

人工智能(AI)技术凭借其卓越的数据处理、学习和预测能力,在兽药质量控制中展现出巨大潜力。AI在兽药检验中能够提高检测的准确性和可靠性及检测效率,有助于保障兽药质量。然而,目前仍面临数据收集与处理、算法优化以及法律法规等方面的挑战。展望未来,AI技术在兽药检验中的应用会更加的广阔。

当兽药检验与AI技术相遇……

□王轩 杨秀玉 张秀英 韩宁宁 彭文绣 李秀波 徐飞 顾进华

AI技术以其强大的数据处理能力、学习能力及预测能力,成为推动社会进步的重要力量。近年来,随着深度学习、机器学习等AI技术的不断发展,其在图像处理、自然语言处理、数据挖掘等领域的应用已取得了显著成

果。在兽药检验领域,AI技术也展现出了巨大的应用潜力。通过对兽药成分、质量、安全性等方面的智能化分析与预测,AI技术能够实现兽药质量的精准把控,为兽药质量控制提供新思路新方法,不仅有助于提高检验的

准确性和效率,更有助于降低检验检测成本。AI系统能够处理和分析大量数据,快速识别潜在的质量问题,从而在兽药生产过程中及时发现并解决问题。例如,通过机器学习算法,利用AI技术识别出兽药含量和有关物质的变

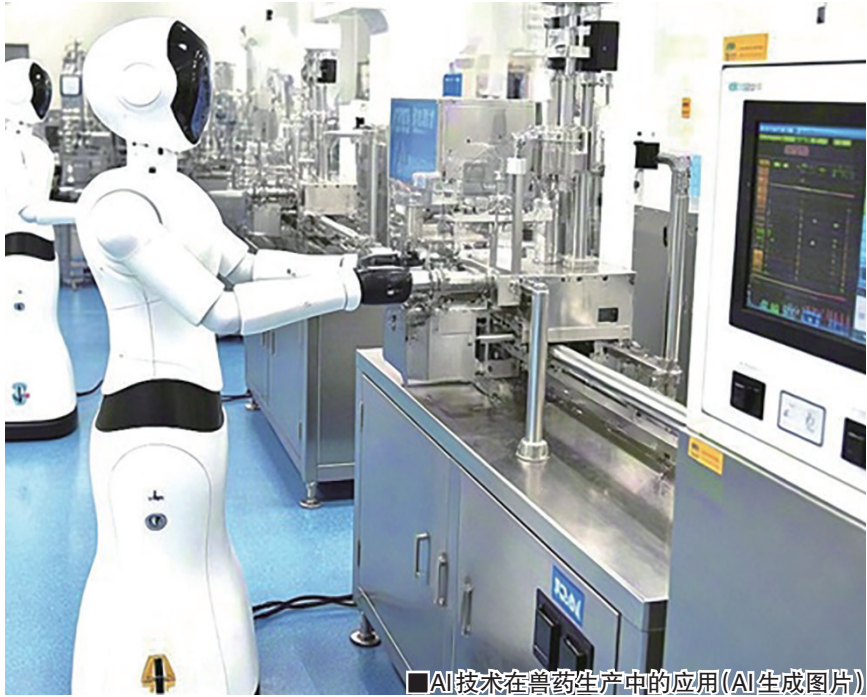
化与联系,为产品合理制定有效期提供技术支撑,确保其在实际使用中的有效性和安全性。

随着技术的不断进步,AI技术在兽药检验中的应用将更加广泛和深入。目前,国家针对兽用中化药研发、

生产、检验与监督工作出台了系列法律法规、指导原则、质量标准等,对兽药全生命周期进行指导与管理,以确保兽药的安全性、有效性和质量可控性。将兽药产品生产线与AI技术相结合,构建神经网络模型,使用大量兽药

生产数据训练模型,它不仅能够帮助兽药生产企业提升产品质量,还能够为监管机构提供强大的技术支持,确保市场上流通的兽药产品质量,成为兽药全行业的新质生产力,为保护动物健康做出新的贡献。

AI技术在兽药检验中的应用机遇



■AI技术在兽药生产中的应用(AI生成图片)

数据处理与分析

AI技术在数据处理与分析中的应用,能够极大提升兽用中化药检验的效能。传统的检验方法依赖于人工操作,数据处理速度慢,AI技术可通过机器学习和深度学习算法,通过构建具有很多层的神经网络模型(如多层感知机、卷积神经网络、循环神经网络等),自动从大量的数据中学习复杂的模式和特征,快速处理大规模数据,自动提取和分析关键信息,确保数据的高准确性和一致性。具体来说,AI技术可以通过图像识别等方式,对兽药样本进行高效分析,识别出其中的有效成分、杂质和污染物。此外,AI技术还可以通过大数据分析,发现数据间的隐藏关联和趋势,提供更加科学的决策支持。

智能化设备与系统

AI技术的应用推动了兽药检验设备和系统的智能化升级。传统的检验

设备多为手动操作,依赖于操作人员的经验和技能,不仅效率低,而且易受人为因素影响。智能化设备和系统通过AI技术实现自动化操作和数据的实时分析,大大提高了检验的效率和准确性。例如,智能化的高效液相色谱仪、质谱仪和光谱分析仪等仪器设备,通过深度学习,能够自动识别和分析样本中的化学成分,并实时生成检测结果,减少了人工操作存在的弊端。此外,智能化检验系统能够实现数据的实时共享和远程监控,确保检验过程的透明性和可追溯性。

预测与预警系统

AI技术在预测与预警系统中的应用,能够为兽药残留监测和风险管理提供新的解决方案。通过大数据分析和机器学习算法,实时监测兽药残留情况,预测可能出现的问题,并及时发出预警信号。例如,利用AI系统实时分析兽药使用数据和动物健康数据,

识别潜在的兽药残留风险,并自动生成预警报告,通知相关部门采取措施,防止问题的扩散。此外,AI技术还能够通过历史数据分析,预测兽药市场的供需变化,为兽药生产和市场监管提供更科学的决策支持。现有的政策法规对兽药残留监测和风险管理提出了严格要求。例如,《中华人民共和国食品安全法》和《兽药管理条例》等法规,明确规定了兽药残留监测的标准和要求。AI技术的应用能够满足这些法规的要求,通过实时监测和预测预警,确保兽药产品的安全性和有效性。

个性化检测方案

AI技术的应用能够实现兽药检验的个性化和精细化。传统的检验方法通常采用统一的标准和流程,难以满足不同样本和检测需求的个性化要求。通过AI技术,可以根据不同的样本特性和检测需求,制定个性化的检测方案。例如,AI系统可以根据样本的物理化学

性质、使用环境和使用方法等因素,自动调整检测参数和方法,提供更加精准的检测结果。此外,AI技术还能够通过大数据分析,为不同类型的兽药产品和检测项目提供个性化的检测建议和优化方案,提高检测的科学性和可靠性。

提高检测效率

AI技术能够大幅提升兽药检验的效率。传统检验方法费时费力,特别是在大量样本需要快速检测时,往往会因为人力、仪器设备等资源的限制,很难在短时间内完成。通过引入AI技术,检测流程能够实现自动化和智能化,从而显著缩短检测时间。AI算法可以快速分析样本数据,自动生成检测报告,并提供科学的分析结果,减少了人工操作引入的误差。尤其是在高通量筛选和大规模检测中,AI技术的优势更加显著,能够在短时间内处理大量样本,大大提高检测效率。

AI技术在兽药检验中面临的挑战

技术实现与成本

AI技术的实现需要大量的技术研发和资金投入,这是兽用中化药检验中面临的重要挑战之一。首先,开发和部署高效的AI算法和模型需要高水平的技术团队和大量的时间。在兽药检验领域,AI算法必须能够处理复杂的化学成分和多样化的样本,这对算法的准确性和效率提出了高要求。深度学习和机器学习模型的训练和优化需要强大的计算能力和海量的数据支持,对硬件设备的要求也非常高。同时,需要结合兽药产品的复杂性与质量标准,不断优化算法和模型开发流程,选择合适的硬件设备来降低成本,提高训练效率。其次,AI技术的实际应用涉及到设备的采购和维护。高性能计算服务器、智能化检验仪器和设备的采购成本较高,特别是对于中小型企业而言,初期投入可能会成为阻碍其应用的瓶颈。此外,AI系统在运行过程中需要定期维护和更新,也会带来持续的成本负担。最后,AI技术的应用还涉及到人才的培养和团队的建设。高水平的AI技术研发和应用需要一支具

备专业知识和技能的团队,包括算法工程师、数据科学家、化学分析专家等。培养和引进这些人才需要企业投入大量的资源,可能会面临人才短缺和竞争激烈的局面。

数据质量与安全

AI技术在兽药检验中的应用对于数据的质量和安全性高度依赖,也会带来诸多挑战。一是数据的质量直接影响AI模型的训练效果和检测结果的准确性。在兽药检验过程中,数据来源多样,包含各种化学成分、样本特性、实验条件等信息,如果数据不准确或存在噪音,可能会导致AI模型的误判。确保数据的高质量和一致性,需要严格的标准化操作和数据处理流程。二是数据的安全性也是一个需要考虑的关键方面。兽药检验涉及到大量的敏感数据,包括药物成分、配方、检验结果等,这些数据一旦泄露,可能会造成严重的商业和社会影响。AI系统在数据处理和存储过程中,必须采取严格的安全措施,确保数据的保密性和完整性。包括数据加密、访问

控制、网络安全防护等技术手段。三是数据的获取和使用还涉及到合规性问题。不同国家和地区对数据的收集、存储和使用有不同的法律法规,如我国的网络安全法、数据安全法等。AI技术的应用必须遵守这些法规,确保数据的合法使用,避免侵犯用户隐私和违反法律法规。四是根据兽药检验产品来源,制定更具针对性的数据质量控制流程和数据安全保障措施,可建立兽药检验数据的标准化采集规范,以及针对不同级别数据访问权限的严格控制机制。

专业知识与技能

AI技术在兽药检验中的应用需要结合药学、中医学、微生物学、分析化学等多学科知识,因此对从业人员的专业知识和技能提出了更高的要求。AI技术的研发和应用需要具备深厚的算法和编程基础,能够理解和运用各种机器学习和深度学习算法,并掌握化学分析和药物分析检验专业知识,能够理解和分析检验的过程与结果。同时,AI技术的实际应用还

需要具备一定的工程实践能力。例如,在智能化设备和系统的使用过程中,需要操作人员能够熟练掌握设备的操作流程、维护方法和故障排除等技能。特别是在面对复杂的检验任务和突发情况时,需要具备快速应对和解决问题的能力。此外,AI技术的应用还涉及到团队的协作和跨学科的合作。AI底层逻辑的研发和应用需要算法工程师、数据科学家、药物分析专家等多学科专业人士的共同参与,团队成员之间需要相互理解和支持、高效协作,才能推动技术的应用和发展。

法律法规与标准

AI技术在兽药检验中的应用面临的另一个重大挑战是法规与标准的制定和落实。目前,AI技术在兽药检验中的应用还处于起步阶段,相关的法规和标准体系尚不完善。AI技术的应用涉及到数据处理、设备操作、结果解读等多个环节,但现有的法规和标准对这些环节的具体操作和要求并不明确,缺乏统一的规范和指导。另一方面,AI技术的快速发展

对法规和标准的制定提出了新的挑战。传统的法规和标准制定需要经过长期的研究、论证和审批过程,难以跟上技术发展的速度。如何在保障安全性和科学性的前提下,制定出适应AI技术发展的法规和标准,是当前面临的一个重要课题。同时,法规和标准的落实和监管也是一个挑战。法规和标准的制定只是第一步,关键在于如何有效地落实和监管,确保AI技术的应用符合相关要求。监管部门需要建立完善的监督检查机制,定期对AI系统的运行情况进行检查和评估,确保其符合国家标准和法规要求。

社会影响与伦理

AI技术在兽药检验中的应用还涉及到一系列计算机伦理和社会方面的问题。首先,AI技术的应用可能会带来隐私和数据的安全问题。兽药检验涉及到大量的敏感数据,如药物主成分、处方、质量标准、检验结果等,这些数据一旦泄露,可能会对企业和地区造成严重影响。如何在确保数据安全的前提下,合理

合法地使用数据,是一个重要的AI伦理问题。其次,AI技术的应用可能会导致劳动结构的变化和就业问题。随着智能化设备和系统的应用,传统的检验岗位用人可能会减少,部分从业人员可能面临失业的风险。如何平衡技术进步与就业保障,确保从业人员的职业发展和社会稳定,是一个需要关注的问题。此外,AI技术的应用还可能带来社会公平和伦理问题。AI技术的研发和应用需要大量的资金和技术支持,可能会导致企业和地区之间的技术差距和不公平现象。如何确保AI技术的普惠性和公平性,让更多的企业和地区能够共享技术发展的成果,是一个需要解决的问题。

综上所述,AI技术在兽药检验中的应用面临着技术实现与成本、数据质量与安全、专业知识与技能要求、法规与标准的制定、伦理与社会影响等多个方面的挑战。只有通过多方面的努力,积极应对这些挑战,才能充分发挥AI技术的优势,推动兽用中化药检验技术的进步和发展。

AI技术在兽药检验中的应用展望

分析仪器数据智能化采集

目前,在兽用中化药检验中,会用到多个品牌的不同检验用仪器设备,如液相色谱仪、气相色谱仪、水分测定仪、滴定仪等,每个厂家根据自己的仪器特点设计了不同类型的软件。但由于每个软件的底层代码不同,导致与市场现有的实验室信息管理系统(LIMS)无法实现良好的兼容匹配。部分厂家推出了自己的LIMS,但无法实现仪器设备的全覆盖。因此,可以利用AI技术,结合深度学习,根据特征图谱将不同分析软

件进行整合,针对不同生产厂家、不同实验原理的分析仪器进行模块化设计,包括但不限于自动处理和解析色谱图谱、光谱图谱、质谱图谱等,并与LIMS进行高效衔接,利用规范语言处理技术,自动生成包含试验记录、图谱和检验结果的分析报告,同时增加审计追踪功能,保障数据的真实性与可靠性。

全过程分析

过程分析技术(PAT)是一种在兽药生产过程中,通过实时测量原料、

中间产品的关键质量属性以及关键性能特征,来设计、分析和控制生产过程的系统,以确保产品的质量。欧洲药典于2020年收录了5.25过程分析技术通则,后续美国药典、日本药典也将PAT融入到了通则中,中国药典2020年版中收录了0421拉曼光谱法和9104近红外分光光度法,并提及了他们在PAT中的应用。由此看来,光谱技术由于可以实现无损检验已得到广泛的应用。因此,可以利用AI技术,根据产品建立光谱库,在线上实现样品采集、光谱采集、光谱对

比、数据计算的全流程自动化系统,对生产全过程进行监控,有效减少人员误差,实现生产溯源和安全管理,保证产品质量。

兽药标准物质

兽药标准物质是兽药检测中使用的实物对照,是衡量兽药质量的一把“尺子”,在控制兽药生产、提高和保证兽药质量中发挥着重要作用。利用AI技术,开发智能化的数据分析软件,对化合物、杂质的光谱图进行识别与解析,并结合信息化系统,建立兽药标准

物质数据库。同时,构建兽药评审一文号一标准物质品种大模型,根据新兽药注册品种及兽药产品批准文号申请情况,预测标准物质销售情况,为标准物质的研制、换批等工作提供技术支撑。

AI感官技术

传统药物品质的评价、筛选和鉴别,一直是以口尝、眼观、鼻嗅、耳听、手触等传统感官评价为主要手段,但因为需要以人的基本感觉器官为基础,也因此存在主观性强,重复性差,

易疲劳及不易量化等问题。基于AI感官传感器可以对包括视觉、味觉、嗅觉、听觉和触觉在内的多种仿生信号进行传输,已经成功实现了区分药品味道、中药材鉴定等工作。利用AI感官技术,对兽药原辅料进行味觉测试,建立能够客观反映出味道的数据库,提高兽药制剂处方筛选效率。同时,结合深度学习,将现有兽药处方的味道供AI学习,以期预测在不同兽药原料中加入哪些辅料可以最优改善其适口性,大大扩展辅料选择的范围。

前景展望

随着人工智能技术的快速发展和广泛应用,AI不仅能够显著提高兽药检验的准确性和效率,还为该行业的创新发展注入了新的动能,成为行业新质生产力。为了充分发挥AI在兽药检验中的优势,需要采取一系列策略来提升其应用效果。包括加强数据管理和标准化、优化AI算法和模型、提升人员素质和技能水平以及建立健全的政策法规体系等方面。这些策略的实施可以进一步提高兽药检验的准确性和效率,推动行业的创新发展。AI技术不只局限于对兽药成分的快速识别和定量分析,还将涉及兽药质量的全面评估、残留智能监测以及使用的精准推荐等多个方面。随着大数据、云计算等技术的融合发展,AI技术在兽药检验中的应用将更加高效和精准。在技术创新方面,未来的AI算法将更加智能化和自适

应,能够自动学习和优化,以适应日益复杂和多变的检测需求。例如,可利用生成式对抗网络来模拟兽药生产过程中的质量变化情况,提前预测可能出现的质量问题,实现兽药生产全过程的模拟与控制,提升产品质量。

国家药品监督管理局发布了《药品监管人工智能典型应用场景清单》,列举了包括辅助抽检工作和业务分析与预测等15个具有引领示范性的应用场景,并明确了网络安全和数据安全问题。可以预见,在兽药检验领域中AI技术将推动全行业的数字化转型和智能化升级,通过构建智能化的检验平台,实现数据的实时共享和分析,将大幅提升兽药检验的工作效率,并通过大数据深度学习,进行更精细的风险预测分析。此外,AI技术还将促进行业的标准化和规范化,提升整体竞争力和可持续

发展力。在前沿技术应用方面,将AI技术与大数据、物联网等技术深度融合,设计开发更加先进的智能化仪器设备,并利用机器学习对数据进行大数据分析处理,揭示隐藏的规律和趋势,推动兽药检验走向更加智能化与自动化的道路。同时,监管部门应系统完善相应的法规政策和行业规范标准,确保新技术的科学性与规范性。

随着AI技术的不断进步和兽药检验需求的增长,对专业技术人员的要求也会越来越高。因此,教育培训工作需要更加全面和深入。教育机构应根据行业需求,设置涵盖多学科交叉的专业课程,将人工智能、大数据、生物技术和药学等学科知识相结合,培养具备综合素质的人才,确保从业人员始终保持与时俱进的能力,适应快速变化的技术环境,为兽药检验检测领域的发展提供坚

实的人才保障。

AI技术在兽药检验中的应用将更加广泛和深入。我们期待看到更多创新性的AI技术和方法应用于兽药检验领域,为保障动物源性食品安全、促进畜牧兽医行业发展以及维护人类健康做出更大的贡献。同时,我们也需要关注并解决AI应用中可能出现的问题和挑战,确保其在兽药检验领域的应用能够持续、稳定、安全地推进。

综上所述,AI技术在兽药检验中的应用前景广阔而充满挑战。我们应积极拥抱这一变革,充分发挥AI技术的优势,应对其带来的风险和挑战,推动兽药检验检测技术不断迈向新的台阶。在科学技术飞速发展的今天,相信在不久的将来,AI技术将成为兽药检验领域的重要支撑力量,为行业的高质量发展赋予新的动能。



■资料图片