

# 中国常见及确认的 HLA 等位基因表(CWD)2.2 版本

中华骨髓库 CWD 表编撰组

2016-02-15

## 前言

自 1958 年发现第一个人类白细胞抗原(HLA)A2 抗原以来, 各国科学家多年来通过协作和技术创新, 极大推动了 HLA 领域的发展和应用, 在 HLA 结构、功能、多态性、组织器官移植应用、人类群体遗传和进化分析等方面取得了重大成就。目前 HLA 分型技术已广泛应用于多个领域, 如造血干细胞捐献者建库、HLA 群体遗传多态性、HLA 生物学功能、实体器官和造血干细胞移植供受者组织相容性配型、与某些疾病的关联、人类遗传进化、药物个性化选择等方面。

HLA 系统具有高度遗传多态性, 现发现的 HLA 抗原共有 165 个, 其中 HLA-A 位点有 28 个、HLA-B 位点有 62 个、HLA-C 位点有 10 个、HLA-DR 位点有 24 个、HLA-DQ 位点有 9 个、HLA-Dw 位点有 26 个、HLA-DP 位点有 6 个。根据 IMGT/HLA 数据库 3.23 版本(2016 年 1 月 19 日发布), 总共发现 14232 个 HLA 等位基因, 其中 HLA-A 位点为 3356 个、HLA-B 位点为 4179 个、HLA-C 位点为 2902 个、HLA-DRB1 位点为 1860 个、HLA-DQB1 位点为 900 个。

## 一、HLA 常见及确认等位基因表的提出

HLA 基因分型技术已得到广泛的应用, 主要方法有 PCR-SSP、PCR-SSO、Luminex 技术、PCR-SBT 等。由于 HLA 基因高度多态性和检测技术的限制, 在检测特定座位的分型中存在模棱两可的等位基因分型结果。模棱两可的基因型结果是指在 HLA 基因分型过程中, 标本指定结果中存在一种以上的 HLA 等位基因组合方式。

### 1、HLA 分型检测存在模棱两可的等位基因分型结果

随着 HLA 等位基因数量的增加, 等位基因间碱基序列高度同源性也越来越高, 同一位点不同等位基因之间碱基差异序列越来越少, 造成检测区分难度相对增加; 此外在测序过程中存在多种等位基因组合在测序区域内具有相同的杂合序列, 可导致 HLA 基因分型时出现模棱两可的基因型结果。

### 2、常见及确认等位基因表的提出

HLA 分型方法产生模棱两可结果后不能得到单一的 HLA 分型结果, 为解决这些模棱两可的结果, 国际上提出了多种方法, 其中之一为常见及确认等位基因表原则。2007 年美国组织相容和免疫遗传协会(ASHI)成立了一个特设委员会, 提出常见及确认的等位基因表

(Common alleles and well documented alleles, CWD)。CWD 原则分型中将常见等位基因和确认等位基因合并为 CWD, 当模棱两可的等位基因组合中出现 CWD 等位基因需要进一步区分, 而出现罕见等位基因组合其临床分型中实际意义有限可予以排除, 此表给临床 HLA 高分辨分型检测及实验室评估提供了参考依据。

### 3、国际 CWD 表指导 HLA 高分辨分型和高分辨分型实验室的评估

#### 3.1 美国 ASHI/NMDP 对 HLA 高分辨分型实验室的要求

(1)如果实验室所报的结果以单一等位基因或者等位基因组(P组和G组)的分辨率为主,实验室将被授予 HLA 高分辨分型实验室资格。(2)质控盲样分型结果必须至少有 80%为高分辨率分型结果。(3)为获得高分辨分型实验室的认证,高分辨分型实验室必须在前三个连续的质控调查中高分辨分型结果至少要达到 80%。

#### 3.2 高分辨分型的定义和要求

(1)高分辨分型必须是单一等位基因型的结果。

(2)除特定的不表达等位基因外,实验室并不需要区分如下不同等位基因之间的差异。

①在 HLA-I 类基因中,等位基因的第 2 和第 3 外显子编码的氨基酸序列相同,而它们的差异仅在于第 2 和第 3 外显子之外的碱基序列;

②在 HLA-II 类基因中,等位基因的第 2 外显子编码的氨基酸序列相同,而它们的差异仅在于第 2 外显子之外的碱基序列;

③这些信息应在目前的 IMGT/HLA 数据库和 CWD 表格中可查找到。

④HLA-I 类基因的第 2 和 3 外显子,HLA-II 类基因的第 2 外显子编码相应 HLA 分子的抗原识别部位(ARS),所以在表述中也可以用 ARS 来替代 HLA-I 类基因的第 2 和 3 外显子,HLA-II 类基因的第 2 外显子。

(3)高分辨分型实验室需要区分那些特定的或者“经常发现”的不表达等位基因。这些不表达等位基因可在 CWD 表查找(见下表)。它们的频率大于 0.001,并与某些等位基因或某些单体型关联。

(4)在临床实践中实验室可以利用一种以上的方法作为补充方法,例如利用血清学分型或序列分析等实验室的手段,来鉴定这些“经常发现”的不表达等位基因。

表 1 需要鉴定和区分的不表达等位基因情况

不表达等位基因 Null Allele	二选一的常见等位基因 Alternative Common Allele	单体型中相关联的等位基因 Associated Alleles in Haplotype	多态性所处位置 Location of Polymorphism
A*24:09N	A*24:02:01:01	B*40 or B*27	Exon 4
B*51:11N	B*51:01:01	A*02:01 and DRB1*04:02 and C*15:BJ	Exon 4
C*04:09N	C*04:01:01:01	B*44:03	Exon 7

(5)一个基因位点的高分辨率分型结果只能包括一个单一的基因型,或者多个可能的基因型但其中只有一个基因型包括两个 CWD (见下表所列的例子)。

表 2 高分辨分型结果可能组合中可接受的情形

可能组合 Possible Combinations	例子 Examples	结果 Results
CWD1, CWD2; or rare 1, rare 2	B*35:01, B*46:01 or B*35:62, B*46:08	可接受 Acceptable
CWD1, CWD2; or CWD3, CWD4	B*35:01, B*49:01 or B*50:01, B*53:01	不可接受 NOT Acceptable

CWD1, CWD2g1; or CWD1, CWD3g1	B*35:01, B*07:05 or B*35:01, B*07:06**	可接受** Acceptable
CWD1, CWD2; or CWD1, rare	B*35:01, B*46:01 or B*35:01, B*46:08	不可接受*** NOT Acceptable
CWD1, CWD1; or CWD1, rare	B*35:01, B*35:01 or B*35:01, B*35:62	不可接受*** NOT Acceptable

注解: \*\*, \*\*\*

①\*\*B\*07:05 和 B\*07:06 的差异在第 2 和 3 外显子外, 两者都可以在 CWD 表查到, 虽然属于常见等位基因, 但它们的模棱两可不需要解决。B\*07:05/07:06 在亚洲人中常见, 在高加索人种和非洲人种也有记录。

②\*\*\*二选一的基因型中包括一对为 CWD, 另一对由一个 CWD 和一个罕见的等位基因组成的基因型组合(见上表中的例子), 如果实验室有相关证据证明解决这种模棱两可组合为单一基因型是不必要的, 则不需要做进一步区分, 实验室可以申请作为例外而报告所得结果为最终结果, 但申请作为例外报告时应谨慎。

(摘自 NMDP Policy for Confirmatory Typing Requirements Effective May 1, 2009).

## 二、中国常见及确认的 HLA 等位基因表制订

### 1、中国常见及确认的 HLA 等位基因表(CWD)1.0 版本

2010 年 8 月中华骨髓库成立了国内 CWD 表编撰小组开始此项工作, 由张志欣教授担任组长。同年 11 月边收集资料边进行初步的数据分析, 2011 年 2 月对新补充数据进行分析后, 于同月将第一稿中国 CWD 表发给各委员, 并对每个委员承担的等位基因进行了分配和提出要求。2011 年 3 月 14 日召开 CWD 编撰小组全体会议, 对每个等位基因逐个进行充分讨论, 并制定了中国 CWD 准入标准, 该标准将逐渐过渡到采用国际标准, 并于 2012 年进行了完善和补充。中国常见及确认的 HLA 等位基因表(CWD)1.0 版本, 根据国内具体情况和中国人群 HLA 遗传数据, 提出了适合国内 HLA 分型指导的 CWD 表, 为中国造血干细胞捐献者资料库高分辨分型检测入库和临床 HLA 分型提供了参考标准。

### 2、中国常见及确认的 HLA 等位基因表(CWD)2.0 版本

随着中国常见及确认的 HLA 等位基因表(CWD)1.0 版本的广泛应用, 积累了大量的应用经验。此外中国造血干细胞捐献者资料库中各家实验室提交的分型数据不断增加, 而且新的技术不断发展和应用。在此基础和背景下, 中华骨髓库提出组成专家对 1.0 版本进行修订。2014 年 8 月 19 日召开 CWD 协作组会议, 讨论制定了相应的修订原则和时间, 并拟定于 2014 年 9 月 17 日在中华骨髓库组织的会议上发布。质量控制中心实验室周晓阳博士对中国造血干细胞捐献者资料库最近几年的约 34 万份高分辨分型数据进行了分析, 编撰组在 8 月 27 日将 CWD 2.0 版本的初审表发给各委员, 并对每个委员承担的等位基因进行了分配和提出要求。在汇总各位委员的意见和建议后, 遵循多数的原则, 于 9 月 2 日将 CWD 2.0 版本的复审表发给各委员。于 9 月 9 日形成进行了中国常见及确认的 HLA 等位基因表(CWD)2.0 版本(初稿), 并交顾问、组长、副组长及其有关国内外专家审核形成最终版本。

### 3、中国常见及确认的 HLA 等位基因表(CWD)2.1 版本

按照中国造血干细胞捐献者资料库管理中心的要求和 CWD 工作组制定的原则, 根据 CWD 表应用情况和造血干细胞捐献者资料库新增标本分型结果, 每年年初对上年度执行的

CWD 表进行适当完善。浙江省血液中心实验室对中国造血干细胞捐献者资料库近 70 万份高分辨分型数据进行分析，编撰组在 2015 年 2 月 2 日将 CWD 2.1 版本数据表发给各委员，并对每个委员承担的等位基因初审和复审进行了分配。在汇总各位委员的意见和建议后，遵循多数的原则，于 2015 年 2 月 16 日形成进行中国常见及确认的 HLA 等位基因表 (CWD) 2.1 版本（初稿），并交顾问、组长、副组长及其有关国内外专家审核形成最终版本，于 2015 年 3 月 18 日在中国造血干细胞捐献者资料库管理中心组织的会议上进行发布。

#### 4、中国常见及确认的 HLA 等位基因表 (CWD) 2.2 版本

2.2 版本在 2.1 版本基础上，增加了中国造血干细胞捐献者资料库 2015 年入库数据，总体分析高分辨分型数据达到 84 万余份。编撰组在 2016 年 1 月 7 日将 CWD 2.2 版本数据表发给各委员，并按照既往分工指定每个委员承担的等位基因初审、复审任务。在汇总各位委员的意见和建议后，遵循多数的原则，于 2016 年 2 月 15 日形成进行中国常见及确认的 HLA 等位基因表 (CWD) 2.1 版本（征求意见稿），交顾问、组长、副组长及其有关国内外专家审核形成最终版本，并提交中国造血干细胞捐献者资料库管理中心。

### 三、CWD 2.2 版本制订主要原则

#### 1、CWD 等位基因的定义原则

严格按照国际上最新版本文献对 CWD 等位基因的定义，将 HLA 等位基因定义为三大类：常见等位基因（Common alleles）、确认等位基因（Well-documented alleles）、罕见等位基因（Rare alleles）。（Mack SJ, Cano P, Hollenbach JA, et al. Common and well-documented HLA alleles: 2012 update to the CWD catalogue. *Tissue Antigens* 2013;81:194-203.）

1.1 常见等位基因（Common alleles）：在参考群体中频率等于或大于 0.001 的等位基因。

1.2 确认等位基因（Well-Documented alleles）：指 PCR-SBT 方法检测中，那些至少在五个独立非亲缘个体中或者三个独立非亲缘个体中并伴有特定的单体型被检测到的等位基因。

1.3 罕见等位基因（Rare alleles）：除常见等位基因和确认等位基因以外的所有等位基因。

#### 2、分析数据来源

2.1 数据主要来源于中国造血干细胞捐献者资料库最近几年的高分辨分型数据，其中 HLA-A、-B、-DRB1 位点约为 84.0 万，HLA-C 约为 56.4 万，HLA-DQB1 约为 53.4 万，标本数据分别由中国造血干细胞捐献者资料库的多个实验室提交。

2.2 所有分析采用的数据，经过质量控制实验室的 2% 抽样分析，标本分型结果准确性符合中国造血干细胞捐献者资料库的有关判定标准。

2.3 考虑到文献中人群选择、数量、方法以及需查阅文献范围和数量等，在本次统计分析中以骨髓库中现有数据为判定基础。原则上 2.2 版 CWD 表以本次分析的 84 万中国造血干细胞捐献者资料库分型数据为准，便于分析的统一。

3、建立定期审核 CWD 制度，定期更新中国 CWD 表，此次 CWD 表的制订不包括 HLA-DPB1、DQA、DRB3、DRB4、DRB5，待其分型数据达到一定数量时可考虑编入 CWD。

#### 四、中国常见及确认的 HLA 等位基因表 (CWD) (2.2 版)

表 3-1 HLA-A 位点 CWD 表

HLA-A	频数	频率 (%)	分类	HLA-A	频数	频率 (%)	分类
A*01:01	60182	3.58126	C	A*24:05	15	0.00089	W
A*01:03	230	0.01369	W	A*24:06	7	0.00042	W
A*01:78	18	0.00107	W	A*24:07	3677	0.21881	C
A*02:01	201889	12.01384	C	A*24:08	1336	0.07950	W
A*02:02	95	0.00565	W	A*24:10	1179	0.07016	W
A*02:03	58460	3.47879	C	A*24:112	6	0.00036	W
A*02:04	5	0.00030	W	A*24:128	24	0.00143	W
A*02:05	5990	0.35645	C	A*24:13	12	0.00071	W
A*02:06	87533	5.20884	C	A*24:132N	15	0.00089	W
A*02:07	141843	8.44067	C	A*24:144	28	0.00167	W
A*02:08	23	0.00137	W	A*24:150	9	0.00054	W
A*02:09	627	0.03731	W	A*24:152	7	0.00042	W
A*02:10	5929	0.35282	C	A*24:17	12	0.00071	W
A*02:108	23	0.00137	W	A*24:20	4373	0.26022	C
A*02:11	314	0.01869	W	A*24:21	13	0.00077	W
A*02:12	27	0.00161	W	A*24:28	25	0.00149	W
A*02:121	9	0.00054	W	A*24:30	87	0.00518	W
A*02:145	5	0.00030	W	A*24:33	7	0.00042	W
A*02:17	88	0.00524	W	A*24:52	22	0.00131	W
A*02:189	40	0.00238	W	A*24:59	26	0.00155	W
A*02:20	70	0.00417	W	A*24:64	35	0.00208	W
A*02:22	5	0.00030	W	A*24:68	115	0.00684	W
A*02:230	11	0.00065	W	A*24:85	55	0.00327	W
A*02:24	7	0.00042	W	A*24:91	7	0.00042	W
A*02:249	12	0.00071	W	A*24:93	16	0.00095	W
A*02:251	10	0.00060	W	A*24:98	9	0.00054	W
A*02:256	9	0.00054	W	A*25:01	348	0.02071	W
A*02:259	8	0.00048	W	A*26:01	47750	2.84147	C
A*02:264	40	0.00238	W	A*26:02	240	0.01428	W
A*02:269	7	0.00042	W	A*26:03	368	0.02190	W
A*02:27	5	0.00030	W	A*26:08	24	0.00143	W
A*02:28	15	0.00089	W	A*26:09	5	0.00030	W
A*02:293Q	5	0.00030	W	A*26:14	9	0.00054	W
A*02:344	11	0.00065	W	A*26:17	7	0.00042	W
A*02:36	6	0.00036	W	A*26:18	124	0.00738	W
A*02:419	6	0.00036	W	A*26:20	117	0.00696	W

A*02:42	19	0.00113	W	A*26:35	7	0.00042	W
A*02:426	5	0.00030	W	A*26:36	29	0.00173	W
A*02:478	5	0.00030	W	A*26:50	5	0.00030	W
A*02:48	163	0.00970	W	A*29:01	11280	0.67124	C
A*02:53N	841	0.05005	W	A*29:02	1097	0.06528	W
A*02:79	11	0.00065	W	A*29:10	33	0.00196	W
A*02:80	16	0.00095	W	A*30:01	99311	5.90972	C
A*02:90	74	0.00440	W	A*30:02	533	0.03172	W
A*02:93	84	0.00500	W	A*30:04	1254	0.07462	W
A*02:99	23	0.00137	W	A*30:18	293	0.01744	W
A*03:01	49769	2.96161	C	A*30:20	10	0.00060	W
A*03:02	3723	0.22155	C	A*30:38	7	0.00042	W
A*03:05	9	0.00054	W	A*31:01	54969	3.27105	C
A*03:12	7	0.00042	W	A*31:06	13	0.00077	W
A*03:20	5	0.00030	W	A*31:13	49	0.00292	W
A*03:77	33	0.00196	W	A*31:17	25	0.00149	W
A*11:01	351779	20.93337	C	A*31:32	7	0.00042	W
A*11:02	29440	1.75189	C	A*31:33	6	0.00036	W
A*11:03	1737	0.10336	C	A*32:01	22372	1.33129	C
A*11:04	105	0.00625	W	A*32:54	8	0.00048	W
A*11:06	17	0.00101	W	A*33:01	3124	0.18590	C
A*11:100	5	0.00030	W	A*33:03	137528	8.18390	C
A*11:12	9	0.00054	W	A*33:08	35	0.00208	W
A*11:126	15	0.00089	W	A*33:10	8	0.00048	W
A*11:14	8	0.00048	W	A*33:30	8	0.00048	W
A*11:19	7	0.00042	W	A*34:01	710	0.04225	W
A*11:32	8	0.00048	W	A*34:02	19	0.00113	W
A*11:36	32	0.00190	W	A*36:02	28	0.00167	W
A*11:56	12	0.00071	W	A*66:01	1015	0.06040	W
A*11:60	13	0.00077	W	A*68:01	11947	0.71093	C
A*11:61	8	0.00048	W	A*68:02	899	0.05350	W
A*11:69N	9	0.00054	W	A*68:24	116	0.00690	W
A*11:77	13	0.00077	W	A*68:38	31	0.00184	W
A*11:87	13	0.00077	W	A*68:96	9	0.00054	W
A*11:88	12	0.00071	W	A*69:01	2138	0.12723	C
A*23:01	4378	0.26052	C	A*74:01	33	0.00196	W
A*23:20	12	0.00071	W	A*74:02	664	0.03951	W
A*23:26	11	0.00065	W	A*74:03	68	0.00405	W
A*24:02	260906	15.52578	C	A*74:05	42	0.00250	W
A*24:03	2516	0.14972	C	A*74:13	15	0.00089	W
A*24:04	629	0.03743	W				

表 3-2 HLA-B 位点 CWD 表

HLA-B	频数	频率 (%)	分类	HLA-B	频数	频率 (%)	分类
B*07:02	35608	2.11893	C	B*40:03	3682	0.21911	C
B*07:05	8941	0.53205	C	B*40:06	54072	3.21767	C
B*07:06	767	0.04564	W	B*40:10	11	0.00065	W

B*07:08	7	0.00042	W	B*40:11	34	0.00202	W
B*07:10	105	0.00625	W	B*40:122	12	0.00071	W
B*07:116	9	0.00054	W	B*40:125	8	0.00048	W
B*07:18	6	0.00036	W	B*40:140	7	0.00042	W
B*07:48	12	0.00071	W	B*40:141	14	0.00083	W
B*07:81	6	0.00036	W	B*40:150	83	0.00494	W
B*08:01	15385	0.91552	C	B*40:153	6	0.00036	W
B*13:01	84569	5.03246	C	B*40:229	314	0.01869	W
B*13:02	105324	6.26753	C	B*40:25	5	0.00030	W
B*13:16	18	0.00107	W	B*40:255	5	0.00030	W
B*13:25	5	0.00030	W	B*40:268	5	0.00030	W
B*13:38	7	0.00042	W	B*40:40	763	0.04540	W
B*14:01	837	0.04981	W	B*40:43	16	0.00095	W
B*14:02	5018	0.29861	C	B*40:48	21	0.00125	W
B*15:01	80227	4.77408	C	B*40:49	7	0.00042	W
B*15:02	60295	3.58798	C	B*40:50	41	0.00244	W
B*15:03	466	0.02773	W	B*40:55	179	0.01065	W
B*15:05	3048	0.18138	C	B*40:69	5	0.00030	W
B*15:07	5421	0.32259	C	B*40:70	7	0.00042	W
B*15:08	317	0.01886	W	B*40:75	6	0.00036	W
B*15:09	32	0.00190	W	B*40:78	164	0.00976	W
B*15:10	137	0.00815	W	B*40:81	8	0.00048	W
B*15:11	30905	1.83907	C	B*40:84	53	0.00315	W
B*15:12	3883	0.23107	C	B*40:97	107	0.00637	W
B*15:13	916	0.05451	W	B*41:01	1832	0.10902	C
B*15:134	16	0.00095	W	B*41:02	414	0.02464	W
B*15:15	7	0.00042	W	B*42:01	205	0.01220	W
B*15:152	13	0.00077	W	B*42:02	72	0.00428	W
B*15:16	8	0.00048	W	B*44:02	14618	0.86988	C
B*15:17	3416	0.20328	C	B*44:03	46152	2.74637	C
B*15:178	73	0.00434	W	B*44:05	120	0.00714	W
B*15:18	22896	1.36248	C	B*44:118	6	0.00036	W
B*15:19	482	0.02868	W	B*44:127	6	0.00036	W
B*15:192	7	0.00042	W	B*44:27	45	0.00268	W
B*15:198	83	0.00494	W	B*44:29	6	0.00036	W
B*15:201	9	0.00054	W	B*45:01	1879	0.11181	C
B*15:21	557	0.03315	W	B*46:01	172700	10.27689	C
B*15:220	142	0.00845	W	B*46:09	11	0.00065	W
B*15:227	6	0.00036	W	B*46:18	5	0.00030	W
B*15:25	9329	0.55514	C	B*46:19	7	0.00042	W
B*15:259	5	0.00030	W	B*47:01	355	0.02113	W
B*15:27	14305	0.85125	C	B*48:01	41412	2.46431	C
B*15:29	250	0.01488	W	B*48:03	2638	0.15698	C
B*15:30	7	0.00042	W	B*48:04	42	0.00250	W
B*15:32	3544	0.21089	C	B*49:01	2944	0.17519	C
B*15:35	451	0.02684	W	B*50:01	11672	0.69457	C
B*15:38	133	0.00791	W	B*51:01	94565	5.62729	C

B*15:39	24	0.00143	W	B*51:02	17729	1.05500	C
B*15:46	762	0.04534	W	B*51:04	5	0.00030	W
B*15:58	1439	0.08563	W	B*51:05	6	0.00036	W
B*15:65	9	0.00054	W	B*51:06	155	0.00922	W
B*15:68	99	0.00589	W	B*51:07	569	0.03386	W
B*15:78	9	0.00054	W	B*51:08	676	0.04023	W
B*15:86	18	0.00107	W	B*51:09	44	0.00262	W
B*15:88	10	0.00060	W	B*51:21	33	0.00196	W
B*18:01	6082	0.36192	C	B*51:22	40	0.00238	W
B*18:02	913	0.05433	W	B*51:34	23	0.00137	W
B*18:03	23	0.00137	W	B*51:36	178	0.01059	W
B*27:01	5	0.00030	W	B*51:39	26	0.00155	W
B*27:02	363	0.02160	W	B*51:59	6	0.00036	W
B*27:03	136	0.00809	W	B*52:01	49968	2.97345	C
B*27:04	15528	0.92403	C	B*52:04	13	0.00077	W
B*27:05	12136	0.72218	C	B*52:11	10	0.00060	W
B*27:06	901	0.05362	W	B*52:20	5	0.00030	W
B*27:07	2536	0.15091	C	B*53:01	564	0.03356	W
B*27:14	33	0.00196	W	B*54:01	52432	3.12008	C
B*27:15	93	0.00553	W	B*54:16	9	0.00054	W
B*27:24	479	0.02850	W	B*54:17	80	0.00476	W
B*27:25	150	0.00893	W	B*55:01	1699	0.10110	C
B*27:36	92	0.00547	W	B*55:02	41714	2.48228	C
B*27:61	6	0.00036	W	B*55:04	834	0.04963	W
B*27:69	28	0.00167	W	B*55:07	423	0.02517	W
B*35:01	40979	2.43854	C	B*55:12	582	0.03463	W
B*35:02	3679	0.21893	C	B*55:16	17	0.00101	W
B*35:03	18768	1.11683	C	B*55:21	33	0.00196	W
B*35:04	25	0.00149	W	B*55:26	5	0.00030	W
B*35:05	4566	0.27171	C	B*55:30	12	0.00071	W
B*35:08	2432	0.14472	C	B*55:34	5	0.00030	W
B*35:11	57	0.00339	W	B*55:43	5	0.00030	W
B*35:137	5	0.00030	W	B*55:50	8	0.00048	W
B*35:29	5	0.00030	W	B*56:01	8185	0.48707	C
B*35:30	14	0.00083	W	B*56:03	642	0.03820	W
B*35:37	9	0.00054	W	B*56:04	1330	0.07914	W
B*35:42	23	0.00137	W	B*56:09	8	0.00048	W
B*35:64	9	0.00054	W	B*56:10	100	0.00595	W
B*37:01	23493	1.39800	C	B*56:11	6	0.00036	W
B*37:02	5	0.00030	W	B*56:14	34	0.00202	W
B*37:04	62	0.00369	W	B*56:18	12	0.00071	W
B*38:01	8547	0.50861	C	B*56:21	11	0.00065	W
B*38:02	43789	2.60576	C	B*56:27	5	0.00030	W
B*38:15	27	0.00161	W	B*57:01	19598	1.16622	C
B*39:01	29749	1.77028	C	B*57:02	36	0.00214	W
B*39:04	16	0.00095	W	B*57:03	87	0.00518	W
B*39:05	2927	0.17418	C	B*57:29	16	0.00095	W



B*39:06	100	0.00595	W	B*58:01	102978	6.12793	C
B*39:09	545	0.03243	W	B*58:12	8	0.00048	W
B*39:10	10	0.00060	W	B*58:58	5	0.00030	W
B*39:15	255	0.01517	W	B*59:01	1570	0.09343	W
B*39:24	190	0.01131	W	B*67:01	12062	0.71778	C
B*39:31	77	0.00458	W	B*67:03	7	0.00042	W
B*39:36	10	0.00060	W	B*73:01	196	0.01166	W
B*39:38Q	7	0.00042	W	B*78:01	5	0.00030	W
B*39:58	7	0.00042	W	B*78:02	8	0.00048	W
B*40:01	160744	9.56542	C	B*81:01	70	0.00417	W
B*40:02	31377	1.86716	C	B*81:02	1189	0.07075	W

表 3-3 HLA-C 位点 CWD 表

HLA-C	频数	频率 (%)	分类	HLA-C	频数	频率 (%)	分类
C*01:02	179483	15.88750	C	C*07:154	154	0.01363	W
C*01:03	7098	0.62830	C	C*07:159	14	0.00124	W
C*01:06	959	0.08489	W	C*07:16	12	0.00106	W
C*01:08	216	0.01912	W	C*07:172	5	0.00044	W
C*01:10	7	0.00062	W	C*07:18	284	0.02514	W
C*01:17	15	0.00133	W	C*07:19	21	0.00186	W
C*01:22	9	0.00080	W	C*07:26	20	0.00177	W
C*01:30	9	0.00080	W	C*07:27	52	0.00460	W
C*01:40	7	0.00062	W	C*07:43	136	0.01204	W
C*01:44	7	0.00062	W	C*07:51	10	0.00089	W
C*01:50	6	0.00053	W	C*07:56	16	0.00142	W
C*01:58	5	0.00044	W	C*07:63	106	0.00938	W
C*01:85	14	0.00124	W	C*07:66	836	0.07400	W
C*02:02	7796	0.69009	C	C*07:67	60	0.00531	W
C*02:10	9	0.00080	W	C*08:01	96496	8.54165	C
C*03:02	67014	5.93195	C	C*08:02	3406	0.30149	C
C*03:03	78335	6.93407	C	C*08:03	8754	0.77489	C
C*03:04	112096	9.92253	C	C*08:06	108	0.00956	W
C*03:07	5	0.00044	W	C*08:10	5	0.00044	W
C*03:100	66	0.00584	W	C*08:20	5	0.00044	W
C*03:107	5	0.00044	W	C*08:21	10	0.00089	W
C*03:16	7	0.00062	W	C*08:22	9836	0.87066	C
C*03:17	287	0.02540	W	C*08:24	30	0.00266	W
C*03:198	10	0.00089	W	C*08:27	20	0.00177	W
C*03:21	20	0.00177	W	C*08:40	5	0.00044	W
C*03:211	8	0.00071	W	C*08:41	51	0.00451	W
C*03:28	16	0.00142	W	C*08:44	30	0.00266	W
C*03:32	6	0.00053	W	C*08:86	7	0.00062	W
C*03:35	6	0.00053	W	C*12:02	35383	3.13204	C
C*03:36	69	0.00611	W	C*12:03	21799	1.92961	C
C*03:38	36	0.00319	W	C*12:04	6	0.00053	W
C*03:39	17	0.00150	W	C*12:05	51	0.00451	W
C*03:40	16	0.00142	W	C*12:09	6	0.00053	W

C*03:41	9	0.00080	W	C*12:18	10	0.00089	W
C*03:43	6	0.00053	W	C*14:02	48357	4.28047	C
C*03:46	5	0.00044	W	C*14:03	11482	1.01637	C
C*03:48	9	0.00080	W	C*14:12	8	0.00071	W
C*03:56	170	0.01505	W	C*14:23	11	0.00097	W
C*03:64	6	0.00053	W	C*14:24	11	0.00097	W
C*03:69	6	0.00053	W	C*14:25	26	0.00230	W
C*03:76	14	0.00124	W	C*14:29	6	0.00053	W
C*03:85	22	0.00195	W	C*15:02	37813	3.34714	C
C*04:01	65172	5.76890	C	C*15:04	432	0.03824	W
C*04:03	11488	1.01690	C	C*15:05	7914	0.70053	C
C*04:06	319	0.02824	W	C*15:06	31	0.00274	W
C*04:08	17	0.00150	W	C*15:07	7	0.00062	W
C*04:130	15	0.00133	W	C*15:09	5	0.00044	W
C*04:69	47	0.00416	W	C*15:11	156	0.01381	W
C*04:70	19	0.00168	W	C*15:12	12	0.00106	W
C*04:81	11	0.00097	W	C*15:13	191	0.01691	W
C*04:82	2771	0.24528	C	C*15:17	21	0.00186	W
C*05:01	9626	0.85208	C	C*15:21	13	0.00115	W
C*06:02	100031	8.85456	C	C*15:26	69	0.00611	W
C*06:04	7	0.00062	W	C*15:29	22	0.00195	W
C*06:06	10	0.00089	W	C*16:01	58	0.00513	W
C*06:103	16	0.00142	W	C*16:02	2292	0.20288	C
C*06:106	5	0.00044	W	C*16:04	885	0.07834	W
C*07:01	6394	0.56598	C	C*17:01	1154	0.10215	C
C*07:02	171619	15.19139	C	C*17:02	14	0.00124	W
C*07:04	9810	0.86836	C	C*17:03	252	0.02231	W
C*07:06	9024	0.79879	C	C*18:02	18	0.00159	W
C*07:110	5	0.00044	W				

表 3-4 HLA-DRB1 位点 CWD 表

HLA-DRB1	频数	频率 (%)	分类	HLA-DRB1	频数	频率 (%)	分类
DRB1*01:01	34661	2.06258	C	DRB1*11:28	184	0.01095	W
DRB1*01:02	4457	0.26522	C	DRB1*11:29	9	0.00054	W
DRB1*01:14	17	0.00101	W	DRB1*11:37	13	0.00077	W
DRB1*03:01	85936	5.11381	C	DRB1*11:39	14	0.00083	W
DRB1*03:05	10	0.00060	W	DRB1*11:54	11	0.00065	W
DRB1*03:06	7	0.00042	W	DRB1*11:57	12	0.00071	W
DRB1*03:08	5	0.00030	W	DRB1*11:75	12	0.00071	W
DRB1*03:11	7	0.00042	W	DRB1*12:01	40796	2.42765	C
DRB1*03:27	84	0.00500	W	DRB1*12:02	146440	8.71423	C
DRB1*04:01	16751	0.99680	C	DRB1*12:05	88	0.00524	W
DRB1*04:02	2949	0.17549	C	DRB1*12:08	136	0.00809	W
DRB1*04:03	26167	1.55712	C	DRB1*12:10	4034	0.24005	C
DRB1*04:04	12339	0.73426	C	DRB1*12:14	6	0.00036	W
DRB1*04:05	80766	4.80616	C	DRB1*12:16	6	0.00036	W
DRB1*04:06	43087	2.56399	C	DRB1*12:18	12	0.00071	W

DRB1*04:07	3469	0.20643	C	DRB1*12:19	13	0.00077	W
DRB1*04:08	2142	0.12746	C	DRB1*12:20	6	0.00036	W
DRB1*04:10	4857	0.28903	C	DRB1*12:27	10	0.00060	W
DRB1*04:11	68	0.00405	W	DRB1*12:28	12	0.00071	W
DRB1*04:13	15	0.00089	W	DRB1*13:01	24454	1.45519	C
DRB1*04:17	11	0.00065	W	DRB1*13:02	55569	3.30675	C
DRB1*04:38	8	0.00048	W	DRB1*13:03	842	0.05011	W
DRB1*04:59	8	0.00048	W	DRB1*13:05	133	0.00791	W
DRB1*04:88	6	0.00036	W	DRB1*13:07	911	0.05421	W
DRB1*04:93	7	0.00042	W	DRB1*13:08	11	0.00065	W
DRB1*07:01	161566	9.61433	C	DRB1*13:118	10	0.00060	W
DRB1*07:11	8	0.00048	W	DRB1*13:12	12523	0.74521	C
DRB1*07:13	54	0.00321	W	DRB1*13:13	19	0.00113	W
DRB1*08:01	853	0.05076	W	DRB1*13:14	18	0.00107	W
DRB1*08:02	11355	0.67570	C	DRB1*13:19	79	0.00470	W
DRB1*08:03	105751	6.29294	C	DRB1*13:50	153	0.00910	W
DRB1*08:04	601	0.03576	W	DRB1*14:01	87	0.00518	W
DRB1*08:09	2799	0.16656	C	DRB1*14:02	429	0.02553	W
DRB1*08:10	6	0.00036	W	DRB1*14:03	8866	0.52759	C
DRB1*08:12	15	0.00089	W	DRB1*14:04	11189	0.66583	C
DRB1*08:14	15	0.00089	W	DRB1*14:05	36925	2.19730	C
DRB1*08:18	7	0.00042	W	DRB1*14:06	215	0.01279	W
DRB1*08:19	20	0.00119	W	DRB1*14:07	3976	0.23660	C
DRB1*08:30	13	0.00077	W	DRB1*14:10	430	0.02559	W
DRB1*08:32	9	0.00054	W	DRB1*14:11	64	0.00381	W
DRB1*08:35	6	0.00036	W	DRB1*14:12	670	0.03987	W
DRB1*08:36	18	0.00107	W	DRB1*14:141	20	0.00119	W
DRB1*08:41	6	0.00036	W	DRB1*14:15	5	0.00030	W
DRB1*09:01	247648	14.73683	C	DRB1*14:18	1512	0.08997	W
DRB1*09:04	77	0.00458	W	DRB1*14:22	71	0.00423	W
DRB1*09:06	8	0.00048	W	DRB1*14:25	286	0.01702	W
DRB1*09:07	6	0.00036	W	DRB1*14:32	5	0.00030	W
DRB1*09:10	15	0.00089	W	DRB1*14:33	24	0.00143	W
DRB1*10:01	26635	1.58497	C	DRB1*14:44	45	0.00268	W
DRB1*11:01	94716	5.63628	C	DRB1*14:49	37	0.00220	W
DRB1*11:02	12	0.00071	W	DRB1*14:54	40705	2.42224	C
DRB1*11:03	631	0.03755	W	DRB1*14:61	38	0.00226	W
DRB1*11:04	10192	0.60650	C	DRB1*15:01	195013	11.60467	C
DRB1*11:06	1687	0.10039	C	DRB1*15:02	52822	3.14329	C
DRB1*11:08	26	0.00155	W	DRB1*15:03	55	0.00327	W
DRB1*11:101	17	0.00101	W	DRB1*15:04	3925	0.23357	C
DRB1*11:106	13	0.00077	W	DRB1*15:05	5	0.00030	W
DRB1*11:11	107	0.00637	W	DRB1*15:06	193	0.01148	W
DRB1*11:111	5	0.00030	W	DRB1*15:07	15	0.00089	W
DRB1*11:12	6	0.00036	W	DRB1*15:11	31	0.00184	W
DRB1*11:129	76	0.00452	W	DRB1*15:49	7	0.00042	W
DRB1*11:15	10	0.00060	W	DRB1*16:01	1180	0.07022	W

DRB1*11:19	36	0.00214	W	DRB1*16:02	51852	3.08557	C
DRB1*11:20	25	0.00149	W	DRB1*16:05	6	0.00036	W
DRB1*11:23	9	0.00054	W	DRB1*16:09	16	0.00095	W
DRB1*11:27	7	0.00042	W	DRB1*16:10	6	0.00036	W

表 3-5 HLA-DQB1 位点 CWD 表

HLA-DQB1	频数	频率 (%)	分类	HLA-DQB1	频数	频率 (%)	分类
DQB1*02:01	52717	4.93473	C	DQB1*03:50	9	0.00084	W
DQB1*02:02	81232	7.60396	C	DQB1*03:93	5	0.00047	W
DQB1*02:03	19	0.00178	W	DQB1*04:01	48083	4.50095	C
DQB1*02:12	6	0.00056	W	DQB1*04:02	13426	1.25678	C
DQB1*03:01	225256	21.08574	C	DQB1*04:08	6	0.00056	W
DQB1*03:02	61374	5.74509	C	DQB1*05:01	49542	4.63752	C
DQB1*03:03	169687	15.88404	C	DQB1*05:02	77912	7.29318	C
DQB1*03:04	337	0.03155	W	DQB1*05:03	44741	4.18811	C
DQB1*03:05	999	0.09351	W	DQB1*05:04	170	0.01591	W
DQB1*03:13	780	0.07301	W	DQB1*05:05	5	0.00047	W
DQB1*03:14	12	0.00112	W	DQB1*05:08	16	0.00150	W
DQB1*03:17	121	0.01133	W	DQB1*05:10	279	0.02612	W
DQB1*03:19	7	0.00066	W	DQB1*06:01	109306	10.23190	C
DQB1*03:22	37	0.00346	W	DQB1*06:02	81403	7.61996	C
DQB1*03:24	7	0.00066	W	DQB1*06:03	15747	1.47404	C
DQB1*03:26	8	0.00075	W	DQB1*06:04	15340	1.43595	C
DQB1*03:27	24	0.00225	W	DQB1*06:05	6	0.00056	W
DQB1*03:29	38	0.00356	W	DQB1*06:07	110	0.01030	W
DQB1*03:30	6	0.00056	W	DQB1*06:09	18080	1.69243	C
DQB1*03:32	5	0.00047	W	DQB1*06:10	1031	0.09651	W
DQB1*03:34	13	0.00122	W	DQB1*06:11	14	0.00131	W
DQB1*03:38	22	0.00206	W	DQB1*06:41	134	0.01254	W
DQB1*03:44	5	0.00047	W	DQB1*06:84	9	0.00084	W

备注：C: common allele; W: Well- documented allele。整个分析数据中等位基因的分类情况见表 4。

表 4 分析数据等位基因的分类情况

位点	分析标本数	等位基因数	C 组	W 组	R 组 (罕见组)
A	840235	530	26	127	377
B	840235	639	54	162	423
C	564854	393	27	96	270
DRB1	840235	315	36	96	183
DQB1	534143	176	15	31	130
合计	/	2053	158 (7.70%)	512 (24.94%)	1383 (67.36%)

## 五、中国 CWD 表 2.2 版本特性

### 1、中国 CWD 2.2 版本与 CWD 2.1 版本的比较

- (1)A 位点 CWD 数量: 153 个。增加: A\*02:04、A\*02:27、A\*02:36、A\*02:419、A\*02:426、A\*02:478、A\*03:20、A\*24:98、A\*26:09、A\*26:50。
- (2)B 位点 CWD 数量 216 个。增加: B\*07:08、B\*07:18、B\*07:81、B\*15:227、B\*15:259、B\*27:01、B\*35:137、B\*35:29、B\*35:37、B\*40:25、B\*40:255、B\*40:268、B\*44:29、B\*46:18、B\*51:04、B\*52:20、B\*55:34、B\*55:43、B\*56:27、B\*58:58、B\*78:01、B\*78:02。
- (3)C 位点 CWD 数量: 123 个。增加: C\*01:58、C\*01:85、C\*03:07、C\*03:198、C\*03:211、C\*03:32、C\*03:46、C\*03:64、C\*03:69、C\*06:106、C\*07:110、C\*07:172、C\*08:10、C\*08:86、C\*12:04、C\*15:07。
- (4)DRB1 位点 CWD 数量: 132 个。增加: DRB1\*09:06、DRB1\*11:29、DRB1\*12:14、DRB1\*12:16、DRB1\*14:15、DRB1\*14:32、DRB1\*16:05。
- (5)DQB1 位点 CWD 数量: 46 个。增加: DQB1\*03:30、DQB1\*03:32、DQB1\*03:44、DQB1\*03:93、DQB1\*05:05、DQB1\*06:05。
- (6)B\*40:229(0.01869%)高于 2.1 版本中的数据(0.01309%)，主要原因是早期未区分 B\*40:229 与 B\*40:40，后续方法将 B\*40:229 与 B\*40:40 进行了区分。类似情况为 C\*04:82 等位基因频率 (0.24528%) 高于 2.1 版本中的数据(0.22676%)

## 2、中国 CWD2.2 版本与国际 2012 年 CWD 升级版本的比较

(1)中国 CWD2.2 版本总数: 670 个; 国际 CWD2.0.0 HLA-A,-B,-C,-DRB1,-DQB1 总数: 1015 个, 两者数量比较见下表。

表 5 中国 CWD 2.2 版本与国际 CWD2.0.0 版本个数比较

位点	国际 CWD 2.0.0			中国 CWD 2.2		
	CWD 个数	Common alleles	Well-Documented alleles	CWD 个数	Common alleles	Well-Documented alleles
A	246	68	178	153	26	127
B	367	125	242	216	54	162
C	146	44	102	123	27	96
DRB1	226	79	147	132	36	96
DQB1	30	22	8	46	15	31
合计	1015	338	677	670	158	512

表 6 中国 CWD2.2 版本与国际 CWD2.0.0 版本等位基因分类比较

位点	中国 CWD 表 2.2/国际 CWD 表 2.0.0					合计
	C/C	C/W	W/C	W/W	W/R	

A	25	1	28	26	73	153
B	51	3	41	40	81	216
C	24	3	9	29	58	123
DRB1	34	2	21	35	40	132
DQB1	15	0	4	5	22	46
合计	149	9	103	135	274	670

备注：表中 C/W 表示等位基因在中国 CWD2.2 版本中为 Common allele，而国际 CWD2.0.0 版本中为 Well-documented allele。W/C 表示等位基因在中国 CWD2.2 版本为 Well-documented allele，而国际 CWD2.0.0 版本中为 Common allele。其他依次类推。

(2)国际 CWD 表未列入的，中国 CWD 表包含的等位基因（274 个）

①A 位点：73 个。

A\*01:78、A\*02:108、A\*02:121、A\*02:145、A\*02:189、A\*02:230、A\*02:249、A\*02:251、  
A\*02:256、A\*02:259、A\*02:264、A\*02:269、A\*02:28、A\*02:293Q、A\*02:344、A\*02:419、  
A\*02:42、A\*02:426、A\*02:478、A\*02:48、A\*02:79、A\*02:80、A\*02:90、A\*02:99、A\*03:12、  
A\*03:20、A\*03:77、A\*11:06、A\*11:100、A\*11:126、A\*11:14、A\*11:32、A\*11:36、A\*11:56、  
A\*11:60、A\*11:61、A\*11:69N、A\*11:77、A\*11:87、A\*11:88、A\*23:20、A\*23:26、A\*24:112、  
A\*24:128、A\*24:132N、A\*24:144、A\*24:150、A\*24:152、A\*24:21、A\*24:28、A\*24:52、  
A\*24:59、A\*24:68、A\*24:85、A\*24:91、A\*24:93、A\*24:98、A\*26:35、A\*26:36、A\*26:50、  
A\*30:18、A\*30:20、A\*30:38、A\*31:17、A\*31:32、A\*31:33、A\*32:54、A\*33:08、A\*33:10、  
A\*33:30、A\*68:38、A\*68:96、A\*74:02。

②B 位点：81 个。

B\*07:116、B\*07:18、B\*07:48、B\*07:81、B\*13:16、B\*13:25、B\*13:38、B\*15:134、  
B\*15:152、B\*15:178、B\*15:19、B\*15:192、B\*15:198、B\*15:201、B\*15:220、B\*15:227、  
B\*15:259、B\*15:68、B\*15:78、B\*15:86、B\*15:88、B\*27:25、B\*27:36、B\*27:61、B\*27:69、  
B\*35:137、B\*35:42、B\*35:64、B\*37:04、B\*38:15、B\*39:36、B\*39:38Q、B\*39:58、  
B\*40:122、B\*40:125、B\*40:140、B\*40:141、B\*40:150、B\*40:153、B\*40:255、B\*40:229、  
B\*40:268、B\*40:48、B\*40:49、B\*40:55、B\*40:69、B\*40:70、B\*40:75、B\*40:78、B\*40:81、  
B\*40:84、B\*40:97、B\*44:118、B\*44:127、B\*46:09、B\*46:18、B\*46:19、B\*51:36、B\*51:39、  
B\*51:59、B\*52:11、B\*52:20、B\*54:16、B\*54:17、B\*55:16、B\*55:21、B\*55:26、B\*55:30、  
B\*55:34、B\*55:43、B\*55:50、B\*56:09、B\*56:11、B\*56:14、B\*56:18、B\*56:21、B\*56:27、  
B\*57:29、B\*58:12、B\*58:58、B\*67:03。

③C 位点：58 个。

C\*01:22、C\*01:30、C\*01:40、C\*01:44、C\*01:50、C\*01:58、C\*01:85、C\*03:100、C\*03:107、  
C\*03:198、C\*03:211、C\*03:21、C\*03:28、C\*03:32、C\*03:38、C\*03:39、C\*03:41、  
C\*03:43、C\*03:46、C\*03:48、C\*03:56、C\*03:64、C\*03:69、C\*03:76、C\*03:85、C\*04:130、

C\*04:69、C\*04:70、C\*04:81、C\*06:103、C\*06:106、C\*07:110、C\*07:154、C\*07:159、  
C\*07:16、C\*07:172、C\*07:51、C\*07:63、C\*08:20、C\*08:21、C\*08:24、C\*08:27、C\*08:40、  
C\*08:41、C\*08:44、C\*08:86、C\*12:18、C\*14:12、C\*14:23、C\*14:24、C\*14:25、C\*14:29、  
C\*15:12、C\*15:17、C\*15:21、C\*15:26、C\*15:29、C\*17:02。

④DRB1 位点：40 个。

DRB1\*01:14、DRB1\*03:08、DRB1\*03:11、DRB1\*03:27、DRB1\*04:59、DRB1\*04:88、  
DRB1\*04:93、DRB1\*08:30、DRB1\*08:32、DRB1\*08:35、DRB1\*08:36、DRB1\*08:41、  
DRB1\*09:07、DRB1\*09:10、DRB1\*11:101、DRB1\*11:106、DRB1\*11:111、DRB1\*11:129、  
DRB1\*11:23、DRB1\*11:27、DRB1\*11:54、DRB1\*11:57、DRB1\*11:75、DRB1\*12:08、  
DRB1\*12:14、DRB1\*12:16、DRB1\*12:18、DRB1\*12:19、DRB1\*12:20、DRB1\*12:27、  
DRB1\*12:28、DRB1\*13:118、DRB1\*13:50、DRB1\*14:141、DRB1\*14:32、DRB1\*14:44、  
DRB1\*14:49、DRB1\*15:05、DRB1\*15:49、DRB1\*16:09。

⑤DQB1 位点：22 个。

DQB1\*02:12、DQB1\*03:14、DQB1\*03:17、DQB1\*03:22、DQB1\*03:24、DQB1\*03:26、  
DQB1\*03:27、DQB1\*03:29、DQB1\*03:30、DQB1\*03:32、DQB1\*03:34、DQB1\*03:38、  
DQB1\*03:44、DQB1\*03:50、DQB1\*03:93、DQB1\*04:08、DQB1\*05:05、DQB1\*05:08、  
DQB1\*05:10、DQB1\*06:07、DQB1\*06:41、DQB1\*06:84。

## 致谢

本编纂组在 2.1 版本的基础上，根据中国 HLA 数据的特点和数据更新的情况升级形成中国 CWD 表 2.2 版本。感谢中国造血干细胞捐献者资料库高东英副主任、刘维新副主任、刘琪、牡丹提供的大力支持。感谢赵桐茂、胡蜀山、陈东风、宇能、周永昌、高小江等 HLA 领域的资深专家给予的指导和帮助。

## 参考文献

- 1 中国常见及确认的 HLA 等位基因表 (CWD) 1.0 版本、2.0 版本和 2.1 版本。
- 2 Mack SJ, Cano P, Hollenbach JA, et al. Common and well-documented HLA alleles: 2012 update to the CWD catalogue. *Tissue Antigens* 2013;81:194-203.
- 3 NMDP Policy for Confirmatory Typing Requirements Effective May 1, 2009.
- 4 ASHI Accreditation Program Policies. Policy name: Determination of DNA Typing Resolution. 01-12-2010.
- 5 中国造血干细胞捐献者资料库高分辨分型入库数据、中国造血干细胞捐献者资料库 HLA 组织配型实验室的高分数据资料、北京、浙江、苏州、深圳、陕西、黑龙江高分辨确认实验室的数据。

附录:

1、参加编审人员

中华骨髓库 CWD 协作组 (共 19 人)

职务	姓名	本单位职务	单位
顾问	张志欣	主任委员	中国输血协会 HLA 学组
组长	朱发明	主任	浙江省血液中心 HLA 高分辨分型确认实验室
副组长	蔡剑平	主任	中华骨髓库质量控制实验室
	李剑平	主任	辽宁省血液中心 HLA 组织配型实验室
	杜 丹	副部长	中华骨髓库管理中心技术服务部
成员	单小燕	主任	北京市红十字血液中心 HLA 实验室
	邓志辉	主任	深圳市血液中心 HLA 高分辨分型确认实验室
	刘孟黎	主任	陕西省血液中心 HLA 高分辨分型确认实验室
	何 军	主任	苏州市中心血站/苏州大学附属第一医院 HLA 高分辨分型确认实验室
	张伯伟	主任	河南省红十字血液中心 HLA 组织配型实验室
	毛 伟	主任	重庆市血液中心 HLA 组织配型实验室
	李 丹	主任	北京大学人民医院 HLA 实验室
	张 弦	主任	陆道培血液学研究院
	陈 强	主任	中国医学科学院输血研究所 HLA 组织配型实验室
	刘 颖	主任	哈尔滨市血液中心 HLA 高分辨分型确认实验室
	周晓阳		中华骨髓库质量控制实验室
	杨晓琴		深圳华大临床检验中心
	刘 湘	主任	北京博奥晶典生物技术有限公司 HLA 实验室
秘书	章 伟		浙江省血液中心 HLA 高分辨分型确认实验室

2、等位基因分配表

初审专家	复核专家	A	B	C	DRB1	DQB1
李剑平	刘湘	A*02, 80	B*08, 83		DRB1*03, 16	
单小燕	杨晓琴	A*01	B*07		DRB1*01	
邓志辉	朱发明			C*03, 04, 05, 06, 07		DQB1*04
刘孟黎	周晓阳	A*31	B*48, 49, 50, 51, 52, 57			
何军	刘颖	A*03, 74	B*13, 82	C*16, 17, 18	DRB1*04	
张伯伟	陈强	A*11, 69	B*14, 81	C*14, 15	DRB1*07, 14	



毛伟	张弦	A*32, 33	B*46, 47, 58		
李丹	李剑平		B*73		DRB1*08, 15
张弦	单小燕	A*26	B*35, 39, 40, 41, 42 , 44, 45		
陈强	邓志辉	A*24, 66	B*18, 67	C*08, 12	DRB1*09, 12
刘颖	李丹			C*01, 02	DQB1*06, 05
周晓阳	刘孟黎	A*23, 68	B*15, 78		DRB1*13
朱发明	何军	A*25, 43 , 34	B*27, 59		DRB1*10, 11 DQB1*02, 03
杨晓琴	张伯伟	B*29, 36	B*37, 56		
刘湘	毛伟	A*30	B*38, 53, 54, 55		

---