

# 数据手册

## pco.panda 4.2 USB

ultra-compact sCMOS camera

光片扫描模式

分辨率

**4.2 MPixel**

像素尺寸

**6.5  $\mu\text{m}$  x 6.5  $\mu\text{m}$**

数据接口

**USB 3.1 Gen 1**



65 mm

超紧凑型设计

单色与彩色型号  
可选

分辨率  
2048 x 2048 像素

量子效率  
高达 80 %

采用USB 3.1单线缆  
实现数据传输与供电

技术数据

图像传感器	
传感器技术	科研级 CMOS (sCMOS)
色彩类型	单色 彩色 (bayer 阵列)
分辨率 (水平 x 垂直)	2048 像素 x 2048 像素
像素尺寸 (水平 x 垂直)	6.5 µm x 6.5 µm
传感器尺寸 (水平 x 垂直)	13.3 mm x 13.3 mm
传感器对角线	18.8 mm
快门模式	卷帘快门 (RS) 附加功能: <b>光片扫描模式</b>
调制传递函数 (理论最大值)	76.9 线对/mm
峰值量子效率	80 % @ 600 nm (单色)
光谱范围	370 nm - 1100 nm (单色)
暗电流 (典型值)	8.0 e <sup>-</sup> /像素/s @ +32 °C 传感器温度
满阱容量	45 000 e <sup>-</sup>
读出噪声 (典型值) <sup>1</sup>	2.3 e <sup>-</sup> rms 2.1 e <sup>-</sup> med
动态范围 (intra-scene) <sup>2</sup>	21 500 : 1 (87 dB)

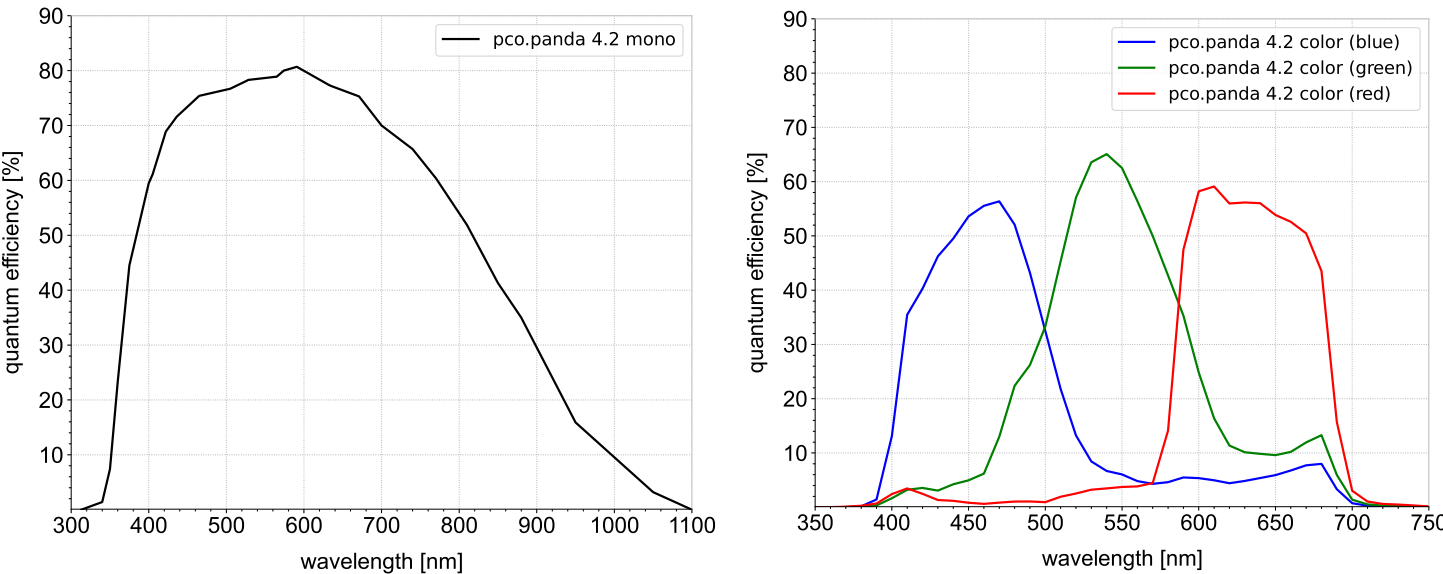
<sup>1</sup> 读出噪声数值以中位数 (med) 和均方根值 (rms) 给出, 由于评估时可使用不同的噪声模型。所有数值均为未经任何滤波的原始数据。  
<sup>2</sup> 动态范围数值以读出噪声的中位数计算, 并取整。

帧速表	
垂直分辨率缩减	
2048 x 2048	40 fps
2048 x 1024	80 fps
2048 x 512	161 fps
2048 x 256	303 fps
2048 x 128	528 fps
典型分辨率	
1920 x 1080	76 fps
1600 x 1200	69 fps
1280 x 1024	80 fps
640 x 480	171 fps
320 x 240	321 fps

相机	
最大帧速率 @ 满幅	40 帧每秒
曝光时间范围	21 μs - 5 s
动态范围 A/D <sup>1</sup>	16 位
转换因子 <sup>2</sup>	0.65 e-/数字码值 (DN)
像素速率	176 兆像素/s
有效成像区域 (ROI)	水平: 步进 8 列 (最小列32) 垂直: 步进 1 行 (最小行8)
像素合并	horizontal: x2, x4 (sum) vertical: x2, x4 (sum)
非线性度	< 0.6 %
暗信号不均匀性 (DSNU)	< 0.5 e- rms
光响应不均匀性 (PRNU)	< 0.6 %
制冷方式	被动制冷
触发输入信号	external exposure start, external exposure control, acquire enable
状态输出信号	exposure, busy, line
输入 / 输出信号接口	SMA
时间戳	图像内 (1 μs 分辨率)
数据接口	USB 3.1 第1代

<sup>1</sup> 高动态信号会同时以高增益和低增益模式, 通过两个 12 位 A/D 转换器进行转换, 两个 12 位数据会经过精密算法合并为一个 16 位值。  
<sup>2</sup> 根据 EMVA1288 标准, 转换因子等于系统增益的倒数, 并且依赖于工作模式。

量子效率

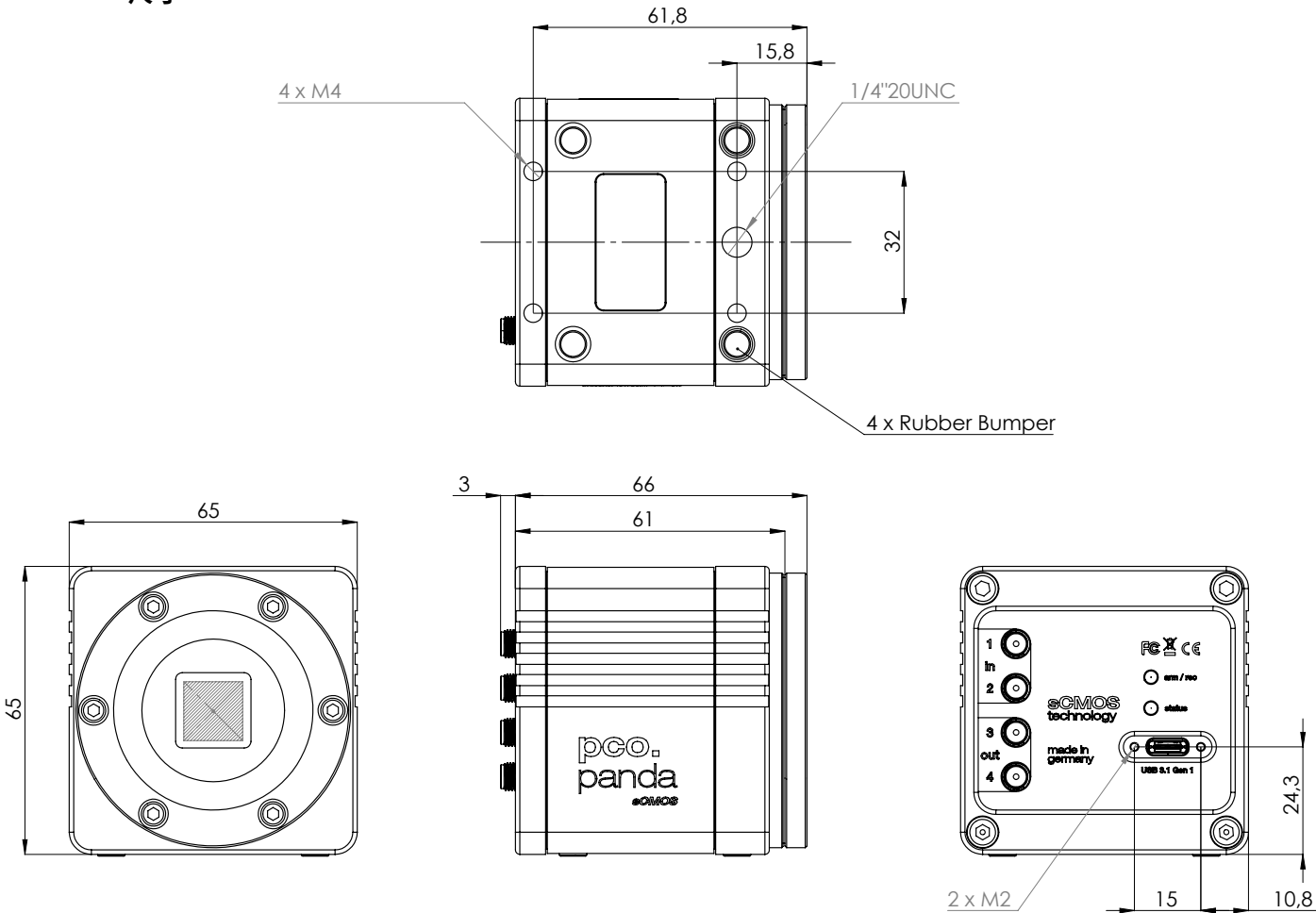


通用参数	
电源供应	USB 3.1第1代供电
功率消耗	最大值 6 W
重量	0.42 kg
尺寸 (高度 x 宽度 x 长度)	65 mm x 65 mm x 66 mm
工作温度范围	+10 °C to +40 °C
储存温度范围	-10 °C to +60 °C
湿度范围 (不凝结)	10 % to 80 % (推荐 < 65 %)
认证标准	CE, FCC, UKCA

optical interface	
直接安装距离	10.5 mm (±10 %)
镜头接口	C-mount
可选镜头接口	F-mount, TFL-mount

欢迎您使用我们的MachVis镜头选择在线工具配置您的光学设置。

尺寸



pco.panda 4.2 USB 尺寸图 (尺寸单位mm)



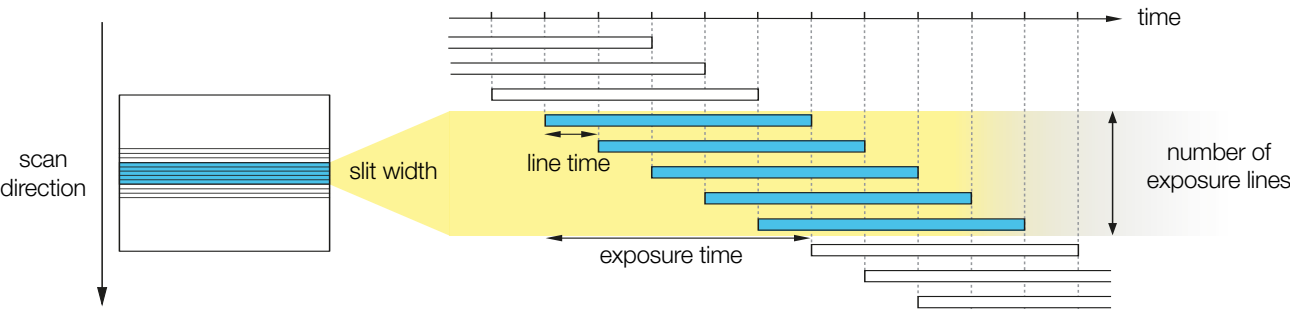
光片扫描模式

光片扫描模式是一种专门为光片荧光显微镜 (LSFM) 设计的读出模式。该模式基于卷帘快门原理, 可实现相机与显微镜系统的精确同步, 从而确保成像性能的优化。

与标准卷帘快门模式不同, 光片扫描模式允许调节两个关键参数: 曝光行数和行时间。曝光行数决定了光阑的宽度, 而行时间则控制光阑的扫描速度。

曝光时间 = 曝光行数 × 行时间

曝光行数与行时间共同决定狭缝 (slit) 的特性——其中“狭缝”指的是在任意时刻传感器上处于曝光状态的区域。曝光行数决定狭缝的宽度, 即移动曝光窗口的高度; 而行时间则决定狭缝的移动速度。



光片扫描模式下的示例读出方式, 其中狭缝宽度为五条曝光行

通过将狭缝与光片 (lightsheet) 的聚焦激发区域进行同步, 可最大限度地降低散射光的影响。此外, 光片扫描模式具备高速扫描、高灵敏度、低读出噪声以及高动态范围等优势, 进一步增强了光片荧光显微成像 (LSFM) 的整体性能。

由于光片荧光显微成像 (LSFM) 能够降低样品损伤和光漂白的风险, 同时以极低的光毒性实现三维成像, 因此非常适合活细胞成像、体内研究以及动态生物过程的观察。

软件

您的第一选择是 pco.camware:

我们的相机控制软件可用于调节大多数相机设置，并便于图像采集与存储。

通过不同的布局、样式和功能，您可以根据自身需求对软件进行精确定制。

您希望开发自己的应用程序:

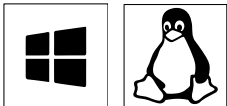
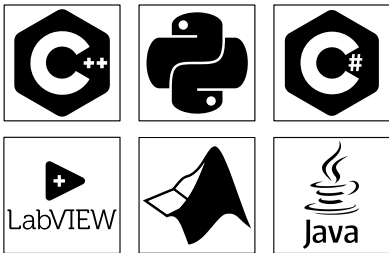
我们提供适用于多种编程语言 (如 C++、Python、C#、LabVIEW、Matlab 和 Java) 的丰富软件开发工具包 (SDK)。

如果您需要更通用的 SDK, 我们还提供low-level的 C 语言接口 SDK—pco.sdk 和 pco.recorder。

您希望使用其他软件:

我们的相机可与多种第三方软件应用程序集成。

在显微镜领域, 我们提供对 µManager 的专有支持, 同时确保与其他开发商维护的第三方软件兼容。



我们的软件可在 Windows 和 Linux 平台上使用。

请访问我们的[网站](#)用于获取详细信息、安装指南以及 GitHub 项目。

应用领域

生物芯片检测 | 明场显微镜 | 钙离子成像 | 数字病理学 | 荧光显微镜 | 光漂白后荧光恢复实验 | 福斯特共振能量转移 | 高内涵筛选 | 高速明场比值成像 | 高通量筛选 | 工业品质检测 | 光片荧光显微成像 | 眼科学 | 单分子定位显微成像 | 旋转盘共聚焦显微镜 | 结构光照明显微镜 | 全内反射荧光显微镜

订购信息		
pco.panda 4.2 USB	85108074001	camera system, 2048 x 2048 pixel, monochrome, rolling shutter, USB 3.1 interface
pco.panda 4.2 C USB	85108074005	camera system, 2048 x 2048 pixel, color, rolling shutter, USB 3.1 interface

地址: Excelitas PCO GmbH  
Donaupark 11  
93309 Kelheim, Germany

电话: (+49) 9441-2005-0  
(+1) 866-662-6653  
(+86) 0512-6763-4643

邮箱: [pco@excelitas.com](mailto:pco@excelitas.com)

网址: [www.excelitas.com/pco](http://www.excelitas.com/pco)

