

# 使用 LabVIEW 改进红绿灯和电梯的控制系统

张家玮

(复旦大学 物理系, 上海 200433)

合作者: 吴俊

指导老师: 俞熹

**【摘要】**通过 7 个小程序熟悉了 LabVIEW 的操作环境, 并在此基础上对原有的红绿灯控制系统以及电梯控制系统进行了改进, 使这两个系统更趋近实用。

**【Abstract】** The author and his partner learned the operation of the LabVIEW system through seven small programs and used the Labview system to improve the traffic light control system and the elevator control system , and to make both of them more applicable.

**【关键词】** LabVIEW; 红绿灯控制系统; 电梯控制系统

**【Keywords】** LabVIEW; traffic light control system; elevator control system

## 引言

虚拟仪器是基于计算机的仪器。将仪器装入计算机, 以通用的计算机硬件及操作系统为依托, 实现各种仪器功能。目前在这一领域内, 使用较为广泛的计算机语言和开发环境是美国 NI 公司的 LabVIEW。

LabVIEW(laboratory virtual instrument engineering workbench)是一种图形化的编程语言和开发环境, 提供了与遵从 GPIB、VXI, RS-232 和 RS-485 协议的硬件及数据采集卡通信的全部功能, 还内置了支持 TCP/IP, ActiveX 等软件标准的库函数, 被公认为是

标准的数据采集和仪器控制软件。<sup>1</sup>

作者先和合作者通过“温度测量系统”、“光强测量系统”、“红外传输系统”、“风扇测速系统”、“电子秤系统”、“红绿灯控制系统”、“模拟电梯控制系统”<sup>2</sup>这七个小程序熟悉了 LabVIEW 程序的操作环境。

本文主要讲述如何利用 LabVIEW 程序可以对原控制程序模块的修改以及加装其他程序模块的功能对原有的红绿灯控制系统以及电梯控制系统进行改进。

## 实验部分

---

<sup>1</sup> 引用自北京中科泛华测控技术有限公司的教学资料, 和 National Instrument 公司的《Labview 入门教程》。

<sup>2</sup> 可参考《Labview 虚拟仪器教学实验系统实验指导书 DYS18II》实验一至实验七

原始红绿灯系统仅有时间控制功能和配套的一组红绿灯，但实际上在现实中的红绿灯远远不止这些，为了使红绿灯系统更加贴近实际，我们做了如下改进：

1. 加上配套的人行道交通灯标志，使可以在绿灯时看到走动的人（绿色）图样，在红灯时看到不动的人（红色）图样，在黄灯时看到不动的人（红色）图样闪烁；
2. 加装了另外一组车行道红绿灯，用它来指挥另一方向的车辆，该组红绿灯与人行道红绿灯次序相反；
3. 加装了配套的车样灯和 LED 灯阵。其中车样灯（红色）在车行道红灯亮时亮起，在车行道黄灯亮时闪烁，而 LED 灯阵会在绿灯时亮“车”字状图案，在红黄灯时亮“安”字状图案。<sup>3</sup>

在改进红绿灯系统的实验中，因为加装东西实现所需的判断程序就在原程序中，故此次改进过程主要是对原程序模块的直接修改过程。

而原始模拟电梯程序仅包含控制到达楼层功能和用红绿灯显示电梯运行状态（绿灯下降，红灯上升，黄灯停止）功能。我们参考现实中的电梯控制模式，对原始程序做

---

<sup>3</sup> 实际上最后在 PPT 演示时我们所演示的红绿灯系统还因为演示效果的需要而特别加装 F1 发车系统灯（此改动不适用现实交通灯体系），使之能在车行道绿灯亮前的黄灯等待时间内按照 F1 的发车规则亮起。

了如下改进：

1. 在原始程序仅有电梯内部模板的基础上加装监视间模板，是在电梯外部的人的能实时监测内部情况（通过下面各步骤实现）；
2. 在电梯内加装测重力装置，并可在监视间内可以看到此时电梯内重物的重量，在电梯未超过其可运行重量时，该装置不会对电梯有任何影响，而当电梯超载时，监视间中的重量显示表盘中的指针会越过红色标示线（对应最大承重量），同时电梯内的红色叹号灯会亮起以警示乘客；
3. 在电梯内加装可调风扇系统，乘客可根据自己的实际需要调节风扇大小。
4. 在电梯内加装测温及温度警报装置，可在监视间内实时看到此时电梯内的温度，因为某些特定情况电梯可能会温度较高（如火灾、天气过热等），当电梯内温度达到 45°C 以上时，电梯和监视间内的黄色叹号警示灯会同时亮起并闪烁来警示电梯内乘客和监视间观测人员，同时可调风扇会自动打开并调至最大档以尽可能的降温；当电梯内温度达到 60°C 以上时，因为严重影响到电梯内人的安全，故电梯内的 SOS 字样灯、监视间内的红色警报灯和 SOS 字样灯会同时亮起，以达到警报的功能。
5. 在现实过程中乘客会因其他原因需要帮助，故特意在电梯中加装求助系统，当按下求助按钮后，监视间内的红色警报灯和 SOS 字样灯会亮起以提醒观察人员。同时为了应对监视间不能通过有线方式得到电梯实时

信号的情况（比如火灾或其他原因会致使监视间和电梯相连接的电缆毁坏）出现，此求助系统以及之前的火警报警系统都是通过特别加装的红外传输系统以无线传输的方式向监视间传递信号的。

对模拟电梯程序的改进过程中，因为加装的模块和原程序无太大关系，故此次改进主要是通过直接加载其他已有的程序模块并做少量修改以适应整个程序来实现的。

## 结果与讨论

通过上述改进后的红绿灯系统比原程序更贴近实际情况，但由于硬件条件的不足（LED灯数量严重不够），故此控制程序暂时仅在电脑模拟情况下实现；通过如此改进后的模拟电梯所能控制的功能已经非常类似于现实中的电梯可实现的功能。在与传感器同步模拟运行的过程中，求助系统、风扇系统、超重和温度报警系统基本上都运行良好，但电梯运行速度比之原程序慢了很多，同时对温度感应有时会突然出现异常信号（但会迅速回到正常情况）。笔者在检查完改进后的程序后认为因为其他模块的程序并未和原程序直接连接，故这个问题并不是因为控制程序本身存在的问题导致，而应该是由于传感器是通过A/D采集卡和电脑连接并传递数据的，传感器上过多模块的应用使得传输的数据量变大，但A/D采集卡分辨率是有限的（12Bit），过多数据的传输会导致A/D卡有时会有异常情况出现，这导致了温度感应系统异常信号的出现；同时A/D采集卡从传

感器上读取数据或传输控制命令都是需要一定时间的，过多模块的应用会导致这种时间的加长，这会导致步进电机的延缓时间变长，最终使电梯运行速度较慢。

## 结论

笔者和合作者使用LabVIEW程序通过对原控制程序模块的修改以及加装其他程序模块的方式分别对原有的红绿灯控制系统以及电梯控制系统进行了较为有效改进，使它们更贴近现实情况。

## 致谢

感谢俞熹老师在实验过程中的指导；感谢吴俊同学在实验过程中的配合；感谢陈俊同学、苗正钰同学、张逸飞同学在实验过程中的帮助；感谢复旦大学物理系实验中心的仪器支持。

## 参考资料：

1. National Instrument 公司的《Labview 入门教程》
2. 《Labview 虚拟仪器教学实验系统实验指导书 DYS18II 》
3. 通过改进后的红绿灯系统和模拟电梯系统程序以及它们相应的原程序（已经在附件中上传，请用labview 8.6版本打开）