

备战7月22日中国日全食

李 良

今年是国际天文年,恰逢7月22日上午在我国发生一次罕见的日全食。这可能是近百年来出现的最壮观完美的一次日食,是1991年到2132年之间发生的日食中持续时间最长的一次。在大约5个小时内,日食带横着扫过东半球,其中,时间最长的位置在太平洋中,可达6分39秒,届时,我国处在全食带内大部分地区的约四亿居民都能看到大约5分钟的日全食景观。北京地区大约在9时31分出现月影覆盖日面72%的日偏食。表1是2009年7月22日我国日全食部分城市时间表(北京时间)。

表1 2009年7月22日日全食中国主要城市所见全食预报表
(东经120°标准时)

地名	初亏	全食始	食甚	全食终	复圆
	时分秒	时分秒	时分秒	时分秒	时分秒
上海市	8 23 25	9 36 44	9 39 16	9 41 49	11 01 36
重庆市	8 07 54	9 12 59	9 15 08	9 17 17	10 30 34
常州市	8 21 44	9 35 23	9 36 28	9 37 34	10 57 55
无锡市	8 22 03	9 35 10	9 37 05	9 39 01	10 58 48
苏州市	8 22 21	9 35 13	9 37 41	9 40 10	10 59 41
杭州市	8 21 26	9 34 11	9 36 55	9 39 40	10 59 21
嘉兴市	8 22 20	9 35 01	9 37 59	9 40 57	11 00 21
合肥市	8 18 39	9 30 48	9 31 48	9 32 49	10 52 07
铜陵市	8 18 49	9 29 47	9 32 39	9 35 31	10 53 46
武汉市	8 14 53	9 23 56	9 26 39	9 29 24	10 46 15
成都市	8 07 05	9 11 06	9 12 47	9 14 29	10 26 22
桐城市	8 17 54	9 28 25	9 31 10	9 33 56	10 51 50
高淳县	8 20 17	9 32 07	9 34 36	9 37 06	10 55 56
黟 县	8 18 36	9 31 04	9 32 50	9 34 37	10 54 32

日全食的五个阶段

一次日全食的过程可以包括以下五个时期:初亏、食既、食甚、生光和复圆(见图1)。

初亏 由于月亮自西向东绕地球运转,所以日食总是在太阳圆面的西边缘开始的。当月亮的东边缘刚接触到太阳圆面的瞬间(即月面的东边缘与月面的西边缘相外切的时刻),称为初亏。初亏也就是日食过程开始的时刻。

食既 从初亏开始,就是偏食阶段了。月亮继续往东运行,太阳圆面被月亮遮掩的部分逐渐增大,阳光的强度与热度显著下降。当月面的东边缘与日

面的东边缘相内切时,称为食既。此时整个太阳圆面被遮住,因此,食既也就是日全食开始的时刻。

食甚 食既以后,月轮继续东移,当月轮中心和日面中心相距最近时,就达到食甚。对日偏食来说,食甚是太阳被月亮遮去最多的时刻。

生光 月亮继续往东移动,当月面的西边缘和日面的西边缘相内切的瞬间,称为生光,它是日全食结束的时刻。在生光将发生之前,钻石环、倍利珠的现象又会出现于太阳的西边缘,但也是很快就会消失。接着在太阳西边缘又射出一线刺眼的光芒,原来在日全食时可以看到色球层、日珥、日冕等现象迅即隐没在阳光之中,星星也消失了,阳光重新普照大地。

复圆 生光之后,月面继续移离日面,太阳被遮蔽的部分逐渐减少,当月面的西边缘与日面的东边缘相切的刹那,称为复圆。这时太阳又呈现出圆盘形状,整个日全食过程就宣告结束了。

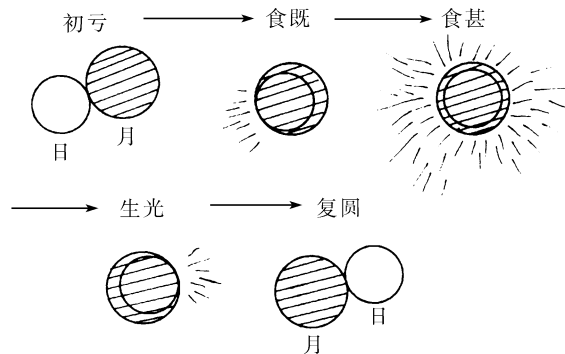


图1 日全食过程各阶段情形示意图

怎样观察日食

这里特别要提请读者注意的是,在观测日全食时,千万不可用肉眼直接观看太阳,观察者必须使用可滤去强光的巴登膜滤光片或专门的日食观察卡;如果使用望远镜观测,也必须在望远镜物镜前安装有效合适的滤光片;即使当太阳被月球遮掩只余下极小部分时,也不能用肉眼直接观测,否则会被强烈的阳光刺伤眼睛。要知道,不科学的观看日食方法可能会对眼睛造成伤害甚至永久失明。只有到了日全食期间,即“黑太阳”时可用肉眼直接观

看。这里介绍一般爱好者所常用的几种方法。

肉眼观日食的方法：

1) 用特制的塑胶薄膜做成的太阳屏滤光片，它可以降低阳光里的可见光，还能阻挡阳光里的红外线和紫外线的通过，这是非常安全的观测方法。注意：太阳屏滤光片是一种非常薄的胶膜，极易受损破裂。

2) 找平面一块玻璃，涂上些墨汁或用烟把玻璃熏得足够黑，方可当作滤光片来观看日食，要注意时刻避免被阳光刺伤眼睛。

3) 可用从暗盒直接拉出的照相胶片（可用两层胶片）作滤光片，方法是将胶片从暗盒拉出后，在阳光下曝光约 30 秒，然后将两块底片叠在一起作为滤光片来观测太阳。

使用望远镜观测方法：

1) 首先切记的是，用望远镜观测日全食时，望远镜一定要配备太阳遮光镜，否则，你的眼睛会瞬间失明。

2) 市场上销售的观景用或观剧用的双筒望远镜均可用来观日食，它体积小，携带方便，视野广阔，容易寻找目标，是理想的观日食工具。可选择 7×50 或 8×30 的类型望远镜。 $7\times$ 表示放大倍率为 7，50 表示镜头口径为 50 毫米。望远镜物镜口径愈大，聚光力愈强，清晰度也愈高。

3) 折射望远镜是用作观测日食更为理想的工具。首先把加好滤光片的望远镜对准太阳，再在离望远镜目镜后一段距离放上投影屏（即一张白纸），让太阳的影像投射到纸上。折射望远镜种类多，价格从上千元、几千元到几万元不等，倍率从几十倍到二三百倍。这类望远镜主要由一组凸透镜做物镜，远处景物的光线透过物镜成像于焦点，再由目镜放大影像。有一些天文望远镜大多附有赤道仪底座（手动/电动）。赤道仪可以自动追踪太阳的移动，确保太阳像持久位于望远镜中心，不会由时间的推移而移出镜头，在目镜接口配接照相机就可以跟踪太阳拍摄日食照片。

4) 用反射望远镜也可观测日全食，但由于阳光照射后管内的空气受热形成扰动气流，影响成像的质量，观测效果不太理想。

用相机对日全食的全过程拍摄

拍摄时，每隔一段时间（几分钟或更短时间）拍摄一张，以记录下日全食的全过程，使用的照相

机镜头上必须加滤光片，这种摄影的效果也叫做“糖葫芦串”影像；但必须注意的是，在进入食既时立即拿下滤光片，否则拍摄失败。此外通过高清晰摄影对倍利珠、日珥、日冕拍摄特写镜头。

日全食观测有哪些内容？

日全食观测的内容非常丰富，本文仅就一般爱好者力所能及的内容列举一些。

初亏和复圆时间 可测定月球边缘和太阳两次接触的时间（即初亏和复圆）。

月球边缘的观测 在月球横过日面时，由于月面的山峰，其边缘并不是完整的，而是有些很微小的、不规则的突出或凹陷现象。观测时，可特别注意月球的边缘，并可用绘图法记录下来。

观察奇妙的倍利珠现象 在太阳将要被月亮完全挡住时，在日面的东边缘会突然出现一弧像钻石戒指上引人注目的闪耀光芒，这就是钻石环，同时在瞬间形成一串发光的亮点，像一串光辉夺目的珍珠高高地悬挂在漆黑的天空中，这种现象叫做珍珠食，英国天文学家倍利最早描述了这种现象，因此又称为倍利珠。这是由于月球表面有许多崎岖不平的山峰，当阳光照射到月球边缘时，就形成了倍利珠现象。倍利珠出现的时间很短，通常只有一二秒钟，紧接着太阳光就全部被遮盖住而发生日全食了。日全食时关注月球边缘和太阳边缘的四次接触（即初亏、食既、生光和复圆）的时刻。食既的时刻以倍利珠消失的时间为准，而生光则以倍利珠重现的瞬间为准。

日冕的观测 日冕是太阳的外层大气，温度高达几百万摄氏度，而密度比人类制造的真空还要空，可以说是能看得见的真空，日冕只有日全食时才观测得到。每次日全食时所见的日冕形状、大小及结构都不同。在太阳黑子活动活跃期，日冕呈圆盘形；黑子活动衰期，日冕的形状则不大规则，且沿太阳赤道区可见射光，在两极附近地区呈扇形的结构物。观测时，可利用绘图法记录下来。

气象变化观测 日全食时，阳光突然消失，气温迅速下降，气压和风向都有所变化。可用仪器记录这些变化。

彗星、内行星搜索 日全食时，还可以利用这珍贵的几十秒，进行彗星、内行星（金星和水星）的搜索观察。

（北京天文馆 100044）