

# 目次

福建柏 7 种混交模式林分生物量分配格局与生产力  
比较研究 ..... 李肇锋, 黄碧华, 傅成杰, 等 (1)

武夷山茶园春季杂草发生规律的调查与分析  
..... 辛 伟, 洪永聪, 王飞权, 等 (6)

武夷岩茶制作工艺对茶叶品质的影响  
..... 李少华, 刘安兴, 王飞权 (11)

武夷岩茶质量安全可控性对策的研究  
..... 连清秀, 连祖辉 (15)

茶叶功能性成分与口腔疾病治疗研究进展  
..... 吴慧敏, 杨江帆 (18)

基于 WEB 系统的在线学习时间统计问题浅析  
..... 刘瑞军 (22)

一种综合颜色与边界方向直方图的图像检索方法的研究  
..... 马阿曼 (26)

光纤接入用户组网的研究与实现 ..... 夏婷婷 (30)

机械蒸汽压缩技术抑制污垢的分析  
..... 邹龙生, 唐 婧, 黄 宇, 等 (34)

商用车电动助力转向系统助力特性研究  
..... 陈建宏, 张 硕 (38)

电流互感器 10%误差曲线绘制的实验方法分析  
..... 李 想 (43)

节能型荧光灯电子镇流器的原理及维修  
..... 魏勇进 (47)

# 武夷学院学报



国际标准刊号: ISSN 1674-2109  
国内统一刊号: CN 35-1293/G4

第 34 卷 总第 131 期  
2015 年 第 9 期(月刊)

## 编辑委员会

顾 问: 付贤智 黄汉升  
        兰思仁 杨江帆

主 任: 李宝银

副 主 任: 吴承祯 刘用麟 (常务)

编 委: (以姓氏笔画为序)

        卢道明 刘用麟  
        李宝银 李远华  
        吴承祯 陈良壁  
        陈 铎 陈荣村  
        沈慧芳 杨 升  
        林 超 郑细鸣  
        郑向敏 郭翠莲  
        郭 萌 徐颖惠  
        路善全 蔡明田

## 编辑部

主 编: 李宝银

副 主 编: 刘用麟 (常务)

        沈慧芳

责任编辑: 陈 果 刘朝霞  
                叶丽娜 华伟平  
                陈 虹 林建峰

英文审译: 陆 刚



舞龙运动对大学生身体形态指标影响的因子分析  
 ..... 陈 诚, 杨宝雷 (51)

关于“国务院建设全国2万所中小学足球特色学校”  
 决定的思考 ..... 吴加弘, 袁空军, 林宏牛 (55)

从太极课的教学现状谈太极文化在留学生中的传播  
 ..... 田锡祥, 肖燕玲, 周 梅 (59)

福州市高校啦啦操竞赛状况调查与分析 ..... 陈 倩 (64)

大数据时代物流企业开展物流金融的优势分析  
 ..... 邹裔忠, 林美珠 (70)

高校财务监管体系存在的问题及对策 ..... 李 黎 (75)

我国中小企业人力资源管理外包研究 ..... 吴凤琴 (78)

高职生物制药设备课程实践教学改革的探讨  
 ..... 李泳宁, 朱宏阳, 林小兰, 等 (83)

应用型本科大学普通车床实训教学改革探索  
 ..... 兰自志, 吴楨芸, 张文琴, 等 (86)

基础有机化学实验教学改革  
 ——以武夷学院为例  
 ..... 陈吓佛, 张 敏, 游美玲, 等 (90)

翻转课堂: 高校经管类课程的突破与尝试 ..... 李丽琴 (93)

浅析闽北特色数字资源建设 ..... 伍进平, 王建强 (98)

高校科技统计信息化建设探析 ..... 苏 婧 (102)

档案服务视角下高校档案的信息化建设 ..... 刘彦丽 (106)

# 福建柏7种混交模式林分生物量分配格局与生产力比较研究

李肇锋<sup>1</sup>, 黄碧华<sup>2</sup>, 傅成杰<sup>1</sup>, 郑郁善<sup>1,3</sup>

(1.福建林业职业技术学院, 福建 南平 353000; 2.福建省林业科技试验中心, 福建 漳州 363600;  
3.福建农林大学林学院, 福建 福州 350002)

**摘要:**以福建柏7种不同混交模式的混交林为研究对象,通过标准地选择调查和室内实验相结合的方式,对比传统杉木纯林,分析混交林分生物量分配格局和林分生产力,以期找到最优的福建柏混交模式。结果表明:混交模式福建柏×火力楠混交林总生物量最大(138.31 t/hm<sup>2</sup>),其次为混交模式福建柏×火力楠×杉木(116.10 t/hm<sup>2</sup>)混交林,最低为杉木纯林(73.21 t/hm<sup>2</sup>);乔木层生物量,混交模式福建柏×火力楠混交林最大(133.23 t/hm<sup>2</sup>),其次为混交模式福建柏×火力楠×杉木(112.37 t/hm<sup>2</sup>),最低的是杉木纯林(52.43 t/hm<sup>2</sup>);混交模式福建柏×火力楠混交林林分生产力最大,其次为混交模式福建柏×火炬松×杉木,最差的是杉木纯林。综合比较分析,初步得出福建柏×火力楠是福建柏混交林最优的混交模式。

**关键词:**福建柏;混交林;生物量;分配格局;生产力

**中图分类号:**S791.43

**文献标志码:**A

**文章编号:**1674-2109(2015)09-0001-05

福建柏(*Fokienia hodginsii* (Dunn) Henry et Thomas),别名建柏、滇柏,属于柏科福建柏属,国家珍稀濒危二级保护植物<sup>[1]</sup>,分布于福建、浙江、广东、江西、湖南、贵州、广西、四川及云南等地<sup>[2]</sup>,树干通直,木材淡红褐色,材质好,纹理细致美观,色泽美丽,有弹性,易加工,耐腐,抗虫蛀,材面不漆就有光泽,是我国珍贵的高级用材树种,具有丰富的生态价值和药用价值,又因树形优美,四季常绿,也常作为庭园观赏树种使用。其适应性强,生长速度快,对立地要求不太严格,在中等或较差的立地条件下,福建柏的生长速度比杉木更快,凋落物归还量大,易分解,具有较高的培肥能力,是发展前景广阔的重要用材树种,为我国南方常用造林树种之一。人工林地力衰退是困扰当前林业界的重大问题之一,而营造混交林是防治地力衰退

的重要措施<sup>[3]</sup>。福建柏可与多种树种混交成林,其营造的混交林效果好,关于福建柏混交林生长与生态效应、水源涵养、培肥土壤等方面研究已有陆续报道<sup>[4-12]</sup>。本研究以福建柏与木荷、火炬松、杉木、火力楠、湿地松等伴生树种作为参试树种,进行混交造林试验。本文通过对不同混交模式的福建柏混交林分的生物量和生产力进行调查与分析,试图找出一种最优的福建柏混交模式和合理的伴生树种,为具体生产实践提供科学依据。

## 1 试验地概况

试验地设置在福建省国有南靖林场小山城工区,地理位置为北纬24°26'~24°59'、东经117°00'~117°36'。地势由西北向东南倾斜,依次分为中低山、丘陵、台地和河谷平原4个地貌类型区,以丘陵山地为主。气候温和,雨量充沛,四季常青,为典型的南亚热带海洋性季风气候。年平均气温17.0~21.4℃,1月平均气温4~8℃,极端低温-2.0℃,7月平均气温29~34.4℃,极端高温40.5℃;无霜期321d,年平均降水量1580~1880mm,年平均相对湿度为79%,土壤以河岩母质上发育的山地酸

收稿日期:2015-08-05

基金项目:福建省林木种苗科技攻关四期项目(闽林科[2013]1号)。

作者简介:李肇锋(1966-),男,汉族,副教授,主要研究方向:森林培育与森林生态。

通信作者:郑郁善(1960-),男,汉族,教授,博士生导师,主要研究方向:森林培育。

性粗骨性红壤为主,土层中厚至深厚,肥力较低。林下植被以芒萁骨和桃金娘为主,其次有东方乌毛蕨、鹅掌柴、野牡丹等。

## 2 研究方法

### 2.1 标准地选择

本试验地建立于 2003 年初,不同混交模式有福建柏×木荷(h-1)、福建柏×火炬松×杉木(h-2)、福建柏×火力楠(h-3)、福建柏×火力楠×杉木(h-4)、福建柏×湿地松(h-5)、福建柏×火力楠×杉木×湿地松(h-6)、福建柏×杉木(h-7)、杉木纯林。2015 年 1 月,试验调查按随机区组法进行试验设计,选择立地条件一致地块,设立标准地进行调查。每个处理的标准地面积 25.82 m×25.82 m,每个处理 3 个重复。

### 2.2 标准地调查

对标准地内树木进行每木检尺:胸径、树高、枝下高、冠幅。并调查郁闭度(目测法)、立地级、经营措施、地形、海拔高、坡度、坡向、坡形、坡位,植被状况、种类、高度、多度、盖度和土层厚度、腐殖质层厚度。根据调查材料计算平均胸径和平均树高,用标准木求出林分蓄积量。

### 2.3 生物量调查与分析方法

#### 2.3.1 乔木层

每块标准地内各树种各选取标准木 1 株,采用间接收获法<sup>[12-13]</sup>,即按平均标准木法估测群落乔木层的生物量:根据每木检尺所得的林分平均树高和平均胸径,选取平均标准木。按 2 m 为一区分段称取各段的树干、枝、叶鲜重,并称取地下各部分(根桩、粗根、细根)的鲜重,再按随机原则抽取各部分样品,带回室内将样品置于 105 ℃恒温下烘干至恒重,按所测的含水量求算各器官的干物质重,用单位面积上的林木株数和平均标准木的干重(或某一器官干重)求算林分的生物量(或各器官生物量)。

#### 2.3.2 下木草本层和枯枝落叶层生物现存量测定

采用直接收获法<sup>[12-13]</sup>,即在标准地内布设 2 个(1×1 m<sup>2</sup>)样方,在样方内分下木及草本(连根)、枯枝落叶收集称量,随机抽取其中一部分样品带回室内,烘干测定含水量,最后推算出单位面积的下木及草本、枯

枝落叶的生物量。

## 3 结果与分析

### 3.1 标准地基本情况

混交林营造成功与否很大程度上取决于混交树种间关系是否协调,而种间关系的协调除了与树种本身的特性有关外,还与树种的混交方式及比例有较大关系。经对混交林的生长调查表明:各混交林的年龄为 12 年生,其胸径、树高、枝下高、冠幅、混交密度和混交比例如表 1 所示。从林分总生物量看,混交模式(h-3)的生物量最大,为 138.31 t/hm<sup>2</sup>,其次是混交模式(h-4),总生物量为 116.12 t/hm<sup>2</sup>,第三是混交模式(h-2),总生物量为 105.96 t/hm<sup>2</sup>。

表 1 标准地基本情况

混交模式	树种	平均胸径 (cm)	平均树高 (m)	平均枝下高 (m)	平均冠幅 (m)	平均密度 (株/hm <sup>2</sup> )	比例	生物量(t/hm <sup>2</sup> )	各树种 合计	
h-1	福建柏	10.0	8.6	1.2	3.0	1 200	3:2	63.54	79.98	
	木荷	8.9	10.8	6.5	2.2	800				16.44
h-2	福建柏	12.3	7.9	1.9	3.4	600	3: 4:3	55.57	105.96	
	火炬松	16.9	9.2	0.2	4.4	800				33.61
	杉木	11.1	11.6	0.8	2.0	600				16.78
h-3	福建柏	13.8	11.1	2.6	4.0	1 000	1:1	78.24	138.31	
	火力楠	13.8	12.4	0.2	2.4	1 000				60.07
h-4	福建柏	18.0	11.5	0.8	5.5	800	4:2: 3	50.01	116.12	
	火力楠	14.2	11.4	1.0	4.2	400				50.53
	杉木	10.0	8.3	4.2	2.2	600				15.58
h-5	福建柏	12.2	9.3	1.7	2.9	1 300	2:1	76.43	96.52	
	湿地松	8.1	4.1	0.4	4.5	700				20.10
h-6	福建柏	10.6	11.9	7.1	2.4	500	1:1:1:1:1	38.14	89.23	
	火力楠	13.4	10.8	1.2	4.0	500				23.26
	杉木	9.4	7.5	3.7	2.2	500				9.38
	湿地松	11.1	5.9	3.2	2.2	500				18.44
h-7	福建柏	10.0	8.9	1.5	3.5	1 000	1:1	69.51	85.27	
	杉木	7.5	7.9	2.4	2.7	1 000				15.76
	杉木纯林	8.3	7.5	3.2	2.7	2 000				55.26

注:福建柏×木荷(h-1)、福建柏×火炬松×杉木(h-2)、福建柏×火力楠(h-3)、福建柏×火力楠×杉木(h-4)、福建柏×湿地松(h-5)、福建柏×火力楠×杉木×湿地松(h-6)、福建柏×杉木(h-7)下同。

### 3.2 林分生物量的分配格局

福建柏混交林群落生物量由乔木层、活地被物层(灌木、草本)和凋物落层三者构成。调查结果见表 2。

#### 3.2.1 林分总生物量及分配

从总生物量的结构(表 2)来看,不同混交模式林

分生物量分配均以乔木层生物量为最大,其生物量占了林分总生物量的绝大部分,福建柏混交林的乔木层生物量在林分生物量中均占总生物量的90%以上,下木活地被物层生物量占总生物量的比例普遍大于枯枝落叶生物量。乔木层是森林群落的主体,因此增加林分乔木层生物量是提高林分生产力的关键。

由各混交林林分生物量比较可知,林分总生物量、乔木层生物量最大为混交模式(h-3),其次为(h-4);林下植被多为较耐庇荫的树种幼苗,其生物量最大为混交模式(h-2),其次为(h-3),第三是(h-4)。随着混交树种的不同,乔木层与凋落层生物量变化有较大差异,但与活地被物层生物量有互补关系。

表2 不同混交模式福建柏混交林生物量汇总表

混交模式	t/hm <sup>2</sup>			
	乔木层	活地被物层	凋落物层	总生物量
h-1	75.66	1.84	2.48	79.98
h-2	100.66	4.40	0.90	105.96
h-3	133.23	3.93	1.15	138.31
h-4	112.37	2.48	1.27	116.12
h-5	92.80	1.88	1.84	96.52
h-6	86.78	1.46	0.99	89.23
h-7	83.04	1.60	0.63	85.27
杉木纯林	53.43	1.30	0.53	55.26

### 3.2.2 乔木层生物量

作为森林生态系统主体的乔木层生物量分配对于林分生产力具有较大影响。乔木层是构成用材林的主要组成部分,其生物量和分配情况直接影响林产品和林副产品的数量和质量。现将不同混交模式的林分乔木层生物量以及各组成器官生物量的计算结果见表3。

福建柏混交林中,不同混交模式的地上地下部分生物量不同,各器官生物量所占总生物量的比例在不同混交模式变化较大。各种混交模式的地上部分生物量大于地下部分生物量,地上部分在林分总生物量所占的比例均在70%以上,甚至有的混交模式高达81%(表3)。但是地上部分比例过大,则可能会造成根/茎比下降,对林分后期的生长发育构成障碍,这种林分必须开始进行人工干预和调整,以获得林分后期较高的生长速度。福建柏混交林中乔木层生物在各器官上的分配比例大小随混交伴生树种的不同而有差异,其生物量基本上遵循着为干>枝>叶>粗根>桩>细根的规律。

表3 各混交模式生物量及其分配表 t/hm<sup>2</sup>

混交模式	生物量	树干质量	枝叶质量	地上部分	桩	粗根	细根	地下部分	林分	
h-1	生物量	37.22	9.544	10.088	56.852	8.468	9.784	0.556	18.808	75.660
h-1	%	49.20	12.60	13.30	75.10	11.20	12.90	0.70	24.90	100.00
h-2	生物量	44.1477	14.893	13.989	73.03	13.4665	13.5275	0.6321	27.626	100.656
h-2	%	43.90	14.80	13.90	72.60	13.40	13.40	0.60	27.40	100.00
h-3	生物量	75.843	17.865	12.681	106.39	14.238	11.736	0.864	26.838	133.227
h-3	%	56.90	13.40	9.50	79.90	10.70	8.80	0.60	20.10	100.00
h-4	生物量	52.738	18.632	15.862	87.232	10.142	14.234	0.764	25.14	112.372
h-4	%	46.90	16.60	14.10	77.60	9.00	12.70	0.70	22.40	100.00
h-5	生物量	42.752	14.183	13.664	70.599	9.89	11.703	0.604	22.197	92.796
h-5	%	46.10	15.30	14.70	76.10	10.70	12.60	0.70	23.90	100.00
h-6	生物量	41.923	12.472	9.448	63.843	11.407	10.953	0.575	22.935	86.778
h-6	%	48.30	14.40	10.90	73.60	13.10	12.60	0.70	26.40	100.00
h-7	生物量	48.193	13.381	5.698	67.272	9.074	6.062	0.635	15.771	83.043
h-7	%	58.00	16.10	6.90	81.00	10.90	7.30	0.80	19.00	100.00

### 3.2.3 活地被物层生物量

福建柏混交林内,活地被物种类较多。其生物量最大的混交模式(h-2),为4.40 t/hm<sup>2</sup>,因为其林冠透光度较大,林地的活地被物生长比较旺盛。其次是(h-3)和(h-4),由于火力楠每年都有大量的凋落物,使林地内有较多的活地被物,其数量分别为3.93 t和2.48 t/hm<sup>2</sup>(表2)。

### 3.2.4 凋落物层生物量

不同的混交模式,其凋落物层生物量也是不同,虽然(h-3)和(h-4)混交模式中火力楠树种的凋落物量大,但其林下的现存量并不大,原因主要的火力楠的凋落物易分解。而混交模式(h-1)中凋落物现存量最大,达到2.48 t/hm<sup>2</sup>,林分内生物量小循环速度变慢,凋落物生物量积累增加(表2)。

## 3.3 平均单株生物量分配格局

合理的空间分布格局,很大程度上决定着一个林分能否充分利用林地上的各种资源,即生态营养空间中光、水、肥等因素的充分利用。根据目前生态学研究可得一种共识:林分的地下部分空间分布格局的合理性,与林分的地上部分的空间分布格局具有同等的重要性,也是决定林分能否充分发挥其地力资源的因素之一。林分不同的发育阶段,有不同的林分结构。一个林分,无论是地上部分,还是地下部分,只要有发生竞争,均会影响一个林分的生长状况。各混交模式的福

建柏混交林,其地上部分与地下部分的空间分布格局不同。

表 4 各混交模式标准木单株生物量及其分配表

混交模式	生物量	树干质量	枝叶质量	地上部分	桩	粗根	细根	地下部分	单株
h-1 福建柏	23.51	5.48	7.58	36.57	5.83	7.36	0.33	13.52	50.09
h-1 木荷	11.26	3.71	1.24	16.21	1.84	1.19	0.20	3.23	19.44
h-2 福建柏	23.13	6.10	7.77	37.01	5.76	6.67	0.46	12.89	49.90
h-2 火炬松	24.44	11.00	7.56	43.00	9.71	9.21	0.32	19.23	62.23
h-2 杉木	14.00	3.03	4.17	21.20	2.78	2.48	0.10	5.37	26.57
h-3 福建柏	39.65	11.82	11.01	62.48	10.23	10.50	0.53	21.26	83.74
h-3 火力楠	44.62	8.03	3.08	55.73	5.59	2.54	0.43	8.56	64.29
h-4 福建柏	30.59	6.67	8.44	45.70	6.23	8.03	0.53	14.79	60.49
h-4 火力楠	46.99	28.74	18.30	94.03	10.52	17.10	0.60	28.22	122.25
h-4 杉木	18.94	3.60	3.58	26.12	1.90	1.94	0.20	4.04	30.16
h-5 福建柏	26.99	6.71	8.82	42.52	6.17	7.50	0.33	14.00	56.52
h-5 湿地松	10.95	7.80	3.14	21.89	2.67	2.79	0.25	5.71	27.60
h-6 福建柏	25.76	7.45	8.29	41.50	7.22	7.73	0.38	15.33	56.83
h-6 火力楠	22.71	8.98	3.54	35.23	5.83	3.91	0.27	10.01	45.24
h-6 杉木	17.97	3.93	2.25	24.15	2.81	3.09	0.25	6.15	30.30
h-6 湿地松	19.81	4.85	4.51	29.17	7.59	7.81	0.28	15.68	44.85
h-7 福建柏	33.19	11.05	4.15	48.39	5.69	3.29	0.32	9.30	57.69
h-7 杉木	16.67	2.59	1.72	20.98	3.76	3.08	0.35	7.19	28.17
杉木纯林	23.82	2.73	3.76	30.29	3.33	3.67	0.25	7.25	37.54

3.3.1 地上部分生物量的分配

树冠合理分层是充分利用光能,促进林分生长的一个重要条件。因此,考察福建柏混交林中各树种的生物量的分配对研究混交林的生长状况具有重要的意义。与其他混交模式的福建柏相比,混交模式(h-3)福建柏枝和叶生物量最大,分别为 11.82 kg/株和 11.01 kg/株,说明其树冠生长旺盛,这样对林分的生物量积累极其有利,混交模式(h-3)中福建柏的单株地上部分生物量高达 62.48 kg/株。而混交树种中,混交模式(h-4)的火力楠单株生物量最高达到 94.03 kg/株(表 4)。

3.3.2 地下部分生物量的分配

林分地下部分生物量的多少,是反映林木是否处

于旺盛生长时期的重要指标。从表 4 可以看出,单株地下部分生物的分配与地上部分呈现相似的结果,与其他混交模式的福建柏相比,混交模式(h-3)福建柏地下部分的生物量最大为 21.26 kg/株;而混交树种中,混交模式(h-4)和混交模式(h-3)细根所占地下部分的百分比均较大的火力楠单株地下生物量最大为 28.22 kg/株和 21.26 kg/株,这样,较大的地下部分生物量可以保证有较大吸收面积,使林木个体不会由于根系的养分吸收不足而影响树种的生长量,造成林分生产力减退,从而有较高有机物合成能力和群落生产力。

3.4 林分生产力分析

生产力的大小体现了林分在单位时间内单位面积上的生产能力的强弱,生产力大的表现出能产生更大的经济效益和生态效益。

表 5 不同混交模式林分的生产力分析

混交模式	林分总生物量(t/hm <sup>2</sup> )	林分总生产力(t/hm <sup>2</sup> ·a)	乔木层生物量(t/hm <sup>2</sup> )	乔木层生产力(t/hm <sup>2</sup> ·a)
h-1	79.98	6.67	75.66	6.31
h-2	105.96	8.83	100.66	8.39
h-3	138.30	11.53	133.23	11.10
h-4	116.10	9.68	112.37	9.36
h-5	96.52	8.04	92.80	7.73
h-6	89.23	7.44	86.78	7.23
h-7	85.27	7.11	83.04	6.92
杉木纯林	55.26	4.61	53.43	4.37

如表 5 所示,不同混交模式的福建柏混交林林分生产力差异明显,其中以混交模式(h-3)的林分总生物量生产力和乔木层生物量生产力最大,分别达到 11.53 t/hm<sup>2</sup>·a 和 11.10 t/hm<sup>2</sup>·a,干材生物量积累速度最快。其次是混交模式(h-4),分别达到 9.68 t/hm<sup>2</sup>·a 和 9.36 t/hm<sup>2</sup>·a。最小的是杉木纯林,分别为 4.61 t/hm<sup>2</sup>·a 和 4.37 t/hm<sup>2</sup>·a。

4 结论

林分利用太阳光和生产能力的主要表现形式是光合作用制造有机物质,以及有机物质的积累能力即生物量来体现。调查分析结果表明,混交模式(h-3)混交林生物量居于各模式之首(138.30 t/hm<sup>2</sup>),其次为混

交模式(h-4),第三为混交模式(h-2),最低为杉木纯林(55.26 t/hm<sup>2</sup>)。

乔木层的生物量在某种意义上可以说明森林的直接经济效益发挥状况,从分析结果可知,乔木层生物量最大的是混交模式(h-3)混交林,为 133.23 t/hm<sup>2</sup>,其次为混交模式(h-4),第三为混交模式(h-2),最低的是杉木纯林,为 53.43 t/hm<sup>2</sup>。

林分生物量和生产力是说明林地生产能力大小的一个非常重要的指标。从总生物量和生产力比较分析结果看,混交模式(h-3)混交林最大,其次为混交模式(h-2),最差的是杉木纯林。

通过 12 年生福建柏不同模式混交林总生物量、乔木层生物量和林分生产力指标的综合比较分析,初步得出混交模式(h-3)(福建柏×火力楠)是福建柏混交林最优的混交模式,火力楠为最合理的伴生树种。至于随着福建柏不同模式混交林分的林龄增大,其生物量分配格局与生产力的变化,有待于进一步的深入探讨与研究。

#### 参考文献:

- [1] 国家林业局,农业部.国家重点保护野生植物名录:第一批[EB/OL]. [2015 -07 -09].<http://www.gov.cn/gongbao/content/2000/content-60072.ntm>.
- [2] 郑万钧,傅立国.中国植物志,第七卷[M].北京:科学出版社,1978:328-337.
- [3] 马祥庆,黄宝龙.人工林地力衰退研究综述[J].南京林业大学学报:自然科学版,1997, (2):77-82.
- [4] 盛炜彤,薛秀康.福建柏、杉木及其混交林生长与生态效应研究[J].林业科学, 1992 (5) :397-404.
- [5] 汪国彬.福建柏木荷混交林生长及生态效益研究[J].福建林业科技, 2013 (2):1-3.
- [6] 许信玲.沿海贫瘠山地福建柏火力楠混交林效益研究[J].贵州大学学报:农业与生物科学版, 2002 (2):89-94.
- [7] 张任好.杉木福建柏混交林杉木生长特点的研究[J].浙江林学院学报,1999 (2) :141-144.
- [8] 林惠琏.台湾桂竹福建柏混交林水源涵养功能研究[J].福建林业科技,2002 (3):18-21.
- [9] 周宗哲.福建柏混交林水文特征研究[J].林业勘察设计,2010 (2):88-91.
- [10] 陈爱玲,陈青山,蔡丽萍.杉木建柏混交林土壤肥力的研究[J].南京林业大学学报:自然科学版,2001 (3):19-23.
- [11] 陈金海.福建柏檫木混交林土壤肥力的研究[J].林业科技开发,2003(4):29-30.
- [12] 陈元品,吴木花.福建柏湿地松混交造林对林木生长及土壤养分的影响[J].福建林业科技,2013,40(1):40-42,62.
- [13] 许慕农.林木研究方法[M].泰安:山东泰安地区林业科学研究所,1983.

(责任编辑:华伟平)

## Comparative Study on the Biomass Allocation Pattern and Productivity of Seven Different *Fokienia hodginsii* Mixed Forest

LI Zhaofeng<sup>1</sup>, HUANG Bihua<sup>2</sup>, FU Chengjie<sup>1</sup>, ZHENG Yushan<sup>1,3</sup>

(1.Fujian Forestry Professional Technology College, Nanping, Fujian 353000;2. Fujian Provincial Forestry Research Center, Zhangzhou, Fujian 363600;3.School of Forestry, Fujian Agriculture and Forestry University, Fuzhou, Fujian 350002)

**Abstract:** The article has made a research on the seven different mixed modes of *Fokienia hodginsii* mixed forest. Through the combination of the standard- chosen survey and indoor experiment, having compared the traditional *Cunninghamia lanceolata*, and analyzed the mixed forest biomass allocation pattern and forest productivity, the article hopes to find the best *Fokienia hodginsii* mixed model. The mixed forest model of *Fokienia hodginsii*×*Fire nan* has the greatest total biomass (138.31 t/hm<sup>2</sup>), followed the model of *Fokienia hodginsii*×*Fire nan* ×*Chinese fir* (116.10 t/hm<sup>2</sup>), and the least is one is the *Cunninghamia lanceolata* (73.21 t/hm<sup>2</sup>). As for tree layer biomass, the mixed forest model of *Fokienia hodginsii*×*Fire nan* has the most, followed by the model of *Fokienia hodginsii*×*Fire nan* ×*Chinese fir* (112.37 t/hm<sup>2</sup>), and the model of *Cunninghamia lanceolata* has the least (52.43 t/hm<sup>2</sup>). The productivity of the mixed forest model of *Fokienia hodginsii*×*Fire nan* is the best, followed by *Fokienia hodginsii*×*Loblolly pine* ×*Chinese fir*, and the worst is *Cunninghamia lanceolata*. After a comprehensive comparative analysis, the article has made a conclusion that the mixed forest model of *Fokienia hodginsii*×*Fire nan* is the best mixed mode of *Fokienia hodginsii*.

**Key words:** *Fokienia hodginsii*, mixed forest, biomass, allocation pattern, productivity

# 武夷山茶园春季杂草发生规律的调查与分析

辛伟<sup>1,2</sup>, 洪永聪<sup>1,2</sup>, 王飞权<sup>1,2</sup>, 黄毅彪<sup>1,2</sup>, 张见明<sup>1</sup>

(1.武夷学院 中国乌龙茶产业协同创新中心, 福建 武夷山 354300;

2.武夷学院 福建省武夷茶资源创新利用重点实验室, 福建 武夷山 354300)

**摘要:**为了解武夷山生产性茶园春季杂草的发生规律,采用七级目测法,分别在9块平地茶园、13块低坡茶园和7块高坡茶园进行取样和调查。结果表明:武夷山春季的不同类型茶园,其发生的杂草种类存在显著差异;其中,菊科杂草、禾本科杂草、伞形科杂草以及蓼科杂草为武夷山春季茶园发生的主要种类,并且以一年生杂草为主,占比例52.8%;发生频率较高的杂草有7种,分别为鼠麴草、小飞蓬、酸模叶蓼、杠板归、牛繁缕、鸭跖草、婆婆纳等;危害度较高的杂草有9种,分别为鼠麴草、小飞蓬、酸模叶蓼、杠板归、牛繁缕、马齿苋、稗草、雀舌和蛇莓等。结果显示,鼠麴草、小飞蓬、酸模叶蓼、杠板归和牛繁缕等5种杂草,其发生频繁且危害性强,是武夷山春季茶园杂草的重点防治对象。

**关键词:**茶园;春季杂草;发生规律;武夷山

**中图分类号:**S571.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1674-2109(2015)09-0006-05

茶园杂草作为一种植被,是由自然植被演替而来的。茶园杂草的种类较多,在不同地区,甚至在同一地区不同茶园杂草的种类差异很大。但是,随着茶园耕种年限的增加,茶园杂草群落逐渐趋于相对稳定。因此,繁殖和传播能力较强的种类,就成为杂草群落中相对稳定的成分。经常在茶园中出现的杂草称之为茶园常见杂草,有些常见杂草由于分布广,发生面积大,对茶树危害严重而成为茶园的主要杂草或强害杂草<sup>[1-3]</sup>。随着茶园种植面积的扩大和劳动力成本的上升,茶园管理较为缺乏。杂草与茶树争地、争光、争水、争肥,会严重影响茶叶的产量和茶叶的品质,同时杂草又是传播茶树病虫害的重要中间寄主。因此,茶园除草是茶园

田间管理中的一项重要工作<sup>[4-6]</sup>。春季茶园是各类杂草萌发的黄金时期,从幼苗到成株,各种性质的杂草成长不均。而且闽北地区的春季雨量也比较充沛,更是有利于季节性杂草的快速生长。而春季的杂草多为一年生草本,如果治理不及时可能会影响一整年的茶叶质量<sup>[7-8]</sup>。通过踏查武夷山部分的生产性茶园,初步地了解杂草在春季的发生形势并且试图初步地掌握武夷山春季杂草的发生特点,初步掌握常见的春季型杂草类型,了解发生频率较高危害度较大的杂草的群落发生特点,为区别和治理闽北茶园杂草提供依据,也为来年的春季茶园管理提出一些参考。

## 1 材料与方法

### 1.1 调查时间与茶园类型

调查春季茶园的杂草发生情况要在春季杂草的成株开花阶段,即3月份到5月份,调查数据为3a数据。武夷山茶区的茶园多是分布在有不同坡度的山坡上(图1),按照坡度的大小可以划分为坡度低于15°的平地茶园、坡度高于15°低于45°的低坡茶园和坡度高于45°的高坡度茶园;在选取的3类茶园调查对象中,平地茶园9块,低坡度茶园13块,高坡度茶园7块。

收稿日期:2015-03-15

基金项目:福建省科技厅科技计划重点项目(2012N0024);  
福建省自然科学基金计划项目(2012J05063);  
南平产业发展科技专项(2011DJ06);南平市科技计划项目[N2011Z07(2)]。

项目资助:中国乌龙茶产业协同创新中心项目资助。

作者简介:辛伟(1981-),女,汉族,讲师,主要研究方向:农业微生物应用。

通讯作者:洪永聪(1977-),男,汉族,副教授,主要研究方向:茶树种质与病虫害防治。

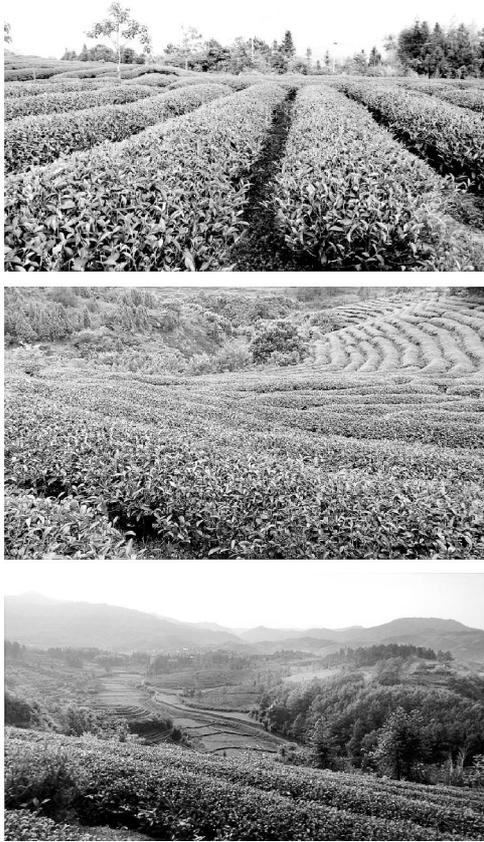


图1 武夷山茶区不同坡度茶园

(注:上为平地茶园;中为低坡度茶园;下为高坡度茶园)

## 1.2 茶园杂草种类的调查方法

以选取的3类茶园为调查对象,采用七级目测法调查杂草种类<sup>[9]</sup>,随机选择重点调查样方,进行覆盖、多度以及发生量的估测,再计算每种杂草的发生频率和危害程度,根据公式计算出各种杂草发生的综合值。

综合值计算公式:综合值=Σ(级别值×该级别出现田块数)×100%(5×总调查茶园数量)。

## 1.3 数据分析

调查数据,采用SPSS进行统计和分析。

## 2 结果与分析

### 2.1 武夷山春季茶园杂草发生情况

根据武夷山春季茶园杂草发生情况的调查结果(表1),可以看出:武夷山春季的不同类型茶园,其发生的杂草种类存在显著差异;调查的36种杂草中,菊科杂草有9种(25%),禾本科杂草4种(11.1%),伞形科杂草4种(11.1%),蓼科杂草3种(8.3%),这四科杂草共占了近50%;调查的杂草中以一年生杂草为主,

占比例52.8%,多年生杂草占36.1%;发生频率在40%以上的杂草有7种,分别为鼠麴草、小飞蓬、酸模叶蓼、杠板归、牛繁缕、鸭跖草、婆婆纳等;危害程度在3.0以上的杂草有9种,分别为鼠麴草、小飞蓬、酸模叶蓼、杠板归、牛繁缕、马齿苋、稗草、雀舌和蛇莓;尤其是鼠麴草、小飞蓬、酸模叶蓼、杠板归和牛繁缕等5种杂草,其发生频繁且危害性强,综合值在0.42~0.67,基本能生存于各类茶园,显示出极强的环境适应能力,是武夷山春季茶园重点防治对象。

表1 武夷山春季茶园杂草发生情况

科别	杂草名称	学名	生长习性	发生频率	危害程度	综合值
菊科	山萵苣	<i>Mulgedium sibiricum</i>	一至多年生草本	0.15	0.5	0.015
菊科	蒲公英	<i>Herba taraxaci</i>	多年生草本	0.11	1.0	0.022
菊科	鱼眼草	<i>Dichrocephala auriculata</i>	一年生草本	0.11	1.0	0.022
菊科	艾草	<i>Artemisia argyi</i>	多年生草本	0.04	0.5	0.004
菊科	三叶鬼针草	<i>Herba bidentis Bipinnatae</i>	一年生草本	0.07	2.0	0.028
菊科	鼠麴草	<i>Gnaphalium norvegicum</i>	一至多年生草本	0.70	4.0	0.560
菊科	剪刀股	<i>Ixeris japonica</i>	多年生草本	0.15	0.5	0.015
菊科	梁子菜	<i>Erechtites hieracifolia</i>	多年生草本	0.30	2.0	0.120
菊科	小飞蓬	<i>Conyza canadensis</i>	一年生草本	0.74	4.0	0.592
禾本科	稗草	<i>Echinochloa crusgalli</i>	一年生草本	0.12	4.0	0.096
禾本科	看麦娘	<i>Alopecurus aequalis</i>	一年生草本	0.22	2.0	0.088
禾本科	早熟禾	<i>Poa annua</i>	一年生草本	0.07	0.5	0.007
禾本科	莠竹	<i>Microstegium nodosum</i>	一年生草本	0.11	0.5	0.011
伞形科	积雪草	<i>Centella asiatica</i>	多年生匍匐草本	0.07	1.0	0.014
伞形科	窃衣	<i>Torilis scabra</i>	一至多年生草本	0.15	1.0	0.030
伞形科	野胡萝卜	<i>Daucus carota</i>	一至多年生草本	0.04	0.1	0.001
伞形科	天胡荽	<i>Hydrocotyle sibthorpioides</i>	多年生草本	0.04	0.1	0.001
蓼科	酸模叶蓼	<i>Polygonum lapathifolium</i>	一年生草本	0.63	5.0	0.63
蓼科	杠板归	<i>Polygonum perfoliatum</i>	一年生蔓生草本	0.52	4.0	0.42
蓼科	红蓼	<i>Polygonum orientale</i>	一年生草本	0.04	0.5	0.004
大戟科	铁苋	<i>Acalypha australis</i>	一年生草本	0.04	0.1	0.001
马齿苋科	马齿苋	<i>Portulaca oleracea</i>	一年生草本	0.30	4.0	0.240
茜草科	猪殃殃	<i>Galium aparine</i>	多年生草本	0.15	1.0	0.030
石竹科	牛繁缕	<i>Malachium aquaticum</i>	多年生草本	0.67	5.0	0.670
石竹科	雀舌	<i>Stellaria uliginosa</i>	一至多年生草本	0.30	3.0	0.180
苋科	凹头苋	<i>Amaranthus blitum</i>	一年生草本	0.04	0.1	0.001
苋科	空心莲子草	<i>Alternanthera philoxeroides</i>	多年生宿根草本	0.15	0.2	0.060
蔷薇科	山莓	<i>Rubus corchorifolius</i>	一种落叶灌木	0.33	2.0	0.264
蔷薇科	蛇莓	<i>Duchesnea indica</i>	多年生草本	0.04	4.0	0.001
毛茛科	鼠麴舅	<i>Gnaphalium purpureum</i>	一年生草本	0.19	0.1	0.038
鸭跖草科	鸭跖草	<i>Commelina communis</i>	一年生草本	0.44	1.0	0.088
车前草科	车前草	<i>Plantago asiatica</i>	多年生草本	0.15	1.0	0.003
堇菜科	犁头草	<i>Viola inconspicua</i>	多年生草本	0.25	0.1	0.015
藤黄科	地耳草	<i>Hypericum japonicum</i>	一年生草本	0.04	1.0	0.008
玄参科	婆婆纳	<i>Veronica didyma</i>	一年生草本	0.42	0.5	0.011
锦葵科	苘麻	<i>Abutilon theophrasti</i>	一年生亚灌木	0.11	3.0	0.024

### 2.2 武夷山春季茶园的主要杂草优势群落

武夷山春季茶园主要杂草优势群落的调查结果表明:在缺乏管理的平地茶园,杠板归、小飞蓬、三叶鬼针草和酸模叶蓼等容易构成混生杂草优势群体,且植株均处于上层的高度,四者总盖度超过 60%,其群落整体的综合危害达到 5 级(图 2);在低坡茶园或处于低洼地带的茶园,潮湿与光照不足,易形成由牛繁缕、积雪草等底层杂草,并伴有禾本科幼苗、鸭跖草幼苗的混生群落,四者总盖度超过 80%,其群落整体的综合危害达到 4 级以上(图 3)。



图 2 杠板归、小飞蓬、三叶鬼针草、酸模叶蓼形成的混生杂草优势群落



图 3 牛繁缕、积雪草、禾本科幼苗、鸭跖草幼苗形成的混生杂草优势群落

除了混生的杂草优势群落外,部分茶园还会形成由单一杂草种群构成的优势群落,主要有酸模叶蓼(图 4)、马齿苋(图 5)、雀舌(图 6)、鼠麴草(图 7)、牛繁缕(图 8)等,它们在部分管理较差的低坡茶园危害严重,而在平地茶园和高坡度茶园较少出现大量爆发的情况。



图 4 酸模叶蓼形成的单一杂草优势群落



图 5 马齿苋形成的单一杂草优势群落



图 6 雀舌形成的单一杂草优势群落



图 7 鼠麴草形成的单一杂草优势群落



图 8 牛繁缕形成的单一杂草优势群落

### 3 结论

#### 3.1 武夷山茶园春季杂草的发生规律

在任何一类茶园中没有任何单一杂草能成为完全的垄断局面,多种杂草共生或弱势群体在空隙的空间生长是规律。虽然茶园是多年存在的环境系统,杂草种群还是以一年生的杂草为主,占比例高于 50%。一年生杂草的菊科类鼠麴草、小飞蓬频率较高,鼠麴在茶园的内部和周边都有发生,而且均是单独生长,

小飞蓬的适应性极强,分布十分广泛。出现杂草的优势群体和弱势群体的危害程度相差悬殊,差异十分明显;优势群体集中在菊科、禾本科、伞形科和蓼科。不仅不同杂草科别的出现频率和危害程度差异显著,属于同一杂草科别的杂草种群之间表现出来的危害也差异明显;比如菊科只有鼠麴草和小飞蓬危害较为严重但鱼眼草、三叶鬼针草、剪刀股和艾草则危害较轻。并不是每个茶区全部有 30 几种杂草,优势杂草的类别也差异较大,但优势群落一般至少有 2 种优势群体,并伴生有其他杂草。从记录数据和现场的踏查看,危害度较高的杂草一般处在相对高度的中上层,处于下层的杂草危害度较小,而发生频率和危害程度表征了某杂草的适应性强弱,其中为鼠麴草、小飞蓬、酸模叶蓼、杠板归、牛繁缕、鸭跖草、婆婆纳、马齿苋、稗草、雀舌和蛇莓等杂草发生频率较高或危害程度较重,综合危害值明显较高的有酸模叶蓼、杠板归、小飞蓬、牛繁缕和鼠麴草等几种杂草。

### 3.2 武夷山茶园春季杂草的防治建议

茶园滋生杂草种类多、分布面积广、生长繁殖快,大多数恶性杂草常与茶树争光争肥、覆盖茶树蓬面,如果防治不及时,就会使茶园荒芜,对茶树生长构成严重危害,直接影响茶叶产量和品质。如果防治措施不当,不但花工量大,而且还会破坏茶园生态环境,造成水土流失,茶树病虫害暴发。实践证明,只有采取农艺、生物等综合防治措施,做到除养结合,趋利避害,及时控制杂草生长,才能确保茶树的正常生长,保持茶园生态平衡<sup>[10-12]</sup>。

茶园杂草发生的情况复杂,各具特点,须针对不同特征区别对待。对于新垦茶园,由于行间距较大,茶树又处于幼龄期,不宜农药喷施,宜人工清理;对于在路边、河流附近、荒山丛林附近的新垦茶园要在茶园和其他干扰生境之间机械除草以设置 1~3 米的空白地块形成隔离带。对于中到老龄茶园,由于其根深叶茂,垄距明显缩小,无论是机械、人工还是喷施农药都操作困难。但在中老龄茶园发生的杂草一般是处于荫蔽处,少见个体形态较大的杂草植株,在杂草多生易生的春季前期,尽早采取措施较好,可以选择用短柄铲子人工清除。对于靠近路边这样特殊环境的茶园,由于路边杂草多是繁殖力很强的顽固杂草,彻底一次

清除是件较为困难的工作,数次喷施农药结合机械铲除较为可行。对于缠绕茶树生长的如猪殃殃等,须人工拔除;对于一些像积雪草类的小杂草,须在幼苗期喷施农药配合人工清理;对于根深的杂草,须人工拔除;对于已经有种子产生的一定要防止种子的扩散,可以将生成有种子杂草集中焚烧。

特别地,对于有机茶园,人工除草是重要的经济简单方法,除草的频率要更高,对周边干扰的生境要及时做出适当的处理。武夷山良好的生态环境决定了有机茶园采取特有的病虫害综合防治策略:坚持采取以农业防治为基础,物理防治为辅助,生物防治为重点,并利用有机茶生产标准中允许使用的生物源农药和矿物源农药为手段控制有机茶园病虫害,从而保证茶树的正常生长。茶园杂草除防治外,亦可加以综合利用,保持茶园生态平衡。茶园杂草多次割取,既是天然优质绿肥,又是防旱覆盖物。有的杂草如日本菁、牛筋草、早熟禾等是寄生蜂和鸟类的繁殖和活动场所。还有些杂草是茶树害虫的转寄主。合理苗养这些草,可减轻害虫对茶树的危害程度。

### 3.3 存在的问题与进一步待研究的问题

杂草的发生规律是动态的,实验缺乏规律随时间所表现出来的变化的数据。杂草发生规律受众多的因素影响,更多相似条件下的单一变量的调整,可以得到更多的结论。所调查的茶园数量不够大,结论的严谨性存在质疑;对调查的各个茶园对象所记录的详细数据不足,使得难以对比茶园之间的杂草发生规律的差异。由于调查的茶园面积大小不一、海拔不同、茶龄不同、甚至南北坡差异,同一坡度还有很多其他因素比如地形、土质、周围生态环境、茶树的种类、茶树的生长年龄等也使得杂草发生规律之间的差异难以发现。

### 参考文献:

- [1] 涂鹤龄.我国农田杂草研究和防治进展[J].农药, 2001(3): 1-3.
- [2] 曹焯程,郭美霞,张向才,等.我国主要的外来恶性杂草及防治技术[J].中国植保导刊, 2004(3): 5-8.
- [3] 李扬汉.中国杂草志[M].北京:中国农业出版社,1998: 20-32.
- [4] 赵丰华,吕立哲,任红楼,等.茶园杂草的种类及无公害防治措施[J].安徽农学通报, 2011(15): 136, 236.
- [5] 叶根轩.茶园杂草防治技术探究[J].福建茶叶, 2006(1): 24.

- [6] 张觉晚. 茶园杂草的发生及无公害防治[J]. 茶业通报, 2004(2): 67-68.
- [7] 卢彩燕. 福建省杂草防治现状及建议[J]. 福建热作科技, 2008(3): 37-39.
- [8] 杨国华, 黄全能, 谢瑞霞. 草坪草害及其化学防除[J]. 武夷科学, 2000(12): 100-104.
- [9] 强胜. 杂草学[M]. 北京: 中国农业出版社, 2009: 259-263.
- [10] 郑育英. 武夷山茶叶生产条件及其合理开发的初步分析[J]. 茶业, 2007(3): 115-118.
- [11] 朱文伟, 郑汉智, 陈凌文. 福建茶园主要杂草及其无公害防治方法[J]. 福建茶叶, 2009(2): 26-28.
- [12] 林观安. 闽北山地茶园生态和保护措施[J]. 福建水土保持, 2004(2): 45-46.

(责任编辑: 叶丽娜)

## Study on Occurrence Regularity of Spring Weeds in Tea Garden of Wuyi Mountain

XIN Wei<sup>1,2</sup>, HONG Yongcong<sup>1,2</sup>, WANG Feiquan<sup>1,2</sup>,  
HUANG Yibiao<sup>1,2</sup>, ZHANG Jianming<sup>1</sup>

(1. Collaborative Innovation Center of Oolong Tea Industry in China, Wuyi University, Wuyishan, Fujian 354300;  
2. Key Laboratory of Innovative Utilization of Wuyi Tea Resources in Fujian Province, Wuyi University, Wuyishan, Fujian 354300)

**Abstract:** To order to find out the occurrence regularity of spring weeds in tea garden of Wuyi Mountain, 9 unites of flat tea plantations, 13 unites of low slope tea plantations and 7 unites of high slope tea plantations were investigated respectively by Seven Eye-measurement. The results of the survey showed that the species of spring weeds occurred in different types of tea gardens of Wuyi Mountain, had significant differences. Among them, Compositae weeds, Gramineae weeds, Umbelliferae weeds and Polygonaceae weeds were the dominating species, in addition annuals weeds (52.8%) were the main species. Seven species of weeds, which were *Gnaphalium norvegicum*, *Conyza Canadensis*, *Polygonum lapathifolium*, *Polygonum perfoliatum*, *Malachium aquaticum*, *Commelina communis*, *Veronica didyma*, were proved to occur frequently. Nine species of weeds, which were *Gnaphalium norvegicum*, *Conyza Canadensis*, *Polygonum lapathifolium*, *Polygonum perfoliatum*, *Malachium aquaticum*, *Portulaca oleraces*, *Echinochloa crusgalli*, *Stellaria uliginosa*, *Duchesnea indica*, were proved to have the high severity. According to the results, five species among those weeds, which were *Gnaphalium norvegicum*, *Conyza Canadensis*, *Polygonum lapathifolium*, *Polygonum perfoliatum*, *Malachium aquaticum*, had high risk rank, so that should be the priority control objects in tea garden of Wuyi Mountain.

**Key words:** tea plantations; spring weeds; occurrence regularity; Wuyi Mountain;

# 武夷岩茶制作工艺对茶叶品质的影响

李少华<sup>1,2,3,4</sup>, 刘安兴<sup>5</sup>, 王飞权<sup>1,2,3,4</sup>

(1.武夷学院 茶与食品学院, 福建 武夷山 354300; 2.福建省武夷茶资源创新利用重点实验室, 福建 武夷山 354300;  
3.福建省高校茶叶工程研究中心, 福建 武夷山 354300; 4.中国乌龙茶产业协同创新中心, 福建 武夷山 354300;  
5.武夷山香江茶业有限公司, 福建 武夷山 354300)

**摘要:**本文从武夷岩茶加工工艺对茶叶品质影响的角度,简述了岩茶的化学成分和构成岩茶品质的因素,对武夷岩茶加工工艺对岩茶品质的影响进行了阐述,在前人研究的基础上,对武夷岩茶茶叶品质化学进行回顾和展望。

**关键词:**武夷岩茶;制作工艺;茶叶品质;化学成分

**中图分类号:**TS272.4 **文献标识码:**A **文章编号:**1674-2109(2015)09-0011-04

武夷岩茶是闽北乌龙的代表,也是乌龙茶的始祖,具有香高馥郁、滋味醇厚滑润的品质特征<sup>[1]</sup>,讲究香、甘、清、活、岩骨花香<sup>[2]</sup>,这与武夷岩茶制作工艺息息相关,武夷岩茶亦是所有茶类中工序最多、最复杂的茶类,一般制作工序为:采摘→萎凋→做青(发酵)→杀青→揉捻→烘干→挑拣→毛茶→初焙(走水焙)→退火→复焙→成茶(精茶)。

## 1 武夷岩茶优良品质的基础

茶叶品质的核心因素是香气和滋味<sup>[3]</sup>,武夷岩茶也无外乎如此,而这些因素的形成的物质基础是茶叶的化学成分种类、含量及其比例关系,茶叶主要由芳香性物质、多酚、生物碱、氨基酸、糖苷类、色素、蛋白质、脂类、矿物质以及微量元素等化学成分组成<sup>[4]</sup>。茶叶芳香性物质则决定了茶叶香气品质的形成,而茶多

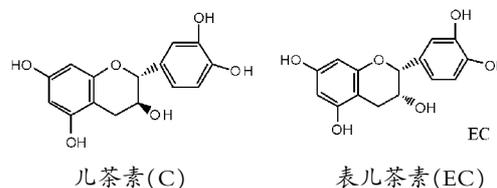
酚、咖啡碱、游离氨基酸、可溶性糖含量很大程度上决定了茶叶的滋味品质。

### 1.1 芳香性化学成分

茶叶芳香物质约有 700 种,乌龙茶含有其中的 300 多种<sup>[5]</sup>,按其结构特点可分为以下 4 大类<sup>[6]</sup>:①脂肪类衍生物,如顺-3-己烯醇、反-2-己烯酸、紫罗酮、顺茉莉酮等脂环类衍生物;②萜烯类衍生物,如芳樟醇、香叶醇、橙花叔醇等。③芳香族衍生物,如苯乙酸、苯甲酸、苯甲醇、水杨酸甲酯等;含氮、氧、硫杂环类化合物,如吲哚、喹啉等。肉桂茶<sup>[7]</sup>特征香气为橙花叔醇、吲哚、植醇、芳樟醇及其氧化物、戊酸、 $\alpha$ -甲基酞、法尼烯。

### 1.2 水溶性化学成分

茶叶水溶性成分是构成茶叶滋味的基础,主要为茶多酚<sup>[8]</sup>、生物碱<sup>[9]</sup>如咖啡碱、茶叶碱和可可碱等、氨基酸如是茶氨酸、天门氨酸、谷氨酸,其中茶氨酸是茶树中含量最高的游离氨基酸<sup>[9]</sup>;糖苷类<sup>[10]</sup>有苯甲醇- $\beta$ -D-吡喃葡萄糖苷,香叶醇- $\beta$ -樱草糖苷、苯乙醇- $\beta$ -樱草糖苷等。



收稿日期:2015-07-31

项目资助:中国乌龙茶产业协同创新中心项目资助。

作者简介:李少华(1984-),男,汉族,助教,主要研究方向:天然产物。

通讯作者:王飞权(1982-),男,汉族,讲师,主要研究方向:茶叶种质资源及茶叶生物化学。

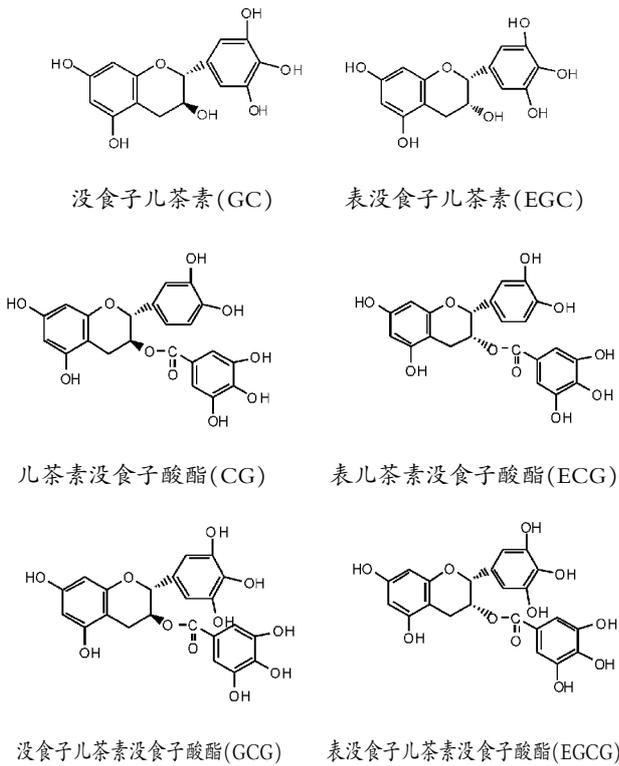


图1 儿茶素主要成分化学结构

## 2 构成武夷岩茶优良品质的因素

武夷山自然环境优越,森林覆盖率广、有植物王国的美誉,茶树种质资源丰富,目前已收集保存的就达数百份<sup>[11]</sup>,不同品种资源<sup>[12]</sup>之间的茶多酚、儿茶素类、氨基酸、咖啡因、水浸出物含量存在较大变异性<sup>[11]</sup>,游离氨基酸含量与组成不同,香气组分不同也会造成品质的区别,为武夷岩茶的制作提供丰富的资源。《茶经》云:“上者生烂石”,武夷岩茶产区尤其是正岩产区以风化岩为主,含砾量高,土壤疏松肥沃,排水通风透气性好,武夷山地区雨量充沛,溪流不断,散射光多,为茶树生长提供适度的光照和良好的水热条件,此外“武夷耕作法”<sup>[13]</sup>等独特的茶园栽培管理办法对武夷岩茶品质的形成也起到一定的作用。

## 3 武夷岩茶加工工艺对品质的因素

我国目前遵循的茶叶分类方法是已故茶学家陈椽

教授提出以制法和品质建立的“六大茶类分类系统”,可见对茶叶品质的影响除了茶青叶外,更重要的是茶叶加工工艺,武夷岩茶关键加工工艺为做青和烘焙。

### 3.1 萎凋工艺对茶叶品质的影响

武夷岩茶的萎凋工艺是形成岩茶优良品质的重要工艺,萎凋过程中叶色失去光泽、叶子呈轻度萎凋状态,青气减退,微有清香,手持新梢基部,顶部第二叶稍下垂,失水减重率在10%~15%之间为宜,伴随着茶叶中淀粉酶<sup>[14]</sup>、蛋白酶<sup>[15]</sup>、多酚氧化酶、糖苷水解酶等内源性酶<sup>[16]</sup>活性提高,使得多糖含量以及组成多糖的中性糖、蛋白质含量递减<sup>[17]</sup>,可溶性糖、香气成分、氨基酸含量提高<sup>[18]</sup>,主要采用日光萎凋和加温萎凋,当天气晴朗时,以日光萎凋为主,当阴雨天气时以加温萎凋为主。

### 3.2 做青工艺对岩茶品质的影响

做青是形成岩茶“三分红、七分绿”和特有香味的关键性工序,做青过程伴随着鲜叶外缘细胞的破损,内含物质的氧化发酵,及水分的进一步减少,此过程“宁轻勿重,宁少勿多”。武夷岩茶的做青工艺主要是利用调控外源性因素<sup>[19]</sup>,如环境温度、湿度、气流、摇青强度等控制青叶的发酵速度与程度,温度会影响内源酶的活性,湿度会影响鲜叶中水分、气流会影响青叶的呼吸作用。摇青会加强氧化还原酶及其同工酶的活性、强度增加使香气成分增加<sup>[20]</sup>,不同温度做青也产生影响<sup>[21]</sup>,做青工艺促进了多酚类化合物的酶促氧化,茶多糖的水解,形成“绿叶红镶边”的特征。

### 3.3 烘焙工艺对岩茶品质的影响

烘焙是武夷岩茶塑造外形,形成岩茶特有色香味的关键工序,素有“武夷焙法,实甲天下”之说,传统武夷岩茶需经过三至四道烘焙工序。烘焙一方面蒸发多余水分,将内含物质及形状相对固定下来,有利于岩茶品质的稳定和利于储存<sup>[22]</sup>;另一方面通过高温烘焙,多酚和多糖类物质<sup>[23]</sup>进一步氧化减少,加强氨基酸和糖的相互作用形成焦糖香,岩茶品种特征香气成分<sup>[24]</sup>更为突显,从而形成了香高馥郁、滋味醇厚滑润的品质特征。茶叶烘焙后,趁热堆放也可促使内含物陈化,提高成茶品质。

#### 4 武夷岩茶加工工艺对茶叶药性的影响

《本草纲目》中记载:“茶苦而寒,阴中之阴”,认为茶为寒苦之物,是关于茶叶药性的最早描述,药性理论是中医药核心理论之一<sup>[25]</sup>,主要为四气五味,四气是寒凉温热四种药性,是根据药物作用于机体所表现出来的反应归纳得到,反映药物影响人体阴阳盛衰、寒热变化方面的作用倾向,现代研究认为中药的四气与能量有关,对机体植物神经功能、内分泌功能、心血管系统等方面也有影响<sup>[26]</sup>,吸热显示寒凉,放热显示温热,已有研究表明绿茶中含有大量的多酚和多糖的成分,具有抗超氧离子、过氧化氢、羟基自由基降低机体能量的作用<sup>[27]</sup>,对机体产热负性影响,而显示寒性;武夷岩茶经过发酵、焙火等工艺,含有的多酚多糖类物质减少,因此抗氧化作用大幅降低,药性转温,符合中药炮制理论中炮制能改变药物原有性味以适应不同病状的需求<sup>[28]</sup>。

武夷山茶树种资源丰富,生态环境优越,为武夷岩茶的优良品质提供了得天独厚的优势。武夷岩茶精湛的加工技艺更使其独领风骚,尤其是做青和烘焙技艺,促使青叶中茶多酚类成分氧化,茶三素<sup>[29]</sup>的形成,茶多糖类成分的分解,蛋白质氨基酸的转化和岩茶独特香气成分的形成,使岩茶具有香高馥郁、滋味醇厚滑润的品质特征具有不可替代的作用。然而由于岩茶成分复杂,岩茶加工各工艺中对岩茶具体成分的影响,岩茶品质特征的指标性成分,岩茶的生产清洁化、自动化,仍有许多未解之谜以待探讨。

#### 参考文献:

- [1] 郭雅玲.武夷岩茶品质的感官审评[J].福建茶叶,2011(1):45-47.
- [2] 刘宝顺,潘玉华.武夷岩茶烘焙技术[J].安徽农业科学,2013(34):13385-13386.
- [3] 李泽贤.浅析生态茶园对茶叶品质的影响[J].贵州茶叶,2011(2):10-12.
- [4] Chacko Sabu, Thambi Priya, Kuttan Ramadasan, et al. Beneficial effects of green tea: A literature review [J]. Chinese Medicine, 2010(5):1-9.
- [5] 于欣洋,岳文杰,李金辉,等.茶叶香气研究进展[J].茶叶科学技术,2008(3):9-13.
- [6] 宛晓春.茶叶生物化学[M].北京:中国农业出版社,2003:39-49.
- [7] 戴素贤,谢赤军,陈栋,等.七种高香型乌龙茶香气成分的主成分分析[J].华南农业大学学报,1999(1):113-117.
- [8] 赵恂,杭太俊,王玉,等.茶多酚的指纹图谱和主要成分的含量测定方法研究[J].药物分析杂志,2007(3):389-394.
- [9] 高小红,袁华,喻宗沅.茶氨酸的研究进展[J].化学与生物工程,2004(1):7-9.
- [10] 郭雯飞.茶叶香气生成机理的研究[J].中国茶叶加工,1996(4):34-37.
- [11] 王飞权,冯花,王芳,等.42份武夷名丛茶树资源生化成分多样性分析[J].植物遗传资源学报,2015(3):670-676.
- [12] Chen Liang, Zhou ZhiXiu. Variations of main quality components of tea genetic resources[J]. Plant Foods For Human Nutrition, 2005(1):31-35.
- [13] 刘宝顺,戈佩贞,陈德华,等.漫话武夷岩茶:兼论岩茶优质机理[J].福建茶叶,2014(6):5-8.
- [14] 王若仲,杨伟丽,禹利君,等.乌龙茶加工中淀粉酶活性与相关生化成分变化研究[J].茶叶科学,2002(1):83-86.
- [15] 王若仲,杨伟丽,禹利君.乌龙茶加工中蛋白酶活性与相关生化成分的变化[J].茶叶科学,2001(1):30-34.
- [16] 杨伟丽,禹利君,王若仲,等.乌龙茶加工过程中内源酶活性的变化规律[J].食品与机械,2004(6):5-7.
- [17] 倪德江,陈玉琼,余志.乌龙茶加工过程多糖的变化、组分分离及特性研究[J].茶叶科学,2005(4):49-55.
- [18] 林金科,陈钦宾,王晓霞,等.增湿晒青对清香型夏暑乌龙茶品质的影响[J].中国农学通报,2011(7):409-413.
- [19] 金心怡,郭雅玲,王秀萍,等.做青间气流因子对做青环境的影响[J].福建农业大学学报,2001(3):362-367.
- [20] 黄福平,陈荣冰,梁月荣,等.乌龙茶做青过程中香气组成的动态变化及其与品质的关系[J].茶叶科学,2003(1):31-37.
- [21] 孙云,金心怡,苏益平等.乌龙茶不同温度冷做青工艺试验及机理探讨[J].福建农业大学学报:自然科学版,2005(3):309-312.
- [22] 黄贤庚,黄圣亮.武夷岩茶传统炭焙法的继承和演变[J].福建茶叶,2010(8):42-43.

- [23] 江山,宁井铭,方世辉,等.焙火温度对条形乌龙茶品质的影响[J].安徽农业大学学报,2012(2):221-224.
- [24] 陈林,张方舟,张应根.闽北乌龙茶的制法[J].中国茶叶,2003(3):17-18.
- [25] 金锐,张冰.中药药性理论复杂性特征分析[J].中国中药杂志,2012(21):3340-3343.
- [26] 刘群,杨晓农.中药四气五味的现代认识[J].西南民族大学学报:自然科学版,2006(5):981-985.
- [27] HX Chen,ZSH Gu,LL Fu,et al.Physicochemical Properties and Antioxidant Capacity of 3 Polysaccharides from Green Tea,Oolong Tea, and Black Tea [J]. J Food Sci.,2009 (6): C469-74.
- [28] 王新霞,赵芳,冉东娥.炮制对中药“四气五味”的影响[J].延安大学学报:医学科学版,2007(1):46.
- [29] 林学诗,李元钦.乌龙茶初制过程的三素变化初探[J].茶叶科学简报,1989(2):30-34.
- (责任编辑:叶丽娜)

## Influence of Tea Quality in Manufacturing Technology for Wuyi Rock Tea

LI Shaohua<sup>1,2,3,4</sup>, LIU Anxin<sup>5</sup>, WANG Feiquan<sup>1,2,3,4</sup>

(1.College of Tea and Food Science,Wuyi University,Wuyishan,Fujian 354300;2.Fujian Provincial Key Laboratory of Wuyi Tea Resources Innovation and Utilization,Wuyishan,Fujian 354300;3.Tea Engineering Research Center of Fujian Higher Education,Wuyishan,Fujian 354300;4.Collaborative Innovation Center of Oolong Tea Industry in China,Wuyishan,Fujian 354300;5.Wuyishan Xiangjiang Tea Industry CO.,LTD, Wuyishan,Fujian 354300)

**Abstract:** The progress in the investigation of Wuyi rock tea quality was analyzed and reviewed in this paper. The mechanism of Wuyi rock tea quality was discussed from the following 3 aspects:Tea chemical composition,Factors affecting Wuyi rock tea quality, The effect of Wuyi rock tea main manufacturing technology on the quality of Wuyi rock tea.The developmental prospect and the investigational tendency of tea quality in the future were discussed.

**Key words:** Wuyi rock tea; manufacturing technology; tea quality; chemical composition

# 武夷岩茶质量安全可控性对策的研究

连清秀<sup>1</sup>, 连祖辉<sup>2</sup>

(1. 武夷山市经济科技情报研究所, 福建 武夷山 354300; 2. 武夷山喊山岩茶叶科学研究所, 福建 武夷山 354300)

**摘要:**武夷岩茶在茶检所检测中出现了少数企业稀土含量超标问题,使武夷岩茶的质量出现了不安全的因素,介绍武夷岩茶的产业发展及质量安全现状、对影响武夷岩茶质量安全因素进行详细的分析、解决该问题的对策和建议,主要靠推进茶叶标准化生产,做好武夷岩茶地理标志产品保护等方面。

**关键词:**武夷岩茶;质量安全;可控性;对策

**中图分类号:**TS272.7 **文献标识码:**A **文章编号:**1674-2109(2015)09-0015-03

茶叶是我国的传统饮品,直接冲泡饮用,它的质量安全更令人关注,武夷岩茶是福建武夷山地区的重要经济作物,其中“大红袍”更是名扬海内外,是武夷山的标志性产品。近几年,武夷岩茶在茶检所检测中出现了少数企业稀土含量超标问题,使武夷岩茶的质量出现了不安全的因素。在介绍武夷岩茶的产业发展及质量安全现状、对影响武夷岩茶质量安全因素进行详细的分析,并提出解决相应问题的对策和建议。

## 1 武夷岩茶产业发展及茶叶质量安全现状

### 1.1 武夷岩茶产业发展概况

据有关部门统计,至2013年底,福建省武夷山市茶园总面积达0.92 hm<sup>2</sup>,获得食品生产许可证(QS)茶叶生产加工企业376家,获准使用武夷岩茶地理标志产品保护专用标识企业217家,茶叶小作坊1300多家,全年茶叶产量达11 500 t,涉茶人员达4万多人,涉茶产值达26亿元,茶叶加工企业纳税5 119万元。涉茶专利116件、省级著名商标8家,福建名牌产品7家,市场上茶叶销售网点逐年增加,在全国已有“大红袍”销售网点3600多个,“大红袍”诚信店57家,“大红袍”推广中心会员店24家,在广州设立了大红袍一条街<sup>①</sup>。茶叶价格以每年30%的幅度递增,广大涉茶人

均不同程度地获得了收益,茶叶产业得到了迅速的发展。

### 1.2 茶叶质量安全现状

应该说武夷岩茶质量安全总体是好的,但也存在着一些隐患,武夷岩茶自2002年实施地理标志产品保护以来,在历次国家监督检查和福建省定期检验的检测结果显示中农药残留、重金属、理化卫生等指标全部合格,合格率达100%<sup>[2-3]</sup>。但是在2009年省级监督检查的53个批次茶叶样品中,有7个样品污染物限量指标——稀土含量超标,超标的样品稀土含量范围在4.2 mg/kg至5 mg/kg,超过国家标准规定的2 mg/kg,给武夷岩茶安全现状敲起了警钟。

## 2 对武夷岩茶质量安全的影响因素分析

### 2.1 种植环节

武夷山市积极培育武夷岩茶国家级农业标准化示范项目,市质监局、茶叶局、农业局、科技局等涉茶部门相互配合,尽管主管部门采取了各种各样的措施,但个别企业和一些茶农的质量安全意识缺乏,受利益驱动,为了提高茶青产量,在茶叶种植过程中使用含稀土的植物生长激素如“叶面宝”等,甚至于喷施后未到有效的间隔期就采摘茶叶,造成茶青中稀土成份超标,给茶叶质量带来的严重影响。通过市科技局开展科普活动给茶农开讲座和发放岩茶栽培的书籍,提高武夷岩茶的科技含量,并在全市范围内推广实施,积极推行用生物防治的方法来防治病虫害。

收稿日期:2015-04-19

作者简介:连清秀(1975-),女,汉族,工程师,主要研究方向:武夷岩茶质量安全。

## 2.2 加工环节

福建省武夷山市质监和工商部门对生产过程实施了“4551”监管机制,茶叶局和农业局对茶叶加工进行现场培训,对茶企,茶农要求做到“茶叶不落地”,确保茶叶加工过程干净卫生,符合食品标准要求,市茶检所定期对茶叶进行抽检,对不符合标准的企业勒令整改,严重的调销生产许可证。但由于全市无证无照和证照不全的茶叶小作坊数量较多,其仅生产原材料或半成品,监管难度很大,存在安全隐患。茶叶生产企业业主质量意识不强,文化程度总体水平偏低,诚信度缺乏,往往会擅自降低标准,生产环境、存放环境达不到要求,不按要求进行加工、检验、分装,擅自简化检验环节,给产品品相、味道带来负面影响,降低了茶叶的质量。

## 2.3 销售环节

武夷山市政府成立了质监、公安、工商、茶业局联合执法,组建武夷岩茶打假专职人员,对4498家茶企进行检查,查出了4387kg,在省外查的假冒大红袍共2080盒,并进行销毁,使造假者的气焰得到有效的打击,净化了武夷山茶叶市场。武夷山市是旅游度假城市,在度假区茶叶销售店达500多家,游客是茶叶的消费主体,但茶叶质量等级主要靠感官评判,许多旅游者茶叶品饮水平有限,因此以次充好违法销售现象仍时有发生,对武夷山市茶叶品牌形象造成了恶劣的影响。

# 3 提升武夷岩茶茶叶质量安全水平的对策

## 3.1 大力推进茶叶标准化生产

武夷岩茶标准化体系由三个基本框架组成即产前、产中、产后三个标准化体系构成,产前标准化体系主要是实施种植标准化体系,通过建生态茶园,并对进入茶园的农资和有机肥进行严格的审查,确保生态茶园达到无公害、有机、绿色。产中标准化体系主要是贯彻实施武夷岩茶国家标准、武夷岩茶国家标准样品、武夷岩茶地理标志产品保护规定、食品生产许可证实施细则、加强对茶叶生产加工环节的标准化制作,产后标准化体系主要是实行全过程检验、规范标签标注、规范市场秩序。通过建立武夷岩茶标准化体系,保证茶叶的质量水平,提升产品质量,确保茶产业发展健康有序。

通过培育品牌和龙头企业,使茶叶的生产、加工、管理、营销、研发体系得到完善,树立了武夷山市大红袍驰名商标。龙头企业是茶叶标准化工作带头人和推动者,是茶叶标准化工作的主要实施对象,要大力支持龙头企业,支持有条件的龙头企业上市,继续帮助扶持一批重点企业不断做大做强,鼓励支持具有发展潜力的企业实施标准化带动战略,带动农户走标准化的道路。通过龙头企业,不定期地对茶叶从业人员进行培训,提高茶叶从业人员的道德素养。农民专业合作社是连接龙头企业和农户标准化工作的主桥梁,农民专业合作社茶叶标准化示范作用是增强农户标准化工作的关键,充分发挥农民专业合作社经济组织桥梁纽带作用和示范作用,鼓励农民专业合作社经济组织走标准化道路,给予农民专业合作社经济组织相应的政策倾斜和资金扶持,推动农民专业合作社经济组织在标准化工作中的作用。农户是实施茶叶标准化工作的直接人,充分发挥农户茶叶标准化工作一是靠培训引导,二是靠帮扶,三是靠效益,要让农户切实感觉到推进茶叶标准化的经济效益才能推动农户实施标准化工作的主动性和积极性。把武夷山市省级农业创业园建成一个示范园,在茶叶新品种的引进,品种的搭配等要进行严格的所关,引领茶企业走健康的路线。

## 3.2 继续做好武夷岩茶地理标志产品的保护工作

武夷岩茶是福建省第一个受到地理标志产品保护的产品,保护后受到广泛的关注,武夷岩茶的知名度大幅提升。在国内的国内销售主要区域要求使用地理标志标贴,让消费者可以有效地辨别真假武夷岩茶。使市场上假冒武夷岩茶的行为得到有效遏制,武夷岩茶市场优质优价有了很好的体现,生产企业的利益受到保护,产品的附加值大幅度提高。在武夷山市出现了“全民皆茶”,家家户户和茶有关,到2013年茶叶总产值达26亿元,带动了和茶有关的产业如:包装、物流、印刷等产业的发展。人民收入有了很大的提高,整个茶叶产业链得到良性发展,群众上访事件逐年减少,维护了社会稳定。

## 3.3 扶持茶叶企业,加快品牌建设

武夷山市大多数茶企业仍处于“有名品、无名牌”的状态<sup>[4]</sup>,品牌意识缺乏已成为全市茶叶参与市场竞争的软肋,加快实施茶叶品牌战略刻不容缓。通过重点培育和打造茶叶名牌,有利于促进茶叶质量安全整

体水平的提高,提高茶叶在国内国际市场的竞争力,要制定茶叶品牌发展规划,加强对茶叶品牌创建活动的引导和支持,鼓励强势品牌企业发挥辐射带动效应,加强技术创新,以品牌为纽带实施资产重组、生产要素聚集和品牌整合提升,提高消费者对品牌产品的认知度。

### 3.4 加强茶叶企业质量体系认证和产品认证

企业质量体系认证是规范企业全过程管理的一种重要手段,对于提高企业产品质量的安全具有重要的意义,企业产品认证对于提高产品的知名度,加大企业的宣传也具有重要的意义,同时企业通过申报质量体系认证和产品认证的过程,能极大的提高企业管理者和员工的质量意识、安全意识和责任意识,对于进一步提升茶叶质量安全水平具有现实的意义。

### 3.5 加大茶叶产品质量安全监管力度

建立质量诚信体系,加强监管机制。具体从以下几方面入手:一是巡查中发现的茶叶企业生产条件不符合要求和审查后生产场所存在变动的生产企业加大打击力度。二是针对部分茶叶生产加工企业存在的台账登记记录不全,索证索票不齐全,管理制度落实不到位的问题进行现场指导和督促。三是要加强了茶叶小作坊的提升工作。强化茶叶小作坊的管理,以茶叶小作坊示范村带动其他小作坊和茶农的茶叶质量安全意识。四是结合武夷山实际,加大对茶叶生产原料管理的检查力度。

### 3.6 完善茶叶产品检测体系

茶叶产品质量检测体系对于茶叶产品质量安全具有重要的意义,积极主动地落实好福建省武夷山市的茶叶产品检测体系的建设工作,添置高端检测设备,提高检测技术能力和服务保障水平,力争建成“国

内先进,省内一流”的检测机构,为武夷岩茶的健康发展提供强有力的技术保障,为闽北茶叶产品出口提供技术支撑,为茶叶产品规避贸易技术壁垒提供更多的“话语权”。

### 3.7 建立多层次的人才和社会化的服务保障体系

为了加快武夷山市岩茶产业的发展和市场竞争能力,对从业人员进行定期培训使茶叶生产人员销售人员、导游人员的素质得到全面提升。把病虫害测报网络和实地监测联合起来及时发布病虫害情报。最后充分发挥茶叶信息平台的服务功能,依托“数字武夷”,逐步把茶叶信息服务体系向龙头企业、批发市场和营销大户延伸,使茶叶信息服务真正进入千家万户。

## 4 结束语

综上所述,武夷岩茶质量安全要想得到可持续性发展,需企业在种植、加工、销售各环节严格控制,需在质监、公安、工商、茶业局、农业局等各管理部门的互相配合下,建立完善的标准化体系和社会化服务保障体系,深入实施品牌战略,为武夷山地区的经济发展作出应有的贡献。

### 参考文献:

- [1] 武夷山市志编纂委员会.武夷山市志[M].北京:中国统计出版社,1994:165.
- [2] 邹新球.武夷山市正山小种红茶[M].北京:中国农业出版社,2006:71.
- [3] 叶启桐.名山灵芽:武夷岩茶[M].北京:中国农业出版社,2008:95.
- [4] 罗盛财.武夷岩茶名丛录[M].北京:科学出版社,2007:126.

(责任编辑:叶丽娜)

## Study on Quality and Safety Control Measures of Wuyi Rock Tea

LIAN Qingxiu<sup>1</sup>, LIAN Zuhui<sup>2</sup>

(Wuyishan Research Institute of Economy and S & T Information, Wuyishan, Fujian 354300;  
2. Wuyishan Science Institute of Hanshan Rock Tea, Wuyishan, Fujian 354300)

**Abstract:** The emergence of individual enterprises Wuyi Yancha rare earth content exceed the standard problem in regular inspection in Fujian Province, a hidden danger to the safety and quality of Wuyi rock tea. This paper aims to introduce the status quo, Wuyi rock tea industry development and the quality and safety carries on the detailed analysis of the factors affecting the Wuyi rock tea quality and safety, and put forward the corresponding countermeasures and suggestions to solve the problem

**Key words:** Wuyi rock tea; quality and safety; control; Countermeasures

# 茶叶功能性成分与口腔疾病治疗研究进展

吴慧敏, 杨江帆

(福建农林大学 园艺学院, 福建 福州 350002)

**摘要:**茶与口腔健康问题息息相关,茶叶中的功能性成分对常见口腔问题的治疗效果显著。对茶与口腔健康研究现状进行综述,以期将来茶叶产品的多元化开发提供理论依据,同时为口腔疾病问题的治疗开辟新的方向。

**关键词:**茶叶;功能性成分;口腔疾病;研究进展

**中图分类号:**TS971.21 **文献标识码:**A **文章编号:**1674-2109(2015)09-0018-04

茶叶具有消炎、抗癌、降血压、降血脂、降血糖、减肥、明目、利尿等诸多药效。研究表明茶及其提取物与口腔健康有着重要的关系,口腔中的常见疾病如龋病、牙周病,甚至口腔肿瘤,可以通过饮茶对其产生一定的影响。本文综述了茶叶与口腔健康问题研究现状,探究茶叶生化成分中功能性成分对于口腔疾病治疗的功效,以期拓宽茶叶资源的利用领域,同时为口腔健康问题的解决提供依据。

## 1 茶叶功能性成分在医药方面的研究现状

茶叶中的功能成分目前也在研究开发中,研究表明茶色素具有防治心血管疾病、防癌抗癌、防辐射、抗氧化、抗菌、抗病毒等多种保健功效,在医药卫生领域已被广泛应用,茶色素胶囊、茶黄素片等已投放市场。目前研究人员已经成功的从茶籽、粗老绿茶中提出茶

多糖,并制成茶多糖含片,拓宽了其医疗保健功效<sup>[1-2]</sup>。茶多酚作为一类广谱天然抑菌剂,作为添加剂生产出了具有护牙健齿的口香糖、口含片等新兴食品,同时作为预防心血管疾病的茶多酚片也投入了市场。

## 2 口腔疾病问题研究现状

中国人口众多,大约有40%~60%的人患有龋齿,有50%~80%的人患有牙周病,高达97%的成人正在遭受不同程度的口腔问题困扰<sup>[3]</sup>。龋齿是口腔常见多发病之一,可引起髓病、根尖周病、颌骨炎症等一系列并发症,以至严重影响全身健康<sup>[4]</sup>。牙周炎作为口腔健康的“头号杀手”,已被医学界定论为继癌症、新脑血管疾病之后,威胁人类身体健康的第三大杀手。此外口腔溃疡、口臭、口腔黏膜炎、牙龈出血、牙菌斑等口腔疾病问题也是当下的研究热点,口腔问题层次不穷并且没有找到很好的治愈方法,迫切需要研究人员探索制备出新型的药剂。

## 3 茶叶功能性成分与口腔问题研究

我国是最早栽培和饮用茶叶的国家,饮茶和茶水漱口可促进口腔健康<sup>[5]</sup>。茶叶表现出的生物活性主要

收稿日期:2015-04-08

基金项目:福建省“2011 协同创新中心”中国乌龙茶产业协同创新培育专项(K80150001)。

作者简介:吴慧敏(1990-),女,汉族,在读硕士生,主要研究方向:茶叶资源与利用。

通讯作者:杨江帆(1959-),男,汉族,教授,博士生导师,主要研究方向:茶叶资源与利用。

是因为其含有多种生物活性成分,主要包括多酚类化合物、生物碱、茶皂苷及其他有效成分<sup>[6]</sup>。

### 3.1 茶多酚与口腔健康问题研究

茶多酚是天然的植物抗氧化剂,占到茶干重的18%~36%,其生理功能有清除活性自由基、促进和调节抗氧化酶的活性和预防脂质过氧化,并且具有抗肿瘤、保护心血管、降血糖、延缓衰老等功效同时茶多酚具有抗变态反应和调节免疫功能、防癌抗癌抗突变、抗辐射等多种功能。

#### 3.1.1 茶多酚对口腔疾病的抑菌作用研究

茶多酚已被证实具有广谱抗菌作用,研究表明茶多酚对于食物性致病菌、口腔病原菌等具有抑制作用<sup>[7]</sup>。茶多酚对多种细菌、真菌、酵母菌都有明显的抑制能力,大量实验表明,茶多酚对口腔汇总的变链菌和黏放菌有一定的抑制作用或杀伤作用<sup>[8]</sup>。李兰英<sup>[9]</sup>选用普通绿茶、龙井茶、红茶、茉莉花茶、紫阳茶、乌龙茶的水浸液对龋齿致病菌和牙周炎可疑致病菌变形链球菌、牙龈卟啉单胞菌、中间酱氏菌、具核梭杆菌进行抑菌研究。

张微云等<sup>[10]</sup>对茶多酚与维生素C联合应用抑制口腔产臭细菌产生挥发性硫化物的体外研究中表明与纯茶多酚溶液相比,茶多酚维生素C混合溶液对牙龈卟啉单胞菌和口臭患者唾液细菌的抑制效果更为显著,茶多酚与维生素C对口腔产臭菌的抑制存在一定的增效。同时何松霖等<sup>[11]</sup>对茶多酚与锌联合应用对口腔致臭菌产臭水平的影响也做了初步探索。

#### 3.1.2 茶多酚对口腔疾病的治疗作用研究

茶多酚不仅有抗菌作用,还可以降低病菌的粘附和葡糖基转移酶的活性,降低细菌在牙面聚集,防止牙菌斑形成。杨国红等<sup>[12]</sup>对比了茶多酚液与甲硝唑液对于牙周炎的治愈效果,试验表明茶多酚液对于牙菌斑的抑制和牙龈出血的减少效果好。范芹等<sup>[13]</sup>研究表明0.4%茶多酚液辅助牙周基础治疗能有效抑制牙菌斑形成,减轻牙龈出血及减少龈沟液,并得出茶多酚可作为治疗慢性牙周炎的辅助用药的结论。

王春风等<sup>[14]</sup>研究了茶多酚对复发性阿弗它溃疡患者血液流变学的影响,表明茶多酚可明显降低患者血

液流变学增高状态,对该类患者有较好的疗效。并且茶多酚有助于增加机体清除氧自由基,提高抗氧化酶活力,促进口腔溃疡的愈合。茶叶含茶多酚和氟对龋齿的防治也具有良好疗效,周湘等<sup>[16]</sup>对茶叶中鞣质类化合物在口腔领域中的作用进行了研究,研究认为鞣质类化合物可作为口腔局部用药,并具有收敛、止血以及抗龋、抑菌、抗突变、抗肿瘤等多方面生理功效且具有不易产生耐药性、不良反应等优点。

### 3.2 茶色素与口腔健康问题研究

茶色素是茶鲜叶及成品茶叶中所含有的水溶性色素和脂溶性色素的总称,它由茶黄素、茶红素、茶褐素三者构成,作为一种天然色素,能够降低血液粘度,具有较高的生物学活性<sup>[17]</sup>。

#### 3.2.1 茶黄素对口腔疾病的治疗作用研究

黄诗言等<sup>[18]</sup>对茶黄素防治口腔疾病的研究进展做了较为全面的综述,茶黄素在防治口腔疾病中具有广泛的应用价值。TFs具有抑制龋菌、压轴可疑致病菌、白色假丝状酵母菌生长、抑制病毒繁殖及病毒蛋白表达,调节炎症因子表达,抑制口腔黏膜细胞的氧化应激反应,减少细胞DNA损伤,抑制肿瘤发生及转移等作用。金恩惠等<sup>[19]</sup>对茶黄素抑菌作用的实验结果表明茶黄素能明显抑制口腔中主要的致龋菌和远缘链球菌的生长及产酸,提高菌液PH值,且具有一定防龋效果。

红茶中的茶黄素是氧化应激和细胞凋亡的诱导物,研究表明茶黄素对人类口腔鳞状细胞癌和正常的GN46成纤维细胞增殖的抑制左右呈现时间和浓度的依赖关系,且对人类口腔鳞状细胞癌更为敏感。<sup>[20]</sup>此外茶黄素对口腔主要产臭成分甲硫醇的去除效果显著,对比实验中茶黄素表现出较强的生物活性,有直接清除甲硫醇的疗效<sup>[21]</sup>。

#### 3.2.2 茶红素对口腔疾病的治疗作用研究

茶红素占据红茶中所有化合物的9%~19%,目前对于茶红素的结构性性质和药流作用研究鲜少,体外实验证明,茶红素具有良好的清除自由基的能力,还能有效降低脂质过氧化程度。研究表明茶红素可以下调

炎症的介质和炎症性细胞因子,降低丝氨酸蛋白酶的活性,抑制炎症细胞被激活<sup>[22]</sup>。口腔常见疾病中的炎症和溃疡等症状可通过饮茶或通过茶叶漱口水的方式,抑制炎症细胞,减少组织损失来治愈。

研究发现儿茶素能抑制口臭,在咀嚼添加了儿茶素的口香糖后,能口腔中甲硫醇含量显著降低,其作用机理很可能是在制茶发酵的过程中,茶红素是通过儿茶素氧化物聚合而成的物质,它的主体成分是儿茶素聚合物,茶红素具有较强的收敛性以及氧化性,因此具有一定的抑菌效果能够减少甲硫醇的生成,从而减少口腔疾病口臭问题的发生<sup>[23]</sup>。

### 3.3 茶皂素与口腔健康问题研究

茶皂素又称茶皂苷,是一种五环三萜类化合物。茶皂素具有很好的抗菌作用同时也有较好的消炎作用。童勇等<sup>[24]</sup>对茶皂素抗炎镇痛作用进行了实验研究,结果表明茶皂素具有明显功效。Vogel等<sup>[25]</sup>用各种炎症动物模型试验结果表明茶皂素具有明显抗血管渗漏与抗炎作用,在炎症初期能使毛细血管通透性正常化,这为口腔黏膜炎、牙周炎等疾病的治疗提供了可能。

## 4 展望

茶叶功能性成分种类繁多,生物活性强,充分利用茶叶的功能性成分作为食品、药品、日用品等的原料,生产和制备满足人类生活需求的终端产品,是大势所趋。口腔疾病作为当下的高发疾病之一,迫切需要新功能产品的开发和研究。深入了解茶叶功能性产品在医学口腔领域的吸收作用机制和病理研究,不仅仅对于口腔疾病治疗具有重大意义,也是今后茶叶资源利用的发展方向之一。同时茶叶的生物活性还存在着很多未知领域,有待于研究者们进一步发掘和开发利用。

### 参考文献:

[1] 陈海霞.一种从粗老绿茶中提取茶多糖的方法[P].中国专

利:200910068255.0,2009-09-02.

- [2] 黄宝生.茶多糖含片[P].中国专利,200710190896.4,2008-04-30.
- [3] 汪韶洁.试论口腔教育的重要性[J].青岛医药卫生,2007,29(4):32-33.
- [4] 雅子.中国人七大口腔健康问题[J].大家健康,2012(9):72-73.
- [5] 李海琳,成浩,王丽鸳,等.茶叶的药用成分、药理作用及开发应用研究进展[J].安徽农业科学,2014,42(31):10833-10835.
- [6] 吕娜.茶叶的生物活性成分及其生物学作用[J].产业与科技论坛,2014,13(21):63-64.
- [7] 董璐,代增英,韩晴,等.茶多酚的抑菌作用研究[J].山东食品发酵,2014,174(3):42-44.
- [8] Morita T, Kourembanas S. Endothelial cell expression of vasoconstrictors and growth factors is regulated by smooth muscle cell-derived carbon monoxide [J].J Clin Invest, 1995(96):2676.
- [9] 李兰英.茶叶对口腔致病菌的抑菌作用[J].中国民族民间医药,2011:28-30.
- [10] 张微云.茶多酚与维生素C联合应用抑制口腔产臭细菌发生挥发性硫化物的体外研究[J].中国临床医师杂志,2011,5(18):5462-5464.
- [11] 何松霖.茶多酚与锌联合应用对口腔致臭菌产臭水平的影响[M].中国微生态学杂志,2011,23(9):823-826.
- [12] 孔宁静,李小娜,范芹等.茶多酚对肉毒素作用下人牙周膜细胞分泌和表达 Toll 受体 4 的影响[J].Journal of Oral Science Research.2015,31(2):140-143.
- [13] 杨国红,王素平.茶多酚液与甲硝唑液辅助治疗慢性牙周炎的疗效对比研究[J].中医学理论与实践,2015,28(7):857-859.
- [14] 范芹.0.4%茶多酚治疗慢性牙周炎疗效[J].广西医学,2012,33(16):2484-2486.
- [15] 王春风,刘建国,张绍伟,等.茶多酚对阴虚火旺证复发性阿弗他溃疡患者抗氧化作用的影响[J].中医药导报,2014,20(9):77-78.
- [16] 周湘.鞣质类化合物在口腔领域中的作用[J].国际口腔医学,2014,41(1):108-110.
- [17] 林金科,涂良剑,王同和.茶叶深加工学[M].北京:中国农业出版社,2012:173-174.
- [18] 黄诗言.茶黄素防治口腔疾病研究进展[J].口腔科杂志,

- 2013,10(6):264-265.
- [19] 金恩惠,吴媛媛,屠幼英.茶黄素抑菌作用的研究[J].中国食品学报,2011,11(6):108-111.
- [20] Morita T, Kourembanas S. Endothelial cell expression of vasoconstrictors and growth factors is regulated by smooth muscle cell -derived carbon monoxide [J].J Clin Invest, 1995,96:2676.
- [21] 沈丽萍.茶黄素研究进展[J].中国农学通报,2010,26(1):134-139.
- [22] 沈丽萍,刘智敏,刘春丽.红茶中茶红素生物学活性研究[J].北京农业,2015(2):4.
- [23] 胡善国,苏有键,罗毅,等.茶红素研究进展[J].中国农学通报,2014, 30(18):283-290.
- [24] 童勇,李玉山.茶皂素抗炎镇痛作用的实验研究[J].临床合理用药,2009,2(16):3-14.
- [25] 杨新河,吕帮玉,毛清黎,等.茶色素的生物活性研究进展[J].江西农业学报,2012,24(1): 102-105.
- (责任编辑:华伟平)

## Progress on Tea Functional Components and Treatment of Oral Diseases

WU Huimin, YANG Jiangfan

(College of Horticulture, Fujian Agriculture and Forestry University, Fuzhou, Fujian 350002)

**Abstract:** Tea is closely related to oral health problems, the tea of functional ingredients in the treatment of common oral health problems. Research on tea and oral health status were reviewed, in order to provide theoretical basis for the tea product diversification development in the future, for the treatment of oral diseases at the same time open up a new direction.

**Key words:** tea; functional components; oral cavity disease; present situation

# 基于 WEB 系统的在线学习时间统计问题浅析

刘瑞军

(武夷学院 实验室管理中心, 福建 武夷山 354300)

**摘要:**基于 WEB 的网络在线学习系统逐渐成为教学的必要辅助平台,在线学习时间则为学习系统考核的重要参数指标,若要记录学习时间,必须通过某技术手段解决 WEB 的无状态性。分析了 WEB 的无状态性记录学习行为的问题,提出了解决问题的三种方法优缺点进行了对比,最终给出了统计在线学习时间的最佳方案。

**关键词:**在线;学习时间;统计;WEB

**中图分类号:**TP393.09 **文献标识码:**A **文章编号:**1674-2109(2015)09-0022-04

随着互联网逐渐发展普及,基于 WEB 的应用也在逐日增加,尤其是教育领域,如在线学习系统、在线考试、精品课程等各类教学资源网站逐渐成为日常教学的必要辅助平台,而学习系统是众多应用中应用最广泛、最普及的一种。学习系统中,必须要记录学员的学习行为,如统计学生在线学习时间、记录学生的学习内容等。WEB 学习站点一般是基于 HTTP 协议,而 HTTP 是属于无状态管理,如何合理统计学员在线学习时间是学习系统中一个关键突破点。

目前,在线学习系统中基本都记录了学生的在线学习时间,但是由于所采用的技术和实现方法的不同导致在记录学习者在线时间的准确性上有很大的出入<sup>[1]</sup>。很少有专门文献对此类问题作出详细解释和说明,在文献 1 和文献 5 中,作者给出了在线教育系统的时间统计问题的解决方案,但没有利用底层数据库进行记录学生的学习行为,这与实际情况存在差异。本文将结合实际开发项目,对于此问题,提出了 Cookies、Session 和基于“心跳”算法结合底层数据库的思路给出解决方案,并根据实际项目开发,比较了三种方

案的优缺点。

## 1 WEB 无状态计时问题

### 1.1 WEB 系统运行机理

在线学习系统基于 B/S 结构进行开发,采用的是 HTTP 协议,而 HTTP 协议属于一种无状态协议,其运行机理如图 1 所示。

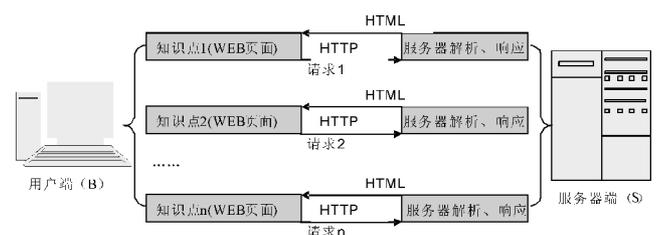


图 1 HTTP 运行机理图

从图 1 可以看出,WEB 学习系统运行过程是基于 HTTP 协议进行通信,其执行的过程和原理如下:

- (1) 用户端使用浏览器通过 HTTP 协议对服务器提出访问某个页面的需求;
- (2) 服务器接收到访问请求,根据用户端的需求,将解析好的 WEB 页面通过 HTTP 协议以 HTML 格式传到客户端;
- (3) 用户端将服务器解析返回的 HTML 通过浏览器呈现到客户端。

收稿日期:2015-05-23

基金项目:2012 年武夷学院校科研基金项目(xl201008)。

作者简介:刘瑞军(1981-)男,汉族,讲师,主要研究方向:数据库应用、软件开发。

## 1.2 WEB 应用系统中无状态问题

在图 1 中,用户端每次请求都是独立、互不关联的,客户端和服务端不需要进行动态交互,每次执行过程和结果与在其之前、之后的请求均无直接关系,服务器只要根据用户端的请求解析返回,任务即完成,对于用户端的数据无需记忆,客户端也是,下一次的访问与这一次的访问没有直接的联系,对当前访问的页面也无需记忆,它是一种无状态状况。

在学习系统应用中,这种无状态就引来了问题:

(1) 如图 2 所示,当有不同的用户(A、B、C、D)请求相同的页面资源(a.aspx),在无状态状况下,服务器是不会区分用户之间的区别,不会记忆用户的相关内容,服务器也就无法记录用户的学习行为和数据。

(2) 如图 3 所示,当某个用户(E)登录学习系统进行学习,学习过程中,在不同的资源文件之间选择学习,但在无状态下,服务器并不知道请求 a.aspx、b.aspx、c.aspx 资源文件的是否是同一个用户,同样也记录。

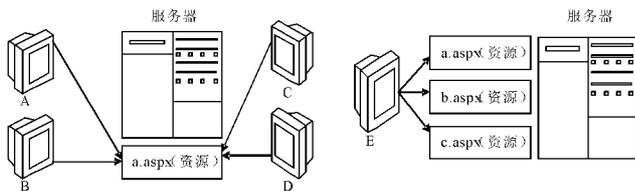


图 2 多用户访问统一资源

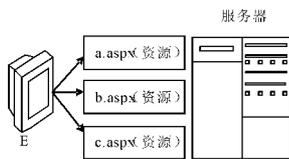


图 3 某用户访问许多资源

通过上面的分析,在 HTTP 无状态协议下,是无法进行用户在线信息统计,如身份识别学习时间、学习行为等。

## 2 实现方案

对于学习系统而言,用户端和服务端进行实时交互的,毕竟交互是需要承前启后的,学习系统要知道某个学生在线学习了多长时间,而 HTTP 本身是一个无状态的连接协议,为了支持客户端与服务端之间的交互,我们需通过某种技术解决 HTTP 无状态问题,从而保持 HTTP 连接状态,为交互存储状态。一般进行状态管理时有两个基本的选择:使用服务器端技术维护状态或在客户端维护状态<sup>[2]</sup>。

### 2.1 基于客户端状态管理技术

基于客户端状态常用的管理技术有以下几种<sup>[3]</sup>:

视图状态:Web 窗体页提供 ViewState 属性作为

内置结构,在对同一页的多个请求间自动保留值。视图状态作为页中的隐藏域来进行维护。

控件状态:ASP.NET 页框架提供了 ControlState 属性作为在服务器往返过程中存储自定义控件数据的方法。例如,如果编写的自定义控件使用多个不同的选项卡来显示不同的信息,为使此控件能够按预期方式工作,控件需要知道在往返过程中哪个选项卡被选中。视图状态可用于此目的,但是开发人员可能在页面级将视图状态关闭,这实际上破坏了您的控件。与视图状态不同,控件状态不能被关闭,因此它提供了存储控件状态数据的更可靠方法。

隐藏域:是指在用户浏览器中不会显示的一个控件,但可以像对待标准控件一样设置其属性。当向服务器提交页面时,隐藏域的内容将在窗体集合中随同其他控件的值一同发送。隐藏域可用作一个储存站,将希望直接存储在页面中的任何特定的信息放置到其中。

Cookie:是由 Web 服务器发送出来存储在客户端设备上的小量信息,是把与用户和网站相关的信息存储比会话时间还长的一种方式,可以是临时的(具有特定的过期时间),也可以是永久的。当浏览器请求某页时,客户端会将 Cookie 中的信息连同请求信息一起发送。服务器可以读取 Cookie 并提取它的值。一项常见的用途是存储标记,以指示该用户已经在应用程序中进行了身份验证。

查询字符串:提供了一种简单而受限制的维护状态信息的方法,可以方便地将信息从一个网页传递给另一个网页。

### 2.2 服务器端状态管理技术

基于服务器端状态常用的管理技术有以下几种<sup>[4]</sup>:

会话状态(Session):.NET 中,使用会话状态保存每个活动的 Web 应用程序会话的值。会话状态是 HttpSessionState 类的一个实例。客户第一次请求并打开一个 ASP.NET 页面时,就开始了会话。一般会话状态有时间的限制,如果用户在规定时间内没有与服务器进行任何交互,会话将自动结束。

应用程序状态(Application):存储在一个键/值字典中,在每次请求一个特定的 URL 期间就会创建这样一个字典。可以将特定于应用程序的信息添加到此

结构以在页请求期间存储它。一旦将应用程序特定的信息添加到应用程序状态中,服务器就会管理该对象。

应用程序状态是一种全局存储机制,可由 Web 应用程序中的所有页面访问。因此,应用程序状态可用于存储需要在服务器往返行程之间及页面请求之间维护的信息。例如,如果想计算网站的在线人数,那么可以将这个计数器变量保存在应用程序状态中。

会话状态与应用程序状态不同的是:会话状态的范围限于当前客户端用户。如果有不同的用户在使用应用程序,则每个用户会话都将有一个不同的会话状态。此外,如果同一用户在退出后又返回应用程序,第二次用户会话的会话状态也会与第一次不同。

配置文件属性:可让您存储特定用户的数据。此功能与会话状态类似,不同的是,在用户的会话过期时,配置文件数据不会丢失。配置文件属性功能使用 ASP.NET 配置文件,此配置文件以持久的格式存储,并与某个用户关联。因为放置在配置文件属性中的数据没有存储到应用程序内存中,所以这些数据在 IIS 重新启动或辅助进程重新启动后仍能得到保留,而不会丢失。此外,配置文件属性可以跨多个进程得到保持。

数据库方案:当存储特定用户的信息并且信息存储较大时,通常的做法是使用数据库技术维护状态。对于维护长期的状态或维护即使在服务器必须重新启动的情况下仍必须保留的状态,数据库存储尤其有用。当存储特定用户的信息并且信息存储较大时,通常的做法是使用数据库技术维护状态。对于维护长期的状态或维护即使在服务器必须重新启动的情况下仍必须保留的状态,数据库存储尤其有用。

### 2.3 解决方案

通过上述描述可知,状态管理可以采用服务器端和客户端技术进行维护,在在线时间统计上一般也是采用服务器端和客户端两种技术,常用的方案有如下几种<sup>[5]</sup>:

#### (1)“Cookie+数据库”方法

用户部分行为通过 Cookie 以文件形式保存在客户端,如用户名等,用户的核心数据保存到数据库中,如,用户一些隐私资料、在线学习时间等。当客户登录到学习系统时,系统将对其进行验证、记录,其过程如图 4 所示。

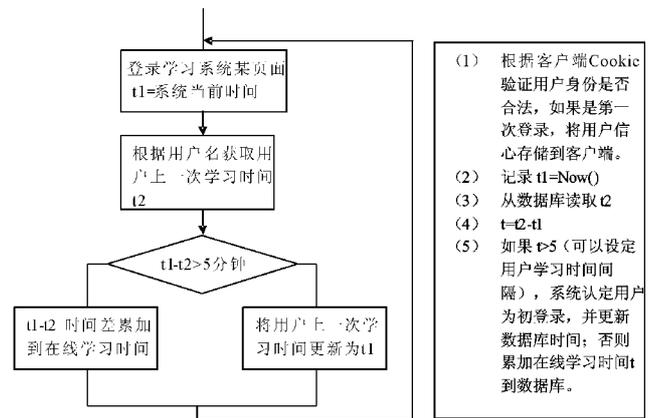


图 4 Cookie 方式工作过程图

#### (2)“Session+数据库”方法

当用户登录到学习系统,用户的行为通过 Session 保存到服务器,系统根据此信息将用户的学习情况实时更新到数据库中,其过程如图 5 所示。

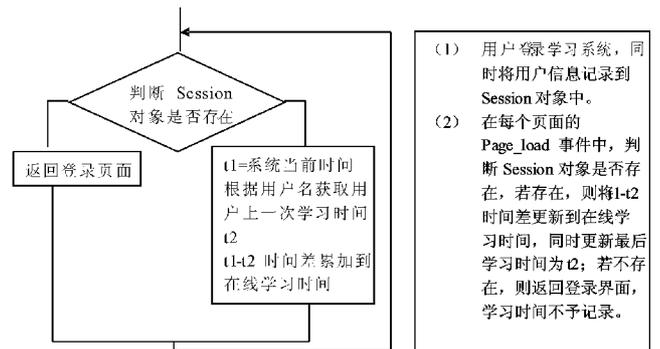


图 5 Session 方式工作过程图

#### (3)基于异步通信的“心跳”算法

用户登录到学习系统后,在客户端使用 JavaScript 每间隔固定时间,通过异步通信(AJAX)发送请求到服务器,从而更新用户在线学习时间,同时服务器实时扫描登录到学习系统的用户,如果超时则修改用户状态,其过程如图 6 所示。

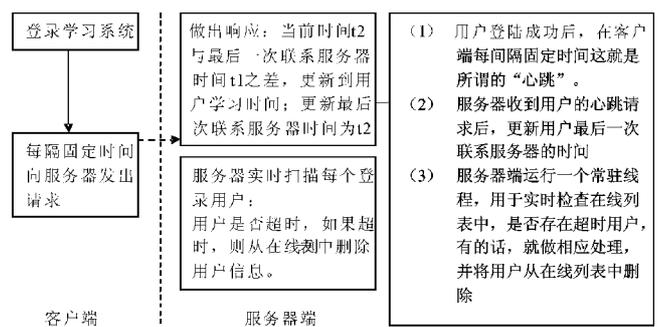


图 6 Ajax 方式工作过程图

## 2.4 结果分析

三种方式均可以实现在线时间统计的功能,但每种方法的性能、精确度均不同。通过实际运行情况,下面分别从安全性、消耗服务器资源、扩展性和计时精确性等几个方面展开分析,如表 1 所示。

表 1 分析对比

方法	存储位置	安全性	消耗服务器资源	扩展性	计时精确性
Cookie	客户端	低	低	好	一般
Session	服务器	高	高	差	一般
心跳算法	服务器	高	较高	差	精确

通过上述分析,可以看出,以上三种方式各有优缺点,在实际使用中,可根据具体情况选择计时方案,如果系统用户较少,时间要求比较精确可以采用基于异步通信的心跳算法来完成,如果客户较多,在线时间要求不是非常精确则可以选择 Cookie 方法。

## 3 总结

就 WEB 在线学习系统的在线学习时间问题进行

了讨论,分析了基于客户端和服务器端状态维护的特点并进行比较,阐明了其优缺点,基于此分析给出了统计 WEB 在线学习时间的三种解决方案,三种解决方案均可解决在线时间的统计问题,实际开发过程中可根据用户数量、网络带宽等客观情况,选择其中一种即可。

## 参考文献:

- [1] 李振华,程国忠.“学习过程跟踪”系统中在线时间统计功能的设计与实现[J].中国西部科技,2010(4):25-26.
- [2] 董梁,高猛.C#.NET 技术内幕 [M] 北京:清华大学出版社,2006:336-356.
- [3] 殷玉法,李宝.ASP.NET 客户端状态管理技术的分析与比较[J].电脑知识与技术,2007(6):1629-1630.
- [4] 殷玉法,李宝.ASP.NET 服务器端状态管理技术的分析与比较[J].电脑知识与技术,2007(8):401,416.
- [5] 江军强,李展宗,王建志.在线考试时间控制技术的设计与实现[J].软件工程师,2015(2):35-36.

(责任编辑:叶丽娜)

# Analysis on the Statistical Learning Time Problem of Online Based on WEB System

LIU Ruijun

(Center of Laboratory Management, Wuyi University, Wuyishan, Fujian 354300)

**Abstract:** E-learning system is becoming essential teaching assistant platform, online learning time was an important learning system evaluation parameter, to record learning time, must be addressed web statelessness through some technical means. This paper analyzes the stateless web recorded learning behavior problems, put forward to solve the problem of the advantages and disadvantages of the three methods were compared, and ultimately gives the best statistical online learning time.

**Key words:** Online; learning time; statistical; WEB

# 一种综合颜色与边界方向直方图的 图像检索方法的研究

马阿曼

(武夷学院 数学与计算机学院, 福建 武夷山 354300)

**摘要:**分析总结现有的基于内容的检索技术的基础上,通过比较及实验证明,提出了利用颜色直方图以及边界直方图进行图像检索的方法。为了颜色特征以及边界特征结合起来进行图像检索,提出对所提取的不同图像特征,定义不同的相似性度量方法来计算图像间的相似程度。本文中结合不同的子特征进行图像检索,两个图像之间的相似度定义为子特征间相似度的加权和。这样将两种特征有效的结合起来达到更好的检索效果。最后通过结合数据库以及 MATLAB 技术制作出一个系统模型,通过实验证明了结合颜色直方图和边界方向直方图进行检索的优越性和通用性。

**关键词:**颜色直方图;边缘直方图;边缘检测;特征提取;Canny 算子

**中图分类号:**TP391.41 **文献标识码:**A **文章编号:**1674-2109(2015)09-0026-04

基于内容的图像检索 CBIR (content-based image retrieval), 目前是计算机视觉领域中关注大规模数字图像内容检索的研究分支。此技术目前还不成熟,特别是在图像内容的表示、存储和匹配上仍然存在很多难题。当前影响图像检索发展的主要原因是计算机视觉以及人工智能发展的不成熟,导致各种算法提取的特征不能够表示图像的精确意义<sup>[1]</sup>。因此,图像特征的提取依然是图像检索的关键,另外,由于图像内在的语义(用户的主观评价)与系统自动提取的图像视觉特征(颜色、纹理等)之间难以匹配(即所谓的语义鸿沟),因此仅利用视觉特征的检索效果还不能满足用户实用的要求。为了克服这个问题,交互式技术被引入到图像检索系统中。利用相关反馈等方法,通过用户对反馈图像的评价,将人的主观感觉融合到检索过程中,使查询更好地满足用户的要求。

当前对与基于内容的图像检索技术主要还是集中在颜色、纹理、形状、轮廓等低层物理特征提取的基

础上,针对高层语义的检索也正在研究之中。当前,基于内容的图像查询主要有三个研究方向:基于图像颜色特征的查询,基于图像形状特征的查询,基于图像纹理特征的查询<sup>[2]</sup>。

## 1 基于内容图像检索的一般结构

目前基于内容图像检索的体系结构可以划分为特征提取和查询两个子系统,如下图所示:

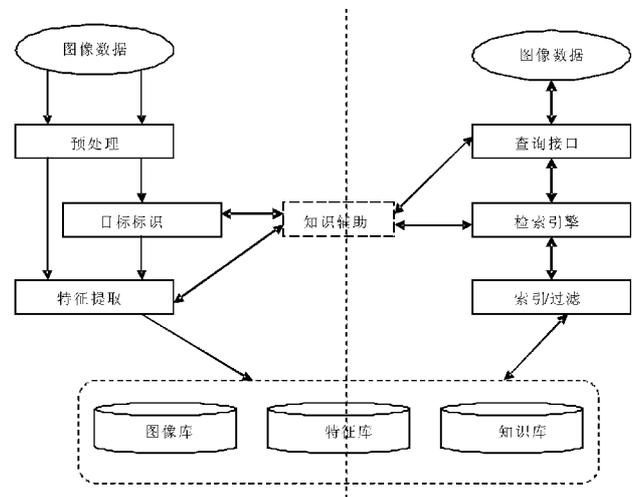


图 1 基于内容图像检索的体系结构

收稿日期:2015-06-25

作者简介:马阿曼(1981-),女,汉族,讲师,主要研究方向:图形图像。

在此图中预处理部分是指包括图像格式的转换、规格化、图像的增强、去噪等功能。目标标识部分为标识出图像中用户所感兴趣的区域或者对象,以使用户针对目标进行图像特征的提取和查询。特征提取部分内容包括提取图像的颜色、纹理、形状、空间位置关系等特征。数据库部分是由图像库、特征库和知识库三部分组成。图像库是数字化的图像信息,特征库即自动提取的内容特征,知识库即专门及通用知识,有利于查询优化和快速匹配。查询接口部分主要是给用户提供一个友好的界面。即可视化的输入手段和结果浏览功能。检索引擎里面包含一个有效可靠的相似性测度函数集<sup>[9]</sup>。检索引擎模块通过索引/过滤模块达到快速检索的目的。

## 2 算法设计

### 2.1 颜色直方图的计算

颜色直方图是目前最常用的颜色特征提取方法之一,颜色直方图的本质思想是在一定的颜色空间中对图像中各种颜色出现的频数进行统计<sup>[4]</sup>。图像的颜色有多种表示方式,最常用的是 RGB 颜色模式空间,本实验也采用 RGB 颜色空间。在 RGB 颜色空间中,颜色直方图的计算如下公式,即

$$H(k) = \frac{nk}{n}, k=0, 1, \dots, l-1 \quad (1)$$

其中,  $k$  表示图像的特征取值,  $l$  表示特征可取值的个数,  $nk$  表示图像中具体特征值为  $k$  的像素个数,  $n$  表示图像像素的总个数。

### 2.2 边界直方图的计算

边界直方图本实验利用 Canny 算子<sup>[6]</sup>提取图像的边界。Canny 算子的实现过程需要多步骤完成,

第一步:对图像进行 Gaussian 平滑,采用  $I[i, j]$  表示图像,使用可分离滤波方法求图像与高斯平滑滤波器卷积,得到一个平滑数据阵列如下:

$$S[i, j] = G[i, j; \sigma] * I[i, j] \quad (2)$$

其中, (取  $\sigma=1$ ) 是高斯函数的散步参数,控制平滑程度;  $S[i, j]$  为平滑后的数据阵列;  $G[i, j; \sigma]$  为高斯平

滑滤波器。

第二步:对平滑后的图像进行一个 Roberts 算子运算<sup>[9]</sup>。

平滑后的数据阵列  $S[i, j]$  经过 Roberts 算子得到  $x, y$  上的分量:

$$P[i, j] \approx (S[i, j+1] - S[i, j] + S[i+1, j+1] - S[i+1, j]) / 2 \quad (3)$$

$$Q[i, j] \approx (S[i, j] - S[i+1, j] + S[i, j+1] - S[i+1, j+1]) / 2$$

变换后的图像为

$$D[i, j] = |P[i, j]| + |Q[i, j]| \quad (4)$$

其中  $D[i, j]$  为变换后的图像。

这样就得到了 Canny 方法运算以后的边缘图像。

第三步:经过 Canny 算子边界提取后的图像,是很方便地得到它的边界方向直方图  $H[i]$ :

$$H[i] = H[i] / S \quad (5)$$

其中,  $H[i]$  为边界方向直方图,  $S$  为图像的面积。

第四步:边界方向直方图比较容易受到图像旋转的影响,所以为了解决这个问题,需要对边界方向直方图进行平滑处理。对直方图进行平滑处理如下:

$$H_s[i] = \frac{\sum_{j=i-k}^{i+k} H[j]}{2k+1} \quad (6)$$

其中,  $H_s$  是平滑后的直方图,  $H$  是原始直方图,参数  $k$  决定平滑度。

### 2.3 综合特征进行图像检索

相似性匹配可以用直方图欧氏距离来计算。通过结合颜色直方图的相似度与边界方向直方图的相似度,将基于颜色的图像检索与基于形状的图像检索结果相结合。设  $q$  为查询图像,  $t$  为数据库中图像,  $D_c$  代表基于颜色直方图的相似度,  $D_s$  代表基于边界方向直方图的相似度。则两幅图像间的综合相似性可如下计算。

$$D(q, t) = \frac{w_c D_c + w_s D_s}{w_c + w_s} \quad (7)$$

这里,  $w_c$  和  $w_s$  分别为对颜色的加权和对形状的权值。

本文采用比较的方法,对只用颜色特征,只用形状特征以及结合颜色与形状特征的三种检索算法进行实验并对结果进行比较分析。

### 3 实验效果及数据分析

经过多次实验得出了结合颜色和形状检索的优越性。实验采用三种方式即:仅用颜色特征、仅用形状特征以及结合使用颜色和形状特征的算法进行实验比较。

图像库:本实验所用图像是从网络上下载的。本图像库中图片数量 39 张,不是专业的用于进行图像检索效果验证的图像,所以试验结果在有的时候不是很满意。所以在以后还可以继续进行改进。

评价标准:在比较不同方法的检索性能时,要有一定的评价准则,本实验采用“准确度”作为不同算法检索性能的评价准则。

具体做法如下:

第一步:从图像库中打开关键图。

第二步:设置检索方式(颜色直方图、边界直方图、综合方法),实验。

第三步:给出检索结果截取界面图像及三种方法“准确率”的对比数据表格,这样就可以很直观的比较两种方法在检索性能上的不同。从而得出哪种是检索最好的方法。

表 1 实验数据表

检索方式	准确率
颜色直方图	92.14
边界方向直方图	63
综合方法	97.14

下面给出实验结果示例图:

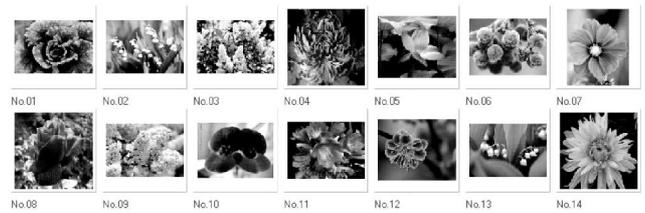


图 2 利用颜色直方图检索效果

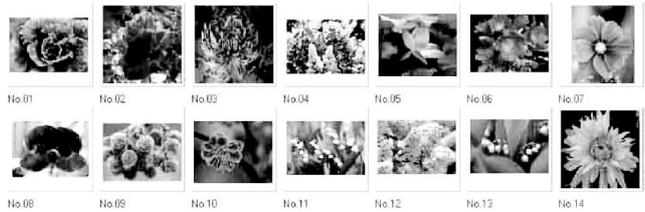


图 3 利用边界方向直方图检索效果



图 4 综合方法检索结果

由前面的准确率以及检索效果可以看出综合的特性检索比单个使用特性相比确实提高了检索准确率。总的来说,不同的两幅图像有可能会有相似的颜色直方图或边界方向直方图,但同时具有相似的或相同的两种直方图的概率比较小,所以综合检索可以减小误匹配,从而提高检索精确度。

### 参考文献:

[1] Yong R,Thomas S H, Chang S F.Image Retrieval:Current techniques,Promising Directions and Open Issues [J].Journal of Visual Communication and Image Representation,1999 (10):39-62.

[2] 邓娟.基于内容的图像数据库检索中关键技术的研究[D].上海:东华大学,2005.

[3] 章毓晋.基于内容的视觉信息检索[M].北京:科学出版社,2003:21-31.

[4] 阮秋琦.数字图像处理学[M].北京:电子工业出版社,2001:

181-182.

(6):679-698.

- [5] Canny J.A Computational Approach to Edge:Detectio[J].IEEE  
Trans on Pattern Analysis and Machine Intelligence,1986

(责任编辑:叶丽娜)

## Study on Image Retrieval Method Based on Color and Edge Direction Histogram

MA Aman

(School of Mathematics and Computer Science, Wuyi University, Wuyishan, Fujian 354300)

**Abstract:** Analyze and summarize the existing content-based retrieval technology based on mainly through comparison and experiments show that the proposed integrated use of color histogram and edge histogram image retrieval method. In order to color feature and edge feature of image retrieval, is proposed for different image features extracted from the different definitions of the similarity measure to calculate the similarity between images. In order to retrieval images with different characteristics, the definition of similarity between two images as a weighted sum of sub feature similarity. The characteristics of two kinds of effective combination to achieve better retrieval effect. Combined with database and MATLAB technology to produce a system model, proved by experiments combined with the color histogram and edge direction histogram retrieval superiority and universality.

**Key words:** color histogram; edge histogram; edge detection; characteristic extraction; Canny operator

# 光纤接入用户组网的研究与实现

夏婷婷

(武夷学院 数学与计算机学院, 福建 武夷山 354300)

**摘 要:**基于 EPON(以太无源光网络)为研究主体,借助 EPON-MAT-5680T 设备、ONT、光纤等设备完成硬件环境搭建,并通过软件设计、软件代码、代码注释、系统测试来完成整个用户组网的研究与实现。事实证明:该设计方法简洁、灵活、高效。为高校光纤教学提供一定的基础理论和实用价值。

**关键词:**光纤通信;光纤接入;用户组网;EPON

**中图分类号:**TP393.032 **文献标识码:**A **文章编号:**1674-2109(2015)09-0030-04

光纤通信作为一门技术,全球发展刚刚 30-40 年,但它已经给世界通信的面貌带来了巨大的变化<sup>[1]</sup>。目前各国都在争先恐后的进行光纤研究、光纤应用、光纤推广等,因此针对性研究光纤通信在民生方面的应用是十分有意义,有必要的。

由于中国对光纤接入技术的研究起步比较晚,因此相关方面的研究还不够深入,相关的资料文献参考也比较少。尤其是光纤接入技术在用户组网方面,传统的组网方式相当复杂,操作起来困难<sup>[2]</sup>。本文基于华为生产的 EPON-MAT-5680T 设备,提出了一种组网方法,通过对 EPON 工作原理分析,硬件环境搭建,以及软件方法设计,编程调试等步骤,最终实现用户间组网,克服传统组网的缺点,达到操作容易,组网快,易完成,效率高等目的。

## 1 EPON 的工作原理

EPON 作为多种 PON (passive optical network) 技术之一,由 IEEE 制定和标准化,正在成为下一代光接

入网的重要支撑技术<sup>[3]</sup>。EPON 网络使用单根光纤两种波长传输双向 1.25 Gbit/s 的数字信号,上行方向采用 1 310 nm 波长窗口,下行方向采用 1 490 nm 波长窗口。EPON 标准是众多 TDM-PON 标准之一,具有 TDM-PON 网络的基本特征:树状拓扑网络由 OLT、ONU 和 ODN (optical distribution network) 三部分组成,ODN 又分为主干光纤、分光器、支路光纤等无源光部件,整体拓扑如下图 1 所示:

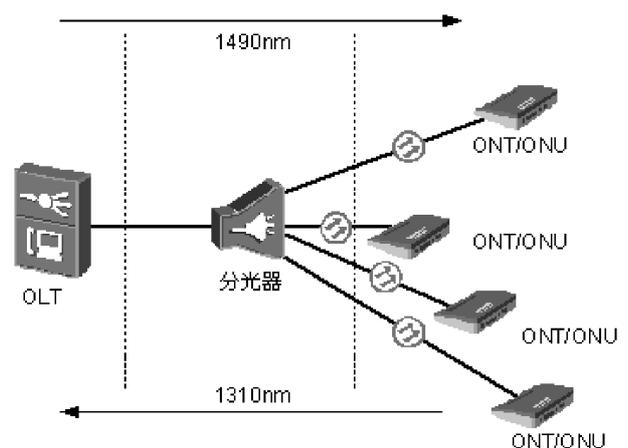


图 1 拓扑图

EPON 通过 MPCP 协议定义 ONU 向 OLT 注册发现、OLT 向 ONU 分配时隙授权、ONU 向 OLT 报告带宽请求等机制,实现了一种高效简洁的 TDM-PON 模型,成为广泛应用的光接入技术<sup>[4]</sup>。

收稿日期:2015-04-10

基金项目:武夷学院一般项目(XL201308)。

作者简介:夏婷婷(1985-),女,汉族,助教,主要研究方向:光纤通信。

## 2 硬件环境的搭建

### 2.1 硬件设备

EPON-MA5680T 一台、维护终端、EPON 终端 (HG8240)若干台、BAS 设备一台、可以访问 INTERNET 网的接口、网线及光纤。

### 2.2 操作流

硬件流程:EPON 终端与测试端口连接 ONT 与 OLT 硬件搭建 ONT 注册成功 BRAS 的外网口与互联网连接 EPON 的 GIGC 与 BRAS 的内网连接 BRAS 的外网口与互联网连接测试终端与 HG8240 的 LAN1 口相连 ONT 与电脑连接。

### 2.3 操作要点

- (1)要完成至少两个 ONT 与 OLT 的硬件环境建立;
- (2)用光功率计来测量从 EPON 到 ONT 数据是否做通,注意光功率计要调整到对应测量 PON 的波长位置。
- (3)ONT 是否正常完成注册,要观察 PON 灯和 LOS 灯状态。如下图 2 所示。

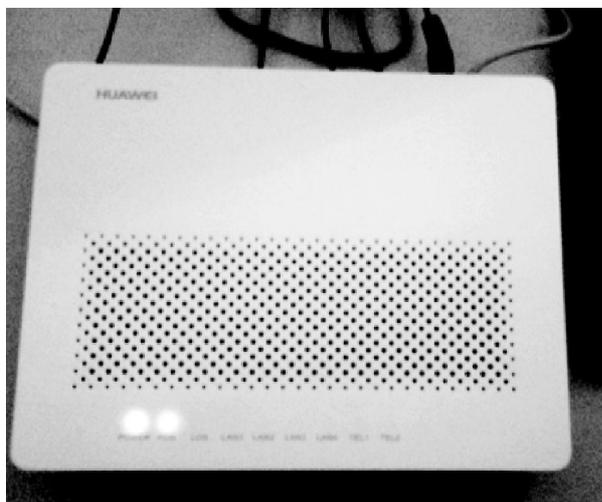


图 2 ONT 注册成功示意图

- (4)将 EPON 的 GIGC 上行口与 BRAS 的内网口连接要事先通过交换机连接。

## 3 软件设计

可以采用 EB 或 TELNET 方式进行数据配置,具体数据业务软件设计的流程图如图 3 所示。

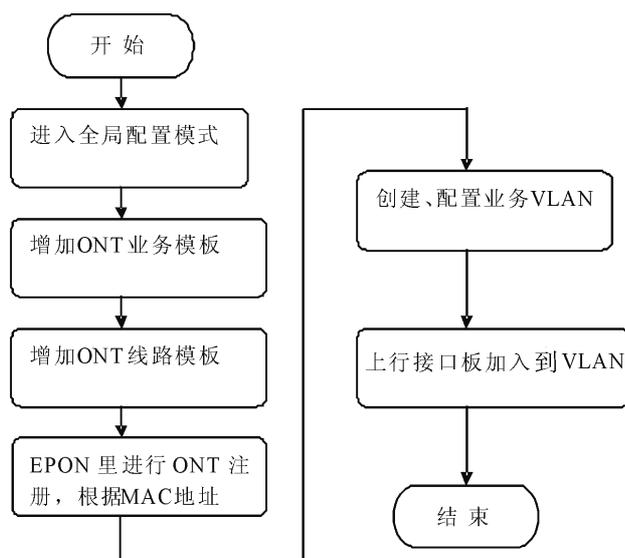


图 3 EPON 数据业务软件设计的流程图

如图 3 所示流程图可以完成两台电脑与网络的地址,可以实现带内网管,但是设置的 IP 地址去互相 Ping 是无法进行的,由于两台终端处于同一个子网,当终端 1 发送报文给终端 2 时,将直接广播 ARP 报文,请求终端 2 的 MAC 地址。由于两台终端在不同的广播域,因此不会得到相互的 ARP 响应报文。因此在软件设计上要考虑到 ARP 代理。具体 ARP 代理流程如图 4 所示。

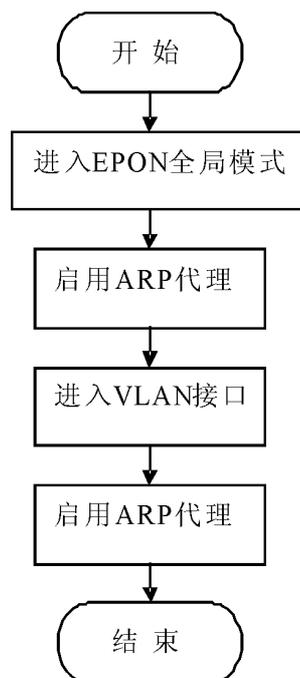


图 4 ARP 代理软件流程图

此时如果关闭掉 ARP 代理电脑依然可以 PING 通,因为已经获得了 IP 和 MAC 地址间的对应关系。

### 4 软件代码实现与注释

```

Config // 从特权模式进入全局模式
ont-srvprofile epon profile-id 1 // 增加 ONT 业务模板,模板 ID 号是 1
ont-port pots 2 eth 4 // 该模板的 ONT 有 4 个 ETH 口 2 个 POTS 口
commit // 确定模板内容
quit // 退出模板
ont-lineprofile epon profile-id 1 // 增加 ONT 线路模板、模板 ID 号是 1
quit // 退出模板
interface epon 0/1 // 进入 0 框 1 槽 EPON 单板
port 0 ont-auto-find enable // ONT 上电正常, 查看 MAC 地址
ont add 0 0 mac-auth XXXX-XXXX-XXXX oam ont-lineprofile-id 1 ont-srvprofile-id 1 // MAC 地址认证, 本文采用 mac-auth e468-a340-2ed6
ont add 0 1 mac-auth XXXX-XXXX-XXXX oam ont-lineprofile-id 1 ont-srvprofile-id 1
// MAC 地址认证, 本文采用 mac-auth e468-a340-2e39
ont port vlan 0 0 eth 1 100 //设置 ONT 的第一个网口 VLAN 是 100
ont port vlan 0 1 eth 1 100
ont port native-vlan 0 0 eth 1 vlan 100 //设置该 ONT 的第一个网口的默认 VLAN 是 100
ont port native-vlan 0 1 eth 1 vlan 100
Quit //退出 EPON 板
vlan 10 smart //增加一个业务 VLAN
interface vlanif 10 //创建 VLAN 接口
ip address 192.168.0.100 255.255.255.0 // 配置管理 vlan 的 IP 信息
quit
port vlan 10 0/18 0 // 加入上行端口 0 到 VLAN10 中
interface giu 0/18 // 进入上行接口板
native-vlan 0 vlan 10 // 把上行接口板 0 端口的默认

```

VLAN 设置为 10

```

quit // 退出上行接口板
service-port vlan 10 epon 0/1/0 ont 0 multi-service user-vlan 100
service-port vlan 10 epon 0/1/0 ont 1 multi-service user-vlan 100
arp proxy enable // 全局模式下启动 ARP 代理
interface vlanif 10 // 进入 VLAN 接口
arp proxy enable // 启用 ARP 代理
Quit

```

### 5 光接入用户组网的实现、测试

通过对光纤接入用户原理的分析,以及硬件的实验操作、软件的设计,最终实现用户组网的目的。测试结果: 如下图 5, 图 6 为两台电脑 A、B 的 IP 地址显示,图 7,图 8 为实现光纤组网后,A、B 电脑可以实现互 Ping 的功能,可以实现互相对客户端信息的查看、控制、修改等操作。



图 5 A 电脑 IP 地址

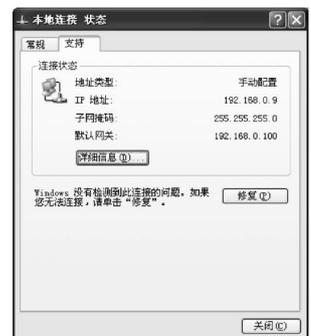


图 6 B 台电脑 IP 地址

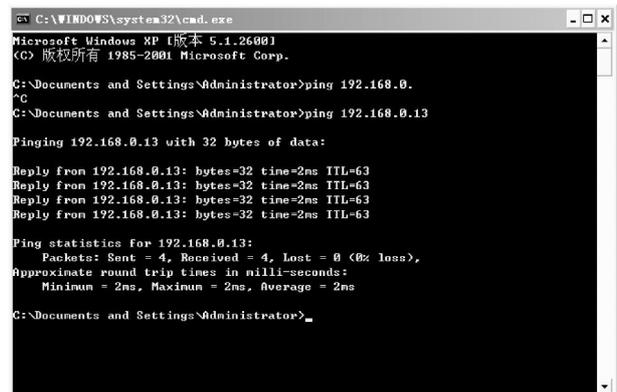
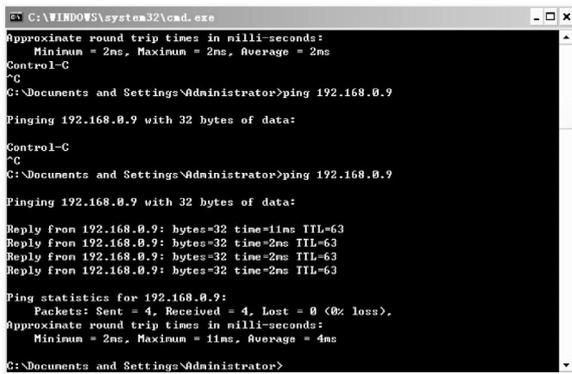


图 7 A 台电脑访问 B 台电脑客户端



```

C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
Approximate round trip times in milli-seconds:
  Minimum = 2ms, Maximum = 2ms, Average = 2ms
Control-C
^C
C:\Documents and Settings\Administrator>ping 192.168.0.9
Pinging 192.168.0.9 with 32 bytes of data:

Control-C
^C
C:\Documents and Settings\Administrator>ping 192.168.0.9
Pinging 192.168.0.9 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.0.9: bytes=32 time=11ms TTL=63
Reply from 192.168.0.9: bytes=32 time=2ms TTL=63
Reply from 192.168.0.9: bytes=32 time=2ms TTL=63
Reply from 192.168.0.9: bytes=32 time=2ms TTL=63
Ping statistics for 192.168.0.9:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 2ms, Maximum = 11ms, Average = 4ms
C:\Documents and Settings\Administrator>

```

图 8 B 台电脑访问 A 台电脑客户端

## 6 结束语

光纤通信在对人们生活影响上最典型的是 FTTH 和 FTTB,而涉及这方面的需要技术攻关的问题很多,

用户间组网只是其中一个,这方面我们现行做的还不够多,还不够深,以后需要继续努力。由于光线通信有大好的前景,相信今后有更多的人投身到这方面的研究中来。

### 参考文献:

- [1] 原荣.光纤通信简明教程[M].北京:机械出版社,2013:78.
- [2] 张继东,陶智勇.EPON 的发展现状与关键技术[J].光通信研究,2007(6):26-30.
- [3] 汪湘林.ATM-PON 光网络终端管理控制协议[J].光通信技术,2010(2):7-11.
- [4] 汪来富. EPON:充满前景的宽带接入技术[J].广东通信技术, 2006(5):5-8.

(责任编辑:叶丽娜)

# Research and Implementation of Optical Access Networking Users

XIA Tingting

(School of Mathematics and Computer Science, Wuyi University, Wuyishan, Fujian 354300)

**Abstract:** On the basis of EPON (ethernet passive optical network) as the research subject,with the aid of EPON - MAT - 5680T, ONT, fiber etc complete set up the hardware environment,And through the software design, software code, code comments, system test to complete the whole research and implementation of user network.Proved that the design method is simple and flexible and efficient. Provide a certain theory basis and practical value for universities fiber teaching.

**Key words:** optical fiber communication; fiber access; user networking; ethernet passive optical network

# 机械蒸汽压缩技术抑制污垢的分析

邹龙生, 唐 婧, 黄 宇, 张 剑

(重庆水利电力职业技术学院 电气工程系, 重庆 402160)

**摘 要:**通过阐述垃圾渗滤液的特性,探讨机械蒸汽压缩技术处理垃圾渗滤液过程中存在的问题,指出污垢是影响该技术运行的难题。通过对污垢控制方法的分析和对比,发现低温等离子体技术不但可以控制污垢的形成,还可以提高冷凝水的水质,为渗滤液的回收利用提供技术支持。因此可以得出一个结论:即低温等离子体技术在抑制蒸发污垢方面是可行的,它为机械蒸汽压缩技术系统的低成本运行提供保证。

**关键词:**机械蒸汽压缩;垃圾渗滤液;污垢;低温等离子体

**中图分类号:**X799.3 **文献标识码:**A **文章编号:**1674-2109(2015)09-0034-04

社会的发展,生活的提高,导致垃圾成堆,垃圾渗滤液由此产生,有数据表明垃圾渗滤液含有非常复杂的成分<sup>[1]</sup>,而且它的成分还受很多因素的影响,经常发生显著的变化。垃圾渗滤液的特点表现在以下 4 个方面<sup>[2]</sup>:①溶液中含有很高的有机物,而且 BOD<sub>5</sub> 与 COD 的比值大约为 0.5~0.6;②溶液中的水质成分变化大,它主要受填埋场的构造方式的影响;③溶液中的氨氮含量大,更明显的是氨氮浓度在一定时期会随时间的延长而升高;④溶液中的微生物需要的营养元素不成比例,一般垃圾渗滤液中的 BOD/TP 都大于 300,不适合生物法处理。文献<sup>[3]</sup>中的垃圾渗滤液成分参数在我国是有代表性的。

从表 1 可知,垃圾渗滤液中含有不少的有害物质,如果将渗滤液直接排放到自然环境中,必定会损坏自然界的水体环境,因此,渗滤液排放前要进行处理,达到污水排放的标准。我国常用的垃圾渗滤液的处理工艺有絮凝沉淀法、化学法、膜过滤法以及吸附法,有研究者对每种工艺都详细阐述了工艺流程及各自不足<sup>[4]</sup>。蒸发法是很经典的、提升水质的工艺,通过它可以取得能应用于生活及工业的水源,已经在海水淡化领域得到了长足的应用。目前,蒸发工艺也逐渐推广到高盐及难处理废水的治理。蒸发工艺的操作要点是使溶液中的污染物浓缩,同时将蒸汽冷凝而得到高质量的水源,它已经远远超出环境保护的标准。蒸发工艺的最大不足就是能耗高,为此各种节能的蒸发工艺被推出,特别是机械蒸汽压缩工艺处理废水的技术。Leigh Marks A 等<sup>[5]</sup>以实验的方法,分析蒸发工艺处理渗滤液的流程,以及它具有的某些优势。垃圾渗滤液经过蒸发环节的浓缩,还可以得到应用于能源领域的原料<sup>[6-7]</sup>。王金发<sup>[8]</sup>充分分析 MVC 工艺的特性,治理垃圾渗滤液的原理和工艺特性,计算出了吨水的运行费用。Rehman A<sup>[9]</sup>研究蒸发技术用于垃圾渗滤液治理的实验,结果发现蒸发器容易结垢,影响设备的运行。从上述文献可知,虽然机械蒸汽压缩工艺应用于渗滤液的处理,在技术上是可行的,但是设备因污垢所造

表 1 垃圾渗滤液的成分

项目	数值(mg/L)	项目	数值(mg/L)
pH	8.1	COD	6 500.0
总溶解碳	4 000.0	BOD <sub>5</sub>	500.0
氨-氮	5 500.0	Cl <sup>-</sup>	6 000.0
碱度	650.0		

收稿日期:2015-04-30

基金项目:重庆水利电力职业技术学院人才引进项目(KRC201406)。

作者简介:邹龙生(1973-),男,汉族,副教授,主要研究方向:节能与环保。

成的问题,没有彻底解决。因此本文阐述抑制蒸发污垢的措施及工艺,并将通过几种的工艺分析和对比,在技术上说明低温等离子体技术抑制蒸发污垢的可行性。

## 1 机械蒸汽压缩技术的流程及应用

### 1.1 技术特点

机械蒸汽压缩技术的应用已经有一段时间了,但是由于各种因素的限制,直到上世纪中期才开始在舰艇航行作为海水淡水的工艺技术,为船舶提供淡水资源。该技术有以下一些特点,即能量消耗小、冷凝水的质量好、设备运行管理简单、方便。目前从海水淡化领域逐渐向其他方面扩展,处理高难度废水是其重要的一环,如高浓度无机盐废水、有机废水、高浓度化工废液等,垃圾渗滤液的处理等,甚至还应用于洁净水的净化和提纯<sup>[10-13]</sup>。

机械蒸汽压缩技术现有蒸发工艺中能耗效率较高的,因此能耗也很低的。该系统的主要设备有蒸发器和压缩机,常采用降膜蒸发器,它根据薄膜蒸发的原理,在蒸发器内很容易满足稳定蒸发与分离的条件。

机械蒸汽压缩技术运行时的状态是:当二次蒸汽进入压缩机,通过压缩机使其蒸汽的压力和温度都得到提升,而后高温、高压蒸汽进入换热管束,废水在管外喷淋,两者通过换热器进行传热,蒸汽冷凝形成冷凝水,废水成为二次蒸汽而排出,系统完成一次循环,如此连续工作,并且需要外输能量只有压缩机。本系统还具有结构紧凑、运行稳定性高、废水的适应性广,它能显著地降低蒸发过程的能耗。如果有传热效率高的换热器,更能节约运行成本,因此,性能良好的换热器成为一个主要的研究领域。

### 1.2 工艺流程

机械蒸汽压缩技术处理垃圾渗滤液的工艺流程图如图1所示。详细过程阐述如下,垃圾渗滤液先被料液泵输入蒸发器,在蒸发器内的换热器上完成渗滤液与蒸汽的热量交换。经过预热的垃圾渗滤液与系统的循环液,依靠循环泵的作用,实现充分的混合,然后送入蒸发室上部布水喷嘴系统,经过它的作用将渗滤液均匀喷淋于热交换器的外表面,形成一层液膜。垃

圾渗滤液被管内的蒸汽加热至沸腾蒸发,残余料液集中于蒸发器的下部系统而备用。系统产生的二次蒸汽通过高效的压缩机将二次蒸汽的压力和温度显著提高,产生的饱和蒸汽进入蒸发器的内部,通过它将热能传递给渗滤液薄膜以产生蒸发,而该饱和蒸汽在管束内被冷凝下来,形成的蒸馏水被收集后而测定水质参数,然后决定其用途。

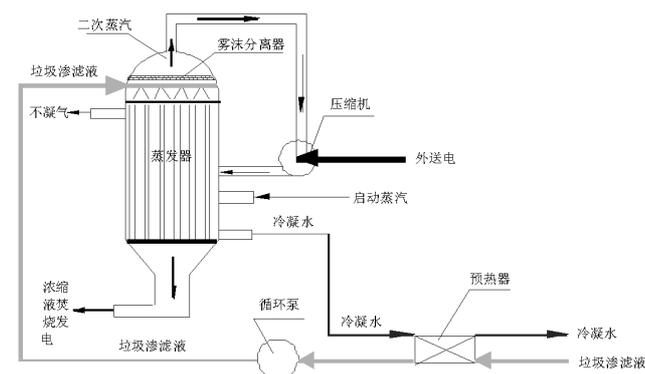


图1 机械蒸汽压缩处理垃圾渗滤液的工艺流程

## 2 污垢的形成及抑制

### 2.1 污垢类型及形成的机理

机械蒸汽压缩技术处理垃圾渗滤液的过程中,设备中的换热器一般会有污垢沉积于其上,而这些污垢绝大部分属于水垢类的物质。水垢具有反常溶解度的盐类,即随着溶液温度的升高,溶解度反而降低,主要物质有碳酸钙、硫酸钙、硫酸钡等。水垢具有固定的晶格,而且比较坚硬、致密,难以被水冲刷掉。水是自然界中具有较好性质的溶剂,而且无毒、环境友好型物质,常作为溶剂使用。如果水溶液中的离子浓度低于沉积物的溶度积时,溶液中的离子继续以离子状态存在,一旦溶液中离子浓度的满足过饱和的条件,在外在因素的影响下就会形成大颗粒物,并有可能附着于换热设备的表面,逐渐累积而形成水垢。初期污垢比较松软,但是随着时间的推移,污垢厚度的增大,导致换热器的传热条件恶化,水垢中的结晶水逐渐失去,污垢变得十分坚硬,牢固地附着于换热管的管壁上,流体的溶液已经不能将它们带走。如果流体中有机物的杂质较多、而流体的流速较小时,部分有机物也会在换热器的表面沉积,形成疏松、多孔或胶状污垢。根据污垢沉积的过程及机理,可将污垢分为几大类,即

颗粒污垢、结晶污垢、化学反应污垢、腐蚀污垢、生物污垢等。

## 2.2 污垢的抑制

为了防止换热设备污垢形成,可以从以下三点予以考虑:①抑制污垢在换热面上的形成;②控制污垢物质之间的粘结,更要抑制大颗粒在传热表面上的沉积;③采用有效的措施,从传热表面上除去起始的沉积物。下面将分析抑制结垢形成的方法:

### 2.2.1 设计阶段

设计换热器的时候,应该要考虑潜在污垢时的影响。可以从如下几个方面进行规划:换热器应该实现容易清洗和维修的要求;换热器安装后,满足在工作现场进行清洗的条件;尽可能减少溶液流动的低流速区和无流速区;换热器内溶液的流速尽可能分布均匀,降低液面的速度梯度,确保溶液的温度分布比较均匀(如折流板区);在达到溶液合理的压力降,而且不造成腐蚀的前提下,想办法提高溶液流速,这样有助于减少污垢在换热器壁面的沉积;还应该考虑到换热器壁面度对产生污垢带来的影响。

### 2.2.2 运行阶段

#### 2.2.2.1 一般方法

为了抑制生产过程中换热设备污垢的形成,可以从设备的设计方面采取切实可行的措施。如果需要维持设计要求,在运行的时候,为满足工艺条件,需要调节流速和温度,从而取得与设计的要求有所不同,可以通过旁路系统来尽量维持设计条件(比如流速和温度)以延长设备的运行时间,推迟污垢的产生。为防止系统运行参数的控制,物料进口参数的变化,因此要定期测试流体中易结垢物质或者离子的浓度、颗粒的大小和溶液的酸碱性等参数。要求保持系统维修措施良好,如果换热设备在维修过程中出现焊点、划痕,它们会给污垢的形成创造条件,可能加速换热设备壁面污垢的沉积,甚至能加速颗粒沉积和化学反应污垢的形成。

#### 2.2.2.2 化学法

对于机械蒸汽压缩技术运行过程中,污垢的控制方法也可以使用化学添加剂。它是根据不同类型的污垢形成机理,采用不同的化学添加剂来减少或消除溶液中颗粒的沉积,以防污垢的形成。有时溶液蒸发浓

缩过程中,也常采用将化学试剂与溶液混合,通过它的作用来抑制溶液污垢的形成。化学阻垢剂的作用机理主要有:化学阻垢剂的螯合增溶作用、晶格畸变作用、分散作用和双电层作用等。化学阻垢剂应用起来操作方便、而且能有效地抑制污垢的形成,但是它带来严重的副作用,比如缩短换热器的寿命,给冷凝水带来杂质,带来二次污染<sup>[1]</sup>。

#### 2.2.2.3 低温等离子体

除了上述的污垢控制方法之外,还可以采用物理法来抑制换热设备污垢的生成。常用的工艺有紫外线、超声波、磁场和电场等来可以抑制设备的污垢。近年来低温等离子体技术作为一种崭新的废水治理工艺受到研究者的广泛关注。低温等离子体工艺多用于有机化合物的降解、废水脱色、有毒液体的处理等领域,已经取得丰富的成果<sup>[14-16]</sup>。另外,由于在低温等离子体技术在发生过程中会进行多重高级氧化反应,并生产大量的自由基,自由基可以和垃圾渗滤液含有的微粒进行反应,甚至结合,可以有效降低污垢产生的机率。文献已经阐述了低温等离子体在降解废水中有机物的作用和提高水质的效果<sup>[17-18]</sup>。文献指出了低温等离子体在抑制污垢方面的显著效果<sup>[19-20]</sup>。初步分析认为,低温等离子体技术是一种可以降解垃圾渗滤液的有机物杂质,并且能够缓解换热设备结垢的潜在物理方法,因此采用它来抑制垃圾渗滤液浓缩时的蒸发器结垢是可行的。

## 3 结论

本文阐述了机械蒸汽压缩处理技术垃圾渗滤液过程时的污垢控制方案,通过分析认为,低温等离子体技术通过预处理渗滤液来抑制换热设备的污垢是比较合适的。它不但能实现控制污垢的作用,还可以提高冷凝水的水质,实现水的纯化,为渗滤液的回收利用打下坚实的基础。

## 参考文献:

- [1] Jerry J, Wu C, Ma H W, et al. Treatment of landfill leachate by ozone-based advanced oxidation processes [J]. *Chemosphere*, 2004, 129(13): 997-1003.

- [2] 蔡涛,王丹,宋志祥,等.垃圾渗滤液的处理技术及其国内研究进展[J]. 化工中间体,2010,37(1):1-6.
- [3] 彭思甲,周庆华. 垃圾渗滤液处理技术研究进展[J]. 广东化工, 2010,41(9): 102.
- [4] Kurniawan T A, Lo W H , Chan G Y. Physico-chemical treatments for removal of recalcitrant contaminants from land leachate[J]. Journal of Hazardous Materials, 2006,70(13): 80-100.
- [5] Marks A L, Luthy R G, Diwekar U M. Semi-continuous evaporation model for leachate treatment process evaluation[J]. Environmental Progress, 1994,68(4): 278-502.
- [6] Birchler D R, Milke M W, Marks A L, et al. Landfill leachate treatment by evaporation [J]. Journal of Environmental Engineering, 1994,79(5): 1109-1131.
- [7] Birchler D R, Milke M W, Marks A L, et al. Leachate treatment: autoflash-multistage-evaporator[M]. Chardon:Hofstetter Company, 1991.
- [8] Rehman A. Landfill leachate treatment using evaporation technology[D]. Ottawa:Carleton University, 2003.
- [9] 王金发. MVC 蒸发工艺在处理垃圾渗滤液方面的应用[J]. 城市建设, 2010,23(26): 189-190.
- [10] 王磊刚. 垃圾填埋场渗滤液处理技术探讨[J]. 工业安全与环保, 2009,20(1):35-38.
- [11] 许玉东, 聂永丰, 岳东北. 垃圾填埋场渗滤液的蒸发处理工艺[J]. 环境污染治理技术与设备, 2005,31(1):68-72.
- [12] 季建刚, 王如竹, 倪海,等.单效热压缩蒸馏海水淡化热力过程数值模拟[J]. 化学工程, 2008,23(3):17-21.
- [13] 姚培正, 包秀萍, 郭丽梅,等. 油田水阻垢剂的阻垢机理及其研究进展[J]. 杭州化工, 2009,25(1): 16-19.
- [14] 竹涛, 万艳东, 李坚,等. 低温等离子体:催化耦合降解甲苯的研究及机理探讨[J]. 高校学工程学报, 2011,26(1): 161-167.
- [15] 区瑞锷, 陈砺, 严宗诚,等. 低温等离子体:催化协同降解挥发性有机废气[J]. 环境科学与技术, 2011,22(1): 79-84.
- [16] 陈琳. 低温等离子体: 催化选择性转化甲烷研究进展[J]. 天然气化工, 2011,26(2): 70-74.
- [17] Cheng H H, Chen S S, Wu Y C, et al. Non-thermal plasma technology for degradation of organic compounds in wastewater control: A critical review [J]. J. Environ. Eng. Manage. 2007,29(6), 427-433.
- [18] 邹龙生, 陈德珍, 周伟国,等. 低温等离子体处理稠油废水后的回收效果[J]. 石油学报, 2013(6): 1067-1071.
- [19] Cho Y L, Fan C F, Choi B G. Theory of electronic anti-fouling technology to control precipitation fouling in heat exchangers [J]. Int. Comm.Heat MassTransfer. 1997,67(6): 757-770.
- [20] Cho Y I, Fan C F, Choi B G. Use of electronic anti-fouling technology with filtration to prevent fouling in a heat exchanger[J]. International Journal of Heat and Mass Transfer, 1998,78(41):2961-2966.

(责任编辑:叶丽娜)

## Analysis on Inhibition Fouling in Mechanical Vapor Compression Technology

ZOU Longsheng, TANG Jing, HUANG Yu, ZHANG Jian

(Department of Electrical Engineering, Chongqing Water Resources and Electric Engineering College, Chongqing 402160)

**Abstract:** This paper expounded characteristics of landfill leachate, discussed mechanical vapor compression processing technology of landfill leachate and pointed out that fouling was affecting operation problem. Through analysis and comparison of fouling control method, found that low temperature plasma technology could not only control formation of fouling, also could improve water quality of distilled water, provided basis for leachate recycle. Therefore can be concluded that low temperature plasma technology in suppressing fouling of mechanical vapor compression process is feasible, it provides guarantee for low cost operation.

**Key words:** mechanical vapor compression; landfill leachate; fouling; low temperature plasma

# 商用车电动助力转向系统助力特性研究

陈建宏<sup>1</sup>, 张 硕<sup>2</sup>

(1.福建船政交通职业学院 汽车运用工程系, 福建 福州 350007; 2.长安大学, 陕西 西安 710064)

**摘 要:**根据某商用车的结构、参数和试验数据,对商用车电动助力转向系统的布置、助力特性进行研究。设计方向盘转矩梯度曲线函数和速度梯度曲线函数,并确定电动助力转向系统的助力特性。运用 TruckSim 和 Matlab/Simulink 作为联合仿真平台,建立了装备电动助力转向系统的商用车联合仿真模型,对电动助力转向系统的助力特性以及对整车操纵稳定性的影响进行仿真研究,仿真分析表明所设计的助力特性可以有效提高商用车的转向轻便性和改善轨迹跟踪能力。

**关键词:**电动助力;转向系统;助力特性;操纵稳定性

**中图分类号:**U463.44 **文献标识码:**A **文章编号:**1674-2109(2015)09-0038-05

电动助力转向系统(electric power steering system, 简称 EPS) 是一项由电动机提供转向助力矩的汽车动力转向技术。与液压助力转向系统相比,具有可调助力特性,能有效提高转向助力的跟随性和降低燃油消耗等优势,已在乘用车领域得到了广泛的应用。商用车相对于乘用车而言在结构和性能上有很大区别,本文根据某商用车的结构、性能参数和试验数据,对商用车电动助力转向系统的布置、助力特性进行研究和设计,并通过 TruckSim 和 Matlab/Simulink 的联合仿真模型对 EPS 助力特性的合理性进行验证。

## 1 EPS 的工作原理及总布置

电动助力转向系统主要由扭矩传感器、车速传感器、电子控制单元、助力电动机、电磁离合器、减速机构等组成。通过安装在转向轴位置的扭矩传感器测量出驾驶员操作转向盘的力矩大小信息,并将其传递给控制单元;控制单元根据转向盘输入力矩大小并结合车速传感器信息确定电动助力矩,控制助力电动机输出合适的扭矩大小和方向,由减速机构减速增扭后得到电动助力转向系统的助力矩,并将其作用在转向系

统上,实现助力转向。电动助力转向系统可以实现汽车在低速行驶时转向轻便、高速行驶时操纵稳定。当出现车速过高或电动助力转向系统工作异常时,控制单元可控制电磁离合器断开,保证在纯手动驾驶情况下也可以安全准确地完成转向操作。

与乘用车相比,商用车具有汽车总质量大、质心位置高、转向桥载荷大、可布置空间大等特点。选用总质量为 8 805 kg、转向前载荷为 25 200 N 的商用车,其转向器为循环球式转向器。考虑到转向轴助力式 EPS 具有结构紧凑、助力矩控制和方向盘输入转矩信号采集的响应特性较好以及对原商用车的转向系统结构改动小等优点,本文在 EPS 的布置方案中选用转向轴助力式 EPS 布置方案,具体布置如图 1 所示。

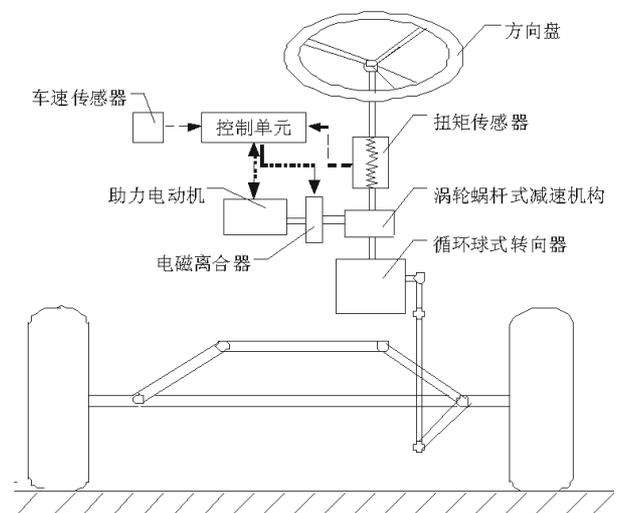


图 1 商用车 EPS 的结构简图

收稿日期:2015-03-30

作者简介:陈建宏(1959-),男,汉族,副教授,主要研究方向:车辆工程。

## 2 EPS 数学模型的建立

### 2.1 EPS 机械系统模型

本文选用转向轴助力式 EPS 布置形式,如图 1 所示,扭矩传感器把转向轴分为上部转向轴和下部转向轴,将 EPS 机械系统的运动和受力全部转换和简化到转向轴上进行分析,建立的 EPS 机械系统模型为:

$$T_h + T_a = T_2 + J_1 \ddot{\theta}_1 + C_1 \dot{\theta}_1 + J_2 \ddot{\theta}_2 + C_2 \dot{\theta}_2 \quad (1)$$

在式(1)中, $T_h$ 为方向盘输入力矩, $T_a$ 为转向轴助力矩, $\theta_1$ 为方向盘输入转角(即上部转向轴转角), $\theta_2$ 为下部转向轴转角, $J_1$ 为方向盘及上部转向轴的转动惯量, $C_1$ 为转向管柱阻尼系数, $J_2$ 为转向器及转向轮等效转化至下部转向轴后的转动惯量, $C_2$ 为转向器及转向轮等效转化至下部转向轴后的阻尼系数, $T_2$ 为等效转化至下部转向轴的转向阻力矩。

### 2.2 EPS 助力电动机模型

EPS 的助力电动机选择为永磁无刷直流电动机。该电动机的电磁力矩与电枢电流成正比,即  $T_m = K_m I$ ,其中  $K_m$  为电磁力矩常数。忽略电动机的扭转刚度以及转轴与支撑之间的干摩擦力,则建立的助力电动机模型为:

$$K_m I = T_a / G + J_m \ddot{\theta}_m + C_m \dot{\theta}_m \quad (2)$$

在式(2)中, $\theta_m$ 为助力电动机输出轴转角, $G$ 为蜗轮蜗杆减速机构传动比, $J_m$ 为助力电动机的转动惯量, $C_m$ 为助力电动机的阻尼系数。

## 3 商用车 EPS 的助力特性

助力特性是指助力电动机提供的助力矩随汽车运动状况的变化规律<sup>[1]</sup>。在实际驾驶车辆的过程中,随车速的增加车辆具有转向轻便性越好而路感越差的特点,因此在设计 EPS 助力特性时,不仅要考虑方向盘输入力矩而且需要考虑车速因素。EPS 助力特性应满足:(1)在低速时提供较大的助力矩,以实现车辆低速行驶的轻便行驶,高速时提供的助力矩应较小或为零,以保证转向时具有一定的路感。(2)助力矩应与方向盘输入力矩的变化趋势一致,且为了保持较好的转

向路感,当方向盘输入力矩低于某一阈值时,助力电动机提供的助力矩应较小或为零;为了使转向轻便,助力电动机提供的助力矩应随着方向盘输入力矩的增加而增加。(3)助力电动机提供的助力矩应具有最大限值,以避免助力电动机因负荷过大而出现故障。

根据上述设计要求,本文基于电动机的电枢电流控制方法设计商用车 EPS 的助力特性,通过电枢电流与方向盘输入力矩和车速之间的变化关系曲线来表示助力特性,该关系曲线称为助力特性曲线。助力特性曲线通常包含无助力区间、助力变化区间和助力恒定区间。根据在助力变化区间的电枢电流与方向盘输入力矩的关系特点,可以将助力特性曲线分为直线型、折线型和曲线型三种典型类型。从性能角度分析,直线型助力特性曲线的设计简单、数据量小易于存储,具有固定的助力增益,对于转向轻便和路感的调整效果较差;曲线型助力特性曲线具有平缓的过度线形和非线性助力增益,能够很好的调整行驶过程中转向轻便性和路感之间的关系,但设计复杂、调整不方便;折线型助力特性曲线的各项性能介于两者之间。从适用车型角度考虑,直线型助力特性曲线适合应用于前轴载荷较小的车型,曲线型助力特性曲线适合应用于前轴载荷较大的车型,而折线型助力特性曲线则介于两者之间<sup>[2]</sup>。根据所选商用车型特点,本文选用曲线型助力特性,并结合该商用车的试验数据确定曲线型助力特性。

### 3.1 方向盘转矩梯度曲线

方向盘转矩梯度曲线用于描述助力矩与方向盘输入转角之间的关系。它应具有最小和最大助力矩,在曲线部分,助力矩应随方向盘输入力矩增大而增加,且增加的速度也应相应加快(即曲线斜率应随之增大)。方向盘转矩梯度曲线具体设计如下:

#### (1) $T_{h0}$ 和 $T_{hmax}$ 的选取

$T_{h0}$  为助力电动机提供助力矩时的最小方向盘输入力矩, $T_{hmax}$  为助力电动机提供最大助力矩时的最小方向盘输入力矩。 $T_{h0}$  和  $T_{hmax}$  的选取应考虑驾驶员对转向轻便性和路感的要求并通过试验来确定<sup>[3]</sup>,这里初步选取  $T_{h0} = 2.0 \text{ N} \cdot \text{m}$ ,  $T_{hmax} = 30 \text{ N} \cdot \text{m}$ 。

#### (2) 最大助力矩 $T_{mmax}$ 的选取

根据汽车动力学原理,汽车在原地转向时转向阻

力最大,其计算公式为<sup>[4]</sup>:

$$T_{f\max} = \frac{1}{3}sf\sqrt{M_i^3/p} \quad (3)$$

在式(3)中,为转向轮轴负荷,所选商用车为前桥转向系统,计算得  $M_i=25\ 200\ \text{N}$ ;  $p$  为轮胎气压,取值  $0.72\text{MPa}$ ;为轮胎和路面的滑动摩擦因数,一般取  $0.7$ ;  $s$  为安全系数,这里取  $1.1$ 。由式(3)计算得原地转向时的转向阻力为  $1\ 193.6\ \text{N}\cdot\text{m}$ 。

在无助力矩输入的情况下,原地转向时需要的方向盘输入力矩如式(4)所示。

$$T_{h\max} = T_{f\max} / (i_\omega \eta_\omega) \quad (4)$$

式(4)中,  $i_\omega$  为转向器角传动比;  $G$  涡轮蜗杆减速器传动比,  $G=21$ ;  $\eta_\omega$  为循环球式转向器正效率。由式(4)计算得到在无助力矩情况下原地转向时的方向盘输入力矩为  $74.6\ \text{N}\cdot\text{m}$ 。假设在 EPS 工作时,方向盘输入力矩最大值为  $30\ \text{N}\cdot\text{m}$ ,则原地转向需要的最大助力矩  $T_{a\max}$  应为  $44.6\ \text{N}\cdot\text{m}$ 。

(3)实验数据拟合

本文选用  $K(Th) = aT_h^2 + b|T_h| + c$  为方向盘转矩梯度曲线的拟合函数<sup>[5]</sup>。通过对该商用车的原地转向试验数据进行拟合,确定参数  $a$ 、 $b$ 、 $c$  的值分别为  $0.052\ 5$ 、 $0.004\ 3$ 、 $0.201\ 0$ ,方向盘转矩梯度曲线如图 2 所示。

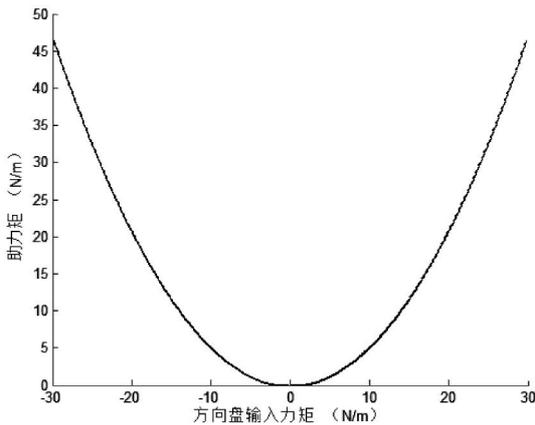


图 2 方向盘转矩梯度曲线

3.2 速度梯度曲线

速度梯度曲线函数用于表示助力矩随着车速的变化特性,选择为速度梯度曲线的拟合函数<sup>[6]</sup>。通过对该商用车的试验数据进行拟合,确定和值分别为  $1.0069$ 、 $0.026$ ,速度梯度曲线如图 3 所示。

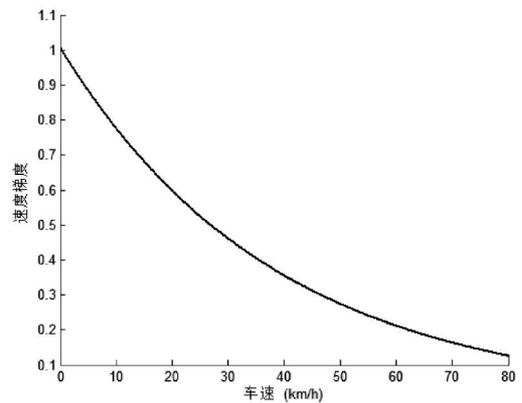


图 3 速度梯度曲线

3.3 助力特性曲线

根据上述方向盘转矩梯度曲线函数和速度梯度曲线函数,确定的曲线型助力特性的表达式如式(5)所示,它符合对 EPS 性能的三点要求,并充分反映助力电动机电枢电流与方向盘输入力矩和车速间的相互关系。

$$I = \begin{cases} 0 & 0 \leq T_h < T_{h0} \\ \varepsilon K(v)K(T_h) & 2 \leq T_h < T_{h\max} \\ I_{\max} & T_h \geq T_{h\max} \end{cases} \quad (5)$$

在式(5)中,  $I$  为助力电动机目标电流;  $I_{\max}$  为助力电动机最大目标电流;  $\varepsilon$  为目标电流转换系数,  $\varepsilon = (GK_m \eta_m)^{-1}$ ,其中:  $\eta_m$  为涡轮蜗杆减速器效率。

4 装备 EPS 的商用车仿真研究

根据 EPS 的数学模型和助力特性,以方向盘输入力矩、左右前轮的转向阻力矩、车速为输入,以左右前轮的助力矩为输出,采用模糊 PID 控制方法,建立 EPS 的 Matlab / Simulink 仿真模型。应用 TruckSim 建立商用车的整车动力学模型,整车动力学模型以方向盘输入力矩、左右前轮的转向阻力矩和车速为输出并以左右前轮的助力矩为输入,与 EPS 仿真模型建立装备 EPS 的商用车联合仿真模型,如图 4 所示。

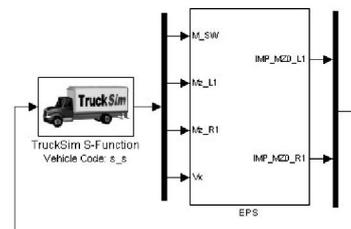


图 4 装备 EPS 的商用车联合仿真模型

#### 4.1 转向轻便性仿真试验

EPS 的主要功能是为驾驶员在转向时提供助力,使汽车在行驶过程中转向操纵轻便。根据 GB/T 6323.5—1994 规定的双纽线试验对装备 EPS 的商用车转向轻便性进行评估<sup>[7]</sup>。设定以 10km/h 的车速完成双纽线仿真试验,仿真结果如图 5 所示。

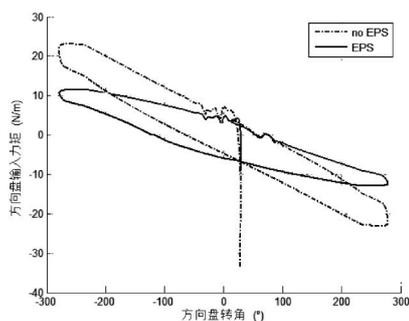


图 5 方向盘输入力矩随方向盘转角的关系曲线

由图 5 可知,在车速 10 km/h 的双纽线试验中,装备 EPS 可使方向盘最大输入力矩由 23.2 N/m 减小至 11.6 N/m,能够很好的改善车辆的转向轻便性。

#### 4.3 双移线仿真试验

由于 EPS 的助力矩对车辆原转向系统而言属于外部控制,助力矩对车辆的操纵稳定性的影响有待验证。本文采用根据 ISO3888 规定的双移线试验<sup>[8]</sup>对装备 EPS 的商用车操纵稳定性进行闭环仿真试验研究。双移线试验通常用于测试紧急换道时车辆的操纵稳定性,这里选择以 70 km/h 的车速进行双移线仿真试验。

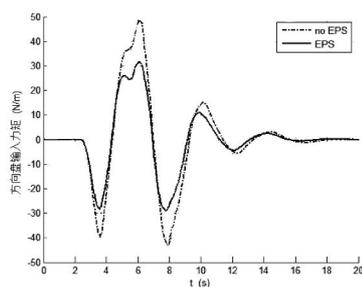


图 6 方向盘输入力矩曲线

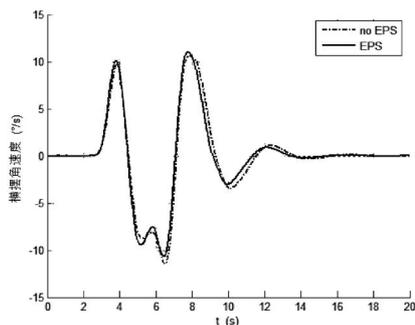


图 7 横摆角速度曲线

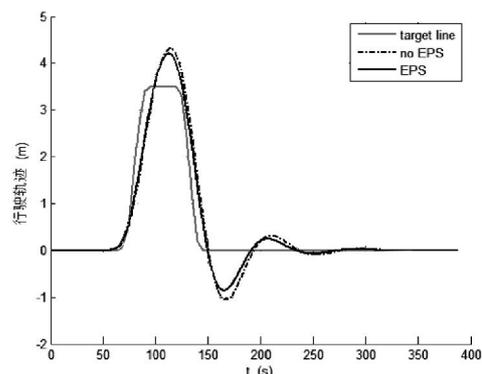


图 8 车辆行驶轨迹

在双移线试验中需要大幅值的方向盘输入力矩进行急转向操作,由图 6 可知,装备 EPS 后,方向盘输入力矩的最大峰值由 48.7 N/m 减小到 31.8 N/m, EPS 可有效减小方向盘输入力矩,改善转向轻便性;如图 7 所示, EPS 对车辆横摆角速度曲线的整体影响较小,可减小曲线的震荡幅值及缩短曲线的收敛时间;由图 8 可知,在 EPS 的作用下,双移线跟踪轨迹最大值偏移量减少了 0.2 m,且跟踪轨迹的收敛性得到一定的改善, EPS 能够提高车辆对双移线轨迹的跟踪能力。

## 5 结论

本文基于商用车的特点和试验数据,设计了 EPS 的曲线型助力特性,根据 EPS 的数学模型、助力特性和商用车参数建立了装备 EPS 的商用车联合仿真模型,仿真结果表明:装备 EPS 可有效减少方向盘输入力矩,改善了多种工况下的转向轻便性;对车辆闭环操纵的稳定性影响较小,在一定程度上可以改善行驶稳定性;在改善转向轻便性的同时,可提高车辆的轨迹跟踪能力。

## 参考文献:

- [1] 刘照.汽车电动助力转向系统动力学分析与控制方法研究[D].武汉:华中科技大学,2004.
- [2] 施国标,林逸,邹常丰,等.电动助力转向系统匹配设计的研究[J].公路交通科技,2003,20(5):125-128.
- [3] 邓利军.EPS 系统控制策略仿真研究[D].西安:长安大学,2008.
- [4] 王望予.汽车设计[M].北京:机械工业出版社,2006:233-251.
- [5] 陈昆盛. EPS 系统总体方案及控制方法研究[D].南京:南京

- 理工大学,2006.
- [6] 王豪,许镇琳,张海华,等.电动转向系统助力特性研究[J].公路交通科技,2003,20(6):143-146.
- [7] 清华大学,长春汽车研究所.GB/T 6323.5—1994 汽车操纵稳定性试验方法转向转向轻便性试验[S].北京:中国标准出版社,1994.
- [8] 国际标准化组织.乘用车几句改变车道的操纵用试验车道,第一部分:两车道变换.ISO3888-1-1999[S].北京:中国标准出版社,1999.

(责任编辑:叶丽娜)

## Study on the Characteristic of Electric Power Steering System of Commercial Vehicle

CHEN Jianhong<sup>1</sup>, ZHANG Shuo<sup>2</sup>

(1.Department of Automobile Transportation Engineering,Fujian Chuanzheng Communication College, Fuzhou, Fujian 350007; 2.Changan University, Xian, Shanxi 710064)

**Abstract:** According to the structure, performance parameters and test data of a commercial vehicle, the arrangement and assist characteristic of electric power steering system is studied for commercial vehicle. On the basis of test data, the gradient curve functions of steering wheel torque and velocity are designed, and the assist characteristics of electric power steering system is determined. Co-simulation model of the commercial vehicle equipped with electric power steering system is established on the simulation platform of TruckSim and Matlab/Simulink. The assist characteristics of electric power steering system and its influence of the vehicle steering stability is studied via co-simulation model. The co-simulation results show that the assist characteristics can enhances steering handiness and improves trajectory tracking ability of commercial vehicle effectively.

**Key words:** electric power steering system; assist characteristics; handling stability

# 电流互感器 10%误差曲线绘制的实验方法分析

李 想<sup>1,2</sup>

(1.福州大学 电气工程与自动化学院, 福建 福州 350116; 2.国网福建检修公司, 福建 福州 350000)

**摘 要:**为严防由于电流互感器饱和倍数与二次阻抗不匹配引起的差动保护误动作,开展了对电流互感器 10%误差曲线特性试验方案和曲线绘制的探讨,制定了一套成熟的试验方案,分析了电流互感器 10%误差的产生根本原因,并利用 Excel 软件辅助分别绘制了 220 kV 的鼓山变电站和 500 kV 的晋江变电所的 10%、5%误差曲线,为电流互感器的误差计算提供借鉴。

**关键词:**电流互感器;10%误差;励磁电流;二次负载;曲线绘制

**中图分类号:**TM452 **文献标识码:**A **文章编号:**1674-2109(2015)09-0043-04

在电力系统中,电流互感器是运行设备中非常重要的元件之一。由于电力系统的短路水平不断提高,一些火电厂及变电站区外故障或厂用电电流互感器饱和造成保护误动作的现象时有发生<sup>[1]</sup>。为正确分析故障来源,避免由于电流互感器饱和引起的保护误动作现象,有必要对电流互感器 10%误差曲线进行测试。省调在二十五项防措细则中提出对各型设备的差动保护均要按照 10%误差曲线进行特性校核。为了判断电流互感器中的二次阻抗与饱和倍数是否匹配使用,确保差动保护正确提供可靠的依据,严防由于电流互感器饱和倍数与二次阻抗不匹配引起的差动保护误动作,影响系统正常运行,扩大事故范围,甚至造成电网的巨大经济损失<sup>[2]</sup>。所以本文开展对电流互感器 10%误差曲线特性试验方案和曲线绘制的探讨,制定一套成熟的试验方案,并利用计算机处理数据。

目前电力系统电流互感试验中的伏安特性试验一般只做到伏安特性曲线的拐点处,仅能反映拐点前电压与电流的关系,判断是否有匝间短路现象。缺少拐点后的伏安特性数据,无法了解电流互感器在饱和

状态下二次负荷对饱和倍数的影响以及电压与电流的关系,也无法知道电流互感器的实际饱和倍数是否达到设计值,电流互感器在饱和状态下带负载的能力以及所带的二次负荷是否匹配等<sup>[3]</sup>。

## 1 电流互感器的 10%误差曲线分析

设电流互感器的变比为  $K_i$ ,那么一次电流( $I_1$ )与二次电流( $I_2$ )的关系为  $I_2=I_1/K_i$ <sup>[4-5]</sup>。当电流互感器铁芯不饱和时(即  $K_i$  为常数),一次、二次电流的图形关系是一条直线,具体如图 1 所示;当电流互感器铁芯开始饱和时,那么一次、二次电流的图形关系不再是直线,即  $I_2$  与  $I_1/K_i$  的关系不再是线性关系,而是呈铁芯的磁化曲线状,具体如图 2 所示。<sup>[6-7]</sup>继电保护要求 10p 级电流互感器的一次电流  $I_1$  等于最大电流时,其变比误差小于或等于 10%,所以从图 1 可以找到一个电流值  $I_{1b}$ ,自  $I_{1b}$  作一条垂直于  $I_1$  轴的直线,与曲线 1 相交于 B 点,与曲线 2 相交于 A 点,且 BA 线段长度等于  $I_1'$  的 0.1 倍,其中  $I_1'$  是折算到二次的  $I_1$  值。<sup>[7]</sup>若电流互感器的一次电流( $I_1$ )大于  $I_{1b}$ ,那么变比误差就大于 10%;若  $I_1$  小于  $I_{1b}$ ,那么变比误差就小于或等于 10%;电流互感器的变比误差还和二次负载阻抗有关。为了计算的简便,对于每种电流互感器,制造商都

收稿日期:2015-05-27

作者简介:李想(1988-),男,汉族,在读电气工程硕士,助理工程师,主要研究方向:电气工程。

提供了  $m_{10}$  下的允许二次负载阻抗值( $Z_{en}$ )。曲线  $m_{10}=f(Z_{en})$  就称为电流互感器的 10% 误差曲线, 具体如图 2 所示。

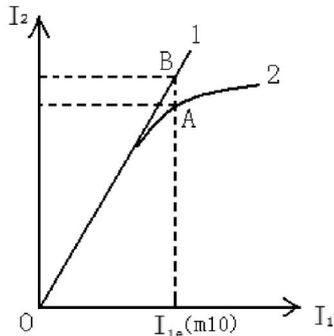


图 1 一次电流( $I_1$ )与二次电流( $I_2$ )的关系

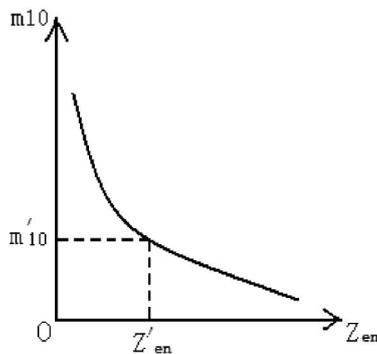


图 2 电流互感器的 10% 误差曲线

由图 2 可知, 若  $m_{10}$  值已知, 那么从图中即可得到允许的负载阻抗值( $Z_{en}$ ), 如果  $Z_{en}$  比实际负载阻抗更大或者相等, 那么变比误差就满足要求。

## 2 电流互感器 10% 误差试验及计算

电流互感器的等值电路如图 3 所示。

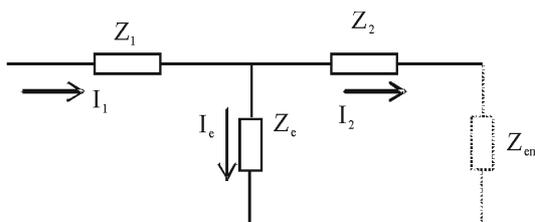


图 3 电流互感器的等值电路

### 2.1 材料的收集

电流互感器 10% 误差试验需要收集保护类型、整定值、变比和电流互感器的接线方式等相关材料。

### 2.2 电流互感器二次绕组直流电阻的测量

当电抗在低漏磁互感器的情况下, 互感器二次绕组只需计算电阻。而计算电流互感器二次绕组直流电阻( $R_2$ )可用电流互感器二次绕组漏抗  $Z_2$  近似代替, 其取值规律如下: 当电压在 110 kV 至 220 kV 范围内的电流互感器, 则  $Z_2$  值即为  $R_2$ ; 当电流互感器为厂用馈电线或者贯穿式, 且电压为 35 kV, 则  $R_2$  为  $Z_2$  的 1/3 倍<sup>[7]</sup>。

### 2.3 励磁电流的计算

伏安特性法测试  $U=f(I_e)=I_e \times (Z_2+Z_e)$  曲线, 在原有伏安特性曲线上增测饱和区段 2-3 点, 一般取 6A、8A、10A、15A。用励磁阻抗法分析, 在理想情况下, 电流互感器两侧的励磁安匝相等 (即  $I_1 N_1 = I_2 N_2$ )。在实际情况下, 二次安匝不能被一次安匝全部转换, 其中未被转换的一小部分作为励磁安匝 ( $I_e N_2$ ), 用于产生磁通 (铁心中所需), 这也是电流互感器产生误差的根本原因所在。当电流互感器正常运行时, 励磁电流可从等值电路图中获得<sup>[8]</sup>, 其计算公式如下:

$$I_e = I_1 \frac{Z_2 + Z_{en}}{Z_2 + Z_{en} + Z_e} \quad (1)$$

由于考虑到  $I_1, I_2, I_e$  同相位时误差最大, 在此情况下电流互感器误差 10%, 即  $I_e = 10\% I_1$ , 代入 (1) 式得到:

$$I_e = 0.1 \frac{Z_2 + Z_{en}}{Z_2 + Z_{en} + Z_e} \quad (2)$$

设  $A = F(I_e) = U/I_e = Z_2 + Z_e$ , 则励磁电流可通过如下计算。

$$\begin{aligned} Z_{en} &= 0.11 Z_e - Z_2 = 0.11 (Z_e + Z_2 - Z_2) - Z_2 \\ &= 0.11 (Z_e + Z_2) - 1.11 Z_2 \end{aligned} \quad (3)$$

即可得到  $Z_{en} = 0.11 F(I_e) - 1.11 Z_2$ 。

式中:  $F$  为励磁电压;  $m_{10}$  为电流倍数;  $Z_e$  为励磁阻抗;  $Z_{en}$  为允许负载;  $Z_2$  为二次绕组漏抗;  $I_e$  为励磁电流。

### 2.4 实测电流互感器的二次负载

测试时, 电流互感器输出处进行通电, 测差动回路阻抗时, 应将差动线圈短接, 计算式为<sup>[8]</sup>:

$$Z_A = (Z_{AB} + Z_{CA} - Z_{BC}) / 2 \quad (4)$$

$$Z_B = (Z_{AB} + Z_{BC} - Z_{CA}) / 2 \quad (5)$$

$$Z_C = (Z_{BC} + Z_{CA} - Z_{AB}) / 2 \quad (6)$$

电流互感器的二次负载等于电流互感器两端电压除以电流互感器绕组内流过电流。

### 3 试验数据

根据测量的互感器二次绕组电阻  $R_2$ , 按规定确定二次绕组阻抗  $Z_2$ , 根据电流互感器伏安特性中的励磁电流  $I_0$ , 外加电压  $U$ , 确定参数  $A=F(I_e)=U/I_0$ , 二次负载阻抗的计算值  $Z_{en}=0.11A-1.1Z_2$ , 对于二次额定电流为 5 A 的电流互感器饱和倍数  $M_{10}=2I_0$ , 将以上数据利用 Microsoft Excel 软件进行辅助处理, 只需输入  $R_2$ 、 $I_0$ 、 $U$ , 输入  $A$ 、 $Z_{en}$  的计算公式, 电子表格将自动计算出  $Z_{en}$ 、 $M_{10}$ 。

### 4 绘制曲线

#### 4.1 误差为 10%的曲线绘制

二次负载阻抗和饱和倍数的关系是非线性的, 如图 2 所示, 可观察性差, 无法精确读数, 规范的电流互感器 10% 误差曲线应用对数描述。利用 Microsoft Excel 软件自动生成对数表格, 并加以标注。根据以上电子表格自动计算出的  $Z_{en}$ 、 $M_{10}$ 。自动描出相应的点, 连成平滑的曲线。在所绘制的曲线上, 可以很直观地看出二次负载阻抗和饱和倍数的关系, 具体见表 1 和图 4。

表 1 10%误差的电流互感器情况

工程名称	220kV 鼓山变电站		装设单元		1# 主变 110kV 侧				
制造厂家	江苏精科互感器有限公司		设备型号	LB7-110W2	变比	1200/5			
绕组编号	A 相	2S1-2S3	试验日期	2003.10.26		等级	10P/20		
二次绕组电阻 $R_2$	0.23	$\Omega$	二次绕组阻抗 $Z_2=R_2$		0.23	$\Omega$			
励磁电流 $I_0(A)$	0.5	1	2	3	4	5	7	10	
外加电压 $U(V)$	324	342	352	360	363	367	373	382	
$A=U/I_0$	648	342	176	120	90.8	73.4	53.3	38.2	
二次阻抗 $Z_{en}(\Omega)$	71.03	37.37	19.11	12.95	9.73	7.82	5.61	3.95	
饱和倍数 $M_{10}=2I_0$	1	2	4	6	8	10	14	20	

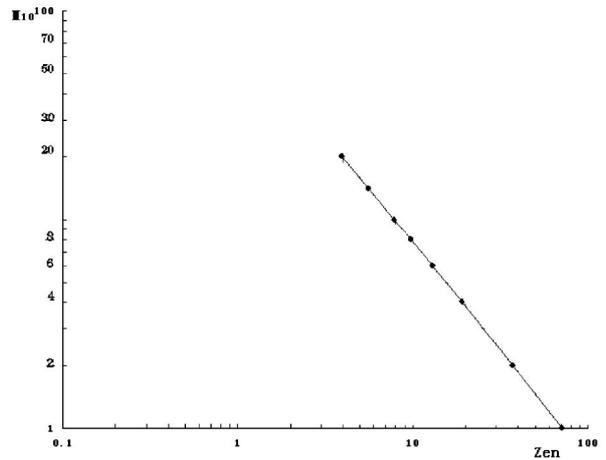


图 4 误差为 10%的曲线

选取励磁特性电压最低的绕组校核, 该 CT 10% 误差曲线满足厂家技术要求, 即合格。

#### 4.2 误差为 5%的曲线绘制

二次负载阻抗计算如下:

$$Z_{en}=0.026F(I_e)-1.026Z_2 \quad (7)$$

当二次电流为 1A 时,  $M_{10}=10I_e$ 。

二次负载阻抗和饱和倍数的关系, 具体数据见表 2 及图 5。

表 2 5%误差的电流互感器情况

工程名称	500kV 晋江变电站		装设单元		WXB12	
制造厂家	上海 MWB		设备型号	SAS550	变比	Jan-00
出厂编号	A 相	5S1-5S2	试验日期	2004.4.22	等级	5P20
二次绕组电阻 $R_2$	6.12	$\Omega$	二次绕组阻抗 $Z_2=R_2$		6.12	$\Omega$
励磁电流 $I_0(A)$	0.1	0.3	0.5	0.7	1	1.5
外加电压 $U(V)$	796	902	927	943	961	984
$A=U/I_0$	7960	3006.7	1854.1	1347.1	961	656
二次阻抗 $Z_{en}(\Omega)$	200.68	71.89	41.92	28.75	18.71	10.78
饱和倍数 $M_{10}=10I_0$	1	3	5	7	10	15

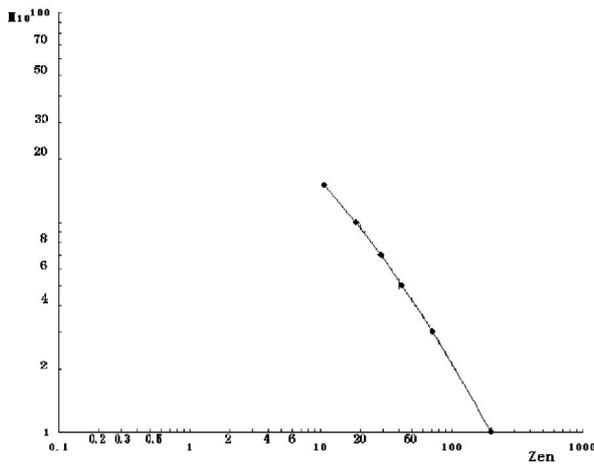


图 5 5%的误差曲线

### 5 结论

通过分析电流互感器的 10%误差曲线,确定了电流互感器 10%误差计算方法,探讨了该误差下的特性试验方案,分析了电流互感器 10%误差的产生的根本原因。结合 220 kV 鼓山变电站和 500 kV 晋江变电所的数据,利用 Excel 软件辅助分别绘制了误差为 10%、5%的曲线绘制,为电流互感器的误差计算提供借鉴。当然,对于每种电流互感器,制造商一般会向用户提供了  $m_{10}$  与二次负载阻抗值 ( $Z_{en}$ ) 的电流互感器的 10%误差曲线,且互感器多年运行后才需要自行通过

实验来绘制,而本文直接通过试验来绘制电流互感器的 10%误差曲线是通过引用前人已有的研究,开展对电流互感器 10%误差曲线特性试验方案和曲线绘制的探讨,制定一套较成熟的试验方案。

### 参考文献:

- [1] 马南林.电流互感器 10%误差曲线试验、绘制及校核[J].水电站机电技术,2005(6):22-23.
- [2] 熊超.保护用电流互感器 10%误差的校核方法[J].电气技术,2012(11):42-44.
- [3] 罗喜群.CT 饱和对变压器差动保护的影响研究[D].天津:天津大学,2008.
- [4] 曹团结,张剑,尹项根,等.电流互感器的误差分析与工程计算[J].电力自动化设备,2007(1):53-56.
- [5] 谭丽中.电流互感器误差分析与校验[J].内蒙古石油化工,2013(5):33-34.
- [6] 高占杰.CT 伏安特性试验及 10%误差校核[J].水电厂自动化,2008(1):78-80.
- [7] 叶芊雯.电流互感器 10%误差曲线绘制与校核[J].中国电机:技术版,2014(8):12-15.
- [8] 王献春.电力互感器综合特性测试仪的研制开发[D].北京:华北电力大学,2007.

(责任编辑:叶丽娜)

## An Analysis on the Experimental Method of 10% Error Curve of Current Transformer

LI Xiang<sup>1,2</sup>

(1.School of Electrical Engineering and Automation, Fuzhou University, Fuzhou, Fujian, 350116;  
2.State Grid Fujian Maintenance Company, Fuzhou, Fujian, 350013)

**Abstract:** In order to prevent the saturation of current transformer ratio and two impedance mismatch caused by the malfunction of differential protection, the paper has developed to the current transformer 10% curve of error characteristics test plan and the curve plan discussion, has formulated a set of mature experimental plan, and has analyzed the basic reason that current transformer 10% error product. The paper use Excel software to aid the 220kV substation of Mount Drum to draw 10% error curve and the 500kV substation of Jinjiang to draw 5% error curve. The results could provide reference for the calculation error of current transformer.

**Key words:** current transformer; 10% error; exciting current; secondary load; curve plotting

# 节能型荧光灯电子镇流器的原理及维修

魏勇进

(武夷学院 实验室管理中心, 福建 武夷山 354300)

**摘要:**节能型荧光灯电子镇流器具有易安装、重量轻、易启动、无闪烁的优点,同时节能效果好,已经被广泛的使用。但是电子镇流器故障率相对较高,根据电子镇流器的工作原理,详细分析电子镇流器的几种故障,并总结出科学有效的维修方法,可以大大提高电子镇流器使用寿命。

**关键词:**电子镇流器;工作原理;故障;维修方法

**中图分类号:**TM923.61 **文献标识码:**A **文章编号:**1674-2109(2015)09-0047-04

荧光灯电子镇流器从上世纪八十年代发展至今,使用已非常普遍。虽然新型光源照明(例如 LED 灯)不断出现,但是在一定的时间内还无法完全取代荧光灯。荧光灯作为主要照明光源的地位暂时难以改变<sup>[1]</sup>。在日常荧光灯的使用过程中,电子镇流器的故障相对较高,需求量也相对较大,如何提高电子镇流器的使用寿命,节约成本,具有一定的经济效益。本文根据电子镇流器的典型电路进行工作原理的分析,在此基础上提出电子镇流器的常见故障,并总结出快速易于掌握的科学维修方法。

## 1 电子镇流器的工作原理和电路分析

### 1.1 电子镇流器的工作原理

电子节能镇流器实际上就是大功率晶体管高频开关振荡电路。晶体管开关振荡电路的形式有单管振荡型、双管串联推挽振荡型、双管并联推挽振荡型,以及双管互补推挽振荡型。目前普遍应用的电子节能镇流器电路大多为串联推挽振荡型,振荡频率为 20~60

kHz。电子镇流器电路如下图 1 所示。

电子节能镇流器基本电路构成(以图 1 电路为例):L1 与 C1 主要作用是滤除电子镇流器和荧光灯管工作时产生高次谐波对市电上的其他用电器干扰影响。整流二极管 D1-D4 组成桥式整流电路,与滤波电容 C2, C3, C4 和二极管 D5, D6, D7, 构成无源功率因数校正的逐流电路和高频复合能量反馈电路,为开关振荡源电路的直流供电电源。电阻 R1 与电容 C7 组成积分电路,与二极管 D8、触发二极管 D12(379062)构成启动电路。Q1 与 Q2 以及绕在同一磁环上的高频变压器(L2, L3, L4)构成变压器反馈串联推挽式开关振荡电路,也称逆变电路或称变流器,振荡频率为 20~60 kHz。电阻 R2、电容 C6、D9 构成了变流器的过压保护电路。电阻 R3、R4 为限流保护电路,同时还起到了 Q1、Q2 的缓冲保护作用。二极管 D10、D11 则起到钳位稳压作用,使 Q1、Q2 两只大功率三极管的开关振荡工作状态更趋稳定,而电感线圈 L5、电容 C7、C8 则构成了串联谐振输出电路<sup>[2]</sup>。

### 1.2 电子镇流器的电路分析

电子节能镇流器工作时 220 V 的交流电源经 D1~D4 桥式整流及 C2, C3, C4 滤波后变为 310 V 左右的直流电压,给 Q1、Q2 晶体三极管逆变电路提供

收稿日期:2015-09-09

作者简介:魏勇进(1961-),男,汉族,技师,主要研究方向:电工技术。

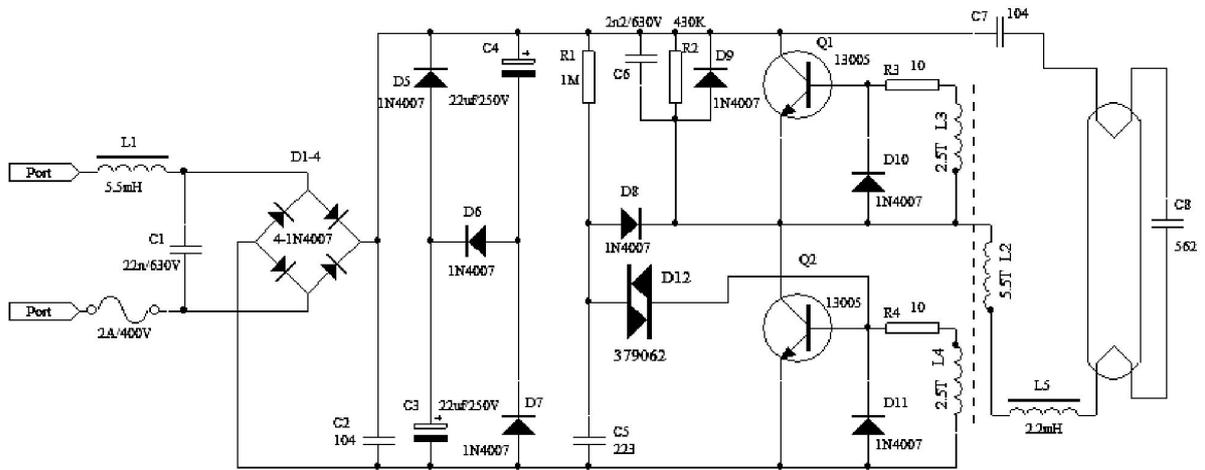


图 1 电子镇流器电路

工作电压。滤波电容 C3 ,C4 在充放电过程中,会使供电线路中电压波形产生畸变。基于这个问题,C3,C4 的容量宜小不宜大。但容量太小又会使直流电源的滤波不良,荧光灯管易产生闪烁或亮度不稳的现象,以及电容 C3,C4、Q1、Q2 产生过高的温度而烧毁。对于 20~40 W 的电子节能镇流器,C3,C4 一般取值为 10~20  $\mu\text{F}$ ,耐压要 250 V 的电解电容器;整流二极管通常采用 1A/1 000 V 的 1N4007 整流二极管。若耐压太低,整流二极管有烧毁的危险。

整流后的直流工作电压首先加入 R1、C5、D8、D12 所组成的起动电路,直流电源通过 R1 加到电容器 C5 上,C5 开始充电。当 C5 上所充电达到触发二极管 D12 的转折电压时,触发二极管由关断状态转为导通状态。积分电容 C5 所储存的电荷经触发二极管加于三极管 Q2 的基极上,产生基极电流,从而激励三极管 Q2 的导通。触发二极管 D12 转折电压的高低,对 Q2 的导通工作状态有一定的影响。D12 的转折电压越高,则积分电容 C5 上所储存的电荷也越高,也就越容易激励 Q2 导通工作;反之则 Q2 不易触发导通;但这个转折电压也不能太高。因为随着转折电压的提高,触发电压也相应提高,过高的触发电压对三极管 Q2 是个威胁,要相应的提高三极管耐压值。故,这个转折电压是个适可而止的电压值。一般选用转折电压为 20~35 V 的触发二极管。

积分电容 C5 的容量大小也会影响到电路的起动特性,C5 容量越大,所储存的电荷也就越高,对 Q2 基极提供的激励电压也就越高,三极管 Q2 也就越容易工作在导通状态。但 C5 容量如果太大,其上储存的电荷太高的话,会有击穿 D12 触发二极管的危险。一般在 20~40 W 的电子镇流器中 C5 取值 0.01~0.22  $\mu\text{F}$  之间,其耐压只要有 63 V 即可应用。起动电路只是在电子镇流器刚开始工作的瞬间起作用,待 Q1、Q2 的逆变电路进入正常的开关振荡工作状态后,则不再需要起动电路的触发电压了。这时逆变电路中只利用振荡变压器 T 的 L3、L4 两组线圈的反相位关系,使 Q1 导通时,Q2 被强迫关断截止;Q2 导通时,Q1 又被强迫关断截止。若此时触发电路仍在工作,则 Q1 在导通的过程中,Q2 也被触发电路同时激励导通,就会使 Q1、Q2 两只大功率三极管呈现“共态导通”现象,同时出现短路状态,整机电流急剧增高,致使三极管或其他元件被烧毁。所以“共态导通”的现象是相当危险的,应严禁此情况的发生。为避免上述“共态导通”现象的发生,起动电路中设置了放电二极管 D8。它与 Q2 配合,当 Q2 导通后,Q1 此时呈截止状态,D8 正端电位高于负端电位,D8 导通,使积分电容 C5 上储存的电荷通过 D8 与 Q2 泄放掉;在 Q1 导通 Q2 截止期间,D8 负端电位高于正端电位,D8 截止,D8 虽不再起放电作用,但由于 R1 的阻值较大,C5 的充电速度慢,不

待 C5 上的电荷充到 D12 的转折电压时 Q2 已导通, Q1 已截止了, 二极管 D8 就是为专门泄放 C5 上的电荷而设置的。

## 2 电子镇流器故障分析及维修方法

### 2.1 电子镇流器故障分析

根据上述的电子镇流器电路原理图和电路分析可知:电子镇流器由整流滤波电路、功率开关与驱动电路三个部分组成。电子镇流器的基本功能是将 50 Hz 的工频电源转换成 0~60 kHz 高频电源。

#### 2.1.1 电子镇流器电路板烧毁

从外观上可以判断电路板、外壳有线路烧毁痕迹,外壳与线路板烧黑或是烧焦现象。这种情况下,一般整流滤波电路没有故障,可用万用表检查,确定整流滤波电路良好后,用万用表 R<sub>x</sub>1k 挡检测三极管 Q1、Q2 的两个 PN 结电阻,发现三极管击穿短路。发生故障的原因是元件过热烧毁造成的。通过电路工作原理进行分析有两个方面的因素。

外在因素:电阻 R1、R2、R3、R4,三极管 13005,三极管 D10 和 D11 安装的过于密集造成的烧毁;三极管 Q1、Q2 功率太小,且没有带散热片。电阻 R2、R3、R4 功率偏小,工作时易发热。

内在因素:三极管工作于饱和与截止两个区域,开启时间和关断时间是衡量三极管开关速度地重要参数,存储时间是决定开关速度的重要因素,而存储时间是开关管的固有特性,没有办法让它变为零,但可以尽量小一些,因此在基极和发射极之间接上二极管,并选用参数尽量一致的开关管,可以大大削弱电荷存储效应,从而提高开关速度、降低负荷发热不均匀情况。而三极管本身的损耗会使其温度上升,从而来导致参数恶化,开关性能变差,二次击穿特性下降,反过来进一步促使管子发热量增大,这样的恶性循环最终会导致三极管的击穿烧毁。另外在工作过程中可能造成两个管子存储时间不一致,或集电极电压波形上下不对称,均可能造成两管子负荷发热不均

匀,严重时会使管子提前失效,从而烧毁电路<sup>[3-4]</sup>。

#### 2.1.2 通电后发出一声响,灯管不亮

该故障现象说明电子镇流器有电子元器件短路。首先拆开电子镇流器检查保险丝,观察电阻 R3、R4 表面是否明显的烧毁现象,若有,则可判断为 Q1、Q2 损坏。拆下 Q1、Q2 检测,其 C、E 电极击穿短路。更换保险丝、R3、R4、Q1、Q2 后,接上灯管通电,灯管亮了。

#### 2.1.3 通电后灯管不亮。

用电压表测量电容 C1 两端直流电压(需带电测量,注意安全)约 300 V,断电后检测 Q1、Q2 均无故障。根据电子镇流器工作原理分析可知故障在启动电路。检查后发现 R1 开路,更换 R1 后,故障排除。

#### 2.1.4 通电后灯管两端灯丝亮

电路中 R1、C5、D8、D12 组成的起动电路只是在电子镇流器接通电源的瞬间起一下起动作用。而在电子镇流器进入正常工作状态,起动电路不再起作用。串联谐振电路谐振时,其电感及电容上的电压比外加电压大许多倍。电子镇流器正是利用这个原理,使 C8 两端相当高的高频高压电点燃荧光灯的。所以在通电后灯管两端灯丝亮其余部分不发光,造成该故障的主要原因是由于 C8 被击穿所致,更换 C8 后,故障排除。

#### 2.1.5 灯管亮度不足且闪烁

根据电子镇流器工作电路原理图分析可知,该故障的主要原因有: D1-D4 桥式整流电路中其中有一支路开路,导致整流电路无法正常工作; C3、C4 滤波电容容量变小或开路。确认后换上相应的元件,故障排除。

### 2.2 电子镇流器万用表检测维修方法

万用表 R<sub>x</sub>1n 档很容易在线检测出阻容元件或半导体器件是否发生击穿。在电子镇流器电路中,采用电阻法在线检测功率开关器件和双向触发二极管是否开路有一定难度,较可靠的方法就是将其焊下来再检测。必须注意的是,16 W 到 20 W 荧光灯电子镇流器选用 VDMOS 场效应管。因其功率相对较小,故一般无安装续流(保护)二极管,即使用万用表 R<sub>x</sub>10K 档,测量场效应管 S、G 和 D 极任意两极之间的正反向电

阻, 表针均不会发生偏转。但 30 W 以上荧光灯电子镇流器, 所选用的 VDMOS 场效应管由于功率较大, 如 IRF830、BUZ41A 等, 一般均内装有续流二极管。当万用表黑笔接 S 极、红笔接 D 极测量阻值时, 表针则发生偏转, 有 500 欧左右的电阻。遇此情况, 测得的电阻值恰是续流二极管的正向电阻。若黑笔接 D 级, 红笔分别接 S 极和 G 极, 阻值均为无穷 $\times$ IK 档, 红笔接 S 极, 黑笔先接 G 极, 随即再接 D 极。表针若偏转, 而后 k 回复到无穷则证明被测 VDMOS 场效应管是好的。

### 3 结论

通过对节能型电子镇流器的工作原理和各个功能模块电路进行详细分析, 结合节能型荧光灯在日常使用中遇到的故障现象, 分析故障的原因, 并且采用

科学有效的方法对其进行维修, 大大地增加了电子镇流器的使用寿命。

### 参考文献:

- [1] 俞安琪. 电子镇流器的现状及发展趋势 [J]. 光源与照明, 2007(2): 10-13.
- [2] 邵明松, 黄松岭, 赵伟, 等. 电子镇流器自振荡结构的建模与分析[J]. 电源技术, 2013(12): 22-26.
- [3] 王归新, 鲜万春. 一种可节电的高压气体放电灯的电子镇流器[J]. 三峡大学学报: 自然科学版, 2011(3): 45-49.
- [4] 周太明. 光源原理与设计[M]. 上海: 复旦大学出版社, 1993: 69-79.

(责任编辑: 叶丽娜)

## Theory and Maintenance of Energy-saving Fluorescent Lamp with Electronic Ballast

WEI Yongjin

(Lab Management Center, Wuyi University, Wuyishan, Fujian 354300)

**Abstract:** The Energy-saving fluorescent lamp with electronic ballast has the advantages of easy-installation, light weight, easy to start, no flicker, at the same time the energy-saving effect is good. It has been widely used. But the electronic ballast failure rate is relatively high, this paper according to the working theory of the electronic ballast, electronic ballast for a detailed analysis of several kinds of fault, and summed up the scientific and effective maintenance method, these can greatly improve the service life of the electronic ballast.

**Key words:** electronic ballast; working theory; failure and problem; maintenance method

# 舞龙运动对大学生身体形态指标影响的因子分析

陈 诚, 杨宝雷

(滁州职业技术学院 体育部, 安徽 滁州 239000)

**摘 要:**运用指标测量法、数理统计法和专家访谈法对舞龙运动选项的大学生身体形态指标作出因子分析。研究表明,大学生身体形态指标受舞龙运动项目影响较大的两个因子是:围度变化和肥胖程度,为舞龙运动项目在训练方法和在高校中的推广提供科学依据。

**关键词:**舞龙运动;大学生;身体形态指标;因子分析

**中图分类号:**J722.214 **文献标识码:**A **文章编号:**1674-2109(2015)09-0051-04

舞龙运动历史悠久,源于汉代,历经数千年绵绵不息在民间广为流传。作为我国特有的民族传统运动项目,舞龙运动以其特有的审美和健身价值越来越受到高校体育工作者的青睐。近些年,部分学者以不同视角就舞龙运动与大学生身体机能的方面予以了研究。例如,牛晓梅等<sup>[1]</sup>利用实验法,就舞龙运动对大学生身体素质方面进行了实验研究;洪熊等<sup>[2]</sup>对高校竞技舞龙运动的发展进行了论述;王军建等<sup>[3]</sup>针对舞龙运动对大学生心肺功能的影响作出了实验分析,认为前者对学生身体机能方面具有显著性促进作用;何金等<sup>[4]</sup>立足于江苏省高校舞龙运动的调研,讨论了组织管理、后备人才、教程问题,并作出市场化发展层面的讨论。本研究从大学生身体形态指标的变化与舞龙运动的关系出发,运用因子分析法,试图发现二者之间的关系,期望为舞龙运动项目在训练方法和在高校中的推广提供科学依据。

收稿日期:2015-06-10

作者简介:陈诚(1984-),男,汉族,讲师,主要研究方向:  
民族体育学。

## 1 研究对象与方法

### 1.1 研究对象

采用随机抽样的方法,从安徽省 6 所开展舞龙运动项目的高校中,随机抽取 120 名身体健康状况良好的学生为样本;以其身体形态指标为研究对象。其中,女生为 40 人,男生为 80 人。

### 1.2 研究方法

#### 1.2.1 专家访谈法

本研究就指标的选取、指标的测量等向相关专家和教练员进行了咨询。

#### 1.2.2 身体形态指标测量

在专家访谈的基础上,结合本研究的实际测量条件,选取的 9 个身体形态指标依次为:身高( $P_1$ )、体重( $P_2$ )、前臂围( $P_3$ )、大腿围( $P_4$ )、胸围( $P_5$ )、腰围( $P_6$ )、臀围( $P_7$ )、WHR(腰臀比)( $P_8$ )和 BMI(体重身高比)( $P_9$ );并最终建立配对数据库  $p_i(x_i, y_i)$  ( $i=1,2,3, \dots, 9$ ),其中  $x_i$  为大学生参加舞龙运动前的各项指标数据,  $y_i$  为参

加舞龙运动后的各项指标数据。

### 1.2.3 数理统计法

利用 SPSS20.0 软件,对采集的各项指标数据进行因子分析。

## 2 结果与分析

### 2.1 身体形态指标的 t 检验

依据大样本理论,本研究认为大学生各项身体形态指标的均值,适用于“配对样本 t 检验”。在进行 1 年的舞龙练习后,男、女生 9 项身体形态指标的 t 检验列表如下。

表 1 男生身体形态指标配对检验 P 值一览表

指标	身高	体重	前臂围	大腿围	胸围	腰围	臀围	WHR	BMI
P	0.251	0.000**	0.000**	0.059	0.000**	0.000**	0.000**	0.000**	0.000**

注:★在 0.05 水平(双侧)上显著,\*\*在 0.01 水平(双侧)上非常显著(以下相同)。

依据表 1:在对男生 9 项指标的前后配对 t 检验中发现,身高和腿围两项指标在训练前后没有显著性差异 ( $P>0.05$ ),其他 7 项指标均在非常高的水平 ( $P<0.01$ )上显著,表明舞龙运动项目对大学男生在这几项指标上的影响很大。

表 2 女生身体形态指标配对检验 P 值一览表

指标	身高	体重	前臂围	大腿围	胸围	腰围	臀围	WHR	BMI
P	0.570	0.002**	0.539	0.000**	0.000**	0.000**	0.042*	0.000**	0.002**

观察表 2,女生的身高、前臂围经训练前后对比 ( $P>0.05$ )变化不显著;在臀围这项指标上具有显著性变化 ( $P<0.05$ ),在体重、大腿围、胸围、腰围、WHR、BMI 这 6 项指标上 ( $P<0.01$ )具有很明显的变化,具体表现为:体重减轻了,大腿围、腰围变小了,其中 WHR、BMI 这两项指标揭示女生经过 1 年的舞龙训练后身体形态较之前更加趋于匀称。由表 1 和表 2 基本可以得出,长时间系统的舞龙练习有助于改善大学生的身体形态状况;由于男女生身体上脂肪积累程度的分布不同,在各项指标上的作用程度也不尽相同。

### 2.2 身体形态指标的因子分析

#### 2.2.1 因子分析的条件检验

因子分析的前提条件是,各个变量之间必须具有较强的相关性,否则就谈不上从各变量中综合出具备“降维”解释性的“因子”,也就无需进行因子分析。为衡量这 9 个指标进入因子模型是否合理,则需要采用 KMO 系数和巴特利特(Bartlett)球形检验。此外,还应对数据进行标准化处理,一方面是消除各指标间以及男、女生在各指标数据上的数量级的差异;另一方面是消除各指标不同量纲的影响,以使得各指标数据具有可比性。解析结果列于表 3。

表 3 因子分析适当性的 KMO 值及巴特利特球度检验

指标适当性 度量的 KMO 值	$\chi^2$ 值	自由度	显著性
0.770	2.908	36	.000

KMO 为 0.770,相对于 0.5,为较好的结果;巴特利特(Bartlett)球度检验 P 值远小于 0.01,表明 9 个指标变量具备较高的显著性,适于因子分析。

#### 2.2.2 因子特征值的总方差解释

变量  $Y_i$  的共同度刻画了因子全体对变量  $y_i$  信息解释的程度,同时也是反映变量  $y_i$  信息丢失程度的重要指标<sup>[5]</sup>。利用主成分法提取因子之前,各变量自身的初始共同度为 1,在提取因子后,全部因子对变量  $y_i$  ( $i=1,2,3,\dots,9$ )的方差解释均远大于 0.7,能反映出原有变量  $y_i$  的绝大部分信息(70%以上),属于很好的结果,可以进行下一步的分析,见表 4。

表 4 变量的共同度(Communalities)

变量	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8	Y9
Initial (初始)	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Extraction (提取后)	0.978	0.953	0.943	0.927	0.919	0.962	0.970	0.971	0.832

注:提取方法为主成分分析法(Extraction Method: Principal Component Analysis.)

因子特征值的方差贡献率是确定因子个数的重

要参考依据,另外还要根据研究问题的实际情况来确定到底选几个因子,以既方便又能合理地解释原有的9个指标变量。如下表5所示:大于1的特征根有两个因子,其方差累积贡献率达到93.944%;即对原始变量方差的解释程度达到93.944%;同时也符合本研究的解释需求。

表5 因子特征值的总方差一览表

特征值	初始方差		提取因子后方差		因子旋转后方差	
	方差 百分比	累计方差 百分比	方差 百分比	累计方差 百分比	方差 百分比	累计方差 百分比
7.055	78.390	78.390	78.390	78.390	56.009	56.009
1.400	15.554	93.944	15.554	93.944	37.935	93.944

注:提取方法为主成分分析法(Extraction Method: Principal Component Analysis.)

### 2.2.3 因子的确定

采用方差最大正交旋转法,将因子旋转使得所选取的两个因子变得明晰,从而有利于结果的解读。

表6 旋转后的因子负荷矩阵

因子	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8	Y9
1	0.841	0.753	0.732	0.948	0.834	0.569	0.985	-0.072	0.578
2	0.521	0.621	0.637	0.166	0.471	0.798	-0.008	0.983	0.706

根据因子在各变量上的负荷不同,将高负荷变量聚成一类,每一类变量都可以看作与具有某种特征的因子有密切关系,如上表6所示。从人体解剖学、舞龙项目、人体测量知识方面来考量,赋予此两个因子(用F表示)的内涵,如表7所示。

表7 因子分析表

因子	高负荷变量	因子特征	因子命名
F1	身高、体重、前臂围、大腿围、胸围、臀围	质量、肌肉横断面	围度变化因子
F2	BMI、WHR、腰围	匀称比例、脂肪分布	肥胖程度因子

### 2.2.4 分析

舞龙运动是一项以有氧供能为主、辅助无氧供能的高强度运动项目。学生在舞龙训练和表演的过程中

消耗大量的能量,久经练习后,身体着力部位的肌肉横断面将受此影响而产生相应的变化,因此围度发生变化且相关性强的这类指标本文称之为“围度变化因子”。由于男、女生身体先天脂肪比例及脂肪分布不同并且在舞龙的器械与训练方法上的不同,舞龙运动对男、女生主要着力部位围度的影响也不尽相同:例如,男生在大腿围指标上改变不明显( $P>0.05$ ),主要因为男生上肢力量较强,在完成舞龙系列动作时,借助下肢力量不多造成的;而女生恰相反,在前臂围指标上改变不大( $P>0.05$ ),因为大多女生上肢力量欠缺,必须借助下肢力量来完成相关舞龙动作,其他几项指标均显现趋利性显著变化。

BMI可以作为评定人体匀称程度、身体胖瘦程度、是否健康以及个体发育的形体指标;WHR是反映人体脂肪分布状况的指标而腰部脂肪的变化也一直是人们在修身审美方面所关注的。这三项指标具有非常高的相关性,归为一类,可以作为衡量舞龙运动对大学生减肥塑美效果的新指标,因此本文称之为“肥胖程度因子”。在男、女生身高基本不变的情况下,经过1年的舞龙练习后,男、女生BMI值在健康值范围之内并且 $P<0.01$ ,说明男、女生的身体匀称比例程度较之前有很大的改善;学生们在完成高强度相应的技术动作和固定套路的同时,也使得身体多余脂肪得到有效的消耗,经检测男、女生WHR平均值较练习前变化非常显著( $P<0.01$ ),表明男、女生身体中的脂肪分布更趋合理、有利于健康。对此综合考量,舞龙运动对大学生肥胖的干预效果非常明显。

## 3 结论

舞龙运动对大学生身体形态指标的影响最大的两个因子为围度变化因子和肥胖程度因子。根据各项指标因子负荷的大小,最终确定出8项指标:体重、前臂围、大腿围、胸围、臀围、BMI、WHR、腰围。大学生身体形态指标受舞龙运动的影响表现在肌肉的横断面和机体的匀称比例、脂肪分布上,总体上呈现趋利性

显著性变化。具体为,男、女大学生的身体形态指标共同性变化在体重、腰围、BMI 和 WHR 四项指标上出现显著性下降,在胸围和臀围两项指标上呈现显著性增加;不同之处在于,男生在前臂围上表现显著性增加而女生在大腿围上为显著性下降,主要因为他们着力部位不同造成的。此两项因子,揭示了舞龙运动项目与大学生身体形态方面的关系,体现出该运动项目的价值,亦能帮助教练员很好的认识这一规律。

#### 参考文献:

[1] 牛晓梅,李湘远.高校舞龙生乏动对大学男生健身作用的实

验花开究[J].吉林体育学院学报,2006,22(2):77-78.

[2] 洪熊,余万予.高校竞技舞龙运动初探[J].吉林体育学院学报,2005,21(3):33-34.

[3] 王军建,王朝群,吴霞.高校舞龙队员身体机能特征[J].中国体育科技,2006,42(2):57-60.

[4] 何金,刘永风.高校舞龙舞狮运动的市场开发策略研究[J].山西师大体育学院学报,2009,24(4):78-80.

[5] 刘大海,李宁,晁阳.SPSS15.0 统计分析从入门到精通[M].北京:清华大学出版社,2008:27-40.

(责任编辑:华伟平)

## Effect of Dragon Dance Movement on College Students' Body Shape of Factor Analysis

CHEN Cheng, YANG Baolei

(PE Department, Chuzhou Vocational And Technical College, Chuzhou, Anhui 239000)

**Abstract:** Using the measurement method, mathematical statistics and expert interview method options for college students' body shape index of the dragon dance movement to make the factor analysis. Studies show that college students' body shape indicators are greatly influenced by dragon dance sports of two factors: surrounded degree change and obesity. This research in training methods and expectations for the dragon dance sport in colleges and universities provide a scientific basis for the popularization.

**Key words:** dragon dance movement; college students; body shape indexes; factor analysis

# 关于“国务院建设全国2万所中小学足球特色学校”决定的思考

吴加弘, 袁空军, 林宏牛

(池州学院, 安徽 池州 247000)

**摘要:**中国足球要发展,要强盛,必须抓好中小学足球基础工作和长期指导思想的确立。转变指导思想,下沉工作重心;调整体育课结构,加强体育教师足球技能培训;创立中小学足球赛事,加大足球基础投入;加强教学督导,严格足球考核;这才是中国足球强国必走之路。

**关键词:**思想蛰伏;重心下沉;中小学联赛;设施投入

**中图分类号:**G843 **文献标识码:**A **文章编号:**1674-2109(2015)09-0055-04

梁启超曾经在《少年中国说》中提到“少年强,则中国强。”对于中国目前的足球现状来说,也同样适用。2014年3月,习总书记出访德国时看望中德足球少年训练营的中国小球员时说:“我看好你们!”并在多个场合下强调:“足球要从娃娃抓起”。中国足球希望在少年,少年足球希望在中小学。中国职业足球改革已近三十年的历程,也曾经出现过短暂的辉煌,之后就进入了长达十多年的沉寂,运赛成绩一直停滞不前甚至大幅度滑坡,这让我们不得不停下脚步反思我们这些年来,我们的足球竞赛改革是否走进了死胡同,找出符合中国足球自身特色的发展之路,以期促进中国足球健康可持续性发展,提高中国足球运赛水平。



图1 2012年2月习近平访问爱尔兰踢足球

收稿日期:2015-04-11

基金项目:池州学院人文重点支持项目(2013RWZ007)。

作者简介:吴加弘(1979-),男,汉族,助教,主要研究方向:体育教育训练学。

通讯作者:袁空军(1980-),女,汉族,讲师,主要研究方向:体育教育训练学。

## 1 中国足球训赛体制改革的迫切要求

### 1.1 中国足球目前所面临的困境

习近平2009年出访德国时,曾说:“举办完奥运会之后,中国下了一个决心,既然我们其他的运动可以拿到金牌,那么足球呢,一定要下定决心搞上去,但是这个时间会很长。”

中国人口世界第一,经济总量世界第二,奥运金牌榜名列前茅,各大赛场摘金夺银。民众民族自豪感油然而生,但一谈到中国足球,国人心里五味杂陈,愤怒、叹息、谩骂乃至麻木不一而足。

### 1.2 中国足球目前所面临的困惑

中国足球目前面临的问题是比赛成绩不理想,整体竞技水平长期低位徘徊。针对以上现象很多人提出诸多疑问,总结起来有以下几点。

#### 1.2.1 人种体质问题

亚洲黄色人种在绝对力量和速度方面相对弱于欧洲白种人和非洲黑种人,但是足球是一个团队项目,讲究的是技战术和团队配合,拼的不仅是体力和速度,技术和智力的较量更重要。信任队员、重视协作是足球运动的最大特点。同属东亚日韩国内没有特别突出的足球明星,但是整体竞技水平依然很高,说明人种和体质不是决定性因素。

#### 1.2.2 社会重视问题

中国足球上至国家主席殷切谈话,下至平民百姓送子踢球,不可谓不关心,实乃相当关心。

#### 1.2.3 兴趣爱好问题

中国足球现在竞技水平上不去,有人说中国人对足球没有兴趣,我不这么认为。每次中国足球队在重要赛事上表现不理想,随后的骂声一片,这足以说明中国大众对中国足球还是很感兴趣的,可以说既关心也爱好。之所以产生这种对中国足球不感兴趣的错觉,主要是国人对中国足球恨铁不成钢的爱。

#### 1.2.4 足球赛制问题

中国足球联赛国家层面上,中超、中甲、中乙、中丙四级赛制一个不少,看似完美,似乎缺少了什么。细细想来,最基层的各省市中小学业余足球联赛是关键的缺失一环。

足球运动是全球开展水平最高,普及程度最广,参与人数最多的世界性体育运动,但是在中国的开展和普及程度并不理想。从而导致中国目前足球四级赛制沦为水中花、镜中月,看似完美,实则无物。基层业余赛事缺失,上层专业赛事缺少新鲜血液输送,导致

青黄不接,后继乏人。

#### 1.2.5 梯队培养问题

中国足球联赛成立之前,中国足球后备梯队的培养主要靠各省体校和运动队输送,专业联赛开始后中国足球的后备梯队培养任务主要交给足球俱乐部的青少年队和社会资本开设的足球学校。各级主管部门在后备人才的具体培养工作方面,基本处于放手状态。

#### 1.2.6 场地设施问题

在中国的小学 and 初中阶段很难找到标准足球场地和足量合格足球器材。农村中小学基本是空白,城市中小学配备的活动场地大致标准是:小学 200 m 塑胶操场,初中 300 m 塑胶操场,高中 400 标准塑胶操场,广大农村中小学大多是或大或小的一片空地,无场可言。

足球运动有其自身的规律,培养要从娃娃抓起。从以上数据可以看出,在最重要的小学阶段,配备的活动场地最为不足。200 m 操场无法安放 1/2 个标准足球场地,人多场少且小,矛盾突出。

### 1.3 十八大后关于足球改革的要求



图 2 2014 年 3 月习近平在柏林看望中国少年足球运动员

“足球要从娃娃抓起”。2014 年 3 月,习近平在出访柏林时看望在德国训练的中国少年足球运动员,并发表重要讲话。

2015 年 2 月 27 日,《中国足球改革整体方案》在习近平主持召开的中央全面深化改革领导小组第十

次会议上通过。方案提出“三步走”战略,分为近期、中期和远期目标<sup>[1]</sup>:

近期目标:理顺足球管理体制,制定足球中长期发展规划,创新中国足球管理模式。

中期目标:实现青少年足球人口大幅增长,职业联赛水平进入亚洲一流,国家男足跻身亚洲前列,女足重返世界强队行列。

远期目标:中国成功申办世界杯足球赛,男足打进世界杯、进入奥运会。

#### 1.4 国务院对校园足球工作的具体部署

教育部部长袁贵仁,2014年底在全国青少年校园足球工作会议上表示,将把足球作为体育课必修内容,把学生足球特长水平纳入学生综合素质评价,形成档案,供高一层学校招生参考<sup>[2]</sup>。

会议形成四个促进校园足球发展的措施,可以概括为十六字:即区县试点、四级联赛、培训师资、纳入督导。区县试点:拟建设30个左右校园足球试点区县,重点予以扶持。四级联赛:组织开展小学、初中、高中、大学四级业余联赛,提高基层足球水平。2015年全国初步培训6000名校园足球教练,增强校园足球师资力量。把校园足球纳入教育督导指标体系,提高足球在校园的重视程度<sup>[3]</sup>。

## 2 “方案”在部署落实中的几点思考

### 2.1 转变急功近利思想,做好长期蛰伏准备

中国足球运动水平要发展,必须要改变当前的急功近利,迅速出成绩的政绩足球思想<sup>[4]</sup>。中国体育向来被奥运情节和冠军思想所绑架,足球也不例外。我国的举国体制在其他体育项目上曾经取得过立竿见影的成效,但在足球这个多人体育项目上却屡试不灵,收效甚微,甚至是事倍功半的尴尬结果。究其原因,是我国的举国体制违背了足球运动的自身发展规律,走火入魔,误入带有小农思想的政绩足球和炫耀足球的泥潭。当务之急是转变奥运足球、政绩足球思想,放弃饮鸩止渴的急功近利要求。切实沉下心,静下气,摸清

中国足球的真正发展规律,转变足球服务思想,弃政绩足球为大众足球,还足球与大众。只有广泛基础的大众足球发展起来,中国竞技足球才有希望。这个过程是一个缓慢的过程,不可能一撮而就,各级领导和政府要有长期蛰伏的思想准备。

### 2.2 下沉国家足球训练重心,加大中小学足球课比重

目前我国国家层面的训练重心是职业训练、竞技训练,目标是奥运会、世界杯等国际重大赛事,目的是夺取较好名次。目前的国家层面足球对后备人才的培养和训练基本忽视。如果国家层面上的足球训练重心不能下沉,中小学足球训练和培养工作就得不到足够重视,中国足球的未来将后继乏人,成无源之水、无本之木。国家层面上足球后备人才的培养工作是一项费时费力,投入大、产出小、周期长、见效慢的基础性工作,非一朝一夕所能完成。邓小平和习近平都曾说过:“足球要从娃娃抓起”。人的兴趣和爱好就像一张白字,足球兴趣也是一样。如何让更多的孩子爱上足球,培养浓厚的足球兴趣,离不开社会家庭和学校的正确引导,其中中小学足球课就是一个重要的切入点。加大足球课的比重是一个行之有效的途径<sup>[5]</sup>。

### 3.3 勇于足球选拔体制创新,创设全国中小学足球赛事

足球运动有其自身的内在发展规律,定向培养式的体制足球无法真正发现和培养足球天才。足球天才不是一所两所足球学校就能培养出来的,足球运动更不是一届两届领导就能抓出成绩来的。掌握中国足球内在发展规律,制定出一项中国足球长期发展计划,而且这项计划不能因为一任二任领导的更替而改变。创设多级赛事是一个必然趋势,设立四级业余赛事是可行的创举。训练和选拔的重心应下沉到中小学层面,基础宽泛且有活力的中小学足球的全面开展,对上一层足球运动的正常开展,将是有力的保证<sup>[6]</sup>。

### 2.4 加强中小学足球教练培训,加大中小学足球设施投入

中小学足球教练是足球运动的启蒙教练,直接关系到中国足球运动发展的未来;中小学足球教练水平

的好坏直接影响中国足球在未来世界成绩的高低<sup>[7]</sup>。中国足球工作中对基层中小学足球教练的轮训工作是必不可少的一环。培训工作的开展,既可体现国家对中小学足球工作的重视性,也可提高基础教练的足球技能和课堂教学能力。目前我国中小学学生操场的标准配备是小学 200 米塑胶场地,初中 300 米塑胶场地,高中是 400 米塑胶场地。其中小学和初中的操场由于场地过小,无法容下标准足球场地。适当增加标准足球场地是当务之急。

### 3 结语

朱熹曾经说过:“问渠那得清如许,为有源头活水来”,足球运动发展也是如此,源头就在中小学足球。足球工作是一项厚积薄发的系统工程,不可一蹴而就,它的发展要遵循它的内在规律。足球工作点多面广且复杂繁琐,任何一环都不能马虎,特别是足球基础——中小学足球教学工作。只有把基础抓牢坐实,国家层面的竞赛工作才好开展,足球的新鲜血液才能

不断地被源源向上输送,中国的足球才有希望。

### 参考文献:

- [1] 国务院办公厅.中国足球改革整体方案[Z].2015,2(27):1-8.
- [2] 袁贵仁.力争 2017 年建设 2 万所足球特色中小学 [EB/OL]. (2014-11-27). <http://edu.people.com.cn/n/2014/1127/c1006-26104444.html>.
- [3] 袁空军.论全国绿运会对“美丽中国”建设的积极意义[J].体育科技文献通报,2013,20(9):84-87.
- [4] 吴加弘.体育明星偶像崇拜的社会效应分析[J].池州学院学报,2011,129(28):104-106.
- [5] 汪海滨.安徽省中学体育骨干教师现状调查[J].池州学院学报,2012,28(12):99-101.
- [6] 高志远.略论武夷学院公共体育发展问题[J].武夷学院学报,2009,27(15):95-99.
- [7] 董众鸣.开展校园足球活动若干问题的探讨[J].上海体育学院学报,2011,35(3):91-94.

(责任编辑:华伟平)

## Reflections on Decision “The State Council to Build the Country Football Features in 20,000 Primary and Secondary School ”

WU Jiahong, YUAN Kongjun, LIN Hongniu

(Chizhou University, Chizhou, Anhui 247000)

**Abstract:** Liang was in "Young China, said," in that "Junior strong, the Chinese strong." China's current status quo for football, it is also applicable. When in March 2014, when the study visit Jintao visited Germany - German soccer players in training camp Chinese small players, said: "I like you! " And in many occasions stressed that China hopes football in youth, youth soccer in hope primary school. So Chinese football is to develop strong, we must focus on primary and secondary school football work and establish the guiding ideology. Chinese football power than this is the way forward; change the guiding ideology, sinking focus; Physical structure adjustment, physical football skills training of teachers; the creation of primary and secondary schools football tournament, increase the investment in football; strengthen supervision, strict examination.

**Key words:** thought dormant; gravity sink; school league; facilities into

# 从太极课的教学现状谈太极文化在留学生中的传播

田锡祥<sup>1</sup>, 肖燕玲<sup>1</sup>, 周梅<sup>2</sup>

(1.武夷学院, 福建 武夷山 354300; 2.内蒙古大学, 内蒙古 呼和浩特 010021)

**摘要:**以福建武夷学院 2014 级南非 66 名留学生为研究对象,进行太极拳课程教学现状研究分析,通过文献资料法、观察法、访谈法、和逻辑分析法进行统计分析。通过调查分析得出我校对于留学生的教学大纲、教学计划、考试标准制订还不够完善,没有制定相应的考核标准,缺乏针对留学生的督查激励机制,为进一步在留学生教学中推广和传播太极文化,提供有利的参考依据。

**关键词:**太极拳;教学现状;传播与推广

**中图分类号:**G852.11 **文献标识码:**A **文章编号:**1674-2109(2015)09-0059-05

2014 年全国两会工作报告明确指出文化是民族的血脉。如何加快文化交流,发展文化贸易,加强国际传播能力建设,关系到我国文化软实力的全面提升。努力发展我国全民健身事业、全面发展竞技体育和体育产业,使我国逐步迈向现代文化强国的行列<sup>[1]</sup>。随着信息时代化的到来,以信息化的快速革新成为社会高速发展标志,在紧张的生活之余,可以通过练习太极拳,起到强身健体、调理人体的生理、心理的作用。太极拳作为中国优秀的传统文化,本身具有丰富的实用价值,也给人们的生活带来了很大的改变。广泛的练习基础,为中国传统武术大众化传播与推广提供了广阔的空间。高校作为世界各地留学生学习交流的的纽带,为中国传统武术走向世界提供了学习交流的平台,并发挥着独特的作用。武夷学院地处世界文化与自然遗产双重遗产地——武夷山蕴藏着丰富的文化遗产。历史悠久的闽越文化、朱子理学文化。武夷学院是我省乃至全国面向海外传播与推广中国文化的窗

口代表之一。以此为出发点,通过对海外留学生在在学习中国武术太极文化中遇到的问题进行探讨,从中找到更合适的教学方法,为海外留学生更好地学习太极文化奠定基础,同时也为中国传统太极文化走出国门,面向海外传播与推广总结经验。

## 1 研究对象和方法

### 1.1 研究对象

以福建武夷学院 2014 级南非留学生的 66 名学生为研究对象,其中男生 39 名,女生 29 名;年龄一般在 18 周岁以上;现有的学历都在高中以上;从汉语水平看,基本上都处于初级状态。

### 1.2 研究方法

#### 1.2.1 文献资料法

通过查阅武夷学院图书馆、南平市图书馆,并运用中国期刊网、万方数据库、以及 ebSCO 外文库等电子数据库途径,查找了自 2000 至 2012 年期间有关海外留学生太极拳教学的相关文献资料,并对资料进行分类整理,找出了目前太极拳在海外留学生教学的现状并

收稿日期:2015-05-24

作者简介:田锡祥(1983-),男,汉族,讲师,主要研究方向:民族传统体育。

进行了分析,为文章的进一步撰写拓宽了思路 and 理论依据。

1.2.2 观察法

为了深入准确了解留学生太极拳教学中遇到的相关问题,及时掌握留学生学习太极拳的基本现状,通过在课堂上积极与留学生进行学习交流,课下与学习兴趣浓厚的学生开展探讨,及时了解学生在学习过程中遇到的问题和困难,为本研究的第一手完成收集调查资料做好了准备。在课余时间练习中,仔细观察留学生学习状态,并广泛收集留学生对太极拳学习的看法,为本文研究的开展奠定基础。

1.2.3 访谈法

通过广泛征求专家对本研究的研究目的、意义、可行性和研究内容等方面的意见和建议,听取他们的见解和看法,开拓思路,获取与本研究相关的宝贵资料,作为本文的理论依据和保障。积极和本次列为调查对象南非留学生开展访谈调查,及时了解本届南非留学生的学习汉语和太极文化的实际状况,准确掌握教学对象第一手材料。

1.2.4 问卷调查法

为全面了解目前武夷学院开设留学生太极课的现状,通过对相关文献资料的整理,并根据本研究的内容和目的,遵循体育科研方法关于问卷设计的基本要求,针对 2014 级南非留学生进行了问卷调查。根据武夷学院开展了留学生太极拳教学的实际现状和南非留学生学习中可能会存在问题,设计“武夷学院留学生太极课调查问卷(英文)”同时向专家反复征询意见并作修改,以确保调查问卷的科学性和严密性。在 2014 级 66 名南非留学生中发放问卷 66 份,回收 66 份,回收率 100%。

1.2.5 数理统计法

运用 SPSS18.0 统计软件对所得数据进行统计分析。

1.2.6 逻辑分析法

对实验结果,实验中数据出现的问题展开分析并进行逻辑推理,在客观比较的基础上得出结论,以保证实验效果更客观和准确。

2 结果分析

2.1 南非留学生对武术项目喜欢程度

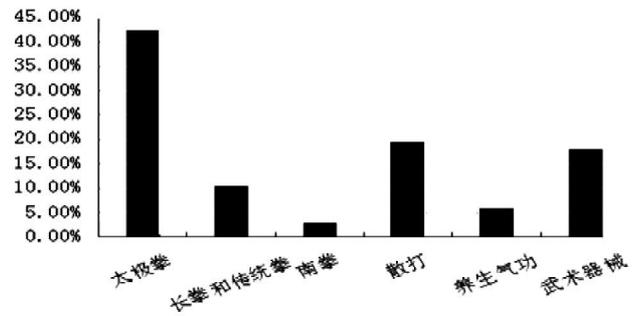


图 1 武夷学院南非留学生喜欢练习的武术项目比例

通过图 1 可以看出,在武夷学院南非留学生中,有占总数 42% 的人选择了太极拳;有占总数 19.70% 的人选择了练习武术散打,而武术器械和长拳、传统拳的选择人数分别为 18.18% 和 10.61%。太极拳和散打是代表着中国武术两种表现形式东方文化,它们不仅具备了中华武术强身健体,防身的实用价值,而且还蕴含了中华武术的博大精深的人生哲理<sup>[2]</sup>。在访谈调查中,许多留学生纷纷表示对太极拳十分感兴趣,很希望学习,近几年来,许多关于太极拳的影视作品,在全球播出,其中神秘的太极拳把武术的攻防展现的淋漓尽致,例如《太极张三丰》《太极侠》等影片中的四两拨千斤、借力打力等招式的展现,给留学生中留下很深的印象。武术器械在中国武术里表现出了舒展、优美的一面,也受到广大留学生的青睐,但是由于武术器械练习难度较大,并且存在相应的危险性,所以武术器械课程开展的较少,其次学生必须在掌握一定的武术基础后才可以学习武术器械,给留学生学习武术器械增加了难度,再加上教学设施的不足,教师在教学过程中也会有一定难度,因此开设课程也相对较少。对于养生气功和南拳等项目,由于动作招式过于复杂,且配有动作的发声,练习难度较大,留学生较难掌握,因此在留学生武术教学中开展也很有限。

## 2.2 武夷学院南非留学生对太极拳的认识

表 1 南非留学生学习太极拳的动机调查表

调查内容	男生(n=37)		女生(n=29)		总数(n=66)		排序
	n	%	n	%	n	%	
锻炼身体	10	62.50%	6	37.50%	16	24.24%	2
防身自卫	2	28.57%	5	71.43%	7	10.61%	3
磨练意志	3	60.00%	2	40.00%	5	7.58%	5
了解中国文化	15	60.00%	10	40.00%	25	37.88%	1
学会一项技能	3	50.00%	3	50.00%	6	9.09%	4
获得学分	3	75.00%	1	25.00%	4	6.06%	6
工作或就业的一种手段	1	33.33%	2	66.67%	3	4.55%	7

动机是激励人们去行动以达到一定目的的内在原因<sup>[9]</sup>,在调查中针对留学生学习太极拳的动机也进行了分别不同的调查,通过表 1 可以看出,有占总数 37.88% 的留学生学习太极拳主要是了解中国的文化,这可以说明大部分留学生已经对太极拳和中国传统文化的关系有了一定的认识,另一方面也可以说明传统的中华武术文化吸引着大多数留学生学习的兴趣。有占总数 24.24% 留学生把锻炼身体作为第二位,说明有大部分留学生把太极拳只看作锻炼身体的方法,对太极拳具备的实际攻防技艺认识还不足,这需要在以后的教学中,加强对太极拳实际运用加以强调,展现太极拳实战价值的奥妙,突出对太极拳实战意识的引导,激发留学生学习太极拳的积极性。

## 2.3 武夷学院南非留学生对太极拳学习兴趣的对比

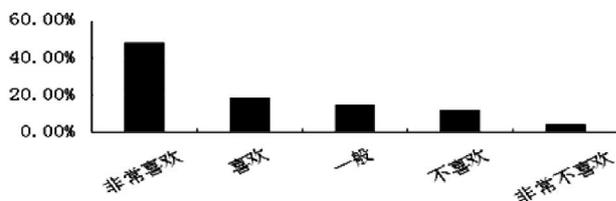


图 2 武夷学院南非留学生对太极拳的兴趣动机调查表

通过图 2 可以看出,有超过 60% 以上的南非留学生非常喜欢或喜欢练习太极拳,有 15.15% 的南非留学生对学习太极拳的持有一般态度,有 4.55% 的南非留学生非常不喜欢练习太极拳。通过以上数据可见,

目前在学校南非留学生中,绝大部分学生喜欢练习太极拳,对太极拳课有较高的兴趣,因此建议学校可以将太极拳作为留学生在华学习期间必修的体育文化课程。

## 2.4 南非留学生认为每周练习太极拳的课时和每次练习太极拳的时间

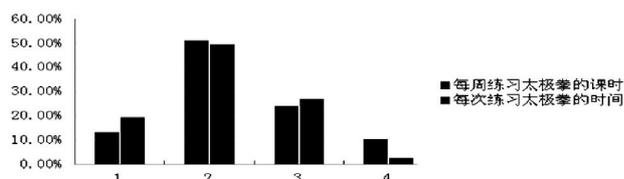


图 3 南非留学生认为每周练习太极拳的课时和每次练习太极拳的时间

在太极教学实践中,可以看出大多数南非留学生对太极拳都非常热爱,在课余时间能主动起早,联系老师做课外辅导,努力提高理论技术水平。通过图 3 可以看出,有超过 50% 的留学生比较满意每周上两次(4 课时)太极拳课比较合适;无论从体能、记忆角度都比较适合留学生学习,还有一部分身体素质较好,非常热爱太极拳的留学生认为每周练习三次课(6 课时)太极拳比较满意。因此可以说留学生在每周太极拳课的安排,可以根据学生的学习程度,适当增加课时来满足留学生的学习需求。一般每周 2~3 次都是可以接受的,结合我校留学生太极拳课教学大纲要求,建议适当增加课时量以满足海外留学生学习积极性。在运动量根据武夷学院大学体育课程时间安排,每次课 2 课时,每课时 45 分钟,较为适合目前南非留学生练习的运动量。

## 2.5 武夷学院南非留学生太极拳教学现状分析

### 2.5.1 教师情况

教师是构成教学系统的一个重要的要素,在教学过程中发挥着至关重要的作用<sup>[9]</sup>。在太极拳教学过程中,由于留学生是一个特殊的群体,因此对担任海外留学生教学工作的教师提出了更高的要求,不仅是从专业角度,而却还应掌握一定的英语交流<sup>[9]</sup>。近几年来,随着我国高等教育的发展,一些体育教师也加紧了自身学习,学历也得到很大的提高,许多博士生,研

究生走进校园,充实到体育教学队伍中去,目前在武夷学院共有四名体育专业教师,担任学校留学生太极拳教学工作,三位教师均是硕士研究生,并且由一名正高级职称的老师负责。

### 2.5.2 学生情况

目前,武夷学院共有世界各地留学生 82 位,包含了亚洲、欧洲、非洲等国家的留学生,年龄基本上在 18 周岁以上,学历层次都在高中以上学历,对于学习新知识有一定的接受能力。

### 2.5.3 教学状况

#### 2.5.3.1 教学计划

教学计划是由任课教师依据教学大纲结合学校总的教学计划统一制订的教学进度。<sup>[5]</sup>武夷学院根据海外留学生体育教学大纲要求,根据学生身体实际状况及学习接受能力,安排“太极拳”教学周期为一学期,安排 34 学时完成教学任务。具体安排是 4 个学时理论教学,20 个学时教授套路,6 个学时复习巩固提高,最后 4 个学时进行套路演练考核,总的课时安排比例为 4:20:6:4。教套路主要任务是使学生首先学习正确的动作概貌,基本掌握动作的姿势,经过一段时间学习、练习后,能够独立完成套路的演练,然后通过复习纠正阶段,对于错误及不标准的动作,加以改正,让学生能够按照正确、标准的动作去练习,使学生能够做到动作标准连贯,姿势优美,套路演练轻松自如。

#### 2.5.3.2 教材现状

武夷学院在开展海外留学生太极拳教学方面,还没有制定统一专门的武术教材。只有任课教师按照学校体育大纲的要求,结合学生的实际情况,选择较为合式的教学内容,作为学生学习辅导的材料,因此也建议学校应尽快结合我校留学生学习太极拳的实际,选择适合本校留学生学习的太极拳教材。根据访谈调查得知,南非留学生们普遍反映由于在缺乏太极拳教材,只靠一些视频材料,导致课下复习不方便。再加上目前现有的太极教材和视频都是中文版的,缺乏对动作的注释和翻译,许多动作术语无法准确的表述,成为了南非留学生课下复习锻炼的最大的障碍。

#### 2.5.3.3 教学内容

武夷学院留学生太极课,是根据武夷学院公共体育教学大纲进行安排教学计划,专业理论课与技术课和考核的比例 4:26:4。目前学校开设的技术教学内容,根据调查,在武夷学院留学生武术课设的内容有太极拳、长拳两种,随着留学生越来越多,学生练习太极拳的水平越来越好,根据课程的安排,学生的要求,学校会安排更为丰富多彩的学习内容。太极拳主要是以 24 式为主,长拳以初级规定拳为主,因为介于学生练习的时间和水平还不高,器械还未正式开展。

#### 2.5.4 场地状况

体育场地是开展体育教学活动的基本条件,是促进学生健康活动、提高体育教学质量的物质保证<sup>[6]</sup>。太极拳与其它许多体育项目所不具备的特点就是,太极拳练习对场地、器材的要求虽然较低,但是还需要一些简单的设备做保障。据调查显示,南非留学生普遍认为学校的环境非常漂亮,很适合太极拳等健身项目的开展,但是室内场地还远远不够,尤其是在雨季和冬天风大的季节,直接影响了留学生太极课教学的效果,也是制约学校留学生太极拳课开展不利的主要因素之一。

## 3 结论与建议

### 3.1 结论

海外留学生对太极拳有了较多的了解,说明太极拳在国内外有一定的宣传基础,为留学生理解掌握太极拳的文化,提够了一定基础,同时也促进了太极拳海外留学生群体中推广与传播。学校对于留学生的教学大纲、教学计划、考试标准制订还不够完善,没有制定相应的考核标准,缺乏针对留学生的督查激励机制。在教学过程中,语言和文化差异等因素成为阻碍海外留学生和教师交流的重要因素,但学校和教师对于如何克服这种差异重视不足。太极拳的健身功能是吸引大部分留学生的重要因素,因此在太极拳的国际推广过程中应该加强太极拳运动价值的正面引导。

### 3.2 建议

学校应把传统民族体育纳入留学生的管理工作,让学生在体验过程中,受到熏陶教育,留学生管理者可以结合传统体育文化的教学,开展管理教育工作。根据海外留学生实际情况,尽快编撰海外留学生武术专用教材,探索符合海外留学生教学规律的特殊教法;使教学评价标准转向非学术性,并使教学内容和目的趋向人际交往化;从武术国际化的角度,开展不同地区留学生太极拳教学工作的系统研究,逐步扩大高校地区留学生太极拳教学的规模;在太极拳的对外宣传中,应该结合太极拳的特点,突出太极拳真正的特性是磨练意志、强身健体、修身养性等功能,不应过分夸大太极拳的外在表现形式。

### 参考文献:

- [1] 新浪军事. 李克强总理在十二届全国人大二次会议上作政府工作报告 [EB/OL].(2014-03-06)[2015-04-20]. <http://mil.news.sina.com.cn/2014-03-06/0710767375.html>.
- [2] 关文明.中国武术的文化特征与发展前景[J].华南师范大学学报:社会科学版,1998(4):107-113.
- [3] 季浏.体育心理学[M].北京:高等教育出版社,2006:56-57.
- [4] 冯建军.教育学基础[M].北京:中国人民大学出版社,2012:45-46.
- [5] 黄静.二十四式太极拳在中亚地区留学生教学中的研究[D].乌鲁木齐:新疆师范大学,2012:21-22.
- [6] 龚正伟.体育教学论[M].北京:北京体育大学出版社,2004:58-59.

(责任编辑:叶丽娜)

## An Analysis on Taiji Cultural Transmission in Foreign Students from the Taiji Class Teaching Present Situation

Tian Xixiang<sup>1</sup>, XiaoYanLing<sup>1</sup>, Zhou Mei<sup>2</sup>

(1.Wuyi University, Wuyishan, Fujian 354300; 2.Inner Mongolia University, Inner Mongolia, Hohhot 010021)

**Abstract:** Taking Fujian Wuyi University 66 overseas students from South Africa as the research object, the Tai Chi teaching status quo of the research analysis, through the literature method, observation method, interview method, and logical analysis were analyzed. Through investigation and analysis for the students in our school teaching outline, teaching plan, test standards is not perfect enough, not to formulate corresponding evaluation criteria, the lack of supervision for students incentive mechanism, in order to further Tai Chi culture, spreading in the teaching of the students and to provide the beneficial reference.

**Key words:** Taijiquan; teaching situation, dissemination and promotion

# 福州市高校啦啦操竞赛状况调查与分析

陈 倩

(福建师范大学 体育科学学院, 福建 福州 350108)

**摘 要:**采用问卷调查法、文献资料法与数据统计法等研究方法,以福州市高校啦啦操竞赛状况为研究对象,对参加 2013 年全国啦啦操联赛福州赛区的福州 8 所高校的啦啦操队伍组建、竞赛活动制定情况、制约竞赛开展情况等方面进行较详细的调查与分析,结果表明:福州市高校啦啦操发展较为迅速,大部分高校已初步形成了较为稳定的竞赛模式,但目前福州市各高校啦啦操竞赛项目设置、队伍组建、训练条件等方面均存在较大的差异。针对其存在的问题提出从加强师资队伍建设和完善竞赛体系等方面来推动啦啦操竞赛的发展。

**关键词:**福州市高校;啦啦操;竞赛;状况;对策

**中图分类号:**G837 **文献标识码:**A **文章编号:**1674-2109(2015)09-0064-06

啦啦操运动是在音乐的伴奏下,融合其独特的技术风格,并通过热情奔放的表演,向人们展示了其青春活力的团队精神。自 2001 年,首届中国大学生啦啦操大赛在广州拉开帷幕,并圆满的举办成功后,引起了全国各大高校关注,为中国的啦啦操运动奠定了基础。并且啦啦操运动的竞赛促进了各个高校之间的交流,促进了学生的身体素质,丰富了校园文化,所以啦啦操竞赛才能如火如荼地在我国开展起来。

啦啦操可分为技巧啦啦操和舞蹈啦啦操两种,但不管是技巧啦啦操还是舞蹈啦啦操,都是在音乐或口号的衬托下,借助标语、道具等表达手段,通过展示各种具有强烈鼓动性、感染性的动作为形式,以调动观众情绪来支持本队为目标的一项体育运动<sup>[1]</sup>。为此,对福州 8 所高校的啦啦操队伍组建、竞赛活动制定情况、制约竞赛开展情况等对参加 2013 年全国啦啦操联赛福州赛区的啦啦操运动员和教练员进行调研,旨在了解现状,为推动福州市高校啦啦操竞赛的快速发展,

提供有益的参考。

## 1 研究对象和方法

### 1.1 研究对象

以福州市高校啦啦操竞赛状况为研究对象,选取参加 2013 年全国啦啦操联赛福州赛区 8 所高校的啦啦操运动员和教练员为调查对象。

### 1.2 研究方法

#### 1.2.1 文献资料法

本人通过图书馆、期刊、互联网等途径,查阅与啦啦操运动有关的各类刊物、著作论文等文献资料,为分析调查结果作基础。

#### 1.2.2 问卷调查法

针对此次参加 2013 年全国啦啦操联赛福州赛区的福州 8 所高校的啦啦操运动员和教练员分别作为调查对象,发放调查问卷。总共发放问卷 90 份,对带队参赛教练员发放问卷 10 份,回收 10 份,均为有效问卷,有效率为 100%;对参赛的运动员发放问卷 80 份,收回有效问卷 78 份,有效率为 97.5%。

收稿日期:2015-03-26

作者简介:陈倩(1992-),女,汉族,硕士研究生,主要研究方向:健美操体育教学。

### 1.2.3 数据统计法

通过对调查研究所获得的有效数据和资料进行归纳、整理级统计分析。

### 1.2.4 专家访谈法

采用面谈、电话访问等形式对具有丰富执教经验的高校健美操、啦啦操教练及这方面的权威专家进行访谈,了解福州市高校啦啦操竞赛的基本情况,为本文的调查与分析提供有力的佐证和参考。

## 2 研究结果与分析

### 2.1 福州市高校啦啦操教练员基本情况分析

#### 2.1.1 教练员学历、年龄状况

表 1 啦啦操教练员学历、年龄状况

项目	学位			年龄		
	学士	硕士	博士	25-30岁	30-35岁	35岁以上
频数	1	8	1	3	5	2
%	10	80	10	30	50	20

从表 1 可以看出福州市部分高校啦啦操教师的年龄主要分布在 30-35 岁,大部分是研究生,这些教师以青年为主,并且教学风格新颖,富有创造力。也反映出福州市高校的啦啦操教师和啦啦操的队伍正逐渐步入成熟,并具有很大的发展潜力。根据学历背景得知福州市啦啦操教师均大部分都有着较高的文化程度,并且文化知识储备也十分深厚,非常有利于教师在今后科研水平和训练水平的提高。

#### 2.1.2 教练员专业分布

高校啦啦操项目的开展关键在于教师的的专业水平与执教能力。从表 2 可以看出有 80%的教练是健美操专业毕业,10%的教练是体操专业毕业,艺术体操专业毕业的也占了 10%。并且啦啦操运动也包含了健美操、体操、艺术体操等方面的元素,所以从整体情况看,绝大部分的教练员的专业与啦啦操还是有着相应的联系。但是为了适应啦啦操运动的创新和发展,教练员必须具有较全面的知识技术和方法,进一步加

强啦啦操专业基础知识的系统化,否则将很难吸引更多的学生长期参与到啦啦操运动的学习和锻炼中来,也会影响福州市高校啦啦操竞赛的快速发展。

表 2 啦啦操教师所学专业统计表

项目	健美操	体操	艺术体操	其他
频数	8	1	1	0
%	80	10	10	-

### 2.2 福州市高校啦啦操竞赛开展状况分析

#### 2.2.1 各高校啦啦操队伍组建情况

##### 2.2.1.1 啦啦操队伍组建情况

调查得知,大多数福州市各高校啦啦操组建时间是在 2006 年以后,并且啦啦操队伍的组建情况也不均衡。啦啦操运动队伍组建主要有以下两种形式:1、高校有长期组建啦啦操队;2、赛前临时组建队伍。其中有半数以上的高校都是赛前临时组建啦啦操队伍,且集训时间较短,训练不到两三个月就参加比赛,只有 3 所高校长期组建啦啦操,并在赛前进行集训,比如福建师范大学 sun 啦啦队、福建农林大学啦啦队。这几所学校在 2013 年全国啦啦操联赛福州赛区的比赛中取得了不错的成绩,也是因为常年保持正常系统训练。而赛前临时组队的高校由于没有进行正常的系统训练,临时强化训练,很多队员综合素质还有待加强,并且缺乏团队之间的合作精神,从而在一定程度上影响了比赛的稳定发挥。

##### 2.2.1.2 啦啦操队伍训练情况

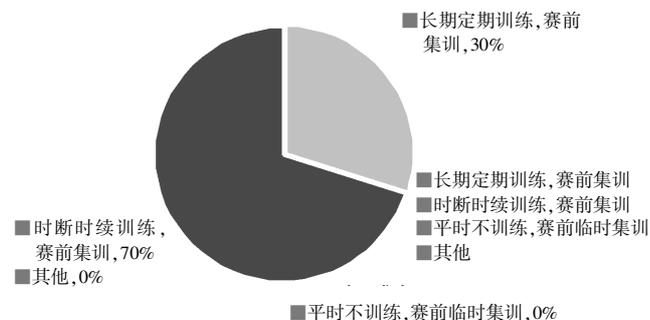


图 1 运动训练模式情况统计图

任何运动项目的训练过程都是循序渐进,反复巩固的过程,需要一定的时间与量来做保障。然而啦啦

操要达到较高的水平,要获得理想的表现效果,都需要依靠科学系统的训练。控制好训练时间与频率,是科学训练的基础条件之一,是取得良好成绩的必备条件。图 1 为福州市高校啦啦操的训练模式,从中可以看出福州市高校啦啦操训练模式大部分都是时断时续训练,赛前集训。通过调查得知,赛前集训安排,训练次数为一周三次以上,训练强度较大。但由于福州市高校啦啦操运动队伍缺乏长期的训练,学生的综合素质较差,并且功课繁重,导致训练的次数不能保障,训练的效果有待改善。

### 2.2.2 各高校啦啦操运动员基本情况

#### 2.2.2.1 运动员的性别、年龄特征

通过调查得知,参加啦啦操比赛的多数为女性,这是因为福州市的啦啦操竞赛还处于发展时期,并且大部分以舞蹈啦啦操为主有关,舞蹈啦啦操又以健身操、爵士、街舞为主,吸引了大多数女生的参与,而男生大部分参加的是技巧啦啦操,技巧啦啦操对难度和身体素质都有一定的严格要求,所以影响了一些男性运动员的参与和发挥。

表 3 表明,福州市高校啦啦操运动员来源的分布情况是大三的占 51%,大二的占 29%,大一、大四占的比例较少,分别为 5.7%、14.3%。这说明了参加啦啦操的运动员较多来自大二或大三学生。其原因主要是一方面大一新生才刚迈进校园,对大学的生活环境还未适应,再者教练对刚入学的大一学生也不是很了解,在队伍选材时也不是重点的对象。但随着大一学生对环境的适应以及教练对学生了解的日渐加深,也使得大一的学生有了更多的机会参与到该运动中来<sup>[2]</sup>。此外,大四的学生面临着就业、考研,毕业等各方面的压力,没有更多的精力投入到啦啦操训练中来。

表 3 福州市高校啦啦操运动队员年级及训练年数分布表(N=70)

项目	年级				训练年数		
	大一	大二	大三	大四	1年及以下	1至2年	2年以上
人数	4	20	36	10	32	28	10
%	5.7	29	51	14.3	46	40	14

#### 2.2.2.2 运动员对啦啦操的认知状况

相对于 2012 年参与全国啦啦操联赛福州站的人数,2013 年的人数有所增长,而通过表 4 我们可以看出啦啦操运动在福州还是有不错的发展的潜力,并因为其独特的技术风格和热情奔放的表演,在短时间内受到大多数群众的喜爱。然而学习兴趣又是学生学习新事物的基础,啦啦操队员对啦啦操的喜欢程度对其学习啦啦操起着促进、补偿和催化的作用,也成为了学生主动地、积极地参与啦啦操运动的内在动力。但是与健美操等项目相比,很多高校还没有开展啦啦操课程,所以大家对啦啦操竞赛的重视程度和参与度还不是很高。

表 4 啦啦操竞赛受到各学院和学生们的重视程度表(N=70)

项目	非常重视	重视	一般	不重视
频数	8	28	32	2
%	11	40	46	3

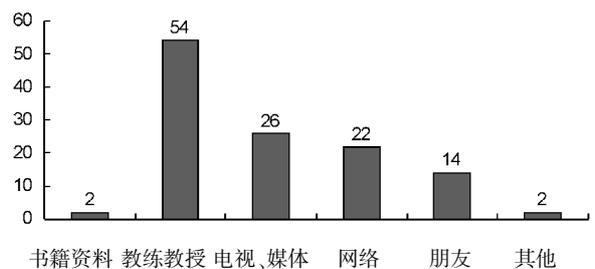


图 2 啦啦操运动队员了解啦啦操的途径

从图 2 我们可以看出啦啦操运动队员大部分都是通过教练的教授、电视、媒体的宣传和网络等途径开始了解啦啦操运动的,所以可以看出啦啦操的发展,与竞赛宣传工作密不可分。而啦啦操教练员是啦啦操知识能力的传播者和引导者,其本身所具有的个人魅力也是队员学习兴趣培养的重要影响因素<sup>[3]</sup>。

#### 2.2.2.3 运动员参与啦啦操活动动机情况

从表 5 可见,各高校啦啦操运动队员参与动机的排序情况为:提高身体能力占 20.4%、发展自我占 20

%、强身健体占 17.7%、增进交往占 11.9%、能多学舞蹈占 10.6%、塑造体形占 10.9%、其他占 4.9%、追求时尚好玩占 3.6%。从中体现了啦啦操是一项具体高度艺术性和广泛实用性的运动项目,对展现学生个性、增强学生身体素质、改善自身气质形体等方面起到了良好的作用,也为学生感受体育对心灵的熏陶提供了平台,使啦啦操活动能在更多的学校中推广与普及<sup>[4]</sup>。

表 5 啦啦操运动队员参与动机调查表(N=284)

参与动机	频数	百分比	排序
提高身体能力	58	20.4	1
发展自我	57	20	2
强身健体	50	17.7	3
增进交往	34	11.9	4
能多学舞蹈	30	10.6	6
塑造体形	31	10.9	5
追求时尚好玩	10	3.6	8
其他	14	4.9	7

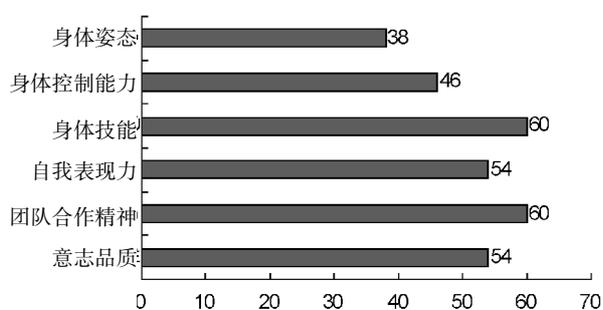


图 3 啦啦操队员参加啦啦操队训练后的自我提升状况

图 3 是对啦啦操队员参加啦啦操队训练后对自己提升的方面调查。啦啦操具有很高的健身锻炼价值,对运动员的生理和心理都有很深远的影响。在发展刚开始的时期,啦啦操的功能作用可能对运动员的生理、心理的影响有限,它的生理影响主要包括身体姿态、身体技能、身体控制能力等。而心理的影响,主要是从啦啦操队员的自我表现力,展示美的方面,意志品质和团队合作方面影响。其中选择身体姿态的有 38 人,身体控制能力的有 46 人,身体技能的有 60 人,所以可以看出啦啦操对运动员的生理影响也是

很明显的。啦啦操运动是一项需要队员之间紧密合作的团队运动项目,而目前福州市高校啦啦操运动还处于开始阶段,所有运动员对团队之间的配合还不够了解。但是又有大部分的学生选择在团队合作精神有了提升,这也说明啦啦操运动对于发扬团队合作有着十分重要的作用。

### 2.2.3 各高校啦啦操竞赛活动制定情况

#### 2.2.3.1 竞赛活动时间的制定

目前,福州市各高校啦啦操竞赛开展比较普遍,举办最早的高校是福建师范大学,在 2008 年举办了第一届啦啦操比赛。调查得知啦啦操比赛为 1 年开展 1 次的高校有 3 所、到目前举办过 2-3 次,有 2 所高校 2 年开展一次、举办过 1 次,还有几所学校还仅限于开展健美操比赛。

#### 2.2.3.2 竞赛活动项目的制定

各高校啦啦操竞赛的类型一般为花球舞蹈啦啦操,但从队员希望学校组织的比赛项目中,我们可以看出学生们还是比较喜欢能举办技巧二级啦啦操规定动作和花球舞蹈啦啦操自选动作等难度较大,动作复杂多样的比赛项目。但是由于高校的师资力量有限,目前,大多数高校目前都缺乏的裁判员,由此很多高校会选择外聘裁判。

### 2.3 制约福州市高校啦啦操竞赛开展的主要因素

#### 2.3.1 高校奖励政策不均衡

合理的奖励政策能挖掘人的潜在能力,所以高校领导者制定的相应的奖励政策在一定程度上会影响啦啦操项目的发展。从调查得知,影响高校啦啦操竞赛开展的主要因素是高校奖励政策不均衡,这个因素不仅影响了教师和队员的训练质量和效率,也导致了训练机制的不系统,使教练员和运动员不能长期参与到啦啦操的训练中。

#### 2.3.2 训练条件不能保障

物质保障主要包括学校的训练场地状况、音响设施、器材、参与培训的一些啦啦操资料、训练补助等,它是教师、队员进行啦啦操运动训练中十分重要的条件。

表 6 教师担任高校啦啦操队教练工作中所遇到的困难统计表

项目	高校奖励政策不均衡	训练时间无法保证	队员基础差	自身教学能力有限	缺少参考资料	缺少资金来源
频数	6	3	2	1	4	5
排名	1	4	5	6	3	2

在啦啦操运动中,尤其是技巧啦啦操,是一项技术性、竞技性很强的运动项目,必须要有一定的安全保障设施才能保证队员运动训练的安全,防止队员的运动损伤。而且设施较好的训练场馆是啦啦操训练强有力的保障。调查得知,福州市高校所具备的场地设施不尽相同,根据表 7 中我们可以看出高校的啦啦操训练场地大部分为室内健美操馆,而只有少部分为综合性场馆,表 8 也反映出大部分的学生都认为其学校的体育场地设施不能满足啦啦操教学训练活动的需要。

表 7 啦啦操训练场地状况表(N=10)

项目	频数	频数百分比%
室内健美操馆	6	50
综合性场馆	3	20
室外非正规场地	1	10
多媒体室和摄像机	0	0
其他	0	0

表 8 啦啦操运动员对场地的满意程度表

运动员	完全满足	基本满足	不能满足	完全不满足
频数	0	18	52	0
%	0	26	74	0

### 2.3.3 运动员身体素质有待提高

在选拔运动员时,大部分选拔的都是普通的大学生,一般都是通过体育课上的表现进行挑选,大部分没有专业的舞蹈基础,并且综合素质相对于专业运动员来说比较差,自我表现能力也有待提高,而且比赛经验也稍微欠缺。

### 2.3.4 教练员专业水平不够

从问卷调查得知福州市高校啦啦操教练主要是从事健美操教学,参加啦啦操培训次数也较少,并且对

啦啦操这项运动在理论认识和实践上都达不到专业水平,工作经验方面也稍微欠缺,缺乏较为完善的带队经验。

### 2.3.4 竞赛制度不完善

从调查得知,高校啦啦操中很多竞赛的规程规章都不是很好,并且没有正规的裁判员,难免会出现公平缺失的情况出现。并且在宣传力度上有所欠缺,导致高校对啦啦操竞赛的重视程度和参与度也受到了一定的影响。

## 3 结论与建议

### 3.1 结论

福州市高校啦啦操运动发展迅速,运动水平明显提高,大部分高校已初步形成了较为稳定的竞赛模式,但在不同高校啦啦操项目开展、队伍组建、训练条件、竞赛活动等方面存在一定的差异。福州市各高校啦啦操竞赛开展呈稳定的发展状态。但各高校啦啦操竞赛开展形式、项目设置、时间设定都存在不均衡性,竞赛体系也不够完善。福州市高校啦啦操队训练的物质条件较差,训练也缺乏系统性,场地上不能很好的满足专门啦啦操训练活动的要求。教练年龄整体偏向年轻化,具有很大的发展潜力,但是这些教练员参与培训次数较少,缺乏相应的啦啦操带队经验,会影响啦啦操运动向高层次的发展。啦啦操运动员因自身对啦啦操的兴趣或一定舞蹈基础而入队,队员整体综合素质不高,对啦啦操的理解不是很到位,缺乏自我表现、感染观众的能力,阻碍了高水平啦啦操的发展。制约高校啦啦操竞赛发展的主要因素有: 高校鼓励政策因素;啦啦操队伍建设因素;啦啦操训练条件因素;啦啦操教练员、运动员、活动经费等因素。

### 3.2 建议

高校领导应制定相应的鼓励政策,逐步改善啦啦操队训练和参赛的物质保障和加大对其经费投入支持;加强师资队伍建设,提高师资队伍素质。各高校要完善竞赛体系,固定举办高校啦啦操竞赛,丰富校

园文化,在啦啦操竞赛项目上,尽量增加技巧啦啦操规定动作和花球舞蹈啦啦操自选动作等难度较大、动作复杂多样的比赛项目,提高学生的身体素质,以此激发运动员的自我表现能力和自我挑战能力。各高校要长期组建啦啦操队伍,完善训练体系。社会相关机构应创造高校啦啦操运动开展的条件,建立啦啦操培训机构,有计划、有组织地对教练员进行理论和技术的培训,并举办一些学习班、交流班促进福州市啦啦操竞赛的发展。教练自身应多参加啦啦操机构的培训,提高自身的专项教学水平及动作编排水平,并且不断探索和改进训练方法。

#### 参考文献:

- [1] 陈铁龙.论啦啦操的发展[D].长沙:湖南师范大学,2006.
- [2] 胡娟娟.啦啦操在北京市普通高校开展情况及发展对策研究 [D].北京:北京体育大学,2013.
- [3] 刘润珍.河北省高校啦啦操运动队现状调查与分析[D].石家庄:河北师范大学,2011.
- [4] 李尊华.福建省高校健美操运动队现状分析及发展对策[D].福州:福建师范大学,2006.

(责任编辑:叶丽娜)

## Investigation and Analysis on Fuzhou Cheerleading Competition in colleges and University

CHEN Qian

(School of Sport Science, Fujian Normal University, Fuzhou, Fujian 350108)

**Abstract:** In this paper questionnaire, literature and statistics and other research methods to Cheerleading Competition status Fuzhou university for the study, participated in 2013 for the National Cheerleading League Division Fuzhou, Fuzhou eight universities Cheerleading team formation, the development of the situation contest, restricted areas etc. contest conducted a more detailed investigation and analysis, the results showed that:Fuzhou Universities Cheerleading more rapid development , most universities have ormed a relatively stable race mode , but the ubiversity setting cheerleading contest Fuzhou, team fromation, training conditions and the other aspects there is a big differences. Put forward countermeasures and suggestions for their problems , provide a useful reference for further promote the rapid development of Fuzhou Universities Cheerleading Competition.

**Key words:** Fuzhou colleges and universities; cheerleading; competition; condition

# 大数据时代物流企业开展物流金融的优势分析

邹裔忠, 林美珠

(武夷学院 商学院, 福建 武夷山 354300)

**摘要:**大数据时代,数据是生产力,是企业可挖掘的新利润源。物流信息系统可挖掘物流金融业务中的物流、信息流和资金流等关键大数据,物流企业开展物流金融业务有巨大的优势:物流可以有效对质押物进行监管,信息流可以有效甄选服务对象,资金流可以有效控制还款风险。

**关键词:**大数据;物流金融;优势

**中图分类号:**F253:F830

**文献标识码:**A

**文章编号:**1674-2109(2015)09-0070-05

“大数据”是当下炙手可热的话题,受到了各个领域的重视与应用,大数据带来的信息风暴正在变革我们的生活、工作和思维,大数据开启了一次重大的时代转型<sup>[1]</sup>。大数据在互联网、电信、科研、金融等领域的应用广泛,整体呈现出互联网领域领先其他领域效仿的态势。大数据时代,数据是生产力,是企业可挖掘的新利润源。物流企业处于发货方与收货方之间、生产者与消费者之间、上游企业和下游企业之间,掌握着大量物流数据、产品销售数据、企业经营数据,可以通过挖掘数据开展增值的金融服务。

## 1 大数据时代下金融服务的创新现状

大数据带来了许多创新的金融产品和便捷个性化的用户体验,正在冲击传统的金融服务思维,重构金融行业的商业模式和风险控制体系。在大数据的支持下,以BAT(百度、阿里巴巴、腾讯)为代表的互联网公司以外行的身份跨界开展互联网金融服务,以“鲶鱼效应”的方式激活了整个金融业,促进了我国“大数

据”与“金融”的融合。“大数据+金融”模式的核心优势在于创造一个低成本的、信息完全对称的市场结构,令信贷资源不再稀缺,扁平化的网络世界与大数据掌控客户的强大能力,建立小微企业贷款有效、激励相容的风险管理方法,降低了贷款风险,可解决小微企业融资瓶颈,银行传统经营的“二八定律”正在逐步被颠覆<sup>[2]</sup>。

应用大数据开展金融业务有一些典型的例子,第一个是阿里金融的小贷业务,阿里金融数据团队设计的模型综合了信用记录、成交数额等结构化数据,以及用户评论等非结构化数据,加上外部搜集的用电量、银行信贷等数据,可就放贷与否、放贷额度精准决策,其贷款不良率仅为0.78%,通过大数据将互联网技术与金融完美结合,开创了面向小微企业融资服务的全新模式<sup>[3]</sup>。第二个是线上供应链金融业务,代表企业是京东、怡亚通等,依托他们强大物流系统,以及供应链平台积累的大量商户真实、完整和有效的交易信息,面向供应链上的供应商、制造商和分销商,作为银行的中介,在快捷完成初步审核后,银行实现高效放贷。第三个是中证百度百发策略100指数,该指数是中证指数公司与百度公司、广发基金管理有限公司合作编制的股票市场指数,首次采用百度金融搜索和用户行为大数据,通过相应的数据挖掘和分析手段,把市场投资情况作为重要的评估因子加入了指数编制

收稿日期:2015-04-29

基金项目:福建省教育厅中青年教育科研项目(JAS15060);

武夷学院青年教师专项科研基金项目(xq201113)

作者简介:邹裔忠(1979-),男,汉族,硕士,副教授,主要研究方向:金融计量和物流金融。

模型,是对传统指数编制方法的改进。

物流金融是近年来出现的创新型金融融资模式,它引入了物流公司的监管、核心企业的信用、供应链中贸易的自偿性、资金流导引工具等新的风险控制变量,对物流过程中的动产、贸易过程中的预付款和应收账款等提供融资服务<sup>[4]</sup>。物流金融为无抵押、无担保、无信用评级等先天不足的中小微企业提供了创新的融资模式,也具有“大数据+金融”模式的特点。物流金融通过引入物流企业的监管,可以掌握物流过程中的动产、贸易过程中的预付款和应收账款的真实信息,解决了借贷双方信息不对称的问题;物流金融利用物流企业掌握供应链中的资金流,通过贸易的自偿性和核心企业的回购可降低融资风险。

## 2 物流企业开展金融服务的情况

随着我国经济的高速发展,物流业也快速发展起来,物流企业迅速增加,各物流企业的竞争也日益激烈,在充分竞争的物流市场上,运输、储存、装卸搬运、流通加工等基础物流服务存在低价竞争、利润低的问题。物流企业通过低价竞争占领市场的阶段已经结束,物流业正向行业整合、转型升级方向发展,物流企业需要从低利润率的基础物流服务向高附加值的增值服务拓展创新。物流金融服务正是物流企业开展服务创新的方向,它不仅能够满足客户的个性化服务,巩固了原有的客户关系,增加了新的利润,而且提升了企业自身的客户服务水平和管理能力,提高了企业在供应链中的号召力,有利于提高企业自身的核心竞争力。

物流金融业务早已成为国际快递业巨头 UPS 和世界排名第一的船公司马士基的第一利润来源。近年来,我国物流金融业务创新实践非常活跃,目前几乎所有的银行都在开展部分物流金融服务,中国物资储运、天津港、顺丰速运、怡亚通等物流企业也开展物流金融业务。物流企业利用自身在物流业务中的不同优势,开展了不同的物流金融业务,形成了一些典型的特点。一是以中国物资储运为代表的仓储型龙头物流企业,依托其分布在全国主要中心城市的大中型仓库,通过子公司中储小额贷款有限公司开展金融业务,重点开展仓单质押、动产质押、物流监管等物流金

融业务。2014 年天津分公司就实现净利润 600 多万元,已在在钢铁、有色等大宗生产资料的质押融资业务形成核心竞争力。二是以天津港为代表的港口物流企业,依托其丰富的港口资源和第四代散货交易平台,通过合资的天津港财务有限公司(持股 52%)从事金融业务,重点开展动产质押融资、质押监管等物流金融业务,2014 年贷款服务达 22.26 亿元,推动港口向集有形商品、技术、资本、信息的集散于一体的第三代港口“国际物流中心”的转型发展。三是以顺丰速运为代表的快递企业,依托其遍布全国的 5000 多个配送网点,重点开展代收货款、垫付货款、顺丰储值卡等物流金融业务。四是以怡亚通为代表的物流企业,依托其全方位一站式供应链服务平台,通过子公司宇商小额贷款有限公司开展金融业务,重点开展存货质押融资、应收账款融资、预付款融资等供应链融资业务,以配套资金服务融入供应链全程运作和管理,从而进一步打通供应链的整个环节,形成“广度供应链”,更好的把怡亚通与客户捆绑在一起。2014 年金融业务实现营业收入总收入 19 亿,毛利率达到 77.36%。

物流金融业务已经成为我国物流企业转型升级的重要途径,大数据背景下,物流企业掌握着物流、信息流和资金流等“大数据”,具有开展物流金融业务的巨大优势。

## 3 物流企业可挖掘物流金融业务中的关键大数据

目前,我国物流企业对信息化系统的使用已经很普遍了,形成了一套成熟的物流信息系统,包括运输、仓储、装卸、流通加工等业务系统和财务、客户关系等管理系统,具体见图 1。订单处理系统的功能就是处理客户的订单,系统在接到客户的订单时,要及时有效地处理,存储订单信息,进行分类整理,并向决策系统发出有关订单信息,可以对订单进行查询和统计。仓储管理系统主要是出入库的管理,入库管理包括货物的入库登记、不同货物的库存信息查询和统计,出库管理包括货物的出库登记、出库信息的查询和登记。运输配送管理的功能主要包括运输人员管理、区域管理、车辆管理、配车配货计划、车辆调度、货款结算等。

客户关系管理包括两个方面的内容,即客户信用管理和客户档案管理。客户包括上游供应商、下游经销商。财务管理系统是管理物流业务中和费用相关的各种数据。

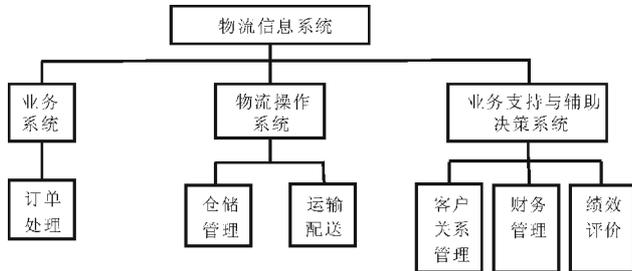


图 1 物流信息系统的构成

物流企业能够通过物流信息系统进行快速、准确和实时地传递,对市场做出快速的反应,实现物流、信息流、资金流的良性循环,形成了海量的用户大数据,从中可以挖掘出开展物流金融业务的关键物流、信息流和资金流等“大数据”。

### 3.1 物流

物流是指为了满足客户的需要,以最低的成本,通过运输、保管、配送等方式,实现原材料、半成品、成品及相关信息由商品的产地到商品的消费地所进行的计划、实施和管理的全过程。物流是物流企业开展金融业务必须要掌握的基本要素,主要就是掌握货物的状态,通过对货物不同状态的掌控,就可挖掘到开展物流金融的有关数据。

#### 3.1.1 货物的储存状态

在仓储管理系统中,可以进行不同货物的出入库查询,就可了解哪些货物已发运,出库的货物名称、数量,哪些货物还储存在仓库中,货物的种类,每一种货物的库存量。仓储管理系统中还设置了监控,可以清楚地了解到货物的入库时间、存放的储位、出库时间、同一批货物的出入库频率等。

#### 3.1.2 货物的运输状态

货物的运输状态的掌控主要是通过运输和配送管理系统来完成的,该系统安装了 GIS(地理定位系统)和 GPS(全球定位系统)软件,物流对地理空间有较大的依赖性,通过 GIS 定位系统与 GPS 定位系统,可以掌握车辆的运输路径、运输方向,掌握车上的货物将要被运往的方向、位置,实现物流的可视化和实时动态管理。

通过物流信息系统能够挖掘到的物流金融业务中的物流数据如表 1 所示:

表 1 物流信息系统可挖掘的物流数据

物流信息系统	可挖掘物流金融业务中的关键大数据
仓储管理系统	货物的名称、数量、出入库时间和地点、出入库频率、库存量
运输与配送管理系统	车辆的运行状况、运输路径、运输方向、货物被运往的地点、安全状态

### 3.2 信息流

#### 3.2.1 掌握客户的信用状况

近年来,随着经济的不断发展,企业的经营理念也发生了巨大的变化,越来越重视客户关系的维护与管理,物流也不例外,也相应建立了客户关系管理系统。客户关系管理系统的建立为物流企业开展物流金融业务创造了一个良好的条件,客户的信用是物流企业开展物流金融业务中要考核的一个基本指标。客户关系管理系统包括了两项功能,即客户档案管理和客户信用管理,客户也包括了上游的供应商和下游的零售商,通过这个系统可以对客户按照不同的标准进行自动分类,在系统中可以查询客户的信用记录,挖掘客户的信用数据,对客户进行信用评级,了解客户的信用程度。

#### 3.2.2 掌握客户的产品信息

通过物流管理信息系统,物流企业能够挖掘到大量关于客户产品信息的物流金融数据,具体包括了货物的基本信息、货物的价值、货物的销售情况。

(1)货物的基本信息。物流企业在接收客户的订单时,就会将货物的名称、规格型号、重量、体积、数量等基本信息录入到系统中。从货物的基本信息中可以看出货物的特性,通过对其基本信息分析,就能确定货物是否适合作为融资产品。

(2)货物的价值。小微企业将货物委托给物流企业运输时,一般不会将货物的价值透露,但是可以通过其他途径来了解货物的价值情况,例如代收货款业务,目前,物流企业已经针对许多客户开展了代收货款业务,客户的每一笔交易的代收货款数据都存储在物流信息系统中,通过对这些数据的分析,就可以推断出货物的价值,进而就可以确定给予客户提供贷款

的额度。

(3)货物的销售情况。客户每天的订单信息都存储在物流信息系统的订单系统中,可以在该系统中查询不同货物在不同时期的销售数据,通过对所查询到的数据进行汇总、分析,就可以知道该企业在一定时期内不同货物的销售情况,可以了解到在同一时期内哪一种产品最畅销,哪一种产品销售情况不好。订单系统中还存储了货物发货地数据,通过该数据就可以了解到货物主要销往的地点,以及在某个时间段内发货的次数。对有关货物销售情况的数据进行分析还可以知道货物的销售情况是否受季节性的影响或其他相关因素的影响。

### 3.2.3 掌握客户的下游客户

物流企业的运输与配送管理系统中安装有 GIS 定位系统与 GPS 定位系统,能够对车辆的运输线路、运输方向进行掌控,那么就能够知道客户的主要服务对象、服务区域,对以往一定时期内的运输次数进行分析,就可以判断客户与其下游客户的合作程度,从而可以看出客户的下游客户是否稳定,彼此之间的合作是否稳定;通过配送服务,可以了解到有关客户具体的下游客户数据。掌握了客户的下游客户数据也就掌握了客户的下游经济命脉。

物流企业通过物流管理信息系统能够挖掘到的有关物流金融业务的关键信息流数据具体如表 2 所示。

表 2 物流信息系统可挖掘的信息流数据

物流信息系统	可挖掘物流金融业务中的关键大数据
订单处理系统	畅销货物、销售地区分布、销售量情况
运输配送管理系统	运输路径、运输方向、 小微企业的下游客户
客户关系管理系统	小微企业的类型、信用等级

### 3.3 资金流

物流企业由于自身发展的需要以及条件的成熟,开展了许多的物流金融业务,例如代收货款业务、垫付货款业务等。代收货款就是指独立于买卖双方交易外的第三方代卖方从买方收缴应收款项的有偿服务,开展代收货款业务主要是针对一些特殊的货物进行的,有些货物由于自身的特性在运输过程中容易出现货损货差的现象,例如药品、陶瓷等等,有些货物是体验产品,客户购买产品一般不愿意先付款,因此针对

这样的情况,企业就会提供产品体验,客户可以先体验,如果感觉良好,就可以付款购买,款项由物流企业代收;垫付货款是指当物流企业在帮卖方发运货物时,首先代买方预付一半的货款,当买方提货时交付给物流企业全部货款。有关代收货款、垫付货款业务的记录都存储在物流管理信息系统中,例如从财务系统中就可以掌握需要代收货款、垫付货款的小微企业、每次代收货款、垫付还款的额度,通过这些数据的掌握,就控制了小微企业的资金流。

表 3 物流信息系统可挖掘的资金流数据

物流信息系统	可挖掘物流金融业务中的关键大数据
信息系统	代收货款业务的服务对象、企业资金的运用状况、有融资需求的企业
财务系统	货物的价格、货物价格变动情况、 货款的回收周期

## 4 物流企业开展物流金融业务的优势

### 4.1 物流——有效对质押物进行监管

物流金融是针对货物开展的金融业务,资金需求方为了融资将货物作为抵押物向银行贷款,这批货物的监管工作则交给银行授信的物流企业来负责,因此,这批货物就被存放在了物流企业仓库中,并且货物的保管、运输等工作都交给物流企业,如此一来,物流企业就能够实时动态地了解货物的不同状态。物流企业对货物的监管工作主要依靠其信息系统来完成,大大降低了监管成本,物流企业的仓储管理系统能够动态地掌握货物在仓库的具体状态,能够掌握货物的出入库情况、货物的名称、数量等;运输与配送管理系统能够收集货物在途状态的有关数据。物流企业若开展物流金融业务,就可以通过这两个系统及时动态地收集用于开展物流金融业务的货物的有关数据,确保质押物的安全、完整。通过给银行开通物流信息系统的查询接口,银行也可以时时查看质押物的状态,提高了银行同物流企业开展物流金融业务的热情。

### 4.2 信息流——有效甄选服务对象

物流企业通过对信息流的掌控,有利于其有效甄选开展金融服务的对象。信息流中积累了大量的数据,例如客户信用、客户的产品信息、客户的客户等。

通过对客户信用数据的掌握,物流企业就可以分析出不同客户的不同信用状况,对客户的信用状况进行评定,分析对其开展金融服务的风险大小,开展物流金融服务是否可行;客户的产品信息是物流企业开展金融服务必须掌握的数据,通过对这些数据的收集与整理,就可以分析出客户的产品构成情况,哪些产品的销售情况较好,哪些产品的销售情况不容乐观,针对销售情况好的某一类产品开展个性的金融服务;物流企业还能对客户的下游客户数据进行掌控,通过客户自身的服务对象、服务范围,可以对客户按照规模大小对不同的客户进行分类,从而就可以针对不同类型的客户开展不同模式的物流金融服务。

#### 4.3 资金流——有效控制还款风险

物流企业开展物流融资业务最担心的问题就是融资企业无法偿还贷款金额的问题,然而,随着物流企业对客户资金流有关数据的掌握,能够对还款风险进行有效地控制。目前,物流企业已经针对某些客户开展了代收货款、垫付货款等金融服务,通过这些金融业务的开展,物流企业在为其客户开展融资服务业务中,客户款项回笼首先经过物流企业手中,那么,物流企业就可以从款项中先扣除贷款金额,有效地避免了融资客户还不起款、拖欠货款的风险。

消费者之间、上游企业和下游企业之间,可挖掘物流金融业务中的物流、信息流和资金流等关键大数据。挖掘出的货物的名称、数量、出入库时间和地点、出入库频率、库存量、运输路径、运输方向、货物被运往的地点、安全状态等物流存储和运输数据,可以有效对货物的质押进行监管;挖掘出的畅销货物情况、销售地区分布、销售量情况、小微企业的下游客户、小微企业的类型、信用等级等信息流的数据,可以有效甄选服务对象;挖掘出的代收货款业务的服务对象、企业资金的运用状况、有融资需求的企业、货物的价格、货物价格变动情况、货款的回收周期等资金流的数据,可以有效控制还款风险。物流企业掌握着物流、信息流和资金流等“大数据”,开展物流金融业务有巨大的优势。

#### 参考文献:

- [1] 维克托·舍恩伯格,肯尼斯·库克耶.大数据时代[M].杭州:浙江人民出版社,2013.
- [2] 巴曙松.大数据可解小微企业融资瓶颈[J].中国经济报告,2013(6):55-60.
- [3] 徐洁云.解码阿里大数据[J].二十一世纪商业评论,2013(6):17-19.
- [4] “供应链金融”课题组.供应链金融:新经济下的新金融[M].上海:上海远东出版社,2009.

## 5 结论

(责任编辑:夏婷婷)

物流企业处于发货方与收货方之间、生产者与消

## Analysis on Logistics Enterprises in the Age of Big Data to Carry Out Logistics Finance Advantage

ZOU Yizhong, LIN Meizhu

(School of Business, Wuyi University, Wuyishan, Fujian 354300)

**Abstract:** In the age of Big Data, data is the productivity and the new source of profit which can be mining by enterprises. Third party logistics information system can excavate the key Big Data of logistics financial business, such as the logistics, information flow and capital flow. Logistics enterprises have a huge advantage of the logistics financial services: logistics may be the effective supervision of the pledge, information flow can effectively select the service object, capital flow can effectively control the risk of repayment.

**Key words:** big data; logistics finance; advantage

# 高校财务监管体系存在的问题及对策

李黎

(福建师范大学 福清分校, 福建 福清 350300)

**摘要:**近年来,高校办学规模越来越大,办学经费来源与结构呈现多元化的态势,加强高校财务监管体系建设,探求更实际有效的财务监管途径,合理利用有限的资金,减少铺张浪费,是保障高等教育事业持续健康发展的前提。

**关键词:**高校;财务监管;问题;对策

**中图分类号:**G647.5 **文献标识码:**A **文章编号:**1674-2109(2015)09-0075-03

随着高等教育体制改革的加快,高校在办学经费的来源与结构上出现了多元化的趋势,从过去单纯地依靠财政拨款,到现在逐步走向市场,尝试多渠道自主筹集办学经费,实现学校跳跃式的发展格局<sup>[1]</sup>。因此,如何加强高校财务监督管理体系的建设,探求符合高校实际情况的财务监管思路和途径,使有限的资金投入取得最理想的办学效益,促进高校持续健康快速的发展,成为目前高校办学的一个重要课题。

## 1 高等学校财务监管体系的重要性

### 1.1 有利于提高高校财务管理水平

财务监管是财务管理的一项重要内容,通过财务监管,可以及时发现财务工作中存在的问题并加以改进,不断完善各项财务制度,加强对资金的有效管理,有利于提高财务管理水平,保证各项规章制度顺利实行,提升高校办学质量<sup>[2]</sup>。

### 1.2 有利于高校开源节流,提高资金使用效益

随着教育体制的不断深入,大部分高校的资金来源已不再局限于依靠财政拨款,筹资渠道越来越多样化,加强财务监管有利于合理分配资金,优化资源配置,避免重复浪费,提高资金使用效益,使有限的资金发挥最大的经济效益。

## 2 高等学校财务监管体系中存在的问题

### 2.1 预算管理不科学

高等学校目前处于快速发展的时期,在资金有限的情况下,做好预算工作显得尤其重要,然而有些高校没有真正做到“以收定支”,仍然沿用“基数+增长”的粗线条估算方法,缺乏对资金使用长远性、科学性和连续性的分析,使预算流于形式;有些高校领导不重视预算工作,只是简单地依照历年经验来编制预算,造成资金体外循环,收支缺乏科学、合理的定额管理体系;有些高校预算执行不严肃,随意性大,年末超预算现象严重,特别是基建工程项目,没有建立相应的跟踪评价机制,造成了学校资金的浪费<sup>[3-4]</sup>。

### 2.2 内部审计不到位

目前高校大都设有监察审计部门,但监督的力度不够,独立性有限,缺少专业的审计人员,通常是从财务部门或其他部门抽调来的,缺乏必要的专业培训和后续教育,导致业务能力参差不齐,当发现问题时,往往碍于同事之情,而无法做到客观公正,使内部审计工作受到诸多限制。大多数高校的内审工作,执行领导的指派和交代,通常情况下只对下属单位进行审计监督,对高校资金整体的开支情况、预算执行情况等没有进行全面的监督<sup>[5]</sup>。

### 2.3 内部控制不健全

近年来,高校规模不断扩大,有的高校虽有制定内部控制制度,但相关人员缺乏对有关制度的了解,

收稿日期:2015-06-09

作者简介:李黎(1979-),女,汉族,高级会计师,主要研究方向:高校财务管理。

不知道自己的行为是否违反制度,更不知道怎样去执行;内控制度的权威性屡遭挑战,具体执行部门和人员享有过多的自由裁量权,使内部控制流于形式;学校领导作为最终把关者,往往只注意经济事项的合理性,而忽视内部控制的严肃性,没有充分认识到内部控制是一个动态的管理过程,应该贯穿高校管理活动的全过程,从而使得财务监管力度层层递减,财务监管效应层层弱化<sup>⑥</sup>。

### 3 改进高等学校财务监管体系的对策

#### 3.1 提高思想认识

要加强高校财务监管,首先要提高思想认识,特别要加强对各级领导干部和财务人员进行针对性的法律法规教育,统一思想,提高认识,自觉贯彻各项财务制度,增强法律观念,严格遵守财经纪律,充分调动各部门的积极性和主动性,不断提高依法办事、按章办事的自觉性,从源头上杜绝违法违纪行为的发生。

#### 3.2 健全预算管理体系

##### 3.2.1 强化预算管理意识

预算工作是高校开展各项财务活动的前提,应大力宣传预算工作的重要性,使高校内部所有员工都能够真正的了解预算工作的各项要求,在编制预算时充分考虑学校的发展趋势,坚持“量入为出,优化结构”的原则,发挥预算在资源配置中的主导作用,科学合理的编制收支预算。

##### 3.2.2 加大预算执行力度

为了体现预算的权威性,高校应成立预算管理委员会,制定严格的预算审批和调整制度,预算经校预算管理委员会审议通过后,原则上不得随意变更、追加或透支,各部门必须严格执行;对于确实需要追加或调整的,应当按照预算管理调整制度,报校预算管理委员会审核,经批准后方可追加或调整,财务部门应严格按照预算项目开支范围进行会计核算,实时监控各部门预算的执行情况,对可能出现的问题及时采取措施,以确保预算执行的严肃性。

##### 3.2.3 建立预算绩效考核与奖励制度

为了保证预算的有效执行,高校应建立一套全面、规范的预算执行评价体系,定期对各部门预算执行情况

况进行考核,通过科学的分析和比较,及时发现预算执行过程中存在的问题,同时将考核结果与绩效挂钩,对预算执行情况良好的部门给予一定的物质奖励,对预算执行未能达到预期目标或规定标准的部门实行绩效问责,通过公平、公开的激励制度,可以充分调动各部门当家理财的积极性与主动性,确保预算工作的顺利开展。

#### 3.3 完善内部控制制度

##### 3.3.1 建立校务公开制度

建立包括财务公开在内的校务公开制度,建立反舞弊机制,实现各部门之间信息资源共享,对重大经费开支、重要事项等充分发挥职工代表大会的作用,实行集体研究,集体决策,减少经济活动中的违法行为,从源头上控制资金的流向,充分利用计算机网络技术,实现预算管理信息化,提高监督效率,避免因会计信息失真而导致决策失误现象的发生。

##### 3.3.2 建立风险评估及应对机制

随着办学规模的不断扩大,高校的资金日益紧张,为了缓解资金压力,不少高校都选择负债融资向银行寻求贷款,而这将增加高校的财务风险,若没有提前做好相应的预防工作,将造成不可弥补的损失,因此,在进行贷款等重大经济活动时,应对其进行可行性分析,对可能出现的风险做好相应的防控措施,完善岗位责任制,增加岗位间的约束力;定期分析财务状况,建立财务指标综合评价体系,通过对各项业务进行实时监督,防止可能出现的损失。

#### 3.4 加强高校内部审计力度

##### 3.4.1 提高内部审计的地位

高校的领导要高度重视内部审计工作,加大对审计工作的宣传,树立内部审计的权威,这是提高内部审计地位的重要保证,同时从机构设置,人员配备等方面创造条件,不断完善内部审计制度,让审计人员参与学校经济活动的全过程,增强广大教职工的审计意识,主动配合审计工作,防止舞弊行为的发生。

##### 3.4.2 拓宽审计领域,提高审计质量

随着办学经费的增加,高校经济业务日趋复杂,内部审计不应该停留在查错纠错的事后审计阶段,应从以事后财务审计为主转变为以控制监督为主的事前审计、事中审计,加强事前控制和事中检查,对经济

业务全过程进行监督和评价,及时发现问题,降低财务风险,不断强化经济效益审计和经济责任审计,扩大审计覆盖面,同时利用社会审计独立性强等特点,缓解内部审计人手不足,审计任务繁重等矛盾,形成有力的制约机制,使有限的审计资源得到充分的利用,为高校事业健康发展提供重要保障。

### 3.5 加快会计人才队伍建设

为了适应现代高校财务管理工作的需要,高校财务监督管理体系需进一步结合自身特点,大力加强人才队伍建设,重视建立会计人员业务培训制度,着力培养高素质的优秀财务管理人员,积极打造一支遵纪守法、精通业务、廉洁奉公、有较高政治觉悟的会计队伍。

#### 3.5.1 实施公开公平的招聘机制

将专业会计人才吸引到高校的财务工作岗位中,通过业务交流、网络学习等多种途径,促使财务人员不断学习新的知识,提高业务素质,还应对计算机、金融学等相关学科有一定的了解,优化知识结构;建立健全会计人员考核制度、激励奖惩制度、竞争上岗制度,激发财务人员工作的积极性、主动性和创造性;定期进行岗位轮换,使财务人员掌握财务工作的全部流程,实现业务能力由“单一型”向“全能型”转变,为培养高层次的财务人才提供有力保障。

#### 3.5.2 开展会计人员职业道德培训

在培训的过程中,可以结合实际案例,如分析因会计人员职业道德缺失而导致的重大经济问题等,使会计人员对职业道德有更深入的认识,提高教育的效

果,把职业道德培训渗透到专业知识和基本技能培训之中,使会计人员在提升专业知识和业务能力的同时,形成自律意识,筑牢心理防线,逐步养成良好的职业习惯和职业品质。

总之,高校财务监管体系是确保高校财务工作有序进行的重要保障,应当贯穿高校财务活动的全过程,只有不断强化财务监督职能,加大财务监管力度,筑牢财务廉洁防线,才有利于提升高校财务管理水平,使高校的资金得到充分利用,从而保证高校各项工作顺利开展。

### 参考文献:

- [1] 张东侠.浅议如何加强高校财务监督[J].山西财经大学学报,2006(1):82.
- [2] 任宝成.高校财务监督改革的思考[J].辽宁工业大学学报,2008(4):35-37.
- [3] 孙莹.高校财务管理常见问题及解决措施探讨[J].当代经济,2014(1):66-68.
- [4] 胡方年.新时期高校财务监管问题研究[J].教育财会研究,2012(6):31-33.
- [5] 张友涛.高校财务监管存在的问题及对策[J].财会月刊,2005(4):13-14.
- [6] 伍海.关于高校财务管理的问题研究[J].时代金融,2013(33):55.

(责任编辑:夏婷婷)

## Problems and Countermeasures on the Financial Supervision System in Colleges and Universities

LI Li

(Fuqing Branch of Fujian Normal University, Fuqing, Fujian 350300)

**Abstract:** In recent years, the scale of colleges and universities has been increasingly expanding. Meanwhile, sources of funding for higher education and its structures have become diversified. Therefore, there are four essential premises to ensure the sustainable and healthy development of higher education: to strengthen the financial supervision system, to explore more practical and effective financial supervision pathways, to use the limited funds rationally, as well as to reduce the waste and extravagance.

**Key words:** colleges and universities; financial supervision; problems; countermeasures

# 我国中小企业人力资源管理外包研究

吴风琴

(泉州工艺美术职业学院, 福建 泉州 362500)

**摘要:**在经济全球化背景下,中小企业面临的生存环境越来越严峻,而企业内部的人力资源管理工作更是成为制约中小企业持续发展的瓶颈。因此,中小企业通过将非核心能力的某些人力资源管理工作外包,不仅能够规避自身的短板,而且聚焦企业核心能力,为企业取得长足的发展奠定基础。文章通过对当前我国中小企业人力资源管理外包的现状进行分析,阐述其为企业带来的切实效益,并针对当前中小企业在人力资源管理外包过程中存在的诸多问题,提出相应的对策和措施。

**关键词:**中小企业;人力资源管理;外包

**中图分类号:**F272.92 **文献标识码:**A **文章编号:**1674-2109(2015)09-0078-05

近些年来,由于国家政策的扶持,中小企业迅速发展,在国民经济中起着举足轻重的作用,亦是社会生产力不可或缺的重要组成部分。据统计,目前我国的中小企业有4200万家,在全国注册企业中的比例高达99.8%,工业总产值和实现利润分别占全国总数的60%和50%<sup>[1]</sup>。这些企业分布于各行各业,解决了数以万计的就业人口。但由于中小企业业务面狭窄,现金流有限,多带有家族色彩,管理效率低下。同时,由于企业文化和相关的人力资源制度不完善,员工的忠诚度较低,人才流动频繁。以上种种,成为制约中小企业持续发展的重要瓶颈。为突破中小企业发展的局限,打造核心竞争力,亟待引进优势人才,在人力资源管理领域进行专业化且高效率的运作。美国经济学家舒尔茨曾经估算:物力投资增加4.5倍,利润相应增加3.5倍,而人力资源增加3.5倍,利润将增加17.5倍<sup>[2]</sup>。企业不仅要依靠优质的人力资源获取竞争优势,更要依靠高水平的人力资源管理。但众多中小企业专业化层次低,人事制度松散,没有精力也没有能力做好人

力资源管理。因此,人力资源外包不仅成为可能,而且很有必要。

## 1 国内外人力资源管理外包的文献述评

### 1.1 国外人力资源管理外包文献述评

人力资源管理外包作为一种舶来的新兴产业,于20世纪70年代初在美国发展起来。目前,在欧美等西方发达国家,人力资源管理外包市场已发展相对成熟。国外已经出现了一批较为著名的管理咨询公司,这些公司也具备比较完善的服务体系。随着企业实践的发展,相关理论的研究日益丰富,但学术界对其概念尚无十分确切的定义。Lever<sup>[3]</sup>认为,人力资源管理外包是“企业把某项人力资源职能交给外包服务商完成的行为。”Davy<sup>[4]</sup>认为,人力资源管理外包是由外部供应商通过合同关系执行企业内部的人力资源管理职能。Greer、Youngblood和Gray将人力资源管理定义为由外部伙伴在重复基础上从事原来由企业内部从事的人力资源任务<sup>[5]</sup>。

本文结合诸多专家学者的观点,认为人力资源管理外包是企业将人力资源职能全部或部分外包给外部专业的服务机构,并向对方支付服务报酬的一种管

收稿日期:2015-04-02

作者简介:吴风琴(1983-),女,汉族,助教,主要研究方向:人力资源管理与开发。

理模式。企业通常外包的人力资源工作主要是那些具有重复性、缺乏技术含量,不涉及企业机密且耗费大量人力、物力和财力的活动。

在驱动中小企业采取人力资源管理外包的因素中,很多学者认为主要表现在规模小、资金缺乏、管理成本高以及人力资源管理观念落后等几个方面。Mary<sup>[6]</sup>和 Klaas<sup>[7]</sup>认为,中小企业能够利用规模经济效益,提高人力资源效益。Lee<sup>[8]</sup>认为小公司的资源和水平有限,将人力资源管理外包能获得较高收益。Greer、Youngblood 和 Gray 认为企业将部分或全部人力资源管理职能外包,根本目的是为了降低成本和提高人力资源服务品质。2003年, Greer、Youngblood 和 Gray 又从操作层面和战略层面全面分析了外包的动机。

在人力资源管理外包决策中,国外学者提出了外包供应商的评选方法,如 Bender(1985)的线性规划法、Gregory 和 Timmerman 的矩阵点数法、Soukup 的决策树法、Narasimhan、Nydyck&Hill 和 Mchanty 的层次分析法以及 Linda Brown、Baldwin、模糊层次分析法等,用于对供应商进行筛选和判断。

总的来说,由于人力资源管理外包业务起源于西方国家,经过了比较长期的发展,市场比较成熟,相应的理论研究也比较丰富,并随着实践的发展不断推陈出新。

## 1.2 国内人力资源管理外包文献述评

从20世纪80年代初期开始,人力资源管理外包业务在我国逐渐萌芽、起步,现在已经进入快速发展的阶段。随着人力资源管理外包业务的发展,国内相关理论研究也受到关注。但是大部分的文章还是定性的分析,实证分析比较少。

赵曙明<sup>[9]</sup>等介绍了人力资源管理外包的原因,阐述了促进人力资源管理外包的内外部因素,提出了人力资源管理外包的具体表现形式。杨洁<sup>[10]</sup>认为企业的所有制结构、传统人力资源管理思路、雇员规模和劳动力成本以及外包服务商发展滞后成为制约我国人力资源管理外包发展的原因。通过培育人力资源管理外包市场供求主体,可以促使外包需求的扩大和外包供给的增加,从而加快人力资源管理外包在我国的发展,帮助企业赢得人力资源竞争优势。苏欣<sup>[11]</sup>认为,人力资源管理外包节约成本、提高效率。可以为企

业提供专业化的人力资源服务,是一种解决中小企业人力资源管理问题的有效途径。文章从人力资源管理外包的涵义入手,分析了中小企业采取人力资源管理外包的主要原因,最后讨论在进行外包时应注意的问题。李富兰<sup>[12]</sup>综合分析了我国人力资源管理外包的现状、动因及主要内容,提出了人力资源管理外包的风险防范措施。胡万蓉<sup>[13]</sup>认为人力资源管理外包为中小企业的发展提供了新契机。外包管理具有很多优势和作用,但同时也存在一定的风险。中小企业应该完善外包流程,并分阶段采取相应的措施来规避、控制风险。

通过以上的分析可见,目前我国关于人力资源管理外包理论研究大多数还停留在表面上,深入的分析 and 实证研究还比较少,相关理论的研究滞后于实际运用。本文正是在当前背景下,提出人力资源管理外包的定义,分析其优势,并针对其存在的制约性因素提出相应的解决对策。

## 2 中小企业人力资源管理外包的优势

人力资源管理外包在我国起步较晚,目前市场份额较小。但自我国加入了WTO之后,中小企业已成为开拓国际市场和出口业务的主要力量,经济取得长足的发展,人力资源管理外包业务日益增长,已经显示出强劲的发展势头。中小企业人力资源外包的优势主要体现在以下几个方面。

### 2.1 是留住优秀人才的需要

人才是企业中最重要的资源之一,决定着企业经营的成败。但中小企业由于薪酬福利不佳、企业文化和管理制度不健全等,员工流动性较大<sup>[14]</sup>。因此,对于中小企业来说,如何留住优秀人才,是企业发展所面临的最为重要的挑战,也是企业必须解决的问题。中小企业通过人力资源管理外包,让具有综合经验的外包服务商提供更为有效的人力资源管理,增加员工满意度的同时,降低员工流失率。同时,通过建立一套适合于企业自身的企业文化和资源的用人制度和措施,可以吸引和留住人才,摆脱人才“招不来、留不住”的尴尬局面,促进企业健康发展<sup>[15]</sup>。

### 2.2 是培育企业核心竞争力的要求

管理学大师彼得·德鲁克曾说过:“在10年至15

年之内,任何企业仅做后台支持而不创造营业额的工作都应该外包出去;任何不提供向高级发展机会的活动与业务也应该采取外包形式。”<sup>[6]</sup>当前,市场竞争异常激烈,中小企业人才匮乏,资源有限,不可能对各个方面都予以同等关注。根据核心竞争力理论,企业在发展过程中,必然要有所侧重和优先。因此,企业完全可以把不涉及核心业务的人力资源管理活动外包给外部服务商进行运作管理,从而集中更多的精力和资金创造企业自身的价值,提升企业的核心竞争力。

### 2.3 有助于降低人力资源管理成本

现代的人力资源管理职能较多,诸如人力资源规划、工作分析、员工招聘与配置、培训与开发、绩效管理以及薪酬管理等。企业在每一环节都需要花费大量的时间来完成,但效果却不一定是最好的。加之,当前中小企业员工流失现象较为严重,人力资源管理人员常常为一些繁琐的、事务性的工作奔波,工作量较大。若将这些工作外包出去,由专业的外包服务机构来执行,企业就可以从琐碎的事务中解脱出来,转而侧重于企业的战略规划和组织发展工作等<sup>[7]</sup>。这也是当前经济全球化下,社会化分工的具体体现。与此同时,可以裁掉冗余人员,降低日常管理费用,缩减管理成本,提高企业的运作效率。据有关资料显示,外包可以使企业降低 10%~20% 的成本。

### 2.4 有助于优化企业管理制度

我国多数中小企业是由家族式企业起步,制度不健全,管理随意性较大,制约企业更好地发展。同时,由于企业经营规模所限,部分企业甚至没有设置相应的人力资源管理职能部门<sup>[8]</sup>。即使设有人力资源管理部门,依然没有专业的人力资源管理人员,从事的往往是一些常规的事务性工作。通过人力资源管理外包,中小企业不仅可以获得专业人士的指导和帮助,也有助于建立和完善本企业的人力资源管理制度,提高管理技术水平和工作能力,使企业真正走上制度化、管理轨道。

## 3 人力资源管理外包存在的制约性因素分析

人力资源管理外包对于中小企业留住人才、降低运营成本、优化管理制度以及增强核心竞争力等方面

有着重要的作用。但是据统计,目前只有 25% 的国内企业实施人力资源管理外包。虽然这一实践在我国起步较晚,主要的原因还在于国内企业对外包管理存在顾虑,主要体现在以下几个方面。

### 3.1 中小企业对人力资源管理外包意识不强

人力资源管理外包作为一种新兴的管理理念,在我国还处于起步阶段,市场发展的基础和环境尚未成熟,很多中小企业可能并未意识到其重要性甚至根本就不了解。与此同时,国内关于人力资源管理外包的相关法律和政策尚未健全,对于外包服务商的行为尚无有效的运行机制来监督和约束。并且,市场上外包商的专业化程度普遍不高,鱼龙混杂,整个行业在收费标准和服务项目上无统一的标准,随意性大,难以保障外包企业的合法权益。

### 3.2 人力资源管理外包的风险分析

鉴于中小企业自身的不完善以及外部环境的复杂性,在实施人力资源管理业务外包过程中,存在各种风险因素。如果未处理好,必然会对企业产生负面影响,造成一定的损失。

#### 3.2.1 企业经营安全的风险

企业在实施人力资源管理外包过程中,与外包服务商在进行合作过程中难免会透露企业相关的技术或信息。一旦企业的重要技术或商业秘密被泄露出去,企业将处于被动状态<sup>[9]</sup>。同时,由于目前我国对于人力资源管理外包行业尚无完善的法律法规来规范外包服务商的运作,一旦外包商因经营不善而倒闭,企业的合法权益将得不到保障,这无疑会给企业的生产经营带来很大的风险。

#### 3.2.2 企业文化差异的风险

中小企业在成长壮大的同时,必然形成独具特色的管理模式和企业文化,并且得到广大员工的认同。但通过人力资源管理外包,外包商的企业文化和原有企业的文化可能存在差异和冲突。如果不能很好地处理这些冲突,会使外包企业员工在心理上产生一定的抵触情绪,降低工作积极性,甚至导致业务外包的失败。

#### 3.2.3 外部服务机构的风险

由于市面上外部服务商水平参差不齐,加之信息不对称,企业难以对外包商的资质、背景以及经营业绩等进行仔细的调查,由此造成对外包机构的选择形

成风险。

### 3.2.4 成本风险

中小企业通过实施人力资源管理外包,目的是降低企业的经营成本。但能否达到这一目标则取决于外包商的收费以及其所提供的服务质量。若企业实施之后,不能实现人力资源管理的高效率和低成本,必然产生一定的成本风险。

## 4 解决人力资源管理外包问题的对策

中小企业进行人力资源管理业务外包,可以给企业带来众多利益,这是显而易见的。但是,目前国内很多中小企业尚未意识到这一点。即使意识到外包优势,仍然对业务外包存在的风险感到担忧。针对以上问题,本文提出中小企业人力资源管理外包的应对策略。

### 4.1 加强企业对人力资源管理外包观念的培育

当前,人力资源管理外包市场虽然较为庞大,但整个市场还处于比较低迷的状态。为了扭转当前的市场局面,首先要转变企业的观念,让广大中小企业认识到人力资源管理外包的优势和其为企业带来的切实利益,增强业务外包对企业的吸引力;其次,外包服务商应积极宣传和开拓市场,努力提高自身人力资源的整体素质,为中小企业提供更加专业化和高水平的服务。

### 4.2 人力资源管理外包风险的应对措施

首先,中小企业应从实际情况出发,认真研究企业自身的状况,进行可行性分析,决定是否需要外包,哪些项目需要外包<sup>[20]</sup>。确定需要外包的基础上,制定明确的人力资源管理外包计划,包括外包内容、方案及预期实现的目标等。同时,对于外包效果要进行客观全面的评估。其次,经过全盘的综合考虑,结合本企业的具体实际,谨慎选择外包服务商。一方面,好的外包服务商可以降低企业的各方面风险。另一方面,外包服务商的人员素质、服务质量和态度、经营业绩等直接关系到中小企业价值的提升和关键的商业信息、核心技术的保密。第三,建立严格的合同机制。应制定详尽周密的外包服务合同,明确双方的责任、权利和义务等方面的规定,避免可能出现的法律纠纷。第四,加

强与内部员工的沟通,转变员工观念。中小企业应加强对人力资源部门和各相关部门的宣传和沟通,让员工知晓外包的动因以及可以给企业带来的优势,确保广大员工认可和支持外包工作,避免不必要的争端,保证外包工作的顺利进行。最后,建立完善的保密机制和动态监测机制。为了防止企业重要的信息和核心技术被泄露,应预先制定好防范措施,提高企业承担风险的能力<sup>[21]</sup>。一旦企业的商业秘密被泄露,立即启动应急机制,将企业可能产生的损失降至最低限度。详见图1。

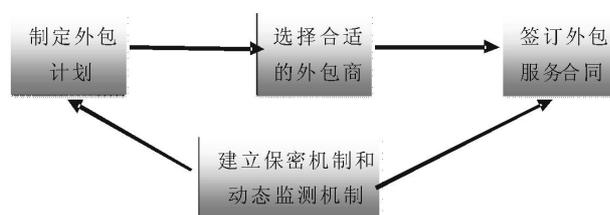


图1 人力资源管理外包流程图

### 4.3 继续完善国家有关的法律法规

通过上述可知,中小企业将非核心的人力资源管理工作外包出去,可以给企业带来战略性优势。但由于国家法律、法规的滞后,可能导致中小企业在外包过程中承担较大的风险。因此,国家应建立有效的监控机制,完善相关的法律法规,使得人力资源管理市场规范有序。

综上所述,在激烈的市场竞争条件下,中小企业通过人力资源管理外包,可以集中资源专注于经营管理自己的核心业务,有效地控制和降低运营成本,从而在市场获得竞争优势。即便在人力资源管理外包过程中还存在诸多问题,但外包业务已呈现巨大的市场潜力。通过完善国家相关的法律法规,中小企业结合自身的实际需要,选择合适的外包服务商将企业的人力资源管理业务外包,可以促进中小企业的进一步发展。

## 参考文献:

- [1] 许彩霞.我国中小企业人力资源管理外包的风险及对策研究[J].哈尔滨职业技术学院学报,2011(4):33.
- [2] 李春.科技型企业的核心员工激励[J].长江工程职业技术学院学报,2011,28(4):51-52.
- [3] Lever S. Analysis of Managerial Motivations behind out-sourcings practices in humans resources [J].Human Resource Planning,1997,20(2):37-47.

- [4] Davy J A. Outsourcing human resource headaches: cleavel and managing [J].Office Technology, 1998(43):6-8.
- [5] Greer C R, Youngblood S A, Gray D.A. Human resource management outsourcing: the make or buy decision [J].Academy of Management Executive,1999(13):85-96.
- [6] Mary F. Human resources functions: strategies for providing enhanced hr services at lower cost [M].Amacom,1998:67-73.
- [7] Klaas,B.S, Clendon,J, Gainey, Managing hr in the small and medium enterprise [M].Entrepreneurship Theory & Practice, 2003(25):107-124.
- [8] Lee, Gretchen.When should you outsource hr [J].Water Well Journal,2004,58(5):44.
- [9] 赵曙明,李海霞.中小企业人力资源管理外包研究[J].经济研究,2004(1):1-7.
- [10] 杨洁.人力资源管理外包在我国发展的制约因素及对策分析[J].贵州财经学院学报,2005(1):43-47.
- [11] 苏欣.中小企业人力资源管理外包初探[J].吉林工程技术师范学院,2006,22(5):42-44.
- [12] 李富兰. 我国人力资源管理外包现状及相关问题的研究 [J].内蒙古农业大学学报,2007,9(2):123-126.
- [13] 胡万蓉.中小企业人力资源管理的风险与控制[J].安徽工业大学学报,2012,29(2):31-33.
- [14] 张亚超. 中小企业人力资源管理外包风险及对策分析[J].商,2014(13):31.
- [15] 龙桂珍.中小企业人力资源管理外包的思考[J].物流工程与管理,2009,31(3):100-101.
- [16] 纪青. 我国中小企业人力资源管理外包研究[D].山东:中国海洋大学,2009:5-9.
- [17] 陈博,关雪亭.我国中小企业人力资源管理外包探析[J].商场现代化,2014(5):108-109.
- [18] 姜筱晓. 浅析当前我国人力资源管理外包的必要性分析 [J].科学管理,2011(19):141-144.
- [19] 陈益云.人力资源管理外包风险及其规避初探[J].现代财经,2004,24(8):52-55.
- [20] 曹莹. 我国中小企业人力资源管理外包现状及风险管理 [J].长江理工大学学报,2013,26(13):102-104.
- [21] 李恩平,苏文,赵红瑞.中小企业人力资源管理的动因、风险及防范策略[J].经济师,2011(2):218-219.

(责任编辑:华伟平)

## Study on Human Resource Management Outsourcing of Small and Medium Enterprises in China

WU Fengqin

(Quanzhou Arts and Crafts Vocational College, Quanzhou, Fujian 362000)

**Abstract:** Under the background of economic globalization, small and medium-sized enterprises face more and more severe living environment, and enterprise human resource management is becoming a bottleneck restricting the sustainable development of SMEs. Therefore, SMEs through outsourcing certain non-core competence of human resources management, not only to avoid their weaknesses, and focus on core capabilities, for laying the Foundation made great strides in the development of enterprises. Through an analysis of the present situation of human resource management outsourcing in China, expounds the practical benefits to the enterprise and in view of the current problems existing in the process of human resource management outsourcing, propose corresponding strategies and measures.

**Key words:** small and medium-sized enterprises; human resource management; outsourcing

# 高职生物制药设备课程实践教学改革的探讨

李泳宁, 朱宏阳, 林小兰, 倪峰

(福建卫生职业技术学院 药学系, 福建 福州 350101)

**摘 要:**随着生物制药领域的快速发展,对高端技能型生物制药技术专业人才的需求量日趋增加。生物制药设备是高职生物制药技术专业的一门重要专业课程,综合性和实践性强,本文就高职生物制药设备实践教学的改进进行了探讨。

**关键词:**高职;生物制药设备;实践教学

**中图分类号:**TQ460.5-42

**文献标识码:**A

**文章编号:**1674-2109(2015)09-0083-03

近年来,随着我国生物技术的飞速发展,生物制药已经成为我国大力发展的高新技术产业之一,生物制药产业规模保持较快增长。2009年,为加快把生物产业培育成为高技术领域的支柱产业和国家的战略性新兴产业,国务院办公厅发布《促进生物产业加快发展的若干政策》,将生物医药领域作为重点发展的领域之一,要求加速生物产业规模化、集聚化和国际化发展。

目前,从事生物医药产品研究、开发与生产的人才更是严重不足,已成为制约我国生物医药产业发展的瓶颈。我国生物医药产业的快速发展亟需大量的高端技能型生物制药技术专业人才。因此,培养具有生物制药专业知识和专业技能,掌握生物药物的生产、质量控制、设备维护等所必需的实践操作技能,使之适应现代化生物药物生产一线岗位需要的高端技术型专业人才成了目前生物制药人才培养的重要课题。

生物制药设备是高职生物制药技术专业的基础专业课程之一,该课程注重基础知识和基本技能,实践教学内容突出实用性。我们在前期对福建省 10 家大型制药企业高职人才需求调研与分析中,用人单位认为生物制药设备课程的学习对各工作岗位非常重要<sup>[1]</sup>。该课程的学习对全面掌握常见生物制药工艺的专业知识有承前启后的重要作用,是微生物学、生物

化学、药物制剂技术、微生物发酵制药技术、酶工程制药技术、生物制药工艺学等应用学科之间的纽带,是学生在掌握基本专业技能和企业实习之间一座桥梁,是一门具有实践性、职业性的专业核心课程。本文就生物制药设备在实践教学中的改革进行探讨。

## 1 加强校内生物制药实训室和基地的建设

校内生物制药实训室的建设与配置是学生掌握基本专业技能的重要场所,因此,完善实训室的建设和设备的配置及为重要。目前本专业已建设了生物制药专业实验室。拥有超净工作台、显微镜、灭菌锅、冷冻干燥机、超声波破碎仪、生化培养箱、5L 发酵罐等设备,为开展生物制药技术专业技能培训奠定了基础。同时,由于近几年,生物制药从传统的微生物发酵制药、生物提取和分离,逐步发展成为以基因工程、细胞工程和酶工程等为基础的现代生物制药,因为我们也加强了对新生物制药实训室的建设,包括基因工程实验室和细胞工程实验室,购买了多功能酶标仪、实时荧光定量 PCR 仪、梯度 PCR 仪、电泳仪、高速冷冻离心机、倒置显微镜和 CO<sub>2</sub> 培养箱等,使学生能够对现代生物制药制备有一个基本的认识。

同时,校内实训基地的建设也尤为重要。校内实训基地建设要充分体现规范性、先进性和实效性的基本原则,建设满足生物制药专业人才培养模式要求,为学生打造一个专业技能训练平台,以满足培养生物制药领域高端技能型人才的需要。因此,为了使学校实训与企业生产能无缝对接,我们建设了高质量的仿真校内生物制药实训基地,配备了 20 L 发酵罐、喷雾

收稿日期:2015-05-08

基金项目:福建省教育厅教改类研究项目(990205)。

作者简介:李泳宁(1979-),男,汉族,讲师,主要研究方向:生物制药。

通讯作者:倪峰(1961-),女,汉族,教授,主要研究方向:药物化学及药理。

干燥设备、板框过滤机、连续离心机、旋转式压片机、口服液灌装机、软膏定量灌装机和颗粒包装机等制药设备,以满足培养学生基本职业技能,使学校与企业实现无缝衔接。

## 2 加强教师队伍建设与行业专家的聘任

由于生物制药设备是一门实践性非常强的课程,其中所涉及的生物制药相关设备种类多,且操作复杂,该课程主要是使学生熟悉生物制药的过程与相关设备的结构特点、操作使用和保养维护。课程中主要包括化工原理基础设备,生物反应器,空气除菌系统,流体流动及设备,液固分离设备,离子交换设备,浓缩结晶设备,干燥设备等,并介绍化工测量仪表和自动控制原理,系统的基本组成及在设计运行中与工艺有关的知识。

因此,不但需要具有扎实专业理论基础的专任教师,还需要有丰富生产经验的行业专家。本专业以“双师”结构师资队伍建设为核心开展职业素质培养;以提高能力为核心全面提高教师综合素质;积极参与企业生产、科研服务,走内涵发展的“双师”培养道路;以内涵发展为主导,积极引进企业一线业务人员,提高教师队伍的整体职业能力。

我们每年选送教师到制药企业、科研院所等单位进行进修,以提高专任教师的实践工作经验、充实教学内容和丰富教学方法与手段,同时协助合作单位解决实际问题,强化校企合作与互动,培养一支能适应技术应用型、操作技能型专门人才培养要求的实践教师队伍。目前,专任教师双师素质教师比例达到100%。同时,我们积极引进以制药企业中具有熟练的岗位操作技能、丰富的行业工作经验的中级以上职称人员担任兼职教师,通过培养与引进相结合,强化双师队伍结构建设。

## 3 加强实践教学方法和评价体系的改进

生物制药设备实践课程都是通过一定项目的实施来加深学生所掌握的生物制药设备原理、结构和使用操作等理论知识的理解。一般,教师讲授完知识后,通过示范,再由学生动手操作来完成。这种教学方法,学生通过一到两次的操作并不能完全熟练掌握其操作过程。因此,我们将学生进行了分组,每组由5~8个学生组成,首先由教师进行示范操作,并将该项目

技能的操作要点告知学生,然后由学生轮流进行操作,当其中一个学生进行操作时,其他学生按技能测试的评分标准对其操作的规范性进行打分,特别是当学生出现操作失误时,由其他学生需要当场指出,同时教师进行辅助评判,通过反复练习操作,当学生的技能测试分数达标后才算合格。通过这种方式,学生能够较好地掌握该项技能和所使用设备的操作规范,加深对其所掌握知识的理解。此外,开发综合设计性实验对培养学生动手能力的同时巩固了理论知识<sup>[2]</sup>。

同时我们在实践教学方法上也做了一些改进,例如:微生物发酵罐的使用实训项目中,我们不仅要求学生从培养基的配制到发酵培养基的灭菌操作,都要能独立完成,同时,我们还让学生把发酵罐整体结构、管道分布和阀门等示意图要能画出来,通过这种方法,使学生对发酵罐的整体结构有更加清晰的认识。

而实践考核也可采用多种方式。实践考核应该体现学生的操作能力,分析和解决问题的能力等各个方面。传统的考核方式是以实验报告和实验结果来评判学生学习结果的优劣,难以全面、客观地反映学生对实践基本操作技能的掌握情况。因此实验考核应该从各个角度进行考察,对学生的实验方案、实验操作能力、实验结果及数据分析、课堂提问和团队合作意识等指标综合测评。通过对实验考核方法的改革使学生重视实践课,从而大大调动学生动手操作的积极性,有助于提高学生的实践操作技能和分析和解决问题的能力。

无锡卫生高等职业技术学校严琳<sup>[3]</sup>提出的学期考核评价在生物制药设备教学中的应用,学期考核的总体成绩应由综合素质考核(10%)、知识考核(65%)和能力考核(25%)三部分组成,该考核方式在实践取得了较好的效果,95%以上的学生喜欢这种考核方式,并认为有利于提高自身职业技能和综合素质。

## 4 充分利用虚拟仿真教学软件进行教学

虚拟仿真教学软件是目前广泛应用的一种多媒体教学方式,学生在计算机前就可以完成某个实践项目的实施和设备的操作,仿真教学软件具有重复性和导向性的特点,大大提高了学生的效率。虚拟仿真教学软件作为理论教学与实践教学之间的桥梁,实现了理论教学与实践教学的有机结合,可以让学生更加深刻理解及掌握生物制药设备的原理、结构和操作等理论知识。

例如:我院采用的药品压片技术仿真实训系统在本课程中的药物制剂设备的实践教学起了很好的

效果。该仿真软件设置了《课堂教学辅助》、《学生仿真练习》、《实训仿真考核》等三个不同的功能模块,可满足教师授课、学生自学、综合考评的多项要求。该系统以仿真、模拟的形式设计片剂生产的内容,形象而逼真地融合了现代药物制剂生产工艺、药品生产管理规范(GMP)、药物制剂设备、岗位标准化操作(SOP)、药品生产过程质量控制以及车间管理等内容,不仅方便了课堂的多媒体教学,更实现了药制剂岗位操作的仿真实习与仿真操作考核,让教和学均能在实时模拟的场景中进行,使得教师直观、省时、高效率地观察到学生的实训效果,大大提高实训教学的效果。

而包头轻工职业技术学院生物工程系在发酵工程教学中引进了青霉素发酵工艺仿真软件,该软件主要用于制药工程相关专业的教学培训,使参加培训的学生能够充分地理解青霉素生产工艺流程,一对一亲自动手操作,观察工艺反应现象,进行开车操作,同时对于操作过程和结果进行客观的考核与评定,取了较好的教学效果<sup>[4]</sup>。

## 5 加强校外基地建设和注重见习参观环节

校内技能训练、校内生产实训和企业顶岗实训三者缺一不可,在校内完成了基本技能训练和生产实训后,还必须利用企业的真实生产环境,来进行教学活动,更好保证学的目的得到实现。我院经过多年的努力,逐渐形成相对稳定的校外实习基地,建立了长期共建实训基地、合作办学的关系,生物制药技术专业现有13家校外实习就业基地。如:福抗药业股份有限公司、福州海王福药制药有限公司、福建省微生物研究所、福州新北生化工业有限公司、福建省闽东力捷迅有限公司等。

多年来,我院与各个基地建立了良好的协作关

系,与企业开展了课程教材编写、合作技术开发、课程实践教学等方面的合作,并在学生顶岗实习、技能培训、学生就业等方面进行合作。尤其在日常教学中,定期组织学生前往实训基地参观或现场教学,为课程的实践教学提供真实的环境,能够满足学生了解各行业仪器使用的最新进展和规范化标准操作。浙江工业大学多年来坚持带领学生实地参观工厂设备,强化学生对工厂设备的理解,了解生物制药工厂的主体设备的外观结构、主体生产车间的基本知识,使理论教学达到了事半功倍的效果<sup>[5]</sup>。

## 6 展望

生物制药行业在国民经济中的地位日趋提升,成为了名副其实的朝阳产业,对高端技能型生物制药专业人才的需求量日趋增加。人才的培养要把提高学生的职业能力放在突出的位置,加强实践性教学环节,使学生成为企业生产服务一线迫切需要的技能型、应用性人才。

## 参考文献:

- [1] 林小兰,李泳宁.福建省生物制药技术高职人才需求调研与分析[J].医学美容:中旬刊,2012(12):140-142.
- [2] 卢小玲,刘小宇,高云,等.生物制药设备与分离纯化实验教学初探[J].基础医学教育,2011,13(4):355-356.
- [3] 严琳.学期考核评价在生物制药设备教学中的应用[J].科技信息,2012(36):276-276.
- [4] 梁蕊芳,徐龙,翁鸿珍,等.仿真技术在发酵工程教学中的应用[J].中国现代教育装备,2012(11):9-12.
- [5] 欧志敏,杨根生.高等学校生物制药设备课程教学改革与实践[J].化工高等教育,2013(4):18-20.

(责任编辑:华伟平)

# Exploration on the Improvement of Practical Teaching of the Course of Biological Pharmaceutical Equipment of Higher Vocational Education

LI Yongning, ZHU Hongyan, LIN Xiaolan, NI Feng  
(Department of Pharmacy, Fujian Health College, Fuzhou, Fujian 350101)

**Abstract:** With the rapid development of the field of biological pharmacy, the social needs of the skilled and professional biopharming talents have been growing. The course of biological pharmaceutical equipment is of crucial importance for bio-pharmaceuticals technology. And the course is very integrative and practical. This paper explores the improvement of practical teaching of the course of biological pharmaceutical equipment of higher vocational education.

**Key words:** higher vocational education; biological pharmaceutical equipment; practical teaching

# 应用型本科大学普通车床实训教学改革探索

兰自志, 吴桢芸, 张文琴, 郭治定

(武夷学院 机电工程学院, 福建 武夷山 354300)

**摘要:**针对应用型本科大学在普通车床实训中存在着教学安排不合理、培养目标不明确的问题,对传统实训教学模式和内容进行了改革。围绕着应用型人才培养这一目标,改革后的方案不仅可以使学生获得较完整的机械加工工艺规程设计训练,而且培养了学生发现问题和解决问题的能力。方案可操作性好,值得借鉴。

**关键词:**应用型人才;普通车床实训;教学改革

**中图分类号:**TG511 **文献标识码:**A **文章编号:**1674-2109(2015)09-0086-04

应用型本科大学是区别于传统研究型本科和职业型专科的“新型教育”形式,其培养的机械类专业人才应能够将研究型人才设计出的图纸或方案变成物质形态,并负责生产第一线的技术指导,而不是简单的技能操作。为了实现横跨于研究型和技能型人才之间的中间人才培养目标,对课程教学内容的优化改革是重点<sup>[1]</sup>。金工实训是培养工科学生工程意识的实践性基础课,课程提供了多种机床的加工训练,其中普通车床实训是一个重要环节。普通车床是一种典型的切削机床,在当今工业制造中依然起着相当重要的作用,而且从工艺的角度来说,传统的普车工艺和新型的数控工艺还是一种相关联的技术服务<sup>[2]</sup>。通过普通车床实训,不仅要使学生得到进一步的专业认知和工艺规程设计训练,而且还应注重培养学生在实训中发现问题、解决问题的能力。然而,传统的普通车床实训存在着教学模式不合理、教学内容不完整的问题,使其偏离了应用型人才培养目标,因此有必要对其进行优化改革。

## 1 普通车床实训存在的问题

### 1.1 实训时间安排不合理

传统的普通车床实训一般作为单独的实践性课程安排在《机械制造技术基础》课程之前集中进行,这种安排有利于教学管理,也能够为后续课程打下一定的基础。但《机械制造技术基础》课程是以机械加工工艺为主线,内容包括了机械加工的基本概念、切削基本原理、切削机床与刀具、切削加工工艺规程设计等,课程的实践性很强。如果实训课早于理论课安排,由于没有了必要的理论支撑,教学过程中指导教师只能把重点放在了机床操作技能上。学生根据已知的加工步骤,能够按图纸加工出零件就算完成任务,实际上并未得到真正的工艺训练,因此实训也就往往流于表面。同时,由于时间上的断层,即使在后续课程的学习中,学生学习理论知识也同样存在着困难。

### 1.2 实训内容未突出应用型本科人才的培养目标

应用型本科院校工程实训的基本目的是培养工科学生的工程素质,实际上就是指学生利用所学理论知识解决实际问题的素质<sup>[3]</sup>。目前,大多数新建本科院校的普车实训内容只是高职院校实训的延续,为了培养“熟练的操作工”,片面地强调了单纯的车床操作训练。与之相反的是,研究型大学的普车实训内容一般

收稿日期:2014-11-19

基金项目:南平市科技计划项目(N2013X01-4)。

作者简介:兰自志(1978-),男,汉族,讲师,主要研究方向:机械制造技术及金工实训的教学。

较为简单,学生操作要求不高,更多强调的是“感性认识”,以上两种实训要求均未突出应用型人才的培养目标。此外,毕竟校内实训和实际生产有所差别,因此学生难以获得较完整的工艺训练,现场发现问题、解决问题的能力也得不到较好培养。

## 2 普通车床实训的改革

### 2.1 教学模式的改革

普通车床实训和《机械制造技术基础》课程关系密切,两者知识重叠度大,并且互为铺垫,因此传统分离式的、集中进行的实训模式是不合理的,而应将实训教学与理论教学结合起来,交错开展,构建一体化的教学模式。这种模式在全局时间安排上并不连续,但对于单个实训项目而言是连续的,同时实训应既有超前也有滞后于理论课。例如对于车床结构、刀具等知识在上理论课前,应通过实训使学生先建立感性认识,而在车削阶梯轴、轴套等零件之前则要求学生先具备工艺规程设计的知识,并能够填写零件的加工工艺卡。在具体实施时,可根据《机械制造技术基础》课程教学进度,通过制定实训教学日历来实现。这种模式不仅及时地体现了实训在专业知识方面的目的性,而且激发学生的学习积极性,真正地使他们在工艺知识和实践技能上获得训练。

在该实训模式下,理论课与实训课最好由同一指导教师担任,即教师需要有“双师”素质,因为“双师型”的指导教师能在理论授课时联系实际,而在实训教学时又能将理论知识融入到具体的实训中,这有利于将学生对机械加工的感性认识上升到理性认识,并且同一指导教师也便于协调教学进度。但是,改革后的模式将对教师能力提出了更高的要求,指导教师应具备的能力主要有以下几个方面:(1)车床操作能力,体现在能够熟练地利用车床加工各种零件;(2)工艺制定能力,包括合理选择工艺路线、刀具、切削用量等;(3)结合生产、培养学生专业素养的能力,包括使学生树立正确工作观与企业观、学会科学的工作方法以及高效的沟通技巧等。

目前我院主要以“下工厂”、“进课堂”的方式来加强对“双师”型教师的培养。例如2012年以来我们就

分批选派教师到南平汽配厂、建阳龙翔科技公司等企业学习,教师主要在车间学习夹具、模具等零件的制造。同时,我们聘请了企业专家来校授课,教师通过进课堂学习,不仅提高了在制造工艺方面的专业知识水平,而且对新技术、新工艺有了进一步的了解。我院还鼓励教师参加国家技能证书考试,目前大部分实训指导教师已取得了高级技能证书,并获得了专业技能考评员资格。

### 2.2 教学大纲的制定

实训教学大纲对教学质量乃至人才培养质量的提高有着至关重要的作用,教学大纲不仅要体现出“使学生获得机械制造技术的基本知识和了解生产工艺过程,掌握机械制造常规操作技能”<sup>[4]</sup>的基本原则,还应体现出应用型人才培养这一目标,因此制定大纲时主要考虑以下几个方面。

#### 2.2.1 实训项目的确定

根据我校现有实训条件,我们将《机械制造技术基础》课程中能够实现的理论知识科学、有序地融入普通车床实训项目中,做到有的放矢。制定的项目要注重专业技能与专业知识的全面性,要把《机械制造技术基础》中的切削原理、刀具角度、夹具定位及夹紧、机床构造、加工工艺、加工质量等理论知识适当地增加到实训中。例如三爪自定心卡盘是实训中的主要夹具,它是一种定位和夹紧的综合装置。三爪卡盘一般没有限制轴向移动和轴向旋转两个自由度,但需要限制其它四个自由度才能够满足车削加工的基本要求,属于不完全定位。实际上,车床在加工不同的工件或者为了使切削时工件更加稳固,装夹方式会有所不同,因而其定位也存在差别。学生应能够根据六点定位原理,从限制自由度方面,分析工件装夹时是否存在过定位或欠定位。如果盘类零件装夹的外圆直径大,一般需要已将加工端面紧靠在卡盘的反爪台阶面上,这样装夹不仅定位方式不同,而且需要更换反爪,学生通过对卡爪的拆装、更换可深入了解卡盘的夹紧原理。因此实训项目中必须包含有短轴、长轴以及盘类零件的加工。

#### 2.2.2 注重学生能力的培养

为了达到应用型人才培养的目标,我们主要从两个方面来体现对学生能力的培养。一是实际操作能

力,除了刀具与工件的装夹外,实训包括了刀具刃磨、外圆面和端面的加工、圆锥面加工、内孔加工、割槽以及中心孔加工等;二是工艺分析能力,主要包括装夹定位分析、尺寸链分析、质量分析与控制等,在具体实施时可对每一个实训项目制定出若干个训练课题。如训练课题:一顶一夹定位分析,这种装夹虽然能承受较大的进给力,但卡盘卡爪和顶尖重复限制工件的自由度,所以属于过定位,而卡盘夹持部分的长短或者夹持端与中心孔的同轴度对定位有很大影响,学生应能够分析这种装夹的特点以及适用的范围,进而训练学生根据具体工件选择不同装夹方式的能力。又如训练课题:表面粗糙度的控制,针对影响工件表面粗糙度的各个因素:刀具安装、工件安装夹紧、刀具角度及磨损、切削用量等,让学生在实训时改变影响因素中的一项,并观察工件表面粗糙度的变化。学源于思,思源于疑,这些训练课题能使学生产生强烈的求知欲和好奇心,充分调动学生学习的主动性和积极性。

2.2.3 注意实训难度的把握

系统的理论专业知识将在《机械制造技术基础》课程中进行,而普通车床实训课毕竟有别于制造技术的理论课程,同时受到课时的限制,故实训内容不宜太深、太理论化,零件不必过于复杂,加工要求也不需

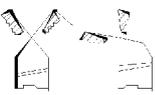
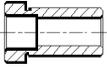
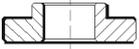
太高。实训要以“训练应用技能,培养创新能力,树立工程意识”为基本目标。例如对于螺纹、偏心件等零件的加工,由于其工艺比较复杂,技术难点多,要求学生的操作技能也较高,因此未加入实训项目中。又如在用三爪卡盘夹持工件外圆时,外圆面为定位基准面,替代了轴线作为定位基准,此时虽然可认为设计基准和定位基准重合<sup>⑤</sup>,但由于工件装夹后必有变形产生,因此实际上存在着装夹误差,这个误差因人而异;同时,由于卡盘本身的制造精度、磨损量和卡盘各个部分的配合间隙,会使得工件夹紧后存在着定心误差<sup>⑥</sup>,而经过学生长期使用后的车床这个误差会更大。由于这两种误差的存在,实训零件的加工精度要求不宜过高。此外这些误差也会造成加工余量不均匀,理论上加工余量计算时需计入这个误差,但计算过于繁琐,所以不要加入实训为好,而工艺系统几何误差、动态误差的影响分析过于理论化,也不必在实训中体现。

2.3 实训内容改革的实践

基于人员基础、设备条件及课时等方面的考虑,我们对普通车床教学内容和能力训练课题进行了优化,在制定时注重了工艺原理的实际应用,强调了应用能力的培养,如表 1 所示。

该实训内容制定的主要特点有:(1)内容丰富,由

表 1 普通车床实训内容与主要能力训练

项目名称	实训简图	主要操作能力训练	主要工艺能力训练
1、车床结构、刀具和量具基本知识		(1)车床的操作调整 (2)刀具刃磨	(1)刀具角度测绘 (2)车床的结构及工艺范围
2、车削简单阶梯轴 (材料:尼龙)		(1)端面和外圆车削 (2)刀具与工件的装夹	(1)工步的制定 (2)尺寸公差控制
3、车削圆锥 (材料:尼龙)		(1)圆锥体的车削 (2)量具的使用	(1)表面粗糙度的控制 (2)锥度测量与控制
4、车削阶梯轴 (材料:热轧 45#)		(1)工件装夹 (2)中心孔加工、割槽	(1)轴类零件工艺规程设计 (2)定位分析
5、车削轴套 (材料:热轧 45#)		(1)钻孔和镗孔 (2)薄壁零件车削	(1)轴类零件工艺规程设计 (2)尺寸链计算
6、车削盘类零件 (材料:热轧 45#)		(1)卡盘拆装 (2)工件校正	(1)盘类零件工艺规程设计 (2)形位公差的测量与控制

易到难。实训项目既包括简单阶梯轴、圆锥的加工,也包括了轴类、套类、盘类这些典型零件的加工,精度要求逐步提高,并涵盖了大部分刀具和量具的使用,所以实训内容较全。但考虑到学生一般是第一次接触车床,直接车削钢件容易打刀,造成机床或人员的事故,同时也会增加实训成本,因此项目 2、3 采用了尼龙棒作为过渡。总体上来看,所有实训项目均容易加工,因此方案的可行性较好。(2)学生可获得较完整的工艺训练。由于机械加工工艺规程是规定产品或零部件制造工艺过程和操作方法的工艺文件<sup>[7]</sup>,应用型人才必须能够进行工艺规程的设计,因此在进行项目 4、5、6 实训时,为了让学生能够理解加工阶段划分的意义,规定了粗加工-半精加工-精加工的要求,学生进行工艺规程的设计,并填写机械加工工艺卡;项目 5 的内孔台阶深度尺寸采用了设计基准与测量基准不重合的方案,学生需进行尺寸链分析与计算;项目 6 对径向圆跳动和端面圆跳动提出要求,学生需进行形位公差的测量与控制等等。

### 3 小结

面临着转型发展,应用型本科院校的人才培养模式需要改革,普通车床实训作为机械类专业的一项重要实践性课程,其教学意义和地位不容忽视。我们紧紧围绕应用型人才这一目标,在培养理念和课程改革方面作出了适应社会需求的变革。首先是在教学

模式上进行了改革,提出了实训与《机械制造技术基础》课程的一体化教学,并且为了适应这种模式,通过“下工厂”、“进课堂”的方式加强了“双师型”教师在制造工艺方面的专业知识水平。其次在实训教学大纲制定时,从实训项目、能力训练课题、难度把握上进行了改革,以项目为基本实施载体,将实训内容设计为 6 个典型项目,同时每个项目包含有若干个操作训练和工艺训练课题。实践证明,改革后的普车实训教学不仅能够培养了学生实做动手能力,而且可以很好地培养了学生处理实际问题的能力。

### 参考文献:

- [1] 李宝银.地方新建本科院校转型发展的背景与路径[J].武夷学院学报,2014,33(1):1-4.
- [2] 刘文勇.加大普车实训教学改革力度促进数控车实训教学的发展[J].辽宁教育行政学院学报,2007,24(6):101-102.
- [3] 胡剑慧.应用型本科院校实训中心建设中的问题及其对策研究[D].上海:华东师范大学,2007:5-8.
- [4] 倪小丹,杨继荣,熊运昌.机械制造技术基础[M].北京:清华大学出版社,2007:2-5.
- [5] 魏康民.机械制造技术基础[M].重庆:重庆大学出版社,2004:47-62.
- [6] 陶孟有,孙振水,陈铁军,等.三爪卡盘产生定心误差的原因及采取的方法[J].煤矿机械,2003(7):95-96.
- [7] 周宏甫.机械制造技术基础[M].北京:高等教育出版社,2004:154-162.

(责任编辑:华伟平)

## Exploration on Teaching Reform in Engine Lathe Training of Application-oriented Universities

LAN Zizhi, WU Zhenyun, ZHANG Wenqin, GUO Zhiding

(School of Mechanical and Electrical Engineering, Wuyi University, Wuyishan, Fujian 354300)

**Abstract:** There are unreasonable arrangement and unclear training objective in the engine lathe training of the application-oriented universities. To get around such problems this paper studies on the reform of traditional teaching mode and teaching content. Surrounding the cultivating objective of applied talents, the program not only enables students to obtain the complete training in the machining process planning, but also cultivates the students' ability of finding and solving problems. The program can be good operation and worth popularizing.

**Key words:** applied talents; engine lathe training; teaching reform

# 基础有机化学实验教学改革

——以武夷学院为例

陈吓倮, 张敏, 游美玲, 李碧婵, 张传海, 赵升云

(1.武夷学院生态与资源工程学院, 福建武夷山 354300; 2.福建省生态产业绿色技术重点实验室, 福建武夷山 354300)

**摘要:**基础有机化学实验是化学工艺与工程专业必修的一门基础课,对学生日后的其它专业实验、科学研究实验、毕业实验起到良好的铺垫作用。本文以武夷学院为例,就基础有机化学实验教学中存在的一些问题,实施了一些教学改革措施,起到了良好的教学效果。

**关键词:**有机化学实验;教学改革;武夷学院

**中图分类号:**062-42 **文献标识码:**A **文章编号:**1674-2109(2015)09-0090-03

有机化学是化学工艺与工程专业学生必修的实验课程,基础有机化学实验是大学化学实验的重要组成部分,同时也是有机化学课程中理论的验证,它既能加深学生对理论的理解,更能培养学生的创新能力<sup>[1-4]</sup>。据我院的教学进度安排,化学工艺与工程专业的无机化学和分析及有机化学实验在大一下学期就同时开课,在短暂的一学期适应后就开课,这使得有机化学实验成为我院新生进入实验室后最先开始学习的实验课程之一<sup>[5-6]</sup>。有机化学实验的相关操作和实验原理是化工专业后续其它专业实验的基础。将有机实验安排一学年学完,如此安排有别于以往的大一学完无机及分析实验,大二再学习有机实验的模式<sup>[7]</sup>。有机化学实验课程所要达到的目标主要有以下四个:一是通过安全教育,树立学生安全第一的理念,掌握基本的安

全常识;二是系统掌握有机实验的基本操作技能和方法,懂得些许代表性化合物的合成、分离、纯化方法;三是通过系列实验,培养学生动手能力、严谨地实验作风和数据处理能力;四是借助有趣的化学反应和性质验证实验,激发学生的兴趣,加深对理论课程中有机化学反应原理的理解<sup>[8]</sup>。目前,实验室缺乏多媒体,在学生中存在做实验提不起劲,喜欢玩手机等,对有机化学实验重视程度不够,不能引起足够的兴趣。我校是新建本科院校,原先专科的培养理念和教学模式已经不适应现今学生的素质发展,因此必须对我院的基础有机化学实验进行教学改革。

## 1 将多媒体引入实验教学

实验课也需要教学,不是单纯的实验。实验前生动、系统、直观的教学不仅不耽误实验进程,反而有利于学生动手能力的提升,实验效率得以提高。利用flash软件模拟各个实验的全过程,能让学生亲身体会到各实验的操作要点和先后顺利,另外,整个视频能准确反映实验进程和结果,不仅形象生动、节省示范时间,而且可以激发学生有机化学实验课的学习兴

收稿日期:2015-03-24

基金项目:武夷学院科技项目(XQL06008);武夷学院科技项目(XQL07006);福建省大学生创新训练项目(201410397030)。

作者简介:陈吓倮(1987-),男,汉族,助教,主要研究方向:药物分析和实验教学工作。

趣。实验室目前还没一间配备多媒体设备,不过可以借用一些多媒体来试点,对一些重点的基本操作和一些复杂的实验操作,如水蒸气蒸馏、回流、分馏、重结晶等,教师可结合 PPT、flash 视频、板书,对实验原理和操作进行详细解说,加深学生对整个实验机理和过程的理解,产生更直观的认知,有利于提高教学效果,充分调动学生的兴趣,从而大大提高实验效率。

## 2 实验前的准备工作

实验前的准备工作事关实验的成败。实验需要任课老师不断地更新知识,细化操作要点,准备充足的试剂、药品和玻璃仪器等,这就要求我们充分做好实验前的准备。首先,上课之前要认真预作实验,认真观察现象,回顾一些操作要点,对实验内容和实验的整个流程更加熟练的掌握,另外还可以控制实验室药品用量,尽力研究出绿色的实验方法和废弃物处置方案,有利于实现实验室的绿色化。其次,配剂工作需准备充足。有的实验对化学试剂有一定要求,如在乙酰苯胺制备的实验中,乙酸酐和苯胺都要求重蒸处理,需在实验之前,提前蒸好,而且时间间隔不能超过两三天,否则就会变质,影响产量。再次,玻璃仪器需提前烘干。如肉桂酸的制备实验中,该实验要求玻璃仪器不能含有水,否则可能会导致无产率,所以需要在实验前让前一节课同学将玻璃仪器提前放置于烘干器上烘干备用。最后,配剂人员需跟任课老师认真沟通好,实验通知单提前一周发给配剂人员,并将药品的浓度、用量和玻璃仪器的规格详细得附在清单上。

## 3 改革传统的教学方法

我们通常按照一贯的教学模式,教师先讲完课,学生再认真地遵照老师所讲得实验方法依葫芦画瓢,一个模子刻出来的既定的结果,完全忽略了学生的自主能动性。学生是富有创造力和想象力的,如果能充分调动他们的潜在能力,就可能培养出许多优秀的科

研苗子。为了改进实验教学方法,我们采用启发式教学,针对我院学生 13 级化工专业学生,采用小班式教学,每个班级 25 人,这样有利于师生间的沟通,了解学生的理解和掌握情况,学生的疑惑得以及时解决,并能良好地引导学生积极思考实验出现的问题。在课堂上,我们经常设疑来考察学生的预习情况、开发他们的发散思维,如在环己烯的制备实验中设问“我们为什么药用刺型分馏柱分馏,而不用蒸馏头搭蒸馏装置直接蒸馏呢”、“当分馏结束时,我们要的是残液还是馏出液”和“残液该如何处置”等问题,这些问题不仅可以让他们掌握到知识要点——分馏与蒸馏的区别、共沸,还可以强化他们的环保意识。

学生在上课时往往提不起兴趣,针对这个问题,我们做了小小的试验。我们将《从橘皮中提取柠檬烯》加入到实验课程中,在这个实验中,学生可以从自己平时废弃的橘皮中提取精油柠檬烯,这让他们格外地感兴趣。学生们不仅课前预习充分,而且实验的积极性很高,刚来到教室就开始将橘皮剪碎,虽然老师还没讲课。上课时,学生听得出奇地认真,而且对水蒸气蒸馏法也掌握地很好。实验过程中,基本上都没出现什么问题,做得速度快、产率也高。所以,将化学实验内容与现实生活的点点滴滴多联系起来,可以充分调动学生对基础有机化学实验的积极性,在实验前即有浓厚的兴趣,教学也就可以达到事半功倍的效果。

## 4 结语

综上所述,通过改革教学方法,我院取得了良好的教学效果:基础有机化学实验的准备工作变得非常充分,避免了反复的配剂,节省了药品,减轻了对环境的影响;学生上课预习充分,听课认真,课堂上踊跃回答问题,实验积极性提高了,实验的速度和质量提升了。今后我们还要继续在实验仪器、安全设施、教学方法等方面加大投入,努力改进和调整,构建绿色的化学实验室,实现资源的合理分配、资源的可再生利用和减少环境的污染,不断提高任课教师的师资水平,

提高学生上课的积极性和主动性,提升学生的科研能力,为实验室绿色化建设的可持续发展添砖加瓦。

### 参考文献:

- [1] 赵永丽,杨德生,王涛,等. 高校基础有机化学实验室的绿色化建设之探讨[J]. 甘肃联合大学学报, 2011, 25(6): 120-122.
- [2] 陈海燕,林翠梧,段文贵,等. 基础有机化学实验教学改革的初探[J]. 中国现代教育装备, 2009 (7): 100-101.
- [3] 胡仲禹,龚涛. 基础有机化学实验教学改革的探索[J]. 南昌高专学报, 2006, 66(5): 86-87.
- [4] 方东,杨锦明,王庆东,等. 结合师范中心建设探索有机化学实验教学改革[J]. 实验室研究与探索, 2010, 29(12):82-84.
- [5] 程超,赵霞,王玉花. 论现代高校有机化学实验课程的发展趋势[J]. 中国西部科技, 2010,19(8): 88-89.
- [6] 查正根,兰泉,郑媛,等. 绿色创新型有机化学实验教学模式构建与实践[J]. 实验室研究与探索, 2014, 33(3): 136-141.
- [7] 邓春梅,刘慧. 浅谈我校有机化学实验教学改革措施[J]. 广东化工, 2007, 34(12): 107-109.
- [8] 施树云,张宇平,等. 浅析有机化学实验教改发展趋势[J]. 长春理工大学学报, 2008, 13(4): 77-79.

(责任编辑:叶丽娜)

## Reform on the Teaching of Basic Organic Experimental Course —A Case Study of Wuyi University

CHEN Xiadi, ZHANG Min, YOU Meiling, LI Bichan,  
ZHANG Chuanhai, ZHAO Shengyun

- (1. College of Ecology and Resource Engineering, Wuyi University, Wuyishan, Fujian 354300;
2. Key Laboratory of Green Chemical Industry Technology of Fujian Province, Wuyishan, Fujian 354300)

**Abstract:** Basic organic experimental course is a basic course for Chemical Engineering and Technology, which plays an good bedding role in the later specialty experiment, science experimental research and the undergraduate thesis. Taking Wuyi University as an example, reformations were carried and good teaching effect was obtained according to some present problems in the basic organic experimental course.

**Key words:** organic experimental course ; teaching reform; Wuyi University

# 翻转课堂：高校经管类课程的突破与尝试

李丽琴

(福建江夏学院 会计学院, 福建 福州 350108)

**摘要:**翻转课堂颠覆了传统教育的局限性,突出了“以学生为中心”的教育理念。我国高等院校经管类课程仍以“满堂灌”的授课方式为主,亟待变革。介绍翻转课堂的源起及其特征优势的基础上,分析了高等院校引入翻转课堂的可行性,并尝试设计了经管类课程的教学模式,最后提出高等院校在践行翻转课堂教学改革中应注意的问题。

**关键词:**翻转课堂;经管类课程;教学模式

**中图分类号:**F2-42 **文献标识码:**A **文章编号:**1674-2109(2015)09-0093-05

在信息化时代,网络传媒的迅速普及极大拓宽了人们获取信息的方式和途径,同时也激发了教学方式的变革和学习主体的自我觉醒。传统的课堂教学方式已经无法满足学习者的需要,狭小的教室,有限的课堂时间,教师主导的师生间单一的“教与学”关系都禁锢了学习者的积极性和主体性。如何借鉴新的理念、模式来有效革新传统课堂教学方式是当前教育改革的热点。美国可汗学院的翻转课堂成为一种新型的教学模式风靡全球,被认为是影响课堂教学的重大技术变革,引起了国内外的广泛关注。我国高等学校经管类课程的教学仍然停留在传统的教学方式上,老师讲解,学生接受。这样的教学方式不仅降低了课堂教学的质量,也极大抑制了学生的积极性与创造性,亟需引入新的教学理念和模式。那么,“翻转课堂”这一发源于美国的“舶来品”在提高课堂教学质量上有何优势,我国高等院校经管类课程引入这一教学模式是否

可行?本文在分析“翻转课堂”内涵和优势的基础上,尝试设计经管类课程翻转课堂的教学模式,并提出实施过程中面临的挑战和应注意的问题,以期为有效提高经管类课堂教学质量提供经验借鉴。

## 1 翻转课堂的源起与发展

### 1.1 翻转课堂的含义

所谓翻转课堂,就是在信息化环境中,课程教师提供以教学视频为主要形式的学习资源,学生在课前完成对学习资源的学习,师生在课堂上一起完成作业答疑、协作探究和互动交流等活动的一种新型的教学模式<sup>[1]</sup>。然而,借助视频教学并非翻转课堂的核心,翻转课堂的真正含义是基于“以学生为中心的思考”<sup>[2]</sup>,其成功得益于探究性学习和主动性学习<sup>[3]</sup>。

### 1.2 翻转课堂的源起

翻转课堂真正引起人们广泛关注是源于孟加拉裔的美国人萨尔曼·可汗(Salman Khan)。2004年,可汗将帮助表妹解决数学难题的辅导资料制作成视频并上传到 You Tube 网站上,由于视频短小精炼,而且

收稿日期:2015-04-02

作者简介:李丽琴(1985-),女,汉族,讲师,主要研究方向:  
财政与税收。

学习者可以根据自身情况挑战播放进度,这些视频受到广泛喜爱。此后,可汗制作了更多的教学视频并上传到网站共享,成立了非营利的“可汗学院”。全球视频公开,网络资源的共享成为推动翻转课堂迅速发展的关键性因素。

翻转课堂的理念起源于西点军校课前提前学习教学内容,课堂时间进行批判性思考和小组协作的教学模式,这是翻转课堂的雏形。最早进行翻转课堂理论研究的是哈佛大学的物理教授埃里克·马祖尔,他把学习分为知识传递和知识内化两个阶段,创立了能使教学更有活力的PI(Peer Instruction)法,即同侪互助教学方法,并预言计算机将成为协助提升教育质量的重要工具。2000年迈阿密大学的教授们在讲授“经济学入门”这门课尝试了新的方式,让学生提前观看讲解视频,课堂完成小组协作。这已经具备了翻转课堂的基本形式。同年,韦斯利·贝克提出了翻转课堂更为成熟的模式,但由于缺乏学习的视频资料和相关技术支持,当时并没有得到广泛的关注和应用。因此,互联网技术的发展,“可汗学院”及其众多教学资源的全局共享极大推动了翻转课堂的发展。

### 1.3 翻转课堂的发展

2007年,美国林地公园高中的两位化学老师进行翻转课堂的教学实践,结果表明翻转课堂改善了传统的师生关系,不仅提高了学习成绩,而且极大激发了学生的学习兴趣。此后,翻转课堂的教学模式进一步深入推广,越来越多的人加入到实践队伍中。2011年翻转课堂被《环球邮报》评为影响课堂教学的重大技术变革,多数受访者表示愿意接受并践行这一教学模式。一时间,翻转课堂在国内外教学改革中被广泛应用。美国石桥小学的数学翻转,高地村小学的“星巴克教室”,柯林顿戴尔高中的全校翻转都是国外践行翻转课堂的精彩案例。在我国,翻转课堂也有了初步发展,如重庆市聚奎中学的“翻转课堂”流程,上海市育才中学的“茶馆式”教学探究,山西省新绛中学的“半天授课制”。此外,华东师范大学还成立了慕课中心,专门开发基础教育阶段的教学微视频。

## 2 翻转课堂的特征与优势

翻转课堂在理论和实践上都显示出巨大的优越性,提高了学生的成绩,满足了学生的个性化要求,增强了学生学习的主动性和创造性,同时也密切了师生间的关系。与传统的课堂教学相比,翻转课堂具有如下的特征与优势。

### 2.1 突破了传统教学模式的局限性

传统的教学模式并非差的模式,但却受限于一定的时间和空间,学生要在固定的时间和固定的地点学习知识。而且,传统的教学模式教师讲课都是统一的速度,统一的内容,这样的教学方式不仅局限了学生学习的时间和空间,也难以满足学生个性化的学习需求。翻转课堂将短小精炼的教学视频上传网络平台,突破了时间和空间的局限性,学生可以选择自己适合的时间和地点进行学习。同时,在观看视频的过程中,学生可以根据自己的需要调整学习进度,兼顾到了个性的差异<sup>[4-5]</sup>。

### 2.2 突出“以学生为中心”的教学理念

在传统的教学模式中,教师是“主演”,课堂是其展现才华的“舞台”,而学生只是“观众”。这样的教学方式忽视了学生的自主学习能力,偏离了“以学生为中心”的教学理念。翻转课堂中知识的讲授已经通过视频完成了,课堂上教师与学生进行充分的交流,针对不同水平的学生给予有针对性的指导。教师在整个教学过程中充当了学习的促进者、指导者和教学资源的制作者。而学生则成为其中的主角,从被动接受知识到主动参与课堂。学生在上课前利用视频自主学习,对知识进行初步探索和理解,在课堂上通过与教师的交流及小组间的协作学习进一步消化知识,充分体现了学习的主动性和自主性<sup>[6-8]</sup>。

### 2.3 加深了主体间的交互对话

教学过程中的主体间交互对话包括了学生与教师之间,学生与家长之间,教师与家长之间的对话。传统的教学模式中,师生间的对话处于不对等的“以师

为尊”的状态,家长在教学过程中的参与较少,对于学生学习状态的了解也仅限于教师片面的评价。在翻转课堂的教学模式中,师生间的主体对话更加对等,他们可以自由探讨问题。由于翻转课堂中课前的视频学习在家里完成,家长可以随时了解孩子的学习状态,并参与其中,这样也使得教师与家长的沟通更加具有实效性和针对性。

### 3 高等院校开展翻转课堂教学模式的可行性分析

从各地开展翻转课堂的实践来看,基础教育阶段各学科的探索较多,而高等院校在这一教学模式上的践行并不多。笔者认为,相对基础教育阶段,高等教育试行翻转课堂更具可行性。

#### 3.1 高等院校具有优质的公共资源和技术平台

随着互联网技术的发展,世界优质的视频资源可以全球共享。世界知名高校开放的教育资源,我国高校开发的国家精品课程和大学视频公开课等构建了公共优质的教育资源库,为翻转课堂提供了丰富的教育资源。而现阶段的高等院校都拥有自己的校园网络,这为学生观看视频提供了技术支持。

#### 3.2 高校教师更具适应性

高校教师知识层次相对较高,相比中小学教师,其更容易接受新的教育理念,而且在现代教育技术和信息技术的应用上也更加熟练。同时,高校教师间的校际合作和资源共享也为高校践行翻转课堂提供了便利。

#### 3.3 高校学生更具自主性

大学生的理解、自学能力具有一定的优势,在课前的视频学习中,其更有发现问题、解决问题的能力。大学生的群体特征决定了他们具有较强的自主性和探究性,能够在翻转课堂中通过自主学习和课堂协作交流完成知识的学习和内化。

#### 3.4 高等院校更具环境优势

相比中小学校,高等院校在办学上拥有较大的自主权,在课程设置、教学安排等方面都有较大的灵活

性。与中小学较大的升学压力相比,大学课程的内容具有开放性,更适合以翻转课堂的方式在师生的互动交流中共同学习和成长。同时,高校丰富的人才资源、网络设备、图书资源、实验设备等完备的教学设施也为翻转课堂的实现提供了支持。

## 4 基于翻转课堂的经管类课程教学模式设计

从上文的分析我们可以看出,翻转课堂颠覆了传统的教学流程,突破了传统教学的局限性,对于构建和谐师生关系,提高学生学习的主动性和创新性具有重要作用。而且,相比中小学,高等院校在践行翻转课堂上更具优势。高等院校的经管类课程与时政热点紧密联系,课程内容开放,在翻转课堂的施行上具有优势。但长期以来,我国高校的经管类课程的讲授仍以教师讲解,学生接受为主,这严重禁锢了学生的积极性和创造性。本文基于翻转课堂的教学流程,尝试设计经管类的教学模式。

翻转课堂颠覆了传统的教学流程,将课堂知识的传授前置,而将原先课后做作业的活动转移至课堂。美国富兰克林学院的 Robert Talbert 经过多年的教学实践,总结出翻转课堂的教学模式结构(图 1)。

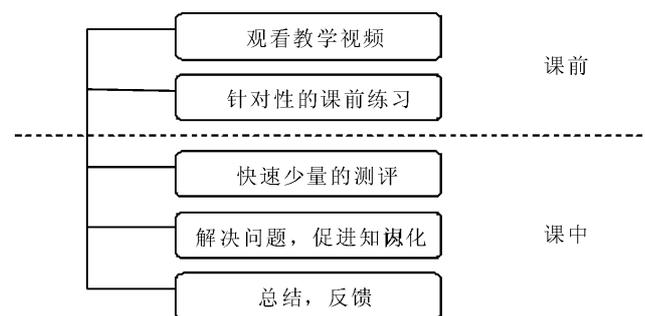


图 1 Robert Talbert 翻转课堂结构图

该模式简单描述了实施翻转课堂的主要环节,但其主要偏向理科操作性较强的学科,而文科的操作过程较少,讨论环节较多。根据翻转课堂的实施流程以及系统化教学设计,笔者在原有教学流程基础上构建适合文科类的翻转课堂教学模型(图 2),并以《财政学》中“土地财政”为例设计具体流程。

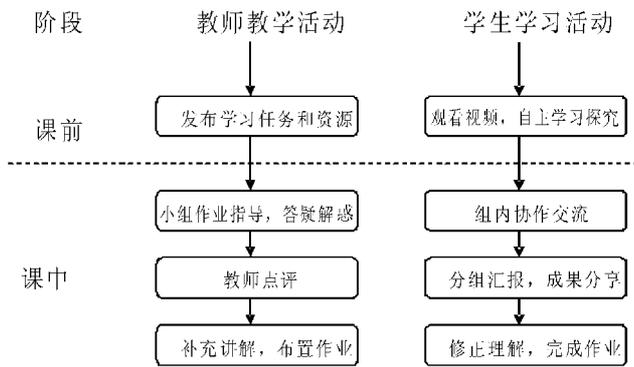


图 2 完成课堂教学, 制定下一轮教学计划

### 4.1 课前导读与前测

在课前一周, 教师要先布置学习要求, 发布学习任务和资源。主要包括两个环节: 一是为学生提供学习素材。“土地财政”是我国财政收入中非税收入的重要组成部分, 是地方政府的重要财政来源。教师在视频制作中要通过精炼的讲解将财政收入的组成与结构, 土地财政的来源等主要知识点讲解透彻, 并让学生提前利用教学平台进行课前学习。二是布置学习任务, 要求学生思考导读中提出的问题, 并通过自身查阅资料来尝试解决问题, 以激发学生学习的主动性。如在“土地财政”问题上, 为何其会成为地方政府的主要财政来源, 其与我国当前房地产市场的走向关系如何, 未来改革的方向是什么? 在这个过程中, 教师要为学生提供相关的视频材料和链接的网页以便学生针对导读中的疑问进行自主探究。

### 4.2 课堂组内协作交流, 实现知识内化

在课堂上, 教师通过创设情景让学生在具体情景下开展小组间的协作交流, 而教师则从旁点拨, 并解决学生问题, 通过小组间讨论及师生间的交流实现知识的内化。针对“土地财政”问题, 教师可以以历年土地出让金占地方财政收入比重问题创设讨论情景: 当前房地产市场走向如何? 中央一系列的救市政策频出, 其与土地财政的关系如何? 这是在导读探究阶段学生对土地财政有一定了解基础上对该问题结合时政热点的进一步探讨。学生通过小组间的讨论可以加深对这一问题的认识, 也可以碰撞出更多的观点。

### 4.3 课堂成果展示, 交流分享

在小组协作讨论, 师生交流探讨的基础上, 让各组派代表进行成果展示, 学生将组内讨论的思想观点在课堂上进行分享并接受其他同学的质疑, 进行思想上的交锋, 从而实现知识的交流与内化。而教师在这一阶段要做好点拨和补充解疑的工作, 肯定富有创新性的观点, 补充不完整的观点, 对有些开放性的观点允许学生有自己的见解和观点。

### 4.4 评价反馈, 课堂知识固化

在这一阶段要进行评价反馈, 评价的主体不单纯只是教师, 还包括其他学习者以及家长, 针对学生观看视频、完成课前练习、自主探究学习、组间协作讨论以及成果展示等各方面情况综合进行评价。同时, 教师根据综合评价反馈的结果适当布置一定量的作业以固化本次课程的知识点。最后, 制定下一轮的教学计划, 为后面的学习内容做准备。

## 5 高校经管类课程实施翻转课堂应注意的问题

大学生具有学习的主动性和探究性, 其能在课外学习、协作交流的教学中得到更好的发展, 翻转课堂的教学理念与高等教育的目标相契合, 在大学教学中有广阔的应用前景。本文以经管类课程为例尝试设计基于翻转课堂的教学模式, 以期能为翻转课堂在高等院校教学中的进一步应用提供借鉴。但我们应该清楚认识到, 翻转课堂作为一种“舶来品”, 其在“本土化”过程中还面临较多问题。

一是传统教育观念的约束。在我国, 不管是知识的传授者还是接受者, 都已经习惯了教师主导型的教学模式, 老师讲, 学生听是主要的授课方式。受传统教育观念的约束, 很多教师在课堂上保持严肃的形象, 不愿意与学生进行对话交流, 这与翻转课堂的教学模式显然背道而驰。

二是班级人数的限制。我国现在高等院校的班级人数小班专业课的讲授基本上都在 40—50 人左右, 有些公共课程大班教学人数可达上百人。这样的班级

规模对翻转课堂的实施显然是个严峻的挑战,课堂教学中的分组讨论,组间协作交流以及成果分享基本都无法实现,更不要说教师对学生实行个性化的辅导。

三是评价标准的缺失。教育是一个长期工程,很多教育改革的实施并不能带来立竿见影的效果,很多的改变是无形的,潜移默化的。但我国现在的教育评价标准仍以考试分数为基准进行定量评价。翻转课堂注重对学生自主学习能力的培养,在自主学习能力提升的基础上提高学习成绩,但这样的成长需要时间的沉淀。单纯以考试分数来评价翻转课堂的实施效果显然有失偏颇,而评价标准的缺失也将影响翻转课堂的施行。

四是课程内容的适应性问题。由于高等教育的课程更具开放性,其应用翻转课堂的前景比较广阔,但并非所以课程都适合用翻转课堂的教学模式进行讲授,而且同一课程中,也并非所有的章节都能施行翻转。笔者认为在翻转课堂教学模式的应用中,不能一味的为了翻转而翻转,应选择适合的课程和章节先行践行这一教学模式,继而进行推广。

### 参考文献:

- [1] 钟晓流,宋述强,焦丽珍.信息化环境中基于翻转课堂理念的教学设计研究[J].开放教育研究,2013,22(1):29-31.
- [2] 关中客.颠倒教室究竟颠倒了什么[J].中国信息技术教育,2012,29(5):46-49
- [3] 金陵.“翻转课堂”翻转了什么 [J]. 中国信息技术教育,2012,29(9):64-67.
- [4] 马秀麟,赵国庆,郭彤.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,2013,19(1):57-61.
- [5] 曹荣宁.财务管理案例教学的翻转课堂模式研究[J].江苏理工学院学报,2014,29(2):39-44.
- [6] 周燕. 翻转课堂教学模式在高校管理学教学中的研究与应用[J].大学教育,2014,27(3):56-60.
- [7] 汪晓东,张晨婧仔.“翻转课堂”在大学教学中的应用研究[J].现代教育技术,2013,30(8):22-27.
- [8] 王红,赵蔚.翻转课堂教学模型的设计:基于国内外典型案例分析[J].现代教育技术,2013,30(8):44-49.

(责任编辑:叶丽娜)

## Flipped Classroom: Breakthrough and Try of College Courses of Economics and Management in Colleges and Universities

LI Liqin

(College of Accountancg, Fujian Jiangxia University, Fuzhou, Fujian 350108)

**Abstract:** The teaching methods in our college courses of economics and management is still given priority to with "cramming education" mode, and it demands reform. This paper in turn introduces the origin and peculiar advantage of flipped classroom and then analysis the feasibility to apply this method in college courses. On this basis, this paper tries to design the teaching mode of economics and management course. Finally, it put forward the problems that should be noticed to in practicing flipped classroom reform.

**Key words:** flipped classroom; courses of economics and management; teaching model

# 浅析闽北特色数字资源建设

伍进平, 王建强

(武夷学院, 福建 武夷山 354300)

**摘要:** 闽北地区有丰富的文化遗产, 这些文化遗产面临着传承和保护的问题。立足于数字资源的角度, 结合武夷学院图书馆对特色数字资源建设和地方文化保护的实践, 来探讨特色数字资源的建设。结合研究学校的专业特色, 抓住所处地文化的核心, 通过共建共享模式, 建设特有的特色数字资源。

**关键词:** 数字资源; 地方文化; 数字化; 闽北地区

**中图分类号:** G253      **文献标识码:** A      **文章编号:** 1674-2109(2015)09-0098-04

南平处于福建北部, 通称闽北, 拥有独特的地理环境, 古代就成为闽地乃至岭南沟通中原文化、经济、政治的走廊和桥梁, 同时又是中原汉文化入闽的第一驻足地, 闽越文化的摇篮。在漫长的历史长河中大浪淘沙, 逐渐形成了具有浓郁地域特征的价值观念、思维方式、道德规范、文化形态、历史遗存和社会习俗。朱熹“琴书五十载”所构建的理学体系为世人景仰, 程门立雪、梦笔生花、折桂岭等喜文重教、才情横溢、夺冠登科的典故千百年流传, 家家有“读圣贤书、行仁义事”、“土服诗书, 农安耕凿”的古训。有传承千年的图腾崇拜, 源远流长的地方戏曲表演和茶文化等非物质文化遗产, 更有独特的丹霞地貌的世界自然遗产。这些独特的地方文化, 保持有浓郁的民族风格, 正面临着传承与发扬的转折点, 而有些地方表演类文化因为没有传承人将面临着流失的危险。作为闽北地区的唯一一所本科院校图书馆, 有责任和义务发起和承担地方文化文献的收集、保存和利用。

收稿日期: 2014-12-23

基金项目: 特色数字馆藏的保存和利用研究(XQ1216S), 闽北地方文献的数字化建设与保存(JB13763S)。

作者简介: 伍进平(1983-)女, 汉族, 馆员, 主要研究方向: 图书馆服务与数字资源保存。

## 1 特色数字资源的涵义与建设的意义

### 1.1 特色数字资源的涵义

在讨论特色数字资源建设之前, 我们先厘清特色资源与特色数字资源的涵义。

#### 1.1.1 特色资源

目前, 对于图书馆特色资源的认识还没有形成一个统一的理解和解读, 研究者从不同的角度, 对图书馆资源建设的侧重点不同, 对特色资源的认识便不同。概况起来主要有以下两方面的理解:

(1) 特色信息资源。主要从信息服务的角度, 把信息资源的意义、类型以及建设中存在的问题作为切入点去研究特色资源<sup>[1]</sup>。李娅认为: “信息资源的特色, 就是一个信息服务机构采集入藏的信息资源所形成的独特风格, 是区别于其他信息服务机构信息资源的不同特点。图书馆特色信息资源应包括两个方面: 一是指图书馆中独具特色的信息资源; 二是指图书馆总的信息资源体系所具有的特点。”

(2) 特色馆藏资源。主要从图书馆的角度, 立足于图书馆的馆藏, 从特色馆藏的构成、类型、建设意义、建设对策与机制等方面去研究特色资源。张秀文认为: “特色馆藏资源是每个图书馆区别于其他图书馆并能独立存在的基础。图书馆在经过较长时间的文献

积累后,大都会在某一方面、某一学科或某一领域形成结构较为完整、内容较为丰富的文献资源优势,这就是本馆的特色资源”<sup>[2]</sup>。王超湘认为:“特色馆藏是图书馆在长期的文献信息收集过程中所形成的一种文献信息资源建设的专业化,它主要是指图书馆文献信息库中独具特色的文献信息体系。有时也指文献信息库中全部文献信息体系的特点”<sup>[3]</sup>。马春燕认为:“特色馆藏,是指图书馆根据本馆所处的地理位置、历史传统及其主要读者群的需要,在收藏文献资料过程中有意识选择并逐渐形成的具有一定特点和优势的馆藏体系”<sup>[4]</sup>。

### 1.1.2 特色数字资源

现阶段对特色数字资源的各种研究都很多,但是对此也没有一个明确的定义。据从所搜集到的信息中调查,发现大家都认为“特色馆藏资源的数字化”就是特色数字资源。贾振华认为:“从特色”的角度去认识,特色数字资源可被理解为是以特定用户信息需求为目标,以数字形式为特定载体,以特色内容为核心,以特色服务为依托,在内容、结构和服务上带有新特点,从而形成结构较为完整、内容较为丰富、服务较为完善的,能使特色优势要素得到放大和扩张的起领头、支撑作用的资源”<sup>[4]</sup>。

中国高等教育文献保障系统认为数字化特色资源的特色体现为三点:一是学科特色,以某重点学科或某特定专题、或具有交叉学科和前沿学科、或能体现高等教育特色的资源;二是地方特色,如具有一定的地域和历史人文特色,或与地方的政治、经济和文化发展密切相关的资源;三是馆藏特色,如具有他馆、他校所不具备或只有少数馆具备的特色馆藏,或散在各处、难以被利用的资源等<sup>[5]</sup>。

## 1.2 建设特色数字资源的意义

### 1.2.1 节省空间

数字资源是虚拟资源与现实资源相融合的资源,大量的数字化信息资源存贮在无数个磁盘存储器中,与现实资源相比,其所占物理空间非常小,从而有效解决了图书馆日益增长的各类文献的收藏空间问题<sup>[6]</sup>。

### 1.2.2 多媒体化的信息资源

随着通讯技术的发展,不断的涌现新媒体和新的阅读总段,信息流新式也日趋多样化。数字资源建设

时要注重这些原生态的数字多媒体信息的收藏,以形成一个立体化的信息资源体系,满足读者对信息的个性化需求。

### 1.2.3 便于珍贵文献的保存和利用

数字化可以让那些珍贵的古籍文献得到保护的同时而被充分利用,是目前我们保存和开发文化遗产的最佳手段。如中国国家图书馆对珍善本古籍的数字化,让不少的古籍善本图书与更多读者见面,利于文化遗产的研究与传承。

### 1.2.4 减小信息鸿沟

数字资源的建设扩大了读者的范围,减小了信息鸿沟。传统图书馆因为读者对象、地理位置以及时间段的限制,只能为少数用户服务。而数字化资源则帮助我们打破了这些制约,它允许任何人在任何时间、任何地点,自由的利用网络进入图书馆利用其服务。这无疑大大的减小了人们之间的信息鸿沟。

### 1.2.5 提高图书馆的服务质量与服务效率

在数字化环境下,图书馆通过网络便可以将服务推送给用户,提高了服务效率。同时,图书馆通过人性化界面的设计,充分利用图书馆员的计算机与网络操作水平以及优化的网络速度提高服务质量。

## 2 特色数字资源建设的合理定位

特色数字资源作为特色馆藏中重要的一部分,其建设的意义重大,可以记载纸本无法承载的一些信息,利于多媒体资源的保存和利用,减小存储空间和方便读者利用。建设特色数字资源已经成为图书馆界的共识,而如何避免重复建设,使投入最大效益化,就要求对数字资源的建设进行合理定位<sup>[7]</sup>。在开发特色数字资源时,一定要注意图、文、声、像等多媒体资源的共生并存,使特色资源系统化、规模化、立体化。我馆注重实际,从以下几个方面来定位特色数字资源的建设。

### 2.1 注重地方文献的收集与数字化建设

地方文献是综合反映一个地区政治、经济、文化、教育、历史、地理、风土人情、人物传记、物产资源、名胜古迹等重要内容的文献资源,其内容具有唯一性,重复建设率最低<sup>[7]</sup>。作为高校图书馆,对地方文献进行

数字化建设,有利于地方文献的保存和共建共享,同时也加强了对地方文献资源的开发和利用。我馆积极发动一切力量来收集地方文献,已收到显著的成果,收集到各县市的方志、内刊和一些企业的年报和内部刊物。

## 2.2 注重地方经济与文化建设的实际相结合

要结合地方经济与文化发展的实际,有重点的开发特色数字资源。武夷山是世界双遗产地之一,拥有丰厚的文化底蕴和独特的丹霞自然风貌。我校地处武夷山,是朱熹“理学”和茶文化的发源地,对朱熹理学类图书和茶方面的文献的收集拥有得天独厚的优势,现我校成立了“宋明理学中心”、“茶学中心”和“万里茶路研究所”。我们充分利用这些优势,开发与建设“理学”和“茶学”特色数据库。

## 2.3 注重网络信息资源的收集与整合

网络信息资源的收集与整合是图书馆数字资源建设的重要工作。互联网上拥有数量巨大的免费信息资源,如期刊网络版、电子图书、免费数据库及学术论坛等。图书馆可以借助这些资源扩充自身的数字馆藏。我馆结合自身特色馆藏,对网上数字资源进行挖掘、分类、整序与推介,进行数字资源的建设与网络导航。

# 3 特色数字资源的建设的成果、存在的问题及对策

## 3.1 特色数字建设成果

我馆随着学校科研与教学的发展和建设,也在不断的扩大馆藏建设,重视特色数字资源的建设。目前,我馆根据本校的学科特色,结合武夷山当地文化与经济的发展,主要建设了以下几个主题的特色数字资源库:

### 3.1.1 本科学位论文库

武夷学院的前身是创办于1958年8月12日的南平师范高等专科学校,于2007年3月19日由教育部批准设立的公办全日制普通本科院校。2011年7月我校已有第一批本科毕业生,时至现在,已有四届本科毕业生。图书馆积极和教务处联系,规范毕业论文格式,建设学位论文库。目前,学位论文库还在回溯建设中。

### 3.1.2 宋明理学库

朱熹著述立说主要在闽北武夷山、建阳一带,其

创立的“理学”是我国封建社会后期占统治地位的儒家思想学说,他所开创的学派被称为闽学。朱熹为闽北留下了丰厚的文化遗产,我们要继承和发扬。我校宋明理学中心以朱熹理学为研究重点,已取得丰硕成果。图书馆也积极的对理学文献进行收集整理,现宋明理学库有1万2千余册的图书。

### 3.1.3 茶学专题库

武夷山的“大红袍”岩茶的制作是为国家级非物质文化遗产之一,是茶文化的发源地。现在,茶还是武夷山经济和文化的主要支柱。图书馆积极的收集和整理茶学方面各类的图书和期刊资料等,与茶企联系收集有关茶的资源,还收集整理了武夷山历届“海峡两岸茶业博览会”的各种资料。

### 3.1.4 旅游学专题库

闽北地区自然环境幽静和美,具有独特的丹霞地貌,拥有丰富的旅游资源,每年都会吸引大量的海内外游客前来观光旅游。图书馆积极配合地方旅游经济的发展,建立旅游学专题数字资源库,收集有关的旅游文献资源。

### 3.1.5 艺术学专题库

艺术学专题库,是结合我校的艺术学院的专业和闽北地区的手工艺建设的专题库,目前有3千多册的图书资源。

## 3.2 特色数字资源建设中存在的问题

我校特色数字资源库的建设起步比较晚,虽取得一些成绩,但是还存在很多的不足。

### 3.2.1 投入的资源有限

特殊数字资源库的建设需要投入大量的人力和物力资源。图书馆的资金向来都是紧缺的,使用在特色数字资源建设中的资金更是减少,直接约束了数据库的建设速度。在特色数字资源的建设中,需要大量的专业人员来收集和发掘有用的特色资源。由于受人员的限制,图书馆在特色数字资源建设中投入的人力资源有限,一些领域的特色资源的收集和挖掘受阻。

### 3.2.2 缺乏横向的合作和共建共享

特色资源的建设,仅凭某个图书馆的力量是无法实现的,需要更多的文化单位之间相互合作,相互联系,共建共享来实现。图书馆在特色资源建设过程中,与其他文化单位虽然有联系,但仅限于部分文献的收

集,没有建立长期的合作机制。武夷学院图书馆作为闽北地区唯一的高校图书馆,应号召公共图书馆、档案馆、其他一些利益相关者组成一个特色资源建设联盟,制定合作机制,实现特色数字资源的共建共享。

### 3.3 解决问题的对策

#### 3.3.1 专业队伍的建设

数字资源建设需要大量的专业技术人员的投入,图书馆应注重高素质的图书馆专业、计算机专业人才的引进,组成一个数字化建设团队,及时的解决数字化资源建设中的技术问题。

#### 3.3.2 建立长期的共建共享机制

经过网络调查,南平各县市公共图书馆每个馆都有一部分地方文化的特色资源。我们可以建立一个高校图书馆和地方公共馆共建共享的合作机制,实现闽北地方文化数字资源的建设。各馆共享自己已有的特色资源,共同分担一部分建设经费,共同分享资源建设的成果。

优化特色数字资源的建设,已成为图书馆界的共识。特色数字资源已成为图书馆的一个核心竞争力。目前,各图书馆纷纷开展特色数字资源的建设。我们应在实践中总结经验,结合本校的专业特色,抓住所

处地文化的核心,通过共建共享模式,建设特有的特色数字资源。

### 参考文献:

- [1] 贾振华.高校图书馆特色数字资源建设研究[D].太原:山西大学,2009.
- [2] 张秀文.试论高校图书馆特色资源建设[J].图书馆学刊,2004(4):39-40.
- [3] 王超湘.现代图书馆特色馆藏建设[J].情报资料工作,2005(1):69-71.
- [4] 马春燕.民族高校图书馆特色馆藏数字化建设的新思路[J].现代情报,2007(8):160-162.
- [5] 中国高等教育文献保障系统.专题特色数据库子项目[EB/OL].(2005-11-28)[2014-10-13].[http://project.calis.edu.cn/calisnew/calis\\_index.asp?fid=3&class=5](http://project.calis.edu.cn/calisnew/calis_index.asp?fid=3&class=5).
- [6] 卢俊艳.论图书馆特色数字资源建设[J].科技情报开发与经济,2010(36):85-86.
- [7] 重庆地方文献阅览室简介.重庆地方文献阅览室简介[EB/OL].(2008-11-28)[2014-12-17].<http://etc.cqlib.cn/local/danye.asp?cid=151>.

(责任编辑:华伟平)

## Construction of Features Digital Resources in North Fujian

WU Jinping, WANG Janqiang

(Wuyi University, Wuyishan, Fujian 354300)

**Abstract:** Northern Fujian has rich cultural heritage, tradition and cultural heritage protection is facing problems. This article is based on the perspective of digital resources, combined with the practice of Wuyi University Library Special Digital Resource construction and protection of local culture, to discuss the construction characteristics of digital resources. Library should be combined with professional features, the core of which the land grab culture through sharing mode, the unique characteristics of the construction of digital resources.

**Key words:** digital resources ; features digital resources; local culture; digitizing; Minbei area

# 高校科技统计信息化建设探析

苏婧

(莆田学院 科研处, 福建 莆田 351100)

**摘要:**指出高校科技统计信息化的意义,对做好科技统计工作信息化建设提出两点对策:一是科技统计信息化需要顶层规划,并进行服务外包的核心化战略建设;二是提高科技统计队伍业务能力,加强高校科技统计业务培训和实践,开拓科技统计工作创新意识,以期创新高校科研管理工作。

**关键词:**高校;科技统计;信息化

**中图分类号:**G647.25 **文献标识码:**A **文章编号:**1674-2109(2015)09-0102-04

知识经济时代,国家之间的竞争愈加激烈,在很大程度上是科技创新等核心竞争力之间的较量。高校是知识创新的发源地,是国家科技创新的重要组成部分。科技统计可以客观反映高校的科技基本状况,可为高校科研管理的开展提供科学支持,进一步为国家制定科研发展规划提供重要科学依据,越来越受到政府和高校的重视。以网络化、数字化为特征的信息化在全球迅速发展,产生了显著的经济社会效益。随着高校科技水平不断提高,对科技统计信息化和科研管理规范化提出越来越高的要求。高校科技统计实现信息化,为科研管理决策提供决策支持,促进高校科研管理水平提升,有着深远的意义。

## 1 开展高校科技统计信息化的意义

科技统计通过收集真实有效的科技活动数据进

行整理分析与反馈,内容一般包括学科、平台、项目、经费、人员、成果、获奖、产学研、学术交流等多个方面。科技统计是对高校科研创新能力的客观评价,是开展科研绩效评价的基础,是落实高校岗位目标责任制的一种有效手段,可以提高高校科研资源利用效益提供客观合理的评价依据,为科研管理决策提供重要的决策支持。建设一个高效的科技统计信息化管理系统,可以满足科研管理部门、二级学院、教师等多个层面的使用需求。科技统计信息化可以使科研管理部门在准确及时掌握本校科研发展情况后,因地制宜选择学校科研工作重点,更加科学的为学校科研发展服务。科技统计信息化可以使二级学院及时了解本单位的科研项目、科研成果、科研人员、产学研合作等各个方面的统计信息,找出存在的问题并及时调控;也可以公开了解其他学院的科研水平和彼此的差距,在科研管理政策进一步引导和激励下,激发教师的主观能动性,高校内部形成一种健康的竞争氛围。这种内部竞争,对学校的整体科研实力提高是大有裨益的。

高校可以在科技统计信息管理系统里开发面对教师需求的信息服务,使教师清晰了解学校、单位和个人的科研工作情况,对开展项目申报、成果转化、寻

收稿日期:2015-04-22

基金项目:福建省教育厅资助项目(JA12241S,JB11237S)。

作者简介:苏婧(1982-),女,汉族,助理研究员,主要研究方向:高校科研管理。

求科研合作等科研业务得到信息共享的好处。高校可以在科技统计信息管理系统里开发各种面向社会的信息服务模块,如科研成果推介模块,用于高校科研成果和技术创新的对外宣传,促进学校的成果转化;如在线学术交流模块,即用于学术交流活动的举办活动公布,可以发布学术讲座的视频等,丰富校园学术交流氛围;如产学研合作模块,即展示学校与业界等社会单位开展的各种产学研合作活动,又努力吸引新的企业来校开展合作。科技统计信息化在实现科研信息共享的同时,也为校内跨学科、跨专业的合作提供方便,为组建多学科研究领域的科研团队创造条件,提高了学校的科研竞争力。

科技统计的对象就是项目和成果等等科研管理对象,高校科技统计与科研管理有着密切的内在联系,所以说,科技统计信息化就是系统化的科研管理<sup>[1]</sup>。科技统计工作一般由科研管理人员兼职,如果不能将科技统计工作纳入科研管理的日常工作当中,而是各做各的,必然是在做重复性的工作,不仅工作效率低下,统计质量也难以保证。目前,许多新建本科高校对统计信息化受重视程度不足,对科技统计还停留在手工统计程度,导致科技统计数据时效性差且易出错,容易影响到统计结果的真实性、准确性;把科技统计费时费力完成了,其基础数据又都沉睡在一个个的电子表格中,无法跟学校其他管理部门、二级学院、教师和社会及时进行信息共享,无形中增加了高校的行政运作负担。重点高校大都建立了科研管理信息系统,将科技统计数据进行联网和共享,但也存在许多问题。教育部科技发展中心曾对 30 所 211/985 高校的科研信息化情况进行调研。调查数据表明学校信息化门户提供“科研服务”的仅有 47%,建立科研项目协作平台的比例为 33%,建立学科数据库的比例为 29%<sup>[2]</sup>,说明缺乏面对教师需求的统计信息服务,使教师在获取科技信息及寻求科研合作等多方面存在困难。很多学校里存在多个系统和平台的分散管理现象,也说明科研管理信息系统还缺乏有效的顶层规划和统筹设计,导致要真正实现数据分享与统计分析的难度较大。

## 2 做好高校科技统计信息化工作的对策建议

### 2.1 科技统计工作信息化提高科研管理水平

#### 2.1.1 科技统计信息化需要顶层规划

要做好科技统计信息化,不能简单理解为哪里有问题,就建个管理信息系统管管哪里,而是要高屋建瓴,以实际需求为出发点,对现有的管理流程进行梳理和创新,改进低效的统计工作流程,从源头提高整个学校的科研管理水平。高校科技统计信息化的使用者除了科研管理部门,还有其他行政职能部门、二级教学部门及教师,产学研等科研业务的开展也将信息化的使用范围延伸到校外单位,这些多层面的需求使高校科技统计信息化建设的组织架构庞大且需求内容复杂<sup>[3]</sup>。科技统计数据是学校基础数据之一,与学校的发展规划、办公管理、人事管理、财务管理、教学管理等方方面面工作都会涉及使用。只有重视科技统计信息化的顶层规划,通过高校有效的规划和统筹设计,提高统计数据的标准化程度和信息化管理系统的技术兼容性,进而开展信息化资源共享最优化,通过多系统衔接或镶嵌,逐步在校内形成一个信息畅通、有效共享的科研管理系统。同时,在日常科研管理工作中,上到科研管理部门等行政职能部门、中到二级学院、下到教师都可以从信息化中收益,可以真正实行无纸化办公。

#### 2.1.2 科技统计信息化应选择服务外包

高校进行内容复杂多变的科技统计信息化建设,其自建自维的模式往往受到人力和财力有限的限制,不仅项目周期比较长,还有很大后续更新却因技术能力不足的失败风险。而选择服务外包,可以大大节约信息化的建设成本和规避项目失败的风险。大部分学者较为认同以下定义:服务外包是企业将内部的某些价值链环节或流程外包给其他服务公司去承担的一种商业模式<sup>[4]</sup>。高校服务外包的概念和内涵与企业的服务外包基本相同。这种服务外包的管理模式既解放了学校科研统计人员,让统计人员专注于科技统计,

又能吸收服务外包商的管理理念和技术能力,让专业技术人员从事信息化技术工作。选择服务外包,可以使高校专注于核心工作,是一种核心化战略,促进高校的核心竞争力发展。选择服务外包,高校可以获得服务外包商专业的技术资源和优质的信息服务,并节约人力资源和时不我待的时间资源。服务外包商除了在信息化技术积累具有优势外,还可以为高校带来一些先进的管理经验,减少中间环节,增强统计信息的处理能力。一个信息管理系统要保持高效稳定的运作,必然少不了日常的维护与技术升级引起的更新。随着学校的发展,部分科研管理制度、工作流程甚至行政职能都会跟着发展、变化,而科技统计信息化管理系统也要随之变更和升级,以更好的为科技统计和科研管理工作服务。选择服务外包,可以让高校避免因管理变革或者技术升级造成的风险。

服务外包有许多优点,也有其风险需要防范。当高校与服务外包商开始合作,可能因为服务外包商的实际运作并不如意,无法为学校科技统计和科研管理发展的实际需求提供应有的服务,导致项目风险失控。当高校与服务外包商合作成功,正式运作科技统计信息管理系统后,随着合作的开展,高校可能形成对服务外包商的依赖,形成项目绑架。通过信息系统,服务外包商可能掌握了高校的一些隐蔽信息,在后续的合作谈判中占据上风,不利于高校自身的权益维护。因此,高校应选择业内成熟的服务外包商,并在项目管理制度、稳定技术人员队伍、公司规模与资质、成功案例和信誉、服务成本控制等各个方面进行严格把关,避免在信息化建设过程中出现业务混乱和质量失控<sup>[9]</sup>。服务外包商是追求利润的企业,而高校是追求社会服务功能的单位,这两者的矛盾需要高校决策者既注重社会效益又关注经济效益,与服务外包商构建良好的合作关系,并采取必要的风险防范措施,如在合作协议增加灵活的约束条款。约束条款除了约定因项目风险失控而延长试行或者终止等意外情况,还要考虑到高校的信息安全、知识产权等保密问题,防止高校的知识产权等重要信息外泄。高校也应该培养一支

懂管理的技术人员队伍,参与项目开发,避免陷入被动的局面。既要彼此开展合作,又要有必要的约束和监督,高校和服务外包商才能取得服务外包的双赢结果。

## 2.2 提高科技统计队伍业务能力

高校科技统计工作信息化是一个严谨的系统化工作。要搞好统计信息化工作,归根到底要靠高校统计人员来正确有效的使用信息化管理系统。科技统计本身是一项业务性很强的工作,从数据收集整理到信息分析反馈,都对统计人员的统计工作业务能力提出了要求。科技统计要求统计人员要有高度的责任心和实事求是的科学态度,具备统计学知识和操作能力,既要理解统计指标的涵义,还要熟悉学校科研活动情况。科技统计要求统计人员及时、准确、科学地获取数据,数据采集涉及人事、外事、财务、资产设备和二级学院等多个部门,面广量大,工作环节多。要造就一支高素质的科技统计队伍,除了为多是兼职的高校统计人员提供一些适当的补贴待遇和一个良好的工作环境,还要做到以下两个方面。

### 2.2.1 加强高校科技统计业务培训和实践

首先,要对高校科技统计人员进行科技统计工作必须遵守的法律理论知识培训教育。《统计法》明确规定了关于领导干部干预统计数字、统计人员参与弄虚作假等在统计活动中进行各种违法行为而需要承担的责任<sup>[6]</sup>。高校统计工作者必须树立严格的法制观念,坚持实事求是的工作作风,依法开展统计工作,把好科技统计的审核关,杜绝弄虚作假和统计逻辑错误,真正将《统计法》赋予的职责落到实处。

其次,要对高校科技统计人员进行科技统计信息化的业务培训。高校科技统计人员经过科技统计理论知识培训和统计信息软件实务操作培训,有助于形成宏观的统计工作意识,把科技统计逐步纳入到日常科研管理工作中,形成合力,以提高科研管理工作的整体水平。业务培训可以使高校科技统计人员深入理解学科分类等统计知识,掌握不同阶段科技活动的统计手段,在统计过程中,有效把握统计数据的精确性和及时性,促进基础科技统计的规范性,保证科技统计数据

的质量,使科技统计可以真正为高校科研管理服务。

### 2.2.2 开拓科技统计工作创新意识

编制出统计报表仅仅是科技统计工作的前期和中期工作,对科技统计数据的应用才是科技统计的后期工作。这就要求科技统计人员挖掘科技统计信息数据中客观现象的数量表现和现实意义,实现科技统计的信息、咨询和监督的三大功能,为增强学校整体科研水平提供数据依据<sup>[7]</sup>。科技统计人员还要具有创新精神,在统计信息化实践中不断提高自己的统计工作水平,在科研管理实践中不断开拓新思路,利用统计分析结果因地制宜制定出合理的科研管理政策,完善对科研工作的管理,进而增强高校的整体科研综合实力。

## 3 结语

科技统计与科研管理的日常工作紧密联系。高校应推进科技统计信息化的建设,要加强科技统计信息化建设的顶层设计,并考虑采用服务外包的核心化战略建设,节约信息化的建设成本;注重提高科技统计队伍业务能力,加强高校统计业务培训和实践,积极开拓科技统计工作创新意识,使科技统计信息化建设

最终能够融入到科研管理日常工作中。开展科技统计信息化建设,既实现科研信息共享,又可为科研管理政策制定提供决策依据,是提高高校科研管理水平的一个有效途径。

### 参考文献:

- [1] 张宁,孙勇,曹福毅.高校科技统计工作探析[J].沈阳工程学院学报(社会科学版),2013(1):39-41.
- [2] 中国教育网络.30所211高校科研信息化应用现状调查,相关数据表明科研管理信息化尚缺有效规划[J].中国教育网络,2014(4):28-28.
- [3] 刘昇.高校信息化建设与管理问题的探讨:以福州大学为例[J].学术评论,2015(1):100-105.
- [4] 张小贝.国内高校信息化服务外包研究综述[J].软件导刊,2015(2):10-12.
- [5] 李杰.服务外包在高校信息化建设中的应用分析[J].中国科技管理,2014(1):166-167.
- [6] 关松青.在统计工作中发挥《统计法》的监督作用[J].统计与管理,2014(4):28-28.
- [7] 李延华.浅议科研统计队伍的素质[J].科技视界,2012(15):273-274.

(责任编辑:华伟平)

## Discussing the Construction of University of Science and Technology Statistical Information

SU Jing

(Department of Science and Technology Research, Putian University, Putian, Fujian 351100)

**Abstract:** By pointing out the significance of university of science and technology statistical information, to do the statistical work of science and technology information construction put forward two solutions: one is the statistical information of science and technology need to be the top floor plan and carry out service outsourcing core strategy, the second is to improve the statistics team business ability, strengthen college statistics professional training and practice, expand the statistical work of science and technology innovation, in order to innovate the management work of scientific research in higher educational institutions.

**Key words:** colleges and universities; science and technology statistics; information

# 档案服务视角下高校档案的信息化建设

刘彦丽

(武夷学院 档案室,福建 武夷山 354300)

**摘要:**档案服务来自思想观念、人员素质、科技发展、经费投入、资源管理等方面,针对档案服务的主体和服务对象,从档案工作者和利用者的不同角度分析、探究服务的现状,借助数字时代这个平台,加快档案信息化建设,将档案利用的重点转移到档案信息的传播与共享,使多种载体的档案在服务中发挥更广泛的作用,体现自身价值。

**关键词:**档案服务;高校;档案信息化;建设

**中图分类号:**G647.24 **文献标识码:**A **文章编号:**1674-2109(2015)09-0106-04

高校档案服务是因为组织或个人对档案的需要,对档案室(馆)藏的档案进行提供利用的工作,具有常规性与被动性的特点,在非主观意识的驱使下,保持良好的工作状态,完成常规的工作任务,保证档案工作平稳常态。然而,档案服务的服务模式,不能适应当今社会的科技发展,必须树立主动服务的观念,产生自觉服务行动,与时俱进,通过档案服务的表象特征,基于科技发展平台,加快档案信息化建设的进程,将档案利用的重点转移到档案信息的传播与共享,使多种载体的档案在服务中发挥更广泛的作用,体现自身价值。

## 1 高校档案服务存在的主要问题

### 1.1 封闭传统的管理方法制约了档案服务的创新

#### 1.1.1 档案工作的政治性束缚了信息资源的开发

建国初期党和国家将档案工作定性为政治性的工作,其任务是为党和国家的各项工作服务。由于档案本身的特点,高校档案在服务方向、机要保密性、维

护历史见证等方面有一定的政治要求,使得档案管理部门存在“为保管而保管”、“重保管轻利用”的思想,而档案的利用是根据利用者的需要进行的。长期以来,档案工作的政治性禁锢了档案服务的创新,认为“你查我调”就是档案利用的方式,根据需要提供利用是档案工作者的职责,使档案工作“安于现状”,没有社会效益与经济效益的观念;特别是在处理利用与保密的关系上,过于保守,在“利用危险,保密保险”思想驱使下,档案提供利用是慎之又慎,局限于档案实体的原始信息服务,缺乏积极主动的服务意识,忽视档案与社会的结合点,在一定程度上阻碍了档案用户需求个性化与深层化的研究。对于整理好的档案束之高阁,不能积极有效地开发档案信息资源,造成档案资源的浪费。

#### 1.1.2 重管理轻利用缺乏现代服务意识

从管理内容深度来看,高校档案实体的收集、整理、保管是借助记录档案信息的纸张、胶片、磁带、光盘等物质材料完成的,档案实体管理的侧重点是承载档案信息的物质材料,是档案本身,在管理方法上具有稳固性和单一性。目前,高校档案管理对象仍是以纸质载体为主的实体档案,中心工作是档案的整理与保存,将承载信息的物质材料进行整理、归档,实施档案管理工作的一切活动。传统档案服务内容多是提供

收稿日期:2014-11-24

作者简介:刘彦丽(1961-),女,汉族,研究馆员,主要研究方向:高校档案管理。

档案实体(载体)等物质原件为主,开展复制、阅览和外借等服务项目,但缺乏对文件、档案所承载的信息、知识的提供和集成的服务理念,没有对档案文献信息中的知识单元、知识内容进行浓缩、提炼,引导用户找到自己真正需要的信息的意识,没有将最大限度满足档案用户需求作为档案工作的重要目标,档案部门在深度发掘档案信息、主动提供服务、创新服务方式等方面缺乏力度。

## 1.2 利用者的档案意识,削弱了提供利用的主动性

高校档案利用者要具备两个条件:有一定的档案需求;具备一定的档案利用能力,两者是构成利用者的必备条件。档案利用的效果和效益是由服务主体、服务对象、服务条件决定的,服务对象即档案利用者的需求和自身利用能力构成其利用活动的内驱力。档案需求的主观愿望不可能达到档案服务的目的,档案需求推动人们行为活动的动机,是动机形成的内在条件,但行为动机不等于具备利用档案的能力;具备了利用档案的能力在需求条件下才能满足需求,消除动机。高校档案服务总要面临档案意识、档案机构及利用者个人等方面的障碍,服务的形态模式显得被动。

### 1.2.1 档案意识淡薄

千百年来,档案在神秘面纱笼罩之下,人们对档案的价值及其作用知之甚少,加之服务措施不力,影响了社会公众的知情权,甚至会延伸到日后用户对档案的需求,失去很多的利用者。淡薄的档案意识对档案服务工作影响很大,档案提供利用服务时,利用者的档案需求在档案利用中的地位和作用,成为档案服务工作的主要研究对象。

### 1.2.2 档案机构的公众形象欠佳

档案机构的形象是指档案馆(室)行为及其活动的成果在社会上和人们的心目中留下的印象和获得的评价,它是档案机构的实际行为在公众舆论和人们头脑中的投影,是社会公众的总体评价和认定,没有良好形象的档案机构不可能取得公众的信任<sup>[1]</sup>。档案利用者来源于公众,档案机构良好的公众形象是档案文化的综合体现,是刺激社会利用需求的外在反映。社

会利用需求是影响档案意识的重要因素,档案意识的思维之一是社会需求程度,包含硬性需求和弹性需求两种,档案机构的形象对利用者的弹性需求具有牵引作用。由于档案机构的公众形象是在具体的工作中树立的,存在于工作的每时每刻,很难制定一个具体的范畴,因而,我们更多地是从社会形象、服务形象、管理形象等方面揭示档案机构在工作中普遍存在的问题。

首先,为社会公众提供档案支持的社会形象。作为集中保管各门类档案和开发档案信息资源的档案机构,应坚持积极作为,发挥档案特有的优势,加强相关档案资料的收集梳理和鉴定利用,积极为公众提供支持和帮助。

其次,优质高效的档案服务是树立良好形象的重要渠道,但要依靠档案工作人员的共同打造。利用者利用档案时,是基于一种需要、一种欲望,而且与接待查档人员直接发生关系,因而,在实际工作中,人们总是把档案提供利用作为衡量档案馆(室)业务开展情况的尺度,工作好坏的标志。

再次,塑造以知识管理为手段的管理形象。知识管理对档案的信息管理进行了拓展和深化,目的是在档案信息管理的基础上通过知识挖掘和知识重组,实现知识共享和知识创新,提高组织的创新能力、反应能力以及技术技能提高应变能力。档案部门在知识管理变革中进行精加工,使档案情报化、知识化,形成组织体系多元化、人才体系综合化、管理体系网络化、服务体系社会化的创新体系<sup>[2]</sup>。

## 2 制约高校档案信息化建设的主要因素

随着信息社会的到来,高校档案业务建设的重心向信息化、现代化方向转移。从目前实际情况看,档案的信息化建设还存在多种条件的制约。

### 2.1 档案管理面临的经费问题影响着档案信息化建设的质量

档案信息化的重要环节是档案信息的数字化过程,实现档案信息的数字化、网络化,管理服务的现代

化,必须获得相关软、硬件设施的支持,而且不断更新,需要投入大量的人力、物力、财力。档案工作的经费来源是依靠行政拨款,也就是说,有限的经费投入难以满足设备的不断更新与换代,这种经费严重不足的状况,难以满足档案信息化建设的需求<sup>[9]</sup>。

## 2.2 档案管理系统应用难以实现数字图像与数字文本的统一管理

档案信息数字化的内容包含档案目录信息数字化和档案全文信息数字化两个层面,每份归档文件的数字图像或数字文本必须与其目录数据建立联系,才能有效的管理和利用。随着现代科技水平的不断提高,以计算机技术为主体的科学技术应用于档案管理软件的开发,利用计算机技术建立数据库,集成档案实体信息资源,将档案承载的信息存储、定位,建立档案信息资源数据库,向档案用户提供准确的服务。对于档案全文信息的管理则存在两种状态:一是实体管理状态,经过档案实体的分类、归档,利用时通过智能检索获取查找信息,回归到档案实体的利用服务;二是采用电子扫描、计算机录入等方式将档案承载信息转化为存储在磁带、磁盘、光盘等载体上并能被计算机识别的数字图像或数字文本,形成不同的记录方式,提供保管、利用与档案原件存贮信息真实一样的数字化的档案信息库。

## 2.3 档案人才队伍不能满足档案信息化建设的需要

长期以来,档案队伍建设是档案界的热议话题,现实工作中,档案人员的“选”用通常是由人事部门进行操作的,主要体现在两个方面:一是通过单位内部调整来完成档案的人事匹配工作,这些人员的档案专业知识缺乏,综合素质不高,通常是先上岗后培训;二是引进信息技术和信息化应用的专业人才,包括信息处理人员、数据库生产与维护人员、网络环境创建与维护在内的专业人才,建立适应信息化时代的档案管理团队,然而,凭借档案部门的社会认知度和影响力,不足以吸引这些高层次人才充实档案干部队伍,形成实际操作人员占比比较大,懂管理、懂技术、懂业务的研究型、复合型人才匮乏的结构状况。档案队伍的

“育”人工作任重道远,现有人员队伍中,普遍存在知识面窄、知识老化等现象,即便是经过系统的档案专业学历教育和已经取得中、高级档案专业技术职称的人员,面对档案管理工作出现的新内容、新问题无以为应对。档案工作的性质、特点及发展,使得许多档案专业的毕业生都不愿从事本专业的工作,或是从事一段时间后,放弃或转行。上述种种原因,使档案人才队伍建设成为档案信息化建设难以突破的瓶颈。

## 3 档案服务视角下高校档案信息化建设的思考

### 3.1 以档案服务促进高校档案信息化建设

档案服务在方法上具有“常规性”的特点,档案管理部门存在“为保管而保管”的思想,传统的“闭架借阅”“你查我调”的服务方式较为普遍。科学技术的进步,使档案服务现状面临挑战,利用者对档案的需求不满足于单一的载体形式,打破原来信息与载体合综而一的理念,向着载体与信息的可分离性转移,针对信息流动性特点,可以依附各种载体,利用者更多寻求的是档案信息的传递与共享。由此,催生了档案管理活动中应用现代信息技术,对档案信息资源配置、管理和利用提供服务,实现以档案实体保管为重点向社会提供服务为重点的转变过程。相对而言,“创新性”的服务方式灵活多样,现代化管理手段储存的各种信息,更有利于利用和开发,为档案工作注入了活力。档案信息化建设是档案管理现代化进程的核心,尽最大可能多投入基础设施建设,强化档案信息资源建设,制定档案信息化的标准规范,提供档案信息资源开发利用和档案信息网络建设技术保障,开发应用系统,加强人才队伍建设,这是档案信息化的成功之本。面对日新月异的技术革命,我们应不断探索新形势下档案信息化发展的规律,完善信息化体制机制,有效推进档案信息化建设,提高档案服务能力。

### 3.2 以主动服务的理念推进高校档案信息化建设

主动服务是指人与人之间在交往的过程中,所体现的个人为别人提供热情、周到、主动的服务欲望。将

这个理念融入档案信息化建设中,可以实现档案工作者角色的转换,即:从档案业务的操作者变为档案审计员,履行监督、检查和控制职责。档案信息化建设是信息社会发展的必然,而主动服务对档案信息化建设有推动作用。档案工作者处于信息化建设的主导地位,有了主动服务的意愿,就会寻求有效的技术手段,实现服务方式的转变。通过纸质档案的数字化,电子文件的归档与接收,档案中心工作由传统的保管模式转移到档案信息管理模式,成为信息控制中心;档案的媒介形式由单一的纸质向电子化、数字化方向发展;档案管理软件的开发,档案网站建设,使档案管理的数字化和传输平台的数字化成为趋势,档案的利用由过去的“物流模式”转化为“信息流动模式”,档案应用凸显及时化。在档案信息化的过程中,档案工作者的主动性受到两种相反力量的促动和制约:一方面,为满足社会需求,尽可能加快档案信息化建设的步伐;另一方面,档案信息化建设尤其是档案数字化过程要遵循“利用优先,分步实施”的原则,不能盲目进行,因此说,主动服务的理念推进档案信息化建设,档案信息化进程的种种约束、矛盾,制约了主动服务的热情。主动服务的理念参与了档案信息化的运作,推进了档案信息化建设。

### 3.3 以社会需求为契机强化高校档案信息化建设

档案信息化建设是不可阻挡的历史进程,社会对

档案需求开启了档案信息化建设的窗口,借助社会需求的动力,推动档案信息化的质量上水平,运用技术化手段,存贮、管理、加工数字化,形成形式多样、应用方便、快捷便利的高质量信息资源,实现供给能力的提高,以高质量的信息资源接受利用者的检验。档案信息化建设所产生的效益和贡献往往隐藏在建设成果的总效益之中,社会需求体现了信息化建设成果的价值,是档案信息化建设价值的回归。社会需求与信息化建设相互制约,协调发展。了解社会对档案信息的需求,使档案信息化建设有方向感;同时,行之有效的信息化建设,能够满足社会需求,两者都是以社会利用需求为切入点,以体现档案价值为基点。通过社会需求,研究和掌握社会对档案信息需求的特点和规律,以此为参照目标,强化档案信息化建设。

#### 参考文献:

- [1] 王建玲.档案馆的“公众形象”与“社会影响”[J].档案管理,2009(1):84.
- [2] 栾淑莉,刘金爱.谈谈网络环境下的图书馆服务创新[J].现代情报,2003(1):102-103.
- [3] 姜以敏,于霞.加强人事档案管理信息化建设[J].黑龙江档案,2008(3):67.

(责任编辑:华伟平)

## Status of Archival Services to Promote the Process of Informatization Construction of Archives in Colleges and Universities

LIU Yanli

(Archives Department, Wuyi University, Wuyishan, Fujian 354300)

**Abstract:** The archives service from the concept, the quality of personnel, technology, funding, resources management and other aspects, the main file service and the service object, service, to explore the status quo analysis from different angles in archives and users, with the help of this platform of the digital era, speeding up the construction of Archival information, will shift the focus to the spread of archives the file information and sharing, so that a variety of carrier archives play a broader role in service, reflecting their own value.

**Key words:** archives service; universities; archives; informatization; construction

# JOURNAL OF WUYI UNIVERSITY

No.9 Vol.34, SEP, 2015

- Comparative Study on the Biomass Allocation Pattern and Productivity of Seven Different Fokienia Hodginsii Mixed Forest ..... LI Zhaofeng, HUANG Bihua, FU Chengjie, ZHENG Yushan(1)
- Study on Occurrence Regularity of Spring Weeds in Tea Garden of Wuyi Mountain ..... XIN Wei, HONG Yongcong, WANG Feiquan, HUANG Yibiao, ZHANG Jianming(6)
- Influence of Tea Quality in Manufacturing Technology for Wuyi Rock Tea ..... LI Shaohua, LIU Anxin, WANG Feiquan(11)
- Study on Quality and Safety Control Measures of Wuyi Rock Tea ..... LIAN Qingxiu, LIAN Zuhui(15)
- Progress on Tea Functional Components and Treatment of Oral Diseases ..... WU Huimin, YANG Jiangfan(18)
- Analysis on the Statistical Learning Time Problem of Online Based on WEB System ..... LIU Ruijun(22)
- Study on Image Retrieval Method Based on Color and Edge Direction Histogram ..... MA Aman(26)
- Research and Implementation of Optical Access Networking Users ..... XIA Tingting(30)
- Analysis on Inhibition Fouling in Mechanical Vapor Compression Technology ..... ZOU Longsheng, TANG Jing, HUANG Yu, ZHANG Jian(34)
- Study on the Characteristic of Electric Power Steering System of Commercial Vehicle ..... CHEN Jianhong, ZHANG Shuo(38)
- An Analysis on the Experimental Method of 10% Error Curve of Current Transformer ..... LI Xiang(43)
- Theory and Maintenance of Energy-saving Fluorescent Lamp with Electronic Ballast ..... WEI Yongjin(47)
- Effect of Dragon Dance Movement on College Students' Body Shape of Factor Analysis ..... CHEN Cheng, YANG Baolei(51)
- Reflections on Decision "The State Council to Build the Country Football Features in 20,000 Primary and Secondary School" ..... WU Jiahong, YUAN Kongjun, LIN Hongniu (55)
- An Analysis on Taiji Cultural Transmission in Foreign Students from the Taiji Class Teaching Present Situation ..... TIAN Xixiang, XIAO YanLing, ZHOU Mei(59)
- Investigation and Analysis on Fuzhou Cheerleading Competition in colleges and University ..... CHEN Qian(64)
- Analysis on Logistics Enterprises in the Age of Big Data to Carry Out Logistics Finance Advantage ..... ZOU Yizhong, LIN Meizhu(70)
- Problems and Countermeasures on the Financial Supervision System in Colleges and Universities ..... LI Li(75)
- Study on Human Resource Management Outsourcing of Small and Medium Enterprises in China ..... WU Fengqin (78)
- Exploration on the Improvement of Practical Teaching of the Course of Biological Pharmaceutical Equipment of Higher Vocational Education ..... LI Yongning, ZHU Hongyan, LIN Xiaolan, NI Feng(83)
- Exploration on Teaching Reform in Engine Lathe Training of Application-oriented Universities ..... LAN Zizhi, WU Zhenyun, ZHANG Wenqin, GUO Zhiding (86)
- Reform on the Teaching of Basic Organic Experimental Course  
—A Case Study of Wuyi University ..... CHEN Xiadi, ZHANG Min, YOU Meiling, LI Bichan, ZHANG Chuanhai, ZHAO Shengyun(90)
- Flipped Classroom: Breakthrough and Try of College Courses of Economics and Management in Colleges and Universities ..... LI Liqin(93)
- Construction of Features Digital Resources in North Fujian ..... WU Jinping, WANG Janqiang(98)
- Discussing the Construction of University of Science and Technology Statistical Information ..... SU Jing(102)
- Status of Archival Services to Promote the Process of Informatization Construction of Archives in Colleges and Universities ..... LIU Yanli(106)