

白皮书

板载摄像机

1月 2026

目录

1	引言	3
2	车载监控	3
3	板载摄像机的关键考量因素	4
	3.1 光线条件	5
	3.2 繁忙的场景	5
	3.3 振动	5
	3.4 IP防护等级	5
	3.5 电源	6
	3.6 集成	6
	3.7 电磁抗扰度	6
4	视野	6
5	网络安全	7
6	证书	7

1 引言

安讯士板载摄像机专为安装在各种车辆上而设计，包括火车、有轨电车、公交车、卡车、应急车辆、采矿设备及其他需要弹性技术的移动资产。这些摄像机经过专业设计，严格遵循规范其在轨道和道路车辆中安装的行业标准与法规，能够在极具挑战的独特环境中可靠运行。

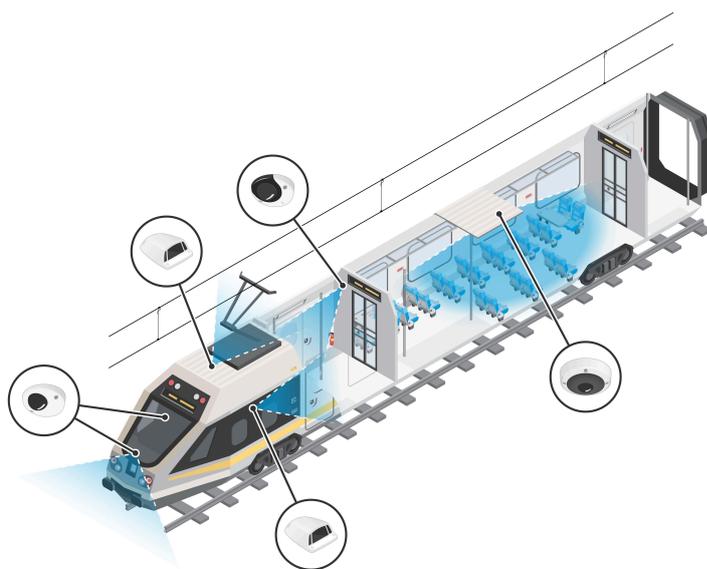
本白皮书简要介绍了安讯士板载摄像机的技术特性。我们概述了实现更佳板载性能所需的关键特性、基本考量因素以及强大的网络安全层。

2 车载监控

车辆监控解决方案越来越多地用于提升乘客与操作员的安全性、防止犯罪和破坏行为，并提供有价值的证据。板载摄像机可启用实时监视及事后分析功能，从而保障员工、乘客、车辆及设备的安全。

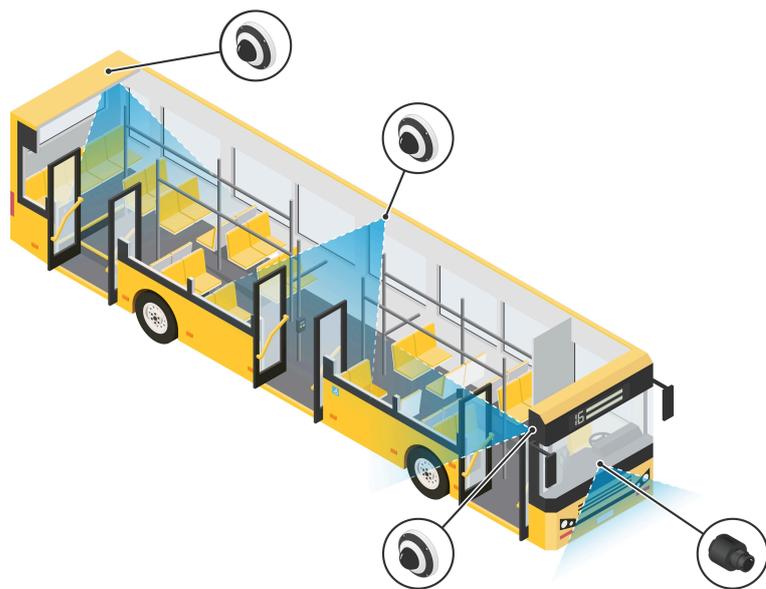
为确保车载环境中卓越的图像质量，板载摄像机需具备以下特性：能够长期承受剧烈振动，实现可靠的供电和数据传输，并能在不同光线条件下稳定运行。这些要求适用于在轨道交通和道路交通中使用的设备，但轨道与道路的监管要求通常存在差异。有些还可能存在区域差异。当然，满足区域消防安全和电磁兼容性标准至关重要。

加固的安讯士列车摄像机专为抵御冲击和振动而设计（符合EN 50155标准），并满足EN 45545-2和NFPA 130等防火要求。我们提供室内外固定半球摄像机，可满足定制化需求。



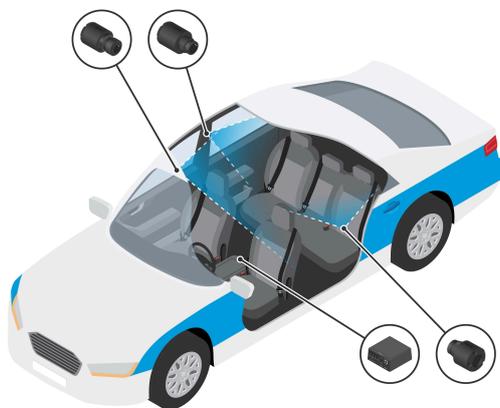
列车上安装的几种板载摄像机类型。

公交车用安讯士摄像机还提供多种镜头选项。与室外防护罩配合使用时，这些摄像机能够承受恶劣天气，甚至还可安装在公交车外部。



公交车上的模块化摄像机。

安讯士模块化摄像机安装灵活，可安装在救护车、保安车或卡车等其他车辆上。基于分体式摄像机设计理念，单元、传感器和线缆均可根据个人需求自由组合，构成一个完全模块化的系统。



车载模块化摄像机系统：传感器单元与主机。

3 板载摄像机的关键考量因素

板载环境要求摄像机能够承受温度波动、振动和电磁干扰。此外，光线条件可能变化多端且充满挑战，而典型场景又是复杂和充满动态变化的。

板载摄像机通常具有：

- 坚固的护罩（通常为金属材质）
- 耐用的部件和连接器
- 宽温度容差

- 防尘、防水及抗冲击性能（IP和IK防护等级）
- 抗震性能（坚固设计）

板载摄像机应达到确保提供充足保护的环境等级，采用防震接头及应对复杂光线条件的技术。理想情况下，它们应该还是防暴摄像机并配备篡改报警功能。在很多环境中，小型隐蔽摄像机更受青睐。

3.1 光线条件

板载摄像机必须能够适应不同的光线条件。在极具挑战性的光线条件下，例如：低照度、闪烁光或强烈背光，您需要配备采用特殊技术的摄像机来应对这些情况。

安讯士摄像机采用WDR技术，具备领先行业的能力，可清晰呈现场景暗部细节，而避免明亮区域过度曝光。如需阅读更多关于WDR技术的内容，请访问：whitepapers.axis.com/wide-dynamic-range

觅光者技术能在极低照度条件下捕捉全彩图像。如需阅读更多关于觅光者的内容，请访问：whitepapers.axis.com/lightfinder

通过采用交通灯模式，摄像机可在黑暗场景中辨别交通灯颜色。

3.2 繁忙的场景

分析工具能提供宝贵洞察，助您监视客流并优化登车流程。借助第三方分析工具，您还可监视座椅占用或遗留物品。

然而，在板载摄像机中实施分析功能是复杂的。环境带来了独特的挑战，例如：由于行驶中的车辆窗外景观不断变化，导致场景持续运动。人群和振动也共同形成了极其动态化的场景。车辆通常较低的车顶会给分析功能带来额外挑战，若摄像机安装在车外，天气条件还会增加复杂性。

在板载摄像机中部署分析解决方案之前，必须对其进行测试和验证，确保其符合预期用途。

3.3 振动

术语**坚固**或**加固**用于描述安讯士板载及模块化设备在高振动环境（如车辆内部、机械设备内部或附近）中的长期耐用性与稳定性。坚固的设备可在产品的整个生命周期内在这些具有挑战的条件下持续运行。

板载摄像机采用坚固的安装系统、灵活的连接装置，以及能够吸收冲击和振动的部件进行设计。这助力摄像机保持正常运行，即使在轨道或道路运输的颠簸中，仍能持续捕捉高质量图像。

M12网络电缆接头提供比传统RJ45连接器更稳固的连接，抗震性能更强。M12接头的螺纹设计确保紧密配合，这在高振动环境中至关重要；传统接头在此类环境中可能随时间推移而出现松动。内部结构也与RJ45连接器不同。

在板载应用的模块化摄像机中，主机与传感器单元之间的电缆采用SMA-FAKRA接头，以承受振动并确保加固安装。

3.4 IP防护等级

大多数板载摄像机达到IP66/67防护等级，确保防尘防水性能。但这并不意味着它们是室外专用型。

室外专用型安讯士摄像机可通过产品名称中的“-E”标识进行识别，这意味着它们开箱即为室外一体，无需加装护罩。它们满足特定要求，包括采用抗紫外线材料制造，耐受潮湿环境且内部结露极少。

大多数板载摄像机不适合室外使用。相比大多数室外摄像机，安装在车辆（如火车）外部的摄像机承受着更为极端的振动和风力条件。

3.5 电源

板载摄像机需要可靠的电力供应。安讯士板载摄像机采用POE供电技术，无需单独布设电源线。该交换机为设备供电，自身功耗极低。PoE简化了安装流程并减少了停机时间。

3.6 集成

安讯士视频产品都具有一个应用程序编程接口 (API)，称为VAPIX®。VAPIX让开发人员能够轻松地将安讯士视频产品及其内置功能集成到其他软件解决方案中。这意味着摄像机可集成到例如用于铁路或公路交通管理的特定视频系统中。安讯士摄像机也符合ONVIF®，这可提供网络视频产品之间的互操作性，而无需考虑制造商。

3.7 电磁抗扰度

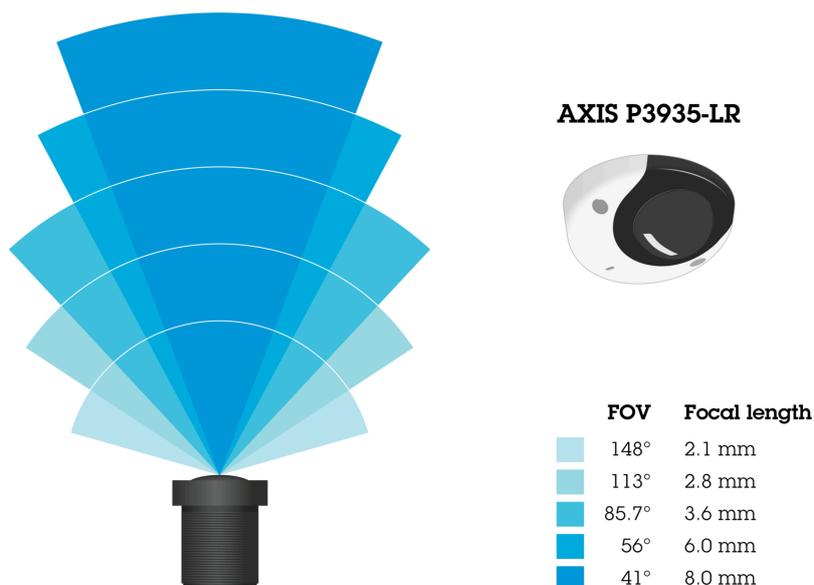
板载环境可对摄像机进行电磁干扰 (EMI) 的抗扰度测试，并检验其在强电磁场环境下能否可靠运行。铁路应用涉及多种电磁干扰源，包括通信系统的射频信号以及牵引电机和其他电气设备产生的电磁脉冲。

为满足这一要求，板载摄像机采用了电磁兼容性设计原则，包括屏蔽（使用金属外壳或屏蔽材料以减少电磁辐射）、滤波（抑制不需要的频率并防止干扰），以及对摄像机电子元件进行适当接地以防止静电放电。

4 视野

板载摄像机具有一系列视野选项，确保实现全面覆盖。

- 全景摄像机提供广阔的概览，非常适合常规监控。
- 小型固定半球摄像机或模块化摄像机在安装位置和美观度方面具有灵活性。
- 可换镜头能够调节视野，以适应特定监视需求，例如：对焦于驾驶员侧车门。安讯士板载摄像机支持更换镜头，帮助您找到更佳视野。



用于特定安讯士板载摄像机的不同镜头的水平视野。

5 网络安全

网络安全对于板载摄像机尤为重要，因为它们通常安装在公众能够物理访问的位置。摄像机作为大型网络的接入点存在潜在风险，主要关注的是防止未经授权的网络访问。

强大的安全措施保护安讯士板载摄像机免受网络攻击，并确保网络完整性。部分示例：

- 定期提供设备软件更新和安全补丁。
- 采用安全身份验证方法和加密技术。
- 严格遵循行业标准和最佳实践。
- 提供网络保护功能，例如：访问控制和安全协议。
- 持续监视并改进安全措施。
- 提供安全安装和配置的指南与资源。

如需阅读更多关于安讯士产品中的网络安全内容，请访问：www.axis.com/about-axis/cybersecurity

6 证书

安讯士致力于提供不仅符合甚至超越行业标准、法规和认证要求的产品。我们严格遵循这些基准，确保提供可靠、安全且品质卓越的解决方案。

我们的板载摄像机不仅符合其他摄像机适用的标准和法规，还遵循行业特定标准，在各种交通环境中都能安全和可靠的运行。

板载摄像机的重要认证或标准包括：

- **EN 50155 (铁路应用 – 机车车辆用电子设备)**
确保电子设备（如板载摄像机）能够承受铁路应用中存在的恶劣环境条件。这涉及例如常见振动频率下的振动、电磁干扰 (EMI) 以及存在强电磁场等问题。
- **EN 45545-2 (铁路应用 – 铁路车辆防火要求)**
重点介绍板载设备的防火安全性能，确保其不会助长火势蔓延或释放有害物质。
- **联合国欧洲经济委员会R118号法规 (某些类型机动车辆内部结构所用材料的燃烧特性)**
重点介绍公交车等道路车辆的防火安全，更具体地评估公交车内部所用材料和部件的耐火性能和抗燃油性能。
- **NFPA 130 (固定轨道交通和客运铁路系统标准)**
规定了地下、地面及高架固定轨道交通和客运铁路系统的防火与生命安全要求。

关于安讯士 (Axis Communications)

安讯士通过打造各种解决方案，提高安全水平和企业效益，旨在创建一个高度智能、更加安全的世界。作为一家网络技术公司和行业领导者，安讯士致力于推出视频监控、访问控制、内部通信和音频系统解决方案。安讯士通过智能分析应用程序增强解决方案，并提供高质量培训支持。

安讯士在全球50多个国家和地区设有办事机构，拥有超过5,000名尽职的员工，并与遍布世界各地的技术和系统集成合作伙伴携手并进，为客户带来高价值的解决方案。安讯士创立于1984年，总部位于瑞典。