

透明导电玻璃镀膜控制系统改造

王亚铭, 常志军

(河南安彩高科股份有限公司浮法事业部, 河南安阳 455000)

摘要 透明导电氧化物镀膜玻璃采用 TFC2000 离线系统镀膜设备。设计本身很先进, 但由于安装测试时才发现的设计错误, 而在安装结束后就进行了较大改造。文章介绍了镀膜设备的原理和改造的过程, 论述了如何从硬件到软件的修改去完善一个系统。

关键词 TCO 镀膜; 控制系统; 设备改造

中图分类号: TQ171

文献标识码: A

文章编号: 1671-7597 (2014) 11-0023-01

TCO (Transparent Conducting Oxide) 玻璃, 即透明导电氧化物镀膜玻璃, TCO 镀膜采用芬兰倍耐克公司的用于连续型 TCO 镀膜玻璃生产的 TFC2000™ 离线系统镀膜设备。TFC 2000 是被设计用来进行用于太阳能行业的 TCO 镀膜玻璃连续性生产的设备。它将格拉斯通世界领先的玻璃制造和退火技术和倍耐克公司的 nAERO® 薄膜 TCO 涂层技术无缝的结合起来, 从而为 TCO 镀膜玻璃的生产提供了一种全新的解决方案。

TCO 镀膜设备在安装完成后测试时发现了意想不到的事情, 产品在镀膜过程中产生大量表面划伤。经现场检测及分析, 发现是气浮台变形造成了这些划伤。镀膜设备的玻璃传输系统全都采用气浮台, 这种设计在常温下是一种非常好的选择, 能避免玻璃和传输系统的直接接触, 有效防止相关缺陷的产生。但在高温下, 由于玻璃和气浮台均发生变形, 而且在不同的条件下变形不一样, 预先设计的补偿无法抵消玻璃和气浮台的各种变形, 从而造成大量的表面划伤。为了消除划伤, 设备厂家决定更换整个传输系统。由于时间仓促, 设备厂家只有一个整体计划, 改造的实施细节全部在现场根据实际情况来决定。

1 TCO 镀膜设备原理及组成

TCO 部的镀膜设备由下列部件组成: 镀膜原材料供应控制系统, 玻璃传输系统, 温度控制系统, 镀膜腔, 反应尾气处理系统, 镀膜腔清洗系统。而承载镀膜腔和各种管道, 为镀膜腔提供一个镀膜产品平台的设备总称镀膜机。镀膜过程: 在镀膜腔内, 对被加热炉加热到 600 度左右的玻璃原片上进行镀膜, 镀膜机在传送带下有一个加热装置, 可以对刚开机或清洗冷却后的镀膜机进行加热至一定的温度, 其主要作用是: 防止温度较高的玻璃进入镀膜机后遇冷会碎裂; 保证镀膜原片有一个稳定的温度。

1) 镀膜原材料供应控制系统。对于使用量比较大的硅烷和乙烯, 我们专门建有一个特气站, 内有 4 个 450 升的 'Y' 型气瓶, 用一备一, 其余的气体由集装格集中供应。特气经过特气控制室, 经过特气管道送到现场气体控制柜, 由 PLC 通过电磁隔膜阀、单向阀, 减压阀, 质量流量控制器等精确控制反应气体的质量流量和压力。被精确控制反应气体经过配气盘, 和移动桥架上的气体管道进入镀膜腔。镀膜机有两个工位: 镀膜工位和清洗工位。为了避免管道在镀膜机移动时发生弯折漏气, 专门设计一套移动桥架, 防止气体管道弯折漏气。

2) 玻璃传输系统。对于底膜, 一个电机带动传送带运动, 同时使用安装在传动轴上的编码器来检测运动。两个部件在硬件组态上都是一个 ProfiBUS DP 站。而对于 TCO 镀膜, 则使用气浮台传输玻璃。

3) 温度控制系统 (包括加热和冷却, 温度检测控制)。对

于底膜镀膜, 除传送带下有一套加热装置外, 没有特别的温度控制系统, 主要是依靠加热炉将玻璃原片加热到工艺规定的温度。

4) 镀膜腔。反应气体进行化学反应, 生成固体沉积物的腔室。镀膜腔主要有三个氮气风刀: 前端风刀, 左右风刀, 形成一个相对密闭的腔室, 通过 20 根喷管喷到被加热到 600 度左右的玻璃原片上, 在镀膜腔室完成镀膜过程。镀膜腔室后端有尾气抽取保持腔室清洁。

5) 反应尾气处理系统。尾气处理系统由尾气抽取管道, 共有前端尾气抽取 2 根, 右端尾气抽取 2 根, 左端尾气抽取 2 根, 后端尾气抽取 2 根, 底部传送带清洁吸取 1 根, 由毛刷, 电机, 风机, 真空发生器, 管道组成, 共有 9 根管道, 汇聚到一根主管道上, 被尾气处理系统处风机抽取到焚烧炉, 进行焚烧处理。

6) 镀膜腔清洗系统。镀膜腔在镀膜过程中, 不仅产生镀膜所需要的固体沉积物, 同时还产生一些与镀膜无关的杂质产物, 为了保证镀膜质量, 我们工艺设定, 每镀膜生产进行 5.5 小时, 就要对镀膜腔清洗一次。

7) 镀膜机移动平台。镀膜机移动平台, 是保证镀膜腔在镀膜工位和清洗工位之间变换的平台, 由移动平台, 导轨, 减速限位器, 停止限位器, 限位开关组成, 移动平台上带有驱动小车前进和后退的电机。当移动平台从清洗工位向镀膜工位移动时, 当小车底部的限位开关靠近减速限位器时, 小车移动速度由高速转到低速, 当小车的限位开关靠近停止限位器时, 小车停止, 到达镀膜工位, 开始镀膜生产, 同样当小车停止镀膜, 向清洗工位行进时, 也是同样的步骤。

2 硬件方面的改造

1) 底膜改造。因为这次的改造针对玻璃传输系统, 温度控制系统, 所以其他系统改动较小。改造将三套镀膜传输系统统一改为辊道传输系统。拆除原传输系统后, 三道镀膜安装辊道及其支架。但接下来的安装遇到问题, 原计划传动电机安装到移动平台内, 但平台内空间过小, 无法施工。经现场测量设计, 在外侧重新制作了一个电机支架, 并调整了电机和减速机之间的位置, 这才将传动电机安装好。同时将原编码器拆除, 在传动轴上新增一编码器。测试时发现电机速度调整到最大时仍无法与加热炉辊道保持同一速度, 经现场测量计算后增大主动轮以增加传动比。

2) TCO 镀膜改造。和底膜不同的是, TCO 镀膜设备外侧也没有空间, 所以也无法安装传动电机。经现场计划, 将传输辊道和相邻加热炉的辊道连成一体, 使用加热炉的电机驱动传输辊道, 并加装编码器以检测辊道速度的变化。

3) 温度调节系统。因传动方式更换, 温度控制系统随着也

↓↓ (下转第20页) ↓↓

行监控，以便网络管理人员可以有效的对远程的设备进行管理，及时的发现异常并做出迅速响应。

3.3 系统主要任务

- 1) 对远程设备的各项参数的状态数据进行实时的采集。
- 2) 对代理端获取到的数据进行处理、输出。
- 3) 在程序中对需要监控的各项参数设置上限值，对采集的数据进行判断，当超过上限值时，会弹出 Warning 对话框报警。
- 4) 提供有效的 IP 地址检查功能，检测 IP 地址格式是不是正确，网络是是不是处于连接状态。

3.4 系统功能模块的划分

该远程设备监控系统主要分为两个功能模块：代理端功能模块、管理端功能模块。

代理端主要就是实现数据采集模块。

管理端分为 IP 地址检测模块，设置阈值模块，监控模块。

远程设备监控系统总体功能结构如图 1 所示。

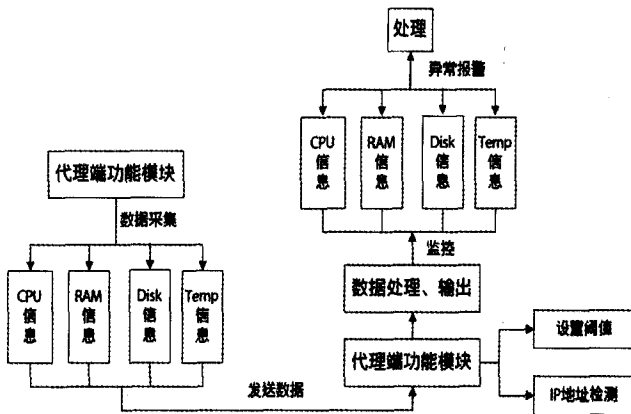


图 1 远程设备监控系统总体功能结构图

远程设备监控系统的总体设计如图 1，首先要在被监控的设备上设置好 SNMP 代理端，然后由监控系统代理端的数据采集模

块去负责采集监控数据，相应的参数在 MIB 信息库中都会有对应的 OID 值。当管理端发起请求获取代理端的数据的时候，代理端将数据通过 SNMP 协议发送给管理端，管理端对数据进行处理，最后将监控结果显示在 Qt UI 界面上，通过运行监控系统输入需要监控的设备的 IP 地址就可以迅速得到网络设备中不同设备的相关监控参数，采集到的数据每 5 秒钟更新一次，系统中设置了各项参数的状态数据的阈值，超过阈值就会弹出一个 Warning 窗体报警。

4 结论

本文设计实现了基于 SNMP 的远程设备监控系统，通过该系统来监控远程设备的 CPU 温度、利用率，内存的使用情况以及硬盘的各种参数及利用率，避免由于 CPU 温度过高，或者内存和硬盘的可使用空间不足而造成的设备无法工作的情况的发生。这样，网络管理人员就可以通过设备管理系统及时的发现问题，解决问题，提高了工作效率，同时也将企业的损失降到了最低。

参考文献

- [1] 孙志, 赵宏强. 基于 SNMP 的网络实时监控技术研究 [J]. 电子世界, 2013 (10): 151-152.
- [2] 区海平, 寿国础. 基于 MIB 定义的 SNMP 分析系统及实现 [J]. 计算机应用, 2009 (01): 38-41.
- [3] 葛化敏, 杨利青, 郑静. 基于 NET-SNMP 的嵌入式网络管理代理的开发 [J]. 通信技术, 2009 (11): 138-140.
- [4] 朱吉佳, 蔡家麟. 基于 Qt 的业务监控系统界面设计与实现 [J]. 计算机技术与发展, 2008 (03): 236-239.

↑↑ (上接第 23 页) ↑↑

有很大改变。特别是底膜，除了在原基础上做了较大改变外，又新增加了一个加热控制柜。在原基础上修改时，甚至没有图纸，只有比照相似系统来改造。其元件标号及线路排布均由安装人员自己设定。当修改完后，发现断路器的选用与加热元件不匹配，经测量计算后又替换了加热元件。测试时发现新增的加热控制柜内错误报警系统不能正常工作，重新调整。

3 软件程序方面的修改

1) 硬件组态。由于硬件方面改动较大，在 PLC 程序内修改了硬件组态。未改造前的硬件组态，底膜的编码器是“GEL235 DP, Lenord”，Profibus DP 站号 97。没有加热控制器。改造后的硬件组态，删除了编码器的 DP 站，因为接线方式改变，新编码器将信号传入 ET200S 模块。新增加热控制器 Omron Prtl-SCU11, Profibus DP 站号 95。

2) 功能修改。随着硬件的更改，在 Step7 程序中也做了大量改动，修改了编码器的处理模块，镀膜腔加热处理，新增了底膜加热控制功能块及传动控制。TCO 镀膜方面，在原来基础上修改了加热功能块和编码器的处理。当然，传输模块和全局控制诊断模块也修改不少，这里就不一一赘述。

从这次改造可以得出结论，任何工业控制系统都不是从设计一开始就是完美的，设计源于市场的需要，它都需要实际应用中不断的改进，在理论与实践的结合中持续完善，才能最终成为成熟的工业自动化控制系统。

参考文献

- [1] 西门子. 西门子 PLC 编程技术及工程应用.