

操作说明

Inspector PIM60 V2.0

视觉传感器



SICK
Sensor Intelligence.

警告

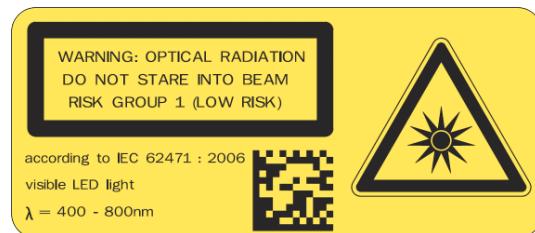
VSPM-6F2113 (Inspector PIM60)、VSPM-6B2113 (Inspector PIM60 Base)

Inspector 配有“IEC 62471:2006”规定必须视为 Risk Group 1 (第 1 级危险群) (低风险) 照明系统的 LED 照明

距离 > 200 mm 时存在辐射:

100 秒内 $L_B < 4 \times 10^4 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ sr})$

10 秒内 $L_H < 10^6 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ sr})$



警告: 请勿凝视光束, 以免受到光辐射。

IEC 62471:2006 规定的 RISK GROUP 1 (低风险)

可见 LED 光 $\lambda = 400-800 \text{ nm}$

VSPM-6F2313 (Inspector PIM60-LUT)

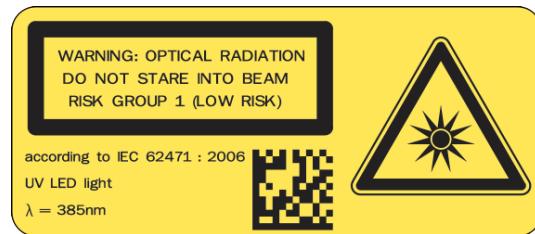
Inspector 配有“IEC 62471:2006”规定必须视为 Risk Group 1 (第 1 级危险群) (低风险) 照明系统的 LED 照明

距离 > 200 mm 时存在辐射:

10^4 秒内 $E_S < 3 \times 10^{-3} \text{ W}/\text{m}^2$

300 秒内 $E_{UVA} < 33 \text{ W}/\text{m}^2$

10 秒内 $L_R < 7 \times 10^6 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ sr})$



警告: 请勿凝视光束, 以免受到光辐射。

IEC 62471:2006 规定的 RISK GROUP 1 (低风险)

紫外线 LED 光 $\lambda = 385 \text{ nm}$

VSPM-6F2413 (Inspector PIM60-IR)、VSPM-6B2413 (Inspector PIM60-IR Base)

Inspector 配有“IEC 62471:2006”规定必须视为 Risk Group 0 (第 0 级危险群) (无风险) 照明系统的 LED 照明

距离 > 200 mm 时存在辐射:

10^3 秒内 $E_{IR} < 100 \text{ W}/\text{m}^2$

10³ 秒内 $L_{IR} < 1.2 \times 10^6 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ sr})$



注意: 本产品发射红外线

IEC 62471:2006 规定的 RISK GROUP 0 (无风险)

红外线 LED 光 $\lambda = 850 \text{ nm}$

免责声明

SICK 在其产品 (例如 IO 链路、工业 PC) 中使用标准 IP 技术。此处的重点在于保证产品和服务的可用性。SICK 始终假定客户自己确保使用上述产品涉及的数据和权利的完整性及机密性。在任何情况下, 客户都应自行酌情采取适当的安全措施, 例如网络隔离、防火墙、防病毒保护、修补程序管理, 等等。

目录

简介

7

1	概述	8
1.1	安全须知	8
2	应用	10
2.1	验证已知形状目标的尺寸, 定位其位置	10
2.2	测量距离和角度	10
2.3	盖子完整性验证	11
3	配置和机器集成	12
3.1	初始配置	12
3.2	结果和图像检索	12
3.3	配置和控制	13
3.4	连接	14
4	工具箱	15

使用说明

18

5	使用入门	19
5.1	准备	19
5.1.1	打开包装盒	19
5.1.2	安装 SOPAS	19
5.2	连接	20
5.2.1	连接硬件	20
5.2.2	将 SOPAS 连接到 Inspector	21
5.3	获取优质图像	22
5.3.1	校准 Inspector (可选)	23
5.4	配置应用程序	23
5.4.1	学习参照物	23
5.4.2	应用工具	23
5.4.3	监控结果	26
5.4.4	使用结果	27
6	连接	28
6.1	使用连接向导	28
6.2	管理 IP 地址	29
6.2.1	连接问题故障检修	29
6.3	安装 SICK 设备描述文件 (SDD)	31
6.4	远程连接到 Inspector	31
6.5	升级或降级固件	32
6.6	使用仿真器	32
7	使用 SOPAS Single Device	33
7.1	框架	33
7.2	主视图	34
7.2.1	实时图像选项卡	34
7.2.2	参照图像选项卡	34
7.2.3	已记录的图像选项卡	35
7.3	InspectorPIM60 菜单	35
7.4	配置工作流	36
8	调整图像	38
8.1	调整焦点	38
8.2	调整图像设置	38
8.2.1	调整曝光	38
8.2.2	调整增益	39
8.3	使用光源	39

8.3.1	使用内部光源	39
8.3.2	使用外部光源	39
8.4	调整图像大小/视野范围	40
9	校准与对齐	41
9.1	概述	41
9.1.1	校准目标	41
9.2	校准	42
9.3	与外部坐标对齐	44
10	使用工具箱	46
10.1	常规	46
10.1.1	添加定位和检查工具	46
10.1.2	添加测量工具	46
10.1.3	通用工具设置	47
10.1.4	基于边缘的工具的搜索方向	48
10.2	目标定位器	48
10.2.1	设置	49
10.2.2	结果	49
10.3	圆	49
10.3.1	设置	50
10.3.2	结果与公差	52
10.4	边缘工具 (边缘)	52
10.4.1	设置	52
10.4.2	结果与公差	53
10.5	边缘工具 (查找最大值)	53
10.5.1	设置	54
10.5.2	结果与公差	55
10.6	边缘计算器	55
10.6.1	设置	55
10.6.2	结果与公差	57
10.7	斑点	57
10.7.1	设置	59
10.7.2	结果	59
10.7.3	使用斑点角度	59
10.7.4	使用斑点结构标准	60
10.7.5	斑点数	61
10.8	图案	62
10.8.1	设置	62
10.8.2	结果	62
10.9	多边形	62
10.9.1	添加多边形	62
10.9.2	算法	63
10.9.3	算法 - 单一边缘工具	63
10.9.4	参数	64
10.9.5	瑕疵检测	65
10.10	像素计算	66
10.10.1	设置	66
10.10.2	结果	66
10.11	边缘像素计算	66
10.11.1	设置	67
10.11.2	结果	67
10.12	距离	67
10.12.1	设置	68
10.12.2	结果与公差	68
10.13	角度	69
10.13.1	设置	69
10.13.2	结果与公差	69

11	查看结果和统计信息	70
11.1	结果	70
11.2	统计信息	72
12	处理多个目标	73
12.1	学习其他目标	73
12.2	选择参照物	73
12.2.1	使用 SOPAS 选择目标	73
12.2.2	通过接口和 I/O 选择参照物	73
12.3	复制参照物	74
12.4	多个参照物的设置	74
13	接口	75
13.1	接口概述	75
13.2	接口的同时使用和限制	75
14	使用数字 I/O	77
14.1	数字 I/O 概述	77
14.2	使用数字输入	77
14.2.1	使用外部学习	77
14.2.2	连接外部图像触发器	79
14.2.3	连接编码器	80
14.2.4	使用输入选择参照物	80
14.3	使用数字输出	81
14.3.1	“数字输出设置”选项卡	82
14.3.2	数字输出表达式编辑器	82
14.3.3	设置输出延迟	83
14.3.4	设置输出持续时间	83
14.3.5	输出信号反相	83
14.3.6	连接外部光源	83
14.4	设置 I/O 扩展盒连接	83
15	使用 EtherNet/IP	85
15.1	设置 EtherNet/IP 连接	85
15.2	输出结果	85
15.3	通过 EtherNet/IP 控制传感器	86
16	使用 Ethernet Raw	87
16.1	设置 Ethernet Raw 连接	87
16.2	输出结果	87
16.3	通过 Ethernet Raw 控制传感器	88
16.3.1	设置 Ethernet Raw 命令通道连接	88
16.4	与 Simatic S7 控件通信	88
17	使用 Web 界面	89
17.1	设置与 Web 服务器的连接	89
17.2	默认 Web 页面	89
17.2.1	备份和恢复配置	90
17.2.2	上传和移除自定义 Web 页面	91
17.3	创建自定义 Web 页面	91
17.4	Web API	91
18	将图像存储到 FTP 服务器	92
19	改善图像质量	93
19.1	更换镜头	93
19.2	改善反光影响	94
19.2.1	Dome	95
19.2.2	倾斜设备	95
19.3	校准图像	96
19.4	优化多色目标的对比度	96
19.4.1	安装滤色器	97

19.5	环境状况	98
20	改善稳健性	99
20.1	目标定位器	99
20.2	圆	100
20.3	边缘	100
20.4	边缘计算器	100
20.5	斑点	101
20.5.1	启用环境光补偿	101
20.6	多边形	102
20.7	图像、像素计算器、边缘像素计算器	103
20.8	替换参照图像	104
21	提高速度	105
22	记录和保存图像	106
22.1	使用图像日志	106
22.2	将图像存储到 FTP 服务器	106
22.3	将实时图像记录到 PC	107
23	使用仿真器	109
23.1	启动仿真器	109
23.1.1	连接到 Inspector 时	109
23.1.2	未运行 PC 应用程序时	109
23.2	控制仿真器	109
23.3	选择要使用的图像	109
23.4	将设备数据从仿真器复制到 Inspector	110
24	处理设备数据	111
24.1	保存设备数据到 Inspector 闪存	111
24.2	保存设备数据到 PC 上	111
24.3	在 Inspector 上使用保存的设备数据	111
24.4	将设备数据从一个 Inspector 复制到另一个 Inspector	112
24.5	通过 Web 服务器或 Web API 导出及导入设备数据	112
24.6	将设置恢复为出厂默认值	112

附录

113

A	技术数据	114
A.1	尺寸图纸	114
A.2	Inspector 连接器	115
A.3	LED 描述	116
A.4	技术规格	117
A.5	附件订购信息	119
A.6	包装内容 – Inspector PIM60	119
A.7	系统要求	120
B	支持	121
B.1	技术支持	121
B.1.1	寻求技术支持前的准备	121
B.1.2	Web 支持	121
B.1.3	一线支持	121
B.2	更多信息	121
	术语表	122
	索引	125

简介

1 概述

Inspector PIM60是Inspector视觉传感器家族中一款综合功能的升级产品。它设计用于解决检查、定位和测量任务，以提高部件生产和物流处理的质量和效率。

Inspector PIM60 可通过 SOPAS 工程工具轻松配置，以分析目标，通过各种接口通信检查结果。

完成配置后，PIM60将独立运行，通过已配置的接口持续报告结果。



Inspector PIM60 的主要功能如下：

设备功能

- 高速度检查、定位和测量
- 检查斑点、图案、边缘、圆、边缘计算和像素计算的工具箱。
- 定位已经学习、自由形状和模型形状目标的工具箱
- 测量直径、角度和距离的工具箱
- 导入/导出配置
- 图像和结果校准，位置对齐
- 通过 EtherNet/IP 和 Ethernet Raw 进行以太网通信
- 通过 Web API 实现 HMI 集成，包括导入自定义 Web 页面。
- 使用 HTTP 进行 Web 访问
- 镜头可更换
- 逻辑表达式控制输出
- 通过外部 I/O 盒（附件）进行数字输入和输出扩展
- 将检查图像存储至远程 FTP 服务器

SOPAS ET PC SW

- 单设备配置
- 多个设备的项目处理
- 导入/导出配置
- 图像日志和统计信息视图
- 用于脱机配置的仿真器环境

1.1 安全须知

- 请在使用 Inspector 之前阅读操作手册。
- 组装、连接和配置必须由专业的技术人员完成。
- 不要在通电的情况下将外部 I/O 信号直接接入到 Inspector。这样可能损坏设备。
- 在给 Inspector 通电之前请确认所有剥开的电缆的各根信号线相互之间是分离的或者绝缘层是完好的。否则可能会损坏设备。

- Inspector 必须工作在远离潮湿和灰尘的环境中。
- Inspector 不能工作在有爆炸风险的环境中。
- 为了保证 IP 67 的防护等级, 请使用专用工具来打开和关闭前窗。确保密封件吻合。
- 为避免损坏, 仅应使用配有正确扩展换的 SICK 原厂镜头附件。
- 为避免灰尘进入 Inspector, 请在无尘的环境中更换镜头。打开前窗前请擦拭设备和前窗, 并且不要让设备长期处于无前窗状态。
- 为保证安全、妥当的使用, 如果需要更换镜头和/或前窗, 请务必正确组装新镜头和前窗附件。

2 应用

Inspector PIM60 具有丰富的可用工具箱，其概念支持在一种应用配置中高度灵活的使用所有工具。本节将给出几个利用工具箱处理定位、检查和测量任务的示例。

2.1 验证已知形状目标的尺寸，定位其位置

在本例中，Inspector 用于检查随附的前窗工具。

Inspector 的任务如下：

- 测量用于更换窗口的引脚（位于工具的较大端）之间的距离。
- 测量工具的宽度。
- 测量用于更换镜头的引脚（位于工具的较小端）之间的内距。
- 获取小孔中心的位置，用作指导。

解决方案：

1. 使用目标定位器定位图像中的目标，有时此类目标可能会在视野范围(FOV)内移动。
2. 使用斑点工具查找更换窗口所用的引脚中心。使用距离工具测量参照点之间的距离。
3. 使用边缘工具确定前窗扳手左右边缘的位置，使用距离工具测量宽度。
4. 使用图案工具定位更换镜头所用的引脚。图案工具报告的参照点是可以手动移动的位置。在本例中，这些参照点置于各引脚内侧的顶端。随后使用距离工具测量两个参照点之间的距离。
5. 圆工具用于查找小孔中心的位置。



图 2.1 Inspector PIM60 将验证窗口卡夹之间的中心距、镜头卡夹的间隙和小孔中心的位置。

2.2 测量距离和角度

本例使用手机的电池后盖。Inspector 的任务如下：

- 测量后盖边缘与锁定挂钩之间的间距。
- 测量后台边缘与锁定挂钩之间的角度。

解决方案：

1. 使用目标定位器定位图像中的目标，有时此类目标可能会在视野范围(FOV)内移动。
2. 使用边缘工具定义后盖边缘和锁定挂钩的内边缘。使用距离工具测量间距大小。
3. 使用角度工具，测量两个边缘之间的角度。

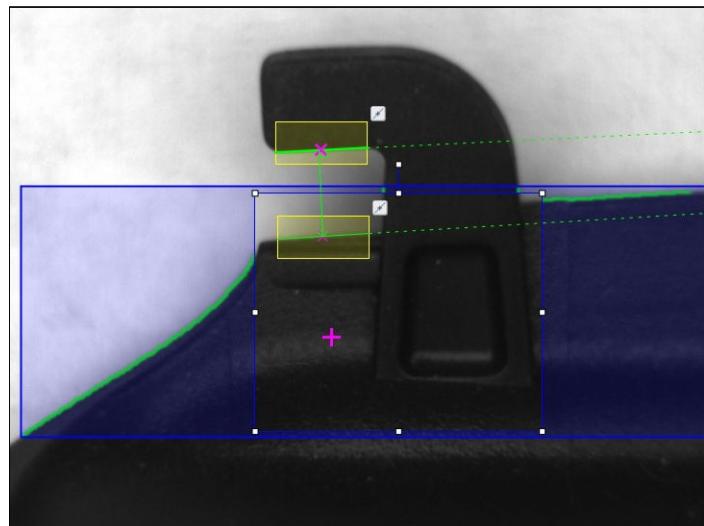


图 2.2 Inspector PIM60 定位目标，测量间距大小和锁定挂钩的角度。

2.3 盖子完整性验证

本例使用牛奶包装的塑料盖。Inspector 的任务如下：

- 测量最内侧环的直径和外盖的直径。
- 测量内环与外环之间的同轴度。
- 确认盖子上印有标记。

解决方案：

1. 使用目标定位器定位图像中的目标，有时此类目标可能会在视野范围(FOV)内移动。
2. 使用两个圆工具 - 一个用于定位和测量最内侧环的直径，另一个用于处理最外侧的环。
3. 使用距离工具测量所定位圆形的圆心之间的距离，这可以用作同轴度的测量指标。
4. 将边缘像素计算工具置于盖子内侧，检测盖子上印有标记。

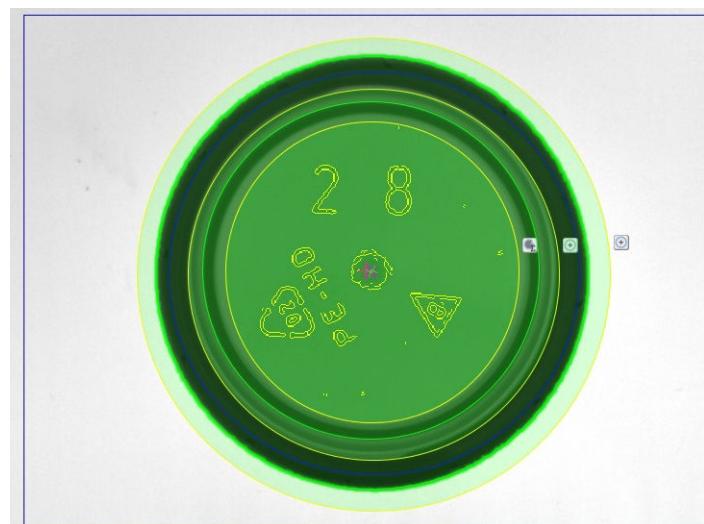


图 2.3 Inspector PIM60 定位盖子，测量直径和同轴度，并验证盖子上印有标记。

3 配置和机器集成

Inspector PIM60 针对机器集成而设计，提供多种与控制设备连接的接口。机器集成的特征范围为结果、监控和控制。下图为可用接口的图形概述...

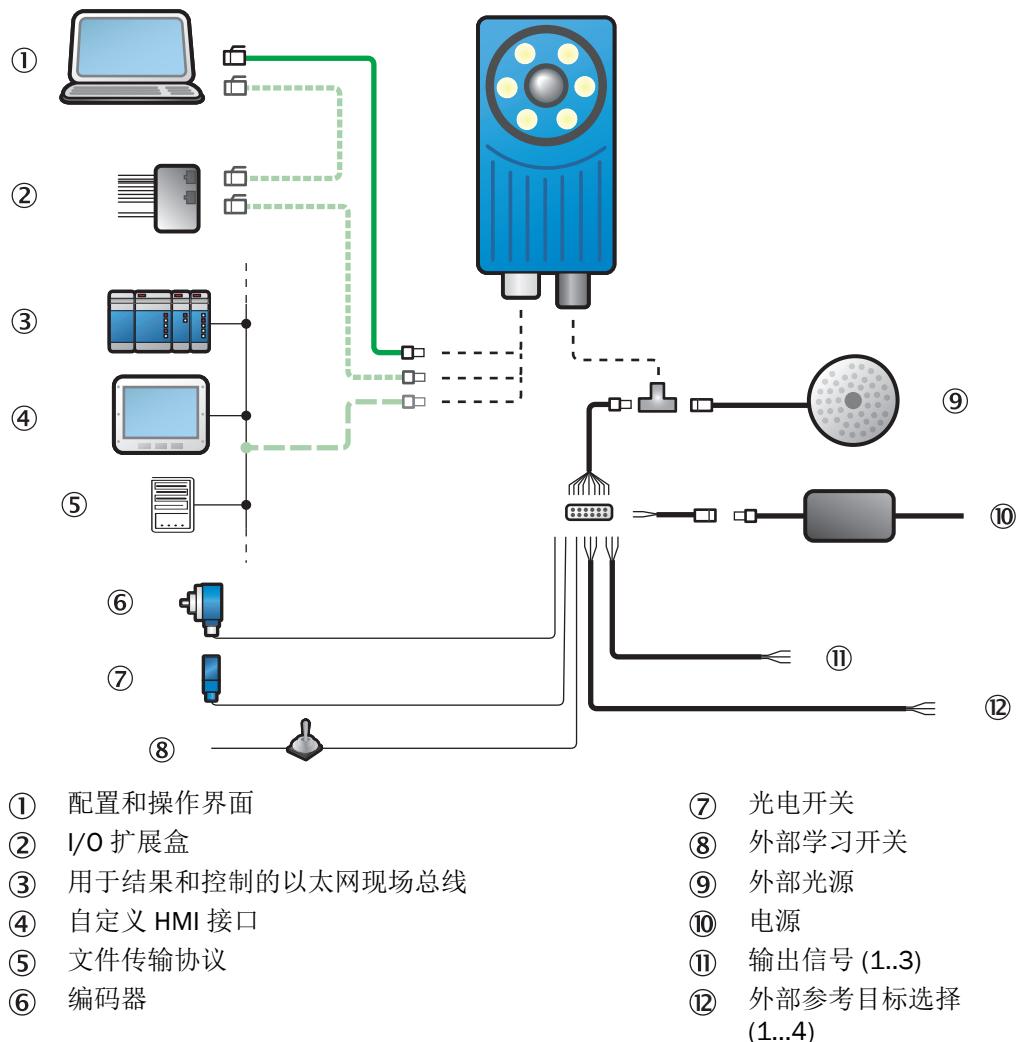


图 3.1 配置设置中可能存在的接口。

3.1 初始配置

Inspector PIM60 的初始工具配置和接口配置使用 **SOPAS Single Device** 管理。这是 Inspector CD 中随附的 PC 应用程序，可用于在初始配置以外执行监控和高级监督。完成初始配置后，Inspector PIM60 即可在不连接到 **SOPAS Single Device** 的情况下，根据其设置执行交互。

3.2 结果和图像检索

在每次图像采集后，Inspector PIM60 都会生成结果。此结果可通过不同的接口读取，例如在数字输出中的二进制值、通过现场总线读取的细节值。还可以通过某些接口检索图像，以查看或存储图像。下表显示了不同接口上可用的结果和图像类型。

接口	可用结果			
二进制输出 ^a	通过/未通过			
现场总线 ^b	通过/未通过	值		
内置 Web 服务器				当前图像 图像日志
自定义 HMI ^c	通过/未通过	值	统计信息	当前图像 图像日志
文件传输协议 ^d				图像日志
SOPAS Single Device	通过/未通过	值	统计信息	当前图像 图像日志

^a3 个内置输出。使用外部 I/O 盒时最多为 16 个输出。

^bEthernet raw、EtherNet/IP。

^c使用 Web API。

^d存储到 FTP 服务器。

3.3 配置和控制

Inspector PIM60 支持外部配置处理和控制。在 **SOPAS Single Device** 中创建配置后，即可直接将配置存储在设备上，或者导出到外部存储，以便将来处理，例如设备克隆或场景更换。

Inspector PIM60 可以控制数字输入以及以太网接口。数字输入提供设备控制，以太网接口还支持配置更新。下表显示了通过各种接口可以实现的配置和控制。

接口							
二进制输入 ^a	图像触发器 编码器	切换参照物	学习/重新 学习目标				
现场总线 ^b	图像触发器	切换参照物	学习/重新 学习目标	校准与对齐 设备			更改大多数 参数
内置 Web 服务器		切换参照物			加载和检索 配置		
自定义 HMI ^c	图像触发器	切换参照物	学习/重新 学习目标	校准与对齐 设备	加载和检索 配置		更改大多数 参数
SOPAS Single Device		切换参照物	学习/重新 学习目标	校准与对齐 设备	加载和检索 配置	创建新配置 更改所有参 数	

^a4 个内置输入。使用外部 I/O 盒时，最多可有 5 个额外输入用于切换参照物。

^bEthernet raw、EtherNet/IP。

^c使用 Web API。

3.4 连接

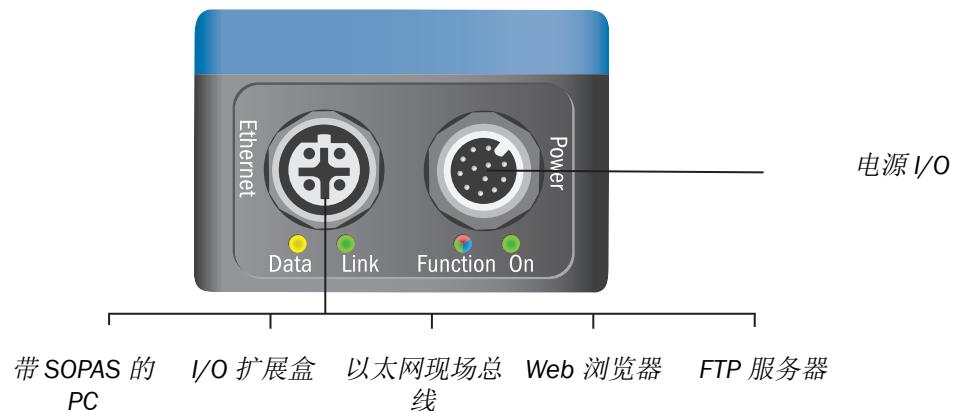


图 3.2 Inspector PIM60 连接

4 工具箱

Inspector 的图像分析工具箱包含以下类型的工具：

定位 用于在图像中定位具有不同形状、特征（如边缘和圆）的目标。

工具

检查 用于检查所找到的目标上的区域，或者图像中的固定区域。

工具

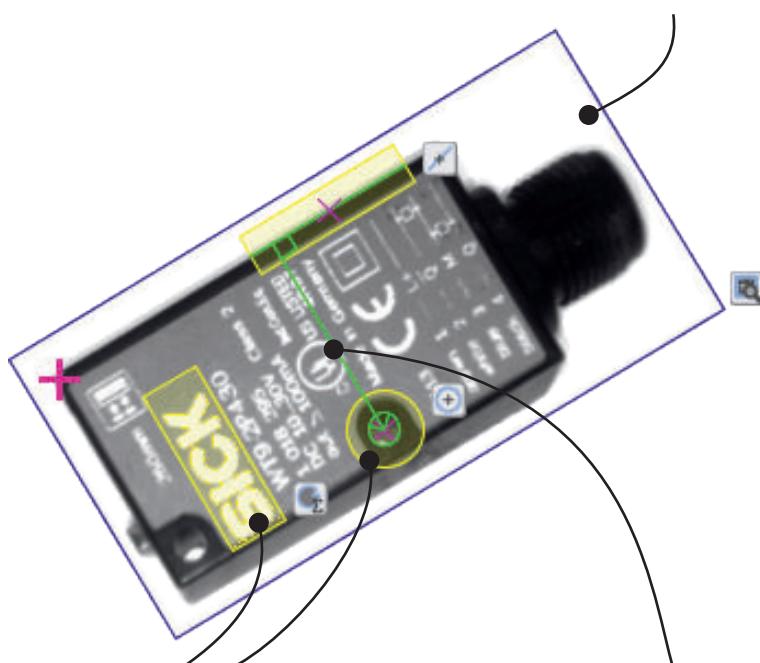
测量 用于测量所找到的目标或特征之间的距离和角度。

工具

在定位工具中，目标定位器较为特殊，因为其它工具能够应用在目标定位器找到的目标物，因此可以在不必知道某个目标在图像中的准确位置的情况下，检查和测量该目标。

因此，典型图像分析配置通常包含一个目标定位器（用于定位图像中的目标），以及用于检查目标细节或定位要在其间执行测量的特征的一系列其他工具。

目标定位器在图像中查找已学习的形状。



相对于所找到的目标应用检查和其他定位工具。

目标上找到的特征之间的测量。

根据工具中某些值的阈值设置和具体的结果值（例如特征位置、计算得出的像素或测量得到的距离），图像分析的结果可以是一个或多个通过/未通过结果。

Inspector PIM60 中的每个参照物均可包含一个目标定位器，以及多达 64 种其他工具。这些工具可以包含最多 8 个斑点工具、最多 8 个多边形工具，以及最多 4 个边缘计算工具。

定位工具

 目标定位器

定位预先学习的目标，不考虑位置、缩放和旋转的变化。

在目标形状始终相同时使用。

每个参照物可以应用一个目标定位器。

结 匹配得分。

果： 位置、角度和缩放值。

 圆

定位区域内的一个圆形边缘，并将一个圆与该边缘相拟合。

结 匹配得分

果： 所定位圆圈的位置和直径。

 边缘工具（边缘）

定位区域内的一条直边，并将一条直线与该边缘相拟合。



结 匹配得分。

果： 所定位边缘的位置和旋转。

 边缘工具（查找最大值）

定位检查区域的搜索方向上的第一个或最后一个边缘点。



结 所定位点的位置。

果：

 边缘计算（线性）

沿直线路径计算边缘数量，并测量边缘之间的距离（节距）。



结 边缘数目。平均、最大和最小节距。

果： 对于每个边缘：位置、角度、极性、宽度和内角。

 边缘计算（圆形）

沿圆形路径计算边缘数量，并测量边缘之间的角度（节距）。



结 边缘数目。平均、最大和最小节距。

果： 对于每个边缘：位置、角度、极性、宽度和内角。

 斑点

查找指定灰度范围和聚集大小内的像素、斑点聚集。

结 找到的斑点数目。

果： 对于每个斑点：大小、位置、旋转、内边缘像素数目和边界状态。

 图案

逐像素地对比区域内的灰度图案。

结 匹配得分、位置。

果：

 多边形

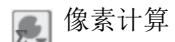
查找预定义面数的多边形（开放或闭合）的边缘。

检测闭合多边形中边缘上的瑕疵。

结 边缘端点和交点的位置。

果： 边缘瑕疵得分。

检查工具



像素计算

不考虑图案或聚集，计算区域内特定灰度范围的像素。



结果：像素数目。
果：



边缘像素计算

不考虑图案或聚集，计算区域内的边缘像素。



结果：边缘像素的数目。
果：

测量工具



距离

测量所定位目标与特征（例如边缘、圆或图案）之间的距离。

结果：以像素或毫米为单位的测量距离。
果：



角度

测量所定位边缘之间的角度。

结果：以角度为单位的测量角度。
果：交点的位置。

使用说明

5 使用入门

本章将引导您完成使用工具箱中的部分工具查找和检查目标的设置步骤。

5.1 准备

本例将使用 Inspector 附带的前窗和镜头更换工具。我们要获得此工具的拾取位置，同时验证该工具上小孔的位置。

我们将测量小孔中心到工具底边的间距，验证小孔位置，然后将阈值设置为允许的值。为此，首先需要确定底边和小孔的位置，随后即可定义测量。

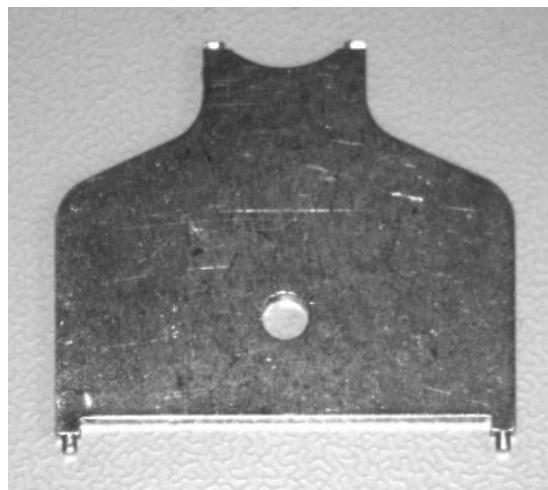


图 5.1 前窗扳手。

5.1.1 打开包装盒

Inspector PIM60 随附以下部件：

- Inspector PIM60 设备
- PC 安装 CD
- 印刷版快速入门说明
- 用于调整焦点的六角扳手
- 取下前窗和更换镜头的工具

此应用示例需要用到 Inspector PIM60、CD、用于调整焦点的六角扳手，以及作为检查目标的前窗扳手。

5.1.2 安装 SOPAS

SOPAS 是适用于 Windows 的 PC 应用程序，用于配置 Inspector 视觉传感器产品系列设备。

从 **CD** 安装

安装 SOPAS 应用程序：

1. 启动计算机并将 SOPAS Inspector CD 插入 CD 驱动器。此时将显示以下窗口：



图 5.2 Inspector CD 欢迎屏幕。

2. 如果 CD 并未自动显示此窗口, 请打开 CD 并执行文件 `start.exe`。
3. 单击“安装 SOPAS”开始安装。
4. 按照屏幕上的向导完成安装过程。推荐完全安装。

5.2 连接

5.2.1 连接硬件

1. 安装 Inspector, 使它面向目标。

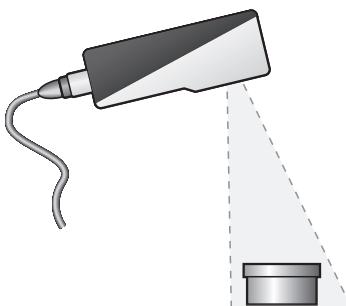


图 5.3 将 Inspector 安装在面向目标的位置。

2. 在 Inspector 与 PC 之间连接以太网电缆。

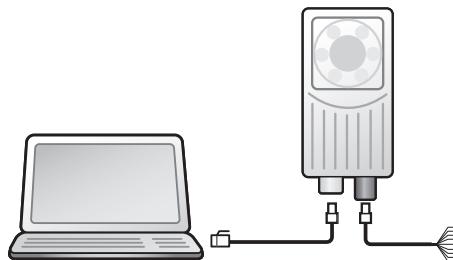


图 5.4 连接以太网电缆。

3. 将 Inspector 电源 I/O 电缆连接到 24 V DC 电源:

棕 +24 V DC, 引脚 1

色

蓝 接地 (GND), 引脚 2

色

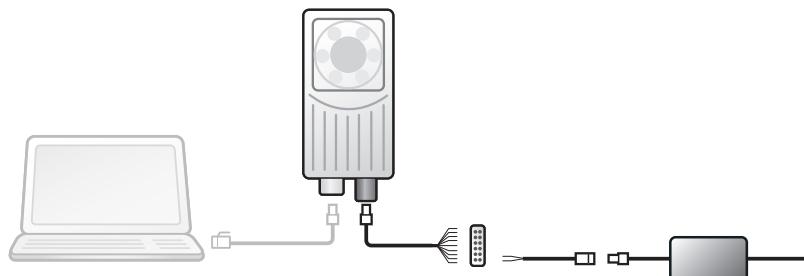


图 5.5 连接到 24V DC 电源。

5.2.2 将 SOPAS 连接到 Inspector

1. 在 PC 上启动 **SOPAS Single Device** 应用程序。

此时将执行可用设备搜索。

2. 从可用设备列表中选择想要连接的 Inspector。

注意

如果在列表中未找到设备，单击“搜索连接的设备”打开“连接向导”并执行完整搜索。有关详细信息，请参阅第 6.1 节“使用连接向导”(第 28 页)。

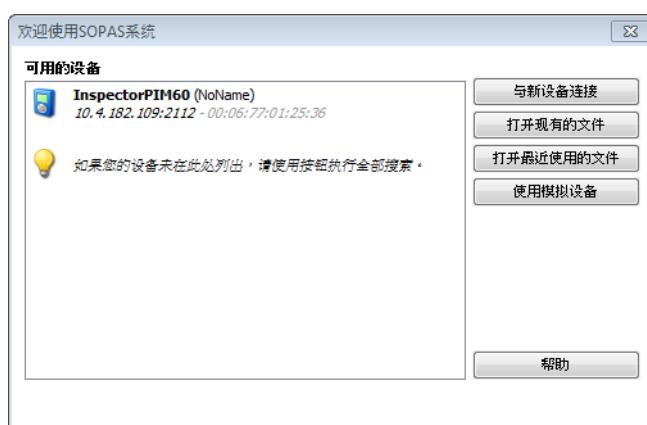


图 5.6 “欢迎使用 SOPAS”对话框。

3. 建立与 Inspector 的连接后，将打开 **SOPAS Single Device** 主窗口。

如果要更改 Inspector 的 IP 地址后才能将 SOPAS 连接到 Inspector，取而代之就会在“连接向导”中打开“已找到设备”页面。有关如何更改 IP 地址的说明，请参阅第 6.2.1 节“连接问题故障检修”(第 29 页)。

5.3 获取优质图像

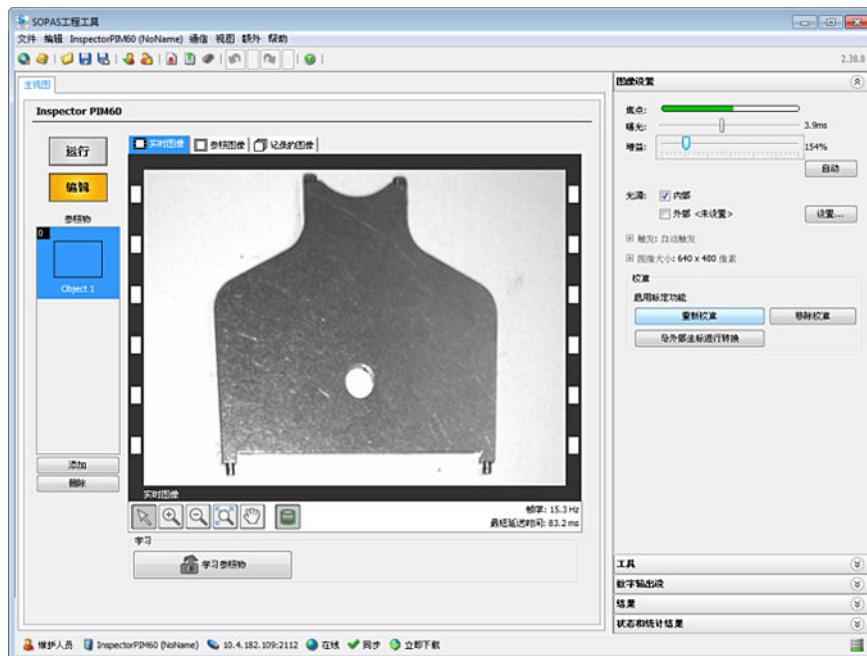


图 5.7 “主视图”与“图像设置”选项卡。

设备连接后，实时图像将显示在“主视图”中。

1. 单击“编辑”从运行模式切换到编辑模式。
2. 将目标置于 Inspector 的视野中，以便在“实时图像”选项卡中可见。
3. 在“图像设置”选项卡中，单击“自动”以自动调整图像曝光和增益值。

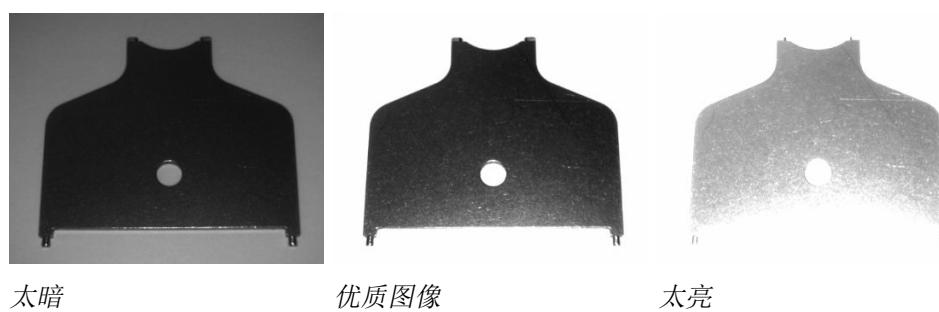


图 5.8 通过调整曝光时间得到的不同图像质量。

4. 要调整焦点，请使用附带的 2 mm 六角扳手转动 Inspector 顶部的调节螺丝。

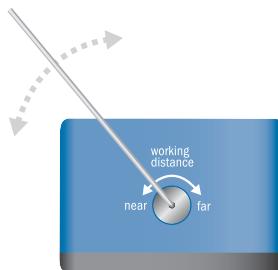


图 5.9 调整焦点。

“图像设置”选项卡将显示一个焦点反馈条，指明焦点何时处于最佳状态。



图 5.10 焦点反馈条。

此时图像应该清晰，不能太亮，也不能太暗。

5.3.1 校准 Inspector (可选)

配置好焦点和曝光后，即可校准实时图像。Inspector 的校准是一个可选步骤，如果因倾斜的机械安装或使用广角镜头而发生图像畸变，则可执行此步骤以获取优质图像。

为能够以毫米而非像素作为度量单位显示值和位置，则必须执行校准。

除了校准之外，还可以将 Inspector 与外部坐标系对齐，例如使用机器人坐标系来表示位置。

有关如何执行校准和对齐的信息，请参阅第 9 章“校准与对齐”(第 41 页)。完成校准后，即可获取参照图像。

5.4 配置应用程序

应用程序的配置包括学习参照图像，以及对该参照图像应用工具和结果设置。图象将被填加到“参照物”中，并在实时分析获取图像时作为参照。

5.4.1 学习参照物

“实时图像”选项卡中显示了清晰的目标时，单击“学习参照物”按钮来学习参照物。



图 5.11 “学习参照物”按钮。

此时将在参照物列表中创建参照图像。

创建新参照物后，在“参照图像”选项卡中应用所需目标。

注意

可以替换参照物中的图像。单击“参照物”列表中的参照物，然后选择“实时图像”选项卡，再单击“替换参照图像”。

5.4.2 应用工具

在处理本应用的过程中，我们使用了工具箱中的多种不同工具，以定位和检查前窗扳手：

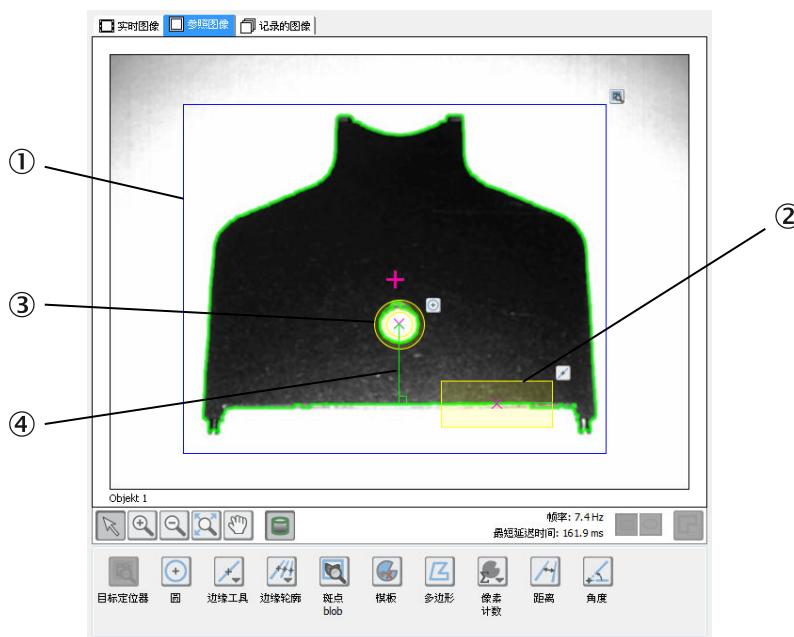


图 5.12 在参照图像中应用工具

添加目标定位器 ①

目标定位器用于根据目标的位置和旋转来检索其位置。此位置有两种用途：定位其他工具以及报告坐标以实现精确拾取。

要添加目标定位器：

1. 单击图像下方工具箱中的“目标定位器”按钮。
2. 使用目标定位器工具，在图像中的前窗工具（或前窗工具某个部分）的上方绘制一个矩形。

蓝色矩形区域 - 目标定位器区域 - 标记要学习图像的哪个部分。区域内的绿色轮廓显示 Inspector 识别到了哪些形状。

为保证目标定位器正常工作，区域内的绿色轮廓强度必须足够高。使用“工具选项卡”中的“边缘对比度”滑动条来调节轮廓强度。

可以使用屏蔽工具，遮住图像中存在噪声的区域，以获得更理想的结果。例如，粗糙表面区域或者目标上附带的标签所导致的噪声。



欠佳，图像中过多噪声被误认为轮廓。

良好，轮廓强度足够。

欠佳，轮廓太少。

图 5.13 调节轮廓强度。

蓝色目标定位器区域的中心有一个紫色十字，它表示参照点，也就是 Inspector 报告的位置。如果应该报告目标上的特殊点（而非区域中心），例如机器人的拾取点，请将它手动移动到恰当位置。

添加边缘工具 ②

边缘工具用于查找要作为测量起点的边缘。若要添加边缘工具：

1. 单击图像下方工具箱中的“边缘工具”按钮，选择“边缘”。
2. 使用边缘工具，在前窗扳手部分底边上方绘制一个矩形。

边缘工具区域中的绿色线表示 Inspector 发现边缘的位置，黄色细箭头表示 Inspector 搜索边缘的方向。如果指出了不正确的边缘，或者为红色线，请调整设置，确保找到正确的边缘：

- 旋转区域，使之与边缘大致平行。若要找到某个边缘，此边缘必须从与搜索方向平行的区域侧面进/出区域。
- 如果边缘亮暗侧之间的对比度过低，请减小“边缘对比度”设置（向左侧移动）。
- 调整“标准”和“极性”，让 Inspector 能在区域中包含多个边缘的情况下选取正确的边缘。

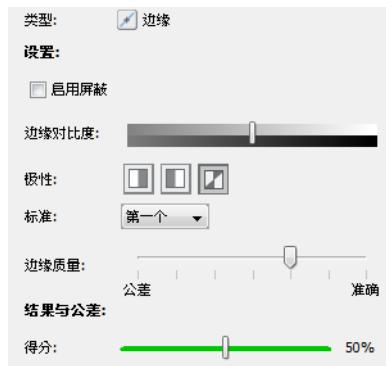


图 5.14 边缘工具的设置。

添加圆工具 ③

圆工具用于查找小孔。若要添加圆工具：

1. 单击图像下方工具箱中的“圆”按钮。
2. 使用圆工具，在前窗扳手的小孔周围添加一个圆形区域。

圆工具区域中的绿色圆表示 Inspector 找到圆圈的位置，紫色十字表示所找到的圆圈的中心，黄色圆形表示 Inspector 要寻找的直径的最大最小范围。如果找到了不正确的圆，或者圆为红色，请调整设置，确保找到正确的圆：

- 确保内侧黄色圆完全处于小孔之内，通过移动圆形区域进行调整。
- 如果小孔与前窗扳手之间的对比度过低，请减小“边缘对比度”设置（将滑动条向左侧移动）。
- 调整“圆符合标准”和“极性”设置，让 Inspector 能在区域中包含多个圆的情况下选取正确的圆。

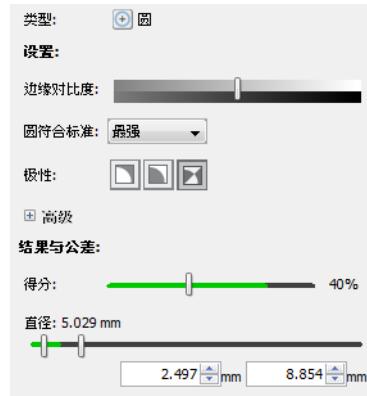


图 5.15 圆工具的设置。

添加距离测量 ④

Inspector 已经找到了前窗扳手的底边和小孔，接下来即可测量两者之间的距离。若要添加距离工具：

1. 单击图像下方工具箱中的“距离”按钮。

您可以测量距离的特征将标有白色圆圈。

2. 单击标记边缘工具的白色圆圈，然后单击标记圆工具的白色圆圈。

现在，测量显示为边缘与小孔之间的一条绿色直线。

默认情况下，新测量将在所找到的特征上的参照点之间执行。但在本例中，最好测量与所找到的底边之间的垂直距离。

3. 在“工具”选项卡中，将距离测量的“类型”设置为“直角”。

4. 如有必要，可调整距离的容差。

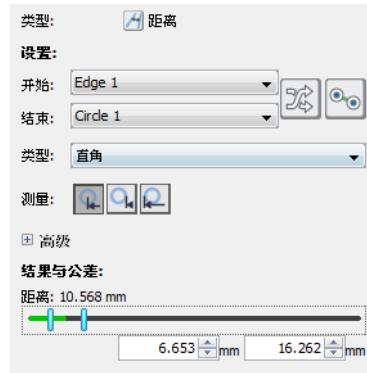


图 5.16 距离工具的设置。

工具关系

默认情况下，所有工具都将相对于目标定位器找到目标的位置自动放置，从而能够跟随在 Inspector 前方移动的前窗扳手的位置和旋转进行检查。

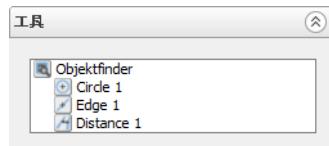


图 5.17 工具关系

5.4.3 监控结果

从“参照图像”选项卡切换到“实时图像”选项卡，查看 Inspector 在目标四处移动时如何定位目标，了解其如何在“结果”选项卡中报告检查结果。

Inspector PIM

“结果”选项卡显示数字输出的整体结果和状态。有关“结果”选项卡中显示结果的详细信息，请参阅第 11 章“查看结果和统计信息”(第 70 页)。



图 5.18 在小孔缺失时的实时图像和结果。

此外，还会显示匹配评分（绿色条）和参照点位置等详细结果。

5.4.4 使用结果

对于定位应用，此结果可以通过以太网从 Inspector 检索。请注意，x 和 y 坐标是距离图像左上角的像素数。¹

注意

Inspector PIM60 默认启用数字输出，但在 Inspector 处于“编辑”模式时，数字输出将关闭。

如果您希望在编辑模式下也能使用数字输出，可以选择“InspectorPIM60”菜单中的“接口和 I/O 设置”，然后在对话框的“数字 I/O”选项卡中选择“在编辑模式中启用内置输出”。

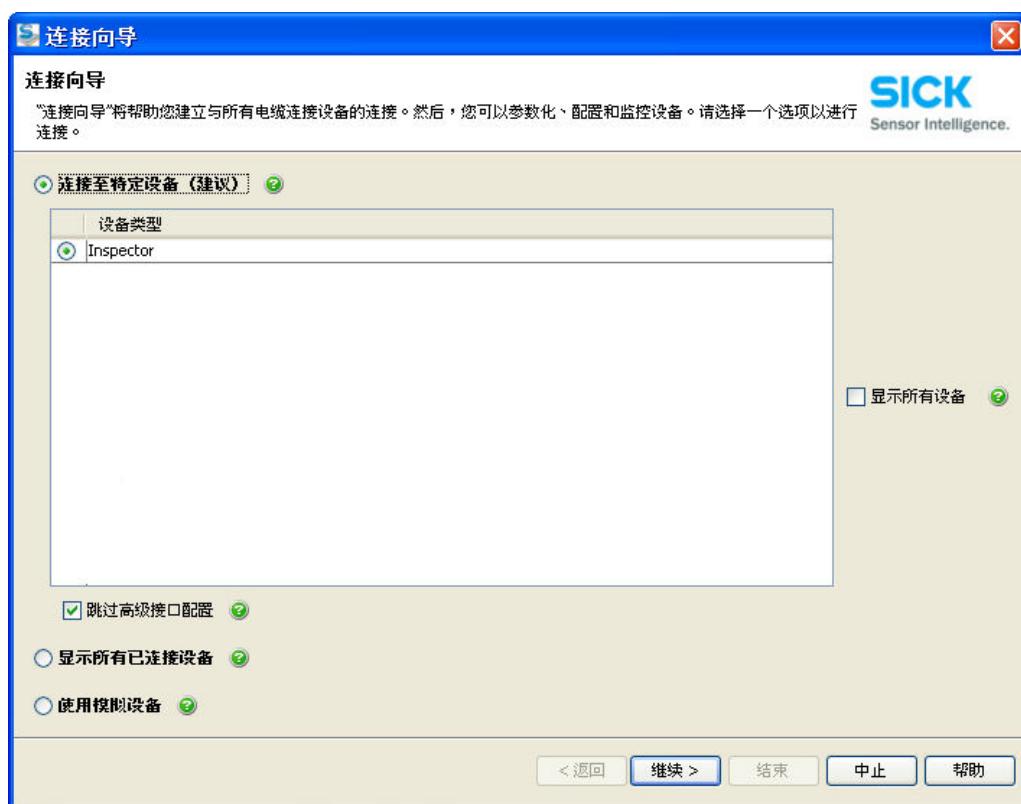
¹为能够以毫米而非像素作为度量单位显示值和位置，则必须执行校准。有关详细信息，请参阅第 9 章“校准与对齐”(第 41 页)。

6 连接

要连接至已插入到 PC 或接入网络的 Inspector，可以在 SOPAS 欢迎屏幕中选择 Inspector（请参阅第 5.2.2 节“将 SOPAS 连接到 Inspector”（第 21 页）），或者从 **SOPAS Single Device** 的“通信”菜单中选择“连接向导”。

6.1 使用连接向导

要使用“连接向导”连接到 Inspector，请打开“通信”菜单中的“连接向导”，选择“连接至特定设备”，然后在设备类型列表中选择“Inspector”。然后单击“下一步”。



SOPAS Single Device 现在将搜索通过网络连接到您的计算机的 Inspector：

- 如果只连接了一个 Inspector，SOPAS 将自动尝试连接到该 Inspector 并打开主窗口。
- 如果连接了多个 Inspector，或者在连接到唯一连接的 Inspector 时遇到问题，将显示“已找到设备”对话框。¹
- 如果显示“接口选择”页面，请单击“下一步”继续，并开始搜索 Inspector。

¹可以通过检查 MAC 地址在连接向导中识别 Inspector。MAC 地址印在 Inspector 的灰色标签上。

“已找到设备”列表中的图标和颜色有以下含义：



可以连接该 Inspector。



另一个用户使用该 Inspector。



必须先更改 Inspector 的 IP 地址，SOPAS 才可以连接到该 Inspector。



有关如何更改 IP 地址的说明，请参阅第 6.2 节“管理 IP 地址”(第 29 页)。



无匹配的 SDD 可用。请联系 SICK 技术支持（参阅第 B.1 节“技术支持”(第 121 页)），获取适合您设备的正确 SDD 文件。使用设备目录中的安装功能安装 SDD 文件，请参阅第 6.3 节“安装 SICK 设备描述文件(SDD)”(第 31 页)。

首先必须关闭并重新启动 **SOPAS Single Device**，之后才能使用新的 SDD 将其连接到设备。

6.2 管理 IP 地址

更改 IP 地址

要更改 Inspector 的 IP 设置，例如为 Inspector 移到另一个网络做准备，请执行以下操作：

1. 从 **SOPAS Single Device** 的“通信”菜单打开“连接向导”。
2. 选择“连接至特定设备”，在设备类型列表中选择“**Inspector**”，然后取消选择“跳过高级接口配置”。然后单击“下一步”。
3. 在“接口选择”页面中，单击“下一步”。
4. 在“已找到设备”页面中，选择要配置的 Inspector 并选择“手动”更改设备 IP 设置。有关详细信息，请参阅“以太网连接器图标显示为红色”一节(第 30 页)。
5. 更改 IP 配置并单击“确定”。

现在向导将使用新的 IP 配置来配置 Inspector，片刻过后“已找到设备”页面将再次显示。如果任务只是更改设备的 IP 地址，此时可以取消连接流程。

查看 IP 地址

查看设备 IP 地址的方法如下：

1. 从“**InspectorPIM60**”菜单中选择“设备信息”。
2. 选择“网络选项卡”。此时将显示 IP 地址。²

6.2.1 连接问题故障检修

未找到设备

- 确保 Inspector 已启动。
打开电源或重新启动 Inspector 之后，可能需要等待 40 秒后才能连接。

² Inspector 的 IP 地址还会在 **SOPAS Single Device** 的状态栏中显示，请参阅第 7.1 节“框架”(第 33 页)。

- 确保 PC 已连接到网络。

Windows 任务栏中的图标可以指明 PC 的网络连接是否正常工作：

XP Win 7



PC 未连接到网络



PC 正尝试连接到网络，但是还没有连接上。



PC 已连接到网络，但是连接未正确设置。

如果 Inspector 直接连接到没有任何局域网的 PC，这种情况应该是正常的。

- 单击“再次扫描”让 SOPAS 再次搜索网络。

以太网连接器图标显示为红色

注意：“请配置设备接口”

在连接之前，需要更改 Inspector 或 PC 的 IP 地址。

要更改 Inspector 的 IP 地址，请执行以下操作：

- 在已找到设备列表中选择 Inspector。
- 根据与 Inspector 的连接方式，执行以下操作之一：
 - 如果 Inspector 使用以太网电缆直接连接到 PC，请选择“自动”更改设备 IP 设置。提供了新设置之后，单击“是”将设置写入 Inspector。
 - 如果通过局域网连接 Inspector，将有一台 DHCP 服务器可用于分配 IP 地址。在此情况下，请选择“手动”更改设备 IP 设置，选择“自动获取 IP 设置 (DHCP)”并单击“确定”。



图 6.1 更改 IP 配置

其他连接问题

有关其他连接相关问题的详细信息，请参阅“SOPAS Engineering Tool 帮助”。

6.3 安装 SICK 设备描述文件 (SDD)

“设备目录”允许您管理 SICK 设备描述 (SDD)。若要访问“设备目录”，可以从 **SOPAS Single Device** 的“文件”菜单中选择“新建”。

注意

Inspector PIM60 有两种可用 SDD：Inspector PIM60 V1.0.0 和 Inspector PIM60 V2.0.0。这两个版本可以共存。

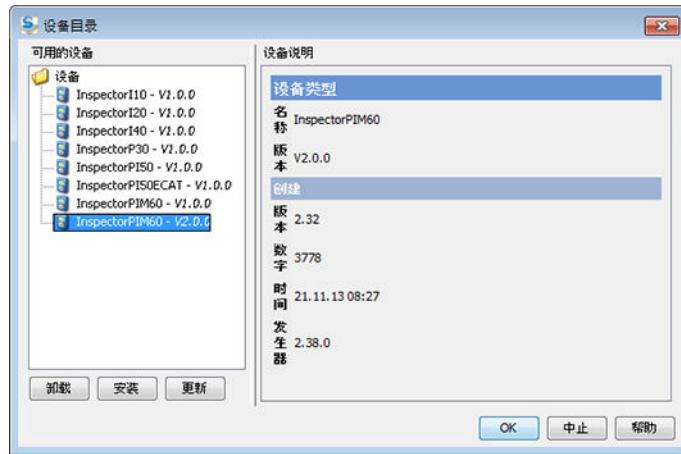


图 6.2 “设备目录”窗口

“设备目录”窗口包含以下安装功能：

卸载 卸载 SDD。选定 SDD 将从“设备目录”中移除。

载

安 安装 SDD。“安装向导”提供以下安装选项：

装 通过 **sick.com** - 此选项不适用于 **SOPAS Single Device**。

通过文件 - 此选项将安装选定 SDD 和帮助文件（不含联机帮助文件）。不兼容的 SDD 文件将显示为橙色，但仍然会进行安装。已安装的 SDD 文件标有 STOP (停止) 符号，不会进行安装。

更 此选项不可用于 **SOPAS Single Device**。
新

6.4 远程连接到 Inspector

如果知道 Inspector 的 IP 地址，则不需要扫描（UDP 广播）就可以连接到 Inspector。例如，当您通过 VPN（虚拟专用网络）远程连接到 Inspector 时，这可能很有用

1. 从“通信”菜单中选择“连接向导”。
2. 选择“连接至特定设备”，然后在设备类型列表中选择“Inspector”。
3. 确保未选择“跳过高级接口配置”，然后单击“下一步”。
4. 在接口选择页面上，单击“配置接口”。
5. 通过取消选择“启用自动 IP”来禁用“自动 IP”。
6. 在 Internet 协议 (IP) 对话框中，单击“添加”将新项添加到 IP 地址配置列表中。
7. 在添加对话框中，选择“单地址”并输入 Inspector 的 IP 地址。
8. 单击“确定”两次返回到连接向导，然后单击“下一步”查找 Inspector。

如果 SOPAS 能够找到 Inspector，它将显示在“已找到设备”页面上。在此情况下，单击“下一步”以连接到 Inspector。

如果 SOPAS 未能找到 Inspector，则已找到设备列表将为空。在此情况下，请参阅第 6.2.1 节“连接问题故障检修”(第 29 页)中的故障检修提示。

6.5 升级或降级固件

可以使用单独发布的 PC 应用程序 Inspector Download Manager 升级或降级 Inspector 的固件。有关如何获取 Inspector Download Manager 副本和固件安装文件的信息，请联系 SICK 技术支持（参阅第 B.1 节“技术支持”（第 121 页））。

警告

在具有 V 2.0 固件的 Inspector PIM60 上不能运行采用 Inspector PIM60 V 1.0 固件的配置、.sdv 或 .spb（反之亦然）。必须恢复当前配置。

如果恢复配置并非合理选择，可以从 PIM60 V2.0 固件降级到 PIM60 V1.0 固件。

6.6 使用仿真器

第 23 章“使用仿真器”（第 109 页）中介绍了如何使用仿真器代替连接到实际的 Inspector。

7 使用 SOPAS Single Device

SOPAS 提供两个版本：

- “**SOPAS Single Device**”
- “**SOPAS**”

“**SOPAS Single Device**”每次只能用于一台 Inspector。“**SOPAS**”在同时处理不同的 SICK 设备或多个 Inspector 时使用。本手册仅介绍 **SOPAS Single Device**

基于 PC 的配置应用程序的主要用途是配置 Inspector。它还对运行监控实时或记录图像、结果和统计信息提供强大支持。此外也支持后期分析和仿真器环境中的配置微调。

7.1 框架

本节介绍连接到实际设备时的框架。有关仿真器的特定控件，请参阅第 23 章“使用仿真器”(第 109 页)。下图描述了连接到设备后的 **SOPAS Single Device** 应用程序以及“主视图”中的“实时图像”选项卡。

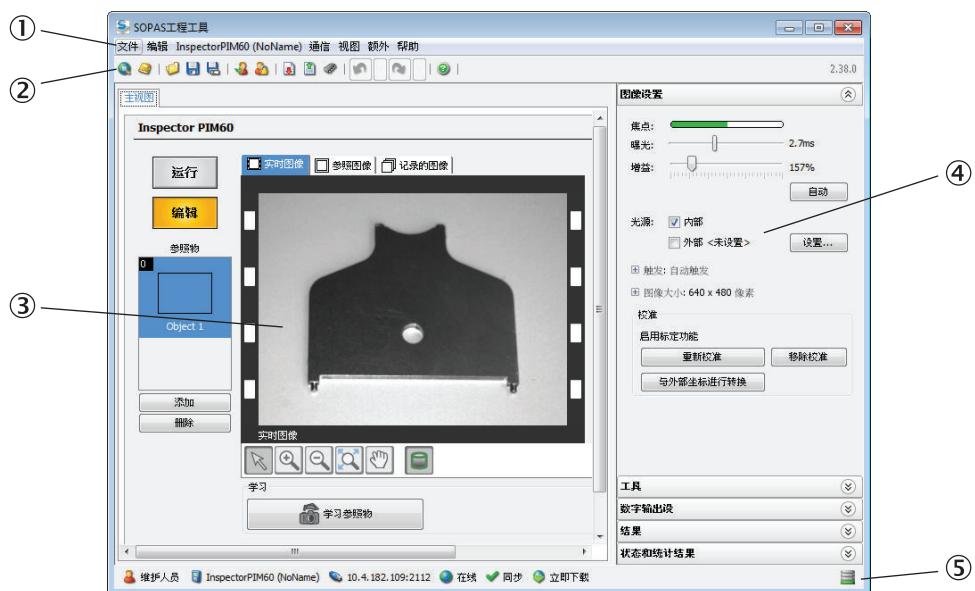


图 7.1 SOPAS Single Device 主窗口

- ① 菜单栏：
 - “文件”菜单，例如有用来打开和保存设备配置的选项
 - “编辑”菜单，例如可以用来将数据加载到设备
 - “InspectorPIM60”菜单，请参阅第 7.3 节“InspectorPIM60 菜单”(第 35 页)
 - “通信”菜单，用于通信选项，例如运行“连接向导”
 - “视图”菜单。选择 GUI 中的可见视图。
 - “工具”菜单。例如用于切换语言
 - “帮助”菜单，用于启动“帮助”和查看“关于 Inspector”(应用程序、FPGA 和监视器固件版本)的版本信息
- ② 工具栏
- ③ 包含以下信息和控件的主视图（请参阅第 7.2 节“主视图”(第 34 页)）：
 - 图像视图，可以是“实时图像”、“参照图像”、或“记录的图像”。
 - “参照物”列表
 - “学习参照物”。
- ④ 用于 Inspector PIM60 不同具体配置任务的选项卡

⑤ 状态栏报告用户级别、已连接的设备和同步状态

7.2 主视图

运行/编辑切换

单击“编辑”以学习参照图像、设置检查以及测试。单击“运行”模式以在生产条件下全速运行设备。在“运行”模式下将无法更改设置。

参照物列表

“参照物”列表包含所有学习的参照物。要选择参照物以进行处理，请选择“编辑”模式并单击列表中的参照物。单击“添加”按钮以创建新参照物。单击“删除”按钮以移除所选参照物。

右键单击参照物时将打开相关菜单，其中包含以下附加功能：“复制到新参照物”、“移除目标”和“重命名目标”。

视图控件

视图控件按钮包含用于处理区域及设置图像视图的工具。这些按钮如下所示：

-  选择区域。在图像上移动鼠标指针时，在图像的框架内可看到坐标。
-  移动（平移），移动放大的图像
-  放大参照图像
-  缩小参照图像
-  缩放到合适尺寸 - 在放大或缩小后将图像恢复到完全尺寸
-  在参照图像中显示或隐藏工具或定位器的 ROI 的轮廓和反馈图形

帧率和最短延迟时间

“帧率”显示每秒的分析图像数（以赫兹为单位，Hz）。对于已触发的检查，最大帧率是可触发事件的脉冲的最高频率，而使用比最大帧率更高的脉冲频率时，则最多可达到最大帧频，其余脉冲将被忽略，并且可以在“统计信息”选项卡中显示为“忽略的触发脉冲数”。“最短延迟时间”是任何输出信号上的最短延迟时间（以毫秒为单位，ms）。另请参阅第 21 章“提高速度”（第 105 页）。

7.2.1 实时图像选项卡

实时图像

“实时图像”选项卡包含视图控件按钮、学习按钮，以及用于开关图形叠层的按钮。单击学习按钮时，可捕获图像。现在可在新参照图像中使用“目标定位器”或所需工具。

7.2.2 参照图像选项卡

在“参照图像”选项卡中，您可以找到可在参照物中使用的工具。

参照物中的所有工具区域（多边形和测量工具除外）均可通过在相应区域上右键单击来复制和粘贴。目标定位器仅能从一个参照物复制到另一个参照物，因为每个参照物只能有一个目标定位器。

7.2.3 已记录的图像选项卡

“已记录的图像”选项卡列出了最新记录的图像。这些图像显示在该选项卡下部的图像列表中。可从“InspectorPIM60”菜单的“日志设置”中选择要记录哪些图像。当 Inspector PIM60 将图像存储至 FTP 时，将无法显示图像日志。

已记录图像的列表包含 30 多个最近记录的图像。要删除日志中的所有图像，请单击“清除日志”按钮。要刷新列表，请单击“更新日志”按钮。要将日志中的图像保存到文件，请单击“保存日志”按钮。这些图像将保存在两个单独的文件夹中，一个文件夹中保存的图像包含图形叠层，而另一个文件夹中保存的图像不含图形叠层。

7.3 InspectorPIM60 菜单



运行

SOPAS Single Device 处于编辑模式时将显示该菜单项。要将 Inspector 切换至“运行”模式：

1. 从“InspectorPIM60”菜单中选择“运行”。
如果设置发生改变，系统将弹出警告对话框。
2. 单击“保存到闪存”以将新设置保存到 Inspector 闪存（设备上的配置永久存储）。

编辑

SOPAS Single Device 处于运行模式时将显示该菜单项。要将 Inspector 切换至“编辑”模式，请从“InspectorPIM60”菜单中选择“编辑”。

记录实时图像

将一系列实时图像保存到 PC 磁盘驱动器上的文件。有关详细说明，请参阅第 22.3 节“将实时图像记录到 PC”（第 107 页）。

接口和 I/O 设置

要查看或更改接口设置，请从“InspectorPIM60”菜单中选择“接口和 I/O 设置”。请注意，此处的设置是全局的，适用于所有参照物。有关配置接口的更多信息，请参阅第 14 章“使用数字 I/O”（第 77 页）至第 17 章“使用 Web 界面”（第 89 页）。

数字输出表达式编辑器

在“数字输出表达式编辑器”对话框中，您可以定义附加的检查结果（例如，如果某些细节检查未通过），这些结果可映射到数字输出。有关数字输出表达式编辑器的更多信息，请参阅第 14.3 节“使用数字输出”（第 81 页）。

以太网结果输出

要配置设备发送基于以太网的结果输出，请从“InspectorPIM60”菜单中选择“以太网结果输出”。有关详细信息，请参阅第 16.2 节“输出结果”（第 87 页）。

设备信息

要查看当前设备的信息，请从“**InspectorPIM60**”菜单中选择“设备信息”。此时将显示“设备信息”对话框，其中具有两个不同的选项卡：“常规”和“网络”。

- | | |
|----------|--|
| “常规” | 在此处，可以查看有关设备的以下信息： |
| “名称” | 当前 Inspector PIM60（设备）的名称。该名称可更改。该名称显示在“ InspectorPIM60 ”菜单旁及“连接向导”中。 |
| “序列号” | 当前 Inspector PIM60（设备）的序列号。 |
| “保存系统转储” | 要保存 Inspector 的内存内容，请单击“保存系统转储”。选择要在其中保存转储的目录。这仅用于 SICK 所提供的支持。 |
| “网络” | 在此处，可以查看有关网络的以下信息： |
| “TCP/IP” | 网络配置类型：DHCP 或手动。 |
| “IP 地址” | 当前 Inspector PIM60（设备）的 IP 地址和端口。 |
| “网络掩码” | 当前 Inspector PIM60（设备）的网络掩码。 |
| “网关” | 网络的网关地址。 |
| “网络速度” | 当前网络连接的网络速度。 |
| “MAC 地址” | Inspector 中网卡的 MAC 地址或以太网 ID。 |

设置密码

要在 Inspector 中更改用户级别“维护”（用于“编辑”模式）的当前密码，请从“**InspectorPIM60**”菜单中选择“设置密码”。此时将显示“登录”对话框。

输入当前密码（默认密码是 Inspector）。选择用户级别“维护”。输入新密码并再次输入新密码。单击“确定”。

要移除“编辑”模式（用户级别“维护”）的密码保护，请将密码设置为默认密码 Inspector。

日志设置

要选择应记录图像的类型，请从“**InspectorPIM60**”菜单选择“日志设置”。有关图像日志的详细信息，请参阅第 22 章“记录和保存图像”(第 106 页)。

日志中保存了 30 个最新的指定类型的图像。可以在“记录的图像”选项卡中查看这些图像。在将图像保存到 FTP 时，这些设置同样有效。

将图像存储到 **FTP**

将图像存储到 **FTP**。请参阅第 18 章“将图像存储到 **FTP** 服务器”(第 92 页)和第 22 章“记录和保存图像”(第 106 页)。

将设置保存到闪存

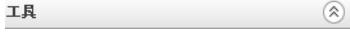
要将所有设备数据（设置）保存到 Inspector 闪存，请从“**InspectorPIM60**”菜单中选择“将设置保存到闪存”。在此过程中，会显示进度条。保存到闪存时，功能 LED 将以白色闪烁。Inspector 将停止分析图像，直到闪存更新为止。有关设备数据的详细信息，请参阅第 24 章“处理设备数据”(第 111 页)。

恢复设置

可以恢复设置并返回到出厂设置。此时将删除所有设备数据。要恢复设置，请从“**InspectorPIM60**”菜单中选择“恢复设置”。有关设备数据的详细信息，请参阅第 24 章“处理设备数据”(第 111 页)。

7.4 配置工作流

下表介绍了配置应用程序时的基本流程。该流程假定设备已物理连接且已建立与 Inspector PIM60 的连接。有关如何连接的详细信息，请参阅第 5.2 节“连接”(第 20 页)和第 6 章“连接”(第 28 页)：

SOPAS Single Device GUI 参考	描述
	若要能够更改设置, 请单击“编辑”。
	调节图像设置, 以便获取优质的应用图像, 并决定如何捕获图像, 请参阅第 8 章“调整图像”(第 38 页)。
	单击“学习参照物”开始配置应用。请参阅第 5.4.1 节“学习参照物”(第 23 页)。
	根据应用类型, 在“参照图像”选项卡中选择一种或多种工具
	配置工具的设置, 请参阅第 10 章“使用工具箱”(第 46 页)。
	配置数字输出的设置, 例如持续时间和延迟, 请参阅第 14.3 节“使用数字输出”(第 81 页)。还可以配置 Inspector PIM60 基于以太网的结果输出, 请参阅第 16.2 节“输出结果”(第 87 页)。如果需要默认数字输出以外的其他接口, 请在“接口和 I/O 设置”对话框及“以太网结果输出”菜单中进行配置。
	单击“运行”以在操作模式下设置设备。如果配置应永久存储在设备上, 请在系统询问是否要存储到闪存时选择“保存到闪存”
	监控所分析图像的结果。
	监控所分析图像的统计信息。

8 调整图像

8.1 调整焦点

要调整焦点，请将要检查的目标置于 Inspector 前面，以便可以在“实时图像”选项卡上看到该目标。

要调整焦点，请转动 Inspector 顶部的六角扳手。请使用 Inspector 随附的 2 mm 六角扳手。查看“实时图像”选项卡，并调整到图像聚焦清晰。

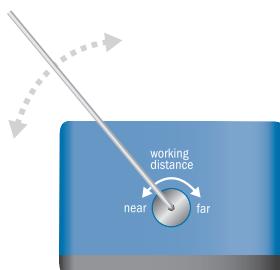


图 8.1 调整焦点

8.2 调整图像设置



图 8.2 图像设置

调整“曝光”和“增益”设置可改变图像质量。要将整曝光时间和增益调整到合适值，请单击“自动”。“自动”调整将更改曝光时间和增益，只有在单击“自动”之后，设置才不会继续更改。



曝光不足 (增加曝光时间) 良好曝光



曝光过度 (减少曝光时间)

8.2.1 调整曝光

曝光: 成像器为接受光线而开启的时间。以毫秒 (ms) 为单位。

增加曝光时间可使图像更明亮，但也可能会导致更低的帧率。

如果目标正在移动且曝光时间太长，则图像会模糊，可能导致检查的精确度降低。如果由于目标速度而必须使用较短的曝光时间，则可以使用两种方法来确保图像足够明亮：

- 使用外部高亮度光源
- 增加增益

要调整曝光时间，请拖动“图像设置”选项卡上的“曝光”滑动条。

8.2.2 调整增益

“增益”设置用于增加已捕获图像的增益。增加增益也会增加图像的噪声并使其呈现为颗粒状。要调整增益，请拖动“图像设置”选项卡上的“增益”滑动条。将“增益”设置为 100% 意味着对图像无影响。增大该值意味着图像将更明亮。

8.3 使用光源

Inspector 自带使用 LED（发光二极管）的内置光源。

光源有以下四种不同的使用方法：

- 不使用光源，仅使用环境光，例如普通的室内灯光或日光
- 内部（或内置）光源
- 外部光源
- 内部和外部光源



图 8.3 使用光源选项。

注意

在整个曝光时间内，内部和外部光源处于激活状态。

为完美、可靠地解决问题，请始终使用内部或外部光源（或两者兼用）。不建议仅依靠环境光。

8.3.1 使用内部光源

要开启（或关闭）Inspector 内置光源，请选择（或取消选择）“图像设置”选项卡上的“内部”复选框。

8.3.2 使用外部光源

指定外部光源类型后，Inspector 才能使用外部光源。

将外部光源与 Inspector 搭配使用：

1. 在“图像设置”选项卡上选择“外部”。
2. 从“设置外部光源”弹出对话框的列表中选择正确的外部光源。
3. 单击“确定”

如果使用的是 SICK ICL 外部光源，则所需的唯一配置是在列表中选择 ICL 类型，且所有其他设置均将自动配置。请注意：如果所选曝光时间长于所选光源的最长持续时间，则会自动根据此限制来调整曝光时间。

如将 SICK 光源与 VLR Trigger 装置组合使用，则应从列表中选择“其他-活动低电平”选项。

非 SICK 外部光源

如果要使用非 SICK 外部光源，请根据外部光源的规格选择“其他 - 活动高电平”或“其他 - 活动低电平”。选项“其他 - 活动高电平”用于在活动高电平信号 (+ 5 V) 时触发的光源，而选项“其他 - 活动低电平”用于在活动低电平信号 (0 V) 时触发的光源。信号在整个曝光时

间处于活动状态，因此将“曝光”设置调整为小于光源的最长持续时间。如果外部照明有工作周期限制，请使用图像触发器，并调整触发频率以确保不超过光源的工作频率。

警告

所使用的曝光时间不要长于外部光源的设计曝光时间。请参阅光源的技术数据。

所使用的周期时间（帧率）不要小于外部光源的设计周期时间。请参阅光源的技术数据。

要处理周围光线变化，可使用环境光补偿，请参阅第 20.5.1 节“启用环境光补偿”(第 101 页)。要连接到外部光源，请参阅第 14.3.6 节“连接外部光源”(第 83 页)。

8.4 调整图像大小/视野范围

图像大小是 Inspector 所捕捉的图像的大小（以像素为单位）。

可通过更改视野范围来更改图像大小。调整视野范围以便 Inspector 仅捕捉有望在其中找到目标的区域的图像。默认视野范围是 Inspector 可查看的完整区域。

调整视野范围：

1. 在“图像设置”选项卡的“图像大小”部分中，单击“更改”。
2. 在“实时图像”选项卡中，使用手柄调整灰色矩形“有效 FOV”（视野范围）区域的大小。“最小 FOV”（红色矩形）取决于所有应用区域，它们必须完全包含在视野范围内。



完整 FOV



缩减 FOV

3. 单击“调整大小”。Inspector 现在将使用新的图像大小。

9

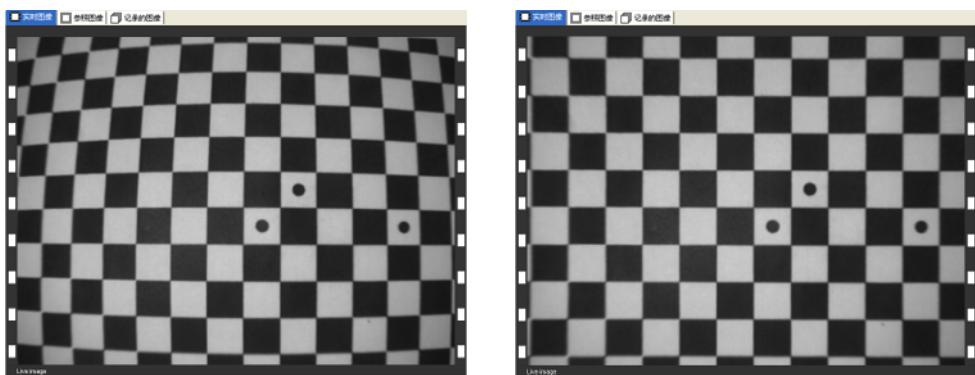
校准与对齐

9.1 概述

校准 Inspector 有两个主要原因：

- 补偿视角和镜头畸变，从而提高精确度和稳健性。
- 能够以毫米而非像素作为度量单位显示值和位置。

校准完成后，Inspector 所捕捉的图像将加以校正 - 即通过消除扭曲、重新采样来校正图像，消除扭曲变形现象，并以毫米为单位显示距离测量值和位置。



未经过校正的图像，棋盘因镜头畸变看起来变形。

校正后的图像。

校准后的 Inspector 还可与外部坐标系对齐，例如获取机器人坐标系（而非 Inspector 坐标系）内的位置坐标。对齐后的坐标可在以太网中输出。然而，在 SOPAS 中，位置总是在 Inspector 坐标系内显示。

使用校准后的 Inspector 时，如果遇到以下情况，则应重新执行校准：

- 更换镜头后，或者拆除并重新安装镜头。
- 调整焦点后。
- 更换 Inspector 后。
- 工作距离更改后。

注意

“参照物”列表中的所有参照物都将同样应用校准。

校准不适用于视野范围缩小的目标。有关调整视野范围的详细信息，请参阅第 8 章“调整图像”(第 38 页)。

将经过校准的 Inspector 的配置复制到另一 Inspector 时，您必须首先校准另一个 Inspector。从校准后的 Inspector 导入配置并不能取代现有校准，而是校准必须针对工具设置、阈值和依赖于以毫米为单位（而非以像素为单位）进行测量的其他参数。

9.1.1 校准目标

Inspector 使用棋盘图案进行校准。CD 光盘中附有一份 PDF，其中包含可供打印的棋盘图案。您也可以制作自己的图案。

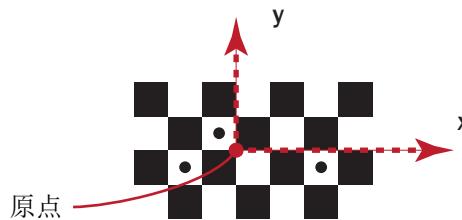
如果您打印 CD 光盘中随附的校准图案，请注意以下问题：

- 务必在未采用缩放的情况下（或者将缩放比例设置为 100%）打印 PDF，也可以在打印后测量棋盘方格的实际尺寸。
如果未按照 100% 的缩放比例打印 PDF，则所打印图案中的方格尺寸将不准确。

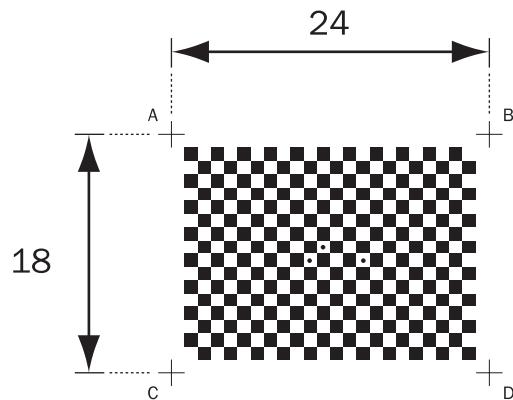
- 在使用棋盘图案之前，请将其放在水平表面上。

如果您要自行制作校准图案，请注意以下问题：

- 图像上可见的方格不能超过 50×50 个。
- 在使用棋盘图案之前，请将其放在水平表面上。
- 如果以下图案的三个圆点在图像中可见，则 Inspector 将使用这三个圆点定位坐标系的原点。否则，Inspector 会将原点置于最接近图像中心的方格一角。



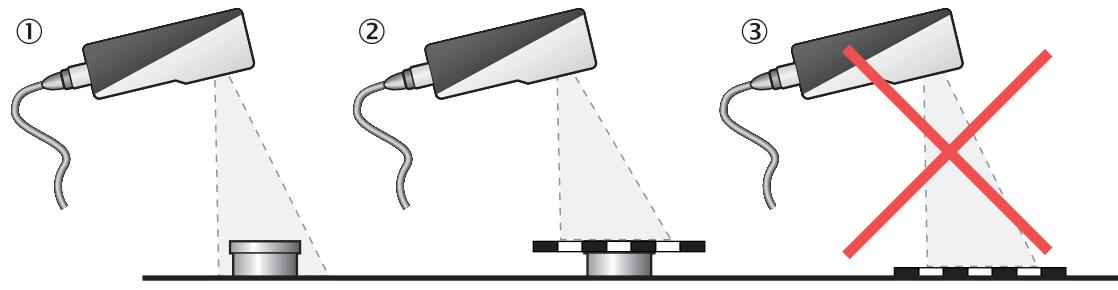
- 如果您正在对齐 Inspector，应该将四个参照点（A 至 D）置于宽度为 24 个方格、高度为 18 个方格的矩形四角，并与棋盘图案中的方格对齐。



9.2 校准

要校准 Inspector，请执行以下操作：

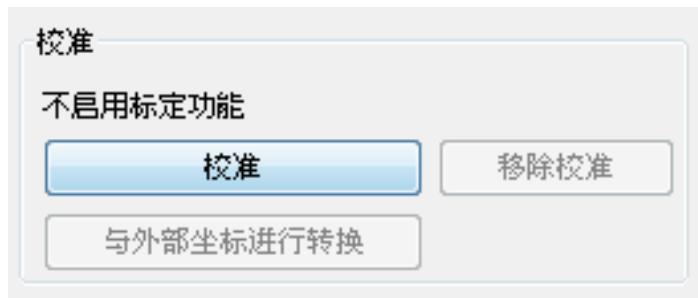
1. 将校准图案放在 Inspector 前面。
 - 确保图案与 Inspector 之间的距离与执行检查时的距离完全一致。举例来说，如果正在检查罐子上的盖子，请不要将图案直接放在传送带上：



- ① 预期检查高度
- ② 正确校准高度
- ③ 不正确的校准高度

- 不必在图像中看到完整的棋盘。但至少应有 4×4 个方格处于可见状态。
- 棋盘最好能覆盖整个图像。

- 方格边缘的最小长度应为 15 像素。
2. 如有必要，应调整焦点、曝光和增益，相关信息请参阅第 8 章“调整图像”(第 38 页)。
 3. 在“图像设置”选项卡中，单击“校准”。



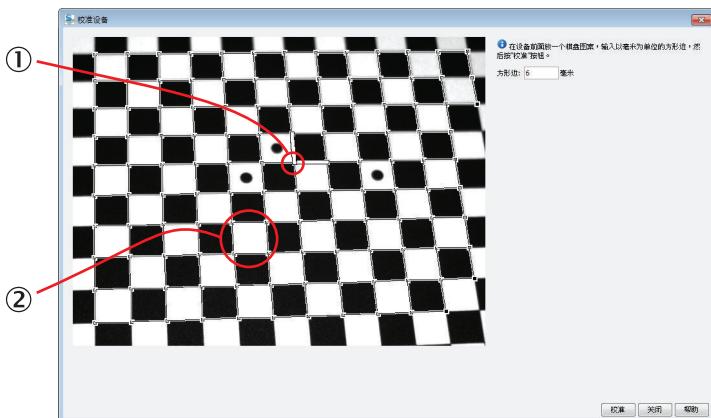
注意

如果 Inspector 已完成校准，该按钮的名称将显示为“重新校准”。

然后显示“校准设备”窗口，其中显示了校准图案未经过校正的实时图像。

棋盘图案上方将显示栅格。

原点以两条较宽的直线表示，Y 轴覆盖在 X 轴上方。



① 原点

② 栅格点

注意

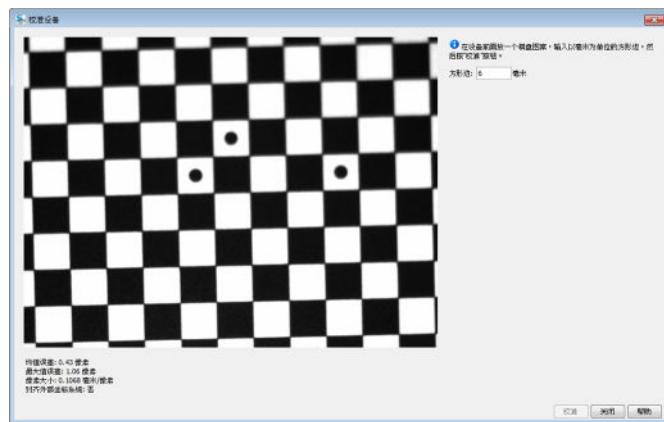
即便图像大小经过调整，校准也会按照完整的图像大小执行。

4. 输入校准图案中方格边缘的长度（以毫米为单位）。使用圆点（“.”）作为小数点分隔符。

5. 单击“校准”。

校准过程随即开始，可能需要一分多钟的时间才能完成。

校准过程结束后，经过校正的实时图像将在窗口中显示。计算得出的平均和最大误差（以像素为单位）将与像素大小（以毫米为单位）一并在图像下方显示。



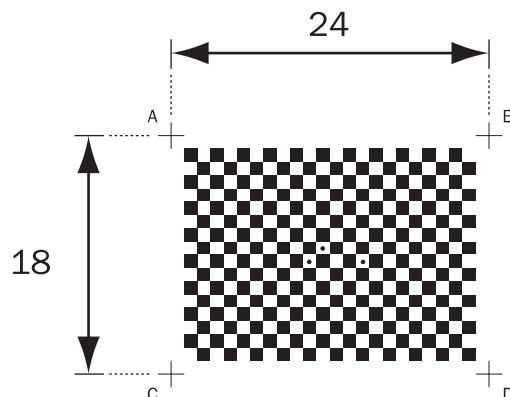
- 单击“关闭”开始使用已校准的设备。

若要再次校准，请单击“图像设置”选项卡中的“重新校准”，再次打开“校准向导”。
要移除校准，请单击“图像设置”选项卡中的“移除校准”。

9.3 与外部坐标对齐

对齐是将传感器坐标转换为外部坐标系的过程。寻找转换的过程取决于参照点（A、B、C 和 D）之间的已知关系，以及外部坐标系的原点和传感器原点。

利用 CD 光盘提供的校准图案，仅需得出外部坐标系内的参照点即可，因为参照点与传感器原点之间的关系是已知的。



- 校准 Inspector。请参阅第 9.2 节“校准”(第 42 页)。
- 测量外部控制点坐标（校准图案上的 A、B、C 和 D 点）。

注意

如果在后期才执行与外部坐标的对齐，请确保外部控制点的坐标关系与校准期间相同。

- 单击“与外部坐标对齐”按钮，然后在“校准对齐”窗口中输入外部控制点坐标（X、Y 和 Z 值）。使用圆点（“.”）作为小数点分隔符。



“导入外部坐标”按钮支持使用文本文件将控制点坐标导入到 SOPAS。

注意

可以将值输入到 Microsoft Excel 工作表中，然后将数据保存为 csv 文件。

文本文件中的值必须按照以下格式输入：

$x_A; y_A; z_A$
 $x_B; y_B; z_B$
 $x_C; y_C; z_C$
 $x_D; y_D; z_D$

其中：

- $x_A; y_A; z_A$ 是参照点 A 的 X、Y 和 Z 坐标，依此类推。

10 使用工具箱

10.1 常规

Inspector PIM60 中的工具箱包含三种类型的工具：

定位 用于在图像中定位具有不同形状、特征（如边缘和圆）的目标。

工具

检查 用于检查所找到的目标上的区域，或者图像中的固定区域。

工具

测量 用于测量所找到的目标或特征之间的距离和角度。

工具

在定位工具中，目标定位器较为特殊，因为它可用于定位其他工具。因此，目标定位器可以在不必知道某个目标在图像中的准确位置的情况下检查和测量该目标。

每个参照物均可包含一个目标定位器，以及多达 64 种其他工具。这些工具可以包含最多 8 个斑点工具、最多 8 个多边形工具，以及最多 4 个边缘计算工具。

10.1.1 添加定位和检查工具

若要在图像中定位目标或特征，或者检查目标在视野中的某个部分，请执行以下操作：

1. 确保 Inspector 处于编辑模式，确保参照物显示在 SOPAS 窗口中。
2. 单击工具栏中的一种定位或检查工具。
3. 单击并拖入图像，标记工具应处理的区域。
您可以通过图像右下角处的形状按钮选择区域的形状。

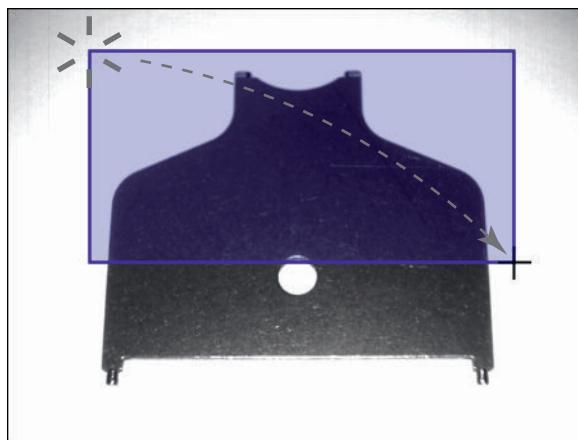


图 10.1 通过在参照图像上绘制矩形添加目标定位器。

将工具添加到参照物之后，即可通过以下方法对其进行修改：

- 在区域内单击并将其拖动到新位置，从而移动区域。
- 单击并拖动区域侧边上的方形手柄，从而调整区域大小。
- 单击并拖动区域顶端的旋转手柄，从而旋转区域。
- 在“工具”选项卡中选择另一种形状，从而更改区域的形状。
- 使用工具栏中的“屏蔽”工具添加屏蔽，从而遮住区域中的某些部分。
- 在“工具”选项卡中更改工具的其他设置。

10.1.2 添加测量工具

若要测量距离或角度，首先必须添加工具以定位要在其间执行测量的特征，例如边缘或圆工具。

在特征可定位后，执行以下操作：

1. 确保 Inspector 处于编辑模式，确保参照物显示在 SOPAS 窗口中。
2. 单击工具栏中的一种“测量”工具。
在其间执行测量的特征将突出显示，在图像中以白色圆圈标出。
3. 在图像上单击要作为测量起点和测量终点的特征。
特征间的测量将显示为绿色直线。
4. 如有必要，可调整设置，以获得所需的测量结果。
例如，在两条边之间执行测量时，可以测量所找到的边缘上的参照点之间的距离，也可以测量从一条边到另一条边上的点的正交距离（直角）。

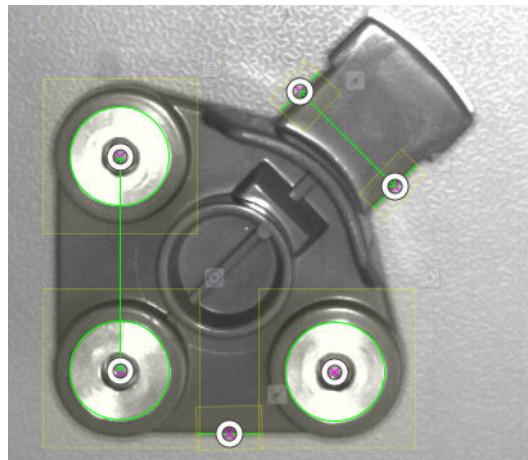


图 10.2 特征使用白色圆圈标出。已定义的测量显示为绿色直线。

若要更改现有测量使用的特征，请单击“工具”选项卡中的“选择特征”()，并选择要在图像中使用的特征。您还可以直接从“开始”和“结束”菜单中选择定位器工具。

若要更改测量方向（在测量多条边之间的正交距离时可能有用），请单击“工具”选项卡中的“更改方向”()。

10.1.3 通用工具设置

可以在“工具”选项卡中设置参照物中所用的工具。在图像中选择一个工具的区域即可在工具列表中选择该工具，同时显示该工具的当前设置。同样，在工具列表中选择工具也会在图像中选择对应的区域。

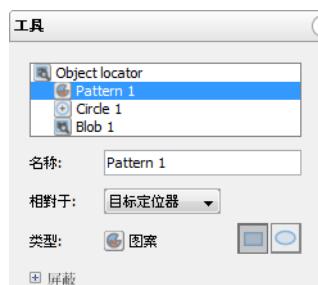


图 10.3 大多数工具的通用设置。

工具的许多设置都是特定于工具类型的。这些特定于工具的设置将在以下章节中具体介绍。但是有一些设置是多种工具所共有的：

- | | |
|-------------|--|
| 名
称 | 可以为工具指定的自定义名称，以便更容易地识别特定工具。此名称将显示在工具列表中，也可在指定 Inspector 应输出的结果时使用。 |
| 相
对
于 | 设置工具的区域是否应相对于所找到的目标进行定位，还是处于图像中的固定位置。 |
| 于 | 默认情况下，如果使用了目标定位器，则所有工具的位置均会相对于所找到的目标进行定位。 |

- 类型** 显示工具类型的名称和图标。
- 形状** 设置工具区域的基本形状，可以是矩形 (□) 或椭圆形 (○)。多边形、边缘、圆和测量工具的形状不能更改。
- 屏蔽** “屏蔽列表”显示附加到工具区域的所有屏蔽区域。
- 要显示屏蔽列表，请单击加号/展开按钮。
 - 要选择参照图像中的屏蔽区域，请单击列表中的屏蔽名称（屏蔽 1 等）。屏蔽名称不能更改。
 - 要移除屏蔽，请右键单击屏蔽名称，然后选择“删除”。

注意

不能对多边形、边缘计算工具或测量工具使用屏蔽。

每个圆和边缘工具都可以有一个屏蔽，但与其他屏蔽的处理方式不同。有关详细信息，请参阅第 10.3 节“圆”(第 49 页)和第 10.4 节“边缘工具(边缘)”(第 52 页)。

工具的整个区域必须始终位于参照图像内部。在 Inspector 分析捕捉的图像时，相对于目标定位器的区域可以落在图像外部。在这种情况下，相应工具无法使用。

10.1.4 基于边缘的工具的搜索方向

在参照图像中，区域中搜索边缘的方向使用该区域上的黄色箭头表示。若要更改搜索方向，只需旋转区域即可。

10.2 目标定位器

“目标定位器”

目标定位器用于定位有已知形状的目标。该方法使用可识别和比较图像中边缘的图案匹配功能。

默认情况下，参照点（紫色十字）置于目标定位器区域的中心，但也可以手动移动到应报告的目标上的特殊点。目标定位器所用的参照点可以使用鼠标或键盘上的箭头键进行移动。



在“参照图像”选项卡中训练要定位的形状 配置“目标定位器”的设置

10.2.1 设置

要搜索的边缘位于目标定位器区域（蓝色矩形）之内，已使用绿色轮廓勾画。可以对目标定位器进行以下设置：

边缘强度

找到的轮廓强度使用“边缘强度”滑动条调整。“边缘强度”设置确定突出显示的目标轮廓的强度。在大多数情况下，应该确保突出显示目标中的大部分特征轮廓，而不突出显示背景或目标外部的任何项。如果无法使用“边缘强度”设置来取消目标周围区域中的像素，可以使用“屏蔽”工具来遮住位于目标外部的区域部分。

匹配

“匹配”设置用来确定所找到的目标的匹配精确度。匹配得分可以设置在 0% 和 100% 之间，但大多数常见的匹配值介于 30%-70% 之间。如果 Inspector 不能定位目标，则向左移动（减小值）；如果 Inspector 能找到目标但不是正确的形状，则向右移动（增大值）。

允许旋转

“允许旋转”设置包含复选框和滑动条。如果启用了“允许旋转”，则旋转可设置为 0 到 $\pm 180^\circ$ 之间。如果目标始终以特定旋转（与参照图像中的旋转相同）显示，请启用“允许旋转”，这将加快检查速度并使结果更可靠。

允许在图像中的任何位置定位目标

“允许在图像中的任何位置定位目标”设置用于确定在图像中搜索目标的位置。如果选择此选项，则 Inspector 将定位部分位于图像外部的目标（虽然评分较低）。禁用此选项时，您可以指定用于目标定位的区域（绿色搜索区域）。此时将不会定位全部或部分在此搜索区域外的目标。

允许缩放的目标
($\pm 20\%$)

当各个目标与 Inspector 镜头之间的距离不同时，则将使用“允许缩放的目标”设置。如果所检测的目标始终与图像中的参照物具有相同大小，则应禁用“允许缩放的目标”。禁用“允许缩放的目标”将加快检查速度并使结果更可靠。选择此选项，Inspector 将具有定位缩放比例达到 $\pm 20\%$ 的功能。

高级 - 搜索方法

请参阅第 20.1 节“目标定位器”(第 99 页)。

10.2.2 结果

如果图像中的目标超过了设置中定义的所有阈值，目标定位器将报告“已找到”。如果任何阈值不符，则结果将是“未找到”。

除了“已找到”/“未找到”结果之外，目标定位器还能产生以下值：

- 匹配得分 [百分比]。
- 所找到的目标上参照点的 X 和 Y 位置 [像素或毫米]。
- 相对于参照图像中的目标，所找到的目标的旋转 [角度或弧度]。
- 相对于参照图像中的目标，所找到的目标的大小（缩放）。

10.3 圆



“圆”

圆工具可定位区域中的圆形。举例来说，该工具可用于验证圆孔直径，或者作为距离测量的终点。有关详细信息，请参阅第 10.12 节“距离”(第 67 页)。

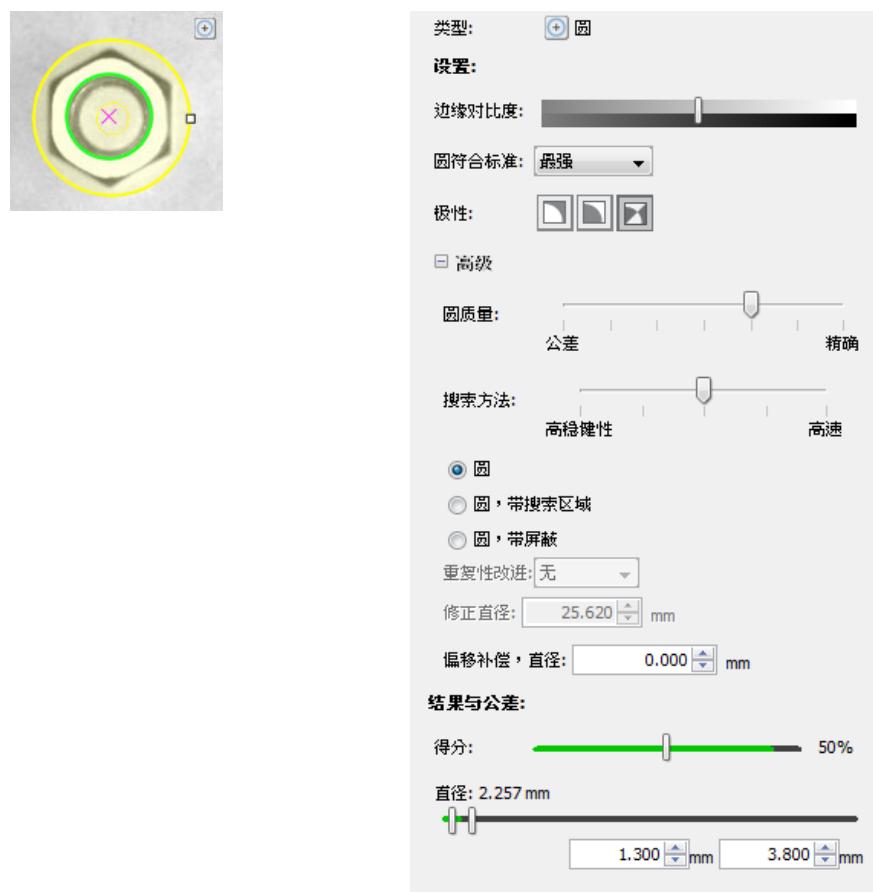


图 10.4 圆工具。

10.3.1 设置

边缘对比度 边缘对比度设置指定所需的圆形边缘对比度-即边缘的明暗两侧之间强度的最小差异。将滑动条向左侧移动，检测明暗两侧差异较小的圆形。将滑动条向右侧移动，所检测的圆形仅限于两侧之间的强度差异较大的圆形。

圆符合标准 最 具有最强边缘对比度的圆形。

强

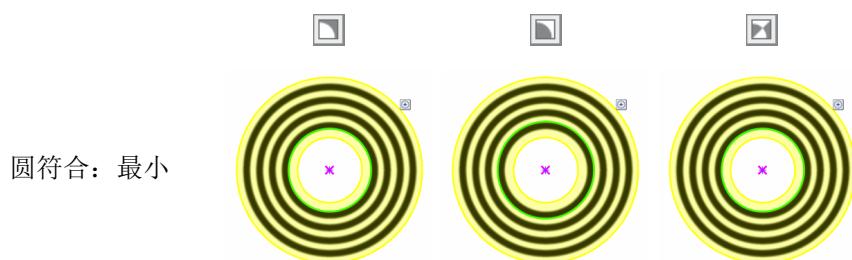
最 所找到的圆形中，直径大于最小直径的最小圆形。

小

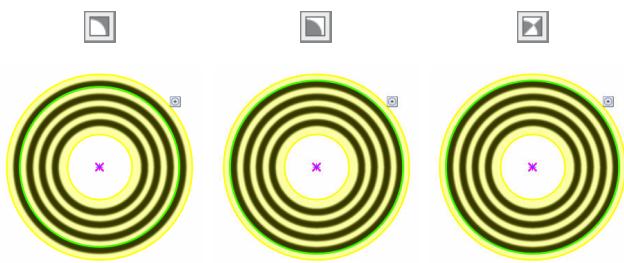
最 所找到的圆形中，直径小于最大直径的最大圆形。

大

极性 设置圆形边缘从圆心开始的过渡 - 从明到暗、从暗到明，或者任意。

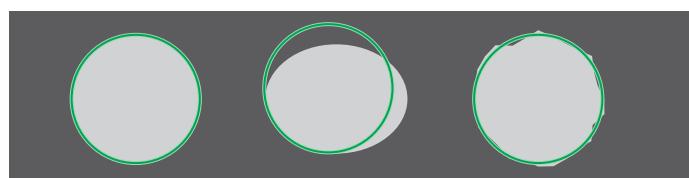


圆符合：最大



圆质量

将圆质量滑动条向左移动（朝着“容差”的方向移动），允许 Inspector 查找并不属于完美圆形的圆，或者圆边缘不平滑的圆。
将该滑动条向右移动（朝着“精确”的方向移动），使 Inspector 忽略不够圆的圆。



完美圆

椭圆

不平滑的圆

搜索方法

调整搜索圆所用的方法。如果您的应用要求高检查速度，而您正在对比度较高的小区域中定位圆形，则应将滑动条向“高速度”的方向移动。如果您正在较大的区域中定位圆形，或者比如说该区域中包含大量背景杂波、浓厚阴影、较低对比度或大量咬合，则应将滑动条向“高稳健性”的方向移动。

圆

选择此项时，圆工具将查找圆周介于指定最小和最大直径之间的圆形。

含有搜索区域的圆

选择此项时，圆工具将搜索处于搜索区域内任意位置的圆形。

注意

由于性能方面的原因，内侧圆面积必须至少等于搜索区域面积的 1/15。

含有屏蔽的圆

选择此项时，您可以遮住圆的某个部分，防止 Inspector 在该区域内搜索圆周。在定位部分覆盖的圆形时，此选项可能较为有用。

要更改屏蔽的宽度和位置，可单击并拖动区域中的白色栏。

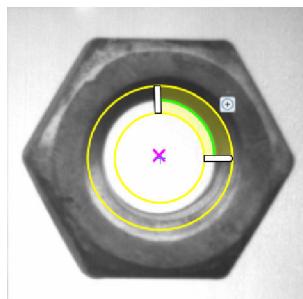


图 10.5 含有屏蔽的圆。

可重复性改进

选择“含有屏蔽的圆”时，您可以使用“固定直径”或“固定位置”参数改善工具的稳健性。

偏移补偿

增加（或减去）拟合圆直径的固定值。

如果应用中存在系统性测量错误，而您希望设置限制，或者获取根据此错误进行过调整的结果，则此选项可能较为有用。请注意，显示在图像中的圆不受此类补偿的影响。

10.3.2 结果与公差

如果所定位的圆形通过了所有这些公差，则圆工具将通过检查：

得 分 体现拟合的圆与区域中圆边缘的匹配精确度。调整得分阈值，使得区域中不存在圆分形时，圆工具转为红色未通过状态。

直 径 设置所定位圆允许的最小和最大直径。

除了通过/未通过结果之外，圆工具还会产生以下值：

- 拟合圆的得分 [0...100]。
- 拟合圆的直径 [像素或毫米]。
- 拟合圆上圆心的 X 和 Y 位置 [像素或毫米]。

10.4 边缘工具（边缘）

边缘工具将定位区域中的一条边。该工具可用于验证某条边是否存在于区域之中，查找搜索方向的第一个点或最后一个点，也可作为距离或角度测量的一部分。有关详细信息，请参阅第 10.12 节“距离”(第 67 页)。



“边缘”

定位区域内的一条直边，并将一条直线与该边缘相拟合。

选择“边缘”时，边缘工具会将区域内的一条直线与工具设置最为符合的边缘相拟合。

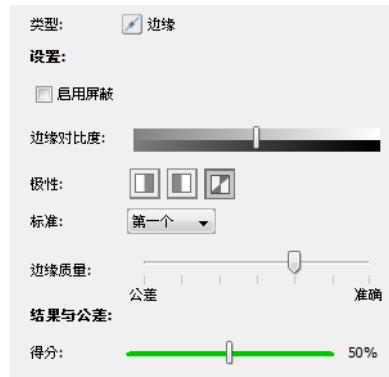
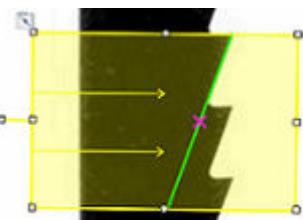


图 10.6 边缘设置。

10.4.1 设置

启用屏蔽

选择此项时，可以遮住部分区域，从而让边缘工具忽略该区域内的边缘。举例来说，在定位部分被标签覆盖的边缘时，该选项可能较为有用。

若要调整屏蔽大小，请单击屏蔽的区域，并拖动区域中的白色栏。

边缘对比度

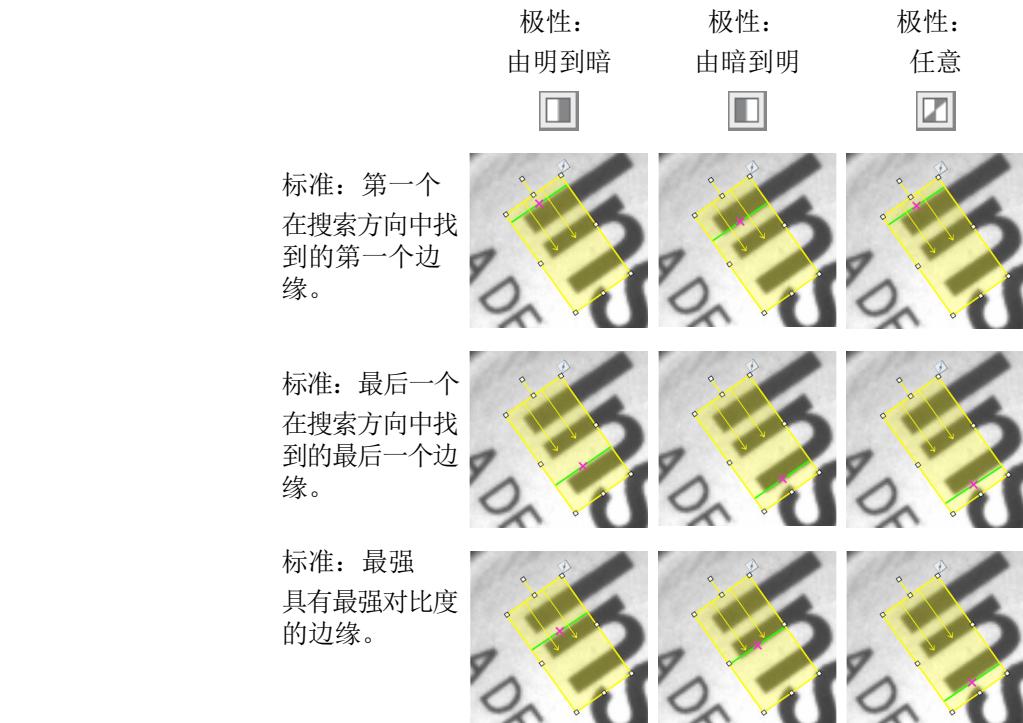
边缘对比度设置设定所需的边缘对比度-即边缘的明暗两侧之间强度的最小差异。将滑动条向左侧移动，检测明暗两侧差异较小的边缘。将滑动条向右侧移动，所检测的边缘仅限于两侧之间的强度差异较大的边缘。

极性

设置边缘在搜索方向上的过渡-从明到暗、从暗到明，或者任意。

标准

如果区域内有多条边具有所需的边缘强度，标准将设置应定位其中的哪些边缘：

**边缘质量**

将边缘质量滑动条向左移动（朝着“容差”的方向移动），允许 Inspector 查找并不属于完美直线的边缘，或者不平滑的边缘。将该滑动条向右移动（朝着“精确”的方向移动），使 Inspector 忽略不够直的边缘。

10.4.2 结果与公差**得分**

体现拟合的直线与区域中边缘的匹配精确度。调整得分阈值，使得区域中不存在边缘时，边缘工具转为红色未通过状态。

除了通过/未通过结果之外，边缘工具还会产生以下值：

- 拟合边缘的得分 [0...100]。（仅适用于边缘，不适用于查找最大值）。
- 拟合边缘中心的 X 和 Y 位置 [像素或毫米]。
- 拟合边缘相对于图像的旋转 [角度或弧度]。

提示

如果您需要边缘端点的位置，请使用多边形工具，而非边缘工具。有关详细信息，请参阅第 10.9.3 节“算法 - 单一边缘工具”(第 63 页)。

10.5 边缘工具（查找最大值）

查找最大值工具在检查区域的搜索方向上定位第一个或最后一个边缘点。

**“查找最大值”**

“查找最大值”工具将在搜索方向上，在第一个（或最后一个）具有设定边缘对比度的边缘第一个（或最后一个）点上放置一条直线。这条直线始终与搜索方向垂直。

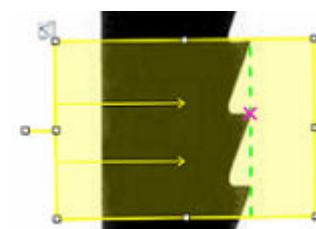




图 10.7 查找最大值设置。

10.5.1 设置

启用屏蔽

选择此项时，可以遮住部分区域，从而让边缘工具忽略该区域内的边缘。举例来说，在定位部分被标签覆盖的边缘时，该选项可能较为有用。

若要调整屏蔽大小，请单击屏蔽的区域，并拖动区域中的白色栏。

边缘对比度

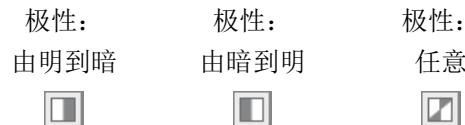
边缘对比度设置设定所需的边缘对比度-即边缘的明暗两侧之间强度的最小差异。将滑动条向左侧移动，检测明暗两侧差异较小的边缘。将滑动条向右侧移动，所检测的边缘仅限于两侧之间的强度差异较大的边缘。

极性

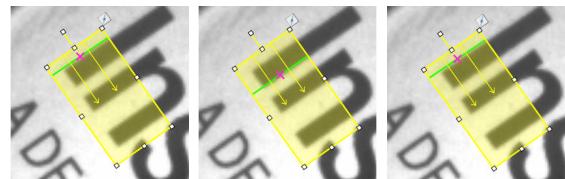
设置边缘在搜索方向上的过渡-从明到暗、从暗到明，或者任意。

标准

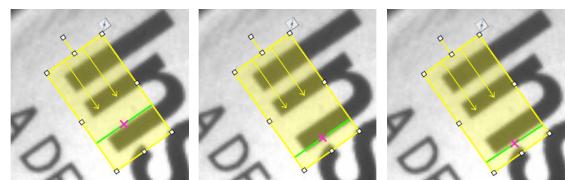
如果区域内有多条边具有所需的边缘强度，标准将设置应定位其中的哪些边缘：



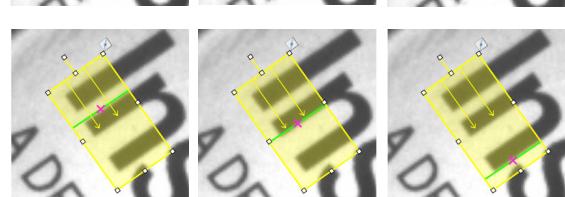
标准：第一个
在搜索方向中找
到的第一个边缘。



标准：最后一个
在搜索方向中找
到的最后一个边缘。



标准：最强
具有最强对比度
的边缘。



边缘质量

将边缘质量滑动条向左移动（朝着“容差”的方向移动），允许 Inspector 查找并不属于完美直线的边缘，或者不平滑的边缘。将该滑动条向右移动（朝着“精确”的方向移动），使 Inspector 忽略不够直的边缘。

10.5.2 结果与公差

得分

体现拟合的直线与区域中边缘的匹配精确度。调整得分阈值，使得区域中不存在边缘时，边缘工具转为红色未通过状态。对于“查找最大值”无效。

除了通过/未通过结果之外，边缘工具还会产生以下值：

- 拟合边缘的得分 [0...100]。（仅适用于边缘，不适用于查找最大值）。
- 拟合边缘中心的 X 和 Y 位置 [像素或毫米]。
- 拟合边缘相对于图像的旋转 [角度或弧度]。对于“查找最大值”无效。

提示

如果您需要边缘端点的位置，请使用多边形工具，而非边缘工具。有关详细信息，请参阅第 10.9.3 节“算法 - 单一边缘工具”(第 63 页)。

10.6 边缘计算器

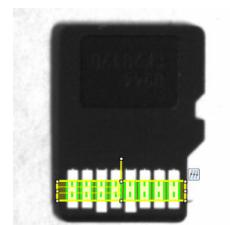
边缘计算工具将定位区域内的多条边，并计算各边与其相邻边之间的距离。此计算可用于验证区域内的边缘数目，或者验证边缘的平均分布。

边缘计算工具提供两种变体：



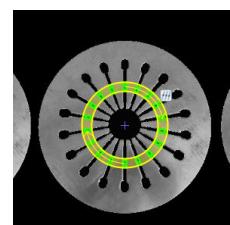
“线性”

沿直线定位边缘。节距以像素或毫米为单位测量。



“圆形”

沿圆形定位边缘。节距以角度为单位测量。



单击工具栏中的边缘计算器图标时，您可以从随即显示的弹出菜单中选择要使用的变体。

10.6.1 设置

边缘对比度

设定所需的边缘对比度-即边缘的明暗两侧之间强度的最小差异。将滑动条向左侧移动，检测明暗两侧差异较小的边缘。将滑动条向右侧移动，所检测的边缘仅限于两侧之间的强度差异较大的边缘。



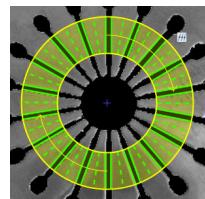
图 10.8 边缘计算器设置。

特征类型

设置工具应定位直线特征还是单一边缘：

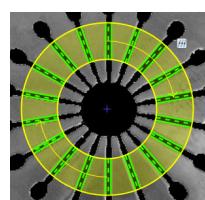
明亮

暗色背景上的亮色直线



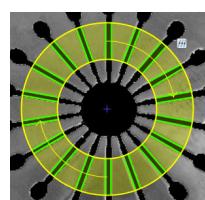
阴暗

亮色背景上的暗色直线



单一边缘

从暗过渡到明或者从明过渡到暗的单一边缘



设置为明亮或阴暗时，将从所定位的特征中心开始测量节距。

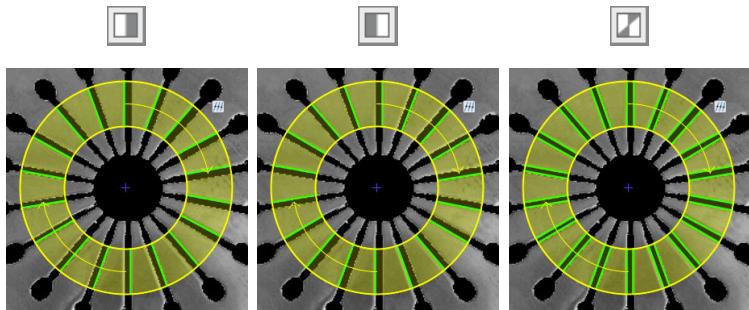
特征宽度

当特征类型设置为明亮或阴暗时，特征宽度设置将设定所定位特征的最小和最大允许宽度。

单击“自动宽度”将根据 Inspector 在参照图像的区域内定位的特征，设置允许的特征宽度。

极性

在特征类型设置为单一边缘时，极性设置将设置边缘在搜索方向上的过渡 - 从明到暗、从暗到明，或者任意。



边缘质量

将边缘质量滑动条向左移动（朝着“容差”的方向移动），允许 Inspector 查找并不属于完美直线的边缘，或者不平滑的边缘。将该滑动条向右移动（朝着“精确”的方向移动），Inspector 将忽略不够直的边缘，或者间距较窄的边缘。

搜索方法

调整搜索边缘所用的方法。如果您的应用要求高检查速度，而您正在对比度较高的小区域中定位边缘，则应将滑动条向“高速度”的方向移动。如果您正在较大的区域中定位边缘，或者比如说该区域中包含大量背景杂波、浓厚阴影、较低对比度或大量咬合，则应将滑动条向“高稳健性”的方向移动。

10.6.2 结果与公差

如果满足以下公差，则边缘计算工具器将通过检查：

- 特征 区域中允许的单一边缘或直线特征的数目。
- 数目
- 节距 两个相邻边缘或特征之间的最小和最大距离。

注意

计算得出的平均节距将显示在“节距”设置旁边的括号中。

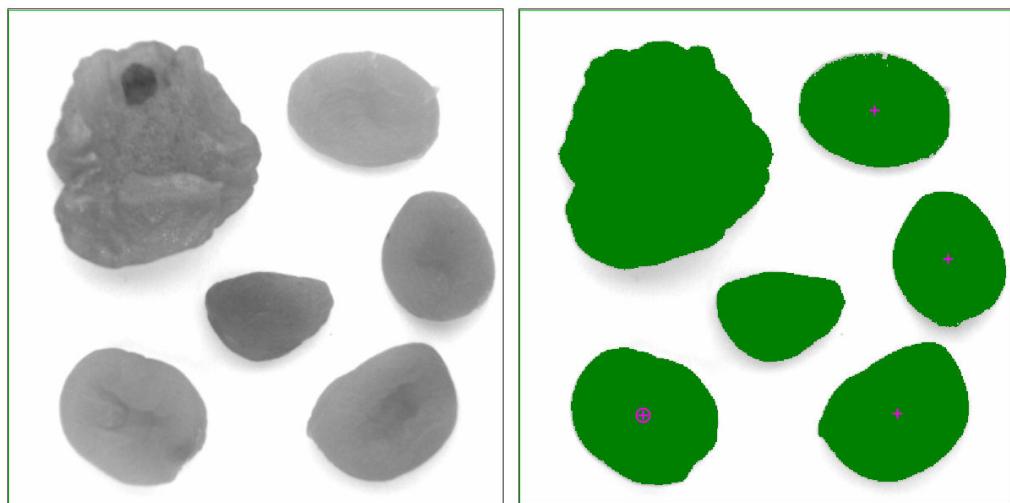
除了通过/未通过结果之外，边缘计算工具还会产生以下值：

- 边缘数目
 - 边缘计算器最多支持 64 条边。如果找到更多边缘，GUI 将在所找到的边缘结果中显示“>64”。以太网结果输出将输出 65 条边。
- 平均、最大和最小节距 [像素或毫米]
- 在定位单一边缘时，对于每条边：
 - 拟合边缘中心的 X 和 Y 位置 [像素或毫米]
 - 拟合边缘相对于图像的旋转 [角度或弧度]。
 - 边缘的极性
- 在定位直线特征时，对于每项特征：
 - 特征拟合中心的 X 和 Y 位置 [像素或毫米]
 - 特征拟合中心相对于图像的旋转 [角度或弧度]。
 - 特征的宽度 [像素或毫米]
 - 内角 - 即定义特征的两条边之间的夹角 [角度或弧度]

10.7 斑点

“斑点”

斑点工具用于定位一个或多个自由形状（即所谓的“斑点”）的位置。该方法使用能识别图像中任何形状目标的斑点工具功能。斑点可以是亮背景上的暗目标，也可以是暗背景上的亮目标。已找到的斑点位于用户配置的强度间隔的分组像素中，其中斑点大小与用户配置的面积间隔相匹配。最多可在参照物上插入 8 个斑点 ROI。



在“SOPAS Single Device”的“实时图像”选项卡中看到的原始图像

带有斑点工具搜索区域的参照物图像。绿色区域标记处于正确强度范围内的斑点。没有参照点的两个斑点相对于配置大小设置来说太大和太小

符合选择标准的已找到斑点在各自的重心(COG)处标有紫色十字。已配置的“排序方式”设置中的第一个斑点具有带紫色圆圈的紫色十字标记。如果距离测量采用了斑点工具，则测量中将使用第一个斑点的位置。

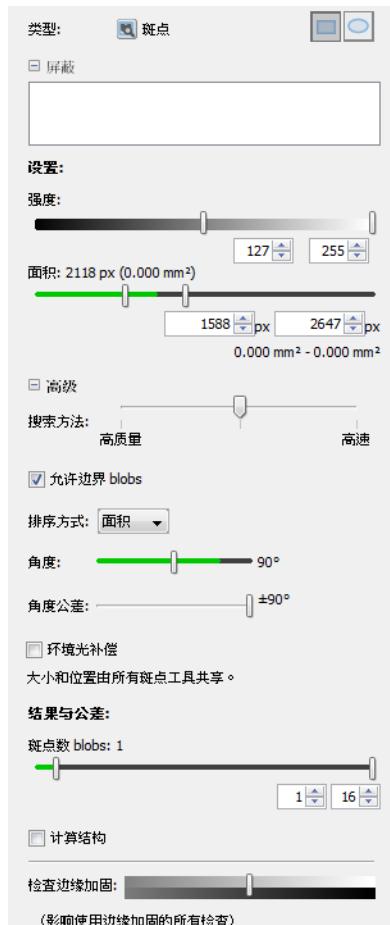


图 10.9 “斑点工具配置”选项卡。

10.7.1 设置

可以对斑点工具进行以下设置:

- 强度 使用滑动条选择“强度”间隔，让要选择的像素包含在斑点内。
面积 为要选为斑点的形状选择斑点“面积”间隔。

注意

在计算区域时，所找到的斑点上的小孔区域将包含在计算得出的区域中。

- 计算结构 启用或禁用计算结构

检查边缘强度 有关检查边缘强度的信息，请参阅第 10.2 节“目标定位器”(第 48 页)，另请注意第 10.11 节“边缘像素计算”(第 66 页)中的说明。检查边缘强度设置将影响到相同参照物中的所有检查。

高级设置

- 搜索方法 调整搜索斑点所用的方法:

- 如果您的应用要求高检查速度，并且除了斑点本身之外，区域中包含的干扰或噪音极少，请将滑动条朝着“高速度”的方向移动。
- 如果区域中包含较多的干扰或噪音，请将滑动条朝着“高稳健性”的方向移动。

- 允许边界斑点 启用此选项以允许搜索接触了斑点边界的搜索区域。

- 排序方式 选择已找到斑点的排序顺序。这将是斑点在“结果”选项卡和以太网结果输出中的显示顺序。

- 角度 选择斑点的旋转“角度”。计算/报告的角度始终是 0° 到 180° 之间的正值。
有关如何计算和报告角度的说明，请参阅第 10.7.3 节“使用斑点角度”(第 59 页)。

- 角度公差 选择 0° 至 $\pm 90^\circ$ 之间的角度公差。请参阅第 10.7.3 节“使用斑点角度”(第 59 页)。

- 环境光补偿 请参阅第 20.5 节“斑点”(第 101 页)。

10.7.2 结果

斑点 设置斑点工具应找到的斑点数目。

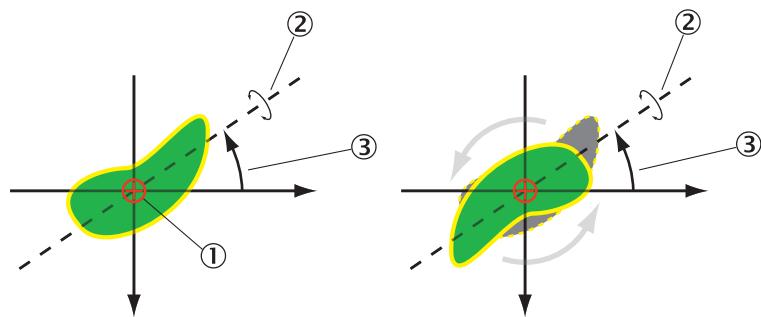
一个 ROI 内最多可以找到 15 个斑点。如果此滑动条设置为 16，在找到的斑点数目为 16 个或更多时，结果将设置为通过。

除了通过/未通过结果之外，斑点工具还会产生以下值:

- 已找到（并且合格）的斑点数目。
- 对于所找到的每个斑点:
 - 重心的 X 和 Y 位置 [像素或毫米]。
 - 面积 [像素或毫米]
 - 角度 [角度或弧度]
 - 结构值 [像素]
 - 斑点是否接触斑点区域的边界。
- 执行环境光补偿后，最高和最低强度阈值。

10.7.3 使用斑点角度

斑点角度是 X 轴与斑点最易于旋转的轴之间的角度。此角度将始终介于 0° 至 180° 之间，这是因为 Inspector 无法区分斑点与旋转了 180° 的同一斑点。

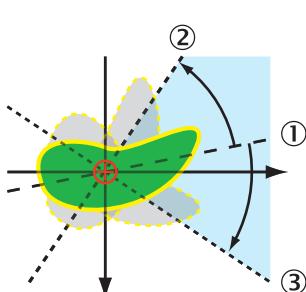


① 参照点

② xy 平面中的斑点旋转轴, 即围绕其最易于旋转斑点的轴

③ 旋转角度计算为斑点旋转轴与水平轴(图像中的 x 轴)之间的角度

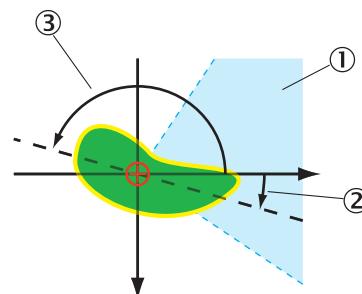
当指定斑点的允许旋转时, 设定两个值; 即“角度”和“角度公差”。例如, 如果“角度”设定为 10° , 而“角度公差”设定为 $\pm 45^\circ$, 则允许的斑点角度范围将是 -35° 至 55° 。但是由于 Inspector 报告的角度始终在 0° 至 180° 之间, 因此产生的斑点旋转将在 0° 至 55° 范围内或在 $(180^\circ - 35^\circ)$ 至 180° 范围内。



① 指定的“角度”

② 斑点的最大允许正旋转

③ 斑点的最大允许负旋转



① 斑点旋转的允许范围

② 斑点的实际旋转

③ 报告的旋转角度, 因为 Inspector PIM60 始终报告 0° 至 180° 范围内的角度。

10.7.4 使用斑点结构标准

结构标准可用于检查斑点的表面是光滑的还是凹凸不平的。生成的结构是斑点内边缘的测量数量。定位具有两个(或多个)面的目标时, 结构测量可用于确定朝上的一面。

在下面的示例图像中, “结构”标准(更准确地说, 是已定位的斑点内的边缘数)用于确定哪面朝上, 正面朝上或背面朝上。



硬币的原始图像。

使用结构标准选择斑点之后生成的图像。依照“排序方式”排序顺序的第一个斑点将标记有带圆圈的十字。

如果已配置使用“结构”和“边缘强度”设置，并且生成的结构超出边界范围，则将斑点视为未找到。反之亦然，如果“结构”无关紧要，则将结构边界设定为默认值，即最小值至 0 和最大值至 1000000。



用于选择斑点的斑点工具“结构”设置。

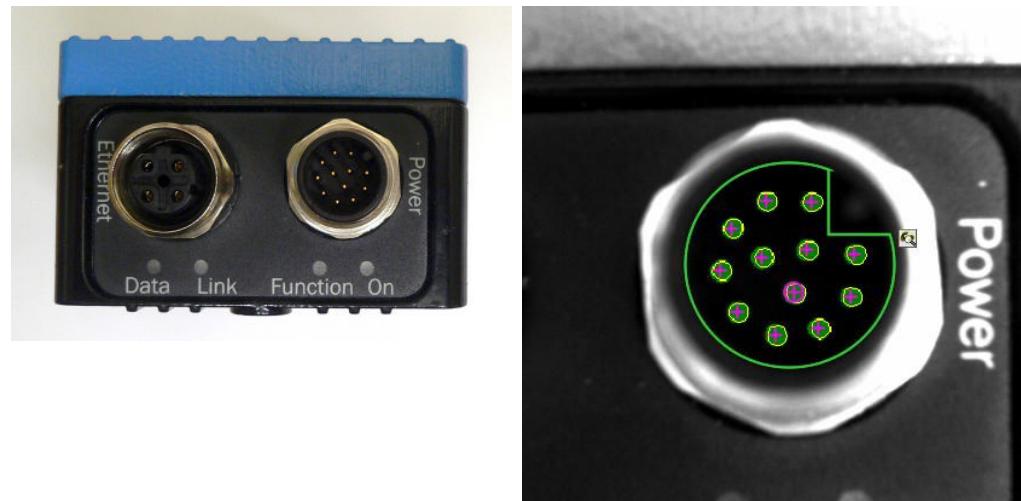
注意

斑点边缘上的边缘像素未计算为结构的一部分

10.7.5 斑点数

斑点工具的结果输出包含有关已找到斑点数目的信息，并且可用于需要计算和确认特定数目的斑点存在的应用。

例如，可用来计算和确认电源连接器上的正确数量的引脚，请参见下面的图像。



电源连接器的照片（右）。

计算斑点的实时图像。

10.8 图案



“图案”

图案工具将逐个像素定位区域内的灰度图案。



图 10.10 图案检查。

10.8.1 设置

- 参照点** 参照点（紫色十字）标记结果中报告的图案位置，可用于测量。
位置容差 您可以将参照点从默认位置（区域的中心）移动到应报告的目标上的特定点。
匹配 位置容差指定区域中图案与参照图像之间的最大位置偏移。位置容差的范围可设置为 0 至 +4 像素。

10.8.2 结果

- 匹配** “匹配”阈值设置区域像素与参照图像之间所需的相似性。此设置是介于 0 到 100% 之间的值，其中 100% 表示“完全匹配”。
 除了通过/未通过结果之外，图案工具还会产生以下值：
- 所定位图案的得分值 [0...100]。
 - 参照点的 X 和 Y 位置 [像素或毫米]

10.9 多边形



“多边形”

多边形工具用于定位目标的角，或者定位目标的边缘。角位置采用高精确度预测，支持精准定位目标。多边形的角数目可从 2（单边缘工具）到 16 个不等，多边形可以是闭合的，也可以是开放的。闭合多边形是指起点与终点相同的多边形。对于闭合多边形，也有检测多边形上裂缝或其他瑕疵的可选功能。

总体而言，多边形工具要求目标边缘具有高对比度和一致的图像背景，以保证充足的稳定性。在使用裂缝/瑕疵检测来保证工具稳健时，这一点尤为重要。

如果匹配得分低于配置的阈值，或者瑕疵检测（若已启用）未通过，多边形将给出“细节检查未通过”的结果。可以使用“以太网结果输出”输出更多细节信息。

10.9.1 添加多边形

- 在参照图像下方选择“多边形”图标，在图像上绘制多边形。在每个拐角点上单击一次，这些点之间将自动绘制连接线。
- 多边形可以是闭合的，也可以是开放的。闭合多边形的起点和终点相同。将鼠标指针放在起点附近时，光标的形状将发生变化。随后单击即可闭合多边形。

提示

有两条直线的开放多边形非常适合定位角。

- 如果需要开放多边形，请将鼠标指针放在最后绘制的直线终点附近，确保光标形状改变，然后单击完成多边形。

按照这种方法绘制的多边形的形状和位置仅需近似即可，因为算法会搜索图像中找到的边缘，并将其与所绘制的多边形相拟合。拟合的多边形在参照图像中使用绿色绘出，如果未找到则显示为红色。

在绘制多边形后，可以编辑多边形的角。在图像或者“工具”选项卡的列表中单击即可选中多边形。随后单击一个拐角点，用鼠标将其拖动到新位置。选中多边形后，也可以使用键盘上的箭头键进行移动。

注意

在多边形绘制完成后，无法再添加/移除拐角点。此外，不能闭合开放的多边形，反之亦然。要移除多边形，请在图像或“工具”选项卡的列表中选中该多边形，按 **Delete** 键或者在右键菜单中选择“删除多边形”。

10.9.2 算法

多边形拟合通过两个步骤执行：

1.刚性定位

保持目标的形状和大小

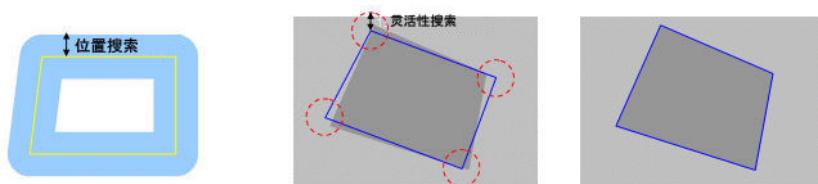
2.柔性拟合

允许变形

刚性定位步骤会保持所绘制多边形的准确形状和大小。这会搜索将此形状拟合到图像边缘的位置和旋转。搜索在本地围绕线段执行。

柔性拟合步骤允许拟合的多边形形状与绘制的形状不同。多边形的每个线段均独立拟合。在所绘制的形状不完美，目标形状存在变化，或者校准不完美时，这种方法较为有用。

下图给出了一个示例。左侧用户绘制的多边形显示为黄色。此多边形周围是刚性定位的搜索区域。图像中的灰色多边形不能与绘制的形状完美匹配，但刚性定位步骤确定了大致位置和旋转，在中心图像中绘制为蓝色。



绘制带有搜索区域的多边形

经过刚性定位后

经过柔性拟合后

经过此步骤后，柔性拟合将多边形的各线段拟合到图像的边缘。此部分在右侧图像中绘制为蓝色。新拐角将根据拟合的线段的交点进行计算。这些拐角受到限制，不会与刚性拟合角偏离过多。这些限制在图中以红色圆圈标出。

10.9.3 算法 - 单一边缘工具

单一边缘属于多边形的特例，即只有两个角的多边形。这要求使用一种略有不同的算法，仅需要刚性定位。刚性定位步骤在搜索区域中搜索具有最高对比度的边缘，这是通过位置搜索参数指定的（如下图所示）。



图 10.11 搜索区域示意图。

如果要保证算法能够找到边缘，那么就存在一些限制：

- 边缘与用户绘制的边缘之间的角度必须小于 45 度。
- 所找到的边缘必须跨越搜索区域的左右边界（如下图所示）。

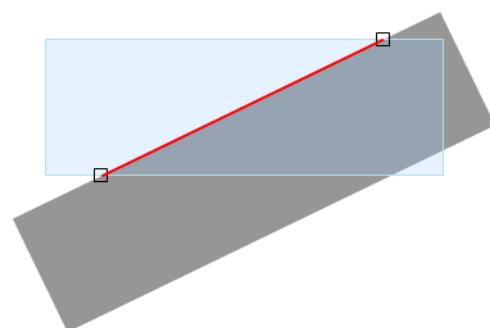


图 10.12 如果没有边缘跨越蓝色搜索区域的左右边界，则不会找到任何边缘。

预计拐角位置是所找到的边缘与搜索区域左右边界之间的交点。拐角位置在下图中显示为红色方块。

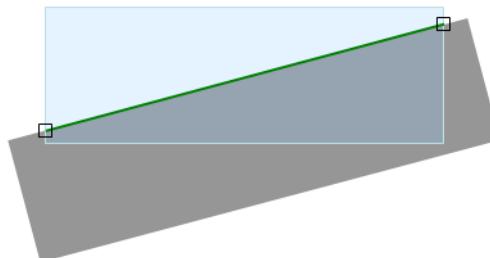


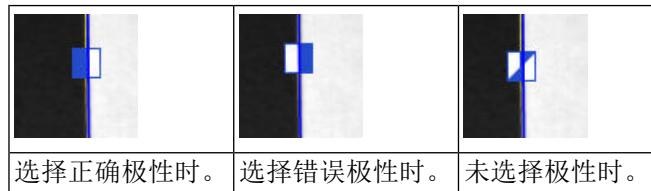
图 10.13 预计拐角位置示意图（黑色方块）。

10.9.4 参数

可以对多边形工具进行以下设置：

- | | |
|------------------|--|
| 位置
搜索 | 可以使用“位置搜索”参数定义搜索区域。控制刚性定位的范围。值的大小避免大约超过目标边缘的一半，因为 Inspector PIM60 可能会找到其他而非所需的边缘。 |
| 柔
性
搜
索 | 控制柔性程度。此参数限制刚性拟合角与柔性拟合角之间的距离。如果目标具有实体形状，且仅可移动或旋转，则柔性搜索的值应较小。值 0 表示不允许柔性搜索。设置低值并非最佳做法，因为低值会导致难以为目标绘出精确的多边形。例如，将值设为 3-4 具有一定的容错区间。注意在使用单一边缘工具时，柔性搜索参数无效。 |
| 得
分 | 反映柔性拟合多边形与图像边缘的匹配精确度。得分以拟合度最差的线段为准。调整得分阈值，当图像中不存在多边形时，多边形工具转为红色未通过状态。 |
| 极性 | 使用极性实现稳健的分析设置。利用极性，多边形工具可以更轻松地找到边缘。有两种不同的极性；一种是目标明亮，背景阴暗；另一种是目标阴暗，背景明亮。图像中的极性图标应与目标相符。请参见以下图片。 |

可以看到，只要选择了正确的极性，就可得到良好的得分结果。默认值未选择极性。



10.9.5 瑕疵检测

单击“瑕疵检测”复选框，检查多边形的边是否存在裂缝或类似的瑕疵。

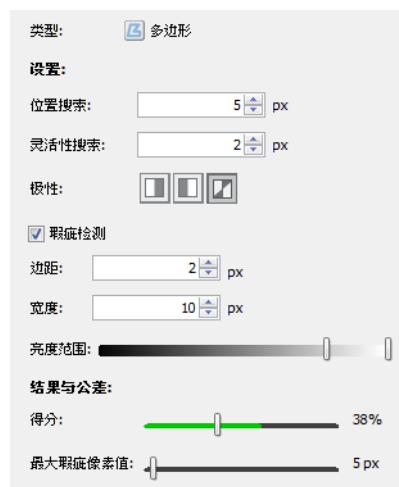


图 10.14 多边形工具参数。

检查为常规像素计算。要检查的像素沿多边形内的长条放置，如下图所示。长条的宽度由“宽度”参数控制。“边距”参数将这个长条放置在与所找到的多边形线段保持安全边距的位置。

注意

瑕疵检测仅适用于闭合多边形，不能用于开放多边形。

此时的像素计算与“像素计算”工具的工作方式相同。即计算“强度范围”内的所有像素。如果像素数目超过“最大瑕疵像素值”，该工具将转为红色未通过状态。

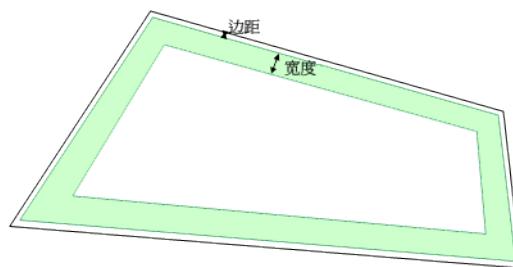


图 10.15 检查绿色长条内的像素，查找瑕疵。

此时需要在找到的最小瑕疵数与避免误检测之间做出取舍。较小的边距可以保证更少瑕疵，但存在误检测的风险。这种取舍通过“最大瑕疵像素值”参数控制。“边距”与“最大瑕疵像素值”的最小值取决于多种特定于应用的因素，例如：

- 对比度和焦点

- 目标侧边的平直度
- 裂缝的大小和形状
- 照明

从图像顶端开始，逐行检查长条内的像素。红色十字表示“强度范围”的第一个像素。如果存在许多瑕疵，仅标出第一处瑕疵。

注意

SOPAS 用户界面会将整个多边形内的所有缺陷像素标为黄色，但仅计算长条内的像素

10.10 像素计算



“像素计算”



“像素计算”检查工具计算特定灰度范围内的像素，通过这种方法执行检查。匹配的像素将标记黄色图形，其值将与范围间隔设置中的像素数目对比。



图 10.16 像素计算检查。

10.10.1 设置

强度范围 “强度范围”指定区域中像素计算应计算的像素。这些像素在图像中突出显示为黄色。滑动条的上限和下限分别对应区间的纯黑（左）和纯白（右）两个灰度等级。突出显示区域（黄色）是介于两个滑动条之间的像素。

范围内的像素数目 “范围内的像素数目”间隔指定为检查区域内的像素数目。如果找到的目标已缩放，则将此像素数目调整为应找到的匹配像素数目（如果找到的目标与参照物大小相同）。

注意

检查区域发生更改时，范围内的像素数目不会自动更改

10.10.2 结果

除了基于“范围内的像素数目”设置的通过/未通过结果之外，像素计算还能输出范围内的像素数目值。

10.11 边缘像素计算



“边缘像素计算”



边缘像素计算可计算位于边缘的像素数目，然后将此数目与“边缘像素数目”设置比较。像素所在的位置无关紧要。



图 10.17 边缘像素计算检查。

10.11.1 设置

检查边缘强度 检查边缘强度设置可设定要标识为边缘的像素设置所需的最小对比度。这些像素在参考图像中突出显示为黄色。

注意

“检查边缘强度”设置会影响参照物中的所有“边缘像素计算”和“斑点”检查。

细节检查的“检查边缘强度”设置不同于“目标定位器”选项卡中所用的“边缘强度”。

边缘像素数目

“边缘像素数目”间隔指定为检查区域内的像素数目。如果找到的目标已缩放，则将此像素数目调整为应找到的匹配像素数目（如果找到的目标与参照物大小相同）。

注意

检查区域发生更改时，像素数目不会自动更改

10.11.2 结果

除了基于“边缘像素数目”设置的通过/未通过结果之外，边缘像素计算工具还能输出边缘像素数目值。

10.12 距离



“距离”

距离工具将测量所定位的特征、边缘、圆、边缘交点之间的距离^a图案、斑点和已知形状可使用目标定位器定位。测量中使用斑点时，将使用按照排序顺序确定的工具所找到的第一个斑点的位置。

^a边缘交点可使用角度工具定位。

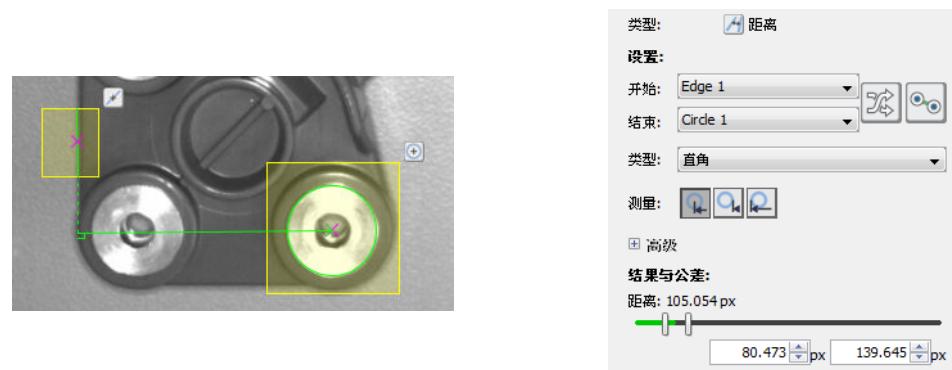


图 10.18 测量距离。

10.12.1 设置

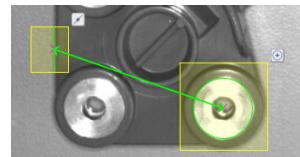
起点和终点 分别选择作为测量起点和终点的目标或特征。

要更改 在其间进行测量的特征，您可以执行以下任意操作：

- 分别从“起点”和“终点”菜单中选择起点和终点特征。
- 单击“更改方向”切换测量方向 - 即交换起点和终点特征的位置。
- 单击“选择特征”，选择图像中的新特征。

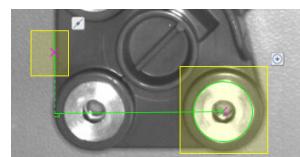
类型 如果测量中使用了至少一个边缘，应选择要测量的距离：

 “点到点” 与边缘上的参照点之间的距离。



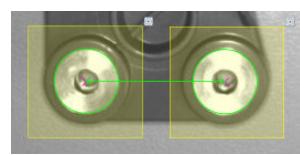
 “直角” 与边缘的正交距离。

在两条边之间测量时，可单击“更改方向”，选择要将哪条边作为测量起点。

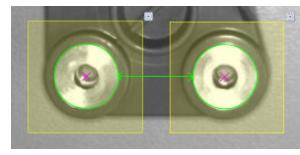


测量 如果测量中使用了至少一个圆，应选择要测量的距离：

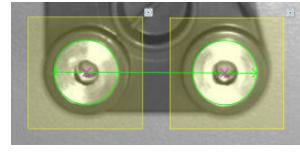
 与圆心的距离。



 最小距离 - 与圆周上最近点的距离。



 最大距离 - 与圆周上最远点的距离。



偏移补偿 为拟合的圆直径增加（或减去）固定值。

如果应用中存在系统性测量错误，而您希望设置限制，或者获取根据此错误进行过调整的结果，则此选项可能较为有用。请注意，显示在图像中的距离不受此类补偿的影响。

10.12.2 结果与公差

距离 设置两个特征之间的最小和最大允许距离。

除了基于距离设置的通过/未通过结果之外，距离工具还会产生以下值：

- 测量的距离 [像素或毫米]。
- 有效结果，表示测量所用特征是否无法定位（对应的定位器工具失败）。

为获取以毫米而非像素为单位的距离，必须首先校准 Inspector。有关详细信息，请参阅第 9 章“校准与对齐”(第 41 页)。

10.13 角度



“角度”

角度工具测量角度工具定位的两条边之间的角度。除了角度之外，该工具还会计算两条边之间的交点，此交点可在结果中报告，也可用于距离测量。

注意

如果两条边几乎平行，则不能计算出任何交点，因此使用交点的任何测量都会失败。

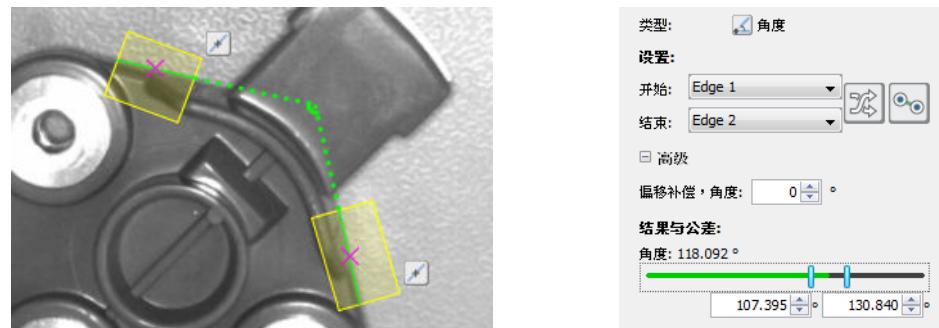


图 10.19 测量角度。

10.13.1 设置

起点和 分别选择作为测量起点和终点的边缘工具。

终点 要更改在其间进行测量的特征，您可以执行以下任意操作：

- 分别从“起点”和“终点”菜单中选择起点和终点特征。
- 单击“更改方向”切换测量方向 - 即交换起点和终点特征的位置。
- 单击“选择特征”，选择图像中的新特征。

偏移补 为测量的角度增加（或减去）固定值。

偿 如果应用中存在系统性测量错误，而您希望设置限制，或者获取根据此错误进行过调整的结果，则此选项可能较为有用。请注意，显示在图像中的角度不受此类补偿的影响。

10.13.2 结果与公差

角 设置两条边之间的最小和最大允许角度。

度

除了基于角度设置的通过/未通过结果之外，角度工具还会产生以下值：

- 测量的角度 [角度或弧度]。
- 两条边的交点的 X 和 Y 位置 [像素或毫米]。
- 有效结果，表示测量所用特征是否无法定位（对应的定位器工具失败）。

11 查看结果和统计信息

11.1 结果

检查结果显示在“结果”选项卡上。“结果”选项卡的上半部分显示了数字输出信号和整体结果信息。可以在“数字输出设置”选项卡中配置数字输出。



图 11.1 输出结果示例。

参照物的名称

参照物的名称显示在结果上方。此名称与“参照物”列表中的名称相同。

整体结果

显示三种不同结果：

- | | |
|--|--|
| █ “全部通过”
█ “细节检查未通过”
█ “未找到” | 找到目标且所有细节检查也通过。
找到目标，但至少其中一项细节检查未通过。
并非与目标定位器相关的一项细节检查未通过。
根本没有找到目标。
找到目标，但至少其中一项细节检查超出视野范围。 |
|--|--|

如果参照物同时具有目标定位器和与目标定位器无关的细节检查，则同一图像可能同时得到“细节检查未通过”和“未找到”的结果。但“全部通过”不可能与其他结果同时出现。

输出

输出的状态显示“结果”选项卡中。表明状态的输出端口的颜色：

颜色	状态
黄色	有效输出
白色	无效输出
灰色	无可用输出

有效输出可能对应高电平信号或低电平信号。请参阅第 14.3.5 节“输出信号反相”(第 83 页)。

细节检查结果

各种工具的细节检查结果显示在“结果”选项卡的下半部分中。

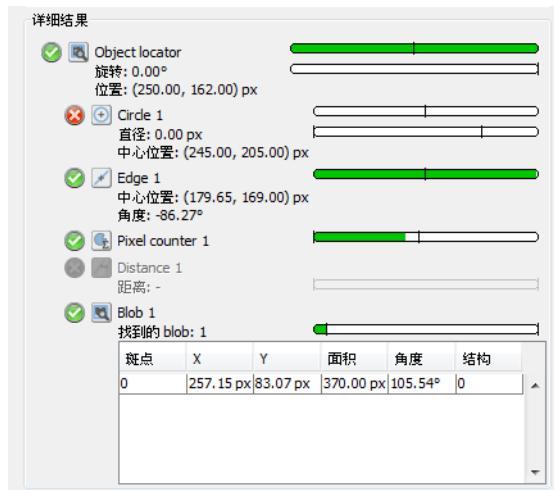


图 11.2 各种工具的细节检查结果

对于每种工具，整体结果使用工具名称前方的子弹头符号表示。

- 通过 结果处于阈值内。
- 未通过 结果超出阈值，或者未找到目标或特征。
- 无效 工具无法生产结果，例如工具的区域有一部分位于图像以外，或者未找到测量中使用的某项特征。

工具名称右侧的栏显示了通过/未通过结果所用的值。所用阈值显示为该栏中的黑色线条。

目标定位器，图案	“匹配”值。
边缘	“得分”值。
查找最大值	“位置”值。
圆	圆工具显示两栏，一栏表示“得分”值，另一栏表示“直径”值。
边缘计算	边缘计算工具显示两栏，一栏表示“边缘”或者“找到的特征”值，另一栏表示“节距”值。
多边形	“得分”值。 如果选择了瑕疵检测，瑕疵像素的数目将显示在得分下方的单独一栏中。
像素计算、边缘像素计算	所计算像素或边缘像素的数目。
距离、角度	测量出的距离或角度。
除了通过/未通过结果和值之外，部分工具还会在细节检查结果中显示其他结果值：	
目标定位器，边缘	所定位目标或边缘的位置和旋转。
圆	所定位圆形的中心位置，以及直径。
距离、角度	测量得到的距离或角度。
斑点	此时不再显示栏，而是显示所定位斑点的数目，连通各斑点的位置、旋转、面积和计算得出的结构。

对于未校准的设备，位置将从图像左上角开始测量。

对于校准后的设备，位置将从棋盘图案中原点所在的位置开始测量。（有关详细信息，请参阅第 9 章“校准与对齐”（第 41 页）。

如果 Inspector 经过校准，其值将以毫米 (mm) 为单位，否则以像素为单位。

通过基于以太网的界面可以获得更多细节检查结果，有关详细信息，请参阅第 16 章“使用 Ethernet Raw”（第 87 页）。

11.2 统计信息

针对 Inspector 所设定的每个参照物所对应检查的全部目标收集统计信息。系统会在“运行”模式下更新当前所选参照物的统计信息，而所有其他参照物在被选中之前统计信息将保持不变。

只要将所选参照物用于检查（“运行”模式），设备就会开始更新统计信息。在不同参照物之间切换时将会增加每个参照物的统计信息，直到重置统计信息。

注意

如果更改了任何参照物设置，则将重置该特定参照物的统计信息。

统计信息显示在“统计信息”选项卡中。



图 11.3 统计信息选项卡

要更新统计信息，请单击“提取统计信息”。每个参照物包含以下统计信息：

获取的图像数	捕捉的图像总数。
帧率	以赫兹 (Hz) 为单位的当前最大帧率。与实时图像下的值相同。
最短延迟时间	当前的最短延迟时间（以毫秒为单位，ms）。与实时图像下的值相同。
忽略的触发脉冲数	如果是使用外部图像触发器 (“In3”) 且所检查的目标移动太快（在传送带上移动太快），则可能出现触发脉冲不稳定的情况。
忽略的溢出脉冲数	如果图像触发器与 Inspector（捕获图像所在的位置）相距甚远和/或如果 Inspector 与连接至 Inspector 输出信号的拒绝设备相距甚远，则会发生这种情况。Inspector 需要记住队列中的发射驳回信号的目标，因此如果所检查的目标移动太快（在传送带上移动太快），则队列会太长。
检查数目	参照物中的检查数目。不统计目标定位器区域和屏蔽。该数值是一个静态值。
斑点工具发生超时的图像数	捕获的图像中斑点工具发生超时、报告未找到斑点的图像总数。如果图像杂乱并且使用了高速度，则斑点工具可能会超时。
未找到	捕获的图像中“目标定位器”未找到形状，或者与目标定位器相关的检查落在图像以外的图像总数。结果以所有捕获的图像的百分比显示。
细节检查未通过	其中一个或多项细节检查未通过的已捕获图像的总数。如果 Inspector 仅执行定位，并未执行细节检查，则不计算任何图像。结果也会以所有捕获的图像的百分比显示。
全部通过	在其中已找到目标且所有细节检查已通过的已捕获图像的总数（如有）。当 Inspector 在没有定位器的情况下进行检查时，将记录已通过所有细节检查的所有图像。

单击“重置统计信息”以清空统计信息。

12 处理多个目标

Inspector PIM60 可存储多达 32 个不同的参照物，使得更容易在含有不同参照物的不同检查任务之间切换。

12.1 学习其他目标

学习其他目标：

1. 在“参照物”列表下面，单击“添加”。此时将创建新的参照物。此新目标为空，不包含参照图像。
2. 将新目标放置在 Inspector 的视野范围内并调整图像设置。单击“学习参照物”创建另一个目标。此时会将参照图像置入图像框。
3. 要更改参照图像的名称，请双击该名称，然后输入新名称。

12.2 选择参照物

切换参照物所需时间取决于检查次数、检查类型及参照物中区域的大小。下表概述了所需时间（以毫秒为单位）：

参照物配置	参照物选择典型时间
仅目标定位器	500 ms
目标定位器加四次斑点检查	700 ms
目标定位器加四次像素计算检查	700 ms
目标定位器加四次边缘像素计算检查	600 ms
目标定位器加四次图案检查	700 ms
目标定位器加一次多边形检查	700 ms (5 个角)
目标定位器加四次边缘工具检查	700 ms
目标定位器加四次边缘计算检查	900 ms
目标定位器加两次距离检查	800 ms (4 条边)
目标定位器加两次角度检查	700 ms (4 条边)
目标定位器加四次圆检查	600 ms
四次像素计算检查	100 ms
仅一次斑点检查	200 ms

12.2.1 使用 **SOPAS** 选择目标

要选择要用于检查的参照物/检查时使用的参照物：

1. 通过单击“编辑”选择编辑模式。
2. 在“参照物”列表中，单击所需的参照物
3. 单击“运行”开始检查。如果 Inspector 必须重新启动，或者发生断电，请将配置保存到缓存中。

12.2.2 通过接口和 I/O 选择参照物

除了“SOPAS Single device”之外，还可以通过其他几种方法选择有效参照物：

- 若要使用 Inspector 上的数字输入，请参阅第 14.2.4 节“使用输入选择参照物”(第 80 页)
- 若要使用 I/O 扩展盒上的数字输入，请参阅第 14.4 节“设置 I/O 扩展盒连接”(第 83 页)
- 若要使用默认 Web 页面，请参阅第 17 章“使用 Web 界面”(第 89 页)
- 若要使用 EtherNet/IP 接口，请参阅 Inspector PIM60 的参考手册
- 若要使用 Ethernet Raw 接口，请参阅 Inspector PIM60 的参考手册

- 若要使用 Web API 界面, 请参阅 Inspector PIM60 的参考手册

12.3 复制参照物

要复制参照物:

- 右键单击源参照物, 然后从弹出菜单中选择“复制到新参照物”。
- 此时会将新参照物置于“参照物”列表的末尾。

要更改参照图像的名称, 请双击该名称, 然后输入新名称。

12.4 多个参照物的设置

SOPAS Single Device 中的某些设置因各个参照物而异, 而某些设置是所有参照物通用的。

在主视图的“配置”面板中进行的设置和其他一些功能因各个参照物而异:

- 图像设置
- 所有工具: 目标定位器、圆、边缘、斑点、图案、多边形、像素计算、边缘像素计算、距离和角度
- 数字输出设置
- 以太网结果输出

其他设置 - 从 “InspectorPIM60” 菜单作出的其他设置 - 是全局的, 适用于所有参照物, 例如:

- 接口和 I/O 设置
- 日志设置
- 校准
- 将图像存储到 FTP

13 接口

13.1 接口概述

Inspector PIM60 设计采用多种不同的接口进行交互，以便轻松集成到集中控制的机器设计中。除数字接口之外，还有多个可选接口可通过发送命令来循环获取结果、检索图像和控制设备。下图汇总了所有接口。有关哪些设备支持哪些接口的说明，请参阅第 A.4 节“技术规格”(第 117 页)。

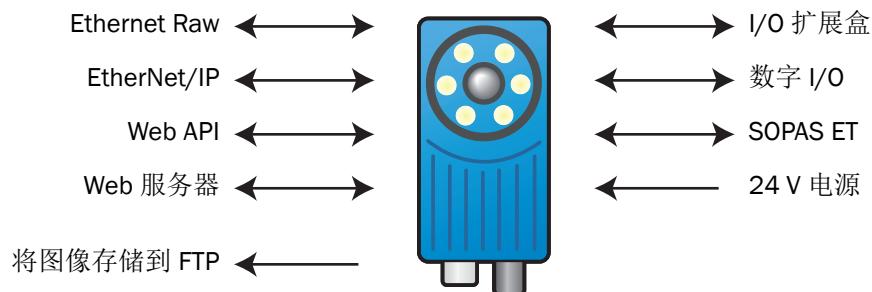


图 13.1 Inspector PIM60 接口概览

可选接口的启用和配置可通过“接口和 I/O 设置”以及“将图像存储到 FTP”对话框执行，此对话框通过“InspectorPIM60”菜单访问。如下图所示。只需在 SOPAS ET 与设备之间建立连接即可启用 SOPAS ET。

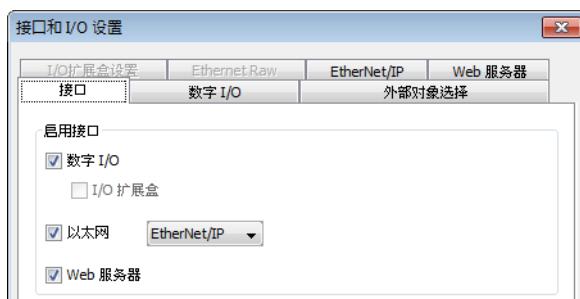


图 13.2 Inspector PIM60 的“接口和 I/O 设置”对话框

13.2 接口的同时使用和限制

不可能实现的接口组合

各接口可以同时使用，但存在以下例外限制：

- Ethernet Raw、EtherNet/IP 或 EtherCAT 每次只能使用一种。
- I/O 扩展盒和 EtherNet/IP 不能同时使用。但内置数字 I/O 可与 EtherNet/IP 同时使用。

图像发送限制

将图像发送到多个接口将会降低优先级最低的接口的性能。图像接口的优先级排列如下，最先列出的接口优先级最高：

1. 将图像存储到 FTP
2. “SOPAS Single Device”
3. 通过 Web 服务器和 Web API 发送图像

SOPAS 连接到设备时，设备的 Web 服务器或 Web API 不会发送实时图像。

配置限制

在通过其他接口发送配置更改时，不建议将 **SOPAS Single Device** 置于联机模式。这可能会导致 **SOPAS Single Device** 与 Inspector PIM60 之间的连接出现问题。在执行需要较长执行时间的命令时，可能会出现此问题。

此类命令的示例已校准并保存到闪存。如果发生此类问题，将会显示一条消息，表示 **SOPAS Single Device** 已经失去与 Inspector PIM60 的连接。此时将尝试重新连接。如果已执行所发送的命令，**SOPAS Single Device** 将能够再次连接到 Inspector PIM60。此外还会显示同步对话框，选择使用设备设置，以使用最新配置更新 **SOPAS Single Device**。

在通过其他接口发送配置更改时，还建议避免更改 **SOPAS Single Device** 中的设置。

14 使用数字 I/O

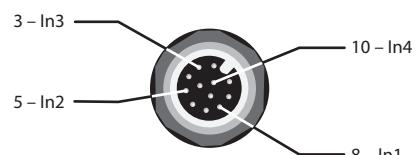
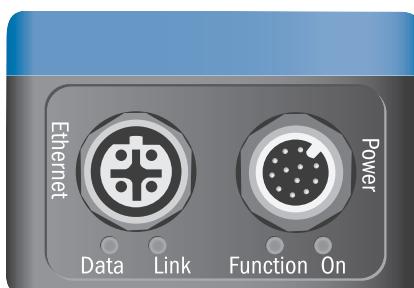
14.1 数字 I/O 概述

数字输入

Inspector PIM60 具有四个内置数字输入，可用于不同的用途：

- 学习参照物 (“In2”)
- 触发检查 (“In3”)
- 编码器 (“In4”)
- 选择检查时要使用的参照物 (“in1”...“in4”)

对于具有两种用途的内置数字输入，一次只能选择一种用途。输入信号如图中所示。



要将数字输入用于触发检查、编码器输入或学习目标，请将信号连接至 Inspector PIM60 的输入，然后在 **SOPAS Single Device** 中设置输入的用途。默认情况下禁用数字输入。

如果未将某些输入用于触发器、编码器或学习信号，则可以使用这些输入进行参照物选择。例如，如果使用的是编码器，则应该将 “in4” 设置为编码器输入，但是可使用另外三个输入进行目标选择，从而通过输入实现在多达八个目标之间进行选择。

数字输出

Inspector PIM60 具有三个内置数字输出，可用于不同的用途：

- 未找到 (Out 1)
- 细节检查未通过 (Out 2)
- 全部通过 (Out 3)

以上列表是数字输出的默认值，值可以更改。

I/O 扩展盒概述

Inspector PIM60 支持外接 I/O 扩展盒，以增加数字输入和输出的数目。SICK 公司也提供了 I/O 扩展盒，详细信息请参阅第 A.5 节 “附件订购信息” (第 119 页)。

可使用 I/O 扩展盒增加输入数目。如果无法在内置的数字输入上实现输入选择，就需要增加输入数目。可以在 I/O 盒上配置多达 5 个额外输入。

使用 I/O 扩展盒时，输出的数目可以增加至 19 个，但不能在外部输出中设置任何输出延迟。

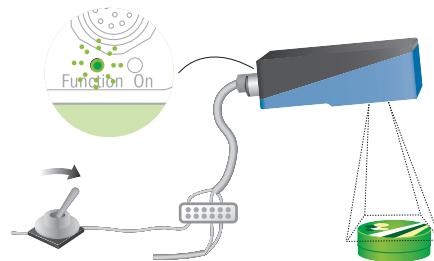
14.2 使用数字输入

14.2.1 使用外部学习

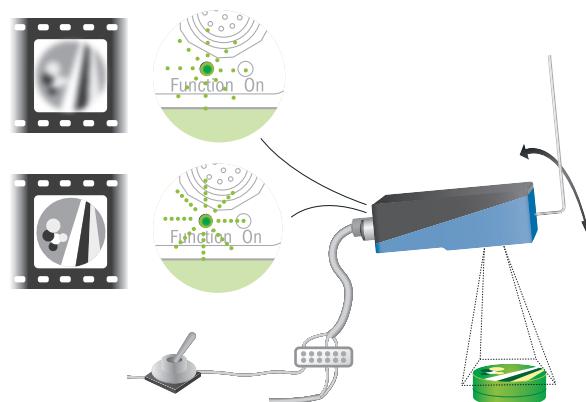
要在不使用 PC 的情况下重新学习参照物，请执行以下操作：

1. 选择 “InspectorPIM60” 菜单中的“接口和 I/O 设置”，然后在“数字 I/O” 选项卡中选择“使用外部学习”。

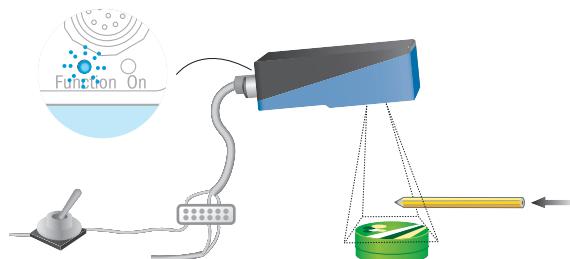
- 确保 Inspector 处于“运行”模式。将目标置于 Inspector 前方，然后将“in2”（引脚 5，电缆颜色在 DOL-1212 电缆上是粉红色）连接至 +24 V。大约 3 秒后，Inspector 会开始捕获图像，同时光源指示灯也开始闪烁（如果使用）。此外，“功能”LED 也会开始闪烁。



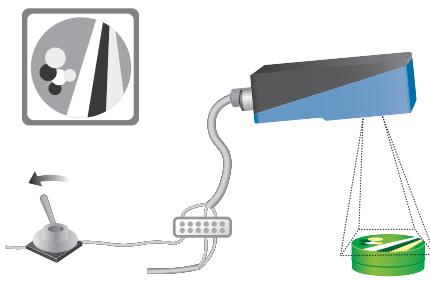
- 通过转动焦点螺丝来调整焦点。“功能”LED 闪烁的频率指示图像的聚焦程度 - 闪烁越快，聚焦程度越高。如果目标与 Inspector 之间的距离变更，则需要重新聚焦，请转动机械焦点螺丝，在功能 LED 的协助下进行调整。



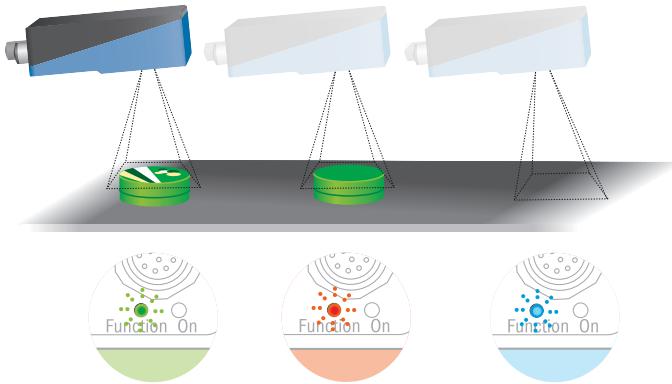
- 使用手指、钢笔或其他类似物体来查找视野范围（即，捕获的图像所涵盖的区域）。当手指/钢笔进入视野范围时，“功能”LED 的颜色会从绿色变为蓝色。LED 颜色反映图像上目标的运动。请确保手指/钢笔正在运动且画面的其他部分处于静止状态。



- 完成后，请从电源断开“in2”。Inspector 现在将使用最近的图像作为参照图像，并学习视图中目标的轮廓。此时会将所有设备数据保存在闪存中。执行闪存存储期间，“功能”LED 会以白色闪烁。



6. 然后, Inspector 将自动切换到“运行”模式, 并利用已学习的参照物启动应用。此过程可能需要大约 15 秒的时间。



注意

- Inspector 必须包含参照物, 使用外部学习仅能替换有效参照物的参照图像并更改曝光设置 (曝光和增益)。也可通过“接口和 I/O 设置”对话框“数字 I/O”选项卡启用“使用当前曝光设置”。对参照物进行的任何修改都将保留, 例如调整了目标定位器区域的大小。

14.2.2 连接外部图像触发器

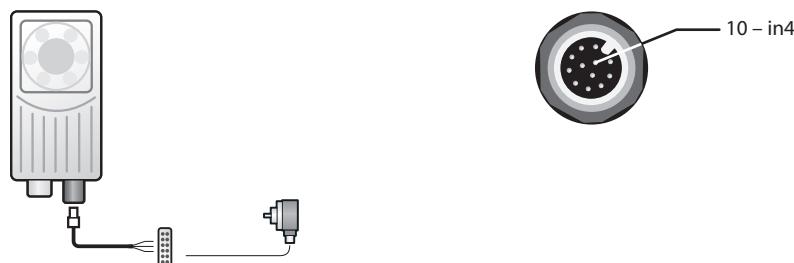
要使用外部触发器来触发 Inspector PIM60 以捕捉图像, 请执行以下操作:

1. 将图像触发器连接至 Inspector 上的 “In3” (引脚 3, 电缆颜色在 DOL-1212 电缆上是白色)。
2. 选择 “InspectorPIM60” 菜单中的“接口和 I/O 设置”, 然后在“数字 I/O”选项卡中选择“启用外部图像触发器 (In3)”。
3. 在“图像设置”选项卡的“触发”下方, 选择“由 In3 触发”, 然后选择图像应该在“上升沿”(从 0.1 V 到 +24 V) 还是在“下降沿”(从 +24 V 到 0.1 V) 触发。
此外, 还可以通过指定延迟时间 (毫秒) 或编码器脉冲数来设定触发脉冲与捕获图像操作之间的延迟。

注意

- 如果存在多个参照物, 则必须对要触发图像的每个参照物分别选择“由 In3 触发”。在 Inspector 可能拥有的参照物中: 一些参照物中图像捕获应是自由运行的, 而在其他参照物中应触发图像捕获。
- 图像触发器和 Inspector 的地线应该连接在一起, 以避免由于 Inspector 未正确连接信号线而导致问题。

14.2.3 连接编码器



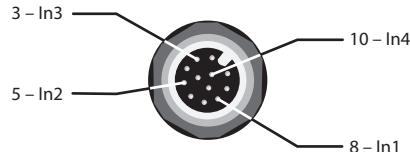
要使用编码器来控制图像触发和/或输出信号的延迟时间，请执行以下操作：

1. 将编码器连接至 Inspector 上的“In4”（引脚 10，电缆颜色在 DOL-1212 电缆上是紫色）。
2. 选择“InspectorPIM60”菜单中的“接口和 I/O 设置”，然后在“数字 I/O”选项卡中选择“使用编码器 (In4)”。
3. 将延迟设置为编码器脉冲数：
 - 在“图像设置”选项卡上设置参照物的图像捕获延迟。
 - 通过在“数字输出设置”选项卡的“固定字段”中设置延迟和/或持续时间，设置输出延迟和持续时间。

注意

- 编码器和 Inspector 的地线应该连接在一起，以避免由于 Inspector 未正确连接信号线而导致问题。
- 最大编码器频率为 40kHz。

14.2.4 使用输入选择参照物



必须先设置应该对每个目标进行选择的输入组合，才能够在 Inspector 上选择含有输入的目标。

1. 选择“InspectorPIM60”菜单中的“接口和 I/O 设置”，然后在“外部目标选择”选项卡中选择“启用外部目标选择”。
2. 选择要用于目标选择的输入信号。如果已经将一个输入用于图像触发、编码器或外部学习，则不能将该输入用于目标选择且用于该输入的复选框也因此处于禁用状态。
3. 通过下拉菜单可以为每个“参照物”确定各自的输入信号的组合方式。目标是从下拉菜单中进行选择。被选择用来作输入信号（“in2”等）的“输入”数字是二进制的。最有意义的二进制数字是“in2”（如果使用）或者是含有最小编号的数字。数字“0”指相应的输入是有效低电平，数字“1”指相应的输入是有效高电平。



4. 完成所有设置后, 请单击“确定”。

重点

- 通过数字输入选择参照物时, 必须保证输入信号的电平在当前参照物使用期间不发生改变。一旦输入信号改变, 就会改为选择另一个参照物。
- 提供输入信号的设备和 Inspector 应连接至一条通用接地线, 以避免由于 Inspector 未正确连接信号线而导致问题。
- 内置输入不足时, 需要使用 I/O 扩展盒或其中一个以太网接口来实现输入选择。有关 I/O 盒的更多详细信息, 请参阅第 14.4 节“设置 I/O 扩展盒连接”(第 83 页)。

14.3 使用数字输出

Inspector PIM60 的每次检查结果均可映射至任何内置输出, 或映射至已连接的 I/O 扩展盒的输出。下表中的输出为默认输出。

输出	引脚	LED 颜色功能	在以下情况下激活
Out1	4	蓝色	未找到 - 找不到目标, 或者细节检查超出视野范围
Out2	6	红色	细节检查未通过 - 找到目标, 但至少其中一项细节检查未通过
Out3	7	绿色	全部通过 - 找到目标, 并且已通过所有细节检查

通常, 输出信号电平在不活动时为低(0 V), 在活动(即活动高电平)时为高(+24 V), 但是也可以反相。

检查结果输出设置在“数字输出设置”选项卡中进行配置。



图 14.1 “数字输出设置”选项卡 - I/O 盒已启用

14.3.1 “数字输出设置”选项卡

“数字输出设置”选项卡包含输出信号的具体控制。

所显示的设置均可用于选定的参照物，但“输出信号反相”设置除外。

输出列表

列表中给出了各种可用输出。Inspector PIM60 的数字输出称为 Out1、Out2 和 Out3。如已使用 I/O 扩展盒，I/O 扩展盒中的输出则将添加至列表。I/O 扩展盒上的输出称为 Ext1 和 Ext2 等。

每种输出均可映射至“全部通过”、“细节检查未通过”、“未找到”或用户定义的任何表达式。在 Inspector PIM60 中，将图像保存储到 FTP 溢出警告信息也可从“将图像存储到 FTP”对话框映射至输出。

为输出指定逻辑表达式

可以通过“数字输出表达式编辑器”创建用户定义的表达式。

在 Inspector PIM60 的“数字输出设置”选项卡中，可以定义应使用哪种表达式来控制各输出。

要选择输出的表达式：

1. 单击要编辑的输出的“表达式”栏。
2. 从列表中选择所需的表达式。

14.3.2 数字输出表达式编辑器

在“数字输出设置”选项卡中单击“编辑表达式...”按钮，即可打开“数字输出表达式编辑器”。此编辑器可创建和修改用于输出的表达式。每个习得目标均可拥有多达 16 个表达式。

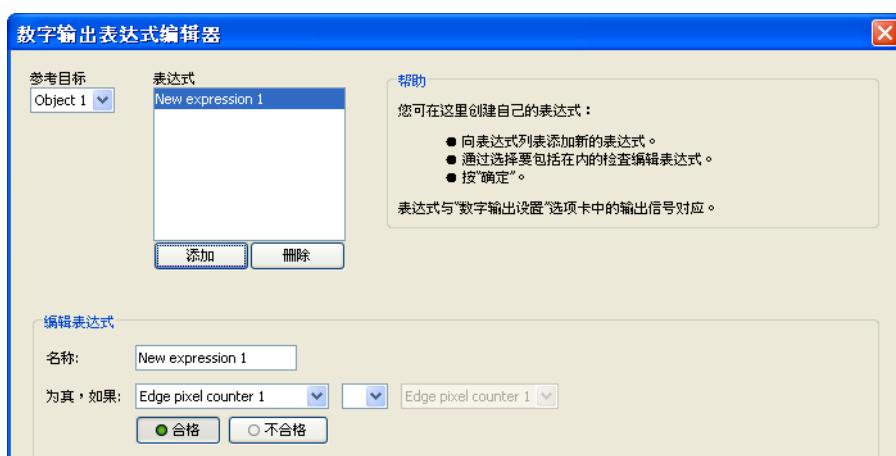


图 14.2 数字输出表达式编辑器

表达式可由参考目标的单个或两个细节检查结果组成。如果检查与定位器相关，并且未找到目标定位器，则检查将报告为失败。可用两种方式组合检查：逻辑 AND 和逻辑 OR。对于每项检查，均可指定其是应通过还是不通过。

要使用“数字输出表达式编辑器”创建新的表达式：

1. 从列表中选择习得目标。
2. 单击“添加”按钮。
3. 输入新表达式的名称。
4. 选择用于表达式的细节检查，并单击相应的按钮，指定每项检查应通过还是不通过。
5. 选择要对结果执行的逻辑运算。
6. 点击“应用”以保存新表达式。

逻辑运算字段有三种可能的状态，表达式为“真”的条件为：

[empty] 仅满足第一个条件。

AND 两个条件都满足。

OR 至少有一个条件满足。

单击“移除”按钮，即可删除选定的表达式。

注意

- 如果删除正在使用的表达式，则对应的输出将被设置为未使用。
- 如果删除表达式中的细节检查，该表达式将被修改。如果删除表达式中仅有的细节检查，该表达式也将被删除。

14.3.3 设置输出延迟

始终从开始曝光图像时统计延迟。要设置内置输出延迟：

- 在“数字输出设置”选项卡的列表中选择输出。
- 要设置输出延迟，请选择下列任一项：
 - 最短** 延迟将尽可能短 - 最短延迟时间 - 与 Inspector 执行检查所需的时间相同。
 - 时间** 检查时间取决于当前参照物的许多不同设置。时间显示在“实时图像”和“参照图像”选项卡中的图像下方。
 - 固定** 将延迟设置为一段时间（毫秒）或若干编码器脉冲数。
 - 时间**

以编码器脉冲数设置延迟时，应该将编码器连接至“In4”，且此输入应该设置为编码器输入。要这样做，请参阅第 14.2.3 节“连接编码器”(第 80 页)。

注意

如果所设置的延迟时间小于最短延迟时间，则将显示警告并使用最短延迟时间。

如果以编码器脉冲数设置延迟，且检查时这些脉冲所需的时间小于最短延迟时间，则将忽略触发脉冲。所忽略的触发脉冲数显示在“统计信息”选项卡上，请参阅第 11.2 节“统计信息”(第 72 页)。

14.3.4 设置输出持续时间

始终从激活输出信号时开始统计持续时间。要为内置输出设置持续时间：

- 在“数字输出设置”选项卡的列表中选择输出。
- 要设置持续时间，请选择下列任一项：
 - “保持直到结果改变”** 只要检查结果不变，输出都将是活动的。
 - “固定时间”** 将持续时间设置为一段时间（毫秒）或若干编码器脉冲数。

14.3.5 输出信号反相

通常，输出信号电平在不活动时为低(0 V)，在活动（即活动高电平）时为高(+24 V)。您可在“数字输出设置”选项卡中选择“反相输出”来更改此设置。反相后，所有输出信号在不活动时为 +24 V，在活动时为 0 V。

14.3.6 连接外部光源

要连接外部光源，请执行以下操作：

- 将外部光源连接到 Inspector 上的“外部触发器”（引脚 9，电缆颜色在 DOL-1212 电缆上是红色）。
- 有关 **SOPAS Single Device** 中的设置，请参阅第 8.3.2 节“使用外部光源”(第 39 页)。

14.4 设置 I/O 扩展盒连接

请按照下面的步骤建立 I/O 扩展盒与 Inspector PIM60 之间的连接。有关这些步骤的详细信息，请参阅 Inspector PIM60 的参考手册。

- 将 I/O 扩展盒连接到网络。

2. 配置 I/O 扩展盒的 IP 地址，使之与网络和 Inspector PIM60 的设置匹配。请参阅第 6.2 节“管理 IP 地址”(第 29 页)，了解如何查看 Inspector PIM60 的 IP 地址。
3. 打开 **Inspector PIM60** 菜单下的“接口和 I/O 设置”对话框。在接口选项卡中，选中“**I/O 扩展盒**”。在此对话框的“**I/O 扩展盒设置**”选项卡中输入 I/O 扩展盒的 IP 地址。
4. 在外部目标选项选项卡中，根据应用在 I/O 扩展盒上激活输入和/或输出。

注意

I/O 盒断电时，应关闭 **SOPAS Single Device** 应用程序，或将其设置为脱机。如果 IP 地址或 I/O 扩展盒上输入和输出连接已更改，则需重新启动 I/O 扩展盒。

15 使用 EtherNet/IP

可对 Inspector PIM60 进行控制，并可使用 EtherNet/IP 标准检索结果。为此，必须首先设置连接。

15.1 设置 EtherNet/IP 连接

要设置 Inspector 和 PLC 之间的连接，请执行以下操作：

1. 从“**InspectorPIM60**”菜单选择“接口和 I/O 设置”
2. 在“接口”选项卡中选择“以太网”，然后从菜单中选择“**EtherNet/IP**”。
3. 在“**EtherNet/IP**”选项卡中，选择要使用的输入汇编。
有关可用输入汇编的详细信息，请参阅 Inspector PIM60 的参考手册。
4. 如果应允许通过 EtherNet/IP 更改配置，请选择“允许通过 **EtherNet/IP** 更改”。
5. 将 Inspector 切换至运行模式。
6. 设置 PLC 上的通信。有关如何执行此操作的信息，请参阅 PLC 文档。

注意

激活 EtherNet/IP 将会影响最大帧率。

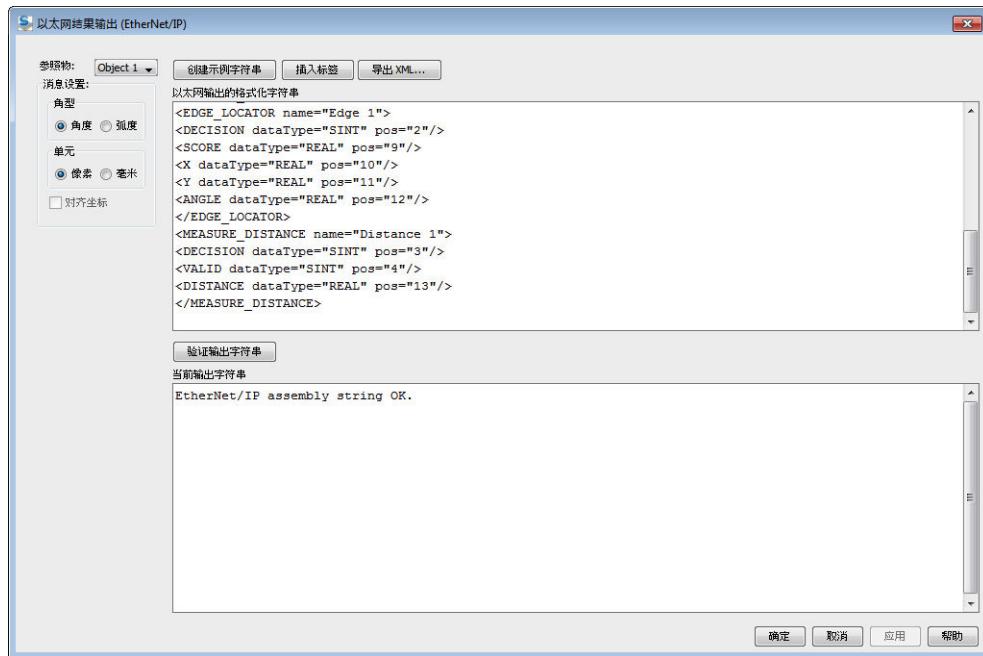
要指定 EtherNet/IP 汇编的内容，请使用“**InspectorPIM60**”菜单上的“以太网结果输出”对话框。

15.2 输出结果

1. 选择“**InspectorPIM60**”菜单中的“以太网结果输出”。
2. 从列表中选择一个“参照物”。
3. 设置“消息设置”。
4. 单击“创建示例字符串”。
5. 编辑格式化字符串以根据需要对输出进行格式化。
单击“插入标签”将显示一个菜单，您可从中选择各工具可用的标签。
6. 单击“验证输出字符串”，验证格式化字符串。

单击“导出 XML...”即可将当前格式化字符串导出到文件，随后可在 XML 编辑器中打开以进行编辑。

要导入编辑后的格式化字符串，请在 XML 编辑器中复制字符串，将其粘贴到“以太网输出的格式化字符串”字段中。从“以太网输出的格式化字符串”中移除 <MESSAGE> 和 </MESSAGE> 标签，然后再单击“验证输出字符串”。



15.3 通过 EtherNet/IP 控制传感器

Inspector PIM60 具有两种可用于控制 Inspector 的输出汇编。要执行此操作，必须首先设置连接，相关信息请参阅第 15.1 节“设置 EtherNet/IP 连接”(第 85 页)。

输出汇编用于通过以下方法控制 Inspector：

- 参照物选择
- 外部学习
- 图像触发
- 更改设备模式（运行/编辑）
- 读取和更改已配置工具和检查的参数

有关使用命令通道和 EtherNet/IP 的更多信息，请参阅 Inspector PIM60 的参考手册。

16 使用 Ethernet Raw

Inspector PIM60 可通过以太网通信以二进制值或 ASCII 字符串的形式报告坐标和角度结果，以及其他详细结果和信息。字符串的格式可以由用户任意定义，并且可以根据每个参照物而不同。

16.1 设置 Ethernet Raw 连接

要通过 Ethernet Raw 设置结果报告，请执行以下操作：

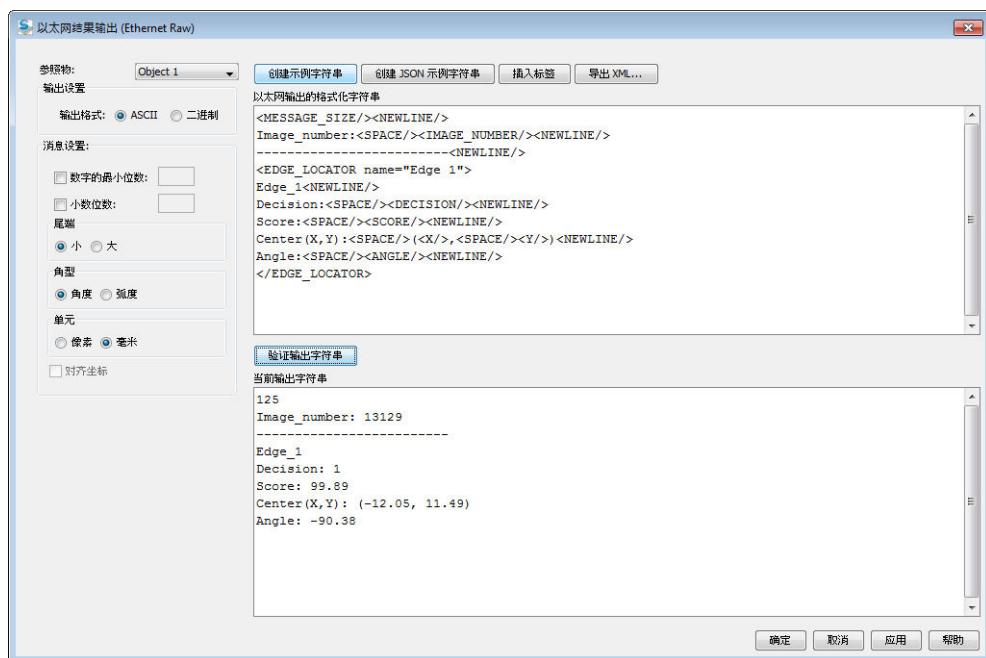
1. 从“InspectorPIM60”菜单选择“接口和 I/O 设置”
2. 在“接口”选项卡中选择“以太网”，然后从菜单中选择“Ethernet (Raw)”。
3. 在“Ethernet Raw”选项卡中，选择要用于通信的以太网协议（“TCP”或“UDP”）。对于 UDP，同时应在“接收器 IP 地址”中输入 PC/PLC 的 IP 地址。
4. 如有必要，更改“端口”号。Inspector PIM60 倾听的默认 TCP 端口号为 2114。
5. 如果应允许通过 Ethernet Raw 更改配置，请选择“允许通过 Ethernet Raw 更改”。

16.2 输出结果

1. 选择“InspectorPIM60”菜单中的“以太网结果输出”。
2. 从列表中选择一个“参照物”。
3. 设置“输出设置”。选择结果是以 ASCII（文本）还是以二进制格式发送。
4. 设置“消息设置”。
5. 根据输出格式需求，单击“创建示例字符串”或“创建 JSON 示例字符串”。单击“插入标签”将显示一个菜单，您可从中选择各工具可用的标签。
6. 编辑格式化字符串以根据需要对输出进行格式化。
7. 单击“验证输出字符串”，验证格式化字符串。

单击“导出 XML...”即可将当前格式化字符串导出到文件，随后可在 XML 编辑器中打开以进行编辑。

要导入编辑后的格式化字符串，请在 XML 编辑器中复制字符串，将其粘贴到“以太网输出的格式化字符串”字段中。从“以太网输出的格式化字符串”中移除 <MESSAGE> 和 </MESSAGE> 标签，然后再单击“验证输出字符串”。



16.3 通过 **Ethernet Raw** 控制传感器

命令通道支持读取和写入定义的配置参数集，以及通过 UDP 或 TCP 触发图像采集。本节介绍如何在 **SOPAS** 中设置图像触发和命令通道设置，还将说明命令通道的语法。

- 外部学习
- 图像触发
- 参照物选择
- 更改设备模式（运行/编辑）
- 读取和更改已配置工具和检查的参数

16.3.1 设置 **Ethernet Raw** 命令通道连接

Inspector PIM60 支持一组命令，可以在不使用 **SOPAS Single Device** PC 应用程序的情况下读取和/或修改部分配置。此通信默认使用端口 2115。图像触发器默认使用端口 2116。默认情况下，命令通道配置为使用 UDP。此通道可以切换为 TCP，也可以在“接口和 I/O 设置”对话框（“InspectorPIM60”菜单）的“Ethernet Raw”选项卡中禁用。若要启用“Ethernet Raw”选项卡，首先在此对话框的“接口”选项卡中选择“Ethernet Raw”。

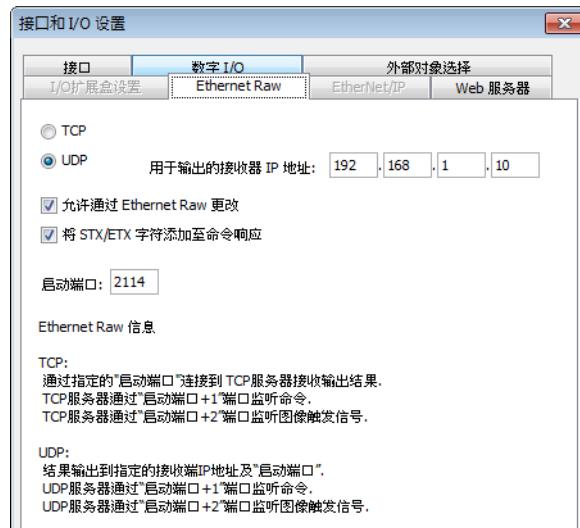


图 16.1 以太网命令通道

注意

使用命令通道更改配置时，建议不要同时使用 **SOPAS Single Device** 进行配置。

有关使用命令通道和 Ethernet Raw 的更多信息，请参阅 Inspector PIM60 的参考手册。

16.4 与 **Simatic S7** 控件通信

Inspector PIM60 支持通过所谓的功能块与 Simatic S7-300 控件通信。有关使用与 Simatic S7-300 控件通信的更多信息，请参阅 Inspector PIM60 的参考手册。

17 使用 Web 界面

要通过 Web 界面连接到 Inspector PIM60，主要方法有两种：

- 使用 Web 浏览器打开 Inspector 内置 Web 服务器提供的 Web 页面。
- 直接通过自定义应用程序中的 Web API 检索和更改参数、设置等。

Inspector PIM60 附带一组 Web 页面，可用于查看实时图像、当前参照图像、记录的图像，还可以在配置中的不同参照物之间切换。您可以将当前配置备份到 PC，也可以从已保存的备份恢复 Inspector 配置。

您可以创建自定义 Web 页面、将其上传到 Inspector，并通过内置 Web 服务器访问这些 Web 页面。创建自定义 Web 页面时，可以使用通过 Web API 提供的所有功能。

17.1 设置与 Web 服务器的连接

要设置与 Web 服务器的连接，请执行以下操作：

1. 从“InspectorPIM60”菜单选择“接口和 I/O 设置”。
2. 单击接口选项卡，选择 Web 服务器。
选中此框后，即可通过 Web 服务器和 Web API 连接 Inspector PIM60。
3. 单击“Web 服务器”选项卡，选择“允许通过 Web 服务器更改”以便使用 Web API 命令。
默认情况下，Web 服务器侦听端口 80。部分防火墙不允许在端口 80 上进行通信，在此类情况下，请将此值更改为防火墙允许的端口。如果使用端口 80 以外的端口，请在浏览器地址字段中输入以下地址：`http://<ip-address>:<portnumber>.地址` 字段中给出的端口必须与 **SOPAS Single Device** 中的相同。



图 17.1 设置与 Web 服务器的连接

注意

激活 Web 服务器将会影响最大帧率。

17.2 默认 Web 页面

若要打开 Inspector PIM60 上的默认 Web 页面，请启动 Web 浏览器，在地址字段中键入 Inspector 的 IP 地址。

默认情况下，Web 服务器侦听端口 80，但如果在“接口和 I/O 设置”中为 Web 服务器指定了其他端口，则需要在 IP 地址后添加所用的端口号，例如：

`http://169.254.184.60:8080`

Web 服务器可与 Internet Explorer 8、Mozilla Firefox 14 或 Chrome 30 一起使用。

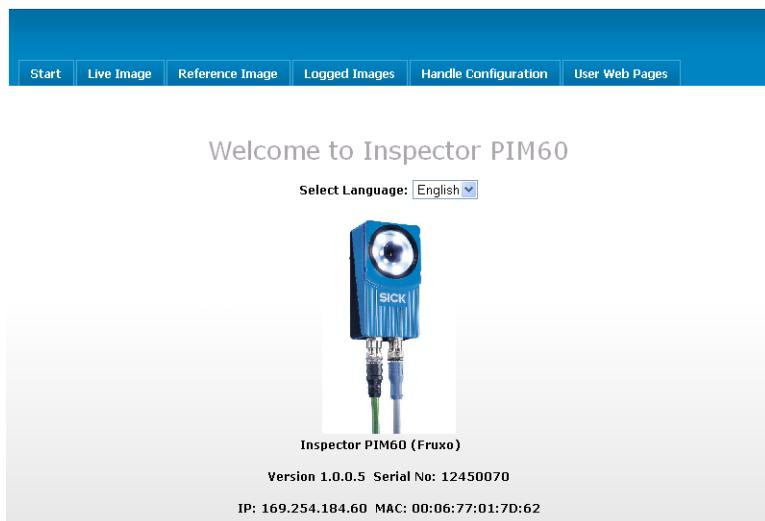


图 17.2 Web 服务器中的主窗口。

默认 Web 页面包含如下选项卡：

“开始” 查看有关 Inspector 的信息，例如 IP 地址、MAC 地址、当前固件版本号和序列号。

“实时图像” 查看当前实时图像。

- 使用“显示叠层”、“简化叠层”和“隐藏叠层”按钮，显示或隐藏图像中的叠层图形。
- 可以暂停图像，更改“刷新间隔”字段中的值，从而更改刷新率。
- 若要放大部分图像，可在暂停实时图像的情况下，将鼠标指针移至图像上方。

“参照图像” 查看当前参照图像。
要切换到当前配置中的其他参照物，请单击“处理配置”选项卡，然后单击“选择参照物”。必须登录后才能切换参照物。

“记录的图像” 查看 Inspector 上记录的图像。

- 使用“显示叠层”、“简化叠层”和“隐藏叠层”按钮，显示或隐藏图像中的叠层图形。
- 可以使用所显示图像侧面的箭头按钮浏览图像，或者单击图像下方的缩略图。

可显示的最大图像数目为 5。

“处理配置” 用于将当前配置备份到 PC、从已保存的备份中恢复配置，以及切换参照物。

“用户 Web 页面” 用于上传和移除自定义 Web 页面。

对于需要登录的功能 - 更改参照物、从备份中恢复配置和处理用户 Web 页面，请使用以下登录信息：

用户名 维护

默认 Inspector

密码

如果已使用 SOPAS 更改 Inspector 密码，请使用为用户级别“维护”设置的密码。

17.2.1 备份和恢复配置

若要备份或恢复配置，单击“处理配置”选项卡，然后单击“保存备份”或“恢复备份”。
必须登录后才能备份和恢复配置。

注意

SOPAS 中保存的配置文件（.sdv 文件）不能直接用于从 Web 页面恢复。要使用 SOPAS 中的配置文件，应首先将其导出为 .spb 文件。

通过备份文件恢复配置时，Inspector 若处于运行模式，则不会停止，并且将会在备份文件上传完成后重新启动。恢复的配置将自动存储到 Inspector 的闪存中，取代先前的配置。

17.2.2 上传和移除自定义 Web 页面

若要上传或移除自定义 Web 页面，请单击“用户 Web 页面”选项卡。

- 若要将文件上传到 Inspector，单击“浏览...”以定位文件，然后单击“上传”将文件存储到 Inspector。

文件存储到 Inspector 之后，将添加到已上传文件列表中。上传到 Inspector 的所有文件都将置于 user 文件夹中，可通过以下方式访问：

`http://<ip address>/user/<file name>`

- 要移除已上传至 Inspector 的文件，只需单击已上传文件列表中该文件名后的“删除”即可。

必须登录后才能上传和移除自定义 Web 页面。



图 17.3 用于上传和移除自定义页面的页面。

注意

Inspector PIM60 上可用于存储自定义 Web 页面文件的空间上限为 2 MB，每个可上传文件的大小不能超过 200 KB。

最多可向 Inspector PIM60 上传 236 个文件。

17.3 创建自定义 Web 页面

创建要上传到 Inspector 的自定义 Web 页面时，您可以使用 Web API 中的所有可用功能。有关详细信息，请参阅 Inspector PIM60 的参考手册。

17.4 Web API

利用 Web API 界面，可以构建您自己的应用程序，并使之通过 HTTP 协议与 Inspector PIM60 通信。所用命令集与 Ethernet Raw 相同。除此之外，Web API 还具有导入和导出设备配置的功能。有关详细信息，请参阅 Inspector PIM60 的参考手册。

18 将图像存储到 **FTP** 服务器

Inspector PIM60 可以将记录的图像存储到 FTP 服务器上，以便用户检查图像。

有关如何将图像存储到 FTP 服务器的详细信息，请参阅第 22 章“记录和保存图像”(第 106 页)。另请参阅第 13 章“接口”(第 75 页)

19 改善图像质量

19.1 更换镜头

为了在不同的工作距离操作以及为了能够配合视野范围(FOV)以便更好地检查，可以更换 Inspector PIM60 上的镜头。打开 Flex 外壳的前窗和更换标准镜头需要特殊的工具。此工具随 Inspector PIM60 包一起提供。

要更换 Flex 外壳的标准镜头：

1. 使用随附工具的较大端打开 Flex 外壳的前窗。
2. 使用工具的较小端取下标准镜头。



3. 换上新镜头。可能需要一个或多个扩展环，具体取决于镜头的焦距和工作距离。

注意

- 默认镜头为 10 mm。
- 请参考下面表格中关于扩展环的具体参数。

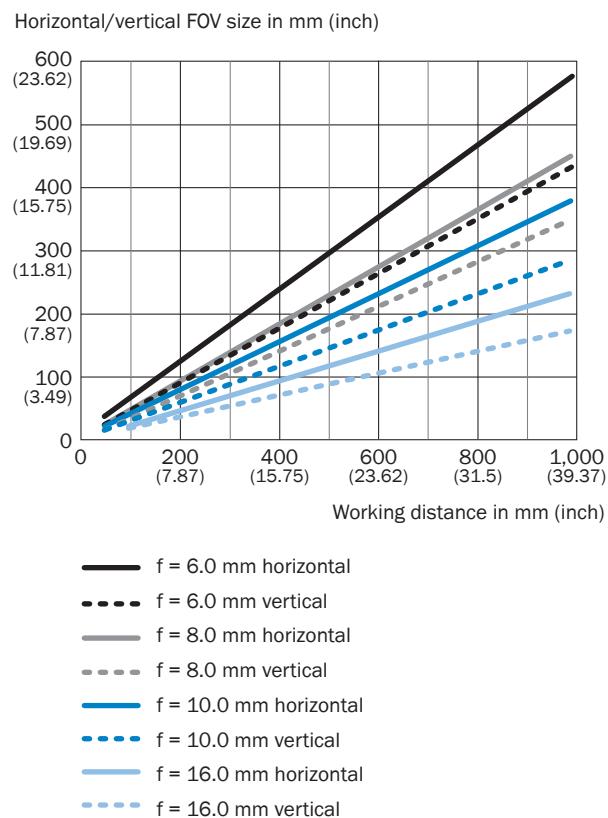


图 19.1 理论上的 FOV 大小 (640x480 像素)

表 19.1 镜头和工作距离

镜头	扩展环	工作距离
焦距 16 mm	黑色 (3 mm) + 银色 (1.5 mm)	100 mm – 140 mm
	黑色 (3 mm)	140 mm – 600 mm
	银色 (1.5 mm)	600 mm - ∞
焦距 10 mm	银色 (1.5 mm)	50 mm – 120 mm
	无	120 mm - ∞
焦距 8 mm	银色 (1.5 mm)	50 mm - ∞
焦距 6 mm	无	50 mm - ∞

4. 再次装上 Flex 外壳的前窗。

在更换之后，镜头和前窗必须安装牢固，以防止在运行过程中脱落。

重要

- 为了保证 IP 67 的防护等级，请使用专用工具来打开和关闭前窗。确保密封件吻合。
- 为避免损坏设备，必须使用 SICK 提供的 Inspector 附件镜头。
- 为避免灰尘进入 Inspector，请在无尘的环境中更换镜头。存放设备时一定要盖上前窗。取下前窗之前，请擦拭前窗和 Inspector。

19.2 改善反光影响

处理闪光目标时，可能需要让表面产生的反光效果减到最小。可通过两种方法完成此任务：

- 在设备上安装 Dome 附件来扩散内部光源
- 将设备相对于检查区域倾斜一定的角度

19.2.1 Dome

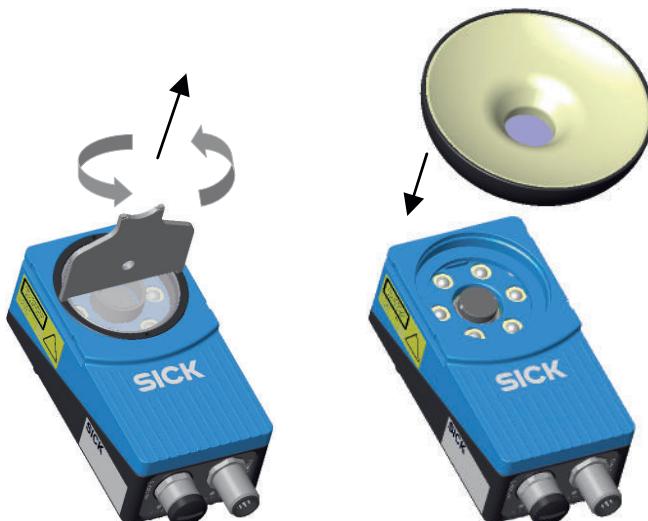
可以使用 Dome 灯罩替换前窗。为了提高处理发光目标时的性能，Dome 灯罩扩散内部光源。

使用 Dome 灯罩时，最佳工作距离为 50mm。其他工作距离也可能获取不错的效果，具体取决于所检查的目标。例如，检查表面平坦且光泽较暗的目标，可能需要较大的工作距离。

打开 Inspector 的前窗需要特殊工具。此工具随 Inspector Flex 包一起提供。

要用 Dome 替换前窗：

1. 使用随附工具的较大端打开 Flex 外壳的前窗。参阅以下的左侧图像。



2. 用手将 Dome 安装到 Flex 外壳上。

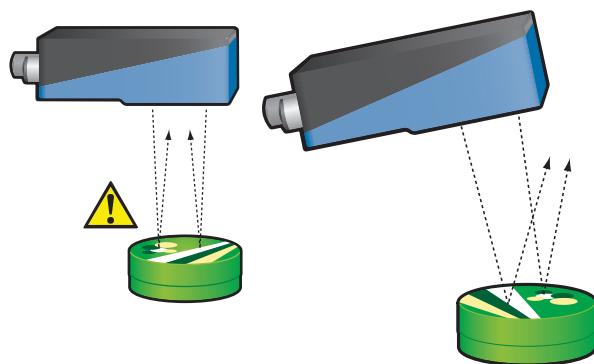
更换完成后，必须确保固定好 Dome，以防止其在使用时脱落。

重要

- 为了保证 IP 67 的防护等级，请使用专用工具来打开和关闭前窗。确保密封件吻合。
- 为避免损坏设备，必须使用 SICK 提供的 Inspector Flex Dome 附件。
- 为避免灰尘进入 Inspector，请在无尘的环境中更换镜头。存放设备时一定要盖上前窗。取下前窗之前，请擦拭前窗和 Inspector。

19.2.2 倾斜设备

根据物理安装限制和应用的性质，可以通过倾斜设备来限制所检查材料上的反光。



不建议用于发光目标 对发光目标略微倾斜（建议）

注意

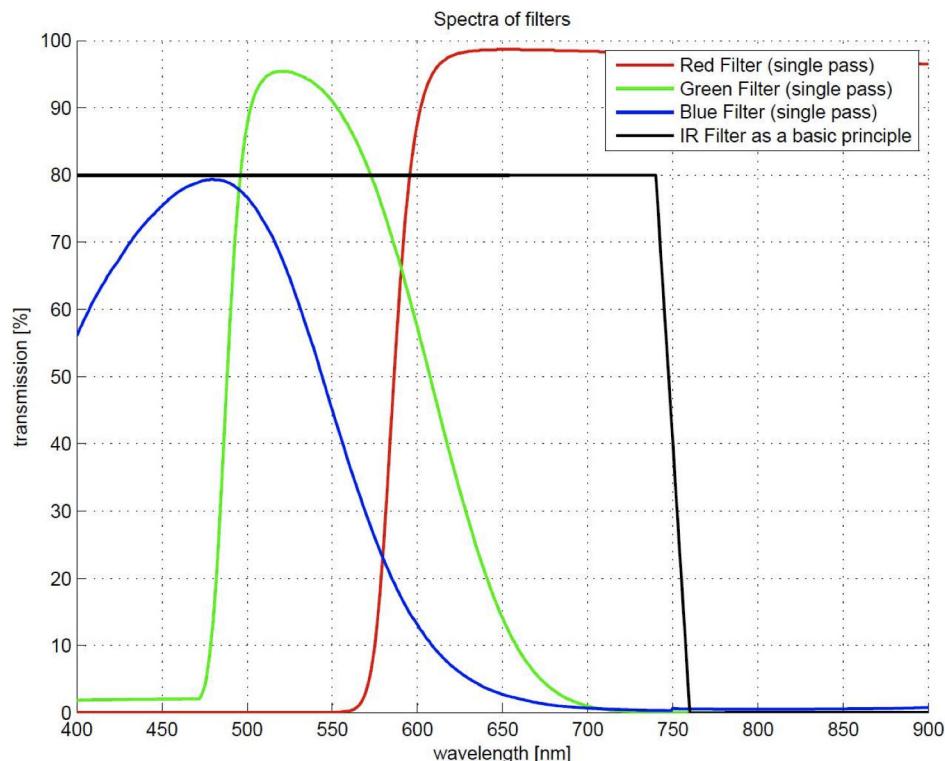
倾斜应该尽可能小，但是应足以成功完成配置的应用。如果设备倾斜太多，视角将会变形。因此，检查自由旋转的目标或在视野范围内移动非常多的小目标时，不建议倾斜设备。可以通过校准补偿倾斜。

19.3 校准图像

校准功能纠正视角和镜头畸变误差，并为图像提供更出色的几何精密度。校准能改善目标定位器的稳定性和精确定位，包括查找视野范围内任何位置的目标的能力。校准还可提高检查工具的精密性。有关图像校准的相关信息，请参阅第9章“校准与对齐”(第41页)

19.4 优化多色目标的对比度

为了处理多色目标，可以使用前玻璃过滤器附件替换 Inspector 上的前窗。可用的滤色器包括红色、绿色和蓝色。有关三种不同滤色器的传输特性，请参阅以下图形。



红色滤色器的右边缘受 Inspector 的内部 IR 滤色器限制。

滤色器可用于内部和外部照明。请注意，只针对单程显示滤色器传输。对于内部光源，整体传输因双程而变得较低。

打开 Flex 外壳的前窗和安装滤色器需要特殊的工具。此工具随 Inspector Flex 包一起提供。

滤色器的功能是根据反色原理增强原色并抑制反色，请参阅下图。

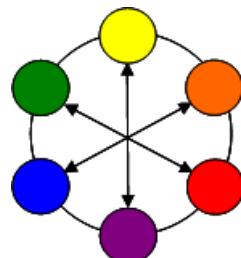
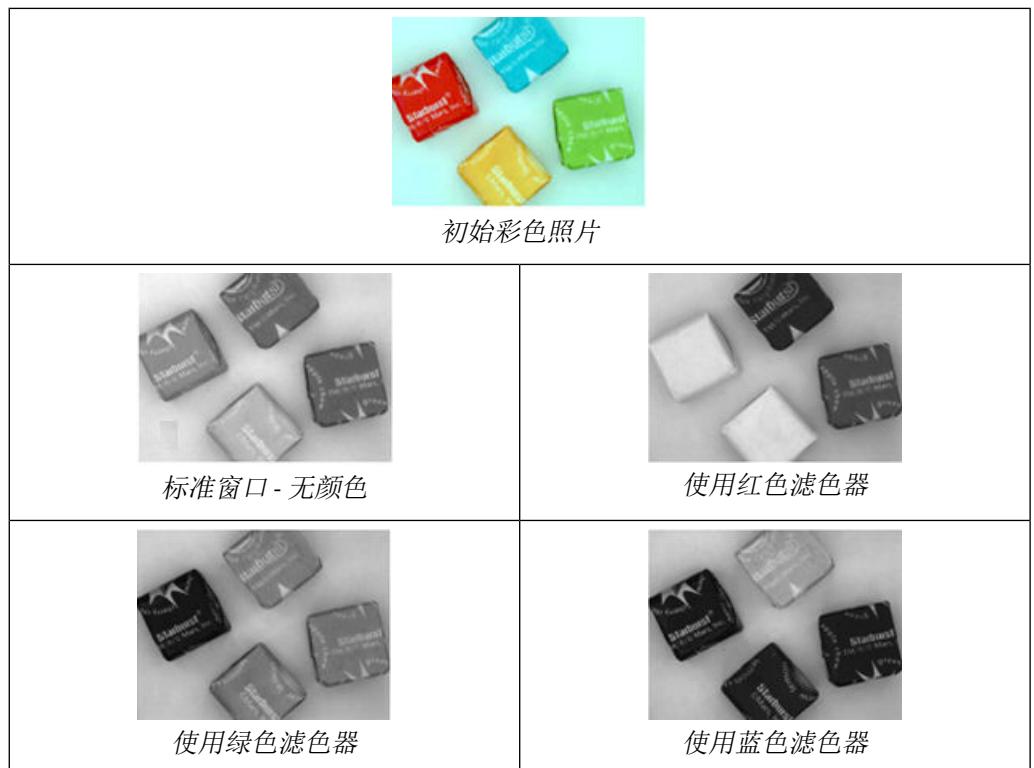


图 19.2 反色

下面是一个图像及使用不同滤色器的结果示例：



19.4.1 安装滤色器

要用前玻璃滤色器替换前窗：

1. 使用随附工具的较大端打开 Flex 外壳的前窗。
2. 使用随附工具将前玻璃滤色器安装到 Flex 外壳上。



19.5 环境状况

尝试改进 Inspector 检查时所捕捉图像的质量并减少变化。

- 屏蔽环境光或使用外部光源来减少环境光所导致的曝光强度的变化。
- 如果目标将高速移动, 请缩短曝光时间以避免图像中出现模糊的拖影。如果要保持良好的图像质量而难以实现此目的, 请考虑添加外部光源, 请参阅第 8.3.2 节“使用外部光源”(第 39 页)。

20 改善稳健性

举例来说，如果 Inspector PIM60 找不到正确的目标，或者找到有瑕疵的目标，可使用多种方法来改进定位器功能的精确度/稳健性。最重要的是验证图像质量是否足够好，请参阅第 19 章“改善图像质量”(第 93 页)。完成此步骤后，下一步就是调整工具设置。

20.1 目标定位器

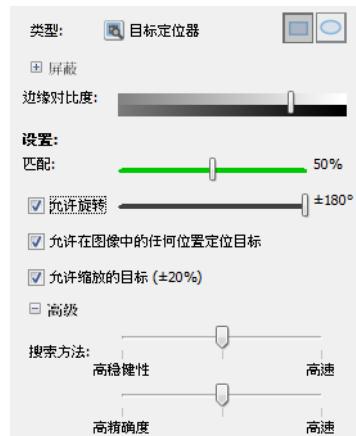


图 20.1 目标定位器设置

如果 Inspector 无法正确地找到目标，请尝试执行以下步骤：

微调习得轮廓

更改“目标定位器”选项卡上的“边缘强度”设置以调整 Inspector 用于定位的轮廓。另请参阅第 5.4.1 节“学习参照物”(第 23 页)和第 2.1 节“验证已知形状目标的尺寸，定位其位置”(第 10 页)。

修改目标定位器区域的大小和形状

尝试移除对于目标不可识别的轮廓，例如背景中的轮廓。如果背景中没有轮廓，那么当目标定位器区域（蓝色）涵盖具有边缘的目标时，这种情况是正常的。在定位器区域使用矩形或椭圆形状来适应目标类型。

通常，如果目标定位器区域中包含足够多的目标，目标定位器将会更加稳健。然而，目标定位器区域中不可包括背景、阴影、反射等产生的干扰性边缘。使用屏蔽功能可避免这种情况。如果图像中的目标太小，可以尝试更换镜头或将 Inspector 移至距离目标更近的位置。

如果可能，请取消选择“允许旋转”

目标旋转超出“允许旋转”设置会导致目标无法定位。

如果可能，请限制“允许在图像中的任何位置定位目标”。

如果始终在图像的特定部分定位目标，则将搜索区域限制为此区域可避免 Inspector 将位于此区域外部或部分位于此区域外部的轮廓与正确的轮廓相混淆。

要限制许可区域，请选择“允许在图像中的任何位置定位目标”并调整图像中的“搜索区域”(绿色矩形)。

如果可能，请取消选择“允许缩放的目标”

如果目标所显示的大小与参照物的大小相同，则取消选择“允许缩放的目标”可避免 Inspector 将缩放轮廓与正确的轮廓相混淆。

调整搜索方法



图 20.2 高级目标定位器设置

要切换到更稳健的搜索方法来定位目标，请更改“搜索方法”设置（在“工具”选项卡上的“高级选项”下方）。可使用两个滑动条更改 Inspector 的“搜索方法”。一个滑动条确定“高稳健性”与“高速度”之间的取舍。另一个滑动条确定“高精确度”与“高速度”之间的取舍。

“高精确度”与用于定位目标的亚像素精密度相关。对于简单的应用，可能不需要查找目标的最佳亚像素位置。快速的粗略定位就已足够。但对于需要精确定位细节检查的应用，应将此滑动条设置为高精度度。

“高稳健性”指在质量不佳的图像中可更好地定位目标。这包括含有大量背景杂波、浓厚阴影、较小目标、较低对比度或大量咬合的图像。对于带有较大高对比度目标的简洁干净画面，通常在高速模式中就足以运行“高稳健性”。

20.2 圆

如果圆工具无法正确地定位圆圈，请尝试执行以下步骤：

调整极性和圆符合标准

调整“圆符合标准”和“极性”设置，让 Inspector 能在区域中包含多个圆的情况下选取正确的圆。

调整搜索方法



图 20.3 高级圆设置

要切换到更稳健的搜索方法来定位目标，请更改“搜索方法”设置（在“工具”选项卡上的“高级选项”下方）。“搜索方法”滑动条确定“高稳健性”与“高速度”之间的取舍。

20.3 边缘

如果边缘工具无法正确地找到边缘，请尝试调整“标准”和“极性”设置，让 Inspector 能在区域中包含多个边缘的情况下选取正确的边缘。

20.4 边缘计算器

如果边缘计算器无法正确地找到边缘，请尝试执行以下步骤：

调整极性

调整“极性”设置，让 Inspector 能在区域中选取正确的边缘。

调整搜索方法

要切换到更稳健的搜索方法来定位目标，请更改“搜索方法”设置（在“工具”选项卡上的“高级选项”下方）。“搜索方法”滑动条确定“高稳健性”与“高速度”之间的取舍。

20.5 斑点

如果 Inspector 无法正确地找到斑点，请尝试执行以下步骤：

修改斑点工具区域的大小和形状

尝试移除可能包含目标未定义为斑点的区域。使用定位器区域中的矩形或椭圆形状来适应搜索区域的形状。

遮住有难度的区域

应该忽略斑点工具区域中已知在图像间变化的区域，例如日期编码或高度反射区域。这可通过遮住区域来实现。

调整搜索方法



图 20.4 高级斑点工具设置

要切换到更稳健的搜索方法来定位目标，请更改“搜索方法”设置（在“工具”选项卡的“高级选项”下方）。Inspector 的“搜索方法”可以使用确定“高质量”与“高速度”之间取舍的滑动条来设置。对于在其中除斑点自身外干扰/噪音较小的图像，通常可使用“高速度”选项，对于干扰/噪音较高的图像，则应该使用“高质量”。

20.5.1 启用环境光补偿

环境光补偿可用于处理周围（环境）光线的变化。补偿的实现方法为：将所捕捉图像内一个区域的亮度与参照图像内相应区域的亮度进行对比，随后相应地调整斑点工具的强度阈值。

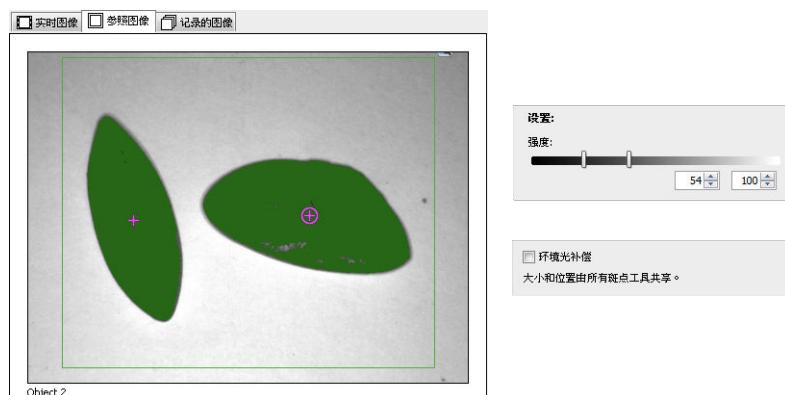


图 20.5 调整强度阈值，以在参照图像中找到目标。

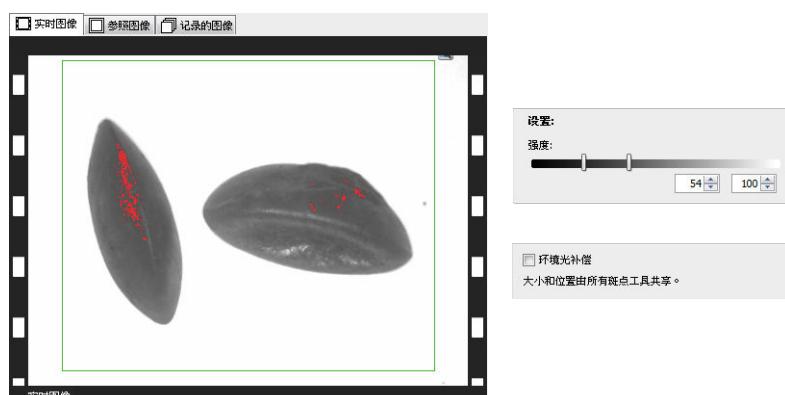


图 20.6 如果不使用环境光补偿，如果环境光变化较大，则可能无法找到目标。

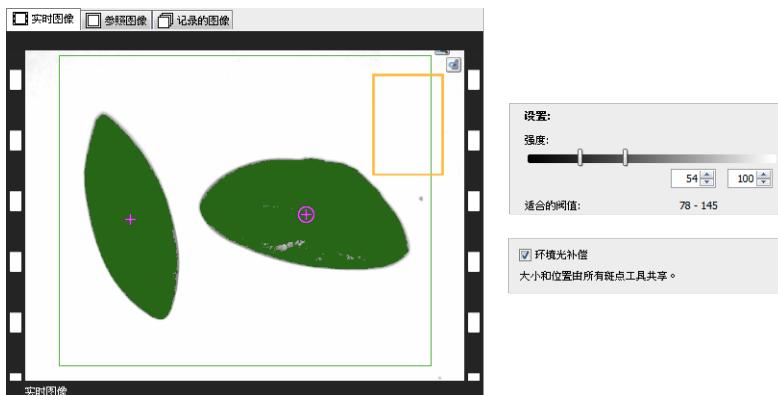


图 20.7 使用环境光补偿，强度阈值将得到调整，以便正确检测到目标。

选取要用于环境光补偿的区域时，请注意以下问题：

- 该区域应置于 Inspector 视野范围内的某一位置，并且在检查过程中无斑点存在。
- 使用屏蔽为该区域设定适当的形状。
- 如果该区域的灰度级与应检测的斑点相似，补偿效果将更为理想。
- 如果参照物具有多个斑点工具，所有斑点工具将使用相同的区域进行补偿。

20.6 多边形

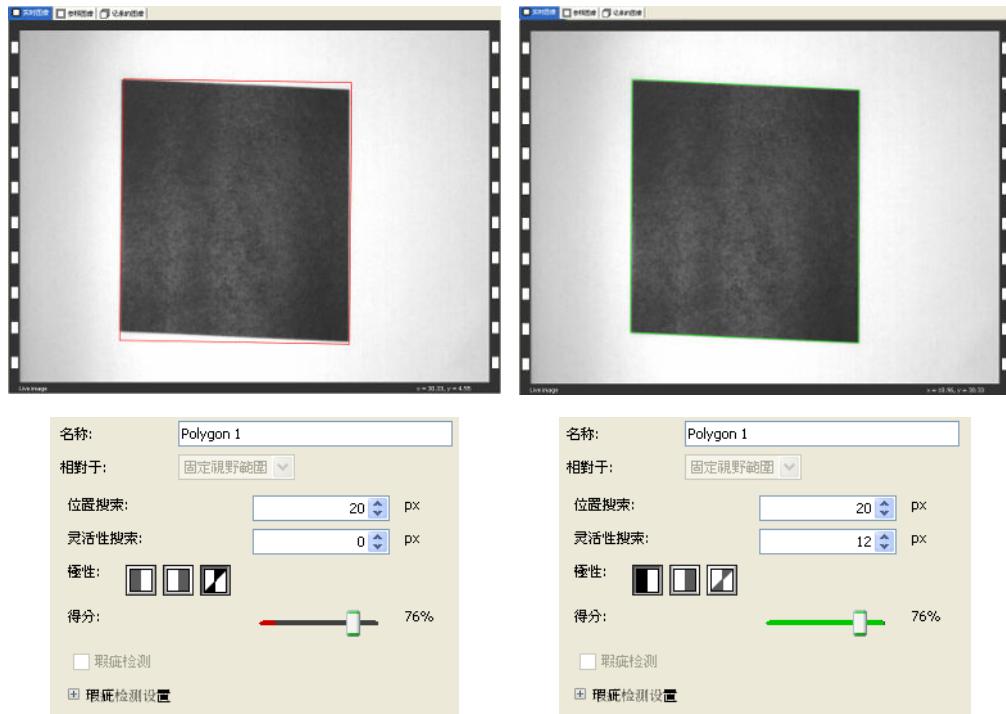
如果在定位多边形检查时遇到问题，请尝试执行以下操作：

位置搜索

控制刚性定位的范围。值的大小避免大约超过目标边缘的一半，因为 Inspector PIM60 可能会找到其他而非所需的边缘。然而，如果使用极性功能（如下文所述），可以避免找到其他无用边缘的风险。

柔性搜索

控制柔性程度。此参数可限制刚性拟合角与柔性拟合角之间的距离。如果目标具有实体形状，且仅可移动或旋转，则柔性搜索的值应较小。值 0 表示不允许柔性搜索。设置低值并非最佳做法，因为低值会导致难以为目标绘出精确的多边形。例如，将值设为 3-4 具有一定的容错区间。切勿将柔性搜索值设定过高，因为这会增加找到其他无用边缘的风险。请参见下图。另请参阅第 10.9 节“多边形”（第 62 页）。



未找到目标, 柔性搜索 0。

找到目标, 柔性搜索 12。

图 20.8 柔性搜索

注意

为保证多边形工具正常工作, 需要保证高图像质量。最好选择高强度的边缘, 而非近似所定义多边形的边缘。

极性

如果可能, 请使用特定极性。这能显著降低找到其他无用边缘的风险。对于目标边界比背景更暗或更亮的情况, 需要选择“任何极性”模式。可以尝试通过改进光源设置(例如使用背光)避免这些情况。

20.7 图像、像素计算器、边缘像素计算器

如果 Inspector 无法正确检查目标的细节, 请尝试执行以下步骤:

调整检查参数设置

尝试执行以下方法来查找细节检查的正确设置:

1. 让 Inspector 检查若干可接受的目标, 并记下具体检查的结果。
2. 针对有瑕疵的目标执行细节检查, 并记下检查结果。
3. 设置“范围内的像素数目”、“边缘像素数目”或“匹配”设置, 以便阈值介于可接受目标与有瑕疵目标的结果值中间。

修改检查区域

可在“参照图像”选项卡上更改图像中的区域:

- 使用选择区域时出现的手柄对检查区域进行移动、调整大小和旋转。
- 使用“工具”选项卡上的“更改区域”按钮来更改区域形状。
- 使用“屏蔽”工具遮住该区域。

注意

修改像素计算器或边缘像素计算器后，可能需要在“工具”选项卡上调整“范围内的像素数目”或“边缘像素数目”设置。

为保证最佳像素计算效果，必须保持强度稳定

选择不同类型的细节检查

有时尝试不同类型的检查工具有更好的效果。例如，使用边缘像素器计算取代像素计算器有时更能提高系统对环境光的抗干扰能力。

将细节检查划分成若干较小的检查

有时，一项瑕疵可能会掩盖所检查区域中的另一项瑕疵，例如，墨渍可能会补偿打印日期缺少的印迹。使用若干较小的细节检查来涵盖目标上的相同区域可降低发生这种情况的风险。

20.8 替换参照图像

获取正常的图像对于正确检查往往很重要。替换参照图像：

1. 将正常的目标置于 Inspector 前面。
 2. 切换到编辑模式，然后在“图像设置”选项卡上调整曝光和增益。
 3. 单击“实时图像”选项卡下方的“替换参照图像”。Inspector 会捕捉目标的新图像，并在“参照图像”选项卡上显示该图像。
 4. 如果必要，请调整参照图像中的区域以将它们置于目标上的正确位置。
-

注意

为更好地处理目标方位的变化，应选择方位与待检查目标的方位最为接近的参照物。

21 提高速度

如果检查速度不够快，可以通过若干方法来提高检查速度。下面列出了可用于提高速度的参数设置。在测试这些改进时，观察图像下面显示的帧率。速度优化需要在速度与稳健性或速度与可用接口之间做出取舍。

图像设置

- 缩短曝光时间。
- 减小图像大小。
- 移除校准

目标定位器

- 在参照图像中，缩小或移除目标定位器区域。
- 减少或取消选择旋转。
- 取消选择“允许在图像中的任何位置定位目标”，从而缩小搜索区域。
- 取消选择“允许缩放的目标”。
- 在高级设置下将“搜索方法”调整为“高速度”。

圆

- 避免在高级设置下选择“启用搜索区域”。
- 如果启用了搜索区域，则增大最小直径。
- 在高级设置下将“搜索方法”调整为“高速度”。
- 在“最小/最大直径”中，缩小直径间的距离。

边缘

- 缩小工具区域的大小。

边缘计算器

- 在高级设置下将“搜索方法”调整为“高速度”。
- 缩小工具区域的大小。

斑点

- 缩小搜索区域的大小。
- 在高级设置下将“搜索方法”调整为“高速度”。

图案

- 减少“位置容差”。
- 如果无需“图案”，则使用“像素计算器”工具。

多边形

- 减小“位置搜索”。
- 减小“柔性搜索”。

像素计算器、边缘像素计算器、距离、角度

- 速度最快的工具，无法优化。

接口和 I/O 设置

- 取消选择“**I/O 扩展盒**”。
- 取消选择“**EtherNet/IP**”。
- 取消选择“**Web 服务器**”。
- 取消选择“将图像存储至 **FTP**”。

22 记录和保存图像

22.1 使用图像日志

Inspector PIM60 最多能在内存中保存 30 个图像。要查看记录的图像, 请单击“记录的图像”选项卡。为了能够记录图像, 必须至少配置一个参照物。

注意

当 Inspector PIM60 将图像存储到 FTP 时, 图像记录不会在 **SOPAS Single Device** 中显示。

日志设置

要更改 Inspector PIM60 应记录的图像, 请从 **InspectorPIM60** 菜单中选择“日志设置”。您可以选择以下选项:

全部	每个捕捉的图像。
通过	找到目标并已通过所有细节检查的图像。
已找到	找到目标的所有图像（无论是否通过细节检查）。
细节检查未通过	仅限一个或多个细节检查失败的图像。
失败（未找到或细节检查失败）	未找到目标或一个或多个细节检查失败的图像。

将记录的图像保存到 PC

要将日志保存到 PC - 来自检查的所有图像和结果 - 请单击“保存日志”。

此时日志将另存为 HTML 文件 (“**LogReport.html**”), 通过任何 Web 浏览器均可查看。在保存 HTML 文件的同时, 会将图像保存在两个文件夹中, 一个文件夹包含不带图形反馈的图像, 另一个文件夹包含相同的但带有图形反馈的图像。

可在仿真设备时使用不带图形反馈的图像。

更新图像日志

Inspector PIM60 添加到日志的图像不会自动添加到“记录的图像”选项卡上的列表中。要用 Inspector 添加的图像更新所显示的图像列表, 请单击“更新日志”。

更新日志时, 会将最旧的图像从列表中移除, 最多保留 30 个图像。

清除图像日志

要从图像日志中移除所有图像, 请单击“清除日志”按钮。这也会从 Inspector PIM60 中移除这些图像。

22.2 将图像存储到 FTP 服务器

Inspector PIM60 可以将记录的图像存储到 FTP 服务器上, 以便用户检查图像。

设置

要使 Inspector PIM60 将记录的图像存储至 FTP 服务器, 请执行以下操作:

1. 从 “**Inspector PIM60**” 菜单中选择“将图像存储到 FTP”。
2. 在对话框中, 选择“存储图像”选项卡, 输入以下信息:
 - 选中“启用记录图像的 FTP 存储”。
 - 选择在“运行”模式中是否自动开始将图像存储至 FTP。
3. 选择“FTP 设置”选项卡, 输入以下信息:
 - FTP 服务器的 IP 地址。
 - 用于连接至 FTP 服务器的用户名和密码。
 - 用于存储图像的文件夹路径。如果此文件夹尚不存在, 则在 FTP 服务器进行创建。

4. 单击“测试连接”以测试与 FTP 服务器的连接。Inspector 将尝试登录 FTP 服务器。

注意

“测试连接”功能仅测试与 FTP 服务器的连接，不会测试读取/写入文件和文件夹的可能性。

注意

将图像存储到 FTP 的选择标准与图像日志相同。

未发送图像的警告

当 Inspector PIM60 将图像存储至 FTP 时，如果其存储图像的速度慢于检查速度，则可将多达 30 个图像进行排队。

要使 Inspector PIM60 在队列变满时发出有关数字输出的信号，请选择“未发送图像的警告”并选择将用于此警告的数字输出。使用此警告后，无论当前使用的是哪一个参照物，均将其映射至同一输出。Inspector PIM60 将在未发送图像超过 20 个时发出警告。此警告将在队列中的图像小于 10 个时重置。

如果未发送图像队列已满，例如，FTP 服务器损坏，则将用新图像替换队列中的最旧图像。

使用存储的图像

图像以 Windows 位图文件 (BMP) 存储在 FTP 服务器上。文件命名方式如下：

```
<Reference object>_<inspection ID>_<result>.bmp
```

例如：Aloe_00000147_pass.bmp

请注意：将仅保存捕获的图像，不保存任何细节检查结果。要获取检查结果，您可执行以下操作：

1. 让外部设备（例如，PLC）通过 EtherNet/IP 读取检查结果并存储结果。使用检查 ID 将存储的图像与检查结果组合。
2. 使用带仿真器的 **SOPAS Single Device**，让仿真器检查存储的图像。这样，您也可获取带有检查结果的图像，或使用图像调整配置以使检查变得更为强健。

注意

仿真器使用与实际 Inspector 相同的算法，对于大多数配置均能产生相同的结果。然而，在某些情况下，由于 Inspector 与 PC 中采用的硬件不同，可能会存在细微差异。为了尽可能降低此类差异的影响：

- 始终使用实际 Inspector，对您的配置执行最终验证。
- 确保通过/未通过标准有充足的容差范围，可容纳微小差异。

注意

激活“将图像存储到 FTP”功能可能会对其他接口的实时图像速率产生影响，例如 **SOPAS Single Device** 中的实时图像。

22.3 将实时图像记录到 PC

要将 Inspector 捕获的图像记录为 PC 上的文件，请从“**InspectorPIM60**”菜单中选择“记录实时图像”。

在选择用于保存图像的文件夹后，将显示一个列出所记录图像数的对话框。

要停止记录图像，请单击对话框中的“停止记录”。

图像将作为单独文件另存到所选文件夹中。图像将以 8 位灰度 BMP 格式保存。

注意

这仅保存显示在此 PC 应用程序的“实时图像”中的图像，并非 Inspector PIM60 所捕获的全部图像都一定会被保存。

23 使用仿真器

“SOPAS Single Device”含有仿真器，可用于在不访问实际 Inspector 的情况下脱机仿真和测试设备设置。仿真器可用于通过使用以前保存的图像来评估检查设置。图像捕获和外部通信接口在仿真器中不可用。

注意

仿真器使用与实际 Inspector 相同的算法，对于大多数配置均能产生相同的结果。然而，在某些情况下，由于 Inspector 与 PC 中采用的硬件不同，可能会存在细微差异。为了尽可能降低此类差异的影响：

- 始终使用实际 Inspector，对您的配置执行最终验证。
- 确保通过/未通过标准有充足的容差范围，可容纳微小差异。

23.1 启动仿真器

可使用两种方法来启动仿真器：

- 在已连接至 Inspector 时启动仿真器
- 启动“SOPAS Single Device”时启动仿真器

23.1.1 连接到 Inspector 时

要在连接至 Inspector 时启动仿真器，请从“通信菜单”中选择“切换到仿真器”。

23.1.2 未运行 PC 应用程序时

在未运行 PC 应用程序的情况下启动仿真器：

1. 启动“SOPAS Single Device”应用程序。
2. 在 SOPAS 欢迎屏幕中，选择“使用仿真器”选项。
3. 在“连接向导”对话框中，选择“Inspector PIM60”设备。单击“下一步”，仿真器随即启动。

23.2 控制仿真器

“实时图像”选项卡底部的按钮可控制仿真器。仅当使用仿真器时，这些控件才可视。这些按钮如下所示：

-  “运行”，在选定文件夹中循环显示图像。
-  “暂停”，在当前图像暂停。
-  “下一图像”，步进到下一图像并暂停。
-  “上一图像”，步进到上一图像并暂停。
-  “重复”，取消选择以便一次性浏览所有图像。

23.3 选择要使用的图像

要将保存的图像与仿真器搭配使用，这些图像必须是位图(BMP)文件格式（8位灰度）。要将图像检索到PC，请参阅第22章“记录和保存图像”(第106页)。如果分辨率不匹配选定的视野范围：

- 将截断大图像且使用该图像的中间部分。
- 小图像将在视野范围中居中且图像外部填充为黑色。

要选择仿真器使用的图像源文件夹：

1. 单击“选择图像”。
2. 选择图像文件夹。单击“打开”。此时文件夹路径将在“选择图像”按钮下方显示。
选择的图像将按字母数字顺序显示，以数字顺序为先。

23.4 将设备数据从仿真器复制到 **Inspector**

如果使用了菜单项“切换到仿真器”，则可通过从“通信”菜单中选择“切换到物理设备”来将设备数据从仿真器复制到 **Inspector**。

如果与仿真器的连接是通过连接向导完成的，可以通过以下方式复制设备数据：

1. 在仿真器中，请从“文件”菜单中选择“保存设备文件”。
2. 使用“连接向导”连接到 **Inspector**，请参阅第 6.1 节“使用连接向导”(第 28 页)。
3. 将设备数据加载到设备，请参阅第 24.4 节“将设备数据从一个 **Inspector** 复制到另一个 **Inspector**”(第 112 页)。

24 处理设备数据

设备数据是用于配置和控制 Inspector 的所有设置。设备数据包含：

- 参照图像
- 图像捕捉设置
- 目标定位器和检查工具设置
- 输出设置
- 接口配置设置
- 校准和对齐配置（特定于设备）

图像日志和统计信息不包括在设备数据中。

设备数据可永久存储在设备闪存中，使 Inspector 不依赖于配置接口而进行工作。还可以从设备中提取设备数据，以供备份或传输到其他设备。

24.1 保存设备数据到 Inspector 闪存

要将所有设备数据（设置）保存到 Inspector 闪存，请从“**InspectorPIM60**”菜单中选择“将设置保存到闪存”。在此过程中，会显示进度条。Inspector 将停止检查，直到闪存更新为止。保存到闪存时，功能 LED 将以白色闪烁。

如果在 **SOPAS Single Device** “编辑”模式中更改了设置，则在切换到“运行”模式时将提示用户保存到闪存。

请注意，将设置保存到闪存中可能需要数分钟时间。所配置的参照物越多，所需时间就越长。

在 Inspector 电源中断并再次启动时，将使用保存在 Inspector 闪存中的设置。如果您未将设置保存在闪存中，则在电源中断时，将丢失所做的更改。

24.2 保存设备数据到 PC 上

从“文件”菜单中选择“将设备文件另存为”会将 Inspector 的当前设备数据保存到 PC 上的新文件 (.sdv)，此文件可以在 **SOPAS Single Device** 中打开。此文件包含所有设备数据，包括参照图像及对所使用的 Inspector 引用。

Inspector 不能直接通过 Web API 界面导入使用 **SOPAS Single Device** 保存的设备数据。要通过 Web 界面使用 “**SOPAS**” 中创建的配置，您必须将配置导出为 .spb 文件。单击“编辑”→“导出 SOPAS 参数备份”即可导出配置。有关详细信息，请参阅 Inspector PIM60 参考手册。

24.3 在 Inspector 上使用保存的设备数据

要使用保存的设备数据，请从“文件”菜单中选择“打开设备文件”，然后选择文件 (.sdv)。打开所保存的文件时，PC 应用程序会尝试连接至为其保存该文件的 Inspector。

如果尚未将更改保存到 Inspector，则将询问您是否要保存这些更改才继续操作。

如果找到为其保存了文件的 Inspector，则您可以开始使用该文件。

如果找到 Inspector，但是 Inspector 的设备数据有别于文件的设备数据，则将询问您是要使用 Inspector 中的设备数据还是使用文件中的设备数据。

如果未找到 Inspector，使用“连接向导”设置与 Inspector 的连接并下载保存的设备数据（参阅第 24.4 节“将设备数据从一个 Inspector 复制到另一个 Inspector”（第 112 页））。

24.4 将设备数据从一个 Inspector 复制到另一个 Inspector

警告

在具有 V 2.0 固件的 Inspector PIM60 上不能运行采用 Inspector PIM60 V 1.0 固件的配置（反之亦然）。必须恢复当前配置。有关详细信息，请参阅第 6.5 节“**升级或降级固件**”（第 32 页）。

将设备数据从一个 Inspector（源）复制到另一个 Inspector（目标）：

1. 使用“连接向导”连接到源 Inspector，请参阅第 6.1 节“**使用连接向导**”（第 28 页）。
2. 通过从“文件”菜单中选择“将设备文件另存为”来保存设备文件。
3. 通过使用“连接向导”来连接至目标 Inspector。
4. 通过使用“将设备数据加载到设备”向导来将设备数据下载到目标 Inspector。
 - a. 从“编辑”菜单中选择“将设备数据加载到设备”。单击“浏览”查找设备文件。
 - b. 选择设备文件并单击“打开”。
 - c. 此时会将设备数据传输到 Inspector。单击“完成”。

24.5 通过 Web 服务器或 Web API 导出及导入设备数据

可以通过 Web 界面和 Web 服务器导出设备数据。有关如何通过 Web 完成此任务的详细信息，请参阅 Inspector PIM60 参考手册中的命令章节。

通过 Web 界面导出的设备数据可由 Inspector 通过 Web 再次导入，或者在 **SOPAS Single Device** 中导入。

24.6 将设置恢复为出厂默认值

可以恢复到出厂设置。此时将删除所有设备数据。要恢复设置：

1. 从“**InspectorPIM60**”菜单中选择“恢复设置”，然后单击“出厂默认值”。此时将显示警告对话框。
2. 单击“是”以将设置恢复为出厂设置。或单击“否”以取消操作。

注意

恢复设置时将不重置 Inspector 的 IP 地址。

附录

A 技术数据

A.1 尺寸图纸

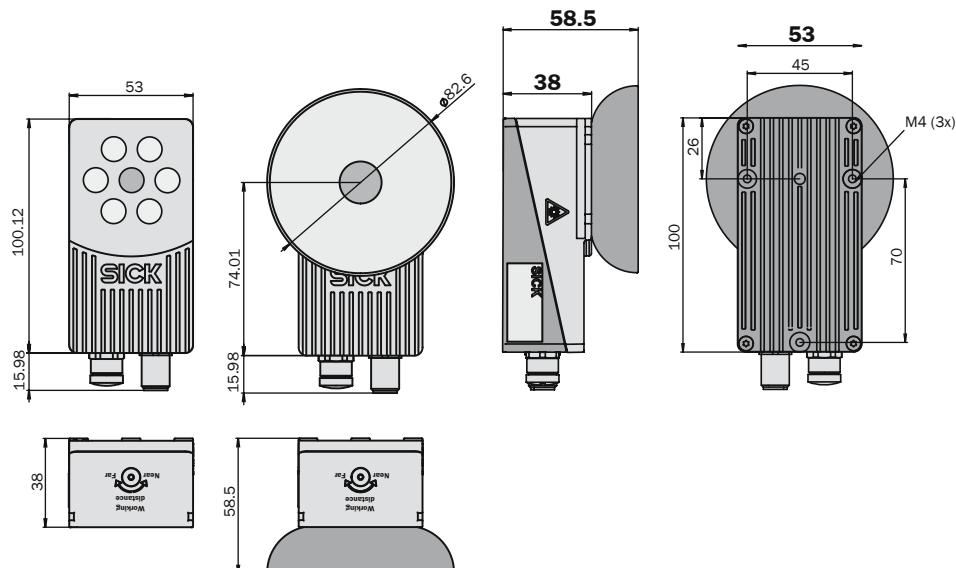


图 A.1 Inspector PIM60

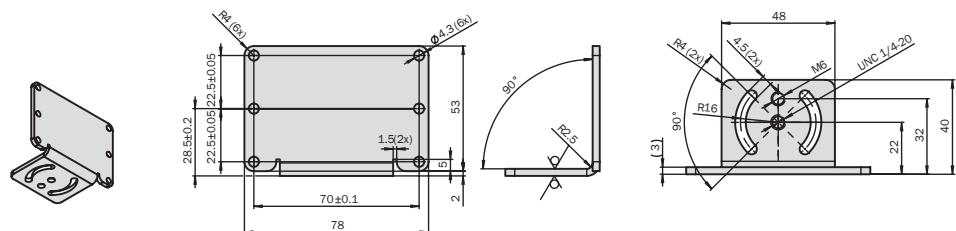


图 A.2 Inspector 角度可调支撑架

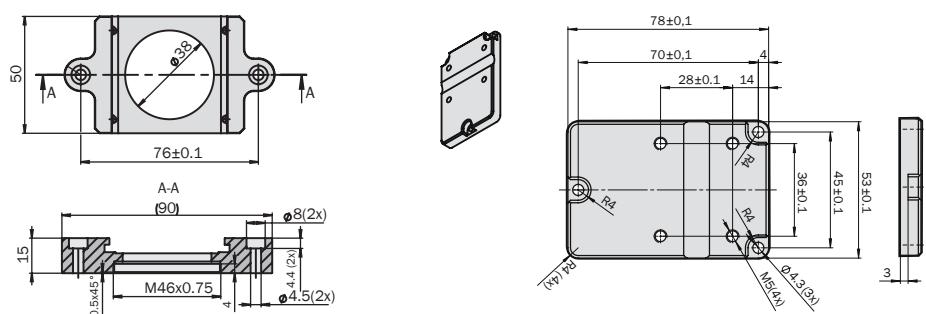
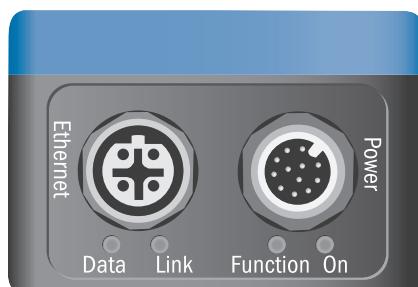


图 A.3 Inspector 光/过滤适配器和 Inspector 通用适配器

A.2 Inspector 连接器

**Inspector PIM60**以太网 - **10/100 Mbit/s****Inspector** 连接器引脚 - 以太网/**X1/X2, 4 引脚, M12**

引脚	信号	信号描述
1	Tx+	发送 +
2	Rx+	接收 +
3	Tx-	发送 -
4	Rx-	接收 -

**Inspector PIM60**以太网 - **10/100 Mbit/s**

Inspector 连接器引脚 - 电源输入/输出, 12 引脚, M12 连接器			
引脚	颜色 ^a	信号	信号描述
1	棕色	电源	24 V 电源
2	蓝色	GND	接地 0 V
3	白色	In3	图像触发器 + 外部参考目标选择 (24 V)
4	绿色	Out1	输出 1 - 找不到目标 (B 类) ^b
5	粉红色	In2	外部学习 + 外部参考目标选择 (24 V)
6	黄色	Out2	输出 2 - 检查未通过 (B 类) ^b
7	黑色	Out3	输出 3 - 全部通过 (B 类) ^b
8	灰色	In1	外部参考目标选择 (24 V)

Inspector 连接器引脚 - 电源输入/输出, 12 引脚, M12 连接器			
引脚	颜色 ^a	信号	信号描述
9	红色	外部触发器	外部触发器、外部照明, (5 C TTL)
10	紫色	In4	编码器 + 外部参考目标选择 (24 V)
11	灰色/粉红色		保留
12	红色/蓝色		保留

^a对于电缆型号 DOL-1212 有效的颜色。

^b推-拉输出。

A.3 LED 描述

Inspector PIM60



Inspector - LED 描述

LED	模式	颜色	描述
数据	全部	黄色	以太网数据
链路	全部	绿色	以太网链路
功能	运行/编辑	蓝色	未找到
		红色	细节检查未通过
		绿色	全部通过
		关闭	无检查
		白色	设备数据存储在闪存中
外部学习	正在闪烁	图像焦点。更高的频率意味着更好的聚焦效果。	
	绿色	视野范围内无运动目标	
	蓝色	视野范围内有运动目标	
	白色	设备数据存储在闪存中	
	任何时候	以红色慢速闪烁	致命错误
开启	全部	绿色	通电

A.4 技术规格

	VSPM-6F2113 PIM60	VSPM-6B2113 PIM60 Base	VSPM-6F2313 PIM60-LUT	VSPM-6F2413 PIM60-IR	VSPM-6B2413 PIM60-IR Base
工作距离	50 ... ∞ mm				
- 内部照明	50 ... 200 mm				
视野, 内部照明	$22 \times 15 \dots 79 \times 58 \text{ mm}^2$				
光学	可交换				
出厂安装的镜头	10 mm	无镜头	10 mm	10 mm	无镜头
最大性能	200 fps				
典型性能	40 fps				
可重复性, 位置 ^a					
- 目标定位器	± 0.2 像素				
- 斑点	± 0.1 像素				
- 边缘	± 0.05 像素 ^b				
- 查找最大值	± 0.5 像素				
- 圆	± 0.05 像素 ^b				
可重复性, 角度 ^a					
- 目标定位器	± 0.05°				
- 斑点	± 0.02°				
- 角度	± 0.02°				
工具集	目标定位器 斑点、像素计算器、边缘像素计算器、多边形、图案 圆、边缘、查找最大值、边缘计算器、距离、角度				
校准	视角和镜头畸变, 结果以毫米为单位 结果与外部坐标系对齐				
工具数目	64 种工具, 其中最多有 8 种多边形、最多 8 种斑点、 最多 4 种边缘计算器				
参照图像	32 个目标				
脱机支持	仿真器				
生产控制					
- 操作界面	SOPAS Web 服务器, 导入自定义页面				
- 数据存储和检索	30 个图像设备日志 记录 PC 上的图像 将图像存储到 FTP				
- 以太网通信	EtherNet/IP Ethernet Raw 可配置 Web API				
- I/O 扩展盒	用于目标选择的 5 个输入 16 个输出				

	VSPM-6F2113 PIM60	VSPM-6B2113 PIM60 Base	VSPM-6F2313 PIM60-LUT	VSPM-6F2413 PIM60-IR	VSPM-6B2413 PIM60-IR Base		
分辨率	640x480 像素						
光源	白色环型光		UV 环型光, 385 nm	IR 环型光, 850 nm			
- LED 类别 (IEC62471:2006)	Risk group 1 (低风险)		Risk group 1 (低风险)	Risk group 0 (低风险)			
光谱响应	大约 400 nm ... 750 nm		大约 400 nm ... 750 nm	大约 370 nm ... 900 nm			
电源电压	24 VDC ±20%						
- 纹波	< 5 Vpp						
- 电流消耗	< 450 mA, 空载						
数字输出	3 输出 24 V (B 类) ^c						
- 输出电流	100 mA						
- 默认输出	未找到、细节检查未通过、全部通过						
- 可配置的输出	由逻辑表达式输出 将图像存储至 FTP 溢出						
外部光源控制	5 V TTL						
数字输入	4 输入 24 V						
- 可配置输入	外部触发器、编码器、外部学习、参照物选择						
- 编码器最大频率	40 kHz						
接口	100 Mb 以太网						
环境温度 ^d	工作: 0 °C ... 45 °C 存放: -20 °C ... 70 °C						
外壳材料	铝						
- 窗户材料	PMMA (塑料)	无窗	玻璃	PMMA (塑料)	无窗		
重量	350 g						
防护等级	IP 67	IP 20 ^e	IP 67	IP 67	IP 20 ^e		
机械冲击负载	EN 60068-2-27						
震动负载	EN 60068-2-6						
设备特定附件 ^f							
- 镜头, 焦距	焦距: 6 mm、8 mm、10 mm、16 mm						
- 透明前窗	PMMA (塑料)、玻璃						
- 正面滤镜 ^g	红色 (> 588 nm) 绿色 (544 ± 53 nm) 蓝色 (468 ± 62 nm)	-	红色 (> 588 nm) 可见光截止型滤镜				
- Dome	最适用于 50 mm 工作距离		-	最适用于 50 mm 工作距离			

	VSPM- 6F2113 PIM60	VSPM- 6B2113 PIM60 Base	VSPM- 6F2313 PIM60- LUT	VSPM- 6F2413 PIM60-IR	VSPM- 6B2413 PIM60-IR Base
- I/O 扩展盒	4 输入, 8 输出				
- I/O 模块	2 个额外数字输入 8 个额外数字输出				

^a静态目标^b对于位置之间的距离也有效。^c推-拉输出。^d相对湿度: 35 ... 85%, 存放时为 95%。^e在正确组装镜头和前窗后, 采用 IP 67 防护^f。^f完整附件列表可在 www.sick.com 中找到。^g> 60% 传输。

A.5 附件订购信息

类型	订单编号
Inspector 角度可调支撑架	2045167
Inspector 光/过滤器适配器	2045397
Inspector 万能臂 + 适配器支撑架	1048400
镜头焦距 6 mm	2049668
镜头焦距 8 mm	2056692
镜头焦距 10 mm	2049415
镜头焦距 16 mm	2049418
Inspector Flex 滤色器, 红色	2050675
Inspector Flex 滤色器, 绿色	2050677
Inspector Flex 滤色器, 蓝色	2050676
Inspector Flex 可见光截止型滤镜 (PMMA)	2061248
Inspector Flex Dome	2050678
I/O 扩展盒 (4 输入, 8 输出)	6037654
I/O 模块, 2 个额外数字输入	6039038
I/O 模块, 8 个额外数字输出	6037750
前窗, Inspector flex (玻璃)	2052266
前窗, Inspector flex (PMMA)	2050690
工具, 前窗 Inspector flex	2050703
扩展环包装 (包装内含 3 枚 1.5 mm 扩展环)	2066933

有关 Inspector 附件的完整列表, 包括电缆和外部照明, 请访问 www.sick.com。

A.6 包装内容 – Inspector PIM60

盒装 Inspector PIM60 包括以下内容:

- Inspector PIM60
- 产品安装 CD，包含 PDF 格式的操作说明、参考手册和校准目标
- 打印版快速入门手册
- 2 mm 六角扳手
- 镜头更换工具
- 两个聚焦调节工具

语言：英语、法语、意大利语、德语、西班牙语和简体中文。¹

A.7 系统要求

- Windows XP Professional (Service Pack 2) 或 Windows Vista Business Edition Service Pack 1 (32/64 位) 或 Windows 7 Professional (32/64 位)
- Pentium 4 3.0GHz
- Windows XP: 512 MB 内存 (建议 1024 MB)
Windows Vista: 1 GB RAM
Windows 7: 1 GB RAM (32 位) 或 2 GB RAM (64 位)
- 1024 x 768 或更高屏幕分辨率，最低 256 色 (建议使用 65536 色)
- CD-ROM 驱动器
- 570 MB 可用硬盘空间
- 以太网：建议 100MBit/s

¹参考手册仅有英语版本。

B 支持

B.1 技术支持

B.1.1 寻求技术支持前的准备

为了提高技术支持解决问题的速度和效率，联系支持之前最好先准备好以下信息：

- 找到 SOPAS 版本和子版本号 (SOPAS GUI: “帮助”→“信息”)
- 找到产品型号、应用程序、FPGA 和监视器版本 (SOPAS GUI: “帮助”→“关于 Inspector”)
- 保存可发送给支持人员的设备文件：
 - 如果使用 **SOPAS Single Device**, “文件”→“保存设备文件”
 - 如果使用 **SOPAS ET**, “项目”→“导出设备”
- 保存可发送给支持人员的系统转储文件 (SOPAS GUI: “InspectorPIM60”→“设备信息”→“保存系统转储”)
- 如果可能，还请提供“通过/失败”图像 (“InspectorPIM60”→“记录实时图像”，或带/不带图形的已记录图像)

B.1.2 Web 支持

可以联系我们的在线技术支持；

www.sick.com→“Service&Support (服务和支持)”→“Support (支持)”→“Support for Vision (视觉支持)”

B.1.3 一线支持

我们向 SICK 视觉技术的所有用户提供技术支持。要获取任何一线技术支持，请随时联系您当地 SICK 子公司。以下是在美国、加拿大和德国专设的一线支持的联系信息。对于其他国家/地区，请联系您当地的 SICK 子公司，向视觉专家咨询。

美国、加拿大	德国
visionhelp@sick.com	bildverarbeitung@sick.de

B.2 更多信息

更多产品和订购信息请访问: www.sick.com。

请参阅 SOPAS for Inspector 中的联机帮助。

术语表

Dome 附件	用于替换 Inspector Flex 前窗的 Inspector Flex 附件。Dome 扩散内部光源以便能处理发光（闪光）的目标。
FOV (视野范围)	参见“视野范围”
FTP	文件传输协议。标准通信协议。
ROI	感兴趣区域。
SOPAS	用于应用程序和系统的 SICK 开放门户。用于 SICK 产品和系统配置的用户界面。
Web API	基于 HTTP 的界面，主要与自定义制作的 HMI 系统集成。
Web 服务器	提供访问权限的 Web 界面，使用户可从标准的 Web 浏览器访问 Inspector 功能集。
刚性定位	刚性定位由多边形工具用于获取整个多边形的最佳拟合，同时保留参照图像绘制的原始多边形形状。
匹配	图像中的目标与参照物之间必需的相似点。
匹配设置	影响认为已找到目标的时间的设置，例如相似点和旋转容差。
区域	图像中供目标定位器或工具使用的一个区域。
参照图像	参照图像是预先学习的参照物图像。
参照点	目标上的特殊点，例如，用作机器人拾取应用中的拾取点。目标定位器的默认值，图案工具位于区域中心。对于斑点工具，默认为斑点的重心。
参照物	Inspector 用来学习定位的目标。其中包括参照图像、工具和结果设置。
图像大小	Inspector 捕获的图像的大小，以像素为单位（宽 x 高）。
图像日志	参见“记录的图像”。
图像设置	用来控制以下各项的参数： <ul style="list-style-type: none">• 捕获图像的质量（曝光、亮度以及光源的使用）。• 何时捕获图像（自由运行或外部触发）。
多边形	由一组首尾互连的线段构成的几何形状。多边形可以是开放型或闭合型。
学习	用户让 Inspector 学习新参照物时执行的操作。
定位	这是 Inspector 为了在所捕获图像中确定和查找目标的具体位置所执行的操作。可以使用目标定位器或斑点工具这两种方法。
定位	找到目标的位置并报告目标的参照点。
实时图像	所捕获图像已经过 Inspector 的检查。
对比度	图像中明暗区域之间的灰度值差异。
屏蔽	应从图像分析中排除的一部分区域。屏蔽可用于从目标定位器搜索区域中排除一部分区域，或用于避免在斑点工具搜索区域的选定区域中查找斑点。
工作距离	镜头与目标之间的距离，参见“视野范围”。
工具	用于完成图像分析任务的方法或算法，例如定位图像中的目标。

工具箱	用于在图像中查找重要信息的图像处理算法集。
强度	参阅“灰度级”。
拾取点	目标上的预定义点，例如，用作机器人拾取应用中的拾取点。“拾取点”一词在机器人应用中使用，它与参照点的意思相同。
捕获图像	获取一个图像。捕获的图像可用于实时图像中的目标定位或检查，或用作参照图像中的参照物。
搜索区域	在捕获的图像中 Inspector 尝试定位目标、斑点或圆形区域。对于目标定位器，默认区域是整个视野范围。对于斑点工具和圆工具，搜索区域由用户在创建时画出。搜索区域可以在“参照图像”选项卡中更改。
斑点	具有自由形状的目标。当斑点处于指定强度和大小范围内时，就可以在图像中找到它。
斑点工具	用于查找图像中自由形状的工具。
旋转	“旋转”一词与目标定位器结合使用。计算找到的目标相对于训练目标的旋转角度，并显示在“结果”选项卡中和用作以太网输出。“角度”一词与斑点工具结合使用。
日志设置	在图像日志中保存图像的标准。
极性	多边形工具使用极性增加边缘拟合的稳健性，这不仅能搜索强度最高的边缘，还区分了从暗到明和从明到暗的边缘。这将降低找到错误边缘的风险。
柔性拟合	柔性拟合由多边形工具用于获取每个多边形段的最佳拟合，不保留参照图像中绘制的原始多边形形状。
校准	测量镜头和视角畸变的过程，可计算用于纠正这些误差的变换。
校正	使用校准信息将图像传感器捕获的图像转换成镜头和视角畸变显著减少的图像的过程。
棋盘图案	黑白方格图案，Inspector 用于测量镜头和视角畸变。
滤色器	一个附件，用于将前窗替换为滤色器前窗，以增强特定颜色组合的对比度。可提供的滤色器分为红色、绿色和蓝色三种。
灰度级	强度的另一种说法。在 Inspector 中，强度值范围为 0（黑）至 255（白）。0 至 255 之间的任何值都是一个灰度级。
焦距	镜头的一个参数，用来确定给定工作距离时视野范围的大小。如果焦距很短，如 6 毫米，镜头将有很宽的角度，可以看到大的画面。如果焦距很长，如 16 毫米，镜头的视角将变窄（长焦距镜头），可以看到很远的小画面。
环境光补偿	该功能利用图像特定区域的亮度测量值进行补偿，比照参考图像，增加或减少图像的整体亮度。这可用于补偿工具对整体光强度变化敏感度的阈值设置。
目标	Inspector 应定位和检查的对象。
目标 (Target)	目标 (object) 的另一种表述方法。
目标定位器	用于定位图像中已知形状的目标的工具。
结构	斑点表面特性，例如斑点内的斑点或大反光区域。结构可用于区分目标类型。结构对应于斑点内找到的边缘像素数，可用作斑点工具的选择标准，例如过滤具有特定表面特性的斑点。
背景	图像中未配置为 Inspector 定位目标的所有对象。

自由形状目标/自由形状	形状未定义的目标，也称为斑点。该目标区别于背景，这取决于它的灰度值和大小（像素面积）。
自由运行	在其中尽可能快地捕获和分析图像的图像捕获模式，整个过程在恒速下完成。
视野范围 (FOV)	Inspector 当前看到的区域，例如以毫米为单位的用宽度和高度定义的区域。大小将取决于工作距离和镜头焦距。
角度	<p>“角度”一词用于以下场合：</p> <ul style="list-style-type: none">对于斑点，计算所找到的每个斑点的旋转角度，可在“结果”选项卡中显示，也可用作以太网输出。对于角度测量，计算所找到的两条边之间的夹角，可在“结果”选项卡中显示，也可用作以太网输出。 <p>“旋转”一词与目标定位器结合使用。</p>
触发	当使用外部命令获取图像时的图像捕获模式，例如在光电开关切换到高电平时。
记录的图像	在 Inspector 的图像日志中保存的已捕获图像。图像日志可能包含多达 30 个图像。
设备数据	设备数据是用于配置和控制 Inspector 的所有设置，例如参照图像、工具设置和界面设置。
设备文件	包含特定 Inspector 的设备数据的文件。文件扩展名为 .sdv。
轮廓	边缘的另一种说法。目标定位器在目标上找到的轮廓将标记为绿色。轮廓强度可以通过边缘强参数调整。
边缘	图像中的暗区和亮区之间形成的线条。
边缘对比度	圆工具和边缘工具在确定边缘（轮廓）时要求相邻明暗区域之间强度（灰度值）的最小差异。
边缘强度	目标定位器在确定边缘（轮廓）时要求相邻明暗区域之间强度（灰度值）的最小差异。 边缘像素计算器以及斑点工具中的结构测量在确定边缘像素时要求相邻明暗像素之间强度（灰度值）的最小差异。
远距	镜头盖玻璃与目标之间的距离。
部署	为安装设备而执行的活动。包括适配正确的镜头、安装、焦点调整和设备数据加载。
重心 (COG)	所找到的全部斑点的重心均直观地显示在 SOPAS Single Device GUI 中，可通过以太网报告。
阈值	限度的另一种说法，用于定义什么在范围内，什么超出范围。当图像中有足够的对比度时，合适的阈值可以将目标与背景分离开。

索引

- 主视图, 34
- 仿真器
 - 启动, 109
 - 复制设备数据, 110
 - 控制, 109
 - 选择图像, 109
- 优化 FOV, 93
- 使用说明
 - 从 SOPAS 连接, 21
 - 使用保存的设备数据, 111
 - 使用外部学习, 77
 - 使用统计信息, 72
 - 使用输入选择参照物, 80
 - 处理设备数据, 111
 - 复制设备数据, 112
 - 定位目标, 46
 - 对齐, 41
 - 恢复设备, 112
 - 提高速度, 105
 - 更改 IP 地址, 29
 - 查看结果, 70
 - 校准, 41
 - 连接, 28
 - 连接图像触发器, 79
 - 连接硬件, 20
 - 连接编码器, 80
- 保存
 - 系统转储, 36
 - 设备数据到 Inspector 闪存, 111
 - 设备数据到 PC 上, 111
 - 设置到闪存中, 36
- 偏移补偿
 - 角度, 69
 - 距离, 68
- 像素计算, 66
- 光源, 39
 - 内部, 39, 117
 - 外部, 39
- 六角扳手, 19, 22, 38
- 内部光源, 39, 117
- 包装内容, 19, 119
- 参照图像
 - 替换参照图像, 104
- 参照物, 23
 - 全局设置, 74
 - 在 SOPAS 中选择, 73
 - 复制, 74
 - 学习其他, 73
 - 设置, 74
- 固件
 - 升级, 32
 - 降级, 32
- 图像坐标, 34
- 图像大小, 40
- 图像捕获模式
 - 触发模式, 79
- 图像设置, 38
 - 图像大小/视野范围, 40
 - 增益, 39
 - 曝光, 38
 - 焦点反馈条, 23
- 图案
 - 检查, 62
- 图案工具, 62
- 圆工具, 49
- 坐标
 - x, y, 27
 - 增益, 39
- 复制设备数据, 110
- 外部光源, 39
- 外部学习, 77
- 外部目标选择, 80
- 多边形
 - 检查多边形边缘, 11
- 多边形工具, 62
 - 改善稳健性, 102
- 多边形拐角, 11
- 学习目标, 23
- 安装 SOPAS Single Device, 19
- 定位, 46
 - 圆, 49
 - 多边形, 62
 - 已知形状, 10, 48
 - 查找最大值, 53
 - 自由形状, 57
 - 边缘, 52
- 实时图像选项卡, 34
- 密码, 36
- 对齐, 41
- 尺寸图纸, 114
- 工作距离, 117
 - Dome, 95
 - 内部光源, 117
 - 镜头, 93
- 工具箱, 15, 46
- 已找到设备的图标, 29
- 帧率, 34
- 快速启动, 19
- 忽略的触发脉冲数, 34
- 恢复设置, 36, 112
- 持续时间, 40
 - 保持直到结果改变, 83
 - 固定时间, 83
- 接口, 75
- 操作模式
 - 编辑模式, 34
 - 运行模式, 34
- 支持
 - Web, 121
 - 一线, 121
 - 支撑架, 114
- 改善, 103

反光影响, 94
多边形定位稳健性, 102
斑点工具稳健性, 101
目标定位, 46
目标定位稳健性, 99
颜色过滤, 96
改进
 图像质量, 93
数字 I/O, 77
斑点工具
 工具, 57
改善稳健性, 101
斑点工具结果示例, 61
斑点结构, 60
环境光补偿, 101
角度, 57, 70
日志设置, 36
显示轮廓, 34
曝光, 38
更换镜头, 93
更改 IP 地址, 29
最小 FOV, 40
最短延迟时间, 34, 83
有效 FOV, 40
查找最大值, 53
校准, 41
检查稳健性
 改善稳健性, 103
测量
 角度, 69
 距离, 10, 67
 验证, 10
温度
 存储, 117
 环境, 117
滤色器, 96, 119
焦点, 23
 调整, 38
焦点反馈条, 23
环境光补偿, 101
环境状况, 98
瑕疵检测
 多边形, 65
电源电压, 117
目标定位器
 区域, 24
 参照点, 25
 微调习得轮廓, 99
 改善稳健性, 99
 旋转, 70
 边缘对比度, 24
 选项卡, 48
系统要求, 120
系统转储, 36
结果, 70, 81
编码器, 80, 115
编辑模式, 34
缩放, 34

网络地址
 更改, 29
视野范围 (FOV), 40
角度, 70
 斑点, 57
 测量, 69
角度工具, 69
订购信息, 119
设备目录, 31
设置
 密码, 36
 输出延迟, 83
 输出持续时间, 83
调整
 图像大小/视野范围, 40
 图像设置, 38
 增益, 39
 曝光, 38
 焦点, 22, 38
 调整图像大小, 40
距离工具, 67
输出信号反相, 83
输出结果, 81
输出设置
 保持直到结果改变, 83
 反相, 81
 延迟, 81
 持续时间, 81
 最短延迟时间, 34
边缘像素计算
 检查, 66
边缘像素计算工具, 66
边缘工具
 查找最大值, 53
 边缘, 52
边缘计算器, 55
运行模式, 34
连接, 14, 28
 从 SOPAS, 21
 使用已知 IP 地址, 31
 故障检修, 29
 更改 IP 地址, 30
 硬件, 20
 远程, 31
连接向导, 21
 已找到设备的图标, 29
连接器, 115
配置设备接口, 30
镜头, 93, 119
附件
 订购信息, 119
隐藏轮廓, 34
默认密码, 36

D

Dome, 95, 119

E

Ethernet Raw, 87

EtherNet/IP, 85

I

Inspector Firmware Download Manager, 32

InspectorPIM60 菜单, 35

 I/O 设置, 35

 以太网结果输出, 35

 将设置保存到闪存, 36

 恢复设置, 36

 接口, 35

 日志设置, 36

 编辑, 35

 记录实时图像, 35

 设备信息, 36

 设置密码, 36

L

LED, 39, 116

 类别, 117

S

SDD, 31

SICK 设备说明, 31

SOPAS, 33

 SOPAS Single Device, 33

SOPAS ET, 33

SOPAS Single Device, 33

 SOPAS, 19

W

Web 界面, 89

Australia	Norge
Phone +61 3 9457 0600 1800 334 802 – tollfree	Phone +47 67 81 50 00
E-Mail sales@sick.com.au	E-Mail sick@sick.no
Belgium/Luxembourg	Österreich
Phone +32 (0) 466 55 66	Phone +43 (0)22 36 62 28 8-0
E-Mail info@sick.be	E-Mail office@sick.at
Brasil	Polska
Phone +55 11 3215-4900	Phone +48 22 837 40 50
E-Mail sac@sick.com.br	E-Mail info@sick.pl
Canada	România
Phone +1 905 771 14 44	Phone +40 356 171 120
E-Mail information@sick.com	E-Mail office@sick.ro
Česká republika	Russia
Phone +420 2 57 91 18 50	Phone +7-495-775-05-30
E-Mail sick@sick.cz	E-Mail info@sick.ru
China	Schweiz
Phone +86 4000 121 000	Phone +41 41 619 29 39
E-Mail info.china@sick.net.cn	E-Mail contact@sick.ch
Phone +852-2153 6300	Singapore
E-Mail ghk@sick.com.hk	Phone +65 6744 3732
Danmark	E-Mail sales.gsg@sick.com
Phone +45 45 82 64 00	Slovenija
E-Mail sick@sick.dk	Phone +386 (0)1-47 69 990
Deutschland	E-Mail office@sick.si
Phone +49 211 5301-301	South Africa
E-Mail info@sick.de	Phone +27 11 472 3733
España	E-Mail info@sickautomation.co.za
Phone +34 93 480 31 00	South Korea
E-Mail info@sick.es	Phone +82 2 786 6321/4
France	E-Mail info@sickkorea.net
Phone +33 1 64 62 35 00	Suomi
E-Mail info@sick.fr	Phone +358-9-25 15 800
Great Britain	E-Mail sick@sick.fi
Phone +44 (0)1727 831121	Sverige
E-Mail info@sick.co.uk	Phone +46 10 110 10 00
India	E-Mail info@sick.se
Phone +91-22-4033 8333	Taiwan
E-Mail info@sick-india.com	Phone +886 2 2375-6288
Israel	E-Mail sales@sick.com.tw
Phone +972-4-6881000	Türkiye
E-Mail info@sick-sensors.com	Phone +90 (216) 528 50 00
Italia	E-Mail info@sick.com.tr
Phone +39 02 27 43 41	United Arab Emirates
E-Mail info@sick.it	Phone +971 (0) 4 88 65 878
Japan	E-Mail info@sick.ae
Phone +81 (0)3 3358 1341	USA/México
E-Mail support@sick.jp	Phone +1(952) 941-6780
Magyarország	1 (800) 325-7425 – tollfree
Phone +36 1 371 2680	E-Mail info@sickusa.com
E-Mail office@sick.hu	
Nederland	
Phone +31 (0)30 229 25 44	
E-Mail info@sick.nl	

More representatives and agencies
at www.sick.com