EPSON

爱普生 RC+ 7.0 选件

视觉引导7.0

硬件和设置

第三次修订版 EM132S2463F

爱普生RC+ 7.0选件　　视觉引导7.0 硬件和设置 第三次修订版

爱普生 RC+ 7.0 选件

视觉引导 7.0 硬件和设置

第三次修订版

精工爱普生版权所有© 2012-2013。保留一切权利。

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爱普生 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。

质量保证

机器人及其可选零件在交货之前都经过了最严格的质量控制、测试和检验，在证明符合我们的高性能标准之后方得发送给客户。
在正常保修期内，如果因正常使用或操作而造成产品故障，可享受免费维修。（有关保修期的信息请咨询您当地的区域销售办事处。）
但是，如果属于下列情况，则客户需要支付维修费用（即使问题是在保修期内出现）：

1. 未遵守本手册之规定，不当使用或粗心使用造成的损坏或故障。
2. 因客户擅自拆卸而造成的故障。
3. 因调整不当或擅自尝试维修而造成的损坏。
4. 因地震、洪灾等自然灾害造成的损坏。

警告、注意事项和使用方法：

1. 未遵守本手册之规定，在使用条件和产品规范以外的情况下使用机器人或相关设备，则质量保证条款失效。
2. 如果您不遵守本手册给出的警告和注意事项，那么对于任何故障或事故，我们概不负责，即使造成了伤害或死亡。
3. 我们无法预见所有可能发生的危险和后果。因此，本手册无法就所有可能的危险向用户提出警告。

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 标志、Visual Basic 和 Visual C++ 是微软公司在美国和/或其他国家的注册商标或商标。
其他商标或产品名称为各持有者的商标或注册商标。

本手册中的商标公示

Microsoft® Windows® XP 操作系统
Microsoft® Windows® Vista 操作系统
Microsoft® Windows® 7 操作系统
在整个手册中，Windows XP、Windows Vista 以及 Windows 7 分别指上述相应的操作系统。在某些情况下，Windows 泛指 Windows XP、Windows Vista 和 Windows 7。

注意

未经授权，不得复制本手册的任何内容。
本手册内容如有更改，恕不另行通知。
如果您在本手册中发现了任何错误，或对手册内容有任何建议，请通知我们。

咨询

如果需要对机器人进行维修、检验或调整，请联系下列服务中心。
此处没有列出的服务中心信息请联系您当地的供应商办事处。
在联系我们之前，请您准备好下述各项。

- 您的控制器型号及其序列号
- 您的操纵器型号及其序列号
- 您的机器人系统中的软件及其版本
- 对问题的描述

服务中心

制造商

精工爱普生公司
丰科工厂
工厂自动化系统部门
6925 Toyoshina Tazawa,
Azumino-shi, Nagano, 399-8285
JAPAN
电话　　：+81-(0)263-72-1530
传真　　：+81-(0)263-72-1495

供应商

日本

日本爱普生销售公司
工厂自动化系统部门
Nishi-Shinjuku Mitsui Bldg.6-24-1
Nishishinjuku, Shinjuku-ku, Tokyo, 160-8324
JAPAN
电话　　：+81-(0)3-5321-4161

北美和南美

爱普生（美国）有限公司
工厂自动化/机器人技术
18300 Central Avenue
Carson, CA 90746 USA
电话　　：+1-562-290-5900
传真　　：+1-562-290-5999
电子邮箱：info@robots.epson.com

欧洲

爱普生（德国）有限公司
工厂自动化事业部
Otto-Hahn-Str.4
D-40670 Meerbusch, Germany
电话　　：+49-(0)-2159-538-1391
传真　　：+49-(0)-2159-538-3170
电子邮箱：robot.infos@epson.de

中国

爱普生（中国）有限公司
工厂自动化事业部
北京东城区金宝街89号金宝大厦7层
中国，邮编：100005
电话　　：+86-(0)-10-8522-1199
传真　　：+86-(0)-10-8522-1120

台湾

台湾爱普生科技股份有限公司
工厂自动化事业部
台湾地区台北市松仁路7号14层，邮编：110
电话　　：+886-(0)-2-8786-6688
传真　　：+886-(0)-2-8786-6677

东南亚
印度

爱普生（新加坡）有限公司
工厂自动化系统
1 HarbourFrontPlace, #03-02
HarbourFront Tower one, Singapore
098633
电话　　：+82-(0)-2-3420-6692
传真　　：+82-(0)-2-558-4271

韩国

爱普生（韩国）有限公司
市场营销部（机器人业务）
11F Milim Tower, 825-22
Yeoksam-dong, Gangnam-gu, Seoul, 135-934
Korea
电话　　：+81-(0)3-5321-4161

安全预防措施

只能由具有相关资质的人员根据国家和地方法规安装机器人和机器人设备。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。

 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。
 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。

安装

1. 帮助手册 13

1.1 视觉引导手册结构 13
视觉引导 7.0 硬件和设置（本手册） 13
视觉引导 7.0 软件（独立成册） 14
视觉引导 7.0 属性和结果参考（独立成册） 14
1.2 相关手册 15
1.3 使用在线帮助 15

2. 安全 16

2.1 惯例 16
2.2 安全预防措施 16
2.3 机器人安全 16

3. 部件检查 17

3.1 紧凑型视觉系统 CV1 包括的部件 17
3.2 计算机视觉系统 PV1 包含的部件 17

4. 系统配置 18

4.1 紧凑型视觉系统 CV1 配置 18
4.1.1 基本连接配置（一个 CV1） 19
4.1.2 基本连接配置（两个 CV1） 19
4.1.3 两个机器人控制器和一个 CV1 19
4.2 计算机视觉系统 PV1 配置 20
4.2.1 系统要求 20
4.2.2 基本连接配置（1 台 GigE 摄像机） 21
4.2.3 基本连接配置 （使用 PoE 交换机，2 台 GigE 摄像机） 21

硬件

1. 紧凑型视觉系统 CV1 24

1.1 安装注意事项 24
1.1.1 零件名称和功能 24
1.1.2 CV1 LED 显示器 25
1.1.3 CV1 规格 26
1.2 USB 摄像机 27
1.2.1 零件名称和功能 27
1.2.2 外部接线 27
1.2.3 USB 摄像机规格 29
1.2.4 黑白摄像机的光谱特性 30

1.2.5 彩色摄像机的光谱特性 32
1.3 CV1 接线 33
1.3.1 电源 33
1.3.2 接地 33
1.3.3 24VDC 接线 34
1.3.4 以太网电缆 35
1.3.5 摄像机电缆接线 36
1.4 使用紧凑型视觉系统 CV1 监视器 37
1.4.1 连接监视器、鼠标和键盘 37
1.4.2 监视器主屏 37
1.4.3 配置对话框 41
1.5 维护 42
1.5.1 风扇过滤器 42
1.5.2 升级 CV1 固件 42
2. 计算机视觉系统 PV1 44
2.1 GigE 摄像机 44
2.1.1 GigE 摄像机电缆和触发器电缆 44
2.1.2 零件名称和功能 45
2.1.3 外部接线 45
2.1.4 GigE 摄像机规格 49
2.1.5 电源规格 50
2.1.6 黑白摄像机的 CCD/CMOS 光谱特性 51
2.1.7 彩色摄像机的 CCD/CMOS 光谱特性 52
3. 摄像机镜头 53
3.1 标准摄像机镜头 53
3.1.1 镜头规格 53
3.1.2 轮廓图 53
3.2 百万像素摄像机镜头 55
3.2.1 镜头规格 55
3.2.2 轮廓图 55
3.3 伸缩管 57
3.3.1 伸缩管工作距离 57
3.3.2 伸缩管视场表 58
4. 可选产品规格 66
4.1 PoE 电源注射器 66
4.1.1 规格 66
4.1.2 外形尺寸 66

4.2 PoE 交换型集线器 67
4.2.1 规格 67
4.2.2 外形尺寸 67
4.3 以太网交换机 FL SWITCH SFN 5TX 68
4.3.1 规格 68
4.3.2 外形尺寸 68
4.4 摄像机安装支架 69
4.4.1 6-轴机器人 69
配备了机板单元的摄像机尺寸 70
4.4.2 SCARA 机器人 72
设置
1. 视觉引导 7.0 软件安装 65
1.1 软件选项键 65
1.2 计算机视觉系统 PV1 软件选项键 65
1.3 OCR 选项键 65
2. 软件配置 66
2.1 开发计算机和视觉系统计算机的网络配置 67
2.1.1 LAN 设置 67
2.1.2 禁用防火墙 68
2.1.3 网络驱动程序设置确认 69
2.1.4 过滤器驱动程序设置 70
2.1.5 有关视觉系统计算机的注意事项 72
2.2 摄像机配置 75
2.2.1 计算机视觉系统 PV1 摄像机配置 75
2.2.2 紧凑型视觉系统 CV1 摄像机配置 77
2.2.3 使用多台 CV1 摄像机 78
2.2.4 虚拟摄像机功能 79
2.3 配置控制器 LAN 端口 TCP/IP 79
3. 连接 80
3.1 测试视觉系统 80
3.1.1 检查视觉引导 7.0 80
3.2 视觉引导 7.0 操作检查 80
3.2.1 启动爱普生 RC+ 7.0 并创建一个新项目 80
3.2.2 检查来自摄像机的输入图像 81
3.3 检查并调整以达到适当焦距 82
4. 维护部件清单 83

4.1 通用部件.....83
4.2 紧凑型视觉系统 CV1.....83
4.3 计算机视觉系统 PV1.....84
5. 故障排除.....85
附录 A： 紧凑型视觉系统 CV1 终端用户许可证协议.....A-1
附录 B： 紧凑型视觉系统 CV1 开源软件许可证.....B-1
附录 C： 镜头近似计算公式.....C-1

安装

以下章节包含使用视觉引导之前需了解的信息。请务必仔细阅读这些章节。

1. 帮助手册

1.1 视觉引导手册结构

视觉引导7.0手册包含三册。
每册内容如下所示。

视觉引导7.0硬件和设置（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、安全功能以及参考案例。

硬件

电气规格：
本节介绍了有关紧凑型视觉系统CV1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。

可选产品规格：
本节介绍了其他可选产品的规格。（PoE电源注入器、PoE交换机、机器人安装选项等）

维修配件

设置

怎样安装：
本节介绍了视觉引导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

视觉引导7.0软件（独立成册）

视觉引导窗口

本节介绍了视觉引导窗口的布局图并给出了使用说明。
还包括视觉引导7.0工具栏、图像显示、运行面板、对象、序列和校准标签信息。

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，还阐述了视觉引导序列的调试技术。

视觉对象

本节介绍了视觉引导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。

柱状图和统计工具

本节介绍了对不同类型的视觉对象如何使用柱状图，包括Blob、Correlation和Polar对象。
还对视觉引导统计工具进行了介绍，从具有统计对话框功能的视觉引导窗口以及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。

视觉引导7.0和SPEL+联合使用

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。还解释了如何使用视觉引导7.0结果对机器人进行指导。

案例研究：快速启动：视觉引导7.0初次应用

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

视觉引导7.0属性和结果参考（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考。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

使用视觉引导7.0时，请在参考视觉引导7.0手册的同时也参考下列相关手册。

EPSON RC+7.0用户指导

本手册包括关于EPSON RC+机器人控制系统使用的信息。

SPEL$^+$语言参考手册

本手册完整地介绍了SPEL$^+$语言的所有命令。

各机器人手册

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<帮助>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<搜索>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视觉引导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

使用视觉引导之前，请阅读本手册。
请把手册放在随手够得着的地方，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，存在可能对人身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	■ 不要将本产品用于此目的，以确保安全。 ■ 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。

 注意	■ 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。

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. 部件检查

3.1 紧凑型视觉系统CV1包括的部件

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
挠性摄像机电缆（5m）　　标准摄像机电缆（5m）
挠性触发电缆（5m）　　标准触发电缆（5m）
标准摄像镜头（8mm、12mm、16mm、25mm、50mm）
百万像素摄像镜头（8mm、12mm、16mm、25mm、50mm）
OCR7.0许可
*1: 必须使用EPSON RC+ 7.0版本7.0.2或更高版本以及CV1固件版本2.1.0.6或更高版本

注：
OCR7.0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OCR7.0许可。如果在相连的控制器中没有设置OCR7.0许可，则OCR功能无效。

3.2 计算机视觉系统PV1包含的部件

计算机视觉系统PV1许可（控制器中已设置）

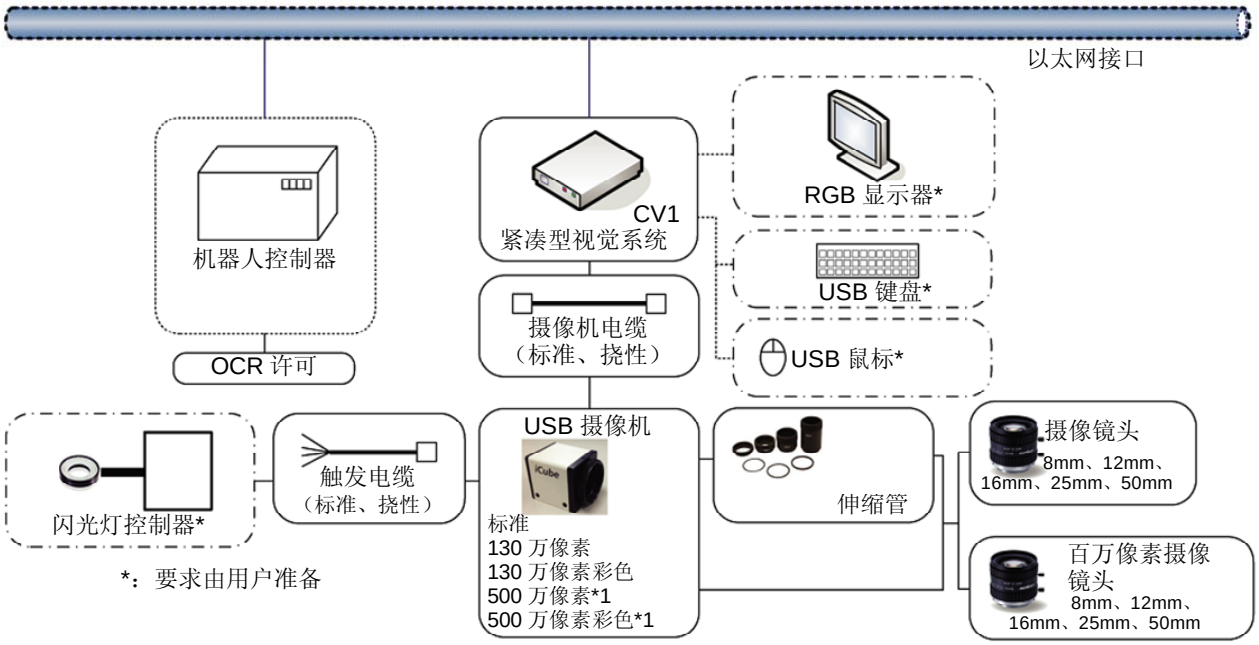
主要可选产品
acA640-100gm（标准黑白摄像机）
acA1600-20gm（200万像素黑白摄像机）
acA1600-20gc（200万像素彩色摄像机）
acA2500-14gm（500万像素黑白摄像机）
acA2500-14gc（500万像素彩色摄像机）
挠性摄像机电缆（5m，10m）　标准摄像机电缆（5m，10m）
挠性摄像机电缆（10m）　　标准摄像机电缆（10m）
挠性触发电缆（5m，10m）
标准镜头（8mm、12mm、16mm、25mm、50mm）
百万像素镜头（8mm、12mm、16mm、25mm、50mm）
OCR7.0许可

注：
计算机视觉系统PV1选项许可和OCR7.0许可已设置到机器人控制器中。
更换相连的机器人控制器时，也应在新的控制器中设置计算机视觉系统PV1许可和OCR7.0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

4.1 紧凑型视觉系统CV1配置

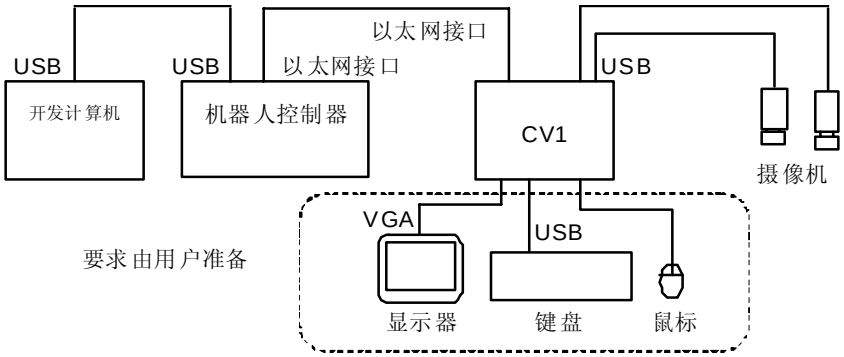
要使用CV1，用一根以太网线将其与机器人控制器连接。
不要在连接了键盘和鼠标的情况下持续使用CV1。
下面的插图展示了使用紧凑型视觉系统CV1时的系统配置。



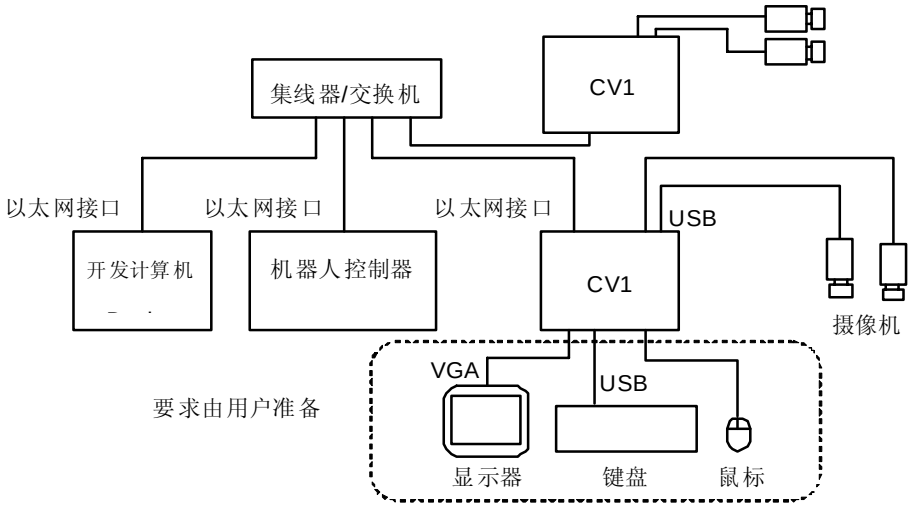
*：要求由用户准备

*1：EPSON RC+ 7.0 版本不支持。

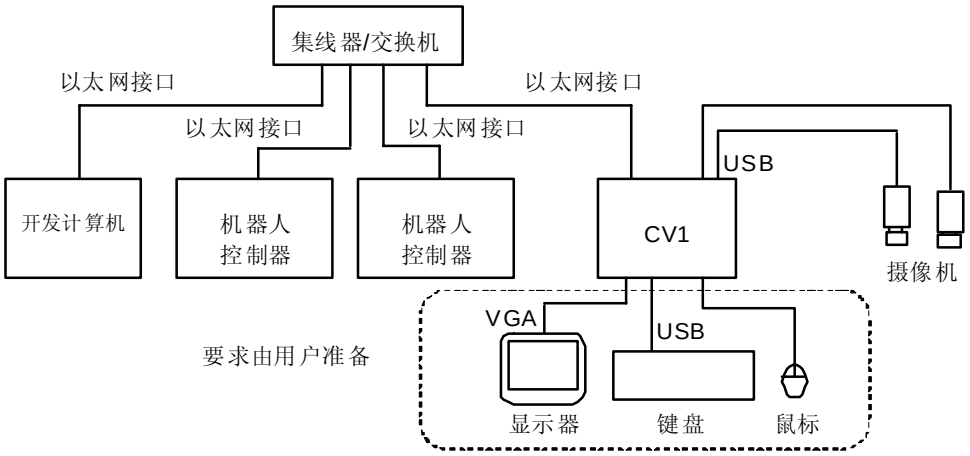
4.1.1 基本连接配置（一个CV1）



4.1.2 基本连接配置（两个CV1）

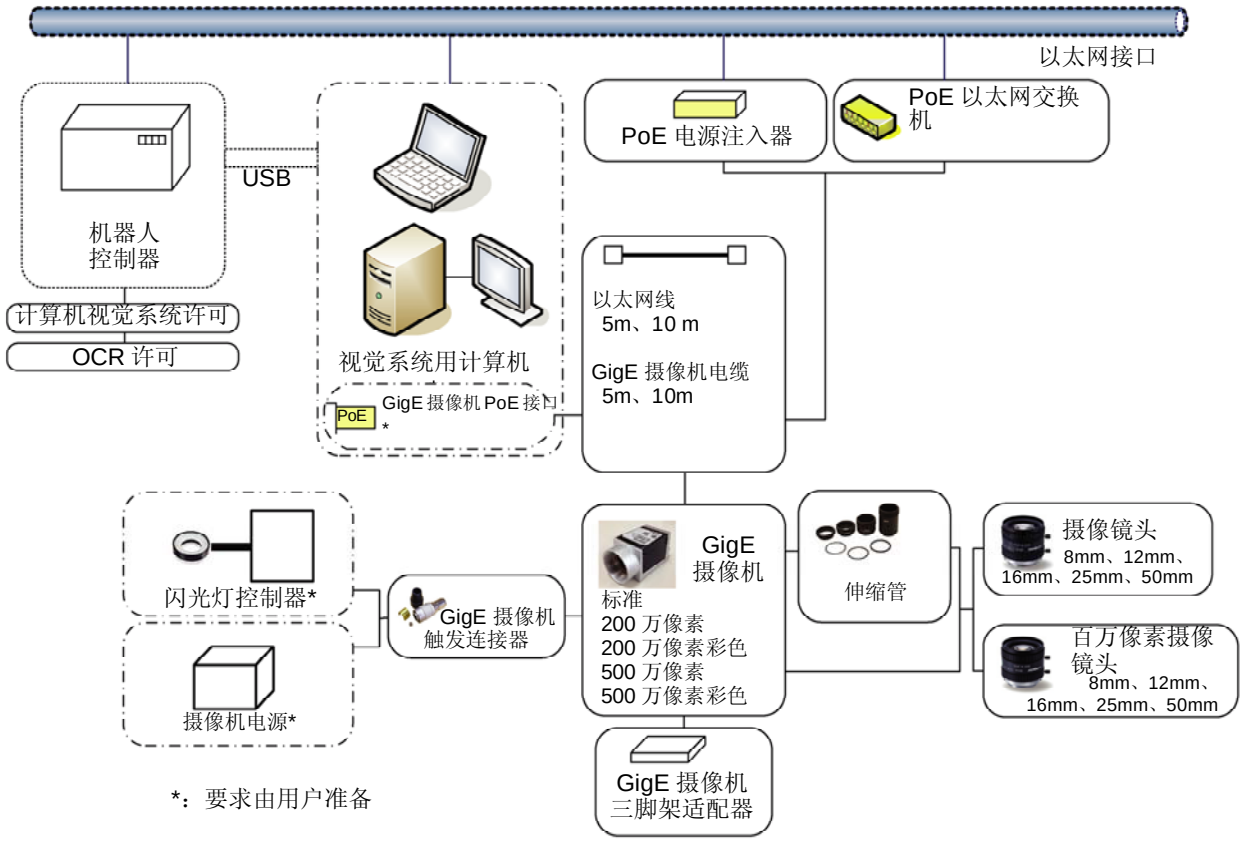


4.1.3 两个机器人控制器和一个CV1



4.2 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交换式集线器馈电。另外，触发连接器也可馈入12伏直流电。
以下插图展示了PV1的配置。



*：要求由用户准备

4.2.1 系统要求

支持的操作系统

32位版本
Windows XP SP3或更高版本
Windows Vista SP2或更高版本
Windows 7 SP1或更高版本

64位版本
Windows Vista SP2或更高版本
Windows 7 SP1或更高版本

推荐的规格

对于要求使用高分辨率摄像机（200 万像素及以上）进行高速图像处理的场合，我们推荐使用运行 Windows 7 专业版（32 位）的计算机。

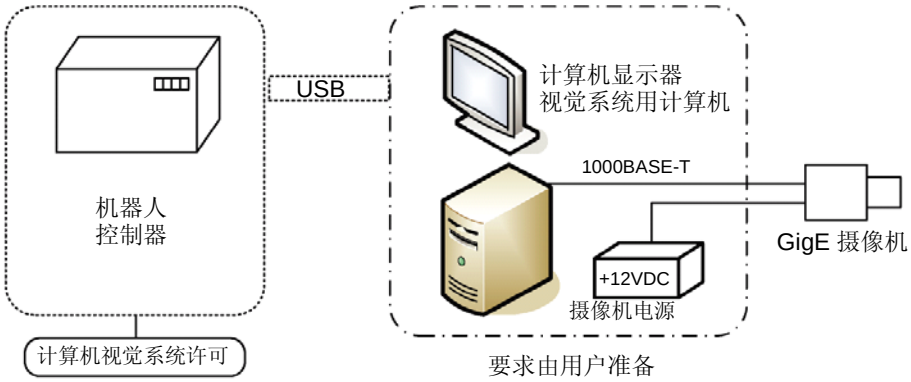
操作系统	Windows 7 专业版（32 位）
CPU	酷睿 i5 或以上
内存	2GB 或以上
硬盘备用容量	4GB 或以上
以太网	Intel Pro 1000 系列

最低规格

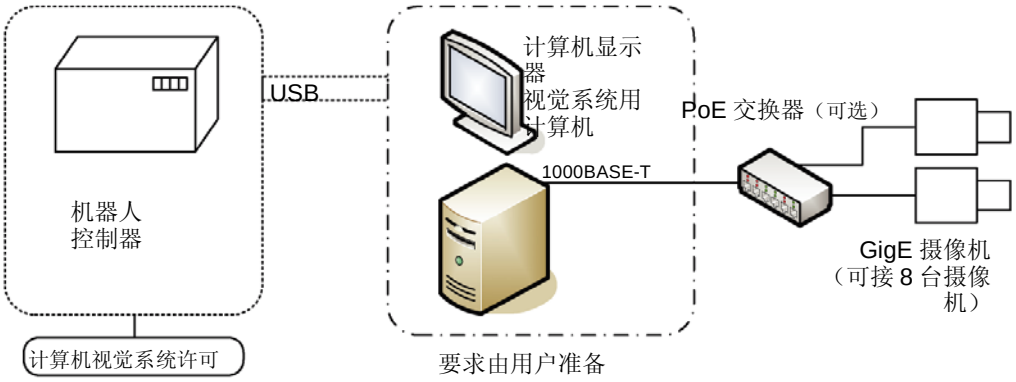
如果要使用标准摄像机只对单个对象执行一次 Blob 边缘验证，则要求有下列环境。

操作系统	Windows 7 专业版（32 位） Windows XP 专业版（32 位）、SP3 或更高版本 Windows Vista 商用版（32 位）、SP2 或更高版本
CPU	1.6 GHz 或以上、32 位（x86）多核处理器
内存	512MB 或以上
硬盘备用容量	4GB 或以上
以太网	1000BASE-T、100BASE-TX

4.2.2 基本连接配置（1台GigE摄像机）



4.2.3 基本连接配置（使用PoE交换机，2台GigE摄像机）



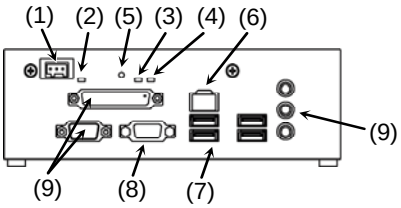
硬件

1. 紧凑型视觉系统 CV1

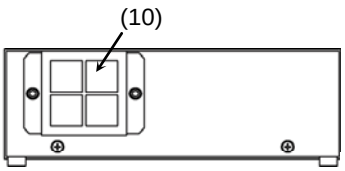
1.1 安装注意事项

1.1.1 零件名称和功能

前



后



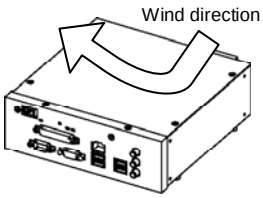
序号	名称	功能
1	24V 输入连接器	该连接器用于连接 24V 电源，以供应 24V 电压。
2	电源指示灯（绿色）	该指示灯指示由 24V 产生的 5V 电源的状态。
3	错误指示灯（红色）	该指示灯指示以下状况： 软件从打开到启动：亮 启动后状态正常：灭 状态异常：亮（在有些情况下为灭。）
4	状态指示灯（绿色）	该指示灯指示了以下状况： 软件从打开到启动：亮 启动后状态正常：闪烁 （闪烁速度随中央处理器处理状态不同而有所变化。） 状态异常：不闪烁（灭）
5	复位开关	使 CV1 复位，重新启动。
6	以太网连接器	网络集线器和机器人控制器的连接器。
7	USB 连接器（4 个端口）	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。
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。
-只允许在室内安装。
-放置在通风良好的区域。
-避免阳光直射或热辐射。
-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。

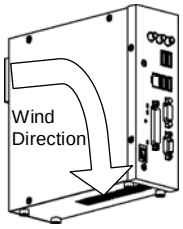
安装指导（CV1/摄像机）
CV1既可以垂直安装，也可以水平安装。

与墙壁保持至少50mm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，让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紧凑型视觉系统 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

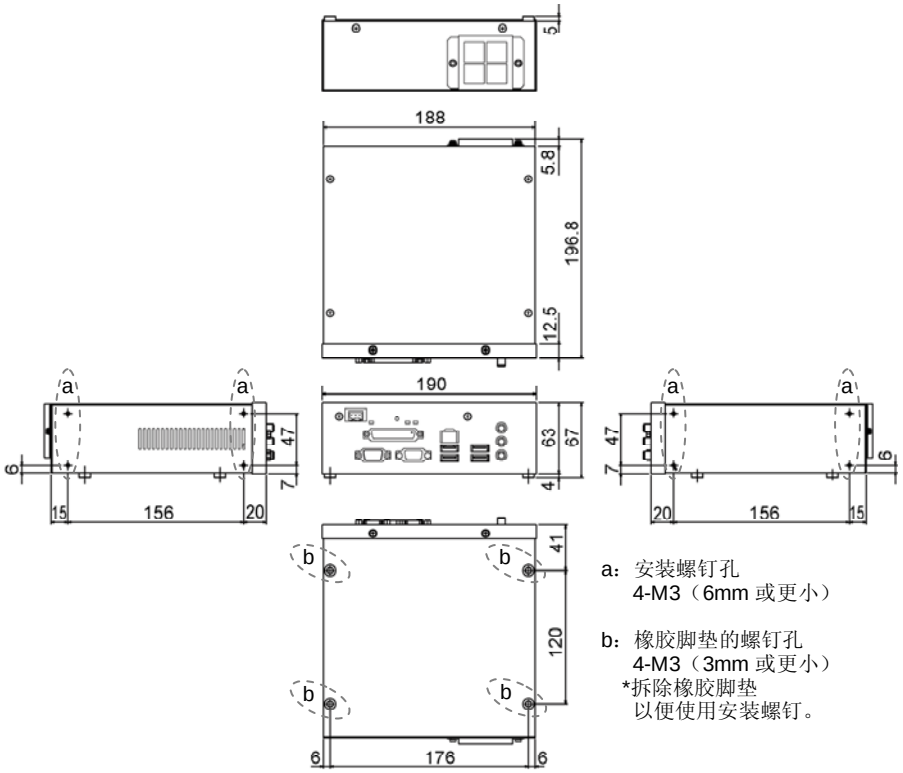
连接指示灯

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	24 伏直流，5%
额定电流	2 安或更小
额定环境温度	5 到 40 摄氏度
额定相对湿度	20%到 80%（无冷凝）
重量	1.5 千克



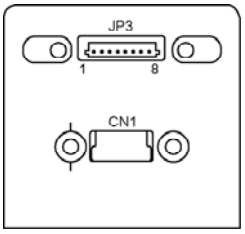
CV1 支持五种类型的 USB 摄像机。

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：必须使用 EPSON RC+ 7.0 版本 7.0.2 或更高版本以及 CV1 固件版本 2.1.0.6 或更高版本。

1.2 USB摄像机

1.2.1 零件名称和功能



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

1.2.2 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

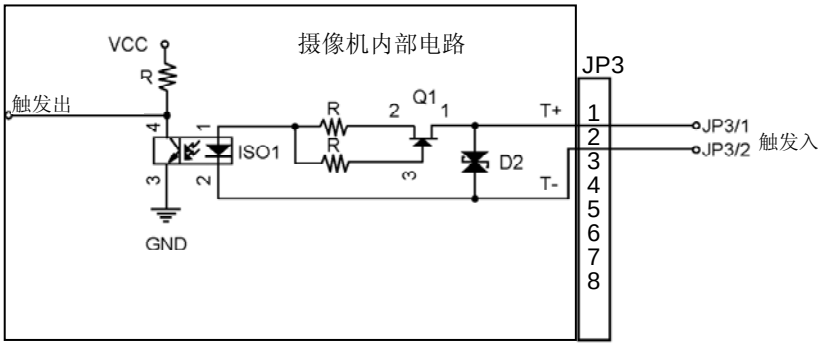
闪光输出 : 输出电压：4V 到 24V

输出电流：最大 500mA

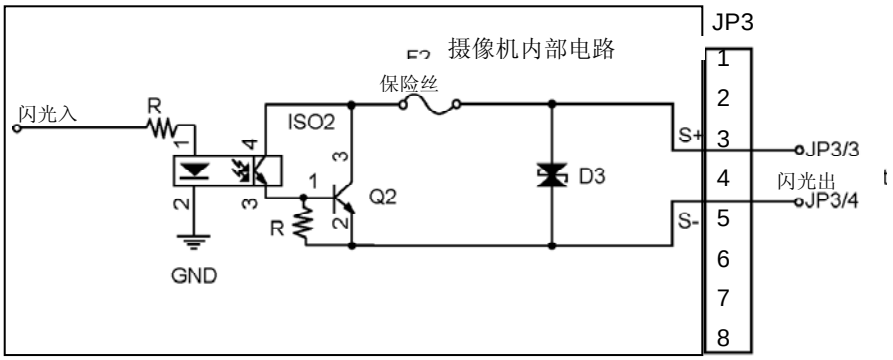
触发输入 : 3 到 24V

触发器和闪光灯的内部电路图

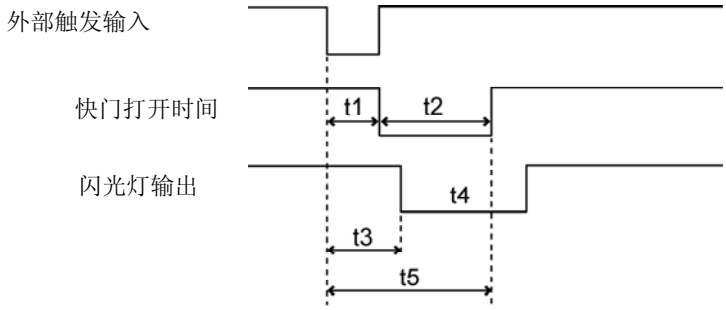
触发输入电路



闪光控制输出电路



触发时序



t1 曝光延迟：最小 70 微秒 【t1 到 t4 的单位：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

注：
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。

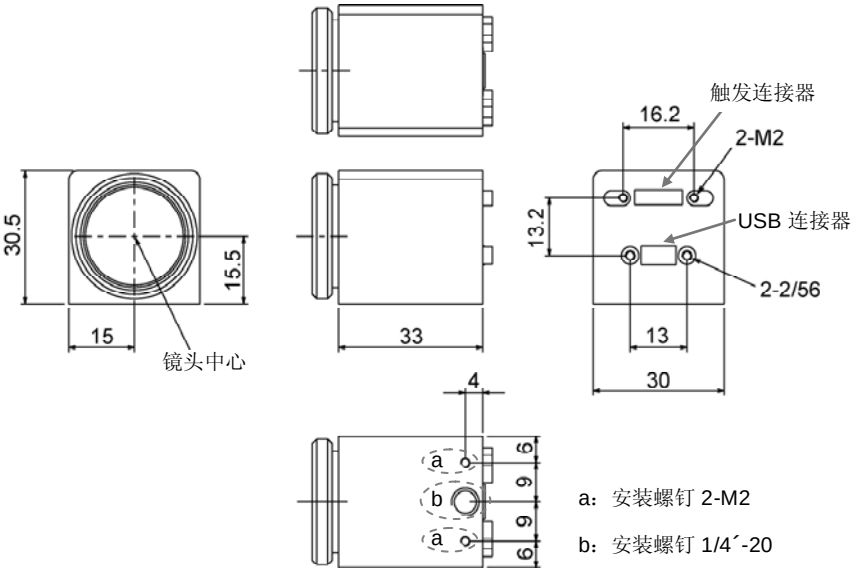
如果没有使用闪光灯，则摄像机以滚动快门的模式工作，将无法正确分辨移动的物体。

1.2.3 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
环境温度	5℃到 40℃		
相对湿度	20%到 80%（无冷凝）		
尺寸	参见下图		
重量	50g（镜头除外）		

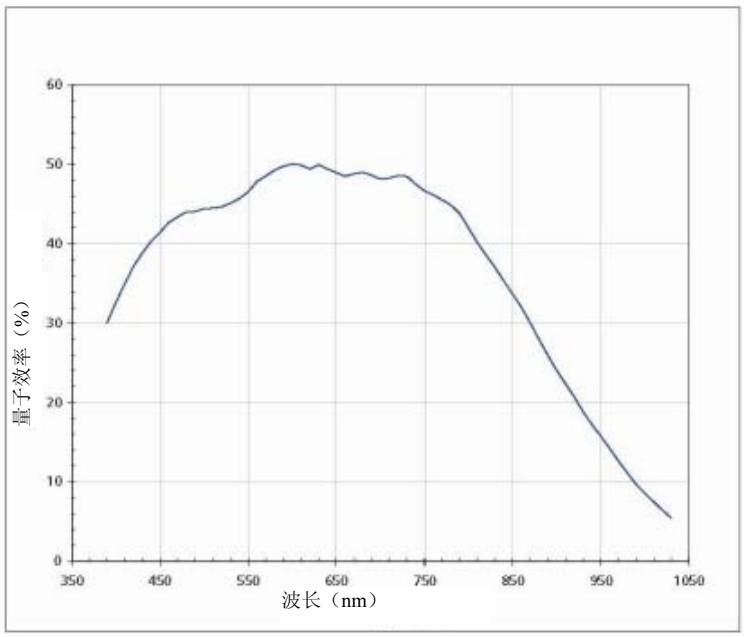
*1：EPSON RC+ 7.0版本7.0.0.不支持

摄像机的外形图（所有USB摄像机通用）

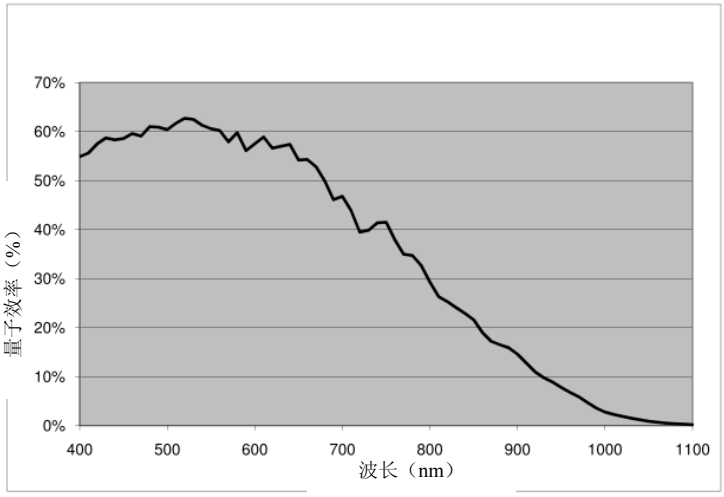


1.2.4 黑白摄像机的光谱特性

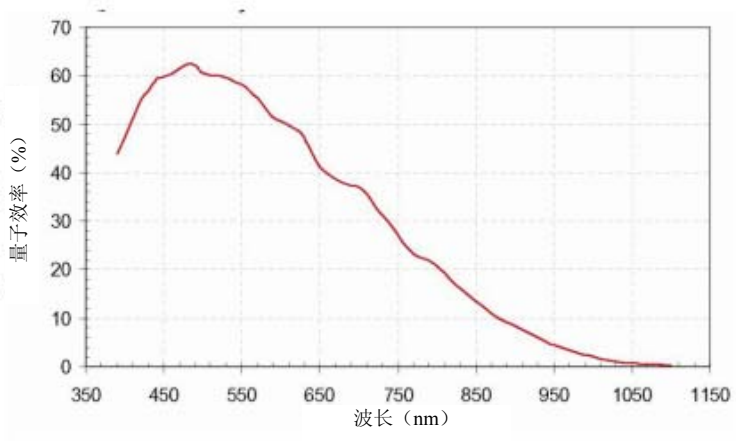
NET 1044 BU



NET 4133 BU



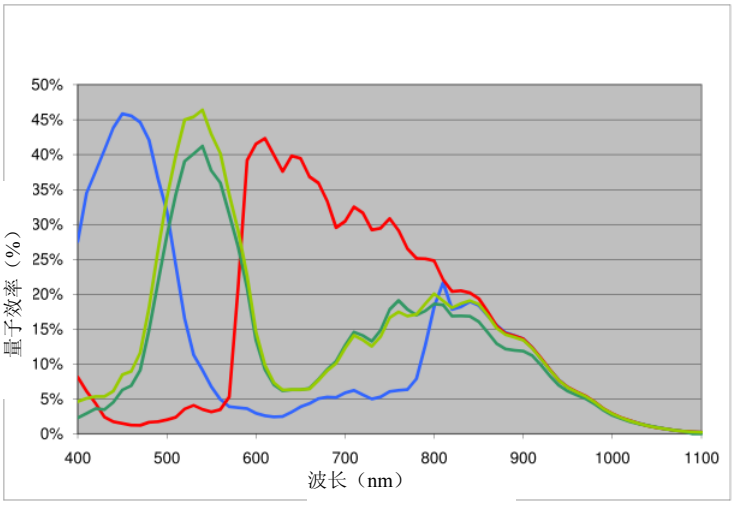
NET 1500 BU



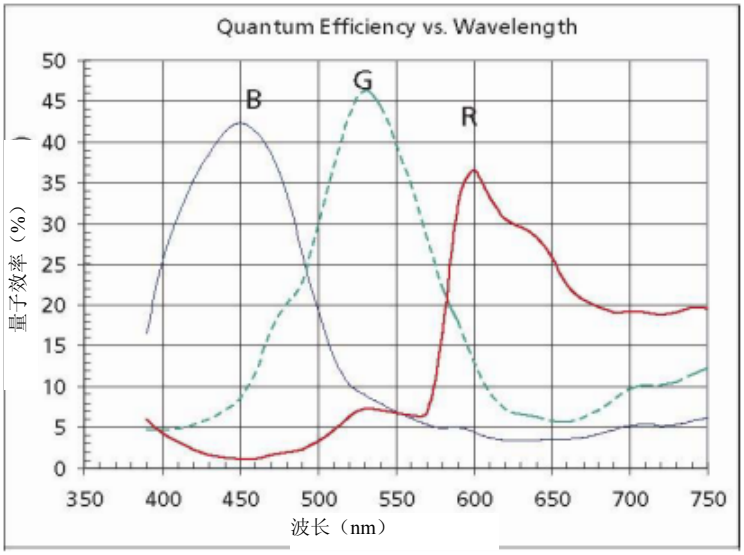
（*1：EPSON RC+ 7.0版本7.0.0.不支持）

1.2.5 彩色摄像机的光谱特性

NET 4133 CU



NET 1500 CU



（*1：EPSON RC+ 7.0版本7.0.0.不支持）

1.3 CV1接线

1.3.1 电源

确保给CV1提供24V的电源满足以下规格。

-电压：24VDC，±5%
-电流消耗：能够为CV1提供2安或更大电流
-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。

1.3.2 接地

为使CV1接地，将地线接到24V输入连接器的FG端子即可。

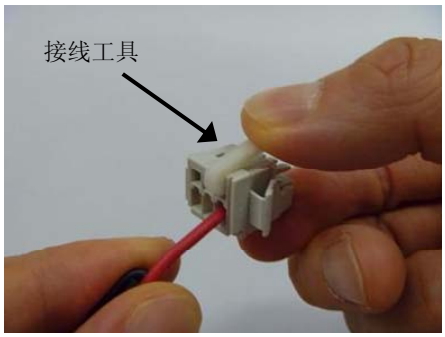
-尽可能使用短而粗的接地线。
-不要同其余设备共用地线。
-如果摄像机接地，则将CV1接地以便同摄像机等电位。

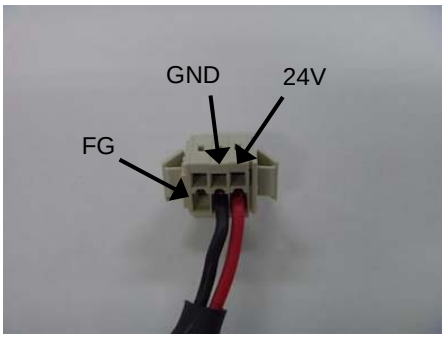
1.3.3 24VDC接线

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 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^2 to 1.5 mm^2





注意

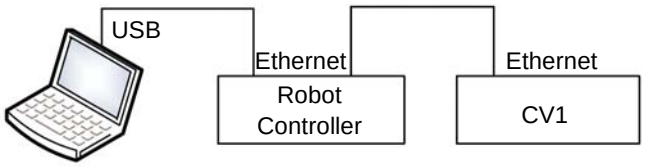
- 确保在电源接线时产品处于关闭状态。在打开产品前确保接线和电压是正确的。
- 24VDC电源接线尽可能使用短而粗的导线。
- 使24VDC电源电缆尽可能远离外围噪音源。
- 不要在24VDC连接器带电的情况下插或拔连接器。
  开/关切换开关必须安装在24VDC电源的AC侧。在24V连接器带电情况下或安装在24VDC侧面的开/关进行切换时插入或拔出连接器可能会导致CV1内部保险丝烧断。

1.3.4 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。

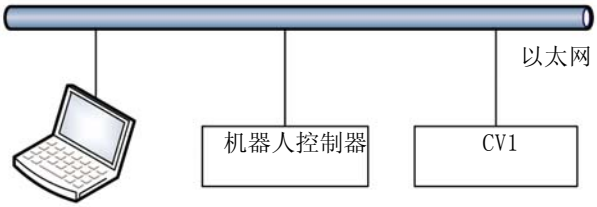
连接实例 1：
紧凑型视觉系统 CV1 和机器人控制器需要在相同的子网中连接。PC 网络的设置不需要同机器人控制器的设置相同。



(1) 在机器人控制器（局域网）和紧凑型视觉系统 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。

连接实例 2：
紧凑型视觉系统 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。

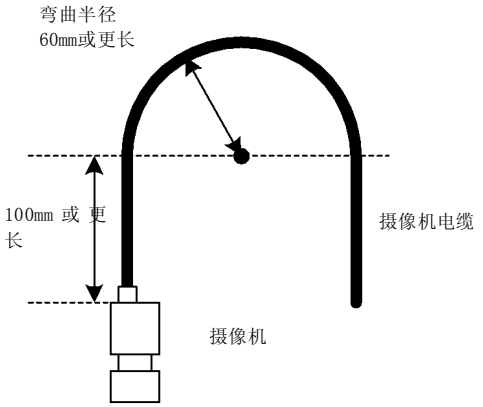
* 当启用了视觉引导 7.0 时，必须根据以上所示来连接机器人控制器和紧凑型视觉系统 CV1。
运行机器人系统时，如果不对摄像机的图像进行监视，则无需连接爱普生 RC+7.0 PC 来使用视觉引导 7.0。

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。

1.3.5 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100mm范围内的电缆。
-弯曲半径必须为60mm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。



紧凑型视觉系统 CV1 使用的 USB 摄像机是通过标准 USB 电缆连接到紧凑型视觉系统 CV1 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。

只能使用爱普生提供的 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：看您是将紧凑型视觉系统 CV1 摄像机作为固定的摄像机安装还是作为移动的摄像机来安装，根据您的工作条件选择电缆。

推荐使用爱普生提供的摄像机支架来将远程摄像头安装在机器人上。

将USB摄像机电缆连接至从USB1到USB4的任何一个连接器上。

-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。

- 确保在安装摄像机时，以下电缆没有绑在一起。否则图像可能会因噪音而变形。

  连接摄像机头和机身（摄像机单元）的电缆
  可能成为噪声源的电缆，如电力电缆

- 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。

注意	■ 不要使用USB集线器、USB中继器或USB延长线，它们可能给您的系统带来麻烦。

1.4 使用紧凑型视觉系统CV1监视器

爱普生紧凑型视觉系统 CV1 支持对视频和图像的本地监视以及基本配置。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 鼠标和/或键盘来。

1.4.1 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，同时需要一个鼠标和/或键盘来配置监视器设置或网络设置。

连接一台监视器

在紧凑型视觉系统 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。

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。

将鼠标和/或键盘连接至紧凑型视觉系统 CV1 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。

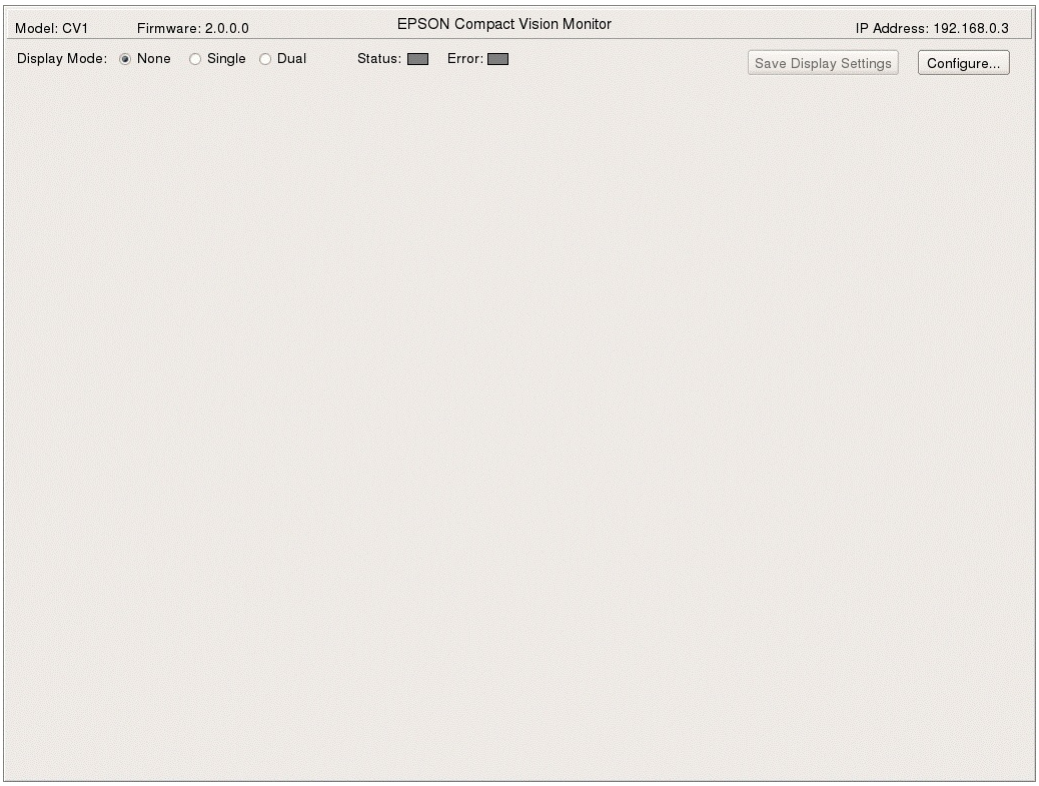
1.4.2 监视器主屏

本节介绍监视器的主屏。它包括以下内容：

- 主屏布局
- 设置显示模式
- 显示设置
- 显示视频

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“无（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。

设置显示模式

【显示模式】您可以从三个显示模式中做出选择

无　　：无视频显示。（默认）

单　　： 启用一个视频显示。

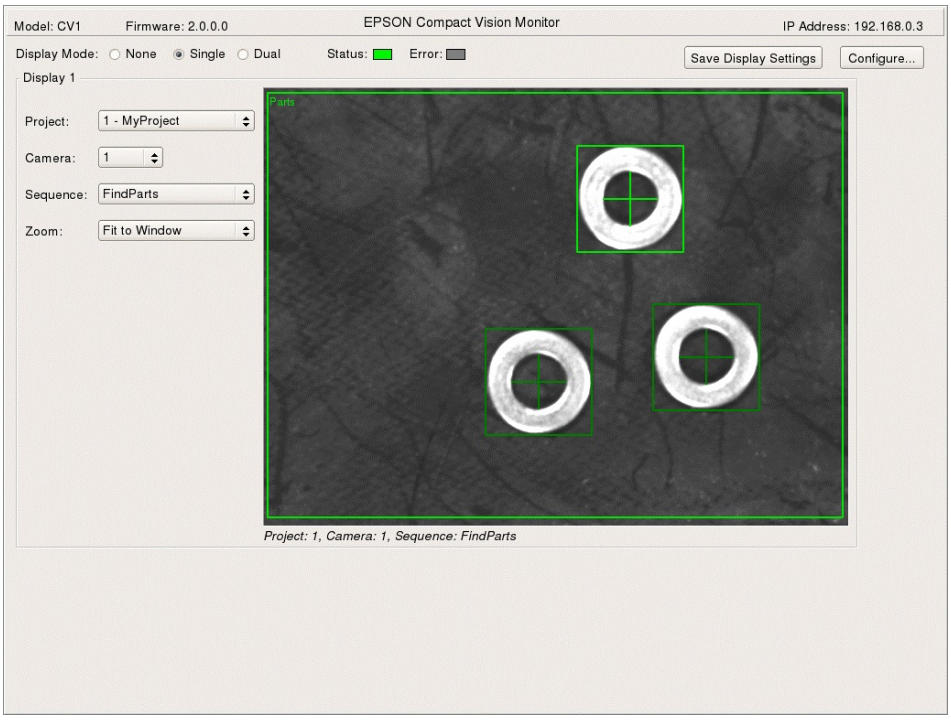
双　　：启用两个视频显示。

每个视频显示有项目、摄像机、连续镜头和变焦的设置。

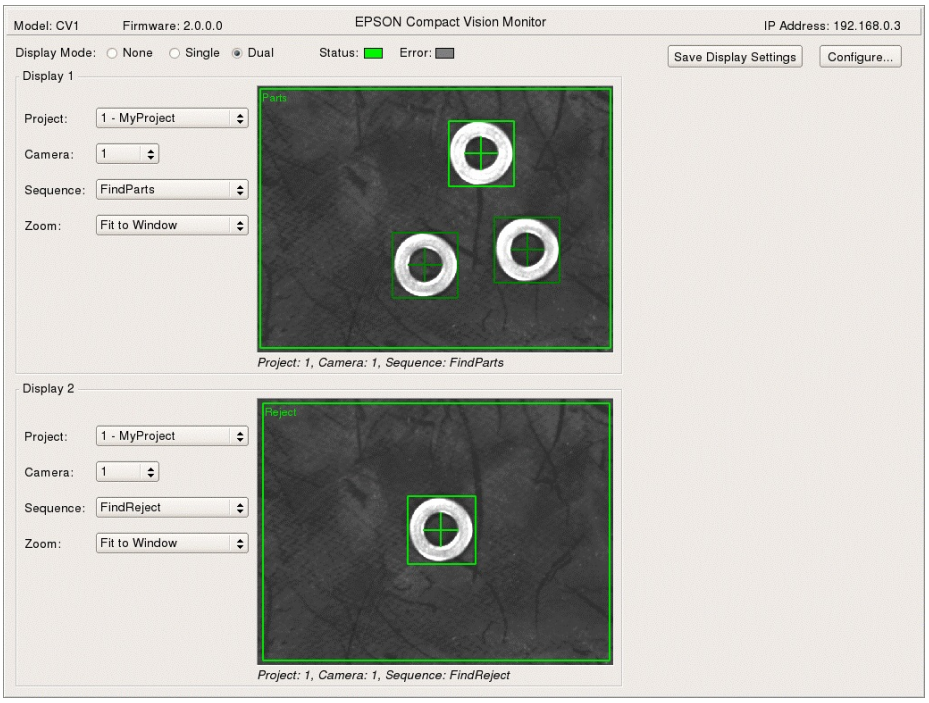
注意：

打开后如果紧凑型视觉系统 CV1 中没有项目，则[显示模式]将被设置为“无”。

当【显示模式】为“单”时，则显示【显示器 1】视频显示区域。



当【显示模式】为“双”时，则显示【显示器 1】和【显示器 2】视频显示区域。



在每个视频显示下显示了包含项目编号、摄像机编号和连续镜头的标题。当【项目】设置为“无”时，则只有摄像机显示在显示标题中。

显示设置

每个显示区域拥有以下设置：

项目　　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“无”。选择了“无”之后，您可以从所选的摄像机查看实时录像。

注意：

如果在监视器上显示实时视频（【项目】设置为“无”）并且客户端（RC+和/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【项目】设置为“无”是为了在没有连接 RC+的情况下从监视器检查摄像机。

为获得最佳性能，请选择您最想监视的一、两个项目并将相应的设置存储起来。如果您不准备使用监视器，请将显示模式设置为“无”，然后将这一设置存储起来。

摄像机　　这是项目摄像机的一个下拉列表。注意摄像机编号用的是 RC+视觉配置中使用的编号。例如，如果频道 1 摄像机在 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。如果项目设置为“无”，那么摄像机 1 和 2 显示在列表中，与频道 1 和 2 相对应；如果项目中使用一台以上摄像机，那么列表中的选项为“任意一个”、摄像机<1>和摄像机<2>。只会显示使用当前摄像机的连续镜头。

连续镜头　　这是所选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“任意一个”选项。当选择“任意一个”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。

变焦　　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。

在进行了更改之后，您可以点击<SaveDisplay Settings>（保存显示 设置）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。

显示视频

将 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 RC+或控制器上运行时，视频才进行更新。在这种情况下，除非 RC+中的视频是实时的，否则监视器上的视频不是实时的。如果您想查看实时视频，选择【项目】上的“无”，然后选择希望使用的摄像机。

注意，如果在监视器上显示实时视频（【项目】设置为“无”）并且客户端（RC+和/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【项目】设置为“无”是为了在没有连接 RC+的情况下从监视器检查摄像机。

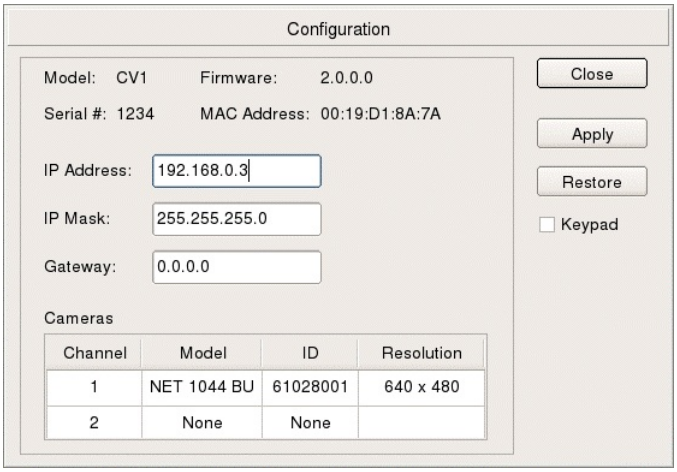
为达到最佳性能，选择一个或两个您想要监视的项目，并保存相应的设置。如果您不使用监视器显示，将显示模式设置为“无”，然后保存设置。

连续镜头图像的显示同 RC+中的相同。例如，如果您在 RC+的视觉引导窗口中运行一个连续镜头，则如果选择了相关的项目、摄像机和连续镜头，相同的图像将会显示在监视器上。

1.4.3 配置对话框

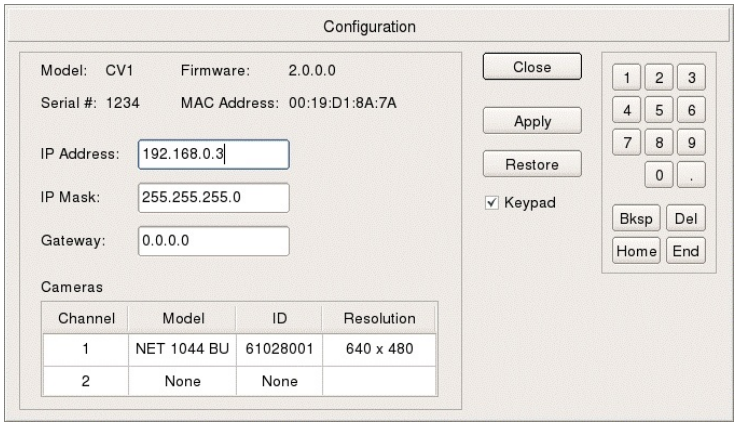
【配置】对话框显示了当前的系统设置，包括型号、固件版本、序号、MAC 地址以及检测到的摄像机。您也可以从该对话框中更改网络配置。

点击主屏幕上的<Configure…>（配置）按钮来打开【配置】对话框。出现显示如下的对话框。



项目	说明
IP 地址	这是系统的静态 IP 地址。
IP 掩码	这是用于指定子网络的网络掩码。
网关	可选。这是子网络路由器的地址。

键盘　　点击该复选框可显示一个键盘，这使您可以用鼠标来更改设置（而不需用实际的键盘）。



摄像机　　该表显示系统检测到的摄像机，您无法更改该信息。

应用　　点击此按钮以保存更改。

恢复　　点击此按钮以恢复更改。

关闭　　点击此按钮以关闭对话框。

1.5 维护

1.5.1 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，紧凑型视觉系统CV1内部的温度可能过高，可能导致无法正确工作。

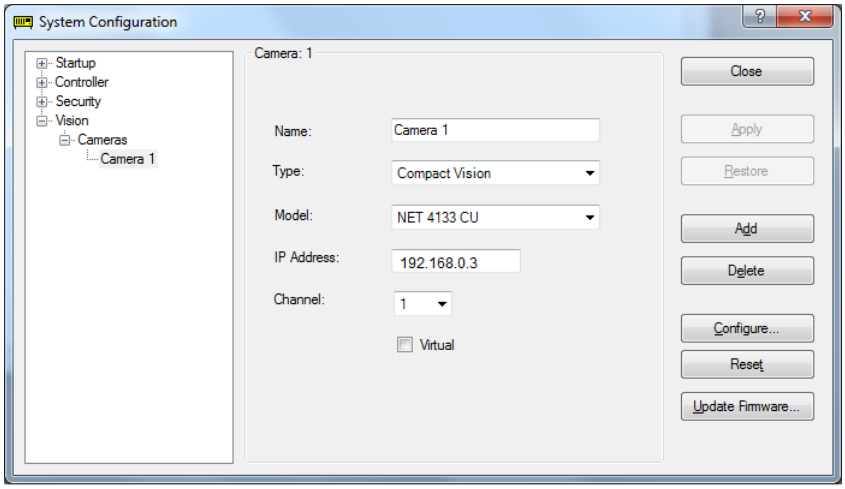
(1) 切断CV1的电源供应。（确保24VDC电源的AC侧已经关闭。）
(2) 拧下背面过滤器盖上的两颗螺钉。
(3) 拆下过滤器的盖子并使用（真空）清洁器进行清洁。
(4) 将盖子盖回过滤器并用螺钉将其固定在CV1上。

1.5.2 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。

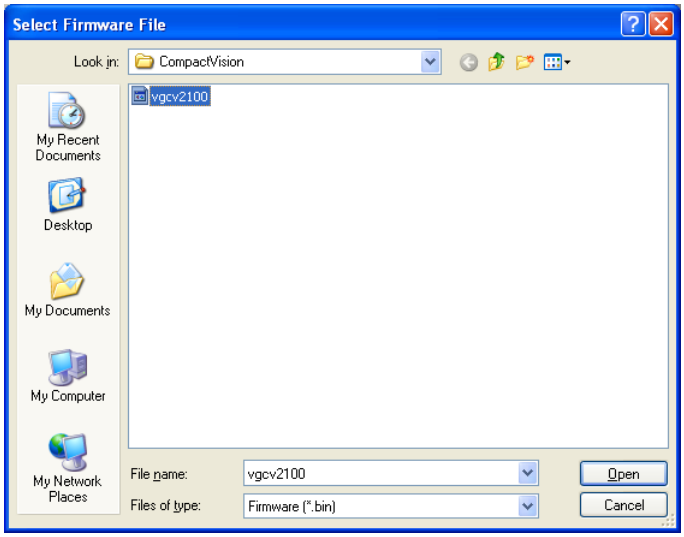
(1) 启动 EPSON RC+。

(2) 从【设置】菜单中选择【系统配置】并导航到期望的摄像机页面。



(3) 点击“更新固件”按钮。

(4) 导航到固件文件。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。
对于紧凑型视觉系统 CV1 摄像机，其固件为 vgcvxxxx.bin，其中 xxxx 表示版本号。



(5) 点击“打开”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. 计算机视觉系统 PV1

2.1 GigE摄像机

安装注意事项

注意	摄像机底座的表面温度高达50摄氏度时，摄像机仍保证能正常操作。但如果在高于这一温度的情况下操作，则摄像机可能损坏。

将摄像机固定在热阻尽可能小的底座或类似的产品上。
利用以下公式来计算安装位置所需的热阻。

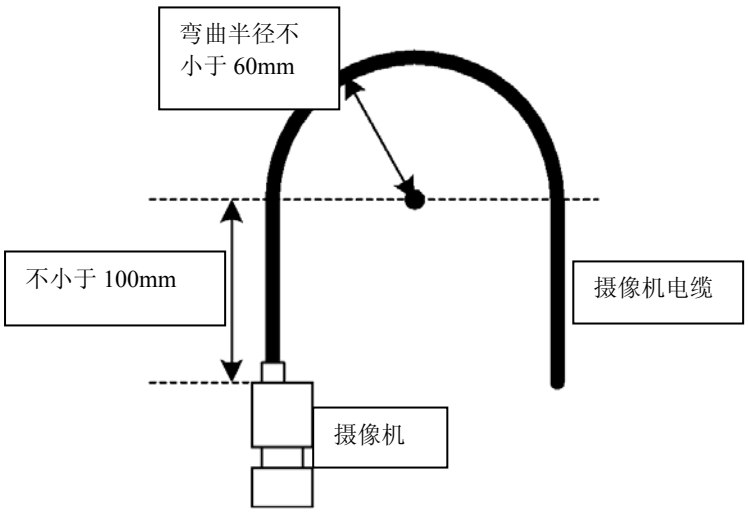
热阻（℃/W）
=（50℃– 环境温度）/摄像机的耗电量（W）

摄像机型号	耗电量 （PoE 供电）	耗电量 （触发连接器供电）
acA640-100gm	2.3W	2.0W
acA1600-20gm/gc	3.4W	2.9W
acA2500-14gm/gc	2.5W	2.2W

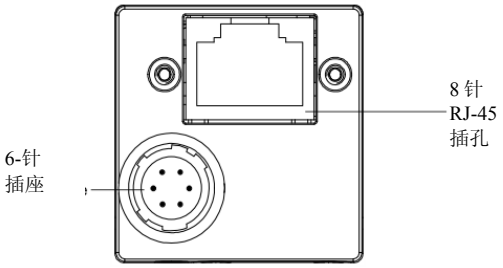
2.1.1 GigE摄像机电缆和触发器电缆

连接 GigE 电缆或触发器电缆时，请务必满足下列要求：

- 不要弯曲距摄像机连接器 100mm 范围内的电缆。
- 电缆的弯曲半径不得小于 60mm。
- 电缆应安装得不至于向连接器施加荷载。
- 尽可能使以太网电缆远离周围噪声源。
- GigE 电缆的安装长度应当控制在 40m 以内。



2.1.2 零件名称和功能



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 输入的连接器

2.1.3 外部接线

摄像机电缆连接

使用我们的可选以太网电缆。
可提供 5e STP 类型的太网电缆。为了避免电磁干扰，推荐使用屏蔽电缆。

总的原则是，对于需要更长电缆或需要采取抗电磁干扰措施的应用场合，应使用更高级别的电缆。

可以使用直通或交叉电缆来将 GigE 摄像机直接连接到网络适配器或网络交换机。

安装电缆时，电缆长度应当控制在 40m 以内。

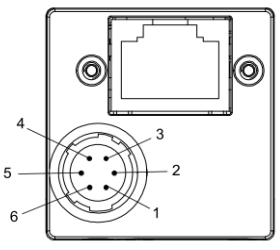
安装电缆时，须避免太靠近强磁场。

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 10m。

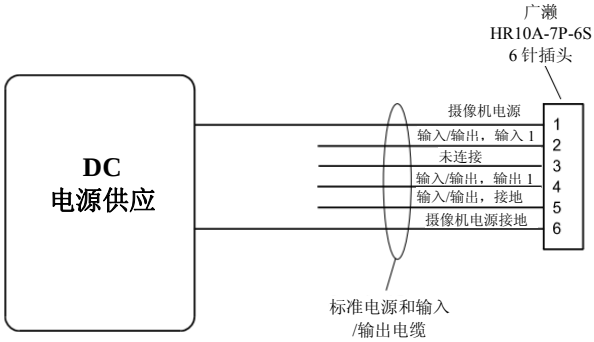
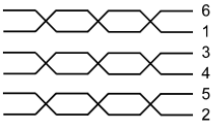
提示 ：GigE 摄像机可以通过以太网电缆（PoE）以及通过外部触发连接器供电。

外部触发连接器的引脚分布显示如下。



引脚号	电缆颜色	名称	描述
1	红色	+12VDC	摄像机+12VDC 电源供应
2	紫色	T+	触发输入
3	褐色	-	未连接
4	白色	S+	闪光输出
5	绿色	IO-GND	触发、闪光信号地
6	黑色	DC-GND	摄像机电源地

匹配连接器 HR10A-7P-6S(74)（广濑）

注意	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用于触发电缆接线。而且，每根电缆都应使用双绞线。（参见以下）  双绞线图 

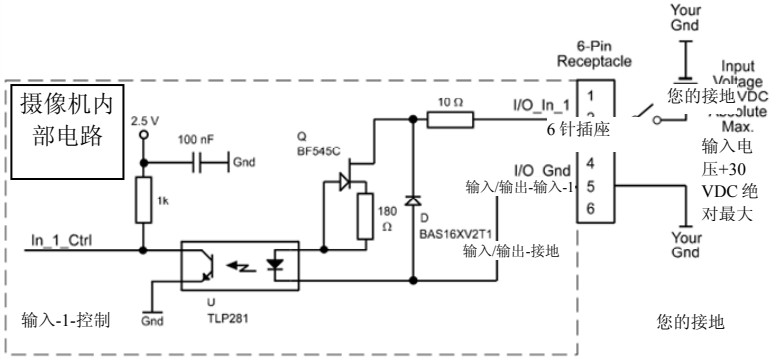
注：

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

如果没有使用闪光灯，则摄像机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。

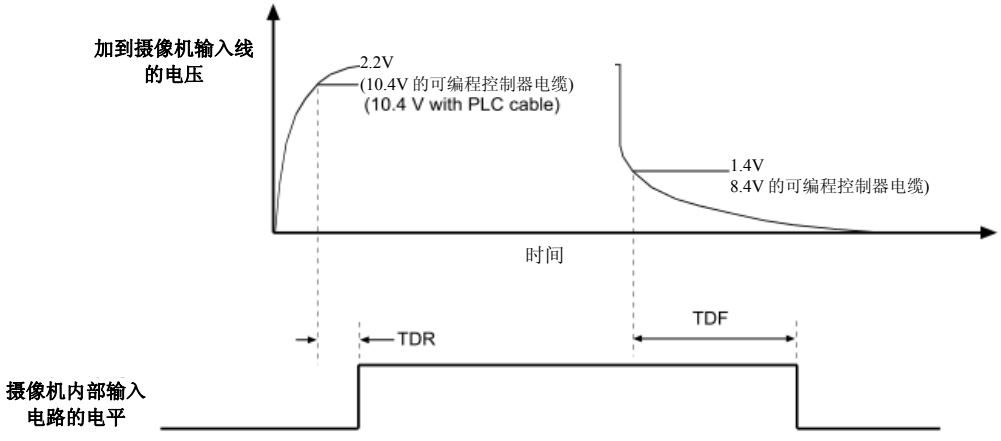


内部通过光电耦合器进行隔离。参考下表以获取输入电压的范围。

电压	意义
+ 0 to + 24 VDC	推荐的操作电压。
+ 0 to + 1.4 VDC	此范围电压代表逻辑 0。
> + 1.4 to + 2.2 VDC	不确定逻辑值。
> + 2.2 VDC	此范围电压代表逻辑 1。
+30.0 VDC	绝对最大值；若超过了绝对最大值，摄像机可能损坏。

触发输入的响应速度

与触发输入相关的响应速度如下：



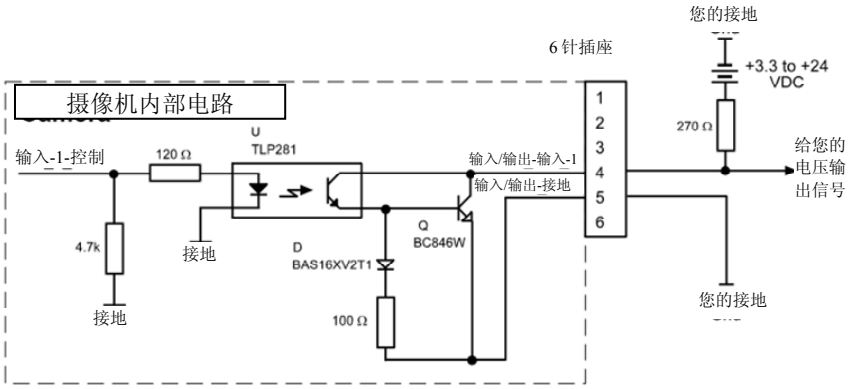
上升沿时间延迟（TDR）=1.3 µ s 至 1.6 µ s
下降沿时间延迟（TDF）=40 µ s 至 60 µ s

Time Delay Fall (TDF) = 40 µs to 60 µs

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。



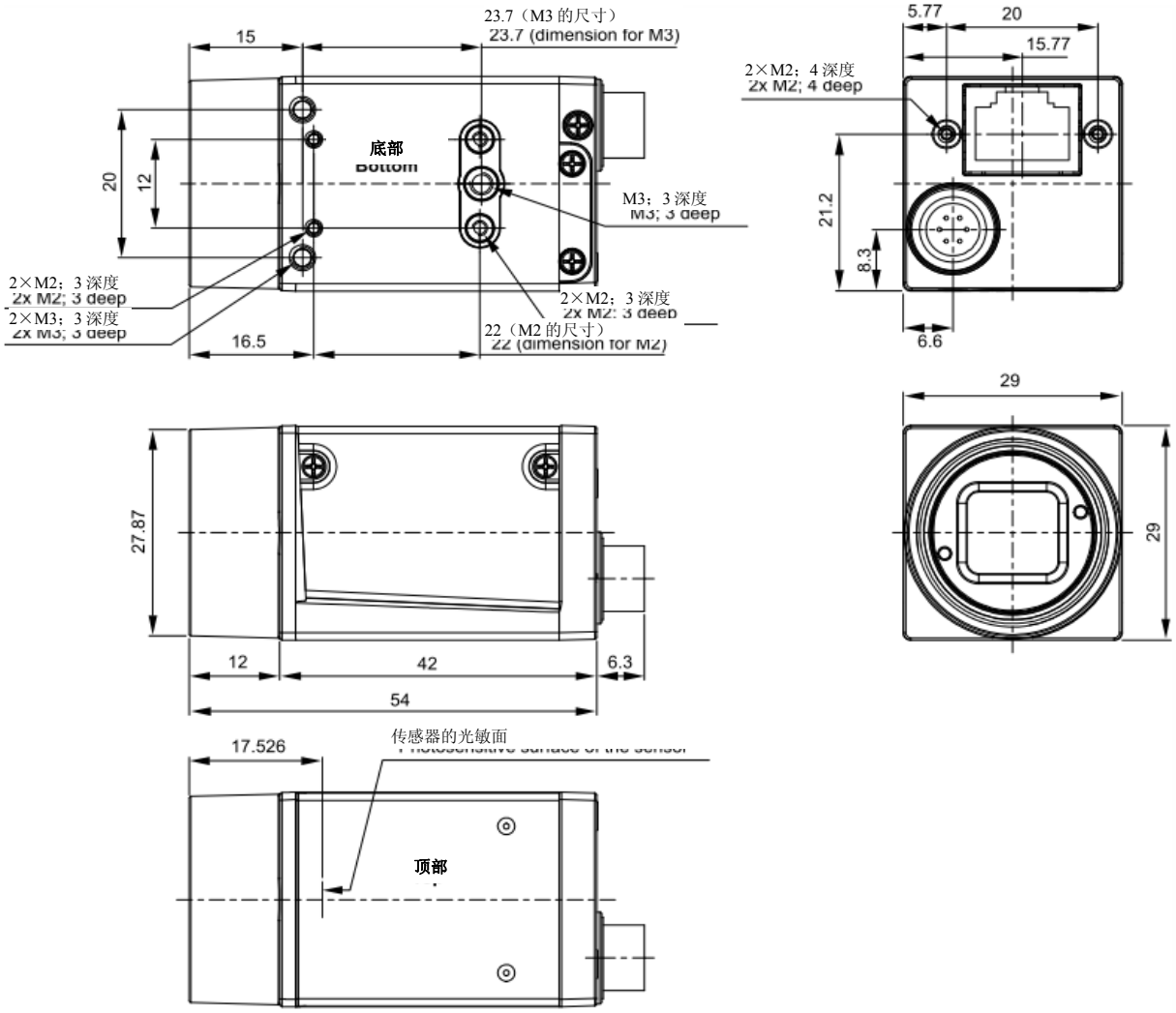
下表显示了闪光输出线的可控电压的范围。最大灌电流为 50mA。

电压	意义
< + 3.3 VDC	I/O 输出可能不正常。
+ 3.3 ~ + 24 VDC	推荐的工作电压。
+ 30.0 VDC	绝对最大值；如果超过了绝对最大值，则摄像机可能损坏。

2.1.4 GigE摄像机规格

项目	规格		
型号	acA640-100gm	acA1600-20gm/gc	acA2500-14gm/gc
分辨率	640 × 480	1600 × 1200	2560 × 1920
像素尺寸	5.6 × 5.6	4.4 × 4.4	2.2 × 2.2
有效像素范围【mm】	3.584 × 2.688	7.040 × 5.280	5.632 × 4.224
耗电量	PoE: 2.3W DC 12V: 2.0W	PoE: 3.4W DC 12V: 2.9W	PoE: 2.5W DC 12V: 2.2W
环境温度	0 到 40 摄氏度 （摄像机底座的表面温度必须低于 50 摄氏度）		
相对环境湿度	20%到 80%（无冷凝）		
尺寸	参见下图		
重量	90 克（镜头除外）		

摄像机的外形图（于所有GigE摄像机通用）



2.1.5 电源规格

摄像机的电源供应方式有以下两种。

-PoE：以太网供电

-通过外部触发连接器

 注意	如果既通过以太网供电，又通过外部触发连接器供电，则将使用通过外部触发连接器来供应的电源。为了给外部触发连接器提供电源，使用满足以下规格的电源。

使用以太网供电的电源

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

详细的摄像机耗电量参见 2.2.3GigE 摄像机规格。

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。

详细的摄像机耗电量参见 2.2.3GigE 摄像机规格。

安装电缆时，须避免太靠近强磁场。

 注意	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。

2.1.6 黑白摄像机的CCD/CMOS光谱特性

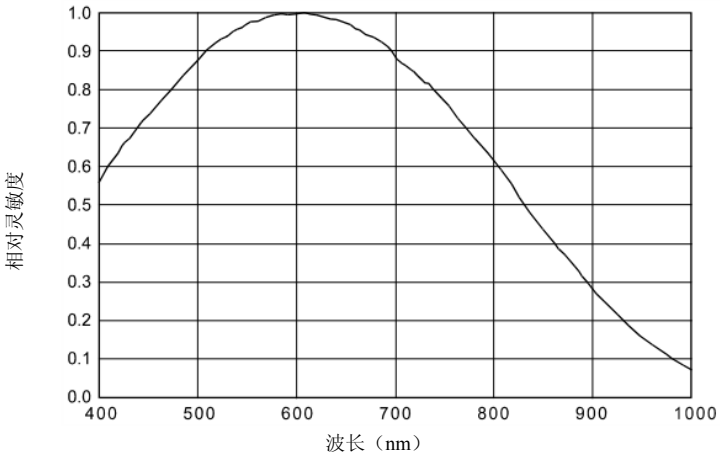


图 2：acA640-100gm 光谱灵敏度

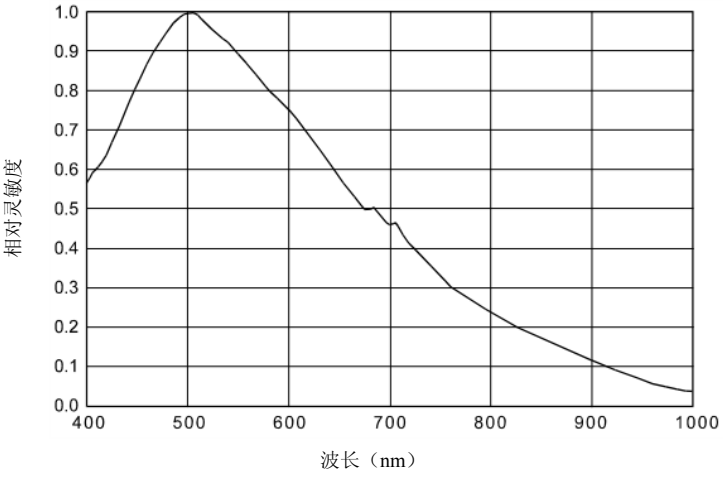


图 5：acA600-20gm 光谱灵敏度

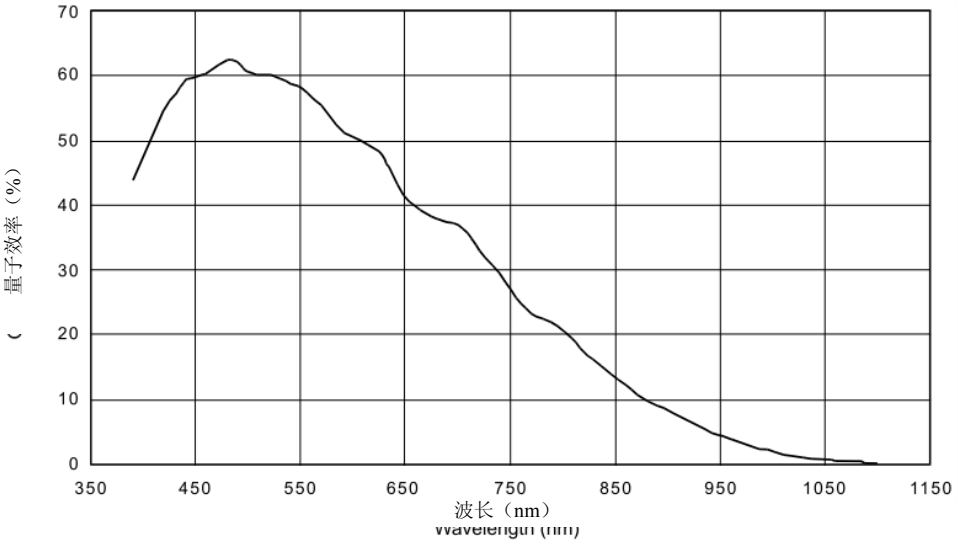
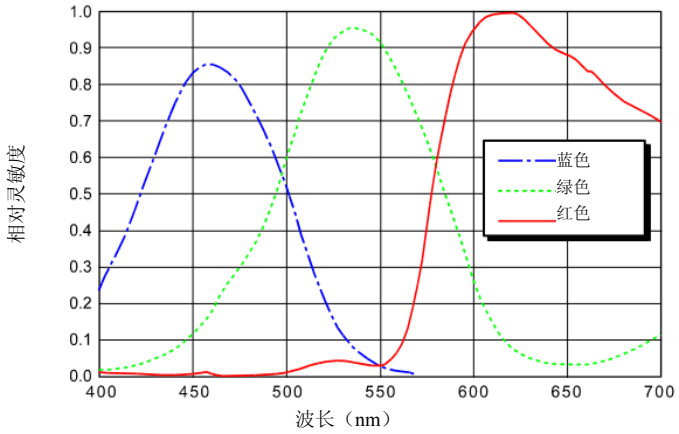


图 6：acA2500-14gm 光谱灵敏度

2.1.7 彩色摄像机的CCD/CMOS光谱特性



11：acA1600-20gm 光谱灵敏度

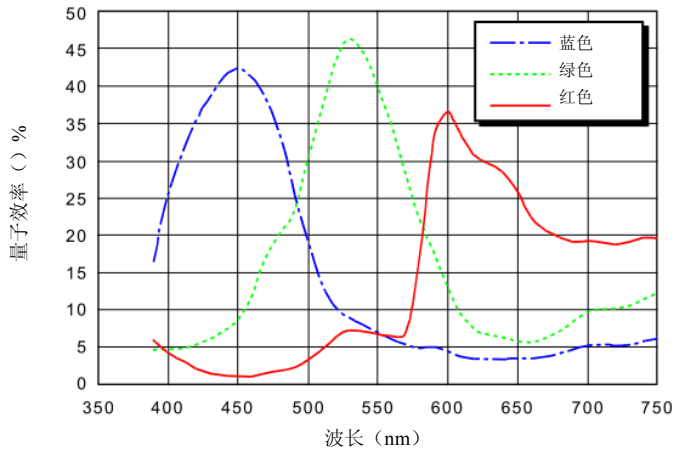


图 12：acA2500-14gm 光谱灵敏度

3. 摄像机镜头

3.1 标准摄像机镜头

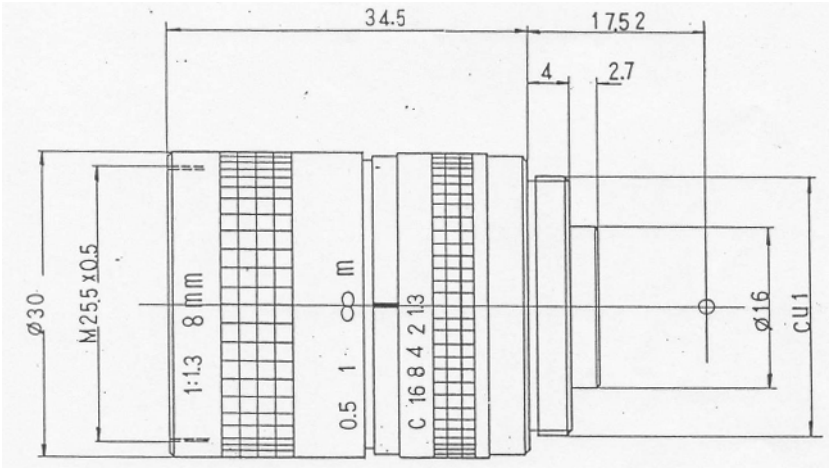
3.1.1 镜头规格

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	ø 30 × 34.5	ø 30 × 34.5	ø 30 × 24.5	ø 30 × 24.5	ø 32 × 37
重量	g	55	56	40	40	55

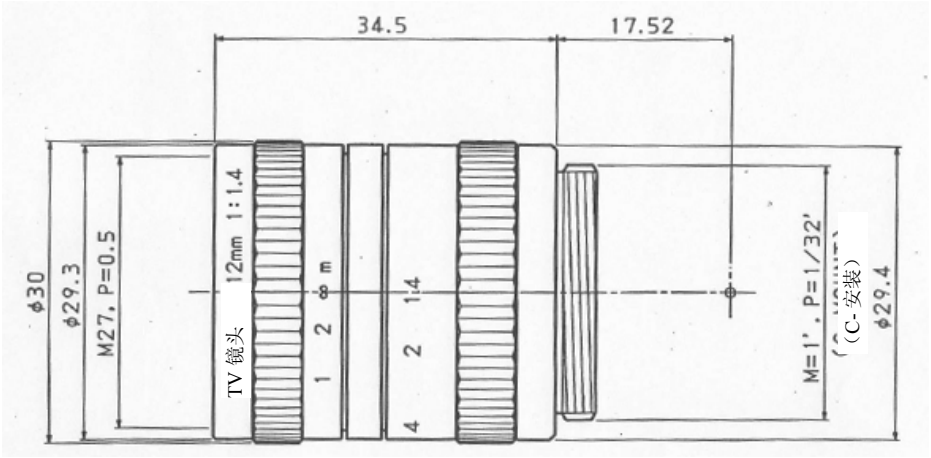
P0.5：螺距 0.5mm

3.1.2 轮廓图

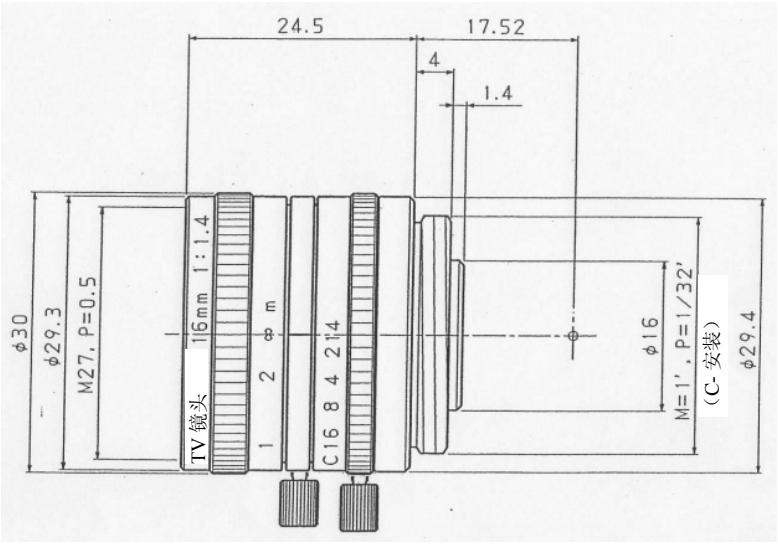
8 mm



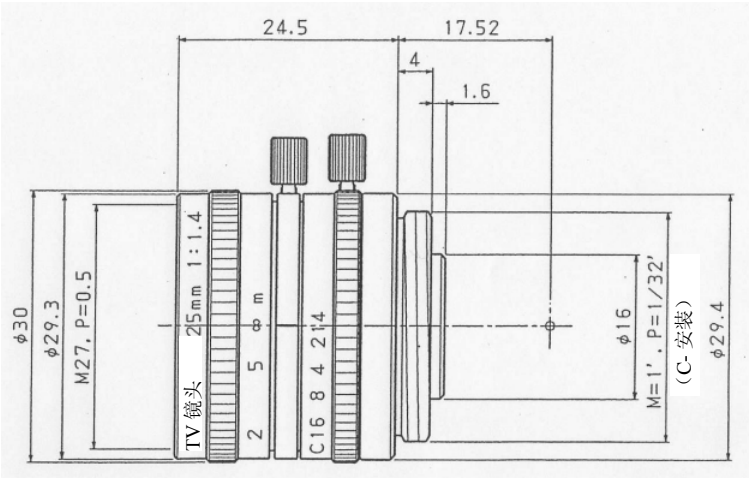
12 mm



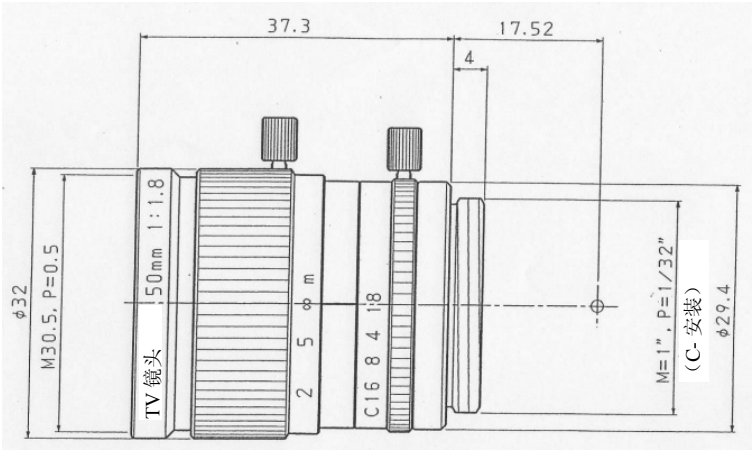
16 mm



25 mm



50 mm



3.2 百万像素摄像机镜头

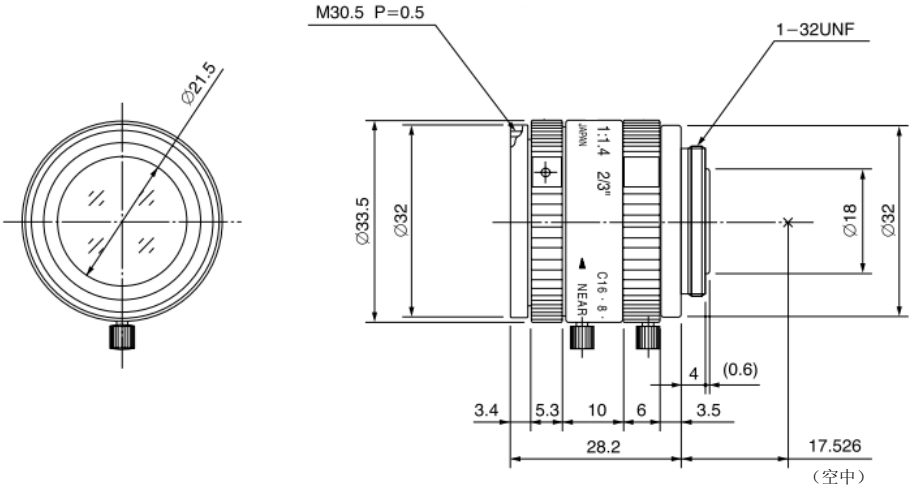
3.2.1 镜头规格

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	ø 33.5 × 28.2	ø 33.5 × 28.2	ø 33.5 × 28.2	ø 33.5 × 37.0	ø 33.5 × 38.1
重量	g	70	65	65	75	90

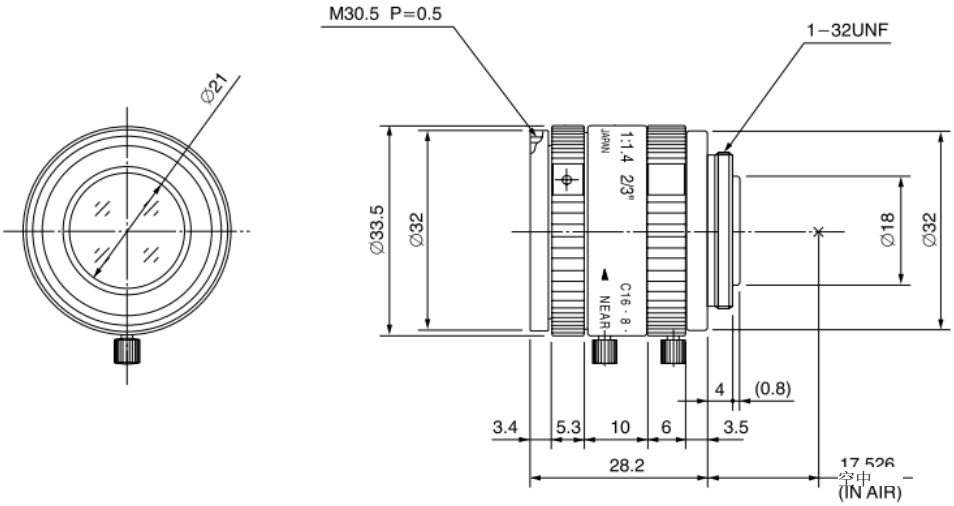
P0.5：螺距 0.5mm

3.2.2 轮廓图

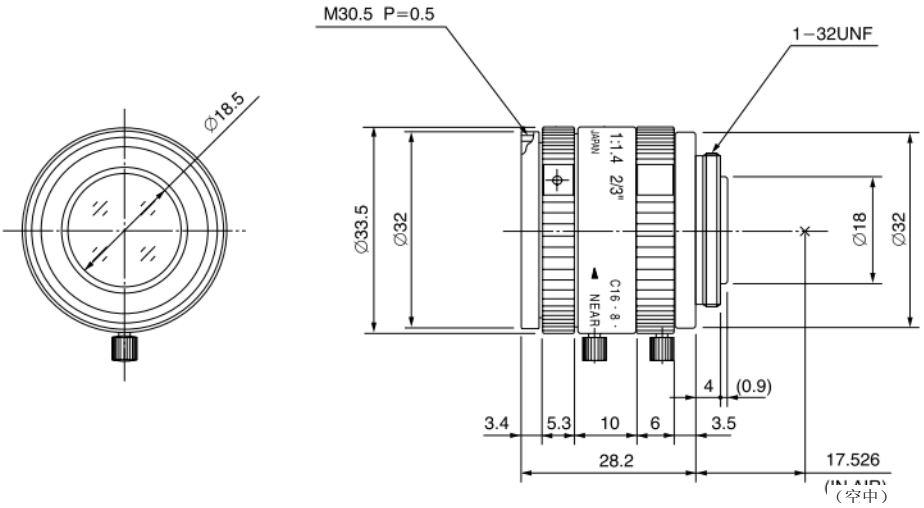
M814-MP



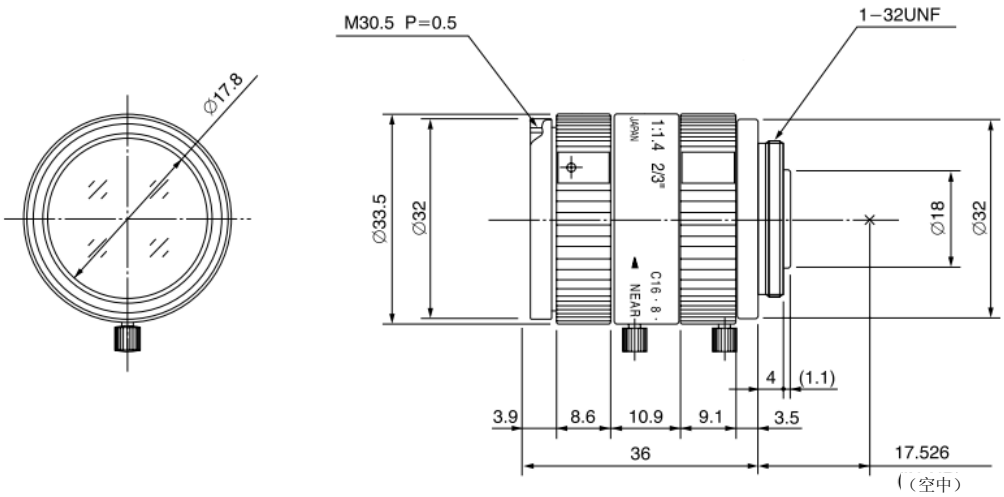
M1214-MP



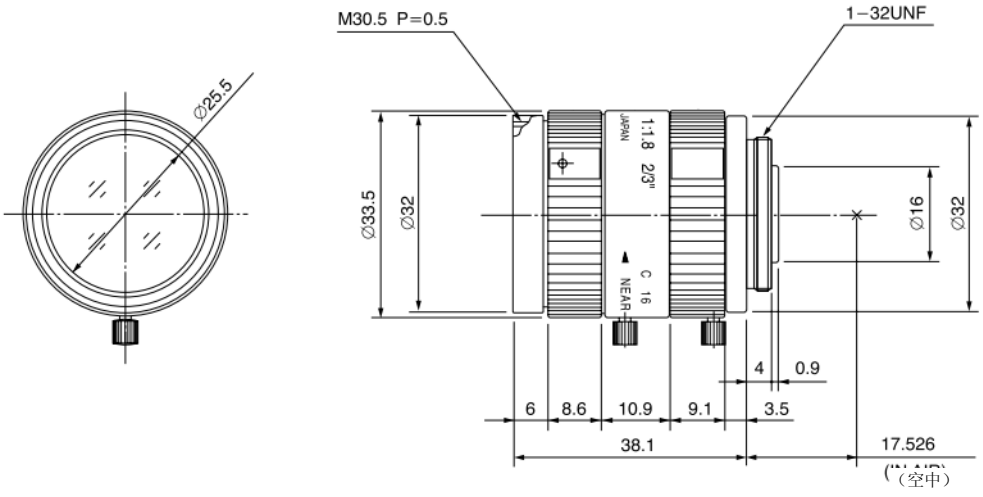
M1614-MP



M2514-MP



M5018-MP



3.3伸缩管

3.3.1 伸缩管工作距离

下表中的值用于LED灯下的爱普生的摄像机镜头套件。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：粗略的计算方式在附录 C 中有说明。

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】

3.3.2 伸缩管视场表

下列表中的各个值用于LED灯下的爱普生的摄像机镜头套件。当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（用于紧凑型视觉系统 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 ~ 736 553	82 62 ~ 468 352	82 62 ~ 358 270	69 52 ~ 229 172	69 52 ~ 116 87
	0.5 mm	38 28 ~ 70 53	45 34 ~ 100 75	51 38 ~ 140 105	51 38 ~ 184 139	59 44 ~ 116 87
	1.0 mm	23 17 ~ 32 24	29 22 ~ 45 34	35 26 ~ 61 46	39 29 ~ 92 69	51 38 ~ 116 87
	1.5 mm	16 12 ~ 21 16	23 17 ~ 31 23	27 20 ~ 42 31	33 25 ~ 63 42	45 34 ~ 116 87
	5.0 mm			11 8 ~ 12 9	15 11 ~ 19 14	24 18 ~ 37 27
	10.0 mm			6 5	8 6 ~ 10 7	14 11 ~ 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（用于紧凑型视觉系统 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	~ 696	51 ~ 482	~ 362	47 ~ 229	36 ~ 115
	0.5 mm	35 ~ 101	39 ~ 96	51 ~ 169	40 ~ 229	35 ~ 116
	1.0 mm	22 ~ 36	~ 49	~ 65	33 ~ 105	32 ~ 116
	1.5 mm	16 ~ 23	20 ~ 31	27 ~ 41	28 ~ 66	28 ~ 115
	5.0 mm			10 ~ 11	13 ~ 18	19 ~ 36
	10.0 mm				~ 9	12 ~ 18
	15.0 mm				~ 6	9 ~ 11.5
	20.0 mm					6.5 ~ 8.5
	40.0 mm					3.5 ~

【单位：mm】

USB 摄像机（用于紧凑型视觉系统 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	0.0 mm	161 121 ~ 1322 1052	150 114 ~ 828 662	144 109 ~ 632 506	122 92 ~ 406 305	122 97 ~ 206 165
	0.5 mm	68 51 ~ 126 95	80 60 ~ 179 136	91 69 ~ 247 187	90 68 ~ 326 261	103 82 ~ 205 1
	1.0 mm	40 30 ~ 57 42	51 39 ~ 81 61	62 47 ~ 108 82	69 53 ~ 163 123	90 72 ~ 205 164
	1.5 mm	29 21 ~ 37 28	40 30 ~ 54 41	48 37 ~ 74 56	58 44 ~ 111 84	78 60 ~ 205 164
	5.0 mm			19 14 ~ 22 16	26 20 ~ 34 26	42 32 ~ 65 49
	10.0 mm			10 7 ~ 11	15 11 ~ 17 13	25 19 ~ 32 25
	15.0 mm				10 ~ 11	18 14 ~ 22 17
	20.0 mm					14 11 ~ 16 12
	40.0 mm					8 6

【单位：mm】

USB 摄像机（用于紧凑型视觉系统 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	~ 1230	~ 851	132 ~ 639	83 ~ 405	64 ~ 204
	0.5 mm	62 ~ 179	70 ~ 170	90 ~ 299	~ 405	62 ~ 206
	1.0 mm	39 ~ 64	47 ~ 87	64 ~ 115	58 ~ 185	56 ~ 206
	1.5 mm	28 ~ 41	~	49 ~ 73	51 ~ 117	51 ~ 204
	5.0 mm			18 ~ 20	24 ~ 32	34 ~ 64
	10.0 mm				14 ~ 16	21.5 ~ 32
	15.0 mm				9 ~ 11	16 ~ 20.5
	20.0 mm					12 ~ 15
	40.0 mm					6.5 ~ 7.5

【单位：mm】

USB 摄像机（用于紧凑型视觉系统 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 ~ 1021	75 ~ 707	110 ~ 531	69 ~ 336	53 ~ 169
	0.5 mm	~ 149	58 ~ 141	75 ~ 248	59 ~ 336	51 ~ 171
	1.0 mm	33 ~ 53	39 ~ 72	53 ~ 95	48 ~ 154	47 ~ 171
	1.5 mm	23 ~ 34	29 ~ 45	40 ~ 61	42 ~ 97	42 ~ 169
	5.0 mm			15 ~ 17	20 ~ 26	28 ~ 53
	10.0 mm				~ 13	18 ~ 26.5
	15.0 mm				7.5 ~ 9	13 ~ 17
	20.0 mm					10 ~ 12.5
	40.0 mm					5.5 ~ 6

【单位：mm】

GigE 摄像机（用于计算机视觉系统 PV1）

acA640-100gm（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	~ 650	48 ~ 450	70 ~ 338	44 ~ 214	34 ~ 108
	0.5 mm	33 ~ 95	37 ~ 90	48 ~ 158	~ 214	~ 108
	1.0 mm	21 ~ 34	~ 46	~ 61	31 ~ 98	30 ~ 108
	1.5 mm	15 ~ 22	19 ~ 29	26 ~ 39	27 ~ 62	27 ~ 108
	5.0 mm			10 ~ 11	13 ~ 17	18 ~ 34
	10.0 mm				7.5 ~ 8.5	11.5 ~ 17
	15.0 mm				~ 6	8.5 ~ 11
	20.0 mm					6.5 ~ 8
	40.0 mm					3.5 ~ 4

【单位：mm】

GigE 摄像机（用于计算机视觉系统 PV1）

acA1600gm/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 ~ 1276	94 ~ 883	~ 663	~ 420	~ 212
	0.5 mm	64 ~ 186	~ 176	94 ~ 310	74 ~ 420	64 ~ 214
	1.0 mm	41 ~ 66	~ 90	~ 119	~ 192	~ 214
	1.5 mm	29 ~ 43	~ 56	~ 76	~ 121	53 ~ 214
	5.0 mm			19 ~ 21	~ 33	35 ~ 66
	10.0 mm				14.5 ~ 16.5	22.5 ~ 33
	15.0 mm				~ 11.5	16.5 ~ 21.5
	20.0 mm					~ 16.5
	40.0 mm					6.5 ~ 7.5

【单位：mm】

GigE 摄像机（用于计算机视觉系统 PV1）

acA2500gm/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 ~ 1021	75 ~ 707	110 ~ 531	69 ~ 336	53 ~ 169
	0.5 mm	~ 149	58 ~ 141	75 ~ 248	59 ~ 336	51 ~ 171
	1.0 mm	33 ~ 53	39 ~ 72	53 ~ 95	48 ~ 154	47 ~ 171
	1.5 mm	23 ~ 34	29 ~ 45	40 ~ 61	42 ~ 97	42 ~ 169
	5.0 mm			15 ~ 17	20 ~ 26	28 ~ 53
	10.0 mm				~ 13	18 ~ 26.5
	15.0 mm				7.5 ~ 9	13 ~ 17
	20.0 mm					10 ~ 12.5
	40.0 mm					5.5 ~ 6

【单位：mm】

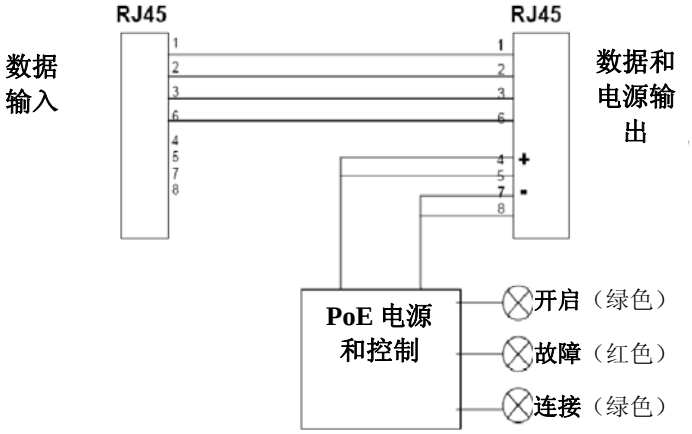
4. 可选产品规格

4.1 PoE电源注射器

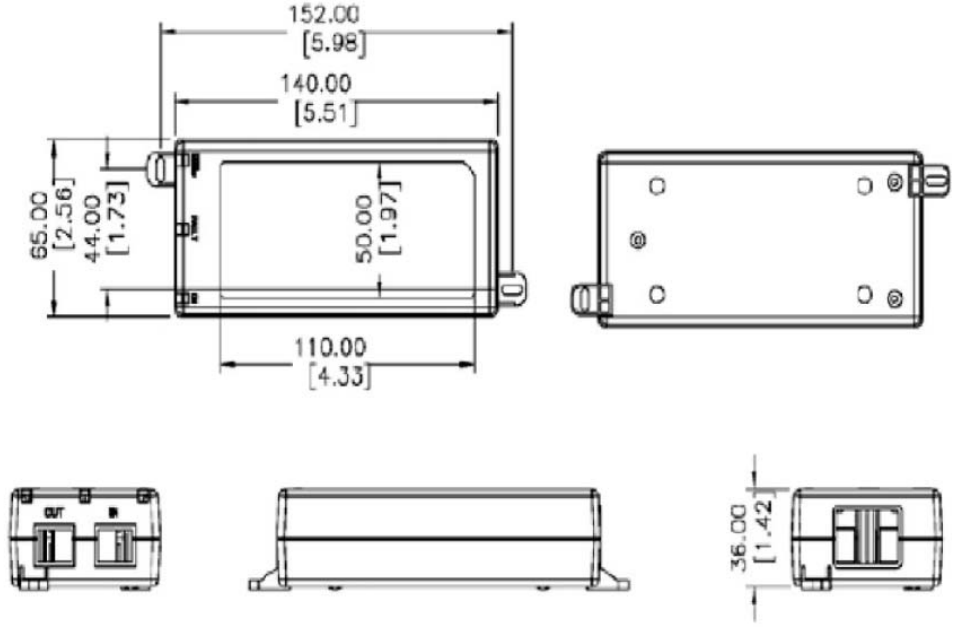
4.1.1 规格

外形尺寸	宽 140mm×高 65mm×长 36mm
重量	0.2 kg
电源电压	100 - 240 V
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



4.1.2 外形尺寸

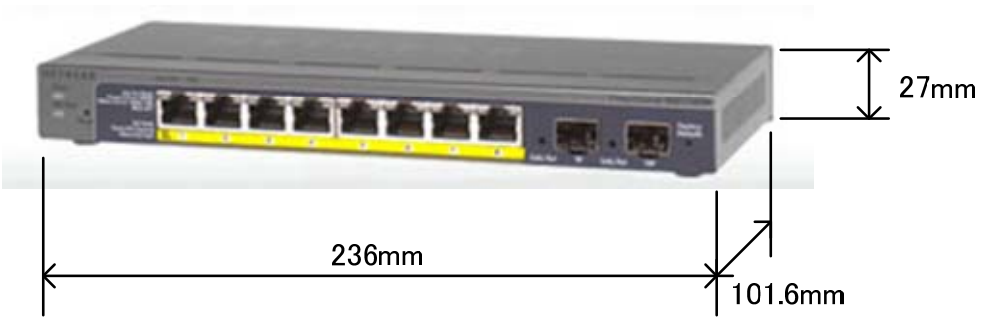


4.2 PoE交换型集线器

4.2.1 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	101001000Mbit/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)

4.2.2 外形尺寸

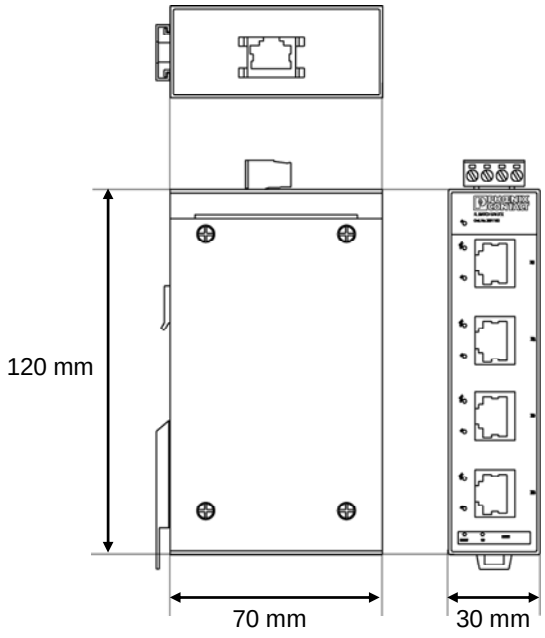


4.3 以太网交换机FL SWITCH SFN 5TX

4.3.1 规格

外形尺寸	宽 30mm×高 120mm×长 70mm
重量	265 g
电源电压	18.5VDC 到 30.2VDC
耗电量	90 mA
工作温度	0 °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	10100Mbit/s (RJ45)
保护码	IP20
电磁兼容性	CE、EMC 指令 89/336/EEC
噪声发射	EN61000-6-4
抗干扰性	EN61000-6-2

4.3.2 外形尺寸



4.4 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和/或连接松动。

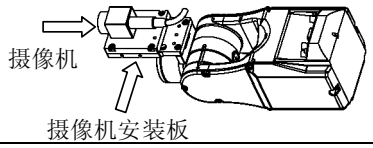
4.4.1 6-轴机器人

零件清单

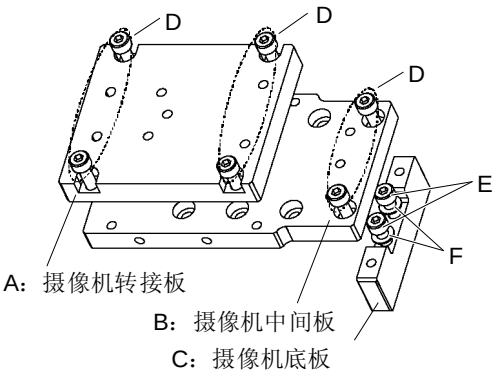
摄像机转接板：	1
摄像机中间板：	1
摄像机底板：	1
内六角头螺钉M4×12：	6
内六角头螺钉M4×20：	2
M4的平垫圈（小垫圈）：	2

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

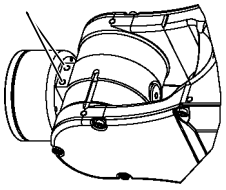


包含的物件	数量
A 摄像机转接板	1
B 摄像机中间板	1
C 摄像机底板	1
D 内六角头螺钉 M4×12	6
E 内六角头螺钉 M4×20	2
F M4 的平垫圈（小垫圈）	2



(1) 将摄像机底板安装到操纵器。
2-M4×20+M4的平垫圈（小垫圈）

摄像机底板的安装孔



(2) 将摄像机中间板安装到底板。
2-M4×12

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。

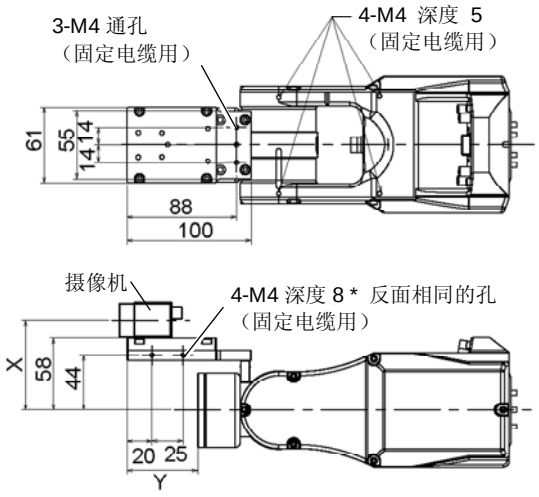
根据不同的摄像机，转接板的可用安装孔将有所不同。详细内容在以下有说明。

(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。

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。

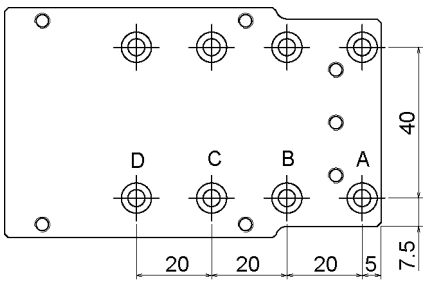
配备了机板单元的摄像机尺寸



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。参考下表以确定尺寸值。

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。

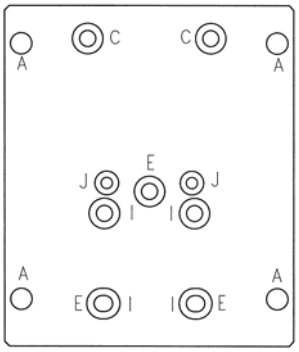


摄像机转接板

每台摄像机使用不同的安装孔。

CV1 摄像机 ：J（二个）

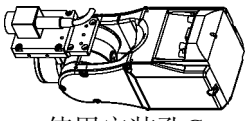
GigE 摄像机 ：E（三个）



安装举例



使用安装孔A



使用安装孔C

摄像机和接头#5 的移动范围（参考值）

接头#5 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（参考值）。表中的值可能随着电缆的固定方式不同而各异。

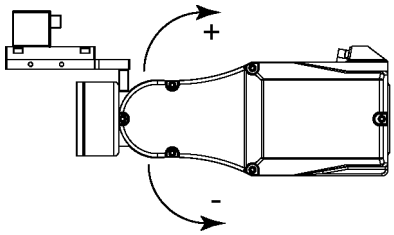
通过改变 Y 位置，您可以将距离从终端执行器的安装表面延伸至摄像机。您也可以附加更大的终端执行器。然而，需要注意将在此种情况下受到限制的接头#5 移动范围。

（°=度）

	A	B	C	D	X
CV1 摄像机、GigE 摄像机	–135°至+60°	–135°至+50°	–135°至+35°	–135°至+25°	72.5 mm

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

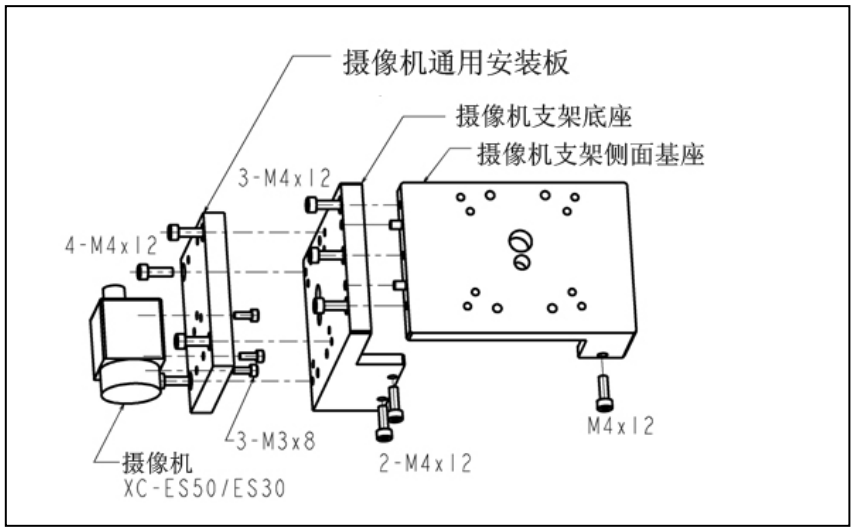
接头#5 移动的方向



4.4.2 SCARA机器人

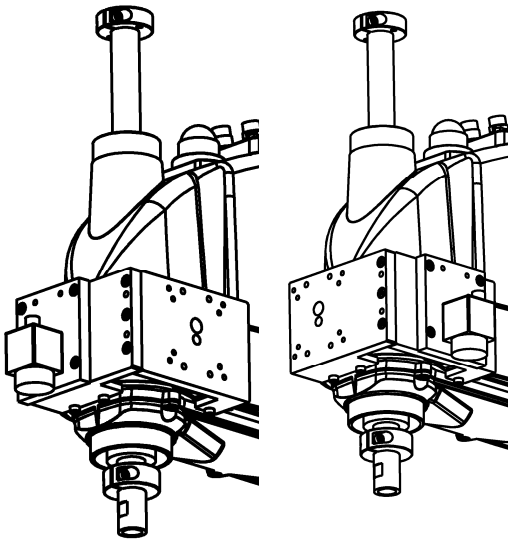
零件清单

摄像机通用安装板： 1
摄像机支架底座： 1
内六角头螺栓 M3×8： 3 拧紧力矩 245 N·cm (25kgf·cm)
内六角头螺栓 M4×12：10 拧紧力矩 280 N·cm (29kgf·cm)



安装

将摄像机转接器安装至 2 号臂(见下图)。



2 号臂端部

2 号臂侧面

设置

1. 视觉引导 7.0 软件安装

视觉引导 7.0 包含在爱普生 RC+7.0 中。

爱普生 RC+7.0 的安装请遵循《爱普生 RC+7.0 用户指导》中的说明。

安装计算机视觉系统 PV1 时，确保启用 GigE 摄像机驱动程序选项。

1.1 软件选项键

为使用视觉引导的以下功能，应启用软件选项键。

- 计算机视觉系统 PV1
- OCR 功能

关于选项键的详细信息，请参考《爱普生 RC+7.0 用户指导》中的《选项命令（设置菜单）》。

1.2 计算机视觉系统PV1软件选项键

这是使用计算机视觉系统 PV1 时所需的软件选项键。

该选项键将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键。

提示：

使用紧凑型视觉系统 CV1 时，无需使用该软件选项键。

1.3 OCR选项键

这是使用 OCR 功能时所需的软件选项键。

该选项键将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键。

2. 软件配置

配套使用爱普生 RC+7.0 和视觉引导 7.0 之前，您需要配置摄像机设置。此处所述的摄像机为紧凑型视觉系统 CV1 的每一台摄像机以及计算机视觉系统 PV1 的 GigE 摄像机。

为实现摄像机与控制器和爱普生 RC+7.0 的配套使用，您需要配置摄像机的 TCP/IP 设置，用于通过以太网同控制器和计算机进行通信。

摄像机使用静态 IP 寻址。您必须配置摄像机的 IP 地址、IP 掩码和 IP 网关（可选），以便计算机和控制器可以与其通信。
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
Windows 部分	192.168.0.10
控制器	192.168.0.1
摄像机	192.168.0.3

摄像机的默认 TCP/IP 设置如下：

IP 地址　　：192.168.0.3

子网掩码　　：255.255.255.0

默认网关　　：无

要改变摄像机中的 TCP/IP 设置，您必须配置一台运行爱普生 RC+7.0 的计算机，以便和与摄像机相同的子网进行通信。

提示：

TCP/IP 设置可以通过与紧凑型视觉系统 CV1 连接的监视器和 USB 鼠标来改变。

GigE 摄像机没有设置默认的 TCP/IP 设置。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。

2.1 开发计算机和视觉系统计算机的网络配置

2.1.1 LAN设置

使用以太网来连接开发计算机和机器人控制器时（参考《设置：4.连接》）或使用视觉系统计算机时，需要以下配置。

(1) 打开 Windows 控制面板。

(2) 单击<网络连接>。

(3) 单击<本地连接>。

(4) 选择【互联网协议（TCP/IP）】，然后单击<属性>。

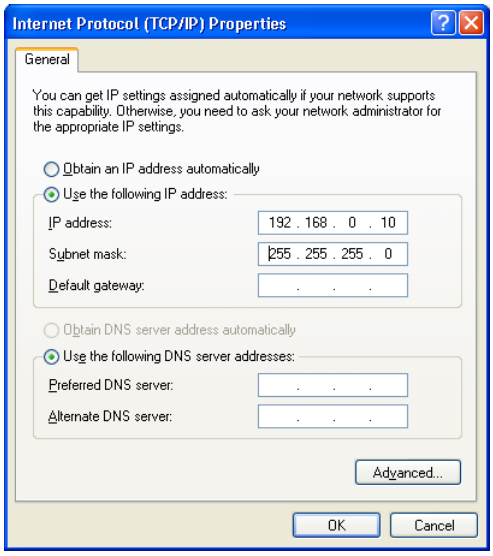
(5) 保存当前设置。

(6) 选择【使用下述 IP 地址】。

(7) 输入以下内容：

IP 地址：192.168.0.10

子网掩码：255.255.255.0



(8) 单击<确定>以保存更改。

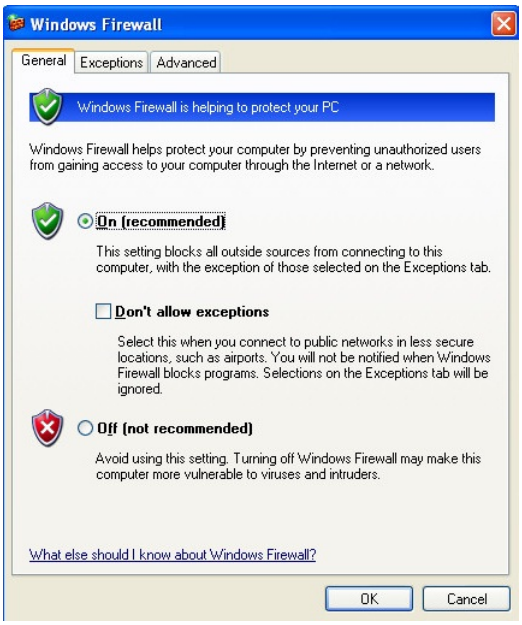
注意

机器人控制器、紧凑型视觉系统 CV1 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）。

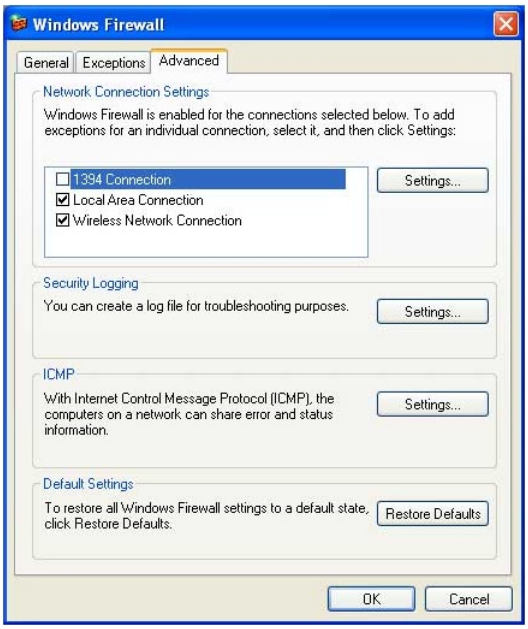
2.1.2 禁用防火墙

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，因此有必要实施这一步骤。防火墙的设置可以在控制面板中的【Windows 防火墙】中完成。

首先选择【通用】标签。选择<启用>按钮以启用防火墙。



然后选择【高级】标签，不选与 GigE 摄像机连接的网卡。

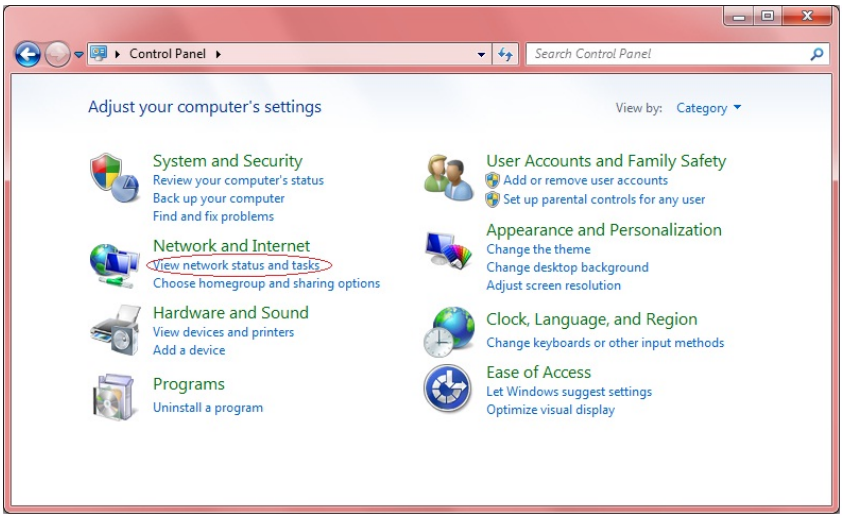


单击<确定>并关闭对话框。

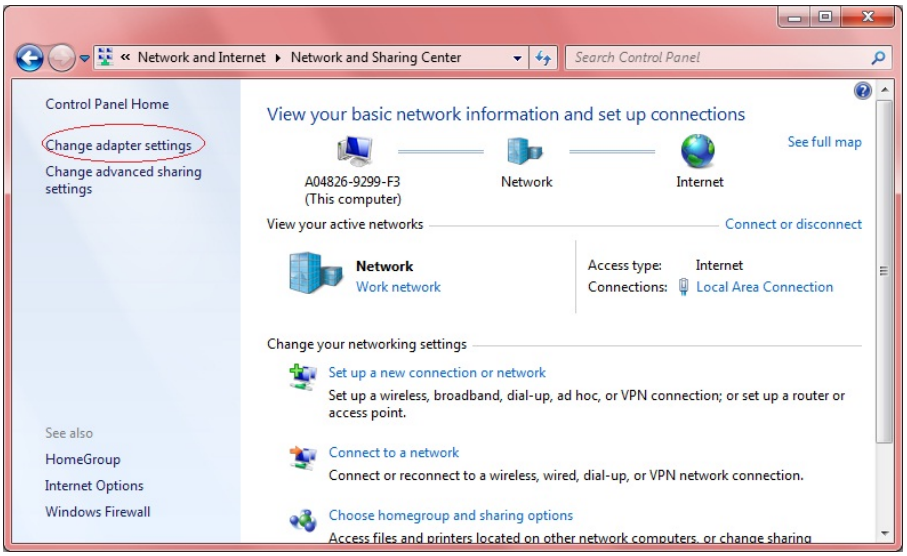
2.1.3 网络驱动程序设置确认

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

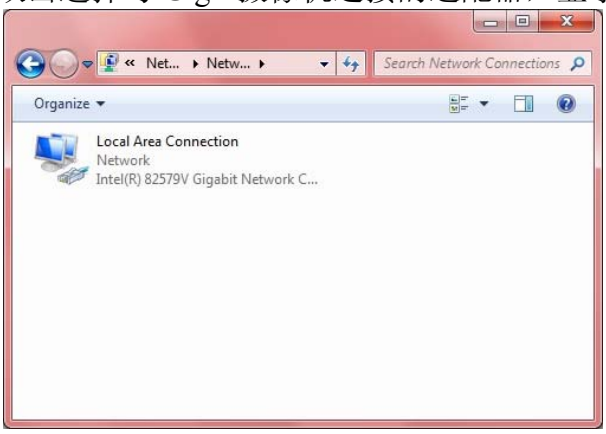
(1) 打开 Windows 控制面板。单击【查看网络状态和任务】。



(2) 单击【更改适配器设置】。



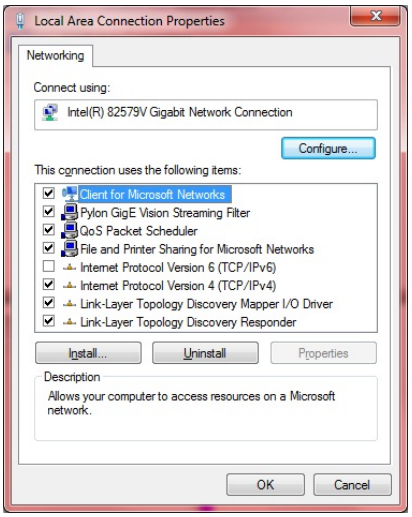
(3) 双击选择与 GigE 摄像机连接的适配器，显示【属性】。



(4) 使用“性能驱动程序”时，“Pylon GigE 视觉系统适配器”在【连接使用：】中显示。

提示：
如果使用了 PRO1000 系列的 NIC，则将会使用“Pylon 性能驱动程序”。如果使用了其他 NIC，则不能使用“Pylon 性能驱动程序”。在这种情况下，需要使用 Pylon 过滤器驱动程序。

(5) 检查“Pylon GigE 视觉系统流媒体过滤器”是否已经注册，复选框是否已经勾选。
如果“Pylon GigE 视觉系统流媒体过滤器”没有注册，请参考《2.1.3：过滤器驱动程序设置》并添加该项服务。

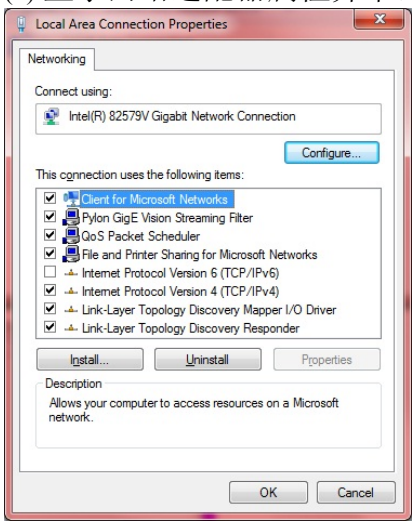


提示：如果发生图像加载错误

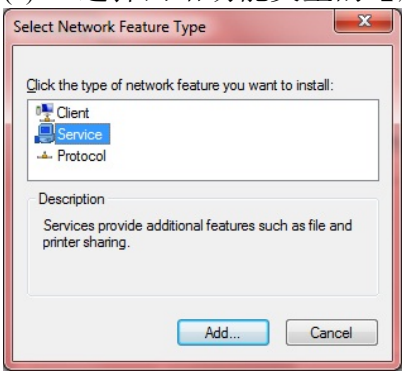
检查网络驱动程序设置中的 TCP/IP 卸载设置。如果启用了 TCP 校验和卸载以及 UDP 校验和卸载，则可能产生通信错误。

2.1.4 过滤器驱动程序设置

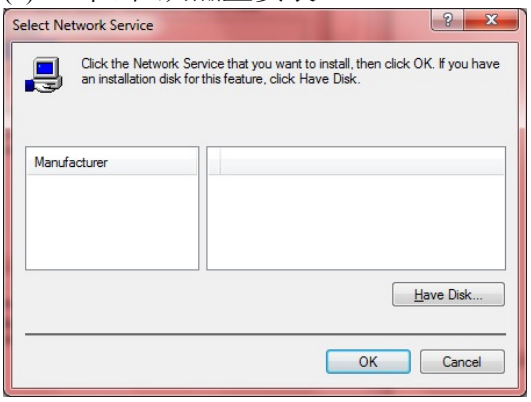
(1) 显示网络适配器属性并单击<安装>按钮。



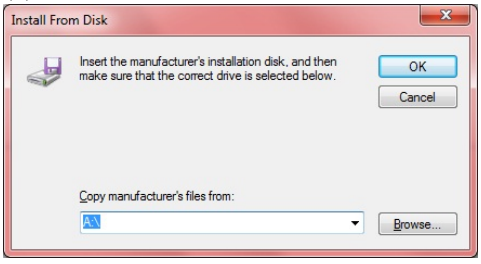
(2) 选择网络功能类型的【服务】，并单击<添加>。



(3) 单击<从磁盘安装……>。

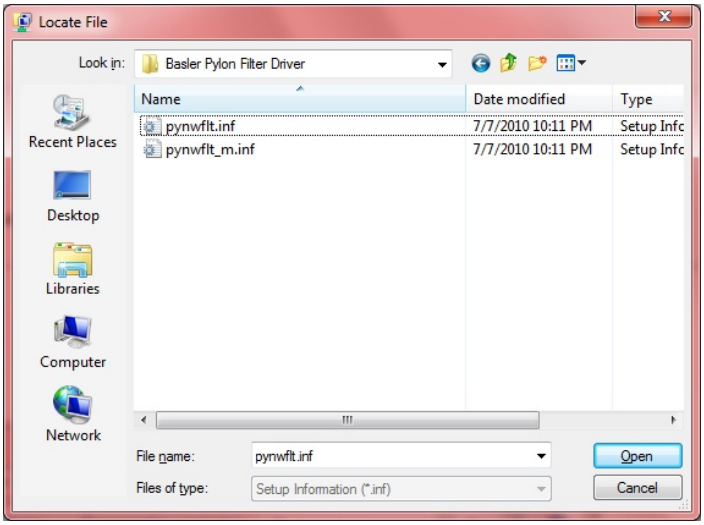


(4) 单击<浏览>。

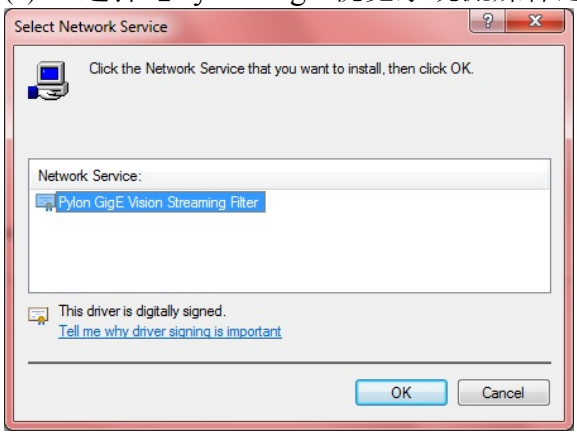


(5) 在文件选择对话框中指定以下路径

C：\EpsonRC70\vision\install\GigE\bin\drivers\Basler Pylon Filter Driver



(6) 选择【Pylon GigE 视觉系统流媒体过滤器】并单击<确定>。



(7) 如果出现询问是否关闭或重启电脑的对话框，单击<是>。

2.1.5 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”。

推荐的网络适配器

GigE 摄像机可以同各种网络适配器（快速以太网（100Mbps）、千兆以太网（1000Mbps））一同使用。

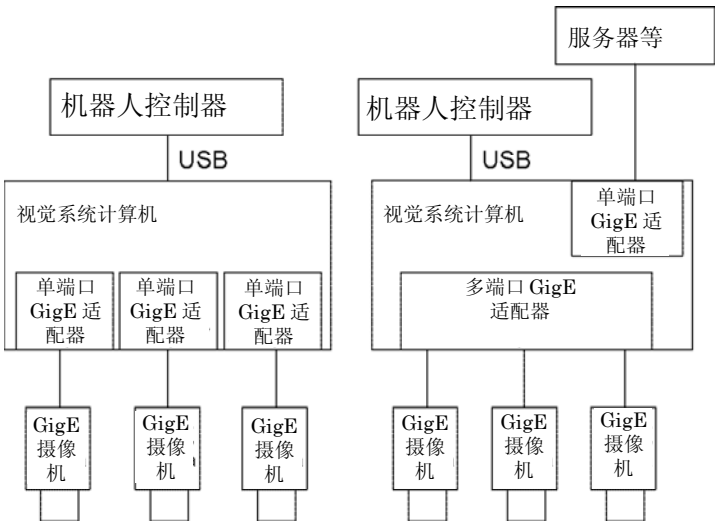
然而，推荐使用有英特尔 PRO 1000 系列 NIC 的适配器。PRO 1000 系列 NIC 的 CUP 占用率很低。

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。

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”。（参见下图）



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”。

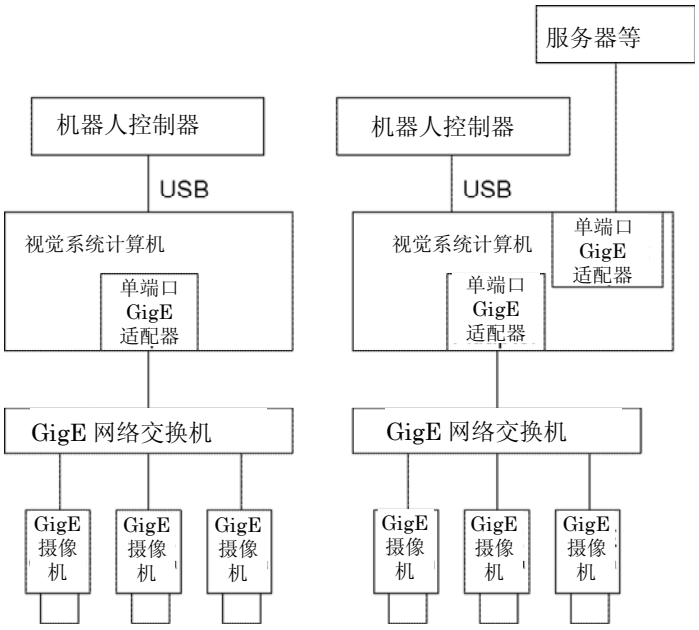
提示：
使用对等连接时，每台摄像机可以占用每个网络带宽。然而当安装多个网络适配器到视觉系统计算机时，或使用多重网络适配器时，应注意总线传输速率。

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的任何GigE交换机，但是您最好还是使用我们的选配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。然而，对于使用外部触发器的系统，例如不能控制摄像机成像定时的应用程序（如输送机跟踪），这种配置可能无法提高系统性能。

提示：
视觉系统计算机和 GigE 交换机之间的网络带宽为 1000Mbps（125M 字节/秒）。如果同时触发了几台摄像机，可能发生通信延迟。

2.2 摄像机配置

2.2.1 计算机视觉系统PV1摄像机配置

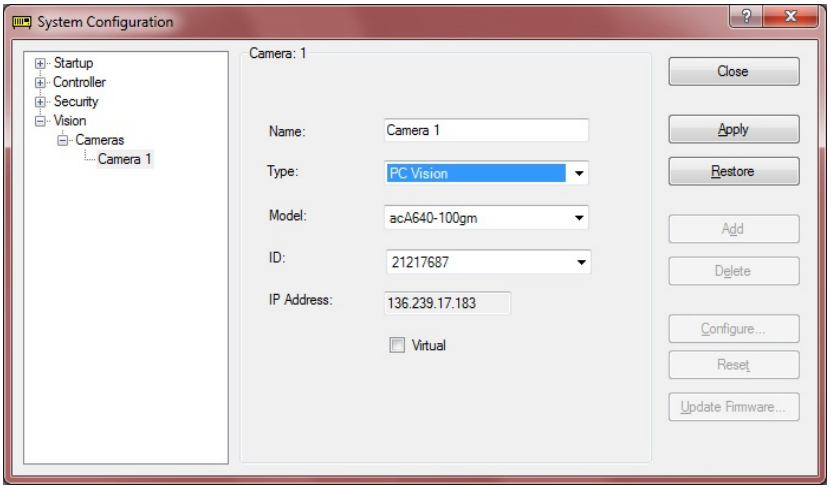
(1)启动爱普生 RC+7.0。

(2) 从设置菜单中选择【系统配置】。

(3) 从树状图上单击【视觉系统】-【摄像机】。

(4) 单击<添加>按钮，以添加一台摄像机。

(5) 对于 GigE 摄像机，按需选择摄像机类型和通道 1。
对于 GigE 摄像机，在选择了摄像机型号之后选择“节点唯一识别号”。“节点唯一识别号”是摄像机的序列号。
选择“节点唯一识别号”，将显示摄像机设置的 IP 地址。
对于紧凑型视觉系统 CV1，输入摄像机 IP 地址并选择摄像机类型。如果摄像机类型选定为“紧凑型视觉系统”，则可以选择通道。



(6) 如果您在添加了摄像机后更改了设置，单击<应用>按钮。
对于紧凑型视觉系统 CV1，爱普生 RC+与摄像机进行通信并识别其类型。摄像机类型将会自动显示在下拉列表中。

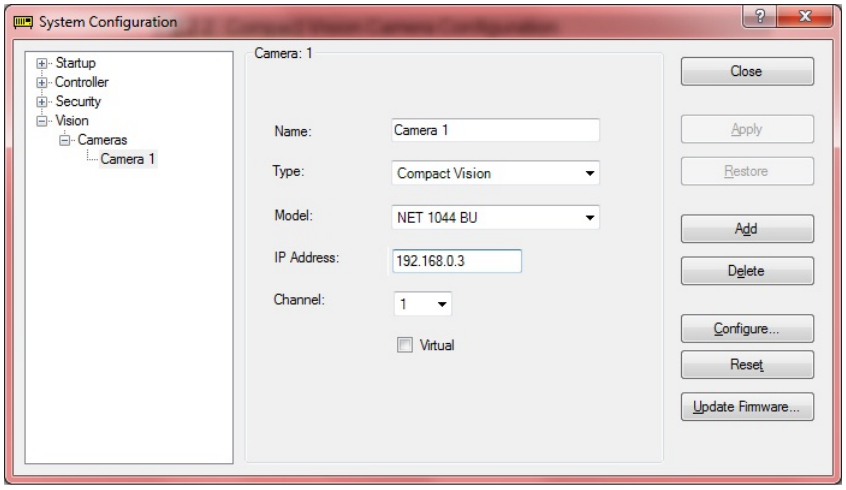
(7) 重复步骤（4）至（6），可添加更多摄像机。

项目	说明
名称	此为摄像机的名称。最大长度为 16。
IP 地址	此为 GigE 摄像机的 IP 地址。 *参考“设置”*章节中的“*2. 软件配置*”，以获取详细信息。
类型	设置摄像机的类型。
型号	设置摄像机的型号。
添加	添加一台摄像机。
删除	删除当前选择的摄像机。
应用	进行了变更之后，设置当前值。 对于紧凑型视觉系统 CV1：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。
恢复	恢复到先前的值。
配置…	仅适用于紧凑型视觉系统 CV1。 点击此按钮以打开【摄像机配置】对话框。
复位	复位当前所选的紧凑型视觉系统 CV1。清除所有项目文件并重启紧凑型视觉系统 CV1。重启花费大约一分钟时间。
升级固件…	仅适用于紧凑型视觉系统 CV1。 单击此按钮，以升级摄像机内的紧凑型视觉系统 CV1 固件。参考“*硬件和设置*”章节中的 1.5.2“*升级 CV1 固件*”，以获取详细信息。

2.2.2 紧凑型视觉系统CV1摄像机配置

(1) 确保紧凑型视觉系统 CV1 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。

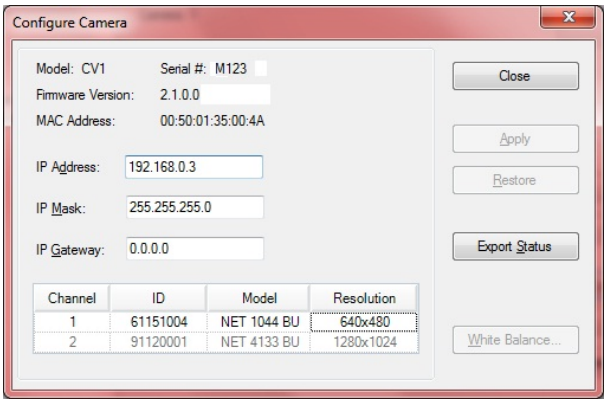
(2) 启动爱普生 RC+ 7.0 并选择【设置】-【系统配置】-【视觉系统】-【摄像机】。



(3) 通过单击<添加>按钮来添加一个 CV1。默认的摄像机类型为“计算机视觉系统 PV1”。因此，您需要选择“紧凑型视觉系统 CV1”。CV1 摄像机的默认地址为 192.168.0.3。

(4) 点击<应用>按钮以保存全部更改。爱普生 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。

(5) 点击<配置...>按钮，以打开【配置摄像机】对话框。
对于紧凑型视觉系统 CV1 摄像机，将会显示以下对话框。



注意

如果在单击<配置...>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。

(6) 将 IP 地址、IP 掩码和 IP 网关更改为需要的设置。

(7) 单击<应用>按钮以更改摄像机中的设置。摄像机将重启并出现一个状态窗口以显示进程。这将花费大概一分钟的时间。如果您在摄像机完成重启之前单击状态窗口上的〈关闭〉按钮，将出现一

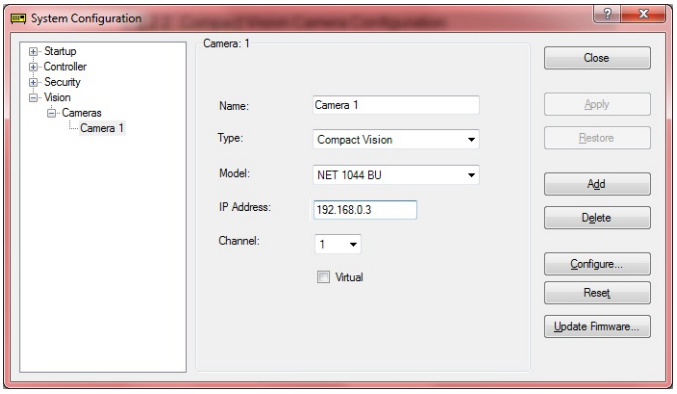
条警告语，您可以选择继续等待或者取消等待。如果您取消了等待，则摄像机重启之后您才能同摄像机进行通信。

(8) 点击 <关闭>按钮。该对话框将会关闭，摄像机的新 IP 地址将会自动在【设置】-【系统配置】-【视觉系统】-【摄像机】页面中进行设置。

2.2.3 使用多台CV1摄像机

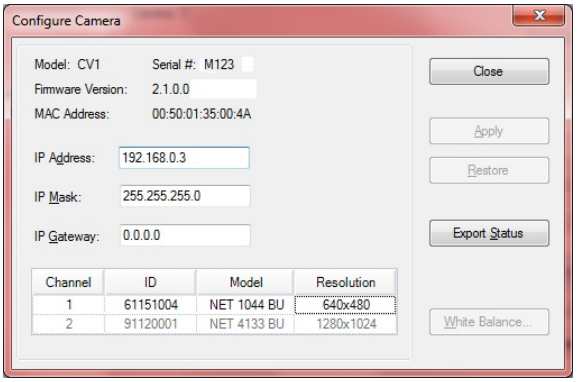
紧凑型视觉系统 CV1 支持多达两台摄像机。每台摄像机都凭借一个通道号从 RC+中引用。新的摄像机连接到紧凑型视觉系统 CV1 时，系统将为其分配一条通道。

当您从紧凑型视觉系统 CV1 中添加第一台摄像机时，【通道】设置为 1。要从相同的紧凑型视觉系统 CV1 中添加第二台摄像机，应单击<添加>按钮，然后输入紧凑型视觉系统 CV1 的 IP 地址。点击<应用>按钮。RC+将为第二台摄像机把【通道】设置为 2。



若需要，您可以从【通道】下拉列表中进行选择，从而更改 RC+中某一台摄像机使用的通道号。

要查看紧凑型视觉系统 CV1 控制器中的摄像机配置，单击<配置...>按钮来显示摄像机配置对话框。这将会显示分配到每条通道的 USB 摄像机。摄像机的 ID 印在摄像机的后面板上。



2.2.4 虚拟摄像机功能

在【配置摄像机】对话框中不选【虚拟摄像机】，可以使摄像机在虚拟模式下工作。

在该模式下，不论摄像机是否已经真正安装，都将在开发计算机上运行图像处理功能。

（尽管摄像机没有必要真正连接，它仍然需要图像文件，用于图像处理。）

在这种情况下，您可以使用所有的图像处理功能，但该程序的连续执行将被限制在 60 分钟以内。

2.3 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，请参考“机器人控制器”手册。

3. 连接

3.1 测试视觉系统

3.1.1 检查视觉引导7.0

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<视觉引导>图标，以打开对话框。然后创建一个序列来显示摄像机图像。

视觉序列

单击【视觉引导】对话框顶部的图标并创建一个视觉序列。

3.2 视觉引导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。

3.2.1 启动爱普生RC+ 7.0并创建一个新项目

(1) 双击 Windows 桌面上的爱普生 RC+7.0 图标来启动爱普生 RC+7.0。

(2) 单击爱普生 RC+7.0 菜单栏上的【项目】菜单。

(3) 单击【项目】菜单的【新项目】菜单项。将出现【新项目】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<确定>按钮。这样，一个新的项目就创建了。

3.2.2 检查来自摄像机的输入图像

(1) 一旦创建了一个新的爱普生 RC+7.0 项目，工具栏上的许多图标就会立即带上彩色。单击<视觉>工具栏按钮，以打开视觉引导窗口。
如果没有显示视觉工具栏按钮，就表示没有安装视觉引导。运行爱普生 RC+7.0 安装程序并在安装设置中选择视觉引导选项。

(2) 使用视觉引导窗口之前，应创建一个视觉序列。单击<新序列>工具栏按钮，可以创建一个新的视觉序列。（该工具栏按钮位于视觉引导窗口工具栏上，不在爱普生 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<确定>按钮。

(4) 在【序列】标签中找到“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。

查看视觉引导窗口的图像显示。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。

(6) 如果视觉引导 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。

(7) 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。

3.3 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安置一个物体。

(2) 现在您可以在视觉引导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 16mm 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。

请参考“*硬件*”章节中的“*3. 3. 1伸缩管工作距离*”，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“*软件*”章节中的“*10.1：快速启动：视觉引导7.0教程*”。该节介绍了如何放置部件，如何利用视觉引导让机器人运载部件。

4. 维护部件清单

4.1 通用部件

部件名称		部件号
OCR7.0 许可证		R12N798011
摄像机镜头	8 mm	R12R500VIS018
	12 mm	R12B120361
	16 mm	R12R500VIS019
	25 mm	R12R500VIS020
	50 mm	R12R500VIS021
百万像素摄像机镜头	8 mm	R12N7C3091
	12 mm	R12N7C3101
	16 mm	R12N7C3111
	25 mm	R12N7C3121
	50 mm	R12N7C3131
摄像机伸缩管套件		R12R500VIS022
摄像机安装支架	G3/LS3 系列	R12B031913
	G6/LS6 系列	R12B031907
	G10/G20 系列	R12B031908
	C3/C4 系列	R12B031922
	RS 系列	R12B021929
	PS3 系列	R12B031904
	X4/X5 系列	R12B031905

4.2 紧凑型视觉系统CV1

部件名称		部件号
紧凑型视觉系统 CV1		R12B120342
USB 摄像机	标准	R12B120359
	130 万像素	R12B120360
	500 万像素	R12B120363
USB 彩色摄像机	130 万像素	R12B120362
	500 万像素	R12B120364
USB 摄像机电缆（5m）	标准	R12B020226
	挠性	R12B020227
以太网电缆	5 米	R12N722131
	10 米	R12N722141
触发器电缆（5m）	标准	R12B020224
	挠性	R12B020225
以太网交换机		R12B120201
风扇过滤器		R13B060512

4.3 计算机视觉系统PV1

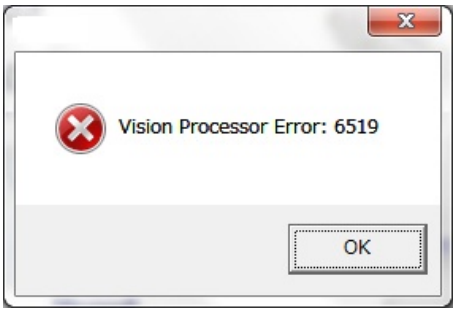
部件名称			部件号		
视觉引导 7.0 许可证			R12N790011		
GigE 摄像机		标准	R12N7C3011		
		200 万像素	R12N7C3021		
		500 万像素	R12N7C3031		
GigE 彩色摄像机		200 万像素	R12N7C3041		
		500 万像素	R12N7C3051		
GigE 摄像机电缆	5 m	挠性	R12N722051		
	10m	挠性	R12N722061		
以太网电缆			5 米**	R12N722131	
			10 米**	R12N722141	
触发器电缆			5 米**	柔性	R12N722111
			10 米**	柔性	R12N722121
触发器连接器			R12N767021		
PoE 交换集线器			R12N7C3071		
PoE 电源注入器			R12N7C3061		
GigE 摄像机三角架适配器			R12N7C3081		

5. 故障排除

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。

参考“设置”章节中的“2. 1. 3 网络驱动程序设置确认”和“2.1.4 过滤器驱动程序设置”。



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 校验和卸载和 UDP 校验和卸载，则可能发生通信错误。

发生“过滤器驱动程序”安装错误

启动“过滤器驱动程序”安装时，出现一则“当前系统中安装的过滤器已达到极限”的消息。

Windows 7 和 Windows Vista 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。

注：
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) 将数量从“8”改为“9”。

附录 A： 紧凑型视觉系统 CV1 终端用户许可证协议

1. 定义

在本协议中，“开源许可证”指的是下列软件的任何许可证：作为使用、复制、修改或重新发布的条件，这类软件要求其代码及其所有衍生软件以源代码的形式公开或发布，以制做衍生软件为目的而被许可，或者免费进行重新发布，包括但不限于 GNU 通用公共许可证或 Lesser/Library GPL 项下发布的软件。

2. 范围

本协议是具有法律效力的协议，并且构成了您（个人或单一实体，以下统称为“您”）和爱普生之间关于嵌入在爱普生提供给您的硬件中的以下授权软件的整体认识。

授权软件：紧凑型视觉系统 CV1

3. 版权和其他权利

按照双方的约定，爱普生保留授权软件及其任何及全部副本的任何及全部所有权、名称和利益。本协议不构成该授权软件或其任何部分的销售。该授权软件受日本版权法、国际著作权条约以及其他知识产权法和条约的保护。除以下明文规定授予您的权利和许可之外，本协议未明示、暗示或以不容否认的方式授予您授权软件中的任何知识产权（包括专利权、商标权和版权）项下的任何权利。

4. 许可授予

在您遵守本协议的条款和条件的前提下，爱普生特此授予您以下非独占、不可转授、只限您本人使用、不可转让、免费的有限许可和权利：

(1) 只在硬件上使用授权软件，并且

(2) 授权软件只用于操纵爱普生的工业机器人。

5. 开源软件。

授权软件可能受开源许可证的制约。如果在本协议的条款和条件和任何适用于包含了授权软件中的软件的开源许可证的条款和条件之间有冲突，应当以这些开源许可证的条件和条款为准。凡不是已经得到开源许可证的授权软件的任何部分，您不应做任何获得开源许可证才能做的事。

6. 限制条件

不管是否有相反的规定，您不得：(a) 将授权软件用于本协议明确允许的范围以外的任何用途；(b) 整体或部分拷贝软件； (c) 改变或修改授权软件，除非是以不与上述第 5 条相冲突的方式将任何其他库链接到授权软件，且仅限在开源许可证规定下供您自己使用； (d) 将授权软件写入任何其他软件； (e) 将授权软件与任何其他软件结合； (f) 使用授权软件的任何部分来开发软件； (g) 为了发现或获取其中的源代码而对以可读形式从机器上下载的授权软件进行拆卸、反编译或其它逆向工程加工，除非是根据本协议第 6 条第 (c) 款之规定对授权软件进行的反向工程，且仅限在适用的开源许可证项下用于调试您自己所作的修改；

(h) 转让、出租、租赁、出借或重新发布授权软件；(i)删除或更改授权软件在安装时刊载的版权或其他知识产权的图例或说明；或(j)删除或更改授权软件在安装时刊载的任何标识、商品名和商标的图例或说明。

7. 本协议有效期

本协议在完成了授权软件的安装以后就开始生效，且在爱普生根据第 8 条之规定予以终止之前将持续有效。

8. 本协议的终止

如果您对本协议有重大违约，爱普生可以随时终止本协议，立即生效并且不需要事先通知您。您可以通过停止使用所有的授权软件并销毁其任何和全部的拷贝来随时终止本协议。本协议终止以后，协议项下授予的所有许可都应自动同时终止，并且您应停止使用所有的授权软件。除非此处另有规定，本协议的条款应在协议终止后继续得到遵守。终止协议并非唯一的补救办法，不论本协议终止与否，其它任何补救办法都是可以采用的。

9. 遵守出口管制法

您应遵守日本、美国或其他适用外国机构或当局的所有适用出口法律、限制和/或条例。您根据本协议所得到或学到的任何产品、技术或信息（或其任何直接产品），都不得以违反任何法律、限制和/或条例的方式出口、再出口或允许出口和再出口。

10. 质量保证免责声明

本授权软件“按原样”提供，不带任何明示或暗示的质量保证，包括但不限于适销性保证或针对某种特定用途的适用性保证、所有权保证、平静受益权保证和非侵权保证。爱普生不保证使用授权软件的准确性或可靠性或使用授权软件的结果，使用授权软件的风险由您自己承担。爱普生不保证授权软件会满足您的需求、没有操作错误、没有中断、能与其他软件相配合，或所有的程序缺陷都可以纠正。

11. 不得转让

除非此处有明文规定，您不得转让或以其他形式转移本协议项下的任何权利和义务，或在没得到爱普生事先书面同意情况下将本协议转移给任何第三方。

12. 管辖法律

本协议受日本法律管辖，根据日本法律解释，不涉及法律条款的冲突。

13. 无效

如果本协议的任何条款在适用法律下确认无效，那么在这种情况下这些条款应视为可省略的条款。本协议的任何部分的无效性不导致本协议整体或其任何其他部分无效。

14. 完整协议

本协议涵盖您和爱普生关于本文件中主要问题的全部理解和约定，并且取代之前您和爱普生关于本文件中主要问题的所有口头和书面的通信、陈述或协议。

15. 间接损害免责声明

任何情况下，就本协议的任何标的物而言，对于任何利润损失、业务损失或间接损失，即使已被告知，爱普生都不会对您或任何第三方负责，不论其是合同行为所导致，还是侵权行为（包括疏忽）、严格责任、违反质量保证、失实陈述等所导致。在一些司法管辖区不允许排除损害赔偿，因此以上的排除责任可能对您不适用。

16. 责任限制

就本协议的任何标的物而言，任何损失，不论是合同行为所导致，还是侵权行为（包括疏忽）、严格责任、违反质量保证、失实陈述所导致，爱普生对您或任何第三方的累计责任，都不超过您支付给爱普生的用于使用协议中授权软件的金额。在一些司法管辖区不允许限制损害赔偿，因此以上的限制可能对您不适用。

17. 美国政府终端用户

如果您代表美国政府的任何单位或机构来获取授权软件，则以下条款适用。政府同意：(i) 如果授权软件提供给国防部 (DoD)，则授权软件将被归类为“商业计算机软件”并且政府仅获取授权软件及其文档中的“有限权利”（此术语在 DFARS 的第 252.227-7013(c)(1)条中有定义）；(ii) 如果授权软件提供给国防部以外的美国政府的任何单位或机构，则政府在授权软件及其文档中的权利遵循 FAR 的第 52.227-19(c)(2)条的规定，而对于提供给 NASA 的情况，遵循 NASA 对 FAR 补充的第 18-52.227-86(d)条规定。

附录 B： 紧凑型视觉系统 CV1 开源软件许可证

(3) 紧凑型视觉产品包含的开源软件程序根据每个开源软件程序的许可条款罗列在第（6）节中。

(4) 我们将提供开源程序的源代码（每个源代码定义见第（6）节），直到本可选产品的同型产品停产后五年。如果您想获得上述源代码，请联系手册前几页的“服务中心”或“制造商和供应商”。您应遵守每个开源软件程序的许可条款。

(5) 开源软件程序“不提供任何质量保证”，没有暗示的“适销性保证和针对特定用途的适用性保证”。参见每个开源软件程序的许可协议以获取更多信息，具体介绍在安装光盘的\usr\shared\copyrights 目录下。

(6) OpenSSL 工具包

紧凑型视觉产品包括由 OpenSSL 项目开发的、用于 OpenSSL 工具包的软件 (http：//www.openssl.org/)。

该产品包括 Eric Young (eay@cryptsoft.com) 编写的加密软件。

(7) Info-ZIP

这是 Info-ZIP 许可证的 2009 年 1 月 2 日版本。该文件的最终版本应在ftp：//ftp.info-zip.org/pub/infozip/license.html上无限期可用，在http：//www.info-zip.org/pub/infozip/license.html上有拷贝。

版权(c) 1990-2009 Info-ZIP。保留所有权利。

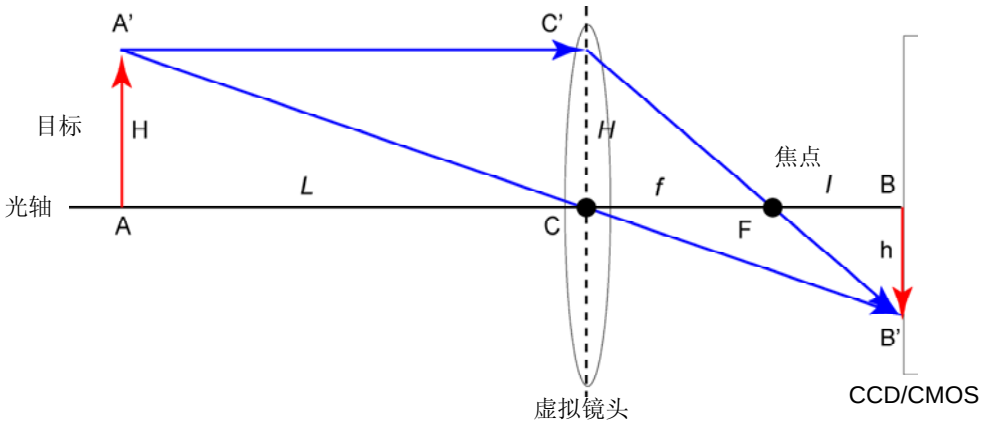
(8) 每个开源软件程序许可条款的介绍在安装光盘的\usr\shared\copyrights 目录下。

(9) 紧凑型视觉系统 CV1 包含的开源软件程序见下表。

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	libgcrypt11	libgdbm3	libgl1-mesa-dri
libgl1-mesa-glx	libglib2.0-0	libglib2.0-data	libglu1-mesa
libgmp3c2	libgnutls26	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	libxfixes3	libxfont1	libxft2
libxi6	libxinerama1	libxkbfile1	libxmu6
libxmuu1	libxpm4	libxrandr2	libxrender1
libxt6	libxtrap6	libxtst6	libxv1
libxxf86dga1	libxxf86misc1	libxxf86vm1	linux-image-2.6.26-2-cvos1.0.0
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	netusbcam
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	update-inetd	usbmount
usbutils	util-linux	unzip	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	zlib1g
zip			

附录 C： 镜头近似计算公式



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 WD。

“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+ 镜头长度+17.526mm

从虚拟镜头到成像元件（CCD/CMOS）的距离 *（f+l）*

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

包含伸缩管（*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 × 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，请参见每台摄像机的说明书。