

魔 方

教学目的：

本课旨在通过观察和分析，使学生认识魔方的内外部结构，并在此基础上学会魔方的拼法，由此起到锻炼学生的空间思维能力和手指灵活度的作用。

教学目标：

- 1、观察发现魔方的内外部结构构成以及魔方的特点。
- 2、掌握魔方的旋转方法。
- 3、掌握魔方的拼法。

教学重点：

- 1、观察发现魔方的内外部结构构成以及魔方的特点。

(1) 魔方的内部核心

魔方的内部是一个三维的十字连接轴，这是魔方转动的核心。

(2) 魔方的外部构成与色块分类

外部由 26 个立方块组成，这 26 个立方块由连接轴连接，构成一个大的立方体。立方块可以分为角块、棱块、中心块三类。其中角块共有 8 块，具有三种色面；棱块位于两个角块中间，共有 12 块，具有两种色面；中心块位于魔方侧面的中心位置，共有 6 块，只有一个色面。

各类块之间不能互换。

(3) 面的确定

魔方有 6 个面。水平握住魔方，以自己为参照，将各个面分别称为上、下、前、后、左、右面；前面是魔方正对自己的一面，后面是看不见的那一面。魔方的 6 个面可以用字母表示：前—F，后—B，上—U，下—D，左—L，右—R。

- 2、掌握魔方的旋转方法。

以自己为参照物，魔方的旋转可以分为顺时针旋转和逆时针旋转两种。

- 3、掌握魔方的拼法。

教学难点：

1、掌握魔方的拼法。

教学用具：

教师用具：拆散魔方（教师自备，可以魔方拆解图替代）

学生用具：魔方 1 个/人

课时安排：

80 分钟

课堂流程：

一、情景导入

师：有这样的一个正方体，是由很多小正方体组成的。不论前后左右，都可以转动，有时候它的颜色被弄得乱七八糟，有时候又变成各种颜色各处一面。你们猜出这是什么东西了吗？

生：是魔方吧？

师：对了，就是魔方。我们都知道魔方可移转，可是，你们知道魔方为什么能转吗？那就让我们一起来了解一下魔方的构造吧。

二、课程讲解

师：首先，我们一起来观察一下魔方的外部构造，一起来看一看魔方由多少块小立方块组成。

生：26 块。

师：是的，一共 26 个小立方块。那你们知道怎么去给他们分类吗？

生：是不是看小立方块上有几条棱啊？

师：对了，有三条棱的，都位于魔方的角上，因此我们给它们起一个什么样的名字好一点呢？

生：就叫角块吧。

师：OK，没问题。数数它有几块？

生：一共有 8 块。

师：然后呢，表面有一条棱的立方块叫什么好呢？

生：边块儿？

师：这次大家没有猜对，我告诉大家，它应该叫做棱块。

数数它有几块？

生：一共有 12 块。

师：回答正确。再来看，既不在边上不是棱块，也不再角上不是角块，只是在中心，表面一道棱都没有的，我们叫它什么呢？

生：中块。

师：大家想的和标准答案差不多，我们叫它中心块。他一共有多少块呢？

生：有六块。因为有六个面儿。

师：是的。它们之间的位置，你们自己看看，能不能互换呢？

生：不可以。

师：对了，棱块、角块和中心块确实不可以互换位置，那么，哪位同学给大家分析一下原因？

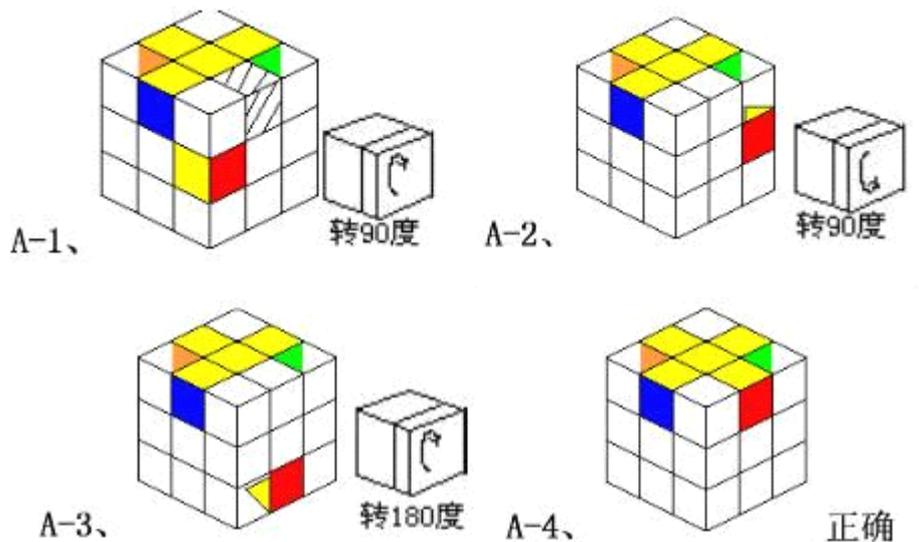
生：因为他们表面的棱不一样多，因此无法满足对方位置的要求，所以不能互换。

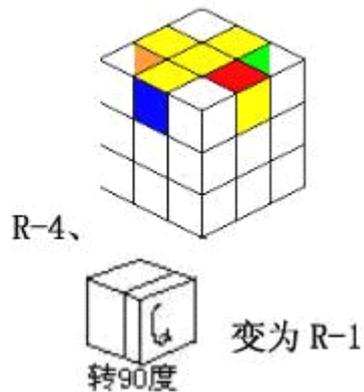
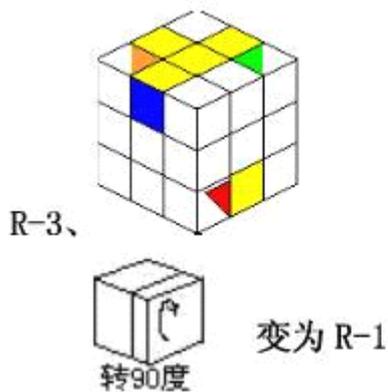
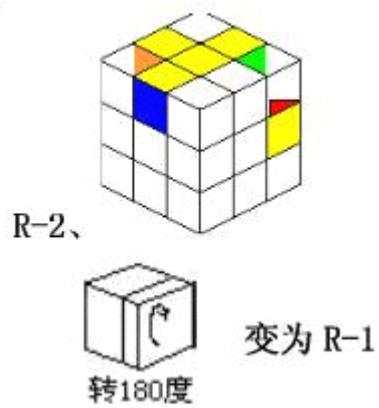
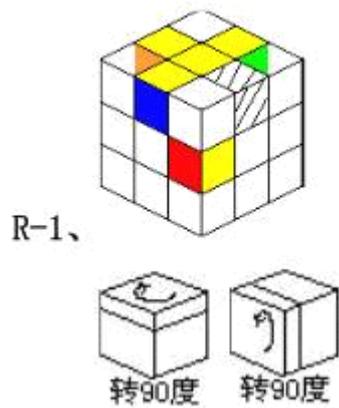
师：说的很透彻啊。那么，最后让我们一起来给魔方的六个面命名。我们水平拿起魔方，正对我们的是前面，相对的是后面。上边的为上面，一次还有下面，左面和右面。这些名词请大家记下来，以便待会儿转动魔方时你比较容易判断。

那么，就让我们一起来学习魔方的拼法吧。

三、动手实践

1、拼出第一层的十字架：

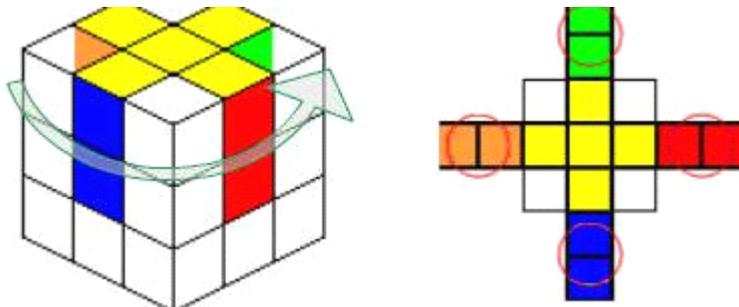




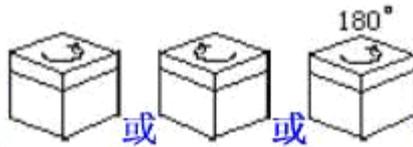
温馨提示:

如果是其他情况，请左手握住上面一层不动右手将下面两层一起转动，就可以出现上述八种基本情况。

2、十字架与侧面的4个中心块对色:



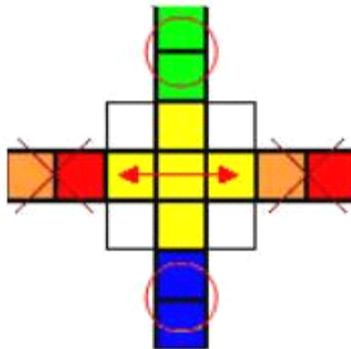
做好四个棱块后，我们要把他们旁边的颜色与各个面中心块的颜色对好。那么，如何做呢？一般分为两种情况：



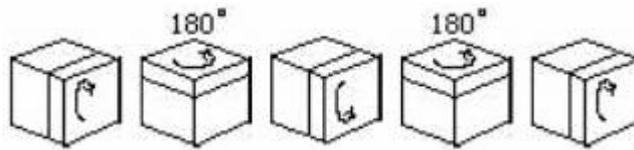
本步我们通过转动顶层：

就一定会出现两个棱块正确的情况。

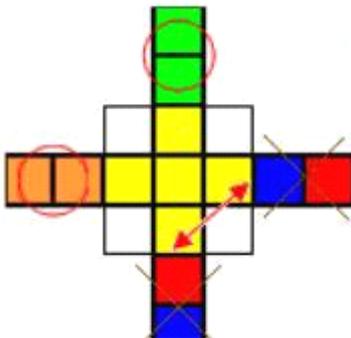
①如果是相对的两个棱块需要调换位置（如图）



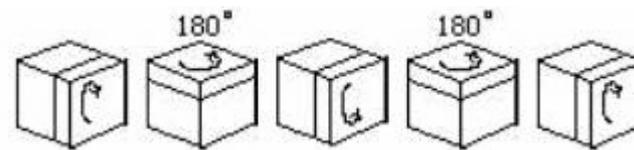
则，其转法如图：



②如果是相邻的两个棱块需要调换位置（如图）

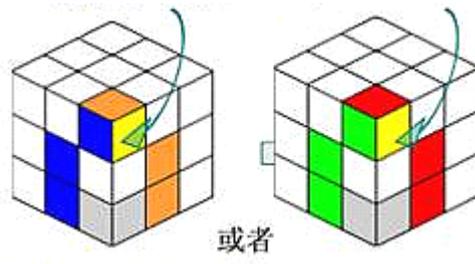


则，其转法如图：

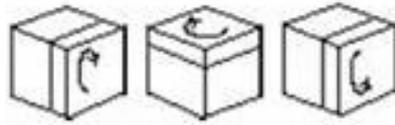


3、底角归位：

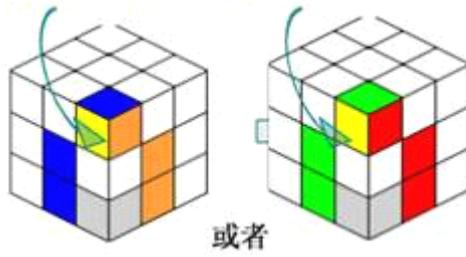
①底色在右边：



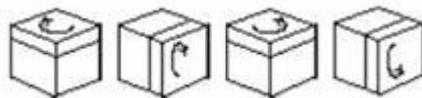
转法如下图：



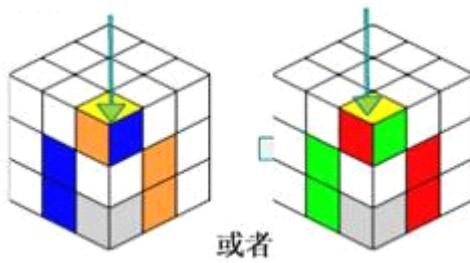
②底色在前边：



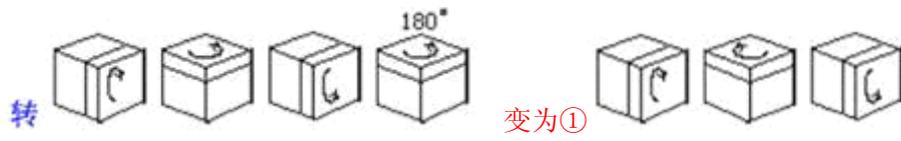
转法如下图：



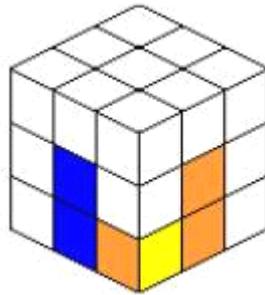
③底色在上边：



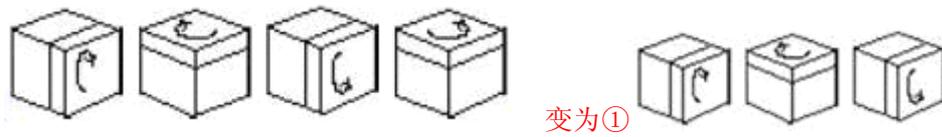
转法如下图：



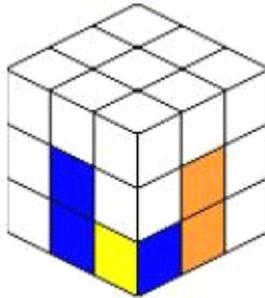
④底色在底层右边:



转法如下图:



⑤底色在底层左边



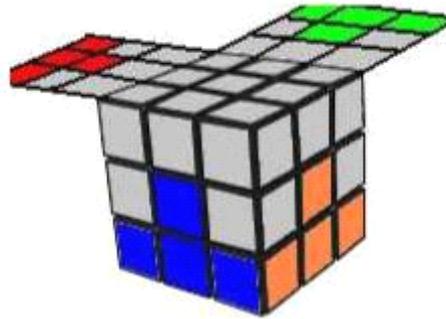
转法如下图:



要点总结: 1、现在顶层找有底色的角块。

2、再看这个角块其他两种颜色，再根据颜色将此角块移到相应颜色面的角上，再根据前述①②③方法切进去。

3、逐步完成四个角，即完成第一层，如图：



四边都会有倒“T”形出现，这样才算完成。否则需要重新操作。

4、中棱归位：

魔方中间层共有四个棱块，也只是四个棱块需要复原（注意中间层没有角块哟），图 3-1 和图 3-2 是两个比较常见的情形，我们主要介绍的就是这两种情况的复原方法，仔细分析比较这两个公式，步骤虽然有点多，可是很好记忆哟。当碰到图 3-1 的情形时，你需要的棱色块不在顶面，而在中间层棱块的位置，但颜色反了，碰到这种情况或者类似这种情况，我们就用 3-1 或者 3-2 的公式把最上面一层的其他颜色的棱块转移到该位置，我们要的那个蓝红棱块就自然换到顶层了，这稍微有点麻烦，不过这种转换的思想可好好领会一下，在以后的学习过程中会经常用到类似的魔方转换思想。

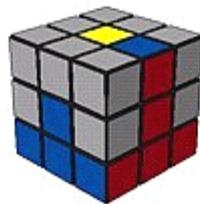


图 3-1

公式 3-1: $(U' F' U F) (U R U' R')$

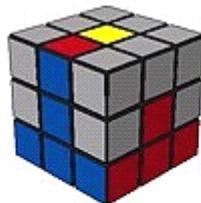


图 3-2

公式 3-2: $(U R U' R') (U' F' U F)$



图 301

5、顶棱面位（也称顶层架十字，顶层四个棱块的顶面颜色和顶层中心块颜色一样）

魔方底下两层复原以后，我们接着要来复原最上面的顶层了。首先我们要在顶层架一个十字也就是让顶层的四个棱块先面位（先不考虑顺序是否正确），顶层四个棱块面位以后的效果如图 4。当顶棱已经面位，请省略这一步。

这一步我们只用一个公式就可以完成顶部十字，如果你现在的状况正好是图 4-1 的情况，你只需要用一个公式 4 就可完成顶部十字，如果是图 4-2 的情况，你只需要连续用两次公式即可完成，如果是图 4-3 的情况，我们用三次公式 4 即可转成十字。在用公式的过程前，请旋转上层和图 4-1 或者 4-2 的情况再开始做公式。提示：在使用公式之前，请注意魔方上层的位置，如图 4-1，我们是把已经面位的两个棱块的位置旋转放置在左上和右上位置，如果我们没有这样放置，是放置到前上和后上的位置，我们就用公式 4，用过公式后是不能形成十字的。

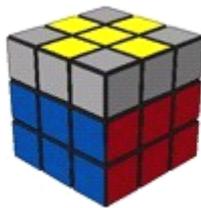


图 4

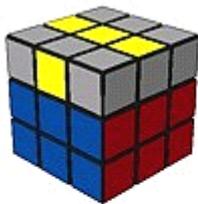


图 4-1

相对顶棱面位

公式 4: $F (RUR'U) F'$

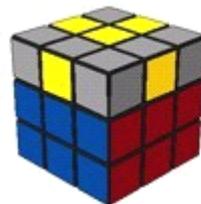


图 4-2

相邻顶棱面位

两遍公式 4

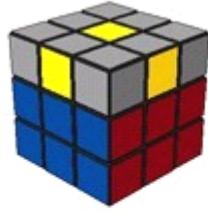


图 4-3

无顶棱面位

两遍公式 4 + U + 公式 4

6、顶角面位：

当我们完成了顶层十字以后，我们来完成顶角的面位（即顶层角块的翻色），我们还是先观察一下，现在我们的魔方的四个角块是什么状况，如果是已经有一个角的黄色在顶层，其他三个角的顶面颜色不是黄色，我们来对照图 5-1 和图 5-2 看是那种情况，我们首先把顶层面是黄色的那个角块移动到前右的位置，再来对照图示，看是图 5-1 的情况还是图 5-2 的情况，是那种情况，我们对应用那个公式来完成即可完成顶角面位的步骤，如果不是这两种情况，那一定是下图中的其他 5 种情况其中的一种情况，按照这 5 种情况的对应图示放好自己的魔方，然后按照对应的操作步骤来完成。如图 5-03 的情况，顶层两个已经面位的角块放置在后面的位置，先用一次公式 5-2 后，上层旋转 180 度也即做一下 U2 就完全是图 5-1 的情况，再用一次公式 5-1 即可完成四个角块的面位。

其实很多朋友也可以自己琢磨其他方法来实现这 5 种情况的角块面位步骤，只要我们弄明白了公式 5-1 和公式 5-2 是怎么来翻色的，就很轻松的实现其他情况的先转换成一角面位，其他三角要翻色的情况，自己动脑多想想，很简单的。

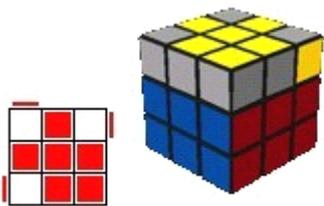


图 5-1

公式 5-1: R' U2 R U R' U R

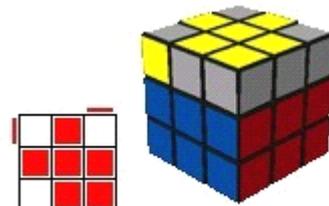


图 5-2

公式 5-2: U' R U U' R' U' R U' R'

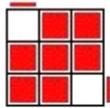


图 501

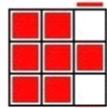


图 502

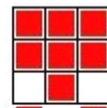


图 503

公式 5-1+公式 5-2

公式 5-2+公式 5-1

公式 5-2 + U2 + 公式 5-1

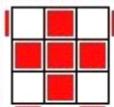


图 504

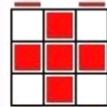


图 505

公式 5-1 + U' 公式 5-1 公式 5-1+公式 5-1

7、顶角归位：（面位的四个顶角的其他两面颜色和对应面的中心块颜色同色）

这一步我们在复原顶层角块的时候，先观察有无两个侧面颜色一样的情况，如图 6-1 所示，如果有，同色的侧面面向自己的位置，即 F 面，用公式 6 即可完成，如果不是这种情况，可随使用一次公式 6，就一定会出现有两个角块的侧面颜色一样的情况，我们再用一次公式 6 即可完成。

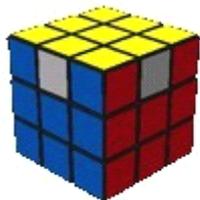


图 6

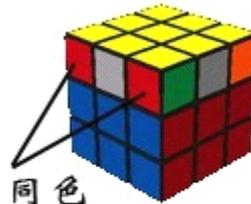


图 6-1

公式 6: $R B' R F2 R' B R F2 R2$

8、顶棱归位（已经面位的四个顶棱的另一面的颜色和所在的另四个面的中心块颜色同色）

魔方顶层的四个角块正确归位以后，我们来观察顶层的四个棱块，正常情况下，你手中现在的魔方状态应该是下图四种情况中的一种，如果是图 7-1 的情况，我们只需要做一次公式 7 即可完成，如果是其他三种情况，请按照图示对应的操作描述来两次运用公式 7 来完成顶棱的归位。如图 703，我们首先需要把魔方放置的状态和图 703 的状态一样（即后上层的

棱块和左上层的棱块需要互换可完成归位，右上次的棱块和前上层的棱块互换可以完成归位），我们用一次公式 7，完成后，我们来做一步 U' （即上层逆时针旋转 90 度）后，我们这个时候的状况就完全是图 7-1 的情况，这时候，我们再用一次公式 7 即可完成魔方的全部复原了。

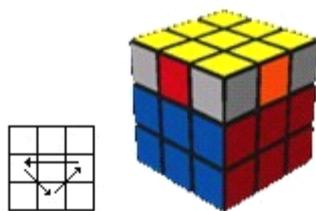


图 7-1

公式 7: $(R U' R) (U R U R) (U' R' U' R2)$



图 701



图 702



图 703

公式 7 两次

公式 7+U+公式 7 公式 7 +U'+公式 7

四、总结延伸

1、知识竞赛

师：魔方的内部，有一个很重要的部件，他的名称和作用是什么？

生：内部的重要部件叫三维十字连接轴，它是魔方转动的核心。

师：魔方外部是由多少块小立方块组成的呢？

生：26 块。

师：那么，这 26 块立方块又分成几类，各有什么特点呢？

生：可以分成三类，分别是角块、棱块和中心块，其中角块有 8 块，棱块 12 块，中心块 6 块。他们彼此之间不可能互换位置。

2、课后探索

思考与设计：你能不能自己设计一种新型的魔方呢？不妨先说说你的想法，画一画你想象中的新品吧。

知识超链接：

同学们，你们知道魔方的种类吗？除了你们手上的这种魔方，其实还有很多种魔方的变种呢。我们常见的魔方是三阶魔方。除了这种，还有二阶魔方、四阶魔方、五阶魔方，甚至六七阶魔方。还有钻石魔方、异形魔方、蛇形魔方、金字塔魔方、甚至十二面魔方和魔球。

真是种类繁多，数不胜数。有兴趣的同学不妨去了解一下他们的构成和拼法。