学生应知科技知识

二十一世纪的科技

郭一平 主编

需要全本请访问 www.ertongbook.com

目　录

新世纪科学革命 1
一位伟大的犹太人 1
狭义相对论的诞生 4
广义相对论问世 6
统一场论 11
独特的人格 12
查德威克 18
终于发现中子 23
航天科学 28
一心想飞的人 28
大胆的空想家 33
成为“星际航行之父” 35
“飞行者号”的冲击 39
第一枚“国家科学勋章” 45
现代航空大师 46
不朽的功绩 51
人类首登太空 55
地球科学的革命 59
大陆漂移学说 59
迷恋探险 64
不断回答新问题 68
源源不断的新证据 71
两大研究 75
地质力学原理 78
进军南极 82
分子生物学的突破 86

染色体的发现 86
摩尔根的影响 88
分子生物学 93
桑格的贡献 96
因酶引起的研究 100
遗传学的研究 104

新世纪科学革命

一位伟大的犹太人

几乎在量子力学对牛顿经典物理学的革命的同时，物理学界还发生了一场惊心动魄的对经典物理学的叛逆，这就是爱因斯坦的相对论。

相对论不仅仅是一条物理学理论，引发了古老物理学的一场大地震，而且改变了人们认识我们所赖以生存的这个世界的思想观念和思维方式，对开创物理学乃至整个人类文明的新纪元都产生了巨大的影响。

爱因斯坦的一生，是充满戏剧性的一生，当他还活在人世间的时候，他就已经被认为是人类历史上最富有创造性才智的人。

然而，面对人类社会中一些极其可怕的事件的侵袭，他不得不自叹无力回天，他只能承认自己是一位孤独的旅客，他的心灵同宇宙一道遨游。

他的名声如雷灌耳，这使得他所发出的呼声能发生重大的影响，他以此来支持诸如和平主义、自由主义和犹太复国主义之类的事业。

他的著名的能量——质量方程公式（说一个粒子可以转化为巨量的能），由于制造出破坏性空前强大的武器原子弹和氢弹，而得到惊心动魄地证实，这是命运对他的极大的嘲弄。

1879 年 3 月 14 日，这位伟大的物理学家，出生在

德国的一个犹太人家庭。

他的父亲和叔叔一起开了一家制造电器设备的小工厂，母亲是个颇有造诣的钢琴家。

小时候的爱因斯坦一点也看不出来有什么天才，到3岁的时候，还不会讲话。6岁上学，在学校里成绩非常差，一上课就是被批评的对象，老师还说他永远也不会有什么大的出息。大家一致认为他是一个天生的笨蛋。

后来，小爱因斯坦听妈妈的话，开始拉小提琴，在妈妈的精心指导下，他后来竟成了有造诣的小提琴家，尽管他没有成为职业演奏家，但那把心爱的小提琴，整整陪伴了他的一生。

爱因斯坦在 12 岁的时候，就已经决定献身于解决“那广漠无垠的宇宙”之谜。15岁那一年，由于历史、地理和语言等都没有考及格，也因为他的无礼态度破坏了秩序和纪律，他被学校开除。

由于没有拿到毕业证书，他进不了大学。17岁的时候，在一位亲戚的资助下，他才考进了苏黎士工业专门学校。

在这所学校里，他把自己全部的时间精力都用于物理实验，研究理论物理学和哲学问题。即使是学习物理学，他也是走自己的路，进行自己的思考，而从不盲从。这为他日后从事理论物理研究打下了坚实的基础。

可是，对于爱因斯坦来说，残酷的现实却是毕业就等于失业，正像他自己所说的那样：“突然被所有的人遗弃了，手足无措地面临着人生。”没有人愿意给他一份工作做。

为了能够活下去，他艰苦地奔波忙碌着，代课，给人家做家教...贫穷只能使人饿死，却不能把人吓死，他

需要全本请访问 www.ertongbook.com

没有中断自己心爱的物理学研究活动。

后来，他想了很多办法，托关系找后门，终于在伯尔尼瑞士专利局当了一名审查员。生活这才开始有了保障。1903 年，爱因斯坦同他在大学时的情人米列瓦·玛丽倚结了婚。

婚礼举行完了以后，新婚夫妇进不了新房，只能在房门口站着，因为新郎忘记带钥匙了。那时，虽然日子过得很清苦，有时一连几个星期都吃不上一顿荤菜，但爱因斯坦觉得那是自己一生中最幸福最有收获的岁月。

1905 年初，爱因斯坦在《物理学》杂志上连续发表了五篇论文，这些论文中所提出来的观点永远改变了人类的宇宙观。

在《关于光的产生和转化的一个启发性观点》一文中，爱因斯坦假定光是由单个的量子（后来称为光子）组成的，这种光子，除了波状行为外，还显示出某些只是粒子才有的性质。

于是，爱因斯坦把光的理论革命化了，而且解释了一些现象，其中就有一种叫做光电效应，即某些固体受到光的冲击而发射出电子的现象。

爱因斯坦始终没有停止对事业的执著追求，每天下班一回到自己住在顶楼的家，就立即坐在桌边，面前放着一堆乱纸，他右手拿着一本书，左手耐心地摇着一辆童车，那时，他们的儿子已经来到这个令人欢喜令人忧的世界了。

有时候孩子尿尿了或者肚子饿了，发出震耳欲聋的哭声，爱因斯坦才中断看书，把孩子服侍好，又全身心投入到迷人质的物理世界。

小房间里散布着一股廉价雪茄发出的烟味，墙角处

有一个陈旧破烂的炉子，过道上挂着还在滴水的湿衣服，为了降低屋内湿度和调节空气，房门敞开着。

爱因斯坦当时作为一个“小人物”，其日常生活的琐碎平庸，同他生活中的另外一方面，即科学成就的重要与伟大，恰好形成鲜明的对照，而正是这种强烈的反差。才使他那小人物的生活显得越发重要。

这位天才平淡无奇的生活使他成了一个传奇式的人物。

一条灯芯绒灯笼裤，从来不喜欢穿短袜子，一把小提琴，一副学者式的心不在焉，还有一张伸出舌头的照片，这一切使他那高深莫测的理论洋溢着浓浓的人情味，因而得以广泛地传播开来。

狭义相对论的诞生

爱因斯坦的狭义相对论从根本上改变了作为人类思考基本要素的时间和空间的陈旧概念，它认为，如果对于一切参照系，光速是不变的，而且一切自然规律都是相同的，那么可以发现，时间和空间都是相对于观察者的。

狭义相对论起源于爱因斯坦 16 岁时写的一篇论义。即《关于磁场中的以太的研究现状》。

“以太”这个源于希腊文，即空气的上层之意的名词，是亚里斯多德所设想的与构成地球万物的水、土、火、气四元素不同的构成神灵世界的一种轻元素。

到 19 世纪末期，万有引力被发现以后，复活了亚里斯多德关于“以太”的设想，说“以太”是宇宙真空中引力的传播介质，从此，“以太”被引入物理学，而且被说成

是“光波”和电磁波的传播媒介。

爱因斯坦却没有盲目地跟在牛顿后面，为牛顿喝彩，在儿子的摇篮边，为了研究“以太”究竟是存在还是不存在，“以太”到底是什么，他不知度过了多少个不眠之夜，他一边大胆地假设，一边小心地求证，狭义相对论终于问世了。

爱因斯坦研究了光在“以太”中的传播问题，大胆地否定了“以太”的存在。

爱因斯坦认为关于时间是不断流动延续，空间是广阔无边，物体的存在与运动对此一点影响也没有的观点是毫无道理的，这就从根本上动摇了牛顿的信仰。

爱因斯坦认为，时间、空间、物体、运动是不可分割的统一整体，物体的运动变化，不但影响空间的大小存在，而且也影响时间的流动过程。

最明显的例证是在物体运动速度充分大时，时钟会显示变慢，物体会沿运动方向缩小尺寸。在过去，牛顿的万有引力定律对于计算围绕太阳公转的行星，如水星、金星、地球、火星等的运行轨道及人造地球卫星的运动轨道也卓有成效。

它甚至可以分秒不差地预报百余年后在地球上某处能够看到的日全食或月全食的时间，许多人对这条万有引力定律奉若神明，把它讴歌成整个宇宙的绝对真理。

但是相对论阐明了：牛顿的运动定律只有在物体运动速度远比光速低的场合下才适用，万有引力定律也只有在强度弱的场所才成立。

就这样，相对论把这些定律从宇宙的绝对真理的宝座上拉了下来，证明它们无非是相对真理而已。

对牛顿的经典物理学进行了全盘的否定之后，爱因

斯坦提出了全新的时间空间和运动概念，并经过复杂的数学推导和运算，最终导出了一系列重要的狭义相对论结论。

当爱因斯坦发表狭义相对论的观点时，年仅 26 岁。一个年仅 26 岁的年轻人，竟然把支配物理科学 200 年之久的牛顿物理学大厦给彻底摧毁了，整个世界为之哗然、愕然！

广义相对论问世

1912 年冬天，当第一场瑞雪普降人间的时候，大地白茫茫的一片好干净，天与地之间一片澄明，人们纷纷来到雪地里堆雪人、打雪仗。

爱因斯坦踏着地上的积雪，口里哼着一曲古老的歌谣，又回到了苏黎士（瑞士）联邦工业大学。从这时起，他有了一笔丰厚而稳定的收人，生活得非常幸福美满，对自己的婚姻也觉得很满意。

然而好景不长，1914 年 4 月，爱因斯坦又把家搬到柏林，在那里，爱因斯坦接受了普鲁士科学院的一个职位。那年夏天，他的妻子和两个儿子在瑞士度假，由于一次大战的爆发而不能返回柏林，几年之后，这一被迫性的长期的两地分居导致了离婚。

爱因斯坦厌恶战争，他曾利用自己的影响，号召人们同法西斯主义进行坚决的斗争，并不惜代价去阻止罪恶的战争，“他必须准备坐牢，准备经济破产，总之，他必须准备为他的祖国的文明幸福的利益而牺牲他个人的幸福”。他还直言不讳地批判了德国军国主义。

但爱因斯坦始终没有忘记自己肩上所担负的神圣的

需要全本请访问 www.ertongbook.com

使命，他更加全神贯注地去完成他的广义相对论。

为了研究广义相对论，爱因斯坦可真是不要命了，多年以来没有规律的生活，给他的身体造成了巨大的伤害，肝炎和胃病几乎要把他给摧垮了。

爱因斯坦以为自己得了癌症，于是，他更加自觉地抓紧一切时间，真是达到了不吃饭不睡觉的地步。

为了研究，他把自己关在一间小阁楼里，把门从里面反锁着，不让任何人打扰，只是到了黄昏时分，他才出去放放风。

两个星期之后，爱因斯坦面无血色地从小阁楼里走了出来，手里抱着一叠厚厚的文稿，大声地向世界宣布：我研究出来了！就这样，广义相对论诞生了。

1916 年，在《物理学》杂志上，他发表了《广义相对论的基础》一文。

诺贝尔物理奖金获得者马克斯·玻恩把广义相对论看作是“人类关于大自然的思想的最伟大成就，是哲学的深度、物理学的直觉和数学的技巧的最惊人结合”。

广义相对论是一种没有引力的新引力理论，是适用于所有参照系的物理定律。

广义相对论认为，时间空间与物体运动整体的不可分割性，不但在匀速直线运动情况下存在，而且在有加速度运动的情况下，也同样存在。

爱因斯坦还进一步指出，加速度运动与引力场（重力场）引起的运动就是一回事，是等价的或等效的。这就推广了相对论的基本内容。

根据等效原理，引力可以等效为加速系统中的惯性力。引力可以被一个加速系统完全抵消，引力也可以用一个加速系统体现出来。

这样，爱因斯坦就把引力进一步归结为由加速系统所体现出的时空几何特征。不同的加速系统就有不同的时空几何特征，则就代表不同的引力场。

所以，爱因斯坦的广义相对论又把引力与时间空间的几何特征联系起来了。所谓几何特征，那就是时间、空间距离的测量，时空的弯曲性质等。

那么，引力究竟是什么呢？引力就是时空的弯曲，在广义相对论中引力的本质就是时空弯曲，引力本身已不存在。

比方说，有两个质量很大的钢球，由于受万有引力而相互吸引，相互接近，这是牛顿的看法。

爱因斯坦的广义相对论则并不认为两个钢球间存在吸引力，它们之所以接近，是由于时空好像一张原来拉平的膜，现在两个钢球太重使这张膜压弯了，这时两个钢球是由于沿弯曲的膜滚到一起，即由于时空弯曲而沿短程线运动。可见二者是根本不同的引力理论。

爱因斯坦认识到，我们所生存的具有长、宽、高三个方位的空间和一直流动延续下去的时间，结合在一起成为四维时空的整个宇宙是弯曲而有曲率的。

爱因斯坦从广义相对论出发，作了一些伟大的科学预言，有的已经被观测所证实，比如水星近日星的进动，光谱线的引力红移和引力场中光的弯曲。

水星是我们所知道的离太阳最近的行星，它每绕太阳公转一周，离太阳最近那一点的位置就有些改变，这种现象称作水星近日星的进动。爱因斯坦根据广义相对论解释了当时人们不能圆满解释的这种现象。

爱因斯坦的第二个预言就是，引力场很强的恒星发出的光谱线向红端（波长比较长的一端）推移，1924 年，

在天文观测中证实了有引力红移现象。

其中较容易测量的是星星所发出的光线，从太阳旁边通过变得偏斜弯曲的数据。根据爱因斯坦的计算，可偏斜度为 1.75 弧秒。

据当时天文观测，1919 年 5 月 29 日，赤道地区将要发生日全食，这正好被利用来观测太阳边缘所射来的星光。广义相对论能否被证实，就要看这一次的观测结果了。

全世界的科学家们都在翘首期待着这一天的早日到来。日食那天，观测队拍摄了大量的日食照片，经过对这些照片的显影与分析研究，终于测得光经过太阳附近的弯曲度是 1.61 到 1.98 弧秒之间。它与爱因斯坦的计算相差无几。

爱因斯坦一直把广义相对论看成是自己一生中最重要的科学成果。确实，广义相对论比狭义相对论包含了更加深刻的思想，这一全新的引力理论，到目前为止，依旧是一个最好的引力理论。

当然，在以后的几十年中，由于很少得到新的观测或者实验的检验，同时也由于广义相对论的数学结构过于艰深，广义相对论在差不多半个世纪的时间里受到了冷落。

本世纪 60 年代以后，广义相对论又重新散发出其特有的芬芳。

由于大口径的光学望远镜和射电望远镜的发展，陆续发现了一些新天体，那里存在着很强的引力场。而广义相对论正是进行这方面研究的重要工具，它曾经预言过有引力波。

引力是从牛顿时代就已经为人们所广泛了解的，而

引力波就不同了。这同人们很早就知道带电体之间有作用力，但是不等于已经认识到电波的存在一样。

直到 1978 年，人们才从对一个脉冲双星系进行几年观测结果的分析中，找到了引力波存在的间接证据。

爱因斯坦还根据广义相对论，提出了关于宇宙的有限无边模型，推动了宇宙学的发展。

广义相对论的问世，使爱因斯坦这个名字迅速传遍了全世界。这使爱因斯坦感到不可思议。

有一次，他的儿子问他："爸爸，你怎么会出名的呢？"他先是哈哈大笑，然后作了一个形象、生动、传神的比喻："儿子，你看，一个盲目的甲壳虫在一个球面上爬行，它没有意识到它走过的路是弯的，而我能意识到。"

当爱因斯坦期待着罪恶的战争能早一点结束的时候，他越来越多地卷入到和平运动中去，甚至有好几次到大街上去散发传单。他在给朋友的信中，感慨万千地写道：

"古代的耶和华仍然无处不在。哎，他把无辜者和犯罪者一道屠杀，他使那些犯罪者盲目得如此可怕，以致他们竟然不会有犯罪的感觉…我们正在应付一种流行的谬见，这种谬见业已造成无穷的苦难，它有一天将会消失，成为后代子孙惊奇的一种荒谬可怕而又无法理解的源泉。"

然而，爱因斯坦对人世间的一些事情却看得过于简单，1918 年，德意志共和国宣告成立和实行停战，他就曾十分天真地认为，军国主义在德国已经彻底根除了。

统一场论

尽管 20 年代，对于爱因斯坦的相对论，人们持欢迎的态度，也夹杂着一些恶声臭骂，而爱因斯坦却没有在乎别人是怎么说他的，他仍旧一如既往地走着自己的路，去寻找电磁和引力之间的数学关系。

爱因斯坦认为，这是发现掌管从电子到行星宇宙万物运行的共同规律的第一步。

爱因斯坦企图寻求一个方程或公式把物质和能的各种普遍性质都联系起来，这就得到了所谓的统一场论。

统一场论是爱因斯坦着力攀登的一座高峰，尽管这场攀登从一开始就注定是要失败的。他除了选择的目标比别人高大外，在达到这个目标的征途中，还大刀阔斧地使用了批判的武器。

当然，爱因斯坦的批判不是指向个别的科学推论，而是直接牛顿力学的基石，指向绝对的时空观。

牛顿力学认为，物质的质量是不随机械运动而变化的，是绝对的；描述物体运动的空间和时间也是脱离物质运动而绝对孤立地存在的；空间就是欧几里得几何学中的三维空间。

爱因斯坦认为，我们衡量物体长度的尺子本身是和物体同样处在一个运动的坐标系中，如果用一个固定不变的尺子，是没法衡量一个运动物体的长度的，因此长度所表达的空间不是绝对孤立地存在的，空间是跟运动和物质相联系的。

然而，爱因斯坦没有能够完成统一场论，他没有能够把引力理论和电磁理论统一起来。因为迅速发展着的

量子理论揭示，单个电子的运动是无法预测的，它在任何时刻的位置和速度都不能以同等精确度来测定，也就是说，亚原子层次的任何物理体系的未来是不能预测的。

爱因斯坦完全承认量子力学的辉煌成就，但却拒绝接受认为这些理论是绝对的想法，而坚信他的广义相对论对于未来的发现是更能令人满意的基础。

爱因斯坦曾经说过一句话，表明他相信宇宙是精确设计成的："上帝是难以捉摸的，但不是心怀好意的。"在这一点上，他同绝人多数物理学家没有能够走在一条道上。

对此，德国物理学家玻恩曾经作过这样的评价："我们中间很多人都认为，这无论对他还是对我们都是一出悲剧，他在孤独中探索自己的道路，而我们失去了我们的领袖和旗手。"这一评价，以及别人认为他后半生的工作大部分是徒劳的断占，只有留诸后世来加以评判了。

然而，爱因斯坦确确实实是老了，这是不以人们的意志为转移的。

独特的人格

爱因斯坦寄寓在柏林的两间小房子里，过着简单朴素的生活，如同清教徒一般。这里没有接待过任何客人，除了他的助手和秘书之外，爱因斯坦很少让别人来这里。他过着完全隐居的独立生活。

这位大学者坐在一把古老的圈椅里，他那梦幻似的眼光远远越过了这座城市里所有的建筑、喧哗和骚动，一直望到了他自己也说不清楚的遥远的远方。

他的膝盖上放着不少张草稿纸，手里拿着一支老式

钢笔，满纸写的都是公式和方程，突然，他的手停下来，眼睛朝向遥远的地方搜索。在沉思中，他还喜欢喃喃自语。

尽管爱因斯坦才 50 岁还不到，但他的脸上却明显地印有数十年来紧张脑力劳动所留下来的痕迹。他的头发已变成花白色，脸色也十分苍白，有着在大城市温室内生活的人的那种气色。

爱因斯坦最大的业余爱好是音乐，特别是经典音乐。在这里，感受之深，寓意之远，是同至高无上的美的形式交织在一起的，这种和谐的统一，在爱因斯坦看来，就意味着人间最大的幸福。

在大事小事中时时感受到的人类要生存的这种意志已经通过音乐上升到一种绝对的力量，这种力量反过来又吸收了各种感受，并把它融化为高超的美的现实。

爱因斯坦本人就是个熟练的提琴家，他每天都要拉一会儿他心爱的小提琴，这时，他就完全被带进了扑朔迷离的音乐王国之宫，他沉缅于丰富的幻想或快乐的思想之中，忘却了人间世界，滚滚红尘的喜怒哀乐他都毫无感觉，他完全进入了物我两忘的人生最高境界中去了。

爱因斯坦还喜欢独自即兴地弹奏钢琴，但是一有人进屋，他就立即中断不弹了。对于他来说，音乐是一件私事，不打算让外人听的，这意味着劳动之后的消遣，或者是新工作开始之前的娱乐或激励。

1928 年初，爱因斯坦突然得了严重的心脏病，而且病情相当危险。他不得不停止了工作，躺在床上休息了四个月。这种状况持续了近一年的时间，他不得不取消了所有的活动，更深地走向孤独。

由于身体的原因以及他不喜欢公开的庆祝活动，他

一直都在寻思着如何去回避他的50岁的祝寿活动，他须寻找一个地方，所有的人都找不到他。

为了免去一切风险，他于生日的前几天就来到了哈斐尔河乡间一个花匠的朴素农舍里来过他的生日。

他什么佣人也没有，他自己烧火做饭，自己给自己的生日燃放了一挂长长的鞭炮，自己给自己唱起了生日祝福歌，他是多么地快活，也全然不管这一天全世界的报纸都在发表有关他的文章，也全然不管这一天全世界有多少人在向他表示崇高的敬意！

在这个崇拜成功而对成功之前所走过的痛苦道路全然无知和冷酷无情的社会里，爱因斯坦觉得很不舒服，时常在郁郁寡欢的时候，他为自己的一些奇怪念头而感到震惊。

这个不公道的世界充满了那么多的陷阱和苦难，对他如此宽宏大量，又如此众多的诋毁和谋杀别的有价值的人，永无止境地迫害穷人和失败者，所有这一切都使得爱因斯坦充满着痛苦和失望。

爱因斯坦只能把自己越来越深地埋葬在科学工作中，沉默不语，与世隔绝，这个世界是属于他一个人的，天与地间，好像也只剩下他一个人似的，他什么都可以想，也什么都可以不想，这里没有狰狞的面孔，而只有真理和谬误。

爱因斯坦的声望并没有使他的本质的人性发生扭曲或异化。他一直都在逃避这种声誉所能带来的一切荣华和危险。这种声誉，一直是他所厌恶着的。

对大自然的无限接近使爱因斯坦感到极度的喜悦。尽管他住在柏林，但是他一直都不认为自己是个城市居民。他那么清晰地看到高楼大厦里所堆积着的人性的缺

需要全本请访问 www.ertongbook.com