

 中国社会科学院创新工程学术出版资助项目



智慧城市的理论与实践

THE THEORY AND PRACTICE OF
INTELLECTUALIZED CITY

— 葛
健
等 著 —



经济管理出版社
ECONOMY & MANAGEMENT PUBLISHING HOUSE

 中国社会科学院创新工程学术出版资助项目



智慧城市的理论与实践

The Theory and Practice of Intellectualized City

葛 健 郭慧馨 胡晓阳 张宇佳 著



经济管理出版社
ECONOMY & MANAGEMENT PUBLISHING HOUSE

图书在版编目(CIP)数据

智慧城市的理论与实践 / 葛健等著. —北京: 经济管理出版社, 2014.9
ISBN 978-7-5096-3598-8

I. ①智… II. ①葛… III. ①现代化城市—城市建设—研究—中国 IV. ①C912.81

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 311292 号



组稿编辑: 申桂萍

责任编辑: 申桂萍 梁植春

责任印制: 黄章平

责任校对: 赵天宇

出版发行: 经济管理出版社

(北京市海淀区北蜂窝 8 号中雅大厦 11 层 100038)

网 址: www.E-mp.com.cn

电 话: (010) 51915602

印 刷: 三河市延风印装厂

经 销: 新华书店

开 本: 787mm×1092mm/16

印 张: 21.5

字 数: 510 千字

版 次: 2014 年 9 月第 1 版 2014 年 9 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-5096-3598-8

定 价: 88.00 元

·版权所有 翻印必究·

凡购本社图书, 如有印装错误, 由本社读者服务部负责调换。

联系地址: 北京阜外月坛北小街 2 号

电话: (010) 68022974 邮编: 100836

序 言

“智慧城市”的概念是我国信息化进程中的一个特色概念，该提法的优点在于通俗易懂，易于宣传，易于理解，不足之处是无法准确定义，因为“智慧”是人们早已熟悉的词汇，每个人都会以自己的理解想象智慧城市。“智慧城市”是一个公众视角的词汇，不是信息工程学的精确定义，它包含了“信息化”和“智能化”的内容。

信息化是推动经济社会发展的关键因素，是衡量一个城市经济综合竞争力和现代化程度的重要标志。加快城市信息化建设，对于提高政府执政能力，实现经济调节、市场监管、社会管理和公共服务等各项职能与带动全社会信息化具有重要意义，信息化建设能够有力带动区域的工业化、产业化发展。

城市信息化建设的发展规律是从城市网络建设开始，由网络城市到数字城市进而到智能城市，是逐步演化、动态发展的过程。

数字城市是指城市相关的管理与服务信息实现充分计算机化，数字城市是智慧城市的基础和重要组成部分，智慧城市架构规划首先要完善数字城市建设。数字城市是信息化建设的重要步骤，也是现代城市发展的必然选择。

智能城市是智能技术充分应用、智能服务全面普及的城市。智能技术未来是信息技术应用的新热点。智能技术强调的是软件资源的充分利用，强调的是自动处理系统的贡献。在一对一信息服务的时代，应用的中心是个人化的信息服务，主要是系统向人提供信息，供人使用。在多对一的信息技术智能服务时代，信息系统代替人自动处理事务，如智能电网、智能交通、智能环保都是自动化系统，系统经常在人无所察的情况下为居民提供服务。智能服务的特点是对事不对人，表现为自动化服务。智能城市的管理和服务功能由通信网、互联网、物联网提供强大的支撑，有完善的信息基础设施、网络服务和包罗万象的信息内容服务，智能城市就近似于我们理解的智慧城市。

智慧城市是宏观概念，它反映了社会对未来城市知识化、信息化、高效益的一种愿望，着眼于城市发展整体的总效果，是城市信息化的重要内容，但是社会对智慧城市的期望并不局限于信息化，社会要求城市具有整体发展的智慧，信息化只是一部分支撑。智慧城市是信息化应用取得良好效益的知识型城市。

当前，随着经济的不断发展，城市的管理和公共服务迫切需要运用现代信息技术来辅助解决发展过程中面临的一些问题，因此，在城市信息化的建设过程中，既需要建设和完善网络基础设施，又需要进行数字化建设，同时还需要应用智能技术实现城市的部分智能功能，既有管理任务，又有技术内容，这是本书首先要解决的问题。

目 录

第一章 信息时代与赛博空间和赛博战略	1
第一节 信息革命与信息社会	1
第二节 赛博空间	3
第三节 赛博战略	8
第二章 智慧城市及其发展现状	11
第一节 智慧城市的概念	11
第二节 智慧城市的特征	11
第三节 智慧城市建设的现状	12
第三章 智慧城市建设思路	26
第一节 现代城市模型	26
第二节 城市生态圈	28
第三节 智慧城市参考模型	29
第四节 城市类型确定	36
第五节 示范城市的试点选择	44
第四章 智慧城市需求分析	50
第一节 现代城市的功能需求	50
第二节 智慧城市需求分析模型	51
第三节 公共基础设施和环境需求	52
第四节 智慧的政府需求	64
第五节 智慧的民生需求	72
第五章 智慧城市顶层设计	78
第一节 智慧城市顶层设计的方法论	78
第二节 智慧城市顶层的总体框架	79
第三节 智慧城市的顶层设计	81
第四节 智慧城市的安全	86



第六章 智慧城市的关键技术	87
第一节 智慧城市技术原则	87
第二节 技术手段选择	90
第三节 智慧城市数据传输网络	100
第四节 物联网技术	103
第五节 智慧城市云计算支撑服务关键技术	107
第六节 智慧城市空间信息支撑关键技术	119
第七节 智慧城市可视化与仿真关键技术	135
第八节 智慧城市智能分析与辅助决策支持关键技术	158
第九节 智慧城市应用关键技术	168
第十节 车联网技术	176
第七章 智慧城市信息安全关键技术	181
第一节 智慧城市信息与网络安全体系架构	184
第二节 智慧城市的网络空间身份管理	187
第三节 智慧城市的关键基础设施安全防护	189
第四节 智慧城市的自主高可信软硬件	189
第五节 智慧城市信息网络安全	190
第六节 智慧城市的移动互联网安全	191
第七节 智慧城市的网络分布式拒绝服务攻击和 P2P 僵尸网络检测与防御	191
第八节 智慧城市的网络空间态势感知监测与预警	192
第九节 智慧城市的云计算安全	192
第十节 智慧城市的三网融合安全	194
第十一节 智慧城市网络空间多层次失泄密检测与防范	196
第十二节 智慧城市数据安全传输关键技术	196
第十三节 社会安全的管理技术	197
第八章 智慧城市建设	202
第一节 中国智慧城市建设面临的主要问题	202
第二节 智慧城市建设与未来城市发展	204
第九章 智慧城市的经济社会影响	212
第一节 经济影响	212
第二节 社会影响分析	213
第三节 环境影响及其效益分析	214
第四节 智慧城市建设提升公共服务水平, 改善民生	214

第十章 智慧城市管理与运营	217
第一节 智慧城市管理	217
第二节 智慧城市运营	222
第十一章 智慧城市的标准体系	229
第一节 总体目标	229
第二节 构建原则	230
第三节 标准体系框架	230
第四节 基础标准	231
第五节 通用标准	249
第六节 应用标准	252
第七节 安全标准	272
第十二章 智慧城市的测评体系	277
第一节 智慧城市的测评	277
第二节 智慧城市总体评测方案	278
第三节 评测中心建设	279
第四节 评测内容	284
第五节 信息安全评测	290
第十三章 智慧城市未来发展趋势	293
第一节 未来城市前景展望	293
第二节 智慧城市信息化的建设模式思考	296
附 录	301
案例一 北京市××区数字化城市管理系统	301
案例二 北京市×××中学分校智慧校园	312
案例三 ×××市应急联动指挥中心规划设计方案	316
参考文献	321
后 记	334

第一章 信息时代与赛博空间和赛博战略

第一节 信息革命与信息社会

人类赖以生存和发展的三大基础是物质、能量和信息。物质是世界存在的形式，能量是物质运动的形式，信息是物质抽象的形式。信息是知识的来源，是人类认识世界和改造世界的基础。信息的开发利用水平决定了物质和能量的开发利用水平。

按照信息、能量和物质的开发利用水平，人类文明可以划分为三个社会阶段，即农业社会、工业社会和信息社会。

在农业社会，人类获取、处理、传输信息主要靠自己的生理功能（感官、大脑、神经系统和语言系统）；所用的能源主要是柴草；劳动工具是简单的人力机械、手工加工或直接利用自然资源；农业在国民经济中占主导地位。

在工业社会，人类获取、传输信息的手段获得了发展（如电报、电话、射电天文望远镜的发明）；所用能源以化石能源为主，如煤炭、石油（一次能源）和电力（二次能源）；劳动工具是复杂的动力机械；利用自然资源加工或合成；工业在国民经济中占主导地位。

在信息社会，人类处理信息的手段获得了延伸（计算机及其网络），信息技术得到高速发展；所用的能源是各种高效、清洁能源（如核能、太阳能、风能、水能、页岩气等）；劳动工具是带有智能的动力机械、数据处理工具和信息网络，可以精确地组织利用自然资源和社会资源；信息业在国民经济中占主导地位。

目前，人类历史经历了农业社会、工业社会，正逐步进入信息社会。除了各种自然资源、生产工具外，信息作为一种重要的资源和财富影响着社会的运转。

当今社会中，竞争的胜负在很大程度上取决于对信息的掌握。例如，生产者掌握了正确的市场信息，就能以比竞争对手更优惠的价格、更优良的品质、更适合的规格提供商品，占领市场；投资者掌握了股票、期货、汇率、利率的走向就能获取高额利润；指挥员掌握了战场的地形、气象及敌我双方态势就能克敌制胜。相反，如果不掌握信息或者依赖错误的信息，就会导致灾难性的失败。

现代信息系统不仅减少了公务旅行的开支，更重要的是加快了产品开发、生产和销售的速度，使资金周转率大为提高，社会资源得到了更充分合理的利用。借助于现代信息技术，可以打破企业间竞争与合作的地域限制。今天，一个全球性企业可把它的研究开发部门、加工基地、销售总部分设在世界各地，这些部门之间的信息交流就像在同一座办公楼

里一样方便。

在信息社会，大量信息的存贮和检索的任务几乎已完全由计算机系统来承担。政府机构和各个部门拥有各种数据库，其中收集的大量数据由计算机来处理。数据库技术、云技术已成为信息存储、检索及处理、交换的有力手段。

信息技术使知识形态的生产力得到更迅速、更广泛的传播和更充分的利用。工程师可以通过由计算机和通信技术支持的数据库很快获取最新的设计参数、图纸和工艺文件，使社会劳动生产率大大提高，信息技术因此被人们称为“社会生产力的倍增器”。

现代信息技术包括计算机技术、微电子技术（集成电路技术）及通信技术等。在现代信息社会，人类活动所需的各种信息就是依靠以现代通信技术为基础的通信设施来处理、存储及传输的。如果说建立在微电子技术及软件技术基础上的计算机是现代社会的“大脑”，那么由程控交换机、大容量光纤、通信卫星以及其他现代通信装备交织而成、覆盖全球的信息网络就是现代社会的“神经系统”。近年来，计算机网络（互联网、物联网）和云计算有了突飞猛进的发展，更增添了信息社会的光彩。

在信息社会，人类的实践范围扩大，活动于物理空间（现实空间）、信息空间（虚拟空间）和认识空间。信息社会大系统的结构比农业社会、工业社会显得更加复杂。信息革命也称信息技术革命、信息化，是由工业社会向信息社会过渡的必由之路。

信息化，顾名思义，是指信息和信息技术在社会各个领域的普及使用和深入发展。信息化中的“信息”包括信息和信息技术两个方面。信息化的直接目标是开发利用信息，信息化的技术手段是各种信息技术。信息和信息技术两者缺一不可，离开了信息，信息化就失去了方向和目标；离开了信息技术，信息化就没有了基础和手段。现代信息技术为开发利用信息提供了强有力的手段，将人类开发利用信息的水平提高到了空前的高度。根据信息技术的自身发展和使用情况，信息化可以划分为五个层次，如图 1-1 所示。

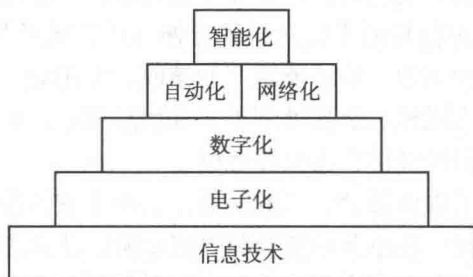


图 1-1 信息化的技术层次

第一个层次——信息技术。信息技术是开发和利用信息的技术，现代信息技术可以分为基础信息技术、应用信息技术和系统信息技术三类。它们是信息化的技术基础。

第二个层次——电子化。现代信息技术是指电子信息技术。电子化是指将以微处理器为核心的超大规模集成电路嵌入到信息装置、设备或系统中，配以相应的软件，实现所需要的功能，此外还有广泛使用的各类电子和光电子设备。电子化是信息化的物理表现形式。

第三个层次——数字化。数字化是指把非数字符号（如文字、十进制数、功能符号）、非数字信号（如语音、图像、视频信号以及各种传感器信号等）按照一定规则统一变成



0、1 序列，以便作进一步的数字存储、数字处理、数字传输、数字控制、数字加密等。由于任何数字系统都离不开电子数字计算机，而电子数字计算机只能识别 0、1 序列，所以数字化是开发和利用信息的基础。数字化是信息化的信息表现形式。

第四个层次之一——自动化。自动化是指将信息获取、存贮、处理、传递、控制、管理和加密中的重复步骤（过程），利用信息技术设备或装置自动完成以减轻和代替人的部分体力劳动，提高生产力和工作的效率和效果，它是信息化的一项基本目标。

第四个层次之二——网络化。利用信息网络将用户和资源连接起来，实现信息传递、资源共享和协同工作。网络按其规模可分为局域网、城域网、广域网、互联网、物联网。网络是系统集成、资源整合的基础。将系统内的诸要素有机连接起来，可以发挥系统的整体效能；将有信息联系的系统无缝连接成大系统（System of Systems），实现互操作，使系统间可以协同工作。网络化是信息化的又一基本目标。

第五个层次——智能化。将人工智能应用于自动化系统，使系统在一定程度上模仿或代替人的思维，以减轻人的脑力劳动强度，使之成为人工智能系统（智能化系统）；将人工智能应用于网络化系统，使每个网络节点都是智能的，每个信息源都是可控的，每个威胁都是可以适应防御的，使之成为“智能信息网络”。智能化是自动化和网络化发展的方向，是信息化的更高目标。

我国国家信息化包括四个方面：领域信息化、区域信息化、企业信息化和社会信息化；还包括六个信息化要素：信息资源、信息网络、信息技术应用、信息技术和产业、信息化人才以及信息化政策法规和标准规范。从信息化的发展过程看可以划分为三个阶段：初级阶段——信息产业化和产业信息化；发展阶段——经济信息化；高级阶段——社会信息化。

国家信息化指标（又被称为 Intelligence Quotient, IQ）与国内生产总值（GDP）有同样意义，它是指在国家信息化的六个要素中选择反映信息化体系各个要素水平的指标。通过信息化指标的统计与分析，可以定量地衡量国家、地区或城市的信息化程度，提高推进信息化建设决策的科学性和精确性，对于有效地指导和促进信息化建设特别是为研究制订信息化经济和社会发展规划提供科学的量化的依据，进而对推动国家和社会的发展具有十分重要的战略意义。

第二节 赛博空间

一、赛博空间的概念

《赛博战争》中将赛博空间定义为：“赛博空间是计算机网络以及它们所连接和控制的所有事物的统称，它不仅是互联网。”并且指出，必须清楚赛博空间与互联网两者之间的差异。“互联网是连接众多网络的开放网络，通过接入互联网，你可与任何接入互联网的计算机通信。除了互联网，赛博空间还包含无法通过互联网访问的众多计算机网络。其中某些专用网络看起来很像互联网，但是它们与互联网是相互独立的，至少在理论上是如



此。此外，赛博空间还包括一些交易网络，用于传输专用数据，比如现金流、股票市场交易、信用卡交易等。有些网络是控制系统，连接机器与机器，比如与抽水机、电梯、起重机建立联系的控制面板。”总而言之，赛博空间是包括互联网、物联网和其他众多专用网络的计算机网络世界。

由于赛博空间十分复杂，人们从不同的角度对其有不同的表述。从物理角度看，称其为网络—电磁空间（以下简称“网电空间”）、网络空间、网际空间；从信息角度看，称其为信息空间、虚拟空间；从心理（用户）角度看，称其为决策空间、智慧空间；从赛博空间对现实世界的影响，称其为“控制空间”（对物）和“认知空间”（对人）。

二、赛博空间的要素

赛博空间是一个开放的复杂巨系统，主要包括以下三类要素：

（一）技术（信息技术）

信息技术是赛博空间的基本因素。从功能角度看，可以将其分为信息处理技术、信息传送技术、元数据和信息交换技术、信息建模仿真技术、人一计算机接口技术、信息系统安全技术等；从层次角度看，可以将其分为芯片技术、软件技术、系统技术、网络技术。信息技术的发展需要有相应的标准体系、科研体系和工业体系作保证。

（二）信息（信息资源）

信息资源是赛博空间的核心因素。围绕信息资源的信息活动可分为四个方面：资源采集、资源组织、资源服务、资源利用。信息资源开发、利用水平是获得信息优势的一个重要方面。信息资源利用需要有相应的标准体系、资源体系、服务体系和管理体系作保证。

（三）人（信息社会）

赛博空间是知识密集、技术密集的空间，需要大批高素质人才。人是赛博空间的主导因素，是信息行为的主体。人们在赛博空间从事的政治、经济、军事、文化等社会实践活动形成了信息社会（虚拟社会），在赛博空间活动着数以亿计的各种各样的人，他们的信息素质不同、文化背景不同、价值取向不同、行为特点不同，因此，需要有公认的信息行为准则和道德规范来约束赛博空间每个人的行为，需要有法律法规体系来维护赛博空间的正常运行秩序。

三、赛博空间的层次结构

计算机系统是人—机系统，计算机网络是人—机系统的集成。计算机网络包括硬件、软件、信息和用户。各种计算机网络具有类似的结构，综合各种计算机网络协议，我们将赛博空间结构归纳为三个层次，如表 1-1 所示。

表 1-1 赛博空间层次与网络协议

赛博空间	OSI	TCP/IP	Grid
认知层	用户		
信息层	7. 应用层	应用层	应用层
	6. 表示层		汇集层
			资源层

续表

赛博空间	OSI	TCP/IP	Grid
信息层	5. 会话层	传输层	连接层
	4. 传输层		
	3. 网络层	网际层	构造层
	2. 数据链路层	网络接口层	
物理层	1. 物理层	(物理层)	(物理层)

注：OSI——开放系统互连模型；TCP/IP——互联网网际互联协议；Grid——信息栅格。

(一) 物理层

物理层是赛博空间的底层，对应于 OSI 模型的物理层。它包括计算机、物理网络、电信和实现信息系统的支持构件（如电力、设备和环境控制）。同时系统管理员也在该层，他对系统的实际影响是最高的，对该层的影响在本质上是技术性的，即影响系统的技术性能。

(二) 信息层

信息层是赛博空间的中间层，对应于 OSI 模型的数据链路层、网络层、传输层、会话层、表示层和应用层。它包括接收、处理、管理和存储信息的抽象信息基础设施。在该层经常发生病毒软件和基础设施利用“黑客”攻击，结果影响系统的功能行为。信息层是网络软件和信息所在的地方。

(三) 认知层

认知层也称感知层、心理层。它是赛博空间的顶层，对应于 OSI 模型应用层之上的用户层。该层本质上是抽象的，抽象要素包括目的、计划、感知、信念和决策。

四、赛博空间与信息基础设施（II）的关系

我们将赛博空间中的物理层和信息层统称为信息基础设施（II，Information Infrastructure），物理层称作物理信息基础设施，信息层称作抽象信息基础设施。在某种意义上说，赛博空间是信息基础设施和用户的集成，如表 1-2 所示。

表 1-2 赛博空间与信息基础设施（II）的关系

赛博空间	II 功能层		
认知层	用户		
信息层	抽象信息基础设施	应用层	电子商务 能源管理 医疗服务 法律执行 环境监督
		服务层	数据贮存检索 数据交换、协议交换 元知识（索引） 多层安全 电子事务处理 信息代理 合作支持 数据融合和提取



续表

赛博空间	II 功能层		
物理层	物理信息基础设施	数字通道层	光纤和陆上电缆 卫星通道 卫星直播 蜂窝无绳通信 网络节点（交换机、路由器、转换器）

五、赛博空间与关键基础设施的关系

关键基础设施是指，如果这些设施瘫痪或被摧毁，就会使国家的国防和经济安全蒙受巨大损失。关键基础设施包括五个部分，即信息基础设施、银行与金融业基础设施、能源基础设施、物资分配传送基础设施、关键服务基础设施。关键基础设施要素及其与信息基础设施的相互依赖关系如表 1-3 所示。

赛博空间包括信息基础设施，是其他国家和国防关键基础设施的控制部件。信息要素是连接各基础设施的通用要素。

表 1-3 国家关键基础设施及其与信息基础设施（II）的相互依赖关系

类别	要素	与 II 要素相互依赖关系
1. 信息基础设施（II）	通信（如：公共电信网 PTN） 计算机网（如：国际互联网） 媒体机构（如：广播电视网）	—
2. 银行与金融业基础设施	股票和金融市场 商品市场 银行业和信贷 投资机构 交易所、商务机构 信息备用系统	电子商务网 电子金融交易网 金融档案保存
3. 能源基础设施	煤、油、气分配与存储基础设施 原材料资源 煤的开采与处理 天然气的生产 炼油 资源储备（煤、石油、天然气） 电力基础设施 电力生产 核能生产 电力分配	生产监督和控制（能源管理系统） 存储状态监视和应急报警
4. 物资分配传送基础设施	供水、排水基础设施 供水排水处理 物资分配传送基础设施 石油和天然气管道分配 高速公路、铁路线 机场、航空线 公共交通运输	处理监控（监控与数据采集） 电力分配监控 管路监控



续表

类别	要素	与 II 要素相互依赖关系
5. 关键服务基础设施	应急服务基础设施 政府服务基础设施 (基本的政府机关人员、执法领导人员、司法领导人员、司法机构、国家安全、教育、卫生保健、公交、环境监督/保护) 公安 (执法)	数据、信息采集、报告、管理和控制用的电信和计算机网络、档案和记录的数据存储、信息和物理服务的传送

六、赛博空间与安全

随着人类社会生产力的发展，安全威胁的形式和内容也在不断变化，人们对安全威胁的认识也随之不断更新。在信息社会，人们的生产和生活方式与传统社会差别很大。在信息时代，全球经济通过互联网已经成为一个有机互动的整体，这为各国经济发展带来了许多有利条件，但同时也导致经济和金融风险的不增大，国家之间由于互联网的产生和迅速发展带来的各种不平衡，以及网络空间信息技术和安全防范机制建设不相匹配，使得各种非传统安全威胁日益严重。

20 世纪中后期以来，经济全球化加速发展，生产要素流动和产业转移加快，各国相互依存度日益加深，网络技术的发展正在改变着人们的社会生活，以信息流为载体的物流、资金流的安全随着数字化社会的发展越来越凸显出重要的地位。目前，赛博空间存在的不平衡、不和谐、不可信、不安全的情况日益严重：不平衡——拥有信息优势的西方国家掌握着赛博空间的关键技术，控制着赛博空间的核心资源；不和谐——各种垃圾信息污染着赛博空间，黑客入侵、恶意软件等干扰和破坏着赛博空间正常的运行秩序；不可信——存在着网站欺骗、主体欺骗、信息欺骗等形形色色的网络欺骗；不安全——赛博空间具有脆弱性，面临着赛博战争的威胁。这些都是我们必须应对的挑战。

从国家战略的角度看，首要面对的最大威胁是赛博战争。通过赛博空间对国家和国防关键基础设施发动先发制人的攻击（美国称之为“电子珍珠港事件”）。攻击者可以通过全球信息基础设施（Global Information Infrastructure, GII）进入国家信息基础设施（National Information Infrastructure, NII）和国防信息基础设施（Defense Information Infrastructure, DII），进而进入国家和国防关键基础设施实施干扰和破坏，这会给被攻击者造成不可估量的损失。

《赛博战争》一书将赛博战争表述为：“赛博战争是指一个国家通过入侵另一个国家的计算机系统或计算机网络从而对其造成扰乱或破坏的行为。”赛博战争是在网（络）、电（磁）上进行的战争。战争是在赛博空间上进行的，主要有四种类型：针对整个社会的称网络战；针对政治系统的称政治战；针对经济系统的称经济战；针对军事系统的称指挥与控制战。利用赛博空间攻击目标国国家与国防关键基础设施的，叫基础设施战。赛博战争是未来战争的重要组成部分，未来战争是陆、海、空、天、电（磁）、网（络）上进行的全维战争。



第三节 赛博战略

一、赛博空间与现实世界

(一) 物理空间

物理空间也叫实在空间，它是物质和能量存在的空间。农业时代和工业时代，人类的政治、经济、军事、文化等社会实践活动主要是在这个空间。在信息时代，网络和电磁波成了物理空间的重要组成部分，信息与机械的结合改变了物理空间的面貌。

(二) 信息空间

信息空间也叫虚拟空间。它是信息存在的空间，是信息生成、处理与共享的空间，也是人们进行信息交流的空间。信息空间是物理空间的映射，与认知空间交互。信息空间早就存在，赛博空间出现之后使之发生了本质的变化。赛博空间已经成了人们获取信息的主要来源和交流信息的主要平台，成为进行政治、经济、军事、文化等社会实践活动的重要场所。

(三) 认知空间

认知空间也叫决策空间、智慧空间。它是认知存在的空间（大脑）。认知可分为个体认知、群体认知和社会认知。赛博空间的认知交流速度很快、范围很广，个体认知比较容易转化为群体认知和社会认知。认知空间已成为赛博文明、信息战和心理战的主要空间。

将赛博空间的三个层次与现实世界的三个空间相比较可以看出，赛博空间物理层、认知层是现实世界物理空间、认知空间的重要组成部分，赛博空间的信息层近似于现实世界的信息空间。赛博空间改变了现实世界的组成、结构和作用，扩大了人类实践活动的范围。

赛博空间的互联网、物联网具有开放性、全球性、互通性、速达性、虚拟性、便捷性等特性，它产生了新的创造财富的方式（利用信息），改变了世界力量分布（信息武器和平台），缩短了全球距离，压缩了时间，使人们的生活、工作、思维方式发生了深刻的变化，为国家、组织和个人发展提供了新的机遇。

二、赛博空间的体系结构和赛博战略

作为复杂的计算机网络世界，赛博战略的目标是发展、安全与合作。赛博战略是赛博空间发展、安全、合作的全面规划，制定及时周密的赛博战略会对我国信息化建设和赛博空间中的社会实践产生积极的影响，这个战略的实施应当贯彻到我国智慧城市的建设过程中。

(一) 发展

发展战略的目标：一是使我国在赛博空间获得优势地位，拥有自主知识产权的赛博空

间关键技术以及与之相适应的科研体系、工业体系、管理体系；拥有质优量多的信息资源和配套的资源体系、服务体系；拥有一支德才兼备的赛博人才队伍；提高国民的信息素质和赛博道德水平。二是促使建立平衡、和谐、可信、安全的赛博空间新秩序，保障赛博政治、赛博经济、赛博军事、赛博文化等社会实践活动健康、有序地进行。三是建立健全标准规范体系、法律法规体系。

(二) 安全

安全战略的目标：一是保障信息安全，维护知识产权；二是预防和打击赛博空间犯罪，维护赛博空间的秩序；三是做好防御赛博战争的各项准备，维护国家主权和利益。

(三) 合作

合作战略的目标：一是促进发展。通过信息共享、技术交流、企业协作（虚拟合作、虚拟组织）促进我国信息技术和信息资源的发展，促进我国赛博经济和赛博文化的繁荣；通过联合制定信息技术和信息资源标准、赛博道德规范和法律法规，建立赛博空间的正常秩序。二是确保安全。构建国家赛博空间安全体系，联合防范和打击赛博犯罪，遏制赛博战争，确保我国政治安全、经济安全、军事安全、文化安全和信息安全。三是友好交往。在国际上，遵循“平等互利，合作共赢”的原则，在赛博空间发展和安全方面开展双边或多边合作。

赛博空间是一个体系，体系结构决定了体系的功能和作用，赛博空间的体系结构框架和战略如表 1-4 所示。

表 1-4 赛博空间的体系结构框架和战略

	技术（信息技术）	信息（信息资源）	人（信息社会）
发展	信息技术发展战略 芯片发展战略 软件发展战略 系统发展战略 网络发展战略	信息资源发展战略 资源采集发展战略 资源组织发展战略 资源服务发展战略 资源利用发展战略	信息社会发展战略 赛博政治发展战略 赛博经济发展战略 赛博军事发展战略 赛博文化发展战略
	技术标准体系 科研体系 工业体系	信息标准体系 资源体系 服务体系	赛博文明 赛博人才
安全	信息技术安全战略 芯片安全战略 软件安全战略 系统安全战略 网络安全战略	信息资源安全战略 资源采集安全战略 资源组织安全战略 资源服务安全战略 资源利用安全战略	信息社会安全战略 赛博政治安全战略 赛博经济安全战略 赛博军事安全战略 赛博文化安全战略
	专利保护 防伪技术 可信标识	版权保护 加密、隐藏、认证	赛博法制 赛博监管 赛博防卫



续表

	技术 (信息技术)	信息 (信息资源)	人 (信息社会)
合作	信息技术合作战略 芯片合作战略 软件合作战略 系统合作战略 网络合作战略	信息资源合作战略 资源采集合作战略 资源组织合作战略 资源服务合作战略 资源利用合作战略	信息社会合作战略 赛博政治合作战略 赛博经济合作战略 赛博军事合作战略 赛博文化合作战略
	国际国内 标准合作 虚拟合作	国际国内 标准合作 共享合作	国际国内 虚拟组织 法律法规 条约协定

需要说明的是：由于篇幅限制，表 1-4 中战略模块所列的只是部分内容，全部内容需
要对每个战略模块进行具体的、详细的设计，在智慧城市建设中体现在具体业务应用上。