

对文明等级划分及发展方向的讨论

徐明毅

武汉大学水利水电学院, 湖北 武汉

收稿日期: 2023年5月9日; 录用日期: 2023年6月2日; 发布日期: 2023年6月13日

摘要

本文回顾了人类文明从原始社会、农业社会、工业社会、信息社会直至智能社会的发展历史, 指出科技进步在文明提升中的决定性作用, 从能源、食品、健康、制造、信息、交通、环境七大维度讨论了科技的发展趋势并确定文明等级划分的标准。在能源维度上, 采用能量利用形式的划分标准可以补充卡尔达舍夫等级划分标准的不足。协作维度是文明的核心和底座, 是科技进步的源泉和动力。从人人和谐到人机和谐再到生态和谐, 构建现代化的生态文明是人类文明发展的必经途径, 也是达成人与自然和谐共生的可持续发展的必然要求。

关键词

文明等级, 卡尔达舍夫等级, 科技进步, 人类文明, 生态文明

Discussion on Grade Division and Development Direction of Civilization

Mingyi Xu

School of Water Resources and Hydropower Engineering, Wuhan University, Wuhan, Hubei

Received: May 9th, 2023; accepted: Jun. 2nd, 2023; published: Jun. 13th, 2023

Abstract

This paper reviews the development history of human civilization from primitive society, agricultural society, industrial society, information society to intelligent society, points out the decisive role of scientific and technological progress in the promotion of civilization, discusses the development trend of science and technology from the seven dimensions of energy, food, health, manufacturing, information, transportation and environment, and determines the grade division standards of civilization. In the energy dimension, the grade division standard of energy utilization form can supplement the deficiency of the Kardashev grade division standard. Collaboration di-

mension is the core and base of civilization and the source and power of scientific and technological progress. From human harmony to human-machine harmony and then to ecological harmony, building a modern ecological civilization is the only way for the development of human civilization, and also the inevitable requirement for achieving the sustainable development of harmonious coexistence between human and nature.

Keywords

Grade of Civilization, Kardashev Grade, Advance of Science and Technology, Human Civilization, Ecological Civilization

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

2015年8月,刘慈欣的科幻小说《三体》三部曲中的第一部摘得国际科幻界的雨果奖,引发了热烈讨论,进一步使得该科幻小说的第二部、第三部畅销海内外,受到各方广泛关注[1] [2] [3]。小说讲述的是在地球四光年外的半人马星座的“三体”文明因为生存环境恶劣而濒临灭绝,却意外收到了来自地球的无线电通讯,获取了地球在银河系中的空间坐标,进而意图夺取地球作为殖民地而与地球文明博弈、对抗的故事。这虽然只是科幻小说,其中描写的故事纯属虚构,但为读者提供了从更大的视野审视地球文明的机会。人类已经创造了灿烂的文明,但它现只局限于地球及地球引力范围,在宇宙范围内,其他文明会存在吗?科技水平如何?这些疑问都留给读者无穷的遐想。当今地球文明正处于科技爆发、冲突交织的时期,世界的变化让人应接不暇,正如刘慈欣所言:“周围的世界变得越来越像科幻小说了,这种进程还在飞快地加速,未来像盛夏的大雨,在我们还不及撑开伞时就扑面而来[4]。”

由于交通工具和信息技术的进步,如今的“地球村”显得越来越小,每一个重大的公共事件都与人们的生活息息相关。地球上国家和民族众多,贫富差距严重,发达和落后并存,很多地区还处于不同的历史发展时期,这使得人类文明内部各种矛盾交织更迭,纷争严重,甚而爆发战火,阻滞了文明的进一步发展。为了把握飞速变化的当今世界,营造人类的和平安宁环境,有必要评估地球文明当今的发展水平如何?处于哪个等级?短板又是什么?未来向哪个方向发展?本文试图在众说纷纭的文献资料中整理一份相对合理、较为确切的脉络,为实现人类命运共同体,实现生态和谐共荣的美好前景提供有益的思路,便于相关人士参考和商榷。

2. 卡尔达舍夫对文明等级的划分

人类源于自然,弱肉强食的严酷生存法则使得人类必须通过干预自然的方式谋求自身的生存,同时,自然规律以强大的力量制约着人类的实践行动。一部人类发展史就是一部人与自然的关系史,是人化自然、生产劳动、社会形态、现实的人相互作用的同步发展过程[5]。自然的本质规定性逐渐内化至人的本质,人的本质规定性又逐渐影响周围的自然,实现人的自然化和自然的人化。在人类还处于采集和狩猎的时代,地球上的动植物还很少受人影响,农牧业发明以后,情况就发生了变化。农作物是人工创造的特殊植物界,家禽和家畜是人工创造的特殊动物界,没有人类的辛勤劳动就不会有这些特殊的动植物[6]。同时,人类的经济活动又深刻影响自然界,森林减少、草原沙化、动植物灭绝等等,随着人类生产力的

提高,地球自然界将在愈来愈大的程度上置于人类的影响之下。

卡尔达舍夫等级是一种分类和区分文明的技术先进等级的方法,由前苏联天文学家尼古拉·卡尔达舍夫(Kardashev)于1964年提出[7],其衡量基础是文明对外通讯所使用的能量大小,能量使用越多文明等级越高。一级文明是行星能源的主人,可以使用这颗行星及周围卫星能源的总和,二级文明能够使用整个恒星系统的能源,三级文明能够使用整个恒星团如银河系的能源。每上升一个等级,文明所使用的总能量就增加 10^{10} 倍。从卡尔达舍夫等级看,现今的人类文明还没有达到一级文明,只处于0.72~0.73的区间[7]。

卡尔达舍夫使用对外通讯所使用能量的多少来衡量文明等级,在历史层面上是受到第二次世界大战后大规模生产模式的影响,就多数学者来看,其虽有合理性,但也有缺陷。首先,耗费大量的能源用于通讯是一种低效的做法,应该使用高效的通讯手段来达到目的,而非使用蛮力;二是文明的发展应是多维度、多维度的,只考虑能源是不全面的,有学者提出GDP指标、资源使用的效率指标等可能更符合文明等级划分的指标;最后,对能源的使用纯粹从量的角度而非从质的角度来考察有失偏颇,有学者提出:“一个高度发达的文明可能只消耗不多的能量就足以达到‘奇异科技’的水平……因为他们能够具备产生和利用这些能量的技术而并不是实质消耗量[7]。”因此,虽然随着文明的晋级,对能源的使用量大概率会不断增加,但如果只从量的方面来把握,而非从质的方面来把握,就难以清晰比较文明等级跨越所要求的本质区别。

从卡尔达舍夫等级划分的合理性出发,除了可以从能源使用总量来考察文明的发展,还可以从能源的利用形式来考察文明的晋级,这可以更清晰地区分文明等级之间的差异。另外,还可以引入更多的参考指标,更为全面地衡量文明等级,虽然不可能面面俱到,但比单纯从能量角度考察会更加合理。下面将回顾和梳理人类文明的发展历史,并尝试从中提取出关键性的指标,可望对文明等级划分做出较为全面清晰的判断。

3. 人类文明发展的历史过程

地球的年龄大约为46亿年,地质学的资料表明,大概在地球形成后十亿年中的某一时期产生了生命[8]。在距今1000多万年的新生代中期,灵长类中的古猿分化为两支,其中一支发展为现代猿,另一支最后发展为人[6]。第一代人类大约在距今300万年前后诞生了,统称为能人,然后发展到直立人阶段,此时已懂得用火。距今20~30万年,发展到智人阶段,人类逐渐学会制造弓箭、磨制石器、烧制陶器等,并构成简单的原始社会。一般认为,在人类社会漫长的发展过程中,依次经历了渔猎社会、农业社会、工业社会和信息社会(演变历程既具有统一性,也具有多样性)[9],也有人将之划分为五个阶段的文明:采集和狩猎文明、农业文明、工业文明、后工业文明以及生态文明[10][11]。

在原始社会中,人类主要从事采集和狩猎活动,“人们同自然界的完全像动物同自然界的完全像动物一样,人们就像牲畜一样屈服于自然界”[12]。人于自然之间并没有产生主体和客体之间的区别,自然界是人类的主人,人类与其他动物一样,完全依赖自然界而生存。他们利用粗陋的“自然工具”或“原始工具”(通过打磨制成的各种石器、骨器等)直接从自然界采集、捕鱼、打猎而维持生存。在面对自然界这个神秘莫测的“庞然大物”时,人们不得不采取被动顺从的态度,形成了敬天畏命、顺从自然、平等均享的核心价值观[9]。学术界一般认为,文字的形成、金属的使用、城市的出现、礼仪中心的产生,标志着文明的起源,其中以文字的出现最为重要,这改变了人类知识的存储方式和传播方式[13],使文明在广度和深度上进一步发展。

随着农业革命的出现,人类在劳动过程中学习和掌握了大量技能,如培育农作物,饲养家禽和家畜,逐步摆脱了完全依赖自然界的状态,从而由原始社会缓慢过渡到农业社会。相较于原始文明,人类对自

然界的态度少了一份恐惧，多了一份理智[5]，但在自然经济条件下，人类依旧过着“靠天吃饭”的生活。人类制造铁质农具进行农业耕作，对自然生境的能动性改造主要借助于朴素的动物能、原生态的水能、风能，虽然生产效率低下，但是人与自然的关系基本处于和谐状态。农业社会是一个“小农经济社会”，以个体、家庭或庄园为生产和生活单位，农业和家庭手工业相结合。对土地的依赖导致人们逐渐形成了安土重迁的封闭意识，整个社会形成了自给自足、封闭守成、尊崇等级的核心价值理念[9]。

工业社会的到来使人类的生产力得到极大发展，“手推磨产生的是封建主的社会，蒸汽磨产生的是工业资本家的社会”[12]。1763年瓦特改进了蒸汽机，使工业生产进入以蒸汽机为动力的时代。1821年法拉第制造了第一台电动机，1831年又制造了第一台发电机，使工业进一步进入电气时代[14]。1837年摩尔斯发明了电报，1876年贝尔发明了电话，1879年爱迪生改良了电灯。科技的不断进步使工业社会经历机械化到电气化再到自动化的三次工业革命，人类借助煤炭、石油、天然气等化石原料展开工业化大生产，隆隆的机器轰鸣声破坏了农业社会“田园诗般的关系”。资本以一种强大的抽象力量支配着一切个人的活动，瓦解了农业社会中分散的自给自足的生产生活方式和行会制度所造成的垄断现象，整个社会逐渐形成了功利、效率、竞争、法治等核心价值理念[9]。人类对自然界的敬畏和崇拜逐渐坍塌，取而代之的是借助科技的力量将自然界的各处都打上了工业的烙印。当人类以不可持续性的生产方式、消费方式和经济增长方式对待自然，就不可避免地造成了肆无忌惮的资源掠夺和不可恢复的恶性循环。环境污染、生态失衡、资源枯竭、物种灭绝，种种触目惊心的现实迫使人类怀疑工业文明所倡导的“大量生产、大量消费、大量废弃”的生活方式，从而试图找寻一种超越工业文明的新文明，以改变人与自然的对立关系[5]。

现今社会已处于工业社会的高级阶段，或也称为信息社会，但社会的信息化尚不充分，信息社会远未定型和完善[15][16][17][18]。1946年2月，第一台电子计算机ENIAC在美国研制成功，这不仅是20世纪最大的技术进步，也是人类文明史上的一次飞跃。由1969年研究开发的阿帕网发展起来的全球互联网，将世界各地的计算机通过网络自由地连接起来，极大地保证和促进了信息传接的自由，并最终成为整个社会的“神经系统”。在信息社会中，信息和知识不再是物质产品的“附属物”，而成为生产力中的“独立要素”，成为经济发展的关键因素[9]。大规模智能化信息网络的应用，不断重塑着人流、物流、资金流，电子商务以明显优势超越实体商务，推动着社会生产力突飞猛进，体现了信息社会与农业、工业社会本质上的不同特征。有人将信息社会划分为互联网、物联网、“统联网”三个阶段[16]，社会的各个生产要素将不再是单纯的自身，而是统合在信息社会的“统联网”背景中，社会生活的各个方面如通讯、传播、文化、政治、经济、教育等都将发生彻底的数字化改造。与土地和资本相比，信息和知识的最大特性就在于它的共享便利性，共享的范围越广、人数越多，其价值就越大，共享是信息社会最具特色的核心价值理念[9]。虽然工业社会把人的自由向前推进一步，但机器和资本的逻辑又把工人变成了机器的附庸和雇主的奴隶。迈入信息社会后，以去中心化、交互性、虚拟性、时空压缩性为特性的互联网使得“现实的人”的自由个性得以更好地发展，同时也带来了自我迷失、人情冷漠、道德放纵等负面影响[18]。

在人们眼花缭乱于信息社会的飞速变化时，人类已悄然到达智能社会的前夜[19]-[24]。智能社会作为一个独立的学术观点始于童天湘1989年发表的文章《未来社会应是智能社会》、1992年所著的《智能革命论》和1996年出版的专著《点亮心灯——智能社会的形态描述》[14]。1997年5月，IBM公司的计算机“深蓝”战胜了国际象棋世界冠军卡斯帕罗夫，2016年3月谷歌子公司DeepMind的人工智能程序AlphaGo在围棋赛中打败世界顶级棋手李世石，而2022年11月由OpenAI公司推出的聊天机器人ChatGPT，除了可以通过人类自然对话方式进行交互外，还可完成自动文本生成，程序代码编写等相对复杂的任务。当计算机发展为智能机时，高度信息化就进入智能化，当工业机器人发展为智能机器人时，高度自动化

就进入智能化，这两条途径都通向智能社会[20]。在智能社会中，智能就是力量，它推动物质经济转向智能经济，导致世界财富的一次大转移，转移到开发智源、创造知识的高智者手中[21]。智能社会是人的智能与机器智能共同创造的，如果没有智能机器放大人的智能，人的智能仅仅依赖自然的进化则是十分缓慢的，反之如果没有人的智能进步，也就没有机器智能的进步。智能社会中人的智能与机器智能是彼此互补、相互促进的，人和智能机器是在竞争中寻求共生，又在共生中展开竞争[21]。

4. 科技发展的各个维度分析

从人类文明的发展历史可以看出，“科学技术是第一生产力”，人类认识自然规律到什么程度，掌握与此对应的技术手段，就能在自然界中获得怎样的自由，生产力就能提高到什么程度。生产力提高后，整个社会的构成要素必须进行相应的调整以匹配生产力的发展，生产关系和社会形态随即发生重大的改变。文明的进步，从社会形态追根溯源到生产力的发展，而生产力发展的源头是科学技术的进步。因此，人类认识自然、改造自然的能力可以从根本上决定文明的等级，以此为指标具有较大的合理性，划分起来也较为清晰。下面从攸关人类文明生存的一些重要方面或维度进行简要论述，如图1所示，以厘清科技进步的脉络，展望文明发展的方向。

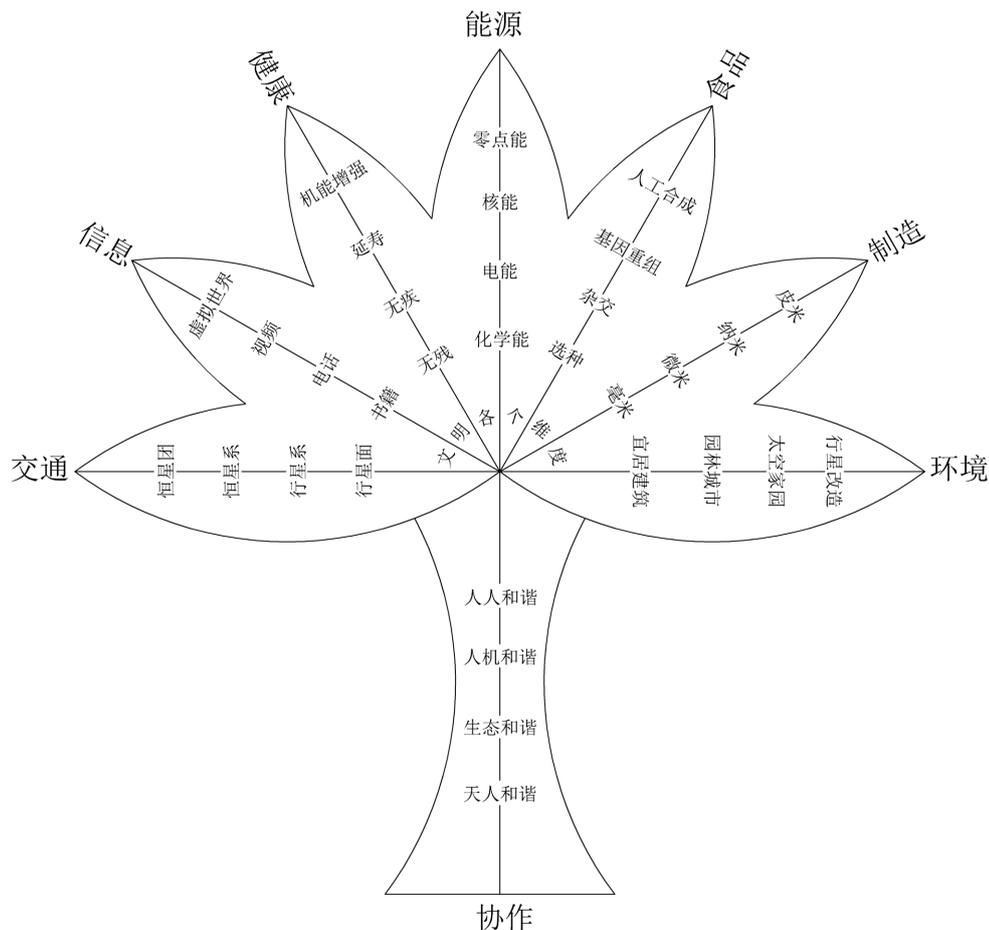


Figure 1. The multi-dimensional development trend of civilization
图 1. 文明多个维度的发展趋势

- 1) 能源。早在原始社会，人类利用火，逐渐将人从动物界区分出来，脱离了蒙昧状态，这其实就是

对能源的一种利用。人类从使用原生的生物能发展到使用化学能，并从生物质的化学能如木材、干叶等过渡到能量蕴含量更高的煤炭、石油，相比动物掌握了更大的自然力量，创造出吃熟食、住暖房的优越生活环境。燃煤蒸汽机的兴起推动了工业革命，汽车的使用使石油的消耗量剧增，人类还大量开采使用天然气，用于供暖和发电。化石燃料是工业社会的主要推动力量，但仍属于化学能的范畴，同时也带来了环境污染、温室气体排放等负面效应。电气化革命使人类发现了电能这一良好的能量媒介，但由于自然界中天然的电能如雷电等难以直接使用，因此一般需要由其他能源形式转化而来。现今社会除了燃煤发电、燃气发电外，提倡优先考虑清洁的可再生能源，如水能、风能、太阳能、潮汐能等，都可将之转换为电能便于使用。大多数可再生能源的能量密度低，波动性大，而核能的能量密度远远大于化学能，因而核能发电成为能源转型的重要一环。现阶段基于核裂变的核能还存在安全性和核废料问题，而更安全、更清洁的可控核聚变正处于取得重大研究进展的爆发期，但应用于商业发电尚有一段距离。

根据人类使用能源的转变过程可以看出，卡尔达舍夫用能源的使用总量来区分文明等级是符合历史发展规律的，但若用能源的利用形式来区分则更为明晰。从化学能过渡到电能，再过渡到核能，特别是聚变能的使用，可认为是文明等级提升的明确台阶，这是从质的方面而非从量的方面来区分文明之间的差距。从能源使用总量来看，现今人类的卡尔达舍夫文明等级还不到一级，而从能源使用形式来区分则是已经跨过一级，即将完成二级，并正在三级上迈进。可以看到，文明等级跃迁按使用能源形式来划分将经历一段时期，而非卡尔达舍夫等级的一个瞬时点，这虽然更为复杂，但也更趋于合理。那么，突破可控核聚变可认为达到三级文明，接下来更高级的能源形式是什么呢？有可能是光能，它能够避免电能使用过程中发出的电磁辐射对健康的危害，更为洁净，但也如同电能一样，由于难以存储，应归属于优质的能量媒介。而理想的储能方式首推反物质，它和正物质相互湮灭后，全部质量都将转换为能量，质能转换效率大大超过核聚变反应，但由于不易探测到天然的反物质，故还难以将反物质作为一种基础能源。最理想的高级能源可能是由海森堡测不准原理所揭示的真空零点能^{[25][26][27]}，真空是一个能量涨落的海，其中蕴藏着巨大的本底能量，该能量在绝对零度条件下仍然存在，因此称为零点能。1948年卡西米尔效应的提出和后续证实，使得零点能这一概念逐渐为科学界所接受。2001年1月，研究“利用零点能推动宇宙飞船引擎”的国际会议在英国召开，一旦成功实现该设想，人类将可在太空中自由来去，而且不需要耗费任何燃料^[26]，这比电推进或核能推进更加优越。因此，可认为掌握零点能技术的文明在能源利用上超过了现阶段的人类文明，是人类文明的远期发展目标。

2) 食品和健康。食物是人类生存的必需品，如何简便获取充足的食物，是人类社会在多个历史时期的奋斗目标。在原始社会中人们靠采集和渔猎生活，食物时有时无，常常忍饥挨饿，进而形成了共同劳动、共同分享的原始共产主义理念。当人们将一些经常采集的种子撒播在居所周围，使采集更加方便，就开始了农作物的培育。人们会选择产量大、易培育的品种，这就是选种。同样，家禽和家畜也是人工逐渐选种培育的，这使得食物的获取不再那么困难，人类才能逐渐养成定时进餐的习惯。在选种的基础上，人们发现不同品种的遗传特性通过人工控制的配种可不断改良，这就是杂交，当今广泛使用的杂交水稻就是例证。再进一步，现代科技发现生物遗传是由染色体上的基因控制的，如果在分子层面对遗传特性进行重组，将更加精准和省时，此即为基因重组。这种方法还能较为容易地突破杂交的近缘要求，比如培育出一年四季可结不同水果的百果树，也可让水稻由一年生变为多年生，并且结合竹子的高秆抗倒伏特性，真正实现“禾下乘凉梦”。通过基因重组创造出的理想农作物，将大大减轻食物生产所耗费的人类劳动，可认为是三级文明的标志。考虑更远一些，若能采用一些基本原料就可以人工合成食物则将更为便利，现已能做到利用二氧化碳合成葡萄糖、氨基酸等，具有工程应用价值的更复杂有机物也必将实现工厂化合成，如人造淀粉、人造肉等，彼时人类将获得更多的食物自由，可认为达到四级文明标准。人除了生存之外，还希望拥有健康的生活。首先是身体各功能发挥正常，没有残缺或功能受限的器

官,也即是无残;然后是不生病,或者生病后很快痊愈,人体处于长时间健康活动的状态,也即是无疾,这需要多功能的诊疗仪和个性化的人工智能医生来为人体健康保驾护航;在此基础上,人的平均寿命可望不断延长,即延寿;更进一步,人体的各项机能还可能发生大的飞跃,比如出现感官增强、心灵感应等现象,此时可认为在健康科技方面文明达到了更高的等级。

3) 制造。“君子生非异也,善假于物也”,人类凭借聪明才智制造和使用工具,才能在自然界中获得越来越大的自由。人类从打磨石器到冶炼青铜器、铁器,制造简单的纺织工具,逐渐告别了赤手空拳的打拼局面,迎来了安定温饱的生活。现代制造业更是通过生产多种多样的人造物品,为社会稳定运行和健康发展提供不可或缺的物质保障。可从制造精度来考察制造业的不断进步,作为文明在工具制造上的等级划分标准。在原始社会和农业社会,制造业主要满足基本的生产生活需求,制造精度达到毫米(10^{-3} m)即可,在工业社会制造汽车、飞机等各种精密机械,需要的精度要提高 1000 倍,即达到微米(10^{-6} m)级,在信息社会对高效计算芯片的需求推动制造业逐渐向纳米(10^{-9} m)级精度进步。可以预计,制造精度还将在未来继续提高 1000 倍,即达到皮米(10^{-12} m)级,该尺寸小于原子直径但大于原子核直径。制造业和化学工业将在实质上融为一体,现时的化学工业还只能生产一些特定的化工产品,而彼时则能够像搭积木一样随心所欲,只要能自持的化工产品都可以大量合成或制造出来,包括人造食品、特种药物、仿生器官、特殊材料等等,甚至改造生物基因以改进物种。如为减少温室气体排放,可利用太阳能将二氧化碳合成为甲醇或乙醇燃料,还可仿照贝壳等生物,将二氧化碳合成为碳酸盐岩,用作建筑材料。制造业的智能化程度也将大大提高,如三维打印技术成熟后,就地制造可以让一部分物流转化为信息流,减少能耗和浪费,达到绿色低碳的目的。

4) 信息。人类文明的迅速发展主要归功于团结协作,而这离不开使用信息载体进行交流沟通。一般认为信息技术发展历经五次革命:语言的使用,文字的出现和使用,印刷术的发明和使用,电报、电话、广播和电视的普及应用,计算机和现代通信技术的普及应用。可从信息交流的密度来定义文明在该方面的等级差异。文字的使用使人类交流突破了时间和空间的限制,使知识传承得以实现,因此,书信、书籍、报刊等文字载体的出现,可认为是文明进步的一大台阶。工业社会中电话的发明使千里之外的人们可以直接用声音沟通,相当于顺风耳,这使信息沟通的密度又提升一个档次,可认为是二级文明的必备技能。如果在传送声音的同时还能传送图像,相当于千里眼,可认为达到三级文明标准。而要实现与现实世界平行且交互的虚拟世界,或称为元宇宙,则需要更大带宽的信息流和更先进的信息处理技术[28][29][30],这可作为四级文明的标志。现今人类的通讯和信息技术已能用手机实现流畅的视频通话,即达到了文明在信息处理维度的三级标准,正在向虚拟世界或元宇宙这一更高台阶迈进,这需要沉浸化的虚拟现实设备来实现,计算设备也可能从电子芯片逐渐转换为更加高效的光子芯片。同时,人工智能技术越来越成熟,自动化工厂和自动驾驶交通工具将普遍应用,智能机器人将在社会生活中随处可见,人类各个器官的功能都得到极大延伸。

5) 交通。人类除了信息交流外,还需要实质的物质流动,这要靠交通工具来实现。以人力、畜力和风力作为动力的交通工具占据了人类历史的绝大部分时间,进入工业社会,蒸汽机发明后,交通工具的发展日新月异,短短数百年,人类不仅能在陆地上使用汽车代步,在海洋上使用轮船航行,而且可乘坐飞机上天,驾驶潜艇入海,甚至能乘坐火箭飞出地球大气层。因此,可从交通的广度来考察文明的进步,一级文明可在行星表面自由行动,汽车、列车、轮船、水翼船、飞机都属于此类交通工具;二级文明可在行星系内自由活动,现今可凭借火箭、飞船等到达环绕地球的空间站、月球等;三级文明则可在恒星系内自由活动,如登陆火星、土星等,现阶段人类还未达到但正在努力实现;四级文明可在星系团如银河系内随意活动,目前来看还难以实现,实现后则成为星际文明,文明延续时间将不再受到本位恒星寿命的影响。当然,如果从一个恒星团奔向另一个恒星团,如到达邻近的仙女座星系,应该是更高阶文明

使用更高速的交通工具才能实现。

6) 环境。人类除了远行的需求外,大部分时间还是在较小的范围内活动,因此居住环境十分重要,这直接关系到人类的生活品质。从原始社会的穴居和巢居,发展到半穴居和干阑式建筑,人类建造的住所从只能遮风挡雨逐渐变得更为安全舒适。当发展到砌石、夯土建筑,直至出现砖木结构的大型宫殿时,人类已拥有较为宜居的住所,可认为达到一级文明的要求。随着人口的增多、生活设施的增加,人们聚居生活的地点逐渐成为城市。当城市规模扩大,需要提供公共交通设施,还要配备体育馆、戏剧院、议政厅等大型公共建筑。整个城市除了功能完备外,还要有清风明月、鸟语花香,才能成为宜居的生态园林城市,也即达到环境科技的二级文明标准。随着科技的发展,可能会出现从分散到聚居再到分散的螺旋发展趋势,此时的城市将从地面发展到太空,构建形成令人向往的太空家园,此为三级文明标准。随着文明的发展,人类进一步还可以防御小行星撞击地球以防止生态的重大改变,或将一些原本没有生命的行星改造为殖民地,也即具有行星改造的能力,此可定义为四级文明标准。可以看到,环境工程是一个综合性的科技指标,需要材料、能源、制造、交通、系统控制等多方面的不断进步。

以上从关乎文明发展的一些重要维度简述了人类科技进步的趋势,将一些较易区分、跨越较大的关键点定义为文明等级划分的标准。需要注意的是,按以上给定的标准,现今地球文明在各个维度上的发展是不平衡的,比如在信息科技上,人类文明已基本达到三级文明,正走向四级文明,而在交通科技方面,只能勉强符合二级文明标准,两者至少相差一个等级。同时也应该看到,前述的等级划分也是人为的、有待商榷的,有的地方不尽合理,虽然各个指标能够表明在不同维度上科技发展的总体趋势,但到底进展到什么程度适合划分出一个等级,仍然需要长期的人类劳动实践来回答。

5. 生态和谐是文明发展的必经途径

前述的七个文明维度都是依赖科技的进步,但第八维度也是不可缺少的一个维度却属于人文,即协作维度,该维度在图1中可比作文明发展的树根或花柄。众所周知,“众人拾柴火焰高”,“团结就是力量”,团结即协作,协作能够集合众人的智慧,是力量的倍增器。协作的范围越广,人类的力量就越大。协作的范畴属于生产关系,先进合理的生产关系能促进生产力的发展,也是文明这一概念的应有之义。广泛而紧密的协作是科技各个分支迅速进步所依赖的生生不息的内在源泉,现代化大生产充分说明了这一点。

从协作的广度来定义文明在这一维度的进步较易理解。首先是人类文明内部的充分协作,达到人人和谐的状态,这是成为一级文明的要求。当然,由于地域和交流的原因,人人和谐的理想状态是逐渐扩张的,从家庭扩张到群体,然后是民族、国家,直至全球,随着交通工具的进步和交流范围的扩大,人人和谐的乌托邦也将不断扩展。遗憾的是,这一过程并不是一帆风顺的,历史上惨烈的第一、第二次世界大战还记录在案,而当今的世界也并不平静,各种冲突此起彼伏,大量的财富消耗于战火。如果人类长久陷于内耗之中,将难以奢谈科技的迅猛发展和文明的递次升级。

在人与人之间关系和谐的基础上,还有人与所使用工具的和谐,即人机和谐,这是协作关系的自然扩展。在原始社会和农业社会,人制造工具,工具辅助人,人和工具的协作关系简单直接,人也没有受到工具困扰。但到了工业社会,情况发生了变化。首先,机器工具的大规模广泛使用造成了大量失业,人和机器的矛盾不断激化并最终爆发。1811年3月,英国的诺丁汉爆发了大规模的罢工运动,据称一位名叫卢德的工人率先砸碎了纺织机器,以此对机器造成工人失业的现象表示抗议。这场由工人反抗机器的运动持续了两年之久,波及整个英国,但是,率先完成工业革命的英国还是在全国范围内普及了机器——不仅在纺织业,在各行各业都是如此。历史上类似的事件一再上演,人机矛盾几乎总以人的妥协为最终归宿。机器代表的先进生产力决定了人要学会使用机器,与机器共处。虽然机器的使用砸掉了依靠

简单工具劳动的工人的饭碗，但是它也创造了新的就业机会。此外，生产、维护和保养机器又催生了一大批全新的就业。作为普通人，试图抵触生产力的变革绝非上策，唯有顺势而为，增强自身的韧性和学习能力才是比较好的应对方法。

随着工业社会的机器越来越复杂，工业生产以机器为主导，人反而成了流水线上的工具人，工人成为机器的奴隶，使得人机关系中人处于被动地位。随着信息技术的进步，智能工具将在生产过程中得到普遍使用，劳动者则主要对生产过程实施监测，这便意味着人机关系将发生逆转。一方面，新兴产业需要的是智力劳动者；另一方面，即使在传统产业部门内部，由于自动控制装备的广泛使用，也会使越来越多的人从简单体力劳动中解放出来，变为管理人员或工程技术人员，成为脑力劳动者。因此，脑力劳动和体力劳动的差别必将逐渐缩小直至不断趋向统一。智能机器人和自动装置的使用，必然极大地提高劳动生产率，增加劳动者的自由时间，从而极大地拓展人类的生存空间。机器体系的全面自动化和智能机器人的出现，为工作的变换和职能的流动创造了条件。这样，劳动者由机器的奴隶重新变成了机器的主人。因此，人机和谐要求人机关系中人重新回到主体地位，同时也充分发挥智能机器人的辅助作用，这样协作的广度增加了，人类的主体地位也得到保证，可认为达到二级文明标准。同时需注意的是，虽然机器的进步可以带来生产力的巨大进步，从而极大地丰富全社会的物质财富，但如果这种冲击过快、过猛，带来大量失业，就可能对社会的稳定造成很大的影响。在现今的智能化浪潮面前，注定会有一部分人难以找到工作。为了维持广大劳动者的基本生存，可考虑通过转移支付等手段，为失业人员提供一笔基本收入，有效缓解智能机器所带来的就业冲击和贫富分化等问题。

人机和谐的进一步拓展就是生态和谐，即人类不仅关心自身这个物种，也要同时维持其他物种的生存，这是协作范围的扩大，也是人类可持续发展的必然要求。与生态和谐相适应的文明就是生态文明，生态文明与现代化的结合是历史必然性与客观内在性的结合，是逻辑必然与现实需要的统一[5]。生态文明赋予了现代化全新的理念，是注入了生态内涵的现代化，消除了工业文明现代化“竭泽而渔”的消极后果。以人与自然和谐共生为核心理念的生态文明，它的现代化发展道路就是“坚定不移走生态优先、绿色发展的现代化道路”[31]。实践证明，生态环境保护和经济发展是辩证统一、相辅相成的。人与自然和谐共生的现代化是追求人与自然“生命共同体”永续发展的现代化，是实现生态环境保护和经济社会发展“双赢”的现代化[5]。

人类作为整个自然生态系统的一部分，与其他生命物种、生态演化过程和整个自然进化系统是生命有机整体，地球上的任何生命物种都对其他物种的生存具有积极意义，因而善待自然其实就是善待人类自身。当代人类既是前代生态资源的继承人，同时又是未来世代资源的管理者和委托人，人类既有公正占有生存空间并合理享用地球资源的权利，同时又承担着保护地球生态系统的伦理义务[11]。生态文明倡导“生态化”的“循环经济”，生产过程中的原材料被使用之后产生的剩余物，能够成为生产其他产品的原材料，如此循环再利用，最后不可避免剩余的废弃物，经过加工处理，以对环境与生物无害的形式“回归”自然。这样通过最大限度地合理利用自然资源，使自然生态系统的生产能力、自净化能力与稳态调控能力得到提升。

农业文明的生态诉求是人类与动植物生态环境的和谐，工业文明的生态诉求是人类与能源资源环境的和谐，生态文明的生态诉求则是人类与整个自然生态系统的和谐[11]。生态文明是对传统农业文明和现代工业文明的扬弃，它克服了工业文明“反自然性”弊端，自觉回归至“亲生态性”，是人类在改造自然的过程中，建立起来的人与自然、人与社会以及人与人的和谐共生状态，也是人类社会发展到一定历史阶段的必然选择，可作为三级文明的标准。

在生态和谐之上，可进一步拓广为“天人和谐”，即我国古代著名思想家庄子的“天人合一”的主张，这是一种有机的世界关系整体论，它注重的不是天或人的具体实体，而是天与人的相互关系[32]。爱

因斯坦也认为人类要生存和发展, 应与自然界和谐相处, 应该尊重和欣赏自然界自身的和谐秩序所体现出来的“最灿烂的美”。这种建立在严谨科学态度之上的对大自然的理解和欣赏, 改变了以往人们凌驾于自然界的高傲姿态, 萌生了人类应该以何种姿态与自然平等相处的发展理念。彼时会发现, 夜空中遥远的一颗星星, 竟然与人们的生活如此紧密地联系在一起, 因为可能明天你就会出发远航, 到围绕该恒星运转的一颗行星上去考察和探险, 与朋友或爱人一起去欣赏和揭示宇宙的无穷奥妙。

恩格斯曾说过, 人只需自己本身, 使自己成为衡量一切生活关系的尺度。人的发展是在完成每一个发展阶段目标的基础上, 逐渐向人的自由全面发展目标迈进。人与自然的关系经历了从肯定到否定、再到否定之否定的复归, 从崇拜到征服, 再到和谐共生, 人与自然、人与人、人与自身实现了最终的和解和统一[5]。

6. 结语

刘慈欣的科幻小说《三体》给读者一个难得的审视人类文明的思维训练机会, 每个人看后都会深思, 人类文明到底处于什么等级? 人类文明的未来将向何处去? 卡尔达舍夫文明等级划分是从能源使用总量的角度来规定的, 有其合理的一面, 但文明等级之间的差别不够清晰。将能源的利用形式作为文明等级的划分标准更容易判别, 从化学能到电能再到核能, 可以明显看到人类文明的进步。除了能源之外, 本文还从食品、健康、制造、信息、交通、环境等重要维度梳理人类科技的发展历程, 并回顾了与此对应的人类社会形态的变迁, 从原始社会、农业社会、工业社会、信息社会直至即将进入的智能社会, 讨论了科技进步对人类社会形态的深刻影响。

人类文明等级的提升主要取决于科技水平的提升, 同时也不能排除生产关系对生产力发展的必不可少的推动作用, 因此协作关系是文明进阶的核心维度, 也是文明这一概念的核心内涵。从人人和谐到人机和谐, 再到生态和谐及天人和谐, 实现现代化的生态文明是人类文明发展的必经途径, 是对传统农业文明和现代工业文明的扬弃和升华。可以期待, 当人类把协作范围扩展到更深更广的领域, 进而构建一个和平与发展、开放并包容的世界[33], 人类命运共同体和地球生态共同体都将实现, 人与自然和谐共生, 未来前景无限美好, 地球将成为人间最美的天堂。

参考文献

- [1] 刘慈欣. 三体[M]. 重庆: 重庆出版社, 2008.
- [2] 刘慈欣. 三体 II·黑暗森林[M]. 重庆: 重庆出版社, 2008.
- [3] 刘慈欣. 三体 III·死神永生[M]. 重庆: 重庆出版社, 2010.
- [4] 刘慈欣. 没有太空航行的未来是暗淡的[N]. 联合时报, 2019-3-29(004).
- [5] 李琳. 人与自然和谐共生现代化的唯物史观意蕴[J]. 南昌大学学报(人文社会科学版), 2022, 53(6): 34-42.
- [6] 陈之荣. 地球的一生[M]. 北京: 科学出版社, 1983.
- [7] 宋平, 常勤毅. 卡达舍夫等级架构下的关于人类社会文明存在与发展假设[J]. 宁波城市职业技术学院学报, 2019, 14(3): 51-53.
- [8] S.L.米勒, L.E.奥吉尔. 地球上生命的起源[M]. 彭奕欣, 译. 北京: 科学出版社, 1981.
- [9] 孙伟平, 赵宝军. 信息社会的核心价值理念与信息社会的建构[J]. 哲学研究, 2016(9): 120-126.
- [10] 王立. 人类五大文明阶段与生态[J]. 社会科学论坛, 2009(10 下): 17-20.
- [11] 牛庆燕. 跨越文明发展“困境”: 人类文明“新形态”[J]. 南京林业大学学报(人文社会科学版), 2022(2): 14-23.
- [12] 马克思, 恩格斯. 马克思恩格斯选集: 第一卷[M]. 北京: 人民出版社, 2012.
- [13] 王庆. 为什么文字的发明是人类步入文明阶段的重要标志之一[J]. 民俗典籍文字研究, 2018(2): 13-23, 253.
- [14] 杨述明. 人类社会演进的逻辑与趋势: 智能社会与工业社会共进[J]. 理论月刊, 2020(9): 46-59.

-
- [15] 尼葛洛庞蒂. 数字化生存[M]. 海口: 海南出版社, 1996.
- [16] 易宗平. “统联网”: 媒介视野下的信息社会走向[J]. 东南传播, 2022(8): 58-60.
- [17] 刘志涛. 信息社会背景下人的全面发展的哲学反思[J]. 经济与社会发展, 2007, 5(12): 4-7.
- [18] 李海燕. 论信息社会对人的全面发展的双重影响[J]. 燕山大学学报(哲学社会科学版), 2005, 6(2): 5-9.
- [19] 童天湘. 智能革命论[M]. 香港: 中华书局, 1992.
- [20] 张保生. 高智力是社会发展的关键——评童天湘著《智能革命论》[J]. 自然辩证法研究, 1996, 12(7): 66-69.
- [21] 童天湘. 从“人机大战”到人机共生[J]. 自然辩证法研究, 1997, 13(9): 1-8.
- [22] 王锐生. 对“智能革命”的唯物史观评述——读童天湘的《点亮心灯——智能社会的形态描述》[J]. 哲学研究 1997(7): 3-9.
- [23] 邓欣欣. 智能革命与人的发展重塑[J]. 学术研究, 2021(8): 34-40.
- [24] 张晋铭, 徐艳玲. 智能革命时代人类命运共同体的构建意蕴[J]. 东南学术, 2021(3): 54-63.
- [25] 江兴流. 21世纪是零点能世纪[J]. 前沿科学, 2010, 4(3): 15-20.
- [26] 周仲全. 人类将享有“免费午餐”[N]. 辽宁日报, 2007-3-8(005).
- [27] 罗炳威, 江兴流. 基于真空零点能涡旋理论的黑洞喷流新观点[J]. 前沿科学, 2015, 9(4): 29-33.
- [28] 方凌智, 沈煌南. 技术和文明的变迁——元宇宙的概念研究[J]. 产业经济评论, 2022(1): 5-19.
- [29] 黄欣荣. 元宇宙的哲学探索——从信息社会到宇宙大脑[J]. 理论探索, 2022(2): 5-11.
- [30] 张敏娜. 元宇宙技术对未来的价值演绎[J]. 理论与改革, 2022(6): 54-67, 158.
- [31] 论坚持人与自然和谐共生[M]. 北京: 中央文献出版社, 2022.
- [32] 刘佳. 简论爱因斯坦人与自然和谐思想及其时代意义[J]. 西安文理学院学报(社会科学版), 2017, 20(4): 48-52.
- [33] 张政, 王志勇, 张岚. 百年未有之大变局背景下人类文明发展趋势研究[J]. 和田师范专科学校学报, 2022, 41(1): 8-13.