

# Research on Parallel Wish Enrollment Model Based on Different Rules

Debin Zhang, Yu Liu, Mingru Tian, Lei Zhen, Junshan Song

Hebei Education Examination Authority, Shijiazhuang Hebei  
Email: zhangdb@hebeea.edu.cn

Received: Jul. 15<sup>th</sup>, 2018; accepted: Jul. 31<sup>st</sup>, 2018; published: Aug. 7<sup>th</sup>, 2018

---

## Abstract

Since the resumption of the college entrance examination, the enrollment system of colleges has gone through the process of sequential wish to parallel wish. By analyzing the current enrollment pattern of college entrance examination, a parallel wish admission model based on different admissions rules is put forward, a PWE\_BDR model is set up, and the pre-admission and matching module of the admissions software is developed. Taking the individual enrollment of Hebei Higher Vocational College as an example, this paper carries out a comparative experiment on this admission model to verify the differences of different admission modes, and to prepare technology for the reform of the college entrance examination system in Hebei.

## Keywords

College Enrollment, Different Rules, Parallel Wish, Enrollment Software

---

# 基于不同录取规则的平行志愿录取模型研究

章德斌, 刘宇, 田明儒, 甄雷, 宋俊山

河北省教育考试院, 河北 石家庄  
Email: zhangdb@hebeea.edu.cn

收稿日期: 2018年7月15日; 录用日期: 2018年7月31日; 发布日期: 2018年8月7日

---

## 摘要

恢复高考以来高校招生录取制度经历了梯度志愿投档录取到平行志愿投档录取的改革过程。通过分析现行高考录取模式, 提出了一种基于不同录取规则的平行志愿录取模式, 阐述了录取工作流程, 建立一个PWE\_BDR模型, 开发了录取软件的预录取匹配模块。以河北高职单招录取数据为例对这种录取模式进

行对比试验,验证不同录取模式的差别,为河北高考制度改革的顺利推进储备技术。

## 关键词

高校招生, 不同规则, 平行志愿, 录取系统

Copyright © 2018 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

现阶段以统考统招为主的高校招生制度仍然是高校选拔人才的最主要途径。目前绝大部分省市在普通高校招生录取中使用平行志愿投档的录取模式,此录取模式采用的是“分数优先、遵循志愿”的录取算法。多年的实践证明,实行平行志愿投档录取模式在很大程度上减少了高分低就、落榜现象,有效降低了考生志愿填报风险。但这种方式更加注重考生的高考成绩,不利于高校选材的同时造成了各高校录取分数扁平化。这种录取机制存在的“唯分数论”和“学校自主评价与学生个性发展各异”之间的矛盾也日益显著。考生如何科学填报志愿、学校如何合理、自主录取考生,是我们值得思考的一个问题。国家最新公布的《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010-2020年)》中明确提出,要“完善招生录取办法,建立健全有利于专门人才、创新人才选拔的多元录取机制”。因此,研究一种既能让考生选择满意的院校专业又能满足高校选拔人才需要的录取模式具有十分重要意义。

## 2. 平行志愿录取现状分析

### 2.1. “一档一投”模式

目前全国大多数省份高考录取使用的是“一档一投”的平行志愿投档模式。“一档一投”是按考生成绩从高到低的顺序,对每个考生所填报的院校志愿,如A、B、C、D、E,5所学校依次检索,首先判断考生档案是否能投给考生填报的A学校,如院校计划数有空额,则投给A学校,如院校计划数已满,则判断能否投给B学校。如此类推,只要被检索的5所院校中一经出现符合投档条件的院校,即向该院校投档。投档后由院校根据录取规则决定录取与否。参与投档的考生只能按照指定的成绩从高分到低分顺序投档,招生院校也只能在提档的考生范围内进行录取。进档考生一旦不符合院校的录取条件,即产生退档,此考生只能填报征集志愿或参加下一批次的录取。这种录取方式在一定程度上降低了考生填报志愿的风险,为考生提供了相对较多的选择,但也存在考生只有一次投档机会[1]、院校录取规则单一、不能按照专业特色选拔人才、分数扁平化、名校冷门专业靠专业调剂等弊端。

### 2.2. “一档多投”模式

“一档多投”模式是相对于“一档一投”模式而言,在实行平行志愿的基础上,投档过程遵循“平行检索、一档多投”的原则,由省级招生管理部门将合格考生投档到其当前批次所填报的所有院校,各院校按事先公布的录取规则进行阅档[2]。“一档多投”模式下,一个考生的电子档案被同时投给填报志愿的所有院校,则由录取系统按照考生成绩和填报的志愿顺序自动确定最前的一所院校作为考生的正式录取院校[3]。此录取模式能大大降低志愿填报风险,减少高分低就、中分落榜等现象的发生,同时可以促进高校举办特色专业,客服高校办学同质化[4]。但这种模式仍然是基于考生高考成绩进行录取,与学

校需要吸引、选拔符合学校培养目标考生的要求还有一定的差距。

### 3. 基于不同录取规则的平行志愿录取模型

《国务院关于深化考试招生制度改革的实施意见》要求改进投档录取模式、推进并完善平行志愿投档方式、增加高校和学生的双向选择机会。将同一考生投档到多个报考院校，不同招生院校、专业按照各自的办学特点和选拔要求确定不同规则进行录取是解决这些弊端的有效办法。按不同规则录取是改进录取模式、增加高校和学生双向选择机会的关键，也是现在亟待解决的难题。在“一档多投”模式的基础上，设计一个基于不同录取规则的普通高考平行志愿录取模式来满足了对高校对人才的特色需求，同时将降低了考生高分低录的概率。

#### 3.1. 录取工作流程

基于不同录取规则的平行志愿录取模式，结合了“一档多投”和“一档一投”的投档方式。省级招生考试机构按照考生志愿将考生电子档案投档到当前批次的全部报考学校；学校按照考生成绩、综合素质评价等相关信息和专业培养目标、录取规则等给考生重新赋分，确定符合本学校录取条件的考生；省级招生考试机构根据院校计划、院校重新赋分后的录取顺序进行“一档一投”模式的录取匹配，将考生录取到合理的院校和专业。具体流程分如下几个步骤：

- a. 省级招生考试机构根据考生志愿等相关条件进行一档多投。
  - b. 各招生院校下载考生电子档案信息。
  - c. 院校根据考生成绩、综合素质评价等信息，结合招生专业、学科的培养目标、录取规则，计算出考生相应专业的综合得分。给拟录取考生增加录取综合分，拟退档考生注明退档原因。
  - d. 院校将拟录取考生综合分、拟退档考生退档原因回传至省级招生考试机构。
  - e. 省级招生考试机构根据考生志愿以及招生院校回传的考生综合得分(不再使用考生原始的高考统考成绩)和分专业招生计划数进行一档一投模式的匹配投档。
  - f. 院校下载最终投档考生信息，完成招生一轮录取工作。
- 没有完成的招生计划的院校可以公布招生计划进行志愿征集，重复上述过程进行录取。

#### 3.2. PWE\_BDR 模型

基于不同录取规则的平行志愿录取模式与“一档一投”录取模式最重要的差别就是考生在录取的时候使用高校阅档后的综合得分作为录取依据，不再使用高考统考原始分。这种模式可以在更大程度上满足高校选拔人才的需要，但同一个考生根据不同学校、专业就有了不同的成绩，全部学生就没有一个统一的高低分的顺序。报考同一个学校、专业的两个考生，高考统考文化分高的考生其综合得分可能要低于高考统考文化分低的。因此，传统的按照高分到低分投档录取的算法就不再适用了。

为解决这个问题，结合 Gale-Shapley 录取机制[5]及其算法和基于不同录取规则平行志愿录取方案，我们设计了一个基于不同录取规则的平行志愿录取模型(Model of Parallel Wish Enrollment Based on Different Rules, PWE\_BDR 模型)。PWE\_BDR 模型通过多次循环遍历考生志愿信息，同时依据招生院校确定的综合得分及分专业招生计划数进行综合分析处理，最终使全部考生、院校达到最优匹配状态。PWE\_BDR 模型的具体流程如图 1 所示。

考生集合  $S=\{s_1,s_2,s_3,\dots,s_n\}$ ;

“专业 + 院校”集合  $C=\{c_1,c_2,c_3,\dots,c_m\}$ ;

$p$  表示院校专业招生计划数。

考生  $x$  在其中一所志愿院校  $x$  录取规则下的综合得分表示为函数:  $f(s_x,c_x)$ ;

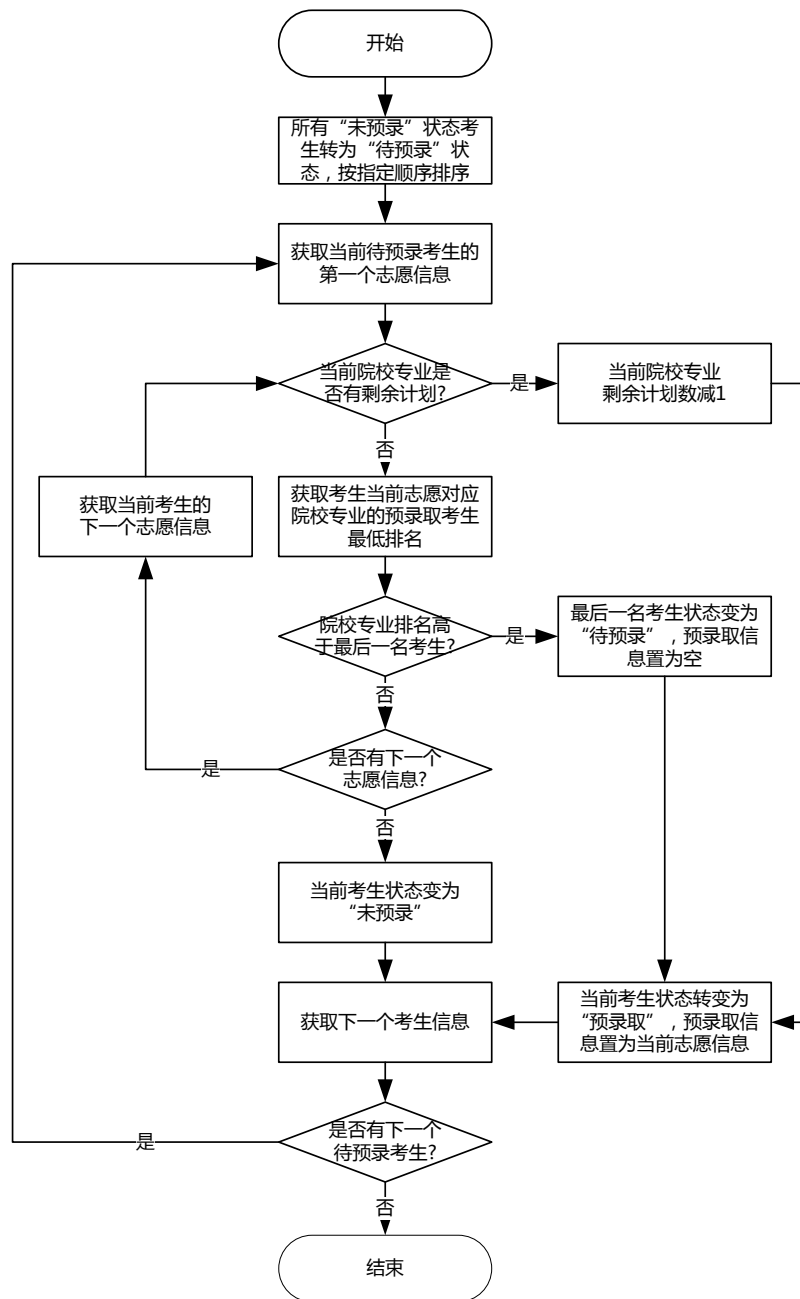


Figure 1. Pre-admission flow chart of PWE\_BDR model  
图 1. PWE\_BDR 模型预录取流程图

全部考生的初始状态为“未预录”。在投档过程中，计划数  $p$  是随该考生是否被录取而减少，考生  $x$  的综合得分  $f(sx,cx)$  随考生填报志愿顺序检索而动态变化。考生是否被录取，与  $p$ 、 $f(sx,cx)$  存在逻辑关系，可表示为：

$$L(p, f(sx, cx)) \tag{1}$$

根据此逻辑关系来进行考生与院校专业之间的匹配。首先判断当前志愿院校专业  $p$  的值，若  $p > 0$ ，考生  $x$  的状态更新为“预录取”，将  $p$  减 1。当  $p = 0$  时，再进行当前考生  $x$  的  $f(sx,cx)$  值与当前院校专业

预录取考生中最后一名考生  $y$  的  $f(sy,cy)$  值进行对比, 从而判断是否“预录取” $x$  考生。当  $f(sx,cx) < f(sy,cy)$  时,  $x$  考生不能预录取, 考生状态更新为“未预录”; 当  $f(sx,cx) > f(sy,cy)$  时, 将院校专业排名最后的一位的  $y$  考生的状态更新为“待预录”, 同时将当前的  $x$  考生状态更新为“预录取”。若  $c1$  院校专业未录取当前考生, 可以与  $c2$  院校进行匹配, 以此类推, 直到有院校预录取该考生, 或者所报志愿全部未达到院校预录取条件。当前  $x$  考生全部志愿匹配完成之后, 再对下一位考生进行匹配。

为了使全部考生、院校专业达到最优匹配状态, 需要对考生集合进行多轮遍历检索。一轮遍历结束后, 考生状态包括“预录取”、“未预录”、“待预录”三种。每次遍历结束后, 判断考生集合  $S$  中是否存在“待预录”状态的考生, 若存在则进行新一轮预录取匹配。再次遍历时, 只需对“待预录”状态的考生进行检索匹配, 直至第  $n$  轮遍历结束后, 在考生集合  $S$  中的全部元素不存在“待预录”状态则迭代算法执行结束。

在迭代算法执行过程中考生状态的变化关系如图 2 所示, ① 从初始“未预录”状态进入“待预录”状态; ② “待预录”状态下, 报考的专业 + 院校有剩余计划或没有剩余计划但综合成绩高于最后一名录取考生, 变为“已预录”状态; ③ “已预录”的专业 + 院校计划已满, 有综合成绩更高的考生预录取到该专业, 综合成绩最低的考生变为“待预录”状态; ④ “待预录”考生全部专业 + 院校志愿的计划已满且综合成绩低于“已预录”考生综合成绩而不能录取时, 变为初始的“未预录”状态。预录取过程结束之后, 最终考生状态只有“未预录”、“已预录”两种。

在 PWE\_BDR 模型的预录取过程中, 考生在不同的院校、专业有着不同的成绩, 没有传统意义上的高分到低分的统一排序, 考生的状态可能在“已预录”和“待预录”间不断转变。该模型最关键的环节是如何确保通过多次匹配后使得考生状态趋于稳定直至最后每个考生录取到最合适的院校。

### 3.3. 录取模式模拟检验

2017 年河北省高职单招各院校实行“文化素质 + 职业技能”的评价方式, 将文化课成绩、职业技能考试成绩按事先公布的权重比例计算出综合成绩, 并按综合成绩对考生进行排序。在投档过程中, 根据院校上报的综合成绩, 遵循考生志愿顺序的原则, 对考生进行匹配录取。2017 年有 67 所高职院校在河北省招生, 7.9 万名考生填报了 28 万多个院校志愿, 所有院校按照联考成绩实行单一规则的平行志愿录取, 共录取考生 7.8 万余人。

根据 PWE\_BDR 模型, 我们开发了基于不同录取规则的平行志愿录取模块, 利用 2017 年河北省普通高校高职单独招生十个联考类别 6 万多考生的信息分三个步骤模拟不同录取规则的平行志愿录取, 检验 PWE\_BDR 模型的可行性和录取结果的正确性。一是使用原始数据验证在单一规则情况下的模拟录取结果与实际录取结果的一致性。二是假设各招生院校使用不同的文化成绩和职业技能成绩的权重, 在原始数据的基础上按照“专业 + 院校”模式的给全部志愿赋予不同的排序成绩, 检验 PWE\_BDR 模型的可行性。三是在实现第二步的基础上检验不同录取规则录取模式的录取结果准确性, 分析 PWE\_BDR 模型的执行效率。具体模拟结果如表 1 所示。

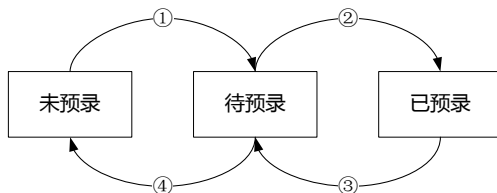


Figure 2. State conversion of the examinee

图 2. 考生状态转换图



**Table 1.** Simulation results of admission by PWE\_BDR model  
**表 1.** PWE\_BDR 模型模拟录取结果

考试类	考生人数	招生计划	原始信息			模拟测试信息		
			院校志愿数	实际录取人数	PWE_BDR 模型录取人数	专业 + 院校志愿数	PWE_BDR 模型录取人数	预录取循环次数
联考一类	4626	6995	16,081	4533	4533	59,055	4479	1
联考二类	8722	9680	28,604	8170	8170	101,450	8016	7
联考三类	7484	10,086	27,819	7196	7196	109,056	7138	7
联考四类	1407	2732	4417	1382	1382	13,912	1353	3
联考五类	2753	4562	9527	2722	2722	31,217	2714	1
联考六类	6452	7762	22,641	6132	6132	70,688	6031	4
联考七类	8037	8964	29,106	7617	7617	103,926	7294	8
联考八类	1888	4140	5319	1862	1862	17,939	1836	1
联考九类	11,969	16,124	42,941	11,718	11,718	171,003	11,671	3
联考十类	11,236	13,218	39,367	10,745	10,745	148,193	10,447	4
合计	64,574	84,263	225,822	62,077	62,077	826,439	60,979	—

从表 1 可以看出,一是使用 PWE\_BDR 模型录取的考生人数及录取院校与 2017 年平行志愿投档实际录取的情况完全一致,验证了在相同录取规则情况下 PWE\_BDR 模型的正确性。二是以“专业+院校”模式使用不同录取规则的录取人数要少于实际录取人数。进一步分析发现,录取人数减少的主要原因是实际录取时服从调剂考生被调剂到没有填报的专业。三是预录取循环次数最多 8 次、最少 1 次,也就是在测试过程中各类录取的运行结果都能够收敛。证明了使用基于不同录取规则的平行志愿录取模块可以通过多次匹配后使得考生状态趋于稳定并将每个考生录取到最合适的院校。此外,在检查 PWE\_BDR 模型的录取结果中没有出现录取综合成绩低而不录取综合成绩高的考生。从测试结果看,PWE\_BDR 模型可以满足不同录取规则的平行志愿录取工作的需要。

#### 4. 结束语

基于不同录取规则的平行志愿录取模式与传统录取模式相比,增加了院校、考生双向选择环节,能在满足考生志愿前提下,使院校对考生进行一次选择机会,对于前面院校没有被录取,不会影响后面的院校。同时能够有效的解决目前选拔标准单一、不能突出招生特色的问题。基于不同录取规则的平行志愿录取模式从技术上实现了考生选择多个学校、不同学校按不同规则录取学生的录取办法,但 PWE\_BDR 模型存在没有考虑同一个“专业 + 院校”的同分考生等情况,仍需要进一步改进。此外,这种模式在实际工作中对高校、考生以及省级招生工作人员的观念、能力等方面的要求更高,需要对工作模式进行更加全面、深入的探讨和研究。

#### 基金项目

2016 年河北省教育厅人文社会科学研究项目(招生考试专项)重点项目(KSZX201602)。

#### 参考文献

- [1] 徐丽华. 高校招生录取投档模式的演变及问题[J]. 福建师大福清分校学报, 2017(6): 95-99.

- 
- [2] 刘伯颖. 一档多投机制下普通高校招生录取策略的研究[J]. 时代教育, 2016(3): 105-106.
- [3] 方正. 高考“一档多投”关键算法及相关投档方式对比分析[D]: [硕士学位论文]. 重庆: 西南大学, 2014.
- [4] 曾能建. “一档多投”: 高校招生录取制度的根本性变革[J]. 教育与考试, 2014(4): 5-8.
- [5] Gale, D. (1962) College Admissions and the Stability of Marriage. *American Mathematical Monthly*, **69**, 9-15.  
<https://doi.org/10.1080/00029890.1962.11989827>

#### 知网检索的两种方式:

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>  
下拉列表框选择: [ISSN], 输入期刊 ISSN: 2325-2286, 即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>  
左侧“国际文献总库”进入, 输入文章标题, 即可查询

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱: [sea@hanspub.org](mailto:sea@hanspub.org)