



中国科协科普专项资助

北京市科普专项资助



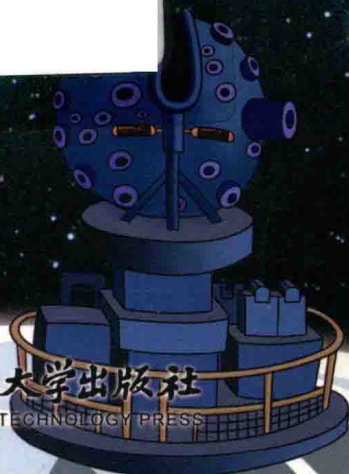
李元爷爷带你 游星空

刘茜 / 著



北京理工大学出版社

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS





李元爷爷带你 游星空

刘茜 / 著



 **北京理工大学出版社**
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

图书在版编目(CIP)数据

李元爷爷带你游星空 / 刘茜著. —北京: 北京理工大学出版社, 2010.5
ISBN 978-7-5640-3191-6

I. ①李… II. ①刘… III. ①天文学—儿童读物 IV. ①P1-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 085040 号

出版发行 / 北京理工大学出版社

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街 5 号

邮 编 / 100081

电 话 / (010)68914775(办公室) 68944990(批销中心) 68911084(读者服务部)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 / 北京中科印刷有限公司

开 本 / 787 毫米 × 960 毫米 1/16

印 张 / 9

字 数 / 145 千字

版 次 / 2010 年 6 月第 1 版 2010 年 6 月第 1 次印刷

印 数 / 1~6 000 册

定 价 / 28.00 元

责任校对 / 张沁萍

责任印制 / 边心超

序

当我知道这本书就要出版了的时候，我幸运地成为它（书稿）的第一个读者。这是我一生中的一大奇遇，我感到很幸福，很愉快。

2010年我正好85岁，出版社的编辑说这本书将在我一生钟爱的北京天文馆和少年读者们见面，这更使我倍感荣幸！

回想我10多岁的少年时代，唱的第一首世界名曲就是“Twinkle, Twinkle Little Stars”（一闪一闪小星星），这首歌让我爱上了星星。在十四五岁的中学时代，爸爸开始教我认星座，后来我自己又看星星画星图，还给别人讲星星的故事……20岁那年我很用心地画了几幅大星图，得到南京紫金山天文台的赏识，招我到天文台去做绘图和用望远镜观测日月星星的工作，从此开始了我的天文生涯。天文学家们对我的帮助和培养，使我成为一名天文科普工作者。后来我知道有些发达国家建立了普及天文知识的天文馆（也叫宇宙剧场），在新中国刚刚举行过开国大典之后不久，我就在中国天文学会的《宇宙》杂志上热情地向祖国呼唤，呼唤建立一个天文馆！

这一愿望在1957年实现了，我国第一座也是当时亚洲最大的天文馆——北京天文馆诞生了。

在那奇妙的宇宙星空剧场的表演中，我创作了第一个星空节目“到宇宙去旅行”，并担任讲解员，还把它改编

成少儿节目。后来我们又编演了“天空动物园”、“环球旅行”等节目。在三四十年中大约有上千万人到天文馆来“宇宙旅行”。可能这些有趣的科普活动，埋下了一粒种子，现在它童话般地破土而出，变成了一本小书。

对我说来，这是多么美妙的奇遇啊！

这本书里讲的是真实的故事，是对我过去和许许多多少年朋友们讲故事和看星星的回忆。不过在这本书里真正讲故事的并不是李元爷爷，而是比他年轻近60岁的刘茜小姐。这些年她在北京天文馆中编写了好多有趣的星空节目。从她丰富的知识和想象中、笔尖下、键盘上流淌出了活泼流利的文字和故事，比李元爷爷讲得更好、更有趣、更生动。

这里，我衷心感谢她为少年科学爱好者们送上的这一片宇宙星空的灿烂美景！

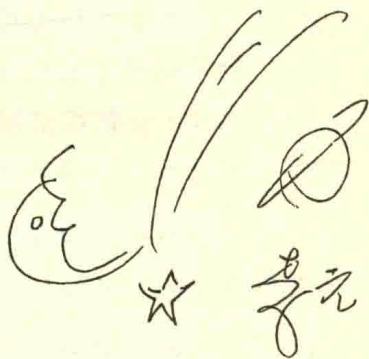
书中选用了我搜集的少量图片，算是我对这本书的一点点贡献。

我还要特别感谢北京理工大学出版社的范春萍老师，是在她的精心策划和不懈努力下，费了四年多时间，克服了许多困难才促成了这本小书的诞生。

最后，让我向亲爱的少年读者们致以亲切的祝愿，愿你们热爱科学，向往星空。著名的科幻作家儒勒·凡尔纳有一句名言，请你们记住：

星空仿佛是一本经常翻开着的大书，

谁懂得阅读，谁就会感到十分有趣。



2010年5月于北京

天文馆里的旅行社 / 001

第一章 看星星的准备 / 003



光污染是什么污染? / 003
 星星为什么会眨眼睛? / 004
 天文台应该建在哪里? / 006
 雾蒙蒙的银河 / 007
 谁给星星“涂上”了颜色? / 008
 天球,把整个星空看作一个
 地球! / 009
 什么是光年?它究竟是
 什么“年”? / 010
 天上一共有多少颗星星? / 010

星星也分等级 / 011
 星座是什么?它能决定我们的
 命运吗? / 014
 黄道十二宫:你生在哪一宫? / 015
 黄道是什么? / 016
 星星的“大名”和“小名” / 017
 希腊字母 / 018
 怎样找到北极星? / 019
 天上的时钟 / 020
 四季星空的轮换 / 020

第二章 四季星空 / 022



第一节 夏夜星空 / 022

天蝎座:天上的蝎子 / 022
 人马座:星空射手 / 023
 (图 2-3 夏夜星空) / 024
 梅西耶星表 / 027

大火星:熊熊的火焰 / 028
 织女星和天琴座 / 028
 北极星的“轮班制” / 029
 牛郎星和天津四 / 030
 从夏夜大三角出发 / 031

第二节 秋夜星空 / 033

飞马大四边形：展开双翼的

天马 / 033

(图 2-15 秋夜星空) / 034

仙女座：天上的公主 / 036

第三节 冬夜星空 / 037

(图 2-19 冬夜星空) / 038

猎户座：骄傲的猎人 / 040

猎户座大星云 / 041

天狼星和冬夜大三角 / 042

金牛座：凶猛的公牛 / 042

长得像螃蟹的星云 / 044

双子座和巨蟹座 / 045

第四节 春夜星空 / 045

(图 2-27 春夜星空) / 046

狮子座：威武的狮子 / 048

大熊座 / 049

室女座：丰收女神 / 050

天空动物园 / 051

春夜大弧线和春夜大三角 / 052

第三章 地球在宇宙中 / 053



第一节 地球 / 054

地球有多圆？ / 054

了不起的引力 / 055

一天有多长？ / 055

第二节 绕着太阳的公转 / 058

一年有多长？到底有多少种

“年”？ / 058

春夏秋冬 / 059

第三节 月球 / 061

月球上是什么样的？ / 061

月亮的脸在改变 / 063

白天能看到月亮吗？ / 065

一个月有多长？ / 066

第四节 日食和月食 / 067

第四章 太阳系大家庭 / 070



第一节 太阳 / 070

从里到外看太阳 / 071

太阳脸上的“雀斑”——黑子、

耀斑和日珥 / 073

太阳是一颗普通的恒星 / 074

第二节 行星们 / 075

水星：月球的翻版 / 076

蒙着面纱的金星 / 077

火星：红色的世界 / 079

木星：行星里的“巨无霸” / 083

木星系 / 084

“戴草帽”的土星 / 087

土星的卫星们 / 089

躺着前进的天王星 / 090

用笔算出来的海王星 / 091

第三节 矮行星和太阳系

小天体 / 092

遥远的柯伊伯带 / 092

冥王星的“户口” / 093

披着长发的彗星 / 093

流星雨：星空中的焰火 / 095

天外来客——陨石 / 097

小行星 / 098

怎样给小行星命名？ / 099

小行星的分类 / 100

小行星带：小行星的“大本营” / 100

近地小行星会撞上我们吗？ / 101

第五章 天文学家的眼睛 / 103



第一节 什么是望远镜？ / 104

最早的望远镜 / 105

折射望远镜 / 106

反射望远镜 / 107

望远镜之王！ / 107

看得见和看不见 / 108

红外望远镜 / 109

射电望远镜 / 109

第二节 把望远镜放到空中！ / 111

哈勃空间望远镜 / 111

大天文台计划和其他空间望远镜 / 113

寻找另一个地球：开普勒空间望远镜 / 114

宇宙间最冷的眼睛：赫歇尔空间天文台 / 115

天文学家的梦想：月面天文台 / 116

第六章 望向宇宙的深处 / 117



第一节 宇宙是什么？ / 117

千亿个太阳 / 118

什么是星系？ / 119

银河系 / 119

像天文学家一样思考 / 120

围绕在银河系身边 / 121

比星系更大的是什么 / 122

宇宙泡沫 / 122

膨胀的宇宙 / 123

第二节 恒星的一生 / 123

各种各样的星云 / 123

恒星的摇篮 / 125

星星也有老中青 / 126

白矮星 / 126

超新星：突然出现的亮星 / 127

黑洞：能让我们到另一个时空
去吗？ / 128

第三节 望向过去的眼睛 / 130

100 亿年前的那些事儿 / 130

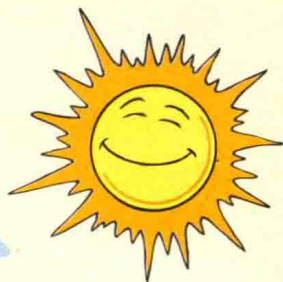
类星体和活动星系核 / 130

宇宙大爆炸！ / 132

宇宙深处的谜团 / 133

后记 / 134

天文馆里的旅行社



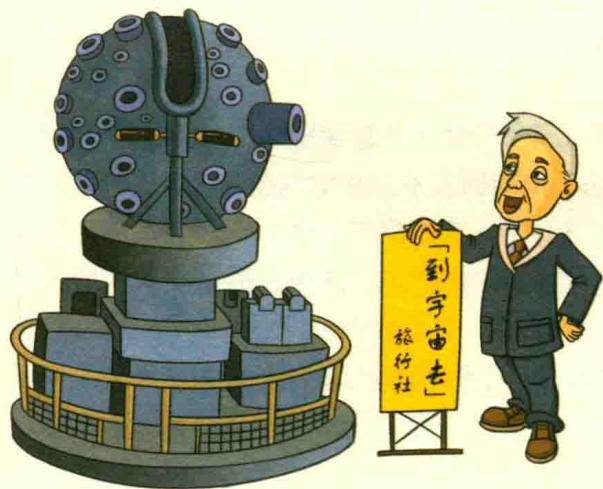
这是一个阳光明媚的星期天。和平时的每个周末一样，天文馆里挤满了来看天象表演的孩子们。谁不喜欢这儿呢？这个有着圆鼓鼓穹顶的怪房子神气地趴在路边，样子那么有趣，而且在里面还可以看星星哩。

天象表演厅里，一出好戏正在上演。无数明亮的星星通过表演厅中央的一个形状古怪的仪器投映出来，显现在漆黑的天幕上。这是在哪儿？为什么头顶有这么璀璨的星空？咦，周围为什么出现了天安门广场的灯火？我们明明刚才还在天文馆呀！

哦，明白了，这是李元爷爷编写的天象节目《到宇宙去旅行》。瞧，这个矗立在大家中间的大家伙，这就是带我们到宇宙去旅行的仪器，名叫天象仪。它会带我们浏览四季星空，探索太阳系的星球们。

这可是天文馆的传统节目，小朋友们都喜欢它。不过嘛，今天的旅行好像有一点点不同——

看，李元爷爷亲自来到了这里。他就站在天象仪旁边，随着节目的结束，灯光照在了他的身上。他还跟平常一样，精神矍铄，一头白发，总是带着笑容。天象仪旁摆了一个五彩缤纷的大牌子，写着什么呢？啊，原来是“‘到宇宙去’旅行社！”





李元爷爷成立了一个带我们到宇宙去的旅行社呀！

这可是不得了的大事，到宇宙去的旅行社！谁不想到宇宙去看看呢？而且还有李元爷爷带路！果然，孩子们立刻炸开锅了，一窝蜂地围了上来，开始七嘴八舌地问问题啦。

“李元爷爷，我要报名，我是第一个！参加旅行需要准备些什么东西呀？”反应最快的是一个梳着羊角辫的小姑娘，揪住李元爷爷的衣角不松手。

“李元爷爷，我特别想知道，天上的星星都是一样的吗？它们可千万不能一样啊，要不然游星空就没意思了呀。”这是一个戴眼镜的男孩子，老是捧着一本星图，看来平时一定非常喜欢看星星。

人群后面一个小胖墩挤得满头大汗，高高举起了手，还拼命地向上蹦高，生怕别人看不见：“李元爷爷！我是小胖呀！快告诉我这次旅行打算走多远，我一定要去！”

看来，今天来的孩子都是平时对天文学感兴趣的小朋友，问的问题都很在点子上呀。

“参加这次旅行，什么行李都不用带！只要带上你们明亮的眼睛和聪慧的头脑就可以啦。天上的星星嘛，有的很相似，有的完全不同，你们跟我去看看就知道了。这次旅行，大家想走多远就走多远！你想想，星星有多远呀？”

“我知道我知道！”戴眼镜的小男孩说，“离我们最近的星星是半人马座的比邻星，离我们4.2光年！不过行星就要近得多！”

他开始低头翻书，结果被小羊角辫一肩膀挤到旁边去了。“李元爷爷，到底什么是星座呀？为什么我老看见人家拿星座来算命呢？”

“该我了该我了！李元爷爷……”

孩子们的提问实在太踊跃了。李元爷爷开始还笑眯眯地挑几个问题回答两句，渐渐地也应付不过来啦。不过这好办，用嘴回答不过来的问题，就用旅行来回答吧！

“呵呵，你们呀，别着急。跟我旅行这一趟之后，就什么都知道了！”

“好呀好呀！咱们什么时候出发？”

“现在。”李元爷爷说，“快坐回位子上。灯一关，我们就出发了。”



第一章

看星星的准备

当脸颊上拂过微风的时候，孩子们才发现自己已经来到了另一个地方。

这里是视野开阔的户外，一座小山顶上。四周是连绵的峰峦，密布着繁茂的森林，深呼吸一下，好像整个肺都充满了清新的空气。偶尔从身边的草丛里传来不知是什么虫虫的叫声，让大家感到格外新鲜：在城里可从没听到过！用力跺跺脚，脚底下是厚厚的青草，踩上去软绵绵的可舒服了。

但这些都不重要，因为当他们抬起头的时候，所有人都惊呆了。

“哎呀！瞧，好多好多星星！”



光污染是什么污染？

大家从来没见过这么多的星星。那么大，那么亮，和平时看到的、夜空中遥远又模糊的小亮点完全不同。天空也比平常黑得多，黑得像墨汁一样。在这么黑的夜空上，那些星星明亮地闪烁着，就好像天上多了好多好多的小针眼，光线从针眼里漏出来似的——啊，这些亮得不像话的星星，还一下一下地眨着眼睛呢。怎么会这样？这和我们印象里的星空太不一样啦。简直就好像……就好像在天象厅里看表演一样。

对，就好像假的一样！

可是，这是在哪儿呢？

李元爷爷告诉孩子们，这是在市郊的国家森林公园。因为周围没有灯光，夜空看上去比我们平时在城里看到的要黑得多，所以我们能看到的星星也要多得多。

“可是，为什么呢？”

“因为城里有会妨碍观测的光污染呀。”

什么叫“光污染”呢？

李元爷爷让孩子们看向市中心的方向。现在大家离城市已经很远很远，四周格外黑暗，格外安静。但是在城市那个方向的地平线上，孩子们还是看到了隐隐约约的一片亮光。

“城市里总是有各种各样的灯光，比如路灯呀，霓虹灯呀，车灯呀，把整片夜空都照亮啦。夜空太亮的话，好多星星就不够显眼，被淹没在亮光里了。”

原来城市是这么亮的地方啊！

“你们觉得这样的星空看起来像假的，那是因为你们平时都没有见过星空的真面目。在城里长大的孩子只能看见被照得明晃晃的夜空，哪里知道真正的星空是什么样子呢。”

“我总算明白了！”小胖子举手说，“意思就是，要关灯！我们吹生日蜡烛的时候不也要先关灯吗？看星星也是一样，必须一点儿灯光都没有才行。”

于是，孩子们学到了在旅程中的第一条知识：

不是在哪儿都能观测星星的。只有在远离城市灯光干扰的地方，才能够看到清晰明亮的星空。



星星为什么会眨眼睛？

头一次看到这么清楚的星空，大家都高兴坏了。不知道是谁开的头，反正到了最后，所有的孩子们都齐声唱起了《一闪一闪小星星》的儿歌。

一闪一闪亮晶晶，
满天都是小星星。
挂在天空放光明，
好像许多小眼睛。



.....

“李元爷爷，”小羊角辫唱着唱着，忽然想起了什么，跑过来问：“星星们为什么会眨眼睛呢？难道它们真的是许多小眼睛吗？”

李元爷爷笑了。

“小辫子，你帮妈妈烧过饭吗？”

“啊，怎么啦？”

“烧饭的时候，锅里热腾腾地冒着热气。炉灶旁边的空气比其他地方热，空气冷热不均匀，就会不断地流动。这时候你隔着炉灶看东西，就会觉得它后方的景象晃来晃去的，稳定不下来。星星眨眼睛也是同样的道理，因为隔在星星和我们之间的地球大气老是在动，所以星星看起来就一闪一闪的。”

李元爷爷正说得高兴，忽然听到旁边传来吃东西的声音。小胖子这个馋猫，正在津津有味地吃着书包里带来的果冻。李元爷爷向小胖借了一只果冻，又打开一支小型手电。他透过果冻，把橘黄色的小光斑打在小羊角辫的衣服上。

“瞧，捏捏果冻，让它变形，光斑的位置就变啦。不停地这样变来变去，看上去就好像在眨眼睛一样。”

小羊角辫好奇地接过果冻和手电，自己玩儿了起来。“原来是地球大气在捣乱，那该怎么办呢？它老是捣乱的话，天文学家就没法好好观测星星啦。”

小胖子一听也着急了：“那怎么办？我还想长大以后当个天文学家呢。不行，咱们得趁早把这问题解决了。”

李元爷爷笑眯眯地摸摸小胖子的脑袋，没说话。他指了指不远处的一个山头，大家费了好大劲才看见，在树木掩映间，好像有一些圆圆的屋顶。跟天文馆那个圆圆的屋顶有点像，可是要小得多，而且高高地坐落在好几层楼的顶上。这次是小眼镜的反应最快，马上激动地蹦了起来。



图 1-1 大气和炉灶上的热气一样，都会让它后面的景象晃来晃去的。

“天文台！那是天文台！”

天文台应该建在哪里？

李元爷爷告诉大家，天文学家对捣乱的地球大气也不是没有办法。地球总是被大气包裹着的，只要天文台建立在地面上，就躲不过大气的影响。所以天文学家们除了想办法把望远镜发射到空间中，还总是尽量寻找大气比较安静的地方，来最大限度地减少大气对星光的影响。他们用一个特殊的名词——“视宁度”来表示大气对星光的影响程度，视宁度越好，星光就越稳定、越清晰。

“所以小胖，要是你以后当了天文学家，要挑一个地方修建天文台，你会选在哪儿？”

小胖子毫不迟疑地回答：“视宁度好的地方！”

小眼镜想了想，补充：“还得是离城市光污染越远越好的地方，天气不好也不行，最好每天都是大晴天！”

“还有还有，不爱刮风的地方！”

“视野要开阔！”

“空气要干净！大气污染太厉害的时候也不行吧？”

“温度变化不能太大，要不就真像透过炉灶看东西啦！”

.....

.....

孩子们你一言我一语地说了好多条，李元爷爷帮大家总结了一下：

观星守则第二条：天文台应该选址在云量少、晴日晴夜多，大气气流平稳、昼夜温差小、湿度低、视野相对开阔的地方，还需要远离城市和工矿，避免光污染和烟尘污染。

“所以，天文台就修建在这儿啦！”



图 1-2 国家天文台兴隆工作站



雾蒙蒙的银河

“嘘——大家尽量保持安静，别太激动了。”李元爷爷说，“在天文台附近，千万不能把手电对准天上，天文台用的大望远镜对光线非常敏感，会把手电的光线和星星的光线弄混的。”

小眼镜从开始就一直盯着天上看，过了好一会儿，才叹了口气。

“今天天气不好啊，那片云怎么还不走呢。”

他身边的李元爷爷也抬起头来，注意地看了看天空。

“嗯？我怎么没看见哪儿有云呢？”

孩子们凑了过来，压低了声音七嘴八舌附和着小眼镜的抱怨。是呀，天上怎么老是有那么一大片云啊，该挡住多少星星呀。要是天文台能自己控制天气就好了，打一枚火箭弹，全部都吹走！或者我们也像哈勃空间望远镜那样，把望远镜送到比云彩还高的天上去呀！那样就不会被云挡住了。真要那样做的话，我可以把我的零花钱捐出来！

大家你一言我一语的，差点儿把李元爷爷说懵了。他想了好一会儿才明白小眼镜指的是什么，不由得朗声笑了起来。

“哈哈，孩子们，你们这可错怪天气了！虽然大气活动对观测的确有影响，可是你们现在说的这个东西，它可跟大



图 1-3 我们头顶的银河看起来像是天上一片白茫茫的雾气！





气一点儿关系都没有啊！”

李元爷爷指着天上那一大片白茫茫的雾气，笑呵呵地说：“你们还是第一次看到它吧？它是银河啊！”

“啊？”孩子们全都呆住了。

银河！从来都只听过、没见过的银河！乳白色、雾蒙蒙的，好像一条穿过整个天空的带子，从夜空的这一头一直连到那一头。原来银河是这个样子的啊！

谁给星星“涂上”了颜色？

天空中有这么多的星星，乍一看好像全都一样，只是一个个的小亮点，不过要是仔细观察，特别是注意观察那些最亮的星星，就可以发现它们其实各有各的颜色呢！瞧，有的星星是红色的，有的星星是橙色的，有的星星是蓝色的。李元爷爷还告诉大家说，我们的太阳是黄色的！

可是，究竟为什么星星会有颜色的差别呢？难道天空中还有什么给星星专用的染料不成？

李元爷爷摇了摇头。

“星星的颜色可不是因为染料。它们的颜色是因为温度的不同。”

“我知道！”小胖抢着说，“自然课也讲过，蓝色的火焰比红色的火焰温度高！”

“唔，恒星跟自然课讲的火焰可不是一回事儿。不过道理差不多，按照蓝、白、黄、橙、红的顺序，温度越高的星星颜色越蓝，温度越低的星星颜色越红。要是哪颗星星比红色的星星温度还要低，那我们就看不见它了。”

别忘了，恒星是一团炽热的气体球。因为太热了，所以才会发光。我们看到的太阳表面，温度足有5 000多

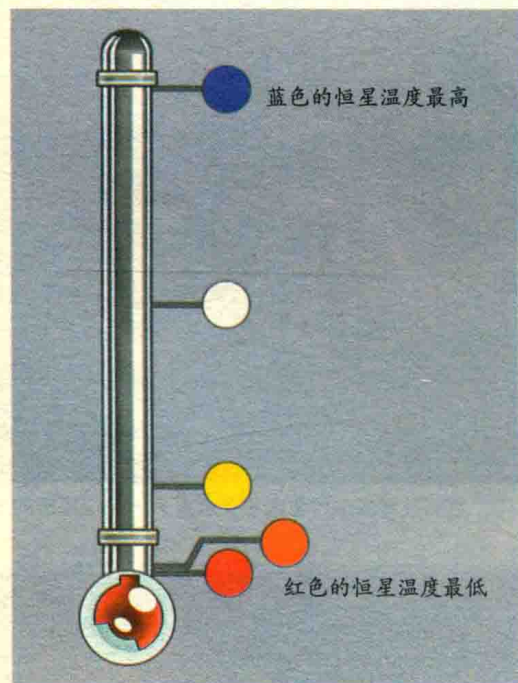


图1-4 恒星温度计：温度越高的星星颜色越蓝，温度越低的星星颜色越红！