

# 山东水利职业学院院刊

(季刊)

2018年9月30日 第3期 (总第120期)

---

---

## 目 录

### 科技与应用

- 粗差别除的一种拟稳平差方法·····李玉芝(2)
- SAR 影像匹配算法研究·····王 东 张小芹(6)
- 毛白杨 PtAUX1 超表达对光照反应的影响·····闫 辉(9)
- 基于秸秆覆盖和种植密度影响下的夏玉米水分高效利用机制探究·····刘泉汝(13)
- 基于 Maya 的三维建模及其在虚拟仿真技术中的应用·····朱 玮 曹 戈(18)
- 基于云计算的数据中心在高校智慧校园建设中的应用·····尹 成(21)
- 音频视频非结构化信息智能分析过程数据中心的研究·····王 纬(23)
- 钢坝闸与橡胶坝在陷泥河治理中的应用比较·····郭 玮(26)

### 学术探讨

- 商贸流通业对产业结构优化升级影响的空间计量分析·····夏伟华(29)
- 小议俄汉动词表达上的异同·····李若玫(35)

### 教育教学研究

- 校企共育顺丰速运实训基地的实践与探索·····赵光丽 考立军(37)
- 高职土建水利类专业数学课程教学研究·····韩永胜 王 嫣(41)
- 翻转建构教学模式在高职英语教学中的应用·····郑桂芝(44)
- 体育与健康课程改革理念下体育教师专业素养探究·····李 辉(46)
- 稿约·····(48)

# 粗差别除的一种拟稳平差方法

李玉芝

(山东水利职业学院, 山东 日照 276826)

**摘要:** 在分析粗差探测与定位方法的基础上, 探讨了基于拟稳平差思想的粗差定位方法的原理, 提出了不等权情况下粗差定位的一种改进算法, 并通过一实例证明该方法的有效性, 最后指出了该方法的局限性及应用时需注意的问题。

**关键词:** 粗差定位; 拟稳平差; 拟准观测值; 带权平差因子

## 引言

测量控制网中的粗差是在数据获取、传送和加工过程中随机出现的大的误差, 只有极个别的观测值可能含粗差。如果不能在平差中正确地发现、消除粗差, 可能会较显著地歪曲网的平差结果而不能使用。粗差探测定位就是在网平差中自动发现、定位和剔除粗差。目前, 粗差探测的方法主要有两种: 一种是以观测值残差 ( $v_i$ ) 为研究对象, 包括假设检验法和抗差估计, 其中假设检验的统计仍是最小二乘结果, 因而其本身的抗差性能较差, 而抗差估计的关键在于选择合适的极值函数。实际应用中, 虽然抗差极值函数有几十种, 但目前还没有被普遍使用的; 另一种是以观测值真误差估值为研究对象, 典型代表是欧吉坤的拟准检定法。事实上, 拟准检定法第一步仍然是对所有观测值进行经典的最小二乘平差处理。刘根友提出了粗差探测的两步法, 第一步是将观测值粗差作为未知参数, 采用拟稳平差思想解算粗差; 第二步是选取部分观测值为拟准观测值, 采用部分最小二乘原理确定粗差。本文在借鉴刘根友的两步法的基础上进行了进一步研究, 提出了在不等权情况下的带权平差因子概念和粗差定值定位的方法, 用一个水准网平差的例子进行了详细的说明。

## 1 带权平差因子

高斯-马尔柯夫线性模型

$$\Delta = A\bar{X} - L \quad \Delta \sim N(0, \sigma^2 Q) \quad (1)$$

$$\text{观测方程为 } V = AX - L \text{ 或 } L = AX + \epsilon, P = Q^{-1} \quad (2)$$

其中,  $L$  为  $n$  维观测向量,  $\Delta$  为观测值的真误差,  $V$  为观测值的改正数,  $\epsilon$  为观测噪声,  $A$  为系数矩阵,  $X$  为  $m$  维未知参数向量,  $\bar{X}$  为  $X$  的真值,  $P$  为观测值的权阵。

由最小二乘原理  $V^T P V = \min$  得

$$A^T P V = 0 \quad (3)$$

$$\text{则 } X = (A^T P A)^{-1} A^T P L \quad (4)$$

将 (4) 代入 (2) 得

$$V = A(A^T P A)^{-1} A^T P L - L = [A(A^T P A)^{-1} A^T P - I]L$$

式中  $I$  为单位阵。定义

$$J = A(A^T P A)^{-1} A^T P$$

$$R = I - J$$

为带权平差因子, 则有

$$V = -RL$$

由于带权平差因子  $J$ 、 $R$  具有最小二乘的数学意义, 因此一旦使用, 就表明对观测方程 (2) 实施了最小二乘准则 ( $V^T P V = \min$ ), 由平差因子和观测值可以直接求得改正数  $V$ 。

若对 (1) 实施最小二乘准则 ( $\Delta^T P \Delta = \min$ ), 同样得到  $\Delta = -RL$ , 此时  $\Delta$  不再是真误差。由于都实施了最小二乘准则, 此时的  $\Delta$  与  $V$  虽然符号不同, 但都是代表真误差的估值。

## 2 基于拟稳平差思想进行粗差定位的原理

拟稳平差是周江文教授于 1980 年提出的一种新的平差方法,用于秩亏自由网平差,它的基本思想是:将整个网点分为两组,第一组是相对稳定的点,称之为拟稳点;第二组是相对不稳定的点,称之为动点,并对第一组的拟稳点施以最小范数条件,从而实现消除秩亏,解算出未知量<sup>[8]</sup>。本文中,利用拟稳平差思想,选取部分观测值为拟准观测值,并施以最小范数条件,使粗差出现明显分群现象,从而达到粗差定位的目的。

由于事先不知道哪些观测值含粗差、哪些不含粗差,这里假设所有观测值均含有粗差,设粗差为  $n$  维向量  $G(G = (g_1 \ g_2 \ \dots \ g_n)^T)$ , 这种假设的合理性在于,当任意一观测值(第  $i$  个)不含粗差时,则令  $g_i = 0$ 。

若将粗差也作为待估参数,则同时含有粗差、偶然误差的观测方程表示为

$$V = AX - G - L \quad (5)$$

式(5)为秩亏方程,秩亏数设为  $m$ 。由最小二乘原理得

$$\frac{\partial (V^T P V)}{\partial X} = 2V^T P \frac{\partial V}{\partial X} = 2V^T P A = 0$$

$$\text{即} \quad A^T P V = 0$$

由(5)代入上式得

$$A^T P A X - A^T P G - A^T P L = 0 \quad (6)$$

由最小二乘原理得

$$\frac{\partial (V^T P V)}{\partial G} = 2V^T P \frac{\partial V}{\partial G} = -2V^T P = 0$$

$$\text{得} \quad P V = 0 \quad (7)$$

将(5)代入上式得

$$P A X - P G - P L = 0$$

上式两边左乘  $P^{-1}$  得

$$G = A X - L$$

若  $(A^T P A)$  可逆,由式(6)得

$$X = (A^T P A)^{-1} A^T P (G + L) \quad (8)$$

$$R G = -R L \quad (9)$$

由  $G = A X - L$  可知,  $G$  与(2)中的  $V$  相同。

由于  $R$  秩亏,无法直接求解粗差  $G$ ,须附加其他约束条件。这里,根据逆稳平差的基本思想,对粗差进行约束,同时把不含粗差的观测值所对应

的粗差未知数约束为 0。约束方程个数不能小于  $m$ 。考虑一般性,观测方程(5)附加条件约束,可表示为

$$\begin{cases} V = A X - G - L = (A \quad -E) \begin{pmatrix} X \\ G \end{pmatrix} - L \\ \begin{pmatrix} C_1 & C_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} X \\ G \end{pmatrix} = 0 \end{cases} \quad (10)$$

由附加条件最小二乘原理得

$$\begin{aligned} A^T P A X - A^T P G - C_1^T K &= A^T P L \\ -A X + G + C_2^T K &= -L \\ C_1 X - C_2 G &= 0 \end{aligned} \quad (11)$$

如果  $K=0$ ,条件方程系数阵定是  $m$  行满秩,且  $(C_1 \ C_2)(A-E)^T=0$ ,则可导出

$$X = (A^T P A)^{-1} A^T P (G + L)$$

$$G = A X - L \text{ 或 } R G = -R L \text{ 或 } V = 0$$

当  $C_1=0$ 、 $C_2=A^T$ 、即  $C = \begin{pmatrix} 0 & A^T \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$  时,即

$A^T G = 0$ ,此时,  $C$  中部分列的元素全部为 0,而秩仍为  $m$ ,则对应最小范数解  $G^T G = \min$ 。则可得到

$$\begin{cases} X = (A^T P A)^{-1} A^T P L \\ G = -R L \end{cases}$$

$X$  与最小二乘解相同,  $G$  即为最小二乘残差。

当  $C = \begin{pmatrix} 0 & 0 & A_r^T \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$ ,且  $r > m$  时,即

$A_r^T G_r = 0$ ,这里的  $r$  称之为拟准观测数,相应观测值为拟准观测值,此时部分最小范数条件

$$G_r^T G_r = 0$$

结合“粗差检定的两种途径”一文思路,确定本文粗差检定的步骤如下:

第一步,认为所有粗差都满足条件  $G^T G = \min$ ,即所有观测值均为拟准观测值,此时解算出的  $G$  就是经典的最小二乘解  $V$ 。

第二步,计算粗差位值

$$\sigma_s = b \frac{\sum |g_i|}{n} \quad (12)$$

系数  $b$  取 0.8,可将所有观测值分为两类,

即拟准观测值与非拟准观测值。取  $v_i$  小于  $\sigma_s$  的观测值为拟准观测值。

第三步, 利用拟准观测值作部分约束, 此时将矩阵  $C_2$  中  $q_i=0$  所对应的列元素都定义为零, 重新解算法方程, 得到验后单位权中误差为

$$\sigma_r = \sqrt{\frac{V_r^T V_r}{r - m}}$$

取残差小于的观测值为拟准观测值。

### 3 实例验证

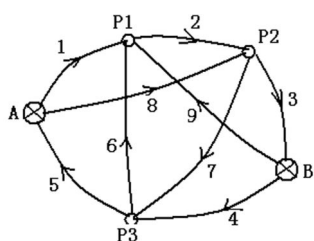


图 1 某水准网示意图

某水准网如图 1 所示, 网有两个已知水准点、三个未知水准点构成, 观测了 9 段高差, 其中  $h_6$  存在粗差。由于本方法中, 是将粗差作为未知参数, 故有  $3+9$  即 12 个未知参数。设

$$C = (C_1 \quad C_2) = \begin{pmatrix} 0_{3 \times 3} & A^T_{3 \times 9} \end{pmatrix}$$

引入辅助向量  $q_i (i=1, 2, \dots, 9)$ , 当  $q_i=0$ ,  $C_2$  中对应  $i$  列元素均为 0; 当  $q_i=1$  时,  $C_2$  中对应  $i$  列元素保持不变, 表明相应观测值为拟准观测值。

具体计算过程如下:

$$\sigma_s = 0.8 \frac{\sum |g_i|}{n} = 2.71$$

(1) 令  $q_i=1 (i=1, 2, 3, \dots, 9)$ , 即所有观测值为拟准观测值, 计算结果与经典最小二乘平差一致, 结果见表 1。

(2) 计算粗差位值

取小于粗差位值  $\sigma_s$  的观测值为拟准观测值,  $q_i=1 (i=1, 2, 7, 8, 9)$ 。

(3) 利用拟准观测值作部分约束, 此时将矩阵  $C_2$  中  $q_i=0 (i=3, 4, 5, 6)$  所对应的列元素都定义为零, 重新解算法方程, 得验后单位权中误差  $\sigma_r=1.40$ , 取小于  $3 \sigma_r$  的观测值为拟准观测值, 有  $q_i=0 (i=1, 2, 3, 5, 7, 8, 9)$ 。

(4) 将矩阵  $C_2$  中  $q_i=0 (i=4, 6)$  所对应的列元素全定义为零, 重新解算法方程, 得到验后单位权中误差  $\sigma_r=0.82$ 。大于  $3 \sigma_r$  的观测值为非拟准观测值, 即为含粗差观测值。

表 1 粗差探测步骤及结果

观测值序号	观测值 (m)	粗差 (m)	普通最小二乘解		基于拟稳平差解 (I)		基于拟稳平差解 (II)	
			$q_i$	残差	$q_i$	残差	$q_i$	残差
1	1.058		1	-0.51	1	-1.04	1	0.56
2	0.912		1	0.9	1	0.55	1	-0.14
3	0.446		1	4.87	0	-0.45	1	-0.27
4	-3.668		1	3.56	0	4.67	0	0.6
5	1.250		1	4.92	0	-1.25	1	-0.4
6	2.300	0.010	1	9.53	0	-6.3	0	-3.9
7	-3.225		1	2.58	1	0.63	1	0.6
8	1.973		1	-2.67	1	-0.52	1	-0.45
9	-1.354		1	-0.92	1	1.37	1	0.46
			$r=9, \sigma_s=2.71$		$r=5, \sigma_r=1.40$		$r=7, \sigma_r=0.82$	

## 4 结论

粗差是随机出现的大的误差,只有极个别的观测值可能含粗差。本文采用拟稳平差方法,第一步假设所有观测值均含粗差,采用最小二乘原理,得到的是传统间接平差方法处理结果。由于观测值的粗差在平差后的观测值的改正数中会得到一定反映,且多小于其粗差,故可以根据观测值的改正数的大小来确定拟准观测值,对准观测值施以最小范数条件,直到拟准观测值和含粗差的观测值的改正数出现明显分群现象,最后相当于删除了含粗差的观测值,粗差根据准观测方程的参数平差值计算得到,因此粗差定位的可靠性较好。但前提条件是要有足够多的多余观测值,否则该方法也会失效。所以任何粗差探测和定值定位方法都不是万能的,对于控制网来说,其合理布设更为重要。

### 参考文献:

- [1] 李德仁,袁修孝.误差处理与可靠性理论[M].武汉:武汉大学出版社,2002.
- [2] 张正禄,张松林,罗年学等.多维粗差定位与定值的算法

研究及实现[J].武汉大学学报·信息科学版,2003,28(04):400-404.

- [3] 张正禄.工程测量学[M].武汉:武汉大学出版社,2013.
- [4] 欧吉坤.测量数据的质量控制理论探讨[J].测绘工程,2001,10(02):6-10.
- [5] 王爱生,欧吉坤.部分最小二乘平差方法及在粗差定值与定位中的应用[J].测绘科学,2005,30(02):70-72.
- [6] 刘根友,郝晓光,柳林涛.粗差检定的两种途径[J].大地测量与地球动力学,2005,25(03):29-33.
- [7] 李杰,张晋涛.高精度GNSS基线向量网平差程序设计[J].测绘地理信息,2014,39(03):15-18.
- [8] 陶本藻.平差因子与平差结构[J].大地测量与地球动力学,2002,22(03):6-9.
- [9] 伊晓东,李保平.变形监测技术及应用[M].郑州:黄河水利出版社,2007:70.
- [10] 崔希璋,於宗俦.广义测量平差[M].武汉:武汉大学出版社,2005.

收稿日期:2018-06-08

作者简介:李玉芝,山东水利职业学院讲师,主要研究方向:工程测量及地理信息系统应用技术。

## 教师战线学习贯彻全国教育大会精神座谈会召开

全国教师战线学习贯彻全国教育大会精神座谈会近日在北京召开,来自北京、河北、辽宁、山东、浙江、四川等地各级各类学校的教师代表参加会议。教育部党组成员、副部长孙尧出席会议并讲话。

与会教师代表分别结合工作实际,谈了学习全国教育大会精神的心得体会。大家一致认为,这次全国教育大会,是以习近平总书记为核心的党中央在中国特色社会主义进入新时代、全面建成小康社会进入决胜阶段召开的一次历史性会议,在我国教育发展史上具有重要的里程碑意义。中央领导同志特别是习近平总书记的重要讲话立意高远,内涵丰富,思想深邃,具有很强的理论性、政治性、战略性,是指导新时代教育发展的纲领性文献,是办好人民满意的教育的行为指南。

与会教师代表一致表示,要认真落实大会精神,牢记总书记的嘱托,做到“九个坚持”和“六个下功夫”,加强自身建设,提高师德素养,争做“四有好老师”,做好“四个引路人”,努力培养一批又一批德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人。

孙尧在讲话中指出,人民教师无上光荣,贡献重大。各地教育部门要采取有效政策举措,大力加强教师队伍建设,提高教师地位待遇,拓宽教师职业发展通道,让教师享有应有的社会声望。广大教师要自觉崇德修身,努力成为政治素质过硬、业务能力精湛、育人水平高超的高素质教师,为党育人,为国育才。

(信息来源:《中国教育报》收集整理:蒋茂东)



# SAR 影像匹配算法研究

王 东<sup>1</sup> 张小芹<sup>2</sup>

( 1. 山东水利职业学院, 山东 日照 276826

2. 浙江臻善科技股份有限公司山东分公司, 山东 潍坊 261000 )

**摘 要:** 提出了一种高效稳定的 SAR 影像匹配算法, 首先采用 Frost 滤波对 SAR 影像的斑点噪声进行预处理, 再结合 SIFT 和 SURF 算法对滤波后的 SAR 影像进行特征点提取, 使用 Matlab 程序实现立体影像无痕拼接, 实现了 SAR 影像的高精度匹配。该方法提高了 SAR 影像的匹配成功率, 减少了匹配时间。

**关键词:** 合成孔径雷达; Frost 滤波器; 影像匹配; 尺度不变特征变换

## 引言

SAR 的优势明显, 工作不受天气和气候限制, 具有高分辨率, 包括高方位向分辨率和距离向分辨率, 能呈现更多细节; 侧视成像可扩大测量范围; 工作原理是主动式成像系统, 依靠雷达接收地面后向散射微波, 由于微波波长较长, 不受大气、云层甚至一些干沙和植被的阻挡, 具有穿透作用等<sup>[1]</sup>。但同时, SAR 影像斑点噪声较强, 信噪比低等缺点, 导致匹配成功率和精度达不到要求。

影像匹配是影像处理中的关键核心技术, SAR 的影像匹配也是 SAR 影像处理的关键技术, 在 SAR 图像校正、SAR 立体测图、SAR 变化检测和运动目标检测、SAR 图像拼接以及在 INSAR、DEM 提取等多个领域得到越来越广泛的应用。因此研究一种自动化、快速、精确的匹配算法有重要的意义。

国内外对于 SAR 影像匹配的研究尚处在初步阶段, 比较成熟的匹配算法如 SIFT 及其改进版 SURF 都是基于点特征提取的算法, 对于一般遥感影像和普通相机拍摄影像的匹配应用已相对成熟稳定, 但是其抗噪能力不足以满足 SAR 影像匹配。因此有必要研究探讨一种满足 SAR 影像、抗

噪性能好、稳定性高的算法。

## 1 SAR 影像成像机理及斑点噪声模型<sup>[2]</sup>

合成孔径雷达 (SAR) 属于主动式微波遥感系统, 初始接收到的是从地面返回的回波信号, 需要经过脉冲压缩处理, 才能形成二维图像。但其 SAR 是相干成像, 目标物的表面随机散射信号和发射信号之间会发生干涉, 形成斑点噪声。因此要选取合适的构象模型, 正确处理 SAR 影像精度。

合成孔径雷达成像原理可用以下公式表示<sup>[6]</sup>:

其中, 代表  $L_s$  合成天线孔径,  $\lambda$  为波长,  $l$

$$L_s = \frac{\lambda}{l} * r \tag{1}$$

为真实天线孔径,  $r$  为 SAR 与目标单元的距离。

SAR 图像与可见光影像在成像机理和几何特性以及辐射特性上皆有很大差异。由于侧视成像导致构象几何属于斜距投影, 使 SAR 影像存在近距离压缩现象、透视收缩和叠掩等。影像 SAR 影像匹配的原因主要有以下几方面:

- (1) 地物散射使图像灰度分布复杂;
- (2) 相干斑点噪声干扰;
- (3) SAR 成像时角度变化、时间变化以及季节变化造成影像间灰度差异较大;

SAR 影像斑点噪声模型可表示为:

$$I(x, y) = R(x, y) \times F(x, y) \quad (2)$$

其中,  $(x, y)$  为图像单元空间方位向、距离向坐标,  $I(x, y)$  为斑点噪声灰度强度值,  $R(x, y)$  为随机目标雷达散射特性,  $F(x, y)$  为衰落过程引起的斑点噪声过程。

如果要抑制噪声对 SAR 影像匹配的影响, 就要采用算法滤除斑点噪声。目前滤除斑点噪声方法分为多视处理和滤波, 前者是在 SAR 成像之前进行, 后者是在成像之后进行。由于多视处理降低了图像空间分辨率, 因此我们研究滤波技术抑制噪声。

## 2 Frost 滤波器

王志勇等分析了斑点噪声的产生机理及数学模型, 介绍了几种斑点噪声的常用滤除方法, 提出了一套对斑点噪声滤除效果的量化评价指标, 通过实验对比, 分别从斑点噪声指数、平滑指数、等效视数、归一化均值、边缘保持指数等几方面对 SAR 影像斑点噪声滤除质量进行了评价, 实验总结出, Frost 滤波和 Gamma MAP 滤波的滤波能力较强, 中值滤波相对较差<sup>[3]</sup>。因此我们详细介绍 Frost 滤波的原理, 并对 SAR 影像进行噪声预处理试验。

Frost 滤波是一种环形对称滤波器, 假设 SAR 图像是平稳过程, 依据最小均方误差估计进行滤波处理, 其数学表达式为:

$$M_{ij} = \exp(-A_{ij} \times D_{ij}) \quad (3)$$

$$A_{ij} = DAMP \left( \frac{\text{var}_{ij}}{I_{ij}^2} \right) \quad (4)$$

滤波后中心像元灰度值  $R$  由下式计算:

$$R_{ij} = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n (I_{ij} \times M_{ij})}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n M_{ij}} \quad (5)$$

其中,  $M_{ij}$  为平滑窗口中各个对应像素的权重指数;  $D_{ij}$  为平滑窗口内中心像素到其相邻像素的绝对距离;  $\text{var}$  是滤波窗口内的方差,  $I$  是均值。

## 3 SIFT 和 SURF 算法

SIFT 算法, 由 D.G Lowe 在 1999 年提出, 之

后的算法大都是基于此算法的改进, 其中较好的改进算法是 SURF 算法, 通过降低描述子的维数大大优化了 SIFT 算法的时间和计算量。

SIFT 算子通过在高斯差分尺度空间寻找极值点作为关键点, 提取旋转、尺度缩放、亮度变换保持不变的特征点。SIFT 算法的流程主要分为四步: 尺度空间极值检测, 关键点位置确定, 关键点主方向确定, 特征描述符生成, 同名点匹配。分别简单介绍一下主要步骤<sup>[4]</sup>:

### (1) 尺度空间极值检测

尺度空间是指高斯函数和图像卷积并以此降采样的结果, 尺度空间可用表示为:

$$L(x, y, \sigma) = G(x, y, \sigma) * I(x, y) \quad (6)$$

其中二维高斯函数定义为:

$$G(x, y, \sigma) = \frac{1}{2\pi\sigma^2} e^{-(x^2+y^2)/2\sigma^2} \quad (7)$$

其中,  $\sigma$  为尺度参数, 取值越小表示尺度空间分辨率越大, 细节表现越明显; 反之值越大表示分辨率越高, 平滑的越大, 细节就越不明显。

为了更加精确确定关键点的位置, Lowe 提出使用高斯差分函数 DOG 与图像进行卷积:

$$D(x, y, \sigma) = (G(x, y, \kappa\sigma) - G(x, y, \sigma)) * I(x, y) = L(x, y, \kappa\sigma) - L(x, y, \sigma) \quad (8)$$

由此生成高斯差分尺度空间, 分为  $S$  组,  $O$  层, 第一组影像降采样得到第二组影像, 以此类推组成金字塔, 尺度因子  $\sigma$  决定降采样精度。极值点就是在这个差分金字塔上检测得到。

### (2) 关键点定位

通过拟合三位二次函数, 可使定位精度达到子像素, 同时出去一些不稳定点和边缘响应点。这一步主根根据函数极值的曲率特点进行, 而曲率可以通过计算关键点所在位置和尺度的 Hessian 阵, Hessian 矩阵  $H$  由下面公式得到:

$$H = \begin{bmatrix} D_{xx} & D_{xy} \\ D_{yx} & D_{yy} \end{bmatrix} \quad (9)$$

矩阵中的每个导数可以通过相邻的采样点的差值得出。

### (3) 生成特征描述符

SIFT 算子的描述符是一个 128 维的特征向量, 以关键点为中心, 将临域  $4 \times 4$  的区域每个区

域的 8 个方向向量用来描述关键点特征。这种算法的设计增强了算法的稳定性和抗噪性，使 SIFT 算法具有独特性和稳定性。

#### (4) 关键点匹配

Lowe 将关键点特征向量的欧式距离作为相似性测度，取同名点间最近临和次近邻的比值作为阈值，阈值越小匹配精度越高，但是特征点越少，反之越多，精度也会随之降低<sup>[6]</sup>。

通过这四个步骤，SIFT 一般可以在影像中检测出大量特征点。

后来，国内外学者又对 SIFT 算法进行改进，其中最著名的算法就是 SURF，在 SIFT 的基础上降低了特征向量的维数，使之变为 64 维的向量，大大减少了计算量，提高了计算速率<sup>[7, 8]</sup>。

### 4 实验结果

本文基于 SIFT 和 SURF 算法，在 matlab 平台开发程序实现影像拼接，实验数据选取两幅 ASAR 影像，截取像素大小 2500\*2500 部分影像，见图 1。实验平台是 Matlab 2012，实验结果见图 2、图 3、图 4。



图 1 不同时期 SAR 立体影像

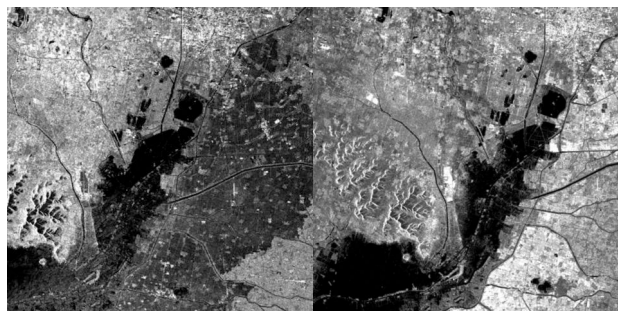


图 2 Frost 滤波后的影像

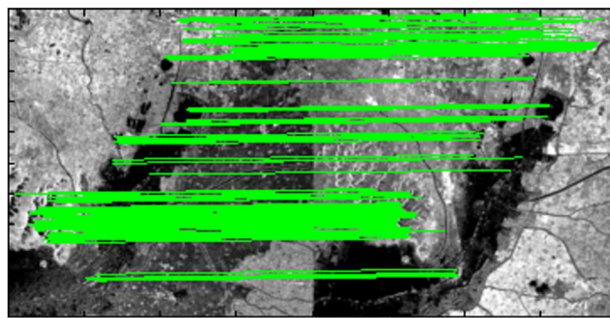


图 3 SIFT 算法提取特征点及同名点匹配结果

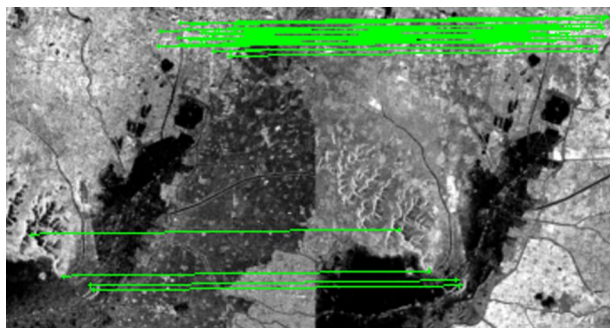


图 4 SURF 算法提取特征点及同名点匹配结果

实验结果对比如表 1。

表 1 SIFT 和 SURF 算法实验结果对比

算法	成功匹配点对	匹配时间
SIFT	316 对	8618 秒
SURF	29 对	392 秒

最终的拼接结果如图 5 所示。



图 5 采用 SURF 算法提取特征点的拼接结果

### 5 结束语

实验结论：经过 Frost 滤波后的影像，采用 SIFT 算法和 SURF 算法均能提取足够数量稳定的特征点，且 SIFT 算法匹配点对约为 SURF 算法的 10 倍，时间约为 20 倍。从最终影像拼接的效果来看，SURF 算法可以实现无缝拼接。对比可得，



# 毛白杨 PtAUX1 超表达对光照反应的影响

闫 辉

(山东水利职业学院, 山东 日照 276826)

**摘 要:** 利用构建好的 PtAUX1 的表达载体, 转化毛白杨, 获得转基因植株。通过 PCR 技术检测 PtAUX1 的转基因植株, 分析转化植株在不同的光照长度和光照强度下的形态变化。结果显示, PtAUX1 基因影响毛白杨对光照的敏感性, 在低光照强度下, 转基因毛白杨生长缓慢且叶片卷曲。以上结果表明, PtAUX1 基因通过生长素输入载体的不对称分布影响生长素的极性运输, 进而参与叶片极性的建立, 影响了器官形态和发育过程。

**关键词:** 生长素; 极性运输; 毛白杨

毛白杨(*Populus tomentosa* Carr)为杨柳科落叶大乔木, 是一个优良的造林绿化树种。然而目前, 在一些较为极端的环境条件下, 比如在光照较弱的环境中, 现有毛白杨的生长状况不尽人意。利用基

因工程方法将外源基因转入毛白杨中, 是实现毛白杨抗逆转化的一条重要途径<sup>[1]</sup>。光照是影响植物生长发育的重要环境因子之一, 不仅能给植物提供能量, 而且也作为信号调控植物生长发育。而

SURF 算法较为优越。

但是, 本文实验采取的影像为裁剪后的小幅影像, 对于大数据量的 SAR 影像仍需提高特征提取及匹配时间, 后续研究将继续以此展开。

## 参考文献:

- [1] 方胜辉, 舒宁, 巫兆聪. SAR 影像去噪方法研究[J]. 武汉测绘科技大学学报, 1998, 23(3): 215-218.
- [2] 于秋责. 合成孔径雷达(SAR)图像匹配导航技术研究[D]. 武汉: 华中科技大学, 2004.
- [3] 王志勇, 张继贤, 黄国满. 高分辨率 SAR 影像斑点噪声滤除方法的研究[J]. 测绘科学, 2004, 28(6): 41-45.
- [4] 李武. 多近景摄影测量的特征匹配[J]. 北京测绘, 2013, 5: 46-49.
- [5] LI Fangfang, XIAO Benlin, IA Yonghong et al. Improved SIF Algorithm and Its Application in Automatic Registration of Remotely-sensed Imagery[J]. Geomatics and

Information Science of Wuhan University, 2009, 34(10): 1245-1249.

[6] LU Chaoliang, MA Lihua, CHEN Han. An improved algorithm for SIFT feature matching[J]. Journal of air force engineering university: natural science edition, 2014, 15(1): 72-76.

[7] LUO Wenchao, LIU Guodong, YANG Haiyan. Application of SIFT and advanced RANSAC algorithm on image registration[J]. Computer Engineering and Applications, 2013, 49(15): 147-149.

[8] 王晓华, 邓喀中, 杨化超. 集成 MSER 和 SIFT 特征的遥感影像自动配准算法[J]. 光电工程, 2013, 40(12): 31-38.

收稿日期: 2018-09-10

作者简介: 王东(1988.10-), 男, 山东邹城人, 山东水利职业学院教师, 研究方向: 摄影测量技术与应用、三维激光扫描数据处理技术、工程测量技术等。

生长素则是参与植物生长发育的重要激素之一。拟南芥生长素反应因子 ARF8(auxin response factor 8)受光诱导表达的影响,涉及光信号的转导<sup>[2]</sup>。有光照时,拟南芥中 ARF8 基因的表达量会增加<sup>[3]</sup>,拟南芥中 OsARF8 的表达量会微量减少<sup>[4]</sup>。生长素响应因子在调控生长素所诱导的基因表达中起着关键的作用<sup>[5]</sup>。

生长素的极性运输对建立和维持植物体的轴性有着紧密的关系,调控着植物体的生长发育和器官形成。迄今为止,已知的激素中只有生长素具极性运输的特征。生长素的极性运输(PAT)是指生长素在植物体内由形态学的上端向下端单向运输,由一个细胞到下一个细胞连续进行的<sup>[6]</sup>。由极性运输所形成的生长素浓度梯度调控了植物的许多生理过程,如顶端优势、维管发生和向性生长等,可以说,生长素的极性运输在植株形态发生中起重要作用。

木本植物具有复杂的树体结构和发达的次生组织,研究生长素在树木器官形态发生中的作用具有很重要的意义。这里通过分离毛白杨生长素内运载体蛋白基因 PtAUX1(基因登记号为:Bankit545669),以毛白杨为受体植物进行超表达<sup>[7]</sup>,对获得的转化植株形态进行观察,了解生长素信号在不同的光照条件下对植株形态的作用。

## 1 材料与方法

### 1.1 实验材料

实验所用的材料为毛白杨“易县雌株”(P.tomentosa cv. "hopeinica")。野生型和转基因型毛白杨的组织培养方法主要参考了崔澄等的方法<sup>[8]</sup>。毛白杨组织培养条件为:温度 24-26℃;光/暗条件为 16h/8h;光照强度为 2 000lx。用冻融法将表达载体 35S::PtAUX1 转入农杆菌 GV3101 中,采用王善平等的叶圆盘法转化毛白杨<sup>[9]</sup>,获得抗性植株。野生型对照植株和遗传转化植株均栽植于营养土、蛭石和沙按等体积比例混合的盆中,定期浸 1/8MS 液体培养基。栽培温室条件:温度 18-28℃,光期/暗期为 16h/8h,光照强度至少 2 000lx。

### 1.2 实验方法

#### 1.2.1 转基因植株的 PCR 检测

用 TIANGEN 试剂盒提取毛白杨叶的 DNA。用 35S 启动子两端的引物进行 PCR 扩增。引物 1:5'-agtggattgatgtgatatctcca-3';引物 2:5'-cttggtcaatcatgggtcatagctgt-3'。PCR 产物经 1% 琼脂糖凝胶电泳后用凝胶成像系统拍照。

#### 1.2.2 PtAUX1 转基因毛白杨的形态观察

以野生型植株为对照,在光期/暗期为 8h/16h 的环境条件下观察植株形态变化;在光照强度低于 50lux 的条件下观察盆栽转基因植株的叶片生长情况。

#### 1.2.3 PtAUX1 转基因植株叶绿素含量的测定

称取 0.5-1.0g 新鲜的毛白杨叶片,剪碎后加入 5mL80%(质量分数)丙酮置于研钵中研磨,直到研成匀浆,然后将其全部转移到 10mL 离心管中,并用丙酮加至管满。然后在 4℃ 冰箱内静置 1h,取出后 1 500 r/min 离心 10min。叶绿素提取液在波长为 645nm、663nm 下分别测定其光密度值,根据 Aron 公式计算出叶绿素 a、叶绿素 b 及叶绿素总量<sup>[10]</sup>。

## 2 结果与分析

### 2.1 PtAUX1 转基因毛白杨的形态分析

通过叶圆盘转化法,获得 5 个转基因株系。提 DNA 进行 PCR 扩增分析,以野生型植株的 DNA 作对照,结果(图 1-A)所示,表明目的基因已经整合到毛白杨的基因组中。经观察发现,转基因植株长势旺盛(图 1-B),且叶片数量要比野生型植株的多。在同一条件下,以叶面积大于 2.0cm<sup>2</sup> 为标准统计叶片数量,35S::PtAUX1 转基因植株的叶片要比野生型的多约 2/3(表 1)。

表 1 野生型植株与 35S::PtAUX1 植株叶片数量

植株	植株 1	植株 2	植株 3	植株 4	植株 5	平均值
野生型	13	13	15	14	15	14
35S::PtAUX1	24	23	24	25	24	24

### 2.2 PtAUX1 转基因植株改变了对光照的反应

以野生型植株为对照,将盆栽转基因植株置于光期/暗期为 8h/16h 的环境条件下,转基因植株明显比野生型的生长旺盛,野生型植株下部叶片

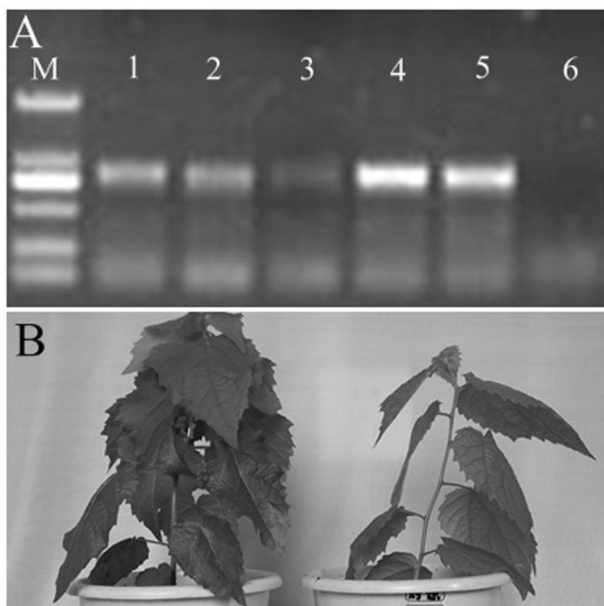


图 1 转基因植株及 PCR 检测

A :转基因毛白杨的 PCR 鉴定(M:Marker DL2000, 1-5 :转基因植株, 6 :野生型); B :转基因毛白杨及野生型的生长状况

脱落, 而转基因型的不受影响(图 2-A)。用 722 型分光光度计在波长为 645 和 663nm 下分别测定绿素提取液的光密度值, 计算叶绿素 a、叶绿素 b 含量浓度及叶绿素总量(表 2)。转基因毛白杨的叶绿素 a、叶绿素 b 和叶绿素总量明显高于野生型植株。

在光照强度低于 50lux 的光照条件下, 发现转基因植株生长缓慢且叶片向背面卷曲(图 2-B 和 2-C)。说明生长素的生物合成直接参与了叶片形态决定。

表 2 转基因型和野生型叶绿素含量

植株	叶绿素 (mg/L) a	叶绿素 b (mg/L)	叶绿素总量 (mg/L)
PtAUX1-1	9.25	4.76	14.01
WT-1	6.53	3.86	10.39
PtAUX1-2	8.84	4.17	13.01
WT-2	6.42	3.82	10.24
PtAUX1-3	9.13	4.82	13.95
WT-3	7.47	4.46	11.93
PtAUX1-4	8.96	4.91	13.87
WT-4	7.78	4.29	12.07
平均值 (PtAUX1)	9.05	4.67	13.72
平均值(WT)	7.05	4.11	11.16

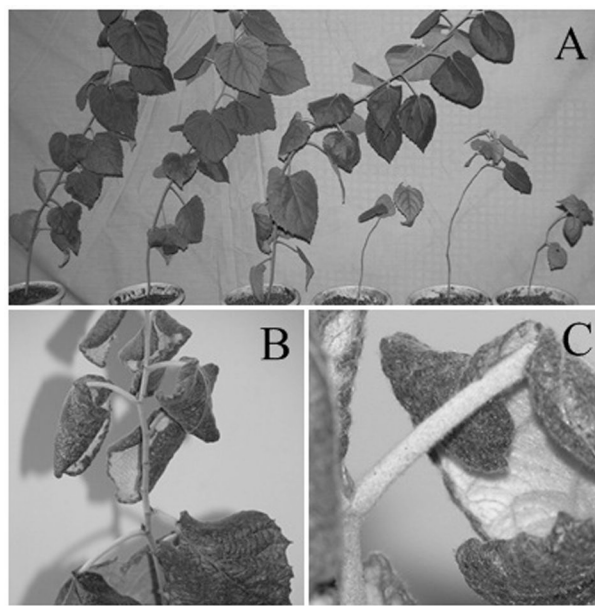


图 2 光照对转基因植株的影响

A :转基因型和野生型生长状况(前 3 株为转基因型, 后 3 株为野生型); B :低光照强度下转基因毛白杨形态; C :低光照强度下叶片形态

### 3 结论与讨论

杨属植物作为木本植物生物学的模式植物, 研究其营养阶段的器官形态更有意义。光是对植物调控作用最明显、最广泛的环境因子。大多数植物器官的向光弯曲是由于向光侧细胞生长受到抑制, 背光侧细胞生长相对较快导致的。据 Shinkle 等<sup>[11]</sup>的研究, 弱红光(dim-red light, DRL,  $0.5 \mu \text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ )下, 黄化黄瓜(*Cucumis sativus*)幼苗下胚轴切段实验证明了极性运输的[3H]吲哚-3-乙酸含量增加, 其运输强度和运输速率均增加。这种由光诱导引起的变化, 是通过改变生长素运输载体功能来进行的。所以, 在光形态建成中生长素载体是一个重要的光调控靶位点。

迄今为止, 已知的植物激素中只有生长素具有极性运输这一特征。大量实验证明, 植物体内生长素的不均匀分布, 调控着植物的极性发育。生长素的生物合成直接参与了叶片形态的决定, 35S::PtAUX1 打破生长素极性运输的结果, 导致叶极性建立的改变, 出现叶片卷曲的现象(图 2-B), 生长素极性运输抑制剂阻碍了生长素的运输, 导致了生长素局部浓度的不均衡, 继而引起了器官发生和形态建成的不正常<sup>[12]</sup>。在植物的许多生

理过程中, 由极性运输所形成的生长素浓度梯度都参与其中, 生长素的极性运输是植株形态的决定者<sup>[13]</sup>。

光敏色素 A 是接受远红光的主要受体。生长素响应因子 ARF 是一类转录因子, 在生长素调控基因表达中起关键作用<sup>[14]</sup>。Tian CE 提出了与 ARF8 有关的信号转导模型假说: 光 $\cdots$ →光受体 $\cdots$ →ARF8 $\cdots$ →GH3 $\cdots$ →IAA $\cdots$ →生长反应<sup>[3]</sup>, 后来在水稻中得到了验证<sup>[15]</sup>。

本试验结果表明, PtAUX1 符合生长素的作用特点, 通过极性运输调节生长素在植物体内的形态建成, 光信号转导与生长素信号转导存在一定的联系。

#### 参考文献:

- [1] 林善枝, 肖基浒, 张志毅. 杨树抗性基因工程研究进展[J]. 北京林业大学学报, 2000(22): 85-88.
- [2] 王海, 周玉萍, 王小兰等. 破坏光敏色素 A 改变生长素反应因子 8 的表达谱[J]. 植物学报, 2009(44): 434-441.
- [3] Tian C.E., Muto, Hideki. Disruption and overexpression of auxin response factor 8 gene of Arabidopsis affect hypocotyl elongation and root growth habit, indicating its possible involvement in auxin homeostasis in light condition[J]. Plant Journal, 2004(40): 333-343.
- [4] Wang D.K., Pei K.M., Fu Y.P. Genome-wide analysis of the auxin response factors (ARF) gene family in rice (*Oryza sativa*)[J]. Gene, 2007(394): 13 ~ 24.
- [5] Hagen G., Guilfoyle T.J. Auxin-responsive gene expression: Genes, promoters and regulatory factors[J]. Plant Mol. Biol., 2002(49): 357-372.
- [6] Morris D.A., Rubery P.H., Jarman J. Effects of inhibitors of protein synthesis on transmembrane auxin transport in *Cucurbita pepo* L. Hypocotyl segments[J]. Journal of Experimental Botany, 1991(42): 773-783.
- [7] 李静. 毛白杨 PtAUX1 基因的分选及超标达植株的表型分析[D]. 山东农业大学林学院, 2007: 43-44.
- [8] 崔澄, 桂跃林. 经济植物的组织培养与快速繁殖[M]. 农业出版社, 1985: 195-199.
- [9] 王善平, 许智宏, 卫志明. 毛白杨叶外植体的遗传转化[J]. 植物学报, 1990(32): 172-177.
- [10] 苏正淑, 张宪政. 几种测定植物叶绿素含量的方法比较[J]. 植物生理学通讯, 1989(25): 77-78.
- [11] Shinkle J.R., Kadakia R., Jones A.M. Dim-red-light-induced increase in polar auxin transport in cucumber seedlings[J]. Plant Physiol, 1998(116): 1505-1513.
- [12] 谢志霞. 钙和生长素对棉花幼苗侧根发生的协同调控效应[J]. 棉花学报, 2006(18): 99-103.
- [13] Friml J. Auxin transport — shaping the plant[J]. Current Opinion in Plant Biology, 2003(6): 7-12.
- [14] Woodward A.W., Bartel Bonnie. Auxin: Regulation, Action, and Interaction[J]. Annals of Botany, 2005(95): 707-735.
- [15] Yang J.H., Han S.J., Yoon E.K. Evidence of an auxin signal pathway, microRNA167-ARF8-GH3, and its response to exogenous auxin in cultured rice cells[J]. Nucleic Acids Research, 2006(34): 1 892-1 899.

收稿日期: 2018-09-10

作者简介: 闫辉(1987-), 女, 山东水利职业学院教师, 硕士研究生, 研究方向: 园林植物育种。



# 基于秸秆覆盖和种植密度影响下的 夏玉米水分高效利用机制探究\*

刘泉汝

(山东水利职业学院 水利工程系, 山东 日照 276800)

**摘要:** 试验于2012年在山东农业大学农学实验站完成, 设0(N)、0.6(M)kg/m<sup>2</sup>两种覆盖处理和100000(1)、75000(2)、55000(3)株/hm<sup>2</sup>三种密度处理, 研究秸秆覆盖和种植密度对夏玉米农田水分高效利用的影响。结果表明: 秸秆覆盖和种植密度对不同层次土壤水分含量、产量和产量构成因素等均有显著影响, 对农田蒸散量无显著影响。各处理中, M2处理的产量和WUE均最大, 分别为1255.44g/m<sup>2</sup>和39.33kg hm<sup>-1</sup> mm<sup>-1</sup>, 该处理真正实现了产量与水分利用效率最佳化。本试验表明, 通过秸秆覆盖和适宜种植密度相结合的方法可以实现夏玉米节水高产。

**关键词:** 秸秆覆盖; 种植密度; 夏玉米; 水分利用效率

## 引言

水资源短缺是限制黄淮海地区农业发展的首要因素, 充分提高水分利用效率是黄淮海地区实现农业发展的必经之路。夏玉米是该地区重要的粮食作物, 秸秆覆盖在玉米种植中已有较大范围的应用。国内外大量研究表明, 秸秆覆盖对农作物有明显的节水增产效果<sup>[1-3]</sup>。当秸秆覆盖量为0.6kg/m<sup>2</sup>时, 产量和水分利用效率最高<sup>[4]</sup>。合理的密度是玉米利用具体生态环境中光热资源构建良好群体结构、优化群体生理指标的基础<sup>[5]</sup>。玉米群体特征对光热资源的利用效率是影响产量差异的重要因素之一<sup>[6]</sup>。秸秆覆盖和密度的优化组合, 可使玉米群体内在生理机制得以综合调优, 实现水和光热资源的综合利用, 充分发挥品种的增产潜势。对种植密度的研究相对集中在植物生理生态方面<sup>[7-9]</sup>。秸秆覆盖与种植密度相结合条件下的水分利用效率研究成果

鲜有报道。本研究针对黄淮海地区夏玉米, 通过不同覆盖条件和不同密度处理, 研究不同层次土壤水分含量特征、产量和水分利用效率表现, 探讨通过覆盖和密度优化组合进一步提高作物产量和水分利用效率的潜力, 以期为我国黄淮海地区的节水农业研究提供理论依据和技术支持。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验地概况

试验于2012-6-17 - 2012-10-3在山东农业大学农学试验站(36°10'19"N, 117°9'03"E)进行, 土壤质地为壤质粘土, 田间持水率32.4%(体积含水率)。试验地点属温带大陆性半湿润季风气候, 多年平均降水量697mm, 夏季平均降雨量453.7mm, 占全年降水的65.1%, 基本满足夏玉米整个生育期需水。试验于水分池内进行, 每个水分池面积为3m×3m,

\*基金项目: 山东省省级水利科研与技术推广项目科研项目“北方茶叶灌溉节水技术与推广”(项目编号: SDSLKY201707)、山东省高等学校人文社会科学研究计划项目“滨海城市水生态文明建设对策研究”(项目编号: J14WG103)、山东省高等学校人文社会科学研究计划项目“生态文明视角下山东省农业水碳高效利用研究”(项目编号: J16WE45)。

深 1.5m，四周用砖砌，水泥抹面，下不封底，中央埋设深度为 1.2m 的中子管。夏玉米品种为登海 661，于 2010 年 6 月 17 日进行人工点播。

## 1.2 试验设计

试验采用裂区设计，主区为 2 种覆盖条件，副区为 3 个密度（表 1），共 6 个处理，3 次重复，共 18 个小区，随机区组排列。播前对种子精选，每个水分池共播种 5 行，行距 60cm，播种前每个水分池灌水 0.5m<sup>3</sup>。夏玉米整个生育期间不遮雨无灌溉，其余管理同一般高产田。

表 1 试验的处理设置

覆盖处理量 Straw mulching (kg/m <sup>2</sup> )	种植密度 Plant density (plants hm <sup>-2</sup> )	代号 Code	株距 Row spacing (cm)
0.6 kg/m <sup>2</sup>	高密度 High density: 100000	M1	17.1 cm
	中密度 M e d i u m d e n s i t y : 75000	M2	22.2 cm
	低密度 Low density: 55000	M3	31.7 cm
0	高密度 High density: 100000	N1	17.1 cm
	中密度 M e d i u m d e n s i t y : 75000	N2	22.2 cm
	低密度 Low density: 55000	N3	31.7 cm

## 1.3 项目测定和计算

### 1.3.1 土壤体积水分含量

采用 CNC503B 型智能中子仪每 5-7 天测定一次，每 10cm 为一个层次，测深为 1.2m；降水前后加测一次。0-20cm 含水量用 TDR 加以校正。

### 1.3.2 农田蒸散量

试验地点的地下水位在 6m 以下，地下水对夏玉米蒸散量影响忽略不计。由于水分池边高出地面 15cm，降雨产生的地表径流可忽略不计。根据农田水量平衡方程：

$$ET = \Delta S + P$$

式中 ET—蒸散量

P—生育期有效降雨量，由附近气象站提供。

$\Delta S$ —土壤蓄存水变化量

土壤蓄存水变化量  $\Delta S(\text{mm}) = \sum (\Delta \theta_i \times Z_i)$ 。式中  $\Delta \theta_i$  为土壤某一层次体积含水量， $Z_i$  为土壤层次厚度(mm)， $i$  为土壤层次<sup>[10]</sup>。

### 1.3.3 水分利用效率

采用产量水平上的水分利用效率 (WUE)，计算公式为：WUE=Y/ET，Y 为夏玉米的经济产量(籽粒重)；ET 为夏玉米的总蒸散量<sup>[11]</sup>。

### 1.3.4 籽粒产量

收获时，每处理随机取除边行外生长均匀一致的植株进行测产，并折算为每公顷产量。

## 1.4 统计分析

采用 Microsoft Excel2007 和 Origin 统计分析系统进行数据处理和统计分析，采用 LSD 法进行显著性检验。

## 2 结果与分析

### 2.1 秸秆覆盖和种植密度处理对夏玉米土壤水分含量影响

图 1 表明，整个生育期内，同密度处理条件下，有覆盖处理比无覆盖处理的土壤水分含量高，覆盖对不同层次土壤水分含量的影响程度不同。对于 0-30cm 层次土壤而言，在生育前期，覆盖对高、低密度处理的土壤水分含量影响显著，M1 比 N1、M3 比 N3 处理土壤水分含量显著提高 9.02% 和 13.47%。在生育中期，覆盖对三种密度处理下的土壤水分含量均有显著影响，M1 比 N1、M2 比 N2 和 M3 比 N3 处理土壤水分含量分别显著提高 10.01%、8.67% 和 14.13%。在生育后期，覆盖对低密度处理下的土壤水分含量影响显著，M3 比 N3 土壤水分含量显著提高 15.10%；对于 30-60cm 层次土壤而言，秸秆覆盖对低密度处理的土壤水分含量影响显著，生育前、中、后期 M3 比 N3 处理土壤水分含量分别显著提高 5.27%、9.20% 和 8.67%；对于 60-90cm 层次土壤而言，覆盖对生育前期低密度处理的土壤水分含量影响显著，M3 比 N3 处理土壤水分含量显著提高 9.04%；对于 90-120cm 层次土壤而言，

覆盖对生育前期和中期低密度处理的土壤水分含量影响显著,两生育期 M3 比 N3 处理土壤水分含量分别显著提高 19.76% 和 16.24%。低密度种植下,秸秆覆盖能够显著改善土壤水分状况。

整个生育期内,同覆盖处理条件下,密度对不同层次土壤水分含量的影响程度不同。无覆盖条件下,密度对 90-120cm 层次土壤水分含量有显著影响。在生育前期, N3 比 N1 和 N2 处理的土壤水分含量显著减少 30%。在生育中期, N3 较 N1、N2 处理的土壤水分含量分别显著减少 18.29% 和 21.69%;覆盖条件下,密度对 0-60cm 层次土壤水分含量影响显著。在生育前期, M3 较 M1 和 M2 处理土壤水分含量显著提高 6.16% 和 5.18%。在生育中期, M3 较 M1 和 M2 处理土壤水分含量显著提高 9.20% 和 7.63%。在生育后期, M3 较 M1 和 M2 处理土壤水分含量显著提高 13.07% 和 6.61%。

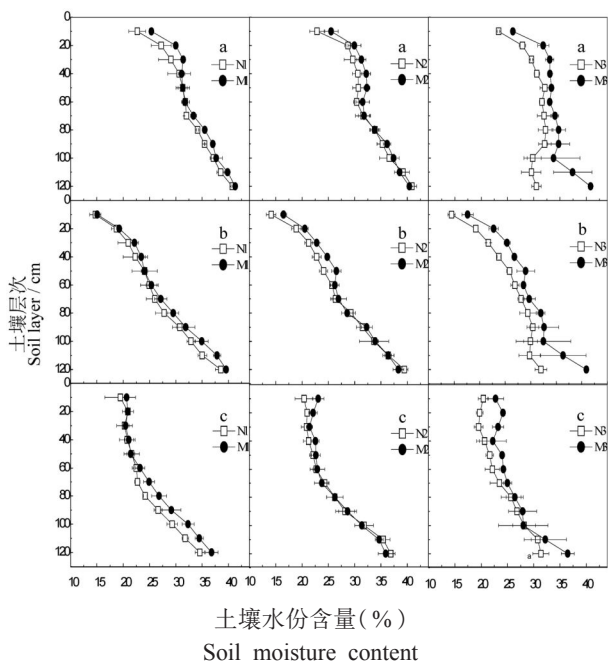


图 1 土壤水分含量变化

a: 生育前期 b: 生育中期 c: 生育后期

### 2.2 不同秸秆覆盖和种植密度处理下蒸散量分析

如图 2 所示,各处理在整个生育期蒸散量的大小顺序为: N1(362.95)>M1(349.37)>N2(339.50)>N3(322.15)>M2(319.61) >M3(299.12)。同密度处理下,各生育期内,不覆盖比

覆盖处理的农田蒸散大。同覆盖处理下,密度越低,蒸散量越少。但通过显著性检验发现,同密度处理下,各处理的蒸散量无显著差异。无覆盖处理下, N3 较 N1 处理显著减少 7.79%;有覆盖处理下, M2、M3 处理较 M1 处理分别显著提高 8.52% 和 14.38%。

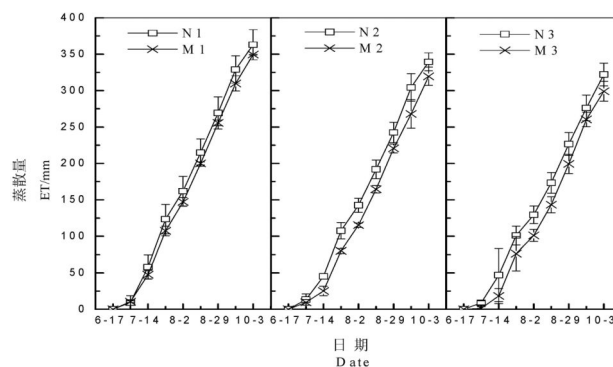


图 2 夏玉米整个生育期农田蒸散量变化

### 2.3 不同秸秆覆盖和种植密度处理下产量及产量构成因素影响分析

夏玉米试验的产量及产量构成因素如表 2 所示,不同密度处理下,覆盖对产量和产量的构成因素影响不同。中、低密度处理条件下,覆盖与不覆盖处理的产量差异性显著, M2 比 N2 和 M3 比 N3 处理分别显著增产 16.88% 和 12.75%。这主要是由于产量构成因素中穗数或千粒重显著增加而引起的, M2 比 N2 处理的穗数和千粒重分别显著提高了 3.73% 和 8.04%, M3 比 N3 处理的千粒重显著提高了 6.13%;高密度处理条件下,覆盖与不覆盖处理的产量无显著性差异。

表 2 夏玉米产量及产量构成因素表

处理 Treatment	穗数 Ear number per meter	穗行数 Line number of single ear	行粒数 Kernel number of single line	千粒重 1000-kernel weight(g)	籽粒产量 Kernel yeild (g/m <sup>2</sup> )
M1	9.78a	16.78a	27.37d	294.18c	1143.92ab
N1	9.74a	16.11ab	27.81cd	296.71c	1083.53b
M2	8.04b	16.29ab	30.85b	326.03b	1255.44a
N2	7.74c	15.82b	29.52bc	299.82c	1043.53bc
M3	5.56d	16.63ab	35.37a	343.11a	1072.95b
N3	5.52d	16.67a	33.85a	322.08b	936.13c

注:表 2 中各列数据后小写字母不同表示其差异在 5% 水平上显著。

不同覆盖处理下, 密度对产量和产量的构成因素影响不同。中、低密度无覆盖条件下, 密度越大, 产量越高。N1 比 N3 处理显著增产 13.6%, 虽然 N3 处理的行粒数和千粒重显著高于 N1 处理, 但密度引起的穗数显著增加是 N1 处理高产的主要原因; 覆盖条件下, M2 比 M3 处理显著增产 14.54%, 虽然 M3 处理的行粒数和千粒重显著高于 M2 处理, 但密度引起的穗数显著增加是 M2 处理高产的主要原因。

#### 2.4 不同秸秆覆盖和种植密度处理下水分利用效率分析

如图 3 所示, 在各种处理中, M2 处理的 WUE 最高 ( $39.33 \text{ kg hm}^{-1} \text{ mm}^{-1}$ )。同密度处理条件下, M1、N1 无显著性差异, 但 M2 比 N2 处理的 WUE 显著提高 21.94%, M3 比 N3 处理的 WUE 提高 19.07%。同覆盖处理条件下,  $M2 > M3 > M1$ , M2 比 M1 处理的 WUE 提高 16.76%, N1、N2、N3 三者无显著性差异。

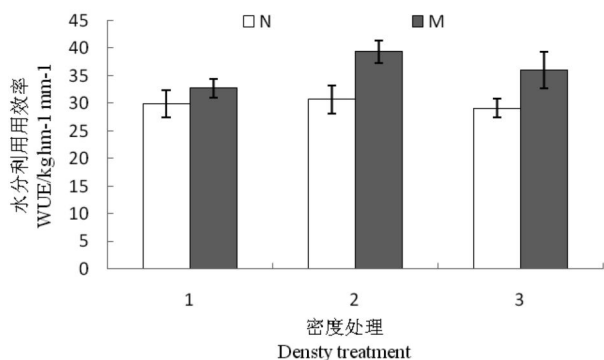


图 3 夏玉米水分利用效率

### 3 结论与讨论

#### 3.1 结论

试验结果表明, 秸秆覆盖和种植密度对土壤水分含量、产量和产量构成因素均有显著影响, 对农田蒸散量无显著影响。各处理中, M2 处理的产量和 WUE 均最大, 分别为  $1255.44 \text{ g/m}^2$  和  $39.33 \text{ kg hm}^{-1} \text{ mm}^{-1}$ , 该处理真正实现了产量与水分利用效率最佳化。通过秸秆覆盖和合理调整种植密度是实现夏玉米节水高产的有效途径。

#### 3.2 讨论

陈素英等<sup>[12]</sup>在研究华北平原秸秆覆盖对夏玉米生长过程及水分利用的影响时, 提出覆盖条件

下, 可增加 0-60cm, 尤其是 20-40cm 土壤的储水量, 并可有效抑制土壤蒸发。通过不同秸秆覆盖和种植密度处理下夏玉米不同层次土壤水分含量显著性差异分析发现, 秸秆覆盖对土壤的保水能力与种植密度有关。秸秆覆盖对低密度种植下整个生育期内 0-60cm 土壤水分含量有显著影响, 而对中高密度种植下的土壤水分含量的显著影响主要集中在生育前期和生育中期。秸秆覆盖条件下, 整个生育期内农田蒸散量无明显差异, 主要原因是覆盖改变了作物耗水模式, 即减少前期蒸发, 增加后期蒸腾, 从而促进了干物质的积累, 使水分消耗从物理过程向生理过程转化, 从无效消耗向有效消化转化, 对提高作物水分利用效率十分有益<sup>[13]</sup>。李春奇等<sup>[14]</sup>研究表明, 种植密度在  $75000 \text{ 株/hm}^2$  时产量最高, 本试验充分验证了这一观点。抽雄期是玉米的需水关键期, 苗期与拔节期连续干旱处理, 对产量影响最大, 灌浆期适度控水有利节水增产<sup>[15]</sup>。M2 处理在生育中期, 秸秆覆盖显著提高了 0-30cm 土壤水分含量, 保证了根系供水, 显著提高了穗数和千粒重, 从而实现了产量的最大化。现代玉米生产在单位面积上的增产, 应归因于密度的适宜提高而不是单株产量的增加<sup>[16]</sup>。低密度种植虽然能够显著提高行粒数和千粒重, 但由于密度原因无法实现超高产。秸秆覆盖和适宜种植密度相结合的方法是实现夏玉米节水高产的有效手段。合理调控种植密度可以改善玉米对光热资源的利用效率与库源的平衡过程<sup>[17, 18]</sup>, 关于种植密度调控下的水分利用与库源之间的关系有待于进一步研究。

#### 参考文献:

- [1] Li Q Q, Chen Y H, Liu M Y, et al. Effect of Irrigation and Straw Mulching on Microclimate Characteristics and Water Use Efficiency of Winter Wheat in North China[J]. Plant Production Science, 2008, 11(2): 161-170.
- [2] Shen J Y, Zhao D D, Han H F, et al. Effects of straw mulching on water consumption characteristics and yield of different types of summer maize plants[J]. Plant Soil Environ, 2012, 58 (4): 161 - 166.
- [3] Zhen W C, Wang S T, Zhang C Y, Ma Z Y. Influence of maize straw amendment on soil-borne diseases of



- winter wheat. *Frontiers of Agriculture in China*, 2009, 3(1): 7-12.
- [4] 王晖,刘泉汝,张圣勇等. 秸秆覆盖下超高产夏玉米农田产量和土壤水分的动态变化[J]. *水土保持学报*, 2011, 25(5): 261-264.
- [5] 马国胜,薛吉全,路海东等. 播种时期与密度对关中灌区夏玉米群体生理指标的影响[J]. *应用生态学报*, 2007, 18(6): 1247-1253.
- [6] 邵立威,王艳哲,苗文芳等. 品种与密度对华北平原夏玉米产量及水分利用效率的影响[J]. *华北农学报*, 2011, 26(3): 182-188.
- [7] 马超,黄晓书,李鹏坤等. 种植密度对夏玉米果穗叶生理功能衰退的影响[J]. *玉米科学*, 2010, 18(2): 50-53.
- [8] 杨吉顺,高辉远,刘鹏等. 种植密度和行距配置对超高产夏玉米群体光合特性的影响[J]. *作物学报*, 2010, 36(7): 1226-1233.
- [9] 朱元刚,董树亭,张吉旺等. 种植方式对夏玉米光合生产特征和光温资源利用的影响[J]. *应用生态学报*, 2010, 21(6): 1417-1424.
- [10] Yu S Z, Chen Y H, Zhou X B, et al. Effect of straw-mulch during wheat stage on soil water dynamic changes and yield of summer maize[J]. *Journal of Soil and Water Conservation*, 2004, 12(6): 175-178.
- [11] Li Q Q, Chen Y H, Liu M Y, et al. Effect of irrigation to winter wheat on the soil moisture, evapotranspiration, and water use efficiency of summer maize in North China [J]. *Transactions of the ASABE*, 2007, 50(6): 2073-2080.
- [12] 陈素英,张喜英,胡春胜,刘孟雨. 秸秆覆盖对夏玉米生长过程及水分利用的影响[J]. *干旱地区农业研究*, 2004, 18(6): 175-178.
- [13] 方文松,朱自玺,刘荣花等. 秸秆覆盖农田的小气候特征和增产机理研究[J]. *干旱地区农业研究*, 2009, 27(6): 123-127.
- [14] 李春奇,王庭梁,程相文等. 种植密度对夏玉米穗位叶片解剖结构的影响[J]. *作物学报*, 2011, 37(11): 2099-2105.
- [15] 李凤英,黄占斌,山仑. 夏玉米水分利用效率的时空变化规律研究[J]. *西北植物学报*, 2000, 20(6): 1010-015.
- [16] Tokatlidis I S, Koutroubas S D. A Review of Maize hybrid's dependence on high plant populations and its implications for crop yield stability[J]. *Field Crops Research*, 2004, 88(2/3): 103-114.
- [17] 李宁,翟志席,李建民等. 播期与密度组合对夏玉米群体源库关系及冠层透光率的影响[J]. *中国生态农业学报*, 2010, 18(5): 959-964.
- [18] 郭江,郭新宇,郭程瑾等. 密度对不同株型玉米群体结构的调控效应[J]. *华北农学报*, 2008, 23(1): 149-153.

收稿日期: 2018-09-10

作者简介: 刘泉汝(1989-), 女, 山东荣成人, 山东水利职业学院教师, 硕士, 主要从事农业水土工程研究。

# 基于 Maya 的三维建模及其在虚拟仿真技术中的应用

朱 玮 曹 戈

(山东水利职业学院, 山东 日照 276826)

**摘 要:** 本文介绍了基于 Maya 和 Unity 技术的虚拟电动机组学习平台的构建, 运用 Maya 软件创建仿真三维模型, 导出到 Unity 软件中组装并进行交互控制。

**关键词:** Maya; 建模; Unity; 虚拟仿真技术

随着信息技术和三维技术的发展, 虚拟仿真技术由原先的多用于医疗和军事, 到现在应用到生活的各个角落。虚拟环境的创建也随着技术的发展由原先的单一方式, 发展到现在的多选择、多方式。在本次研究中我们更倾向于使用 Maya 和 Unity 进行结合, 完美诠释虚拟仿真技术和三维建模技术的结合。Maya 软件具有强大的兼容功能; 具有灵活的模型制作和渲染特性; 具有强悍的动作制作特征, 能更好地模拟虚拟仿真环境, 让用户的体验更加真实有效。Unity 技术有很强的操作性, 能更好地体现交互, 满足用户对虚拟仿真的直观需求。我们使用 Maya 和 Unity 进行虚拟电动机组学习平台的开发, 具体思路为运用 Maya 软件创建三维虚拟仿真环境, 运用 Unity 作为载体将三维场景转化为 720 度漫游系统。

## 1 Unity 与 Maya 概述

### 1.1 Unity 概述

Unity 致力于让使用者轻松完成各种游戏开发和三维互动开发, 创作出虚拟仿真环境。作为一款虚拟仿真引擎, Unity 使得虚拟仿真的开发更加便捷, 提高了开发人员的工作效率, 增加了使用者的体验。但是 unity 却存在自身无法克服的缺陷, 即无法自行创建复杂虚拟仿真场景, 在这方面具有一定的局限性。鉴于此, 我们在进行构建虚拟电动机组学习平台时, 结合 Maya 的强大建

模功能, 轻松实现对复杂虚拟场景的构建。将 Maya 和 Unity 完美地结合, 实现虚拟仿真平台的开发。

### 1.2 Maya 概述

Maya 是一款强大的三维软件, 应用对象广泛, 功能完善, 操作灵活, 在三维软件中占据极其重要的地位。Maya 软件被广泛应用于影视特效、游戏开发、广告宣传、栏目包装等领域, 在创建虚拟仿真环境方面具有独特的优势。利用 Maya 软件的 modeling 模块能创建出真实的环境外观, 让人产生一种进入感。Maya 软件的 Rendering 模块能给创建的场景区附上真实的质感, 从而生成让人沉浸其中的环境。Maya 软件在建模方面既可以创建精细模型又可以创建粗模, 满足对模型的不同需要。同时 Maya 软件的材质渲染功能为模型最终的效果提供了强大的支持作用。对于虚拟现实需要的多数简模, Maya 软件可以通过材质渲染让模型的效果更加真实。

## 2 Maya 模型创建

虚拟电动机组学习平台的环境是三维模型组建的, 模型的表现力直接影响到虚拟平台的体验度。在运用 Maya 软件的 modeling 模块进行模型创建的过程中, 要注意软硬件配置的限制和虚拟仿真平台在运行时的实时性, 同时还要充分考虑到互联网宽带对平台交互的限制。因此在创建

模型的过程中要充分遵循游戏建模的法则:在保证模型外观的基础上,充分减少模型的面数,尽量用有效的线条和面组成一个合理的拓扑结构。比如,删除不可见面;复杂结构用贴图代替面;减少模型的细分面数等。

## 2.1 采集信息

在运用 Maya 创建虚拟仿真平台之前,首先应进行资料采集,我们通过拆分电动机、拍摄各个组件的照片、录制拆分过程视频等方式对电动机的内部结构进行细致地了解。通过反复实操和网上资源查找,概括出电动机包含以下主要部件:轴、风扇、定子绕组、定子铁芯、转子铁芯、转子绕组、电刷罩,轴承(如图 1)。在与自动化专业教师进行沟通的过程中,确定了虚拟电动机组装学习平台的主要制作要点和注意事项。

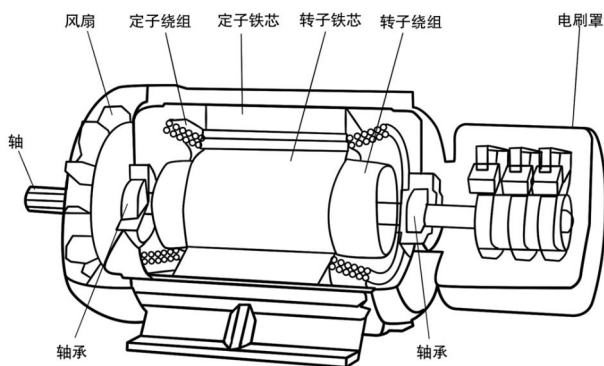


图 1 电动机组成部件切面图

## 2.2 模型创建

将拍摄的部件图片处理成 front、side、top 三视图,根据参考图片进行建模。在模型创建的过程中使用 polygon 对电动机的电刷罩等外观曲度小的部件进行创建,对于如转子绕组等具有缠绕性的部件使用 nurbs,能更好地控制物体表面的曲线度。最终创建出更加逼真、生动的造型,同时满足漫游对模型面数的要求,如图 2 所示。

在模型创建过程中应注意几个方面:

(1) 用尽量少的面数创建模型,确保模型能在 Unity 软件中顺畅地使用,防止面数太多产品卡顿问题;

(2) 可以用贴图纹理表达的细节就不要用模型创建实现,尽量保证模型的稳定性;

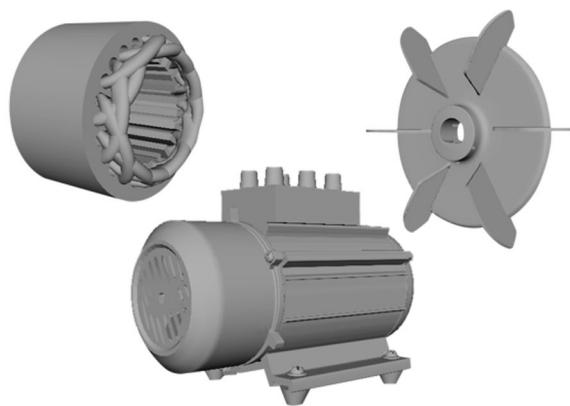


图 2 电动机模型图

(3) 对于曲度大的部件,建议使用 Nurbs 建模,保证弧度的圆滑性,防止在弧度上产生棱角分明的结构;

(4) 对于材质相同的部件使用缝合或者打组的方式让各部件成为一个整体,为后材质和渲染做好准备;

(5) 不可见部位使用删除面的方式,在不穿帮的原则下尽量减少面数,让整个模型更加轻盈,防止累赘。

## 2.3 材质贴图与烘焙

在对电动机的模型优化之后,进行材质贴图的处理。材质贴图有两个方式,一种是通过

手绘和图片处理的方式将材质纹理体现出来,一种是通过 Maya 材质球本身固有的属性进行调整展示材质效果。电动机的材质主要以金属质感为主,我们使用了最基础的 bolin、phone 等材质球,通过调节材质基础属性以及反射、高光等属性,模拟真实的金属质感。对于金属的拉丝质感,我们采用纹理贴图或者 Noise 进行调整,这样能够更好地增强真实的材质触感。因为电动机由多个不同的部分组成,各个组成部分之间的材质又存在差异,我们针对不同的材质属性,选用多种方法灵活运用,以达到更好的材质效果,节省制作时间,提高效率,将绩效的概念引入到实际教学过程中。

例如:电刷罩的磨砂质感,我们使用 bolin 材质球的基础属性,通过添加纹理贴图,调整高光、反射和漫反射,营造逼真的金属质感,同时我们结合 bump,使材质有一种凹凸感,让磨砂的

质感更加逼真，让体验者有一种见到实物的错觉感。对于模型中结构复杂的配件，我们选用贴图代替建模的方式。利用贴图可以在简化模型的基础上创建出精准和真实的细节。例如，转子铁芯是由很多凹凸槽组成，用线条挤压可以出来这个效果，但是模型的面数会增加太多，不利于交互的实时性。我们选用贴图的方式解决这个问题，直接用圆柱代替，用最少的面数大致做出转子铁芯的外形。然后使用 UVLayout 进行 NV 拆分，将模型的贴图展开，形成二维视图。在拆 UV 的基础上绘制凹槽的纹理，让模型看起来真实度极高，既降低了制作的难度，又极大地提高了制作效率。



图 3 电动机渲染图

### 3 Unity 中模型的运用

在 Maya 中将模型烘焙输出 FBX 文件，导入到 Unity 软件中，自动生成 Prefab。创建第一人角色控制器，利用控制器产生 720 度实景展示，此时可以通过鼠标对电动机各个部件进行 720 度的观察。利用 Unity 的 Export 功能导出资源。在 Unity 中可以发布几种形式的系统，如 WebPlayer、APP 等。由于用 Maya 创建了非常真实的电动机模型，并且将电动机的各个部件进行了制作，导入 Unity 之后，unity 在漫游平台中只起到一个载体的作用，它能很便捷地实现 720 度的展示效果。同时通过 Unity 可以快速实现交互，让使用者有更好的体验，更全方位的观察和互动。

在进行 Maya 软件和 Unity 软件相结合的过程中，应注意以下问题：

(1) 导入 FBX 文件时注意软件的兼容问题，防止出现某些模型无法导入问题，或者导入的模型出现黑面等问题。

(2) 第一人角色控制器的创建过程中，注意控制器的使用，防止出现鼠标无法交互的问题。

(3) 系统构建完成后的输出需要根据发布的平台进行输出格式和属性的设置，优化系统在发布平台上的体验效果。

### 4 结束语

在科技高速发展的今天，虚拟仿真技术得到了长足的发展，同时在各行各业体现出它独有的优势。本文阐述的 Maya 建模在 Unity 中的应用，对于学生掌握和理解《三维建模》和《虚拟仿真技术》课程起到很好的效果，希望能对其他相关课程起到一定的指导作用。

#### 参考文献：

- [1] Unity.Technologies.Unity 5.X[M].北京：中国铁道出版社，2016，1.
- [2] 张冰.虚拟仿真技术在职业教育实践性教学环节中的应用[J].农村经济与科技，2016，37(6).
- [3] 李春晓，孙瑞志，戴佚舟，蔡赛华，李骞，李嘉瑶.基于 Unity 3D 的中国古代农耕虚拟场景智能展示平台[J].农业工程学报，2017：32.
- [4] 范国华，吴国栋，张友华，焦俊.基于 Unity 虚拟校园漫游系统的设计与实现[J].安徽农业科学，2016(1).

收稿日期：2018-06-09

作者简介：朱玮(1983.11-)，女，山东青岛人，山东水利职业学院讲师，硕士研究生，研究方向：数字媒体技术。



# 基于云计算的数据中心在高校智慧校园建设中的应用

尹成

(山东水利职业学院, 山东 日照 276826)

**摘要:**随着高校信息化建设的不断深入,数据中心作为智慧校园的大脑,在扩展性、效率、运维、能耗、安全五个方面正面临很大的挑战。如何“快、简、稳”地掌控、管理数据中心,让数据中心的基础架构、运维、使用都变得简洁、简单,成为各高校智慧校园建设首先要考虑的问题。基于云计算的数据中心在虚拟化技术的支持下,实现了资源的按需组合与配置,实现了系统的持续扩展,从而让数据中心像一台计算机一样运行和管理。

**关键词:**数据中心;云计算;虚拟化;资源池

信息技术和虚拟化技术的飞速发展给智慧校园建设插上了翅膀,各高校纷纷着手构建融合云计算和大数据平台的智慧校园,各不同职能部门陆续推出无纸化办公平台,各种应用系统上线。分散的应用系统和服务器给高校数据中心的维护和管理工作带来了很大的挑战。

面对目前高校数字化建设的进程,传统的数据中心耗费高、成本高以及维护繁琐等缺点日益突出,而基于云计算的数据中心凭借其部署灵活简便、管理高效、安全可靠等特点越来越受欢迎,因此,研究基于云计算的数据中心在高校智慧校园建设中的应用意义重大。

## 1 云计算技术

云计算是传统计算机与网络技术相互结合的产物,通常是指通过互联网提供动态易扩展且虚拟化的资源。其中,虚拟化技术是云计算的核心。

简单地说,使用云计算技术的用户可以按照需求,从大量分布式计算机上获得计算资源,而非本地计算机或远程服务器。好比是从住户烧煤取暖模式转向了热力公司集中供暖的模式,它意味着计算能力也可以作为一种商品进行流通,就像煤气、水电一样,费用低廉。最大的不同在于,它是通过互联网进行传输的。

## 2 传统数据中心

随着高校数据中心规模不断扩大,功能不断增加,各种应用系统和平台,比如办公系统OA、教务管理系统、学生管理系统、财务管理系统、迎新系统等等,几乎渗入高校日常工作的各个环节。在传统的数据中心模式下,每个应用系统是相对独立的,各硬件资源和数据资源之间不能实现有效的整合,造成系统利用率低,数据中心整体性能差,数据之间的关联作用不能得到有效发挥,前后数据关联性缺乏等缺点。

## 3 基于云计算的数据中心

高校在进行信息化建设的过程中,迫切需要克服上述缺陷,建立一个计算机资源、存储资源和各种网络资源进行有效整合和动态分配的新型数据中心。

云数据中心不需要购买新的服务器设备,可以通过使用虚拟化技术,将原有的服务器进行重新搭建硬件平台,使其变成灵活配置和扩展的资源池。各系统应用可以根据业务的不同需求部署虚拟机,实现各应用之间逻辑上的独立性,同时又保持物理硬件的聚合,从而节约了成本,提高了管理效率和资源利用率。

同时,基于云计算的数据中心,能够整合各类系统平台,优化管理,从而实现各系统之间数

据的共享互通。分布式的资源调度,整体性容灾备份和安全控制的手段,为数据中心提供了更加稳定和安全的保障。

### 3.1 云数据中心系统

云计算数据中心系统由用户、应用系统和云管理平台组成,如图1所示。






用户												
	老师		学生		校外用户		管理员		第三方			
应用系统	网站群	图书管理	一卡通	网上选课	网上办公	电子邮件						
	教务应用系统				教学应用系统							
	教务管理	学生管理	就业管理	资源库	科研管理	网教平台						
云管理平台	计算资源池			网络资源池			存储资源池					
	虚拟化内核与平台管理											
	计算资源池			网络资源池			存储资源池					

图1 基于云计算的高校数据中心系统

应用系统即各项业务应用,如教务管理系统、学生管理系统、固定资产管理系统、教学资源库等。

云管理平台负责整个数据中心资源管理,实现对数据中心全部主机的集中控制管理,采用分布式的资源调度方案,以最快的速度处理大量用户并发的访问需求,是高校业务运行的管理中枢。

### 3.2 关键技术

虚拟化是实现云计算的核心技术,通过将网络中的分散的硬件构建成虚拟的计算环境,使得计算不再受设备的物理限制,实现计算资源的集中使用。

通过虚拟化的方式,可以让计算资源运行超过以前更多的负载,提升资源利用率。虚拟化让应用和物理设备之间采用松耦合部署,物理资源状态的变更不影响到虚拟化的逻辑计算资源,且可以根据基础资源变化而动态调整,提升整体的灵活性。

#### 3.2.1 服务器虚拟化

运用云计算管理平台,将分散的服务器虚拟在一起,建成一个大型主机池。在主机池内建立若干集群,并对集群的高可用性和动态资源调度功能进

行配置,以获得最优的系统性能和更高的可用性。

#### 3.2.2 网络虚拟化

运用虚拟化技术的网络被封装于软件容器内,底层硬件或网络拓扑对其调动配对没有直接影响。虚拟机与虚拟机之间、虚拟机和外部网络之间的数据交换主要在虚拟机内部的交换机上进行。

#### 3.2.3 存储虚拟化

物理存储和面向用户的逻辑存储之间的映射操作主要通过中间层完成,通过集中控制管理,存储池中可以方便加载各式各样硬件系统的存储资源,从而进行动态扩展。存储虚拟化可以在保留逻辑性特征的同时屏蔽其复杂性特征,从而依据不同需求进行分配资源。

### 3.3 总体特征

基于云计算的数据中心能够自动感知业务需求,进行资源供给,整个数据中心像一台计算机。在硬件层面,实现计算、I/O、存储的完全池化;在软件层面,实现资源的全面管理和调配,使得用户能够以业务驱动应用,进行资源统一的调度。

### 3.4 功能和作用

解决数据异构、孤岛等问题,实现校园软硬件设备及信息资源的整合和虚拟化,形成一个数据整合交互的云数据中心;

解决资源分配不均、利用效率低等问题,用户通过统一的云平台能够了解云数据中心资源的实时状态,从而进行统一、高效的管理,并能进行灵活地控制和调配;

实现了按需分配、随取随用。实现云平台对资源池的资源动态调配和迁移,能够按照云服务终端用户的需求,自动地为终端提供需要的服务。

## 4 结语

基于云计算的数据中心能够很好地符合高校数字化校园建设的要求,在应用云计算虚拟化技术之后,数据中心系统性能将在很大程度上得到提升。同时,为高校智慧校园建设提供了一个稳定的基础和平台,促进了高校数字资源的整合,

# 音频视频非结构化信息智能分析过程数据中心的研究

王 纬

(山东水利职业学院, 山东 日照 276826)

**摘 要:** 随着信息技术的发展和信息技术在各行各业的应用, 增加数据量并且把数据分散在各种各样的业务管理中已经迫在眉睫。随着云计算的发展, 数据中心已经出现在许多领域中, 其在医疗、教育等行业中已经广泛应用。通过构建数据中心, 能够对大量的数据进行有效的管理和利用, 能够满足不同的业务需求的信息服务。本文首先探讨了视听感知和视觉注意力的形成机制, 并且研究一个高效的视觉听觉提取和预测的方法; 然后改善并优化灰色层次分析法评价模型, 分析音频视频非结构化数据智能处理。本研究结果可以建立质量信息智能服务平台, 打破信息情报服务在许多技术上的瓶颈。

**关键词:** 指数 terms-Unstructured 数据; 智能分析过程; 数据中心; 灰色层次分析模型

## 引言

Autonomy 非结构化视频搜索技术是信息论与概率论的巧妙结合, 实现了计算机对文本、网页、语音和视频的自动分析和处理。音频实时索引是 Autonomy 视频搜索技术基础构架中的重要模块, 并具有良好的扩展性, 有三个独特的音频处理功能, 可从音频信号中自动生成关键字、辨别说话者和建立音频分类索引。无论信号是来自卫星、磁带录像机、正在播出的节目或直接来自于麦克风, 音频辨识模块都可以将视频中的音频部分实时转换为可搜索的文字内容。到目前为止,

Autonomy 语音识别模块支持的语言语种包括英文、法文、阿拉伯语、德语、西班牙语、中文、意大利语、希腊语、俄语等数十种。

非结构化视频搜索的核心技术来源于英国“Autonomy”, 它是全球最为著名的非结构化信息智能处理公司。非结构化视频搜索的领先技术实现了计算机对文本、网页、电子邮件、语音、视频、文档和个性档案的自动分析和处理。

## 1 音频视频非结构化数据流程模型

相对于结构化数据(即行数据, 存储在数据库里, 可以用二维表结构来逻辑表达实现的数

提升了管理效率。

### 参考文献:

- [1] 孟湘来. 基于云计算的数据中心构建探析[J]. 中国企业教育, 2012(22): 240-241.
- [2] 苏命峰. 云计算环境下高校数据中心的虚拟化研究与实现[D]. 长沙: 湖南大学, 2014.
- [3] 付旭阳. 基于云计算的高校数据中心建设[J]. 电脑编程技巧与维护, 2018(04): 126-127.

[4] 蒋漪涟, 邓康一等. 云计算环境下高职教育教学资源共建与共享研究[J]. 自动化技术与应用, 2016, 35(5): 46-49.

[5] 耿凯峰, 王玉磊. 基于云计算虚拟化技术的高校数据中心设计[J]. 自动化技术与应用, 2016(10): 42-45.

收稿日期: 2018-09-10

作者简介: 尹成(1983.07-), 男, 山东日照人, 山东水利职业学院讲师, 工程硕士, 研究方向: 计算机网络技术。

据)而言,不方便用数据库二维逻辑表来表现的数据即称为非结构化数据,包括所有格式的办公文档、文本、图片、XML、HTML、各类报表、图像和音频/视频信息等等。

非结构化数据库是指其字段长度可变,并且每个字段的记录又可以由可重复或不可重复的子字段构成的数据库,用它不仅可以处理结构化数据(如数字、符号等信息),而且更适合处理非结构化数据(全文文本、图象、声音、影视、超媒体等信息)。

非结构化 WEB 数据库主要是针对非结构化数据而产生的,与以往流行的关系数据库相比,其最大区别在于它突破了关系数据库结构定义不易改变和数据定长的限制,支持重复字段、子字段以及变长字段,并实现了对变长数据和重复字段进行处理和数据项的变长存储管理,在处理连续信息(包括全文信息)和非结构化信息(包括各种多媒体信息)中有着传统关系型数据库所无法比拟的优势。

结构化数据即行数据,存储在数据库里,可以用二维表结构来逻辑表达实现的数据;非结构化数据包括所有格式的办公文档、文本、图片、XML、HTML、各类报表、图像和音频/视频信息等等。

所谓半结构化数据,就是介于完全结构化数据(如关系型数据库、面向对象数据库中的数据)和完全无结构的数据(如声音、图像文件等)之间的数据,HTML 文档就属于半结构化数据。它一般是自描述的,数据的结构和内容混在一起,没有明显的区分。

数据模型:

结构化数据:二维表(关系型)

半结构化数据:树、图

非结构化数据:无

RMDBS 的数据模型有:如网状数据模型、层次数据模型、关系型

其他:

结构化数据:先有结构,再有数据

半结构化数据:先有数据,再有结构

随着网络技术的发展,特别是 Internet 和 Intranet 技术的飞快发展,使得非结构化数据的数

量日趋增大。这时,主要用于管理结构化数据的关系数据库的局限性暴露得越来越明显,因而,数据库技术相应地进入了“后关系数据库时代”,发展进入基于网络应用的非结构化数据库时代。

我国非结构化数据库以北京国信贝斯(iBase)软件有限公司的 iBase 数据库为代表。iBase 数据库是一种面向最终用户的非结构化数据库,在处理非结构化信息、全文信息、多媒体信息和海量信息等领域以及 Internet/Intranet 应用上处于国际先进水平,在非结构化数据的管理和全文检索方面获得突破。它主要有以下几个优点:

其一,Internet 应用中,存在大量的复杂数据类型,iBase 通过其外部文件数据类型,可以管理各种文档信息、多媒体信息,并且对于各种具有检索意义的文档信息资源,如 HTML、DOC、RTF、TXT 等还提供了强大的全文检索能力。

其二,它采用子字段、多值字段以及变长字段的机制,允许创建许多不同类型的非结构化的或任意字段的字段,从而突破了关系数据库非常严格的表结构,使得非结构化数据得以存储和管理。

其三,iBase 将非结构化和结构化数据都定义为资源,使得非结构数据库的基本元素就是资源本身,而数据库中的资源可以同时包含结构化和非结构化的信息。所以,非结构化数据库能够存储和管理各种各样的非结构化数据,实现了数据库系统数据管理到内容管理的转化。

其四,iBase 采用了面向对象的基石,将企业业务数据和商业逻辑紧密结合在一起,特别适合于表达复杂的数据对象和多媒体对象。

其五,iBase 是适应 Internet 发展的需要而产生的数据库,它基于 Web 是一个广域网的海量数据库的思想,提供一个网上资源管理系统 iBase Web,将网络服务器(WebServer)和数据库服务器(Database Server)直接集成为一个整体,使数据库系统和数据库技术成为 Web 的一个重要有机组成部分,突破了数据库仅充当 Web 体系后台角色的局限,实现数据库和 Web 的有机无缝组合,从而为在 Internet/Intranet 上进行信息管理乃至开展电子商务应用开辟了更为广阔的领域。

其六,iBase 全面兼容各种大中小型的数据



库,对传统关系数据库,如 Oracle、Sybase、SQLServer、DB2、Informix 等提供导入和链接的支持能力。

通过以上分析我们可以预言,随着网络技术和网络应用技术的飞快发展,完全基于 Internet 应用的非结构化数据库将成为继层次数据库、网状数据库和关系数据库之后的又一重点、热点技术。

## 2 灰色层次分析法评价模型

灰色关联度分析方法模型

灰色综合评价主要是依据以下模型:  $R=Y \times W$

式中,  $R$  为  $M$  个被评价对象的综合评价结果向量;  $W$  为  $N$  个评价指标的权重向量;  $E$  为各指标的评判矩阵(矩阵略)。

$\xi_i(k)$  第  $i$  个被评价对象的第  $K$  个指标与第  $K$  个最优指标的关联系数。根据  $R$  的数值,进行排序。

### 2.1 确定最优指标集

设  $F=[j_1^*, j_2^*, \dots, j_n^*]$ , 式中  $j_k^*$  为第  $k$  个指标的最优值。

$j_k^i$  式中为第  $i$  个期货公司第  $k$  个指标的原始数值。

### 2.2 指标的规范化处理

由于评判指标间通常是有不同的量纲和数量级,故不能直接进行比较。为了保证结果的可靠性,需要对原始指标进行规范处理。设第  $k$  个指标的变化区间为  $[j_{k1}, j_{k2}]$ ,  $j_{k1}$  为第  $k$  个指标在所有被评价对象中的最小值,  $j_{k2}$  为第  $k$  个指标在所有被评价对象中的最大值,则可以用下式将上式中的原始数值变成无量纲值  $C_k^i \in (0, 1)$ 。

$$C_k^i = \frac{j_k^i - j_{k1}}{j_{k2} - j_{k1}}, \quad i=1,2,\dots,m, \quad k=1,2,\dots,n \quad (\text{矩阵略})。$$

### 2.3 计算综合评判结果

根据灰色系统理论,将  $\{C^*\}=[C^*_1, [C^*_2, \dots, C^*_n]$  作为参考数列,将  $\{C\}=[C^i_1, [C^i_2, \dots, C^i_n]$  作为被比较数列,则用关联分析法分别求得第  $i$  个被评价对象的第  $k$  个指标与第  $k$  个指标最优指标的关联系数,即

$$\xi_i(k) = \frac{\min_i \min_k |C_k^* - C_k^i| + \rho \max_i \max_k |C_k^* - C_k^i|}{|C_k^* - C_k^i| + \rho \max_i \max_k |C_k^* - C_k^i|}$$

式中  $p \in (0, 1)$ , 一般取  $p=0.5$ 。

这样综合评价结果为:  $R=ExW$

若关联度  $r_i$  最大,说明  $\{C\}$  与  $\{C^*\}$  最优指标最接近,即第  $i$  个被评价对象优于其他被评价对象,据此可以排出各被评价对象的优劣次序。

## 3 结论

大规模的集成和分析信息和互联网提供智能服务工作,随着安防需求的不断提升,用户对视频监控投入的加大,应用和依赖程度的加深,单一功能或者基本的功能已远不能满足行业实际需求,未来对于特定的用户,周界、异常行为分析、动态跟踪等细分的高级功能模块将进一步得以应用,使得视频监控系统将通过模块化的方式按需灵活拓展。提供以行业应用为前提的一整套智能解决方案将是智能视频分析技术发展的主要方向。

就市场需求而言,目前整个市场对智能视频分析的认知都在不断提高。一方面用户从心理上从原来的“是什么”过渡到了“如何做”;另一方面一些专业视频分析研究厂家也正着手完善现有的核心技术,进一步提升和优化现有的算法结构,在功能、应用和价格上力求更加注重用户的实际需求,以实现最佳的系统产品形式。作为视频监控的高端应用,像周界检测、物体跟踪等功能业已在各重点行业中成功应用,并逐步显现威力。

### 参考文献:

[1] Yun Wang; Weihuang Fu; Agrawal, D.P. Intrusion detection in Gaussian distributed Wireless Sensor Networks. IEEE 6th International Conference on Mobile Ad-hoc and Sensor Systems. 2009: 313-321.  
[2] Yongquan Mo; Yizhong Ma; Liang Xu. Design and implementation of intrusion detection based on mobile agents. IEEE International Symposium on IT in Medicine and Education. 2008: 278-281.  
[3] Yu-Xin Ding; Min Xiao; Ai-Wu Liu. Research and implementation on snort-based hybrid intrusion detection system. IEEE International Conference on Machine Learning and Cybernetics. 2009: 1414-1418.  
[4] Lin Ying; Zhang Yan; Ou Yang-jia. The Design and

# 钢坝闸与橡胶坝在陷泥河治理中的应用比较

郭 玮

(山东水利职业学院, 山东 日照 276800)

**摘 要:** 钢坝闸景观效果明显, 安全可靠, 操作运行方便快捷, 但造价较高; 橡胶坝经济实用, 抗震性能好, 但景观效果不够理想。本文分析比较二者的工作原理及特点, 结合临沂市陷溺河综合治理工程实例, 根据河道具体情况对两方案进行对比, 为读者对河道治理中拦河闸坝的选择提供参考。

**关键词:** 钢坝闸; 橡胶坝; 城市河道; 治理; 应用比较

## 1 概 述

拦河闸坝是河道蓄水、水位抬高所必需的水工建筑物。长期以来, 橡胶坝因其诸多优点被广泛地应用于河道治理工程中。随着社会发展以及城市河道治理中对拦河建筑物的景观和安全性能要求的不断提高, 许多新型式的拦河闸坝也得到广泛应用, 如钢坝闸(又称底横轴翻转闸门)等钢结构的挡水建筑物也逐渐应用在城市河道治理中。

## 2 钢坝闸简介

钢坝闸又称底横轴翻转门, 是钢结构挡水建筑物的一种闸门型式。

常用的钢结构挡水建筑物的闸门型式有一字门、无支臂卧倒门、可调节卧倒门、截污卧倒门、横拉门、景观卧倒门、无支臂下翻门、上翻门、深孔弧形门直升倒挂门、横拉下卧景观组合门、表孔弧门、有支臂卧倒门、人字门及底横轴翻转门。

Implementation of Host-Based Intrusion Detection System. The Third International Symposium on Intelligent Information Technology and Security Informatics. 2010 : 595-598.

[5] Qingqing Zhang ; Hongbian Yang ; Kai Li ; Qian Zhang. Research on the intrusion detection technology with hybrid model. International Conference on Environmental Science and Information Application Technology. 2010 : 646-649.

[6] Duanyang Zhao ; Qingxiang Xu ; Zhilin Feng. Analysis and Design for Intrusion Detection System Based on Data Mining. Second International Workshop on Education Technology and Computer Science. 2010 : 339-342.

[7] Farid , D.M. ; Rahman , M.Z. Learning intrusion detection based on adaptive bayesian algorithm. 11th Interna-

tional Conference on Computer and Information Technology. 2009 : 652-656.

[8] Meijuan Gao ; Jingwen Tian ; Mingping Xia. Intrusion Detection Method Based on Classify Support Vector Machine. Second International Conference on Intelligent Computation Technology and Automation. 2009 : 391-394.

[9] Tian-rui Li ; Wu-ming Pan. Intrusion detection system based on new association rule mining model. IEEE International Conference on Granular Computing. 2005 : 512-515.

收稿日期: 2018-06-22

作者简介: 王纬(1981-), 女, 山东曲阜人, 山东水利职业学院讲师, 硕士研究生, 研究方向: 计算机科学与技术。

## 2.1 钢坝闸的工作原理

钢坝闸（也称底横轴翻转门）是应用在水利工程中的翻转式闸门，由门叶、底横轴、底铰座、自润滑轴承、底水封、侧水封、液压启闭机以及液压锁定装置等组成。

启门时，电机带动双向油泵运转，经吸油过滤器、吸油阀吸油，从油泵的另一侧油口排出高压油，然后经出油过滤器过滤后进入集成控制阀块。在集成控制阀块内，高压油由溢流阀进行压力调定后进入启闭机油缸的无杆腔，推动活塞伸出带动闸门启门，而油缸有杆腔回油经控制阀组内液压锁、节流阀回油箱。调整溢流阀阀杆可调整启门力大小，调整节流阀杆则可调整启门的速度。闭门时电机反转，活塞杆缩回带动闸门进行闭门，工作原理同前。本启闭机带双向液压锁，因此在任何位置均可锁定。

底横轴的两端穿过闸墙外伸，其外伸端与电液一体式启闭机连接，启闭机库位于闸墩内，底轴与闸墙之间有水封装置，从而保持启闭机库的干燥状态。

通过控制闸墩两侧的电液一体式启闭机的正反转，就能实现底横轴翻转门的启闭及开度的控制，从而实现蓄水、泄洪、溢流、行船等功能。

电液一体式同步启闭机由基准电机 M1 和变频

电机 M2 各带动两台油泵控制两台启闭机的运行，使两台启闭机同步运行误差在 20mm 内。当误差值大于 20 ~ 50mm 时（此值可人工任意设定），则自动报警并停止运行等待处理，原理见图 1。

## 2.2 钢坝闸的特点

由于底横轴的翻转门是一种新型经液压驱动式闸门，故操作方便，启闭灵活，闸门开度无级可调，方便调度，工作较隐蔽，无碍防汛和通航，不会对原有河道的景观造成影响，且启闭闸门时间较短。

底横轴翻转门的门叶相对来说较轻，土建及施工工程量比较少，且工程相对隐蔽。底横轴翻转门适用于较宽（20m — 100m）河道的挡水或水位调节，一般用于水位不大于 7m 的情况。它具有结构简单，易于安装和维护、景观效果佳、使用寿命长、造价相对较高的特点。

## 3 橡胶坝简介

橡胶坝是 20 世纪 50 年代末随着高分子合成纤维和橡胶工业科学发展而出现的新型低水头水工建筑物。它以高强度合成纤维为骨架，内外涂敷橡胶保护层，形成坝袋，按设计尺寸锚固于基础底板上做成“封闭”坝袋袋形，旱季橡胶坝袋内充水或气成坝挡水，以满足工农业及生活用水需要，雨季泄出坝袋内的水或气塌坝不影响河道泻洪。

### 3.1 橡胶坝的工作原理

橡胶坝依靠充胀的袋体挡水并承担各种荷载，这些荷载通过坝袋胶布传递给设置在基础底板上的锚固系统。在汛期或需塌坝时，通过现场手动或激活自控装置，打开控制阀门，放空坝袋内的水或气，将坝袋坍落在底板上，即可复原河道的行洪断面。

### 3.2 橡胶坝的特点

橡胶坝之所以被广泛应用，主要基于橡胶坝的以下几个特点。

（1）管理方便，运行费用低。

（2）抗震性能好。它具有以柔克刚的性能，不仅能抵抗海水、特大洪水的波浪冲击，还能抵抗强大的地震波。

（3）跨度大，地形适应性强；不阻水，止

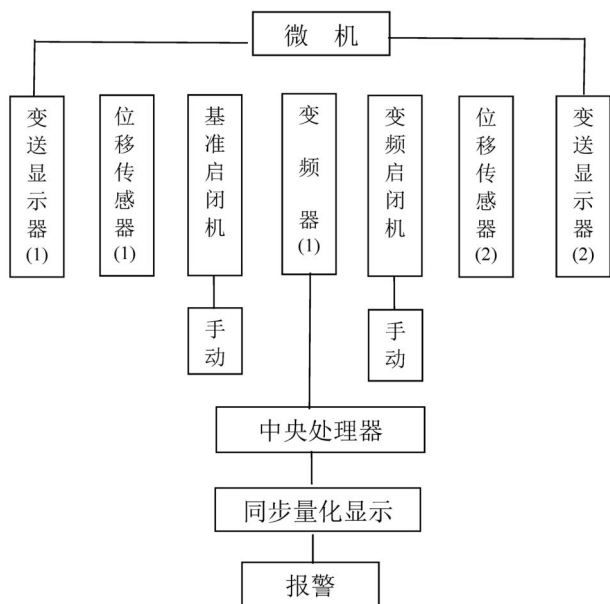


图 1 钢坝闸自动报警系统工作原理图

水效果好。

(4) 坚固性较差, 易老化, 坝高受限制。

基于以上特点, 橡胶坝有着广泛的应用范围。如用于河道上的低水头溢流坝或活动溢流坝, 作为水库溢洪道上的闸门或活动溢流堰, 用于海岸防潮堤、地下水回灌、施工围堰或活动围堰、城区园林美化工程等等。

#### 4 钢坝闸与橡胶坝的比较

钢坝闸与橡胶坝的性能比较见表1。

表1 钢坝闸与橡胶坝性能比较表

比较分项	钢坝闸	橡胶坝
最大挡水高度	7m	5m
坚固性	好	较差
景观效果	好	较差
启闭(升坝)时间	2~3分钟	2~3小时
造价	高	低
使用寿命	50~60年	15~20年

#### 5 工程实例

临沂市陷泥河是临沂西城区的一条主要河道, 多年来河道淤积严重, 行洪能力差, 制约了两岸经济的发展, 影响了城市景观, 故临沂市政府决定于2009年开始对该河进行综合治理。

在拦河闸坝的设计过程中对橡胶坝与钢坝闸的方案进行了比较。

橡胶坝容易受到尖利物体的损坏, 泄洪时如民用设施、建筑材料等尖利物体都会对橡胶坝袋造成损伤, 坝体的振动、坝与河床及两岸的摩擦都会磨损坝袋。钢坝闸是由钢板焊接并进行防腐处理而成, 且闸门底支铰中采用了特殊的自润滑材料MGA、MGB, 它在水下运行若干年, 无需加注润滑油, 且不会锈蚀。

钢坝闸采用液压启闭机控制, 启闭速度快, 只

需2-3分钟即可完成闸门的启闭; 而橡胶坝是通过充水升坝, 一般需要2-3小时才能完成升、坝。

另外橡胶坝需进行日常维护, 要经常性地充水, 否则会出现自动塌坝的现象; 而底横轴翻转门配备了锁定装置, 当闸门开启、关闭或调节水位时不会发生自动塌坝的现象。

橡胶坝须建一座泵房, 管路多且复杂; 而底横轴翻转门只需配备二台电液一体式启闭机, 无外露油管及泵站等附属设施。并且配备手动应急装置, 在断电时可手动启闭闸门, 因而既提高了安全性, 又增强了可靠性。

冬季, 橡胶坝必须做好刨冰工作。春天解冻时, 冰凌不能在橡胶坝上溢流。底横轴翻转门可以轻松度过春、冬季节, 冬季只需将底横轴翻转门倾斜一定角度, 结冰时冰层就会沿着斜角向上延伸, 从而有效地释放水结冰时的膨胀力, 闸门不会受到任何破坏。且钢坝闸是围绕底轴向下游倾倒, 启门时淤积的泥沙被水流冲向下游, 不会形成阻塞。

综上所述, 由于城市河道对安全性及景观要求较高, 且陷泥河河宽较窄, 钢坝闸造价相对较低, 经过方案比较, 决定采用6座跨度在15m~34m之间的钢坝闸, 使之成为临沂市的又一亮丽名片。

#### 参考文献:

- [1] SL227-98 橡胶坝技术规范[S]. 北京: 中国水利水电出版社, 1999.
- [2] 高本虎. 橡胶坝工程技术指南[M]. 北京: 中国水利水电出版社, 2004.

收稿日期: 2018-07-17

作者简介: 郭玮(1983-), 女, 山东日照人, 山东水利职业学院教师, 研究方向: 水利水电工程设计理论与运行管理。



# 商贸流通业对产业结构优化升级影响的空间计量分析

夏伟华

(山东水利职业学院, 山东 日照 276826)

**摘要:** 本文基于 2009-2014 年省级面板数据, 采用非径向数据包络分析 (DEA) 的方法测度商贸流通业的发展效率, 构建空间计量模型, 运用空间滞后模型 (SLM)、空间杜宾模型 (SDM) 实证分析商贸流通业对产业结构优化升级的影响效应及其空间溢出效应。结果发现, 商贸流通业效率水平的提升, 可显著提升本地区产业结构高级化程度和产业结构合理化程度, 同时存在显著的正向空间溢出效应, 且对于产业结构高级化层面的影响更深。另外, 本文还发现金融发展、政府投资对本地区和相邻地区的产业结构调整同样存在一定的影响效应。最后, 基于上述研究提出了相关的政策建议。

**关键词:** 商贸流通业; 产业结构优化升级; 区域差异; 空间计量

## 引言

产业结构优化升级是当前推动经济结构转型、实现经济绿色高效可持续发展的关键。学者针对产业结构优化升级的影响因素及产生相关的促进、抑制或非线性效应进行了大量分析, 但鲜有学者关注商贸流通业对产业结构优化升级的影响效应。2013 年第三产业的经济贡献率 (生产总值占比) 达到 46.1%, 且首次超越第二产业, 表明我国产业间在经济功能、政治功能、社会功能等方面开始出现新的转变与分工。

商贸流通业作为连接生产与消费层面的中间产业, 其对经济增长的带动效应随着第三产业的扩大而增大, 在服务业层面上表现特别明显。互联网信息技术的革新、推广与应用, 基础设施建设的全面展开, 个人消费倾向的提升, 均不同程度地作用于商贸流通业的发展。但这种转变是否有利于促进产业结构的优化升级; 如果存在, 上述效应是否存在空间异质性和空间溢出效应, 这些问题即是本文研究的切入点和目的。

## 1 文献综述

就商品流通业对产业结构升级的影响的相关

研究较为丰富, 学者基于不同的研究方法、研究对象得出了不同的研究结论。吴沉等 (2000) 研究认为, 流通业对于我国农业剩余劳动力转移和产业结构调整优化产生显著的促进效应。宋则等 (2009) 基于 2001-2006 年省级面板数据, 实证分析商贸流通业对产业结构升级的影响效应, 结果发现流通业产值的扩大不利于第一、二产业产值的增加, 但可以促进金融业、房地产行业产值的提升。段然 (2015) 研究认为, 商贸流通业是城市间经济往来的纽带, 对于城市经济发展具有重要的作用, 且对产业结构优化及空间布局同样具有一定的影响。李迎旭 (2015) 基于量的层面和质的层面考察了商贸流通业对经济转型的二维驱动作用, 结果发现可以通过优化产业结构和要素配置, 从质的层面驱动经济层次不断攀升。李罗 (2015) 通过对商贸流通产业发展与我国产业结构现状分析的基础上, 指出在市场资源配置前提下商贸流通产业与产业结构升级发挥耦合效应的障碍, 并从减少政府管控和实现市场配置作用、建立完善商贸流通业体系、创新产业结构布局三个层面提出建设性建议。范秋霞 (2015) 通

过搜集 20 个省市 6 年的相关面板数据, 系统分析了商贸流通业对我国产业结构升级率和各个产业产值结构的影响, 结果发现生产型流通业和住宿餐饮业的产值与新增投资对产业结构的升级具有促进作用, 批发零售业的产值与新增投资对产业结构的升级有负面影响。周艳 (2015) 基于聚类分析的视角探究制约我国商贸流通业结构升级的因素和障碍, 并提出了促进商贸流通业结构升级优化的方法和措施。

综上所述, 既有研究对分析商贸流通业与产业结构优化升级相关关系具有重要的引导和借鉴意义, 但还有如下改进空间:

一是就商贸流通业的测度而言, 多数学者采用单一指标法 (批发零售业销售额)、综合指标评价体系法进行测度, 这仅属于一种商贸流通业发展水平的测度, 无法体现在特定投入水平之下各产出的效率水平。本文将采用非径向数据包络分析 (DEA) 方法来测度商贸流通效率。

二是既有研究多采用灰色关联分析、传统面板模型, 忽略了我国地区经济发展的异质性、相互依赖性, 导致传统参数估计结果有偏, 无法得到准确的参数估计结果。本文将通过构建权重矩阵和空间计量模型, 采用空间滞后模型 (SLM)、空间杜宾模型 (SDM) 进行参数估计。最后通过上述研究期为产业结构优化调整提供政策建议。

## 2 研究设计

### 2.1 空间计量模型设定

Paelinck 在 1974 年首先提出空间计量的经济学概念, Anselin 在 1988 年通过归纳拓展, 建立了相对较为完善可行的空间计量模型研究体系。基本来讲, 空间计量模型可以区分为空间误差模型 (SEM)、空间滞后模型 (SLM) 和空间杜宾模型 (SDM) 三种。SEM 将解释变量对被解释变量的冲击效应纳入到误差变量中, SLM 考虑到被解释变量在不同地区间的冲击效应, SDM 同时纳入解释变量和被解释变量对因变量的影响效应及空间相互作用。考虑到不同地区间商贸流通业的发展可能存在空间外溢效应, 本文以 SLM 和 SDM 为基础, 创建了实证基本模型, 具体如下:

$$STR_{it} = \beta_0 + \rho WSTR_{it} + \beta_1 SML_{it} + \beta_2$$

$$RGDP_{it} + \beta_3 FIN_{it} + \beta_4 INV_{it} + \mu_{it}$$

$STR_{it} = \beta_0 + \beta_1 WSTR_{it} + \beta_2 SML_{it} + \beta_3 RGDP_{it} + \beta_4 FIN_{it} + \beta_5 INV_{it} + \beta_6 WSTR_{it} + \beta_7 FIN_{it} + \beta_8 INV_{it} + \mu_{it}$  式中, 就变量而言, STR 代表各地区的产业结构优化升级现状水平, W 表示空间权重矩阵, SML 表示各地区的商贸流通业发展水平, RGDP 表示各地区的人均国内生产总值, FIN 表示各地区的金融发展水平, INV 表示各地方政府投资规模。其中, 金融发展水平调节金融机构通过对资本生产要素的调控来影响产业结构调整。政府投资规模传递了政府的政策倾向和行政手段来引导产业结构调整的手段。就参数而言,  $\rho$  表示地区之间的空间相关性系数;  $\beta_1$ 、 $\beta_2$ 、 $\beta_3$ 、 $\beta_4$  表示商贸流通业、人均国内生产总值、金融发展和政府投资对本地区产业结构优化升级产生的影响;  $\beta_5$ 、 $\beta_6$ 、 $\beta_7$ 、 $\beta_8$  表示本地区商贸流通业、人均国内生产总值、金融发展和政府投资对其它地区的影响, 即自变量产生的空间溢出效应。

### 2.2 变量说明与数据来源

被解释变量。产业结构优化升级 (STR) 主要是指产业结构高级化和产业结构合理化的过程, 前者采用第三产业与第二产业比重表示, 后者采用综合指标评价体系进行测度, 具体指标选取如表 1 所示。

表 1 产业结构合理化综合指标评价体系

一级指标	二级指标	测度指标
产业结构合理化水平	第一产业贡献率	第一产业增加值/GDP
	第一产业从业人数占比	第一产业从业人数/总从业人数
	第二产业贡献率	第二产业增加值/GDP
	第二产业从业人数占比	第二产业从业人数/总从业人数
	第三产业贡献率	第三产业增加值/GDP
	第三产业从业人数占比	第三产业从业人数/总从业人数

据表 1 可知, 产业结构合理化主要表现在第一、二、三产业对经济增长的促进效率和三者之间的协调发展程度两个层面, 前者主要包括第一、二、三产业各自的贡献率, 后者主要包括第一、二、三产业的从业人数占比, 共计 6 个测度

基本指标。

解释变量。商贸流通业效率水平 (SML) 主要是指在给定劳动力等生产要素投入下,各自产业产出水平的边际水平的效率加权值,本文采用非径向数据包络分析法 (DEA) 进行测度。其中,测度过程中所使用的投入变量和产出变量如表 2 所示,投入指标主要包括资本要素投入和劳动要素投入。

表 2 商贸流通业投入指标与产出指标

导向	基本指标
投入指标	交通运输、邮政、仓储、批发等行业的固定资产净值
投入指标	交通运输、仓储、邮政、批发零售业从业人员人数
产出指标	交通运输、仓储、邮政、批发零售业增加值

就其它控制变量而言,人均国内生产总值 (RGDP) 数据可以直接取自《中国统计年鉴》,金融发展水平 (FIN) 采用金融机构年末贷款总额和存款总额之和表示,政府投资规模 (INV) 数据可以直接取自《中国统计年鉴》,且为消除价格因素的影响,对于上述三个变量分别采用相应的国内生产总值价格指数、居民消费价格指数和固定资产投资价格指数进行平减。

需要指出的是,本文的研究对象是除西藏之外的 30 个省、自治区和直辖市。考虑到样本区域内所需变量统计口径的一致性和统计数据的可得性,本文将数据研究样本时间段设定为 2009-2014 年,数据来源于《中国统计年鉴》。

### 3 实证分析

#### 3.1 空间相关性分析

空间相关性分析是通过空间计量模型测度估计参数的必要步骤,学者多采用 Moran's  $I$  来测度变量在地区间的空间依赖效应。就空间权重矩阵  $W$  的测度而言,主要有地理距离空间权重矩阵和经济距离空间权重矩阵。地理距离又分为一阶邻接、二阶邻接、地理距离三种;经济距离权重矩阵是考量地区间经济发展水平的差异所引起的空间溢出效应。其中一阶邻接和二阶邻接假设地区不相邻,则表明二者之间不存在一定的空间相关性,这

显然不符合常识。本文选取地理距离和空间距离空间权重矩阵进行空间相关性分析和空间计量模型的参数估计。

表 3 给出了地理距离和经济距离空间权重矩阵下产业结构高级化、产业结构合理化和商贸流通业发展效率的 Moran's  $I$  数值。据表 3 可知,在样本时间内, Moran's  $I$  数值均为正,且通过至少 10% 显著性水平下的假设检验,表明上述变量在样本区间内的空间依赖性。进一步研究发现,产业结构合理化 Moran's  $I$  数值有逐步增大的趋势,表明其空间相关效应在逐步增强。

#### 3.2 实证结果分析

表 3 产业结构高级化、产业结构合理化和商贸流通业效率的 Moran's  $I$  数值

变量	产业结构高级化		产业结构合理化		商贸流通业效率	
	地理距离	经济距离	地理距离	经济距离	地理距离	经济距离
2009	0.22** (1.96)	0.18* (1.76)	0.14** (2.02)	0.10** (2.05)	0.24* (1.77)	0.26* (1.74)
2010	0.26** (2.18)	0.19* (1.80)	0.18** (2.26)	0.16* (1.75)	0.22** (2.22)	0.20* (1.84)
2011	0.24* (1.88)	0.17** (2.04)	0.23*** (3.07)	0.21** (1.99)	0.17* (1.78)	0.21* (1.83)
2012	0.30** (2.17)	0.37*** (3.36)	0.35** (2.18)	0.29** (2.22)	0.10* (1.69)	0.17** (2.28)
2013	0.29** (2.20)	0.34** (1.96)	0.36** (2.16)	0.33*** (3.44)	0.22** (2.06)	0.16* (1.77)
2014	0.27* (2.14)	0.32** (2.17)	0.44** (2.30)	0.36** (2.18)	0.21* (1.92)	0.18** (2.02)

注:\*\*\*、\*\*、\*表示通过了显著性水平为 1%、5%、10% 的显著性检验,括号内为 t 值

表 4 给出了产业结构高级化为被解释变量下空间计量模型的参数估计结果,基于空间计量算法 (SLM、SDM) 和空间权重矩阵 (地理距离和经济距离) 选择和组合的不同,本文 SLM-地理距离、SDM-地理距离、SLM-经济距离、SDM-经济距离四种模型。

据表 4 可知,解释变量的宏观系数总体在对



表 4 空间计量模型回归结果  
(被解释变量为产业结构高级化)

变量	SLM- 地理距离	SDM- 地理距离	SLM- 经济距离	SDM- 经济距离
模型	模型 1	模型 2	模型 3	模型 4
SML	0.147** (1.96)	0.224** (2.12)	0.104* (1.78)	0.118** (2.08)
RGDP	0.049 (1.04)	0.076* (1.75)	0.052 (1.20)	0.038* (1.69)
FIN	0.229** (2.36)	0.205** (2.16)	0.197** (2.18)	0.135** (2.20)
INV	0.073* (1.77)	0.117* (1.86)	0.066* (1.78)	0.104** (2.17)
P	0.441*** (3.69)	0.508*** (5.08)	0.398*** (4.07)	0.335*** (4.18)
W*SML		0.028** (1.99)		0.037** (2.28)
W*RGDP		0.004 (1.08)		0.005 (0.96)
W*FIN		-0.045* (-1.76)		-0.025* (-1.90)
W*INV		-0.011* (-1.82)		-0.008* (-1.90)
Adj-R2	0.7887	0.8496	0.7639	0.8699

注:\*\*\*、\*\*、\*表示通过了显著性水平为 1%、5%、10% 的显著性检验,括号内为 t 值

产业结构高级化影响行为上呈现高度一致性,只是在统计检验层面存在一定的差异。所有模型的空间相关性系数依次为 0.441、0.508、0.398、0.335,均为正,且通过了显著性水平为 1% 的假设检验,表明变量在地区之间存在较强的空间依赖性。另外,SDM 模型修正的拟合优度均高于 SLM 模型,表明在忽略了解释变量潜在的空间溢出效应的参数估计是有偏的,本文选择模型 2 和模型 4 的参数进行解释说明,模型 1 和模型 3 的参数估计结果作为对照分析。

就商贸流通效率(SML)而言,其回归参数为 0.147、0.224、0.104、0.118,且均通过了显著性水平为 10% 的假设检验,表明商贸流通业效率水平的提升可以促进地区产业结构高级化。主要是因为商贸流通业涵盖批发零售、交通运输、邮政、仓储等行业,本身属于第三产业,随着其商贸流通业行业体系的完善、流通业的结构优化、管理制度的革新,该行业的边际产出便随之提升。

进一步分析发现,地理距离空间权重矩阵下回

归系数大于经济距离空间权重矩阵下的系数,主要是因为商贸流通业大部分属于刚性需求,缺乏供给弹性或者需求弹性,对地域层面之间的依赖程度高于对经济强度的依赖。

就其它控制变量而言,人均国内生产总值(RGDP)的回归系数为正,但 SLM 模型下的参数并未通过一定显著性水平下的假设检验,表明个人可支配收入的提升可以适度增加居民的消费支出和消费产品的种类,间接引致了产业间产品数量和差异化的变化,致使产业结构发生调整。

金融发展(FIN)的回归系数为正,且均通过了显著性水平为 5% 的假设检验,分别为 0.229、0.205、0.197、0.135,表明年末金融机构存贷款总额每提升 1%,第三产业相比第二产业的比值将会提升 1%。金融发展是经济发展的核心,资本生产要素对于第二、三产业的大额资本要素去向和配置具有关键调节和分配效用。所以我国应继续深化金融市场改革,将资本要素的调节权利和效力交还于市场,同时继续推进积极的货币政策和稳健的财政政策。政府投资(INV)的回归系数为正,分别为 0.073、0.117、0.066、0.104,且均通过了显著性水平为 10% 的假设检验,表示政府投资对于生产要素具有优化配置的作用,对于民间私人投资具有一定的引导效应,直接对产业结构变动方向产生一定的政策指引效果。

就空间溢出效果而言,商贸流通业的空间相关系数(W\*SML)为 0.028 和 0.037,且均通过了显著性水平为 5% 的统计检验,表明本地区商贸流通业的发展可以有效促进相邻地区产业高级化水平。主要是因为空间溢出效应表现为地区间竞争效应和示范效应两个层面,相邻地区商贸流通业的竞争力,同时在服务、产品供给、运营等方面产生优质的正向示范作用,间接地提升了本地区产业结构的高级水平。

人均国内生产总值的空间相关系数(W\*RGDP)为正,分别为 0.004 和 0.005,数值相对偏小且并未通过一定显著性水平的统计检验,可能是因为个人可支配收入水平的变化只能间接地改变个人购买能力和购买倾向,对相邻地区的



产业结构调整的影响效果甚微。

金融发展的空间相关系数 (  $W^* FIN$  ) 为负, 分别为 -0.045、-0.025, 表明本地区金融发展规模每扩大 1%, 将致使相邻地区或相关区域的产业结构高级化随之降低 0.045% 或 0.025%。主要是因为我国金融机构分为银行、证券、信托、资产管理等行业, 但以银行为主体。其中银行又具体分为国有银行、股份制银行和城市商业银行, 各地区的银行主要服务本地区的经济发展, 其资金同样主要来源于本地区政府、企业和个人的存款, 其金融业务多集中在本地区, 具有显著的区域垄断性和限制性。

政府投资的空间相关系数 (  $W^* INV$  ) 同样为负, 分别为 -0.011、-0.008, 数值较小但均通过了显著性水平为 10% 的假设检验, 表明本地区政府投资不利于相邻地区产业结构高级化进程, 主要是竞争效应大于示范效应。

表 5 给出了被解释变量为产业结构合理化下

表 5 空间计量模型回归结果  
(被解释变量为产业结构合理化)

变量	SLM-地理距离	SDM-地理距离	SLM-经济距离	SDM-经济距离
模型	模型 5	模型 6	模型 7	模型 8
SML	0.007* (1.69)	0.015* (1.87)	0.020* (1.90)	0.019* (1.75)
RGDP	0.004 (1.02)	0.001 (0.89)	0.006 (0.54)	0.002 (0.37)
FIN	0.207** (2.18)	0.229*** (3.25)	0.182*** (3.63)	0.407*** (4.08)
INV	0.105* (1.80)	0.111* (1.79)	0.207** (2.18)	0.103** (2.38)
?	0.558** (2.16)	0.463** (2.20)	0.474** (2.19)	0.449*** (3.69)
W*SML		0.005* (1.90)		0.010** (2.19)
W*RGDP		0.010 (0.22)		0.034 (1.09)
W*FIN		0.224** (2.08)		0.317** (2.24)
W*INV		-0.077* (-1.77)		-0.065* (-1.91)
Adj-R2	0.8011	0.8897	0.7934	0.9064

注:\*\*\*、\*\*、\*表示通过了显著性水平为 1%、5%、10% 的显著性检验, 括号内为 t 值

的空间计量模型的回归结果。与表 4 一样, 表 5 给出了 SLM-地理距离、SDM-地理距离、SLM-

经济距离、SDM 经济距离四种模型。据表 5 可知, 模型的空间相关性系数均为正, 且均通过了显著性水平为 5% 的假设检验, 表明变量的空间依赖性较为明显。就回归结果来看, 各模型的回归数值在统计显著性水平上存在差异, 在变量影响行为上的差异较小。根据修正的拟合优度, 本文选择 SDM 模型 (模型 6 和模型 8) 进行解释说明。

商贸流通业效率 ( SML ) 系数为正, 分别为 0.007、0.015、0.020、0.019, 且通过了显著性水平为 10% 的假设检验, 表明商贸流通业效率水平的提升有助于不同产业边际产出和劳动力边际效率水平的合理化分工, 但影响程度偏小。主要是因为商贸流通业仅仅作为生产和销售的中断环节, 但并未直接参与生产与销售, 其边际产出和劳动力边际效率的提升在短期内对技术的依赖性相对较低, 高附加值和高技术含量相对较低。

就控制变量而言, 人均国民生产总值 ( GDP ) 的回归系数为正, 分别为 0.004、0.001、0.006、0.002, 系数相对偏小, 表示个人收入对产业结构合理化的影响效应可以忽略不计。

金融发展 ( FIN ) 的回归系数为正, 分别为 0.207、0.229、0.182、0.407, 表示地区年末存贷款金额每提升 1%, 产业结构的合理化程度便会分别提升 0.207%、0.229%、0.182%、0.407%。主要是因为产业结构合理化主要是依靠资源要素在各产业间的配置和边际效率的提升, 而金融发展能体现一个地区的金融机构发展的规模、管理效率、投资回报率等, 可以有效调节资本要素在各产业的比例。

政府投资 ( INV ) 的回归系数为正, 分别为 0.105、0.111、0.207、0.103, 且均通过了显著性水平为 10% 的假设检验, 表明政府投资对于产业布局、行业引导、劳动力转移、资本要素配置均有显著的作用。

就空间溢出效应而言, 商贸流通业效率空间相关系数 (  $W^*SML$  ) 为 0.005 和 0.010, 且通过了显著性水平为 10% 的假设检验, 表明本地区

商贸流通业效率的提升可以促进相邻地区产业结构比例配置合理化、效率合理化。但其影响程度相对较低。

人均国内生产总值的空间相关系数（ $W*RGOP$ ）分别为0.010和0.034，但未通过一定水平下的显著性检验，对相邻地区的产业结构变动的的影响程度不大。

金融发展的空间相关系数（ $W*FIN$ ）为正，分别为0.224和0.317，但均通过了显著性水平为5%的统计检验，表明本地区金融发展水平每提升1%，相邻地区产业结构合理化指数便可以提升0.224%、0.317%。

政府投资的空间相关系数（ $W*INV$ ）为负，分别为-0.077和-0.065，表明本地区政府投资对相邻地区政府投资引致的产业结构合理化具有一定的替代效应，抑制了其产业间生产要素的合理配置。

## 4 商贸流通业视角下产业结构优化升级的政策建议

### 4.1 统筹城乡发展，完善商贸流通业发展体系

研究发现，本地区商贸流通业发展可以有效提升该地区产业结构高级化和合理化，而我国商贸流通业区分为城镇商贸流通业两类，因此，保证产业结构优化升级的首要关键在于统筹城乡发展，完善商贸流通业发展体系。但受限于二元经济体制，我国农村地区的商贸流通业发展水平、商贸流通业运营效率水平、商贸流通业基础设施均弱于城镇商贸流通业的发展。其一，完善服务于商贸业的物流体系，具体包括公路、铁路、水运、航空运输、仓储基地等基础设施建设，提升农产品保鲜技术、网络购物的质量水平、物流从业人员的服务质量等各个方面。其二，根据各地区自身特点水平，因人而异、因地制宜制定合理高效的商贸业流通政策制度、运用方案、紧急预案等文字文本。

### 4.2 弱化区域交流壁垒，增强区域商贸合作

研究表明，本地区商贸流通业效率水平的提升存在正向空间外部性，有利于相邻地区或经济合作地区产业结构优化升级。但受限于我国地方政府之

间的政治仕途竞争机制，地方之间存在隐性的贸易壁垒。因此，中央政府应优化地方政府晋升考核机制，定期进行有效培训，提升地方政府区域协调发展的宏观把握性，最大限度地弱化区域交流壁垒，增强在制度、文化、经济建设等方面的交流与合作，特别是商贸流通业所涵盖的各个行业。

### 4.3 推动金融市场化改革，适度优化政府投资

研究表明，本地区金融发展规模的扩大有利于本地区产业结构优化升级，对相邻地区产业结构优化升级、产业结构高级化具有抑制作用，而对于相邻地区产业结构合理化有促进效应。我国政府在制定金融政策时，不应实行“一刀切”，应留有机动空间，适度考虑金融政策在区域壁垒较强地区的竞争效应和示范效应。同时本文还发现，本地区的政府投资可以有效提升本地区的产业结构优化调整，但对相邻地区存在负向空间外部性，启示政府应加强区域间合作，最大程度规避上述空间外部效应。

#### 参考文献：

- [1] 吴沉,王传维.流通产业在我国产业结构优化中的作用[J].商业经济与管理,2012(12).
- [2] 宋则,赵凯.商贸流通服务业对产业结构化和高度化的贡献[J].经济研究参考,2009(31).
- [3] 段然.商贸流通业产业结构优化及空间布局模式研究[J].商业经济研究,2015(7).
- [4] 李迎旭.商贸流通业对我国经济转型升级的二维驱动作用[J].商业经济研究,2015(8).
- [5] 李罗.商贸流通发展与我国产业结构耦合效应研究[J].商业经济研究,2015(13).
- [6] 范秋霞.商贸流通业对我国空间产业结构升级的影响研究[J].商业经济研究,2015(6).
- [7] 周艳.聚类分析视角下我国商贸流通业产业结构优化升级路径选择[J].商业经济研究,2015(21).

收稿日期:2018-06-10

作者简介:夏伟华(1976-),女,山东曲阜人,山东水利职业学院讲师,教育硕士,主要从事国际贸易、国际货运代理教学及教育教学研究工作。

## 小议俄汉动词表达上的异同

李若玫

(山东水利职业学院, 山东 日照 276826)

**摘要:** 汉语中有些动词本身既能表示一个延续性的行为又能表示一个终止性的动作。延续性的行为即一个动作行为能够持续一段时间或保持一个过程;而终止性的动作指的就是瞬间完成即点时刻完成的动作和行为。

**关键词:** 终止性动词; 延续性动词; 异同

动词在每一种语言中都是最重要的核心词汇。从语法结构中看,“动词”通常做句子的谓语。谓语动词一般用来说明主体行为的动作或状态。动词的这一功能在俄汉两种语言中都能得以体现,但是在具体的表现形式中存在一定的差异。

汉语中有些动词本身既能表示一个延续性的行为又能表示一个终止性的动作。这里延续性的行为即一个动作行为能够持续一段时间或保持一个过程;而终止性的动作指的就是瞬间完成即点时刻完成的动作和行为。同一个动词如何具有两种功能呢?在汉语中这需要借助于一定的助词(结构助词、动态助词和语气助词等)和介词(放在名词或代词前,组成介宾短语来修饰和补充动词和形容词)。而同样的句子用俄语来表达就不能用同样的方式来完成了。俄语的动词本身就能区分是动作还是状态,就动作来说又会分为终止性动作和延续性行为,这样在俄语句式的表达上就需要准确地掌握动词的特点和用法。下面具体分析在俄汉互译的句子中两者表达的特点。

例如:“每天晚上我在10点钟睡觉”,这里的“睡觉”表示在10点钟(点时刻)进行的行为动作。而“我每天睡觉8小时”,这里的“睡觉”表示动作行为持续8小时。这两个汉语句子里都是用了“睡觉”一词,第一句中通过介词短语“在10点钟”表示睡觉这一行为的开始,属于终止性行为。而第二句中“睡觉”变成了一个持续性

的行为,并且这一过程能够持续8小时。两个句子中谓语动词的特点不同但用词相同。同样这两句话分别用俄语表示为“Я ложусь спать в 10 часов вечера каждый день.”“Я сплю 8 часов каждый день.”两句话中主要的谓语动词发生了变化。因为“спать”在俄语中仅仅是个延续性动词,可以表达行为动作能够持续一段时间,保持一个过程。所以它只能在第二句“Я сплю 8 часов каждый день.”(我每天睡觉8小时)中作为谓语动词。那“每天晚上我在10点钟睡觉”这个点时刻进行的行为动作怎么来完成呢?这里借助了动词“ложиться”。“ложиться”是个终止性动作,表示在某个点时刻去“躺下”。这样它和动词不定式спать一起做谓语来表示“在10点钟睡觉”这一点时刻完成的动作行为。类似的例子还有“我们通常在12点吃午饭”“我们午饭吃了3个小时”。“吃”在第一个句子中表示点时刻进行的动作;第二个句子中表示“吃”这个动作行为持续了3小时。而在俄语中“есть”只是一个延续性动作,只能表示一个持续性的动作行为,可以和表示时间过程的时间状语连用。“Мы ели обед 3 часа.”(我们午饭吃了3个小时)。在俄语中如果想表示在几点钟吃饭就不能使用“есть”来做谓语动词了。“Обед у нас в 12 часов.”我们的午饭在12

点钟。这句话中就没有使用“есть”。以上两个例子说明，在俄汉句子互译过程中要依照每种语言表达的特点，汉语句式需要充分利用时态助词和介词，而俄语句式的表达首先要熟练掌握俄语动词的用法和特点，准确地选择合适的词汇来完成要表达的句子，否则在互译过程中只单纯对应含义会出现使用不当的情况。

汉语中有些动词在句子中既能表示主观的动作行为又能表示客体的状态，在使用过程中动词本身没有变化，而是通过添加适当的助词（特别是结构助词）和介词及介词短语来区分动作和状态。而俄语的动词本身就能区分是主观动作行为还是客体状态，通过动词本身的特点和用法来体现。

例如：“安娜把书平放在书桌上”，这里安娜是动作的发出者，平放（放置）是她的动作行为。

“书平放在了书桌上”，这句话中书作为主语但是客体，而“放”这个动词已经不是行为动作，它在句中通过介词“在”和语气助词“了”表示书的一种状态。汉语中的两个句子同一个动词却分别表示出两种含义。同样这两句话译成俄语：“Анна положила книгу на стол.”

“Книга лежит на столе.”两个句子中使用了不同的动词。第一个句子中的 положить 表示（人把什么东西）平放（到哪里）。这里的 положить 要求动作的主体是人，即动作的发出

者。而第二句中的“平放”所使用的动词却是“лежать”，它表示要说明的对象保持的一种平放（或平躺）的状态，有这种状态的对象来做主语而非导致这种状态出现的动作发出者来做主语。在汉俄互译中只有理解动词的特点和用法才能正确使用它们。类似的对应词汇还有 ставить (поставить) - стоять, вешать (повесить) - висеть 等。

在学习不同的外语时，我们会发现不同语言的交流目的和表达功能都是相同的，不同的只是语言的表达形式。我们在学习过程中如果能够理解并掌握这种“不同”，那么也就会真正掌握这门语言了。

#### 参考文献：

- [1] 中国社会科学院语言研究所词典编辑室. 现代汉语词典 [M]. 北京:商务印书馆, 2005.
- [2] 中国社会科学院语言研究所词典编辑室. 现代汉语词典 [M]. 商务印书馆, 2002.
- [3] Флинта. русский язык будущему инженеру, 2004.

收稿日期: 2018-06-19

作者简介: 李若玫 (1982.02-), 女, 山东水利职业学院讲师, 从事俄语教学与研究。



# 校企共育顺丰速运实训基地的实践与探索\*

赵光丽 考立军

(山东水利职业学院, 山东 日照 276800)

**摘要:** 顺丰速运实训基地是我院校企合作建立的首批“校中厂”之一, 在物流管理专业人才培养中具有至关重要的地位。本文介绍了顺丰速运实训基地的建立与运营, 并阐述了此实训基地的成效与意义, 最后探讨了实训基地出现的问题与对策。

**关键词:** 顺丰速运; 实训基地; 校企合作; 物流管理

## 引言

随着物流产业的快速发展, 物流管理专业的高实践性越发突出, 对具备一定的物流理论知识, 熟练物流操作技能的技术型人才的需求也更加强烈。这势必促使高职院校改变办学方式, 大力开展校企合作, 建立生产性实训基地, 实现企业紧缺高技能人才的培养。

### 1 顺丰速运实训基地的建立

近年来, 山东水利职业学院主动面向市场, 积极与企业联合, 不断创新校企合作方式。2011年, 学院与顺丰速运(集团)有限公司合作建立了“顺丰速运校园工作室”, 这是顺丰速运与为数不多的高职院校进行校企合作建立的速递物流实训基地之一, 完全由学生自主运营并为社会服务。顺丰速运校园工作室设在学院沿街的黄金地段, 占地近一百平米, 工作室拥有齐全的设施配置, 包括接待区、收件区、派件区、货架区、物流堆放仓库区及配送车等, 其布局如图 1 所示。顺丰速运校园工作室为日照大学城的 7 所高校和近 6 万名师生提供顺丰快递的收派服务。

### 2 顺丰速运实训基地的运营



图 1 顺丰速运校园工作室布局图

我院与顺丰速运有限公司共同组建了物流管理专业建设委员会, 组员由企业经理、专业带头人、骨干教师等组成, 并同时制定了顺丰速运校园工作室各项管理规章制度和管理办法, 由校企共同参与学生实习指导和评价, 对学生进行监督和管理。

顺丰速运校园工作室采取学生自愿报名、系部把关、公司笔试、面试相结合的方式选拔实习学生。工作室的日常运营完全由学生自主管理, 有意向当管理者的学生, 可经过笔试、面试等环节进行选拔, 最后选出 3 位优秀的物流管理专业

\*基金项目: 国家自然科学基金资助项目(71371102)。

的学生，分别担任工作室经理及主管职位，成立管理小组。然后由企业主管和专业负责人负责“带班培训”，指导他们完成各项实际业务、管理事项以及常见问题的解决方式与方法。同时，校内专业教师负责学生的日常基础知识和技能教学。其他学生由企业主管或有经验的学生负责“带班培训”，指导他们完成各项具体操作业务，按学号分配，实行 5-6 人轮岗，轮岗两周时间，轮岗过程必须在管理小组的监督与管理下进行，如图 2 所示为工作室管理小组选拔流程图。校企双方共同制订详尽的学生轮岗实习方案，以使学生在校学习期间便可熟悉业务的全部流程。

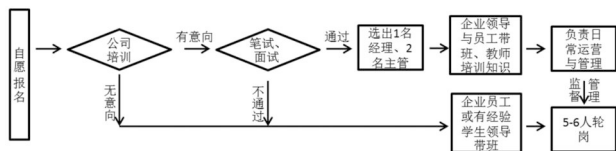


图 2 顺丰速运校园工作室管理小组选拔流程图

为进一步深化校企合作，顺丰速运与我院合作成立“顺丰速运实验班”，共同制定了实验班学员选拔标准、实验班课程设置、奖学金设置、实验班学生职业发展规划、推进流程等环节。实验班的培训分两个阶段进行：第一阶段培训内容为顺丰企业文化及核心价值观、公司基本制度、快递行业简介、安全知识等方面，由顺丰公司中层以上领导授课（高层干部每学期至少授课一次）；第二阶段内容为学院特设课程模块，由我院实验班培养师资队伍进行授课。为激励顺丰实验班学生勤奋学习、积极进取、促进实验班优秀人才的成长，公司方面特设立顺丰奖学金。顺丰公司根据实验班的实习生在实习期间的表现和综合考评，择优进入公司“决胜未来”人才储备库。

顺丰速运校园工作室运营过程中实施“校企双主体”育人，学校教师和企业师傅“双导师”教学。在此过程中，学生以学徒身份参与管理和工作；教师在负责基础知识与技能教学的同时，还要进行挂职锻炼；企业主管与员工既要定期给予指导，还可与教师、学生进行交流，改善工作流程，提高工作效率。顺丰速运校园工作室服务我院师生的同时，也给周边高校与居民提供便利。所以顺丰速运校园工作室和其他速递营业部一样，完全靠学

生们全日运营，无寒暑假。顺丰速运校园工作室不仅是他们的实训基地，也是他们勤工俭学的实践基地，更是锻炼他们坚强意志的大本营。

### 3 顺丰速运实训基地运营的成效

#### 3.1 培训学员数与业务量呈上升趋势

顺丰速运校园工作室在良好运行的同时，还为“顺丰速运实验班”到工作室上岗“就业”提供了岗位和平台，充分实现了专业生产性实训，成绩突出。从培养学员角度看，自 2012 年起，顺丰速运校园工作室已接受该院学生 346 名进行实习，其中，物流 2011 级 63 名、物流 2012 级 67 名、物流 2013 级 88 名、物流 2014 级 128 名，并且预计物流 2015 级 183 名学生将在此工作室完成实习任务，逐年递增（见表 1）。从业务量角度看，每年收件 6000—8000 件左右，派件 17000-18000 件左右，整体呈现上升趋势（见表 2）。顺丰速运校园工作室每年营业收入约为 7 万元，6 年来共计应收 40 多万元，所有收入除支付必要的成本外，全部发放给学生。

表 1 顺丰速运校园工作室实习学生人数统计表

年级	2011	2012	2013	2014	2015
人数					
培训学生总数	63	67	88	128	183

表 2 顺丰速运校园工作室业务量统计表

年份	2012	2013	2014	2015
数量				
收件数 (件)	6269	5762	8922	10517
派件数 (件)	17546	13108	17586	18178

#### 3.2 全面提高了学生的综合素质与工作能力，提高就业率

顺丰速运实训基地完全按照企业的标准运营，主要靠学生完成日常操作，通过有效的工学结合，很好地实现了学生与企业的零距离。学生既是我院的学生，也是顺丰速运的职员，他们不仅接受基本的理论知识与实际操作技能的教育，还要接受职业教育。让学生在真实的工作环境中锻炼自己的适应能力、分析问题与解决问题的能力，且在沟通能力、管理能力、创新能力、集体

感、责任感等各方面都得到了大幅度提升,全面提高了学生的综合素质与工作能力。

顺丰速运实训基地的实践,很大程度提高了我院物流管理专业学生的培养质量,更适应当今市场对人才的需求。自顺丰速运校园工作室成立以来,物流管理专业的就业率一直在本院所有专业中名列前茅,顺丰、德邦、京东等用人单位对毕业生的满意率达到98%以上。

### 3.3 教师挂职锻炼,双师素质全面提升

我院物流教师团队由专任教师与外聘教师组成。据统计,大部分专任教师缺乏企业实践能力,在教学过程中,很难将物流现象或案例有机地融入教程中,严重影响教学效果。而顺丰速运实训基地有效解决了这一问题,教师可定期到顺丰速运校园工作室进行挂职锻炼,熟练掌握所有的操作技能,结合专业知识,科学处理突发事件,真正做到“双师”人,既拥有丰富物流专业知识,又同时兼有较强的实践动手能力与岗位专业能力。目前,我院所有物流专业教师完成挂职锻炼,效果甚佳。他们不再仅局限于书本内容,而是将实践经验整合到教学内容中,使其内容更符合学生的心理特征和接受规律。

### 3.4 具有示范性和推广作用,提升学院办学能力

物流管理专业是我院的年轻专业,虽起步晚,但是发展迅速,而顺丰速运实训基地在其中的作用功不可没。它是学校建立的首批“校中厂”之一,是实现校企合作的引领者,是进行物流管理专业学徒制人才培养的首次实践。它真正意义上实现了我院物流管理专业办学的成功转型,从封闭的专业知识课堂教学到师生走出校园进入企业的订单式培养,成功实现高校与企业的接轨,向社会输送企业真正需要的人才,很好地提高了学院的办学能力。

顺丰速运实训基地的成功实践,给物流专业的后续实训基地及其他专业的生产实训基地建设起到了示范作用。同时,示范建设形成的制度、理念和模式被日照职业技术学院、临沂商贸职业学院等周边同类院校借鉴学习。顺丰速运校园工作室的建设成果分别被大众网、高等职业教育网等媒体报导。

## 4 顺丰速运实训基地的意义

顺丰速运实训基地基于校企双方利益共享建

设,很好地实现学校、企业、教师、学生、社会等多主体的互利共赢。学校方面,利用顺丰速运实训基地的设施设备、师资力量、运营环境等,提高办学质量,培养物流高技能人才;企业方面,可以长期观察学生实训动态,优先选择优秀人才,提高企业员工数量与质量,优化企业员工结构,并且可以借助实训基地平台,提高其知名度与声誉度;教师方面,可以为教师提供实践与交流的平台,提高双师素质,增强自己的科研与实践综合能力;学生方面,接受企业管理,感受企业文化与严格的企业纪律,熟悉岗位职责,提高学生的动手能力,培养学生的职业道德、沟通能力、集体与责任感,做到上岗即可顶岗,增强学生的市场竞争力;社会方面,可以改善就业环境,提高就业率,实现人才供需的可持续发展。

此外,顺丰速运实训基地对我院物流管理专业人才培养具有至关重要的作用,它是学生认岗、习岗、轮岗训练的“校中厂”,是学生从薄弱职业基础到胜任职业岗位转变的实施场地,是培养高技能人才的有效途径。

## 5 顺丰速运实训基地的问题与对策

### 5.1 初学者轮岗差错率较高,服务水平有待提高

企业以盈利为目标,要求员工不仅业务熟练,而且要提供高效、高质量的服务,为企业创造最大的利润;而学校是以增强学生实践动手能力为目标,希望每位学生均能在实训基地得到很好的锻炼,通过轮岗从初学者变为熟练者。双方矛盾的出现势必造成学生在轮岗初期经常因为不熟练而出现高的错误率,加之,学校为满足每位学生的培训,往往在刚熟练业务的时候不得不交给下一轮的初学者,故出错现象会周期性发生,服务水平有待提高。针对这一问题,需要对学生上岗前进行充分的训练,严格考核,上岗新任务必在老学员监督下完成工作,并且对出错和投诉现象进行严格对待,努力降低差错率。此外,对零失误的学生要给予嘉奖,以做好表率。

### 5.2 为顺丰速运公司输送的人才数量呈下降趋势

自2012年,于顺丰速运校园工作室完成培训的人数共计340余人,虽然学生毕业后进入顺丰速运公司工作的人数达100余人,但去该公司就

职的比率呈逐年下降趋势（见图 3）。经调查，主要是受双方影响。从企业方面来看，顺丰速运公司近年主要岗位还是倾向于本科院校人才的招聘，而仅有客服等部分岗位是面向高职类学生招聘的，这样不能使学生的实训岗位与就业岗位进行完全对接；从学生方面来看，我院学生从事客服岗经历丰富，并且大部分学生对此类职位兴趣不大，更愿意选其他企业提供的运营、仓储等岗位。就此问题，校企双方要不断沟通，借助“顺丰速运实验班”，培养学生的适应性和创新能力，加强学生的综合素质，让顺丰速运相信我院对学生的培养定位更精准，以对本院学生开放更多招聘岗位，实现轮岗后即可就岗。

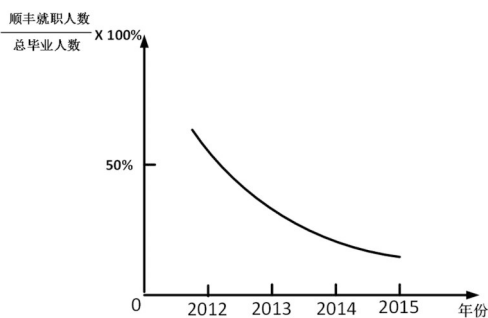


图 3 顺丰速运公司的就职人数比率趋势图

### 5.3 校企双方沟通需要进一步加强

学校与顺丰速运公司的沟通需要加强。校企双方虽然成立了顺丰速运教师团队，但很少有机会聚齐交流。学校未能及时了解公司的发展动态，公司未能及时了解学校的实训动态。学生轮岗时，仅遇重大问题，才积极向企业反映，而对于细小问题，往往搁置一边，企业不询问，学生不汇报，最终导致出现问题不能及时得到解决，呈现高重复错误率或问题堆叠现象，降低了服务质量。这一问题，学校与企业需要建立一个信息共享平台，教师、学生

与企业经理、员工可以随时交流，就问题可以共同讨论，发挥集群效应，改善企业业务流程，创造高效益、高质量服务。

## 6 结论

顺丰速运实训基地是我院首批“校中厂”之一，是既服务于学校又服务于社会的生产性实训场所，很好地实现了学校与企业及学生与社会的零距离对接。顺丰速运实训基地基于校企双方利益共享原则，实现了学校、企业、教师、学生、社会等多主体互利共赢。此外，顺丰速运实训基地满足了我院物流管理专业学徒制人才培养的有效探索与实践，紧跟社会发展需求，提高了物流管理专业学生的培养质量，使学生更具有市场竞争力。“顺丰速运校园工作室”的成功实践为同类高职院校的物流生产性实训基地提供了有益的借鉴经验，具有较好的示范和推广价值。

### 参考文献：

[1] 项盛荣. 校企合作实习实训基地建设模式及建设模式选择研究——以电子产品制造专业为例[J]. 教育教学论坛, 2014, 11(48): 31-36.

[2] 闫靖, 谭征, 蒋杉杉. 校企合作共建高职物流管理专业校内生产性实训基地的探索与实践——以四川华新现代职业学院为例[J]. 齐鑫物流教育, 2016, 35(4): 180-192.

[3] 洪贞根. 高等职业教育校企深度合作的若干问题及其思考[J]. 高等教育研究, 2010, 31(3): 58-63.

[4] 邓志新, 万守付, 张立军. 高职校企合作共建实训基地的模式探索[J]. 中国电力教育, 2013(32): 184-186.

收稿日期: 2018-06-09

作者简介: 赵光丽(1988-), 女, 山东日照人, 山东水利职业学院教师, 硕士研究生, 主要研究方向: 物流与供应链管理。



# 高职土建水利类专业数学课程教学研究\*

韩永胜<sup>1</sup> 王 嫣<sup>2</sup>

(1. 山东水利职业学院, 山东 日照 276826 2. 日照职业技术学院)

**摘 要:** 本文以山东水利职业学院和日照职业技术学院土建水利类专业为例, 探讨了与专业相关的数学课程内容设置。结合数学建模思想, 用专业问题驱动高数课堂教学, 把数学教育融入到专业教学当中。

**关键词:** 高职数学; 工程专业; 教学研究

## 引言

山东水利职业学院和日照职业技术学院开设了土建水利类专业。在高职工程类专业课的学习中, 专业教师和学生意识到了数学课程的重要性。高等数学是高职院校开设的一门公共基础课, 以极限的思想为灵魂, 主要讲述了微积分的知识。其中微元法在土建水利类的各门专业课程里面被大量用到, 因此高等数学对于土建水利专业的学习起着至关重要的作用, 没有扎实的数学基础是不可能学好土建类专业的。

很多学者在专业教学改革和高职数学改革方面进行了大量的研究, 但很少有人把二者联系起来研究。本文结合土建水利类专业, 首先分析了高职教育中存在的高数教学问题, 以《工程力学》课程为例制定了专业中需要的高等数学内容; 其次分析了数学建模思想在土建水利类专业中的重要性, 通过在土建水利类专业背景下学习高等数学有助于数学建模思想的培养, 笔者指导学生参加数学建模比赛的成绩说明了这一点。

## 1 高职土建类专业教学中存在的数学薄弱问题

目前, 各高职院校都特别重视专业技能训练, 而基础学科不被重视。其实, 学好土建类专业课需要学生具备较好的数学素质。据笔者多年的教学调查统计, 超过一半的学生认为数学课没有用, 他们将来所从事的专业岗位诸如施工、测量、监理等只需要掌握最基本的数学计算就可以, 用不到微积分的知识。其实这种认识是完全错误的, 一个精通本专业的学生一定拥有扎实的微积分知识。

高数课程是高职土建水利类专业的一门必修课。土建水利类专业主要是培养面向水利建筑施工企业, 适应建筑施工第一线需要, 具有建筑施工、组织、管理能力, 具备较强的实践技能和良好的职业道德以及具有可持续发展的学习与适应能力的高素质、高技能人才。对于土建水利类工程专业的学生而言, 高等数学课程是其学习专业课程一个必不可少的工具, 它为专业课程的学习提供了必备的基础知识和技能。高

\*基金项目: 本论文是山东省职业教育与成人教育科研“十二五”规划2014年度课题《高职道路与桥梁工程技术专业“工学交替”人才培养模式研究》的研究成果(项目编号: 2014zcyj131)。

等数学的教学能培养学生科学的工程思维方法，为学生分析、解决工程技术问题提供理论方法保障；而工程技术专业课能扩展学生的专业技能，是理论方法的延展，二者相互补充，必不可缺。在专业基础课和专业核心课程如《工程力学》《建筑结构》《钢结构》《建筑施工技术》等课程中，很多概念的理解和公式的运用都和高等数学知识有关。

土建水利类专业对于数学要求较高，除了要学习定积分、多元函数等教学知识点外，还应该将解析几何、无穷级数、向量代数等数学知识纳入教学范围。近年来，有不少学生在参加山东“专升本”考试的时候发现掌握的数学知识明显不够，而且高数知识的欠缺对材料力学、结构力学和钢筋混凝土结构的学习也产生很大的影响。

## 2 数学在土建水利类专业课中的应用及分析——以《工程力学》为例

### 2.1 应用

《工程力学》是高职土建水利类专业的一门重要的专业基础课程，后续专业课程如《建筑结构》《水工建筑物》《建筑施工技术》《桥梁工程》等，都建立在《工程力学》的知识点之上，《工程力学》课程对于培养学生的专业素养起到重要的作用。但是，由于《工程力学》这门课程理论性比较强，学习当中要用到相关的数学知识来推导出力学公式，学生往往觉得比较枯燥而不愿意学习，从而影响到整个专业课程的学习。

《工程力学》对于数学知识的应用有两个方面：一是概念的理解，比如在工程力学三个假设中的小变形假设的理解就需要用到数学中高阶无穷小的概念，学生只有对高等数学中“收敛”和“发散”的概念理解透彻，才能对工程中复杂的现象进行合理的简化；二是数学思想方法的运用，在推导梁的荷载、剪力和弯矩的关系时，要用到微元的思想方法和定积分的思想方法，这些思想方法的掌握能使得学生更熟练绘制剪力图和弯矩图。这些思想是微积分的精华，也贯穿于整个工程力学的学习当中。《工程力学》主要知识点对应的《高等数学》知识点见表 1。

高职《工程力学》中在学到求解约束力的时候就会用到数学里面的方程问题，要告诉学生一个方

表 1 《工程力学》课程所需的高等数学知识点

工程力学知识点	对应的高等数学知识点
应力定义	极限、导数概念
均布荷载力矩计算	微元思想
惯性矩计算	定积分的运用
绘制剪力图和弯矩图	导数、极值和曲线的凹凸性
强度计算	数学优化和极值问题
压杆稳定	常系数线性微分方程

程只能求解一个未知数的道理；在讲到画轴力图、剪力图和弯矩图的时候要用到高数里面的微积分知识；在讲到强度问题的时候要用到数学里面的求极值问题；在讲到静定结构的位移问题的时候要用到数学里面的角度和几何问题，图乘法更要用到数学几何中的确定形心和面积的求解问题。在后续课程《建筑结构》中还要用到数学中概率统计的知识。在高数教学中如果能结合专业课程的某一个例子来进行讲解，将会使得高数的学习更加形象和生动。

### 2.2 按照专业内容制定数学课程教学

在高职教育中，数学课程应该是为专业服务的，所以必须把数学教学和专业课程的教学联系起来，而不要隔离开来教学。

在进行数学课程教学标准的设置时，应该由数学教师和专业教师一起讨论确定。首先由专业教师根据专业教学内容提出本专业课程教学中需要的数学知识点，然后编写数学教材，在数学教材编写中所用的案例就应该是本专业课程中所讲的知识点。比如在讲到数学中“极限”的概念时，可以举例《工程力学》中画剪力图和弯矩图中突变问题，告诉学生有些工程问题从左边无限靠近目标点和从右边无限靠近目标点是不一样的，所以数学中要讲左极限和右极限，当左极限不等于右极限时，就是工程和数学中讲的突变或者不连续。这样的讲授比纯粹讲数学理论要形象得多，学生也更容易理解和接受。

《工程力学》有两个很重要的概念-内力和应力。内力和应力的关系可以类比为数学中积分与微分的关系。应力分为正应力（Normal Stress）

和切应力 (Shearing Stress) 两种,而在数学中 Normal 为“法线”的意思,所以学生很容易就能明白正应力 (Normal Stress) 就是指截面法线方向的应力,切应力 (Shearing Stress) 就是指截面切线方向的应力。这样一来,学生不仅觉得数学很有意思,而且能解决实实在在的工程问题,而且还学会了一些专业英文词汇 (Normal Stress) 和 (Shearing Stress), 真正做到了举一反三、一举三得。

### 3 在专业背景下学习数学有助于数学建模思想的培养

其实数学知识本来就来源于工程,是工程模型的高度总结。如果教师在高职数学的教学中融入专业案例进行教学,不仅对专业和数学能达到通俗易懂的效果,而且能培养学生数学建模的良好习惯,提高用数学观点分析工程问题的能力。

近年来,笔者在高职数学和专业教学中引入了建模活动。在高职一年级的的高等数学课上进行改革,将专业当中的某个知识点作为背景,做出各种假设,抓住主要因素,忽略次要因素,抽象出一个理想化的模型,这个模型应该既简单又合理,这个过程就是实实在在的“数学建模”活动;其次,通过提取出来的模型让学生在课堂上讨论,运用各种数学知识解决问题,从而达到了数学与专业知识“双掌握”的效果。到了高职二年级阶段,学生所学知识逐渐增多,数学教师和土建专业教师可以根据开设的土建水利类专业课程内容选出一些合适的专业项目或模块,引导学生用数学建模的思想来解决实际的工程问题。这样一来,学生不仅复习了学过的高等数学知识,深刻理解了数学思想在所学专

业中的重要性;而且对所学专业也有了深层次的掌握,达到了高等数学与专业课程“双赢”的良好学习效果。

### 4 总结

通过山东水利职业学院和日照职业技术学院近几年学生参加数学建模竞赛的分析,笔者作为指导教师发现,通过在土建水利类专业数学课程教学中改革的学生获得山东省和全国数学建模比赛奖项的概率更大。

总之,高职院校的数学教学应该与所学专业相互融合,以专业的案例进行相关数学知识的学习。只有这样学生才会感觉数学知识不枯燥、通俗易懂;只有这样才能提高学生的专业素养和数学能力;只有沿着这个方向,高职院校数学改革才能走得更远。

#### 参考文献:

- [1] 刘明忠.以专业为导向探索高职数学教学新模式[J].襄樊职业技术学院学报,2005,4(1):45-46.
- [2] 汪荣伟,云连英.高职院校土木类专业数学教学内容的探索与研究[J].河南职业技术师范学院学报(职业教育版),2006(6):125-126.
- [3] 王琨.高职建筑专业数学教学改革的研究与实践[J].太原职业技术学院学报,2012(4):43-44.
- [4] 李建泉.提高高中生数学知识应用意识的思考[J].数学教育学报,2005,8(2):36-38.

收稿日期:2018-06-10

作者简介:韩永胜(1981-),男,山东水利职业学院讲师,硕士,从事力学结构教学工作与道路桥梁工程专业相关的专业教研工作。

# 翻转建构教学模式在高职英语教学中的应用

郑桂芝

(山东水利职业学院, 山东 日照 276826)

**摘 要:** 以笔者的教学实践为例, 分析概述了翻转建构教学模式在英语课程教学中的实际应用。该模式重新构建了学习过程, 提高了课堂教学效率, 受到了学生的喜爱。

**关键词:** 翻转课堂; 建构教学; 应用

《高职高专教育英语课程教学基本要求》于 2000 年就明确提出了“以实用为主, 以够用为度”的教学思想。英语课程的教学目标之一是培养学生的语言应用能力。随着英语教学改革的不不断深入和现代化教学技术的发展, 英语教师也在不断引入微课、慕课、翻转课堂等以信息技术为依托的新的教学模式。基于翻转课堂的建构主义教学模式, 重新构建了学习过程, 实现了课改要求, 提高了课堂教学效率, 更好地实现了教学目标。

## 1 翻转建构教学模式的内涵

翻转课堂是一种“先学后教”的新型教学模式, 学生先在课下通过自主学习平台认真阅读教学内容, 完成基础知识的把握, 在充分理解的基础上形成自己的观点, 并提出不同的问题。而后在课堂上与老师、同学一起深入讨论交流, 深化对事实的理解与认识。学生接受和内化知识的过程大部分是在课堂内完成的, 学生在课堂内始终积极主动地建构自己的观点。我们可以把上述教学思想称为“基于文本, 自主建构”的翻转建构教学模式, 该模式激发了学生的学习兴趣 and 动力, 培养了自主学习、勤于思考的习惯, 发展了学生的高级思维能力。

## 2 “翻转建构教学模式”在高职英语教学中的应用

高职英语教学旨在培养实践型和应用型人才, 保证学生所学知识应用到实际活动中。我校英语教

学实行“基础英语+行业英语”相结合的英语教学模式, 并在各个专业开设不同的专业英语课程。本文以“水利英语”为例, 进行翻转课堂的教学设计与实践应用。教材共包括八个单元, 每单元四个模块。在具体做课堂设计时, 并不是所有内容都进行翻转。以第一单元“招标”为主题来论述翻转建构教学模式的设计。本单元设计了前两个模块的翻转共四个学时。

### 2.1 课前知识的输入

学习者观看教学视频, 视频教学中教师给出重难点知识的讲解。在这里学生通过自主学习完成课前任务, 实现知识的传递。这里的自主学习主要是指学生可以随时通过在线学习平台和网络交流平台获取教师提供的教学材料, 自由选择学习的时间和地点(如自习室、图书馆公共阅览室、宿舍等场所), 并根据自身实际确定学习进度, 把握重点和难点, 有选择地拓宽知识层面和视野, 自主实现对知识的纵向理解和横向把握。就“招标”而言, 教师将涉及到的词汇列举出来简单讲解, 要求学生课下识记, 同时提出几个问题: 招标内涵、招标特征、招标方式等等。对于教师提出的问题, 学生可以通过电子设备查阅资料, 并在学习平台 QQ 群或者微信群进行初步讨论。学生在思考问题时会发生重构认知结构顺应新知识的学习, 并提出一些新问题。教师在课下



要整合学生提出的问题,以便课堂讲解。在开放式网络交流学习平台上,学生能够获取丰富的信息资源,教师和学生还可以即时交流信息,沟通思想,随时解决学习中遇到的问题。

## 2.2 课堂吸收内化

翻转课堂注重培养学生的实践思维能力,因此教师在进行课堂设计时应增加课堂互动,充分发挥学生的创造力。在进行本单元教学设计时,先利用两个学时完成 warm up 与 listen&talk 的学习。学生以小组为单位,首先完成对四幅图的分析、讨论,并根据给出的单词和短语编写对话;而后还是以小组为单位完成对短文中的单词、句子填空,并根据本单元主题编写一组对话,小组轮流上台练习。后两个学时主要用于本单元的课文梳理与学习。课堂十分钟,邀请1至2名学生利用思维导图或其它方式完成对课文内容的梳理,摘出重点单词短语带领全班同学一起复习、巩固。接着教师以参与者、指导者身份进行课文知识点的讲授、整理。在这一过程中可采用抢答、复述等方式来检测学生课下的自学成果。最后以PPT形式来展示小组成员共同的学习成果,辅以教师及同学们的评价与指导,实现知识的巩固与深化。在各项课堂教学任务完成之后,教师要对课前、课堂两个环节的学习目标完成情况进行评价,并鼓励学生发表教学建议,以了解学生的学习诉求。同时,教师应结合学生在任务完成过程中出现的问题,通过反思改进和完善以后的教学。

## 2.3 课下应用实践

行业英语的学习要运用到具体的情境中,教师可以根据每单元的主题要求学生写网络作文、编制具体的合同文件等。比如本单元涉及到的招标问题,教师可以提供一些素材,让学生写一篇具体的招标通知,并在课堂上模拟招标项目进行具体操作,鼓励他们进行写作能力的训练,提高书面表达能力。

## 3 翻转建构教学模式的实施成效

首先学生喜欢这样的课堂,与传统课堂上学生心不在焉、玩手机的现象相比,翻转课堂上学生参与及表现机会增多了,学习形式更加灵活,课堂氛围更加活跃,教师的指导与帮助更具有针对性。学

生课堂讨论更深入,发展了他们的思维能力。面对不同的主题,不同的学生有时会提出教师都“难以应付”的问题,他们的问题更具有深度和广度,这正是培养学生发散思维的过程。

其次,学生掌握知识更牢固了,学业成绩也提高了。通过课前自学和课堂上的讨论学习,学生进一步夯实和巩固了知识,尤其是对于班级内学习成绩差、传统课堂上不积极主动的学生来说,他们的学业成绩有了一个明显的提升。

再者,教师更好地把握了学情,教学更具有针对性了。通过网络学习平台,教师在课前就已经了解了学生对哪些内容已经熟知,哪些内容还未掌握。这样教师在上课时可以根据具体情况调整已有教学内容,使教学的指导性更强,提高了教学效率。

## 4 结语

翻转课堂在我国仍然处于探索阶段,而与其它教学模式的结合也处于不断的摸索阶段。在具体的教学实践中,我们还面临一些诸如信息技术、教师素养、学生素质、评价体系等方面的挑战。在翻转课堂实施中,教师需要制作教学视频,加强与学生的交流与合作,有效地组织课堂教学,这些都需要教师提高自身的综合素质。同时学生也必须有较强的自主学习能力。教学模式的创新与实践需要一线教师不断地去探索实践,我们既要吸收国内外先进的教学理论,又要结合我国国情和学生的具体情况,摸索出一套适合中国英语课堂的教学模式,切实培养和提高学生的综合素质。

### 参考文献:

- [1] 张金磊. 翻转课堂教学模式研究[J]. 远程教育杂志, 2012(10).
- [2] 马秀麟. 大学信息技术公共课翻转课堂教学的实证研究[J]. 远程教育杂志, 2012(5).
- [3] 张志宏. 微课一种新型的学习资源[J]. 中国教育技术装备, 2013(7).

收稿日期: 2018-09-01

作者简介: 郑桂芝(1981-),女,山东济宁人,山东水利职业学院讲师,从事英语教学与研究。

# 体育与健康课程改革理念下体育教师专业素养探究

李 辉

(山东水利职业学院, 山东 日照 276826)

**摘 要:** 体育与健康课程改革理念所倡导的体育教学模式是以学生的情感因素为基础, 尊重学生的身心健康与发展规律, 以此提升学生参与体育运动的兴趣和体育教学质量。而且, 体育与健康课程改革的背景对体育教师的专业素养也提出了新要求。本文将简析体育与健康课程改革理念下的体育教师专业素养并对如何提升专业素养提出个人见解。

**关键词:** 体育; 健康课程改革理念; 体育教师; 专业素养

教师在整个体育教学活动中发挥着重要作用, 可以说教师的专业素养决定着体育教学改革的成效。但是, 在我国教育水平相对落后的地区, 部分体育教师的专业素养并不能满足体育与健康课程改革理念的要求。因此, 国家教育部门和学校必须重视做好体育教师的培训工作, 指导教师深入研究新的教学方法, 完善体育教学模式。教师也应注重与学生进行平等交流, 构建和谐和谐的师生关系, 以此有效提升自身的专业素养。

## 1 体育与健康课程改革理念下的体育教师专业素养

体育教师专业素养的基本要求体现为: 高尚的职业道德与政治修养、独到的教育艺术与教学方法、深厚的教育文化与体育文化基础知识、优秀的体育技术和技能以及良好的身体素质与心理素质等。其在具体的体育教学实践中应表现为: 掌控和管理课堂的能力、教学知识传递技能和教学过程组织能力、师生互动能力、个性化的语言和示范风格、探究教育教学过程的能力、岗位学习和不断创新的能力、可持续发展的能力等。据调查了解, 在体育与健康课程改革理念不断深入的背景下, 城乡体育教学依然存在较大的差距, 部分体育教师的专业素养还需要提升。有 37% 的农村体育教师属于非体育专业毕业生, 体育技能无法满足教学要求; 另有 40% 的教师不理解体育与健康课程改革理念

的内涵, 依然使用传统教学方法; 只有 23% 的教师基本能满足体育与健康课程改革理念的要求<sup>[1]</sup>。

## 2 如何提升体育教师的专业素养

### 2.1 做好师资培训工作

国家教育部门应协同地方政府和学校做好全体师资培训工作, 按照“按需培训”的方针, 指导教师了解新课程理念的内涵, 强化自身的体育技能, 升华职业道德情操和人文素养。除此之外, 学校应引导教师在体育教学活动中积极渗透情感因素, 让学生领悟到体育运动的快乐, 为学生开展趣味性与合作性体育游戏或者竞技比赛, 深入发展学生的体育兴趣。例如在进行跳绳训练时, 教师可以将学生分为两人一组, 让这两名学生用同一条跳绳互相带跳, 或者为学生组织“跳绳接力赛”, 让各小组的学生一边前进一边跳绳, 并计算学生到达终点的时间, 评选出获胜小组, 这样不仅能够让学生感受到体育运动的快乐, 引导学生领悟“体育”的内涵, 而且有助于提升教师自身的专业素养<sup>[2]</sup>。

### 2.2 教师应重视改良教学方法

教师应不断优化教学方法, 推动体育教学走向多元化和开放性, 在体育实践活动中增加教学娱乐方式, 使体育教学更为快乐和阳光。例如在开展球类教学时, 用多媒体教学工具让学生欣赏足球、篮球、排球、羽毛球和乒乓球等充满文化

娱乐性质的体育运动项目。其次,教师应在保留和细化传统体育项目的基础上增加跳绳、舞蹈、体操、滑冰等新项目,这样不仅能够丰富体育教学内容,而且有助于提高自身的专业素养与学生的学习兴趣。另外,教师应平等对待每一名学生,做到“不偏不倚”“一视同仁”,不歧视体育功底较弱的学生,耐心指导学生参加体育锻炼<sup>[3]</sup>。

### 2.3 发挥校园体育俱乐部的作用

教师可以通过组织学生设置校园体育俱乐部来引导学生练习自己喜爱的体育项目,以此培养学生良好的体育功底,让学生全面认知体育精神和体育文化,塑造学生坚韧的道德品质,发展学生的体育天赋和智力,传播积极健康的校园文化。此外,教师可以经常在俱乐部和学生一起参与体育锻炼,了解学生的心声和意见,在共同提升师生体育技能的同时发展自身的人文素养与交际能力<sup>[4]</sup>。学生可以在参与体育俱乐部活动的同时获取各种文化知识,共同交流学习经验,相互切磋体育技能,营造良好的人际关系,增强自身的沟通能力与社交能力。另一方面,校园体育俱乐部这一平台的开展和有效运用能够起到创新体育教学的作用。在体育俱乐部开展多样化的体育运动项目,举办有趣的体育竞赛,可以扩展和提升学生正当的竞争意识,使学生获得荣誉感。而且,教师可以通过体育俱乐部这一平台发现、总结和解决当前的教学问题,完善体育教学大纲与学生指导教学方案,丰富体育教育的文化娱乐功能。

### 3 结语

综上所述,伴随着教育教学改革的不断深入,学校体育逐步受到重视,对教师的要求也随之不断提高。要想成为一名优秀的体育教师,完成培养新世纪人才的历史重任,就应适应社会发展的需要,不断提高自身的专业素养。同时,体育教师的专业素养关系到新课程改革的成败。国家教育部门和学校必须重视做好体育教师的培训工作,指导教师深入研究新课程理念,丰富完善体育教学模式;教师应注重优化教学方法,完善体育教学大纲和教学方案,协同学生组建有趣的体育俱乐部,与学生进行平等交流,构建和谐的师生关系,以此有效提升自身的专业素养。

#### 参考文献:

- [1] 张天娇.“体育强国梦”视域下农村学校体育的发展路径——基于湖北省通山县50所中小学的调查[D].湖北大学,2016(03).
- [2] 周红霞.山西省中小学校“阳光体育”实施现状与对策研究[D].山西师范大学,2012(04).
- [3] 杨登峰.我国大陆《普通高中体育与健康课程标准》与台湾《普通高级中学课程纲要》(体育与健康部分)的比较研究[D].扬州大学,2015(06).
- [4] 李敏芝.浅谈中学女生体育教学改革现状问题与解决对策[J].吉林省教育学院报(中旬),2012(08).

收稿日期:2018-09-10

作者简介:李辉,男,山东阳信人,山东水利职业学院讲师,教育学硕士,研究方向:体育教育训练学。



## 稿 约

《山东水利职业学院院刊》经山东省新闻出版局批准,由山东水利职业学院主办,为季刊,主要刊登水利水电工程、电力工程、机电工程、建筑工程、管理工程、信息工程、计算机工程、计算机科学及基础学科领域内的学术论文、研究报告、综述、工程实例等,也适当刊登具有创见的教育、教学研究论文及经验等,热忱欢迎院内外作者踊跃投稿。稿件要求如下:

### 1 文稿内容

论点明确,重点突出,条理分明,文字简练,数据可靠,图表清晰。内容符合“保密法”规定,在政治和涉外问题上应符合国家有关政策;文责自负;每篇篇幅一般不超过 6000 字(包括图表、中英文摘要和参考文献)。

### 2 论文组成

论文依次包括:中文题名、作者姓名、作者单位、单位所在的省、市(县)及邮政编码、中文摘要、关键词、正文、参考文献、作者简介。

### 3 文章题目

题目应简明、确切,能够概括文章要旨,一般不超过 20 个字;论文章、条标题不超过 15 个字;各章、条采用阿拉伯数字分别编写,例如“1”“1.1”“1.1.1”,并顶格(见本刊)。

### 4 作者署名

作者署名位于题名正下方,其下一行为作者单位及其所在的省、市(县)和邮政编码。如系多位作者,不属于同一单位,则在作者姓名右上方分别用阿拉伯数字“1, 2, 3 ……”上标序号(同一单位为一个序号),并在下面括号中作对应标示。

### 5 摘要

摘要用“摘要:”标示,位于工作单位下面,采用第三人称。摘要应概括全文主要内容,用语简洁、准确、客观,不加解释、评价,字数在 200 字以内。

### 6 关键词

关键词位于“摘要”之下,用“关键词:”标示。关键词是反映文章最主要内容的术语,一般应为 3-8 个,每个词之间加分号。

### 7 正文

正文的内容如要求 1,文中的插图必须准确,图上文字不宜多,要注明图号、图题及图注,文中的外文字母要标明文种、字体和大小写,数字和符号的位置要标注清楚,脚注准确,符号含义统一。

### 8 参考文献

参考文献必须是公开发表(学位论文除外)的,近五年的文献量应占 50%,并在文中引用处注明,按文

中引用顺序排序,参考文献书写格式如下:

(1)专著[M]、论文集[C]、学位论文[D]、报告[R]:[序号]主要责任者.文献题名[文献类型标识].出版地:出版者,出版年,起止页码(任选)。

(2)期刊文章:[序号]主要责任者.文献题名[J].刊名,年,卷(期):起止页码。

(3)论文中的析出文献:[序号]析出文献主要责任者.析出文献题名[A].原文献主要责任者(任选).原文献题名[C].出版地:出版者,出版年.析出文献起止页码。

(4)报纸文章:[序号]主要责任者.文献题名[N],报纸名,出版日期(版次)。

(5)国际、国家标准:[序号]标准编号,标准名称[S]。

(6)专利:[序号]专利所有者.专利题名[P].专利国别:专利号,出版日期。

(7)电子文献:[序号]主要责任者.电子文献题名[电子文献及载体类型标识].电子文献的出版或可获得地址,发表或更新日期/引用日期(任选)。

(8)各种未定义类型文献包括各类工具书:[序号]主要责任者.文献题名[Z].出版地:出版者,出版年。

### 9 作者简介

来稿时应附作者简介,内容依次为:姓名、出生年月(用阿拉伯数字并加括号)、性别、民族、籍贯、学历、学位、职称、工作单位、研究方向等。

### 10 稿件的收受与处理

(1)投稿:采用电子邮件投稿。电子信箱:yuankan503@163.com。来稿请自留底稿,无论刊登与否恕不退稿;来稿请勿一稿多投,在三个月内未接到录用通知时,可自行处理。双方另有约定者除外。

(2)文稿中摘编或引用他人作品,务请按《著作权法》有关规定指明原作者姓名、作品名称及其来源,在参考文献中列出。

(3)来稿务请注明通讯地址、邮编及联系电话。

(4)来稿采用与否,均由编辑部最后审定。依照《著作权法》规定,编辑部可对来稿作文字修改、删节。如作者不允许对文稿作修改,务请在来稿中注明。

(5)来稿一经录用,即发“录用通知书”。刊登后,赠送当期刊物两份。

本刊通讯地址:山东省日照市学苑路 677 号

山东水利职业学院院刊编辑部

邮 编:276826 电 话:0633-7983936

(本刊编辑部)