

2016年冬季刊, 第85期

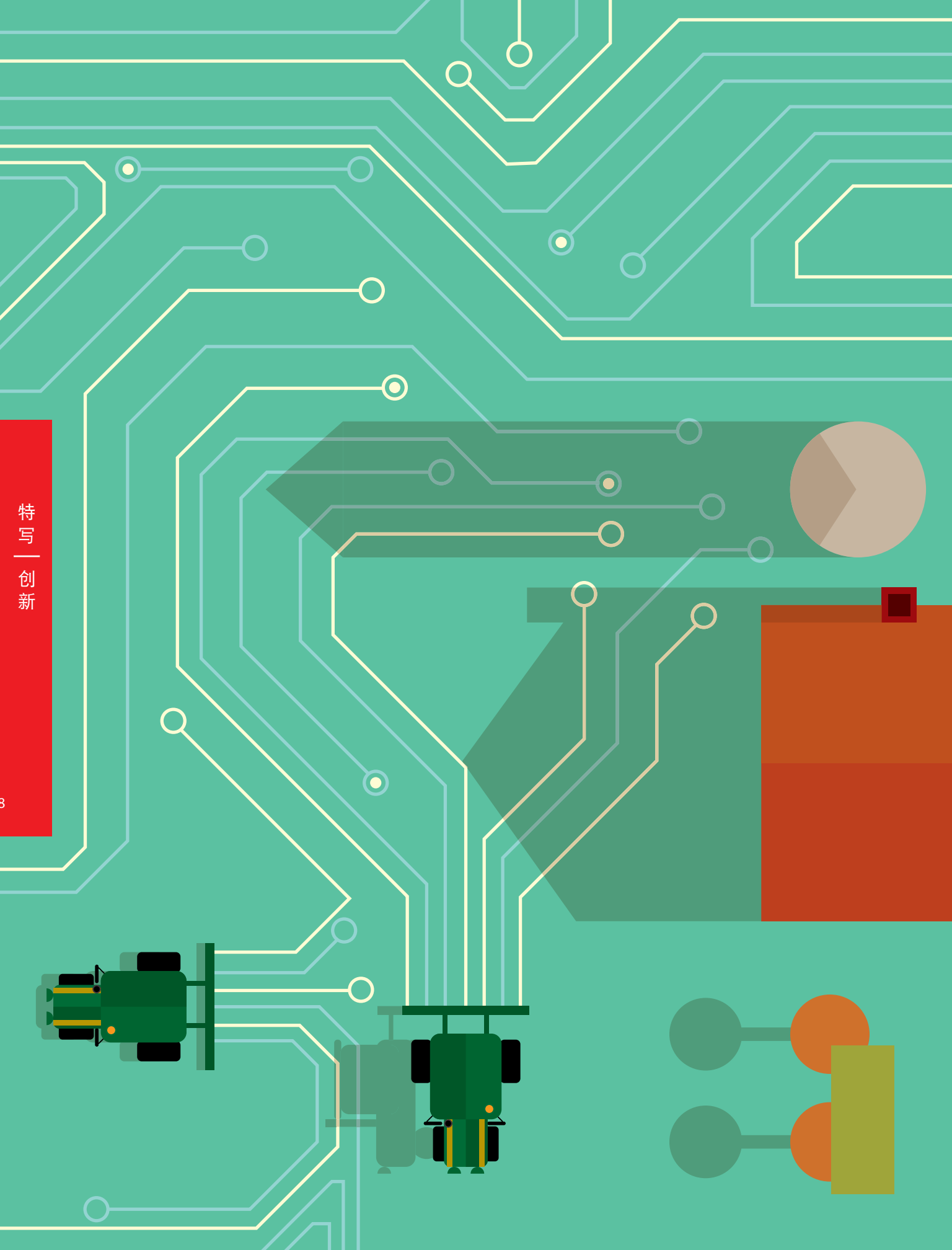
全球创新1000强

借力软件, 推动增长

全球各大创新企业正在将研发投入的重心从产品转到编程。

作者: 巴里·雅日泽尔斯基、沃克·斯塔克、Aritomo Shinozaki

特写 | 创新



全球各大创新企业正在将研发投入的重心从产品转到编程。

借力软件， 推动增长

在近180年的发展历程中，约翰迪尔(John Deere)一直是创新方面的佼佼者。该公司的首款产品是抛光铁犁，其性能远超当时的各类工具。数十年来，该公司一直将研发的重心放在产品机械性和功能性的不断完善上。如今，约翰迪尔标志性的绿色机械凭借品质和耐用性得到了全世界的赞誉。但在过去十年间，该公司的研发中心已悄然转为软件和服务。

作者：巴里·雅日泽尔斯基、沃克·斯塔克、Aritomo Shinozaki

“我们的客户一直期望得到最好的设备，”负责技术工程的副总裁克劳斯·霍恩 (Klaus Hoehn)表示，“但除此之外，他们还希望我们提供解决方案，以应对业务中遭遇的各类痛点。”约翰迪尔最新一代的玉米种植机不仅比上一代型号快一倍，而且还装备了监控器、感应器和软件，以优化种植流程并生成有关种子播种方式和播种地点的详细计算机数据。

巴里·雅日泽尔斯基

barry.jaruzelski@pwc.com
是思略特合伙人，常驻新泽西州弗洛厄姆帕尔克，主要为高科技和工业品企业的高管提供企业战略和创新战略方面的咨询服务。他于2005年首创全球创新1000强研究，并于2013年被《咨询》杂志评选为最知名的25位顾问之一。

沃克·斯塔克

volker.staack@pwc.com
是思略特创新咨询业务合伙人，常驻迈阿密。他主要协助汽车、工业品和科技类企业打造从战略到实施的全方位创新能力。

Aritomo Shinozaki

ari.shinozaki@pwc.com
是普华永道产品创新及开发咨询业务合伙人，常驻圣何塞。他主要为软件和科技行业提供服务。

同时感谢《战略与经营》杂志特约编辑罗伯·诺顿，思略特经理克里斯滕·艾斯法哈尼以及斯宾塞·赫布斯特。

农户能在新型种子所要求的较短种植期内实现生产效率的最大化并增加收成，同时获得丰富的信息用以提升作业效率。为了实现这类解决方案，约翰迪尔需要对研发人员的组成做出巨大的改变。霍恩表示，在过去十年间“我们的软件和数据分析人才增长显著。不难预计，未来五年内我们软件工程师的数量将超过机械工程师。”

全球大多数举足轻重的创新型企业正处于同样的转型阶段。研发日益朝着软件和服务倾斜；在实现产品差异化和适应性，提升客户体验和成果等方面，软件逐渐承担起重担。而服务则以单独或配套实体产品的形式，更加注重新的客户需求，提供更高的价值和更好的使用性。

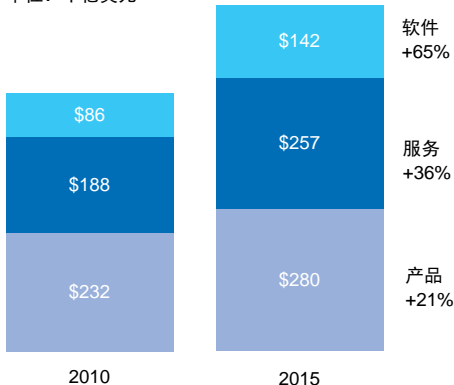
在本年度对全球范围内研发支出最大的1000家

图一：研发支出的巨大飞跃

尽管软件领域内的研发占比最低，但在近年来的增长最为迅速

2010-2015年各领域研发支出

单位：十亿美元



信息来源：思略特分析

上市公司（即全球创新1000强）的研究中，我们侧重分析因为企业加大软件和服务（服务通常也是基于软件）力度，从而带来的研发转型。这种变化得益于软件用途的急速完善，包括越来越多的产品开始内置软件和传感器，能够通过物联网以可靠、经济的方式实现产品、用户和厂家间的互联，以及云端数据储存的普及。但或许最重要的因素，是出于日益苛刻的消费者期望。

这种快速的变革对研发支出的构成产生了深远的影响。2010年至2015年间，在我们研究的全球创新1000强企业，用于软件领域的研发支出平均占比从17%上升到21%，增幅达到23%。在这五年中，全球创新1000强的研发总支出也增长了34%，总计达到6800亿美元。软件领域的研发增长65%，达到1420亿美元。与此同时，服务领域的研

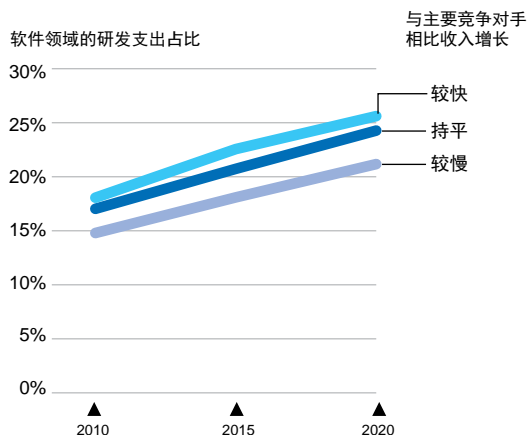
发支持增长36%，达到2570亿美元。产品领域的研发支出尽管占比下降，但整体仍增长21%，达到2800亿美元（见图一）。

研发投入的这一转变将继续深入。2010年，超过四成的调研对象企业没有任何研发预算用于软件开发，而到了2015年，这一数字下降到三成；受访者表示，这一数字到2020年时将下降到23%。与此同时，服务领域内的研发支出将成为潮流。五年前，31%的调研对象企业在服务领域内的研发支出占比不超过10%；受访者表示，到2020年时服务领域研发投入如此之少的企业将仅为16%。

随着向软件和服务转型速度的提升，企业在管理、组织架构和企业文化上面临着诸多挑战。认识到这一转型并迎接挑战，是任何一家希望保持甚至提升竞争地位的企业都必须直面的问题。我们的调研发现，软件研发支出占比不低于25%的企业，其收入增长显著高于占比较低的主要竞争对手（见图二）。

图二：软件促进增长

比竞争对手更早地加大软件领域内研发力度的企业，其收入增长更快



信息来源：思略特分析

伴随着研发支出类型的悄然改变，整体支出也呈现出小幅的上涨。2015-2016年间，全球创新1000强的总研发支出微涨0.04%，仍保持在6800亿美元的水平。这一数据主要受到全球货币波动的影响，主要是其他主要货币对美元的汇率贬值明显。鉴于其跨度时间和量级，研发支出向软件和服务倾斜的这一转型趋势似乎并未受到宏观经济波动的影响，可能还会随着货币的稳定和经济的改善而加快转型的步伐。

全球创新1000强剖析

于长期年均复合增长率。

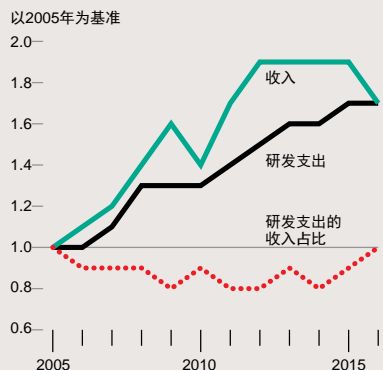
由于油价下跌和美元走强，化工品和能源行业的收入暴跌31%；受其拖累，全球创新1000强的收入在2016年也下降了近12个百分点。因此，研发强度（创新支出的收入占比）重回4.2%的历史最高水平（见图A）。

2016年，全球创新1000强的研发支出为6800亿美元，微涨0.04%，几乎与去年持平。其中，汇率波动发挥着非同寻常的作用：通常汇率的变化会相互抵消，但2016年几乎所有的主要货币对美元的汇率全部下跌。如果外币汇率保持其2015年的水平，全球研发支出将增长6%，略高

在我们所追踪的九大行业中，仅有三个行业在2016年增加了研发支出，它们分别是软件和互联网、医疗、消费品。软件和互联网行业以15.4%创下最大行业增

图A：研发和收入

研发支出持平加之收入下降，造成研发强度上升



信息来源：彭博社数据，Capital IQ数据，思略特分析

图B：研发支出20强

尽管排名有部分变化，但2016年研发支出20强榜单的上榜企业与上一年度大体相同（九家企业在过去十年一直盘踞其中）；但是有两家值得关注的新入围企业：百时美施贵宝和甲骨文

红色标注的企业自2005年以来均入围研发支出20强榜单

排名		研发支出			所在地区	所属行业
2016	2015	企业名称	2016年支出 (单位：亿美元)	较2015年变化		
1	1	大众汽车	\$13.2	2.7%	5.6%	欧洲 汽车
2	2	三星	\$12.7	-3.0%	7.2%	韩国 计算机与电子
3	7	亚马逊	\$12.5	35.2%	11.7%	北美 软件与互联网
4	6	Alphabet	\$12.3	24.9%	16.4%	北美 软件与互联网
5	3	英特尔	\$12.1	5.1%	21.9%	北美 计算机与电子
6	4	微软	\$12.0	5.8%	12.9%	北美 软件与互联网
7	5	罗氏	\$10.0	-3.2%	19.9%	欧洲 医疗
8	9	诺华	\$9.5	-1.6%	19.2%	欧洲 医疗
9	10	强生	\$9.0	6.5%	12.9%	北美 医疗
10	8	丰田	\$8.8	5.1%	3.7%	日本 汽车
11	18	苹果	\$8.1	33.5%	3.5%	北美 计算机与电子
12	11	辉瑞	\$7.7	-8.4%	15.7%	北美 医疗
13	13	通用汽车	\$7.5	1.4%	4.9%	北美 汽车
14	14	默克	\$6.7	-6.6%	17.0%	北美 医疗
15	15	福特	\$6.7	0.0%	4.5%	北美 汽车
16	12	戴姆勒	\$6.6	4.5%	4.0%	欧洲 汽车
17	17	思科	\$6.2	-1.4%	12.6%	北美 计算机与电子
18	20	阿斯利康	\$6.0	7.5%	24.3%	欧洲 医疗
19	32	百时美施贵宝	\$5.9	30.6%	35.7%	北美 医疗
20	22	甲骨文	\$5.8	4.8%	15.6%	北美 软件与互联网
前20强总计			\$179.4	6.3%	8.7%	

信息来源：彭博社数据，Capital IQ数据，思略特分析

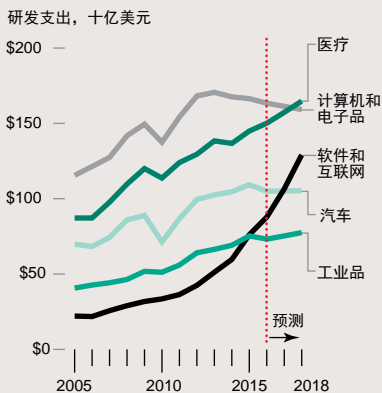
幅，高于医疗行业的2.6%和消费品行业的0.7%。而且，软件行业研发支出的持续快速增长，并不能完全反映出汽车、计算机及电子产品、医疗等行业加大在该技术领域内的研发投入力度。研发支出跌幅最大的行业包括化工品和能源（11.5%）以及电信（12.2%）。

按照目前的增速，医疗行业仍有望于2018年超过计算机与电子产品行业，成为研发支出最多的行业。然而，保持着研发支出增长最快曲线的行业依旧是软件和互联网：其增幅自2011年以来高于其他任何一个行业。按照目前的增速，软件和互联网行业有望于2017年超过汽车行业，成为研发支出第三多的行业（见图C）。

从地区角度来看，北美企业（其中绝大部分为美国企业）的研发支出增幅在所有地区中排名第二，占到全球创新1000强总研发支出的44%左右。这主要归因于美元持续走强，但也是因为北美企业在目前的创新氛围下得以蓬勃发展。美国企业在研发支出增

图C：领先的行业

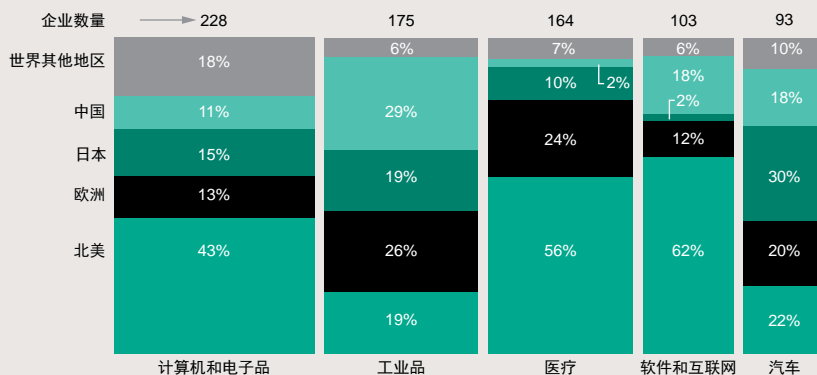
2018年，医疗行业研发支出将超过其他所有行业



信息来源：彭博社数据，Capital IQ数据，思略特分析

图D：研发的地域分布

医疗及软件和互联网这两大研发支出增长最快的行业主要归因于美国企业



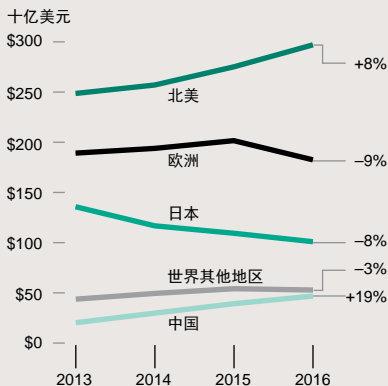
信息来源：彭博社数据，Capital IQ数据，思略特分析

长最快的两个行业中具有统治性地位：北美企业在软件和互联网以及医疗两大行业中的占比分别为62%和56%（见图D）。此外，2016年全球创新1000强中的美国企业数量出现了有史以来的第一次上扬，增加了为8.5%。

尽管2016年中国企业的研发支出也呈现增长（19%），但步伐放缓。2014年，中国企业研发支出的增幅为美国企业的15倍以上，而在2016年，该数字仅为美国企业的两倍（见图E）。然而，我们在上一年度的研究中就已注意到，中国成为吸引国外研发投资的目标国，这也是亚洲成为研发支出最多的地区的主要原因之一（见《创新的全球新秩序》，作者：巴里·雅日泽尔斯基、凯文·舒瓦茨、沃克·斯塔克，《战略与经营》，2015年10月27日）。欧洲和日本企业的研发支出在2016年均出现下降，世界其他地区的企业则持平。

图E：各地区研发支出

总部位于最发达经济体的企业保持其在研发投入方面的显著领先地位



信息来源：彭博社数据，Capital IQ数据，思略特分析

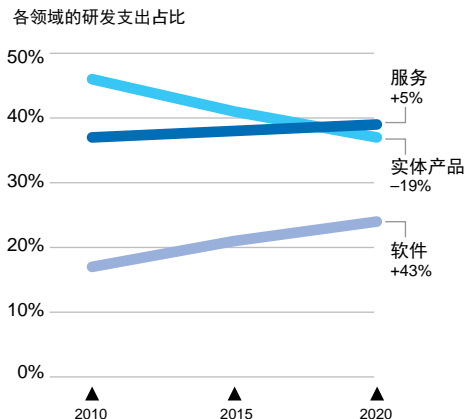
工程师成为焦点

2010年，半数的受访企业将一半或一半以上的研发支出投入到实体产品。但在2015年，产品研发的整体占比从2010年的46%下降到41%，预计在2020年时会进一步下降到37%。与此同时，软件领域内的研发支出占比呈现出上升趋势。2010年，59%的受访企业表示在软件方面的研发支出占比不低于10%，而到2020年，投入力度不低于这一水平的企业有望达到77%。

早在2010年，调研对象企业在服务领域内的研发支出占比就已超过软件领域。服务领域内研发支出的增长虽然未着重提及，但却趋势明显。我们的调研显示，以加权平均值计，服务领域内的研发支出将于2020年超过产品领域（见图三）。

图三：投资重点发生变化

企业在软件和服务领域内的研发预算占比上升



信息来源：思略特分析

我们的调研发现，为了支持朝着软件和服务领域的转型，将大部分研发支出用于电气和机械工程领域的企业数量有所减少。调研显示，从2010年到2020年，在电气工程师的聘用大户中，将电气工程师作为主要招聘对象的企业将减少35%。在2010年，仅有8%的企业表示数据工程师是其最大的工程师群体，而到了2020年，这一比例应该翻番，达到16%（见图四）。

在研发从实体产品朝着软件和服务转型的道路上，全球高科技和工业品企业西门子走在前列。“无论是产品是服务，我们目前的一切生产都以软件为导向，”西门子（美国）总裁兼首席执行官埃里克·施皮格尔（Eric Spiegel）表示，“除了与产品相关的软件外，我们还在开发Sinalytics等软件平台，用于收集和分析来自产品的数据。从大方向上看来，无论是在我们企业还是在整个经济环境下，都在朝着软件开发和升级所需的人才和技能方面发生巨大的转变。”西门子目前聘用的软件工程师数量约为1.7万人，体量与微软或谷歌相当，并预计到2020年时再招聘5000人，数据分析和相关领域内的专业人士数量也会不断增加。

与西门子在许多行业开展竞争的通用电气也朝着类似的方向发展。首席执行官杰夫·伊梅尔特（Jeffrey Immelt）在2015年接受《纽约时报》采访时表示，通用电气计划到2020年时跻身“十大软件公司”，而转型直接决定着该公司在未来十年的成败。

凭借遍布各地的邮资机而在二十世纪闻名于世的Pitney Bowes，在过去十年间不断朝着数字化企业转型。执行副总裁兼首席信息官罗杰·皮尔克

我们的调研发现，将大部分研发支出用于电气和机械工程领域的企业数量有所减少。

(Roger Pilc)表示：“我们如今近八成的研发支出用于软件、数据、电子商务服务和设计领域，横跨所有的事业部门。”该公司最近的主要产品之一，是一套基于云的软件和数据服务，用于管理包括付款、地址确认、邮费计价和完成递送在内的整个运输业务流程。“这使得客户能实时了解并分析使用情况，并与业内同行进行比较，”皮尔克表示，“客户能从台式机、平板电脑、邮资机或手机等任意设备上实现。”

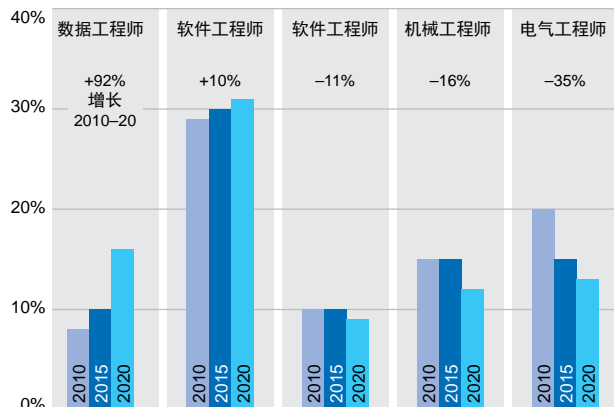
范式行为

在过去九年中，全球创新1000强研究评估了各企业管理创新流程的独特方式，以及文化、企业战略以及与客户间的关系。我们发现了三种基本的模式。需求搜寻者直接与客户接触，提出新的理念，并凭借对最终用户的卓越认识来开发产品和

图四：人才分配

企业对机械和电气工程等传统学科的重视程度有所减弱，更加重视数据和软件工程

下列工程师占比最大的企业比例



信息来源：思路特分析

服务，从而满足尚未成型的需求。市场阅读者密切关注客户和竞争对手，通过渐进式的变革以及抓住市场趋势的方式创造价值，以快速跟随者的方式满足客户明确的需求。技术推动者依靠内部技术能力来开发产品和服务，并将这些技术推向市场，寻求合适的用途。

自2010年起，上述三类企业在实体产品领域内的研发投入占比都有所减少，并计划在五年内保持这一趋势。技术推动者在朝着软件领域转型的路上走得更远，希望更加以客户为中心。他们在软件领域内的研发支出增长也最为缓缓，这或许是因为他们在此领域内已经具备了强劲的实力。作为三者中最倚重产品的企业，市场阅读者在软件研发方面的支出显著提升，而在服务方面的支出只有小幅的上涨。作为最倚重客户洞察的企业，需求搜寻者在服务领域内的研发支出占比最高，并最为积极地加大在软件领域内的支出占比，到2020年，该比例预计将从2010年的20%上升到29%。

从地区角度来看，北美企业在朝着软件领域转型的路上走得更远，研发支出占比从2010年的15%上升到2020年的24%。亚洲依旧是最为产品中心制的地区，这也需要部分归因于中国在过去的15年间一直致力于成为世界制造中心（见图五）。2010年，亚洲企业将44%的研发支出用于产品领域，而到2020年时，该比例将下降到40%。

转型驱动因素

在问及研发预算向软件倾斜的原因时，最常见的三大理由分别是保持竞争力（占到受访者的57%）、推动收入增长（54%）和满足不断变化的客户期望

最具创新精神的十家企业

苹果和Alphabet（前谷歌）连续11年被参与全球创新1000强研究的受访者评选为最具创新精神的企业前两名。然而，苹果曾经具备的绝对优势已荡然无存，今年仅以微弱的票数领先Alphabet。Alphabet旗下的谷歌凭借自动驾驶汽车项目等继续在创新领域呼风唤雨，而苹果则致力于凭借客户洞察方面的能力来改善苹果手机等大受欢迎且利润丰厚的产品。有趣的是，两家企业目前在车联网平台这一炙手可热的软件市场中短兵相接，分别以苹果CarPlay和Android Auto两款产品展开竞争。

3M从上一年的第六位攀升至2016年的第三位，说明参与调研的企业创新高管十分欣赏这家总部位于明尼苏达州的企业长久以

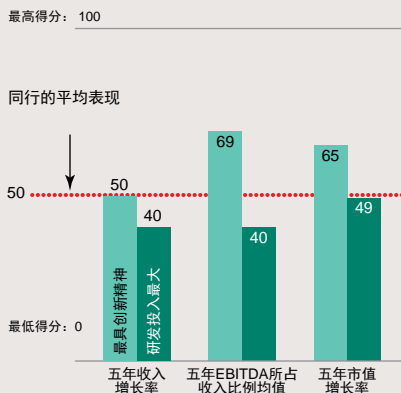
来在创新方面所采用的长效方式（见图F）。

特斯拉于2013年首次入榜，位列第九，并于2016年跃升至第四。作为本年度唯一入榜的汽车企业，特斯拉似乎非常契合今年全球创新1000强的主题：加快向软件和服务领域的研发转型。特斯拉在这两个领域内均开展了创新—2015年10月，凭借互联网在一夜之间以软件的形式向六万名车主推出了自动驾驶等功能。

亚马逊也保持着迅速上升的势头，从2012年首次入榜位列第十，到如今的位列第五。诚然，亚马逊最初凭借开发出最为成功的零售B2C软件而闻名，但是B2B业务可能蕴含着更为光明的未来。虽然开发出邮政无人机成为热议的新闻焦点，但其AWS的企业级云计算平台却是盈利的主力：该子公司2016年创收100亿美元，目前占到亚马逊利润的一半以上。

图G：创新 vs. 支出

最具创新精神的企业在主要财务指标上的表现优于研发投入最多的企业

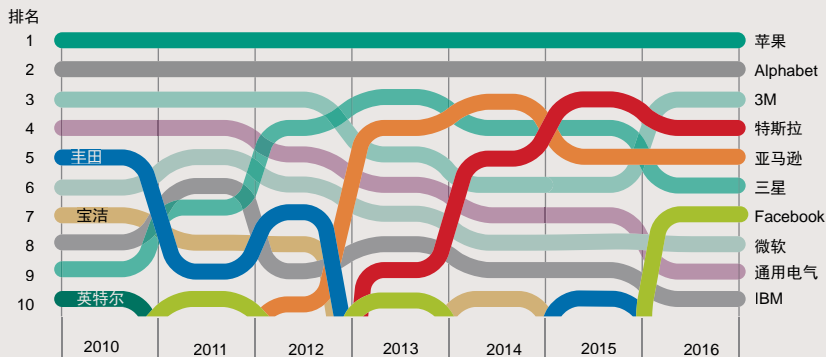


信息来源：彭博社数据，Capital IQ数据，思略特分析

如同过去七年一样，最具创新精神的十家企业在关键绩效指标上依然领先研发投入最大的十家企业。他们的五年收入增长率领先竞争对手，更是在税后利润的收入占比、市值增长率两个指标上遥遥领先，这也再次证明了全球创新1000强的关键发现之一：创新支出的方式远比金额更重要（见图G）。

图F：最具创新精神的十家企业

近几年来，3M和特斯拉在最具创新精神的企业榜单上排名上升，通用电气排名下降



信息来源：思略特分析

(48%) (见图六)。接下来常见的理由还包括希望获得更高的利润、打入尚未开发的市场、削减运营成本, 以及更好地将数字化与业务相结合。

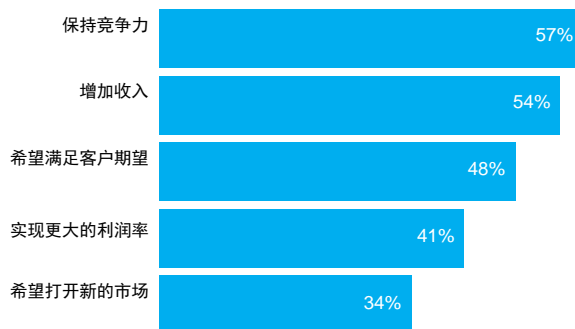
在寻求搜寻者中, 最常被提及的理由是满足客户的期望 (53%), 这完全符合他们紧跟客户需求和市场趋势的特点。在技术推动者和市场阅读者中, 最常被提及的理由是保持竞争力 (分别为60%和58%), 说明他们正在紧跟引领潮流的需求搜寻者。

企业也在不断适应迅速变化的各类标准和期望。“在我们许多业务领域内, 硬件的商品化程度已经非常高,” 在为工业、能源和IT行业客户提供设备的施耐德电气, 家庭及商用网络业务高级副

图六: 研发支出变化的原因

企业最倾向于将竞争作为改变研发重点的考虑因素

是什么促使贵公司改变研发组成?

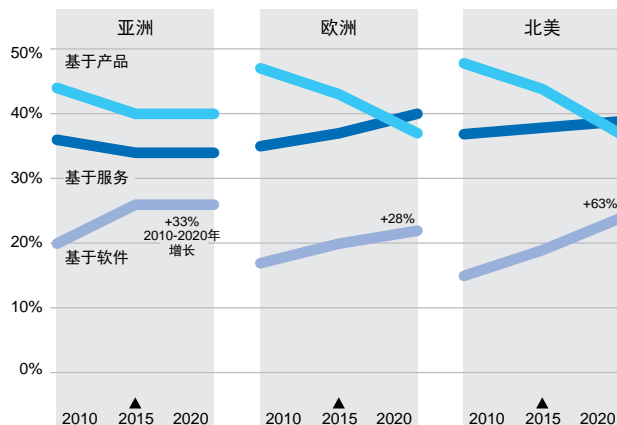


信息来源: 思略特分析

图五: 地区差异

企业尽管在欧洲和北美呈现下降趋势, 但以实体产品为基础的研发在亚洲仍处于绝对领先地位

按类型划分的研发支出分配



信息来源: 思略特分析

总裁迈克尔·梅耶罗 (Michael Maiello) 表示, “为了实现真正意义上的自身差异化并打造出经久不衰的产品, 你需要以一流的硬件产品为出发点, 提供包含不同产品部件和软件在内的客户解决方案, 并辅以服务。我们已经认识到, 软件和服务在未来将成为不可或缺的能力。”

德国汽车厂商戴姆勒一直致力于将燃油经济性最好的拳头产品推向市场。“但如今大多数提升燃油经济性的工作都集中在软件上,” 戴姆勒生产总监海克·吕斯勒 (Heiko Noessler) 表示, “软件所带来的影响不仅涉及产品本身, 还覆盖服务诊断等车联网功能。”过去, 当运输卡车发生故障时, 司机会开到维修站。“现在, 如果卡车发生故障, 司机能与服务代表联系, 后者会提供如何继续行驶或需要何种服务的相关指导,” 吕斯勒指出, “这样能节省大量的时间, 保持车辆继续行

驶,从而保证客户的收入。”

在许多情况下,企业面临着来自市场新进者的竞争或跨行业竞争。“我们遭遇了从未曾想到过的竞争对手,”约翰迪尔的霍恩认为,“他们来自完全不同的领域,但却尝试针对我们客户的痛点提供各类解决方案。在过去的五到八年中,我们见证了来自各方面的此类新型竞争。”以种子子公司为例,其提供的服务类似于约翰迪尔农用机械上的分析功能。“他们将我们的设备视为一种商品,而我们也将他们的种子视为一种商品,”霍恩表示,“但他们正在尝试抢占我们的份额。广义上看来,我们双方现在属于同一种业务。”

希望提升收入的企业正不断加大在软件和服务领域内的研发支出,因为他们发现了这正是增长机遇所在。在改变研发重心的各种主要原因中,产生收入并实现增长排名第二。这一趋势在汽车行业尤为明显。在为汽车、航天和其他行业提供软件和各类软件工具的Mentor Graphics,集成电子系统业务的总经理马丁·奥布莱恩(Martin O'Brien)认为:“目前汽车行业所经历的一切,其重要性不亚于一个世纪前内燃机的发明。汽车已从十年前的机械化设备,演化成如今无论哪个平台都会内置软件。当今一辆汽车可能有80种不同的行车电脑来控制不同的功能,可能有一亿行软件代码来执行这些功能。这种功能的完善,主要归因于新时代表下安全、消费化和互联等需求的推动。”

打造能力,发现机遇

半数以上的受调研企业正在调整人才的组成,因为不断变化的产品服务需要不同的工程技术资源,这一点在技术推动者身上尤为明显,市场推动者和需求搜寻者也存在类似的情况。其他常见的原因包括:企业获得的全新能力需要研发予以

支持(28%),行业发生变化(26%)。四分之一的受访者表示,他们依赖第三方供应商提供软件和服务。

吸引和留住具备相关才能的研发人员是大多数行业所面临的挑战。西门子的施皮格尔表示:“我们正在招聘数据分析和数字化相关的高层人员,希望找到的负责人具备发现机遇并设计出相应业务模式的能力,从而拓展、优化并转变业务部署分析平台和工具。”这种转变已经促使商学院考虑其课程设置,并且将会对教育领域和未来的就业市场产生深远的影响。

在过去五年开展过并购的企业中,有71%是着眼于提升软件(33%)或服务(38%)方面的能力。在我们调研的企业中,已经收购或计划在未来五年内收购服务型公司的占到41%,已经收购或计划收购软件公司的占到38%。需求搜寻者和市场阅读者最倾向于在未来五年内收购软件公司,而技术推动者则表示最可能收购服务型公司。近三分之一的受访者表示,企业在过去五年内曾直接投资外部的初创公司。这些企业还计划对软件研发支出占比进行最大幅度的调整。从2010年到2020年,预计在软件方面的研发支出将增加57%,相较于未投资于初创公司的企业而言,这一数字几乎高出一倍。

在从事设计、开发和生产雪地车和摩托车等大功率运动车辆的北极星工业(Polaris Industries),负责运营、工程设计和精益制造的执行副总裁肯·普喀尔(Ken Pucel)认为,竞争主要集中在车辆性能上。大多数企业的软件研发都涉及性能的提升,例如电脑化的引擎控制器实现从“工作”模式到“性能”模式的一键切换,而大多数实现此类功能的软件都能从第三方供应商处获得。然而在

近三分之一的受访者表示，企业在过去五年内曾直接投资外部的初创公司。

2013年，北极星收购了一家软件开发公司，开始建立自己的RiderX平台，实现车辆与驾驶人员手机间的互联。“这是一款针对越野爱好者的导航系统，”普喀尔表示，“你能看到前方行进途中的拐弯处，不会迷路，能够找到加油站或餐厅，并且与朋友们保持联系。它提升了整体的驾驶体验，在我看来，我们的平台是行业标准。”

企业文化和管理

伴随着面向软件和服务的转型，企业在文化和管理上也面临着全新的挑战。部分以产品为中心的企业开始将更多的研发活动转移到硅谷，或是德州奥斯汀、亚利桑那凤凰城、北卡三角研究园等新兴的科技产业聚集区，因为他们的总部通常位于工业区，难以吸引年轻的软件工程师和数据分析人员。2015年，在靠近斯坦福大学（以及特斯拉总部）的加州帕洛阿尔托，福特新落成的研究中心揭幕，拥有员工125人，其中大部分是当地人才，并由前苹果高管担任中心负责人。2016年8月，福特首席执行官马克·菲尔茨（Mark Fields）表示，该中心的员工数量已经翻番，与此同时，他还宣布，福特将于2021年生产完全自动驾驶汽车。

2011年，通用电气的一处软件中心在距离硅谷不远的加州圣拉蒙成立，如今该中心已成为通用电气新成立的融合软件和技术的全新数字业务的枢纽。通用电气还在美国开展了全国性的电视广告宣传活 动，讲述一位年轻的软件开发人员向不了解情况的朋友和家人解释为何加入通用电气。广告标语赫然写着：“这是一家数字企业，也是一家工业品企业。”

企业还认识到，必须调整自己的创新模式，从而使硬件、软件和服务的创新能以不同的节奏开

展。Pitney Bowes的皮尔克指出：“另一大挑战是，在产品和技术生命周期的不同阶段，对不同种类的创新采用不同的管理流程和体系并加以协调，而不是一成不变地采用同一方式。”对于新型、革命性或颠覆性创新，该公司在软件即服务的云发布模式下，采用了精益创业、设计思维和敏捷数据等方法。“我们很大一部分的全球开发预算用于所谓的持续创新，例如开发某款非常非常棒的产品第五版，这对于产品交付的可预测性有明确的要求，因为我们有数百家客户已经在使用，数以千记的销售人员和渠道伙伴正在指望着下一个版本，”皮尔克表示，“最后一类是我们的长远技术战略，与首席执行官有关未来五年内在哪些技术领域内做得出色的指示相互辉映。与其他企业一样，我们两手抓，让上述三种创新活动和谐共处、相辅相成，而不是压制任何一种创新活动固有的自然节奏。”

未来之路

无论身处哪个行业，企业领导人都需要认识到自己企业在朝着软件和服务研发领域转型的进度。您是否与企业最高层探讨所见所闻的各类变化？如果发现已然落后于时代的脚步，您是否准备对新能力进行投资？正如前文所述，转型步伐最迅速的企业恰恰也是自认业绩表现好于竞争对手的企业。与收入增长较慢的同行相比，这些企业在软件领域内的研发支出高出25%以上，而且在服务方面的研发投资也更高。收入增长逊于竞争对手的企业，转型速度最慢，在服务领域内的研发投入占比也更低。以2010年到2015年的时间范围看来，在我们研究的三种创新模式中，需求搜寻者最为积极地朝着软件领域转型，而在他们之中，收入增长和利润增长双双超越竞争对手的比例也更高。

数字创新时代下的就业

研发投入向软件和服务领域不断倾斜的趋势预示着,在未来十年以及更长的一段时间内,这一趋势所创造出的工种,以及有望继续保持的各类就业机会,都将发生重大改变。

在争相扩充软件工程师和其他专业人士队伍的过程中,企业已经开始认识到研发重心转变所带来的影响。“如今很难将软件工程师与一般的工程师区别开来,”康奈尔大学约翰逊管理学院院长苏米特拉·杜塔(Soumitra Dutta)表示,“几乎每件产

品都有内置的软件或需要用现有的软件来创造产品。软件已经成为一种基本语言,就像数学一样,是每位成功的工程师必须具备的素质。”

熟悉软件也日益成为管理人员的必备技能。在约翰逊管理学院,越来越多的MBA学员开始在工程系选修编程课程。“他们并不一定是对编程感兴趣,尽管他们大多是自己动手编程;他们选修这些课程是为了更好地理解编程语言,能与专业的软件工程师交流,”杜塔认为,“我们也注意到对学生们对服务经济学和科技类课程的兴趣日益高涨。”

朝着软件和服务领域的转型还改变着许多行业中就业所需的技能要求。例如,在如今先进的

生产车间内,工人随身携带的更可能是一台平板电脑而不是一把扳手,能够为新的解决方案设置软件或知道如何在电脑数控机床床上编程。为了让人们准备好迎接这些工作,企业携手美国联邦、州和地方各级政府,于过去十年间在中学和社区大学推出了大量的培训项目,以提升在科学、技术、工程和数学等四个学科方面的技能。

软件和服务的兴起可被视为电脑时代最新的影响,已然彻底改变了过去30年中许多行业的就业格局。电焊工被机械手取代,银行柜员被自动柜员机取代,电话接线员被自动交换机取代。这一现象早已被预见,甚至还有专门的名词:即英国经济学家约翰·梅纳德·凯恩斯(John Maynard

企业领导人需要确保创新运营模式与新的软件和服务业务紧密相连。门径管理式的产品和技术开发等传统的研发方式依然有效,但随着研发重点的变化,开放式创新、设计思维、敏捷开发、联合创新和企业内部孵化等更有革新性的方式逐渐流行。先进的创新方式能有助于缩短软件及相关服务的开发时间和面市时间,而这些比传统产品需要更短的周转时间。

领导人还需要密切关注竞争环境,进而评估软件和服务崛起后如何影响到核心业务和所属行业。随着软件的日益普及和功能完善,并以全新的服务更好地满足不断变化的客户期望,您的产品或

服务是否受到威胁?思考一家软件初创企业会如何给业务带来颠覆。如果出现市场新进者,具备以服务或软件为驱动的创新型业务模式,您的产品服务、您的企业甚至是整个行业是否会因此而成为被颠覆的对象?

从积极的角度看来,软件和服务为重塑价值主张和创造性的业务模式提供了肥沃的土壤。如同本文中所列举的许多企业案例一样,加大软件和服务领域内的研发力度使您能以几年前尚无法想象的方式满足或判断客户需求(并带来新的收入来源)并增加现有客户的黏度。

Keynes)早在1930年提出的“科技性失业”。

但是,随着越来越多的全球领先创新企业加快从单纯的实体产品向软件和服务领域的转型步伐,对就业的影响将更为彻底、更为深远。在过去几年中,有多本著作和大量学术文章都在探讨这一趋势的利弊。在《未来的就业:哪些工作最易被计算机取代》(The Future of Employment: How Susceptible Are Jobs to Computerisation?)中,牛津大学教授卡尔·贝内迪克特·弗雷(Carl Benedikt Frey)和迈克尔·A·奥斯本(Michael A. Osborne)研究了相关文献并提出了新颖的方法将数字化的影响加以量化。他们得出了严酷的结论:“据我们预测,美国47%的工

作岗位将受到威胁。”

弗雷和奥斯本列出了702类职业被计算机取代的可能性,包括办公室和行政支持、生产、运输和物流等领域内大多数的岗位。部分高危的职业包括司机、销售员、信贷员和核保员。重复性高的白领和服务人员最容易受到数字化的影响。

哪些领域会出现新的岗位来取代将会消失的众多岗位?答案尚不明朗。现代社会也经历过这种量级的就业转型。在1900年,美国40%以上的劳动力在从事农业工作,如今由于科技的进步,该比例仅为1.4%。制造业在数十年中起到了部分分流的作用,但劳动力数量自二十世纪四十年代以来也呈现递减的趋势,如

今的劳动力占比仅为9%。当第一代工业机器人于六十年代研发面市后,美国总统约翰·肯尼迪曾警告说,防止自动化时代下出现大规模失业,是未来十年内需要注意的重大经济问题。自二十世纪中叶以来,美国净增加的岗位几乎都集中在服务业,1950年至2016年间,美国劳动人口数量从6200万增至1.6亿。

具备管理或协调自动化的相关技能和知识,以及具备相应的人际沟通技巧和经验来消弭消费者人文需求与技术之间的鸿沟,此类人才无疑拥有着最为光明的未来。如何引导这种创造力来同时创造商业价值和崭新的工种,将是创新企业在未来的一项关键技能。

对于朝着软件和服务转型最为迅速的企业,其业绩超过竞争对手的原因其实很简单:他们随时准备迎接数字化带来的产品能力和易用性方面的巨大变革,并对不断攀升的客户期望做出回应。迎接和回应两者和谐共存,各自创造着机遇和压力,相互促进发展。在如今的经济环境下,提供卓越的实体产品已成为竞争的必备条件。越来越多的情况下,以软件及其服务为基础的各项特色,是实现企业差异化、创造竞争优势并带来新收入来源的要素。+

方法论

与过去11年的全球创新1000强研究一样，今年的研究对象包括2016财年（截止2016年6月30日）全球研发支出最高的1000家上市公司，且上榜企业都已公布其研发支出。如果一家母公司拥有子公司半数以上的股权，并将其纳入合并财务报表的合并范围，则该子公司不能上榜。根据企业和政府渠道获得的信息，全球创新1000强企业的研发支出总额占到全球研发总支出的40%。

在2013年的研究中，思略特调整了数据收集过程，从而更加精确而全面地了解创新支出。在此前的研究中，资本性及摊销研发支出不计入统计范围。但从2013年起，我们在计算研发投入总额时纳入了最近一个财年的资本性研发支出摊销费用，但非销资本性成本仍不计入总额。我们按此方法对过去几年的数据都进行了调整，因此2014年及未来研究中的历史数据与2005至2012年公布的数据不一定相符。

我们从彭博和Capital IQ获得这1000家企业的关键财务数据，包括2011至2016年的销售额、毛利润、营业利润、净利润、历史研发支出和市值等数据。我们根据这一时期的平均汇率将所有销售和研发支出折算至美元；股价折算则采用这一时期最后一天的汇率。

我们根据彭博的划分方法将所有企业归入九个行业（或“其他”），并根据公司总部所在地将其分为五个地区。另外，我们还根据各行业的平均数据对企业的研发支出及财务表现进行换算，方便在各个行业之间进行比较。

最后，为了理解不同行业内企业如何开展全球创新，思略特对全球466位创新领袖开展在线调查。受访企业的研发支出近910亿美元，占今年全球创新1000强企业研发支出的13.5%，并覆盖全部九个行业和五个地区。

参考文献

马克·安德森，《为什么软件正在吞噬世界》，《华尔街日报》，2011年8月20日；网景公司创始人兼风险投资家精确地阐述了为什么越来越多的行业和大型企业正投身软件并提供网上服务。

卡尔·弗雷、迈克尔·奥斯本，《未来的就业：哪些工作最易被计算机取代》，牛津大学马丁学院研究报告，2013年9月17日；说明了哪些岗位最容易数字化所淘汰。

雷纳德·盖斯保尔、加斯帕·韦德索、斯蒂芬·绍福，《工业4.0战略指南》，《战略与经营》，2016年5月9日；产业革命的下一步将会是企业运营与数字化的无缝整合。

丹尼尔·格罗斯，《西门子首席执行官凯飒对下一轮工业革命的看法》，《战略与经营》，2016年2月9日；德国工业品巨擘的领头人介绍了如何使用软件、传感器和洞察力来打造二十一世纪的数字化制造商。

有关2005年至2015年全球创新1000强调查（包括2008年关于全球创新动向的分析《跨越国界》）的视频、信息图表和其他有关创新的文章，可浏览strategyand.pwc.com/innovation1000。

思略特在线“创新战略分析工具”，可浏览strategyand.pwc.com/global/home/what_we_do/services/innovation/thought-leadership/innovation-strategy-profiler，评估您公司的研发战略和所需能力。

敬请登陆《战略与经营》网站，阅读更多相关内容：strategy-business.com/innovation