

## 序言

人被杀，就会死。人打牌，就会铨。放铨是麻将对局中不可避免的现象，只要不是不可能的组合，打出一张牌总有放铨的概率。为什么是概率？因为麻将是不完全信息游戏，相同局面下，他家的听牌可能不唯一。于是自然地，判断各种牌在各种局面下的铨率，就成为了麻将技术中的重要一环。

判断铨率不是具体战术。如果说牌效率是兵力，攻守判断是装备，那铨率就是战场上的地形。认清地形不能改变兵力对比，但能改变用兵方向。**判断清铨率是正确制定和实施具体战术的前提，是支撑决策必不可少的情报。**如果现在决策要求弃和，但不知道应该打哪张牌弃和，那决策实际上无法正确执行，即使判断准确，收益也大打折扣。判断铨率的意义不仅仅在排序安全牌，也在于帮助攻守判断。在战术书中我们经常能见到“可以打无筋 19 级别的牌对攻”、“可以打铨率 10%以下的牌对攻”等描述，如果把 20%铨率的牌判断为 10%，就会导致决策出错，好似把坦克开进沼泽。

立直麻将在网络上发展二十余年，如今我们有了相当丰富的各式铨率表，各种牌的分类也越来越细。但是为什么这些牌的铨率是这样的？偶尔有人就各表中反直觉、难以理解的一些数字来咨询我，使我萌发了系统归纳的念头。正如之前有关方法论的文章中提到的，统计数据都有其筛选条件，影响铨率的因素极多，稍有变动就有可能大幅左右铨率。所以我们不仅要知道铨率，更要知道铨率背后的原理——什么条件排除了什么组合，增强了什么组合，为什么？了解这些原理，有助于在实战中有效处理更多的信息，从而精确自己的判断体系。同时，这也可以是系统入门读牌的第一步。

此后的系列中，我会试图分析筋、壁、oc、外侧、各种无筋、字牌等各类别各条件下的铨率变化（一般只讨论面对一家立直的情况）。不过在此之前，还需要一项准备工作——

日常讨论中，常见“只输最后一组好形”之类的描述。这种说法预设的前提是“组合数越少则铨率越低”。这个认知是危险的。首先，使用张数不同的听牌形之间不能直接比较。两面只有 18 种 288 组合，但国士无双十三面足足有 67108864 组合，难道十三面才是最容易做成的听牌形？这显然是荒谬的，因为在听牌形上使用更多的牌，听牌形之外的区块能构成的组合自然就少了。

其次，各种组合出现的概率并不相同。玩家做牌会大幅改变各种牌形出现的概率。几乎没有人为因素的 W 立良形率是 33%，而全部立直的良好形率却高至 62%；七对占有所有和牌形的 12%，但实战占比只有不到 3%。只排除掉一些本来就是小概率的组合并不能带来太多安全度。

最后，不要忘记最容易忽略但最不应忽略的信息——听牌和立直本身。试着考虑这样的极端情况：配牌时假如自己有一刻字牌，则剩下的最后一枚在指定家的概率约是 10%，但假如这家此时 W 立，认为自己手里的字牌暗刻铨率就是 10%显然也是荒谬的。因为手牌必须符合听牌形，无论是四面一将还是七对，都只能允许一枚孤张存在，有孤张就很难符合听牌形，听牌了就很难有孤张——**听牌和立直本身才是最大的信息。**

忘记组合数，然后我们才能开始分析铨率背后的原因。此后我们会在实例中不断认识到这一点。

要注意的是，判断铨率的技术只是提高所必需的各项技术中的一项，优先度也并不高。作为前置，也需要先掌握中等难度的牌效率和攻守判断，才便于理解，所以本系列不推荐雀圣/五段以下阅读。此外，虽然在系列中我会大量展示数据，但分析的过程通常只能依靠推理，很难有额外的数据，如有误，请不吝指出。

## 一、无筋数牌总体

无筋输所有的组合，其铕率通常最高。无筋的铕率主要来自良形，全体良形待牌占 62%。随着巡目增加，立直家的良形率会越来越高，所以无筋铕率增长的速率也最快。刨去字牌愚形，无筋数牌总体输良形和愚形的比例大约为 2：1。

以 5 为轴折返，我们可以得到 19、28、37、46、5 五种数牌，它们的性质各不相同，铕率自然也不同。此后的章节中，无论讨论何种附加信息，区分这五种牌都是必要的。

通っている筋の本数	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
牌を切る廻目の平均	2.636	3.576	4.74	5.848	6.898	7.911	8.891	9.851	10.79	11.74	12.68	13.59	14.39	15.06	15.58	15.98	16.27	16.5	16.57
無筋5・全体	6.6	7.5	8.5	9.4	10.3	11.3	12.3	13.4	14.6	16.0	17.5	19.5	21.8	24.6	27.9	32.6	36.3		
無筋46・全体	7.1	7.9	8.8	9.7	10.6	11.5	12.5	13.6	14.8	16.2	17.9	19.8	22.1	25.1	28.6	33.1	39.1		
無筋37・全体	6.9	7.0	7.3	7.7	8.1	8.6	9.1	9.7	10.4	11.3	12.4	13.6	15.2	17.0	19.4	22.4	26.5	31.0	
無筋28・全体	5.2	5.7	6.1	6.5	7.0	7.5	8.1	8.7	9.5	10.4	11.4	12.7	14.2	16.1	18.3	21.4	25.3	30.8	
無筋19・全体	3.6	4.2	4.7	5.1	5.6	6.2	6.8	7.5	8.3	9.2	10.3	11.5	12.9	14.8	17.0	19.6	23.8	28.1	
片筋5・全体		3.8	4.6	5.3	5.8	6.3	7.0	7.8	8.2	9.0	9.9	11.0	12.3	13.9	15.8	18.2	21.7	26.0	
片筋46A(端が切れてる方)・全体		3.7	4.6	5.1	5.7	6.2	6.8	7.4	8.1	8.8	9.7	10.8	12.0	13.5	15.4	17.8	21.1	24.4	
片筋46B(端が切れてない方)・全体		4.5	5.3	5.8	6.3	6.8	7.3	7.9	8.6	9.3	10.3	11.4	12.8	14.4	16.6	19.5	23.4	27.2	
筋37・全体			5.9	5.7	5.4	5.3	5.2	5.2	5.3	5.5	5.8	6.2	6.7	7.4	8.4	9.7	11.4	13.8	17.8
筋28・全体			3.6	3.5	3.5	3.5	3.5	3.6	3.7	3.9	4.2	4.6	5.0	5.6	6.5	7.5	9.0	11.7	13.9
筋19・全体			1.5	1.4	1.3	1.4	1.5	1.6	1.8	1.9	2.2	2.4	2.8	3.2	3.7	4.2	5.0	6.5	8.4
両筋5・全体			1.5	1.7	2.1	2.2	2.3	2.5	2.6	2.7	2.8	3.0	3.2	3.4	3.8	4.4	5.1	6.3	7.9
両筋46・全体			1.9	2.2	2.2	2.3	2.4	2.4	2.5	2.6	2.7	2.9	3.2	3.5	3.9	4.4	5.2	6.4	7.8
役牌1枚見え・	1.5	2.1	2.2	2.4	2.8	3.2	3.7	4.3	5.1	6.0	6.9	8.0	9.1	10.3	11.8	13.4	15.6	18.6	23.5
役牌2枚見え・	0.8	0.9	0.9	0.9	1.1	1.2	1.5	1.8	2.2	2.7	3.3	4.0	4.8	5.7	7.0	8.5	10.3	12.1	15.5
役牌3枚見え・	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.3	0.4	0.5	0.7	0.8	1.1	1.4	2.0	2.4	3.6	4.7
役牌4枚見え・	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
オタカゼ1枚見え・	2.1	2.3	2.2	2.4	2.6	2.8	3.2	3.7	4.3	5.0	5.7	6.8	7.8	8.9	10.4	11.9	13.8	16.4	19.9
オタカゼ2枚見え・	0.9	1.0	1.0	0.9	1.1	1.2	1.5	1.8	2.2	2.7	3.2	4.0	4.9	6.0	7.3	8.9	11.0	13.9	15.6
オタカゼ3枚見え・	0.4	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.3	0.4	0.4	0.6	0.8	0.9	1.2	1.7	2.2	3.4	4.2
オタカゼ4枚見え・	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0

(現代麻雀理論研究所・みーんの牌譜解析結果による)

牌譜解析対象は2009年2月20日～2015年12月31日の天鳳・鳳凰卓のクイテン赤ありの東風戦と東南戦(東風戦も含まれていることに留意)

牌の危険度の求め方は観定的牌危険度であり、具体的牌危険度ではない

【表20-1】数牌の巡目別危険度

巡目	通った筋の本数	無筋 5	無筋 46	無筋 37	無筋 28	無筋 19	片筋 5	片筋 46A	片筋 46B	筋 37	筋 28	筋 19	両筋 5	両筋 46
1巡目	1.0	5.7	5.7	5.8	4.7	3.4	2.5	2.5	3.1	5.6	3.8	1.8		
2巡目	1.7	6.6	6.9	6.3	5.2	4.0	3.5	3.5	4.1	5.3	3.5	1.9	0.8	2.6
3巡目	2.5	7.7	8.0	6.7	5.8	4.6	4.3	4.1	4.9	5.2	3.6	1.8	1.6	2.0
4巡目	3.2	8.5	8.9	7.1	6.2	5.1	4.8	4.7	5.6	5.2	3.8	1.7	1.6	2.0
5巡目	4.0	9.4	9.7	7.5	6.7	5.5	5.3	5.1	6.0	5.3	3.7	1.7	1.7	2.0
6巡目	4.8	10.2	10.5	7.9	7.1	5.9	5.8	5.6	6.4	5.2	3.7	1.7	1.8	2.0
7巡目	5.6	11.0	11.3	8.4	7.5	6.3	6.3	6.1	6.8	5.3	3.7	1.7	2.0	2.1
8巡目	6.3	11.9	12.2	8.9	8.0	6.8	6.9	6.6	7.4	5.3	3.8	1.7	2.1	2.2
9巡目	7.1	12.8	13.1	9.5	8.6	7.4	7.4	7.2	7.9	5.5	3.9	1.8	2.2	2.3
10巡目	7.8	13.8	14.1	10.1	9.2	8.0	8.0	7.8	8.5	5.6	4.0	1.9	2.4	2.4
11巡目	8.5	14.9	15.1	10.8	9.9	8.7	8.7	8.5	9.2	5.7	4.2	2.0	2.5	2.6
12巡目	9.2	16.0	16.3	11.6	10.6	9.4	9.4	9.2	9.9	6.0	4.4	2.2	2.7	2.7
13巡目	9.8	17.2	17.5	12.4	11.4	10.2	10.2	10.0	10.6	6.2	4.6	2.4	3.0	3.0
14巡目	10.5	18.5	18.8	13.3	12.3	11.1	11.0	10.9	11.4	6.6	4.9	2.7	3.2	3.1
15巡目	11.1	19.9	20.1	14.3	13.3	12.0	11.9	11.8	12.3	7.0	5.3	3.0	3.4	3.4
16巡目	11.6	21.3	21.7	15.4	14.3	13.1	12.9	12.8	13.3	7.4	5.7	3.3	3.7	3.6
17巡目	12.2	22.9	23.2	16.6	15.4	14.2	14.0	13.8	14.4	8.0	6.1	3.6	3.9	3.9
18巡目	12.7	24.7	24.9	17.9	16.7	15.4	15.2	15.0	15.6	8.5	6.6	4.0	4.3	4.2
19巡目	13.3	27.5	27.8	20.4	19.1	17.8	17.5	17.5	17.5	9.8	7.4	5.0	5.1	5.1

片筋Aというのは、19が現物になっている片筋46待ち  
片筋Bというのは、73が現物になっている片筋46待ち

进入具体讨论之前，我们先来熟悉一下这两张铨率表。这两张皆是 meaning 所制，二表对牌的分类相同，区别在于表 1 以通过的筋观察铨率增长，而表 2 以巡目观察。通常来说，以通过的筋观察到的铨率更本质，但在现物过多的情况下值会比实际偏低，而以巡目观察到的铨率在筋通过得多时也会比实际偏低。后者的情况是更多并且程度更严重的，首先因为铨率主要集中在无筋牌上，字牌筋牌变成现物，对其他牌的铨率影响也不大。其次同一巡目时通过的筋的分布很分散，不参考通过的筋的铨率偏差会更大。这也是实战中需要数筋的原因。需要注意的是，表 1 中通过  $x$  条筋时的平均巡目，一定不要和表 2 的巡目相对应。同样，表 2 中  $x$  巡的平均通过的筋的条数，也不能和表 1 相对应。比如 15 巡时，表 2 给出通过的筋平均为 11.1 条，但表 1 中，通过 11 条筋时的平均巡目却是 13.59 巡，这两者并不对应。想像以下的极端情况便于理解这一点：最后一巡时平均通过的筋不可能是 18 条，因为总有没全通过的情况；而通过 18 条筋时的平均巡目也不可能是最后一巡，因为可能早就出现了所有筋。在使用中，**切忌数了筋却套用表 2 中相近筋数对应的巡目的数值**。通过 11 条筋时的平均巡目比 15 巡早了 1.4 巡，这 1.4 巡里面会产生更多的现物等有信息的牌，所以 15 巡的平均通过的筋虽然也是 11 条，但铨率比通过 11 条筋时的铨率要高。所有实际局面中，打到只剩 2、3 条筋的情况占比较少，所以可以看到 19 巡的平均通过的筋数只有 13.3。但是真的面对只剩 2、3 条筋的情况时，表 2 就完全不能招架了。这是需要警惕的。

现在我们可以具体分析无筋的铨率变化了。

无筋 19 输单骑、双碰、两面，自无筋 19 向内，28 多输坎张，37 多输坎张边张，456 多输坎张和另一种两面。看上去似乎 19 铨率低得很直观，但正如序章所言，仅以组合数解释它们的铨率差异是危险的，因为同种类别内部的各种牌形的出现率不相同[1]。少输边坎确实降低了 19 的铨率，但实际上，在三种两面之中（包括亚两面），1469 也是出现率最低的，因为数牌 2 和 3 更难利用在手中[2]。单骑和双碰中，19 的占比远高于 3467，这是人为选择导致的。单骑 3467，不立直的情况更多。双碰则是由于 3467 对子更有机会因靠张或浮牌化而拆掉一张，作为对子的存活率反而不如 19。

无筋 28 的总体铨率是无筋 19 的 1.16 倍。多出的铨率来自两面 2558 高于 1469 的部分，以及多输的坎 28。单骑和双碰，28 并不比 19 出现率低多少，可以认为增加的利用率和降低的和率达到了某种平衡，断么可能也有一定影响。仔细观察图 1 无筋 28 和无筋 19 的铨率随通过的筋的增加的比例变化，可以发现越早比值越大，即越早无筋 28 相对无筋 19 越危险，而筋出的多了以后铨率比已经很接近 1:1 了。这主要还是因为越早的立直愚形率越高，28 多出的坎张的影响自然放大了。这个现象意味着行至中晚巡时，无筋 19 和无筋 28 之间更容易因某些信息逆转。

无筋 37 的总体铨率是无筋 28 的 1.10 倍。同样的，多出的铨率来自两面 3647 高于 2558 的部分，以及多输的边 37 的部分。而单骑和双碰的出现率就低多了。由于多输一种愚形，37 相对 19 和 28 的铨率比例变化更为夸张，筋出的少时甚至不落无筋 456 下风。

无筋 46 和无筋 5 同输两种两面，所以也叫两无筋，合称两无筋 456。两无筋 456 的总体铨率是无筋 37 的 1.45 倍。综合来看，两无筋 46 的铨率微微高出两无筋 5 一些。具体来说，两面方面，两无筋 46 输最少的 1469 和最多的 3647，两无筋 5 则输两种出现率居中的 2558，总体上基本持平，但是亚两面的部分 3647 并不比 2558 多，所以 5 输的亚两面更多。愚形中，46 输的坎张更多，5 输的双碰更多。这都是赤 5 的影响所致。所以当看到赤 5 时，他家只可能是 35、57 的坎张，保留意愿远小于 30、07，可以推测 46 此时输坎张的可能大幅下降。单骑 5 的情况略有不同，赤 5 如果不是公共信息，只是自家有时，类似推测的效力会下降一些。

半筋的情况更复杂一些，我们放在筋之后探讨。

## 二、筋（1）筋的基本特征

筋通常是我们最早接触的防守理论。筋降低铤率的最主要依据是排除了占比最大的两面听牌。每个花色的数牌上有 6 组筋，但筋的两边的两个数牌性质并不相同，正如一章中提到的，附加筋这个条件之后，我们依然需要区分五种数牌。

筋最大的共通特征在于**铤率随巡目的增长慢**。参考一章中的表 2，可以看到各类筋从第 1 巡到第 19 巡的铤率增长不过 2~4%，放在无筋这是一两巡就能做到的。尤其在早巡，**筋的铤率甚至随巡目增加而下降**。这是因为愚形听牌的占比随巡目增加而降低造成的。早巡的听牌占比更接近理论组合数，愚形输得多，而此时没通过的牌还有很多，增加一枚现物对其他牌铤率的提升不大，愚形出现率随巡目的下降在此时成为主要影响要素，降低了筋的铤率。直到中巡以后，现物的增加才占据主导，缓慢提升着筋的铤率。

筋 37 是早巡铤率下降幅度最大的，因为它多输了边张，早巡的铤率自然更高，参考一章表 1，出 3 条筋之前筋 37 的铤率甚至高过无筋 19。同时边张，即 12、89 的搭子相较于其他搭子，在需要拆搭的时候，基本是最优先的选择，这导致巡目加深后，听在边张的可能较其他愚形下降得更多。基于同样的原因，在铤率转向上升的阶段，筋 37 相较于其他筋，上升的绝对值虽然最大，但上升的速率却最慢，到终盘阶段，筋 37 同其他筋的铤率比减小了。

筋 19 和筋 28 在早巡的铤率下降不如筋 37 明显。一方面因为听 1、2 的愚形衰减得更慢，一方面也是因为铤率的值本身够小，不易察觉变化。

两筋 46 和两筋 5 则观察不到早巡的铤率下降。考虑坎张的情况，无论是在立直前还在立直时，如果已经分别打过 7 和 8，那 135 和 246 会更倾向于打 5 和 6，而非 1 和 2，因为两筋的铤率虽然更低，但由于 456 的利用率高，和率依然比不过 2378；另一方面，如果是在立直后形成的两筋，那在立直时如果听在无筋 456 会比听其他愚形更倾向默听或拆听。相较于早巡愚形率更接近理论组合数导致的铤率上升，人为选择导致的出现率下降在听两筋 456 时成为了更主要的影响因素。

由于筋的铤率增长的特性，在实战中，我们需要格外注意**筋牌与其他信息的牌铤率的相对变化**——比如字牌或外侧牌，都存在某巡前，筋铤率高，某巡后，筋铤率低的现象。

各数牌筋的铤率排序是筋 37>筋 28>两筋 456>筋 19，好在筋内部不存在铤率交叉的时刻。筋 37 多输边张，筋 19 不输边坎，它们的铤率高低很好理解。**筋 28 高于组合数相同的两筋 456**。尽管数牌 13 的利用率低于 35、46 等，但由于人为的选择，无论是坎张还是双碰单骑，听在 28 上的情况出现得更多。也可以通过和率从侧面理解这个现象——由于基础利用率的差距，即使成筋，456 的和率也不过和无筋 28 持平，那么在做牌时，456 即使成筋，我们也会更少倾向保留听在 456 上的可能；456 未成筋时，我们也会更少倾向把 456 做成筋去骗。两筋 456 内部难以观察到铤率差距。但如同在一章中分析的无筋一样，46 输的坎张更多，5 输的单骑双碰更多，这些都是赤 5 的影响所致。自己手里有赤 5 时，两筋 456 的铤率也会像无筋时产生变化。考虑如下的情况：面对一家立直，自己手里有 40m45p，其中 4m4p 是两筋，那么我们可以猜测此时 4m 的铤率应当略低于 4p，因为 0p 可能存在于立直家构成 30p 的搭子，较 35m 更易得到保留；稍微改变条件，设此时 5m5p 是两筋，同样可以猜测此时 0m 的铤率应当略低于 5p，因为立直家可能持有更具保留价值的 0p 来听单骑双碰[1]。当然，这种影响十分微小，在 0.1%数量级。

数牌 456 输两种两面，通过其中一种后就形成了半筋。从组合数上看，我们预期半筋 456 应当同无筋 28 铤率一致，但实际上半筋的铤率略低一些。不输三面是主要原因，三面的出现率约为两面的 1/5，在同级别的安全度比较中是不可忽略的——无筋牌在远端的“大长筋”通过时，铤率也会略微下降 0.5%~1%。此外与两筋 456 铤率低于筋 28 类似，听中张的愚形少

也是一部分因素。总体上，半筋比两无筋，大约降低了四成铨率。

在一章的两张表中，我们可以看到半筋 46 分为了 AB 两类：

半筋 A 是指 19 通过时对应的 46，半筋 B 是指 73 通过时对应的 46，它们分别排除了两面 1469 和两面 3647。上一章中我们提到，两面 1469 的出现率小于两面 3647，但排除了更小可能出现的两面 1469，留下了更可能出现的两面 3647 的半筋 A 的铨率却低于半筋 B。原因主要有两点：一，37 牌的信息量远大于 19 牌，37 在排除对应的 64 的同时，也一定程度排除了 37 牌的外侧的铨率，尤其是 37 牌出现在立直家立直前的牌河中时，而 19 牌对其他牌的影响小得多。这一点也在提醒我们，**即使通过的筋数相同，场上的信息量也可能相去甚远。**二，立直家立直前打出 19 时，手牌中有对应的孤张 46 的概率大，这意味着此后听牌更有可能落在 46 的周边，而非 46 本身，打出 73 和有孤张 46 的相关性则小得多，而如果能判断 19 不是作为孤张打出，比如拆搭或出现在他色中张之后，那可以猜测原因二的效力会降低不少。总体上，半筋 A 的铨率甚至小于无筋 19，而半筋 B 铨率也依然小于无筋 28。半筋 5 的铨率同无筋 19 不分伯仲，落在半筋 AB 之间，恰如 28 牌的信息量在 19 和 37 之间一样。下一节中，我们将深入探讨改变筋铨率的要素。



## 二.筋（2）立直宣言筋

实战中的铨率判断远不是一章中的两张表能解决的。不同的牌河、手顺都会产生影响。牌河、手顺的组合可能是天文数字，但其中不乏一些经典组合，既易观察又同铨率变化高度相关，早已有各种定式、口诀来描述它们。来看看这些定式组合如何作用于筋牌。

立直宣言牌的筋牌通常并不安全。常见的解释是宣言筋容易输形如 135、246 这样的引挂立直。这样解释称不上完整，我们得首先解释非宣言筋为什么相对安全。从牌效率上讲，他家打出一张牌时，我们应当首先假设这张牌是孤张，尤其是在早巡——正如序章中提到的，在一个区块假设太多牌，其他区块能构成的组合数就会骤降，只假设存在一张牌，远比假设存在三五张牌的复合形更可靠。立直前产生的筋（前筋），形成它的数牌更可能是孤张，即使不是，牌效也会要求尽可能保留连坎这样的愚形复合搭。而假设拆连坎合理实际上也是在限制其他区块上的组合数，比如需要假设其他区块还存在复合搭，或着存在整体性的手役等等。立直后产生的筋（后筋）并不如前筋那般有反牌效的可能，它们安全的机理有所不同。没有其他因素时，后筋意味着宣言前立直家未处理过相关牌的周边区域，那么这块区域的分布就会更接近理论组合数，排除了两面就是实打实降低了可能的听牌组合。当然实际情况会更复杂，比如在这个区块没有拆搭本身也会成为信息。

宣言筋的尴尬恰恰在于，它既不能像后筋那样不提供额外信息，又不能像前筋那样做孤张解释。做孤张解释则相当于假设靠张一向听。靠张一向不常见，因为孤张变成搭子远比搭子变成面子简单，配牌的三五张孤张很难保持到立直，那么宣言牌打出的数牌就更可能来自相关的复合搭。构成复合搭至少需要三张牌，而通常也只需要假设三张牌构成的复合搭，否则就会在这个区块假设太多牌。以 5 为例，相关的复合搭不过是 135、579 两种两坎，以及同 3467 构成的八种两面对子或坎张对子。相较于两坎，两面对子容易进张，坎张对子容易改良，即使保留到了立直时，也不必然打 5 听牌，所以两坎是更稳定的复合搭，保留到了立直时也更倾向打 5。也就是说，数牌宣言牌虽然依然可以排除两面听牌，但由于提升了愚形听牌的出现率，所以宣言牌的筋铨率降低得有限。宣言牌往往是信息量最大的牌，此后我们也会探讨宣言牌对筋以外的牌的影响。

宣言筋也须依数牌分类讨论。

【グラフ23-1】モロヒッカケの危険度（37牌）

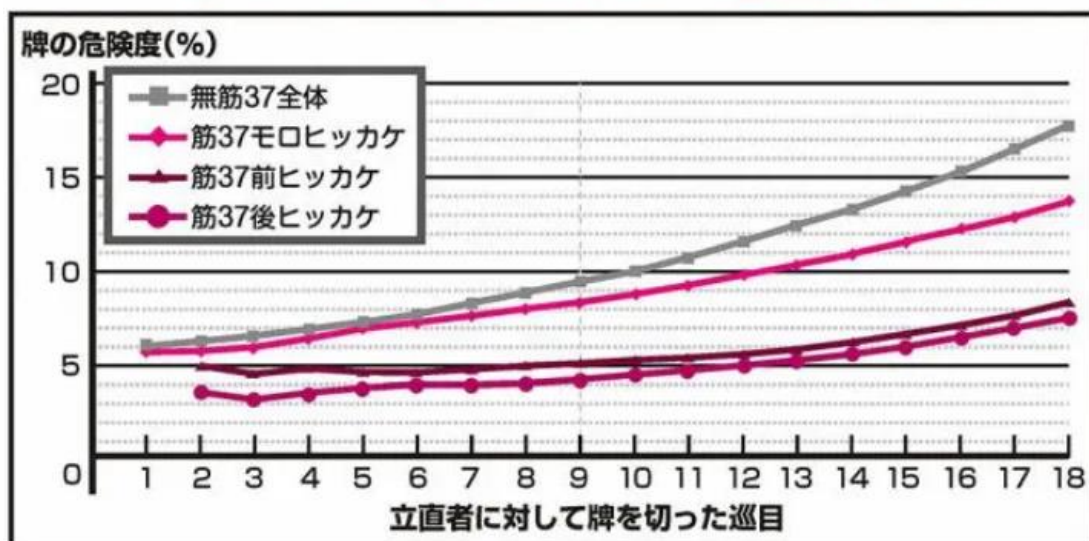


图 1 是宣言筋 37 同种无筋和筋的比较。可以看到宣言筋在早巡几乎没起到任何作用，直到中晚巡，由于无筋牌的铨率上升得太急，才被逐渐拉开，但此时相对筋 37，宣言筋 37 绝对铨率已是高了 5% 以上。粗略比较，宣言筋 37 在 9 巡前大约相当于无筋 28，在 9 巡后大约相当于无筋 19。

【グラフ23-2】モロヒッカケの危険度（28牌）

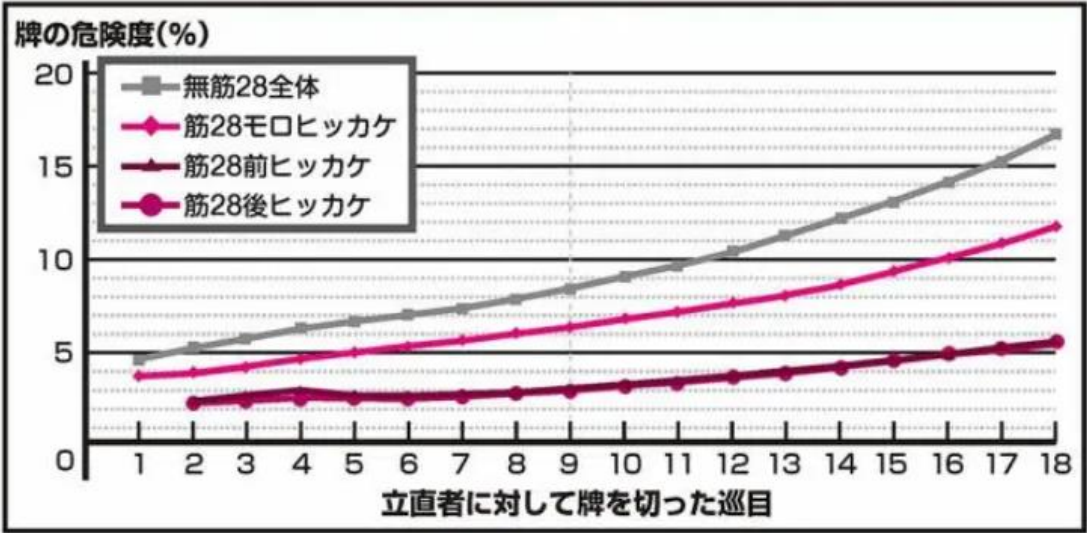
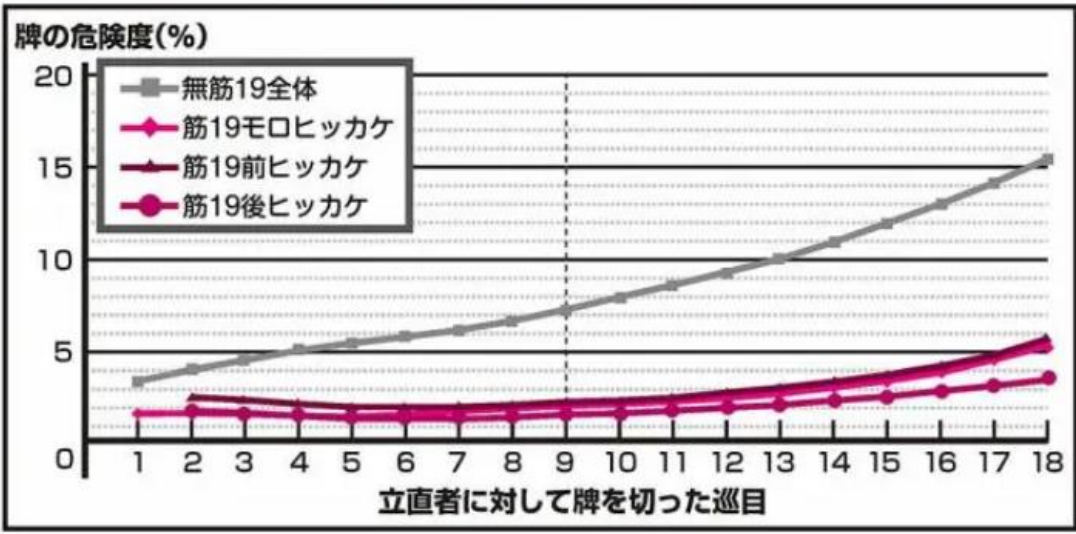


图 2 是宣言筋 28 的情况。相比宣言筋 37，宣言筋 28 比同种的无筋就安得多了，但同样会在晚巡拉开无筋 5% 左右的铨率。宣言筋 28 的绝对铨率始终维持在低于无筋 19 的水平。需要注意的是，涉及筋 28 时，不能忽略的一点是形成筋的 5 是不是赤牌。参考其他数据[1]，可以看到 0 宣言时，宣言筋 28 的铨率较 5 宣言时略低了 0.5%，但依然高于此时的普通筋 28 约 1%。看来 0 宣言并不能大幅降低宣言筋 28 的危险度。虽然纯粹的 130 通常要求打 1 立直，但 0 宣言带来的信息量巨大，一来上面提到的八种两面对子和坎张对子可能排除得比 130 更彻底，二来存在手役的可能增加了，所以综合起来，0 宣言较 5 宣言，只能略微下降宣言筋的铨率。

【グラフ23-3】モロヒッカケの危険度（19牌）



宣言筋 19 是例外。图 3 中可以看到，宣言筋 19 和前筋基本处于同一水平。显然不存在跨 19 的连坎，所以保留到立直时的 46 对 19 自然不如对 73 那么相关。这也暗示着，如果能确



认不存在两坎时，宣言筋 2378 的危险度就会大幅下降，甚至可能达到筋 19 的级别。两筋也存在宣言筋铨率上升的现象，但程度远小于筋 2378。两筋需要两张牌确定，宣言牌只能确定一边，则另一边必是前筋或后筋，这就构成了许多限制。

先看对称的两筋 5。如果宣言牌的远端是前筋，如立直前打过 8，2 宣言的情况，首先这假设了四张牌，剩余牌的组合变少了，其次需要解释 246 为什么打 2 宣言，而非打 6，我们知道中张 456 即使成为两筋，和率也不过就是无筋 2378 的水平，此时充其量打 2 宣言的可能和打 6 宣言相当。如果宣言牌的远端是后筋，则 246 的牌形更无打 2 宣言的动机。这是宣言两筋铨率上升不大的原因。具体数值上，中巡宣言两筋 5 对一家立直的铨率是 3.5%，此时普通两筋 5 的铨率是 2.6%，差距微弱[2]。

两筋 46 则须区分 19 宣言和 73 宣言的情况。

19 宣言的两筋 46 与两筋 5 类似，远端如果是前筋则首先假设四张牌，其次需要解释 135 为什么打 1 宣言而非打 5。此外，两筋 5 两端对称，先 2 还是先 8 无区别，但 19 宣言的两筋 46 还要额外解释为什么 1357 时先打了 7——此时打 1 的情况更多一些。而远端是后筋的情况，同样需要解释 135 打 1 宣言的动机——通常是断幺。具体数值上，中巡 19 宣言的两筋 46 对一家立直的铨率是 2.6%，此时普通两筋 46 的铨率是 1.8%。

73 宣言的两筋 46 相对前两种会危险一些。远端如果是前筋的，1357 打 1 是更多的情况，而此后也基本必然打 7 宣言而非打 3，没有二重筛选。远端如果是后筋的，则立直时是 357 完全对称，总得挑一个打，无需额外的解释。也就是说，73 宣言的两筋 46 基本只有前筋假设四枚和后筋纯粹二择的限制。具体数值上，中巡 73 宣言的两筋 46 对一家立直的铨率是 3.8%，此时普通两筋 46 的铨率是 2.0%，有了比较显著的差距。当然由于限制条件仍然存在，较宣言筋 2378 依然更优秀。

综上，典型的宣言筋提升铨率的现象只出现在筋 2378，其原因在于孤张和愚形搭子的保留机理。宣言筋 19 完全不提升铨率，宣言两筋提升的铨率有限。

本节分析大量依靠分类讨论前筋和后筋，三张铨率图也分列出了前筋和后筋。细心的读者可能已经发现了一些异常——下一节将具体讨论其中的陷阱。

## 二、筋（3）前筋、后筋

有这样两种观点：一种认为前筋更容易人为骗筋所以比后筋危险，一种认为后筋无法排除连坎所以更危险。这两种说法都是不准确的。

参考上节中的铨率图，可以看到筋 37 和筋 19 的后筋更安全，筋 28 的前后筋一样安全。然而如果就这么直接接受这个结论，那得到的认知将会错得离谱。下面，我们来细看一下数据里的陷阱，以及隐含在数据中没有区分的，真正影响前后筋铨率的条件。

### 信息量陷阱

试看如下两个牌河。

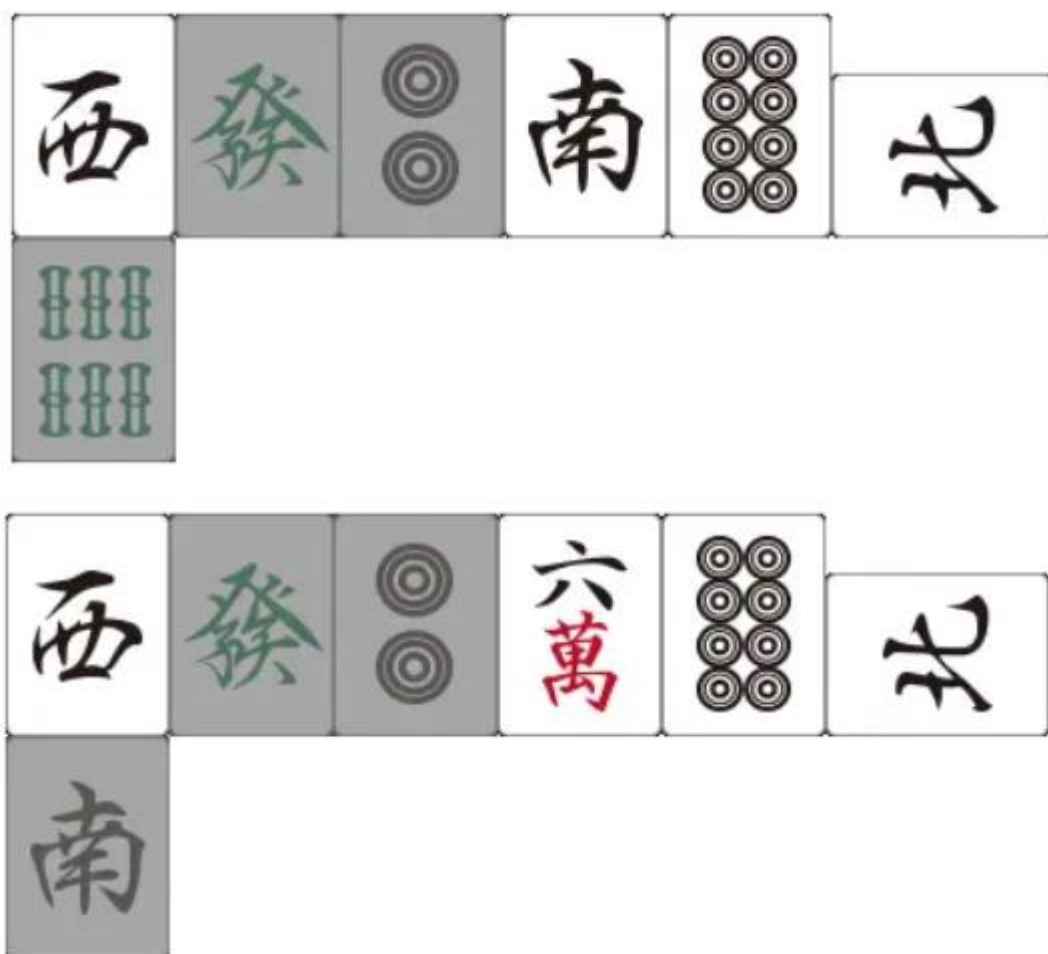


图 1 中 3s 是后筋，图 2 中 3m 是前筋。按上节的铨率图，我们应该认为图 1 中的 3s 比图 2 中的 3m 安全。很多人，不乏某些知名战术书作者，看到铨率图上后筋比前筋安全，就开始迫不及待分析诸如 126、246 等形状在前后筋分别有什么表现，却忽略了本应立刻注意到关窍——图 1 和图 2 的信息量不同，图 1 的 6s 是立直后的摸打，仅降低了 39s 的铨率，然而图 2 的 6m 出在立直之前，不只是 39m，4578m 的铨率也降低了。**立直前的数牌信息量更大**，这导致明明是同巡同筋组数，但实际上平均来说前筋面临的牌河会更“浓”。而在实战中，我们需要用到铨率排序时，通常面临的是如下的情况。

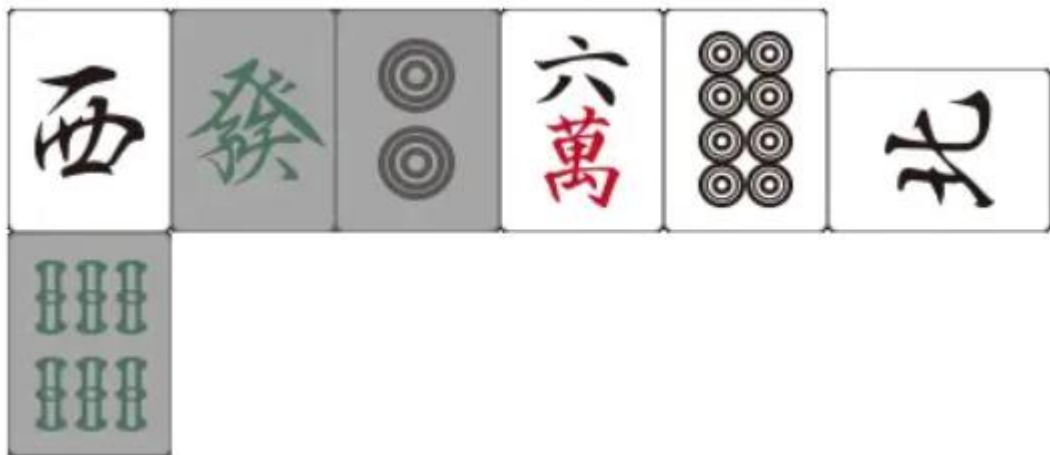


图 3 中 3m 和 3s 处于同一牌河之下，3s 的信息量被拉到了和 3m 同一水平，此时我们还能说 3s 比 3m 安全吗？铨率图显示后筋 37 大约比前筋 37 安全 0.6%，信息量能完全解释这个差距吗？参考一章中的总体铨率表，中巡增加两条筋似乎确实增加了 0.6% 左右，但是一来前筋多出来的信息不会达到两条筋的级别，二来毕竟还有图 3 这样的前后筋没有信息差的情况。这样看来，似乎即使消除信息量的影响，后筋也还是比前筋安全。是有什么其他影响因素吗？

### 立直前切过的相关牌

筋输愚形，能排除多少愚形就能降低多少铨率。对于指定的筋牌，如果立直家立直前切过距离±2 的周边相关的牌（比如对于筋 3 切过 1245 中的至少一张），可以想像相关的复合形会更难成立，降低筋的铨率。有趣的是，前筋和后筋受到立直前切过的相关牌的影响显著不同。试看下表。

7~11巡平均铨率差（前筋-后筋）		
	立直前无相关牌	立直前有相关牌
筋19	0.600%	0.460%
筋28	-1.216%	0.944%
筋37	0.064%	0.860%
两筋46	-0.174%	0.876%
两筋5	0.520%	1.044%
两筋赤5	0.398%	1.246%
半筋A	-0.854%	-0.632%
半筋B	-0.314%	-0.142%
半筋5	-0.038%	-0.132%

表 1 是 7~11 巡，前筋和后筋的平均铨率差[1]，正值即前筋铨率大于后筋，负值则前筋铨率小于后筋。除了不输顺子的筋 19 和输两面的半筋，其他所有筋在增加立直前打过相关牌的条件后，后筋表现出了大幅的铨率下降，比前筋要安全 1% 左右。而立直前没有打过相关牌时，有时甚至是前筋更安全，哪怕前筋顶着更多的信息量。

解释后筋和立直前的相关牌的亲和还得从牌效入手。考虑后筋 3 的情况，即通常是单独的 24 坎张保留到了最后，则此时立直前的牌河中如果出现 245 就相当不自然，因为这些牌对 24 坎张不是改良就是加强。而如果是前筋 3，那么在打掉 6 之后，对 24 的影响虽然不大，但 5 的改良几乎废掉，此时摸到 5 摸切，对 3 的影响比后筋就小得多了。如果 6 仍然在手牌中构成两坎，那么四张复合形 2246 和 2446 分别拆走 2 和 4 很正常，摸 5 则更是直接构成面子不会打出。也就是说，对于前筋而言，打掉指定筋的周边很多时候都是正常牌效，对指定筋的排除不如对后筋时强烈。而扣除掉相关牌的影响后，可以看到无筋 37 前筋后筋的铨率几无差别，考虑信息量的不同，也许可以不那么自信的说，纯粹的筋 37，前筋比后筋略微安全。而对于其他的 2~8 数牌，虽然上述关于牌效的分析依然成立，但又有其他影响要素凸显了出来——

### 赤 5 的影响

根据上表，纯粹的筋 28，前筋比后筋铨率足足低了 1.2%，这主要是赤 5 导致的。容易令人误解的是，赤 5 形成的前筋相比普通 5 形成的前筋，其实并不会在铨率表上降低筋 28 的铨率，正如在宣言筋部分分析到的一样，赤 5 的信息量巨大，并且增加了手役可能。但通过赤 5 形成前筋时，其他牌的铨率在铨率表上上升了，即同花色的筋 28 比其他花色的筋 28 安全，赤 5 的影响是这样体现出来的。换句话说，如果前筋 28 是通过普通 5 形成的，那一定没有上表中表现得那么优秀，可以推测类似于筋 37，略微好过后筋。赤 5 如果是后筋，和普通 5 没有区别，自然享受不到额外降低铨率的福利了。而立直前有相关牌的后筋 28 已经强到筋 19 级别，前筋有赤也实在占不到什么便宜。

### 立直的倾向

对于中张 456，还需要考虑的一点是立直的倾向性。前筋早早形成了引挂，更易立直，而后筋在立直时还是无筋，就更有可能拆听或默听。所以我们看到纯粹的两筋 5 还是前筋更危一些。

### 重复进张

两筋 46 虽然也受立直倾向的影响，但前筋 46 同时也受早打 1 手里有 4 的影响，会降低一部分铨率，再考虑信息量差距，参考表中数值，至少，先打了 1 的前筋 46 应当好于后筋，而先打了 7 的则未必。

半筋由于两面稀释，受立直前的相关牌的影响小。半筋 A 同上述，受早打 1 手里有 4 的影响更显著，同时 19 形成的前筋也基本不增加信息量，故半筋 A 前筋更安全。半筋 B 和半筋 5 虽不及半筋 A 显著，但也应当不同程度受重复进张影响，使前筋更安。

19 总是例外。由于不输顺子，筋 19 有无立直前相关牌的影响不大。扣除信息量的影响，筋 19 的前筋应当依然危于后筋一些，因为 19 形成前筋只需要打孤张 46，而其余数牌形成前筋则更可能需要拆两坎。应该谨慎地认为所谓的前筋更容易骗只对筋 19 成立。

### 总结

至此，我们梳理了非常复杂的前后筋问题，指出了隐藏在统计数据中的信息量陷阱。在剔除信息量的影响后，可以发现立直前有无相关牌是决定最重要的影响要素——有相关牌的情况下，后筋普遍比前筋更安全。在继续剔除相关牌的影响后，更复杂多样且细微的项目开始冒头，这些项目相互作用，而对于每种数牌又各有主导。综合来看，对于纯粹的筋，前筋铨率低于后筋的有筋 28、筋 37、筋 46、半筋；前筋铨率高于后筋的有筋 19、筋 5。对于纯粹的筋，前后筋的差距基本不会游走到它所在的数牌本身的级别之外。立直前相关牌的具体影响，将在之后的章节中提及。

三、壁

筋以振听规则排除两面，而壁直接从牌理上排除两面。原理不同导致了壁外牌与筋牌表现出了不同的性质。现有的讨论中，对壁的分类相对于筋来说严重不足，类似《统计学麻将战术》中的表 27-1，难堪大用。讨论筋时，最先要区分的是各类数牌，而讨论壁时，最先要区分的恰恰在于壁本身——

紧邻的壁与隔一的壁

对于给定的数牌  $x$ ，数牌  $x\pm 1$  和数牌  $x\pm 2$  都可以成为它的壁，我们分别称之为紧邻的壁和隔一的壁。显然地，紧邻的壁形成的壁外比隔一的壁形成的壁外更安全，因为紧邻的壁不仅排除了两面，还排除了坎张。

9巡非外侧壁		
	4+0	0+4
无筋19	2.57%	2.21%
无筋28	2.20%	5.00%
无筋37	3.25%	5.54%
半筋46	1.20%	2.83%
半筋5	1.57%	2.67%

表 1[1]是 9 巡对一家立直时壁外牌的铤率[2]，4+0 指紧邻的牌出现 4 张，隔一的牌出现 0 张，反之则为 0+4。

紧邻的壁中，除了依然输边张的 37，其余牌只输双碰单骑，铤率基本在筋 19 级别。具体地，壁外的半筋 456 更安全，因为即使成筋成壁，也少有立直会选择听在中张上，这点我们已重复多遍，由于赤 5，5 的铤率应当略高于 46（数值上的差异可能只是误差）；壁外的 1289 从数值上看，稍高于筋 19，但首先应当考虑的是信息量的影响——单纯的筋牌只会降低筋牌的铤率，而壁牌则会降低周边所有牌的铤率。扣除这个影响后，我们很难判断壁外 1289 和筋 19 的优劣，经验上，壁通常需要多家共同构建，这意味着多家对壁外牌的需求下降，则壁外牌更可能在立直家；同时存在壁的局面，立直家为变则手，听双碰单骑的可能应该会上升，但事实如何，尤其是壁外和筋的可见枚数相同时优劣如何，尚有待检验。

隔一的壁中，除了依然不输顺子的 19，其余牌相较紧邻的壁，皆有上升（19 数值上的差异可能只是误差），数值上都略微高出同种的筋，但扣除信息量的影响后如何依然很难判断。可以比较有自信说的是隔一的壁外 28 铤率应该高过筋 28——它相对于紧邻的壁上升的幅度最大，可以猜想坎 28 作为最好的坎张，在壁打断诸多好形后，成为听牌形的概率上升的幅度也最大。

紧邻的牌和隔一的牌，在与壁相关的 OC、外侧中都是重要的概念，我们将会多次涉及。

壁与筋的干涉

壁与筋都排除两面，当二者同时存在时，它们有叠加效果吗？试看表 2。



9巡壁					
	4+0	0+4		4+0	0+4
无筋19	2.13%	1.91%	非宣言筋19	3.34%	2.67%
无筋28	1.60%	3.91%	非宣言筋28	2.51%	4.36%
无筋37	2.58%	4.87%	非宣言筋37	3.56%	5.20%
半筋46	1.28%	2.90%	非宣言两筋46	1.62%	2.61%
半筋5	1.62%	2.74%	非宣言两筋5	2.38%	2.79%

表 2 是 9 巡壁外无筋和壁外非宣言筋的铨率对比（未区别外侧与非外侧）。总体上，壁外非宣言筋的铨率比单纯的壁竟略高一筹。筋对于壁没有加成，反而有干涉，因为单纯的壁已经可以排除两面，多了筋反而增加了场上的信息。如果筋与壁都出现在立直家立直之前的牌河中，事实上构成了拆搭，提高了变则手的可能。但值得注意的是，如果壁牌是宣言牌，比如 2 宣言的筋 1，此时的筋 1 铨率是无筋级别，而宣言牌本身又是现物信息，导致此时 2 易成壁，那么相对于单纯的筋 1，壁外的筋 1 样本里就会包括了更高比例的 2 宣言，致使铨率上升。反之，在宣言牌不是壁牌时，也许壁外的筋的铨率并不会高过单纯的筋太多。

由于没有继续细分的数据，我们很难继续深入探讨壁与筋分别形成在立直家，他家，立直前，立直后，牌河中，手牌中时的区别。直觉上，如果筋与壁都形成在立直后，那壁外牌是不是筋的区别应当不明显。

特别地，有一种壁完全不可信。请看表 3。

9巡壁		
	4+0	0+4
宣言筋19	1.94%	3.88%
宣言筋28	2.72%	7.96%
宣言筋37	4.10%	12.13%
宣言两筋46	2.35%	4.35%
宣言两筋5	1.36%	4.05%

表 3 是壁外牌为宣言筋的情况。可以看到对于隔一的壁，宣言筋 2378 的铨率完全在无筋级别。在之前的章节中，我们已经分析了宣言牌提升了宣言筋输愚形的可能，那么宣言牌排除了两面再由隔一的壁排除一次，也不能降低这些可能。反而 5 宣言 4 成壁或 6 宣言 5 成壁会使牌河表现得更“浓”而提升铨率。宣言筋 28 姑且较无筋还是降低了一些铨率，而宣言筋 37 本身较无筋就下降得很少，再加上有壁时的牌河表现，铨率直逼两无筋级别。

最后要提及的是，对于数牌铨率，各类数据始终未区分的一点是数牌本身的枚数。比如壁外的 4 枚现 19，当然是 0 铨率，但现时没有列出枚数为独立项目的数据。对于无筋和筋，这一点不甚重要，哪怕是筋 19，虽然和壁外一样只输双碰单骑，但此时 19 依然可以在他家里成顺。但壁外，尤其是紧邻的壁外不能在有壁的这一侧成顺，性质上就会类似字牌。生张字牌的铨率增速快，生张壁外是不是有同样表现？这是亟需验证的。

#### 四.One Chance

OC 是最被新手高估的信息。仅看表 1，也能发现 OC 的效力十分有限，较全体而言通常只能降低 2%~3%的铤率，基本处于所有单一信息的底端。在序章中，我们就指出了以组合数判断铤率的危险，OC 就是其中最典型的代表。排除 3/4 的好形究竟排除了些什么，还需细细分析。

【表27-1】ワンチャンスに関する牌の危険度

9巡目の 牌の 危険度 (%)	無筋 5	無筋 4 (6)	無筋 3 (7)	無筋 2 (8)	無筋 1 (9)	片筋 5	片筋 4 (6) A	片筋 4 (6) B	筋 3 (7)	筋 2 (8)	筋 1 (9)	両筋 5	両筋 4 (6)
全体	12.8	13.1	9.5	8.6	7.4	7.4	7.2	7.9	5.5	3.9	1.8	2.2	2.3
ノーチャンス	8.4	8.1	3.4	2.0	1.8	1.6	1.4	1.8	4.8	3.1	2.4	1.9	1.9
非外側・ ワンチャンス	10.6	10.7	6.7	6.5	6.1	4.4	4.1	4.7	5.5	4.1	2.4	2.0	2.1
非外側・ 自力ワンチャンス	10.3	10.3	6.5	5.7	4.3	4.6	4.4	5.1	5.6	3.7	1.8	1.9	2.1
非外側・ 他力ワンチャンス	10.5	10.5	6.8	6.6	6.6	4.3	3.9	4.5	5.3	4.3	2.7	1.9	2.1
非外側・ ダブル ワンチャンス	9.2	9.3	5.0	5.0	4.8	3.0	2.7	3.0	5.2	3.8	3.0	1.6	1.6
非外側・ ダブル ツーチャンス	11.4	11.6	7.7	7.8	7.5	5.5	5.2	6.0	5.4	4.3	2.2	2.0	2.0
ワンチャンスでも ノーチャンスでも ない	13.7	14.3	10.0	9.2	8.2	7.9	7.6	8.8	5.5	4.0	1.7	2.3	2.4

自力ワンチャンスとは3枚壁の全てが自手にある場合のワンチャンス

他力ワンチャンスとは3枚壁の全てが自手にない場合のワンチャンス

非外側というのは立直者の宣言前に切られた牌の外側ではないこと

ダブルワンチャンスというのはその牌の1個隣、2個隣の両方に3枚壁が出現していること

ダブルツーチャンスというのはその牌の1個隣、2個隣の両方に2枚壁が出現していること

無筋456、両筋456の場合、どちらか一方に壁ができていればよい

片筋456の場合、現物になっていない方向に壁ができていなければならない

早在近 20 年前,《ひいいの麻雀研究》中就以组合数分析了从可见 4 枚的 no chance 到可见 0 枚的 all chance (以下 AC) 输两面的比值[1]。虽然文中意识到了特定一家同时持有两张牌 (如 78m) 的概率并不是这两张牌外侧牌的铨率 (如 9m), 但并未意识到比值本身, 比如 AC 比 OC 危险 4 倍这样的结论, 也是很靠谱的。因为听牌本身是最大的信息, 它始终影响着组合数的效力。

原理分析

与壁一样, 讨论 OC 首先要排除宣言前外侧的影响, 则 OC 只能通过立直后各家的手牌和牌河构成。存在 OC 时, 我们实际在假设某牌的最后一张在立直家手中的概率降低, 此牌的外侧获得近似壁外的效果。姑且先忽略各数牌的不同, 简单认为 OC 输两面率是 AC 的 1/4, 隔一的 OC 输愚形的概率不变, 紧邻的 OC 输坎张率是 AC 的 1/4, 输双碰的概率不变, 考虑数牌好愚形比总体近于 2: 1, 坎张双碰比总体接近 1: 1, 则我们期待隔一的 OC 的铨率大约是 AC 的 0.5 倍, 紧邻的 OC 的铨率是 AC 的 0.375 倍。可惜 OC 的实际表现远劣于这个预期。

当我们假设某牌的最后一张不在立直家手中时, 附带地, 此牌的周边实际上也很难存在于立直家手中了。如假设 3m 可见 3 枚, 即 12m 成 OC, 如果此时 3m 不在立直家手中, 则立直家不可能存在 123m、234m、345m 的顺子, 即 1~5m 都难以利用, 万子下部几乎瘫痪。三色各有上下两部, 其中一部无法利用时, 大约相当于要求用剩下的五部完成四个面子区块, 这会大幅缩减可能的听牌形组合——如果真的没利用到万子下部, 那就没那么容易听牌。而既然立直家已经听牌, 就意味着他的手牌情况, 相较于抽出 3 枚 3m 后随机配给他 13 张牌的情况, 更有可能存在万子下部的区块。

同时, 3m 可见 3 枚即意味其周边利用率下降, 而此时立直家却未打出最后一枚 3m 及 12m, 本身也说明了万子下部在他手中的利用率并未下降太多。特别地, 当 3 枚 3m 都出现在非立直家的牌河时, 非立直家手中持有最后一枚 3m 及其周边的概率大大下降, 相应地, 立直家在这个部分有牌的概率会上升, 补充了组合数上的损失。

更细微地, 当立直家真的持有最后一张 3m 时, 由于 3m 不能成刻成对, 形成含 3m 的搭子从而听到 12m 的可能也上升了。

以上这些就是 OC 信息的副作用。

Chance 系的具体铨率

9巡非外侧chance系铨率												
	0+0	1+0	2+0	3+0	0+1	0+2	0+3	2+2	3+3	4+4	总体	
无筋19	10.05%	9.44%	8.19%	5.98%	9.26%	7.94%	5.91%	7.30%	5.01%	2.71%	7.30%	
无筋28	10.88%	9.93%	8.30%	5.89%	10.21%	9.10%	7.49%	7.42%	5.33%	2.93%	8.30%	
无筋37	11.45%	10.39%	8.75%	6.65%	10.72%	9.54%	7.82%	7.70%	5.14%	3.29%	9.03%	
半筋46	9.39%	8.29%	6.61%	4.31%	8.59%	7.30%	5.27%	5.50%	3.01%	1.30%	7.24%	
半筋5	9.41%	8.35%	6.71%	4.52%	8.60%	7.08%	5.25%	5.44%	3.23%	1.70%	7.30%	

表 2[2]是 9 巡无立直前外侧信息的无筋铨率, 与前章相同, 0+0 等分别代表存在两面可能的那一侧, 紧邻的牌和隔一的牌的可见枚数。如 0+1 对于无筋 1 即 2 可见 0 枚, 3 可见 1 枚, 依此类推。

可以看到, 紧邻的 OC (3+0) 的铨率大约在 AC (0+0) 的 50%, 隔一的 OC (0+3) 大约在 AC 的 70%, 远高于前文的预期, 也应证了前文的推理。但是这个数字, 尤其是紧邻的 OC 的 50%, 似乎也不像表 1 中那么不堪, 筋的铨率不也差不多降低一半吗? 注意最后一列的总体数据, 可以发现总体数据远低于 AC, 大致相当于 two chance, 甚至 2+2 的水平。筋降低一半是相当总体而言, 而 OC 相对这个总体降低得就十分有限了。这反映出在实战中, 各数牌的周边总是会出现一些, 有个牌是 OC, 比其他牌其实也没多出什么信息——对新手来说, 与其记住 OC 安全, 不如记住 AC 危险——1+0 等等相较 AC 都有相应的下降, 详表请参照

注 2。

各数牌的表现也有差异。无筋 19 的 3+0 与 0+3 相当，类似与壁的情况，19 没有边坎。其余数牌输边坎，所以 3+0 更优，而 0+3 只和 2+2 相当。中张 456 的 OC 更可信一些，因为它们基础的愚形率低，排除两面对铤率的影响更大。37 既输边又输坎，是最不可信的 OC，这与壁表现出现象一致。总体上，9 巡的 OC 大约在相当于筋 37 级别，或着稍高半级。但是要注意 OC 依然是无筋，其铤率增速大于筋，早巡的 OC 可以接近筋 28 级别，但晚巡的 OC 大约只能在无筋 19 级别了。

WOC (3+3) 比 3+0 好得有限，因为它们防守边坎的能力相同，而 WOC 还额外多出了中张牌信息。多出信息的副作用在 4+4 的壁上体现得更直观，它比 4+0 的壁更危。

### 形成 OC 的牌的所在

形成 OC 的牌出现在哪里也是影响 OC 铤率的重要因素。从表 1 中我们能看到 3 张都在自己手中的自力 OC 比 3 张都在场上的他力 OC 更安全。这是因为形成 OC 的牌出现在非立直家的牌河或副露中时，此家手中持有最后一张的概率大大下降，最后一张存在于牌山或立直家手中的概率则相应地上升了。而自己持有 3 枚的情况，非立直家持有最后一张的概率不会被蚕食。事实上，某牌在场上出现 3 张，并且非立直家现物时，此牌最后一张在立直家的概率 9 巡时在 35%，18 巡时会高至 70%。而自己持有 3 枚时，最后一张在立直家的概率 9 巡时只在 20%，18 巡时在 30%[3]。当然，相应的 OC 的铤率不会这么高，只在这个概率的 1/4~1/3 程度，而前者的铤率会是后者的 1.5 倍。手 1 场 2、手 2 场 1 的情况则介于其中。

有观点认为，立直家现物在场上出现 3 张时，OC 会十分危险，因为剩余两家迟迟不打最后一张说明这张很有可能在立直家手中。但在[3]中可以看到，即使是非立直家现物在场上出现 3 张时，剩余两家持有最后一张的概率也基本没有超过 5%的时候，所以是否是立直家的现物，对场上出现 3 张形成的 OC 的铤率影响并不大——它本来就已经很危了。



## 五、立直前外侧

立直前外侧，通称早外，是最被新手低估的信息。它从和 OC 相反的方向，诠释了不能以组合数判断铤率。

【グラフ22-2】 外側牌の危険度（28牌）

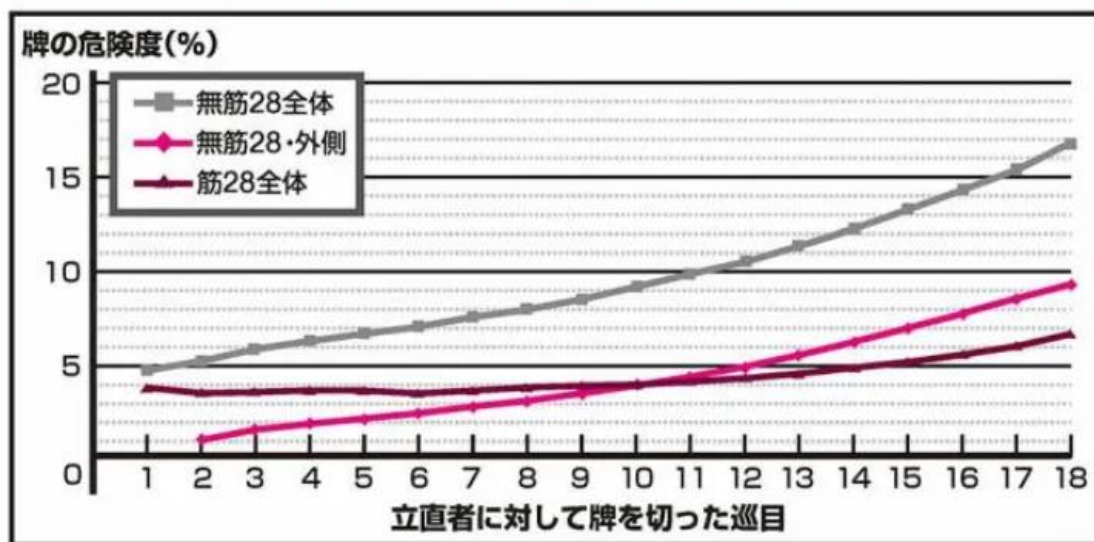


图 1 是统计学麻雀中给出的无筋 28 作为立直前外侧的铤率。“早外的铤率相当于筋”——这是一条简单好记的口诀。为什么早外仅凭一张牌，其强度就能达到、甚至超过完全排除了两面的筋，就能做到 OC 靠三张牌都做不到的事情？

### 原理分析

对上述问题，通常的解释是形如 334 的两面对子，不会过早拆出 3 固定成两面。这样解释是不完全的。事实上，早外的强度很大一部分来自于排除愚形——334 打 3 固定两面相对还算常见，但 113、133、223、344、335、355 打 3 固定愚形就罕见得多了。此前的章节中也提到过，愚形复合搭比好形复合搭更稳定，轻易不会拆出。故早外不单不易输两面，更难输单骑双碰，铤率低过筋也不足为奇了。

但“不会固定”也是也限度的，它不完全适用于一向听的情况。考虑形如 123577m24488p678s 的牌形，愚形复合搭再怎么稳定，到一向听如果还存在两副，也不得不拆其中之一了。但如果是两向听以上的情况，由于通常存在浮牌或过剩搭子需要处理，很难对复合形动手。非得是类似 1107m1378p779s444z 这样不得不保留 6block 的牌形才能给外侧牌带来铤率。向听越高，越难拆复合形，所以越早打出的牌越可能是浮牌。故而也无需担心是否存在“故意骗”的情况，因为“骗”本身就需要手牌满足特定条件。麻将游戏，配牌和摸牌永远是房间里的大象，拿不到合适的牌，再精妙的技术或是心理战也不过是无米之炊。即使一个人在所有能骗的时候，无论筋、壁、外侧，全都去骗，姑且不论这样做损失多少牌效，手牌构成也会在最底层限制这些牌的铤率。

越早打出的牌越可能是浮牌，这句话还有一层更隐蔽的理解，即越早的手牌本身就越难含有人为选择的复合形，此时的数牌本身就更是可能是浮牌。极端地，早巡宣言牌的周边不危险也是因为如此，我们会在此后的章节详细分析。

### 早外的具体铤率



9巡立直前外侧铰率									
	3巡前1+0	3巡前0+1	3巡前3+0	6巡前1+0	6巡前0+1	6巡前3+0	非外侧1+0	非外侧3+0	筋
无筋19	2.95%	5.38%	2.02%	4.99%	5.85%	3.58%	9.44%	5.98%	1.81%
无筋28	3.82%	5.67%	2.27%	4.99%	6.26%	2.69%	9.93%	5.89%	3.89%
无筋37	6.52%	6.76%	3.65%	6.16%	7.59%	3.47%	10.39%	6.65%	5.48%

表 1[1]是 9 巡时立直前外侧牌的铰率。3 巡前和 6 巡前分别指形成外侧的牌出现在立直家牌河的前 3 巡和前 6 巡。可以看出，9 巡无筋 2378 早外的综合铰率大约相当于同等的筋，无筋 19 外侧的铰率则始终高于筋 19。自然地，早外的铰率增长依然遵循无筋的特征，而筋的铰率增速极缓，所以当前巡目早时，除了筋 19，早外的铰率会低过同等的筋，而当前巡目晚时，早外的铰率还是会高出同等的筋不少。早外随巡目的详细变化可参考注 1。

当前巡目会影响早外铰率，早外形成的巡目本身也会影响其铰率。很显然，越早形成的早外越安全。3 巡前形成的早外比 6 巡前形成的早外大约安全 1%。但即使是立直宣言前最后一个手切的外侧，依然可以保证基本的安全度——它至少要求假设两个复合形。

与 chance 系相似，早外也表现出了紧邻的外侧与隔一的外侧的不同。早打 3，降低了 2 输 133、223、334 的可能；早打 4，降低了 2 输 134、224、344 的可能，其中 223 对双碰的排除比 224 强得多。另一方面，4 的信息量比 3 更多也会产生一定影响。故紧邻的早外比隔一的早外更安全。耐人寻味的是，chance 系中的 19 不受这一理论制约，因为 19 没有坎张，但作为早外，19 也表现出了紧邻安于隔一的现象，这是比较费解的。无论是 112 和 113 的对比还是 223 和 233 的对比，都看不出先打 3 比先打 2 更多的可能。可能的解释是 11334 和 113355 会早打 3，而 2 不存在对应的牌形。但仅以此是否能解释其间的铰率差，尚待进一步考证。

筋与壁存在干涉，但早外与筋、壁，包括 OC 都有叠加效果。筋壁对铰率的限制是比较纯粹的组数上的限制，而早外是牌效上的限制，它们可以互相结合。表 1 中 OC 的早外安全度更上一层楼，在实战中，早外的内侧通常都不会只出现一张，临场需仔细观察，调整铰率判断。

## 六、字牌

【表20-2】字牌の巡目別危険度

巡目	通った筋の本数	役牌 シヨンパイ	役牌 1枚切れ	役牌 2枚切れ	オタカゼ シヨンパイ	オタカゼ 1枚切れ	オタカゼ 2枚切れ
1巡目	1.0	2.1	1.2	0.5	2.4	1.4	1.2
2巡目	1.7	2.3	1.2	0.5	2.7	1.3	0.4
3巡目	2.5	2.4	1.2	0.3	2.6	1.2	0.3
4巡目	3.2	2.6	1.1	0.2	2.6	1.2	0.2
5巡目	4.0	2.9	1.2	0.2	2.8	1.2	0.2
6巡目	4.8	3.2	1.3	0.2	2.9	1.3	0.2
7巡目	5.6	3.6	1.4	0.2	3.2	1.4	0.2
8巡目	6.3	4.0	1.6	0.2	3.5	1.6	0.2
9巡目	7.1	4.6	1.9	0.3	4.0	1.8	0.2
10巡目	7.8	5.3	2.2	0.3	4.6	2.1	0.3
11巡目	8.5	6.0	2.6	0.4	5.1	2.5	0.3
12巡目	9.2	6.8	3.1	0.4	5.9	3.0	0.4
13巡目	9.8	7.8	3.7	0.5	6.6	3.7	0.5
14巡目	10.5	8.8	4.4	0.7	7.4	4.4	0.6
15巡目	11.1	9.9	5.2	0.8	8.4	5.3	0.8
16巡目	11.6	11.2	6.2	1.0	9.4	6.5	0.9
17巡目	12.2	12.4	7.3	1.3	10.5	7.7	1.2
18巡目	12.7	13.9	8.5	1.7	11.8	9.4	1.6
19巡目	13.3	18.1	12.1	2.8	14.7	12.6	2.1

1枚切れとは場に1枚、自分の手牌に1枚ある場合だけでなく、場に0枚、自分の手牌に2枚ある場合も含む。

2枚切れとは場に2枚、自分の手牌に1枚ある場合だけでなく、場に1枚、自分の手牌に2枚ある場合、場に0枚、自分の手牌に3枚ある場合も含む。

字牌の铤率は比較簡明的。表1给出了役牌和客风各可见枚数下的铤率。

首先需要注意的是字牌铤率的变化。以生张役牌为例，5巡时的铤率略小于筋28，9巡时略

小于筋 37，14 时只能略小于半筋。**生张字牌是铨率随巡目增加的速率最大的类别。**

字牌只输双碰单骑，剩余枚数对其铨率的影响大。数牌由于存在顺子稀释，所见枚数多，降低了双碰单骑的概率也并不能降低太多铨率。另一方面，数牌天生的利用率高于字牌，本应早早打出的字牌出现得少，本身就意味着他家利用到字牌的可能增加了。9 巡未出现的役牌（4 枚残）的山存量是 2.1 枚，而牌河中出现 1 枚的役牌（3 枚残）的山存量竟高达 2.3 枚 [1]！剩余枚数少 1 枚的情况下，存量反超 0.2 枚（0.2 枚相当于数牌生张 19 和 46 的差距），因为一家不要两家未碰是极强的信息，足以逆转枚数差（当然，自家手牌中出现 1 枚时不存在这个信息，自然存量远不如 4 枚残）。生张字牌铨率最高，增速最大；场上出现 1 枚的字牌到晚巡也会达到筋 37 级别。数牌即使通过壁构成只输双碰单骑的情况，由于在非立直家的利用率的差距，受枚数影响的程度也不会像字牌这样强。

如上，字牌出现在河中带有额外的信息量，所以有必要区分同剩余枚数下出现场所不同的字牌。

	チートイ危	面子手危	1%チート	5%チート	10%チー	20%チー	40%チート
1見1持字牌	0.106633	0.035779	0.036487	0.039321	0.042864	0.04995	0.064121
2見2持字牌	0.094265	0.016667	0.017443	0.020547	0.024427	0.032187	0.047706
2見1持字牌	0.111456	0.007617	0.008655	0.012809	0.018001	0.028385	0.049152
1見筋19	0.093141	0.016229	0.016998	0.020075	0.02392	0.031612	0.046994
1見筋28	0.080596	0.032365	0.032847	0.034776	0.037188	0.042011	0.051657
1見筋37	0.059134	0.046998	0.04712	0.047605	0.048212	0.049426	0.051853
1見無筋19	0.041166	0.068457	0.068184	0.067092	0.065728	0.062999	0.05754
1見無筋28	0.027036	0.078241	0.077729	0.075681	0.07312	0.068	0.057759
1見無筋37	0.015468	0.086128	0.085422	0.082595	0.079062	0.071996	0.057864
1見両無筋46	0.007983	0.122945	0.121795	0.117197	0.111449	0.099952	0.07696

表 2 给出了字牌的三种分布形式。1 见 1 持指手牌中 1 枚，牌河中 0 枚，即生张字牌；2 见 2 持指手牌中 2 枚，牌河中 0 枚，即字牌对子；2 见 1 持指手牌中 1 枚，牌河中 1 枚的情况。可以看到，限定立直家为面子手时，2 见 2 持字牌 9 巡的铨率为 1.67%，2 见 1 持字牌为 0.76%，牌河中出现的 1 枚有效地降低了铨率，这同前文的分析一致。当然，如果限定立直家为七对时，2 见 1 持字牌会成为最危险的牌，因为它通常是七对最好的待牌。不限定立直家听牌形的平均情况大体在 1%和 5%两列之间，2 见 2 持的字牌对子的铨率会是 2 见 1 持字牌的两倍，其中役牌比客风的情况更显著一些。地狱单骑的情况类似，手持越多铨率越高。

役牌内部也有微小的铨率差距。铨率由高至低为立直家自风、双风、三元、场风。这实际是非立直家字牌利用率的逆序[2]。

至此，我们系统论述了降低铨率的常见简单单一信息，本书上半部分完结。此后，本书将试着讨论那些牵扯到各类周边、手顺等更复杂的、需要联合作用的影响要素。