域上。
6. 用 2 個固定螺絲釘將系統插頭擰緊在安全光幕上。扭矩 $0.5 \text{ Nm} \pm 0.1 \text{ Nm}$ 。

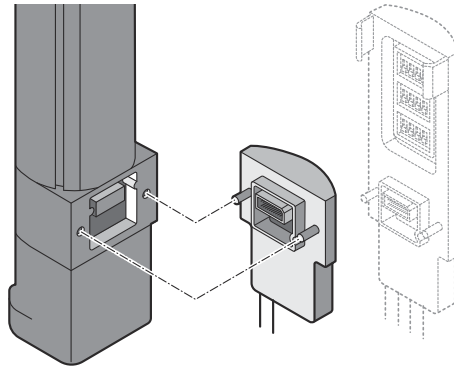


圖 51: 安裝系統插頭

5.3 安裝

重要提示



危險

保護裝置失效的風險

若未遵循，則人員與身體部位的保護不受認可或不能及時認可。

- 遵守計算出的機器的最小距離。
- 安裝安全光幕時，請確保排除從下方、上方、四周和後方繞過安全光幕以及安全光幕移動的可能性。



危險

保護裝置失效的風險

若未遵循，則可能無法辨識需保護的人員及身體部位。

- 在投光器和受光器中，電纜連接的終端必須指向同一方向。

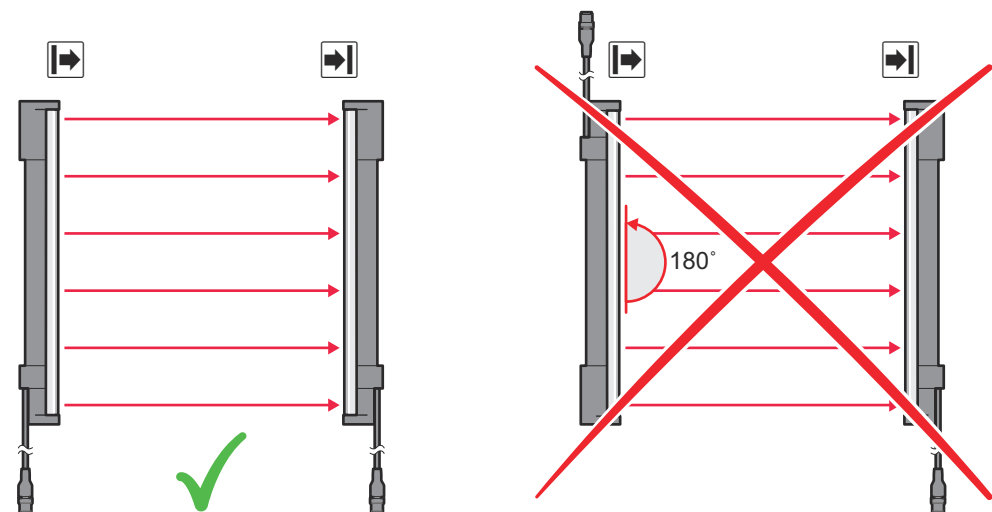


圖 52: 投光器與受光器不得調轉 180° 安裝



注意

安裝支架時，注意下列事項：

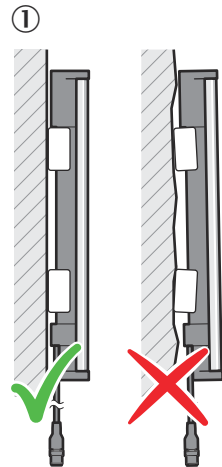
- 選擇螺絲釘長度時，確保不會因凸出部分而產生致傷危險。

前提條件

- 專案規劃已完成。
- 按照專案規劃進行安裝。
- 安裝過程中始終排除機器危險狀態。
- 安裝過程中，裝置的輸出不影響機器。
- 只使用 SICK 推薦的支架進行安裝。
- 如果振動與衝擊需求超出技術資料表中規定的數值和測試條件，則需採取適當的減振措施。

安裝提示

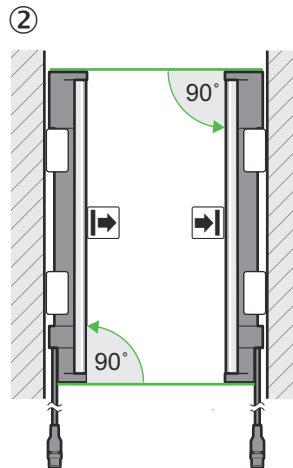
→ 將投光器和受光器安裝在平整的底座上。(①)



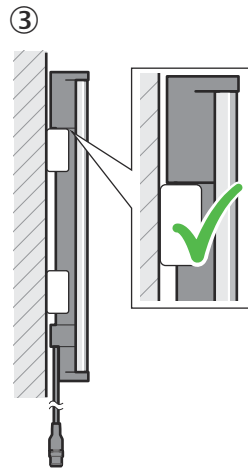
→ 安裝投光器和受光器，形成一個矩形的防護區域，即在垂直安裝時二者處於同一高度。

(②)

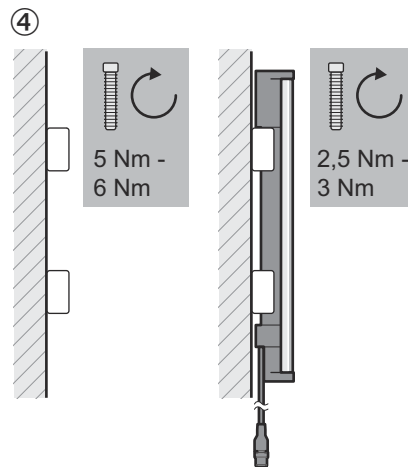
→ 對準時的小幅調整可透過縱向移動支架上的投光器和受光器完成。



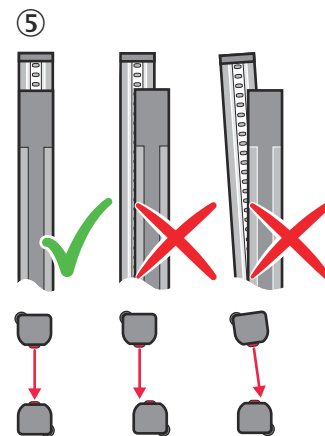
→ 把支架定位在外殼末端附近。對於防護區域高度 > 300 mm 的裝置，支架與外殼末端的距離最大可為外殼長度的 1/4。當裝置在運作中遭受強烈的震動時，請選擇上部支架的安裝高度，使安全光幕的外殼附件擱在支架上。(③)



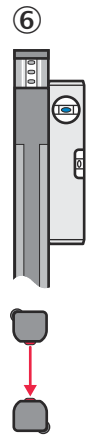
→ 根據支架不同，請遵循鎖緊扭力的說明。扭力過大可能損壞支架，扭力過小則無法有效避免投光器與受光器發生移動。(④)



→ 請在安裝時注意投光器和受光器是否正確對準。投光器和受光器的鏡頭必須對置。(⑤)



→ 必要時用水平儀檢查組件是否平行。(⑥)



注意
如果投光器與受光器上使用了不同的系統插頭，則支架無法安裝在相同高度。

相關主題

- ["安全光幕與危險點的最小距離", 頁面 28](#)
- ["與反射面的最小距離", 頁面 29](#)
- ["對準投光器與受光器", 頁面 169](#)

5.3.1 安裝 QuickFix 支架

概覽

分別使用至少 2 個 QuickFix 支架安裝投光器和受光器。

QuickFix 支架由可彼此推入的 2 個獨立部件構成。透過一個 M5 螺絲釘連接兩個獨立部件，同時切合形狀地夾緊外殼（投光器和受光器）。

投光器或受光器支架的兩個裝配面必須保持平行，處於同一水平面上。

重要提示



注意
安裝 QuickFix 支架時，注意下列事項：

- 選擇螺絲釘長度時，注意 QuickFix 支架的埋頭螺釘深度和壁厚。



注意
QuickFix 支架具有一個線纜導向器。根據安裝情況，此電纜出線口將簡化安裝。

將 QuickFix 支架安裝在機器或型材框架上

表 46: QuickFix 支架的側面和背面安裝

安裝類型	描述
側面 ¹⁾	使用 M5 螺絲釘穿過 QuickFix 支架安裝到機架或型材框架上。機架或型材框架上需要螺母或螺紋鑽孔 (①)。 使用 M5 螺絲釘穿過機架或型材框架固定在 QuickFix 支架上。每個 QuickFix 支架都需配備螺母 (②)。 使用 M5 螺絲釘穿過 QuickFix 支架安裝到型材框架上。型材框架上需要 1 個滑動螺母 (③)。

安裝類型	描述
背面	使用 M5 螺絲釘穿過 QuickFix 支架安裝到機架或型材框架上。機架或型材框架上需要螺母或螺紋鑽孔 (4)。

1) 若從側面固定支架，則無法在防護設備上安裝屏蔽臂。

扭矩：5 Nm ~ 6 Nm

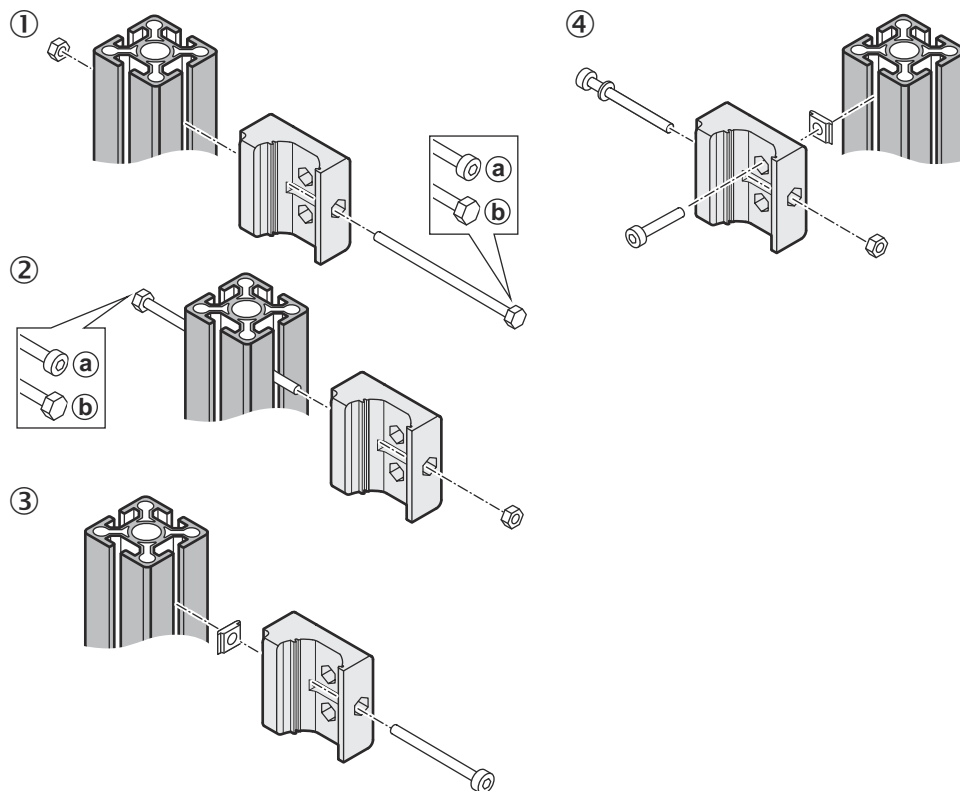


圖 53: 將 QuickFix 支架安裝在型材上

- ① 側面安裝
- ② 側面安裝
- ③ 側面安裝
- ④ 背面安裝

在支架內固定投光器與受光器

- 將投光器與受光器的外殼切合形狀地在支架內夾緊。
 - 將投光器和受光器用 M5 螺絲釘固定到支架上。
- 扭矩：2.5 Nm ~ 3 Nm

5.3.2 安裝 FlexFix 支架

概覽

投光器和受光器在 FlexFix 支架上可沿縱軸旋轉 $\pm 15^\circ$ ¹⁰⁾。

分別使用 2 個 FlexFix 支架安裝投光器與受光器。

通常使用 2 個螺絲釘將各個 FlexFix 支架安裝在法蘭盤上。特殊情況下（例如振動及衝擊要求降低時）可僅用一個螺絲釘安裝 FlexFix 支架，只要其功能性不會因此受到影響。

¹⁰⁾ 投光器與受光器上固定有靜默臂時，元件可圍繞其縱軸轉動 $\pm 5^\circ$ 。

重要提示



重要

如果在背面安裝 FlexFix 支架時螺絲頂端凸出，則可能會刮擦安全光幕的外殼。

可採取下列措施之一加以避免：

- 使用帶墊圈的平頭螺絲。
- 如果使用圓頭螺絲，則每個支架使用 2 個螺絲釘，不使用墊圈。



注意

安裝套件 FlexFix（訂貨代號 2073543）包括兩個 FlexFix 支架、一個校準工具和所需的螺絲釘、滑動螺母及墊圈。

相關主題

- ["支架", 頁面 228](#)

5.3.2.1 將 FlexFix 支架安裝在機架或型材框架上

重要提示



注意

選擇螺絲長度時必須注意 FlexFix 支架的壁厚。

將 FlexFix 支架安裝在機架或型材框架上

表 47: FlexFix 支架的側面和背面安裝

安裝類型	說明
側面 ¹⁾	使用 M5 螺絲釘穿過 FlexFix 支架安裝到機架或型材框架上。機架或型材框架上需要螺母或螺紋鑽孔 (①)。
	使用 M5 螺絲釘穿過 FlexFix 支架安裝到型材框架上。型材框架上需要 2 個滑動螺母 (②)。
背面	使用 M5 螺絲釘穿過 FlexFix 支架安裝到機架或型材框架上。機架或型材框架上需要螺母或螺紋鑽孔 (③)。

1) 若從側面固定支架，則無法在防護設備上安裝屏蔽臂。

扭矩：5 Nm ~ 6 Nm

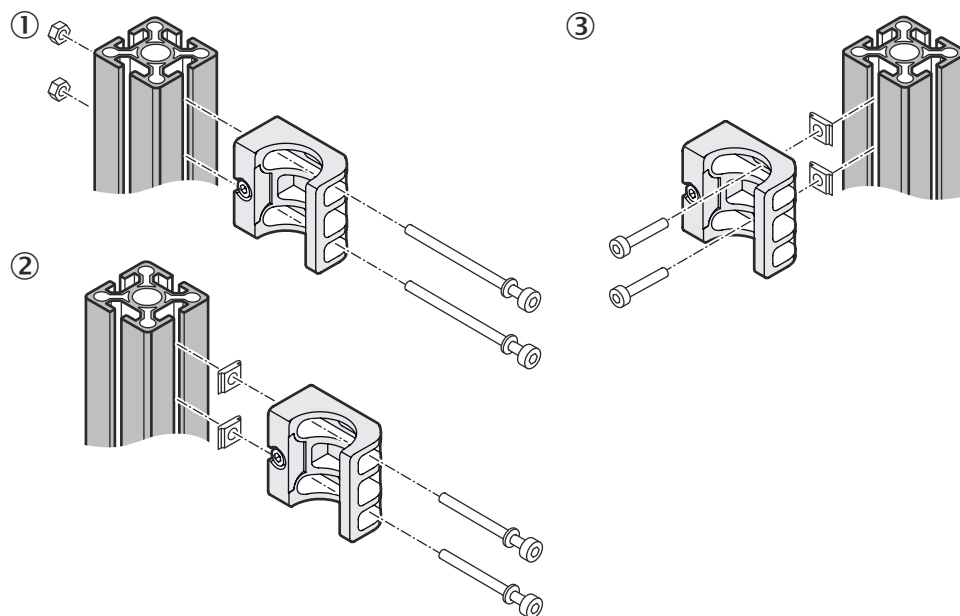


圖 54: 將 FlexFix 支架安裝在型材框架上

在支架內固定投光器與受光器

1. 安裝完 FlexFix 支架後，從前部將投光器與受光器旋入或小心按入 FlexFix 支架。(①)
2. 校準投光器與受光器。(②)
3. 將投光器和受光器用 M5 螺絲釘固定到 FlexFix 支架上。(③)
扭矩：2.5 Nm ~ 3 Nm

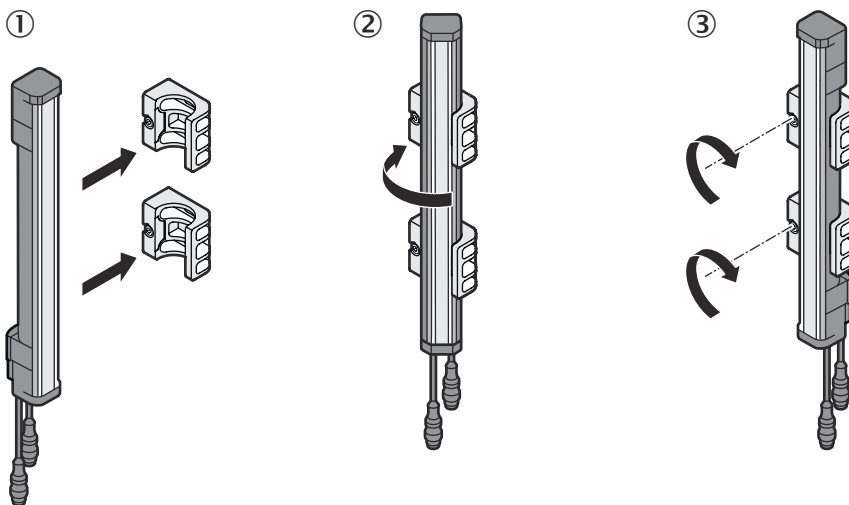


圖 55: 將安全光幕插入 FlexFix 支架



注意

兩個支架位於同一線上後，方可旋入防護設備。

建議：

1. 首先僅手動擰緊支架的螺絲釘。
2. 將兩個支架安裝在同一線上。對此，可例如將校準木杆或水平儀放在支架未使用的固定面上。
3. 擰緊螺絲。

相關主題

- ["對準投光器與受光器", 頁面 169](#)
- ["支架", 頁面 228](#)

5.3.2.2 將 FlexFix 支架安裝在設備列的背面

概覽

FlexFix 支架可透過滑動螺母安裝到設備列上。

有關安裝在設備列上的資訊可參閱相應設備列的安裝說明。

相關主題

- ["設備列", 頁面 234](#)

5.3.3 安裝替換支架

概覽

如果現有 C4000 安全光幕是用旋轉式安裝支架或側支架安裝的，則可用替換支架將其更換為 deTec4 安全光幕。不必重新鑽孔，因為可以使用替換支架的現有鑽孔。

補充資訊

有關用替換支架安裝安全光幕的其他資訊可參閱替換支架的安裝說明。

相關主題

- ["支架", 頁面 228](#)

6 電氣安裝

6.1 安全

重要提示



危險

觸電風險

機器意外啟動風險

- 在電氣安裝期間，確保機器始終處於斷電狀態。
- 確保在電氣安裝期間已解除機器危險狀態並加以保持。
- 在電氣安裝期間，確保裝置的輸出不影響機器。
- 使用適當的電源電壓。



危險

保護裝置失效的風險

危險狀態可能當有人員未遵守指示時無法及時停止。

- 請始終單獨連接兩個輸出信號切換裝置。不允許兩個 OSSD 相互連接。
- 連接兩個 OSSD，確保機器控制器分開單獨處理兩個信號。



危險

保護裝置失效的風險

危險狀態可能當有人員未遵守指示時無法及時停止。

- 防止在負載和防護設備之間形成電位差。



危險

保護裝置失效的風險

當未使用的輸入被錯誤連接，可能出現功能故障。

- 未使用的輸入必須處於未連接或保持 LOW 狀態。



危險

保護裝置失效的風險

當未使用的多功能輸入（MFP）被錯誤連接，可能出現功能故障。

- 未使用的 MFP 必須斷開連接。



危險

保護裝置失效的風險

當同一結構的接頭被錯誤連接（例如混淆連接插頭），可能出現功能故障。

- 請確保（如透過合適的電纜線套管）不會混淆同一結構的接頭。
- 每次更改佈線後，都要確保正確連接同一結構的接頭。



注意

每個 M12 接頭需使用單獨的鎧裝電纜（特例：規定透過 T 型接頭進行佈線的 M12 接頭）。

前提條件

- 安全光幕安全整合至機器控制器與電氣設備內。
- 安全光幕不帶電。
- 正確完成安裝。
- 未使用的接頭配有堵頭。

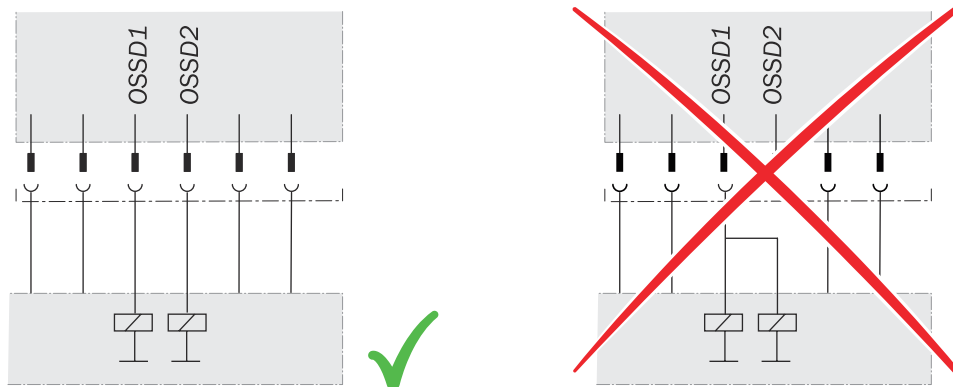
示例：OSSD1 與 OSSD2 的分離接口

圖 56: OSSD1 與 OSSD2 的雙通道絕緣接頭

防止負載和防護設備之間產生電位差

如果將負載連接至受負電壓控制時也會切換的 OSSD（輸出信號切換裝置）（例如沒有極性反向保護二極管的機電觸動器）上，則必須將此負載和對應防護設備的 0 V 接頭分別直接連接至相同的 0 V 端子座上。只有這樣，方可確保發生故障時，負載的 0 V 接頭和對應防護設備的 0 V 接頭之間無電位差。

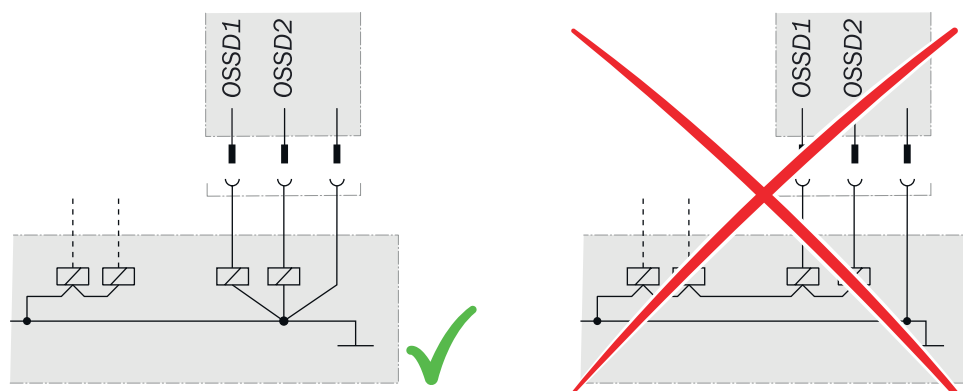


圖 57: 負載和防護設備之間無電位差

相關主題

- ["連至電氣控制器", 頁面 89](#)
- ["技術規格", 頁面 199](#)

6.2 系統接頭 (M12, 5-Pin)

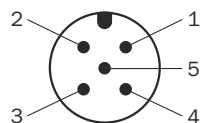


圖 58: 系統接口 (公接頭 M12, 5-Pin)

表 48: 系統接頭 SP1 或 SP2 的接腳佈置 (公接頭, M12, 5-Pin)

接腳	絕緣導線顏色 ¹⁾	☑ 投光器	☑ 受光器
1	棕色	+24 V DC (電壓電源輸入)	+24 V DC (電壓電源輸入)
2	白色	In2 雷射校準輔助工具按鍵	OSSD1 (輸出信號切換裝置 1)
3	藍色	0 V DC (電源電壓輸入)	0 V DC (電源電壓輸入)
4	黑色	In1 雷射校準輔助工具開關 或串聯同步輸入	OSSD2 (開關輸出 2)
5 ²⁾	灰色	MFP1 獨立系統或 Host : 投光器通訊 Guest : 串聯通訊	MFP1 獨立系統或 Host : 投光器通訊 / 與擴充模組通訊 Guest : 串聯通訊

1) 適用於作為建議配件的電纜線。

2) 如果投光器和受光器不相連，則可在獨立系統或 Host 裝置上讓引腳 5 保持空閒狀態，並使用例如帶 4-Pin 母接頭的 4-Pin 電纜線。

相關主題

- ["連至電氣控制器", 頁面 89](#)

6.3 系統接頭 (M12, 8-Pin)

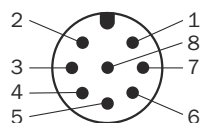


圖 59: 系統接口 (公接頭 M12, 8-Pin)

表 49: 系統接頭 SP1 或 SP2 的接腳佈置 (公接頭 M12, 8-Pin)

接腳	絕緣導線顏色 ¹⁾	☑ 投光器	☑ 受光器
1	白色	未佔用	In3 復歸 或超控 ²⁾ 或復歸 / 超控 ²⁾ 或靜默皮帶停止 ³⁾ 或靜默啟用 ³⁾ 或從部分靜默切換至靜默 ³⁾ 或固定屏蔽示教 ³⁾
2	棕色	+24 V DC (電壓電源輸入)	+24 V DC (電壓電源輸入)
3	綠色	未佔用	MFP3 ADO (信號診斷輸出)

接腳	絕緣導線顏色 ¹⁾	☐ 投光器	☑ 受光器
4	黃色	未佔用	In4 EDM 或靜默信號 1 ²⁾ 或靜默皮帶停止 ³⁾ 或靜默啟用 ³⁾ 或從部分靜默切換至靜默 ³⁾
5	灰色	In2 雷射校準輔助工具按鍵	OSSD1 (輸出信號切換裝置 1)
6	粉紅色	In1 雷射校準輔助工具開關 或串聯同步輸入	OSSD2 (開關輸出 2)
7	藍色	0 V DC (電源電壓輸入)	0 V DC (電源電壓輸入)
8	紅色	MFP1 獨立系統或 Host : 投光器通訊 Guest : 串聯通訊	MFP1 獨立系統或 Host : 投光器通訊 / 與擴充模組通訊 Guest : 串聯通訊

1) 適用於作為建議配件的電纜線。

2) 僅透過軟體設定 (使用 SP1 或 SP2) 或透過對 SP2 的設定可用。

3) 僅透過軟體設定 (使用 SP1 或 SP2) 可用。

表 50: 擴充模組 DMM4 或 DCM4 上系統接頭的接腳佈置 (8-Pin M12 公接頭)

接腳	絕緣導線顏色 ¹⁾	功能
1	白色	In3 ²⁾ 復歸 或超控 或復歸 / 超控 或靜默皮帶停止 或靜默啟用 或從部分靜默切換至靜默 或固定屏蔽示教 ³⁾
2	棕色	+24 V DC (電壓電源輸入)
3	綠色	MFP3 ²⁾ ADO (信號診斷輸出)
4	黃色	In4 ²⁾ EDM 或靜默信號 1 或靜默皮帶停止 或靜默啟用 或從部分靜默切換至靜默
5	灰色	OSSD1 (輸出信號切換裝置 1)
6	粉紅色	OSSD2 (開關輸出 2)
7	藍色	0 V DC (電源電壓輸入)
8	紅色	In17 ⁴⁾ 靜默皮帶停止

1) 適用於作為建議配件的電纜線。

2) 擴充模組透過 5-Pin 轉接器連接時不可用 (在擴充模組的系統接頭上或擴充模組連接至受光器時)。

3) 僅限與擴充模組 DCM4 結合時可用。

4) 擴充模組透過 5-Pin 轉接器連接時不可用 (在擴充模組的系統接頭上)。

相關主題

- ["連至電氣控制器", 頁面 89](#)

6.4 擴展接口 (M12, 5-Pin)

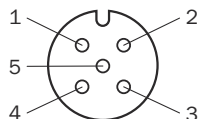


圖 60: 擴展接口 (母接頭 M12, 5-Pin)

表 51: 擴充接頭 SP1 或 SP2 的接腳佈置 (母接頭 M12, 5-Pin)

接腳	絕緣導線顏色 ¹⁾	☑ 投光器	☑ 受光器
1	棕色	24 V Out (電源電壓輸出) ²⁾	24 V Out (電源電壓輸出) ²⁾
2	白色	未佔用	In1 獨立系統： EDM ³⁾ 或靜默信號 1 ⁴⁾ 或靜默啟用 ⁵⁾ 或從部分靜默切換至靜默 ⁵⁾ 或固定屏蔽示教 ⁵⁾ Host 或兩個 Guest 的第一個： OSSD 輸入 最後一個 Guest： EDM 或固定屏蔽示教 ⁵⁾
3	藍色	0 V Out (電源電壓輸出)	0 V Out (電源電壓輸出)
4	黑色	Sync-Out (串聯同步輸出，僅 SP1)	In2 獨立系統： 復歸 或超控 ⁵⁾ 或復歸／超控 ⁵⁾ 或靜默信號 2 ⁴⁾ 或靜默啟用 ⁵⁾ 或從部分靜默切換至靜默 ⁵⁾ Host 或兩個 Guest 的第一個： OSSD 輸入 最後一個 Guest： 復歸
5	灰色	MFP2 (串聯通訊，僅 SP1)	MFP2 獨立系統或最後一個 Guest： ADO (信號診斷輸出) 或 IO-Link Host 或兩個 Guest 的第一個： 串聯通訊

1) 適用於作為建議配件的電纜線。

2) 僅用於串接/串聯 deTec 裝置或連接規定用作配件的指定裝置。

3) 透過系統插頭 SP2 進行設定時：如已設定靜默，則擴充接頭處無法啟用外部設備監控。

4) 僅透過軟體設定 (使用 SP1 或 SP2) 或透過對 SP2 的設定可用。

5) 僅透過軟體設定 (使用 SP1 或 SP2) 可用。

補充資訊

在擴充接頭上可利用靜默連接器或 IO-Link 連接器連接兩個信號 (如用於靜默感測器)。

相關主題

- ["連至電氣控制器", 頁面 89](#)

6.5 擴充模組 DMM4 上的附加接頭

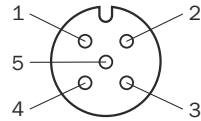


圖 61: 擴充模組 DMM4 上的附加接頭 (5-Pin M12 母接頭)

表 52: 接頭 A1、A2、B1、B2 的接腳佈置 (DMM4, 母接頭 M12, 5-Pin)

接腳	絕緣導線顏色 ¹⁾	A1	A2	B1	B2
1	棕色	+24 V DC (電壓電源輸出)			
2	白色	未佔用			
3	藍色	0 V DC (電源電壓輸出)			
4	黑色	In5 靜默信號	In6 靜默信號	In7 靜默信號	In8 靜默信號
5	灰色	未佔用			

1) 適用於作為建議配件的電纜線。

表 53: 接頭 X1、X2、X3 的接腳佈置 (DMM4, 母接頭 M12, 5-Pin)

接腳	絕緣導線顏色 ¹⁾	X1	X2	X3
1	棕色	+24 V DC (電壓電源輸出)		
2	白色	In9 超控 或安全感測器輸入 (SDI)	In11 或 DO2 ADO (信號診斷輸出) 或安全感測器輸入 (SDI)	In13 Operating modes (運行模式) 或安全感測器輸入 (SDI)
3	藍色	0 V DC (電源電壓輸出)		
4	黑色	In10 復歸 或超控 或復歸/超控 或從部分靜默切換至靜默 或靜默啟用 或安全感測器輸入 (SDI)	In12 從部分靜默切換至靜默或 靜默啟用或 安全感測器輸入 (SDI)	In14 Operating modes (運行模式) 或安全感測器輸入 (SDI)
5	灰色	DO1 ADO (信號診斷輸出)	未佔用	In15 Operating modes (運行模式)

1) 適用於作為建議配件的電纜線。

6.6 擴充模組 DCM4 上的附加接頭

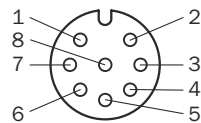


圖 62: 擴充模組 DCM4 上的附加接頭 (8-Pin M12 母接頭)

表 54: 投光器或運行模式接頭 (8-Pin M12 母接頭) 的接腳佈置

接腳	絕緣導線顏色 ¹⁾	功能
1	白色	In13 Operating modes (運行模式)
2	棕色	+24 V DC (電壓電源輸出)
3	綠色	In14 Operating modes (運行模式)
4	黃色	In15 Operating modes (運行模式)

接腳	絕緣導線顏色 ¹⁾	功能
5 ²⁾	灰色	In16
6 ²⁾	粉紅色	Operating modes (運行模式)
7	藍色	0 V DC (電壓電源輸出)
8	紅色	COM1 投光器通訊

- 1) 適用於推薦用作配件的電纜線。
- 2) 接腳 5 與接腳 6 在內部相互連接。

7 配置

7.1 概覽

概覽

設定時有以下途徑可以使用：

- 透過系統插頭 SP1 或 SP2 進行設定（包括自動設定外部設備監控（EDM）、串聯或信號診斷輸出等）
- 透過一個連接的擴充模組在 Safety Designer 中進行軟體設定

對於之前透過指撥開關設定的裝置，可切換為軟體設定，且無需將裝置恢復出廠設定。為此在軟體中讀取裝置之前的設定（在串聯中包括 Guest 裝置），然後進行所需的更改。

如果僅使用同樣利用功能包 SP1 或 SP2 可用的功能，則可將擴充模組用於軟體設定，並在傳輸設定後將其重新拆除。例如，由此可更改靜默的默認設定。

相關主題

- ["系統插頭", 頁面 17](#)
- ["擴充模組", 頁面 18](#)

7.2 安全



危險

保護裝置失效的風險

更改設定或由未授權人員使用服務功能，可能導致無法終止或無法及時終止危險狀態。

- 確保未授權人員無法透過 Safety Designer 或 SICK Safety Assistant 應用程式獲得存取裝置的權限。
- 確保未授權人員無法透過系統插頭等更改系統及其設定。



重要

您登入裝置時，設定軟體將儲存密碼，因此您在後續設定步驟中無需再次輸入密碼。

如果您在登入對話方塊中未進行其他設定，則一旦您退出設定軟體或從主視窗或裝置視窗登出，將刪除密碼。

如果您啟動了 **Temporarily store password for login on additional devices.**（緩存密碼，便於登入其他裝置）功能，則即使您僅從裝置視窗登出，密碼仍將保持儲存狀態。

如果您的電腦處於無人監管狀態，則您必須登出，以防止有人意外存取此裝置。



重要

必須防止設定所用的電腦受到意外影響或篡改（例如透過殺毒軟體或防火牆）。

使用 Safety Designer 或 SICK Safety Assistant 應用程式時，需為每個系統取一個唯一的裝置名稱，以防混淆。

調試時更改所有裝置的默認密碼 SICKSAFE，以防有人未經授權存取裝置。一個系統中的裝置使用相同的密碼。更改密碼時，系統中所有連線的裝置密碼都將更改。

在系統中連接已進行過密碼更改的裝置時，此系統中所有連線的裝置都必須更改為相同的密碼。

自動恢復出廠設定時，密碼也將恢復。

7.3 出廠設定

概覽

處於出廠設定的裝置可透過系統插頭或透過 Safety Designer（軟體設定）進行設定。

表 55: 可設定功能的出廠設定

功能	出廠設定
光束編碼	未編碼
重啟鎖定	未設定
智慧型重啟鎖定	未設定
外部設備監控 (EDM)	未設定
信號診斷輸出	Weak signal (信號弱)
串接/串聯	獨立系統
智慧型後方防護	未設定
降低解析度 (Basic)	未設定
降低解析度 (Advanced)	未設定
Protective field width (防護區域寬度)	自動測定防護區域寬度
Transmitting power (傳送功率)	視投光器類型而定： ● 具有小掃描範圍的投光器：降低傳送功率 ● 其他所有投光器：全額傳送功率
Muting (靜默)	未設定
部分靜默	未設定
固定或浮動靜默	未設定
Smart Box Detection	未設定
Operating modes (運行模式)	未設定
多重採樣	雙重採樣
安全感測器輸入 (SDI)	未設定
IO-Link	啟動 (僅診斷)
物件識別模式	未設定

補充資訊

下列情況下，必須將裝置恢復出廠設定：

- 設定方式從軟體設定切換為透過系統插頭設定。
- 裝置先前使用系統插頭 SP2 運作，並使用功能包 SP2 的功能，而當前則使用系統插頭 SP1 運作。
- 透過系統插頭設定時更改下列功能之一：
 - 外部設備監控 (EDM)
 - 重啟鎖定
 - 串接/串聯
- 裝置應用作替換裝置 (裝置更換)。

將指撥開關撥至關閉位置，即可將裝置上其他所有透過指撥開關設定的功能恢復出廠設定。

如需將裝置恢復出廠設定，有以下途徑可供使用：

- 系統插頭上的指撥開關
- Safety Designer
- SICK Safety Assistant App

恢復出廠設定具有下列影響：

- 可設定的功能恢復出廠設定。
- 維護工程師與授權客戶使用者群組被停用。
- 管理員使用者群組的密碼被恢復出廠設定。
- 刪除故障存儲器。

相關主題

- ["恢復出廠設定", 頁面 164](#)
- ["移動應用程式的服務功能", 頁面 164](#)
- ["透過指撥開關恢復出廠設定", 頁面 143](#)

7.4 設定模式

裝置發現設定變化處於允許範圍內時，將切換至設定模式。在設定模式下，OSSD 處於關閉狀態。

表 56: 設定模式

	投光器	受光器
設定模式啟用	● 投光器恢復出廠設定時 ● 啟動時發現串接/串聯變化處於允許範圍內 ● 進行裝置更換（投光器）後，已恢復設定並傳輸至替換裝置。	● 受光器恢復出廠設定時 ● 啟動時發現串接/串聯變化處於允許範圍內 ● 啟動時發現外部設備監控設定變化處於允許範圍內 ● 啟動後按下了復歸按鈕，以設定重啟鎖定 ● 進行裝置更換（受光器或擴充模組¹⁾）後，已恢復設定並傳輸至替換裝置。
設定模式顯示	● 區域指示燈： 綠色 ● 狀態 LED 指示燈： 紅色	● 區域指示燈： 綠色 ● OSSD LED 指示燈： 紅色

○ LED 指示燈熄滅。● LED 指示燈閃爍。● LED 指示燈亮起。

1 擴充模組上無法顯示設定模式。因此恢復了擴充模組的設定時，受光器將顯示設定模式。

透過系統插頭設定裝置後，可在設定模式下進一步改動設定：

- 設定重啟鎖定

結束設定模式

- 短暫切斷電源電壓，再重新開啟。
- 所有裝置均處於設定模式時：啟動應用（透過 Safety Designer 或 SICK Safety Assistant 應用程式）。¹¹⁾
- 執行裝置重啟（透過 Safety Designer 或 SICK Safety Assistant 應用程式）。¹¹⁾

7.5 透過系統插頭設定

概覽

在系統插頭 SP1 或 SP2 的指撥開關上進行透過系統插頭的設定。

透過系統插頭進行設定時，不得儲存軟體設定。必要時必須將系統恢復出廠設定。

將擴充模組用於診斷時，在擴充模組的設定存儲器中不得儲存其他軟體設定。必要時必須將擴充模組恢復出廠設定。

串聯時：Guest 裝置採用 Host 裝置的設定。將忽略 Guest 裝置的指撥開關。

另外還可以自動設定下列功能：

- 重啟鎖定
- 外部設備監控（EDM）
- 串接/串聯
- Application diagnostic output (信號診斷輸出 (ADO))

更改自動設定之後，裝置將切換至設定模式。相反，將直接採用對指撥開關的設定更改（如光束編碼）。

¹¹⁾ 裝置重啟時，或者為了能夠啟動投光器的應用，投光器與受光器之間需要有連接。

功能及其設定類型

表 57: 功能及其設定類型

功能	設定類型
靜默	指撥開關
部分靜默	
手動設定防護區域寬度	
降低解析度 (Basic)	
智慧型後方防護	
光束編碼	
Smart Box Detection	
恢復出廠設定	
重啟鎖定	自動設定
外部設備監控 (EDM)	
串接/串聯	
信號診斷輸出	

系統插頭上的指撥開關

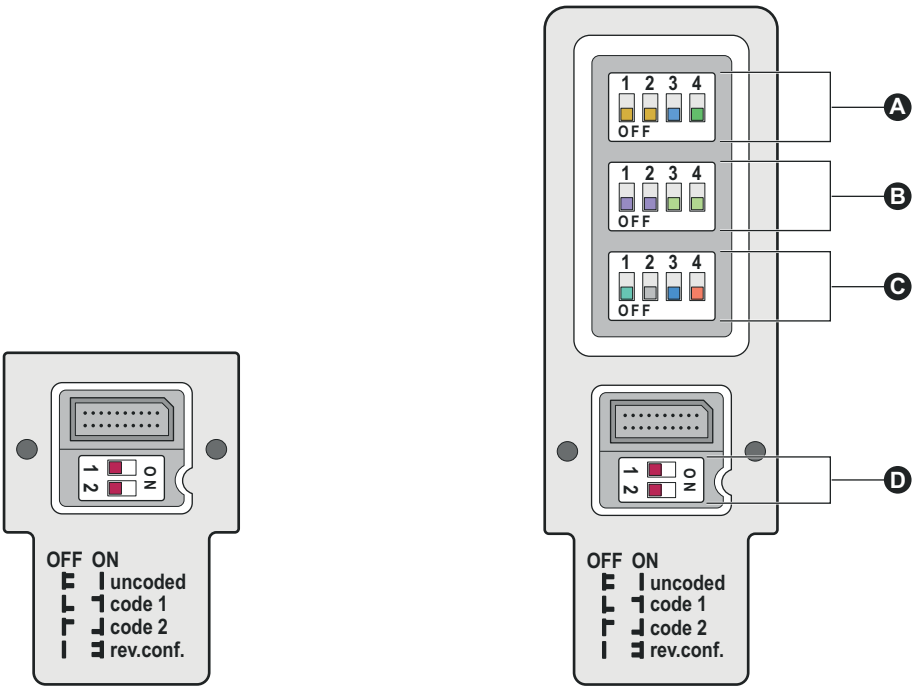


圖 63: 帶 2 個指撥開關的系統插頭 SP1

圖 64: 帶 14 個指撥開關的系統插頭 SP2

表 58: 指撥開關概覽

資料列	指撥開關	功能
A ¹⁾	1、2、3、4	靜默，請參閱 "設定靜默功能", 頁面 132
B ¹⁾	1、2	掃描範圍設定，請參閱 "設定防護區域寬度", 頁面 134
	3、4	降低解析度 (Basic)，請參閱 "設定降低解析度 (Basic)", 頁面 135
C ¹⁾	1	智慧型後方防護，請參閱 "設定智慧型後方防護", 頁面 136
	2	未佔用
	3	Smart Box Detection ²⁾ ，請參閱 "設定 Smart Box Detection", 頁面 137
	4	同位檢查，請參閱 "檢查同位", 頁面 138

資料列	指撥開關	功能
D	1、2	- 光束編碼，請參閱 "設定光束編碼", 頁面 131 - 恢復出廠設定，請參閱 "透過指撥開關恢復出廠設定", 頁面 143

- 1) 僅適用於系統插頭 SP2。
- 2) 在功能範圍為 V 1.0.0 的受光器上，指撥開關 3 未佔用。

設定提示

- 使用系統插頭 SP2 時，所有未佔用的指撥開關均需處於關閉（OFF）位置，否則將輸出設定錯誤。
- 完成指撥開關設定後以及使用系統插頭 SP2 時須檢查奇偶性。串接 A、B 和 C 中位於接通位置的指撥開關之和須為偶數。和為奇數時，更改指撥開關 4（串接 C）的設定。
- 合緊系統插頭 SP2 上所固定的指撥開關護蓋。
- 最終確保裝置功能正確無誤。

補充資訊

裝置使用系統插頭 SP1 的功能，然後連接系統插頭 SP2 時，裝置將保留設定，和使用之前的系統插頭一樣繼續工作。

7.5.1 系統插頭 SP2 上功能的組合方式

表 59: 系統插頭 SP2 上功能的組合方式

功能	光束編碼	重啟鎖定 (In2)	重啟鎖定 (In3)	EDM (In1)	EDM (In4)	串接/串聯	智慧型後方防護	靜默 (In1、In2)	靜默 (In2、In4)	部分靜默	Smart Box Detection	降低解析度 (Basic)	手動設定防護區域寬度
光束編碼	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
擴充接頭 (In2) 上的重啟鎖定	✓	-	-	✓	✓	✓	✓	-	-	✓	✓	✓	✓
系統接頭 (In3) 上的重啟鎖定	✓	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
擴充接頭 (In1) 上的外部設備監控 (EDM)	✓	✓	✓	-	-	✓	✓	-	-	✓	✓	✓	✓
系統接頭 (In4) 上的外部設備監控 (EDM)	✓	✓	✓	-	-	✓	✓	✓	-	✓	✓	✓	✓
串接/串聯	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓	-	-	-	-	✓	✓
智慧型後方防護	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	-	-	-	-	✓	✓
擴充接頭 (In1、In2) 上的靜默	✓	-	✓	-	✓	-	-	-	-	✓	-	✓	✓
擴充接頭 In2 與系統接頭 In4 上的靜默	✓	-	✓	-	-	-	-	-	-	✓	-	✓	✓
部分靜默	✓	✓	✓	✓	✓	-	-	✓	✓	-	-	-	✓
Smart Box Detection	✓	✓	✓	✓	✓	-	-	-	-	-	-	✓	✓
降低解析度 (Basic)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓	-	✓
手動設定防護區域寬度	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-

✓ 功能可以相互組合。

-) 功能不能相互組合。

7.5.2 設定光束編碼

概覽

「未編碼」光束編碼實現極短的反應時間。

為防止相鄰系統的干擾，必須使用編碼 1 和編碼 2。

投光器和受光器必須採用相同的光束編碼。

在串聯中將設定 Host 裝置投光器與受光器的光束編碼，並應用至所有 Guest 裝置。將忽略不一致的 Guest 裝置設定。

設定光束編碼

光束編碼可透過 2 個指撥開關進行設定。指撥開關位於系統插頭的內側。

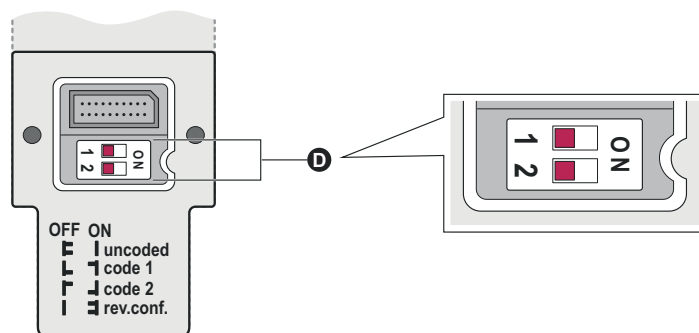


圖 65: 設定光束編碼

表 60: 指撥開關和光束編碼

指撥開關 1 (串接 D)	指撥開關 2 (串接 D)	功能
關閉	關閉	未編碼 (反應時間短, 出廠設定)
開啟 (ON)	關閉	編碼 1 (防止受到相鄰系統的影響)
關閉	開啟 (ON)	編碼 2 (防止受到相鄰系統的影響)
開啟 (ON)	開啟 (ON)	恢復出廠設定

啟動產品時將顯示光束編碼：

- 未編碼：區域指示燈未閃爍黃色
- 編碼 1：區域指示燈閃爍一次黃色
- 編碼 2：區域指示燈閃爍兩次黃色
- 區域指示燈亮起 3 秒鐘：軟體設定已啟用。無法依據指撥開關的位置確定光束編碼。

補充資訊

還可事後更改光束編碼。為此，無需將產品恢復出廠設定。

同位檢查時無需考慮光束編碼。

相關主題

- ["防止受到相鄰系統的影響", 頁面 31](#)
- ["出廠設定", 頁面 127](#)

7.5.3 設定靜默功能

概覽

透過獨立系統受光器上的指撥開關 1 ... 4 (串接 A) 設定靜默功能。

根據靜默感測器的佈局，可設定交叉式靜默或輸出監控功能，並暫時消除安全光電防護設備的防護作用。與部分靜默功能相組合，其可透過在靜默條件生效時持續啟用最上方的光束 (系統插頭遠端) 提高安全性。

此外，靜默信號可由受光器擴充接頭轉移至 8-Pin 系統接頭。隨後，系統接頭和擴充接頭處均無法啟用外部設備監控。

重要提示

注意
僅能對獨立系統的受光器設定靜默功能。

前提條件

- 系統插頭 SP2

設定靜默功能

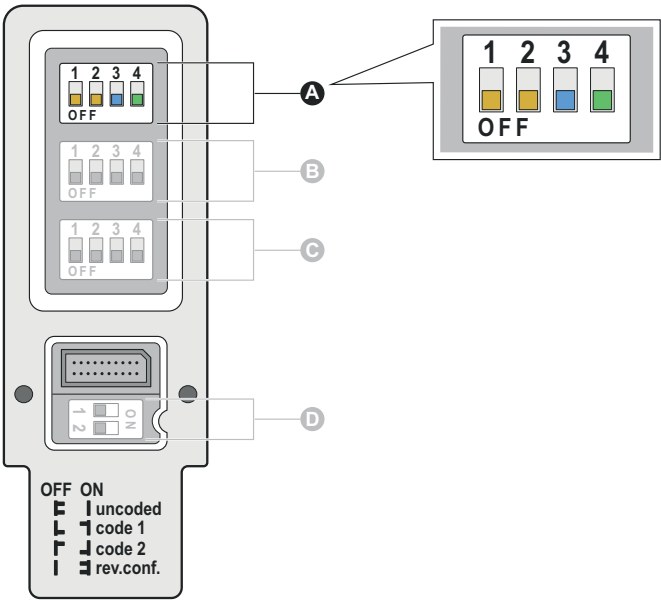


圖 66: 系統插頭 SP2 上靜默的指撥開關

表 61: 指撥開關和靜默功能

指撥開關 1 (串接 A)	指撥開關 2 (串接 A)	指撥開關 3 (串接 A)	指撥開關 4 (串接 A)	功能
關閉 (OFF)	關閉 (OFF)	關閉 (OFF)	關閉 (OFF)	靜默被停用 (交付狀態)
關閉 (OFF)	開啟	關閉 (OFF)	關閉 (OFF)	交叉式靜默
關閉 (OFF)	開啟	關閉 (OFF)	開啟	交叉式靜默：靜默信號 1 位於系統接口 In4 上，靜默信號 2 位於擴展接口 In2 上
關閉 (OFF)	開啟	開啟	關閉 (OFF)	基於交叉式靜默的部分靜默
關閉 (OFF)	開啟	開啟	開啟	基於交叉式靜默的部分靜默：靜默信號 1 位於系統接頭 In4 上，靜默信號 2 位於擴充接頭 In2 上
開啟	關閉 (OFF)	關閉 (OFF)	關閉 (OFF)	輸出監控
開啟	關閉 (OFF)	關閉 (OFF)	開啟	輸出監控：靜默信號 1 位於系統接口 In4 上，靜默信號 2 位於擴展接口 In2 上
開啟	關閉 (OFF)	開啟	關閉 (OFF)	基於輸出監控的部分靜默
開啟	關閉 (OFF)	開啟	開啟	基於輸出監控的部分靜默：靜默信號 1 位於系統接頭 In4 上，靜默信號 2 位於擴充接頭 In2 上

透過對系統插頭 SP2 設定靜默，規定下列靜默參數。

表 62: 視靜默類型而定的設定

靜默參數	輸出監控的值	交叉式靜默的值
超控	已啟用	已啟用
連續的超控	5	5
感測器間隔監控（靜默信號）	0.5 s	0.5 s
感測器間隔監控（ESPE）	0.5 s	-
靜默結束延遲	0.2 s	-
靜默持續時間	4 s	-
靜默結束條件	ESPE（英文縮寫）	靜默信號
同步監測	24 h	24 h
總靜默時間	24 h	24 h

配置提示

→ 完成指撥開關設定後請檢查奇偶性，[請參閱 "檢查同位", 頁面 138](#)。

補充資訊

下列內容適用於交叉式靜默功能：

- 超控模式已啟用。連續的超控狀態數量限制為 5。
- 同步監測設定完畢。
- 總靜默時間已啟用。
- 如果兩個靜默感測器之一空間超過 0.5 s，即感測器間隔監控（靜默感測器）已超出上限，則將退出交叉式靜默。

下列內容適用於輸出監控功能：

- 超控模式已啟用。連續的超控狀態數量限制為 5。
- 同步監測設定完畢。
- 總靜默時間已啟用。
- 透過 ESPE 的靜默結束功能已啟用。
- 如果 ESPE 空間超過 0.5 秒，且 0.2 秒的靜默結束延遲已過，則將退出輸出監控。
- 如果某一靜默感測器空間，則感測器間隔監控將停止，即靜默感測器不得空間超過 0.5 s。
- 一旦感測器間隔監控（靜默感測器）超過 0.5 s，則經過 4 s 的靜默持續時間後將退出靜默功能。

相關主題

- ["靜默", 頁面 37](#)

7.5.4 設定防護區域寬度**重要提示****注意**

僅在獨立系統或 Host 系統受光器上設定防護區域寬度。

前提條件

- 系統插頭 SP2

設定防護區域寬度

可透過受光器系統插頭上的指撥開關 1 和 2（串接 B）設定安全光幕的防護區域寬度。

防護區域寬度的設定將應用至串聯中的所有 Guest 裝置。

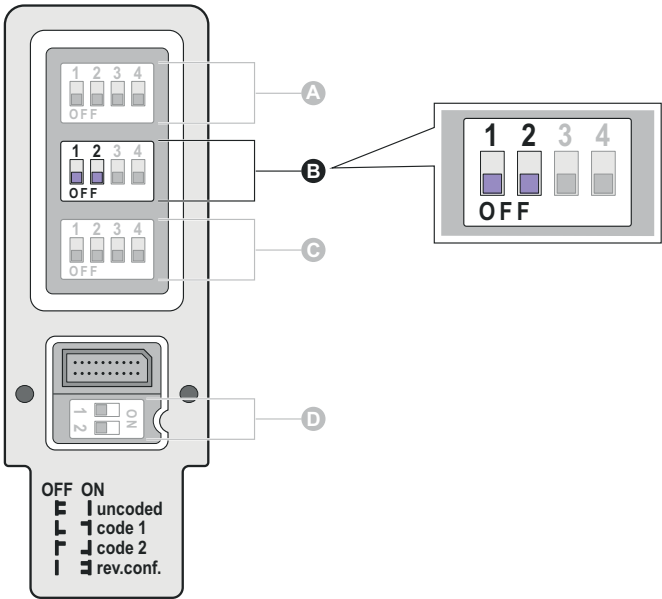


圖 67: 系統插頭 SP2 上用於防護區域寬度的指撥開關

表 63: 指撥開關和掃描範圍

指撥開關 1（串接 B）	指撥開關 2（串接 B）	功能
關閉 (OFF)	關閉 (OFF)	自動測定防護區域寬度（交付狀態）
關閉 (OFF)	開啟	手動防護區域寬度（小範圍）
開啟	關閉 (OFF)	手動防護區域寬度（中等範圍）
開啟	開啟	手動防護區域寬度（大範圍）

配置提示

→ 完成指撥開關設定後請檢查奇偶性，請參閱 "檢查同位", 頁面 138。

相關主題

- "掃描範圍與防護區域寬度", 頁面 26

7.5.5 設定降低解析度（Basic）

重要提示



注意
僅在單個或 Host 系統受光器上設定「降低解析度」。

前提條件

- 系統插頭 SP2

設定降低解析度（Basic）

可透過受光器系統插頭上的指撥開關 3 和 4（串接 B）對降低解析度進行設定。
降低解析度的設定將應用至串聯中的所有 Guest 裝置。

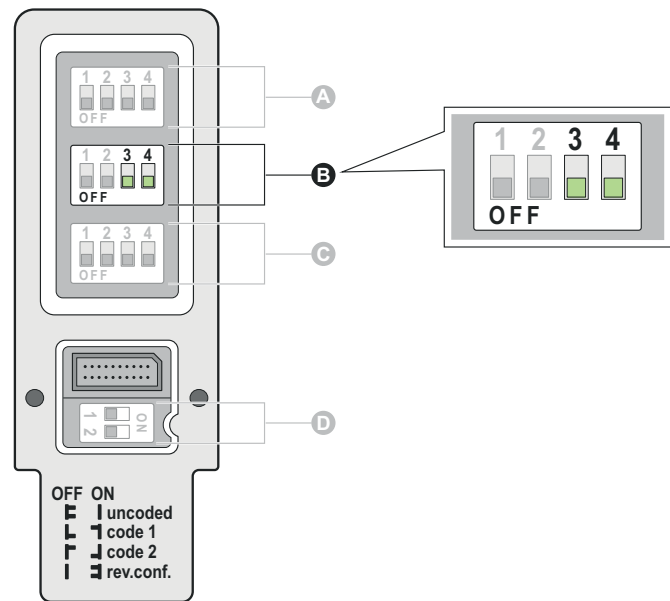


圖 68: 系統插頭 SP2 上用於降低解析度的指撥開關

表 64: 指撥開關與降低解析度

指撥開關 3（串接 B）	指撥開關 4（串接 B）	功能
關閉 (OFF)	關閉 (OFF)	降低解析度已停用（出廠設定）
關閉 (OFF)	開啟	1 條光束
開啟	關閉 (OFF)	2 條光束
開啟	開啟	不允許

配置提示

→ 完成指撥開關設定後請檢查奇偶性，請參閱 "檢查同位", 頁面 138。

相關主題

- "降低解析度", 頁面 35

7.5.6 設定智慧型後方防護

重要提示

注意
僅在 Host 系統受光器上設定「智慧型後方防護」。

前提條件

- 系統插頭 SP2
- 串聯

設定智慧型後方防護

可透過受光器系統插頭上的指撥開關 1（串接 C）對智慧型後方防護進行設定。
智慧型後方防護的設定將應用至串聯中的所有 Guest 裝置。

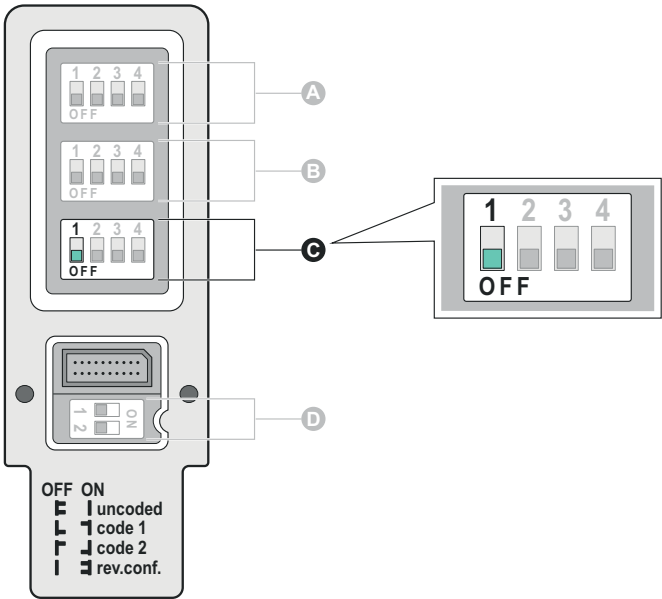


圖 69: 系統插頭 SP2 上用於智慧型後方防護的指撥開關

表 65: 指撥開關與智慧型後方防護

指撥開關 1（串接 C）	功能
關閉 (OFF)	智慧型後方防護已停用（交付狀態）
開啟	智慧型後方防護已啟用

配置提示

→ 完成指撥開關設定後請檢查奇偶性，[請參閱 "檢查同位", 頁面 138](#)。

相關主題

- ["智慧型後方防護", 頁面 102](#)

7.5.7 設定 Smart Box Detection

概覽

可透過獨立系統受光器上的指撥開關 3（串接 C）對 Smart Box Detection 進行設定。

重要提示



注意

僅能對獨立系統的受光器設定 Smart Box Detection。

前提條件

- 系統插頭 SP2
- 解析度為 14 mm 的獨立裝置

設定 Smart Box Detection

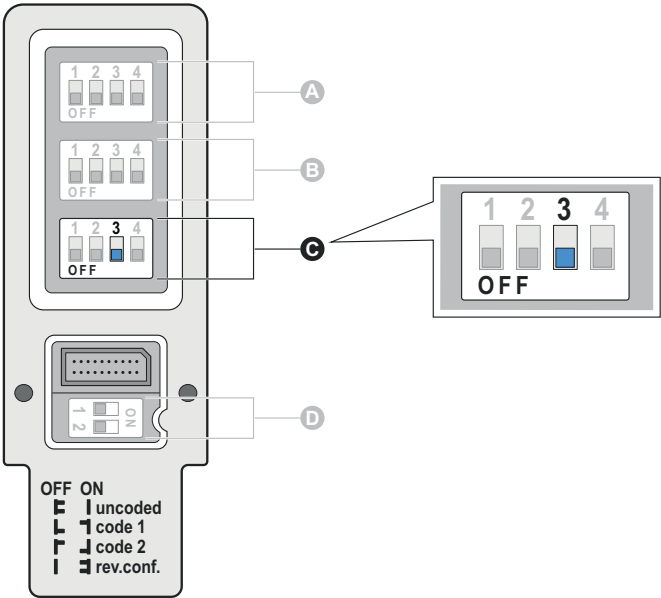


圖 70: 系統插頭 SP2 上用於 Smart Box Detection 的指撥開關

表 66: 指撥開關與 Smart Box Detection

指撥開關 3 (串接 C)	功能
關閉 (OFF)	Smart Box Detection 被停用 (交付狀態)
開啟	Smart Box Detection 已啟用

透過對系統插頭 SP2 設定 Smart Box Detection，規定下列 Smart Box Detection 參數：

表 67: Smart Box Detection 參數的設定

Smart Box Detection 參數	值
Smart Box Detection 超控	已啟用
直至啟用「需要 Smart Box Detection 超控」所需的時間	3 s
連續的超控	5
最小物體高度	134 mm
最大物體高度	(光束數量 - 4) * 10 mm
物體進入後的退出延遲	0 ms
Smart Box Detection 的總時間	24 h

配置提示

→ 完成指撥開關設定後請檢查奇偶性，請參閱 ["檢查同位"](#), 頁面 138。

相關主題

- ["Smart Box Detection"](#), 頁面 54

7.5.8 檢查同位

完成指撥開關設定後應檢查奇偶性。奇偶性表明位於接通位置的指撥開關之和為奇數還是偶數。

僅針對串接 A、B 和 C 的指撥開關計算同位性。串接 D 的指撥開關 1 和 2 不包含在內。

透過指撥開關 4 (串接 C) 可設定同位性。

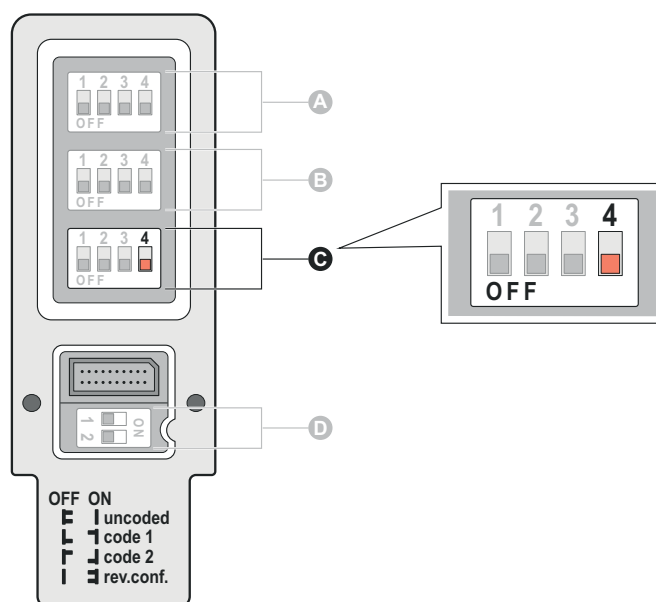


圖 71: 系統插頭 SP2 上用於同位性的指撥開關

前提條件

- 系統插頭 SP2

處理方法

- 將串接 A、B 和 C 中位於接通位置的指撥開關數量相加。
 - 如果指撥開關之和為偶數，則指撥開關 4 的設定保持不變。
 - 如果指撥開關之和為奇數，則更改指撥開關 4 的設定。

示例

在某裝置上，已設定基於交叉式靜默的部分靜默與光束編碼（編碼 1）。指撥開關 4 處於關閉 (OFF) 狀態。

- 位於接通位置的指撥開關（串接 A ... C）之和 = 2。
用於光束編碼的指撥開關 1 和 2（串接 D）不包含在內。
- ✓ 指撥開關之和為偶數。
- 指撥開關 4（串接 C）的設定保持關閉 (OFF) 狀態。

7.5.9 設定重啟鎖定

前提條件

- 已連接復歸按鈕
- 裝置未處於「超控」狀態或「需要超控」狀態。

處理方法



注意

如果裝置已處於設定模式，則可跳過前兩步。

1. 斷開裝置的電源電壓。
2. 開啟電源電壓，然後在 30 秒內繼續下一步。
如果超過 30 秒，則重新從第一步開始。
3. 按住復歸按鈕 1 至 3 秒，然後再次鬆開。
如果按住復歸按鈕的時間超過 3 秒，請重新從第一步開始。

- ✓ 設備處於設定模式中，區域指示燈閃爍綠色。
- ✓ 診斷 LED 指示燈 4 閃爍白色，提示重啟鎖定已設定完畢。
- ✓ 重啟鎖定設定完畢。復歸按鈕必須保持處於設定期間連接的接口上。
- 4. 如欲使用串聯中的某台設備，則須等待所有相關受光器均顯示串聯設定正確。在串聯中，診斷 LED 指示燈 2 閃爍。
- 5. 斷開裝置的電源電壓。
- ✓ 裝置現在可以運作了。

如欲禁用重啟鎖定，則須將受光器恢復至出廠設定。

補充資訊

在出廠設定中已停用重啟鎖定。

設定了靜默時，將使用擴充接頭連接靜默感測器，且復歸與超控須共用同一按鈕。此按鈕必須連至 8-Pin 系統接頭。

重啟鎖定設定完畢後，如果須按下復歸按鈕，與復歸按鈕位於相同插頭連接器的信號診斷輸出將發出提示。信號診斷輸出發出信號「需要復歸」，並週期性在 HIGH 和 LOW 兩個狀態間轉換，致使所連接的合適指示燈閃爍。

如果將串聯中一台處於出廠設定的裝置與一台已設定重啟鎖定的裝置連接，則未設定的裝置將應用已設定裝置的重啟鎖定設定。

相關主題

- ["出廠設定", 頁面 127](#)
- ["重啟鎖定", 頁面 90](#)

7.5.10 設定外部設備監控 (EDM)

前提條件

- 正確佈線之後，方可設定外部設備監控。

處理方法

1. 斷開裝置的電源電壓。
2. 確保佈線正確且觸動器關斷，使啟動時 EDM 輸入的施加電壓為 24 V。
3. 接通電源電壓。
- ✓ 設備處於設定模式中，區域指示燈閃爍綠色。
- ✓ 診斷 LED 指示燈 1 閃爍白色，提示外部設備監控已設定完畢。
- ✓ 外部設備監控已啟用。佈線必須保持在設定時連接的接口位置上。
4. 如有需要：如需設定重啟鎖定，需按住復歸按鈕 1 至 3 秒，然後再次鬆開。如果診斷 LED 指示燈 4 閃爍白色，則重啟鎖定已設定完畢。
5. 如欲使用串聯中的某台設備，則須等待所有相關受光器均顯示串聯設定正確。在串聯中，診斷 LED 指示燈 2 閃爍。
6. 斷開裝置的電源電壓。
- ✓ 裝置現在可以運作了。

如欲禁用外部設備監控，則須將受光器恢復至出廠設定。

補充資訊

在出廠設定中已停用外部設備監控。

相關主題

- ["外部設備監控 \(EDM\)", 頁面 93](#)
- ["出廠設定", 頁面 127](#)

7.5.11 設定信號診斷輸出

概覽

自動設定信號診斷輸出：

透過信號診斷輸出可發出以下信號：

- 需要復歸
- 弱信號
- 被忽略的物件
- 靜默狀態
- 需要超控
- Smart Box Detection 時存在有效物體

系統接頭和擴展接頭上可分別輸出一個信號。

表 68: 系統接口和擴展接口上的輸出信號

設定的功能	系統介面信號診斷輸出的輸出信號	擴充介面信號診斷輸出的輸出信號
出廠設定	信號弱 ¹⁾	信號弱 ¹⁾
Reduced resolution (降低解析度)	被忽略的物體 ²⁾	信號弱 ¹⁾
藉助系統介面復歸按鈕進行重啟鎖定	需要復歸	信號弱 ¹⁾
藉助擴充介面復歸按鈕進行重啟鎖定	信號弱 ¹⁾	需要復歸
藉助擴充接頭上的復歸按鈕進行重啟鎖定並降低解析度	被忽略的物體 ²⁾	需要復歸
In1 和 In2 採用靜默	需要超控	需要靜默狀態或超控
In2 和 In4 採用靜默	需要靜默狀態或超控	需要靜默狀態或超控
In1 與 In2 採用靜默且藉助系統接口復歸按鈕實現重啟鎖定	需要復歸或需要超控	需要靜默狀態或復歸或需要超控
In2 與 In4 採用靜默且藉助系統接口復歸按鈕實現重啟鎖定	需要靜默狀態或復歸或需要超控	需要靜默狀態或復歸或需要超控
Smart Box Detection	需要超控	Smart Box Detection 或需要超控時存在有效物體
藉助系統接頭上的復歸按鈕實現 Smart Box Detection 與重啟鎖定	需要復歸或需要超控	Smart Box Detection、需要復歸或需要超控時存在有效物體
藉助擴充接頭上的復歸按鈕實現 Smart Box Detection 與重啟鎖定	Smart Box Detection、需要復歸或需要超控時存在有效物體	需要復歸

1) 僅當相應信號診斷輸出未設定其他輸出信號時，才會發出微弱信號。

2) 僅當未設定系統接口的重啟鎖定與靜默時，才會提示已忽略物體。

相關主題

- ["信號診斷輸出", 頁面 94](#)
- ["輸出信號", 頁面 95](#)

7.5.12 設定串接/串聯

概覽

可透過串接/串聯將多達 3 個安全光幕相連接，例如實現後方防護。相互連接的裝置對外就像長的安全光幕一樣。只有一個裝置 (即 Host) 連接控制機櫃。第二個裝置 Guest 1 連接在 Host 上。第三個裝置，Guest 2 連接在 Guest 1 上。

設定串接/串聯

不得將 3 台以上裝置連接為一個串聯。

可將採用出廠設定的裝置相互連接。裝置將自動識別其是否處於串聯中。

如需將已設定完畢的裝置連入一個串聯中，則必須恢復為出廠設定。

啟動時每個裝置都將識別出串聯中的裝置數量。在設定時，裝置會將這些資訊儲存到設定儲存器中。

這裡存儲的串聯相關資訊將用於發現會造成危險的改動，改動本身可能是有意或無意的：

- 若在啟動時發現串聯中的裝置數量少於設定中存儲的數量，則串聯的各個裝置都將切換到鎖定狀態
- 若在啟動時發現串聯中的設備數量多於設定中存儲的數量，則串聯的各個裝置會將設定儲存器更新到新值

相關主題

- ["串接/串聯", 頁面 100](#)
- ["把已配置設備連入現有串聯中", 頁面 143](#)

7.5.12.1 串聯新裝置

處理方法

1. 安裝裝置並佈線。
2. 調整 Host 系統受光器上的指撥開關。
3. 接通電源電壓。
- ✓ 設備處於設定模式中，區域指示燈閃爍綠色。
4. 請等待，直到所有受光器都顯示正確的串聯設定。在串聯中，診斷 LED 指示燈 2 閃爍。
5. 再等 3 秒。
6. 受光器：如欲設定重啟鎖定，需按住復歸按鈕 1 至 3 秒，然後再次鬆開。診斷 LED 指示燈 4 閃爍。
7. 斷開裝置的電源電壓。
- ✓ 串聯現在可以運作了。

相關主題

- ["設定光束編碼", 頁面 131](#)

7.5.12.2 新裝置連入已有串聯

概覽

如果使用一個採用出廠設定的裝置來擴充串聯或替換其中某個（損壞）裝置，則這台採用出廠設定的裝置將應用現有裝置的重啟鎖定和外部設備監控設定。

處理方法

1. 安裝裝置並佈線。
2. 必要時調整 Host 系統受光器上的指撥開關。
3. 接通電源電壓。
- ✓ 設備處於設定模式中，區域指示燈閃爍綠色。
4. 如果至少有一個現有裝置已經對重啟鎖定或外部設備監控進行了設定，則將應用此設定。
5. 請等待，直到所有受光器都顯示正確的串聯設定。在串聯中，診斷 LED 指示燈 2 閃爍。
6. 再等 3 秒。
7. 斷開裝置的電源電壓。
- ✓ 裝置現在可以運作了。

相關主題

- ["透過指撥開關恢復出廠設定", 頁面 143](#)
- ["更換裝置時自動恢復設定", 頁面 166](#)
- ["設定光束編碼", 頁面 131](#)

7.5.12.3 把已配置設備連入現有串聯中

如果使用已配置完畢的設備對串聯進行擴展或替換其中某個（損壞）設備，則請先把此裝置恢復為出廠設定。

相關主題

- ["透過指撥開關恢復出廠設定", 頁面 143](#)
- ["新裝置連入已有串聯", 頁面 142](#)
- ["設定光束編碼", 頁面 131](#)

7.5.13 透過指撥開關恢復出廠設定**概覽**

投光器和受光器可以透過其指撥開關分別恢復出廠設定。

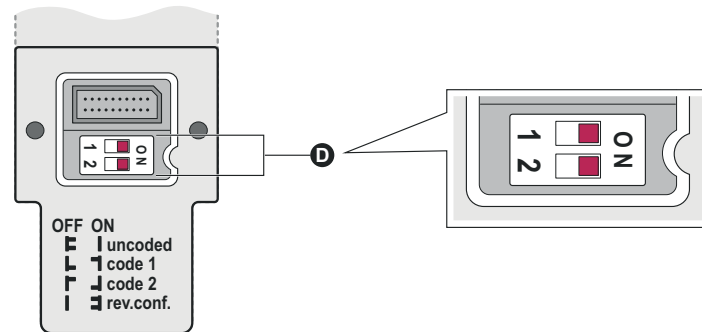


圖 72: 恢復出廠設定

處理方法

1. 斷開裝置的電源電壓。
2. 將裝置與其他相連裝置斷開。
3. 如欲恢復出廠設定，將指撥開關 1 和 2（串接 D）撥至開啟（ON）位置，[請參閱 圖 72](#)。
4. 接通電源電壓並在 10 秒內¹²⁾重新斷開。區域指示燈此時交替閃爍黃色與綠色。
5. 將指撥開關 1 和 2（串接 D）撥至關閉位置。
6. 接通電源電壓。
- ✓ 區域指示燈與受光器整合式信號燈（可選）閃爍綠色。
- ✓ 投光器：狀態 LED 指示燈亮起紅色。
- ✓ 受光器：OSSD LED 指示燈亮起紅色。
- ✓ 裝置已恢復出廠設定。
- ✓ 如果將裝置串接/串聯，則要重新設定串接/串聯。
- ✓ 如果 EDM 輸入上存在 24 V，則將重新啟用外部設備監控。
7. 斷開裝置的電源電壓。

補充資訊

串聯中應僅復歸 Host 裝置。Guest 裝置應用這些設定。

投光器與受光器相互連接時，只需要復歸 Host 裝置的受光器。Host 裝置投光器以及所有其他 Guest 裝置應用這些設置。

¹²⁾ 如果電源電壓持續通電 10 秒以上，安全光幕將切換到聯鎖狀態。請從步驟 1 重新開始。

透過指撥開關將裝置恢復出廠設定時，所連接的擴充模組不會一並被重設。擴充模組包含設定時，在系統重啟後，將保留並重新應用相關設定及擴充模組的密碼。

相關主題

- ["出廠設定", 頁面 127](#)

7.6 透過 Safety Designer 設定

概覽

使用配置軟體 Safety Designer 設定安全光電防護設備。

透過 Safety Designer 進行設定需遵循以下條件：

- 如需採用軟體設定進行運作，獨立裝置或串聯中的 Host 上的所有指撥開關必須撥到關閉位置。將忽略串聯中 Guest 裝置的指撥開關。
- 在將軟體設定傳輸到某個裝置上之後，透過系統插頭自動設定功能將被停用。例如，如果在串聯中新增另一個裝置，同樣必須在 Safety Designer 中對其進行設定。

在 Safety Designer 中選擇裝置

在 Safety Designer 中，可透過裝置目錄設定不同的裝置與系統。

使用「deTec/deTem system (deTec/deTem 系統)」裝置設定安全光電防護設備。

此時並不是設定單個裝置，而是設定由安全光電防護設備的所有裝置及擴充模組組成的整個系統。

7.6.1 配置軟體 Safety Designer

關於 Safety Designer 的資訊請參閱 Safety Designer 操作說明，訂貨號 8018178。

7.6.1.1 裝置視窗

裝置視窗內有所選裝置（deTec/deTem 系統）的所有裝置特定的設定、資料及功能。裝置窗口的使用者介面與 Safety Designer 的主窗口類似。

透過主導航可在不同區域之間切換：

- **Overview (概覽)**：在此可以檢查最重要的資訊和系統的量測資料及當前狀態（[請參閱 "概覽", 頁面 147](#)）。
- **Configuration (設定)**：在此可在不同的子頁面上設定系統（[請參閱 "系統的設定", 頁面 148](#)）。
- **Report (報告)**：在此可顯示專案規劃的設定（[請參閱 "報告", 頁面 163](#)）。
- **Service (服務)**：在此可將系統的裝置重新啟動、恢復出廠設定、啟動雷射校準輔助工具或管理使用者密碼（[請參閱 "服務", 頁面 163](#)）。
- **Diagnostics (診斷)**：在此可顯示系統裝置的訊息、檢查光束狀態、記錄資料或查看儲存的記錄（[請參閱 "藉著 Safety Designer 診斷", 頁面 194](#)）。

7.6.1.2 使用設定

概覽

設定是可針對一個系統（獨立系統或串聯）設定的所有參數與數值的匯總。設定作為設定檔儲存在電腦上或傳輸至系統的裝置。

始終使用 Safety Designer 建立並更改設定。可在線上或線下設定系統。

針對系統啟動的使用者群組及其密碼不屬於設定的一部分，在傳輸設定時不會沿用。

前提條件

- 與擴充模組之間有 USB 連線。
- 投光器／受光器的功能範圍至少為 V 1.1.0/1.2.0。
- 受光器與投光器（可選）連接至擴充模組。

識別裝置

確保系統可被明確識別，從而始終對正確的系統執行設定更改或服務功能。因此需為系統取一個唯一的裝置名稱。

如需識別連線的裝置，在執行設定更改或服務功能之前，需使用裝置視窗工具列中的 **Identify the device**（識別裝置）功能。

然後，所連線的投光器及受光器的 FIELD LED 指示燈與擴充模組的 STATE LED 指示燈交替閃爍紅色與綠色。

連線設定

連線設定系統時，先經由 USB 將擴充模組與您的電腦連接，並讀取系統的當前設定及其裝置與屬性。在此操作過程中，擴充模組及安全光電防護設備所有連接的裝置必須保持連線狀態。

然後更改設定，並將改好的設定重新傳輸回系統。

離線設定

離線設定一台或多台系統時，在 Safety Designer 中建立「專案規劃的裝置」，且不將其與實體裝置關聯起來。

然後可在 Safety Designer 中設定專案規劃的裝置。此時，必須手動建立屬於系統組成部分的所有裝置並設定屬性，然後將設定存儲在電腦上。稍後可將此設定傳輸至系統。

已驗證的設定

為了將裝置上的設定用於安全功能，必須在傳輸設定後對設定進行一次驗證。

儲存專案時，將針對每個裝置一併儲存設定是否已驗證的資訊。打開專案檔案時，在每個裝置磚上和裝置視窗的概覽對話方塊中顯示設定是否已驗證。

可將已驗證設定重新傳輸至同一個或結構相同的裝置。

系統中的設定存儲器

設定儲存在下列裝置上：

- 擴充模組
- 系統的受光器

如果設定包含了投光器設定，則此投光器設定將同樣儲存在系統的投光器中。投光器設定也是儲存在擴充模組與受光器中的整個設定的組成部分。

設定提示

- 在傳輸設定之前，先在 Safety Designer 中（報告頁面）檢查更改的設定。
- 最終確保裝置功能正確無誤。

7.6.1.3 讀取設定

概覽

可讀取一個系統的設定並在 Safety Designer 中儲存。然後可以編輯設定或傳輸至其他系統。

處理方法

1. 將擴充模組透過 USB 與電腦連線。
2. 在裝置視窗中打開連接的系統。

3. 為確保連線所需系統，在工具列中按一下 **Identify the device (識別裝置)**。
 - ✓ 所連線的投光器及受光器的 FIELD LED 指示燈與擴充模組的 STATE LED 指示燈交替閃爍紅色與綠色。
4. 在主導航中按一下 **Configuration (設定)**。
 - ✓ **Configuration (設定)**功能表打開。在 **Navigation (導航)**區域顯示設定內的各個頁面。
5. 在導航區域按一下 **Read out (讀取)**。
 - ✓ **Read out (讀取)**頁面打開。此頁面的左側是 Safety Designer 中專案規劃的裝置，右側是連線的實體裝置。兩台裝置的校驗顯示其設定是否不同。
6. 按一下 **Read from device (從裝置讀取)**。
 - ✓ 傳輸過程在 Safety Designer 中顯示。一旦傳輸過程結束，Safety Designer 將立即顯示出來。

7.6.1.4 傳輸設定

概覽

在 Safety Designer 中完成設定後，將此設定傳輸至連線的系統。

在設定過程中，可將專案中針對系統設定的值與系統中儲存的值作比較。

傳輸時檢查設定的相容性。系統上現有的設定將被覆寫。

處理方法

1. 將擴充模組透過 USB 與電腦連線。
2. 在裝置視窗中打開連接的系統。
3. 為確保連線所需系統，在工具列中按一下 **Identify the device (識別裝置)**。
 - ✓ 系統裝置的 STATE LED 指示燈（擴充模組）與區域指示燈（投光器、受光器）交替閃爍紅色與綠色。
4. 在主導航中按一下 **Configuration (設定)**。
 - ✓ **Configuration (設定)**功能表打開。在 **Navigation (導航)**區域顯示設定內的各個頁面。
5. 徹底檢查設定。
6. 在導航區域按一下 **Transfer (傳輸)**。
 - ✓ **Transfer (傳輸)**頁面打開。此頁面的左側是 Safety Designer 中專案規劃的裝置，右側是連線的實體裝置。兩台裝置的校驗顯示其設定是否不同。
7. 按一下 **Transfer to device (傳輸到裝置中)**。
 - ✓ 傳輸過程在 Safety Designer 中顯示。一旦傳輸過程結束，Safety Designer 將立即顯示出來。
 - ✓ 若設定尚未經驗證，則 Safety Designer 顯示驗證報告。

相關主題

- ["驗證設定", 頁面 146](#)

7.6.1.5 驗證設定

概覽

透過驗證配置確認，配置符合經過專案規劃的安全功能並滿足風險評估要求。

驗證時，Safety Designer 從裝置讀回已傳輸配置。其將配置與 Safety Designer 中儲存的配置進行比較。若兩種配置相同，則 Safety Designer 顯示驗證報告。若使用者確認其正確性，則系統被視為已驗證。

重要提示



危險

保護裝置失效的風險

傳輸設定到裝置中時可能出現故障，例如由於環境影響或電纜線故障。驗證報告始終包含裝置中儲存的設定。

→ 確認前仔細檢查驗證報告。

前提條件

- 設定與經過專案規劃的安全功能一致，符合風險評估的要求。
- 設定剛傳輸至系統，Safety Designer 顯示驗證報告。

處理方法

1. 徹底檢查驗證報告。
 - 若驗證報告與經過專案規劃的安全功能不一致，則按一下 **Cancel (取消)**，更正設定並重新傳輸。
 - 若驗證報告與經過專案規劃的安全功能一致，則按一下 **OK (確認)**。
- ✓ 裝置設定顯示為已驗證。

補充資訊

成功傳輸並驗證設定後，安全功能將保持停止狀態。如需將安全功能重新投入運作，可有下列方式：

- 啟動安全功能（透過 Safety Designer 或 SICK Safety Assistant 應用程式）
- 執行裝置重啟（透過 Safety Designer 或 SICK Safety Assistant 應用程式）
- 切斷再重新接通電源電壓

7.6.2 概覽

在 **Overview (概覽)** 頁面上可找到關於您的專案、擴充模組以及系統當前資料的資訊，前提是系統已連線。

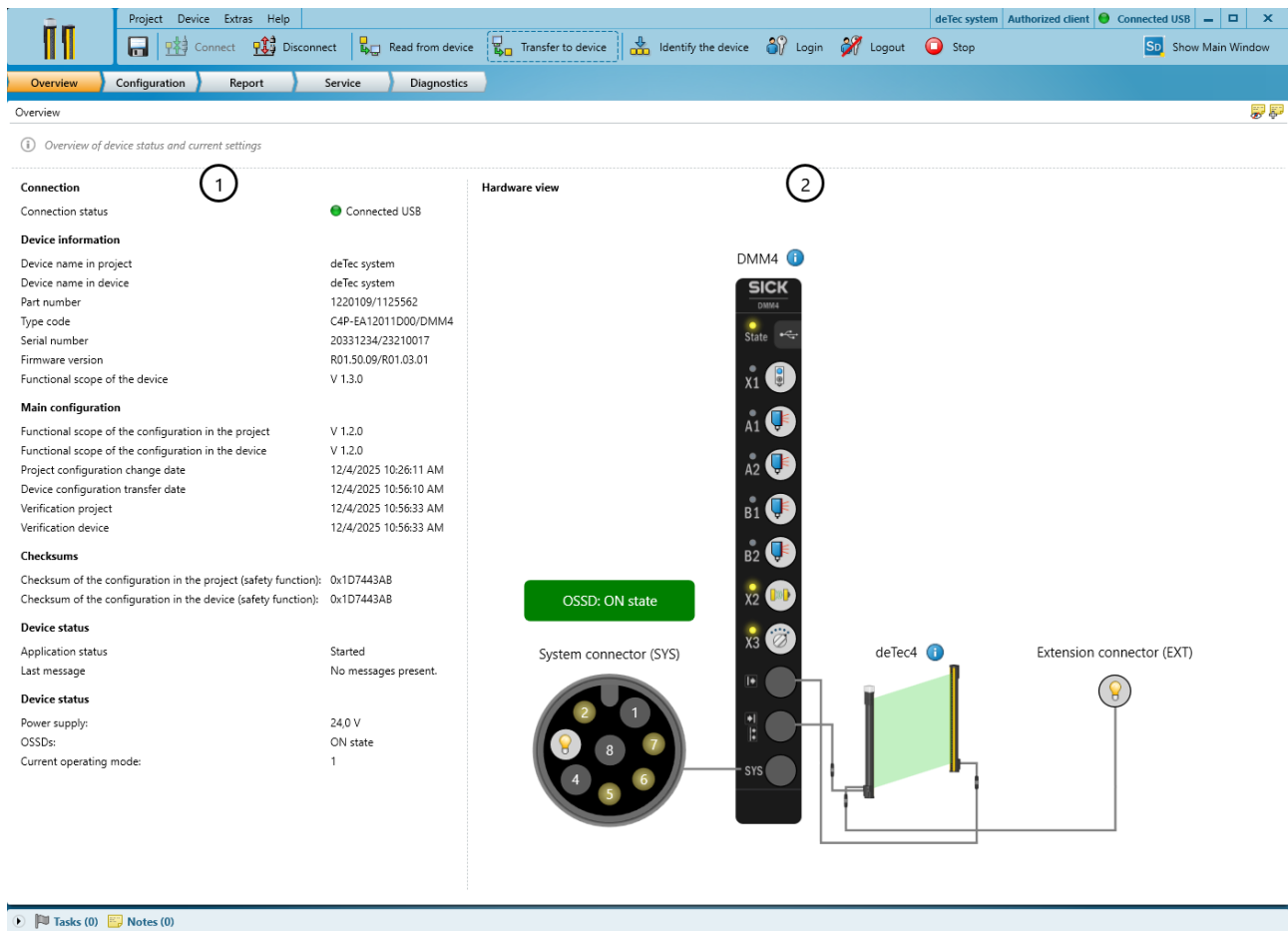


圖 73: 包含擴充模組 DMM4 的 deTec4 系統的 Overview (概覽) 頁面範例

- ① 有關系統的資訊
- ② 顯示所連線系統的獨立裝置 (可透過 Info 圖標調出當前韌體及有關獨立裝置與產品識別的其他資訊)

7.6.3 系統的設定

系統包含安全光電防護設備的所有裝置及連接的擴充模組。

如需設定系統，必須在您的專案中選取系統並在裝置視窗中打開。

在裝置視窗的不同頁面上進行系統的設定。在 **Hardware configuration (硬體設定)** 頁面上可查看並調整所有裝置的硬體與接頭。在 **Feature configuration (功能設定)** 下的頁面上啟動不同的功能並進行相應設定。

7.6.3.1 Safety Designer 中功能的組合方式

可以在 Safety Designer 中啟動裝置的各項功能。

特定功能無法組合，因為這些功能需要相同的接頭，或者在設計中即無法組合。啟動無法組合的功能時，Safety Designer 將輸出故障訊息。

啟動無法組合的功能時，Safety Designer 中將在**任務區域**顯示相應的故障訊息。

無法組合的功能

下列功能在透過 Safety Designer 設定時**無法**相互組合。

表 69: 功能及其局限

功能	無法組合的功能
串聯 (含智慧型後方防護)	- 靜默 (一般) - Smart Box Detection - 物件識別模式
自動測定防護區域寬度	- 降低傳送功率 - 物件識別模式 - 固定屏蔽，含示教 - 浮動屏蔽
降低解析度 (Basic)	- 部分靜默 - 降低解析度 (Advanced)
降低解析度 (Advanced)	- 降低解析度 (Basic) - 四信號靜默 - 靜默 (相同運行模式) - Smart Box Detection (相同運行模式) - 物件識別模式 - SDI
靜默，含部分靜默	- 串聯 (含智慧型後方防護) - Smart Box Detection - 物件識別模式 - 固定屏蔽示教 - 浮動屏蔽 - 降低解析度 (Advanced) (相同運行模式) - 對於部分靜默： - 降低解析度 (Basic)
Smart Box Detection	- 串聯 (含智慧型後方防護) - 靜默 (一般) - 物件識別模式 - 可設定多重採樣 - 固定屏蔽，含示教 - 浮動屏蔽 - 降低解析度 (Advanced) (相同運行模式) - SDI
物件識別模式	- Smart restart interlock (智慧型重啟鎖定) - 串聯 (含智慧型後方防護) - 降低解析度 (Advanced) - 靜默 (一般) - Smart Box Detection - 可設定多重採樣 - 固定屏蔽，含示教 - 浮動屏蔽 - SDI - 自動測定防護區域寬度
可設定多重採樣	- Smart Box Detection - 物件識別模式 - 固定屏蔽，含示教 - 浮動屏蔽
固定屏蔽，含示教	- Smart Box Detection - 物件識別模式 - 可設定多重採樣 - SDI - 自動測定防護區域寬度 - 對於固定屏蔽示教： - 靜默 (一般) - 浮動屏蔽 (相同運行模式)
浮動屏蔽	- 靜默 (一般) - Smart Box Detection - 物件識別模式 - 可設定多重採樣 - SDI - 自動測定防護區域寬度 - 固定屏蔽示教 (相同運行模式)

功能	無法組合的功能
SDI	- 降低解析度 (Advanced) - Smart Box Detection - 物件識別模式 - 固定屏蔽示教 - 浮動屏蔽
Smart restart interlock (智慧型重啟鎖定)	物件識別模式
降低傳送功率	自動測定防護區域寬度

7.6.3.2 硬體設定

概覽

在 **Hardware configuration (硬體設定)** 頁面上可查看並調整系統的硬體設定。

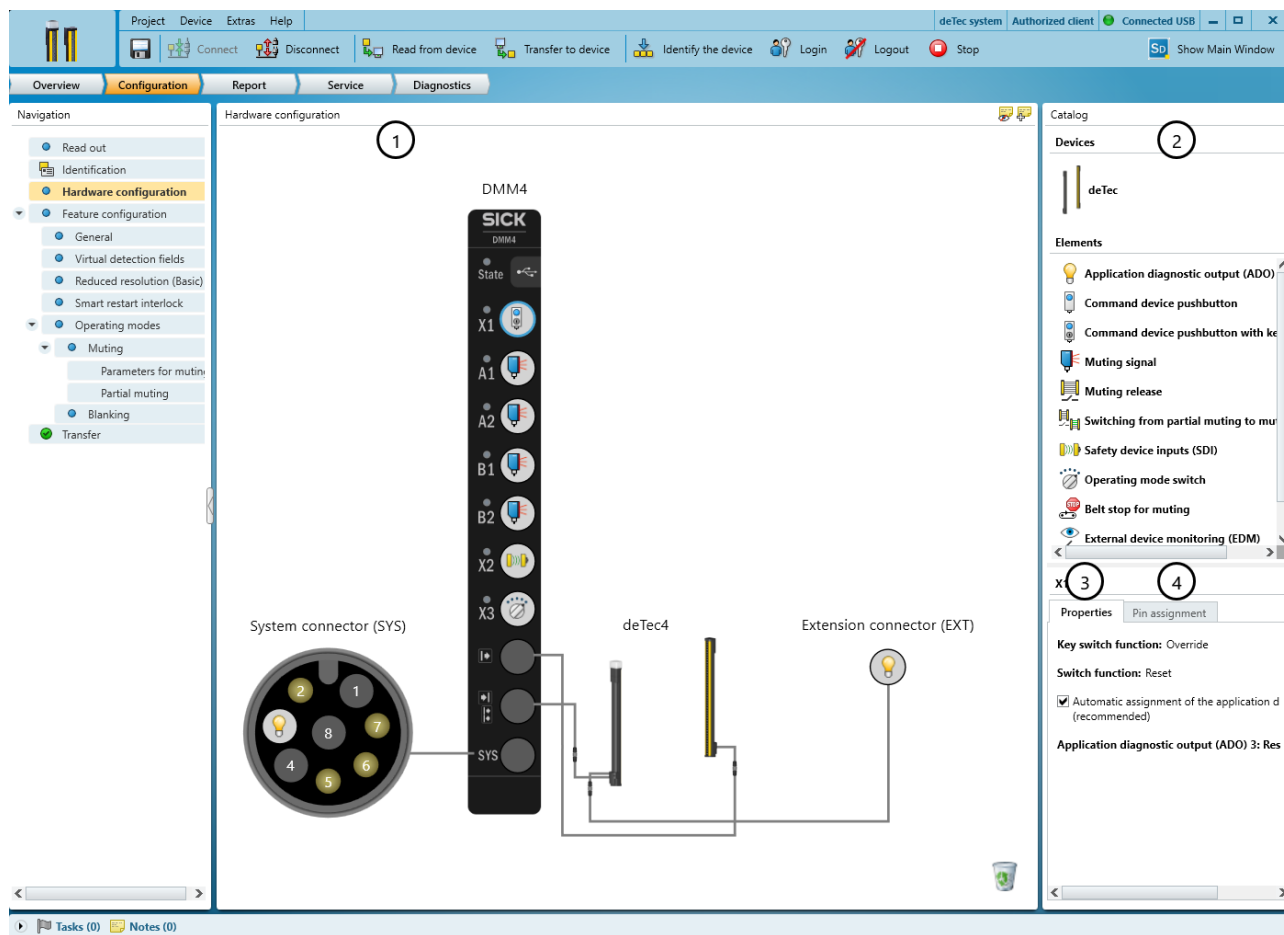


圖 74: 包含擴充模組 DMM4 的 deTec4 系統的 **Hardware configuration (硬體設定)** 頁面範例

- ① Hardware configuration (硬體設定)：產品上空閒與佔用的接頭或輸入／輸出的概覽
- ② 目錄：可用元件與裝置的概覽
- ③ 屬性：可設定的元件與裝置的設定
- ④ 引腳分配：手動引線分配的設定

Hardware configuration (硬體設定)

在 **Hardware configuration (硬體設定)** 區域可查看系統的當前硬體設定。其中將顯示系統中所有空閒與佔用的接頭或輸入／輸出。可透過拖放功能將已連接的裝置或元件移至其他接頭。如果有接頭已經被佔用，則新的設定將覆蓋原先的設定。將裝置或元件移至垃圾桶圖標，可將其從設定中刪除。

Catalog (目錄)

在 **Catalog (目錄)** 區域可查看能夠連接至系統的可用裝置與元件。滑鼠指標指向某個裝置時，將突出顯示系統內此裝置可能的定位。滑鼠指標指向某個元件時，將突出顯示系統上此元件的可能的接頭。雙擊某個裝置，可將其自動定位到系統內的默認位置。雙擊某個元件，可將其自動定位到默認接頭。也可以透過拖放功能將裝置與元件放在某個位置上。

Properties (特性)

在 **Properties (特性)** 選項卡上可調整所選元件的屬性，如信號診斷輸出的開關功能或分配。

此外，還可以對單個裝置（Host 裝置、Guest 裝置、擴充模組）進行設定，例如裝置的防護區域高度或解析度。透過 **Schutzfeldausrichtung (防護區域對準)** 下拉功能表，根據所用的功能規定安裝系統時是具有垂直防護區域（預設）還是水平防護區域。

Pin assignment (引腳分配)

在 **Pin assignment (引腳分配)** 選項卡上可停用自動化引腳分配，並手動設定接頭上接腳（輸入與輸出）的功能。

7.6.3.2.1 元件

表 70: 硬體設定的可用元件

元件	功能
Application diagnostic output (信號診斷輸出 (ADO))	顯示各種系統狀態以便於診斷。
Belt stop for muting (靜默皮帶停止)	靜默時皮帶停止信號的輸入。在皮帶停止輸入上辨識到輸送皮帶停止時，停止時間監控與靜默條件的定時器。
Command device pushbutton (控制開關按鍵)	復歸或超控等（視設定而定）的輸入裝置。
Command device pushbutton with key switch (帶鑰匙開關的控制開關按鍵)	具備 Command device pushbutton (控制開關按鍵) 與鑰匙開關的復歸與超控或復歸與固定屏蔽示教等（視設定而定）的輸入裝置。
Muting release (靜默啟用)	附加靜默信號
Switching from partial muting to muting (從部分靜默切換至靜默)	附加靜默信號
External device monitoring (EDM) (外部設備監控 (EDM))	監控由產品的輸出信號切換裝置控制的下游觸動器的狀態。
IO-Link	IO-Link Master 的接頭。用作傳輸非安全診斷與狀態資料的介面。
Operating mode switch (運行模式選擇開關)	用於選擇各種運行模式的輸入裝置，或用於切換為各種運行模式的信號的輸入。
Muting signal (靜默信號)	靜默信號的輸入。
Safety device inputs (SDI) (安全感測器輸入 (SDI))	用於連接安全感測器的輸入。
Teach-in for fixed blanking (固定屏蔽示教)	用於固定屏蔽示教的輸入。

7.6.3.3 設定光束編碼

概覽

「未編碼」光束編碼實現極短的反應時間。為防止相鄰系統的干擾，必須使用編碼 1 和編碼 2。

重要提示



注意

針對系統設定光束編碼，且投光器和受光器必須採用相同的光束編碼。

- 確保投光器使用相同的光束編碼。
- 如果投光器與擴充模組連接，請檢查 **General (一般)** 頁面上的 **Also transfer configuration for sender(s)** (同樣傳輸投光器的設定) 核取方塊是否已啟動。

處理方法

1. 在 **Navigation (導航)** 區域按一下 **General (一般)**。
- ✓ **General (一般)** 頁面打開。
2. 在 **Protective field configuration (防護區域設定)** 區域針對 **Beam coding (光束編碼)** 選擇所需的編碼。

相關主題

- ["防止受到相鄰系統的影響", 頁面 31](#)
- ["使用光束編碼", 頁面 32](#)

7.6.3.4 設定防護區域寬度

概覽

默認在接通時自動測定防護區域寬度，並且在運作過程中不會改變。

或者也可以確手動設定防護區域寬度的範圍。防護區域寬度在運作時允許在此範圍內變化。

處理方法

1. 在 **Navigation (導航)** 區域按一下 **General (一般)**。
- ✓ **General (一般)** 頁面打開。
2. 在 **Protective field configuration (防護區域設定)** 區域選擇 **Protective field width (防護區域寬度) Manual (手動)**。
3. 選擇所需的防護區域寬度範圍。

相關主題

- ["手動設定防護區域寬度", 頁面 27](#)

7.6.3.5 設定信號診斷輸出

概覽

透過信號診斷輸出可輸出預定義的輸出信號，以顯示各種系統狀態。當接頭未用於其他功能時，可設定多達 4 個信號診斷輸出。

在 **Hardware configuration (硬體設定)** 頁面上使用下列元件時，將在相應接頭上自動設定信號診斷輸出：

- Command device pushbutton (控制開關按鈕)
- Command device pushbutton with key switch (帶鑰匙開關的控制開關按鈕)

前提條件

- 已連接信號診斷輸出。

處理方法

1. 在 **Navigation (導航)** 區域按一下 **Hardware configuration (硬體設定)**。
- ✓ **Hardware configuration (硬體設定)** 頁面打開。
2. 將 **Application diagnostic output (信號診斷輸出 (ADO))** 元件拖至所需接頭上。

3. 在 **Properties (特性)** 區域選擇所需的輸出信號。
- ✓ 信號診斷輸出已設定有所選輸出信號。重複上述操作步驟，即可設定其他信號診斷輸出。

補充資訊

在 **General (一般)** 頁面上可找到所有信號診斷輸出及所設定信號的概覽。在此頁面上還可以更改信號，前提是 **Hardware configuration (硬體設定)** 頁面上分配的元件未自動規定此信號。此時，必須先在 **Hardware configuration (硬體設定)** 頁面上停用自動分配，才能進行更改。

出於安全考慮，部分輸出信號無法與其他功能連接在相同的接頭上。此時任務清單會顯示故障，必須更改接頭的設定。

無法實現下列組合：

- 使用靜默啟用或在部分靜默與靜默之間切換的功能時：
 - Muting object in protective field (防護區域中有靜默物體) 輸出信號無法連接在同一個接頭上（適用於系統接頭、擴充接頭、X1 或 X2）。
 - Weak signal (信號弱) 輸出信號無法連接在同一個接頭上（適用於 X1 或 X2）。
 - Ignored object (被忽略的物件) 輸出信號無法連接在同一個接頭上（適用於 X1 或 X2）。
 - 「虛擬檢測區域」狀態的輸出信號無法連接在同一個接頭上（適用於系統接頭、擴充接頭、X1 或 X2）。
- 使用靜默功能時，靜默信號需注意：
 - 「虛擬檢測區域」狀態的輸出信號無法連接在同一個接頭上（適用於系統接頭或擴充接頭）。
- 在接頭 X1 上使用安全感測器（SDI）時：
 - 無法使用接頭 X1 上的信號診斷輸出。

相關主題

- ["信號診斷輸出", 頁面 94](#)
- ["輸出信號", 頁面 95](#)

7.6.3.6 設定虛擬檢測區域

前提條件

- 對每個正在使用的虛擬檢測區域均設定了一個信號診斷輸出。

處理方法

1. 在 **Navigation (導航)** 區域按一下 **Virtual detection fields (虛擬檢測區域)**。
- ✓ **Virtual detection fields (虛擬檢測區域)** 頁面打開。
2. 在 **Device (裝置)** 下使用串聯時，請選擇要定義虛擬檢測區域的串聯成員。
3. 在 **Start beam of area (範圍首條光束)** 與 **Area size (beams) (範圍大小 (光束))** 下進行所需設定。
4. 可選：對**虛擬檢測區域 2** 重複步驟 2 與步驟 3。
- ✓ 使用信號診斷輸出（ADO）所需的虛擬檢測區域已設定完畢。

相關主題

- ["設定信號診斷輸出", 頁面 152](#)

7.6.3.7 設定(智慧型)重啟鎖定

前提條件

- 已連接復歸按鈕。

處理方法

1. 在 **Navigation (導航)** 區域按一下 **Hardware configuration (硬體設定)**。

- ✓ **Hardware configuration (硬體設定)** 頁面打開。
- 2. 將 **Command device pushbutton (控制開關按鍵)** 或 **Command device pushbutton with key switch (帶鑰匙開關的控制開關按鍵)** 元件拖至連接有復歸按鈕的接頭。
- 3. 在 **Properties (特性)** 區域選擇所需的開關功能。
 - **Reset (復歸)**：復歸按鈕僅用於重啟鎖定時。
 - **Reset/Override (復歸/超控)**：復歸按鈕另外用於超控時。
- ✓ 重啟鎖定已設定完畢。已自動分配接頭指定的信號診斷輸出。繼續執行後續步驟，以設定智慧型重啟鎖定。
- 4. 在 **Navigation (導航)** 區域按一下 **Smart restart interlock (智慧型重啟鎖定)**。
- ✓ **Smart restart interlock (智慧型重啟鎖定)** 頁面打開。
- 5. 啟動 **Smart restart interlock (智慧型重啟鎖定)** 核取方塊並設定所需的光束數量。
- ✓ 智慧型重啟鎖定已設定完畢。
- 6. 可選：啟動 **Restrict area (限制範圍)** 核取方塊，以限制智慧型重啟鎖定啟用的範圍。
- 7. 透過 **Start beam of area (範圍首條光束)** 與 **Area size (beams) (範圍大小 (光束))** 設定範圍。
- ✓ 已將智慧型重啟鎖定限制為防護區域內的某個範圍。

相關主題

- ["重啟鎖定", 頁面 90](#)

7.6.3.8 設定串接/串聯

概覽

可透過串接/串聯將多達 3 個裝置相連接，例如實現後方防護。相互連接的裝置對外就像長的安全光幕一樣。只有一個裝置（即 Host）連接控制機櫃。第二個裝置 Guest 1 連接在 Host 上。第三個裝置 Guest 2 連接在 Guest 1 上。

重要提示



注意

針對系統進行串聯設定，且投光器和受光器必須採用相同的設定。

- 確保投光器使用相同的串聯設定。
- 如果投光器與擴充模組連接，請檢查 **General (一般)** 頁面上的 **Also transfer configuration for sender(s) (同樣傳輸投光器的設定)** 核取方塊是否已啟動。

前提條件

- 至少已有兩臺裝置連接為串聯。

處理方法

1. 在 **Navigation (導航)** 區域按一下 **Hardware configuration (硬體設定)**。
- ✓ **Hardware configuration (硬體設定)** 頁面打開。
2. 將與串聯對應的 **Devices (裝置)** 數量拖至設定中。
3. 單獨點擊每臺裝置，並在 **Properties (特性)** 區域檢查 **Protective field height (防護區域高度)** 和 **Resolution (解析度)** 的值，必要時調整。

補充資訊

除此處進行的防護區域高度與解析度設定外，其他所有功能均適用於整個串聯。

能夠對 Host 裝置與 Guest 裝置進行個人化設定的功能除外（如降低解析度）。

進行連線設定時，將自動讀入並預設裝置的硬體設定。

相關主題

- ["串接/串聯", 頁面 100](#)
- ["設定智慧型後方防護", 頁面 155](#)

7.6.3.9 設定智慧型後方防護**前提條件**

- 至少已有兩臺裝置連接並設定為串聯。

處理方法

1. 在 **Navigation (導航)** 區域按一下 **General (一般)**。
- ✓ **General (一般)** 頁面打開。
2. 在 **Cascade (串聯)** 區域啟動 **Smart presence detection (智慧型後方防護)** 核取方塊。

相關主題

- ["智慧型後方防護", 頁面 102](#)
- ["設定串接/串聯", 頁面 154](#)

7.6.3.10 設定傳送功率**前提條件**

- 投光器和受光器相互連接。

處理方法

1. 在 **Navigation (導航)** 區域按一下 **General (一般)**。
- ✓ **General (一般)** 頁面打開。
2. 在 **Sender configuration (投光器設定)** 區域啟動 **Also transfer configuration for sender(s)** (同樣傳輸投光器的設定) 核取方塊。
3. 在 **Protective field configuration (防護區域設定)** 區域針對 **Transmitting power (傳送功率)** 選擇所需的值。
4. 選擇 **Reduced (縮減)** 值時：確保針對 **Protective field width (防護區域寬度)** 選擇 **Manual (手動)** 值。

相關主題

- ["傳送功率調整", 頁面 34](#)
- ["設定防護區域寬度", 頁面 152](#)

7.6.3.11 設定多重採樣**概覽**

多重採樣表示必須以什麼頻率辨識物體，防護設備才會作出中斷防護區域的反應。默認設定雙重採樣。

處理方法

1. 在 **Navigation (導航)** 區域按一下 **General (一般)**。
- ✓ **General (一般)** 頁面打開。
2. 在 **Multiple sampling (多重採樣)** 區域設定所需的掃描次數。

相關主題

- ["多重採樣", 頁面 71](#)

7.6.3.12 設定降低解析度 (Basic)

概覽

在串聯中，可對 Host、Guest 1 與 Guest 2 進行不同設定。



注意

自功能範圍 V 1.3.0 起，對於物理解析度為 14 mm 的裝置，解析度可降低最多 28 條光束。對於物理解析度為 30 mm 的裝置，解析度可降低最多 10 條光束。

前提條件

- 在串聯中：裝置已輸入到硬體設定中。

處理方法

DMM4 的設定：

1. 在 Navigation (導航) 區域按一下 **Reduced resolution (Basic) (降低解析度 (Basic))**。
- ✓ **Reduced resolution (降低解析度)** 頁面打開。在此頁面上可查看獨立裝置或串聯的所有裝置。
2. 啟動針對獨立裝置或 Host 的 **Interruption allowed up to (允許中斷至)** 核取方塊。
3. 輸入所需的光束數量。
4. 可選：使用串聯時，對 Guest 1 與 Guest 2 重複最後兩個步驟。

DCM4 的設定：

1. 在 Navigation (導航) 區域按一下 **Reduced resolution (降低解析度)**。
2. **Reduced resolution (降低解析度)** 頁面打開。
3. 啟動 **Activate reduced resolution (啟動降低解析度)** 核取方塊。
4. 在 **Variant of reduced resolution (降低解析度類型)** 下選擇 **Reduced resolution (Basic) (降低解析度 (Basic))** 選項。
5. 在 Navigation (導航) 區域按一下 **Parameters for reduced resolution (降低解析度參數)**。
- ✓ **Parameters for reduced resolution (降低解析度參數)** 頁面打開。在此頁面上可查看獨立裝置或串聯的所有裝置。
6. 啟動針對獨立裝置或 Host 的 **Interruption allowed up to (允許中斷至)** 核取方塊。
7. 輸入所需的光束數量。
8. 可選：使用串聯時，對 Guest 1 與 Guest 2 重複最後兩個步驟。

相關主題

- ["降低解析度", 頁面 35](#)

7.6.3.13 設定降低解析度 (Advanced)

概覽

在串聯中，可對 Host、Guest 1 與 Guest 2 進行不同設定。

前提條件

- 功能包 DCM4
- 在串聯中：裝置已輸入到硬體設定中。

處理方法

1. 在 Navigation (導航) 區域按一下 **Reduced resolution (降低解析度)**。
- ✓ **Reduced resolution (降低解析度)** 頁面打開。在此頁面上可以看到每個裝置有一個選項卡。
2. 啟動 **Activate reduced resolution (啟動降低解析度)** 核取方塊。
3. 在 **Variant of reduced resolution (降低解析度類型)** 下選擇 **Reduced resolution (Advanced) (降低解析度 (Advanced))** 選項。

4. 在 **Navigation (導航)** 區域按一下 **Parameters for reduced resolution (降低解析度參數)**。
- ✓ **Parameters for reduced resolution (降低解析度參數)** 頁面打開。
5. 在獨立裝置的選項卡上或 **Configuration (設定)** 下的 **Host** 選項卡上按一下 **Add area (新增範圍)**。
- ✓ 新增了降低解析度 (Advanced) 的一個範圍。
6. 在 **範圍 1** 下進行所需設定。
7. 可選：重複最後兩個步驟。可對最多 4 個範圍進行設定。
8. 必要時：啟動 **Reduce multiple sampling to improve response time (減少多重採樣以改進反應時間)** 核取方塊，以使降低解析度 (Advanced) 範圍內的物體檢測次數減少 1 次掃描。
9. 可選：按一下 **Guest 1** 與 **Guest 2** 選項卡，對 Guest 裝置重複步驟 5 至 8。

補充資訊

可定義具有不同降低解析度 (Advanced) 設定的多種運行模式。**Parameters for reduced resolution (降低解析度參數)** 頁面可供定義的每種運行模式使用。

可對各種運行模式停用降低解析度 (Advanced)。

相關主題

- ["降低解析度", 頁面 35](#)

7.6.3.14 設定運行模式

前提條件

- 已連接運行模式選擇開關或控制器，或（僅限非安全相關地使用功能時）已連接 IO-Link 連接器。

處理方法

1. 在 **Navigation (導航)** 區域按一下 **Hardware configuration (硬體設定)**。
- ✓ **Hardware configuration (硬體設定)** 頁面打開。
2. 將用於輸入信號的元件 (**Operating mode switch (運行模式選擇開關)** 或 **IO-Link**) 拖至指定接頭上。
3. 僅限 IO-Link：在 **Properties (特性)** 區域啟動 **Operating modes (運行模式)** 核取方塊。
4. 在 **Navigation (導航)** 區域按一下 **Operating modes (運行模式)**。
- ✓ **Operating modes (運行模式)** 頁面打開。
5. 啟動 **Activate operating modes (啟動運行模式)** 核取方塊。
- ✓ 顯示一個用於建立運行模式的表格。依據當前設定建立一種標準運行模式（必要）。
6. 使用運行模式選擇開關時：啟動 **Input evaluation tolerance time (輸入分析公差時間)** 核取方塊並輸入所需時間。
7. 必要時：啟動 **Monitoring of the maximum operating mode switchover time (監測運行模式最長切換時間)** 核取方塊並輸入所需時間。
8. 在表格中新增所需運行模式。點擊表格最右端的加號，選擇所需運行模式：
 - **Add standard operating mode (新增標準模式)**
 - **Add alignment mode (新增對準模式)**
 - **Add OSSD OFF mode (新增 OSSD 關閉模式)**
 如果要使用具有不同設定的某項功能（如靜默），則需要多種標準運行模式。

補充資訊

在相應功能（如靜默）所屬的區域進行標準運行模式的其他設定。可在 **Operating modes (運行模式)** 頁面的概覽表中檢查所建立的標準運行模式的相應設定。

對於「對準模式」與「OSSD 關閉模式」運行模式，無需進行其他設定。

相關主題

- ["Operating modes \(運行模式\)", 頁面 71](#)

7.6.3.15 設定靜默功能

概覽

視所連接的擴充模組而定，可選擇下列一種靜默類型：

- 交叉式靜默
- 輸出監控
- 輸入／輸出監控（僅限 DMM4）

前提條件

- 已連接靜默類型需要用到的靜默感測器。
- 可選：已連接用於靜默的輔助信號。
- 可選（針對超控）：已連接控制開關按鍵或帶鑰匙開關的控制開關按鍵。

處理方法

1. 在 **Navigation (導航)** 區域按一下 **Hardware configuration (硬體設定)**。
- ✓ **Hardware configuration (硬體設定)** 頁面打開。
2. 將兩個 **Muting signal (靜默信號)** 元件（輸入／輸出監控時是四個）拖至連接有靜默感測器的接頭。
 - 進行交叉式靜默及輸出監控時，靜默信號必須位於擴充接頭上的輸入 In1 (A1) 與 In2 (A2)，或系統接頭上的輸入 In4 (A1) 與擴充接頭上的輸入 In2 (A2)。
使用擴充模組 DMM4 時，靜默信號也可位於擴充模組的輸入 In5 (A1) 與 In6 (A2) 上。
 - 進行輸入／輸出監控時，靜默信號必須位於擴充模組 DMM4 的輸入 In5 (A1)、In6 (A2)、In7 (B1) 與 In8 (B2)。
3. 必要時：將 **Muting release (靜默啟用)** 元件拖至連接有輔助信號的接頭。
4. 必要時：將 **Switching from partial muting to muting (從部分靜默切換至靜默)** 元件拖至連接有輔助信號的接頭。
5. 針對超控：將 **Command device pushbutton (控制開關按鍵)** 或 **Command device pushbutton with key switch (帶鑰匙開關的控制開關按鍵)** 元件拖至連接有按鍵或帶鑰匙開關的按鍵控制開關的接頭。
6. 針對超控：在 **Properties (特性)** 區域選擇所需的開關功能。
 - **Override (超控)**：按鍵或鑰匙開關僅用於超控時。
 - **Reset/Override (復歸/超控)**：按鍵另外用於重啟鎖定時。
7. 在 **Navigation (導航)** 區域按一下 **Muting (靜默)**。
- ✓ **Muting (靜默)** 頁面打開。
8. 啟動 **Activate muting (啟動靜默)** 核取方塊。
9. 選擇所需的靜默類型。
10. 在 **Navigation (導航)** 區域按一下 **Parameters for muting (靜默參數)**。
- ✓ **Parameters for muting (靜默參數)** 頁面打開。
11. 設定所需的靜默參數。
- ✓ 靜默已設定完畢。靜默條件生效時，由此將消除防護區域的所有光束。可透過部分靜默定義在靜默條件生效時持續啟用的各條光束。
12. 繼續執行後續步驟，以設定部分靜默。
13. 在 **Navigation (導航)** 區域按一下 **Partial muting (部分靜默)**。
- ✓ **Partial muting (部分靜默)** 頁面打開。
14. 啟動 **Activate partial muting (啟動部分靜默)** 核取方塊。
15. 選擇在靜默條件生效時持續監控的光束。

補充資訊

可定義具有不同靜默設定的多種運行模式。視定義的每種運行模式而定，**Parameters for muting (靜默參數)** 與 **Partial muting (部分靜默)** 頁面可供使用。

可針對單個運行模式停用靜默功能。但是不能選擇不同的靜默類型。

相關主題

- ["靜默", 頁面 37](#)
- ["技術資料", 頁面 200](#)

7.6.3.16 啟動 IO-Link 進行控制

概覽

默認已啟動經由 IO-Link 的通訊，可將其用於讀取診斷與設定資料。

此外，非安全相關地使用時，還可以啟動透過 IO-Link 控制各項功能。

前提條件

- 已連接 IO-Link 連接器。

處理方法

1. 在 Navigation (導航)區域按一下 **Hardware configuration (硬體設定)**。
- ✓ **Hardware configuration (硬體設定)**頁面打開。
2. 將 **IO-Link** 元件拖至連接有 IO-Link 連接器的接頭。
3. 在 **Properties (特性)**區域啟動要透過 IO-Link 控制的功能的核取方塊。

相關主題

- ["IO-Link", 頁面 102](#)

7.6.3.17 停用 IO-Link

概覽

默認已啟動經由 IO-Link 的通訊，可將其用於讀取診斷與設定資料。

可停用經由 IO-Link 的通訊。

處理方法

1. 在 Navigation (導航)區域按一下 **General (一般)**。
- ✓ **General (一般)**頁面打開。
2. 停用 **Activate IO-Link for diagnostics (啟動 IO-Link 用於診斷)**核取方塊。

7.6.3.18 啟動外部設備監控 (EDM)

前提條件

- 觸動器的輔助觸點與 EDM 輸入相連。

處理方法

1. 在 Navigation (導航)區域按一下 **Hardware configuration (硬體設定)**。
- ✓ **Hardware configuration (硬體設定)**頁面打開。
2. 將 **External device monitoring (EDM) (外部設備監控 (EDM))**元件拖至連接有觸動器輔助觸點的接頭。

7.6.3.19 啟動安全感測器輸入 (SDI)

前提條件

- 功能包 DMM4
- 至少已連接一個安全感測器。

處理方法

1. 在 **Navigation (導航)** 區域按一下 **Hardware configuration (硬體設定)**。
- ✓ **Hardware configuration (硬體設定)** 頁面打開。
2. 將 **Safety device inputs (SDI) (安全感測器輸入 (SDI))** 元件拖至連接有安全感測器的接頭。
3. 可選：對其他安全感測器重複上述步驟。

補充資訊

- 可透過信號診斷輸出輸出安全感測器的狀態。

相關主題

- ["安全感測器輸入 \(SDI\)", 頁面 105](#)

7.6.3.20 設定 Smart Box Detection**前提條件**

- 功能包 DCM4
- 可選 (針對 Smart Box Detection 超控)：已連接按鍵控制開關或帶鑰匙開關的按鍵控制開關。

處理方法

設定 **Smart Box Detection** 超控的控制開關 (可選)：

1. 在 **Navigation (導航)** 區域按一下 **Hardware configuration (硬體設定)**。
- ✓ **Hardware configuration (硬體設定)** 頁面打開。
2. 將 **Command device pushbutton (控制開關按鍵)** 或 **Command device pushbutton with key switch (帶鑰匙開關的控制開關按鍵)** 元件拖至連接有按鍵或帶鑰匙開關的按鍵控制開關的接頭。
3. 在 **Properties (特性)** 區域選擇所需的開關功能。
 - **Override (超控)**：按鍵或鑰匙開關僅用於 Smart Box Detection 超控。
 - **Reset/Override (復歸/超控)**：按鍵另外用於重啟鎖定時。

設定 **Smart Box Detection**：

1. 在 **Navigation (導航)** 區域按一下 **Smart Box Detection**。
- ✓ **Smart Box Detection** 頁面打開。
2. 啟動 **Activate Smart Box Detection (啟動 Smart Box Detection)** 核取方塊。
- ✓ **Parameters for smart box detection (Smart Box Detection 參數)** 頁面打開。
3. 設定所需的 Smart Box Detection 參數。
- ✓ **Smart Box Detection** 設定完畢。

補充資訊

可定義具有不同 Smart Box Detection 設定的多種運行模式。**Parameters for smart box detection (Smart Box Detection 參數)** 頁面可供定義的每種運行模式使用。

可對各種運行模式停用 Smart Box Detection。

相關主題

- ["Smart Box Detection", 頁面 54](#)

7.6.3.21 設定屏蔽**概覽**

在串聯中，可對 Host、Guest 1 與 Guest 2 進行不同設定。

前提條件

- 自動測定防護區域寬度已停用。
- 在串聯中：裝置已輸入到硬體設定中。

處理方法

1. 在 **Navigation (導航)** 區域按一下 **Blanking (屏蔽)**。
- ✓ **Blanking (屏蔽)** 頁面打開。
2. 啟動 **Activate blanking (啟動屏蔽)** 核取方塊。
3. 在 **Navigation (導航)** 區域按一下 **Parameters for blanking (屏蔽參數)**。
- ✓ **Parameters for blanking (屏蔽參數)** 頁面打開。
4. 在獨立裝置的選項卡上或 **Configuration (設定)** 下的 **Host** 選項卡上按一下 **Add object (新增物體)**。
- ✓ 建立屏蔽的物體。
5. 在物體 **1** 下進行所需設定。
6. 可選：重複最後兩個步驟。可設定最多 4 個物體。
7. 可選：按一下 **Guest 1** 與 **Guest 2** 選項卡，對 Guest 裝置重複步驟 4 至 6。

補充資訊

可定義具有不同屏蔽設定的多種運行模式。**Parameters for blanking (屏蔽參數)** 頁面可供定義的每種運行模式使用。

可對各種運行模式停用屏蔽。

相關主題

- ["屏蔽", 頁面 62](#)

7.6.3.22 設定固定屏蔽示教**概覽**

在串聯中，可對 Host、Guest 1 與 Guest 2 進行不同設定。

前提條件

- 功能包 DCM4
- 固定屏蔽已啟用。
- 已連接用於固定屏蔽示教的控制開關。
- 在串聯中：裝置已輸入到硬體設定中。

處理方法

1. 在 **Navigation (導航)** 區域按一下 **Hardware configuration (硬體設定)**。
- ✓ **Hardware configuration (硬體設定)** 頁面打開。
2. 將 **Teach-in for fixed blanking (固定屏蔽示教)** 或 **Command device pushbutton with key switch (帶鑰匙開關的控制開關按鍵)** 元件拖至連接有信號或控制開關的接頭。
3. 在 **Navigation (導航)** 區域的 **Blanking (屏蔽)** 下按一下 **Teach-in (示教)**。
- ✓ **Teach-in for fixed blanking (固定屏蔽示教)** 頁面打開。
4. 可選：如果在串接中使用安全光幕，則默認對串聯的所有裝置啟動示教。必要時對串聯的相應裝置停用 **Teach-in active for: (示教啟用，針對：)** 下的預設。
5. 然後設定所需的示教參數。
- ✓ 固定屏蔽示教已設定完畢。

補充資訊

可定義具有不同示教設定的多種運行模式。**Teach-in for fixed blanking (固定屏蔽示教)** 頁面可供定義的每種運行模式使用。

可對各種運行模式停用示教。

相關主題

- ["示教", 頁面 66](#)

7.6.3.23 設定物件識別模式**前提條件**

- 功能包 DCM4
- 自動測定防護區域寬度已停用。
- 裝置設定了水平對準防護區域。

處理方法

1. 在 **Navigation (導航)** 區域按一下 **Object pattern recognition (物件識別模式)**。
- ✓ **Object pattern recognition (物件識別模式)** 頁面打開。
2. 啟動 **Activate object pattern recognition (啟動物件識別模式)** 核取方塊。
3. 在 **Navigation (導航)** 區域的 **Object pattern recognition (物件識別模式)** 下按一下 **Parameters for object pattern recognition (物件識別模式參數)**。
- ✓ **Parameters for object pattern recognition (物件識別模式參數)** 頁面打開。
4. 在 **Application (應用)** 下選擇所需的物件識別模式應用。
5. 視所選的應用而定，進行相應的參數設定。
- ✓ 物件識別模式已設定完畢。

補充資訊

可定義具有不同物件識別模式設定的多種運行模式。**Parameters for object pattern recognition (物件識別模式參數)** 頁面相應地可供定義的每種運行模式使用。

可對各種運行模式停用物件識別模式。

相關主題

- ["物件識別模式", 頁面 75](#)

7.6.3.24 識別**概覽**

在 **Identification (識別)** 頁面上可選輸入系統的屬性。屬性用於識別系統（及其相應的裝置）或區分不同的系統。屬性出現在報告和診斷資料中。

Device name (裝置名稱)

若在同一個應用或一個專案中使用多個系統，則唯一的裝置名稱有助於區分各個系統。

Project name (專案名稱)

專案名稱有助於識別整個專案。應為專案的所有系統選擇同一專案名稱。

Application name (應用名稱)

專案的多個系統可使用同一應用名稱。

User name (使用者名)

可選的使用者名有助於後續使用者找到應用的聯絡人。

Application image (應用圖像)

圖像有助於更快識別應用。應用圖片儲存在電腦上的專案檔案中。Safety Designer 支援如下檔案格式：BMP、GIF、JPG、PNG、TIF。

Description (說明)

描述有助於更快理解應用的關聯。

7.6.4 啟動和停止安全功能**概覽**

在一些情況下（如調試時進行測試）可手動啟動或停止安全功能。

處理方法**啟動安全功能**

→ 點擊按鈕 。

停止安全功能

→ 點擊按鈕 。

7.6.5 報告**概覽**

報告顯示系統的設定與資料。可將這些資料以 PDF 格式儲存和封存。

報告

若叫出 **Report (報告)** 對話框，Safety Designer 將建立一個報告。若在變更配置後按一下 **Update (更新)**，將得到一份更新後的報告。

報告彙編

可根據需要彙編報告內容。

補充資訊

國家或國際標準要求或建議記錄特定資料和負責人員。要求的資料包含在報告中。

7.6.6 服務**概覽**

始終對整個系統（安全光電防護設備的所有裝置及連接的擴充模組）執行服務功能。

在服務下可執行下列操作：

- 重啟裝置
- 裝置恢復出廠設定
- 管理使用者群組與密碼
- 啟動／停用雷射校準輔助工具

7.6.6.1 指定或變更密碼**前提條件**

- 系統已連接至電腦。

處理方法

1. 在裝置視窗中打開連接的系統。
2. 如需檢查是否已連線所需系統，在工具列中按一下 **Identify the device (識別裝置)**。
- ✓ 所連線裝置的 FIELD LED 指示燈與擴充模組的 STATE LED 指示燈交替閃爍紅色與綠色。
3. 在裝置視窗中的 **Service (服務)** 主導航下選擇 **User password (使用者密碼)** 項目。
4. 給某個使用者群組首次指定密碼時，必要時必須首先啟動此使用者群組。
5. 在 **User password (使用者密碼)** 對話方塊中選擇使用者群組。

6. 輸入兩次新密碼並按一下**傳輸至裝置**確認。
7. 若要求登入，則選擇所在使用者群組並輸入相應密碼。
- ✓ 新密碼從現在起適用於此使用者群組。
- ✓ 新密碼對整個系統（安全光電防護設備的所有裝置及連接的擴充模組）適用。

7.6.6.2 重置密碼

概覽

若忘記了 Administrator (管理員) 使用者群組的密碼，可以在 SICK 的支援下重置密碼。

前提條件

- 系統已連接至電腦。

處理方法

1. 向 SICK 支援人員索取重置密碼的表格。
2. 在裝置視窗中打開連接的系統。
3. 為確保連線所需系統，在工具列中按一下 **Identify the device**（識別裝置）。
- ✓ 所連線裝置的 FIELD LED 指示燈與擴充模組的 STATE LED 指示燈交替閃爍紅色與綠色。
4. 在主導航中按一下 **Service**（服務）。
5. 在 **Navigation**（導航）區域按一下 **User password**（使用者密碼）。
6. 在 **User password**（使用者密碼）對話方塊中選擇**啟動重置密碼流程**選項。
7. 將表格上的所示資訊傳送給 SICK 支援人員。
- ✓ 之後將得到一個解鎖碼。
8. 在指定欄位輸入解鎖碼並確認。
- ✓ 「管理員」使用者群組的密碼對整個系統（安全光電防護設備的所有裝置及連接的擴充模組）恢復出廠設定（SICKSAFE）。
- ✓ 「維護工程師」與「授權客戶」使用者群組對整個系統停用。設定不改變。

相關主題

- ["使用者群組", 頁面 165](#)

7.6.6.3 恢復出廠設定

前提條件

- 系統已連接至電腦。

處理方法

1. 在裝置視窗中打開連接的系統。
2. 為確保連線所需系統，在工具列中按一下 **Identify the device**（識別裝置）。
- ✓ 所連線裝置的 FIELD LED 指示燈與擴充模組的 STATE LED 指示燈交替閃爍紅色與綠色。
3. 在主導航中按一下 **Service**（服務）。
4. 在 **Navigation**（導航）區域按一下 **Factory settings**（出廠設定）。
- ✓ **Factory settings**（出廠設定）頁面打開。
5. 在**完全重置裝置**區域按一下 **Resetting the device completely**（完全重置裝置）。
- ✓ 系統（安全光電防護設備的所有裝置及連接的擴充模組）已恢復出廠設定。
- ✓ 如果將裝置串接/串聯，將自動設定串接/串聯。
- ✓ 如果 EDM 輸入上存在 24 V，則將自動啟動外部設備監控。

7.7 移動應用程式的服務功能

概覽

利用 SICK Safety Assistant 應用程式可使用各項服務功能。當服務功能僅允許由特定使用者群組執行時，將請求您輸入相應的密碼。

- 啟動和停止安全功能
- 重啟裝置
- 裝置恢復出廠設定
- 管理使用者群組與密碼
- 啟動／停用雷射校準輔助工具

重要提示



重要

如果在系統斷電並使用默認密碼時，利用 Safety Assistant 應用程式更改密碼，則必須防止未授權人員能夠存取近距離無線通訊標籤的內容。

這一點直到調試系統之前都很重要。電源電壓運作時，將應用系統的新密碼，並覆寫近距離無線通訊標籤的內容。



重要

在系統斷電的情況下利用 SICK Safety Assistant App 將系統恢復出廠設定時，必須在接下來建立電源電壓，才能完成此項操作。

前提條件

- 支援近距離無線通訊的裝置，如智慧型手機
- 在 SICK Safety Assistant 應用程式中與裝置存在連線

補充資訊

SICK Safety Assistant App 對採用下列操作系統的裝置可用：

- Android
- iOS

相關主題

- ["使用者群組", 頁面 165](#)

7.8 使用者群組

概覽

裝置包含控制存取裝置的使用者群組等級。一個系統中的裝置使用相同的密碼。

對於某些操作（例如傳輸設定），會要求使用相應的使用者群組登入連接的系統。

使用者群組

表 71: 使用者群組

使用者群組	密碼	權限
 Operator (機器操作人員)	無需密碼。所有人均可以機器操作人員的身分登入。	• 可以從裝置讀取設定。
 Maintenance personnel (維護人員)	出廠時被停用，即一開始無法以維修工程師的身分登入。此使用者群組可以被管理員使用者群組啟動並配以密碼。	• 可以從裝置讀取設定。 • 允許將已驗證的設定傳輸至裝置。 • 允許變更自己的密碼。
 Authorized client (授權客戶)	出廠時被停用，即一開始無法以授權客戶的身分登入。此使用者群組可以被管理員使用者群組啟動並配以密碼。	• 可以從裝置讀取設定。 • 允許將已驗證和未驗證的設定傳輸至裝置。 • 允許驗證設定。 • 允許變更自己的密碼。 • 允許變更 Maintenance personnel (維護人員) 使用者群組的密碼。

使用者群組	密碼	權限
 Administrator (管理員)	出廠時已建立密碼 SICKSAFE。 → 變更此密碼以防裝置被擅自存取。	● 可以從裝置讀取設定。 ● 允許將已驗證和未驗證的設定傳輸至裝置。 ● 允許驗證設定。 ● 允許將裝置完全恢復出廠設定。 ● 允許啟動和停用 Maintenance personnel (維護人員) 與 Authorized client (授權客戶) 使用者群組。 ● 允許變更自己的密碼。 ● 允許變更 Maintenance personnel (維護人員) 與 Authorized client (授權客戶) 使用者群組的密碼。

7.9 更換裝置時自動恢復設定

概覽

受光器與擴充模組可儲存整個系統（獨立系統或串聯的所有裝置）的軟體設定。

因此，無需設定替換裝置，即可更換系統的單個裝置。

如果使用可能已設定完畢的裝置替換系統中某個（損壞）裝置，則請先把此裝置恢復出廠設定。

也可以同時更換系統的多個裝置。但是在恢復整個系統時，必須至少保留擴充模組或一個受光器才能進行軟體設定。

表 72: 更換裝置時恢復設定的途徑

系統	保留擴充模組	至少保留一個受光器	至少保留一個投光器
採用軟體設定的獨立系統	擴充模組將設定傳輸至新連接的裝置： ● 受光器 ● 投光器 ¹⁾	受光器將設定傳輸至新連接的裝置： ● 擴充模組 ²⁾ ● 投光器 ¹⁾	投光器僅包含投光器設定，無法將設定傳輸至新連接的裝置。
透過系統插頭設定的獨立系統	不在擴充模組的設定存儲器中儲存任何設定。	無法自動恢復設定。	
採用軟體設定的串聯	擴充模組將設定傳輸至新連接的裝置： ● 受光器 ● 投光器 ¹⁾	受光器將設定傳輸至新連接的裝置： ● 擴充模組 ²⁾ ● 受光器 ● 投光器 ¹⁾	投光器僅包含投光器設定，並將其傳輸至新連接的投光器。
透過系統插頭設定的串聯	不在擴充模組的設定存儲器中儲存任何設定。	受光器將設定傳輸至新連接的受光器。	投光器僅包含投光器設定，並將其傳輸至新連接的投光器。

1) 僅在投光器與受光器已連接、且投光器也透過軟體設定時才適用。否則無法自動恢復投光器設定。此時在投光器與受光器之間建立連線，或透過系統插頭設定投光器。

2) 僅在擴充模組的設定存儲器不包含設定時才適用。如果擴充模組的設定存儲器包含設定，則此設定將傳輸至受光器（及其他裝置）。

重要提示



重要

將具有設定的擴充模組連接至安全光電防護設備時，系統將應用擴充模組設定存儲器中的設定。

→ 確保新的擴充模組的設定存儲器不包含設定或包含指定的設定。

**重要**

進行裝置更換後，檢查設定是否按照預期傳輸至替換裝置。

**重要**

更換投光器後，檢查替換裝置是否使用正確的傳送功率。

補充資訊

受光器或擴充模組中儲存的軟體設定還包含投光器設定時，必須將投光器與受光器連線，才能自動恢復裝置的設定。

自動恢復設定時，除了設定外，替換裝置還會應用使用者群組與密碼的設定。

恢復設定並傳輸至替換裝置之後，下列裝置將切換至設定模式：

- 投光器：更換某個投光器之後，所有投光器都將切換至設定模式。
- 受光器：更換某個受光器或擴充模組之後，所有受光器都將切換至設定模式。

相關主題

- ["設定模式", 頁面 129](#)

8 初始試運行

8.1 概覽

重要提示



重要

在調試前檢查投光器是否使用正確的傳送功率。

前提條件

- 專案規劃已完成。
- 安裝已完成。
- 電氣安裝已完成。
- 設定已完成。
- 投光器已設定正確的傳送功率。
- 調試過程中始終排除機器危險狀態。
- 調試過程中，裝置的輸出不影響機器。
- 機器已由合格的安全人員進行檢查與啟用。
- 防護設備可正常工作。
- 每次對機器、對裝置的整合或運作和邊界條件進行變更後，都要檢查防護效果。必要時將再次進行調試。

處理方法

1. 必要時：最多將三臺裝置串聯。
2. 檢查投光器和受光器上的指撥開關，如有需要請修正。
3. 安裝系統插頭。
4. 必要時：將投光器與受光器連接至擴充模組。
5. 接通電源電壓。
 - 如果發現設定改變或裝置恢復了出廠設定，則裝置將進入設定模式，區域指示燈閃爍綠色。
6. 設定系統：
 - 軟體設定時：
 - 從 Safety Designer 中傳輸軟體設定。
 - 在系統插頭上設定時：
 - 必要時：設定重啟鎖定。
 - 如果必須改變串接/串聯、重啟鎖定或外部設備監控的設定，則將裝置恢復出廠設定。
7. 完成設定後，啟動安全功能、執行裝置重啟，或短暫中斷並重新接通電源電壓。
8. 完成設定後，對準投光器和受光器。
9. 檢查防護設備。

相關主題

- ["專案規劃", 頁面 25](#)
- ["裝配", 頁面 111](#)
- ["電氣安裝", 頁面 120](#)
- ["配置", 頁面 127](#)
- ["對準投光器與受光器", 頁面 169](#)
- ["調試和更改期間的檢查", 頁面 173](#)

8.2 接通

概覽

啟動後投光器和受光器將完成初始化。投光器和受光器的所有 LED 指示燈將短時亮起。緊接著，LED 指示燈顯示如下資訊：

- 如果發現設定改變或裝置恢復了出廠設定，則裝置將進入設定模式，區域指示燈閃爍綠色。
- 區域指示燈和診斷 LED 指示燈顯示當前設定。
- 數秒後，受光器透過診斷 LED 指示燈 1、2、3 和 4 顯示對準狀態。
最上方光束（系統插頭遠端）同步後，LED 指示燈 5 與 6 亮起。最下方光束（系統插頭近端）同步後，LED 指示燈 7 與 8 亮起。
- 在正常運行時，診斷 LED 指示燈顯示當前設定。此外，區域指示燈、投光器的狀態 LED 指示燈與受光器的 OSSD-LED 指示燈將亮起。

相關主題

- ["設定模式", 頁面 129](#)
- ["接通時的顯示", 頁面 178](#)

8.3 對準投光器與受光器

概覽

在裝配及電氣安裝後，須將投光器與受光器相互對準。

重要提示



危險

機器危險狀態

- 在對準期間確保已解除機器危險狀態並加以保持。
- 在對準期間，確保安全光電防護設備的輸出不影響機器。



危險

保護裝置失效的風險

整合式雷射對準輔助工具將 OSSD 切換到關閉狀態。

- 確保安全光電防護設備的輸出在啟動整合式雷射校準輔助工具時並不影響機器運轉。
- 整合式雷射校準輔助工具僅用於安全光電防護設備的對準。



危險

保護裝置失效的風險

整合式雷射校準輔助工具可能影響相鄰安全光電防護設備的受光器工作。因此，相鄰的安全光電防護設備可能無法辨識待防護的人員或身體部位。

- 透過校準或其他措施，確保雷射光束只能照射到對應受光器的前屏幕上。雷射光束在整合式雷射對準輔助工具意外或因故障導致開啟的情況下也不應照射到外部受光器上。外部受光器指的是不屬於同一安全光電防護設備或同一串聯的受光器。
- 尤其是在對準時，要確保雷射光束不會接觸到任何陌生受光器。



注意

對準時，請注意對準狀態指示燈、最上方與最下方光束的同步顯示和用以固定投光器與受光器的支架。

前提條件

- 投光器和受光器已安裝在正確高度。
- 投光器與受光器在支架中可旋轉。為此，必要時將固定螺絲稍稍鬆開。
- 防護區域無物體，或者被屏蔽的物體位於防護區域內的指定位置。如果防護區域內意外辨識到物品或身體部位（例如手、工具、可選的 AR60 雷射校準輔助工具），則對準時，最多診斷 LED 指示燈 1 和 2 將亮起。

處理方法

1. 接通安全光電防護設備的電源電壓。
2. 將投光器大體對準受光器：轉動投光器，使其指向受光器。
 - 必要時可啟動整合式雷射校準輔助工具（例如透過連接的開關或按鍵）。轉動投光器，使診斷 LED 指示燈 1、2、3 和 4 區域內的整合式雷射對準輔助工具光束投射到受光器縱軸上。
3. 將受光器對準投光器：轉動受光器，同時注意對準狀態指示燈以及最上方與最下方光束的同步狀態。
 - 如果對準期間有手或工具位於防護區域，但診斷 LED 指示燈 5、6、7 和 8 仍亮起，則移除物件並繼續步驟 6。
 - 如果被屏蔽的物體遮住了第一條或最後一條光束，則必要時診斷 LED 指示燈 5 和 6 或 7 和 8 不會亮起。但是無需移除物體。
4. 在需要時將投光器更加精確地對準受光器，同時注意對準狀態指示燈以及最上方與最下方光束的同步狀態。
5. 在需要時將受光器更為精確地對準投光器，同時注意對準狀態指示燈以及最上方與最下方光束的同步狀態。
6. 如果診斷 LED 指示燈 1、2、3 和 4 中至少三個（更好：四個）以及診斷 LED 指示燈 5、6、7 和 8 亮起藍色，將組件固定至支架中。扭矩：2.5 Nm ... 3 Nm。
7. 切斷重新接通電源電壓。
8. 檢查用於對準狀態的診斷 LED 指示燈 1 ... 4 以及用於最上方與最下方光束同步的診斷 LED 指示燈 5 ... 8，以便確保組件仍相互正確對準。



注意

如果佈線恰當，則可啟動整合式雷射對準輔助工具。

補充資訊

某些情況下，選配雷射對準輔助工具 AR60 和作為配件提供的對準工具能夠進一步簡化對準。如果使用轉角鏡，可在受光器上使用 AR60 雷射校準輔助工具。如防護區域高度較高，可在投光器的頂端和受光器上使用輔助工具。

由於可選的 AR60 雷射校準輔助工具藉助轉接器放置在安全光電防護設備的防護區域內，因此至多診斷 LED 指示燈 1 與 2 會亮起藍色，而 OSSD LED 則亮起紅色。移除可選的雷射對準輔助工具 AR60，以便檢查受光器的 OSSD LED 是否亮起綠色以及診斷 LED 指示燈 5、6、7 和 8 是否亮起藍色。

設定了降低解析度時，安全光電防護設備有可能會將未正確對準的光束認作被忽略的物體。此時，整合式校準顯示將提示極佳的校準操作，即使此校準實際上並不是最佳操作。由此可能造成可用性降低。為確保降低解析度時有最佳的校準，可另外檢查校準情況。

設定了降低解析度時另外進行檢查的方法：

- 透過 Safety Designer 或移動應用程式檢查光束狀態：
防護區域空間時，所有光束應顯示為暢通。
- 透過信號診斷輸出（ADO）檢查防護區域內是否未檢測到被忽略的物體。
可針對「被忽略的物體」設定一個信號診斷輸出。防護區域空間時，此信號診斷輸出不得報告有被忽略的物體。
- 用一個與在設定的降低解析度下被忽略的物體的最大尺寸相符的物體（測試棒）進行檢查。
物體穿過空間的整個防護區域時，區域指示燈應始終保持綠色。

相關主題

- ["使用 QuickFix 支架對準", 頁面 171](#)
- ["使用 FlexFix 支架或替換支架對準", 頁面 171](#)
- ["校準狀態顯示", 頁面 172](#)
- ["診斷 LED 指示燈", 頁面 177](#)
- ["附件", 頁面 228](#)

8.3.1 使用 QuickFix 支架對準

前提條件

- 投光器和受光器裝有 QuickFix 支架。

使用 QuickFix 支架對準

使用 QuickFix 支架時有下列方式對準投光器與受光器：

- 沿著裝置軸移動

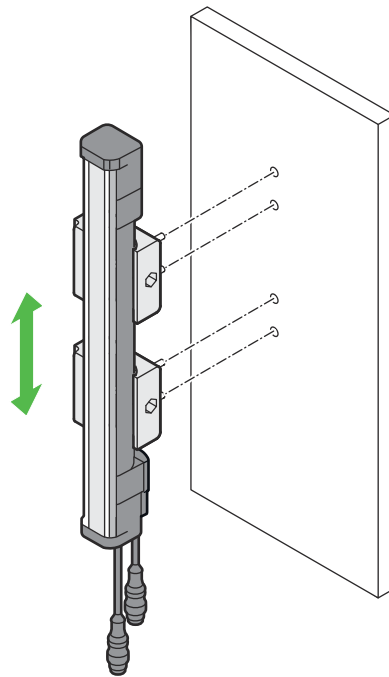


圖 75: QuickFix 支架：移動

8.3.2 使用 FlexFix 支架或替換支架對準

前提條件

- 投光器和受光器裝有 FlexFix 支架或替換支架。

使用 FlexFix 支架或替換支架對準

使用 FlexFix 支架或替換支架時有下列方式對準投光器與受光器：

- 沿著裝置軸移動
- 圍繞裝置軸轉動 ($\pm 15^\circ$) ¹³⁾

¹³⁾ 投光器或受光器上固定有靜默臂時，裝置可圍繞其縱軸轉動 $\pm 5^\circ$ 。

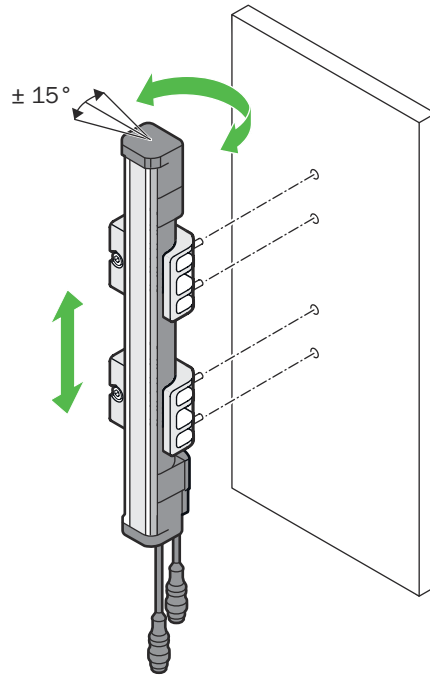


圖 76: FlexFix 支架：移動／轉動



注意

建議對準長型裝置，以便將其均勻旋入兩個支架：

→ 將裝置在兩個支架之間的大致中間位置握緊，以便對準。

8.3.3 校準狀態顯示

重要提示



注意

一旦診斷 LED 指示燈 1、2 和 3 亮起藍色，即表示對準狀態良好，可穩定使用。

處於防護區域的身體部位或物體（例如手、工具、選配的雷射對準輔助工具 AR60）將妨礙顯示對準狀態（至多診斷 LED 指示燈 1 和 2 亮起）。

→ 確保防護區域內不存在身體部位或物體
或

→ 注意診斷 LED 指示燈 5、6、7 和 8。一旦診斷 LED 指示燈 5、6、7 和 8 亮起，即表示對準狀態良好，可穩定使用。

例外：如果設定了屏蔽，且被屏蔽的物體遮住了第一條或最後一條光束，則必要時診斷 LED 指示燈 5 和 6 或 7 和 8 不會亮起。

校準狀態顯示

LED 位置：請參閱 "受光器顯示", 頁面 21。

如果運作期間前屏幕的髒汙增多、雷射對準輔助工具接通或不良校準超過 3 s，則受光器重新顯示對準狀態。

如果安全光電防護設備已對準且防護區域空間（區域指示燈：閃爍黃色或綠色），則對準狀態顯示會在一定時間後熄滅。

表 73: 校準狀態顯示

LED								含義
診斷 LED 指示燈								
1	2	3	4	5	6	7	8	
○	○	○	○	○	○	○	○	校準程度不夠或防護區域至少有一部分光路中斷。受光器無法與投光器同步。
● 藍色	○	○	○					至少有一條光束同步。 但校準程度仍不夠或防護區域至少有一部分光路中斷。
● 藍色	● 藍色	○	○					校準程度或信號強度不足以穩定使用，或防護區域至少有一部分光路中斷。 ¹⁾
● 藍色	● 藍色	● 藍色	○					校準程度良好，可穩定使用。 ^{1) 2)}
● 藍色	● 藍色	● 藍色	● 藍色					校準程度極佳。 ¹⁾
				● 藍色	● 藍色			最上方光束（系統插頭遠端）已同步。
						● 藍色	● 藍色	最下方光束（系統插頭近端）已同步。

○ LED 指示燈熄滅。◐ LED 指示燈閃爍。● LED 指示燈亮起。

- 1) 如果外部設備監控已設定完畢且出現 EDM 警告，則診斷 LED 指示燈 1 閃爍，但其他診斷 LED 指示燈 2、3 和 4 仍顯示對準狀態。如果復歸按鈕出現故障，則診斷 LED 指示燈 4 閃爍，但其他診斷 LED 指示燈 1、2 和 3 仍顯示對準狀態。
- 2) 如果防護區域極寬，也有可能即使校準狀態非常好，診斷 LED 指示燈 4 仍未亮起。

相關主題

- ["接通時的顯示", 頁面 178](#)

8.4 調試和更改期間的檢查

檢查需確保安全功能實現其規劃的用途，且人員得到充分保護。

→ 執行機器製造商與運營商的檢查方案中規定的檢查。

9 操作

9.1 概覽

補充資訊

關於 IO-Link 的詳細資料請參見 SOPAS ET 的 IODD 和 SDD。

關於近距離無線通訊的詳細資料請參見 SICK Safety Assistant App。

有關安全光電防護設備狀態及診斷與故障排除的資訊將如下顯示：

- 診斷 LED 指示燈
狀態、故障資訊與診斷資料將直接透過投光器與受光器的診斷 LED 指示燈顯示。
- IO-Link
狀態、故障資訊與診斷資料可透過 IO-Link 介面讀取。
- 近距離無線通訊 (NFC)
狀態、故障資訊與診斷資料可透過整合式近距離無線通訊介面讀取至支援近距離無線通訊的裝置。
- 配置軟體 Safety Designer
可配合擴充模組，透過配置軟體 Safety Designer 讀取狀態、故障資訊與診斷資料。

相關主題

- ["診斷 LED 指示燈", 頁面 177](#)

9.2 定期檢查

檢查需確保安全功能實現其規劃的用途，且人員得到充分保護。

→ 執行機器製造商與運營商的檢查方案中規定的檢查。

10 維護

10.1 定期清潔

概覽

根據安全光幕的使用環境條件，必須定期清潔前屏幕，在受污染時也要清潔。因靜電作用灰塵微粒可能會吸附在前屏幕上。

同樣必須定期以及在髒汙時清潔焊接火花防護件和轉角鏡。

髒汙加重時 2 個診斷 LED 指示燈 1 與 2 會亮起，表明受光器從投光器接收到的信號微弱。如果未清潔裝置且髒汙繼續加重，則安全光幕可能在嚴重髒汙的情況下切換至關閉狀態。

重要提示



危險

保護裝置失效的風險

若未遵循，則可能無法辨識需保護的人員及身體部位。

- 依據應用狀況定期檢查所有組件的受污程度。
- 注意關於定期進行測試棒測試的提示。



危險

保護裝置失效的風險

若未遵循，則可能無法辨識需保護的人員及身體部位。

- 請確保投光器和受光器的前屏幕外觀特徵未經更改，例如因：
 - 水滴、霧氣、白霜或結冰。必要時除去上述水汽或其它髒汙，隨後斷開受光器的電源電壓並重新接通。
 - 刮痕或損傷。更換前屏幕已刮傷或損壞的裝置。
- 確保所有反射面和反射物體與防護區域之間保持最小距離。
- 確保在計算出的與防護區域的最小距離內無散播介質（如灰塵、霧、煙）。



重要

- 不得使用腐蝕性或摩擦力強的清潔劑。
- 建議：使用 SICK 的鏡頭清潔劑和拭鏡布。

前提條件

- 清潔過程中始終排除機器危險狀態。
- 清潔過程中，裝置的輸出不影響機器。

處理方法

1. 使用乾淨的軟刷清除前屏幕的灰塵。
2. 隨後用乾淨的濕布擦拭前屏幕。
3. 清潔後檢查投光器與受光器的對準情況。
4. 檢查防護設備的有效性。

相關主題

- ["測試棒測試", 頁面 107](#)
- ["與反射面的最小距離", 頁面 29](#)

10.2 定期檢查

檢查需確保安全功能實現其規劃的用途，且人員得到充分保護。

→ 執行機器製造商與運營商的檢查方案中規定的檢查。

11 故障排除

11.1 概覽

補充資訊

關於 IO-Link 的詳細資料請參見 SOPAS ET 的 IODD 和 SDD。

關於近距離無線通訊的詳細資料請參見 SICK Safety Assistant App。

有關安全光電防護設備狀態及診斷與故障排除的資訊將如下顯示：

- 診斷 LED 指示燈
狀態、故障資訊與診斷資料將直接透過投光器與受光器的診斷 LED 指示燈顯示。
- IO-Link
狀態、故障資訊與診斷資料可透過 IO-Link 介面讀取。
- 近距離無線通訊 (NFC)
狀態、故障資訊與診斷資料可透過整合式近距離無線通訊介面讀取至支援近距離無線通訊的裝置。
- 配置軟體 Safety Designer
可配合擴充模組，透過配置軟體 Safety Designer 讀取狀態、故障資訊與診斷資料。

相關主題

- ["診斷 LED 指示燈", 頁面 177](#)

11.2 安全



危險

保護裝置失效的風險

若未遵循，則可能無法辨識需保護的人員及身體部位。

- 狀態不明時立即關停機器。
- 如果無法明確歸類故障或無法安全排除故障，則立即關停發生故障的機器。
- 防止無意間接通機器。



注意

關於故障排除的其他資訊請聯絡相關 SICK 分公司辦公室。

11.3 診斷 LED 指示燈

11 故障排除

11.3.1 接通時的顯示

概覽

啟動後，投光器和受光器上的所有 LED 指示燈立即短暫亮起。
然後將短暫顯示以下設定資訊。

投光器

LED 位置：請參閱 "投光器顯示", 頁面 20。

表 74: 啟動時投光器的顯示

LED		含義
狀態	區域	
	○ (3 s)	「未編碼」光束編碼設定完畢。 ¹⁾
	☀ 黃色，閃爍一次	「編碼 1」光束編碼設定完畢。 ¹⁾
	☀ 黃色，閃爍兩次	「編碼 2」光束編碼設定完畢。 ¹⁾
	● 黃色 (3 s)	軟體設定已啟用。
● 紅色	☀ 黃色 / 綠色	已透過指撥開關啟動將設定恢復出廠設定，請參閱 "出廠設定", 頁面 127。
● 紅色	● 綠色	裝置處於設定模式，請參閱 "設定模式", 頁面 129。 或 復歸出廠設定已完成。 或 安全功能已停止。

○ LED 指示燈熄滅。☀ LED 指示燈閃爍。● LED 指示燈亮起。空格表示 LED 指示燈亮起、閃爍或熄滅。

1) 無任何軟體設定已啟用。

受光器

LED 位置：請參閱 "受光器顯示", 頁面 21。

表 75: 啟動時受光器的顯示

LED										附整合式信號燈的端蓋	含義
OSSD	區域	診斷 LED 指示燈									
		1	2	3	4	5	6	7	8		
	○ (3 s)			○ (3 s)					○ (3 s)	○ (3 s)	「未編碼」光束編碼設定完畢。 1)
	☀ 黃色，閃爍一次			● 白色 (3 s)					○ (3 s)	☀ 黃色，閃爍一次	「編碼 1」光束編碼設定完畢。 1)

LED										附整合式信號燈的端蓋	含義
OSSD	區域	診斷 LED 指示燈									
		1	2	3	4	5	6	7	8		
	☀ 黃色，閃爍兩次			● 白色 (3 s)					○ (3 s)	☀ 黃色，閃爍兩次	「編碼 2」光束編碼設定完畢。 ¹⁾
	☀ 黃色 (3 s)	○ (3 s)	○ (3 s)	○ (3 s)	○ (3 s)	○ (3 s)	○ (3 s)	○ (3 s)	● 白色 (3 s)	☀ 黃色 (3 s)	軟體設定已啟用。
		● 白色 (3 s)							○ (3 s)		外部設備監控 (EDM) 設定完畢。 ¹⁾
			● 白色 (3 s)						○ (3 s)		帶 1 個 Guest 或 2 個 Guest 裝置的串聯設定完畢。 ¹⁾
					● 白色 (3 s)				○ (3 s)		重啟鎖定設定完畢。 ¹⁾
						● 白色 (3 s)			○ (3 s)		靜默或部分靜默設定完畢。 或 Smart Box Detection 設定完畢。 ¹⁾
							● 白色 (3 s)		○ (3 s)		降低解析度設定完畢。 ¹⁾
								● 白色 (3 s)	○ (3 s)		掃描範圍配置設定完畢。 ¹⁾
● 紅色	☀ 黃色／綠色	○	○	○	○	○	○	○	○	☀ 黃色／綠色	已透過指撥開關啟動將設定恢復出廠設定， 請參閱 "出廠設定", 頁面 127 。 ¹⁾
● 紅色	● 綠色									● 綠色	裝置處於設定模式， 請參閱 "設定模式", 頁面 129 。 某項功能設定完畢後，相應的診斷 LED 指示燈將閃爍。 ¹⁾ 或 復歸出廠設定已完成。 或 安全功能已停止。

○ LED 指示燈熄滅。☀ LED 指示燈閃爍。● LED 指示燈亮起。空格表示 LED 指示燈亮起、閃爍或熄滅。

1) 無任何軟體設定已啟用。

根據設定顯示，診斷 LED 指示燈 1、2、3 和 4 顯示對準狀態。此外，透過診斷 LED 指示燈 5、6、7 和 8 顯示安全光電防護設備最上方與最下方光束的同步狀態。

如果設定改變，接通後診斷 LED 指示燈將閃爍白色 3 s。

如果安全光電防護設備已對準且防護區域空間（區域指示燈：閃爍黃色或綠色），則對準狀態顯示會在一定時間後熄滅。

11 故障排除

表 76: 校準狀態顯示

LED								含義
診斷 LED 指示燈								
1	2	3	4	5	6	7	8	
○	○	○	○	○	○	○	○	校準程度不夠或防護區域至少有一部分光路中斷。受光器無法與投光器同步。
●藍色	○	○	○					至少有一條光束同步。 但校準程度仍不夠或防護區域至少有一部分光路中斷。
●藍色	●藍色	○	○					校準程度或信號強度不足以穩定使用，或防護區域至少有一部分光路中斷。 ¹⁾
●藍色	●藍色	●藍色	○					校準程度良好，可穩定使用。 ^{1) 2)}
●藍色	●藍色	●藍色	●藍色					校準程度極佳。 ¹⁾
				●藍色	●藍色			最上方光束（系統插頭遠端）已同步。
						●藍色	●藍色	最下方光束（系統插頭近端）已同步。

- LED 指示燈熄滅。◐ LED 指示燈閃爍。● LED 指示燈亮起。
- 1) 如果外部設備監控已設定完畢且出現 EDM 警告，則診斷 LED 指示燈 1 閃爍，但其他診斷 LED 指示燈 2、3 和 4 仍顯示對準狀態。如果復歸按鈕出現故障，則診斷 LED 指示燈 4 閃爍，但其他診斷 LED 指示燈 1、2 和 3 仍顯示對準狀態。
- 2) 如果防護區域極寬，也有可能即使校準狀態非常好，診斷 LED 指示燈 4 仍未亮起。

11.3.2 狀態顯示

概覽

在運作時，LED 指示燈將顯示安全光電防護設備的狀態。
表格中的資訊既適用於單個裝置，也適用串聯中的各台設備。

投光器

LED 位置：請參閱 "投光器顯示", 頁面 20。

投光器與受光器相互連接、且投光器正常運作時，投光器的 LED 指示燈顯示與受光器的 LED 指示燈相同的狀態。

其中，在投光器的 STATE LED 指示燈上顯示 OSSD 狀態；在投光器的區域 LED 指示燈上顯示防護區域狀態。

受光器的狀態資訊將自動傳輸到投光器。無需進行設定。

表 77: 正常運作時投光器上的 LED 指示燈

LED		說明
狀態	區域	
● 黃色	○	正常運作（投光器和受光器未相互連接）
● 紅色	● 紅/綠	在 Safety Designer 中識別到了裝置。
● 紅色	● 黃色/綠色	已透過指撥開關啟動將設定恢復出廠設定。
● 紅色	● 綠色	更改設定後，裝置處於設定模式中。 或 復歸出廠設定已完成。 或 安全功能已停止。

○ LED 指示燈熄滅。● LED 指示燈閃爍。● LED 指示燈亮起。

受光器

LED 位置：請參閱 "受光器顯示", 頁面 21。

表 78: 正常運行時受光器上的 LED 指示燈

LED										附整合式信號燈的端蓋	含義
OSSD	區域	診斷 LED 指示燈									
		1	2	3	4	5	6	7	8		
		● 白色							○		EDM 設定完畢。 ¹⁾
			● 白色						○		帶 1 個或 2 個 Guest 裝置的串聯設定完畢。 ¹⁾
				● 白色					○		「編碼 1」或「編碼 2」光束編碼設定完畢。 ¹⁾
				○					○		「未編碼」光束編碼設定完畢。 ¹⁾

11 故障排除

LED										附整合式信號燈的端蓋	含義
OSSD	區域	診斷 LED 指示燈									
		1	2	3	4	5	6	7	8		
					● 白色				○		重啟鎖定設定完畢。 ¹⁾
						● 白色			○		靜默或部分靜默設定完畢。 ¹⁾ 或 Smart Box Detection 設定完畢。 ¹⁾
							● 白色		○		降低解析度設定完畢。 ¹⁾
								● 白色	○		掃描範圍配置設定完畢。 ¹⁾
		○	○	○	○	○	○	○	● 白色		軟體設定已啟用。
	● 黃色 (3 s)									● 黃色 (3 s)	更新軟體設定，例如在軟體設定期間或成功示教固定屏蔽後。
	● 紅/綠	○	○	○	○	○	○	○	○	● 紅/綠	在 Safety Designer 中識別到了裝置。
	○									○	智慧型後方防護設定完畢。 Guest 裝置處於休眠狀態。
● 綠色	● 綠色									● 綠色	Host 裝置的防護區域空間。 串聯中的 Guest 裝置防護區域空間。 和預期一樣辨識到所有被屏蔽的物體。 選擇了有效的運行模式。 SDI 已啟用。
● 紅色	● 黃色／綠色	○	○	○	○	○	○	○	○	● 黃色／綠色	已透過指撥開關啟動將設定恢復出廠設定。
● 紅色	● 綠色									● 綠色	更改設定後，裝置處於設定模式中。 某項功能設定完畢後，相應的診斷 LED 指示燈將閃爍。 ¹⁾ 或 復歸出廠設定已完成。 或 安全功能已停止。
● 紅色	● 綠色									● 綠色	自有防護區域空間，和預期一樣辨識到自有防護區域內所有被屏蔽的物體。 但 OSSD 卻處於開啟狀態。 例如，OSSD 可能出於下列原因處於關閉狀態： - 串聯：串聯內一個裝置的至少 1 個防護區域中斷或另一裝置出現故障。 - 投光器的雷射對準輔助工具已接通。 「OSSD 關閉模式」運行模式已啟動。 - SDI：至少一個設定的安全感測器輸入處於 LOW 狀態。

LED		附整合式信號燈的端蓋								含義	
OSSD	區域										診斷 LED 指示燈
		1	2	3	4	5	6	7	8		
● 紅色	● 紅色									● 紅色	自有防護區域中斷。 指示燈與其他防護區域的狀態無關。 或 需要超控時正好按下超控按鍵。 或 防護區域空間。 需要復歸時正好按下復歸按鈕。 或 需要復歸時正好按下固定屏蔽示教按鍵。 或 未選擇有效的運行模式。
● 紅色	☀️ ● 黃/ 紅									☀️ ● 黃/紅	需要超控。 或 需要 Smart Box Detection 超控。 可透過診斷 LED 指示燈 1 ... 8 獲取關於超控原因的附加資訊。
● 紅色	☀️ 黃色									☀️ 黃色	防護區域空間。 需要復歸。
					☀️ 黃色						復歸按鈕損壞或長按未鬆開。檢查復歸按鈕佈線。
● 紅色		☀️ 黃色									EDM 警告：EDM 輸入無信號。檢查觸動器與佈線。 切斷再重新接通電源電壓。
● 綠色	● 黃色									● 黃色	靜默功能現已啟用。防護區域已消隱。 或 已設定 Smart Box Detection。防護區域內有一個有效的物體。 或 裝置處於「超控」或「Smart Box Detection 超控」狀態。 或 物件識別模式設定完畢。防護區域內有一個有效的物體。
● 綠色	● 黃色						● 白色			● 黃色	部分靜默功能現已啟用。
● 紅色	● 紅色	☀️ 黃色	☀️ 黃色	☀️ 黃色	○	● 黃色	○	○	○	● 紅色	靜默 防護區域中斷。 輸出監控時超出靜默持續時間上限。靜默感測器不再運行。 請確保防護區域恢復通暢。

11 故障排除

LED										附整合式信號燈的端蓋	含義
OSSD	區域	診斷 LED 指示燈									
		1	2	3	4	5	6	7	8		
● 紅色		☀ 黃色	○	○	○	● 黃色	○	○	○		靜默 防護區域中斷。 輸出監控時超出靜默持續時間上限。一台靜默感測器仍在運行。
● 紅色		○	○	☀ 黃色	○	● 黃色	○	○	○		靜默 防護區域中斷。 感測器間隔監控超過上限。
● 紅色		☀ 黃色	☀ 黃色	○	○	● 黃色	○	○	○		靜默 防護區域中斷。 部分靜默期間，至少一條已啟用的光束中斷。
● 紅色		○	☀ 黃色	☀ 黃色	○	● 黃色	○	○	○		靜默 防護區域中斷。 至少一台靜默感測器仍在運行。未滿足靜默條件。
● 紅色		☀ 黃色	○	○	☀ 黃色	● 黃色	○	○	○		靜默 防護區域中斷。 總靜默時間超過上限。
● 紅色		○	○	☀ 黃色	☀ 黃色	● 黃色	○	○	○		靜默 防護區域中斷。 同步監測超過上限。
● 紅色		○	○	○	☀ 黃色	● 黃色	○	○	● 黃色		靜默 辨識靜默方向時出現故障。 防護區域中斷。
● 紅色		○	○	☀ 黃色	○	● 黃色	○	○	● 黃色		靜默 進行序列監測時出現故障。 防護區域中斷。
● 紅色		○	○	☀ 黃色	☀ 黃色	● 黃色	○	○	● 黃色		靜默 皮帶停止後進行信號監控時出現故障。 防護區域中斷。
● 紅色		○	☀ 黃色	○	○	● 黃色	○	○	● 黃色		靜默 靜默啟用信號無效。 防護區域中斷。
● 紅色		○	☀ 黃色	○	☀ 黃色	● 黃色	○	○	○		Smart Box Detection 防護區域中斷並無關聯性。 或 防護區域不從最下方光束開始中斷。
● 紅色		○	○	○	☀ 黃色	● 黃色	○	○	○		Smart Box Detection 物體未達到要求的最小高度。

LED		診斷 LED 指示燈								附整合式信號燈的端蓋	含義
OSSD	區域										
		1	2	3	4	5	6	7	8		
● 紅色		○	● 黃色	○	○	● 黃色	○	○	○		Smart Box Detection 物體高於允許的最大物體高度。
● 紅色		○	● 黃色	● 黃色	● 黃色	● 黃色	○	○	○		Smart Box Detection 物體進入過程中，後來檢測到的物體高度上方的防護區域中斷。
● 紅色		● 黃色	○	● 黃色	○	● 黃色	○	○	○		Smart Box Detection 物體進入後的物體高度高於儲存的物體高度。 或 檢測到的物體上方的防護區域中斷。
● 紅色		● 黃色	○	● 黃色	● 黃色	● 黃色	○	○	○		Smart Box Detection 物體進入後的物體高度低於儲存的物體高度。設定了退出延遲。
● 紅色		● 黃色	● 黃色	○	● 黃色	● 黃色	○	○	○		Smart Box Detection Smart Box Detection 的總時間超過上限。 物體仍處於防護區域內。
● 紅色		● 黃色	● 黃色	● 黃色	● 黃色	● 黃色	○	○	○		Smart Box Detection 在預期的物體退出後防護區域仍中斷。
● 紅色											Smart Box Detection 輸出信號切換裝置處於關閉狀態時，在防護區域內辨識到物體。
		○	○	○	● 黃色	○	○	○	● 黃色		接通後未選擇具有設定的運行模式或標準運行模式。 或 運行模式切換未完成。
● 紅色		○	○	● 黃色	○	○	○	○	● 黃色		「OSSD 關閉模式」運行模式已啟動。
● 紅色		○	● 黃色	○	○	○	○	○	● 黃色		至少一個設定的安全感測器輸入（SDI）處於 LOW 狀態。
● 紅色	● 紅色	○	● 黃色	○	● 黃色	○	○	○	● 黃色	● 紅色	降低解析度（Advanced） 超出了被忽略的物體的最大數量。
● 紅色	● 紅色	○	● 黃色	● 黃色	○	○	○	○	● 黃色	● 紅色	屏蔽 至少有一個被屏蔽的物體沒有和預期一樣被辨識到。
● 紅色		○	● 黃色	● 黃色	● 黃色	○	○	○	● 黃色		屏蔽 固定屏蔽示教時出現故障。
● 紅色	● 紅色	● 黃色	○	○	○	○	○	○	● 黃色	● 紅色	物件識別模式 防護區域內辨識到一個無效物體。

○ LED 指示燈熄滅。● LED 指示燈閃爍。● LED 指示燈亮起。空格表示 LED 指示燈亮起、閃爍或熄滅。

11 故障排除

- 1) 無任何軟體設定啟用時。

如果運作期間前屏幕的髒汙增多、雷射對準輔助工具接通或不良校準超過 3 s，則受光器重新顯示對準狀態。

相關主題

- ["校準狀態顯示", 頁面 172](#)
- ["連接投光器與受光器", 頁面 97](#)

11.3.3 故障顯示

概覽

出現故障時，透過投光器或受光器上的 LED 指示燈將顯示故障類型。

表格中的資訊既適用於單個裝置，也適用串聯中的各台設備。

如果串聯中的一台裝置顯示故障，則還需注意串聯中其它裝置的指示燈。僅在相關裝置上顯示故障原因。

在擴充模組上辨識到故障時，受光器將切換至故障狀態。

投光器

LED 位置：請參閱 "投光器顯示", 頁面 20。

表 79: 投光器故障顯示

LED		可能原因	故障排除
狀態	區域		
● 黃色	● 紅色	電源電壓故障。	→ 檢查電源電壓，請參閱 "技術規格", 頁面 199。 → 切斷再重新接通電源電壓。 → 如果故障仍存在，請更換投光器，請參閱 "訂購資訊", 頁面 225。
● 黃色	● 紅色	投光器識別到內部故障。	→ 切斷再重新接通電源電壓或重新啟動裝置。 → 如果故障仍存在，請更換投光器，請參閱 "訂購資訊", 頁面 225。
● 紅色	● 黃色／綠色	已透過指撥開關啟動將設定恢復出廠設定。	其他資訊：請參閱 "出廠設定", 頁面 127。
● 紅色	● 綠色	裝置處於設定模式。 或 復歸出廠設定已完成。 或 安全功能已停止。	其他資訊：請參閱 "設定模式", 頁面 129。
● 綠色	● 紅色	透過指撥開關將設定恢復出廠設定時出現問題。	→ 重新開始設定，請參閱 "出廠設定", 頁面 127。
● 紅色	● 黃色	辨識到不相容的裝置。	1. 連接投光器與受光器時應確保投光器與受光器裝置相容，請參閱 "連接投光器與受光器", 頁面 97。 2. 確保串聯中所連的投光器與受光器裝置相容，請參閱 "串接/串聯", 頁面 100。 3. 確保連線的擴充模組相容，請參閱 "擴充模組", 頁面 18。

LED		可能原因	故障排除
狀態	區域		
● 紅色	● 紅色	同一串聯中投光器之間的通訊發生故障。	→ 檢查串聯佈線。 → 切斷再重新接通電源電壓或重新啟動裝置。
● 紅色	● 紅色	設定中出現故障	→ 檢查裝置設定。 → 如果投光器與受光器相互連接，則也檢查受光器的設定。 → 切斷再重新接通電源電壓或重新啟動裝置。 → 軟體設定已啟用時，獨立裝置或 Host 上的指撥開關必須撥到關閉位置。
○	● 紅色	投光器即將或已經以過高電壓運行。	→ 檢查電源電壓，請參閱 "技術規格"， 頁面 199。 → 更換投光器，請參閱 "訂購資訊"，頁面 225。

○ LED 指示燈熄滅。● LED 指示燈閃爍。● LED 指示燈亮起。

1) 如果投光器和受光器由一根電纜相連，則在正常運行時投光器與受光器的 LED 指示燈顯示相同狀態。投光器的狀態 LED 指示燈應用受光器的 OSSD LED 狀態。

受光器

LED 位置：請參閱 "受光器顯示"，頁面 21。

表 80: 受光器故障顯示

LED										附整合式信號燈的端蓋	可能原因	故障排除
OSSD	區域	診斷 LED 指示燈										
		1	2	3	4	5	6	7	8			
● 紅色	● 紅色	● 紅色	○	○	○	○	○	○	○	● 紅色	辨識出內部故障。	→ 切斷再重新接通電源電壓或重新啟動裝置。 → 如果故障仍存在，請更換受光器， 請參閱 "訂購資訊", 頁面 225。
● 紅色	● 紅色	○	● 紅色	○	○	○	○	○	○	● 紅色	電源電壓故障。	→ 檢查電源電壓和電源， 請參閱 "技術規格", 頁面 199。 → 切斷再重新接通電源電壓。 → 如果故障仍存在，請更換受光器， 請參閱 "訂購資訊", 頁面 225。
● 紅色	● 紅色	○	● 紅色	○	● 紅色	○	○	○	○	● 紅色	電源電壓出現永久性故障。	→ 更換裝置， 請參閱 "訂購資訊", 頁面 225。

LED										附整合式信號燈的端蓋	可能原因	故障排除
OSSD	區域	診斷 LED 指示燈										
		1	2	3	4	5	6	7	8			
● 紅色	● 紅色	○	● 紅色	● 紅色	● 紅色	○	○	○	○	● 紅色	設定中出現一般故障。	→ 檢查設定，包括檢查允許的功能組合，或重新設定裝置。 → 確保使用正確的系統插頭。 → 裝置恢復出廠設定。
● 紅色	● 紅色	○	○	● 紅色	● 紅色	○	○	○	○	● 紅色	同位性出錯。	→ 檢查指撥開關的設定。 → 切斷再重新接通電源電壓或重新啟動裝置。
● 紅色	● 紅色	○	○	● 紅色	○	○	○	○	○	● 紅色	受光器識別到多個投光器的光束。	→ 請檢查與同類型投光器的距離。 → 請檢查受光器和相鄰系統的光束編碼。 → 確保其他投光器的光束不會投射到受光器上。（例外：兩個系統之一使用代碼 1，而另一個則使用代碼 2）， 請參閱 "防止受到相鄰系統的影響", 頁面 31 。 → 切斷再重新接通電源電壓或重新啟動裝置。
● 紅色	● 紅色	○	○	○	● 紅色	○	○	○	○	● 紅色	辨識出 OSSD 佈線錯誤。 例如某一 OSSD 上：超壓、短路、交叉電路、超過允許的電容負載。	→ 檢查系統佈線是否有故障。請確保輸出信號切換裝置已正確佈線， 請參閱 "連至電氣控制器", 頁面 89 。 → 切斷再重新接通電源電壓或重新啟動裝置。 → 如果故障仍舊存在，請更換損壞的元件， 請參閱 "訂購資訊", 頁面 225 。
● 紅色	● 紅色	○	● 紅色	● 紅色	○	○	○	○	○	● 紅色	已識別到佈線故障。 例如某一輸入上：信號無效，非預期信號。	→ 檢查系統佈線是否有故障。請確保輸入已正確佈線。 → 請確保 IO-Link 介面已正確佈線。 → 切斷再重新接通電源電壓或重新啟動裝置。

11 故障排除

LED										附整合式信號燈的端蓋	可能原因	故障排除
OSSD	區域	診斷 LED 指示燈										
		1	2	3	4	5	6	7	8			
● 紅色	● 紅色	● 紅色	○	● 紅色	○	○	○	○	○	● 紅色	辨識到不相容的裝置。	→ 連接投光器與受光器時應確保投光器與受光器裝置相容，請參閱 "連接投光器與受光器", 頁面 97。 → 確保串聯中所連的投光器與受光器裝置相容，請參閱 "串接/串聯", 頁面 100。 → 確保與所連線擴充模組的相容性。請參閱 "擴充模組", 頁面 18.
● 紅色		● 黃色									EDM 警告（僅限外部設備監控功能啟用時）： OSSD 從安全光幕啟動後就始終處於關閉狀態，且 EDM 輸入無信號。	通常情況下，此資訊僅在開機後不久顯示，觸動器的輔助觸點開始電源電壓供電時會立即消失。如果此訊息顯示時間變長： → 檢查觸動器。 → 檢查觸動器佈線。 → 切斷再重新接通電源電壓或重新啟動裝置。
● 紅色	● 紅色	● 紅色	○	○	○	● 紅色	○	○	○	● 紅色	EDM 故障（僅限外部設備監控功能啟用時）： 切換 OSSD 狀態後，EDM 輸入的狀態未在 300 ms 內切換。 或 儘管 OSSD 狀態保持不變，但 EDM 輸入的狀態已切換。	→ 檢查觸動器。 → 檢查觸動器佈線。 → 切斷再重新接通電源電壓或重新啟動裝置。
● 紅色	● 黃/綠	○	○	○	○	○	○	○	○	● 黃色／綠色	已透過指撥開關啟動將設定恢復出廠設定。	其他資訊：請參閱 "出廠設定", 頁面 127。
● 紅色	● 綠色									● 綠色	更改設定後，裝置處於設定模式中。 或 復歸出廠設定已完成。 或 安全功能已停止。	其他資訊：請參閱 "設定模式", 頁面 129。
● 紅色	● 紅色	● 紅色	● 紅色	● 紅色	● 紅色	○	○	○	○	● 紅色	透過指撥開關將設定恢復出廠設定時出現問題。	→ 重新開始設定，請參閱 "出廠設定", 頁面 127。

LED										附整合式信號燈的端蓋	可能原因	故障排除
OSSD	區域	診斷 LED 指示燈										
		1	2	3	4	5	6	7	8			
● 紅色	● 紅色	○	● 紅色	○	○	○	○	○	● 紅色	● 紅色	同一 Host-Guest 串聯中的裝置設定不相容。	→ 檢查裝置設定。如果投光器和受光器相互連接，則也檢查投光器的設定。檢查擴充模組的設定。 → 切斷再重新接通電源電壓或重新啟動裝置。 → 如果故障仍存在，請重新設定裝置，必要時恢復出廠設定， 請參閱 "配置", 頁面 127。
● 紅色	● 紅色	○	● 紅色	○	○	○	○	● 紅色	○	● 紅色	同一 Host-Guest-Guest 串聯中的裝置設定不相容。	→ 檢查裝置設定。如果投光器和受光器相互連接，則也檢查投光器的設定。檢查擴充模組的設定。 → 切斷再重新接通電源電壓或重新啟動裝置。 → 如果故障仍存在，請重新設定裝置，必要時恢復出廠設定， 請參閱 "配置", 頁面 127。
● 紅色	● 紅色	○	● 紅色	○	○	○	○	● 紅色	● 紅色	● 紅色	同一 Host-Guest 串聯中受光器之間的通訊發生故障。	→ 檢查串聯佈線。 → 切斷再重新接通電源電壓或重新啟動裝置。 → 如果故障仍舊存在，請更換損壞的元件， 請參閱 "訂購資訊", 頁面 225。
● 紅色	● 紅色	○	● 紅色	○	○	○	● 紅色	○	○	● 紅色	同一 Host-Guest-Guest 串聯中受光器之間的通訊發生故障。	→ 檢查串聯佈線。 → 切斷再重新接通電源電壓或重新啟動裝置。 → 如果故障仍舊存在，請更換損壞的元件， 請參閱 "訂購資訊", 頁面 225。
● 紅色	● 紅色	○	● 紅色	○	○	○	● 紅色	○	● 紅色	● 紅色	受光器與擴充模組之間的通訊發生故障。	→ 檢查佈線。 → 切斷再重新接通電源電壓或重新啟動裝置。 → 如果故障仍舊存在，請更換損壞的元件。

11 故障排除

LED										附整合式信號燈的端蓋	可能原因	故障排除
OSSD	區域	診斷 LED 指示燈										
		1	2	3	4	5	6	7	8			
● 紅色	● 紅色	● 紅色	○	○	○	● 紅色	○	○	○	● 紅色	靜默或 Smart Box Detection 時允許的超控狀態數量超過上限。	→ 切斷再重新接通電源電壓或重新啟動裝置。
					☀ 黃色						復歸按鈕故障。	→ 檢查復歸按鈕的功能。復歸按鈕可能損傷或長按未鬆開。 → 檢查復歸按鈕佈線。
● 紅色	● 紅色	○	○	● 紅色	○	○	○	○	● 紅色	● 紅色	識別到投光器與受光器採用不同的光束編碼。	→ 使用相同光束編碼設定投光器與受光器。 → 切斷再重新接通電源電壓或重新啟動裝置。
● 紅色	● 紅色	○	○	● 紅色	● 紅色	○	○	○	● 紅色	● 紅色	安全感測器輸入（SDI）上出現故障。	→ 檢查 SDI 輸入的佈線是否存在故障。 → 檢查所連接安全感測器的功能。 → 切斷再重新接通電源電壓或重新啟動裝置。 → 如果故障仍舊存在，請更換損壞的元件。
● 紅色	● 紅色	○	○	● 紅色	○	○	○	○	● 紅色	● 紅色	運行模式出現故障。 運行模式的輸入信號組合無效。	→ 檢查運行模式輸入的佈線是否存在故障。 → 檢查所連接運行模式選擇開關或控制器的功能。 → 切斷再重新接通電源電壓或重新啟動裝置。 → 如果故障仍舊存在，請更換損壞的元件。
● 紅色	● 紅色	○	● 紅色	○	○	○	● 紅色	● 紅色	○	● 紅色	連接的擴充模組出現故障。	→ 檢查所連接的擴充模組是否存在故障。 → 切斷再重新接通電源電壓或重新啟動裝置。
● 紅色	● 紅色	● 紅色	○	● 紅色	● 紅色	○	○	○	○	● 紅色	設定與裝置／系統不相容（針對功能範圍從 V 1.1.0/1.2.0 起的投光器／受光器）。	→ 檢查裝置設定。 → 檢查系統結構與系統的裝置。 → 切斷再重新接通電源電壓或重新啟動裝置。 → 如果故障仍存在，請重新設定裝置，必要時恢復出廠設定。

LED										附整合式信號燈的端蓋	可能原因	故障排除
OSSD	區域	診斷 LED 指示燈										
		1	2	3	4	5	6	7	8			
● 紅色	● 紅色	● 紅色	○	○	● 紅色	○	○	○	○	● 紅色	設定的功能在所用的功能包中不可用（針對功能範圍從 V 1.1.0/1.2.0 起的投光器／受光器）。	→ 使用另一個功能包，從而使功能可用。 → 調整設定，停用不可用的功能。
● 紅色	● 紅色	○	○	○	● 紅色	○	○	○	● 紅色	● 紅色	軟體設定已啟用時，並非所有指撥開關均處於關閉位置。	→ 將所有指撥開關撥至關閉位置。

○ LED 指示燈熄滅。● LED 指示燈閃爍。● LED 指示燈亮起。空格表示 LED 指示燈亮起、閃爍或熄滅。

11.4 藉著 Safety Designer 診斷

概覽

在裝置視窗中有以下診斷工具可用：

- 訊息歷程記錄
- 資料記錄器
- 事件歷程
- 光束狀態

透過 USB 接頭進行診斷資料傳輸。

前提條件

- 已連接擴充模組。
- 系統已連接至電腦。

11.4.1 訊息歷程記錄

在訊息歷程記錄頁面上可看到安全光電防護設備及所連接擴充模組的裝置的所有故障、警告和資訊。

可將訊息歷程記錄以 PDF 格式儲存或列印。此外，還可將（所有顯示的裝置的）所有項目標為已閱或將其刪除。

The screenshot shows the Safety Designer software interface. The main window is titled "Message history" and displays a table of messages. The table has columns: Type, Occurrence, End, Message, and Acknowledged. A warning message is highlighted with a red triangle icon. The message details are shown below the table, including Code, Local time occurrence, Reason, and Solution. The right sidebar contains settings for filtering messages and time.

Type	Occurrence	End	Message	Acknowledged
Warning	04.12.2025 10:56:55	04.12.2025 10:57:24	Reset required	
Information	04.12.2025 10:56:53	-	Operating mode selection	
Error	?	Restarted	Supply voltage error	
Information	?	Restarted	Factory settings	

Message details for the selected warning message:

- Code: 0x60A0D050
- Local time occurrence: 112/0 days 0 h 3 min 6 s 333 ms
- Reason: The OSSDs are switched OFF. The light path is clear. Reset required.
- Solution: Please check the hazardous areas of the machine to make sure there are no persons present and, after a successful check, reset the protective device. Ensure that no persons are present in the hazardous areas of the machine.
- Info 1: 0
- Info 2: 0
- Info 3: 0
- Info 4: 0

Settings on the right sidebar:

- Contents: [Search bar]
- Messages:
 - ☒ Error
 - ☒ Warning
 - ☒ Info
 - ☒ Event
 - ☒ Time synchronization
- Time:
 - ☒ Pending
 - ☒ Selective
 - ☒ End
- Acknowledgment:
 - ☒ Acknowledgment
 - ☒ Unknown
- Reset all filters

圖 77: 訊息歷程記錄

- ① 訊息歷程記錄
- ② 顯示篩選條件
- ③ 關於所選訊息的詳細資訊

透過右鍵表頭可選擇訊息歷程記錄中顯示的列。

Safety Designer 在視窗下部顯示關於事件的詳細資訊，此外還顯示解決途徑。

表 81: Message history (訊息歷程記錄)

	開始自動更新
	停止自動更新
	所有項目標為已閱
	刪除所有項目 已刪除的項目對當前使用者群組及權限較少的使用者群組隱藏。其對具有較高權限的使用者群組仍然可見。
	列印訊息歷程記錄
	訊息歷程記錄儲存為 PDF
	訊息歷程記錄儲存為 CSV

11.4.2 資料記錄器

概覽

利用資料記錄器可記錄系統信號並播放儲存的記錄內容。在此過程中，最多每 50 ms 更新一次獨立系統或串聯中 Host 裝置的光束資料。

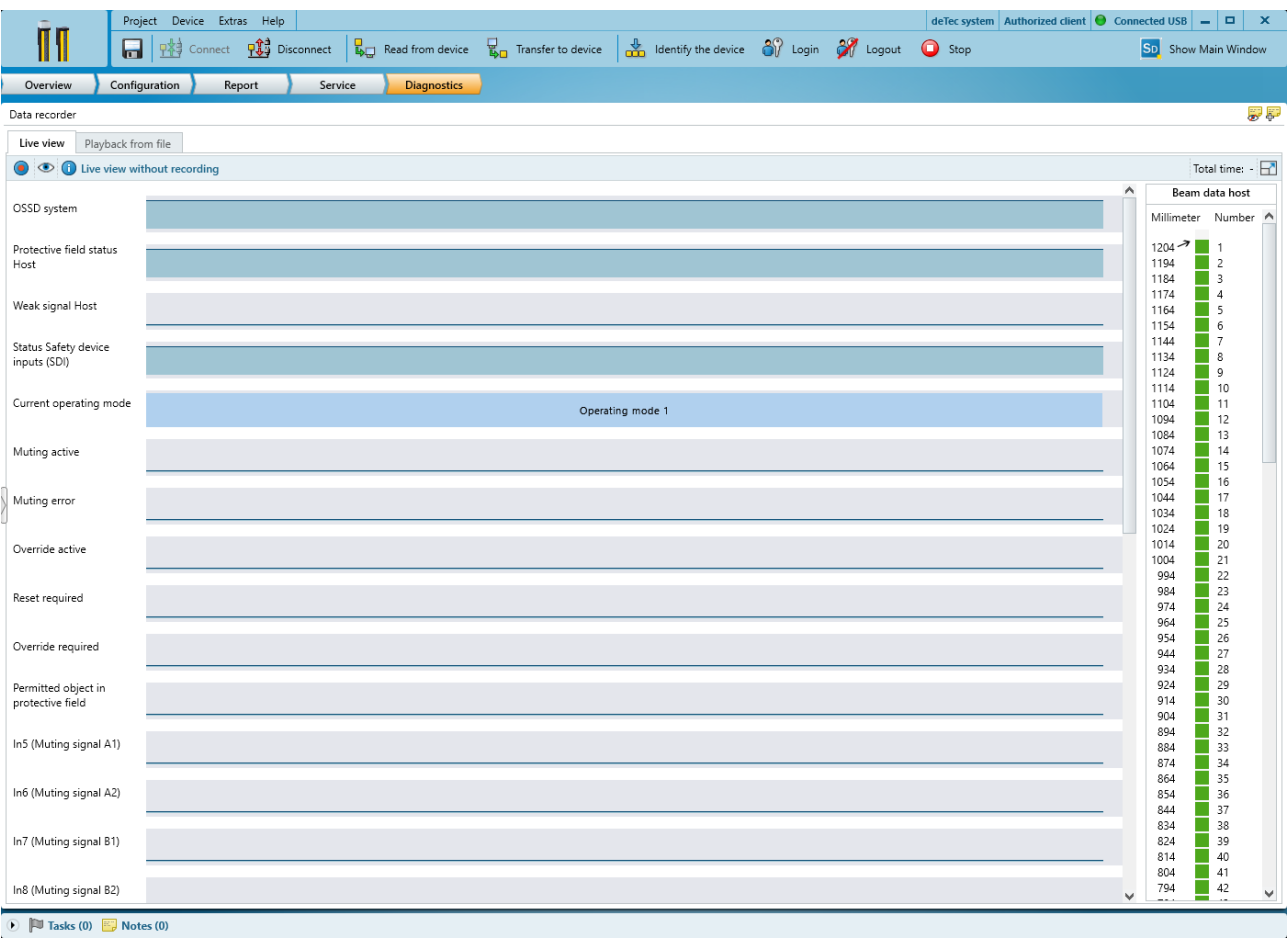


圖 78: 即時檢視

可記錄資料，然後儲存在資料記錄器診斷檔案中。
可以運行資料記錄器中的資料記錄器診斷檔案。

表 82: 資料記錄器

	開始記錄
	停止記錄
	選擇顯示的資料，確定顯示順序
	全屏模式

前提條件

- 已使用 Safety Designer 連接系統。

典型應用情況

- 檢查靜默應用的信號
- 檢查關於當前運行模式的輸入資訊
- 檢查為什麼安全輸出上發生了信號切換

11.4.3 事件歷程

概覽

事件歷程顯示關於最近儲存事件的資訊。OSSD 每次切換至關閉狀態都將儲存為事件。

資料來源

- **Read from device (從裝置讀取)**：僅在系統已連線時可用。讀取系統中儲存的資料。
- **Load file (載入檔案)**：可以打開一個儲存了已於較早時間點從系統讀取的事件的檔案。
- **Store data (儲存資料)**：可以將從系統讀取的事件儲存在檔案中，以便稍後分析。

Event table (事件表)

事件表顯示 OSSD 切換至關閉狀態的全部事件。

從事件表中選擇一個項目時，下方區域將顯示此事件的詳細資訊。

每個事件有關閉前最後 5 次掃描的 Host 裝置光束資料可供使用。可將此資料用於分析意外的關閉事件。例如，可確定防護區域內導致關閉的物體的尺寸。

最近的 5 個事件有關閉前的最後一次信號切換可供使用。例如，由此可檢查關閉前輸入信號的狀態切換。

11.4.4 光束狀態

概覽

在**光束狀態**頁面上可看到所連接系統的當前光束狀態。顯示光束的中斷及故障與警告訊息。
在相應的子頁面上顯示串聯中 Guest 裝置的光束狀態。

前提條件

- 已使用 Safety Designer 連接系統。

11.5 利用移動應用程式診斷

概覽

利用 SICK Safety Assistant 應用程式可使用各項功能。例如，可讀取診斷與設定資料或使用服務功能。

診斷資料

下列診斷資料可顯示在支援近距離無線通訊的裝置中：

- 概覽（整個系統的系統組成與 OSSD 狀態）
- 設定
- 光束的狀態（如對準狀態，同樣適用於 Guest 裝置）
- 技術資料（如序號及型號代碼）
- 故障歷史記錄（故障分析及故障代碼、故障說明和故障排除）
- 關閉分析（最近的關閉原因清單，包括光束資料，以及關閉前的最後一次信號切換）

也可以在關閉狀態下調出防護設備的裝置特定資訊。

可透過 SICK Safety Assistant 應用程式，直接發送電子郵件，將故障分析傳輸至 SICK。

為能調用診斷及設定相關資訊，需要一台支援近距離無線通訊的裝置（例如智慧型手機）以及 SICK Safety Assistant App。

→ 讓支援近距離無線通訊的裝置貼近受光器下端標有近距離無線通訊的區域，以便調用診斷資料。

補充資訊

SICK Safety Assistant App 對採用下列操作系統的裝置可用：

- Android
- iOS

相關主題

- ["移動應用程式的服務功能", 頁面 164](#)

11.6 透過 SOPAS ET 診斷

透過系統插頭 SP1 / SP2 進行設定時，可透過 IO-Link 調出設定資料。如需顯示透過 IO-Link 傳輸的診斷與設定資料，可使用 SOPAS ET 的 SDD。

12 停止運行

12.1 廢物處理

處理方法

→ 根據國家特定的廢物處理法規處理不可用之設備。



補充資訊

SICK 可根據要求協助您處理這些設備。

13 技術規格

13.1 版本號和功能範圍

下表說明在產品更新期間對投光器與受光器功能範圍做出的技術更改或擴充。

三位版本號用於標記功能範圍的各種變更版本。變更版本與已使用的裝置向下相容。

裝置的功能範圍在以下位置：

- 在銘牌上：「Type」一欄下的欄位
- 在 SICK Safety Assistant App 中經由近距離無線通訊。在診斷報告中：
 - 技術資料（基本系統資料）
 - 設定（裝置資訊／功能範圍）
- 透過 IO-Link 在相應裝置（DevicIdent*）的 ISDU 中：「HcsvMajor」、「HcsvMinor」、「HcsvRelease」位置
- 透過 IO-Link 在 SOPAS ET 的 SDD 中
- 在 Safety Designer 的「概覽」頁面

表 83: 受光器的版本號和功能範圍

版本號	變更和新功能	其他資訊
無版本號 (V 1.0.0)	初始裝置版本	
V 1.1.0	Smart Box Detection 功能的補充	"Smart Box Detection", 頁面 54
V 1.2.0	● 擴充模組 DMM4 可用 ● 可透過軟體設定現有功能 ● 透過軟體設定補充下列功能： ○ 降低解析度 (Basic) ¹⁾ ○ 手動設定防護區域寬度 ○ 傳送功率調整 ○ 可設定靜默（包括四信號靜默與附加靜默信號） ○ 智慧型重啟鎖定 ○ Operating modes (運行模式) ○ 多重採樣 ○ 安全感測器輸入 (SDI) ○ 擴充的信號診斷輸出 (ADO) 功能	
V 1.3.0	透過軟體設定補充下列功能： ● 擴充模組 DCM4 可用 ● 透過軟體設定補充下列功能： ○ 可設定 Smart Box Detection ○ 降低解析度 (Basic) ²⁾ ○ 降低解析度 (Advanced) ○ 物件識別模式 ○ 固定或浮動靜默 ○ 擴充的信號診斷輸出 (ADO) 功能，含虛擬檢測區域 ○ 智慧型重啟鎖定的可設定範圍	

1) 裝置的解析度可降低最多 2 條光束。

2) 裝置的解析度可降低 2 條光束以上。

表 84: 投光器的版本號和功能範圍

版本號	變更和新功能	其他資訊
無版本號 (V 1.0.0)	初始裝置版本	
V 1.1.0	● 擴充模組 DMM4 可用 ● 擴充模組 DCM4 可用 ● 可透過軟體設定現有功能 ● 透過軟體設定補充傳送功率調整功能	

13.2 技術資料

表 85: 一般系統資料

	最小	典型	最大
防護區域高度，視產品型號而定	300 mm 至 2,100 mm，150 mm 步進		
解析度（檢測能力），視產品型號而定	14 mm 或 30 mm		
防護區域寬度 ^{1) 2) 3)}			
解析度 14 mm	0.15 m ~ 16 m	0.15 m ~ 20 m	
解析度 30 mm	0 m ~ 24 m	0 m ~ 30 m	
防護等級 ⁴⁾	III (IEC 61140)		
IP 等級 ⁵⁾	IP65 (IEC 60529) IP67 (IEC 60529)		
裝置的電源電壓 U_V ^{6) 7) 8)}	19.2 V	24 V	28.8 V
整個系統允許的耗電量（透過獨立裝置或 Host 裝置的系統插頭連接系統）			2 A
整個系統允許的耗電量（透過擴充模組 DMM4 連接系統）			4 A
整個系統允許的耗電量（透過擴充模組 DCM4 連接系統）			2.5 A
殘餘漣波 ⁹⁾			± 10%
反應時間	"反應時間", 頁面 205		
同步	光學式		
類型（IEC 61496）	類型 4		
類別（ISO 13849）	類別 4		
效能等級（ISO 13849） ¹⁰⁾	效能等級(PL) e		
安全完整性級別（IEC 61508） ¹⁰⁾	安全完整性級別(SIL) 3		
安全完整性級別（IEC 62061） ¹⁰⁾	安全完整性級別(SIL) 3		
PFH _D （每小時危險事故平均機率） ^{11) 12)}			
獨立系統	1.53 x 10 ⁻⁸		
含一個 Guest 的串聯	3.05 x 10 ⁻⁸		
含兩個 Guest 設備的串聯	4.56 x 10 ⁻⁸		
T _M （使用壽命）	20 年 (ISO 13849-1)		
故障情況時的安全狀態	至少一個輸出信號切換裝置處於關閉狀態。		
系統內的光束數量	"系統內的光束數量", 頁面 203		
測試棒的速度，在此速度下能可靠識別測試棒 ¹³⁾	0 m/s ... 1.6 m/s		
靜默參數 ¹⁴⁾			
連續的超控	1	5	360
感測器間隔監控（靜默信號與安全光電防護設備）	0.01 s	0.5 s	2 s
靜默結束延遲	0.01 s	0.2 s	1 s
透過 ESPE 的靜默結束總時間 ¹⁵⁾	0.01 s	0.7 s	3 s
靜默持續時間	0.5 s	4 s	4 s
同步監測	0.1 s	24 h	24 h
總靜默時間	10 s	24 h	24 h
Smart Box Detection 參數 ¹⁴⁾			
物體速度	0.1 m/s		1 m/s
物體高度 h _{box}	134 mm		(光束數量 - 4) * 10 mm
物體寬度 w _{box}	至少 10 mm ~ 100 mm ¹⁶⁾		
物體上下邊緣容差 dY _{box} （物體高度）	至少 10 mm		
物體側邊緣容差 dX _{box} （物體寬度） ¹⁷⁾	至少 6 mm ~ 60 mm（未編碼系統） 至少 4 mm ~ 40 mm（編碼系統）		

	最小	典型	最大
物體的最小距離	至少 10 mm ~ 100 mm ¹⁶⁾		
Smart Box Detection 總時間	1 s	24 h	24 h
連續的 Smart Box Detection 超控	1	5	360
直至啟用「需要 Smart Box Detection 超控」所需的時間	1 s	5 s	255 s
物體進入後的退出延遲（掃描）	0	0	255
安全輸入（SDI）			
安全感測器輸入（SDI）上導致 OSSD 安全切換至關閉狀態的 LOW 狀態的持續時間	6 ms		
運行模式			
運行模式切換的公差時間	20 ms	1,000 ms	2,000 ms
物件識別模式的參數			
物體速度			2 m/s
物體尺寸			防護區域高度 - 150 mm
物體的數量	視防護區域高度與設定的降低解析度而定，請參閱 "物體數量"，頁面 82		

- 1) 如果防護區域極寬，也有可能即使對準狀態非常好，四個診斷 LED 指示燈 1、2、3 和 4 仍未亮起。
- 2) 最小掃描範圍是指在工業條件下確保功能正常且安全運行的區域。其中包括足以實現極高可用性的信號餘量。
- 3) 典型掃描範圍是指安全光電防護設備在工業條件下功能正常且安全運行的區域。信號餘量足以實現高可用性。
- 4) 系統必須依據 IEC 60204-1 用 SELV/PELV 供電。
- 5) 所示 IP 等級僅適用於已安裝系統插頭且合緊系統插頭 SP2 上所固定的指撥開關護蓋時。
- 6) 依據 IEC 60204-1，外部電源電壓必須承受 20 ms 的短時停電。適當的電源件可作為配件從 SICK 購得。
- 7) 在裝置的 24 V DC 電源電路中，必須安裝額定電流最大 4 A 的保險絲，以限制可用電流。
- 8) 防護設備的所有輸入必須由相同電源電壓饋電。如果投光器與受光器相互連接，則兩者必須由相同電源電壓饋電。
- 9) U_V 極限範圍內。
- 10) 如欲瞭解機器確切設計的詳細資訊，請聯絡相關 SICK 分公司辦公室。
- 11) 這些數值適用於最大 2,000 m 的海拔高度。其他資訊請聯絡相關 SICK 分公司辦公室。
- 12) 給出的值分別考慮到給定的裝置（投光器與受光器）及系統插頭。數值中不考慮其他配件。
必要時應單獨考慮其他配件及擴充模組。
- 13) 垂直於防護區域的測試棒移動方向與軸。
- 14) 給出的最小值或最大值符合利用軟體設定時相應的設定範圍。給出的典型值是指透過系統插頭設定時預設的固定參數。
- 15) 數值適用於從安全光電防護設備淨空至靜默結束的時間，並包含安全光電防護設備感測器間隔監控及靜默結束延遲。
- 16) 數值取決於物體速度。
- 17) 數值取決於物體速度及設定的光束編碼。

表 86: 機械資料

	deTec4
外殼材質	鋁合金擠壓型材
外殼顏色	陽極氧化鋁，近似 RAL 9005（黑色）與 RAL 1021（萊籽黃）
前屏幕材質	有防刮層的聚碳酸酯
重量	取決於防護區域高度，請參閱 "重量表格"，頁面 223

表 87: 投光器技術資料

	最小	典型	最大
投光器波長		850 nm（近紅外（NIR），不可見）	
雷射對準輔助工具			
波長		650 nm（紅色）	
中等輸出功率			390 μW
雷射等級	1		

	最小	典型	最大
雷射對準輔助工具開關輸入 (In1)			
輸入電壓 HIGH (已啟用)	13 V	24 V	30 V
輸入電流 HIGH	2 mA	5 mA	7 mA
輸入電壓 LOW (已停用)	-3 V	0 V	3 V
輸入電流 LOW	-0.1 mA	0 mA	0.5 mA
雷射對準輔助工具按鈕輸入 (In2)			
輸入電壓 HIGH (已啟用)	13 V	24 V	30 V
輸入電流 HIGH	2 mA	5 mA	7 mA
輸入電壓 LOW (已停用)	-3 V	0 V	3 V
輸入電流 LOW	-0.1 mA	0 mA	0.5 mA
控制開關按下時長	65 ms		

表 88: 受光器技術資料

	最小	典型	最大
輸出信號切換裝置 (OSSDs)			
輸出信號切換裝置 (OSSDs)	2 個 PNP 半導體，短路保護 ¹⁾ ，交叉電路監控回應時間		
關閉狀態的持續時間	100 ms		
最小延遲時間		3 × 反應時間	
接通狀態，開關電壓 HIGH (U_{eff}) ²⁾	$U_V - 2.25 V$	24 V	V_s
關閉狀態，開關電壓 LOW ^{2) 3)}	0 V	0 V	2.0 V
OSSD 的電流負載能力			每個 500 mA
OSSD 的漏電流			每個 2 mA
電容負載			2.2 μF
負載電感			2.2 H
測試脈衝資料 ⁴⁾			
測試脈衝寬度	130 μs	150 μs	300 μs
測試脈衝頻率	3 s ⁻¹	5 s ⁻¹	10 s ⁻¹
偏差時間 (在 OSSD2 和 OSSD1 之間切換的時間偏移)			1 ms
輸入			
輸入電壓 HIGH (已啟用) ²⁾	11 V	24 V	30 V
輸入電流 HIGH	6 mA	10 mA	15 mA
輸入電壓 LOW (已停用) ²⁾	-3 V	0 V	5 V
輸入電流 LOW	-2.5 mA	0 mA	2 mA
輸入電容			15 nF
外部設備監控 (EDM) 輸入			
已連接觸動器			
允許釋放時間			300 ms
允許啟動時間			300 ms
復歸、超控、Smart Box Detection 超控、固定屏蔽示教輸入			
控制開關按下時長	50 ms		60 s
靜默信號、靜默輔助信號、皮帶停止輸入			
輸入濾器		50 ms	
靜默信號			
靜默感測器的輸出類型	PNP 開關		
單個靜默感測器的耗電量			50 mA
電源電壓	$V_s - 1 V$		V_s
信號診斷輸出 (ADO)			
信號診斷輸出 (ADO)	PNP 半導體，短路保護 ¹⁾		
輸出電壓 HIGH (激活)	$U_V - 3 V$		V_s
輸出電壓 LOW (禁用)		高阻抗	
電流負載能力			每個 100 mA

	最小	典型	最大
允許的電纜線電阻			
受光器 (Host) 上的 OSSD 與負載之間的電纜線電阻 ⁵⁾			2.5 Ω

- 1) 適用於-30 V 到+30 V 的電壓。
- 12) 根據 IEC 61131-2，與類型 1、3 數位輸入相容。
- 2) 根據 IEC 61131-2，對應於類型 1 與 3 數位輸入。
- 3) 上述標準值針對安全光幕提供的開關電壓。如果從外部接入更高電壓，則可能超過 2.0 V 的最大值。
- 4) 在啟用狀態下對輸出進行循環測試（短暫接通 LOW）。請在選擇下游控制元件的時候注意，上述參數的測試脈衝不會導致裝置斷電。
- 5) 請將每條絕緣導線的電阻控制在要求的數值範圍內，以保證光幕正常工作，尤其是能可靠識別出輸出之間的交叉電路。（另請遵守 IEC 60204-1 ☞
上述規定值適用於每條絕緣導線的總電阻，包括觸點和插頭電阻，以及使用單獨的 T 型接頭時連至投光器的電纜線。

表 89: 作業資料

	最小	典型	最大
系統接頭	公接頭，M12，5-Pin 8-Pin M12 公接頭		
電纜線長度	200 mm		
電纜線直徑	5 mm		
系統接頭或擴充接頭的電纜線材質	PUR		
擴展接口	選配母接頭，M12，5-Pin		
連接電纜長度與串聯時	"電纜線長度", 頁面 221		
擴展接口處的其他電纜長度			10 m
工作環境溫度 ^{1) 2) 3)}	-30 °C		+55 °C
空氣濕度（非冷凝）	15%		95%
儲存環境溫度	-30 °C		+70 °C
外殼橫截面	31 mm × 34 mm，包含支架， 請參閱 "尺寸圖", 頁面 224		
耐震性 ⁴⁾	5 ... 150 Hz，3.5 mm / 1 g (EN 60068-2-6)		
耐衝擊性 ⁵⁾	15 g / 6 ms (EN 60068-2-27)		
等級	3M4 (IEC TR 60721-4-3)		
電磁相容性(EMC)	符合 IEC 61496-1、IEC 61000-6-2、IEC 61000-6-4		

- 1) 投光器與受光器之間的溫差不得超過 25 K。
- 2) 溫度低於-25 °C 時，不得對裝置相應的電纜線，包括所屬的連接插頭進行浮動安裝。
- 3) 最大工作環境溫度，海拔 1,000 m 以上：+50 °C。
最大工作環境溫度，海拔 2,000 m 以上：+45 °C。
- 4) 每個軸的檢測條件：1 倍頻程/分鐘，20 次掃描。
- 5) 每個軸的測試條件：200 次衝擊。

13.3 系統內的光束數量

概覽

在系統中僅能使用數量有限的光束。最大數量視各種參數而定。

計算裝置的光軸數：

- 解析度 14 mm：防護區域高度/mm / 10（例如，防護區域高度 2100 mm：2,100/10 = 210 條光束）¹⁴⁾
- 解析度 30 mm：防護區域高度/mm / 25（例如，防護區域高度 2100 mm：2,100/25 = 84 條光束）¹⁴⁾

¹⁴⁾ 對計算重要的是標稱防護區域高度。

系統內的**最大光束數量**表 90: 獨立裝置的**最大光束數量**

光束編碼	Resolution (解析度)	多重採樣	降低解析度 ¹⁾	最大光軸數
未編碼	14 mm、30 mm	2、3、4	不相關	無限制
編碼 1 或編碼 2	14 mm	2、3	不相關	無限制
		4	≤ 2	180
			> 2	165
	30 mm	2、3、4	不相關	無限制

1) 串聯系統的裝置的降低解析度 (Basic 或 Advanced) 的最大值。

表 91: 有一個 Guest 的串聯內的**最大光束數量**

光束編碼	Resolution (解析度)	多重採樣	降低解析度 ¹⁾	最大光軸數
未編碼	14 mm、30 mm	2、3、4	不相關	無限制
編碼 1 或編碼 2	14 mm (所有裝置)	2	≤ 2	375 ²⁾
			> 2	375
		3	不相關	240
		4	不相關	165
	30 mm (至少一臺裝置)	2	不相關	無限制
			≤ 2	240
			> 2	231
		4	≤ 2	166
			> 2	160

1) 串聯系統的裝置的降低解析度 (Basic 或 Advanced) 的最大值。

2) 功能範圍 V 1.2.0 或以上的受光器：390。

表 92: 有兩個 Guest 裝置的串聯內的**最大光束數量**

光束編碼	Resolution (解析度)	多重採樣	降低解析度 ¹⁾	最大光軸數
未編碼	14 mm、30 mm	2、3	不相關	無限制
		4	不相關	540
編碼 1 或編碼 2	14 mm (所有裝置)	2	≤ 2	375 ²⁾
			> 2	375
		3	≤ 2	240
			> 2	225
		4	≤ 2	165
			> 2	150
	30 mm (至少一臺裝置)	2	≤ 2	375
			> 2	365
		3	≤ 2	232
			> 2	222
		4	≤ 2	159
			> 2	152

1) 串聯系統的裝置的降低解析度 (Basic 或 Advanced) 的最大值。

2) 功能範圍 V 1.2.0 或以上的受光器：390。

13.4 反應時間

概覽

除了安全光幕外，安全光電防護設備還提供了安全感測器輸入（SDI）。這兩種防護設備的反應時間互不相關，必須單獨予以考慮。

注意
安全光幕的反應時間取決於此安全光幕是用作獨立系統、還是用在串聯中。相應地，必須以不同方式確定系統反應時間。

注意
使用具有不同設定的各種運行模式時，必須考慮到最長反應時間。

安全光幕的反應時間（獨立系統）

反應時間視多項裝置屬性與設定而定。

注意
對解析度為 14 mm 的受光器設定了 Smart Box Detection 功能時，無論防護區域高度與光束編碼如何，反應時間均為 80 ms。

表 93: 防護區域高度為 300 mm 的獨立裝置的反應時間，單位：ms

Resolu - tion (解析度)	光束編碼	浮動屏蔽或降低解析度 (Advanced) ¹⁾	物件識別模式	多重採樣	降低解析度 (Basic) 光束	反應時間 (ms)
14 mm	未編碼	已停用		2x	≤ 2	11
					> 2	12
				3x	≤ 2	15
					> 2	16
				4x	≤ 2	20
					> 2	21
		已啟用	已停用	2x	不相關	12
				3x	不相關	17
				4x	不相關	22
		已停用	已啟用	2x	不相關	不允許
	編碼 1 或編碼 2	已停用		2x	≤ 2	16
					> 2	19
				3x	≤ 2	23
					> 2	26
		已啟用	已停用	4x	≤ 2	30
					> 2	33
				2x	不相關	20
					不相關	27
		已停用	已啟用	3x	不相關	34
				4x	不相關	不允許

Resolution (解析度)	光束編碼	浮動屏蔽或降低解析度 (Advanced) ¹⁾	物件識別模式	多重採樣	降低解析度 (Basic) 光束	反應時間 (ms)
30 mm	未編碼	已停用		2x	≤ 2	9
					> 2	10
				3x	≤ 2	14
					> 2	15
				4x	≤ 2	18
					> 2	19
		已啟用	已停用	2x	不相關	10
				3x	不相關	15
				4x	不相關	19
		已停用	已啟用	2x	不相關	不允許
	編碼 1 或編碼 2	已停用		2x	≤ 2	12
					> 2	13
				3x	≤ 2	18
					> 2	19
				4x	≤ 2	23
					> 2	24
		已啟用	已停用	2x	不相關	14
				3x	不相關	20
				4x	不相關	25
		已停用	已啟用	2x	不相關	不允許

1) 未設定浮動屏蔽，而設定了具有 **Reduce multiple sampling to improve response time** (減少多重採樣以改進反應時間)選項的降低解析度 (Advanced) 時，反應時間適用「已停用」一欄的值。

表 94: 防護區域高度為 450 mm 的獨立裝置的反應時間，單位：ms

Resolution (解析度)	光束編碼	浮動屏蔽或降低解析度 (Advanced) ¹⁾	物件識別模式	多重採樣	降低解析度 (Basic) 光束	反應時間 (ms)
14 mm	未編碼	已停用		2x	≤ 2	12
					> 2	13
				3x	≤ 2	17
					> 2	18
				4x	≤ 2	22
					> 2	23
		已啟用	已停用	2x	不相關	14
				3x	不相關	19
				4x	不相關	24
		已停用	已啟用	2x	不相關	不允許
	編碼 1 或編碼 2	已停用		2x	≤ 2	19
					> 2	22
				3x	≤ 2	28
					> 2	31
				4x	≤ 2	36
					> 2	39
		已啟用	已停用	2x	不相關	24
				3x	不相關	33
				4x	不相關	41
		已停用	已啟用	2x	不相關	不允許

Resolu - tion (解析 度)	光束編碼	浮動屏蔽或降 低解析度 (Advanced) ¹⁾	物件識別模 式	多重採樣	降低解析度 (Basic) 光束	反應時間 (ms)	
30 mm	未編碼	已停用		2x	≤ 2	10	
					> 2	11	
				3x	≤ 2	14	
					> 2	15	
				4x	≤ 2	19	
					> 2	20	
		已啟用	已停用	2x	不相關	11	
				3x	不相關	15	
				4x	不相關	20	
		已停用	已啟用	2x	不相關	不允許	
		編碼 1 或編 碼 2	已停用		2x	≤ 2	14
						> 2	15
					3x	≤ 2	20
						> 2	21
	4x				≤ 2	26	
					> 2	27	
	已啟用		已停用	2x	不相關	16	
				3x	不相關	22	
				4x	不相關	28	
	已停用		已啟用	2x	不相關	不允許	

1) 未設定浮動屏蔽，而設定了具有 **Reduce multiple sampling to improve response time** (減少多重採樣以改進反應時間)選項的降低解析度 (Advanced) 時，反應時間適用「已停用」一欄的值。

表 95: 防護區域高度為 600 mm 的獨立裝置的反應時間，單位：ms

Resolu - tion (解析 度)	光束編碼	浮動屏蔽或降 低解析度 (Advanced) ¹⁾	物件識別模 式	多重採樣	降低解析度 (Basic) 光束	反應時間 (ms)	
14 mm	未編碼	已停用		2x	≤ 2	13	
					> 2	14	
				3x	≤ 2	18	
					> 2	19	
				4x	≤ 2	24	
					> 2	25	
		已啟用	已停用	2x	不相關	15	
				3x	不相關	21	
				4x	不相關	27	
		已停用	已啟用	2x	不相關	不允許	
	編碼 1 或編 碼 2	已停用		2x	≤ 2	22	
					> 2	25	
				3x	≤ 2	32	
					> 2	35	
				4x	≤ 2	42	
					> 2	45	
		已啟用	已停用	2x	不相關	28	
				3x	不相關	39	
				4x	不相關	49	
		已停用	已啟用	2x	不相關	不允許	

Resolution (解析度)	光束編碼	浮動屏蔽或降低解析度 (Advanced) ¹⁾	物件識別模式	多重採樣	降低解析度 (Basic) 光束	反應時間 (ms)
30 mm	未編碼	已停用		2x	≤ 2	10
					> 2	11
				3x	≤ 2	15
					> 2	16
				4x	≤ 2	20
					> 2	21
		已啟用	已停用	2x	不相關	12
				3x	不相關	16
				4x	不相關	21
		已停用	已啟用	2x	不相關	不允許
	編碼 1 或編碼 2	已停用		2x	≤ 2	15
					> 2	16
				3x	≤ 2	21
					> 2	22
				4x	≤ 2	28
					> 2	29
		已啟用	已停用	2x	不相關	18
				3x	不相關	24
				4x	不相關	31
		已停用	已啟用	2x	不相關	不允許

1) 未設定浮動屏蔽，而設定了具有 **Reduce multiple sampling to improve response time** (減少多重採樣以改進反應時間)選項的降低解析度 (Advanced) 時，反應時間適用「已停用」一欄的值。

表 96: 防護區域高度為 750 mm 的獨立裝置的反應時間，單位：ms

Resolution (解析度)	光束編碼	浮動屏蔽或降低解析度 (Advanced) ¹⁾	物件識別模式	多重採樣	降低解析度 (Basic) 光束	反應時間 (ms)
14 mm	未編碼	已停用		2x	≤ 2	13
					> 2	14
				3x	≤ 2	20
					> 2	21
				4x	≤ 2	26
					> 2	27
		已啟用	已停用	2x	不相關	16
				3x	不相關	23
				4x	不相關	29
		已停用	已啟用	2x	不相關	16
	編碼 1 或編碼 2	已停用		2x	≤ 2	25
					> 2	28
				3x	≤ 2	36
					> 2	39
				4x	≤ 2	48
					> 2	51
		已啟用	已停用	2x	不相關	33
				3x	不相關	44
				4x	不相關	56
		已停用	已啟用	2x	不相關	33

Resolu - tion (解析 度)	光束編碼	浮動屏蔽或降 低解析度 (Advanced) ¹⁾	物件識別模 式	多重採樣	降低解析度 (Basic) 光束	反應時間 (ms)
30 mm	未編碼	已停用		2x	≤ 2	11
					> 2	12
				3x	≤ 2	15
					> 2	16
				4x	≤ 2	20
					> 2	21
		已啟用	已停用	2x	不相關	12
				3x	不相關	17
				4x	不相關	22
		已停用	已啟用	2x	不相關	12
	編碼 1 或編 碼 2	已停用		2x	≤ 2	16
					> 2	17
				3x	≤ 2	23
					> 2	24
				4x	≤ 2	30
					> 2	31
		已啟用	已停用	2x	不相關	20
				3x	不相關	27
				4x	不相關	34
		已停用	已啟用	2x	不相關	20

1) 未設定浮動屏蔽，而設定了具有 **Reduce multiple sampling to improve response time** (減少多重採樣以改進反應時間)選項的降低解析度 (Advanced) 時，反應時間適用「已停用」一欄的值。

表 97: 防護區域高度為 900 mm 的獨立裝置的反應時間，單位：ms

Resolu - tion (解析度)	光束編碼	浮動屏蔽或降低解析度 (Advanced) ¹⁾	物件識別模式	多重採樣	降低解析度 (Basic) 光束	反應時間 (ms)
14 mm	未編碼	已停用		2x	≤ 2	14
					> 2	15
				3x	≤ 2	21
					> 2	22
				4x	≤ 2	28
					> 2	29
		已啟用	已停用	2x	不相關	18
				3x	不相關	25
				4x	不相關	31
		已停用	已啟用	2x	不相關	18
	編碼 1 或編碼 2	已停用		2x	≤ 2	28
					> 2	31
				3x	≤ 2	41
					> 2	44
				4x	≤ 2	54
					> 2	57
		已啟用	已停用	2x	不相關	37
				3x	不相關	50
				4x	不相關	63
		已停用	已啟用	2x	不相關	37

Resolution (解析度)	光束編碼	浮動屏蔽或降低解析度 (Advanced) ¹⁾	物件識別模式	多重採樣	降低解析度 (Basic) 光束	反應時間 (ms)
30 mm	未編碼	已停用		2x	≤ 2	11
					> 2	12
				3x	≤ 2	16
					> 2	17
				4x	≤ 2	21
					> 2	22
		已啟用	已停用	2x	不相關	13
				3x	不相關	18
				4x	不相關	23
		已停用	已啟用	2x	不相關	13
	編碼 1 或編碼 2	已停用		2x	≤ 2	17
					> 2	18
				3x	≤ 2	25
					> 2	26
				4x	≤ 2	33
					> 2	34
		已啟用	已停用	2x	不相關	21
				3x	不相關	29
				4x	不相關	37
		已停用	已啟用	2x	不相關	21

1) 未設定浮動屏蔽，而設定了具有 **Reduce multiple sampling to improve response time** (減少多重採樣以改進反應時間)選項的降低解析度 (Advanced) 時，反應時間適用「已停用」一欄的值。

表 98: 防護區域高度為 1,050 mm 的獨立裝置的反應時間，單位：ms

Resolution (解析度)	光束編碼	浮動屏蔽或降低解析度 (Advanced) ¹⁾	物件識別模式	多重採樣	降低解析度 (Basic) 光束	反應時間 (ms)
14 mm	未編碼	已停用		2x	≤ 2	15
					> 2	16
				3x	≤ 2	23
					> 2	24
				4x	≤ 2	30
					> 2	31
		已啟用	已停用	2x	不相關	19
				3x	不相關	26
				4x	不相關	34
		已停用	已啟用	2x	不相關	19
	編碼 1 或編碼 2	已停用		2x	≤ 2	31
					> 2	34
				3x	≤ 2	45
					> 2	48
				4x	≤ 2	60
					> 2	63
		已啟用	已停用	2x	不相關	42
				3x	不相關	56
				4x	不相關	71
		已停用	已啟用	2x	不相關	42

Resolu - tion (解析 度)	光束編碼	浮動屏蔽或降 低解析度 (Advanced) ¹⁾	物件識別模 式	多重採樣	降低解析度 (Basic) 光束	反應時間 (ms)
30 mm	未編碼	已停用		2x	≤ 2	11
					> 2	12
				3x	≤ 2	17
					> 2	18
				4x	≤ 2	22
					> 2	23
		已啟用	已停用	2x	不相關	13
				3x	不相關	18
				4x	不相關	24
		已停用	已啟用	2x	不相關	13
	編碼 1 或編 碼 2	已停用		2x	≤ 2	18
					> 2	19
				3x	≤ 2	27
					> 2	28
				4x	≤ 2	35
					> 2	36
		已啟用	已停用	2x	不相關	23
				3x	不相關	32
				4x	不相關	40
		已停用	已啟用	2x	不相關	23

1) 未設定浮動屏蔽，而設定了具有 **Reduce multiple sampling to improve response time** (減少多重採樣以改進反應時間)選項的降低解析度 (Advanced) 時，反應時間適用「已停用」一欄的值。

表 99: 防護區域高度為 1200 mm 的獨立裝置的反應時間，單位：ms

Resolu - tion (解析 度)	光束編碼	浮動屏蔽或降 低解析度 (Advanced) ¹⁾	物件識別模 式	多重採樣	降低解析度 (Basic) 光束	反應時間 (ms)
14 mm	未編碼	已停用		2x	≤ 2	16
					> 2	17
				3x	≤ 2	24
					> 2	25
				4x	≤ 2	32
					> 2	33
		已啟用	已停用	2x	不相關	21
				3x	不相關	28
				4x	不相關	36
		已停用	已啟用	2x	不相關	21
	編碼 1 或編 碼 2	已停用		2x	≤ 2	34
					> 2	37
				3x	≤ 2	50
					> 2	53
				4x	≤ 2	66
					> 2	69
		已啟用	已停用	2x	不相關	46
				3x	不相關	62
				4x	不相關	78
		已停用	已啟用	2x	不相關	46

Resolution (解析度)	光束編碼	浮動屏蔽或降低解析度 (Advanced) ¹⁾	物件識別模式	多重採樣	降低解析度 (Basic) 光束	反應時間 (ms)
30 mm	未編碼	已停用		2x	≤ 2	12
					> 2	13
				3x	≤ 2	17
					> 2	18
				4x	≤ 2	23
					> 2	24
		已啟用	已停用	2x	不相關	14
				3x	不相關	19
				4x	不相關	25
		已停用	已啟用	2x	不相關	14
	編碼 1 或編碼 2	已停用		2x	≤ 2	20
					> 2	21
				3x	≤ 2	28
					> 2	29
				4x	≤ 2	37
					> 2	38
		已啟用	已停用	2x	不相關	25
				3x	不相關	34
				4x	不相關	43
		已停用	已啟用	2x	不相關	25

1) 未設定浮動屏蔽，而設定了具有 **Reduce multiple sampling to improve response time** (減少多重採樣以改進反應時間)選項的降低解析度 (Advanced) 時，反應時間適用「已停用」一欄的值。

表 100: 防護區域高度為 1350 mm 的獨立裝置的反應時間，單位：ms

Resolution (解析度)	光束編碼	浮動屏蔽或降低解析度 (Advanced) ¹⁾	物件識別模式	多重採樣	降低解析度 (Basic) 光束	反應時間 (ms)
14 mm	未編碼	已停用		2x	≤ 2	17
					> 2	18
				3x	≤ 2	25
					> 2	26
				4x	≤ 2	34
					> 2	35
		已啟用	已停用	2x	不相關	22
				3x	不相關	30
				4x	不相關	38
		已停用	已啟用	2x	不相關	22
	編碼 1 或編碼 2	已停用		2x	≤ 2	37
					> 2	40
				3x	≤ 2	54
					> 2	57
				4x	≤ 2	72
					> 2	75
		已啟用	已停用	2x	不相關	51
				3x	不相關	68
				4x	不相關	86
		已停用	已啟用	2x	不相關	51

Resolu - tion (解析度)	光束編碼	浮動屏蔽或降低解析度 (Advanced) ¹⁾	物件識別模式	多重採樣	降低解析度 (Basic) 光束	反應時間 (ms)
30 mm	未編碼	已停用		2x	≤ 2	12
					> 2	13
				3x	≤ 2	18
					> 2	19
				4x	≤ 2	23
					> 2	24
		已啟用	已停用	2x	不相關	14
				3x	不相關	20
				4x	不相關	26
		已停用	已啟用	2x	不相關	14
	編碼 1 或編碼 2	已停用		2x	≤ 2	21
					> 2	22
				3x	≤ 2	30
					> 2	31
				4x	≤ 2	40
					> 2	41
		已啟用	已停用	2x	不相關	27
				3x	不相關	36
				4x	不相關	46
		已停用	已啟用	2x	不相關	27

1) 未設定浮動屏蔽，而設定了具有 **Reduce multiple sampling to improve response time** (減少多重採樣以改進反應時間)選項的降低解析度 (Advanced) 時，反應時間適用「已停用」一欄的值。

表 101: 防護區域高度為 1500 mm 的獨立裝置的反應時間，單位：ms

Resolu - tion (解析度)	光束編碼	浮動屏蔽或降低解析度 (Advanced) ¹⁾	物件識別模式	多重採樣	降低解析度 (Basic) 光束	反應時間 (ms)
14 mm	未編碼	已停用		2x	≤ 2	18
					> 2	19
				3x	≤ 2	27
					> 2	28
				4x	≤ 2	36
					> 2	37
		已啟用	已停用	2x	不相關	24
				3x	不相關	32
				4x	不相關	41
		已停用	已啟用	2x	不相關	24
	編碼 1 或編碼 2	已停用		2x	≤ 2	40
					> 2	43
				3x	≤ 2	58
					> 2	61
				4x	≤ 2	77
					> 2	80
		已啟用	已停用	2x	不相關	55
				3x	不相關	74
				4x	不相關	93
		已停用	已啟用	2x	不相關	55

Resolution (解析度)	光束編碼	浮動屏蔽或降低解析度 (Advanced) ¹⁾	物件識別模式	多重採樣	降低解析度 (Basic) 光束	反應時間 (ms)
30 mm	未編碼	已停用		2x	≤ 2	13
					> 2	14
				3x	≤ 2	18
					> 2	19
				4x	≤ 2	24
					> 2	25
		已啟用	已停用	2x	不相關	15
				3x	不相關	21
				4x	不相關	27
		已停用	已啟用	2x	不相關	15
	編碼 1 或編碼 2	已停用		2x	≤ 2	22
					> 2	23
				3x	≤ 2	32
					> 2	33
				4x	≤ 2	42
					> 2	43
		已啟用	已停用	2x	不相關	28
				3x	不相關	39
				4x	不相關	49
		已停用	已啟用	2x	不相關	28

1) 未設定浮動屏蔽，而設定了具有 **Reduce multiple sampling to improve response time** (減少多重採樣以改進反應時間)選項的降低解析度 (Advanced) 時，反應時間適用「已停用」一欄的值。

表 102: 防護區域高度為 1650 mm 的獨立裝置的反應時間，單位：ms

Resolution (解析度)	光束編碼	浮動屏蔽或降低解析度 (Advanced) ¹⁾	物件識別模式	多重採樣	降低解析度 (Basic) 光束	反應時間 (ms)
14 mm	未編碼	已停用		2x	≤ 2	19
					> 2	20
				3x	≤ 2	28
					> 2	29
				4x	≤ 2	37
					> 2	38
		已啟用	已停用	2x	不相關	25
				3x	不相關	34
				4x	不相關	43
		已停用	已啟用	2x	不相關	25
	編碼 1 或編碼 2	已停用		2x	≤ 2	42
					> 2	45
				3x	≤ 2	63
					> 2	66
				4x	≤ 2	83
					> 2	86
		已啟用	已停用	2x	不相關	59
				3x	不相關	80
				4x	不相關	100
		已停用	已啟用	2x	不相關	59

Resolu - tion (解析 度)	光束編碼	浮動屏蔽或降 低解析度 (Advanced) ¹⁾	物件識別模 式	多重採樣	降低解析度 (Basic) 光束	反應時間 (ms)	
30 mm	未編碼	已停用		2x	≤ 2	13	
					> 2	14	
				3x	≤ 2	19	
					> 2	20	
				4x	≤ 2	25	
					> 2	26	
		已啟用	已停用	2x	不相關	16	
				3x	不相關	21	
				4x	不相關	27	
		已停用	已啟用	2x	不相關	16	
		編碼 1 或編 碼 2	已停用		2x	≤ 2	23
						> 2	24
					3x	≤ 2	34
						> 2	35
					4x	≤ 2	45
						> 2	46
			已啟用	已停用	2x	不相關	30
					3x	不相關	41
	4x				不相關	52	
	已停用		已啟用	2x	不相關	30	

1) 未設定浮動屏蔽，而設定了具有 **Reduce multiple sampling to improve response time** (減少多重採樣以改進反應時間)選項的降低解析度 (Advanced) 時，反應時間適用「已停用」一欄的值。

表 103: 防護區域高度為 1800 mm 的獨立裝置的反應時間，單位：ms

Resolu - tion (解析 度)	光束編碼	浮動屏蔽或降 低解析度 (Advanced) ¹⁾	物件識別模 式	多重採樣	降低解析度 (Basic) 光束	反應時間 (ms)
14 mm	未編碼	已停用		2x	≤ 2	20
					> 2	21
				3x	≤ 2	30
					> 2	31
				4x	≤ 2	39
					> 2	40
		已啟用	已停用	2x	不相關	26
				3x	不相關	36
				4x	不相關	46
		已停用	已啟用	2x	不相關	26
	編碼 1 或編 碼 2	已停用		2x	≤ 2	45
					> 2	48
				3x	≤ 2	67
					> 2	70
				4x	≤ 2	89
					> 2	不允許
		已啟用	已停用	2x	不相關	64
				3x	不相關	86
				4x	不相關	108
		已停用	已啟用	2x	不相關	64

Resolution (解析度)	光束編碼	浮動屏蔽或降低解析度 (Advanced) ¹⁾	物件識別模式	多重採樣	降低解析度 (Basic) 光束	反應時間 (ms)
30 mm	未編碼	已停用		2x	≤ 2	13
					> 2	14
				3x	≤ 2	19
					> 2	20
				4x	≤ 2	26
					> 2	27
		已啟用	已停用	2x	不相關	16
				3x	不相關	22
				4x	不相關	28
		已停用	已啟用	2x	不相關	16
	編碼 1 或編碼 2	已停用		2x	≤ 2	24
					> 2	25
				3x	≤ 2	36
					> 2	37
				4x	≤ 2	47
					> 2	48
		已啟用	已停用	2x	不相關	32
				3x	不相關	43
				4x	不相關	55
		已停用	已啟用	2x	不相關	32

1) 未設定浮動屏蔽，而設定了具有 **Reduce multiple sampling to improve response time** (減少多重採樣以改進反應時間)選項的降低解析度 (Advanced) 時，反應時間適用「已停用」一欄的值。

表 104: 防護區域高度為 1950 mm 的獨立裝置的反應時間，單位：ms

Resolution (解析度)	光束編碼	浮動屏蔽或降低解析度 (Advanced) ¹⁾	物件識別模式	多重採樣	降低解析度 (Basic) 光束	反應時間 (ms)
14 mm	未編碼	已停用		2x	≤ 2	21
					> 2	22
				3x	≤ 2	31
					> 2	32
				4x	≤ 2	41
					> 2	42
		已啟用	已停用	2x	不相關	28
				3x	不相關	38
				4x	不相關	48
		已停用	已啟用	2x	不相關	28
	編碼 1 或編碼 2	已停用		2x	≤ 2	48
					> 2	51
				3x	≤ 2	72
					> 2	75
				4x	不相關	不允許
		已啟用	已停用	2x	不相關	68
				3x	不相關	92
				4x	不相關	不允許
		已停用	已啟用	2x	不相關	68

Resolu - tion (解析度)	光束編碼	浮動屏蔽或降低解析度 (Advanced) ¹⁾	物件識別模式	多重採樣	降低解析度 (Basic) 光束	反應時間 (ms)
30 mm	未編碼	已停用		2x	≤ 2	14
					> 2	15
				3x	≤ 2	20
					> 2	21
				4x	≤ 2	26
					> 2	27
		已啟用	已停用	2x	不相關	17
				3x	不相關	23
				4x	不相關	29
		已停用	已啟用	2x	不相關	17
	編碼 1 或編碼 2	已停用		2x	≤ 2	25
					> 2	26
				3x	≤ 2	37
					> 2	38
				4x	≤ 2	49
					> 2	50
		已啟用	已停用	2x	不相關	34
				3x	不相關	46
				4x	不相關	58
		已停用	已啟用	2x	不相關	34

1) 未設定浮動屏蔽，而設定了具有 **Reduce multiple sampling to improve response time** (減少多重採樣以改進反應時間)選項的降低解析度 (Advanced) 時，反應時間適用「已停用」一欄的值。

表 105: 防護區域高度為 2100 mm 的獨立裝置的反應時間，單位：ms

Resolu - tion (解析度)	光束編碼	浮動屏蔽或降低解析度 (Advanced) ¹⁾	物件識別模式	多重採樣	降低解析度 (Basic) 光束	反應時間 (ms)
14 mm	未編碼	已停用		2x	≤ 2	22
					> 2	23
				3x	≤ 2	33
					> 2	34
				4x	≤ 2	43
					> 2	44
		已啟用	已停用	2x	不相關	29
				3x	不相關	40
				4x	不相關	50
		已停用	已啟用	2x	不相關	29
	編碼 1 或編碼 2	已停用		2x	≤ 2	51
					> 2	54
				3x	≤ 2	76
					> 2	79
				4x	不相關	不允許
		已啟用	已停用	2x	不相關	73
				3x	不相關	97
				4x	不相關	不允許
		已停用	已啟用	2x	不相關	73

Resolution (解析度)	光束編碼	浮動屏蔽或降低解析度 (Advanced) ¹⁾	物件識別模式	多重採樣	降低解析度 (Basic) 光束	反應時間 (ms)
30 mm	未編碼	已停用		2x	≤ 2	14
					> 2	15
				3x	≤ 2	21
					> 2	22
				4x	≤ 2	27
					> 2	28
		已啟用	已停用	2x	不相關	17
				3x	不相關	24
				4x	不相關	30
		已停用	已啟用	2x	不相關	17
	編碼 1 或編碼 2	已停用		2x	≤ 2	27
					> 2	28
				3x	≤ 2	39
					> 2	40
				4x	≤ 2	52
					> 2	53
		已啟用	已停用	2x	不相關	35
				3x	不相關	48
				4x	不相關	60
		已停用	已啟用	2x	不相關	35

1) 未設定浮動屏蔽，而設定了具有 **Reduce multiple sampling to improve response time** (減少多重採樣以改進反應時間)選項的降低解析度 (Advanced) 時，反應時間適用「已停用」一欄的值。

安全光幕的反應時間（兩個裝置組成串聯）

計算安全光幕的反應時間時，必須將獨立裝置的反應時間相加 (請參閱 表 93 至 請參閱 表 105)，並另外考慮設定的多重採樣。

→ 可根據下列公式計算串聯反應時間：

$$t_C = t_H + t_{G1} - t_M$$

其中：

- t_C = 串聯反應時間
- t_H = 用作 Host 的裝置的反應時間
- t_{G1} = 用作 Guest 1 的裝置的反應時間
- t_M = 減去的值視設定的多重採樣而定
 - 多重採樣 2 (出廠設定)：0 ms
 - 多重採樣 3：3 ms
 - 多重採樣 4：6 ms

✓ 串聯中每次防護區域中斷時，都可使用計算出的反應時間 t_C 。

✓ 如果只需要對 Host 的防護區域中斷考慮反應時間，可將計算出的反應時間 t_C 減少 6 ms。

安全光幕的反應時間（三個裝置組成串聯）

計算安全光幕的反應時間時，必須將獨立裝置的反應時間相加 (請參閱 表 93 至 請參閱 表 105)，並另外考慮設定的多重採樣。

→ 可根據下列公式計算串聯反應時間：

$$t_C = t_H + t_{G1} + t_{G2} - t_M$$

其中：

- t_C = 串聯反應時間
- t_H = 用作 Host 的裝置的反應時間
- t_{G1} = 用作 Guest 1 的裝置的反應時間
- t_{G2} = 用作 Guest 2 的裝置的反應時間
- t_M = 減去的值視設定的多重採樣而定
 - 多重採樣 2（出廠設定）：0 ms
 - 多重採樣 3：6 ms
 - 多重採樣 4：12 ms
- ✓ 串聯中每次防護區域中斷時，都可使用計算出的反應時間 t_C 。
- ✓ 如果只需要對 Host 的防護區域中斷考慮反應時間，可將計算出的反應時間 t_C 減少 12 ms。
- ✓ 如果只需要對 Guest 1 的防護區域中斷考慮反應時間，可將計算出的反應時間 t_C 減少 6 ms。

SDI 的反應時間

擴充模組 DMM4 的附加安全感測器輸入（SDI）需遵循 50 ms 的基本反應時間。

必須另外考慮所連接安全感測器的反應時間。

如果輸入上連接的不是安全感測器，而是觸點，則必須另外考慮觸點的反彈時間。

13.5 公差時間

如未另作說明，則此處所述的公差時間是指相關的設定值（或固定參數）。最小值與最大值之間的容差範圍規定了相應的切換範圍。對於超出容差範圍的切換時間相應定義了特性。

表 106: 靜默公差時間

	最小	典型	最大
靜默結束延遲			
靜默結束延遲（透過靜默信號的靜默結束，連接至 ESPE）			一個感測器已停用：+ 設定的感測器間隔監控（靜默信號） + 64 ms 兩個感測器已停用：+ 設定的感測器間隔監控（靜默信號） + 60 ms
靜默結束延遲（透過靜默信號的靜默結束，連接至擴充模組）			一個感測器已停用：+ 設定的感測器間隔監控（靜默信號） + 104 ms 兩個感測器已停用：+ 設定的感測器間隔監控（靜默信號） + 100 ms
靜默結束延遲（透過 ESPE 的靜默結束）			+ 設定的感測器間隔監控（ESPE） + 靜默結束延遲 + 110 ms
靜默持續時間			
靜默持續時間的公差（連接至 ESPE）	+ 45 ms		+ 60 ms
靜默持續時間的公差（連接至擴充模組）	+ 50 ms		+ 105 ms
感測器間隔監控			
感測器間隔監控的公差（靜默感測器，連接至 ESPE）	- 7 ms		+ 10 ms
感測器間隔監控的公差（靜默感測器，連接至擴充模組）	- 42 ms		+ 45 ms
感測器間隔監控的公差（ESPE）			
多重採樣 2 次掃描	+ 15 ms		+ 80 ms
多重採樣 3 次掃描	- 10 ms		+ 55 ms
多重採樣 4 次掃描	- 35 ms		+ 30 ms

表 107: 運行模式切換的公差時間

	最小	典型	最大
監測最長切換時間的容差，視所用的運行模式接頭而定			
擴充模組	+ 5 ms		+ 55 ms
Host 或獨立裝置上的 IO-Link	+ 2 ms		+ 8 ms
Guest 上的 IO-Link	+ 5 ms		+ 55 ms

13.6 耗電量

表 108: 投光器與受光器耗電量（解析度 14 mm）

防護區域高度 (mm)	投光器耗電量典型值，單位為 W	投光器耗電量最大值，單位為 W	受光器耗電量典型值，單位為 W ¹⁾²⁾	受光器耗電量最大值，單位為 W ¹⁾²⁾
300	1.5	1.8	3.5	4.4
450	1.6	1.9	3.7	4.6
600	1.6	2.0	3.8	4.8
750	1.7	2.1	4.0	5.0
900	1.8	2.2	4.2	5.2
1050	1.9	2.3	4.3	5.4
1200	2.0	2.4	4.5	5.6
1350	2.1	2.5	4.7	5.8
1500	2.2	2.6	4.9	6.1
1650	2.2	2.7	5.0	6.3
1800	2.3	2.8	5.2	6.5
1950	2.4	2.9	5.4	6.7
2100	2.5	3.0	5.5	6.9

- 1) 視所連輸出信號切換裝置負載而定的功率經由輸出信號切換裝置顯示，必須與表格中的數值相加。所連接負載與配件的耗電量必須同樣與表格中的數值相加。
- 2) 使用附整合式信號燈的受光器時，耗電量將增加 0.5 W。

表 109: 投光器與受光器耗電量（解析度 30 mm）

防護區域高度 (mm)	投光器耗電量典型值，單位為 W	投光器耗電量最大值，單位為 W	受光器耗電量典型值，單位為 W ¹⁾²⁾	受光器耗電量最大值，單位為 W ¹⁾²⁾
300	1.3	1.5	3.3	4.1
450	1.4	1.6	3.4	4.2
600	1.4	1.7	3.4	4.3
750	1.5	1.8	3.5	4.4
900	1.6	1.9	3.6	4.4
1050	1.7	2.0	3.6	4.5
1200	1.7	2.1	3.7	4.6
1350	1.8	2.1	3.8	4.7
1500	1.9	2.2	3.8	4.8
1650	1.9	2.3	3.9	4.9
1800	2.0	2.4	4.0	5.0
1950	2.1	2.5	4.0	5.0
2100	2.2	2.6	4.1	5.1

- 1) 視所連輸出信號切換裝置負載而定的功率經由輸出信號切換裝置顯示，必須與表格中的數值相加。所連接負載與配件的耗電量必須同樣與表格中的數值相加。
- 2) 使用附整合式信號燈的受光器時，耗電量將增加 0.5 W。

13.7 電纜線長度

概覽

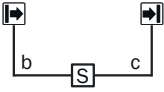
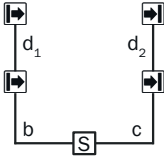
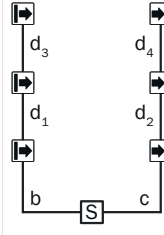
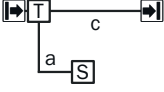
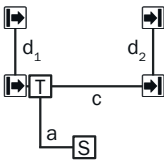
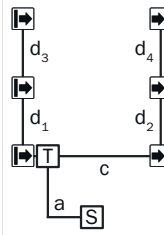
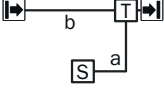
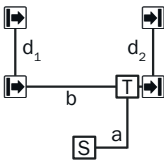
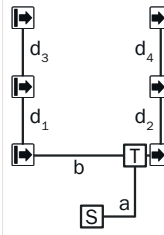
對於典型應用情況，可根據表中給定的值選擇電纜線長度。如果您的應用情況未涵蓋在典型應用情況中，必須在考慮下列條件的前提下計算最大電纜線長度。

典型應用情況

下表列出了整個系統的耗電量最大為 2 A 的典型應用情況允許的電纜線長度。

表中考慮到了從控制機櫃連至各個裝置的電纜線。設計電纜線長度時，必要時須另外考慮到控制機櫃與負載之間的電纜線長度。受光器（Host）上的 OSSD 與負載之間的電纜線電阻（包括使用單獨的 T 型接頭時連至投光器的電纜線）不得超過技術資料中給出的值。

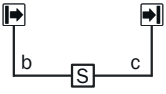
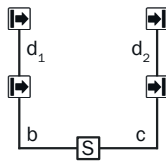
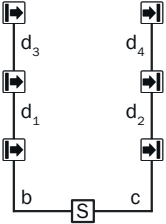
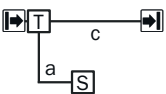
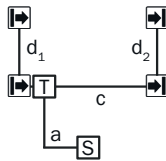
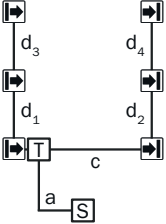
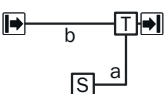
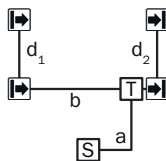
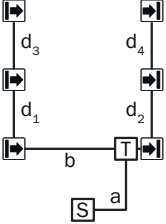
表 110: 橫截面積為 0.34 mm² 時的最大電纜長度，銅電纜

	獨立系統	含一個 Guest 的串聯	含兩個 Guest 裝置的串聯
投光器與受光器使用獨立電纜線	 $b \leq 80 \text{ m}$ $c \leq 30 \text{ m}$ $b + c \leq 100 \text{ m}$	 $b \leq 80 \text{ m}$ $c \leq 30 \text{ m}$ $d_1, d_2 \leq 7 \text{ m}$ $b + c \leq 100 \text{ m}$	 $b \leq 80 \text{ m}$ $c \leq 20 \text{ m}$ $d_1, d_2, d_3, d_4 \leq 5 \text{ m}$
透過投光器上的 T 型接頭連接投光器與受光器	 $a \leq 10 \text{ m}$ $c \leq 25 \text{ m}$	 $a \leq 12 \text{ m}$ $c \leq 16 \text{ m}$ $d_1, d_2 \leq 5 \text{ m}$	 $a \leq 10 \text{ m}$ $c \leq 10 \text{ m}$ $d_1, d_2, d_3, d_4 \leq 3 \text{ m}$
透過受光器上的 T 型接頭連接投光器與受光器	 $a \leq 20 \text{ m}$ $b \leq 80 \text{ m}$	 $a \leq 20 \text{ m}$ $b \leq 30 \text{ m}$ $d_1, d_2 \leq 5 \text{ m}$	 $a \leq 14 \text{ m}$ $b \leq 30 \text{ m}$ $d_1, d_2, d_3, d_4 \leq 3 \text{ m}$

S 包含安全繼電器或安全控制器的控制機櫃

T T 型接頭

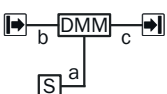
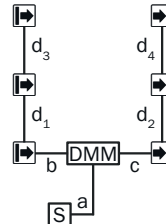
表 111: 導線截面積為 0.25 mm² 時的最大電纜長度，銅電纜

	獨立系統	含一個 Guest 的串聯	含兩個 Guest 裝置的串聯
投光器與受光器使用獨立電纜線	 $b \leq 80 \text{ m}$ $c \leq 25 \text{ m}$ $b + c \leq 100 \text{ m}$	 $b \leq 50 \text{ m}$ $c \leq 22 \text{ m}$ $d_1, d_2 \leq 7 \text{ m}$	 $b \leq 50 \text{ m}$ $c \leq 14 \text{ m}$ $d_1, d_2, d_3, d_4 \leq 5 \text{ m}$
透過投光器上的 T 型接頭連接投光器與受光器	 $a \leq 10 \text{ m}$ $c \leq 15 \text{ m}$	 $a \leq 10 \text{ m}$ $c \leq 10 \text{ m}$ $d_1, d_2 \leq 5 \text{ m}$	 $a \leq 6 \text{ m}$ $c \leq 9 \text{ m}$ $d_1, d_2, d_3, d_4 \leq 3 \text{ m}$
透過受光器上的 T 型接頭連接投光器與受光器	 $a \leq 15 \text{ m}$ $b \leq 80 \text{ m}$	 $a \leq 14 \text{ m}$ $b \leq 30 \text{ m}$ $d_1, d_2 \leq 5 \text{ m}$	 $a \leq 10 \text{ m}$ $b \leq 22 \text{ m}$ $d_1, d_2, d_3, d_4 \leq 3 \text{ m}$

S 包含安全繼電器或安全控制器的控制機櫃

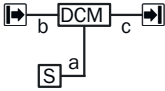
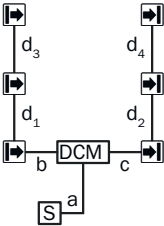
T T 型接頭

表 112: 應用情況包含擴充模組 DMM4 時的最大電纜長度，銅電纜

獨立系統	含兩個 Guest 裝置的串聯
 $b \leq 30 \text{ m}$ $c \leq 10 \text{ m}$ $a + c \leq 14 \text{ m}$	 $b \leq 13 \text{ m}$ $c \leq 10 \text{ m}$ $a + c \leq 12 \text{ m}$ $d_1, d_2, d_3, d_4 \leq 3 \text{ m}$

S 包含安全繼電器或安全控制器的控制機櫃

表 113: 應用情況包含擴充模組 DCM4 時的最大電纜長度，銅電纜

獨立系統	含兩個 Guest 裝置的串聯
	
$b \leq 30\text{ m}$ $a + c \leq 19\text{ m}$ $c \leq 10\text{ m}$	$b \leq 14\text{ m}$ $a + c \leq 12\text{ m}$ $d_1、d_2、d_3、d_4 \leq 3\text{ m}$ $c \leq 10\text{ m}$

S 包含安全繼電器或安全控制器的控制機櫃

其他應用情況

針對其他應用情況（如耗電量較高），在計算電纜線長度時必須注意下列條件：

- 單個連接的最大電纜線長度：
 - 從受光器至擴充模組的連接：10 m
 - 從投光器至擴充模組的連接：100 m
 - 從投光器至受光器的連接：100 m
 - 從串聯中的受光器的連接（Host 至 Guest 1 或 Guest 1 至 Guest 2）：10 m
 - 從串聯中的投光器的連接（Host 至 Guest 1 或 Guest 1 至 Guest 2）：10 m
- 不得超過在典型應用情況中給出的從受光器到控制機櫃的電纜線（包括使用單獨的 T 型接頭時連至投光器的電纜線）的最大電纜線長度。
- 受光器（Host）上的 OSSD 與負載之間最大允許的電纜線電阻（包括使用單獨的 T 型接頭時連至投光器的電纜線）：2.5 Ω
- 系統所有裝置上的最小電源電壓：19.2 V
- 受光器（Host）的 0 V 接頭與 OSSD 負載的 0 V 之間最大允許的電位差：2 V

13.8 重量表格

表 114: 投光器和受光器的重量

防護區域高度 (mm)	重量，單位為 g ¹⁾	
	☛ 投光器	☛ 受光器
300	230	240
450	370	380
600	510	520
750	640	650
900	780	790
1050	910	920
1200	1050	1060
1350	1180	1190
1500	1320	1330
1650	1450	1460
1800	1590	1600
1950	1730	1740
2100	1860	1870

1) 公差：± 50 g。

13.9 尺寸圖

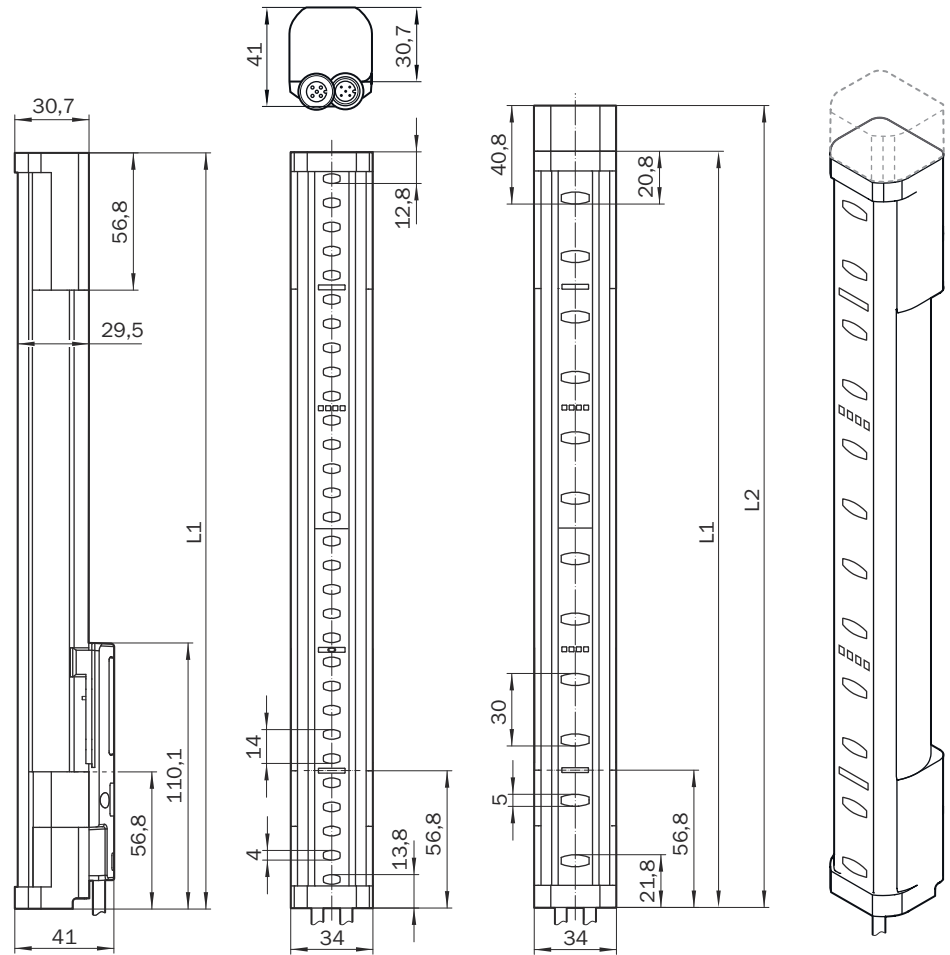


圖 79: 投光器與受光器尺寸圖

表 115: 取決於防護區域高度的尺寸，投光器與受光器

防護區域高度，單位為 mm	防護區域高度，有效值 = 尺寸 L1，L2 尺寸 (mm) 單位為 mm	
300	313	332
450	463	482
600	613	632
750	763	782
900	913	932
1050	1063	1082
1200	1213	1232
1350	1362	1382
1500	1512	1531
1650	1662	1681
1800	1812	1831
1950	1962	1981
2100	2112	2131

14 訂購資訊

14.1 供貨範圍

投光器供貨範圍

- 投光器

受光器供貨範圍

- 受光器
- 直徑對應於安全光幕解析度的測試棒
- 安全提示
- 安裝說明
- 下載操作說明：www.sick.com

14.2 訂購資料

表 116: 訂購資料 deTec4，解析度 14 mm

防護區域高度 (mm)	☐ 投光器		☐ 受光器	
	訂貨代號	型號代碼	訂貨代號	型號代碼
300	1220084	C4P-SA03011A00	1220097	C4P-EA03011C00
450	1220085	C4P-SA04511A00	1220098	C4P-EA04511C00
600	1220086	C4P-SA06011A00	1220099	C4P-EA06011C00
750	1220087	C4P-SA07511A00	1220100	C4P-EA07511C00
900	1220088	C4P-SA09011A00	1220101	C4P-EA09011C00
1050	1220089	C4P-SA10511A00	1220102	C4P-EA10511C00
1200	1220090	C4P-SA12011A00	1220103	C4P-EA12011C00
1350	1220091	C4P-SA13511A00	1220104	C4P-EA13511C00
1500	1220092	C4P-SA15011A00	1220105	C4P-EA15011C00
1650	1220093	C4P-SA16511A00	1220106	C4P-EA16511C00
1800	1220094	C4P-SA18011A00	1220121	C4P-EA18011C00
1950	1220095	C4P-SA19511A00	1220107	C4P-EA19511C00
2100	1220096	C4P-SA21011A00	1220108	C4P-EA21011C00

表 117: deTec4 訂購資料，解析度 30 mm

防護區域高度 (mm)	☐ 投光器		☐ 受光器	
	訂貨代號	型號代碼	訂貨代號	型號代碼
300	1220123	C4P-SA03031A00	1220137	C4P-EA03031C00
450	1220124	C4P-SA04531A00	1220138	C4P-EA04531C00
600	1220125	C4P-SA06031A00	1220139	C4P-EA06031C00
750	1220126	C4P-SA07531A00	1220140	C4P-EA07531C00
900	1220127	C4P-SA09031A00	1220141	C4P-EA09031C00
1050	1220128	C4P-SA10531A00	1220142	C4P-EA10531C00
1200	1220129	C4P-SA12031A00	1220143	C4P-EA12031C00
1350	1220130	C4P-SA13531A00	1220144	C4P-EA13531C00
1500	1220131	C4P-SA15031A00	1220145	C4P-EA15031C00
1650	1220132	C4P-SA16531A00	1220146	C4P-EA16531C00
1800	1220134	C4P-SA18031A00	1220147	C4P-EA18031C00
1950	1220135	C4P-SA19531A00	1220148	C4P-EA19531C00
2100	1220136	C4P-SA21031A00	1220149	C4P-EA21031C00

小掃描範圍的投光器

表 118: 訂購資料 deTec4，解析度 14 mm

防護區域高度 (mm)	投光器	
	訂貨代號	型號代碼
300	1220639	C4P-SA03011C00
450	1220640	C4P-SA04511C00
600	1220641	C4P-SA06011C00
750	1220642	C4P-SA07511C00
900	1220643	C4P-SA09011C00
1050	1220644	C4P-SA10511C00
1200	1220645	C4P-SA12011C00
1350	1220646	C4P-SA13511C00
1500	1220647	C4P-SA15011C00
1650	1220648	C4P-SA16511C00
1800	1220649	C4P-SA18011C00
1950	1220650	C4P-SA19511C00
2100	1220651	C4P-SA21011C00

附整合式信號燈的受光器

表 119: 訂購資料 deTec4，解析度 14 mm

防護區域高度 (mm)	受光器	
	訂貨代號	型號代碼
300	1220109	C4P-EA03011D00
450	1220110	C4P-EA04511D00
600	1220111	C4P-EA06011D00
750	1220112	C4P-EA07511D00
900	1220113	C4P-EA09011D00
1050	1220114	C4P-EA10511D00
1200	1220115	C4P-EA12011D00
1350	1220116	C4P-EA13511D00
1500	1220117	C4P-EA15011D00
1650	1220118	C4P-EA16511D00
1800	1220122	C4P-EA18011D00
1950	1220119	C4P-EA19511D00
2100	1220120	C4P-EA21011D00

表 120: deTec4 訂購資料，解析度 30 mm

防護區域高度 (mm)	受光器	
	訂貨代號	型號代碼
300	1220150	C4P-EA03031D00
450	1220151	C4P-EA04531D00
600	1220152	C4P-EA06031D00
750	1220153	C4P-EA07531D00
900	1220154	C4P-EA09031D00
1050	1220155	C4P-EA10531D00
1200	1220156	C4P-EA12031D00
1350	1220157	C4P-EA13531D00
1500	1220158	C4P-EA15031D00
1650	1220159	C4P-EA16531D00
1800	1220160	C4P-EA18031D00
1950	1220161	C4P-EA19531D00
2100	1220162	C4P-EA21031D00

系統插頭

表 121: 系統插頭 SP1 訂購資料

連接類型	型號代碼	訂貨代號
系統接頭 (M12 , 5-Pin)	SP1-1000	2076832
系統接頭 (M12 , 8-Pin)	SP1-1200	2076834
系統接口 (M12 , 5-Pin) 與擴展接口 (M12 , 5-Pin)	SP1-1100	2076833
系統接口 (M12 , 8-Pin) 與擴展接口 (M12 , 5-Pin)	SP1-1300	2076835

表 122: 系統插頭 SP2 訂購資料

連接類型	型號代碼	訂貨號
系統接口 (M12 , 5-Pin)	SP2-2000	2093097
系統接口 (M12 , 8-Pin)	SP2-2200	2093099
系統接口 (M12 , 5-Pin) 與擴展接口 (M12 , 5-Pin)	SP2-2100	2093098
系統接口 (M12 , 8-Pin) 與擴展接口 (M12 , 5-Pin)	SP2-2300	2093100

15 附件

15.1 支架

表 123: 支架訂購資料

物件	型號代碼	訂貨代號
QuickFix 支架 (2 件)	BEF-3SHABPKU2	2066048
QuickFix 支架 (4 件)	BEF-3SHABPKU4	2098710
FlexFix 支架 (2 件)	BEF-1SHABPKU2	2098709
FlexFix 支架 (4 件)	BEF-1SHABPKU4	2066614
FlexFix 安裝套件 (2 件 FlexFix 支架以及安裝至 PP4 與 PC4 設備列的安裝材料)	BEF-1SHAHBKU2	2141969
替換支架 (一個套件包含 4 個支架, 此安裝套件用於在使用現有鑽孔的情況下, 將旋轉式安裝架 2019649 與 2019659 或側支架 2019506 替換為 FlexFix 支架)	BEF-1SHABS004	2100345
替換支架 (一套 4 個支架, 此安裝套件用於在使用現有鑽孔的情況下, 將旋轉式安裝架 2030510 或側支架 2019506 替換為 FlexFix 支架)	BEF-1SHABU004	2099282

15.2 安裝配件

表 124: 安裝配件訂購資料

產品	訂貨號
校準工具	4084133

15.3 擴充模組

表 125: 擴充模組訂購資料

物件	型號代碼	訂貨代號
DMM4	DMM4-AA110A0A0	1125562
DCM4	DCM4-AA100A0A0	1125888

15.4 焊接火花防護件

概覽

藉助焊接火花防護件可加強對安全光幕前屏幕的保護。

焊接火花防護件將使系統的掃描範圍降低 15%。

重要提示



危險

保護裝置失效的風險

焊接電火花防護件可能影響安全光幕的光學性能, 進而導致受防護的人員或身體部位發生反射, 因此無法被檢測。

→ 確保所有反射面和物體與防護區域之間保持正確的最小距離。

針對具備焊接電火花防護、解析度為 30 mm 的裝置, 與反射面的最小偏差距離

如果使用具備焊接電火花防護、解析度為 30 mm 的裝置, 則計算出的與反射面的最小距離 ("與反射面的最小距離", 頁面 29) 必須加倍。

訂購資料

表 126: 焊接火花防護件訂購資料

物件	訂貨代號
焊接火花防護件	2069268

安裝

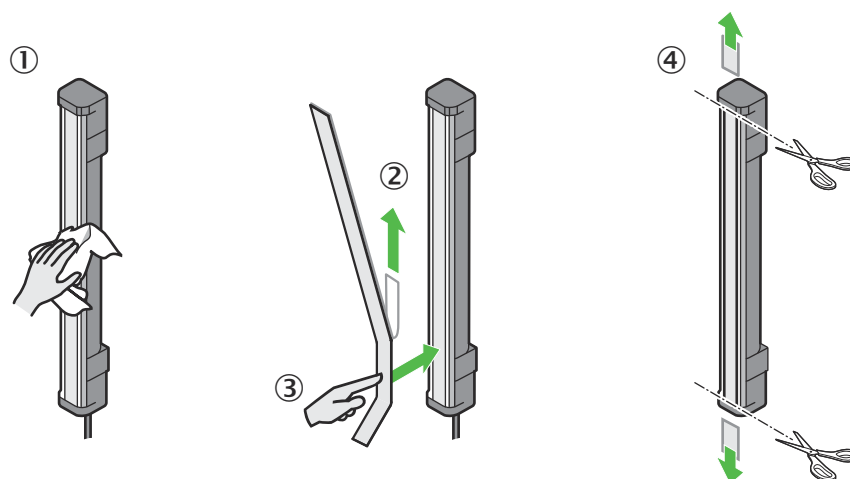


圖 80: 安裝焊接火花防護件

- ① 清潔前屏幕
- ② 移除底膜
- ③ 壓緊焊接火花防護件
- ④ 減去多餘的尾端

相關主題

- ["與反射面的最小距離", 頁面 29](#)

15.5 連接技術

表 127: M12 5-Pin 電纜線訂購資料 (0.34 mm²) ¹⁵⁾

物件	型號代碼	訂貨代號
母接頭, 直式, 2 m 電纜線, 開放式電纜端	YF2A15-020UB5XLEAX	2095617
母接頭, 直式, 5 m 電纜線, 開放式電纜端	YF2A15-050UB5XLEAX	2095618
母接頭, 直式, 10 m 電纜線, 開放式電纜端	YF2A15-100UB5XLEAX	2095619
母接頭, 直式, 15 m 電纜線, 開放式電纜端	YF2A15-150UB5XLEAX	2095620
母接頭, 直式, 20 m 電纜線, 開放式電纜端	YF2A15-200UB5XLEAX	2095614
母接頭, 直式, 30 m 電纜線, 開放式電纜端	YF2A15-300UB5XLEAX	2095621
母接頭, 彎式, 2 m 電纜線, 開放式電纜端	YG2A15-020UB5XLEAX	2095772
母接頭, 彎式, 5 m 電纜線, 開放式電纜端	YG2A15-050UB5XLEAX	2095773
母接頭, 彎式, 10 m 電纜線, 開放式電纜端	YG2A15-100UB5XLEAX	2095774

表 128: 8-Pin M12 電纜線訂購資料 (0.25 mm²) ¹⁵⁾

物件	型號代碼	訂貨代號
母接頭, 直式, 2 m 電纜線, 開放式電纜端	YF2A18-020UA5XLEAX	2095652
母接頭, 直式, 2.5 m 電纜線, 開放式電纜端	YF2A18-025UA5XLEAX	2099229
母接頭, 直式, 5 m 電纜線, 開放式電纜端	YF2A18-050UA5XLEAX	2095653
母接頭, 直式, 7.5 m 電纜線, 開放式電纜端	YF2A18-075UA5XLEAX	2099230
母接頭, 直式, 10 m 電纜線, 開放式電纜端	YF2A18-100UA5XLEAX	2095654

¹⁵⁾ 工作環境溫度：固定佈線情況下，最低至-30 °C。

物件	型號代碼	訂貨代號
母接頭，直式，15 m 電纜線，開放式電纜端	YF2A18-150UA5XLEAX	2095679
母接頭，直式，20 m 電纜線，開放式電纜端	YF2A18-200UA5XLEAX	2095680
母接頭，直式，30 m 電纜線，開放式電纜端	YF2A18-300UA5XLEAX	2095681
母接頭，彎式，2 m 電纜線，開放式電纜端	YG2A18-020UA5XLEAX	2095779
母接頭，彎式，5 m 電纜線，開放式電纜端	YG2A18-050UA5XLEAX	2095780
母接頭，彎式，10 m 電纜線，開放式電纜端	YG2A18-100UA5XLEAX	2095781

表 129: M12，5-Pin 電纜線訂購資料 (0.34 mm²) ¹⁶⁾

物件	型號代碼	物件編號
母接頭，直式，0.6 m 電纜線，直式公接頭	YF2A15-C60UB5M2A15	2096006
母接頭，直式，1 m 電纜線，直式公接頭	YF2A15-010UB5M2A15	2096007
母接頭，直式，2 m 電纜線，直式公接頭	YF2A15-020UB5M2A15	2096009
母接頭，直式，5 m 電纜線，直式公接頭	YF2A15-050UB5M2A15	2096010
母接頭，直式，10 m 電纜線，直式公接頭	YF2A15-100UB5M2A15	2096011
母接頭，直式，15 m 電纜線，直式公接頭	YF2A15-150UB5M2A15	2096171

表 130: M12，8-Pin 電纜線訂購資料 (0.25 mm²) ¹⁶⁾

物件	型號代碼	物件編號
母接頭，直式，0.6 m 電纜線，直式公接頭	YF2A18-C60UA5M2A18	2096031
母接頭，直式，1 m 電纜線，直式公接頭	YF2A18-010UA5M2A18	2096032
母接頭，直式，2 m 電纜線，直式公接頭	YF2A18-020UA5M2A18	2096033
母接頭，直式，5 m 電纜線，直式公接頭	YF2A18-050UA5M2A18	2096034
母接頭，直式，10 m 電纜線，直式公接頭	YF2A18-100UA5M2A18	2096035
母接頭，直式，15 m 電纜線，直式公接頭	YF2A18-150UA5M2A18	2104374

表 131: 電纜線訂購資料（用 deTec4 替換 C4000） ¹⁶⁾

產品	型號代碼	訂貨號
電纜線，M12 5-Pin 接至 M12 5-Pin	YF2A14-C20UB3M2A14	2096013
電纜線，M12 8-Pin 接至 M12 8-Pin	DSL-6108GM25034KM1	2034865
電纜線，M12 8-Pin 接至 M26 7-Pin	DSL-6130GM25034KM1	2081443
電纜線，M12 8-Pin 接至 M26 12-Pin	DSL-6129GM25034KM1	2081442
電纜線，M12 8-Pin 接至 M26 12-Pin	DSL-6129GM25034KM7	2112706

表 132: 轉接電纜線訂購資料 ¹⁷⁾

物件	型號代碼	訂貨代號
用於將投光器或受光器連接至擴充模組的電纜線 5-Pin M12 接至 8-Pin M12	YF2A15-C30S01M2A18	2139463
用於連接系統的電纜線 8-Pin M12 接至 4-Pin M12	YF2A18-C30S01M2A14	2139464

表 133: 分配器訂購資料

物件	型號代碼	訂貨代號
T 型接頭，5-Pin	DSC-1205T000025KM0	6030664
T 型接頭，8-Pin	DSC-1208T000025KM0	6058647
T 型接頭，帶有雷射對準輔助工具的按鈕，M12，5-Pin		2077933

表 134: 連接器訂購資料

物件	訂貨代號
屏蔽連接器	2092758
IO-Link 連接器	2092757

¹⁶⁾ 工作環境溫度：固定佈線情況下，最低至-30 °C。¹⁷⁾ 工作環境溫度：固定佈線情況下，最低至-30 °C。

表 135: 連接模組訂購資料

物件	訂貨代號
SiLink2 主站	1061790

表 136: Sensor Integration Gateway 訂購資料

物件	訂貨代號
SIG200 REST-API	1102605
SIG200 PROFINET	1089794
SIG200 Ethernet/IP	1089796

表 137: 保護蓋訂購資料

物件	訂貨代號
母接頭保護罩 M12	5310772

表 138: 電源件訂購資料

產品	型號代碼	訂貨號
輸出 24 V DC, 50 W (2.1 A), 電源電壓 NEC 2 級, SELV, PELV, 輸入 120 V AC ~ 240 V AC	PS50WE24V	7028789
輸出 24 V DC, 95 W (3.9 A), 電源電壓 NEC 2 級, SELV, PELV, 輸入 100 V AC ~ 120 V AC/220 V AC ~ 240 V AC	PS95WE24V	7028790

表 139: 控制開關訂購資料

物件	型號代碼	訂貨代號
5-Pin M12 按鍵 ¹⁾	ER12-SB3C5	6045316
帶鑰匙開關的 5-Pin M12 按鍵 ^{1) 2)}	ER12-SE6F5	6083587

¹⁾ 適合復歸或超控應用。

²⁾ 適合用於單獨操縱復歸與超控。另外還適合用於固定屏蔽示教，可選帶復歸功能。

表 140: 按鈕訂購資料

物件	訂貨代號
雷射對準輔助工具的按鈕, M12, 5-Pin	2082166
雷射對準輔助工具的按鈕, M12, 8-Pin	2082167

15.6 校準輔助工具

表 141: 校準輔助工具訂購資料

物件	訂貨代號
雷射校準輔助工具 AR60	1015741
轉接器 ¹⁾	4070854

¹⁾ 在安全光電防護設備上安裝雷射校準輔助工具必須要用到轉接器。

15.7 轉角鏡

15.7.1 功能與應用

概覽

藉助轉角鏡可改變防護區域的形狀，使一個安全光幕能從不同的面防護危險點。

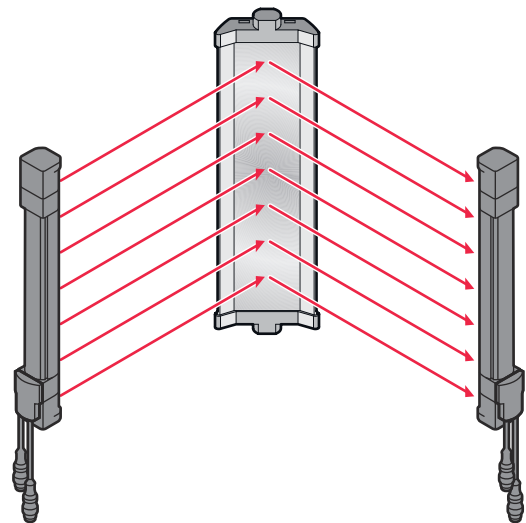


圖 81: 使用轉角鏡示例

重要提示



危險

保護裝置失效的風險

若未遵循，則可能無法辨識需保護的人員及身體部位。

- 轉角鏡只能安裝在固定的牆體或機器部位上。轉角鏡的位置在對準完成後不可改變。
- 如果轉角鏡可能被汙染、存在水滴，露水或霜，則請勿在上述情況下使用轉角鏡。
- 請確保轉角鏡始終不會受到損壞、不含刮傷、汙染或形成水滴、露水、霜等。

相關主題

- ["反射鏡列", 頁面 233](#)

15.7.2 轉角鏡帶來的掃描範圍變化

重要提示



注意

使用轉角鏡時，掃描範圍根據防護區域內的轉角鏡數量相應縮小。

表 142: 無轉角鏡或帶有 1 或 2 個轉角鏡的掃描範圍

類型	所用安全光電防護設備的特性		帶有 1 個轉角鏡的掃描範圍典型值	帶有 2 個轉角鏡的掃描範圍典型值
	解析度	掃描範圍典型值		
PNS75, PNS125	14 mm	20 m	$D1 + D2 \leq 18 \text{ m}$	$D1 + D2 + D3 \leq 16.2 \text{ m}$
PNS75, PNS125	30 mm	30 m	$D1 + D2 \leq 27 \text{ m}$	$D1 + D2 + D3 \leq 24.3 \text{ m}$

示例：使用轉角鏡時的建議距離

示例是每鏡光束偏差 90°，防護區域高度為 900 mm 的情況。

使用轉角鏡 PNS75 時，建議的距離 D_1 、 D_2 、 $D_3 \leq 4 \text{ m}$ （轉角鏡與裝置或是兩鏡之間的距離）。

使用轉角鏡 PNS125 時，建議的距離 D_1 、 D_2 、 $D_3 \leq 8 \text{ m}$ （轉角鏡與裝置或是兩鏡之間的距離）。

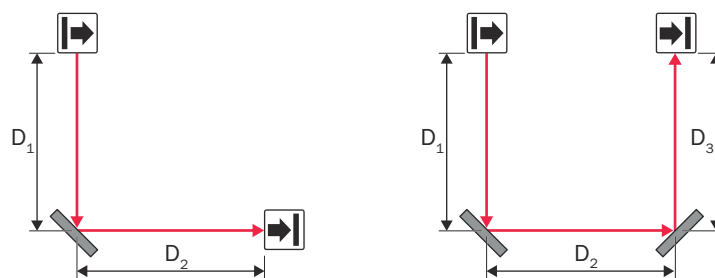


圖 82: 使用轉角鏡時的建議距離

15.7.3 轉角鏡 PNS75 - 訂購資料

表 143: 轉角鏡 PNS75 訂購資料

鏡面長度，單位為 mm	最大防護區域高度 (mm)	型號代碼	訂貨代號
340	300	PNS75-034	1019414
490	450	PNS75-049	1019415
640	600	PNS75-064	1019416
790	750	PNS75-079	1019417
940	900	PNS75-094	1019418
1090	1050	PNS75-109	1019419
1240	1200	PNS75-124	1019420
1390	1350	PNS75-139	1019421
1540	1500	PNS75-154	1019422
1690	1650	PNS75-169	1019423
1840	1800	PNS75-184	1019424
1990	1950	PNS75-199	1092962
2140	2100	PNS75-214	1092963

15.7.4 轉角鏡 PNS125 - 訂購資料

表 144: PNS125 轉角鏡訂購資料

鏡面長度，單位為 mm	最大防護區域高度 (mm)	型號代碼	訂貨代號
340	300	PNS125-034	1019425
490	450	PNS125-049	1019426
640	600	PNS125-064	1019427
790	750	PNS125-079	1019428
940	900	PNS125-094	1019429
1090	1050	PNS125-109	1019430
1240	1200	PNS125-124	1019431
1390	1350	PNS125-139	1019432
1540	1500	PNS125-154	1019433
1690	1650	PNS125-169	1019434
1840	1800	PNS125-184	1019435
1990	1950	PNS125-199	1092964
2140	2100	PNS125-214	1092965

15.8 反射鏡列

表 145: PM4 反射鏡列訂購資料

列高度	型號代碼	訂貨代號
995 mm	PM4-A099110000000	1138910

列高度	型號代碼	訂貨代號
1,095 mm	PM4-A109110000000	1138911
1,195 mm	PM4-A119110000000	1138912
1,295 mm	PM4-A129110000000	1138913
1,475 mm	PM4-A147110000000	1138914
1,625 mm	PM4-A162110000000	1138915
1,775 mm	PM4-A177110000000	1138916
1,925 mm	PM4-A192110000000	1138917
2,075 mm	PM4-A207110000000	1138918
2,225 mm	PM4-A222110000000	1138919
2,375 mm	PM4-A237110000000	1138920

補充資訊

注意有關轉角鏡的提示，特別是關於掃描範圍變化的內容。

相關主題

- ["轉角鏡", 頁面 231](#)

15.9 設備列

表 146: PP4 設備列（防護型）訂購資料

列高度	型號代碼	訂貨代號
985 mm	PP4-C098110000000	2139645
1,085 mm	PP4-C108110000000	2139646
1,185 mm	PP4-C118110000000	2139647
1,285 mm	PP4-C128110000000	2139649
1,411 mm	PP4-C141110000000	2139650
1,561 mm	PP4-C156110000000	2139651
1,711 mm	PP4-C171110000000	2139652
1,861 mm	PP4-C186110000000	2139653
2,011 mm	PP4-C201110000000	2139654
2,161 mm	PP4-C216110000000	2139655
2,311 mm	PP4-C231110000000	2139656

表 147: PC4 設備列（堅固型）訂購資料

列高度	型號代碼	訂貨代號
985 mm	PC4-C098100000000	2139633
1,085 mm	PC4-C108100000000	2139635
1,185 mm	PC4-C118100000000	2139636
1,285 mm	PC4-C128100000000	2139637
1,411 mm	PC4-C141100000000	2139638
1,561 mm	PC4-C156100000000	2139639
1,711 mm	PC4-C171100000000	2139640
1,861 mm	PC4-C186100000000	2139641
2,011 mm	PC4-C201100000000	2139642
2,161 mm	PC4-C216100000000	2139643
2,311 mm	PC4-C231100000000	2139644

15.10 清潔劑

表 148: 清潔劑訂購資料

物件	訂貨代號
鏡頭清潔劑 (附針對北美、南美、西歐的標籤)	5606490
鏡頭清潔劑 (附針對非洲、亞洲、中東的標籤)	5606721
鏡頭清潔劑 (附針對北歐、東歐的標籤)	5606754
拭鏡布	4003353

15.11 測試棒

表 149: 測試棒訂購資料

物件	訂貨代號
14 mm 測試棒	2022599
30 mm 測試棒	2022602
測試棒支架	2052249

表 150: 降低解析度時的測試棒訂購資料

物件	訂貨代號
24 mm 測試棒	2045592
34 mm 測試棒	2045593

15.12 靜默配件

表 151: 靜默指示燈訂購資料

物件	訂貨代號
靜默指示燈，含 M12 公接頭與電纜線 (2 m)、安裝支架與安裝組件	2033118
靜默指示燈，含 M12 公接頭與電纜線 (10 m)、安裝支架與安裝組件	2033119
LED 指示燈，含安裝支架與安裝組件	2129217

表 152: 靜默感測器與反射片訂購資料 ¹⁾

物件	型號代碼	訂貨代號
反射片式光電感測器	GL6-P0211S49	1070568
	GL6G-P0211S98	2142441
	GL6G-P1211	2045515
	GL6G-P4211	1059632
	GL10-P4151	1069860
	GL10-F4551	1071153
直接反射式光電感測器	GTB6-P7441S56	1077541
	GTB10-P4411S01	1066852
反射片	P250	5304812

¹⁾ 給出的靜默感測器已針對用途經測試，因此 SICK 優先建議使用。更多供選擇的靜默感測器請至 www.sick.com 購買。

表 153: 用於靜默感測器與反射片的支架訂購資料

物件	訂貨代號
靜默支架，固定式，用於並行式靜默，可用於 G6 靜默感測器或 P250 反射片	2113145
靜默支架，旋轉式，用於並行式靜默或交叉式靜默，可用於 G6、G10、H18 靜默感測器或 P250 反射片	2139886

表 154: 靜默臂訂購資料

物件	訂貨代號
靜默臂，短款，200 mm	2111924
靜默臂，長款，400 mm	2111923
靜默臂電纜蓋，400 mm	2115890

表 155: 靜默臂支架訂購資料

物件	訂貨代號
用於安裝在裝置上的靜默臂支架 ¹⁾	2106455
用於安裝在設備列上的靜默臂支架 ¹⁾	2140086

¹⁾ 安裝靜默臂必須要用到靜默臂支架。

表 156: 靜默臂套件訂購資料

物件	靜默類型	供貨範圍	訂貨代號
L 型靜默臂套件，安裝在裝置上，左側 ¹⁾	並行式靜默	2 根靜默臂，長款 2 個感測器 2 塊反射片 - 合適的支架	2139901
L 型靜默臂套件，安裝在裝置上，右側 ¹⁾	並行式靜默	2 根靜默臂，長款 2 個感測器 2 塊反射片 - 合適的支架	2140130
T 型靜默臂套件，安裝在裝置上	並行式靜默	4 根靜默臂，長款 4 個感測器 4 塊反射片 - 合適的支架	2139902
X 型靜默臂套件，安裝在裝置上	交叉式靜默	2 根靜默臂，長款 2 根靜默臂，短款 2 個感測器 2 塊反射片 - 合適的支架	2139900
L 型靜默臂套件，安裝在設備列上，左側 ¹⁾	並行式靜默	2 根靜默臂，長款 2 個感測器 2 塊反射片 - 合適的支架	2139904
L 型靜默臂套件，安裝在設備列上，右側 ¹⁾	並行式靜默	2 根靜默臂，長款 2 個感測器 2 塊反射片 - 合適的支架	2140131
T 型靜默臂套件，安裝在設備列上	並行式靜默	4 根靜默臂，長款 4 個感測器 4 塊反射片 - 合適的支架	2139905
X 型靜默臂套件，安裝在設備列上	交叉式靜默	2 根靜默臂，長款 2 根靜默臂，短款 2 個感測器 2 塊反射片 - 合適的支架	2139903

¹⁾ 裝置正面檢視。

表 157: 防護罩訂購資料

物件	訂貨代號
靜默感測器的防護罩，右側	2140187
靜默感測器的防護罩，左側	2140186

15.13 其他配件

表 158: 提示標牌訂購資料

物件	訂貨代號
降低解析度的提示標牌 ^{1) 2)}	2101711

- 1) 在設定有 Smart Box Detection 的應用中或設定有具有尺寸容差的屏蔽的應用中不得使用此提示標牌。
- 2) 此提示標牌只能在降低解析度為 1 或 2 條光束的應用中使用。

16 附錄

16.1 符合性與證書

訪問 www.sick.com，可查看產品的一致性聲明、認證及最新操作說明。為此在搜尋欄內輸入產品的訂貨代號（訂貨代號：參見「P/N」或「Ident. no.」欄位內的型號名牌項目）。

16.1.1 欧盟合规性声明

节选

代表製造商的簽字者茲聲明，此產品符合下述歐盟指令的規定（包括適用的所有修改），已遵循符合歐盟聲明中所述的標準及/或技術規範。

- ROHS DIRECTIVE 2011/65/EU
- MACHINERY DIRECTIVE 2006/42/EC
- RE DIRECTIVE 2014/53/EU

16.1.2 英国合规性声明

节选

The undersigned, representing the following manufacturer herewith declares that this declaration of conformity is issued under the sole responsibility of the manufacturer. The product of this declaration is in conformity with the provisions of the following relevant UK Statutory Instruments (including all applicable amendments), and the respective standards and/or technical specifications have been used as a basis.

- Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment Regulations 2012
- Supply of Machinery (Safety) Regulations 2008
- Radio Equipment Regulations 2017

16.2 關於標準的提示

SICK 資訊中已規定標準。表格中顯示具有相同或相似內容的地區標準。并非每項標準均適用於所有產品。

表 159: 關於標準的提示

標準	標準 (地區)
	中國
IEC 60068-2-6	GB/T 2423.10
IEC 60068-2-27	GB/T 2423.5
IEC 60204-1	GB/T 5226.1
IEC 60529	GB/T 4208
IEC 60825-1	GB 7247.1
IEC 61131-2	GB/T 15969.2
IEC 61140	GB/T 17045
IEC 61496-1	GB/T 19436.1
IEC 61496-2	GB/T 19436.2
IEC 61496-3	GB 19436.3
IEC 61508	GB/T 20438
IEC 62061	GB 28526
ISO 13849-1	GB/T 16855.1
ISO 13855	GB/T 19876

16.3 起始試運行和試運行檢查清單

用於製造商或裝備商安裝安全光電防護設備 (ESPE) 的檢查清單

有關下列要點的說明必須至少在初次調試時可用，但根據應用情況，製造商或裝備商必須檢查其要求。

此檢查清單應該隨機器說明文件一併保留和存放，以供在經常性測試中用作參照。

此檢查清單無法取代起始試運行，也無法取代合格安全人員的定期檢查。

是否遵循適用於機器的指令和標準的相關安全規定？	是 ☐ 否 ☐
是否已將所套用指引和標準列出在一致性聲明中？	是 ☐ 否 ☐
防護設備是否符合 ISO 13849-1 / IEC 62061 要求的 PL/SIL 和 PFH，以及 IEC 61496-1 要求的類型？	是 ☐ 否 ☐
是否只能透過 ESPE 的防護區域進入或接近危險區域或危險點？	是 ☐ 否 ☐
在危險區域或危險點防護中，是否已採取措施來防止不受保護地停留在危險區域中（機械作業點防護）或監控停留情況（防護設備），並保證這些措施不可取消或予以聯鎖？	是 ☐ 否 ☐
是否已增加杜絕非法操作的其他機械保護措施，以防止從下方、上方或周圍進入危險區域？	是 ☐ 否 ☐
是否已（在機器和/或機器說明文件上）測量、指定和記錄最長停機/停工間？	是 ☐ 否 ☐
是否遵守 ESPE 與最近危險位置所需的分隔距離？	是 ☐ 否 ☐
是否按規定固定 ESPE 裝置並在完成校準後防止發生位移？	是 ☐ 否 ☐
是否確實執行所要求的觸電保護措施（防護類別）？	是 ☐ 否 ☐
是否具有並正確安裝用於保護裝置 (ESPE) 重設或機器重新啟動的控制開關？	是 ☐ 否 ☐
是否已按照 ISO 13849-1 / IEC 62061 標準，根據要求的 PL/SIL 連接 ESPE 的輸出 (OSSD 或經由網路的安全輸出)？此連接是否符合電路圖？	是 ☐ 否 ☐
是否已根據本說明文件測試提示檢查過保護功能？	是 ☐ 否 ☐
給定保護功能是否在每個可調作業模式下均有效？	是 ☐ 否 ☐
透過 ESPE 啟動的開關元素（例如接觸器、閥門）是否受監視？	是 ☐ 否 ☐
ESPE 在整個危險狀態下是否有效？	是 ☐ 否 ☐
在關閉或切斷 ESPE 以及切換運行模式或切換到另一個防護設備時，已出現的危險狀態是否被停止？	是 ☐ 否 ☐

17 圖片目錄

1. 雷射等級 1.....	10
2. SICK Product ID.....	13
3. 投光器與受光器.....	14
4. 裝置概覽（投光器或受光器）.....	15
5. 近距離無線通訊標誌.....	16
6. 投光器顯示.....	20
7. 受光器顯示.....	21
8. 危險點防護.....	23
9. 通道防護.....	23
10. 危險區域防護.....	24
11. 透過串聯實現帶有智慧型後方防護的通道防護.....	24
12. 與反射面的最小距離.....	29
13. 與反射面的最小距離圖表.....	30
14. 防止系統 ① 與系統 ② 之間相互干擾.....	31
15. 透過光束編碼實現無干擾運行.....	32
16. 使系統 ① 與系統 ② 的投光方向相反，確保順利運作.....	33
17. 透過光束編碼與投光方向相背的方法實現 4 個相鄰系統的無干擾運行.....	33
18. 藉助充足距離實現無干擾運行.....	35
19. 交叉式屏蔽.....	39
20. 輸出監控.....	40
21. 靜默感測器的串接佈置.....	42
22. 靜默感測器的並行佈置.....	42
23. 一旦 ESPE 再次空閒，則靜默功能將結束（輸出監控的範例）.....	45
24. 一個靜默週期中設定有輔助信號的信號序列（輸入/輸出監控的範例）.....	49
25. 部分靜默.....	49
26. 一個靜默週期中設定有輔助信號的信號序列（輸入/輸出監控的範例）.....	51
27. Smart Box Detection 的應用範例.....	54
28. 左：沒有空隙的矩形陰影。右：有空隙的陰影。.....	55
29. Smart Box Detection：物體特性.....	55
30. 未編碼系統的物體側邊緣容差.....	57
31. 編碼系統的物體側邊緣容差.....	57
32. 物體距離與物體寬度取決於物體速度.....	58
33. 屏蔽.....	63
34. 固定屏蔽：防護區域內一直有工作臺.....	64
35. 尺寸容差增大的固定屏蔽：防護區域內一直有工作臺，經由工作臺輸送物料.....	66
36. 浮動屏蔽：防護區域內有活動的機器部件.....	68
37. 貨物檢測應用範例.....	76
38. 托盤檢測應用範例.....	78
39. 物件進入監控應用範例.....	79
40. 物件識別模式（一般）應用範例.....	80
41. OSSD1 與 OSSD2 的雙通道絕緣接頭.....	89
42. 負載和防護設備之間無電位差.....	90
43. 帶重啟鎖定的運行圖示.....	91
44. 復歸裝置的電氣連接圖.....	91
45. 外部設備監控 (EDM) 的電氣連接圖.....	94
46. 信號診斷輸出的電氣連接圖.....	94
47. 整合式雷射對準輔助工具的開關.....	99
48. 串聯.....	101
49. 測試棒測試：步驟 1.....	108
50. 測試棒測試：步驟 3.....	109
51. 安裝系統插頭.....	112
52. 投光器與受光器不得調轉 180°安裝.....	112
53. 將 QuickFix 支架安裝在型材上.....	116
54. 將 FlexFix 支架安裝在型材框架上.....	118
55. 將安全光幕插入 FlexFix 支架.....	118
56. OSSD1 與 OSSD2 的雙通道絕緣接頭.....	121
57. 負載和防護設備之間無電位差.....	121
58. 系統接口（公接頭 M12，5-Pin）.....	122

59.	系統接口（公接頭 M12，8-Pin）	122
60.	擴展接口（母接頭 M12，5-Pin）	124
61.	擴充模組 DMM4 上的附加接頭（5-Pin M12 母接頭）	125
62.	擴充模組 DCM4 上的附加接頭（8-Pin M12 母接頭）	125
63.	帶 2 個指撥開關的系統插頭 SP1.....	130
64.	帶 14 個指撥開關的系統插頭 SP2.....	130
65.	設定光束編碼.....	132
66.	系統插頭 SP2 上靜默的指撥開關.....	133
67.	系統插頭 SP2 上用於防護區域寬度的指撥開關.....	135
68.	系統插頭 SP2 上用於降低解析度的指撥開關.....	136
69.	系統插頭 SP2 上用於智慧型後方防護的指撥開關.....	137
70.	系統插頭 SP2 上用於 Smart Box Detection 的指撥開關.....	138
71.	系統插頭 SP2 上用於同位性的指撥開關.....	139
72.	恢復出廠設定.....	143
73.	包含擴充模組 DMM4 的 deTec4 系統的 Overview（概覽） 頁面範例.....	148
74.	包含擴充模組 DMM4 的 deTec4 系統的 Hardware configuration（硬體設定） 頁面範例	150
75.	QuickFix 支架：移動.....	171
76.	FlexFix 支架：移動／轉動.....	172
77.	訊息歷程記錄.....	194
78.	即時檢視.....	195
79.	投光器與受光器尺寸圖.....	224
80.	安裝焊接火花防護件.....	229
81.	使用轉角鏡示例.....	232
82.	使用轉角鏡時的建議距離.....	233

18 表格目錄

1.	本操作說明的目標群體和選取章節.....	8
2.	功能包.....	16
3.	功能包及所含功能.....	16
4.	在單個系統中使用系統插頭 SP1.....	18
5.	在單個系統中使用系統插頭 SP2.....	18
6.	在一個串聯內使用系統插頭.....	18
7.	投光器顯示.....	20
8.	受光器顯示.....	21
9.	顏色及其含義.....	21
10.	設定狀態顯示.....	22
11.	校準狀態顯示.....	22
12.	故障顯示.....	22
13.	警告.....	22
14.	手動設定防護區域寬度時產生的範圍（全額傳送功率，解析度 14 mm）.....	27
15.	手動設定防護區域寬度時產生的範圍（降低傳送功率，解析度 14 mm）.....	27
16.	手動設定防護區域寬度時產生的範圍（全額傳送功率，解析度 30 mm）.....	27
17.	手動設定防護區域寬度時產生的範圍（降低傳送功率，解析度 30 mm）.....	28
18.	在自動測定防護區域寬度時，用於計算與反射面最小距離的公式.....	30
19.	在手動設定防護區域寬度時，用於計算與反射面最小距離的公式（解析度 14 mm）.....	30
20.	在手動設定防護區域寬度時，用於計算與反射面最小距離的公式（解析度 30 mm）.....	31
21.	降低解析度時的有效解析度.....	36
22.	輸入/輸出監控的條件.....	43
23.	皮帶停止的輸入信號.....	52
24.	允許的物體特性.....	56
25.	物體上下邊緣容差取決於降低的解析度.....	57
26.	附加距離 Z_{SBD}	59
27.	結合降低解析度的 Smart Box Detection 時的有效解析度.....	59
28.	物體尺寸與位置容差.....	64
29.	固定屏蔽的物體間隙.....	65
30.	物體尺寸容差.....	68
31.	浮動屏蔽的最小與最大物體尺寸.....	69
32.	具有尺寸容差、未降低解析度的屏蔽時的有效解析度.....	70
33.	具有尺寸容差、且降低解析度的固定屏蔽時的有效解析度.....	70
34.	DMM4 的接頭 X3 上的輸入信號有效組合（安全輸入）.....	72
35.	DCM4 的投光器或運行模式接頭上的輸入信號有效組合（安全輸入）.....	72
36.	計算用於辨識有效物體的物體尺寸.....	82
37.	物體較小或較大時安全關閉的計算.....	82
38.	視防護區域高度與降低解析度而定的物體數量.....	83
39.	物體間隙的最大尺寸.....	83
40.	計算最小與最大物體距離.....	84
41.	物體距離過小或過大時安全關閉的計算.....	85
42.	確保安全關閉的物體尺寸與物體距離容差.....	86
43.	計算智慧型重啟鎖定的物體尺寸.....	93
44.	可用輸出信號.....	95
45.	組合式輸出信號.....	96
46.	QuickFix 支架的側面和背面安裝.....	115
47.	FlexFix 支架的側面和背面安裝.....	117
48.	系統接頭 SP1 或 SP2 的接腳佈置（公接頭，M12，5-Pin）.....	122
49.	系統接頭 SP1 或 SP2 的接腳佈置（公接頭 M12，8-Pin）.....	122
50.	擴充模組 DMM4 或 DCM4 上系統接頭的接腳佈置（8-Pin M12 公接頭）.....	123
51.	擴充接頭 SP1 或 SP2 的接腳佈置（母接頭 M12，5-Pin）.....	124
52.	接頭 A1、A2、B1、B2 的接腳佈置（DMM4，母接頭 M12，5-Pin）.....	125
53.	接頭 X1、X2、X3 的接腳佈置（DMM4，母接頭 M12，5-Pin）.....	125
54.	投光器或運行模式接頭（8-Pin M12 母接頭）的接腳佈置.....	125
55.	可設定功能的出廠設定.....	128
56.	設定模式.....	129
57.	功能及其設定類型.....	130
58.	指撥開關概覽.....	130

59.	系統插頭 SP2 上功能的組合方式.....	131
60.	指撥開關和光束編碼.....	132
61.	指撥開關和靜默功能.....	133
62.	視靜默類型而定的設定.....	134
63.	指撥開關和掃描範圍.....	135
64.	指撥開關與降低解析度.....	136
65.	指撥開關與智慧型後方防護.....	137
66.	指撥開關與 Smart Box Detection.....	138
67.	Smart Box Detection 參數的設定.....	138
68.	系統接口和擴展接口上的輸出信號.....	141
69.	功能及其局限.....	149
70.	硬體設定的可用元件.....	151
71.	使用者群組.....	165
72.	更換裝置時恢復設定的途徑.....	166
73.	校準狀態顯示.....	173
74.	啟動時投光器的顯示.....	178
75.	啟動時受光器的顯示.....	178
76.	校準狀態顯示.....	180
77.	正常運作時投光器上的 LED 指示燈.....	181
78.	正常運行時受光器上的 LED 指示燈.....	181
79.	投光器故障顯示.....	187
80.	受光器故障顯示.....	188
81.	Message history (訊息歷程記錄)	195
82.	資料記錄器.....	196
83.	受光器的版本號和功能範圍.....	199
84.	投光器的版本號和功能範圍.....	199
85.	一般系統資料.....	200
86.	機械資料.....	201
87.	投光器技術資料.....	201
88.	受光器技術資料.....	202
89.	作業資料.....	203
90.	獨立裝置的最大光束數量.....	204
91.	有一個 Guest 的串聯內的最大光束數量.....	204
92.	有兩個 Guest 裝置的串聯內的最大光束數量.....	204
93.	防護區域高度為 300 mm 的獨立裝置的反應時間，單位：ms.....	205
94.	防護區域高度為 450 mm 的獨立裝置的反應時間，單位：ms.....	206
95.	防護區域高度為 600 mm 的獨立裝置的反應時間，單位：ms.....	207
96.	防護區域高度為 750 mm 的獨立裝置的反應時間，單位：ms.....	208
97.	防護區域高度為 900 mm 的獨立裝置的反應時間，單位：ms.....	209
98.	防護區域高度為 1,050 mm 的獨立裝置的反應時間，單位：ms.....	210
99.	防護區域高度為 1200 mm 的獨立裝置的反應時間，單位：ms.....	211
100.	防護區域高度為 1350 mm 的獨立裝置的反應時間，單位：ms.....	212
101.	防護區域高度為 1500 mm 的獨立裝置的反應時間，單位：ms.....	213
102.	防護區域高度為 1650 mm 的獨立裝置的反應時間，單位：ms.....	214
103.	防護區域高度為 1800 mm 的獨立裝置的反應時間，單位：ms.....	215
104.	防護區域高度為 1950 mm 的獨立裝置的反應時間，單位：ms.....	216
105.	防護區域高度為 2100 mm 的獨立裝置的反應時間，單位：ms.....	217
106.	靜默公差時間.....	219
107.	運行模式切換的公差時間.....	220
108.	投光器與受光器耗電量 (解析度 14 mm)	220
109.	投光器與受光器耗電量 (解析度 30 mm)	220
110.	橫截面積為 0.34 mm ² 時的最大電纜長度，銅電纜.....	221
111.	導線截面積為 0.25 mm ² 時的最大電纜長度，銅電纜.....	222
112.	應用情況包含擴充模組 DMM4 時的最大電纜長度，銅電纜.....	222
113.	應用情況包含擴充模組 DCM4 時的最大電纜長度，銅電纜.....	223
114.	投光器和受光器的重量.....	223
115.	取決於防護區域高度的尺寸，投光器與受光器.....	224
116.	訂購資料 deTec4，解析度 14 mm.....	225
117.	deTec4 訂購資料，解析度 30 mm.....	225
118.	訂購資料 deTec4，解析度 14 mm.....	226

119. 訂購資料 deTec4，解析度 14 mm.....	226
120. deTec4 訂購資料，解析度 30 mm.....	226
121. 系統插頭 SP1 訂購資料.....	227
122. 系統插頭 SP2 訂購資料.....	227
123. 支架訂購資料.....	228
124. 安裝配件訂購資料.....	228
125. 擴充模組訂購資料.....	228
126. 焊接火花防護件訂購資料.....	229
127. M12 5-Pin 電纜線訂購資料 (0.34 mm ²)	229
128. 8-Pin M12 電纜線訂購資料 (0.25 mm ²)	229
129. M12，5-Pin 電纜線訂購資料 (0.34 mm ²)	230
130. M12，8-Pin 電纜線訂購資料 (0.25 mm ²)	230
131. 電纜線訂購資料 (用 deTec4 替換 C4000)	230
132. 轉接電纜線訂購資料.....	230
133. 分配器訂購資料.....	230
134. 連接器訂購資料.....	230
135. 連接模組訂購資料.....	231
136. Sensor Integration Gateway 訂購資料.....	231
137. 保護蓋訂購資料.....	231
138. 電源件訂購資料.....	231
139. 控制開關訂購資料.....	231
140. 按鈕訂購資料.....	231
141. 校準輔助工具訂購資料.....	231
142. 無轉角鏡或帶有 1 或 2 個轉角鏡的掃描範圍.....	232
143. 轉角鏡 PNS75 訂購資料.....	233
144. PNS125 轉角鏡訂購資料.....	233
145. PM4 反射鏡列訂購資料.....	233
146. PP4 設備列 (防護型) 訂購資料.....	234
147. PC4 設備列 (堅固型) 訂購資料.....	234
148. 清潔劑訂購資料.....	235
149. 測試棒訂購資料.....	235
150. 降低解析度時的測試棒訂購資料.....	235
151. 靜默指示燈訂購資料.....	235
152. 靜默感測器與反射片訂購資料.....	235
153. 用於靜默感測器與反射片的支架訂購資料.....	235
154. 靜默臂訂購資料.....	236
155. 靜默臂支架訂購資料.....	236
156. 靜默臂套件訂購資料.....	236
157. 防護罩訂購資料.....	236
158. 提示標牌訂購資料.....	237
159. 關於標準的提示.....	238

SICK AT A GLANCE

SICK is a globally leading company in intelligent sensors and sensor solutions. With over 10,000 employees, more than 60 subsidiaries and equity investments as well as numerous agencies worldwide, SICK is always close to its customers.

With a unique range of products and services for factory and logistics automation, SICK creates added value along the entire value chain of its customers. In addition, SICK brings extensive industry and application experience as well as a deep understanding of its customers' processes and requirements.

Partnering for the better, optimizing productivity, elevating quality, and protecting health and safety – this is what SICK stands for.

THAT IS “SENSOR INTELLIGENCE”.