

仰望星空

谨以本文的头脑风暴献给未来

◎施一公

我相信科学，因为科学不仅揭示了万事万物的很多奥秘，而且让我们每一个人享受到现代文明的种种便利。

宇宙大爆炸理论，无疑置人类于不可思议的想象空间——宇宙万物居然起源于一个无限小的数学奇点。那么，大爆炸之前有物质存在吗？为什么会有大爆炸……这些问题与上帝造人论有意外的相似之处：如果上帝创造了万事万物，那么上帝是怎么来的？又是谁创造了上帝？

原子和我们

如果相信科学，那么可以说我们身体里的每一个原子都源于宇宙大爆炸。重于氢原子的每一个原子，都曾经在千万摄氏度的高温、千亿个大气压的恒星内核产生……而我们却永远无法知道组成我们身体的这些原子究竟来自哪一颗恒星，也无法知道这些原子在多少亿年前产生。组成我们身体的每一个原子都会存在下去，也许会成为自然界其他动物、植物身体的组成部分，也许会简单存在于自然环境中，成为灰尘、岩石、房屋、桥梁、山脉……

极其微小的原子应该不会有记忆，也没有科学证据表明它会记得曾经存在的环境及和它共价结合的其他原子。但是，如果今后证明原子也有某种人类无法感性理解的记忆，那我们的世界会变得更加不可思议……我们能依此解释“第六感”现象吗？

智慧生命

据推测，宇宙已经存在了138亿年。但这个漫长的时间是非常难以理解和想象的，因为人类文明仅仅存在了几千年。宇宙的年龄居然是200多万个人类文明的时间总和。但人类却在短短的几千年里创造了不可思议的文明，我们能够检测到14亿光年之前宇宙深空中的两个黑洞碰撞之后发出的引力波。

很难想象在浩瀚宇宙中没有其他智慧生命存在，只不过智慧生命的形式未必是我们能够理解的。把外星智慧想象成类人生命，实在是对人类想象力的藐视和亵渎，为什么它一定会是碳基生命？为什么它一定会呼吸？为什么其生存的温度条件必须在地球气候变化的范围之内？

其实，如果抛开外星生命类人的限制，那么上述问题的答案都可能是否定的。不要忘了，即便是地球上的生命，也已经给我们提供了巨大的想象空间。比如身长一毫米的水熊可以忍耐真空、高

“数字藏经洞”让你超时空感受敦煌文化

◎本报记者 顾满斌

综合运用高清数字扫描、游戏引擎的物理渲染和全局动态光照等游戏科技，在数字世界生动再现藏经洞及百年前藏6万余卷珍贵文物的历史场景。近日，由国家文物局指导、敦煌研究院与腾讯联合打造的全球首个超时空参与式博物馆正式上线。

“数字藏经洞”最大的亮点在于以4K影视级画质、中国风现代工笔画美术场景与交互模式，让公众“穿越”到晚唐、北宋、清末等历史时期，参与到藏经洞的厚重历史之中，直观地感受和理解敦煌文化艺术的价值与魅力，为公众提供身临其境的沉浸体验。

敦煌藏经洞是20世纪最重要的考古发现之一，其中出土了6万余件公元4世纪至11世纪的古代文献和艺术品种，被誉为“打开世界中世纪历史的钥匙”。

目前，藏经洞出土文物分别被收藏于



左图“三层楼”实景。右图“数字藏经洞”1:1高精度复现的“三层楼”。受访者供图



作者：施一公
出版社：中信出版集团·大象出版社
出版时间：2023年4月

压、没有防护的宇宙辐射和150摄氏度的高温。更何况，未来的人工智能很可能会创造出可以思考并能自我繁衍的存在形式，这种存在形式也许会有自我意识、难道还不算生命吗？究竟什么是生命？

我们难以定义或理解宇宙中可能存在其他生命形式。我们既无法知道它们在哪里，也无法和它们沟通，更不确定的是黑暗森林法则——所谓来者不善、善者不来，一旦外星生命发现地球和人类，我们是否就会面临巨大灾难，一如《三体》幻想的情景？

定义时间

每个人从出生到衰老，能切切实实感受到时间的印记。时间的确是一个非常不可思议的存在。什么是时间？其实没有谁能够说清楚。只有在现实生活中，时间的流逝才显得很直观，而定义它实在是太难了。爱因斯坦的广义相对论把时间和空间统一起来，但利用数学推导后面的物理空间的意义同样艰深晦涩。

仰望星空，我们看到的，既是空间，又是时间。我们看到的星体，有的是一秒钟之前的状态，比如月球；有的是几年之前的状态，比如距离地球4.2光年的比邻星；有的则是5000年之前的状态，比如距离地球约5000光年的盾牌座超巨星UY，体积是太阳的50亿倍左右，也就是说，与我们200—300代之前的祖先同期存在的恒星，直到今天才被人类观测到。

其实，时间就是运动，或者说是空间内的移动。地球围绕太阳运动一圈被我们地球人认为是一年，地球自转一圈则被定为一日。这些时间单位在太阳系其他星球各不相同，比如海王星的一年是地球



如果相信科学，那么可以说我们身体里的每一个原子都源于宇宙大爆炸。重于氢原子的每一个原子，都曾经在千万摄氏度的高温、千亿个大气压的恒星内核产生……而我们却永远无法知道组成我们身体的这些原子究竟来自哪一颗恒星，也无法知道这些原子在多少亿年前产生。

一年的165倍。而在宇宙太空，我们已经很难这样定义时间。

想象一下。如果有一颗恒星距离地球6500万光年，那么我们目前看到的它就是它6500万光年前的状态，也就是地球上恐龙灭绝的白垩纪末期。以此推理，地球上的恐龙灭绝的画面和信息也刚刚抵达这颗恒星附近，如果这颗星球上有智慧生命存在，它们此刻也许正在观察着地球上悲壮的恐龙灭绝。

信息不灭

如果说时间还可以想象的话，那么信息的存在形式则是我无法想象的，也几乎无法被理解。地球上恐龙灭绝这一信息会永远存留在宇宙之中，就像上述的距离地球6500万光年的恒星目前正在观察地球上的恐龙灭绝一样，这一信息会以光速向宇宙深空传播，并永远存留在宇宙之中。那么，这一信息会不会在宇宙特定的环境中被放大、被折射？甚至以某种方式被反射送回地球？

其实，任何信息都遵守一个不灭的原则。只要产生，就会永远存在下去，只不过它会离开源头。依此类推，所有的存在形式都是信息，每时每刻都在向外传递，而这种信息传递本身又是一种信息，相互叠加起来，永远积累下去，无穷无尽……这种信息可以被截获吗？如何才能截获它？

宇宙的末日

如果我们相信现代物理，那么推算一下就可以得知，很久很久以后，我们目前所处的宇宙是会灭亡的，组成宇宙的每一个原子也注定会消失。这一点虽然很难

想象，但的确是科学家们所公认的。

太阳系已经跨过中年，预计再有10亿年，水星就会被膨胀的太阳完全吞噬，而那时的阳光已然无法支撑地球上的光合作用。不过，地球上的生命也不可能一直延续到那个时候。按照我们理解的客观世界的变化规律，地球正在经历深刻的变革，这种变革是人类文明史上从来没有出现过的。这种变革的结局是什么？很难想象。

地球的渺小

1977年，由美国宇航局发射的“旅行者一号”在1990年情人节接收美国宇航局发出的指令，向它的后方拍摄一张照片，其中的地球距离它64亿公里，在照片中只是一个渺小的暗淡蓝点。美国著名天文学家卡尔·萨根(Carl Edward Sagan)博士有感而发：

“那个光点……是我们的家园，我们的一切。你所爱的每一个人，你认识的每一个人，你听说过的每一个人，存在过的每一个人，都在上面度过各自的一生。这里会集了我们的欢乐与痛苦，数以千计的宗教、意识形态和经济学说，人类历史上所有的猎人与强盗、英雄与懦夫、文明的缔造者与毁灭者、国王与农夫、年轻的情侣、母亲与父亲、满怀希望的孩子、发明家和探险家、德高望重的教师、腐败的政客、超级明星、最高领袖、圣人与罪犯，都住在这里——一粒悬浮在阳光中的微尘。在浩瀚的宇宙剧场里，地球只是一个极小的舞台……我们自以为在宇宙中拥有某种优越地位的错觉，都受到这个苍白光点的挑战。在这被漆黑包裹的浩瀚宇宙中，我们的星球只是一颗孤独的光点。由于我们如此渺小，在这广阔无垠的空间中，我们不会从任何地方得到提示来拯救我们自身。”

“旅行者一号”正在飞离太阳系。再过十年，它所记录的信息将无法传回地球。它将一直孤独地向宇宙深空飞行，视其所视，闻其所闻……虽然不被地球所知，但是它将长期作为信息的源头和传播者存在下去。在某种程度上，它不也是生命的一种形式吗？

生命万岁！

后记

本文写于2015年2月6日。为什么会写这么一篇天马行空的文章？每个人都有遐思狂想的片刻，在我看来，人类这种无拘无束的想象力正是最精彩的生命体验方式之一。晚上躺在床上入睡时，我常常控制不住地思考宇宙现象，可以想得很远、很深，把自己置于遥远的外太空，甚至想象着自己进入黑洞后的感知，把自己吓出一身冷汗。但这样的思维转瞬即逝，很难让我用笔记录下来。在这篇文章里能够写出来的内容，真的只是我的想象的万分之一。但我想记录下来，刺激思维，作为未来拓展的基础。

（作者系西湖大学首任校长、中国科学院院士。本文摘自《自我突围：向理想前行》）

字里行间

◎郝润昌

工业制造业是国民经济的主体，是立国之本、兴国之器、强国之基。

自18世纪中叶开启工业文明以来，世界强国的兴衰史和中华民族的奋斗史一再证明，没有强大的工业制造业，就没有国家和民族的强盛，而为强大的工业制造提供智力支撑的是科技文化。

中国社会科学院的有关专家对中国工业制造的发展，以及科技革命促进产业变革的历程进行了30多年系统跟踪，发现了一些极其重要的规律性现象。中国社会科学院工业经济研究所刘光明研究员最近出版的《地域文化与地域经济高质量发展》一书中，展示了十几个国家和地区，近百个国家内外工业企业、科研院所、工业设计协会所处的地域文化背景，采用了大量第一手调研资料，进行了系统深入的研究。书中还强调了“科技”“人才”“文化理念”三要素的生长发育，离不开各具特色的地域文化土壤。

为什么我国长三角、珠三角、大湾区等地区的科技创新能力和经济发展水平高于其他地区？除了地理环境外，地域文化所孕育的科技文化至关重要。在地处长三角的浙江缙云，黄帝文化不仅得到世代传承与弘扬，这里还诞生了参与探月、探火任务以及空间站建设的顶级制造企业，其国际影响力更是不断扩大。

从国际范围看，从以色列的特拉维夫到海法市；从美国的加州圣何塞、旧金山到东海岸；从日本的东京、横滨到筑波……世界各国特定地域、各具特色的地域文化孕育出国际一流的科技产业创业中心。

国与国的竞争，最终体现为科技、人才的竞争，从这个意义上说，必须把科技文化提升到国家核心竞争力的层面上来。它是国家文化软实力的灵魂、文化软实力建设的重点，是决定国家软实力、国家竞争力最深层次的要素。

一个国家工业制造业的发展，除了需要依靠新的体制机制外，更不能忽视的是科技文化的创新。作为一个追赶型经济体，我国多年来摸索出了自己的发展模式。但面对新技术革命，我国和其他国家一样，都面临着未来发展的不确定性，不断试错成了寻找正确道路的重要途径。在这个过程中，加强科技文化建设很必要。

我国企业的管理思想、文化理念、科技文化都需要创新，这对于我国产业升级转型尤为重要。现在大部分企业只注重生产技术的提升，忽略了企业管理者自身理念的学习、对科技文化的学习。虽然技术是企业生产能力的“硬件”指标，但我国现阶段产业升级转型需要管理者具有管理思想上的变革力和科技文化的再造力，这是企业管理者必备的基本素质，也是企业在转型过程中必备的“软件”。

在新一轮产业革命和新一轮技术革命浪潮中，中国制造业抓住机遇、实现转型升级，关键还在于工业制造业如何转型升级。而这个转型升级过程，离不开工业文化的引领，离不开科技文化的支撑。

（作者系中国社科院世界经济与政治研究所研究员）

可批量脱酸百公斤文献

国图技术助古籍“益寿延年”

◎本报记者 张盖伦

纸张酸化是影响文献保存寿命的最主要因素，也是国际文保界面临的普遍性难题。如果您手边有民国时期出版的文献，就会发现它更易变黄、变脆。如果不对这类文献进行脱酸处理，那它剩下的寿命可能不过百年。近日，北京国图创新文物保护科技有限责任公司（以下简称国图文保）开业仪式举行，国图文保新组建的“文献脱酸保护实验中心”也正式揭牌。纸质文献脱酸专利技术成果转化，迈出了关键一步。

国家图书馆古籍馆文献保护组组长田周玲介绍，我国现存古籍约4000万册，1850年到2000年之间的文献1亿册以上。以国家图书馆为例，在所藏的67万册民国时期文献中，超过50%的文献pH值在5.0以下，属于严重酸化。此外，除民国文献外，革命文献及1949年到2000年出版印刷的书刊报、国家重要的纸本档案文献也存在程度不一的酸化问题。

国家图书馆作为国家古籍保护中心，自1981年开始致力于解决纸张酸化问题，成立古籍保护科技文化和旅游部重点实验室，组建专业团队致力于文献保护技术研究，取得了包括纸质文献无水液相脱酸技术专利等3项发明专利在内的一系列重要学术与科研成果。

脱酸工艺以工业上常用作阻燃材料的氧化镁为脱酸剂，以消防上常用作灭火剂的全氟烷烃类物质为溶剂，不仅具有绝对的安全性，而且能够整体快速干燥，不引起纸张变形，不引起字迹褪色，适用率高达99%以上。脱酸后文献纸张pH值得到大幅提高，并保留一定的碱储量，可抵抗未来二三百年的酸性破坏。

文献出库、接收、录入系统，除尘清洁，检测酸碱度，脱酸处理，效果评估……集系统集成、智能操控、批量脱酸、远程管理等于一体的文献脱酸保护智慧化实验中心，可实现一次性百公斤级规模化脱酸。田周玲说，各级图书馆、博物馆、档案馆、纪念馆、文史馆、美术馆等文博机构，只要藏有酸化文献，都适用国图文保的这一业务。

开业仪式上，国家图书馆副馆长张军期望，在接下来的市场化应用中，国图文保能够在为中华民族赓续文脉的高度，充分依托市场实践，加大技术研发投入，不断提升文献保护技术与服务水平，以科技助力文保，让文献历久弥新。



工作人员在进行图书的酸碱度检测。本报记者 张盖伦摄