

• 专 论 •

从近 5 年国家自然科学基金资助项目浅谈中药质量评价研究现状

林朝展^{1,2}, 李宝晶^{1,3}, 韩立炜^{1*}

1. 国家自然科学基金委员会 医学科学部十处, 北京 100085

2. 广州中医药大学中药学院, 广东 广州 510006

3. 云南中医药大学中药学院, 云南 昆明 650500

摘 要: 介绍了近 5 年国家自然科学基金中药质量评价研究方向的项目资助情况, 对资助项目类型及项目依托单位情况进行了分析; 分别从中药质量评价研究思路、新技术和新方法的角度, 对部分获资助项目的研究进展及取得的成果进行归纳; 并对中药质量评价研究现状和该研究方向申请项目中可能存在的问题进行分析, 旨在为项目申请者提供参考。

关键词: 国家自然科学基金; 中药; 中药质量评价; 项目申请; 质量控制

中图分类号: R28

文献标志码: A

文章编号: 0253-2670(2020)02-0281-06

DOI: 10.7501/j.issn.0253-2670.2020.02.001

Analysis of projects funded by NSFC in field of Chinese materia medica quality evaluation in recent five years

LIN Chao-zhan^{1,2}, LI Bao-jing^{1,3}, HAN Li-wei¹

1. Division X, Department of Health Science, National Natural Science Foundation of China, Beijing 100085, China

2. School of Pharmaceutical Sciences, Guangzhou University of Chinese Medicine, Guangzhou 510006, China

3. College of Traditional Chinese Medicine, Yunnan University of Chinese Medicine, Kunming 650500, China

Abstract: The paper reviewed the funding situation of Chinese materia medica quality evaluation projects in Medical Science Department, National Natural Science Foundation of China in recent five years. The research progress and achievements of some funded projects were summarized from the perspectives of research approach, new technique and innovation of Chinese materia medica quality evaluation. The types of projects funded and supportive organizations were analyzed, and the problems of the applications have been also summarized so as to provide the reference for the subsequent applicants.

Key words: National Natural Science Foundation of China; Chinese materia medica; quality evaluation of Chinese materia medica; project application; quality control

中药质量是保证中药临床安全、有效、可控的基础, 也是保障中药产业可持续发展的生命线, 历来是行业关注的焦点, 而中药质量标准和质量控制方法的研究与应用是关系到中医药科学和产业发展的国家战略问题^[1]。近年来, 我国中药科技工作者对中药质量评价模式和质量控制方法进行了大量研究和探索。国家自然科学基金(以下简称科学基金)一直重视支持中药质量评价研究。本文对近 5 年科学基金中药质量评价研究方向的项目资助情况进行

回顾分析, 以期反映近年来国内该领域基础研究的发展现状、研究进展及可能存在的问题, 为该学科的项目申报提供参考。

1 近 5 年总体资助情况

1.1 资助项目与资助经费

近 5 年(2015—2019 年)中药质量评价研究方向(申请代码 H2804)资助项目总数为 111 项, 总资助经费达 4 906 万元(2015 年以后立项资助经费均以直接费用计算, 下同)。其中, 重点项目 3 项,

收稿日期: 2019-12-17

作者简介: 林朝展, 副教授, 主要从事中药与民族药药效物质基础研究。E-mail: linchaozhan@gzucm.edu.cn

*通信作者 韩立炜, 教授, 主要从事科研基金管理工作。E-mail: hanlw@nsfc.gov.cn

优秀青年科学基金项目（以下简称优青项目）2 项，常规面上项目（以下简称面上项目）40 项，青年科学基金项目（以下简称青年基金）45 项，地区科学基金项目（以下简称地区项目）21 项，各类项目占比情况见图 1；资助经费分别为重点项目 882 万元，优青项目 260 万元，面上项目 2 143 万元，青年基金 873 万元，地区项目 748 万元，占比情况见图 2。

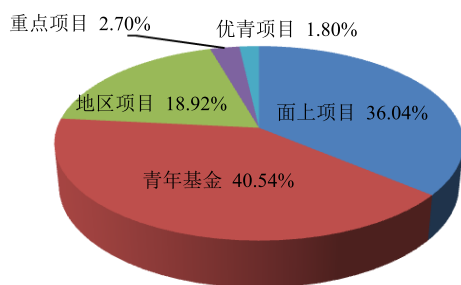


图 1 近 5 年国家自然科学基金中药质量评价研究方向资助项目类别占比

Fig. 1 Proportion of types of Chinese materia medica quality evaluation projects funded by NSFC in recent five years

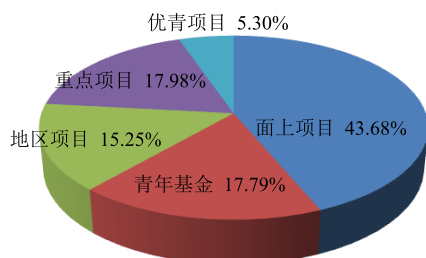


图 2 近 5 年国家自然科学基金中药质量评价研究方向不同类别资助项目经费占比

Fig. 2 Proportion of funding of Chinese materia medica quality evaluation projects funded by NSFC in recent five years

1.2 获资助依托单位分析

近 5 年中药质量评价研究方向资助项目从依托单位机构性质来看，获资助单位多为中医药类专业教学与科研机构。涉及的依托单位共计 57 家，其中获得 3 项及以上项目资助的单位有 10 家。这 10 家单位项目与经费的分布情况见表 1，共获得项目资助 55 项，经费合计 3 030 万元，分别占近 5 年中药质量评价研究方向资助项目总数及资助总经费的 49.55%和 61.76%。

表 1 近 5 年国家自然科学基金中药质量评价研究方向获得资助项目数排名前 10 位的依托单位情况

Table 1 Top ten organizations funded by NSFC in quality evaluation of Chinese materia medica in recent five years

序号	依托单位	项目数/项	经费/万元
1	中国药科大学	11	861
2	中国医学科学院药用植物研究所	9	343
3	江西中医药大学	7	248
4	中国中医科学院中药研究所	6	496
5	北京大学	6	298
6	中国科学院上海药物研究所	4	151
7	中国人民解放军海军军医大学	3	406
8	北京中医药大学	3	93
9	贵州中医药大学	3	77
10	上海市食品药品检验所	3	57

2 资助项目研究特点

科学基金中药质量评价研究方向资助项目的研究内容、研究思路和研究技术方法十分广泛，中药质量评价属应用基础研究，多数项目聚焦于学科领域内亟需解决的重点和难点问题，并引入了多学科交叉技术手段，符合新时代科学基金“需求牵引，突破瓶颈”和“共性导向，交叉融通”的资助导向。项目多在中药质量评价的研究思路探索、中药质量评价新技术新方法的应用、中药有毒有害成分的质量控制等方面进行深入研究，为中药质量评价、保障中药临床用药安全和有效提供理论和实践依据。

2.1 中药质量评价研究思路

中药药效物质的复杂性和功效主治的多样性，给中药质量评价带来了极大的困难和挑战。目前大部分中药仍仿照植物药的质量评价模式，多采用单一或少数化学指标成分进行质量控制。然而功效不同的中药却使用相同的指标成分进行质量控制，不能充分反映中药的内在质量和用药特点，存在着很大的局限性，成为制约现代中医药发展的瓶颈问题。如何构建符合中医药独特的理论和应用方式的研究思路，成为近年来中药质量评价研究方向的热点。

2.1.1 基于中药传统功效的质量评价研究 以中药的传统功效为依据进行有效成分的辨识和质量控制更能体现中药的用药特点^[2-3]。如面上项目“基于热毒血瘀证模型动物体内过程和谱效关系探索赤芍清

热凉血散瘀的物质基础及作用部位”采用液质联用技术研究赤芍在热毒血瘀证模型动物的体内过程,对生物样品指纹谱和效应之间的关系进行分析,为赤芍基于“清热凉血散瘀”传统功效确定质量评价指标奠定基础。地区项目“三七‘生打熟补’效用关联的物质基础及个体化质控方法研究”和“吴茱萸‘陈久者良’的科学内涵研究”等均采用现代分析技术,如化学检测、生物评价及谱效相关技术分别分析三七和吴茱萸等中药功效关联物质的差异,以此构建生、熟三七效应成分质控方法及标准和阐明部分中药陈用“陈久者良”的科学内涵。

2.1.2 基于整体观的质量标志物评价研究 在中医药理论指导下,结合近年来单味中药和复方中药的现代药理学及其药效物质基础的研究成果,并整合系统生物学和网络药理学等技术,基于药效组分整体观的中药质量标志物研究思路成为热点^[4-7]。近 5 年获资助项目 21 项,其中包括 3 项重点项目,即“基于中医方证代谢组学的关黄柏质量标志物发现”,以方证代谢组学为核心技术,在配伍环境下发现关黄柏中与其清热燥湿、滋阴除蒸等功效相关的质量标志物,并具有功效关联特异性、疗效关联特征性及过程联动可溯源等特点;“基于临床真实世界证据的中药质量标志物的发现与确认”则以痰热清注射液大样本临床应用数据为切入点,采用人工智能等信息技术,建立基于临床疏风清热、清肺化痰等功效的生物学评判指标体系,开展质量标志物体内功能评价;“基于‘成分构成-靶标网络-生物效应’多维整合的中药质量标志物发现与确认”项目采用多维整合研究策略,通过数学建模构建质量标志物与中药整体质量及主要生物效应之间精确定量关联,并通过成分敲除/敲入、成分可测性和传递性,以及复方配伍进行中药质量标志物发现与确证研究。面上项目“基于‘共有物质基础’构建多剂型多给药途径中药大品种质量标志物发现及确证的研究方法学”,青年基金“基于‘组-效-动’三元定向关联的黄芪‘益气建中’功效的质量标志物研究”和地区项目“基于谱效先导-整合药理学的滇黄精质量标志物研究”等也从质量标志物的“有效性”“特有性”“传递与溯源”“配伍环境”以及“可测性”等方面概要阐述了质量标志物的核心理论和研究方法,进一步提升质量标志物研究水平和规范研究模式。

2.1.3 基于指纹特征谱、谱-效关系的质量评价研究 药效物质辨识和质量控制是中药现代研究的重点和

难点,特别是对具有功效多向性的中药,如何将二者有机联系起来,建立某种关联,从而体现中药“多成分、多靶点”特点,亦是亟需解决的问题。基于指纹特征谱和谱-效关系的质量评价研究^[8]正是为解决这一问题应运而生。如面上项目“基于功效多向性与谱-效灰色关联分析的中药黄芩药效物质基础辨识与质量控制研究”正是通过“背景求同、因素可控、凸显差异、谱效关联、灰色分析”的策略,采用病证结合动物模型与血清药物化学方法,辨识与验证黄芩“清热”基本功效与“泻火、燥湿、止血、安胎”等衍生功效取向差异的科学内涵。同样地,青年基金“围绕‘协同靶标组合’构建芪苈强心胶囊‘一谱两效关联’的质量控制模式”以受体传感器与超滤酶萃取为核心技术,对临床防治心衰疗效确切的芪苈强心胶囊进行研究,建立基于一谱两效(化学指纹图谱、受体-配体互作曲线、酶动力学曲线)的中药质量一致性评价方法。地区项目“基于指纹图谱-药效学-药动学的天麻超微粉品质评价研究”以色谱联用技术建立多维特征指纹图谱,从药动学-药效学(PK-PD)角度揭示体内与药效直接相关的物质,从而实现对天麻整体质量的多指标分析控制。

2.1.4 与传统鉴定方法相结合的中药质量评价研究 中药资源品质与评价也是中药质量评价研究的主要内容。如面上项目“中药蔓荆子基原植物的亲缘关系及其品质评价研究”采用本草考证、显微和理化鉴别、化学成分、传统功效,结合形态特征和分子标记(ISSR)技术,对单叶蔓荆、三叶蔓荆及其近缘种进行亲缘关系研究,明确其分类等级,同时利用动物实验对单叶蔓荆子和三叶蔓荆子的疏散风热、清利头目等传统功效进行比较,为多基原中药的品质评价和临床应用提供科学依据。青年基金“基于经方黄芩汤的芍药基原考证及品质评价研究”以经方黄芩汤为载体,采用中药化学、分析化学、中药药理学相结合的研究方法和技术,对多基原芍药在方剂中配伍应用进行对比研究,甄选引起药效差异的化学成分(群),为“同属多基原”中药材质量和生物效应等共性问题的探索提供借鉴。地区项目“内生微生物组对滇龙胆道地性的影响及作用机制的研究”则从内生菌群整体微生物组的角度,比较内生微生物组的组成与结构,结合滇龙胆关键酶活性、基因表达、生理生化等,对全微生物组进行关联和网络分析,从而阐明内生微生物组对滇龙胆道

地性的影响及作用机制。

2.2 中药质量评价新技术、新方法

中药质量评价是典型的多学科交叉应用基础研究，它的进步和发展得益于不同学科新技术、新方法的交叉融合与探索。近 5 年获得科学基金资助的中药质量评价研究方向项目中，中药质量评价新技术、新方法研究共 28 项，约占总资助项目的 1/4，包括 2 个优青项目。研究内容主要包括：基于近红外与电化学等技术构建快速检测分析方法、基于核磁共振与蛋白质组学等组学技术、中药全息多指标分析策略等。

2.2.1 基于电化学、近红外等快速检测方法的中药质量评价 常用中药饮片的流通量大，质检项目多，以及真菌毒素、农药残留和重金属残留等有毒有害污染物成为必检的项目，导致日常检验工作量剧增，因此如何建立快速有效的质量检测方法成为中药质量评价的重要研究内容之一，也是科学基金资助的主要研究方向。如面上项目“基于‘磁珠分离-LCR（连接酶链式反应）信号放大策略’的电化学适配体传感芯片同时检测中药材多种真菌毒素”通过研制多通道支架式微阵列芯片，构建超灵敏电化学适配体传感器，同一平台同时检测黄曲霉毒素（AFB1）、赭曲霉毒素 A（OTA）等多种真菌毒素，建立一种简便、快捷且高灵敏、高通量的中药材真菌毒素污染质量控制新方法，具有较为广阔的应用前景；青年基金“中药近红外定量模型跨尺度传递方法研究”利用正交投影和模型跨尺度更新技术，增强模型应对中药背景变动的能力，以促进近红外定量模型在中药生产过程中的应用；地区项目“构建高灵敏度的中药材汞污染检测的电化学生物传感器的研究”以 DNA 中的胸腺嘧啶与汞离子形成稳定的 T-Hg²⁺-T 结构为基础，构建新型的中药材电化学生物汞离子传感器，并应用于中药材快速汞离子检测。

2.2.2 基于核磁共振与组学联合应用的中药质量评价 质量评价方法在很大程度上依赖于现代科学仪器的发展与应用，近年来有不少研究人员将现代先进的化学和生物学科学仪器引入到中药质量评价研究领域，进行了有益的探索。如面上项目“以蟾酥为例探讨‘TOE’思路下的动物药质量控制内涵研究”在全息整合证据链（totality of the evidence, TOE）思路指导下，融合化学和蛋白质组学技术，以不同来源蟾酥的差异性生物标志物，建立整合的

质量控制方法，以利于优选蟾酥药材。青年基金“基于核磁定量与核磁共振代谢组学技术的秦艽品质评价与祛风湿作用研究”既采用核磁共振定量法测定秦艽中代表性成分的含量，又采用核磁共振代谢组学方法对秦艽、麻花艽、粗茎秦艽、小秦艽 4 种秦艽进行种间鉴别，同时评价秦艽对胶原诱导性关节炎模型的祛风湿作用，促进了核磁共振定量与代谢组学技术在中药品质与活性研究中的联合应用。

2.2.3 基于多组学、全息化学成分、多维度等新技术、新方法的中药质量评价 中药化学成分的多样性和功效的多向性，导致了中药质量评价的复杂性，很难用单一的方法和手段对中药进行质量评价，亟需借助和开发新技术、新方法。近 5 年，有 13 项基于多组学、全息化学成分、多维度等新技术、新方法相关研究获得科学基金资助，如面上项目“基于多指标降维判别分析的中药药对配方颗粒汤剂与传统汤剂差异规律研究”以相须药对研究为切入点，选择芍药-甘草等 3 个经典药对，获取 LC-MS 指纹图谱、血清指纹图谱、药效学等多层次指标信息，在全面对比其中 6 个单味药的基础上，构建适宜的多维数据降维方法，进行多层次、横纵向、主客观（权重）、图形化与抽象化结合的定性定量对比，进而总结二者的共性与差异规律，凝练其初步的药性特点。此外，近年资助的优青项目也重点关注了该方面的研究，以中药功效物质与质量评价为核心，围绕中药含有什么成分、哪些是有效成分等关键科学问题，开展中药化学物质组集成表征、药效成分（群）发现及质量评价研究^[9-10]。

2.3 中药毒性成分的质量控制

随着含马兜铃酸中药的肾毒性事件、含千里光碱中药的肝毒性事件和部分中药注射剂致敏等不良反应的报道，中药的毒性问题也逐渐引起研究人员的正视和重视。故以中医药理论为指导，寻找中药中潜在的毒性成分，针对中药毒性成分质量检测方法^[11]的研究也是近年科学基金资助的主要方向之一。如面上项目“毒性中药效/毒物质群同步研究模式的建立及其在雷公藤制剂质量评价中的应用”采用细胞和病理模型动物评价药效和毒性，结合作用机制、代谢网络，确证效/毒物质群，建立基于效/毒物质群的质量评价方法。青年基金“基于大鼠心脏毒性指数的生附子毒性预测与皂化煮制减毒机制研究”从毒性指数预测中药毒性；地区项目“从提取环节控制中药注射剂大分子杂质的方

法学研究”则在提取环节关注中药毒性和致敏成分的含量控制。

3 申请项目存在的问题

3.1 符合中药特点的原创性质量评价方法仍有待加强

中药质量评价研究继续深入,资助力度持续加大,中药质量控制水平也有大幅度提升,但仍然难以真正反映其内在质量。归根结底,还是与中药自身特点和用药习惯结合不够紧密,既有中药来源复杂、化学成分多样、药效物质不明和功效主治多向的客观困难,也有原创性不足、中医药思维缺乏的原因。如何在保持中药特点基础上守正创新,借鉴现代科技手段和方法构建原创性的中药质量评价体系,使中药的评价指标更具科学性、与疗效和不良反应的关联性更紧密、真伪鉴别的专属性更强,从而保证临床用药安全、有效和规范,仍然需要中药质量研究人员的共同努力。

3.2 中药超分子的质量控制方法需要关注和研究

现代研究表明,中药中可能存在着大量由 2 种或 2 种以上的分子依靠分子间相互作用结合在一起,组成复杂的、有组织的聚集体,能保持一定的完整性,使其具有明确的微观结构和宏观特性的超分子,并存在着自组装超分子结构优于小分子起效的现象^[12]。超分子的产生可源自中药(药用植物、动物、矿物)本身,也可在中药的加工、炮制、配伍和煎煮的过程中产生。因此,针对中药超分子的化学生物学特性制订相应的质量评价方法应该得到重视和支持。

3.3 中药液体制剂中水溶性大分子有效成分的检测方法较少

传统水煎煮的汤剂依然是中药常见的用药形式,汤剂中除了少量的小分子化合物外,尚含有大量水溶性的糖类、蛋白质、氨基酸和多肽类成分。随着研究的深入,糖类(尤其多糖类成分)、蛋白质、氨基酸和多肽类具有明确的药效已成为共识^[13]。然而,大多数申请项目甚至获资助项目多关注中药小分子的质量控制,对于中药糖类、蛋白质、氨基酸和多肽类成分的质量评价研究较少,需要科研工作者给予更多的关注。

3.4 动物药、矿物药与发酵中药的质量控制和研究水平亟待提升

除了植物来源的中药外,动物药、矿物药和发酵中药也是中药资源不可或缺的重要组成部分。在

《中国药典》2015 年版收载的动物药和矿物药分别有 104 种和 24 种,而收载含动物药和矿物药的中成药品种更多,分别达到 507 种和 103 种。尽管动物药和矿物药的研究在中药资源、化学成分、药理作用、临床应用以及代用品方面已经取得了一定的成绩,但限于其本身化学组成复杂,分离、分析难度大,与传统植物中药相比,动物药和矿物药的质量研究仍逊色很多。蛋白质组学、肽组学和金属组学技术的集成应用,为动物药和矿物药活性物质解析和整体质量评价提供了有效的研究手段和方法,使动物药和矿物药的研究提升到新的水平。如《中国药典》2015 年版首次收载了阿胶中特征肽段的液质联用检测方法,建立了青礞石 X 射线衍射、傅里叶红外光谱、金属(无机)元素等指纹图谱质量控制方法,但整体而言,动物药和矿物药的质量控制技术和水平仍亟待加强。此外,尚有一类由天然微生物发酵而成极具特色的传统中药,诸如淡豆豉、六神曲、半夏曲等。《中国药典》2015 年版中收载的 2 味发酵中药分别为淡豆豉和胆南星,收载含发酵中药(如淡豆豉、胆南星、六神曲、红曲、半夏曲、乌灵菌粉、发酵虫草菌粉、猴头菌丝体)的中成药品种则多达 103 种(银翘解毒片、七珍丸、开胃山楂丸、血脂康片、柏子养心丸、乌灵胶囊、金水宝片、猴头健胃灵片等)。由于菌种不纯、发酵过程复杂和药效成分不清,导致生产可控性差和质量参差不齐,发酵中药的质量评价研究同样应予以关注和支持。

4 结语

中药质量评价从最初依赖人的感官和经验辨别真伪优劣,到后来通过简单的理化鉴别和成分测定,再到现在利用多学科的理论 and 先进技术,评价方法不断完善,质量控制水平不断提高。但是,应该注意到,中药质量受到中药资源、加工炮制、储存运输和生产过程等多方面、多环节的影响。因此,近年来中药质量评价研究方向获资助项目多以中医药理论和相关植物学科理论为基础,以现代化学生物学技术为研究方法,系统解析与功效密切相关的中药内在化学质量属性,提炼质量控制指标,构建多元质量评价方法,最终实现中药用药安全、有效和规范的目的。

科学基金中药学科将继续支持在中医药基础理论指导下,立足于中医药领域的关键科学问题,深入探索其现代科学内涵的研究。继续鼓励多学科交

叉,特别是在中医药理论指导下,以科学问题为导向,运用多学科理念、方法、技术与手段进行跨学科协作的原创性研究,鼓励围绕中医药关键科学问题开展持续深入的系列研究,同时强调现代科学技术和方法的规范合理使用,以促进中医药基础理论的传承精华、守正创新,并将持续关注和支持中药质量评价方法及其原理的基础研究。

参考文献

- [1] 张铁军,白 钢,刘昌孝. 中药质量标志物的概念、核心理论与研究方法 [J]. 药学学报, 2019, 54(2): 187-196.
- [2] 赵军宁,鄢良春,宋 军. 建立以“功效”为核心的新型中药质量评价模式 [J]. 中药药理与临床, 2010, 26(5): 158-161.
- [3] 吴国泰,景 琪,任 远,等. 中药功效相关成分动态药效质量评价模式研究 [J]. 中国现代中药, 2012, 14(11): 1-3.
- [4] 刘昌孝,陈士林,肖小河,等. 中药质量标志物(Q-Marker): 中药产品质量控制的新概念 [J]. 中草药, 2016, 47(9): 1443-1457.
- [5] Liu C X, Guo D A, Liu L. Quality transitivity and traceability system of herbal medicine products based on quality markers [J]. *Phytomedicine*, 2018, doi: 10.1016/j.phymed.2018.03.006.
- [6] 刘昌孝. 中药质量标志物(Q-marker): 提高中药质量标准及质量控制理论和促进中药产业科学发展 [J]. 中草药, 2019, 50(19): 4517-4518.
- [7] 陈士林,刘昌孝,张铁军,等. 基于中药质量标志物和传统用法的中药饮片标准汤剂传承发展研究思路与建议 [J]. 中草药, 2019, 50(19): 4519-4528.
- [8] 徐 风,杨东辉,尚明英,等. 中药药效物质的“显效形式”、“叠加作用”和“毒性分散效应”——由中药体内代谢研究引发的思考 [J]. 世界科学技术—中医药现代化, 2014, 16(4): 688-703.
- [9] Song H P, Chen J, Hong J Y, *et al.* A strategy for screening of high-quality enzyme inhibitors from herbal medicines based on ultrafiltration LC-MS and in silico molecular docking [J]. *Chem Commun*, 2015, doi: 10.1039/C4CC08728C.
- [10] Duan L, Dou L L, Guo L, *et al.* Comprehensive evaluation of deep eutectic solvents in extraction of bioactive natural products [J]. *ACS Sustain Chem Eng*, 2016, doi: 10.1021/acssuschemeng.6b00091.
- [11] Zhang L, Niu M, Wei A W, *et al.* Risk profiling using metabolomic characteristics for susceptible individuals of drug-induced liver injury caused by *Polygonum multiflorum* [J]. *Arch Toxicol*, 2019, doi: 10.1007/s00204-019-02595-3.
- [12] Li T, Wang P L, Guo W B, *et al.* Natural berberine-based Chinese herb medicine assembled nanostructures with modified antibacterial application [J]. *ACS Nano*, 2019, doi: 10.1021/acsnano.9b01346.
- [13] Ernst B, Magnani J L. From carbohydrate leads to glycomimetic drugs [J]. *Nat Rev Drug Discov*, 2009, doi: 10.1038/nrd2852.

• 封面图片介绍 •

菟丝子



菟丝子 *Cuscuta chinensis* Lam. 一年生寄生草本。茎缠绕,黄色,纤细,直径约 1 mm,无叶。花序侧生,少花或多花簇生成小伞形或小团伞花序,近于无总花序梗;苞片及小苞片小,鳞片状;花梗稍粗壮,长仅 1 mm;花萼杯状,中部以下连合,裂片三角状,长约 1.5 mm,顶端钝;花冠白色,壶形,长约 3 mm,裂片三角状卵形,顶端锐尖或钝,向外反折,宿存;雄蕊着生花冠裂片弯缺微下处;鳞片长圆形,边缘长流苏状;子房近球形,花柱 2,等长或不等长,柱头球形。蒴果球形,直径约 3 mm,几乎全为宿存的花冠所包围,成熟时整齐的周裂。种子淡褐色,卵形,长约 1 mm,表面粗糙。

菟丝子产于黑龙江、吉林、辽宁、河北、山西、陕西、宁夏、甘肃、内蒙古、新疆、山东、江苏、安徽、河南、浙江、福建、四川、云南等省。生于海拔 200~3 000 m 的田边、山坡阳处、路边灌丛或海边沙丘,通常寄生于豆科、菊科、蒴藋科等多种植物上。分布伊朗、阿富汗向东至日本、朝鲜,南至斯里兰卡、马达加斯加、澳大利亚。种子药用,有补肝肾、益精壮阳、止泻的功能。