

药品包装机维修技术变革研究

龙霄翔

(大连辉瑞制药有限公司 辽宁 大连 116600)

摘要: 随着科学技术的飞速发展,药品的包装逐步由手工转变为自动化作业,这不仅减少了人们的重复劳动和时间消耗,而且大大提高了药品制造的整体效率。然而药品包装机在运行过程中会因为各种原因出现故障,这就需要进行维修保养,保障其可靠稳定地运行。传统的修理方法虽然能够解决问题,但暴露出的问题也很多,主要是:重复低效率的体力劳动、盲目不科学的故障诊断、低端不专业的维修技能及粗放不健全的维修管理。在仔细分析了这些不足之后,提出了相对应的维修模式革新举措,分别为维修工具自动化、故障检测智能化、人员技能专业化及维修管控系统化。这在一定程度上为现代维修技术的创新和维修管理的优化提供了有价值的变革理念和实践方法论。

关键词: 包装机; 维修管理; 故障诊断; 变革

0 引言

产品销量的提升在很大程度上依赖于产品的多元化和个性化。就药品而言,要给客户留下美好的印象,获得客户的认可,就需要确保药品包装的外观美观整齐和质量优良。要确保良好的药品包装,就要在药品的制造环节下功夫。要确保药品包装机能够实现精准的动作和定位,同时运行要机动灵活,能够适应各种产品的生产,这就要求药品包装机运行要具备可靠性和高效性。药品包装设备在运作过程中由于各种因素也会出现故障。为应对和消除所产生的各种设备故障,传统的维修方法主要是依靠技术人员的经验进行纯手动的修理,而且传统维修所采取的维修管理手段单一,再次就是使用的维修工具相对比较简易、实现的功能十分有限。为了克服传统药品包装机故障维修中的各种弊端,本文以袋成型药品包装机维修为例,对其维修过程中所需运用到的新型维修理念、维修技术及维修管理办法进行了详细的阐述,以期能够实现药品包装机维修技术的全面转型升级。

1 药品包装机组成及其工作机理

袋成型自动药品包装机核心机构如图1所示,其主要由加热器、卡盘及传感器组成。传感器主要采用的是光电型传感器,通过传感器发射光和反射光的信号判断包装袋是否装满;同时通过装有加热器的夹盘实现包装袋的密封,通过温度传感器检测加

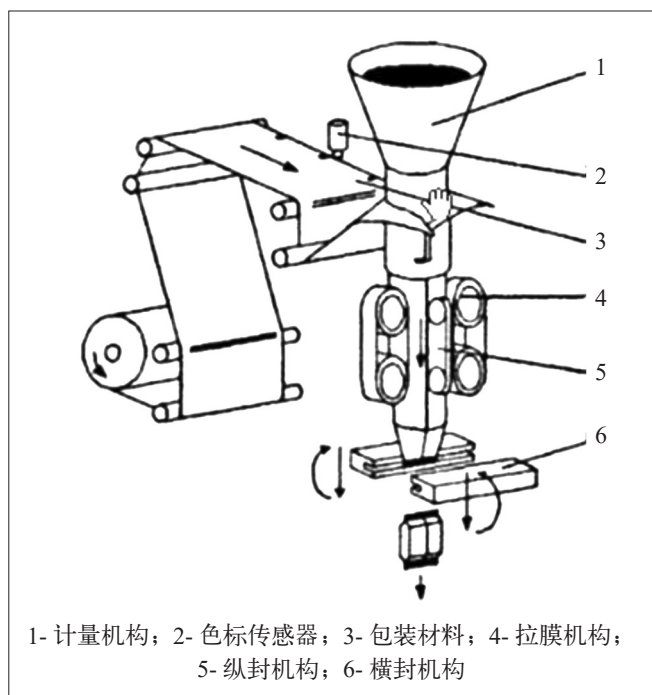


图1 袋成型自动药品包装机核心机构

热温度是否达到工艺要求值,然后进行下一步的包装作业。包装完成后,通过输送机输送到打捆机构进行打捆成型。其他的还包括计量填充装置、膜拉伸机构、纵封机构、横封机构及纠偏机构等,结合PLC及各种电气元件,实现制袋、计数、剪切及缝合功能,从而完成整个药品包装过程^[1]。

2 药品包装机的典型故障及传统修理方法

为了适应制药行业的特色化发展,各大中型企业

加大了开发药剂制造的力度，这就使得药品包装机得到广泛应用。因药品包装机机械部分较多，使用频繁，导致其故障率较高。现以袋成型药品包装机为例，介绍其典型故障及其对应的传统维修技术。

故障点1：刀切袋的效果不佳。

传统解决措施：启动装置，使刀转动与方便调节的位置对齐，按下停止按钮。拧松刀侧面的3个固定螺丝，调节刀底顶丝，要微调，根据多年经验，其故障一般为一侧不能切断，此时不仅要略微调高不能切断的一侧，还要略微调低另一侧，经反复调试运行，直到切袋正常运行为止。

故障点2：刀切袋偏上方或偏下方。

传统解决措施：刀切袋偏移为止会使得包装一侧密封口变宽，而另一侧密封口变窄，若偏的很厉害，密封口较窄的一侧甚至会直接漏液。这是由于刀切割的位置与袋密封位置不一致造成的。这就需要调节刀辊轴与封口辊轴间的距离。打开后门，松开固定在刀辊轴上的齿轮螺丝以松开齿轮，调节刀辊轴与封口辊轴间的距离，使得切割点正好在封口的中间。

故障点3：包装袋漏液。

传统解决措施：温度偏低，使压辊张力不足。若上下部漏液，将温度上调3~5℃，若仍漏，调节中间辊轴左右两侧的压紧螺丝；若左右部漏液，将温度上调3~5℃，若仍漏，调节最上方轴左右两侧的压紧螺丝。这里要注意，一侧漏液，若单纯拧紧漏液侧的螺丝作用不大，则要适当调松另一侧的压紧螺丝。这样调节既省时省力又能收到良好的效果^[2]。

3 药品包装机传统维修的缺陷

3.1 纯手工重复性作业、体力消耗大且效率低下

在传统的维修操作过程中，技术人员主要从事的作业就是机械地手工作业，大部分时间就是在拧紧螺丝和松动螺丝，工作呈现出明显的重复化和规律性。首先，这种常态化的循环作业不仅不能提升效率，而且还对技术人员的体力消耗提出了很高的需求。其次，纯手工作业的定位精度不高，对于一些细微的机械结构的调整方面，凭借人的视觉、触觉及直觉，很难把控，难免会出现较大的误差，甚至会产生各种错误。最后，在作业的安全方面也不能得到有效的保障。手工机械作业很容易让人产生生理和心理上的疲劳，降低人的注意力，带着疲倦进行作业，这就给技术人员的作业安全性提出了挑战。

3.2 故障判断比较盲目、不能精准定位故障原因

从药物包装设备故障诊断技术的应用情况来看，设备的运行过程本身就是一个动态的过程，所以在运行的时候，会受到机械和电气部件的多种影响。各运行阶段所产生的故障也各不相同，要根据实际情况对故障进行诊断。然而，我国医药包装行业的发展本身就相对滞后，因此，技术人员的个人能力也受到了限制，他们对医药包装设备故障的诊断不够准确，从而造成了总体上诊断的专业性不强；往往不能对症下药，造成问题不能从根源上得到解决，在后期的不断使用中，问题就累积起来。另外，由于国内的诊断理论体系发展缓慢，专业技术人员相对不足，在某种程度上影响了整个诊断技术体系。从总体上看，药品包装机的故障诊断技术还没有得到很好的应用，还存在着诸多的技术与专业问题。

3.3 技术人员的专业化水平不高，缺乏专业培训

药品包装设备机械结构和控制系统均比较复杂，其维修工作有一定的技术难度，从事药品包装设备维修的工作人员要求具有较高的专业水平和专业能力。但是，目前我国医药包装行业的技术人才严重不足，从业人员的业务素质也亟待提升。要想对药品包装设备进行维修管理，不仅要有与维修管理相关的专业知识，更要对其结构与运作有深入的了解。在医药包装行业中使用的药物包装设备种类繁多，其部件构成及运作状况各不相同。若工作人员不了解药品包装机，将很难判断出药品包装机的故障位置，从而导致维修效率低下，不能确保药品包装机的正常稳定运转。大多数的维修人员只知道设备的使用方法和有关参数，而对这些参数的设定并不很清楚，这样就会妨碍药品包装机的有效维修和管控，进一步影响药品的制造效率。

3.4 缺乏健全有效的维修管理体系

一是现有的药品包装机维修方式以计划预修为主。这种模式有其优势，但也有其不足之处，最主要的不足之处在于：在设备运行到一定阶段后，不管其状态如何，都要严格地按照要求进行检查、保养和计划检修，这就必然会出现过维修现象，导致维修费用增加，设备精度、功能可靠性和效率难以稳定等问题。与此同时，计划预修侧重于对设备功能的维护，而忽略了对设备状态的真实认识及对设备能量消耗的关注。

二是现行的药品包装机维修管理多采用集约化方

式。这种方式的弊端是：响应速度较慢，对设备临时故障的处置不够及时。不利于调动广泛参与设备维修的各个主体的积极性；会引起生产和设备的矛盾，从而产生脱节。与此同时，它还需要更好地制定设备维修作业计划，这仅仅适用于设备数量和种类比较少、生产规模比较小、维修作业区域比较集中的企业^[3]。

4 当前故障维修的变革举措

4.1 研发自动化维修工具，减轻工作负荷

一是用自动化的工具来取代手工作业。药品包装机的拆除安装将由手工改为自动化，手工依靠扳手进行的工作将被自动化工具所取代，设备所需的螺栓拆除将由机器来进行。起初，会让技术员搭建一套简单的操作程序，然后再用程序对机器进行控制，同时也要根据不同的零件结构，将精度设定为每一个零件所要达到的标准，这样就可以实现自动化，同时也可以避免手工作业技术参差不齐的缺点。

二是对药品包装机的螺钉拧紧和扭力的记录实现了自动控制。在手动拆除和安装螺栓时，因为纯人工通常都是依靠经验，因此往往会忽视螺丝的有关数据的记录，这就会留下隐患，不能彻底消除。这些排除隐患的工作就必须由系统来做，在维修工具自动化作业过程中，可由系统发出指令，来实现数据记录的自动化，这样就可以在一定程度上减少安全隐患。而且通过对数据的记录，为今后工作中出现问题时，对安全隐患的排查提供了有利的条件。

三是用液压自动化取代了传统的安装和拆装，因为仅凭一把简易的扳手，很难完成药品包装机维修流程的自动化。因此，在设备的安装和维护过程中，将会采用液压按键式作业取代传统的手动拆除和安装方式，使某些设备在安装或拆除时，仅需按下按钮即可实现自动作业。如此一来，技术人员的工作量就会大大减轻，节省了人力，缩短了时间，提高了工作效率。

4.2 实现智能化检测故障，增强判断能力

通过监测药品包装机的工作状态参数，实现了设备故障的早期发现、准确识别和故障诊断。该系统采用的是计算机处理、传感器、信息传输和数据库等技术。一般情况下，故障诊断一般分为四个阶段：信号检测、特征提取、状态辨识和故障判断。

封袋装置作为药品包装机的一个重要部件，在生

产过程中极易出现各种故障，如切袋偏上、偏下、包装袋漏液等。由于封袋装置失效的原因较多，所以在监控过程中，仅凭失效的现象难以对其进行精确的判断。在此情况下，由于所提取的特征信号具有多个不同类型的故障，常规的故障诊断方法难以对其进行有效的诊断。这就要求对故障进行智能诊断。在应用了智能故障诊断技术之后，对故障产生的各种原因进行了全面的分析，并运用了一定的智能算法，从而得出一个较为全面的结论。比如，当封袋装置出现包装袋漏液故障时，诊断的结果是：托辊压紧张力不够的概率为50%，温度设置不当的概率为30%，其他存在问题的概率为20%等。尽管这只是一种笼统的测量值，但它对机械和电气设备的故障诊断具有很好的指导意义。另外，在建立了故障数据库后，再利用智能算法对其进行学习，最终达到了对机电系统故障的精确诊断^[4]。

4.3 推行专业化技术培训，提高修理技能

首先，进行科学的技能培训。药品包装设备维修人员的培训应该与企业的生产流程相结合，建立科学的技能培训体系，包括理论知识的学习和实际操作训练。在理论知识方面，应集中学习机械设备的结构原理、运行原理、维修方法等，掌握相关的专业知识。而在实际操作方面，则需要通过实际的维修任务，让维修人员学以致用，运用所学知识和技能进行实际操作训练。

其次，制定发展培训计划。针对不同层次和不同领域的维修人员，需要制定相应的培训计划，实现从基础培训到高端技能培训的全面发展。在基础培训中，维修人员应该接受基本的机械知识与技能培训，并加强对设备基础维护和日常习惯的养成。在提高阶段，应该开展进一步的专业技能培训，涵盖机电、电气、自动控制等方面的技能，提高维修人员的技术水平。

此外，为了提高维修人员的整体素质，企业还可以组织岗位技术培训、外部学习和参观交流等形式的培训活动，帮助维修人员掌握最新的技术和行业动态，为未来的职业发展打下坚实的基础。

4.4 建立多元化维修管理体系，扩大管控视野

要立足于多元化维修管理制度，构建企业设备资产管理系统（EAM），从而有效地指导药品包装设备的维保、维修及其他有关作业。企业设备资产管理系统中要建立运行管理、维护管理和维修管理三个

模块。

对于运行管理模块,要构建设备技术状态监测的预警系统,实现对包装设备的状态检测、周期性点检及精确度监测。同时,要建立包装设备技术标准和设备运行记录,进一步将运行记录和监测数据组合成故障数据库,从而能够对包装设备状态进行有效监测、对故障进行有效诊断,甚至可以有效地预测故障的发生。在维护管理模块中,要设置维护标准管理模块,它能够确定药品包装设备维护周期、维护标准及维护技术手段。在维修管理模块中,要构建对发现的隐患提出相对应的维修请求的维修申请管理模块。它的各种维修请求会通过计算机系统进行自动化编排,进一步地流转到以预知维修、定期维修及事后维修为主导的预防性维修计划行列,从而可以预防故障发生隐患、及早发现故障并进行有效维修管理,可以减少随机性停产,提升制造效率^[5]。

5 结语

对于药品包装机故障的传统维修技术,好的方面需要加以借鉴,但也要持续创新变革,与时俱进,跟上现代化技术和管理的步伐。本文针对药品包装机传统维修的不足,立足于技术革新和管理创新两大方面,提出了行之有效的解决方法。一方面,自动化和智能化技术,有效克服了传统维修技术操作

效率低下及检测盲目不到位的缺陷;另一方面,专业化培训和体系管理办法,有效提升了技术人员的专业水平,同时也实现设备维修的高效管理。在今后的药品包装机维修过程中,要将这些好的理念和方法论真正地落实到各项细节中去,只有这样才能有效地提高药品包装机的维修技术水平和管理水平,实现维修技术和管理的持续转型升级,进一步推动药品制造业的可持续发展。

参考文献:

- [1] 李彦洲. 基于PLC全自动药品包装机系统设计[J]. 科技资讯, 2016, 14(20):63-64.
- [2] 古伯青. 中药汤剂包装机的常见故障分析与维修[J]. 医疗装备, 2022, 35(07):136-137.
- [3] 黄为. 煤矿机电运输设备维护与维修创新思考[J]. 内蒙古煤炭经济, 2021(09):179-180.
- [4] 郑永强. 关于加强矿山机电设备维修管理及技术改造初探[J]. 中国金属通报, 2023(03):86-88.
- [5] 刘霄. 机电设备维护维修与管理的创新路径[J]. 中国高新区, 2019(05):137.

作者简介: 龙霄翔(1988.09-), 男, 汉族, 辽宁鞍山人, 硕士研究生, 工程师, 研究方向: 设备管理。