

## Power performance test technology of electric vehicle based on test standard

Pan Hao Hao

Hubei Institute of automobile industry, Shiyan

**Abstract:** our country has formulated the standards of electric vehicle testing, and designed the system to test the power performance of electric vehicle. It is composed of a set of software and hardware, which can complete the functions of intelligent collection of original data, analysis and processing of data, output of results, etc.

**Key words:** electric vehicle; power performance; servo controller

Received: 2019-10-29; Accepted: 2019-11-17; Published: 2019-12-11

---

## 基于检测标准的电动汽车动力性能测试技术

潘浩浩

湖北汽车工业学院，十堰

邮箱: hpan20284@sina.com

**摘 要：**我国已经制定了有关电动汽车检测标准，设计该系统对电动汽车的动力性能进行试验检测。它由一套软硬件组成，可完成原始数据的智能采集，数据的分析处理以及结果输出等功能。

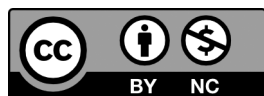
**关键词：**电动汽车；动力性能；伺服控制器

收稿日期：2019-10-29；录用日期：2019-11-17；发表日期：2019-12-11

Copyright © 2019 by author(s) and SciScan Publishing Limited

This article is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



## 1 前言

在国家 863 项目中，电动汽车技术作为能源技术的一个分支被列入国家高新技术发展计划之中。目前，国家已经初步制定了对电动汽车的检测标准，但是具体的测试系统还没有达到成熟。具体操作中，经常需要人力介入，很不方便，而且人力操作还存在一定误差。因此，有必要开发一套操作简单方便而又具有高精度的电动汽车测试系统。本篇文章主要介绍对电动汽车动力性能的测试。

## 2 系统构成

主要分为三部分：（总体框图如图 1）所示）

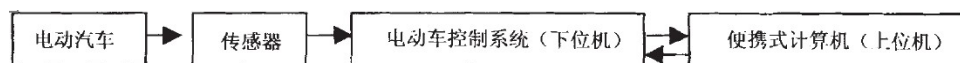


图 1 系统总体框图

1) 便携式计算机（上位机）。主要功能：完成整个系统的控制和数据处理

任务。选用;' & 笔记本电脑。

2) 电动汽车控制系统 (下位机)。主要功能: 主要完成数据采集任务。它的核心控制部件是一个 IMS 伺服控制器。

3) 动力性能传感器。主要功能: 获得电动汽车运行时的一些原始信号。具体使用的是光电测速传感器 (码盘) 和加速踏板传感器。

### 3 系统硬件总体设计

#### 3.1 数据采集器

它实际上就是电动汽车整个控制系统 (下位机) 中用于动力性能测试的那一部分。主要由

IMS 伺服控制器和一些传感器构成。大致原理如图 1 所示。

##### 1) IMS 伺服控制器

它是一个采用 32 位专用 CPU 对电机进行全数字化控制的单片机系统。不仅具有丰富的输入输出功能 (模拟 / 数字 I/O) 和专用的码盘接口 (测速), 而且还可以通过 RS232C/RS422 接口与 PC 进行通讯, 最重要的是, 它可以直接对电机进行控制, 并且有相应的一套指令系统 (B=8C 语言)。

##### 2) 传感器

光电测速传感器 (码盘), 用来测量电机的转速; 加速踏板传感器, 用来获得加速信号。

#### 3.2 系统硬件的工作原理

##### 1) 传感器信号的采集

加速踏板信号, 由于是按照国际电工约定标准生成输出电压, 所以可以直接作为 IMS 伺服控制器 A/D 接口的输入信号; 控制器内含对信号的采样, 保持功能, 并将信号进行 A/D 转换, 最终得到 CPU 可以处理的数字信号。

加速踏板信号一方面提供定量的加速大小信息, 另一方面可以为处理器提供一些控制信息, 可用于管理系统内部定时器的开 / 闭, 以便记录不同参数的测

量时间。

码盘信号直接送入（ ）\* 伺服控制器上为其提供的专用接口，控制器便可实时得到电机的速度频率。码盘信号提供了该系统测试分析中最基本也是最重要的原始数据。

2) 下位机与上位机通讯

IMS 伺服控制器（下位机）通过其专用的通讯接口实现与 PC（上位机）的数据，控制信号通讯。

4 系统软件总体设计

4.1 主控制程序

上位机运行程序，主要完成对测试整个过程的总体控制，以及测量数据的分析处理等功能。

开发环境是 PC 上的 Visual C++6.0。采用面向对象编程方法。

在进行数据采集时，由用户通过点击鼠标选择数据采集子功能中相应的数据采集项，便可向下位机发出数据采集指令，下位机相应的程度模块便开始启动。

当数据采集结束时，用户又可点击控制界面上的终止按钮，来告知下位机停止采集（采集程序自动结束的除外），然后保存接收到的数据，下一步便可对这些原始数据进行分析处理了，最后打印输出分析结果。总体功能框图如图 2 所示。

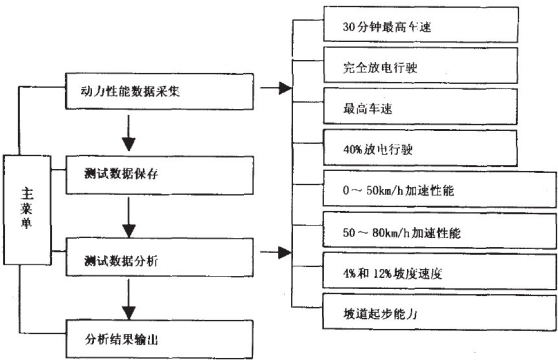


图 2 系统主控制程序功能框图

## 4.2 数据采集

下位机运行程序。使用 QMCL 语言，它由“Quick Motion Control Language”的首字母组成，是专用于 IMS 伺服控制器的控制语言。

该部分主要包括如下 8 个采集程序：30 分钟最高车速试验采集程序，完全放电行驶试验采集程序，最高车速试验采集程序，40% 放电行驶试验采集程序，0~50 km/h 加速性能试验采集程序，4% 和 12% 坡度速度试验采集程序和坡道起步能力试验采集程序。

值得注意的是，大多数采集程序是智能化的，它们会自动计算确定数据采集时采样点的个数，从而确定数据采集时间，时间一到，自动通知上位机采集结束并使自身结束运行。

## 4.3 采集数据预处理

上位机运行程序。其功能主要是去除数据中带有的系统误差和随机误差。具体分为两步：异常数据的剔除，正常数据的滤波。

异常数据的剔除，根据被测数据的特性，分为恒定量测量数据剔除和变化量测量数据剔除。对于前者类型的数据，采用拉依特法；对于后者，采用多点拟合算法。

剔点处理之后，要进行数据滤波，它主要是针对动态测量数据，具体实现中采用移动平均法中心平滑算法。

## 4.4 数据分析

对应数据采集程序，相应地也有 8 个数据分析程序。

数据分析的主要对象是码盘数据，即速度  $V_k$  (km/h)。通过它可计算行驶时间  $t$  (s)，行驶距离  $s$  (m) 以及行驶平均速度  $v$  (km/h)。

设数据采样点个数是  $N$ ，采样间隔是  $X$  毫秒 (ms)，则：

$$\begin{aligned} \text{时间} \quad t &= \frac{N \cdot X}{1000} (\text{s}), \\ \text{距离} \quad s &= \frac{\sum_{k=0}^N V_k \times X}{3600} (\text{m}), \\ \text{平均速度} \quad v &= \frac{\sum_{k=0}^N V_k}{N} (\text{km/h}) \end{aligned}$$

## 5 应用结果

以本公司自行改装的依维柯客车为例，其动力性能试验数据如下表所示：

$V_{30}$ km/h	总行驶里程 $S_{tot}$ m			
	预热里程	$V_{30}$ 行驶里程	放点里程	总计 $S_{tot}$
92.3	5000	46150	23040	74190

最高车速 km/h	0~50km/h 加速时间 s	50~80km/h 加速时间 s
98.4	15.2	24.7
最大坡度	4% 坡道最高车速 km/h	12% 坡道最高车速 km/h
25%	95.6	86.4

## 6 结束语

该测试方案参考了国家电动汽车动力性能实验方法标准 GB/T 18385-2001，具体的实现中进一步作了扩展与完善，使得测试系统实现起来更加简单，同时又不失较高的测试精度与实用性。

## 参考文献

- [1] 赵燕燕，刘馨芳，李佳立，etal. 基于 CDIO 模式的单片机原理及应用课程改革与实践 [J]. 现代职业教育，2018（18）.
- [2] 张晓明. 计算机网络编程技术 [M]. 2009.