

# 自动变速器台架试验方法 综述

顾磊, 田晋跃

(江苏大学汽车与交通工程学院, 江苏 镇江 212013)

摘要: 随着我国汽车工业的发展, 自动变速器在汽车上开始大量装备, 这必然对其的设计制造、性能检测与维修提出迫切要求。因此研发测试精度高、响应速度快、价格便宜的自动变速器检测台架势在必行, 其应用前景也必然是十分广阔的。

关键词: 自动变速器; 维修检测试验台; 设计制造

中图分类号: U463.212

文献标识码: A

文章编号: 1002-4786(2007)04-0057-03

## The Test Methods of Automatic Transmission Platform

GU Lei, TIAN Jin-yue

(School of Automobile and Traffic Engineering, Jiangsu University, Zhenjiang 212013, China)

Abstract: For the development of car industrial in China, the automobile transmission used more and more in car, which also give urgent request for its design and manufacture, performance test and maintain. So, we must develop automatic transmission platform owned high test precision, fast response and lower price, and it also has good application foreground.

Key words: automatic transmission; maintain test platform; design and manufacture

57

随着经济的发展, 科学技术的进步, 装备自动变速器轿车的需求日益增长。自动变速器在汽车上的大量装备, 必然对其设计制造、性能检测与维修提出了更为迫切要求。

国外自动变速器台架测试技术已经比较成熟, 且能对自动变速器的一些特性进行检测, 如空载或有负荷情况下的加速换挡特性、减速换挡特性, 1、2、3、4前进档、倒档的滑差测定, 各种工况下的各种油压等。但这些设备技术含量及测试精度较高, 且购置费用也比较高。

### 1 自动变速器的检测方法

随着微机在汽车上的应用, 汽车诊断技术的水

平越来越高, 故障诊断的方式也出现了多样化的趋势。自动变速器试验按照试验目的的不同可分为维修检测试验、柔性流水线检测试验及新产品开发设计用自动变速器性能试验。

目前, 主要有以下几种诊断故障的方式。

#### 1.1 随车诊断

测试内容为: a) 随车诊断首先应进行基础测试; b) 基础测试后的常规项目为失速测试、道路试验; c) 读取故障码。

#### 1.2 车外诊断

测试内容为: a) 压力测试; b) 真空调节器试验; c) 迟滞测试。

[5] 叶列平, 李琪. 基于性能/位移的能力-需求曲线设计方法: 现代地震工程进展——全国地震工程会议论文集[C]. 南京: 东南大学出版社, 2003.

[6] 刘建伟. 基于能力谱方法的桥梁结构抗震性能

研究[D]. 兰州: 兰州交通大学, 2006.

作者简介: 鲍飞宇(1982-), 男, 山西应县人, 硕士生。

收稿日期: 2006-08-14

### 1.3 台架测试

测试内容为: a) 空运转试验; b) 负载特性试验; c) 动态特性试验; d) 电气控制试验。

自动变速器维修检测试验台的目的则是对修复前、后的自动变速器进行检测, 以判别故障所在或判断故障是否已得到准确的修理并恢复原有性能。因而它所面对的消费群体是维修行业。自动变速器维修检测试验台应具备以下主要功能:

a) 可以对待修的国内外多种自动变速器进行故障分析试验;

b) 对维修后的自动变速器进行性能测试;

c) 检测液压控制系统各泵、阀类零件的工作状态;

d) 测试自动变速器液压系统的压力、换挡点;

e) 对发动机的驱动工况和驱动轮上的负载进行模拟;

f) 对从各传感器传来的信号进行处理, 并可以对所得曲线进行分析;

g) 根据需要将数据、图表输出打印。

### 2 自动变速器维修检测试验台的测试原理

自动变速器中的换挡执行元件一般受电信号或液压信号控制, 它们的扭矩与换挡无关。在实际行车过程中出现的自动变速器本身的故障现象, 只要试验台的控制信号和故障出现时的工况相同, 大部分在试验台上也会复现。

在汽车上, 自动变速器是由发动机驱动的, 而它的负载则是由各种阻力转化到驱动轮上的阻力矩。利用发动机的扭矩, 可以采用失速试验的方法来检查各种阀的工作压力是否达到规定指标, 同时也可以检查这些阀所操纵的离合器和制动器的工作

是否可靠。

自动变速器试验台大多采用电动机作为驱动装置。但是电动机的扭矩特性和扭矩的大小与发动机不同, 因此在测试时, 可采用调速电动机模拟发动机的转速, 进而模拟汽车的行驶车速的方法。另外采用专门的手控或电控电位器模拟发动机的节气门开度, 从而形成不同的换挡工况; 并可以在不同的工况下, 对各液压阀和电磁阀的压力进行测量, 以判断其工作状况是否正常。但是采用电动机也有一定的缺陷: 由于电动机不能提供足够大的扭矩, 而使得被试变速器在试验台上无法进行失速等试验, 从而无法在台架上对变速器内部的执行机构(离合器、制动器)的工作状态进行检验, 但是这些机构可以通过对变速器的拆检来确定是否能够正常使用。

自动变速器维修检测试验台即是依据上述原理, 采用变频调速电动机代替发动机来实现对自动变速器的检测的。需要强调指出, 对于电控自动变速器的检测, 还需要有各种变速器控制模块的数据(见图1, 图2)。

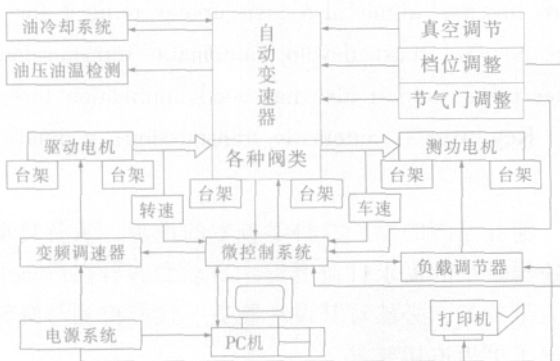
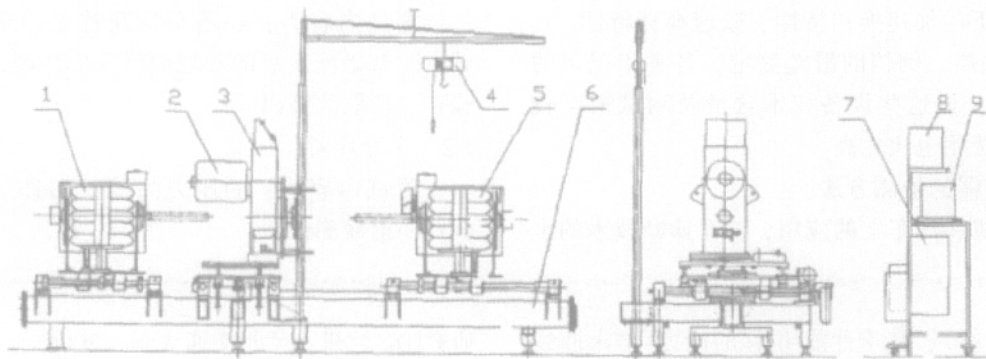


图1 自动变速器维修检测试验台组成



1-测功机; 2-调速电机; 3-工作台; 4-起吊电动葫芦; 5-测功机; 6-主机机座; 7-控制仪表支架; 8-显示面板; 9-控制板

图2 试验台结构简图

### 3 试验台的基本测试系统

自动变速器的功用是传递发动机发出的动力到驱动车轮,在设计试验台时,为了保证试验的可靠性,应使试验台尽可能地取得接近自动变速器实际运行的原始数据,尽可能地使自动变速器试验环境和实际工作环境相同。

#### 3.1 驱动设备的选型

自动变速器维修检测试验台的驱动设备,是模拟发动机的运行情况,驱动变速器泵轮旋转的设备。它应该满足试验时对输入转速和最大扭矩的要求,还应该能按照一定规律调节扭矩和转速。一般选电动机作为试验台的驱动设备。选择电动机的型号时,要考虑电动机的性能(启动特性、调速性能、过载性能)、额定功率、转速等要素。

#### 3.2 负载设备的选型

试验台的负载设备应该可以满足试验时所需的负荷和转速范围,并能平稳的、精细的调节负荷;同时也希望它能够实现远距离操纵,并能用微机来控制。自动变速器故障诊断检测试验台可以使用的加载设备有以下几种:a)直流电力测功机;b)电涡流测功机;c)水力测功机。各种加载设备的性能比较见表1。

表1 加载设备的性能比较

测功器型式	直流电机	电涡流	水力
加载稳定性	较好	较好	好
远距离控制	简便	简便	复杂
价格	高	中	低
自身转动惯量	大	较小	较小
低速制动力矩	大	大	小
回收能量	能	不能	不能

#### 3.3 控制系统

自动变速器维修检测试验台的控制系统用来实现对被试变速器的实时控制,以便模拟变速器不同的工况从而可以对自动变速器进行检测,此外控制系统还要完成对驱动设备和负载设备的控制。

控制系统主要包括测功设备的调节系统、电动机的变频调速系统、控制主板及调节旋钮。

#### 3.4 数据采集和信号处理系统

本系统主要是利用各种传感器对试验过程中被试变速器的工作状态进行实时检测,并对传来的信号进行采集、转换和处理。为了判断故障原因所在,要了解液压油的压力、温度、流量的数据以及

发动机传来的扭矩、自动变速器输出的扭矩及各自转速。为此,在试验台上,要对各主要油路的油压、冷却油流量、油温、输入轴扭矩、输出轴转速、输入轴扭矩、输出轴扭矩进行信号采集。

#### 3.5 试验台的安装、支承以及调整装置

这部分装置主要由机座、工作台、控制柜等组成,除了用来固定安装驱动设备、被试件、负载设备以及其他的附属设备外,还起到将动力由电动机到变速器、变速器到负载的传递作用。

#### 3.6 液压系统

本系统是用来对被试件提供所需的液压油,同时为整个试验台提供润滑、冷却油,调节流入被试件的油量、油压、温度。它主要由两部分组成:一是供油系统;二是冷却润滑系统。

随着我国汽车工业的发展,自动变速器在汽车上开始大量装备,这必然对其的设计制造、性能检测与维修提出了迫切要求。因此研发测试精度高、响应速度快、价格便宜的自动变速器检测台架势在必行,其应用前景也必然是十分广阔的。

#### 参考文献

- [1] 曾洁, 张育华. 车用自动变速器检测试验台的研制[J]. 汽车技术, 2004, (6): 26-28.
- [2] 陈家瑞, 等. 汽车构造(下册)(第二版)[M]. 北京: 人民交通出版社, 1994.
- [3] 乔向明, 等. 汽车自动变速器结构原理与使用维修[M]. 北京: 人民交通出版社, 2000.
- [4] 赵显新. 自动变速器构造与维修[M]. 辽宁: 辽宁科学技术出版社, 1999.
- [5] 陈虎毅. 一种新型传动装置综合试验台[J]. 汽车研究与开发, 2000, (5): 41-43.
- [6] 胡年. 自动变速器维修中的检查试验方法[J]. 汽车技术, 2001, (6): 34-37.
- [7] 万茂松, 闵永军. 自动变速器试验台的设计[J]. 林业机械与木工设备, 2002, 30(11): 17-19.
- [8] 程广伟, 邓楚南. 自动变速器测试试验台的研究[J]. 汽车科技, 2003, (1): 34-36.
- [9] 蔡伟义, 李贵炎. 自动变速器试验台的研制[J]. 客车技术与研究, 2003, 25(6): 22-24.

作者简介: 顾磊(1984-), 男, 江苏人, 硕士研究生, 主要研究方向为汽车传动技术与仿真技术。

收稿日期: 2006-08-22