

量化梯度

slcju

数据取于 2021.10.14, 营地 1350

1 算法

一个英雄的程度由胜率与 bp 率联合决定, 二者应为乘积的关系。下文
中 w 指胜率, p 指出场率, b 指禁用率, 单位均为百分点。

1.1 胜率

胜率相近且均为正的两个英雄, bp 率高者更热门, 强度更高。
但胜率较低的两个英雄, 无论 bp 率孰高孰低, 强度都不会太高。
为此, 对胜率 50% 以下的部分做衰减:

$$W = \log_2(1 + 2^{w-50})$$

这个函数会让小于 50 的值平缓地减小, 接近于 0; 50 对应值为 1; 50
以上的部分渐近于 $W = w - 50$ 。¹

1.2 bp 率

这里来掰扯一下所谓的“非 ban 必选”。应当这样理解: 在某英雄被放
出来的局中, 他被选的频率有多少?²翻译成数学就是:

$$P = \frac{p}{100 - b}$$

¹2 为底的 softplus 函数。取底为 2 是为了让 50% 胜率的英雄 $W = 1$, 而不会出现 e 之类的奇怪数字。
这里面其实还有个权重可以调。如果觉得在最终评分中胜率的因素太大或太小, 可以把这里的 $(w - 50)$
除以一个不为 1 的 σ 。

²有点条件概率的意思。

许多排行榜中采用“禁选率”的概念，将 p 和 b 简单相加，私以为这并不合理。某英雄被 ban 掉的局里，假设没有被 ban 被放了出来，他也未必会被抢，比如守约、瑶这样的。被 ban 并不是因为太强，而是因为游戏体验不好。这样的英雄， $b + p$ 可能比较高（因为 b 就很高），但并不能说明他们很强。

1.3 总分

$$S = \frac{W \times P}{C}$$

式中 C 是该英雄所处分路所有英雄 P 的均值。除以这个均值是为了拉平各个分路出场率的尺度。比如射手仅有 14 个，因为绝大多数局里必须有射手，因此各射手的出场率理应比其他分路的英雄要高。如果不除以这个值，得分与其他分路的英雄就没有可比性。

在这样的定义下，胜率为 50%，bp 率 (P) 等于其所在分路平均水平的英雄， S 得分为 1。

2 一些处理细节

有一些多分路的英雄，比如可边可野的曜。在计算其处于不同分路的梯度时，假定其两个分路的胜率 (w) 一样，而出场率 (p)，估计一个比例，分配到两个分路下。比如曜的总出场率为 12.5%，估计四成边六成野，那么，对抗路曜的出场率计为 5%，打野曜的出场率计为 7.5%。对于 ban 率，区分两条分路的意义不大。

胜率相等的假定显然不符合实际，出场率的分配也是估计的。受限于可获取的数据，暂时只能这样处理。（注：现已不再这样处理，1350 分段将所有英雄放在同一个池子中排名。苏苏的荣耀助手有按分路的顶峰局数据，便可以方便地按分路排名。）

最后，汇总所有英雄的 S 分值，计算一些分位数，定义梯级如下表。可知 T2 及以上的英雄强度是有保证的。T0 的英雄，胜率和 bp 率俱高，表现遥遥领先其他英雄，可称为版本答案。T3 的英雄已经落后于中线，T4 就难入主流了。

	分数门槛	排名前%
T0	4.3811	5
T1	1.8949	25
T2	1	/
T3	0.3539	75
T4	0	100

表 1: 梯度对应分值

3 结果

末位/首位指临近下一档/上一档的分数门槛。T4 不列入表中。

T0	吕布
T1	元歌、花木兰、司空震、夏洛特、关羽
T2	孙策、李信、曜、马超
T3	芈月、猪八戒、哪吒、杨戬、白起、 梦奇、钟无艳、狂铁、老夫子、蒙恬、 铠、达摩、亚瑟、刘邦

表 2: 对抗路

T0	弈星、张良、貂蝉
T1	上官婉儿、武则天 ³ 、不知火舞
T2	杨玉环、嬴政、周瑜、西施、女娲、扁鹊
T3	墨子（首位）、米莱狄、沈梦溪、干将莫邪、 诸葛亮、司马懿、嫦娥、小乔（末位）

表 3: 中路

³考虑到武则天的获取难度，估计 1350 以上依然有 1/3 的玩家没有武则天。如果他们都买了武则天（即将武则天的获取难度拉平到其他英雄），那么武则天的出场率将提升 50%。英雄强度与其获取难度应当无关，因此计算时，将武则天的出场率拉高了 50%。（注：现已取消了这一处理。赛季初的 1350 分段较为顶端，武则天的拥有率是非常高的，不存在这一问题。为尽量减少人为因素，以后不再做此处理。）

T0	/
T1	艾琳、狄仁杰
T2	虞姬（首位）、公孙离、李元芳
T3	成吉思汗、蒙 ya、马可波罗、孙尚香、 鲁班七号、后羿、百里守约（末位）

表 4: 发育路

T0	娜可露露
T1	澜、赵云、李白、百里玄策、韩信、 露娜、曜、阿轲（末位）
T2	云缨、李元芳、典韦、曹操、裴擒虎、 司马懿、刘备
T3	云中君（首位）、诸葛亮（首位）、雅典娜、孙悟空、 橘右京、铠、达摩、宫本武藏

表 5: 打野

T0	东皇太一、刘禅
T1	张良、牛魔
T2	苏烈（首位）、庄周、鬼谷子、盾山、 钟馗、孙膑、墨子、大乔（末位）
T3	张飞（首位）、太乙真人、鲁班大师、蔡文姬

表 6: 游走

4 数据表及展望

我的想法是能够按周统计，以每周七日 $w p b$ 的中位数⁴做每周梯度排行。当然这都是后话了。1350 算是中分段吧，对于低分段和顶峰局，也可以类似地做梯度排行。

算法其实比较简单，细节上还有许多可商榷之处，尤其是如果有更丰富的数据来源（比如多分路英雄不同分路的胜率和选取率情况），可以做得更好。泥潭数据大佬看得上的话，可以优化一下拿去接入自己的数据平台，我就感觉很开心啦。

Row	胜率w	登场率p	禁用率b	胜率得分	bp率得分	总分
吕布	50.43	35	1.06	1.230961	0.35375	6.997942
元歌_对抗路	51.89	9.72	0.56	2.234609	0.097747	3.510237
花木兰	50.48	12.9	0.06	1.259871	0.129077	2.613402
司空震_对抗路	51.77	7.29	0.19	2.140955	0.073039	2.51299
夏洛特	50.7	10.9	0.27	1.392045	0.109295	2.445028
关羽_对抗路	50.08	12.69	0.44	1.040554	0.127461	2.131431
孙策_对抗路	49.96	10.71	0.08	0.980139	0.107186	1.686318
李信_对抗路	49.92	10.8	0.08	0.960554	0.108086	1.68488
曜_对抗路	51.23	5	0.14	1.742295	0.05007	1.401942
马超	49.59	8.2	0.33	0.809516	0.08271	1.070298
芈月_对抗路	50.83	3.36	0.1	1.473883	0.033634	0.796648
猪八戒_对抗路	49.03	7.92	0.1	0.595032	0.079279	0.758106
哪吒	51.07	2.7	0.01	1.632004	0.027003	0.708204
杨戬_对抗路	50.63	3.2	0.01	1.349119	0.032003	0.693862
白起	49.57	4.7	0.02	0.600961	0.047009	0.605098
梦奇_对抗路	51.74	1.75	0.03	2.117812	0.017505	0.595779
钟无艳_对抗路	50.15	3.04	0.01	1.076949	0.030403	0.526189
狂铁	50.31	2.7	0.01	1.16331	0.027003	0.504815
老夫子	48.25	8.2	0.04	0.375514	0.082033	0.495044
蒙恬	50.49	2.4	0.08	1.265704	0.024019	0.488563
铠_对抗路	49.62	3.55	0.02	0.822475	0.035507	0.469319
达摩_对抗路	49.56	3.65	0.03	0.79671	0.036511	0.467469
亚瑟_对抗路	45.75	5.68	0.04	0.506346	0.056823	0.46238
刘邦_对抗路	50.39	2.1	0.01	1.208139	0.021002	0.407764
苏烈_对抗路	52.30	0.64	0.02	3.152161	0.006401	0.324269 首位
庄周_对抗路	51.49	0.87	4.47	1.929371	0.009107	0.282374
程咬金	48.47	4	0.03	0.428976	0.040012	0.275837
夏侯惇_对抗路	47.84	3.72	0.01	0.291316	0.037204	0.174173
曹操_对抗路	52.38	0.39	0.01	2.633517	0.0039	0.165072
廉颇_对抗路	46.43	6.9	0.11	0.116634	0.069076	0.129473
项羽_对抗路	47.63	3	0.01	0.255133	0.030003	0.123016
橘右京_对抗路	48.56	0.78	0.05	0.452666	0.007804	0.05677

图 1: 对抗路

⁴考虑到部分英雄波动率较大，我更倾向于中位数而不是平均数。（注：但苏苏统计的是平均数，暂时就用平均数吧。）

Row	胜率w	登场率p	禁用率b	胜率得分	bp率得分	总分	
弈星	53.61	8.9	18.93	3.723567	0.109782	4.891791	
张良_中路	53.57	8.55	19.51	3.686634	0.106224	4.686333	
貂蝉	50.18	19	45.31	1.092805	0.347413	4.543259	
上官婉儿	52.05	10.6	1.81	2.362066	0.107954	3.051473	
武则天	52.06	8.85	0.07	2.370126	0.088562	2.511874	
不知火舞	50.66	14.6	0.24	1.367417	0.146351	2.39484	
杨玉环	52.86	4.9	0.03	3.046169	0.049015	1.786731	
嬴政	50.58	10.9	0.08	1.318953	0.109087	1.721798	
周瑜	51.02	7.5	0.27	1.598327	0.075203	1.438401	
西施_中路	50.92	7.2	4.83	1.532125	0.075654	1.387093	
女娲	51.44	4.9	0.03	1.892666	0.049015	1.110144	
扁鹊	52.56	3.3	0.04	2.785985	0.033013	1.10064	
墨子_中路	50.9	5.28	0.42	1.519072	0.053023	0.963871	首位
米莱狄	50.26	6.6	0.78	1.135849	0.066519	0.904158	
沈梦溪	49.29	9.9	0.09	0.688243	0.099089	0.816107	
干将莫邪	47.89	20.8	0.78	0.300589	0.209635	0.754077	
诸葛亮_中路	49.39	8.25	2.72	0.727003	0.084807	0.737811	
司马懿_中路	50.73	3.68	3.93	1.410688	0.038305	0.646651	
嫦娥_中路	52	1.89	0.08	2.321928	0.018915	0.525573	
小乔	47.95	10	0.04	0.312066	0.10004	0.372593	末位
元歌_中路	51.89	1.08	0.56	2.234609	0.010861	0.290431	
高渐离	48.56	2.8	0.02	0.452666	0.028006	0.151706	
王昭君	46.82	4.7	0.03	0.150999	0.047014	0.084953	
安琪拉	46.19	5	0.04	0.099359	0.05002	0.059475	
姜子牙_中路	46.08	4.16	0.09	0.092294	0.041637	0.045987	
妲己	45.13	5.4	0.12	0.048511	0.054063	0.031386	
甄姬	44.34	5.7	0.05	0.028254	0.057029	0.019282	

图 2: 中路

Row	胜率w	登场率p	禁用率b	胜率得分	bp率得分	总分	
艾琳	51.24	20.7	30.98	1.749313	0.299913	3.360559	
狄仁杰	52.17	20.4	0.45	2.459493	0.204922	3.228367	
虞姬	50.78	19.8	1.15	1.442084	0.200303	1.850238	首位
公孙离	51.83	12.6	0.87	2.187568	0.127106	1.781048	
李元芳_发育路	51.98	10.22	0.21	2.30595	0.102415	1.512733	
成吉思汗	54.52	3.1	0.02	4.581549	0.031006	0.909933	
蒙犽	51.29	7.9	0.09	1.784621	0.079071	0.903884	
马可波罗	47.53	41.8	14.31	0.239387	0.487805	0.74799	
孙尚香	49.19	14.9	0.05	0.651115	0.149075	0.621742	
鲁班七号	49.42	9.2	0.06	0.738953	0.092055	0.435726	
后羿	50.08	6.5	0.04	1.040554	0.065026	0.433411	
百里守约	47.53	20.3	19.03	0.239387	0.25071	0.384434	末位
伽罗	49.5	6.2	0.37	0.771553	0.06223	0.30755	首位
黄忠	48.91	3.4	0.02	0.555582	0.034007	0.121021	

图 3: 发育路

Row	胜率w	登场率p	禁用率b	胜率得分	bp率得分	总分	
娜可露露	51.4	17.6	0.75	1.8635483	0.17733	5.1167772	
澜	49.2	14.4	63.06	0.6547556	0.3898213	3.9520141	
赵云	50.5	17.4	0.24	1.2715533	0.1744186	3.4340062	
李白	50.47	14.2	0.85	1.2540555	0.1432173	2.7809045	
百里玄策	52.65	6	0.12	2.8632789	0.0600721	2.6632386	
韩信	50.02	14.2	0.28	1.0100347	0.1423987	2.2269786	
露娜	53.06	4.3	0.71	3.2233802	0.0433075	2.1614649	
曜_打野	51.23	7.5	0.14	1.7422951	0.0751051	2.0261198	
阿轲	53.2	3.7	0.12	3.3490237	0.0370445	1.9209458	末位
云缨	49.64	13.1	3.61	0.8312	0.1359062	1.7491157	
李元芳_打野	51.98	4.38	0.21	2.3059503	0.0438922	1.5671506	
典韦	52.15	3.9	0.04	2.4431499	0.0390156	1.4759178	
曹操_打野	52.38	3.51	0.01	2.6335166	0.0351035	1.4313977	
裴擒虎	51.26	4.9	0.11	1.7633935	0.049054	1.350359	
司马懿_打野	50.73	5.52	3.93	1.4106879	0.0574581	1.2550352	
刘备	52.47	2.6	0.02	2.7093872	0.0260052	1.0904504	
云中君	52.67	2.2	0.11	2.8805468	0.0220212	0.9823117	首位
诸葛亮_打野	49.39	8.25	2.72	0.7270027	0.0843061	0.9543441	首位
雅典娜	54.87	1.2	0.01	4.9185106	0.0120012	0.9139701	
孙悟空	47.7	19.4	0.71	0.2667123	0.10003872	0.8068875	
橘右京_打野	48.56	7.02	0.05	0.4526664	0.0702351	0.4922733	
铠_打野	49.62	3.55	0.02	0.8224753	0.0355071	0.4521805	
达摩_打野	49.56	3.65	0.03	0.7967096	0.036511	0.4503985	
宫本武藏	49.81	3.2	0.02	0.9081256	0.0320064	0.4500455	
司空震_打野	51.77	0.81	0.22	2.1409552	0.0081154	0.2690247	
镜	46.68	10.5	11.97	0.376789	0.1192775	0.2542727	
梦奇_打野	51.74	0.75	0.03	2.1178119	0.0075023	0.2460099	
兰陵王_打野	47.86	5.13	1.1	0.2949939	0.0518706	0.2369233	
半月_打野	50.83	0.84	0.1	1.4738832	0.0084084	0.1918892	
李信_打野	49.92	2.2	0.08	0.9605544	0.0120096	0.1786177	
杨戬_打野	50.02	0.8	0.01	1.349119	0.0080008	0.1671311	
钟无艳_打野	50.15	0.76	0.01	1.0769486	0.0076008	0.1267435	
阿古朵	48.8	1.4	0.59	0.5213275	0.0140831	0.1136795	
亚瑟_打野	48.75	1.42	0.04	0.5063462	0.0142057	0.1113739	
猪八戒_打野	49.03	0.88	0.1	0.595032	0.0088088	0.081158	
嫦娥_打野	52	0.21	0.08	2.3219281	0.0021017	0.0755595	
盘古	48.67	1	0.02	0.4831252	0.010002	0.0748204	

图 4: 打野

Row	胜率w	登场率p	禁用率b	胜率得分	bp率得分	总分	
东皇太一	52.19	11.7	65.58	2.475877	0.339919	8.768374	
刘禅	51.67	21.7	7.41	2.064243	0.234367	5.040475	
张良 游走	53.57	8.55	19.51	3.686634	0.106224	4.080084	
牛魔	52.31	14.3	0.42	2.575029	0.143603	3.852663	
苏烈 游走	52.98	5.76	0.02	3.152161	0.057612	1.89205	首位
庄周 游走	51.49	7.83	4.47	1.929371	0.081964	1.647603	
鬼谷子	51.78	7.1	2.08	2.148694	0.072508	1.623216	
盾山	49.06	2.3	91.02	0.605241	0.256125	1.615083	
钟馗	49.67	14.7	5.59	0.844415	0.155704	1.369041	
孙膑	49.32	16.4	6.37	0.699698	0.175158	1.276894	
墨子 游走	50.9	7.92	0.42	1.519072	0.079534	1.25077	
大乔	50.34	6.2	24	1.179993	0.001579	1.002954	末位
张飞	49.04	15.9	0.26	0.598419	0.159414	0.993913	首位
太乙真人	49.9	5.3	34.71	0.950866	0.081175	0.804199	
鲁班大师	48.78	6.5	50.45	0.515291	0.131181	0.704267	
蔡文姬	48.91	8.1	12.31	0.555582	0.092371	0.534685	
刘邦 游走	50.39	2.1	0.01	1.200139	0.021002	0.264359	
关羽 游走	50.08	1.41	0.44	1.040554	0.014162	0.153537	
西施 游走	50.92	0.8	1.83	1.532125	0.008406	0.134183	
孙策 游走	49.96	1.19	0.08	0.980139	0.011191	0.121618	
瑶	45.63	9.6	20.77	0.068136	0.121166	0.086015	
廉颇 游走	46.43	6.9	0.11	0.116634	0.069076	0.083939	
项羽 游走	47.63	3	0.01	0.255133	0.030003	0.079753	
夏侯惇 游走	47.84	2.18	0.01	0.291316	0.024802	0.075279	
兰陵王 游走	47.86	0.57	1.1	0.294994	0.005763	0.017714	
姜子牙 游走	46.08	1.04	0.09	0.092294	0.010409	0.010009	
明世隐	42.22	2.6	1.32	0.006549	0.026348	0.001798	

图 5: 游走