

QINGNIAN TIANWEN
QIXIANG CHANGSHI

青年天文气象常识

中国青年出版社

1

青年天文气象常识

—1—

卞德培 陶世龙 著

中国青年出版社

封面设计：韩 琳

青年天文气象常识 (I)

卞德培 陶世龙 著

*

中国青年出版社出版

中国青年出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

787×1092 1/32 4印张 62千字

1965年4月北京第1版 1982年10月北京第2版

1982年10月北京第2次印刷

印数 30,001—50,000册 定价 0.31元

目 次

天上的星星到底是什么东西？	1
天上有多少星？	2
星星离我们有多远？	3
为什么星星各有不同的颜色？	5
星星是从哪里来的？	6
听说有一种星叫“脉冲星”，是怎么一回事？	8
听说天空中还有一种“黑洞”，是怎么一回事？	10
北极星为什么老在北方？	11
为什么看“三星”可以定时间？	13
为什么天上会有天河？	15
牛郎星和织女星真能相会吗？	17
别的星球上有智慧生命吗？	18
“飞碟”是“外星人”发射来的吗？	20
扫帚星和地球会不会相撞？	22
流星会不会掉到地上来？	24
为什么要保护天落石？	26
五更星和黄昏星为什么不能在同一天见到？	27
金星为什么那么亮？	29
火星上究竟有没有生命？	30

探测器对木星有哪些新发现？	32
探测器对土星有哪些新发现？	35
为什么太阳今天在西方落下去，明天又会从东方升 起来？	37
早晚太阳为什么看起来比中午大？	38
早晚太阳为什么发红？	40
太阳上的光和热是怎么来的？	41
太阳上为什么有时候有黑点？	42
为什么有时候白天也能看见月亮？	44
月亮为什么有圆有缺？	45
为什么说月亮十五不圆十六圆？	48
月到中秋分外明吗？	49
月亮上的黑影到底是什么？	51
为什么老是看到月亮的那一面？	53
日食和月食为什么不是每个月都发生？	54
天空为什么常常是蓝色的？	56
“天”有多高？	57
天亮以前为什么总要黑一阵？	59
日落西山后，天为什么还不马上黑下来？	61
怎么知道地球是圆的？	61
地球那半边和我们脚对脚站着的人是倒立着的吗？	64
都说地球在转动，为什么我们一点儿也感觉不出来？	65
地球悬空怎么不会掉？	66
地球是怎样变来的？	68

地球的岁数有多大？	70
地有多厚？	71
地下为什么会有矿？	73
为什么许多山谷、河沟两边的岩石常是一层一层的？	75
地下有没有“龙脉”？	77
火山为什么会喷出火来？	78
为什么会发生地震？	80
为什么有些泉水是热的？	82
久旱不雨的时候，泉水为什么照样涌出？	83
人常说沧海变桑田，今天的有些田地真的是大海变 来的吗？	85
为什么每天涨潮的时间都要比上一天晚一点？	87
我国的山为什么特别多？	90
离太阳近就应该热些，为什么高山反比平地冷？	92
为什么有四季的变化？	94
为什么说“热在三伏，冷在三九”？	96
为什么南方热，北方冷？	97
节气是怎么来的？	99
阳历和阴历是怎样定出来的？	101
农历闰哪一个月是怎样定出来的？	102
为什么没有“闰十二月”和“闰正月”？	104
为什么农历所有的年份没有立春？	105
为什么阳历二月只有 28 天，有的年份又有 29 天？	107
干支纪年不是过去算命先生用的吗？怎么农历现在	

还用呢?	109
有人说,坐船过太平洋到拉丁美洲去,路上有一天要	
过两次,真有这样的事吗?	111
什么是“北京时间”?	113
广播电台怎么知道准确的时间?	115
地面上真能找到经纬线吗?	116

天上的星星到底是什么东西？

有人说，天上的星星大概是一些会发光的石头吧？不是听说有人看到过从天上落下来的流星，就是一些石头吗？

可是，我们平常看到的那些星星，和流星实际上大不相同。说出来可能叫人不大相信，星星看去虽然是一些小光点，实际上却都是一些象太阳那样的大火球，而且有许多比太阳还大。现在知道的一个最大的星星，比太阳要大上 200 亿倍！这些星星都象太阳那样会发光发热，有许多比太阳还亮得多，热得多。

说星星都是象太阳那样的大火球，有的比太阳还大，还亮，还热，可是为什么我们看去却又是那么小，不那么亮，而且星光一点也不热呢？这是因为星星离我们实在太远了。星星离我们也不是一样远近的，有的远，有的近。就是离我们最近的星星，如果和太阳相比，也比太阳远二三十万倍。东西越远，看起来就越小，越暗，越不觉得热。

不过，我们看到的那些星星，也有几颗并不是大火球，而是一些不会发光发热的冷的星球，就象我们地球那样。这几颗星离我们比较近，它们是靠反射太阳光才发亮的。我们眼睛能够看到的这种星不多，只有水星、金星、火星、木星、土星五颗，平常把它们叫做“行星”。至于前面说的那些象太阳那

样的星星，平常叫做“恒星”。所以把这一类星叫“恒星”，是因为它们虽然也象太阳那样每天都有东升西落的现象，但是这一颗星和那一颗星之间的位置关系，在多少年里看不出有什么显著变化，好象“恒”定不动。行星就不是这样，它们在恒星之间慢慢移动位置，这是因为它们都在不停地绕着太阳打圈。

天上有多少星？

晴天的夜晚，满天星斗，密密麻麻多得简直数不清。耐心的天文工作者却还是想办法把它们数出来了，一个不漏地画在星图上，而且还按照它们的亮度分了等级，把最亮的星叫一等星，比一等星暗一些的叫二等星，再暗一些的叫三等星，这样挨次下去。普通目力的人能够看到的最暗的星是六等星。从一等星到六等星，总数大约不到七千颗。其中一等星 20 颗，二等星 46 颗，三等星 134 颗，四等星 458 颗，五等星 1,476 颗，六等星大约是 4,840 颗。不过任何时候我们最多只能见到一半不到一些，大约 3,000 颗，另外一半没有升起或者已经落山，或者在地平线附近，我们看不见。

至于比六等星更暗的星星，光用眼睛看就看不见了。天文工作者用大望远镜看，可以看到的星就多得多了。

天文工作者不但观察了这些星星，还想办法测量或大体估计了它们的距离，结果发现这些星星在天空中的分布并不是到处分散的，而是聚成一群一群的。就离我们比较近的那些星星来说，现在已经知道大约有一千多亿颗组成一群，我们

的太阳就是其中的一颗。因为这些星星叫“恒星”，所以这个由恒星组成的星群系统叫做“恒星系”，也叫“星系”。又因为我们看到天上的银河（也叫天河），就是这个星系里的许多恒星密集在一起构成的，所以我们这个星系也叫“银河系”。

除了我们这个星系之外，现在知道还有许多别的星系，总数在十亿个以上，它们一个个分布在天空中，就象大海里的一个个小岛。除了我们这个星系叫银河系之外，其余的星系都叫“河外星系”，意思是在银河系以外的星系。

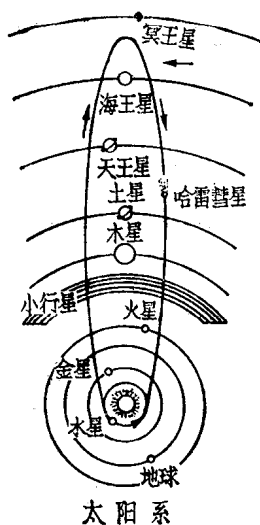
这许许多多星系合在一起，还有一个名字，叫做“总星系”。总星系只是天文工作者用现有仪器设备所能观测到的一个范围。总星系的外边是什么？这还是一个没有揭开的谜。但是可以肯定，总星系并不就是宇宙的全部。宇宙应该是无边无际的。现在也有人把总星系叫做“我们的这个宇宙”，其实“我们的宇宙”只是宇宙的一部分。

星星离我们有多远？

我们都知道天上的星星离我们非常非常远。可是到底有多远？

星星，在我们看来好象是一些镶嵌在一个半球形天穹上的小光点，离我们一样远近。实际上却完全不是这样。它们有的远，有的近，而且远近相差还很大呢！

有几颗星离我们算比较近的，它们和别的星不一样，别的星都是自己会发光发热的，它们却不会发光发热，是靠太阳光把它们照亮的。这就是行星。我们眼睛能够看到的行星只有



五颗,那就是水星、金星、火星、木星、土星。另外还有几颗,光靠眼睛看不到,叫做天王星、海王星、冥(míng)王星。它们都是绕着太阳打圈的。我们地球其实也是一颗行星。太阳和绕着它打圈的这些行星合起来,组成一个系统,叫做太阳系。这些行星因为在打圈,所以离我们远近老是在变化。就说其中离我们最近的金星,它离我们最近的时候也大约有1亿里,或者说5,000万公里。如果我们乘每小时飞1,000公里的喷气式飞机昼夜不停地飞,得

飞五六年。至于离我们最远的冥王星,离我们有60亿公里,那飞机也得飞六七百年!

除了这几颗靠太阳光照亮的行星之外,其余能自己发发热的星,那离我们就更远了。这些星星当中最近的一颗,离我们也有四十多万亿公里。要是仍然乘上面说的那架喷气式飞机去拜访它,得飞四五百万年!

这样大的距离,用里或者公里做单位,实在已经很不方便了,比方四十多万亿公里,要是写成阿拉伯数字,就得写上十几个“0”。因此,为了方便起见,对于这种非常大的距离,现在常用一种叫“光年”的单位来表示。所谓一光年的距离,就是光线在一年里面走过的距离。光线从这里照到那里,在我

们看来好象是不花什么时间似的，可是实际上光线的传播也是有一定速度的，它一秒钟走 30 万公里。照这样计算，一年 365 天，一天 24 小时，一小时 60 分，一分 60 秒，一年大约有三千一百多万秒，光线大约可以走 95,000 亿公里。这也就是一光年的距离。如果用光年来做单位，上面说的离我们最近的那颗星是 4.2 光年。

要说离我们最远的星有多远，那就很难说了，因为现在我们所知道的最远的星，只不过是现在的望远镜或者别种天文仪器能够见到的最远的罢了。在这以外也还有更远的星，会随着观测仪器的改进不断地被我们发现。如果就我们目前所知道的来说，最大的望远镜最远可以达到百亿光年，用一种更新式的叫做“射电望远镜”的观测仪器，还能看得更远！

为什么星星各有不同的颜色？

天上的星星，粗粗一看，好象都是亮晶晶的一个样儿，仔细瞧瞧，却是各有不同的颜色，有的发红，有的发黄，有的发白，有的白里带青，有的还亮得发蓝。

星星为什么会有不同的颜色呢？这主要跟星星是怎么发光有关系。

星星在我们看来只是一些小光点，实际上除几颗行星外都是一个个大火球，温度都是很高很高的。但是不同的星星，温度也不都是一样的。

我们知道，一个东西温度高了，就会发光，它发光的颜色是和温度有关系的。这在我们烧炉火的时候也看得出来。炉

子刚点火或者快要熄灭的时候，温度不太高，炉火看起来是暗红色的；炉子越烧越旺，温度逐渐升高，炉火的颜色就一步步变成鲜红色，橙黄色，黄白色，白色，最后变成白里带青，以至亮得发蓝。

天上星星的颜色也正是这样：有的星温度比较低，就发红发黄；有的星温度比较高，就发白发青。大体说来，红色的星表面的温度在摄氏 3,500 度以下，橙黄色的在 3,500 度到 5,000 度的范围，黄色的在 5,000 度到 6,000 度的范围，黄白色的在 6,000 度到 7,500 度的范围，白色的在 7,500 度到 11,000 度的范围，白里带青的在 11,000 度以上，到 25,000 度以上就变成带蓝色了。

上面说的都是自己会发光发热的恒星。至于不会发光发热、靠太阳光照亮的几颗行星，它们的颜色和星球面上的状况有关系。比方火星看去是红色的，因为火星表面沙漠部分的地面上有许多带铁的矿物，太阳光照在上面，反射出来的颜色自然是红色的。

星星是从哪里来的？

这么多的星星，有的近，有的远，有的在我国的银河系里，有的在别的河外星系里。许多河外星系合成一起，形成一个总的系统，就叫“总星系”。这许多星星是从哪里来的？是一直在那里从来没有变化的，还是有一个形成变化的过程呢？

据现在天文学家研究的结果，认为那些星星也是有一个形成和演化的过程的。

现在大家比较一致地认为，那些恒星最初是由一种散布在星际空间的星际气体云聚集成成的。现在在天空就能看到有一些遥远的星云，它们就是星际气体云聚集在一起形成的。这种气体云在一定条件下会收缩，在收缩过程中就逐渐形成一颗颗的恒星。

现在天文学上的研究结果还认为，恒星有一个从幼年到老年的演化过程。幼年的恒星温度低，越收缩温度越高。恒星收缩到某一阶段，温度高到一定的程度，组成恒星的某种原子开始不断地变成别种原子，产生并发射出大量的热。恒星的温度变得更高，这时就会发出白光甚至蓝光。后来恒星体积又膨胀变大，表面温度反而降低，成了红颜色的明亮的巨大星球，这个阶段叫做“红巨星”阶段。我们看到星星各有不同的颜色，就是由于它们在不同的演化阶段表面温度不同而造成的。

这以后恒星就进入晚期。这是一个不稳定的时期，也是恒星很快走向衰亡的时期。最后，恒星内部的原子变化停止了，又再度收缩，有的形成一种特别紧密，体积小而颜色发白的星，叫“白矮星”。有的红巨星由于内部变化发生了爆发作用，一下子成了特别明亮的星，叫“超新星”。超新星爆发，产生并抛射出一些星际物质，之后，恒星已完全瓦解，残剩下来的核心部分，密度高到难以想象的程度，已经不是一般的恒星了。

恒星演化也有各种不同的情况，上面说的只是一个大体的过程。

听说有一种星叫“脉冲星”，

是怎么一回事？

1967年，有人用射电望远镜发现一种奇异的天体，它会发出无线电波，它发出的无线电波每隔一定时间有一次，就象人的脉搏每隔一定时间跳动一次那样。这样的无线电波信号就叫“脉冲信号”，这种天体因此就叫“脉冲星”。脉冲星每两次脉冲信号之间相隔的时间叫“脉冲周期”。到1978年，人们已经发现了三百多颗脉冲星。在已经发现的脉冲星中，脉冲周期最长的是4.3秒，最短的只有1/30秒。

人们研究这种星为什么会发出脉冲信号的道理，经过分析，认为这种星发出无线电信号是有一定方向的，同时它又在绕着轴自转，每转一周，这种无线电信号就有一次正对着我们地球，我们这才收听到一次信号。就象黑夜里远处有个人拿着手电筒在自己转圈，它每转一圈我们就会看见一次手电筒的光正对着我们射来。

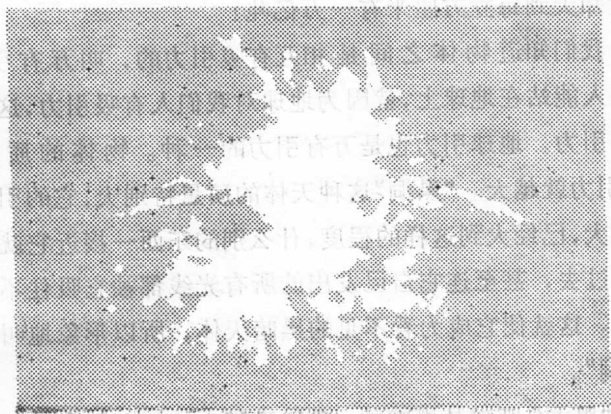
这样说，脉冲星的脉冲周期就是它的自转周期了。这一点又使人觉得十分惊异，天上有自转这样快的星吗？

经研究，认为这种星是一种个儿不大却异常重的星。我们知道平常的水每一立方厘米只有一克重，这叫水的密度。铁的密度大约是每一立方厘米7.8克重。黄金的密度也只有每一立方厘米19.3克重。我们上一题说到过白矮星，白矮星的物质也是十分紧密的，每一立方厘米不是重几十克而是几十公斤甚至上百吨。而脉冲星的物质的密度却比白矮星还

大,有的每立方厘米几亿吨到几十亿吨,甚至更重些!

原来这种星就是我们上一题说到超新星爆发以后剩下来的比白矮星更加紧密的天体,叫做“中子星”。中子本来是含在各种物质的原子核里的一种基本粒子。一般物质的原子核很小,原子核在整个原子核里占的地位就象一粒芝麻停在一座大礼堂中央。原子核里只有中子和别种粒子是有重量的,核外空荡荡的空间基本上没有什么重量。现在中子星里的物质已经紧密到这样的程度,把原子核外的空荡荡的空间都取消了,把许许多多原子的原子核里的中子都挤紧在一起,这就难怪它的密度有那么大了。

我们说脉冲星就是超新星爆发以后剩下来的中子星,有一个很有趣的证据。据我国的史书记载,公元1054年,在天空中一个叫金牛星座的位置上,出现过一颗特别明亮的超新星。这颗超新星的遗迹现在还看得见,它散发出来的物质形



成了一个星云，样子象只螃蟹，所以叫“蟹状星云”（见上页的图）。现在在蟹状星云中心确实有一颗脉冲星，它的周期很短，从它的周期，天文学家还可以推算出它形成的年代，正好是在离现在九百多年的1054年。这颗脉冲星离我们大约有六千光年远。

已经发现的脉冲星都是我们银河系里面的天体，离我们从一百多光年到五六万光年之间。

听说天空中还有一种“黑洞”， 是怎么一回事？

天空中的“黑洞”现在还只是一种推测，还没有真正发现过。我们前一题说超新星爆发剩下来的是十分紧密的天体，除了中子星，据推测可能还有比中子星更加紧密的天体，那就是“黑洞”。这种“黑洞”体积不大，也许只有二三十公里直径，密度却大到每立方厘米有一万亿吨！

我们知道物体之间是相互有吸引力的，叫万有引力。我们人能站在地球上，就因为地球对我们人有吸引力，这就是地球引力。地球引力也是万有引力的一种。物体的质量越大，引力就越大。“黑洞”这种天体的质量特别大，它的引力也特别大，已经大到这样的程度，什么别的东西一接近它就会被它吸过去，甚至连它自己发出的所有光线都被它吸住不让发出来。这就使它成为看不见的黑暗天体，所以形象地叫它做“黑洞”。

“黑洞”既然是黑暗的，我们又怎么能把它找到呢？如果