

SM2 系列 DL 智能工业相机用户手册

V2.4.10. 2024

前言

目的

这是一份关于 SM2 系列智能工业相机的产品说明书，主要包括产品描述，快速安装指南和 SDK(SM-Datum) 使用操作指南。因产品升级或其他原因，本说明可能被更新。如您需要，请向销售工程师索要最新版本的手册。

Copyright ©2024

杭州微图视觉科技有限公司

联系电话：0571-86888309

地址：杭州市西湖区西园九路 8 号。

非经本公司授权同意，任何人不得以任何形式获得本说明全部或部分内容。

在本手册中，可能会使用商标名称。我们在此声明，我们使用这些名称是为了商标所有者的利益，而无意侵权。

免责声明

杭州微图视觉科技有限公司保留更改此信息的权利，恕不另行通知。

最新版本手册

有关本手册的最新版本，请参见我们网站上的下载中心：<http://www.visiondatum.com/service/005001007.html>

技术支持

有关技术支持，请发送电子邮件至：support@visiondatum.com。

保修

为确保您的保修仍然有效，请遵守以下准则：

请勿撕毁相机序列号标签

如若标签撕毁，序列号不能被相机注册机读取，则保修无效。

请勿开启相机外壳

请勿开启外壳，触摸内部组件可能损坏它们。

防止异物进入或插入相机外壳

防止液体，易燃或金属物质进入相机外壳。如果在内部有异物的情况下操作，相机可能会失败或引发着火。

远离电磁场

请勿在强磁场附近操作相机。避免静电。

小心清洁

尽可能避免清洁相机传感器。

小心操作相机

请勿滥用相机。避免震动，晃动等。不正确的操作可能会损坏相机。

阅读手册

使用相机前请仔细阅读手册。

CHAPTER 1

产品简介

产品介绍

此智能相机集图像采集、图像处理和结果输于一身，应用于机器视觉检测。设备利用图像传感器与光学元件获取被测物的图像，通过设备内置算法实现计数、有无、测量和识别等功能，并可通过多种通信方式输出检测结果。通过客户端快速搭建方案并进行相关配置，简单易用，广泛应用于工业领域。

LEO 系列工业相机覆盖 GigE 千兆以太网、万兆以太网、USB3.0 以及 CameraLink、CoaXPress 数据总线标准，支持 GenICam、USB3 Vision® 和 GigE Vision® 协议，可无缝连接 HALCON、Vision Pro 等第三方软件，无需进行二次开发。LEO 系列工业相机拥有非常优秀的性价比，非常适合各种检测、测量以及高速成像等领域的应用，在手机平板屏幕检测、LED 自动封装、缺陷检测及电子元器件制造、晶圆定位等应用中以出色的表现，深得客户的称赞。

多种多样的芯片和接口选择，以及其他一些特性，使得 LEO 系列相机适用于大多数的视觉应用。

产品特性

- 采用嵌入式硬件平台，可进行高速的图像处理
- 内置高精度定位、测量、标定、逻辑、缺陷检测、识别读码和深度学习 AI 算法
- 超大内存，高速存储，可循环存图
- 通过 RS-232、以太网输出工具结果，通过 IO 与上下游工序配合
- 多色光源可选、支持机械对焦、多焦距段镜头可选
- 支持 RS-232、TCP、UDP、FTP、ModBus 等多种通讯模式

* 部分功能视具体型号而定，请以实际功能为准

相机机械尺寸

尺寸单位为毫米：

单线输出结构

相机外观包含 17-pin M12 接口可提供电源、I/O、以太网和串口信号，接口带有螺纹，使用时将接口旋紧可减少现场震动等引起的接口松动。设备顶部有一个指示灯，显示设备状态。背面有 M4 规格的锁紧螺孔，用于固定设备。

相机的外观和尺寸信息如下：

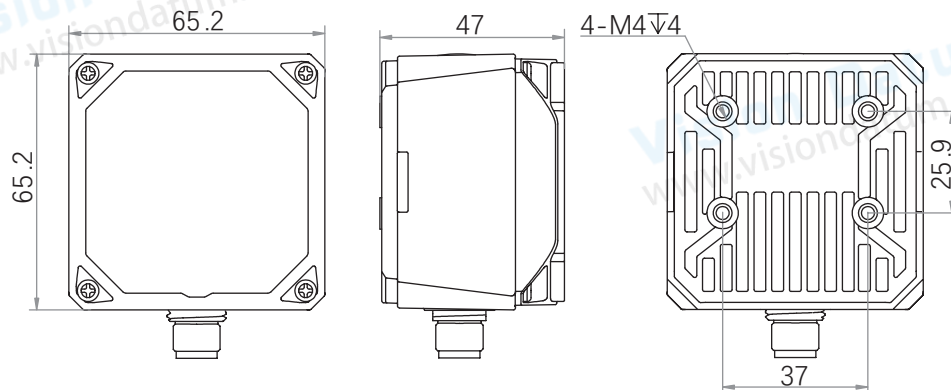


图 1-1: 65.2 × 65.2 × 47 mm 尺寸 M12-Monut 智能相机的机械尺寸 (以 mm 为单位)，安装采用 M4 规格螺丝。

直角旋转结构

相机外观包含 12-pin M12 接口可提供电源、I/O 和串口信号，接口带有螺纹，使用时将接口旋紧可减少现场震动等引起的接口松动。设备顶部有一个指示灯，显示设备状态。一个 8-pin M12 接口航插可转 RJ45 网线，用于传输数据。

背面有 M3 规格的锁紧螺孔，用于固定设备。

相机的外观和尺寸信息如下：

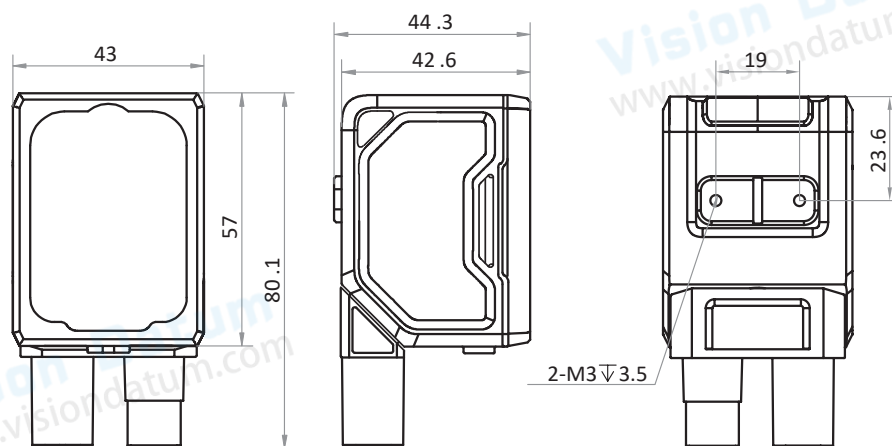


图 1-2: 43 × 44.3 × 80.1 mm 尺寸 M12-Monut 智能相机的机械尺寸 (以 mm 为单位)，安装采用 M3 规格螺丝。

CHAPTER 2

电源及 I/O 接口定义

I/O 连接定义和分配

不同型号智能相机电源及 I/O 接口对应的管脚信号定义有所不同。

单线输出结构

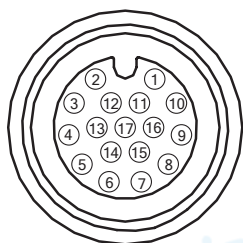


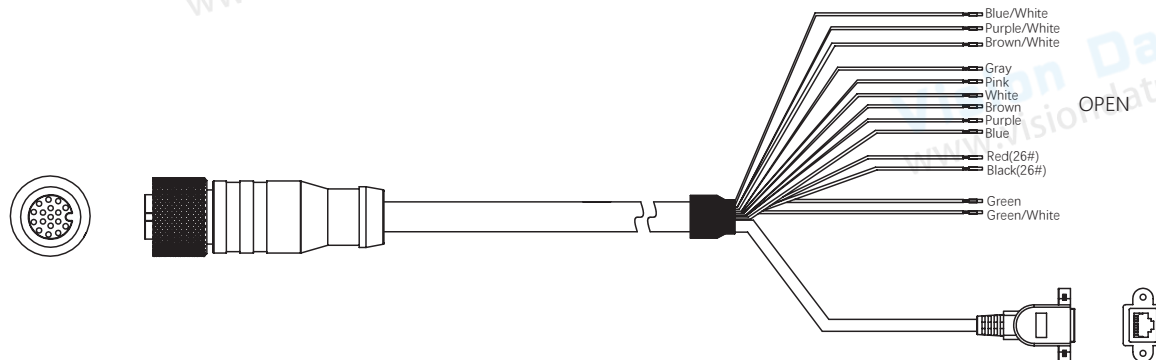
表 2-1:
17-Pin I/O 接口定义
提供供电、I/O、以太网和
串口等功能

颜色	管脚	信号	I/O 信号源	说明
红色	1	POWER_IN	-	相机电源
棕色	2	I/O_1	Line3 信号线	可配置成输入或输出
紫 白	3	DO_2	Line7 信号线	输出
绿色	4	RS-232 TX	-	232 串口输出
绿 白	5	RS-232 RX	-	232 串口输入
黄色	6	MDI0+	-	百兆网络信号 MDI0+
橙 白	7	MDI1-	-	百兆网络信号 MDI1-
蓝 白	8	DO_0	Line5 信号线	输出
蓝色	9	I/O_0	Line2 信号线	可配置成输入或输出
棕 白	10	DO_1	Line6 信号线	输出
黑色	11	GND	信号地	直流电源负
粉色	12	IN_COM	Line2/3/4 输入信号地	输入信号地
紫色	13	I/O_2	Line4 信号线	可配置成输入或输出
黄 白	14	MDI0-	-	百兆网络信号 MDI0-
橙色	15	MDI1+	-	百兆网络信号 MDI1+
灰色	16	DI_0	Line0 信号线	输入
白色	17	DI_1	Line1 信号线	输入

17-pin 线缆中与接口 6、7、14、15 号管脚对应网络传输部分已做成 RJ45 转接头，无需自己对应网口线序接线。与接口的其他管脚对应部分引出的线，可根据实际使用需求，自行接线。

17-pin 线缆类型图示

采购型号：VT-M1217P2RJ45-3M(SM)



- * 17-pin 线缆中与接口 6、7、14、15 号管脚对应网络传输部分已做成 RJ45 转接头，无需自己对应网口线序接线。
- * 17-pin 线缆中与接口其他管脚对应部分引出为 Open 线，可根据实际使用需求对应 IO 接口自行接线。

此说明文档接口配套线缆颜色为微图视觉线缆的颜色，若使用其他厂商线缆颜色定义可能不同，随意连接可能造成相机烧毁，请根据 I/O 口类型和管脚定义进行连接或联系我司技术人员。

I/O 连接定义和分配

直角旋转结构

设备的电源及 I/O 接口为 12-pin M12 接口，实现设备的供电和 I/O 信号输入输出。对应的管脚信号定义如下：

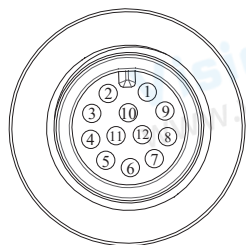


表 2-1:
12-Pin I/O 接口定义
提供供电、I/O 和 RS-232 通
信功能

颜色	管脚	信号	I/O 信号源	说明
白	1	DC-PWR	-	相机电源
棕	2	GND	-	电源地
绿	3	OPTO_OUT0	Line 3 信号线	光耦隔离输出 3
黄	4	OPTO_OUT1	Line 4 信号线	光耦隔离输出 4
灰	5	OPTO_OUT2	Line 5 信号线	光耦隔离输出 5
粉	6	OUT_COM	Line 3/4/5 信号地	输出信号地
蓝	7	OPTO_IN0	Line 0 信号线	光耦隔离输入 0
红	8	OPTO_IN1	Line 1 信号线	光耦隔离输入 1
黑	9	OPTO_IN2	Line 2 信号线	光耦隔离输入 2
紫	10	IN_COM	Line 0/1/2 信号地	输入信号地
灰 粉	11	RS-232_R	-	RS-232 串口输入
红 蓝	12	RS-232_T	-	RS-232 串口输出

12-pin 线缆类型图示

采购型号：VT-M12TR12P-3M(SM)



* 设备接线时，请根据表中的各引脚编号及对应的定义说明，结合线缆标签上的编号和颜色进行连接。

指示灯说明

指示灯	说明
PWR 指示灯	电源指示灯，代表设备运行状态。正常运行时亮绿灯，设备启动或异常时亮红灯。
LNK 指示灯	网络指示灯，代表设备网络通讯情况。正常通讯时绿灯闪烁，异常时不亮。
STS 指示灯	状态指示灯，代表方案状态。方案加载正常时亮绿灯，设备启动或加载方案失败时亮红灯。
OK/NG 指示灯	结果指示灯，代表方案运行结果。 方案运行结果为 OK 时亮绿灯； 方案运行结果为 NG 时亮红灯； 加载方案时同时亮红绿灯； 方案不运行时不亮。
可旋转设备指示灯	说明
-	长灭，断电状态
黄色长亮	非取流状态
绿色常亮	取流状态 / 方案结果 OK
红色常亮	取流状态 / 方案结果 NG

此说明文档接口配套线缆颜色为微图视觉线缆的颜色，若使用其他厂商线缆颜色定义可能不同，随意连接可能造成相机烧毁，请根据 I/O 口类型和管脚定义进行连接或联系我司技术人员。

CHAPTER 3 安装与操作

您应该先执行软件安装程序，然后再执行硬件安装步骤。

软件安装

■ SM-Datum 软件安装

如果在计算机上使用防火墙，请禁用相机连接的网络适配器的防火墙。

关闭防火墙

为保证客户端运行及图像传输稳定性，在使用软件前请关闭系统防火墙。

系统要求

支持的安装操作系统：

- Windows 7 (32 bit or 64 bit)
- Windows 10 (32 bit or 64 bit)

安装步骤

1. 从微图网站下载 SM-Datum(智能相机 SDK 开发包 SM-Datum For xxx):
<http://www.visiondatum.com/service/005001008.html>
2. 启动下载的安装程序。
3. 按照屏幕上的说明进行操作。安装程序将指导您完成安装过程。

硬件安装

■ 相机安装

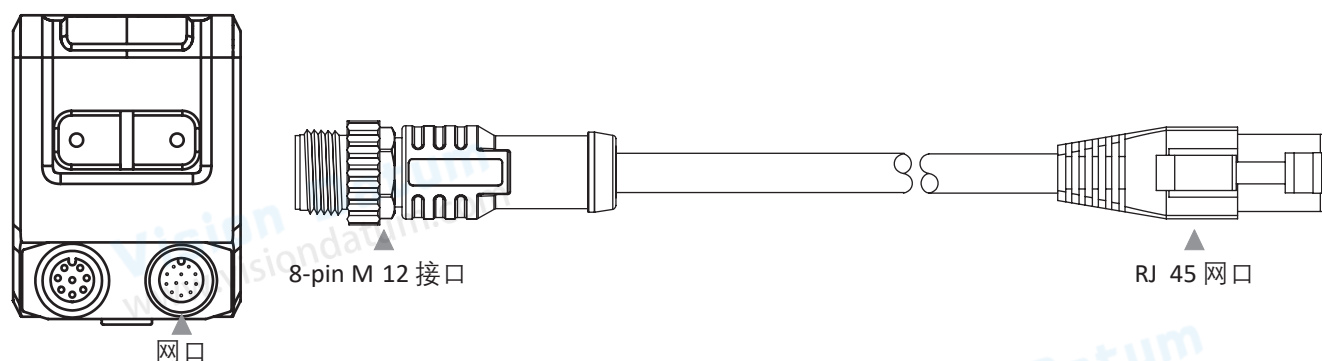
安装程序将假设您在相机和计算机之间进行点对点连接。

确保在开始安装之前有以下几项：

- SM2 智能相机
- 适用的交换机或网卡
- 安装了 GigE 网络适配器的计算机
- 计算机必须配备适当的操作系统
- 标准的以太网线（五类以上网线）

步骤

- 将包装中自带的 M3/M4 规格螺丝，通过设备背面的安装螺孔，将设备固定。
- 将 17-pin 线缆，按照正确的接线方法接在合适的电源适配器或开关电源上，设备接口定义参考电源及 I/O 接口定义章节。可旋转设备使用 8-pin M12 接口，接入设备端网口，用于图像调试或数据通信，如下图所示：



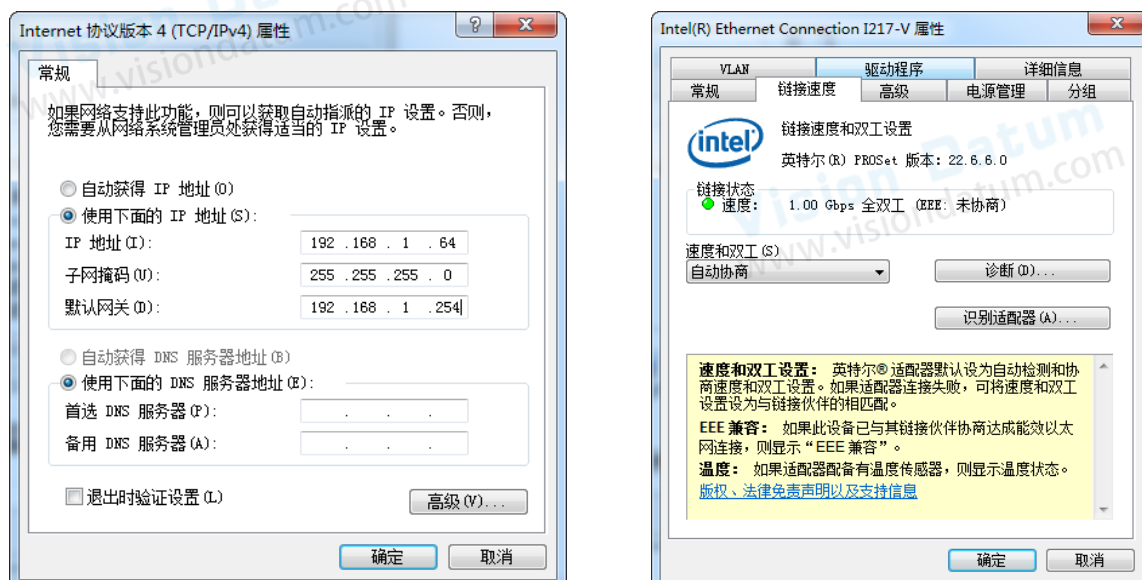
- 使用网线将设备线缆上的网口与交换机或网卡正常连接。

网络设置

相机使用前需要配置 IP 和本地电脑 IP 处于同一网段，可以在本地连接中修改，以确保网络通信正常。

本地网络配置：

- 依次打开电脑上的控制面板》网络和 Internet》网络和共享中心》更改适配器配置，选择对应的网卡。
- 双击“Internet 协议版本 4”设置 PC 的 IP 地址。建议将 PC 的网口配置为静态 IP 地址，缩短设备搜索时间。具体设置如下图所示。
- 单击配置，选择“链接速度”或“高级”，将“速度和双工”设置为“自动协商”或“100Mbps 全双工”，如下图所示。



软件操作

■ SM-Datum 软件操作

- 1、双击桌面的 SM-Datum 快捷方式，打开 SM-Datum 软件。
- 2、客户端自动刷新当前局域网内搜索到的设备，也可通过“相机列表”右上角的  以 IP 地址远程添加。



远程添加时需确保设备与 PC 的网络已连通，否则会添加失败。

- 3、确保需连接设备处于可用状态  并选中设备。



若设备处于占用或不可达状态，则不能登录。需先恢复为可用状态，方可登录。

- 若处于占用状态 ，说明设备被其他进程占用，需在其他进程中退出登录；
- 若处于不可达状态 ，说明设备与 PC 的 IP 地址不在同一网段，可双击设备或通过登录界面左下角 IP 地址处的  修改 IP。建议将设备设为静态 IP。

修改IP地址

×

修改IP地址使设备可达169.254.90.1 - 169.254.90.254

☒ 静态IP

IP地址

169.254.90.52

子网掩码

255.255.255.0



默认网关

169.254.90.254

☐ 自动分配IP(DHCP)

☐ 自动分配IP(LLA)

确定

取消

4. 在右侧输入设备密码，并点击  即可登录。



- 设备出厂密码为 Abc1234，基于安全考虑，首次使用设备时强烈建议修改密码。
- 若忘记设备密码，可点击登录界面下方的“忘记密码”，根据提示联系我司技术支持并提供序列号，获得重置文件。通过“导入重置文件”导入后，设备密码恢复为出厂默认密码。

×

请联系技术支持获取重置文件。

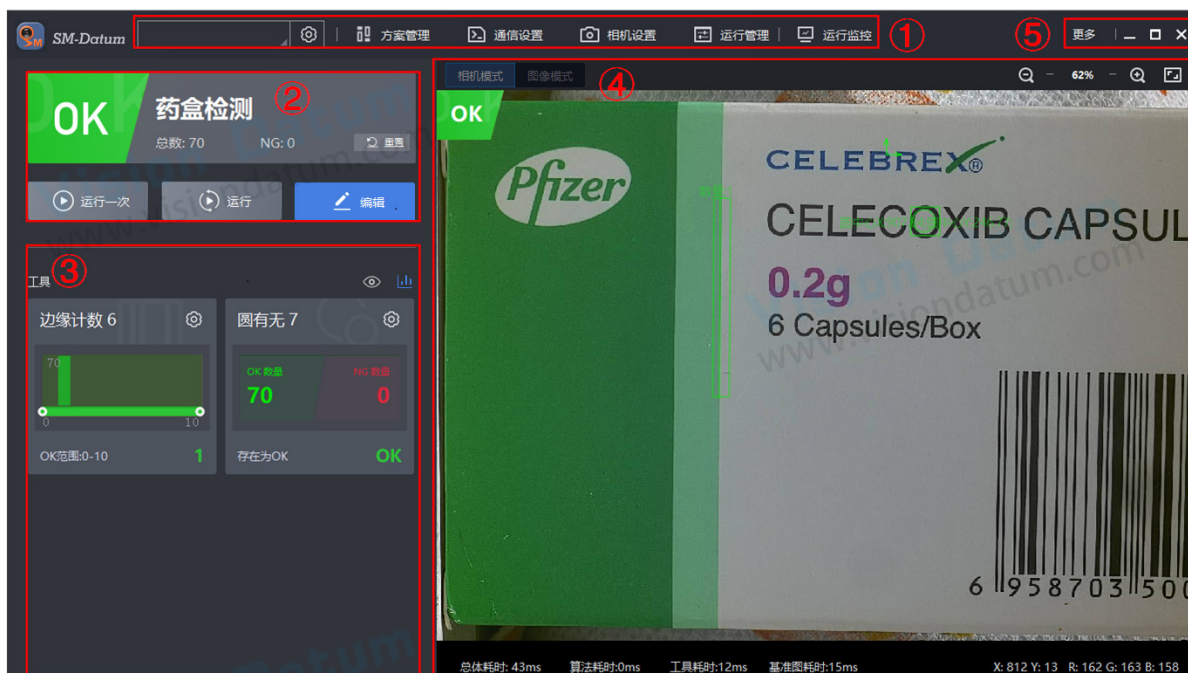
相机序列号 G59881503

联系方式 support@visiondatum.com

导入重置文件

设备操作

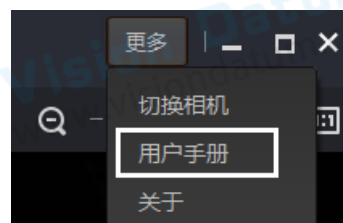
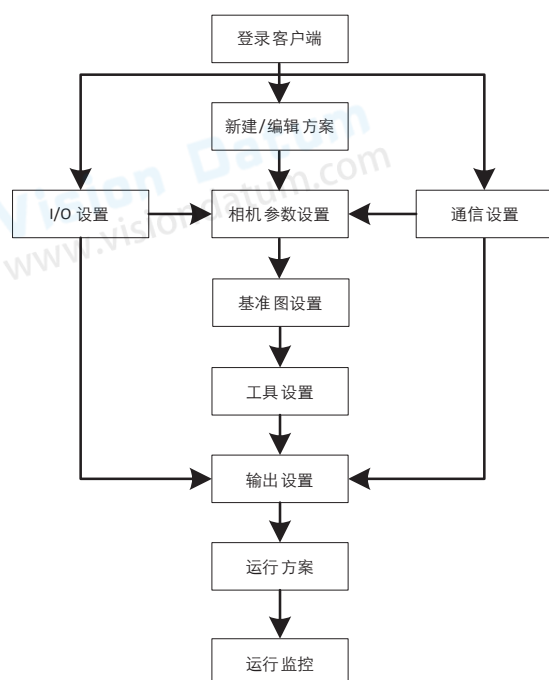
设备登录客户端后，客户端显示为设备运行模式下的主界面，如下图所示。



各区域功能请见下表。

区域	名称	功能概述
①	菜单栏	可对相机、方案管理、通信设置、相机设置、运行管理、运行监控等进行相关设置
②	状态显示	可查看方案运行情况，并进行快捷操作，例如运行一次、运行 / 停止、编辑方案、重置等
③	工具显示	可查看目前打开方案中使用的视觉工具运行情况，也可对相关工具进行设置
④	预览窗口	可预览图像并显示运行结果，同时还可查看相关信息。同时分为相机模式和图像模式，相机模式下图像直接从设备获取，图像模式下可导入相关图像。
⑤	更多	可进行一些其他操作，例如切换登录的设备、查看用户手册、查看客户端版本等

设备需通过客户端进行相关操作，整体操作流程如下图所示。



具体如何设置请查看客户端用户手册。通过客户端右上角的“更多”，选择用户手册即可打开客户端用户手册，如右上方图所示。

CHAPTER 4

I/O 电气特性与接线

I/O 电气特性

单线输出结构

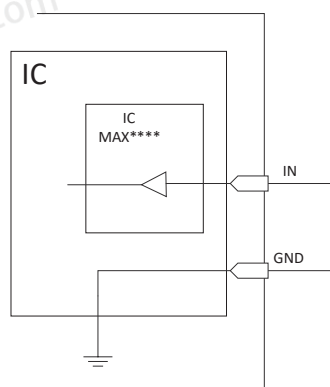
设备包含 7 个 I/O 接口和 1 个 RS-232 串口。7 个 I/O 接口中有 2 个为输入信号（Line 0/1），3 个为输出信号（Line 5/6/7），3 个为双向 I/O（Line 2/3/4），即可自行设置输入或输出信号。



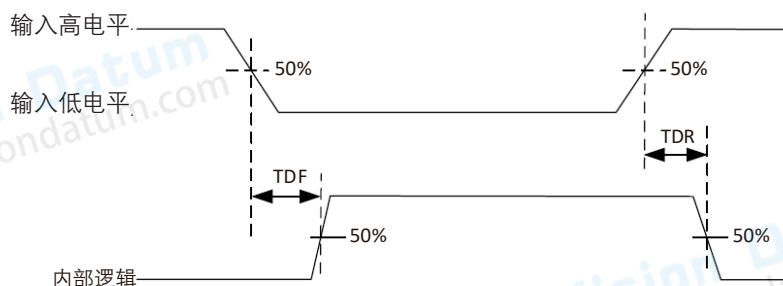
2 个输入信号和 3 个双向 I/O 信号也可作为设备切换方案的信号源，具体介绍请查看客户端用户手册。

■ 输入电路

设备 I/O 信号中 Line 0/1 为输入信号，Line 2/3/4 为双向 IO，可设置为输入信号，输入信号的内部电路如下图所示。



输入信号的最大输入电流为 25 mA。



输入信号电气特性请见下表：

参数名称	参数符号	参数值
输入逻辑低电平	VL	0 ~ 9 VDC(VCC=24 V) 0 ~ 5.4 VDC(VCC=12 V)
输入逻辑高电平	VH	11 ~ 24 VDC(VCC=24 V) 7.56 ~ 12 VDC(VCC=12 V)
输入上升延迟	TDR	1.3 ~ 3.5 μ s
输入下降延迟	TDF	1.3 ~ 3.5 μ s



- 上表中的 VCC 为设备输入电压。
- 击穿电压为 36 V，请保持电压稳定。

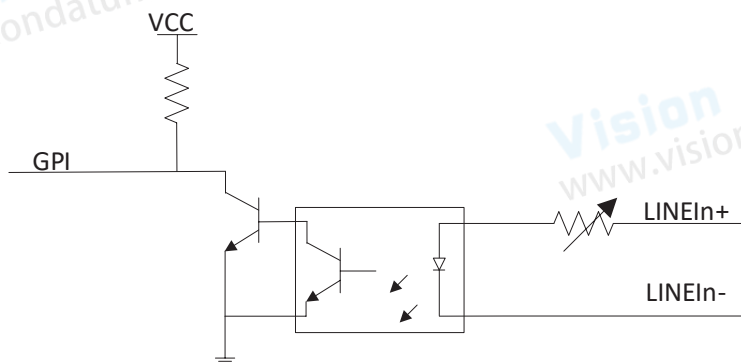
I/O 电气特性

直角旋转结构

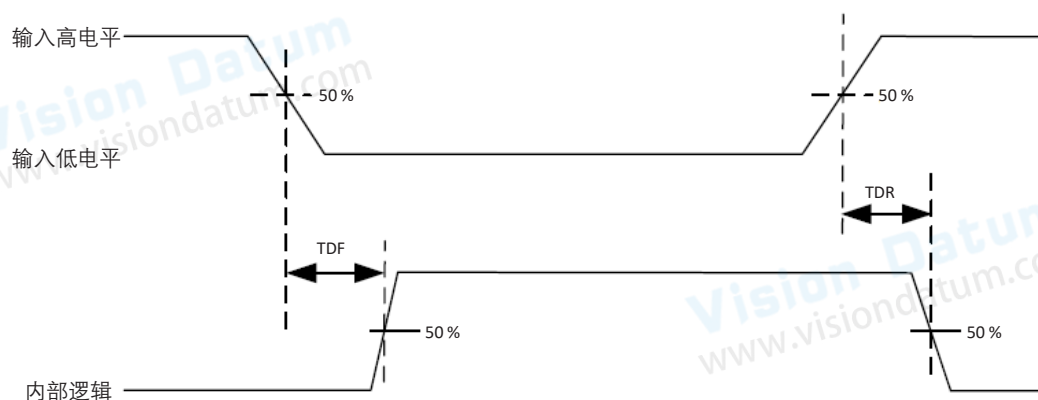
设备包含 3 路光耦输入 (LINE0/1/2)、3 路光耦输出 (LINE3/4/5)，以及 1 个 RS-232 串口。

输入电路

设备 I/O 信号中的 LINE0/1/2 为光耦隔离输入，输入电压范围为 5~30 VDC，内部电路如下图所示。



输入逻辑电平：



输入信号电气特性请见下表：

参数名称	参数符号	参数值
输入逻辑低电平	VL	1.5 V
输入逻辑高电平	VH	2 V
输入上升延迟	TDR	81.6 μ s
输入下降延迟	TDF	7 μ s



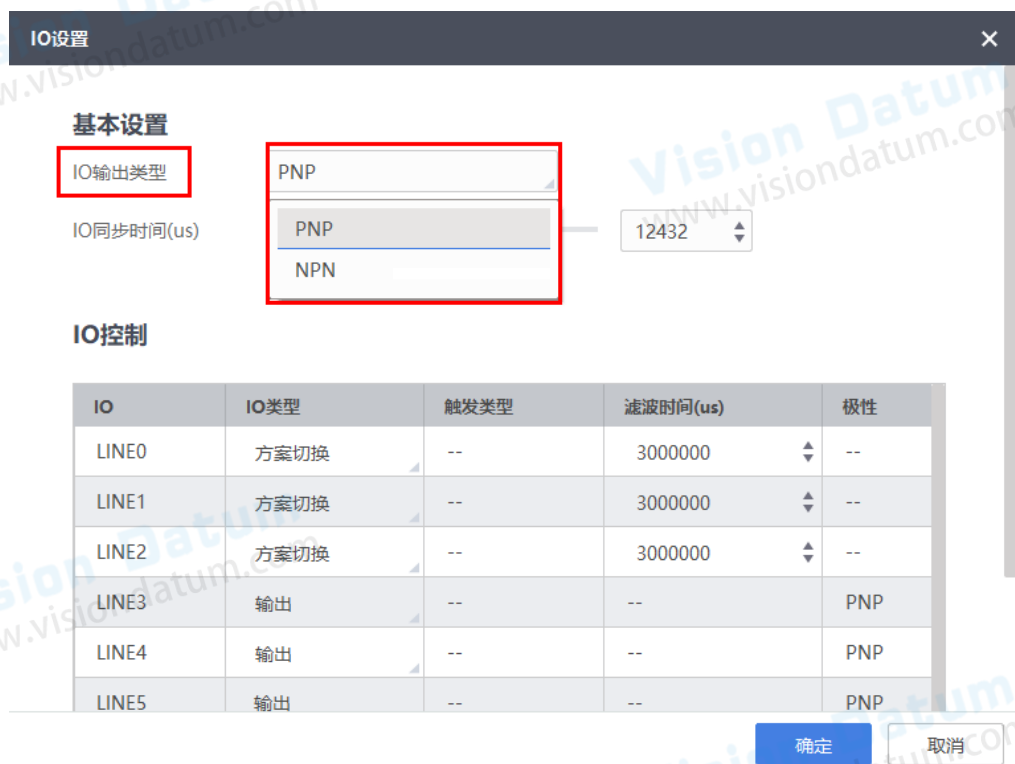
击穿电压为 36 V，请保持电压稳定。

I/O 电气特性

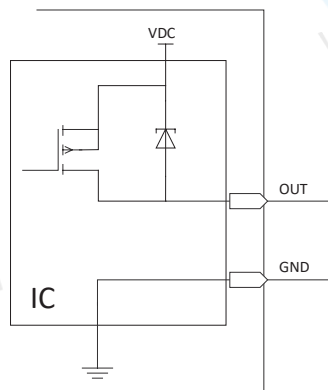
单线输出结构

■ 输出电路

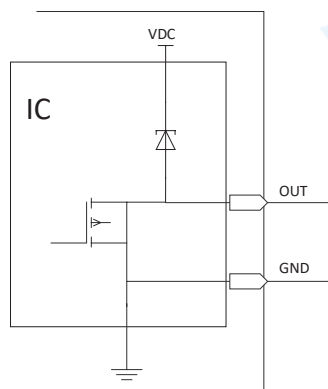
设备 I/O 信号中 Line 5/6/7 为输出信号，Line 2/3/4 为双向 IO，可设置为输出信号。设备所有输出信号的极性可通过客户端的 I/O 设置统一设置为 PNP 或 NPN，如下图所示。



- 输出信号为 PNP 时，内部电路如下图所示。

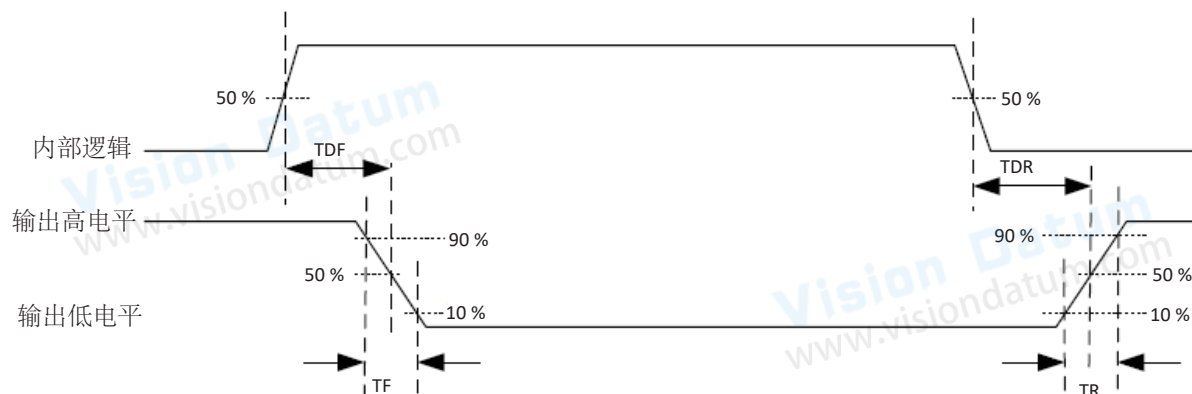


- 输出信号为 NPN 时，内部电路如下图所示。



I/O 电气特性

输出信号的最大输出电流 200 mA。



外部电压 12 V 且外部电阻 1 K Ω 的情况下，输出信号电气特性请见下表。

参数名称	参数符号	参数值
输出逻辑低电平	VL	212 mV
输出逻辑高电平	VH	11.8 V
输出下降延迟	TDF	0.4 μ s
输出上升延迟	TDR	0.4 μ s
输出下降时间	TF	0.4 μ s
输出上升时间	TR	0.4 μ s



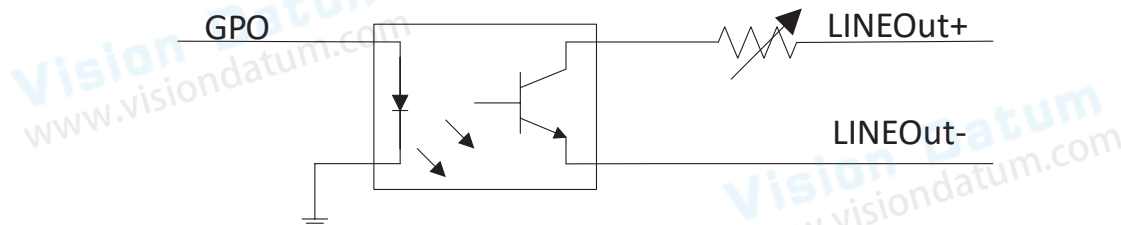
外部电压及电阻不同时，输出信号对应的电流及输出逻辑低电平参数有微小变化。

I/O 电气特性

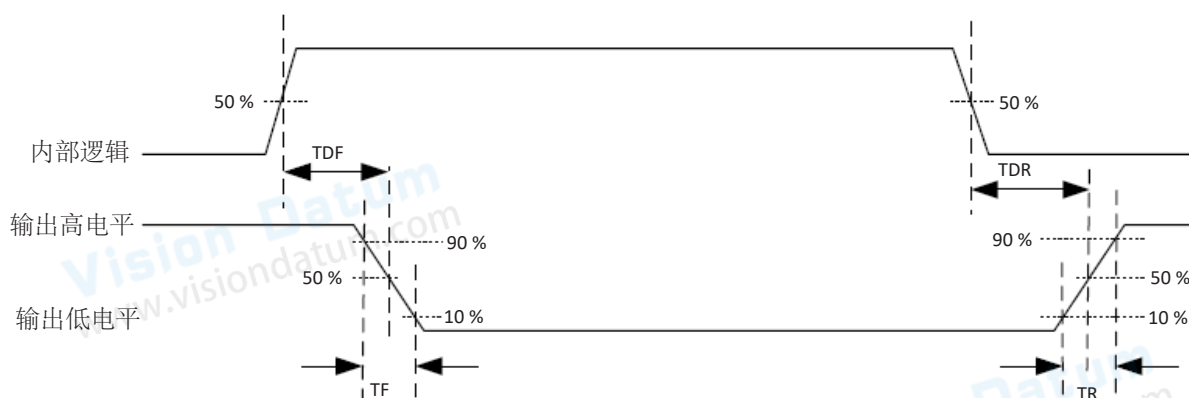
直角旋转结构

■ 输出电路

设备 I/O 信号中的 LINE3/4/5 为光耦隔离输出，输出电压范围为 5~30 VDC，输出电流不超过 45 mA，内部电路如图所示。



I/O 输出使用时不能直接接入感性负载，如直流电机等。



输出信号电气特性请见下表。

参数名称	参数符号	参数值
输出逻辑低电平	VL	730 mV
输出逻辑高电平	VH	3.2 V
输出下降延迟	TDF	6.3 μ s
输出上升延迟	TDR	68 μ s
输出下降时间	TF	3 μ s
输出上升时间	TR	60 μ s



外部电压及电阻不同时，输出信号对应的电流及输出逻辑低电平参数有微小变化。

I/O 接线图

设备可通过 I/O 接口接收外部设备输入的信号或输出信号给外部设备。本章节主要介绍设备 I/O 部分如何接线，其他信号源可根据接线图中的线缆定义，结合电源及 I/O 接口定义章节进行类推。

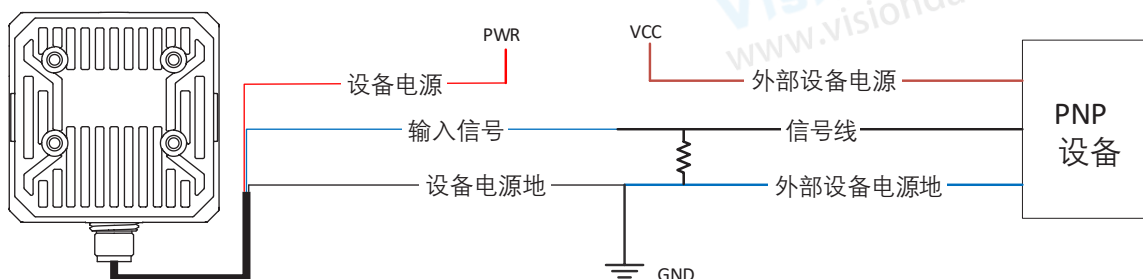
单线输出结构

■ 输入信号接线图

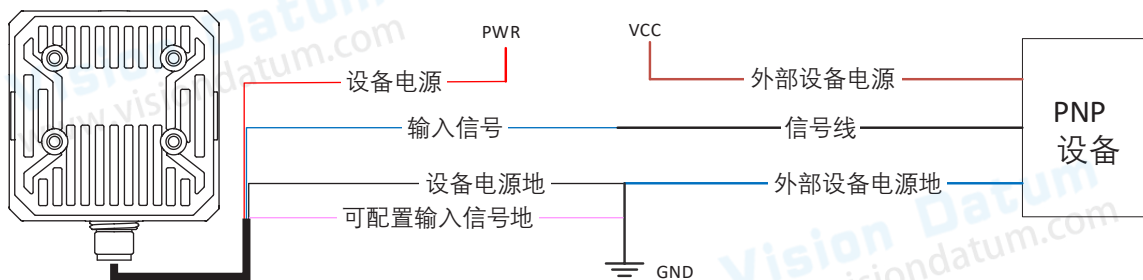
外部设备的类型不同，接线有所不同。接线图中的信号输入或信号输出以 Line 2 为例。

● 输入信号为 PNP 设备，有两种不同的接线方法。

若周围有外接电阻，可使用下图所示的接线方式，使用 1 K Ω 的下拉电阻。该接线图适用于所有 IO 输入信号，即 Line0/1/2/3/4，推荐使用该方式接线。

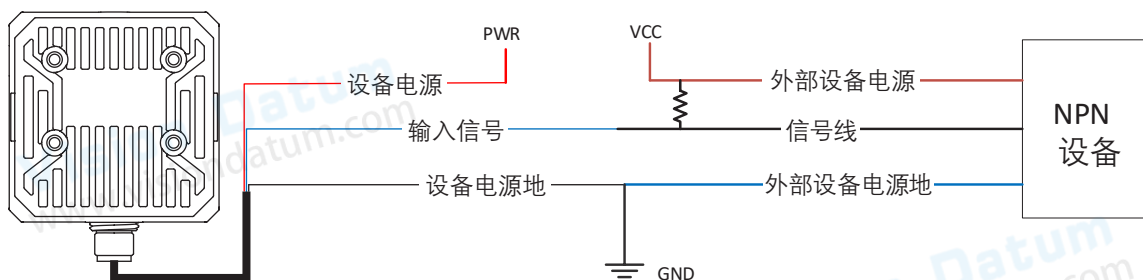


若周围无外接电阻，可使用下图所示的接线方式。该接线图仅适用于可配置输入输出信号作为输入时使用，即 Line2/3/4。

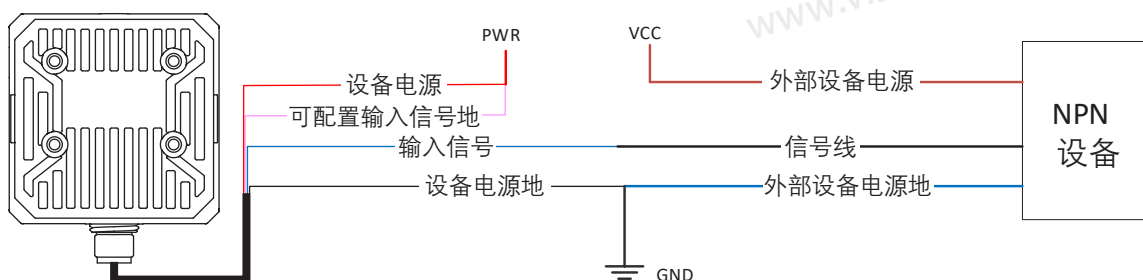


● 输入信号为 NPN 设备，有两种不同的接线方式。

若周围有外接电阻，可使用下图所示的接线方式。VCC 为 12 V 或 24 V 时，推荐使用 1 K Ω 的上拉电阻。该接线图适用于所有 IO 输入信号，即 Line0/1/2/3/4，推荐使用该方式接线。

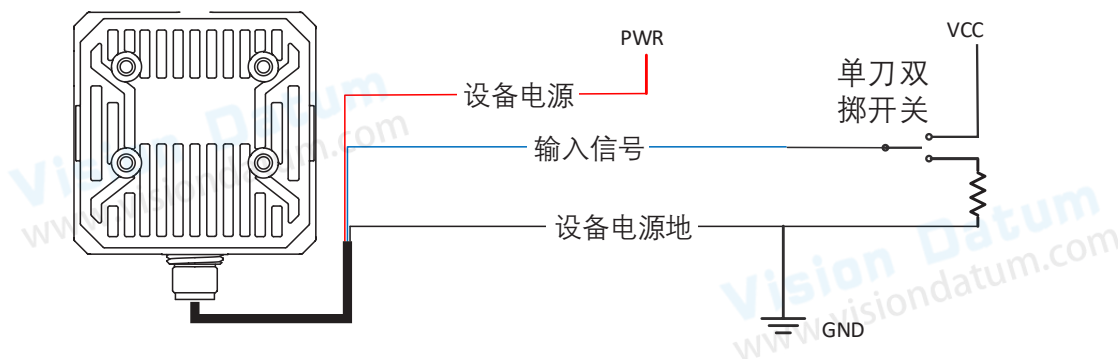


若周围无外接电阻，可使用下图所示的接线方式。该接线图仅适用于可配置输入输出信号作为输入时使用，即 Line2/3/4。



I/O 接线图

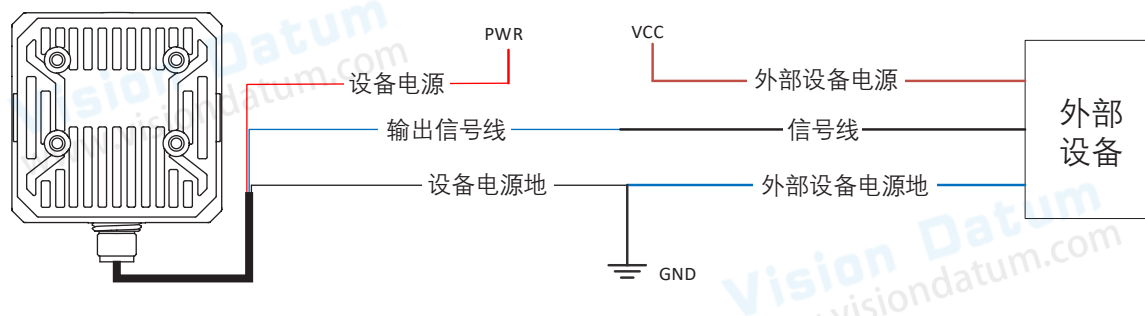
- 输入信号为开关，可使用下图所示的接线方式。使用时，需加上 1 K Ω 的下拉电阻。



输出信号接线图

设备输出信号接线方式如下图所示。设备输出信号极性可设置为 NPN 或 PNP，具体如何设置请见输出信号章节。设备的输出信号极性与外部设备类型有关。若不匹配，则无法输出信号给外部设备。

- 当外部设备为 PNP 型时，设备的输出信号极性需设置为 NPN。
- 当外部设备为 NPN 型时，设备的输出信号极性需设置为 PNP。



设备输出信号配置为 NPN 时，VCC 的电压值不得高于 PWR 的电压值，否则设备输出信号会异常。

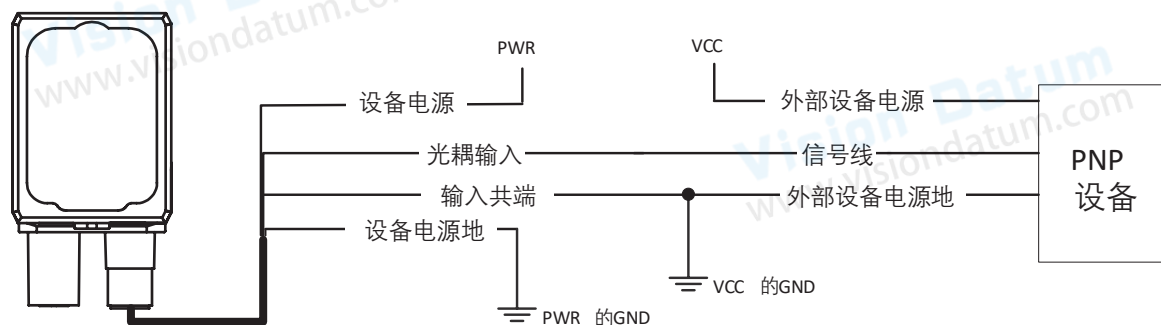
I/O 接线图

直角旋转结构

■ 输入信号接线图

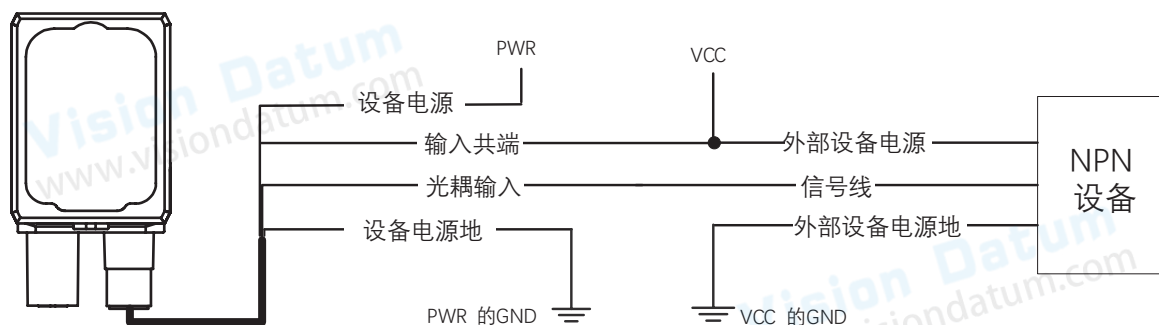
外部设备的类型不同，接线有所不同。

- 输入信号为 PNP 设备。

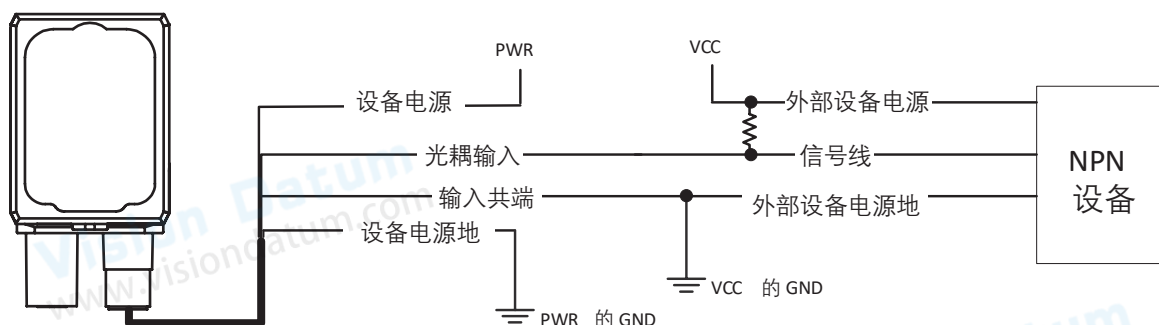


- 输入信号为 NPN 设备，有两种不同的接线方式。

— NPN 设备的 VCC 为 12 V 或 24 V，不使用上拉电阻。



— NPN 设备的 VCC 为 12 V 或 24 V，推荐使用 1 K Ω 的上拉电阻。

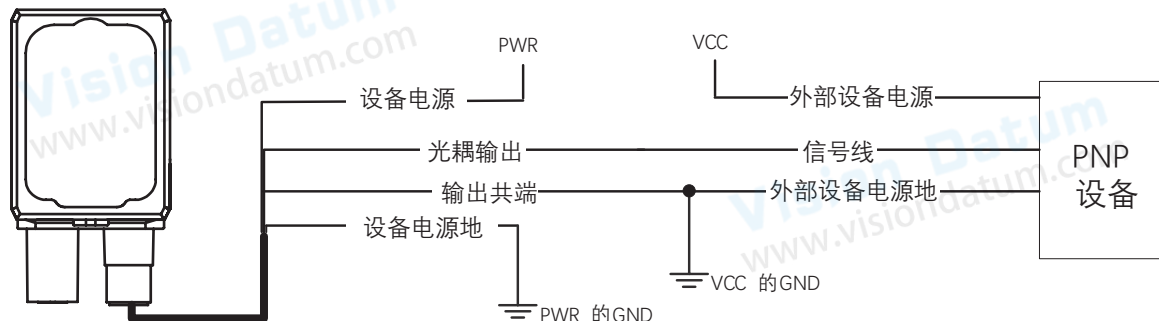


I/O 接线图

■ 输出信号接线图

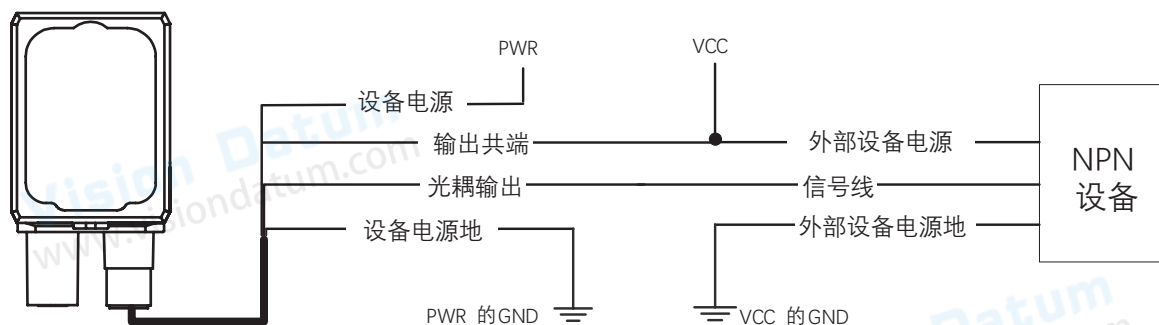
外部设备的类型不同，设备输出接线有所不同。

● 外部设备为 PNP 型设备

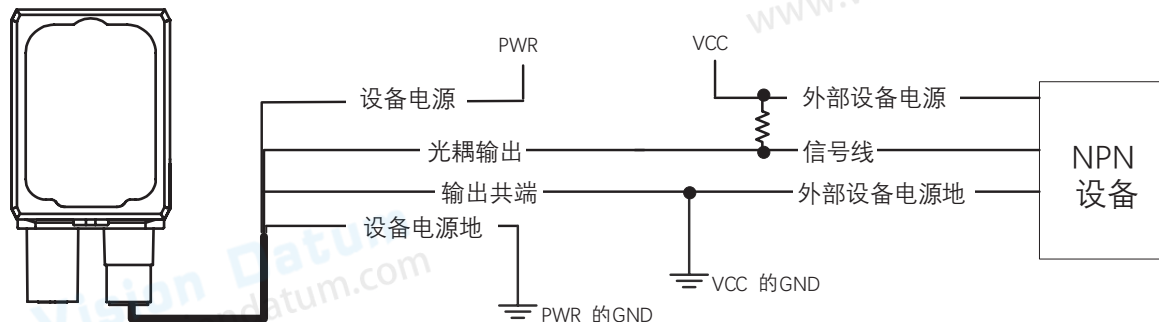


● 输出信号为 NPN 设备，有两种不同的接线方式。

— NPN 设备的 VCC 为 12 V 或 24 V，不使用上拉电阻。



— NPN 设备的 VCC 为 12 V 或 24 V，推荐使用 1 K Ω 的上拉电阻。



VCC 的电压值不得高于 PWR 的电压值，否则设备输出信号会异常。

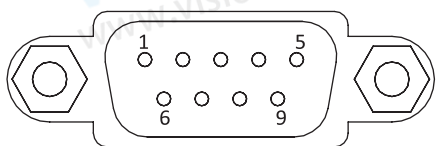
RS-232 串口

设备支持通过 RS-232 串口输出数据，可通过通信设置中的串口通信进行设置，具体请见 SM-Datum 客户端用户手册对应章节的介绍。

RS-232 串口介绍

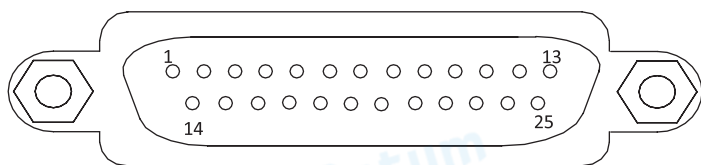
常用的 RS-232 串口分为 9-pin 和 25-pin 两种，可与设备接口中串口部分连接进行通讯。

- 9-pin 公头 232 串口连接器串口头定义如下所示。



管脚序号	含义	功能描述
2	RX	接收数据
3	TX	发送数据
5	GND	信号地

- 常用的 25-pin 公头 232 串口连接器串口头定义如下所示。

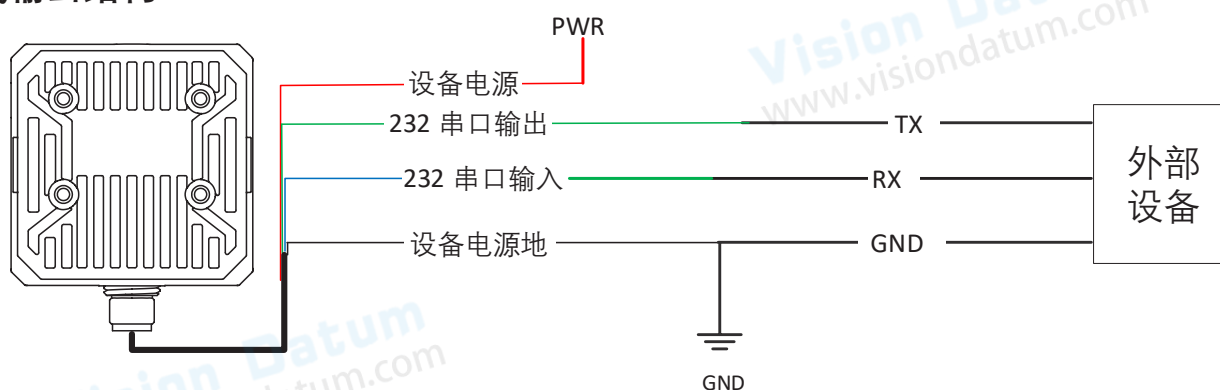


管脚序号	含义	功能描述
2	TX	发送数据
3	RX	接收数据
7	GND	信号地

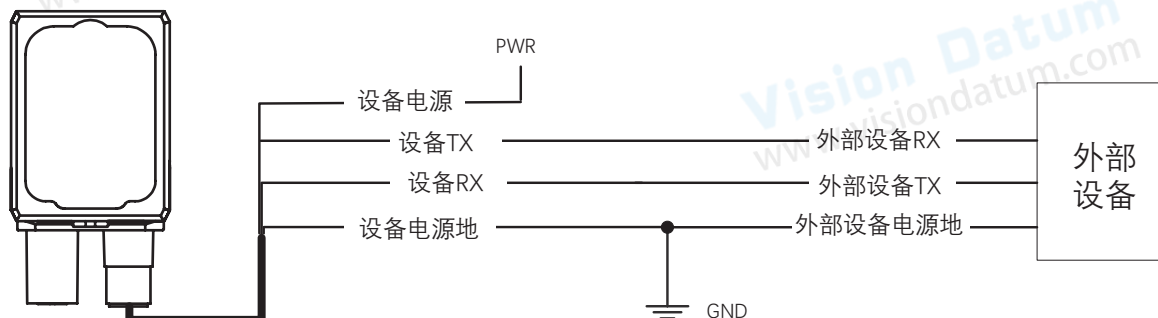
RS-232 串口接线图

设备 RS-232 接口与其他带 RS-232 串口的外部设备的接线如下图所示。

单线输出结构



直角旋转结构



CHAPTER 5 常见问题

常见问题

问题描述

■ 客户端搜索不到设备

可能的原因：

- _ 设备未上电：检查设备电源连接是否正常（观察顶部 PWR 灯是否为绿色常亮），确保设备正常上电
- _ 网络连接异常：检查网络连接是否正常（观察顶部 LNK 灯，绿色闪烁），确保设备网线正常连接，PC 网口与设备在同一网段

■ 预览时画面全黑 / 过暗

可能的原因：

- _ 光源亮度不够：适当增加光源亮度或更换更亮的光源
- _ 曝光、增益等值调节过小：适当增大曝光、增益

■ 预览时图像卡顿 / 帧率低 / 画面撕裂

可能的原因：

- _ 网络线路速度不是 100Mbps：确认网络传输速度是否为 100Mbps 及以上

■ 预览时没有图像

可能的原因：

- _ 开启触发模式，但没有给触发信号：给设备触发信号或关闭触发模式

CHAPTER 6

技术支持

如果您需要关于相机的建议或者需要解决相机问题的帮助，建议您详细描述一下您的问题，并通过电子邮件 support@visiondatum.com 与我们联系，
如果您能填写下表并在联系我们的技术支持团队之前发送给我们，将会很有帮助。

相机型号：		相机序列号：	
问题描述：			
如果可能，您觉得是什么原因？			
这个问题多久发生一次？			
问题有多严重？			
相机参数设置：	请将相机直接连接到 PC 上，并记录下发生问题时的参数		

杭州微图视觉科技有限公司

浙江省杭州市西湖区西园九路 8 号
销售热线：0571-86888309
www.visiondatum.com