

严苛测试不留余地

确保安讯士摄像机的质量

2018年1月



目录

引言	3
1. 安讯士品质: 亲身体验	3
2. 一流的设计和优质的部件	4
3. 抗冲击测试	4
4. 防水防尘测试 (IP测试)	5
5. 振动测试	6
6. 耐磨测试	7
7. 气候测试	8
8. 固件可靠性	10
9. 生产期间的质量测试	10

引言

安讯士产品专为实现最高的可靠性而设计。早在开发阶段，安讯士产品就在测试环境中接受为期超过一年的测试。通过严格的一系列测试，以确保它们能够耐受机械磨损、防水、防潮、防破坏、防极端气温、防振等等。产品除符合外部认证标准之外，还通过了安讯士内部测试，这些测试标准远高于所要求的质量认证水平。

本文档总结了安讯士如何通过各种全面彻底的测试确保其产品质量。



图1: 各类安讯士网络摄像机。

1. 安讯士品质: 亲身体验

找到10年甚至更老的在用安讯士项目很容易。这足以说明安讯士产品的使用寿命有多长。还有许多的使用案例更具说服力，可以证实安讯士产品的可靠性和耐用性。此处仅举数例，不一一列举：

“最早完工的部分现在已经运行三年时间了，质量和可靠性一如当初。真是了不起。”
Li Zongda先生, 台湾台北市继续教育学院网络管理工程师。

“我们的盲测显示，安讯士摄像机的故障率低于1%，其他厂商的摄像机故障率则一般为4%-5%。”
Ryan Calvert, 澳大利亚Chemist Warehouse药房IT运营经理。

“只有IP技术才能够提供所需的可靠性，并且才有可能随时轻松添加新的网络设备，以整合和扩展系统，而无需中断运行。多座大楼的系统互连能力让我们能够通过中央控制室远程操控。”
Abdul Rahman Bin Saad Althiab上校, 沙特阿拉伯王国利雅得市法赫德国王安全学院安防总监。

“我们能够在短时间内以低廉的成本给新缆车装上视频监控系统，这些监控系统从一开始就证明极其有效和可靠。多亏了安讯士及其合作伙伴Intel di Locatelli，我们才能够给客人在工作和休闲途中提供平稳和安全的体验。”
Karin Tscholl, 意大利梅拉诺Merano 2000缆车。

“过去，我们曾拥有一个完全分散的系统，经常需要维修。现在，我们拥有了一个完整的解决方案，包括运行良好的监控中心和各种摄像机，不仅提高了我们的监控能力，而且还提升了我们的商店运营。我们配送中心的经理多次告诉我说，有了安讯士解决方案，我们前六个月时间取得的成绩比以往六年都要多。”
Jesaias Arruda, 巴西马瑙斯Bemol百货支持部门负责人。

“选择摄像机时，客户测试了多个厂商提供的多种型号。主要的选择标准包括摄像机的可靠性和图像质量。最终，客户决定选择安讯士产品，因为安讯士产品最好地完成了预定的任务，满足了公司在摄像机产品范围和质量方面的需求。”

Alexander Denezhko, 俄罗斯联邦巴什基尔Fort Dialogue。

2. 一流的设计和优质的部件

安讯士产品的品质始于设计阶段。精心挑选合适的传感器和零部件，确保被动冷却。它能够带走传感器的热量，从而降低可见噪声和提高图像分辨率，而无需使用任何风扇或其他敏感运动部件。此外，电路板始终封装在外壳中，以防止物理损坏和天气损坏，并防止静电放电。摄像机内含的电缆和接头也均已屏蔽，以抵御周围电缆产生的电涌和感应。

影响质量的不仅是细节，产品的总体组合也同等重要。以摄像机镜头为例：许多厂商销售的安防摄像机不带镜头，而让客户自己去搜寻最合适的镜头。在目前的市场上，镜头产品林林总总，摄像机也分别采用各种不同的分辨率和图像增强技术，适当的摄像机配置适当的镜头是一项相当大的挑战。与之不同的是，安讯士摄像机始终附带镜头销售，而且镜头均通过安讯士专有的主动校准系统优化，能够完美配合摄像机的传感器和机架。

3. 抗冲击测试

在安装使用环境中，许多安防摄像机都会遭受各种各样的撞击。最明显的例子就是，摄像机可能遭受人为破坏和其它物理攻击。在大风天气，摄像机还会遭受树枝和杂物的击打，小鸟和动物也会在摄像机上栖息和攀爬。此外，有些人为因素也不可避免：即使最有经验的安装人员偶尔也会失手将摄像机掉落到地面上。

抗冲击测试按照欧洲标准 (EN) 和国际电工委员会 (IEC) 标准EN/IEC 62262执行。该标准的IK等级规定了外壳对其中设备的保护程度。在评估产品的安全性时，抗冲击测试可用来展示产品的坚固程度，并且主要用于测试机电产品。由于IK测试是为了检验产品内部的防护等级，所以称之为坚固性测试而非抗冲击测试更为合适。按照EN/IEC 62262标准，IK10测试应执行如下：“产品每个暴露的表面应接受五次击打，五次击打均匀地分布在整个表面。在任何情况下，撞击产品同一个点的周围区域不得超过三次。”

安讯士的质量测试超越了上述标准，将防护等级提升到了更高的水平。根据安讯士标准，每个暴露的表面应被撞击五次，不同平面受到的总撞击次数最多可达30次。按照IK等级规定，选用质量为0.25千克 (0.55磅) 至10千克 (22磅) 的标准IEC试验棒。安讯士产品通过垂直锤法进行测试，按照安讯士的标准，击打点选择摄像机最薄弱的部位。该测试被安讯士称为IK10+测试：这是一个重要的区别，因为标准本身没有规定产品需要测试最薄弱的部位。厂商完全可以选择摄像机最坚固的部位进行IK10测试，这样做测试结果会比较成功，但产品的坚固性有可能降低。

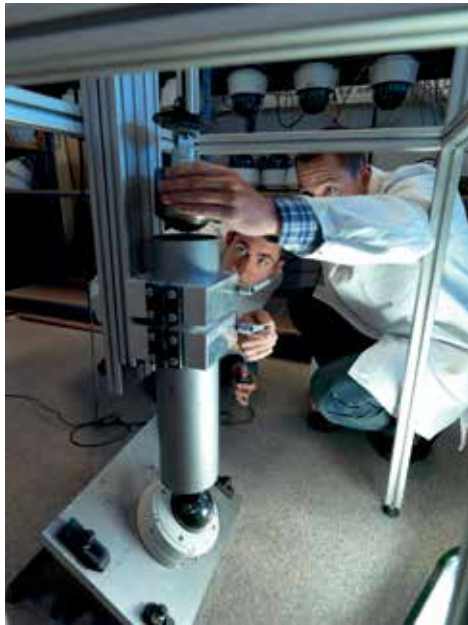


图2: 摄像机抗冲击测试。

测试之后, 摄像机仍应符合有关的IP防护等级, 也就是说, 经过多角度的猛烈击打之后, 摄像机应该仍然保持其防水防尘功能(见第4节“防水防尘测试”, 了解IP测试的详情)。外罩里面不应该出现任何影响产品功能的永久性偏移, 内部部件也不应该损坏或失效。同样, 这也是一个非常重要的方面, 因为IK和IP标准测试不要求这两者相结合。厂商分别对产品开展IK和IP测试, 就能够满足要求。不过, 在实际情况中, 产品遭受人为破坏等撞击之后, 有可能失去防水功能, 下雨便会停止运行。

安讯士摄像机基于之前获得的测试经验和最新技术而设计。抗冲击测试在原型机上执行, 以确保供应商的质量控制和结构的完整性。在原型机测试过程中, 通常使用高速摄像机分析半球变形和行为等情况。

4. 防水防尘测试 (IP测试)

天气条件对摄像机工作性能有着重要影响。暴露在雨中的摄像机有可能进水, 影响其正常功能。在某些严重的情况下, 进水的摄像机可能发生故障, 甚至导致触电的危险。安装在建筑工地、矿山、运输系统及类似环境中的摄像机, 时刻受到空气中大量存在的粉尘和颗粒的影响。粉尘有可能损坏图像质量, 或者致使摄像机无法运行。安讯士摄像机均须经过防水和防尘测试。

关于产品的防水防尘性能, 安讯士采用IEC/EN 60529标准, 它规定了IP防护等级(IPXY): 其中“X”是介于0至6之间的一个数字, 而“Y”是介于0至8之间的一个数字。第一个数字代表防固体物质(如粉尘)侵入的保护等级, 第二个数字代表防水保护等级。在冲击测试前后都要执行IP测试。

以IP66(大多数安讯士室外摄像机的IP防护等级)为例, 测试过程包含两项内容。在第一项测试中, 摄像机被放置于粉尘箱, 暴露在含量极高的细滑石粉中, 负压为20毫巴(15毫米汞柱, 0.29 psi), 在安讯士内部测试2小时。长期暴露在这种级别的粉尘中足以对一个人的身体健康造成严重的风险。所以该测试能够很好地说明摄像机外罩的完整性及其密封垫片的质量。

在另一项测试中，用流速达到100升/分钟（26加仑/分钟）的高压水流对准距离2.5至3米（8英尺2英寸至9英尺10英寸）处的摄像机进行喷射。测试结束后，打开摄像机，检查进水情况，尤其要注意其密封垫片。此外，还应详细检查摄像机的功能。



图3：左：摄像机防水测试，右：粉尘实验室。

5. 振动测试

摄像机可能遭受各种来源的振动。位于服务器机房的摄像机、工厂的摄像机、安装在车辆上的摄像机以及运输途中的摄像机，都会经常受到振动的影响。随着时间的推移，振动可能会导致摄像机的主要功能（例如对焦或机械性能）发生变化。在低振动水平下保持对焦，这对于任何摄像机的图像质量至关重要。过度的振动还有可能使螺钉及其它部件产生磨损，从而导致永久性损坏和摄像机故障。

安讯士摄像机须经受三种类型的振动测试：振动坚固性测试，振动性能测试和运输测试。坚固性测试检验产品受到振动和冲击之后运行表现如何，而性能测试则检验产品在振动过程中的图像质量。运输测试检验产品经过运输之后功能是否正常。

5.1 坚固性测试

安讯士的坚固性测试检验产品及其材料是否坚固，从而确保能够更好地防范人为破坏或事故。

大多数产品按照IEC 60068-2-6标准执行振动测试，而按照IEC 60068-2-27标准执行防撞测试。对于一般的室外产品来说，振动测试周期的总数应超过100万次。而在一般室外产品的防撞测试中，摄像机应经受15 G力量的600次碰撞。测试完毕，对摄像机进行深入检查，查看是否有螺钉松脱、机械缺陷、材料失效或其它关键机械性能问题。

我们始终对整套摄像机执行测试，而不是仅仅测试其部件，旨在确保摄像机在每次测试后仍然能够提供完美的图像。摄像机经过坚固性测试之后，不得出现永久性的散焦或功能问题。摄像机应始终能够通过其软件和硬件重新聚焦。

5.2 性能测试

为了保证产品在振动过程中拥有良好的图像稳定性，安讯士开发出了各种深度测试。安讯士的测试标准远超常用的标准，以便检验摄像机在运行中的性能，如PTZ摄像机在低振动中的图像稳定性。

5.3 运输测试

执行运输测试是为了保证摄像机到达客户手中时功能保持完好。测试时，摄像机在包装箱内振动。摄像机和镜头的尺寸越大，运输测试就越重要。

运输测试针对完整的封装进行，以便确定包装的完整性及其保护产品的能力。包装完整的摄像机被放置于测试平台上。然后经受随机的振动，模仿卡车在质量很差的道路上颠簸。测试一般模拟数千英里的公路和飞机运输。



图4：运输测试所用的设备。

实验测试开发的目的是检验一般标准所没有定义、但对某个项目又特别重要的各项质量。安讯士开发出来的实验可以测试振动过程中的图像稳定性，恢复到默认值的摄像机的准确性，以及PTZ摄像机在什么水平的振动过程中会发生故障。安讯士还开发出了一项测试，可以对比新摄像机和旧摄像机云台运动的流畅性。

6. 耐磨测试

在实验室中按照ISO 11998标准开展耐磨测试，旨在检验保护镜头的各个表面，如聚碳酸酯视窗或半球是否能够耐受研磨性材料。

用研磨性清洁布和肥皂水对样本进行擦洗，并在擦洗过程中对受测表面施加预定的压力。每一个样本接受100个周期的测试。测试之后，产品应仍然能够正常运行，图像质量保持不变。而产品应仍保持美观。

7. 气候测试

安防摄像机广泛应用于全球各种室内和室外环境，暴露在巨大的温度变化中——从灼热的中东直到冰冷的阿拉斯加。此外，摄像机也经常安装在立柱和建筑顶端，经受风吹日晒等极端天气的考验。因此，耐温性也是安防摄像机的一个重要方面。

高温或低温有可能导致部件故障或冻结。即使长时间暴露在较高温度中也有可能缩短设备的使用寿命。湿气有可能导致部件损坏，还有可能导致摄像机半球内部在较高的温度下产生冷凝水，而在温度较低的环境中结霜。

确保安讯士摄像机能够在极端气候条件下可靠地运行，这是设计和生产中一个极其重要的问题。产品数据表规定了最高和最低工作温度，以及开机温度。为了保证所有产品满足规定值，必须在实验室和使用现场开展广泛的气候测试。安讯士在瑞典、泰国和俄罗斯均开展了长期测试，将摄像机暴露在极端的温度和气候条件下。

7.1 实验室测试（低温和高温测试）

实验室温度测试在人工气候室中进行，人工气候室可以模拟所有类型的温度和气候。测试从工作温度范围的上下限基础上以 $\pm 15\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($\pm 27\text{ }^{\circ}\text{F}$) 的间隔开展。湿度范围为0至100%。



图5：人工气候室中的温度测试。

部件和完整的产品均经过测试。所有部件应具有偏离产品规范至少 $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($9\text{ }^{\circ}\text{F}$) 的裕度。图像质量测试在各种不同的温度下进行，以确保整个工作温度范围内的图像质量。此外，还开展冷凝性能测试，以确保在高湿环境中球机内的镜头前不起雾。

低温测试

安讯士摄像机保证能够在数据表所述的开机温度启动，尤其是寒冷条件下的开机温度最为重要。不过，摄像机启动之后，最低工作温度可以低于开机温度。

高温测试

安讯士摄像机能够将噪声保持在最低水平，以确保所需的图像质量。设计的重点在于散热。即使在低照度条件下，安讯士摄像机也能够保持较低的可见噪声，这要得益于其无源传感器冷却系统。

7.2 现场

除了广泛的实验室测试之外，安讯士产品还接受现场测试。目的是观察产品在实际环境中的长期效果。现场测试能够给出受测产品在冷凝、腐蚀、机械和外观缺陷方面的可靠数据。现场测试时，产品旁边会安装一个气象站，用于收集所有气象信息。气候数据将被保存起来，并对产品涉及的环境参数进行分析。昼夜不断地对摄像机监测超过五年的时间（44,000小时）。

现场测试在全球各地和各个气候带开展，其中包括瑞典隆德、俄罗斯联邦新西伯利亚以及阿联酋迪拜。下表给出了各个不同的测试地点在夏季和冬季的温度和湿度范围。

现场	夏季温度	夏季湿度 [%RH]	冬季温度	冬季湿度 [%RH]
新西伯利亚	10 °C至35 °C (50 °F至95 °F)	25至95	-40 °C至0 °C (-40 °F至32 °F)	60至95
迪拜	25 °C至50 °C (77 °F至122 °F)	15至90	15 °C至25 °C (59 °F至77 °F)	45至65
隆德	12 °C至32 °C (54 °F至90 °F)	25至100	-15 °C至5 °C (5 °F至41 °F)	70至100



图6: 新西伯利亚现场安装的安讯士测试摄像机。



图7: 迪拜现场安装的安讯士测试摄像机。

8. 固件可靠性

为确保产品可靠性，固件必须始终可靠。用于监控的摄像机需要保证长时间的正常运行以及高可用性。在用户需要查看视频时，不应存在任何延迟或中断。安装完成后，用户应能够“忘记”其摄像机的存在，因为摄像机一直在运行，并将不停地运行。

在固件的可靠性测试方面，并没有如同硬件那样的公认国际标准。由于可靠性方面不存在明确的标准，所以安讯士在开发可靠性测试方面开展了大量的研究工作，不仅在内部通过安讯士研发部门开展研究，而且还与各高等院校及瑞典其它行业的企业携手开展研究。安讯士不仅遵循最佳实践，而且必要时还推进最佳实践甚至创建最佳实践。

安讯士执行两种类型的可靠性测试——负载测试和压力测试。负载测试验证摄像机即使被运用到极限，也能够以预期的性能运行。测试时，摄像机长时间被置于重载之下，包括传输多个视频流、启动和停止视频流、处理事件、运行分析工具等。压力测试验证摄像机能够处理意外负载和极端负载，例如网络问题、系统故障、甚至网络攻击。摄像机应能够处理这些问题，并在问题解决之后继续运行。

在所有产品发布之前，安讯士测试工程师们都会利用安装了各种类型操作系统的数以百计的计算机和服务器的网络基础设施，对各种设置组合进行测试，测试周期至少为10周。除了保证所有安讯士摄像机和编码器完全兼容安讯士自有的视频管理系统之外，测试还验证安讯士产品同时兼容来自于安讯士应用软件开发合作伙伴 (ADP) 计划的各种市场领先的视频管理系统。新固件在发布之前必须经过测试，确保它能够兼容各种内部和外部的应用软件。固件测试涵盖数千个测试用例下的功能、性能、稳定性和系统兼容性。

9. 生产期间的质量测试

产品在发布时必须具备完整的预期功能，并为合作伙伴和最终用户提供完备的数据文件。为保证质量，所有安讯士产品都经过精心选材，并且在生产过程中执行全面深入的测试。

9.1 生产

为安讯士服务的制造商必须在所有生产工艺阶段执行质量控制。质量保障工作应涵盖部件、工具、管理、员工的选择和培训，以及最终产品、产品包装等等。最终产品必须完全符合产品设计规范。



图8: 训练有素的操作人员在执行某些测试。

在安讯士产品的所有生产工厂, 质量控制工作从部件到达便已启动。每个部件均须经过检验和检测。大多数部件, 包括所有关键部件, 如图像传感器、镜头、产品专用芯片组以及所有机械件, 都由安讯士采购, 以确保整个供应链的质量控制。通用部件则由安讯士合约制造商进行采购。一旦部件通过检验, 便采用最先进的制造方法对电子装置进行表面贴装。为了保证百无遗漏, 安讯士采用了各种自动和手动测试, 包括光学检测、目视检测和x光检测。PCB组件必须经过电气测试才允许进入下一步工艺流程, 即在分级洁净室内进行整机装配。安讯士使用其专有的主动校准系统确保传感器和镜头的完美配合。整机装配完毕之后, 开始执行一系列的功能测试。每一台摄像机都必须经过测试。有些测试是自动化的, 但每台摄像机也必须经过训练有素的操作人员测试和批准。

接下来, 每一台摄像机都将抵达分布于全球各地的安讯士配置和物流中心 (CLC) 进行配送。当产品到达时, 质量控制流程启动。客户下单以后, 摄像机即被挑选、配置并再次经过一系列的测试, 如同生产期间的测试一样, 然后才进行包装。一台专用测试仪负责一台摄像机。

9.2 材料

安讯士摄像机视窗和半球所用的材料为聚碳酸酯 (PC), 而非更为常用的聚甲基丙烯酸甲酯 (PMMA), 该材料用于例如鱼缸、车辆尾灯等产品中。PMMA比较易碎, 而PC拥有卓越的抗冲击性和非常优异的光学性能。安讯士产品采用的PC为业界顶级材料供应商提供的最高品质的材料。这种材料常用于冲击和碰撞的场合, 如警用盾牌、冰球场以及喷气式战斗机舱盖。在安讯士产品中, 塑料制成的视窗在遭受击打时一般仅留下斑点, 但不会破裂或碎裂, 因为采用的是PC材料。

PC的生产难度较大, 因此其价格比PMMA高出大约2-3倍。安讯士摄像机视窗和半球所用的PC材料可抗紫外线, 因此能够延长产品的使用寿命。非透明外罩则采用PC合金和其它材料, 进一步提升抗紫外线 (UV) 的能力。

安讯士产品所用的材料拥有非常低并且可兼容的热膨胀系数, 以最大程度减少温度变化造成的对焦变化。最大限度降低镜头、镜头支架和传感器支架的温度效应, 从而避免镜头移动, 就可以始终保持高水平的图像质量。

关于安讯士 (Axis Communications)

安讯士致力于提供智能安防解决方案，创造更加安全、智能的世界。作为网络视频市场的领导者，安讯士不断推出基于开放平台的创新性网络视频产品，通过全球合作伙伴网络向客户提供高价值产品，不断推动整个行业的发展。无论在现有市场，还是在新兴市场，安讯士与全球合作伙伴均长期保持密切合作，并分享技术知识及提供创新型网络产品。

安讯士在全球 50 多个国家和地区设有办事机构，拥有超过 2700 名员工，并建立了涵盖 90000 多家合作伙伴且遍布全球的支持网络。安讯士创立于 1984 年，总部位于瑞典，是一家在斯德哥尔摩纳斯达克交易所 (NASDAQ Stockholm) 上市的企业，股票代码为 AXIS。

关于安讯士的更多信息，请访问我们的网站：www.axis.com。