

资本主义智能化生产的 马克思主义政治经济学分析^{*}

赵敏 王金秋

【内容提要】智能化生产技术在资本主义劳动过程中的应用，颠覆了车间内部的分工协作方式，改变了传统的雇佣方式。但是，这种改变只是一种形式变化，就本质而言，资本无偿占有劳动者所生产的剩余价值的本质没有变化。智能化生产方式在为资本提供了更有效的剥削手段的同时，也不断侵蚀作为资本主义生产方式基础的价值生产体系，资本不得不将社会生产限制在其有限基础上，反过来制约了智能化技术的进一步发展。智能化技术的资本主义利用方式意味着新技术革命无法解决资本主义社会的内在矛盾，不可能实现工人的真正解放。智能化技术将会在中国特色社会主义经济体系中得到充分发展。

【关键词】智能化生产 劳动过程 无人工厂 灵活雇佣

作者简介：赵敏（1987-），南开大学经济学院讲师（天津 300071）；王金秋（1988-），北京工商大学经济学院讲师（北京 100048）。

近年来，工业互联网、云计算、自动机器人、大数据分析等新技术的出现和发展昭示着工业制造领域迎来重大变革。关于智能化生产技术所引起的生产关系变革引发了广泛争论，比较具有代表性的是两种截然相反的观点。一种观点认为，智能化技术不仅避免了生产过程中的浪费，使整个生产流程更加准确、高效，甚至可以通过资源共享的方式改变传统的雇佣关系，将工人从单调、程序化的工作中解放出来，专注于创新性的工作^①。与此相反的一种观点认为，智能化技术虽然提高了资本的利润率，却是以对全球数字劳工的过度剥削为代价的。这些数字劳工既包括高收入和高压力的所谓贵族知识工作者，也包括发展中国家的知识工人，以及社交媒体用户所构成的免费数字劳动者^②。

正如马克思通过对资本主义劳动过程而不是劳动本身的批判揭示资本主义生产方式的内在矛盾，在新技术革命背景下，智能化技术是否能够解决资本主义内在矛盾不能仅仅停留在智能化技术所带来的新型劳动形式上，还需要回到对资本主义生产过程的具体分析。

一、智能化技术及其对劳动过程的重塑

随着各种智能传感技术、数据通信技术、超强数据处理算法等智能化技术体系的成熟及其在生

* 本文系国家社科基金青年项目“马克思主义经济学视域下金融危机后中国国际贸易摩擦的原因和对策研究”（19CJL002）和中央高校基本科研业务费专项资金“地理政治经济学理论研究”（63192109）的阶段性成果。

① Arun Sundararajan, *The Sharing Economy: The End of Employment and the Rise of Crowd-Based Capitalism*, Cambridge: The MIT Press, 2016.

② Christian Fuchs, *Digital Labour and Karl Marx*, New York: Routledge, 2013；周延云、闫秀荣：《数字劳动和卡尔·马克思——数字化时代国外马克思劳动价值论研究》，北京：中国社会科学出版社，2016年。

产中的运用，社会再生产过程中的具体分工协作方式相较于传统生产组织方式发生了颠覆性变化。以智能化技术为基础的机器体系摧毁了传统生产车间内部基于零配件和流水线生产的生产组织方式，通过基于信息物理系统的“虚拟车间”主导新的劳动组织方式，使得大规模多样化生产成为可能。

1. 从机器人化生产到智能化生产：大规模多样化生产的实现

基于生产过程中劳动分工协作的具体方式，工业革命以来社会化大生产的组织方式经历了简单机器、机械化生产线、自动化机器体系等三个阶段。第一个阶段是基于工具机形式的简单机器的生产组织方式。区别于工场手工业时期工人之间的简单协作和基于分工的专业化协作方式，基于简单机器的生产方式摧毁了工场手工业时期通过工序分解进行分工协作的手工劳动基础，要求工人根据机器生产的需要进行协作。机器的产生和对机器需求的增加促进了社会内部分工的发展，曾经用手工生产的机器需要机器自身来生产，产生新的机器生产部门。

第二个阶段是以机器体系为基础的生产组织方式，以流水线生产车间为典型代表。流水线生产车间的分工协作方式沿着两条线路进行。一条是以同一生产线上的协作为出发点，专用机床按工序连接起来，传送带把零件持续、有规律地传送到装配工人面前，工人重复、连续地完成简单、单一的操作；另外一条是以车间内不同种工作的结合为出发点，设计生产设备的工人、结合零部件和安排工人任务的工艺工人、负责汽车总体和工程设计的工人等共同负责技术改进和产品设计。然而，机械化生产方式中存在着一个多样化与批量化生产无法同时实现的核心矛盾，即如何在使设备自动运行的同时，能够满足生产所需要的灵活性。例如在金属切削业中，由于特种设备不够灵活，重装模具的成本高昂，需求量较小因而需要小批量生产的关键工具，其制造、设计、装置、维修仍然依赖于工具制造工和各类机械工的技艺和创造性^①。

这一矛盾有两种可能的解决方式。一种是将通用工人转变为技能工人，即由多个多技能工人构成的团队共同负责多样化产品的生产。例如在汽车生产车间内，多个技能工人共同负责换模、组装、工具的小修、质量检查作业，每一个工人不局限于单项操作，同时负责多项任务^②，这在20世纪中后期的日本十分典型。然而在许多资本家看来，它虽然以较低成本实现了产品多样化，但这种依赖工人技能的组织方式本身就是缺陷，因而没有得到广泛普及。另一种解决方式是通过智能化技术将通用设备改造成特种设备，相应地形成以智能化技术为基础的生产组织方式。

在以机器体系为基础的第二阶段到智能化生产的第三阶段之间，还有一个过渡阶段，即以半智能自动化机器为基础的生产方式。所谓半智能自动化机器，指的是通过可编程序自动化技术，或者说通过一种储存在永久性介质中并用以控制机器的指令，在不重新装模或重新改装机器本身的条件下实现产品的多样化生产。整个加工过程的控制系统所要求的计划功能（计算与编程）只能由计算机完成，代替了人工；对抽象车间如何运转的技术知识以及规划车间的方法代替了生产本身所需要的技术知识；不需要很高技能的数控设备操控人员代替了车间的技术工人。但是，由于尚未实现完全智能化，半智能的自动化机器的车间仍然需要工人。事实上，越来越昂贵的机器设备要求更加高效、连续的生产，不稳定的数控设备迫切需要足够的工人进行维护。例如在金属切削业中，数值控制机床在正常条件下可以生产出完美的产品，但是钻头、立铣刀、温度等任何一处发生变化都有可能几秒钟内使预期完美的部件成为废品，在没有能够“科学”描述并预测刀具磨损、各类材料可加工性的技术时，生产过程仍然需要操作工对操作工程进行细致观察。

① 参见〔美〕戴维·F·诺布尔：《生产力：工业自动化的社会史》，李风华译，北京：中国人民大学出版社，2007年，第97页。

② 参见〔美〕詹姆斯·沃麦克：《改变世界的机器》，沈希瑾等译，北京：商务印书馆，1999年，第150页。

在智能化生产阶段中，车间内部分工的萎缩促进了管理部门内部分工与社会分工的发展。不仅与生产决策和判断相关的工作从车间中完全分离出来转移到管理层，由管理人员、工程师、程序员分工负责，计算机和数控系统的生产部门得以快速发展起来，而且生产部门从中心层的企业中分离出来转移到多个专业化生产的外围企业组织中，中小规模的企业迅速增加。

2. “无人工厂”与“虚拟车间”的劳动过程

智能化技术的普遍应用使得无人车间成为可能，直接生产产品的车间内部不再需要工人的直接参与。在智能自动化生产组织方式中，机器化生产体系的通用装备可以不需要工人的协助，通过信息物理系统（CPS）直接拥有特种设备的性能，借助于物联网的各类传感器，所有机器设备“连接”在一起。收集了机器体系海量数据的信息物理系统不仅能够再现机器内部的生产情况，而且能够对车间内部的生产数据进行加工分析。信息物理系统可以被看作现实生产车间的“副本”，通过对真实车间的智能化模拟，借由多模人机接口，工人可以“进入”信息物理系统而不必进入真正的生产车间，改造和控制生产过程，实现小规模、定制化产品的生产。

在半智能机器体系及非智能机器生产过程中，虽然机械化、自动化程度不断提高，分工协作的方式不断被改变，但生产的流程仍然由人工设计，基本没有脱离工场手工业时期手工操作的流程框架。然而，在智能化的生产车间中，经由信息物理系统对生产过程的模拟和优化分析，生产流程不再受曾经的技术知识积累和人体机能的限制。通过建立流程模块和信息物理生产单位，每种类型的产品将有自己的流程模块和生产路径，生产效率达到极致状态^①。如生产哈雷摩托车的数字化生产线，过去从下单之日到客户收货一般需要21天，现在只需要6个小时^②。

但是，在资本主义生产关系中，智能化技术的使用绝对不意味着工人从劳动过程中被解放出来。事实正与此相反，除了少部分凭借核心、关键技能而享有良好工资待遇的工人之外（由于技术进步速度的加快，这部分工人的岗位也并不稳定，为了保住自己的待遇往往也需要付出更多的努力），对于大部分工人而言，他们的生存条件更加恶化。

这一方面是因为，智能化生产是以部分工人失去工作的方式将工人从单调重复的工作中解放出来。对于工人来说，比被剥削更悲惨的是失去被剥削的机会，失去原有工作的工人不得不加入产业后备军，等待着新的被雇佣的机会。产业后备军规模的增加进一步强化了资本家压低在岗工人工资的动力，也增加了在岗工人的压力，他们不得不付出更多的劳动。而且，智能化设备的广泛使用提高了资本有机构成，即使新产业的出现可以吸收部分劳动力，但是被旧产业部门排斥的工人难以全部被转移到新产业部门中。无论是在转入新劳动部门的过渡期间，还是长期停留在产业后备军中，对于劳动工人而言，都是境遇的恶化。

另一方面是因为，智能化技术进一步加强了车间工人的“去技能化”。除了小部分参与智能化技术开发的核心劳动者之外，大部分劳动者在面对智能化技术的普遍应用时，曾经关于流水线机床生产和维护的知识不再必要，他们只需要根据计算机、智能设备（如手机、平板电脑）等发送的命令和分析结果进行简单操作，成了生产过程的“门外汉”。因而，对于完全实现了智能化生产的劳动过程而言，智能化技术的应用使得马克思所揭示的劳动资料使用工人，而不是工人使用劳动资料表现得更加赤裸裸。

① 参见〔德〕托马斯·保尔汉森等：《实施工业4.0——智能工厂的生产·自动化·物流及其关键技术、应用迁移和实战案例》，工业和信息化部电子科学技术情报研究所译，北京：电子工业出版社，2015年，第9-13页。

② 参见夏妍娜、赵胜：《工业4.0——正在发生的未来》，北京：机械工业出版社，2015年，第147页。

3. 智能化技术对传统劳动分工的再生产

智能化技术并没有消除机械化生产方式的劳动分工，而是将原有的分工以一种更隐蔽的形式再生产出来。首先，车间内部被智能化生产技术消灭的、致使工人在智力和身体畸形化的“伺候”劳动，在操作和管理信息物理系统的“虚拟车间”内逐渐得以巩固和发展。所谓“虚拟车间”，是指存储在“云空间”中作为“副本”操控实体车间的虚拟存在。

也就是说，应用智能化技术的无人车间，实际上是通过控制智能化生产车间的“虚拟车间”实现的。工人通过对“虚拟车间”的操控，实现对实体车间的控制。工人需要根据实体车间进行编程以设计和规划相应的“虚拟车间”，并对“虚拟车间”的复杂数据进行解读，在机器发生故障时能够马上维修使之恢复正常。与过去机械化生产过程的劳动分工类似，在专门负责信息物理系统开发和维护的企业内，“虚拟车间”功能被分解，工人被固定在几个或某个具体工作中^①。

其次，智能化生产技术对资本主义传统劳动分工方式的再生产，还表现为智能化技术与传统劳动方式的结合。正如马克思在分析机器大工业对工场手工业和家庭手工业的改造时所揭示的那样——机器大工业摧毁了以手工业为基础的协作和以手工业分工为基础的工场手工业的同时，把手工工场、家庭工业转变为机器大工业工厂的外部分支机构，智能化机器体系的出现在摧毁机械化生产线旧有分工协作方式的同时，对机械化的生产车间、手工劳动的工场甚至家庭劳动进行了重塑，将它们变成了智能化资本的分支机构。

资本主义智能化生产过程是以智能化生产方式与传统生产方式长期并存为前提和结果的。智能化生产方式因传统技术无法满足资本积累的内在要求而产生，促使智能化技术对生产车间进行改造，消灭陈旧的劳动方式，同时，也通过智能化技术强化对劳动过程的控制。例如，智能工厂所需要的智能手机、电脑等产品，其基础组件需要大量的钴、锡石等矿物质，这些矿物质集中在第三世界的欠发达国家，尤其是刚果民主共和国等非洲国家。讽刺的是，在这些落后地区手工采矿业因智能化装备的需求而发展起来。手工业生产在智能化时代的发展，意味着在落后、甚至机械化生产还没有普及的生产场所内的剥削更加残酷和无耻。这一方面是因为智能化技术提高了充当最后雇佣者的中心资本的有机构成，为了确保高额的利润，中心资本不断压迫依附于它的外围资本，占有外围资本所生产的剩余价值，使得外围资本不得不加强对劳动的“吮吸”；另一方面是因为落后国家的发展不充分的资本尚没有培养出一支庞大的足以反抗资本力量的队伍。非洲的许多国家虽然名义上独立，但仍处于战乱中，如刚果民主共和国的矿山资本被叛军组织、民兵组织等军事武装力量所持有，资本和劳动力群体都没有充分发展的环境和基础。落后地区的资本面对彼此之间以及使用机械化或智能化生产方式的同类资本进行竞争，必然不断提高对劳动力的榨取。

二、智能化技术下的超级剥削体系

资本将生产过程看作剩余价值生产过程的本质，决定了资本对智能化技术的采用绝不是为了使工人摆脱单调、危险的工作。恰恰相反，新的生产分工起点仍然是雇佣最廉价的工人，智能化设备的使用或是为了监督工人工作，或是为了满足上一层级资本对产品性能的特定需求。因而，资本主义智能化生产过程不是对劳动者的解放，而是对更广阔范围劳动力更严重的控制和剥削。如大卫·哈维所言：“最初设想的一个能解放劳动者并生产公共品的开放协作生产体系却迅速蜕变成资本予

^① 参见夏妍娜、赵胜：《工业4.0——正在发生的未来》，北京：机械工业出版社，2015年，第181页。

取予夺的超级剥削体系。”^①

1. 强化的监督和控制

智能化技术强化了资本家对工人的监督和控制，工人在劳动过程中的自主空间进一步被压缩。马克思曾经深刻地指出，资本购买的是劳动力而不是劳动，这意味着资本能在多大程度上获得劳动者所生产的剩余价值取决于它对劳动者的管理和控制水平。在智能化技术出现之前，车间内的监督就一直存在，主要由工头和管理者阶层负责。随着智能化技术的出现和应用，资本家对工人的监督能力显著提高。生物识别技术以及获得身体活动、对外交流等信息的可穿戴技术等可以收集和分析工人在工作过程中的状态。声纳（Sonar）公司开发的网络卫士（InterGuard）可以记录和分析员工的电子邮件、社交媒体、点击鼠标的频率、打印活动等，使用该设备可以根据这些数据对员工的绩效进行分析、比较，对“异常”行为发出警告。亚马逊（Amazon）仓库为工人配备的装备可以记录他们的运动路径、与他人说话等行为，并在工人工作速度达不到指标时发出警告。在美国的许多公司中，使用用户行为监控（UAM, user-activity monitoring）技术监督工人劳动过程已经非常普遍。据美国管理协会调查，66%的公司对员工的网络使用情况进行监控^②。用户行为监控行业已经成为高速发展的朝阳产业，有估计认为，到2023年其市场值将从当前的11亿美元增长到33亿美元^③。福柯在《规训与惩罚》中所担忧的“监狱式规训”正在资本主义智能化生产过程中变成现实^④。

资本对劳动的监督、控制不仅仅限于通过提高劳动强度以获得相对剩余价值，这一过程在有些情况下是与劳动时间的绝对延长共同发生的，资本对工人劳动力的榨取达到了极致。例如，在一些公司里，年轻的农村工人、妇女、职业技术学校的学生构成了工厂车间内部劳动的主力，劳动时间的延长和劳动紧张程度的提高并行。他们每天工作长达12小时，实行两班倒，每周工作6个工作日。与此同时，在极严格的管理机制下，工人不允许休息甚至讲话，必须在规定的时间内完成重复的动作。在不断改进工人与机械协作的方式以提高生产效率的管理方式下，生产指标持续飞涨，不断挑战工人生产能力的极限^⑤。在订单比较紧急时，工人的睡眠时间也被占用。2007年苹果手机推出新产品时临时更换了屏幕，车间内8000名工人在不到96个小时内生产出了超过10000部手机^⑥。然而，即使如此高强度的工作，工人的基本工资只比当地政府所规定的最低工资稍高一点。

2. “新封建式”雇佣方式

智能化技术的普及和成熟催生了“虚拟平台经济”等新型商业模式，传统的雇佣劳动日渐被孤立和不稳定的自由职业所替代，类似于前资本主义家庭包工制的“封建式”劳动形式越来越普遍。

这里的虚拟平台经济指，通过提供智能化基础设施并制定规则，以中介的形式将各种业务分包给平台用户的运作模式，既包括跨越地理空间的网络“众包”，也包括地域化的“基于app的按需劳动”^⑦。虚拟平台与传统的中介服务商的区别在于，一是只拥有很少甚至没有生产资料，它最重要的资产就是数据分析和处理平台；二是虚拟平台雇佣的工人基本局限于平台建设和维护，不直接参与产

① [美] 大卫·哈维：《马克思与〈资本论〉》，周大昕译，北京：中信出版社，2018年，第148页。

② Ivan Manokha, “New Means of Workplace Surveillance”, *Monthly Review*, Vol. 70, No. 9, 2019.

③ 数据来源于：<http://researchandmarkets.com>。

④ 参见[法]米歇尔·福柯：《规训与惩罚》，刘北成、杨远婴译，北京：三联书店，2012年，第181-184页。

⑤ 参见周延云、闫秀荣：《数字劳动和卡尔·马克思——数字化时代国外马克思劳动价值论研究》，北京：中国社会科学出版社，2016年，第216页。

⑥ Charles Duhigg and David Barboza, “How the US Lost out on iPhone Work”, *The New York Times*, January 21, 2012.

⑦ 瓦莱里奥·德·斯特凡诺（Valerio de Stefano）对两种形式做了明确区分。（Valerio de Stefano, “The Rise of the ‘Just-in-Time Workforce’: On-Demand Work, Crowd Work, and Labour Protection in the ‘Gig-Economy’”, *Conditions of Work and Employment Series*, No. 71, 2016.）

品和服务的提供，实际提供产品和服务的劳动者是与虚拟平台具有合作关系的“独立承包商”；三是虚拟平台按任务量对独立承包商进行支付，无须为他们提供稳定的工资、福利保障、技能培训等。这种商业模式与早期的包买商制度非常相似：前资本主义时期的包买商提供原材料或者部分原材料给家庭生产者，按照事前商定的标准对家庭生产者生产出来的产品按件计酬，再将集中起来的商品销售出去；智能化技术下的虚拟平台将任务信息发布给平台用户，平台用户以自己拥有的劳动资料对外提供产品和服务，并获得计件收入。智能化技术的发展为包买商这种传统的劳动方式提供了新的活力，虽然没有具体数据统计，但从学者的相关调查来看，虚拟平台经济在资本主义国家正变得越来越普及，2015年美国工人中以独立承包商形式劳动的人相较于2005年增加了290万^①。尽管这种平台经济形式往往被称为“共享经济”，但事实上，这种形式的劳动者一般只能得到很少的收入。多项调查表明，虚拟平台经济的劳动者往往劳动时间长于正式雇佣劳动者，而收入却低于后者^②。

另外，智能化技术模糊了整个社会再生产过程各个环节之间的界限，在传统生产领域之外的消费领域、流通领域等出现了没有任何雇佣关系的数字受众劳动^③。随着智能化技术尤其是数据收集和和处理技术的发展、成熟，消费者在非生产过程中产生的数据成为劳动对象的同时，本身也成为生产过程的重要部分^④。例如，利用脸书（Facebook）2011年开发的新应用，广告商可以将普通用户的一些消费、娱乐活动等变成主页上的广告推送给这些用户的朋友，使得用户成为他们所购买商品或服务的代言人。在脸书、推特（Twitter）等社交网络中，消费者制作的视频在网上传播为这些网络平台吸引了更多的用户。一些学者用产销（prosumption）、产用（produsage）、共创（co-creation）、用户参与（user-participation）、用户生产内容（user-generated）、同侪生产（peer-production）等词语来描述智能化生产方式下生产者—雇佣者—消费者之间的复杂关系^⑤。尽管关于这种新形式的“受众劳动”是否是一种参与生产、被占有的劳动，学术界有许多争论^⑥，但是，这种争论本身也说明社会生产过程已不再局限于生产车间内部，消费者在整个社会再生产过程中的角色变得更加丰富。

此外，“新封建式”雇佣方式还在现代家庭中复活。这不仅发生在第三世界的国家，即使在最发达国家最发达的地区——美国硅谷，蚕食劳动能力、危害身体健康的家庭作坊手工劳动也因为智能化技术而得以再生。例如，在美国硅谷，大量没有固定工作的西班牙裔、亚洲裔从事收集印刷电路板、电线等按件计费的工作。成年的移民和未成年的儿童在自己家里从事电子零部件制造。这些缺乏必要防护措施的生产活动产生了大量有毒的重金属，污染水源、大气和土壤。有毒的工作环境对低收入移民妇女的生殖系统产生了负面影响，胎儿畸形、不孕不育、内分泌失调以及哮喘和肿瘤的婴儿出生率急剧上升^⑦。与18世纪机器大工业时期一样，家庭手工业再次成了大工业和智能化工

① 参见〔加拿大〕尼克·斯尔尼塞克：《平台资本主义》，程水英译，广州：广东人民出版社，2018年。

② Janine Berg, “Income Security in the On-Demand Economy: Findings and Policy Lessons from a Survey of Crowdworkers”, *Comparative Labor Law & Policy Journal*, Vol. 37, No. 3, 2016.

③ 受众劳动早在20世纪70年代就被史迈兹（Smythe）等学者所关注，这里所说的数字受众劳动者区别于传统的以观看电视广告等形式存在的受众劳动者，主要指的是Google、Facebook等网络工具和社交媒体的用户。

④ Vincent Manzerolle, “Mobilizing the Audience Commodity: Digital Labour in a Wireless World”, *Ephemera Theory & Politics in Organization*, Vol. 10, No. 4, 2010; Brice Nixon, “Toward a Political Economy of ‘Audience Labor’ in the Digital Era”, *Triple C*, Vol. 12, No. 2, 2014.

⑤ Eran Fisher, “Class Struggles in the Digital Frontier: Audience Labor Theory and Social Media Users”, *Information, Communication & Society*, Vol. 18, No. 9, 2015.

⑥ 参见邱海平、赵敏：《受众劳动理论研究述评》，《经济学动态》2017年第4期。

⑦ David Pellow and Lisa Sun-Hee Park, *The Silicon Valley of Dreams: Environmental Injustice, Immigrant Workers and the High-tech Global Economy*, New York: New York University Press, 2002, p. 30.

业所造成的“过剩”人口的最后避难所。

3. 隶属于核心资本的全球劳动力

区别于传统大规模生产方式为维持劳动过程的稳定性所建立的以长期雇佣为特征的劳资关系，智能化技术的成熟使得资本可以通过灵活、弹性的方式获得稳定的劳动力。这一方面是因为智能化技术使得资本可以通过网络平台等各种方式雇用非正式工人，另一方面是因为可供资本利用的劳动力不再局限于特定区域范围内，而是扩大到整个世界范围。智能化技术所带来的交易成本、沟通成本、面对面成本的下降，更加便利、迅捷的信息获取、传输、处理，使得全球化程度迎来了前所未有的加速^①，全球经济关系更加密切。在社会再生产过程中起主导作用、充当最后雇佣者的核心资本通过一条无形的线，调动着散居在世界各地的工人大军。在这条无形的线上依附着规模不同、国籍不同、但同样贪婪的资本，他们在竞争中竭力以各种方式把发达国家的妇女、非熟练工人等“廉价劳动力”，以及不发达国家的工人卷入剩余价值生产和实现的洪流中。全球各地劳动力群体的集中进一步强化了劳动者之间的竞争，劳动工人的待遇更加恶化。

资本主义的智能化生产对劳动力最严重的剥削往往发生在因世界交往而不得不卷入资本主义生产关系中的外围落后国家中。因为在资本积累的目标驱使下，劳动过程中技术的采用取决于新技术能否带来更多的剩余价值，当资本能够以极低的成本无情地浪费劳动力时，他们就不会采用智能化设备这样的昂贵机器。拥有丰富廉价劳动力的落后发展中国家的资本，在面对来自全球分工产业链上游资本的压榨和同行竞争时，往往采取最牺牲劳动力的方式。例如，在智能化设备产业链最底端的矿物来自刚果民主共和国的矿山。为了挖掘这些矿物，不仅自然环境遭到了破坏，而且矿工的必要劳动条件被剥夺。工人只能在没有任何劳动保护措施条件下、在极小的甚至不能够站起来的洞穴里，用他们的手、棍棒、铲、镐、桶、绳索等作为工具趴跪着挖掘矿藏。然而，即使在这样不健康的条件下艰难工作，工人得到的平均工资也不足以满足劳动力的再生产。刚果采矿工人平均每天的工资为1—3美元，75%的矿工的工资不能满足最基本的生活需求。在这些最不发达的地方，工人作为自由人，能够占有自身劳动力的前提条件难以得到满足，工人和资本家的契约也不再必要。有调查研究指出，刚果民主共和国东部的采矿区依然广泛存在着军队组织的强迫劳动、债务奴役、儿童奴役^②。

因而，智能化技术的成熟使得以发达国家生产组织为中心的全球生产网络更加的紧密和不平衡。核心生产组织不仅可以通过基于不平等分工的“不平等交换”获得外围国家经济组织所生产的剩余价值，而且通过业务外包与外围国家经济组织建立低成本、高弹性的合作关系，在世界范围内建立供其剥削的劳动力大军。

三、不可超越的极限：资本主义生产方式对智能化技术发展的限制

智能化技术的出现和应用对于提高各类经济组织之间的协调、促进资本运动和社会再生产运行发挥了重大作用。首先，智能化生产技术的普遍应用，不仅使得各生产组织内部生产的条理性 and 计划性得到提高，而且因社会分工而独立且多样化地发展起来的各部门之间的联系也得到了加强。社会再生产过程的各个经济组织间、不同环节之间不再具有明确的界限。随着生产部门内部智能化技

① Richard Baldwin, *The Great Convergence: Information Technology and the New Globalization*, Cambridge, Massachusetts London: The Belknap Press of Harvard University Press, 2016, p. 293.

② Christian Fuchs, *Digital Labour and Karl Marx*, New York: Routledge, 2013, pp. 177-179.

术的发展，那些服务于商品生产的部门内部劳动方式也必然发生改变，与生产部门的联系更加紧密。例如，智能化生产车间必然要求智能化的原料供应方式，这不仅需要原材料的采购订单是自动化生成的，原材料的运输过程也必须是可跟踪和可监测的，从而使得物流领域必须进行智能化技术的革命。通过射频识别（RFID）电子标签、GPS技术、微电子机械系统（MEMS）等信息传感技术对集装箱的无线自动识别、空间定位、安全状态监测等，实现整个物流过程中数据的自动采集和管理。

另外，智能化技术在社会生产过程的普遍应用，还使得生产与流通、交换、消费之间的联系得到加强，加速了资本周转速度。例如智能化技术在非生产领域的开辟，使得过去只能通过盲目、被动的方式营销的资本，可以借助于数据抓取技术，对谷歌、YouTube、推特等互联网及社交媒体平台上的用户数据进行大数据分析，精准地把握甚至预测具体消费者的需求进行主动推销。以美国的亚马逊公司为例，它的推荐系统取决于用户过去购买的产品、虚拟购物车中的产品、评价的内容和方式，以及其他拥有相似记录的顾客看过和购买的产品。借助于智能化装备强大的数据运算能力，亚马逊公司可以为每位顾客打造不同的网页。

但是，在资本主义生产关系下，智能化技术因资本积累的内在矛盾而产生，却也因为它与资本主义生产关系的特殊结合方式而不断加剧资本积累的内在矛盾。

1. 智能化技术与“无价值”生产

智能化技术对劳动时间的节约和对活劳动的替代，在促进资本积累的同时，也因为不断缩减社会劳动时间，而逐步侵蚀资本主义生产方式的基础。资本主义经济以活劳动的耗费作为价值源泉及其特殊生产方式的基础，以活劳动的不断节约从而占有更多的剩余价值作为生产不断进步的动力。智能化技术越发展，这种腐蚀性就越强，直至对整个资本主义生产体系形成威胁。“现今财富的基础是盗窃他人的劳动时间，这同新发展起来的由大工业本身创造的基础相比，显得太可怜了。一旦直接形式的劳动不再是财富的巨大源泉，劳动时间就不再是，而且必然不再是财富的尺度，因而交换价值也不再是使用价值的尺度。”^①

资本主义生产方式是以价值关系和价值为基础的生产，价值作为资本主义经济的基础范畴，它包含着资本主义生产的最根本特征，即物质生产和价值生产是两个相对分离却又统一于同一劳动过程中的两个过程，他们共同构成了一种复杂的动力推动价值生产。在这个运动过程中，一个关键的因素是生产中存在着以免费方式进入劳动过程的“无价值”科学知识。知识作为人类社会共有财富，是一种类似于空气的公共品。它以两种相互渗透的方式融入资本主义劳动过程中^②。一种是通过自然科学的技术应用，使作为生产发展间接结果的科学本身成为“直接的生产力”^③，也就是马克思所说的“科学的一般水平和技术进步”，技术和科学知识以自然力的形式发挥作用；第二种是劳动科学或组织科学，它只是在资本主义分工形式的合作基础上产生。智能化技术的出现将两种方式紧密结合在一起，不断缩短直接生产过程中的活劳动时间和活劳动量，价值越来越不足以作为财富的衡量标准，资本主义生产丧失运动的动力。

对于资本而言，智能化技术对劳动时间的节约从而产生的“无价值生产”，意味着使剩余劳动时间成为必要劳动时间的条件越来越成为生死攸关的问题，资本必然采取限制措施。“资本想用劳

① 《马克思恩格斯全集》第31卷，北京：人民出版社，1998年，第101页。

② Robert Kurz, “The Crisis of Exchange Value: Science as Productive Force, Productive Labor, and Capitalist Reproduction”, in Neil Larsen, Mathias Nilges, Josh Robinson, and Nicholas Brown (eds.), *Marxism and the Critique of Value*, Chicago: MCM, 2014.

③ 早期的自然科学知识是直接生产者（农民、手艺人）思考的结果，不是以科学的方式，而是经验的、偶然的、非概念的，没有系统抽象，建立在其他基础上的逻辑推演，进步非常缓慢，直到19世纪末以后，科学知识在生产中的应用才越来越广泛，并逐渐成为独立的行业。参见 Neil Larsen etc. (eds.), *Marxism and the Critique of Value*, Chicago: MCM, 2014.

动时间去衡量这样造出来的巨大的社会力量，并把这些力量限制在为了把已经创造的价值作为价值来保存所需要的限度之内。”^① 资本的限制既来自资本主义生产方式自身，即资本主义生产资料所有制，也来自资本在积累过程中所采取的一系列手段，例如，资本对劳动密集型生产领域的开辟，以压低劳动力价值减缓技术进步速度等延缓智能化技术在全部生产领域的应用。从智能化技术进步的角度看，这些因素都内在地制约了智能化技术的不断发展。

2. 资本主义私有制对智能化社会生产的限制

生产资料私有制与智能化生产所要求的社会化生产之间的矛盾限制了智能化技术在生产中的进一步应用和发展。如前文分析所说明的，智能化技术不断打破不同生产步骤、不同生产领域、再生产过程不同环节的界限，内在地要求彻底颠覆传统的基于工序分工的协作方式，要求所有的经济组织相互间建立密切的联系，要求生产和消费之间建立直接、即时的联系。基于智能化技术的“虚拟车间”不仅能够对现实的生产过程进行模拟、调整和操纵，不断优化生产流程、提高生产效率，而且能够通过跨空间的数据传输、处理、利用，将分立在不同地理空间、不同生产部门的各类经济组织联合起来，社会生产过程真正地可以表现为整个社会的共同大生产。此外，通过将生产、消费、流通等社会再生产过程的不同环节紧密地联系起来，生产者可以及时获得消费者信息并据此迅速制定和调整生产计划，从而能够充分有效地利用各类资源，极大加快社会再生产的运行速度。

然而，在资本主义私有制条件下，各经济组织由不同所有者所拥有和控制，制约了不同经济组织之间的协作和共同生产。私有制对于资本积累来说是一把双刃剑，它一方面使得资本可以无偿获得因协作而产生的免费生产力，并当作资本的生产力进行占有。如马克思所指出的，“工人作为社会工人所发挥的生产力，是资本的生产力”^②。在智能化大生产过程中，被资本占用的免费社会劳动力规模更加庞大。不仅更大规模的劳动力和更广泛的产品领域被纳入资本主义智能化生产过程，扩大了社会化生产的范围，而且，信息网络的普及使得资本可以对自我学习的劳动进行更有力的掠夺。

另一方面，私有制的限制使得任何个别资本都无法真正占有整个社会的生产力。尽管信息技术赋予了社会联合生产的可能，但是各经济组织只能获得有限的信息。在竞争压力下，各经济组织根据自身对剩余价值的追求制定各自的生产和销售计划。而且，资本通过产权保护、信息垄断等形式对知识进行私人占有，限制了知识的持续积累和应用。知识是一种使用价值累进的特殊物品，它的使用范围越广，使用价值就越大，越可能产生新的知识。智能化技术本质上是一代又一代人不断积累的知识的产物。个别资本对先进的智能化技术的垄断，必然限制智能化技术持续进步的速度。有调查表明，知识产权的过度控制或者专利的过度使用会导致科学知识的使用不足^③，对知识产权的过度保护会丧失开放的文化，降低技术进步的速度^④。

3. 资本主义智能化生产与社会资源的严重浪费

对于资本采取的将社会生产局限在以价值体系为基础的生产方式中的一系列手段，从整个社会的角度来看，表现为资本主义生产方式对各类资源的严重浪费。其中，最突出的浪费是对劳动能力的浪费。

一方面，资本在利用智能化技术减少劳动时间的同时，也在利用智能化技术延长劳动时间。劳

① 《马克思恩格斯全集》第31卷，北京：人民出版社，1998年，第101页。

② 马克思：《资本论》第1卷，北京：人民出版社，2004年，第387页。

③ E. Geisler and O. Heller, *Management of Medical Technology: Theory, Practice and Cases*, Boston: Kluwer Academic, 1998.

④ C. Brown, "Ayresian Technology, Schumpeterian Innovation, and the Bayh-Dole Act", *Journal of Economic Issues*, Vol. 43, No. 2, 2009.

动时间的延长，既包括通过制造产业后备军，从而增加劳动力市场内部竞争，迫使工人以绝对和相对的形式延长劳动时间，付出更多的劳动，也包括通过全球产业链的不断扩张，在世界范围内将更多的劳动力吸纳到资本全球积累体系中，增加可供资本剥削的劳动时间总量。而这些劳动力及其所付出的劳动时间，本来完全可以通过智能化技术的合理应用将社会必要劳动时间缩减到最低限度，将剩余劳动时间用于人类一般能力的发展，从而更好地促进科学的发展。另一方面，智能化技术消灭了生产车间内部使用局部工人的分工协作方式，也同样消灭了工人可以养活自己的劳动机会，大量的无法得到使用的劳动力被抛弃在市场上无人“消费”；在那些局部使用智能化技术的机器工厂中，或者因为智能化技术的发展而得以复现的手工业劳动和家庭劳动中，劳动力更是受到了最大程度的践踏和残害。这使得资本主义生产的矛盾更加尖锐：资本越来越具有以极少的劳动耗费生产满足人类多样化需求的产品的能力，却因为服务于资本积累的需求，从而也越来越具有生产更多过剩劳动人口、毁灭劳动力的能力。

另外一种浪费劳动力的形式是对劳动者创造潜力的压抑。人类的想象力是社会不断进步的基础，马克思曾经指出，“最蹩脚的建筑师从一开始就比最灵巧的蜜蜂高明的地方，是他在用蜂蜡建筑蜂房以前，已经在自己的头脑中把它建成了”^①。人类的思想和改造世界的想象力不是在真空中产生的，而是产生于具体的社会实践。资本主义生产方式是以占有剩余价值为根本目的的生产实践，试图将一切知识服务于资本积累，不仅控制劳动过程，而且要控制整个社会再生产过程。在资本逻辑下，智能化技术的发展使得资本能够以更便捷、更广泛的方式渗透、入侵人类社会的日常生活，文化生产、公共空间和创造力都被纳入资本积累体系^②。

除了劳动能力的浪费，还包括以过剩资本形式存在的资源浪费。数据资源的网络效应和智能化设备的规模效应使得大型经济组织更容易控制数据的收集、处理、应用，以及相关行业规则的制定，从而导致越来越显著的资本集中和垄断。当前世界上市值最高的五家公司，苹果、亚马逊等都已经形成了集云服务、应用程序商店、广告网络、社交平台等业务于一体的生态系统，2017年苹果公司仅仅靠应用程序就获得了115亿美元的收入。为了长期稳定地获得剩余价值，垄断资本还试图通过金融市场投资中小创新型企业以主导和控制技术进步的速度和方向，从而进一步巩固垄断地位。与此同时，为了加快资本周转，尽快实现剩余价值，垄断资本将大量资本投资在广告等非生产性领域，引导和塑造整个社会的消费行为，而不是将资本投资在社会所真正需要的生产领域。例如，数据频谱是一种与无线网络带宽密切相关的重要资源，频谱限制了带宽增长的程度。许多发达资本主义国家通过拍卖的方式将数据频谱的使用转变为私人财产。由于数据频谱的使用都有指定的用途，而且频谱的使用需要大规模的网络基础设施的投资，这导致部分的频段存在严重拥挤的同时，部分频段出现空闲浪费^③。将频谱按需分配给网络用户的频谱动态管理使用不仅涉及频谱分配的技术，也对频谱资源的私人垄断提出了挑战^④。

四、新科技革命的未来：中国特色社会主义智能经济

智能化技术的出现和发展为大规模缩减劳动时间、顺利实现社会再生产提供了可能，但是，资

① 马克思：《资本论》第1卷，北京：人民出版社，2004年，第208页。

② Theodor Adorno, *The Culture Industry: Selected Essays on Mass Culture*, London and New York: Routledge, 2004.

③ J. Bauer, "Spectrum Management: Private Property Rights or Commons", *General Information*, Vol. 36, No. 4, 2002.

④ Vincent Manzerolle, "Mobilizing the Audience Commodity: Digital Labour in a Wireless World", *Ephemera Theory & Politics in Organization*, Vol. 10, No. 4, 2010.

本主义生产关系在蕴含着这一可能性的同时，也因其内在矛盾阻碍这一可能性的实现。新技术革命成为资本积累的工具，劳动者陷入更严重的剥削体系中。那么，在现实世界中，是否存在一种可能，使得智能化的技术服务于全社会的利益需求，以此为技术基础实现经济社会的有序、健康发展呢？

这一可能性的实现关键在于超越资本主义生产方式及其生产关系，以社会发展的逻辑取代资本积累的逻辑，将智能化技术应用于社会主义生产方式中。2015年中国国务院印发的《中国制造2025》可以被看作将这一可能性转变为现实的努力尝试。近年来，中国提出创新驱动发展的战略，建设创新型国家，既是对资本主义社会发展经验的借鉴、学习，更是以一种新的发展模式超越资本主义制度的局限性。习近平总书记指出：“新科技革命和产业变革是一次全方位变革，将对人类生产模式、生活方式、价值理念产生深刻影响。公平和效率、资本和劳动、技术和就业的关系成为国际社会的共同课题。”^①

需要指出的是，一个社会即便认识到自身的发展规律也不可能超越发展阶段，在社会主义初级阶段的中国，仍然必须依靠市场机制发挥主导作用，这意味着中国在迎接新科技革命并以实现社会主义智能化经济为目标的过程中，必须处理好“以人民为中心”的发展目标和市场机制发挥主导作用的手段之间的辩证关系。相较于资本主义国家的生产方式以资本积累为目的，社会主义国家的智能化生产方式以满足社会主义国家经济社会发展需求、提高人民生活水平为目标，这就要求社会主义国家要在全球化的资本竞争中发挥重要作用，不仅要在基础研究、重大技术研发等领域以“举国之力”实现跨越发展，而且要以智能化技术为契机实现高质量发展。一方面需要做好顶层设计和规划引导工作，提高对市场经济的管理能力，在鼓励智能化技术创新的同时，将促进整个社会的发展和满足人民群众美好生活需要作为创新实践的方向；另一方面，由于向智能化生产方式转变是一个复杂的过程，工人是这一转变过程中最大的受影响者，国家在培养满足智能化生产需求的多层次人才的同时，也要加强对被传统生产方式抛弃的劳动群体的培训和保护。

参考文献：

- [1] 谢富胜：《控制和效率：资本主义劳动过程理论与当代实践》，北京：中国环境科学出版社，2012年。
- [2] [加拿大] 迈克尔·A·莱博维奇：《超越〈资本论〉》，崔秀红译，北京：经济科学出版社，2007年。
- [3] 《习近平总书记系列重要讲话读本》，北京：学习出版社、人民出版社，2016年。
- [4] [瑞典] 福克斯、[加拿大] 莫斯可：《马克思归来》，传播驿站工作坊译，上海：华东师范大学出版社，2016年。
- [5] 王海杰、宋姗姗：《互联网背景下制造业平台型企业商业模式创新研究——基于企业价值生态系统构建的视角》，《管理学刊》2019年第1期。
- [6] 肖峰：《〈资本论〉的机器观对理解人工智能应用的多重启示》，《马克思主义研究》2019年第6期。

（编辑：张建刚）

^① 习近平：《同舟共济创造美好未来——在亚太经合组织工商领导人峰会上的主旨演讲》，《人民日报》2018年11月18日。