

J's 伤脑筋 十二块



金忠彬 著 朱蓓丽 整理

探秘



上海交通大学出版社
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS



J'S 伤脑筋 十二块 探秘

金忠彬 著

朱蓓丽 整理



上海交通大学出版社
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS

内容提要

本书介绍了我国拼版类智力玩具“伤脑筋十二块”平面图形的玩法。全书分为四篇。第一篇“探秘”中介绍了J's(金氏)伤脑筋十二块的拼板编号法、图案编码法和排列程序(P),提出了“可变换组合图形”,建立了“图案可变换系列”,设计了包含“三表一图”的完整的图表查阅系统,可用于进一步探索“伤脑筋十二块”拼图的奥秘;在第二篇“趣味”中介绍了几种新颖独特的趣味拼法:“3G拼板图形”、“梭子形图案”、“齿形图案”和“无限拼图”;第三篇“表集”中汇编了《图案变换系列一览表》和《组合图形一览表》;第四篇“图集”中给出了所拼出的、具有4种外框尺寸的“伤脑筋十二块”平面拼图图案3718幅。

本书集知识性、趣味性和实用性于一体,图文并茂,适合于各阶层、各年龄段人群阅读,对广大“伤脑筋十二块”爱好者和装饰工艺工作者而言,更具有参考价值和收藏价值。

图书在版编目(CIP)数据

J's 伤脑筋十二块探秘 /金忠彬著. — 上海 : 上海交通大学出版社,2014
ISBN 978-7-313-10659-9

I. J... II. 金... III. 智力游戏 IV. G898.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 042310 号

J's 伤脑筋十二块探秘

著 者:金忠彬	整 理:朱蓓丽
出版发行:上海交通大学出版社	地 址:上海市番禺路 951 号
邮政编码:200030	电 话:021-64071208
出 版 人:韩建民	
印 制:昆山亭林印刷有限责任公司	经 销:全国新华书店
开 本:787mm×1092mm 1/16	印 张:24.5
字 数:605 千字	
版 次:2014 年 3 月第 1 版	印 次:2014 年 3 月第 1 次印刷
书 号:ISBN 978-7-313-10659-9/G	
定 价:60.00 元	

版权所有 侵权必究
告读者:如发现本书有印装质量问题请与印刷厂质量科联系
联系电话:0512-57751097

前 言

拼板类智力玩具“伤脑筋十二块”在 20 世纪 40—50 年代曾风靡全球,在我国经方不圆先生的发展而更具魅力。当时,年轻的金忠彬先生便被“伤脑筋十二块”的魅力所倾倒,几十年来一直孜孜不倦地研究“伤脑筋十二块”的平面拼图,总结出一套金氏拼板编号法、图案编码法,实现了图案的有序排列;研究了图案变化的内在联系,提出了“可变换组合图形”的概念,在此基础上介绍了如何创造出更多的新图案,如何通过变换解决图案的最后两块拼板;同时建立了“图案可变换系列”,这样可方便地把各类图案汇编成册。时至今日,金忠彬先生已拼出了 3718 种“伤脑筋十二块”的平面图案,还编排了《伤脑筋十二块图案的 J's 排列程序(P)一览表》,用一组符号记录拼板在拼图时的放置次序和放置方式。这一系列的研究成果不仅做到每幅图案编码的唯一性,实现了图与表一一对应,也初步揭示了“伤脑筋十二块”平面图案的变化规律和内在联系。金先生设计的“三表一图”查阅系统,为进一步探索“伤脑筋十二块”的奥秘奠定了基础。金忠彬先生还用这 12 块拼板拼出了不少惟妙惟肖的实物图案,拼出了上海世博会会徽和活泼可爱的小海宝。但他更致力于开发新的图案,如本书第二篇“趣味”中介绍的“3G 拼板图形”、“梭子形图案”、“齿形图案”和“无限拼图”等,在装饰方面大有作为,大大增加了“伤脑筋十二块”的实用性。

“伤脑筋十二块”虽然流传很广,在网上能查到许多“伤脑筋十二块”拼板的生产厂家,也能查到很多编写得很出色的“伤脑筋十二块”游戏软件,但是查不到一本关于“伤脑筋十二块”的论著。从报纸上偶尔见到的关于“伤脑筋十二块”的零星报道,可知在全国各地确有一大批“伤脑筋十二块”爱好者在不断研究“伤脑筋十二块”平面图案的新拼法,据报道,有人已拼出了二千多幅图案。为此,已是耄耋之年的金先生整理了自己几十年来研究“伤脑筋十二块”的心得体会,连同全部平面图案和相应的表集,著成此书奉献给大家,意在抛砖引玉。希望广大爱好者和读者能不断提高“伤脑筋十二块”研究水平,充实“伤脑筋十二块”图集,开发出更多的“伤脑筋十二块”新图案和新玩法。

尽管笔者对“伤脑筋十二块”十分痴迷,但毕竟水平有限,因此书中存在的不妥之处,热诚欢迎广大读者和爱好者、特别是从事装饰工艺的技术人员批评指正。

朱蓓丽

2013 年仲春

目 录

绪论	1
----	---

第一篇 探 秘

第 1 章 J's 拼板编号法及拼板组合图形	9
1.1 拼板的编号	9
1.2 拼板的演变与拼板间的关联	10
1.2.1 拼板的分类	10
1.2.2 拼板中格的转动变化(R 变化)	11
1.2.3 拼板中格的移动变化(M 变化)	11
1.2.4 转动(R)变化与移动(M)变化的组合	12
1.2.5 拼板的“相邻”与“互余”	14
1.3 拼板的组合图形	15
1.4 拼板组合图形变换的方式	16
1.4.1 对称型变换	16
1.4.2 非对称型变换	19
1.4.3 组合图形变换方式小结	25
1.5 组合图形中拼板间的关联	26
1.5.1 链式关联	26
1.5.2 复式关联	27
1.5.3 混合式关联	28
第 2 章 J's 图案编码法及图案可变换系列	29
2.1 J's 图案编码法	29
2.2 图案的相互关联及可变换系列	30
2.2.1 图案的自变系列	30
2.2.2 图案的变换系列	30
2.2.3 图案变换系列小结	34
2.3 J's 黄金组合图形及黄金图案	34
2.3.1 黄金组合图形	35
2.3.2 J's 黄金图案——包含黄金组合图形的图案	36
2.4 图案的“全正图”、“全负图”及正负指数	36
2.4.1 “全正图”与“全负图”概念	36
2.4.2 “全正图”与“全负图”的变换特性	36

2.4.3 《图案“全正图”、“全负图”索引》	38
2.4.4 正负指数 K	40
2.5 可变换组合图形在拼图中的应用	43
2.5.1 由原单一图案衍生成一个可变换系列图案	43
2.5.2 由组合图形作基础,创造出新图案	44
2.5.3 隐性替代型变换有助图案最后两块拼板的拼图	45
2.5.4 置换型变换能帮助闯过第十二块的难关	45
2.5.5 其他变换技巧	47
第3章 J's《伤脑筋十二块》排列程序及查阅系统	49
3.1 图案的J's排列程序(P)及说明	49
3.1.1 盘中格的定位和拼板放置次序	49
3.1.2 拼板的放置方式	50
3.1.3 排列程序(P)的编制	52
3.1.4 数列与图的相互转换	53
3.2 图表查阅系统说明	54
3.2.1 《图案变换系列一览表》	55
3.2.2 《组合图形一览表》	56
3.2.3 《图案的J's排列程序(P)一览表》	57
3.2.4 《伤脑筋十二块》图集使用说明	57
3.3 明细表与汇总表	59
3.3.1 《图案变换系列明细表》	59
3.3.2 《组合图形汇总表》	60
3.3.3 图案分部分册明细表与汇总表	60

第二篇 趣味

第4章 平面智力拼图	69
4.1 造型拼图	69
4.1.1 数字、字母与汉字	69
4.1.2 平面造型图	71
4.2 “伤脑筋十二块”与“七巧板”	73
4.2.1 七巧板	73
4.2.2 “伤脑筋十二块”与“七巧板”的智力拼图比较	74
第5章 几何拼图	75
5.1 变化的外框	75
5.2 大拼板及大图案	77
5.2.1 拼板的大小和图案的大小	77
5.2.2 用1G拼板拼出3G拼板图形	77
5.2.3 3G大图案	78

5.2.4 3G 拼板图形图案选	79
5.3 几何图形	80
5.3.1 矩形	81
5.3.2 平行四边形	81
5.3.3 三角形	81
5.3.4 梯形	82
5.3.5 几何图形拼图选	83
附录“伤脑筋十二块”之“八阵图”图案集锦(一)	90
第6章 梭子形图案	94
6.1 梭子形图案及连接	94
6.2 加长元件和附属元件	95
6.2.1 梭子形图案的加长元件	95
6.2.2 梭子形图案的附属元件	96
6.3 梭子形图案的拼接举例	97
6.3.1 附属元件的使用	97
6.3.2 字母、汉字拼接举例	98
6.4 梭子形图案的系列图形	99
第7章 齿形图案	100
7.1 齿形图案的种类	100
7.2 齿形图案的编码及变换	100
7.3 齿形图案的连接方式与拼图	101
7.3.1 履带连接	101
7.3.2 组合连接	102
7.3.3 环接	103
7.3.4 齿形图案的连接元件	104
7.3.5 齿形图案的拼图	107
7.3.6 齿形图案小结	109
7.4 齿形图案选	109
7.4.1 齿形图案的命名	109
7.4.2 顺齿形齿形图案	111
7.4.3 对齿形齿形图案	111
7.4.4 齿形图案的连接元件	112
第8章 无限拼图	116
8.1 拼板基本图形与无限拼图	116
8.1.1 常见的基本图形	116
8.1.2 复合基本图形	117
8.1.3 条块与条块无限拼图	118
8.1.4 放射形板块无限拼图	119
8.1.5 镶边	120

8.1.6 无限拼图图案的编号	121
8.2 拼板无限拼图实例	122
8.2.1 同一拼板的无限拼图	122
8.2.2 两块拼板组成的基本图形的无限拼图	123
8.2.3 3块拼板组成的基本图形的无限拼图	124
8.2.4 4块拼板组成的基本图形的无限拼图	126
8.2.5 5块及5块以上拼板组成的基本图形的无限拼图	127
8.3 无限拼图的变换	128
8.3.1 可连续拼图的图案的变化是无限的	128
8.3.2 基本图形含有替代型变换	130
8.3.3 两相邻基本图形拼接部位的变换	132
8.3.4 正方形图形的独特变换	133
8.3.5 条块图形的独特变换	134
8.3.6 放射形板块图案的独特变换	135
8.4 无限拼图图案选	138
8.4.1 同一拼板(1M)的无限拼图图案选	138
8.4.2 两块拼板(2M)的无限拼图图案选	139
8.4.3 3M,4M,5M,6M和7M的基本图形选	143

第三篇 表 集

第9章 《图案变换系列一览表》	149
9.1 〈6〉分部变换表	149
9.1.1 〈6〉-0	149
9.1.2 〈6〉-1	152
9.1.3 〈6〉-2	162
9.1.4 〈6〉-3	170
9.1.5 〈6〉-4	174
9.2 〈5〉分部变换表	179
9.2.1 〈5〉-0	179
9.2.2 〈5〉-1	180
9.2.3 〈5〉-2	184
9.2.4 〈5〉-3	188
9.2.5 〈5〉-4	189
9.3 〈4〉分部和〈3〉分部变换表	192
9.3.1 〈4〉-0	192
9.3.2 〈4〉-1	192
9.3.3 〈4〉-2	194
9.3.4 〈4〉-3	195

9.3.5 <4>-4	196
9.3.6 <3>-1	197
第10章 《组合图形一览表》	198
10.1 对称型组合图形	198
10.1.1 DD型(中心对称组合图形)	198
10.1.2 JD型(矩形组合图形)	201
10.1.3 XD型(斜轴对称组合图形)	206
10.1.4 ZD型(纵轴对称组合图形)	215
10.2 非对称型组合图形	226
10.2.1 E型(移位型组合图形)	226
10.2.2 T型(替代型组合图形)	239
10.2.3 YT型(隐性组合图形)	248
10.2.4 Z型(置换型组合图形)	249

第四篇 图 集

第11章 <6>分部图集	255
11.1 第1分册	255
11.1.1 <6>-01	255
11.1.2 <6>-02~05	257
11.1.3 <6>-06	259
11.2 第2分册	263
11.2.1 <6>-07	263
11.2.2 <6>-08	265
11.2.3 <6>-09	272
11.3 第3分册	273
11.3.1 <6>-0L1	273
11.3.2 <6>-0L2~0L4	276
11.3.3 <6>-0L5	277
11.4 第4分册	279
11.4.1 <6>-0L6	279
11.4.2 <6>-0L7	281
11.4.3 <6>-0L8	283
11.4.4 <6>-0L9	285
11.5 第5分册	286
11.5.1 <6>-10	286
11.5.2 <6>-12	286
11.5.3 <6>-13	289
11.5.4 <6>-14	291

11.6 第6分册	294
11.6.1 <6>-15	294
11.6.2 <6>-16	297
11.6.3 <6>-17	298
11.7 第7分册	303
11.7.1 <6>-180~185	303
11.7.2 <6>-186	306
11.7.3 <6>-187	308
11.7.4 <6>-189~18L	310
11.8 第8分册	313
11.8.1 <6>-19	313
11.8.2 <6>-1L	315
11.9 第9分册	317
11.9.1 <6>-2	317
11.9.2 <6>-3	321
11.9.3 <6>-4	323
11.10 第10分册	324
11.10.1 <6>-5	324
11.10.2 <6>-6	328
11.10.3 <6>-7~9	333
第12章 <5>分部图集	335
12.1 第11分册	335
12.1.1 <5>-01~05	335
12.1.2 <5>-061~067	336
12.1.3 <5>-068~06L	338
12.2 第12分册	339
12.2.1 <5>-07	339
12.2.2 <5>-08~0L	343
12.3 第13分册	345
12.3.1 <5>-1-0~1-3	345
12.3.2 <5>-1-4~1-6	347
12.3.3 <5>-1-7~1-9	349
12.4 第14分册	351
12.4.1 <5>-10~16	351
12.4.2 <5>-17	354
12.4.3 <5>-18~1L	357
12.5 第15分册	358
12.5.1 <5>-2	358
12.5.2 <5>-3~4	360

12.5.3	〈5〉-5	362
12.5.4	〈5〉-6~7	364
第 13 章	〈4〉分部和〈3〉分部图集	366
13.1	第 16 分册	366
13.1.1	〈4〉-01~06	366
13.1.2	〈4〉-07~09	369
13.1.3	〈4〉-1	371
13.2	第 17 分册	374
13.2.1	〈4〉-2	374
13.2.2	〈4〉-3~5	376
13.2.3	〈4〉-6~7	378
13.2.4	〈3〉-0	380

绪 论

“伤脑筋十二块”是一款在我国流传很广、极富挑战性的拼板类智力玩具，它涉及数学中的平面几何学、立体几何学、拓扑学、运筹学、图论以及逻辑学、美学、建筑学等多门学科。“伤脑筋十二块”是由如图 0-1 所示的形状各不相同的 12 块拼板组成，它们的面积都是 5 个单位（格），共计 60 个单位面积（格）；另外还附有一个内部大小为 $6 \times 10 = 60$ 格的矩形盘（盘的深度与拼板的厚度一致）。

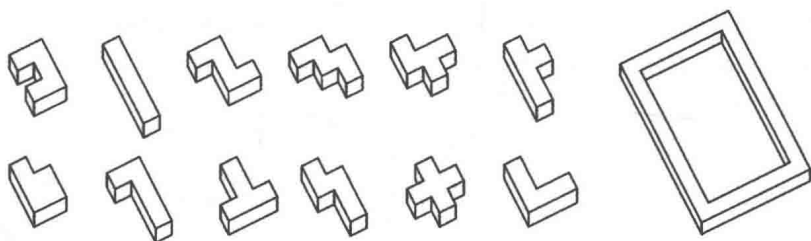


图 0-1 伤脑筋十二块

相传，“伤脑筋十二块”的祖先是中国的骨牌，至今国外仍称其为“潘多米诺骨牌（pentominoes）”。“潘多米诺”是五子相连的意思。因为这 12 块拼板的形状虽然不同，但每块拼板均由五个正方形排列而成，故而得名。这 12 块形状各不相同的拼板不仅可以拼出许多平面图形、花样造型，也可以拼出有趣的立体图形。“伤脑筋十二块”与“七巧板”、“孔明锁”、“华容道”、“T 字之谜”、“九连环”等并称为中国经典智力玩具。

20 世纪 40 年代，“伤脑筋十二块”在西方风靡一时，并受到西方数学家的垂青，极力加以提倡。到了 20 世纪 50 年代初，我国上海的一位中学语文教员方不圆老师^①将流行的“伤脑筋十二块”平面拼法改进为立体拼法，使得“伤脑筋十二块”的拼法更多更复杂，更加伤脑筋，更富迷人的魅力。我国著名书画家、文学家丰子恺先生撰文高度评价“伤脑筋十二块”为“超平玩具之上，与象棋、围棋相颉颃”^②，认为这是他所知道的中国的智力玩具中最为复杂的一种，甚至可以和象棋、围棋相媲美。

“伤脑筋十二块”的平面拼法是将 12 块拼板拼成 6×10 、或 5×12 、或 4×15 、或 3×20 的矩形，相应的盘的内部尺寸应为 6×10 、或 5×12 、或 4×15 、或 3×20 （见图 0-2）。

“伤脑筋十二块”的拼法是：把拼板逐一放进盘中，拼板可以正面放，也可以反面放，但拼板

^① 方不圆先生（1919—2008.6.14），本名方燮生，曾在国立中央大学（今南京大学）读书。1951 年在上海当中学语文教师时痴迷于“伤脑筋十二块”的钻研，从此将自己的一生投入到智力玩具的开发上。他共发明了三十多种智力玩具，五种取得国家发明专利。方先生曾表示，自愿放弃已取得专利的五种智力玩具的发明专利权，希望在有生之年把发明的玩具全部推向市场，让玩具得以在社会上自由自在地推广和传播，让所有的人都来分享他的欢乐和智慧。

^② 见 1956 年 9 月 9 日的上海《新闻日报》。

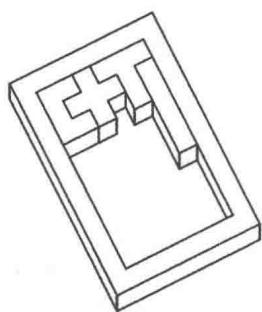


图 0-2 “伤脑筋十二块”的底盘

间不能有空格,当然也不能有重叠。把 12 块拼板全部放进盘中就完成了—次,也就构成了一幅图案;把拼板取出来,再进行下一次。

如图 0-2 所示,先把盘的左上角放好,再放右上角,然后填中间一块,再放右边一块……开始时比较容易,因空间大,拼板多,选择性大,只要拼板间没有空格,可随意摆放。但是,越到后面越难,到最后—块(第十二块)最难。因为盘中留下的空位不一定与剩下的拼板形状—样。这就需要调整以前放进去的拼板,—直调整到最后留下的空位与剩下的拼板形状相

同。最后—块放进盘中,才算拼搭成功,如图 0-3 所示。

如果拼板的厚度也是—个单位,那么可以堆叠拼接为 60 立方单位的立方体,即 $2 \times 3 \times 10$ 长方体(见图 0-4)、 $2 \times 5 \times 6$ 长方体(见图 0-5)或 $3 \times 4 \times 5$ 立方体(见图 0-6)等等,还可以拼成台阶体(见图 0-7)。有兴趣的读者可以尝试—下“伤脑筋十二块”的立体拼法。本书仅研究平面图形的拼法。

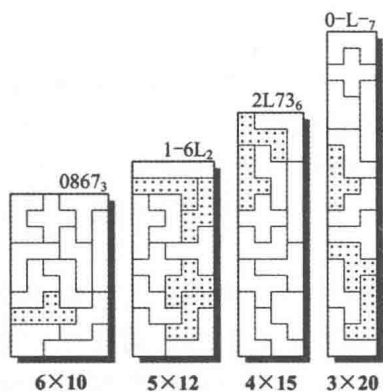
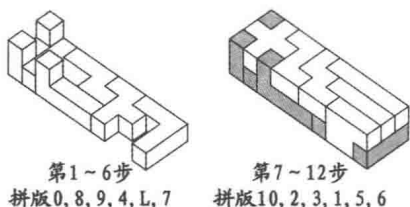
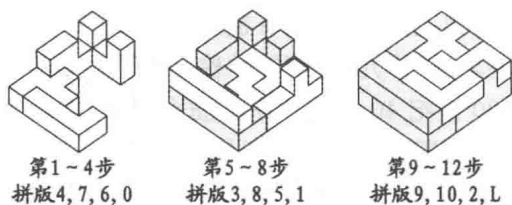


图 0-3 拼好的“伤脑筋十二块”图案

图 0-4 $2 \times 3 \times 10$ 长方体图 0-5 $2 \times 5 \times 6$ 长方体

在拼图时,每放—块都要动脑筋,块块都是伤脑筋,最伤脑筋的第十二块,也就是最需要动脑筋的。因此,每拼—幅图案都要让你伤脑筋好—会儿。实际上,“伤脑筋十二块”是“动脑筋十二块”。从理论上讲,“伤脑筋十二块”有三千多种平面图案的拼法,本书图集中共拼出了 3718 种图案,但肯定还可以拼出新的图案,因此极希望有志者能不断充实、完善本图集^①。

① 从网上查阅可知,荷兰电脑工程师 Gerard Putter 先生于 20 世纪 80 年代成功编写了 12 块的拼图程序,只需 1 分多钟便能拼出所述的 4 种平面外框的所有图案。他给出的结果是:外框为 6×10 的图案有 2339 幅,外框为 5×12 的图案有 1010 幅,外框为 4×15 的图案有 368 幅,外框为 3×20 的图案只有 2 幅。但作者青睐自己动手动脑拼搭。本图集中列出了作者几十年来拼出的图案,仅比电脑拼的图少 1 幅。作为我国传统的益智玩具,其魅力就是重在参与。在拼搭的过程中研究其变化规律和内在联系,既享受到成功的喜悦,又锻炼了大脑,还可以创新和发展,增添生活的乐趣,何乐而不为。

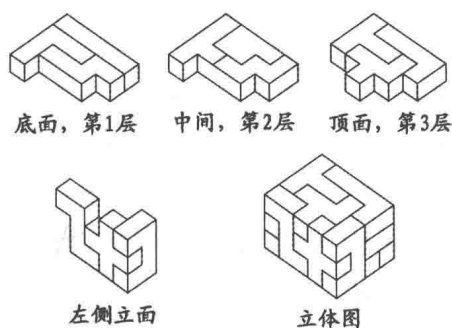


图 0-6 3×4×5 立方体

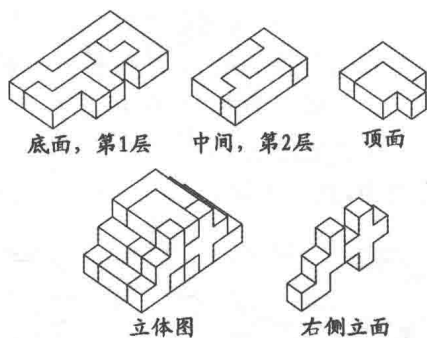


图 0-7 台阶体

12 块拼板看似简单,拼起来却千变万化,层出不穷,能构成许许多多图案。刚开始拼图时比较容易成功,但后来拼出的图案往往与以前拼出的相同;由于拼板可以反放,有时拼出的图案是以前某图案的反面;有的是以前某图案的倒图等,重复很多,要增加真正的新图案难度很大。越是积累的图案多,创新的难度越大。另一方面,识别某些图案是否有重复,或是另一幅图案的反面图、倒图,也是非常重要的一环。倒图较容易识别,只要将图倒过来比较;识别反面图、或者是反面图的倒图就难多了。十几张、几十张图案放在一起,会看得眼花缭乱;上百张、上千张图案需要识别,其难度可想而知。

为了研究“伤脑筋十二块”,首先要理顺图案,使之易于查阅,从而能归纳、汇编成图集;为了把各个图案整理编成图集,就必须对各个图案进行有序的排列,建立图案的查阅体系;为了对图案进行有序的排列,就要对构成图案的各个拼板进行有序的排列。为此,本书首创了独特的“J's(金氏)伤脑筋十二块的拼板编号法、图案编码法和排列程序(P)”,提出了“组合图形”的概念,并建立了“图案可变换系列”。这样,通过对拼板的剖析,组合图形的变换,建立起图案的可变换系列,可以方便地把各类图案汇编成图集,以进一步探索“伤脑筋十二块”的奥秘。

“伤脑筋十二块”还有许多趣味的新玩法,本书第二篇中介绍了三类新型趣味拼图。

第一类是用一副 12 块拼板拼出各种各样的图案。如第 4 章介绍的“平面智力拼图”是对“伤脑筋十二块”空性图案的开发,将给参与者以充分发挥想像力的空间。例如直接用 12 块拼板可以拼出数字、字母、汉字,甚至像七巧板那样搭出各种惟妙惟肖的图形(见图 0-8),同样的

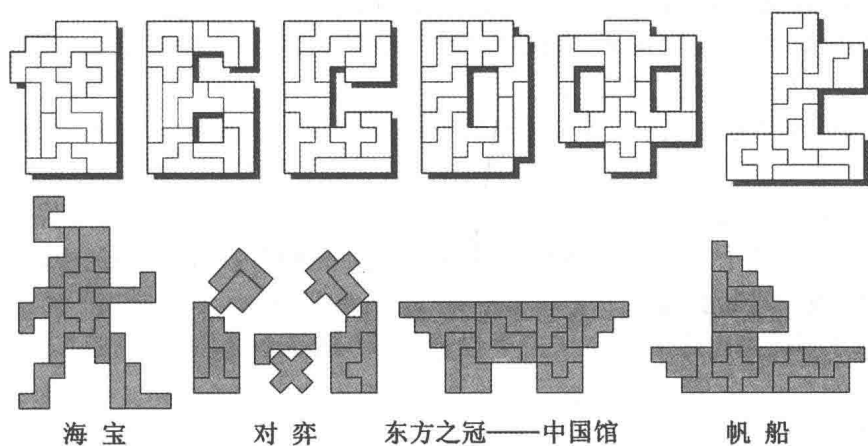


图 0-8 趣味拼图举例

还有第 5 章中的“变化的外框”和“几何图形拼图”。

第二类是用一副 12 块拼板拼出基本图形,然后用此基本图形拼出复杂、大型的图案或装饰图案。如第 5 章的“大拼板与大拼图”、第 6 章的“梭子形图案”和第 7 章的“齿形图案”。图 0-9 所示是用梭子形基本图形拼出的数字、字母和文字,图 0-10 所示是用齿形图案拼成的云状纹饰,这大大增加了 12 块拼图的趣味性。

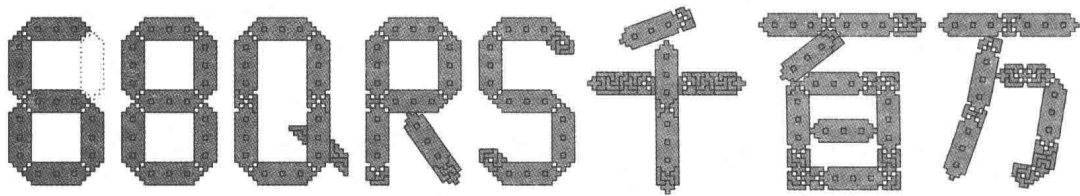


图 0-9 梭子形图案的拼图例子

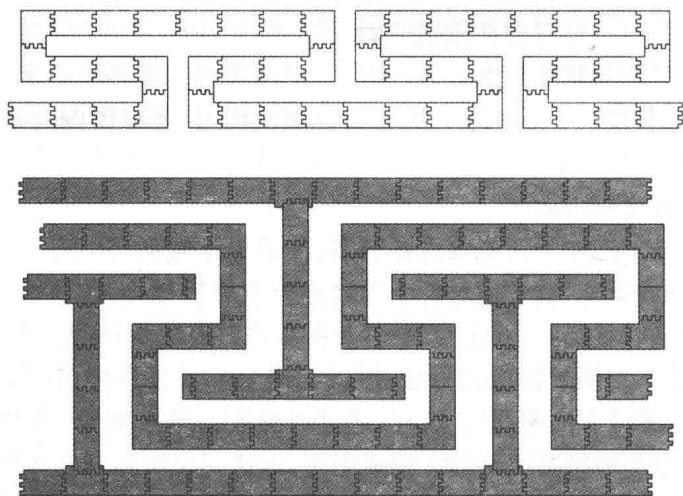


图 0-10 由齿形图案拼成的云状纹饰

第三类是利用特殊的组合图形作连续拼图,如第 8 章介绍的“无限拼图”。图 0-11 中用 20 种不同的无限条块形图案拼出的放射形板块图。后两类图案开拓了“伤脑筋十二块”拼图的新领域,也增加了“伤脑筋十二块”在实际应用中的价值。

如果你想锻炼智力,可以按第一篇中介绍的方法拼出新的图案;如果你想锻炼想象力,那你就用这 12 块拼板作趣味拼图吧。

“伤脑筋十二块”拼成的图案具有浓厚的中国特色,可应用于中国古典建筑,如回廊的设计、漏窗花格的设计,同样可应用于道路建筑的彩色人行道铺设及护栏的设计;用于现代建筑可增加建筑物的中国民族气息;还可以应用于纺织中针织面料的设计、印染花样以及地毯花样的设计等等。“伤脑筋十二块”图案的广泛应用将在各个领域内增添独特的中国风采,它有可能成为又一个新的中国元素。

2009 年,方不圆先生之子方小庆先生设计了“伤脑筋十二块”珍藏版“八阵图”^①,精制

① 近日喜获由方不圆先生之子方小庆先生设计的“伤脑筋十二块”珍藏版“八阵图”,惊奇地发现与本书第 5 章的“变化的外框”有相通之处,愿以该节以及第 5 章附录作为“八阵图”的例题。

1000副送给久久关爱网,已传为美谈。他在原12块的基础上增加了4个可任意移动的单元小方块,组成 8×8 的方阵,可以自拼(难度可变),也可以对弈,大大增加了玩具的乐趣。在“八阵图”中,因有4个空格的存在,使得拼搭的图案更富有变化(见图0-12)。首先,空格的位置变化多端。第1个空格有64个位置可放,第2个空格有63个位置可放,第3个空格有62个位置可放,第4个空格有61个位置可放,考虑到正方形的对称性,则总共有 $(64\times 63\times 62\times 61)/4\approx 380$ 万个空格组合。当然这380万空格组合不是都能把12块拼板填入的,但也有很多空格组合中可填入多幅图案。总之,“八阵图”是对“伤脑筋十二块”的创新和发展。它亦简亦繁,变化无穷;亦易亦难,童叟皆宜。“八阵图”开创了“伤脑筋十二块”的又一新天地。

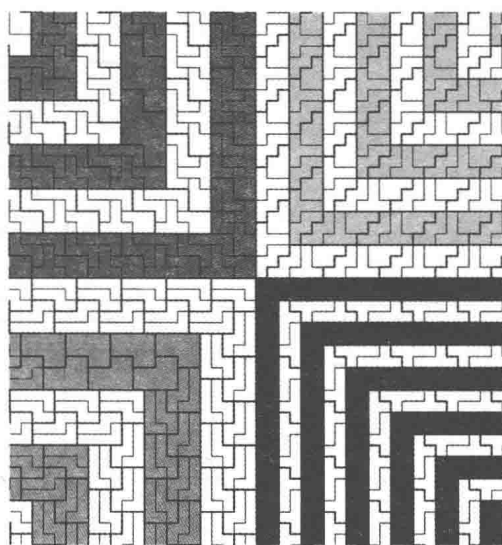


图0-11 无限拼图运用之一——放射形拼板图

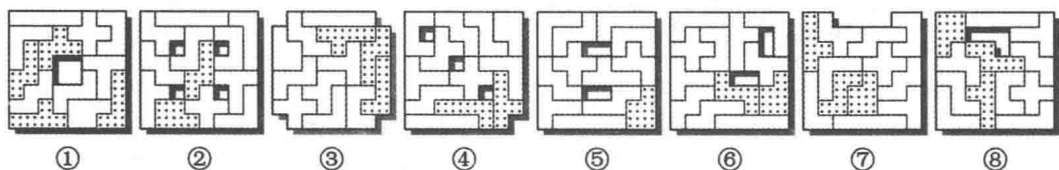


图0-12 “八阵图”拼图

现在,类似“伤脑筋十二块”这样的拼版类智力玩具已发展出多种款式,最常见的便是“六边形拼盘”。“六边形拼盘”中的每一块拼板均由多块正三角形组成,共有13块拼板,如图0-13所示。除了0号菱形拼板是用8个正三角形组成,其余12块均用6个正三角形组成,所以1~12号拼板的表面积完全相等,只因三角形之间排列不同而具备不同的形状。

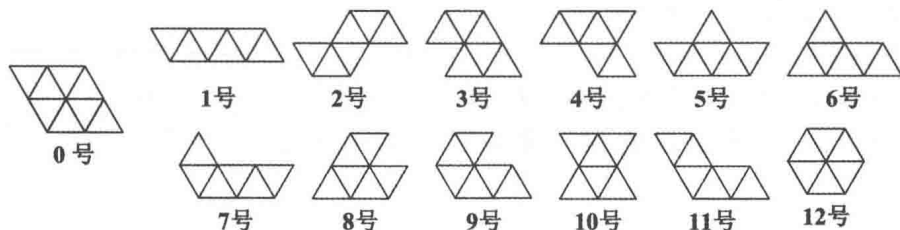


图0-13 六边形拼盘所用的全部13块拼板

与“伤脑筋十二块”拼法相同,“六边形拼盘”的拼板也可以组成各种组合图形,这些图形也具有各种变换,例如对称型变换中的中心对称、纵轴对称,非对称型变换中的替代型、置换型等等。在图0-14中画出了若干例子。因此,“六边形拼盘”的图案也可形成各种可变换系列。

“六边形拼盘”外框有3种。第一种是如图0-15①所示的含有80个正三角形的六边形外框,除了上下两个对边为3个单位长度,其余4条边均为4个单位长度。该外框可容纳全部13

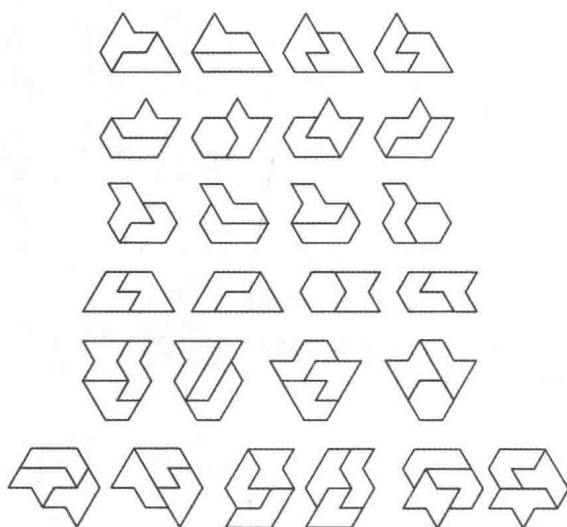


图 0-14 六边形拼盘图形的组合图形选

块拼板($8+6\times 12=80$ 个正三角形)。据电脑测试约有一万四千多种拼法。第二种六边形外框如图 0-15②所示,含有 72 个正三角形,适合 1~12 号拼板。第三种六边形外框如图 0-15③所示,含有 54 个正三角形,是边长为 3 个单位的正六边形,适合任意 9 块拼板(不包括 0 号菱形拼板)。

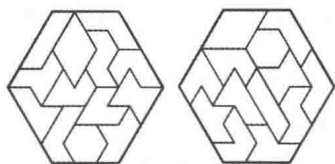
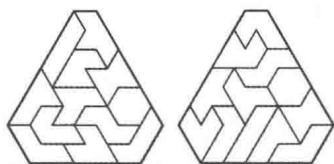
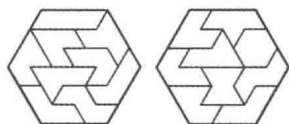
① 13块拼板组成的
六边形图形② 12块拼板(去掉0号菱形)
组成的六边形图形③ 任意9块拼板(不包括0号)
组成的正六边形图形

图 0-15 变化多端的六边形拼盘

“伤脑筋十二块”拼图变化无穷,可以开发智力、锻炼抽象思维、发挥空间想象力,为你的大脑加油,并考验你的意志和毅力。希望本书对“伤脑筋十二块”拼图的探索以及所形成的一套从拼板编号到组合图形及其变换、从图案的编码到图案可变换系列、从图案排列程序到易于查阅的各类表集和图集的研究思路,能对拼板类智力玩具的发展有所裨益,这就是作者的最大心愿。