

看狮子座流星雨有感

戴 闻

(中国科学院理化技术研究所 北京 100080)

2001年11月19日,凌晨1点,我披上棉衣准时走出居室楼门,因为天文台早有预告:即将到来的狮子座流星雨将是百年以来最为壮观的。流星被分为两大类,一类是散见的,它们可能出现在任何时间和任何方向;第二类与周期运行的彗星有关。坦普尔彗星(Tempel's comet)的轨道呈长椭圆形,周期为33年。每当它运行到近日点,因受太阳辐射的影响,便会喷发出由水、一氧化碳、甲烷、氨、甲醇等组成,并以冷冻形式存在的固体物质。每年11月中旬,地球都将穿越坦普尔彗星的轨道,如果正赶上由彗星残屑构成的云团在这里通过,大量固体颗粒在堕入地球大气层时便会因摩擦燃烧而形成流星雨。所谓狮子座流星雨实际上就是由坦普尔彗星的喷发物所形成的。

彗星的尺寸充其量只有几十千米,而彗星残屑云团的质量更是微乎其微,它们的轨道运动很容易受到扰动。尽管地球每年都会准时来到轨道相交处,但不一定每33年就碰上一次流星雨。另一方面,彗星云团的尺寸可能沿着轨道扩展到很长很长,以至于地球可以连续2年与云团相遇;或者云团的尺寸变胖,以至于在11月中旬人们有可能连续2天

看到流星雨。能否看到流星雨还与观察的地点有关。例如,1966年11月17日的狮子座流星雨的最佳照片是在美国的亚利桑那州拍摄到的,而欧洲的人们却看不到,因为那里正处于白天。本次流星雨原本应在1999年出现,不幸,由于种种客观原因,中国广大天文爱好者的苦苦等待受到了连续两年的冷落。

尽管同样是在凌晨,今天的气温比两年前要高。此时,新月已经在西天落下,天空湛蓝而且深邃,只有几缕云,凉风习习,这环境给人以希望和信心。自入夜以来,便有许多人在大院内等候。有的三两人一组,边走边看;有的干脆搬来椅子,选择一处既能避光又视野开阔的地点,坐下来集体观看。大家的眼睛一致地注视着东方——狮子座升起的地方。“哇!呀!噢!”,人们不知疲倦地为一道道火光呼喊,就像是在为一场激烈的排球赛助威。排球比赛的好球大约半分钟会出现一次,而观星人的呼声恰好就是这个节奏。耀眼夺目的流星轨迹有的远在天边,有的似乎从楼顶上便伸手可及。无论是高还是低,所有的流火都遵循平行的路径,仿佛每一颗流星都是从东方的狮子座发出的。

三大定律是首次介绍给中国读者。《重学》在中国的出版,标志着经典力学已经比较系统全面地介绍到中国来了。

几乎与牛顿力学在中国出现同时,声学 and 光学也开始进入中国。而到了1868年,电学和热学又开始了在中国的传播。到19世纪70~80年代,清末北洋大臣李鸿章创办兵工厂江南制造局,其下设立的翻译馆开始有计划地翻译出版一系列的科技著作。在1879年,江南制造局翻译出版的英国物理学家劳埃德(Henry Noad)的《电学全书》详细介绍了电学发展史,静电学、静磁学、生物电流、化学电流和电

流的热效应、磁效应,以及电报、电子钟等科学知识,内容十分丰富。至此,中国的近代物理学知识才开始较为系统和完整起来。

江南制造局还出版了《无线电报》(1900)、《通物电光》(1899)等物理学书籍。特别是《通物电光》,论述了X射线的性质及其在医学上的应用。X射线是德国物理学家伦琴在1895年发现的,当时中国人把X射线称为“通物电光”。19世纪西方物理学的最新研究成果,像X射线这样及时介绍到中国来的例子还是不多见的。从以上也可以看出,西方物理学知识传入中国的速度是越来越快了。

周围的观星者大多是 20 岁上下的年轻人,他们正在谈论星座和命运:4 月下旬—5 月上中旬出生的属于金牛座,5 月下旬—6 月上中旬属双子座,6 月—7 月属巨蟹座,7 月—8 月属狮子座,等等。我比这些年轻人要年长 30 多岁,照理对预测人生应没有什么兴趣,只是近年来出于科普工作的需要,看过几张星图,试图在脑海中建立起关于黄道十二宫的立体模型。于是,基于好为人师的心态和弘扬科学精神的责任感,我也加入了青年人的谈话。

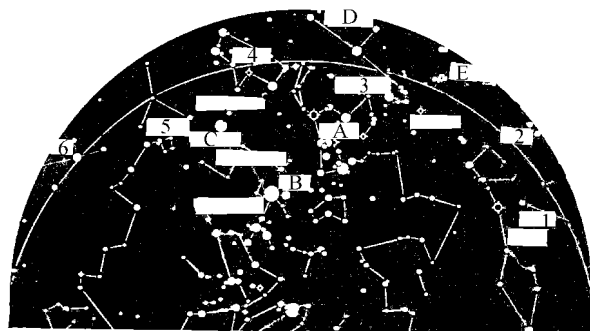


图1 11月中旬午夜的天南星空

- 1 双鱼座 2 白羊座 3 金牛座 4 双子座 5 巨蟹座 6 狮子座
A 猎户座 B 天狼星 C 小天狼星 D 御夫座 E 昴星团
大弧线代表黄道

此时,大家最为熟知的猎户星座正雄伟地站立在南天的高空,在它的左肩上方(西边)金牛座的两颗亮星十分耀眼,构成了黄道上把守门户的“天关”。在猎户座右肩上方(东边)是双子座,它的两颗亮星与木星相伴(木星极亮,其亮度仅次于金星,但高于最亮的恒星——天狼星;木星每隔 11.86 年出现在天穹同一位置)。猎户座的右脚下(东边)即是大犬座的天狼星,它距地球 8.6 光年远。在猎户座的东方,更远一些,是巨蟹座,它的 4 颗暗星形成了一点朝三个方向辐射的图形。再往东,再低一些,那便是狮子座了。在观星的人群中有一位同学发问:今天是我的生日,我的星座——天蝎座在哪儿呢?

我们当时正站在大操场主席台一侧的跑道上,也就是通常进行百米赛跑的那 8 条直跑道。可以设想,太阳位于整个足球场的中心,地球等各大行星沿着 400 米环形跑道绕太阳运行,而黄道十二宫的诸星座则均匀地分布在整圈看台上,形成所谓黄道带。今天午夜,我们看到金牛座在主席台上,那么与金牛座相差 6 个月的天蝎座就应该位于主席台对面的看台上。不过当我们从现在的位置朝主席台对面看去,首先看到的将是位于操场中心的太阳,或者说,

当我们面对天蝎座时,正值地球上的白天。因此,在现在这个季节,夜空中我们看不到天蝎座。等到我们跑过半圈,在来年 4 月—5 月的午夜,我们将看到天蝎座位于南天,但位置比今天的金牛座要低。

天蝎座的视位置低于金牛座,其原因在于,地球的自转轴相对于它公转的轨道平面有一个倾角。在我们的例子中,代表地球的那位运动员总是把头倾向于主席台(这个比喻不合情理。在实际比赛中,跑圈的运动员总是把头倾向于操场中心)。记住,运动员自身的旋转相当于地球的自转。在自转中,面向近处的看台相当于午夜,面对操场中心相当于正午。这样一来,这位运动员,当他跑到主席台前,台上的观众(金牛座)似乎位于头顶,当他跑到对面的看台前,台上的观众(天蝎座),其视位置则较低。

所谓黄道,按照定义,它是地球绕太阳运行的轨道平面与天球面相交的大圆,所有的恒星(除太阳以外)都镶嵌在天球的表面上。对于黄道十二宫,各个民族都有其自己的命名,也有其自己的传说。以上我们所列举的一些星座名称,是依据公元 150 年前后天文学家托勒密的称谓。托勒密继承了古希腊和古阿拉伯人丰富的天文观测成果,总结出了站在地球的立场上推算星空变化的理论。在哥白尼的“日心学说”创立之前的十几个世纪,托勒密的星图对于人类文明曾经起过十分积极的作用。托勒密同时又是一个占星学家,据说,他把从占星获得的收入用于建设天文观测设施。从历史的角度看问题,我们对古代占星学家不必作过多的指责。

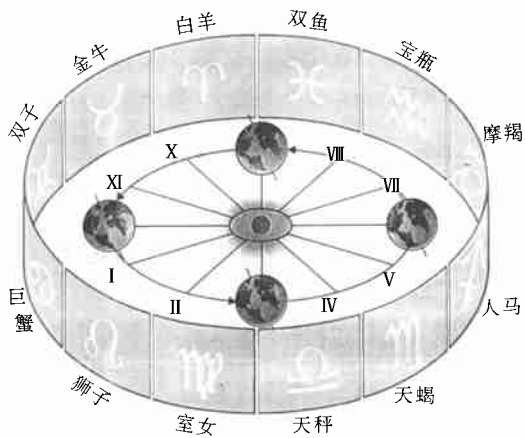


图2 黄道带 12 星座

自从伽利略用望远镜观察木星,人类进入了一个全新的科学时代。今天,如果再沉溺于“星相占卜”,就不合时宜了。尽管有些不迷信的学者认为,

出生的季节有可能对人的性格产生影响,但如今社会上广为流行的“黄历”却无疑是人类文明的垃圾。流星雨就其外观而言远不如礼花美丽,但我们从这次欣赏科学的活动中所获得的收益却是巨大的。

科学与宗教原则上是针锋相对的。然而,从现实的角度看问题,我们仍然应提倡不同种族之间、不同宗教之间的相互尊重。有些科学家信仰基督,他们或许只是相信其中的某些教义,而不是简单地相信“神创论”。罗马教廷曾因迫害伽利略和封杀达尔文学说而臭名昭著,但我们也应看到,教廷的存在使世界各地的教士在数百年间收集到的关于自然界变化的详细资料得以完整地保存下来。每年11月中旬以后,当新月出现在西天,全世界的穆斯林便要进入斋月。这一以扶困济贫为宗旨的民族习惯,难道不应该予以尊重吗?

许多东方人笃信佛教和道教,他们更多地关心无形的规律,即所谓“道”,而较少关心有形象的事物,即所谓“器”。这种基于沉思和醒悟的思维方式或许更有利于艺术,而不适用于从观测获取经验的科学。然而,这种思维方式不排斥气象可以变化的观点,因而在某些条件下有助于作出发现。李政道教授最近指出:自然界就是一种艺术,天地的艺术就是物质的“道”。真正的科学和真正的艺术都是跨社会背景、国界和时间的。科学和艺术的基础是人类的创造力。

在托勒密为古代天文学奠基之后,欧洲经历了一个长达千年的中世纪“黑暗时代”。基督教会统治一切,近代科学遭受难产。对于1054年超新星的爆发,欧洲人没有留下任何观测资料。但中国宋代的天文学家却对这次超新星爆发的全过程作出了详细翔实的记录,为近代科学的发展,特别是当代宇宙学的研究留下了宝贵的遗产。这里让我们引述关于1054年(至和元年)超新星的宋代文献之一《宋会要辑稿》:

至和元年五月,晨出东方,守天关,昼见如太白,芒角四出,色赤白,凡见23日。

最后,请允许我对这段美文作一注释。查星图可知,当年农历5月底(公元1054年8月27日)凌晨4时—5时黎明时分,金牛座的两颗亮星正好位于太阳升起的东方,形成了把守黄道门户的“天关”。一颗未曾作过户籍登记的“客星”突然出现在“天关”附近。它的亮度如同“太白金星”(金星是天空中最亮的星,由于它绕太阳运行的轨道半径比地球小,所以

总是出现在太阳附近,或者在太阳升起前的黎明,或者在太阳刚刚落下后的黄昏)。“客星”出现后的“23天”之内,即使在白天也能用肉眼看到它,这个时间长度正好与Ia型超新星强爆发的持续期(3星期)相吻合。今天,在“客星”曾经出现的地方是超新星爆发的遗迹——蟹状星云。星云的中间有一颗中子星,它发射的强电磁脉冲信号至今已持续了近1000年。

作者简介

戴闻 1945年10月出生,浙江宁波人,中国科学院理化所研究员。1968年毕业于北京大学物理系,1981年在北大获硕士学位后于中科院工作至今,其间,1985—1987年赴德国马普固体所作访问研究。1992年以来连续三度负责国家自然科学基金项目,在《中国科学》等国内外核心期刊上发表研究论文20余篇。此外,1998年以来在《物理》杂志发表物理学前沿短评50余篇。



“ $\Phi(2s)$ 粒子和粲夸克偶素物理的实验研究”获得2001年度国家自然科学二等奖

高能物理研究所的“ $\Phi(2s)$ 粒子及粲夸克偶素物理的实验研究”荣获国家自然科学二等奖,主要完成人:顾以藩、李新华、苑长征、白景芝、陈宇。

该项成果的获得得益于高质量大数据样本的建立,同时在实验构思、测量方法和数据分析技术等方面作出了重要创新和发展。该项目的主要结果发表在《物理评论快报》(Phys. Rev. Lett.)等国际核心刊物上,得到高度评价,并被广泛引用达150次以上,其中51项测量结果已被收入国际权威的粒子物理手册(粒子数据表)。