

doi: 10.3969/j.issn.1009-0479.2010.06.004

# 高职院校专业评估指标体系 构建与线性规划模型研究

张丽萍<sup>1a</sup>, 化存才<sup>2</sup>, 范国蓉<sup>1b</sup>

(1. 昆明冶金高等专科学校 a. 文理学院; b. 学校办公室, 云南 昆明 650033  
2. 云南师范大学 数学学院, 云南 昆明 650092)

**摘要:** 专业评估是高等教育质量保证的一部分, 也是高校办学水平评估的重要组成部分。在参照教育部相关文件及一些文献的基础上, 构建了高等职业院校专业评估指标体系及专业评估等级标准, 并以调查为基础, 建立了两套专业评估目标为优秀与良好的线性规划模型。

**关键词:** 高职院校专业评估; 评估指标体系; 线性规划模型

**中图分类号:** G712 **文献标识码:** A **文章编号:** 1009-0479-(2010)06-0013-06

## On Construction of Professional Evaluation Index System and Linear Programming Model in Higher Vocational Colleges

ZHANG Liping<sup>1a</sup>, HUA Cun-cai<sup>2</sup>, FAN Guo-rong<sup>1b</sup>

(1a Faculty Arts and Science; 1b Executive Office, Kunming Metallurgy College, Kunming 650033 China  
2 Faculty of Mathematics, Yunnan Normal University, Kunming 650092 China)

**Abstract** Professional evaluation is an important part to ensure the quality of higher education and to judge the qualification of the college. According to some related materials and documents issued by the Ministry of Education, the paper suggested a professional evaluation index system and professional assessment grading standards. Based on surveys, the authors built two linear programming models with different assessment objectives, one is excellent and the other is good objective.

**Key words** professional evaluation for higher vocational colleges; evaluation index system; linear programming model

作为高等教育的重要组成部分——高等职业教育是以培养生产、建设、管理、服务一线的高素质应用型人才为目标。但是, 由于目前还没有建立起具有高等职业教育特色的专业建设质量标准, 故部分高等职业院校对其专业建设与改革的方向是比较模糊的。高等职业院校的学生通过在校学习不仅能得到一些专门化的“高深”知识, 而且这一专门知识具有独特的优势。因此, 高等职业院校的教学质量核心应该在专业教学质

量上, 基于此, 高等职业院校的教学评估重点应该是专业评估, 构建具有专业特色的高等职业院校的专业评估指标体系是非常必要的。

### 1 高等职业院校专业评估指标体系的构建

#### 1.1 专业评估指标体系确定的原则

高等职业院校专业评估指标体系的建立需要遵循以下原则。

1) 导向性原则。专业评估应力求体现高等职业院校人才培养的要求, 反映高等职业教育教

收稿日期: 2010-09-30

作者简介: 张丽萍 (1964-), 女, 云南会泽人, 副教授, 理学硕士, 主要研究方向为基础数学。

学改革的趋势,促进专业建设与发展,突出高等职业院校专业特色这一优势。

2) 科学性原则。专业评估指标体系的设计,要遵循高等职业教育原则,力求反映各类高等职业院校不同专业教学工作改革与建设的基本要求,体现客观、公正、可靠、准确的原则。

3) 可行性原则。专业评估指标体系及其执行程序,要力求重点突出,简明扼要,便于操作。

4) 系统性原则。高等职业院校专业评估要

以高等职业教育培养高等技术应用型人才为一个整体,以专业建设跃上新的台阶为准绳。

### 1.2 专业评估指标体系的构建

在构建高等职业院校专业评估指标体系时,我们在参照教育部相关文件及一些文献的基础上,广泛征求专业人士的意见,设计出高等职业院校专业评估指标体系,共有4个一级指标和15个二级指标及若干个主要观测点,详见表1。

表1 高等职业院校专业评估指标体系

一级指标	二级指标	主要观测点
1 专业定位	1.1 专业目标	1.1.1 专业设置依据 1.1.2 专业培养目标
	1.2 专业建设特色	1.2.1 专业方向规划与建设 1.2.2 专业建设优势或强项
	1.3 专业结构与布局	1.3.1 结构布局的合理性
2 专业办学条件	2.1 专业师资队伍	2.1.1 专业学术带头人 2.1.2 专业师资人数 2.1.3 “双师素质”教师所占比例 2.1.4 专业师资结构 2.1.5 具有相应高技能水平的兼职教师所占比例
	2.2 专业设施	2.2.1 专业基础设施 2.2.2 校外外实训基地 2.2.3 专业图书资料
3 专业教学管理	3.1 教学文件	3.1.1 教学大纲 3.1.2 教学计划 3.1.3 理实一体教材
	3.2 理论实践一体化教学	3.2.1 课堂教学水平 3.2.2 现代教育技术应用 3.2.3 专业实践教学所占比例 3.2.4 实践教学内容与体系 3.2.5 实验室开放状况
	3.3 专业教学质量控制	3.3.1 教学规章制度的建立和执行 3.3.2 主要教学环节的质量标准 3.3.3 教学质量监控机制
	3.4 课程改革与建设	3.4.1 教材改革与建设 3.4.2 教学方法与手段 3.4.3 网络教学环境
4 教学效果	4.1 学生能力	4.1.1 毕业论文或毕业设计 4.1.2 “双证书”的获取率 4.1.3 校外顶岗实习情况
	4.2 社会声誉	4.2.1 生源情况 4.2.2 社会评价
	4.3 毕业生就业率	4.3.1 毕业生就业率
	4.4 就业质量	4.4.1 就业质量
	4.5 服务社会	4.5.1 服务社会
	4.6 专业特色	4.6.1 专业特色

### 1.3 专业评估等级参考标准

参照教育部颁发的《普通高等学校本科教学工作水平评估方案》标准, 我们将设计的高等职业院校专业评估指标体系中的二级指标的评估等级分为 A、B、C、D 四级, 将评估结论分为优秀、良好、合格、不合格四种。具体参考标准为: 优秀:  $A \geq 10, C \leq 2, D = 0$  专业特色鲜明; 良好:  $A + B \geq 10, D \leq 1$ , 有专业特色; 合格:  $D \leq 2$  不合格:  $D > 2$ 。

### 2 用层次分析法确定指标体系中各指标的权重

我们对昆明冶专下属最大学院中的全体专任教师进行问卷调查, 总共发放 40 份问卷, 回收 40 份, 回收率为 100%, 其中有效问卷 40 份, 有效回收率为 100%。

我们根据层次分析法原理, 利用 Matlab 6.5 计算出各个指标在总目标专业评估中的权重 (见表 2)。

### 3 专业评估目标为优秀或良好的线性规划模型

我们对昆明冶专 3 个专业 (无机非金属材料专业、机械设计与自动化专业和高分子材料专业) 的二、三年级学生进行问卷调查, 总共发放 300 份, 回收 288 份, 回收率为 93.33%, 其中有

效问卷为 265 份, 占 88.33%。调查结果为: 无机非金属材料专业评估达到良好的水平, 机械设计与自动化专业评估达到合格的水平, 高分子材料专业评估仅达到刚刚合格的水平。

#### 3.1 模型假设与变量说明

各指标决策变量及其权重系数详见表 3。

再设专业评估总分为变量  $f$ , 即  $f = \alpha_1 x_1 + \alpha_2 x_2 + \alpha_3 x_3 + \alpha_4 x_4$ 。

表 2 各个指标的权重

一级指标	二级指标
	专业目标 (0.20)
专业定位 (0.38)	专业建设特色 (0.12)
	专业结构与布局 (0.06)
专业办学条件 (0.34)	专业师资队伍 (0.25)
	专业设施 (0.09)
	教学文件 (0.06)
专业教学管理 (0.18)	理论实践一体化教学 (0.05)
	专业教学质量控制 (0.05)
	课程 (0.02)
	学生能力 (0.03)
	社会声誉 (0.02)
教学效果 (0.10)	毕业生就业率 (0.02)
	就业质量 (0.01)
	服务社会 (0.01)
	专业特色 (0.01)

表 3 各指标决策变量及其权重系数

一级指标	一级指标的权重系数	二级指标	二级指标的权重系数
专业定位 ( $x_1$ )	$\alpha_1 = 0.38$	专业目标 ( $x_{11}$ )	$\alpha_{11} = 0.20$
		专业建设特色 ( $x_{12}$ )	$\alpha_{12} = 0.12$
		专业结构与布局 ( $x_{13}$ )	$\alpha_{13} = 0.06$
专业办学条件 ( $x_2$ )	$\alpha_2 = 0.34$	专业师资队伍 ( $x_{21}$ )	$\alpha_{21} = 0.25$
		专业设施 ( $x_{22}$ )	$\alpha_{22} = 0.09$
		教学文件 ( $x_{31}$ )	$\alpha_{31} = 0.06$
专业教学管理 ( $x_3$ )	$\alpha_3 = 0.18$	理论实践一体化教学 ( $x_{32}$ )	$\alpha_{32} = 0.05$
		专业教学质量控制 ( $x_{33}$ )	$\alpha_{33} = 0.05$
		课程改革与建设 ( $x_{34}$ )	$\alpha_{34} = 0.02$
教学效果 ( $x_4$ )	$\alpha_4 = 0.10$	学生能力 ( $x_{41}$ )	$\alpha_{41} = 0.03$
		社会声誉 ( $x_{42}$ )	$\alpha_{42} = 0.02$
		毕业生就业率 ( $x_{43}$ )	$\alpha_{43} = 0.02$
		就业质量 ( $x_{44}$ )	$\alpha_{44} = 0.01$
		服务社会 ( $x_{45}$ )	$\alpha_{45} = 0.01$
		专业特色 ( $x_{46}$ )	$\alpha_{46} = 0.01$

### 3.2 评估目标为优秀的线性规划模型

通过分析, 我们得到评估目标为优秀的线性规划模型如下:

Model (I):

$$\min f = 0.076x_{11} + 0.0456x_{12} + 0.0228x_{13} + 0.085x_{21} + 0.0306x_{22} + 0.0108x_{31} + 0.009x_{32} + 0.009x_{33} + 0.0036x_{34} + 0.003x_{41} + 0.002x_{42} + 0.002x_{43} + 0.001x_{44} + 0.001x_{45} + 0.001x_{46}$$

$$s. t \quad 919.1 \leq x_{11} + x_{12} + x_{21} + x_{32} + x_{33} + x_{41} + x_{42} + x_{43} + x_{45} + x_{46}$$

$$147.64 \leq x_{22} + x_{34} \leq 180$$

$$31.90 \leq 0.2x_{11} + 0.12x_{12} + 0.06x_{13} \leq 38$$

$$27.88 \leq 0.25x_{21} + 0.09x_{22} \leq 34$$

$$14.39 \leq 0.06x_{31} + 0.05x_{32} + 0.05x_{33} + 0.02x_{34} \leq 18$$

$$8.178 \leq 0.03x_{41} + 0.02x_{42} + 0.02x_{43} + 0.01x_{44} + 0.01x_{45} + 0.01x_{46} \leq 10$$

$$90 \leq x_{11} \leq 100 \quad 90 \leq x_{12} \leq 100 \quad 90 \leq x_{21} \leq 100$$

$$90 \leq x_{32} \leq 100 \quad 90 \leq x_{33} \leq 100$$

$$90 \leq x_{41} \leq 100 \quad 90 \leq x_{42} \leq 100 \quad 90 \leq x_{43} \leq 100$$

$$90 \leq x_{45} \leq 100 \quad 90 \leq x_{46} \leq 100 \quad 80 \leq x_{13} \leq 89$$

$$80 \leq x_{31} \leq 89, \quad 80 \leq x_{44} \leq 89, \quad 70 \leq x_{22} \leq 89, \quad 70 \leq x_{34} \leq 89$$

下面, 我们用 Lingo 软件计算, 得到的结果如表 4 所示

表 4 评估达到优秀的各变量的取值

变量	评估达到优秀的取值
f	26
x <sub>11</sub>	90
x <sub>12</sub>	90
x <sub>13</sub>	80
x <sub>21</sub>	90
x <sub>22</sub>	70
x <sub>31</sub>	80
x <sub>32</sub>	90
x <sub>33</sub>	90
x <sub>34</sub>	77
x <sub>41</sub>	90
x <sub>42</sub>	90
x <sub>43</sub>	90
x <sub>44</sub>	80
x <sub>45</sub>	100
x <sub>46</sub>	99

### 3.3 评估目标为良好的线性规划模型

同样我们可得到评估目标为良好的线性规划

模型如下:

Model (II):

$$\min f = 0.076x_{11} + 0.0456x_{12} + 0.0228x_{13} + 0.085x_{21} + 0.0306x_{22} + 0.0108x_{31} + 0.009x_{32} + 0.009x_{33} + 0.0036x_{34} + 0.003x_{41} + 0.002x_{42} + 0.002x_{43} + 0.001x_{44} + 0.001x_{45} + 0.001x_{46}$$

$$s. t \quad 838.2 \leq x_{11} + x_{12} + x_{21} + x_{32} + x_{33} + x_{41} + x_{42} + x_{43} + x_{45} + x_{46} \leq 888.2$$

$$24.46 \leq 0.2x_{11} + 0.12x_{12} + 0.06x_{13} \leq 38$$

$$24.49 \leq 0.25x_{21} + 0.09x_{22} \leq 34$$

$$13.29 \leq 0.06x_{31} + 0.05x_{32} + 0.05x_{33} + 0.02x_{34} \leq 18$$

$$7.53 \leq 0.03x_{41} + 0.02x_{42} + 0.02x_{43} + 0.01x_{44} + 0.01x_{45} + 0.01x_{46} \leq 10$$

$$80 \leq x_{11} \leq 100 \quad 80 \leq x_{12} \leq 100 \quad 80 \leq x_{21} \leq 100$$

$$80 \leq x_{32} \leq 100 \quad 80 \leq x_{33} \leq 100$$

$$80 \leq x_{41} \leq 100 \quad 80 \leq x_{42} \leq 100 \quad 80 \leq x_{43} \leq 100$$

$$80 \leq x_{45} \leq 100 \quad 80 \leq x_{46} \leq 100$$

$$70 \leq x_{13} \leq 89, \quad 70 \leq x_{31} \leq 89, \quad 70 \leq x_{34} \leq 89, \quad 70 \leq x_{44} \leq 89, \quad 60 \leq x_{22} \leq 89$$

用 Lingo 软件计算, 得到的结果如表 5 所示。

表 5 评估达到良好的各变量的取值

变量	评估达到良好的取值
f	23
x <sub>11</sub>	80
x <sub>12</sub>	80
x <sub>13</sub>	70
x <sub>21</sub>	80
x <sub>22</sub>	60
x <sub>31</sub>	70
x <sub>32</sub>	80
x <sub>33</sub>	80
x <sub>34</sub>	70
x <sub>41</sub>	80
x <sub>42</sub>	80
x <sub>43</sub>	80
x <sub>44</sub>	70
x <sub>45</sub>	98
x <sub>46</sub>	100

### 3.4 经济相对落后地区专业评估的线性规划模型

根据对昆明冶专 3 个专业的评估结果, 我们发现利用前面建立的模型来衡量这 3 个专业, 要实现目标是很困难的。下面我们把区域分为经济相对落后地区和经济相对发达地区, 经济相对发

达地区的学校采用前面的模型进行评价。而在经济相对落后地区, 我们可适当地降低一些标准, 建立新的模型。

### 3. 4. 1 评估目标为优秀的线性规划模型 (经济相对落后地区)

Model ( III):

$$\min f = 0.076x_{11} + 0.0456x_{12} + 0.0228x_{13} + 0.085x_{21} + 0.0306x_{22} + 0.0108x_{31} + 0.009x_{32} + 0.009x_{33} + 0.0036x_{34} + 0.003x_{41} + 0.002x_{42} + 0.002x_{43} + 0.001x_{44} + 0.001x_{45} + 0.001x_{46}$$

$$s. t. 888.2 \leq x_{11} + x_{12} + x_{21} + x_{32} + x_{33} + x_{41} + x_{42} + x_{43} + x_{45} + x_{46},$$

$$141.34 \leq x_{22} + x_{34} \leq 168$$

$$31.90 \leq 0.2x_{11} + 0.12x_{12} + 0.06x_{13} \leq 38$$

$$27.88 \leq 0.25x_{21} + 0.09x_{22} \leq 34$$

$$14.39 \leq 0.06x_{31} + 0.05x_{32} + 0.05x_{33} + 0.02x_{34} \leq 18$$

$$8.178 \leq 0.03x_{41} + 0.02x_{42} + 0.02x_{43} + 0.01x_{44} + 0.01x_{45} + 0.01x_{46} \leq 10$$

$$85 \leq x_{11} \leq 100 \quad 85 \leq x_{12} \leq 100 \quad 85 \leq x_{21} \leq 100$$

$$85 \leq x_{32} \leq 100 \quad 85 \leq x_{33} \leq 100$$

$$85 \leq x_{41} \leq 100 \quad 85 \leq x_{42} \leq 100 \quad 85 \leq x_{43} \leq 95$$

$$85 \leq x_{45} \leq 95, \quad 85 \leq x_{46} \leq 95, \quad 77 \leq x_{13} \leq 84$$

$$77 \leq x_{31} \leq 84, \quad 77 \leq x_{44} \leq 84, \quad 68 \leq x_{22} \leq 84, \quad 68 \leq x_{34} \leq 84$$

用 Lingo 软件计算, 得到的结果如表 6 所示。

表 6 评估达到优秀的各变量的取值 (降低标准后)

变量	评估达到良好的取值
$f$	25
$x_{11}$	85
$x_{12}$	85
$x_{13}$	77
$x_{21}$	85
$x_{22}$	73
$x_{31}$	77
$x_{32}$	85
$x_{33}$	85
$x_{34}$	68
$x_{41}$	85
$x_{42}$	92
$x_{43}$	95
$x_{44}$	77
$x_{45}$	95
$x_{46}$	95

### 3. 4. 2 评估目标为良好的线性规划模型 (经济相对落后地区)

Model ( IV):

$$\min f = 0.076x_{11} + 0.0456x_{12} + 0.0228x_{13} + 0.085x_{21} + 0.0306x_{22} + 0.0108x_{31} + 0.009x_{32} + 0.009x_{33} + 0.0036x_{34} + 0.003x_{41} + 0.002x_{42} + 0.002x_{43} + 0.001x_{44} + 0.001x_{45} + 0.001x_{46}$$

$$s. t. 800.56 \leq x_{11} + x_{12} + x_{21} + x_{32} + x_{33} + x_{41} + x_{42} + x_{43} + x_{45} + x_{46} \leq 876.74$$

$$24.46 \leq 0.2x_{11} + 0.12x_{12} + 0.06x_{13} \leq 38$$

$$24.49 \leq 0.25x_{21} + 0.09x_{22} \leq 34$$

$$13.29 \leq 0.06x_{31} + 0.05x_{32} + 0.05x_{33} + 0.02x_{34} \leq 18$$

$$7.53 \leq 0.03x_{41} + 0.02x_{42} + 0.02x_{43} + 0.01x_{44} + 0.01x_{45} + 0.01x_{46} \leq 10$$

$$77 \leq x_{11} \leq 100 \quad 77 \leq x_{12} \leq 100 \quad 77 \leq x_{21} \leq 100$$

$$77 \leq x_{32} \leq 100 \quad 77 \leq x_{33} \leq 100$$

$$77 \leq x_{41} \leq 100 \quad 77 \leq x_{42} \leq 100 \quad 77 \leq x_{43} \leq 95$$

$$77 \leq x_{45} \leq 95, \quad 77 \leq x_{46} \leq 95,$$

$$68 \leq x_{13} \leq 84 \quad 68 \leq x_{31} \leq 84 \quad 68 \leq x_{34} \leq 84 \quad 68 \leq x_{44} \leq 84, \quad 60 \leq x_{22} \leq 84$$

用 Lingo 软件计算, 得到的结果如表 7 所示

表 7 评估达到良好的各变量的取值 (降低标准后)

变量	评估达到良好的取值
$f$	22
$x_{11}$	77
$x_{12}$	77
$x_{13}$	68
$x_{21}$	77
$x_{22}$	60
$x_{31}$	68
$x_{32}$	77
$x_{33}$	80
$x_{34}$	68
$x_{41}$	77
$x_{42}$	77
$x_{43}$	77
$x_{44}$	68
$x_{45}$	86
$x_{46}$	95

### 3. 4. 3 无机非金属材料专业存在的主要问题和相应措施

通过对该专业的调查, 作为示范专业, 该专业确实办得很不错。但也存在一些问题, 主要表现为如下。

①专业定位还不是非常明确, 专业服务社会做得不到位。

②专业的实践性体现还不是太好,学生的校内外实践条件还欠缺。

③专业师资队伍与高职院校专业突出要求有一定的差距,结构也不太合理。

根据存在的问题,我们认为,为了促进专业的建设,应采取以下措施:

①深入探讨“高职高专”的内涵,进一步理解专业定位与学校办学定位的一致性。

②更新教学理念,确立改革、创新和发展的新思路,积极探索为社会服务的新路。

③学校应加大对无机非金属材料专业在实践设施方面的资金投入,改善实践条件。

④加强专业师资队伍的建设。

### 3.4.4 机械设计与自动化专业和高分子材料专业存在的主要问题和相应措施

通过对这2个专业的调查,之所以没在专业评估中达到良好,主要存在以下几个问题:

①专业服务社会不到位。

②专业特色的建设还有待于进一步加强。

③专业教学质量控制体系还不完善。

④专业师资队伍与高职院校专业突出要求有一定的差距,结构也不太合理。

根据存在的问题,为了促进这2个专业的建设,应采取下列措施:

①更新教学理念,确立改革、创新和发展的

新思路,积极探索为社会服务的新途径。

②对专业特色的重要性要引起高度的重视,专业特色是专业的形象代表。

③应建立一套完善的专业教学质量控制体系。

④加强专业师资队伍建设。

## 4 结 语

总之,研究高等职业院校专业评估问题及其模型,是非常必要的,通过研究,可以找出专业中存在的问题,提出整改的方案。

## 参考文献:

- [1] 教育部.关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见[EB/OL].(2006-11-16).<http://www.moe.gov.cn/>
- [2] 冯雁,化存才.本科“数学与应用数学”专业评估的指标体系与线性规划模型[M]/化存才.数学建模应用与实践,昆明:云南科技出版社,2008
- [3] 江小明,李娟娟.应用本科专业评估指标体系的构建[J].中国高等教育评估,2006(4):54-56
- [4] 教育部办公厅.普通高等学校本科教学工作水平评估方案(试行).[EB/OL].(2004-08-12).<http://www.moe.gov.cn/>
- [5] 伊继东,张绍宗,铁发宪.高等教育评估理论与实践[M].北京:科学出版社,2009

[责任编辑:丁世婷]

(上接第12页)

征进行更加贴切的描述和固化,以此加强社会对高职人才的认识,也进一步明确高职人才培养的类型规格,以指导培养出类型特征清晰,层次目标清楚,成长道路明确的高职高专人才。

## 参考文献:

- [1] 赵文亮.关于高职高专人才培养方案设计的思考[J].昆明冶金高等专科学校学报,2007(6):9-12
- [2] 赵文亮.在比较中再认识,再定位,再定向,努力培养类

型层次特征鲜明的高职人才[C]/佚名.高职院校领导海外培训项目2009研修报告汇编.北京:高等教育出版社,2010

- [3] 史枫.技能型人才需求规格调查及对职业院校人才培养的建议[J].职教论坛,2010(25):31-33
- [4] 佚名.姜大源:从哲学角度思考职业教育[N].科学时报,2010-09-16

[责任编辑:毛颖]