

## 白皮书

# 大中华区网络技能缺口的发展

赞助方：思科

William Lee 博士

2013 年 7 月

### IDC 观点

技能已成为 21 世纪全球经济发展的潮流。如果在技能领域投资不足，技术进步就无法转换为生产力的增长，该国家或地区也将在以知识为基础的全球经济中丧失竞争力。亚太地区的失业人数几乎占到全球的一半，但该地区的企业却很难在市场上找到合适的人才。

在大中华地区 (GC)，由于过去 10 年中国经济的飞速增长以及香港、台湾所面临的市场竞争新趋势，人们急需解决劳动力市场上日益严峻的技能不匹配问题，以实现充分就业和可持续发展。新技术的出现与快速革新，包括政府着重倡导发展的诸如“智能城市”等项目，同时也从根本上影响了网络技术的可用性，并且已经成为 IT 产业如今面临的主要挑战。

此次分析调查中对网络技能的定义是指组织或机构中用以对网络技术进行规划、设计、管理和支持时所需要的技能。由于网络技术在各种规模组织及各种垂直行业中的繁衍，必须给予技能广泛的定义。

下一代 IT 技术必须有一个强大的基础网络作为其核心。由业务需求带动的网络升级，包括 IP 音频和视频业务的增长、网络连接设备和无线设备的涌现、虚拟化和云计算，所有这些都要求不断加强企业中的网络功能的广度和深度。

由于网络已成为下一代融合基础设施的基石，构建并维护一个高性能的 IT 团队将成为重要的战略优势。保持 IT 技能对于企业而言将变得愈加困难，这是因为企业要提高网络的智能化水平，以便处理通信流量和新出现的复杂应用程序并满足服务质量要求，从而确保应用可满足业务需求。

根据 IDC 所做的网络技能模型分析，目前网络技能供不应求，而且这一趋势将会持续到可预见的未来。事实上，缺乏高技能专业人员可能会对科技向生产力的转化产生影响。

中国市场的技术和商业趋势尤其凸显了这样一个事实---企业越来越需要那些拥有新兴网络技能的人才，以及关注高附加值活动的训练有素的团队，从而使技术需求适应业务发展，并为企业创造价值。

如果在技能领域投资不足，技术进步就无法转换为生产力的增长，该国家或地区也将在以知识为基础的全球经济中丧失竞争力。

下一代 IT 技术必须有一个强大的基础网络作为其核心。

### 执行摘要

在当代技术领域，融合的 IT 基础设施正将企业网络从数据中心转变为网络边缘。IDC 已发现基础性技术（比如，路由及交换）及新兴技术（比如，云技术）领域的专业人士的发展状况和需求。根据调查的结果，由于在整个预测期内网络技术人才将供不应求，该地区的企业仍将很难招募到高技能的员工。此网络技术技能缺口由以下趋势造成：

- ☑ 更高 IT 基础设施效率的需求，虚拟化成为 IT 基础设施的基石
- ☑ 大量设备涌现 - 有线和无线

- ☒ 要求网络能够支持交互式（视频）及虚拟化的由 IT 支持的商业应用
- ☒ 云技术或应用多种企业技术的基于主机的网络成为一种新型网络和服务供应
- ☒ 由于支持多种用户和应用，致使网络复杂性大幅增加，智能网络必须解决由此带来的安全威胁。

新兴技术将需要专注于其他重要领域的技术人才，例如，统一通信、视频技术、云计算、移动技术与数据中心及虚拟化。这些技术人才大都需要具备基本的网络技能，以奠定他们的职业基础。

本白皮书中所评估的各种网络技能包括：

#### **基本网络技能。**

基本网络技能是指基础或核心网络技能、网络安全、IP 电话和无线网络。

在 2012 年底，基本网络技能占总 FTE 技能缺口的 58%，2016 年这一比重则会上升到 63%。IDC 估计 2012 年大约缺少 131813 FTE 的技能人才，2016 年这一数字会增长到 197757 FTE。同样，这些数字反映 2012 年的 FTE 技能缺口为 23%，2016 年则为 26%。这一区域内的组织积极应用网络技术，持续推动了对此类技术人才的需求，从而使技术人才的缺口在 2012 - 2016 年将以 11% 的复合年均增长率不断扩大。

#### **新兴的网络技术技能。**

这是指统一通信、视频、云计算、移动性和数据中心及虚拟化等技术领域的技能。

在 2012 年底，新兴技能占 FTE 技能总缺口的 42%，预计到 2016 年将会下降到 37%。在这一组技能中，IDC 估计 2012 年大约缺少 94218 FTE 的新兴技术人才，到 2016 年这一数字将会增长到 117924 FTE。这些数字说明 2012 年预计将增加技能缺口 36%，到 2016 年则为 28%。虽然这些技术在这一区域得到广泛的应用，但是随着更多的专业人士采用这些新兴技术，新兴技术人才的储备实现了更快的增长。因此，从 2012 年到 2016 年，这一技能缺口仅以 6% 的复合年均增长率轻微扩大。

IDC 估计 2012 年大约缺少 94218 FTE 的技术人才，到 2016 年这一数字将会增长到 117924 FTE。

#### **网络技能缺口总数。**

这是指基本网络技能和新兴网络技能的总和。

IDC 估计整个大中华区 2012 年大约缺少 226031 FTE 的具备网络技能的专业人员，预计到 2016 年这一数字将增加到 315680 FTE。这些数据说明到 2016 年这一技能缺口将占到 27%（按总需求的比例计算）。技术人员数量是根据 IDC 的专有技能模型计算出来的，此模型可计算全时约当数 (FTE)。FTE 是指公司内部利用 100% 的工作时间从事网络技术工作的 IT 专业人士。

#### **其他重要发现。**

除了估算网络技能缺口的规模，此模型的其他计算结果还反映出网络技能需求不仅在数量上增加，其复杂度也同样在增加。

- ☒ **交叉技术技能。** 根据 IDC 所做的调查，62% 的受访企业将需要多种技术技能。这明显低于报告中显示的亚太地区其他国家/地区 73% 的比例。这表明大中华区的许多企业并不太重视可以灵活掌握多种技能的员工。
- ☒ **基本网络技能。** 技术的发展需要有更多具备基本技能的人才来满足对技能的更多需求，这些技能仅仅在几年前还被认为是高科技（例如网络安全和无线技术），现在它们成了基本的技能。

技术的发展需要有更多具备基本技能的人才来满足对技能的更多需求，这些技能仅仅在几年前还被认为是高科技，现在它们成了基本的技能。

- ☒ **认证的认知价值得到提升。** 超过 60% 的受访企业表示技能认证在其公司内部和招聘员工时发挥着重要的作用。有 52% 的受访企业认为技能认证对于它们“重要”，而 13% 的受访企业认为技能认证对于它们“非常重要”。
- ☒ **企业网络与业务流程的进一步集成。** IT 网络专业人士的技能还应包括涉及业务 IT 融合和分析的“软”技能。因此对于所有企业的首席信息官 (CIO) 来说，针对网络技能员工的再培训就成了短期选择，同样他们也会考虑招入新型的网络专业人员。由于基本技能和新兴技能的缺口已成为各个国家面临的共同挑战，招募更多的新员工将成为企业首要关注的问题。

## 关于此白皮书

此 IDC 白皮书对于亚太地区网络专业人员的供需情况进行了分析。本白皮书是在对调查结果进行全面分析并利用 IDC 技能模型进行计算的基础上得出的，从而准确地勾勒出当前的形势和未来的趋势。

虽然大中华区的经济增长放缓，但这一区域仍然占据网络专业人才总需求的半数左右。这一区域内的许多公司目前仍处在网络技术应用的初级阶段，这些企业想要利用其它企业的丰富经验，从而实现技术跨越。移动技术、统一通信、云服务新兴技术的出现带动了这一区域的企业对网络技术人才的需求，这是因为很多企业都开始利用这些技术来提高自身竞争力 - 有 98% 的受访企业表示网络在今后将会对企业发展起到更为重要的作用。

有 98% 的受访企业表示网络在今后将会对企业发展起到更为重要的作用。

除了电子邮件和访问互联网等常见的功能，网络还被视为与业务伙伴共享流程的重要机制，同时它也是一种协作平台。根据 IDC 的此次调查，大中华区 30% 的企业通过网络与重要的业务伙伴、供应商和客户共享业务流程信息。但是有 49% 的公司通过网络实现协作，他们使用特定的应用程序，将移动电话、视频、应用程序和其他工具整合在一起。这表明在大中华地区，与网络技术相关的商业应用仍旧落后于传统的跨网络协作应用。

尽管网络的重要性日益凸显，调查结果表明这一区域内的许多企业并未对正规的网络技能开发和员工培训给予足够重视。虽然有 75% 的受访企业认为聘用具有网络专业认证的人员非常重要，但仅有 63% 的企业表示他们会让员工参加供应商指定的网络培训课程。

有 75% 的受访企业认为聘用具有网络专业认证的人员非常重要

IDC 意识到企业将面临网络技能人才短缺的困扰。按照惯例，大多数企业都会任用一位已获认证的专业人员，他会负责管理一个由未获认证工程师所组成的团队，这些人将通过在职培训来掌握基本的流程。虽然实践经验可以起到救急的作用，但是有组织地开展正规培训则会为公司带来更多的价值，并能够使员工掌握基本技能及新技术。

网络安全技能是大中华区的企业最急需的技能之一，有 77% 的受访企业表示在未来 12-24 个月会需要更多的网络安全人才。有 64% 的企业将需要更多的掌握通用网络技能的人才，而无线网络技能的需求排在第三位，有 63% 的受访企业会考虑更多地投资于这种技能。IDC 认为，连接到无线网络上的移动设备数量激增导致了这一结果，同时企业也更需要对无线网络进行配置和管理，并确保这些移动设备的安全性。

IDC 发现有 65% 的受访企业认为获得供应商颁发的认证资格在不久的将来变得更为重要。同样，75% 的受访企业认为服务供应商的员工必须具有专业认证，这对它们将越发重要。

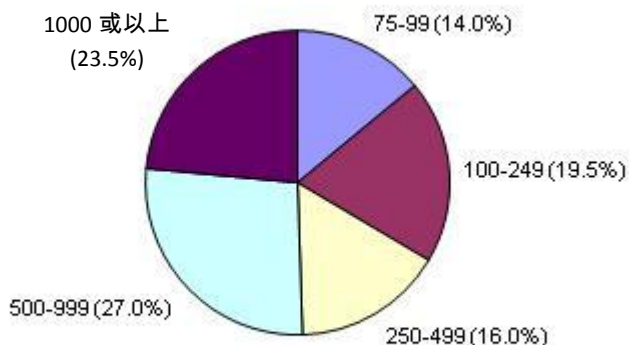
大中华区的企业普遍缺少拥有良好技能的员工。为了应对这一挑战，最有效的办法就是向更多的学生和专业人员提供基本技能和新兴技术方面的正规培训。

## 方法

- ☒ 2013 年，IDC 亚太分部选择了本地区的一些国家进行调查，并将此项调查与供应方的研究结合起来，对大中华区内三个国家/地区的网络技能供求状况进行了分析。此研究报告更新了 IDC 在 2007 年所做的研究报告。除了此前评估的基本网络技能，其它一些技术在实现新功能和新优势的同时，也会对网络的管理、维护和支持带来新的挑战，IDC 对这些技术也进行了分析。IDC 已将这些技术作为新兴的网络技能，它们包括：统一通信、视频技术、云计算、移动技术和数据中心及虚拟化。
- ☒ IDC 对大中华区的三个国家/地区进行了 200 次采访：中国大陆、香港和台湾。另外还按照行业和规模进行分类受访单位，包括：政府部门、教育、医疗、电信、金融服务、制造业、零售/批发、媒体/广播/出版、旅游/运输/配送、自然资源及其它服务。受访企业都拥有 75 名以上的员工。采访范围仅限于拥有内部 IT 员工的企业。
- ☒ 为了完成 200 次完整而有效的采访，IDC 接洽了大约 931 位 IT 主管。
- ☒ 受访者是按照相关人士在网络基础设施方面，以及管理网络设计、运营与维护、部署和支持等专业人员方面这些具体责任选择的。此次调查是以受访者的母语进行的。IDC 对此次调查结果进行了分析，同时还分析了围绕网络和信息技术而开展的研究活动所获取的数据。此次最终用户调查从 2012 年 11 月一直持续到 2013 年 1 月。IDC 利用此次调查的结果揭示了网络技能使用和开发的现状和未来趋势，并说明了网络在大中华区的企业中所扮演角色。本文对该调查结果进行了分析，IDC 将其称为“大中华区网络技术人才缺口预测”。
- ☒ 受访者指的是雇员超过 75 名以上的组织或机构，以及包含下列行业的垂直部门：政府、电信、医疗、教育和企业（金融服务、制造业、零售/批发、媒体/广播/出版、旅游/运输/配送、自然资源及其它服务）（转下页图 1）。

图 1

统计调查：员工数量



来源：IDC，2013 样本数量=200

调查数据已被用来充实 IDC 的技能模型并做出市场预测。此模型的基础建立在各国的经济和统计指标之上，包括国内生产总值 (GDP)、IT 劳动力预估、人口增长、注册公司数量，以及 IDC 联合调研的预测数据，比如：亚太企业网络系统跟踪报告、亚太 IT 服务跟踪报告、亚太统一通信跟踪报告、亚太地区软件跟踪报告、亚太商业 ICT 服务跟踪报告、亚太云计算技术、亚太服务器虚拟化跟踪报告、亚太新兴市场跟踪报告、亚太移动设备跟踪报告、亚太安全设备跟踪报告、亚太 PC 跟踪报告及全球黑皮书。更多有关方法说明和术语的详细信息，请参阅附录。

## 形势概述

### 区域分析

ICT 行业现在的趋势是每隔 20 - 25 年会转移到一个发展和创新的新技术平台，IDC 称其为第三方平台，这是一个建立在移动设备和应用程序、云服务、移动宽带网络、大数据分析和社交技术之上的平台。以新平台为基础的各种技术和新型解决方案不断涌现，并在新兴市场上被迅速采用，它们对该行业的增长贡献度超过了 80%，并推动企业采用高价值的 IT 技术。

目前，虽然第三平台技术及相关服务只占到 IT 总支出的 20%，但它们总体上以每年 18% 的速度在增长 - 是 IT 行业中其他技术增长速度的六倍。鉴于这些技术在企业环境中的重要性 and 接受度，到 2020 年，这些技术必将占据 IT 总支出的 80%。

网络市场得到了“第三平台”技术的有力支撑：移动性、数据中心、云计算、社交媒体和虚拟化。此外，政府项目和服务提供商也对大多数国家的持续增长做出了重要贡献。

这一趋势在大中华区势不可挡。在未来几年内，区域经济特征将鼓励采用新的技术。经历了发展繁荣的十年，该区域内国家或地区的经济实力有着显著差别。

这些数据显示大中华区正慢慢缩小技术差距并增强其竞争力以面对全球挑战。增强竞争力的道路上布满荆棘：在这个发展迅速、技术不断革新的世界，该区域的企业仍旧面临着一些挑战。IDC 想要突出强调大中华区内的以下趋势：

#### ☒ 针对新应用和新服务的智能网络

现在的网络必须要支持多种多样的应用与服务，包括语音和视频，增强安全性，部署无线局域网和支持无线应用，甚至通过以太网供电 (PoE) 技术向终端用户的设备供电。这给网络增加了额外的负担，不仅是因为它对网络的功能和灵活性提出了更高要求，还因为为了控制通信流量，确保应用交付与业务需求保持一致，并降低由网络复杂性增加而导致的安全风险，必须实现网络的智能化。

#### ☒ 以虚拟化为基础的 IT 基础设施内部要求更高的效率。

为了使网络能够支持虚拟化工作负载，企业将持续对数据中心和企业网进行投资。网络管理者所面临的严峻挑战之一是设计一个新的网络，以便在虚拟化的 x86 系统上支持并强化应用程序的可用性。这就给网络管理团队造成了盲点，导致其很难有效排除故障并处理与虚拟机有关的问题。由于缺乏可视性，网络管理员很难了解流量模式并针对虚拟机制定相关的策略。此外，为了将虚拟化 IT 提升到“更高级别”，必须将网络视作制定虚拟机策略和服务等级的一个重要因素。尽管如此，IDC 确信虚拟化的优势将持续扩大，以便将统一通信 (UC) 包含在虚拟化的范畴之内。

☒ 各种设备纷纷涌现 - 有线和无线

随着智能手机以及近期平板电脑的爆炸式增长，IT 部门将不得不重新考虑如何应对企业中迅猛增长的设备数量。随着设备、应用程序和互动的数量激增，人们将会更多地探讨固网移动融合、3G/4G 卸载、WiFi 卸载，基于智能手机的协作解决方案、智能移动设备的业务应用虚拟化、移动设备的安全性与管理，以及更为重要的是---企业将如何把 IT 基础设施融入一个智能化、可扩展且能够满足未来需求的交换矩阵。

☒ 基于云技术或主机的组网跨越多种企业技术，成为一项新兴的网络和服务

IDC 认为，通过云技术提供网络服务将获得更多的关注，并且在某些情况下，将成为下一代网络和交付模型的重要组成部分。这些新的模式将建立在现有的和新兴的技术平台上，无论它们来自小型却更灵活的供应商，还是来自网络基础设施领域的卓越领导企业。如果“一切即服务”是新型 IT 的准则，那么网络服务将备受重视。

### 大中华区网络技能供求总体趋势

总网络技能是指基本网络技能和新兴网络技能的统称。

IDC 估计目前在这一区域网络技能供不应求，并将在预测期内保持这一趋势（图 2）。IDC 估计大中华区 2012 年大约缺少 226031 FTE 的网络技能专业人才，并预计到 2016 年这个数字将上升至 315680 FTE。这些数字表示 2016 年的技能缺口将达到 27%（按总需求的比例计算）。技术人员数量是根据 IDC 的专有技能模型计算出来的，此模型可计算全时约当数 (FTE)。FTE 是指公司内部利用 100% 的工作时间从事网络技术工作的 IT 专业人士。

图 2

2012 - 2016 年，大中华区网络技能供求总体趋势



来源：2013 年 IDC

## 大中华区基本网络技能及新兴网络技能缺口状况

恒量流动和动态变化一直是企业网络安全状况的准则。近期云和数据中心的扩建，以及企业移动牵引力的提升成为了企业内部的主要技术变革，这些企业正在向 IT 生态系统增加投资。

根据网络技能缺口模型的计算结果，到 2012 年底，基本技能缺口占到网络技能总缺口的 58%。预计 2016 年该比重将会增加到 63%，这加大了对基本网络技能人才的需求。

数据和信息的指数级增长对企业数据中心的改造和强化带来了更大的压力。IDC 意识到未来几年的网络技能缺口将集中在三大关键领域：数据中心、网络安全和无线网络。到 2012 年底，62% 的专业人员缺口主要集中在**无线网络**、安全性和数据中心等领域。这一比重将在 2016 年下降到 58%。

网络连接设备数量的增加和不同网站上企业信息的扩张加大了安全部门的压力。如云计算、虚拟化和移动设备这样的新兴技术，正在加大市场对无线网络的需求并增加数据中心管理的复杂性。在这种情况下，组织或机构应考虑采取措施去管理组织资源，以更有效地控制信息增长。

企业内部移动设备的激增也为企业无线局域网 (WLAN) 注入了新的活力。企业越来越多地采用移动应用程序与员工进行沟通，加强业务流程，并简化与客户的交互方式。这导致了对以业务为中心的应用程序的需求，包括 IT 消费化在内的多种因素同样激发了这种需求，在这种环境下，越来越多的员工将自己的设备带到企业 (BYOD) 中去。

技术、业务和组织变革共同导致整个 WLAN 市场经历了比几年前预期变化速度更快的变化。企业需要适应力强、功能强大、易于部署的无线局域网解决方案，从而支持员工的移动工作需求。另一方面，公司正尽力充分利用其内部网络，从而将 IT 与业务成果直接衔接。企业 IT 经理们发现在将企业通信系统的其他部分整合到他们的 WLAN 中时会产生综效。语音、统一通信 (UC) 和视频技术就是最好的例子。

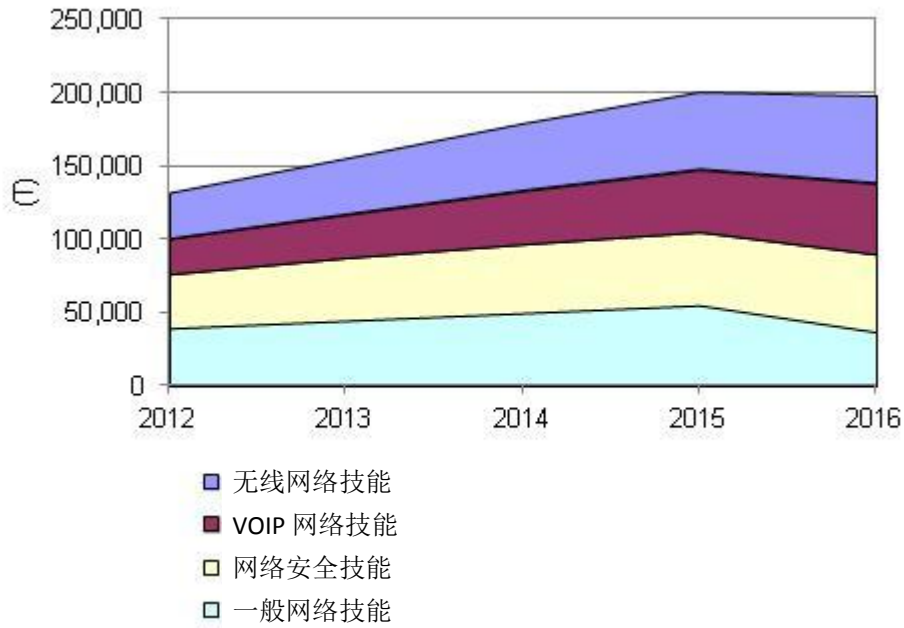
通常，为了解决通信问题，组织会提出一套统一提供的或由具体业务部门专门提供的战略性单点解决方案。UC 解决方案可以将基础设施统一起来，并提高现有基础设施的生产率，或是引入其他解决方案，例如视频。

同时，服务提供商也在扮演着关键角色，成为 WLAN 市场的重要增长点，从传统的“热点”应用程序转移到更为主流的 3G/4G 卸载市场，这会给以后带来更多的利润。此外，服务提供商通过重组业务，利用他们的网络提供更多的增值服务，还发挥他们在中小企业 (SMB) 市场中的优势地位，正在成为可以提供更广泛产品的供应商。

通过云交付的新服务正渗透着大中华区的主要市场—中小企业市场 然而，由于网络所经历的高度复杂性，更多的公司将其 IT 部门和网络的一部分外包出去，以应对不断变化的技术周期带来的挑战。由于外包会产生对网络技术人才的需求，IDC 发现最大的技能缺口是数据中心领域，其次是安全性和无线网络领域。（图 3 和图 4）。

图 3

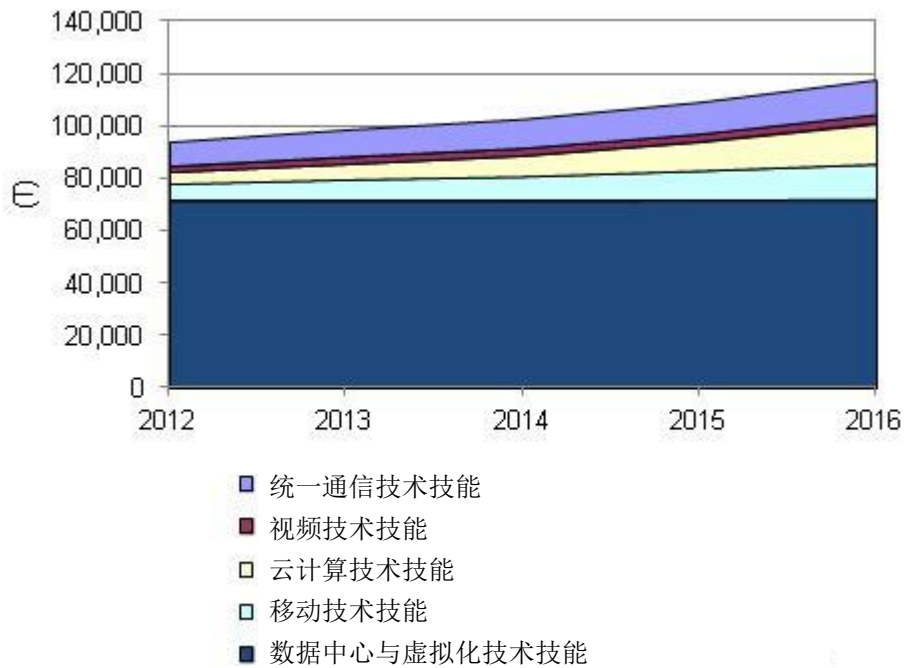
2012 - 2016 年，大中华区基本网络技能人才缺口



来源：2013 年 IDC

图 4

2012 - 2016 年，大中华区新兴网络技能人才缺口



来源：2013 年 IDC



基本技术需求在 2012-2016 年期间将以 11% 的年均复合增长率 (CAGR) 增长。新一代 IT 技术的核心将是强大的基础网络。在未来五年内,随着越来越多的网元将连接到网络,信息保护的风险和威胁将会随之增加。因此,安全性将成为网络运营和网络业务服务所必需的内置功能,从而推动了市场对基本技术的需求。移动设备的激增将加大对无线技术的需求,这需要对 WLAN 进行优化,将其作为关键性的网络接入技术。

新兴技术的需求在 2012-2016 年期间将以 6% 的年均复合增长率 (CAGR) 增长。为了实现快速增长,ICT 行业正在转向其第三大平台,该平台以移动、云技术、社交和大数据技术为基础,从而促使行业领导者采用新的战略并调整投资规划,以适应新的形势。“移动获胜”是 2013 年的首要主题,移动设备的出货量是 PC 的两倍以上,并且第一次在总销售额超过 PC,这一事实促使市场对于移动技术人才的需求不断增加。尽管云技术的基础尚不完善,但是它将成为增长最快的领域,推动对这方面人才的需求。然而,大中华区此类人才需求的增速为 24%,明显地低于亚太地区其他国家的增速。

### **交叉技术技能**

超过 60% 的受访企业希望网络专业人员拥有多项技能。这表明:网络技术作为支持整个区域数据中心内关键业务系统、应用程序和数据存储库的平台,它的重要性与日俱增。

企业很难招到拥有交叉技术技能的合格员工,同时还期望网络专业人员能够展现出跨学科技能,可以将 IT 技术扩展至其他业务技能,这一事实使得企业面临了更大的挑战。诸如财务和项目管理、业务规划、技术路线制定等技能对于验证新技术的投资回报率 (ROI) 和管理新的设备或升级程序来说都是至关重要的。

市场预期网络专业人员具备 IT 以外的跨学科技能。

### **网络技能评估**

随着网络在组织内部所起的作用和重要性越来越大,市场对拥有 IT 技能的专业人员的需求也不断增加。由于技术正在以越来越快的步伐经历着变革,预计在整个预测期内,这一趋势将延续并不断深化。因此,我们预计这一区域内的企业将会越来越难以吸引和留住足够的网络技术人员。

以下是 IDC 针对大中华区内三个国家/地区所做调查的结果:

- ☑ 23% 的受访企业表示,它们在过去的 12 个月曾聘用网络专业人员。
- ☑ 调查表明,这三个国家/地区中近半数的组织认为很难找到符合其要求的拥有合适技能的网络工程师。他们面临的首要困难是没有一个标准的评估框架(例如专业认证程序)可用于对应聘者的素质进行评估。其次是很难找到能够很好地理解业务,并就 IT 价值与组织利益相关者进行良好沟通且技术合格的应聘者。
- ☑ 网络安全方面的职位空缺最难填补。这是因为整个地区对安全技能的需求越来越大;77% 的公司认为在未来 12-24 个月里,它们将需要在这个领域招募更多的人才。

因此,为了提升技能认证的价值,公司应当将以下因素看作是发展更多认证员工的潜在机会:

- ☑ 如果能够得到技术供应商的赞助,45% 的受访企业认为技能认证更有价值。
- ☑ 政府在提升技能认证价值方面也可以发挥重要作用。32% 的受访企业这样认为。

## 展望未来

### IT 角色转变

大中华区的企业认为 IT 系统有助于划分企业内部的业务并促进业务的执行。该区域的组织意识到企业 IT 基础设施变得越来越重要。事实上，如今大多数组织都把网络视为一种重要的业务工具。具体而言：

- ☑ 在所调查的三个国家/地区中，98% 的受访企业认为他们的网络会变得越来越重要。
- ☑ 在所有的受访企业中，49% 的企业认为网络是与关键合作伙伴、供应商和客户进行合作的重要平台。

此外，新兴技术，如统一通信、视频、数据中心及虚拟化、云计算和移动，都会增加 IT 平台在各种规模的组织内的重要性。

网络无疑已经成为公共和私营领域组织或机构的重要组成部分，可实现内部与外部的沟通并促进业务流程的实施。同时，IDC 针对亚太地区所做的市场预测也证实了这一点。IDC 的企业网络系统跟踪报告显示：

- ☑ 预计通用交换和路由设备的投资在 2012 年至 2016 年间将以 8% 的复合年均增长率 (CAGR) 增长，预计 2016 年的投资额将达到大约 61 亿美元。
- ☑ 根据 IDC 的预测，IP 电话设备市场在 2012 年至 2016 年期间的 CAGR 为 2%，2016 年的总销售额将达到大约 3.123 亿美元。
- ☑ 安全和无线局域网设备销售收入在 2012 年至 2016 年期间将会以 12% 的 CAGR 增长，到 2016 年将达到 29 亿美元左右。
- ☑ 包括统一通信、视频、云计算、移动和数据中心及虚拟化在内的新兴技术的市场价值在 2016 年将会以 35% 的速度增长。数据中心等技术的市场价值在 2016 年将会达到 67% 的最高增速。其他增长稍慢的技术，例如云计算和视频技术，将分别保持 32% 和 24% 的增长速度。最后，移动和统一通信等解决方案的市场价值将分别以 19% 和 7% 的平均速度保持持续增长。

### 网络技能总缺口

为了深入了解这一区域内的网络专业人员目前和将来的需求状况，IDC 采用技能模型对人才需求、供应和随之产生的缺口进行量化分析。网络技能是指在组织或机构中进行规划、设计、管理和维护网络技术及基础设施时所需的各项技能。

IDC 还使用了 FTE 的概念，以便在不同国家/地区和行业之间进行直接比较。FTE 是指将 100% 工作时间花在与网络有关的活动中的员工。研究表明，网络专业人员平均会将自己 60% 的时间花在网络任务上，因而，IDC 模型还使用技能人才这一概念，它是指在基本技术和新兴技术方面受过正式培训和认证的人员，这些人员能够规划、设计、管理和维护组织或机构内的网络技术和基础设施。

如表 1 所示，IDC 估计，2012 年大中华地区组织或机构对于网络技能人才的需求将超过 827176 FTE。这一数字表明了网络空间中需要完成的工作总量，以及为了完成这些任务而需分配的人数（假设他们都将自己 100% 可用时间花在网络任务上）。

针对大中华区所估计的专业人员总数包括那些拥有基本和新兴技术的人才。考虑到对这些技术的庞大需求，2012 年大约缺少 226031 FTE，这意味着网络技能人才的缺口大约占到 27%，到 2016 年这一数字则会增加到 315680。如果以百分比计算，根据 IDC 的估算，大中华区的总体网络技能缺口在 2012 到 2016 年期间将持续保持在大约 27% 的水平。

**表 1**

2012 - 2016 年，大中华区网络技能人才供求总体情况

	2012	2013	2014	2015	2016	2012-2016 年 CAGR
需求	827176	923311	1016872	1100924	1181898	9.3%
供应 FTE	601144	669173	734848	791079	866218	9.6%
缺口 FTE	226031	254138	282023	309845	315680	8.7%
缺口 (%)	27.3%	27.5%	27.7%	28.1%	26.7%	

来源: 2013 年 IDC

另一种调查网络技能缺口的方法是比较各个国家预测的百分比缺口的大小。通过这样的调查可以得出一个有趣的国家/地区排名(表 2)。虽然表中各国的排名(占总需求的比例)可以反映出各国所面临的技能缺口状况,但是了解缺口的严重程度和各国技术市场相对规模的相关性也是非常重要的。此表清晰地展示了未来的挑战。

**表 2**

各国家/地区的总体网络技能缺口指数

总计	2012		2016	
	FTE 缺口	缺口 (%)	FTE 缺口	缺口 (%)
中国	215420	27.7%	301876	27.0%
中国台湾	7260	23.3%	8776	21.1%
中国香港特别行政区	3351	19.4%	5029	21.3%

来源: 2013 年 IDC

2012 年中国对网络技能人才的需求最大, 达到 728779 FTE, 其缺口为 215420 FTE, 预计 2016 年这一数字会增加到 301876。中国的经济增长超越其技术与技能的发展速度。作为全球第二大经济体, 中国需要快速开发和吸引技术人才, 以维持其经济增长。

2012 年台湾对于网络技能人才的需求达到 31183 FTE, 其缺口为 7260 FTE, 预计 2016 年这一数字会增加到 8776。与该区域的其他国家/地区相比, 台湾在公立和私立教育上投资更多, 所以我们可以看到该地区的技能缺口将从 2012 年的 23% 减小到 2016 年的 21%。

香港在该区域的需求最低, 截至 2012 年底为 17263 FTE。2012 年香港的技能缺口比例为 19%, 与其他亚太国家和地区相比, 这一比率也相对较低。然而, 随着在全球市场中高技能员工的竞争日益激烈, 该地区一些拥有网络专业技能的人员将离开这里前往

有需求的新兴经济体地区以寻求更好的发展机会。因此，我们预计香港 2016 年的技能缺口比例将会扩大到 21%。

### 对基本技术技能的需求

根据 IDC 对大中华区的三个国家/地区所做的调查显示，在所分析的所有国家/地区、行业以及各种规模的组织或机构中，大中华区国家/地区对招聘拥有基本技术技能的员工有着强烈的意向。

根据 IDC 的经济模型，IDC 估计，它们对于基本网络技能人才的需求在 2012 年底前将攀升至 568317 FTE 左右，到 2016 年将达到接近 765699。这表示 2012 年的缺口比例为 23%，到 2016 年将达 26%。

**表 3**

2012 - 2016 年，大中华区基本网络技能人才的供求情况

	2012	2013	2014	2015 年	2016	2012-2016 年 CAGR
需求	568317	626448	681918	726142	765699	7.7%
供应 FTE	436504	471218	502867	525754	567943	6.8%
缺口 FTE	131,813	155230	179051	200389	197,757	10.7%
缺口 (%)	23.2%	24.8%	26.3%	27.6%	25.8%	

来源：2013 年 IDC

对于特定基本技能的需求，通用网络（维护和操作）技能的需求在 2012 年最大，占总需求的 43%。由于这一需求会转变为无线和安全技能，这一比例有望在未来几年迅速缩减，到 2016 年将会降至 32%。

截至 2012 年底，该区域的通用网络技能缺口为 39770 FTE (16%)，预计到 2016 年会减少至 37203 FTE (15%)。通用技能被认为是获取组织或机构内其他专门技能的基础。由于网络的复杂性，我们将看到更多的专业人员将把重点转移到云计算和移动这样的新兴技术上，从而满足市场的新需求。

随着安全技能需求占基本技能总需求的比例从 2012 年的 26% 上升至 2016 年的 31%，管理网络中的安全功能似乎将成为一项必备的技能。预计技能缺口比例会从 2012 年的 25% (36997 FTE) 减少到 2016 年的 22% (53127 FTE)，这表明对安全技能人员的需求将出现小幅的增长。

在企业内部广泛使用移动设备已经成为企业无线市场的一个新趋势，其发展的速度比五年前预计的更快。无线局域网网络技能的需求量很大，从 2012 年的 100892 FTE（占基本技能需求总量的 18%）增长到 2016 年的 171764 FTE（占需求总量的 22%）。我们估计同期的技能缺口也将从 31009 FTE (31%) 增长到 59026 FTE (34%)。技能缺口比例几乎保持不变，这表明技能市场正在适应需求的增长，但是缩小缺口的速度并不够快。

VOIP 网络技能的需求是所有基本技能需求中最低的。在 2012 年，对这种技能的需求比例只占到总需求的 13%，到 2016 年这一比例将增长至 14%。2009 年以来，由于 IT 投资侧重于其他重点，对于 VOIP 解决方案的实施并未像预期那样迅速。然而，从

现有的 TDM 语音网络向 IP 基础环境的过渡已经取得了快速的发展。由于企业网络正在从固定的、以数据为中心的客户端/服务器拓扑结构演变为应用驱动的多媒体和移动平台，从而使其与业务需求的联系比以往任何时候都更加紧密，IDC 估计，随着统一通信专家的需求不断扩大，针对这项技术的需求也会持续增长。2012 年的缺口为 24037 FTE (32%)，预计到 2016 年将增长到 48400 FTE (45%)。

表 4 显示的是各个国家/地区的技能缺口。显而易见的是，中国的技能需求最大，为 123814FTE (23%)，这一数字到 2016 年会增长到 189557 (26%)。台湾的技能缺口比例在该区域也处于相对较高的水平，2012 年为 23% (5714 FTE)，但预计 2016 年会缩减至 21% (5690 FTE)。

**表 4**

各国家/地区的基本网络技能缺口指数

总计	2012		2016	
	FTE 缺口	缺口 (%)	FTE 缺口	缺口 (%)
中国	123814	23.4%	189557	26.2%
中国台湾	5714	22.8%	5690	20.6%
中国香港特别行政区	2285	16.7%	2510	17.2%

来源：2013 年 IDC

#### 对新兴技术技能的需求

新技术的迅速崛起从根本上影响了网络技能，如今新技术已经成为了 IT 行业的一个重大挑战。根据 IDC 的模型，截至 2012 年底，对于新兴网络技能的需求攀升至约 258859 FTE，到 2016 年这一数字将会达到 416199 FTE。这表明它在 2012 年占所有 FTE 需求的 31%，2016 年将达到 35%。尽管需求增长势头强劲，但该区域的企业在减小技能缺口方面也成绩显著，新技能在 2012 年占总体技能缺口的 42%，到 2016 年则减少到 37%。

**表 5**

2012 - 2016 年，大中华区新兴网络技能人才的供求情况

	2012	2013	2014	2015 年	2016	2012-2016 年 CAGR
需求	258859	296863	334954	374782	416199	12.6%
供应 FTE	164641	197955	231982	265325	298275	16.0%
缺口 FTE	94,218	98908	102972	109457	117924	5.8%
缺口 (%)	36.4%	33.3%	30.7%	29.2%	28.3%	

**表 5**

2012 - 2016 年，大中华区新兴网络技能人才的供求情况

	2012	2013	2014	2015 年	2016	2012-2016 年 CAGR
--	------	------	------	--------	------	---------------------

来源：2013 年 IDC

服务器虚拟化和数据中心对于 IT 环境的发展至关重要，该区域的大多数大中型企业都以各种方式开展了数据中心的改造工作。在缩减数据中心与虚拟化技能的缺口上，该区域内的企业做了很多。2012 年，该技能缺口占新技术缺口的 76%，到 2016 年则减至 61%。该区域企业在数据中心和虚拟化方面的技能缺口比例同样也将从 42% (71843 FTE) 迅速降至 2016 年的 28% (72064 FTE)。这表明数据中心和虚拟化领域专业人员的增多有助于减小市场缺口。

诸如虚拟化这样的技术趋势，主要是受到云环境的稳定部署和各类可持续连接至网络的移动设备的推动，它们对 IT 部门带来了一系列的挑战。IT 部门必须懂得如何应对日益复杂的企业网络基础设施，以及如何控制成本的同时确保网络的可靠性和安全性。IDC 认为以下技术领域存在着人才缺口：

- ☑ 统一通信 2012 年，该技能的缺口为 9186 FTE (24%)，预计到 2016 年会上升到 13270 (23%)。
- ☑ 视频技术 2012 年，该技能的缺口为 2081 FTE (25%)，预计到 2016 年会上升到 3325 (21%)
- ☑ 云计算技术 2012 年，该技能的缺口为 4644 FTE (29%)，预计到 2016 年会上升到 15378 (38%)
- ☑ 移动技术 2012 年，该技能的缺口为 6464 FTE (27%)，预计到 2016 年这一数字将上升到 13887 FTE (31%)。

**表 6**

各国家/地区的新兴网络技能缺口指数

总计	2012		2016	
	FTE 缺口	缺口 (%)	FTE 缺口	缺口 (%)
中国	91606	36.8%	112318	28.6%
中国台湾	1546	25.3%	3087	22.2%
中国香港特别行政区	1,066	29.8%	2519	27.8%

来源：2013 年 IDC

**国家 / 地区分析**

**中国**

以下是 IDC 针对中国所做调查的主要结果：

- ☒ 中国的新兴网络技能缺口比例最大，在 2012 年底达到了 37%，预计 2016 年将会减少至 29%。
- ☒ 54% 的受访公司表示很难招到合格的员工。
- ☒ 公司对于拥有网络技能员工的工资负担能力不足是难以招到网络专业人员的首要原因。
- ☒ 在过去的 12 个月里，有 75% 的公司未能招募到专门化的网络专业人员。
- ☒ 41% 的公司没有派员工参加供应商指定的网络培训课程。

过去十年，中国经济的快速发展使得许多国内公司及跨国公司都寻求加强员工技能，以此作为它们在中国市场大胆扩张计划的一部分。各家公司通过越来越优厚的薪资条件来吸引各个行业中的优秀人才。拥有合格学历和技能水平的应聘者除了需要承担更多的责任之外，通常会还会收到企业开出的丰厚条件，包括薪资涨幅达到 40% 到 50%。由此我们发现了中国在 2012 年底在新兴网络技能人才方面出现了巨大的缺口。但是，越来越高的薪资待遇正在吸引很多海外华人纷纷回国工作，我们可以预见：“人才回流”现象将会在未来十年缩小中国在这方面的缺口。

由于美国和欧洲国家近期出现了经济放缓，我们看到有越来越多的跨国公司开始进军亚洲市场。这些跨国公司将为拥有技能的专业人员提供更具竞争力的薪酬，这一点将给中国企业带来巨大压力，并迫使其缩小与外企的薪酬差距。我们已经看到，有超过一半的受访公司表示难以招募到合格的员工，其首要原因是这些网络技能人才所期望的薪酬过高。

根据专有技能缺口模型来看，IDC 估计 2012 年大约缺少 215420 FTE 的拥有网络技能的专业人员，而这一数据到 2016 年将增加为 301876 FTE。这些数据说明 2012 年和 2016 年的技能缺口分别为 28% 和 27%（按照占总需求的比例计算）。

### 中国台湾

IDC 针对台湾所做调查的主要结果包括以下内容：

- ☒ 台湾在 2012 年底的新兴网络技能缺口比例为 25%，2016 年这一比例预计会增加到 22%。
- ☒ 52% 的受访公司表示很难招到合格的员工。
- ☒ 很难招到网络专业人员的主要原因是因为很难对应聘者的素质做出评估。
- ☒ 在过去的 12 个月里，有 86% 的公司未能招到合格的网络专业人员。
- ☒ 36% 的公司没有派员工去参加供应商指定的网络培训课程。

由于全球市场对于高技能人才的竞争日趋激烈，在台湾很多受过高等教育的优秀人才都寻求到海外工作。但与很多遭受过“人才流失”的国家和地区有所不同，很多拥有熟练技能的移民会回到台湾工作，从而促进了该地区的经济发展。台湾有关高技术移民的成功经验是建立在其教育政策基础上的，台湾在公共和私立教育方面的投资力度远远超过其他拥有相似资源的国家/地区。这一点可以很明显地从调查显示的较小的技能缺口看出来。但是，大多数受访公司都表示很难招到合格的员工，其首要原因是难以对应聘者的能力水平作出评估。

根据专有技能缺口模型来看，IDC 估计 2012 年大约缺少 7,260 FTE 的拥有网络技能的人才，而这一数字到 2016 年将增加为 8776 FTE。这些数据表示 2012 年和 2016 年的技能缺口分别为 23% 和 21%（按照占总需求的比例计算）。

## 中国香港特别行政区

IDC 针对香港所做调查的主要结果包括以下内容：

- 香港在 2012 年底的新兴网络技能人才缺口比例为 30%，2016 年这一比例预计会减少到 28%。
- 74% 的受访公司表示很难招到合格的员工。
- 难以招到网络专业人员的主要原因是因为很难对应聘者的素质做出评估。
- 在过去的 12 个月里，有 74% 的公司未能招到合格的网络专业人员。
- 32% 的公司没有派员工去参加供应商指定的网络培训课程。

香港为 ICT 企业提供了一个完善的市场，有 3600 家地区总部或办事处坐落在这座城市，还有数千家香港企业遍布于整个大珠江三角洲地区 (GPRD)。尽管该地区的发展促进了劳动力技能的提高，但仍然可以看到大规模结构性失业的迹象，低技能人员的失业率和高技能人员的失业率存在着很大差别。

人口结构的变化、区域劳动力的流动和技能不对口以及信息技术的进步，这些因素都导致了职位空缺和失业之间存在鸿沟。相当多的受访企业都表示很难找到合格的员工，其首要原因是因为难以对应聘者的能力水平作出评估。

根据专有技能缺口模型来看，IDC 估计 2012 年大约缺少 3351 FTE 的拥有网络技能的员工，而这一数据到 2016 年将增加为 5029 FTE。这些数字说明 2012 年和 2016 年的技能缺口分别为 19% 和 21%（按照占总需求的比例计算）。

## 挑战 / 机遇

全球宏观经济状况、技术进步和社会趋势的演变导致了大规模的变革，而企业通讯正是这些变革中的一项主要内容。今天的企业，比以往任何时候都需要更大的敏捷性、灵活性和协作性来争取新客户和合作伙伴，并扩展现有的业务关系。这一变革带来了一系列重要变化，这些变化已经影响到了某些领域对高技能专业人员的需求，我们通常把这些领域称之为新兴技术领域。

毫无疑问，发展重点应放在安全性和数据中心这样的技术上面，因为它们对业务运作而言是至关重要的。由于新的风险和隐患有可能会影响到业务发展，所以安全性这一领域需要有精深的知识作为储备。这一点同样也适用于数据中心管理，正如本文前面所提到的，数据中心管理是未来“第三平台”的基石。

虽然短期内市场仍将继续给 IT 部门带来压力，促使其优化对现有资产的利用，但是如果获得长期竞争优势，则需要对现有模式进行彻底反思；更深入地关注创新方法；而最重要的一点是，调整沟通策略，使其更贴近用户和业务绩效。这催生了市场对技术熟练的专业人员的需求，他们需要不断拓展自己的知识面，懂得如何将技术与业务目标结合起来。

一些行业在短期内将面临更大的网络技能缺口。作为高价值项目的推动者，政府部门需要为他们的项目寻找高技能员工。在教育、卫生甚至是零售这些行业中，专业化是一个关键因素。在一些行业，例如金融业，就要求有高度专业化的人才来部署新的解决方案。由于网络技能缺口的不断扩大，我们仍需要采取一系列举措，例如将 IT 行业的需求与学校教育联系起来，以及鼓励雇主在技能发展方面进行投资。

## 总结

IDC 已经认识到，市场对于技术熟练的网络专业人员的需求与整个地区可用的人才资源之间的缺口正在不断扩大。



根据对最终用户机构的调查，IDC 发现由供应商提供的技能认证将与众不同。该地区的大部分受访公司表示，它们将派员工参加供应商的指定培训。但是，经济因素以及商业战略/商业文化决定了接受正规培训和拥有资格认证的专业人员的数量。很多企业努力使拥有熟练技能的员工获得不断的提升，从而能够成功应对技术挑战，因此，认证的价值也随之上升。

另外，还有两个因素需要考虑。组织或机构仍然在积极寻找拥有跨技术跨职能技能的人才。尽管如此，其他专业，特别是涉及到安全、无线网络和数据中心的专业正变得不可或缺，同时也成为行业市场解决方案的一个良好的知识储备。为了合理地应对这些挑战，IDC 提出以下建议：

### **产品战略**

- ☒ 考虑到各个国家/地区需要加强基本技术、新兴技术和交叉技术方面的培训，因而需要关注其各自的产品开发情况。
- ☒ 将网络安全课程做为基本技术培训/教育的一个内在模块
- ☒ 将无线网络课程做为基本技术培训/教育的一个内在模块
- ☒ 与技术教育机构/组织一同开发市场渠道，行业相关技能发展和认证
- ☒ 为服务提供商开发认证项目，从而向终端客户提供认证支持。
- ☒ 开发软技能培训，其中包括业务 IT 融合与分析
- ☒ 与服务供应商合作以寻求云计算和移动技术这样的相关网络技术支持，从而缩小该地区不断扩大的技能缺口

### **沟通战略**

- ☒ 让企业认识到组织的价值是通过知识创造的。
- ☒ 通过行业活动和培训论坛，提高对关键基本和新兴网络技能组合的认知
- ☒ 广泛宣传资格认证的好处，突出强调对业务成果产生的积极影响

### **联盟与合作关系**

- ☒ 当地教育机构：实现技术型和面向业务型的大学/研究生项目的多元化。开发更多工程类的业务课程。
- ☒ 当地政府：考虑将项目作为数字计划的一部分
- ☒ 考虑与大型增值经销商 (VAR) 和系统集成商（即 Dimension Data、BT China、Eccom Network Systems、Syscom、Sysage Technology、Fujitsu 和 Logicalis）展开沟通合作，以将技能项目扩展到这些企业的合作伙伴生态系统中

---

## **附录**

### **IDC 的专有技能模型**

本文档介绍了 IDC 技能模型背后的方法论，而它正是制定网络技能需求和供给的基础。本文档还进一步介绍了在此模型中所使用的数据来源和官方统计数据。

从 20 世纪 90 年代末期开始到 21 世纪早期，IDC 接受委托对全世界不同地区网络技术领域的技能供求情况进行评估和预测。2013 年的这份研究旨在更新前一份研究的分析结果，并进一步对之前 2007 年分析中未被评估的最新技术解决方案作出解释说明。网络市场正在经历一个重要的转变，这一转变主要是由协作、视频、数据中心和虚拟

化、云计算和移动技术的实施所推动的，市场真正需要的是迅速吸引新的人才来满足其需求。

自 20 世纪 90 年代末期原始模型建立后，很多重要的因素和假设条件都已发生了巨大的变化，比如国家/地区的 GDP 和 IT 总支出的增长预期都有所下调，鉴于此，IDC 创建了能反映出这些变化的新模型，下文将介绍该模型的方法。

### 模型方法

除了通过调查收集数据，IDC 还利用其技能模型来提供量化数据，以便对当前和未来网络专业人员的需求做出正确的描述。

为了确保模型输出的准确性，并确保分析结果在不同国家之间具有可比性，我们遵循了以下几条标准：

- ☑ 我们只使用权威来源的数据信息。这些统计数据必须保证在多数国家中是有效的，以确保一致性。
- ☑ 该模型必须根据 IDC 跟踪报告的历史数据和预测综合考虑每个国家的经济发展状况。这些跟踪报告包括：亚太企业网络系统跟踪报告、亚太 IT 服务跟踪报告、亚太统一通信跟踪报告、亚太软件跟踪报告、亚太商业 ICT 跟踪报告、亚太云计算技术、亚太服务器虚拟化跟踪报告、亚太新兴市场跟踪报告、亚太移动设备跟踪报告、亚太安全设备跟踪报告、亚太 PC 跟踪报告以及全球黑皮书。同时，还必须考虑亚太区国家/地区的就业率和失业率。
- ☑ 该模型需考虑到高等教育的招生和毕业生数据，因为这些数据可以反映出当前和未来潜在技能的可用性。
- ☑ 该模型必须能够部分反映 IT 技术和劳动力市场的整体图景，以确保没有“局部优化”。

作为研发该模型的第一准则，IDC 将 2012 年设定为基准年，因为很多因素是已知的，或者至少可以说它们有很高的置信系数，例如每个国家的 GDP 指数、就业率/失业率、IT 支出、网络和安全相关服务的 IT 服务支出、网络和安全相关运输的数据以及其他数据。

针对技能需求和供给的预测是基于 IDC 的若干数据点和预测以及获得公认的国际资源进行的。

### 假定条件

与一切预测和模型行为相同，我们会设定一些假设条件，而这些假设条件的准确度通常只能靠事后来验证。

以下因素会对预测造成影响：

- ☑ 在一些国家/地区出现比当前预期更好或更差的经济情况。
- ☑ 突然的技术转型（因此没有被考虑在 IDC 的预测中），
- ☑ 政府政策的变化，支持或抑制 IT 支出（例如现有政策的监管调整、紧缩法规、国有化举措或其他变化）
- ☑ IT 服务部门的绩效改进将会激发对技能的需求，经验表明它还将会增加 IT 教育培训的吸引力。
- ☑ 然而，IDC 认为在数据发布时，该模型以及基本假设都是可靠的并且是切合实际的。

## 术语表

该模型中所使用的网络技能是指：组织或机构中需要规划、设计、管理和支持网络技术的人员所需的技能。有关上述技能的广义定义是指由于网络技术在各种规模组织或机构中渗透而需要的技能。此外，IDC 还使用以下两种分类的技能：

**全时约当数 (FTE)：**IDC 的模型是基于对全时约当网络技能的供求情况进行评估建立的，因为这为模型提供了最可靠的基础。全职员工是指利用自己 100% 时间从事与网络技术相关工作的人员。

**劳动力供给：**与市场所需的专业知识或是技能相关的劳动力，例如 IT 或电信工程师、技术支持专家、现场工程师、产品开发人员和设计人员、管理人员以及其他专业人员，另外还有熟练的执行人员。在一些市场的初期阶段，专业技能人员的可用性可能是一个关键因素，例如，拥有网络技能的专业人员之于 IP 通信或数据市场，射频工程师之于无线网络的实施。

**CAGR：**复合年均增长率或累积年均增长率。

**服务提供商：**以电子化方式传输信息的公司。此类别包括电信服务提供商 (TSP)，竞争性本地电信运营商 (CLEC)、长途电话运营商 (LDC)、互联网服务提供商 (ISP)、增值经销商 (VAR)、本地电信运营商和移动服务提供商。

## 版权声明

IDC 信息和数据的外部出版物—凡是在广告、新闻发布稿或促销资料中使用任何 IDC 信息都需要预先获得相应 IDC 副总裁或国家区域经理的书面同意。此类申请均应附上所提议文件的草案。IDC 保留因任何原因拒绝批准外部使用 IDC 信息的权利。

版权所有 2013 IDC。未经书面许可不得复制版权声明