

科技塑造 未来城市

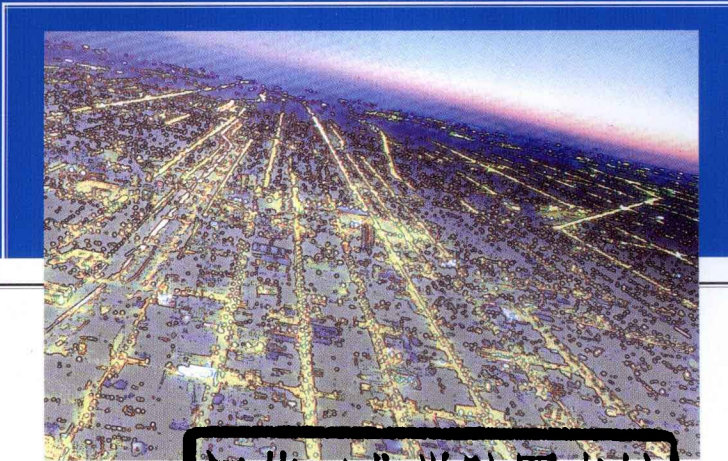
主编：李逸平 副主编：张鳌 李健民



上海科学技术出版社

580380

科技塑造 未来城市



主编：李逸平 副主编：阮毅 李健民

江苏工业学院图书馆
藏书章

上海科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

科技塑造未来城市 / 李逸平主编. — 上海: 上海科学技术出版社, 2004.10

ISBN 7-5323-7767-9

I. 科... II. 李... III. 科学技术—影响—城市建设—中国 IV. F299.2

中国版本图书馆CIP数据核字(2004)第096744号

世纪出版集团

上海科学技术出版社 出版、发行

(上海市瑞金二路450号 邮政编码 200020)

上海中华印刷有限公司印刷

新华书店上海发行所经销

开本 889 × 1 194 1/16 印张 2.25 字数 50 000

2004年10月第1版 2004年10月第1次印刷

印数 1 — 2 100

定价: 30.00元

本书如有缺页、错装或坏损等严重质量问题, 请向承印厂联系调换

序

预见未来科技，打造明天上海！

今天，人类已经进入知识经济时代，全球科技革命浪潮汹涌澎湃，科技创新强有力地推动着社会经济的快速发展，并已成为经济增长的内驱因素和民族进步的不竭动力。在以技术为基础的竞争年代，只有准确把握技术发展的未来趋势，认真评估自身的科技、经济与社会发展基础，遴选出支撑未来发展的关键技术，以适合自身的最佳时机、最佳角度和最佳策略对未来进行投资，从而成功地塑造未来，才能大浪淘沙、乘势而上、脱颖而出、后来居上。当今世界主要发达国家高度关注并先后实施的技术预见，正是为了应对科技飞速发展而不断成功塑造未来的一项科技战略管理手段。

上海技术预见始于新世纪之初。2001年年初，上海市科学技术委员会在全市范围内首批聘任52位专家，并委托上海市科学学研究所，启动了技术预见研究项目。三年来，经过持续的投入和不懈的努力，技术预见研究获得了长足进步，先后聘请专家231位次，形成报告510篇，提供项目建议800条。希望通过具有科技公共产品属性的技术预见，使更多的人士了解技术预见，关注技术预见、参与技术预见，同心协力塑造我们共同的未来！

科技，是城市发展的永恒主题；城市，使科技发展得更辉煌。2004年是落实市委《上海实施科教兴市战略行动纲要》的第一年，也是市科委启动科技创新登山行动计划的开局之年。新型产业体系的加速形成、国际技术创新中心城市的地位确立、城市综合竞争力的极大提升，都需要充分发挥技术预见这一当今世界最受重视的科技战略管理和社会公众动员的有效工具。我们要以“三个代表”重要思想为指针，全面贯彻落实科学发展观，在《上海实施科教兴市战略行动纲要》的指引下；面向2010年成功举办“世博会”，面向2020年实现“一个龙头、四个中心”城市发展的宏伟目标，把技术预见引向深入，引向公众，汇全市之智，举全市之力，顺利走通“华山天险一条路”。

“良好的开端是成功的一半”。相信，在越来越多的科技、经济和社会各界精英的关注与支持下，上海的技术预见将更加熠熠生彩。让我们分享科技成功的福祉，共创更加美好的未来！

上海市人民政府科学技术委员会主任
“上海科技发展重点领域技术预见研究”课题组长

 博士

2004年9月

目录

导言

2

1
现代服务业

5

2
信息与通信

9

3
人口与健康

13

4
新材料

17

5
先进制造与自动化

21

6

交通

25

7

能源

29

后记

32

导言

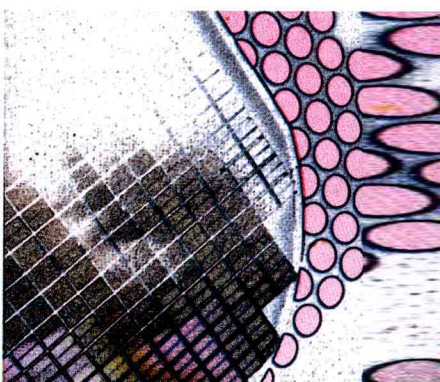
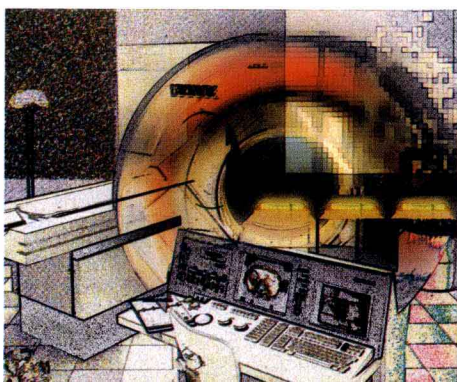
技术预见是对未来较长一段时期的社会、经济、科技发展趋势的系统把握，以选择那些能给经济和社会带来最大化利益的关键技术，成功地塑造未来，其本质特征为系统化前瞻、整体化选择、最优化配置，也即预测趋势、明晰愿景、协调推进、塑造未来。技术预见使政府和社会各界能够认知未来的愿景，协调各方的行动，获得公众对科技及其投入的理解和支持。因此，胡锦涛同志指出：“科学技术作为第一生产力，对一个国家、一个民族现在和未来的发展具有决定性意义。综观当今世界，尽管各国在历史文化、发展水平、社会制度等方面存在着这样那样的差异，但普遍关注和重视科技进步。特别是各大国都高度关注科学技术的发展趋势，纷纷加强科学展望和技术预见，认真思考和积极实施新的科技发展战略和科技政策，希望通过科技进步来推动本国的经济发展和社会进步。”

国际技术预见发展态势

探索未知和未来的浓郁兴趣，是人类不断发展进步的根本性动力。20世纪60年代，技术预测在美国率先发源，到了20世纪90年代，美国在国家层面先后组织了4次关键技术遴选。日本从20世纪60年代末至今，先后进行了7次技术预测，建立了从中央政府到各类企业的技术预测体系，对于准确把握科技发展趋势、正确投资未来、增强公众对科技的认知、提高企业和企业家的科技素养和技术预测能力，发挥了不可磨灭的重大作用。20世纪80年代末，英国人在借鉴日本经验的基础上，将技术预测（Technologies Forecasting）发展为技术预见（Technologies Foresight），并吸收了众多的企业和机构参与，预见结果也适时对外公布，从而拓展了预见视野，升华了研究成果。英国技术预见成功的影响广泛而深入，目前世界上所有的大陆、众多的国家都开展了技术预见项目，致力于技术预见和塑造未来的宏伟事业之中。EU（欧洲联盟）、APEC（亚太经合组织）和UNIDO（联合国工发组织）等多边合作组织的介入使得技术预见进一步向第三代——全球化预见升级。

国内及上海技术预见进展

20世纪90年代，中国在充分借鉴美国等发达国家经验的基础上，组织了两次关键技术遴选。中国一直关注国际上日益成熟的技术预见，积极参与APEC技术预见中心的有关活动等。从20世纪90年代末以来，我国台湾、上海、北京、国家科技部、中国科学院、云南、广东、贵州、江西、山东等就地区或机构先后投



入到技术预见的实践或认知上来，技术预见在中国正如燎原之势、全面展开。作为中国最大的经济中心城市，上海主要科技指标在全国都位居前列，并以全国6.5%的土地、1%的人口创造了占全国5%的GDP（国内生产总值）。世界发展历史经验和教训表明，当人均GDP达到5000美元左右，只有全面发挥科技创新的潜力，增加经济发展的知识因素，才能实现进一步的发展。而如何评估上海目前科技、经济和社会发展基础和优劣势，如何准确把握全球科技未来发展热点和趋势，如何遴选和识别出适合上海自身发展的关键技术，如何加大对那些影响上海未来发展的重要度较高的科技领域的投入，并使这一切能够为各类各级政府部门、社会组织和公众所理解、所支持，应用技术预见就成为解读上述问题答案的优效工具。为此，上海市科学技术委员会于2001年组织开展了科技发展重点领域的技术预见，凝聚了来自科研院所、高等院校、企业的众多专家学者，围绕上海科技发展的优势领域，认知世界科技发展趋势，分析上海科技发展态势，甄别上海未来发展重点领域和关键技术，提出实施策略和应对举措。

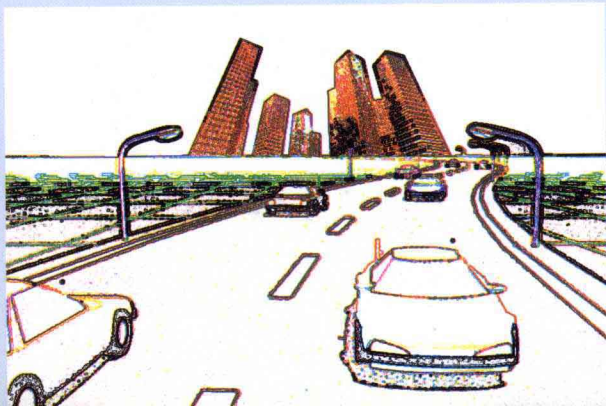
技术预见视野中的未来城市

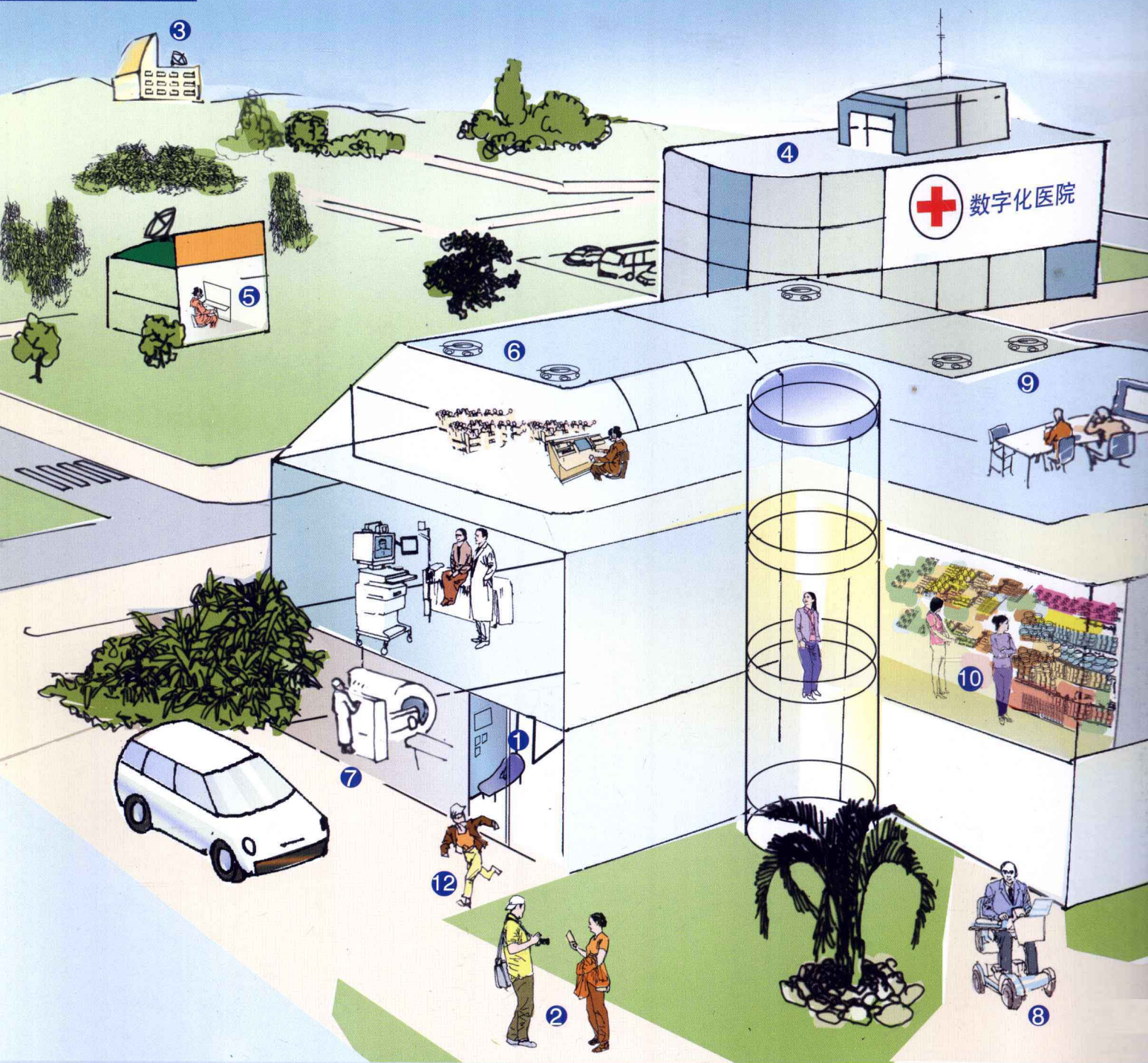
未来20年，中国城市化进程的加快，将对全球经济社会发展带来深刻影响。故而，中国的城市化被诺贝尔经济学奖得主斯蒂格利茨誉为未来世界经济发展的两驾马车之一。到2020年，上海将初步实现“一个龙头四个中心”国际化大都市的国家战略，经济社会发展处于发达国家水平，成为长江三角洲、进而成为整个长江流域乃至全国的经济发动机之一。经济社会的高度发展，为科技创新提出了更多更高要求。城市的未来，需要科技塑造，科技的发展，亟待城市支撑。未来10~20年，科技将把上海塑造成为知识经济时代的服务中心城市、小康社会的健康与生态化人居中心城市、“世界工厂”中的制造中心城市——知识经济时代的服务中心城市。信息技术渗透到传统服务业中，提升服务价值，形成现代服务业，全球范围内服务社会正在形成。受惠于信息技术革命浪潮，未来城市中的信息沟通与交流成本更加低廉，也更加便捷，计算机开始“隐身”，成为人们日常生活不可或缺的亲密助手和朋友；个性化服务得到普及，在安全、健康等服务领域，人们开始获得更为舒适、更加满意的服务；高效能的交通与物流系统进一步提升城市的运转效率，综合型交通体系为每一位城市人提供人文关怀。

小康社会与健康、生态化人居中心城市。随着收入水平提升，人们对自身的健康和城市的生态环境日益重视。新技术的开发和应用不仅将突破一系列医学难题，而且还大大降低人们享受健康服务的成本，极大地提高了人们的生活质量。同时，低污染、可再生等新型能源技术的开发和推广应用，在支撑城市人口能源消费的同时，还获得了良好的社会效益，实现了城市经济发展可持续化、城市生活生产环境绿色化、生态化。

“世界工厂”中的先进制造中心城市。由于制造业的高速发展，我国正在成为“世界工厂”。上海将在紧紧抓住新一轮国际产业转移的重大机遇的同时，升级制造技术，掌控若干行业的核心技术，支撑中国建成“世界工厂”。以纳米技术为主导的汇聚技术将可能引领新一轮的科技革命。在生物医用材料、光电信息材料、汽车材料、生态环境、新型能源材料与高性能纤维材料将有力地支撑生物医药、信息通讯、汽车、能源等产业的发展，并为人们日常生活带来新的“色彩”。同时，因由研发数字化、设计敏捷化、制造集成化、运作全球化、管理职能化和生产绿色化，未来城市将成为体现知识经济时代特征的制造中心。

技术预见不仅要把握愿景，更重要的要塑造明天和创造未来。上海的技术预见，一方面，要注重成果的实效性，尽可能为政府科技管理提供服务；另一方面，要注重过程的互动性，拓展公众参与，不仅使科技界、学术界，也要使产业界、企业界、经济界和社会各界关注和参与技术预见。通过技术预见的实践过程和成果推广，增强全市对未来上海发展愿景的认知，协同推进，分享成功。





1. 公共的健康检查站：公共的健康检查站将设在方便人们使用的购物广场内，人们付一笔并不昂贵的费用，就可享受这种半自动化的体检服务，同时将有受过专业培训的健康顾问提供咨询服务。

2. 电子导游：通过电子导游，外来人员可以自由的和当地居民进行语言交流，可以很快找到满足要求的旅馆、交通路线，也可以很便利的游览各大景点。

3. 病人的管理：健康保险公司将与医生、医院、服务中心（5）和病人保持实时的联系。从而能够进行综合的健康管理，并改善提供给投注于保健系统的每一个人的服务。

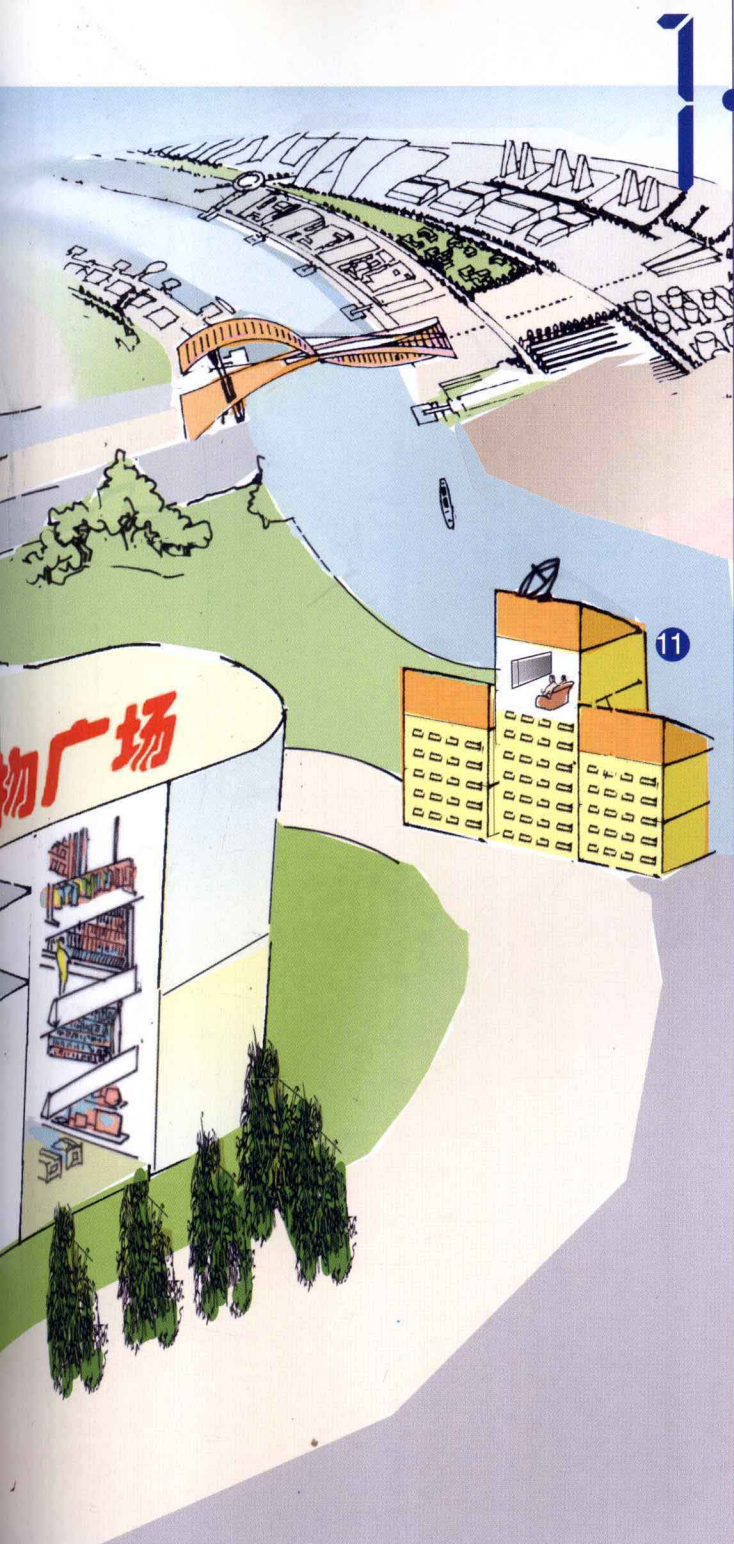
4. 可控制的医院服务：外在的服务提供者管理整个数字化的

医院——从基层构架到管理。建立起保险公司（3）、服务中心（5）和客户之间的交流渠道。这种服务是有信息技术支持的服务和自动化服务。

5. 服务中心：服务中心将是所有服务活动的网络中心。他们提供一些服务如给保险公司（3）提供相关援助、医院管理服务（4）、远程维修服务（6）等，这通常需要大量的电子服务。

6. 自动化诊断和远程维修：购物广场的监视器和其他装备通过该系统得到自动化诊断和远程的维修。这些装置利用传感器监控他们自己的状况，并把数据传输给服务中心（5）分析。必要的维修建议直接传递给装备的执行器，维修的技工将不再需要。

现代服务业



服务业的发展越来越受到人们的关注，现代服务业主要涵盖保险、财政、咨询、信息、技术和研发等领域，它包罗了私人 and 职业生活的各个方面，涉及到健康、交流、产业和运输等。所有的这些服务有一个共同点就是在这个越来越复杂的时代使我们的生活变得更安全和更便捷。

OECD（经济合作与发展组织）估计到2010年发达国家将有四分之三的人从事服务业，其中大部分人将在信息服务业工作，而五十年前其比例只有40%。

技术：我们的第一助手

随着信息通讯技术的巨大进步和广泛应用，使得人们的工作也越来越依赖于先进的设备机械和计算机等辅助设备，从而推动了服务业向自动化方向的发展。

未来智能化的软件程序将给人们提供比今天更好的“第一助手”。强大的语言识别系统将能传输复杂的信息，这一系统将帮助人们学会自助，例如当一个普通的人遇到维修问题的时候，利用这样的系统可以进行自助维修，有时还可以通过电视告知专家，在专家的帮助下完成维修工作。灵敏的传感器能

7. 维修和诊断的远程支持：一个购物广场的雇员对有磁性反应的断层X光摄影装置设备进行维护，工作人员带着一个防紫外线的听筒和提供服务的专家之间进行交流，就能完成这一复杂的任务——甚至没有受过任何专业的训练。

8. 老年人和残疾人的新型助走器：新型助走器使老年人和残疾人的活动范围得到显著的扩展。这种装置将与老年人和残疾人的其他生活设施建立链接，这样老年人和残疾人能顺利的参与社会活动，如进行交流学习、工作等活动。

9. 电子助手：计算机智能将在使用者上下班或工作地点给他们提供帮助，该系统使用声控装置建立一个直觉通道。

10. 智能标签：它包含有大量的关于商品的详细信息，购物广场的顾客随身带着储存有购物清单的个人数字助手，在商品的智能标签的帮助下，迅速找到所需要的商品。

11. 个性化的网络入口：外面的顾客可以看到陈列在虚拟购物场里面的产品，制造商的信息以及附加的服务，如个人购物助手的信息。同时他们也能够通过个性化的入口收集到关于健康和其他服务的信息。

12. 数字化监视器：有人在商场被抢劫了，安全工作人员将核查抢劫活动的全息数字化监视器的数据，在监视器里面的无线电接受装置标签的帮助下，可能很快追捕到抢劫者。

把复杂的评估数据组装起来，这使防护性的维修变得可能。通过它，服务中心可以事先得到哪里即将出现问题的警报，这将给我们足够的时间替换掉出了问题的一部分，以免全部崩塌。

个性化的服务将是另一个高速增长的领域，为了避免淹没在信息的海洋里，系统将按使用者的需要提供信息服务，系统将根据具体的个人偏好、具体的地点、时间、社会、文化、环境以及可用的传输数据的带宽来提供服务。随着传感器和信息网络的发展，使得提供大量的服务变成可能。

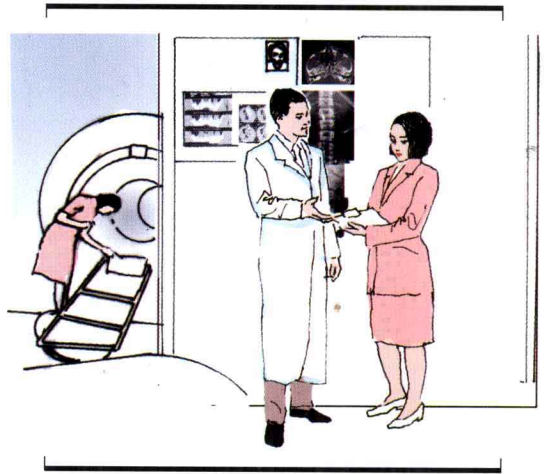
在这个信息充斥的世界里，电子日历将在你上班的路上及时的告诉你哪里交通堵塞，同时为你指定一条路线，并自动的发消息通知正在等你的商业伙伴。电子装备的新型轮椅和助走器将极大的提升老年人及残疾人的生活水平。

全方位的安全服务

网络使用者将对他们自己和数据的安全提出了更高的要求，他们希望在网上冲浪和购物的时候，没



新的手段将改善人身及技术的安全，以确保世博会的顺利召开。世界博览会项目管理系统、会场展馆的安全监控系统、身份识别系统将采用包括生物统计认知系统和智能相机等手段，记录与会人的活动并把它汇报给服务中心。



将来公众健康中心将进行自动或半自动化的、人们负担得起的健康检查，新的成像系统如全身断层X光摄影装置将使之成为可能。

有人能看见他们所传输的信息。服务提供者可能会努力的承担这一职责。在未来的几年内，他们不仅给私人 and 公司的用户，提供新的计算机病毒的早期警报而且将建立起有效的个人计算机或整个网络的防护墙。由于恐怖主义活动，人们日益要求在任何情况下确保工矿、商业和交通等其他设施如航空的不间断运行。为了识别恐怖活动，相应的服务提供者可能更加重视生物统计技术的利用，如工作大楼的员工只有在被核对了指纹、面部特征和声音以后才被允许进入。

今天的服务业正在向新的领域开拓，并进而形成新的商业模式。例如，租赁这种服务方式将超出汽车行业，而进入大型的医药设备、工业设备等领域，顾客在付一点租用费后，就能使用一台机器或者是一个计算机软件。其商业风险将由使用者和提供者共同分担，这将意味着将来的制造业不得确保他们产品的工作效率越来越高，服务的寿命越来越长。同时产品开发商将提供配套的售后服务，从而得到相应的服务费，这种方式不仅为他们提供了盈利，而且又优化了环境。

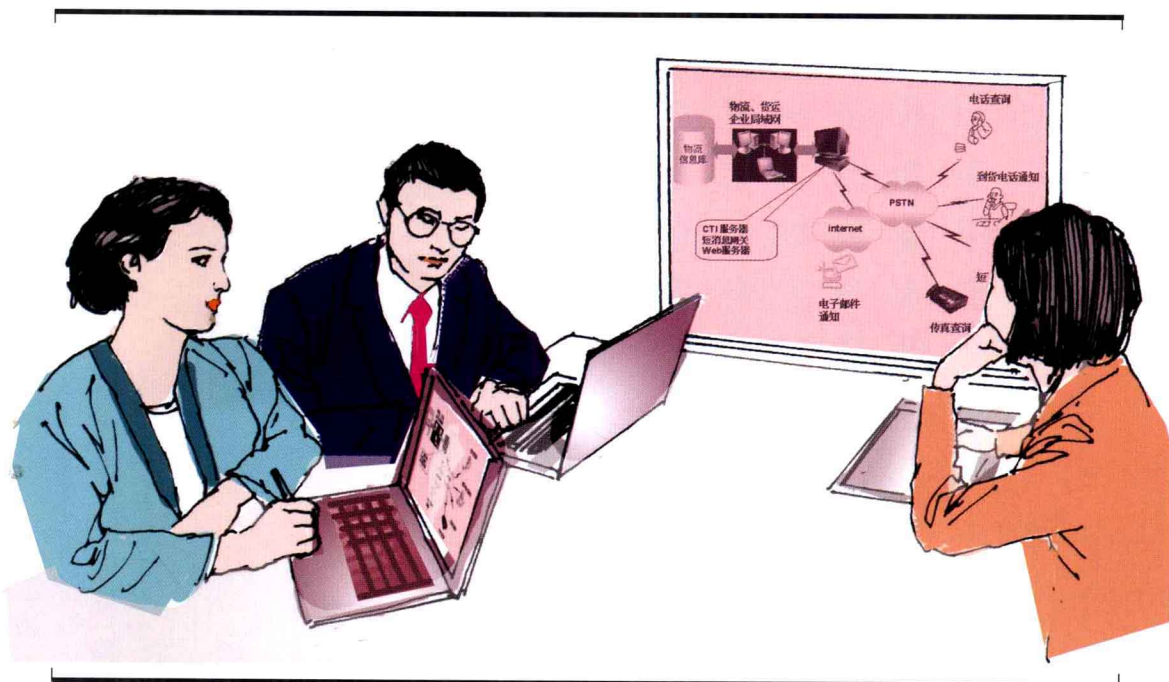
个性化的保健服务

根据人们不同的保健要求, 提供不同价格的保健服务, 这是服务业发展的又一个方向。新型的服务使得制定动态的价格成为可能。市场价格将时刻跟踪市场上的供给和需求, 在活跃的贸易基础上, 价格也变得更为灵活。如在手机市场上, 服务提供者可能分析手机用户的行为, 并提供给他们最具吸引力的价格。这样的服务不仅满足了顾客的需求, 同时也迎合了让顾客更加满意这一公司的服务宗旨。在市场上供应商之间的这种价格与服务的细微差别将变成一个关键的竞争优势。相似的做法可能发生在保健领域——例如当服务提供者检测到病人的血糖浓度不正常或者心脏功能出问题, 就会鼓励患者进行体检和治疗, 这样使得相应的健康保险公司

节约了钱, 同时患者付了很少的钱却得到了及时的治疗, 阻止了病情的恶化。

多样化的休闲服务

伴随人们生活水平的提高, 人们的生活方式也逐渐改变。在物质生活逐渐丰富的同时, 人们越来越重视自己的精神生活, 因而娱乐服务将成为现代服务业发展的又一个重要领域。现代人的工作节奏越来越快, 人们迫切需要找到一些手段和方式, 从繁忙的工作中得到放松。此外, 随着独生子女家庭的增多, 现代的年轻人需要建立一种不同于传统家庭的与外界交流的通道, 从而减轻他们因为孤独等产生的心理压力, 越来越发达的高科技现代游戏服务产业等将为解决这些问题提供帮助。



现代物流服务体系: 采用自动化和智能化等技术装备的现代物流服务体系, 可以提高物流的运行效率和服务质量。同时提高政府的监管水平, 更多的发挥市场机制的作用。



智能物品：主人回家叩门时，门上安装的数码身份识别系统自动对来人进行语音、脸型和体形进行身份识别(1)；一位孕妇正通过与医院诊疗系统相连的智能化体检器测量体温、血压等健康指标，并阅读从医院发送来的体检结果和健康建议(2)；墙上安装的数字化人类情感测量仪正在根据孕妇的脸部表情、姿态和语音声纹的变化测评她的情绪，并把这些信息传输给家庭网络平台，以便提供人性化的服务(3)；大学中的研究人员向计算机的海量数据挖掘系统下达搜索某个研究主题的指令后，系统向所有联网的设备和计算机发出搜索令，智能化的分析采集到的数据，并进行综合分析和

整理，提出最佳的研究方案和参考资料(4)。

电子商务：商务电脑仅配备显示器和鼠标以及键盘，不再配备电脑主机，而是利用刀片服务器技术，输入/输出的数据由采用这些技术的公司数据存储中心集中管理(5)；机器人正在投送物品(6)；公司的工作人员正在家中通过政府的电子政务处理中心处理行政审批、报关通关、税务处理等工作(7)；公园中，董事长正在使用综合管理决策系统，该系统与企业数据存储中心进行信息交互，可以获得企业的人事、财务、销售、生产等最新情况，并向公司秘书下达筹备网络会议的指示(8)；在公园中享受自然风光的



全球化、个性化、移动性和各类新型组织正在成为信息和通信的驱动力量。今天的商务流程要求信息的实时性和所有流程的点对点的安全。在未来，日常生活中所有事物都将能够通讯，如此，增强使用者的舒适度和满足思想和情感的其他需求。相应的，娱乐和通讯紧密结合到一起，比如，通过移动设备，可以在任何时候，从任何地点把娱乐的用户界面提供给使用者。

今后20年，信息与通信技术的进一步发展将更深刻的改变城市的运作模式。无论是工作还是学习，休闲还是娱乐，在家中还是除外旅行，工矿企业还是商易公司，政府部门还是教育培训机构，商易公司信息技术和网络技术不仅具有广泛而持久的影响力，而且同原材料、劳动和资本一样，成为生产的一个因素，并成为未来知识经济的核心资源，大大降低原材料和资本的重要性，市民的日常生活、生产和消费、社会组织结构等都将因为信息技术的进步而焕发新的活力。

庞大而集中的数据中心

家庭、企业、各级政府和全社会，任何一个组织机构，都越来越需要一个集中的数据存储中心，社会对信息的及时性和交互性

证券交易商正通过手机向网上证券交易机构查阅证券行情和下达交易指令(9)。

现代通信：由数颗地球同步微小卫星组成的小卫星群正对车流、天气、环境、城市建筑等进行数据采集，并向数据中心传输(10)；火力电线正在向居民传输数字电视信号和网络数据，与之相连的地铁线路正与铁路系统连接，相互进行有线数据通信(11)；装备感应器、导航系统和通信技术的无人驾驶汽车正在运送配货，运行过程中，与其他交通工具自动交换数据，以便避免交通事故和交通拥堵(12)；移动会议：经理与咖啡屋中的专家正通过视频会

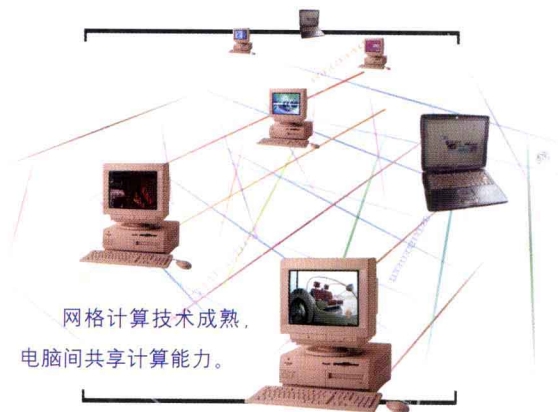
议设备阅读另一位参与者传送来的文件资料(13)。

娱乐与休闲：家庭网络系统不仅可以同社区和因特网进行信息交流，管理着家庭电视机、视频录像机以及DVD播放器/刻录机等各类设备的运转和维修，而且担负着日常家庭管理的功能，如家庭清洁和家庭理财(14)；即时影碟：一名男子正在通过巨大的墙上屏幕玩动作游戏，当他想先查看他的影碟邮件时，他拒绝别的人要求玩游戏的请求(15)；电子菜单：点菜要求正在被直接的发送到侍者的PDA(个人数字助理)上(16)；多媒体信息：一个人正在浏览他女儿从北京发来的照片(17)。

要求不断提高，迫切要求庞大而集中的数据存储中心提供强大的后勤服务。家庭理财、家庭娱乐资源、日常保健、家用电器、生活和学习需要独立的家庭数据中心；企业的物流配送系统、商务活动的数据处理、办公文件和知识管理等急需完善的企业数据中心；城市交通的监控与调度、交易数据的处理和结算、突发事件的监测与防范和其他公共服务平台等一切重大问题都要求有庞大而集中的数据中心。随着城市信息化建设的推进，未来20年将诞生越来越多的家庭、企业和整个城市的数据中心，这些数据中心如同货币一样日益成为城市运转的中心。

一切都在移动

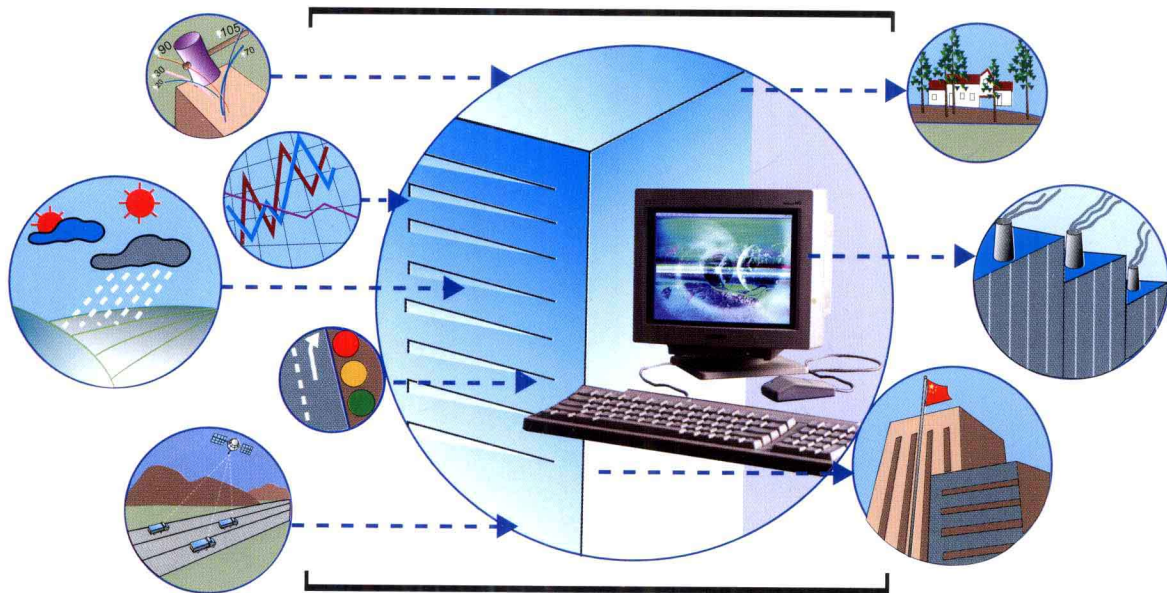
移动，是信息技术的重要趋势。未来，人们处理工作越来越不需要在固定的地方进行了，无论是工作、学习、还是开会。固定的办公场所和教室不断减少，开会再也不要长途跋涉地聚到一起，日常办公只要在家中就可以完成。所以这些都得益于移动技术的成熟和网络通信费用的低廉。随着信息的获取、资料的收集和整理、指令的发出和执行对地



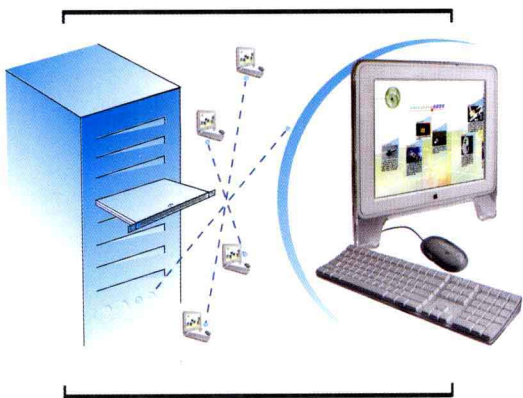
理空间的要求不断降低，人们再也不受固定的场所束缚了，往往一边享受天伦之乐和大自然的风光，一边学习、工作或者开会，也不需要把大量的时间浪费在毫无意义的上班途中。

低廉而快速的数据通信

未来，不同网络（固定和移动、声音和数据、电缆或者光纤）的区别将逐渐消失。数据通信的费用大幅降低，如同自然界中的空气一样低廉。专供网络使用的专用线路也不存在了。进入千家万户的网络线、电话线、电视宽带线和电力线合而为一。连



强大的数据中心成为全社会运作的命脉，它集中的收集商品价格、天气、交通、物流等各方面信息，服务于居民、企业和政府。



刀片服务器技术普及了，电脑主机与其他部件彻底分离。

接各大城市间的专用电缆或光纤越来越少，数据的传输主要依靠城市间的铁路交通线了。同今天的电话网络相比，增强的网络协议将逐渐成为主流，提高可靠性和安全性，并伴随更好的服务质量。尽管各类信息与通信安全的技术手段和政策措施层出不穷，信息安全问题依然是信息与通信新技术广泛运用的最大瓶颈。在未来的年代里，数据传输速度如此之高，以至于能够很好的直接从网上下载电影，或者在虚拟的三维世界里满足网络用户的其他需求。

多功能的服务器

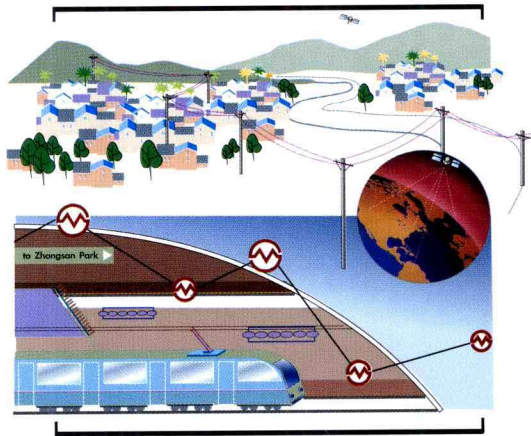
服务器构建的模式越来越复杂，功能也不断强化。某些服务器逐步担当个人电脑主机的功能，与这种服务器连接的电脑将不再配备主机，每个用户的桌面上只保留鼠标、键盘和显示器等输入/输出设备，而众多主机的功能集中在采用一块高度压缩的电路板中，这种服务器具有现有技术不可比拟的安全、稳定、易管理等优势，并节省空间。一种采用资源共享和协同工作理念设计的服务器也将诞生，这种服务器与其他众多的服务器实行网络连接，把网络中不同组织和机构的资源虚拟化，使我们能像使用一台计算机那样使用网络中的各种资源，这种分布式的网络结构体系将不仅具有比现有的超级计算机更强的计算能力，而且可以提高网络的安全性，当网络遭到一定程度的破坏，它也能像生物体

一样实现网络的自我复原，并可以将上一次的保护措施代码植入自己的程序，形成以后对同类攻击或故障的“自免疫”能力。

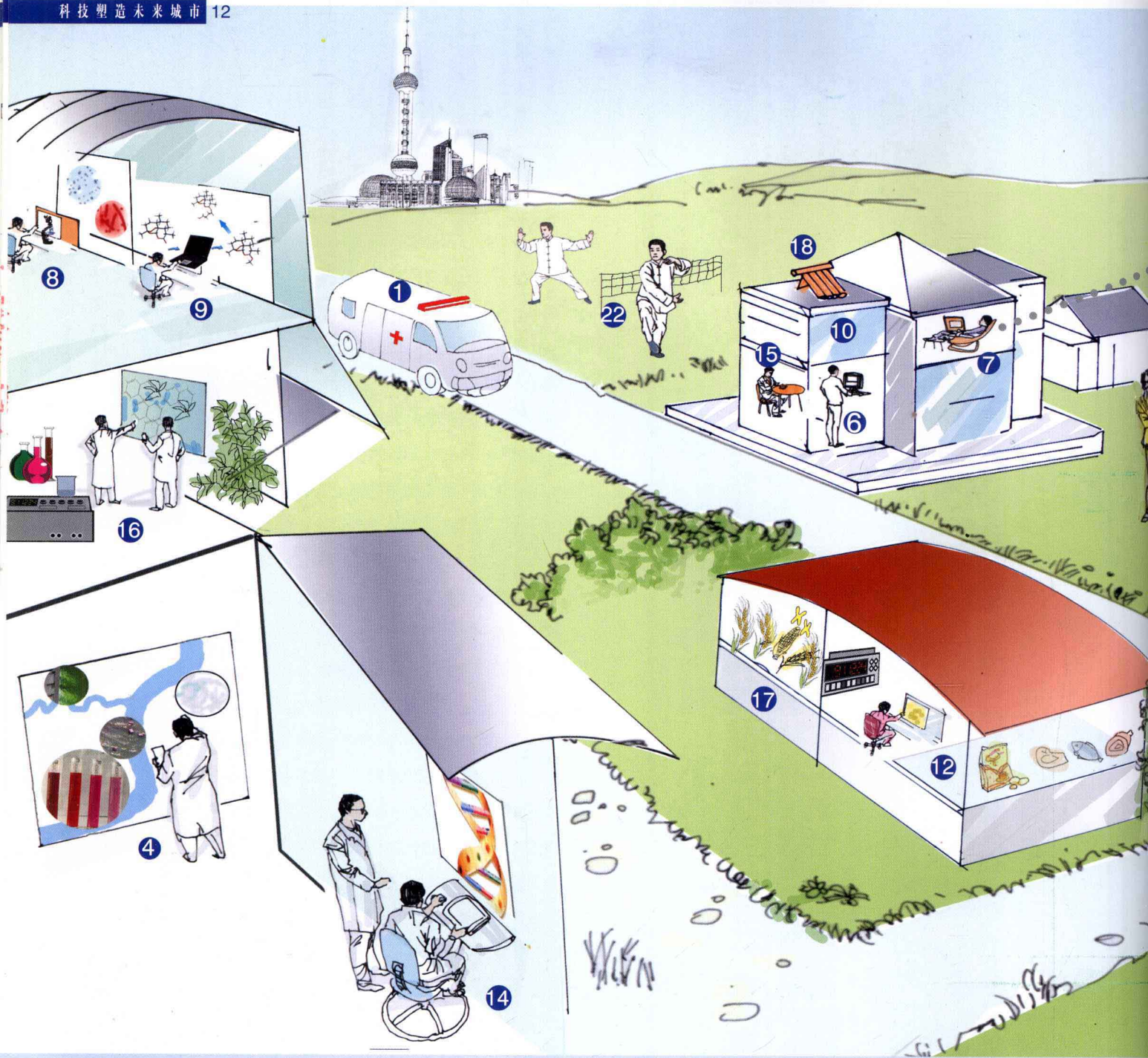
人性化的计算机

各种先进信息与通信技术装备起来的机器改变了过去呆板和没有感情的状况，成为人类最密切和亲密的朋友。电子设备能够理解语言、姿态和面部表情，还有认识和评估特定的环境。这种机器的直觉“人性化”使用非常符合个人解决方案。易于操作和“情感”互动的趋势。将来，有人类特点的虚拟人的使用也会不断增加，软件代理或者甚至实际的机器人，它们能够在某种环境下自动的行动，并能够按照个人的需要和偏好做出调整。

各式各样的自动化机器不仅能够综合利用声、光、电、磁等手段完成交办的任务，而且具备了人类的情感和智能，人性化的特色不断提升。未来将诞生利用红外线或电磁等手段测试人类情感的工具。一些智能机器在接到使用者的命令后，能够利用查阅资料、搜索网络、数据挖掘技术和人工智能积极主动完成交办的任务，并汇报任务的进展情况。人类的大部分平时工作都由具有人工智能的机器承担，彻底地把人类从繁杂的日常事务中解脱出来。



专用的网络传输线路消失，数据主要依靠卫星、铁路线和火力电线传输。



针对突发情况病人的快速响应：一辆搭载了导航系统的救护车(1)将选择最短最快的路线到达病发现场。数字网络将健康保健中心的工作人员和在家中的病人联系起来(2)。将DNA芯片内嵌其中的生物技术护照(3)对进出境的旅客进行跟踪，加强了对恐怖分子的监控。

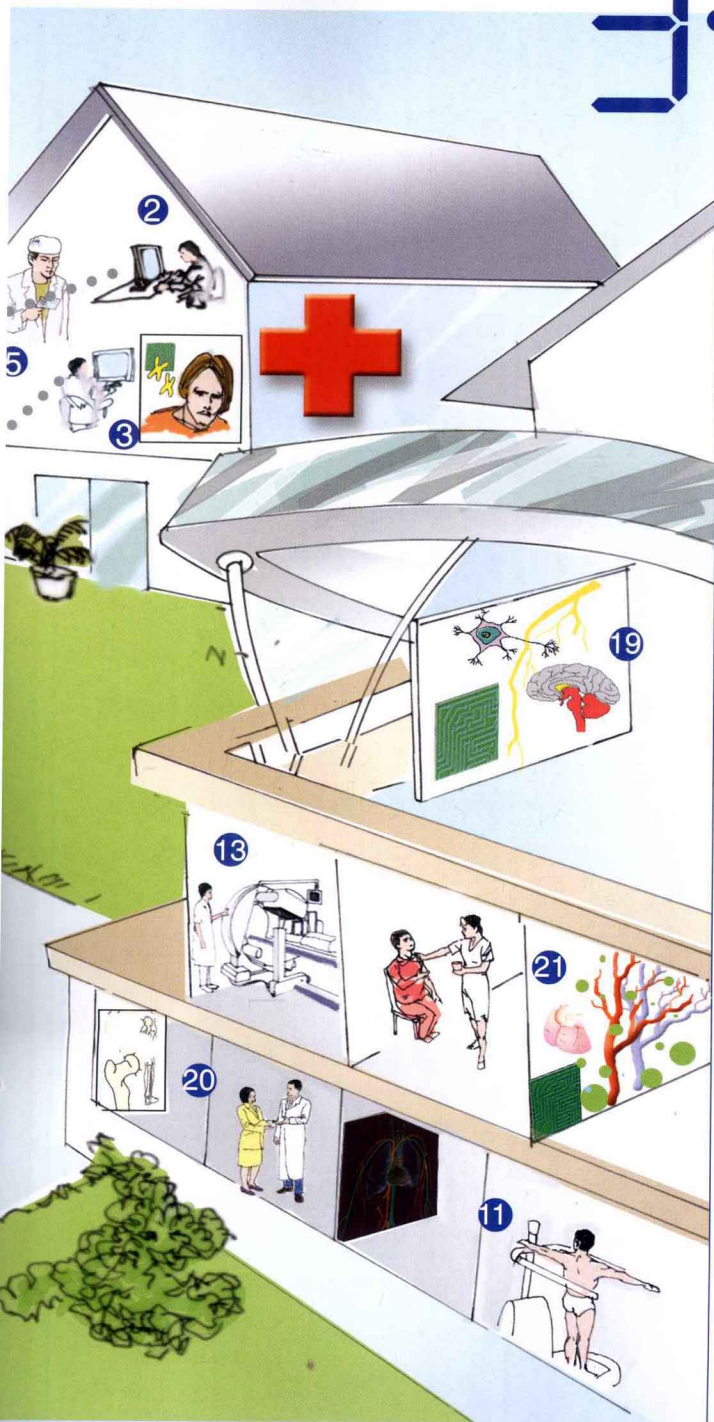
研究人员将具有解毒和消化污染物功能的天然酶基因转入普通的细菌中，然后用这种转基因细菌清理被污染的河流。

市民拥有了记录着自己遗传信息的基因卡(5)，医生将根据此为每个人设计预防方案，通过生活方式的改变，预防许多致命的遗传疾病的侵袭。针对远程医疗的初步构想和无线设施(6)，保健人员将和在家中的病人进行远距离的通讯交流。远程医疗服务(7)，在

家中的病人将使用仪器测出诸如血压等方面的指数，然后通过互联网将生理参数传给医疗中心。如果有必要，有过高水平训练的中心工作人员将会建议病人运用视频。

使用荧光显微镜(8)将有可能检测出各种符合癌症症状荧光样本的组织样本。药物研究：医生将运用计算机设备通过对细胞的荧光染色来检测药物的高效性(9)。基因工程和纳米技术结合，生成自动吸收和清洁污迹的材料(10)。计算机辅助诊断(11)：最新一代的计算机成像仪器将被应用于诸如微小肿瘤的检测。医生和他的病人将随时能够通过数字影像进行交流等方面。

通过生物芯片系统检测菜市场买回来的肉、菜、饮料是否有过量的农药污染(12)。新型成像(13)：病人将被注射一种新的对比



生物技术在2010~2015年会取得革命性进展。这些进展在未来可以帮助居民解决很多目前难以解决的问题（如老龄化以及高额的医疗费用等），基本消除营养不良，改善食品的生产方式，消除各种污染，延长市民寿命，提高生命质量，为社会可持续发展提供新的手段。

生物芯片改变生活

生物芯片技术的进展极大提高了疾病诊断的效率和准确率。比如一个人发病，到底得了什么病？用生物芯片诊断一下，在几分钟之内就会出结果。能否在疾病发生以前就预测到呢？可以将大量人的基因全部放到芯片上，从各个时期，从无病到发病期进行监控，把图像输入分析器。疾病普查的时候，病人把样品交给医生，医生会把样品的分析结果与计算机中存储的各种疾病症状的图谱进行查询匹配，预测一下有没有得病的可能，如果会得，得的是什么病。匹配下来，就可以提前防治。因此，未来我们看病之时，将采用植入生物芯片的医疗卡，医生通过刷卡，就可以告诉你属于什么样的人群。基因有

媒质，这种媒质甚至仅会引起最小的皮肤荧光反应。护士接着将使用一个扫描设备检测外部皮肤层。针对突发性和烈性传染病的分子诊断技术（14）：聚合酶链式反应、单克隆抗体等分子诊断技术得到应用，大幅度降低医疗成本，使传染病死亡率降低。

通过手工操作的扫描设备的帮助，在家中的病人也能了解自己的情况，例如他们的血压或胆固醇水平或脉搏频率。手工控制的计算机也会推荐营养方面的改善计划，例如恢复性疗法。

药物学研究：软件将支持研究人员进行新药的开发，药物将会根据每个疾病患者的需求进行定做，根据患者个人的病发情况进行设计。

利用基因技术改良果蔬品种，提高农作物的品质，更多的转基因

植物和动物、食品相继问世。

用来获取和保存太阳能的生物涂料。

微型药物（19）研究人员正在开发一种能从感官传感器到人类神经细胞传输数据的生物芯片。用于修复和更换的软骨生长技术进入临床阶段，通过功能组织的生长治疗心脏疾病的技术趋于成熟（20）。智能植入（21）在体内的微型芯片分析血液情况并控制植入药物的剂量。疾病控制、定制药物、基因疗法、延缓衰老和返老还童术、记忆药物、修复医学等诸多领域的进展可以继续改善人们的生命质量并延长人类的寿命（22）。