

怎么学习 F2L
(臭虫 QQ:118077465 2005/09/12)

我是自己玩出整个 F2L 的，对 F2L 算有着比较深刻的理解吧，前两层的成绩也还算马马虎虎不错。现在在网上很多关于 F2L 的网页，但多数未作说明，本文试图对此作一些简单的说明，希望能对正在学习 F2L 的菜鸟们有一些帮助，呵呵。

本文的主要内容和观点是我在七年前学习 F2L 时就写下过的，只不过当时的稿早丢掉而已，花了不少工夫，终于再弄出来。F2L 重在理解，很多公式只要一理解就可以自然的用出来了，本文将全部 41 个 F2L 按自己的理解分为三次形态，并对 F2L 中公式还原思路作了分类，以期说明 F2L 的一些规律。

首先说一下我对 F2L 中公式的还原思路的分类，我将此分为两类。第一类我称为**普通思路**，思路的核心是在一整个公式的过程中都最高度的保持前两层的完整性，即是在一整个还原的过程中，不存在二个或二个以上边角（包括完成与未完成）同时参与进顶层，底层十字的四个块始终只有一个是处于非还原状态的一种思路，其步骤结构表现为：调整顶层---边角参与进顶层---顶层的一次转动---新的边角退回到底层---其它边角参与进顶层……。第二类我称为**直接还原思路**，是不计较还原过程中前两层完整与否，而直接以最近方式进行还原的思路。

普通思路的公式通常都很简单和直接，只要理解了就基本不会忘记，同时其具有极高灵活性，手法也简单，在 F2L 中占有主要地位，如魔方吧教程里 41 个 F2L 就有 29 个属于这种还原思路。而直接还原思路的缺点是比较复杂，需要用点心记忆，且一般都缺乏灵活性，还存在一些有应用限制的情况，其优点则体现在其步数上，它在步数上比普通思路的公式占有少少优势，另外直接还原思路的公式在转动中经常会翻动底层到顶面，故而实质上还带有点改变视野的效果。

说了公式的还原思路，这里再说一说我对 41 个 F2L 图形的分类。

如果以普通的还原思路来进行转动，下列表格中的 A1、A2 两个图形是“还原状态”的第一次变化形态。它们是由“边角参与进顶层---顶层的一次转动---新的边角退回到底层”这样的一次过程形成的，是还原状态的最简单变化即第一次变化。继续这样的步骤，还会产生出还原状态的二次与三次变化形态，所有 F2L 的图形都可以简单的分类为是还原状态的一次、二次与三次变化形态，它们分别代表了 F2L 的三个难度层次。

二次形态如下列的 B1、B2 图形等，这类图形如用普通思路还原，会需要“转化为一次形态---转为还原形态”的两个过程，一般需要 6-8 步，如果用直接还原的方法还原时，一般也要 6-7 步。三次形态如 C1、C2 等，这类图形如用普通方法进行还原的，需要“转化为二次形态---转化为一次形态---转为还原形态”的三个过程，通常会需要 9-12 步，而使用直接还原的方法进行还原的，通常也需要 8-9 步。

这种的分类很适合于初学者循序渐进，还原形态的三种变化形态是相承变化的，依顺学习会比较容易的理解和上手。

另外需要注意的是，直接还原思路的公式在一定条件下会存在应用上的限制。这种限制只存在于缺损的边角的角或棱块有其一或其二在底层的图形中（共 9 个：B1-B5、C2-C5）。

常规的 F2L 公式在这几个图形上都是将缺损的角、棱块置于其原位（我叫的，是指魔方的块相对还原状态时所处的位置，包括其在这个位上有旋转时）上的，还原的效果也是将缺损的块直接还原上缺损的边角上。但在实际情况中，缺损的块不在原位上的情形其实占了大多数，对这些的情况，如果仍然用这些公式来处理，就会发生错误的还原。

本文将公式打上颜色以区分各类型的公式：**绿色**的公式表示普通思路的公式，这类公式简单灵活，没有任何限制，有空的不妨都学完，对提高整体能力很有好处；**蓝灰色**的公式表示没有应用限制的直接还原思路的公式，其中**蓝色**的是本人认为比较简单易记的或者步数特别少的；**黑色**的公式表示有应用限制的直接还原思路的公式，其中**红色**的是本人认为比较简单易记的或者步数特别少的。不提倡学习太多公式，直接还原思路的公式除在 B11、C1-C5 这六个图形外，其实没大必要学习的。

前注：

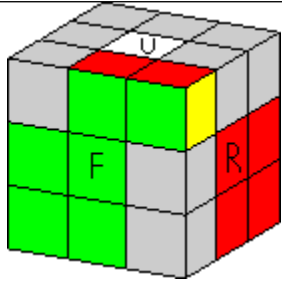
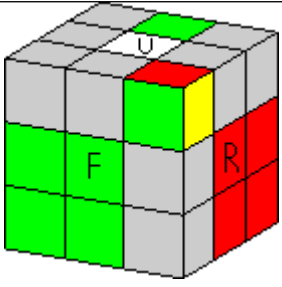
1、下列各图大多都会有几个公式可解，除 A1、A2 两个基本公式外，作为初学者刚开始时各图形只学一个公式就行了，可以选择最简单容易的或转数最少的，但一定不能是有使用限制的公式。以下各个图形，本人在图形的名称后都会以括号注明出该图形在 [魔方吧 F2L 教程](#) 中的名称，破折号后的数字则表示该图下那个公式是魔方吧 F2L 教程中所推荐的公式，在此列出以供学习者参考参考，另外，每图形下的第一个公式则是本人认为最简单容易的公式，是供懒人参考的。

2、本文在转数的统计以及公式的书写上比较特殊，另外，一般所说的 41 个 F2L 公式其实是包括了对称也就是重复的图形在内的，实际只有 22 个图形，本文对这些存在重复的将只选一列出，并且属于对称的公式本文也不重复列出，本文后另附有对称图形列表，大家可以看看。

3、下列的图的底层颜色为黄色。

4、表格中的软回车标记可能看花眼，可以点击“工具”－“选项”，将“视图”下的“段落标记”的勾删去即可。

一、一次变化形态（2 种）

	
A1 (I1-1)	A2 (T1-1)
$\langle U' \rangle F' U F$	$R U R'$
$\langle U2 \rangle F' U2 F$	(3-1)
$F R' F' R$	(3-1)
(4-1)	

一次变化形态只有两种，是 F2L 中的最基本形态，在 F2L 中具有最重要的作用，很多 F2L 的公式的后部分其实就是套用这两个公式，先学习这两个 F2L 可以帮助你较容易的学习后面的其它 F2L，严重建议把四个解式都应该学会。

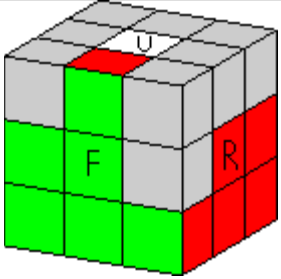
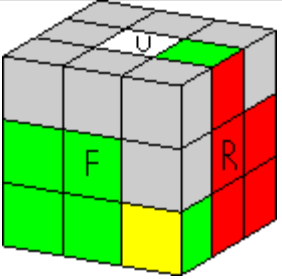
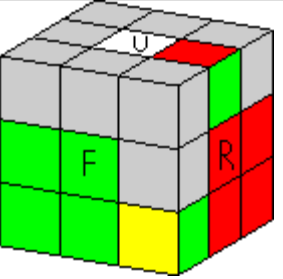
上图中，公式前打括号的转，表示属于调节作用的步骤，因为顶层的块将出现于什么位置是未定的，这些步数可能需要也可能并不需要。在公式后列出的数则表示公式的步数，列有二个值，前数表示纯公式的步数，后数是可能需要的调整步数，以清晰的比较出步数上的真实状态。

二、二次变化形态（15 种）

1、角在底层、棱在顶层的情况（3 种）

这三个图形是 F2L 中除 A1、A2 两个基本图形外比较容易学习的，其中第一个图形实际就是常规层先

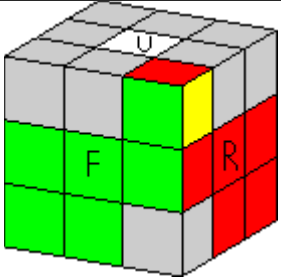
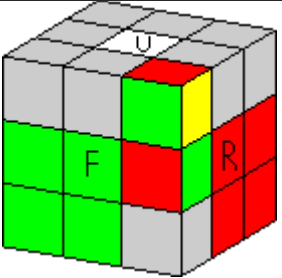
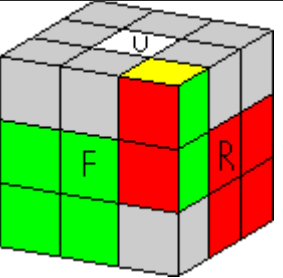
法中的中层公式，如果你已经熟练了 A1、A2 的，只要发挥一点空间想像力就很容易能想像出这三个图形的解决方法了。这三个图形的基本破解要点是以角块就棱块，根据角块的形态，模拟 A1 或 A2 的形态，转动顶层的棱块到一定位置，然后移动角块上顶层就棱块。

		
B1 (A1-1) $\langle U \rangle R U' R'$ (A1 6-2) $\langle U \rangle R U R'$ (A2 6-2) $\langle U' \rangle R U2 R'$ (A2 6-2) $R' U2 B' R B U2 R$ (7-1) $F U2 L F L' U2 F'$ (7-1) $B L2 D F D' L2 B'$ (7-1) $L F2 U F U' F2 L'$ (7-1)	B2 (E2-2) $F' U2 F$ (A1 6-2) $F' U' F$ (A1 6-2) $R U' R'$ (A1 6-2) $R U2 B' R B R2$ (6-1)	B3 (F2-2) $\langle U2 \rangle F' U2 F$ (A2 6-2) $\langle U' \rangle R U' R'$ (A2 6-2) $\langle U \rangle F' U' F$ (A2 6-2) $\langle U2 \rangle R' F R F'$ (A2 7-1) $\langle U2 \rangle F' U L' U2 L F$ (6-1) $\langle U' \rangle F2 L F L' U2 F$ (6-1)

在有些公式后的括号内的步数统计数字前会有一些公式的名称，如上列 B1 公式 1 后有 (A1 6-2)，这是表示前面的步骤并未完成整个还原，需要续以括号注明的公式后最终完成还原。A1 即表示完成前面的步骤后，需要续以 A1 这个公式 (A1 共有三个公式可解，可任意选择) 而最终完成整个缺损角的还原。

普通思路的方法其实是 F2L 的傻瓜还原方法，就是“转动顶层---缺损的边角进入顶层---转动顶层---退回新边角”的循环过程，目的则是把三次形态的转变二次形态，将二次形态的转变一次形态，再将一次形态最终转变为还原形态，只要明白其道理，蒙都可以蒙出来。如上列三个图形，首先要知道顶层的位置是可以调整的，共有四个位置可以选择；然后要知道这里可以参入顶层的边角是 F-R 这个边角，可以进入的方式是 R 和 F' 两种。这时就可以不停的调整顶层，每调整一次都作 R 和 F' 的转动，脑中想像模拟一下 A1、A2 两个基本图形的形态，然后选择接以 U 或者 U' 又或 U2 的顶层转动，最后是缩回新的边角，所有的 F2L 都可以在这种简单的思路下被还原。

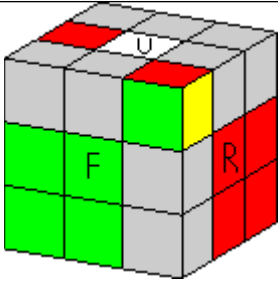
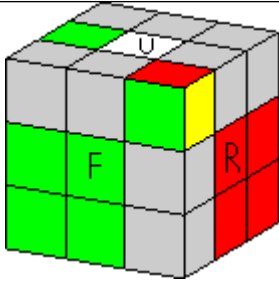
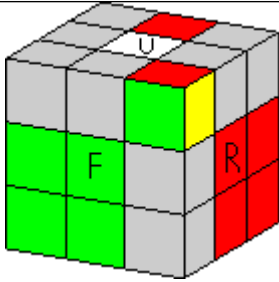
2、角在顶层，棱在中层的情况 (3 种)

		
B4 (G1-2) $\langle U \rangle R U R'$ (A2 6-2) $\langle U \rangle F' U F$ (A2 6-2) $\langle U' \rangle R U2 R'$ (A2 6-2) $\langle U \rangle R U2 B U2 B' R'$ (6-1)	B5 (H1-3) $\langle U2 \rangle F' U' F$ (A2 6-2) $\langle U2 \rangle F' U F$ (A2 6-2) $\langle U \rangle F' U' F$ (A2 6-2) $\langle U \rangle F' L F' L' F U' F$ (7-1)	B6 (B2-1) $R U' R'$ (A1 6-2) $R U2 R'$ (A1 6-2) $\langle U \rangle R U2 R'$ (A2 6-2)

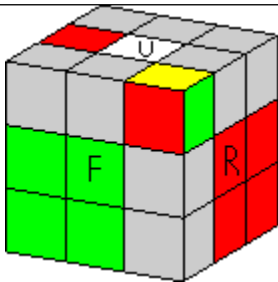
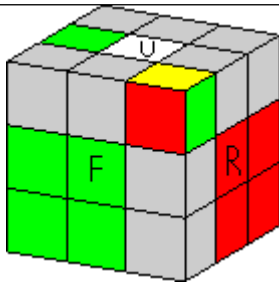
L D' L' U L D L' (7-1)		
<U2> F' L' U2 L U2 F (6-1)		
B D2 B' U2 B D2 B' (7-1)		

在二次形态的F2L中，基本是普通思路公式的天下，这里B4、B5的破解要点是以棱块就角块，根据棱块的当前状态，脑中模拟A2的形状，将顶层的角块移动到一定位置，然后放棱块上顶层就角块。多数人都是由层先法开始学习还原魔方的，习惯了其以角就棱的思路，可能会感觉有些不适应，多体会吧。

3、角、棱都在顶层，相互分开的情况（5种）

		
B7 (Q1-1)	B8 (R1-1)	B9 (S1-1)
<U> F' U' F (A1 6-2) R2 B U B' U' R2 (6-1) <U2> F' L' U' L U2 F (6-1)	<U> F' U F (A2 6-2) <U'> R U R' (A2 6-2) <U'> F' U' F (A2 6-2) <U2> R U' R' (A2 6-2) F2 U' L' U L F2 (6-1) R U' B U B' U2 R' (7-1) F2 L2 D' L' D L' F2 (7-1)	<U> F' U2 F (A1 6-2) F' U' L' U2 L U' F (7-1) B' R' U' R2 U R' B (7-1) L' B2 R2 B R2 B L (7-1) R2 U2 F R2 F' U2 R2 (7-1)

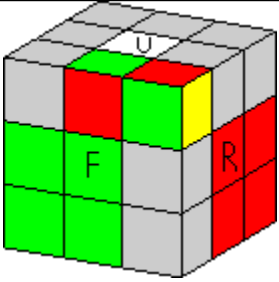
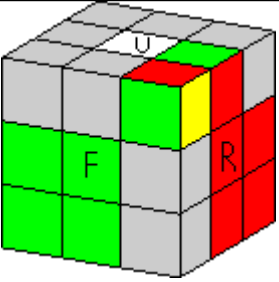
这三个图形都能通过先抬起角块，再调整顶层棱块位置的方法转化成二个基本形态，还原过程都很清晰，这三个图形解法都很相似，建议三个一起同时进行学习。

	
B10 (U1-1)	B11 (V1-4)
<U'> F' U2 F (A1 6-2) <U'> F' U' L F' L' F2 (6-1)	R U' R' (A2 6-2) <U2> R U R' (A1 6-2) <U2> F' U' F (A1 6-2) R B U2 B' R' (5-1) <U2> R B' R B R2 (5-1) R B U' B' U' R' (6-1)

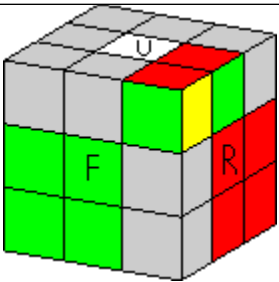
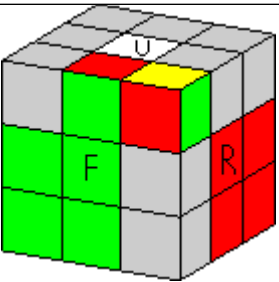
在魔方吧的F2L教程中，只有七个图形（排除对称的后）的推荐还原方法属于直接还原思路的，这里的B11图形就是其一了（另外六个是B12、C1-C5），魔方吧的推荐还原方法是这里的第4个公式，其实这个公式也是普通还原方法的简单变化吧。B10与下面的B14、B15则是F2L中比较费想像力的三个图形，纯用想像力来想出破解的方法是很伤脑的，边动手模拟边记忆吧，不过这几个图特别是B10用起来的时候

特别有点赏心悦目的感觉，也特别容易记住，有所失必有所得吧。

4、角、棱都在顶层，相互粘连的情况（4种）

	
B12 (J1-2)	B13 (L1-1)
<U> F' U2 F (A2 6-2) R U' B U2 B' U2 R' (7-1) R' U2 R2 U R2 U R (7-1)	<U'> R U' R' (A2 6-2) <U'> R2 D R' U R D' R2 (7-1) <U2> R2 U R' U R U2 R2 (7-1) F' U' F2 R' F' R2 U R' (8-1) R B L' B L B2 U2 R' (8-1) F R B' R' F' R2 B R2 (8-1) F' R B' R' F R2 B R2 (8-1) R B' U' R' U R2 B R2 (8-1) F' U L' U L2 F' L' F2 (8-1)

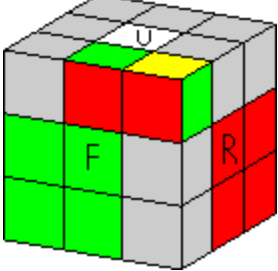
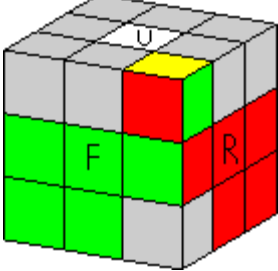
这两个图形以普通思路来破解都比较清晰，就是抬起角块，然后调动棱块，很容易就能掌握。魔方吧对B12推荐的是这里的第2个属于直接还原思路的解法，但与普通思路的没有步数上优势，本人比较喜欢灵活的公式，故几乎都是用公式1。

	
B14 (K1-1)	B15 (N1-1)
R U' R' (A2 6-2) F' L' B' U B L F (7-1) R U' B U' B' U2 R' (7-1) F' U2 L' U' L U' F (7-1) R2 B' D B' D' B2 R2 (7-1)	F' U2 F (A2 6-2)

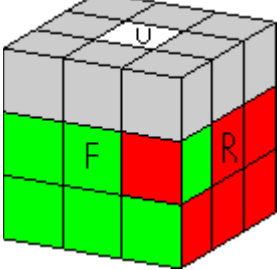
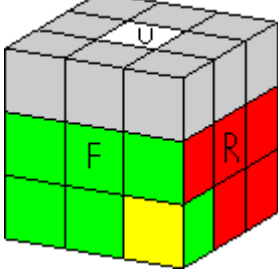
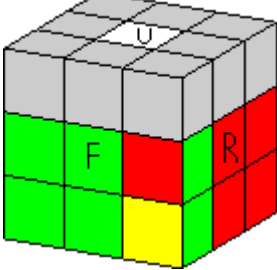
同B10一样，边模拟边记忆吧。用句简单的话来形容，B10、B14、B15三个图形的普通解法都是将棱块抬起，并以“推（拉）+顶层的转动”使角块发生了“公转自转”的双重效果，由此终变成A1、A2的形态的。

三、三次变化形态（5种）

1、顶层有角、棱块的情况（2种）

 C1 (M1-3)	 C2 (B1-2)
R U2 R' (B8 9-3) <U2> R2 U2 R' U' R U' R2 (7-1) R U R B' R' B U2 R' (8-1) <U2> F' L' U' L2 F' L' F2 (7-1)	R U2 R' (B12 9-3) R2 U R2 U R2 U2 R2 (7-1) <U2> F' U L' U' L U' F (7-1)

2、角、棱块均在前两层的情况（3种）

 C3 (A0-2)	 C4 (C2-3)	 C5 (D2-3)
R U' R' (B9 9-3) R2 U2 F R2 F' U2 R' U R' (9-0) R U' R U2 F R2 F' U2 R2 (9-0)	R U' R' (B7 9-3) R2 U B U' B' R2 (A2 9-1) R2 U2 R' U' R U' R' U2 R' (9-0) F' U2 F' U' F U' F' U2 F2 (9-0) F2 U2 F R2 B' R' B R' F (9-0) F2 L' B L' B' L2 F U2 F (9-0) F2 U2 R' F R U2 F U2 F (9-0) R U2 R B2 L' B' L B' R2 (9-0) R U2 R U2 F R F' U2 R2 (9-0) R F' L F' L' F2 R U2 R2 (9-0) F' U2 L' U L U' L' U2 L F (10-0)	F' U F (B11 9-3) F' L' U2 L F (A2 8-1) R U' R U B U' B' R2 (8-0) F2 L' U' L U F U' F (8-0) F2 L F L2 U L U2 F (8-0) R U2 B U B2 R B R2 (8-0)

三次变化形态一共五个，是F2L中最复杂，平均步数也最多的，直接还原思路的公式本来更适合于OLL类的大场合的，但在这里也能显现出其大威力了，步数比普通思路的公式大占优势，魔方吧对这五个图形都推荐了直接还原思路的公式。C1是五个三次变化形态中唯一一个完全不存在公式使用限制的图形，直接还原思路的公式当然就是最好的了。而C4、C5各有一个结合了直接还原思路与普通思路的优点的公

式，步数即短又没有应用限制，也可以学一学（最后一个公式是我常用的，垃圾魔方上转得比较舒服，还挺灵活，如果不是原位的可以只转前面五转加最后一转就成为 A2 形态应付了去啦，另外还可以把公式变成 $F' U L' U^2 L U L' U^2 L F$ 处理其对称情况，用得很省心自由）。C2、C3 没有这类即灵活又步数短的公式，大家除可以各学一式直接还原的公式外，也应当熟悉一下普通思路的公式，以处理有应用限制的情况。

三次形态以普通思路破解解法都非常的多，闭着眼睛瞎转都分别有 100%（对 C2、C3、C4）和 60%（对 C1、C5）的可能将它们转变为二次形态的图形，所以用普通思路解的根本不用专门学公式，在这里普通思路的公式我都各只列出一种供参考。

后注：

1、本文完全是个人的观点，如大家发现有错误或值得改进的请不客气向本人提出，欢迎指正。写得好的大家表扬表扬，不好的大家也别踢呀，呵呵。

2、前文有说到“对称的公式”，如 C3 公式一： $R U' R'$ ，在这里， $F' U F$ 就是前列公式的对称形态，它们对这个边角的影响是一样的。如果你在学习了一个公式后却无法处理对称的图形与对称的公式的情况，说明你并未真正理解和掌握公式。

3、多动脑筋多比较，F2L 其实有很多相似的公式可以同时学习的，如 B2、B3 就可以同时学习，B4、B5；B7、B8、B9；B12、B13 这几组也都可以同时学习，这样很容易就可以上手，就只练习的问题了。

4、本文共收列了普通公式 35 个（不包括三次变化部分的）、直接还原公式 62 个，共 97 公式，最短步数的公式应该都算找齐了吧。另外，常规的 F2L 对 B1-B5、C2-C5 这几个图形只列出了缺损块在原位的情况，而没有列出在非原位时的最佳处理方案，也没有对缺损的边角的两个块分处两个边角上时的最佳处理方法，其实这些很多靠灵活的运用公式是最佳的处理方法，普通思路的公式的灵活性是最适合处理这些场合的。

附：对称图形列表

