

中药智能提取在线检测技术的应用研究

耿礼景

昆明东葵药业有限公司 云南 昆明 650100

摘要: 中药材提取生产涉及到诸多工作, 需要做好中间产品、原料、工艺过程质量的控制, 同时利用取得的信息, 为生产加工设计、分析等提供支持, 成为中药生产加工的指导信息, 让生产活动得以高质量的进行, 不会出现资源严重浪费的情况。中药产品质量回溯需要用到生产数据, 基于在线检测技术的运用, 可为产品质量回溯提供基础。中药智能提取在线检测技术经过一段时间的发展, 技术类型变多, 下面围绕微波检测仪、折光检测仪、化学机器视觉技术、近红外光谱分析技术等进行论述。

关键词: 中药智能提取; 在线检测技术; 原理; 安装过程

在线检测技术以信息技术为核心, 通过安装在生产线上过程的分析仪, 获取生产环节的数据, 基于对生产线全过程数据的分析, 同时可以利用系统反馈信息, 让生产加工控制变得更加有效, 可通过获取的信息指导生产, 有效控制资源的浪费量^[1]。中药生产环节进行质量控制, 按照给出的规定做好中间体批次差异性的控制, 利于药品质量的维持。因此, 中药智能提取时, 在线检测技术的应用十分必要, 基于对整个过程的掌握, 作出恰当的措施, 让各项活动均可以良性开展。

1 微波检测仪

1.1 原理

在线微波水分检测可认为是电磁波, 基于对水分子偶极性特征的利用, 检验物体时运用在线微波水分检测技术, 期间运用微波, 微波穿透被检物, 驻留在物质表面以及物质内部的水分子, 将会与电磁场发生作用, 出现共振或吸收等情况。水分子吸收的这部分能量, 其位置、强度等要素与水分子含量一直维持线性的关系, 对被检物所含水分可进行量化评估^[2]。微波的穿透性极强, 选择空间辐射的方式能穿过介质的内部, 获取物质内部的信息, 同时不会对物质整体结构造成损毁, 所以微波于在线无损检测中有较高的价值。

1.2 安装

在药材前做好烘干物料水分的检测, 期间使用在线微波水分检测技术, 应根据技术的运用要求, 发挥水分子偶极性的特征, 同时根据监测需求做好安装工作, 将在线微波水分检测装置设置在被检物料生产末端的过渡段斜面^[3]。确定装置安装位置, 按照要求进行安装的操作, 安装后还会进行检查, 确认安装的效果, 保证在线微波水分检测装置安装的位置妥当且合理, 不会对后期工作带来不良的影响。在物料滑过过渡段时, 应进行

全面的检测, 掌握实时的信息。此外, 会准备温度传感器, 将其与在线微波水分检测装置联用起来, 做好温度补偿, 不会因温度对检测形成过大的影响, 有助于检测结果精度的保持。

2 折光检测仪

2.1 原理

对中药提取期间, 提取液固形物含量的测定, 可在该仪器下进行。光在不同介质中传播, 传播的速度有所差异, 同时光在一种介质中射向另一种介质, 其传播方向会发生变化, 一般将其称为折射^[4]。一定条件下, 介质浓度会影响到光的折射, 所以在具体环境中, 应借助光发生折射时的临界角, 做出对介质浓度的判定。中药提取可溶性固形物含量时, 可将其视为药材提取状态的关键性指标, 测量提取液可溶性固形物含量, 掌握中药提取的过程, 获得期间的图像数据。中药提取的开展速度, 与中药生产质量为线性关系, 在前者出现问题的情况后, 后者将会受到影响, 工作质量将得不到保证^[5]。对可溶性固形物含量进行判定, 将在线折光仪作为工具, 做好测量与监控的工作。中药生产环节的各项工作, 均可将在线遮光检测技术作为监测手段, 掌握期间的详细信息。

2.2 安装

在线折光仪在中药提取生产环节的运用, 需要在生产工作进行前, 将其安装在提取罐外循环管道, 在线折光仪会自行启动, 监测一、二煎煮提取过程的工作, 了解工作的推进情况, 作出对可溶性固形物含量的评估, 不会影响到煎煮提取工作的实施。外循环管道未动态循环时, 管道中存留的不溶性物质会慢慢转移到棱镜上, 随着不溶性物质在棱镜上的积聚, 最终超出设定的阈值。每次当罐体排出液态物料后, 应该使用清水除去棱

镜上的不溶性物质^[6]。与此同时,充分利用棱镜的光学图像,做好每隔一段时间便拆机进行一次彻底的清晰,让预测结果靠近现实,具有较高的指向性。

3 化学机器视觉技术

3.1 应用

化学机器视觉技术在深度学习、模式识别、图像处理等技术的支持下,快速推进物质结构、化学成分、品质以及性质等项目的检测与分析,在机器强大的功能下,让所有工作均可以高效进行,做好中药加工与生产环节,所需各类物料数据的读取,通过图画数据色泽、形态、纹理等特征信息的读取,最终确定中药各物料结构、化学成分、品质以及结构等方面的信息。建立可视化的界面,改变分析结果的呈现方式,将其以曲线、图表、报告等形式提供给客户,客户在相关资料的直观获取中,精准判断并作出对自己有利的决策^[7]。该项技术在中药提取方面应用范围日益扩张,下面将进行详细的介绍。

中药浓缩的过程监控:监测中药浓缩环节液体物料,实现对浓缩参数的智能优化。基于期间对浓缩液浓度、颜色、粘度等信息的监测,做好对压力、温度与浓缩时间的调节,让中药浓缩高效的进行。

中药材饮片检测:中药材饮片真伪的判别、饮片含量与成分的识别均是相对复杂的工作,化学机器视觉技术的使用,让相关工作均可在数据处理中高效进行,让饮片的质量达到规定要求,不会出现严重的质量问题。在黄芪、人参等中药材饮片图像材料的读取中,整理相关材料并进行深入的分析,在此基础上识别相关材料的产地、品种、炮制方法与年份,不仅锁定材料的特征,同时也可以对图像材料的识别中,测定其内总黄酮、总皂苷等成分的含量,基于对相关要素的判断,作出中药材饮片真伪的判断结论^[8]。

中药纯化过程监控:对中药进行纯化处理,使用技术对期间的提取液体物料进行动态监测,设备会记录整个过程的数据,以图像数据呈现。对纯化液的图像进行采集,整理数据并进行分析,得到电导率、温度、浓度以及颜色等信息。中药纯化环节,基于对纯化条件、方法以及介质等参数的调整,提高中药纯化的效率,让该工作有较高的质量。

中药材提取过程监控:在中药提取环节,借助技术对期间的液体物料进行监测,智能化提取中药参数。中药提取液图像采集与分析等工作,依靠设备监测的过程图像数据,获取提取液温度、颜色、浓度、pH值,在相关信息的利用中,做好温度、提取时间以及溶剂用量等参数的调节,让中药液体物料提取可高效进行,同时不

会对中药提取工作质量产生负面的影响^[9]。

中药干燥过程监控:中药干燥期间进行全过程的监测,收集固体物料的图像数据。对干燥物料图像采集的过程中,对分析获取的色泽、形态等信息,计算干燥物料的含水率,做出对干燥时间的调节,让风速、温度等参数均处于最佳值,成为物料干燥质量的有力保障。

中药混配过程监控:在中药混配环节,借助技术对期间的提取液进行监测,做好提取液图像采集与分析的工作,依靠设备监测的过程图像数据,获取提取液温度、颜色、浓度、pH值等信息,做好混配方式的调节,将时间与速度等参数均设定在相对合适的值,保证混配均匀,最终可达到规定的要求^[10]。

3.2 优势

中药加工与生产环节化学机器视觉技术的运用,基于清晰度极高的相机以及光源,得到不同维度以及层次的中药信息,重要的信息有色泽、形态、成分、纹理以及结构,实现对中药定量、定性分析。深度学习模型以及图像处理软件的运用中,收集到中药图像,做好对图像资料的有效收集,在此基础上给出分析结果,整个操作能快速进行,同时检测结果的精准度高。在报告系统以及可视化界面使用下,用户可直接看到分析结果,成为用户决策以及判断的基础支撑^[11]。

化学机器视觉技术在中药提取方面,出于对工作过程情况的有效掌握,所以与其他技术联合,比如融合近红外光谱技术或者形成多模态的技术,因技术间的相互作用,尽可能提高检测深度,让检测工作的范围得到扩张。在中药过程工作信息的获取中,可选择傅里叶变换红外光谱联合近红外光谱的复合技术模式,动态监测中药提取的过程,从中得到物理以及化学的信息。在化学机器视觉与近红外光谱两种技术的合理运用下,于中药内提取光学以及电化学的信息。化学机器视觉技术于中药提取环节的运用,改变了工作的实施模式,让中药识别与分离均可智能化推进,抓取有用的信息,利于各项工作的开展^[12]。

4 近红外光谱分析技术

4.1 结构

近红外光谱分析技术的实施,核心在于对物质近红外波段电磁辐射的吸收、发射、反射,基于一系列特性,得到物质近红外光谱的信息,作出对其性质、结构、组成以及状态的推断,经长期的发展已经成为成熟的无损技术。对该技术的结构进行分析,法布里-珀罗干涉仪是一种由两块平行玻璃板构成的多光束干涉仪,两块玻璃板内表面存在高反射率的特点,应对两板的间距

进行适当的变动, 让其保持相对合理的位置。

4.2 安装

以喷雾干燥浸膏粉为例, 对其进行在线检测, 于喷雾干燥塔的收粉仓安装在线检测装置, 将在线近红外光谱仪放置在这里, 目的在于让被检浸膏粉可以盖住外侧探头(贴近在线红外光谱仪), 同时隔绝内外的视窗, 放置下部分积累的浸膏粉在探头之上, 作出对位置的错误判断。对于暂存仓内的蓝宝石视窗表面, 应安装刮板(固定频率), 可以有效清除上一次检过的浸膏粉, 同时避免对下次检测工作带来不利的影响。中药加工与生产环节, 通过近红外光谱分析技术, 收集生产与加工环节的影像数据, 提取固体物料或者液体物料中关于安全以及品质的指标, 比如容积残留、水分、成分等。在技术的运用下, 可以于混配或干燥环节, 对各种条件以及参数的中药品质进行评估。

结束语

综上所述, 中药材提取原料以及工艺过程等环节, 均可依靠近红外光谱分析技术、微波检测仪等器具进行监督, 收集相关环节的数据, 做好对工作的实时监测以及反馈, 通过对生产加工的设计、分析以及控制, 让生产活动得以高质量的进行, 最终良好的完成生产任务。折光检测仪、化学机器视觉技术、近红外光谱分析技术以及微波检测仪等技术的运用中, 可锁定生产目标, 作出对生产活动的合理安排, 避免出现不必要的损失, 让产品达到质量要求。在折光检测仪、化学机器视觉技术、近红外光谱分析技术的使用下, 可为中药材提取以及其他工作提供全程保障, 当需要对产品进行质量回溯时, 基于现代技术的运用, 可找到当时的生产数据, 对中药材生产的高质量发展意义深远。

参考文献

[1]隋丞琳,林兆洲,吴志生,等.药渣粒径对中药提取过程在线检测取样系统影响的模拟研究[J].分析化

学,2013,41(12):1899-1904.

[2]冷胡峰,龙勇涛,万小伟.中药智能提取在线检测技术的应用[J].机电信息,2022(2):63-65,70.

[3]关磊,李月茹.人参中的化学成分及皂苷检测提取方法——评《中药化学成分提取分离与制备》[J].中国油脂,2020,45(10):123-125.

[4]马欣荣,王璧璇,赵万顺,等.数据驱动技术在中药提取智能制造中的应用进展[J].中国中药杂志,2023,48(21):5701-5706.

[5]薛沾枚,刘雪松,张艳,等.贝莱斯芽孢杆菌发酵对乳康方剂中药有效成分提取效果的影响[J].中国畜牧兽医,2023,50(6):2540-2549.

[6]胡永志,刘文佳,黄静,等.中药独活功效成分在提取物及牙膏中含量的测定方法[J].口腔护理用品工业,2023,33(5):25-28.

[7]陈坤,杜丽敏,陈玲云,等.基于中药提取物的美白抗衰老面膜的制备[J].广东化工,2023,50(7):73-77.

[8]傅钰瑛,陈小萌,SRINIVASAN RAMANATHAN,等.50种中药甲醇提取物对嗜水气单胞菌的体外抑菌及抗生物膜活性的评价[J].药物评价研究,2023,46(1):64-71.

[9]王皓,涂峰,赵文斌,等.通阳中药葱白提取物抑制低压低氧诱导促凝血反应的机制研究[J].局解手术学杂志,2022,31(2):103-107.

[10]冯云霞,张书,谢沛霖,等.辛温通阳中药葱白提取物对高脂血症大鼠AMPK/mTOR信号通路的影响[J].世界科学技术-中医药现代化,2022,24(12):4927-4934.

[11]冯云霞,张维丽,谢沛霖,等.辛温通阳中药葱白提取物对高脂血症模型大鼠线粒体代谢相关限速酶表达的影响[J].中医药学报,2022,50(7):37-41.

[12]刘雪娇,张雪云,张勇.基于miR-320/E2F转录因子1轴探讨天南星提取物对肺癌细胞顺铂耐药的影响及相关机制[J].实用心脑血管病杂志,2022,30(8):19-23.