

CMLL 完全学习指南（桥式 step3 还原顶层角块）

CMLL 是桥式 4 个大步骤中的第 3 个步骤，用 42 个公式，每次还原只做一个，还原顶层 4 个角块，同时保证两个桥不被打乱。

CMLL 的学习可以分为三个阶段，第一阶段就是用一个公式还原魔方的入门解法中的那一个公式。在熟悉一些之后，不用达到什么速度，只要你可以独立还原了，就可以进入 CMLL 的第二个阶段，用 9 个公式还原。不过在这之前你要先学会怎么看公式。

第一步还原 4 个角块的色向，图中短线表示顶层颜色的朝向。



$R' U' R U' R' U^2 R$



$R U R' U R U^2 R'$



$(L F' L' F) (U F U' F')$



$U^2 (R' U' F' U F R)$



$F' U' F U F R' F' R$

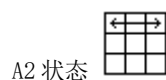


$U' R' (U' F' U F)^2 R$

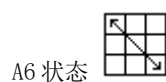


$U (R' F R U R' F R U' R' F' R)$

第二步还原角块位置，将角块侧面的四对格都调成相同色。



$(R' U) L' U^2 (R U' R') U^2 R^2$



$(R^2 U' R F' R' U) (r^2 U) (F U F')$

这里解释一下每个状态的命名，每个状态用一个字母一个数字命名，字母表示该状态的色向，数字表示该状态的位置。

A 表示色向全部正确，即四个角块的顶面颜色都已经向上了。BCDEFGH 的色向状态参考前面 9 个公式中第一步那些图。

数字 1 到 6 表示角块有 6 种位置关系，
其中 1 表示角块位置已全部正确。6 表示需要对角位置互换。

如果把 4 个角块分为上下左右四对。2~5 状态表示只有其中 1 对位置正确，另 1 对需要位置互换。

“下”对正确即为 2 状态，顺时针依次，“左”为 3，“上”为 4，“右”为 5。

虽然图中一般箭头标记的都是不正确的块，但是我们还是记正确的块和编号的对应，这有助于进一步学习四个观察法。

然后就要说到 CMLL 在桥式中的重要性了，其实它【不是】那么重要。桥式中最重要做的就是做桥，CMLL 全背下来只能节约 1 个公式的时间，顶多节约 3 秒。所以我建议起码进 30 秒以后再学完整的 CMLL，这样还算有点意义吧。

完整的 CMLL 我分成两个部分，一是公式表，二是四格观察法。其中四格观察法是俺原创的。公示表是网上收集到的，基本上也是出自 Cube Explorer 算出来的，其中每个状态都有多种公式，其中有最短公式，也有几种顺手公式。

这是四格观察法的图：

CMLL 四格观察法

A1 (A1')	A2 (A2')	A3 (A2')	A4 (A2')	A5 (A2')	
B1 (C1')	B2 (C4')	B3 (C2')	B4 (C3')	B5 (C5')	
C1 (B1')	C2 (B3')	C3 (B4')	C4 (B2')	C5 (B5')	
D1 (D1')	D2 (E5')	D3 (E3')	D4 (F5')	D5 (F3')	
E1 (F1')	E2 (E2')	E3 (D3')	E4 (F4')	E5 (D2')	
F1 (E1')	F2 (F2')	F3 (D5')	F4 (E4')	F5 (D4')	
G1 (G1')	G2 (G4')	G3 (H2')	G4 (G2')	G5 (H3')	
H1 (H1')	H2 (G3')	H3 (G5')	H2 = H4	H3 = H5.	

注：同一状态每次出现时颜色可能会不同，但是相同颜色的格颜色是相同的，相反颜色的格还是相反的。绿色蓝色相反，黄色白色相反。

先来解释四个观察法的用法，我的四格观察法是这么得来的：

A1 状态，在同一侧面的两个角块的格的颜色始终是相同的。例如按上橙前蓝的配色，还原完角块后为 A1 状态，那么你看四个角块中只有两个角块有蓝色，而且这两个蓝色的格都出现在了同一个侧面上，在 A1 状态下，绿色、白色、黄色都是这样，类似地定义“下”为 2 号对，顺时针依次，“左”为 3，“上”为 4，“右”为 5，此时 2345 对颜色都正确配对。在 A1 状态下做 A2 的公式会得到 A2 状态，在 A2 状态下，这 4 对位置中只有 1 对颜色正确。其余 3 对都不对。现在可以发现，这样的规律：

4 对颜色对都正确，则位置为 1 状态。

m 号颜色对正确，其余 3 对颜色对不正确，则为 m 状态。

4 对颜色都不正确，则为 6 状态。

特别地，有 2 对颜色对正确即可判定为 1 状态。

对于 BCDEFGH 状态，2345 四对颜色格分布并不像 A 状态都整齐的排在侧面。我们可以这么找到它们：打乱出 B1, C1, D1, E1, F1, G1, H1 状态。得到每个 1 状态，就代表他们的 4 个颜色对应该全部正确配对了。所以以它们的角块上相同颜色的格就是 2345 四个颜色格。

注：公示表和四个观察法中，形如 F3 （D5' ），其中 F3 是当前状态编号，D5' 是它的逆状态，即将 F3 的公式倒过来做就是 D5 的公式，所以，在 A1 状态下做 D5 的公式就会得到 F3 状态。

然后我们会发现在大数状态下的颜色格会分布在 B 面，使得我们不容易看到它们，这不利于速拧观察。于是我借助三色定律推出了这个四格观察法。三色定律是通过一个角块的两个格的颜色可以判断出第三个格颜色的方法，它可以使我们通过可以看到的格判断看不到的颜色格。但是有了四格观察法，你可以不用学三色定律了。

比如四格观察法里的 F3 状态，图中橙色格表示出这是个 F 色向状态，然后有两个绿色格和一白一黄两个格。注意，F3 状态不一定每次都是绿色白色黄色，但是绿色这两个格的颜色总是相同的，黄白两个格的颜色总是相反的，比如一绿一蓝。由于一个角块上不可能有两个绿色格，所以两个绿色格出现，而下面这个绿色格又没出现在 5 号颜色对的格上，所以这表示这个状态不是 F1 状态。而左边又可由三色定律，两个角块都有橙色，还各有一白一黄，那其余两个格一定颜色相同，而且那两个格恰好是 3 号颜色对的格。

上面说的只是过程。实际背的时候可以不管这些。你只要形象的记忆左边是反的，右边是相同的。每个色向状态都只需要看四个格就可以判断位置状态了，而且每个色向的四个格位置相同，这极大的提高了观察和

判断速度。

然后就需要把编号和四格状态联系到一起，慢慢的忘记编号，直到由四格状态直接反射到手法！

最后就是熟练的问题了，这里就有点小问题，我个人觉得 BC 状态容易混，EF 状态容易混，所以练习时可以利用逆状态反复练习这些状态，直到彻底区分它们。

我从开始背直到最后完全反射用了大概两个月的时间，当然，那是在高考前夕，每天玩的不多。42 个公式相对于 CFOP 的公式量还是很少的，加油，加油！！