

# 互联网发展大趋势前瞻之二“连接一切”： 互联网→物联网→人联网

## 2. 连接一切：互联网→物联网→人联网互联网 1.0。

互联网的本质是连接。互联网是以信息设备为连接终端的。互联网同许多重大科技发明一样，起源于军事目的。1969年，美国国防部军事项目研究机构 ARPA 组建了由 4 台计算机组成的分布式交换网络，命名为阿帕网。1986年，美国国家科学基金会投资建设互联网主干网 NSFNET，这是世界上第一个互联网，连接了美国若干超级计算中心、主要大学和研究机构，并迅速扩展到世界各地，形成全球性的教育科研网络。1992年，互联网才正式向社会开放。

**物联网 2.0。**物联网以物品为连接终端，形象点说，就是物与物相连的互联网。谷歌执行董事长施密特预言，未来互联网将消失，取而代之的将是高度个性化、互动化的物联网，通过 IP 地址、传感器和可穿戴设备与物品互动。也可以说，通过智能计算、知识挖掘，实现人与物、物与物的信息交互和无缝链接，对物质世界进行实时控制、精确管理和科学决策。形象地说，世间万物，小到手表、钥匙，大到汽车、楼房，只要嵌入微型感应芯片，物体和物体之间也能“信息交流”。物联网体现了人、物、环境之间的互动，将给我们的工作和生活带来一场全新革命。

物联网最简单、最原始、最小巧的雏形，现在已可以用到。比如，汽车的无钥匙进入、感应大灯、自动雨刷、恒温空调、GPS 定位、自动泊车、四轮驱动、倒车雷达、胎压监测等连接起来的网络系统，就像是一个小物联网。物联网的出现，极大地拓展了网络信息技术的应用空间，将广泛应用于科技、国防、工业、农业、交通、能源、环保等重要领域和人们生活的方方面面。到 2045 年，移动设备、可穿戴设备、家用电器、医疗设备、工业探测器、监控摄像头、汽车，以及服装等 1000 亿设备将联网。

**人联网 3.0。**人联网以人体为连接终端。其把网络终端的连接范围扩展到了人体，建立了人与物品的信息联系。2009 年，美国上映以网络游戏为素材的好莱坞大片《天地逃生》（又名真人游戏）。影片背景设置在未来网络世界，科技天才翁肯·卡索给自己植入具有发射信号功能的纳米细胞，其他人都植入只具有接收信号功能的纳米细胞，他用意念就控制其他被植入纳米细胞的人，执行他的命令。

如今，带有传感器、芯片的脑机接口、可穿戴设备正在使人体终端化，变成可双向输出和接收信息的人肉终端。未来的人联网，通过人体芯片、人工智能、人机交互等技术装置，通过互联网、物联网，把人与人、人与物连接起来，进行信息交换和通讯，实现人机交流、

智能控制的信息网络。比如，通过脑机接口技术把芯片嵌入身体，监测心律、体温、脉搏、呼吸等情况，人体则可通过神经信号对外界发出指令信号，让另一个“芯片人”或体外装置接收到。人们已可以通过脑机接口等技术智能遥控房门、电灯和室内温度，甚至操纵远方的机器手。



美国《2016-2045 年新兴科技趋势》报告预测，未来 30 年，科技将带领人类突破人类潜力的极限甚至生物的极限，由物联网连接的可穿戴设备将会把与实时有关的信息直接输入热门的感官之中。装有探测器和嵌入式计算机的隐形眼镜，或被永久植入在体内，将给我们带来可以穿墙的听力。未来，人体接受各种信息的生理反应，将通过传感器直接呈现，用户的感受将反馈到生理层面。未来，万物亿人互联，由互联的人体、物体和终端组成，所有的终端、物体包括人类，都是传感器、数据搜集器与任务执行平台。

《三体》作者刘慈欣提出设想，人类将进化出“智能接口”，实现人机合一，包括直接植入人体，与人在生理上直接结合的人机接口技术。比如，人体植入手机，手掌即显示屏，甚至身体的任何部分都可以成为电子屏。未来媒体全时段、不间断与受众联接，成为人类“眼耳口鼻”感官的一部分，比如视网膜显示技术。清晨，芯片自动播放起床铃声，直接将音频信号输送到人体听觉神经。一旦芯片检测到人体脑电波开始增强，眼睛睁开，铃声自动停止。铃声停止后，芯片语音播报错过的消息。接收到“希望读取”的脑电波后，信息自动投射到眼睛视网膜，语音播报各项消息。“这条信息比较重要，需要立刻回复！”芯片会感知这个意愿，自动将沟通申请发送给对方芯片。同意后，双方开始交流。当人体进入“睡眠”状态时，芯片一刻不放松，以全方位全时段连接你的大脑，将所有应得的信息送到大脑，人体可以“选择性”了解信息。信息悄然脑海，一旦你需要，可以随时调动。

就人联网发展而言，互联网设备将与人的生理系统直接沟通，将人的感官不断延伸，同时也使人可量化、可跟踪化的程度会大大提高，使未来媒体成为人身体的一部分。这不仅意味着人体向外界发出数据和信息，也意味着人体对信息的获取和处理能力增强，人体的隐秘信息，如思维活动、身体状态、内在情绪，可转化为外在信息，变得可感知、可存储、可传输、可处理。人联网的技术装置将拓展人的感知能力、认识能力，以及人与物的信息交互能力。未来，人

体将与互联网、物联网更加紧密地结合，现实人体和虚拟人体将融为一体，将改变人与人、人与机器、人与物品的交互方式。未来，人体上将有越来越多的机器，以可穿戴设备、传感器和芯片等形式存在，甚至可以将芯片植入体内。机器由此隐身于人、物和环境之中，实现人机合一，使人被机器重新定义。最终，人脑-电脑将会允许我们用思想控制数字设备，使它们成为我们身体的一部分。

《西部世界》《降临》和《未来简史》，电影、电视剧和图书，都是面向未。未来，互联网络将是人与物、人与机共生的关系，人与物的互动协作将成为人际协作的重要拓展。人与人、物与物、人与物之间产生连接、交换信息，人、事、物都被数据化，人对物体的驾驭能力，物体对人的感知能力会将相互促进。从互联网到物联网，再到人联网，这场变革影响将超出人类此前的所有变革。众所周知，第一次工业革命是蒸汽机的发明，实现生产的机器化。第二次是使用电力的发明，实现规模化生产。第三次是使用电子和信息技术，实现生产自动化。第四次变革将会模糊物理、数字和生物领域的界限。

（待续）