

# 成型机甘油供给系统设计

曹斌, 魏明, 吴恒文

红塔烟草(集团)有限责任公司玉溪卷烟厂, 云南 玉溪

收稿日期: 2023年11月16日; 录用日期: 2023年12月19日; 发布日期: 2023年12月28日

## 摘要

玉溪卷烟厂就地技术改造项目需对卷包一车间14 + 2 (预留工位)台成型机及卷包三车间8 + 2 (预留工位)台成型机配套滤嘴棒成型机甘油供给系统, 主要由甘油储存罐系统、管道系统及电气控制系统组成。卷包一车间甘油管道环路的标高为6.8 m, 卷包三车间甘油管道环路的标高为7.5 m。目前卷包车间的甘油供给系统的动力装置只有一套, 设备运行可靠性差, 同时供给系统缺少计量和甘油回收装置, 本文通过环路设计、将动力装置设计成一用一备, 在甘油出口位置增加流量计, 同时在甘油供给系统中增加一个空压机, 当设备长时间停机时, 通过空压机产生压缩空气经环路进行回收。同时通过离心泵出口端的压力传感器, 以及变频器控制离心泵的启停, 完成甘油的压力输送。储罐配置超声波液位计、音叉液位计及磁翻板液位计, 储罐内的甘油余量需在操控屏上实时显示, 并具备极限液位报警功能, 降低甘油供给系统管理的劳动强度。通过以上改造实现甘油暂存、压力供给、管道排空、甘油计量、实时监控、故障统计及供油设备自动化控制等功能, 满足滤嘴棒车间成型机生产要求。

## 关键词

成型机, 甘油供给, 环形设计, 甘油计量

# Design of Glycerine Supply System for Molding Machine

Bin Cao, Ming Wei, Hengwen Wu

Hongta Tobacco (Group) Co., Ltd. Yuxi Cigarette Factory, Yuxi Yunnan

Received: Nov. 16<sup>th</sup>, 2023; accepted: Dec. 19<sup>th</sup>, 2023; published: Dec. 28<sup>th</sup>, 2023

## Abstract

The local technical renovation project of Yuxi Cigarette Factory requires the glycerol supply system of the 14 + 2 (reserved station) forming machine of the first workshop and the filter bar

forming machine of the 8 + 2 (reserved station) of the third workshop, which is mainly composed of the glycerol storage tank system, pipeline system and electrical control system. The elevation of the glycerol pipe loop in the first workshop is 6.8 m, and the elevation of the glycerol pipe loop in the third workshop is 7.5 m. At present, there is only one power unit of the glycerol supply system in the wrapping workshop, which has poor operation reliability, and the supply system lacks metering and glycerol recovery devices. In this paper, through loop design, the power unit is designed as one use and one standby, the flow meter is added at the glycerol outlet position, and an air compressor is added to the glycerol supply system. When the equipment is shut down for a long time, the power unit is designed as follows: The compressed air produced by the air compressor is recycled through the loop. At the same time, the pressure sensor at the outlet of the centrifugal pump and the frequency converter control the start and stop of the centrifugal pump to complete the pressure transport of glycerol. The storage tank is equipped with ultrasonic liquid level meter, tuning fork liquid level meter and magnetic flip plate liquid level meter. The glycerol surplus in the storage tank should be displayed on the control screen in real time, and the limit liquid level alarm function should be provided to reduce the labor intensity of glycerol supply system management. Through the above transformation, the functions of glycerin temporary storage, pressure supply, pipeline emptying, glycerin measurement and automatic control of oil supply equipment are realized to meet the production requirements of filter bar workshop forming machine.

## Keywords

Forming Machine, Glycerol Supply, Ring Design, Glycerol Metering

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

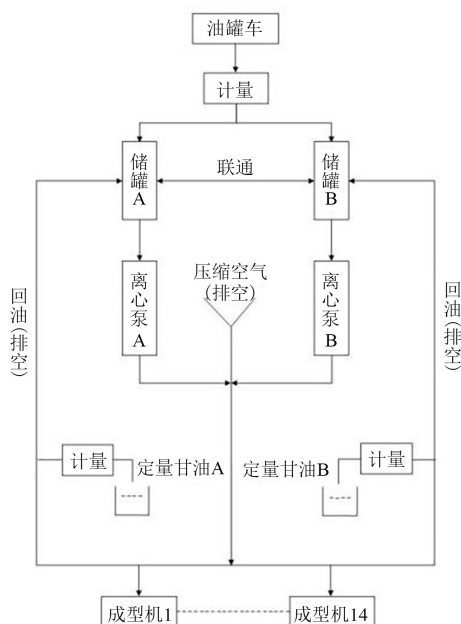
## 1. 引言

甘油供给系统的设计主要包括储存罐及配套的输送泵、管道、阀门的购置和安装, 电气自动控制系统等的设计、购置、安装、调试, 甘油房配电箱到甘油供给系统电控柜的供电施工及电缆、桥架的购置、安装, 地下室楼梯、通风、照明(防爆照明)和顶面盖板的制作、安装等。系统功能设计主要包括满足油罐车到储罐的甘油输送及存储, 管路上配置质量流量计, 完成甘油添加量的计量。配备 2 台不锈钢离心泵(一备一用)实现甘油从储罐到成型机的输送。通过离心泵出口端的压力传感器, 以及变频器控制离心泵的启停, 完成甘油的压力输送。储罐配置超声波液位计、音叉液位计及磁翻板液位计, 储罐内的甘油余量需在操控屏上实时显示, 并具备极限液位报警功能。甘油管道具有回油和排空功能, 便于甘油循环及甘油管道清洁维护。储罐区设置接油盘, 并配备漏油检测报警装置。每组成型设备的进油管路上配置手动球阀、气控角座阀及流量开关, 完成对成型机组的甘油添加[1]。配备质量流量计, 完成定量甘油的排放, 满足加香甘油的制备。控制系统完成甘油供给系统自动运行及相关信息的管理。预留数据采集通讯接口和开放的通信协议, 以备将来数采系统(如: MES 系统)的联接。所有碳钢材料需要进行防锈处理, 甘油系统管道需要进行必要的标识。

## 2. 工艺流程设计

卷包车间甘油供给系统工艺流程设计需要具备油罐车利用重力自流的方式将甘油注入储罐内, 通过质量流量计计量每次加油的重量。储罐 A、B 联通, 增加甘油的储备量, 以满足生产用油需求。储罐 A、B 中的甘油通过 2 台离心泵(一备一用)进行输送。根据离心泵出口端的压力利用变频器控制离心泵的运行

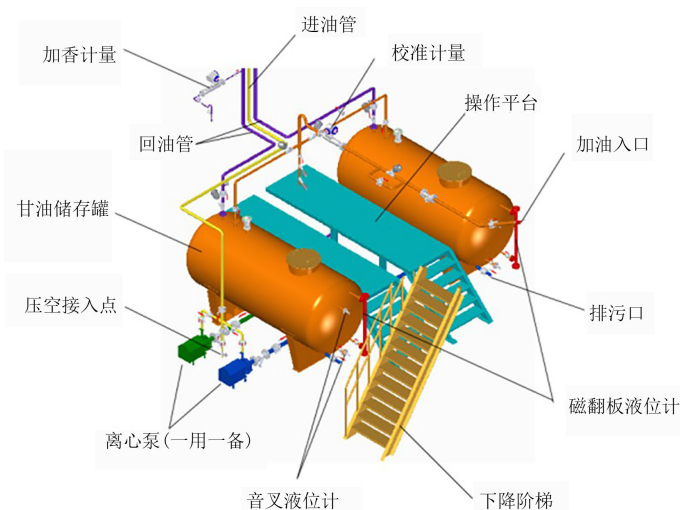
转，以实现甘油压力输送。通过管道内甘油的压力，将甘油送至成型机。通过环形管道系统，可将管道内的甘油重新回到储罐，达到甘油均质化效果[2] [3]。在管道系统中分出2路定量甘油排放口，满足加香甘油制备需求。利用压缩空气，可以彻底排空管道中的甘油。卷包车间供给系统工艺流程示意图如图 1 所示。



**Figure 1.** Schematic process flow diagram of the glycerin supply system in the roll wrapping workshop  
**图 1.** 卷包车间甘油供给系统工艺流程示意图

### 3. 甘油供给系统设备布置

卷包车间甘油供给系统设备布置如图 2 所示，甘油地坑地面采用环氧砂浆铺设，四周墙面和中间隔墙采用不锈钢板整墙铺设。



**Figure 2.** Schematic diagram of the equipment layout of the glycerin supply system in the first wrapping workshop  
**图 2.** 卷包一车间甘油供给系统设备布置示意图

甘油系统主要设备组成如下表 1。

**Table 1.** Main equipment components of the glycerin system  
**表 1.** 甘油系统主要设备组成

序号	名称	规格
1	低压不锈钢管	$\Phi 76 \times 4.5$ 、 $\Phi 57 \times 3.5$ 、 $\Phi 45 \times 3$ 、 $\Phi 21 \times 3$ 等
2	低压不锈钢法兰	DN65-PN16、DN50-PN16、 DN40-PN16、DN25-PN16、
3	低压法兰阀门	DN65、DN50
4	低压焊接阀门	DN65、DN50、DN40、DN25、DN15
5	低压调节阀门	DN15
6	质量流量计	DN50、DN25
7	液位计	音叉液位计
8	低压安全阀门	DN40
9	传感器	压力传感器 8325 G1/2 0-10BAR
10	离心式泵	ICP102/4KW
11	甘油储存罐及操作台	5 立方, L = 2800, D = 1400

#### 4. 电控控制系统

甘油电气控制系统,其主要功能是将通过甘油罐车将甘油输送至甘油罐中,并对每次甘油加注量进行统计,同时,通过供油泵保证各滤棒成型机所需的甘油能够稳定供应。本电控系统为上级管理系统(例如 MES 等)预留相应的数据接口,便于后期管理系统的统一调度和管理。

本控制系统还具备下述辅助功能:

1) 流量计标定功能:所有流量计具备“一键标定”功能。在工控机中设置好标定量设定值,启动“标定”开始,系统会自动打开相关阀门直至流量计累积量达到标定设定值。便于计量设备管理人员对设备的管理。

2) 供油泵交替运行:供油泵共 2 台,系统在启动供油泵时,会根据供油泵的运行时长或设备状态(是否有故障等)自动选择需要启动的供油泵[4]。

3) 压力供油:供油管道上安装有甘油压力传感器,供油泵会根据压力设定值自动运行,确保管道内压力不会低于设定值,以保证各滤棒成型机的甘油供应。

4) 甘油管道清扫:当系统启动清扫功能后,系统会自动打开或关闭相关阀门,并打开压缩空气阀,将管道内的甘油喷吹至甘油罐中。在清扫过程中,各滤棒成型机的供油管道关闭,保证压缩空气不会喷吹至成型机的甘油缓冲罐中。

5) 定量取油:本系统共设置 2 套定量取油装置,根据系统设定值,定量从甘油罐中取出甘油至其他容器中。

本控制系统的主体网络结构采用 Profinet 星型网络结构。在网络结构中,共配置 8 口交换机 1 台。

供油泵的驱动装置采用变频器控制,变频器安装 Profinet 通讯网卡,共设置 2 台。2 台变频器采用星型连接方式接入至交换机中。

网络结构示意图如下图 3 所示:

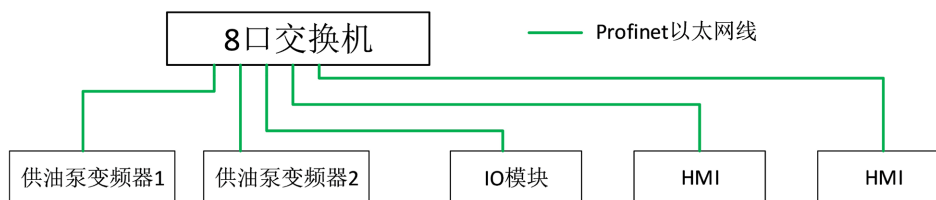


Figure 3. Network structure diagram

图3. 网络结构示意图

## 5. 结论

通过成型机甘油供给系统的设计，主要包括甘油罐设计、甘油管道的布置、电控系统的设计最终实现甘油暂存、压力供给、管道排空、甘油计量及供油设备自动化控制等功能，满足滤嘴棒车间成型机生产要求。供给系统通过环路设计、将动力装置设计成一用一备，在甘油出口位置增加流量计，同时在甘油供给系统中增加一个空压机，当设备长时间停机时，通过空压机产生压缩空气经环路进行回收。同时通过离心泵出口端的压力传感器，以及变频器控制离心泵的启停，完成甘油的压力输送。储罐配置超声波液位计、音叉液位计及磁翻板液位计，储罐内的甘油余量需在操控屏上实时显示，并具备极限液位报警功能，降低甘油供给系统管理的劳动强度。

## 参考文献

- [1] 董祥云. GDX1 机组[M]. 北京: 中国科学技术出版社, 2001.
- [2] 王栋梁. 机械基础[M]. 北京: 中国劳动出版社, 1993.
- [3] 濮良贵, 纪明刚. 机械设计[M]. 北京: 高等教育出版社, 2006.
- [4] 孙桓, 陈作模. 机械原理[M]. 北京: 高等教育出版社, 2000.