



小小天文家

余克德 励艺夫

科学普及出版社



88年 6月17日

图书

小小天文家

余克德 励艺夫

科学普及出版社

P1-49

314873

S2

内 容 提 要

诸葛亮“借东风”是靠他“上知天文”的知识吗？太阳黑子与面包、果酱有什么联系呢？如何制作简单的望远镜、日晷、三球仪、月球仪、活动星图……

本书写“学天文兴趣小组”的同学们在一位老教授的辅导下，开展的各种有趣活动。读者可从中知道天文大发现的故事，了解天文学家献身科学的精神，也可学到不少天文知识和制作简单天文仪器的方法。

本书适于小学中高年级学生阅读。



小小天文家

余克德 励艺夫

责任编辑：陈鸿光

插图：陆 鹿

封面设计：施 蔚

*

科学普及出版社出版（北京海淀区白石桥路32号）
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售
北京怀柔燕东印刷厂印刷

*

开本：787×1092毫米1/32印张：3.75 字数：81千字

1987年11月第1版 1987年11月第1次印刷

印数：1—2730册 定价：0.68元

统一书号：13051·1511 本社书号：1342



目 录

胖爷爷答应了..... (1)	清晰地看到了太阳黑
气象、天文不搭界	子 (51)
..... (3)	太阳黑子与面包、果
二十七天变化规律	酱 (54)
..... (7)	天文望远镜和双筒望
飞出太阳系..... (12)	远镜 (58)
天王星的发现..... (16)	双筒望远镜的改装
海王星和冥王星..... (19)	 (62)
冬冬的“三句半”	闪烁的恒星 (67)
..... (22)	太阳指南盘 (70)
不算数的纪录..... (26)	日晷引出来的故事
大大小小，远远近近	 (75)
..... (30)	讲义夹里的日晷
简易测角器..... (34)	 (81)
伽利略的天文望远镜	观测北斗星 (87)
..... (37)	胖爷爷的来信
胖爷爷布置的作业	——做个“北斗定
——“简易天文	时盘”..... (90)
望远镜”..... (42)	三球仪 (95)
从“长条子”到“矮	要给月亮“塑像”... (100)
胖子”——天文望	月球仪 (105)
远镜的发展概况..... (46)	“活动星图” (109)

胖爷爷答应了

学校里发动小朋友们组织各种各样的兴趣小组，活动项目由自己订，小组成员可自愿结合。陶陶、冬冬、莉莉和林林，住在同一院子里，平时又挺要好，他们当然都在一个组里了。

陶陶说：“我们搞什么活动呢？”

冬冬说：“我们成立个天文小组，学天文。”

“学天文，这题目太大了。”莉莉说，“地上的十万个为什么，我都讲不清楚呢，还想上天！”

林林一本正经问莉莉：“你比小狗、小猴怎么样？”

“比小狗、小猴干什么？”莉莉愣了一下。

“人们没有上天之前，小狗、小猴却先坐着人造卫星上了天。你为什么不配上天？”

“你就没有好话。”莉莉说，“我们得想个别的活动项目。”

陶陶想了想说：“搞天文活动蛮不错，我们去找找胖爷爷怎么样？”

你猜胖爷爷是谁？他是一位老教授，原先在天文馆里工作，现在离休了，就住在陶陶他们的院子里。这位老教授学问大，人缘好，院子里老老少少都喜欢跟他亲近。顽皮的林林见胖教授肚子大，有一次就问：“老爷爷，你的肚子为什么这样大？”老爷爷拍拍大肚子说：“里面装的故事多呀！”林林接着问：“能讲一千零一夜吗？”胖教授说“九千零九

夜也讲不完呀！”林林说：“那太好了，您就天天给我们讲故事吧？”胖教授说：“这怎么成呢？九千零九夜是多少个年头呀？天天讲故事，听故事，别的事情还干不干？”林林心里一盘算，觉得胖爷爷说得有道理，也就不缠着胖爷爷了。

那一年农历闰八月，林林的奶奶有些迷信思想，说是闰八月是凶年，小孩子要受劫难，若要消灾免难，小孩子得围上一个红布肚兜，林林的奶奶给他缝了个红肚兜，要给林林带上。林林不依，自己已经十岁了，围个红肚兜，象杨柳青年画里的胖娃娃，给同学看见了，准要笑掉牙！林林不肯围，奶奶偏要他围，林林无处可逃，就躲到胖教授家里去了。后来胖教授给奶奶讲了一通农历闰月是怎么一回事，才打消了奶奶的顾虑，这一年林林真也无灾无难。奶奶也就信了胖教授的话，还逢人就宣传，说胖教授上知天文，下知地理，他呀，甲乙丙丁，子丑寅卯这么一推算，就说闰八月没有事，这可不是瞎子算卦胡编，人家是讲天文，讲科学……。这一宣传，胖教授成了院子里老人、孩子都信得过的专家了。因此陶陶说要去找胖爷爷，莉莉也不反对了。

那末，胖教授是不是愿意给孩子们当辅导员呢？他六十多岁了，虽说已经离休，可是还是天文馆的顾问，来找他的人还不少哩！不但白天忙，夜里也睡得不早。人家看完电视，歇了，胖爷爷家台灯还亮着。据说，他是在写什么大文章。这回陶陶他们找上门来，胖教授实在有些为难。

“老爷爷，我们成立了一个天文活动小组，您能给我们辅导辅导吗？”陶陶代表大家提出了要求。

“辅导？怎么个辅导法？”胖教授确实有点不摸门。

“辅导嘛，就是请您帮助指导，教我们学些天文知

识。”冬冬作了解释，胖教授抓抓头皮还是不大明白。

“具体地说，就是请您讲讲有关天文的故事。好比《三国演义》中‘诸葛亮借东风’的故事，这诸葛亮是军事家、政治家，一定也是天文学家，要不他怎么知道隆冬腊月会刮东风呢？”林林好象在“启发”胖爷爷。

“《借东风》怎么跟天文学联在一起呢？”胖教授真的得到了孩子们的一些启发。

“不是说诸葛亮上通天文，下知地理，他不通天文怎知老天爷要刮风下雨呢。”莉莉也发言了。

“喔，你们把刮风下雨也算到天文学的帐上了，这倒是有故事可讲啦。这样吧，别说什么辅导不辅导，现在我手头有工作，没有时间讲，晚上你们到这里来，我跟大家讨论讨论。”胖爷爷这一说，大家高兴了，不约而同地欢呼着：

“老爷爷答应当我们小组的辅导员啦！”

气象、天文不搭界

陶陶他们高高兴兴地走出胖教授的屋子，莉莉却在想着胖教授的话。她说：

“听胖爷爷的口气，林林准说错了，‘借东风’不是天文学的事。”

“不是天文，难道是地理？”林林不服气。

“别抬杠！”陶陶说，“反正我们说不清楚，不清楚就是不懂，不懂就学，这正是我们天文小组的活动内容。好在晚上我们就会得到答案。”

这一天，大家都盼着快些过去。林林更加心急，因为答

案的是非，对他来说是胜负的关键。莉莉也好胜，她把《火烧赤壁》的故事翻了出来又读了一遍。觉得林林讲的也有些道理。陶陶去学校汇报了他们成立“天文小组”，而且请胖教授当校外辅导的事，大家都羡慕他们，大队辅导员还表扬他们行动快。林林也向奶奶要求，让他早一些吃晚饭。奶奶得知林林要去听胖爷爷讲故事，也挺乐意。只有冬冬不太着急，自管自玩去了。

天还没黑，他们就在陶陶家集齐了。还是莉莉细心，叫冬冬先去胖爷爷家侦察一下，看胖爷爷是否吃完了饭。冬冬去了两次，才探得胖爷爷刚吃完饭。他们及时赶去，给胖爷爷收拾碗筷，把桌子擦洗干净，还给胖爷爷沏了一杯茶。胖爷爷乐呵呵地让大家坐下来。

“好吧！你们谁能讲一遍‘借东风’的故事呀？”胖教授问。

“我说”。莉莉站起来有声有色地讲起来。

“曹操八十万大军，沿长江东下，直逼夏口，刘备派诸葛亮到江东去联合孙权，共同抵抗曹操。孙权与曹操的军队在赤壁隔江遥遥相望。曹操军中大多是北方士兵，上船就晕，不习惯水战。曹操下令用铁索把战船连锁在一起，使兵士能在船上平稳操练。诸葛亮看出曹操锁连战船行动不便的弱点，与周瑜谋划火攻，并算定冬至前后必有东风，可借风势烧曹军战船。周瑜又派部将黄盖，假装投降曹操，带了十艘战船，船上满载柴草和引火物，向曹军水寨进发。等战船逼近曹军水寨，点火直闯，这时正好东风大作，顿时烈火四起，把曹军连锁的船舰延烧成一片火海。曹军官兵被烧得焦头烂额，曹操抱头窜逃。孙刘联军取得了决定性的胜利”。

莉莉一口气把故事讲完了，胖教授连连称赞：“讲得不错，

讲得不错！那末诸葛亮为什么知道冬至前后，必有东风呢？”

“他懂得天文，知道天气变化的规律。”林林自以为这是正确的答案。

胖教授说：“诸葛亮知道天气变化的规律，这不假。不过你们想一想，我们每天在收音机或电视机里，也可得到天气变化的信息，这预报天气变化的‘现代诸葛亮’是谁呀？”

冬冬说：“是科学家呗！”

胖教授：“他在哪儿工作？”

陶陶说：“天气预报，是气象台发出的，他当然在气象台工作。”

胖教授说：“对罗！管天气变化的是气象台，不是天文台。所以诸葛亮借东风，靠的是气象学，不是天文学。”

莉莉说：“那末气象学和天文学这两家到底怎么分法，他们不都是研究天上的学问的吗？”

胖教授点点头：“提得好！你们既然是天文小组就应该分清气象和天文的范围。今天我们先搞清这个问题。”

胖教授喝了一口茶，仰起头，想了想，他有条有理地说：“气象和天文所以被混淆，关键是这个‘天’字被说得模糊了。我们平常说的‘天空’，实际上是指地球的外衣，它分做好几层：从地面往上十至十二公里，叫作‘对流层’，所谓‘对流’就是热空气轻飘飘地往上升，冷空气就挤过来补充，一刻不停地‘对流’。在这一层里，云、雾、雨、雪、冰雹，真可谓丰富多彩。”

“云彩的上面算是‘天’了吧？”冬冬问。

“不，对流层往上八十公里，叫作‘平流层’，这里空气稀薄，流动非常滞缓，比较平静。再往上，直到八百公里高空，叫做‘电离层’，这里空气更加稀薄，有时温度高到几百

摄氏度，空气的分子会变成带电的粒子，叫做离子。八百公里以上叫作‘扩散层’，这里空气极其稀薄。”

“再往上呢？”冬冬急了。

“再往上，出了扩散层才算飞出地球，上了‘天’。”胖教授说，“这扩散层的边缘才是天地的界线。”

“我的妈呀！这刮风下雨真的不是天文，是气象的范围。”

胖爷爷说：“你算有些明白了。气象学讲的内容，没有离开地球大气层。具体地说，风、霜、雨、雪、闪电、雷鸣、严寒和酷暑，都是气象学研究的对象，诸葛亮借东风就是这一行。至于天文学，那是研究天体的。”

“什么叫天体呀？”林林问。

“天体就是指太阳、月亮、行星、彗星、流星。象太阳这样的恒星，太空中很多很多。地球只是太阳系里的一个行星，所以从天文角度来说，地球也是一个天体。”

陶陶说：“这样说来，气象跟天文不搭界。诸葛亮也就别提了。”

林林说：“《三国演义》中讲诸葛亮上知天文，善观天象，原来是把天文中的‘天’和气象中的‘象’合二而一了。”

胖教授笑了笑说：“林林真有些小聪明。把‘天象’二字作了这样好的注解，不简单。”

林林腼腆地说：“老爷爷您别讥笑，我是随便联系联系的。”

胖教授严肃地说：“是该联系联系，气象现象和某些天文现象确是有一定的联系。今天时间不早了，我还要干些别的事情。不多讲了，下回就来谈‘联系’，好吗？”

“好！”大伙齐声说：“谢谢老爷爷，再见！”

这就是天文小组第一次活动。

二十七天变化规律

又到了周末的晚上。陶陶约冬冬，莉莉约林林，先后来到了胖教授家里。

“你们想过没有，气象和天文会有些什么联系？”胖教授问。

“想是想过了，可是想不出来。”冬冬说了实话。大家也你看看我，我看看你答不上来。

胖教授说：“我给大家讲一讲第一张气象地图的故事吧！”

林林问：“气象地图，是不是电视台播送天气预报时屏幕上映出的那种地图，在要下雪的地方标个雪花，要下雨的地区标把雨伞，还顺着风向标个箭头。”

胖教授说：“这是最最简单的气象地图。真正的气象地图要复杂得多了。”

莉莉还想开口问些什么问题，给冬冬拦住了：“别问这问那，先听老爷爷讲故事吧。”

“好，先讲故事。”胖教授说：“世界上本来没有气象台，更没有气象地图。这第一张气象地图还是天文学家画出来的。这位天文学家就是法国天文学家勒威耶，他是太阳系里海王星的发现者之一。

“一八五三年十月，沙皇俄国和土耳其爆发了战争。一八五四年三月，俄国海军在黑海南岸的锡诺普击溃了土耳其舰队。英国和法国是土耳其的盟国，要给土耳其撑腰，就和俄国宣战。九月里，英、法、土联军在克里木登陆，围攻塞

瓦斯托波尔要害。整整打了一年，到一八五五年九月，英、法联军才占领了塞瓦斯托波尔。一八五六年俄国宣告失败，签订了巴黎和约。不过这次胜利来之不易。在这场战争拉开序幕的时候，英国和法国的联合舰队刚刚在黑海会合，攻打要塞的战斗还没有打响，海面上忽然掀起了大风暴，狂涛巨澜把英法舰队全部埋葬在黑海里。

“法国皇帝拿破仑三世，得到消息，非常痛心，但他没有埋怨老天爷，也不惧怕老天爷，而是要降服老天爷。他说：‘如果我们能预先知道天气变化，这种悲剧就不会产生了！’于是他把当时巴黎天文台台长勒威耶找了来，跟他说：‘你能发现海王星，一定也能预测天气变化，请你研究出一个预知天气变化的办法来。’拿破仑三世硬要天文学家去搞气象研究，这跟咱们林林把诸葛亮借东风归到天文学去的水平差不多。”

听到这里大伙儿笑了。林林更觉得不好意思了。

胖爷爷接着往下说，“勒威耶既没推辞，也没有责怪皇帝佬信说外行话，瞎指挥。他竟勇敢地接受了这个任务，他写信给欧洲各国的同行们和研究气象的朋友们，要求他们把一八五三年十一月十二日到十六日五天内的有关气象纪录提供给他。因为这五天正是英法舰队在黑海遭遇风暴、全军覆没的关键日子，所以他要搞清楚当时的天气情况。几天之后，勒威耶收到了二百多件气象情报。根据这些资料，他用各种符号标在欧洲地图上。这就看出苗头来了，原来十一月十四日的风暴，十三日就在黑海上形成。这样，若是当时就获得这些气象情报，在风暴袭来之前停船避风，就不会遭殃了。勒威耶把研究结果报告给了拿破仑三世，建议每天绘制天气图，预报天气变化。法国的气象事业就发展起来了，而且影

响到欧洲各国。”

“这个故事也只讲了天文学家为气象学作出了贡献，但并没有说明天文与气象有什么联系。”细心的莉莉觉得还不满足。

“是的。”胖教授说，“这个故事没有讲到气象与天文的关系。但是，如果用逐日记录气象的办法，从中倒可以发现气象与天文的某些联系。”说到这里，胖教授从资料夹里，拿出一张表格来（见图一）：

胖教授指着这份表格说：“这是一份气象观察日历表，每行二十七格，每格一个日码，如果这一天，气候有异常变化，就用符号来代替日码，譬如：☁表示大风；☔表示降温；⚡表示雷雨，☀表示暴热。你们看这张表，从某一年七月二十日记到第二年的三月，你若细心观察一下，就能发现……”

“我看出来了！”还是莉莉眼光敏锐。

“你看出什么来了？”林林可看不出来。

“你瞧！”莉莉指着表格上打符号的格子说，“这些符号几乎集中在几条直行上。瞧，第六个直行，两天‘雷雨’，三天‘大风’……”

“这又能说明什么呢？”冬冬还不明白。

“我倒悟出些门道来了。”陶陶说，“这表横行是二十七格，这就是说，天气变化，是有规律的，二十七天是一个周期。”

“我看也是这样。”莉莉说，“不过为什么会发生二十七天的变化规律呢？”

“有的科学家认为是这样的，”胖教授说，“太阳在中央地带是二十五天自转一周。如果今天太阳中央附近的某个

大风		降温		雷雨		暴热																					
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	
5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	
29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	

‘活动区域’对准地球，那么过了二十五天（由于地球的公转需要再加上两天，就是二十七天），太阳的那个‘活动区域’又对准了地球。因而，每隔二十七天，地面上的天气就要发生变化。”

陶陶说：“难道太阳上面的活动是一成不变的吗？地球上的大气层的变化也是不可捉摸的呀！”

胖教授说：“好呀，你们真有些长进。不过你们应该想到，地球大气一切活动的总指挥是太阳呀！地面上一切变化，总是摆脱不掉太阳的影响。”

“那末，离我们地球较近的月球和别的星球会不会对地球气候变化发生影响呢？”莉莉问。

“会的！”胖教授说，“最近，科学家们都在找根据证明地球气候受大小行星的影响。解放以来，我国长江流域几次大暴风雨，有人事先曾根据天文资料作出了预报。”

“老爷爷您讲得真好，气象和文天的联系这回算大概明白了。”莉莉说。

“老爷爷讲天文，我奶奶都能听懂。”林林的话又逗得大伙乐了，因为大家想起他的红肚兜。

陶陶说：“我们每人画一张气象观察日历表，而且每天记录。半年后，我们来对证二十七天气象变化规律准不准？”

“好！”胖教授说，“学科学，也要动手做才有劲呢！下次我还将教你们做一个有趣的天文游戏。”

“这太好啦！”大家高高兴兴地散了。

飞出太阳系

陶陶他们从来没有看见过胖教授跟谁在一起做过游戏。每天早上，院子里的老人们出去打太极拳，练慢跑；胖教授不参加，有时他站在旁边看看，有时在近处散散步。可能是因为他身体胖，活动不方便。有一回，冬冬问胖教授，为什么不跟大家一起做做体操活动活动。胖教授风趣地说：“我坐在屋子里做脑体操。”

“什么叫脑体操呀？”冬冬被说懵了。

“脑体操就是拼命动脑子、想问题。动脑子也是体育锻炼。”胖教授说得煞有介事。

“这不可信。”冬冬摇摇头。

“不信，那我问你：下棋——象棋、围棋、国际象棋，算不算体育运动？”胖教授给冬冬出了难题。

“不假，棋类竞赛是体育运动。但是，这种运动只能练脑筋，不能长肌体。”冬冬反驳说。

“是呀！因此我把我的锻炼方式叫做脑体操，好比有人把学数学叫做‘思维的体操’。”胖教授还是强调脑体操的作用。

“胖爷爷，我看你身体这么胖，主要是光练脑子，不练肌体的缘故。”冬冬直说了。

“被你说中了。我从小不喜欢体育活动，打球、赛跑、跳远、跳高都不练，因此现在吃苦了，这么胖，行动真不方便呀！你们可别光练脑子不练身体呀！”

后来，冬冬把胖教授的话给大家传了一遍，大家都注意

到了胖教授行动不便的痛苦。可是这一回胖爷爷要教大家做游戏，该会是什么样的游戏呢？

约定的那天晚上，大家来到胖教授屋里。冬冬开口就问：“胖爷爷，今天是不是教我们做脑体操游戏呀？”

胖爷爷从抽屉里拿出一张图纸来，摊在桌子上，大家凑上去一看，原来是一张《天文游戏图》。图的正中是个地球，也就是游戏的出发点。参加游戏的人，都从这里出发，飞出太阳系去。在飞行的路线上，将看到太阳的家属、地球的兄弟——太阳系的各个行星。很明显，胖教授是想通过游戏，让大家认识太阳系各个行星的特点，你看这九大行星是（图二）：

水星——白天太阳光直射处温度达430摄氏度，夜晚冷到零下170度。

金星——金星上的一昼夜，相当于地球上的117天。

地球——地球表面十分之七以上为海洋所覆盖，显然叫它为“水球”也合适。

火星——几乎每一年火星都要发生一次大尘爆。

木星——公元1979年发现，它的周围也有光环。

土星——土星环是由大小不一样的冰块所组成。

天王星——离太阳很远。这样，即使在阳光直射的夏季也十分寒冷。

海王星——海王星上也有一年四季的变化，但冬季和夏季的温差不如地球显著。

冥王星——它是太阳系中最小的一颗行星，它也有了一颗卫星。

游戏图上，除行星特点的描述外，还有航天飞机飞行中的种种问题，这也是起码的航天知识。