

白皮书

地平线矫正

一月 2023

概述

安装全景多传感器摄像机时，通常要倾斜摄像机，以便捕捉更多的地面图像，同时减少对天空图像的捕捉。但鉴于图像呈现方式，这种倾斜会导致所得到的广角全景图像中的地平线发生弯曲。

*地平线矫正*是全景多传感器摄像机中的一项功能，旨在补偿这种倾斜。通过矫直地平线，并消除失真，此功能可提升观看体验，提供具有平直观感的图像。现实生活中为垂直状态的目标也会在图像中保持垂直。

受图像呈现方式影响，被拉直的图像的角点将缺失某些传感器信息。根据用户偏好，这些区域可以被保留（显示为黑色像素），或者也可以被柔和拉伸以填充角点。在这两种情况下，都能够沿地平线保持最大的摄像机覆盖范围。

目录

1	引言	4
2	背景：全景图像	4
3	什么是地平线矫正？	5
4	对图像角点的影响	6

1 引言

地平线矫正是全景多传感器摄像机中的一项功能，用于提供具有平直观感的美观图像。此功能对摄像机倾斜执行补偿，否则，这种倾斜将造成地平线弯曲。这种补偿的负面效应自动管理，从而保持摄像机覆盖范围并保留矩形图像。

本白皮书简要介绍了地平线矫正的工作方式以及它对全景摄像机使用的有益影响。



在执行地平线矫正的情况下，使用全景摄像机捕捉的180度画面。尽管摄像机向下倾斜，地平线仍为直线，且现实生活中为垂直状态的目标也在图像中保持垂直。

2 背景：全景图像

全景多传感器摄像机采用多个传感器来提供单一广角全景图像。得益于拼接算法的新发展成果，来自不同传感器的图像被无缝拼接到一起，形成一整幅连续的图像，这些来自不同传感器的图像之间没有明显的边界、间隙、重叠或色差。



配备四个传感器的多传感器摄像机，可在安装时对摄像机进行倾斜调整，以获得理想的场景覆盖。

安装多传感器摄像机时，通常要倾斜摄像机（或者直接倾斜传感器），以便捕捉更多的地面图像，同时减少对天空图像的捕捉。这就导致地平线因偏离图像中部而产生弯曲。

全景摄像机的图像呈现方式要求画面全部围绕中心线弯曲。为了尽可能发挥每个图像传感器的能力，在呈现图像时，这条线通常位于图像中心。如果地平线刚好与图像中心线重合，则地平线是直线。但如果摄像机倾斜，使地平线偏离图像中部，则地平线将弯曲。



在不执行地平线矫正的情况下，使用多传感器摄像机抓拍的180度全景快照。图像上添加的线条旨在说明在构造单一矩形图像时，广角多传感器输出的呈现方式。除画面的水平和垂直中心线外，所有线条都弯曲或倾斜。

就功能性而言，上面的全景图像非常有用，但观看体验有待进一步提升。在图像内容并不平直的情况下，如果应用了视频分析，那么目标侦测分析的结果可能也会受到影响。

3 什么是地平线矫正？

地平线矫正可补偿摄像机的物理倾斜，从而消除失真，并且即使是在图像中部，也能够保持地平线笔直。现实生活中为垂直状态的目标和线条也会在图像中保持垂直。因此，地平线矫正可改善观看体验。

地平线矫正可保持沿地平线的180度覆盖以及沿垂直中心线的摄像机垂直覆盖。在相同的水平宽度下，将地平线从曲线矫正为直线之后，地平线上的像素强度会稍微受到影响。



使用多传感器摄像机抓拍的180度全景快照。

左：在不执行地平线矫正的情况下，图像沿摄像机视野的中心线（黄线标示）弯曲。由于摄像机向下倾斜，这条线便偏离了地平线。

右：在执行地平线矫正的情况下，摄像机的向下倾斜得到补偿，且图像呈现以地平线为中心。



在执行地平线矫正的情况下，使用多传感器摄像机抓拍的180度全景快照。地平线为直线，垂直目标保持垂直。

4 对图像角点的影响

当地平线矫正导致原始（矩形）图像弯曲时，会形成非矩形图像。在这个过程中，原始图像

被拉直的图像将缺失角点的传感器信息。这是因为，摄像机的覆盖范围不足以填充非矩形图像的所有像素。您可以选择将角点保留为黑色（可能结合使用图像裁剪），从而不再显示角点。但地平线矫正能够柔和且智能地拉伸可用数据，以填充角点并提供不包含黑色角点的完整图像，从而创建良好的视觉效果。无论是在经拉伸的图像中，还是在包含保留（黑色）角点的图像中，都保证沿地平线的最大覆盖范围。

如果所选择的拉伸量不同，拉伸效果也将不同。在设置为最大拉伸量的情况下，主要在图像底部执行拉伸，这种拉伸可能对拉伸处目标的外观造成较大影响。在设置为最小拉伸量的情

况下，拉伸将影响较大的图像部分，但对整个图像的影响较小。最小拉伸量还将有助于减少图像噪声，这对于低光场景可能尤其重要。



根据用户偏好，图像角点中缺失来自图像传感器信息的区域可以被保留（显示为黑色像素）（左），或者也可以被拉伸（右）。

关于 Axis Communications

Axis 通过打造解决方案，不断提供改善以提高安全性和业务绩效。作为网络技术公司和行业领导者，Axis 提供视频监控解决方案，访问控制、对讲以及音频系统的相关产品和服务。并通过智能分析应用实现增强，通过高品质培训提供支持。

Axis 在 50 多个国家/地区拥有约 4,000 名敬业的员工 并与全球的技术和系统集成合作伙伴合作 为客户带来解决方案。Axis 成立于 1984 年，总部在瑞典隆德