

岛津 GC-14B 终端板分析与故障排除

唐凌

(上海宝钢股份有限公司设备部计量检定室 上海 201900)

摘要 岛津 GC-14B 的电源,温控及加热部分均位于终端板,日常维护中的电路故障基本与之有关。对终端板的电路分析有助于提高设备故障排除能力。

关键词 气相色谱 终端板 可控硅 继电器

气相色谱分析在生产领域的各个部门有着广泛的应用,在宝钢的生产质量控制中也占有举足轻重的地位。宝钢所用的气相色谱主要来自岛津和安捷伦两个厂家,其中岛津气相色谱 GC-14B 作为岛津公司主流机型之一在宝钢约有 20 台,分布在化工,电厂,检测中心等部门,因此确保该类仪器的顺利运行对生产至关重要。以下是这些年从事该仪器维护过程中的一些体会与心得。

1 GC-14B 的主要电子单元

气相色谱 GC-14B 主要由 4 个不同作用的电子模块构成:(1) GC 基板位于仪器右下部,该单元包括 Intel 8085 6MHz 的 CPU, RAM, ROM, Custom-made IC, 温度控制 IC 模块, 电源, 以及其他输入门和输出解码。微机可精确地控制温度, 数据处理以及与工作站的通信。(2) 终端板位于仪器背部, 它包括测量的每个恒温箱的温度, 控制恒温箱加热的可控硅, 安全回路继电器, 过热保护装置等。(3) 检测器电子模块位于仪器右上部, 根据使用检测器的不同分别装有不同的电子单元, 如 TCD、FID、ECD 等。(4) 显示控制器单元一般置于炉门面板外部, 通过与基板的接口将分析所需参数输入和监控仪器分析状态。

2 终端板分析

终端板的作用是将线形输入转换为温控信号给 GC 基板, 并控制温控的输出, 即用可控硅控制加热器。终端板上包含以下硬件: 加热控制可控硅、加热控制继电器、过热保护回路的混合集成电路^[1] (见图 1, 2)。

各部件以及接口的作用描述:(1) 供给 GC-

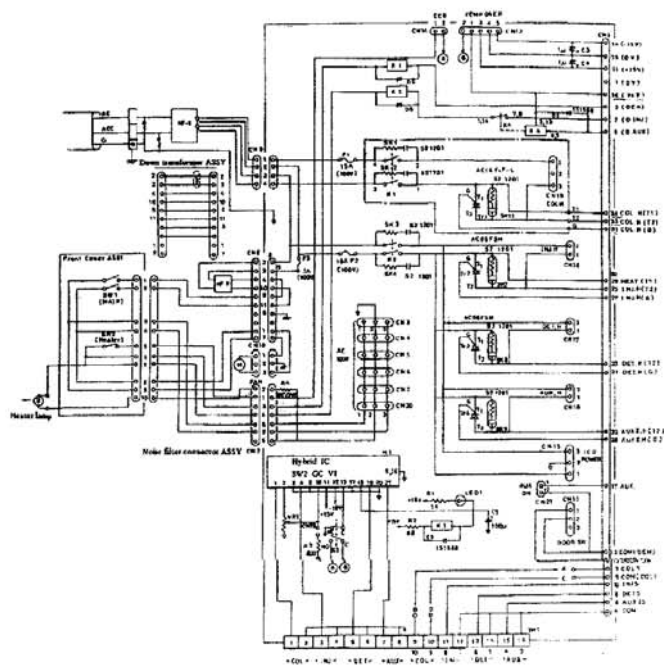


图1 终端板集成电路图

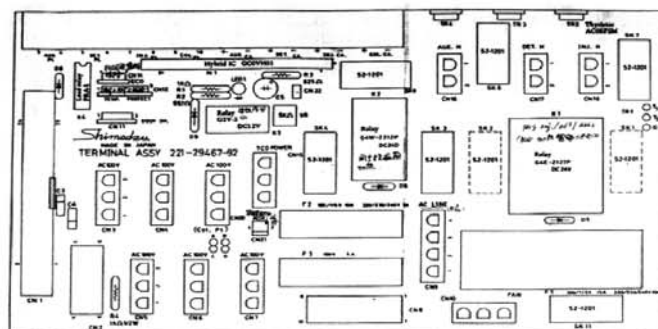


图2 终端板电路结构板

14B 的电源经过 NF-1 过虑从 CN-9 输入终端板。(2) 从 CN-9 输入的线形电源, (经 CN-2、CN-8) 与 GC-14B 前部面板显示的开关单元相连。(3) 每个炉体的温控传感器均接到终端板, 这些信号通过 CN-1 送至位于 GC 基板的温度监测器 (MODULE IC) 上, 经由 CPU 处理从 CN-1 返回, 再通过 CUSTOM-MADE IC 输出为可控硅的触发信号。(4) 每个可控硅的触发信号, 控制和调整其对应的炉温。四个可控硅分别控制柱温箱 (COL)、进样口

(INJ)、检测器 (DET)、辅助进样口 (AUX)。(5) 加热继电器驱动电源提供: 驱动电源 24V 是终端板与基板接口 CN-1 的 16 脚电位, 即 CN-12 的 1 脚为 24V。在一般情况下 CN-12 的 1 脚与 2 脚被短路, 也就是 CN-12 的 1 脚和 2 脚等电位 24V。检测端的 CA 热电偶 (含 COL, INJ, DET, AUX) 将检测温度输入混合集成电路 HYBRID IC (M1), 当各加热部分处于正常状态未超温时, K3 触电闭合使 CN-14 的 2 脚与 CN-12 的 2 脚等电位。通常在未装 ECD 检测器的情况下, CN-14 的 1, 2 脚被短路, 所以 CN-14 的 1 脚电位也为 24V。这个 24V 电源通过面板上的开关单元附件返回终端板, 作为继电器 K1 (用于进样口 INJ, 检测器 TCD, FID, 辅助口 AUX2), K2 (柱温箱加热 COL) 的驱动电源, 同时继电器 2 经由 K4 的触点与基板来的接口 CN-1 相连。(6) 安全回路与双层保护: 如果出现柱温过高, 进样口、辅助进样口过温、TCD 过温现象, 通过关闭继电器 K1, K2 和 K4 停止过热部分加热, 同时仪器蜂鸣报警。这构成了终端板的安全回路; 通过 CA 热电偶对各部分温度的单独测温, 使 M1, K1, VR1 和 CA 构成对仪器的第二重保护。

3 终端板常见故障排除

由于 GC-14B 的大部分电源及温控部分均经过终端板, 所以仪器发生的有关电路部分的故障基本

与之有关, 下面将日常维护所遇到的故障和排除法作简单介绍:

3.1 进样口不升温

(1) 在未通电的情况下, 用万用表电阻档检查进样口加热丝的电阻值 (与 CN-18 连接电缆), 单进样口加热丝阻值为 605Ω , 双进样口为 352Ω ; (2) 检查进样口热电阻 Pt (接于终端板 TM1 接线排的 7, 9 是否正常, 若其短路会导致无法升温; (3) 检查可控硅 Tr2 是否导通。

在维护中, 我们曾经遇到过因进样口加热电缆外绝缘层损坏而导致的短路, 引起终端板上 TR2 烧坏的情况。在更换 TR2 元件和重新对电缆进行绝缘处理后, 仪器正常; 另外由于终端板在设计上位于柱温箱风扇下部, 易有积灰和受到柱温箱排出气体的腐蚀, 导致从 CN1 来的可控硅触发信号线腐蚀断路, 经过重新焊接电路板后仪器正常。

3.2 柱温箱, 检测器, 辅助口 2 不升温故障检查点

检测点	柱温箱	检测器	辅助口 (AUX2)
加热丝位置	CN-19 36Ω	CN-17 161 Ω (热导检测器 240 Ω)	CN-16
热电阻 PT 连接点	9, 10	5, 6	3, 4
可控硅	TR1	TR3	TR4

另外, 在使用 AUX 作为第二进样口升温时, 终端板上 CN21 必须短路, 否则也会出现不升温故障。

(下接第 68 页)

要根据不同物质的特点制定不同的预冻的最低温度及预冻保持时间。不同的物质都有自己升华最佳温度范围, 设定升华最高温度和升华保持时间。要根据冻干物质最后要求含水量, 设定最后样品冻干最后的最高温度, 及保持时间。真空泵在升华阶段开始工作, 一直工作到冷冻干燥结束。

根据以上所制定温度和保持时间, 制定冷冻干燥温度与时间的冻干曲线, 冻干曲线是冷冻干燥箱层板温度与时间之间的关系曲线。以温度为纵坐标, 时间为横坐标。它直接反映在冻干过程中, 不同时间层板温度的变化情况。

一般叶菜类蔬菜冷冻真空干燥曲线可见图 2, 不同实验样品对残余水份的要求不同。长期保存样

品, 要求残余水份含量很低, 则冻干时间要长; 反之, 冻干时间可短; 只有根据多次试验才能找出一个样品或一类物质的最佳冷冻真空干燥曲线, 才能获得高质量的冻干样品和较短的冷冻干燥时间。

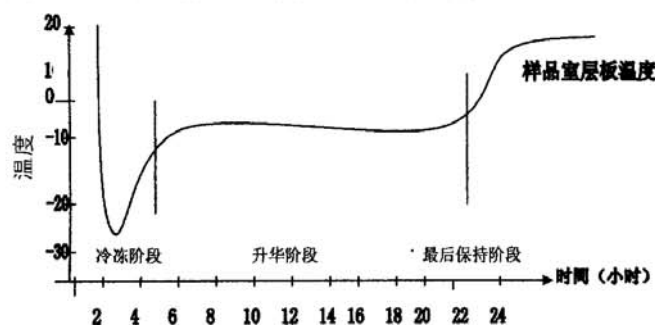


图 2 叶菜类蔬菜真空冷冻干燥曲线