



全国医药职业教育药学类规划教材

QUANGUO YIYAO ZHIYE JIAOYU YAOXUELEI GUIHUA JIAOCAI

(供高职高专使用)

生物药物知识

SHENGWU YAOWU
ZHISHI

主编 杨群华
杜 敏



中国医药科技出版社

全国医药职业教育药学类规划教材

生物药物知识

(供高职高专使用)

主 编 杨群华 杜 敏

副主编 郭成栓

编 者 (以姓氏笔画为序)

王舰平 (广东食品药品职业学院)

王玉亭 (广东食品药品职业学院)

王增仙 (山西生物应用职业技术学院)

杜 敏 (广东食品药品职业学院)

李 脉 (广东食品药品职业学院)

李 平 (山西生物应用职业技术学院)

杨群华 (广东食品药品职业学院)

赵 鑫 (广东轻工职业技术学院)

郭 迪 (广东食品药品职业学院)

郭成栓 (广东食品药品职业学院)

商 捷 (沈阳药科大学高等职业技术学院)



中国医药科技出版社

内 容 提 要

本教材是全国医药职业教育药学类规划教材之一,根据生物制药技术岗位群的需要和特点,结合最新2010年版《中华人民共和国药典》,设立了生物药物概述、抗生素、生化药物、生物制品、生物医学材料、实践训练6个模块。每个模块重点介绍定义、分类、用途及各类典型生物药物的名称、来源、性状、作用与用途、不良反应、注意事项、药物相互作用、贮藏等。

本教材针对性、实用性强,可供高等职业院校、高等医药专科学校生物制药专业使用,也可供药学类其他专业使用。

图书在版编目(CIP)数据

生物药物知识/杨群华,杜敏主编. —北京:中国医药科技出版社,2010.3

全国医药职业教育药学类规划教材. 供高职高专使用

ISBN 978-7-5067-4564-2

I. ①生… II. ①杨… ②杜… III. ①生物制品:药物-高等学校:技术学校-教材 IV. ①R977

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第026240号

美术编辑 陈君杞

版式设计 郭小平

出版 中国医药科技出版社

地址 北京市海淀区文慧园北路甲22号

邮编 100082

电话 发行:010-62227427 邮购:010-62236938

网址 www.cmstp.com

规格 787×1092mm^{1/16}

印张 13^{1/2}

字数 285千字

版次 2010年3月第1版

印次 2010年3月第1次印刷

印刷 廊坊市华北石油华星印务有限公司

经销 全国各地新华书店

书号 ISBN 978-7-5067-4564-2

定价 26.00元

本社图书如存在印装质量问题请与本社联系调换

全国医药职业教育药学类规划教材

编写说明

随着我国医药职业教育的迅速发展,医药院校对具有职业教育特色药学类教材的需求也日益迫切,根据国发〔2005〕35号《国务院关于大力发展职业教育的决定》文件和教育部〔2006〕16号文件精神,在教育部、国家食品药品监督管理局、教育部高职高专药品类专业教学指导委员会的指导之下,我们在对全国药学职业教育情况调研的基础上,于2007年7月组织成立了全国医药职业教育药学类规划教材建设委员会,并立即开展了全国医药职业教育药学类规划教材的组织、规划和编写工作。在全国20多所医药院校的大力支持和积极参与下,共确定78种教材作为首轮建设科目,其中高职类规划教材52种,中职类规划教材26种。

在百余位专家、教师和中国医药科技出版社的团结协作、共同努力之下,这套“以人才市场需求为导向,以技能培养为核心,以职业教育人才培养必需知识体系为要素、统一规范科学并符合我国医药事业发展需要”的医药职业教育药学类规划教材终于面世了。

这套教材在调研和总结其他相关教材质量和使用情况的基础上,在编写过程中进一步突出了以下编写特点和原则:①确定了“市场需求→岗位特点→技能需求→课程体系→课程内容→知识模块构建”的指导思想;②树立了以培养能够适应医药行业生产、建设、管理、服务第一线的应用型技术人才为根本任务的编写目标;③体现了理论知识适度、技术应用能力强、知识面宽、综合素质较高的编写特点。④高职教材和中职教材分别具备“以岗位群技能素

质培养为基础，具备适度理论知识深度”和“岗位技能培养为基础，适度拓宽岗位群技能”的特点。

同时，由于我们组织了全国设有药学职业教育的大多数院校的大批教师参加编写工作，强调精品课程带头人、教学一线骨干教师牵头参与编写工作，从而使这套教材能够在较短的时间内以较高的质量出版，以适应我国医药职业教育发展的需要。

根据教育部、国家食品药品监督管理局的相关要求，我们还将组织开展这套教材的修订、评优及配套教材（习题集、学习指导）的编写工作，竭诚欢迎广大教师、学生对这套教材提出宝贵意见。

全国医药职业教育药学类

规划教材建设委员会

2008年5月

前 言

21 世纪是生命科学的世纪,在现代生物技术迅速发展的同时,加速培养现代生物制药技术人才,是迎接未来挑战的需要。目前,全国开设生物技术类专业的高职院校有 200 多所,其中大部分开设了有关生物制药工艺方面的课程,但未涉及更多的生物药物知识。生物药物知识是生物制药技术应用领域的重要组成部分,因此开设该课程具有一定的迫切性和可行性。

通过该课程的学习,学生可以学到用于多种恶性传染病的预防、诊断和多种顽固疾病的治疗以及为达到某种特殊医学目的或保健作用而使用的生物药物的基础知识,学校可以培养适合生物制药技术岗位群需要,能从事生物药物的生产、检验、营销等技术工作的高等应用型专业人才。

本教材以化学本质和化学特性不同的各类生物药物为基础,构建抗生素、生化药物、生物制品、生物医学材料等知识模块。教材编写严格遵循市场需求,根据岗位特点及技能需求,打破了传统学科制思维模式,具有基础性、前瞻性、系统性及实用性的特点。知识体系由浅入深,循序渐进;语言通俗易懂,简明扼要;内容适度够用,拓宽视野。

本教材基于职业教育学生认知特点,使用较新的体例格式,采取“综合概述→各论介绍”的模式进行各教学模块的编写,并在书中选配小知识、知识拓展、课后练习等,激发学生兴趣。本教材既可作为生物制药技术专业的专业课教材,又可作为相关专业的公共选修课教材。本教材具有一定的可裁剪性和可拼接性。

广东食品药品职业学院的杨群华、杜敏、郭成栓、郭迪、李脉、王舰平、王玉亭,山西生物应用职业技术学院的李平、王增仙,沈阳药科大学高等职业技术学院的商捷,广东轻工职业技术学院的赵鑫共同完成了本教材的编写工作。为使本教材适应行业发展及职业教育需要,我们参考了大量国内外相关文献,并结合自己的教学实践经验进行编写。在此,向各参考文献的原作者及热情提供帮助的广大师生表示感谢。

由于生物制药技术发展日新月异,且编者学识水平有限,本教材难免会有错误与不妥之处,热忱欢迎广大读者与同仁批评指正,以便本教材在再版中得以改正和完善。

编 者
2010 年 1 月

目 录

模块一 生物药物概述	(1)
一、基本概念	(1)
二、生物药物的特性	(3)
三、生物药物的分类	(5)
四、生物药物的发展	(7)
模块二 抗生素	(11)
一、基本概念	(12)
二、抗生素的分类	(13)
三、抗生素的计量单位和商品规格标示	(14)
四、微生物的耐药性	(16)
第一章 β -内酰胺类抗生素	(20)
第一节 概述	(20)
一、青霉素类	(21)
二、头孢菌素类	(22)
三、非典型 β -内酰胺类	(23)
第二节 各论	(24)
一、青霉素类	(24)
二、头孢菌素类	(26)
三、非典型 β -内酰胺类	(28)
第二章 氨基糖苷类抗生素	(30)
第一节 概述	(30)
一、氨基糖苷类抗生素的分类	(30)
二、氨基糖苷类抗生素的作用特点	(31)
第二节 各论	(33)
第三章 四环素类抗生素	(37)
第一节 概述	(37)
一、四环素类抗生素的分类	(37)
二、四环素类抗生素的作用特点	(37)
第二节 各论	(39)

第四章 大环内酯类抗生素	(42)
第一节 概述	(42)
一、大环内酯类抗生素的分类	(42)
二、大环内酯类抗生素的作用特点	(43)
第二节 各论	(44)
模块三 生化药物	(49)
一、基本概念	(49)
二、生化药物的分类	(49)
三、生化药物的特点	(50)
四、生化药物的发展	(51)
第一章 氨基酸类药物	(54)
第一节 概述	(54)
一、氨基酸类药物的结构与性质	(54)
二、氨基酸类药物的分类	(55)
三、氨基酸类药物的用途	(55)
第二节 各论	(57)
一、单氨基酸类	(57)
二、复方氨基酸类	(59)
三、氨基酸衍生物类	(60)
第二章 多肽和蛋白质类药物	(63)
第一节 概述	(63)
一、多肽和蛋白质类药物的分类	(63)
二、多肽和蛋白质类药物的性质	(64)
三、多肽和蛋白质类药物的用途	(65)
第二节 各论	(66)
一、多肽类药物	(66)
二、蛋白质类药物	(68)
第三章 酶类药物	(70)
第一节 概述	(70)
一、酶类药物的分类	(70)
二、酶类药物的性质	(71)
三、酶类药物的用途	(71)
第二节 各论	(72)
一、助消化酶类	(72)
二、消炎酶类	(73)

三、心血管疾病的治疗酶类	(74)
四、抗肿瘤酶类	(76)
五、其他酶类	(77)
第四章 核酸类药物	(80)
第一节 概述	(80)
一、核酸类药物的分类	(80)
二、核酸类药物的性质	(81)
三、核酸类药物的用途	(81)
第二节 各论	(83)
一、碱基类	(83)
二、核苷类	(84)
三、核苷酸类	(85)
四、多核苷酸类	(86)
第五章 糖类药物	(88)
第一节 概述	(88)
一、糖类药物的分类	(88)
二、糖类药物的性质	(89)
三、糖类药物的用途	(90)
第二节 各论	(91)
一、单糖类	(91)
二、寡糖类	(93)
三、多糖类	(93)
第六章 脂类药物	(97)
第一节 概述	(97)
一、脂类药物的分类	(97)
二、脂类药物的性质	(98)
三、脂类药物的用途	(98)
第二节 各论	(100)
一、不饱和脂肪酸类	(100)
二、磷脂类	(100)
三、胆酸类	(101)
四、固醇类	(101)
五、胆色素类	(102)
第七章 维生素类药物	(103)
第一节 概述	(103)
一、维生素类药物的分类	(104)

二、维生素类药物的用途	(105)
第二节 各论	(105)
一、脂溶性维生素	(105)
二、水溶性维生素	(108)
模块四 生物制品	(113)
一、基本概念	(113)
二、生物制品的分类	(113)
三、生物制品相关规程	(115)
第一章 疫苗类	(122)
第一节 概述	(122)
一、基本概念	(122)
二、疫苗的分类	(123)
第二节 各论	(125)
一、细菌类疫苗	(125)
二、病毒类疫苗	(126)
三、类毒素疫苗	(128)
四、联合疫苗	(129)
第二章 抗体类	(132)
第一节 概述	(132)
一、基本概念	(132)
二、抗体的分类	(133)
三、抗体的用途	(134)
第二节 各论	(135)
一、治疗类抗体	(135)
二、诊断类抗体	(139)
第三章 血液制品类	(141)
第一节 概述	(141)
一、基本概念	(141)
二、血液制品的分类	(142)
三、血液制品的安全性	(145)
第二节 各论	(147)
一、血浆制品	(147)
二、血细胞成分制品	(148)
三、血浆蛋白成分制品	(151)
第四章 细胞因子类	(155)
第一节 概述	(155)

一、基本概念	(155)
二、细胞因子的分类	(156)
第二节 各论	(159)
一、干扰素	(159)
二、集落刺激因子	(161)
三、促红细胞生成素	(161)
四、白细胞介素	(162)
五、肿瘤坏死因子	(162)
六、生长因子	(163)
第五章 重组激素类	(165)
第一节 概述	(165)
一、基本概念	(165)
二、重组激素的分类	(165)
三、重组激素的作用特点	(166)
四、重组激素的优势	(166)
第二节 各论	(168)
模块五 生物医学材料	(171)
一、基本概念	(171)
二、生物医学材料的分类	(172)
三、生物医学材料的性质	(172)
四、生物医学材料的发展趋势	(173)
五、典型的生物医学材料	(174)
模块六 实践训练	(178)
实训一 生物药品知识训练	(178)
一、知识介绍	(179)
二、实践训练	(184)
实训二 《中华人民共和国药典》查阅训练	(187)
一、知识介绍	(187)
二、实践训练	(187)
实训三 抗生素合理使用调查	(190)
实训四 儿童计划免疫调查	(191)
一、知识介绍	(191)
二、实践调查项目	(191)
实训五 疾病预防控制中心调查	(193)
一、简要介绍某疾病预防控制中心部门职能	(193)
二、实践调查项目	(194)

实训六 糖尿病知识调查	(195)
实训七 血液制品调查	(196)
实训八 生物药品真伪鉴别	(197)
一、知识介绍	(197)
二、实践训练	(199)
参考文献	(202)

模块一 生物药物概述

【学习目标】

1. 了解生物制药技术、生物药物等基本概念；
2. 掌握生物药物的特性；
3. 掌握生物药物的分类；
4. 了解生物药物的发展。

健康正常的人体内存在多种与代谢紧密相关的生理活性物质，如蛋白质、酶、核酸、激素、抗体、细胞因子等。这些物质维持着人体正常的生命活动，帮助人体躲避疫情、战胜疾病、保持健康状态。人体一旦受到外界环境的干扰或人体自身衰老而导致上述某种生理活性物质的产生或作用受到阻碍时，就会发生与该物质相关的疾病，如胰岛素分泌障碍时就会发生糖尿病。

一、基本概念

1. 生物技术

生物技术是以生命科学为基础，利用生物体、生物组织、细胞、体液或其代谢产物，并与生物工程技术相结合，设计构建具有预期性状的新物种或新品系，利用这样的新物种或新品系进行加工生产，为社会提供商品和服务的综合性技术应用体系。

生物技术作为 21 世纪高新技术的核心，是一门涉及多学科的综合技术应用体系，与生物技术相关的学科很多，主要有生物学、化学、遗传学等。生物技术的研究成果越来越广泛地应用于医药、食品、农业、生态、能源、环境保护及海洋生物等领域，日益显示出它在解决人类面临的难以解决问题中的巨大作用。今后，生物技术应用的深度和广度还将不断扩展，这要求生物技术人员尽可能掌握全面而坚实的知识。



知识拓展

现代生物技术

(1) 基因工程 即 DNA 体外重组技术,是用人为方法将所需要的供体细胞中的 DNA 分离出来,在离体条件下用适当的工具酶进行切割后,把它与作为载体的病毒、质粒的 DNA 拼接起来,然后与载体一起导入适当的受体细胞进行正常复制和表达的技术。

(2) 酶工程 是酶学与化学技术结合的产物,将酶、细胞器、微生物细胞或动植物细胞等放在一定的生物反应器中,利用酶、细胞器或细胞所具有的生物催化功能,借助工程手段将相应的原料转化成所需产品的技术。

(3) 细胞工程 是细胞水平上的遗传工程,应用细胞生物学和分子生物学的理论和方法,按照人们的设计蓝图,进行细胞水平上的遗传操作,改变细胞的遗传基础,大规模培养细胞、组织乃至完整生物体的技术。

(4) 发酵工程 是采用现代化工程技术手段,在合适条件下,利用生物(主要是微生物)和有活性的离体酶的某些功能,为人类生产有用产品,或直接用微生物参与控制某些工业生产过程的技術。

(5) 生化工程 是为生物技术服务的化学工程,利用化学工程原理和方法对实验室所取得的生物技术成果加以开发的技术,包括生物反应器、生物传感器的设计与应用,发酵动力学研究,反应过程优化等。

(6) 蛋白质工程 是第二代基因工程,根据蛋白质的精细结构和生物活力的作用机制之间的关系,利用基因工程的手段,按照人类自身的需要,定向地改造天然的蛋白质,甚至创造新的、自然界本不存在的、具有优良特性的蛋白质的技术。

(7) 抗体工程 是利用重组 DNA 和蛋白质工程技术,对抗体基因进行加工改造和重新装配,经转染适当的受体细胞后,表达抗体分子,或利用细胞融合、化学修饰等方法改造抗体分子的技术。

(8) 海洋生物技术 是现代生物技术与海洋生物学的交叉产物,开发利用各国领海或公海海域中的海洋生物,进行繁殖或改良,并提取分离各类生物活性物质的技术。

2. 生物制药技术

生物制药技术是利用生物体或生物过程,在人为设定的条件下生产各种生物药物的技术,是现代药物生产的主要技术平台。

医药行业是永续增长的朝阳行业,生物医药则是朝阳中的朝阳。生物技术最早应用于医药领域,成果特别显著。近 20 年来,以基因工程、细胞工程、酶工程为代表的现代生物技术迅猛发展,美国、英国、德国、日本等发达国家投入大量的人力、物力和财力,用于研究和开发用于医药领域的生物技术产品,目前全球正处于生物制药技术大规模产业化阶段。现代生物技术的发展,为生物制药技术开拓了许多新的领域。

3. 生物药物

生物药物是指综合运用生物学、微生物与免疫学、生物化学及药学等的原理和方法,

利用生物体、生物组织、细胞、体液或其代谢产物,加工制成的一类用于预防、治疗和诊断疾病的物质。

广义的生物药物包括从动物、植物及微生物等生物原料中制取的各种天然活性物质及其完全人工合成或半合成的天然活性物质类似物。因而,抗生素、生化药品和生物制品均属于生物药物的范畴。

生物药物的发展非常迅速,阵营非常庞大。目前全世界的医药品有一半是生物合成的,特别是合成分子结构复杂的药物时,它不仅比化学合成法简便,而且有更高的经济效益。医药上应用的青霉素、链霉素、庆大霉素等抗生素绝大多数来自微生物。我们日常生活中补充的维生素、氨基酸、核酸、糖类、脂类等生物药物是人体重要的营养物质。生物药物还将广泛用于治疗癌症、艾滋病、冠心病、贫血、发育不良、糖尿病等多种顽固疾病。

二、生物药物的特性

(一) 生物药物原料的特殊性

1. 原料的多样性

生物药物原料以天然的生物材料为主,包括人、动物、植物、微生物及海洋生物等天然生物组织、体液和分泌物。随着生物技术的发展,有目的人工制得的生物原料成为当前生物制药原料的主要来源。例如用人工免疫法制得的动、植物,人工构建的工程细菌、工程细胞等。

2. 原料的有效成分含量低

激素、酶等在生物体内含量极低,导致生物药物原料杂质含量较高,生产工艺复杂,收率较低。例如用于制备天然胰岛素的胰岛中,胰岛素含量仅为0.002%。

3. 原料的易腐败性

生物药物原料多为高营养物质,极易被微生物分解或被自身代谢酶破坏,导致腐败变质,有效成分活性丧失,甚至产生热原或致敏物质。因此,对原料的保存、加工有一定要求,尤其对温度、时间和无菌操作等方面有严格要求。

【小知识】



2010年版《中国药典》规定:炭疽杆菌、肉毒梭菌及破伤风梭菌制品应在各制品的专用设施内生产;人血浆制品的生产用设施及设备应专用,不得与其他异种蛋白制品混用;卡介苗生产需要独立建筑物和厂房;卡介苗与结核菌素制品的生产车间应严格分开,卡介苗、结核菌素的生产设备要专用。

(二) 生物药物生产制备的特殊性

生物药物多从非常复杂的生物原料中提取,一般来说没有固定的工艺可遵循。生物药物稳定性差,其分子结构中具有特定的活性部位,该活性部位以其严格的空

酸、碱、重金属及 pH 变化等各种理化因素都较敏感,甚至机械搅拌、压片机冲头的压力、金属器械、空气、日光等对生物药物活性都会产生影响。

为了确保生物药物的有效药理作用,从原料处理、制造工艺、制剂、贮藏、运输和使用等各个环节都要严加控制。为此,生产过程中,根据产品的特点,对温度、pH、溶解氧、CO₂、生产设备等生产条件及生产管理均有严格的要求,并对产品的有效期、贮藏条件和使用方法均须作出明确规定。

(三) 生物药物剂型的特殊性

由于生物药物易被人体胃肠道环境变性、酶解,给药途径多采用注射给药等方式。不同的给药途径,可直接影响生物药物疗效的发挥,所以,生物药物对剂型大都有特殊要求。例如对胰岛素依赖的糖尿病患者,需将胰岛素制成缓释剂或控释剂,效果较好。

(四) 生物药物检验的特殊性

生物药物多为复杂的大分子,具有一定的生理功能,其结构与功能有着严格的对应关系。因此,生物药物检验具有特殊性,不仅要有理化检验指标,更要有生物活性检验指标和安全性检验指标。

【小知识】



生物制品必须具备安全和有效两个重要条件,所以生物制品的质量检定包括安全性和效力检定两个方面。安全性检定包括毒性试验、防腐剂试验、热原质试验、安全试验、有关安全性的特殊试验(如致敏原、DNA、重金属)等;而效力检定包括浓度测定、活菌率或病毒滴度测定、动物保护率试验、免疫抗体滴度测定、稳定性试验等。

(五) 生物药物药理学特性

生物药物的结构与人体的生理活性物质十分接近或相同,在药理学上对机体具有更高的生化机制合理性和特异疗效性,在临床使用中表现出以下特点。

1. 治疗针对性强,疗效高

在机体代谢发生障碍时应用与人体的生理活性物质十分接近或类似的生物活性物质作为药物来补充、调整、增强、抑制、替换或纠正代谢失调,其作用机制合理、结果有效,针对性强、疗效高、用量小。例如细胞色素 c 作为生物氧化过程中的电子传递体,细胞缺氧时能进入细胞及线粒体内,增强细胞对氧的利用,用于一氧化碳中毒、催眠药中毒等组织缺氧的急救和辅助用药,效果显著。

2. 营养价值高,毒副作用小

生物药物主要有蛋白质、核酸、糖类、脂类等,多为维持机体正常代谢的原料。这些物质的组成单元为氨基酸、核苷酸、单糖、脂肪酸等,对机体无害且是重要的营养物质。生物药物进入机体后易被机体吸收利用并直接参与机体的正常代谢与调节,对机体的毒副作用小。

3. 免疫性副作用时有发生

生物药物主要由生物原料制得,不同物种之间的种属差异甚至相同物种之间的个体差异较大,导致生物活性物质的结构存在不同,使用时易发生免疫反应等。

【小知识】



2010年版《中国药典》于2010年7月1日起正式执行,共分为三部。一部收载药材及饮片、植物油脂和提取物、成方制剂和单味制剂,共2165种;二部收载化学药品、抗生素、生化药品、放射性药品及药用辅料,共2271种;三部收载生物制品,共131种。

三、生物药物的分类

伴随着生物制药技术的蓬勃发展,生物药物在现代医药中占有重要的地位。但由于生物药物的原料复杂、结构多样、功能广泛,任何一种分类方法都会有不完善之处。

(一) 按照生物药物来源分类

1. 人体组织来源的生物药物

该类药物疗效好,无毒副作用,但受来源限制无法批量生产。现投产的主要品种仅限于人血液制品、人胎盘制品和人尿制品。生物技术的应用解决了因原料限制而无法生产药物的难题,保障了临床用药需求,如利用基因工程技术生产重组人生长激素。

2. 动物组织来源的生物药物

该类药物多经提取、纯化制备而成,来源丰富,价格低廉,可以批量生产,缓解了人体组织原料来源不足的情况。但由于动物和人存在着较大的种属差异,有些药物的疗效低于人源的同类药物,甚至对人体无效。如人生长激素对治疗侏儒症有效,而动物生长激素对治疗侏儒症无效且会引起免疫反应。

3. 植物来源的生物药物

该类药物为具有生理活性的天然有机化合物,如从菠萝中提取的菠萝蛋白酶,资源十分丰富。据不完全统计,全世界约有40%的药物来源于植物,我国有详细记载的近5000种。随着生物技术的发展,转基因植物生产药物进一步成熟,该类药物将会有更大的发展。

4. 微生物来源的生物药物

微生物具有种类繁多、容易变异、生长繁殖迅速、易于培养等特点,是生物制药非常有发展前途的资源。来源于微生物的药物在种类、品种、用途等方面都较多,包括各种初级代谢产物、次级代谢产物及工程菌生产的各种人体内活性物质。该类药物有氨基酸、蛋白质、酶、糖类、核酸、抗生素、维生素、疫苗等。

5. 海洋生物来源的生物药物

海洋占地球表面的3/4,有20多万种海洋生物,是目前各国重点开发的领域。与陆生生物比较,有些海洋生物具有耐高温或低温、耐高压、耐高盐和耐低营养的特点,研