

■ 涿源新论

它是世界上第一部全面、系统、科学地记录自然灾害的文献，它创用的陨石、山崩、地震等科学术语一直沿用至今……

# 《春秋》，一部富有原创价值的科学文献

□ 孙美龙

《春秋》，一部伟大的著作：它不但是中国第一部编年史，创造了大历史的研究和记述的范式（从宇宙—地球—生命—人类—社会），开创了一种笔法——春秋笔法，命名了一个时代——春秋时代，成为中国从神本社会转化为人本社会的重要标志，是中国传统文化的元典之一，而且还是中国和世界自然灾害和异常史上，第一部进行全面系统记载的科学文献。

## 第一部全面系统记载自然灾害的科学文献

根据笔者的研究和统计，《春秋》中自然灾害和异常的记录有164条，其中重复14条，去其重则净有150条，可分为六大类：天象灾害、气象灾害、地象灾害、水象灾害、生物象灾害和人体象灾害。

在中国早于《春秋》的甲骨文，有反映自然灾害和异常的史料；早于《春秋》的古籍《周易》《尚书》《诗经》中亦有关于自然灾害和异常的记录。例如，目前认为记录中国最早的日食，出自河南安阳小屯的甲骨文《殷契佚存》第347片；《尚书·尧典》篇记有闻名于世的大禹治水的事迹，当时（约距今4100余年）中国“汤汤洪水”“浩浩滔天”；《诗经·小雅·十月之交》记有发生于周幽王二年（公元前780年）的地震、山崩，“烨烨震电，不宁不令，百川沸腾，山泉崒崩。高岸为谷，深谷为陵”。然而，它们的记载都是零星的，不成系统，而且多无确切的时间和地点。在中国最早系统地全面记录自然灾害，且有明确的时间和地点的记载，则是始于《春秋》。

在国外，反映巴比伦时代（公元前1894—前538年）的泥板文书上，层刊有20余项日食；古希腊的阿那克西曼德（Anaximandros,约公元前610—前546年）著有《论自然》一书（已佚），在世界上首次对雷电等现象的成因进行了探讨；古希腊的亚里士多德（Aristoteles,公元前384—前322年）创立了气象学，其《气象学》（又译《论气象》）全面研究了雨、雪、云、霜、露、雹、风、晕、虹等气象的形成；其《动物志》，着重于分类及对部分物种的记述。古希腊的埃拉托色尼（Eratosthenes,约公元前275—前194年）的名著《地理学》，开创了数理地理研究，并把全球划分为五大气候带，进行较为系统的阐述。可见，它们着重从哲学上或数理上对自然进行探讨，研究其成因，或是一般常识的记载和介绍，与《春秋》全面系统地记录自然灾害和异常不一样。古罗马的老普林尼（Gaius Plinius Secundus,23—79年）的《博物志》（又译《自然史》），是迄今知道

的西方较多记述自然灾害的著作。但它一不成系统，二多无确切年、月、日的记载，三又是公元1世纪的作品，比《春秋》晚约500年。因此，《春秋》毫无疑问也是世界上第一部全面系统记载自然灾害和异常的科学文献。

## 令今人吃惊的科学性

《春秋》中对自然灾害的记录，富有全面性、系统性、科学性。现代自然灾害研究的六大类——气象、气象、地象、水象、生物象、人体象，《春秋》全部具有，一个也不缺。而且子项丰富：天象灾害有日食、彗星、陨石、流星雨4项；气象灾害有大雪、大雹、大雨、大雾（旱）、长时间不雨、大旱、雷击、霜害、冬春无冰、雨木冰、晚春大雪、白天漆黑、天火13项；地象灾害有地震、山崩两项；水象灾害有大水1项；生物象灾害有蝗害、螟害、虫害、蜂害、麋害、鼯害、六鹤倒飞、鸛鸟来巢、获麟、大无麦禾、陨霜不杀草、十二月李实和梅实、十月陨霜杀菽、大有年15项；人体象灾害有疫、饥两项，皆为37项。

《春秋》对自然灾害的记录不仅全面，也非常系统。例如，记有大雩（“雩”为“祭”，因一有旱人们便大雩，故《左传》《公羊传》《谷梁传》都指出：大雩为旱），21次，相当于现在干旱烈度表（4个等级）中的轻度旱灾；长时间不雨（指一个季度及其以上的时间不下雨），5次，相当于现在干旱烈度表中的中度旱灾或严重旱灾；大旱，2次，相当于现在干旱烈度表中的特大旱灾。《春秋》中共有28次旱灾，清晰地分为上述的三个级次，而且每次都有确切的时间、月或季的时间和地点等信息。

又如，《春秋》记有5次一组地震，每次都有确切的时间（年、月、日）、地点。通过《公羊传》的注，“地震者何，动地也。何以书，记异也”，地震学家可以准确地确定这5次地震都是有震感地震，不是破坏性地震（若是破坏性地震，则是灾，不是异了），其震级大致可以定为4级；发生地点都在鲁国首都曲阜。《春秋》中自然灾害记录的科学性，主要表现在体例的严谨、取材的严谨、内容的科学上。

例如，什么是大水？《谷梁传》曰：“高下有水，灾曰大水”；《左传》注：“凡平原出水，为大水”。即说大水是灾，或称为洪灾或水灾，其标准是“高下有水”或“平原出水”。因为人们多居住在平地或下处，是接水处。高处出水，不一定是水灾，但平地出水或高下同时出水，则无疑是水灾了。

又如，什么是大雨？《左传》指出：“凡



春秋时期形势图

雨自三日以往为霖”。霖（雨）即大雨，要连续下三天或以上的雨，则为大雨。

再如，什么是大雪？《左传》指出：“平地尺为大雪”。即下的雪在平地上厚度达到一尺或以上者，才能称为大雪。这个标准与民间常说的“大雪没膝”是一致的，及至人的下膝关节即大致一尺的雪才称大雪。

诚如清代史学家章学诚所言：“《尚书》无定法，《春秋》有成例”。书与不书，怎么书？都有成例。西晋学者杜预对《春秋》的体例进行总结，提出《春秋》共有“五十凡（例）”。

《春秋》一般是不记外灾（鲁国以外的自然灾害），例外（鲁国以外的自然异常）。但是，不是绝对不收，实际上是要严格地记录。其中《春秋》所录两例“山崩”都发生于晋国（鲁僖公十四年八月辛卯“沙鲁崩”；鲁成公五年夏，“梁山崩”），编者之所以录取，应该是出于人本主义精神，要把“山崩”这种灾害告示于民众和后代，故而加以收录。

《春秋》所处的时代仍是一个鬼神相当流行的时代，《左传》记载春秋史实中有58处提及鬼神（未计筮卜、妖怪等），其中仅有6处对鬼神提出了质疑，只占约十分之一。而《春秋》坚持只记事实，不提鬼神，全书没有一个“鬼”字、一个“神”字。春秋时代也是一个祥瑞流行的社会，然而《春秋》坚持只录灾异，不涉祥瑞，全书记载自然灾害一百五六十处，没有一处涉及祥瑞。但是，效仿《春秋》记录自然灾害的二十四史（《史记》《汉书》

直到《明史》）没有一部正史在记载自然灾害和异常的时候不附有祥瑞。

《春秋》中对自然灾害和异常记录的科学性是令今人吃惊的。如《春秋》中系统记录有37次日食，现代学者运用各种手段进行检验，证明至少有33次日食用计算机推算结果是确切无疑的。《春秋》日食记录的准确率至少在89%，而且能区分出偏食和全食，昼食和夜食等，远高于以后的许多史籍，包括明清朝修订的《国榷》等。

《春秋》有鲁僖公十六年春正月戊申朔，“陨石于宋，五”的记录，和鲁庄公七年“夏四月辛卯，夜，恒星不见，夜中星陨如雨”的记录。前一条是中国和世界最早有确切时间（鲁僖公十六年春正月戊申朔，相当于公历公元前645年12月24日）、地点（宋，国都在今河南商丘）的陨石；后一条是中国和世界最早有确切时间（鲁庄公七年四月辛卯，相当于公历公元前687年3月23日）、地点（鲁，国都在今山东曲阜）的流星雨，也是中国和世界关于天琴星座流星雨的最早记载。而且，当时已经十分科学地区别了陨石与流星雨（《春秋》称“星陨如雨”）的不同。据《公羊传》说：“不修春秋曰：雨星不及地尺而复。君子修之，星陨如雨”。其意是说：未经孔子编修的《春秋》（即“不修春秋”）原文写的是“雨星不及地尺而复”，孔子（文中的“君子”）加以整理、编辑，改为了“星陨如雨”。这一修改，既高洁明确，又通俗易懂，亦成为孔子编修《春秋》的重要证据之一。从中我们清晰

■ 知识库

□ 周光华

中国古人把观测太阳的天象变化，看作是管理国家的重要事项，认为关系着国家的稳定发展前途，所以由此产生的中国古代天文历法科学受到历代统治者的高度重视。

## 《尚书》记载的日食

《尚书·胤征》记载：“乃季秋朔，辰弗集于房；瞽奏鼓，鼗夫驰，庶人走”。夏历秋天的九月，被称为“季秋”；月亮小到看不见的时候称为“朔”，为农历（夏历）初一，当月的第1天。“瞽夫”是地方小官，“庶人”是百姓民众。“辰”指天象星群，“房”是古人划分的星座“房宿”。根据《尚书》注解，这是夏朝仲康五年九月初一日食的情况（约公元前2000年前后）。人们恐慌不安，乐师敲鼓报警，地方官员快速奔跑召集敬天，百姓们心甘情愿受地方官员的驱使，参与拯救太阳的祈祷敬天活动。《尚书·胤征》记载这次日食的原因是，夏朝的第二个帝王太康治政时期，“羲和废厥职，罔荒于厥邑”。负责观测太阳天象定四时的“羲氏”、“和氏”邦国的首领，沉湎于醉酒作乐，荒疏观太阳天象，使得确定四季变化的时节发生错乱，导致民心混乱，国家王权不稳，所以夏朝的第三个帝王仲康，为振兴国家，命胤侯率军，征灭羲、和。同时说明，中国古代认为，日食发生在朔月日，每月的初一。古人发现，日食发生的原因在于日月在同一视线上，认识到“日食者，月往蔽之”（西汉刘向《五经通义》清马国翰本）的道理。这是中国古籍资料里最早的日食记录。

古人观测太阳是用眼睛看。观测的方法是在盆里装水，或者在盆里注油，放在日照的地方，看水中或油中太阳的倒影。到明朝末年的徐光启时代，才采用欧洲传进来的望远镜观测太阳。历代官府由“太史”负责观测太阳及天象日月星辰，元明清由“司天监”、“司天台”的日官或台官等观测，记录称为“注记”或“候簿”。

《尚书》的日食记载说明，中国古人把观测太阳的天象变化，看作是管理国家的重要事项，认为关系着国家的稳定发展前途，所以由此产生的中国古代天文历法科学受到历代统治者的高度重视。古人认为荒疏观测太阳天象，酿成历法混乱，会危及王权，所以就会遭到国家的伐灭诛杀，因此天文学家观测太阳运行不

敢懈怠，这是中国古代天文科学具备世界先进水平的重要原因。故而中国历代天文学家非常重视观测日食的记录。

## 古人观测到的日食天象

《开元占经》卷九记载：“日之将蚀，阳微阴渐”、“日将蚀，必先青黄不卒，至见消也，日光沉掩，皆月所掩毁伤”等。发生日食的时候，日光渐渐昏暗直到消失。而且古人知道发生日食的原因是月亮遮住太阳。现存的甲骨文里，记载着距今3800多年的日食和月食，但是无法考定年代。中国有世界完整的日食记录。《诗经·小雅·十月之交》记载：“十月之交，朔月辛卯，日有食之”；九月末进入十月，“朔月”是每月的初一，诗句为周历的十月初一为“辛卯”日；这是古籍资料里，世界上有年代可考的较早的日食记录。根据《小雅》的诗歌采集时代，学界研究认为，这是周幽王六年发生的日食，时间为公元前776年9月6日（周历十月为夏历八月，文中时间为公历）。古人发现，发生日食的时候在朔月日，就是说日食发生在农历（夏历）的初一。

这是因为，太阳是发光的恒星，地球和月亮不发光，从地球角度看，月亮反射太阳光而呈银白色，所以月亮有银白色的光。天文学理论认为，月亮绕地球公转，地球又带着月亮绕太阳公转。太阳的直径约为140万千米，月亮的直径是3500千米，太阳的直径大约是月亮直径的400倍。又因为太阳到地球的平均距离为1.5亿千米，月亮到地球的平均距离约为38万千米，所以日地平均距离大约是月地平均距离的400倍。因此从地球角度看，太阳的视直径（太阳的外圆轮）与月亮的视直径（月亮的外圆轮）几乎都是32°，即太阳和月亮同样大。

因为月亮公转轨道和地球公转轨道都是椭圆的，从视角看日地距离和月地距离会有变化，而且存在在地、月谁处在与太阳距离的中间，是否在同一直线而影响太阳光线照射的问题，所以日、地、月的运动位置变化，影响太阳光线照射到地球和月亮的角度。中国的传统农历（夏历）的月是根据月亮的变化，周期为29.53天，这是农历（夏历）月的平均长度。就是说，当月亮运动到太阳和地球之间，三者不在一条直线上，朝向地球的是月亮未被太阳照亮的半球，这样从地球看到的是看不见的黑月亮，中国古代天文学称为“朔月”，即朔月日，对应农历（夏历）是每月的初一。当月亮

运动到太阳相反的方向，地球处在日月之间，日、地、月不在同一直线上，从地球看到被太阳照亮的月亮，就是满月，也称为望月，即望月日，对应的时间是农历（夏历）的十五或者十六。如果地球绕太阳的轨道与月亮绕地球的轨道在同一平面上，那么每逢农历初一月亮运行到日地之间时，三者处在一条直线上，就会发生日食。因为实际上地轨和月轨并非在同一平面上，而是相互倾斜成5°9'的角度，所以在朔月日一般不会发生相互遮挡的日食现象。只有当月亮在朔月日运行到地轨平面与月轨平面交点附近时，出现日、月、地三者处在或接近处于一条直线上，才会发生日食现象。这就是为什么中国传统农历（夏历）初一发生日食的原因（同样道理，农历十五或十六，地球处在日月之间三者成一直线，便发生月食）。

就日食而言，天文学理论指出，月影有本影、半影、伪本影之分。本影是汇聚的圆锥形投射到地球上，阳光被月亮挡住的阴影，地球上在月亮本影内的人看到黑的太阳，这就是日全食。在月亮半影内的人，看到被月亮挡住部分太阳的日偏食。还有的情况是，月亮运行到距地球近的位置，人们看到的月亮比太阳大，把整个太阳挡住，便是日全食；当月亮运行距地球远的位置，人的视觉里月亮比太阳略小，人处在月亮的伪本影内，看到有光环的日食，这就是日环食。

日食总是从太阳的西边缘向东边缘发展，发生日食的太阳西边缘称为“初亏”，这是日食的开始；东边缘是“食既”，是日全食的开始。当月亮相距地球近，全部遮挡太阳光线时发生日全食。月亮继续向东移动，其西边缘与太阳的西边缘相切瞬间错位“生光”，露出太阳的光线，进入日食的“复圆”阶段，直到月亮继续东移，露出全部太阳的光线，日全食才告结束。

日全食的时间很短，一般2—3分钟，最长7分多钟。但是整个日全食的过程时间很长，从初亏到复圆需要2个多小时。发生日全食的时候，月亮的影子从西往东移动，扫过地带宽度有200—300千米（有时仅几千米宽），经过的路途长度有6500—10000千米，天文学家称月影扫过地带为“日食带”。“日食带”以外的地区看不到日食。因为“日全食带”范围小，平均二三百才能扫过某指定的地点，所以固定生活在某地的人有可能终生没见过日全食。

## 日食与日珥“云气”

日食发生，会在已经变黑的太阳周边的“光圈”，观察到“日珥”，古人记载有“二珥”、“三珥”、“四珥”，同时会发生“白云”、“青云”、“黑云”、“赤云”、“黄云”冲出。日食观测到太阳活动的这些现象，西汉京房的贡献大。

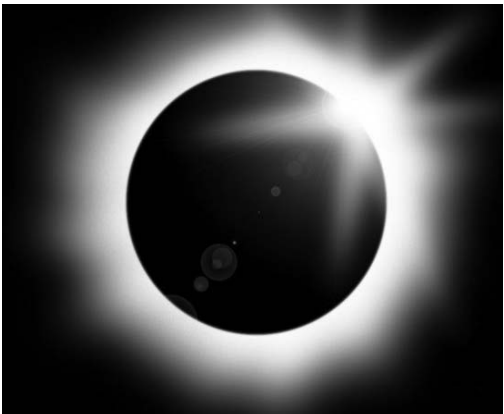
日全食是观测太阳的好时机。《开元占经》卷九《日蚀而珥有云冲之》，记载汉元帝时期的京房（公元前77—前37年）观测到的日食天象：“日以甲乙有二珥而蚀，东西南北有白云冲之”；“日以丙丁二珥而蚀，有黑云冲出东南西北”；“日以甲乙有四珥而蚀，有白云冲出四角，青云交贯中央”……记载京房14次观察日食的记录，说明京房是坚持观测日食的天文学家。

这是因为月亮遮住太阳光球，太阳高层大气的景色便展现在人们的眼前。沿着太阳的光圈弧，有无数火舌的齿状花边，镶嵌着太阳的“色球层”。有的火舌形成气柱，上升到几万甚至百万千米的高度，然后落回太阳或脱离太阳消散，这些气柱的升落称为“日珥”。日珥形态多样，像弧形拱桥，像喷泉，像云气冲天而散失等。日全食时，白光裹着太阳的日轮，这圈白光称为“日冕”。这是太阳大气最外面的部分，被古人称为“云气”。科学研究认为，太阳大气中氢是最丰富的元素，此外还含有六十多种元素，所以太阳的“云气”、日珥的色彩是变换的。

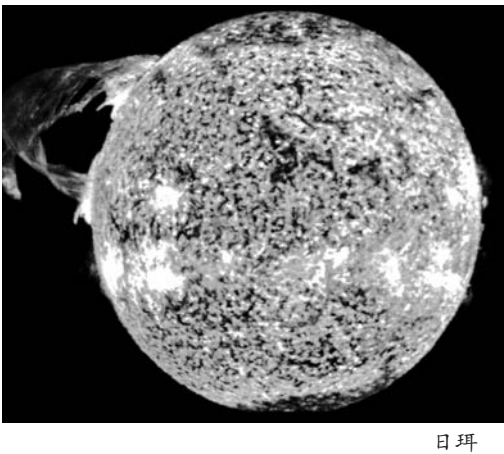
## 日食对人类生活的影响

古人对日食的观测很细致。根据《开元占经》卷九的记载，日食发生分上午（早晨）、中午、下午的三种情况；又分为从太阳的上部蚀日、从中部蚀日、从下部蚀日的三种状态；日食又分为日全食和日偏食，日偏食分为“日蚀中分”、“日蚀过半”、“日蚀不尽”三种情况。

发生日食，使古人在惊恐中认为，日食影响人的生活。西汉元帝时期的魏郡太守，天文星象学家京房于初元四年（魏前45年）说：“日食，又久青无光，阴雾不精（清）”（《汉书·京房传》）；认为当时发生的日食，太阳长时间浑黑无光，雾蒙蒙，会出现灾变。并且指出，“日蚀盛中时黑乃蚀之，从



日全食



日珥

内（阙）地中鸣”，并且是“先地中鸣乃地”，而且起风，“明日大雨，发濛而寒，地震动”（《开元占经》卷九）。就是说，发生日全食的时候，会起风、下雨、湿冷，大地会发出轰轰的鸣响，发生地震而“震裂”。古籍类似的记载还有许多，例如发生日全食，天空亮度突然转暗；太阳变成暗黑的圆，瞬间天地漆黑；气温明显下降，使人产生紧张的心理；这时候会有风起，会起旋涡等灾变现象。

当代科学研究认为，无线电广播和通讯，依赖于地球高空的电离层反射无线电波。日食影响到电离层，使得高层大气中出现大量的自由电子和离子，短波通讯频率将发生骤降。观测证实，太阳光被月球遮挡时，日全食地区上空的电离层的电子浓度下降，导致短波通讯的可用频率下降达30%以上，大部分短波频段的广播信号消失。日食结束后，少量的短波频段会因为日食的后续效应发生二次中断。另外，日食会对GPS的导航定位精度产生明显影响，数小时后才能消失。天文学家的研究证实，日食时天空亮度、大气温度、环境湿度以及风速风向发生变化，因此影响气候的变化，影响交通。