

台达PLC在节能灯老炼机国产化改造中的应用

DELTA PLC Application in Energy-saving Lamp Aging Machine

Localization Transformation

安阳艾尔旺新能源环境有限公司 郭栋

摘要: 本文从德国High-Lux进口节能灯生产线存在问题入手,系统分析了节能灯老炼机工段存在的故障及原因,详细介绍了采用台达PLC系统对老炼机工段进行国产化改造的方案制定及实施全过程。

关键词: PLC 老炼机 模块 国产化改造

Abstract: In this paper, energy-saving lamp production line imported from German High-Lux exist problems, system analyzes the energy-saving lamp aging mechanic period of fault and the reasons of the existence, detailed introduces the PLC system to the aging mechanic section of the plan formulation and implementation of the reform of localization process.

Keyword: PLC Aging machine The module Localization of transformation

1前言

建厂初期,从德国High-Lux进口了两条节能灯生产线,计划进军我国节能灯的高端市场。但从调试阶段开始我方人员就意识到,这两条进口生产线并不是我们想象的那样先进,虽经我方人员不懈努力调试成功,但随后在正常使用阶段,生产线本身的设计缺陷日益突出。为了能够使这两条生产线能够切实生产出高质量的节能灯,本着“吸其精华,弃其糟粕”的原则,我们对节能灯生产线进行了一场大规模的国产化改造。本文论述的老炼机电气部分改造就是生产线国产化改造的一部分。

2问题的提出及原因分析

(1)问题的提出

节能灯生产线包括切管、成型、涂粉、烤焙、封口、排气、老炼等主要工序,老炼机是节能灯生产线的灯管最后一道工序,主要承担节能灯管的老炼任务,即实现对节能灯管的点燃、接触、色度、管压等检测。老炼机由大盘、小盘及电气部分三部分组成,小盘负责对灯管施加二次高压,从而激发灯管、点亮灯丝;大盘及电气部分完成灯管的点燃、接触、颜色、管压等的检测。大盘设有24个工位,可对24个灯管同时进行检测,每一个工位对应一套电路(由KL2702模块、镇流器、管压模块组成),完成对本工位灯管的点燃、管压等的检测。在老炼机的实际运行过程中,经常发生KL2702模块和镇流器烧坏现象,既造成备品备件的损耗,又增加了停机时间,直接影响正常生产和工序的良品率。因此,老炼机模块及镇流器烧坏问题急待解决。

原老炼机PLC系统及KL2702模块为德国倍福公司产品。

(2)原因分析

根据老炼机目前存在的问题,我们通过一段时间的跟踪,发现如下情况:当老炼机刚开机及开机2-3小时内,不会出现KL2702模块和镇流器烧坏现象;而当老炼机开机时间超过3小时后,较容易出现系统故障及KL2702模块和镇流器烧坏现象。这样我们得到如下结论:KL2702模块的损坏跟环境温度有关系。通过对周围环境温度及电气线路的仔细分析和研究,认定德方在电气线路设计和模块选型上存在缺陷。具体如下:

首先, KL2702模块选型不恰当。德方选用的模块是倍福公司KL2702模块,该模块为2

路230VAC输出/0.3A，通过其内部固态继电器来控制230VAC信号的通断，而实际输入信号为318VAC，与选用模块控制信号不匹配；而且，KL2702模块较易受环境温度影响，本地模块数量为23块，组合式模块排列紧密，密度比较大，当KL2702模块长时间工作或外部环境温度较高时，内部温度会更高，模块内部固体继电器长时间在高温下通断318VAC信号，就容易造成模块内部固体继电器或接触不良或长亮或不亮，表现为模块损坏。

其次，该部分电气线路设计不合理。当KL2702模块内部固体继电器接触不良或其它原因造成线路电流异常情况下，线路中没有设置保护装置，从而导致镇流器损坏。

电气线路改造前结构图如图1所示。

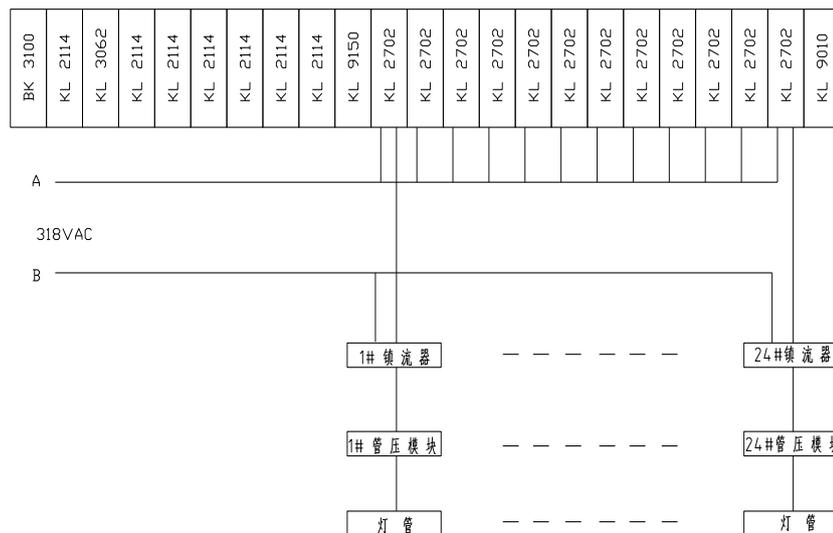


图1 老练机灯管检测电路改造前原理图

通过上述分析，我们认为：要根治该现象，必须将控制318VAC信号通断的KL2702模块更掉；同时在控制线路中增加保护装置。

3改造方案制定及实施

遵循上述思路，为降低维修成本，我们选用台达公司PLC系统来替换德国倍福公司PLC系统，制定了以下措施：

(1)用台达公司DVP14SS211R替换德国倍福公司BK3100模块；用台达公司DVP08SN11R 8通道继电器输出模块替换德国倍福公司KL2702模块；用台达公司DVP04AD-S模拟量输入模块替换德国倍福公司KL9150模块；

(2)采用线圈电压24VDC的外接触点型继电器来配合台达公司DVP08SN11N模块实现对318VAC信号频繁通断的控制；

(3)在电气线路中设置0.25A保险来保护镇流器。

通过采用台达公司PLC系统及加装外部触点型继电器和设置保险等手段，我们完成了对老练机电气部分的国产化改造。

改造后原理图如图2所示。

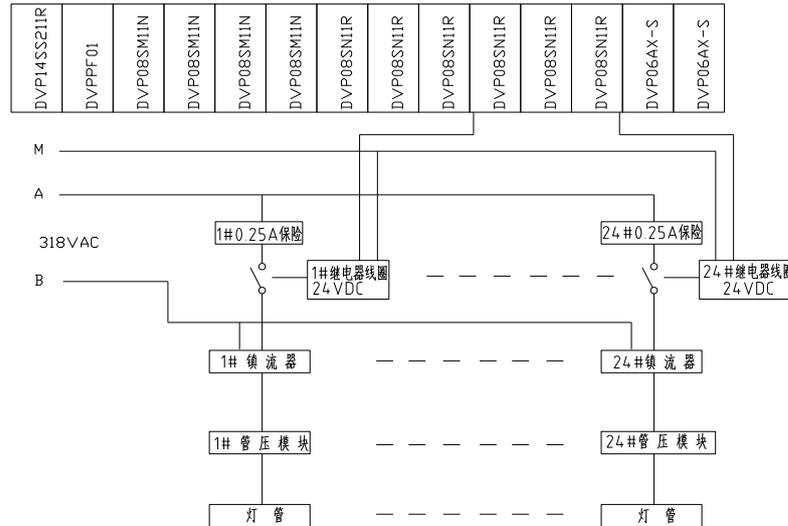


图2 老练机灯管检测电路改造后原理图

我们用一周的时间完成了对老练机的改造，经过一年来的生产检验，老练机没有再出现模块烧坏和镇流器烧坏现象，运行稳定可靠，维护简便，维修容易，维修成本极低，且从根本上杜绝了模块和镇流器的消耗问题。改造方案取得了良好效果，大大减少了停机时间，开机率大幅度的提高，节约了备品备件，为节能灯全自动化的生产线的连续化大生产打下了坚实基础。

4经济、社会效益分析

(1)经济效益分析

改造所需费用：DVP14SS211R模块470元，DVPPF01-S模块950元，DVP08SN11N模块180元×4，DVP08SN11R模块240元×5，DVP04AD-S模块570元×2，合计4480元。

按德国倍福KL2702模块1650元/个、每月按损坏4个计算，每年损坏48个，共计消耗资金1650×48=79200元/年；进口镇流器400元/个，每月按损坏3个计算，每年损坏36个，共计消耗400×36=14400元/年。

生产线共有两台老炼机，仅进口KL2702模块和进口镇流器消耗一项，每年就可节约资金79200×2+14400×2=111600元。

从上述分析可以看出，利用4480元的一次性微小投入，换来每年111600元的费用节约，经济效益是非常可观的。

(2)社会效益分析

本次改造是我公司利用现有技术对进口设备进行的又一次国产化改造，它不但解决了节能灯生产线老炼机电气部分模块及镇流器容易损坏的问题，而且改造实施后，大大减少了老炼机的故障率，有效提高了开机时间，并且从一定程度上预防了含汞灯管破碎，从而降低了空气中汞蒸汽含量对环境的污染，保护了社会环境和员工的身体健康。

从上述分析可以看出，对老炼机电气部分的国产化改造是我们完全依靠自身力量对进口机设备的一次革新改造，它的改造成功不但克服了进口设备的设计缺陷，而且为我们带来了极大的经济与社会效益。

作者简介

郭栋 男 电气工程师，现担任安阳艾尔旺新能源环境有限公司电气自控部部长。