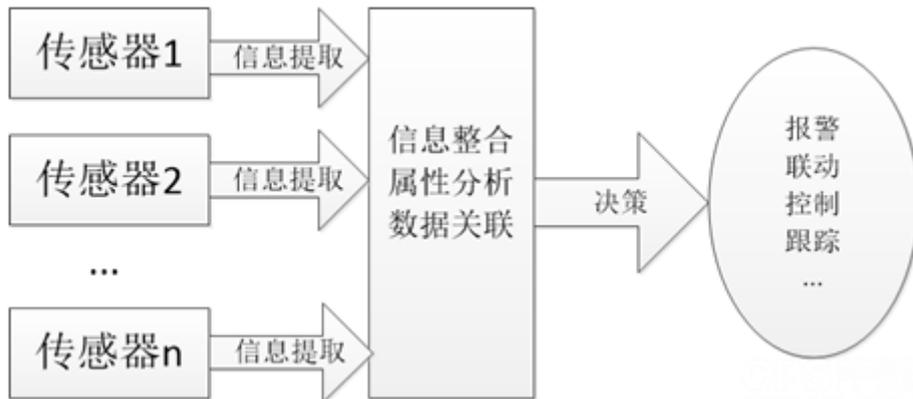


多传感器视频监控集成技术及应用

多传感器信息融合是用于包含处于不同位置的多个或者多种传感器的信息处理技术。随着传感器应用技术、数据处理技术、计算机软硬件技术和工业化控制技术的发展成熟，多传感器信息融合技术已形成一门热门新兴学科和技术。多传感器信息融合技术应用到视频监控领域，能够实现更加精细化、智能化的安防监控目标。

多传感器视频集成技术的基本原理有如人的大脑对身体各种感觉(视觉、听觉、触觉等)信息进行综合处理，将包括摄像头在内的各种传感器进行多层次、多时间、多空间的信息互补和优化组合处理，最终产生对观测环境的一致性解释。在这个过程中要充分地利利用多源数据进行合理支配与使用，基于各传感器获得的分离观测信息，通过对信息多级别、多方面组合导出更多有用信息。多传感器弥补了纯视频监控的不足，对多个环境量进行跟踪，能够实现对目标区域的多方位立体监控；同时，运用多传感器信息整合技术，系统能够有效提高对检测区域或目标报警、智能分析、智能跟踪的准确度；此外，大规模的传感器集成系统能够获得比单个或少量传感器集成系统更多信息，对这些大数据进行有效的综合应用，能够实现更加复杂和高阶的功能，产生巨大的行业与社会价值。

多传感器视频集成的概念，仅从字面上来看，不难理解。“多”有两种含义，一是“多类型”，就是系统中集成了多种类型的传感器；二是“多数量”，多个同类型的传感器也能称之为多传感器集成。如，组合了一路音视频采集的摄像机可以看作多传感器集成，一台接入了 16 路视频信号的 dvr 也可以认为是多传感器集成，这是广义上的多传感器视频集成概念。但从严格意义上讲，上述这些案例通常不被认为使用了多传感器集成技术，因为它们只是将多源传感器信息进行简单罗列收集，并没有对其融合分析和处理而达成某种决策，产生进一步的行为。



多传感器视频集成一般体系

严格意义上的多传感器视频集成强调多传感器信息的融合运用，而这种信息整合技术在实际应用中可能非常简单，也可能极为复杂。笔者并不打算在此文中描述多传感器信息融合技术的相关内容，而是介绍一些多传感器视频集成的相关产品或者方案，使大家能够对这种技术形成一种感观上认识。

在视频监控领域，有三种类型或层次上的多传感器集成方式及应用：

一. 传感器内部集成

传统的传感器，存在功能单一、使用环境受限、安装不便等多种局限。如传统的红外报警器，掉落的树叶或飞过的小鸟都可能引起系统误报，通常只适宜安装在室内而不能应用于室外。随着传感器技术的发展，出现了一些集成多种传感单元的传感器产品，用来解决传统传感器的弊端。

一种集成技术是多功能传感器，这类传感器中集成了多种用途不同的传感单元，用于解决传统传感器功能单一、安装不便等问题，并降低系统集成成本。如将温度、湿度传感单元集成到一起的温湿度传感器，再如集成多种气体检测单元的多气体传感器。这类传感器将一个系统需要的几种相关的传感器集成到一起，便于使用，是未来传感器发展的一个方向。

另一种集成技术是双监、多监传感器，这种传感器同样集成了多个传感器单元，但目的不是为了扩充传感器的功能，而是综合多个传感单元的信息进行运算，来减少误报，提高传感器的识别率。如传统的单红外报警器，这几年逐渐发展成了集主动、被动、微波检测的三鉴探测器，当三个探测单元综合判定探测目标为人时，才产生报警，能够有效排除环境因素(如风、光

照、小动物)的干扰,大大降低误报率,使得红外报警器也能很好地被应用到室外。集成多传感单元的传感器集成技术是未来安防传感器应用的一种趋势。

二. 监控产品集成

为了提高视频效果或者提升产品对环境的适应性,一些视频监控产品自身也会集成或者支持接入图像传感器之外的传感器,增强视频监控产品的功能。

如红外摄像机、红外球等产品,在晚上或光线比较暗的环境中,会启动红外摄像模式,使图像传感器依然能够取获清晰的黑白视频,在光线充足的情况下又自动切换到正常模式,使所摄视频恢复色彩,实现图像高保真。通常情况下,这种光线的变化由设备自身体通过分析视频图像来计算,但这种计算比较复杂,而且效果不理想环境适应性不强,因此,某些此类产品在结构允许的情况下,会在自身集成一个光敏传感器,来直接感知和处理环境光的变化,将设备切换到正确的工作模式。

激光夜视产品也使在了同样集成了光敏传感器在实现白天黑夜工作的切换。一些高级的设备甚至集成了更多的传感器,如配置两个图像传感器,一个用于可见光成像,负责视频图像采集,另一个用于红外热成像,用于识别和发现目标,做精细化定位和跟踪。同时,一些夜视仪中还配备了雷达信号接收接口,实现自动跟踪。多种传感器的集成,使得夜视仪能够在各种环境下获得清晰的视频图像,并实现对目标的精准跟踪。

卡口摄像机等交通产品在车辆测速功能中也应用了多传感器集成技术。车辆在公路上运行,速度通常比较快,通过分析图像传感器的视频数据来测量车速,运算量巨大,时效性差,车速越高越不准确。因此,这类产品通常会配置线圈或雷达等传感器接入接口,用外置的传感器来测量车速。线圈和雷达,对车速的测试准确度比较高,但也有一些无法应对的情况,如车辆相连,雷达测速有时候在没有车辆的情况下甚至会误报,影响测量结果做为违法证据的有效性。因此,智能的卡口摄像机会同时评估来自图像传感器与外接测速传感器的信息,来降低误报和提高准确率。如当雷达上报车速信息时,设备同时对当前视频图像进行智能分析,确定图像中有车辆,雷达测速信息

才有效，否则，不采信雷达数据，有效地避免了误报率。

三. 监控系统集成

无论是传感器内部集成还是监控产品多传感器集成，其涉及的传感器个数都比较有限，解决的只是一些比较原始的问题，如多摄像头，解决的只是传感器自身的准确率和环境适应性。更加严格意义上的多传感器视频集成是在监控系统这个级别上运用多传感器融合技术，来解决更加复杂的问题，产生更大的应用价值。如单个卡口摄像机能够进行车牌识别和车速度测量，但无法确定某个车辆某段时间内的运行轨迹，但智能交通系统则集成了这种成千上万的摄像头，每个摄像头可以认为是系统中的一个图像传感器，通过整合和分析所有摄像头的车牌检出与车速测量等信息，查获某辆车当前位置和运行路径甚至预测其未来的轨迹，立刻变得轻而易举，这正是多传感器视频集成技术强大威力的体现。

家庭监控系统是一个小型的多传感器视频集成监控系统。该系统利用网络技术将安装在家内的视频、音频、报警器、等监控设备和传感器连接起来，通过中控电脑或设备的处理将有用信息存储、传输和处理，实现对家庭安全的全方位监控。典型的家庭监控系统构成如下：

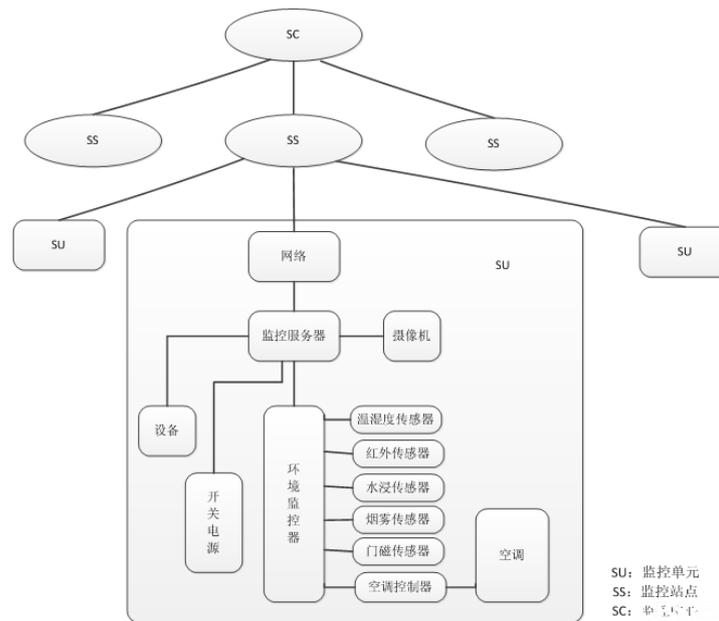


家庭监控系统经典方案组成

其中，音频视频摄像机用存采集家中实时的音视频数据；门磁感应器、红外传感器与能够检测到门的关闭以及人的进出；烟雾传感器与煤气能够检

测家中其他的异常。这些传感器的信息统一汇集到监控主机上，关联这些信息，监控系统不仅能够满足实时查看家中情况的基本需求，还可以检测到家中异常，如着火、煤气泄露、小偷侵入等，并采取进一步的操作，如发送警报、保存证据等。该系统对多个传感器信息的关联处理可能比较简单，也可以做到复杂，如红外传感与门磁感应到有人侵入后，来自摄像头的视频信息甚至还能够运用人脸识别技术确定进入的是主人还是陌生人，减少家人进出门的系统误报。

动力环节监测系统应用在机房、基站等无人值守的环境中，对局站内的通讯电源、蓄电池组、UPS、发电机、空调等智能、非智能设备以及温湿度、烟雾、地水、门禁等环境量实现“遥测、遥信、遥控、遥调”等功能。为了实现对多个量的监测，动环系统集成了各种类的传感器，是多传感器集成系统传感器“多类型”的一个经典案例。同时，此监控系统充分利用了通讯传输设备所能提供的各种传输信道资源，可以实现多级网管，能够对所有局站的全参数、全方位的监控，这又很好体现了多传感器集成系统传感器“多数量”的一面。动环监测系统的组成如下：



环监控系统组成及其级联动

智能交通系统(ITS)是将先进的信息技术、通讯技术、传感技术、控制技术以及计算机技术等有效地集成运用于整个交通运输管理体系,而建立起的一种在大范围内、全方位发挥作用的、实时、准确、高效的综合的运输和管理系统。ITS 可以看作是多传感器视频集成技术的大型应用。在这个系统中,集成了包括交通摄像机、光学检测仪、线圈检测器、雷达检测器、移动测速仪、射频感应器、GPS 等多类传感器,而且各类传感器数量非常巨大。透过无线和有线网络,这些传感器分级接入系统并上报数据,经过信息处理系统,这些来自不同地点、不同时间的传感器数据被有效组织和运用,实现各类交通管理功能,如识别违章车辆并在卡口拦截,评估和预测交通状况实现有效的交通疏导和交通控制避免交通拥堵,跟踪车辆运行轨迹组织货物运输提高物流效率,监控和识别交通事故提供快速救援等。

通过上述案例的介绍,我们不难看出,多传感器视频集成技术并不神秘,在各种监控领域都能看到应用。该技术以多传感器信息融合技术为理论基础,但由于视频监控需求的多样性,实际应用中传感器集成度有高有低,所涉及的融合技术有繁有简,因此形成了几种不同的层次的集成方向,代表着不同需求下的多传感视频集成的趋势。随着物联网的发展,无论是对小到多摄像头,还是对大到如智慧城市这类复杂系统,都会在多传感器集成上提出越来越多的需求,推出多传感器视频集成技术的完善与发展,使多传感器视频集成成为视频监控的主流方案。