



爱上科学
一定要知道的
科普经典

★全面介绍·生动讲述·深度解析·完全揭秘★

高楼全揭秘

■ 李禾 编

你听说过高达4000米的超级摩天大楼构想吗？你相信整座楼可以完好地移动“走路”吗？高楼会在风中摇动，但不会倒，你知道为什么吗？意大利比萨斜塔为何倾斜而不倒？法国埃菲尔铁塔为何夏天比冬天高？……本书以一条清晰的脉络，全面讲解高楼的知识，揭开众多有关高楼的秘密。

中国华侨出版社

爱上科学
一定要知道的
科普经典



高楼全揭秘

李禾 编

中国华侨出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

高楼全揭秘 / 李禾编. — 北京: 中国华侨出版社, 2013.4

(爱上科学一定要知道的科普经典)

ISBN 978-7-5113-3455-8

I. ①高… II. ①李… III. ①高层建筑—青年读物②高层建筑—少年读物

IV. ①TU97-49

中国版本图书馆CIP数据核字 (2013) 第066672号

爱上科学一定要知道的科普经典·高楼全揭秘

编 者: 李 禾

出 版 人: 方 鸣

责任编辑: 彬 彬

封面设计: 中英智业

文字编辑: 肖 瑶

美术编辑: 玲 玲

经 销: 新华书店

开 本: 710mm×990mm 1/16 印张: 14 字数: 165千字

印 刷: 北京鑫海达印刷有限公司

版 次: 2013年7月第1版 2013年7月第1次印刷

书 号: ISBN 978-7-5113-3455-8

定 价: 29.80 元

中国华侨出版社 北京市朝阳区静安里26号通成大厦三层 邮编: 100028

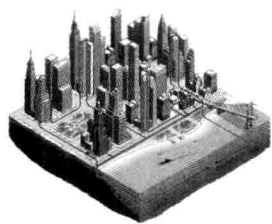
法律顾问: 陈鹰律师事务所

发 行 部: (010) 88859991 传 真: (010) 88877396

网 址: www.oveaschin.com

E-mail: oveaschin@sina.com

如发现印装质量问题, 影响阅读, 请与印刷厂联系调换。



爱上科学一定要知道的科普经典·高楼全揭秘

原理很生动，理解不费力，随时随处学科学！



“科学技术是第一生产力。”现代科学技术发展日新月异，社会进步已经越来越依靠科学技术，对每个人的科学素质的要求也在不断提高。每个人都必须具备科学素质，而科学素质的培养最好能从小抓起。从孩子的角度来说，世界新鲜而有趣，很多事物激起他们强烈的好奇心，引发他们产生一个个疑问，而答疑解惑的家长或老师，所能解答的却是有限的，也不能做到随时随地的及时。在这样的情况下，能设身处地为青少年着想，从他们的认知和视角入手的书，无疑是他们所最为喜闻乐见的，将为他们获得科学知识提供莫大的帮助。我们正是以此为契机，精心编撰了《爱上科学一定要知道的科普经典》系列丛书，整套丛书从科学的各个领域出发，展现给青少年读者一个神奇而斑斓的科学世界。

科学存在于我们身边，大自然的各种现象，生活里的各种事物，都蕴含着科学知识；科学阐释了事物的本质，人类孜孜不倦探索的，青少年急于想要知道的，归根结底也是科学。这套丛书从生活中常见事物出发，以青少年读者的视角提出疑问，又给出科学的解答，揭示生活与自然中的科学，使小读者的诸多疑问迎刃而解。话题经典有趣，视角亲切自然，语言通俗生动，从而帮助每个小读者轻松愉悦地学习科学知识，切实意识到身边处处有科学，学会以科学的态度看待事物，逐渐培养科学精神和创新意识。

在城市，尤其是大都市，最醒目的就是林立的高楼。高楼已成为城市的标志，成为经济繁荣的象征。随着人类社会与经济的发展，不断





地有越来越多的高楼拔地而起。生活在高楼的丛林里，人们很有必要了解高楼。这本《高楼全揭秘》以一条清晰的脉络讲解了高楼建造的整个过程，介绍了高楼防水、防火、抗风、抗震、防雷、供暖、供水、供电、供网、通讯、监控等各个方面的知识，使读者对高楼有一个完整的了解。

书中抓住小读者所感兴趣的话题，从他们的视角出发，从他们的疑问说起，由表及里地介绍高楼，由浅入深地讲述科学。在这个过程中，有很多实验、游戏和故事，这些生动有趣的内容，再加上通俗易懂、生动活泼的语言风格，使书中讲述的知识变得分外有趣，完全没有了科普读物难以摆脱的晦涩枯燥。

为了使小读者收获更多，“科学小常识”版块，或补充说明，或拓展延伸，极大增加了知识含量。另外，书中有大量插图，或是展现某种现象，或是解释某种原理，给读者直观的讲解，帮助读者阅读理解；而且文字与图片相得益彰，营造了图文并茂的阅读空间。总之，多角度全方位的人性化设计，使本书成为青少年读者了解高楼的实用版本。

高楼必将伴随人类文明的发展而变得更“高”。充分了解高楼，了解我们的居住环境，不仅对我们的生活多有裨益，还可以学习集中于高楼的各种知识。走进这本《高楼全揭秘》，小读者可以沿着一条清晰而完整的脉络，全面了解高楼成长的整个过程，了解高楼是如何为我们服务的，增强对自己所处生活环境的了解。





万丈高楼平地起	1
高楼是这样建起来的	1
建造高楼好处多	3
还能建得更高一些吗	4
水泥：大楼的粘合剂	6
一个划时代的发明	6
为何能凝固	7
铺好的楼面要洒水	8
彩色的水泥	9
水泥的升级版：混凝土	10
比水泥更强劲	10
固、液、气“三体合一”	11
有用的混凝土搅拌车	12
高楼运“土”有办法	13
盖楼从测量开始	15
用垂准仪控制垂直	15
用水准仪测算高程	17





用经纬仪测量角度	18
“扎根”真的很重要	19
人造的“根”和天然的“根”	19
基础打得好，高楼不会倒	20
“根”是怎么“扎”下的	21
为何要打地桩	22
动什么也不能动地基土	23
钢筋 + 混凝土 = 大楼	24
配合默契的好“搭档”	24
四大“骨架”	25
无数的构件构成一幢大楼	27
高楼“搬运工”——塔式起重机	29
能“搬”多重	29
为什么不会倾倒	31
一节一节“长高”	32
像尺蠖虫一样爬升	33
建材选择使用很重要	34
易燃建材应禁用	34
给钢筋穿上“防火衣”	36
可抗强风的新型建材	37
高楼有件靓“外衣”	40
“外衣”是什么做的	40
为什么“穿”成这样	41
靓丽“外衣”背后有隐忧	43



水从哪里来，流向哪里去	44
楼房的给水方式真多	44
一楼和顶楼，水压无差别	46
小心二次污染	47
排水供水大不同	47
别担心，排水管不会受冲击	48
如何排除屋面雨水	49
将废水利用起来	50
废水如何变成再生水	50
再生水可不能喝	51
水质不同，分开供给	52
防患于“未燃”	54
从烟雾中发现火灾	54
对温度敏感的探测器	56
自动就喷出水来	57
看不见的电网	59
电线藏在哪儿	59
暗藏线路有讲究	60
强电弱电要分开	61
谁分的“电能蛋糕”最多	62
网络：让大楼与世界紧密相连	64
一幢大楼就是一个局域网	64
从局域网到因特网	65
连接网络的传输介质	66





大楼通讯很轻松	68
检测忙碌，分配空闲	68
程控电话好处多	70
程控电话要防雷	71
闭路电视：大楼隐形“侦探”	73
有双锐利的“眼睛”	73
传输“血管”很丰满	74
强大的控制：“心脏”与“大脑”	75
忙碌的“脸”和“四肢”	76
对讲系统：大楼安全的守护神	79
你好，我能进来吗	79
有情况，请速到现场	81
真舒服，高楼不冷也不热	83
空调可冷可热	83
实用的管道风机	84
暖气安装有讲究	85
从地下传来的热气	86
从旋转门到感应门	88
既敞开又关闭的旋转门	88
红外线是红外感应门开门信号	89
多普勒效应与微波感应门	91
光线也可控制大门	92
智能的大楼门禁	93
卡一刷，门就开了	93
用指纹当钥匙	94



“芝麻开门”	95
空中的电车——电梯	98
钢绳曳起来	98
柱塞往上顶	99
按哪层停哪层	100
有趣的电梯超重与失重	101
地下车库——汽车的“家”	103
地下车库要通风	103
排风管，排烟管，一个都不能少	104
防水排水很重要	105
车库还是防空洞	107
楼顶有盏“小闪灯”	108
“小闪灯”光强有高低	108
闪灯分布要合理	109
色光的学问	110
快跑！着火了	112
高楼有个“烟囱效应”	112
是熏死的，而不是烧死的	113
总有几层空着	114
防火门里有学问	115
待在哪层更安全	116
不怕，一般的地震没事	117
地震是如何破坏房屋的	117
大楼长有“弹簧腿”	118
刚柔并济，以柔克刚	120





无奇不有的抗震建筑	121
高楼在大风中摇摆.....	123
楼高招风	123
防晃有“绝招”	124
摩天大楼里有颗“定心丸”	125
以“圆筒”化解风压	126
气温也能伤着大楼.....	128
“大龄”楼房有“瑕疵”	128
气温给大楼使坏	129
大楼这样对付气温	130
高楼怕雷击.....	132
雷雨云制造出雷电	132
雷电喜欢袭击“高个子”	133
尖尖铁针可避雷	134
钢筋网是避雷网	135
神奇的消雷器	136
奇怪的高楼风.....	137
街道有“峡谷”	137
各式各样的高楼风	138
双塔楼造风最厉害	139
高楼让城市升温.....	140
热岛是如何形成的	140
高楼“助推”热岛效应	141
降温新举措：楼顶种树	142
“热岛”带来“雨岛”	143



推倒高楼不太难	145
炸药, 爆破的工具	145
像砍树一样“砍倒”高楼	146
也可不用炸药	147
爆破中的小麻烦	149
大楼也能“穿鞋走路”	151
五步走完“迁徙”之旅	151
震动比汽车小, 爬得比蚂蚁慢	153
很小的力生成很大的力	154
高楼脏了怎么洗	156
“空中蜘蛛人”与高空作业	156
机器人终将取代“空中蜘蛛人”	158
会自己“洗脸”的纳米玻璃	158
世界第一高楼怎么清洗	159
拱的力量	160
一层一层传递压力	160
拱心石是楔形的	161
安全帽为何呈半球形	162
经典的拱形建筑	163
真奇怪, 这塔竟然斜而不倒	166
为什么倾斜?	166
为什么斜而不倒?	167
还能再“站”300年	168
最著名的斜塔实验	170





电视塔：另类的摩天建筑	171
认识电视塔的结构	171
电视塔为什么都那么高	173
别担心电磁辐射	173
“铮铮铁骨”埃菲尔铁塔	175
钢铁的杰作	175
夏天比冬天高	176
“寿命”延长的奥秘	177
为“铁娘子”沐浴	177
帝国大厦：划时代的建筑杰作	179
建成仅用 19 个月	179
占据“首高”宝座四十年	180
楼顶曾是飞艇“码头”	181
帝国大厦，世贸大厦，谁更结实？	182
世贸大厦因何倒塌	184
“大炼钢铁”	184
撞塌的还是烧塌的	185
一损俱损	187
五角大楼不会倒塌	188
10 吨 TNT 也不一定炸得了世贸大厦	188
强悍的台北 101 大厦	190
钢骨架构撑起“101”	190
大楼的“定楼神球”	192
全世界最快的电梯	192



世界第一高楼成长记	194
庞大的基础	194
完备的建造设备	195
三天就能建起一层楼	196
楼高是个“X”因素	197
现代摩天大楼的标杆	197
世界第一高楼会下沉吗	198
“捕风大楼”的秘密	200
风是能量源泉	200
三座大风车是三台发电机	201
捕捉风能的窍门	202
把“轮船”架在空中	205
楼顶搁“大船”	205
泳池似无边	206
泳池的水循环	207
可收集阳光与雨水的博物馆	208





万丈高楼平地起



走在大城市的街道中，抬头仰望，除了能看见头顶的天空外，你还能看到什么呢？哦，没错，还有高楼，那无数高耸入云、装饰着各种精美玻璃的高楼！

高楼是城市经济繁荣的象征，世界各大城市都建有数量众多的高楼。不同时期、不同地区，人们对高楼的定义是不同的。一般认为，高于24米或超过10层的建筑就可称之为高楼，而100米以上的建筑，那就属于摩天大楼了。



高楼是这样建起来的

再高的高楼都是从地面开始一层一层建造起来的。那么，具体的建造过程是怎样的呢？

一幢高楼的落成大致经历这样一个过程：选址—夯基—架构—砌筑（填封）—配套设施安装—内外装修。

选址对高楼的建造是非常重要的，因为如果选址不当，高楼就建不起来，即便建立起来了，以后也会遇到各种问题。选址最主要的是选土质，众所周知，在淤泥、流沙等松软不稳定的地面上，是不能够建造楼房的，因为它根本不能够支撑楼房。在一些地表看起来坚实、但地表

