



户外监控：创建安全稳定社会 的重要保障和趋势之选

构建更安全、更具可持续性的智慧城市生态系统的技术考量



构建更安全、更具可持续性的智慧城市生态系统的技术考量

智慧城市生态系统需要对物理系统、数字系统和人进行有效整合，从而为城市居民创造一个可持续、繁荣且具有包容性的未来。基础设施网络化往往是提升经济和政治实力、推动社会、文化和城市建设以及促进社会和环境可持续发展的基础。

技术设计人员和制造商通常在该生态系统中占据着至关重要的地位，他们推动智慧城市长期健康发展。有数据显示：自2020年10月至2025年，全球智慧城市市场规模预计将从4,108亿美元增长到8,207亿美元，年复合增长率（CAGR）高达14.8%ⁱ。推动这一增长趋势的因素包括：政府出台多项激励措施、城市人口数量不断增加、公众对公共安全需求的日益增长。尽管有些人因新冠肺炎疫情而暂时离开城市，但疫情也加快了智慧城市的发展进程。

随着全球多座城市逐步深化智慧城市的建设，监控对于提高生活品质和保持社会安定具有非常重要的作用。实时视频监控、人脸识别和车牌识别等技术已广泛用于确保公共安全。在这份趋势报告中，TE Connectivity (TE) 将探讨智慧城市生态系统对智能监控技术的要求及其趋势，以及设计智能监控产品和组件时需要考虑的因素。

增长行业市场趋势

城市化是指农村和郊区人口转化为城市人口的过程，它会加重日趋老化的基础设施的压力，导致治理、能源利用、交通管理、垃圾管理、污染防治等方面出现更严重的低效现象。下列统计数据可见一斑：ⁱⁱ

- 目前全球有50%的人口居住在城市，预计到2050年，这一比例将增至68%。
- 到2025年，农村向城市迁移的人口将增加23亿，主要集中在南亚和撒哈拉以南非洲地区。
- 2025至2030年之间，约有6.3亿人生活在近40个特大城市中。

尽管新冠肺炎疫情可能导致城市化进程放缓，但目前尚不清楚疫情造成的人口迁移是暂时性还是长期性。无论如何，智慧城市技术可以帮助我们克服许多社会、经济和环境方面的挑战，有助于在全球范围内创建更宜居、更具包容性的城市。下列这些行业趋势可以作为佐证。

5G与数字化

随着5G技术在全球以及新兴市场不断普及，数据传输速度更快且能够同时连接更多设备，这会促使更多城市加入到智慧城市建设的浪潮中。有了5G网络加持，更智能技术应用更易落地，也为物联网（IoT）解决方案开辟了新的市场机会，如户外监控、物理安全、政府和运输/交通管理。

Gartner在《[市场趋势：5G物联网为通信服务提供商带来的机遇](#)》(Market Trends: 5G Opportunities in IoT for Communications Service Providers) 的报告中预测，监控摄像头作为5G物联网的终端，其安装数将于2020年达到250万台，到2021年达到620万台，而到了2022年将高达1,120万台，最大的潜在市场将会是由城市运营部署的监控摄像头或用于确保建筑物安全的入侵者检测摄像头。

2016年，在经合组织（OECD）成员国中，有95%的企业和83%的成年人都是高速宽带用户，其中50%的用户会获取在线公共服务或健康信息ⁱⁱⁱ。截止2025年，全球智能手机普及率将达到80%。即便在新兴市场，网民数量也每年以近20%的速度增长，而且通常采用智能手机上网。虽然这种广泛连接形成的社会联结效应难以量化，但一些研究表明，数字平台几乎可以使翻一倍的居民感受到与当地社区的联结感，翻两倍的居民与当地政府建立联系。

公共安全

城市犯罪率往往影响居民生活品质，还会对房价和其他方面造成影响，而市民越来越接受和认可通过监控来预防犯罪的做法。Capgemini的一项调查显示，三分之二的受访者支持在公共场所安装人工智能摄像头来检测并跟踪潜在犯罪行为，超过半数受访者认为人脸识别技术有助于跟踪犯罪分子。

尽管停车场和住宅小区的闭路电视（CCTV）监控系统是预防犯罪的最有效工具，但如果将整个城市的监控系统与人们配备的摄像头及枪声探测器相结合，抢劫、盗窃和袭击案件则可能会减少30-40%^{iv}。

随着越来越多的企业和居民开始使用支持物联网的监控设备，警方和政府部门有机会在获得许可的情况下接入这些私有系统，无需投资安装更多监控设备即可扩大监控范围。因此，智慧城市市场实际上将公有设备和私有设备均囊括在内。

基础设施老化危机

2017年，美国土木工程师协会（ASCE）将美国基础设施整体状况评为“D+”级，这意味着美国大多数城市公路和桥梁存在严重的老化现象并达到危险程度，而且可能会“影响美国在全球经济体中的竞争力”，导致数百万美元的就业损失以及数万亿美元的GDP损失。不过，基础设施老化问题并非美国独有，它给许多国家带有巨大的经济负担。目前全球基础设施的投资缺口达到18万亿美元，亟需切实可行的解决方案。

在2020年国际消费电子展上，专家小组探讨了如何利用新技术来延长这些几近崩溃的基础设施的使用寿命。借助智慧城市技术以及现有数字技术（两者通常结合使用），一些地区的基础设施项目成本可降低45%^v。如果政府与社会资本之间能够建立利益共享、风险共担的合作伙伴关系，共同化解部分成本压力，就有助于推动智能路灯、互联汽车、交通自动化、监控等项目落地，从而创建具有更强韧性和可持续性的社区。有关专家表示，要从全局的角度去寻找解决方案，而不是单独针对某个问题，这样才能使利益最大化，而这正是进行产品创新和设计时需要注意的问题。

据Gartner预测，随着数字化转型的加快以及物联网应用的普及，到2022年，物联网将为消费者和企业每年节省1万亿美元的维护、服务和消耗品费用。

提高可持续性，解决环境问题

可持续发展是一种长期趋势，也应当从全局角度去考虑。目前，城市的能源消耗量占全球总量的绝大部分，而温室气体（GHG）^{vi}排放量预计占到总排放量的80%。智慧城市解决方案有助于减少至少10-15%的温室气体排放，可帮助城市在实现减排70%的联合国可持续发展目标方面取得重大进展^{vii}。

监控摄像头和传感器可用于监测城市的空气和噪音污染、调整街道照明、减少建筑物和公园绿地灌溉系统的用水量。联网摄像头还可监测并发送雨雪强度数据，用于评估雨雪对于洪水易发地区的交通状况、污染以及房屋和公路的影响。

网络安全和隐私

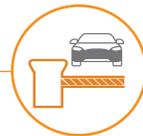
值得注意的是，尽管许多城市居民对智慧城市技术和监控的接受程度越来越高，但隐私问题也不容忽视，在面向智慧城市市场进行设计时应与网络安全一样予以重视。

智慧城市监控市场机遇



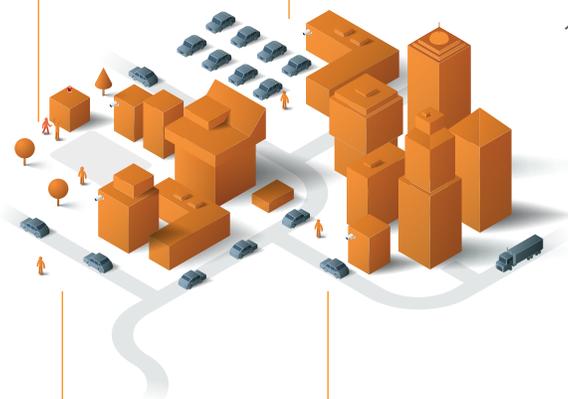
犯罪侦查与预防

如今，数以百计的城市开始使用智能警务技术来预测犯罪高发时间和地点。声音传感器可探测枪声，帮助警方精准定位事发地点，从而迅速采取行动。摄像头则可在案发后协助警方侦破案件并预防犯罪行为。以美国乔治亚州亚特兰大市为例，该市在安装智能路灯后，犯罪率明显下降。这种集成传感器技术的路灯可以根据需要调高或调低光线亮度、监控交通和违规停车行为、探测枪声、录制视频等。



停车场管理

智能停车场可引导驾驶员快速进入空闲车位，减少寻找车位造成的拥堵以及因担心停车难而放弃前往的情况。传感器或摄像头可用于监控违规停车行为，无需人员现场值守。车主可以通过集成APP支付超时停车费用，而不必缩短购物或娱乐时间。由于消费者可将节省的大量停车时间用于购物或参加活动，这无疑有助于智慧城市增加停车费收入和零售业税收。



应急响应

除了保障公共安全外，监控解决方案还可通过视频和数据采集功能来提高警员的人身安全。借助这种智能监控系统，警方能够找出犯罪高发区域，有针对性地增加该区域的巡逻次数或采取额外的犯罪预防措施。应急指挥人员可以通过实时查看现场视频来判断是否有必要出动警力、消防员或救护车，有助于避免因误判而浪费时间，同时能够更高效地协调各方人员。指挥调度人员还可以持续查看视频，在警方采取行动的过程中为其提供现场最新情况。应急响应人员则可通过车载电脑或智能设备实时查看视频，获知现场状况，从而采取最安全、最有效的应对措施。



交通管理

借助来自嵌入式传感器、摄像头、众包交通信息和其他来源的数据，可以更好地了解城市的交通和行人出行模式并据此加以改进。这有助于缓解高峰时段的交通拥堵、减少因车辆长时间闲置而造成的污染、提高应急车辆调度效率、设计更加安全的自行车专用道，而且政府部门能够拥有更加详实的信息作为决策依据，让城市规划更趋完善。

除了提高安全性和效率外，智能监控工具还可帮助城市和警方更好地规划有限的预算、更合理地分配资源，并获得更高的投资回报。

新冠肺炎疫情如何加快智慧城市建议



如上所述，尽管新冠肺炎疫情迫使一些人搬离城市，但疫情也加快了智慧城市建设并改变了我们的首要任务，全球许多城市已经意识到技术在帮助民众、政府和企业适应变化方面的巨大潜力。智慧城市技术有助于抑制疫情传播、提振经济并推进数字化进程。

2020年6月，新加坡政府宣布将增加30%^[1]的技术投资，以帮助企业实现数字化转型。有关政府部门表示，投资计划的重点包括利用数据分析、人工智能和传感器实现政府治理现代化，以及开发新技术工具来抗击疫情。

阿联酋政府为抗击疫情推出了一套人工智能系统，包括为当地警方配备的“智能头盔”。这种头盔采用集成热成像摄像头，可在保持安全距离的情况下检测潜在的新冠病毒携带者，同时还配备了人脸识别和车牌识别传感器，可用于在公共场所或公路上识别对方身份。

在印度，已有45座城市启用了综合指挥与控制中心（ICCC），旨在帮助政府官员做出应急决策、追踪接触者以及监测封锁效果，ICCC是政府资助的“智慧城市使命”（Smart Cities Mission）建设项目的一部分，于2015年启动。在印度北部的瓦拉纳西，政府官员使用基于地理信息系统（GIS）的地图面板来发现违反隔离规定的行为，提供生活必需品以及应对紧急突发事件。

总之，尽管有些智慧城市项目不得不取消或延期，但这场疫情却让我们意识到，必须加快城市数字化进程并加强与市民的沟通，以便实现可持续发展、保障公共安全。可以进一步加强政府部门

与私营企业在疫情期间展现出的合作意愿，携手推出多项抗疫举措，如投资开发更多数字化系统以支持远程办公、利用多源数据加强公共卫生与安全管理。那些在疫情爆发前就将数字平台部署到位的城市能够从中获益良多，包括收集并分析相关数据，从而迅速锁定需要重点关注的地区并做出调整。

设计工程师的需求

在设计户外智能监控工具、设备和系统时，设计工程师往往会面临诸多挑战。以下是设计某些户外智能监控设备时需要考虑的重要事项。请注意，其中提及的许多组件并非只能应对某一项挑战：



耐用性

大多数户外监控设备必须经久耐用，能够抵御恶劣天气、极端温度和紫外线照射，在某些情况下还要防止野生动物破坏。当监控设备常常暴露于恶劣环境时，应尽可能采用加固型组件和密封型连接器。[扁平柔性电缆（FFC）连接器](#)是其中一种通用互连解决方案，可实现高性能应用所需的灵活性和耐用性。

加固型[USB C型连接器](#)的防水性能达到IPX8等级，是户外监控设备的理想之选。这款连接器支持多种不同的协议，数据传输速率最高可达10 Gbps。TE推出的USB C型连接器可从任意方向插入，实现快速可靠的插接，并在插座外壳背面采用了一种独特的电磁干扰（EMI）设计，以帮助消除不必要的EMI泄漏。与USB C型户外电缆配套使用时，可在恶劣环境下实现最佳性能。

设备或组件的坚固外壳可防止恶意破坏，但也可能会影响信号完整性或连接。在设计时需要考虑这一点，可以将加固型外置天线作为备选方案。例如，[M2M MiMo蜂窝/LTE天线结构](#)紧凑，具有坚固的薄型外壳且防水，通常可根据需要安装在非导电面板上。它包含两个具有有效隔离度和相关性的天线元件，涵盖所有当前全球蜂窝和LTE频带。资产追踪的版本还包括有源天线，适用于GPS/GNSS/Galileo/Beidou应用，可以传回时间或地点数据。



高数据传输速率和带宽

设计时还需要考虑不同设备或系统的当前及未来带宽需求，它会因使用目的和数据传输网络不同而异。例如，相比停车场管理设备，交通管理设备需要更多带宽，以便达到发挥应有功能所需的数据速率。视频或人脸识别相关设备通常需要更高的带宽性能，才能采集并传送清晰的图像。随着数据吞吐量的提高，需要性能更佳的天线，这时可以考虑采用多个天线或MiMo天线来提高数据传输速率。USB C型连接器和[高速板对板连接器](#)可提供可靠的信号完整性和出色的信号传输速度，数据传输速率高达10 Gbps甚至以上。

TE开发出能够实现32 Gbps或更高速率的[自由高度板对板连接器](#)，该连接器采用坚固的插头/插座结构设计，提高了可靠性，并能在拔出距离达0.5mm的情况下保持性能不变。

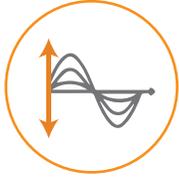


小型化

户外监控设备通常需要体型小巧，以免过于醒目。此外，它还需要在狭小的空间内集成众多功能，因此采用小型化组件是关键。设计时需要考虑的因素包括较小的中心线或间距、更薄的厚度和更轻便的互连解决方案。有些组件通常还需要进行加固和/或封装，以便在极端天气、温度和湿度条件下实现最佳功能。

有些小型化组件适合狭小空间和高数据速率应用，还有一些专门针对恶劣环境而设计，例如：

- [SMA/SSMA和微型同轴电缆和连接器](#)
- [AMP CT、AMP迷你CT和AMP微型CT互连产品](#)
- [FPC连接器](#)
- [0.5 mm、0.6 mm、0.8 mm和1mm自由高度连接器](#)
- [移动设备电池连接器](#)
- [USB C型连接器](#)



信号完整性

对于大多数用于犯罪侦查和预防的智能设备，吞吐量和信号完整性往往是设计的关键。低吞吐量会降低带宽，影响数据和视频输出，造成视频或人脸识别图像模糊等问题。TE现场应用工程经理Rickard Barrefelt表示：“天线及其正确部署的重要性往往被低估。当室外环境中存在许多其他连接设备及多种干扰因素时，天线设计和信号完整性对设备性能至关重要——天线的设计和部署是消除噪音的关键。”

弹簧夹有助于防止电磁干扰（EMI）引起的噪音及静电，可提供高度可靠的连接，并能为天线馈电提供经济高效的解决方案，且因所占空间极小可在设计中实现多功能性。板级屏蔽产品可用于隔离板级组件，降低EMI干扰，在不影响系统速度的前提下最大程度降低串扰。[一件或两件式金属笼](#)有助于减小设备厚度、搭配多个天线、提高数据传输速率及工作频率。



无线连接

户外无线连接常常会遇到各种潜在干扰源及信号阻塞的问题。例如，高层建筑、地标和天气都会影响网络连接和信号完整性。随着不同行业的工程师采用更多无线通信技术进行设计以实现先进功能，通信环境的复杂性和无线电干扰的可能性不断增加。

5G技术凭借其高速度、高可靠、高连接密度的特性成为智能设备生态系统的基础，可为端到端解决方案提供前所未有的互操作性，并丰富其功能。因此，防止户外元件和其他设备组件干扰是设计的关键，这也意味着天线的选择对于设备的可靠性和功能至关重要。

TE拥有种类繁多的天线产品，包括标准天线和定制天线，广泛用于各种物联网、工业、交通、能源管理、智能环境、消费设备和医疗应用。我们的天线解决方案可在无线设备中提供高质量传输，支持多种频率，包括但不限于5G、LTE、Cat-M、NB-IoT、GNSS、无线网络、蓝牙、V2X、ISM和LPWAN等。我们在全球范围内设有多个天线设计团队及生产工厂，在有源和无源天线性能、近场和远场模式、效率优化、吞吐量优化、散射参数、环境测试、声学和行业合规性方面具备实施支持和测试能力。Barrefelt表示：“天线通常需要嵌入设备，因此整个设备本质上也是天线的一部分，不应将天线视为单个无源元件。天线的正确部署是设备设计成败的关键，因此我认为在概念阶段和设计之初就应将天线纳入考量。”



模块化设计

如今的工程设计通常需要考虑高性能、信号完整性、电磁干扰（EMC）合规性以及通过电源和信号连接实现高速数据传输。连接器必须具有更小的外形以减少占用空间，重量必须更轻，通常还必须能够耐受各种环境条件。选择正确的互连产品有助于设计工程师保持灵活，不断突破设计界限，从而在不影响连接可靠性的情况下符合严苛的设计规范。

薄型柔性印刷电路（FPC）连接器与我们的双接触FPC连接器以及TE的其他连接器一样，可为设计师提供灵活性并有助于节省空间，从而在更小空间内整合更多技术。对于因中心线间距较小而无法采用较大线对板互连产品的情况，我们的[轻质FPC连接器](#)非常有用。此外，许多应用需要能确保可靠性的连接器，如可实现更高精度和准确度的闭锁功能及镀金处理。

例如，经久耐用的高性能互连产品可提供垂直和水平（直角）连接器安装方式以确保多功能性，而方钉技术使该产品可与业内大量其他同类产品进行插接。[TE的线对板HPI连接器系统](#)提供薄型款，锁定功能有助于插头组件与插座的安全连接，从而在线对板信号或低功率应用中实现可靠的连接。此外还提供镀金选项，以免在恶劣环境中受到腐蚀。

从5G连接到传感器，再到耐用性——TE Connectivity (TE) 可满足各种设计需求

TE深知物联网应用面临着许多挑战，尤其是在恶劣环境下。在设计智能户外监控产品方面，我们的工程师拥有丰富经验，能够根据不同设计和制造需求选用合适的产品。随着5G技术的普及且城市致力于改善基础设施、安全性和居民生活品质，在设计时从全局角度考虑组件与最终设备如何协同工作正变得越来越重要。

TE将在多个行业和业务领域积累的丰富经验与传感器和数据连接专业知识相结合，可为客户提供更广泛的产品组合和知识储备，从而帮助他们优化设计。虽然性能是王道，但可制造性同样至关重要，为此我们不断创新，致力于打造更加耐用、性能更优、更易于大量制造的产品。

TE在天线、传感器、连接以及应对恶劣环境方面均具备坚实的专业知识，能够将技术专长与行业洞察完美结合，轻松应对智慧城市和智能监控需求。作为一家致力于帮助客户赢得市场竞争的可靠合作伙伴，TE必定能助您乘着智慧城市的东风驶入发展快车道

- i. Smart Cities Market by Smart Transportation (Type, Solutions and Services), Smart Buildings (Type, Solutions and Services), Smart Utilities (Public Safety, Smart Healthcare, Smart Education, Smart Street Lighting, e-Governance), Smart Citizen Services, and Region - Global Forecast to 2025:
<https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/smart-cities-market-542.html>
- ii. 68% of the world population projected to live in urban areas by 2050, says UN. United Nations: Department of Economic and Social Affairs. 2018:
<https://www.un.org/development/desa/en/news/population/2018-revision-of-world-urbanization-prospects.html>
- iii. Going Digital in a Multilateral World An Interim Report to Ministers: Executive Summary Meeting of the Council at Ministerial Level, 30-31 May 2018:
<https://www.oecd.org/going-digital/project/going-digital-interim-overview.pdf>
- iv. Wray, Sarah. Outdoor surveillance cameras to be biggest IoT 5G sector until 2023. SmartCitiesWorld; 24 Oct 2019:
<https://www.smartcitiesworld.net/news/outdoor-surveillance-cameras-to-be-biggest-iot-5g-sector-until-2023--4712>
- v. Ropek, Lucas. CES 2020: Smart City Solutions to Aging Infrastructure, 15 January 2020:
<https://www.govtech.com/smart-cities/CES-2020-Smart-City-Solutions-to-Aging-Infrastructure.html>
- vi. Smart Cities Market by Smart Transportation (Type, Solutions and Services), Smart Buildings (Type, Solutions and Services), Smart Utilities (Public Safety, Smart Healthcare, Smart Education, Smart Street Lighting, e-Governance), Smart Citizen Services, and Region - Global Forecast to 2025: <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/smart-cities-market-542.html>
- vii. Johnson, Katie. Environmental Benefits of Smart City Solutions. Foresight; 19 July 2018:
<https://www.climateforesight.eu/cities-coasts/environmental-benefits-of-smart-city-solutions>
- viii. Siva Sooryaa Muruga Thambiran. How COVID accelerated smart city development. 15 Oct 2020:
<https://gcn.com/articles/2020/10/15/smart-cities-post-covid.aspx>

te.com

AMP、TE Connectivity、TE Connectivity (标识) 以及Every Connection Counts均为商标。本文件中的所有其它标识、产品和/或公司名称可能是其各自所有者的商标。

本手册中的信息，包括为说明产品目的而使用的图纸、插图和图表，据信为准确的信息。但是，TE Connectivity不对本信息的准确性或完整性做出任何保证，也不对该信息的使用承担任何责任。TE Connectivity的义务仅在该产品的TE Connectivity的标准销售条款和条件中进行规定，并且在任何情况下，TE Connectivity均不对产品销售、转售、使用或误用造成的偶然的、间接性的或结果性的损失承担赔偿责任。TE Connectivity产品的使用者应自行评估确定每种产品是否适用于特定用途

©2021 TE Connectivity版权所有。保留所有权利

7-1773984-8 02/21 Original

TE技术支持中心

美国:	+1 (800) 522-6752
加拿大:	+1 (905) 475-6222
墨西哥:	+52 (0) 55-1106-0800
拉丁美洲:	+54 (0) 11-4733-2200
德国:	+49 (0) 6251-133-1999
英国:	+44 (0) 800-267666
法国:	+33 (0) 1-3420-8686
荷兰:	+31 (0) 73-6246-999
中国:	+86 (0) 400-820-6015