



全国中医药行业高等教育“**十二五**”规划教材



全国高等中医药院校规划教材(第九版)

# 中药资源综合利用与产品开发

供中药资源与开发、中药学类、药学类专业用

主 编 © 丁安伟 王振月

全国百佳图书出版单位

中国中医药出版社



全国中医药行业高等教育“十二五”规划教材  
全国高等中医药院校规划教材（第九版）

# 中药资源综合利用与产品开发

（供中药资源与开发、中药学类、药学类专业用）

主 审 段金廛（南京中医药大学）  
主 编 丁安伟（南京中医药大学）  
      王振月（黑龙江中医药大学）  
副主编 李超英（长春中医药大学）  
      黄 真（浙江中医药大学）  
      桂双英（安徽中医药大学）  
      曾建国（湖南农业大学）  
      卢金清（湖北中医药大学）  
      李西林（上海中医药大学）

中国中医药出版社  
· 北 京 ·

## 图书在版编目(CIP)数据

中药资源综合利用与产品开发/丁安伟,王振月主编. —北京:  
中国中医药出版社, 2013. 4

全国中医药行业高等教育“十二五”规划教材

ISBN 978 -7 -5132 -1313 -4

I. ①中… II. ①丁… ②王… III. ①中药资源 -  
资源利用 - 中医药院校 - 教材 IV. ①R282②TQ461

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 015907 号

中国中医药出版社出版

北京市朝阳区北三环东路 28 号易亨大厦 16 层

邮政编码 100013

传真 010 64405750

河北欣航测绘院印刷厂印刷

各地新华书店经销

\*

开本 787 × 1092 1/16 印张 20.5 字数 461 千字

2013 年 4 月第 1 版 2013 年 4 月第 1 次印刷

书号 ISBN 978 -7 -5132 -1313 -4

\*

定价 35.00 元

网址 [www.cptcm.com](http://www.cptcm.com)

如有印装质量问题请与本社出版部调换

版权专有 侵权必究

社长热线 010 64405720

购书热线 010 64065415 010 64065413

书店网址 [csln.net/qksd/](http://csln.net/qksd/)

官方微博 <http://e.weibo.com/cptcm>

# 全国中医药行业高等教育“十二五”规划教材

## 全国高等中医药院校规划教材（第九版）

### 专家指导委员会

- 名誉主任委员 王国强（卫生部副部长兼国家中医药管理局局长）  
邓铁涛（广州中医药大学教授 国医大师）
- 主任委员 李大宁（国家中医药管理局副局长）
- 副主任委员 王永炎（中国中医科学院名誉院长 教授 中国工程院院士）  
张伯礼（中国中医科学院院长 天津中医药大学校长 教授  
中国工程院院士）  
洪 净（国家中医药管理局人事教育司巡视员兼副司长）
- 委 员（以姓氏笔画为序）
- 王 华（湖北中医药大学校长 教授）  
王 键（安徽中医学院院长 教授）  
王之虹（长春中医药大学校长 教授）  
王北婴（国家中医药管理局中医师资格认证中心主任）  
王亚利（河北医科大学副校长 教授）  
王国辰（全国中医药高等教育学会教材建设研究会秘书长  
中国中医药出版社社长）  
王省良（广州中医药大学校长 教授）  
车念聪（首都医科大学中医药学院院长 教授）  
石学敏（天津中医药大学教授 中国工程院院士）  
匡海学（黑龙江中医药大学校长 教授）  
刘振民（全国中医药高等教育学会顾问 北京中医药大学教授）  
孙秋华（浙江中医药大学党委书记 教授）  
严世芸（上海中医药大学教授）  
李大鹏（中国工程院院士）  
李玛琳（云南中医学院院长 教授）  
李连达（中国中医科学院研究员 中国工程院院士）  
李金田（甘肃中医学院院长 教授）  
杨关林（辽宁中医药大学校长 教授）  
吴以岭（中国工程院院士）

吴咸中 (天津中西医结合医院主任医师 中国工程院院士)  
吴勉华 (南京中医药大学校长 教授)  
肖培根 (中国医学科学院研究员 中国工程院院士)  
陈可冀 (中国中医科学院研究员 中国科学院院士)  
陈立典 (福建中医药大学校长 教授)  
范永升 (浙江中医药大学校长 教授)  
范昕建 (成都中医药大学校长 教授)  
欧阳兵 (山东中医药大学校长 教授)  
周 然 (山西中医学院院长 教授)  
周永学 (陕西中医学院院长 教授)  
周仲瑛 (南京中医药大学教授 国医大师)  
郑玉玲 (河南中医学院院长 教授)  
胡之璧 (上海中医药大学教授 中国工程院院士)  
耿 直 (新疆医科大学副校长 教授)  
高思华 (北京中医药大学校长 教授)  
唐 农 (广西中医药大学校长 教授)  
梁光义 (贵阳中医学院院长 教授)  
程莘农 (中国中医科学院研究员 中国工程院院士)  
傅克刚 (江西中医学院院长 教授)  
谢建群 (上海中医药大学常务副校长 教授)  
路志正 (中国中医科学院研究员 国医大师)  
廖端芳 (湖南中医药大学校长 教授)  
颜德馨 (上海铁路医院主任医师 国医大师)

**秘 书 长**

王 键 (安徽中医学院院长 教授)  
洪 净 (国家中医药管理局人事教育司巡视员兼副司长)  
王国辰 (全国中医药高等教育学会教材建设研究会秘书长  
中国中医药出版社社长)

**办公室主任**

周 杰 (国家中医药管理局人事教育司教育处处长)  
林超岱 (中国中医药出版社副社长)  
李秀明 (中国中医药出版社副社长)

**办公室副主任**

王淑珍 (全国中医药高等教育学会教材建设研究会副秘书长  
中国中医药出版社教材编辑部主任)  
裴 颢 (中国中医药出版社教材编辑部副主任)

全国中医药行业高等教育“十二五”规划教材  
全国高等中医药院校规划教材(第九版)

《中药资源综合利用与产品开发》编委会

- 主 审 段金廛 (南京中医药大学)  
主 编 丁安伟 (南京中医药大学)  
王振月 (黑龙江中医药大学)  
副主编 李超英 (长春中医药大学)  
黄 真 (浙江中医药大学)  
桂双英 (安徽中医药大学)  
曾建国 (湖南农业大学)  
卢金清 (湖北中医药大学)  
李西林 (上海中医药大学)  
编 委 (按姓氏笔画排序)  
马宏跃 (南京中医药大学)  
王 兵 (山西中医学院)  
方 坤 (哈尔滨医科大学)  
左月明 (江西中医药大学)  
折改梅 (北京中医药大学)  
张 坚 (天津中医药大学)  
张 慧 (辽宁中医药大学)  
南丽红 (福建中医药大学)  
祝丽香 (山东农业大学)  
高德民 (山东中医药大学)  
郭盛磊 (黑龙江中医药大学)  
崔红花 (广东药学院)  
龚慕辛 (首都医科大学)  
梁 洁 (广西中医药大学)  
麻兵继 (河南农业大学)  
彭光天 (广州中医药大学)  
童巧珍 (湖南中医药大学)  
蒋桂华 (成都中医药大学)

# 前 言

全国中医药行业高等教育“十二五”规划教材是为贯彻落实《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010-2020年）》、《教育部关于“十二五”普通高等教育本科教材建设的若干意见》和《中医药事业发展“十二五”规划》，依据行业人才需求和全国各高等中医药院校教育教学改革新发展，在国家中医药管理局人事教育司的主持下，由国家中医药管理局教材办公室、全国中医药高等教育学会教材建设研究会在总结历版中医药行业教材特别是新世纪全国高等中医药院校规划教材建设经验的基础上，进行统一规划建设的。鉴于由中医药行业主管部门主持编写的全国高等中医药院校规划教材目前已出版八版，为便于了解其历史沿革，同时体现其系统性和传承性，故本套教材又可称“全国高等中医药院校规划教材（第九版）”。

本套教材坚持以育人为本，重视发挥教材在人才培养中的基础性作用，充分展现我国中医药教育、医疗、保健、科研、产业、文化等方面取得的新成就，以期成为符合教育规律和人才成长规律，并具有科学性、先进性、适用性的优秀教材。

本套教材具有以下主要特色：

## 1. 继续采用“政府指导，学会主办，院校联办，出版社协办”的运作机制

在规划、出版全国中医药行业高等教育“十五”、“十一五”规划教材时（原称“新世纪全国高等中医药院校规划教材”新一版、新二版，亦称第七版、第八版，均由中国中医药出版社出版），国家中医药管理局制定了“政府指导，学会主办，院校联办，出版社协办”的运作机制，经过两版教材的实践，证明该运作机制符合新时期教育部关于高等教育教材建设的精神，同时也是适应新形势下中医药人才培养需求的更高效的教材建设机制，符合中医药事业培养人才的需要。因此，本套教材仍然坚持这个运作机制并有所创新。

## 2. 整体规划，优化结构，强化特色

此次“十二五”教材建设工作对高等中医药教育3个层次多个专业的必修课程进行了全面规划。本套教材在“十五”、“十一五”优秀教材基础上，进一步优化教材结构，强化特色，重点建设主干基础课程、专业核心课程，加强实验实践类教材建设，推进数字化教材建设。本套教材数量上较第七版、第八版明显增加，专业门类上更加齐全，能完全满足教学需求。

## 3. 充分发挥高等中医药院校在教材建设中的主体作用

全国高等中医药院校既是教材使用单位，又是教材编写工作的承担单位。我们发出关于启动编写“全国中医药行业高等教育‘十二五’规划教材”的通知后，各院校积极响应，教学名师、优秀学科带头人、一线优秀教师积极参加申报，凡被选中参编的教师都以积极热情、严肃认真、高度负责的态度完成了本套教材的编写任务。

## 4. 公开招标，专家评议，健全主编遴选制度

本套教材坚持公开招标、公平竞争、公正遴选主编原则。国家中医药管理局教材办公室和全国中医药高等教育学会教材建设研究会制订了主编遴选评分标准，经过专家评审委员会严格评议，遴选出一批教学名师、高水平专家承担本套教材的主编，同时实行主编负责制，为教材质量提供了可靠保证。

#### 5. 继续发挥执业医师和职称考试的标杆作用

自我国实行中医、中西医结合执业医师准入制度以及全国中医药行业职称考试制度以来，第七版、第八版中医药行业规划教材一直作为考试的蓝本教材，在各种考试中发挥了权威标杆作用。作为国家中医药管理局统一规划实施的第九版行业规划教材，将继续在行业的各种考试中发挥其标杆性作用。

#### 6. 分批进行，注重质量

为保证教材质量，本套教材采取分批启动方式。第一批于2011年4月启动中医学、中药学、针灸推拿学、中西医临床医学、护理学、针刀医学、中药资源与开发7个本科专业124种规划教材。2012年下半年启动其他专业的教材建设工作。

#### 7. 锤炼精品，改革创新

本套教材着力提高教材质量，努力锤炼精品，在继承与发扬、传统与现代、理论与实践的结合上体现了中医药教材的特色；学科定位准确，理论阐述系统，概念表述规范，结构设计更为合理；教材的科学性、继承性、先进性、启发性及教学适应性较前八版有不同程度提高。同时紧密结合学科专业发展和教育教学改革，更新内容，丰富形式，不断完善，将学科、行业的新知识、新技术、新成果写入教材，形成“十二五”期间反映时代特点、与时俱进的教材体系，确保优质教育资源进课堂，为提高中医药高等教育本科教学质量和人才培养质量提供有力保障。同时，注重教材内容在传授知识的同时，传授获取知识和创造知识的方法。

综上所述，本套教材由国家中医药管理局宏观指导，全国中医药高等教育学会教材建设研究会倾力主办，全国各高等中医药院校高水平专家联合编写，中国中医药出版社积极协办，整个运作机制协调有序，环环紧扣，为整套教材质量的提高提供了保障机制，必将成为“十二五”期间全国高等中医药教育的主流教材，成为提高中医药高等教育教学质量和人才培养质量最权威的教材体系。

本套教材在继承的基础上进行了改革与创新，但在探索的过程中，难免有不足之处，敬请各教学单位、教学人员以及广大学生在使用中发现问题及时提出，以便在重印或再版时予以修正，使教材质量不断提升。

国家中医药管理局教材办公室  
全国中医药高等教育学会教材建设研究会  
中国中医药出版社  
2012年6月



## 编写说明

1987年8月,由国家教育委员会决定在高等医药院校设置中药资源学专业。2002年,经教育部批准设置中药资源与开发专业,2008年7月,由中国自然资源学会天然药物资源专业委员会提出编写一套中药资源与开发专业系列教材。经过多方反复调研,最终确定本套教材的编写计划,并纳入全国中医药行业高等教育“十二五”规划教材之中。本套教材在国家中医药管理局的统一规划和指导下,由全国高等教育研究会全国高等中医药教材建设研究会具体负责,由南京中医药大学段金廛教授担任总主编,为我国中药与天然药物资源以及相关学科本科生提供了第一套包含12门课程的系列规划教材。

本系列教材的主要编写单位有:南京中医药大学、中国药科大学、中国中医科学院中药研究所、中国医学科学院药用植物研究所、山东中医药大学、长春中医药大学、北京中医药大学、黑龙江中医药大学、中国科学院昆明植物研究所、南京农业大学、沈阳药科大学、复旦大学、天津中医药大学、广东药学院、河南中医学院、湖北中医药大学、上海中医药大学、江西中医药大学、安徽中医药大学、甘肃中医学院、湖南农业大学等。

中药资源综合利用与开发是中药学科中的一门新兴分支学科,该学科是以中药资源为全部或部分原料,运用中医药理论和现代多学科知识、技术,进行资源综合利用与产品研究开发的一门学科。该学科是随着现代科学的发展和现代科学技术在中药研究中的广泛应用,尤其是近年来中药新产品的深入研发而形成的。

《中药资源综合利用与开发》是中药资源与开发专业的一门专业必修课程。本教材共九章:第一章绪论,介绍了中药资源综合利用与开发的概念、内涵、现状与发展方向;第二至四章介绍中药资源综合利用的思路、方法、效益评价及实例;第五至九章介绍中药提取物、中药新药、含中药食品、化妆品及其他产品的开发;书后附有与产品研发有关的法律法规文件目录。

本书的编写分工如下:第一章由丁安伟、王振月编写;第二章由黄真、彭光天、童巧珍、王兵、蒋桂华编写;第三章由郭盛磊、方坤、曾建国编写;第四章由曾建国、郭盛磊、方坤、左月明、麻兵继编写;第五章由曾建国、梁洁编写;第六章由李超英、折改梅、龚慕辛、高德民、张慧、马宏跃编写;第七章由李西林、张坚、南丽红编写;第八章由桂双英、崔红花编写;第九章由卢金清、祝丽香编写;附录由丁安伟整理。

在本书的编写过程中,始终得到各级领导和有关专家的大力支持。但因该新兴学科发展迅速,涉及领域广泛,虽经全体编写人员审慎努力,其疏漏之处仍在所难免,敬请各院校在使用本教材的过程中,提出宝贵意见,以便在重印或再版时予以修正,不断提升教材质量。

## 目 录

第一章 绪论	1
第一节 中药资源综合利用	1
一、中药资源综合利用的概念	1
二、中药资源综合利用的现状	4
第二节 中药资源产品开发	11
一、中药资源产品的概念与分类	11
二、中药资源产品开发的概念与意义	16
三、中药资源产品开发的现状与发展	20
第二章 中药资源综合利用的思路与方法	26
第一节 药用植物资源综合利用思路与方法	26
一、研究思路与策略	26
二、研究方法与技术	34
第二节 药用动物资源综合利用思路与方法	47
一、研究思路与策略	47
二、研究方法与技术	50
第三章 中药资源综合利用的评价	66
第一节 中药资源的可持续利用状况评价	66
一、中药资源可持续利用的含义	66
二、中药资源可持续利用评价的意义	66
三、中药资源可持续利用评价指标体系的构建原则	67
四、构建中药资源可持续利用评价指标体系的框架	68
五、中药资源可持续利用的评价方法	69
六、中药资源可持续利用评价中存在的问题及展望	70
第二节 中药资源利用的生态效益评价	71
一、中药资源利用生态效益的概念	71
二、中药资源利用生态效益评价的意义	71
三、中药资源利用生态效益评价的指标体系	72
四、中药资源利用生态效益评价的方法	73
第三节 中药资源利用的社会效益评价	74
一、中药资源利用社会效益评价的概念	74
二、中药资源利用社会效益评价的指标	74
三、中药资源利用社会效益评价的意义	75
第四节 中药资源利用的经济效益评价	76

一、	中药资源利用经济效益评价的概念 .....	76
二、	中药资源利用经济效益评价的指标 .....	76
三、	中药资源利用经济效益评价的意义 .....	77
<b>第四章</b>	<b>中药资源综合利用实例 .....</b>	<b>79</b>
<b>第一节</b>	<b>植物类中药资源综合利用实例 .....</b>	<b>79</b>
一、	植物类中药资源综合利用的方式 .....	79
二、	鲜药材产地初加工利用 .....	83
三、	植物类中药资源开发利用实例 .....	89
四、	博落回资源植物的综合利用 .....	93
<b>第二节</b>	<b>动物类中药资源综合利用实例 .....</b>	<b>99</b>
一、	动物类中药资源品种分类 .....	99
二、	动物类中药资源开发实例 .....	101
<b>第三节</b>	<b>矿物类中药资源综合利用实例 .....</b>	<b>117</b>
一、	矿物类中药资源品种分类 .....	117
二、	矿物类中药资源开发实例 .....	120
<b>第五章</b>	<b>中药提取物的产品开发 .....</b>	<b>124</b>
<b>第一节</b>	<b>中药提取物的发展沿革 .....</b>	<b>124</b>
一、	中药提取物的应用历史 .....	124
二、	中药提取物的应用现状 .....	126
三、	中药提取物的行业前景 .....	128
<b>第二节</b>	<b>中药提取物的分类 .....</b>	<b>130</b>
一、	中药提取物的分类概述 .....	130
二、	中药提取物的分类方法 .....	130
<b>第三节</b>	<b>中药提取物的国际市场简介 .....</b>	<b>133</b>
一、	中药提取物国际市场的基本情况 .....	133
二、	中药提取物出口的现状 .....	135
三、	中药提取物国际市场的前景 .....	136
<b>第四节</b>	<b>中药提取物的标准化及应用开发实例 .....</b>	<b>137</b>
一、	中药提取物标准化的概念 .....	137
二、	中药提取物产品开发实例 .....	145
三、	中药提取物产品检测方法 .....	151
<b>第六章</b>	<b>以中药资源为原料的新药开发 .....</b>	<b>154</b>
<b>第一节</b>	<b>中药新药开发的思路与程序 .....</b>	<b>154</b>
一、	中药新药开发的现状与发展 .....	154
二、	中药新药开发的思路与程序 .....	157
<b>第二节</b>	<b>中药新药的管理 .....</b>	<b>161</b>
一、	药品管理法 .....	161
二、	中药新药的注册分类与申报 .....	165
三、	中药新药的审批程序 .....	170

四、中药新药的监测·····	172
<b>第三节 中药新药的临床前研究</b> ·····	173
一、中药新药临床前研究的内容与方法·····	173
二、中药新药临床前研究实例·····	188
<b>第四节 中药新药的临床研究</b> ·····	192
一、中药新药临床研究的内容与方法·····	192
二、中药新药临床研究的实施与审评·····	197
三、中药新药临床研究实例·····	202
<b>第五节 中药新药的生产与保护</b> ·····	206
一、中药新药的生产·····	206
二、中药新药生产的申报·····	208
三、中药新药的保护·····	209
四、中药新药保护实例·····	212
<b>第七章 以中药资源为原料的食品开发</b> ·····	213
<b>第一节 含中药食品开发的思路与程序</b> ·····	213
一、含中药食品的概念与分类·····	213
二、含中药食品开发的现状与发展·····	214
三、含中药食品开发的思路与程序·····	215
<b>第二节 含中药普通食品的研究与开发</b> ·····	219
一、含中药普通食品的研究·····	219
二、含中药普通食品的原料与质量控制·····	222
三、含中药普通食品的申报与审批·····	225
<b>第三节 含中药保健食品的研究与开发</b> ·····	228
一、含中药保健食品的研究·····	228
二、含中药保健食品的原料与质量控制·····	230
三、含中药保健食品的申报与审批·····	236
<b>第八章 以中药资源为原料的化妆品开发</b> ·····	239
<b>第一节 含中药化妆品开发的思路与程序</b> ·····	239
一、含中药化妆品的概念与分类·····	239
二、含中药化妆品开发的现状与发展·····	241
三、含中药化妆品开发的思路与程序·····	242
四、含中药化妆品的管理·····	244
<b>第二节 含中药化妆品的研究与开发</b> ·····	247
一、含中药化妆品的研究·····	248
二、含中药化妆品的原料与产品质量控制·····	255
三、含中药化妆品的申报与审批·····	274
<b>第九章 以中药资源为原料的其他产品开发</b> ·····	276
<b>第一节 中药饲料添加剂的开发</b> ·····	276
一、中药饲料添加剂概述·····	276

二、中药饲料添加剂的分类·····	279
三、中药饲料添加剂开发的思路与程序·····	279
四、中药饲料添加剂开发应用实例·····	281
第二节 中兽药的开发·····	282
一、中兽药概述·····	282
二、中兽药的分类·····	284
三、中兽药开发的思路与程序·····	285
四、中兽药开发应用实例·····	286
第三节 植物源农药的开发·····	287
一、植物源农药概述·····	287
二、植物源农药的分类·····	288
三、植物源农药的活性成分·····	289
四、植物源农药开发的思路与程序·····	291
五、植物源农药开发应用实例·····	292
第四节 含中药其他产品的开发·····	294
一、天然香精香料的开发·····	294
二、天然色素的开发·····	300
三、中药胶黏剂的开发·····	306
四、中药药渣的开发利用·····	308
附录 1 药品相关法律法规及中药、天然药物研究技术指导原则	
目录·····	310
附录 2 保健食品相关法律法规目录·····	312
附录 3 化妆品相关法律法规目录·····	314

# 第一章 绪 论

## 第一节 中药资源综合利用

中药资源是国家战略资源，是中医药产业发展的物质基础，是中药资源产业链的源头。围绕中药资源性产品的生产，资源利用效率的提升和以循环经济、资源节约理念为指导的多途径、多层次的系统开发和综合利用，是实现其经济效益 - 社会效益 - 生态效益协调与可持续发展的根本保障。

### 一、中药资源综合利用的概念

由于受传统和现代认识的局限，中药资源开发水平与利用程度尚不够深入、系统，导致中药资源原料生产、产品制造等产业化过程中资源浪费严重、利用效率低下。因此，充分挖掘和发现其利用价值或潜在利用价值，对中药资源产业链各环节产生的废弃组织、药渣、废水、废气等进行可用性 and 多宜性开发利用，以实现物尽其用、节约资源、环境友好的目的。

#### （一）中药资源的开发与利用

我国中药资源开发利用历史悠久。从神农尝百草到东汉《神农本草经》问世，从明代《本草纲目》到现代《中华本草》的编纂，浩瀚的本草文献充分反映了我国医药发展和劳动人民开发利用中药资源的丰富经验。它是人们从盲目地、自发地对自然资源进行利用到与自然和疾病斗争的过程中，发现药物、认识药物的真实而生动的写照。古代具有划时代意义的杰作是东汉成书的《神农本草经》。后又经《本草经集注》增补、完善，初步形成了一套独特的理论体系。至此，我国中药理论体系雏形已定，中药资源的开发利用也得到进一步扩大和提高。唐代，药物已增加到 1000 余种，药物知识也已基本可以满足一般临床应用的需要。国家曾组织力量开展药源调查，在此基础上，于显庆年间（656~660 年）编修了《新修本草》，又名《唐本草》，这是世界上第一部由政府编修并颁布实施的具药典性质的药学专著，开发利用的中药资源已达 1500 多种。明代，举世闻名的《本草纲目》收载药物 1892 种，把古代中药资源开发利用推向了顶峰，

并总结了明以前中药资源开发利用的经验,图文并茂,提高了本草学著作的编纂技能和水平,开拓了后世中药发展的新局面。到清代,中药商品经济进一步发展,在全国形成了药材集散市场、中药行和中药店,中药材产量和运销量随之大增,中药资源开发利用的范围得到扩展和提高。当时著录和存世的本草著作近400部,其中,学术价值较高的著作有《本草纲目拾遗》、《植物名实图考》。前者收载《本草纲目》未收载的药物716种;后者收载植物1714种,虽名为《植物名实图考》,实际也是一部宝贵的药物学专著。与此同时,我国民族药开发利用也得到了很大发展,如藏族著名药学家帝玛尔·丹增彭措编著了《晶珠本草》,共收载药物2294种,具有浓厚的藏药特色,是我国藏医药学史上的一部经典之作。

中华人民共和国的成立,为中医药事业的发展创造了良好的社会环境,使中药资源的开发利用、中药的经营管理、中药市场的供求出现了蒸蒸日上的大好局面,中成药生产持续、稳定、协调地发展。40多年来,中药资源的开发利用由单纯的经营、收购转向多学科、多部门协同配合,多层次、多方位的深层次开发和综合利用,取得了明显的经济效益和社会效益,为增进人民健康和丰富人民生活发挥了广泛的作用。同时,民族药、民间药和海洋药的研究有了新的发展,拓宽了开发领域。使之更有利于防病、治病和康复、保健,保障人民身体健康,同时,加强在畜牧业、农业、食品及化工等各方面的综合利用,以进一步造福人类。

中药资源的开发与利用是中药资源工作中心任务之一。资源开发利用是指人类通过一系列的技术措施,把资源转变为人类社会和自然环境所需生产资料和生活资料的全过程。《资源科学总论》中,资源开发和利用在理论上是有区别的,资源的开发是指人们对资源进行劳动,以发现资源的利用价值或潜在应用价值;资源的利用是指人们对已开发出来的资源进行一定目的的使用。但两者实际中又紧密联系,中药资源的开发是使中药资源达到可供人类利用的目的,即实现其社会效益、生态效益及循环经济效益而采取的措施和过程。中药资源的利用是对已开发出来的具有药用价值的资源进行一定目的的使用。中药资源的开发利用,主要是以中药药物为主,并进行其他如保健品、饮料、化妆品、香料、色素、矫味剂、农药等多方面、多层次的开发和合理利用。

## (二) 中药资源综合利用

中药资源综合利用是中药资源可持续利用的重要任务之一。从中药资源的自然属性和经济属性上看,中药资源是自然资源的一部分,自然资源综合利用(integrated use of natural resources)是指以先进的科学技术与方法,对自然资源各组成要素进行的多层次、多用途的开发利用。按自然属性,中药资源可分为植物类中药、动物类中药、矿物类中药。据统计,现有中药资源达12807种,其中植物药11146种,占其总数的87%。中药资源的综合利用是指人们根据中药资源的物质成分、特性、功能、赋存形式和条件,通过对资源进行综合开发、合理采收、深度加工、循环使用和再生利用等方式,变资源物质成分中的无用为有用,小用为大用,一用为多用,并寻求其代用物资,变废为宝,化害为利,合理地发挥其物质和能量的综合功能和综合效益,最终生产出更多更好

的物资产品的生产经营活动。我国古代人民很早就开始了对中草药资源的“综合利用”。如《山海经》就记载了用毒鱼,《神农本草经》、《本草经集注》、《大明本草》等还记载了用乌头 *Aconitum carmichaeli* Debx 和附子作箭毒射猎禽兽。唐代《千金翼方》中记载了76种植物可以用来美容,并收录了25个美容药方。中国古代农书《齐民要术》、《种树书》中还有利用艾、苍耳等中草药粉末或碎块拌粮防治储粮害虫的记载。前苏联科学院 H. B. 麦尼里科夫院士将“综合利用”理解为“最全面的利用所有有价值的原料组分”。有学者认为,“中草药资源综合利用”是指突破传统的中医处方用药于防治人类疾病的“框框”和只利用“入药部位”的界限,而将未利用或未充分利用的中草药资源尽可能充分地开发利用起来,应用于广泛的生产和生活领域,以产生较好的经济效益和社会效益。“中药的综合利用与开发”是指将中药的单一用途变为多用途,变无用为有用,变低附加值为高附加值的产品,通过多途径实现中药资源的可持续开发与利用的系统工程。中药资源综合利用的核心问题是“综合”,是中药相关产业化的延伸和发展。综上所述,中药资源综合利用即以先进的科学技术和方法,对中药资源各个组成要素进行多方面、多层次、多用途、多方向和多样性的合理开发利用的过程。具体含义可从以下几方面理解。

**1. 循环经济角度** 中药资源的综合利用与可持续发展相互促进,循环经济与可持续发展一脉相承。循环经济是一种遵循生态规律和经济规律,以提高资源能源利用效率和改善生态环境为核心,以“减量化、再利用、资源化”为原则,以资源的高效利用和循环利用为手段,使生态环境、经济和社会协调、可持续发展的经济增长模式。它把清洁生产、资源综合利用、生态设计和可持续消费等融为一体,在提高资源利用效率的同时,重视经济发展和环境保护的有机统一,兼顾发展效率与公平的有机统一,是一种经济、环境、社会等多赢的发展模式。循环经济的原则:①减量化原则:指在生产和服务过程中,尽可能地减少资源消耗和废弃物的产生,核心是提高资源利用效率。②再利用原则:指产品多次使用或修复、翻新或再制造后继续使用,尽可能地延长产品的生命周期,防止产品过早地成为垃圾。③资源化原则:指使废弃物最大限度地变成资源,变废为宝,化害为利。

**2. 环境保护角度** 中药资源综合利用促进中药资源的最优使用和协调发展,资源与环境是中药材产业可持续发展的瓶颈问题,中药资源的利用与环境生态保护之间存在着相互依赖,又彼此制约的复杂关系。因此,我们必须寻找中药资源的综合利用与环境保护的契合点,以循环经济的发展模式,走中药资源综合利用的道路,才能有效地提高资源利用的效率。

**3. 技术范式角度** 中药资源综合利用技术范式具有一定的先进性和实用性。一是在资源采收与初加工过程中伴生植物与非药用部位进行综合开发与合理利用的技术;二是对生产过程中产生的废渣、废水(废液)、废气等进行回收和合理利用的技术;三是对社会生产和消费过程中产生的各种废弃物进行回收和再生利用的技术;四是在废物产生环节资源化利用,最终实现“最佳生产、最适消费、最少废弃”的技术体系,完成合理综合利用中药资源的目标。



中药资源综合利用指对药用资源多目标的开发利用,是充分、合理地利用资源的重要方式。通过综合利用不仅可提高资源的利用程度,扩大原材料来源,还可降低产品生产成本,保护环境(如“三废”资源的综合利用),并有利于促进中药工业部门内部和部门间生产联系的发展,最终取得经济、社会和生态效益的统一。按其综合开发利用的特点和形式分为两类:①中药资源直接开发过程中的综合利用,如药用植物、药用真菌等,海洋中药资源综合利用包括海洋捕捞、海水养殖等。②中药资源加工过程中的综合利用,如饮片加工和中药制药综合利用后,可产出废弃物、药渣等。中药资源综合利用程度同生产力发展水平和生产技术条件密切相关。通常,经济发达、生产技术水平较高的地区,中药资源综合利用程度也较高。随着新技术、新设备和新工艺的大量采用,中药资源综合利用程度也将不断提高。

中药资源综合利用,也可以说是围绕资源高效利用所进行的社会生产和再生产活动。通过废物再利用,减少资源浪费,防止有用物的废弃。突破传统的药用途径,广泛应用于工业、农业等各个领域,以增加经济效益和环境友好为目标,以综合利用等社会生产和再生产活动来发展经济。

## 二、中药资源综合利用的现状

中药资源综合利用是中药产业及相关行业发展中的长远战略方针,也是一项重大的技术经济政策。使中药产业成为国民经济的增长点,这对提高中药资源综合利用率,发展循环经济,促进中药资源综合利用事业健康发展具有重大意义。

中药资源综合利用的现状,主要体现在中药材材料效能的多方面利用,或制成多种产品,以及利用中药工业三废(废渣、废气、废液)等资源,制造和提取多种产品服务于社会。据国内外相关文献资料研究显示,目前多数研究集中在药用部位的综合利用、化学成分的综合利用、药渣的综合利用等方面。有关文献多为中药资源综合利用的综述性文献,尚缺少完整系统的理论体系和方法研究的报道。对综合利用中药资源的生产成本、环境成本、资源成本,以及实施有效管理和技术,减少废弃物的产生,提高利用效率的报道更为少见。

### (一) 中药资源综合利用的主要途径

中药资源综合利用的途径广泛,涉及中药种植采收、加工、炮制及工业生产的各个环节。

#### 1. 中药材采收加工过程中的综合利用

(1) 采收过程中部位的综合利用 药用植物的采收过程是中药材生产的重要环节,也是实施中药资源综合利用的途径之一。部分地区仍采用传统的采收方式,用其某一部位或器官入药,就摘取某一部位,用根取根,而将地上部位废弃。这种采收方式不能充分利用中药材的生物量,从而造成中药资源的浪费。现今,大部分地区对中药资源综合利用意识逐渐增强,对非传统药用部位也进行了研究和开发利用。

**非药用部位的药用价值综合开发利用** 通过药用植物次生代谢产物在器官、组织部