

程序员编写代码产生标准？

——算法标准在服务过程中进行控制的内在逻辑

王 平¹ 梁 正²

(1.中国标准化研究院; 2.清华大学公共管理学院)

摘要：本文首先梳理学术界对标准和标准化基本概念、基本理论以及关于算法标准的研究现状，然后在此基础上讨论源代码、算法和标准，以及算法标准的特性。作者结合标准、标准化的基本概念指出，软件系统服务的解决方案通过算法固化为标准，一方面对系统本身进行规制，另一方面也对服务对象进行规制，属于软件开发企业的私有标准；算法标准具有黑箱特性和社会渗透性。然后作者考察了4个算法标准案例：电商平台、CAD软件、医院挂号及就诊管理系统、交通信号灯与健康码。作者通过讨论认为，算法标准在微观层面发挥协调和控制的作用，在各个领域控制人的社会生活，而且是私有标准大行其道。作者还讨论了软件开源带来的标准化体制变迁。

关键词：源代码，算法，标准，标准化，协调，控制，私有标准，开源

DOI编码：10.3969/j.issn.1674-5698.2023.06.001

Programmers Write Code that Produces Standards? — The Internal Logic of Algorithmic Standards Controlling the Reality in Services

WANG Ping¹ LIANG Zheng²

(1. China National Institute of Standardization; 2. School of Public Policy and Management, Tsinghua University)

Abstract: This paper first reviews the basic concepts and theories of standards and standardization and the research status of algorithmic standards in the academic world, and then discusses the source code, algorithms and standards, as well as the characteristics of algorithmic standards. In combination with the basic concepts of standard and standardization, this paper points out that the solution of software system service is solidified as the standard by the algorithm. On the one hand, it regulates the system itself, and on the other hand, it also regulates the service object, which belongs to the private standard of software development enterprises. The algorithm standard has the characteristics of black box and social permeability. It also examines four standard algorithm cases: e-commerce platform, CAD software, hospital registration and treatment management system, traffic lights and health code. Through discussion,

基金项目：本文受国家科技创新2030—“新一代人工智能”重大项目（项目编号：2020AAA0105300）资助。

作者简介：王平，研究员，原中国标准化研究院副总工程师，重点研究方向为标准化历史和基本原理、标准化与创新、企业标准化以及国际标准化等。

梁正，经济学博士，清华大学公共管理学院教授，人工智能治理研究中心主任，人工智能国际治理研究院副院长，中国科技政策研究中心副主任；主要研究方向为标准与知识产权、研发全球化、国家创新体系理论与实践、新兴技术治理；发表中英文论文近百篇，出版专著和参编著作十余部。

it puts forward that the algorithm standard plays the role of coordination and control at the micro level, and controls people's social life in various fields, and private standards are prevailing, and discusses the change of standardization system brought about by open source software.

Keywords: source code, algorithms, standards, standardization, coordination, control, private standards, open source

0 概述

人类的历史是认识世界和改造世界的历史。随着数学的不断发展，人类开始用数学方法解释世界，揭示现实世界的客观规律，并把数学用于工程技术的解决方案之中。计算机技术的发展从一开始就和数学紧密相关，以至于与计算机软件编程相关的学科被称为算法的科学。1946年世界第一台电子计算机问世；上个世纪后期IT技术和网络技术开始发挥重要作用；进入21世纪之后ICT技术迅猛发展，人工智能（AI）技术也开始走向实用化。所有这些都离不开算法。

当前学术界对算法及其标准开展的研究非常不平衡。计算机学科从技术角度对算法本身的研究已经非常深入，其内容主要是软件编程本身的技术，目的是为了指导软件设计人员和程序员的软件开发工作。其他学科的研究也有一定的成果，但是研究的深度和广度还有相当的差距。例如：社会科学的研究主要是探讨算法及有关标准与社会之间的关系，对社会领域产生的超乎寻常的影响，包括社会伦理、劳工、数据垄断，以及有关的治理问题等。这些研究有的默认算法中存在标准，认为互操作标准在其中发挥重要的作用，也有的虽然并没有提及算法标准，但是从他们论证算法规则所发挥的作用也能看到标准的影子。

另一方面，学术界到目前为止对算法标准本质的探讨还是空白。并没有人基于标准、标准化的基本概念深入探讨什么是算法标准，它如何产生、如何发挥作用。人们对算法在社会中发挥作用的深层次机理依然不清晰。笔者认为，回答这个问题应该是探讨算法标准的最为核心的问题。它是论证在当今算法标准在社会中发挥作用的所有问题的基石。

基于这一基本思想，作者将从标准和标准化的基本概念出发进行讨论。读者将看到，标准是算法真正发挥作用的基本逻辑。本文首先在第二部分对标

准化基本概念和研究现状进行综述，在第三部分讨论源代码、算法中的标准及其特性等，在第四部分具体分析几个算法标准的案例，在第五部分对算法标准在人类社会中的重要影响进行归纳，以及讨论开源涉及的标准化体制问题，最后是本文的结论。

1 理论基础

学术界对标准的研究体现出明显的多学科特点。不同学科研究标准和标准化的侧重点不同，而且相同学科的学者也可能有不同的观点。作者在本节对标准和标准化的概念以及相关的理论研究发展现状进行综述。

1.1 基本概念

Gaillard (1934) 认为标准是构想或配方 (Formulation)；制定标准需要对相关的要素进行协调，确立要素的特征值；他用枚举法列出的标准化对象几乎囊括现实世界中的所有事物。管理学教授De Vries H (1999) 认为标准是匹配问题解决方案；标准中的解决方案在一定的时间范围内被固化 (freezing)；标准化对象都可以表征为实体；实体可以是抽象的事物也可以是具体的事物；制定标准就是要确立标准实体的特征值，解决实体之间的不匹配问题。

管理学权变理论大师明茨伯格 H (2020) 从分工的角度认为标准化是一种协调机制，目的是为了控制。Nakamura S (1993) 从企业质量管理的角度认为在企业当中的管理者在生产过程中能够调动人、物料和设备的所有规则都是企业标准；企业中的所有标准都是为产品质量、成本和最终交货 (Quality, Cost, Delivery) 服务的。

经济学认为标准应被理解为生产者遵守的一套技术规范；这可能是自愿遵守的，也可能是正式协议的结果 (David P A, Greenstein S, 1990)；标准可根据其性质分类为兼容性/接口标准、质量/安全标准、减

少多样性/品种简化标准以及信息/市场测度标准等4种类型(克努特·布林德, 2006; Swann P, 2000); 从其产生来源看, 标准还可以分类为法理标准(de jure standard)和事实标准(de facto standard)。

在社会学领域里, Busch L(2011)和Brunsson N, et al(2000)的研究非常典型, 他们都认为标准是现实世界的处方(recipe), 而且认为标准是规则。Brunsson N认为标准是3种社会规则(法律、行为准则、标准)之一, 支撑着整个社会的运行; 标准是自愿性的, 大部分都是显性的(形成文字的)。Busch L认为标准是现实世界的处方; 遵守处方, 重复具体的行为, 形成有秩序的、规范的、稳定的现实; 标准可以是判断理想状态的规则, 也可以是判断一种平均状态的规则。

1.2 基本原理和理论建设

Verman L(1973)提出标准化是一门新的学科, 而且认为不要把标准化与物理学、化学等自然科学相提并论; 标准化充其量与社会学、政治学相仿。

管理学重点关注组织(包括企业)内部的标准和标准化。经典管理理论的鼻祖泰勒主张现场工人的标准化管理, 用秒表计时和科学分析方法进行工人操作标准化、工具标准化、工时标准化等; 法约尔重点关注组织机构、岗位职务、工作流程的规范化管理。这两种管理方法后来发展成为工业工程学科(明茨伯格H, 2020)。明茨伯格H(2020)从分工的角度认为任何复杂任务都可以分解为若干简单任务, 对于每个任务来说都可以设定输出标准、过程标准和(人的)技能标准; 在不同的组织形式中标准化重点是不同的; 制造企业的运营核心(Business Core^①)是彻底标准化的, 其中企业技术结构(technostructure^②)中的工程技术人员和管理人员为业务核心制定各种业务标准。

经济学(Blind K, 2004; David and Greenstein, 1990; Swann G M P, 2000)认为标准的产生有4种方式, 包括市场选择(通过竞争)形成的标准, 正式标准化组织或产业联盟制定的标准, 市场主导企业设

定的标准, 以及对不兼容的系统事后设置转换器形成的标准; 经济学还特别关注兼容标准/互操作性标准, 因为这类标准解决在企业中和企业之间的过渡点问题(Murphy & Yates, 2009)。

社会学相比其他学科的视角是最宽的, 认为标准存在于社会的各个角落。Brunsson N(2000)把标准化看成是一种形式的协调, 或者是一种控制(control); 标准作为规则能够对市场进行组织; 标准、法律、准则之间并不能很严格地区分, 而且它们之间还会有重叠的现象。Busch L(2011)认为标准是现实世界的处方, 能够对现实世界进行组织; 标准的实施就是要遵守处方, 重复具体的行为, 形成有秩序的、规范的、稳定的现实; 产品是标准的物化; 标准化是分层的, 又被称为多重标准化; 标准具有可通约性(commensurability)或不可通约性, 涉及到工程师们所谓的耦合(coupling)和互操作性; 标准具有对称性(symmetry), 即对人的标准隐含着对物的标准, 而对物的标准又隐含有对人的标准。标准具有路径依赖, 其沉没成本和形成的复杂组织网络阻碍新标准的进入。标准具有客观性、稳健性和现实性。

读者应记住几个关于标准和标准化的重要观点——标准化需要对有关要素进行协调(匹配); 它属于一种协调机制, 主要目的是为了进行控制; 标准是匹配问题解决方案, 而且是解决方案的固化; 任何复杂任务都可以分解为简单任务, 而每一个任务都可以通过设定输出标准和过程标准来完成。标准在实施的时候成为规则, 既对人进行规制, 也对物进行规制; 标准具有对现实世界进行组织的功能。这些观点是本文后面论证的重要基石。

1.3 算法及其标准的研究现状

进入21世纪之后, 由于ICT技术的高速发展, 承载着算法的软件开始向人类的各个角落渗透, 影响着社会发展的方方面面, 继而学术界也开始关注信息技术中的算法以及算法中的标准。算法在计算机科学领域中属于核心问题。例如: Cormen T H, et al(2013)在《算法导论》中重点讲解计算机算法的方

注: ①亨利·明茨伯格(2020)把组织中组织生产产品并提供服务的部分称为运营核心。

②亨利·明茨伯格(2020)把组织中为运营核心确立各种技术方案的部门统称为技术结构, 包括计划管理、质量管理、成本管理、产品/工艺设计等。

法学、经典算法问题及其解法，以及相应的伪代码（Pseudocode）^③举例。Agwara H., et al. (2014) 在论述产业前沿、创新和标准化的时候认为，整个人类经济发展已经经过了农业经济、工业经济和科学经济，而当今发展到了算法经济（Algorithm Economy）的时代；全球经济完全受到了互操作（interoperability）标准的制约；“经济全球化就是标准化”。有人甚至认为算法开始控制/统治世界（Steiner C, 2012）。

有些研究专门论述算法对社会的影响。Andrejevic (2020) 指出，通过强迫人们对自己进行预处理——对信息、想法、身份和互动进行标准化和碎片化处理，以便让机器能够读懂——计算机操作了一种社会性的去技能化（deskilling），或者在某种意义上说，人类被自动化了。Rosenblat A (2019) 通过对Uber司机的现场调查研究，探讨算法管理模式中数据垄断与权利关系等诸多劳动社会学议题^④。他认为，在算法时代泰勒主义以工业时代无法想象的强度再次复兴；在算法的帮助下，轻松实现泰勒主义的管理目标，把完成送客任务包装成游戏关卡，把乘客评分、接单率、取消率、上线时间、接单次数等量化为考核指标（绩效标准）；这一切操作都通过应用程序背后的算法完成，隐蔽地引导着司机的工作方式与工作标准。Burrell J et al (2021) 认为，算法社会中一个新职业阶层的崛起，称之为编码精英。这个群体通过对数字生产方式的技术控制，以及从新近被边缘化或无报酬的网络劳工（network labor）中提取劳动力，巩固了权力。在算法时代，本应属于个人或公共资源的数据就被有效地占有并重新编码为私人资本或资产（Birch & Muniesa, 2020；Pistor, 2019；Sadowski, 2020），就像现代的圈地或殖民化过程（Coudry&Mejias, 2019）。国内的部分研究指出，算法利用数据技术实现对劳动者的跨时空支配，劳动过程从现实世界向算法世界延展（姚鹏斌, 2022）；外卖骑手缺乏劳动权益保障（张衡, 2022）；算法黑箱将模型和数据封装导致“规则隔音”现象日益严重（衣俊霖, 2021）；算法解释权是

人工智能时代的新兴权利，具有规制算法权力、纠偏数据鸿沟等功能（姜野, 李拥军, 2019）等。

在金融领域，裴波纳契数列中隐含的黄金分割在产品、股票、外汇等各类交易市场中无处不在，算法背后的数学成为了华尔街的标准（克里斯托弗·斯坦纳, 2014）。在信贷和保险等领域，统计数字被引入，作为标准化决策标准和更好地管理不确定性的一种方式（Burrell J et al, 2021）。计算机科学家为了将社会规范和法律规则从人类语言转化为计算机代码而必须进行的解释工作，不可避免地会引入扭曲和简化（Citron, 2007）。Burrell J et al (2021) 指出，编码精英认为机器推理不仅速度快、技术好，而且更公平、更公正；机械化的、非个人化的过程优于植根于个人自由裁量权的过程；而这种观念并不是计算机时代的发明；在一个多世纪前，马克斯·韦伯（Max Weber）讨论了专家职能部门的兴起，他们遵循“可计算的规则”“不考虑人”地做出决定（Weber, 1978:975）。

2 源代码、算法和标准

2.1 源代码和算法

IT包括两大重要领域——硬件和软件。硬件以芯片为代表，解决数据的存储和二进制运算。软件以源代码为代表，包括编程语言，编写算法的工具等。源代码是程序员编程工作的结果，把自然语言描述的问题和解决方案转换为电脑语言（如：C语言的源代码）；它是自然语言和电脑CPU二进制运算之间的媒介。

算法（algorithm）这个词起源于公元9世纪。古波斯数学家Al-Khowarizmi，被称为“代数之父”，也是天文学家、地理学家。最开始意大利人将他的名字翻译为拉丁语Algorismus，而后来的英语algorithm则源于此。

传统意义上的算法可以理解为解决数学问题而采用的方法。例如：求两个数的和、积，或求两个数

注：③ 伪代码（Pseudocode）是类似于程序语言C++、Java、Python或pascal的代码，介于自然语言与编程语言之间。相比程序语言，它更像自然语言，具有自然语言结构的代码。

④ 此处源自汪佩洁（2019）引述Rosenblat（2019）的研究结果。

的最大公约数等。这类算法在学校的课本中都能找到。它们用自然语言和数学公式进行描述，具体计算过程都可以借助笔和纸。另一方面，人类活动中的很多问题的描述和解决方案在传统观念中往往并不被认为是算法问题，例如：对披萨饼制作过程的描述；它是制作披萨饼的步骤或解决方案，可以用自然语言描述，但是并不涉及数学问题。

布尔代数和数理逻辑的出现开始让人能够用数学方法对事物的逻辑过程进行描述，例如：它可以描述逻辑关系，进行“肯定”或“否定”的运算，以及进行“如果怎么样就怎么样”的逻辑判断等。这些既是对客观事物的描述，也是对人类主观思维的逻辑表达。半导体数字逻辑电路的出现让所有这些数学运算都能够在逻辑电路中得以实现。莱布尼茨（1646–1716）的二进制运算起到了连接人类逻辑思维和半导体逻辑电路的关键作用。也就是说，现代数学的发展已经让人类能够用数学方法描述所有人类面对的事物，给出问题的解决方案，而且能够在电脑芯片的逻辑电路中予以实现。所以我们有一个重要结论，即人类对任何问题的描述和解决方案在计算机科学中都归结到了算法问题。从而披萨的制作步骤也可以是算法！这也是为什么算法和芯片是ICT技术的两大核心。

本文讨论的算法主要是指它在计算机科学中的含义^⑤，即算法是任何定义的计算过程，在这个过程中，“算法就是把输入转换成输出的一个计算步骤序列”（Cormen H T, et al. 2013）。在计算机科学中，算法和软件代码紧密相连。软件开发首先要弄清楚客户需求，用自然语言编写软件用例（use case），即客户对软件系统的详细需求，然后才能根据用例开始软件的总体设计和软件模块化设计。程序员一般要承担一个模块或几个模块的软件代码（源代码）编制工作。他要把用自然语言和流程图表示的模块

功能转化为用电脑语言^⑥表示的源代码。

算法蕴含在源代码编写的程序中。一个完整的应用程序是复杂问题的解决方案，有输入和输出。任何复杂问题都可以采用模块化的办法进行分解。一个模块就是一个相对完整的算法，其中包括各种要素（变量）定义，要素之间的关系等；程序员要根据模块的需求（模块的功能和最终的输出要求）确立解决问题的流程，协调要素之间的关系，然后用电脑语言实现这个流程；这个过程的本质是用步进法推演出答案，最终得到用电脑源代码^⑦描述的复杂问题解决方案。源代码可以表达因果关系、对结果的逻辑判断，以及对不同结果决定后续如何处理，模拟人的思维逻辑和事物的运行逻辑等。

算法可以对人脸、条码、动植物等进行识别，对各种各样的接口协议进行描述，给出对数据的传输方案；算法还为外卖快递员的送餐限定时间，完成电商和客户的交易（费用、货单等），对自动驾驶的汽车根据瞬息万变的交通状况进行操控等。仅靠纸笔难以完成的复杂数学分析和运算，求助于电脑语言及其数据处理就轻而易举。算法出现在人类社会的任何角落，对事物中的要素进行协调和控制，完成各种各样的任务。算法发展到现在已经极为强大，在神经网络、AI系统中大显身手。ChatGPT系统的出现让人工智能系统发展到了一个新的里程碑。图1表示从算法产生到系统服务的简化流程示意图。

程序员编写程序的过程实际上是把人类的思想/知识进行编码的过程；编码完成之后形成算法。电脑程序中的算法是一个黑箱；除了程序员，外行人很难了解算法的复杂运算过程；客户只是从系统服务感知到算法的存在，从中获得服务并完成预期的任务，而且在这个服务的过程中客户可能还会受到算法的制约。与机械电子产品相比，软件产品具有一个新的特性，即黑箱特性。一个工程师把机械电子产品

注：⑤ 本文中的算法概念是计算科学最为普遍采用的概念。维基百科把算法定义为：“在数学（算学）和计算机科学之中，指一个被定义好的、计算机可施行其指示的有限步骤或次序，常用于计算、数据处理和自动推理。算法是有效方法，包含一系列定义清晰的指令，并可于有限的时间及空间内清楚地表述出来”。由此可得出，尽管不能把软件和算法两个概念混同看待，但任意软件的每个模块中都蕴含了算法。

⑥ 电脑语言可能是C++, Java, Python等。

⑦ 程序员编写的源代码并不能直接在CPU上运行，而是要通过编译器转化为CPU能够识别的机器语言（二进制指令）；CPU根据其中的二进制指令才能进行实际的运算，读取数据，数据的分析和运算，输出数据。可以看出，电脑语言对于人的思维和CPU的运算来说是一个中间媒介。虽然普通人很难理解程序员的工作，但是经过训练的程序员把电脑语言作为工具，很容易就能把他所面对的问题转化为源代码。

拆开,很容易弄清楚其中的原理和技术诀窍。但是软件产品则不同。一个其他领域的工程师很难窥探程序员在编码过程中的算法。

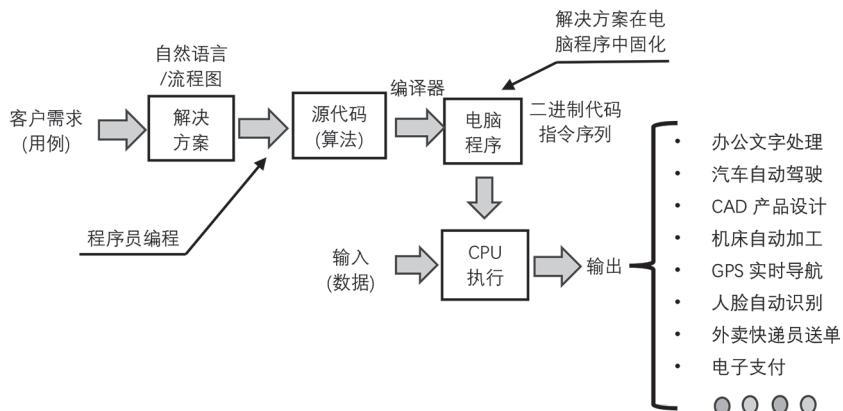


图1 从算法产生到系统服务的流程示意图

2.2 算法中的标准

2.2.1 算法中的解决方案固化为标准

根据前面的讨论,软件需要为客户提供系统服务,其中源代码的本质就是为了完成各种任务的解决方案,所形成的算法被封装在软件之中^⑧。算法要对其中的各种相关要素进行协调和控制,形成最佳匹配关系,这样才能向客户提供高效和高质量的系统服务。基于前面的管理学和社会学对标准的认识,我们可以得出——算法本身就是固化在软件中的标准。这些标准是程序员通过编码完成的,属于企业的私有标准范畴。

如果我们把制造企业和软件企业相比较,我们可以看出制造企业的标准大部分都服务于企业自身,对企业内部的运营核心及其生产的产品进行规制,而只有少量的企业标准要对最终用户进行规制。例如:汽车司机在开车的时候要受到产品标准的限制,其操作必须遵守方向盘、油门、刹车等预设的规则。而软件企业的算法标准则不同,它可能只有一部分对软件系统本身发挥作用,还有很大一部分要延伸到企业的外部,对服务对象(包括人和物)进行规制。这种针对客户的算法标准是大量的,而且越来

越多。

算法可大致分为两个层次:基础层和应用层^⑨。

基础层的算法负责解决软件系统或通信系统本身的问题,例如:实现系统中的不同功能、系统之间的接口以及网络通信系统等,这是为了在底层建立局部的系统或系统之间的关联。基础层的算法需要与硬件相结合,一方面算法建立标准化的局部系统,另一方面用各种各样的接口协议(具有互操作性的算法标准)把若干局部系统连接起来形成更大的系统,以至于能够把全球各个角落的局部系统都连接在一起,形成一个整体网络。基础层的算法并不为客户提供直接的服务。

应用层建立在基础层之上,负责为各种各样的客户提供系统服务。以安卓手机厂商为例,手机软件的基础层采用Linux提供的内核,网络传输的通信协议等。Linux内核、系统之间的通信协议中需要依靠大量的算法发挥作用。程序员在基础层的编码过程当中要解决数据存储、传输问题,解决与周边设备(显示器、打印机、网络等)的接口问题,并为应用层提供基本功能调用接口等。所以,基础层的算法对于应用层来说是一个平台,为应用层提供一个稳定、可靠的运行环境。

应用层是那些为客户直接提供服务的应用软件(app),如:浏览器、文档编辑、照片管理、邮件、聊天、导航、电商平台的app等。应用层的算法不但要向客户提供系统服务,同时还要为不同的应用系统建立它们之间的接口。例如:电商平台要打通客户和银行之间的支付通道。这不仅需要基础层的支持,还需要在应用层设定相应的支付协议,包括客户隐私信息、银行认证、支付加密、支付流程等,都需要算法来完成。

以上讨论说明,程序员在编码过程当中要建立

注:⑧为了提高计算速度,越来越多的算法在硬件中实现,如:机器学习中的神经网络,图像处理中基本算法等。由于篇幅,本文并未涉及到硬件中的算法。

⑨为了讨论的简便,本文未区分出中间件,读者可理解为它是基础层的一部分。

各种各样的解决方案。无论是在基础层，还是在应用层，所有解决方案都要经过认真选择，不断测试，以及与客户的不断碰撞，并在这个过程中不断优化和迭代。一个成熟的软件在相当一段时间内一定会保持稳定，其中算法中固化的所有解决方案都是在基础层或应用层设定的标准。软件系统的升级，可能其中有个别的算法标准会有一定的调整。这也属于正常现象，就如同制造企业的产品标准可能经过一段时间之后也会有所调整是一样的道理。

程序员在键盘上设定算法标准的时候，软件运行的绩效、客户的反馈都会对算法标准的设定有非常重要的影响。然而，程序员的权利巨大。他掌握着算法标准设定的最后关键节点。算法标准对人的限定，对物的限定，都在这个关键点最终敲定。这也是21世纪编码精英阶层崛起(Burrell J et al, 2021)的重要原因。

算法在为某个客户进行服务的过程当中在本质上是要完成一系列复杂任务，最终达到目标要求。根据明茨伯格H(2020)的标准化理论，其中每个任务都会有输出标准(绩效要求)和过程标准。他认为制造企业内部的业务核心(business core)是彻底标准化的。从后面的论述可以看到，算法标准不仅服务于软件开发企业的内部，而更主要的是要服务于全球化背景下的其他任何企业/组织和个人。算法服务的业务核心可以说是全球化背景下的一种跨地域、跨领域的业务生态，而且同样是“彻底标准化”的。

Gaillard(1934)认为标准的存在方式有多种，可以是口头的、书面的、物理模型的、图形符号的等。由于信息通信技术的发展，我们看到标准的存在方式又多了一种，即算法也可以是标准的一种存在方式，而且已经成为标准的重要存在方式。一方面，程序员编码的算法把必要的解决方案固化为标准；另一方面当CPU在执行程序的时候，算法又主导标准的实施过程。

算法空间中每时每刻都在执行海量的运算任务，如：数据搜索、数据传送、逻辑判断等。其中每一个数据搜索，每一个数据传送，每一个逻辑判断都有自

己的任务标准，包括输出标准和流程标准。虽然流程可能有不同的分支，但是每个流程分支也是标准化的，属于程序员预设的解决方案。任何算法空间都是无数简单任务形成的网络；简单任务在网络中的某个节点上运行。一个任务的输出是它后续任务的输入。任务的输入不同，其输出标准也会变化。程序员把所有这些标准化的简单任务集成起来形成模块并进行封装，不同的模块还可以像搭积木一样进行组装，由此能够把算法空间扩展到无限大。

2.2.2 算法标准的特性

由于算法标准属于标准的类型之一，所以它具有标准的所有性质，包括对称性、层次性、接口的兼容性/互操作性、路径依赖特性等。但是算法也有它独特的特性，具体讨论如下。

(1) 黑箱特性

算法被封装在软件当中，对于普通人来说是看不见的。所以算法具有黑箱特性^⑩。算法的黑箱特性同样要向其中的标准进行传递。得到算法服务的客户能够感觉到其中标准的存在，因为他要受到规范化流程或某些关键点阈值的规制(控制)，但是他无法了解到算法在其中某些关键点做出逻辑判断的真实依据。数字世界的规则(标准)对于客户来说总是隐藏在软件背后的无形的手，对客户隐私数据进行搜集、处理和存储，在各种数据统计过程中对不同的要素采用不同权重，进行某些逻辑判断等等。所有这些对于客户来说都是黑箱。送餐的快递员可能并不清楚他每一单的真实里程和算法要求的送餐时间的具体逻辑关系和计算方法。所以当某一天算法告诉他送餐绩效未达标而要受到惩罚的时候，他由于根本无法判断算法的实际计算逻辑是否存在缺陷而处于完全弱势地位。

从传统工程技术的角度看，把复杂技术封装在模块当中是一种极为常用的方法。衣俊霖(2021)认为，算法黑箱并不是复杂性的结果，而是减少复杂性的手段。这种方法对于工程技术中的复杂事物进行简化非常重要，即把一个模块看成一个整体，只要有模块的标准化输入和输出(接口)就足够了。所

注：^⑩ 学术界对算法黑箱概念的表述并不一致。本文采用的算法黑箱概念参见Pasquale F (2015)。

以,模块化设计也是标准化的一种重要方法(李春田,2014)。当一个人在开车的时候他并不需要了解机器盖下面的复杂技术,而且还会赞叹技术的先进性。但是当一个封装在黑箱中的技术(算法标准)开始对人的行为进行控制,甚至为人做出决策的时候,人们往往就会产生一种特殊的焦虑。

(2)社会渗透特性

算法标准具有极强的社会渗透特性。从后面的讨论可以看出,算法标准与传统工业的标准相比有极大的不同。传统工业标准的有效范围一般仅仅局限在企业内部,或者是在产业生态之中。一个人在下班之后本应该是享受个人自由的时间,不会受到工业标准的制约。但是现在算法标准则把这一切都完全改变了,由于其社会渗透特性,它在社会的各个角落无孔不入。算法标准的时空有效性扩展到了全社会。

例如:一个人无论是在工作岗位上还是在休假,他恐怕都会受到各种算法标准的控制。无论是超市购物还是在电商平台购物,绝大部分人都选择通过支付平台付款,其中算法不但控制了人行为,还在控制他的资金流向。由于传统的电视信号的入户方式已经发生变化。很多家庭都开始转为采用网络电视盒子或者用手机投屏观看网络电视供应商app提供的高清网络电视。虽然用遥控器控制电视屏幕上的虚拟键盘非常难以操作,但是客户为了获得电视观看服务都必须适应供应商app封装的标准操作流程。疫情期间,很多组织机构都选择在家办公,这就更让员工模糊了工作时间和个人的休息时间。他可能在电脑上办公,做PPT,参加网络会议,也可能在电脑上娱乐,看电影或打游戏。他既得到算法标准提供的服务,同时也受到算法标准的控制,而且在一天当中受到算法控制的时间越来越多。

3 算法标准的案例

我们已经看到,算法把任何解决方案都固化为事实上的标准;这是算法时代一种特有的现象。虽然算法标准是人类创建的,而且人类的活动也在方方面面影响算法标准的建立,但是算法标准已经开始控制人类以及与人类紧密相关的物质世界,而且这种控制有不断增强的趋势。以下对几个实际案例

进行探讨。

3.1 电商平台的算法标准

电商平台的系统是高度标准化的。它首先要为其系统自身建立标准。例如:电商平台要通过算法跟踪并记录每一个客户的商品浏览痕迹和购买记录,再用算法判断客户的消费习惯和潜在的商品购买倾向,并且向客户不断推送其可能购买商品的信息,刺激客户的购买欲望。其中算法为自身确立了一项绩效标准(向客户投送具有潜在购买倾向的广告信息),并为了这一目的设定解决方案,相当于建立了过程标准。

电商平台还要在应用层建立各种各样的接口标准。例如:买家和卖家的接口(客服),支付流程中买家和支付平台(如:微信支付或支付宝)的接口、或买家和银行的接口,以及支付平台和卖家的接口。与此同时,还要建立从买家到支付系统,再到银行,最后到卖家的整个支付流程的标准。退款则是一个相反的标准流程。所有这些都需要电商平台和支付系统、银行之间进行充分协调才能建立起相应的接口,最终都将固化在算法之中。对于客户来说这些都是系统内部的接口标准,他们并不能直接感觉到接口的服务。但是所有这些接口对于客户的服务流程来说是极为重要的。

电商平台还要为卖家和买家在平台上的一切活动(任务)建立标准,直接为客户提供服务。例如:卖家入驻平台、商品展示界面的构建、卖家的客服等,以及买家选择商品、加入购物、购物结算、对卖家的评价等,都要建立相应的标准流程。卖家和买家因此都要受到标准建立的规则所限制。刚开始他们可能会不习惯,甚至不知所措,但是经过一段时间之后就会熟悉这些流程,培养起一定的操作习惯和新的购物习惯,而且还会感觉到网上购物比到实体店购物更加便捷,甚至还可能会被那些推送的广告刺激得购物欲望大增,欲罢不能。

高度标准化的电商平台让它具有了能够调度超大规模购买行为的能力,真正实现了网上购物的规模化。一个平台上可能同时有几十万,甚至上百万、千万人在用同样标准化的流程购物和支付。然而,买家和卖家又都是高度分散化的,遍布全国各地,甚至遍布世界各地。电商平台通过标准化的流程能够让一个国家或者很多国家的商品在国内,或在不同

国家之间流动。这种流动数量巨大,交易额惊人。例如:天猫平台在2021年仅双十一的销售总额就达到了5,403亿元^⑪。

电商平台服务的最后几公里依然需要人工(快递员)来完成,否则整个电商平台就无法存在。这种快递员从全国来看同样数量巨大,解决了上千万的就业人口^⑫。电商平台为了逐利要想方设法为客户提供完美的服务,但是却把快递员视为系统终端的一颗螺丝钉。困在算法里的快递员必须按照算法设定的标准完成任务;从这个意义上说,他们和制造企业中困在车间某个岗位的操作员工并没有什么两样。由此我们看到电商平台私有标准的力量。Brunsson N (2000)所认为的标准能够组织市场的论断在这里又得到强有力的证明。企业的私有标准在市场经济中起到了资源配置的关键作用。可以认为,标准是亚当·斯密(2010)所谓经济运行的“看不见的手”,起到组织市场的作用。

值得注意的是ISO/TC 321以及我国的SAC/TC 563的电子商务标准化,其中涉及电子商务的质量保障,监测、质量安全管理、纠纷的解决等内容,对于电子商务和平台经济的健康发展有非常重要的保障作用。由于这些内容并不涉及算法中的标准,所以本文并不进行深入讨论。

3.2 制造软件中的算法标准

制造企业中常用的软件包括CAD/CAPP/CAM系统、PDM系统、MRP/ERP系统等。下面我们以CAD系统为例进行说明。

现代计算机辅助设计(CAD)系统的算法具有功能强大的产品三维建模能力和参数化设计能力,融入很多产品设计必要的机械/电子绘图国际标准、国家标准和行业标准(如:绘制图形的形状尺寸、剖面、粗糙度、形位公差等基本要素的图形表达和标注等),为制造企业的工程师提供产品设计(机械、电子、建筑等)的全面支持。CAD系统作为一个产品,其本身也是高度标准化的。它同样属于Busch L

(2011)所认为的企业产品标准的物化。

完善的CAD软件开发企业经过与客户的长期互动和优化,已经把产品设计的各种需求都摸清楚了,并总结出一套能够满足工程师产品设计需求的一系列规范化的人机互动流程。他们把客户需求进行合理的分类,并把每一类需求再细分为一系列相对简单功能,如:插入基本图形元素的功能,插入尺寸标注功能,插入图库中的图形模块功能,生成材料表功能等等。程序员要通过编码实现这些功能,协调产品设计人员输入的参数与CAD系统功能之间的关系,让操作人员的产品设计要求与CAD系统功能形成最佳匹配,并且给出相应的输出,形成标准格式的产品数据。每一项功能都是标准化的流程,由算法给出解决方案,并固化在CAD软件之中。可以看出,算法要负责协调人和系统之间的关系,起到中间媒介的作用,把设计人员的产品构想逐步转化为数字化的设计文件之中。算法一方面根据工程师的操作判断其需求,接受输入的数据,另一方面,对系统内部的流程和功能动作(图形显示、数据的存储等)进行控制,按照规范化的流程完成每一项任务。

CAD系统在本质上形成了一整套产品设计过程的规范,即明茨伯格(2020)认为的过程标准。这套规范既对工程师操作行为进行规范化,同时也对系统自身的流程进行标准化。这种规范并不是一成不变的。成熟的CAD系统通过它和客户的长期互动,其中的算法经过不断试错、优化和迭代,也导致CAD系统的版本升级。设计人员在使用CAD系统过程当中自然要受到算法的诱导和规则的限制,也在实际操作过程中得到培训(干中学),逐渐适应CAD系统的每一个功能的标准化操作流程,形成规范化的设计习惯,从而大大提高设计效率。虽然不同的CAD系统(如:Solidworks、Catia、CAXA等)的基本设计思路在总体上是一致的,但是其中算法所形成的过程规范是有差异的。设计人员由于其行为惯性,导致他们不愿轻易改换不同的CAD系统。

注:⑪ 参见观研天下(北京)信息咨询有限公司的《2021年我国双十一全网及各主流平台成交金额统计》<https://data.chinabaogao.com/it/2021/111K5cH2021.html>。

⑫ 商务部2021年发布的《中国电子商务报告2021》指出,我国2021年电子商务吸纳就业人数大约为6700万人。笔者认为其中很大一部分是快递员的数量。参见https://www.xdyanbao.com/doc/x0h8o6rp7c?bd_vid=12374766019546209350。

通过以上讨论可知, CAD系统中预设了大量的产品设计标准化流程。虽然这些流程是在系统开发企业和客户长期互动形成的,但是最终还是由程序员通过键盘和鼠标进行编码,用算法固化了这些标准。这些标准属于CAD软件开发企业建立的事实标准。产品设计人员操作CAD系统得到了系统化的服务,完成了产品设计任务,同时他也受到CAD系统建立的标准化流程的规则限制,形成固有的操作习惯和行为惯性,或者说他的操作行为标准化了。同样的道理,微软公司的Windows操作系统,苹果的MAC OS系统中的功能和流程也都是高度标准化的,但是他们的功能和操作流程是不一样的。习惯了Windows系统规范的人如果更换MAC OS系统就极为不易。

对CAD系统的一种传统认识是,它的优异功能代表了软件技术的高水平发展,然而通过前面的讨论可以得出,标准在其中发挥了极为重要的作用。因为技术标准是技术的固化(De Vries H 1999)。

如果考察企业常用的其他应用软件系统,我们也会发现类似的现象。计算机辅助工艺规划(CAPP)系统的算法固化了工艺设计中的必要流程。企业工程师在使用CAPP系统的时候需要输入必要的初始条件和约束条件,算法则给出工艺设计的结果或相应的解决方案。ERP/MRP系统的算法要适应各种不同企业极为复杂且不断变化的情况,除了要规范化的人机互动流程,还要协助管理工程师建立各种管理流程,包括企业物料管理、计划管理、成本管理、仓储管理等,最终还是要形成相应的过程规范。虽然约束条件可能会发生变化,目标绩效标准有时也会发生变化,但是对于生产高质量产品的制造企业来说,管理流程的稳定和规范化一定是常态。

3.3 医院挂号及就诊管理系统的算法标准

现在医院的挂号和就诊服务系统已经全面数字化。下面是笔者在几个医院遇到的真实例子,总结出医院数字化系统中普遍采用的流程标准。虽然不同医院的系统可能是不同软件商开发的,在流程的细节上肯定有不一致的地方,但总体上是类似的。

首先,患者在就诊前几天就可以在手机上挂号。算法把整个挂号流程标准化了。患者在某医院的app或微信公众号上选择就诊科室、就诊日期和就诊大夫,还要选择上午或下午的某个就诊时段,然后确认

并支付挂号费(医事服务费);算法随后会自动给出患者在某天某科室某大夫就诊的一个顺序号。为了让患者的就诊时间有一定的灵活性,app上还有退号流程(也是标准化的),退号之后已支付的挂号费还会自动返回到患者的账号。

在就诊当日,患者来到医院首先要拿取挂号条。他把就诊卡或医保卡插入自助机,算法就会搜索数据库,查询出患者在之前挂号的具体科室、大夫和就诊时段,以及当时挂号的顺序号。自助机随后给患者打印出一个带有条码信息的挂号条。

然后,患者来到具体的就诊科室,把挂号条上的条码在“报到自助机”上扫描,算法就会按照挂号的顺序号把该患者插入就诊队列。如果该患者来晚了,那么算法就会让他的排队位置靠后,比正常的顺序号要多等两个人,相当于对他晚到的惩罚。在某大夫的就诊室外等候时也是按照算法形成的队列由系统自动语音叫号,同时把叫号信息显示在就诊室门口的电子屏幕上。患者在就诊之后还可能会有相应的检查、化验、交费、取药等。由于数字化系统的互操作性,算法可以把检查化验的申请单、交费单、取药处方都及时传送的相应的科室部门。所有这些项目的服务流程都是标准化的,这里不再赘述。

从以上讨论可以看出,医疗系统全面负责协调和管理患者的排队和就诊秩序,其中算法标准具体负责每一个流程的协调和控制。所以标准是整个系统运行的底层逻辑,建立起每个具体服务场景的基本秩序,对整个服务过程进行全面控制。患者不用在挂号窗口排队挂号,每个科室分诊台护士的工作量大大减少。客户能够享受这个系统便捷、高效服务的前提是他要首先尽快熟悉而且习惯流程中每个控制点(自助机)的人机界面,以及所有的服务流程标准。换句话说,算法中固化的标准既为人类提供服务,也在改变人类的社会习惯,对人类活动进行协调和控制。Busch (2011)认为标准具有对现实世界进行组织的功能,其中也包括对人类社会的组织。此案例是对这一观点的有力证明。

3.4 交通信号灯与健康码

道路交通信号灯原本是典型的交通领域的强制性国家标准^⑤。红灯表示禁止通行,绿灯表示可以通行,简单明了。这个标准在疫情期间被程序员移植到

了手机上作为人的健康码。健康码同样是标准，红码和绿码表示的含义和交通含义大致相同，但是允许/禁止通行的范围扩大到社会领域。红码表示禁止进入所有具有封闭空间的公共场所，商店、学校、医院、电影院、音乐厅、酒店、机关、工厂，以及各种公共交通工具等；而绿码则表示允许进入这些公共场所。

健康码是一个二维码。这个码包含了个人的基本隐私信息，如：姓名、身份证号等。扫描这个二维码之后，算法通过某个人的基本信息能够从大数据查到这个人在若干天之前的行程轨迹，判断他本人是否是新冠阳性患者，或者是否和阳性患者有交集，然后决定给此人赋红码还是绿码。健康码标准的出现对社会的影响是深远的。一个软件公司的私有标准成为了公共管理的事实标准。从一定意义上说，程序员在键盘上建立的一个算法标准被封装在了软件之中，并开始全面控制人类社会。疫情期间用健康码对个人出行的限制在严格控制疫情蔓延方面起到了重要作用，但是也导致一系列的社会问题。疫情期间出现的小微企业倒闭、大中型企业陷入困境、经济萧条、失业率上升、患者得不到及时就医、暴力执法等，都与这个标准有直接的关系。这个标准的出现还模糊了私有标准和公有标准，标准和规章制度以及标准和法律之间的关系；它可能在一定程度上代替了规章制度，甚至还可能代替法律。社会的权柄在向算法转移。Busch L (2011) 认为的标准可以赋予人权利，也可以剥夺人的权利也在这里得到有力的证明。

4 讨 论

4.1 算法标准发挥作用的内在逻辑

人类具有热爱秩序的天性。在人类的历史长河中，人总是在纷繁复杂的世界中找出规律性，建立相应的规则，按照规则行事，从而达到他所希望的目标。人类的这种天性在算法标准化中表现得更加突出。

分类是企业标准化的重要方法之一，也是算法标准化的重要内容。所有软件开发首先遇到的就是分类问题，如：电商平台app首页对商品的分类，CAD设计系统对其基本功能的分类，医院挂号系统对医疗科室的分类等。分类标准是对现实世界和人的主观认识之间的一种协调。算法中的合理的分类形成人的认识和分类对象的最佳匹配，能够让人快速找到需要的功能、商品或医疗科室等，大大提高办事效率。所以分类标准在算法中也重要的基础标准。

按照明茨伯格H (2020) 的标准化原理，任何复杂任务都可以分解为很多子任务；每一个子任务的完成都可以通过设定流程标准和输出标准进行协调和控制；复杂任务的完成还要把所有子任务集成起来。从前面讨论的案例可以看出，算法标准发挥作用是它能够在社会微观层面的任何一个场景中协调系统服务的相关要素，确立因果关系，对服务流程进行控制，从而完成每一个子任务。当客户（服务对象）输入基本约束条件的时候就能够确定某一个子任务的流程标准和输出标准。其中标准的协调作用就是要建立每一个子任务中各种要素之间的最佳匹配关系。所谓最佳，首先要确保高质量（满足期望值），第二要高效，即投入最少（成本最低，包括物质成本和人力成本），以及耗时最少。

在一个软件系统中，系统服务的复杂性决定了它一定有众多子任务，也一定有众多算法标准。这些算法标准要对其服务对象和相关的要素进行大量的协调和控制，包括对系统内部不同要素、不同模块之间的协调，系统之间的协调，以及人与人之间，人与系统之间，人和组织之间，组织和组织之间的协调。算法标准还要控制每一个子任务的流程和结果都要满足要求，并且算法的集成解决方案还必须把所有的子任务集成起来，从而才能最终达到系统服务的目标。

ICT技术的发展已经显示出算法标准的强大力量——电商平台对客户和电商的买卖、支付流程进行管理，起到组织市场和资源配置的作用；医疗系统对患者挂号和就诊、检查化验、支付费用等流程进行全面组织管理，大大提高医院的运行效率；

注：③ 强制性国家标准GB 14886-2016道路交通信号灯设置与安装规范。

CAD系统让产品设计工程师的设计行为规范化,从而让他能够轻而易举地完成设计任务,大大提高了设计效率;电商平台在运行过程中其算法标准要对客户(卖家、买家)、金融机构、快递员进行大量协调,包括协调这些人或机构与电商平台的关系以及他们之间的关系,协调每一个流程与送货时间与地点的关系,协调所有的支付关系,形成希望的最佳匹配,并对所有这些关系和流程进行控制,让电商、客户、银行、支付平台、快递员等既要按照平台的算法标准给出的规则完成各种各样的子任务,同时也能得到平台的各种系统服务。

算法标准的实施是在软件运行过程中完成的。它具有一定的强制性。无法适应算法设定的标准的人就会受到一定的惩罚。CAD产品设计工程师由于操作失误造成产品设计缺陷,还可能会受到领导的批评;电商平台的快递员可能由于送餐超时而得到客户的差评;在电商平台购物的客户由于某些环节不明白操作流程标准而无法完成购物;患者如果不能事先在挂号app上按照基本流程进行操作,他就很难得到医院的治疗服务。

4.2 算法标准控制人的社会生活

人们每天打开手机看新闻和天气预报,看电影,听音乐,玩游戏;亲戚朋友之间用微信的语音功能互相问候,聊家常;从百度查找美食的做法,询问某一个自己不了解的问题;用手机的照明功能照亮藏在室内某一个黑暗角落的煤气表;用手机app控制小家电,如:冰箱、空气净化器、门禁监视系统;通过银行app给某人转账;在淘宝或京东上购买日用品;在美团上点外卖;在携程网上为自己出游购买机票预定酒店;用手机给自己的孩子照几张照片发在朋友圈等。各种各样的app为人们的日常生活提供非常便捷周到的服务,但是它们又在随时窥探着人们的日常生活和隐私,让人们遵守app在提供服务的过程中所建立的标准流程。这些app多得让人眼花缭乱,每个app中又包含了很多服务流程标准。这些标准建立的规则任何人都无法抗拒,因为排斥这些规则就会得不到服务,还可能会导致更为严重的后果。一个人的手机上如果没有微信,他就会进入“社会性死亡”。老年人由于各种原因不会使用手机,就会让他无法融入现代社会。

ICT产业是经过几十年的时间逐渐发展起来的。其中的算法标准在逐渐改变着人类的行为,包括消费行为、娱乐行为、学习行为、社交行为、工作行为等,几乎囊括了人类日常生活所需要面对的一切。任何一个人都必须在算法事先安排好的标准流程中行事,他才能得到相应的服务。算法标准让人类逐渐形成了一种新的行为习惯,从而造成对手机的严重依赖。这也是算法标准社会渗透的基本缘由,形成它在社会中的规模化扩散。凡是算法标准到达的角落,它就会开始牢牢掌控任意场景的社会秩序,确保企业、市场以及整个人类社会的正常运行。在没有算法标准掌控局面的情况下,人类就会处于绝望的境地。2021年河南郑州水灾后互联网瘫痪,由算法搭建的标准体系随之垮塌,造成高德地图无法导航,支付宝打不开,充电桩无法充电,出租车无法运营,购物无法支付,结果几乎是整个城市运行的瘫痪。从灾难中无法支付的例子可以看出,人们早已习惯算法标准提供的功能流程,抛弃了传统的货币支付方式,养成了不带现金的习惯。这也是传统支付方式在突然事件中无法发挥作用的原因——人们习惯了算法标准的控制,转而很难回到传统方式。

算法标准承载的也是一种知识,主要包括人机交互界面如何操作,以及在人机交互背后的算法所执行服务任务的所有内在逻辑。由于算法标准的数量庞大,一个人在几天之内无法掌握那么庞大的知识量。所以,人和算法标准的互动需要经过相当一段时间。一个人从孩提时代到长大,无论是在日常生活中还是在学校里学习,都要和手机、电脑打交道;这也是他不断学习和掌握算法标准的过程。等到他离开学校开始走向工作岗位的时候,他已经受到无数算法标准的训练,而且遵守算法标准已经转化为他的日常生活习惯,深入骨髓。他每天的购物、就餐、出行、社交、娱乐,炒股、工作等,每件事都要遵守算法设定的标准流程。

可以想象,全世界所有的人每天的日常生活几乎都要按照算法标准规定的流程办事,算法大大改变了人们的生活习惯。随着算法的社会渗透效应,人类社会的每个角落都隐藏着算法,其中的标准确实成为了算法控制现实世界的基本逻辑。人在程序员设定的算法世界当中成为了标准流程的一部分。类似

于电脑游戏中的一道道关卡，每个人必须服从算法设定的标准操作和流程才能安全通过每一道关卡，否则无法到达成功的彼岸。人有到达彼岸的强烈愿望，因为他要得到算法的服务。然而他却不知不觉地变成了算法的奴隶。标准在重塑社会秩序和社会关系，也彻底改变了社会面貌。

4.3 企业标准大行其道

当今世界中所有软件都是企业开发的，因此所有封装在软件中的算法标准绝大部分都是企业的私有标准（private standard）。然而这些算法标准却在控制我们的现实世界。虽然也有个别算法标准属于标准化组织建立的公共品类标准，例如：IEEE制定的wifi标准，ISO制定的ISO 10303产品数据交换标准，IETF制定的互联网标准，以及后面还要讨论的开源中产生的准公共标准等。所有这些都非常重要，但是从总体上说，这些公共品类标准的数量比起算法中私有标准的数量只占极少的比例。而且这些公共品类标准主要都是在基础层，而在应用层为客户直接提供服务的算法可以说是企业私有标准大行其道；在所有的社会领域几乎都是私有标准的天下。在应用层还有些非常重要的接口协议标准，如：电商平台和支付平台，以及电商平台和银行之间的货币支付传输协议，数据加密协议。所有这些标准都是需要跨企业协调的重要技术标准。但是企业并没有选择到标准化组织中制定这类标准，而是采用两个企业之间直接协调的办法，建立事实上的标准。

从前面的案例和讨论可知，算法标准具有极强的社会渗透和实施的强制性；它模糊了标准和法律法规之间的关系；社会的权柄开始向算法倾斜。软件产业造就了算法精英的崛起，同时有成千上万的快递员被困在算法之中，成为算法时代的弱势群体。所有得到算法服务的人都要遵从算法标准建立的规则。原本主导世界的人类开始被具有黑箱特性的算法标准所控制。私有标准的驱动力来自于资本，所以算法标准绝不会停止向社会各个角落渗透的脚步。泰勒主义在算法时代以其独特的方式再次复兴

（Rosenblat A 2019），他主张的企业标准化在向全社会蔓延。经典泰勒主义为工业化时代建立高速发展的产业秩序，而算法时代的泰勒主义则重塑高速发展的社会秩序。虚拟的赛博空间中的算法标准已经呈现出主宰现实世界的趋势。

4.4 开源带来标准化体制变迁

无论是在基础层面还是应用层面，软件开发企业都需要系统扩展和建立互操作性接口，因此他们其实都有跨企业协调的需求，具有开展外部标准化的动因。但是由于ISO、ITU、IEC和国家标准化组织的标准制定周期长，所以绝大部分算法标准化都没在传统标准化组织中出现。另一方面，企业对于自己开发的应用软件一般也都没有把算法（源代码）提交到标准化组织中制定成为标准的动力。因为这些算法都是企业的核心竞争力，如果提交到标准化组织中公开，对企业自身不会有任何好处，还会削弱竞争力。这也是微软公司的操作系统、苹果公司的Mac OS系统都采用完全封闭的策略的原因。这种软件通过一个公司的不懈努力，不断优化和迭代，让算法形成的事事实标准为客户提供各种服务。

值得注意的是，软件行业对于源代码完全封闭的做法还有一种截然相反的策略。例如：安卓手机的内核Linux就采用了完全开放的做法——在FSF^⑭基金会中的“开源（open source）”，把Linux的源代码完全公开。任何人都可以自由下载、自由复制、自由修改、自由分发。Linux对使用者的限制是他必须采用GPL^⑮许可协议——使用者修改的源代码还必须开源，而且必须采用同样的许可协议。当然，开源软件也有其他类型的许可协议，如：MIT许可协议——修改过的代码可以闭源（不公开代码）。开源的结果是，软件的算法完全公开，谁都可以使用，只不过受到许可协议的一些限制。

开源在软件行业已经形成了一种潮流，加入开源的软件数量有越来越多的趋势。由于这种许可对于权利人来说是要完全放弃通过许可获得盈利的可能性，与传统的版权政策有很大不同，所以业内一般把

注：⑭ FSF: Free Software Foundation, 自由软件基金会。

⑮ GPL: General Public License, 通用公共许可协议。

这种版权称为copyleft(公共版权或非营利版权)。

开源组织的成员情况分为3种情况:①仅由个人会员组成的开源组织,如:自由软件基金会(FSF)、Apache软件基金会(ASF)等;②仅由企业会员组成的开源组织,如:云计算基金会(CNCF);③既有企业会员,也有个人会员的开源组织,如:Linux基金会、OpenStack基金会等。开源软件代码和其中的算法标准对任何人都是开放的。对某一开源软件感兴趣的任何个人或企业都可以按照会员规则加入其中,为该软件的发展完善做出贡献。这种机制吸引了大批软件工程师参与其中,从而让开源软件能够快速孕育成长并不断迭代更新。任何公司都可以利用开源软件在特定许可协议的条件下做出自己的软件产品。开源软件的最大好处是它加速了算法标准和创新知识的快速传播。这和传统标准化对创新知识的传播作用是一致的。

我们说算法中的解决方案固化成为标准,那么对于微软公司、苹果公司完全封闭的软件来说,其中固化的标准肯定是公司私有性质的标准。然而对于基金会中的开源软件来说,算法中的标准性质就发生了变化。基金会本身是一种非营利性质的社会团体;开源基金会的众多会员都可以为开源软件的源代码做出贡献;任何公司在遵守其版权许可(copyleft)的条件下都可以把开源的软件代码加入到自己开发的软件当中。所以,开源软件已经不是一家公司的私有物品;其中算法固化的标准具有了(准)公共品的性质。从一定意义上说,开源基金会扮演了“算法标准化组织”的角色——它培育了开源软件,同时还产出了算法标准。

ICT行业的标准制定范式在过去几十年里发生了巨大变化;标准联盟(consortia)的崛起不仅改变了曾经由ITU、ISO和IEC主导的ICT标准制定模式,而且开启了主要经济大国之间的权力再分配(Liu H W2014)。当今开源基金会中出现的算法标准化则意味着标准化范式变革的又一波浪潮。

5 结论

经过本文的讨论可以看到,只要有ICT技术渗透的地方就会有算法,有算法就会有标准的存在。程序员在键盘上把所有的解决方案在算法中进行固化,形成事实上的标准。算法成为标准的一种存在方式。软件的运行过程相当于算法标准的实施。在基础层,算法不仅要建立各种各样的局部系统,还要建立系统之间的兼容性和互操作性,协调其中各种要素之间的关系,完成各种各样的任务,对网络进行必要的控制。算法标准具有极强的社会渗透性。当今时代人类社会的每个角落都有算法标准在发挥规制作用,而且渗透面越来越广。算法主导的各种系统当中主要是企业的私有标准大行其道,不计其数,在各种不同领域为建立秩序发挥着作用。

算法标准在为人类社会提供各种优质服务的过程中发挥重要作用,同时也对人和物进行控制,构建全球ICT系统自身的运行秩序,构建人类和ICT系统之间的互动秩序,同时还构建市场秩序和人类社会秩序。算法标准是它在现实世界中发挥作用的底层逻辑;它协调虚拟世界、物理世界和人类社会的各种要素,重塑人类社会的秩序,改变社会关系,让社会权柄发生倾斜,并且开始对人类进行控制,主导社会的运行。它让原本称霸世界的人类受到算法的控制而感到恐惧和极大焦虑。

软件的开源是算法标准化的一种特殊现象。开源基金会培育了开源软件,也产出了具有(准)公共品性质的算法标准。所以在一定意义上说,非营利性质的开源基金会起到了标准化组织的作用。本文对此所作的论述还非常初步,未能有更加深入的分析和讨论,希望能够起到抛砖引玉的作用。

致谢:

作者衷心感谢吕新民、邹宁、侯俊军、方放、丁蔚、杨青海、赵文慧、孟伟、李冬梅、刘辉、王志强、岳高峰、郑素丽、周立军等同仁抽出宝贵时间阅读本文,与作者进行开诚布公的交流和深入讨论,并给予热心点评和修改建议,但要强调——作者文责自负。

参考文献

- [1] 姜野, 李拥军. 破解算法黑箱: 算法解释权的功能证成与适用路径——以社会信用体系建设为场景[J]. 福建师范大学学报(哲学社会科学版), 2019, No.217(04):84-92+102+171-172.
- [2] 克里斯托弗·斯坦纳. 算法帝国[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2014:7,45.
- [3] 克努特·布林德. 标准经济学——理论、证据与政策[M]. 北京: 中国标准出版社, 2006:16-23.
- [4] 李春田, 等. 标准化概论(第七版)[M]. 北京: 人民大学出版社, 2022: 15-119.
- [5] 明茨伯格 H. 卓有成效的组织[M]. 杭州: 浙江教育出版社, 2020:7-26.
- [6] 汪佩洁. 算法时代的劳动社会学——评Alex Rosenblat《优步的世界: 算法是如何改写工作规则的》[J]. 清华社会学评论, 2019(02):170-179.
- [7] 亚当·斯密(Adam Smith). 国富论[M]. 北京: 译林出版社, 2010.
- [8] 衣俊霖. 数字孪生时代的法律与问责——通过技术标准透视算法黑箱[J]. 东方法学, 2021, No.82(04):77-92.
- [9] 姚鹏斌. 技术从属性: 算法时代劳动者的认定基准重构[J]. 兰州学刊, 2022, No.341(02):101-112.
- [10] 张衡. 算法经济下网约工劳动权益保障实证研究——以上海市外卖骑手为例[J]. 北京劳动保障职业学院学报, 2022, 16(04):31-39.
- [11] Agwara, H., P. Auerswald, B. Higginbotham, ALGORITHMS AND THE CHANGING FRONTIER [J]. NBOR Working Paper 20039, 2014, <http://www.nber.org/papers/w20039>.
- [12] Andrejevic M. Automated Media. New York: Routledge, 2020.
- [13] Birch K, Muniesa F. Assetization: Turning Things into Assets in Technoscientific Capitalism [M]. Cambridge, MA: MIT Press, 2020.
- [14] Blind, K.. The Economics Of Standards: Theory, Evidence, Policy[M]. Edward Elgar Publishing, 2004.
- [15] Brunsson, N., et. al., A World of Standards, Oxford[M], Oxford University Press, 2000:1-17.
- [16] Burrell J & M Fourcade. The Society of Algorithms. Annual Review of Sociology. 2021 47:1, 213-237.
- [17] Citron D K. Technological due process[J]. Wash. Univ. Law Rev. 2007, 85(6):1249 - 314.
- [18] Busch L. Standards: Recipes for Reality[M]. MIT Press, 2011:17-75.
- [19] Cormen H T, et al. 算法导论[M]. 机械工业出版社, 2013:6.
- [20] Couldry N, Mejias U. The Costs of Connection: How Data Is Colonizing Human Life and Appropriating It for Capitalism [M]. Stanford, CA: Stanford Univ. Press, 2019.
- [21] David P A, Greenstein S. The economics of compatibility standards: An introduction to recent research[J]. Economics of innovation and new technology, 1990, 1(1-2): 3-41.
- [22] De Vries H. Standardization: A Business Approach to the Role of National Standardization Organizations [M], Kluwer Academic Publishers, 1999, P13-15,155.
- [23] Gaillard J. Industrial standardization: Its principles and application[M]. HW Wilson Company, 1934:33-37.
- [24] LIU, Han-Wei. International standards in flux: A balkanized ICT standard-setting paradigm and its implications for the WTO [J]. Journal of International Economic Law, 2014, 17.3: 551-600.
- [25] Murphy C N & J Yates. The International Organization for Standardization (ISO): Global Governance through Voluntary Consensus [M]. Routledge, 2009: 7.
- [26] Nakamura S. The New Standardization: Key Stones of Continuous Improvement in Manufacturing [M]. Productivity Press, 1993:19-20.
- [27] Pasquale F. The Black Box Society: The Secret Algorithms That Control Money and Information[M]. Cambridge: Harvard University Press, 2015:1-8.
- [28] Pistor K. The Code of Capital: How the Law Creates Wealth and Inequality [M]. Princeton, NJ: Princeton Univ. Press, 2019.
- [29] Rosenblat Alex. Uberland: How Algorithms Are Rewriting the Rules of Work [M]. Berkeley, CA: University of California Press, 2019.
- [30] Sadowski J. Too Smart: How Digital Capitalism Is Extracting Data, Controlling Our Lives, and Taking Over the World[M]. Cambridge, MA: MIT Press, 2020.
- [31] Steiner, Christopher. Automate This: How Algorithms Came to Rule Our World[M]. Portfolio, 2012.
- [32] Swann G M P. The economics of standardization—Final Report for Standards and Technical Regulations Directorate Department of Trade and Industry [J]. University of Manchester, Manchester, UK, 2000:4-8.
- [33] Verman L C. Standardization: A New Discipline [M]. Archon Books, 1973:18-19.
- [34] Weber M. Economy and Society: An Outline of Interpretive Sociology [M]. Berkeley: Univ. Calif. Press, 1978.