

Spotlight 白皮书

数字突出显示相比激光笔的优点

罗技出品，2017 年 12 月

执行摘要

带数字突出显示功能的全新罗技 Spotlight 无线演示器解决了在 LCD 屏幕上激光笔的可见性问题，并可在远程演示过程中在共享屏幕上突出显示。在使用突出显示功能时还可消除明显的手部抖动，使用户光标在屏幕上的移动更加稳定。

简介

目前，人们常用激光笔或简单的教鞭来使观众的注意力集中在幻灯片的特定点或区域上。激光笔虽有效，但也有些相关风险，特别是对于眼睛。

激光的光线集中为一束窄光束。如果以此光束近距离对准人眼，几乎全部光线都会穿过瞳孔。聚集的光线会被透镜进一步聚焦到视网膜上一个清晰的（“衍射极限”）点上。

1 毫瓦激光聚焦于一点的功率密度比太阳表面的等效面积亮度更高。若激光在某一点停留几秒钟，即可导致视网膜发生可察的改变（损伤）。因此英国等国将激光笔的功率限制在 1 毫瓦以下。

当众进行演示是人们生活和职业生涯中的重要场合。这种时候很难控制紧张情绪，但这对传达信心以及掌控演示和主题很重要。使用激光笔时，手部即使轻微抖动也会展现在屏幕上，并被观众看到。

如今，演讲正从传统的白幕转向电视和 LCD 屏幕。事实上，现在约 20% 的演示是使用电视屏幕或显示设备完成的²。然而，目前的演示遥控器仅提供激光来指示信息，而这对于 LCD 屏幕和远程演示来说是个问题。激光的光线不足以用于高对比度屏幕，并且无法通过数字屏幕共享传输。

问题 - 激光的可见度

目前的激光笔，即便是绿色激光，在 LCD 屏幕上也并不显眼，而且也无法在远程演示中显示。激光的光线会被 LCD 屏幕吸收，使得观众很难看清激光点。而对于远程演示，由于共享的内容是幻灯片屏幕，而不是拍摄屏幕的摄像头，因此远程观众无法看到激光点。

解决方案

我们为全新推出的 Spotlight 无线演示器设计了数字突出显示功能，以克服目前的激光相关问题。数字突出显示是位于幻灯片之上的覆盖图层。使得数字突出显示可通过屏幕共享而共享给远程观众。

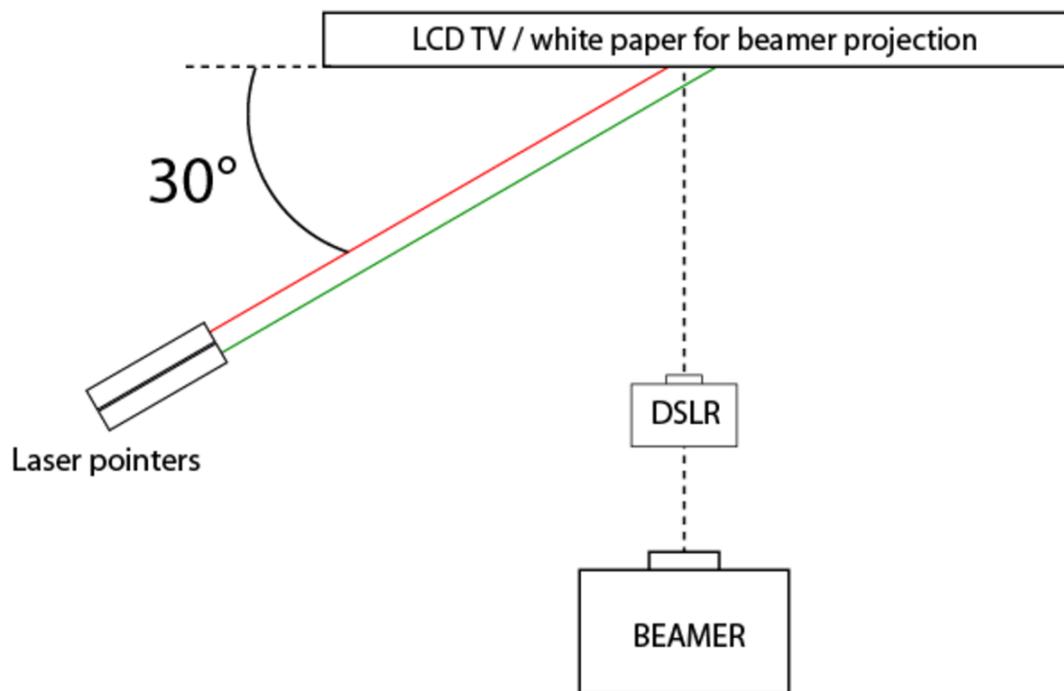
技术进步

我们创建一个透明的覆盖窗口，覆于屏幕显示的应用程序之上。这让我们能在幻灯片顶层创建虚拟的突出显示。此功能独立于所使用的演示软件之外。该覆盖图层由软件生成并通过罗技 Spotlight 无线演示器触发。

罗技 Spotlight 无线演示器还使用传感器融合功能将手部/腕部动作转化为屏幕上的操作动作。与通过透射光线将设备发出的光线直接照射到屏幕上的激光笔不同，Spotlight 通过先进算法将内置加速计和陀螺仪的动作转换为屏幕上突出显示的运动。

方法论和验证

作为整体的方法论，我们拍摄了屏幕可见范围内的屏幕照片：投影机白幕或电视 LCD 屏幕。



我们使用这些照片来模拟人眼在辅助演示时看到的内容。我们分析了拍摄的照片，并绘制出亮度直方图。每个条形代表照片中特定亮度级别下的像素数量。

图像的所有像素根据亮度级别被分为 256 个区（8 比特比例尺）。

X 轴代表这 256 个分区

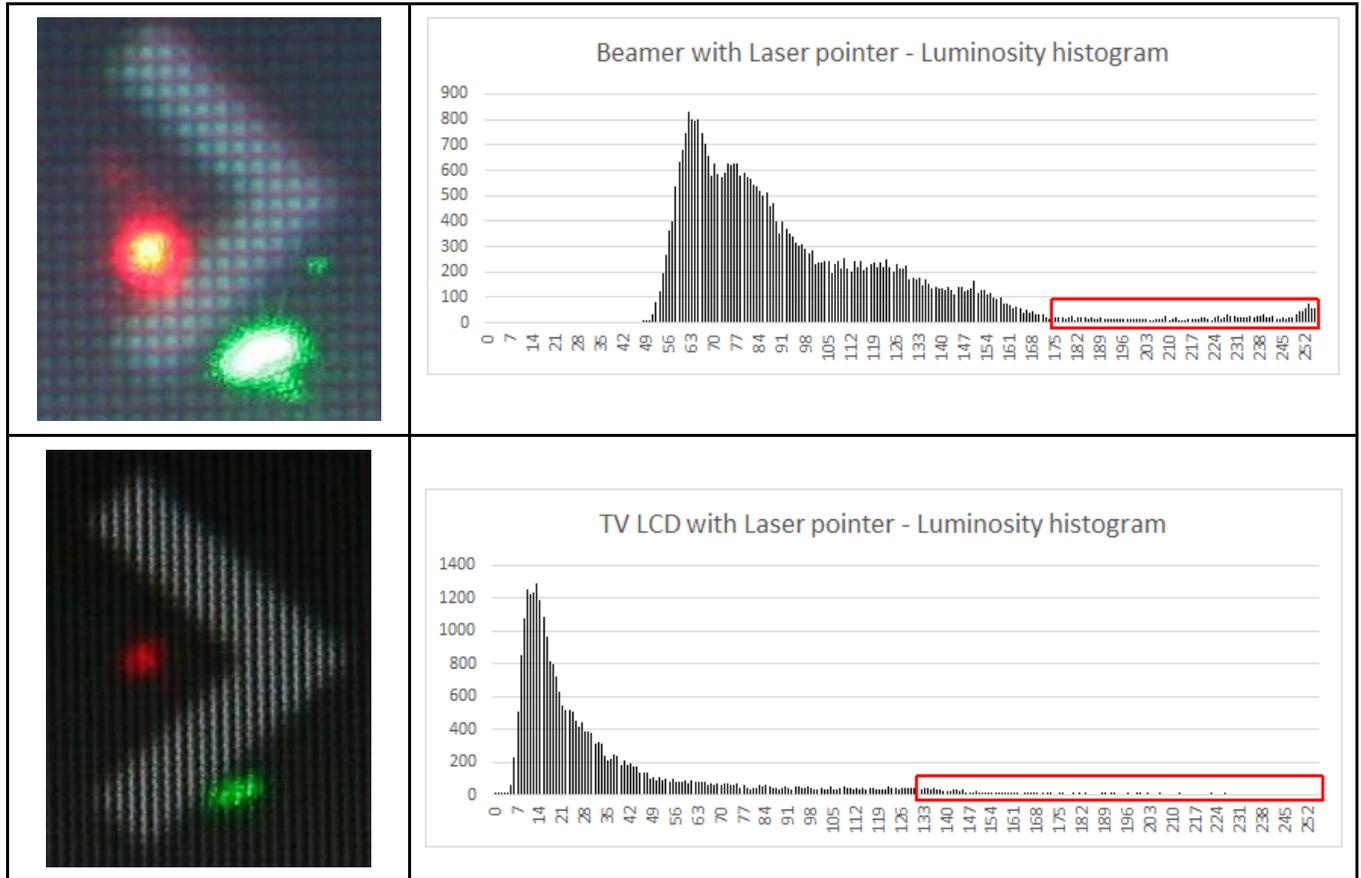
Y 轴代表每个分区中像素的累积量。

暗像素位于图的坐标系左侧，而明亮像素位于右侧。

红色和绿色激光在电视/LCD 屏幕上的低能见度

在下面的亮度直方图中，我们可以看到投影仪屏幕上被高亮度激光点照亮的高亮度像素点数量明显多于在 LCD 电视上的。

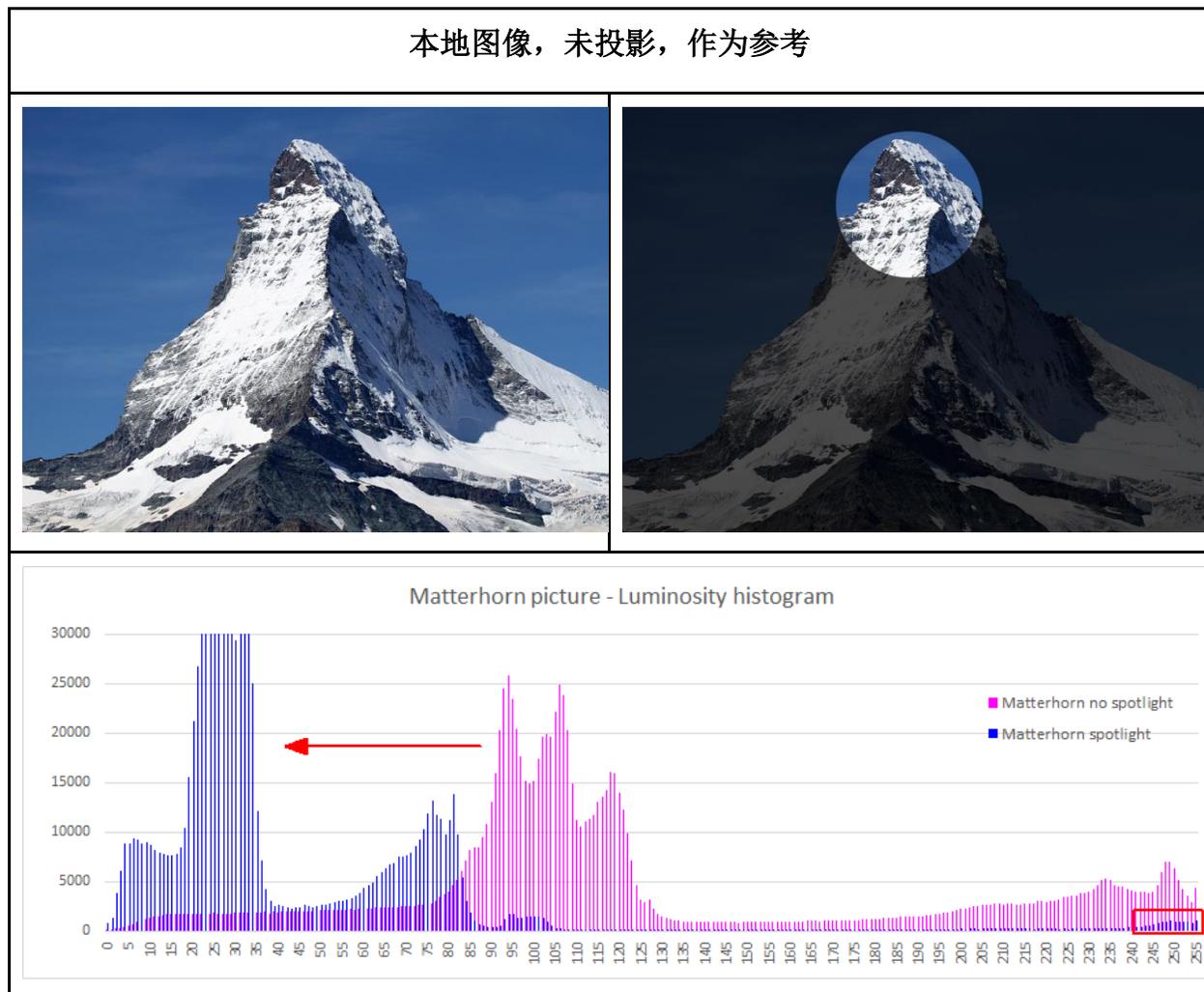
即使照片的总亮度较低，我们仍可以看到高亮度像素的数量在直方图的右侧缓慢下降直到 0。



数字突出显示始终可见

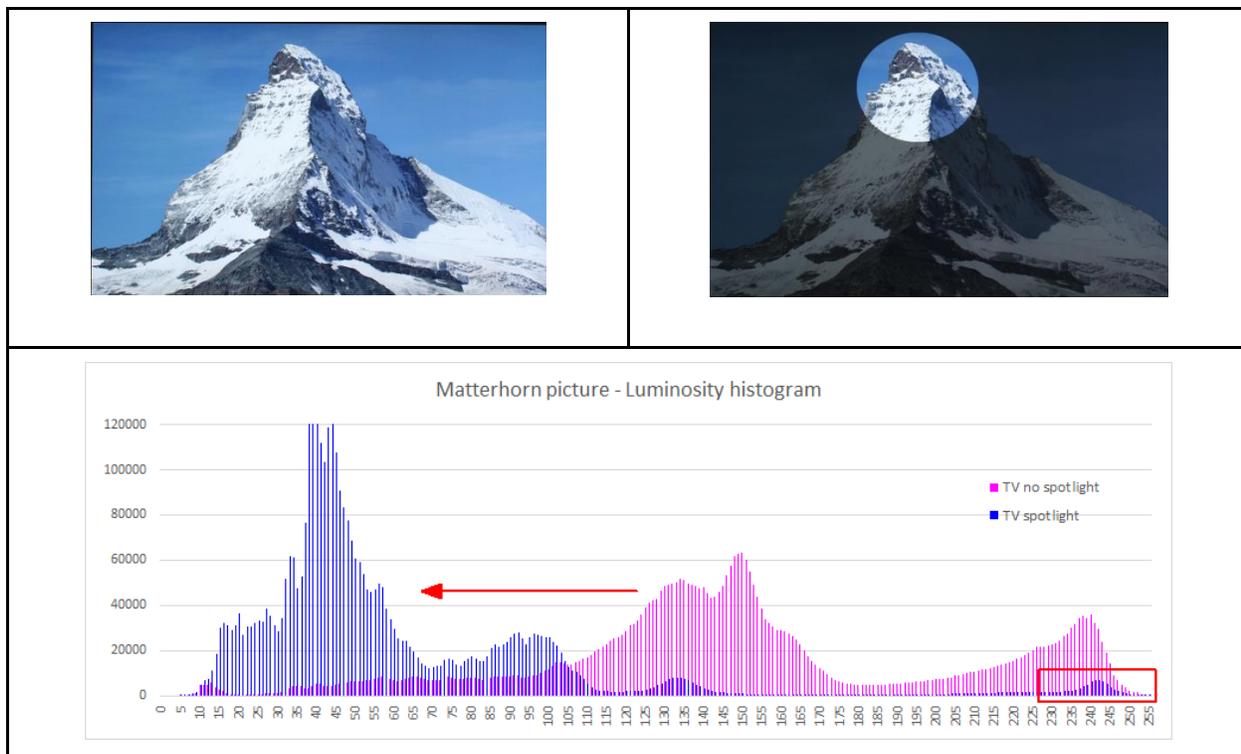
下图展示在相同条件下采用相同的相机参数（快门速度，光圈，ISO）拍摄的同一图片有数字突出显示和无数字突出显示的亮度直方图

粉色图表显示原始图片，中等平均亮度，但也具有暗像素（岩石）和更明亮的像素（雪和天空）
当数字突出显示开启时（蓝色图），整体图片亮度会移至暗部（左侧），只有少量像素保持明亮，对应的是突出显示的区域。这正是观众会关注的区域。
暗部和亮部像素的差距大幅增加。

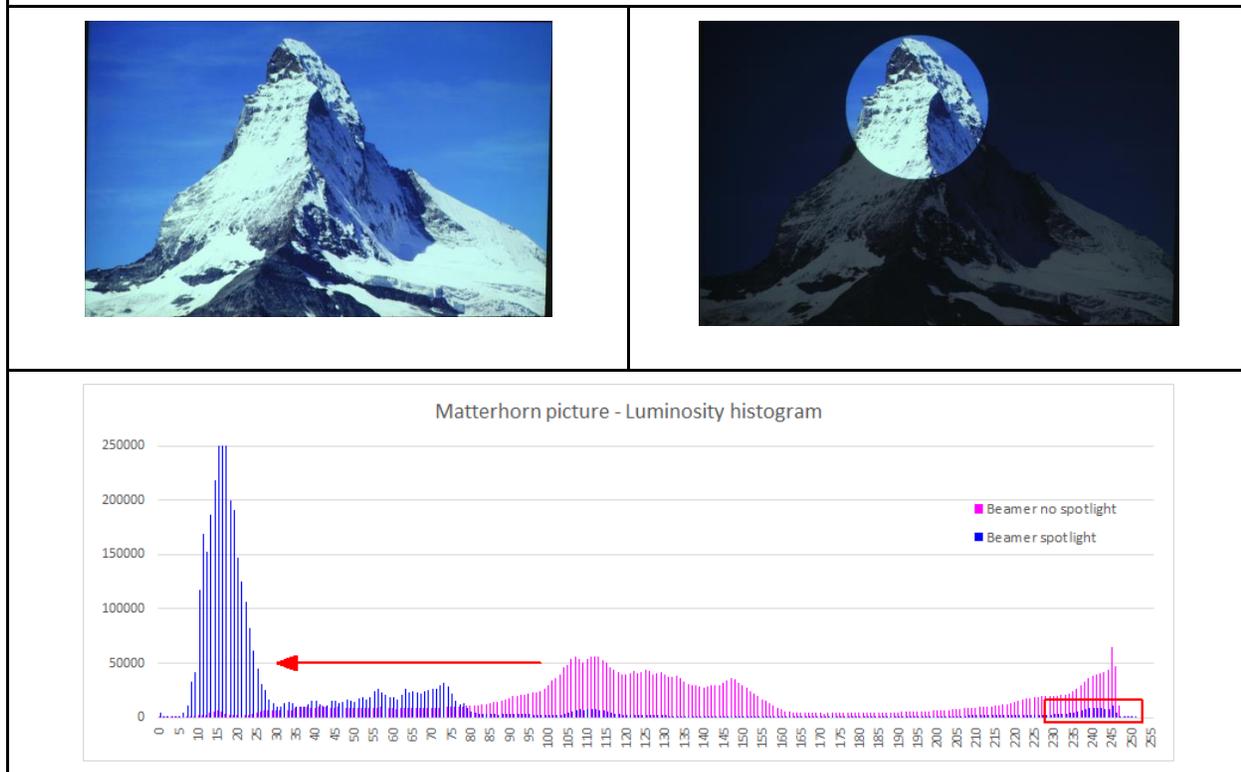


注： 对此照片，使用了 Photoshop 模拟 SpotLight 区域（明亮区域外 70% 暗度）。

LCD 电视投影和相机拍摄



投影机于白幕的投影和相机拍摄



在这两种场景下，无论是通过投影机在白幕上投影还是在电视 LCD 屏幕上显示，观众能看见的亮部都要少得多，因此他们更将集中注意力于高亮显示区域。使用其他方法投影/显示幻灯片内容的结果均会与我们在 Photoshop 上看到本地图像结果类似。突出显示的数字特性使此结果具有可重现性，因为它不依赖于屏幕亮度或对比度。

问题 - 手部抖动

用于突出显示内容的当前设备会通过手部抖动展现出演示者的紧张情绪。事实上，无论您使用激光还是教鞭，手部抖动都会立即被观众看到，因为实体不稳定，而且无法隐藏。

解决方案

我们为全新推出的 Spotlight 无线演示器设计了数字突出显示功能，以克服目前的手部抖动问题。结合传感器融合算法中的手部抖动滤波器和数字突出显示，我们可以消除手部抖动，让您看起来更加自信。

技术进步

罗技 Spotlight 无线演示器使用传感器融合功能将手部/腕部动作转化为屏幕上的操作动作。我们可以通过消除小于 1 英寸/秒的运动来数字化稳定运动。屏幕上显示的结果比手持式激光笔或教鞭更稳定。

结论

与激光笔的突显体验相比，带数字突出显示功能的罗技 Spotlight 无线演示器带来了诸多改进。对人眼没有风险；既适用于现代屏幕，也可用于远程演示。还可隐藏绝大部分手部抖动，以呈现更自信无惧的演示。

参考资料

1. http://www.laserpointersafety.com/laser-hazards_head-eyes/laser-hazards_head-eyes.html
2. 罗技消费者研究 - 美国, 2016年4月 - 样本: 300名年轻职业人士
3. <http://www.stralsakerhetsmyndigheten.se/Global/Publikationer/Rapport/Stralskydd/2013/SSM-Rapport-2013-30.pdf>
4. <http://socialanxietyshortcuts.com/why-your-hands-shake-when-nervous-and-how-to-stop-it/>