

# EPSON

EPSON RC+ 7.0 选项

*Vision Guide 7.0* Ver.7.5

*Hardware & Setup*

Rev.7

SCM23YS6292F

翻译版

EPSON RC+ 7.0选项 Vision Guide 7.0 (Ver.7.5) Hardware & Setup Rev.7

EPSON RC+ 7.0 选件

# Vision Guide 7.0 (Ver.7.5) Hardware & Setup

Rev.7

©Seiko Epson Corporation 2012-2023

## 前言

感谢您购买我公司的机器人产品。本手册包含正确使用 EPSON RC+软件的须知信息。

使用软件之前，请仔细阅读本手册及其他相关手册。  
请将本手册放在随手可及之处，以便随时查看。

本公司的产品均通过严格的测试和检查，以确保产品性能符合标准。但请注意，如果不在本手册中所规定的条件中使用，可能导致产品性能无法正常发挥。

本手册记述了我们可以预见的危险和问题。请务必遵守手册中所述的安全注意事项，已确保安全正确的使用我们的机器人系统。

## 软件许可证

紧凑型视觉系统用户在使用该选件之前请仔细阅读本软件许可证协议。

附录 A: 紧凑型视觉系统终端用户许可证协议

附录 B: 紧凑型视觉系统开源软件许可证

## 商标

Microsoft、Windows、Windows 商标、Visual Basic 和 Visual C++在美国及其它国家的注册商标或商标。

其它品牌与产品名称均为各公司的注册商标或商标。

## 关于标记

Microsoft® Windows® 8 operating system

Microsoft® Windows® 10 operating system

Microsoft® Windows® 11 operating system

在本手册中，Windows 8、Windows 10和Windows 11指的是上述各操作系统。在某些情况下，Windows一般是指Windows 8、Windows 10和Windows 11。

## 注意事项

禁止擅自复印或转载本手册的部分或全部内容。

本手册记载的内容将来可能会随时变更，恕不事先通告。

如您发现本手册的内容有误或需要改进之处，请不吝斧正

## 制造商

**SEIKO EPSON CORPORATION**

## 联系方式

有关咨询处的详细内容，请参阅下记手册序言中的“销售商”。

机器人系统 安全手册 请首先阅读本手册



## 报废

报废本产品时，请根据各国或各地区的法律法规进行报废处置。

## 关于电池报废

有关如何拆卸并更换电池的详细说明，请参考以下手册。  
维护手册

### 致欧盟客户



产品上贴有打叉的带轮垃圾桶标签，表示该产品及内置电池不得作为一般垃圾处理。为防止危害环境和人类健康，请将该产品和电池与其他废弃物分开处理，并以环保方式对其回收。有关收集设施的更多信息，请联系当地政府机构或购买本产品的经销商。Pb、Cd或Hg化学符号，表示电池中使用了这些金属。

#### NOTE



此信息适用于所有欧盟客户，并遵守取代了《指令 91/157/EEC》的《2006年9月6日颁布的 欧盟会议和理事会 2006/66/EC 电池和蓄电池及废电池和蓄电池指令》和相关法律法规。

同时也适用于例如欧洲、中东和非洲地区(EMEA)，具有类似法规的国家和地区。对于其他国家的地区，请咨询当地政府了解回收产品的具体操作。

### 致台湾地区客户



已使用的电池应与其他废弃物分开处理，并以环保方式对其回收。有关收集设施的更多信息，请联系当地政府机构或购买本产品的经销商。

## 阅读本手册之前



本节介绍了您在阅读本手册之前应了解的事项。

### 安全注意事项

请由取得相关资格的人员对机器人及相关机器进行搬运和设置。另外，请务必遵守各国的相关法规与法令。

使用前请仔细阅读本手册及相关说明书，并正确使用本机器。阅读之后，请妥善保管，以便随时取阅。

### 正文中的符号的含义

 警告	该符号表示如果用户忽视该指示或处理不当，可能会导致死亡或重伤。
 注意	该符号表示如果用户忽略该指示或处理不当，可能会导致人生伤害或财产损失。

## 关于培训

使用Vision Guide 7.0之前，请参加本公司的“Vision Guide入门培训”。本公司定期或不定期的举办培训会，以帮助客户了解我们的产品。

参加正规培训，可以帮助您了解本公司产品，提高产品使用效率。有关培训的详细信息，请咨询当地经销商。

## 安装篇

<b>1. 手册和在线帮助</b>	<b>3</b>
1.1 Vision Guide 手册结构 .....	3
Vision Guide 7.0 Hardware & Setup (本手册) .....	3
Vision Guide 7.0 Software (独立成册) .....	4
Vision Guide 7.0 Properties & Results Reference (独立成册) .....	4
1.2 相关手册 .....	5
1.3 使用在线帮助 .....	5
<b>2. 安全</b>	<b>6</b>
2.1 惯例 .....	6
2.2 安全预防措施 .....	6
2.3 机器人安全 .....	7
<b>3. 部件和选件检查</b>	<b>8</b>
3.1 紧凑型视觉系统 CV1 包含的部件和选件 .....	8
3.2 紧凑型视觉系统 CV2 包含的部件和选件 .....	9
3.3 计算机视觉系统 PV1 包含的部件和选件 .....	10
<b>4. 系统配置</b>	<b>11</b>
4.1 紧凑型视觉系统 CV1 配置 .....	11
4.1.1 基本连接配置 (一个CV1) .....	12
4.1.2 基本连接配置 (两个CV1) .....	12
4.1.3 两个机器人控制器和一个CV1 .....	12
4.2 紧凑型视觉系统 CV2 配置 .....	13
4.2.1 基本连接配置 (一个CV2) .....	14
4.2.2 基本连接配置 (两个CV2) .....	14
4.3 计算机视觉系统 PV1 配置 .....	15
4.3.1 系统要求 .....	16
4.3.2 基本连接配置 (1台GigE摄像机) .....	18
4.3.3 基本连接配置 (使用PoE交换机, 2台GigE摄像机) .....	18
4.3.4 支持的相机型号 .....	19

## 硬件篇

<b>1. 紧凑型视觉系统CV1</b>	<b>23</b>
1.1 安装注意事项 .....	23
1.1.1 零件名称与功能 .....	23

1.1.2 CV1 LED显示器 .....	24
1.1.3 CV1规格 .....	25
1.2 CV1 接线 .....	26
1.2.1 电源 .....	26
1.2.2 接地 .....	26
1.2.3 24VDC接线 .....	27
1.2.4 以太网电缆 .....	28
1.3 维护 .....	30
1.3.1 风扇过滤器 .....	30
1.3.2 升级CV1固件 .....	30
<b>2. 紧凑型视觉系统CV2 .....</b>	<b>32</b>
2.1 安装注意事项 .....	32
2.1.1 零件名称与功能 .....	32
2.1.2 CV2 LED显示器 .....	34
2.1.3 CV2触发器开关 .....	34
2.1.4 CV2规格 .....	35
2.2 CV2 接线 .....	38
2.2.1 电源 .....	38
2.2.2 24VDC接线 .....	38
2.2.3 以太网电缆 .....	39
2.3 维护 .....	41
2.3.1 CV2内部结构 .....	41
2.3.2 风扇过滤器 .....	42
2.3.3 LED/SW板 .....	42
2.3.4 PoE板 .....	43
2.3.5 CPU板 .....	44
2.3.6 备用电池 .....	46
2.3.7 CFast .....	47
2.3.8 内存 .....	47
2.3.9 底座风扇 .....	48
2.3.10 升级CV2固件 .....	49
2.3.11 恢复出厂默认设置 .....	50
<b>3. 计算机视觉系统PV1 .....</b>	<b>51</b>
3.1 安装注意事项 .....	51
3.2 PV1 接线 .....	52
3.2.1 以太网电缆 .....	52

<b>4. 摄像机</b>	<b>53</b>
4.1 USB 摄像机	53
4.1.1 摄像机电缆接线	53
4.1.2 零件名称与功能	54
4.1.3 外部接线	54
4.1.4 USB摄像机规格	56
4.1.5 黑白摄像机的光谱特性	57
4.1.6 彩色摄像机的光谱特性	58
4.2 GigE 摄像机	59
4.2.1 GigE摄像机电缆和触发器电缆	60
4.2.2 零件名称与功能	60
4.2.3 外部接线	60
4.2.4 GigE摄像机规格	65
4.2.5 电源规格	68
4.2.6 黑白摄像机的CCD/CMOS光谱特性	69
4.2.7 彩色摄像机的CCD/CMOS光谱特性	72
<b>5. 摄像机镜头</b>	<b>74</b>
5.1 标准摄像机镜头	74
5.1.1 镜头规格	74
5.1.2 轮廓图	74
5.2 百万像素摄像机镜头	76
5.2.1 镜头规格	76
5.2.2 轮廓图	76
5.3 百万像素镜头 (HF)	78
5.3.1 镜头规格	78
5.3.2 外形图	78
5.4 1 inch 镜头	80
5.4.1 镜头规格	80
5.4.2 外形图	80
5.5 伸缩管	83
5.5.1 伸缩管WD (工作距离) 变更一览表	83
5.5.2 伸缩管FOV变更一览表	84
<b>6. 可选产品规格</b>	<b>92</b>
6.1 PoE 电源注入器	92
6.1.1 规格	92
6.1.2 外形尺寸	92

6.2 PoE 交换型集线器 .....	93
6.2.1 规格 .....	93
6.2.2 外形尺寸 .....	93
6.3 以太网交换机 FL SWITCH SFN 5TX .....	94
6.3.1 规格 .....	94
6.3.2 外形尺寸 .....	94
6.4 摄像机安装支架 .....	95
6.4.1 6轴机器人 .....	95
6.4.2 SCARA机器人 .....	98

## 设置篇

<b>1. Vision Guide 7.0软件安装</b> .....	<b>103</b>
1.1 软件选项键 .....	103
1.2 PC Vision 的软件选件密钥 .....	103
1.3 OCR 软件选件密钥 .....	103
<b>2. 软件配置</b> .....	<b>104</b>
2.1 开发计算机和视觉系统计算机(PV1)的网络配置 .....	105
2.1.1 LAN设置 .....	105
2.1.2 禁用防火墙 .....	107
2.2 视觉系统计算机(PV1)的网络配置 .....	108
2.2.1 网络驱动程序设置确认 .....	108
2.2.2 巨型帧设置 .....	110
2.2.3 有关视觉系统计算机的注意事项 .....	111
2.3 PV1 摄像机配置 .....	114
2.3.1 计算机视觉系统PV1摄像机配置 .....	114
2.3.2 CV1/CV2摄像机配置 .....	116
2.3.3 使用多台CV1/CV2摄像机 .....	119
2.3.4 虚拟摄像机功能 .....	120
2.3.5 白平衡调整功能 .....	121
2.3.6 系统摄像机和项目摄像机 .....	123
2.4 配置控制器 LAN 端口 TCP/IP .....	125
<b>3. 如何使用紧凑型视觉系统监视器</b> .....	<b>126</b>
3.1 连接监视器、鼠标和键盘 .....	126
3.2 监视器主屏 .....	126
3.3 Configuration 对话框 .....	129
[General]选项卡 .....	129

---

[Cameras]选项卡 .....	131
[Displays]选项卡 .....	131
[Hardware Status]选项卡 .....	134
<b>4. 连接</b> .....	<b>135</b>
4.1 测试视觉系统 .....	135
4.2 Vision Guide 7.0 操作检查 .....	135
4.2.1 启动EPSON RC+ 7.0并创建一个新项目 .....	135
4.2.2 检查来自摄像机的输入图像 .....	136
4.3 检查并调整以达到适当焦距 .....	137
<b>5. 部件清单</b> .....	<b>138</b>
5.1 维护部件 .....	138
5.1.1 紧凑型视觉系统CV1 .....	138
5.1.2 紧凑型视觉系统CV2 .....	138
5.2 选件部件 .....	139
5.2.1 共通 .....	139
5.2.2 紧凑型视觉系统 CV2 .....	140
5.2.3 计算机视觉系统PV1 .....	140
<b>6. 故障排除</b> .....	<b>141</b>
<b>Appendix A: SOFTWARE LICENSE AGREEMENT</b> .....	<b>143</b>
<b>Appendix B: OPEN SOURCE SOFTWARE LICENSE</b> .....	<b>156</b>
<b>Appendix C: 镜头近似计算公式</b> .....	<b>160</b>





# 安装篇

以下章节包含使用 Vision Guide 之前需了解的信息。  
请务必仔细阅读这些章节。



# 1. 手册和在线帮助

## 1.1 Vision Guide手册结构

Vision Guide 7.0手册包含三册。  
每册内容如下所示。

### Vision Guide 7.0 Hardware & Setup (本手册)

本节介绍了关于本手册的一般信息。为了帮助理解EPSON RC+ 7.0的基本特性，还介绍了在线帮助、安全功能以及参阅案例。

#### 硬件篇

##### 电气规格：

本节介绍了有关紧凑型视觉系统CV1/CV2和计算机视觉系统PV1的电气规格。

##### 摄像机电缆接线注意事项：

本节介绍了如何将摄像机安装到固定位置以及机器人上。

##### 光学规格：

本节介绍了标准摄像机镜头和百万像素摄像机镜头的规格。

##### 选件产品规格：

本节介绍了其他可选产品的规格。（PoE Injector、PoE交换机、机器人安装选项等）

#### 维修配件

#### 设置篇

##### 怎样安装：

本节介绍了Vision Guide 7.0必要的系统和产品配置，以及如何安装硬件和软件。

##### 摄像机配置

##### 确认设置

## Vision Guide 7.0 Software（独立成册）

### Vision Guide窗口

本节介绍了Vision Guide窗口的布局图并给出了使用说明。还包括Vision Guide 7.0工具栏、Image Display、Run Panel、Object、Sequence和Calibration标签信息。

### 视觉序列

本节介绍了什么是视觉序列以及如何使用并应用视觉序列，还阐述了Vision Guide序列的调试技术。

### 视觉对象

本节介绍了Vision Guide 7.0可提供的不同类型的视觉工具，以及如何使用这些工具。

### 直方图和统计工具

本节介绍了对不同类型的视觉对象如何使用直方图，包括Blob、Correlation和Polar对象。

还对Vision Guide统计工具进行了介绍，从具有统计对话框功能的Vision Guide窗口以及SPEL+语言，到统计属性的获取。

### 校准

本节介绍了如何使用不同类型的校准方式。

### 用SPEL+使用Vision Guide 7.0的方法

本节介绍了如何在SPEL+语言中运行视觉序列，以及如何获取视觉属性和结果。还解释了如何使用Vision Guide 7.0结果对机器人进行指导。

### 案例研究：快速启动：Vision Guide 7.0初次应用

本节通过示例应用，向用户介绍初次使用Vision Guide 7.0时应如何操作。本节从新视觉对象的创建、Vision Guide 7.0便携式摄像机的校准、实际的机器人动作，到Vision Guide 7.0检测到的部位，详细介绍了Vision Guide 7.0的使用。

## Vision Guide 7.0 Properties & Results Reference（独立成册）

本册包括视觉序列和视觉对象可存在的所有属性和结果的完整参阅。还包括有关每种属性和结果的正确使用、注意事项以及警告信息。

## 1.2 相关手册

使用Vision Guide 7.0时，请在参阅Vision Guide 7.0手册的同时也参阅下列相关手册。

### EPSON RC+7.0 User's Guide

本手册包括关于EPSON RC+机器人控制系统使用的信息。

### SPEL+ Language Reference Manual

本手册完整地介绍了SPEL+语言的所有命令。

### 各Robot Manual

每本机器人手册都包含有关我们的机器人的信息。

## 1.3 使用在线帮助

EPSON RC+ 7.0支持在线帮助系统。与通过手册进行查找的传统方法相比，帮助系统让查找信息变得更容易。

在EPSON RC+ 7.0中，有多种方式可以获取在线帮助：

- 可以随时按下F1功能键获取与上下文有关的帮助。将显示与您目前正在处理的项目有关的帮助。如果您需要得到屏幕或对话框中某一项目的信息，这种功能是非常有用的。如果您在编辑一个程序，则将在光标的位置显示有关SPEL+关键词的帮助信息。您可以使用在线帮助查看语法信息，以便使用SPEL+语言。
- 如果可用，单击对话框中的<Help>按钮。
- 要查看目录和选择主题，可在帮助菜单中选择目录。单击用绿色突出显示的下划线文本可以选择主题。（进而跳转至您感兴趣的主题。）
- 在帮助菜单中选择目录，然后按下<S>按钮或单击<Search>按钮，搜索具体主题的相关信息。

使用在线帮助时，您会发现有几个项目是以绿色突出显示的，并带有下划线。这些是超文本链接，如果您单击突出显示的文本，系统将跳转至帮助系统中与突出显示的文本相关的区域。您还会看到，有些文本是以绿色突出显示，并且带有虚线下划线。单击这类文本后，会弹出一个小窗口，窗口中将显示对突出显示文本更详细的介绍，也可能显示其它相关信息，您可以跳转至此类信息的相关页面。




本手册中的大部分信息也存在于Vision Guide 7.0帮助系统中，但是，为了提供正确的超文本链接并方便使用，其排列方式可能稍有不同。

## 2. 安全




使用Vision Guide之前，请阅读本手册。  
 请把手册放在随时可取阅的地方，以便有什么不清楚的问题时可随时查看。

### 2.1 惯例

在整本手册中，重要安全注意事项将用下列符号提示。  
 请务必阅读各符号随附的说明。

 警告	该符号表示如果不正确遵守相关指示，存在可能造成严重伤害或导致死亡的危险。
 警告	该符号表示如果不正确遵守相关指示，存在可能因触电对人身造成伤害的危险。
 注意	该符号表示如果不正确遵守相关指示，存在可能对人体造成伤害或对设备和设施造成物理损坏的危险。

### 2.2 安全预防措施

 警告	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 不要将本产品用于此目的，以确保安全。</li> <li>■ 必须在本手册所述条件下使用本产品。                      在超出规定条件的环境中使用本产品不仅会缩短产品的使用寿命，还可能造成严重的安全问题。</li> </ul>
 注意	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 请从我们的供应商那里购买摄像机和摄像机电缆。                      注意，其他制造商生产的摄像机或摄像机电缆不在保修范围之内。</li> </ul>
 注意	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 关于网络安全组织措施的必要性                      请采取以下组织措施来防范网络安全风险。                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- 请对组织资产相关的安全威胁和漏洞进行风险分析</li> <li>- 请制定安全规则、培训并教育相关人员以防止安全风险</li> <li>- 请指定出现安全问题时的应急指南，并周知组织内相关人员。</li> </ul> </li> <li>■ 请在封闭的局域网中使用本公司机器人系统，避免连接到互联网络。如需连接互联网络，建议您采取必要措施(例如，设置访问控制、防火墙或数据二极管等)来确保不会受到恶意攻击或信息泄露。</li> <li>■ 外部连接端子仅可用于连接本公司手册指定的专用设备。并且请勿将外部连接端子用于手册记载以外的用途。否则可能会发生非法登录、信息篡改、信息泄露或机器人系统停机等故障。建议您采取物理防护措施，确保只有管理员和相关授权人员可以接触到控制器和控制设备。同时建议您采取物理防护措施避免本产品接触到互联网络。</li> </ul>

## 2.3 机器人安全

无论是操作机器人还是操作其他自动化设备，务必始终将安全放在第一位。EPSON RC+ 7.0系统内置了多种安全功能，例如紧急停机和**安全保护输入**。设计机器人单元时，应使用这些安全功能。

有关安全信息和指南，请参阅本手册 **安全** 章节。

## 3. 部件和选件检查

### 3.1 紧凑型视觉系统CV1包含的部件和选件

#### 标准配置

紧凑型视觉系统CV1主体  
电源连接器

#### 主要可选产品

NS1044BU（标准黑白摄像机）  
NS4133BU（130万像素黑白摄像机）  
NS4133CU（130万像素彩色摄像机）  
NS1500BU（500万像素黑白摄像机）\*1  
NS1500CU（500万像素彩色摄像机）\*1  
挠性USB摄像机电缆（5 m）                      标准USB摄像机电缆（5 m）  
挠性USB摄像机触发器电缆（5 m）              标准USB摄像机触发器电缆（5 m）  
标准摄像镜头（8 mm、12 mm、16 mm、25 mm、50 mm）  
百万像素摄像镜头（8 mm、12 mm、16 mm、25 mm、50 mm）  
1 inch镜头（8mm、12mm、16mm、25mm、35mm、50mm）

OCR 7.0许可

\*1: 需要7.0.2或更高版本的EPSON RC+ 7.0, 以及2.1.0.6或更高版本的CV1固件。

#### NOTE:

OCR 7.0许可已设置到机器人控制器中。

更换与CV1连接的机器人控制器时, 也应在新的控制器中设置OCR 7.0许可。如果在相连的控制器中没有设置OCR 7.0许可, 则OCR功能无效。



## 3.2 紧凑型视觉系统CV2包含的部件和选件

### 标准配置

紧凑型视觉系统CV2主体  
 电源连接器  
 橡胶脚垫（4个）  
 安装支架（1组）  
 连接器盖（2个）

### 主要可选产品

acA640-100gm（标准黑白摄像机） acA640-120gm（标准2黑白摄像机）  
 acA1300-60gm（130万像素黑白摄像机）  
 acA1600-20gm（200万像素黑白摄像机） acA1600-20gc（200万像素彩色摄像机）  
 acA1600-60gm（200万像素2黑白摄像机） acA1600-60gc（200万像素2彩色摄像机）  
 acA2500-14gm（500万像素黑白摄像机） acA2500-14gc（500万像素彩色摄像机）  
 acA2500-20gm（500万像素2黑白摄像机）\*1\*2  
 acA2500-20gc（500万像素2彩色摄像机）\*1\*2  
 acA3800-10gm（1000万像素黑白摄像机）\*2  
 acA3800-10gc（1000万像素彩色摄像机）\*2  
 acA5472-5gm（2000万像素黑白摄像机）\*2  
 acA5472-5gc（2000万像素彩色摄像机）\*2

NS1044BU（标准黑白摄像机）  
 NS4133BU（130万像素黑白摄像机）  
 NS4133CU（130万像素彩色摄像机）  
 NS1500BU（500万像素黑白摄像机）  
 NS1500CU（500万像素彩色摄像机）  
 挠性GigE摄像机电缆（5 m、10 m） CAT5e以太网电缆（5 m、10 m）  
 挠性GigE摄像机触发器电缆（5 m、10 m）  
 挠性USB摄像机电缆（5 m） 标准USB摄像机电缆（5 m）  
 挠性USB摄像机触发器电缆（5 m） 标准USB摄像机触发器电缆（5 m）  
 标准摄像镜头（8 mm、12 mm、16 mm、25 mm、50 mm）  
 百万像素摄像镜头（8 mm、12 mm、16 mm、25 mm、50 mm）  
 百万像素镜头（HF）（8mm、12mm、16mm、25mm、35mm）\*3  
 1 inch镜头（8mm、12mm、16mm、25mm、35mm、50mm）  
 OCR 7.0许可

\*1: acA2500-20gm（500万像素2黑白摄像机）、acA2500-20gc（500万像素2彩色摄像机）、acA5472-5gm（2000万像素黑白摄像机）、acA5472-5gc（2000万像素彩色摄像机）是配备1英寸传感器的摄像机。确保使用1英寸传感器适用的镜头。可使用选配的1 inch镜头。如果使用别的镜头，可能会发生机械渐晕。

\*2: 在 CV2-L 中无法使用。

\*3: 百万像素镜头（HF）无法安装至 USB 摄像机。

### NOTE:

OCR 7.0许可已设置到机器人控制器中。

更换待连接的机器人控制器时，也应在新的控制器中设置OCR 7.0许可。

如果在相连的控制器中没有设置OCR 7.0许可，则OCR功能无效。

### 3.3 计算机视觉系统PV1包含的部件和选件

#### 标准配置

Vision Guide 7.0许可（已在控制器中设置）

#### 主要可选产品

acA640-100gm（标准黑白摄像机）  
acA640-120gm（标准2黑白摄像机）  
acA1300-60gm（130万像素黑白摄像机）  
acA1600-20gm（200万像素黑白摄像机） acA1600-20gc（200万像素彩色摄像机）  
acA1600-60gm（200万像素2黑白摄像机） acA1600-60gc（200万像素2彩色摄像机）  
acA2500-14gm（500万像素黑白摄像机） acA2500-14gc（500万像素彩色摄像机）  
acA2500-20gm（500万像素2黑白摄像机）\*1  
acA2500-20gc（500万像素2彩色摄像机）\*1  
acA3800-10gm（1000万像素黑白摄像机） acA3800-10gc（1000万像素彩色摄像机）  
acA5472-5gm（2000万像素黑白摄像机） acA5472-5gc（2000万像素彩色摄像机）  
挠性GigE摄像机电缆（5 m、10 m） CAT5e以太网电缆（5 m、10 m）  
挠性GigE摄像机触发器电缆（5 m、10 m）  
标准摄像镜头（8 mm、12 mm、16 mm、25 mm、50 mm）  
百万像素摄像机镜头（8 mm、12 mm、16 mm、25 mm、50 mm）  
百万像素 镜头（HF）（8mm、12mm、16mm、25mm、35mm）  
1 inch镜头（8mm、12mm、16mm、25mm、35mm、50mm）  
OCR 7.0许可

\*1: acA2500-20gm（500万像素2黑白摄像机）、acA2500-20gc（500万像素2彩色摄像机）、acA5472-5gm（2000万像素黑白摄像机）、acA5472-5gc（2000万像素彩色摄像机）是配备1英寸传感器的摄像机。确保使用1英寸传感器适用的镜头。可使用选配的1 inch镜头。如果使用别的镜头，可能会发生机械渐晕。

#### NOTE:

Vision Guide 7.0许可和OCR 7.0许可均已在机器人控制器中设置。

更换待连接的机器人控制器时，也应在新的控制器中设置Vision Guide 7.0许可和OCR 7.0许可。

如果在相连的控制器中没有设置这些许可，则它们都是无效的。

## 4. 系统配置

将 CV1 或 CV2 连接至 RC700-A 控制器时（序列号：R7\*\*03\*\*\*\*或之后），应注意以下事项：

使用 USB 通过 RC+7.0 软件连接 RC700-A 控制器和计算机时，可能会发生以下错误。

1. 与 RC700DU-A 一起使用 CV1 或 CV2 时：
  - 4216: 主 CPU 和伺服 CPU 通信失败。重新启动控制器。确认噪音。更换 DMB。
  - 4233: 伺服实时状态错误。与伺服 CPU 通信错误。
  - 9616: 主 CPU 和伺服 CPU 通信失败。重新启动控制器。确认噪音。更换 DMB。
  - 9633: 伺服实时状态错误。伺服 CPU 通信错误。
  
2. 与力觉传感器 I/F 单元一起使用 CV1 或 CV2 时：
  - 5541: 力觉传感器接收错误。检查力觉传感器 I/F 单元（板）和力觉传感器的连接。

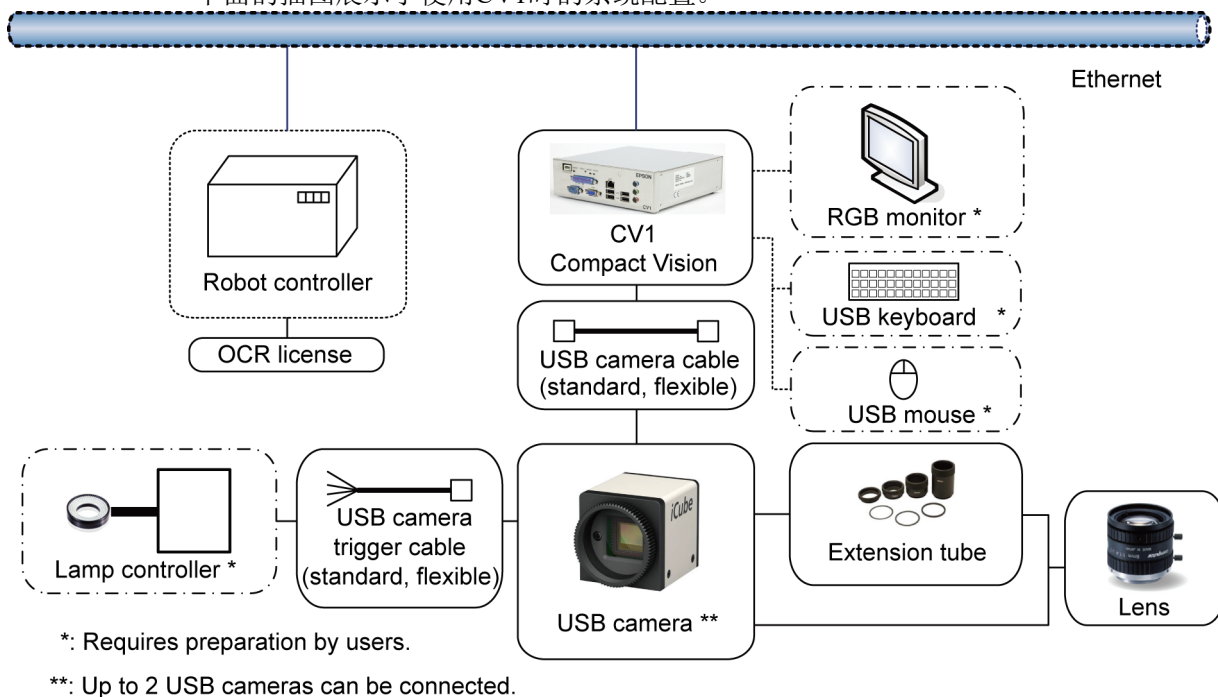
为避免此错误，使用 RC+7.0 软件经由以太网连接 RC700-A 控制器和计算机。

### 4.1 紧凑型视觉系统CV1配置

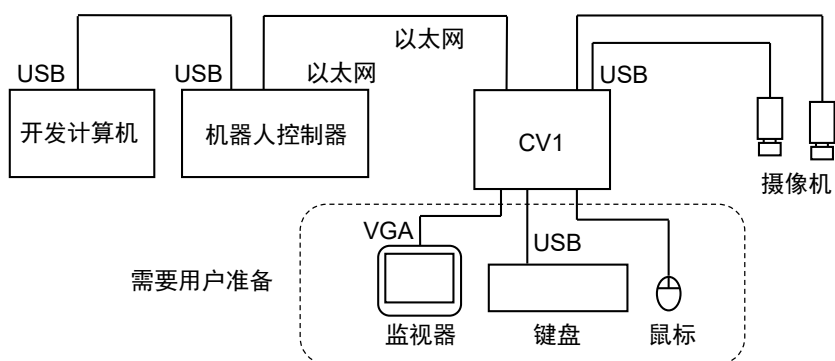
要使用CV1，用一根以太网线将其与机器人控制器连接。

不要在连接了键盘和鼠标的情况下持续使用CV1。

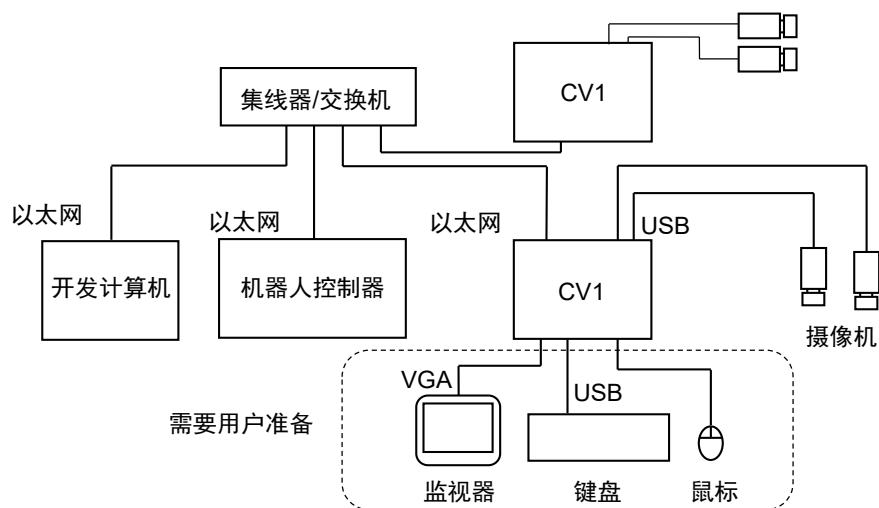
下面的插图展示了使用CV1时的系统配置。



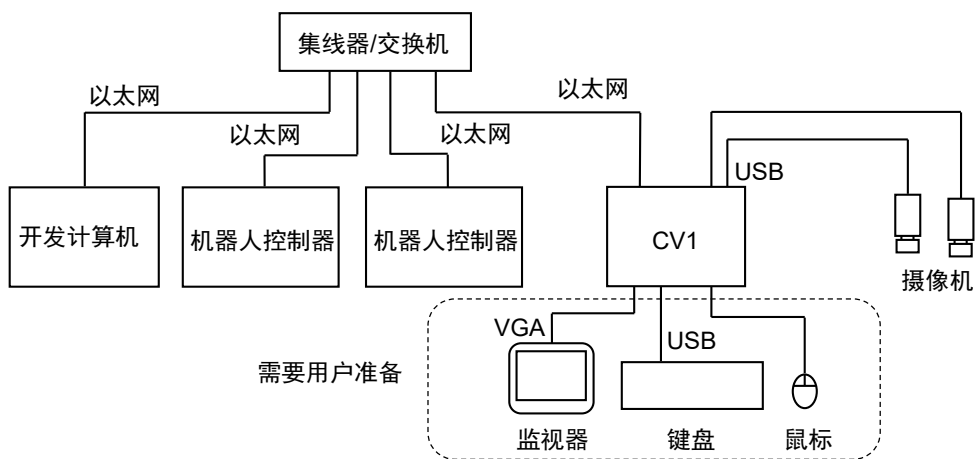
### 4.1.1 基本连接配置（一个CV1）



### 4.1.2 基本连接配置（两个CV1）



### 4.1.3 两个机器人控制器和一个CV1



NOTE: 应为发送至各机器人控制器的项目设置没有重复的 CV1 的项目编号。  
有关设置详情，请参阅 EPSON RC+ User's Guide 中的项目设置章节。

## 4.2 紧凑型视觉系统CV2配置

要使用CV2，用一根以太网线将其与机器人控制器连接。

不要在已连接键盘和鼠标的情况下持续使用CV2。

下面的插图展示了使用CV2时的系统配置。

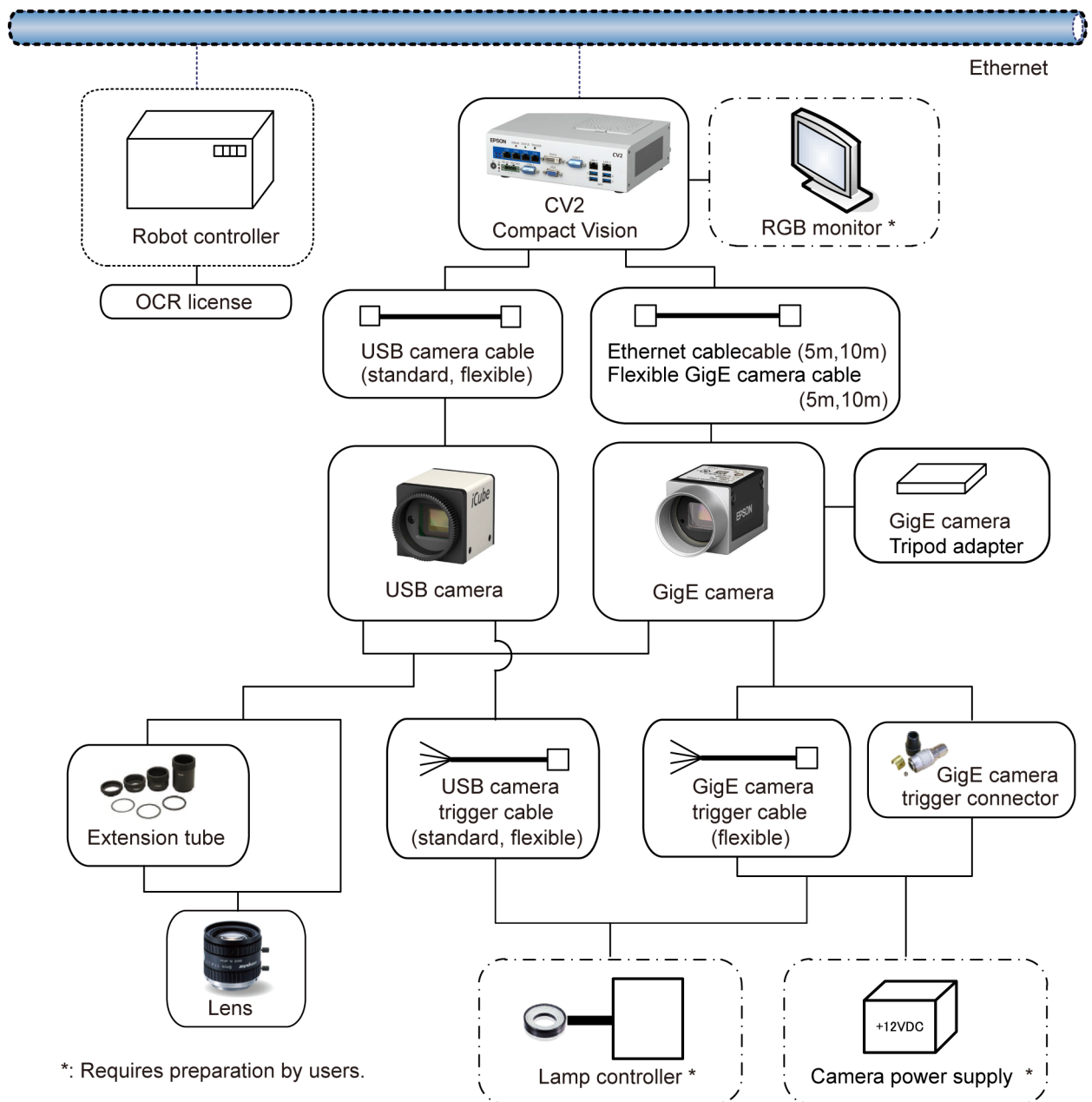
NOTE



与本公司的机器人系统一样，紧凑型视觉CV2也需要在封闭的局域网中使用。如非必须使用公共（全网）网络IP地址，请确保使用以下范围内的局域IP地址。

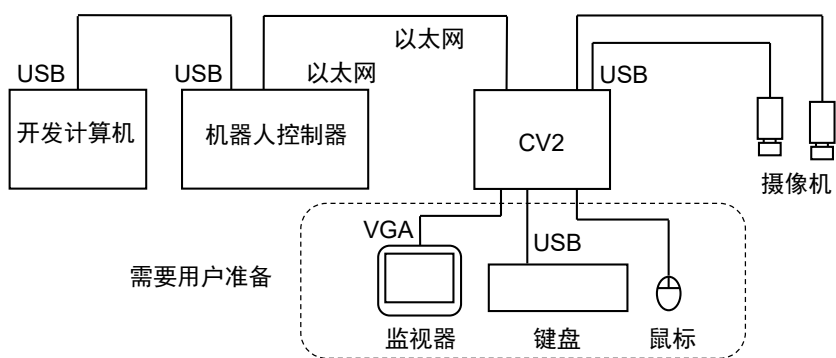
局域IP地址范围

10.0.0.1	~	10.255.255.254
172.16.0.1	~	172.31.255.254
192.168.0.1	~	192.168.255.254

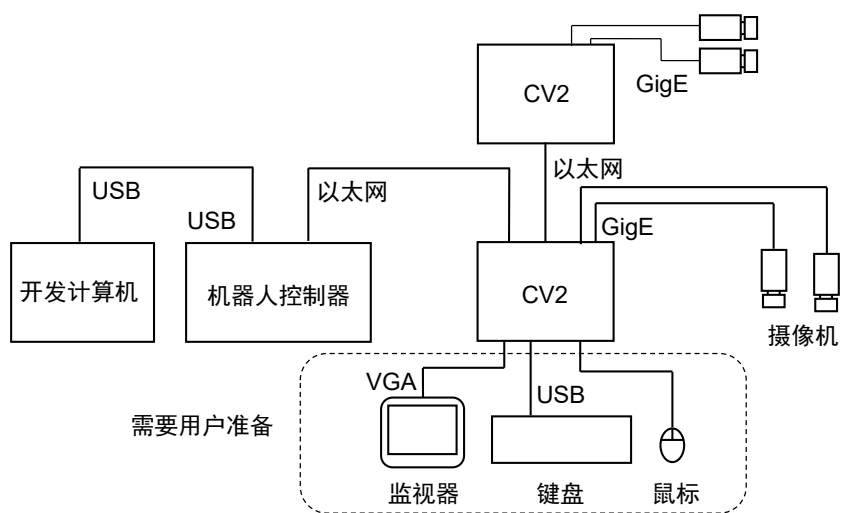


NOTE: 要使用 CV2，需要 EPSON RC+ 7.0、7.1.1 或更高版本。

### 4.2.1 基本连接配置（一个CV2）



### 4.2.2 基本连接配置（两个CV2）



### 4.3 计算机视觉系统PV1配置

要使用PV1，需用一根以太网线将计算机（用户选项）与GigE摄像机连接起来。GigE摄像机可由符合IEEE802.3af的PoE电源注入器或PoE交换式集线器供电。另外，触发连接器也可馈入12VDC的电源。

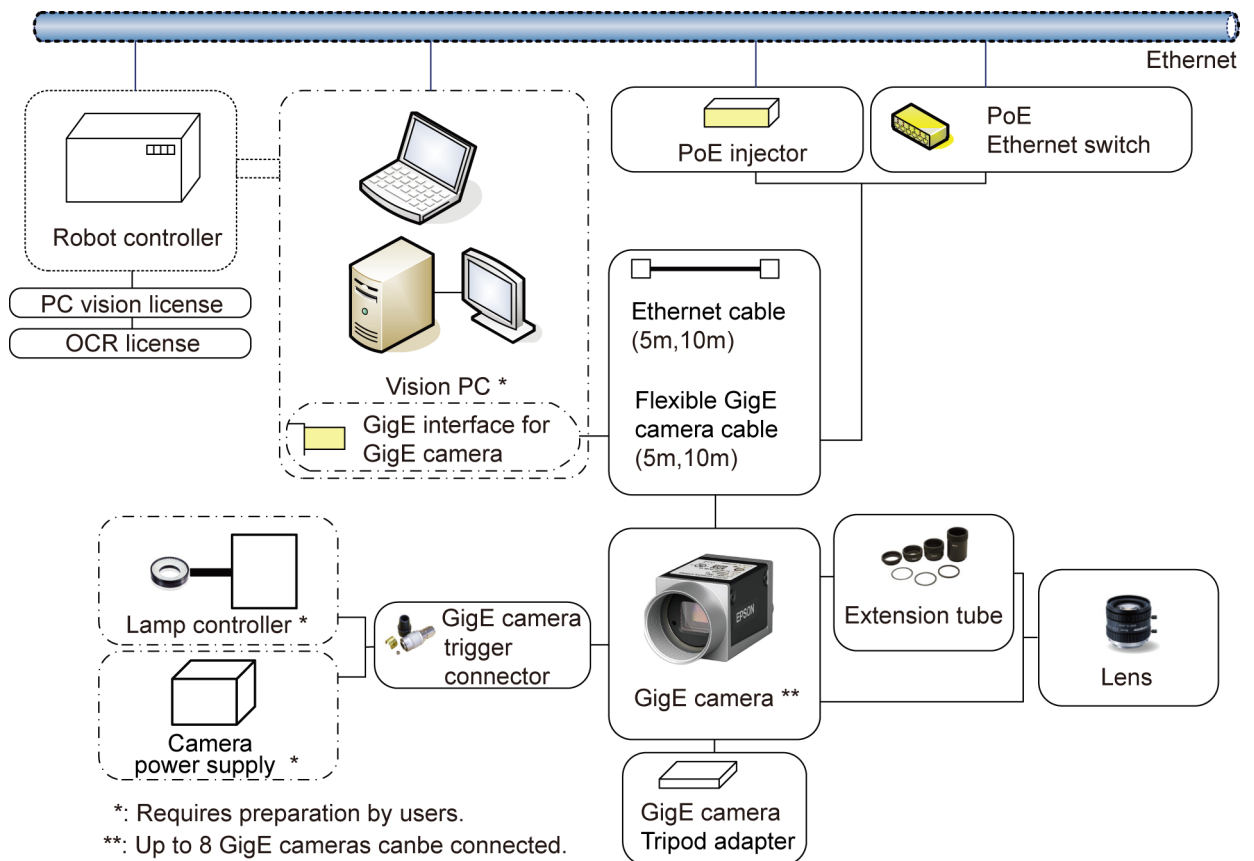
以下插图展示了PV1的配置。

NOTE  
☞

与公司的机器人系统一样，PC视觉PV1也需要在封闭的局域网中使用。请确保使用以下范围内的局域IP地址。

#### 局域IP地址范围

10.0.0.1	~	10.255.255.254
172.16.0.1	~	172.31.255.254
192.168.0.1	~	192.168.255.254



### 4.3.1 系统要求

#### 支持的操作系统

##### 32位版本

Windows 8.1专业版  
Windows 10专业版

##### 64位版本

Windows 8.1专业版  
Windows 10专业版  
Windows 11专业版

#### 推荐的规格

如需使用高分辨率相机(200 万像素或更高), 并进行高速图像处理, 请准备符合以下条件的电脑。

操作系统	Windows 8.1 专业版 64 位 Windows 10 专业版 64 位 Windows 11 专业版 64 位
CPU	Core i5 或更高版本
内存	2 GB (32 位) 或 4 GB (64 位)
硬盘备用容量	4 GB 或更大
以太网	Intel Pro 1000 系列*1

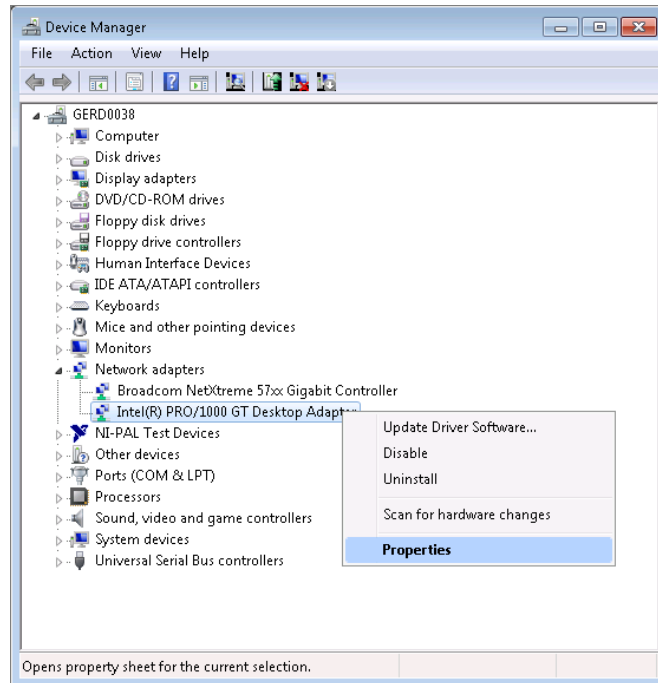
\*1: 支持以下以太网适配器。

Intel Pro 1000 芯片组	硬件 ID
82540EM	PCI\VEN_8086&DEV_100E
82540EP_EL	PCI\VEN_8086&DEV_101E
82541GI/PI	PCI\VEN_8086&DEV_1076
82541GI/LF	PCI\VEN_8086&DEV_107C
82545EM	PCI\VEN_8086&DEV_100F
82545GM	PCI\VEN_8086&DEV_1026
82563EB/80003ES2	PCI\VEN_8086&DEV_1096
82567	PCI\VEN_8086&DEV_1501
82571EB/GB	PCI\VEN_8086&DEV_105E
4-Port (2x82571EB/GB)	PCI\VEN_8086&DEV_10A4
4-Port LP (2x82571EB/GB)	PCI\VEN_8086&DEV_10BC
82572EI/GI	PCI\VEN_8086&DEV_10B9
82572EI/GI-Copper	PCI\VEN_8086&DEV_107D
82573E	PCI\VEN_8086&DEV_108B
82573E-IAMT	PCI\VEN_8086&DEV_108C
82573L	PCI\VEN_8086&DEV_109A
82580 (I340)	PCI\VEN_8086&DEV_150E
I350	PCI\VEN_8086&DEV_1521
I210	PCI\VEN_8086&DEV_1533

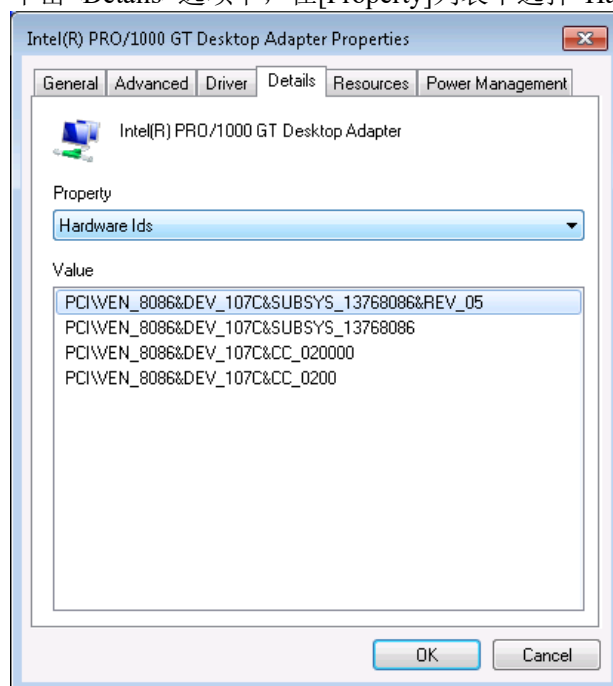


确认网络适配器的硬件ID:

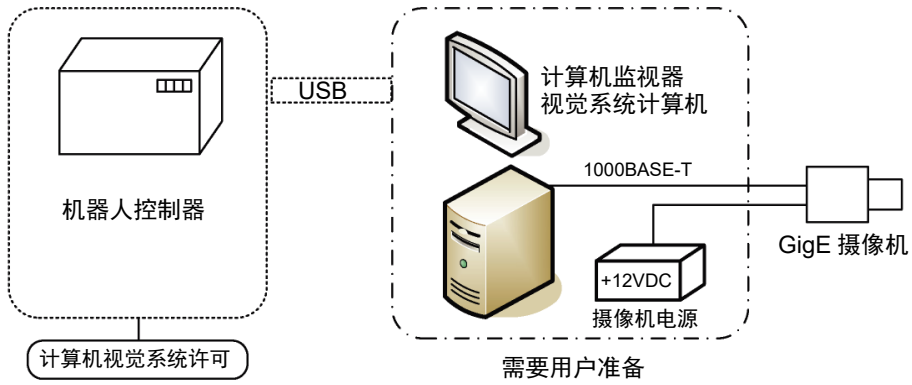
1. 单击[Start]-[Run]。
2. 键入: devmgmt.msc
3. 单击<OK>按钮。启动[Device Manager]。
4. 展开[Network Adapters]选项。



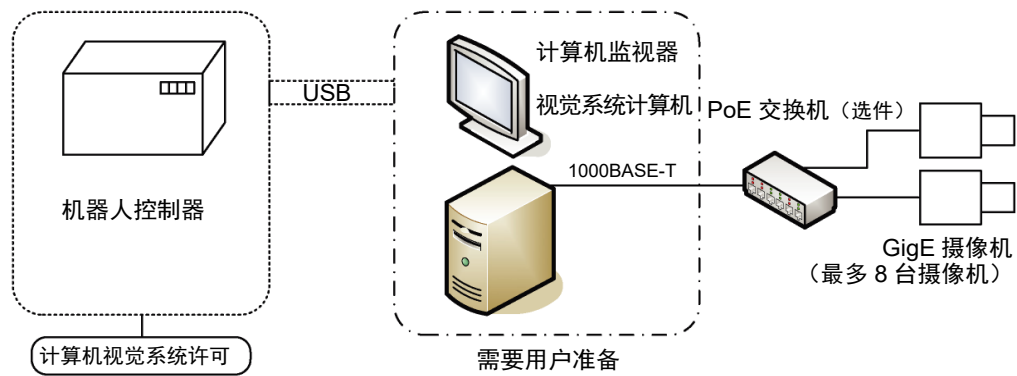
5. 右键单击要确认的网络适配器的名称，然后从下拉菜单中选择[Properties]。
6. 单击<Details>选项卡，在[Property]列表中选择“Hardware Ids”



### 4.3.2 基本连接配置（1台GigE摄像机）



### 4.3.3 基本连接配置（使用PoE交换机，2台GigE摄像机）



NOTE 1: 使用计算机视觉系统时，应在计算机上运行EPSON RC+。

NOTE 2: 将两台或更多摄像机与PoE交换机连接时，请勿同时采集图像。如果同时拍摄图像，可能会发生图像缺失。使用两台或更多摄像机时，采用对等连接将其连接在一起（将摄像机连接至不同NIC）。

## 4.3.4 支持的相机型号

## USB 相机

型号名称	产品代码	CV2-L/S/H	CV2-SA/HA	PV1	
NS1044BU	R12NZ9006A	✓	✓	-	640×480、黑白、全局快门、1/3 英寸
NS4133BU	R12NZ9006B	✓	✓	-	1280×1024、黑白、全局快门、1/1.8 英寸
NS4133CU	R12NZ9006D	✓	✓	-	1280×1024、彩色、全局快门、1/1.8 英寸
NS1500BU	R12NZ9006E	✓	✓	-	2560×1920、黑白、卷帘快门、1/2.5 英寸
NS4133CU	R12NZ900HB	✓	✓	-	2560×1920、彩色、卷帘快门、1/2.5 英寸

## GigE 相机

型号名称	产品代码	CV2-L/S/H	CV2-SA/HA	PV1	
acA640-120gm	-	✓	✓	✓	640×480、黑白、全局快门、1/4 英寸
acA1300-60gm	R12NZ900ZV	✓	✓	✓	1280×1080、黑白、全局快门、1/1.8 英寸
acA1600-20gm	R12NZ900AL	✓	✓	✓	1600×1200、黑白、全局快门、1/1.8 英寸
acA1600-20gc	R12NZ900AN	✓	✓	✓	1600×1200、彩色、全局快门、1/1.8 英寸
acA1600-60gm	R12NZ900JF	✓	✓	✓	1600×1200、黑白、全局快门、1/1.8 英寸
acA1600-60gc	R12NZ900JG	✓	✓	✓	1600×1200、彩色、全局快门、1/1.8 英寸
acA2500-14gm	R12NZ900AM	✓	✓	✓	2560×1920、黑白、卷帘快门、1/2.5 英寸
acA2500-14gc	R12NZ900AP	✓	✓	✓	2560×1920、彩色、卷帘快门、1/2.5 英寸
acA2500-20gm	R12NZ900Z5	-	✓	✓	2560×1920、黑白、卷帘快门、1 英寸
acA2500-20gc	R12NZ900Z6	-	✓	✓	2560×1920、彩色、卷帘快门、1 英寸
acA3800-10gm	R12NZ900TN	-	✓	✓	3664×2748、黑白、卷帘快门、1/2.3 英寸
acA3800-10gc	R12NZ9010E	-	✓	✓	3664×2748、彩色、卷帘快门、1/2.3 英寸
acA4024-8gm	-	-	✓	✓	4024×3036、黑白、卷帘快门、1/1.7 英寸
acA4024-8gc	-	-	✓	✓	4024×3036、彩色、卷帘快门、1/1.7 英寸
acA5472-5gm	R12NZ9010V	-	✓	✓	5472×3648、黑白、卷帘快门、1 英寸
acA5472-5gc	R12NZ9010U	-	✓	✓	5472×3648、彩色、卷帘快门、1 英寸



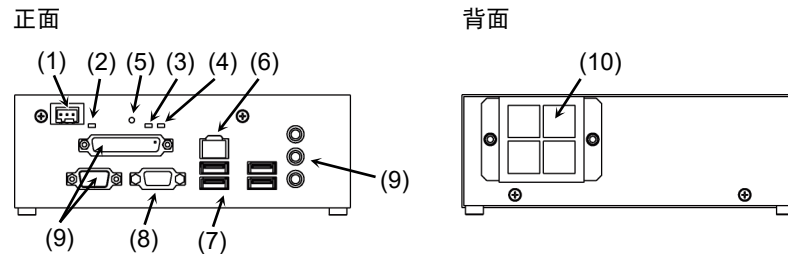
# 硬件篇



# 1. 紧凑型视觉系统CV1

## 1.1 安装注意事项

### 1.1.1 零件名称与功能



序号	名称	功能
1	24V 输入连接器	该连接器用于连接 24V 电源，以供应 24V 电压。
2	电源指示灯（绿色）	该指示灯指示由 24V 产生的 5V 电源的状态。
3	错误指示灯（红色）	该指示灯指示以下状况： 软件从打开到启动：亮 启动后状态正常：灭 状态异常：亮（在有些情况下为灭。）
4	状态指示灯（绿色）	该指示灯指示以下状况： 软件从打开到启动：亮 启动后状态正常：闪烁 （闪烁速度随中央处理器处理状态不同而有所变化。） 状态异常：不闪烁（灭）
5	复位开关	使 CV1 复位，重新启动。
6	以太网连接器	网络集线器和机器人控制器的连接器。
7	USB 连接器 (4 个端口)	摄像机（一个或多个）、键盘以及鼠标的连接器。安装完成后应拆除键盘和鼠标，因为它们容易受到周围噪音的影响。 最多可连接 2 个摄像机。
8	VGA 连接器	监视器的连接器。
9	并行连接器 COM 连接器 音频终端	这些功能不可用。 不要将任何东西连接到这些零件上。
10	风扇过滤器	进气风扇的过滤器。

**安装环境（CV1/摄像机）**

为了优化产品的安全性能，CV1和摄像机必须放置在满足以下条件的环境中。

- 请安装在室内通风良好的区域。
- 避免阳光直射
- 远离热辐射。
- 远离灰尘、油雾、油污、盐雾、金属粉末或其他污染物。
- 保持干燥。
- 远离冲击或振动。
- 远离电子噪声源。
- 防止出现强电场或强磁场。

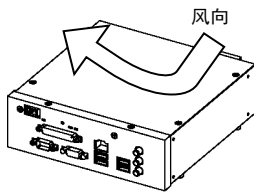
**安装方向（CV1）**

CV1既可以垂直安装，也可以水平安装。

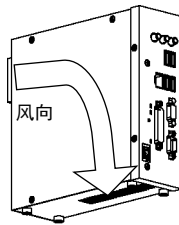


与墙壁保持至少50 mm的距离，以防阻塞风机过滤器和通风孔。  
不要将产品安装在散热量很大的设备附近。

水平安装



垂直安装



- 将橡胶脚垫换到CV1左侧。CV1左侧向下安装。
- 垂直安装CV1时，进入空气从下方排出。产品安装应不致阻塞通风。

**1.1.2 CV1 LED显示器**

**状态指示灯和错误指示灯**

状态指示灯和错误指示灯用来指示 CV1 的状态和错误情况。

状态指示灯	错误指示灯	状态
灭	灭	无电源
亮	亮	操作系统起动
闪烁	灭	准备好接受命令
灭	亮	发生了严重错误

**连接指示灯**

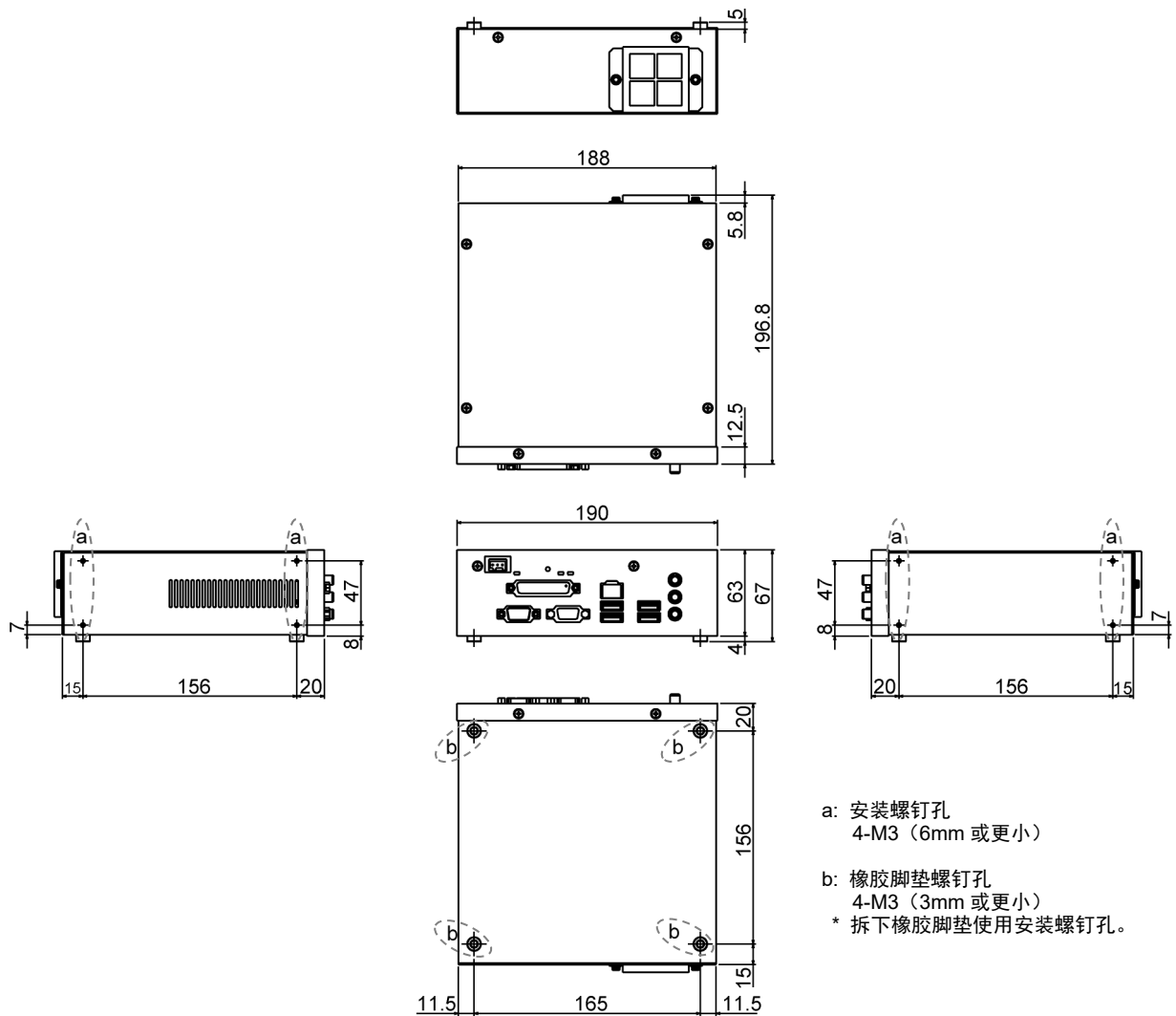
连接指示灯用于显示下表所列出的网络链接状态。

连接指示灯	状态
灭	摄像机没有连接到网络
亮	连接到了网络
闪烁	有数据正在传输



### 1.1.3 CV1规格

项目	规格
摄像机数量	2 个摄像机（只能使用我们的摄像机和电缆。）
电源电压	24VDC±5%
额定电流	2A 或更小
环境温度	5 到 40℃
相对湿度	20%到 80%（无结露）
重量	1.5 kg
安全标准	CE 标志 EMC 指令, RoHS 指令 KC 标志



CV1 支持五种类型的 USB 摄像机。

型号	分辨率（彩色、黑白）
标准 USB 摄像机	640 × 480（黑白）
130 万像素 USB 摄像机	1280 × 1024（黑白）
130 万像素 USB 彩色摄像机	1280 × 1024（彩色）
500 万像素 USB 摄像机*1	2560 × 1920（黑白）
500 万像素 USB 彩色摄像机*1	2560 × 1920（彩色）

\*1: 需要 7.0.2 或更高版本的 EPSON RC+ 7.0, 以及 2.1.0.6 或更高版本的 CV1 固件。

## 1.2 CV1接线

有关摄像机接线的详细信息，请参阅 硬件篇 章节中的 4.摄像机。

### 1.2.1 电源

确保给CV1提供24V的电源满足以下规格。

- 电压：24 VDC  $\pm$  5%
- 电流消耗：能够为CV1提供2A或更大电流
- 满足工业环境中的EMC标准
- 拥有针对交流电源的加强绝缘
- 拥有内置的过电流保护电路

推荐为CV1配备专用的电源。同其他设备共用电源时，须确保不要将24V电源连接至产生电子噪声的设备， 或者采取适当的电子噪声屏蔽措施。

### 1.2.2 接地

为使CV1接地，将地线接到24V输入连接器的FG端子即可。

- 尽可能使用短而粗的接地线。
- 不要同其余设备共用地线。
- 如果摄像机接地，则将CV1接地以便同摄像机等电位。

### 1.2.3 24VDC接线

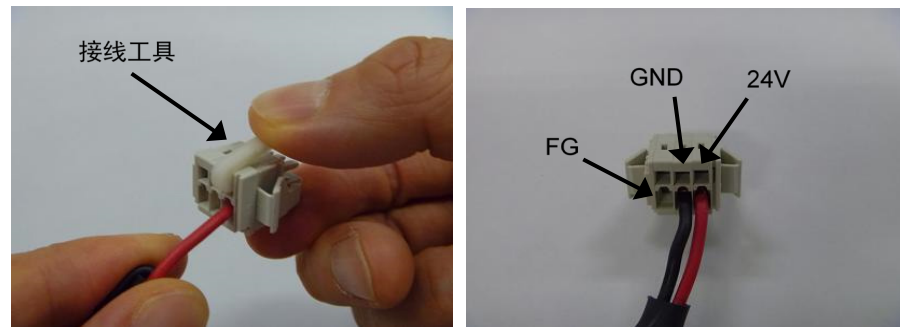
参照下表将24VDC电源连接至连接器。

引脚号	信号名称	说明
1	FG	机壳接地
2	GND	接地（24V 接地）
3	24V	24VDC 电源

连接器型号 : 734-103/037-000 (WAGO)

接线工具型号 : 734-230 (WAGO)

合适的导线直径 : 0.25 mm<sup>2</sup> 至 1.5 mm<sup>2</sup>



注意

- 确保在电源接线时产品处于关闭状态。  
在打开产品前确保接线和电压是正确的。
- 24VDC电源接线尽可能使用短而粗的导线。
- 使24VDC电源电缆尽可能远离外围噪音源。
- 不要在24VDC连接器带电的情况下插或拔连接器。  
开/关切换开关必须安装在24VDC电源的AC侧。在24V连接器带电情况下或安装在24VDC侧面的开/关进行切换时插入或拔出连接器可能会导致CV1内部保险丝烧断。

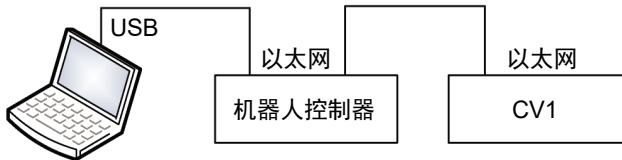
### 1.2.4 以太网电缆

将以太网集线器的以太网电缆或机器人控制器连接至以太网连接器。

- 使用5e类（带屏蔽）的以太网电缆。
- 电缆应安装得不致向以太网连接器施加荷载。
- 尽可能使以太网电缆远离周围噪声。

#### 连接实例 1:

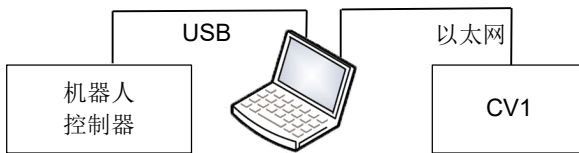
CV1 和机器人控制器需要在相同的子网中连接。PC 网络的设置不需要同机器人控制器的设置相同。



- (1) 在机器人控制器（局域网）和 CV1 之间连接一条以太网电缆。直通电缆或交叉电缆均可使用。
- (2) 在机器人控制器和个人计算机之间连接一条 USB 电缆。



不能使用以下连接方式。



#### 连接实例 2:

CV1、个人计算机和机器人控制器需要使用开关或集线器连接在相同的子网中。



- (1) 在摄像机和集线器之间连接一根以太网电缆。
- (2) 在控制器和集线器之间连接一根以太网电缆。
- (3) 在个人计算机和集线器之间连接一根以太网电缆。

\* 运行机器人系统时，如果不对摄像机的图像进行监视，则无需连接 EPSON RC+7.0 PC 来使用 Vision Guide 7.0。

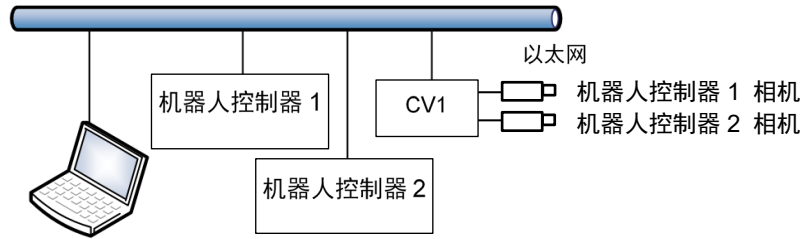


注意

- 您可以使用通用的以太网集线器或以太网交换机来进行连接。然而要确保所使用的产品符合工业标准或者是防噪音的以太网电缆（屏蔽双绞线电缆）。如果您使用办公室用的产品或者UTP电缆，可能会导致通讯错误并且无法提供适当的性能。

**连接实例 3:**

CV1 可与多个机器人控制器一起使用。



(1) 在摄像机、控制器和计算机之间连接一根以太网电缆。

**NOTE:** 应为发送至各机器人控制器的项目设置没有重复的 CV1 的项目编号。  
2 台控制器不能共用 1 台相机。在本示例中，2 台控制器需要连接 2 台相机。  
有关设置详情，请参阅 EPSON RC+ User's Guide 中的项目设置章节。

## 1.3 维护

### 1.3.1 风扇过滤器

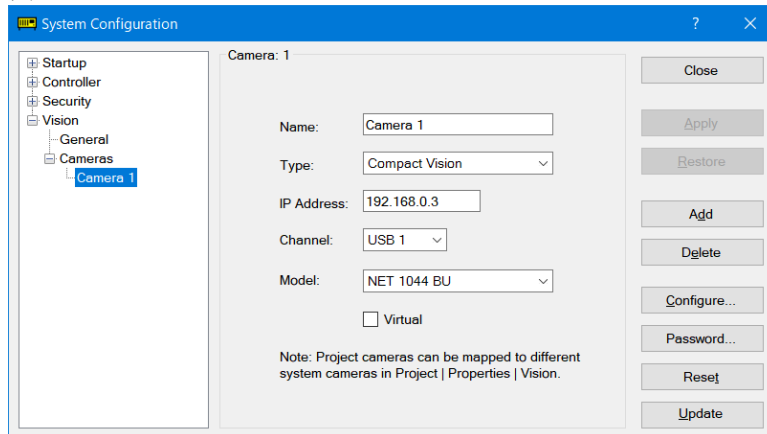
定期检查风扇过滤器并在必要时进行清洁。如果过滤器不保持清洁，CV1内部的温度可能过高，可能导致无法正常工作。

- (1) 切断CV1的电源供应。（确保24VDC电源的AC侧已经关闭。）
- (2) 拧下背面过滤器盖上的两颗螺钉。
- (3) 拆下过滤器的盖子并使用（真空）清洁器进行清洁。
- (4) 将盖子盖回过滤器并用螺钉将其固定在CV1上。

### 1.3.2 升级CV1固件

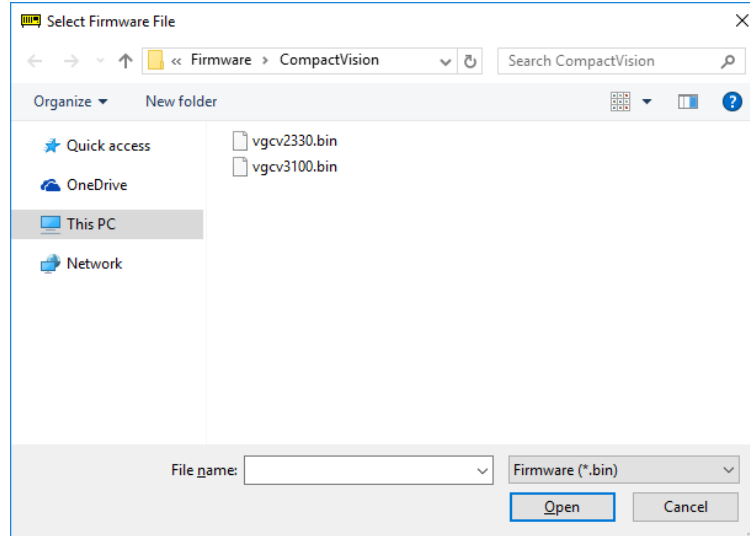
有时摄像机中的固件（非易失性软件）可能需要升级。

- (1) 启动 EPSON RC+。
- (2) 从[Setup]菜单中选择[System Configuration]并打开所需升级的固件摄像机页面。



- (3) 单击<Update Firmware...>按钮。

- (4) 打开固件文件。默认的目录为：  
\\EpsonRC7.0\Vision\Firmware\CompactVision。  
固件文件有 BIN 扩展名。  
注意，您必须为正在升级的摄像机选择正确的固件文件。  
对于 CV1 摄像机，其固件为 vgcxxxx.bin，其中 xxxx 表示版本号。  
CV1：支持固件版本 2.x.x.x（不支持 3.x.x.x 版本）



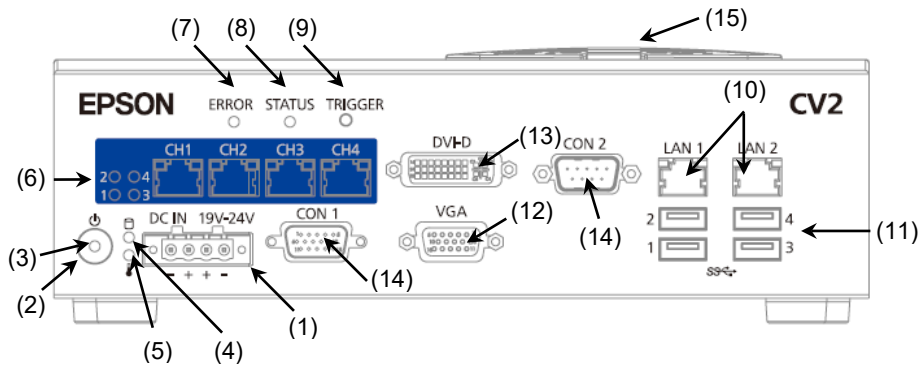
- (5) 单击<Open>按钮。  
即将启动固件升级程序。固件升级完成以后，摄像机将会重启。
- (6) 固件升级完成。

## 2. 紧凑型视觉系统CV2

NOTE:  
要使用 CV2，需要 7.1.1 或更高版本的 EPSON RC+ 7.0。

### 2.1 安装注意事项

#### 2.1.1 零件名称与功能



序号	名称	功能
1	24V 输入连接器	该连接器用于连接 24V 电源，以供应 24V 电压。
2	电源开关	当接通 24V 电源时，CV2 会自动启动。但是，如果电池电压低，则不会自动启动。这种情况下，您可以按下此按钮启动 CV2。
3	电源指示灯	参阅 硬件篇章节中的 2.1.2 CV2 LED 显示器
4	CFast 访问指示灯	参阅 硬件篇章节中的 2.1.2 CV2 LED 显示器
5	温度警告指示灯	参阅 硬件篇章节中的 2.1.2 CV2 LED 显示器
6	PoE LED (1 到 4)	参阅 硬件篇章节中的 2.1.2 CV2 LED 显示器
	PoE 连接器 (4 个端口)	GigE 摄像机连接器。 为每个端口连接一个 GigE 摄像机。 最多可以链接 4 个 GigE 摄像机。 NOTE: 请勿在 PoE 端口连接以太网集线器或交换机。
7	错误指示灯	参阅 硬件篇章节中的 2.1.2 CV2 LED 显示器
8	状态指示灯	参阅 硬件篇章节中的 2.1.2 CV2 LED 显示器
9	触发器开关	参阅 硬件篇章节中的 2.1.3 CV2 触发器开关
10	LAN 连接器 (2 个端口)	用于网络集线器和机器人控制器的连接器 不可连接 GigE 摄像头。
11	USB 连接器 (4 个端口)	用于摄像机、键盘和鼠标的连接器。安装完成后应拆掉键盘和鼠标，因为它们容易受到周围噪音的影响。 最多可连接 2 个摄像机。
12	VGA 连接器	用于模拟监视器的连接器。 对于此连接器和 DVI-D 连接器（镜像），将显示相同的屏幕图像。
13	DVI-D 连接器	用于监视器以及与 DVI-D 兼容的连接器。 不得将仅支持 DVI-I 的监视器连接至此连接器。 对于此连接器和 VGA 连接器（镜像），将显示相同的屏幕图像。



序号	名称	功能
14	CON1 CON2	这些功能不可用。 安装随附的连接器盖。
15	风扇过滤器	进气风扇的过滤器。

#### 安装环境 (CV2/相机)

为了维持CV2和相机的功能并确保能安全使用，需要一个适当的环境。请将CV2和相机设置在符合下述条件的场所中。

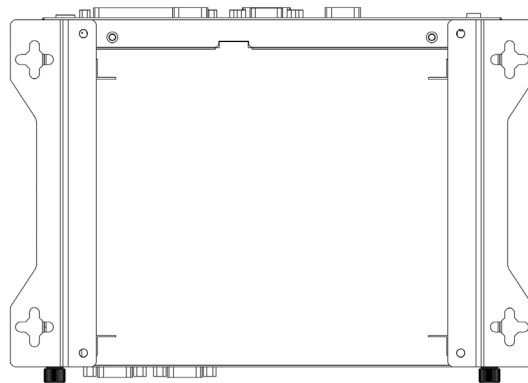
- 在室内通风良好的场所
- 避免阳光直射
- 不施加辐射热
- 空气中应无灰尘、油雾、油烟、盐分、铁屑、腐蚀性气体等
- 远离水源
- 不会受到冲击与振动
- 附近没有继电器或接触器等电气干扰源
- 远离强磁场、强电场

#### 安装方向 (CV2)

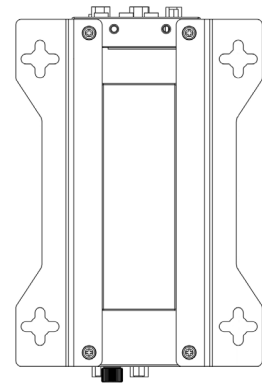
CV2可以水平或垂直(需要固定支架)安装。

请使用随附的安装支架和螺丝，固定CV2。如使用随附螺丝以外的螺丝，可能会损坏内部板卡。

水平安装时的状态



垂直安装时的状态



NOTE



为确保通风良好，安装时请确保风扇过滤器和通风孔，与周围墙面的距离在50mm以上。

垂直安装时，也请确保通风，注意避免堵塞固定支架安装面上的通风孔。请远离大型发热设备。

### 2.1.2 CV2 LED显示器

CV2 每个指示灯所指示的状态如下。

#### 电源指示灯

电源开启	绿色
电源关闭（通电）	橙色或红色
电源关闭（未通电）	灭

#### CFast 访问指示灯

访问	橙色
未访问	灭

#### 温度警告指示灯

警告（CPU 温度：超过 105 度）	红色
无警告（CPU 温度：低于 105 度）	灭

#### PoE 指示灯

供电	红色
未供电	灭

#### 错误/状态指示灯

	错误指示灯（红色）	状态指示灯（绿色）
电源开启	亮	亮
正在运行操作系统/固件	亮	亮
操作系统正常启动后	灭	灭
固件正常启动后	灭	闪烁
错误	亮	灭
警告	闪烁	灭
电源关闭	灭	灭

### 2.1.3 CV2触发器开关

CV2 可通过触发器开关恢复出厂默认设置。

（IP 地址初始化、项目删除、本地监视器设置初始化）

正常启动后按下此开关后，CV2 的状态数据可保存到 USB 闪存中。保存的数据可在终端用户为解决问题而发送数据给我们或系统集成商时使用。（输出文件名为“S\_”后加“紧凑型视觉系统型号名称、序列号、日期/时间”的压缩文件。这是 UTC 日期和时间表示法，与时区无关。）

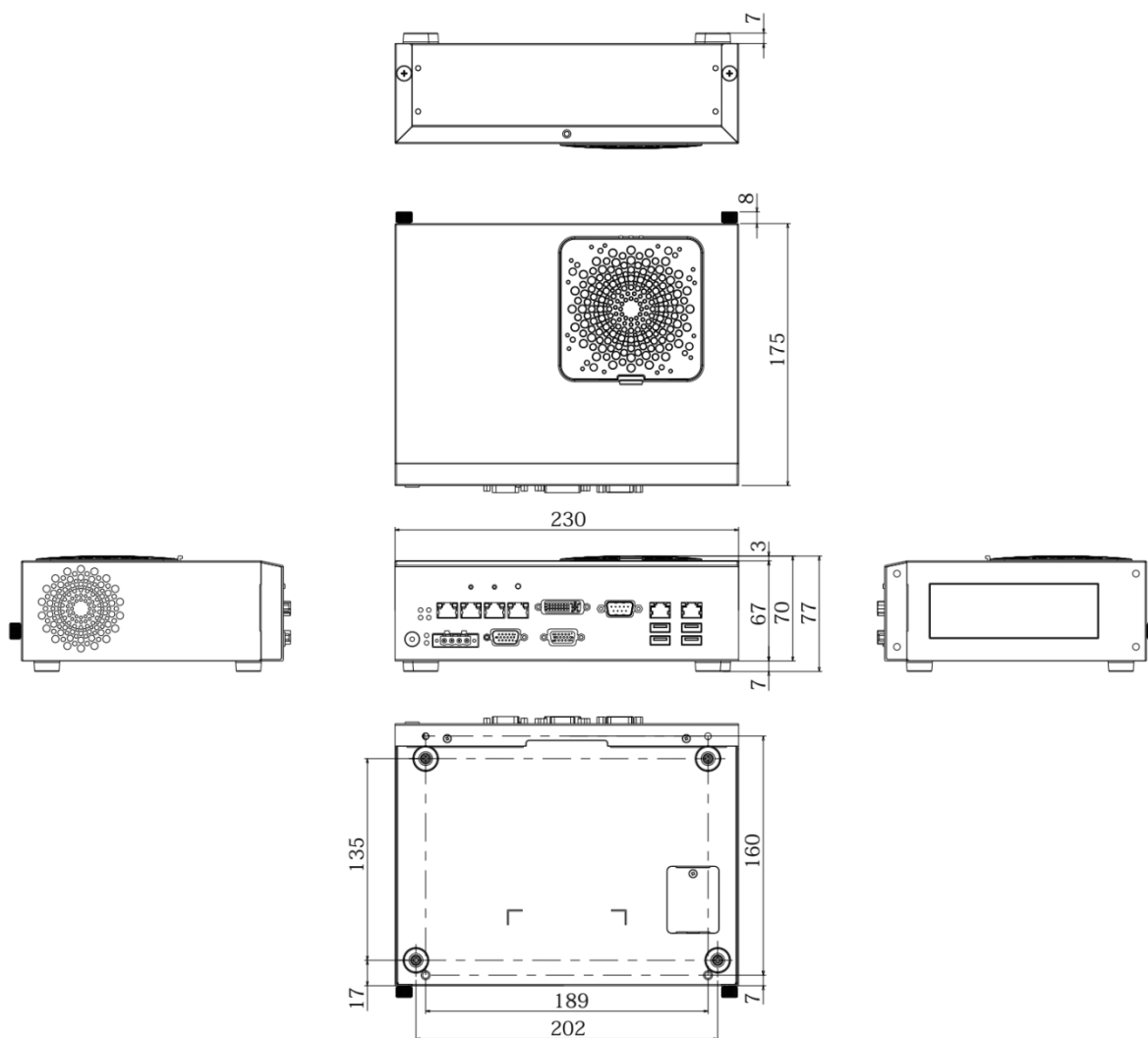
## 2.1.4 CV2规格

## CV2-L/S/H/SA/HA

项目	规格
摄像机数量	4 个 GigE 摄像机（只能使用本公司指定的摄像机和电缆。） 2 个 USB 摄像机（只能使用本公司指定的摄像机和电缆。）
电源电压	19 到 24VDC
额定电流	11.57 A（19VDC 时）到 9.16 A 或（24VDC 时）
环境温度	5 到 40°C
相对湿度	20%到 80%（无结露）
重量	2.1 kg
安全标准	CE 标志 EMC 指令, RoHS 指令 KC 标志

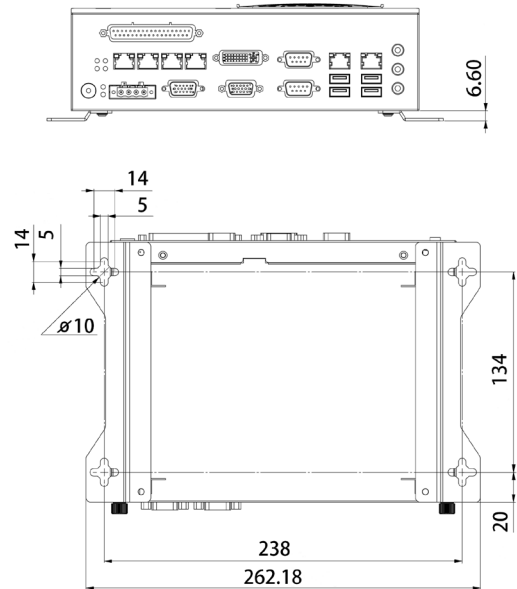
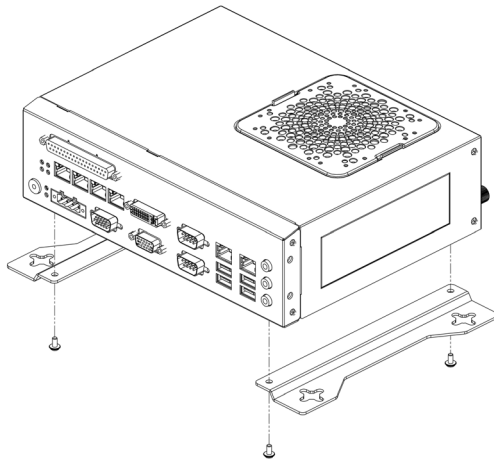
## CV2-LB/SB/HB

项目	规格
摄像机数量	4 个 GigE 摄像机（只能使用本公司指定的摄像机和电缆。） 2 个 USB 摄像机（只能使用本公司指定的摄像机和电缆。）
电源电压	19 到 24VDC
额定电流	8 A (DC 19 V 时) 到 6.3 A 或（24VDC 时）
环境温度	5 ~ 40 °C
相对湿度	20 ~ 80%（无结露）
重量	2.1 kg

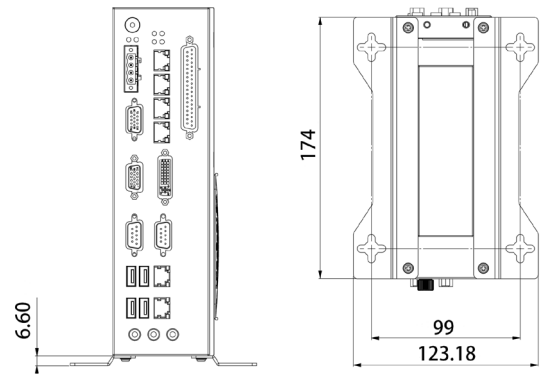
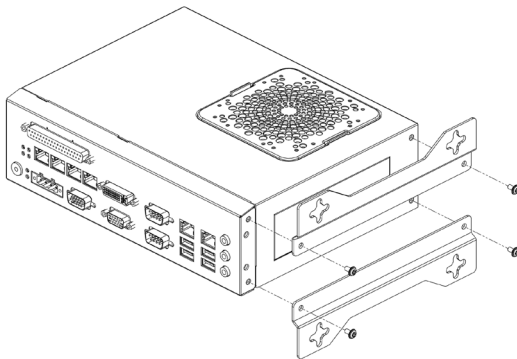


\* CV2-LB/SB/HB 橡胶脚的安装位置不同。

水平安装时的状态



垂直安装时的状态



CV2 支持以下 GigE 摄像机和 USB 摄像机。

有关各摄像机的详细规格，请参阅 硬件篇 章节中的 4.摄像机。

型号	分辨率（彩色、黑白）
标准 GigE 摄像机	640 × 480（黑白）
标准 2 GigE 摄像机	640 × 480（黑白）
130 万像素 GigE 摄像机	1280 × 1024（黑白）
200 万像素 2 GigE 摄像机	1600 × 1200（黑白）
200 万像素 2 GigE 彩色摄像机	1600 × 1200（彩色）
200 万像素 GigE 摄像机	1600 × 1200（黑白）
200 万像素 GigE 彩色摄像机	1600 × 1200（彩色）
500 万像素 GigE 摄像机	2560 × 1920（黑白）
500 万像素 GigE 彩色摄像机	2560 × 1920（彩色）
500 万像素 2 GigE 摄像机*	2560 × 1920（黑白）
500 万像素 2 GigE 彩色摄像机*	2560 × 1920（彩色）
1000 万像素 GigE 摄像机*	3664 × 2748（黑白）
1000 万像素 GigE 彩色摄像机*	3664 × 2748（彩色）
2000 万像素 GigE 摄像机*	5472 × 3648（黑白）
2000 万像素 GigE 彩色摄像机*	5472 × 3648（彩色）

\*: 在 CV2-L 中无法使用。

型号	分辨率（彩色、黑白）
标准 USB 摄像机	640 × 480（黑白）
130 万像素 USB 摄像机	1280 × 1024（黑白）
130 万像素 USB 彩色摄像机	1280 × 1024（彩色）
500 万像素 USB 摄像机	2560 × 1920（黑白）
500 万像素 USB 彩色摄像机	2560 × 1920（彩色）

若在 CV2 中使用 USB 存储，请使用以下格式。

CV2-L/S/H	FAT32
CV2-SA/HA	FAT32(~32GB), exFAT, NTFS

## 2.2 CV2接线

有关摄像机接线的详细信息，请参阅 硬件篇 章节中的 4. 摄像机。

### 2.2.1 电源

确保给CV2的电源满足以下规格。

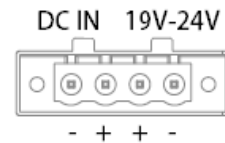
- CV2-L/S/H/SA/HA：电压19VDC（11.57 A或）到24VDC（9.16 A或）
- CV2-LB/SB/HB：电压19VDC（8 A或）到24VDC（6.3 A或）
- 满足工业环境中的EMC标准
- 拥有针对交流电源的加强绝缘
- 拥有内置的过电流保护电路

推荐为CV2配备专用的电源。同其他设备共用电源时，须确保不要使用会产生电子噪声的设备上连接的电源，或者采取充分措施防止电子噪声。

### 2.2.2 24VDC接线

参照下表将24VDC电源连接至连接器。

CV2 上的指示	信号说明
-	24V 电源接地
+	24V 电源输入
+	24V 电源输入
-	24V 电源接地



合适的导线直径：AWG14到AWG24



注意

- 确保在电源接线时产品处于关闭状态。  
在打开产品前确保接线和电压是正确的。
- 24VDC电源接线尽可能使用短而粗的导线。
- 使24VDC电源电缆尽可能远离外围噪音源。
- 不要在24VDC连接器带电的情况下插或拔连接器。  
开/关切换开关必须安装在24VDC电源的AC侧。在24V连接器带电情况下或安装在24VDC侧面的开/关进行切换时，插入或拔出连接器可能会导致CV2内部保险丝烧断。

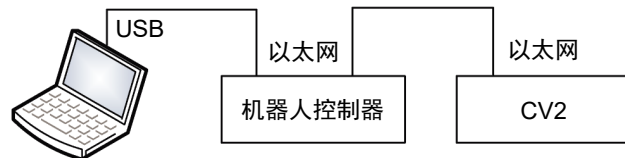
### 2.2.3 以太网电缆

将以太网集线器/交换机或机器人控制器的以太网电缆连接至LAN1或LAN2连接器。

- 请使用5e类 (带屏蔽)或更高级的以太网电缆。
- 安装电缆时注意不要向连接器施压。
- 请将以太网电缆远离周围环境噪声源。

#### 连接实例 1:

CV2 和机器人控制器需要在相同的子网中连接。如果通过 USB 连接，则 PC 网络的设置不需要与机器人控制器的设置相同。

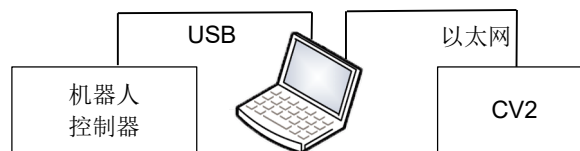


- (1) 在机器人控制器（局域网）和 CV2 之间连接一条以太网电缆。直通电缆或交叉电缆均可使用。
- (2) 在机器人控制器和个人计算机之间连接一条 USB 电缆。

#### NOTE

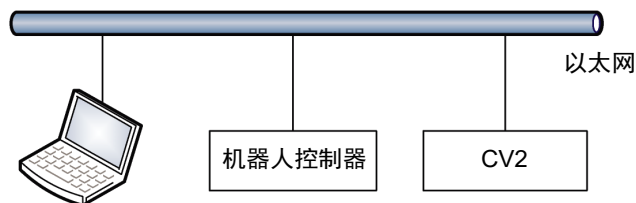


不能使用以下连接方式。



#### 连接实例 2:

CV2、个人计算机和机器人控制器需要使用开关或集线器连接在相同的子网中。

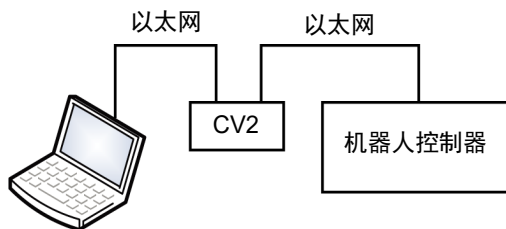


- (1) 在 CV2 和以太网集线器/交换机之间连接一根以太网电缆。
- (2) 在控制器和以太网集线器/交换机之间连接一根以太网电缆。
- (3) 在个人计算机和以太网集线器/交换机之间连接一根以太网电缆。

\* 运行机器人系统时，如果不对摄像机的图像进行监视，则无需连接 EPSON RC+7.0 PC 来使用 Vision Guide 7.0。

#### 提示:

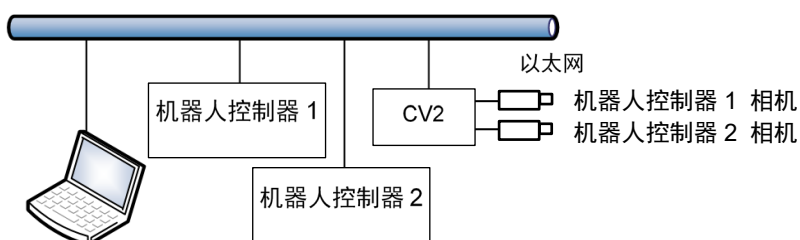
CV2 的 LAN1 和 LAN2 可用作以太网交换机。在此连接实例中，个人计算机和机器人控制器可以连接到各自的 LAN1 和 LAN2。



- 可以使用通用的以太网集线器或以太网交换机来进行连接。然而要确保所使用的产品符合工业标准或者是防噪音的以太网电缆（屏蔽双绞线电缆）。如果您使用办公室用的产品或者UTP电缆，可能会导致通讯错误并且无法提供适当的性能。

连接实例 3:

CV2 可以与多台机器人控制器一起使用。



- (1) 在摄像机、控制器、个人计算机和以太网集线器/交换机之间连接一根以太网电缆。

NOTE: 应为发送到各机器人控制器的项目设置没有重复的 CV2 项目编号。

CV2 中管理的 2 个项目需要使用不同的相机。

2 台控制器不能共用 1 台相机。在本示例中，2 台控制器需要连接 2 台相机。

有关设置详情，请参阅 EPSON RC+ User's Guide 中的项目设置章节。

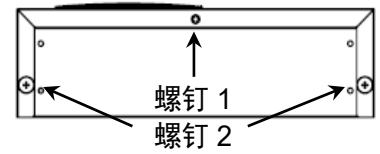


## 2.3 维护

### 2.3.1 CV2内部结构

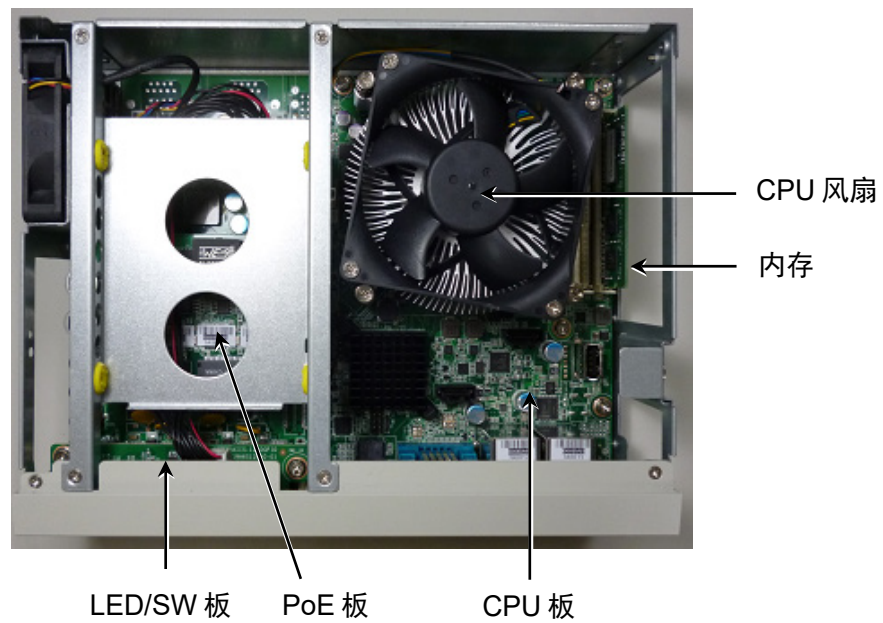
如何拆卸顶盖

- (1) 拆下 CV2 背面的螺钉 1。
- (2) 松开 CV2 背面的螺钉 2。
- (3) 轻轻抬起顶盖并将其向后拉出。

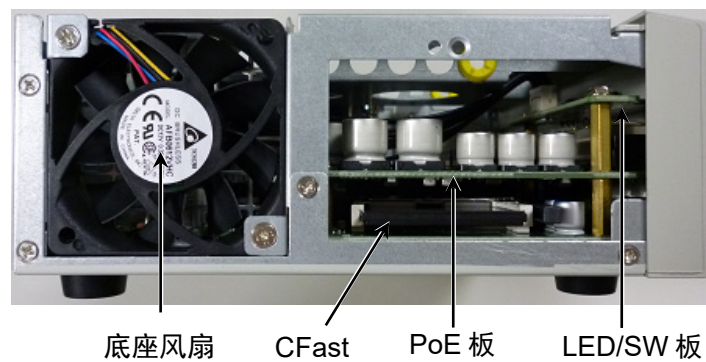


CV2 内部结构

CV2 顶面



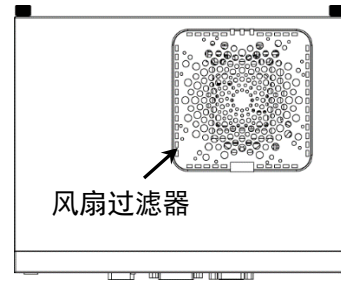
面对 CV2 正面时的左侧



### 2.3.2 风扇过滤器

定期检查风扇过滤器并在必要时进行清洁。如果过滤器不保持清洁，CV2内部的温度可能过高，可能导致无法正常工作。

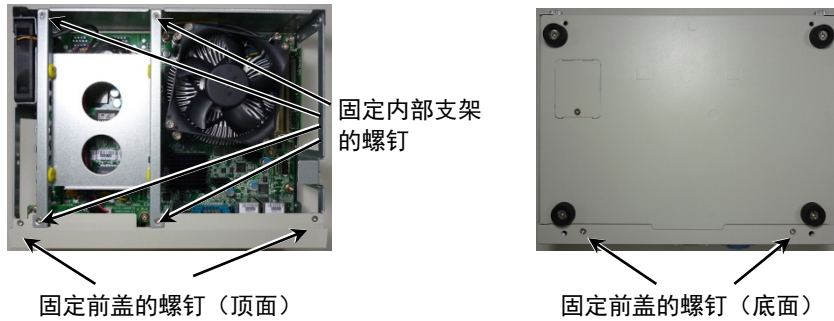
- (1) 关闭CV2的电源。  
确保24VDC电源的AC侧已经关闭。
- (2) 拆下CV2顶面的过滤器。
- (3) 使用清洁剂清理过滤器。
- (4) 安装过滤器。



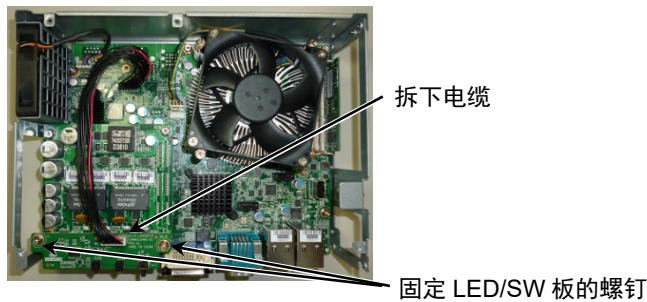
### 2.3.3 LED/SW板

请按照以下步骤更换 LED/SW 板。

- (1) 拆下顶盖。（参阅 硬件篇 章节中的 2.3.1 CV2 内部结构）
- (2) 拆下固定内部支架的 4 个螺钉。
- (3) 拆下固定前盖的 4 个螺钉。（顶面 2 个螺钉，底面 2 个螺钉。）



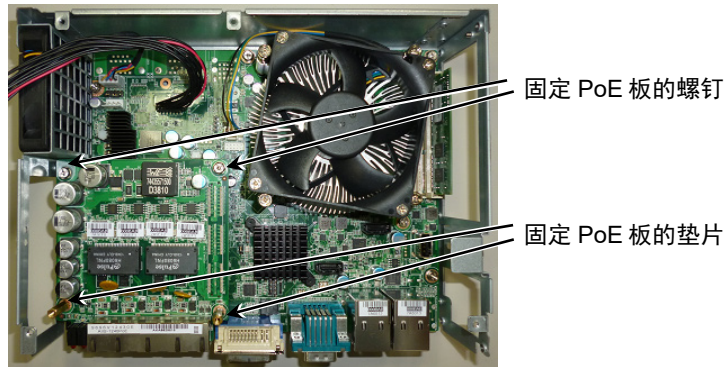
- (4) 使用螺母起子拆下以下连接器末端的固定螺钉。  
VGA/DVI-D/CON1/CON2
- (5) 拆下前盖。
- (6) 拆下 LED/SW 板上连接的电缆。
- (7) 拆下固定 LED/SW 板的 2 个螺钉并拆下板。
- (8) 安装新的 LED/SW 板并采用与拆卸相反的顺序进行固定。



### 2.3.4 PoE板

请按照以下步骤更换 PoE 板。

- (1) 遵循 2.3.3 LED/SW 板 中的步骤 (1) 至 (7)。
- (2) 拆下固定 PoE 板的 2 个垫片和 2 个螺钉。



- (3) 垂直向上缓慢滑动 PoE 板。

PoE 板的背面通过连接器与 CPU 板相连。拆卸 PoE 板时，注意不要用力过度。

- (4) 拆卸 PoE 板时，CPU 板上的垫片可能会松动。这种情况下，重新紧固垫片。
- (5) 安装新的 PoE 板。

注意不要对 CPU 板的连接器用力过度。

- (6) 采用与拆卸相反的顺序对板进行固定。

请根据下表提供的标准选择更换的 PoE 板型号。

	固件版本	更换的电路板
CV2-S/H/L	2.3.3.2 之前 或版本号不明	PoE 板 (产品代码: 2168503)
	2.3.3.3 之后	PoE 板-A (产品代码: 2204519)
CV2-SA/HA		
CV2-HB/SB/LB		PoE 板-B *

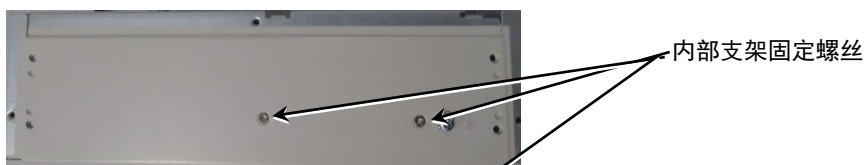
\* 如需 CV2-HB/SB/LB 的维护零件，请咨询经销商。

### 2.3.5 CPU板

请按照以下步骤更换 CPU 板。

- (1) 遵循 2.3.4 PoE 板 中的步骤 (1) 到 (3)。
- (2) 使用 CV2-HB/SB/LB 时, 请先拆下 USB 固定支架的固定螺丝, 然后取下 USB 固定支架。(使用 CV2-L/S/H/SA/HA 时, 可省略此步骤。)

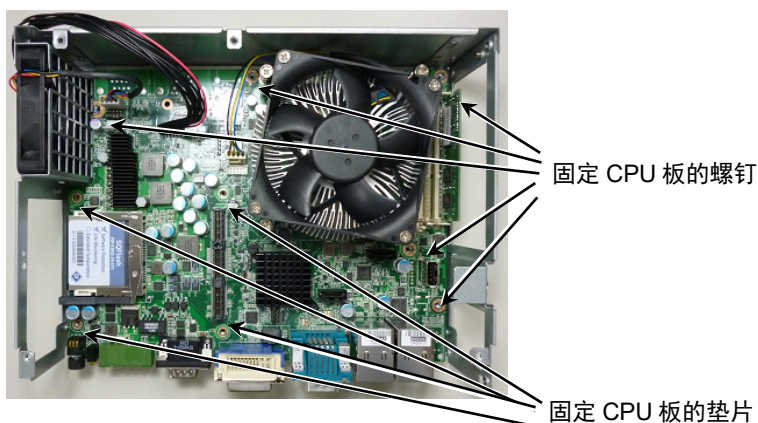
背面



上面



- (3) 拆下 CPU 板上的底座风扇电缆和 LED/SW 板连接电缆。
- (4) 拆下固定 CPU 板的垫片和螺钉。



- (5) 拆下 CPU 板。  
小心提起 CPU 板, 不要钩住底座板。
- (6) 拆下所拆卸 CPU 板上的 CFast 和内存。
- (7) 将 CFast 和内存安装到新的 CPU 板。
- (8) 将新的 CPU 板安装到底座底部, 同时对齐螺钉孔。

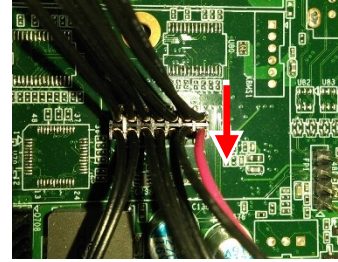
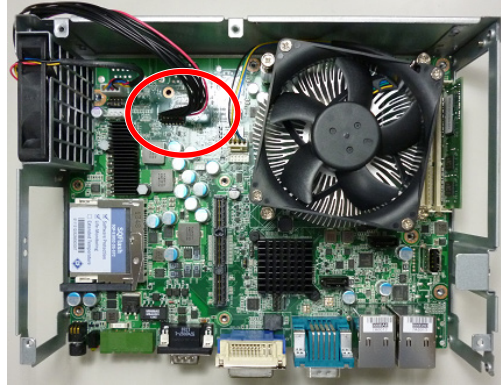


(9) 采用与拆卸相反的顺序对板进行固定。

注意 LED/SW 电缆的方向。

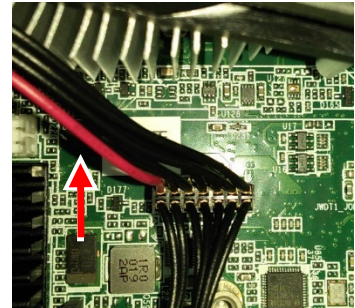
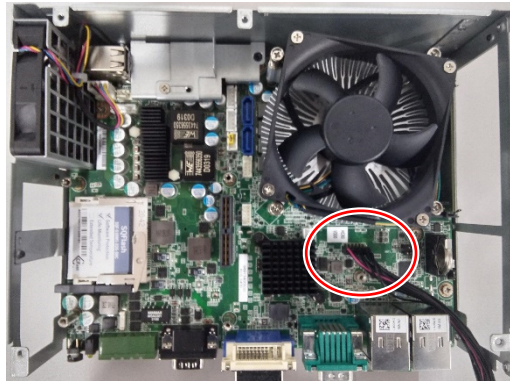
- CV2-H/S/L/HA/SA

连接 LED/SW 时需使红线位于 CV2 的正面。



- CV2-HB/SB/LB

连接 LED/SW 时需使红线位于 CV2 的后面。



### 2.3.6 备用电池

请按照以下步骤更换电池。

#### - CV2-H/S/L/HA/SA

- (1) 拧下底部电池盖上的螺丝，然后拆下盖板。
- (2) 使用小号的一字螺丝刀插入电池座的凹槽中，然后将电池轻轻撬起。  
请注意电池可能会被电池座中的弹簧弹出。
- (3) 将电池+面朝上，安装新的电池。
- (4) 安装电池板。

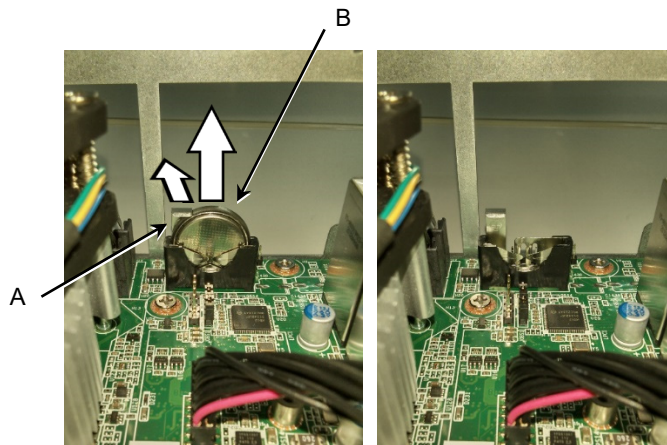


#### - CV2-HB/SB/LB

- (1) 拆下顶盖。(请参阅硬件篇“2.3.1 CV2 内部结构”参照)



- (2) 按住电池座上的电池固定夹爪(A)的同时，向上提起拆下电池。

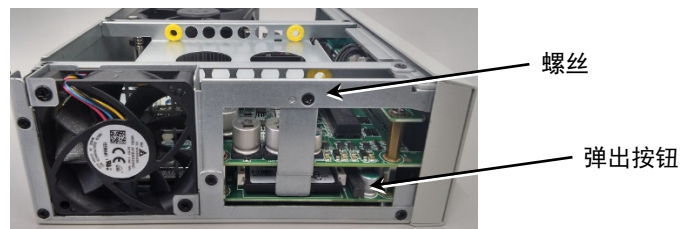


- (3) 将新电池安装到电池座上。(电池方向如上图所示，是可以看到负极的方向。)
- (4) 按照与拆卸时相反的顺序安装顶盖。

### 2.3.7 CFast

请按照以下步骤更换 CFast。

- (1) 拆下顶盖。（参阅 硬件篇 章节中的 2.3.1 CV2 内部结构）
- (2) 拆下 CFast 固定器的固定螺丝，取下固定器。



- (3) 按下弹出按钮，拆下 CFast。
- (4) 安装新的 CFast。
- (5) 安装 CFast 的固定器。
- (6) 安装顶盖。

### 2.3.8 内存

请按照以下步骤更换内存。

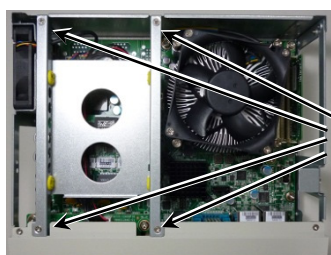
- (1) 拆下顶盖。（参阅 硬件篇 章节中的 2.3.1 CV2 内部结构）
- (2) 轻轻打开各内存插槽外侧的固定夹，拆下内存条。
- (3) 拆下内存插槽中的内存条。
- (4) 将新的内存条倾斜插入内存插槽，并朝 CPU 的方向轻推内存，然后使用内存插槽上的凸舌将其固定。
- (5) 安装顶盖。



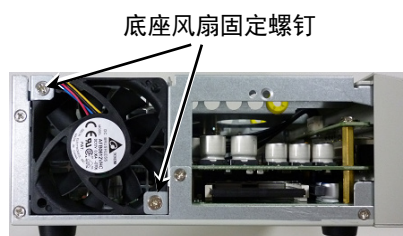
### 2.3.9 底座风扇

请按照以下步骤更换底座风扇。

- (1) 拆下顶盖。（参阅 硬件篇 章节中的 2.3.1 CV2 内部结构）
- (2) 拆下内部支架的 4 个螺钉并拆下支架。
- (3) 拆下 CPU 板上连接的底座风扇电缆。
- (4) 拆下固定底座风扇的 2 个螺钉。
- (5) 向上滑动底座风扇并将其拆下。
- (6) 安装新风扇并采用与拆卸相反的顺序将其固定。



内部支架固定螺钉



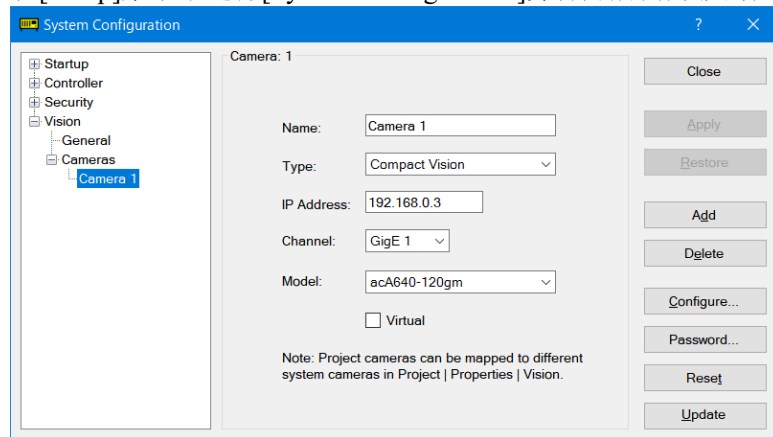
底座风扇固定螺钉



### 2.3.10 升级CV2固件

CV2 有时摄像机中的固件可能需要升级。

- (1) 启动 EPSON RC+。
- (2) 从[Setup]菜单中选择[System Configuration]并打开所需升级的固件摄像机页面。



- (3) 点击<Update Firmware...>按钮。
- (4) 打开固件文件。默认的目录如下：

\EpsonRC7.0\Vision\Firmware\CompactVision

固件文件的扩展名为 BIN。

为正在升级的 CV2 选择正确的固件文件。

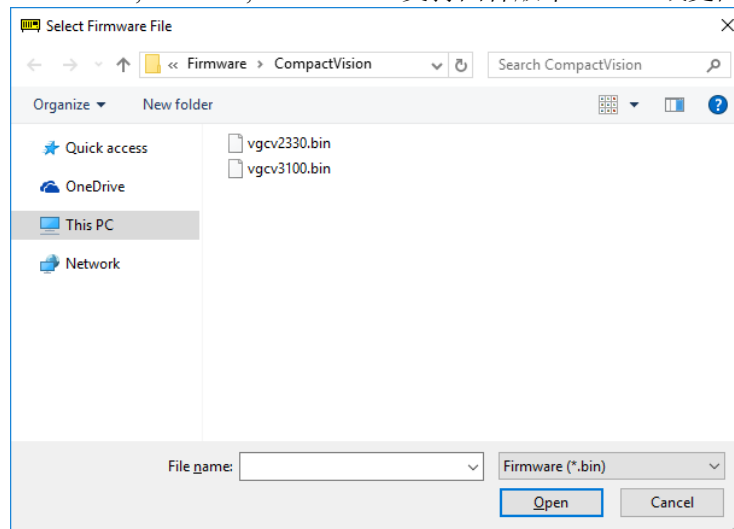
CV2 固件的文件名称为“vgcvxxx.bin”。“xxx”表示版本号。

CV2-S、CV2-H : 支持固件版本 2.3.x.x

CV2-L : 支持固件版本 2.3.3.x

CV2-SA、CV2-HA : 支持固件版本 3.0.0.0 或更高版本

CV2-HB, CV2-SB, CV2-LB : 支持固件版本 3.2.0.0 或更高版本。



- (5) 点击<Open>按钮。  
将启动固件升级。固件升级完成以后，CV2 将会重启。至此，固件升级完成。

### 2.3.11 恢复出厂默认设置

CV2 的设置可以恢复为出厂默认设置。

通过此项功能将重置以下设置。

- IP 地址设置
- 本地监视器设置
- 保存到 CV2 的项目设置

例如，如果丢失了之前更改的 IP 地址，则可以将计算机监视器连接到 CV2，查看该地址。如果恢复设置没有问题，亦可将 CV2 重置为出厂默认设置，从而将 IP 地址恢复为“192.168.0.3”。

若要将 CV2 初始化为出厂默认设置，请遵循以下步骤。

- (1) 关闭 CV2。
- (2) 按下 CV2 正面的触发器开关，打开 CV2（参阅 硬件篇 章节中的 2.1.1 零件名称和功能）。
- (3) 当 CV2 正面的状态指示灯开始快速闪烁（约 3 次/秒）时，松开触发器开关。
- (4) 状态指示灯停止闪烁，然后状态指示灯快速闪烁 5 次后，CV2 将自动重启。
- (5) CV2 重启后，初始化完成。

## 3. 计算机视觉系统PV1

### 3.1 安装注意事项

PV1 支持以下类型的 GigE 摄像机。

型号	分辨率（彩色、黑白）
标准 GigE 摄像机	640 × 480（黑白）
标准 2 GigE 摄像机	640 × 480（黑白）
130 万像素 2 GigE 摄像机	1280 × 1024（黑白）
200 万像素 2 GigE 摄像机	1600 × 1200（黑白）
200 万像素 2 GigE 彩色摄像机	1600 × 1200（彩色）
200 万像素 GigE 摄像机	1600 × 1200（黑白）
200 万像素 GigE 彩色摄像机	1600 × 1200（彩色）
500 万像素 GigE 摄像机	2560 × 1920（黑白）
500 万像素 GigE 彩色摄像机	2560 × 1920（彩色）
500 万像素 2 GigE 摄像机	2560 × 1920（黑白）
500 万像素 2 GigE 彩色摄像机	2560 × 1920（彩色）
1000 万像素 GigE 摄像机	3664 × 2748（黑白）
1000 万像素 GigE 彩色摄像机	3664 × 2748（彩色）
2000 万像素 GigE 摄像机*	5472 × 3648（黑白）
2000 万像素 GigE 彩色摄像机*	5472 × 3648（彩色）

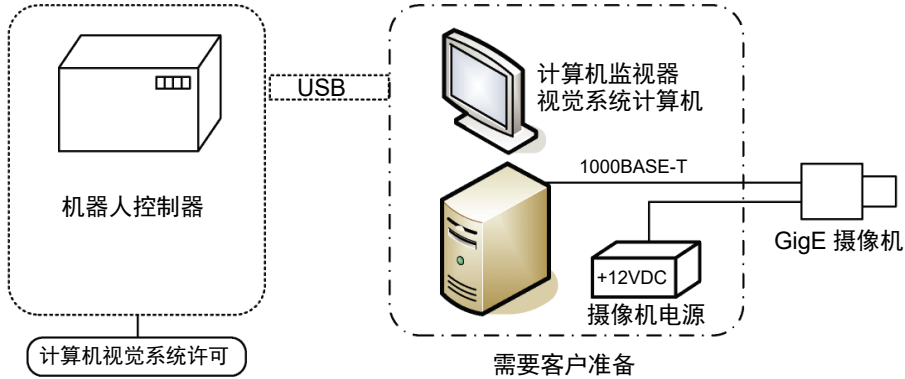
有关各摄像机的详细规格，请参阅 硬件篇 章节中的 4.摄像机。

有关可用网络控制器的详细信息，请参阅 安装篇 章节中的 4.3.1 系统要求。

### 3.2 PV1接线

下图即系统配置实例。

在本例中，机器人控制器和个人计算机通过 USB 电缆相连。以太网电缆亦可用于连接机器人控制器和个人计算机。



#### 3.2.1 以太网电缆

将以太网集线器或机器人控制器的以太网电缆连接至以太网连接器。

- 使用5e类（带屏蔽）的以太网电缆。
- 电缆应安装得不致向以太网连接器施加荷载。
- 尽可能使以太网电缆远离周围噪声。



注意

- 您可以使用通用的以太网集线器或以太网交换机来进行连接。然而要确保所使用的产品符合工业标准或者是防噪音的以太网电缆（屏蔽双绞线电缆）。如果您使用办公室用的产品或者UTP电缆，可能会导致通讯错误并且无法提供适当的性能。
- 对于GigE摄像机和个人计算机、PoE电源注入器、PoE交换集线器的连接，应使用专用摄像机电缆。
- 将两台或更多摄像机与PoE交换机连接时，请勿同时采集图像。如果同时拍摄图像，可能会发生图像缺失。
- 使用两台或更多摄像机时，采用对等连接将其连接在一起（将摄像机连接至不同NIC）。

## 4. 摄像机

### 4.1 USB摄像机

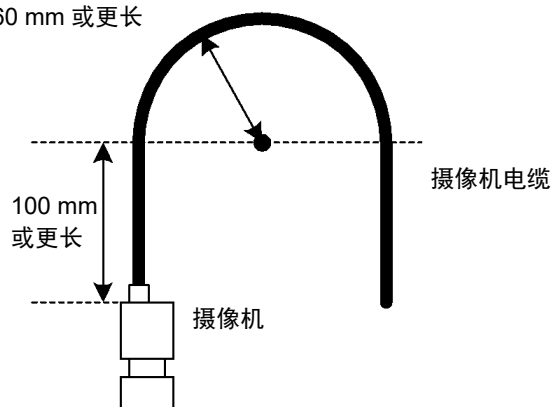
#### 4.1.1 摄像机电缆接线

在连接USB和触发电缆时，须确保满足以下条件：

- 不要弯曲距摄像机连接器100 mm范围内的电缆。
- 弯曲半径必须为60 mm或更大。
- 电缆应安装得不致向连接器施加荷载。
- 尽可能使USB摄像机电缆远离周围噪声。

弯曲半径：

60 mm 或更长



CV1/CV2 使用的 USB 摄像机是通过标准 USB 电缆连接到 CV1/CV2 控制器的面板上的。您可以连接一台或两台摄像机，将摄像机连接到前面板上的任意一个 USB 插头即可。

只能使用 EPSON 提供的 USB 摄像机。该系统特别为这些摄像机的使用而设计。

连接摄像机的电缆因工作条件不同而有所差异：您可以将摄像机作为固定的摄像机安装或者作为移动的摄像机来安装。根据您的工作条件选择电缆。

推荐使用 EPSON 提供的摄像机支架来将远程摄像头安装在机器人上。

将USB摄像机电缆连接至CV1/CV2的USB1到USB4的任一连接器上。

- 不要使用USB集线器或USB中继器。
- 电缆应安装的不致向USB连接器施加荷载。
- 尽可能使USB摄像机电缆远离周围噪声源。
- 在可移动物体上安装摄像机时请使用我们指定的柔性电缆。



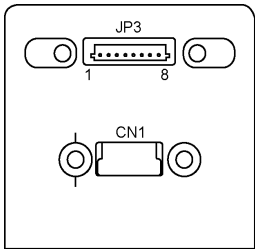
- 接线时请不要将以下电缆捆扎在一起。否则可能会因为噪声影响，造成图像失真。

连接摄像机头和机身（摄像机单元）的电缆  
电源电缆等可能产生噪声的电缆

- 不要将电缆用于将摄像机固定到移动的物体上，  
否则会引起一些如电缆很快就被拉断之类的问题。

 <b>注意</b>	<p>■ 请勿使用USB HUB、USB中继器或USB延长线。否则可能会对系统产生影响。</p>
--	--

### 4.1.2 零件名称与功能



序号	名称	功能
CN1	USB 连接器	USB 连接器用于将 CV1 和摄像机连接起来
JP3	触发连接器	用于从外部设备接收触发输入或者向闪光设备输出控制信号的连接器

### 4.1.3 外部接线

USB 摄像机电缆的信号对齐

CN1 高速 USB 2.0

迷你 B 型 USB

触发电缆的信号对齐

上图显示了 USB 摄像机的后面板。触发器和闪光灯接到 JP3 插座上。

引脚号	颜色	名称	说明
1	紫色	T+	触发信号输入
2	蓝色	T-	触发信号输入
3	绿色	S+	闪光信号输出
4	黄色	S-	闪光信号输出
5	橙色	-	未使用
6	红色	-	未使用
7	棕色	-	未使用
8	黑色	GND	

JP3触发连接器

JST: BM08B-SRSS-TB (兼容插头: JST 08SR-3S)

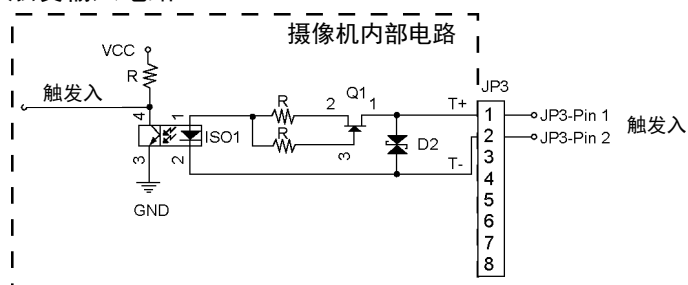
触发器和闪光灯的电源规格

闪光输出 : 输出电压: 4V 到 24V  
 输出电流: 最大 500 mA

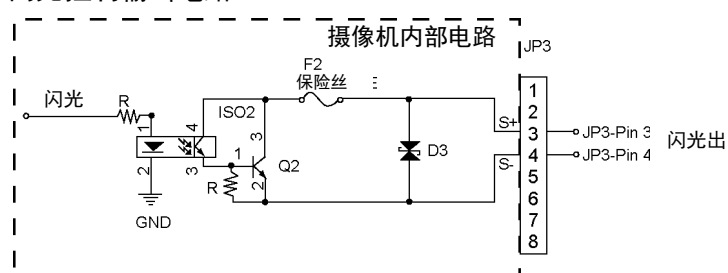
触发输入 : 3 到 24 V

触发器和闪光灯的内部电路图

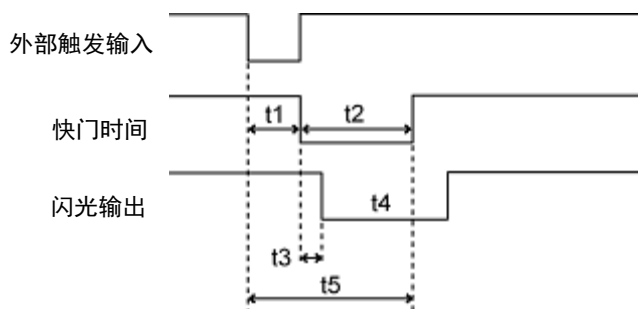
触发输入电路



闪光控制输出电路



触发时序



- t1 曝光延迟：最小 70 微秒
  - t2 曝光时间
  - t3 闪光延时：最小 70 微秒
  - t4 闪光时间：最小 140 微秒
  - t5 外部触发禁区
- [t1 到 t4 的单位：微秒]

NOTE:

使用“闪光”模式（外部触发模式）中的NS1500BU/CU摄像机需要配外部闪光灯。

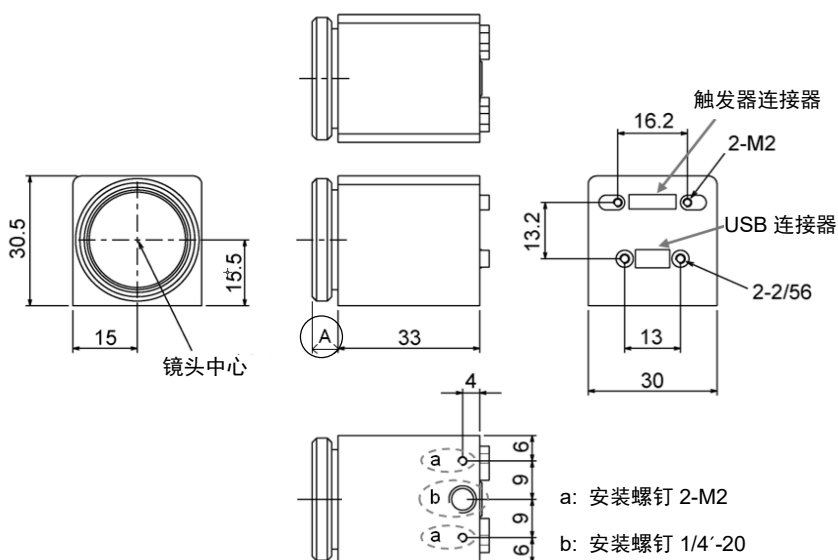
如果没有使用闪光灯，则摄像机模式以滚动快门的模式工作，将无法正确分辨移动的物体。

### 4.1.4 USB摄像机规格

项目	规格		
型号名称	NS1044BU	NS4133BU/CU	NS1500BU/CU *1
分辨率	640 × 480	1280 × 1024	2560 × 1920
像素尺寸[μm]	6.0 × 6.0	5.3 × 5.3	2.2 × 2.2
有效像素范围[mm]	3.84 × 2.88	6.784 × 5.427	5.632 × 4.224
传感器尺寸	1/3 英寸	1/1.8 英寸	1/2.5 英寸
环境温度	5 到 40℃		
相对湿度	20%到 80%（无结露）		
尺寸	参考下图		
重量	50 g（镜头除外）		

\*1: 需要7.0.2或更高版本的EPSON RC+ 7.0, 以及2.1.0.6或更高版本的CV1固件。

摄像机的外形图（所有USB摄像机通用）

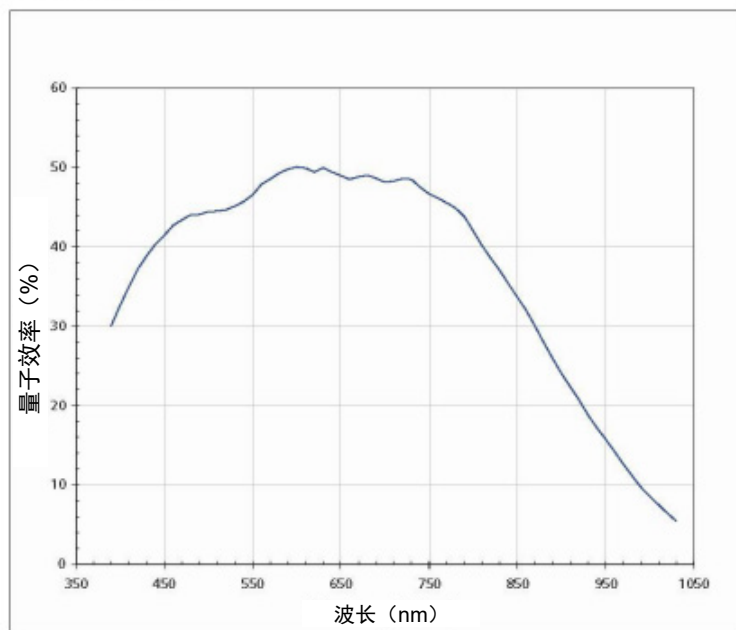


摄像机型号	A 尺寸
NS1044-BU	6.1
NS4133BU/CU	5.8
NS1500BU/CU	5.4

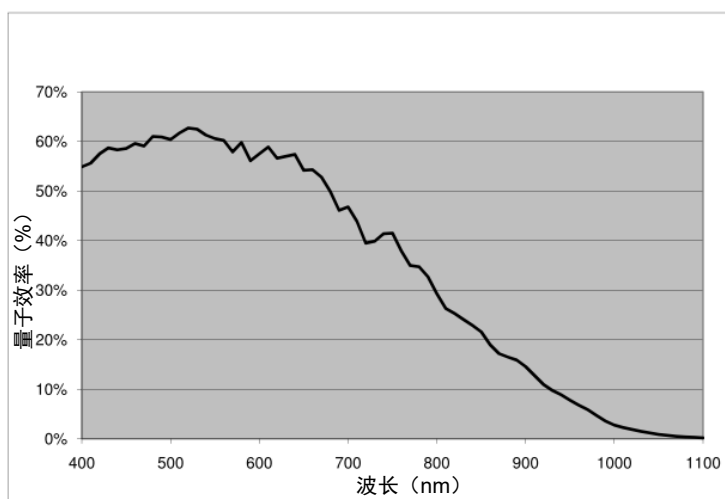


### 4.1.5 黑白摄像机的光谱特性

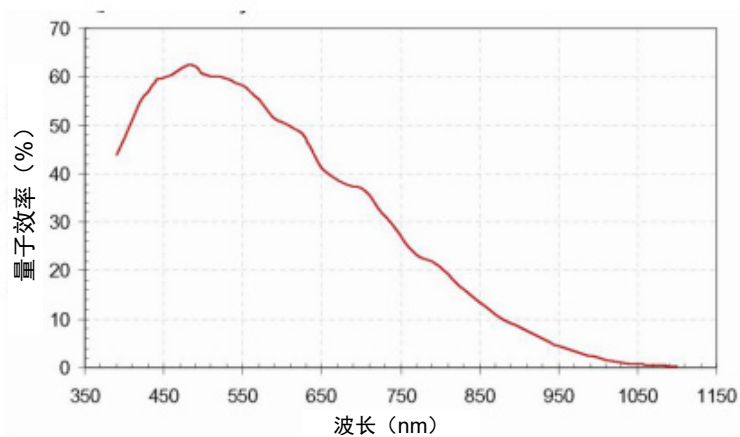
NET 1044 BU



NET 4133 BU



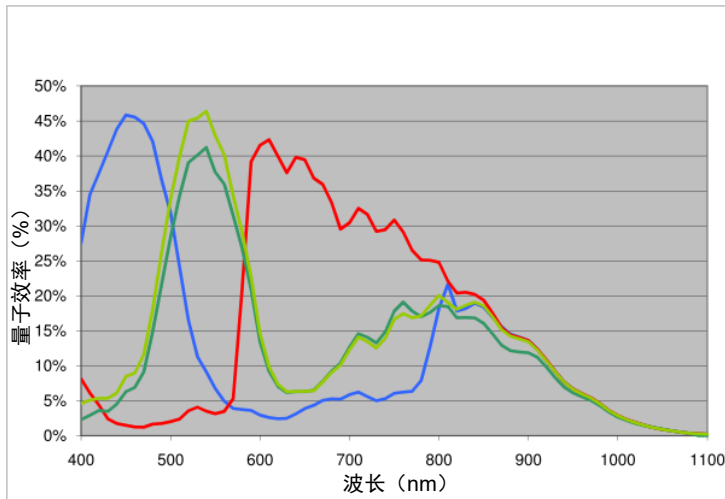
NET 1500 BU



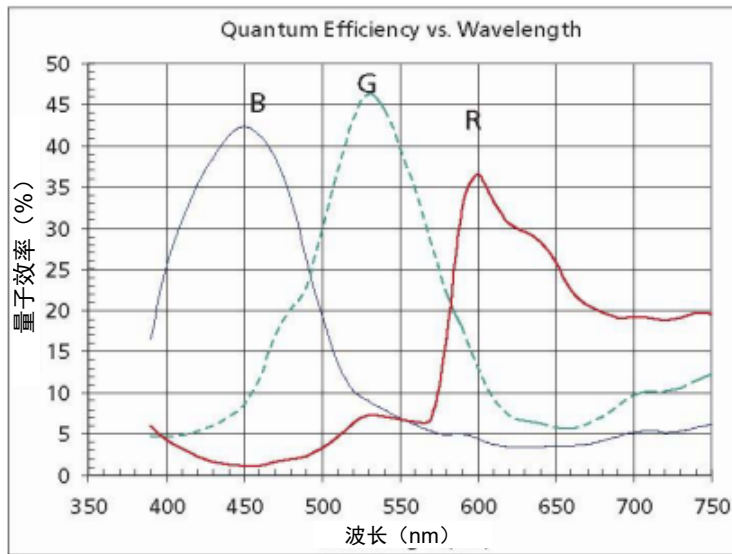
(\*1: 需要7.0.2或更高版本的EPSON RC+ 7.0。)

### 4.1.6 彩色摄像机的光谱特性

NET 4133 CU



NET 1500 CU



(\*1: 需要7.0.2或更高版本的EPSON RC+ 7.0。)

## 4.2 GigE摄像机

## 安装注意事项



- 为确保相机正常运作，相机外壳的表面温度不能超过50°C。如果超过这个温度，相机可能会损坏。

为抑制相机发热，请将相机机身紧密接触固定，尽量减小热阻。  
请参考以下公式计算安装位置所需的热阻。

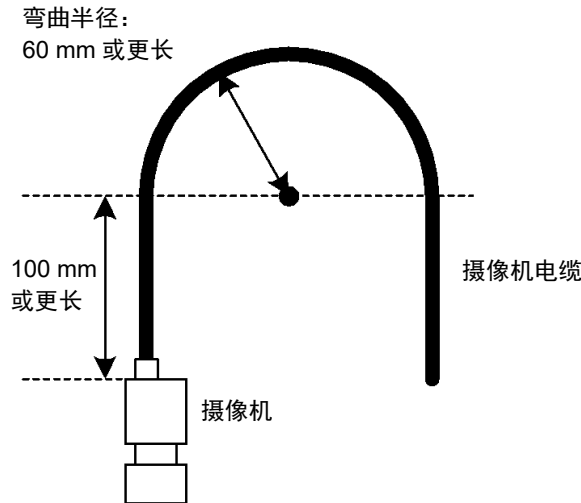
$$\begin{aligned} & \text{热阻 (}^{\circ}\text{C/W)} \\ & = (50^{\circ}\text{C} - \text{环境温度}) / \text{摄像机的耗电量 (W)} \end{aligned}$$

摄像机型号	耗电量 (PoE 供电)	耗电量 (触发连接器供电)
acA640-100gm acA640-120gm	2.5W	2.0W
acA1300-60gm	2.6W	2.0W
acA1600-20gm/gc	3.6W	2.9W
acA1600-60gm/gc	2.7W	2.1W
acA2500-14gm/gc	2.7W	2.2W
acA2500-20gm	3.9W	3.6W
acA2500-20gc	4.1W	3.6W
acA3800-10gm/gc	3.7W	3.3W
acA4024-8gm/gc	2.9W	2.5W
acA5472-5gm	3.0W	2.6W
acA5472-5gc	3.1W	2.8W

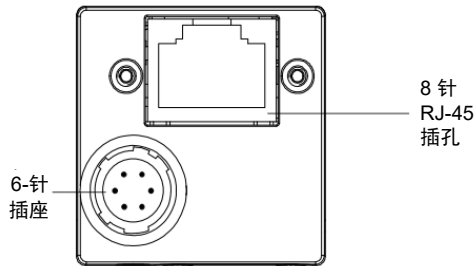
### 4.2.1 GigE摄像机电缆和触发器电缆

在连接 GigE 摄像机电缆或触发器电缆时，须确保满足以下条件：

- 不要弯曲距摄像机连接器100 mm范围内的电缆。
- 电缆的弯曲半径不得小于60 mm。
- 电缆应安装得不致向连接器施加荷载。
- 连接GigE电缆时，尽可能远离周围的噪音。
- GigE电缆的安装长度应当控制在40 m以内。



### 4.2.2 零件名称与功能



序号	名称	功能
1	摄像机电缆连接器	与视觉系统的个人计算机相连的以太网连接器
2	外部触发连接器	用于外部触发输入、闪光输出和 12VDC 输入的连接

### 4.2.3 外部接线

#### 摄像机电缆连接

请使用本公司选件提供的以太网电缆。

可使用 5e 类 STP 电缆作为以太网电缆。建议使用屏蔽电缆作为 EMI 对策。如果传输距离较远或需要 EMI 保护时，请选择更高级别的电缆。

将 GigE 摄像机直接连接到网络适配器或 GigE 交换集线器时，可以使用直通电缆或交叉电缆。

电缆长度请控制在 40m 之内。

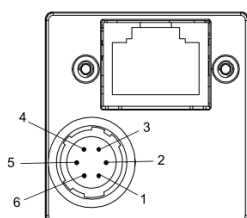
请将电缆远离强磁场。

### 外部触发电缆接线

GigE 摄像机的触发输入、闪光输出以及 12VDC 电源供应可以从摄像机的外部触发连接器进行连接。电缆长度应短于 10 m。


提示：GigE 摄像机可以通过以太网电缆（PoE）以及通过外部触发连接器供电。请选择外部触发连接器或以太网中的一种方式进行供电。详细信息，请参阅硬件篇 4.2.5 电源规格。

外部触发连接器的针分布显示如下。



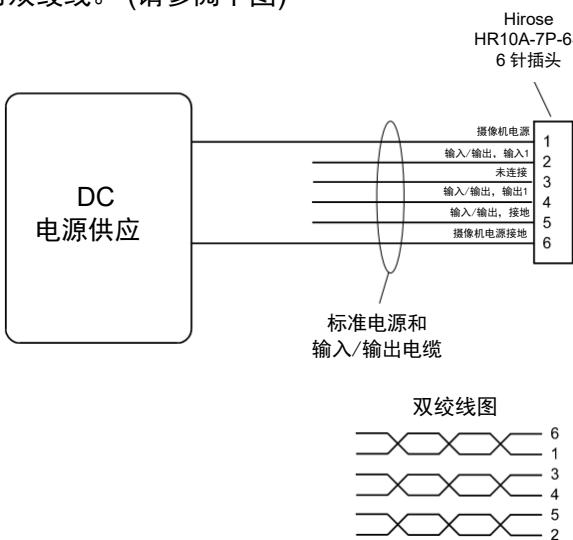
针号	名称	说明
1	+12VDC	摄像机+电源（12VDC）
2	T+	触发输入
3	-	未连接
4	S+	闪光输出
5	IO-GND	触发、闪光信号 GND
6	DC-GND	摄像机信号 GND

匹配连接器: HR10A-7P-6S(74) (Hirose)



**注意**

- 请注意如果输入电压超过允许值，可能会损坏摄像机。当摄像机电源电压超过+13.2VDC时，摄像机会产生故障。当电源电压低于+11.3V时，摄像机无法稳定运行。触发器电缆接线时，请使用本公司提供选件的连接器或相同产品。所有电缆必须使用双绞线。(请参阅下图)



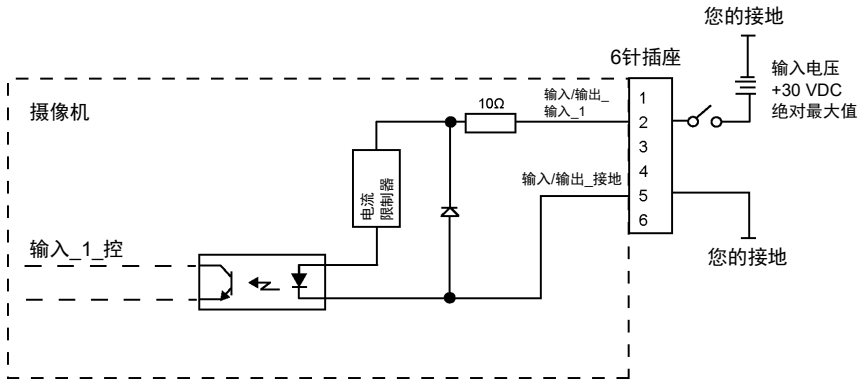
**Tip:**

在“闪光”模式（外部触发）下使用 acA2500-14gm/gc 摄像机时，需要配备外部闪光灯。

如果没有使用闪光灯，则摄像机模式以滚动快门的模式工作，将无法正确分辨移动的物体。

### 触发输入的内部电路

触发信号可以通过外部触发连接器来输入。详细的触发输入的内部电路见下图。

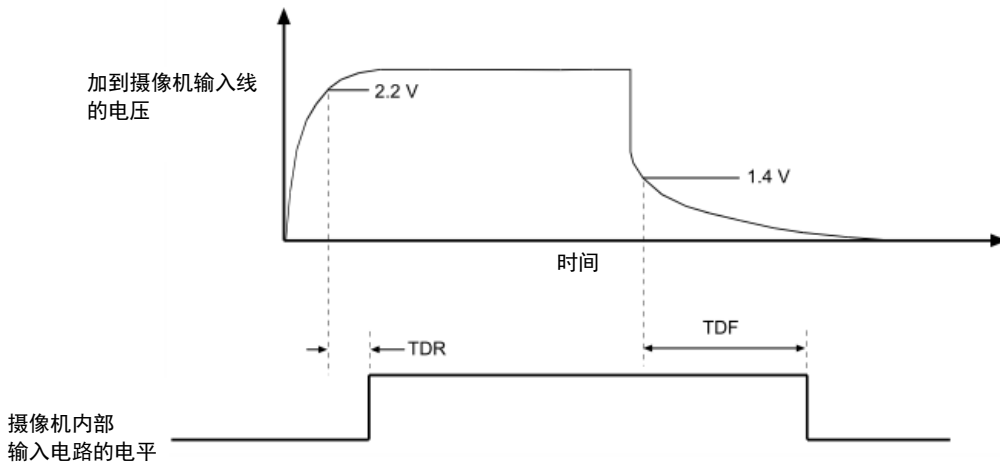


内部通过光电耦合器绝缘。输入电压的范围请参阅下表。

电压	意义
+0 到+24VDC	推荐电压
+0 到 1.4VDC	电压指向逻辑 0
> +1.4 到+2.2VDC	逻辑值不确定
> +2.2VDC	电压指向逻辑 1
+30.0VDC	最大电压 电压超过该值，摄像机可能会发生故障

### 触发器输入的响应速度

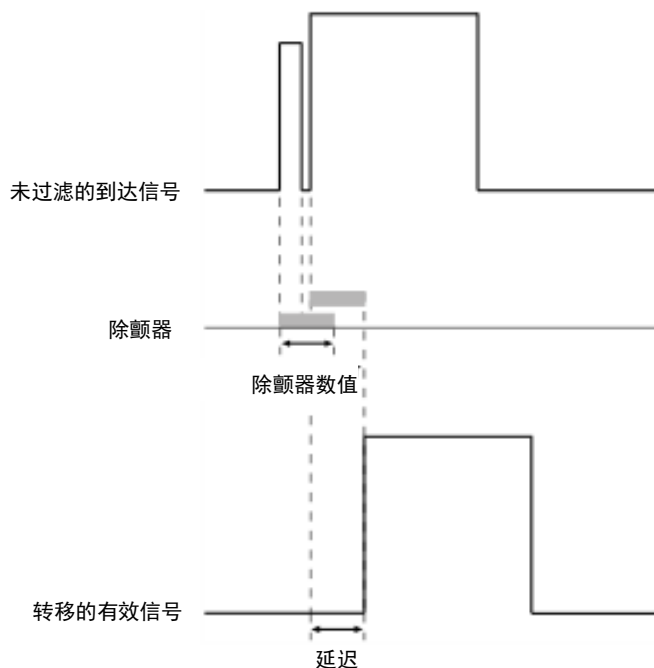
触发器输入的响应速度如下。



上升沿时间延迟(TDR) = 1.3 μs 至 1.6 μs  
 下降沿时间延迟(TDF) = 40 μs 至 60 μs

### 触发输入防抖功能

GigE 摄像机具有触发输入防抖功能。如需使用此功能，需要将序列属性的 TriggerDebounce 属性设置为 1~20000 微秒。(0: 禁用) 请注意，当启用本功能时，触发输入会产生延时。

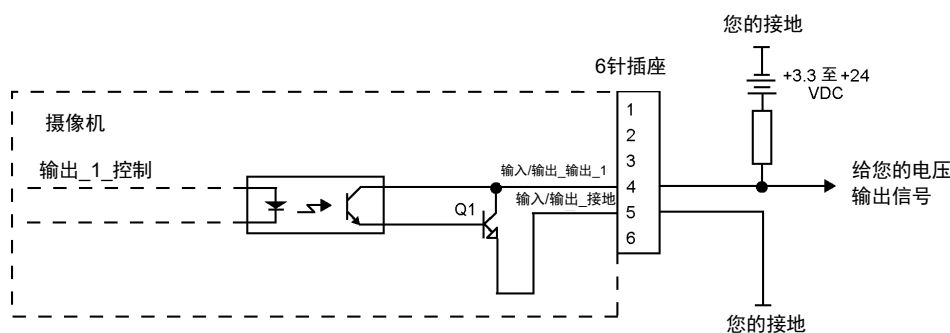


NOTE: 仅GigE摄像机支持此功能。USB摄像机无法使用此功能。

### 闪光输出的内部电路

闪光定时信号可以通过外部触发连接器进行输出。详细的闪光信号输出的内部电路见下图。

输出电路和摄像机的内部通过光电耦合器来进行隔离。



下表显示了闪光输出线的可控电压的范围。最大灌电流为 50mA。

电压	意义
< +3.3VDC	I/O 输出可能不正常。
+3.3~+24VDC	推荐电压。
+30.0VDC	最大电压 电压超过该值，摄像机可能会发生故障

### 闪光输出的响应速度

闪光输出的响应速度如下。

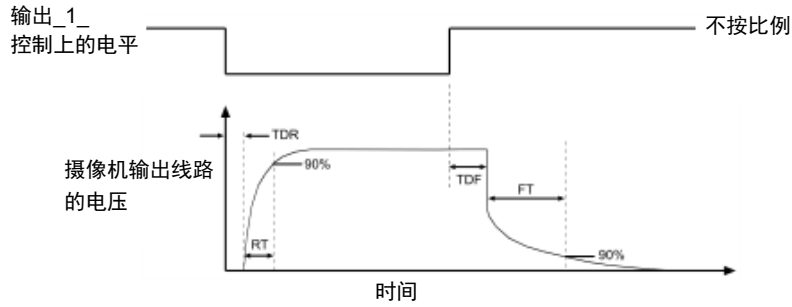
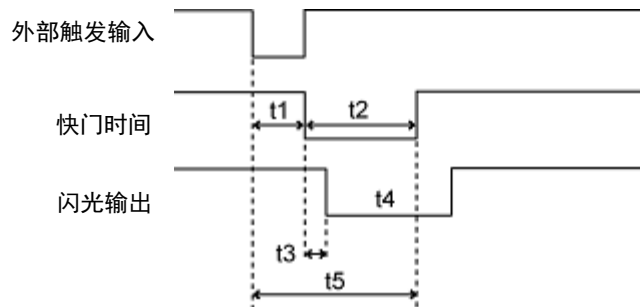


图 40: 输出线路响应时间

- 上升延迟时间(TDR) = 40 μs
- 上升时间(RT) = 20 μs 至 70 μs
- 下降延迟时间(TDF) = 0.6 μs
- 下降时间(RT) = 0.7 μs 至 1.4 μs

### 触发时序



- t1 曝光延迟设定值 (t1 到 t4 的单位: 微秒)
- t2 曝光时间设定值
- t3 闪光延迟设定值
- t4 闪光时间设定值
- t5 外部触发禁止时间

**NOTE:**

以上响应延迟会添加到各输入和输出。  
时间添加到t1（曝光延迟），如下表所示。

在“闪光”模式（外部触发）下使用acA2500-14gm/gc摄像机时，需要配备外部闪光灯。

如果未使用闪光灯，摄像机模式会在滚动快门模式下工作，因此将无法正确识别移动对象。



摄像机型号	t1 (曝光延迟) 增加时间
acA640-100gm	17.62 微秒
acA640-120gm	17.62 微秒
acA1300-60gm	43 微秒
acA1600-20gm / gc	45.54 微秒
acA1600-60gm / gc	41.50 微秒
acA2500-14gm / gc	848.00 微秒
acA2500-20gm / gc	5 ~ 43 微秒
acA3800-10gm	2900 微秒
acA3800-10gc	2550 微秒
acA4024-8gm/gc	2031 微秒
acA5472-5gm / gc	3185 微秒

#### 4.2.4 GigE摄像机规格

项目	规格	
型号	acA640-100gm acA640-120gm	acA1300-60gm
分辨率	640 × 480	1280 × 1080
像素尺寸[μm]	5.6 × 5.6	5.3 × 5.3
有效像素范围[mm]	3.584 × 2.688	6.784 × 5.724
传感器尺寸	1/4 英寸	1/1.8 英寸
快门	全局快门	全局快门
耗电量	PoE: 2.5W DC 12V: 2.0W	PoE: 2.6W DC 12V: 2.0W
环境温度	0 到 40°C (摄像机底座的表面温度必须低于 50°C)	
相对湿度	20%到 80% (无结露)	
尺寸	参考下图	
重量	90 g (镜头除外)	

项目	规格	
型号	acA1600-20gm/gc	acA1600-60gm/gc
分辨率	1600 × 1200	1600 × 1200
像素尺寸[μm]	4.4 × 4.4	4.5 × 4.5
有效像素范围[mm]	7.040 × 5.280	7.200 × 5.400
传感器尺寸	1/1.8 英寸	1/1.8 英寸
快门	全局快门	全局快门
耗电量	PoE: 3.6W DC 12V: 2.9W	PoE: 2.7W DC 12V: 2.1W
环境温度	0 到 40°C (摄像机底座的表面温度必须低于 50°C)	
相对湿度	20%到 80% (无结露)	
尺寸	参考下图	
重量	90 g (镜头除外)	

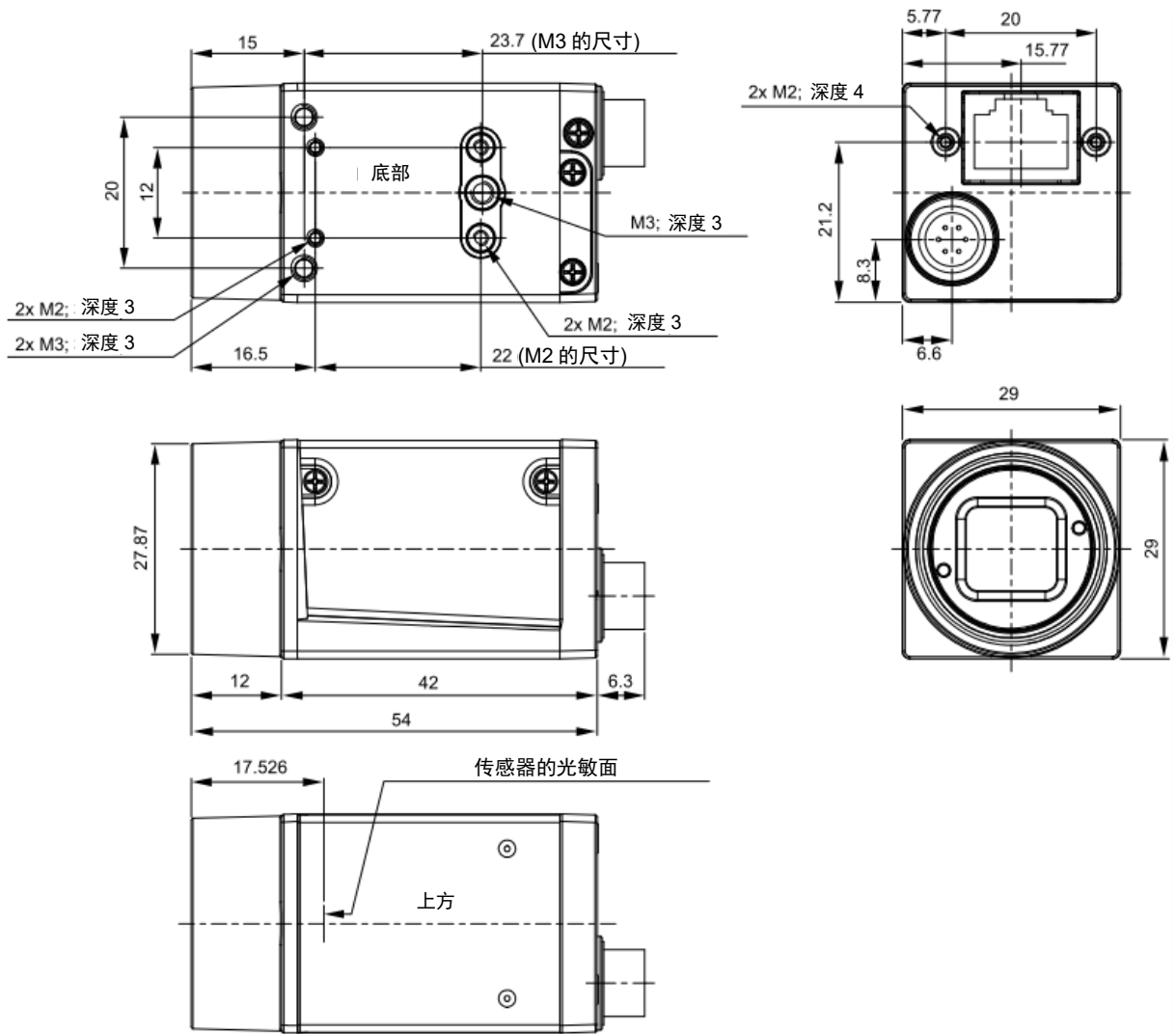
## 硬件篇 4. 摄像机

项目	规格	
型号	acA2500-14gm/gc	acA2500-20gm/gc
分辨率	2560 × 1920	2560 × 1920
像素尺寸[μm]	2.2 × 2.2	4.8 × 4.8
有效像素范围[mm]	5.632 × 4.224	12.288 × 9.216
传感器尺寸	1/2.5 英寸	1 英寸
快门	卷帘快门	全局快门
耗电量	PoE: 2.7W DC 12V: 2.2W	gm:PoE: 3.9W DC 12V: 3.5W gc:PoE: 4.1W DC 12V: 3.6W
环境温度	0 到 40℃ (摄像机底座的表面温度必须低于 50℃)	
相对湿度	20%到 80% (无结露)	
尺寸	参考下图	
重量	90 g (镜头除外)	

项目	规格		
型号	acA3800-10gm/gc	acA4024-8gm/gc	acA5472-5gm/gc
分辨率	3664 × 2748	4024×3036	5472 × 3648
像素尺寸[μm]	1.67 × 1.67	1.85um×1.85um	2.4 × 2.4
有效像素范围[mm]	6.119 × 4.589	7.444×5.617	13.1328 × 8.7552
传感器尺寸	1/2.3 英寸	1/1.7 英寸	1 英寸
快门	卷帘快门	卷帘快门	卷帘快门
耗电量	PoE: 3.7W DC 12V: 3.3W	PoE: 2.9W DC12V: 2.5W	gm: PoE: 3.0W DC 12V: 2.6W gc: PoE: 3.1W DC 12V: 2.8W
环境温度	0 到 40℃ (摄像机底座的表面温度必须低于 50℃)		
相对湿度	20%到 80% (无结露)		
尺寸	参考下图		
重量	90 g (镜头除外)		

\*最多可连接4个用于CV2的GigE摄像机和8个用于PV1的GigE摄像机。

摄像机外形图（所有GigE摄像机通用）



### 4.2.5 电源规格

摄像机的供电方式有以下两种。

- PoE: 以太网供电
- 通过外部触发连接器



- 如果通过PoE和外部触发连接器同时供电时，摄像机可能会发生故障。所以请不要选择同时供电的方式。
- CV2连接的摄像机是PoE供电，所以请不要选择外部连接器供电模式。

#### 使用 PoE 供电的电源

为了使用 PoE 给摄像机提供电源，将会用到的 PoE 电源注入器（PoE 供电装置）应符合 IEEE802.3af。

有关摄像机耗电量的详细信息，请参阅 4.2.4 GigE 摄像机规格。

CV2 连接的摄像机由 PoE 供电。

#### 使用外部触发连接器的电源

为使用外部触发连接器给摄像机供电，应提供 12VDC（+11.3V ~ +13.2V）的电源。

有关摄像机耗电量的详细信息，请参阅 4.2.4 GigE 摄像机规格。

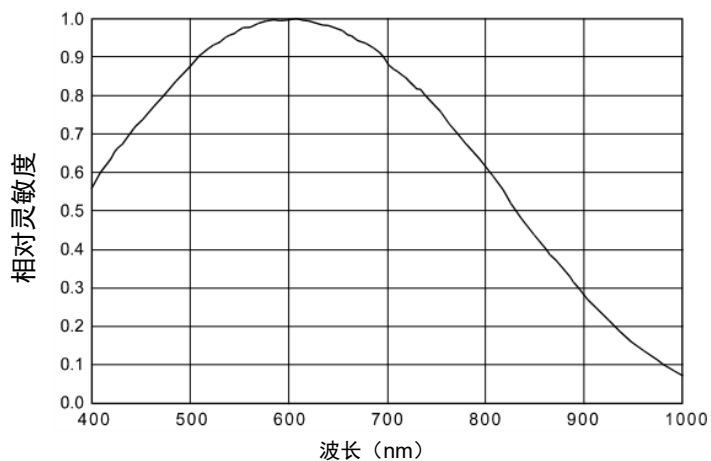
安装电缆时，须避免太靠近强磁场。



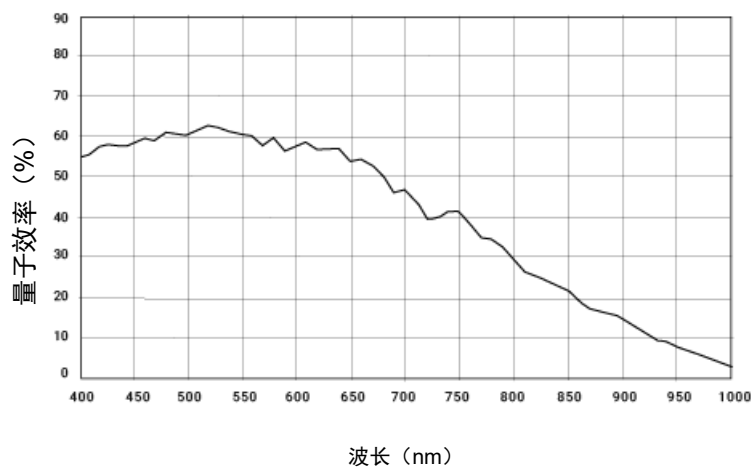
- 超出指定范围的电压可能引起损坏。  
如果摄像机的电源电压超过+13.2VDC，那么该摄像机将损坏。  
如果电压小于+11.3V，则摄像机运行不稳定。  
使用我们的选配连接器或与此相当的产品来对接外部触发连接器。使用其他的连接器可能导致摄像机损坏。

### 4.2.6 黑白摄像机的CCD/CMOS光谱特性

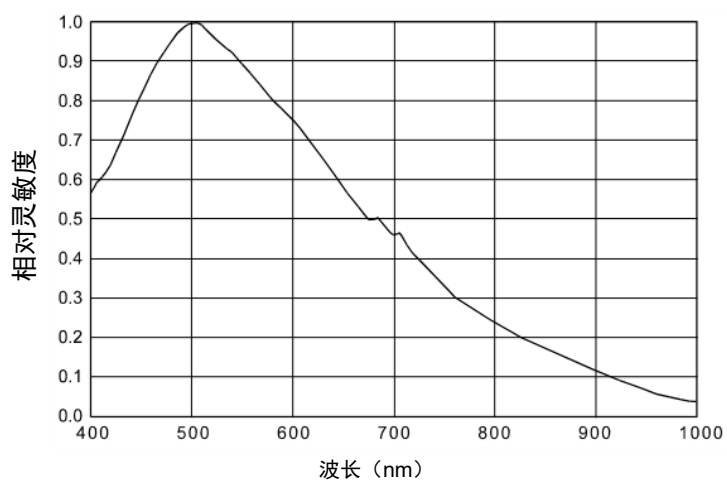
acA640-100gm/acA640-120gm 光谱灵敏度 (来自传感器数据表)



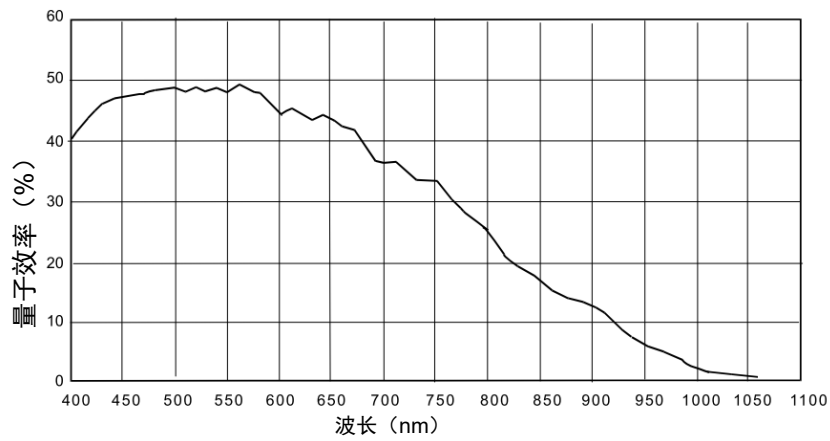
acA1300-60gm 光谱灵敏度 (来自传感器数据表)



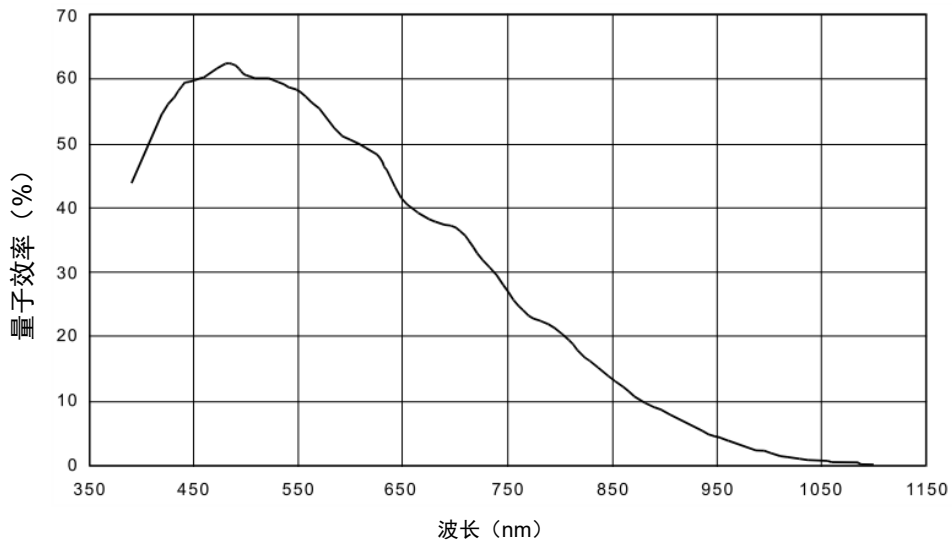
acA1600-20gm 光谱灵敏度 (来自传感器数据表)



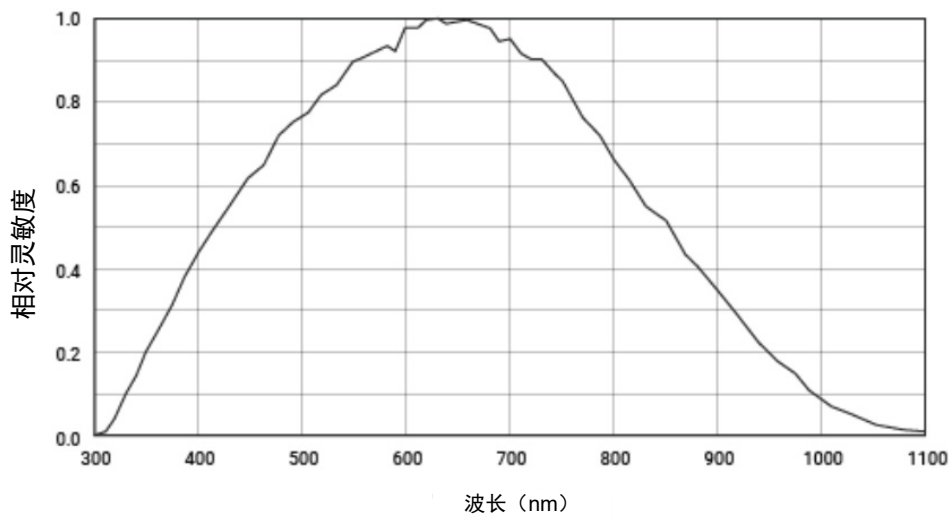
acA1600-60gm 光谱灵敏度 (来自传感器数据表)



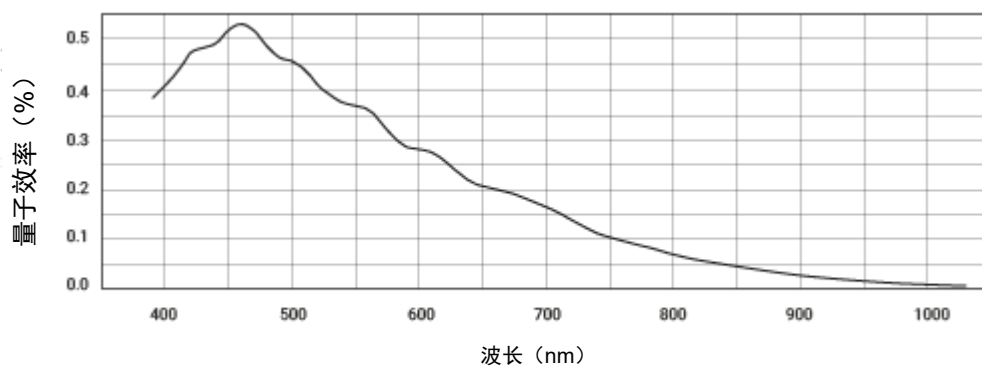
acA2500-14gm 光谱灵敏度 (来自传感器数据表)



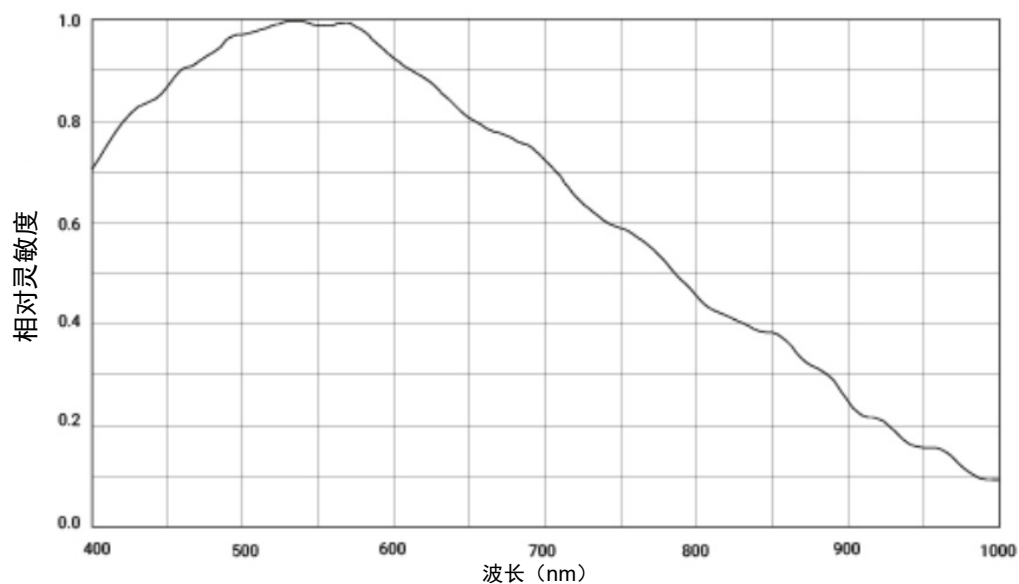
acA2500-20gm 光谱灵敏度 (来自传感器数据表)



acA3800-10gm 光谱灵敏度 (来自传感器数据表)

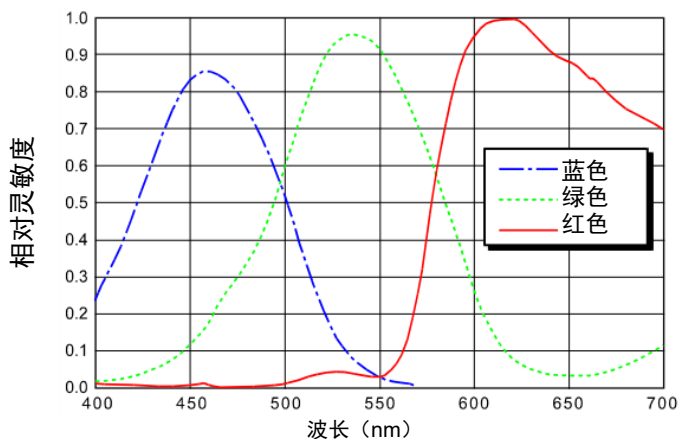


acA5472-5gm 光谱灵敏度 (来自传感器数据表)

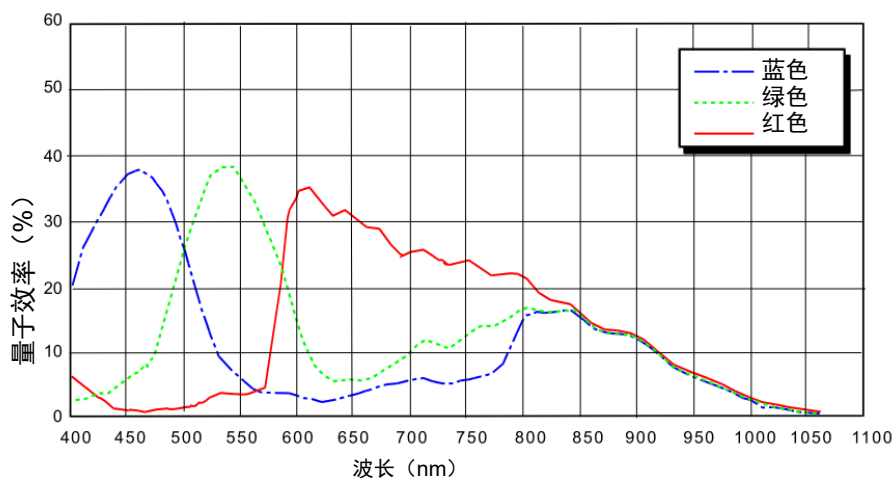


### 4.2.7 彩色摄像机的CCD/CMOS光谱特性

acA1600-20gc 光谱灵敏度 (来自传感器数据表)

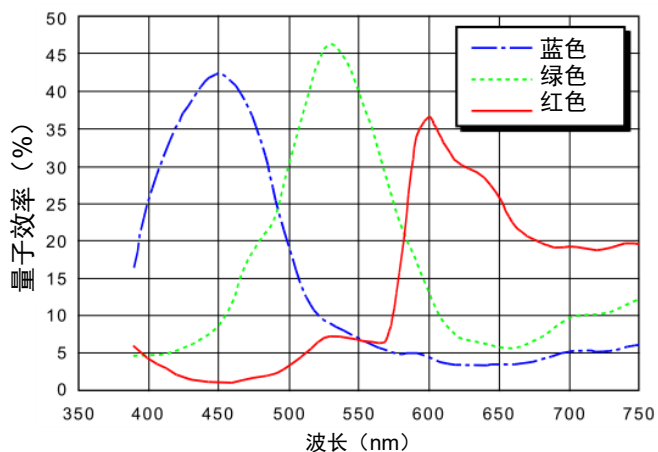


acA1600-60gc 光谱灵敏度 (来自传感器数据表)



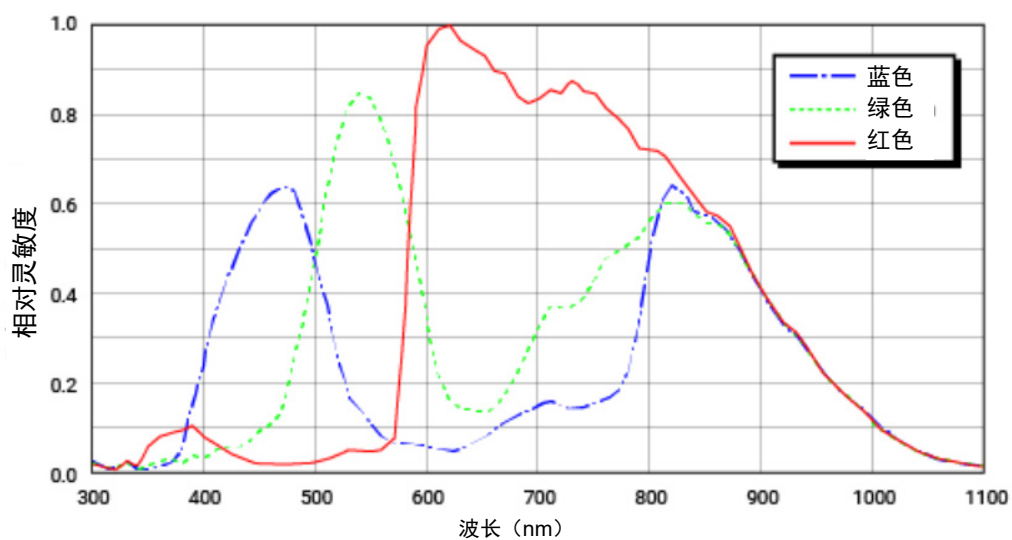
(\*需要 7.1.1 或更高版本的 EPSON RC+ 7.0。)

acA2500-14gc 光谱灵敏度 (来自传感器数据表)

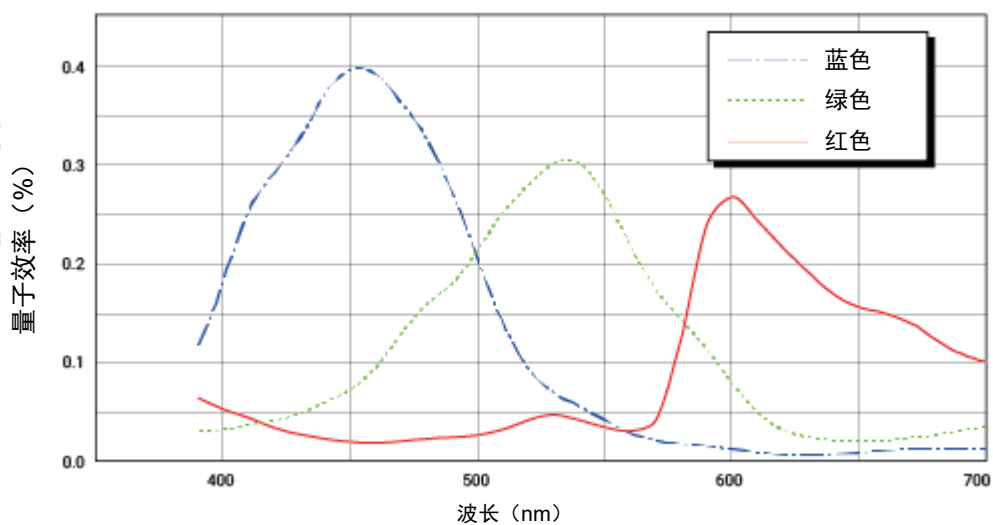




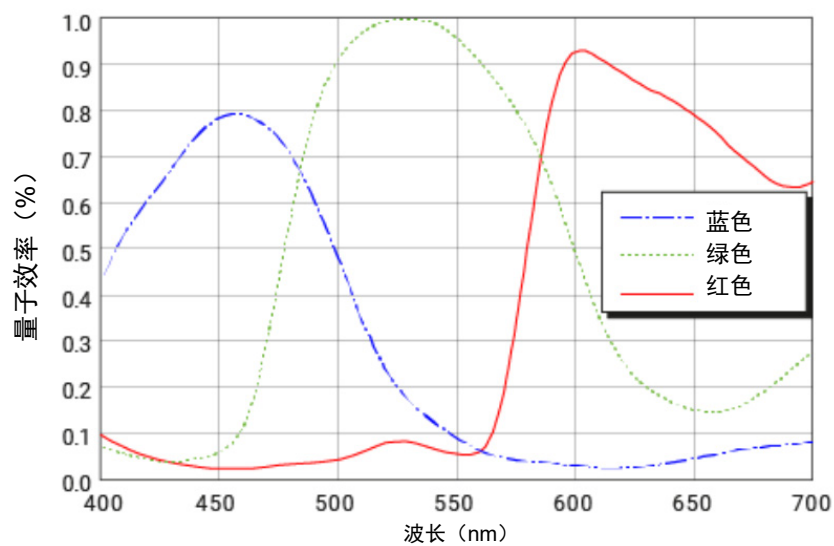
acA2500-20gc 光谱灵敏度 (来自传感器数据表)



acA3800-10gc 光谱灵敏度 (来自传感器数据表)



acA5472-5gc 光谱灵敏度 (来自传感器数据表)



## 5. 摄像机镜头

### 5.1 标准摄像机镜头

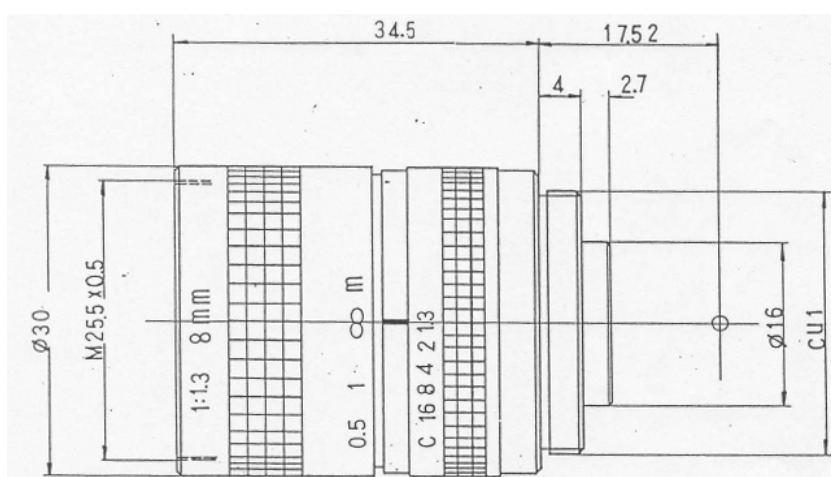
#### 5.1.1 镜头规格

项目	单位	规格				
焦距	mm	8	12	16	25	50
最近拍摄距离	m	0.2	0.3	0.4	0.5	1.0
滤光片直径	mm	M25.5 × P0.5	M27 × P0.5	M27 × P0.5	M27 × P0.5	M30.5 × P0.5
外形尺寸	mm	ø30 × 34.5	ø30 × 34.5	ø30 × 24.5	ø30 × 24.5	ø32 × 37
重量	g	55	56	40	40	55

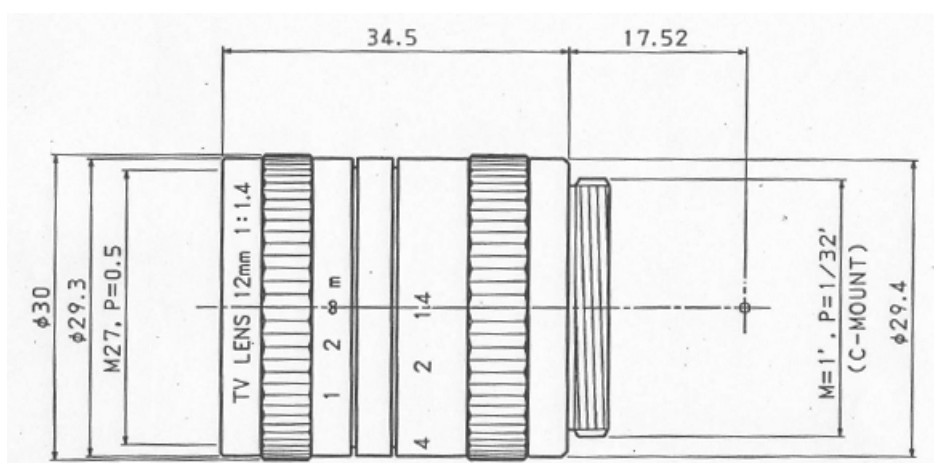
P0.5: 螺距 0.5 mm

#### 5.1.2 轮廓图

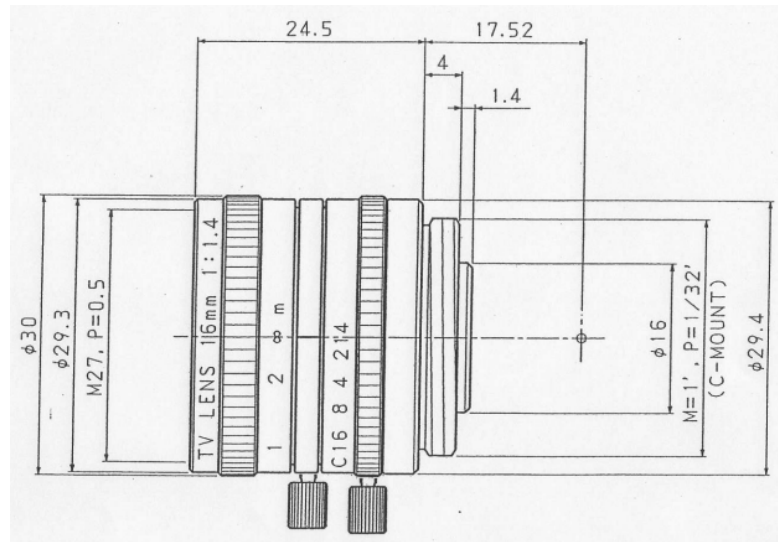
8 mm



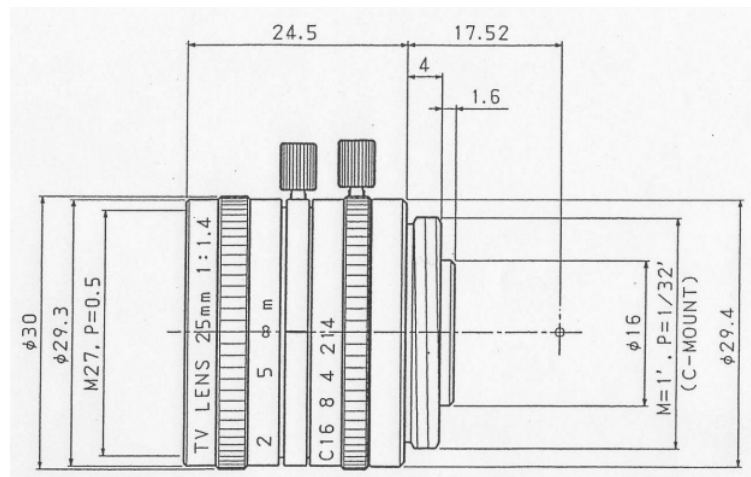
12 mm



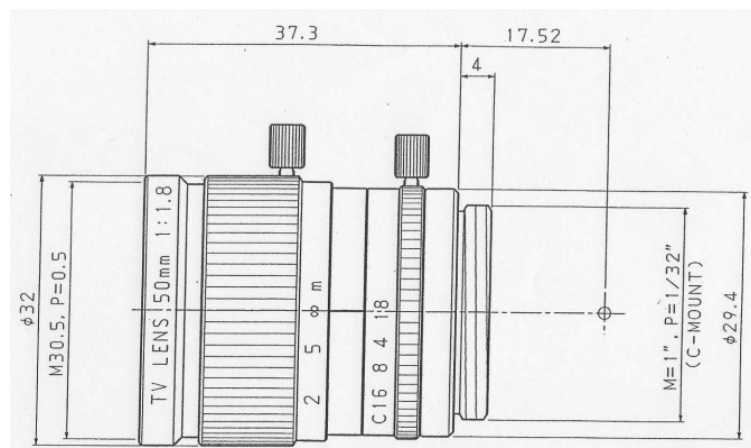
16 mm



25 mm



50 mm



## 5.2 百万像素摄像机镜头

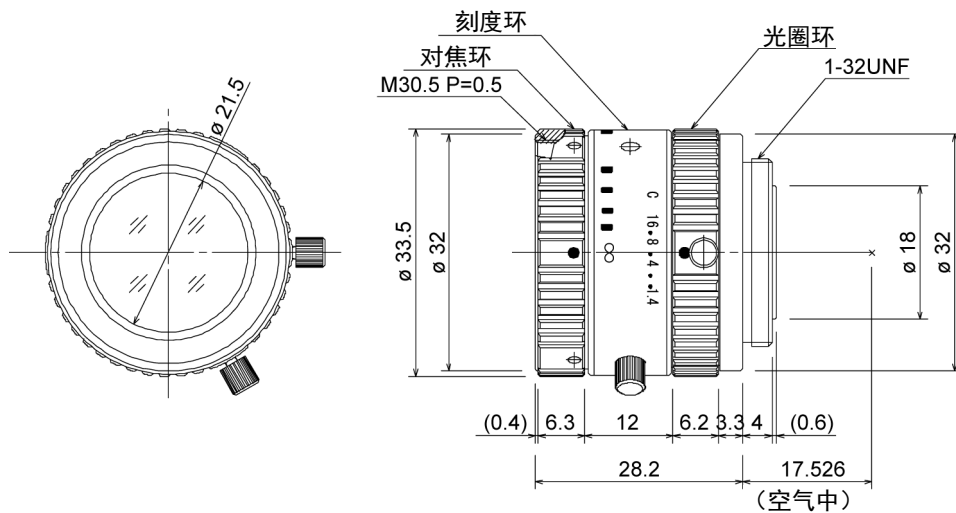
### 5.2.1 镜头规格

项目	单位	规格				
焦距	mm	8	12	16	25	50
最近拍摄距离	m	0.1	0.15	0.3	0.3	0.5
滤光片直径	mm	M30.5 × P0.5	M30.5 × P0.5	M30.5 × P0.5	M30.5 × P0.5	M30.5 × P0.5
外形尺寸	mm	ø33.5 × 28.2	ø33.5 × 28.2	ø33.5 × 28.2	ø33.5 × 36.0	ø33.5 × 38.2
重量	g	62.6	61.9	60	71.2	85

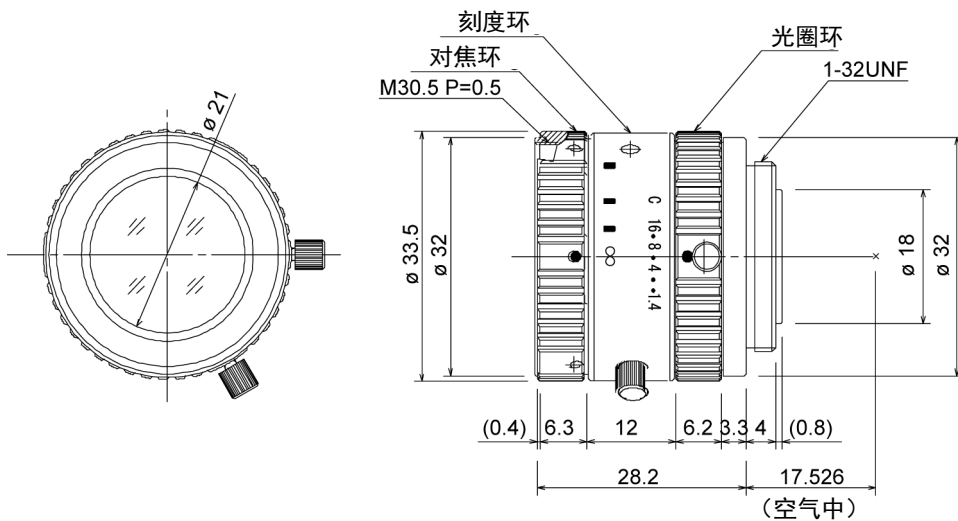
P0.5: 螺距 0.5 mm

### 5.2.2 轮廓图

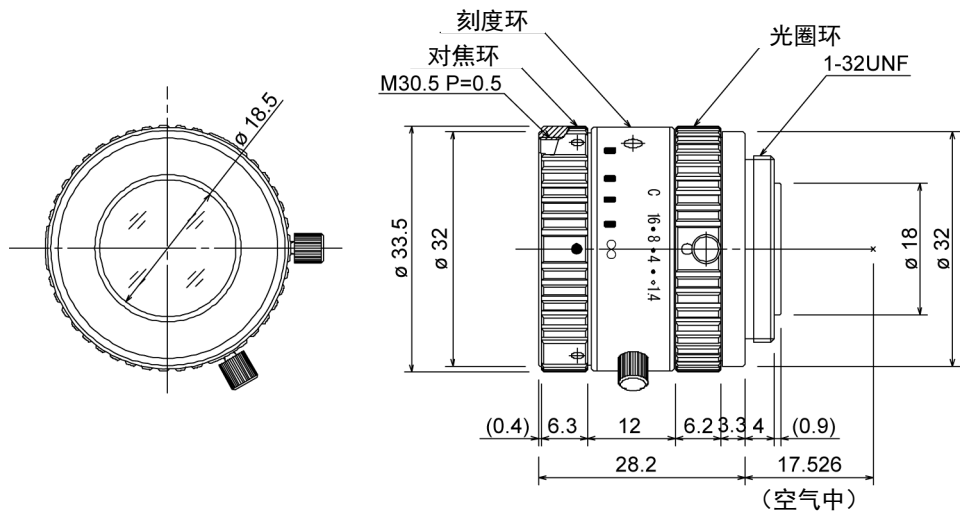
M814-MP2



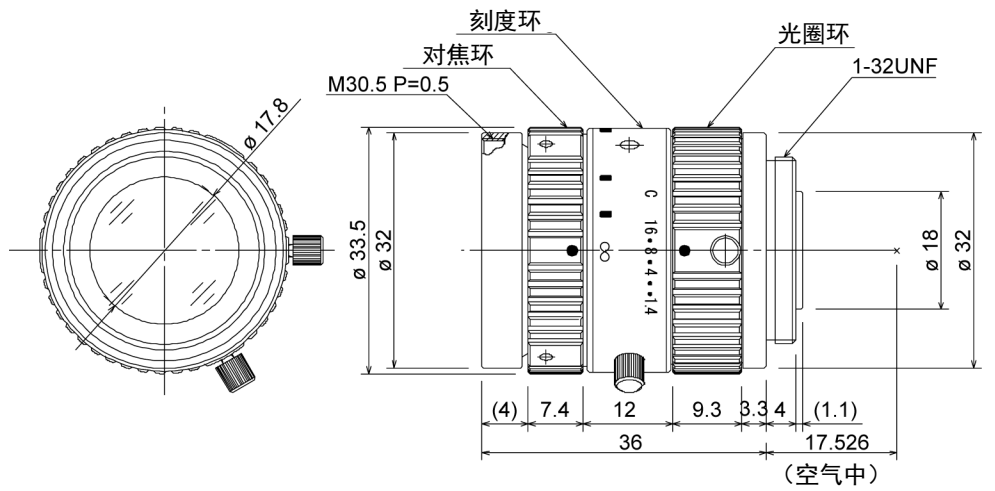
M1214-MP2



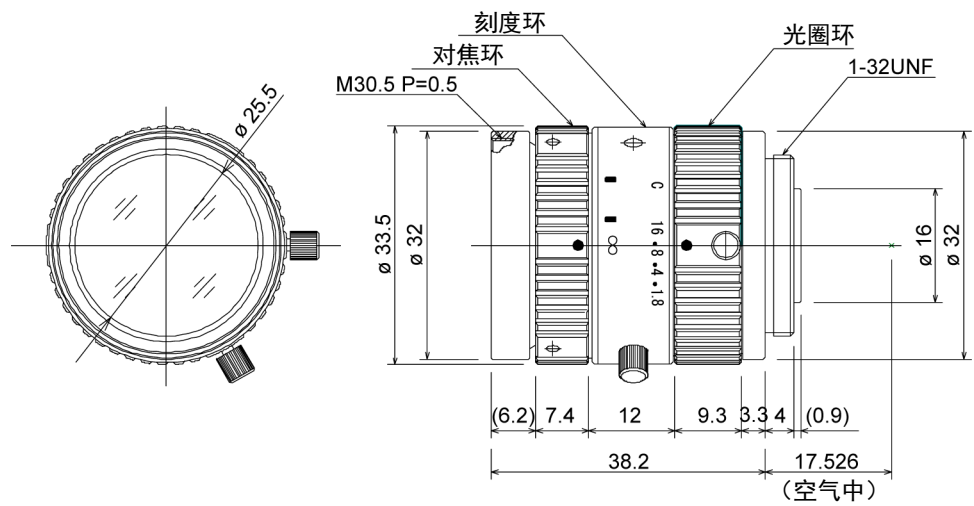
M1614-MP2



M2514-MP2



M5018-MP2



### 5.3 百万像素镜头 (HF)

#### 5.3.1 镜头规格

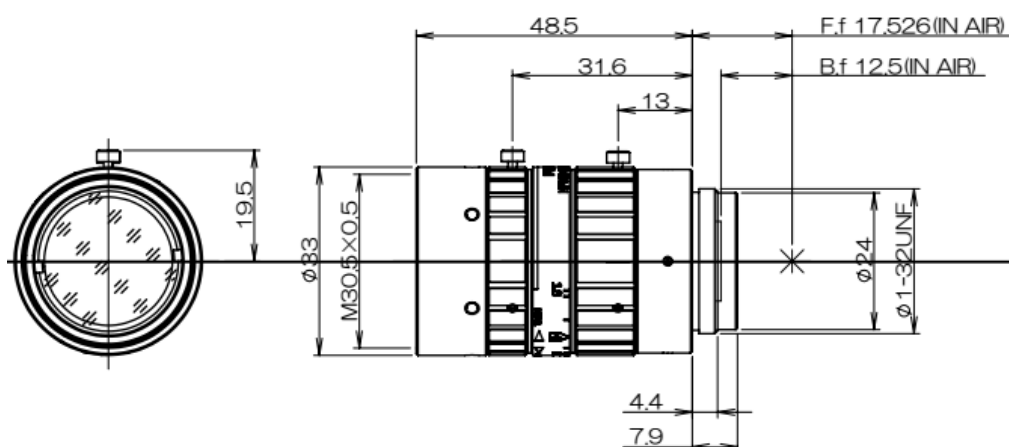
项目	单位	规格				
焦距	mm	8	12	16	25	35
最近拍摄距离	m	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2
滤光片直径	mm	M30.5 × P0.5	M30.5 × P0.5	M30.5 × P0.5	M30.5 × P0.5	M30.5 × P0.5
外形尺寸	mm	ø 33 × 48.5	ø 33 × 52.5	ø 33 × 52.5	ø 33 × 53.1	ø 33 × 53.1
重量	g	95	85	90	85	85

P0.5: 螺距 0.5 mm

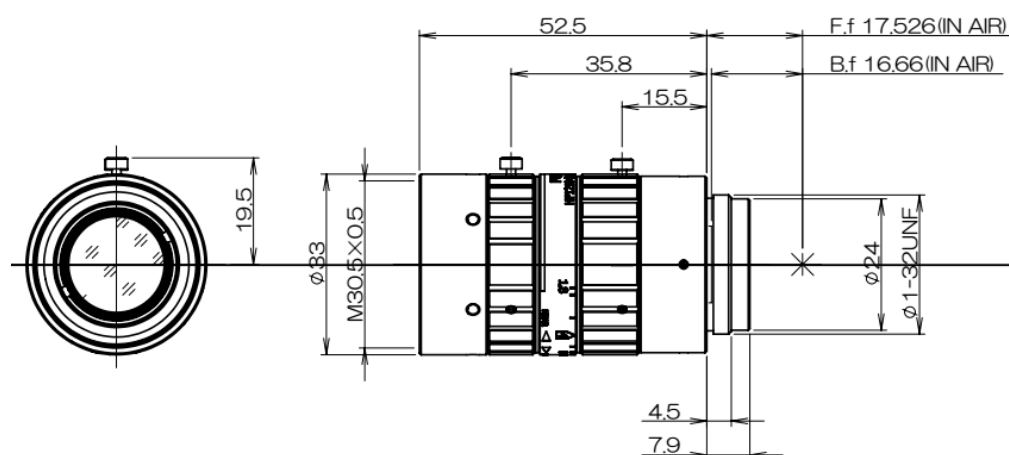
镜头无法安装至 USB 摄像机。  
无法安装厚度为 5 mm 以上的伸缩管。

#### 5.3.2 外形图

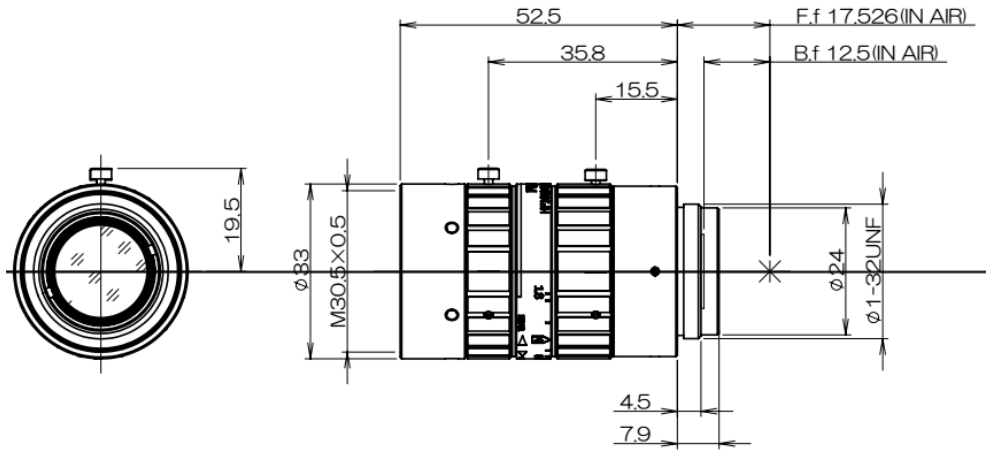
HF818-12M



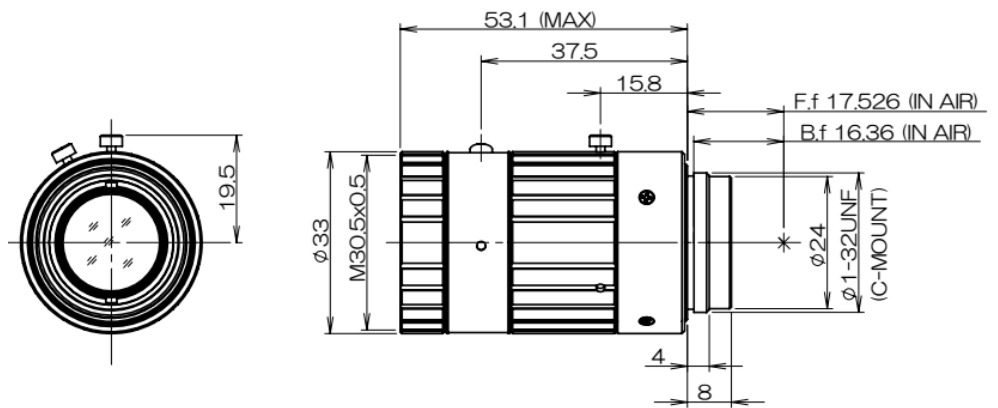
HF1218-12M



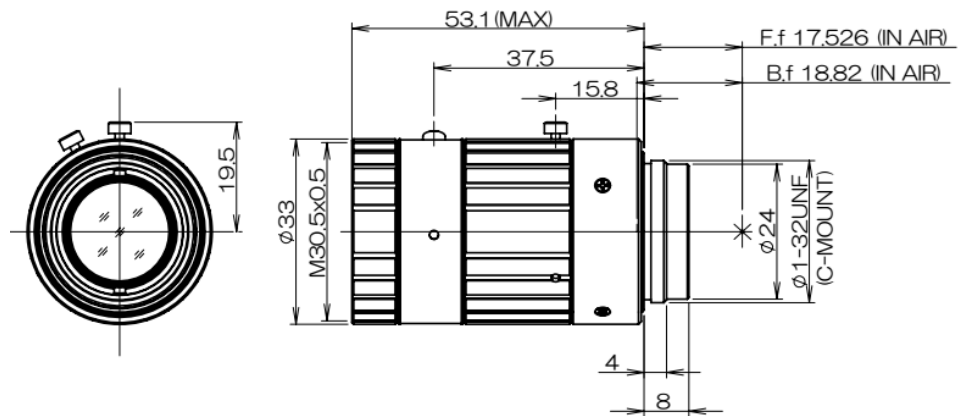
HF1618-12M



HF2518-12M



HF3520-12M



## 5.4 1 inch 镜头

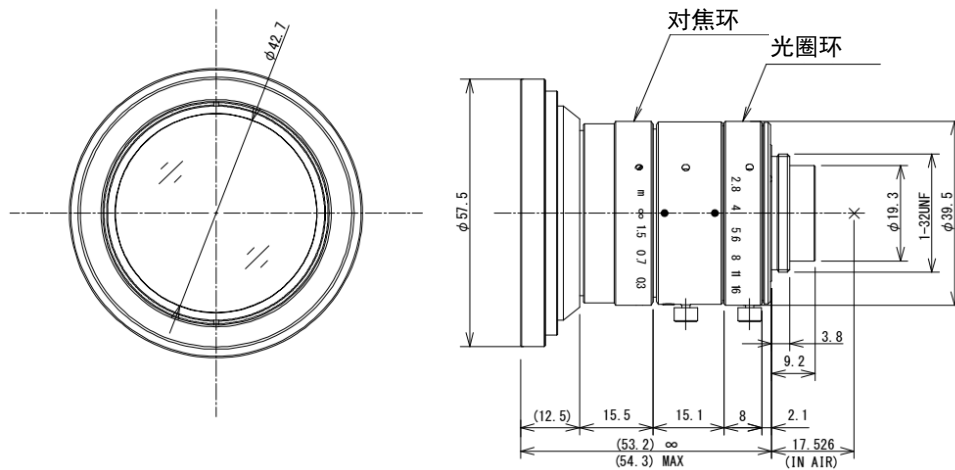
### 5.4.1 镜头规格

项目	单位	规格					
焦距	mm	8	12	16	25	35	50
最近拍摄距离	m	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.5
滤光片直径	mm	—	M40.5 × P0.5	M34 × P0.5	M34 × P0.5	M34 × P0.5	M34 × P0.5
外形尺寸	mm	∅ 57.5 × 53.2	∅ 42 × 36.1	∅ 39.5 × 35.2	∅ 39.5 × 34	∅ 39.5 × 45.2	∅ 39.5 × 45.2
重量	g	164.8	102.8	94.4	78.6	103.0	107.0

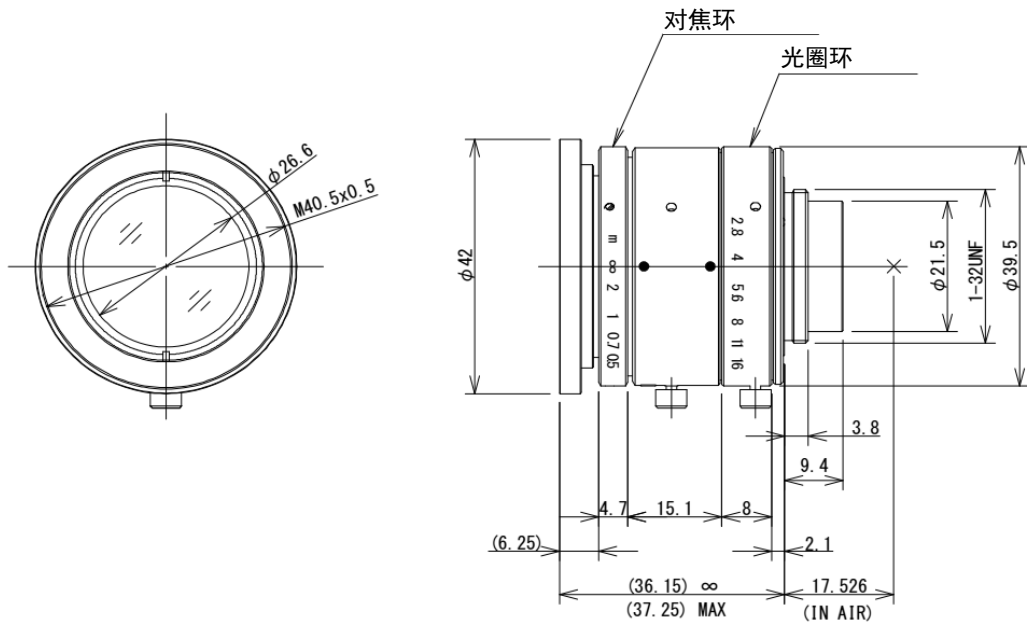
P0.5: 螺距 0.5 mm

### 5.4.2 外形图

V0828-MPY2

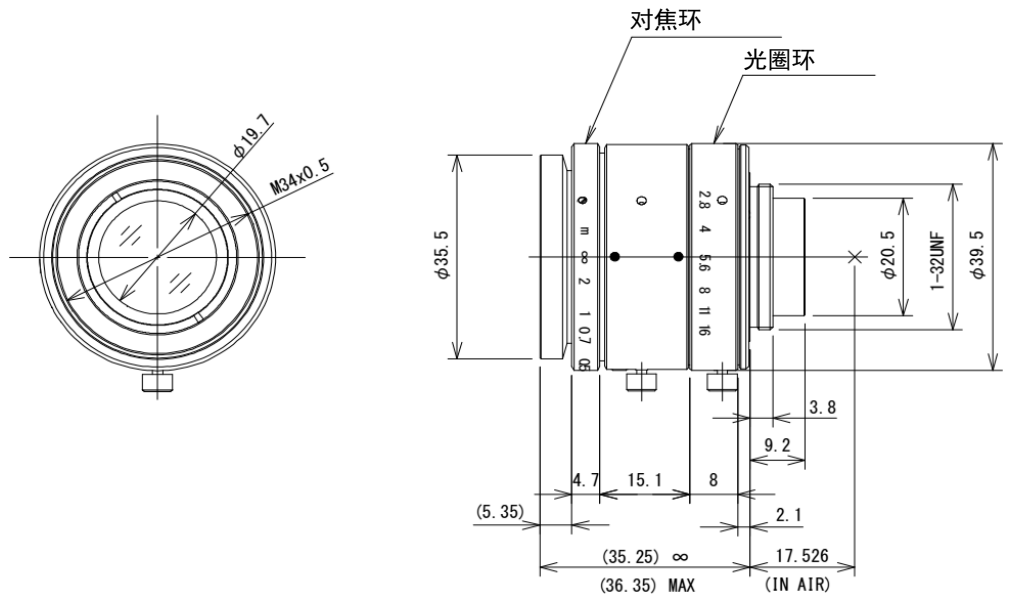


V1228-MPY2

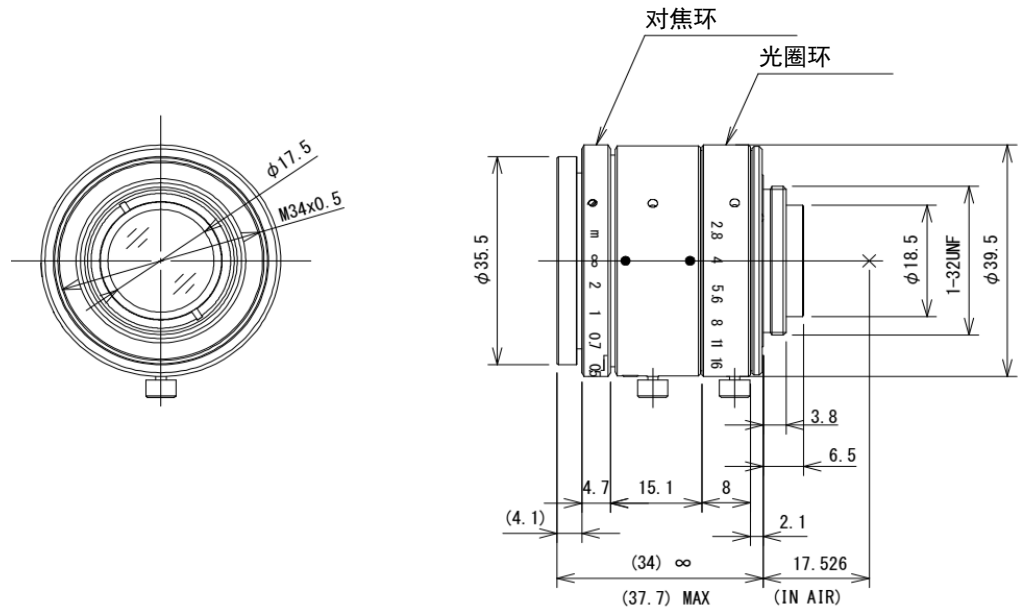




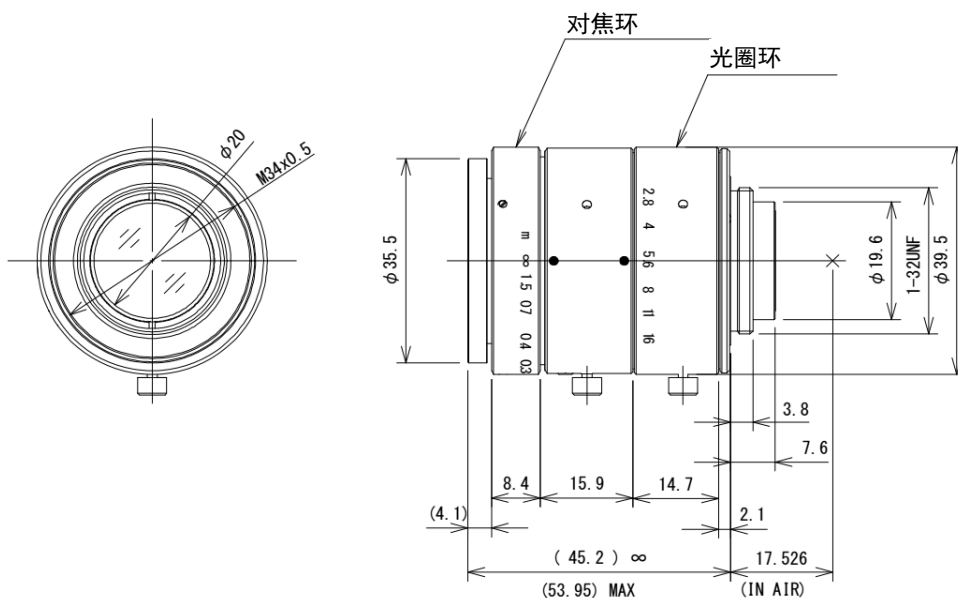
V1628-MPY2



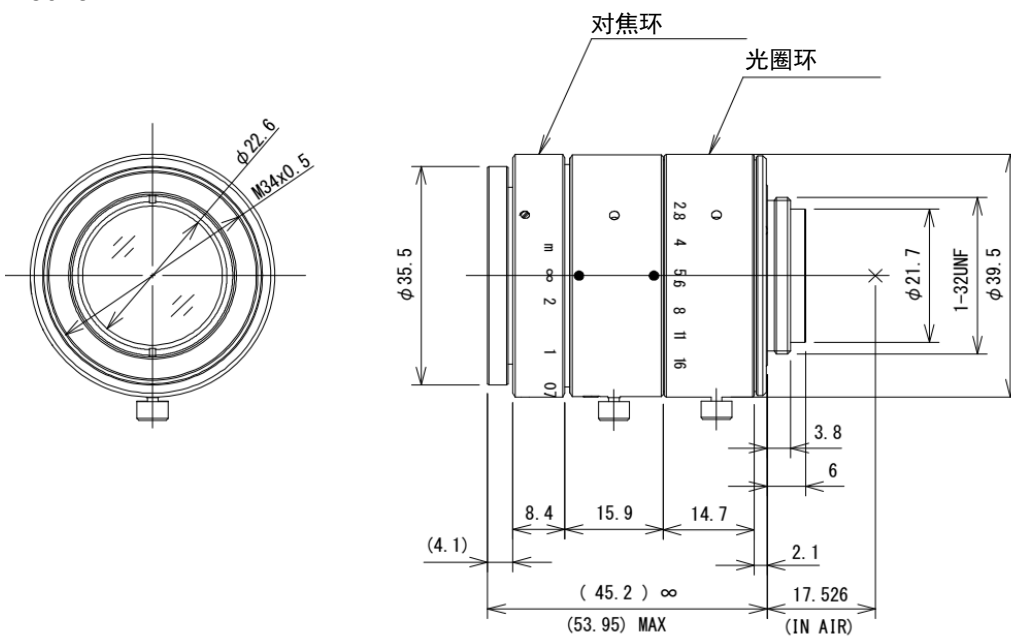
V2528-MPY



V3528-MPY



V5028-MPY



## 5.5 伸缩管

### 5.5.1 伸缩管WD（工作距离）变更一览表

下表中的值用于LED灯下的EPSON的摄像机镜头套件。环境不同或使用其他摄像机时，这些值便不同。根据个体变化性，WD和FOV可能变化。

提示：在附录 C 中说明大概的计算方式。

如果使用光学选择工具，可以从 FOV 或 WD 中选择合适的摄像机、镜头、伸缩管。

(EPSON RC+安装文件夹\Tools\CamSelectTool\CamSelectTool.exe)

除了本手册所述的组合之外，请使用光学选择工具进行选择。

#### 标准摄像机镜头

		镜头焦距				
		f = 8 mm	f = 12 mm	f = 16 mm	f = 25 mm	f = 50 mm
伸缩管	0.0 mm	174~1500	258~1500	335~1500	458~1500	907~1500
	0.5 mm	67~134	130~311	207~579	338~1207	775~1500
	1.0 mm	36~55	78~131	139~247	263~607	683~1500
	1.5 mm	23~32	58~84	106~167	219~415	604~1500
	5.0 mm			35~42	102~129	344~502
	10.0 mm			15~16	60~67	224~274
	15.0 mm				43~45	175~198
	20.0 mm					145~160
	40.0 mm					97~101

[单位：mm]

#### 百万像素摄像机镜头

		镜头焦距				
		f = 8 mm	f = 12 mm	f = 16 mm	f = 25 mm	f = 50 mm
伸缩管	0.0 mm	100~1500	150~1500	300~1500	300~1500	500~1500
	0.5 mm	65~210	110~290	200~700	260~1500	480~1500
	1.0 mm	35~65	70~140	140~260	210~680	440~1500
	1.5 mm	25~40	50~85	100~160	180~430	400~1500
	5.0 mm			30~35	80~110	265~490
	10.0 mm				40~50	185~260
	15.0 mm				25~30	145~180
	20.0 mm					120~140
	40.0 mm					75~80

[单位：mm]

### 5.5.2 伸缩管FOV变更一览表

下表中的值用于LED灯下的EPSON的摄像机镜头套件。环境不同或使用其他摄像机时，这些值便不同。根据个体变化性，WD和FOV可能变化。

USB 摄像机（用于 CV1）

NS1044BU（分辨率：640 × 480）+标准摄像机镜头

		镜头焦距				
		f = 8 mm	f = 12 mm	f = 16 mm	f = 25 mm	f = 50 mm
伸缩管	0.0 mm	85×64	82×62	82×62	69×52	69×52
		~ 736×553	~ 468×352	~ 358×270	~ 229×172	~ 116×87
	0.5 mm	38×28	45×34	51×38	51×38	59×44
		~ 70×53	~ 100×75	~ 140×105	~ 184×139	~ 116×87
	1.0 mm	23×17	29×22	35×26	39×29	51×38
		~ 32×24	~ 45×34	~ 61×46	~ 92×69	~ 116×87
	1.5 mm	16×12	23×17	27×20	33×25	45×34
		~ 21×16	~ 31×23	~ 42×31	~ 63×42	~ 116×87
	5.0 mm			11×8	15×11	24×18
			~ 12×9	~ 19×14	~ 37×27	
10.0 mm			6×5	8×6	14×11	
				~ 10×7	~ 18×14	
15.0 mm				6×5	10×8	
					~ 12×9	
20.0 mm					8×6	
					~ 9×7	
40.0 mm					4×3	
					~ 5×4	

[单位：mm]

USB 摄像机（用于 CV1）

NS1044BU（分辨率：640 × 480）+ 百万像素摄像机镜头

		镜头焦距				
		f = 8 mm	f = 12 mm	f = 16 mm	f = 25 mm	f = 50 mm
伸缩管	0.0 mm	49×36	51×38	75×55	47×35	36×27
		~	~	~	~	~
	0.5 mm	696×520	482×361	362×271	229×171	115×86
		35×26	39×28	51×38	40×30	35×26
	1.0 mm	~	~	~	~	~
		101×76	96×72	169×125	229×171	116×87
	1.5 mm	22×16	26×20	36×27	33×24	32×24
		~	~	~	~	~
	5.0 mm	36×26	49×36	65×49	105×78	116×86
		16×11	20×15	27×20	28×21	28×21
10.0 mm	~	~	~	~	~	
	23×17	31×23	41×31	66×50	115×86	
15.0 mm			10×7	13×9	19×13	
			~	~	~	
20.0 mm			11×8	18×13	36×26	
				8×5.5	12×9	
40.0 mm				~	~	
				9×6.5	18×13	
				5×4	9×6.5	
				~	~	
				6×4.5	11.5×9	
					6.5×5	
					~	
					8.5×6	
					3.5×2.5	
					~	
					4×3	

[单位：mm]

USB 摄像机（用于 CV1）

NS4133BU/CU（分辨率：1280 × 1024）+标准摄像机镜头

		镜头焦距				
		f = 8 mm	f = 12 mm	f = 16 mm	f = 25 mm	f = 50 mm
伸缩管	0.0mm	161×121	150×114	144×109	122×92	122×97
		~	~	~	~	~
	0.5 mm	1322×1052	828×662	632×506	406×305	206×165
		~	~	~	~	~
	1.0 mm	68×51	80×60	91×69	90×68	103×82
		~	~	~	~	~
	1.5 mm	126×95	179×136	247×187	326×261	205×164
		~	~	~	~	~
	5.0 mm	40×30	51×39	62×47	69×53	90×72
		~	~	~	~	~
10.0 mm	57×42	81×61	108×82	163×123	205×164	
	~	~	~	~	~	
15.0 mm	29×21	40×30	48×37	58×44	78×60	
	~	~	~	~	~	
20.0 mm	37×28	54×41	74×56	111×84	205×164	
	~	~	~	~	~	
40.0 mm			19×14	26×20	42×32	
			~	~	~	
40.0 mm			22×16	34×26	65×49	
			~	~	~	
40.0 mm			10×7	15×11	25×19	
			~	~	~	
40.0 mm			11×8	17×13	32×25	
			~	~	~	
40.0 mm				10×8	18×14	
				~	~	
40.0 mm				11×9	22×17	
				~	~	
40.0 mm					14×11	
					~	
40.0 mm					16×12	
					~	
40.0 mm					8×6	
					~	

[单位：mm]

USB 摄像机（用于 CV1）

NS4133BU/CU（分辨率：1280 × 1024）+ 百万像素摄像机镜头

		镜头焦距				
		f = 8 mm	f = 12 mm	f = 16 mm	f = 25 mm	f = 50 mm
伸缩管	0.0 mm	87×68	90×72	132×104	83×66	64×52
		~ 1230×981	~ 851×680	~ 639×510	~ 405×323	~ 204×163
	0.5 mm	62×50	70×54	90×72	71×56	62×50
		~ 179×143	~ 170×137	~ 299×236	~ 405×323	~ 206×165
	1.0 mm	39×30	47×38	64×52	58×46	56×46
		~ 64×50	~ 87×68	~ 115×92	~ 185×147	~ 206×163
	1.5 mm	28×20	35×28	49×38	51×40	51×40
		~ 41×32	~ 54×44	~ 73×58	~ 117×94	~ 204×163
	5.0 mm			18×14	24×18	34×26
				~ 20×16	~ 32×26	~ 64×50
10.0 mm				14×11	21.5×17	
				~ 16×13	~ 32×25	
15.0 mm				9×8	16×13	
				~ 11×9	~ 20.5×17	
20.0 mm					12×10	
					~ 15×12	
40.0 mm					6.5×5	
					~ 7.5×6	

[单位：mm]

USB 摄像机（用于 CV1）

NS1500BU/CU（分辨率：2560 × 1920）+ 百万像素摄像机镜头

		镜头焦距				
		f = 8 mm	f = 12 mm	f = 16 mm	f = 25 mm	f = 50 mm
伸缩管	0.0 mm	72×53	75×56	110×81	69×51	53×40
		~ 1021×763	~ 707×529	~ 531×397	~ 336×251	~ 169×127
	0.5 mm	51×39	58×42	75×56	59×44	51×39
		~ 149×111	~ 141×106	~ 248×183	~ 336×251	~ 171×128
	1.0 mm	33×23	39×29	53×40	48×36	47×36
		~ 53×39	~ 72×53	~ 95×72	~ 154×114	~ 171×127
	1.5 mm	23×17	29×22	40×29	42×31	42×31
		~ 34×25	~ 45×34	~ 61×45	~ 97×73	~ 169×127
	5.0 mm			15×11	20×14	28×20
				~ 17×12	~ 26×20	~ 53×39
10.0 mm				11.5×8.5	18×13	
				~ 13×10	~ 26.5×19.5	
15.0 mm				7.5×6	13×10	
				~ 9×7	~ 17×13	
20.0 mm					10×7.5	
					~ 12.5×9	
40.0 mm					5.5×3.5	
					~ 6×4.5	

[单位：mm]



GigE 摄像机（用于 PV1）

acA640-100gm、acA640-120gm（分辨率：640 × 480）+百万像素摄像机镜头

		镜头焦距				
		f = 8 mm	f = 12 mm	f = 16 mm	f = 25 mm	f = 50 mm
伸缩管	0.0 mm	46×34	48×36	70×52	44×33	34×26
		~ 650×486	~ 450×337	~ 338×253	~ 214×160	~ 108×81
	0.5 mm	33×25	37×27	48×36	38×28	33×25
		~ 95×71	~ 90×68	~ 158×117	~ 214×160	~ 108×82
	1.0 mm	21×15	25×19	34×26	31×23	30×23
		~ 34×25	~ 46×34	~ 61×46	~ 98×73	~ 108×81
	1.5 mm	15×11	19×14	26×19	27×20	27×20
		~ 22×16	~ 29×22	~ 39×29	~ 62×47	~ 108×81
	5.0 mm			10×7	13×9	18×13
				~ 11×8	~ 17×13	~ 34×25
10.0 mm				7.5×5.5	11.5×8.5	
				~ 8.5×6.5	~ 17×12.5	
15.0 mm				5×4	8.5×6.5	
				~ 6×4.5	~ 11×8.5	
20.0 mm					6.5×5	
					~ 8×6	
40.0 mm					3.5×2.5	
					~ 4×3	

[单位：mm]

GigE 摄像机（用于 PV1）

acA1600-20gm/gc、acA1600-60gm/gc（分辨率：1600 × 1200）

+百万像素摄像机镜头

		镜头焦距				
		f = 8 mm	f = 12 mm	f = 16 mm	f = 25 mm	f = 50 mm
伸缩管	0.0 mm	90×66	94×70	137×102	86×64	66×51
		~ 1276×954	~ 883×661	~ 663×496	~ 420×314	~ 212×159
	0.5 mm	64×49	72×53	94×70	74×55	64×49
		~ 186×139	~ 176×133	~ 310×229	~ 420×314	~ 214×161
	1.0 mm	41×29	49×37	66×51	60×45	58×45
		~ 66×49	~ 90×66	~ 119×90	~ 192×143	~ 214×159
	1.5 mm	29×21	37×27	51×37	53×39	53×39
		~ 43×31	~ 56×43	~ 76×56	~ 121×92	~ 214×159
	5.0 mm			19×13	25×17	35×25
				~ 21×15	~ 33×25	~ 66×49
10.0 mm				14.5×10.5	22.5×16.5	
				~ 16.5×12.5	~ 33×23.5	
15.0 mm				9.5×7.5	16.5×12.5	
				~ 11.5×8.5	~ 21.5×16.5	
20.0 mm					12.5×9.5	
					~ 16.5×11.5	
40.0 mm					6.5×4.5	
					~ 7.5×5.5	

[单位：mm]

GigE 摄像机（用于 PV1）

acA2500-14gm/gc（分辨率：2560 × 1920）+ 百万像素摄像机镜头

		镜头焦距				
		f = 8 mm	f = 12 mm	f = 16 mm	f = 25 mm	f = 50 mm
伸缩管	0.0 mm	72×53	75×56	110×81	69×51	53×40
		~ 1021×763	~ 707×529	~ 531×397	~ 336×251	~ 169×127
	0.5 mm	51×39	58×42	75×56	59×44	51×39
		~ 149×111	~ 141×106	~ 248×183	~ 336×251	~ 171×128
	1.0 mm	33×23	39×29	53×40	48×36	47×36
		~ 53×39	~ 72×53	~ 95×72	~ 154×114	~ 171×127
	1.5 mm	23×17	29×22	40×29	42×31	42×31
		~ 34×25	~ 45×34	~ 61×45	~ 97×73	~ 169×127
	5.0 mm			15×11	20×14	28×20
				~ 17×12	~ 26×20	~ 53×39
10.0 mm				11.5×8.5	18×13	
				~ 13×10	~ 26.5×19.5	
15.0 mm				7.5×6	13×10	
				~ 9×7	~ 17×13	
20.0 mm					10×7.5	
					~ 12.5×9	
40.0 mm					5.5×3.5	
					~ 6×4.5	

[单位：mm]

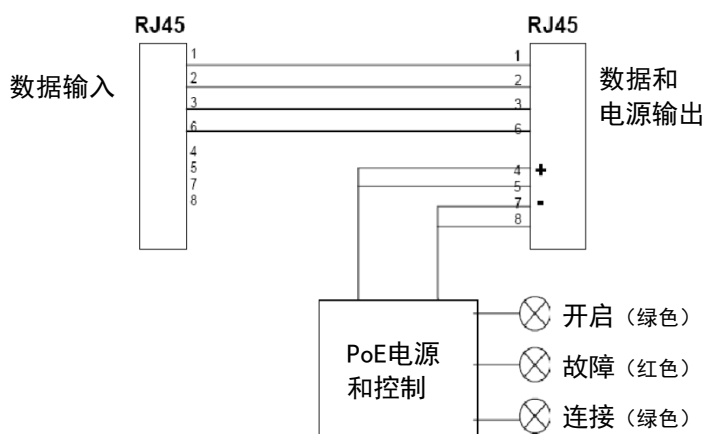
## 6. 可选产品规格

### 6.1 PoE电源注入器

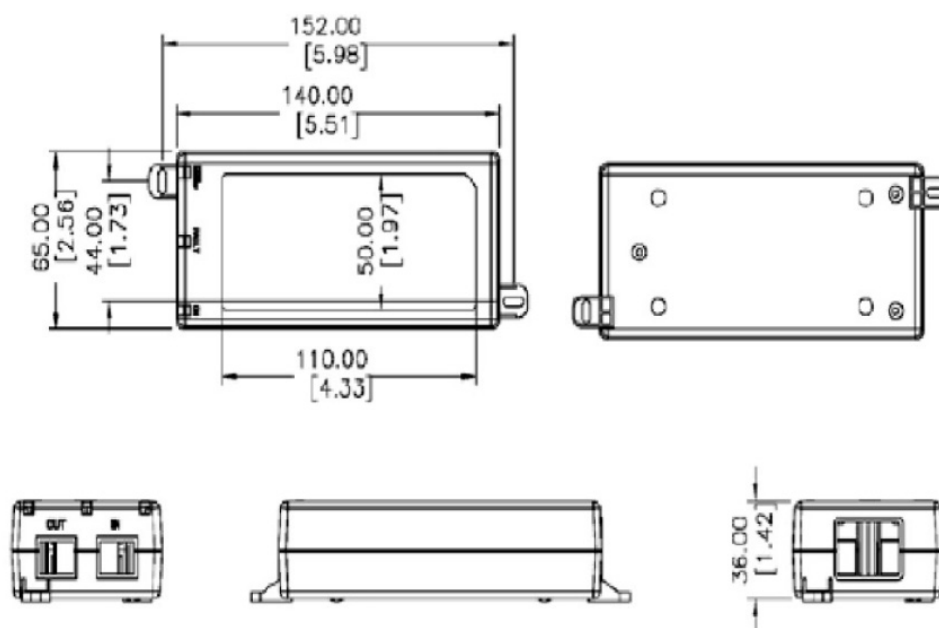
#### 6.1.1 规格

外形尺寸	宽 140 mm×高 65 mm×长 36 mm
重量	0.2 kg
电源电压	100-240V
AC 输入电流	90V 时最大 0.5A (RMS) 240V 时最大 0.35A (RMS)
工作温度	0 °C 到 40 °C
工作湿度	5 % 到 90 %
电磁兼容性	B 级 FCC, B 级 EN55022

#### 内部框图



#### 6.1.2 外形尺寸

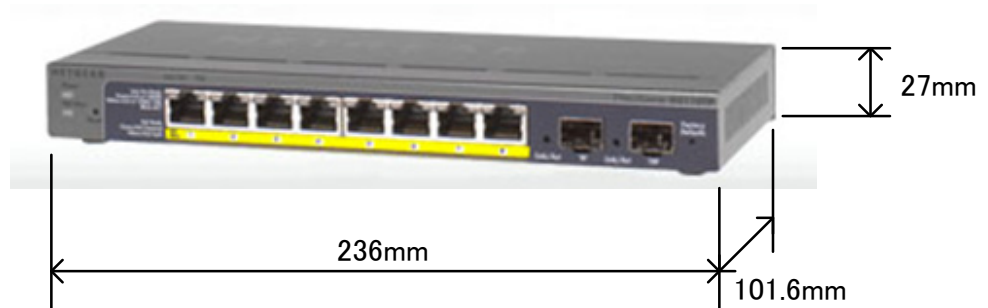


## 6.2 PoE交换型集线器

### 6.2.1 规格

外形尺寸	宽 236 mm×高 101.6 mm×长 27 mm
重量	0.7 kg
电源电压	100 - 240V (AC 适配器: 48VDC)
耗电量	最大 59.3W
工作温度	0 °C 到 50 °C
工作湿度	10% 到 90%
连接配置	自动协商、自动切换、PoE 支持
传输速率	10, 100, 1000 Mbit/s (RJ45)
端口数, PoE	8, 最大 46W
巨型帧	支持
电磁兼容性	B 级 CE, B 级 FCC, B 级 VCCI
噪声发射	EN55022 (CISPR 22)
抗干扰性	EN55024, EN50082-1
UL	UL / cUL (UL 1950) / cUL IEC950 / EN60950)

### 6.2.2 外形尺寸

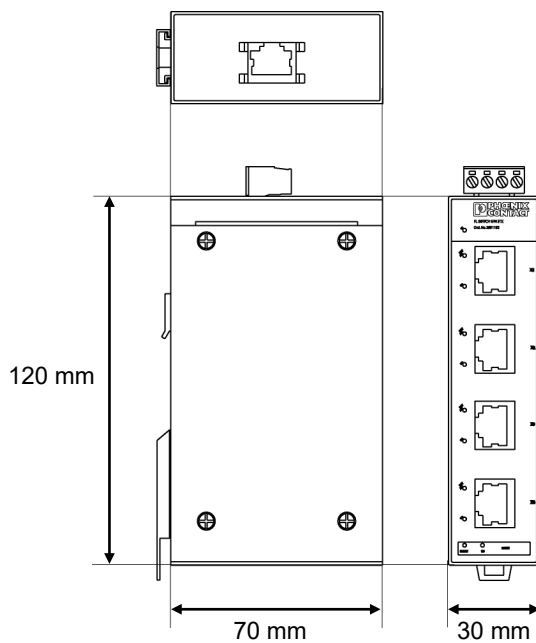


## 6.3 以太网交换机FL SWITCH SFN 5TX

### 6.3.1 规格

外形尺寸	宽 30 mm×高 120 mm×长 70 mm
重量	265 g
电源电压	18.5VDC 到 30.2VDC
耗电量	90 mA
工作温度	0 °C 到 60 °C
工作湿度	10% 到 95%
连接配置	自动协商、自动切换、QoS 支持
传输速率	10100 Mbit/s (RJ45)
保护码	IP20
电磁兼容性	CE 标志 EMC 指令
噪声发射	EN61000-6-4
抗干扰性	EN61000-6-2

### 6.3.2 外形尺寸



## 6.4 摄像机安装支架

如果您使用了摄像机安装支架，可以很容易将一台移动摄像机安装在机械臂的末端。该支架提供了必要的五金件来将摄像机安装在机械臂的末端，靠近终端执行器。



将摄像机安装在移动的物体(如机械臂)上时，须确保电缆的正确固定，以保持摄像机头部连接器和电缆不受振动和张力的影响。如果电缆没有适当加以固定，有可能发生电缆脱开或连接松动。

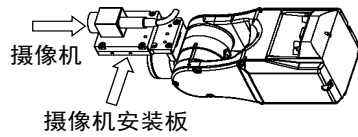
### 6.4.1 6轴机器人

#### 零件清单

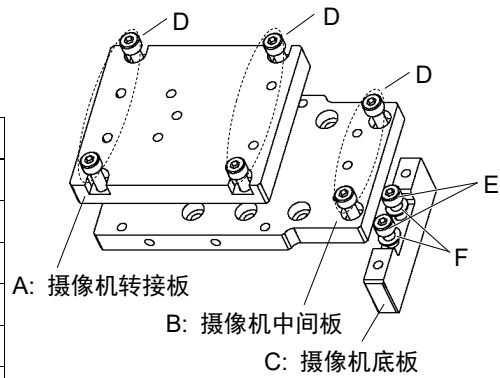
摄像机转接板:	1个
摄像机中间板:	1个
摄像机底板:	1个
内六角头螺栓M4 × 12:	6个
内六角头螺栓M4 × 20:	2个
M4的平垫圈（小垫圈）:	2个

要将摄像机安装到操纵器，您需要首先安装摄像机的机板单元。

安装了摄像机的终端执行器

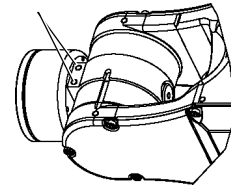



包含的物件		数量
A	摄像机转接板	1
B	摄像机中间板	1
C	摄像机底板	1
D	内六角头螺栓 M4×12	6
E	内六角头螺栓 M4×20	2
F	M4 的平垫圈 (小垫圈)	2




- (1) 将摄像机底板安装到操纵器。  
2-M4×20+M4的平垫圈 (小垫圈)
- (2) 将摄像机中间板安装到底板。  
2-M4×12

摄像机底板安装孔




**NOTE** 摄像机操纵器的移动范围和尺寸可能不同，这取决于摄像机中间板的安装孔。  
 详细内容在下表中有说明。

- (3) 将摄像机安装到摄像机转接板上。

**NOTE** 根据不同的摄像机，转接板的可用安装孔将有所不同。详细内容在以下有说明。  


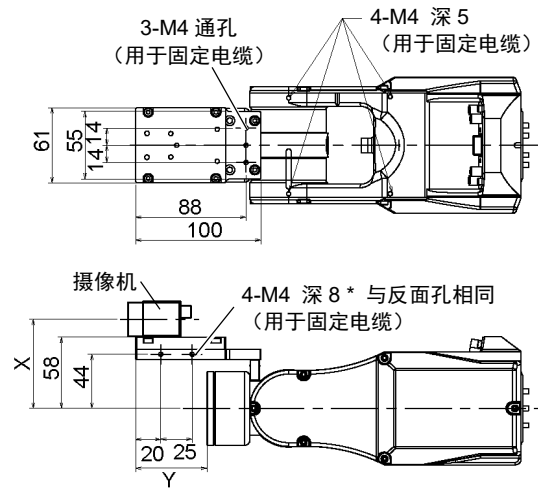
- (4) 将摄像机转接板和摄像机安装到摄像机中间板上。  
4-M4×12

- (5) 将电缆固定在不影响操纵器移动的位置。

**NOTE** 固定电缆时，应检查电缆的弯曲度是否足够大，并检查操纵器移动时电缆之间是否会发生相互摩擦。否则这些电缆可能会脱开。  




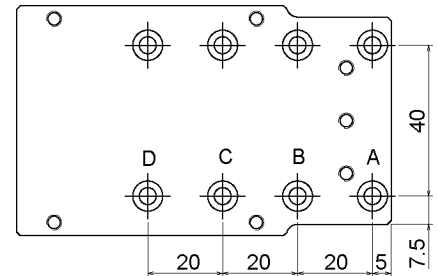
### 安装摄像机安装板后的尺寸



X和Y的变化尺寸取决于摄像机中间板的位置和摄像机的尺寸。参阅下表以确定尺寸值。

### 摄像机中间板

摄像机中间板采用安装孔 A 到 D。  
通过采用不同的安装孔，它可以在四个不同的位置被安装到摄像机的底板。

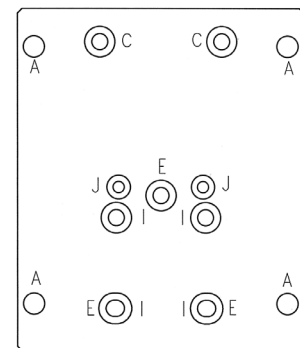


### 摄像机转接板

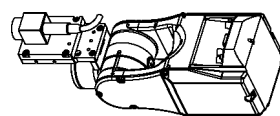
每台摄像机使用不同的安装孔。

USB 摄像机：J（二个）

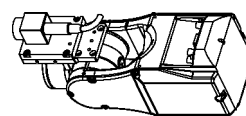
GigE 摄像机：E（三个）



### 安装举例



使用安装孔A



使用安装孔C

摄像机和第 5 关节的移动范围（参阅值）

第 5 关节移动范围随着摄像机中间板和您使用的摄像机的安装位置的不同而各不相同。

下表显示了基于该选项的可用摄像机和摄像机中间板的安装位置的移动范围（参阅值）。表中的值可能随着电缆的固定方式不同而各异。

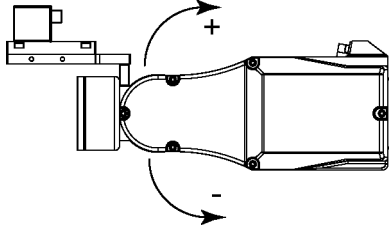
通过改变 Y 位置，您可以将距离从终端执行器的安装表面延伸至摄像机。您也可以附加更大的终端执行器。然而，需要注意将在此种情况下受到限制的第 5 关节移动范围。

(°=度)

	A	B	C	D	X
USB 摄像机、GigE 摄像机	-135° 到+60°	-135° 到+50°	-135° 到+35°	-135° 到+25°	72.5 mm

	A	B	C	D
Y	57 mm	37 mm	17 mm	7 mm

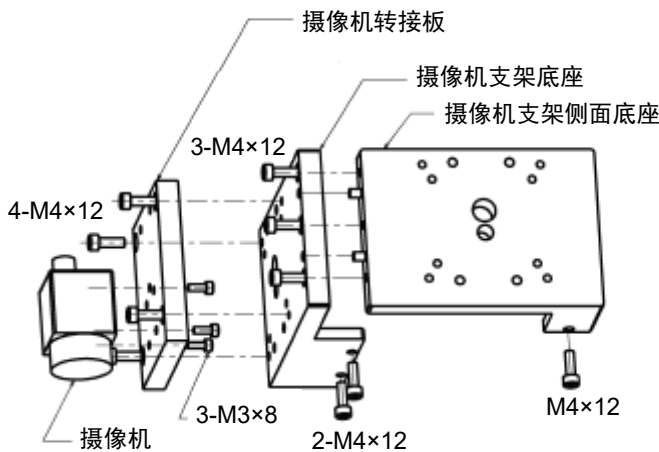
第 5 关节移动的方向



### 6.4.2 SCARA 机器人

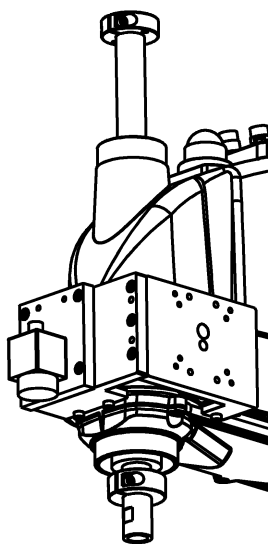
#### 零件清单

- 摄像机转接板: 1个
- 摄像机支架底座: 1个
- 摄像机支架侧面底座: 1个
- 内六角头螺栓M3 × 8: 3个 拧紧力矩245N·cm (25kgf·cm)
- 内六角头螺栓M4 × 12: 10个 拧紧力矩280N·cm (29kgf·cm)

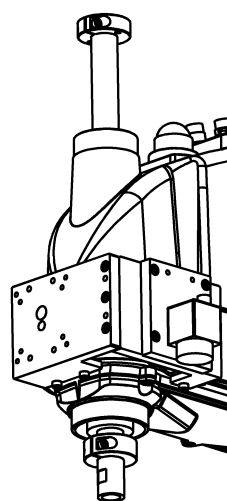


### 安装

将摄像机转接器安装至第2机械臂 (见下图)。



第 2 机械臂底部



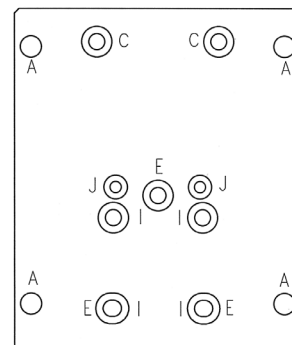
第 2 机械臂侧面

### 摄像机转接板

每台摄像机使用不同的安装孔。

USB 摄像机 : J (二个)

GigE 摄像机 : E (三个)





# 设置篇

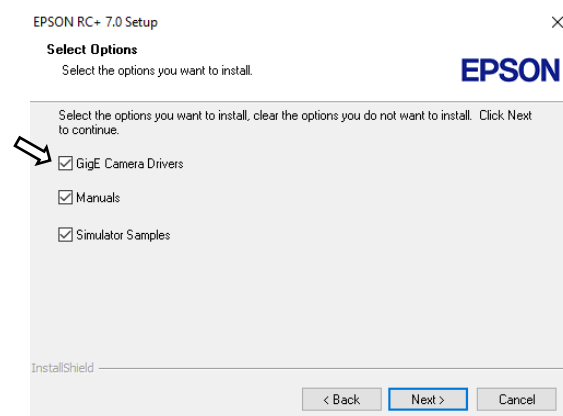


# 1. Vision Guide 7.0软件安装

Vision Guide 7.0 包含在 EPSON RC+7.0 中。

EPSON RC+7.0 的安装请遵循 EPSON RC+ 7.0 User's Guide 中的说明。

当使用 PV1 (PC Vision)时，请在安装 EPSON RC+ 7.0 时勾选 GigE Camera Drivers 选项。



## 1.1 软件选项键

当使用 Vision Guide 的以下功能时，需要软件选项密钥。

- PV1 (PC Vision)
- OCR 功能

有关软件选项密钥关于选项键的详细信息，请参阅 EPSON RC+ 7.0 User's Guide 中的选项命令(设置菜单)。

## 1.2 PC Vision的软件选项密钥

使用 PV1(PC Vision)需要软件选项密钥。

该选项密钥储存在机器人控制器中。因此，连接了控制器之后再启用该选项密钥。

提示：

使用 CV1/CV2 时，无需使用该软件选项密钥。

## 1.3 OCR软件选项密钥

这是使用 OCR 功能时所需的软件选项密钥。

该选项密钥储存在机器人控制器中。因此，连接了控制器之后再启用该选项密钥。

## 2. 软件配置

配套使用 EPSON RC+7.0 和 Vision Guide 7.0 之前，您需要配置摄像机设置。

### - 在 PV1 中使用 GigE 摄影机时

要将摄影机与 EPSON RC+7.0 一起使用，请在电脑上设置用于以太网通信的摄影机 TCP/IP。

摄像机使用静态 IP 地址。您必须配置摄像机的 IP 地址、IP 掩码和 IP 网关(可选)，以便计算机可以与其通信。

下表显示了子网 192.168.0 上计算机、控制器和摄像机的典型 IP 地址分配。

设备	IP 地址
开发 PC	192.168.0.10
机器人控制器	192.168.0.1
摄像机	192.168.0.3

### 提示：

与控制器和开发计算机子网相同的子网中的 IP 地址应在配置摄像机时进行设置。

GigE 摄像机的默认 IP 设置是自动的(动态 IP 地址)。请务必为 GigE 摄像机设置静态 IP 地址。

### - 在 CV1 或 CV2 中使用 GigE 摄影机时

请将摄影机连接至 CV1 或 CV2 的专用连接端口。

在 EPSON RC+ 7.0 中使用时，请将 CV1 或 CV2 设置为与电脑相同的子网 IP 地址。

### 提示：

修改 CV1 或 CV2 的设置前，请线连接显示器和 USB 鼠标。

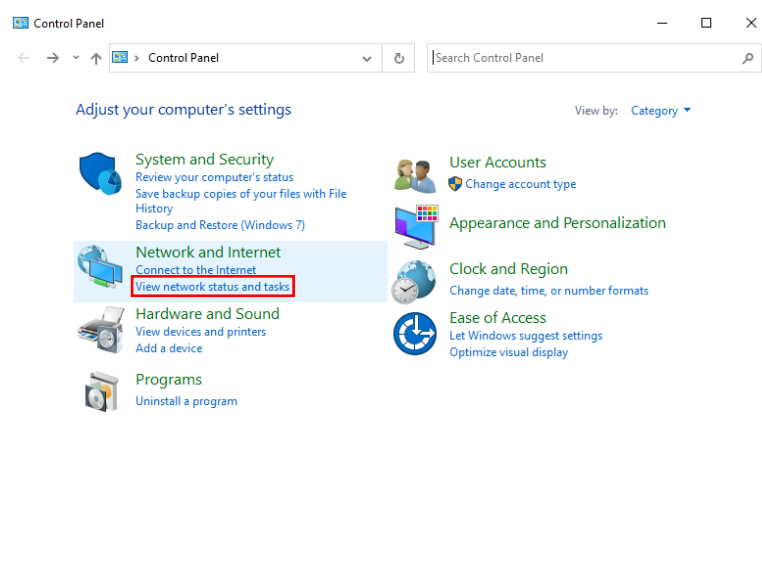


## 2.1 开发计算机和视觉系统计算机(PV1)的网络配置

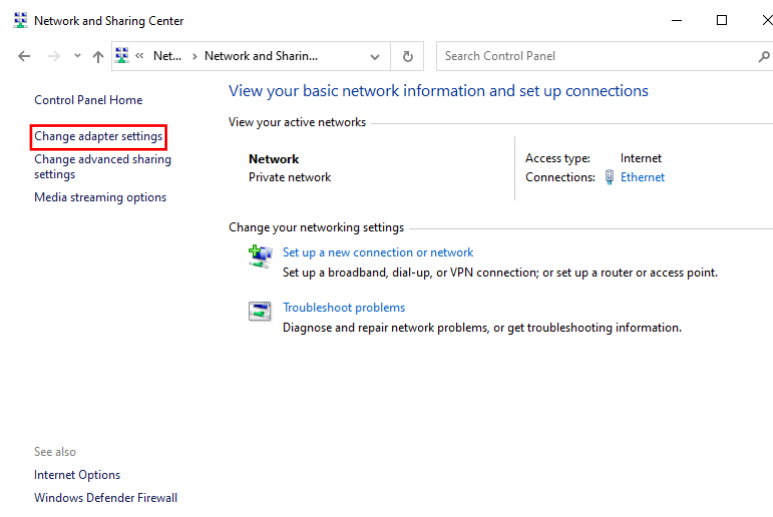
使用以太网来连接开发计算机和机器人控制器时(参阅 设置篇 章节中的 4.连接)。将计算机用作视觉系统计算机时，完成本章设置后，还需配置下一章的设置。

### 2.1.1 LAN设置

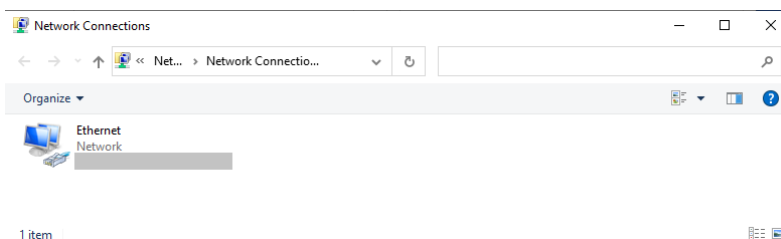
(1) 打开 Windows 控制面板，单击[View network status and tasks]。



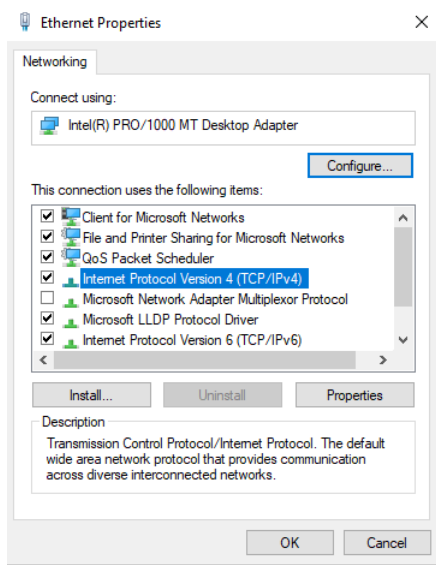
(2) 单击[Change adapter settings].。



(3) 单击右键选择连接控制器的适配器，然后选择<Properties>。



(4) 选择[Internet Protocol Version 4 (TCP/IPv4)]，然后单击<Properties>。

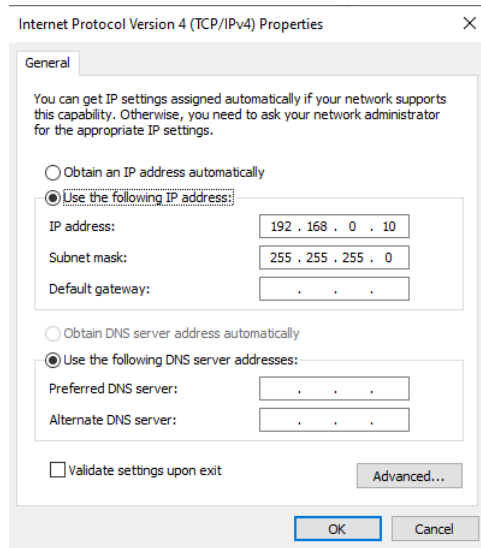


(5) 选择[Use the following IP address]。

(6) 输入以下内容：

IP address: 192.168.0.10

Subnet mask: 255.255.255.0



(7) 单击<OK>以保存更改。

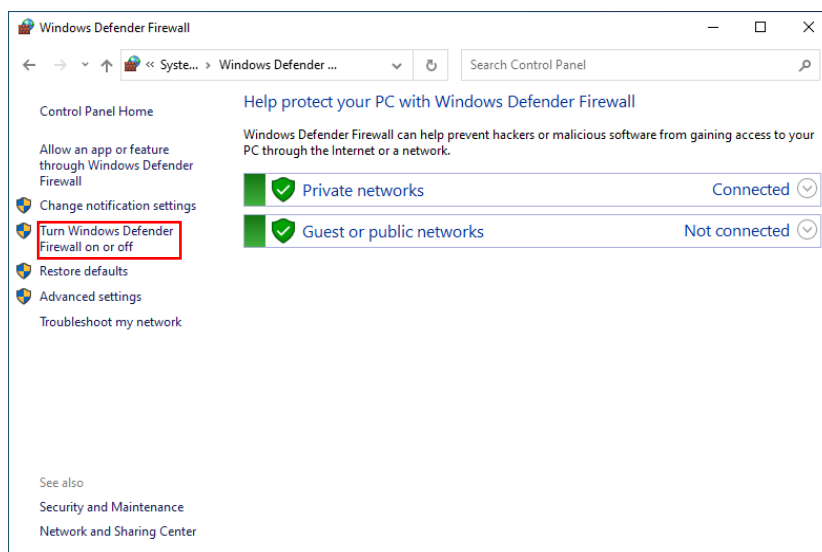


Robot Controller、CV1/CV2 以及 GigE 摄像机不支持第 6 版互联网协议(TCP/IPv6)。通过以太网连接时，确保使用了第 4 版互联网协议(TCP/IPv4)。

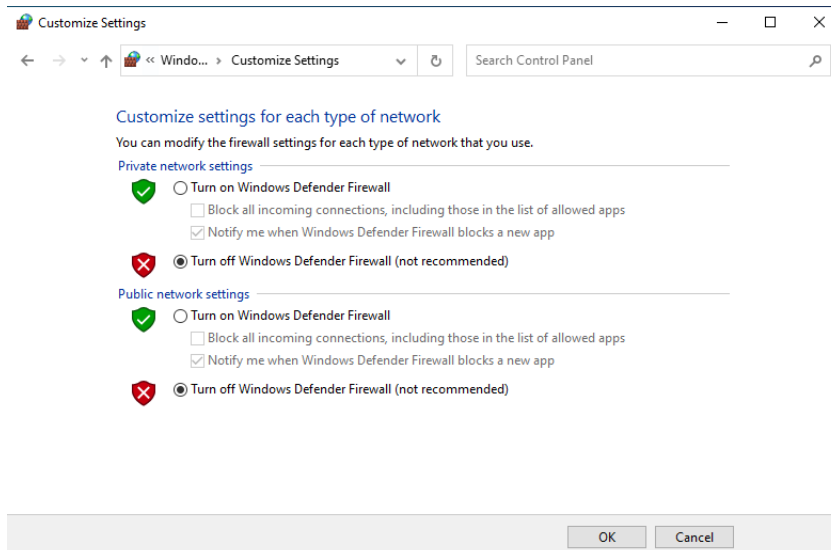
## 2.1.2 禁用防火墙

本节介绍了如何禁用防火墙。由于机器人控制器、紧凑型视觉系统和 GigE 摄像机发送的数据包被防火墙判定为攻击并将它们阻挡，因此有必要实施这个步骤。防火墙的设置可以在控制面板中的[Windows Defender]中完成。

首先选择[Turn Windows Defender Firewall on or off]。



然后在连接机器人控制器、紧凑型视觉和 GigE 摄影机的网络上禁用 Windows 防火墙。



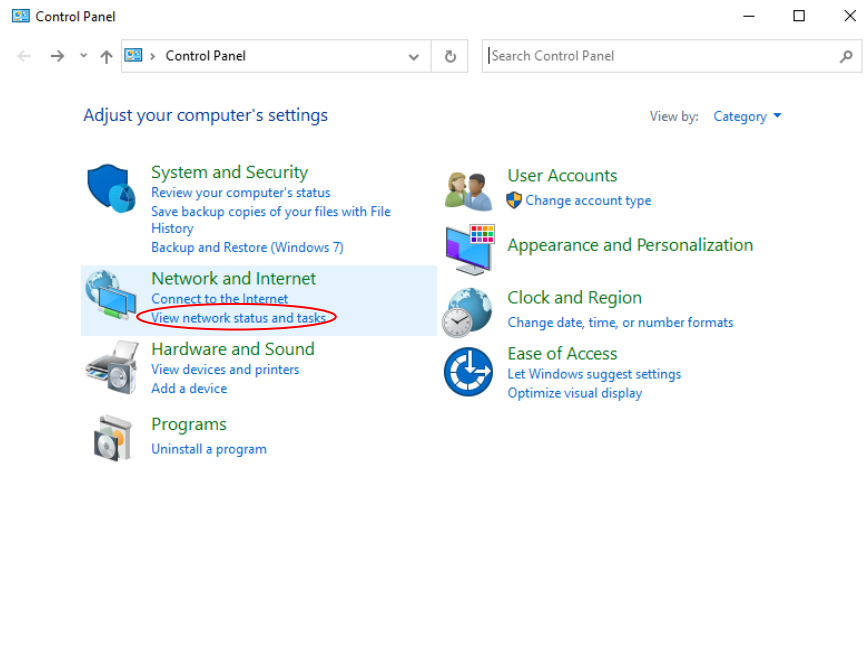
单击<OK>并关闭对话框。

## 2.2 视觉系统计算机(PV1)的网络配置

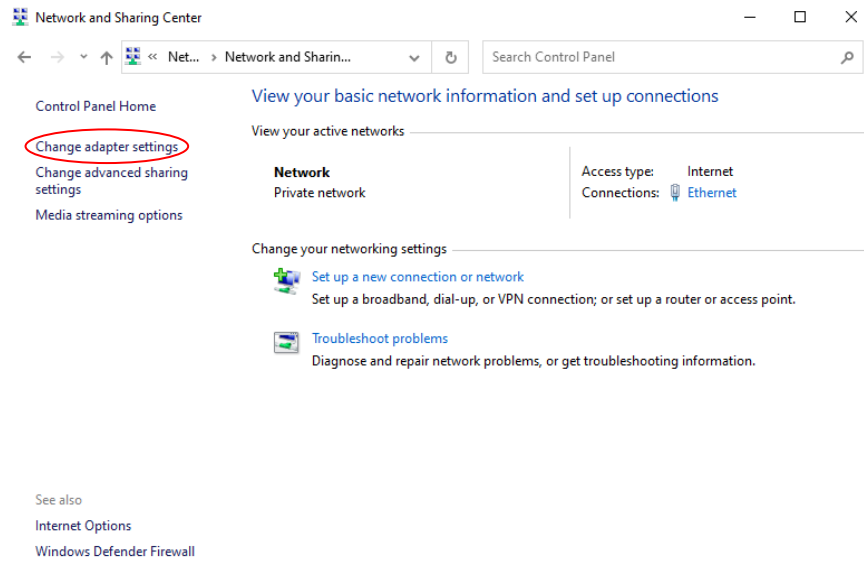
### 2.2.1 网络驱动程序设置确认

要将计算机设置为视觉系统计算机，需在安装了 EPSON RC+ 7.0 之后，按照以下说明来设置网络驱动程序。

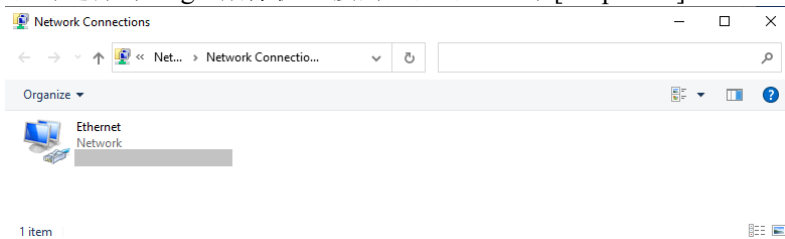
- (1) 打开 Windows 控制面板。单击[View network status and tasks]。



- (2) 单击[Change adapter settings]。



- (3) 双击选择与 GigE 摄像机连接的适配器，显示[Properties]。

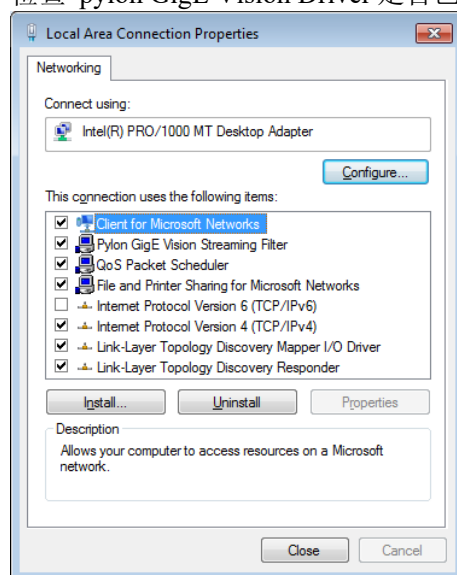


- (4) 使用“Pylon Performance Driver”时，“Pylon GigE Vision Adapter”在[Connect using:]中显示。

提示：

如果使用了 Intel PRO 1000 系列的 NIC，则将会使用“Pylon Performance Driver”。如果使用了其他 NIC，则不能使用“Pylon Performance Driver”。在这种情况下，需要使用 Pylon 过滤器驱动程序。

- (5) 检查“pylon GigE Vision Driver 是否已经注册，复选框是否已经勾选。

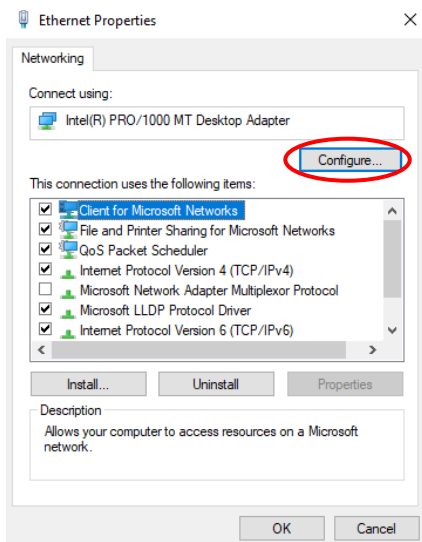


提示：如果发生图像加载错误

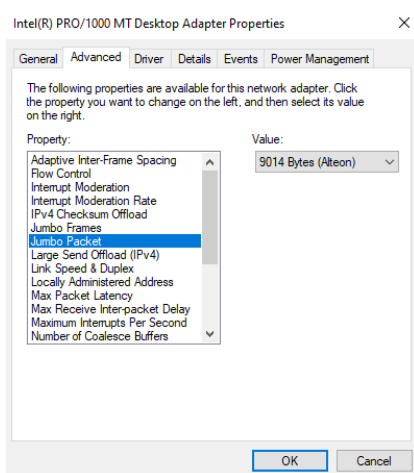
检查网络驱动程序设置中的 TCP/IP 卸载设置。如果启用了 TCP 校验和卸载以及 UDP 校验和卸载，则可能产生通信错误。

## 2.2.2 巨型帧设置

- (1) 显示网络适配器属性并单击<Configure>按钮。



- (2) 选择[Advanced]选项卡中的“Jumbo Packet”。  
根据系统网络配置设置帧尺寸。  
(GigE 摄像机支持最大 8KB。)



### 2.2.3 有关视觉系统计算机的注意事项

#### 使用多个网络适配器时

确保将每个网络适配器设置于不同的子网。

所有连接到每个适配器的 GigE 摄像机应当分配至相同的子网。

如果网卡有多个以太网端口，则每个网络端口都应被视为独立的“多重网络适配器”。

#### 可用的网络适配器

GigE 摄像机必须与有 Intel PRO 1000 系列的 NIC 网络适配器一起使用(并且必须支持千兆以太网(1000Mbps))。

有关可用网络适配器的详细信息，请参阅 安装篇 章节中的 4.3.1 系统要求。

#### 推荐的网络配置

GigE 摄像机网络和 Windows 网络的其他以太网通信应当分开。

例如，在配置使用进行这种操作的 USB 的机器人控制器和视觉系统计算机之间的网络时不会影响视觉系统计算机和 GigE 摄像机之间的通信。

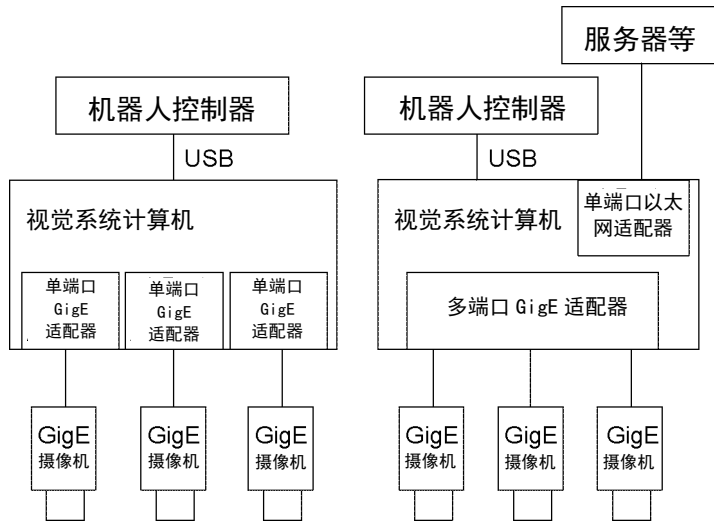
为了提高系统性能，安装多个网络适配器将 Windows 的信息网络与 GigE 摄像机网络分离开来也具有明显效果。



**NOTE** GigE 摄像机需使用千兆以太网(1000Mbps)网络适配器。无法使用 100Mbps 网络适配器。

### 对等网络结构

对于网络配置，强烈推荐使用直接将摄像机连接到每台适配器的“对等连接”。(参考下图)



对等连接主要优点是，由于网络独立，它可以充分利用网络带宽来传输从每台摄像机获取的图像。这种做法使您能充分利用每台摄像机的性能，能够轻松地设计系统。在外部触发模式下使用多台摄像机时，对等连接的效果尤为明显。

然而，在不使用外部触发器或连接了很多台摄像机时，推荐使用以下描述的“网络交换机连接”。

**NOTE:**

使用对等连接时，每台摄像机可以占用每个网络带宽。然而当安装多个网络适配器到视觉系统计算机时，或使用多重网络适配器时，应注意总线传输速率。

对于通常的 PCI 总线，传输速率为 133M 字节/秒。由于 PCI 总线传输与 CPU 内部的设备间通信共享，因此它不适合用做 GigE 摄像机的适配器总线。



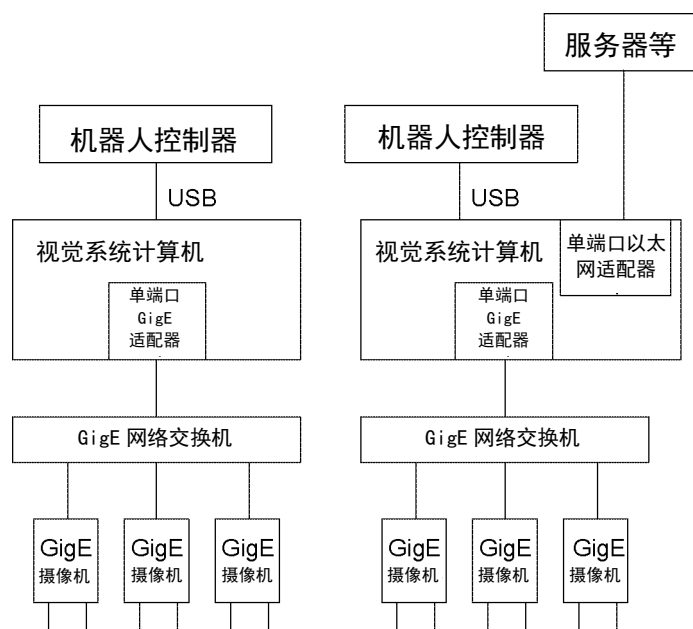
## 网络交换机连接

对于大多数的机器人系统，应考虑使用“网络交换机连接”。网络交换机连接的配置显示在以下例子中。



注意

- 虽然可以使用符合以太网标准且支持千兆以太网(1000Mbps)的任何GigE交换机，但是您最好还是使用我们选配的GigE交换机。



当系统中有很多台摄像机时，或者当GigE摄像机远离视觉系统计算机时，这种网络配置很有效。但由于成像定时不得重叠，这种配置可能无法提高系统性能。

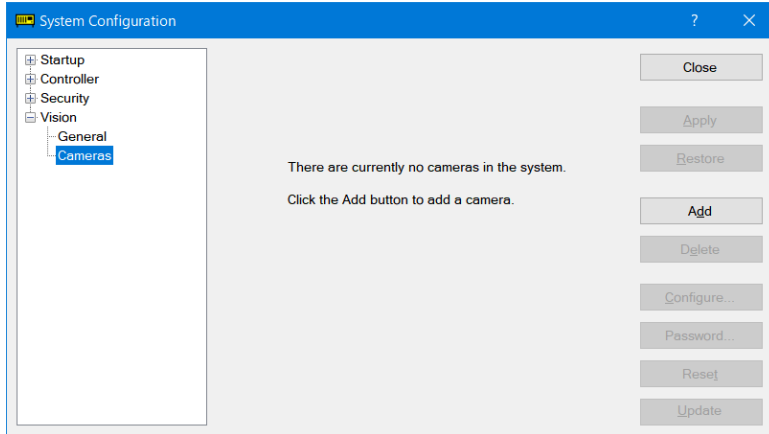
## NOTE:

通过“网络交换机连接”配置网络时，请勿在相同时间向多台摄像机输入触发。如果同时输入触发，可能会丢失部分图像数据或发生错误。在这种情况下，必须通过“对等连接”配置网络。

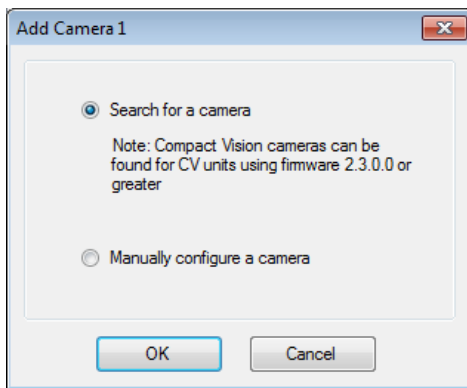
## 2.3 PV1摄像机配置

### 2.3.1 计算机视觉系统PV1摄像机配置

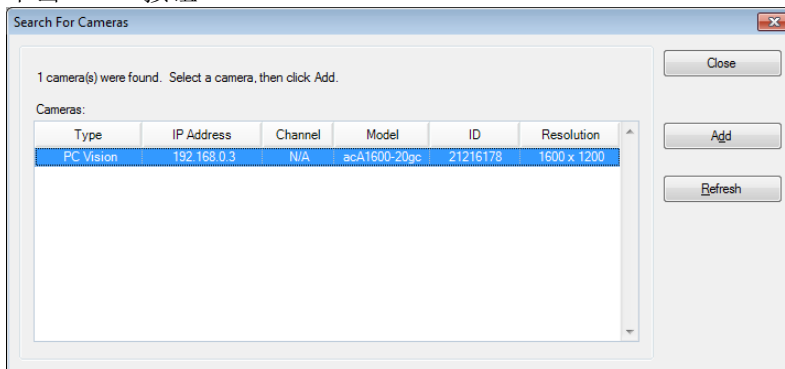
- (1) 启动 EPSON RC+7.0。
- (2) 从 Setup 菜单中选择[System Configuration]。
- (3) 从树状图上单击[Vision]-[Cameras]。



- (4) 单击<Add>按钮，以添加一台摄像机。



要搜索网络中的摄像机，选择“Search for a camera”并单击<OK>。  
如果在网络中找到摄像机，则会弹出以下对话框窗口。选择要添加的摄像机并单击<Add>按钮。

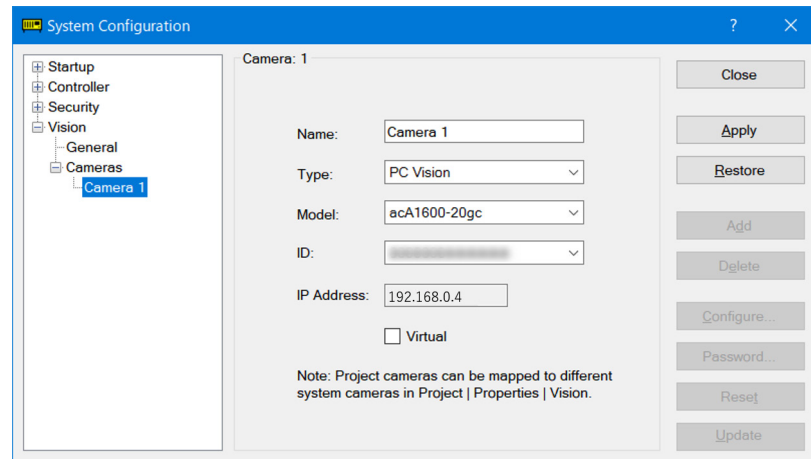


NOTE: 对于紧凑型视觉系统，只有使用 2.3.0.0 或更高版本固件时才能使用摄像机搜索功能。

如果您具有需要设置的摄像机信息，如 IP 地址，选择“Manually configure a camera”。

(5) 根据需要选择摄像机型号和 ID。

对于 GigE 摄像机，应在选择摄像机型号之后选择 ID。ID 是摄像机的序列号。选择 ID 将显示为摄像机设置的 IP 地址。



(6) 如果您在添加了摄像机后更改了设置，单击<Apply>按钮。

(7) 重复步骤(4)至(6)，可添加更多摄像机。



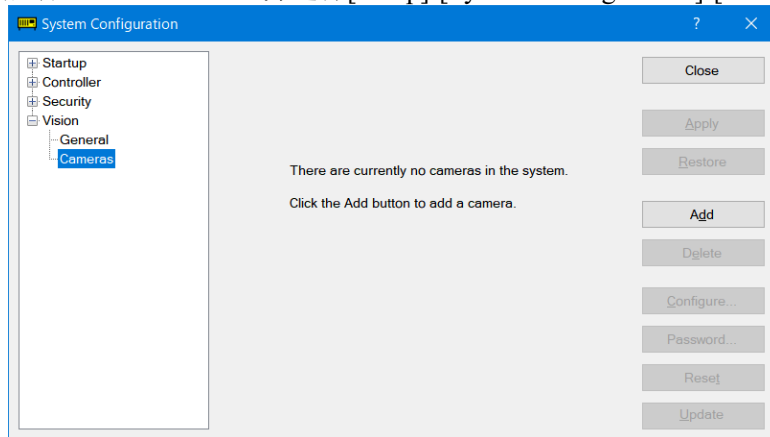
最多可配置 16 个摄像机(8 个 CV1/CV2 摄像机和 8 个 PV1 摄像机)。

在一台计算机上启动一个以上的 EPSON RC+ 7.0 时，PV1 摄像机仅在第一个会话可用。

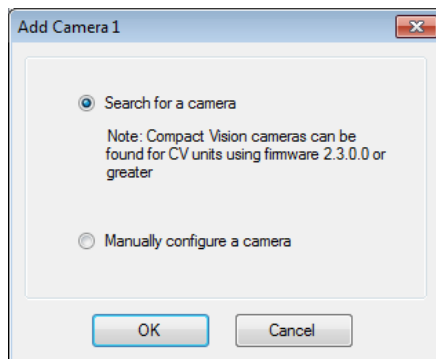
项目	说明
Name	此为摄像机的名称。最大长度为 16。
IP Address	此为 GigE 摄像机的 IP 地址。 参阅设置篇的 2. 软件配置以获取详细信息。
Type	设置摄像机的类型。
Model	设置摄像机的型号。
Add	添加一台摄像机。亦可在网络中搜索并添加摄像机。
Delete	删除当前选择的摄像机。
Apply	进行了变更之后，设置当前值。 对于 CV1/CV2：单击此按钮以后，RC+将尝试连接摄像机以验证 IP 地址并确定摄像机类型。
Restore	恢复到先前的值。
Configure...	点击此按钮以打开[Camera configuration]对话框。
Reset	仅适用于 CV1/CV2。 复位当前所选的 CV1/CV2。清除所有项目文件并重启 CV1/CV2。重启花费大约一分钟时间。
Update	仅适用于 CV1/CV2。
Firmware...	单击此按钮，以升级摄像机内的 CV1/CV2 固件。有关详情，请参阅 硬件篇 章节中的 1.3.2 升级 CV1 固件 和 2.3.10 升级 CV2 固件。

### 2.3.2 CV1/CV2摄像机配置

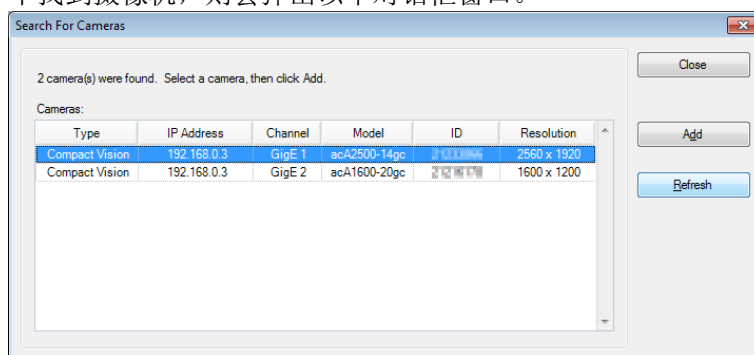
- (1) 确保紧凑型视觉系统 CV1/CV2 和控制器连接到了相同的网络，并且控制器 TCP/IP 子网是相同的(192.168.0)。参见前一节。
- (2) 启动 EPSON RC+ 7.0 并选择[Setup]-[System Configuration]-[Vision]-[Cameras]。



- (3) 单击<Add>按钮。
- (4) 会弹出添加摄影机的界面。



要搜索网络中的摄像机，选择“Search for a camera”并单击<OK>。如果在网络中找到摄像机，则会弹出以下对话框窗口。

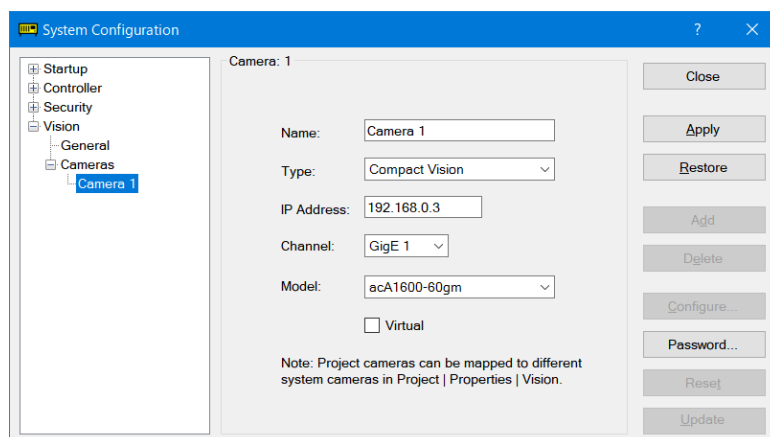


选择要添加的摄像机并单击<Add>按钮。

**NOTE:** 对于紧凑型视觉系统，只有使用 2.3.0.0 或更高版本固件时才能使用摄像机搜索功能。

添加采用 2.2.x.x 或更低版本固件的紧凑型视觉系统时，或者您具有需要设置 CV1/CV2 的信息，如 IP 地址，应选择“Manually configure a camera”。

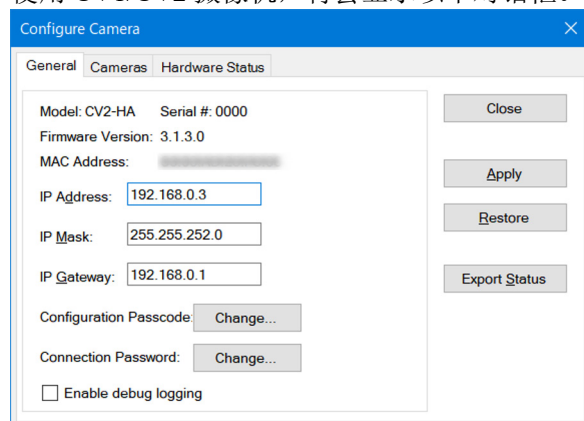
如下图所示。




默认的摄像机类型为“PC Vision”。因此，您需要选择“Compact Vision”。

提示：紧凑型视觉系统的出厂默认地址为 192.168.0.3(CV1/CV2)。

- (5) 点击<Apply>按钮以保存全部更改。  
EPSON RC+将尝试连接摄像机以识别摄像机的类型。摄像机类型将会自动显示在下拉列表中。如果显示连接密码无效的消息，请单击<Password>按钮以更改连接密码，然后再次点击<Apply>按钮。
- (6) 点击<Configure...>按钮，以打开[Configure Camera]对话框。  
使用 CV1/CV2 摄像机，将会显示以下对话框。



**NOTE**  如果在单击<Configure...>按钮以后发生了通信错误，则检查您的控制器 TCP/IP 是否按照之前章节的说明正确进行了配置。还要检查计算机和摄像机是否连接到了相同的子网。

- (7) 将 IP 地址、IP 掩码和 IP 网关更改为需要的设置。

- (8) 如需设置 CV 监视器的密码，请点击[Configuration Passcode]旁边的<Change...>按钮。
- (9) 如使用的 CV2-A 固件版本为 3.1.3.0 或更高版本，修改 CV 的连接密码时，请点击[Connection Password]的<Change...>按钮。请设置连接密码避免 CV 进行未经授权连接。

使用公用(全局)IP 地址时，必须设置连接密码。

使用专用(本地)IP 地址时，可选择是否设置连接密码。

如为 CV 设置了密码，则必须为 RC+设置相同的连接密码。当连接控制器和 CV 时，控制器会使用在 RC+创建程序时接收到的连接密码。

专用(本地)IP 地址的范围如下所示。如使用除此以外的其他 IP 地址，则为公用(全局)IP 地址，需要设置连接密码。

专用IP地址清单

10.0.0.1	~	10.255.255.254
172.16.0.1	~	172.31.255.254
192.168.0.1	~	192.168.255.254

修改 CV 密码后，RC+密码也会自动更新成与 CV 相同的密码。

如连接鼠标、屏幕和键盘时，也可以为 CV 单独修改密码。



如忘记 CV 连接密码，则需要从 CV 监视器更改密码，或将初始化 CV 恢复出厂默认设置。

- (10)当 CV2-A 的固件版本高于 3.1.2.0 时，会弹出[Enable debug logging]确认对话框。此功能仅在我公司技术支持人员在现场支持时，需要获取更新相关信息时使用。通常情况下，请不要勾选此选项。当选择该选项时，程序会一直运行到系统报错为止。

点击<Export Status>按钮可以导出 CV2-A 的数据。

请将此数据发给我公司相关技术支持人员。

- (11)单击<Apply>按钮以更改摄像机中的设置。
- (12)单击<Close>按钮。该对话框将会关闭，摄像机的新 IP 地址将会自动在[Setup]-[System Configuration]-[Vision]-[Camera]页面中进行设置。

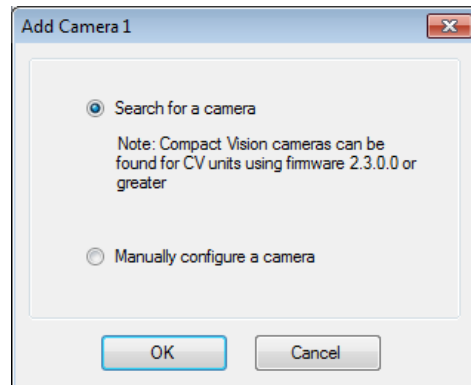


最多可配置 16 个摄像机(8 个 CV1/CV2 摄像机和 8 个 PV1 摄像机)。

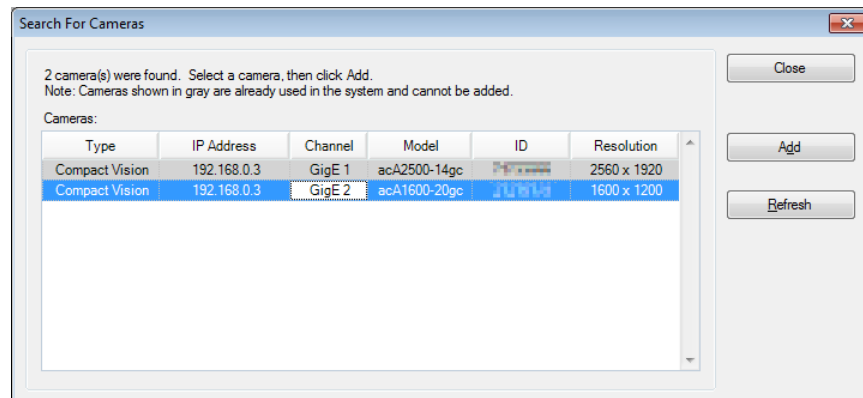
### 2.3.3 使用多台CV1/CV2摄像机

CV1 系统支持最多 2 个摄像机(两个 USB 摄像机), CV2 则支持最多 6 个摄像机(4 个 GigE 摄像机和 2 个 USB 摄像机)。每台摄像机都凭借一个系统摄像机编号从 RC+中引用。通过设置 RC+摄像机配置, 将系统摄像机编号分配给连接至 CV1/CV2 控制器的每台新摄像机。

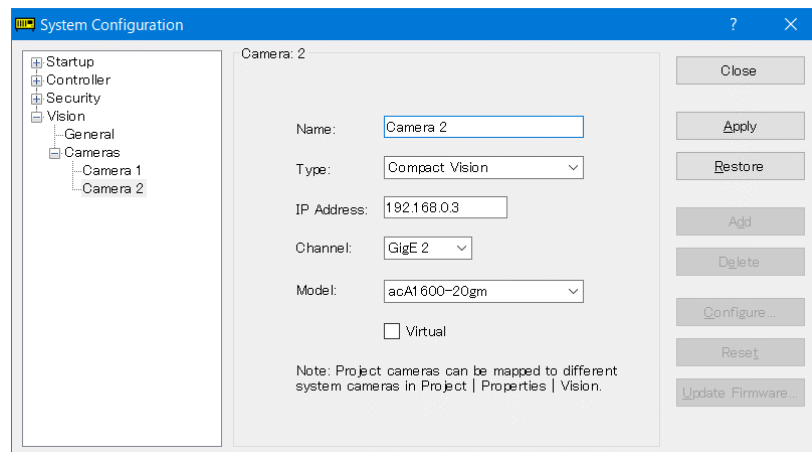
当您为 CV1/CV2 添加第一台摄像机时, [Channel]设置为 1。要为 CV1/CV2 添加第二台摄像机, 应单击<Add>按钮, 并添加搜索到的摄像机。



单击<OK>按钮, 搜索网络中的摄像机并显示在列表中。

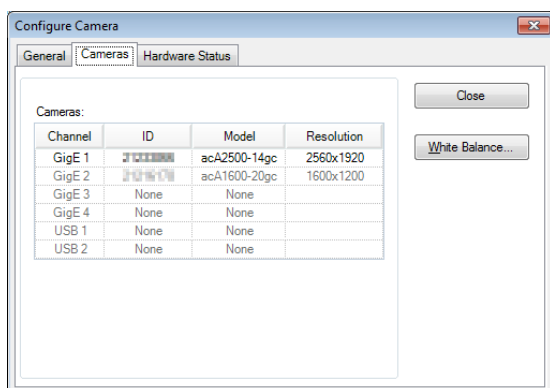


选择摄像机并单击<Add>按钮即可在系统中注册摄像机。



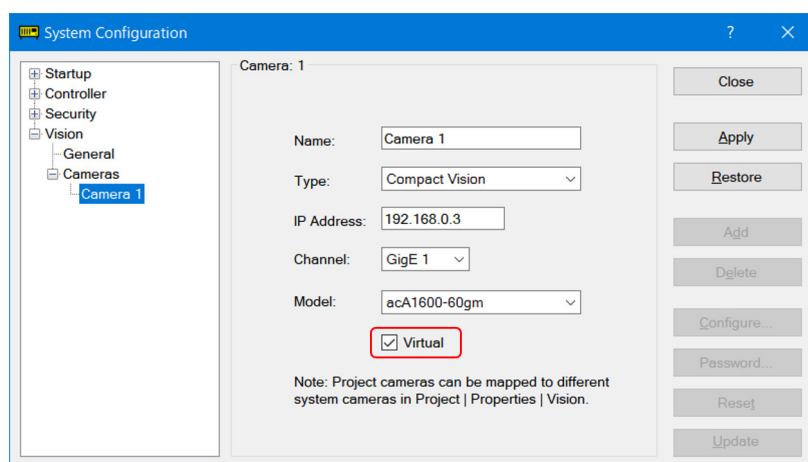
单击<Apply>按钮完成。

要查看 CV1/CV2 控制器中的摄像机配置，选择摄像机并单击<Configure...>按钮来显示[Configure Camera]对话框。这将会显示分配到每条通道的 GigE 摄像机和 USB 摄像机。摄像机 ID 印在摄像机的标签上。



### 2.3.4 虚拟摄像机功能

勾选摄影机设置对话框中的[Virtual]选项，即可在虚拟模式下运行摄影机。



虚拟模式下，无论是否安装摄像机，都可以使用图像处理功能。

(该模式不需要实际连接摄像机，但是需要准备图像文件用于图像处理。)

如果在 1 台电脑中运行了多个 EPSON RC+ 7.0 窗口，则只有第一个对话框可以使用虚拟摄像机功能。

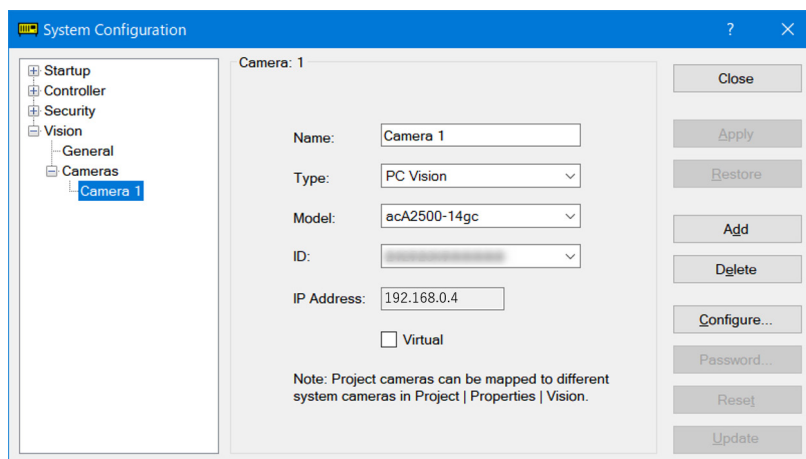


### 2.3.5 白平衡调整功能

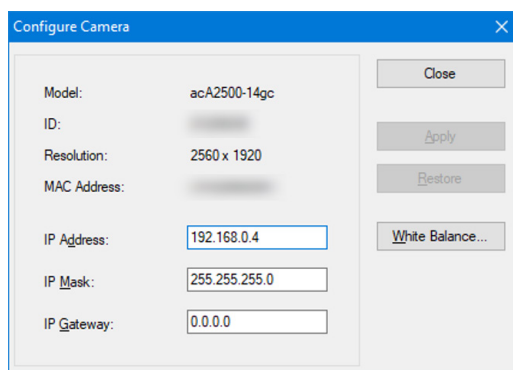
可以通过白平衡调整功能改变彩色摄像机所获取图像的色泽。操作方法如下：

#### PV1

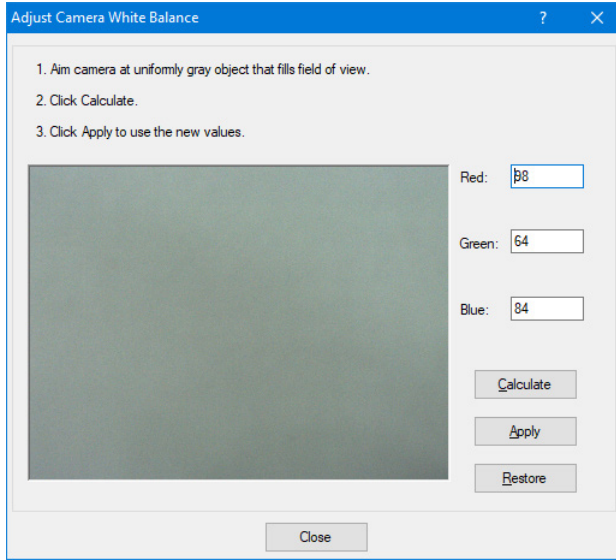
- (1) 启动 EPSON RC+ 7.0 菜单-[Setup]-[System Configuration]。
- (2) 点击列表中的[Vision]-[Cameras]，选择需要调整的摄像机。  
点击< Configure...>按钮。



- (3) 弹出[Configure Camera]对话框。  
点击< White Balance...>按钮。



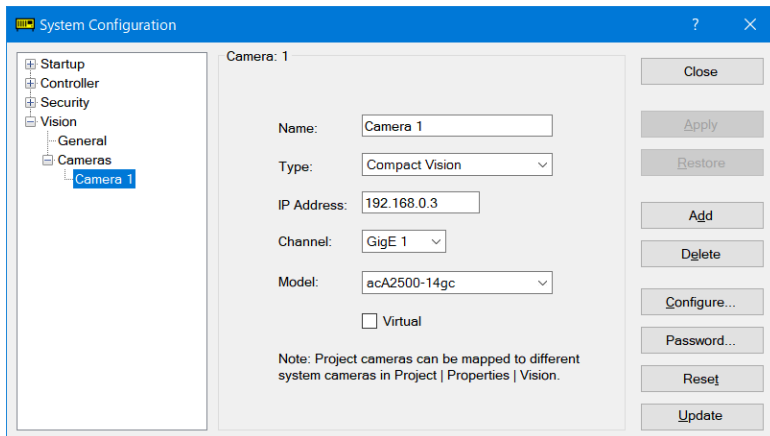
- (4) 弹出[Adjust Camera White Balance]对话框。  
使白色或者灰色的工件整个显示在图像中。可以通过调整镜头光圈来防止图像过度曝光。



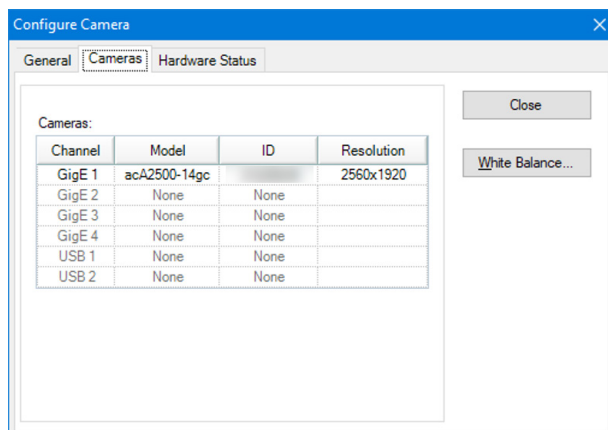
- (5) 点击<Calculate>按钮。
- (6) 点击<Apply>按钮，会将调整后的结果反馈给摄像机。  
也可以在[Red],[Green],[Blue]选项中手动输入数值进行调整。
- (7) 点击<Close>按钮，完成白平衡调整。

### CV1/CV2

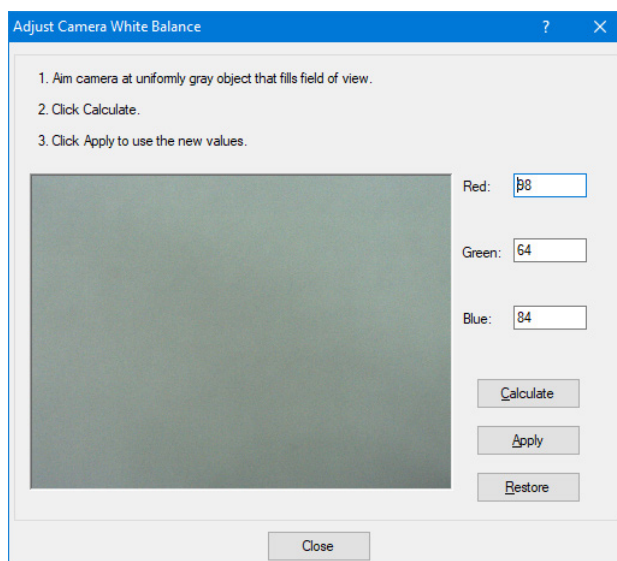
- (1) 创建一个新项目，其中包含要调整的摄像机的视觉序列。打开这个项目。有关详情，请参阅  
设置篇 章节中的 4.2 Vision Guide7.0 操作检查
- (2) 启动 EPSON RC+ 7.0 菜单，选择[Setup]-[System Configuration]。
- (3) 点击列表中的[Vision]-[Cameras]，选择需要调整的摄像机。  
点击< Configure...>按钮。



- (4) 弹出[Configure Camera]对话框。  
选中[Cameras]选项，点击< White Balance...>按钮。



- (5) 弹出[Adjust Camera White Balance]对话框。  
使白色或者灰色的工件整个显示在图像中。可以通过调整镜头光圈来防止图像过度曝光。



- (6) 点击<Calculate>按钮。  
(7) 点击<Apply>按钮，会将调整后的结果反馈给摄像机。  
也可以在[Red],[Green],[Blue]选项中手动输入数值进行调整。  
(8) 点击<Close>按钮，完成白平衡调整。

### 2.3.6 系统摄像机和项目摄像机

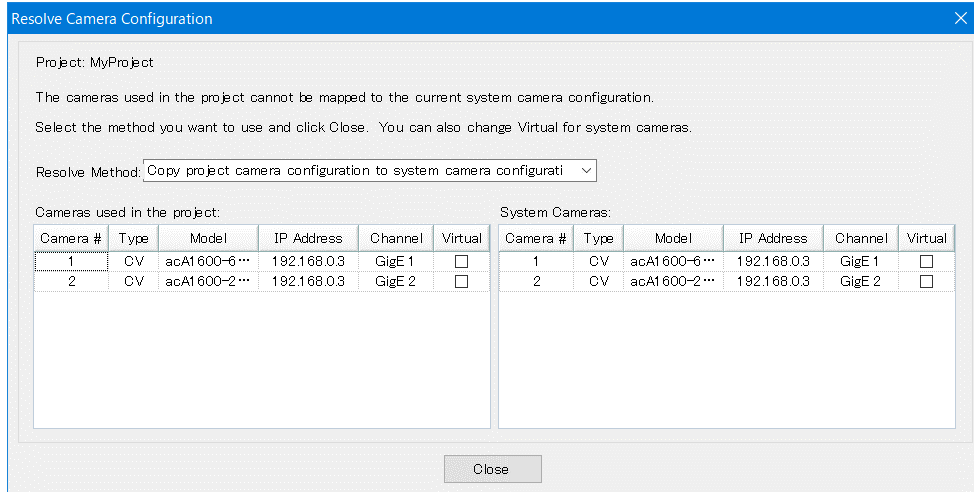
EPSON RC+的系统摄像机在[Setup]-[System Configuration]-[Vision]中设置。EPSON RC+的项目摄像机会被分配给系统摄像机。

创建新项目时，项目摄像机会于当前系统摄像机一一对应。

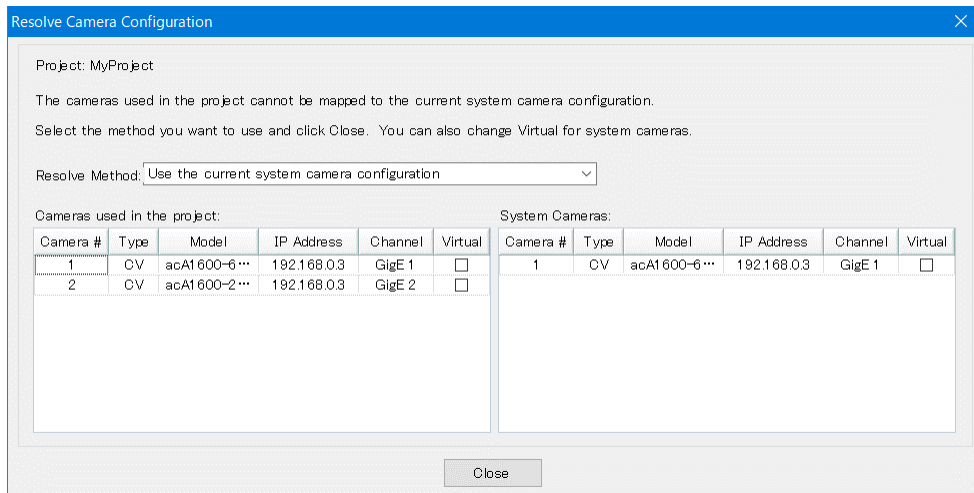
打开项目后，EPSON RC+会尝试自动将项目摄像机分配到当前系统摄像机。例如，项目摄像机 1 和系统摄像机 2 匹配时，项目摄像机 1 则被分配给系统摄像机 2。项目摄像机的关联情况可在[Project]-[Properties]-[Vision]中查看。

如果项目正被打开，而无法将一台或多台项目摄像机分配到当前系统摄像机时，则会显示[Resolve Camera Configuration]对话框，您可以将项目摄像机配置复制到系统摄像机配置中，或保留目前系统摄像机的配置。

如果在[Resolve Method]对话框中选择<Copy project camera configuration to system camera configuration>选项，则会将项目摄像机的配置复制到当前系统摄像机中。画面如下：



如果在[Resolve Method]对话框中选择<Use the current system camera configuration>选项，则会保留目前系统摄像机的配置。画面如下：

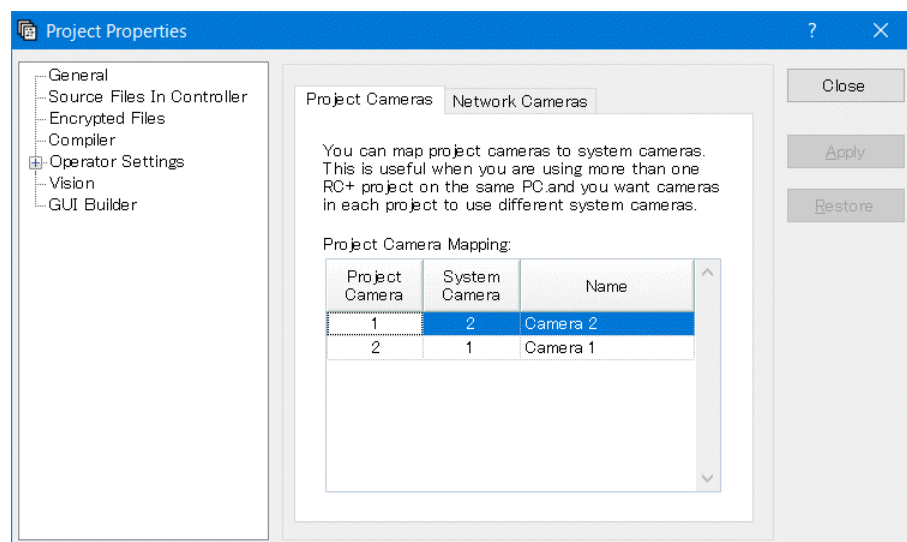


对于[Resolve Camera Configuraiton]对话框中的系统摄像机，您可以通过[System Cameras]-[Virtual]选项框来更改其是否为虚拟摄像机。

如果您在同一台电脑上运行多个项目时，可以将项目摄像机分配到[Project]-[Properties]-[Vision]中的系统摄像机。

例如，当您在同一个电脑中使用 A 和 B 两个项目。

此时有 2 个系统摄像机。项目 A 的项目摄像机 1 使用系统摄像机 1，而项目 B 的项目摄像机 1 使用系统摄像机 2。这种情况下，两个项目都使用的是项目摄像机 1。



## 2.4 配置控制器LAN端口TCP/IP

当执行视觉系统命令时，控制器需要与摄像机进行通信。必须完成控制器中的 TCP/IP 设置，以便在与摄像机和计算机相同的子网上进行通信。

要完成控制器 TCP/IP 设置，请参阅 Robot Controller 手册。

## 3. 如何使用紧凑型视觉系统监视器

CV1/CV2 支持对视频和图像以及基本配置的本地监视。为使用监视功能您需要连接一台监视器，为了配置监视软件，您必须临时连接一个 USB 鼠标或键盘。

### 3.1 连接监视器、鼠标和键盘

为使用监视功能您需要连接一台监视器，同时需要一个鼠标或键盘来配置监视器设置或网络设置。

#### 连接一台监视器

对于 CV1:

在 CV1 控制器前面板的 VGA 插座上连接一台支持 1024 × 768 或更高分辨率的监视器。视频以 1024 × 768 的分辨率输出。

对于 CV2:

在 CV2 控制器前面板的 VGA 插座或 DVI-D 插座上连接一台支持 1280 × 1024 或更高分辨率的监视器。视频以 1280 × 1024 的分辨率输出。

#### 连接鼠标和键盘

需要一个 USB 鼠标和 USB 键盘来进行配置变更。

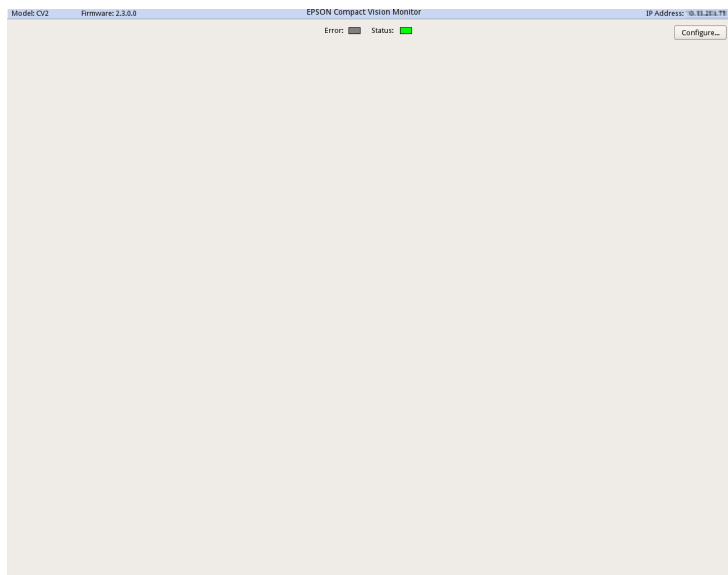
将鼠标或键盘连接至 CV1/CV2 控制器前面板上的 USB 插座。

完成了屏幕设置以后，将鼠标和键盘从电脑上断开。

### 3.2 监视器主屏

#### 主屏布局

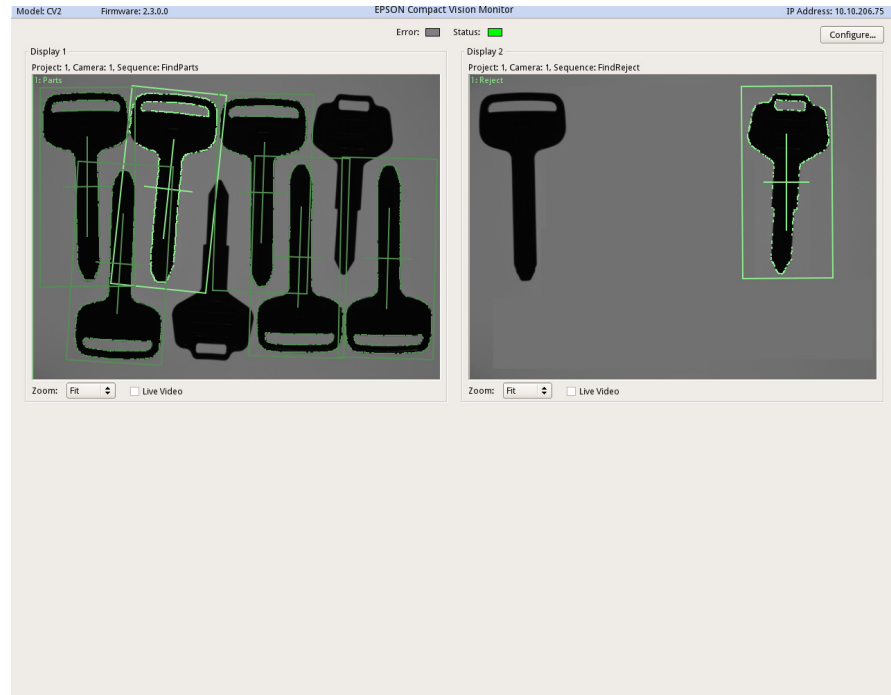
主屏在系统启动后显示。它充满了整个监视器的显示区域。标题栏显示了型号、固件版本和 IP 地址。显示模式默认为“None”。



位于前面板的状态和错误指示灯的状态显示在标题栏下。

单击<Configure...>按钮，即可设置紧凑型视觉系统的 IP 地址和屏幕。

以下是显示两个窗口的设置实例(将[Number of Video Displays]设为“2”，详情将在后文介绍)。

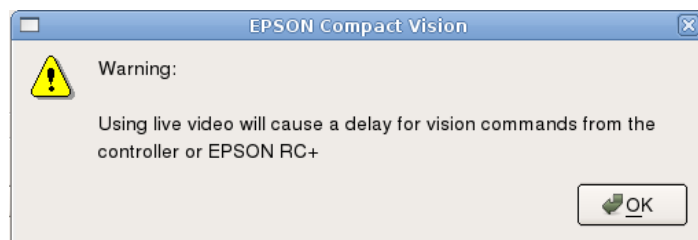


如果窗口配置使窗口显示如上例所示，则图像显示区域的上部会显示选择的项目和摄像机设置，下部会显示 Zoom 设置和 Live Video 复选框。Zoom 设置和 Live Video 复选框功能详情如下。

**Zoom** 该下拉列表有缩放值的选项。如果选项不符合窗口的大小，则会出现滚动条来进行水平和垂直移动。

**Live Video** 选中此复选框将显示摄像机的实时图像。无论选择哪个项目，均可选中[Live Video]复选框。此外，选择并执行连续镜头时会显示连续镜头的执行结果，当选中[Live Video]复选框时，则会在执行结果之后显示实时图像。

当选中[Live Video]复选框时，机器人控制器或 EPSON RC+的视觉系统命令执行将会延迟(将显示警告对话框)。因此应谨慎选择[Live Video]。



NOTE:

打开后，如果 CV1/CV2 中没有项目，则[Number of Video Displays]将设置为“None”。

显示视频

将 EPSON RC+或机器人控制器连接到摄像机以后，在监视器主屏上选择一个项目，然后只有当连续镜头从 EPSON RC+或控制器上运行时，视频才进行更新。

这种情况下，除非在 EPSON RC+中配置为实时图像，否则视频并非实时图像。如果您想查看实时视频，选中[Live Video]对话框，然后选择希望使用的摄像机。

还会像 EPSON RC+一样显示连续图像。例如，如果在 EPSON RC+的 Vision Guide 窗口中运行一个连续镜头，则在选择了相关的项目、摄像机和连续镜头时，相同的图像将会显示在监视器上。



- 如果在监视器上显示实时视频(选中[Live Video]复选框)并且客户端(RC+或控制器)也在使用该系统，那么视频处理速度将会变慢，因为显示器和客户端均在获取视频。选中[Live Video]复选框是为了在没有连接RC+的情况下从监视器检查摄像机。为达到最佳性能，选择一个或两个您想要监视的项目，并保存相应的设置。如果您不使用监视器显示，将显示模式设置为“None”，然后保存设置。



### 3.3 Configuration对话框

#### [General]选项卡

显示 CV 的型号、固件版本和 MAC 地址。

可修改以下设置。

网络设置: IP 地址、子网掩码、网关

密码设置

连接密码

#### 网络设置

输入 IP 地址、子网掩码和网关。如需使用全局 IP 地址，需要设置连接密码。

#### 配置密码

通过设置配置密码，确保只有知道密码的用户才能修改 CV 的配置。

点击[Configuration Passcode]旁边的<Change...>按钮，将显示以下对话框。可以设置 1~8 位的数字密码。用鼠标点击软键盘的数字按钮，或通过 CV 连接的键盘来输入。您可以通过勾选[Show Characters]复选框，来设置输入的密码是显示数字还是星号。如需清除密码，在密码输入栏为空的情况下，点击<OK>按钮即可。

### 连接密码

请设置连接密码避免 CV 进行未经授权的连接。

使用公用(全局)IP 地址时，必须设置连接密码。

使用专用(本地)IP 地址时，可选择是否设置连接密码。

如为 CV 设置了密码，则必须为 RC+ 设置相同的连接密码。当连接控制器和 CV 时，控制器会使用在 RC+ 创建程序时接收到的连接密码。

专用(本地)IP 地址的范围如下所示。如使用除此以外的其他 IP 地址，则为公用(全局)IP 地址，需要设置连接密码。

专用IP地址清单

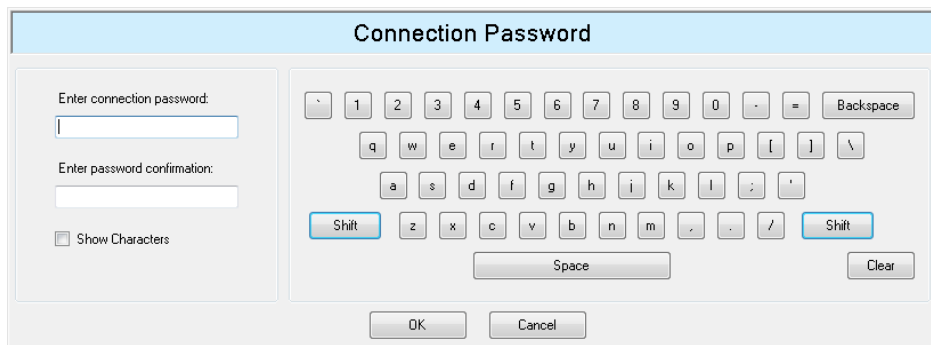
10.0.0.1	~	10.255.255.254
172.16.0.1	~	172.31.255.254
192.168.0.1	~	192.168.255.254

点击[Connection Password] 旁边的<Change...> 按钮，将显示以下对话框。

可以设置的密码为 8~32 位字符。用鼠标点击软键盘上的按钮，或通过 CV 连接的键盘来输入密码。单击 Shift 键可以切换大小写，或切换数字和符号。

您可以通过勾选[Show Characters]复选框，来设置输入的密码是显示数字还是星号。

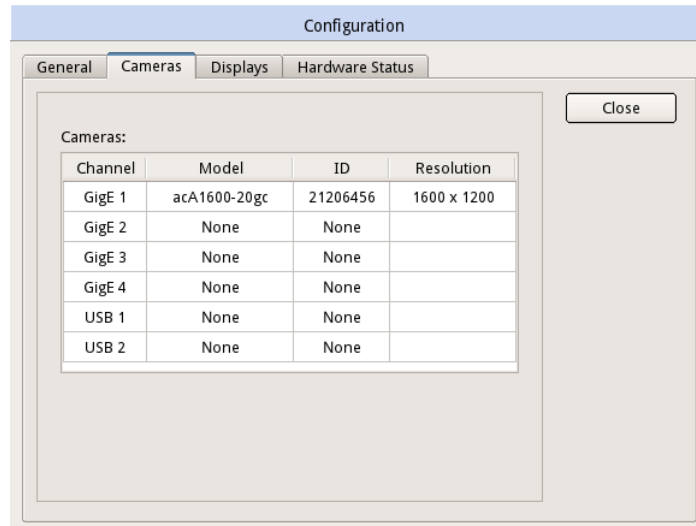
如需清除密码，在密码输入栏为空的情况下，点击<OK>按钮即可。



当您点击了<OK>按钮后，如果当前的是公用(全局)IP 地址而密码为空时，则会弹出一条信息，提醒您公用(全局)IP 地址的密码不能为空。

### [Cameras]选项卡

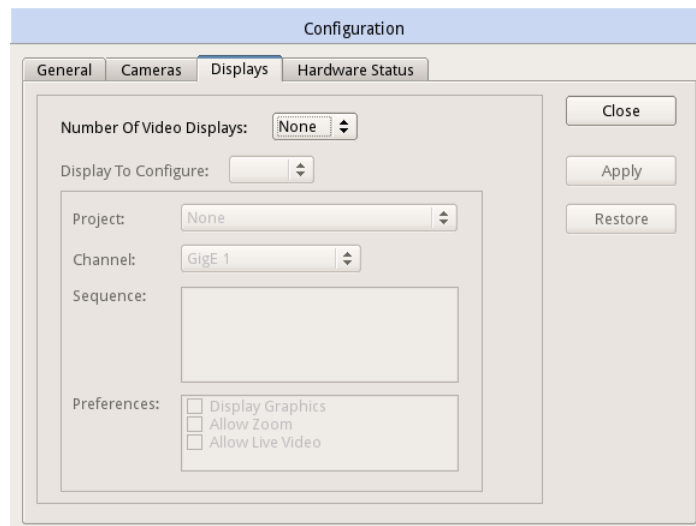
可以查看紧凑型视觉系统所连接的摄像机的 ID 和分辨率。



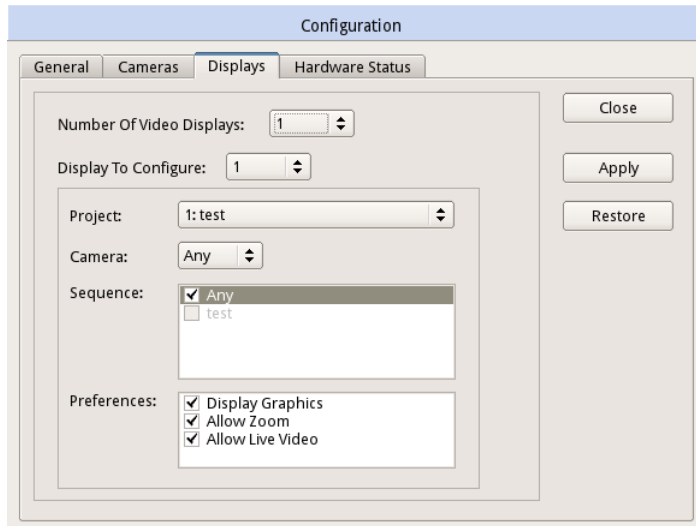
### [Displays]选项卡

可以配置将在主屏上显示的窗口。

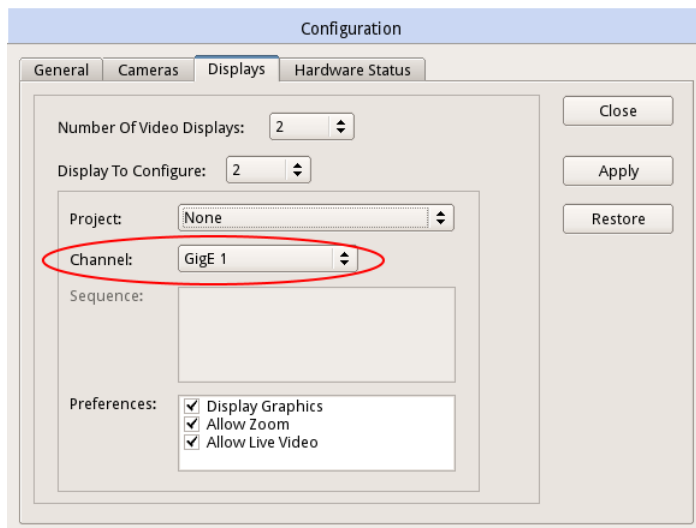
[Number of Video Display]默认设为“None”。



如果将[Number of Video Displays]设为大于“1”的数值，即可配置将会显示的各画面。  
[Number of Video Displays]最多可设置为“6”。  
在[Display To Configure]中选择配置哪个画面。



当[Project]设置为“None”时，通道编号会显示在显示标题中。



每个显示区域拥有以下设置：

**Project** 这是系统中项目的下拉列表。除了每个项目以外，您也可以选择“None”。选择了“None”之后，您可以从所选的摄像机查看实时录像。

**NOTE:**

如果在监视器上显示实时视频([Project]设置为“None”)并且客户端(EPSON RC+或控制器)也在使用该系统，那么视频处理速度将会变慢，因为显示器和客户端均在获取视频。将[Project]设置为“None”是为了在没有连接 EPSON RC+的情况下从监视器检查摄像机。

为达到最佳性能，选择一个或两个您想要监视的项目，并保存相应的设置。如果您不使用监视器显示，将显示模式设置为“None”，然后保存设置。

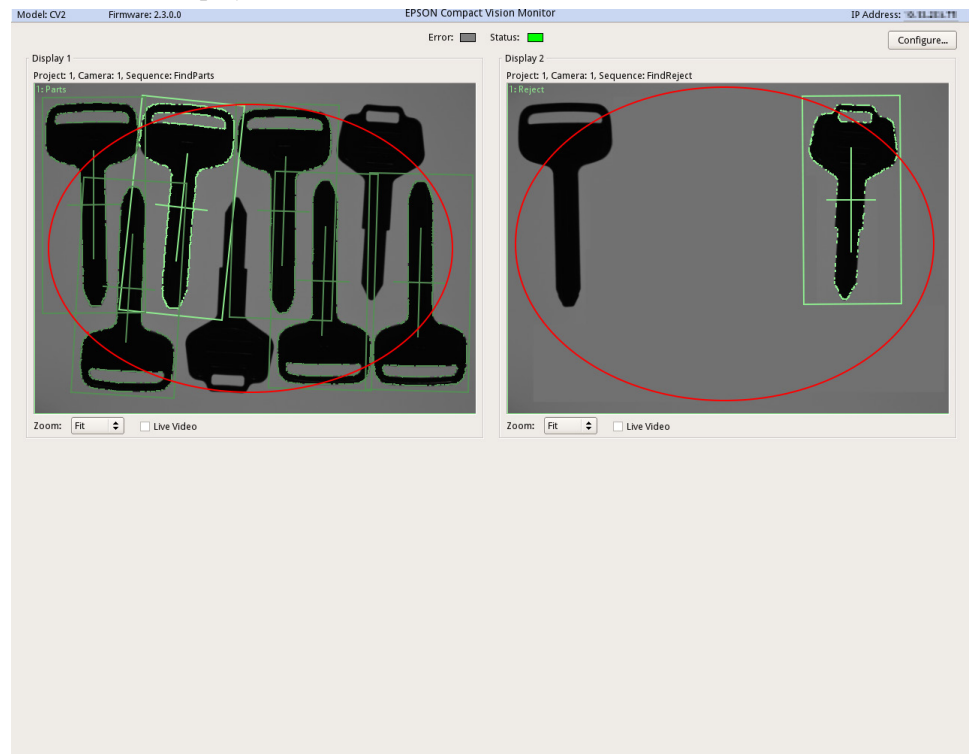
- Camera** 这是项目摄像机的一个下拉列表。注意摄像机编号用的是 EPSON RC+视觉配置中使用的编号。例如，如果通道 1 摄像机在 EPSON RC+视觉配置中为摄像机 3，那么您将在本列表中看到摄像机 3。如果项目中使用一台以上摄像机，那么列表中的选项为 Any、Camera<1>和 Camera<2>。只会显示使用当前摄像机的连续镜头。
- Channel** 这是 CV1 通道编号的下拉列表。只有[Project]设为“None”时才能进行通道设置。单击<Configure...>按钮即可查看 CV1 所连接的各摄像机的通道编号。
- Sequence** 这是所选中项目中连续镜头的下拉列表。如果有一个以上连续镜头，则也会添加“Any”选项。当选择“Any”时，则显示指定项目中使用指定摄像机的任一连续镜头的视频和图像。
- Preference** 您可以启用或禁用 Display Graphics、Allow Zoom 和 Allow Live Video 功能。设置结果将反映在主屏上。

### Display Graphics

您可以设置是否在图像上显示图像处理结果。

下图就是当[Number of Video Displays]设为“2”时的显示实例。

每个窗口的[Displays]选项卡可通过双击主屏显示区打开。



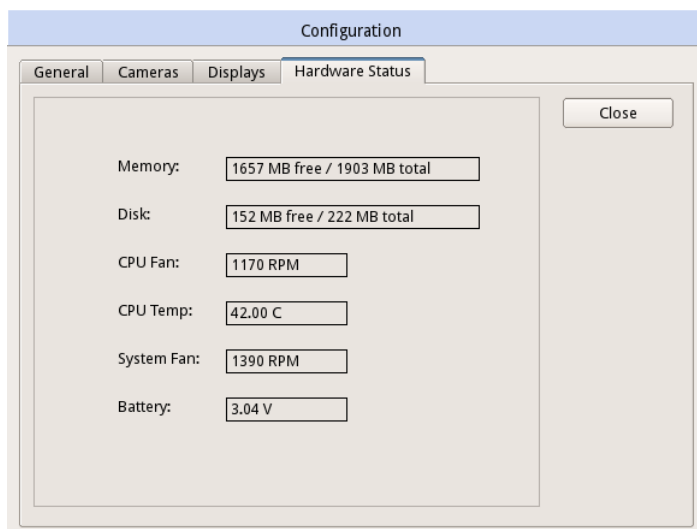
在进行更改之后，您可以单击<Apply>按钮来使更改永久有效。如果重启了系统，设置将恢复至保存的设置。

#### NOTE:

打开后，如果 CV1/CV2 中没有项目，则[Number of Video Displays]将设置为“None”。

### [Hardware Status]选项卡

您可以查看紧凑型视觉系统中的硬件状态。



## 4. 连接

### 4.1 测试视觉系统

#### 初始设置

##### 1. 接线、IP 地址设置

通过以太网连接计算机、控制器和摄像机并配置所有的 IP 地址。


\*IP 地址分配举例

设备	IP 地址
计算机	192.168.0.10
控制器	192.168.0.1
摄像机	192.168.0.3

##### 2. 选择镜头和伸缩管。

根据视场的大小和部件与摄像机之间的距离来选择镜头和伸缩管。

##### 3. 确认图像

单击<Vision Guide >图标，打开对话框。然后创建一个序列来显示摄像机图像。

#### 视觉序列

单击[New Sequence ]按钮创建一个视觉序列。


### 4.2 Vision Guide 7.0操作检查

安装完成以后，检查软件是否正常工作。按照以下步骤来确认操作。


#### 4.2.1 启动EPSON RC+ 7.0并创建一个新项目

- (1) 双击 Windows 桌面上的 EPSON RC+7.0 图标来启动 EPSON RC+7.0。
- (2) 单击 EPSON RC+7.0 菜单栏上的[Project]菜单。
- (3) 单击[Project]菜单的[New Project]菜单项。将出现[New Project]对话框。
- (4) 键入新项目的名称。您可以使用任何名称。我们建议您使用名称“vistest”，因为这将是我们的测试项目以确保一切工作正常。在名称字段键入了名称之后，单击<OK>按钮。这样，一个新的项目就创建了。

### 4.2.2 检查来自摄像机的输入图像

- (1) 一旦创建了一个新的 EPSON RC+7.0 项目，工具栏上的许多图标就会立即带上彩色。单击<Vision  >工具栏按钮，以打开 Vision Guide 窗口。

如果没有显示视觉工具栏按钮 ，就表示没有安装 Vision Guide。运行 EPSON RC+7.0 安装程序并在安装设置中选择 Vision Guide 选项。

- (2) 使用 Vision Guide 窗口之前，应创建一个视觉序列。单击<New Sequence  >工具栏按钮，可以创建一个新的视觉序列。(该工具栏按钮位于 Vision Guide 窗口工具栏上，不在 EPSON RC+7.0 菜单栏上。)将显示新序列对话框。
- (3) 输入新视觉序列的名称“vistest”并单击<OK>按钮。
- (4) 在[Sequence]选项卡中找到属性区域。您会看见名为摄像机的属性。该属性用于选择使用此序列的摄像机。摄像机属性默认设置为 1，并且这将用于新创建的序列。
- (5) 如果您正在使用属性不为 1 的摄像机，单击摄像机属性的值字段以显示一个向下箭头。单击向下箭头来显示一个选择列表。可用的摄像机数量取决于系统中摄像机的数量。
- (6) 查看 Vision Guide 窗口的图像显示。您可以看到来自摄像机的实时画面。如果是这样，则执行下文 检查并调整以达到适当焦距 一节的步骤。
- (7) 如果 Vision Guide 7.0 的图像显示为黑色，打开摄像机镜头的光圈。这样，更多光线就会进入图像，使图像显得更明亮。如果摄像机的对象是黑色，那么将光圈上移来检查所显示的图像颜色是否改变。这样做时，使用照明设备以便更多的光线进入摄像机。在通过打开/关闭光圈来检查图像显示的颜色变化之后，执行下文 检查并调整以达到适当焦距 一节的步骤。
- (8) 如果通过打开/关闭光圈您不能发现任何图像显示的颜色变化，直接将光线照向镜头以确保有充足的光线进入摄像机。如果还是没有发现任何图像显示的变化，您应当再次安装软件。



### 4.3 检查并调整以达到适当焦距

- (1) 确定一个目标来调整摄像机的焦距。将您的摄像机放置在您将要搜索部件的区域上方，并在摄像机的视场内放置一个物体。
- (2) 现在您可以在 Vision Guide 窗口的图像显示中看见您放置在摄像机下方的物体。如果看不见，用手移动摄像机前的部件。然后检查您能否看清目标特征。(此目标有没有对准焦距并没有关系)如果您看不见目标，则您可能选择了与部件和摄像机之间距离不相适的镜头。换一个尺寸不同的镜头试试。
- (3) 对于可移动式摄像机，通常使用 16 或 25mm 的镜头。因此，在测试可移动式摄像机时，您可以尝试从 16 mm 镜头开始。
- (4) 此时，您至少能够看到工作面上的目标的特征。调整镜头的焦距使部件获得良好的聚焦效果。如果您不能调好部件的焦距，可在镜头和摄像机之间添加一个伸缩管。这将改变镜头的工作距离。要调整摄像机镜头的工作距离，应选择长度适合的伸缩管。
- (5) 安装了伸缩管以后，调整摄像机镜头的焦距。您可能需要尝试不同长度的伸缩管以得到合适的焦距。

请参阅 硬件篇 章节中的 5.5.1 伸缩管WD（工作距离）变更一览表，该节列出了镜头和伸缩管的常用配置，以获得不同的焦距。

至此，安装已经完成。请阅读 Vision Guide 7.0 Software 手册中的 10.1 快速启动：Vision Guide 7.0教程。该节介绍了如何放置部件，如何利用Vision Guide让机器人运载部件。

## 5. 部件清单

### 5.1 维护部件

#### 5.1.1 紧凑型视觉系统CV1

部件名称	代码
紧凑型视觉系统 CV1	2195001
风扇过滤器	1653513

#### 5.1.2 紧凑型视觉系统CV2

部件名称	代码	
CPU 板	CV2-S/L/SA 用	2175329
	CV2-H/HA 用	2175328
	CV2-HB/SV2-HB、 CV2-LB 用	**
PoE 板*	2168503	
PoE 板-A *	2204519	
PoE 板-B **	**	
LED/SW 板	2168504	
内存	CV2-S/H/L 用 (2GB)	2208280
	CV2-SA/HA 用 (4GB)	2182048
	CV2-HB/SB/LB 用	**
CFast	CV2-S/H 用 (2GB)	2168501
	CV2-L 用(2G)	2194001
	CV2-SA/HA 用(8GB)	2182047
	CV2-HB/SB/LB 用	**
电池	2168507	
底座风扇	2168505	
风扇过滤器	1653513	
电源连接器	2168506	
安装支架	1653498	

\* 请根据下表提供的标准选择更换的 PoE 板型号。

	固件版本	更换的电路板
CV2-S/H/L	2.3.3.2 之前 或版本号不明	PoE 板 (产品代码: 2168503)
	2.3.3.3 之后	PoE 板-A (产品代码: 2204519)
CV2-SA/HA		
CV2-HB/SB/LB		PoE 板-B **

\*\* 如需 CV2-HB/SB/LB 的维护零件，请咨询经销商。

## 5.2 选件部件

## 5.2.1 共通

部件名称		代码	旧代码
OCR 7.0 许可		R12NZ900H3	R12N798011
摄像机镜头	8 mm	R12NZ900BC	R12R500VIS018
	12 mm	R12NZ9006C	R12B120361
	16 mm	R12NZ900BD	R12R500VIS019
	25 mm	R12NZ900BE	R12R500VIS020
	50 mm	R12NZ900BF	R12R500VIS021
百万像素摄像机镜头	8 mm	R12NZ900AU	R12N7C3091
	12 mm	R12NZ900AV	R12N7C3101
	16 mm	R12NZ900AW	R12N7C3111
	25 mm	R12NZ900AX	R12N7C3121
	50 mm	R12NZ900AY	R12N7C3131
百万像素镜头(HF)	8 mm	R12NZ9010F	-
	12 mm	R12NZ9010G	-
	16 mm	R12NZ9010H	-
	25 mm	R12NZ9010J	-
	35 mm	R12NZ9010K	-
1 inch 镜头	8 mm	R12NZ9010L	-
	12 mm	R12NZ9010M	-
	16 mm	R12NZ9010N	-
	25 mm	R12NZ9010P	-
	35 mm	R12NZ9010Q	-
	50 mm	R12NZ9010R	-
摄像机伸缩管套件		R12NZ900BG	R12R500VIS022
摄像机安装支架	SCARA 系列 (3kg)	R12NZ9003D	R12B031913
	SCARA 系列 (6kg)	R12NZ90039	R12B031907
	SCARA 系列 (10, 20kg)	R12NZ9003A	R12B031908
	垂直 6 轴型系列	R12NZ9003F	-
	RS 系列	R12NZ9003K	R12B031929
	VT 系列	R12NZ900ZZ	-
USB 摄像机	标准	R12NZ9006A	R12B120359
	130 万像素	R12NZ9006B	R12B120360
	500 万像素	R12NZ9006E	R12B120363
USB 彩色摄像机	130 万像素	R12NZ9006D	R12B120362
	500 万像素	R12NZ900HB	R12B120364
USB 摄像机电缆 (5m)	标准	R12NZ9001X	R12B020226
	柔性	R12NZ9001Y	R12B020227
USB 摄像机的触发器电缆(5m)	标准	R12NZ9001V	R12B020224
	柔性	R12NZ9001W	R12B020225
GigE 摄像机	130 万像素	R12NZ900ZV	-
	200 万像素	R12NZ900AL	R12N7C3021
	200 万像素 2	R12NZ900JF	-
	500 万像素	R12NZ900AM	R12N7C3031
	500 万像素 2	R12NZ900Z5	-
	1000 万像素	R12NZ900TN	-
2000 万像素	R12NZ9010V	-	

部件名称		代码	旧代码
GigE 彩色摄像机	200 万像素	R12NZ900AN	R12N7C3041
	200 万像素 2	R12NZ900JG	-
	500 万像素	R12NZ900AP	R12N7C3051
	500 万像素 2	R12NZ900Z6	-
	1000 万像素	R12NZ9010E	-
	2000 万像素	R12NZ9010U	-
GigE 摄像机电缆	5 m 柔性	R12NZ9009Y	R12N722051
	10 m 柔性	R12NZ900EA	R12N722061
GigE 摄像机的触发器电缆	5 m 柔性	R12NZ900A3	R12N722111
	10 m 柔性	R12NZ900HC	R12N722121
GigE 摄像机的触发器连接器		R12NZ900AB	R12N767021
GigE 摄像机三角架适配器		R12NZ900AT	R12N7C3081
以太网交换机		R12NZ9005Q	R12B120201
以太网电缆	5 m	R12NZ900A4	R12N722131
	10 m	R12NZ900HA	R12N722141
校准板	L	R12NZ900SR	-
	M	R12NZ900ST	-
	S	R12NZ900SU	-
	XS	R12NZ900SV	-

### 5.2.2 紧凑型视觉系统 CV2

部件名称	代码	
紧凑型视觉系统 CV2	CV2-H	R12NZ900JR
	CV2-S	R12NZ900JT
	CV2-L	R12NZ900ZU
	CV2-HA	R12NZ900TU
	CV2-SA	R12NZ900TV
	CV2-HB	R12NZ901EL
	CV2-SB	R12NZ901EK
	CV2-LB	R12NZ901EJ

### 5.2.3 计算机视觉系统PV1

部件名称	代码	旧代码
Vision Guide 7.0 许可证	R12NZ900AC	R12N790011
PoE 交换集线器	R12NZ900AR	R12N7C3071
PoE 电源注入器	R12NZ900AQ	R12N7C3061
电源电缆(美国)*1	R12NZ9009Z	R12N722071
电源电缆(欧洲)*1	R12NZ900HD	R12N722081
电源电缆(中国)*1	R12NZ900A1	R12N722091
电源电缆(新加坡)*1	R12NZ900A2	R12N722101

\*1: 电力电缆用于PoE交换集线器和PoE电源注入器。

## 6. 故障排除

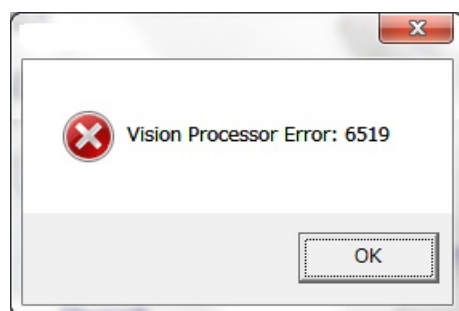
### EPSON RC+启动时发生初始化错误

如果 Windows 防火墙(或同等安全软件)激活,则在 EPSON RC+启动时可能会发生初始化错误。

### GigE摄像机配置后发生错误6519

如果在配置了 GigE 摄像机之后发生了错误 6519,则认为是不合适的网络驱动程序配置引起的。

参阅 设置篇 章节中的 2.2.1 网络驱动程序设置确认。



### 发生图像加载错误

检查网络驱动程序设置中的 TCP/IP 卸载设置。

如果启用了 TCP 校验和卸载以及 UDP 校验和卸载,则可能产生通信错误。

此外,当以太网的数据包大小为默认(1500 字节)时也可能会发生错误。在这种情况下,可以通过设置巨型帧来避免错误。

### 发生“FilterDriver”安装错误

启动“FilterDriver”安装时,出现一则“Filters currently installed on the system have reached the limit”的消息。

Windows 10 可能对安装的过滤器数量做出限制。如果过滤器的个数达到了这一数量限制,就会出现上面的错误消息。在这种情况下,可以通过以下任何一种对策来避免错误。

- 卸载不必要的软件
- 通过更改注册表来改变限定值。

#### NOTE:

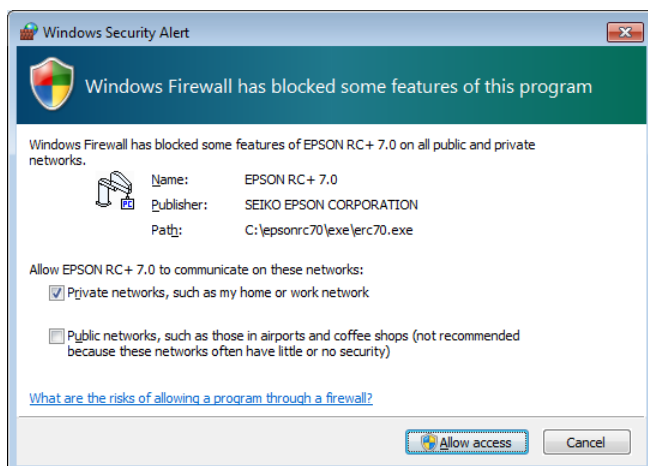
此对策需要使用注册表编辑器来更改注册表。注册表编辑器使用不当会导致重大问题并且可能导致 Windows 的重装。自行决定是否使用注册表编辑器,并自行承担后果。另外,一定要在对注册文件进行备份以后,再对注册表进行编辑。

- (1) 从注册表编辑器打开以下目录。

HKEY\_LOCAL\_MACHINE\SYSTEM\CurrentControlSet\Control\Network

- (2) 在上面的文件夹中单击“MaxNumFilters”。
- (3) 选择“Decimal”并将数字改为“14”,然后单击<OK>。  
(NOTE: 默认为“8”,最大值为“14”)

## EPSON RC+启动时发生防火墙错误(警告)



如果在启动 EPSON RC+或添加紧凑型视觉系统时出现“Windows Security Alert”：

单击“Allow access”，允许 EPSON RC+的网络通信。

# Appendix A: SOFTWARE LICENSE AGREEMENT

(for Compact Vision CV1/CV2)

## EPSON END USER SOFTWARE LICENSE AGREEMENT

**NOTICE TO USER: PLEASE READ THIS AGREEMENT CAREFULLY BEFORE INSTALLING OR USING THIS PRODUCT.**

**IF YOU ACQUIRE THIS PRODUCT IN AUSTRALIA, SECTIONS 17-19 OF THIS DOCUMENT MAY APPLY TO YOU. SECTIONS 18.1 AND 19.1 DESCRIBE WHEN THESE SECTIONS MAY APPLY. SECTIONS 17-19 SET OUT MANDATORY STATUTORY PROTECTIONS WHICH CANNOT BE EXCLUDED UNDER LAW. WHERE INDICATED, OTHER TERMS IN THIS AGREEMENT ARE SUBJECT TO SECTIONS 17-19.**

**IF YOU ARE LOCATED IN THE UNITED STATES, SECTIONS 20-23 OF THIS DOCUMENT APPLY TO YOU. SECTION 22 CONTAINS A BINDING ARBITRATION PROVISION THAT LIMITS YOUR ABILITY TO SEEK RELIEF IN A COURT BEFORE A JUDGE OR JURY, AND WAIVES YOUR RIGHT TO PARTICIPATE IN CLASS ACTIONS OR CLASS ARBITRATIONS FOR CERTAIN DISPUTES. AN “OPT-OUT” IS AVAILABLE UNDER SECTION 22.7 FOR THOSE WHO WISH TO BE EXCLUDED FROM THE ARBITRATION AND CLASS WAIVER.**

This is a legal agreement (“Agreement”) between you (an individual or entity, referred to hereinafter as “you”) and Seiko Epson Corporation and/or its affiliates (“Epson”) for the enclosed software programs, including any related documentation, firmware, or updates (collectively referred to hereinafter as the “Software”). BEFORE INSTALLING, COPYING OR OTHERWISE USING THE SOFTWARE, YOU NEED TO REVIEW AND AGREE TO THE TERMS AND CONDITIONS OF THIS AGREEMENT INCLUDING THE EPSON PRIVACY POLICY stated in Section 16. If you agree, click on the Agree (“ACCEPT”, “OK” or any similar representation of agreement) button below if any. If you do not agree with the terms and conditions of this Agreement, click on the Disagree (“EXIT”, “Cancel” or any similar representation of disagreement) button if any and return the Software, along with the packaging and related materials, to Epson or the place of purchase for a full refund.

Please note that some of software programs accompanying the Software may require the purchase of a separate paid license in order to make them available for your use.

### **1. Grant of License.**

Subject to your compliance with the terms and conditions of this Agreement, Epson grants you a limited, nonexclusive, nonsublicensable and nonassignable license to:

- (i) use the Software solely for the purpose of operating Epson brand hardware (the “Epson Hardware”).

### **2. Upgrades and Updates.**

Epson may, from time to time, issue an upgrade, updated version, modified version, or additions to or for the Software (collectively, “Updates”). You acknowledge that Epson has no obligation to provide you with any Updates to the Software.

### **3. Other Rights and Limitations.**

You agree not to use or copy the Software in any way, except as otherwise licensed herein, or transfer your rights licensed under this Agreement in any way, except as otherwise licensed herein. You agree not to modify, adapt or translate the Software and further agree not to attempt to reverse engineer, decompile, disassemble or otherwise attempt to discover the source code of the Software. You may not rent, lease, distribute, lend the Software to third parties. The Software is licensed as a single unit, and its component programs may not be separated for some other use. Further, you agree not to place the Software onto or into a shared environment accessible via a public network such as the Internet or otherwise accessible by others other than licensed herein.

### **4. Ownership.**

Title, ownership rights, and intellectual property rights in and to the Software shall remain with Epson or its licensors and suppliers. The Software is protected by United States Copyright Law, copyright laws of Japan and international copyright treaties, as well as other intellectual property laws and treaties. There is no transfer to you of any title to or ownership of the Software and this License shall not be construed as a sale of any rights in the Software. You agree not to remove or alter any copyright, trademark, registered mark and other proprietary notices on any copies of the Software. Epson and/or its licensors and suppliers reserve all rights not granted. The Software may also contain images, illustrations, designs and photos (“Materials”), and the copyright of such material belongs to Epson and/or its licensors and suppliers, protected by national and/or international intellectual property laws, conventions and treaties.

### **5. Open Source and Other Third-Party Components.**

Notwithstanding the foregoing license grant, you acknowledge that certain components of the Software may be covered by third-party licenses, including so-called “open source” software licenses, which means any software licenses approved as open source licenses by the Open Source Initiative or any substantially similar licenses, including without limitation any license that, as a condition of distribution of the software licensed under such license, requires that the distributor make the software available in source code format (such third-party components, “Third-Party Components”). A list of Third-Party Components, and associated license terms (as required), for particular versions of the Software is indicated at <https://support.epson.net/terms/>, the end of this Agreement, relevant user manual/storage media, or the license information displayed on your Device/in Software. To the extent required by the licenses covering Third-Party Components, the terms of such licenses will apply in lieu of the terms of this Agreement. To the extent the terms of the licenses applicable to Third-Party Components prohibit any of the restrictions in this Agreement with respect to such Third-Party Components, such restrictions will not apply to such Third-Party Component.

### **6. Disclaimer of Warranty and Remedy.**

Subject to Section 18.1 (which may apply to you if you acquire goods and services from Epson in Australia), you acknowledge and agree that the use of the Software is at your sole risk. THE SOFTWARE IS PROVIDED "AS IS" AND WITHOUT ANY WARRANTY OF ANY KIND.



EPSON AND ITS SUPPLIERS DO NOT AND CANNOT WARRANT THE PERFORMANCE OR RESULTS YOU MAY OBTAIN BY USING THE SOFTWARE. Epson does not warrant that the operation of the Software will be uninterrupted, error free, free from viruses or other harmful components or vulnerabilities, or that the functions of the Software will meet your needs or requirements. Epson's sole, exclusive and entire liability and your exclusive remedy for breach of warranty shall be limited to a refund of the price paid for the Software. Epson is not liable for performance delays or for nonperformance due to causes beyond its reasonable control. This Limited Warranty is void if failure of the Software resulted from accident, abuse, or misapplication. THE STATED LIMITED WARRANTIES AND REMEDY ARE EXCLUSIVE AND IN LIEU OF ALL OTHERS. EPSON DISCLAIMS ALL OTHER WARRANTIES, EITHER EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING WITHOUT LIMITATION, ALL WARRANTIES OF NON-INFRINGEMENT, MERCHANTABILITY, AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. SOME STATES OR JURISDICTIONS, HOWEVER, DO NOT ALLOW EXCLUSIONS OR LIMITATIONS OF IMPLIED WARRANTIES, AND IN SUCH STATES, THE ABOVE LIMITATION MAY NOT APPLY TO YOU.

#### **7. Limitation of Liability.**

Subject to Section 18.1 and/or 19.1 (which may apply to you if you acquire goods and services from Epson in Australia), TO THE MAXIMUM EXTENT PERMITTED BY APPLICABLE LAW, IN NO EVENT WILL EPSON OR ITS SUPPLIERS BE LIABLE FOR ANY DAMAGES, WHATSOEVER, WHETHER DIRECT, INDIRECT, SPECIAL, INCIDENTAL, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES, WHETHER ARISING UNDER CONTRACT, TORT (INCLUDING NEGLIGENCE), STRICT LIABILITY, BREACH OF WARRANTY, MISREPRESENTATION, OR OTHERWISE, INCLUDING WITHOUT LIMITATION, DAMAGES FOR LOSS OF BUSINESS PROFITS, BUSINESS INTERRUPTION, LOSS OF BUSINESS INFORMATION, OR OTHER PECUNIARY LOSS, ARISING OUT OF THE USE OF OR INABILITY TO USE THE SOFTWARE, OR ARISING OUT OF THIS AGREEMENT, EVEN IF EPSON OR ITS REPRESENTATIVE HAS BEEN ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGES. SOME STATES DO NOT ALLOW THE EXCLUSION OR LIMITATION OF DAMAGES IN CERTAIN TRANSACTIONS, AND IN SUCH STATES, THE ABOVE LIMITATIONS AND EXCLUSIONS MAY NOT APPLY.

#### **8. U.S. Government Acquisition of the Software.**

This Section applies to all acquisitions of the Software by or for the U.S. Government ("Government"), or by any prime contractor or subcontractor (at any tier) under any contract, grant, cooperative agreement, "other transaction" ("OT"), or other activity with the Government. By accepting delivery of the Software, the Government, any prime contractor, and any subcontractor agree that the Software qualifies as "commercial" computer software within the meaning of FAR Part 12, paragraph (b) of FAR Subpart 27.405, or DFARS Subpart 227.7202, as applicable, and that no other regulation, or FAR or DFARS data rights clause, applies to the delivery of this Software to the Government. Accordingly, the terms and conditions of this Agreement govern the Government's (and the prime contractor and subcontractor's) use and disclosure of the Software, and supersede any conflicting terms and conditions of the contract, grant, cooperative agreement, OT, or other activity pursuant to which the Software is delivered

to the Government. If this Software fails to meet the Government's needs, if this Agreement is inconsistent in any respect with Federal law, or if the above cited FAR and DFARS provisions do not govern, the Government agrees to return the Software, unused, to Epson.

#### **9. Export Restriction.**

You agree that the Software will not be shipped, transferred or exported into any country or used in any manner prohibited by the United States Export Administration Act or any other export laws, restrictions or regulations.

#### **10. Entire Agreement.**

Subject to Section 19.1 (which may apply to you if you acquire goods and services from Epson in Australia), this Agreement is the entire agreement between the parties related to the Software and supersedes any purchase order, communication, advertisement, or representation concerning the Software.

#### **11. Binding Agreement; Assignees.**

This Agreement shall be binding upon, and inure to the benefit of, the parties hereto and their respective successors, assigns and legal representatives.

#### **12. Severability.**

If any provision herein is found void or unenforceable by a court of competent jurisdiction (subject to Section 22.8 and 22.9 if you are located in the U.S.), it will not affect the validity of the balance of the Agreement, which shall remain valid and enforceable according to its terms.

#### **13. Indemnification.**

Subject to Section 19.1 (which may apply to you if you acquire goods and services from Epson in Australia), you agree that you will indemnify and hold harmless, and upon Epson's request, defend Epson and its directors, officers, shareholders, employees and agents from and against any and all losses, liabilities, damages, costs, expenses (including reasonable attorneys' fees), actions, suits, and claims arising from (i) any breach of any of your obligations in this Agreement or (ii) any use of the Software. If Epson asks you to defend any such action, suit or claim, Epson will have the right, at its own expense, to participate in the defense thereof with counsel of its choice. You will not settle any third-party claims for which Epson is entitled to indemnification without the prior written approval of Epson.

#### **14. Termination.**

Without prejudice to any other rights of the parties, each party may terminate this Agreement, effective on notice to the other party, if the other party fails to comply with this Agreement. Upon termination, you must cease using the Software, and all copies thereof, must be immediately destroyed.

### **15. Capacity and Authority to Contract.**

You represent that you are of the legal age of majority in your state or jurisdiction of residence and have all necessary authority to enter into this Agreement, including, if applicable, due authorization by your employer to enter into this Agreement. Epson represents that it has all necessary authority to enter into this Agreement.

### **16. Privacy, Information Processing.**

The Software may have the ability to connect over the Internet to transmit data to and from your Device. For example, if you install the Software, the Software may cause your Device to send information about your Epson Hardware and/or the Software such as model and serial number, country identifier, language code, operating system information, and usage information to an Epson Internet site which may return promotional or service information to your Device for display. Any processing of information provided through the Software, shall be according to applicable data protection laws and the Epson Privacy Policy located at [https://global.epson.com/privacy/area\\_select\\_confirm\\_eula.html](https://global.epson.com/privacy/area_select_confirm_eula.html). To the extent permitted by applicable laws, by agreeing to the terms of this Agreement and by installing the Software, you consent to the processing and storage of your information in and/or outside your country of residence. If there is a specific privacy policy incorporated into the Software and/or displayed when you use the Software (for example, in the case of certain software application software), such specific privacy policy shall prevail over the Epson Privacy Policy stated above.

**(THE FOLLOWING SECTIONS 17-19 OF THIS DOCUMENT MAY APPLY TO YOU IF YOU ACQUIRE GOODS OR SERVICES IN AUSTRALIA (SEE SECTIONS 18.1 AND 19.1 FOR FURTHER INFORMATION AS TO WHEN THESE SECTIONS APPLY))**

### **17. Definition.**

For the purpose of the following Sections 18-19 of this Agreement, the Australian Consumer Law means Schedule 2 of the Competition and Consumer Act 2010 (Cth).

#### **18.1 Acquiring Product as a Consumer.**

If you acquire the Software in Australia as a consumer under the Australian Consumer Law, which can include individuals or businesses or other entities of any size, this Agreement is subject to the following Sections 18.2 and 18.3.

#### **18.2 Australian Consumer Law.**

Nothing in this Agreement applies where it would exclude, restrict or modify any right or remedy you may have under the Australian Consumer Law if such right or remedy cannot lawfully be excluded, restricted or modified.

Notwithstanding anything to the contrary in this Agreement, if you acquire goods (other than goods acquired for the purpose of resupply) and services from Epson as a consumer, they come

with statutory guarantees under the Australian Consumer Law that are not excluded by any other terms of this Agreement.

The statutory guarantees include (without limitation) the following:

Goods must be of acceptable quality. This means they must:

- be safe;
- be free from defects;
- be acceptable in appearance and finish;
- do all the things someone would normally expect them to do;
- match any demonstration model or sample;
- be fit for the purpose which Epson has represented to you it would be fit for;
- match the description of the goods given by Epson; and
- meet any express warranty given by Epson to you at the time of your purchase about their performance, condition and quality.

Services provided by Epson must:

- be provided with due care and skill or technical knowledge;
- be fit for the purpose or give the results that have been agreed to; and
- be delivered within a reasonable time when there is no agreed end date.

To the extent that Epson fails to comply with a consumer guarantee applicable to you under the Australian Consumer Law you are entitled to the remedies as set out in the Australian Consumer Law. For major failures with the service, you are entitled:

- to cancel your service contract with Epson; and
- to a refund for the unused portion, or to compensation for its reduced value.

You are also entitled to choose a refund or replacement for major failures with goods.

If a failure with the goods or a service does not amount to a major failure, you are entitled to have the failure rectified in a reasonable time. If this is not done, you are entitled to a refund for the goods and to cancel the contract for the service and obtain a refund of any unused portion.

You are also entitled to be compensated for any other reasonably foreseeable loss or damage from a failure in the goods or service.

### **18.3 Disclaimer of Warranty and Remedy.**

Section 6 will not apply to you. The following section will apply instead:

EXCEPT THAT NOTHING IN THIS CLAUSE EXCLUDES, RESTRICTS OR MODIFIES ANY WARRANTIES, GUARANTEES, RIGHTS OR REMEDIES WHICH CANNOT BE EXCLUDED UNDER THE AUSTRALIAN CONSUMER LAW: (1) THE SOFTWARE IS

PROVIDED “AS IS” AND WITHOUT ANY WARRANTY OF ANY KIND; (2) EPSON AND ITS SUPPLIERS DO NOT AND CANNOT WARRANT THE PERFORMANCE OR RESULTS YOU MAY OBTAIN BY USING THE SOFTWARE; (3) Epson does not warrant that the operation of the Software will be uninterrupted, error free, free from viruses or other harmful components or vulnerabilities, or that the functions of the Software will meet your needs or requirements; (4) Epson is not liable for performance delays or for non-performance due to causes beyond its reasonable control; and (5) EPSON DISCLAIMS ALL OTHER WARRANTIES, EITHER EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING WITHOUT LIMITATION, ALL WARRANTIES OF NON-INFRINGEMENT, MERCHANTABILITY, AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE.

### **19.1 Acquiring Product under a Consumer or Small Business Contract.**

If:

- (a) you are an individual and you acquire the Software wholly or predominantly for personal, domestic or household use or consumption; or
- (b) this agreement constitutes a small business contract (as that term is defined in the Australian Consumer Law from time to time),

then the following Sections 19.2-19.3 will apply to you.

### **19.2 Limitation of Liability.**

Section 7 will not apply to you. The following section will apply instead:

Subject to Section 18.1, IN NO EVENT WILL A PARTY OR ITS SUPPLIERS BE LIABLE FOR ANY INDIRECT, SPECIAL, INCIDENTAL, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES, WHETHER ARISING UNDER CONTRACT, TORT (INCLUDING NEGLIGENCE), STRICT LIABILITY, BREACH OF WARRANTY, MISREPRESENTATION, OR OTHERWISE, INCLUDING WITHOUT LIMITATION, DAMAGES FOR LOSS OF BUSINESS PROFITS, BUSINESS INTERRUPTION, LOSS OF BUSINESS INFORMATION, OR OTHER PECUNIARY LOSS, ARISING OUT OF THE USE OF OR INABILITY TO USE THE SOFTWARE, OR ARISING OUT OF THIS AGREEMENT, EVEN IF THAT PARTY OR ITS REPRESENTATIVE HAS BEEN ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGES.

### **19.3 Entire Agreement; Indemnification.**

Sections 10 (Entire Agreement) and 13 (Indemnification) will not apply to you.

**(IF YOU ARE LOCATED IN THE UNITED STATES, THE FOLLOWING SECTIONS 20-23 APPLY TO YOU)**

## **20. Downloadable Updates.**

You may also be able to download from an Epson Internet site updates or upgrades to the Software if such updates or upgrades are made available. If you agree to install the Software,

any transmissions to or from the Internet, and data collection and use, will be in accordance with Epson's then-current Privacy Policy, and by installing the Software you agree that such then-current Privacy Policy shall govern such activities.

## **21. Epson Accounts and Promotional Messages.**

In addition, if you install the Software and register your Epson Hardware with Epson, and/or you create an account at the Epson Store, and provided your consent to such use, you agree that Epson may merge the data collected in connection with installation of the Software, registration of your Epson Hardware and/or creation of your Epson Store account, consisting of personal information and non-personally identifiable information, and use such merged data to send you Epson promotional or service information. If you do not wish to send information about your Epson Hardware or receive promotional or service information, you will be able to disable these features on a Windows system through the Monitoring Preferences section in the driver. On a Mac operating system, you can disable these features by uninstalling the Epson Customer Research Participation and Low Ink Reminder software.

## **22. DISPUTES, BINDING INDIVIDUAL ARBITRATION, AND WAIVER OF CLASS ACTIONS AND CLASS ARBITRATIONS**

### **22.1 Disputes.**

The terms of this Section 22 shall apply to all Disputes between you and Epson. The term "Dispute" is meant to have the broadest meaning permissible under law or in equity and includes any past, present, or future dispute, claim, controversy or action between you and Epson including those that arose before the existence of this or any prior Agreement arising out of or relating to this Agreement (including its formation, performance, or breach), the Software, Epson Hardware, the parties' relationship with each other and/or any other transaction involving you and Epson, whether in contract, or with respect to warranty, misrepresentation, fraud, tort, intentional tort, statute, regulation, ordinance, or any other legal or equitable basis. However, a "Dispute" does not include a claim or cause of action for (a) trademark infringement or dilution, (b) patent infringement, (c) copyright infringement or misuse, or (d) trade secret misappropriation (an "IP Claim"). A "Dispute" also does not include a request for public injunctive relief. You and Epson agree, consistent with Section 22.6(a), that a court, not an arbitrator, may decide if a claim or cause of action is for an IP Claim, as well as whether a claim seeks public injunctive relief.

### **22.2 Initial Dispute Resolution.**

Before submitting a claim for arbitration in accordance with this Section 22, you and Epson agree to try, for sixty (60) days, to resolve any Dispute informally. If Epson and you do not reach an agreement to resolve the Dispute within the sixty (60) days, you or Epson may commence an arbitration in accordance with Section 22.6. Notice to Epson must be addressed to: Epson America, Inc., ATTN: Legal Department, 3131 Katella Avenue, Los Alamitos, CA 90720-2335. Any notice of the Dispute shall include the sender's name, address and contact information, the facts giving rise to the Dispute, and the relief requested. Any notice sent to you will be sent to the most recent address Epson has in its records for you. For this reason, it is

important to notify us if your address changes by emailing us at EAILegal@ea.epson.com or writing us at the address above. You and Epson agree to act in good faith to resolve the Dispute before commencing arbitration in accordance with this Section 22. To minimize the cost and inconvenience to all parties, and to promote prompt resolution of Disputes, you and we agree that engaging in this initial dispute resolution process is a material term of this Agreement and a requirement that must be fulfilled before commencing any arbitration. Consistent with Section 22.6(a), you and Epson agree that any disagreements regarding compliance with this Section 22.2 shall be decided by a court, not an arbitrator; pending resolution of any such disagreements by a court, which may include requests to compel compliance with this Section 22.2, you and we agree that arbitration (as well as any obligation to pay arbitration fees) shall be stayed until the initial dispute resolution process in Section 22.2 is complete. You and Epson acknowledge that either party's failure to comply with the provisions of this Section 22.2 would irreparably harm the other, and you and Epson agree that a court may issue an order staying arbitration (and any obligation to pay arbitration fees) until the initial dispute resolution process in this Section 22.2 is complete.

### **22.3 Binding Arbitration.**

If we do not reach an agreed upon solution within a period of sixty (60) days from the time informal dispute resolution is pursued pursuant to Section 22.2 above, then either party may initiate binding arbitration. Except as stated below in Section 22.4, you and Epson agree that all Disputes shall be resolved by binding arbitration according to this Agreement. ARBITRATION MEANS THAT YOU WAIVE YOUR RIGHT TO A JUDGE OR JURY IN A COURT PROCEEDING, AND YOUR RIGHT TO DISCOVERY AND GROUNDS FOR APPEAL ARE MORE LIMITED THAN IN COURT. Pursuant to this Agreement, and except as stated below in Section 22.6(h), binding arbitration shall be administered by JAMS, a nationally recognized arbitration provider, pursuant to the JAMS Streamlined Arbitration Rules and Procedures or its applicable code of procedures then in effect for consumer related disputes, but excluding any rules that permit class arbitration. For more detail on the procedure to initiate arbitration and what your demand for arbitration should include, see Sections 22.6(g) and 22.6(h) below. You and Epson understand and agree that (a) the Federal Arbitration Act (9 U.S.C. §§ 1 et seq.) governs the interpretation and enforcement of this Section 22, (b) this Agreement memorializes a transaction in interstate commerce, and (c) this Section 22 shall survive termination of this Agreement.

### **22.4 Exception - Small Claims Court.**

Notwithstanding the parties' agreement to resolve Disputes through arbitration, either party can elect to have an individual claim resolved in small claims court of your state or municipality if the action is within that court's jurisdiction, even if the claim was initiated by another party in a different forum.

### **22.5 WAIVER OF CLASS ACTION AND CLASS ARBITRATION.**

YOU AND EPSON AGREE THAT EACH PARTY MAY BRING DISPUTES AGAINST THE OTHER PARTY ONLY IN AN INDIVIDUAL CAPACITY, AND NOT AS A CLASS action or class arbitration. If any court or arbitrator determines that the class action waiver set

forth in this paragraph is void or unenforceable for any reason or that an arbitration can proceed on a class basis, then the arbitration provision set forth above in Section 22.3 shall be deemed null and void in its entirety and the parties shall be deemed to have not agreed to arbitrate disputes.

## **22.6 Arbitration Procedure.**

- a) The arbitrator shall be empowered to grant whatever relief would be available in a court under law or in equity, except for requests for public injunctive relief, if any, which shall be decided by a court, not an arbitrator. If either party seeks public injunctive relief, that request for relief shall be severed from any arbitration proceeding and stayed pending a final determination of the arbitration. Nothing in Section 22 of this Agreement shall be construed as a waiver of either party's right to seek public injunctive relief, and you and we agree to cooperate to effect the stay of any requests for public injunctive relief.

The arbitrator is bound by the terms of this Agreement. The arbitrator, and not any federal, state or local court or agency, shall have exclusive authority to resolve all disputes arising out of or relating to the interpretation, applicability, enforceability or formation of this Agreement, including any claim that all or any part of this Agreement is void or voidable. Notwithstanding this broad delegation of authority to the arbitrator, and consistent with Sections 22.1, 22.2, 22.6(a) and 22.6(h) of this Agreement, a court may determine: (i) the limited question of whether a claim or cause of action is for an IP Claim, which is excluded from the definition of "Disputes" in Section 22.1 above; (ii) disagreements regarding compliance with the initial dispute resolution provisions in Section 22.2 above; (iii) disagreements regarding claims for public injunctive relief as set forth in this Section 22.6(a); and/or (iv) disagreements regarding the provisions for "Mass Arbitration" in Section 22.6(h) below.

b) **Costs of Arbitration and Legal Fees.**

In some instances, the costs of arbitration can exceed the costs of litigation. Each party will have the right to use legal counsel in connection with arbitration at its own expense. If, however, the arbitrator determines that a claim or defense asserted by you or Epson is patently frivolous or in bad faith, the arbitrator may award the reasonable legal fees and costs incurred by the other party defending against the claim or defense. By way of illustration only, and without limitation, a patently frivolous claim may be found where it is based on a product never purchased by a claimant.

c) **Discovery.**

The discovery or exchange of non-privileged information relevant to the Dispute may be allowed during the arbitration. The right to discovery may be more limited in arbitration than in court.

d) **Awards.**

The arbitrator's award is binding and may be entered as a judgment in any court of competent jurisdiction.

e) **Hearing Format and Location.**

You may choose to engage in arbitration hearings by telephone or, if you and we both agree, to conduct it online, in lieu of appearing live. Arbitration hearings not conducted



by telephone or online shall take place in a location reasonably accessible from your primary residence, or in Orange County, California, at your option.

f) **Settlement Offers.**

During the arbitration, the amount of any settlement offer made shall not be disclosed to the arbitrator until after the arbitrator determines the amount, if any, to which you or Epson is entitled.

g) **Initiation of Arbitration Proceeding Before JAMS.**

Except as stated in Section 22.6(h) below, if you or Epson commences arbitration, the arbitration shall be governed by the JAMS Streamlined Arbitration Rules and Procedures or the applicable rules of JAMS that are in effect when the arbitration is filed, excluding any rules that permit arbitration on a class-wide basis (the “JAMS Rules”), available at <http://www.jamsadr.com> or by calling 1-800-352-5267, and under the rules set forth in this Agreement. All Disputes shall be resolved by a single neutral arbitrator, which shall be selected in accordance with the JAMS Streamlined Arbitration Rules and Procedures, and both parties shall have a reasonable opportunity to participate in the selection of the arbitrator. If either you or Epson decides to arbitrate a Dispute before JAMS, both parties agree to the following procedure:

- (i) Write a Demand for Arbitration. The demand must include a description of the Dispute and the amount of damages sought to be recovered. The demand also must identify the product purchased, identify the date and place of purchase and, if possible, provide the serial number and proof of purchase. You can find a copy of a demand for arbitration at <http://www.jamsadr.com>.
- (ii) Send three copies of the demand for arbitration, plus the appropriate filing fee, to: JAMS, 500 North State College Blvd., Suite 600 Orange, CA 92868, U.S.A.
- (iii) Send one copy of the demand for arbitration to the other party (at the same address as the notice of a dispute, above in section 22.2), or as otherwise agreed by the parties.

h) **Initiation of Mass Arbitration Before FedArb.**

Notwithstanding Sections 22.3 and 22.6(g), if 20 or more demands for arbitration are filed relating to the same or similar subject matter and sharing common issues of law or fact, and counsel for the parties submitting the demands are the same or coordinated, you and we agree that this will constitute a “Mass Arbitration.”

If a Mass Arbitration is commenced, you and we agree that it shall not be governed by JAMS Rules or administered by JAMS. Instead, a Mass Arbitration shall be administered by FedArb, a nationally recognized arbitration provider, and governed by the FedArb Rules in effect when the Mass Arbitration is filed, excluding any rules that permit arbitration on a class-wide basis (the “FedArb Rules”), and under the rules set forth in this Agreement. The FedArb Rules are available at <https://www.fedarb.com/> or by calling 1-650-328-9500. You and we agree that the Mass Arbitration shall be resolved using FedArb’s Framework for Mass Arbitration Proceedings ADR-MDL, available at <https://www.fedarb.com/>.

Before any Mass Arbitration is filed with FedArb, you and we agree to contact FedArb

jointly to advise that the parties intend to use FedArb's Framework for Mass Arbitration Proceedings ADR-MDL. The individual demands comprising the Mass Arbitration shall be submitted on FedArb's claim form(s) and as directed by FedArb.

Consistent with Section 22.6(a) above, you and Epson agree that if either party fails or refuses to commence the Mass Arbitration before FedArb, you or Epson may seek an order from a court of competent jurisdiction compelling compliance with this Section 22.6(h) and compelling administration of the Mass Arbitration before FedArb. Pending resolution of any such requests to a court, you and we agree that all arbitrations comprising the Mass Arbitration (and any obligation to pay arbitration fees) shall be stayed. You and Epson acknowledge that either party's failure to comply with the provisions of this Section 22.6(h) would irreparably harm the other, and you and Epson agree that a court may issue an order staying the arbitrations (and any obligation to pay arbitration fees) until any disagreements over the provisions of this Section 22.6(h) are resolved by the court.

### **22.7 30 Day Opt-out Right.**

You may elect to opt-out (exclude yourself) from the final, binding, individual arbitration procedure and waiver of class proceedings set forth in Sections 22.3 to 22.6 of this Agreement by sending a written letter to the Epson address listed above in Section 22.2 within thirty (30) days of your assent to this Agreement that specifies (i) your name, (ii) your mailing address, and (iii) your request to be excluded from the final, binding individual arbitration procedure and waiver of class proceedings specified in this Section 22. In the event that you opt-out consistent with the procedure set forth above, all other terms set forth in the Agreement, including this Section 22, shall continue to apply, including the requirement to provide notice prior to litigation. If you opt-out of these arbitration provisions, Epson will also not be bound by them.

### **22.8 Amendments to Section 22.**

Notwithstanding any provision in this Agreement to the contrary, you and Epson agree that if Epson makes any future amendments to the dispute resolution procedure and class action waiver provisions (other than a change to Epson's address) in this Agreement, Epson will obtain your affirmative assent to the applicable amendment. If you do not affirmatively assent to the applicable amendment, you are agreeing that you will arbitrate any Dispute between the parties in accordance with the language of this Section 22 (or resolve disputes as provided for in Section 22, if you timely elected to opt-out) when you first assented to this Agreement.

### **22.9 Severability.**

If any provision in this Section 22 is found to be unenforceable, that provision shall be severed with the remainder of this Agreement remaining in full force and effect. The foregoing shall not apply to the prohibition against class actions as provided in Section 22.5. This means that if Section 22.5 is found to be unenforceable, the entire Section 22 (but only Section 22) shall be null and void.

**23. For New Jersey Residents.**

NOTWITHSTANDING ANY TERMS SET FORTH IN THIS AGREEMENT, IF ANY OF THE PROVISIONS SET FORTH IN SECTIONS 6 OR 7 ARE HELD UNENFORCEABLE, VOID OR INAPPLICABLE UNDER NEW JERSEY LAW, THEN ANY SUCH PROVISION SHALL NOT APPLY TO YOU BUT THE REST OF THE AGREEMENT SHALL REMAIN BINDING ON YOU AND EPSON. NOTWITHSTANDING ANY PROVISION IN THIS AGREEMENT, NOTHING IN THIS AGREEMENT IS INTENDED TO, NOR SHALL IT BE DEEMED OR CONSTRUED TO, LIMIT ANY RIGHTS AVAILABLE TO YOU UNDER THE TRUTH-IN-CONSUMER CONTRACT, WARRANTY AND NOTICE ACT.

2023

## Appendix B: OPEN SOURCE SOFTWARE LICENSE

(CV1/CV2)

- (1) This product includes open source software programs listed in Section B) according to the license terms of each open source software program.
- (2) We provide the source code of several open source software programs, such as GPL Programs and LGPL Programs (each is defined in Section B) according to the license terms of each open source software program until five (5) years after the discontinuation of the products. If you desire to receive the source code above, please contact the "SUPPLIER" in the first pages of the Safety manual.
- (3) The open source software programs are WITHOUT ANY WARRANTY; without even the implied warranty of MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE.
- (4) Acknowledgements

This product includes software developed by the University of California, Berkeley and its contributors.

This software is based in part on the work of the Independent JPEG Group.

This product includes software developed by the OpenSSL Project for use in the OpenSSL Toolkit. (<http://www.openssl.org/>)

This product includes software written by Tim Hudson ([tjh@cryptsoft.com](mailto:tjh@cryptsoft.com))

This product includes cryptographic software written by Eric Young ([eay@cryptsoft.com](mailto:eay@cryptsoft.com)).

This product includes software developed by Winning Strategies, Inc.

This product includes software developed by the NetBSD Foundation, Inc. and its contributors.

This product includes software developed by Ignatios Souvatzis for the NetBSD project.

This product includes software developed by the University of California, Lawrence Berkeley Laboratory.

This product includes software developed by the University of California, Berkeley and its contributors.

This product includes software developed by the TTF2PT1 Project and its contributors.

This product includes software developed for the NetBSD Project. See <http://www.netbsd.org/> for information about NetBSD.

This product includes software developed by Computing Services at Carnegie Mellon University (<http://www.cmu.edu/computing/>).

This product includes software developed at the University of Notre Dame and the Pervasive Technology Labs at Indiana University. For technical information contact Andrew Lumsdaine at the Pervasive Technology Labs at Indiana University. For administrative and license questions contact the Advanced Research and Technology Institute at 351 West 10th Street. Indianapolis, Indiana 46202, phone 317-278-4100, fax 317-274-5902.

This product includes software developed by Powerdog Industries.

(B) The list of open source software programs which this product includes are as follows.

And you can see other information in DVD.(\\usr\shared\)

CV1

adduser	base-files	base-passwd	bash
bsdmainutils	bsdutils	busybox	console-common
console-data	console-tools	coreutils	cpio
cpp	cpp-4.3	cron	dbus
dbus-x11	debconf	debconf-i18n	debian-archive-keyring
debianutils	defoma	dhcp3-client	dhcp3-common
diff	dmidecode	dpkg	e2fslibs
e2fsprogs	file	findutils	fontconfig
fontconfig-config	gcc-4.2-base	gcc-4.3-base	gnupg
gpgv	grep	groff-base	grub
grub-common	gzip	hostname	ifupdown
initramfs-tools	initscripts	iproute	iptables
iputils-ping	jwm	klibc-utils	libacl1
libattr1	libaudio2	libblkid1	libbz2-1.0
libc6	libc6-i686	libcomerr2	libconsole
libcwidget3	libdb4.6	libdbus-1-3	libdevmapper1.02.1
libdrm2	libedit2	libexpat1	libfakekey0
libfontconfig1	libfontenc1	libfreetype6	libfs6
libgcc1	libgcrypt1	libgdbm3	libgl1-mesa-dri
libgl1-mesa-glx	libgl2.0-0	libgl2.0-data	libglu1-mesa
libgmp3c2	libgnutils26	libgpg-error0	libhal1
libice6	libjpeg62	libkeyutils1	libklibc
libkrb53	liblcms1	liblocale-gettext-perl	liblockfile1
libmagic1	libmng1	libmpfr1ldbl	libncurses5
libncursesw5	libnewt0.52	libpam0g	libpam-modules
libpam-runtime	libpci3	libpcre3	libpixman-1-0
libpng12-0	libpopt0	libqt4-assistant	libqt4-dbus
libqt4-designer	libqt4-gui	libqt4-network	libqt4-opengl
libqt4-qt3support	libqt4-script	libqt4-sql	libqt4-svg
libqt4-xml	libqtcore4	libqtgui4	libreadline5
libsasl2-2	libselinux1	libsepol1	libsigc++-2.0-0c2a
libslang2	libsm6	libss2	libssl0.9.8
libstdc++6	libtasn1-3	libtext-charwidth-perl	libtext-iconv-perl
libtext-wrapi18n-perl	libtiff4	libusb-0.1-4	libuuid1
libvolume-id0	libwrap0	libx11-6	libx11-data
libxapian15	libxau6	libxaw7	libxcb1
libxcb-xlib0	libxcursor1	libxdamage1	libxdmcp6
libxext6	libxfixed3	libxfont1	libxft2
libxi6	libxinerama1	libxkbfile1	libxmu6
libxmu1	libxpm4	libxrandr2	libxrender1
libxt6	libxtrap6	libxtst6	libxv1
libxxf86dga1	libxxf86misc1	libxxf86vm1	linux-image-2.6.26-2
locales	lockfile-progs	login	logrotate
lsb-base	lzma	makedev	man-db
manpages	matchbox-keyboard	mawk	mktemp
module-init-tools	mount	ncurses-base	ncurses-bin
netbase	netcat-traditional	net-tools	openssh-blacklist
openssh-blacklist-extra	openssh-client	openssh-server	passwd
perl	perl-base	perl-modules	procps
qt4-qtconfig	readline-common	rsyslog	sed
ssh	sysvinit	sysvinit-utils	sysv-rc
tar	tcpd	traceroute	ttf-dejavu
ttf-dejavu-core	ttf-dejavu-extra	tzdata	ucf
udev	unzip	update-inetd	usbmount
usbutils	util-linux	wget	whiptail
x11-apps	x11-common	x11-session-utils	x11-utils

x11-xfs-utils	x11-xkb-utils	x11-xserver-utils	xauth
xbitmaps	xfonts-100dpi	xfonts-75dpi	xfonts-base
xfonts-encodings	xfonts-scalable	xfonts-utils	xinit
xkb-data	xorg	xserver-xorg	xserver-xorg-core
xserver-xorg-input-evdev	xserver-xorg-input-kbd	xserver-xorg-input-mouse	xserver-xorg-input-synaptics
xserver-xorg-video-vesa	xterm	zip	zlib1g

CV2(固件版本 2.3.x.x)

acpi	acpi-support-base	acpid	adduser
apt	apt-utils	base-files	base-passwd
bash	bridge-utils	bsdmainutils	bsdutils
busybox	console-common	console-data	console-setup
console-setup-linux	coreutils	cpio	cpp
cpp-4.7	cron	dash	dbus
debconf	debconf-i18n	debian-archive-keyring	debianutils
desktop-base	diffutils	discover	discover-data
dmidecode	dmssetup	dpkg	e2fslibs
e2fsprogs	findutils	fontconfig	fontconfig-config
gcc-4.7-base	gettext-base	gnupg	gpgv
grep	groff-base	grub-common	grub-pc
grub-pc-bin	grub2-common	gzip	hostname
ifupdown	initramfs-tools	initscripts	insserv
iproute	iptables	iputils-ping	isc-dhcp-client
isc-dhcp-common	jwm	kbd	keyboard-configuration
klibc-utils	kmod	krb5-locales	less
libacl1	libapt-inst1.5	libapt-pkg4.12	libasprintf0c2
libattr1	libaudio2	libaudit0	libblkid1
libboost-iostream1.49.0	libbsd0	libbz2-1.0	libc-bin
libc6	libc6-i686	libcairo2	libcap2
libclass-isa-perl	libcomerr2	libcroco3	libcwidget3
libdatrie1	libdb5.1	libdbus-1-3	libdevmapper1.02.1
libdiscover2	libdrm-intel1	libdrm-nouveau1a	libdrm-radeon1
libdrm2	libedit2	libept1.4.12	libexpat1
libfakekey0	libffi5	libfontconfig1	libfontenc1
libfreetype6	libfribidi0	libfs6	libfuse2
libgcc1	libgcrypt1	libgdbm3	libgdk-pixbuf2.0-0
libgdk-pixbuf2.0-common	libgl1-mesa-dri	libgl1-mesa-glx	libglapi-mesa
libgl1-mesa-glx	libgl1-mesa-glx	libglu1-mesa	libgmp10
libglib2.0-0	libglib2.0-data	libgssapi-krb5-2	libice6
libgnutls26	libgpg-error0	libjbig0	libjpeg62
libidn11	libjasper1	libkeyutils1	libklibc
libjpeg8	libk5crypto3	libkeyutils1	libklibc
libkmod2	libkms1	libkrb5-3	libkrb5support0
liblcms1	liblocale-gettext-perl	liblockfile-bin	liblockfile1
liblzma5	libmng1	libmount1	libmpc2
libmpfr4	libncurses5	libncursesw5	libnewt0.52
libnfnftlink0	libp11-kit0	libpam-modules	libpam-modules-bin
libpam-runtime	libpam0g	libpango1.0-0	libpcap0.8
libpci3	libpciaccess0	libpcre3	libpipeline1
libpixman-1-0	libpng12-0	libpopt0	libprocps0
libqt4-assistant	libqt4-dbus	libqt4-designer	libqt4-gui
libqt4-network	libqt4-opengl	libqt4-script	libqt4-svg
libqt4-xml	libqtcore4	libqtgui4	libreadline6
librsvg2-2	librsvg2-common	libselinux1	libsemanage-common
libsemanage1	libsensors4	libsepol1	libsigc++-2.0-0c2a
libslang2	libsm6	libsqlite3-0	libss2
libssl1.0.0	libstdc++6	libswitch-perl	libsystemd-login0
libtasn1-3	libtext-charwidth-perl	libtext-iconv-perl	libtext-wrap118n-perl
libthai-data	libthai0	libtiff4	libtinfo5

libudev0	libusb-0.1-4	libusb-1.0-0	libustr-1.0-1
libutempter0	libuuid1	libwrap0	libx11-6
libx11-data	libx11-xcb1	libx86-1	libxapian22
libxau6	libxaw7	libxcb-dri2-0	libxcb-glx0
libxcb-render0	libxcb-shape0	libxcb-shm0	libxcb-util0
libxcb1	libxcomposite1	libxcursor1	libxdamage1
libxdmcp6	libxext6	libxfixed3	libxfont1
libxf2	libxi6	libxinerama1	libxkbfile1
libxml2	libxmu6	libxmuu1	libxpm4
libxrandr2	libxrender1	libxt6	libxtst6
libxv1	libxvnc1	libxxf86dga1	libxxf86vm1
linux-image-3.2.57-7	lm-sensors	locales	lockfile-progs
login	logrotate	lsb-base	matchbox-keyboard
mawk	module-init-tools	mount	multiarch-support
nano	nct6776	ncurses-base	ncurses-bin
ncurses-term	net-tools	netbase	netcat-traditional
openssh-blacklist	openssh-blacklist-extra	openssh-client	openssh-server
passwd	pciutils	perl	perl-base
perl-modules	plymouth	plymouth-drm	pmount
procps	read-edid	readline-common	rsyslog
sed	sensible-utils	sgml-base	shared-mime-info
sudo	sysv-rc	sysvinit	sysvinit-utils
tar	task-ssh-server	tasksel	tasksel-data
tcpd	traceroute	ttf-dejavu-core	ttf-wqy-microhei
tzdata	ucf	udev	unzip
usbmount	usbutils	util-linux	vim-common
vim-tiny	wget	whiptail	x11-apps
x11-common	x11-session-utils	x11-utils	x11-xfs-utils
x11-xkb-utils	x11-xserver-utils	xauth	xbitmaps
xfonts-100dpi	xfonts-75dpi	xfonts-base	xfonts-encodings
xfonts-scalable	xfonts-utils	xinit	xkb-data
xml-core	xserver-common	xserver-xorg	xserver-xorg-core
xserver-xorg-input-evdev	xserver-xorg-input-mouse	xserver-xorg-video-intel	xterm
xz-utils	zip	zlib1g	

## CV2(固件版本 3.x.x.x)

libjpeg 6b	libjpeg 8c	libtiff 3.9.4	libpng 1.2.6
zlib 1.1.3	zlib 1.2.1	stdint.h	Dibquant
twain.h 1.9			

# Appendix C: 镜头近似计算公式

当 WD 约大于 200 mm 时:

到目标的距离:  $L$  [mm]

焦距:  $f$  [mm]

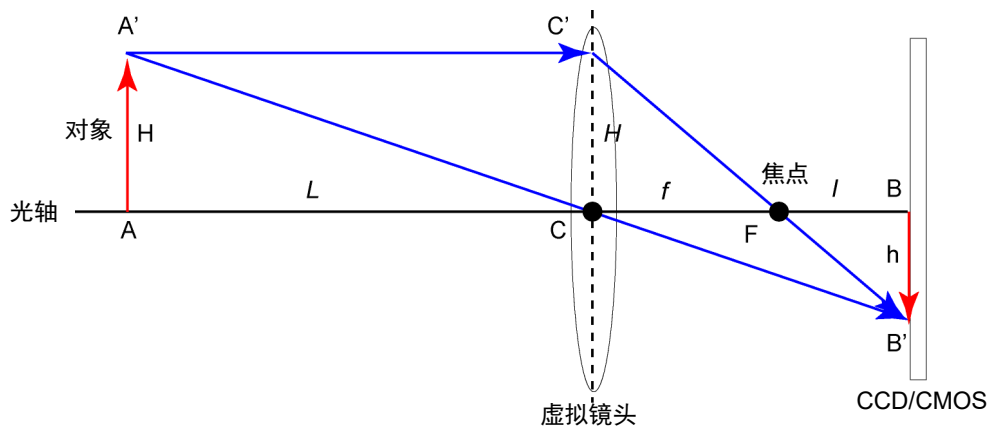
视场(高度)近似计算公式

$$H=L \times \text{CCD 垂直尺寸} / (f+l)$$

\* CCD 垂直尺寸=像素尺寸×像素的数量

\* 至于像素尺寸, 请参阅每台摄像机的说明书。

当 WD 大致小于 200 mm 时:



到目标的距离:  $L$

焦距:  $f$

从焦点到成像元件的距离:  $l$

从虚拟镜头到成像元件(CCD/CMOS)的距离:  $(f+l)$

提示:

上图中“到目标的距离:  $L$ ”不同于工作距离。

“到目标的距离:  $L$ ”是距“虚拟镜头位置”的距离, 而工作距离是距“镜头端”的距离。

因此, 上图中  $L$ 、 $(f+l)$ 和  $WD$  的关系如下:

$$L + (f+l) = WD + \text{镜头长度} + 17.526\text{mm}$$



从虚拟镜头到成像元件(CCD/CMOS)的距离(f+l)

$$(f+l) = (L \times f) / (L - f)$$

包括伸缩管(t)时的 L

$$L = f \times ((f+l) + t) / (((f+l) + t) - f)$$

视场(高度)近似计算公式

$$H=L \times \text{CCD 垂直尺寸} / (f+l)$$

\* CCD 垂直尺寸=像素尺寸×像素的数量

\* 至于像素尺寸，请参阅每台摄像机的说明书。

