



重建现场：软件解决方案改变了法庭上的三维演示

Janice White, FARO® Technologies, Inc. 公共安全产品市场营销经理

全球范围内每天都有数以万计的事故发生，涉及轿车、公共汽车、卡车、摩托车、自行车和行人。从蜿蜒的两车道乡间小路，到死胡同遍布的郊区街道，再到高速公路，数千万英里的沥青道路时刻都可能有人丧命。

实际上，根据[国际道路旅行安全协会 \(ASIRT\)](#) 的研究显示，每年有 **135 万人** 死于道路交通事故。虽然对于死者的亲人和因疏忽造成对方受伤或死亡的人而言，情感上的痛苦是无法估量的，但由此给经济、医疗和社会造成的代价是可以衡量的：道路交通事故给世界经济造成的损失估计为 **1.8 万亿美元**。

发生车祸通常是因为有人有过错或有些东西出现故障。司机可能没有看到骑车的人。卡车司机的刹车速度不够快或没有考虑到强烈的侧风。可能出现了无法预料的机械故障。无论是下冰雹、下雨还是下雪，亦或是这三种恶劣天气都有，都可能对道路安全造成严重破坏。有时，可能是夏季美好的一天，早晨太阳还未完全升起或者晚上太阳还未完全落下时，一些看似轻微的疏忽行为都可能会导致悲剧发生。在这些情况下，受害者通常会提起诉讼。其中一些诉讼（约 **5%**）最终会诉诸法院。

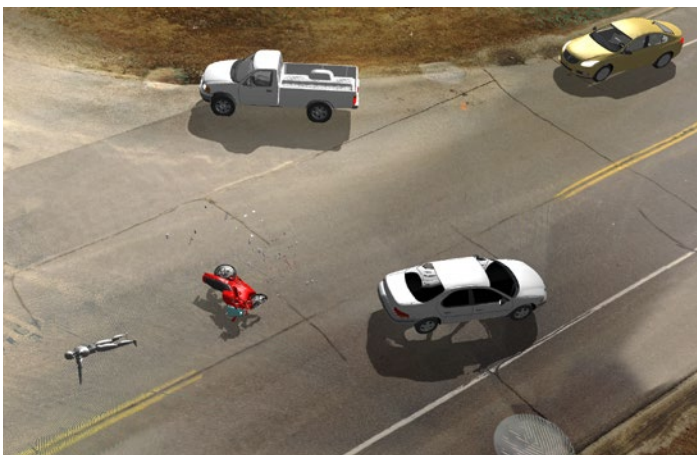


图 1：三维重建描绘了摩托车手的失控状况，它将成为法庭演示中必不可少的视觉辅助工具。

“快去找 Carl” – 车祸重建专家

当有人去找车祸重建专家时，专家的工作就是帮助陪审员了解当时的状况。与最先采用全站仪来测量各点的数据调查员不同，现代重建专家依靠高科技的激光测量设备和先进的计算机软件来通过虚拟方式重现车祸前后发生的事件。

由于这种数字化重建方式能够栩栩如生且准确地重现当时的状况，以至于它成为辩护律师和控方律师必不可少的视觉工具，每个人都据理力争。这种引人入胜的演示方式会对摇摆不定的陪审团判决产生很大的影响，这也就不足为奇了。

如果通过视觉方式呈现审判信息，陪审员将能更好地了解这些信息 - 尤其通过[三维重建](#)方式。

Carl Lakowicz 是一位车祸重建专家，他的工作是通过其创建的三维可视化效果向陪审员展示当时的整体状况。他的这种展示方式并不是在编造故事，而是严格遵循事实情况。**Lakowicz** 担任车祸重建专家已有将近 **40 年** 的时间，在此之前他是新罕布什尔州康科德市的一名警察。随着三维软件和硬件技术的发展，他一直处于该领域的前沿地位。作为总部位于新罕布什尔州的 [Northpoint Collision Consultants](#) 的首席取证动画师，他重建过数百起案件。多年来，他的团队一直依靠 **FARO Technologies, Inc.** 车祸重建软件和激光成像技术不断发展壮大。

“我刚开始工作的时候还没有三维技术”，**Lakowicz** 解释说。“那时，我们使用的工具是尺子、柔性曲线标尺、拇指和测量卷尺。多年来，我亲眼目睹了这项技术的飞速发展，并且我强烈提议在用得上的所有地方都使用这项技术。”

重建现场：软件解决方案改变了法庭上的三维演示



这些图像是 Lakowicz 使用 FARO Zone 三维软件创建的动画中的帧。左侧图像显示撞击点，右侧图像显示摩托车的最终静止位置，该位置是通过测量数据和现场的摄影测量分析结果确定的。

2019 年，Northpoint 对其数字取证工具进行了升级，现在包括 FARO Zone 三维软件和 FARO Focus 三维激光扫描仪。作为“现场到桌面”的组合解决方案，FARO 产品可帮助 Northpoint 减少在现场调查花费的时间，提高人员安全性，并缩短公司的重新周转时间。从业务角度来看，这样可以吸引更多的客户并实现更快的推介，但这也意味着需要捕获可以在法庭上站得住脚的完全准确的三维车祸现场文件。

发生道路交通事故：轨道的悲剧

在另一个例子中，在两车道高速公路上，一辆摩托车与园艺卡车发生碰撞，在这起车祸悲剧后，Northpoint 使用其 FARO 软件和激光扫描仪。根据附近一辆警车的行车记录仪的录像显示，这辆摩托车（搭载双缸内燃机）通过 T 形交叉路口的速度比一般摩托车要快。当摩托车手接近交叉路口时，园艺卡车在左转时撞到了摩托车。撞击发生在卡车的右后角，摩托车手被抛出于车外，很不幸地导致头部致命伤。

车祸发生后大约四个月，当 Northpoint 参与调查时，卡车司机表示这起车祸是不可避免的。但在对车祸现场进行了详细的三维扫描并结合警察行车记录仪的录像后，我们确定卡车司机并未如他所声称的那样在转弯之前就停下来，并且车祸实际上本可以避免的。

Lakowicz 解释说，在任何取证调查中，撞击点和行车速度都很关键。在本案例中，三维扫描确定摩托车手的估计车速为 13 mph，而卡车的转弯速度为 14 mph。此外，骑车人可能以为卡车会停下来。

细节至关重要：三维现实主义及更多信息

在另一起有交通信号灯的交叉路口发生的事故中，Lakowicz 使用三维扫描技术栩栩如生地重现了车祸现场。摩托车手左转弯驶过车道中间看不见的沙堆时，摩托车失控。摩托车手摔到路上并撞上了护栏。Northpoint 参与调查时，该公司迅速绘制了 28 种独立环境的坐标，以捕获所有场景数据，其中包括从 300 英尺的空中拍摄的图片。对扫描进行处理后将其记录到点云，然后使用捕获的数据来精确重建当时的车祸场景。

要确定过错方并向法庭呈递会影响陪审团判决结果所需的证据，关键就在于确定摩托车手的加速度。借助 FARO Zone 三维软件，Lakowicz 能够精确测量从交通灯变为绿色直至护栏挡住了摩托车手的冲力这段时间内发生的情况。该软件还用于确定倾斜角度或摩托车手向一侧倾斜以完成转弯的程度。确定了现场取证结果后，Lakowicz 使用该软件以视觉方式呈现更精细的细节 – 这些细节有助于在法庭演示中营造真实感。例如，他们正确地为被发现挡住了摩托车手视线的车辆进行上色，这是一种很难匹配的灰褐色，类似于蘑菇的颜色。他们还通过数字方式重建了沙堆 – 即使沙子早已从高速公路上清理掉了。

这些至关重要的元素可以增强法庭演示的真实感，使陪审员可以“重现”现场的状况。但正如 Lakowicz 指出的那样，这种重建方式并不是在上演好莱坞戏剧，而是要“通过科学寻求真相”。

未选择的路 – 车速太快

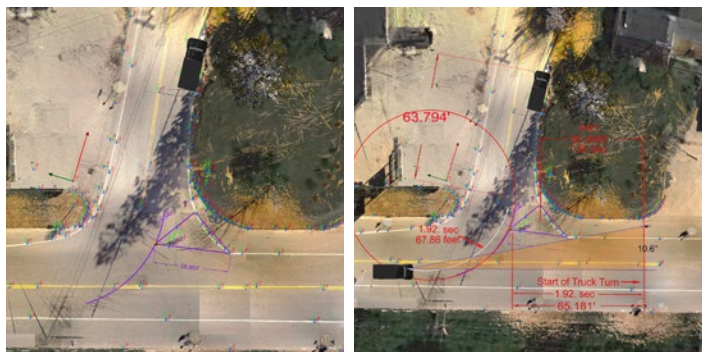
只要有路可走，而且人坐在方向盘后面，就会发生车祸。尽管安全协议不断进步并且无人驾驶汽车问世，但物理定律终将取胜。撞击的速度、移动物体的轨迹、天气条件，现场视线和反应时间等是灾难发生时不断变化的细节。

在法庭上真实地再现这些悲剧绝非易事。但向为陪审员提供无与伦比的三维虚拟重建是确保司法公正的最佳方法。

重建现场：软件解决方案改变了法庭上的三维演示



响应警务人员的车载摄像头记录了摩托车的最终静止位置。使用摄影测量技术从该帧获取测量值，以便在使用 FARO Zone 三维软件重建现场时可以精确定位撞击点。



调查专员使用全站仪对现场进行了测量，Lakowicz 将这些三维点导入他的 FARO Zone 重建中。此处还以紫色显示了用于确定撞击时刻的点。



FARO Zone 三维软件功能和先进的三维动画效果

- 加载高分辨率的无人机和卫星图像
- 在单次绘制中放置多个虚拟测量
- 在任何图表或动画中自定义和放置 704 个标牌
- 将子弹弹道对象附加到摆好姿势的身体
- 添加光晕和照明预设以产生戏剧性的效果
- 将点云转换为虚拟训练场景
- 显示旋转中和抱死的车轮和拖车挂钩连接
- 增加阴影，考虑光源，甚至重现火灾和烟雾
- 从 Google®、Bing® 或 Pictometry® 中选择航空地图来叠加扫描场景，包括地形
- 显示运动中的物体
- 调整相机位置，改变播放速度或调整车辆的侧滑、倾斜或滚动

访问 www.FARO.com 获取更多 FARO 精彩案例