

工业互联网：让机器会说话

■本报记者 原诗萌

“工业革命把人变成机器,信息革命把机器变成人。”这是北京云基地首席顾问郭昕在阅读《互联网进化论》一书后作出的判断。

事实上,这也是当前业界的共识——随着传感器成本的降低,以及数据存储和分析能力的提升,机器正在变得更加智能化。在可以预见的未来,智能化的机器将通过网络与别的智能机器、智能系统甚至是对话,业界将此命名为“工业互联网”。

互联网在过去的几十年里,将全世界的人联系在了一起,大大降低了信息交换成本,并诞生了诸多新的商业模式。那么,如果那些数倍于人口数量的机器也连接在一起,将给我们的世界带来哪些改变?

当机器连入网络

“现在全球有 70 亿人,如果每个人把手机都连入互联网的话,那就是 70 亿台设备。而我们每个人平均至少有 10 台机器,包括装置、仪器和车辆等等,这就相当于全球将有 700 亿台设备接入网络,这是一个多么大的市场。”在 6 月 3 日举行的“工业互联网——当智慧遇上机器”领袖论坛上,原中国移动通信集团公司董事长王建宙的一番话,道出了工业互联网的巨大潜力。

那么,将这些机器接入网络,将会产生什么样的影响?

在通用电气(GE)董事长兼首席执行官伊梅尔特看来,这将帮助客户预测可能发生的故障,把因故障造成的损失降到最低,并实现对企业资产和系统的优化。“如果实现这一点,将带来生产力巨大的提高,这也是工业互联网最大的优势。”伊梅尔特言之凿凿。

为了让人们更加形象地了解工业互联网的意义,伊梅尔特提出了一个概念,叫做“1%的威力”。

“比如在航空发动机领域,如果能节省 1% 的燃料,未来 15 年可以帮助客户节省 300 亿美元。在发电、铁路、医疗和石油天然气等领域也有着类似的情况。”伊梅尔特说。

事实上,已经有一些意识较为先进企业开始了工业互联网的实践。

海航航空控股董事长王英明介绍说,海航在 5 年前就对飞机的数据进行了整合,比如如何在节省燃油、如何降低碳排放等方面。“分析下来,去年一年我们的燃油消耗减少了 1.1%,也就是 3.1 万吨燃油,折合人民币是 2 亿元,碳排放则少了 9.7 万吨。”

此外,在飞机安全运行方面,工业互联网也发挥了重要的作用。

“我们在实际的飞行中,每一秒的状态都是由软件系统自动分析的,任何一个偏差,系统都会自动地作出各种等级的警告,还会作长期的趋势分析。这样可以持续地改进飞行员的飞行技术,同时也保证了飞行员和旅客的生命安全。”王英明说。

“工业互联网通过机器和 ICT 技术的融合,使我们整个工业体系都有新的变化,从而



工业互联网通过机器和 ICT 技术的融合,可以提高效率,降低成本,减少资源的使用。
图片来源: www.liuzhou.gov.cn

提高效率,降低成本,减少资源的使用。”王建宙说。

前景广阔

在当前的经济环境之下,工业互联网概念的提出可谓是应时之举。

“4G、云计算、3D 打印等技术,都是在金融危机以后变成成熟的。这意味着我们用先进的技术可以很好地重振我们的经济,这是我们工业界对振兴经济的一点贡献。”王建宙说。

据 GE 估算,到 2025 年,工业互联网的应用领域将达到 82 万亿美元的规模,约占全球经济的一半。

不过,要想把分散的机器进行连接,显然还有很多工作要做,首先是标准。

对此,GE 全球副总裁兼 GE 全球软件和研发中心负责人 Bill Ruh 表示,与互联网标准一样,未来工业互联网的标准也非常重要,而 GE 对标准化工作的态度是大力支持。“因为标准化意味着将有更多的企业参与其中。”

Bill Ruh 表示,目前无论在中国、欧洲还是美国,有很多零散的、基于地区或单独的标准。而人们所期望的是,在全球化格局下,应该由国际化标准发挥作用。

但对于那些涉足工业互联网的客户而言,来自不同公司的机器统一管理起来,也是个不小的难题。

Bill Ruh 对此则持比较乐观的态度。他表示,客户现在遭遇的问题,与上世纪 90 年代 IT 刚开始发展时的情况非常类似。比如在网络设备方面,那时也有很多不同的网络设

备提供商,公司的首席信息官要面对多家设备的复杂运行环境。

“最终客户的需求会推动厂商进行改变,并最终解决由多家设备带来的复杂性问题。”Bill Ruh 表示,客户需求是解决这一问题的最大驱动力。

而随着工业互联网的发展,一些新的服务模式和商业模式也将应运而生。Bill Ruh 表示,工业互联网可以实现远程的检测和诊断,从而不必派人到现场去维修。此外,不同于现在的卖产品和提供服务,在工业互联网时代,企业可能将基于最终的运营效果,使用成果提供服务。

“比如保证发动机的飞行时长、发电量的多少、机器的使用寿命等。通过我们的数据服务,创造一种全新的商业模式。”Bill Ruh 还指出,在工业互联网时代,客户不仅可以了解资产的性能和运营情况,还可以通过与其他行业横向比较,找出自身的问题以及需要改进、优化之处,实现自身的增长和改进。

中国如何应对

那么,对于中国而言,工业互联网又意味着什么呢?

据统计,目前中国有 2 万台 CT 机,4938 台商用飞机发动机,100 万千瓦的发电装机容量,以及 4500 万个大型油气旋转设备。

在伊梅尔特看来,中国持续的基础设施建设和工业化进程,形成了庞大的智能机器规模,这为发展工业互联网提供了很好的机会。

与此同时,中国在提升效率和节约能源方面也面临着迫切的需求。首先是能源和资源的瓶颈问题。中国 2008 年的二氧化碳排放量已居全球第一。按照此趋势发展下去,到 2020 年前后,全球 30% 以上的碳排放量都将由中国贡献,届时中国将面临前所未有的国际压力。

此外,中国制造业也面临着新的挑战。波士顿咨询公司数据显示,从 2000 年~2005 年,中国工人的薪酬以每年 10% 的速度上涨;2005 年~2010 年,增幅高达每年 19%。中国政府近期更是定下了到 2015 年最低工资标准年均增长 13% 以上的目标。

今年 4 月,中国国际经济交流中心等在微博亚洲论坛发布了《中国产业升级报告》,这份报告指出,当今世界,正掀起结构调整、技术创新的热潮,这是争夺未来发展制高点新一轮竞赛,将在很大程度上影响国家力量对比。有分析认为,西方国家到 2017 年就能完成结构调整。如果中国长期徘徊在国际产业链的中低端,将在未来的全球经济政治版图上难有一席之地。

工业互联网的概念,无疑为中国解决上述产业升级问题提供了一条可行的路径。而在伊梅尔特看来,由于中国在提升效率和降低能耗方面空间较大,因此工业互联网在中国的应用也将产生更明显的效果。

“中国有很多的机会进一步提高现有资产的利用率。我觉得能源、资源的优化是工业互联网最大的应用领域。此外,在控制系统、传感器、远程监控等方面,工业互联网也大有用武之地。对中国而言,这不仅能提高生产率,也会创造更多的就业机会。”伊梅尔特说。

业界资讯

欧特克深耕中国市场

本报讯 在刚刚落幕的“2014 年新产品及套件在线发布会上”,欧特克正式推出了 2014 版设计、工程及娱乐软件以及最新版的设计创作套件。全新设计套件囊括了横跨桌面与云计算领域的欧特克 2014 版软件系列,为建筑、工程、施工、基础设施、产品、流程工厂、机械设备与工厂设计,以及创意设计人士提供扩展工具集,并带来更加简便集成度的全新自动化设计流程,实现更加广泛且灵活的协同设计,并且进一步帮助用户提升资金使用效率,提升设计的套件经济性。

欧特克有限公司全球副总裁魏柏德在接受记者采访时表示,随着中国逐渐从制造大国走向设计与智造大国,欧特克将携手合作伙伴进一步深化和巩固在华渠道策略,深耕中国市场,帮助中国合作伙伴掌握市场脉搏,引领趋势变革,更好地服务中国用户在新形势下的设计需求。(张思玮)

CNNIC“加密”微软云平台

本报讯 近日,备受互联网行业关注的 Windows Azure 公有云平台及服务正式发布,“可靠、灵活和高价值”是微软此次公有云服务的标签。

对于云服务,互联网用户最为关心的就是安全性。据悉,云平台 Windows Azure 与中国互联网络信息中心(CNNIC)合作,在平台所有服务器上均部署了 CNNIC 服务器证书(SSSL 证书),确保平台数据在传输和保存过程中的安全性、保密性、可确认性。

微软云计算中国区总监沈寓实表

示,CNNIC 服务器证书是中国首个通过国际 WebTrust 安全审计认证,并获得全球所有主流浏览器认可的服务器证书,采用 128-256 位数据加密,保障用户与服务器之间传输的数据安全,因而得到包括微软在内的互联网企业的认可。

沈寓实透露,当 Windows Azure 正式运营时,微软将为每一个平台企业用户都提供单独的 CNNIC 服务器证书,并与 CNNIC 在域名注册、IP 地址分配等互联网基础领域进行密切合作。(黄明明)

NEC 为日东京都立图书馆部署云数字存档系统

本报讯 近日,NEC 应用云计算服务产品“GPRIME for SaaS/图书馆”,为日本东京都立图书馆部署了新的数字存档系统。东京都立图书馆将从 5 月 23 日起,正式开放这项名为“TOKYO 存档”的服务。

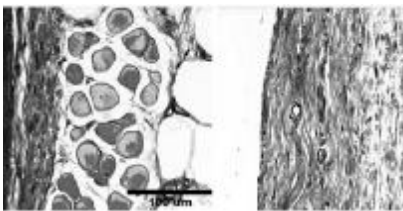
据了解,“TOKYO 存档”将东京都立图书馆典藏的约 1.6 万资料数字化后实行一元化管理,根据不同分类向大众公开。“TOKYO 存档”服务的推

出,不仅更便于读者的图书检索,而且还大大提升了工作人员在资料数据的登录、更新、删除等步骤的可操作性。

NEC 利用“GPRIME for SaaS/图书馆”产品,通过 NEC 的数据中心对资料实行一元化管理,在确保数据安全的同时,还提供了发生自然灾害时的灾备保护措施。此外,云计算还可以有效减少设置在图书馆的服务器数量,从而减轻系统管理者的管理运营负担。(李准)

百叶窗

水凝胶能改善医疗植入



通常病人接受医疗植入物几天后,由于排斥反应,身体会攻击植入物(如人工瓣膜或装置等),从而增加受损系统的复杂性。即使是最先进的医疗设备,当组织出现外来物时,也会引起人体免疫反应的攻击。

美国华盛顿大学 Shaoyi Jiang 研究组合成了一种柔性生物医学材料——水凝胶,遇水的时候

液体水泥可变为半导体



由美国阿贡国家实验室 Benmore 和日本同步辐射研究所 Shinji Kohara 领导的日本、美国、芬兰和德国联合科学团队发现,可以将液体水泥转变为半导体,这种材料将有望用于消费电子市场。

这是一种非常独特的制备金属玻璃材料的方式,并且材料具有优异的属性,例如比传统金属具有更好的抗腐蚀能力,比传统玻璃具有更低的脆性,在磁场中的能量损耗较低,以及具有更好的流动性,方便加工成型。

此前只有金属能够转换为金属玻璃形态,而新发现的水泥的这种转变为需要归因于一种仅见于

这种水凝胶由一种同时带有正负电荷的聚合物组成,能够偏转粘在其表面上的蛋白质,防止胶原壁的形成,从而完全抵抗身体对异物的自然攻击反应。

图片来源: http://www.washington.edu

会膨胀。这种水凝胶由一种同时带有正电荷与负电荷的聚合物组成,能够偏转粘在其表面上的蛋白质(蛋白质表面凝集是胶原壁形成的初始特征),防止胶原壁的形成,从而完全抵抗身体对异物的自然攻击反应。医疗器械如人工心脏瓣膜、假肢等可以涂上这种聚合物涂层,防止人体的排斥反应。(王桂芳编译)

新发现的水泥的这种转变为需要归因于一种仅见于氨溶液的名为电子俘获的现象。此次水泥的加入,将其他固体绝缘材料转变为半导体提供可能。

图片来源: http://www.anl.gov

不过,有关电子俘获和水泥转变现象的具体解释尚不明确。研究人员采用钙和氧化铝形成的矾土水泥,在空气动力学悬浮装置中用 CO₂ 激光束将水泥加热至 2000℃ 下使其融化,然后在不同环境中对这种材料进行处理,以控制玻璃中的氧键。

这种悬浮装置可以避免热液体接触到任何容器表面并形成晶体,使该液体冷却成按照需求捕获电子的玻璃态。科学家发现,当自由电子“困”在玻璃态的笼状结构时,就会产生电导率。(姜山编译)

技术评论

本期话题:纳米纸晶体管

话题背景

便携、低成本、可弯曲、绿色环保,这些都是当前电子产品的重要发展趋势。同济大学与美国马里兰大学最近联合研发的纳米纸晶体管,以纳米纸为衬底,全透明、可弯曲、可降解,向纸制电子产品迈出了重要一步。

纳米纸晶体管 开启新时代

■黄佳

柔性可弯曲、可折叠是当前新一代电子产品的一大重要发展方向。以手机为例,随着科技的进步,手机从早期“厚砖块”的大哥大发展到了小型的掌上机,体积越来越小。

随着智能触屏手机的出现,手机的屏幕开始逐步变大。然而,便携化要求的小体积,与视觉效果和使用方便所需的屏幕大面积化之间产生了难以调和的矛盾。柔性显示屏的出现可以在一定程度上解决这一难题,因为柔性可弯曲、可折叠的显示屏在不使用的时候可以折叠或者卷成细筒状以便于携带,在使用时可以展开成大面积的显示屏。

柔性有机晶体管受追捧

电子产品通常由大量的半导体元件组成,因此柔性可弯曲的电子产品也相应地对半导体器件的柔性提出了要求。在诸多半导体器件中,晶体管是最基本、最重要的元件之一,具备检波、稳压、整流、放大、开关、信号调制等功能。

要使得晶体管具备柔性可弯曲的特性,最直接的办法是使用柔性的半导体材料来制备晶体管,而基于柔性可弯曲的有机半导体材料的有机晶体管,正是选择之一,在未来有望成为柔性显示屏的核心控制元件,用于控制显示屏的每个发光点。

作为一种有机材料,有机半导体具有常规无机半导体所不具备的优点和特性,比如:可以通过有机合成来大规模低成本地制备合成,可以通过廉价的沉积方式来制备器件,以及加工工艺简单、容易实现大面积器件的制备,重量轻、开关电流比率高、具备很强的化学可修饰性。而且大多数有机半导体柔性可弯曲,这使其在可便携的柔性电子产品中具有极大的应用价值。

由于其独特的性能和应用前景,柔性有机晶体管的研究和开发成为了当前有机电子器件科学研究的核心内容之一,正受到国内外科研机构、大学以及企业越来越多的关注,并在近几年已经取得了长足的发展。

比如日本东京大学的 Takao Someya 课题组在 2010 年开发出了曲率半径仅为 0.1~0.3 毫米、能在折起来或揉成一团后性能也不会明显劣化的超柔性有机晶体管阵列,并在《自然—材料》上发表了这一成果。

同一课题组在 2012 年联合了美国国家标准和技术研究所、普林斯顿大学、德国马克斯·普朗克研究所,以及日本广岛大学等科研机构,一起开发了一种新型耐热柔性有机晶体管,可适应 150℃ 的高温灭菌,因而具有广泛的医疗用途,这一成果发表于 2012 年的《自然通讯》期刊。而美国 Rutgers 大学的 Podzorov 课题组也成功研制了低成本、高性能的柔性有机晶体管,使用简单的制备工艺,实现了 0.2 毫米量级的可弯曲半径,并且其电学性能达到了非晶硅晶体管水平。

纳米纸显威力

常见的柔性有机晶体管的衬底一般使用不可降解的材料,器件也通常不是透明的。同济大学与美国马里兰大学最近联合研发的纳米纸晶体管,以纳米纸为衬底,全透明、可弯曲、可降解,向纸制电子产品迈出了重要一步。

纳米纸晶体管最大的优点,是将透明、柔性可弯曲、可降解这几大功能和特性同时整合在一个器件上,使其在光学/电学性能、制备成本、环保型等方面得到同步优化,成为未来新一代柔性电子器件的一只潜力股。

如果将电子产品做在塑料衬底材料上,虽然可弯曲且透明,但无法降解,最终会产生大量的电子垃圾污染环境。而电子垃圾眼下已经成为世界面临的一大问题。使用可降解的纸作为代替塑料的衬底材料,可使器件具备绿色环保的优点。

由于普通纸张纤维粗,不透明,表面粗糙,凹凸不平,要在它上面制备半导体层,不仅很难形成完整、连续、均匀的高质量半导体层,并且还容易导致晶体管漏电,相关技术和制备工艺面临不少困难。

相比较而言,纳米纸则是比较理想的材料。这种透明光滑的特殊纸张,其制备过程并不是很复杂,具体做法是:将普通造纸所用的木浆纤维经特殊处理,使其纤维尺寸达到纳米量级,远小于可见光的波长。如此制作出来的纳米纸,可有效减少对光的吸收和散射,不仅变得透明,而且其表面如塑料一般光滑,这为接下来在它上面制备性能优良的晶体管电路奠定了重要基础。

此外,这一材料体系所具备的热膨胀率低、可弯曲性强、适合用于曲面上等特点,使其成为半导体衬底基板材料的极佳选择。而部分有机半导体材料所具备的“可溶性、可打印”等优点与纸质衬底材料的可打印特性相结合,更使得通过全打印方式制备电子器件成为可能。

如此一来,不仅可以进一步降低电子产品的成本,或许在不久的将来,人们还能利用可再生资源印刷出透明、可弯曲的电子器件。基于纳米纸晶体管以及其他纳米纸半导体器件的柔性电子器件,将在显示屏、电子标签、化学/生物传感器、低成本可抛弃电子器件等领域获得越来越多的应用。

(作者系同济大学材料科学与工程学院教授)