

学科实践 · 物理

北达资源中学
编



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

学科实践·物理

北达资源中学 编

编委会

主编 孙闾闾

副主编 赵江 贺梅

编委 赵江 党育红 李艳

本册编者 赵江 朱彩燕 何艳阳



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

图书在版编目(CIP)数据

学科实践·物理/北达资源中学编. —2版.—北京:北京大学出版社,2007.8

ISBN 978-7-301-08767-1

I. 学… II. 北… III. 初中—教学参考资料 IV.G634

中国版本图书馆CIP数据核字(2005) 第017047号

书 名: 学科实践·物理

著作责任者: 北达资源中学 编

责任编辑: 郭 莉

标准书号: ISBN 978-7-301-08767-1/G·1451

出版发行: 北京大学出版社

地 址: 北京市海淀区成府路205号 100871

网 址: <http://www.pup.cn>

电 话: 邮购部 62752015 发行部 62750672 编辑部 62767346 出版部 62754962

电子邮箱: zyl@pup.pku.edu.cn

印 刷 者: 北京大学印刷厂

经 销 者: 新华书店

787毫米×1092毫米 16开本 9印张 172千字

2005年4月第1版

2007年8月第2版 2007年8月第1次印刷

定 价: 60.00元(全套3册)

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究 举报电话: 010-62752024

电子邮箱: fd@pup.pku.edu.cn

前言

学科实践课是北京市北达资源中学根据中共中央、国务院《关于深化教育改革 全面推进素质教育的决定》(中发[1999]号)和教育部《基础教育课程改革纲要(试行)》(教基[2001]17号)的精神,遵循“一切为了学生的发展,一切适合学生的发展”的办学宗旨,为初二年级学生开发的一门校本课程。它是在学生已具备一定的科学知识和生活经验的基础上,密切联系学生自身生活与社会及科技的发展,阐明和应用物理、化学、生物等学科的基本知识和原理,培养学生综合运用多学科知识的能力,增强学生学以致用的意识和科学素养。

学科实践课的开设,旨在改变原有物理、化学、生物等课程过于注重传授基本知识和原理而忽视学生亲身体验和亲自动手的倾向,使课程向科学实践和社会生活回归,帮助学生认识到学科知识在现实生活中应用的价值,进一步激发他们学习的热情和兴趣;让学生通过亲自“操作”、“观察”、“实验”、“探究”等各项丰富多彩的学科实践活动,培养他们主动发现问题和独立解决实际问题的能力,提高搜集和处理信息及获取新知识的能力;使学生养成积极进取和创新的精神,具有与他人交流合作、共同分享等良好的品质;让学生获得亲身参与实践的体验,认识到自然、社会和个人之间整体性的联系,增强对生活的热爱、对社会和自己的责任感,为学生适应21世纪的挑战奠定基础。

学科实践课的内容不是初中物理、化学、生物等教材的翻版,而是脱离了学科教材的系统性和完整性,从与学生生活联系密切的自然现象、社会 and 科技领域确立不同的主题,形成每个独立的章节,在每个章节中注重提出问题,并与学生一起用科学的思想方法和研究方法去解决问题。因此,学生在学习时,要勤于动脑,勤于动手,善于合作,积极主动参与,不断提高自己的基本科学素养,能运用科学知识和科学的思维方式去分析、综合、解决、评价在生活中遇到的各种问题,使自己有足够的能力胜任将来的各种工作,且卓有成效。

《学科实践》分为《物理》、《化学》、《生物》三册,是在学校物理、化学、生物三个学科教师的通力合作下开发而成的。在本课程的试行中,每个班级的学生按学科分成3个小组,同时分班上课,每周1课时,每10周轮换一次。本课程从2002年试行以来,取得了预期的效果并积累了一定的经验。

感谢为本教材开发和使用作出贡献的全体老师,感谢北京大学出版社为出版本教材所作的努力。

孙闯闯

2005年3月

目 录

活动类

一、找星星·····	2
二、太空搭载实验设计·····	13
三、放风筝·····	21
四、绳结·····	27
五、鸡蛋的团体竞赛·····	35
六、学习焊接·····	44

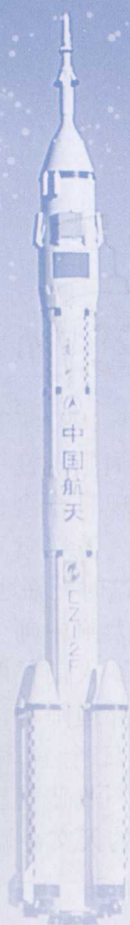
制作类

七、气压喷水导弹·····	57
八、模型宇宙飞船·····	65
九、做一支横笛·····	74
十、再生环保小卫士·····	84
十一、自己的温度计·····	93

探究类

十二、探究佛光·····	101
十三、探究望远镜的构造、原理·····	107
十四、你能控制磁性的有无吗?·····	115
十五、小马拉大车·····	120
十六、空气动力车竞赛·····	126
十七、探究喷雾彩灯的奥秘·····	135

活动类



一、找星星

人类观测星空已经有几千年的历史了，同时，人们还带着美丽的幻想，给天上的星星赋予无数动人的故事。晚上，当星星出现的时候，天空一下子变成了一本巨大的画册。抬头仰望，可以看见一只天鹅、一只老鹰、一只蝎子、一只猎犬，还有许多别的图画。如果知道怎样寻找的话，就能看到它们。

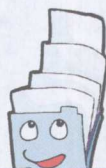
只有很少数的人能够辨认天上的星星。我们大多数人都能区分杨树和松树，或者区分鸭子和鹅，然而，在任何一个晴朗的夜晚都能看到的星星，对我们来说，却是一个谜。今天，人类已经乘飞船登上月球，开始宇宙旅行的时代，熟悉天上的星星越来越显现出它的必要性。

实践过程

活动目的

天空是深邃的，宇宙更是神秘的，古老的天文学充满了诱人的情趣，天文学发现更是妙趣横生，引人入胜。有人说，谁要是对于天文学一无所知，他就不能算已经受到了完满的教育。找星星是进入天文学的第一步。

通过了解星空美丽的传说，了解夏季星空几个最亮的恒星，认识几个典型的星座，进一步了解各星座在天空中的位置，培养观察星空的兴趣，从而引发对天文学的爱好，增强科技意识，体验宏观观察方法。



小资料

1997年3月，我国黑龙江一带出现日全食，海尔·波普彗星也在这时光临地球。北大附中师生一行4人前往我国北部边陲漠河拍摄日全食和海尔·波普彗星壮观的天文奇景。



图1-1 北大附中师生与中央电视台记者一起在漠河转播现场

活动原理

在小学自然课中学过星空的基础上,先学习文中所述的几个星座的形状特点,然后记住每个星座的样子。利用课文中所给的星座图“纸上谈兵”,进行星座识别练习。结合每个星座星星之间的连线,使每个星座形象化,增添兴趣,有助于记忆。达到能默着画出各星座形状的程度,再结合星空图找到各星座在星空中的相对位置,然后再组织夜晚观测。

活动器材

● 星座图 ● 星空图 ● 手电筒 ● 红塑料纸

活动步骤

一、了解夏日星空的星座

北斗星 在天空中,北斗星由一串明亮的星星组成,共有七颗。只要在这些星星之间画上几条线,它们就成了一个有柄有头的勺子。在北斗星的周围有一群星星,这就是大熊座。如果你如图1-6所示用线段把这群星星连起来,它就变成了一头熊。北斗星是大熊座的一部分。

北极星 北斗星勺头边的两颗星通常叫“指极星”。在它们连线上的五倍处,会找到一颗稍暗一点的星,这就是北极星。北极星永远在北方。只要你看着北极星,就是在朝北看。知道这一点很重要,因为如果在夜间迷了路,只要能够找到北极星,就立刻能知道自己的方向。

北极星是不动的,它周围的其他星星看起来都像在绕着北极星转圈儿,差不多每24小时转完一圈,越靠近北极星的星星转的圈子越小。

北极星处于小熊座,如图1-7所示。小熊座看起



图 1-2 用长焦照相机拍照



图 1-3 北京观测队在黑龙江上

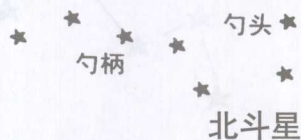


图 1-4



图 1-5



图 1-6

来更像一只小水勺，北极星正好就在勺柄的尖上。

仙后座 它是拱极星座之一，位于仙王座以南，仙女座之北，与大熊座遥遥相对。因为靠近北天极，全年都可看到。仙后座的五颗亮星构成“M”形状，见图1-8。所以在北天空中很容易找到。

“M”形中央尖角所指方向，便是北天极方向。因此，仙后座也是找寻北极星的重要标志之一。



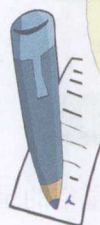
图 1-7



图 1-8

恒星世界

我们在夜空中看到的点点繁星，绝大多数都类似太阳，是自己发光发热的气体星球，我们称之为恒星。比如大家熟悉的北斗七星、北极星、牛郎星和织女星等，都是恒星。



天鹅座、天鹰座 天鹅座像只天鹅，天鹰座像只雄鹰。它们正张着翅膀朝对方飞去。“天鹅”的脖子伸得长长的，“天鹅”的尾巴上有一颗一等星，名叫“天津四”。“天鹰”的头上有三颗星排成一行，中间那颗是一等星，名叫“河鼓二”，也叫牛郎星。它的两侧的两颗小星星，是传说中他担的两个孩子。在天空中，这三颗星是很容易认出来的。

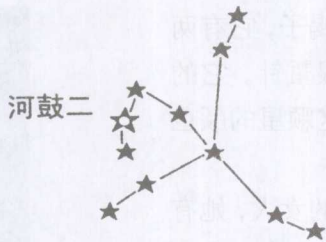
计量天体距离用光年做单位

光在一年中所走的距离，约为 94 605 亿千米。例如天狼星距地球 8.7 光年，它发出的光在空间需走 8.7 年才到达地球；任何时刻在地球上接受到的天狼星的光都是它在 8.7 年前所发出的。



天鹅座

图 1-9



天鹰座

图 1-10

天琴座 天琴座很像一架小小的竖琴，它只有两根弦。古希腊人把这种琴叫做“里拉”，他们唱歌时，用里拉琴来伴奏。天琴座中有一颗一等星，它就是织女星。织女星呈蓝白色，在北部天空中只有天狼星比它更亮。天津四、织女星和牛郎星组成了著名的三角形。直角在织女星那儿。它们是夏季星空中最明亮的恒星，位置也很独特，因此很容易找到。所有航海家都重视这个三角形，因为找到它们，就容易找到其他星座来确定方位了。



天琴座

图 1-11

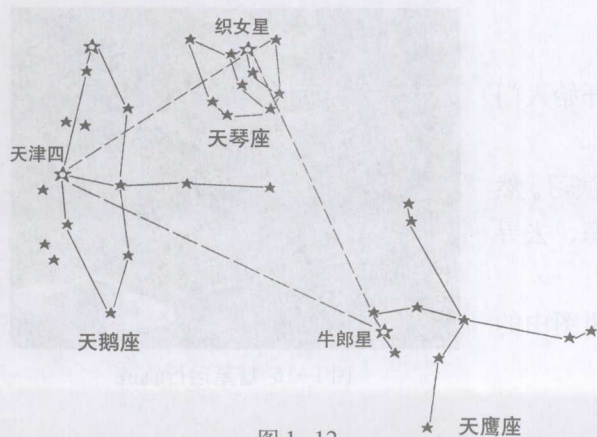


图 1-12

恒星亮暗的等级

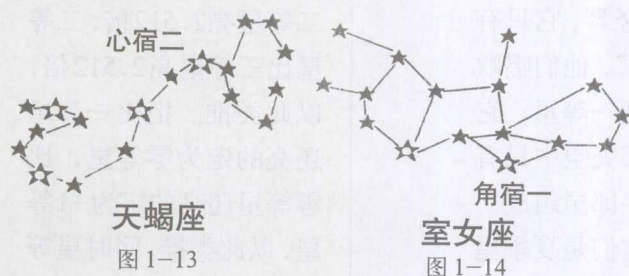
两千年前喜帕恰斯奠定的星等概念，一直沿用到今天。从一等星到六等星之间差五个星等，亮度差100倍，也就是说一等星比六等星亮100倍，相当于一等星比二等星亮2.512倍，二等星比三等星亮2.512倍，以此类推。把比一等星还亮的定为零等星，比零等星还亮的定为-1等星，以此类推。同时星等也用小数表示。比如太阳亮度为-26.7等星，满月为-12.7等星，织女星为0.03等星，牛郎星为0.77等星。



宇宙飞船的飞行速度是每秒钟7.9千米。我们知道，牛郎星与织女星相距16光年，他们乘坐飞船相见一次路上要走多长时间？

天蝎座 天蝎座很像一只真正的蝎子，它有两个螯和一条弯弯的尾巴，尾巴上有一根蜚针。它的主星名叫“心宿二”，也叫“大火”。这颗星的颜色发红，非常引人注目。

室女座 室女座像一个躺在室内的女人，她有一个大大的脑袋，穿着一条短裙。室女座中只有一颗亮星，那就是一等星“角宿一”。天蝎座和室女座都在黄道带上。黄道带就是可以看到行星的那一部分天空。



二、识星座

在图1-16的八幅星座图中，分辨出每一幅星座图表示的是哪一个星座，然后用笔画出线段，把星座中的一些星星连起来，变成神话故事中动物或人物形象的图形。反复练习几次，就能在夜空中识别出这些星座来。图1-17给大家的星座图是识星座练习中的那八个星座，用画线的方法已把星座位置连好，只不过各图的排列顺序有所变化，请依据自己的判断把两次给出的各图一一对应起来，写上星座名称。

三、找星星

认识了几个星座，你对星空的认识就开始入门了。

让我们先对照星空图再进行一次图上演习。然后，夜晚就可以仰望星空，对着浩瀚的星海，去寻找熟悉的星座和那几颗最著名的星星了。

在“找星星”中，要带上星空图。对照图中的各个星座，它们的位置就更清楚了。

彗星——太阳系的不速之客

夜空中，一颗明亮的星星拖着一条扫帚般长长的尾巴，缓慢地横贯而过。这壮观的景象，会给人留下终生难忘的印象。这种形状怪异、引人注目的特殊天体就是太阳系中的又一个成员——彗星。在太阳系这个大家庭里，彗星是一个性格怪癖的特殊成员，它具有许多不同于太阳系其他成员的特征。它出现时，有时会拖着一条亮而长的尾巴，人们形象地称它为“扫帚星”。实际上，彗字的本意就是扫帚的意思，原意也有“尾巴”或“毛发”的意思。



图 1-15 彗星运行轨道

注意：

进行室外星空观察前，要大体知道星座的形状和它们在星空中的位置。找星星时，要带上星空图和手电以便对照观察。夜里室外温度低，要多穿衣服，以防着凉。

四、学习过程评价

通过学习星座的知识和识别星座的方法，可以在夜空中找到自己熟悉的星星。把观察到的现象，连同找星星的方法和体会写一篇观察报告。

彗星的彗核是由什么组成的？

有一种理论认为，彗核是由凝结成冰的水、二氧化碳(干冰)、氨和尘埃微粒混杂组成的，科学家们形象地把它比喻为“脏雪球”。

1985 年底哈雷彗星回归时，有 5 个探测器到达彗星附近进行探测，首次拍摄到哈雷彗星彗核照片。探测结果表明“脏雪球”理论基本上是正确的。

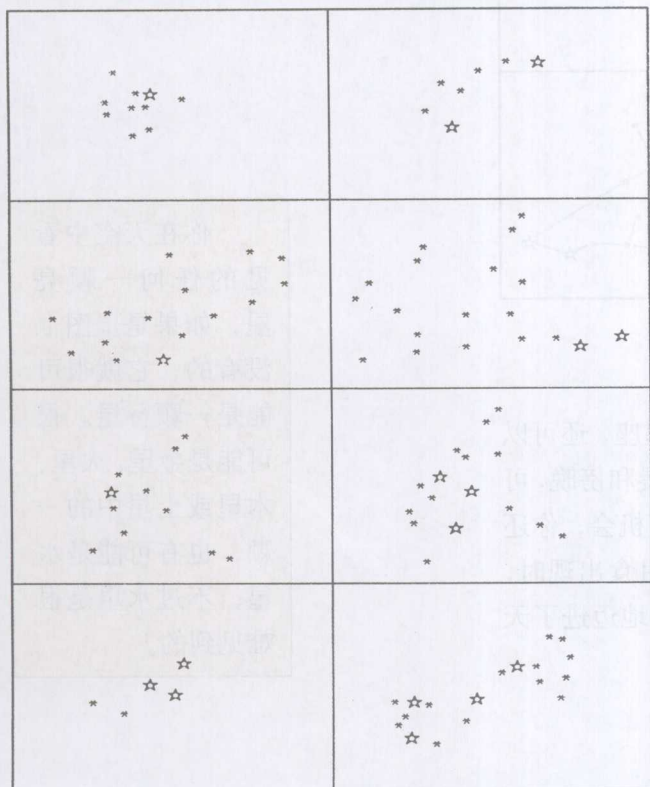


图1-16 星座图

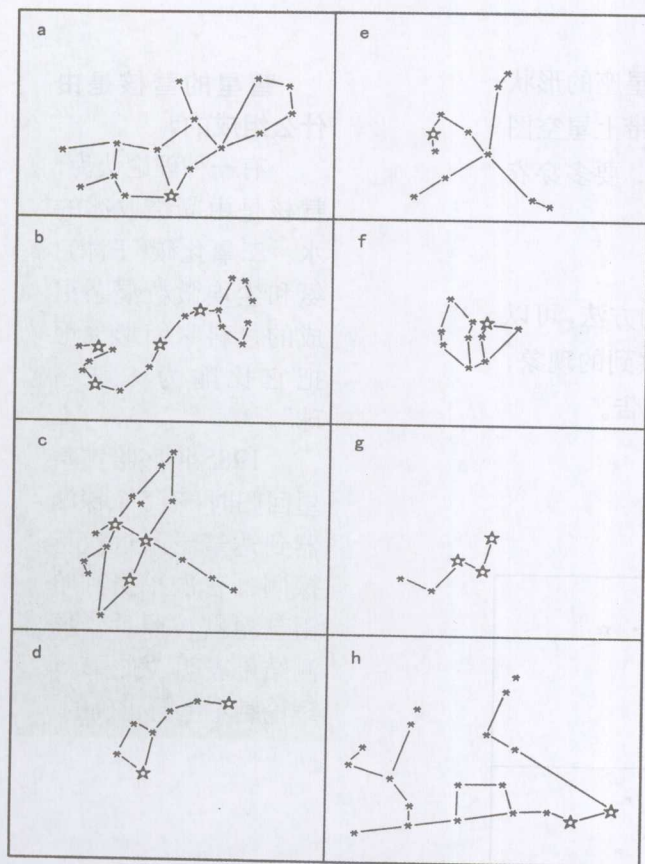


图 1-17 连线星座图

天上的星星数不清，除了恒星的星座，还可以看到行星，它们有的比恒星更明亮。凌晨和傍晚，可以发现人造卫星，它们移动得很快。有机会，你还可以借助望远镜观察彗星。当日食或月食出现时，可以把它们拍摄下来。这样，你就慢慢地迈进了天文学的大门，成为一个天文爱好者。

天文奇观五星连珠

2004年3月底人们可以观赏到“五星连珠”的天文奇观，指的是可以同时天空看到水星、金星、火星、土星、木星。据天文学家说，这种现象32年才出现一次。

你在天空中看到的任何一颗亮星，如果是星图上没有的，它就很可能是一颗行星。很可能是金星、火星、木星或土星中的一颗，也有可能是水星，不过水星是很难见到的。

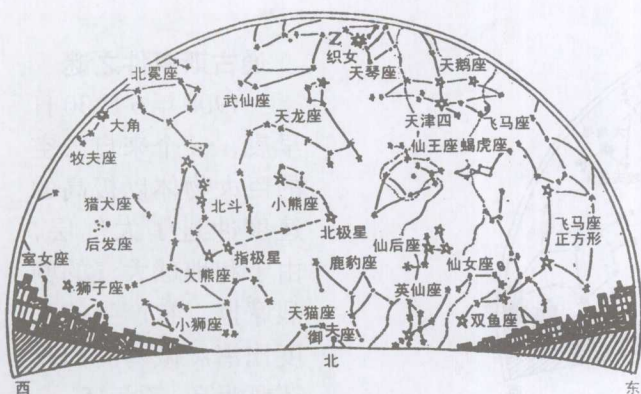


图 1-18 北半球连线星座图

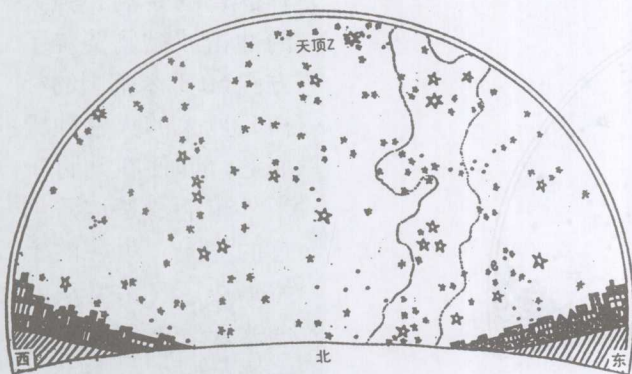


图 1-19 北半球星座图

从外貌上来识别行星：金星比任何一颗真正的恒星都亮得多，所以你可以一下子就可以认出它来。它在傍晚时出现在西边的天空，或者在黎明前出现在东方。但是，在半夜里你是决不会看见金星的，而且它在天空中永远不会升得太高。木星不像金星那么亮，但是通常仍比所有其他的星星都亮，所以也很容易找到。火星微红的颜色使它很容易辨认，不过它的亮度变化很大：从仅仅是比较亮直到光辉灿烂，由它当时离地球的远近决定。土星也比较亮，但是并不特别亮，它发出的光稍稍带些黄色。木星和金星是泛白色的。

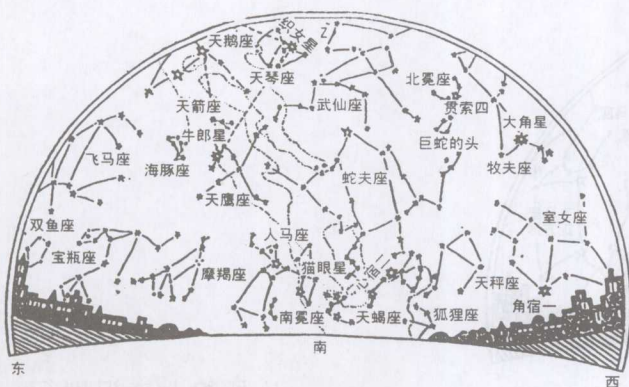


图 1-20 南半球连线星座图

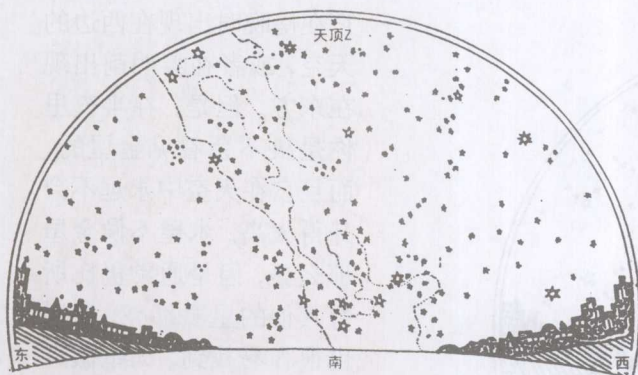


图 1-21 南半球星座图

可以把自己找到的星座，指给爸爸、妈妈和朋友们。有兴趣的话，把观察到的现象记录下来，寄给《天文爱好者》等科普杂志，和广大的天文爱好者互相交流，分享你的新发现。

通古斯事件之谜

1908年6月30日早晨，一个来自太空的巨大物体以极高的速度冲进了大气层，由于和地球大气的剧烈摩擦，它产生的亮度比清晨微弱的阳光还要明亮。7点15分，这个物体在通古斯河流域一个人烟稀少的沼泽森林区爆炸，震耳欲聋的轰响和强大的冲击波掀倒焚烧了方圆60千米范围的杉树，巨大的火柱冲天而起，即使在几百千米外也能清楚地看到它的亮光；火柱的上空形成了又浓又黑的蘑菇云，升腾到20多千米的高空，接着又下起了“黑雨”。这场大火一直燃烧了几天，爆炸的气浪，摧毁了几百千米外的房屋。

回忆与思考

- 为什么在乡间原野观察星空效果更好?
- 北斗星指的是哪几颗星?
- 北极星和北斗星是什么关系?
- 你能在夜空中找到北极星吗?
- 北斗星绕着哪颗星旋转?
- 牛郎星、织女星和哪颗星组成了著名的三角形?

视野拓展

●关于星座的传说

传说美丽的希腊姑娘卡利斯托为天神宙斯所爱,生了个十分逗人喜爱的儿子阿卡斯,因而受到天后赫拉的嫉妒,于是赫拉就用法力把美丽温柔的卡利斯托变成了一只大熊。阿卡斯长大后成为一名猎手。一天,卡利斯托在森林中看见了自己的儿子,便忘记了自己已经是熊身,准备张开双臂去拥抱自己的儿子。但阿卡斯不知道这只大熊是自己的母亲,正想用长矛去刺,恰好天神宙斯看见,怕他伤害自己的母亲,就把他化为一只小熊。他认出母亲并向她奔去。宙斯就把母子俩都提升到天上,化为大熊座和小熊座。天后赫拉却更恼羞成怒,命令海王不让他俩到海里去洗浴休息,还派了个猎人带着两只猎犬,在后面紧紧地追赶她们母子俩。因此,这

通古斯爆炸之后

冲天的大火使方圆60平方千米顷刻变为一片焦土。谁也没想到,在这空前浩劫之后竟是一派生机。当年爆炸的椭圆形地带内的树木重又绿叶成荫,其中犹以松树为最,它的年轮竟比以前增宽了10~15倍。这种因陨击爆炸而导致的植物生长加快并且不带环境污染的奇迹,立即引起了科学家们的关注,关于其原因却莫衷一是。有人认为是爆炸产生的氮氢、氮氧化物增加了土地的肥力;有人认为撞击、震动疏松了土壤;也有人认为是坠落体中的放射性引发了遗传密码的变异。

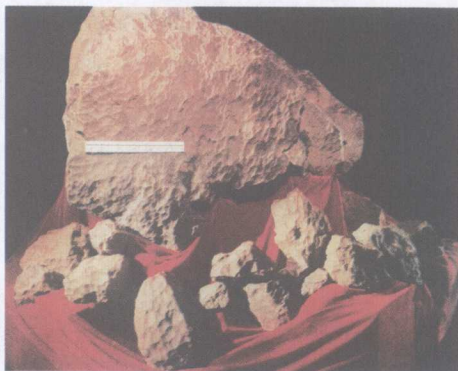


图1-22 吉林陨石

陨石是来自地球之外的客人。根据陨石本身所含的化学成分的不同,大致可分为三种类型:1.铁陨石,也叫陨铁,它的主要成分是铁和镍;2.石陨铁,也叫陨铁石,这类陨石较少,其中铁镍和硅酸盐各占一半;3.石陨石,也叫陨石,主要成分是硅酸盐,这种陨石的数目最多。

两个星座一年到头只好围绕着北天极旋转，不能降落到海平面以下去。

牛郎织女的传说更是脍炙人口的美丽故事，我们从小就十分熟悉。王母娘娘痛恨织女思凡下界，把她擒到天上。牛郎用扁担挑着一双儿女来追赶，被王母用玉簪当空划出一道天河，生生把牛郎与织女隔开。

只有每年农历七月七日的夜晚，善良的喜鹊在银河上搭起一座鹊桥，牛郎和织女才能晤上一面。

● 流星雨

在各种流星现象中，最美丽、最壮观的要属流星雨现象，当它出现时，千万颗流星像一条条闪光的丝带，从天空中某一点辐射出来。这一点叫作流星雨的辐射点。流星雨以辐射点所在的星座命名，如仙女座流星雨，狮子座流星雨等。历史上出现过许多次著名的流星雨：天琴座流星雨、宝瓶座流星雨、狮子座流星雨、仙女座流星雨……中国在公元前687年就记录到天琴座流星雨，“夜中星陨如雨”，这是世界上最早的关于流星雨的记载。

流星雨的出现是有规律的，它们往往在每年大致相同的日子里重复出现，因此它们又被称为“周期流星”。

流星雨的形成是由于在行星际空间有许多流星体组成的“流星群”，当地球与流星群相遇时，就会有大量的流星进入地球大气，形成壮观的流星雨。由于流星群的轨道与地球轨道不同，彼此交叉的区域很小，所以只有在每年固定的日期里，当地球通过交叉区域，遇到同一流星群时，才产生同一流星雨。

现代研究表明，很多流星群的轨道都与某一颗彗星的轨道十分相近，因此，正如比拉彗星碎裂后形成仙女座流星雨一样，流星群可能是彗星物质扩散到轨道上形成的。事实是不是这样呢？这又是一个需要证实的天体之谜。

1976年3月8日下午，我国吉林市北郊降落了一次世界上罕见的陨石雨，一个大火球，拖着长长的尾迹，划破白昼的天空从天而降。伴随爆炸和滚滚的雷声，刹那间，大火球分裂成许多小火球，逐渐变暗；紧接着许多石头落地。前面较大的火球消失之后，一个大石头猛烈冲击地面，溅起一束蘑菇云状烟尘，大石头穿透冻土层，砸出一个深6.5米、直径2米的大坑。这块陨石重1770千克，是至今世界上最大的石陨石，连同收集到的其他陨石，总重量达2吨以上。这就是著名的吉林陨石雨事件。

什么是流星？

在行星际空间布满了无数的尘粒和小物体，当它们以高速闯入地球大气后，与大气产生摩擦，形成灼热发光现象，就被称做流星。若它们在大气中未燃烧尽，落到地面后就称为陨星，也叫陨石。

