

白皮书

有效投影面积 (EPA)

使用 EPA 估算摄像机安装的风致荷载

三月 2023

概述

摄像机（包括其支架）的有效投影面积 (EPA) 可用于计算在不同风速和空气密度条件下，在不同室外场所安装的摄像机承受的风荷载。

您可以在数据表中找到安讯士摄像机和支架的 EPA 值，也可以向安讯士支持人员索取这些信息。给出的数值为最差情形下的近似值。

目录

1	引言	4
2	背景 – 室外摄像机安装的风荷载	4
	2.1 风荷载（阻力）方程	4
3	EPA – 一个不受周围环境影响的测量值	5
4	安讯士如何确定 EPA 值	6
5	示例：确定摄像机安装的风荷载	6

1 引言

在计算室外安装（例如立杆支架或栏杆支架）场所中摄像机的风致荷载时，需要用到摄像机（包括其支架）的 EPA 值。您可以在数据表中找到安讯士摄像机和支架的 EPA 值，也可以向安讯士支持人员索取这些信息。

本白皮书简要介绍了安讯士如何计算 EPA 值以及如何使用它们来确定近似风荷载。

2 背景 – 室外摄像机安装的风荷载

在室外安装摄像机时，了解预期的风荷载非常重要。这使您可以确保安装足够坚固，并能采用合适的立杆尺寸、正确尺寸的螺栓连接等等。采用正确的安装类型还可以显著减少风荷载对摄像机的影响。这对于使用光学变焦来监视远处物体的摄像机尤其重要，因为这类摄像机在变焦放大时对振动更为敏感。

摄像机上的风致力受多种因素影响。其中两个因素（风速和空气密度）取决于安装环境，而另两个因素（摄像机尺寸和摄像机的阻力系数）则取决于摄像机的物理特性。这些物理特性共同定义了 EPA。

为了准确计算风荷载，您还需要考虑其他一些更复杂的风因数，例如：固有频率和涡旋脱落。虽然未在本文中提及，但这些因数对于关键安装场所可能有重要影响。

2.1 风荷载（阻力）方程

物体受到的阻力 (F_D) 取决于物体的正面面积 (A)（即横截面）、物体的阻力系数 (C_d)、空气密度 (ρ) 和风速 (v)。阻力的单位为牛顿 (N)，计算方式如下：

$$F_D = \frac{1}{2} \rho v^2 C_d A$$

空气密度 (ρ): 空气密度与大气压一样，随着海拔升高而降低。空气密度也随着大气压力、温度和湿度的变化而变化。在计算阻力时，空气密度通常取值为 1.2 kg/m^3 ，也就是在海平面温度为 15°C 时的大气压。

风速 (v): 在计算阻力时，风速被计算两次（ $\propto v^2$ ），这意味着它对阻力的影响非常大。风速的单位是米/秒 (m/s)。

正面面积 (A): 选择正面面积作为物体的最大横截面表示假设了最差的风向条件。正面面积的单位是平方米 (m^2)。

阻力系数 (C_d): 阻力系数是一个无因次量，可用于量化物体（如摄像机或支架）在流体环境（如空气）中受到的阻力（拖曳力）。阻力系数根据物体形状和风向而变化，并且只能通过

风洞进行准确测量。阻力系数越低（对于给定的物体尺寸），风阻越小。规则球体的 C_d 通常为 0.47，而具有相同横截面积的立方体的 C_d 通常为 1.05。



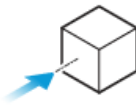
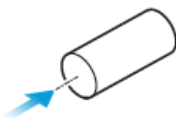
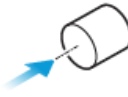


	0.47
	0.42
	1.05
	0.82
	1.15
	0.04
	0.50

Figure 1. 如图所示，对于给定的风向和横截面积，阻力系数随物体形状而变化。

3 EPA – 一个不受周围环境影响的测量值

EPA 取决于阻力方程中的两个与环境无关的因数：

$$\text{有效投影面积} = C_d A$$

摄像机及其支架的总 EPA 是通过将摄像机的 EPA 与支架的 EPA 相加得出。了解特定摄像机/支架组合的 EPA 可以计算在不同风速和空气密度条件下的不同安装地点的风致载荷。

4 安讯士如何确定 EPA 值

安讯士摄像机和支架的 EPA 值始终按阻力系数 1 计算。这是假设在最差条件下的近似值。实际上，安讯士摄像机的阻力系数相对较小，但根据摄像机的安装方式，风荷载仍可能因振动或安装选项不充分而影响监控效果。

通过选择正面面积值作为摄像机或支架的最大横截面，即表示我们在计算时假设了最差的风向条件。因为阻力系数 (C_d) 值取 1，所以摄像机或支架的 EPA 与最大横截面相同，以平方米 (m^2) 为计算单位。

5 示例：确定摄像机安装的风荷载

插图显示的是安装在 AXIS T91G61 Wall Mount 墙装支架上的 AXIS Q6315-LE PTZ Network Camera。安装后的总 EPA 是摄像机的 EPA 和支架的 EPA 之和。

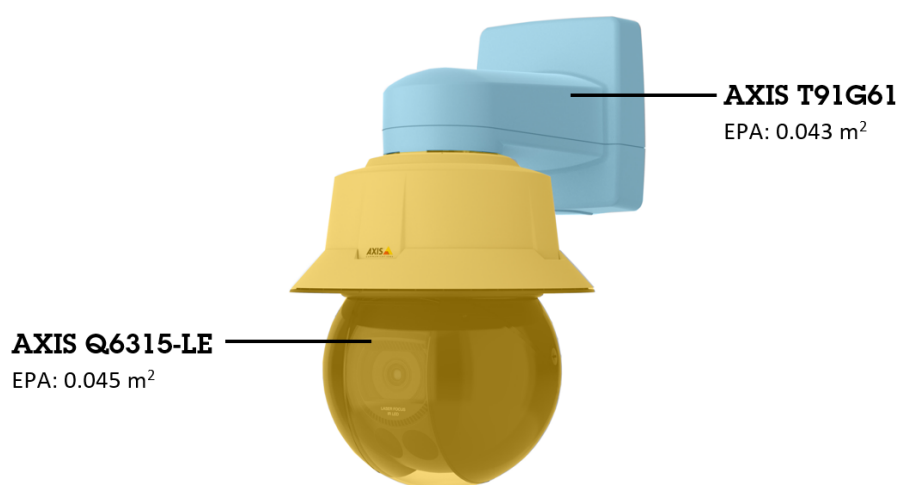


Figure 2. 安装后的总 EPA ($0.088 m^2$) 等于摄像机的 EPA ($0.045 m^2$) 和支架的 EPA ($0.043 m^2$) 之和。请注意，图中添加的颜色仅为了将支架和摄像机作为单独的项目突出显示。

取 $1.2 kg/m^3$ 的空气密度值，通过阻力方程式进行计算，安装后的风荷载为：

- 在风速为 5 m/s 时约为 1.3 N。
- 在风速为 25 m/s 时约为 33 N。

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