



教育部 财政部中等职业学校教师素质提高计划成果
工业分析与检验专业师资培训包开发项目（LBZD029）



工业分析 与检验专业教师教学能力标准、 培训方案和培训质量评价 指标体系

教育部 财政部 组编
李卫华 主编



高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS



教育部 财政部中等职业学校教师素质提高计划成果

工业分析与检验专业师资培训包开发项目 (LBZD029)

工业分析与检验专业 教师教学能力标准、培训方案 和培训质量评价指标体系

Gongye Fengxi yu Jianyan Zhuanye Jiaoshi Jiaoxue Nengli Biaozhun,

Peixun Fang'an he Zhiliang Pingjia Zhibiao Tixi

教育部 财政部 组编

李卫华 主编



高等教育出版社·北京
HIGHER EDUCATION PRESS BEIJING

内容简介

本书是教育部和财政部“中等职业学校教师素质提高计划”中“工业分析与检验专业师资培训包开发项目（LBZD029）”的成果之一，汇编了教师教学能力标准、教师培训方案和教师培训质量评价指标体系三个项目成果。

教师教学能力标准包括实践能力标准和教学能力标准。教师培训方案体系框架基于能力标准构建，根据教学能力、实践能力标准要求选择该层级教师培训的内容、学时、适当的形式，形成某一阶段的培训包。培训内容的确定从本专业能力要求出发，基于相应层级教师任职资格要求、相应层级教师教学能力标准、教师培训需求调研结果形成。教师培训质量评价指标体系是保证培训高效、高质的重要举措，由培训方案、培训条件、培训管理和培训效果四部分组成。

本书可作为中等职业学校工业分析与检验专业教师上岗层级、提高层级和骨干层级的培训指导用书，也可作为中等职业学校相关专业教师的参考书。

图书在版编目（CIP）数据

工业分析与检验专业教师教学能力标准、培训方案和培训质量评价指标体系 / 李卫华主编；教育部、财政部组编. —北京：高等教育出版社，2012.1

教育部和财政部中等职业学校教师素质提高计划成果

ISBN 978-7-04-033688-7

I. ①工… II. ①李… ②教… ③财… III. ①工业分析-中等专业学校-师资培训-教材 IV. ①TB4

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2011）第 268812 号

策划编辑 贺 玲 责任编辑 段宝平 封面设计 于 涛 版式设计 余 扬
责任校对 张小镝 责任印制 韩 刚

出版发行	高等教育出版社	咨询电话	400-810-0598
社 址	北京市西城区德外大街 4 号	网 址	http://www.hep.edu.cn
邮政编码	100120		http://www.hep.com.cn
印 刷	高等教育出版社印刷厂	网上订购	http://www.landaco.com
开 本	787mm × 1092mm 1/16		http://www.landaco.com.cn
印 张	3.5	版 次	2012 年 1 月第 1 版
字 数	70 千字	印 次	2012 年 1 月第 1 次印刷
购书热线	010-58581118	定 价	9.70 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题，请到所购图书销售部门联系调换
版权所有 侵权必究
物 料 号 33688-00

教育部 财政部中等职业学校教师素质提高计划成果
系列丛书

编写委员会

主 任	鲁 昕				
副主任	葛道凯	赵 路	王继平	孙光奇	
成 员	郭春鸣	胡成玉	张禹钦	包华影	王继平(同济大学)
	刘宏杰	王 征	王克杰	李新发	

专家指导委员会

主 任	刘来泉				
副主任	王宪成	石伟平			
成 员	翟海魂	史国栋	周耕夫	俞启定	姜大源
	邓泽民	杨铭铎	周志刚	夏金星	沈 希
	徐肇杰	卢双盈	曹 晔	陈吉红	和 震
	韩亚兰				

教育部 财政部中等职业学校教师素质提高计划成果
系列丛书

工业分析与检验专业师资培训包开发项目 (LBZD029)

项目牵头单位 江苏技术师范学院

项目负责人 李卫华

出版说明

根据 2005 年全国职业教育工作会议精神和《国务院关于大力发展职业教育的决定》(国发[2005]35 号),教育部、财政部 2006 年 12 月印发了《关于实施中等职业学校教师素质提高计划的意见》(教职成[2006]13 号),决定“十一五”期间中央财政投入 5 亿元用于实施中等职业学校师资队伍建设和相关项目。其中,安排 4 000 万元,支持 39 个培训工作基础好、相关学科优势明显的全国重点建设职教师资培养培训基地牵头,联合有关高等学校、职业学校、行业企业,共同开发中等职业学校重点专业师资培训方案、课程和教材(以下简称“培训包项目”)。

经过四年多的努力,培训包项目取得了丰富成果。一是开发了中等职业学校 70 个专业的教师培训包,内容包括专业教师的教学能力标准、培训方案、专业核心课程教材、专业教学法教材和培训质量评价指标体系 5 方面成果。二是开发了中等职业学校校长资格培训、提高培训和高级研修 3 个校长培训包,内容包括校长岗位职责和能力标准、培训方案、培训教材、培训质量评价指标体系 4 方面成果。三是取得了 7 项职教师资公共基础研究成果,内容包括中等职业学校德育课教师、职业指导和心理健康教育教师培训方案、培训教材,教师培训项目体系、教师资格制度、教师培训教育类公共课程、职业教育教学法和现代教育技术、教师培训网站建设等课程教材、政策研究、制度设计和信息平台等。上述成果,共整理汇编出 300 多本正式出版物。

培训包项目的实施具有如下特点:一是系统设计框架。项目成果涵盖了从标准、方案到教材、评价的一整套内容;成果之间紧密衔接。同时,针对职教师资队伍建设的基础性问题,设计了专门的公共基础研究课题。二是坚持调研先行。项目承担单位进行了 3 000 多次调研,深度访谈 2 000 多次,发放问卷 200 多万份,调研范围覆盖了 70 多个行业和全国所有省(区、市),收集了大量翔实的一手数据和材料,为提高成果的科学性奠定了坚实基础。三是多方广泛参与。在 39 个项目牵头单位组织下,另有 110 多所国内外高等学校和科研机构、260 多个行业企业、36 个政府管理部门、277 所职业院校参加了开发工作,参与研发人员 2 100 多人,形成了政府、学校、行业、企业和科研机构共同参与的研发模

式。四是突出职教特色。项目成果打破学科体系,根据职业学校教学特点,结合产业发展实际,将行动导向、工作过程系统化、任务驱动等理念应用到项目开发中,体现了职教师资培训内容和方式方法的特殊性。五是研究实践并进。几年来,项目承担单位在职业学校进行了1 000多次成果试验。阶段性成果形成后,在中等职业学校专业骨干教师国家级培训、省级培训、企业实践等活动中先行试用,不断总结经验、修改完善,提高了项目成果的针对性、应用性。六是严格过程管理。两部成立了专家指导委员会和项目管理办公室,在项目实施过程中先后组织研讨、培训和推进会近30次,来自职业教育办学、研究和管理一线的数十位领导、专家和实践工作者对成果进行了严格把关,确保了项目开发的正确方向。

作为“十一五”期间教育部、财政部实施的中等职业学校教师素质提高计划的重要内容,培训包项目的实施及所取得的成果,对于进一步完善职业教育师资培养培训体系,推动职教师资培训工作的科学化、规范化具有基础性和开创性意义。这一系列成果,既是职教师资培养培训机构开展教师培训活动的专门教材,也是职业学校教师在职自学的重要读物,同时也将为各级职业教育管理部门加强和改进职教教师管理和培训工作提供有益借鉴。希望各级教育行政部门、职教师资培训机构和职业学校要充分利用好这些成果。

为了高质量完成项目开发任务,全体项目承担单位和项目开发人员付出了巨大努力,中等职业学校教师素质提高计划专家指导委员会、项目管理办公室及相关方面的专家和同志投入了大量心血,承担出版任务的11家出版社开展了富有成效的工作。在此,我们一并表示衷心的感谢!

编写委员会

2011年10月

前言

根据《国务院关于大力发展职业教育的决定》（国发[2005]35号）和《教育部 财政部关于实施中等职业学校教师素质提高计划的意见》（职教成[2006]13号）的精神，中央财政安排专项资金，支持开发80个重点专业、紧缺专业的师资培养培训方案、课程和教材及培训质量评价指标体系，本书为该项目研究的部分成果。

全书分中等职业学校工业分析与检验专业教师教学能力标准、工业分析与检验专业教师培训方案和工业分析与检验专业教师培训质量评价指标体系三大部分。

根据《中华人民共和国教师法》等相关法律法规，教育部、财政部关于实施中等职业学校教师素质提高计划的意见，以及教育部职业教育与成人教育司颁发的《中等职业学校工业分析与检验专业教学指导方案》，结合对我国中等职业学校工业分析与检验专业师资状况的调研结果，借鉴发达国家职业教育教师队伍建设的经验，组织相关专家进行职业分析研讨，制定了中等职业学校工业分析与检验专业教师教学能力标准。在教师应具备的职业道德、基本知识和一般能力的基础上，确定了中等职业学校工业分析与检验专业教师的专业实践能力标准和教学能力标准，该标准由能力领域、能力单元、能力要素和能力表现四级指标构成。

中等职业学校工业分析与检验专业教师培训方案是基于教师教学能力标准构建的，根据教学/实践能力标准的要求，选择教师培训的内容、学时和形式，形成某一次的培训包。培训内容的确定从本专业能力要求出发，基于教师任职资格要求、教师能力标准、教师培训需求调研结果形成。培训模块按培训内容编号、培训内容、对应教学环节、教学方法和考核方式列表描述。

为确保培训质量的不断提高，使培训更科学规范，以既要遵循中等职业学校专业教师培训的特点和要求，更要具有在日常状态下的可操作性和客观性为指导思想构建中等职业学校工业分析与检验专业教师培训质量评价指标体系。评价指标体系由四部分组成：培训方案、培训条件、培训管理和培训效果。

本书的编写得到了我国职业教育专家俞启定教授和徐朔教授的悉心指导，并提出了许多宝贵意见，在此表示衷心的感谢。

限于编者的水平和能力，书中缺点和错误在所难免，恳请专家、读者批评指正。

编 者

2011 年 9 月

第一部分 工业分析与检验专业教师教学能力标准 / 1

- 一、工业分析与检验专业实践能力标准 / 1
- 二、工业分析与检验专业教师教学能力标准 / 11
- 三、教师教学能力标准说明 / 25

第二部分 工业分析与检验专业教师培训方案 / 26

- 一、培训目的 / 26
- 二、培训对象 / 26
- 三、培训目标 / 26
- 四、培训内容 / 27
- 五、培训体系框架 / 28
- 六、培训内容、教学环节、教学方法和考核方式的确定 / 29
- 七、教师培训方案说明 / 35

第三部分 工业分析与检验专业教师培训质量评价指标体系 / 36

- 一、含义界定 / 36
- 二、制定培训质量评价指标体系的目的 / 36
- 三、制定培训质量评价指标体系的基本原则 / 36
- 四、评价指标解释 / 36
- 五、评价指标体系的构建 / 37

六、评价结果 / 37

七、附表 / 38

第一部分 工业分析与检验专业教师教学能力标准

中等职业学校专业教师能够完成工业分析与检验专业实践能力标准中的内容,达到能够示范、指导学生完成的水平。同时针对工业分析与检验专业实践能力标准的内容,达到中等职业学校专业教师教学能力标准。

一、工业分析与检验专业实践能力标准

1. 选择和使用常用玻璃仪器和设备

1.1 选择和使用常用玻璃仪器

1.1.1 选择和使用普通玻璃仪器

- 1.1.1.1 选择和使用滴瓶
- 1.1.1.2 选择和使用试管
- 1.1.1.3 选择和使用烧杯
- 1.1.1.4 选择和使用锥形瓶
- 1.1.1.5 选择和使用试剂瓶
- 1.1.1.6 选择和使用称量瓶
- 1.1.1.7 选择和使用干燥器
- 1.1.1.8 选择和使用坩埚
- 1.1.1.9 选择和使用蒸发皿

1.1.2 选择和使用玻璃量器

- 1.1.2.1 选择和使用量筒和量杯
- 1.1.2.2 选择和使用移液管
- 1.1.2.3 选择和使用容量瓶
- 1.1.2.4 选择和使用滴定管
- 1.1.2.5 选择和使用定量加液器

- 1.1.3 选择和使用分离用玻璃仪器
 - 1.1.3.1 选择和使用普通玻璃漏斗
 - 1.1.3.2 选择和使用分液漏斗
 - 1.1.3.3 选择和使用保温漏斗
 - 1.1.3.4 选择和使用烧结多孔漏斗
 - 1.1.3.5 选择和使用布氏漏斗及抽滤瓶
 - 1.1.3.6 选择、安装和使用抽滤装置
 - 1.1.3.7 选择和使用冷凝管
- 1.1.4 选择和使用分离常用装置
 - 1.1.4.1 选择、安装和使用回流装置
 - 1.1.4.2 选择、安装和使用蒸馏装置
 - 1.1.4.3 选择、安装和使用减压蒸馏装置
 - 1.1.4.4 选择、安装和使用水蒸气蒸馏装置
 - 1.1.4.5 选择、安装和使用分馏装置
- 1.2 选择和使用常用设备
 - 1.2.1 选择和使用称量设备
 - 1.2.1.1 选择和使用托盘天平
 - 1.2.1.2 选择和使用电光分析天平
 - 1.2.1.3 选择和使用电子天平
 - 1.2.2 选择和使用干燥加热设备
 - 1.2.2.1 使用真空干燥箱
 - 1.2.2.2 使用红外快速干燥箱
 - 1.2.2.3 使用马福炉
 - 1.2.2.4 选择和使用恒温槽
 - 1.2.2.5 使用酒精灯、喷灯、煤气灯
 - 1.2.2.6 使用电加热器
 - 1.2.3 选择和使用其他设备
 - 1.2.3.1 选择和使用搅拌器
 - 1.2.3.2 选择和使用稳压电源
 - 1.2.3.3 使用离心机
 - 1.2.3.4 选择和使用真空泵
 - 1.2.3.5 选择和使用空气压缩机
 - 1.2.3.6 选择和使用气体钢瓶
 - 1.2.3.7 选择和使用气压计

- 1.2.3.8 选择和使用流量计
- 1.2.3.9 选择和使用干湿湿度计
- 1.2.3.10 选择和使用研钵
- 1.2.3.11 使用除湿机
- 1.2.3.12 使用通风橱
- 1.2.3.13 选择和使用显微镜
- 1.2.3.14 选择和使用标准筛
- 1.2.3.15 使用氢气发生器

2. 采集和制备样品

2.1 设计和实施采样方案

2.1.1 选择和使用采样工具

- 2.1.1.1 选择和使用气体采样工具
- 2.1.1.2 选择和使用液体采样工具
- 2.1.1.3 选择和使用固体采样工具

2.1.2 选择采样时间和位置

- 2.1.2.1 选择采样时间和频次
- 2.1.2.2 选择废气采样位置
- 2.1.2.3 选择废水采样位置
- 2.1.2.4 选择固体废弃物采样位置

2.1.3 采集和处理样品

- 2.1.3.1 采集和处理气体样品
- 2.1.3.2 采集和处理一般液体样品
- 2.1.3.3 采集和处理易挥发液体样品
- 2.1.3.4 采集和处理高黏度液体样品
- 2.1.3.5 采集和处理均匀固体样品
- 2.1.3.6 采集和处理非均匀固体样品
- 2.1.3.7 回收、处理废弃样品
- 2.1.3.8 书写采样记录
- 2.1.3.9 建立和执行留样制度

2.2 制备样品

2.2.1 干法制备样品

- 2.2.1.1 熔融法制备样品
- 2.2.1.2 灰化法制备样品

2.2.2 湿法制备样品

- 2.2.2.1 酸分解法制备样品
- 2.2.2.2 消化法制备样品
- 2.2.3 纯化样品
 - 2.2.3.1 重结晶样品
 - 2.2.3.2 过滤样品
 - 2.2.3.3 蒸馏样品
 - 2.2.3.4 纸层析、薄层层析分离样品
 - 2.2.3.5 离子交换树脂分离样品

3. 分析准备

3.1 设计分析方案

- 3.1.1 查阅文献资料
 - 3.1.1.1 查阅标准方法
 - 3.1.1.2 查阅期刊、书籍
- 3.1.2 制定分析方案
 - 3.1.2.1 明确分析原理
 - 3.1.2.2 选择试剂、仪器与设备
 - 3.1.2.3 详述分析步骤

3.2 配制溶液

- 3.2.1 准备配制溶液
 - 3.2.1.1 鉴别和制备实验室用水
 - 3.2.1.2 选择和使用标准物质
 - 3.2.1.3 标识溶液
 - 3.2.1.4 选择和配制洗涤液
 - 3.2.1.5 选择和使用干燥剂
 - 3.2.1.6 识别和保存试剂
- 3.2.2 配制标准溶液
 - 3.2.2.1 配制和标定酸标准溶液
 - 3.2.2.2 配制和标定碱标准溶液
 - 3.2.2.3 配制和标定硝酸银标准溶液
 - 3.2.2.4 配制和标定硫氰酸铵标准溶液
 - 3.2.2.5 配制和标定 EDTA 标准溶液
 - 3.2.2.6 配制和标定高锰酸钾标准溶液
 - 3.2.2.7 配制和标定硫代硫酸钠标准溶液
 - 3.2.2.8 配制和标定碘标准溶液

- 3.2.2.9 配制和标定重铬酸钾标准溶液
- 3.2.2.10 配制和标定亚硝酸钠标准溶液
- 3.2.2.11 配制和标定高氯酸-冰醋酸标准溶液
- 3.2.2.12 配制和标定溴酸钾-溴化钾标准溶液
- 3.2.2.13 配制标准工作溶液
- 3.2.3 配制指示剂
 - 3.2.3.1 配制常用酸碱指示剂
 - 3.2.3.2 配制常用酸碱混合指示剂
 - 3.2.3.3 配制常用金属离子指示剂
 - 3.2.3.4 配制淀粉指示剂
 - 3.2.3.5 配制常用非水滴定指示剂
 - 3.2.3.6 配制常用氧化-还原滴定指示剂
 - 3.2.3.7 配制银量法指示剂
- 3.2.4 配制其他溶液
 - 3.2.4.1 配制一定质量浓度溶液
 - 3.2.4.2 配制一定物质的量浓度溶液
 - 3.2.4.3 配制一定 pH 的一般缓冲溶液
 - 3.2.4.4 配制标准缓冲溶液
 - 3.2.4.5 配制总离子强度调节缓冲溶液

4. 初步定性分析

4.1 常用的定性分析

- 4.1.1 测定物理常量
 - 4.1.1.1 测定熔点
 - 4.1.1.2 测定凝固点
 - 4.1.1.3 测定沸点
 - 4.1.1.4 测定沸程
 - 4.1.1.5 测定密度
 - 4.1.1.6 测定折光率
 - 4.1.1.7 测定旋光度
 - 4.1.1.8 测定电导率
 - 4.1.1.9 测定溶液表面张力
 - 4.1.1.10 测定闪点
 - 4.1.1.11 测定黏度
 - 4.1.1.12 测定比表面积

4.1.2 鉴别常见有机官能团

4.1.2.1 鉴别烯烃

4.1.2.2 鉴别炔烃

4.1.2.3 鉴别芳香烃

4.1.2.4 鉴别醇羟基

4.1.2.5 鉴别酚羟基

4.1.2.6 鉴别羰基

4.1.2.7 鉴别羧基

4.1.2.8 鉴别胺基

5. 化学分析法测定物质的含量

5.1 滴定分析测定物质的含量

5.1.1 酸碱(非水)滴定法测定物质的含量

5.1.1.1 酸碱滴定法测定无机酸、碱和有机酸、碱含量

5.1.1.2 非水滴定法测定有机弱酸(或弱碱)含量

5.1.1.3 酸碱滴定法测定混合碱组分含量及总碱度

5.1.1.4 乙酰化法测定醇含量

5.1.1.5 羟胺肟化法测定醛含量

5.1.1.6 皂化法测定脂含量

5.1.1.7 凯氏定氮法测定有机氮含量

5.1.2 配合滴定法测定物质的含量

5.1.2.1 配合滴定法测定水的硬度

5.1.2.2 配合滴定法测定合金中某杂质金属离子含量

5.1.2.3 配合滴定法测定铅、铋含量

5.1.3 氧化还原滴定法测定物质的含量

5.1.3.1 高锰酸钾法测定物质的含量

5.1.3.2 重铬酸钾法测定物质的含量

5.1.3.3 碘量法测定物质的含量

5.1.3.4 其他氧化还原滴定法测定物质的含量

5.1.4 沉淀滴定法测定物质的含量

5.1.4.1 摩尔法测定物质的含量

5.1.4.2 佛尔哈德法测定物质的含量

5.1.4.3 法扬司法测定物质的含量

5.2 重量分析法测定物质的含量

5.2.1 沉淀重量分析法测定物质的含量