

第一章

多样性、需求和进化

多样性

生息于地球上的生命种类之丰富、形态之复杂，令人类世代为之着迷的同时，也大惑不解。为何生物会以草履虫和蜂鸟，或者美洲杉和长颈鹿的形式出现？多少个世纪以来，为这个问题提供答案的都是神造论者。他们宣称生命的多样性是上帝慷慨仁慈本性的结果和体现：上帝充分施展他的力量和爱心，创造了我们今天在这个星球上所见到奇妙多样的生物。

直到 19 世纪中叶，特别是 1859 年查尔斯·达尔文 (Charles Darwin) 发表《物种起源》以后，对物种多样性的宗教阐释才受到了科学观念的挑战。这种新的阐释告诉我们：在任何特定时间存在的生命形式的多样性，以及自古以来新的生命形式的出现，都是进化过程的结果。为了印证达尔文的理论，生物学家们着手对 150 多万种动植物进行确认和命名，并且说明了这种多样性是遗传变异和自然选择的结果。

然而，在这个世界上还有另一类复杂多样性却没能引起人们足够的重视，或因视作理所当然而未加深思细究——那就是人类双手创造的物品的多样性。这种事物的范围包括“人类用以应付物质世

界，方便社会交流，实现幻想，满足娱乐以及创造具有意义的象征符号^①的一切东西。

将人造物十分准确地分门别类是不可能的，对不同种类的人造物的精确计数也就很难做到。不过我们可以参考专利数量来得出一个近似值——把专利视作人造物世界的多样性的指示器。仅美国 1790 年以来就发布了 470 多万项专利。假若这些专利中的每一项都可以看作相当于一个生物物种的话，那么可以说技术品种的多样性比生物物种的多样性大三倍。尽管这种多样性的比较尝试在许多方面并非无懈可击，但还是提醒我们，技术领域的多样性不亚于生物王国的多样性。

人造物的种类的确和生物种类一样多得惊人。试想想从石器到芯片，从水轮到航天飞机，从图钉到摩天大楼这样广阔范围内的事物有多少！卡尔·马克思(Karl Marx)在 1867 年惊奇地了解到：在英国伯明翰就生产五百种不同的锤子（图 1.1），而且每一种都将在工业或手工业生产中派上不同用场，当然马克思很可能明白了其中的道理是情理之中的事情。是什么力量导致这种古老而又普通的工具衍生出如此多的种类？推而广之，我们要问：为何有这么多种不同的东西存在？

我们力图理解人造物世界的丰富多样性或欣赏它的丰富多彩，但有一种论调成了我们的拦路虎——那就是认为人类制造的物品仅仅是用来对付自然环境和维持生存基本需要的各类器具。对技术性质的传统看法一直习惯于强调需求和实用性的重要性。我们反复听到的是历代技术专家只是为人类生存提供了满足功利需要的物品和构造。

单是需求和实用并不能说明我们人类所制作的物品为何如此多样，如此花样翻新。这就需要我们寻求其他解释，特别是融合了对人类生存的意义和目的最普遍的看法的解释途径。而将生物进化论应用到技术世界就有助于推进这种探求。

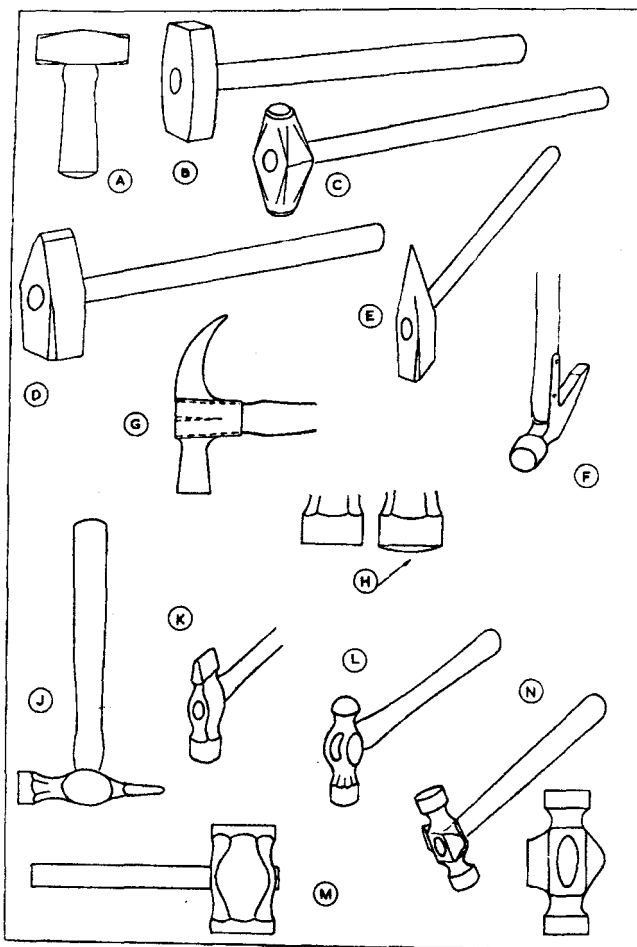
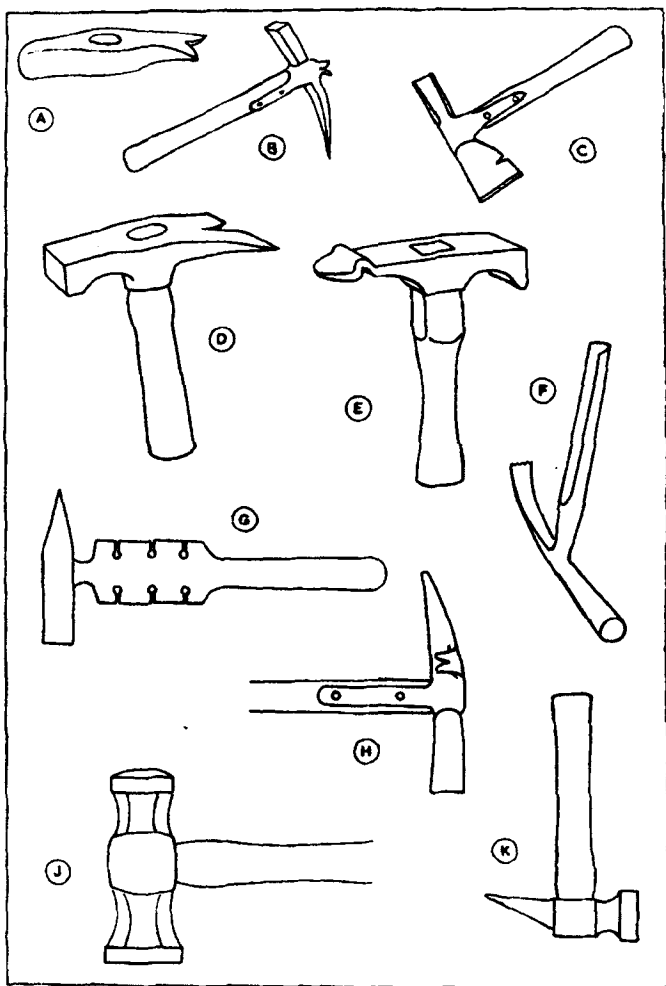


图 1.1 人工制品的多样性也反映在英国乡村匠人所用锤子的式样上。I :
A、B、C、D、E——石匠用来碎石、断石、敲制方石、打磨石块的石匠锤；**F、G**——带有加固头的木工锤；**H**——弧形锤头，用来敲钉时可以保护木头表面；**J**——普通的木工锤；**K**——直头铁匠锤；**L**——圆头锤，一种普通的金属加工锤；**M**——制椅者的专用锤；**N**——马蹄铁制作专用锤（从两个角度绘制）。



I: **A**——拔钉用的拔钉鱼尾锤的头部; **B**——石板瓦工用的风镐; **C**——板条斧; **D**——专用于制桶箍的库伯敲钉锤; **E**——用于撬开和密封奶油桶的专用锤; **F**——兼作乳酪试味采样器和锤子的两用工具; **G**——锉锯和整锯锤; **H**——装潢工匠及制马鞍匠专用锤; **J**、**K**——鞋匠专用锤。资料来源：波西·W·布兰福德乡村匠人用具 (Newton Abbot, 1974), 第 49 和 55 页。

技术史是专门研究发明、生产、使用人造物品的一门学科。我们可以把进化类比作为一种阐释工具运用于技术史研究，并从中得益。解释生物王国复杂多样性的理论可以帮助说明人造物世界的复杂多样性。然而这种尝试的确会遇到陷阱，正如诗人 e·e·卡姆斯(e. e. cummings)所提醒我们的那样：“人造的世界与天生的世界有天壤之别。”^②

我们必须慎重地使用进化这种比喻，因为在人造的世界和天生的世界之间的确有巨大的差别。一个是有目的的人类活动的人为结果，一个是自然过程的随机后果。一个只制造一种自然增加的物质器具，另一个则生产能自我繁衍的大量有生命之物。所以我无意将明显有巨大差别的两个领域作一对一的对应比较。在后面的叙述和分析中，我会有选择性地使用进化的比喻或类比，期望这种比喻能给技术史研究带来别开生面的洞见。

这本书中的比喻的性质和它扮演的角色需要进一步的澄清。这种比喻在此书中并不是随意用在某处作为装饰物以增添诗意。所有持久的分析性和批评性思辨的核心都是比喻或类比。没有比喻，文学就是荒漠，科学和哲学将不复存在，历史将变成单纯的事件编年记载。

历史学家们长久以来都依靠比喻来阐释过去，他们特别偏爱生物比喻：出生、成长、发育、成熟、健康、疾病、衰老和死亡。在过去近一个世纪，那些专攻科技史的学者们惯于运用一种强有力的政治比喻——革命——来解释他们的研究领域里发生的一切。因而，当我说我要把进化论用来解释技术变迁时，我并不是将比喻引入一个对这一概念一无所知的领域；换言之，我是在引入一种新比喻并设法使人相信应严肃考虑它的更深广的寓意。

我请求读者给予我足够的宽容。只要他们像对待那些论述科学革命和工业革命的作者们一样对待我就行了。正像科技史专家不必在政治世界暴动和重大科技、工业革新之间作全面的类比，如

果我没有对人造物世界和生命世界的一切特征做一一类比的话，是不应该受到责备的。

在某一方面我使用比喻的方式和大多数历史学家都不同：他们往往是不明言地、无意识地使用比喻；而在本书中我是直截了当、有意识地使用我的比喻。尽管我们选择的比喻或使用比喻的方式都不同，但有一个共同的目标——弄懂过去。

需 求

有一则著名的伊索寓言。它与讨论技术、多样性及需求有特别的关联。这则寓言是这样的：从前，有一只渴得要死的乌鸦找到一只底部装有水的高水罐。它低下身子，扭着脖子去喝水，但它的短喙怎么也够不着水面。它试着去将重重的盛水罐打翻，但未成功，这只乌鸦此时真快要断了解渴这个念头。但忽然它有了个聪明主意。乌鸦看到附近有松动的小石子，就用喙衔住石子往罐里填。随着水底的石子越来越多，水面就跟着抬高了，很快乌鸦就够着了水，喝了个饱。寓意是：需求是发明之母。现代评论家们充分阐述了这一信息，方法是表扬那些看似陷入无法解脱的困境而不绝望，反而用智使巧发明新工具和机械解除困厄，满足基本生活需要，推动人类物质文明进步的那些人。

需求刺激发明活动的信念不断地用来说明大部分的技术活动。人类需要庇护处和防卫，所以他们就挖井，拦河筑坝，发展水利技术。人类需要住处和保护，所以他们造房屋、堡垒、城池和军事装备。人类需要食物，所以他们种植庄稼，驯养动物。人类需要自由自在地在外界环境里游移迁徙，所以他们发明了船、战车、手推车、马车、自行车、汽车、飞机和航天飞机。在上面列举的各类情况中，人类都像伊索寓言中的乌鸦一样，使用技术手段满足自己的某种迫切需要。

如果技术主要是为满足人们最基本的需求而存在，我们就得确定这类需求有哪些，技术要有多复杂才能满足它们。任何超出满足这些基本需求的技术都可视作多余而必须用需求之外的尺度来加以考察。

在找寻人类基本需求和起码的技术时，现代评论家可能会问：我们一定得要汽车吗？人们常讲汽车是绝对必需的，然而汽车只有100年的历史。在尼柯劳斯·A·奥托(Nikolaus A. Otto)1876年设计出四冲程内燃发动机之前，芸芸众生们已过着满足而快乐的生活。

对以汽油发动机为动力的汽车的追根溯源表明，需求并非激励发明者去完成他的创造性工作的动力。汽车的发明并不是由于全球范围内严重的马荒或马匹短缺。国家领袖、有影响力的思想家、社论作者并没有呼吁弃马不用，普通百姓也无人渴望冒出一个发明家满足社会和个人对汽车交通的需求。实际上，在汽车露面的头十年即1895—1905年，它一直是一种玩具，供那些可以买得起它的人玩。

运输卡车比汽车的接受速度就更慢了。第一次世界大战中军用卡车运输的成功，和卡车制造商们在战后大量的院外游说活动合在一起使卡车终于代替了马拉货车，再后来卡车甚至部分取代了铁路运输。但卡车绝非创造出来克服马匹和蒸汽机作动力的运输方式的明显缺陷。同汽车的情形一样，对卡车的需求并不是它被发明之前，而是在此之后。换句话说，以内燃发动机为动力的车辆的发明创造了对汽车运输的需求。

因为汽车和卡车出现在一个技术发明蓬勃发展的世纪的末尾，它们有可能不是我们借以立论的好例证。或许假若我们能认证一个更早些时候的发明；即找出一项发明，与广为传播、有意促成的技术革新不同，并且与精心策划的革新必定推动物质文明进步的信念不相吻合，那种促使其出现的需求就更容易被分辨出来。轮子就是这样一种发明。

轮 子

轮子在世人眼里被普遍视作人类历史上最古老、最重要的发明之一。毫无疑问，它可以与火一道列入石器时代最伟大的技术发明成就。在幽默漫画和卡通中，石轮和火被描绘成史前穴居人的共同创造。这种大家熟知的图画是 19 世纪末最早出现的，现在英国文化委员会的报刊上的连环画又有了它的翻版。

那些对人类早期文化史有更深了解的人们知道，火与轮起源的时间并不一致。火已被使用了至少 150 万年了，而轮子仅有 5000 多年。就算是对这一史实如此了解的人们也往往倾向于将这两样东西并置，把它们放到一个远远高于人类所有其他成就之上的特殊位置。举个例子说明这种现象：当著名的经济史学家戴维·S·兰德斯(David S. Landes)最近评价机械钟的意义时，却认为机械钟“和火与轮不属于同一级别”^④，因而只配占据更低的地位。

大多数人不去理会历史有多复杂，只相信有轮交通的采用是文明的一个信号。这两者被认为是紧密相连的，以至人们看一种文明所取得的成就时，就看它对滚动运动用于运输开发到了何种程度。按此标准看问题的话，一种文明只要不曾使用过轮子，就可以将它看成是文明世界之外的异类。

在追溯这种神奇发明的渊源时，并不必探索自然的领地。除了少数微生物外，没有动物会将一组生物轮围绕一个轴随意旋转而推动自己前进。轮子的起源还得从人造物中寻找。

在轮子问世前，大件重物的搬运要靠滑橇——即木制平板：有的装滚杠，有的不装。在这种装置下垫圆柱体的滚杠（表面平滑的圆木）使滑橇更容易移动，这种滚杠也就被看成是启发人们发明轮子的东西。

不管受何种启发才得以发明，轮子于公元前 4000 年间在底格

里斯河到莱茵河的广大地区首次出现了。最近的考古学发现表明：有轮子的运输工具在美索不达米亚平原被发明后，在很短的时间内从那里传播到欧洲西北部。最早的轮子要么是从同一块木头上截取下来的坚实的圆木盘；要么是三件套模式，即三块木板修整成同一形状然后用固定楔组合在一起而构成一个圆盘。

细读考古学记载，我们可以知道最早的有轮车辆仅用于仪式或礼仪场合。最早的绘画显示这种车辆仅用来运载神人等重要人物的模拟像的。年代最古旧的有轮运输工具的遗存是在坟墓里发现的：这种运输工具作为带宗教色彩葬礼的一部分给死者陪葬。此类遗存在近东和欧洲的许多地点都发掘出来过。

常发现死者随葬的车辆与战场上通常用的车辆属同一类型。因此，轮子在仪式和礼仪方面的应用是和它们在战斗中的用途相关联的。随后军事需要为有轮车辆的发展提供了强大的动力。例如，图画和实物遗存显示：美索不达米亚的四轮“战车”和两轮“跨骑车”（一种像支架的车辆），早先是一个可运动的平台，在上面投掷标枪。但经改进后的有辐条的轮子需要高超的手艺才能制作。在公元前 2000 多年间，有辐条的轮子被首先用在双轮战车上，形成能在战斗中灵活驾驭的、轻便的、行动迅速的车辆。

除了仪式和军事上用得着轮子外，运输货物也用得着轮子。虽然后一种用途在最早的考古记实中没有直接记载，我们却可以推测有轮车辆在更早的时候能够而且的确被用来完成很多任务。有资料证明：诸如稻草、洋葱、芦秆一类的农产品用马车运输的历史可以追溯到公元前 2375 年至公元前 2000 年，即轮子问世之后 1000 年。然而，这种时间上的差距只能说反映了我们所占有的考古学证据属仪式、礼仪和军事方面的多。虽然没有强有力的证据证明在更早些时候的有轮车辆的交通功用，我们是可以说轮子实用的一面还是它们基本的性质，还可以说运输农产品的需要是发明马车与手推车的根源。

我们讨论轮子及其所派用场时仅限于相对狭小的地域。其他地方的情况我们只字未提。但有轮交通工具在公元前 3000 多年就在印度出现了，公元前 2000 多年在埃及和中国出现。至于在东南亚、撒哈拉沙漠以南的非洲地区、大洋洲、波利尼西亚、北美洲和南美洲这些广大地区的人民没用轮子也生存了下来，甚至好多地方也出现了繁荣景象。直到近代，滚动运输方式才传入这些地方。

特别有趣的是中亚美利加洲（大致范围是今墨西哥和中美洲）的情况。尽管在西班牙人到达那里之前，当地人对有轮车辆运输闻所未闻，但他们却制作了许多小型的有轮物品。从公元 4 世纪到 15 世纪，各种泥塑的动物被装在有轮子和车轴的结构上使之可以运动（见图 I.2）。这些泥塑是玩具还是祭礼物品或是还愿奉献物，我们不得而知；但是不管它们的用途如何，至少表明轮子的机械原理当地人是大致懂得的；尽管他们从来没有把它们应用于运输货物，他们却都在以某种方式使用轮子。

然而对公认为是人类有史以来最伟大的两项技术成就之一的发明却一直弃而不用，我们又怎能解释清楚这种现象呢？假若我们断言我们面对的是一群智力低下以致不能将轮子派实际用场的人，那么我们又如何解释他们能够独立研制出轮子这个事实呢？如何解释阿兹特克和玛雅文化的兴盛以及他们在艺术和科学上的许多成就呢？

这个问题的答案很简单。考虑到中亚美利加洲的地势特点和当地人所拥有的畜力，使用有轮交通工具的可行性就等于零，因而他们不用。有轮交通要依赖适宜的道路。在一块被茂密的森林覆盖的土地上，和丘陵山岗起伏不平的土地上，这个要求就很难达到。同时还需要有能拉动笨重木制运输工具的大牲畜，但在这块土地上却没有驯养可以派这种用场的家畜。墨西哥和中美洲的男男女女们总是沿着崎岖的小径和难行的道路，背着货物艰难地行进。为这些货派人修路则是完全不必要的。



图 1.2 阿兹特克人制作的有轮泥塑（墨西哥）。凡是在中美洲出土的动物小泥塑都运用了轮和轴的工作原理。这些泥塑是从公元 300 年至 16 世纪西班牙人到来之前制作的，这段时期在这一地区不存在有轮交通运输工具。资料来源：斯图亚特·皮戈特著《最早的有轮交通》（Ithaca, N. Y., 1983）第 15 页，NEG.NO: 326744；美国自然史博物馆图书服务部惠准复制此图。

通过考察轮子在近东的发源地，我们可以找到足以推翻轮子的优越性和普适性的强有力证据。在公元 3 世纪至 7 世纪之间，近东和北非地区的文明就放弃使用有轮交通运输工具，采用了一种更高效更迅捷的运送货物和人的运输方式：他们用骆驼代替了马车和大车。在发明轮子的地区有意拒用轮子的这种行为持续了 1000 多年。这一现象直到欧洲的主要列强向近东推行帝国主义计划时才算结束，是他们又重新把轮子介绍了进来。

要想知道驮兽骆驼比车辆运输更受欢迎的原因，只要将骆驼与普通的牛拉车作一比较就清楚了。骆驼比牛更能负重，行动迅速，旅行得更远，比牛吃得少，喝水少。骆驼既不需要道路又不需要桥梁，它们可以跨越难行之地，淌过河流和溪水，它们全部的力量都

用来驮负载之物，而不必费力去拉笨重的车体。比较过了骆驼和牛之后，人们又想问：为什么轮子在那个地区首先被采用呢？近东有极大部分的大货物总是用驮货骆驼运送的。对轮子的偏爱使西方学者低估了驮货骆驼的实用性，而过分强调了在骆驼代替轮子之前有轮运输工具所作的贡献。

我们对轮子了解得越多，就越清楚它的历史，和以往由于在欧洲和美国过分重视轮子而被歪曲的影响。西方认为轮子是全球性的需求（就像火对生命一样重要），其实这种价值判断只是晚近才产生的。轮子与火没法比，火是普罗米修斯从上帝那儿偷来送给人类的一件宝贵礼物。同样，火一贯被西方文化的文学和视觉艺术描绘成伟大的文明催化剂。而轮子则未享受这等赞誉。直到 19 世纪末 20 世纪初，技术史的权威作家们才把轮子抬高到今天它所享有的头等地位。

对轮子的历史的看法经历了如下历程：一开始人们将轮子视为追求与人类普遍需求相适应的重大技术进步，而最后将轮子视为一种已被西方夸大了其意义和作用且包孕着丰富文化内涵的发明。尽管反思这一现象并非是想削弱轮子在现代技术中的重要性，但这样做的确使我们对轮子作为评价其他文化的标准表示怀疑。

将车辆运输放到一个更广泛的文化、历史和地理背景中去考察，就会得出三个要点：其一，有轮交通工具并不一定是发明出来便利货物运输的；其二，西方文明是以轮子为中心的文明，这种文明把滚动运动引入交通运输中，并推进到一种高度发达状态；其三，对古往今来全人类来说，轮子并非都是必需且有用的一种特异的机械工具。

基本需求

对需求与发明之间关系的研究表明：需求是一个相对的概念。一个民族、一代人或一个社会阶层的必需品可能对另一个民族、另一代人或另一个社会阶层的人一点实用价值也没有，或只能算是一种浮华的奢侈品。在欧洲人不遗余力地改进车轮运输的同时，中东人却放弃了他们试验轮子的尝试，中美洲人却把滚动运动应用到了泥塑上。对轮子的接受和使用两相比较的故事，完全可以在现代生活的其他所谓需求上重演。它们远远不是出于什么满足人类的普遍需求，而只能在特定的文化内涵和价值体系中体现其重要性。

这又引起我们的怀疑：有可能我们可以清除虚假需求，即那种我们习以为常的琐细需求，从而突出对任何时代任何地点的人而言都是基本需求的核心需要。只有弄清这类普适性需求，我们才能理解包括技术在内的文化。

在功能主义人类学家和社会学家看来，不管是物质还是非物质文化的各个方面，都可以从满足一种基本需求来找到根源。按他们的观点，文化仅仅是人们为了满足自身营养、生育、防卫和卫生需求的一种必然反应。批评这种生物观的人们却发表了许多异议，其中一些人注意到文化的核心现象，如艺术、宗教和科学与人类的生存密切相关。与此相似，农业与建筑业，就像人们对营养与庇护所的需求分不开一样，这两者表现出与生物需求的这种解释是有一定距离的。譬如说，现代农业综合经营就不光是为了向人类提供营养；摩天大楼也不仅仅是保护人类免受各种恶劣气候侵害的一种结构。

有些学者认为语言是文化最重要的特征，因为不是生物特点而是语言才能被视为我们眼里必需的或有用的东西。据他们看来，需求不是自然强加于人类的，而是由文化选择所决定的概念范畴。两

方评论者都承认文化受外部物质世界的制约。但若我们把这些限制和人类所面对的无数文化选择比较的话，这些限制就显得绝少而微不足道了。生物需求是以被动和极端的形式施展它的手段的。它规定了不可能的东西而不是可能的东西。另有一种看待文化理论的方法是建立在原先存在的基本需要之上的。这种方法把技术的作用放到动物王国中去考察。此种论者认为动物是不需要任何技术来满足其需要的。这种论点的证据就是，在动物王国里生活必需品不必借助技术的介入就可获取。与伊索寓言中的乌鸦不同，现实生活中的鸟不必采用复杂精细的技术手段就能有水喝。鸟和其他动物不必挖井修渠、架渡槽、装水管。大自然不用引入什么制造结构就可直接向它们提供水、食物和栖身处。诚然，某些动物也使用棍子、石头和树叶这些原始工具来收集食物和用作防身武器，但动物使用工具的行为是很初级的很有限的，所以和人类文化中最简单的类型所使用的技术都不能比。动物中既没有使用火的，也没有惯于创造新工具的，更没有对原有工具加以改进的，也不会使用工具制造别的工具，更不会向后代传授积累起来的技术知识。

基于以上事实，要想通过一条平滑曲线的转换就把动物使用工具的行为和人类技术衔接起来，那只能误入歧途。甚至人类制造的最早最原始的工具也包含着一定程度的远见卓识和智力水平，这就足以将其和动物制造的最复杂的工具相区别。正如卡尔·马克思所指出的，人类最蹩脚的建筑师也比最好的虫穴和蜂房建造者要优秀，因为只有人类能在搭建起一种结构前预先在想象中呈现它们的模样。

没有火或者最简陋的打磨石器，动物也活了下来，并且茁壮成长。从动物学的层面上观察，既然人类也是一种动物，我们也可以不要这两样东西照样活得好好的。当然，没有技术我们不可能占据或造访我们现在居住的地球上的很多地方，也不可能做我们今日日常生活中所做的许多事情，但我们可以生存。而若要追问我们为了

维持生存究竟需要哪些最初级的技术，生存问题是应牢记在心的着眼点。

因为技术在人类满足其动物性需要时并非不可缺少，所以哲学家何塞·奥特加·加塞特(José Ortega y Gasset)认定技术是一种多余的产物。他说技术在遥远的远古石器时代如同今天一样是多余的。就像动物王国的其他种类一样，人类完全可能不用火与工具就能维持生存。因某种莫名其妙的原因，人类开始开发技术并在此过程中创造了所谓的人类生活，即好生活或曰人类福祉。为了创造幸福安康就必须努力，从而也就必然产生了新的需求的想法，而这些需求又是在不断变化的。在某一时间，需求促使人们建造金字塔和庙宇；在另一时间，需求激发人们乘坐自我推动的交通工具在地球表面移动，或进行登月旅行，或焚毁整个城市，或给整个城市提供照明。

我们开发技术以便满足我们预想的需求，而不是为了满足自然所规定的一套普适需求。用法国哲学家加斯东·巴歇拉尔(Gaston Bachelard)的话说，就是：征服多余的比征服必需的能给予我们更大的精神刺激，因为人类是欲望的产物而不是需求的产物。

人能预见的需求往往与动物需求一致，如对营养的需求。然而，我们不应该无视这样一个事实，即人类现在已经选择了一种极其复杂的技术手段来满足基本需求。我们没有完全依靠自然直接获取食物，而是创造了完全不必要的农业技术和烹调技巧。说它们不必要，是因为植物和动物完全可以不需要人的介入就能生长甚至茁壮成长，也因为食物并不一定非经火处理才可以供人类食用。农业和烹调并非人类生存的前提条件，只有我们将它们包括在我们的幸福安康的概念里时，才可以说它们是必需的。

人类和自然世界的关系与动物和自然世界的关系不同。自然简单而直接地维持动物的生活。而对人类，自然是一种物质和力量的源泉，这些东西往往在人类追求他们眼下叫作福祉的东西时，才

加以利用。

因为自然资源是丰富多样的，人类的价值观和趣味也是因文化而异、因地而异、因人而异的，所以我们发现技术产品的巨大差异是毫不奇怪的。组成产品世界的人造物，并非是人在解决满足其基本需求时所产生的问题的答案，而是在整个历史长河中，选择来定义和追求各种生存方式的物质表现。从这一角度看，技术史是比人类抱负的历史宽广得多的一部分；而绝大部分人造物是充满幻想、渴望和欲望的心灵（机灵人）的产物。人造物世界如果是在基本需求的限制下运转的话，展示的差别就会小得多。

生物 - 机械类比

想通过一种技术进化理论来解释人造物的差异性的话，我们就必须对有生命的有机体和机械设施作比较。这种类比思维是一种在古代罕见的现代现象。亚里士多德虽然写了大量的论生命界的文章，但在他解释有机世界时却几乎未用机械类比。直到文艺复兴时期，欧洲的思想家们才开始在有机体与机械之间作比较。这种将先前认为无关联的东西联系起来的做法，是一连串的新技术发明和近代科学出现的必然结果。

最初生物 - 机械类比的潮流是从技术向生物移动。有生命的有机体的结构和生命过程是用机械术语描述和解释的。在 19 世纪中叶，却出现了反向的比喻潮流。这种比喻潮流的反向移动是至关重要的，因为技术的发展首次通过用生物类比来解释。

工业的广泛发展；地质学家有了办法描述地球古史；达尔文进化论的出现，这三个因素都使生物类比应用于技术领域更为方便了。这种新的比喻模式对文学和人类学的影响最显著、最深远。在塞缪尔·勃特勒的作品中，我们可以很容易地找到生物 - 机械类比在文学上应用的证明，在奥古斯托·亨利·皮特 - 里弗斯（Augustus

Henny Pitt-Rivers 原姓 Lane-Fox)的工作中，也可以找到在人类学上的类似例证。这两人都生活于维多利亚中期的英国，都深受达尔文《物种起源》的影响。

塞缪尔·勃特勒在他的乌托邦小说《埃瑞洪》(Erewhon, 1872)和诸如《机器间的达尔文》(Darwin Among the Machines, 1863)这类论文中，富于幻想地用类似于生命体进化的方式来解释机器的发展。他的这些观念，启发了 19 世纪和 20 世纪那些颇受欢迎、描写进化假说的科幻小说作者们。他们的小说大多讲述的是飞速发展的机器超越并取代进化发展已趋于停滞的人类。勃特勒也明显地影响了一些现代的预言性文章。这些文章预测，未来人类将与机器相依相伴，或被具有自我更新能力的新技术形式（如机器人和计算机）所取代。

勃特勒提醒那些为自己的工业成就感到自豪的维多利亚时代的人们，慎重考虑或阻止技术发展的广泛影响对他们是有好处的。他说，从我们先祖使用的简单的棍子到我们今日使用的蒸汽机，机器已经经历了一系列非常迅猛的变革。这种日趋复杂的变革，极有可能派生出存在于现有的动植物王国之外、由各种形态的机械组成的机械王国。

勃特勒还提议，将机器视作一类生命体后，维多利亚时代的人们就可以把它们细分为属、科、变种，在作此分类的基础上，进一步建立起一个描述机械生命期的各种形式之间关联的进化树形图。达尔文的理论也就完全适合机械王国了。技术史中有无数如下的这种好例证：有些机器经过长期的变化取代了同类的旧式机器；某些机器在丧失原有的功能后，它们的残存结构仍然可作为机械装置的一部分；有些机器在人类努力加以挽救的同时，自身勉强维持存在。养殖动物、种植植物的人们，通过选种繁殖来达到人工选择的目的；与此惊人相似的是，制造机器的人和工业家们在制定技术发展计划的同时，也是在机械生命作同等性质的处理。