May 2017

WAINHOUSE Research

罗技 C1000e 评测

实测具有先进光线补偿功能的 4K（超高清）高性能 USB 网络摄像头

本次评测赞助商：

logitech 罗技

背景

成立于 1981 年的 Logitech International S.A.（罗技）是业内领先的 PC 外设生产商，提供网络摄像头、键盘、标准和“游戏”电脑鼠标、PC 音箱、移动音箱、平板电脑附件、家居控制设备/遥控设备等产品。

2011 年，罗技成立了“罗技商用”部门，为商业/企业用户提供多种产品及配件。Wainhouse Research (WR) 使用并评测过该公司商用部门提供的多款产品，包括罗技 CC3500e、罗技 CC3500e 套装和罗技智能底座产品。

2017 年 2 月，罗技推出了罗技 C1000e，这是一款 4K（超高清）视频网络摄像头，提供 5 倍数码变焦、高达 90 度的水平视野以及支持 HDR（高动态范围）的罗技 RightLight 3 功能，可自动进行曝光和对比度调节。

2017 年初，罗技委托 WR 测试团队对其 C1000e 摄像头进行第三方评估。本文件包含我们实测结果。

网络摄像头非常重要

根据维基百科的说法，第一个网络摄像头在 1991 年于剑桥大学计算机科学系使用，拍摄了一个咖啡壶。[1] 此网络摄像头拍摄了 128×128 像素（总计 16,384 像素）的灰度图像。

第一个商业摄像头是 QuickCam，于 1994 年由 Connectix（1998 年被罗技收购）发布，提供 320×240 像素（总计 76,800 像素或 QVGA 分辨率）的灰度图像。

过去的 25 年间，网络摄像头的外形不断进化，现在几乎已成为所有笔记本电脑的标配功能，并可提供全动态、高分辨率的彩色图像。

近年来，个人视频会议在企业中的使用量猛增。2016 年 9 月对 311 名企业工作人员的一项调查显示，其中 97% 的企业提供了桌面视频会议功能。此外，超过 2/3 的人表示他们会使用 Skype 或 Skype for Business (SfB) 进行个人视频会议。受访者还表示，他们目前一半以上的网络会议会包括个人视频。[2]

2016 年年底，WR 就企业内桌面视频会议和网络摄像头的使用情况，采访了十五 (15) 名 IT 决策者，以代表超过一百万的企业终端用户。几乎所有人都表示，他们公司的桌面视频会议使用量近年来有所增加。此外，全部 15 位受访者均表示，他们的员工会关心视频通话期间自己在摄像头里看起来如何。

而上述内容甚至并未包含允许和鼓励用户生成内容 (UGC) 的企业数量的不断增长。

[1] 资料来源: https://en.wikipedia.org/wiki/Webcam

[2] 资料来源: http://cp.wainhouse.com/content/2016-video-conferencing-end-user-survey

© 2017 Wainhouse Research

与此相关的是，过去几年间，WR 注意到了企业会议室网络摄像头使用率的急剧增加。一些供应商（如 BlueJeans、Polycom 和 Prysm 等）甚至推出了网络摄像头与其会议室产品和服务产品的捆绑套装。

这说明桌面视频的使用量比从前多得多，而且网络摄像头已经开始走进更大的会议空间。这就使得网络摄像头的性能表现比以往更加重要。

面对企业对次世代网络摄像头的需求，罗技推出了罗技 C1000e 作为答案。

了解罗技 C1000e

罗技 C1000e 是一款高分辨率 USB 网络摄像头，可用于笔记本电脑、安装在标准 PC 的显示器上或安装于三脚架上搭配录制和流媒体应用程序使用。[3]

C1000e 售价为 199 美元（建议零售价），可在罗技经销商和其他零售商/电子零售商（如亚马逊、百思买等）处购买。

C1000e 提供以下功能：[4]

- 高达 4K（超高清） 30 fps 的视频分辨率
- 5 倍数码变焦（具备数字平移/俯仰功能）
- 罗技 RightLight 3 和 HDR 技术，可自动进行曝光和对比度调节
- 可在软件中选择视野（90、78 或 65 度）
- 集成具备降噪功能的双全向麦克风

C1000e 还配备了隐私镜头盖和旅行包，以供“在路上”使用 C1000e。罗技还专为 C1000e 提供了下列免费软件应用程序：

- 罗技 C1000e 的 Windows Hello 驱动 - 一款使 C1000e 可用于 Windows 10 Hello 的驱动程序。

- 罗技摄像头设置应用程序 - 可对 C1000e 功能进行设置，包括视野选择、启用/禁用 HDR、数码变焦控制和图像设置（亮度、对比度、自动对焦、白平衡和色彩饱和度等）。

- 支持背景替换的罗技摄像头设置 - 一款测试版设置应用程序，增加了可将用户视频画面真实背景替换为静态图像的功能。

[3] 虽然罗技并未专门提到适用于会议室，但 C1000e 的 4K 分辨率使其非常适于在较小的会议室使用。

[4] 从技术上说，可通过软件选择的视野和 5 倍数码变焦均为数码变焦功能。视野仅可通过罗技软件进行设置，数码变焦功能可由第三方软件控制（如会议应用程序）。

© 2017 Wainhouse Research

实测

罗技 C1000e 的安装

在显示器或笔记本电脑上安装罗技 C1000e 十分简单，这要归功于设备底部的集成可延展安装夹（见下图）。

安装夹底部的防滑垫让 C1000e 在使用时可保持稳定。

此外，还可以拆下安装夹，露出标准三脚架安装接口。

显然罗技在设计 C1000e 的安装方式时花了一些心思。

连接方面，C1000e 只需要一个标准 USB 接口即可。而且，由于 C1000e 符合 UVC 标准（即插即用），因此在 Windows、Mac 或 Linux 系统使用 C1000e 无需额外的软件驱动程序。

从开箱、安装、连接到开始使用 C1000e，我们的团队只花了不到五分钟时间。然后，我们下载并安装了各种免费的罗技 C1000e 软件应用程序。

罗技 C1000e 用户体验

第一项测试，我们将罗技 C1000e 与 Apple iMac[5] 和 Dell Inspiron 5000 笔记本电脑的内置摄像头性能进行对比。我们进行多种测试，以模拟桌面视频用户可能会面对的各种情况。这些测试中，所有摄像头均为默认设置。

性能测试

测试 1：标准光照测试（C1000e 与 iMac 摄像头）

该测试在我们的一间具有标准顶部萤光照明设备的办公室内进行，测试者面部照度约为 130 勒克斯。

图像 1：标准光照条件下，罗技 C1000e （左）与 iMac 摄像头（右）

如图所示，C1000e 通过调整测试者面部亮度，提供了更好的画面体验。

[5] 测试使用内置 FaceTime 高清摄像头的 27 英寸 5K 显示屏 iMac。

© 2017 Wainhouse Research

测试 2：低光照测试（C1000e 与 Dell Inspiron 摄像头）

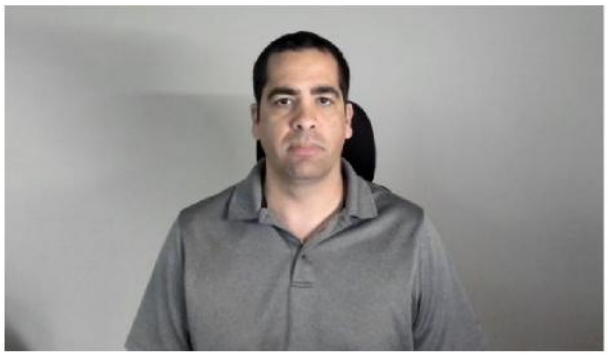
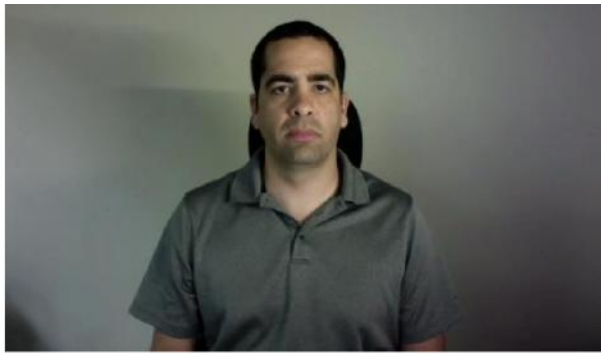
该测试中，我们关闭顶灯，使测试者面部照度约为 15 勒克斯。

图像 2：低光照条件下，罗技 C1000e（左）与 Dell Inspiron 摄像头（右）

两款摄像头画面均可接受，在如此低的光照下，C1000e 画面噪点远少于 Dell 的画面（见右图遍布噪点的背景）。

测试 3：侧光测试（C1000e 与 iMac 摄像头）

该测试中，我们关闭了办公室顶灯，使用侧面光源照明，测试者面部左侧照度约为 65 勒克斯

图像 3：侧光条件下，罗技 C1000e（左）与 iMac 摄像头（右）

在补偿光照条件方面，C1000e 又一次胜出。

测试 4：逆光测试（C1000e 与 iMac 摄像头）

该测试中，我们使用标准办公室照明（顶部荧光灯），并增加了一个背光源，整个摄像头镜头捕捉到的画面总照度约为 560 勒克斯。

图像 4：逆光条件下，罗技 C1000e（左）与 iMac 摄像头（右）

可以看到，C1000e 拍摄的测试者面部亮度可以接受，而对比摄像头的画面则过于黑暗，令人难以接受。

© 2017 Wainhouse Research

测试 5：数码变焦测试（仅 C1000e）

该测试中，我们拍摄了两个画面 - 一张使用 C1000e 变焦至最广角端，模拟在小型会议室或微型房间的使用情况，另一张使用 C1000e 变焦拉近至只拍摄桌面最远端的用户。

图像 5：罗技 C1000e 1 倍变焦（左）与约 3.5 倍变焦（右）

如图所示，即使变焦放大至至拍摄一名用户，C1000e 亦可提供边缘清晰、对焦准确的画面。可以看到，测试人员衬衫上的 Wainhouse Research 徽标中的文字依然清晰可辨。

性能测试总结

理论上来说，通过手动调节各项摄像头设置（对比度、亮度、色彩、白平衡等）可以改善以上测试环节的画面效果。但实际情况是，很少有用户会在加入视频通话之前就进行这些参数调节。

另外，也并不是所有会议应用程序都可以进行进阶摄像头控制功能设置。所以用户可能将不得不使用其他应用程序（如 Mac 上的网络摄像头设置或 Windows 10 的 Windows 相机应用程序）进行调节。

因此，在大多数情况下，网络摄像头根据不同环境进行自动调节补偿的能力是决定画面质量的主要因素。

视频会议测试

在测试的第二部分，我们将在日常工作环境中对几台罗技 C1000e 网络摄像头进行为期数周的使用。在此期间，我们在 Windows 10 和 Mac 以及笔记本电脑上使用多款会议应用程序/服务进行了数百次视频通话，其中包括：

- BlueJeans Network
- Cisco Spark and Cisco WebEx
- Polycom RealPresence Desktop
- Skype for Business (SfB)
- StarLeaf Breeze
- Vidyo Neo and WebRTC
- Zoom

总的来说，在日常使用下，罗技 C1000e 在各款应用程序和服务中带来的视频体验都非常不错。事实上，我们的一些测试人员已采用 C1000e 作为其主要摄像头。

© 2017 Wainhouse Research

值得注意的是，我们发现，在一些会议应用程序中 C1000e 拍摄的画面比在其他应用中更为清晰。而在某些情况下，尤其在 Mac 应用程序中，在两次通话之间无法对 C1000e 进行变焦设置。最后一点，我们发现有时候禁用 HDR 会提高图像的清晰度。我们预计，随着软件的更新，这些小瑕疵会逐渐被修复或解决。

音频性能

我们还对 C1000e 内置双全向麦克风进行了音频性能测试。

- 用于个人会议（扬声器到摄像头的距离约为 2-3 英尺）时，麦克风表现相当好，可提供稳定的外放音频体验。不过需要注意的是，WR 预计多数用户进行桌面视频通话时会使用耳机麦克风或外置麦克风/扬声器单元。

- 在会议室环境中使用（扬声器距摄像机 6 英尺以上）时，音质可以接受，但听起来有些空旷。

附加功能测试

Windows Hello

安装罗技 C1000e 的 Windows Hello 驱动软件后，我们即可在 Windows 10 设备上激活并使用 Windows Hello（见下方截图）。右侧画面是 Windows 10 用于面部识别的红外照片。

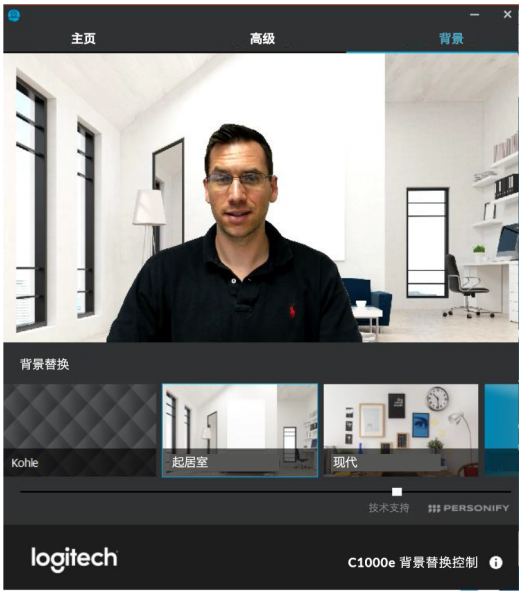
© 2017 Wainhouse Research

背景替换

该功能目前为测试阶段，让用户可以使用静态图像替换其身后背景。如右图所示，功能运行良好，可提供一个相对清晰的最终成像画面。

可惜我们使用的会议应用程序均无法显示新的摄像头画面。因此，我们无法在视频会议通话时使用此功能。

此外，由于缺乏对 AVX（某些早期 PC 无法支持的一系列 CPU 扩展）的支持，我们的一台测试电脑也无法使用此功能。



分析与看法

在性能测试和日常工作环境下的数周使用中，罗技 C1000e 网络摄像头的表象非常出色。

由于具有支持 HDR 的 RightLight 3 功能，C1000e 可在多种光照条件和环境中提供始终如一的出色画质，而无需手动调节摄像头设置。

而且，C1000e 的 4K 画面拍摄性能让用户即使在数码变焦时也能获得高质量画面效果。我们也非常喜欢 C1000e 可为 Windows 10 PC 增加对 Windows Hello 的支持的功能。

简而言之，罗技对这款售价 199 美元网络摄像头倾注了很多心血。

WR 发现，多数用户认为他们的摄像头已能满足需求。然而，桌面视频会议数量的不断增长，使得网络摄像头的性能比以往任何时候都更加重要。

根据我们的实测结果，WR 认为，罗技 C1000e 网络摄像头的出色性能对应用桌面视频会议的企业大有裨益。

© 2017 Wainhouse Research

作者/研究团队

Ira M. Weinstein 是 Wainhouse Research 的高级分析师和合伙人，在会议、协作和视听行业有 25 年的丰富经验。Ira 撰写和参与撰写了数十篇有关多媒体通信、视频会议、流媒体和网络广播、视听设计和整合、商业战略以及一般商业实践的文章、白皮书、研究报告和评测。Ira 专长于向供应商、经销商和协作终端用户提供战略咨询服务。可通过 iweinstein@wainhouse.com 联系 Ira。

Saar Litman 是 Wainhouse Research 的高级分析师和顾问，在音视频和视频会议行业拥有 17 年从业经验。Saar 的工作主要聚焦于视听领域的产品、服务和公司。此外，Saar 还提供试听设计服务，帮助企业组织制定并执行全球视听标准系统和设计，同时负责运营管理位于佛罗里达州科勒尔斯普林斯市的 WR 测试实验室。可通过 iweinstein@wainhouse.com 联系 Saar。

Peter Schwarck 是 Wainhouse Research 的研究员和技术撰稿人。Peter 为私人公司、非营利组织和政府组织撰写和开发内容。此外，Peter 还是一名培训顾问，为外国公司编写教材和开发课程。可通过 iweinstein@wainhouse.com 联系 Peter。

关于 Wainhouse Research

Wainhouse Research，www.wainhouse.com，是一家独立分析机构，专注于统一通信与协作 (UC&C) 领域的关键问题。公司开展多客户和定制研究服务，就关键实施问题为终端用户提供咨询，发布白皮书和市场统计数据，在产业集群会议上提供公开或私人研讨会以及开演讲。

关于罗技 (内容由罗技提供)

罗技通过设计生活中的常用产品，为用户带来数字化体验。早在 35 年前，罗技就开始通过电脑连接人们。现在罗技旗下有众多品牌，其设计的产品通过音乐、游戏、视频和运算将人们聚集在一起。罗技旗下品牌包括 Jaybird、罗技 G 和 Ultimate Ears。Logitech International 成立于 1981 年，总部位于瑞士洛桑，是一家在瑞士证券交易所 (LOGN) 和纳斯达克全球精选市场 (LOGI) 上市的瑞士上市公司。可访问 www.logitech.com、公司博客或 @Logitech 联系罗技。

© 2017 Wainhouse Research