



数学令人 如此着迷

数学与建筑

谢清霞 主编 纸上魔方 绘制



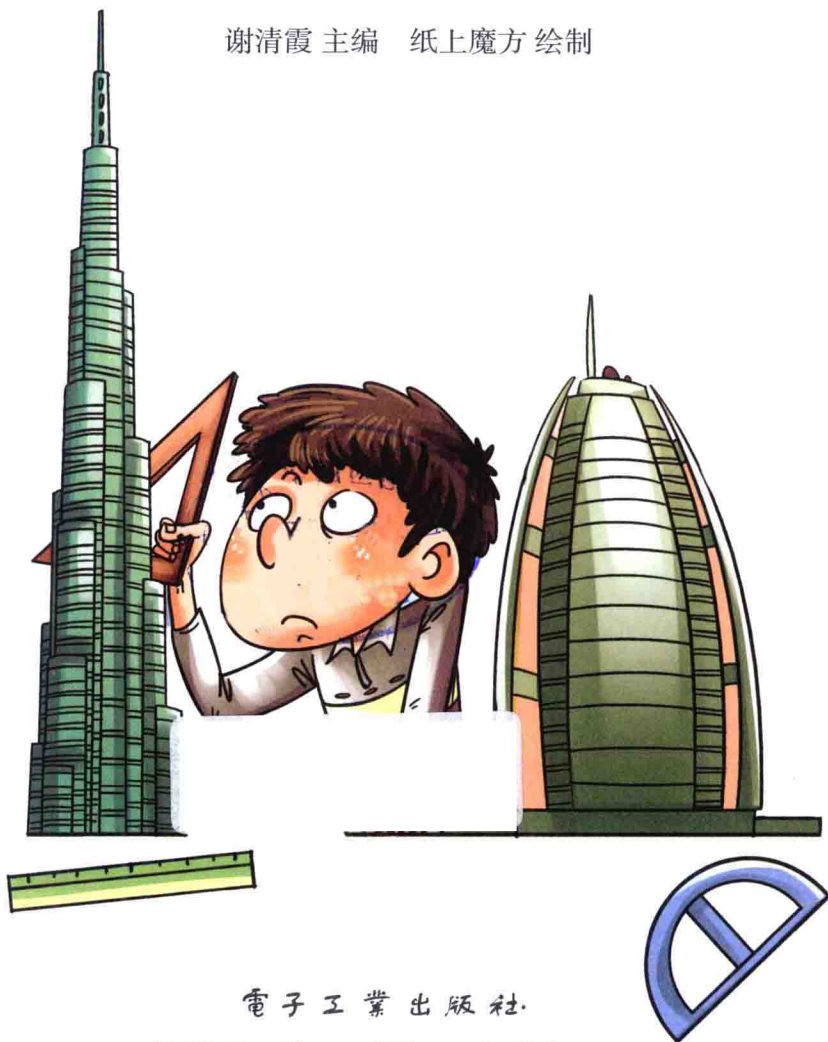
电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>



数学令人如此着迷

数学与建筑

谢清霞 主编 纸上魔方 绘制



電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

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。

图书在版编目(CIP)数据

数学与建筑 / 谢清霞主编 ; 纸上魔方绘制. —北京 : 电子工业出版社, 2014.5
(数学令人如此着迷)
ISBN 978-7-121-22110-1

I. ①数… II. ①谢… ②纸… III. ①数学课—中小学—课外读物 IV. ①G634.603

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第294873号

策划编辑：贾 贺 徐云鹏 孙清先

责任编辑：徐云鹏 特约编辑：史晶晶

印 刷：北京千鹤印刷有限公司

装 订：北京千鹤印刷有限公司

出版发行：电子工业出版社

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编 100036

开 本：720×1000 1/16 印张：8 字数：91千字

印 次：2014年5月第1次印刷

定 价：29.80元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题，请向购买书店调换。若书店售缺，请与本社发行部联系，联系及邮购电话：(010)88254888。

质量投诉请发邮件至zltz@phei.com.cn，盗版侵权举报请发邮件至dbqq@phei.com.cn。

服务热线：(010)88254888。



前言

数学令人着迷，数学会令人着迷吗？就是那些个：代数、几何、微积分；方程、矩阵和函数……谁不知数学王国冷若冰霜，深似海洋。唉，掰开手指数一数，不爱数学的理由倒是多得像星星，怎能有人迷上它呢？

其实大到天文和地理，小到买菜和吃饭，哪怕在操场上跑个800米接力赛……数字的学问总与我们如影随形。爱好始于兴趣，畏惧就是因为无法驾驭！所以说，想要爱上数学，必须把它玩得滴溜溜转。可是这有什么难的，不就是指挥调度一堆变来变去的阿拉伯数字嘛。

哈哈，《数学令人如此着迷》有一肚子话要对你说，例如：水星一日为何等于人间两年？地球的体积怎么算？分数的奥妙藏在奶油蛋糕里？你不理财财不理你，压岁钱如何才能翻一番？一个国家的人口那么多，如何才能数准确？数字为什么有正负？数学太差劲，就连地图都看错？彗星长着尾巴，它的尾巴到底有多长？鼯鼠挖洞七拐八拐，为什么拐的全是 90° 的弯？蜜蜂的蜂房一定要修成六边形？没有一万岁的老神仙，如何推知的万年历……这么多闯关按钮，难道你永远都不想按一按、摸一摸？

亲爱的小读者，数学很简单、很好玩、很奇妙！赶快翻开《数学令人如此着迷》系列丛书，我们边玩边学，让每道数学题都成为一场欢快的游戏吧！



丛书编委会

主编：谢清霞

编者：谢清霞 曾桂香 曾新罡 谢小荣 徐硕文

卢晓静 肖辉雄 王爱佳 李佳佳 徐蕊蕊

任叶立 肖思畅 段俊芳 王妍萍 张熙峤

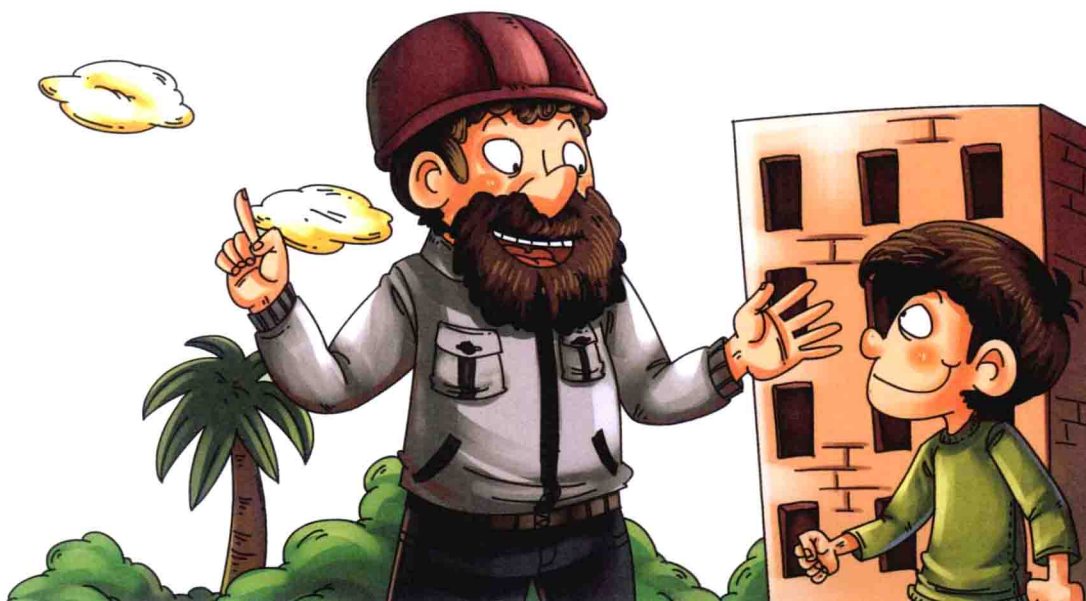
余 庆 陈 娟 冯立超 张慧君 张 红

陈 旭 舒 军 尉迟明姗



目

第1章	房顶的角度为什么不一样呢	1
第2章	黄金角与光线的秘密	7
第3章	测量房屋的秘密武器	14
第4章	寻找建筑中的黄金比例身影	20
第5章	建筑中的斐波那契数列	24
第6章	楼层与地基的倍数游戏	30
第7章	大型桥梁中的三角形	35
第8章	蕴含在钢筋混凝土中的百分数	40
第9章	楼房有多高	46
第10章	墙壁中美丽的镶嵌结构	52
第11章	你去过地下世界吗	57
第12章	建造舒适屋子的大学问	63



目录



- 第13章 璀璨夺目的上海东方明珠电视塔 69
- 第14章 壮观的宁夏一百零八塔群 75
- 第15章 圣路易斯大拱门中的数学 81
- 第16章 凸曲面与赵州桥 86
- 第17章 泰姬陵的对称美 91
- 第18章 大小四合院的天差地别 96
- 第19章 别小看建筑面积中的算法 102
- 第20章 游泳池中有多少水 107
- 第21章 楼梯格数的除法分布规律 112
- 第22章 支撑着房屋的几何关系 117



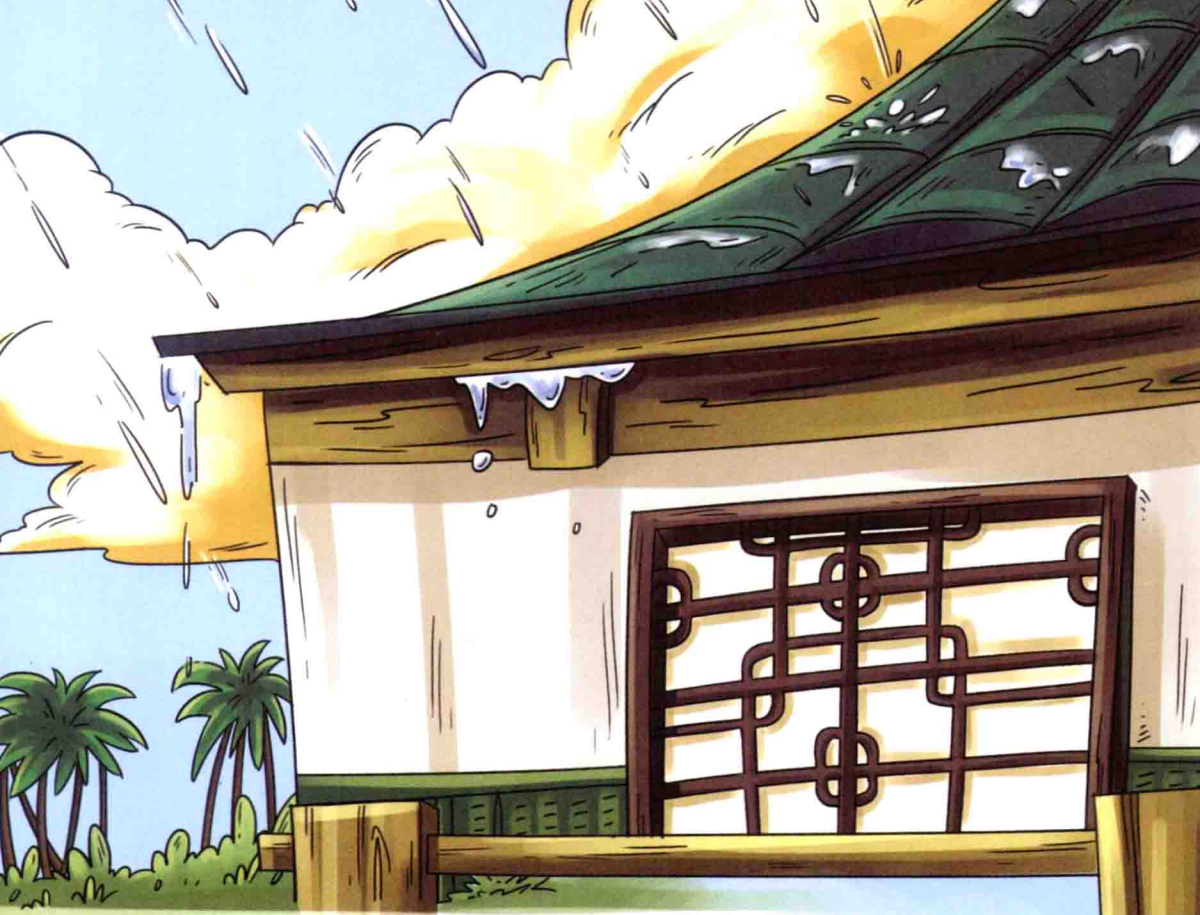
第1章

房顶的角度为什么不一样呢



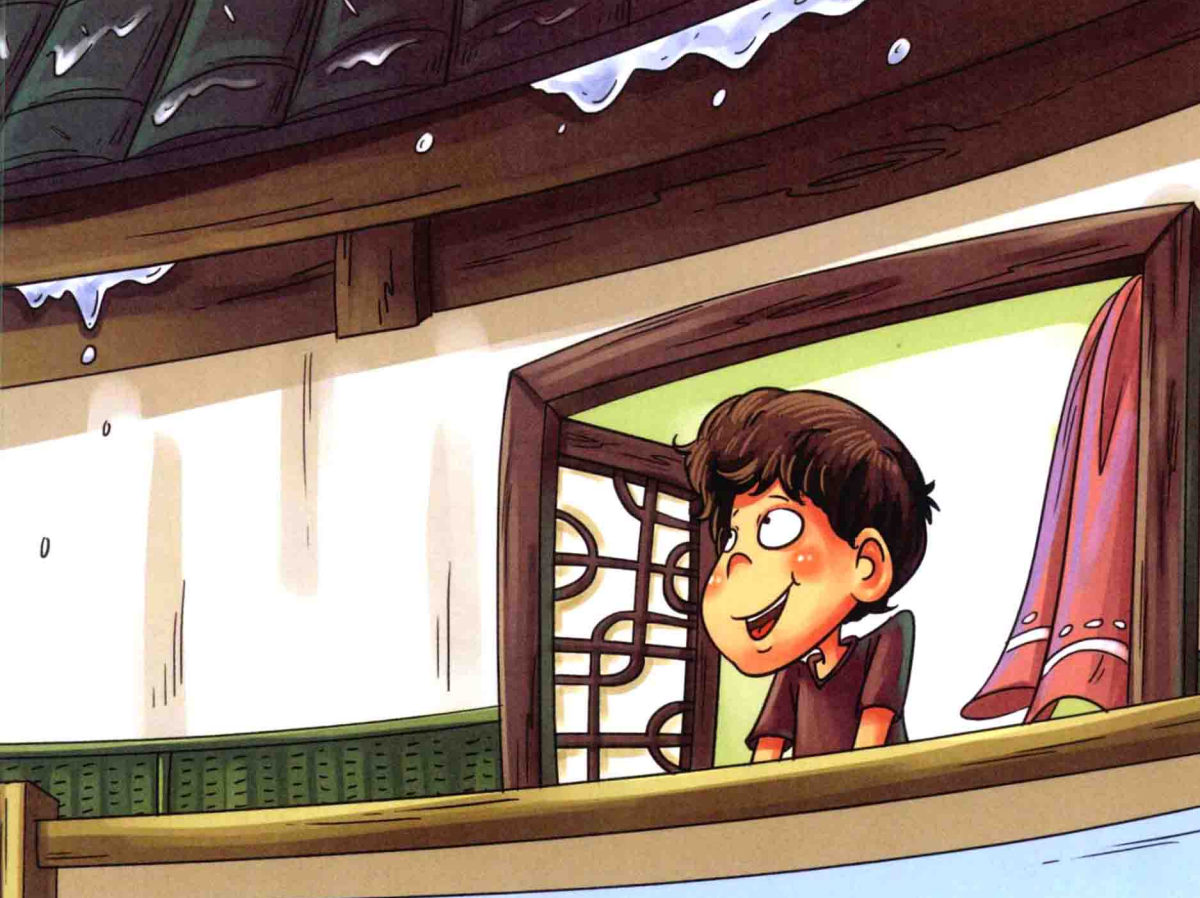
我们都居住在房子里面，那你们有没有留意过我们房屋的外部，比如房顶呢？不同地域的房顶是不一样的，有的房顶是平的，有的房顶是斜的，还有的房顶是圆的。你家的房顶是什么样子的呢？走进建筑的话题中，我们首先来回顾一下旧时建筑的数学之美。由于传统的中国美学一直贯穿于旧时房





屋建造的文化中，因此旧时房屋有平顶而建的，有斜顶而建的。但其实房顶的形状也不全是依靠美学，那么你知道其他因素还有什么吗？

建造房屋最重要的就是实用和安全，因此在过去房屋的建造中，屋顶的形状非常重要。如果你有幸能够经常去不同的地方旅游，你就会发现，在南方，天气情况瞬息万变，有时一连几个月都会下雨，所以南方房子的屋顶是斜的，这是为了能够让下落的雨水从屋檐上滑落下来，不至于在屋顶上囤积而腐蚀屋顶的砖瓦；而在一些炎热而且少雨的地区，屋顶则一般是平的，平的屋顶虽然不会增加房间空间，但是平面能够均匀受力和吸热，使得平顶房屋能够更好地散发内部的热量，从而降低屋内的温度。在中东的一些国家，那里居住的人所建造的就是这样平顶的房子的，他们在必要的时候还能够在



屋顶上睡觉，可以说是一举两得呢！

通过上面的描述我们可以知道，屋顶的两大作用是引导雨水和房屋散热，它们虽然效果不同，但是都要考虑屋顶角度的因素。在建造房屋屋顶的考虑中，我们会根据地区的情况制定建造方案：若下雨频繁，那么屋顶倾斜的角度就较大些；而越炎热的地区，那么屋顶的角度就越小越好。但是实际上我们需要结合两者，选择一个最合适的屋顶建造方案。

上面提及角度很多次了，那么角度这个词语，不知道大家是否熟悉，如果不熟悉我们就一起了解吧！

角度在数学中是一个术语，它普遍存在于我们的身边，甚至无处不在。角度是表示一个角的大小，两条直线或线段在相交后，两线之间的距离就是两条线段的夹角。角度类似于长度的表示方法，而度就是角的单位。在平面

中，最小的角是 0° ，而最大的角度就是能绕一周的 360° 。角度的计算所得到的结果基本都在这两个数值之间，虽然实际上有超过 360° 的角，但是我们也有专门的角度转化方法，当出现这些角度的时候，我们将这个角度不断减去 360° ，直到得到的结果小于 360° 为止。如 730° ，当 730° 减去两个 360° ，即 $730-360-360=10$ 时， 10° 小于 360° ，这时候得到的数值就是 730° 简化后的角度。在数学的世界中，有很多的数值是不能够单单依靠直尺测量出来的，如角度就是无法用直尺测量的。在一些图形中角度又是常用的，它能够帮助我们解决很多图形面积计算的问题，正因为有了角度的存

角等于 90°
那就是直角

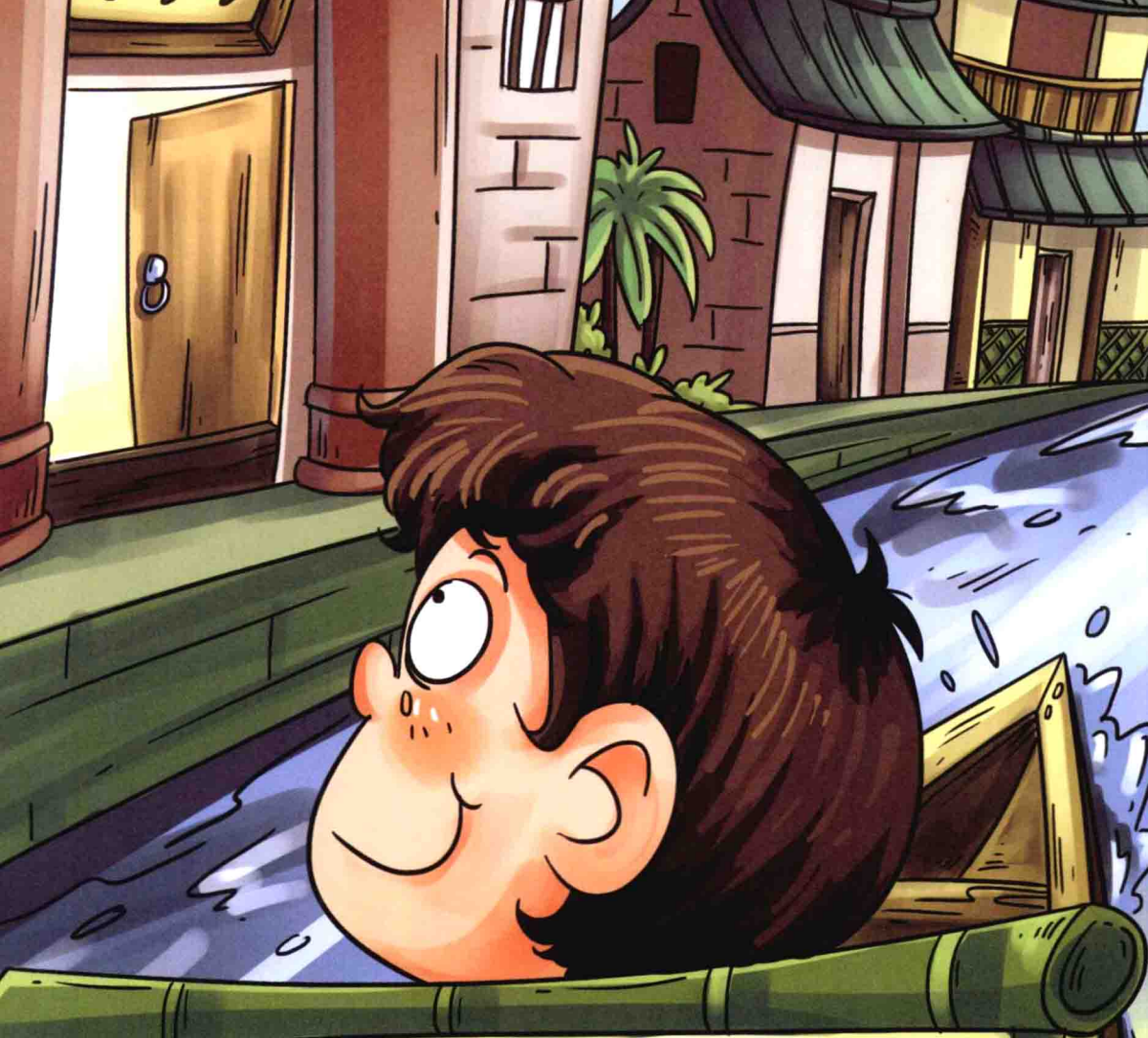


在，几何的世界不再是只有方方正正的图形了。在角度方面还有一些定义，当角度为小于 90° 且大于 0° 的时候，我们称其为锐角；当角度小于 180° 且大于 90° 的时候，我们称其为钝角；而角等于 90° ，那就是直角，我们把上面三种角称为内角。而角度等于 180° 的就是平角，大于 180° 的就是外角了。

回到房屋屋顶的话题中，我们现在的房屋屋顶基本都是平的，这主要得益于现今的楼房均加设的排水道。由于排水道使屋顶在遇到下雨的情况时能够及时将雨水排出，而平顶又提高了房屋的散热效果，因而越来越多的房屋采用了平顶结构，斜顶的房子逐渐少见。过去的房屋有我们很多美好的回



$730-360-360=10$



忆，那倾斜的屋顶带有浓厚的水乡气息。可以去网上寻找一些过去建造的斜顶房屋，仔细观察一下，或许大家会在观察中学到更多关于角度的知识呢。

简单的角度却包含了数学的大智慧，每一样具有角度的物体，它的存在都让世界变得更加多姿多彩。大家开始运用刚刚学会的角度知识，来慢慢发掘一下在生活中与角度有关的事和物吧！

第2章

黄金角与光线的秘密

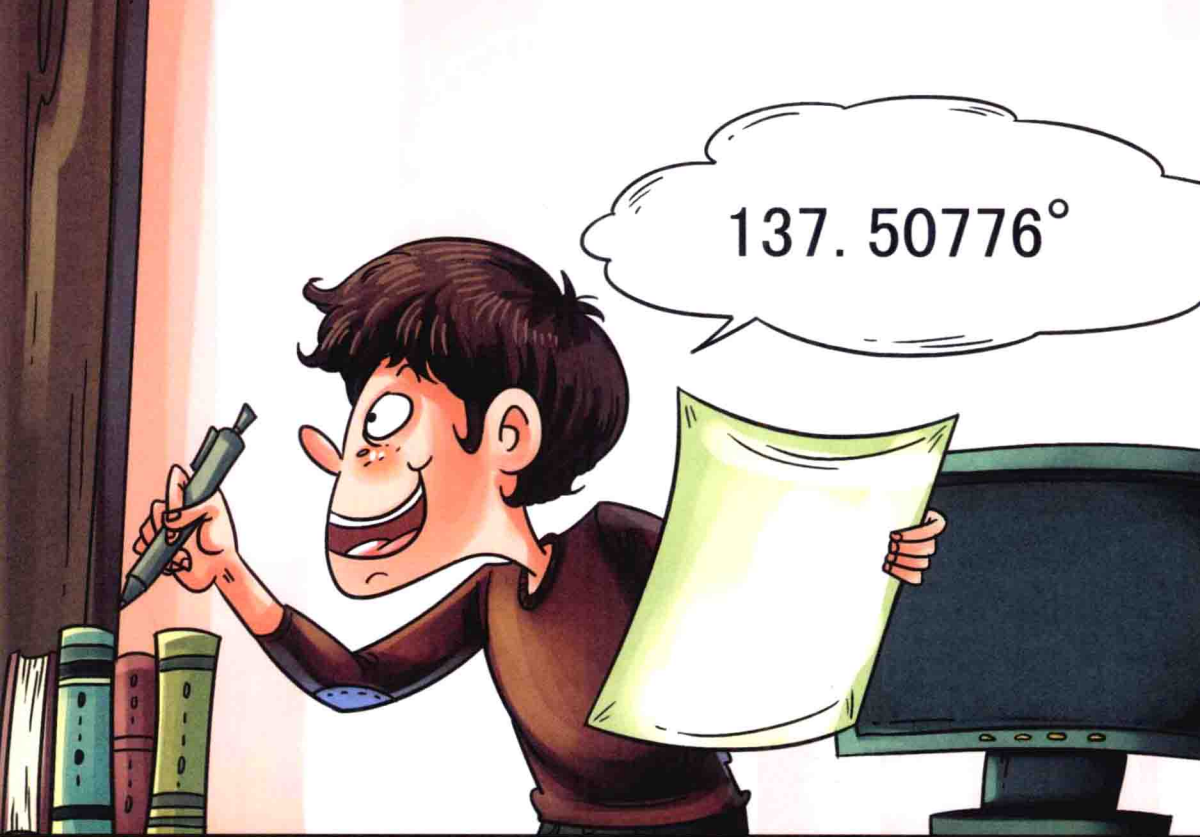


你的房间明亮通风吗？明亮通风的房子能够让住的人感觉舒适，因此，建造房子的时候，建筑师们要考虑的东西不仅仅是房子的外观漂不漂亮或是牢不牢固，还要考虑房子的窗户和方位的因素。人们自古就喜欢舒





适而外观美丽的房子，因此在这方面做了很多研究。悠久的建筑历史中，在提高建筑物美感的趋势推动下，不少建筑学家为了完美的建筑比例费尽了心思，经过很多数学案例的验证，他们最终发现了黄金分割的比例。这个黄金分割比例的出现，立刻打破了以往中规中矩的建造形式，是建筑历史上的一次“革命”。后来黄金分割在建筑建造上被广泛应用。随着技术的不断发展，黄金分割的角度也逐渐被人们认识。那么现在就为大家详细介绍一下黄金分割中的黄金角。这个神奇的角度究竟是怎样的呢？大家对



137.50776°

这个黄金角有怎样的了解？在建筑学上广泛存在的它又起到了什么作用呢？

数学家在研究中发现，黄金角其实就是一个精确的角度，即 137.50776° ，说是精确，也不过是精确到小数点后5位的数值而已，真正的黄金角是一个无限不循环的小数，数之不尽的小数位让我们永远看不到尽头，我们永远都看不到黄金角的真正面貌，因此，现在我们已经默认 137.50776° 就是实际意义上的黄金角。 137.50776° ，这个看似奇怪的

角度是用什么方法求解得到的呢？其实，就是科学家通过对圆形进行黄金分割而得到的。科学家用一条线段把圆分成了较大的一部分和较小的一部分，其分布规律是较大的部分与较小的部分之比等于整个圆的面积与较大部分之比。下面的章节中会详细介绍黄金比例的定义。究竟为什么要来研究这个又奇怪又难以记忆的角度？从建筑学的角度上看，黄金角的出现，让建筑中的一些结构问题得到完美的解决。例如，在房屋的采光通风的问题上，建筑师就是从黄金角上得到了建造的启发，楼房的采光通风是与房屋的窗户有直接关系的，因此建筑师会从楼房的窗户入手，计算好窗户与

