

# A Method for Intelligent Control of Household Electricity of Trucks

Rui Wang, Hong Zhu, Meng Yu

Hunan Xingbida Network Technology Co. LTD., Changsha Hunan  
Email: wangr26@qq.com

Received: Jun. 7<sup>th</sup>, 2020; accepted: Jun. 22<sup>nd</sup>, 2020; published: Jun. 29<sup>th</sup>, 2020

---

## Abstract

This method mainly used to solve the demand of household electricity for a truck drivers, at the same time to solve the use of a large number of domestic electricity, which leads to a high battery failure, This method is to realize intelligent control of electric equipment of truck through a large number of test date and internal logic algorithm.

## Keywords

Automotive DC-AC Power Inverter, Batteries, Electrical Equipment

---

# 一种卡车生活用电智能控制的方法

王 锐, 朱 宏, 于 萌

湖南行必达网联科技有限公司研究院, 湖南 长沙  
Email: wangr26@qq.com

收稿日期: 2020年6月7日; 录用日期: 2020年6月22日; 发布日期: 2020年6月29日

---

## 摘 要

本方法主要解决卡车司机对车载生活用电需求, 同时解决大量生活用电的使用导致蓄电池故障高发的问题, 本方法是通过大量试验数据及内部逻辑算法实现卡车生活用电的智能控制。

## 关键词

汽车电源逆变器, 蓄电池, 生活用电功率

---

Copyright © 2020 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

随着时代的进步和发展, 驾乘人员使用的电子产品[1]越来越多, 对车载生活用电需求越来越大, 大功率用电器件的使用对蓄电池[2]有较大影响, 本文设计了一种卡车生活用电智能控制的方法[3], 不增加额外成本的前提下既满足驾乘人员用电需求, 又能提高蓄电池使用寿命。

## 2. 技术领域

本方法属于车载生活用电智能控制的技术领域, 尤其是车载生活用电的智能控制策略[4]。

## 3. 背景

长途运输车辆驾驶员对车载 220 ACV 生活用电需求越来越大, 尤其是随着夫妻档卡车司机越来越多, 跑一趟长途要几天甚至十几天, 希望可以在车上实现烧水、煮饭、做菜等功能, 这样可以给司机生活提供极大便利, 保证司机生活质量的同时降低了司机的生活成本。

随着车载用电设备越来越多, 尤其是驻车空调[5]及大功率生活用电设备的使用不合理, 导致蓄电池故障频发。

采用大容量的动力电池或锂电池可以解决以上问题, 但导致车辆购置成本过高, 需要客户承担。

## 4. 本方法主要优点

本方法意在不额外增加车辆硬件成本, 不影响驻车空调使用[6]、不增加蓄电池故障的前提下, 提高了整车输出 220 V 交流电源的输出功率[7], 保证了卡车日常生活用电(电饭锅、电磁炉、微波炉、冰箱、饮水机等生活电器正常使用)。为卡车实现“上路就是车, 停车就是家”的理念做出了实质性贡献, 对夫妻档卡车司机提供了极大便利。

保证蓄电池输出电流在允许的最大持续输出电流范围内的前提下, 尽量满足客户的用电需求。这样即有效减少蓄电池的故障率, 同时又提高了客户的用电体验。

## 5. 方法内容

卡车生活用电智能控制的控制策略是通过逆变器采集车上自带用电设备使用情况及蓄电池电压等信息, 通过内部控制逻辑算法, 计算出不同使用情况下输出不同功率模式, 用来驱动不同生活用电设备。

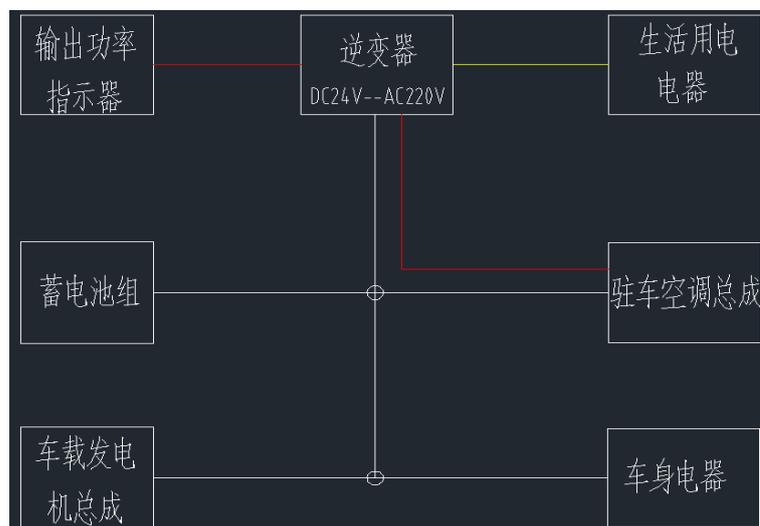
本方法具备安全保护功能, 尽在插头插入后方有 AC220 V 输出[8], 有效防止驾乘人员触电事故。具备欠电压、过电压、过载、短路等保护功能[9], 保证逆变电源[10]可长期稳定运行。

### 5.1. 标配版车型控制策略

标配版车型由蓄电池组、发电机、车身电器[11]、驻车空调、逆变器、生活用电器及输出功率指示器等, 简图如图 1 所示。

逆变器检测驻车空调不开启状态, 逆变器通过 24 V 动力电源线路作为输入, 同时实时检测系统输入电压及输出功率。

1) 当输入电压高于  $n1$  V 时, 表明发动机运行带动发电机发电, 通过试验测得该状态下发电机满足



注：红线为信号线路，白线为动力电源线路，黄线为 AC220 V 交流电路；

Figure 1. Standard model structure drawing

图 1. 标配版车型电源结构图

当前车辆用电需求的条件下还可以满足 1.3 KW 以下的用电设备正常工作，加上此时蓄电池在当前状态下的状态可以满足 1.3 KW 的功率输出(这个状态是在车辆选型时为满足驻车空调使用对蓄电池的选型需要)，该状态下逆变器可以实现最大功率输出，最大功率可以达到 2.5 KW，逆变器可带动负载功率小于 2.5 KW 的所有生活用电设备(如电磁炉、电火锅等)单独工作 1 h 以上；

2) 当输入电压在  $n_3 \sim n_2$  V 之间，表明发动机运行带动发电机发电，原车自带用电设备处于满功率工作状态，通过试验测得该状态下发电机满足当前车辆用电需求的条件下还可以满足 0.4 KW 以上的用电设备正常工作，加上此时蓄电池在当前状态下的状态可以满足 1.2 KW 的功率输出(这个状态是在车辆选型时为满足驻车空调使用对蓄电池的选型需要)，该状态下逆变器可以实现第二功率输出，输出功率可以达到 1.5 KW，逆变器可带动负载功率小于 1.5 KW 以下的所有生活用电设备(如电饭锅、车载饮水机)单独工作 1 小时以上。

3) 当输入电压在  $n_4 \sim n_3$  V 之间，表明发动机不运行，发电机未发电，蓄电池处于满电状态，在当前状态下的蓄电池可以满足 1.2 KW 的功率输出(这个状态是在车辆选型时为满足驻车空调使用对蓄电池的选型需要)逆变器以第三功率输出，输出功率可以达到 1 KW，逆变器可带动负载功率小于 1 KW 的生活用电设备(如微波炉)单独工作 1 小时以上。

4) 当输入电压在  $n_5 \sim n_4$  V 之间，表明发动机不运行，发电机未发电，蓄电池处于 70% 状态，在当前状态下的状态可以满足 0.6 KW 的功率输出(试验测试获得)，逆变器以第四功率输出，逆变器可带动负载功率小于 0.5 KW 的生活用电设备(如电风扇、手提电脑)单独工作 1 小时以上。

5) 当输入电压在  $n_6 \sim n_5$  V 之间，发电机未发电，蓄电池处于 40% 状态，在当前状态下的状态可以满足 0.1 KW 的功率输出(试验测试获得)，逆变器以第五功率输出，最大功率可以达到 0.05 KW，逆变器可带动负载功率小于 0.05 KW 的生活用电设备(如手机充电)；

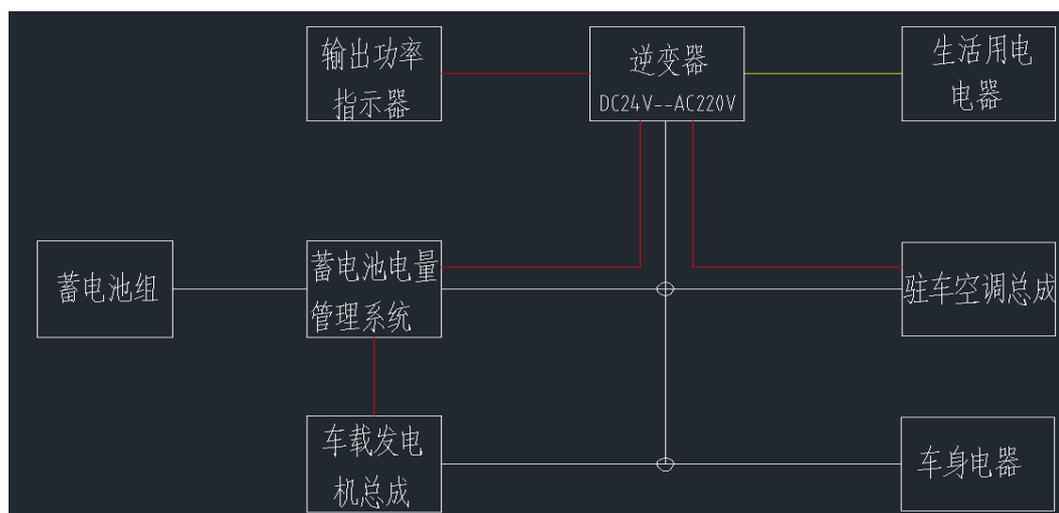
6) 当输入电压小于  $n_6$  V 时，发电机未发电，蓄电池处于 25% 状态，在当前状态下逆变器停止输出。

注： $n_1 \sim n_6$  依次递减，输入对应每一个电压范围内，在输出功率指示器上分别指示逆变器可以输出的最大功率，提示用户使用生活用电设备的功率需要低于当前逆变器允许的最大功率。

逆变器检测驻车空调开启状态,若驻车空调工作,逆变器通过 24 V 动力电源线路作为输入,逆变器输出最小功率模式(小于 0.05 KW),同时实时检测蓄电池电压,当蓄电池电压低于  $n7\text{ V}$  (对应蓄电池剩余容量为 25%,由试验测试得出)时,逆变器停止工作,同时在输出功率指示器上分别指示:驻车空调工作,逆变器仅可以用于手机充电。

## 5.2. 高配版车型控制策略

高配版车型由蓄电池组、蓄电池电量管理系统、发电机、车身电器、驻车空调、逆变器、生活用电器及输出功率指示器等,简图如图 2 所示。



注:红线为信号线路,白线为动力电源线路,黄线为 AC220 V 交流电路;

Figure 2. High edition model structure drawing

图 2. 高配版车型电源结构图

1) 对于高配版配有蓄电池管理系统的车型,逆变器检测驻车空调不开启状态,同时实时检测输入电压、输出功率、蓄电池当前剩余电量及监测蓄电池当前充电电流大小,判断出车身用电总功率,通过总线对逆变器发送指令,确定逆变器当前最大可输出功率(逆变器最大可输出功率 = 发电机最大输出功率 + 蓄电池在当前剩余电量下的最大设定持续放电功率 - 车身电器用电总功率),功率分配雷同同 2.1 到 2.2,优点在于可以更精确管理生活用电分配,更好保护蓄电池。

2) 通过输出功率指示器实时提示逆变器可以输出的最大功率,减少用户因不清楚导致的逆变器过载。如果客户使用用电元器件功率超过逆变器当前允许的最大功率,逆变器进行输出保护,停止输出,并在提示器上显示用电电气元件功率高于逆变器允许的最大功率,逆变器已进入保护模式,需断电重新上电后方可继续使用。

## 6. 总结

本文介绍了一种卡车生活用电智能控制的方法[12],通过该方法可以实现不增加车辆成本的前提下实现车载逆变器最大输出 2.5 KW 的功率,满足卡车司机日常生活用电需求,同时通过合理匹配蓄电池允许放电电流有效延长蓄电池寿命,减少蓄电池故障率。本方法可在各种商用车上批量使用,尤其适用于长途运输车辆。

在本文撰写过程中,特别感谢夏兴国、周小平先生提供的相关资料。

---

## 参考文献

- [1] GB-T 19212-2008 电力变压器, 电源, 电抗器, 和类似产品的安全[R].
- [2] GB-T 5008.1-2013 启动用铅酸蓄电池技术条件和试验方法[R].
- [3] 夏兴国. 数字式车载逆变电源的控制研究[J]. 河北: 北方学院学报(自然科学版), 2019(11): 26-31.
- [4] 曾伟. 车载逆变电源的 Saber 与 Simulink 联合仿真[J]. 现代电子技术, 2012(12): 186-188.
- [5] 边焕鹤. 汽车电器与电子设备[M]. 北京: 人民交通出版社, 2001.
- [6] GB-T 21437-2012 道路车辆 由传导和耦合引起的电骚扰[R].
- [7] 夏兴国. 一种单片机控制的车载逆变电源设计与研究[J]. 齐齐哈尔大学学报, 2016(3): 14-19.
- [8] 卞正达. 针对碳化硅器件的高频逆变器缓冲电路设计[J]. 电力工程技术, 2019(6): 167-172.
- [9] 邱进红. 车载逆变电源系统研究与设计[D]: [硕士学位论文]. 武汉: 武汉轻工大学, 2013.
- [10] QCT 1036-2016 汽车电源逆变器[R].
- [11] GB-T 28046-2011 道路车辆电气电子设备的环境条件和试验[R].
- [12] 雷晓森. 新型逆变器改进有限集模型预测技术[J]. 控制工程, 2019(12): 2199-2204.