

常用中药 标准物质分析图谱

中国药品生物制品检定所 组织编写

常用中药

标准物质分析图谱

主 审 金少鸿 庄晨杰

主 编 马双成 钱 勇 谢天培

副主编 费文静 魏 锋 姚令文

编 者 (以姓氏笔画为序)

丁 慧 马双成 马玲云 庄晨杰 刘 燕
许纪锋 孙锦兰 李晓华 何玉琴 邹 云
张科宏 陈 波 陈多加 费文静 姚令文
钱 勇 徐智秀 黄 霞 程 萍 谢天培
魏 锋 魏国志

合作编写单位

中国药品生物制品检定所是国家食品药品监督管理局的直属事业单位,是国家检验药品生物制品质量的法定机构和最高技术仲裁机构。

上海诗丹德生物技术有限公司致力于中药提取物和中药对照品的研发,为广大中药企业提供全方位的中药产品质量控制服务。

安捷伦科技有限公司是全球比较领先的测量公司,下属生命科学集团(LSG)在生命科学领域仪器、消耗品、软件等方面具有较强的实力,为从基础研究到药物生产的整个制药产业价值链提供产品和服务。

钱勇 主要从事中药分离

R2841-64

m161

人民卫生出版社

图书在版编目(CIP)数据

常用中药标准物质分析图谱 / 马双成等主编. —北京:
人民卫生出版社, 2010.3

ISBN 978-7-117-12528-4

I. ①常… II. ①马… III. ①中药材—标准物质—药
物分析—图谱 IV. ①R284.1-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 238437 号

门户网: www.pmph.com 出版物查询、网上书店
卫人网: www.ipmph.com 护士、医师、药师、中
医
师、卫生资格考试培训

常用中药标准物质分析图谱

主 编: 马双成 钱 勇 谢天培
出版发行: 人民卫生出版社(中继线 010-67616688)
地 址: 北京市丰台区方庄芳群园 3 区 3 号楼
邮 编: 100078
E - mail: pmph@pmph.com
购书热线: 010-67605754 010-65264830
印 刷: 中国农业出版社印刷厂
经 销: 新华书店
开 本: 787×1092 1/16 印张: 29
字 数: 717 千字
版 次: 2010 年 3 月第 1 版 2010 年 3 月第 1 版第 1 次印刷
标准书号: ISBN 978-7-117-12528-4/R·12529
定 价: 64.00 元

版权所有, 侵权必究, 打击盗版举报电话: 010-87613394

(凡属印装质量问题请与本社销售部联系退换)

主编简介

马双成 男, 1966年3月出生于河北深州市。1989年本科毕业于北京中医学院(现北京中医药大学)中药系, 1992年硕士毕业于中国药品生物制品检定所, 2002年博士(Ph.D)毕业于香港中文大学生物系。1994年至1995年作为访问学者, 应邀在日本国锤纺(株)汉方研究所开展汉方药合作研究。自1992年进入中国药品生物制品检定所工作至今, 研究员、博士研究生导师, 2003年起先后担任中药室副主任、药品检验处处长、标准物质处处长, 中国药品生物制品检定所学术委员会委员, 第七届国家药品标准物质委员会委员、秘书长。任第九届国家药典委员会委员、国家食品药品监督管理局药品审评和保健食品审评专家、国家中药保护品种审评委员会委员、第四届中国兽药典委员会委员、中国合格评定国家认可委员会第一届标准物质/标准样品专业委员会委员、国家发改委药品价格审评中心审评专家、中国仪器仪表学会第七届理事、科技部国际科技合作计划评价审评专家等, 还担任《中国药事》、《中国药师》、《中草药》、《药物分析杂志》、《中国中药杂志》等杂志常务编委或编委。2008年起享受国务院政府特殊津贴, 2009年获中国药学会发展奖杰出青年学者奖。主要研究领域为中药对照物质、药品安全性、中药检定、质量标准的制定与复核、天然产物化学、中(草)药化学成分和有效成分、中药新药的研发、药理活性及作用机制等。他治学严谨, 作风正派, 具有良好的科研道德及团队协作精神。先后主持和参加了30项国家级科研项目, 已在国内及国际SCI收录的著名期刊发表论文180余篇, 其中SCI论文30篇。研究成果有上海市科学技术进步二等奖1项、中华中医药学会科学技术进步三等奖1项、北京市科协优秀青年科技论文二等奖1项、安徽省科学技术成果奖1项、国家科技进步三等奖1项、国家中医药管理局科技进步二等奖2项等。主编的《保健食品功效成分检测技术与方法》于2009年出版、《色谱在药物分析中的应用》于2006年出版, 翻译出版了《创新药物化学》(Practice of Medicinal Chemistry), 作为编委参与了1995年版、2005年版《中国药典》的英文版翻译工作。

钱勇 主要从事中药分离纯化和检测工作。2006年毕业于西北农林科技大学, 获硕士学位。现任上海诗丹德生物技术有限公司中药检测中心主任, 主要从事中药活性成分的分离纯化、中药质量标准研究以及中药新药的研究工作。曾参与国家和省市级项目四项, 现承担的课题有上海市经委引进消化吸收项目: 制备中药活性成分高含量提取物关键工艺研究; 上海市科委创新项目: 化妆品中人参皂苷和阿魏酸的分离纯化和分析方法研究(主持); 获上海市青浦区科技进步三等奖(编号: 2008317-3-R2, 第二完成人)一项。发表论文6篇, 申请发明专利3项。

谢天培 上海诗丹德生物技术有限公司董事长。1984年毕业于第二军医大学获学士学位,1989年获硕士学位,1992年获上海医科大学博士学位。历任第二军医大学防护教研室助教、海军医学研究所舰艇卫生研究室助理研究员、第二军医大学肿瘤免疫与基因治疗中心副主任、第二军医大学国际合作肿瘤研究所副所长、中国癌症研究基金会上海肿瘤生物治疗中心副主任、上海基因免疫与疫苗研究中心研究员、美国凯斯西方储备大学医学院和美国加州大学西德尼凯默癌症中心访问学者。2000年离开高校创业。曾任上海天甲生物医药有限公司董事总经理;现任上海诗丹德生物技术有限公司董事长。

曾从事肝脏疾病、肝脏肿瘤的研究,先后进行过化学物致肝脏损伤、肿瘤的恶性生物学特征、肿瘤标志物及肿瘤的免疫和基因治疗的研究。参加过11项国内及国外科研课题的研究,包括国家自然科学基金重大项目、重点项目、面上项目、杰出青年基金、留学人员基金、上海市医学领先专业重点学科基金、上海市科委发展基金等,其中作为课题负责人主持了两项国家自然科学基金课题的研究。

目前致力于中药物质基础的研究。包括中药化学对照品的研究开发,以及中药新药的研发。承担的科研项目有科技型中小企业技术创新基金:20种中药化学对照品的开发研究;上海市经委引进消化吸收项目:制备中药活性成分高含量提取物关键工艺研究;上海市引进技术的吸收与创新项目:基因敲除动物模型在新药安全评价中的应用;上海市科委中药现代化项目:小柴胡汤肝毒作用机制及减毒配伍研究;国家科技攻关计划课题:应对化学生物袭击的快速检测技术研究。发表论文50余篇,申请发明专利12项。

E-mail: pmph@pmph.com

购书热线: 010-67605754 010-65264830

谢天培,男,汉族,1964年10月出生,上海人。1984年毕业于第二军医大学获学士学位,1989年获硕士学位,1992年获上海医科大学博士学位。历任第二军医大学防护教研室助教、海军医学研究所舰艇卫生研究室助理研究员、第二军医大学肿瘤免疫与基因治疗中心副主任、第二军医大学国际合作肿瘤研究所副所长、中国癌症研究基金会上海肿瘤生物治疗中心副主任、上海基因免疫与疫苗研究中心研究员、美国凯斯西方储备大学医学院和美国加州大学西德尼凯默癌症中心访问学者。2000年离开高校创业。曾任上海天甲生物医药有限公司董事总经理;现任上海诗丹德生物技术有限公司董事长。

(凡属印刷质量问题请与本社销售部门联系退换)

更... (text is partially obscured)

药品的质量和安全问题是关系到人民健康和国计民生的重大问题。国家已明确把“完善技术标准体系, 大力提高检测技术水平, 保障公众饮食用药安全”作为今后食品药品质量和安全工作的指导思想和奋斗目标。从总体来看, 经过几十年的发展, 我国用药问题的重点已经逐步从保障有药可用转变为保障合理用药、安全用药。目前, 我国仍处于药品安全风险高发期和矛盾凸显期, 一些制约药品安全与有效的深层次问题未从根本上得到解决, 如产业基础还比较薄弱、质量保障水平也参差不齐等。药品质量分析和控制工作形势仍处在拉锯胶着、攻坚破难的阶段。

药品作为一种特殊的商品, 必须是安全、有效、质量稳定和可控的。中药(中药材、中药饮片、中成药)作为我国最具民族特色和知识产权的、防治疾病有效的药物, 因其来源丰富、成分复杂, 临床常表现为多方面的疗效, 但同时, 影响其质量和安全性的因素也复杂多样。在过去的几十年中, 我国虽然已经进行了许多较为深入的中药研究工作, 尤其在化学成分研究、各种仪器分析方法研究等方面取得了丰硕的成果, 但是现阶段, 我国的中医药产业科技基础依然比较薄弱, 科学的中药质量评价体系仍不够完善; 与中药质量和安全有关的关键技术仍然不够成熟; 与中药质量和安全有关的技术标准、标准物质和满足高效准确的药品监督检验需求的检验技术急需建立、完善和提高。仅以《中国药典》2005年版一部收载的500多种中药材标准为例, 仍有近一半的品种除性状等形态学特征外, 没有或缺乏专属性的检测方法, 严重影响了中药材本身及其制剂的质量评价及临床应用的安全、有效。另外, 许多现有的药材和成药分析检测方法落后, 存在分析专属性差, 灵敏度低等问题, 严重阻碍了中药质量的有效控制。

近20年来, 分析新技术的发展非常迅速, 许多新方法和新仪器已被逐步引入中药的研究中。多种高新技术手段, 如HPLC-MS/MS、GC-MS/MS、HPLC-NMR、HPCE-MS等技术用于中药有效成分的分离和分析; X-射线粉末衍射分析、DNA指纹图谱、二维蛋白电泳图像等技术用于中药的鉴别; 近红外指纹技术(NIR)用于中药的快速检验以及中药生产过程控制中的在线检测等, 其在中药分析检测方法的研究方面应用越来越多。运用新的检测技术和方法是突破难点、提高分析检测专属性的重要途径。这些新兴的分析检测手段和方法, 虽然已经逐步在中药的科研领域得到了广泛的应用, 但如果将其转化为中药的质量控制标准方法, 还有巨大的工作需要补充、验证、完善和提高。高效液相色谱法(HPLC)和气相色谱法(GC)是近年来在中药质量控制和标准研究中应用最多且方法和技术最成熟的一种分析手段, 该方法具有适用范围广、专属性强、灵敏度高、准确度高、分析方法简单易行等多种优点, 仪器设备在全国范围内也非常普及, 是现阶段中药分析和质量控制最有效的

手段。

对照药材是我国药品检验工作中使用的除中药化学对照品外的另一类对照物质,即依据《中国药典》、卫生部颁发的药品标准、新药转正标准,国家食品药品监督管理局颁布的药品标准规定,供中药材及成方制剂薄层鉴别检验的对照物质。对照药材作为国家法定的药品检验对照物质,其对国家药品标准的实施、药材质量评价及中成药检验的规范化、重现性等方面都具有其他物质不可替代的重要作用。

本书以我国常用的近 200 种对照药材为研究对象,对其中的特征性化学成分进行了定性分析方法和定量分析方法的研究,从样品处理的具体方法、色谱分析条件、样品含量测定结果以及注意事项等方面进行了详细的描述,并附有对照药材和对照品的参考色谱图,为广大药品检验、研究和长期从事中药质量控制的工作人员提供了一本非常实用的参考书和工具书。相信本书的出版对推进我国药品的检验和质量控制水平,提高和完善中药质量标准,进一步保障人民用药的安全和有效具有重要的现实意义。

中国工程院院士

中国医学科学院药用植物研究所名誉所长

肖培根

药品安全关系到人民群众的身体健康和生命安全,保障公众的用药安全是政府不可推卸的责任与义务。当前,我国用药问题的重点已经逐步从保障有药可用转变为保障合理用药、安全用药。2006年,科学技术部与国家食品药品监督管理局共同启动“药品安全科技行动”。在2007年4月国家发布的《社会发展科技工作要点(2006—2010年)》的重点领域和重点任务中,都把“药品安全”作为重要内容,提出“解决当前药品安全的一些重大与急迫的技术瓶颈问题”和“完善以药品安全技术标准为基础”等要求。现阶段,我国的医药产业科技基础还比较薄弱,市场秩序还不够规范,与药品安全有关的关键技术研究已经展开。但同时,一些与药品质量安全有关的标准、标准品和满足高效准确的药品监督检验需求的检验技术急需建立或完善。

植物药是中药材(包括进口药材)、中药饮片、中药提取物和中成药(包括进口天然药物)的总称。目前,我国的植物药质量控制标准主要包括《中国药典》、卫生部部颁标准、局颁标准和地方标准(中药材和中药饮片),其制订质量控制标准的目的在于保证药品质量的可控性、重现性和稳定性。随着科学技术的发展,植物药的质量控制标准有了飞速的提高,评价其质量只凭外观性状鉴别,已远远不能满足需要,以化学成分、活性物质和标准药材评价药品的内在质量愈来愈引起重视,采用标准物质建立检验方法,大大提高了检验的专属性和检测灵敏度。

我国的中药标准物质除中药化学对照品外,还有中药对照药材,它们作为植物药检测(定性或定量分析)中使用的实物对照,常用于确定中药的真伪,评价药品质量的优劣,从而控制药品生产、供应、储存、使用过程中的质量,因此,中药标准物质对促进药品生产、提高和保证药品质量、保证人民用药安全有效具有重要的意义。中药对照药材一般为未经炮制或化学提取的原生药材。中药对照药材作为国家法定的药品检验对照物质,对国家药品标准的实施具有其他物质不可替代的重要作用。因为,第一,中药对照药材的使用,可以弥补中药材、中成药薄层鉴别实验中仅以单体化学对照物质作为对照时出现的检验信息不足,提供更多的信息。第二,中药对照药材的使用,可以弥补暂时无某些中药化学对照品的不足。第三、药材所含化学成分不稳定,特别是提纯后更不稳定的,可以用对照药材作为对照。

该书参照《中国药典》方法,以我国常用的近200种对照药材为研究对象,对其中的特征性化学成分进行了定性分析方法和定量分析方法的研究,并附有特征图谱,为广大长期从事中药质量控制的工作人员提供了一本非常实用的参考书和工具书。我相信本书的出版对提高和完善中药质量控制标准,进一步保障人民用药安全和有效具有重要作用。

中国药品生物制品检定所党委书记、所长 李云龙

2009年12月

前言

中药化学对照品是中药产品检测(定性、定量分析)中使用的实物对照,可用于确定药品的真伪,评价药品质量的优劣,从而控制药品生产,保证和提高药品质量,保证人民用药安全、有效。近年来随着中药化学对照品数量的不断增多,对中药产品检测的要求也不断提高。但是由于中药化学成分复杂,如何建立合理有效的方法,准确地通过对中药化学对照品的检测来判定中药产品的质量也越来越受到关注。《中国药典》作为国家管理药品质量标准的最高法典,对涉及中药化学对照品的检测有着明确的要求,结合多年来众多中药研究者的智慧,制定了行之有效的以中药化学对照品控制中药质量的检测方法(定性、定量分析),对保证药品质量起到了非常重要的作用。

《中国药典》中对中药材质量的检测(定性、定量分析)明确了前处理方法、检测方法,但没有列出可供分析工作者参考的分析结果以及相关分析图谱;若能结合药典的方法,建立一个中药化学对照品及中药标准药材的检测分析(定量、定性分析)图谱集,将能更加直观地给各个生产单位、检测机构的分析人员以指导,增加分析人员在药品检测操作时的准确性。

我们希望本图谱集能起到如下作用:

1. 给广大的中药分析检测人员提供一个标准的中药产品定量、定性分析参考书,为日常的检测提供具体的操作指导,提高检测分析的效率,也便于使用者更加直观地运用药典的方法;

2. 通过建立此图谱集,获得药典中各标准药材的标准提取溶液,以此建立的对照药材色谱分析图,也是建立中药材指纹图谱的基础工作;

3. 了解对照药材中主要成分的含量信息,为企业生产以及检测分析提供指导;希望广大使用者通过本图谱集的使用,进一步提升中药产品检测的水平。

不断提高中药质量是一项需要长期坚持的工作,我们把本图谱集的出版作为起点,希望与广大的中药研究者与分析工作者取得并保持联系,从而真正做好不断提高中药质量的工作。为此我们将本图谱集出版后的日常联系机构设立于“诗丹德中药检测中心”(tech@nature-standard.com, 021-51370755),希望与使用者共同探讨中药质量及含量检测等问题,如果您在使用本图谱集时遇到任何问题请随时与我们联系,从而及时发现本图谱集的不足,以便再版时改进及更正。

编者

2009年11月

编写说明

1. 本图谱集是根据《中国药典》所选定的药材为基础,对其中所涉及药材的分析项目进行规范提取分离、分析,并将结果汇编成图谱集。

2. 每个药材品种的分析由如下部分组成:对照药材的提取、对照品溶液的配制以及对对照药材溶液分析和对照品溶液分析。

3. 通过以上分析,系统地记录药材配制中的每个细节和注意事项、色谱分析的条件和流动相配制方法、检测过程的注意事项等,以便给检测分析人员提供一个直观的检测分析实录。

4. 本图谱集中的分析方法均按照药典的要求进行,结果具有广泛的代表性。

5. 由于分析色谱柱、仪器的不同,不同的分析人员在最后得到的图谱上会有一些差别,如目标峰保留时间的差别等。但是在对照药材的峰形、含量上应该差别不大。

6. 有些药材品种,除了《中国药典》收录的含量检测成分外,还有一些已被广泛认可的其他含量检测成分,我们摸索了同时检测这些成分含量的分析方法,作为补充也收录在此图谱集中,以供读者参考。

7. 如有任何问题,欢迎使用者批评指正。并请联系我们,以便沟通、共同进步(tech@nature-standard.com, 021-51370755),让我们一起把中药检测工作做得更好。

掌叶大黄	21
大蓟	23
山茱萸	25
山银花	27
山楂叶	29
川射干	31
广藿香	33
马钱子	35

四 画

天木五瓦牛升化丹乌水

天山雪莲	37
天麻	39
天然冰片	41
木香	43
木贼	45
木通	47
五味子	49

目 录

二 画 丁人儿

丁公藤	1
丁香	3
人参	5
人参叶	7
儿茶	9

三 画 三土大山川广马

三七	11
土贝母	13
土荆皮	15
大青叶	17
大黄	19
唐古特大黄	19
掌叶大黄	21
大蓟	23
山茱萸	25
山银花	27
山楂叶	29
川射干	31
广藿香	33
马钱子	35

四 画 天木五瓦牛升化丹乌水

天山雪莲	37
天麻	39
天然冰片	41
木香	43
木贼	45
木通	47
五味子	49

五倍子	51
瓦松	55
牛蒡子	57
升麻	59
化橘红	63
丹参	65
乌药	69
水飞蓟	71

五 画

功甘石龙仙白瓜冬玄半母

功劳木	73
甘草	75
胀果甘草	79
石韦	83
龙胆	85
仙茅	87
白芍	89
白芷	91
白鲜皮	93
瓜蒌子	95
冬虫夏草	97
玄参	99
半枝莲	103
母丁香	105

六 画

地西当肉朱延血决冰关灯防红

地肤子	107
地黄	109
地锦草	111
斑地锦	113
西红花	115
西洋参	117
当归	119
肉苁蓉	123
管花肉苁蓉	125
肉桂	127
朱砂根	129
延胡索	131

血竭	133
决明子	135
小决明	137
冰片	139
关黄柏	141
灯盏细辛	143
防己	145
防风	147
红花	151
红参	155
红景天	157

七 画

远赤芥芦苏杜豆两连吴牡何辛沙补陈忍

远志	159
赤芍	163
川赤芍	165
芥子	167
芦荟	169
苏合香	171
杜仲	173
杜仲叶	175
豆蔻	177
两头尖	179
连翘	181
吴茱萸	185
牡丹皮	187
何首乌	189
制何首乌	191
辛夷	193
沙棘	197
补骨脂	199
陈皮	201
忍冬藤	203

八 画

青苦刺虎罗知侧金肿贯

青风藤	205
青皮	207
苦地丁	209

苦参	211
刺五加	213
虎杖	217
罗布麻叶	223
知母	225
侧柏叶	227
金钱草	229
金银花	231
肿节风	235
贯叶金丝桃	237

九 画

荆茜萆胡南枳梔厚牵骨香重独姜前洋穿

荆芥	239
荆芥穗	241
茜草	243
萆薢	245
胡芦巴	247
胡黄连	249
胡椒	251
白胡椒	251
黑胡椒	253
南五味子	255
枳壳	257
枳实	259
梔子	261
厚朴	263
厚朴花	265
牵牛子	267
骨碎补	269
香加皮	271
香薷	275
重楼	277
独一味	279
独活	281
姜黄	283
前胡	285
洋金花	287
穿山龙	289
穿心莲	293

十 画

秦莲荷夏射徐高粉浙娑桑

秦艽	297
秦皮	299
莲子心	303
荷叶	305
夏天无	307
夏枯草	309
射干	311
徐长卿	315
高良姜	317
粉葛	319
浙贝母	321
娑罗子	323
桑叶	325

十一画

黄蓍菊野蛇银麻淫密续

黄芩	327
黄芪	331
蒙古黄芪	331
膜荚黄芪	333
炙黄芪	335
黄柏	337
黄藤	339
菝葜	341
菊花	345
野菊花	347
蛇床子	349
银杏叶	351
麻黄	355
淫羊藿	357
密蒙花	361
续断	363

十二画

斑葛紫

斑蝥	365
葛根	367

紫草	369
紫苑	371

十三画

蒲槐路蜂矮满

蒲公英	373
蒲黄	375
槐花	379
槐角	381
路路通	383
蜂胶	385
矮地茶	387
满山红	389

十四画

蔓蓼穉罌

蔓荆子	391
蓼大青叶	393
穉荳蔻	395
罌粟壳	397

十六画

薏橘

薏苡仁	399
橘红	401

十七画

藁

藁本	403
辽藁本	405

十九画

蟾

蟾酥	407
----	-----

二十一画

麝

麝香	409
----	-----

附录 1 中药化学对照品化学信息目录	411
附录 2 中药化学对照品化学信息	414
中药拼音索引	444

二画
丁人儿

【图例】

丁公藤(Dinggongteng)
(CAULIS ERYCIBES)

【药材基本信息】

别名 麻辣子

来源 旋花科植物丁公藤 *Erycibe obtusifolia* Benth. 或光叶丁公藤 *Erycibe schmidtii* Craib. 的干燥藤茎

功能 祛风除湿, 消肿止痛

【药材提取和对照品溶液的配制】

药材的提取:

精密称取本品粉末(过四号筛)0.5536g, 置具塞锥形瓶中, 精密加入 70% 乙醇 50ml, 称定重量, 加热回流 6 小时, 放冷, 再称定重量, 用 70% 乙醇补足减失的重量, 摇匀, 滤过。精密量取续滤液 25ml, 置烧瓶中, 浓缩至约 1ml, 加 3mol/L 盐酸溶液 10ml, 水浴中加热水解 2 小时, 立即冷却, 移入分液漏斗中, 用水 10ml 分次洗涤容器, 并入分液漏斗中, 加氯化钠 2.0g, 用三氯甲烷强力振摇提取 5 次, 每次 15ml, 合并三氯甲烷液, 加无水硫酸钠 2.0g, 搅拌, 滤过, 容器用少量三氯甲烷洗涤, 滤过, 滤液合并, 70℃ 以下浓缩至近干, 立即加甲醇使溶解, 转移至 10ml 量瓶中, 并稀释至刻度, 摇匀, 即得。

对照品溶液的制备:

精密称取东莨菪内酯对照品 13.7mg, 加甲醇制成每 1ml 含 45.67μg 的溶液, 即得。

【分析条件】

色谱柱: Agilent Bouns RP C18

250 × 4.6mm, 5μm;

进样量: 20μl;

检测波长: 298nm;

柱温: 27.0℃;

流动相: 甲醇: 水: 冰醋酸 = 32: 68: 0.16;

方法来源: 《中国药典》2005 版。

对照药材来源: 中国药品生物制品检定所;

对照品来源: 上海诗丹德生物技术有限公司;

对照品含量: 东莨菪内酯 98.5%;

仪器: Agilent 1120;

配置: 二元梯度泵, 紫外可变波长检测器, 柱温箱, 手动进样器。