

超微粉碎技术在中药生产现代化中的应用优势及展望

盛 勇, 刘彩兵, 涂铭旌

(四川大学材料科学与工程学院, 四川 成都 610065)

摘 要:概述了超微粉碎技术的特点, 阐述了超微粉碎技术在中药生产现代化中的应用优势和近来所开展的部分研究工作, 展望了超微粉碎技术与中药现代化生产相结合在产业化方面的应用前景。

关键词:超微粉体; 中药; 超微粉碎技术

中图分类号: TQ461 **文献标识码:** A

文章编号: 1008-5548(2003)03-0028-04

Applied Advantage and Outlook of Modern Production for Chinese Herbal Medicine Using Superfine Communication Technique

Sheng Yong, Liu Cai-bing, TU Ming-jing

(School of Material Science and Engineering,
Sichuan University, Chengdu 610065, China)

Abstract: The characteristics of superfine communication technique and the applied advantage of modern production in the Chinese herbal medicine are described. Our recent works and the outlook industrialization applied foreground using superfine communication technique in Chinese traditional medicine field are introduced.

Key words: superfine powders; Chinese herbal medicine; superfine communication technique

超微粉碎技术是近年在国际上发展起来的一项新技术。所谓超微粉碎是指利用机械或流体动力的途径将物料颗粒粉碎至粒径小于 $10\ \mu\text{m}$ 以下的过程。超微粉体是超微粉碎的最终产品, 具有一般颗粒所不具有的一些特殊的理化性质, 如良好的溶解性、分散性、吸附性、化学反应活性等^[1,2]。超微粉

碎技术已被广泛应用于化工、医药、食品、农药、化妆品、染料、涂料、电子、航空航天等诸多领域^[3]。随着我国中药产业化和现代化研究方向的确立, 超微粉碎技术逐渐被应用到中药制药中来, 且呈现出良好的发展态势。中药材取自于大自然的植物、动物、矿物, 历经几千年的实践, 逐步形成了煎剂、丸剂、膏剂、酏剂等各种剂型。很多药物在剂型的选择和制作过程中都要涉及到粉碎这道工序, 药物的粒度(特别是一些难溶性的药物)如何变细, 使粉体的比表面积增大, 从而提高人体的生物利用度, 在粉碎过程中如何避免污染, 如何避免粉碎过程造成温度过高而改变原料的化学成分, 特别是热敏性原料的化学成分和性质, 如何能有效地对粉碎后药物能精确、及时地分离并收集等问题促进了我们在超微粉碎技术与中药制药手段上不断探索与融合。

1 气流粉碎技术的工艺特点

超微粉碎技术是以空气动力学为理论, 将多喷管技术、流化床技术、分级技术溶为一体, 形成了一套超音速气流粉碎分级系统^[4]。超音速气流粉碎分级系统, 通常由气源、供料系统、超音速喷管、粉碎室、分级室、旋风收集、布袋收集等部分组成。

多喷管超音速气流粉碎分级系统原理是: 将净化干燥的压缩空气导入特殊设计的喷管, 形成超音速气流, 通过几个相向放置的喷嘴进入粉碎物料由料斗送至粉碎室被各喷嘴气流加速, 撞击到射流的交叉点上实现粉碎, 然后经过涡流高速分级机, 在离心力的作用下进行分级。粉体通过气流粉碎与分级, 粒径可达到微米及亚微米级, 其工艺流程见图1。气流粉碎技术有如下特点^[6~10]:

(1)耐热敏性。由于压缩空气在喷嘴处绝热膨胀会使系统温度降低, 所以整个粉碎空间是低温环境, 粉体的粉碎是在低温下瞬间完成的, 从而避免了某种物质在粉碎过程中产生热量而破坏其化学成分的现象发生, 尤其适用于热敏性物料的粉碎。

收稿日期: 2002-11-06

第一作者简介: 盛勇(1960-), 男, 副教授, 博士后。

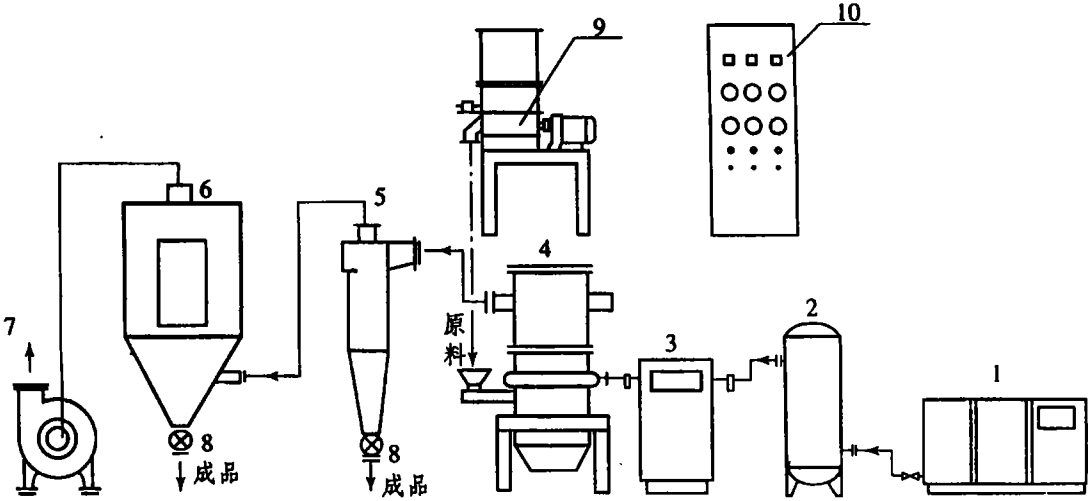


图1 气流粉碎工艺流程示意图

1—空压机;2—贮气罐;3—冷冻干燥机及过滤器;4—流化床气流粉碎机;5—旋流器;6—捕集器;
7—引风机;8—回转阀;9—自动计量加料机;10—中央集中自动控制柜

(2)无污染性。因为该技术是根据物料的自磨原理而对物料进行粉碎,气流粉碎的动力是空气,物料在超音速气流的带动下相互撞击、粉碎。粉碎腔体对产品污染极少,粉碎是在负压状态下进行的,粉体在粉碎过程中不发生任何泄漏。只要空气经过净化,就不会造成新的污染源。

(3)物理性。气流粉碎纯粹是物理行为,既没有其它物质掺入其中,也没有高温下的化学反应,因而保持物料的原有天然性质。

(4)精度高。通过调节分级机的转速和系统负压等参数,可以控制粒径分布在很小的范围,而且分级机的调整完全是独立的,对一些有特殊要求的中药材加工十分有利。

(5)造型好。粉体具有较好的各向同性的对称性。

2 气流粉碎技术在中药生产应用的优势

对一种药物来说,我们不仅要看它疗效的大小,而且也应注意到疗效的时间、人体对其吸收的程度。对一些难溶性的物料,如果进行“微粉化”处理,其比表面积成倍的增加,活性高,吸附性能、表面电荷、表面粘附着力均发生变化,无疑对疗效时间的加快,人体生物利用度的提高是有益的。因此,将超细粉碎技术,尤其是气流粉碎技术应用于中药材和中成药的深加工方面具有独特的优势,主要表现在:

(1)超细粉碎技术研究与应用,有助于生药粉制剂或含有生物粉制剂的质量改进和提高,提高生物利用度,增强疗效,如一些贵重的中药材人参、鹿茸等,采用超细粉碎技术制得的微粉,制成制剂直接服

用,生物利用度及疗效可得到提高。花粉、灵芝孢子破壁,一般的机械粉碎难于实现,而超细粉碎迎刃而解。除了口服给药以外,中药局部贴敷、透皮吸收等治疗方式,也将随着中药微粉用于制剂而提高治疗效果,或可能产生新的治疗作用。

(2)节省资源,提高利用率。采用一般的机械粉碎,某些类型中药材粉碎成细粉都非常困难,如纤维强类的甘草、黄芪、艾叶等,粉碎得到大量渣料,造成原药材的浪费。若采用超细粉碎,纤维强类中药材极易操作,可减少资源浪费,这样的粉体一般可直接用于制剂生产与中药调剂。气流超细粉碎的压缩气体是在绝热膨胀下进行,可在室温或低温状态下进行粉碎,速度快,瞬间即可完成。因此能最大限度地保留粉体的生物活性成分,以利于制成所需的高质量产品。

表1 已粉碎的部分中药材粒径分布及比表面积数据

名 称	$D_{10}/\mu\text{m}$	$D_{50}/\mu\text{m}$	$D_{75}/\mu\text{m}$	比表面积/ $\text{m}^2\cdot\text{cm}^{-3}$
薄荷	7.64	24.66	37.94	0.44
大黄	3.75	7.45	9.59	1.00
蜂花粉	7.05	19.63	28.61	0.48
茯苓	1.79	5.58	8.48	1.8
红参	7.39	15.89	21.06	0.49
浙贝母	6.68	16.99	23.95	0.52
灵芝	2.25	4.59	5.97	1.64
太子参	5.41	18.43	28.92	0.62
乳酸钙	6.15	16.48	23.66	0.55

(3)减少服用剂量。目前,普遍认为中药材制成微粉或细胞破壁粉,有效成分溶出量或提取量增加,提高了药物的生物利用度,能在达到疗效基础上,减少原有服用剂量。

(4)有利于提取有效成分,提高效率。通过中药材超微粉,可用于提取有效成分,改变提取方法与条件,能有效浸润、溶解,减少溶媒用量,有助提高效率,降低成分。如采用醇回流法提取的中药材,可采用制成微粉,改用醇浸渍法。

近些年来,我们利用超音速气流粉碎技术粉碎了不同类型的中草药,并对其粒度(图 2)和形貌(图 3)进行了分析。通过对单味和复方药进行了药效学、生物药剂学、药物动力学的对比研究,发现采用超细粉体技术制备的制剂的药理作用强度显著大于采用传统粉碎技术制备的制剂。

综上所述,开发疗效更好、品种更优的中药超细粉体新产品,形成中药的新材料、新剂型,将具有深远的理论和现实意义。国家科委与国家中医药管理

局已将其列入“21 世纪中药现代化发展战略”之一。

3 应用前景

实践表明,将超微粉碎技术引进中药领域,不失为制药粉碎工艺中较理想的方法,作为中药剂型改革的途径之一,它既丰富了传统炮制的内容,又能为中药的生产和应用带来新的活力,成为中药行业新的生长点,其优点主要体现在如下方面:

(1)完善中药固体制剂工艺,改善剂型品质。中药丸、散剂占固体类制剂相当大的比例,传统的加工技术使其药物粒度多在 180~125 μm 之间,不利于有效成分的充分吸收,一些外用散剂甚至会产生局部刺激作用。如引入超微粉碎技术,可使药物粒子达到 10 μm ,甚至更小,可明显增加内服制剂在体内的溶解吸收程度,并有可能用较小剂量达到原方的疗效。外用散剂引入超微粉碎技术增加药物的分散性,有利于涂布、附着,使有效成分更易于透皮吸收,并可减少对皮肤的刺激性。在冲剂、胶囊剂、片剂、

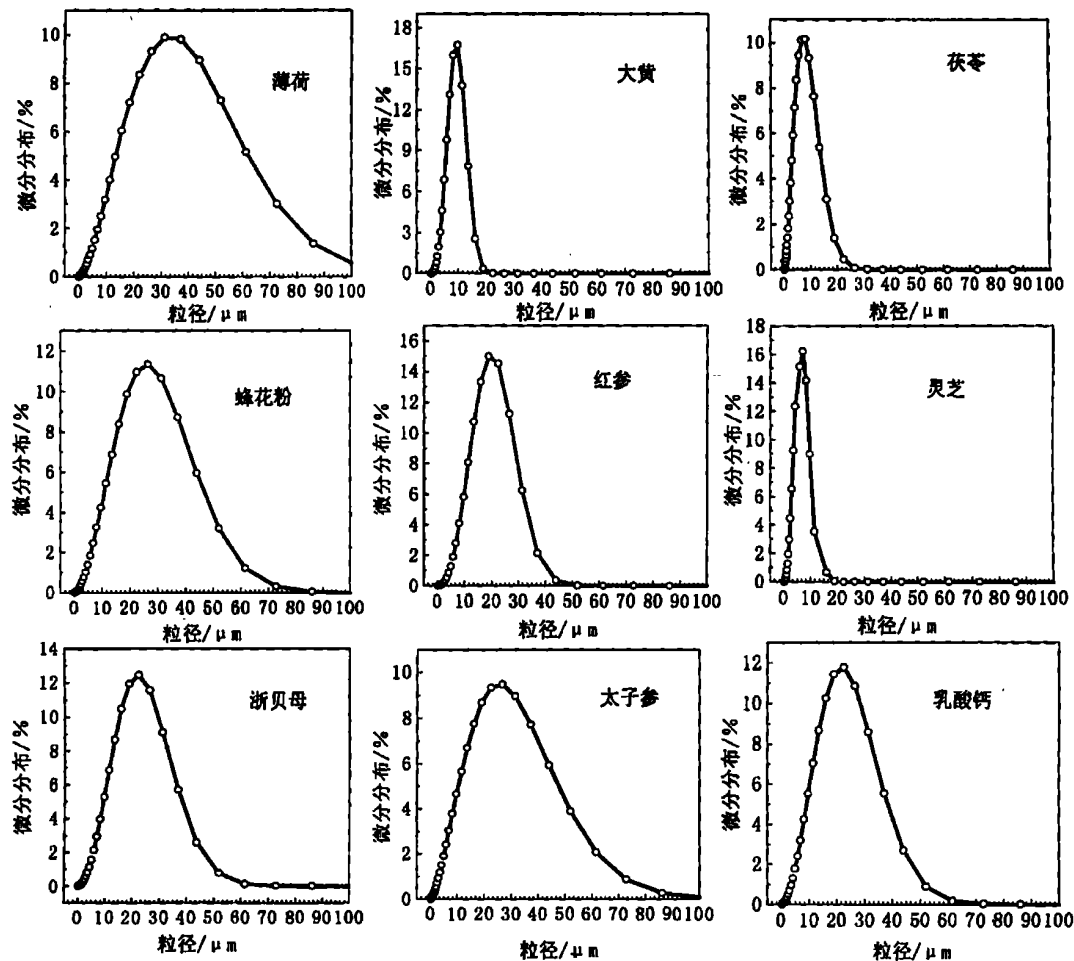


图 2 几种中药材的粒径微分布

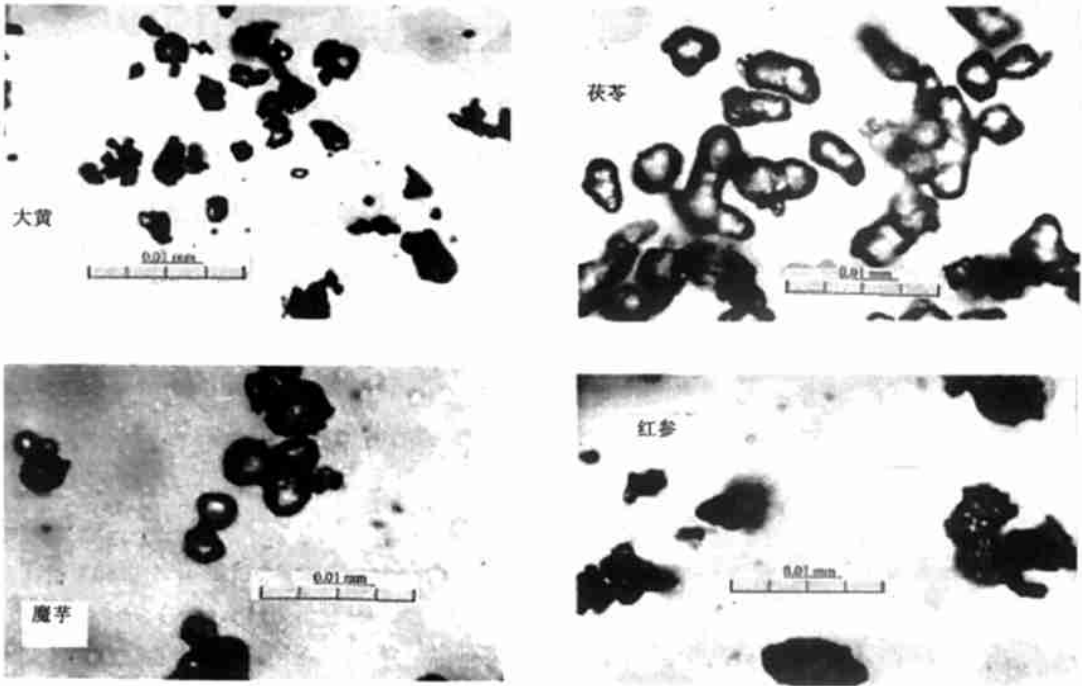


图 3 大黄、茯苓、魔芋和红参生物显微镜观察照片

膜剂等固体制剂中,根据处方性质,在制备工艺的某些环节引入超微粉碎技术,亦有可能在溶解度、崩解度、吸收率、附着力及生物利用度方面改善其品质。

(2)丰富和完善中药炮制技术。使药物物质酥易碎、便于药物吸收、提高药效是中药炮制的目的之一。超微粉碎技术的应用,使适宜研末冲服的药物达到最适粒度,更好地发挥药效并节省药材,从而大大丰富和完善中药炮制技术。

(3)超细粉体化饮片的研制与产业化。对工业化提取工艺不适合的某些中药,如矿物药、贵重药、有效成分易受湿热破坏的药物、有效成分不明的药物等,可粉碎后入药,但常规粉碎工艺制得的产品起效慢,生物利用度不高;而超细粉体工艺制得的产品起效迅速,生物利用度高,能提高疗效,降低毒副作用,减少服用剂量,节约药材。

(4)开发中药新剂型。对于鹿茸、珍珠、海马、冬虫夏草等珍贵中药材,均可通过超细化,直接制成中药口服散剂、胶囊剂、微囊等,而且还可研究将某些中药材微粉化后直接与基质相混而制备透皮吸收制剂。

此外还可将药食同源的中药品种经超细后开发

成各种保健滋补品、食品添加剂。

参考文献:

- [1] Zheng Xiao-li·Superfine Comminution Principle [M]·Craftwork Equipment and Application, Peking:China Architecture Industry Publishing Company, 1993. 400.
- [2] 盖国胜, 徐 政·超细粉碎过程中物料的理化特性变化及应用[J]·粉体技术, 1997, 3(2):41.
- [3] 郭辰生·超微粉碎技术[J]·食品工业, 1998, (3):44.
- [4] 卢寿慈·粉体加工技术[M]·北京:中国轻工业出版社, 1999. 154—156.
- [5] 朱 鹏, 沈菊妹·CF 气流超细粉碎机在中药散剂中的应用[J]·中成药, 1997, 19(7):39.
- [6] 杜晓敏·原生药材超细粉碎制剂的药效学研究[J]·中草药, 1999, 30(9):680—684.
- [7] 平其能·现代药剂学[M]·北京:中国医药科技出版社, 1998. 362.
- [8] 郭学东·中药饮片前景技术——超微粉碎技术[J]·首都医药, 2001, 8(1):53.
- [9] 朱 鹏·CF 气流超细粉碎机在中药散剂中的应用[J]·中成药, 1997, 19(7):39.
- [10] 侯惠民, 王 浩·现代药物制剂中的新技术[J]·中国药学杂志, 1997, 32(11):677—680.