

● 颜世伟 郑建明

社会信息化进程中硬件设施测度的探讨^{*}

摘 要 硬件设施作为信息化测度指标是具有理论依据和重要意义的。现有信息化测度指标体系关于信息设施的认识有其局限性。硬件设施指标体系的构建,包括信息网络设施、信息运算设施和信息存贮设施的构建。表1。参考文献11。

关键词 社会信息化 测度指标 硬件设施 体系构建

分类号 G350

ABSTRACT Hardware facility as an indicator of informatization measurement has its theoretical basis and significance. In existing system of informatization measurement, the recognition of information facilities is limited. The construction of an indicator system for hardware facilities includes the construction of information network facilities, information processing facilities and information storage facilities. 1 tab. 11 refs.

KEY WORDS Social informatization. Measurement indicator. Hardware facility. System construction.

CLASS NUMBER G350

自马克卢普于1962年在《美国知识的生产与分配》中首次使用经济测度法对社会信息化进程进行测评后,各国学术界就一直在寻求构建一套适合自己国情、更能体现社会信息化真实状况与结构、更简便易操作的测度体系。我国自1993年起,出现了许多种测度体系,但是由于信息的幂级数方式增长趋势从而导致社会信息化进程的复杂性,更由于信息技术的不断发展及其在不同的地域、空间内对社会各要素的渗透作用不断加强,使其相互作用、相互影响的过程具有动态性、层次性、复杂性,决定了社会信息化是一种处于不断深入和发展中的社会现象,也由于学者对信息化理解的不同立场与程度,造成了信息化测度体系的研究必然是一个不断发展与完善的过程。

1 硬件设施作为信息化测度指标的理论依据及重要指标性意义

信息化的定义至今没有确定,但较常用的解释为:信息化就是在国家统一规划和组织下,在农业、工业、科学技术、国防及社会生活各个方面应用现代信息技术,深入开发、广泛利用信息资源,加速国家实现现代化的进程。

硬件设施是社会信息化进程的物质基础,也是信息资源、信息技术、信息产业及其他要素发挥作用的必要前提,信息硬件设施建设水平是社会信息化水平

测度的重要指标。

我国在推进信息化建设进程中,率先取得飞速发展与巨大成就的就是国家信息基础设施建设取得了飞速发展:经过20多年的发展,邮电通信网、广播电视网、计算机网等作为信息化建设的重要基础设施,已形成了一定的规模,在诸多信息传媒领域赶上或接近了国际先进水平。

1996年《国家信息化“九五”规划和2010年远景目标(纲要)》明确提出国家信息化体系的六个要素为:信息资源、国家信息网络、信息技术应用、信息技术和产业、信息化人才、信息化政策法规和标准,并指出六要素的有机结合,才能构成符合中国国情的完整的国家信息化体系。

在整个社会信息化进程中,起推动作用的是信息技术。信息技术渗透到国民经济各个行业,促使生产工具信息化、国民经济信息化,从而引起产业信息化;渗透到社会生活各个方面的信息技术同国民经济信息化、产业信息化一起导致社会信息化,信息技术的物化表现形式就是各种信息硬件设施。所以,将硬件设施作为社会信息化测度体系的重要组成部分,并对构成信息硬件设施的各要素或者条目设置的科学性、合理性进行必要的、充分的解释,以便描述其独特的发展规律,及探寻其在社会信息化进程中发挥的作用,是建立信息化测度指标体系着重要解决的基础理论问题。

^{*} 本文为2005年度国家社会科学基金资助项目,项目名称:信息化测度指标构建理论及测度分析研究(项目编号:05BTQ013)。

2 现有测度体系关于信息设施认识的局限性

信息化进程是一个呈幂级数向前加速发展的趋势,信息化发展的速度异常迅速,各种新技术、新硬件设备不断应用到信息化领域,传统的硬件设备不断被赋予新的功能及服务内容,人们的整体信息素质及信息需求不断提高。所有这些都造成了现有测度体系在信息化认识上、体系的构架上、测度因子及权重的设置等方面具有不同程度的局限性。在硬件设备的界定方面主要有以下情况:

2.1 新的硬件设备、新的服务内容不断涌现

信息技术及信息化进程的不断推进推动了测度方法的持续变革。不同的时代需制定相应的测度体系才能真实地反映当时的信息化水平。我国社会信息化的发展历程表现在硬件建设上,已由初期阶段的注重投入,发展阶段的追求产出,到现在已进入关注硬件设施对信息流量载荷、信息服务内容及形式的质量提升,信息资源促进了人们对知识、财富的创造。在现阶段,一方面,新的信息设施不断出现,如各种功能强大的移动终端(小灵通、手机)的不断涌现、新的通讯网络服务形式(3G)的出现等;另一方面,原有的硬件设施出现了新的应用功能,如固定家用电话向移动灵通的转化,手机不再作为单纯的通讯工具,而是作为移动的多媒体信息处理平台,数字电视的出现及广电网络更多地载入实用信息资源,数字电视网络是近年来新兴起的通过电视提供多媒体信息资源实时互动服务的新型网络形式,并逐步建立“家庭信息平台”,以互动模式从事包括股票信息在内的各类多媒体信息资源服务,数字电视的发展等等,所有这些都使原有的测度体系中对硬件设施的界定出现了极大的局限性。

2.2 认识的局限性

从现有的信息化测度体系中关于信息硬件设施的界定情况来看:模式A,基本上只将信息设备的拥有数量或拥有率作为主要的测度指标,如:信息化指数模型(1965年提出)、国际电联指标体系(1995年提出)、IDC信息建设指数法(1996年提出)、国家信息化指标体系(2001年提出)、综合信息产业力测度指标体系(靖继鹏1993年提出)、国家信息统计中心法等,除国际电联体系无硬件测度指标外,其余5家所设硬件指标名称分别为:信息装备率,信息社会基础、计算机基础、因特网基础,信息网络,信息资源流通力,信息网络建设,信息技术应用。另外,从指标条目的设置与权重测度来看,指数模型显然在要素设置方面显得过于简单,没有现代通信设备、计算机、网络、信息基础设施建设状况等重要指标。模式B,计算信息设备的拥有率

的同时,明确将使用率也列入测评指标,如钟义信的信息化综合指数法,设“信息基础设施装备能力”和“信息基础设施使用水平”,每一项的测评都考虑信息基础设施的人均拥有数量与人均利用率,但其局限性依然在于可扩展性考虑不够及对于人均使用信息流的界定不足。模式C,硬件指标体系下涵盖许多信息资源因素,如,王爱兰在“信息化实物测度指标”下设有“信息技术应用”、“信息产品应用”、“信息基础设施建设”和“信息产业发展情况”,诸如“互联网用户数”、“电子商务交易额”等条目应归属信息资源较好。其实,在前两类体系中,都或多或少地加入了信息资源及其利用率的要素。如,IDC法中电话话费数、因特网供应商、因特网家庭用户数、因特网商务用户,广播、电视覆盖率等;信息化综合指数法中的“年人均书报量”、“年人均拥有的音像制品量”等明显属于“信息资源及利用”范畴的条目。

由此可见,现有的测评体系中,对硬件设施的界定及测度常常掺杂在其他因素或指标体系中,较典型的就是将硬件设施的使用率和信息资源的利用情况、信息技术的应用等混杂在一起。随着信息资源的发展,人们对于信息资源开发利用的程度的增加,其在信息化体系中所占比重也在增加,所以信息资源的开发与利用指标应从信息硬件设施的建设指标中剥离出来;同样教育指标也应当从信息技术应用指标中分离,应另设类目,从而使信息硬件设施具有更高的专指度和更强的指导性,真实体现硬件发展水平和其发挥的应有作用。

3 硬件设施指标体系的构建

对于硬件设施的测度不能仅局限在基础设施的投入方面,还要关注信息产出及其对信息流有效载荷方面,而且应当为不断出现的新硬件设施形式留下足够的可扩展空间。

3.1 硬件设施概念的理解

现有的信息化测度指标体系并没有对硬件设施给出清晰的解释,对其描述主要基于对信息技术在各领域的应用,以及信息资源的利用等基础上,或者是基于经济指标下的基础设施建设水平的描述,没有构建一个完整的硬件设施测度体系。由于信息设施建设发展异常迅速,探讨构建信息设施(硬件)指标体系,要从信息化及信息设施的定义内涵出发,理清社会信息化体系对于信息设施的要求,研究、分析信息设施内涵的核心问题,选取针对性强的指标,同时注重设施的建设规模、质量与潜力的评价和社会效益。

关于硬件设施的定义,至今没有权威部门给出一

个明确的界定。一般来说,硬件设施是指信息资源得以产生、传播、加工、贮存及信息活动赖以开展的各种网络平台及其相应各种运算、存贮设备,它包括信息网络设施和信息运算设备,也就是社会信息化所依赖的物化设备和基础。

界定硬件设施对信息化测度的指标作用,不仅要从事信息设施的建设规模(即各行业、部门人均拥有硬件设施的数量)、国家在对信息化建设资金投入规模等信息投入因素考虑,或者兼备考虑硬件设施的使用率等信息产出因素,更要对硬件设施承载的信息流量的数量、质量等因素予以关注,因为信息流量的质和量恰恰是衡量信息化的重要标尺。同样是5小时/天的数字电视利用率,用来娱乐欣赏和用来进行数字化信息资源处理与利用,反映的社会信息效率是截然不同的。所以,在构建硬件设施的测评体系时,要更充分考虑硬件设施的信息流量承载因素。

3.2 硬件设施指标体系的构建

硬件设施的先进程度,体现了信息技术的进步及其对社会信息化程度的贡献,也直接体现了该硬件对信息流量的处理能力,所以在测评信息化硬件设施时应当有所体现。值得注意的是,最能体现社会信息化

进程的指标是信息流量的单位拥有量和利用率,但这方面的数据目前还没有恰当的指标因子来直接体现,只能用硬件的单位利用率和先进级别来进行近似反映。信息资源的单位拥有量和利用率可能更接近信息流量的测评,但这不属于本文探讨的范围。

国家“九五”信息化规划指出的组成信息化体系的六要素中,除信息资源、信息化人才、信息化政策法规标准和硬件设施有较清晰的区分外,国家信息网络、信息技术应用、信息技术和产业这两个要素对其中的信息设施(硬件)都没有做出明确的界定,很难量化计算的信息技术,常常和经济产业、信息设施等量化指标混淆在一起进行计算,针对性不强,统计数据也很难准确。为了客观地反映信息设施(硬件)在社会信息化进程中的作用,便捷、准确地测度各信息硬件发展的现状,依据信息设施在信息产生、传递、收集、加工、处理、贮存等方面发挥的作用,将信息设施分为信息网络设施、信息运算设施和信息存储设施三部分。应当指出的是,不同区域、不同行业、不同信息化发展时期、不同国家因其具体情况的差异,硬件设施的具体测评指标及测评因子设置也不尽相同,但其大体框架如下:

表1 硬件设施指标框架

信息网络设施	互联网络指标	联网主机数/10万人、PC联网比例、联网方式、网络带宽及网速、ISP数、人均网页/网站数
	广电网络指标	广播电视光纤人均公里数、有线(含卫星)电视接入网用户、数字电视接入网用户
	通信网络指标	每平方公里光缆公里数、每平方公里数字微波公里数、每平方公里卫星站点数
信息运算设施	信息终端指标	固定电话(含小灵通)/百人、蜂窝式电话/百人、电视机(数字电视机)拥有量/百人
	计算机指标	计算机数/百人、其他运算设施/百人
信息存储设施	存储设备指标	直接存储单位容量、移动存储单位容量、网络存储单位容量

(1)信息网络设施。信息网络设施也就是信息传输的各种通道或者网络。它是信息产生、收集、传递的物质基础,是信息资源赖以存在的神经组织,主要由计算机网络、广播电视网络、邮电通信网络构成。通信网络是国民经济的基础设施,通信网络和信息技术装备是国家信息化的物质基础和主要推动力,信息产业已经成为各国争夺科技、经济、军事主导权和制高点的战略性产业。

计算机互联网络是多媒体信息资源传播与存在的物质基础,作为信息资源的第三传播媒介,其在信息传播中所发挥的作用越来越大。网络规模、网络带宽、网络使用的便利程度及使用费率的调整决定了计算机互联网络所体现的信息化水平。其测评因子主要有:互联网主机数、PC联网比例、联网方式、带宽、网速、网络级别、人均互联网上网时间等。

广播电视网络是音频、视频信息资源传播的基本物质基础,通常,广播电视网络由有线广播网、无线广播网、有线电视网、无线电视网、数字电视网构成。网络规模、站台数量、节目传播中娱乐信息/节目与公共信息资源的比例变化等因素,能体现出不同的信息化水平。其测评因子为:广播电视光纤公里数、有线电视接入网用户、数字电视接入网用户等。由于不同地区、国家的信息化现状和生活习惯的差异,在制定测试体系进行测评时,有时要考虑有线广播网、收音机等因素的取舍。

邮电通信网络主要是指公用电话网、公用数据通信网、无线移动通信网。通信网络的形式或级别有:人工与自动、模拟与数字、小容量与大容量、单一业务与多种业务的网络形式转变。通信手段有:光纤、数字微波、卫星、程控交换、移动通信、数据与多媒体等。在具

体实测时,应考虑主干网的现状,如我国现在的邮电通信主干网以光纤为主,卫星、数字微波通信为辅。一些硬件设施因新产品出现或更新,而降低了测评指标意义,如现在无线寻呼系统容量、卫星通信小站个数等都有不同程度的下降,应尽可能考虑用新的指标因子来代替。测评因子:固定电话用户数、主线普及率;移动电话用户数、普及率;长途光缆总长、本地网中继光缆公里数、接入网光缆公里数、电信运营商数、光缆干支线总长度(公里)、数字微波电路公里数、覆盖率等。

(2)信息运算设施是指对信息资源进行运算、处理的计算机、广电节目制作设备、电视机、各种数据交换机、以及信息终端(电话、小灵通、手机)等设备。这一类硬件设施更新换代的频率非常高,不同先进程度的硬件对于信息流量的存贮和处理能力差异很大,所以在测评时,应着重考虑其新技术含量所体现的信息流量承载及处理能力。在这方面,计算机表现的特别明显,不同型号、不同级别的计算机其信息处理能力差别很大。同时,在第三代网络(比如,网格)技术条件下,提供共享的不仅是信息资源,硬件资源也可以共享,单位或个人的闲置硬件可以通过网络有偿或无偿供别人使用,硬件设施的共享程度,在测度体系中应当有所体现。测评因子:各机构或家庭用PC机数,各种移动终端数(电话、手机、小灵通等)、信息家电拥有量、电视机拥有量、年人均电话次数、年人均电视收看时间、计算机平均利用率、设备的新技术含量、硬件设施的共享程度等。

(3)信息存储设施是指信息资源赖以存在的各种媒介或者设备,可以是传统的,也可以是电磁的,或是数字化的。在社会信息化进程测度体系中,我们主要考虑现代信息技术条件下的存储硬件设施,按其采用的技术可分为直接存储、移动存储和网络存储等三类。硬件设施技术更新的两个主要领域一为运算速度日益高速智能化,一为存储容量的日益海量化。无论哪种形式的存储硬件,都在向海量容量化发展。其测评因子为存储设备的单位容量、运算速度等。

直接存储设备包括采用RAID技术的磁盘阵列和采用SCSI技术的存储设备。目前不同介质的移动存储设备已经相继面世,主要有:磁盘、软盘、光盘、USB闪存条、移动硬盘、Mo卡、ZO盘片、CF卡、MS卡、SM卡、硬盘等。移动存储设备具有高度集成、快速存取、方便灵活、性能优良、容易保存等性能。网络存储所采用的技术主要如下:NAS技术,即网络附加存储,其工作方式是将存储设备连接到现有的网络中,提供数据服务。NAS是真正的即插即用产品,其

设备可以支持种平台,用户通过网络支持协议可以进入相同的文档。NAS设备无需服务器的干预,用户可以在网络上存取数据,这样就可以有效地降低服务器的工作负荷;SAN技术又叫存储区域网络,是由多合存储服务器组成的一个单独的数据网络,可以提供企业级的数据存储服务,它综合了网络的灵活性、可管理性和可扩展性,同时又提高了网络的带宽和存储I/O的可靠性。在SAN结构中,系统允许任何服务器连接到任何存储阵列,这样不管数据存放在何处,服务器都可以直接对所需的数据进行存取,真正实现存储系统的网络化和高速的共享存储。IP存储即iSCSI,这种技术在IP栈的一个层面上传送本机SCSI。iSCSI使企业网络可以在接入WAN时能够在任何位置传输、存储SCSI命令及数据,如在Internet上传输时,则可以在接入Internet的位置传输、存储SCSI命令和数据。它还允许利用普通的Ethernet基础设施建立较小的本地化SAN。

参考文献

- 1 郑建明等. 社会信息化进程测度指标体系之构建. 情报科学, 2002(9)
- 2 有规矩才能成方圆——信息产业部公布《国家信息化指标构成方案》. 中国经济信息, 2001(17)
- 3 朱强弟. 探寻实现国家信息化的途径——近年来国家信息化及其研究的概述. 江淮论坛, 1998(05)
- 4 吕新奎. 国家信息化的现状和发展趋势. 两岸关系, 1999, (07)
- 5 靖继鹏, 马哲明. 信息经济测度方法分析与评价. 情报科学, 2003,
- 6 陈昆玉. 社会信息化水平测度模型及其应用. 情报科学, 2001
- 7 盖爽, 赵亮. 企业信息化水平测度指标体系的构建. 情报杂志, 2002(12)
- 8 李晓东. 信息化发展理论与分析方法及我国信息化水平测算. 中国社会科学院研究生院学报, 2001(03)
- 9 胡启立. 我国信息化建设的几个问题. 中国信息导报, 1997(08)
- 10 王爱兰. 完善国家信息化水平测度指标体系的探讨. 理论与探讨, 2004, (5)
- 11 郑丽琳. 信息化水平测试研究综述. 合作经济与科技, 2005(2)

颜世伟 南京邮电大学图书馆馆员, 硕士. 通讯地址: 南京邮电大学图书馆. 邮编 210003.

郑建明 南京大学信息管理系教授, 博士, 博士生导师. 通讯地址: 南京大学. 邮编 210093.

(来稿时间: 2007-04-05)