



全球观点与视角

5G 和第四次工业革命

第一部分



目录

顾问委员会

Nur Hayati Baharuddin, CIA, CCSA, CFSA, CGAP, CRMA –
马来西亚内部审计师协会会员

Lesedi Lesetedi, CIA, QIAL –非洲
内部审计师协会联合会

Hans Nieuwlands, CIA, CCSA, CGAP –荷兰内部审计师协会

Karem Obeid, CIA, CCSA, CRMA –
阿联酋内部审计师协会会员

Carolyn Saint, CIA, CRMA, CPA –
国际内部审计师协会北美部

Ana Cristina Zambrano Preciado, CIA, CCSA, CRMA –哥伦比亚内部
审计师协会

前期报告

请访问以下链接，获取前期全球
视角和见解报告
www.theiia.org/GPI

读者意见反馈

请将问题和反馈发送至
globalperspectives@theiia.org

简介	1
技术相关问题	2
掌控“大流量”	2
加强数据分析	3
应对“大自动化”格局	5
挑战	7
转型和全新的工作方式	7
人力资源、财产价值和健康问题	8
网络安全和数据保密	9
结语	11
词汇表	12
参考文献	13

关于国际内部审计师协会（IIA）

国际内部审计师协会（IIA）是在内部审计行业得到最广泛认可的国际组织，是内部审计的倡导者，并提供教育服务、内部审计标准、实务指南和资格证书。国际内部审计师协会成立于 1941 年，如今会员人数超过 190,000，遍布 170 多个国家和地区。协会全球总部设在美国佛罗里达州的玛丽湖。更多信息，请登录 www.globaliia.org。

免责声明

《全球视角和见解》中所含观点并不一定完全代表接受访谈的人员及其雇主的观点。

版权

国际内部审计师协会（IIA）2017 知识产权受到严格保护。任何复制 IIA 名称和标识的产品必须标记美国联邦商标注册符号。不经 IIA 允许，不得以任何形式利用材料中任何内容。



简介

业界专家指出，如果一切按计划进行，两年之内新一代的移动通信技术将成为现实，这将是科技领域一次的巨大飞跃。新一代的移动通信技术具备超高速下载、连接便利的特点，数据流量可达数万亿字节，将带领我们进入一个“万物互联”的时代。

随着智能手机、智能电视、虚拟助手和其他数字设备的不断发展和升级——这些设备应用产生的数据也越来越多——连接这些设备的无线网络也需要不断扩充带宽，提高自身的强度和可靠性，以确保满足设备发展的需要。

为了能够满足设备在连接范围和速度方面不断提升的需求，各大电信巨头，如威瑞森（Verizon）、美国电话电报公司（AT&T）、斯普林特（Sprint）、德国电信公司（Deutsche Telekom）和沃达丰（Vodafone）都迅速采取措施，研究 4G 和 LTE 移动通信技术的后继产品——第五代无线网络通信技术，也就是大家所熟知的 5G。

专家表示，5G 不仅能够提高设备性能，使我们的生活更加便利，比如打造能够帮助我们预定晚餐或是自动关闭灯光的智能家居，还将实现通信数据容量前所未有的增长，使过去无法想象的服务和应用变为现实。5G 的技术性能将实现人们对无线技术革新的所有期待——提高数据传输速度，降低延时，节约能耗和成本，提高系统容量并实现大规模的设备连接。但正如其他新兴技术一样，5G 也必须克服应用领域的挑战，不仅要构建用于支持技术的基础设施，克服技术应用的成本问题，还要对其进行法律和合规方面的测试。

组织风险管理应该意识到 5G 和其他技术一样，有利有弊。作为一项蕴含巨大机遇的风险，5G 能够为人类提供前所未有的设备连接和数据收集能力，使一些新的技术（如虚拟手术和无人驾驶）成为现实。与此同时，5G 也会助力其他具有颠覆性意义的技术的发展，给数据的收集、管理、解密和保护等工作带来新的挑战，还会带来新的网络安全问题。

本期《全球观点与视角》报告分为两个部分，第一部分主要探讨 5G 可能产生的影响，分析组织该如何为应对挑战做好准备。第二部分以“管理‘万物互联的世界’”为主题，讨论 5G 的产生对于组织和内部审计的意义。

“此刻被证实的曾经只存在于想象之中。”

— 威廉·布莱克
英国诗人 (1757-1827)¹



技术相关问题

高速数据网络和互联网络连接速度和稳定性能不断提升一直都是无线电技术的产生和发展的前提。第五代移动通信技术的产生使可收集数据的容量呈 *指数级* 增长，网络的连接速度和稳定性能也因此得到了极大的提高。就目前掌握的技术来看，数据收集容量只能以千兆字节（十亿字节）计算，而新的通信技术将有望使数据收集容量达到泽字节（zettabytes，即十万亿亿字节）。这场期待已久的技术革命将使组织获得强大的数据收集能力，从而更好地为组织战略决策提供信息，并将智能数据分析运用到组织的方方面面。

掌控“大流量”

5G 的到来标志着一场数字变革，将彻底颠覆当前的业务形态。届时，5G 将利用高频次的无线宽带实现数据传播容量的大幅提高，传播速度也将大大超过使用的较低频次宽带的 4G 和 LTE 技术。举例说明，2018 年所有数字影像、娱乐、生产和声音的数据量总和为 33 泽字节，假设 5G 从 2020 年投入使用，到 2025 年这一数字将有望增长至 175 泽字节。³

除了速度、强度、稳定性和智能化程度以外，设备连接的便利性也是 5G 的重要特征之一。例如，4G 和 LTE 技术条件下连接设备能力有限，每平方公里只能连接大约 100,000 台设备，而 5G 却能在 *同样大小的空间内* 连接 100 万台设备，是之前连接设备数量的十倍，连接速度也将达到之前的 200 倍。最早在 2020 年，也就是 5G 时代元年，就会有 500 亿设备连接在一起，产生的数据也将达到 4.4 泽字节。

第五代通信技术将通过“网络切片”重新确定网络基础设施的意义。“网络切片”是指根据不同的用户需求提供定制网络，并深入了解如何提升网络资源利用率的能力。例如，远程机械操作、远程手术和智能计量都需要提升设备的连接性能，但彼此之间具体情况又有很大的差异。新一代的无线技术，如网络切片，能够为建立逻辑网络提供技术支持，定制网络性能，使其满足每个应用的具体需求，从而有利于新的产品和服务能够更快地走向市场，并能迅速应对不断变化的市场需求。⁴

网络切片技术发展的理论基础是利用网络功能虚拟化（NFV）技术，将物理基础设施切分为虚拟网络平台。传统意义上“一刀切”的网络架构中，所有的设备和服务都要共享同一个网络线路，5G 摒弃了这一做法，允许网络工程师在软件中设计具有指向性的、以应用需求为导向的网络，避免出现服务中断或响应时间过长等现象。⁵

泽字节 = 大流量

- 泽字节是一种数据存储的衡量工具，是 2 到 70 次幂字节，也可以写作 10^{21} (1,000,000,000,000,000,000,000 字节)或是 1 百万的六次方字节。
- 1 泽字节大约等于 1000 艾字节 = 十亿太字节 = 一百亿兆字节。²



根据专家预测，智能设备的产品效用和性能将会得到很大的提升。智能设备的发展能够帮助组织根据一系列不同的设备和服务定制相应的网络。手机、物联网（IoT）传感器、企业应用等设备中都会安装一个芯片，使其一直保持网络连接。服务提供商能够为智能家居、智能汽车、智能办公场所乃至整个智能城市提供定制网络服务——为每一台设备提供所需的带宽、安保措施和网络延时。总而言之，这项技术将为开发者和用户提供更好的服务质量和网络体验。

今天为手机提供通信服务的公司也将成为 5G 服务的提供商。虽然真正的 5G 无线通信系统，即 5G-NR 与 4G 通信系统并不兼容，但是所有的 5G 设备——至少在美国初始阶段应当如此——都需要通过 4G 网络完成初始连接，才能在条件允许的情况下接入 5G 网络。⁶

但是 5G 的应用并不仅限于移动通信领域，也不会局限于提升数据传输速度。从 4G 和 LTE 到 5G 的过渡还会影响其他设备的应用，其中包括工业机器人、监控摄像头、虚拟现实（VR）应用设备、无人机和汽车。届时所需通信基站的数量以及每台设备的设备连接能力也会发生巨大的变化。网络传播速度的提升也有助于促进人工智能（AI）和其他尖端技术应用的普及。⁷

美国无线通信和互联网协会（CTIA）表示，虽然预计 5G 的到来将会创造 300 万新的就业岗位，带来直接投资达 2750 亿美金，经济增长价值也将达到 5500 亿美金，但是 5G 也有可能淘汰一部分工作岗位，因为新技术可能会导致具体工作的业务模式发生变化，从而对人员技能水平的要求也会不断提高。⁸

例如，诺基亚公司今年 2 月宣布，虽然公司在 5G 方面取得了初步的成功，并且保留了和一部分运营商的协定，但是公司还将进一步降低运营成本，争取到 2020 年实现平均每年下降 7.99 亿美元。公司将会通过系统自动化、简化工作流程、大幅度裁员以及着重发展移动网络业务等措施实现这一目标。⁹公司还将 5G 的研发作为重中之重，并将停止对传统产品的投资。¹⁰

加强数据分析

随着 5G 的到来，对于数据量十分庞大的组织而言，高水平数据分析的必要性和价值都会不断提升。相应地，对于具备高水平数据分析能力的人才的需求也会持续增长。组织需要专人将数据拆分，然后将数据进行细致的分类，并从中提取有利于组织运行的内涵和意义。数据分析还能帮助内部审计人员对全样本及其中的相关性进行分析，从而提升内部审计人员开展确认服务的能力，并为组织提供建议和前瞻性意见。

理论基础

IIA 准则 1220：应有的职业审慎

内部审计师必须具备并保持合理的审慎水平和胜任能力所要求的谨慎和技能。但是，应有的职业审慎并不意味着永不犯错。

1220.A2 –在履行应有的职业审慎时，内部审计师必须考虑利用技术的审计方法和其他数据分析技术。



高管层和内部审计部门应该意识到，组织一旦采用 5G 技术，数据收集量的巨大增长可能会使组织面临其他与数据相关的风险：

- **数据和信息的质量。**面对复杂的情况，决策者需要的是能够促进沟通和深化理解的数据。因此，所有的数据和信息都必须具备清晰的定义，并符合一定的质量标准。
- **数据和信息的合规性。**违反官方和认证机构的相关规定（通常为地方、国家和国际的规定和标准）将会给组织带来经济处罚、附加工作和个人责任等不良后果。
- **数据和信息治理。**组织必须在一定程度上合理利用风险管理原则和流程来确保对数据和信息的管控，确保数据和信息的保密性、安全性、质量和可审性。
- **对数据分析技术的运用不恰当、不完善、不成熟。**数据分析工具和方法并不能确保一直有效，通过数据分析做出的组织决策也需要进行细致的检查。例如，在没有时间进行数据收集、加工和阐释，相关决策缺乏历史案例和前例，历史数据具有误导性时或是关键变量无法测量，不确定因素占比较高情况下，数据分析将会失去应有的效用。
 - 相较于易于衡量的事物，衡量难度较高的事物应当获得更多的关注。
 - 阻碍组织在“大数据”投资和分析中取得更好成效的因素有：
 - 缺少具备分析技能的员工。
 - 难以确定可信赖的信息。
 - 管理层对数据的管理无法达到对人才、资金和品牌的管理水平。
- **对组织文化的不良影响。**在一个缺乏数据导向文化的组织中，开展数据分析可能会给组织带来重大风险。实施分析项目一定要对组织决策系统和组织文化的数据导向水平进行评估。
 - 超过 87%的组织均被评定为商业智能（Business Intelligence）不高，数据分析技能不够成熟，这也阻碍了组织进一步提升数据资产价值，探索新兴数据分析技术的步伐。¹¹
 - 虽然大多数的内部审计人员都意识到了数据分析的重要性，但是内部审计团队在认识数据分析重要性的相关知识储备方面还有一定的欠缺。例如，《2018 年北美内部审计脉搏调查报告》结果显示，当被问到所在审计团队能否整体掌握数据挖掘/分析所必须的知识、技能和其他能力时，只有 62%的受访首席审计执行官（CAE）给出了“十分肯定”或“较为肯定”的答案。¹²
- **数据伦理。**组织开展数据分析项目的方式一定要和组织的核心价值、决策机制和组织行为保持一致。组织应采取一定的控制措施，确保数据收集和使用符合相关道德规范。
 - 组织正在不断地对工作流程、政策和信息进行更新和管理，其中包括组织为加速获得积极的业务成果而制定的组织战略、开展的各项活动以及引进的各项技能和技术。换句话说，在组织文化向以数据为基础的决策和成果方向转化的过程中，良好的组织治理将起到关键性的作用。¹³



应对“大自动化”格局

自动化在应对不同的挑战时所呈现的形式也各有不同。5G 的到来需要对网络基础设施、安保、云平台、大数据分析和业务模式进行改革，虽然 5G 不会要求重新设计工厂生产线，也不会改变工业流程，但是一旦在工业自动化程序中使用了 5G 技术，组织的运作模式也会随之更新。

如表 1 所示，相较之前的自动化技术而言，5G 有以下三个关键的不同之处：

表 1：5G 技术的不同之处

远程操作的超低延时	将延时降至一毫秒可以为所有的行业发展提供更多的可能性——实时虚拟视觉、触觉和感官反馈技术意味着最精细的工作也可以通过远程操控来完成。
物联网（IoT）生态系统	有些偏远地区之前可能与外界毫无联系，物联网能够提高这些地区的设备连接水平，为从智能家居、可穿戴设备和移动设备中收集数据（并向其提供服务）创造更多的机会。
任何设备在任何位置均可接入网络	大范围内可靠的高度互联将成为现实。由于目前 5G 实施全球化标准，未来移动办公人员在国外也能享受到同等的高水平设备互联服务。

来源：斯普林特官方网站
(Sprint Business)¹⁴

高水平的自动化技术可以应用于不同行业的各个方面。例如，在制造业领域，自动化网络有助于建立智能工厂，利用先进技术（自动化、人工智能、增强现实技术和物联网技术）；为需要低延时和高可靠性的关键应用提供技术支持；在没有固定线路网络的情况下通过高宽带和连接密度确保连接的便利性；使得工厂车间生产设备的重新配置、布局变化和调整更加灵活，降低成本，节约前置时间。

在医疗卫生领域，自动化能够通过移动医疗服务、个性化药物治疗和社交应用来改善工作流程。自动化还将在提升敏感和隐私医疗数据传输的可靠性方面发挥重要作用。

5G 还将推动电力分布和集中发电方面的变革，使能源市场更具弹性，减少能源浪费，使能源价格也更加亲民。这项技术还有望降低停电机率，促进更多再生能源的产生。其中包括快速发现和应对能源需求高峰，以及提高对居民设施和供应链进行数据采集并由此开展能源消耗水平预测的能力。除此以外，风能发电企业还能通过技术手段对涡轮机进行检查和维修，从而减少维修人员身处险境的情况。¹⁵

然而，自动化在为未来发展提供各种机遇的同时也带来了相应的挑战。例如，有一些设想过于先进的项目可能会使组织面临过度风险。因此，内部审计必须要对自动化项目是否与组织发展战略相匹配进行评估。内部审计还可能会应组织要求，对是否引进智能自动化技术进行衡量，并对引进技术可能会给组织带来的风险进行确认。如果内部审计认为该项目利大于弊，在项目实施期间内部审计还要制定项目支持计划，施行相应的治理、控制和监管措施规避风险，确保项目正常运行。

除此之外，内部审计如果想要在自动化方面做好上述工作，还必须应对之前在技术创新的应用和调整阶段存在的挑战。这一点在组织决定引进不同种类的自动化工具，希望利用这些工具提高工作效率，并能够平衡好专业人员和自动化工具之间的关系时尤为重要。¹⁶



安永 IT 和内部审计咨询服务部高级经理约瑟夫·摩根斯特恩 (Joseph Morgenstern) 认为机器人流程自动化 (RPA) 能够成为内部审计的“帮手”，而且内部审计可以通过以下几个方面的措施，将审计自动化控制活动纳入组织业务流程和职能之中。

1. 为数据分析进行数据收集和数据清理。
2. 风险评估。
3. 全样本采集。
4. 控制措施自动化。
5. 内部审计项目管理办公室(PMO).¹⁷

5G 时代到来之际，内部审计一定要接受和了解智能化技术，因为组织有望利用这项技术，将对工业流程监管和控制的精准程度提高到前所未有的高度。高精度不仅能够帮助发现质量问题，还能确保制造车间的安全生产，节约成本，提升组织的声誉。

除此以外，内部审计在自动化引进项目前期的参与也十分重要。内部审计能够帮助组织评估人工智能 (AI) 和机器人流程自动化 (RPA) 对组织在短期、中期和长期中创造价值的能力的影响程度，并提升组织的理解，促进沟通和交流。¹⁸当组织引进 AI、RPA 和其他相似技术的时候，内部审计要对其可能伴随的风险进行确认、评估和监督。这需要内部审计能够对新兴风险有深入的理解和认识，采取完善的控制措施，内部审计从业人员应利用相应的工具和资源，如 IIA 的《人工智能审计框架》，帮助内部审计人员提供所需服务。

在理想状态下，内部审计人员应在 5G 正式上线之前就完全掌握这项技术。内部审计要找准自身定位，帮助管理层提高对数据收集、管理、保护和驾驭方式的理解。但是，内部审计首先要了解并掌握用来评估和理解数据的分析工具，简化工作流程，引入自动化工具，提高自身提供建议和分析的能力。



挑战

虽然 5G 发展前景乐观，但是对于 5G 服务提供商和希望能够充分利用 5G 技术的组织而言，还要面对很多挑战、顾虑和可能出现的负面问题。这些挑战包括数据的存储、管理、分析、保护、成本以及对通信基础设施的改造等。

转型和全新的工作方式

因为 5G 将会对推动组织的转型，许多组织都将引进 5G 技术视作一场“竞赛”。这不仅会加速技术的发展和應用，也会加速风险的到来。例如，为了能够给客户提供更加丰富、流畅的体验，早期的 5G 应用者就必须能够为各个领域的工作运行配备合适的设备。他们至少要能够建立并运行一个有限的网络环境，而且要确保制造商之间仪器和设备相互连接。他们还必须安装为用户和设备服务的网络——同时还要开展人员培训，并尽量降低成本。¹⁹组织想要搭上 5G 技术“首班车”的愿望加速了整体的工作进程，但这同时极大地压缩了项目的研发周期，使失误和安全隐患风险提高，还有可能会导致之前设想的新体验无法实现。

由于 5G 网络会使用不同的频段，前期技术引进者必须投资安装新的天线系统，成本高昂。大型组织由于经济实力雄厚，能够充分利用 5G 刚刚进入市场的各种优势。但是小型组织可能会无法承担引进 5G 相关产品的高昂成本，还必须依赖于 4G 和 LTE 网络。

尽管如此，稍微迟一些引进 5G 也不会成为一个很严重的竞争劣势。一段时期内小型组织依然可以利用之前的网络实现有效运行。在可预见的未来一段时间里，5G 需要和 4G 和 LTE 网络共存。运行者们也要确保他们能够继续使用 4G 网络设备，用户也会希望能够继续拥有最佳的 4G 网络体验。

除了可能会出现的技术风险以外，财务风险也是组织需要考虑的重要问题。只要行业还处在 4G 网络的消费周期内，加速 5G 发展的成本就需要新的资本投资和成本效益。财务风险虽然始于技术开发组织，但很可能会蔓延至技术应用组织。其他的财务风险还包括：

- **新的基础设施会带来新的复杂问题。** 5G 将会使网络运行模式发生重大的改变，届时网络将会发展成为一个全新的基础设施，拥有新的核心设备、新的无线网络、新的设备和芯片。
- **满足所有用户的一切需求。** 选择范围的扩大使网络必须承担满足所有用户一起需求的压力，其中包括要为用户和有关行业（如交通运输业、高附加值制造业、医疗卫生行业、农业和小型城市）提供同步服务。
- **过高的目标和巨大的期待。** 5G 必须实现在数据传输速度、设备密度、流量、输出、延时和频谱效率方面的巨大提升。用户将会根据自身意愿，选择想要体验 5G 的方式并支付相应的费用，各个行业也要根据 5G 是否能够提供新的功能以及服务的质量来判断是否要引进这项技术。
- **全新的高频无线电。** 新的无线电信号频率将会带来复杂情况也非常重要。这些更高的频率能够提供极大的带宽，会给网络流量的发展带来更大的可能性，但是由于传播范围和穿透能力有限，使用这样的频率也会成为一个巨大的挑战。



- **网络虚拟化。**网络虚拟化技术能够整合不同服务商的资源，这不但是这项技术的一项优势，同样也可能带来许多障碍。时至今日，还没有出台能够保障通用性的统一、严格的标准，同时也缺乏能够确保长期和持续开展业务的技术方法。
- **安全问题：**连接设备的剧增以及传统计算工具变得更加具有拓展性（虚拟化）和使用性也会伴随产生网络安全威胁。²⁰

人力资源、财产价值和健康问题

组织在提升社会责任感和保护人权方面面临的压力也是另一项 5G 可能带来的挑战。另外，新的 5G 基础设施对空间的需求使一些地区的市民担心 5G 可能会对私有产权和财产价值产生不良影响。

为了能够满足 5G 设备需要达到的设备密度，各个街区会增加很多更高、更宽的天线。美国无线电公司计划在城市地区搭建 300,000 个新的“微型基站”天线——大约相距 500 英尺——大致相当于过去三十年所建信号塔数量的总和。²²一些调查报告显示，每一个微型基站将包括一些地面的金属电子柜，尺寸从垃圾桶到冰箱不等，重量可能高达几百磅。²³

这样的情况将会导致联邦、州和地方政府部门之间关系紧张。例如，在一份预先准备好的声明中，美国市长会议首席执行官兼执行总裁汤姆·科克伦（Tom Cochran）作为会议的代表，对美国联邦通信委员会在允许此类设备扩散中应该发挥什么样的作用方面提出如下观点：

“美国市长会议强烈反对近期联邦通信委员会的提议，反对为通信服务提供商提供利用当地公共财产的特权，也不能允许强制干涉当地政府管理当地路权和公共财产的方式。此次联邦政府干涉当地（各州）政府产权的行为前所未见，将会对当地各个城市及纳税人产生严重的不良影响，如会减少当地政府公共服务基金，也会增加有关路权和其他公共安全危害的风险。”²⁴

其他团体和组织表示十分担心 5G 基础设施释放的电磁场可能会对人身健康带来不良影响。例如，来自全球 36 个国家的 180 多位科学家集体向欧盟（EU）提出诉求，呼吁人类关注 5G 的危害。他们认为 5G 将会导致非自愿受到电磁辐射的人数激增。

“即使你所在的街区还没有安装 5G 设备，也为期不远了。5G 不再依赖传播距离较远的大型移动信号塔，更需要彼此之间距离紧凑的‘微型’基站。”

—梅丽莎·阿诺尔迪

（Melissa Arnoldi）

AT&T技术与运营部总监²¹



在美国，一个由组织组成的联盟也呼吁联邦通信委员会延迟 5G 基础设施的部署，等待进一步健康相关的研究结果，他们认为：“新的科技发展将伴随产生射频（RF）（微波）辐射问题，造成严重的生理伤害。”²⁵美国旧金山湾区的多个城市也因为担心这些问题，通过推出法案的方式叫停了 5G 基础设施的搭建。

关于移动电话的使用和致癌风险的研究已经经历了长达二十多年的历程。研究的重点为手机和信号塔产生的射频辐射以及手机使用数量的激增。根据美国国立卫生研究院国家癌症研究所数据显示，截至目前为止，还尚未有一项病例对照、队列或流行病学研究能够证明射频辐射与癌症之间有直接的关联。²⁶长期以来科学家们对癌症事件的数据进行分析研究，想要了解在大范围人口中，随着手机使用率的快速增长，人体脑部产生肿瘤的几率是否会发生变化。但这些研究都没能提供清晰的证据证明手机使用和癌症之间存在直接的联系。

最后，5G 设施的部署也不能忽视潜在的环境破坏和人权问题。环境、健康和安全（EHS）方面的内部审计人员应当能够针对项目进展提供独立的观点，从而改善项目运行，控制项目对环境和社会造成的危害。监管部门将继续关注责任管理相关事宜，而 EHS 内部审计人员将重点关注 EHS 相关问题的基本规则，了解长期发展趋势和公众态度，从而为那些想要部署 5G 技术的组织提供建设性意见。

网络安全和数据保密

多年以来，网络犯罪事件层出不穷，网络安全一直都是一项重要的风险。5G 时代会有更多的数据涌入，数据处理也将达到前所未有的速度，因此网络安全相关的挑战和风险将会持续增长。2017 年和 2018 年数据泄露事件记录（报告）以及对 2019 年数据泄露情况的预测显示，过去和现有的数据保护措施并没有达到充分的效果。²⁷

因此，各国家和地区出台了一些有关数据保密和保护的新监管措施和法规，如欧盟推出的《通用数据保护条例》（GDPR）。中国、巴西以及美国加利福尼亚州也将在 2019 年或 2020 年推出类似的监管措施，当地组织在制定市场战略和计划时必须将这些措施纳入考虑范畴。内部审计能够支持新规的合规工作，并帮助组织了解合规要求，避免承担违规造成的损失。

不仅董事会需要承担有效网络安全监管的压力，内部审计也要承担提供确认服务的职责。作为组织的第三道防线，内部审计需要对该领域的治理水平进行评估，并提供有关风险内部管理的确认服务，从而帮助组织降低具有颠覆性意义的因素和活动带来的影响。

理论基础

IIA 准则 2130：控制

内部审计部门必须评估控制的效果和效率，并促进控制持续改进，从而协助组织维持有效的控制。

2130.A1 – 内部审计部门必须评估下列针对组织内部治理、运营和信息系统等风险的控制的适当性和有效性：

- 组织战略目标的实现；
- 财务和运营信息的可靠性和完整性；
- 运营和程序的效率和效果；
- 资产的安全；
- 对法律、法规、政策、程序及合同的遵循情况。



IIA 秘书长兼首席执行官理查德·钱伯斯 (Richard Chambers) 在他 2019 年 1 月 20 日的博客中提醒读者 5G 技术革命的到来使得内部审计的变革尤为迫切。他援引《2018 年北美内部审计脉搏调查报告》，认为内部审计需要做到以下四个步骤，才能确保能够适应这个随着科技发展不断变化的世界，并继续向前发展：

- 灵活应对。
- 追求创新。
- 重新定义人才需求。
- 鼓励董事会的参与。²⁹

内部审计能够在组织整体的网络安全项目中发挥重要作用。但是，为了能够更好地完成这项任务，内部审计必须充分了解可能出现的风险并具备相关知识。内部审计可以通过关注发展趋势、了解监管政策的变化以及加强对有效网络安全控制措施的理解来实现这一目标。内部审计人员要能够迅速确定可能出现的变革，并决定哪一项变革需要立即以及/或是进一步的关注。为涉及网络安全方面所有的风险制定风险评估战略，并确保其符合现有政策和内部控制的要求，其中包括要对风险、网络安全领域、作用和职责进行界定。³⁰

“目前不断发展的全球数据保密运动使问题进一步复杂化。即使从最乐观的角度来看，5G 也将会成为最大的技术颠覆者，组织需要重新思考该如何收集、使用和保护数据。”

—理查德·钱伯斯
IIA 秘书长兼首席执行官²⁸



结语

虽然距离预计中 5G 时代到来还有一年多的时间，但我们还是要高度重视 5G 在方方面面的影响，从普通市民到最小型的组织，再到最具权威的政府机构，都会受到 5G 的影响。这项原本停留在科幻小说里的新兴技术即将成为现实，而且即将给所有的行业带来颠覆性的改变。

下一代的技术革命将会帮助人类产生前所未有的见解和观点，其具备的能力也将彻底改变我们的工作内容和工作方式。一旦技术成熟，5G 有望彻底改变用户的体验——从娱乐活动和医疗体验到零售行业和制造业，乃至金融行业以及其他领域。因此，组织需要现在就做好准备，学习如何能够充分利用这项技术，并了解利用新技术可能会面临的挑战。

内部审计人员和风险管理人员必须明白，虽然 5G 能够提供前所未有的连接水平，但也带来了新的挑战和问题。内部审计人员必须在 5G 到来之前尽其所能学习有关 5G 的知识，掌握现有的数据分析技术，以便在 5G 到来之后能够持续为组织提供咨询和确认服务。对在积极创新、保持灵活和主动变革方面存在困难的职业来说，5G 技术革命是一道难以逾越的鸿沟。这使得内部审计的发展和变革变得尤为迫切。



词汇表

5G — 第五代无线通信技术。

延时 — 数据源将所需数据发送至数据接收端所需的时间。

网络切片 — 根据不同需求提供定制网络，并为网络资源利用提供更多新的可能。

网络虚拟化 — 将硬件和软件网络资源和网络功能整合为一体的，以软件为基础的管理工具——构建一个虚拟化网络。

网络可编程性 — 一套用于部署、管理和排除故障的网络设备。

网络功能虚拟化 (NFV) — 一种对于网络架构的概念，利用虚拟化技术，将网络节点阶层的功能，分割成几个功能区块，从而提供沟通服务。

5G-NR (第五代无线通信系统) — 全球统一，功能更加强大的 5G 无线通信接口。

物联网 (IoT) — 连接数十亿智能设备的传感器网络，通过连接人员，系统和其他应用程序来收集和共享数据。

人工智能 — 计算机系统能够代替人类执行需要人类智能才能完成的的任务的理论和技术开发。

机器人流程自动化 — 一项受业务逻辑和结构化输入的技术应用，旨在实现业务流程的自动化。

参考文献

- ¹. John Walson, "The 101 Best (And Most Inspiring) Quotes On Innovation," ResourcefulManager, 2016, <https://www.resourcefulmanager.com/innovation-quotes/>.
- ². Thomas Barnett, Jr., "The Zettabyte Era Officially Begins (How Much is That?)," Cisco, September 9, 2016, <https://blogs.cisco.com/sp/the-zettabyte-era-officially-begins-how-much-is-that>.
- ³. David Reinsel, John Gantz, and John Rydning, "The Digitization of the World: From Edge to Core" (Framingham: International Data Corporation, 2018), <https://www.seagate.com/our-story/data-age-2025/>.
- ⁴. "Network Slicing," Ericsson, <https://www.ericsson.com/en/digital-services/trending/network-slicing>.
- ⁵. Doug Suriano, "The Future Of Networking Is 5G: Businesses Must Prepare Now," *Forbes*, September 24, 2018, <https://www.forbes.com/sites/oracle/2018/09/24/the-future-of-networking-is-5g-businesses-must-prepare-now/#67910a0c5c48>.
- ⁶. Eric Zeman, "What is 5G? A Guide to the Transformative Wireless Tech That's Being Hyped to Change Everything," *Fortune*, October 9, 2018, <http://fortune.com/2018/10/08/what-is-5g/>.
- ⁷. Doug Clark, "What Is 5G? Here's What You Need to Know About the New Network," *New York Times*, Dec. 31, 2018, <https://www.nytimes.com/2018/12/31/technology/personaltech/5g-what-you-need-to-know.html>.
- ⁸. "The Race to 5G," CTIA, 2019, <https://www.ctia.org/the-wireless-industry/the-race-to-5g#section-4>.
- ⁹. Merriam-Webster, s.v. "automation," Accessed March 28, 2019, <https://www.merriam-webster.com/dictionary/automation>.
- ¹⁰. Ken Martin, "Nokia to cut jobs in focus on 5G," Fox Business, October 25, 2018, <https://www.foxbusiness.com/markets/nokia-to-cut-jobs-in-focus-on-5g>.
- ¹¹. Gartner, "Gartner Data Shows 87 Percent of Organizations Have Low BI and Analytics Maturity," news release, December 6, 2018, <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2018-12-06-gartner-data-shows-87-percent-of-organizations-have-low-bi-and-analytics-maturity>.
- ¹². Survey for 2018 North American Pulse of Internal Audit, Q19: Please Indicate your level of agreement that your audit team collectively possesses the knowledge, skills, and other competencies needed to perform in each of the following areas. $n = 636$.
- ¹³. "2018: Top Risks Faced by Chief Audit Executives" (Lake Mary: Institute of Internal Auditors, Global Perspectives and Insights, 2018), PDF can be accessed at <https://na.theiia.org/periodicals/Public%20Documents/GPI-2018-Top-Risks-Faced-by-CAES.pdf>.
- ¹⁴. Joseph Martin, "Next-generation digital: the impact of 5G on business transformation," Sprint Corporation, January 18, 2018, <https://business.sprint.com/blog/5g-business-transformation/>.
- ¹⁵. Nathan Sykes, "The 5G Future of Energy," Energy Central, January 7, 2019, <https://www.energycentral.com/c/iu/5g-future-energy>.
- ¹⁶. "Leveraging Analytics and Data Visualization Techniques" (Lake Mary: Institute of Internal Auditors, Financial Services Audit Center, 2018), PDF can be accessed at <https://dl.theiia.org/FSAC/Leveraging-Analytics-and-Data-Visualization.pdf>.
- ¹⁷. "5 Ways Robotics Process Automation Can Assist Internal Audit," AuditBoard, June 5, 2018, <https://www.auditboard.com/blog/5-ways-robotics-process-automation-can-assist-internal-audit/>.
- ¹⁸. "The IIA's Artificial Intelligence Auditing Framework" (Lake Mary: Institute of Internal Auditors, Global Perspectives and Insights, 2017), <https://na.theiia.org/periodicals/Public%20Documents/GPI-Artificial-Intelligence-Part-II.pdf>.



- ¹⁹. Sameh Yamany, “When 5G Hype Becomes Reality,” *Forbes*, January 8, 2019, <https://www.forbes.com/sites/forbestechcouncil/2019/01/08/when-5g-hype-becomes-reality/#4ee69d6682f6>.
20. Stephen Douglas, “6 Challenges of 5G, and the 9 Pillars of Assurance Strategy,” TechZone360, September 17, 2018, <https://www.techzone360.com/topics/techzone/articles/2018/09/17/439540-6-challenges-5g-the-9-pillars-assurance-strategy.htm#>.
21. “5G service is coming – and so are health concerns over the towers that support it,” CBS News, May 29, 2018, <https://www.cbsnews.com/news/5g-network-cell-towers-raise-health-concerns-for-some-residents/>.
22. Ibid.
23. “Top 20 Facts On 5G: What You Need To Know About 5G Wireless And ‘Small’ Cells,” Environmental Health Trust, <https://ehtrust.org/key-issues/cell-phoneswireless/5g-internet-everything/20-quick-facts-what-you-need-to-know-about-5g-wireless-and-small-cells/>.
24. Sara Durr, “Statement by U.S. Conference of Mayors CEO & Executive Director Tom Cochran on FCC’s Order Proposing to Usurp Local Property Rights,” The United States Conference of Mayors, September 10, 2018, <https://www.usmayors.org/2018/09/10/statement-by-u-s-conference-of-mayors-ceo-executive-director-tom-cochran-on-fccs-order-proposing-to-usurp-local-property-rights/>.
- ²⁵. Jason Plautz, “Grassroots coalition asks FCC to slow 5G expansion over health concerns,” SmartCitiesDive, September 24, 2018, <https://www.smartcitiesdive.com/news/grassroots-coalition-asks-fcc-to-slow-5g-expansion-over-health-concerns/532992/>.
- ²⁶. “Cell Phones and Cancer Risk,” National Cancer Institute at the National Institutes of Health, Updated January 9, 2019, <https://www.cancer.gov/about-cancer/causes-prevention/risk/radiation/cell-phones-fact-sheet>.
- ²⁷. Heidi Daitch, “2017 Data Breaches – The Worst So Far,” IdentityForce, December 14, 2017, <https://www.identityforce.com/blog/2017-data-breaches>; Lily Hay Newman, “The Worst Cybersecurity Breaches of 2018 So Far,” *Wired*, July 19, 2018, <https://www.wired.com/story/2018-worst-hacks-so-far/>.
- ²⁸. Richard Chambers, “The Challenges to Internal Audit in a Zettabyte World” *Chambers on the Profession: Seasoned Reflections on Relevant Issues* (blog), *Internal Audit*, January 20, 2019, <https://iaonline.theiia.org/blogs/chambers/2019/Pages/The-Challenges-to-Internal-Audit-in-a-Zettabyte-World.aspx>.
- ²⁹. “2018 North American Pulse of Internal Audit” (Lake Mary: Institute of Internal Auditors, 2018), 25, PDF can be accessed at <https://dl.theiia.org/AECMember/2018-NA-Pulse-of-Internal-Audit-The-Internal-Audit-Transformation-Imperative.pdf>.
- ³⁰. “2018: Top Risks Faced by Chief Audit Executives” (Lake Mary: Institute of Internal Auditors, Global Perspectives and Insights, 2018), PDF can be accessed at <https://na.theiia.org/periodicals/Public%20Documents/GPI-2018-Top-Risks-Faced-by-CAES.pdf>.

