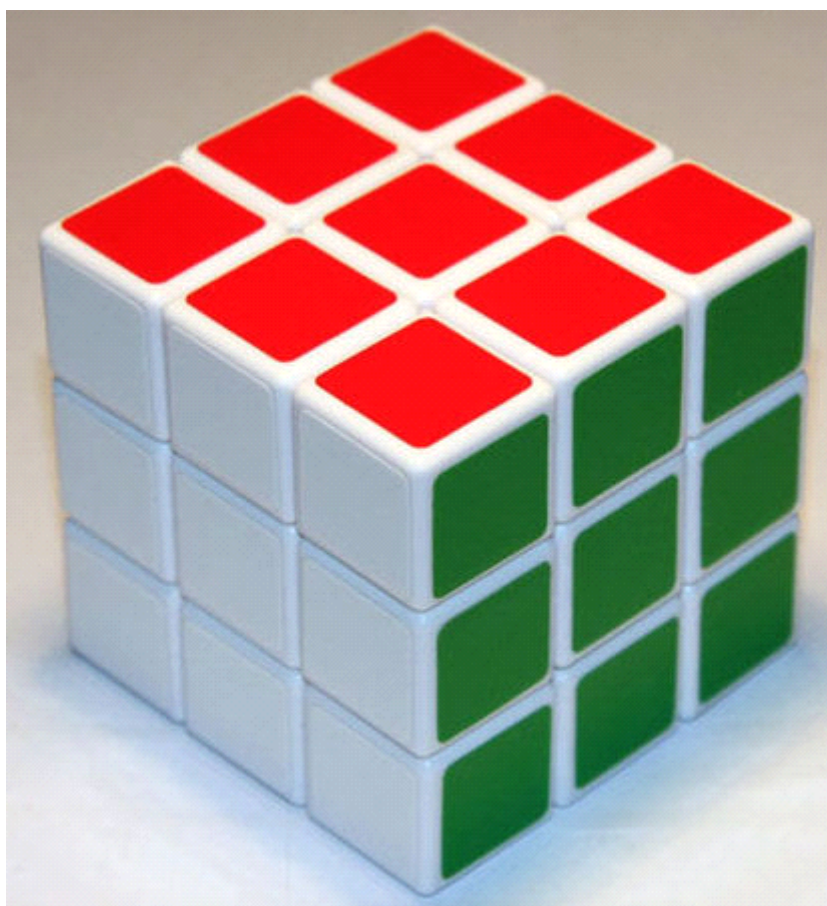


三阶魔方

从入门到精通



2010.5.20

魔方, Rubik's Cube 又叫魔术方块, 也称鲁比克方块。是匈牙利布达佩斯建筑学院厄尔诺·鲁比克教授在 1974 年发明的。魔方系由富于弹性的硬塑料制成的 6 面正方块。魔方与中国人发明的“华容道”, 法国人发明的“独立钻石”一块被称为智力游戏界的三大不可思议。而魔方受欢迎的程度更是智力游戏界的奇迹。

当初厄尔诺·鲁比克教授发明魔方, 仅仅是作为一种帮助学生增强空间思维能力的教学工具。但要使那些小方块可以随意转动而不散开, 不仅是个机械难题, 这牵涉到木制的轴心, 座和榫头等。直到魔方在手时, 他将魔方转了几下后, 才发现如何把混乱的颜色方块复原竟是个有趣而且困难的问题。鲁比克就决心大量生产这种玩具。魔方发明后不久就风靡世界, 人们发现这个小方块组成的玩意实在是奥妙无穷。

魔方核心是一个轴, 并由 26 个小正方块组成。包括中心方块 6 个, 固定不动, 只一面有颜色。边角方块 8 个(3 面有色)(角块)可转动。边缘方块 12 个(2 面有色)(棱块)亦可转动。玩具在出售时, 小立方体的排列使大立方体的每一面都具有相同的颜色。当大立方体的某一面转动时, 其相邻的各面单一颜色便被破坏, 而组成新图案立方体, 再转再变化, 形成每一面都由不同颜色的小方块拼成。据专家估计所有可能的图案构成约为 4.3×10^{19} 。玩法是将打乱的立方体通过转动尽快恢复成六面成单一颜色。

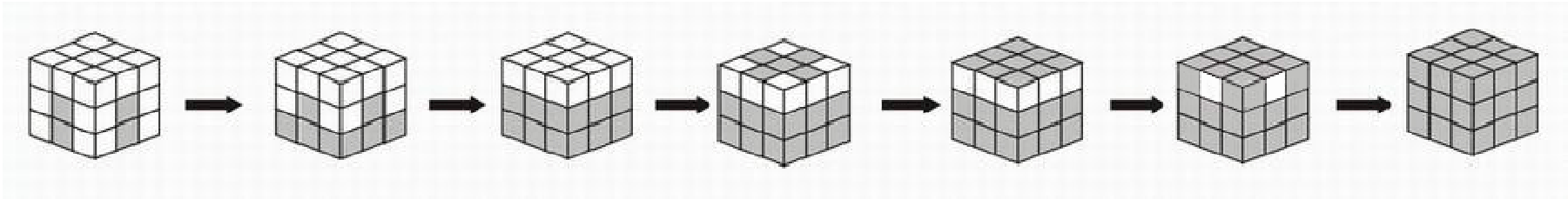
魔方品种较多, 平常说的都是最常见的三阶立方体魔方。其实, 也有二阶、四阶、五阶等各种立方体魔方(目前有实物的最高阶为 12 阶魔方)。还有其它的多面体魔方, 面也可以是其它多边形。如五边形十二面体: 五魔方, 简称五魔, 英文名称: Megaminx, 又称正 12 面体魔方、 $3 \times 3 \times 4$ 长方体。

三阶立方体魔方由 26 个小方块和一个三维十字(十字轴)连接轴组成, 小方块有 6 个在面中心(中心块), 8 个在角上(角块), 12 个在棱上(棱块), 物理结构非常巧妙。它每个面纵横都分为三层, 每层都可自由转动, 通过层的转动改变小方块在立方体上的位置, 各部分之间存在着制约关系, 没有两个小块是完全相同的。立方体各个面上有颜色, 同一个面的各个方块的颜色相同, 面与面之间颜色都不相同。这种最初状态就是魔方的原始状态。复原魔方就是按照某种规则转动魔方, 使其恢复到原始状态。复原魔方需要一个好魔方, 一双灵巧的手, 敏锐的空间想象力和高效实用的转动程序。复原方法有很多种, 具体步骤上有很大的差异性, 但也有相通之处, 最常见的是一层一层地拼好。

正如本问开头所言, 最早的魔方是匈牙利的一位叫 Rubik 的教授于 1974 年发明的, 但是这位教授发明它并不是为了投入生产和娱乐。因为他是建筑学和雕塑学教授, 所以他自己动手做出了第一个魔方的雏形来帮助学生们认识空间立方体的组成和结构以及锻炼学生的空间思维能力和记忆力。在他完成第一个作品以后, 转动了几下, 发现原本齐整的魔方竟然很难恢复, 于是他意识到这个新的发明会很不简单。但是他想不到的是, 这个边长不到 6 厘米的玩具竟然会在未来风靡全球, 甚至出现了以魔方为道具的运动。魔方广为大家喜爱是在 80 年代。从 1980 年到 1982 年总共售出了将近 200 万只魔方。1981 年, 一个来自英国的小男孩, 帕特里克·波塞特(Patrick Bossert)写了一本名叫《你也能够复原魔方》(ISBN 0140314830)的书, 总共售出了将近 150 万本。由于魔方的巨大商机, 鲁比克教授和他的合伙人一同开发了二阶和四阶魔方, 这两个产品同样取得了成功。在中国, 魔方是 80 年代最抢手的玩具, 如同今天孩子们手中的掌上游戏机一样, 成为青少年最喜欢的玩具。但是随着改革开放, 越来越多的新奇玩具进入了中国, 中国的魔方热潮也在渐渐消退。不过最近几年, 中国的非正式魔方社群魔方吧正在努力改变公众对于魔方的看法。魔方不仅仅是小孩子的玩具, 更是一种休闲放松的方式和体育竞技形式, 再加上更有刺激和挑战性的竞速、单手、盲拧魔方等玩法, 越来越多的人正在重新关注魔方。随着魔方种类的不断增多, 竞技形式的逐步规范, 魔方早已不单单作为一个玩具出现, 而是已经逐步成为新型的竞技项目, 更成为了一项新兴的科技活动项目!

三阶魔方入门玩法教程

下图是本教程介绍的三阶魔方入门的玩法（层先法）复原的基本步骤示意图：



第一步：底棱归位（又称底部架十字，底层四个棱块正确复原的过程）

注：（本教程以白色为底面，为了方便交流与学习，请统一把白色作为底面）。

魔方底层架十字可以无师自通，只是我们这一步要复原的四个棱块的相对位置顺序要注意，由于我们以白色中心块做底层，按照我们现在的主流魔方的贴纸的帖法（上黄下白，前蓝后绿，左橙右红），如果我们先复原了白蓝这个棱块，那我们在保持白色中心块在底部的情况下，白红的棱块就一点要放在白蓝棱块的右边，白橙棱块放在白蓝棱块的左边，白绿棱块放在白蓝棱块的对面，由于魔方的中心块不会发生变化，所以在复原的过程中，我们是以中心块为参照物的，第一步我们在复原白蓝、白红、白绿、白橙这四个棱块的时候，我们可以先把白色面旋转到顶层，和黄色中心块同一个平面，然后再把他对应的另一个颜色（蓝或红或绿或橙）经过旋转最上层，使之和对应的中心块的颜色同色，这样我们再旋转 **180** 度，对应的棱块就正确复原到底部了。

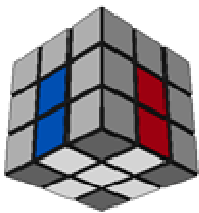


图 1

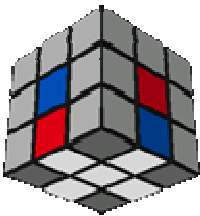


图 101

注意：图 101 的情况是没有正确归位的情况，需要调整白蓝和白红两个棱块的位置，才是正确的完成了底棱归位

第二步：底角归位（复原魔方第一层四个角块）

魔方的四个底角正确归位以后一定会出现倒 **T** 字型，如图 2 所示，如果不是这样肯定是底面角块没有正确归位（位置错了，重新来过）。

底角归位也可无师自通，有兴致的朋友可以自己琢磨一些技巧和完成这一步。有难度的朋友可参考我下面介绍的一种技巧来完成，我们先看图 2-1 和图 2-2，首先我们先确定目标块的位置是在他要正确归位的正上面的位置，然后我们再看白色的面朝向何方，就很快的能快速判断出来是下图几种情况中的哪一种了。

复原基本思想：先将目标角块调至顶层侧面，再转动能与之相连形成顺色整体的面，使目标角与底棱连成一个 **(1×1×2)** 的归位整体，再转至正确的位置。因此，下列的五个实例并没有必要当成公式来死记。

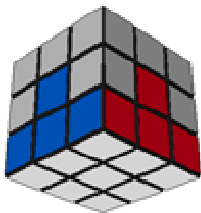


图 2

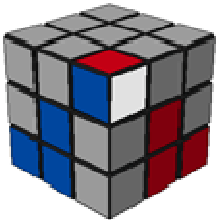


图 2-1

公式 2-1： **(R U R')**

记忆技巧：白色朝右，第一步就旋转右层

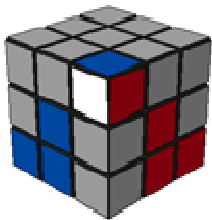


图 2-2

公式 2-2： **(F'U'F)**

记忆技巧：白色朝前，第一步就旋转前层

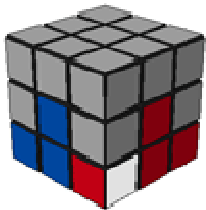


图 201

用两次公式 2-1

(R U R') U' (R U R')

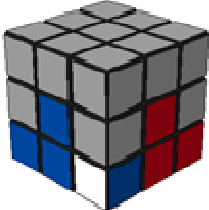


图 202

用两次公式 2-2

(F'U'F) U (F'U'F)

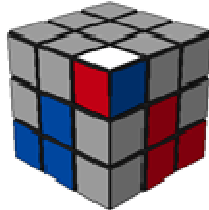


图 203

用三次公式 2-1

(R U R') (R U R') U' (R U R')

第三步：中棱归位（复原魔方中层四个棱块的步骤）

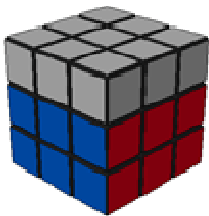


图 3

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 301 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。

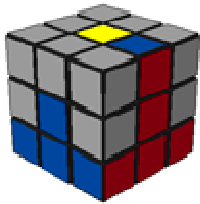


图 3-1

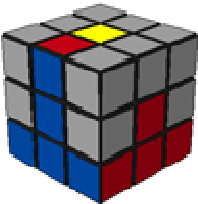


图 3-2

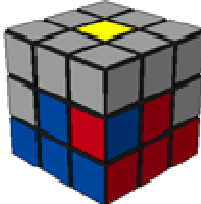


图 301

公式 3-1: $(U' F' U F) (U R U' R')$

公式 3-2: $(U R U' R') (U' F' U F)$

第四步：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。

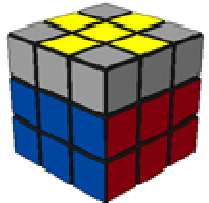


图 4

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。

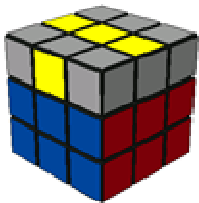


图 4-1

相对顶棱面位

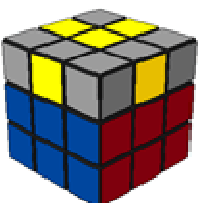


图 4-2

相邻顶棱面位

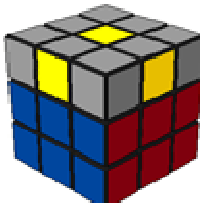


图 4-3

无顶棱面位

公式 4: $F (R U R' U') F'$

两遍公式 4

两遍公式 4 + U + 公式 4

第五步：顶角面位（魔方的四个顶角的顶面色全部调至顶面的步骤）

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 503 的情况，我们首先把两个已经面位的角块放置的面超我们的方向，先用一个公式 5-2 后，上层旋转 180 度就完全是图 5-1 的情况，再用一次公式 5-1 即可完成四个角块的面位。

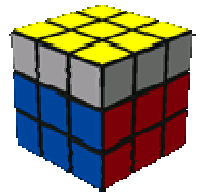


图 5

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。

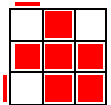


图 5-1

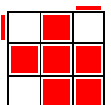


图 5-2

公式 5-1: $R' U^2 R U R' U R$

公式 5-2: $U' R U' U' R' U' R U' R'$

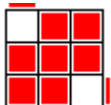


图 501

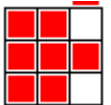


图 502



图 503

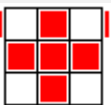


图 504



图 505

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	公式 5-1 + U' 公式 5-1	公式 5-1+公式 5-1
---------------	---------------	----------------------	--------------------	---------------

第六步：顶角归位（面位的四个顶角的其他两面颜色 and 对应面的中心块颜色同色）

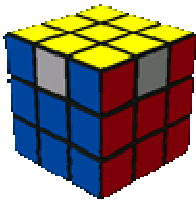


图 6

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，如果有，如图 6-1 所示，把他们旋转到面向自己的位置，用公式 6 即可完成，如果不是这种情况，可随便用一次公式 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。

公式 6: **R B' R F2 R' B R F2 R2**

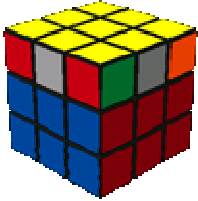
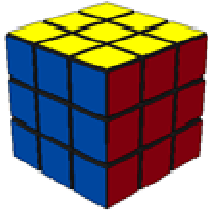


图 6-1

第七步：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	 图 701	 图 702	 图 703
公式 7: (R U' R) (U R U R) (U' R' U' R2)	公式 7 两次	公式 7+U+公式 7	公式 7 +U'+公式 7

恭喜您，你已经学会魔方复原了，好好感受一下第一次复原魔方的超爽感觉吧！

三阶魔方高级玩法教程----最快最顺手公式

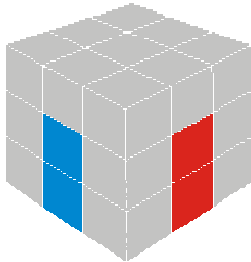
本教程介绍的是三阶魔方目前比较流行的快速复原法（**CFOP**）中的最快复原的玩法，如果还没学会简单复原的魔友，可先进入[魔方入门玩法教程](#)学习后再学习此教程，此**CFOP**教程中的公式有些虽然比较长，可都是比较顺手的公式，此玩法教程对手法要求很高，魔友在练习的过程中可好好体会手法的精妙之处。

本站高级教程是综合国内一批高手的学习经验汇编而成，高级视频演示是珠海的初三学生**小鬼**亲手演示慢动作，右边的视频时是他**2008**年在广州**WCA**魔方大赛上的一段精彩视频【**12.68** 复原】，比赛用的魔方是由[站长组装、调试的国丙黑色魔方](#)，本站一直致力于编写更好的教程方便大家。

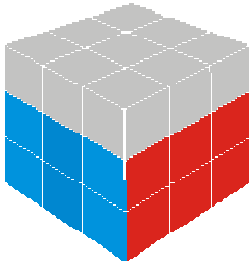
如果魔友最基本的手法都还没有练习过的，可进入[基本手法练习](#)页面，先学习一下基本手法，仔细体会一下手法的思想，这样在以后配合公式练手法的时候就能更好的体会一个好公式的精妙之处。

需要高级视频教程光盘的魔友，可点击以下链接进入店长淘宝店铺购买：[高级说明书](#) [高级视频教程光盘](#)

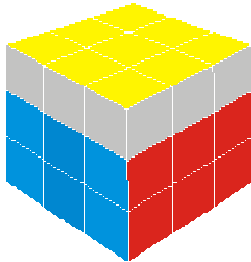
[CROSS（底层十字）](#)



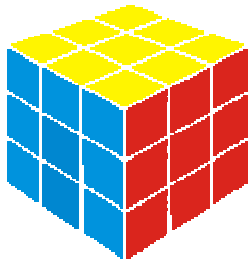
[F2L\(前两层\)](#)



[OLL\(上层翻色\)](#)



[PLL\(上层复原\)](#)



尚未掌握入门玩法的魔友，请熟练掌握入门玩法以后再看此教程。掌握了入门玩法的魔友，在开始学习**CFOP**之前或者正在学习**CFOP**高级玩法的魔友，可借鉴一下站长总结的魔方高手练习经验来学习，相信这些高手们的经验会对大家的学习有很大帮助。

高级玩法的要领主要有三点：一、减少复原步骤 二、减少发呆时间 三、练就娴熟的手法

一、减少复原步骤

减少复原步骤的要点是尽快的全部掌握高级玩法的公式。为什么呢，因为入门玩法平均要花**100~130**步左右才能复原，而用高级玩法约**60**步就可以复原了。在记忆高级玩法公式的过程中，掌握一定的科学记忆规律，会节省不少的时间，效率也会更高一些。（重点是：记的顺序）

大体的记忆顺序是：「**底层十字**」、「**F2L**、**PLL**、**二步 OLL**」和「**其他 OLL**」三阶段

OLL有**57**个公式，是记最久的，也是最容易忘的。（因为**CASE**太多，记好的**CASE**很难出现练习，辅助强化练习软件，效果会好一些）。愈简单的东西，其实是最难练的，底层的十字是最简单的，但是要练就**2**秒内完成，一般需要**6**个月以上的大量练习和总结，方能修成正果。所以建议顺序是：「**十字**」→「**PLL**」和「**F2L**」同步→「**OLL**」

顺序	练习项目	记忆时间	练习至满意的时间	目标
1	底层十字（Cross）	7 天	6 个月以上	2 秒内完成，完成同时观察出第一组 F2L
1+2	前两层（F2L）基本规律	7 天	15 天以上	几个公式处理所有情况，20 秒内完成四组
2+3	前两层（F2L）全部 41 个标准公式	1 个月	3 个月以上	连贯完成四组 SLOT，10 秒内完成四组
3	前两层（F2L）常见非标	3 个月	6 个月以上	更少步骤完成 F2L，换手更少，8 秒内完成四组
2	二步法顶层翻色 OLL	7 天	15 天以上	多方向快速完成
3+2	全部顶层翻色 OLL	3 个月	6 个月	2 秒内完成，快速识别
1+2	顶层位置 PLL	1 个月	3 个月	2 秒内完成，快速识别

补充说明：

1、 「**十字**」，从**12**个基本公式中自行领悟，仔细研究一下，就是那几个位置，每天能坚持练习**10**分钟，并参考以下阶段目标练习半年以上，相信会很快修炼成正果。

练习步骤：①、打乱后不限时分析，尽量**8**步内完成；②打乱后不限时分析，尽量盲拧完成；③打乱后限时**15**秒内分析出**8**步内完成的步骤；④打乱后限时**15**秒内分析出尽量**8**步内盲拧完成；⑤**15**秒内观察，**2-3**秒完成底层十字，在完成十字的同时找出第一组要完成的**F2L**，在十字完成后连贯进行下一步。

2、 「**F2L**」，刚开始学习**F2L**的时候，可以先掌握**3**个基本规律后，自己研究**F2L**的原理，结果每一种**CASE**可以用**3**个基本规律中的方法解出；然后再逐渐把其他的**27**个公式逐步全部记忆熟练，在记忆公式的过程中结合视频的教程以及自己的手法特点，选择自己当下阶段最顺手的公式强化练习。

PS：因为**F2L**观察的地方非常多，刚开始学习的时候，眼睛要盯着方块好一阵子才能找到你要的**PAIR**...相信坚持不懈的联系，慢慢的你会发现，你观察的时间会越来越短，前后

衔接会越来越连贯，哈哈，你和高手的差距已经越来越小了，加油！

3、**「OLL」**，它的公式有 **57** 个，很容易相似的搞混淆到一块，所以记忆的难度比较大，不过很大一部分公式是很顺手，很好记忆的，比较容易混淆的可尽量对比记忆，找到他们的一些明显不同，再强化记忆，多加练习，就能很快分辨他们。在记忆 **57** 个公式的过程中，我们可以首先记忆已经完成十字的 **7** 种情况，然后再记忆点系列的 **8** 种情况，其他的 **42** 种情况，可参考卡片公式中的顺序来对比记忆，也可以根据自己的喜欢优先记忆自己认为比较好记忆的公式，整体来说是先易后难，先简后繁。

4、**「PLL」**，它的公式只有 **21** 个，但是有几个公式非常难观察，和 **F2L** 一样，不过 **F2L** 的观察是要找方块，而 **PLL** 是要观察各方块们的「相对位置」，一开始练的时候真是常对着方块发呆，一呆就是快十秒。**PLL** 有几个手法难度系数很高的，需要多加练习，方能达到满意的时间完成（**2** 秒内）。

因为 **PLL** 和 **F2L** 的观察很复杂，所以要尽早练，**OLL** 可以慢慢记，反正碰到不会的 **CASE** 就用二步 **OLL** 解决， 然后一步一步的，秒数就会开始减少，相信持续的练习，你很快就会从 **60** 多秒一直慢慢减少至 **15** 秒左右的水平。（**PS**：二步 **OLL** 的意思是指，当碰到非十字系列的 **50** 个 **OLL** 情况时，我们先用顶层做十字的公式做成十字系列的其中情况之一，然后用我们首先记忆的 **7** 个 **OLL** 公式来快速完成）

二、减少发呆时间

减少发呆时间，其实是一件很困难的事，让人对着方块发呆的原因很多，主要有两个原因：**1、观察的发呆** **2、换手的发呆**

一般人的习惯是：观察→转动→观察→转动。 在观察的时候，手就会停下来，手停下来就等于发呆，会浪费很多时间。 若可以少掉观察时间的话，速度会很有明显的提升。

1、观察的发呆

观察 Coss 的发呆

很多人一开始的 **CROSS** 都会卡住，因为要找到那四个边，分布太广，很不好找，所以每转一个， 就要停下来找另一个，然后等到 **CROSS** 完成时，已经过了十几秒了。

要如何改善这种「惨况」呢??幸亏在正式的魔方块比赛规则中，在转动方块前有十五秒的观察时间， 所以我们在开始转方块之前，我们可以慢慢的观察四个边块的走向，在脑中盘算好待会要转的路径， 等到都安排好了，计时一开始就可以用连看都不用看的速度转好 **CROSS**。（高手十字记录都是 **1.5** 秒~**2.5** 秒左右完成）， 刚开始非常的困难，所以我们可以用循序渐进法来练习。下面介绍一下 **CROSS** 的早期练习经验供大家参考：**1.**拿到转乱的方块，先不要急着转，先观察四个白色棱块在哪..(若底色不是用白色的，可以自己套用别的颜色)；**2.**首先找出最容易归位的那一个，.思考一下，想象一下当你把你选好的第一个白边归位后，经过的步骤会把第二个白边移去哪里；**3.**思考一下第二个白边的「新位置」，要怎么转才能归位。

想必看到这一步，有的人的头开始痛起来了，不过没关系，可以先练习一次完成「第一、第二白色棱块」， 完成后再重复上述的方法去完成「第三、第四白边」。不用直接去想四边的路径，很多时候我们可以是「**3+1**」，就是只观察三个白边，第四个白边在转动前， 用手没用到的手指头贴着它，当转完三个时，就能很轻易的知道第四个边在哪。而且随时要注意到底「空位置」究竟在哪，才不会把已完成的边给挤掉。简单掌握了这些技巧，再结合 **Cross** 的 **12** 个基本公式，相信你已经明白要怎么来加强练习十字了。

观察 F2L 的发呆

在转 **Cross** 第四边的时候，手的速度放慢，用眼睛去找第一组 **F2L** 的 **PAIR**。（**PAIR** 就是"边+角"），转第一组的时候，眼睛去找第二组 **F2L** 的 **PAIR**，转第二组的时候，眼睛去找第三组 **F2L** 的 **PAIR**，转第三组的时候，眼睛去找第四组 **F2L** 的 **PAIR**，转第四组的时候，就可以想一想你也很快是魔方高手了，阿 **Q** 一下：）。

所以在练 **F2L** 的时候，是要练习「眼睛和手的协调」， 所以一开始手要放很慢很慢，让你的眼睛有空去找 **PAIR**，然后目标是做上述 **1~5** 的动作时，手不要停。所以要很有耐心的「慢慢转」，练到眼睛可以跟上时，手再慢慢的加快... 不过这有个大前提，就是 **F2L** 的转法要熟，最好可以练到一观察好 **PAIR**，闭上眼睛也可以将它归位... 这样眼睛才有空去找下一组。

观察 PLL 的发呆

有练 **PLL** 的人绝对会对 **PLL** 的观察很头痛，因为要观察出它的相对位置非常的困难，而且要找到基准点也不容易。**PLL** 的基准点就像 **F2L** 一样，要找 **PAIR**，不过 **F2L** 是要找零件的 **PAIR**，但 **PLL** 要找已完成的 **PAIR**。**PLL** 的 **21** 个公式，有很多规律可自行根据自己的记忆特点总结一下适合自己记忆的特征，这样就能做到快速反应，马上眼到手到，心神合一。

2. 换手的发呆

一般人玩方块的时候，会有把方块拿起来换方向的习惯，因为我们记的公式多半都是只有一个方向， 当碰到自己熟悉的 **Case** 时，都会把方块换到自己记的方向，然后才开始解它，这样就有一个叫「换手时间」产生.. 当练到对秒数斤斤计较时，换手时间换是一种浪费，由其是 **OLL** 和 **PLL** 换手习惯会最严重，所以以下给个建议：

1.简单的 **OLL** 和 **F2L**，要能以两种以上不同的角度去完成；

2.若需要换方向的话，可考虑用「**U**、**U'**」来减少换手，功能和换手相同，但浪的时间在有些时候比换手少；

3.灵活掌握基本手法，领悟换手的技巧和要领，尽量短的时间换手到位，拿稳魔方，然后快速开始进行下一步旋转，公式优化的一个重点也就在此，虽然有换手，可是换手很顺畅，前后衔接很好，达到最快换手的目的。

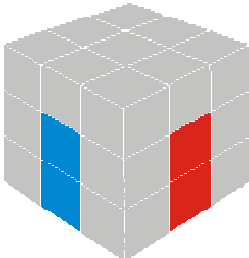
最后总结一下，真的减少发呆的练习方法就是「放慢」...放慢到你的眼睛可以跟上你的手， 让手不要停下来等眼睛，等观察速度训练好了，自然就会加快，久而久之，一些不

能破的瓶颈也可以轻易的突破了!! 这两条看似简单，如果是有玩过一阵子魔术方块的朋友.... 一定会觉得这两点超超超难，好好加油吧，前途是光明的，道理是曲折的：)

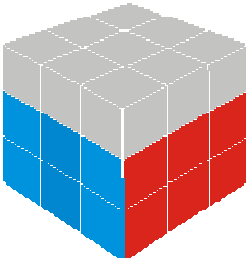
三、练就娴熟的手法

练手法先从基本手法练起，在一周左右时间可以基本掌握基本手法的要领，基本掌握了基本手法的要领后，就可以对照视频教程中的手法来记忆和练习高级公式了。基本手法的练习是一项基本功，这项基本功越扎实，以后在练公式手法的时候，上手的就越快，领悟、理解的就越好，反之亦然，故，基本手法需要我们在学习高级玩法的过程中，不断反复的加强练习，套用一句话，没有最快，只有更快，相信你的双手可以转出更快的速度的。

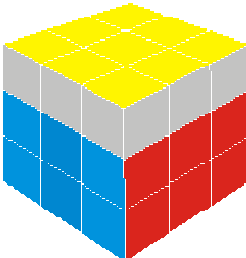
CROSS (底层十字)



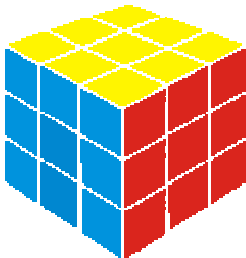
F2L(前两层)



OLL(上层翻色)



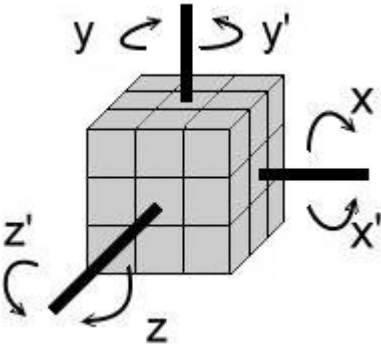
PLL(上层复原)



常见三阶魔方公式说明汇总

	顺时针 9 0 度	逆时针 9 0 度	顺时针 1 8 0 度	逆时针 1 8 0 度
前层 F (front)				
后层 B (back)				
右层 R (right)				
左层 L (left)				
上层 U (up)				
下层 D (down)				

 x 整个魔方以 R 的方向转动	 y 整个魔方以 U 的方向转动	 z 整个魔方以 F 的方向转动
 x' 整个魔方以 R' 的方向转动	 y' 整个魔方以 U' 的方向转动	 z' 整个魔方以 F' 的方向转动

<div>其他说明</div>	<div><div>1、x（整个魔方以R的方向转动），y（整个魔方以U的方向转动），z（整个魔方以F的方向转动）；</div><div>2、斜体是用右拇指转动，下划线用左食指，公式中的括号一般是为了方便记忆而加上的符号，括号里面的公式一般是一组常见的基本手法，在记忆整个公式中，可把括号里面的公式浓缩成一个符号来记忆。</div><div>3、()2的意思是括号里面的公式连续做两遍。（还有不明白的，进入论坛的魔方公式补充说明和魔友一块交流交流）</div><div>补充说明：假设你的魔方现在黄色面在上，白色面在下，蓝色面在前，X的意思就是把魔方翻转成蓝色面在上，白色面在前，结合右图的图示再好好体会一下xyz是怎么翻转魔方的。</div></div>	
-----------------	---	---