

天文奥秘探索发现书系

与嫦娥聊天——

人类对月球的探索

谢宇/主编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



V1-49
20132

P2

天文奥秘探索发现书系

与嫦娥聊天——人类对月球的探索

谢 宇 主编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

本书系以图文并茂的形式全面介绍了具有代表性的天文世界知识千余篇，资料翔实，文笔流畅，趣味性强，可读性高，给读者创造了一个轻松、愉悦的阅读享受氛围。本书系集知识性和趣味性于一体，能够使广大读者在领略天文奥秘的同时，了解和认识天文世界，启迪智慧，开阔视野，增长知识，激发科学探索天文世界的热情和挑战自我的勇气！本书是本书系中的一本，书中精彩地呈现了月球里深藏的秘密、古代历法、人类探月的历程和实际行动，以及月球基地开发等天文知识。

本书系将让广大青少年和天文爱好者学习更加丰富、全面的天文知识，掌握开启天文世界的智慧之门！

图书在版编目（CIP）数据

与嫦娥聊天：人类对月球的探索 / 谢宇主编. --
北京：机械工业出版社，2012.11
（天文奥秘探索发现书系）
ISBN 978-7-111-40634-1

I. ①与… II. ①谢… III. ①月球探索—普及读物
IV. ①V1-49

中国版本图书馆CIP数据核字（2012）第287847号

机械工业出版社（北京市百万庄大街22号 邮政编码 100037）

策划编辑：张秀恩 责任编辑：张秀恩 王 琰

责任印制：乔 宇

保定市中国画美凯印刷有限公司印刷

2013年1月第1版第1次印刷

169mm×239mm·11.5印张·157千字

0001—6000册

标准书号：ISBN 978-7-111-40634-1

定价：29.80元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

电话服务

策划编辑：（010）88379770

社服务中心：（010）88361066

网络服务

销售一部：（010）68326294

教材网：<http://www.cmpedu.com>

销售二部：（010）88379649

机工官网：<http://www.cmpbook.com>

读者服务部：（010）88379203

机工官博：<http://weibo.com/cmp1952>

封面无防伪标均为盗版

前言

清晨，我们看太阳升起；夜晚，我们仰望繁星闪烁。从古到今，太阳、月亮和星星无时无刻不令人神往，人类的每一缕思绪，以及想去冒险的心都被它们深深地“牵引”着。茫茫无边的宇宙里，到底有多少未解之谜等着我们去发现呢？而科技的匆匆“步伐”又呈现了多少真实、美丽的画面呢？

如此浩瀚的宇宙，你想认识吗？那就跟着《天文奥秘探索发现书系》来吧，它会亲切地拉住你的手，带你漫步其中，领略星体那变化多端的性情，撩开天外来客们的层层面纱，让你“徜徉”在天文探索的辽阔“海洋”里……

本书系分为七本，包括《行星撞地球的传说》《探索太阳系的奥秘》《揭开行星与恒星的神秘面纱》《人类飞天之梦》《与嫦娥聊天——人类对月球的探索》《浩瀚无垠的宇宙》《到宇宙旅游——外层空间站》，内容包括“外层空间站”、“太阳系的大小秘密”、“看清月球的脸”、“地球遭遇劫难”和“生命从哪里来”等几大主题。

本书系个性鲜明，富有内涵，具有以下几大特色：

1. 特别的“专题”和“链接”给特别的你

每个章节都以别致的“专题”形式，让宇宙奥秘和探索发现“崭露头角”，每节字数总是控制在了1 000字左右。文字上的“小简洁”和“小清新”，让你读起来，不仅愉悦轻松，而且回味无穷，就连你的遐思都来不及“躲藏”。在每节的后面，几乎都附加了“知识链接”，不光能让你的好奇心和求知欲不再“拘谨”，变得“肆无忌惮”，还会让你为“奇妙世界”之旅“叫绝”。从宇宙的浩瀚，到太阳系的深不可测，再到地球拼死撞击……本书系活脱脱就是一位慈祥可亲的老人，有大冒险的精神和丰富的阅历，在“科学知识”的“舞台”上，向你娓娓道来。那么，你还在等什么呢？赶紧踏上这非凡的“宇宙之旅”吧！

2. 知识详尽全面，不管你是阅读还是收藏都是最佳选择

书中“齐聚”了最为科学，最为新鲜的天文知识点，还“拉拢”了与其关系“亲密”的物理现象。本书系“性情”随和，不仅有你渴望学到的知识，还适合不同年龄段的读者翻阅。最可贵的是，它趣味性十足，而通俗性和故事性又可让它骄傲地抬高“身份”，因为在读故事的背后，读者的文化素质与科学修养也会“默默”地“助涨”。如果你“黏上了”阅读，那就好好地“享受”它吧；如果你“爱上了”收藏，那就带它回家，让它静静“享受”你书架上的一隅。书不在于“多”，而贵于“精”；而藏书不在于“华丽”，而在于“经典”，相信这套好书会让你的书房“蓬荜生辉”。你有没有心动呢？

3. 图文丰富经典，足可以让你的立体思维“竖起来”

本书系从始至终都“站”在科学事实上，朗朗上口的文字和真实的图片是它最成功的“妆容”。不得不说，其“主控手”是精练的文字，而“副驾驶”是生动的图片，这样微妙的一静一动，为你勾勒了一幅幅美丽的“画面”，会让你的立体思维“不假思索”地“挺直腰板”。你不仅会深切感受到宇航员太空冒险的立体场景，而且能够想象出地球遭遇行星撞击时的触目惊心，你的想象力会如“脱了缰的野马”，一发不可收拾，甚至还会与你的内心深处“擦出点点火花”。

编写本书系主要是为了开阔广大青少年和天文爱好者的视野，启迪其智慧，完善其知识，激励其志向，培养其浓厚的阅读兴趣。只要努力不间断，说不定，下一个揭开宇宙奥秘的人就是你哦！

在本书即将付梓之际，特向参与本书编写的人员表示诚挚的谢意，他们是：李翠、商宁、裴华、刘士勋、邹江、董萍、鞠玲霞、冷艳燕、高稳、吕凤涛、吕秀英、周重建、张新利、向蓉、魏献波、徐娜、范海燕、张琳、王郁松、张汉宜、白峻伟、杜宇、胡海涛、矫清楠、李建军、李俊勇、李翔、李小儒、连亚坤、廖秀军、刘芳、王伟伟、王忆萍、徐萌、于亚南、战伟超、谢宇。

读者交流邮箱：xywenhua@yahoo.cn，交流QQ：228424497。

作者

目 录

前 言

一、月亮传说和古代历法	1
1. 有关月亮的神话故事	1
2. 古代天文学家观测月球的可敬之处	4
3. 人们为何对月球那么着迷	9
4. 月球上的哪样东西最吸引人	11
5. 古希腊人的测月行动	13
6. 亚历山大学派的杰出代表	14
7. 第一个测定月地距离者	17
8. 依巴谷得出的太阳数据	18
9. 古人对年、月、日和星期的划分	20
10. 最初的罗马历法	22
二、人类探月的实际行动	25
1. 从望远镜里观测月球	25
2. 月面图的绘制	28
3. 探月活动撩开月亮的“面纱”	31
4. 好事多磨的“徘徊者号”	34
5. 苏联的无人探测	36
6. 月球照相“脚步”的加大	38
7. 阿切尔攻克达盖尔照相术	40
8. 说说那些“月球探测”的事	43
9. “阿波罗号”的登场	44
10. “阿波罗号”荡起的“波澜”	47
11. 人类探测月球的七大好处	48

三、探索月球深藏着的奥秘 52

1. 月心和地心之间的距离有多远 52
2. 月球藏着的秘密 56
3. 不规则的月“球” 58
4. 月球表面有没有地球信息 60
5. 月球上的天然金属 63
6. 何为“氦” 64
7. 怎样开发和利用“氦-3” 65
8. “广寒宫”这座宝藏库 68
9. 了解月球运行轨道 70
10. 潮汐现象 71
11. 月扰人体吗 74
12. 地球的天然卫星——月球 75
13. 月球从哪里来 77
14. 水踪迹的发现和证实 79
15. “勘测者号”的终了 81

四、中国探月印迹 83

1. 中国需要登上的四大台阶 83
2. 中国载人登月发射基地建设 86
3. 突破重围的“嫦娥一号” 87
4. “嫦娥一号”完美进入绕月轨道 88
5. “嫦娥一号”是怎样冲破恶劣环境的 90
6. “嫦娥一号”成功突破测控通信关 92
7. “嫦娥一号”应对月食 92
8. “月城”送“嫦娥”记 93
9. “长征三号甲”的发射录 96
10. “长征三号甲”入轨记 97
11. 崎岖的“奔月”路 99

五、开发并住在月球 103

1. 月球能源开发 103
2. 如何“淘”到月球矿物宝藏 105
3. 对天观测和对地监测站 105
4. 如何制得液氢液氧推进剂 106

5. 谁可以到月球上去	109
6. 宇航员应接受哪些训练	110
7. 谁说女子不如男	112
8. 月球舞台上的主角	114
9. 人类如何才能登上月球	116
10. “太空电梯”的大胆设想	118
11. “吃”在月球村	121
12. “住”在月球村	123
13. “衣”在月球村	125
14. “行”在月球村	128
六、人类建立月球基地之行动	131
1. 月球基地建设的宏伟目标	131
2. 月球基地的选址	131
3. 如何建设月球基地	132
4. 是谁拉开了探月的序幕	135
5. “智慧1号”上的坚强后盾	137
6. 并不示弱的印度	139
7. 展现自我的日本	139
8. 美国新太空计划雄心勃勃	141
9. 着重进行国际合作的俄罗斯	143
10. 月球探测器的目的性	144
11. 人类已实现的月球探测器轨道路线	145
12. 人类的探月之路	146
13. “阿波罗8号”圆满返乡	149
14. “土星5号”的对接动作	150
七、让月球牢牢地记住人类	152
1. 登月梦的实现	152
2. 美国和苏联都不甘失败	153
3. 月球探测史上的亮点	154
4. 人类的月球探测成果罗列	155
5. 让月球难忘中国人	157
6. 人类走进“月球城”之梦想	158
7. 人类登月历程	160

8. 一面大“镜子”	162
9. 月基天文台的优点	163
10. 一本有用的“教科书”	165
11. “克莱门汀号”环月探测器	166
12. 美国的“阿波罗”载人登月工程	168
13. 神力无敌的“土星5号”	169
14. 谁在熊熊烈火中献身了	172
15. 苏联“月球号”的硕果	174
16. 人类将来能否建设月球小区	175

一、月亮传说和古代历法

1. 有关月亮的神话故事

满月时，人们用肉眼直接观看月球，往往能隐约地看到大片的阴影区域，世界上因此也产生了许多神话和传说。

流传在格陵兰的一个神话是：太阳和月亮是一对兄妹，有一次，太阳把油烟灰擦了他妹妹一脸，于是月亮妹妹便要追打太阳哥哥，但她总是追不上他。因为她身体瘦弱，不能飞得太高，每隔几周就需要休息，回到地面登上狗拉的雪橇去捕猎海豹，等吃了几头海豹恢复了体力后，



月球

又变成了一轮圆月，再去追逐太阳。这个故事反映了古代格陵兰人试图用神话来解释月面上的阴影和月相的圆缺变化。

在土耳其，也有一个神话故事：月亮姑娘非常依恋她的妈妈，总是形影不离地缠着妈妈。有一次，当妈妈洗盘子时，她又紧跟在其身旁，惹得妈妈将洗盘子的抹布在她脸上抹了一下。这个故事试图解释为何月面看起来似乎总是污渍斑斑。



海豹



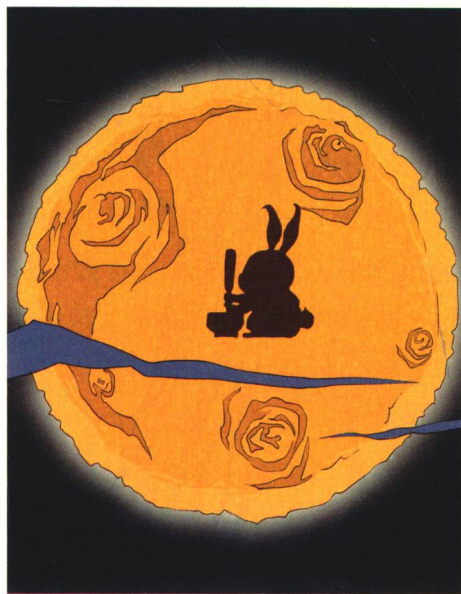
狼

印度的一个神话是：一只狼居然疯狂地爱上一只蟾蜍，后者十分恐惧，一再说“不”，但狼还是紧追不舍，于是蟾蜍只好跳到月亮上并留驻在那里，而月亮上的暗斑看起来似乎正像一只垂着双足的蟾蜍。

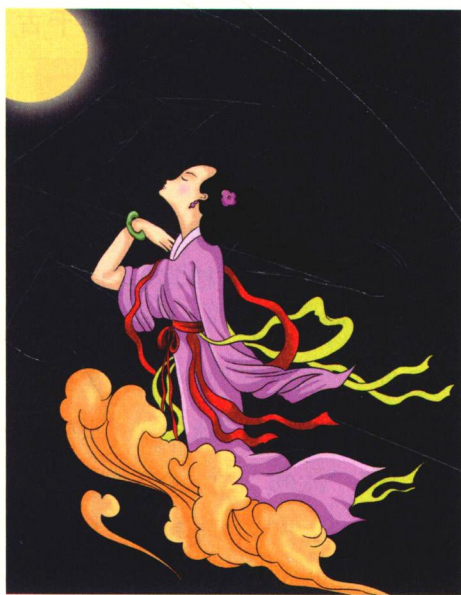
我国作为四大文明古国之一，也流传着许多与月亮有关的神话故事和民间传说。根据望月时月面上的阴影，中国古代流传下来“吴刚伐桂”“玉兔捣药”的故事。还有一个流传更广泛的神话是“嫦娥奔月”，大意是说，嫦娥偷吃了丈夫后羿秘密收藏在家中唯一的一颗仙丹，使得身体轻飘飘地向上飞升，一直飞到月亮中的广寒宫，再也无法返回人间。也许有人会问，成仙后的嫦娥在月宫中生活得怎样呢？古代文人们大多觉得嫦娥生活得并不幸福。唐代诗人李商隐在《嫦娥》一诗中吟道：“嫦娥应悔偷灵药，碧海青天夜夜心。”另一位唐代诗人罗隐则在《咏月》一诗中吟道：“嫦娥老大应惆怅，倚泣苍苍桂一轮。”然而，实际上“嫦娥奔月”这一神话更重要的是反映了古人想飞上天空，想要到宇宙旅行的梦想。如今，这一梦想已经成为了现实。



蟾蜍



玉兔捣药



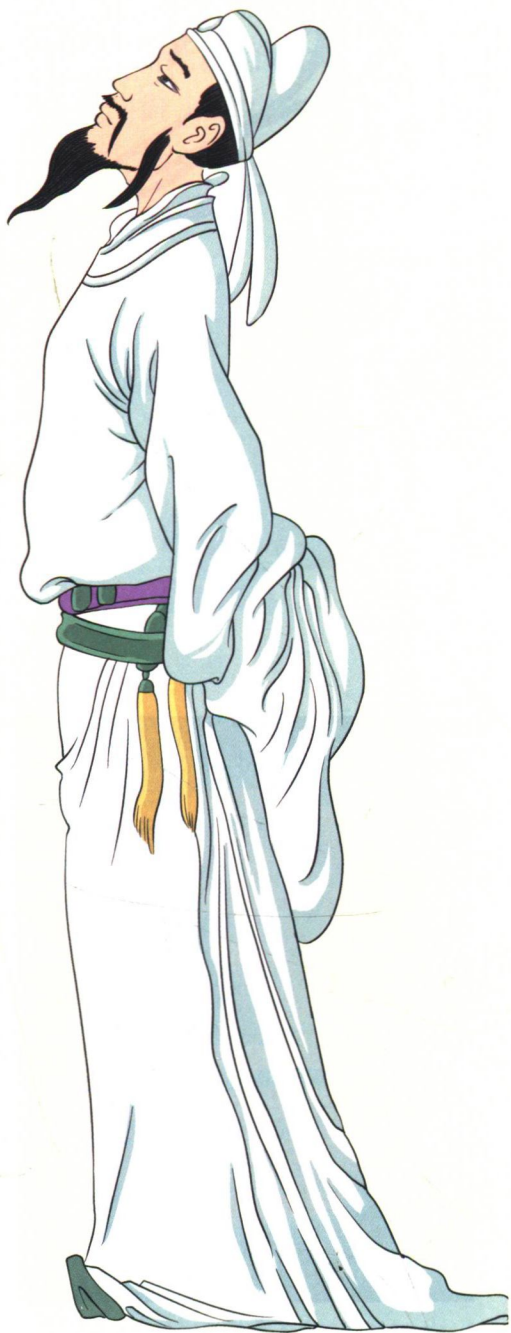
嫦娥奔月

2. 古代天文学家观测月球的可敬之处

月亮往往是诗人们吟咏的对象。唐代著名诗人李白在人人都会背诵的《静夜思》中吟道：“床前明月光，疑是地上霜。举头望明月，低头思故乡。”李白还常常独自在月下饮酒吟诗，把月亮当作同伴。他在《把酒问月》一诗中吟道：“今人不见古时月，今月曾经照古人。”这两句诗隐含了深刻的哲理。

我国北宋文学家苏轼在中秋词《水调歌头》中写道：“人有悲欢离合，月有阴晴圆缺，此事古难全。但愿人长久，千里共婵娟。”这几句词被认为是千古绝句。

随着诗人们大量的诗词歌赋流传后世，月亮也多了许多家喻户晓的别名，如“婵娟”“蟾宫”“嫦娥”“太阴”“桂宫”“白兔”“月桂”“白玉盘”“广寒”“琼阙”“银盘”“玉兔”“半轮”“宝镜”“冰壶”“冰鉴”“冰镜”“冰轮”“冰盘”“冰魄”“蟾蜍”“蟾光”“蟾盘”“方晖”“飞镜”“飞轮”“顾菟”“挂镜”“挂魄”“厘娥”“金波”“金镜”“金盆”“明镜”“清光”“秋影”“素娥”“素月”



李白

“兔影”“悬钩”“瑶台镜”“夜光”
“银阙珠宫”“幽阳”“玉蟾”“玉弓”
“玉钩”“玉京”“玉镜”“玉栏”
“玉轮”“玉盘”“玉盆”“圆蟾”
“圆影”“月轮”，等等，恐怕世界上再也找不到一件天然之物会有这么多雅致的别号，而这么多雅号依然表达不尽人们对月球的赞扬、歌颂、怀念、依恋和憧憬之情。



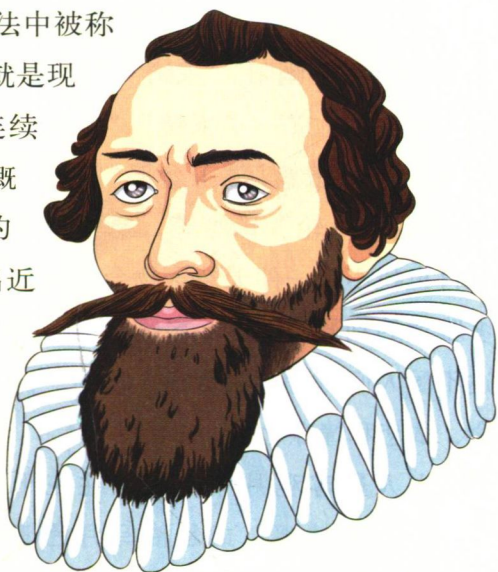
苏轼

文人墨客观月吟诗，往往在于抒发自己的情感，或是描写月色清辉的夜景，让人领略到的是诗情画意。古代的天文学家和历算家则不同，他们是在踏踏实实地观测月球。他们虽然无法直接用肉眼看到月面上有些什么，但却对月球在天球（夜空中，仿佛所有的星星都散布在一个以观测者为中心的极其遥远的球面上，这个想象中的球面被称为“天球”）上的视运动作了十分精密的观测。早在1900多年前的东汉时代，古代天文学家李梵、苏统就已通过观测发现，月球在天球上的视运动有快慢的变化。此后不久，贾逵（三国时期魏臣，天文学家）肯定了他们的发现，并指出月球在天球上视运动速度最快的位置（称为“疾处”）每个月向前移动“三度”。根据后来发现的开普勒第二定律，月球沿椭圆轨道绕地球公转时，在近地点时的运行速度最大，因此月球视运动的“疾处”便是月球近地点在天空中的方位。月球连续两次经过天球上“疾



贾逵

处”的时间间隔，在我国古代历法中被称为“转终”或“转周”，实际上就是现代天文学中“近点月”（月球连续两次过近地点的时间间隔）的概念。公元237年，三国时期魏国的杨伟制定《景初历》时，已定出近点月的长度为27.554 508天，与近点月的今测值27.554 550天十分接近，这充分体现了中国古代天文学家和历算家们对月球视运动的观测和计算是多么的精密。



开普勒



浑天仪

知识链接

张衡的天文学成就

张衡在天文学方面的成就，根据他制作浑天仪、著《灵宪》等史料，概括起来有以下几项：

1) 制作浑天仪。此仪器近似于现今的天球仪，但张衡的仪器有一套传动机构，使天球仪与漏壶相联系，即利用漏壶流水带动天球仪，使天球仪与天球的转动相结合，可以形象地表演天空星象的变化情况。此仪器还连接有一组叫“瑞轮萁荚”的机构。它仿佛是一种机械日历，可以表演每月中历日的推移。这些在历史上都属首创。

2) 发明了候风地动仪，比欧洲最早的地震仪早了1700多年。

3) 发展了《老子》、《淮南子》一脉相承的宇宙起源和演化学说。认为宇宙之初是一片无形无色的阴灵精气，由阴灵精气形成混沌不分、无法量度其迟速的太素之气。从太素之气又分化出在外的清气及在内的浊气。清气形成天，浊气形成地，清浊两气互相交会，由此形成万物。张衡的学说更加强调了宇宙本原的物质性，并把浑天学说与之结合起来。

4) 强调宇宙在时间和空间上都是无限的，指出“宇之表无极，宙之端无穷”（摘自《灵宪》）。

5) 指出日、月、行星并不是附着在天球上，而是离天有远近，并且“近天则迟，远天则速”（摘自《灵宪》），即用天体离地的距离变化来说明天体运动快慢的原因。

6) 把五大行星分成两类，水星、金星一类属阴，火星、木星和土星属阳。这种分类法与现今将行星分为内行星和外行星两类相暗合。

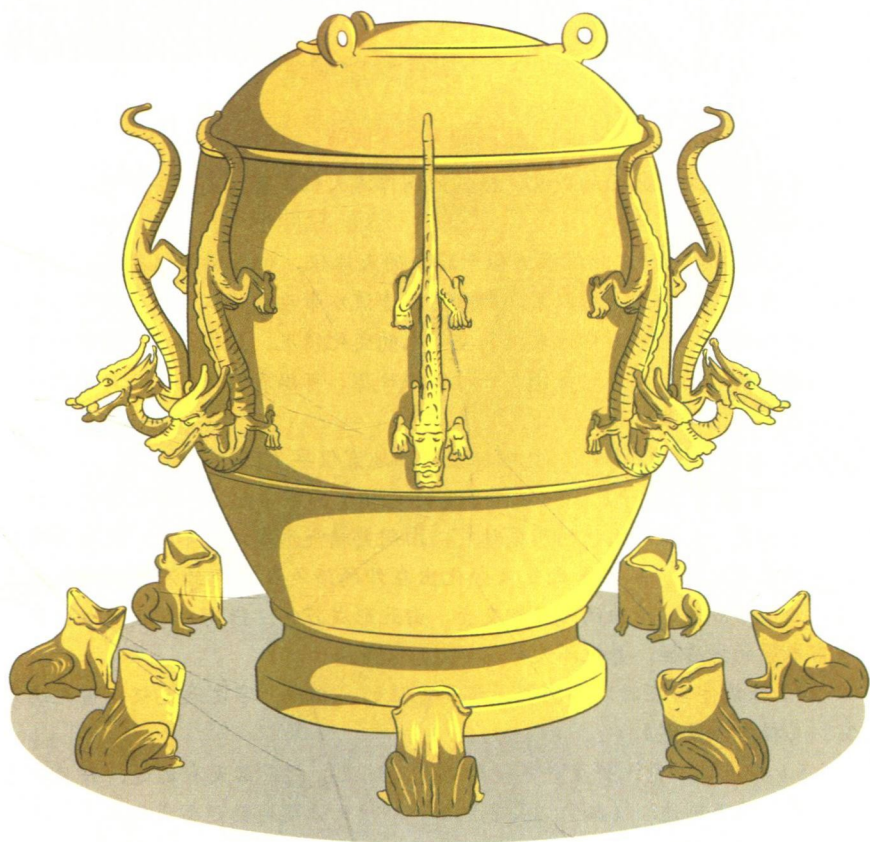
7) 早在陈卓（三国时期天文学家）之前100多年，张衡就进行了综合各家星官的工作，建立了一个包括320个星官、2500颗星的星官体系，其成就远大于陈卓。

8) 测得日、月的角直径为周天的七百三十六分之一，与近代测定值相差极小。

9) 指出太阳在大地的另一面会投射出影子，张衡称之为“暗虚”，当月亮进入暗虚，即发生月食。这是中国天文学史上对月食原因的第一次最明确的说明。

10) 反对当时占统治地位的图讖神学，向皇帝上书要求禁绝图讖。

11) 提倡施行当时最先进的历法——九道法，并坚持以天文观测来检验历法的准确性。



候风地动仪

我国古代日、月食预测的精度也很高，而这些精确的预测正是建立在对月球和太阳视运动的精密观测和严格的历算术的基础之上，同时也反映了那时的天文学家和历算家极其勤奋、仔细的观测态度和很高的专业水平。



张衡