

# 毕业生就业城市选择

## 摘要

对于面临就业城市选择的毕业生来说,如何在诸多城市中做出最优选择至关重要。层次分析法为我们提供一种比较可靠且客观地方法。我们需要解决的问题的是在考虑就业机会,薪资水平,生活成本,家庭因素,文化环境,自然环境六个准则时,如何在具体的城市中做出最优选择。这里,我们选择的三个城市分别是:北京,深圳,重庆。

本根据层次分析法,我们将这一定性问题转化为定量问题加以解决。应用萨蒂提出的“9 标度法”,为两两不同的要素比较结果赋值,建立比较对称逆矩阵,进而求得各要素所占权重。在实际计算过程中,我们分别计算目标层与准则层、准则层与方案层之间的权重,进而建立目标层与方案层之间的联系,为最终决策提供依据。必须强调的是,在应用层次分析中必须进行一致性检验,以确保结果的可靠性。经过分析,我们最终选择北京,过程一致性均通过检验。通过题目的分析与求解,我们看以看到层次分析法系统性、实用性、简洁性的优点,同时可以发现这种方法的缺点。尤其是在建立成对比较矩阵时,人为主观因素对整个过程的影响很大。为克服这个缺点,我们对层次分析模型进行适当的改进,引进了“三标度法”和最优传递矩阵法,简化判断过程,减小在判断模糊性关系时的误差。

本模型成功地解决了该毕业生的就业选择问题。模型推广后,易于用于实际生活中的工作选择,填报志愿等问题,具有一定的普适性和实用性。同时,其中采用的层次分析法是解决离散模型的普遍方法,在产业结构,教育,医疗,环境,军事等领域,得到了成功的应用。

**关键词:** 毕业生就业城市选择 层次分析法 9 标度法

## 一、问题重述

毕业生就业的城市选择问题不仅关系到企业对应聘者去留意愿的甄别,而且影响着地区人才资源的配置,对地区经济发展和有序运行起到至关重要的作用。对于毕业生来说,选择适合自己的就业城市意义重大。随着经济及教育体制改革的不断深入,毕业生就业结构失衡的现实状况逐渐凸显,教育部及相关部门希望探索出新的路径,通过留住和吸引人才,实现地区经济协调发展。[1]

我们针对大学生就业城市选择建立毕业生就业城市选择模型,并在此基础上选择 3 个目标城市来计算,得出最终结果。

## 二、问题分析

本文主要解决大学生就业城市选择的考虑因素及最终选择问题。要求依据所查就业数据,应用于拟选择的三个城市,运用层次分析法得出一个最终选择城市。

### 2.1 决策影响因素

面对毕业与就业,每位毕业生都将做出决策和选择。相关调查表明,毕业生选择时考虑的主要因素有:(1)就业机会,(2)薪资水平,(3)生活成本,(4)家庭因素,(5)文化环境,(6)自然环境。[2]结合自己的观点及具体情况,我们选择北京,深圳,重庆三个的城市,利用层次分析方法建立决策模型,进行优化选择,用此方法可以选出具有优势的,避免盲目决策。[3]

其中:

就业机会:目标城市的就业机会数量和质量,包括行业发展前景等。

薪资水平:薪资水平是指目标城市的工作岗位的薪资水平。相关调查研究表明,毕业生偏好经济发达地区。[4]

生活成本:目标城市的生活成本,包括住房、交通、食品、娱乐等费用。

家庭因素:包括离家距离,亲属意向等。

文化环境:目标城市的社会和文化特点,以及基于此基础上形成的民风民俗和娱乐环境。

自然环境:目标城市的自然环境,包括气候、空气质量、自然景观等。

### 2.2 问题简化与分析

#### 2.2.1 客体偏重量化

在此问题中,同学们在选择合适的城市时需要兼顾多个方面的因素,而这些因素之间存在着或多或少的相互影响和相互制约。例如此题中的就业机会、薪资水平、生活成本、家庭因素、文化环境,自然环境等。同时,若我们给出具体的城市,并提供该城市的这六个方面的信息,供客体选择时,客体对于具体的工作岗位在这六个方面的偏重也会有所不同。我们注意到,人在这个选择的过程中,并不能给出确切的量对自己的选择进行准确的描述,即人是凭借“感觉”进行选择。“感觉”是一个模糊量,这种模糊量仅对于单层单一因素比较下的选择具有现实意义,而对于类似此题的情况就显得很难操作了。

这时,我们的第一个目标就是将“感觉”这一模糊量进行量化,从而得出各层因素以及各目标之间的“量化关系”,使得它们的比较具有实际意义并具有可操作性,从而帮助我们选择出最合适的工作岗位。而层次分析法的特点是在对复杂的决策问题的本质、影响因素及其内在关系等进行深入分析的基础上,利用较少的定量信息使决策的思维过程数学化,从而为多目标、多准则或无结构特性的复杂决策问题提供简便的决策方法,尤其适合于对决策结果难于直接准确计量的场合。

#### 2.2.2 层次分析法应用

显然,层次分析法很好的适用于该问题。

问题分层

利用层次分析法，我们将此问题分为三层：第一层：对可供选择的城市的满意程度；第二层：就业机会，薪资水平，生活成本，家庭因素，文化环境，自然环境；第三层我们选择三个实际的城市：北京，深圳，重庆。

### 两两比较

在第二层以及第一层、第三层的各个量间进行“两两比较”，并采用萨蒂(Saaty)给出的“9 标度法”取值。如取： $x_i$  和  $x_j$ ，要比较它们对目标的贡献大小，则取它们的比值按照以下标准进行赋值：

- $x_i / x_j = 1$ ，认为“ $x_i$  与  $x_j$  贡献度相同”；
- $x_i / x_j = 3$ ，认为“ $x_i$  比  $x_j$  的贡献略大”  $x_j$ ；
- $x_i / x_j = 5$ ，认为“ $x_i$  比  $x_j$  的贡献大”；
- $x_i / x_j = 7$ ，认为“ $x_i$  比  $x_j$  的贡献大很多”；
- $x_i / x_j = 9$ ，认为“ $x_i$  的贡献如此之大， $x_j$  根本不能与它相提并论”；
- $x_i / x_j = 2n, n = 1, 2, 3, 4$ ，认为  $x_i / x_j$  介于  $2n-1$  和  $2n+1$  之间”；
- $x_j / x_i = 1/n$ ， $n = 1, 2, 3 \dots 9$ ，当且仅当  $x_i / x_j = n$  时。

### 利用准则打分

专家利用上述准则进行打分，并对打分结果进行几何平均值的计算，得到的平均值矩阵作为迭代矩阵进行迭代，得到各层权系数。

### 一致性评估

对结果进行一致性评估，若偏差较大查找原因并进行修正。

## 三、基本假设

### 3.1 结点最重要

每一层结点所提出的参考量涵盖对目标选择最重要的所有因素，其他实际中潜在的因素对结果的影响微乎其微。

### 3.2 评分等级化为离散量

专家对选项的评分等级完整且可化为离散量。

### 3.3 打分可参考

专家打分具有较为科学和正确的可参考性；

### 3.4 城市可工作性

毕业生可以前往这三个城市工作。

## 四、模型的建立与求解

针对题目要求，应用层次分析法建立模型。层次分析法（AHP）是美国运筹

学家匹茨堡大学教授萨蒂 (Saaty) 于上世纪 70 年代初, 为美国国防部研究“根据各个工业部门对国家福利的贡献大小而进行电力分配”课题时, 应用网络系统理论 和多目标综合评价方法, 提出的一种层次权重决策分析方法。这是一种定性和定量相结合、系统化、层次化的分析方法。

4.1 建立层次结构模型

第一层: 目标层 Z, 即选择就业城市 Z;  
第二层: 准则层 A, 即就业机会 A1、薪资水平 A2、生活成本 A3、家庭因素 A4、文化环境 A5、自然环境 A6;  
第三层: 方案层 P, 即北京 P1、深圳 P2、重庆 P3。  
建立结构图为:

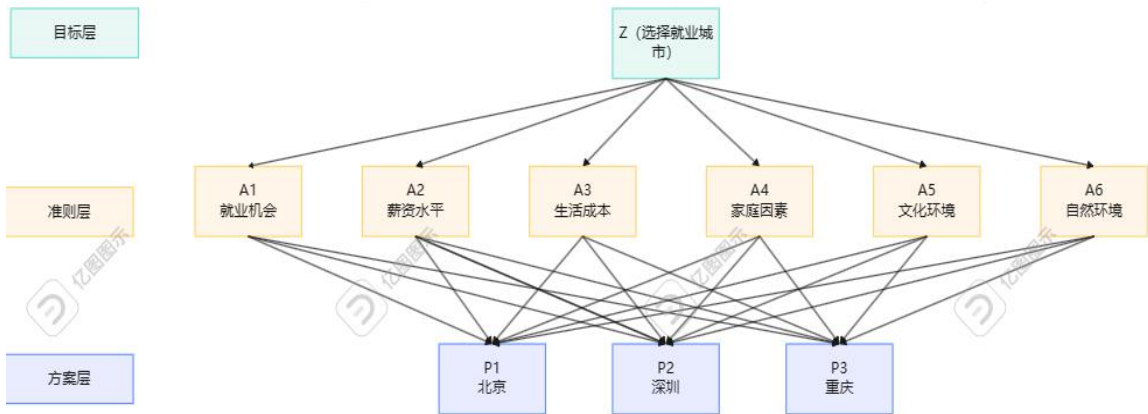


图 4.1 (软件叫亿图图示未去水印)

4.2 构造成对比较矩阵

首先, 写出目标层与准则层成对比较矩阵为: (每一格表示  $a_{ij} = A_i / A_j$ , 即横行对应值比竖列对应值之比)

Z	A1	A2	A3	A4	A5	A6
A1	1	1/2	4	5	7	7
A2	2	1	5	6	7	7
A3	1/4	1/5	1	3	5	6
A4	1/5	1/6	1/3	1	3	4
A5	1/7	1/7	1/5	1/3	1	1/2
A6	1/7	1/7	1/6	1/4	2	1

表 4.2.1

同样的方法, 可写出准则层 B 与方案层 P 之间的成对比较矩阵分别为:

A1	P1	P2	P3
P1	1	2	5
P2	1/2	1	4
P3	1/5	1/4	1

A2	P1	P2	P3
P1	1	2	6
P2	1/2	1	5
P3	1/6	1/5	1

A3	P1	P2	P3
P1	1	1/2	1/5
P2	2	1	1/5
P3	5	5	1

A4	P1	P2	P3
P1	1	2	4
P2	1/2	1	3
P3	1/4	1/3	1

A5	P1	P2	P3
P1	1	3	2
P2	1/3	1	1/3
P3	1/2	3	1

A6	P1	P2	P3
P1	1	2	1/3
P2	1/2	1	1/4
P3	3	4	1

### 4.3 计算层次单排序的权向量和一致性检验

为衡量结果是否能被接受，萨蒂构造了最不一致的情况，几对不同的矩阵的  $n$  的比较矩阵，采取  $1/9, 1/7, \dots, 7, 9$  随机取数的方法，并对不同的  $n$  用 100-500 的子样，计算其一致性指标，再求得其平均值，记为 RI。

参考随机一致性指标为：

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
RI	0	0	0.58	0.90	1.12	1.24	1.3	1.14	1.45	1.49	1.51

由已知成对比较矩阵  $Z$ ，利用 matlab 编程求得  $A$  相对于目标层  $Z$  的权向量为  $\omega = \{0.3000, 0.4117, 0.1414, 0.0771, 0.0318, 0.0380\}^T$ ，矩阵  $A$  的相关数值： $CI=0.0971$ ， $RI=1.24$ ， $CR=CI/RI=0.0783<0.1$ ；因而认为矩阵  $A$  通过一致性检验。

同样，对成对比较矩阵  $A_1$ 、 $A_2$ 、 $A_3$ 、 $A_4$ 、 $A_5$ 、 $A_6$  也可用上述方法分别求的相对于  $A$  层的权向量并进行一致性检验，结果如下：

A	1	2	3	4	5	6
$\omega_{k_1}$	0.5695	0.5769	0.1125	0.5584	0.5278	0.2385
$\omega_{k_2}$	0.3331	0.3420	0.1786	0.3196	0.1396	0.1365
$\omega_{k_3}$	0.0974	0.0811	0.7089	0.1220	0.3325	0.6250
$CI_k$	0.0123	0.0145	0.0268	0.0091	0.0268	0.0091
$RI_k$	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58
$CR_k$	0.0212	0.0251	0.0462	0.0158	0.0462	0.0158

由计算结果可知， $A_1$ 、 $A_2$ 、 $A_3$ 、 $A_4$ 、 $A_5$ 、 $A_6$  均通过了一致性检验，则其对应权重皆可以接受。

4.4 计算层次总排序权值和组合一致性检验

以上已经求的准则层 A 对目标层 Z 的权重及方案层 P 对准则层 A 的权重，由此得到方案层 P 对目标层 Z 的总层次排序权值

A 层	A1	A2	A3	A4	A5	A6	P 层总层次排序权
P 层	a1= 0.3000	a2= 0.4117	a3= 0.1414	a4= 0.0771	a5= 0.0318	a6= 0.0380	$\left( \sum_{j=1}^6 b_{ij} a_j \right)$
P1	0.5695	0.5769	0.1125	0.5584	0.5278	0.2385	0.4931
P2	0.3331	0.3420	0.1786	0.3196	0.1396	0.1365	0.3002
P3	0.0974	0.0811	0.7089	0.1220	0.3325	0.6250	0.2065

层次总排序的一致性比率为：

$$CR = \frac{a_1 CI_1 + a_2 CI_2 + a_3 CI_3 + a_4 CI_4 + a_5 CI_5 + a_6 CI_6}{a_1 RI_1 + a_2 RI_2 + a_3 RI_3 + a_4 RI_4 + a_5 RI_5 + a_6 RI_6}$$
$$= 0.0265 < 0.1$$

所以层次总排序通过一致性检验。  
因为 0.4931>0.3002>0.2065，所以决定选择北京。

五 、模型的优点和局限性

通过上题的求解，我们更加深刻的认识了层次分析法，对于这种方法的优点和局限性也有进一步的体会。

5.1 优点

5.1.1 系统性

层次分析法把研究对象作为一个系统，按照分解、比较判断、综合的思维方式进行决策；

5.1.2 实用性

层次分析法把定性和定量方法结合起来，应用范围很广，同时，这种方法使得决策者与决策分析者能够相互沟通，这就增加了决策的有效性；

5.1.3 简洁性具有中等文化程度的人即可以了解层次分析法的基本原理并掌握该法的基本步骤，计算也非常简便，并且所得结果简单明确。

5.2 局限性

以上三点体现了层次分析法的优点，该法的局限性主要表现在以下几个方面。

5.2.1 选择面窄

只能从原有的方案中优选一个出来，没有办法得出更好的新方案，对本题来说，只能从已有的三个城市中选择；

### 5.2.2 粗糙

该法中的比较、判断都是粗糙的，不适用高精度较高的问题；

### 5.2.3 影响因素多

从建立层次结构模型到给出成对比较矩阵，人主观因素对整个过程的影响很大，尤其是在两两比较时赋值时，模糊性、随意性、主观性造成很大的影响。

## 六、模型的建立与求解

求解 A 相对于目标层 Z 的权向量的代码如下（求解 A1、A2、A3、A4、A5、A6 的权向量只需修改矩阵 A）：

```
clc;
clear;
A=[1 1/2 4 5 7 7;
2 1 5 6 7 7;
1/4 1/5 1 3 5 6;
1/5 1/6 1/3 1 3 4;
1/7 1/7 1/5 1/3 1 1/2;
1/7 1/7 1/6 1/4 2 1];
%因素对比矩阵 A，只需要改变矩阵 A
[m,n]=size(A); %获取指标个数
RI=[0 0 0.58 0.90 1.12 1.24 1.32 1.41 1.45 1.49 1.51];
R=rank(A); %求判断矩阵的秩
[V,D]=eig(A); %求判断矩阵的特征值和特征向量，V 特征值，D 特征向量；
tz=max(D);
B=max(tz); %最大特征值
[row, col]=find(D==B); %最大特征值所在位置
C=V(:,col); %对应特征向量
CI=(B-n)/(n-1); %计算一致性检验指标 CI
CR=CI/RI(1,n);
if CR<0.10
disp('CI=');disp(CI);
disp('CR=');disp(CR);
disp('对比矩阵 A 通过一致性检验，各向量权重向量 Q 为：');
Q=zeros(n,1);
for i=1:n
Q(i,1)=C(i,1)/sum(C(:,1)); %特征向量标准化
end
Q %输出权重向量
else
disp('对比矩阵 A 未通过一致性检验，需对对比矩阵 A 重新构造');
end

输出为：
CI=
```

0.0971

CR=

0.0783

对比矩阵 A 通过一致性检验，各向量权重向量 Q 为：

Q =

0.3000

0.4117

0.1414

0.0771

0.0318

0.0380

## 参考文献

1. 刘紫莲, 应届毕业生就业城市选择影响因素分析与综合评价. 2016, 电子科技大学.
2. 李向荣, 我国大学生就业城市选择意愿及其影响因素分析. 企业科技与发展, 2018(01): p. 209-210+214.
3. 李颖娟 and 刘小平, 层次分析法在资源枯竭型城市选择就业项目中的应用. 中国矿业, 2006(09): p. 22-24.
4. 尚志海, 欧先交, and 曾兰华, 大学生就业空间选择偏好与区域经济协调发展初探. 嘉应学院学报, 2012. 30(04): p. 77-81.