



新世纪
小学生文库

探索辑

张瑞琨 陈敬全 编著

发现的

faxian de qishi

faxian de qishi

启示

上海教育出版社
SHANGHAI JIAOYU CHUBANSHE



新世纪
小学生文库

探索辑

Z 228.1/3

张瑞琨 陈敬全 编著

发现的启示

江苏工业学院图书馆
藏书章

上海教育出版社
SHANGHAI JIAOYU CHUBANSHE

图书在版编目(CIP)数据

发现的启示 / 张瑞琨, 陈敬全编著. —上海: 上海教育出版社, 2000.12

(新世纪小学生文库. 探索辑)

ISBN 7-5320-6923-0

I. 发... II. ①张... ②陈... III. 科学探索-少年读物 IV. G305-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2000)第21935号

新世纪小学生文库

探索辑

发现的启示

张瑞琨 陈敬全 编著

上海世纪出版集团 出版
上海教育出版社

(上海永福路123号 邮政编码:200031)

各地新华书店经销 上海中华印刷有限公司印刷

开本 889×1194 1/32 印张 3

2000年12月第1版 2000年12月第1次印刷

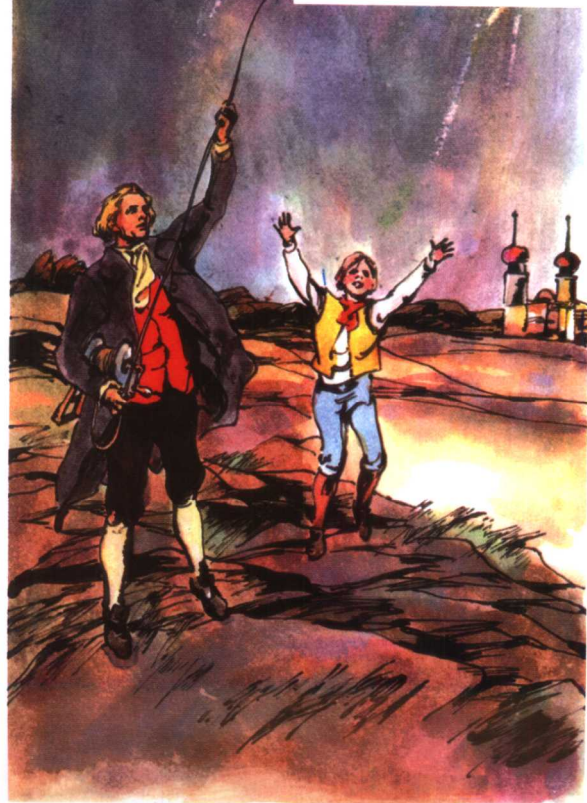
ISBN 7-5320-6923-0/G·7079 定价:10.00元

目 录

序言.....	1
澡盆里解开的“王冠之谜”.....	2
拥有月球上环形山的科学家.....	5
临终前向神学发出的挑战书.....	9
烈火烧不掉的“心心说”.....	14
珠联璧合共探遗传之奥秘.....	18
拨开“大自然厌恶真空”的迷雾.....	22
“哥尼斯堡7桥问题”之解.....	26
让“上帝”和天电分家的创举.....	29
燃烧之谜的破译.....	33
开辟崭新的化学时代.....	36
架起无机与有机化学的桥梁.....	39
笔尖下发现的新行星.....	42
地质学史上的“水火之争”.....	46
加拉帕戈斯岛上的惊人发现.....	49



载入史册的牛津大辩论·····	53
用纸牌走出了化学迷宫·····	58
制服狂犬病的神奇疫苗·····	62
开在动物身上的“窗口”·····	64
于细微之差发现的惰性气体·····	68
X射线的意外发现·····	71
“大陆的漂移像撕开的报纸”·····	75
血型 and 古老的输血疗法·····	78
“没有外祖父的癞蛤蟆”·····	81
羽毛和石块下落速度一样吗·····	85
二战中与原子弹、雷达齐名的发现·····	89



序 言

科学发现，是一项伟大的事业。

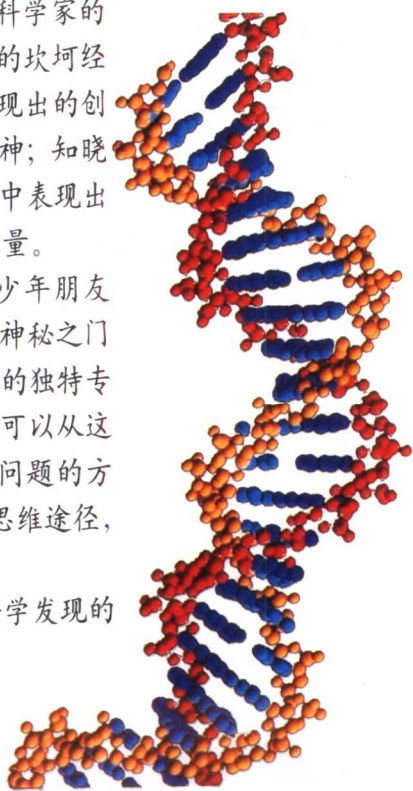
科学发现，使人类认识了以往所不知的现象和事物，开拓了人类生存和活动的空间，推动了人类社会向前发展。

为作出科学发现，科学家们贡献了他们的聪明才智，付出了辛勤的劳动和毕生的精力。他们历经艰难险阻，遍尝酸甜苦辣。可以说，在每一项科学发现的背后，都有着一个个动人的故事。

我们选编了25位科学家作出发现的故事奉献给少年朋友们。读着这些故事，你们除了能更容易理解相关的科学知识外，还能了解科学家的生平，他们的成才之路和作出科学发现的坎坷经历；领会科学家在科学发现过程中所体现出的创新精神、求实精神、革命精神和献身精神；知晓科学家对工作的严谨态度和在日常生活中表现出来的伟大人格，从中汲取奋发向上的力量。

对于有志为未来作出杰出贡献的少年朋友们，读科学发现的故事，将会开启一扇神秘之门——伟大的发现和创造并不是天才人物的独特专利，它属于我们每一个人。少年朋友们可以从这些故事中领悟科学家发现问题、解决问题的方法，学习他们的思维技巧，探索他们的思维途径，找到适合自己特点的成才之路。

我们深信，在不远的将来，新的科学发现的主人公，将是今天的少年朋友们。



澡盆里解开的“王冠之谜”



阿基米德，(公元前287～前212) 古希腊学者。他发现了浮力定律，得出了著名的杠杆原理。在几何学方面也有贡献。

古城叙拉古，传诵着古希腊学者阿基米德测定王冠的故事。传说在公元前200多年前的一天傍晚，通往叙拉古皇宫的大街上，一个浑身上下一丝不挂的中年男子，欣喜若狂地直奔皇宫而去，一边跑一边大声喊叫“尤里加！尤里加！”（“尤里加”即发现了的意思。）

这位兴奋得连衣服都忘了穿的男人，就是阿基米德。他究竟发现了什么呢？

原来，当时的叙拉古国王希罗，给工匠一锭称过重量的金子，叫他制作一顶纯金的王冠。没过多久，王冠制成了，王冠的式样很漂亮，国王看了满心欢喜。欣喜之余，国王又起了疑心，怀疑工匠是不是偷走了一部分黄金，掺入了等量的白银？国王把这个难题交给了阿基米德，要他尽快查明工匠有没有舞弊行为。

阿基米德下定决心要把王冠里的奥秘搞个水



落石出。一开始他想：王冠里面是不是掺假，只要求出它的体积就清楚了，但是，王冠的形状太复杂了，况且上面还刻着花纹，用几何学的方法是很难算出它的体积的。他苦思冥想，绞尽脑汁，用了其他的方法，仍然毫无结果。他像着了魔似地迷上了这道难题，不思饮食，坐卧不安，他甚至都忘了洗澡和更换衣服。家里人实在看不下去他那副脏样，令佣人把他架到浴室去，帮他脱掉衣服，强迫他洗澡。

阿基米德依旧在思考着，直到浴池里的水放满往外溢了，他才有所察觉，当他坐到浴池里，更多的水溢出池外，他感到身体有些漂浮，并注意到身体浸没在水中的部分越多，溢出的水就越多。霍地，阿基米德顿时大悟。他从洗澡时看到水溢出的现象想到了：物体浸没在水中排开的水，只取决于物体体积的大小，而与其重量无关。如果王冠是用黄金制成的，它所排开的水量，应与工匠领得的黄金所排开的水量一样；如果工匠在造王冠时掺入银子，同样重量的银子比金子的体积大，那么制成的王冠的体积就比用纯黄金制成的体积大，排开的水量也多。阿基米德终于找到了解开王冠之谜的方法。

阿基米德不顾一切地奔到王宫里，当着国王和大臣们的面做了这样一个实验：他要来了一个瓦罐，一个大瓦盆，在瓦罐里盛满了水。接着又要来一份黄金、一份白银，它们各自的重量与王冠重量一样。他依次把黄金、白银和王冠单独放入盛满水的瓦罐里，然后分别称量三种情况下从罐里溢出到瓦盆里的水。结果表明，王冠排出的水，多于黄金排出的水，而少于白银排出的水。工

叙拉古(Siracusa)

西西里岛东岸的古城，今属意大利。公元前8世纪为希腊城邦穆斯林所建。公元前212年被古罗马人攻破，并入罗马版图。



阿基米德研究了杠杆可以省力的问题之后，曾经夸口说：“给我一个支点，我可以抬起地球。”

SA480/13



公元前212年，罗马军队攻克叙拉古，士兵在一石墙边发现阿基米德正在地上证明几何定律。他要求士兵离远些，别弄坏了几何图形。这激怒了士兵，他们举起利剑刺向阿基米德，这位75岁的老人毫无惧色，平静地说“再给我一会功夫，让我把这条几何定律证毕”。

匠的舞弊行为昭然若揭：他偷走了一部分黄金，掺入了等重量的白银，王冠是金子和白银的掺合物。

国王和大臣们恍然大悟，国王的怀疑得到了证实，他严惩了工匠，重赏了阿基米德。

阿基米德在解开王冠之谜之后，对于物体在水中的受力问题作了进一步的研究，他得到了一条规律，即物体浸在液体里所受到的浮力，等于它所排开的液体的重量，浮体所排开的液体的重量等于它自身的重量，这是研究流体静力学的重要规律——浮力定律。后人为了纪念这位伟大的学者，就把这条定律称为“阿基米德定律”。

一些人认为阿基米德浮力定律的得出有赖于洗澡时灵感的闪现。其实，灵感不是从天上掉下

来的，也不是人的头脑里所固有的。它的闪现须有先决条件，即要经过长期坚持不懈的努力，对自己的研究锲而不舍，善于思考，这样若受到外界某种启迪或偶然机遇的触发，才有可能顿时大悟，获得发现。阿基米德洗澡时灵感的闪现，是对他艰辛劳动的一种报答。

拥有月球上环形山的科学家

晴朗的夜晚，明月当空。你如果用望远镜观察月球，会发现上面有一座座环形山，其中有一座巨大的环形山，世界天文学界一致同意把它命名为“祖冲之山”，以纪念我国南北朝杰出的数学家祖冲之。他在精密测算圆周率方面做出了杰出的贡献。

生活中我们接触圆形的东西举不胜举。你看，太阳、月球、行星都是圆球状的，人的眼珠像黑葡萄似的圆，投石击水激起一圈又一圈圆形的波纹……圆不仅美观，更给我们使用带来了方便，如车轮是圆的，便于推动。

圆，看得多了，用得多了，人们就自然琢磨起这样的问题，圆的周长有多长？很早时候，人们就发现了圆的周长大约是圆的直径的3倍，也即“径一周三”。我国古代算书《周髀算经》中已经有这样的记载。

“径一周三”只是对圆周率一种近似的表示，随着生产的发展，要把圆周率算得更精确，为此，后人做了不懈的努力。

三国时代的刘徽求得了圆周率的新值为



祖冲之(429~500)

我国南北朝杰出的天文学家和数学家。在数学上突出贡献是计算出精确到8位数字的圆周率。在天文学上编制了《大明历》，首次考虑日月运行周期的岁差问题。

3.1416。他是用著名的“割圆术”求得的。他用正多边形的周长来代替圆的周长：先在圆内作一内接正6边形，由于其每边长都等于半径，周长正好是半径的6倍、直径的3倍。显然，“径一周三”只是用内接正6边形的周长代替圆周长，很不精确。刘徽增加正多边形的边数，以正12边形、正24边形、正48边形……依次分割圆，所得到的圆周长愈来愈精确，他一直算到了3072边形，得到圆周率为3.1416。早在1000年前能求得这样精确的数据，是非常了不起的成就。

《周髀算经》 算经十书之一。西汉或更早时期的天文历算著作。它在数学方面使用了相当繁复的分数算法和开平方。

200多年以后，祖冲之对刘徽只算到正3072边形就停止了，感到不满足，他决心在刘徽的基础上对圆“割而又割”，计算出边数更多的正多边形的周长，使算得的圆周率数值更精确。



祖冲之在书房的地上画一个直径为1丈(约等于3.33米)的大圆,圆内作一个正6边形,再作正12边形,量出它每边长2尺6寸(约86.5厘米)多。他想,用尺量只能知道个大概,必须改用计算才行。他请儿子祖暅用算筹帮助运算,父子俩忙碌了一天,算出正12边形的每边长0.258819丈,周长为3.105328丈。

注:1米=3尺 1丈=10尺 1丈 $\approx$ 3.33米

在以后的几天里,他们又算得了正24边形,48边形和96边形的边长和周长。正96边形的边长为0.32719丈,周长为3.141024丈,这与刘徽求得的正96边形的周长是一致的,他们信心倍增。接着,正192边形,384边形,768边形,1536边形,3072边形的边长以及周长都算出来了。好比登山一样,刘徽登到正3072边形就止步了,祖冲之却一鼓作气,继续向更高处攀登,父子俩不辞劳苦,夜以继日计算着,又算出了正6144边形,正12288边形的边长和它们的周长。



刘徽 生卒年代不详。魏晋时数学家,注《九章算术》九卷。他的最大创造是用割圆术来精密计算圆周率。

祖暅 祖冲之之子。在天文学方面,修订过其父所著《大明历》。在数学方面,推导出了球体积的计算公式 $\frac{\pi}{6}D^3$ (D为球体直径),比西方要早1000年。



祖冲之、祖暅在测算圆周长

—	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡
1	2	3	4	5	6	7	8	9	

算筹 一种计算用的小木棍、小竹棍。用算筹进行计算，叫“筹算”。它的产生应在春秋战国时期。图为用筹表示的单位数目（第一行为纵式，第二行为横式）。

边数越多，每边的边长越小，正 12288 边形的边长为 0.00025566 丈，在那直径 1 丈的圆形上，只有用针尖才能画出这条边来了。而正 24576 边形的每条边已经与圆周紧贴在一起了，祖冲之不可能把圆周再分割下去了。他算得：

正 12288 边形的周长是 3.14159251 丈，正 24576 边形的周长是 3.14159261 丈，两者只相差 0.0000001 丈。

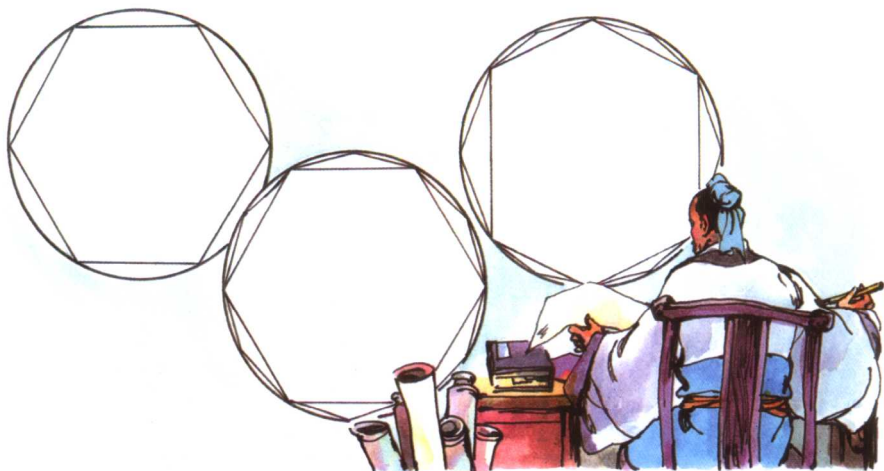
由此，祖冲之已经知道，以后不管增加到多少边，几十万边，几百万边，各边总长度不可能增加 0.0000001 丈以上。

祖冲之终于得到了较精确的圆周率的近似值，用今天的数学式表示，就是： $3.1415926 < \pi < 3.1415927$ 。

中国古代有用分数表示小数的习惯。祖冲之用分数 $22/7$ 和 $355/113$ 表示圆周率的近似值，前者约为 3.14，称为“约率”，后者近似于 3.1415927，比较精确，称为“密率”。后人为纪念祖冲之，也称“密率”为“祖率”。

祖冲之为得出如此精密的圆周率，需对有 9





位数字的大数，进行130次以上各种运算，其中包括乘方和开方运算近50次，有效数字多达17~18位。你只要想一下，在他那个时代，阿拉伯数字还没出现，繁杂的计算只能不厌其烦地用算筹来进行，你就体会到，祖冲之付出了多么艰巨的劳动，他必须具有多么坚强的毅力！他所取得的成就是非凡的，他计算出的圆周率长时间在世界上处于遥遥领先的地位，只是在将近1000年以后，才有人超过了他。

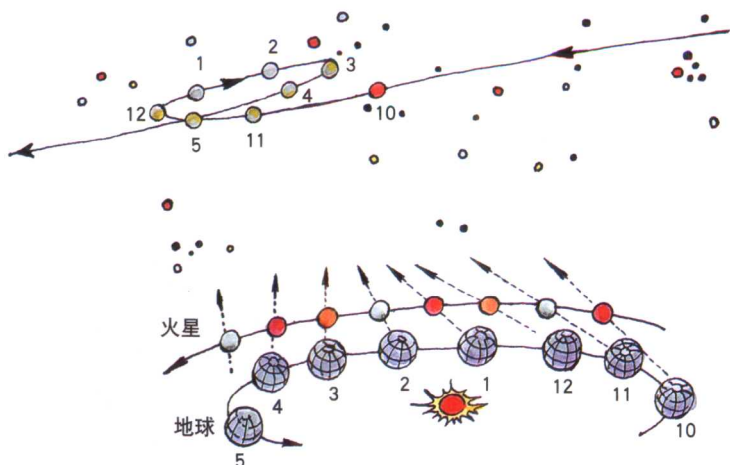
今天，人们将月球上的一座环形山命名为“祖冲之山”。他是受之无愧的，他的成就犹如皎洁的月光，照亮了后人的探索之路。

圆内接正多边形的边数越多，其周长与圆周长越接近。

1427年，阿拉伯数学家阿尔·卡西在其著作《算术之钥》里更精确地测算了圆周率，精确到小数点后第16位。

临终前向神学发出的挑战书

旭日东升，夕阳西沉，这是生活在地球上的人看惯了的自然现象。在古代，很多人都相信，地球是不动的，日月星辰是围绕地球运转的。公元



行星视运动示意图（图上数字表示月份）



托勒密(约 100 ~ 170) 古罗马天文学家、数学家。地心说体系的创始人。在数学上,用圆周运动组合本体论,解释了天体运动。

2 世纪,古罗马天文学家托勒密提出了地心说体系。他认为,地球不动居于宇宙的中心,太阳、月球在它们各自的天球上围绕地球运转,五大行星(水星、金星、土星、木星、火星)的运行要复杂一些,它们在各自的小圆(本轮)上运动,而本轮的中心才沿大圆(均轮)绕地球运动。托勒密的地心说符合人们的直观经验,利用这个体系可以推算出行星的路径,很多人都乐意接受。后来,地心说体系被宗教神学利用,成为不容置疑的神圣教义。

16 世纪,波兰天文学家哥白尼对托勒密地心说体系提出了质疑。哥白尼在大学时代就酷爱天文学,1486 年~1506 年间,他两次来到文艺复兴的发祥地意大利求学,这里蓬勃开展的思想解放运动使他感到欢欣鼓舞。他的老师、文艺复兴运动的领导人之一,博洛尼亚大学天文学教授诺瓦拉批评托勒密体系太复杂,引起了他的深思。

哥白尼对托勒密地心说进行了反复推敲,他

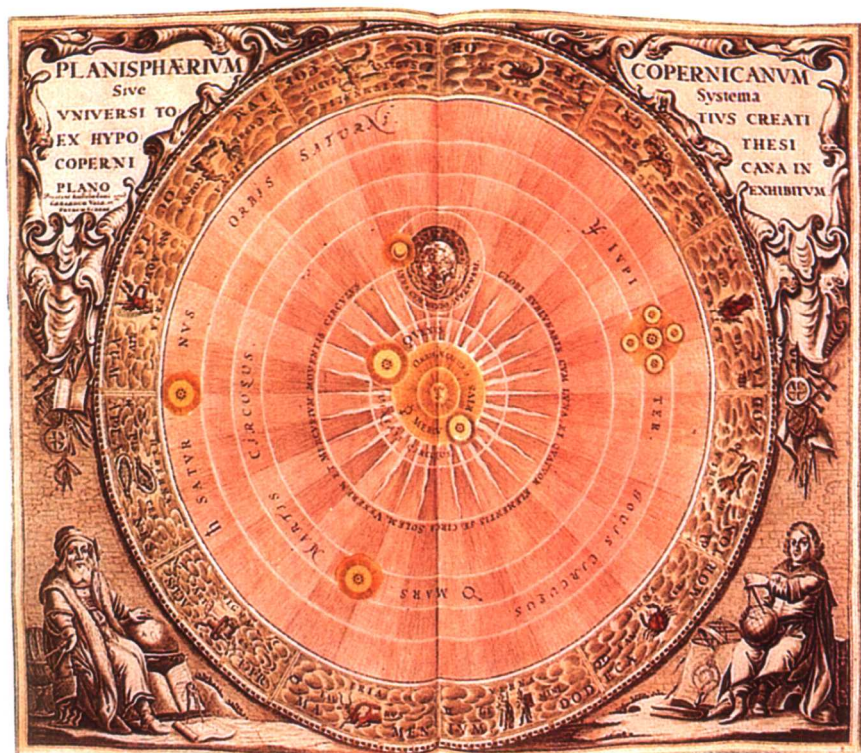
阅读了大量古希腊时期的著作。古希腊学者相信宇宙是和谐的和简单的，有着对称美的思想深深地打动了他们，他们坚信，天文学所研究的宇宙的构造，天体的运行等等都是最美好、最有意义的问题。他认为，托勒密的地心说一定出了问题，因为它不符合简单和谐的原则。你看，这个体系太杂乱了，为了表达日、月和行星的运动，需要将近80个本轮、均轮和偏心圆周，这个体系不和谐也不对称：日月和行星、行星和行星运行的轨道都不一致，就像画一个人一样，“尽管每个部分都画得极好，但各部分不协调，结果画出来的不是人，而是个怪物。”

那么解决问题的出路在哪里呢？是古希腊一些学者关于地球和其他天体一样在围绕天空中的一个中心旋转的猜想启发了哥白尼。他一下子领悟到，假定地球在运动，或许就能对天体的运动做出较合理的解释。接下来的问题是，为什么地球上的人感觉不到地球在动，只看到日月星辰绕地而行呢？哥白尼指出，我们不能单凭简单直观的经验来看问题，运动具有相对性，当船只平静地驶出港口时，船上的人觉得自己和船是静止的，而陆地和城市在向后退。他借助这个简单的例证指出了天体运动的奥秘：日月星辰的周日运动其实是地球自转的反映；行星运动的不规则性实际上是地球公转的反映。于是哥白尼提出了新的宇宙结构体系，天球从远到近的顺序如下：最远的恒星天球，本身是不动的；在行星中土星的位置最远，依次是木星、火星、地球、金星，最后是水星，它离太阳最近。中央是太阳，它统率着围绕它转的行星家族。他说，“……这种顺序显

从地球上看来，行星的运行并不规则，它们有时向东移动，有时向西移动，有时好像停在空中不动。托勒密只有采用本轮、均轮说才能解释这种现象。



哥白尼(1473 ~ 1543) 波兰天文学家，日心说的创始人，他的著作《天体运行论》系统论述了日心说的思想，被称作是科学革命的宣言。



利用托勒密的地心体系推算天体运行路径,有一定的误差。随着天文观测日益精确,为了和观测一致,人们只能不断增加本轮和均轮的数目,到哥白尼的时代,已经增加到了79个圆,推算起来十分繁杂。

大小的和谐。”他的体系不用附加的、多余的本轮和均轮,简洁、明快、直观地解决了天体运动的问题。

哥白尼力求把自己的理论建立在科学观察的基础之上,他认为古希腊一些学者很早就有了地动的思想,但没被多数人接受,重要的原因就是缺乏观察材料,他们凭借的仅仅是猜想和思辨。哥白尼早在求学期间就进行过多次重要的天文观测,回到波兰以后,他长期在弗龙堡大教堂任职,工作之余,他的所有精力都投入到观测和研究之中。

弗龙堡位于札列瓦海湾之岸,巍峨的弗龙堡教堂屹立在城内的小山丘上,四周护卫着带有箭