

★专为小朋友设计的入门教程

★内含500多幅精美彩色插图

# 儿童魔方之旅

陈丹阳 著



山东教育出版社



★ 学习魔方复原，从智力上而言，需要记忆力以及空间想象力；从情感上而言，需要耐心、专注力以及意志力。因此，孩子学习玩魔方的过程，也是一个培养良好思维习惯、提升情绪管理能力的过程。

★ 阅读本书时，一定要把前一章学会之后再开始进入下一章，慢一点也没关系。孩子如果习惯了这样的训练方式，在以后的学习生涯中将会受益无穷。因为任何领域的学习，都需要循序渐进。如果贪多求快，很可能收获寥寥，且让人心浮气躁。

★ 为了描述和记录魔方的转动过程，人们发明了符号。本书中使用的是目前全世界通行的英文魔方符号。有的魔方书会使用自创的中文符号，但本书并不打算这样做。因为熟练掌握这套英文符号，能方便你和其他魔方爱好者交流。

★ 在学习了本书的还原方法之后，如果你有兴趣继续学习三阶魔方的其他还原方法和其他种类的魔方，完全可以在掌握本书知识的基础上自学。



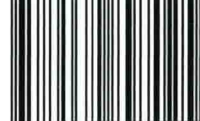
扫一扫 加微信



山东教育出版社网站

上架建议：亲子教育、少儿科普

ISBN 978-7-5328-9702-5




9 78

定价

# 儿童魔方之旅

陈丹阳 著



 山东教育出版社

此为试读, 需要完整PDF请访问: [www.ertongbook.com](http://www.ertongbook.com)

图书在版编目(CIP)数据

儿童魔方之旅/陈丹阳著. —济南: 山东教育出版社, 2017

ISBN 978-7-5328-9702-5

I. ①儿… II. ①陈… III. ①幻方—儿童读物  
IV. ①O157-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第028214号

## 儿童魔方之旅

陈丹阳 著

---

主 管: 山东出版传媒股份有限公司

出版者: 山东教育出版社

(济南市纬一路321号 邮编: 250001)

电 话: (0531) 82092664 传真: (0531) 82092625

网 址: [www.sjs.com.cn](http://www.sjs.com.cn)

发行者: 山东教育出版社

印 刷: 山东德州新华印务有限责任公司

版 次: 2017年2月第1版第1次印刷

规 格: 710mm×1000mm 16开本

印 张: 5.25印张

印 数: 1—10000

字 数: 40千字

书 号: ISBN 978-7-5328-9702-5

定 价: 22.00元

---

(如印装质量有问题, 请与印刷厂联系调换)

(电话: 0534-2671218)

# 目录

77	73	66	62	49	38	32	25	19	3	1
第十一章	第十章	第九章	第八章	第七章	第六章	第五章	第四章	第三章	第二章	第一章
继续学习	我是左撇子	第三层棱块位置	第三层角块位置	第三层角块方向	第三层棱块方向	第二层棱块	第一层角块	第一层棱块	基本知识	准备工作



## 第一章 准备工作

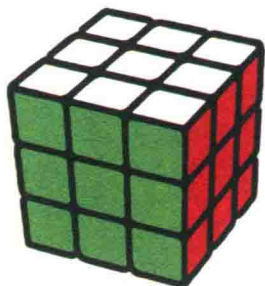


图1.1: 三阶魔方

小朋友们大家好，欢迎来到魔方的世界！

魔方的种类很多，在这本书中，我们会向你讲解最常见的三阶魔方（图1.1）的还原方法。你一定见过这种魔方吧！它的每一条边（也叫作“棱”）被分成了3等份，每一个面都有3x3共9张贴纸，因此叫作三阶魔方。这种魔方是匈牙利的厄尔诺·鲁比克教授在1974年发明的。

在这本书中，当我们提到魔方而没有特别说明是哪种魔方时，所指的都是这种三阶魔方。

在阅读后面的章节之前，你需要先准备一个标准配色的魔方。所谓标准配色，就是像图1.2这样，魔方6个面的颜色分别为白色、黄色、绿色、蓝色、红色和褐色。并且当你将一个还原好的魔方白色面朝上、绿色面朝前地放在桌子上时，其他4种颜色的位置分别是：黄色面朝下，蓝色面朝后，红色面朝右，褐色面朝左。本书的所有插图都是按标准配色画的，你到商店里买魔方时可以带上这本书作为参照。

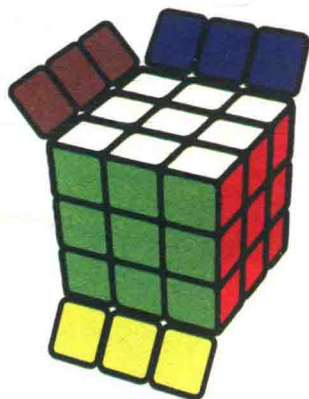


图1.2: 标准配色魔方的6个面

由于小朋友们的手比较小，如果商店里有不同大小的几种魔方，我们建议你购买小一点的魔方。

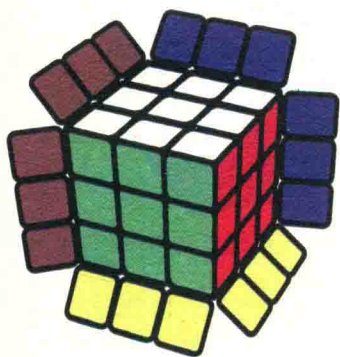


图1.3：一个“盖子”完全掀开的魔方

不同厂家生产的魔方贴纸颜色略有区别，尤其是褐色的这一面，有的更接近橙色，有的更接近粉色。由于橙色和粉色看上去都很容易与红色混淆，因此在这本书中，我们统一将这一面涂成褐色。如果你买到的魔方的这一面是橙色或粉色，也没有关系，只要记得我们所说的褐色面和你的魔方上的橙色或粉色面是一回事就可以了。

正常情况下，我们一次只能看到魔方的3个面，在图1.2中，我们用了类似“掀盖子”的方法来表现我们看不到那3个面的颜色。你可以将魔方想象为一个盒子，它的某些贴纸可以像盒子的盖子那样掀起来。全部“盖子”都掀起来之后的样子如图1.3。

在这本书中，我们一般会从右上方来观察魔方，但有时候即使我们用了“掀盖子”的方法，仍然难以充分说明魔方的状态，这时候我们会换一个角度，从左下方来观察魔方，如图1.4所示。

传统的魔方表面每一个小块都贴有不同颜色的贴纸，如今有些魔方使用带有颜色的塑料来制作，便不再需要贴纸，小朋友们买到的可能就是这种魔方。但在这本书中，我们将统一使用贴纸这个词来表示魔方表面的每一个色块。

在下一章中，我们将要介绍魔方的一些基本概念。如果你已经拥有了一个标准配色的魔方，在阅读下一章之前，可以尝试着转动手中的魔方，看看能不能自己理解魔方的结构。

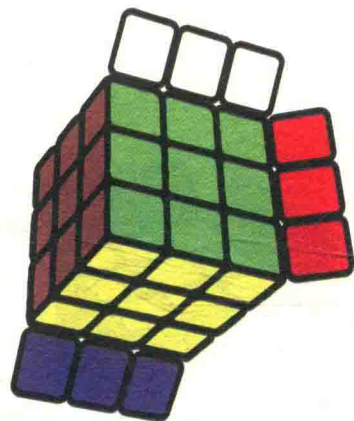


图1.4：从左下方观察魔方

## 第二章 基本知识

★ 小朋友们，你们的魔方熟悉得怎么样了呢？在动手还原魔方之前，让我们先来了解魔方的基本知识。

既然你已经亲手转动过魔方了，那么应该已经对魔方的结构有了一些认识。下面是几个重要概念：

### 1. 面

上一章已经说过，魔方有6个面。一个还原好的魔方每个面都有相同的颜色，如图2.1所示。

### 2. 层

这是魔方可以转动的最小单位。你一定已经发现，你手中的魔方从上往下、从前往后、从左往右数都有3层，因此我们才叫它“三阶魔方”。位于魔方两边的层叫作外层，而位于中间的则叫作中层。我们来看一下这9个层（图2.2-图2.10）。

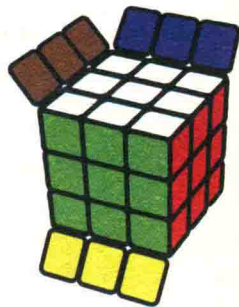


图2.1：魔方的6个面

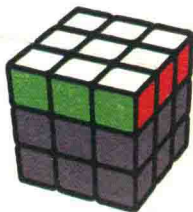


图2.2：上层（U）

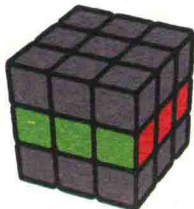


图2.3：上下之间的中层（E）

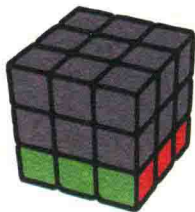


图2.4：下层（D）

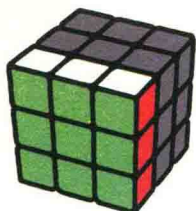


图2.5: 前层 (F)

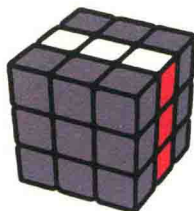


图2.6: 前后之间的中层 (S)

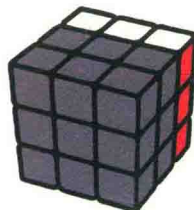


图2.7: 后层 (B)

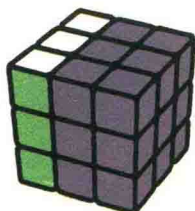


图2.8: 左层 (L)

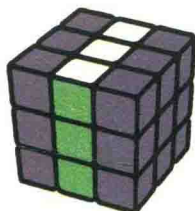


图2.9: 左右之间的中层 (M)

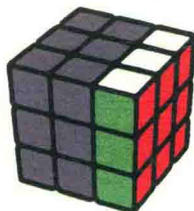


图2.10: 右层 (R)

上一章已经提到，本书中的魔方插图全部根据标准配色绘制。此外，我们还会使用其他几种魔方表面没有的颜色来方便你理解。在这9张图中出现了灰色，它表示某一阶段魔方表面对我们来说无关紧要的部分，比如在图2.2中我们要表现魔方的上层，就将上层之外的部分全都涂成灰色。后面我们还将用到紫色，浅蓝色等颜色。

### 3. 块

这是构成魔方的基本单位。魔方共有26个块，这些块又可分为中心块、棱块和角块3种不同类型。

### 4. 中心块

顾名思义，就是位于魔方每个面中心的块（图2.11），它的表面只有一张贴纸，而且中心块之间的相对位置永远不会改变。在一个标准配色的魔方表面，黄色中心块永远与白色中心块相对，而当白色中心块朝上、绿色中心块朝前时，朝向右侧的永远都是红色中心块，就像图2.11所

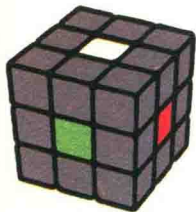


图2.11: 中心块

展现的这样。实际上，在魔方的内部，这6个中心块是彼此连在一起的。你可以在你的魔方上找到这些中心块，试试随意转动魔方，看看能不能改变它们的相对位置。

### 5. 棱块

位于魔方每条棱中间的块，每个棱块都紧挨着两个中心块，且每个棱块表面都有两张不同颜色的贴纸。魔方一共有12个棱块，你可以自己动手数一数（图2.12）。

### 6. 角块

位于魔方角上的块，魔方一共有8个角块，每个角块都紧挨着3个棱块，且每个角块表面都有3张不同颜色的贴纸（图2.13）。

### 7. 一个块只能与同种类的块交换位置

中心块永远位于某个面的中心，角块永远位于魔方的某个角上，而棱块则永远位于两个中心块之间。角块只能和角块换位，棱块只能和棱块换位。无论我们怎么转动魔方，也无法让一个角块跑到棱块的位置上。你可以动手尝试一下。

### 8. 角块、棱块与中心块的关系

由于中心块是相对固定的，因此中心块的颜色就决定了某一面的颜色，角块和棱块的正确位置也是由中心块的位置决定的。要想还原魔方，就要根据每个面中心块的颜色，将拥有相同颜色的棱块和角块移动到特定的位置上。

例如，对白绿棱块来说，我们还还原的目的是将它移动到白色和绿色中心块之间的那个位置，且让这个棱块的白色贴纸紧挨着白色中心块、绿色贴纸紧挨着绿色中心块（图2.14）。

而对于白绿红角块来说，当它位于白绿红3个面交界的位置，且3张贴纸分别与相同颜色的中心块位于同一个面上，这个角块就已经还原了（图2.15）。

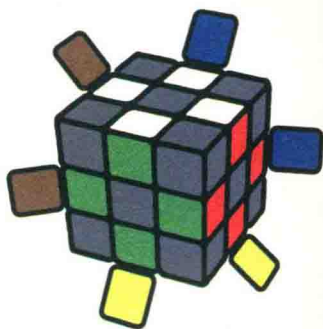


图2.12：棱块

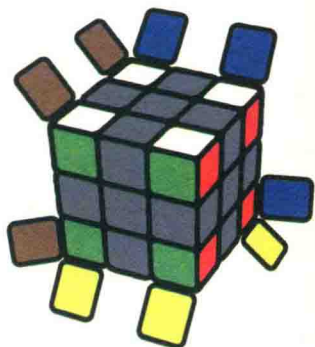


图2.13：角块



图2.14: 还原后的白绿棱块

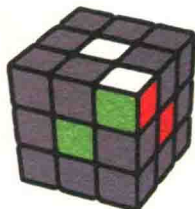


图2.15: 还原后的白绿红角块

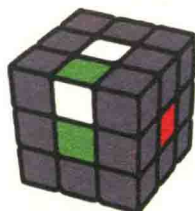


图2.16: 位置正确但贴纸朝向错误的白绿棱块

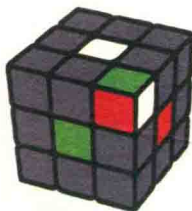


图2.17: 位置正确但贴纸朝向错误的白绿红角块

如果一个棱块或角块处在正确的位置，不同颜色贴纸的朝向却是错误的，就仍然没有还原（图2.16-图2.17）。

当所有的角块和棱块都处于正确的位置和正确的方向时，整个魔方就被还原了。

## 9. 符号

你一定已经发现了，在前面图2.2-图2.10的每一条注释后面都有一个英文字母，它们就是魔方的符号。

魔方的每一层都可以转动，为了描述和记录魔方的转动过程，人们发明了符号。这些字母就是目前全世界通行的魔方符号。虽然你可能并不熟悉英文，但我们还是建议你学习一下这些符号。有的魔方书使用自创的中文符号，但本书并不打算这样做。因为熟练掌握这套英文符号对你学习魔方的还原方法很有好处，还能方便你和其他小朋友（以及大朋友）相互交流。在学习了本书的还原方法之后，如果你有兴趣继续学习三阶魔方的其他还原方法和其他种类的魔方，完全可以在掌握这套符号的基础上自学。

让我们看一下这9个层分别对应的字母，它们分别是9个英文单词的第一个字母，首先是6个外层：

上——U ( Up )

下——D ( Down )

前——F ( Front )

后——B ( Back )

左——L ( Left )

右——R ( Right )

然后是3个中层：

上 ( U ) 下 ( D ) 之间的中层——E ( Equator )

前 ( F ) 后 ( B ) 之间的中层——S ( Standing )

左 ( L ) 右 ( R ) 之间的中层——M ( Middle )

此外还有双层。有时候我们需要让魔方的一个外层和与它相邻的中层一起转动，因此就需要用一个字母来描述这两个层，方法是用表示那个外层的大写字母所对应的小写字母 ( 图2.18-图2.23 )：

上 ( U ) + 中 ( E ) = u

下 ( D ) + 中 ( E ) = d

前 ( F ) + 中 ( S ) = f

后 ( B ) + 中 ( S ) = b

左 ( L ) + 中 ( M ) = l

右 ( R ) + 中 ( M ) = r

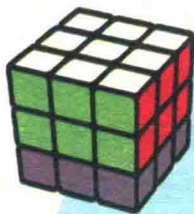


图2.18: u

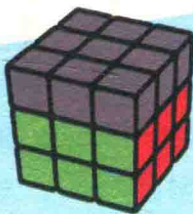


图2.19: d

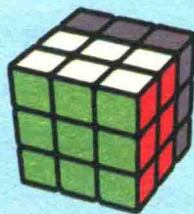


图2.20: f

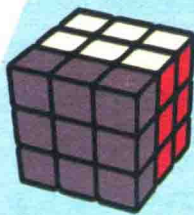


图2.21: b

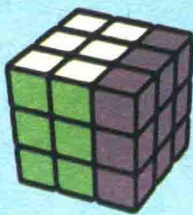


图2.22: l

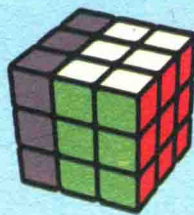


图2.23: r

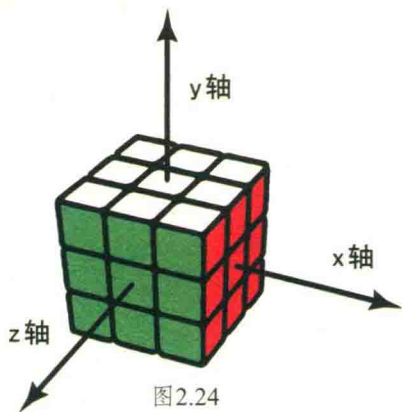


图2.24

最后，有时候我们还需要对魔方进行整体转。这时我们不再需要区分魔方的每个层，而是用3个字母表示魔方的3个不同方向。这里使用的是xyz这3个小写字母。它其实来自于数学中的空间直角坐标系，等你上了中学就会学到这方面的知识（图2.24）。

#### 10. 描述魔方的转动方式

有了以上这些字母，我们又该如何来描述魔方的转动方式呢？

你一定已经发现了，对魔方的任意一层来说，如果我们朝同一方向连转4步就回到了一开始的状态。由于旋转一周是360度，因此每转一步正好是90度。于是，魔方任意一层转动的方式就可分成4种：顺时针转90度、逆时针转90度、顺时针转180度以及逆时针转180度。

我们先看6个外层。所谓顺时针转90度，就是当这个外层正对着我们的时候顺时针转动一步。

同样道理，对于外层来说，逆时针转90度，就是当这个外层正对着我们的时候逆时针转动一步。

需要注意的是，判断外层的旋转方向是顺时针还是逆时针，一定要在这个外层正对着我们的时候。正常状态下，一个魔方只有F层是正对我们的。当我们对U层进行判断时，就需要想象我们正从上往下观察魔方。同样道理，当我们对D层进行判断时，就需要想象我们正从下往上观察魔方。

顺时针转180度和逆时针转180度的道理也是一样，分别是顺时针和逆时针转两步。实际上这两种转动方式的结果是相同的，区别仅仅在于转动过程的不同，小朋友们可以尝试一下。

双层转的顺时针方向和它的外层相同。

对于魔方的3个中层来说，由于它们夹在两个外层的中间，从哪边

观察都没有区别，必须人为规定它们朝哪个方向转动是顺时针。我们规定E的顺时针方向和U相同，S的顺时针方向和F相同，而M的顺时针方向和L相同。

对于整体转，我们规定x的顺时针方向与R相同，y的顺时针方向与U相同，而z的顺时针方向与F相同。

当我们记录魔方的转动过程时，如果是顺时针转90度，就直接写下所转的那一层的字母，比如U层顺时针转90度，就直接用字母U来表示。

如果是逆时针转90度，就在字母后面加上一个符号“'”。比如R层逆时针转90度，就写成R'。

如果是转180度，此时顺时针转和逆时针转效果是一样的，就在字母后面加一个数字2。比如F层转180度，就写成F2。

有了以上这些符号，我们就可以描述魔方的所有转动方式了。它们所对应的示意图列在本章最后的附录中。在这些图中，我们不再使用魔方表面具体的颜色来描绘每个层，而是统一使用紫色。还要注意图中的箭头，转90度用白色单箭头来表示，而转180度用的是黄

色双箭头（见本章附录）。

### 11. 描述块和位置

有了符号，我们不仅可以用它来描述魔方的每个层，还可以用它描述魔方的每个块。例如UF棱块就是指处在U层和F层交界处的那个棱块，而UFR角块指的是处在U层、F层和R层交界处的那个角块。

除此之外，还可以用符号来描述位置，比如说，要把一个棱块移动到UF位置，指的是将一个目前在其他位置上的棱块移动到U层和F层交界处的那个位置上。

例如，图2.25中的UR棱块是黄绿棱块，此时只需顺时针转动U层，便可将它移动到用紫色显示的UF位置上。

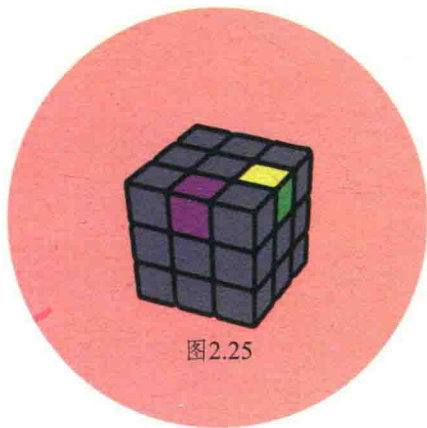


图2.25

## 12. 公式

在魔方的还原过程中，我们要不断地让魔方从某个状态转换为另一个特定的状态，这一过程是通过一系列转动的组合来实现的。由于我们可以用符号来表示魔方每一步的转动，当我们把一系列转动过程依次用符号写下来，就成为公式。

例如公式2-1共有4步，做这个公式的时候我们就需要依次完成这4个动作（图2.26-图2.29）。

公式2-1:  $RUR'U'$

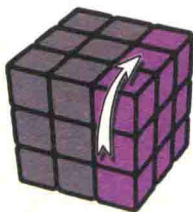


图2.26: R

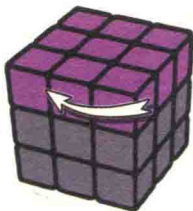


图2.27: U'



图2.28: R'

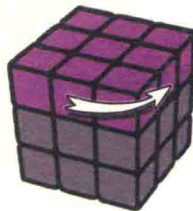


图2.29: U'

在一些公式中，某几个动作会重复出现，为了方便地表示它们，我们会将这个重复的部分用括号括起来，后面写上重复的次数。例如公式2-2就要把括号中的部分（即公式2-1）重复做三次

$$\begin{aligned} \text{公式2-2: } & (RUR'U')^3 \\ & = RUR'U' + RUR'U' + RUR'U' \\ & = RUR'U'RUR'U'RUR'U' \end{aligned}$$

### 13. 转动手法

学会了符号和公式，下面我们教你一些基本的转动手法。

刚拿到魔方的小朋友可能会很自然地用整只手抓住魔方的某一层，手掌贴在魔方表面转动它，这其实是一种十分笨拙的转动手法。要想灵巧地转动魔方，就要养成用手指拨动魔方的习惯。

先看一下在转动魔方之前，我们该如何用双手拿着魔方（图2.30）：

这个动作的要领是，将左手大拇指按在魔方前面的中心块上，左手中指按在背面的中心块上，前后夹住魔方。双手的其他手指轻轻搭在魔方的表面。有时候我们也会像图2.31这样用右手的两根手指夹住魔方，动作与图2.30正好左右对称。

为了养成好的习惯，你可以再练习一下图2.32和图2.33这两个动作：只用一只的大拇指和中指夹住魔方，其他3根手指悬空。

接下来就是具体的转动手法，当然，这一章的内容可能已经让你眼花缭乱了。在本书后面的教程部分，我们会尽量减少魔方的转动方式，方便你掌握。这里只列出本书中将要出现的转动手法。

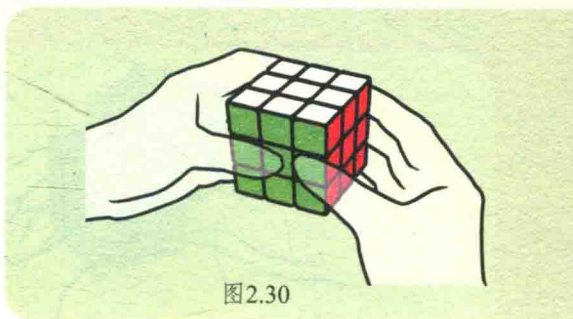


图2.30

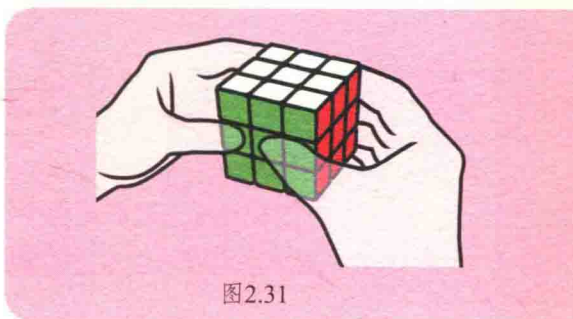


图2.31

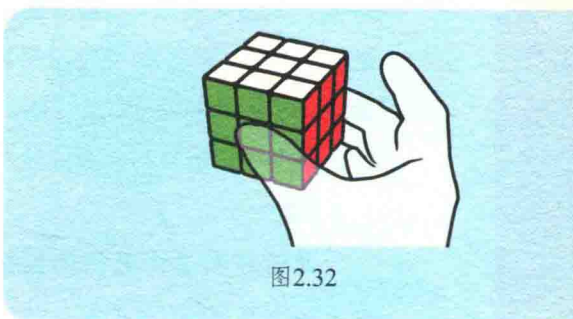


图2.32

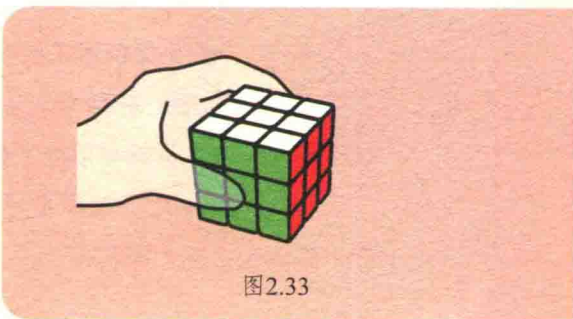


图2.33

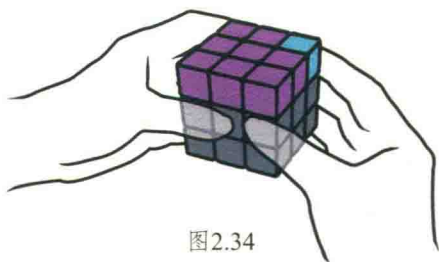


图2.34

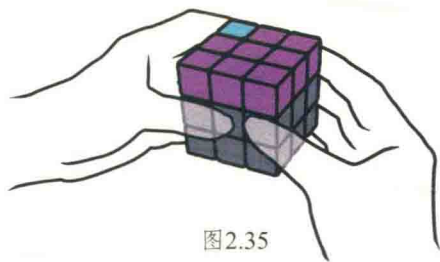


图2.35

## 外层转

### U层

U层转是魔方还原过程中出现频率最多的，需要用左右手食指拨动来完成。具体方法是，顺时针做U时，用右手食指按住UBR角块，从后向前拨动U层（图2.34）。而在逆时针做U'时，则是用左手食指按住UBL角块，从后向前拨动U层（图2.35）。做U<sup>2</sup>时，用右手食指从后向前拨动两次U层。

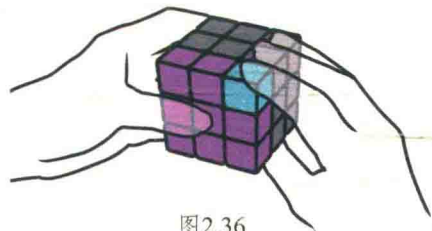


图2.36

### D层

通过左右手无名指向前拨动D层来完成，具体方法和U层类似。

### F层

做F时，左手保持原来的姿势不动，而右手的姿势如图2.36所示，右手食指按在UFR角块上，这样就可以向下拨动F层。

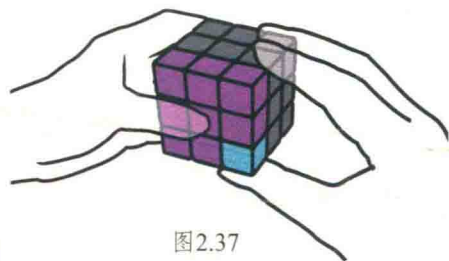


图2.37

而在做F'时，则用右手大拇指按住DFR角块向上挑（图2.37）。