



完成人合作关系说明

张丽倩（第一完成人）与刘养杰（第二完成人）在陕西国际商贸学院珠宝学院长期共事，在矿物药研究领域建立了紧密、持续的科研合作关系，在学术论文、科研项目、平台建设及学科发展等方面开展了深度合作。

一、合作基础：学术传承与职务协同

刘养杰教授与张丽倩教授同属于矿物药鉴定、质量评价及功能饰品研发科技创新团队，两人在珠宝学院的学术传承与职务协同，为科研合作奠定了坚实的组织基础。

二、共同发表学术论文

两人合作发表了一系列矿物药研究论文，在矿物学鉴定与谱学特征分析领域形成系列成果，主要合作论文 8 篇，后附证明材料。上述论文中，张丽倩为第一作者或通讯作者，刘养杰作为共同作者深度参与。系列论文涵盖白石脂、含铁矿物药、自然铜、石膏、朱砂、礞石、石盐、紫石英等多种典型矿物药，构建了系统的矿物药矿物学鉴定与谱学特征研究体系。

三、共同承担科研项目

两人共同参与了 3 项矿物药研究课题，后附证明材料，在项目中，张丽倩为项目负责人或主要完成人，刘养杰作为主要参与人或学术指导共同参与。

张丽倩与刘养杰的科研合作关系可概括为：科传承关系明确、研究方向高度一致、合作成果系列化、形成稳定的学术共同体。两人在矿物药矿物学鉴定与谱学特征研究领域开展了长期合作，合作成果涵盖白石脂、朱砂、自然铜、石膏、紫石英、石盐等多种陕产特色矿物药，发表合作论文 8 篇，合作承担省厅级科研项目 3 项。上述合作成果为矿物药基原鉴定与质量评价提供了系统的科学依据，具有重要的学术价值和实际应用意义。

第一完成人签名：张丽倩



完成人合作关系情况汇总表

序号	合作方式	合作者/ 项目排名	合作起始时间	合作完成时间	合作成果	证明材料
1	论文 专 项、 项目 研究	张丽倩/ 第一 刘养杰/ 第二	2015 年至今	2017 年 7 月- 2023 年 12 月	论文 8 篇, 项目 3 项	后附

承诺：本人作为项目第一完成人，对本项目完成人合作关系及上述内容的
真实性负责，特此声明。

第一完成人签名：张丽倩



张丽倩（完成人1）/刘养杰（完成人2）合作关系情况

长期以来，完成人1与完成人2建立了长期良好的合作关系。联合申请矿物药相关内容项目3项，共同完成了论文8篇，具体如下：





- 添加物 PDE5 抑制剂的分离鉴定 [J]. 中成药, 2015, 37 (6): 1249-1254.
- [3] 2009030, 药品检验补充检验方法和检验项目批准件 [S].
- [4] [2016] 28.7, 缓解体力疲劳类保健食品中非法添加物质检验方 [S].
- [5] BJS201601, 食品中那非类物质的测定 [S].
- [6] 郭耀华, 刘宇文, 郑 娟. UHPLC- $\text{Q}^2\text{TOF-MS}$ 测定男性外用壮阳类制剂中非法添加盐酸丁卡因 [J]. 中国现代应用药学, 2017, 34 (9): 1282-1285.
- [7] 吴 燕, 李华龙, 米亚娟, 等. 中药及保健食品中新型 PDE5 抑制剂的检测研究 [J]. 药物分析杂志, 2016, 36 (1): 117-121.
- [8] 黄朝晖, 蔡丹丹, 陈仲益, 等. 保健食品中他达拉非类似物去甲他达拉非的检测研究 [J]. 中国药理学杂志, 2015, 50 (4): 371-374.
- [9] 马春艳, 段 琼, 封淑华. 一种新型 PDE5 抑制剂衍生物的发现及结构鉴定 [J]. 分析测试学报, 2016, 35 (5): 551-556.
- [10] Kee C L, Ge X W, Koh H L, et al. Isolation and characterization of Propylphenyl linked sildenafil and thiosildenafil analogues in healthsupplements [J]. *J pharm Biomed Anal*, 2012, 70 (21): 265-272.
- [11] 韩东岐, 鲁 艺, 殷 果, 等. HPLC-DAD 法同时检测镇静安神类中成药及保健食品中非法添加的药物 [J]. 中成药, 2015, 37 (10): 2197-2202.
- [12] 冯 雪, 尹利辉, 金少鸿, 等. 离子迁移谱法快速检测保健食品中添加的 5 型磷酸二酯酶抑制剂 [J]. 药物分析杂志, 2016, 36 (2): 313-320.
- [13] 李 可, 郭常川, 石 峰, 等. 补肾壮阳类中成药和保健食品中添加 5 型磷酸二酯酶 (PDE5) 抑制剂及其类似物检测方法研究进展 [J]. 药物分析杂志, 2018, 38 (4): 566-574.

石盐类矿物药的矿物学探究

张丽倩¹, 胡海燕¹, 杨 蓉¹, 罗 媛¹, 刘养杰^{1,2}, 王 成^{3,4}
(1. 陕西国际商贸学院, 陕西 咸阳 712046; 2. 西北大学, 陕西 西安 710069; 3. 中国科学院广州地球化学研究所, 广东 广州 510640; 4. 长安大学, 陕西 西安 710054)

摘要: **目的** 探究石盐类矿物药的矿物学特征。 **方法** 结合性状鉴别, 利用光谱半定量、红外光谱、X 射线衍射、差热分析等不同技术对其进行矿物学测试。 **结果** 性状鉴定显示大青盐中含有黑色点状包裹体, 而光明盐中未见包裹体; 光谱半定量分析显示两者的主要化学成分一致, 但大青盐的微量元素比光明盐种类多, 含量较高; X 射线衍射显示两者的特征峰相似, 两者的矿物成分几乎全部为石盐, 但大青盐含杂质, 含量较低; 此外, 红外光谱曲线和差热分析曲线显示大青盐中含有水化硫酸钙和碳酸钙杂质。 **结论** 大青盐和光明盐的主要矿物成分 (化学成分) 一致, 但大青盐的杂质 (包括微量元素) 含量高于光明盐。该地区矿物药大青盐、光明盐的主要化学成分、微量元素及重金属等有害组分符合药条件。

关键词: 石盐; 矿物药; 大青盐; 光明盐; 矿物学

中图分类号: R284.1

文献标志码: B

文章编号: 1001-1528 (2019) 12-3063-04

doi: 10.3969/j.issn.1001-1528.2019.12.047

矿物药大青盐, 原矿物名称为石盐, 又称胡盐、羌盐或戎盐; 光明盐, 原矿物亦为石盐, 但药学中又称之为水晶盐或圣石。尽管两者同属于石盐类矿物, 但药理却存在显著差异。《本草纲目》中对大青盐药理描述为“盐之气味咸腥, 人之血亦咸腥。咸走血, 血病勿多食盐, 多食则脉凝泣而变色……吐药用之者, 取其解毒也”^[1,2]。《雷公炮炙论》《唐本草》对光明盐药理描述为“开盲明目”。“主头面诸风, 目赤痛, 多眵泪”。现代临床实验研究也证实矿物药大青盐可泻热凉血^[3], 热敷或联合中药可巧治慢性盆腔炎^[4], 热敷治疗背肌筋膜炎^[5]。中成药 (蒙药) 四

味光明盐汤散常用于肝损伤、高血脂等疾病的研究^[6,7]。

药理存在差异, 这可能与大青盐、光明盐成分的细微差异有关。前人对其成分的研究^[1,2,8]较多, 可概况为主要化学成分、杂质组分、重金属及药剂中某味中药含有量的研究^[9,10], 同时发现不同产地矿物药大青盐、光明盐主体成分均为氯化钠, 但对应的石盐类矿物晶型、化学成分有异, 杂质微量元素常见钾、钙、镁, 重金属及其他有害元素铅、砷、汞^[10]。总之, 先前研究成果颇丰, 但并未对两者的成分进行详细的对比分析, 同时也未与其药理差异结合分析。大青盐和光明盐的药品标准收载自 1977 年版《中

收稿日期: 2019-01-16

基金项目: 陕西省教育厅 2017 年度专项科学研究计划 (17JK0945); 陕西国际商贸学院科研项目 (SMXY201926)

作者简介: 张丽倩 (1985-), 女, 硕士, 讲师, 从事矿物药等研究工作。Tel: 15319708982



■ 中国精品科技期刊 ■ 中国中文核心期刊 ■ 中国科技核心期刊
■ 中国科学引文数据库来源期刊 ■ 《中国学术期刊影响因子年报》统计源期刊
■ 中国生物学文献(CBA)源期刊 ■ 《中文科技期刊数据库》全文收录
■ 《中文科技资料目录-医药卫生》收录源期刊 ■ RCCSE核心期刊 ■ T2级优秀中医药科技期刊

ISSN 1001-1528
CN 31-1368/R



CHINESE TRADITIONAL PATENT MEDICINE

2021年2月 第43卷 第2期

Vol.43 No.2 2021

中成药

ZHONGCHENGYAO

ISSN 1001-1528



9 771001 152210

主 办

国家食品药品监督管理局信息中心中成药信息站
上海中药行业协会



杂志官方微信



- 标准提升研究^[1]。西部中医药, 2019, 32(3): 41-44.
- [14] 韩忠耀, 余跃生, 董海平, 等. 声光可调滤波器近红外光谱法快速测定苗药水冬瓜根皮药材中总黄酮和没出物的含量^[1]。理化检验-化学分册, 2019, 55(6): 668-671.
- [15] 张崇佩, 张依欣, 李 潮, 等. 不同年份吴茱萸 UPLC 指纹图谱及多成分化学模式识别研究^[1]。中草药, 2019, 50(11): 2700-2707.
- [16] 赵 珂, 齐 越, 单国顺, 等. 不同产地火绒草 HPLC 指纹图谱的建立及化学模式识别^[1]。中成药, 2019, 41(4): 849-854.

朱砂的矿物学鉴定及成分对比

张丽倩^{1,2}, 刘养杰^{1,3}

(1. 陕西国际商贸学院, 陕西 咸阳 712046; 2. 长安大学, 陕西 西安 710054; 3. 西北大学, 陕西 西安 710069)

摘要: 目的 对朱砂进行矿物学鉴定及成分对比。方法 结合外观鉴定, 利用化学成分分析、红外光谱、X射线衍射等不同技术对其进行矿物学测试分析。结果 外观鉴定显示矿物药朱砂实际矿物为辰砂; 主要化学成分为 Hg、S、Se、Te、Cu、Zn、Pb、As, 对比湖南晃辰砂化学成分光谱全分析显示其中微量元素种类较少, 含量较低; 红外光谱曲线显示旬阳县样品中辰砂含量 95% 以上, 陕西省药材公司样品中辰砂含量 95%, 方解石含量 5%。结论 矿物药朱砂的主要成分、微量元素及重金属等有害组分符合入药条件。

关键词: 朱砂; 矿物药; 矿物学; 鉴定; 成分对比

中图分类号: R282.76

文献标志码: B

文章编号: 1001-1528(2021)02-0551-03

doi: 10.3969/j.issn.1001-1528.2021.02.053

矿物药朱砂, 别名较多, 部分地区采用以产地命名, 如著名产地湖南辰州为辰砂、巴砂; 部分地区以色泽命名, 如朱砂、丹砂、光明砂、镜面砂、澄水砂; 部分地区以形状命名, 如云母砂、马齿砂、梅柏砂、豆砂、芙蓉砂、箭簇砂、金库砂、王座砂、金屋砂; 部分以产状、性质命名, 如面砂、土砂、末砂、妙硫砂; 部分将 2 种方式结合命名, 如辰砂^[1,2]。

随着中药学研究手段的不断更新, 近年来关于矿物药朱砂的研究进展成果颇丰^[3-5], 部分学者进行质量评价^[6-9], 但受产地、矿源情况等因素影响, 质量差异较大, 质量及安全性评价尚需完善, 部分学者对其进行药理、毒理^[10,11], 朱砂的加工、炮制^[12,13]进行研究, 但课题组发现对于陕西省部分产地与陕西省药材公司在售的样品对比研究仍接近空白。

课题组野外调研发现陕西省旬阳县公馆地区自然铜矿产极为丰富, 且肉眼鉴定特征与陕西省药材公司等极为接近, 因此极有可能作为朱砂矿物药产地。为了进一步确定该地区朱砂是否符合入药标准, 本研究选取了该地区肉眼鉴定特征与陕西省药材公司在售品相似的样品, 对其进行了矿物学肉眼鉴定、主要化学成分分析、X 射线衍射、红外光谱对比测试, 并与湖南晃辰砂化学成分光谱全分析对比, 以期对陕西省旬阳县公馆地区的朱砂矿物药资源的

合理开发与利用提供重要的基础资料。

1 矿物学外观鉴定特征分析

矿物学外观鉴定主要原理为对比矿物的理想形态及常见物理性质, 通过理想形态、颜色、条痕、解理、断口、硬度等典型鉴定特征, 进行矿物学归属判断。

矿物学中朱砂成分应为 HgS, 含有少量或微量的 Se、Te、Cu、Zn、Pb、As 等, 经西北大学刘养杰教授外观鉴定, 理想晶体多为菱面体晶形或柱状, 主要为不规则粒状、致密块状、粉末状或皮壳状集合体, 物理性质为鲜红色, 表面常见铅灰色, 条痕鲜红色, 金刚光泽, 半透明, 性脆, 与前人鉴定特征基本一致^[10,21]。见图 1。

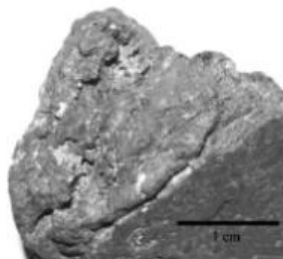


图 1 陕西省旬阳县公馆地区朱砂肉眼鉴定特征

收稿日期: 2019_07_30

基金项目: 陕西省教育厅专项科学研究计划项目 (20JK0516); 校级科研项目 (SMXY201926)

作者简介: 张丽倩 (1985—), 女, 博士生, 讲师, 从事矿物药等教学与科学研究。Tel: (029) 33694428, E-mail: zliq1218@163.com



- 中国精品科技期刊
- 中国中文核心期刊
- 中国科技核心期刊
- 中国科学引文数据库来源期刊
- 《中国学术期刊影响因子年报》统计源期刊
- 中国生物学文献(CBA)源期刊
- 《中文科技期刊数据库》全文收录
- 《中文科技资料目录-医药卫生》收录源期刊
- RCCSE核心期刊
- T2级优秀中医药科技期刊

ISSN 1001-1528
CN 31-1368/R

中成药 二〇二二年四月 第四十四卷 第四期



CHINESE TRADITIONAL PATENT MEDICINE

2022年4月 第44卷 第4期

Vol.44 No.4 2022

中成药

ZHONGCHENGYAO

ISSN 1001-1528



9 771001 152227

主 办

国家食品药品监督管理局信息中心中成药信息站
上 海 中 药 行 业 协 会



杂志官方微信



4种市售朱砂矿物学鉴定与元素组成研究

张丽倩^{1,2}, 王 成², 吴慧芸^{1,3}, 刘亚倩¹, 王修杭¹, 刘养杰^{1,4}

(1. 陕西国际商贸学院, 陕西 咸阳 712046; 2. 长安大学, 陕西 西安 710054; 3. 新疆大学, 新疆 乌鲁木齐 830017; 4. 西北大学, 陕西 西安 710069)

摘要:目的 对4种市售朱砂进行矿物学鉴定,并研究其元素组成。方法 结合外观性状及偏光显微镜鉴定,采用红外光谱、扫描电镜对湖南、吉林、贵州、广西朱砂进行结构分析,再测定其成分含量。结果 朱砂实际矿物为辰砂,属三方晶系,一般呈片状、板状、颗粒状或粉末形态,颜色以朱红色调为主,条痕为红褐色,不透明至半透明,莫氏硬度2.0~2.5;表面可见龟裂纹,粒度0.03~3.30 mm,呈淡蓝白色、蛋黄白色,弱多色性,解理发育,朱红色内反射,集合体呈团块状、细脉状、沿裂隙充填;特征吸收峰不一致,伴生矿物为重晶石、硅质矿物、碳酸盐矿物;主要元素为Hg,含量为70%~90%,并且S占比差异较大。结论 不同市售朱砂的矿物学鉴定特征相似,但成分存在差异。

关键词:朱砂;矿物学鉴定;元素组成

中图分类号:R282.5

文献标志码:B

文章编号:1001-1528(2022)05-1703-04

doi:10.3969/j.issn.1001-1528.2022.05.062

朱砂别名辰砂、巴砂,为硫化物类矿物辰砂族辰砂,另有人工制造的朱砂,称为灵砂或银朱,由水银与硫磺为原料经加热凝华制成,俗称“平口砂”“马牙砂”^[1,2]。随着中药学研究方法的不断进步,朱砂的研究进展成果颇丰^[3-5],包括质量评价^[6-7]、药理、毒理研究^[8-11]及加工、炮制研究^[12-13]。由于矿物药朱砂涉及矿物学、中药学交叉学科,本研究在市场调研发现,不同市售朱砂存在伴生矿物及成分差异,这对于药理与毒理研究、质量评价与资源开发都存在一定制约。

本研究选取了4种市售矿物药朱砂,对其进行矿物学性状及偏光显微镜鉴定,对比测试红外光谱,探究特征光谱及对应矿物结构特征,并进行扫描电镜测试,分析表面形貌及化学组成,以期对市售朱砂的鉴定、质量评价及资源开发提供理论依据。

1 材料

朱砂购于中药材市场,产地湖南、吉林、贵州、广西,

经过西北大学刘养杰教授鉴定为正品。DM2700P型正偏光显微镜,购自德国体卡公司;Nicolet-iS10傅里叶变换红外光谱仪,购自美国Thermo Fisher公司;Quant200型扫描电子显微镜,购自荷兰FEI公司;Edax Genesis-2000 X射线能谱仪,购自美国Edax公司。

2 方法与结果

2.1 分析条件 温度24~26℃;相对湿度45%~50%;粉末累积扫描次数32次;扫描范围4 000~400 cm⁻¹;分辨率4 cm⁻¹。

2.2 矿物学外观鉴定 朱砂主要矿物成分为天然辰砂,因研磨作用呈细小颗粒状,而自然界理想晶体多为菱面体晶形或柱状^[14-16],集合体为不规则粒状、致密块状、粉末状或皮壳状;颜色大多为朱红色、暗红色或鲜红色,主色调均为红色;条痕为朱红色,具金刚光泽,半透明或微透明,莫氏硬度2~3,具体见表1。

表1 朱砂外观性状鉴定特征

来源	形态	颜色	条痕	光泽	透明度	解理	莫氏硬度	伴生矿物
湖南	粉末	鲜红色	朱红色	金刚光泽	微透明	可见2组	2~3	可见
吉林	粉末	朱红色	朱红色	金刚光泽	半透明	可见2组	2~3	可见
贵州	粉末	朱红色	朱红色	金刚光泽	半透明	可见2组	2~3	可见
广西	细小颗粒	肉红色	朱红色	金刚光泽	半透明	不可见	2~3	可见

2.3 偏光显微镜观察 大多具有红色调,部分为蓝白色、蛋黄白色,方向不同颜色略有差异,即具有多色性,No为暗红色,Ne为橙红色,多色性较弱;呈他形粒状,一轴晶正

光性, No、Ne折光率分别为2.913、3.272;反光镜下反射色为蓝灰色,反射率为27%;除广西产地外均呈柱状解理发育,具有朱红色内反射,集合体呈团块状、细脉状、沿

收稿日期:2020-07-10

基金项目:陕西省教育厅2021年度专项科学研究计划项目(21JK0516);陕西国际商贸学院校级专项科研项目(SMZK202145)

作者简介:张丽倩(1985—),女,博士生,副教授,从事矿物药等教学与科学研究。Tel:(029) 33694428, E-mail: zliq1218@163.com



中国科技核心期刊
中国科学引文数据库(CSCD)来源期刊

ISSN 1006-0103
CN 51-1218/R

华西药学期刊

HUAXI YAOXUE ZAZHI

WEST CHINA
JOURNAL OF
PHARMACEUTICAL
SCIENCES

4

2021

2021年8月 第36卷 第4期

ISSN 1006-0103



9 771006 010218

08

主管单位 中华人民共和国教育部
主办单位 四川大学 四川省药学会



紫石英的矿物学特征及重金属处理工艺的响应面优化

张丽倩^{1,2}, 周 栋^{1,3}, 刘养杰^{1*}, 吴天钰¹, 赵艺卓¹, 王 成², 曹玉萍¹

(1. 陕西国际商贸学院, 陕西 咸阳 712046; 2. 长安大学, 陕西 西安 710054; 3. 陕西交通职业技术学院, 陕西 西安 710016)

摘要: **目的** 分析矿物药紫石英的矿物学特征, 优化其降低重金属的工艺。 **方法** 采用外观性状鉴定、偏光显微镜、红外光谱、扫描电镜 (SEM) 鉴别紫石英的矿物学特征; 采用响应面法优化米曲霉真菌菌丝吸附紫石英中重金属离子的工艺。 **结果** 紫石英的外观性状以浅紫色、八面体晶型、菱面体解理及偏光显微镜下全消光来综合鉴定。煅烧前后主要红外光谱差异为 2359.76、1507.22、777.80、417.11 cm^{-1} , 其中, 2359.76 cm^{-1} 是反对称伸缩振动, 1636.04、1507.22 cm^{-1} 是 C=O 双键伸缩振动, 其他峰值出现伸缩和变形振动。SEM 分析紫石英的主要元素为 F 和 Ca, 还有其他微量元素 C、O、Nb、Al 等; 煅烧紫石英中 Ca 元素增加, 有害元素减少。SEM 图可见: 生品有明显的菱面体结构和棉絮状结构, 而煅品的结构模糊, 菱形结构不明显。最优重金属处理工艺为: 吸附时间 3 h, 吸附温度 37 $^{\circ}\text{C}$, pH 6.0, 2.00 g 米曲霉菌丝, 50 目筛。综合预测米曲霉菌丝体的有效吸附率为 93.36%, 系统优化率高达 93.9%。 **结论** 时间_温度_米曲霉含量、PH 值_目筛、时间_温度_PH 值的交互效力较显著, 是吸附重金属和提高氟化钙纯度的主要方向。

关键词: 矿物药; 紫石英; 矿物学; 响应面法; 重金属; 鉴定特征; 化学成分; 米曲霉; 结构; 工艺

中图分类号: R917

文献标志码: A

文章编号: 1006-0103(2021)04-0427-06

DOI: 10.13375/j.cnki.wcjps.2021.04.013

Mineralogy of fluoritum and optimization of heavy metal treatment Process by Response surface methodology

ZHANG Liqian^{1,2}, ZHOU Dong^{1,3}, LIU Yankjie^{1*}, WU Tianyu¹, ZHAO Yizhuo¹, WANG Cheng², CAO Yupin¹

(1. Shaanxi Institute of International Trade and Commerce of Geosciences, Xianyang, Shaanxi, 712046 P. R. China; 2. Chang'an University, Xi'an, Shaanxi, 710054 P. R. China; 3. Shaanxi College of Communication Technology, Xi'an, Shaanxi, 710016 P. R. China)

Abstract: **OBJECTIVE** To analyze mineralogical characteristics of fluoritum and to optimize the Process of reducing heavy metals. **METHODS** Characterization, Polarized light microscopy, fourier transform infrared spectroscopy (FTIR) and scanning electron microscopy (SEM) were used to study the mineralogy of fluoritum. Response surface methodology (RSM) was used to optimize the adsorption Process of heavy metal ions from fluoritum by *Aspergillus oryzae*. **RESULTS** The appearance of fluoritum was characterized by light Purple, octahedral crystal, rhombohedral cleavage and total Polarized light microscopy extinction. Before and after the calcination, the main infrared spectra were 2359.76, 1507.22, 777.80 and 417.11 cm^{-1} , in which 2359.76 cm^{-1} was antisymmetric stretching vibration, and 1636.04 cm^{-1} and 1507.22 cm^{-1} were C=O double bond stretching vibration; other Peaks exhibited expansion and deformation vibrations. The main elements of fluoritum analyzed by SEM were F and Ca, as well as other micronutrients such as C, O, Nb and Al. It could be observed by SEM that the raw Product had obvious rhomb structure and cotton-like structure, while the structure of the Product was not that obvious. The optimum solution of CCD response surface model was to control the adsorption time at 3 h, the temperature at 37 $^{\circ}\text{C}$ and the PH of 6 with fungal mycelium of 2.00 g after screened by 50-mesh sieve. The effective adsorption rate of fungal mycelium was 93.36%, and the optimization rate of the system was 93.9%. **CONCLUSION** Time-temperature-content of *Aspergillus oryzae*, PH value-mesh sieve and time-temperature-PH value have significant interaction effect, which are the keys to optimize the Process of adsorbing heavy metals and improving the Purity of calcium fluoride.

基金项目: 陕西省教育厅一般专项科研计划项目(21JK0516); 陕西省健康文化研究中心科研项目(JKWH2019-Z06; JKWH2019-Q20)

作者简介: 张丽倩(1985-), 女, 博士, 从事矿物药的教学与研究工作。Email: zliq1218@163.com

* 通信作者(Correspondent author). Email: 120908331@qq.com



中国科技核心期刊
中国科学+文数据库(CSCD)来源期刊

ISSN 1006-0103
CN 51-1218/R

华西药学期刊

HUAXI YAOXUE ZAZHI

WEST CHINA
JOURNAL OF
PHARMACEUTICAL
SCIENCES

2

2020

2020年4月 第35卷 第2期

ISSN 1006-0103



9 771006 010201

042

主管单位 中华人民共和国教育部
主办单位 四川大学 四川省药学会



蒲城县伏头地区矿物药自然铜与蛇含石的矿物学特征对比研究

张丽倩^{1,2}, 刘养杰^{1,3}

(1. 陕西国际商贸学院, 陕西 咸阳 712046; 2. 长安大学, 陕西 西安 710054; 3. 西北大学, 陕西 西安 710069)

摘要: **目的** 对陕西省蒲城县伏头地区矿物药自然铜与蛇含石进行矿物学鉴定及成分对比。**方法** 先用肉眼及反光镜鉴定,再利微量元素光谱半定量、红外光谱、X射线衍射等方法进行矿物学及成分测试分析。**结果** 矿物药自然铜、蛇含石均为矿物黄铁矿,但自然铜为立方体黄铁矿单晶体,蛇含石为结核状黄铁矿集合体;反光镜测试自然铜与蛇含石的反射率分别为53%、50%,均为均质体、无内反射;光谱半定量分析显示:自然铜的主要微量元素Cu<5 PPm、Mo 15 PPm、Co 10 PPm、Yb 15 PPm、Mn<200 PPm、K>10 PPm,蛇含石的主要微量元素Cu<5 PPm、Mo 5 PPm、Co 30 PPm、Pb 50 PPm、Sn 50 PPm、Ni 200 PPm、Yb 1 PPm、Mn<200 PPm、K>10 PPm。X射线衍射显示:自然铜中黄铁矿的含量为100%,特征峰2.702(10)、1.630(9)、2.417(7),蛇含石中黄铁矿的含量97%、绿泥石3%,特征峰2.706(10)、1.630(10)、2.419(8)。红外光谱曲线显示:自然铜中黄铁矿的含量>95%,特征谱线417、343 cm⁻¹,蛇含石中黄铁矿的含量为97%,特征谱线413、345 cm⁻¹。**结论** 陕西省蒲城县伏头地区矿物药自然铜与蛇含石中的矿物成分均为黄铁矿,形态特征分别为单晶体立方体晶形、结核状集合体,推测可能是结构差异导致了药理学差异。

关键词: 蒲城县; 伏头地区; 自然铜; 蛇含石; 矿物药; 矿物学; 鉴定; 成分对比; 黄铁矿; 微量元素; X射线衍射; 红外光谱
中图分类号: R917 **文献标志码:** A **文章编号:** 1006-0103(2020)02-0183-04

DOI: 10.13375/j.cnki.wcjps.2020.02.016

Comparative study on the mineralogical characteristics of natural copper and serpentine from Futou area in Pucheng county

ZHANG Liqian^{1,2}, LIU Yangjie^{1,3}

(1. Shaanxi Institute of International Trade and Commerce of Geosciences, Xianyang, Shaanxi, 712046 P. R. China; 2. Chang'an University, Xi'an, Shaanxi, 710054 P. R. China; 3. Shaanxi Northwestern University, Xi'an, Shaanxi 710069 P. R. China)

Abstract: **OBJECTIVE** To study the mineralogy identification and composition comparison of natural copper and serpentine in the Futou area of Pucheng county, Shaanxi Province. **METHODS** Identification by naked eye and mirror, using mineralogy and complement test analysis by semi-quantitative method of trace element spectrum, infrared spectroscopy and X-ray diffraction. **RESULTS** Visual identification showed that the natural copper and snake stone of mineral medicine were mineral Pyrite, but natural copper was cubic yellow Pyrite single crystal, snake stone was tuberculous Pyrite aggregate; mirror natural copper showed reflectivity 53%, snake stone reflectivity is 50%, no internal reflection, homogeneous; spectral semi-quantitative analysis shows that the main trace elements of natural copper are less than 5 PPm Cu, Mo 15 PPm, Co 10 PPm, Yb 15 PPm, Mn less than 200 PPm, K is greater than 10 PPm, the main trace elements of serpentine are Cu less than 5 PPm, Mo 5 PPm, Co 30 PPm, Pb 50 PPm, Sn 50 PPm, Ni 200 PPm, Yb 1 PPm, Mn less than 200 PPm, K greater than 10 PPm; X-ray diffraction shows that the content of Pyrite in natural copper is 100%, characteristic Peaks are 2.702(10), 1.630(9), 2.417(7), Pyrite content in serpentine is 97%, chlorite is 3%, and characteristic Peak is 2.706(10), 1.630(10), 2.419(8); the infrared spectrum curve shows that the Pyrite content in natural copper is more than 95%, the characteristic line is 417, 343 cm⁻¹, and the Pyrite content in the snake-bearing stone is 97%. Line is 413, 345 cm⁻¹. **CONCLUSION** The minerals of natural copper and serpentine in the Futou area of Pucheng county, Shaanxi Province are both Pyrite. The morphological characteristics are single crystal cubic crystal form and tuberculous aggregate. It is speculated that the structural difference leads to Pharmacological differences.

Key words: Pucheng county; Shaanxi Province; Futou area; Natural copper; Serpentine; Mineral medicine; Mineralogy

基金项目: 陕西省教育厅 2017 年度专项科学研究计划(17JK0945); 陕西省教育科学“十三五”规划(SGH18H567); 陕西省高教学会高教科学研究项目(XGH17233)

作者简介: 张丽倩(1985-),女,硕士,讲师,从事矿物药的教学与科研工作。Email: zliq1218@163.com



- 中国精品科技期刊
- 中国中文核心期刊
- 中国科技核心期刊
- 中国科学引文数据库来源期刊
- 《中国学术期刊影响因子年报》统计源期刊
- 中国生物学文献(CBA)源期刊
- 《中文科技期刊数据库》全文收录
- 《中文科技资料目录-医药卫生》收录源期刊
- RCCSE核心期刊

ISSN 1001-1528
CN 31-1368/R



CHINESE TRADITIONAL PATENT MEDICINE

2018年8月 第40卷 第8期

Vol.40 No.8 2018

中成藥

ZHONGCHENG YAO

ISSN 1001-1528



9 771001 152180

主 办

国家食品药品监督管理局信息中心中成药信息站
上 海 中 药 行 业 协 会



杂志官方微信



- [18] 常 青, 陈振江, 殷 丹. 四种胶类药材及蜂王浆的高效电泳鉴别[J]. 湖北中医学院学报, 2006, 8(4): 15-17.
- [19] 徐 莹. 僵蚕炮制前后蛋白质的差异研究[D]. 镇江: 江苏大学, 2016.
- [20] Li C H, Zuo H L, Zhang Q, et al. Analysis of soluble proteins in natural *Cordyceps sinensis* from different production areas by sodium dodecyl sulfate-Polyacrylamide gel electrophoresis and two-dimensional electrophoresis[J]. *pharmacogn Res*, 2017, 9(1): 34-38.

自然铜矿物药的矿物学鉴定及成分对比

张丽倩¹, 刘养杰^{1,2}

(1. 陕西国际商贸学院, 陕西 咸阳 712046; 2. 西北大学 陕西 西安 710069)

摘要: **目的** 对自然铜矿物药进行矿物学鉴定并对比其成分。 **方法** 结合外观及反光镜鉴定, 利用主要化学成分分析、微量元素光谱半定量、红外光谱、X射线衍射等不同技术进行矿物学测试分析。 **结果** 外观鉴定显示矿物药自然铜实际矿物为黄铁矿, 反光镜显示反射率53%, 无内反射, 为均质体; 主要化学成分结果为Fe 46.6%、S 53.4%, 光谱半定量分析显示其中主要微量元素为Cu、Mo、Co、Yb、Mn、K, 与其它不同来源的样品微量元素的种类及含量均有差异; X射线衍射显示蒲城县样品中黄铁矿含量为100%; 与陕西省药材公司样品对比显示黄铁矿含量为95%; 此外, 红外光谱曲线显示蒲城县样品中黄铁矿含量95%以上; 陕西省药材公司样品中黄铁矿含量95%。

结论 蒲城县伏头地区矿物药自然铜符合药材资源标准。

关键词: 自然铜; 矿物药; 矿物学; 鉴定; 成分对比

中图分类号: R284.1

文献标志码: B

文章编号: 1001-1528(2018)08-1868-04

doi: 10.3969/j.issn.1001-1528.2018.08.045

矿物药自然铜, 别名石髓铅、接骨丹、铜矿石^[1,2], 矿物学归属问题仍存在较大争议, 可认为矿物药自然铜实际矿物成分为单矿物, 如自然铜^[3]、黄铜矿^[4,5]、黄铁矿^[6,7]; 也可认为矿物集合体, 如自然铜与黄铁矿混合物^[8]、自然铜、黄铜矿、赤铜矿、斑铜矿、黑铜矿等含铜矿物的混合物^[9]。随着矿物学测试技术的不断更新, 近年来关于矿物药自然铜的研究成果颇丰^[10], 部分学者进行了自然铜解析、成分测试及矿物学归属研究^[11,13]、中药炮制研究^[14,15]、药理分析^[16,20]、毒性分析^[21]。课题组发现对不同产地、来源的矿物药自然铜的鉴定及成分对比研究仍接近空白。

前期调研发现, 陕西省内自然铜矿物药产地包括白河县、华阴县等, 明确其矿物学归属、比较其中化学成分异同对于自然铜矿物药的质量评价具有一定的意义, 课题组分别采集了省内5个不同产地的自然铜样品, 同时购买了陕西省药材公司在售品, 首先进行了简项化学成分分析、微量元素光谱半定量分析; 再根据矿产开采条件、初步药材质量评价选择蒲城县伏头地区样品进行详细的分析测试, 以期对陕西省内自然铜矿物药资源的合理开发与利用提供

参考。

1 仪器与材料

DX-2500X射线衍射仪(上海精密仪器仪表有限公司); BRUKER Tensor27型傅里叶变换红外光谱仪(德国BRUKER公司)。溴化钾为分析纯试剂; 自然铜矿物药购自陕西省药材公司, 由西北大学刘养杰教授鉴定为正品。

2 不同来源自然铜矿物药化学成分对比

2.1 化学成分测试 为了分析不同产地、来源的矿物药自然铜的矿物学归属, 课题组分别对陕西省药材公司在售品、蒲城县伏头地区、白河县里端沟、华阴县全堆城、略阳县煎茶岭及西乡县余家山6种不同来源的自然铜样品进行了主要简项化学成分测试(见表1)。结果显示主要化学成分均为Fe、S, 除华阴县全堆城地区样品外, 其它杂质组分含量均小于5%, 即矿物学中应归属为黄铁矿, 而非其它矿物。

2.2 光谱半定量分析 光谱半定量分析方法是利用原子发射光谱进行近似定量, 具有简单、快捷的特点, 上世纪90年代末到20世纪初在矿物药的成分测试中得到了较为普遍

收稿日期: 2017-09-18

基金项目: 陕西省教育厅2017年度专项科学研究计划(17JK0945); 陕西省雄黄矿物药资源的开发与研究、校级重点科研项目雄黄矿物药资源的开发与研究(SMXY201606); 宝石工艺技术创新团队(2018)

作者简介: 张丽倩(1985—), 女, 硕士, 讲师, 院长助理, 从事矿物药等教学与科学研究。Tel: (029) 33694428, E-mail: zll1218@163.com

1868



ISSN 1003-5699

CN 22-1119/R

吉林中医药

Jilin Journal of Chinese Medicine

- 吉林省一级期刊
- 中国科技核心期刊
- 中国高校优秀科技期刊
- 中国科技论文统计源期刊
- 中国学术期刊网络出版总库全文收录期刊



10
2018

2018年10月 第38卷 第10期
Oct.2018 VOL.38No.10



两种不同来源的矿物药石膏矿物学分析及鉴定

张丽倩¹, 刘养杰^{1,2}

(1. 陕西国际商贸学院, 陕西 咸阳 712046; 2. 西北大学, 西安 710069)

摘要:目的 从矿物学角度, 对陕西省矿物药石膏产地西乡县及陕西省药材公司两种不同来源的石膏矿物药进行系列测试分析及鉴定, 以确定是否符合入药条件。方法 肉眼鉴定矿物学特征、X射线衍射、红外光谱、差热分析等进行了对比测试, 并综合前人X射线粉晶数据, 对其进行化学分析及光谱半定量分析。结果 2种不同来源的矿物药石膏矿物学特征相似, 陕西省西乡县所产矿物药石膏符合入药条件。结论 经对比, 笔者认为陕西省西乡县产出的石膏符合矿物药开发标准, 可作为矿物药资源进行开采。

关键词: 矿物药; 石膏; 矿物学; 分析; 鉴定

中图分类号: R284

文献标志码: A

文章编号: 1003-5699(2018)10-1206-03

Mineralogical analysis and identification of two different sources of mineral medicine gypsum

ZHANG Liqian¹, LIU Yangjie^{1,2}

(1. Shaanxi Institute of International Trade and Commerce, Xi'an 712046, Shaanxi Province, China;

2. Shaanxi Northwestern University, Xi'an 710069, China)

Abstract: **Objective** From the viewpoint of mineralogy, a series of test analysis and identification of Shaanxi Province mineral medicine gypsum production in Xixiang county and Shaanxi Province medicine company from two kinds of gypsum mineral drug, to determine compliance with the conditions. **Methods** The mineralogical characteristics of naked eye were characterized by X-ray diffraction, infrared spectrum and differential thermal analysis. The X-ray powder crystal data were analyzed by chemical analysis and semi-quantitative analysis. **Results** The mineralogical characteristics of two kinds of mineral medicine gypsum were similar, and the mineral medicine gypsum produced in Shaanxi County of Xixiang Province was in accordance with the medical conditions. **Conclusion** Through comparison, the author believes that the gypsum produced in Shaanxi County of Xixiang Province conforms to the mineral drug development standard and can be used as mineral medicine resources for exploitation.

Keywords: mineral medicine; gypsum; mineralogy; analysis; identification

矿物药石膏, 药材名称为大石膏、细理石、软石膏、寒水、玉大石、白虎、冰石^[1], 始载于《神农本草经》, 列为中品, 主要成分为含水硫酸钙, 还含有锌、铜、铁、锰等丰富的微量元素^[4]。首载于《神农本草经》, 临床应用广泛而历史悠久^[5]。性大寒, 味甘辛, 有透表解肌之力, 具有清热泻火、除烦止渴等功效,

是最常见的矿物性中药之一^[6]。汉代张仲景在《伤寒论》中指出, 以石膏为主药, 将石膏 30 g, 知母 10 g, 甘草 3 g, 粳米 15 g 熬制成白虎汤主治阳明热盛, 或温病热在气分证, 以达清热目的^[1]。现代临床中石膏也是退热必用中药之一^[2], 并且在治疗乙型脑膜炎等热性病也有较好的效果^[3,7]。药理研究成果颇丰^[8,9]。

基金项目: 陕西省教育厅 2017 年度专项科学研究计划 (17JK0945); 校级重点科研项目 (SMXY201606)。

作者简介: 张丽倩 (1985-), 女, 讲师, 理学硕士, 主要从事矿物药等教学与科学研究工作。



中华中医药学会系列杂志
中国科技核心期刊
中国科技论文统计源期刊

ISSN 1672-951X
CN 43-1446/R

中医药导报

GUIDING JOURNAL OF
ADDITIONAL
CHINESE MEDICINE
PHARMACY

2018
第24卷第16期
总314期

ISSN 1672-951X



9 771672 951181





陕西省凤县铅硐山矿物药礞石矿物学 鉴定及分析*

张丽倩¹,刘养杰^{1,2}

(1.陕西国际商贸学院,陕西 咸阳 712046;

2.西北大学,陕西 西安 710069)

[摘要] 目的:应用不同鉴定技术鉴定及分析陕西省凤县铅硐山矿物药礞石的矿物学成分。方法:利用主要化学成分分析、微量元素光谱半定量、红外光谱、X射线衍射、X射线粉末数据等测试技术对矿物药礞石进行鉴定。结果:主要化学分析(重量百分比)为Fe 36.63%,As 32.01%,S 31.75%,微量元素主要为Zn、Pb、Ag、Co、Nb、Cu、Ni等,杂质含量微弱,符合药材要求;红外光谱分析表明,礞石成分纯净,几乎百分百为毒砂;X射线衍射曲线表明,主要衍射线均为2.674、2.433,主要矿物为毒砂;X射线粉末分析结果基本一致,成分纯净。结论:陕西省凤县铅硐山矿物药礞石实则为矿物学中的毒砂。

[关键词] 矿物药礞石;陕西;凤县;铅硐山;矿物学鉴定;分析

[中图分类号] R284 [文献标识码] A [文章编号] 1672-951X(2018)16-0044-03

The Mineralogical Identification and Analysis of Mineral Medicine in Qiangongshan of Feng County Shaanxi Province

ZHANG Li-qian¹, LIU Yang-jie^{1,2}

(1.Shaanxi Institute of International Trade and Commerce of Geosciences, Xianyang Shaanxi 712046, China;

2.Shaanxi Northwestern University, Xi'an Shaanxi 710069, China)

[Abstract] Objective: To test different identification technology and identification of poisonous Stone mineral medicine to determine the mineralogical composition. Methods: The main chemical composition analysis, trace element spectrum semi quantitative, infrared spectroscopy, X-ray diffraction, X-ray powder diffraction data of different test technology for mineral medicine. Stone was identified. Results: The main chemical analysis (weight percentage) for Fe 36.63%, As 32.01%, S31.75%, trace elements are mainly Zn, Pb, Ag, Co, Nb, Cu, Ni etc., the impurity content is weak, with medicinal requirements; infrared spectral analysis showed that the composition of pure stone, almost 100% of arsenopyrite; X-ray the diffraction curve shows that the main diffraction were 2.674 and 2.433, the main mineral is arsenopyrite; X-ray powder analysis results are basically consistent, pure elements. Conclusion: The stone is a solid mineral drug, the mineralogy of arsenopyrite.

[Keywords] mineralogical stone; Shaanxi; Feng county; Qiangongshan; mineralogical identification; analysis.

礞石,又称苍石、白礞石,为陕西省矿物药资源种类之一。从矿物学归属上,大多学者将其归属于硫化物类,但在历代本草记载中^[1]尚有歧义,《证类本草》和《本草纲目》所载经文内容略异^[2],一种认为礞石即矿物学中的毒砂,化学成分为FeAsS,也有一种说法认为礞石是天然外生地质作用下形成的种类矿物的沉淀,主要是由于毒砂形成之后受到地表氧化

作用,产出白色的氧化膜,化学成分为As₂O₃,俗称白礞石,实际在矿物学中两者成因具有紧密联系。传统说法也存在将礞石作为“五毒之药”组成之一^[3]。前人对其药理研究成果颇丰,我国首先应用砷剂治疗龋齿,且到目前为止,口腔科方面用砷剂失活牙髓,还被以苏联为首的许多国家在应用着^[4];早在汉代就有“匈奴使用毒药”,将“礞石、桂子、附子、干姜各二

*基金项目:陕西省教育厅2017年度专项科学研究计划(17JK0945);陕西省雄黄矿物药资源的开发与研究;校级重点科研项目:雄黄矿物药资源的开发与研究(SMXY201606)



项目：

(1) 矿物药文化的“体验式”科普宣传机制研究（22）

结题证明

由主持单位陕西国际商贸学院科协组织申报并立项的陕西省科学技术协会项目——矿物药文化的“体验式”科普宣传机制研究（22），主要参与人：珠宝学院、医药学院、中药研究院张丽倩、胡占梅、安梅、边少莎、周蕊、刘养杰，长安大学王成同志，已组织了6场学术报告，完成了科普宣传机制，材料已上交到陕西省科学技术协会，特此证明。



2021年11月28日



(2) 陕西省矿物药紫石英矿物学特征对比及药理探究 (21JK0516)

陕西省教育厅专项科研计划项目结题证书

(编号: 陕教科结字第 21220232 号)

陕西国际商贸学院:

你校报来的省教育厅科研计划项目: 陕西省矿物药紫石英矿物学特征
对比及药理探究

结题材料收悉。经审查,符合《陕西省教育厅科研计划项目管理办法》有关结题
的要求,同意结题,特发此证。

项 目 编 号: 21JK0516

项 目 起 止 时 间: 2021-01-01 至 2022-05-23

项 目 负 责 人: 周栋

项 目 组 成 员: 张丽倩,刘亚倩,刘养杰

项 目 合 作 单 位:

批 准 经 费: 2.0 万元



- 说明
- 1、本证书由省教育厅科学技术处统一印制,加盖“陕西省教育厅科研计划项目结题专用章”后生效。
 - 2、每个项目结题证书一式三份,省教育厅、学校、课题组各一份。



(3) 陕西省镇定安神矿物药朱砂与代赭石矿物学特征对比及药理探究
(20JK0516)

陕西省教育厅专项科研计划项目结题证书

(编号: 陕教科结字第 20210264 号)

陕西国际商贸学院:

你校报来的省教育厅科研计划项目: 陕西省镇定安神矿物药朱砂与代赭石矿物学特征对比及药理探究

结题材料收悉。经审查,符合《陕西省教育厅科研计划项目管理办法》有关结题的要求,同意结题,特发此证。

项目 编 号: 20JK0516

项目 起 止 时 间: 2020-01-01 至 2021-04-01

项 目 负 责 人: 张丽倩

项 目 组 成 员: 刘亚倩,杨佳晨,杨蓉,胡海燕,刘养杰

项 目 合 作 单 位:

批 准 经 费: 2.0 万元

陕西省教育厅

二零二一年四月三十日

说明

- 1、本证书由省教育厅科学技术处统一印制,加盖“陕西省教育厅科研计划项目结题专用章”后生效。
- 2、每个项目结题证书一式三份,省教育厅、学校、课题组各一份。