

# 一种车控显示终端的研究与实现

## Research and Implementation of a Terminal Vehicle Control Display

赵中华

Zhonghua Zhao

苏州长风航空电子有限公司 中国 · 江苏 苏州 21515

Radar and Avionics Institute of AVIC, Suzhou, Jiangsu, 215151, China

**摘要:** 伴随着车辆综合化、智能化发展趋势, 车载显控类设备的一体化和智能化设计成为未来发展趋势。论文研究与实现的低功耗车控显示终端是一款安装于车辆驾驶室内, 供驾驶员完成车辆控制操作以及查看全车状态的显示终端。

**Abstract:** With the development trend of vehicle integration and intelligentization, the integration and intelligentization design of vehicle display and control equipment become the future development trend. The low-power vehicle control display terminal researched and implemented in the paper is a display terminal installed in the vehicle cab for the driver to complete vehicle control operations and view the status of the entire vehicle.

**关键词:** 车控显示终端; 低功耗; 最终实现

**Keywords:** terminal vehicle control display; low power consumption; finally realized

**DOI:** 10.12346/etr.v3i10.4392

### 1 引言

车控显示终端是一款安装于车辆驾驶室内, 供驾驶员完成车辆控制操作以及查看全车状态的显示终端, 是车辆上完成人机对话和车辆信息显示的重要设备, 为驾驶员的操作及安全运行提供信息保证。本显示终端在满足操作系统及硬件功能架构的基础上进行了低功耗设计, 减少了产品的热量产生, 结构设计上尽可能优化人机操作的界面, 如按键、画面, 提供给使用者更舒适的操作体验。

### 2 车控显示终端整体设计

车控显示终端的工作环境与作用对其稳定性、安全性和对恶劣环境的适应能力提出了更高要求。具备 2 路 CAN 接口, 2 路网络接口, 2 个标准 USB 接口, 1 路车控主机接口和 1 路上电控制接口, 使用者可通过周边按键实现车控操作。

车控终端组成如图 1 所示, 可以分为 6 个电子部件和结构件, 包括计算处理模块、视频转换模块、母板、液晶显示模块 (LCM)、前面板模块 (FP)、电源模块、结构件<sup>[1]</sup>。

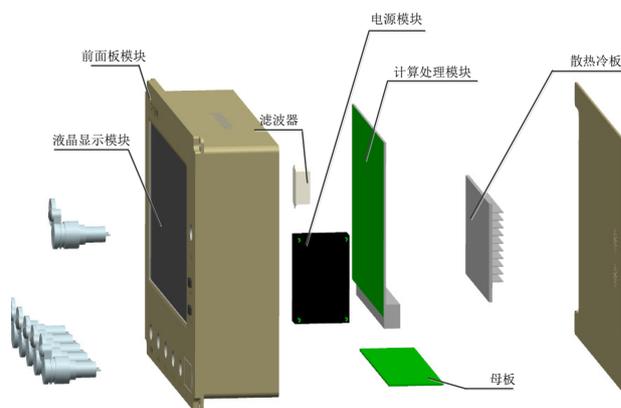


图 1 终端组成示意图

### 3 车控显示终端工作原理

产品由外部 28V 供电电源, 经过滤波器及电源模块后转换为 12V 提供母板。产品对外接口包括 2 路 CAN 通讯、1 路以太网通讯、1 路车控主机接口、1 路上电控制接口。

计算处理单元由主机提供, 选用 vita 连接器, 母板及产

【作者简介】赵中华 (1981-), 男, 中国山东德州人, 硕士, 工程师, 从事电子信息工程研究。

品结构布局需适配该连接器使用。计算处理单元作为车控终端的计算处理核心，实现各个通信接口数据处理、视频产生的功能。

motherboard 是计算处理单元（计算处理模块）与其他功能模块以及对外接口连接的桥梁，将各功能模块的以通讯、离散量信号转接至计算处理模块，并且将 DVI 视频转换为 LVDS 格式提供视频转换模块，将触摸屏 USB 数据发送至计算处理模块。同时 motherboard 将电源模块提供的 12V 供电电源提供给各功能模块。

前面板具有 2 个功能按键（亮度调节“-”和“+”）、2 个非自锁式带灯按键（急停、主机关机）、5 个自锁式带灯按键（油机上电、油机加热、油机供电、市电供电、电源），1 路画面显示指示灯，并预留 2 路 USB 与 1 路以太网（RJ45）调试接口<sup>[2]</sup>。

液晶显示模块接收视频转换模块提供的 LVDS 视频信号进行显示；接收背光电源及 1 路调光 PWM 实现背光调节。电容触摸屏通过 1 路 USB 与 motherboard 交联。

车控终端的原理框图如图 2 所示。

## 4 车控显示终端的详细设计

### 4.1 关键模块设计

#### 4.1.1 计算机处理模块设计

计算处理模块由图形产生电路、接口处理电路组成。主要功能：自主图形产生功能；2 路 CAN 总线通信功能；2 路千兆以太网通信功能；1 路 DVI 视频输出接口；3 路 USB 调试接口。

#### 4.1.2 视频转换模块设计

视频转换模块由视频转换电路、OSD 电路等组成。国产化视频转换模块主要功能包括：视频转换功能，将 motherboard 的 1 路 DVI 信号转换为 LVDS 信号提供液晶显示模块显示；提供液晶显示模块背光电源以及 PWM 信号；接收处理电源按键、背光调节按键信号，实现画面输出控制、亮度调节控制，并且提供电源指示灯驱动信号。视频转换模块接收 motherboard 提供的 DVI 视频、调光按键、电源按键信号，转换成 LVDS 视频信号提供给液晶显示模块，并提供背光电源、TCON 电源、调光 PWM。

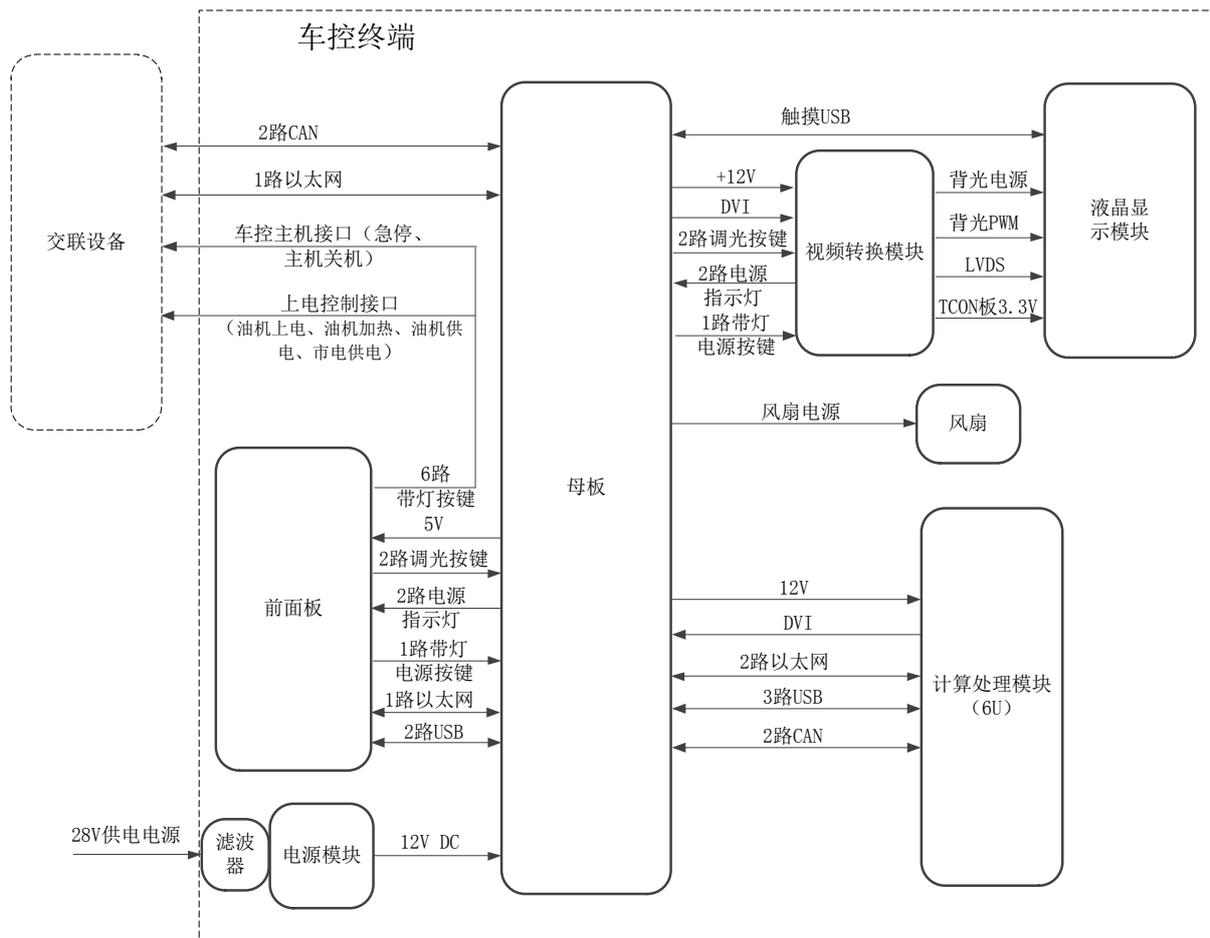


图 2 车控终端原理框图

（下转第 10 页）

## 6.1 提高工作人员的综合素质

提高工作人员的综合素质从两点出发：第一，要能够提高工作人员的思想意识水平。有关单位务必要通过思想文化教育让工作人员能够有责任心，有使命感的开展工作，能够在工作的过程中发现问题，并且提高制丝设备的技术水平和质量。第二，要能够提高工作人员的岗位技能，人事部要积极针对目前的制丝技术状况进行培训，并且结合培训要及时跟进考核。

## 6.2 健全制丝环节的管理机制

健全制丝环节的管理机制可以从两点出发：第一，要能够争取相关负责人的支持，从人力、物力上提供助力，在管理机制健全过程中，能够不断地提供帮助；第二，在管理机制健全的过程中，要能够结合国际上优秀的管理经验进行整合和创新，要能够结合企业的具体情况来落地相关的管理机制，这样才能够让管理机制落地，才能够充分地发挥其作用<sup>[3]</sup>。

（上接第7页）

## 4.2 结构设计

车控终端的结构设计必须符合技术要求规定的外形尺寸及安装要求，并在此基础上进行强度设计、减重设计、电磁兼容性设计、热设计及环境适应性设计。根据规定的外形尺寸、重量和环境适应性要求，采用仿真技术，进行机箱的结构设计。具体设计原则如下：在结构设计上充分考虑强度设计、热设计、“三防”设计和电磁兼容性设计，以满足产品环境适应性和电磁兼容性要求；尽可能考虑产品维修性设计，基于主机要求的6U板卡基础上，内部各主要模块尽可能适配安装、增强维修性；产品外壳主要由前面板、后盖板等组成。前面板用于安装固定液晶屏、处理板、电源模块，后盖板用于固定散热风道。

## 4.3 热设计

车控终端的最高工作环境温度为45℃，为保证车控终端工作的可靠性，根据GJB/Z 27—1992，冷却方法的选择关系曲线，车控终端的冷却方式为风冷冷却，所以本产品的热设计从两个方面入手，即降低产品功耗以及设计散热风道的方式。

### 4.3.1 结构热设计

根据热流分析、热仿真以及重量增加情况等综合评价结果，同时考虑到使用条件的限制，有条件的面板上开散热槽，增加散热面积。产品内主要大功率器件紧贴导热板安装，与导热板接触之间涂导热胶，利用模块金属外壳固定，实现紧贴，将器件的热量通过机壳导出机箱外部。同时设计散热风道，对计算处理板上主要发热器件进行风冷散热。

## 7 结语

随着中国经济的飞速发展，中国的烟草制丝设备的技术水平也在不断改进，其质量控制水平也在不断提高。论文结合烟草制丝设备的技术和质量控制的发展状况、必要性、技术的优化措施和质量控制的问题和解决方案进行分析阐述，旨在给读者提供建设性参考建议，从而更好促进中国烟草行业的发展。

## 参考文献

- [1] 施森林,褚闻天,陈国华.烟草制丝设备的常见故障及处理方法[J].中国设备工程,2020(20):50-52.
- [2] 郑锡谦.烟草制丝设备的常见故障及处理方法探讨[J].装备维修技术,2020(2):128.
- [3] 普绍清,高长江.优化烟草制丝设备提高烟丝质量[J].山东工业技术,2018(13):39.

### 4.3.2 SRU 设计

各功能模块的热设计必须保证模块处于最大功耗时及其额定温度下工作时，使所有元器件的温度低于元器件的降额工作温度。印制板应通过合理布局、加大铜箔面积、加宽印制线宽度等措施来提高其综合导热性能。增加散热铜箔的层数、铜箔厚度改善导热性能。按元器件的功耗大小进行布局，功耗较小的元器件尽量置于PCB板的中心区域，功耗较大的元器件置于PCB板的上部区域。印制板初步布局后，对印制板进行热仿真分析，根据仿真结果对布局进行调整。

## 5 结论

伴随着车辆综合化、智能化发展趋势，车载显控类设备的一体化和智能化设计成为未来发展趋势。车载视频流高清化、基于IP网络化的发展趋势，兼容支持传统视频、网络视频接口方式的车载显控设备将成为主流需求。论文提出的车控显示终端具有低功耗、低成本等特点，其优异的性能和可移植扩展性也为显示终端提供了广阔的应用与发展前景<sup>[3]</sup>。

## 参考文献

- [1] 杨宁,王立德,王苏敬,等.基于ARM&WinCE的车载智能显示终端的开发[J].机车电传动,2010,1(1):45-48.
- [2] 熊华刚,王中华.先进航空电子综合技术[M].北京:国防工业出版社,2009:261-265.
- [3] Howard Johnoson.高速数字设计[M].北京:电子工业出版社,2011:261-265.