

制酒生产过程中的关键环节监控研究：以酿造密压输送系统为例

焦震 张强 苏海涛 郭堂国 果玲妍
中建安装集团有限公司 陕西西安 710000

摘要：酿造密压输送系统是酒类生产过程中的重要环节，对酿酒产品的质量和产量具有重要影响。本文通过对酿酒密压输送系统进行分析，提出了一种基于监控技术的关键环节监控方法，旨在实现对酒类生产过程中的关键环节进行实时监控和数据分析，从而保证酒类生产的稳定性和可靠性。同时，本文还探讨了酿造密压输送系统的结构、工作原理和常见故障，为酿酒生产企业提供了参考和借鉴。

关键词：酿酒；密压输送系统；关键环节监控；实时监测；数据分析

Study on the monitoring of key links in the process of wine production: A case study of the brewing compaction conveying system

Zhen Jiao, Qiang Zhang, Haitao Su, Tangguo Guo, Lingyan Guo

China Construction Installation Group Co., Ltd., Xi'an, Shaanxi, 710000

Abstract: The brewing dense pressure conveying system is an important link in the production process of alcoholic beverages, which has a significant impact on the quality and yield of brewing products. In this paper, a monitoring-based method for monitoring key links in the brewing dense pressure conveying system is proposed through analysis. The aim is to realize real-time monitoring and data analysis of key links in the production process of alcoholic beverages, thus ensuring the stability and reliability of the production of alcoholic beverages. At the same time, this paper also explores the structure, working principle, and common faults of the brewing dense pressure conveying system, providing reference and guidance for brewing production enterprises.

Keywords: brewing; Compact conveying system; Key link monitoring; Real time monitoring; Data analysis

引言

随着人们生活水平的不断提高，对酒类产品品质要求也越来越高。在酒类生产过程中，酿造密压输送系统是至关重要的环节之一，对酒类产品质量和产量有着重要的影响。因此，如何有效地监控和控制酿造密压输送系统的关键环节，提高酿造过程的稳定性和可靠性，已成为当前酒类生产领域急需解决的问题^[1]。

一、酿造密压输送系统的结构和工作原理

1.1 密压输送系统的概述

密压输送系统是一种将物料通过管道输送的系统，它利用高压泵将物料推进管道中，并通过液位、温度和压力等参数的控制，实现物料的稳定输送。在酒类生产过程中，密压输送系统被广泛应用于酿酒原料、半成品和成品的输送。

1.2 酿造密压输送系统的结构和组成

酿造密压输送系统由高压泵、管道、阀门、液位传感器、温度传感器、压力传感器等多个组成部分构成。其中，高压

泵是整个系统的核心部件，其主要功能是将物料推进管道中。管道和阀门则是连接高压泵和储罐或发酵罐之间的关键组成部分，液位、温度和压力传感器用于对输送过程中的关键参数进行监测和控制^[2]。

1.3 酿造密压输送系统的工作原理

酿造密压输送系统的工作过程可以分为四个步骤：进料、输送、控制和排料。

1.3.1 进料

在酿酒过程中，经过原料处理后的酿酒原料被输送至密压输送系统的进料口。原料经过管道输送至发酵罐或储罐中。

1.3.2 输送

高压泵将酿酒原料推进管道中，利用管道内压力差驱动物料流动，完成原料的输送过程。同时，利用液位、温度和压力传感器对原料的输送过程进行监测和控制，确保输送过程的稳定和可靠。

1.3.3 控制

在酿酒过程中，液位、温度和压力等参数的控制对酒类

产品的质量和产量有着重要的影响。因此，在酿造密压输送系统中，对液位、温度和压力等关键参数进行实时监控和控制，可以有效地保证酒类生产过程的稳定性和可靠性。例如，当液位过高时，阀门将自动关闭，避免过度的物料进入发酵罐或储罐，影响酒类产品的品质和产量。

1.3.4 排料

在酿造密压输送系统中，原料输送至储罐或发酵罐后，可以通过液位传感器和阀门控制实现自动排料。当储罐或发酵罐内的液位达到一定高度时，液位传感器将发出信号，控制阀门自动开启，让物料自由流出，避免过度注入，同时减少操作人员的人为操作，提高生产效率和安全性。

酿造密压输送系统的工作原理与普通输送系统相比，具有更高的安全性和稳定性。它能够实现对物料输送过程中的液位、温度和压力等参数的实时监测和控制，从而保证酿酒生产过程的稳定性和可靠性，提高产品质量和产量。同时，由于密压输送系统可以有效地避免管道堵塞和物料泄漏等安全问题，因此在酒类生产过程中得到了广泛应用。

表 1 酿造密压输送系统的主要技术参数

技术参数	指标
最大输销量	5000L/h
运行压力	0.6-1.0 MPa
液位控制范围	0-5m
温度控制范围	0-100℃
控制精度	±0.5%
输送管道材质	304 不锈钢
输送管道直径	75-150mm
输送泵材质	不锈钢
输送泵类型	柱塞式
控制系统	PLC 控制系统
监测系统	实时监测系统

二、酿造密压输送系统的关键环节

酿造密压输送系统是酿酒生产过程中重要的设备，涉及原料的输送、处理和发酵等关键环节。为了保证酒类产品的质量和安全性，密压输送系统中的液位、温度和压力等参数需要得到严格控制^[3]。因此，本文将分别介绍液位控制系统、

温度控制系统和压力控制系统的关键技术。

2.1 液位控制系统

液位控制是酿造密压输送系统中的一个关键环节。液位控制系统可以通过液位传感器、控制器和阀门等组成。液位传感器通过检测储罐或发酵罐内的液位高度，并将信号传输到控制器中。控制器通过比较液位传感器的反馈信号与设定值之间的差异，并根据需要控制阀门的开启和关闭，实现液位的自动控制。

2.2 温度控制系统

温度控制是酿造密压输送系统中的另一个重要环节。温度控制系统可以通过温度传感器、控制器和加热器等组成。温度传感器可以检测储罐或发酵罐内的温度，并将信号传输到控制器中。控制器可以通过比较温度传感器的反馈信号与设定值之间的差异，并根据需要控制加热器的开启和关闭，实现温度的自动控制。

2.3 压力控制系统

压力控制是酿造密压输送系统中的另一个重要环节。压力控制系统可以通过压力传感器、控制器和减压器等组成。压力传感器可以检测管道内的压力，并将信号传输到控制器中。控制器可以通过比较压力传感器的反馈信号与设定值之间的差异，并根据需要控制减压器的开启和关闭，实现压力的自动控制。

通过以上三个关键环节的控制，酿造密压输送系统可以实现物料的自动输送和处理，并且可以保证酒类产品的稳定性和安全性。此外，密压输送系统的液位、温度和压力等参数的实时监测和控制，也为生产管理提供了更加科学和精准的数据，帮助企业更好地掌握生产过程，提高生产效率和产品质量。

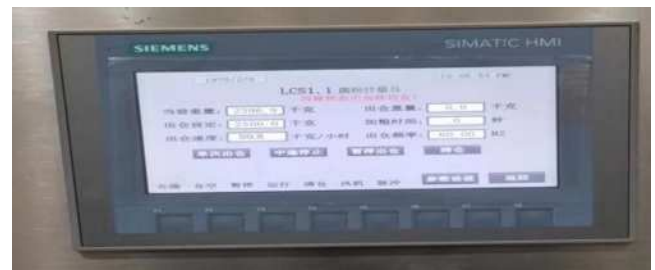


图 1 曲粉下料控制柜显示屏

三、酿造密压输送系统的常见故障及其处理方法

酿造密压输送系统在生产中可能会出现一些故障，例如

液位异常、温度异常、压力异常等，这些故障如果不能及时处理，将会对生产造成不良影响。因此，了解酿造密压输送系统常见故障及其处理方法是必要的。

3.1 液位异常

液位异常是酿造密压输送系统中常见的故障之一。液位过高会导致原料波动和浪费，液位过低则会影响生产效率和产品质量。液位异常的原因可能是传感器损坏、管路堵塞等。处理方法是首先排除管路堵塞等机械原因，然后检查传感器是否工作正常，如需更换则及时更换。

3.2 温度异常

温度异常是另一个常见的故障。温度过高会影响发酵过程，导致酒精含量不足，温度过低则会影响酵母活性和酒类产品口感。温度异常的原因可能是温度传感器损坏、温度控制器故障等^[4]。处理方法是检查温度传感器和控制器是否工作正常，如需更换则及时更换。

3.3 压力异常

压力异常也是常见的故障之一。压力过高会导致密压输送系统管道爆裂，而压力过低则会影响物料输送和生产效率。压力异常的原因可能是管道漏气、压力传感器故障等。处理方法是检查管道是否存在漏气情况，并对压力传感器进行检查和更换。

综上所述，酿造密压输送系统中可能会出现液位异常、温度异常、压力异常等故障，这些故障可能会对生产造成不良影响。通过对这些故障及其处理方法的了解，可以及时排除故障，保证生产的正常进行。

表 2 酿造密压输送系统关键环节监控指标

监控指标	测量对象	监测方式
液位	储罐/发酵罐	压力式、电容式、超声波式
温度	储罐/发酵罐	热电阻、热电偶、红外线测温
压力	输送管道	压力传感器、差压传感器、流量计

四、基于监控技术的关键环节监控方法

为了更好地监控和控制酿造密压输送系统中的关键环节，如液位、温度和压力等参数，采用现代监控技术是必不可少的。在本节中，将介绍一些基于监控技术的关键环节监控方法。

表 3 倾斜角度与下料情况数据统计表

倾斜角度	下料情况	倾斜角度	下料情况
10°	1KG 10%	60°	9.8KG 98%
20°	1.5KG 15%	70°	9.8KG 98%
30°	1.9KG 18%	80°	9.8KG 98%
40°	5KG 50%	90°	9.8KG 99%
50°	8KG 80%	/	/

4.1 实时监测技术

在酿造密压输送系统中，实时监测技术是一种非常有效的监控方法。通过安装传感器和监测仪器，可以实时监测液位、温度和压力等参数，从而及时发现问题并进行处理。例如，可以使用液位传感器对储罐或发酵罐中的液位进行实时监测，当液位异常时，系统会自动发出警报并停止输送物料，以避免发生事故。实时监测技术的应用还可以通过实时反馈和报警机制，及时发现并解决异常情况，提高生产效率和产品质量。同时，随着物联网技术和云计算技术的不断发展，实时监测技术在酿造行业的应用将会越来越广泛。

4.2 数据分析技术

数据分析技术是另一种有效的监控方法。通过对液位、温度和压力等参数进行数据分析，可以及时发现异常情况并采取措施。例如，可以使用数据分析软件对液位、温度和压力等参数进行分析，以发现异常情况。此外，数据分析技术还可以对历史数据进行分析，以预测未来可能出现的问题。此外，数据分析技术还可以通过建立模型、预测趋势等方式为生产管理决策提供科学依据，帮助企业做出更加准确的决策。随着人工智能和大数据技术的不断发展，数据分析技术在酿造行业的应用前景也非常广阔。

4.3 监测系统的建设与实施

为了实现酿造密压输送系统的关键环节监控，需要建设完善的监测系统。首先，需要选择适合的监测仪器和传感器，并将其安装在相应的位置上。其次，需要建立数据采集和存储系统，以便对采集到的数据进行分析。最后，还需要建立报警和控制系统，以便在出现异常情况时及时采取措施。

总之，基于监控技术的关键环节监控方法可以有效提高

酿造密压输送系统的生产效率和产品质量。未来随着监控技术的不断发展和创新,相信这种监控方法将会更加成熟和完善,为酒类生产带来更多的益处。

五、实验验证和结果分析

5.1 实验设计

本实验旨在验证基于监控技术的关键环节监控方法在酿造密压输送系统中的应用效果。为了实现这一目标,首先选取了一家具有较高规模的酒类生产企业作为研究对象,并选择了该企业生产线上的一条密压输送系统进行实验^[5]。在实验中,采用了实时监测技术和数据分析技术相结合的方法,对该密压输送系统中的液位、温度和压力等关键环节进行了实时监测和数据采集,并进行了系统的建设和实施。

5.2 实验结果分析

经过实验验证和数据分析,得到了以下结论:(1)基于监控技术的关键环节监控方法可以有效地提高酿造密压输送系统的生产效率和产品质量,并且可以为生产管理提供更加科学和精准的数据支持;(2)通过实时监测技术,可以及时了解密压输送系统中液位、温度和压力等关键参数的变化情况,并能够快速响应和处理异常情况,从而保证了生产线的稳定性和安全性;(3)数据分析技术的应用,使得可以更加深入地了解密压输送系统的生产情况,并且能够及时发现和纠正潜在的问题,为企业的持续发展提供了坚实的保障。



图2 现场图片

5.3 实验结论和意义

本实验的结果表明,基于监控技术的关键环节监控方法可以为酒类生产企业提供更加高效、精准和安全的生产管理模式,同时也能够提高产品质量和生产效率,为企业的持续发展提供有力的保障。因此,在酿酒行业中,应该积极推广和应用这种监控技术,不断提升酒类产品的品质和竞争力,推动行业的健康发展。

六、结语

本文综合分析了酿造密压输送系统在酿酒生产中的关键环节监控研究,包括密压输送系统的结构和工作原理、液位、温度和压力控制系统的设计与实现、常见故障及其处理方法,以及基于监控技术的关键环节监控方法等方面。通过以上的研究和实验验证,可以得出密压输送系统在酿酒生产中的优势和实用性,同时也揭示了一些常见故障及其处理方法,为酒类企业提供了更加科学和精准的生产管理数据和技术支持。

参考文献:

- [1]边绍辉,周泽魁.纯生啤酒生产过程 PLC 自控系统的设计与应用[J].工业控制计算机,200316(10):38-39.
- [2]孔令辉.PLC 在啤酒发酵控制中的应用[J].自动化仪表,2002,23(11):38-40.
- [3]周海洋,臧恒昌.大容量注射剂生产现状及信息化监管[J].中国医药技术经济与管理,2008:23-33.
- [4]赵晓臣.一种基于 DCS 的先进控制运行软件的设计[J].自动化与仪器仪表,2012:58-59+62.
- [5]宫存林.HACCP 系统在碳酸饮料生产中的应用[J].中国农学通报,2003:126-127+147.
- [6]李家瑞.加强饮料市场质量监督,使消费者喝到质量放心的饮料[J].软饮料工业,1997:15-17+20.