



AUTONG GAOJING XUEXI
QICHE GONGCHENG GUJIAO CAI

系统性强、定位明确。丛书各教材之间联系密切，符合各个学校的课程体系设置，为学生构建了完整、严密的知识体系。
层次性强。各教材的编写严格按照由浅及深、循序渐进的原则，采用以具体实验项目为单元的项目式编写方法，重点、难点突出，以提高学生的学习效率。
先进性强。本套教材吸收最新的研究成果和企业的实际案例，在学生对当前专业发展方向有明确的了解，用以具体实验项目为单元的项目式编写方法，重点、难点突出，以提高学生的学习效率。
操作性强。教材重点培养学生的实际操作能力，并最大限度地使理论运用于实践中。本系列教材所选案例均贴合工作实际，以满足广大企业对汽车类专业应用型人才实际操作能力的需求，增强学生在就业过程中的竞争力。



普通高等学校汽车工程规划教材

汽车

整车性能检测

主编 吴兴敏 李晓峰 赵锦鹏

 北京理工大学出版社
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

普通高等学校汽车工程规划教材

汽车整车性能检测

主 编 吴兴敏 李晓峰 赵锦鹏
副主编 丁徐强 惠有利

 **北京理工大学出版社**
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

内 容 提 要

本书以典型的汽车综合性能检测报告单为依据,按照报告单的先后顺序,详细介绍了报告单规定的全部检测项目的检测目的、检测方法、检测仪器及设备结构与工作原理、检测标准及检测结果分析等,并在教材的最后简要介绍了国内外与汽车相关的法规体系及我国与汽车整车性能检测相关的法规概况及发展动向。具体内容包括:汽车动力性检测、汽车燃料经济性检测、发动机技术状况检测、车轮平衡度的检测、汽车侧滑量的检测、车轮定位的检测、转向盘自由行程的检测、转向轮最大转向角检测、转向操纵力的检测、悬架特性检测、汽车制动性能检测、汽车前照灯检测、汽油车尾气排放污染物含量检测、柴油车尾气排放烟度的检测、车辆外观检查、车辆底盘检查、汽车噪声检测及车速表示值误差检测等。

本书可供高等院校汽车相关专业教学使用,也可作为相关岗位培训或自学用书,同时可供汽车检测与维修技术人员学习和参考。

版权专有 侵权必究

图书在版编目(CIP)数据

汽车整车性能检测 / 吴兴敏, 李晓峰, 赵锦鹏主编. —北京: 北京理工大学出版社, 2012. 11

、 ISBN 978 - 7 - 5640 - 7012 - 0

I. ①汽… II. ①吴…②李…③赵… III. ①汽车 - 性能检测 - 高等学校 - 教材 IV. ①U472.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 265496 号

出版发行 / 北京理工大学出版社

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街 5 号

邮 编 / 100081

电 话 / (010)68914775(办公室) 68944990(批销中心) 68911084(读者服务部)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 / 北京地质印刷厂

开 本 / 787 毫米 × 1092 毫米 1/16

印 张 / 22

字 数 / 509 千字

责任编辑 / 多海鹏

版 次 / 2012 年 11 月第 1 版 2012 年 11 月第 1 次印刷

张慧峰

印 数 / 1 ~ 1500 册

责任校对 / 杨 露

定 价 / 51.00 元

责任印制 / 吴皓云

图书出现印装质量问题,本社负责调换

前 言

本书多年用作“汽车综合性能检测”课程教学及汽车综合性能检测站人员培训教材，并通过大量社会调研，在经过了两年“汽车整车性能检测”课程改革研究基础上编写而成。本书具有以下特点：

- (1) 充分熟悉检测站实际检测工作情况之后编写，理论与实际紧密结合。
- (2) 引入最前沿性的检测技术。
- (3) 完全按照检测站检测报告单的内容编写。
- (4) 引入相关的法规，提高了课程的完整性。
- (5) 制作了相关的视频、电子课件、习题库、学生实训用工单、考核用评分标准、考核试卷库等立体化教学资源。

本书设 11 个教学项目，19 个教学任务，内容涉及汽车动力性、燃料经济性、制动性、转向操纵性、排放性等，包含了典型的综合性能检测报告单规定的全部检测项目。

本课程建议 60~64 学时，具体学时分配如下表所示。

“汽车整车性能检测”课程学习项目划分及学时分配

序号	项 目	教 学 任 务	学时
1	汽车动力性检测	汽车动力性检测	6
2	汽车燃料经济性检测	汽车燃料经济性检测	2
3	发动机技术状况检测	发动机技术状况检测	2
4	转向操纵性检测	1. 车轮平衡度的检测	2
		2. 汽车侧滑量的检测	2
		3. 车轮定位的检测	2
		4. 转向盘最大自由行程与转向操纵力的检测	2
		5. 转向轮最大转向角与转向操纵力的检测	2
5	悬架特性检测	悬架特性检测	2
6	汽车制动性能检测	1. 台试检测制动性能	3
		2. 路试检测制动性能	3
7	汽车前照灯检测	汽车前照灯检测	4
8	汽车排气污染物检测	1. 汽油车尾气排放污染物含量的检测	4
		2. 柴油车尾气排放烟度的检测	4
9	车辆人工检验	1. 车辆外观检查	4
		2. 车辆底盘检查	2



续表

序号	项 目	教 学 任 务	学时
10	噪声与其他项目检测	1. 汽车噪声的检测	2
		2. 车速表示值误差的检测	2
11	与汽车相关的法规简介	与汽车相关的法规简介	2
合 计			52

注：上表中未包含实训项目课时分配，各单位可根据自身情况确定实训项目及课时分配，总体实训课时建议10~14学时。

本书由吴兴敏、李晓峰、赵锦鹏任主编，丁徐强、惠有利任副主编。参加本书编写工作的还有：陈卫红、宋卓、赵彬、沈沉、黄宜坤、黄艳玲、马志宝、张成利、宋孟辉、张丽丽、郭大民、鞠峰等。

本书的编写得到了大连市汽车综合性能检测中心邓万豪先生、沈阳市汽车综合性能检测中心马旭辉先生和石家庄华燕交通科技有限公司的大力支持，在此表示衷心感谢。

由于作者水平有限，书中难免有不当之处，恳请使用本教材的师生和读者批评指正。

编者

目 录

项目一 汽车动力性检测	1
项目二 汽车燃料经济性检测	30
项目三 发动机技术状况检测	68
项目四 转向操纵性检测	85
学习任务1 车轮平衡度的检测	85
学习任务2 汽车侧滑量的检测	95
学习任务3 车轮定位的检测	108
学习任务4 转向盘最大自由行程与转向操纵力的检测	120
学习任务5 转向轮最大转向角与转向操纵力的检测	124
项目五 悬架特性检测	140
项目六 汽车制动性能检测	150
学习任务1 台试检测制动性能	150
学习任务2 路试检测制动性能	172
项目七 汽车前照灯的检测	182
项目八 汽车排气污染物检测	200
学习任务1 汽油车尾气排放污染物含量的检测	200
学习任务2 柴油车尾气排放烟度的检测	224
项目九 车辆人工检验	244
学习任务1 车辆外观检查	244
学习任务2 车辆底盘检查	290
项目十 噪声与其他项目检测	302
学习任务1 汽车噪声的检测	302
学习任务2 车速表示值误差的检测	313
项目十一 汽车相关法规、标准简介	331
参考文献	345

项目一 汽车动力性检测

学习目标

1. 能够正确解释汽车动力性评价指标。
2. 能够正确描述底盘测功机的结构与工作原理。
3. 能够用汽车底盘测功机检测汽车底盘输出功率。
4. 能够根据底盘测功机的检测结果,分析评价汽车的动力性能,并提出维修建议。
5. 能够培养良好的安全与卫生习惯和团结协作意识。

引言

汽车驱动轮输出功率属于汽车动力性检测项目。汽车动力性是表示汽车在行驶中能达到的最高车速、最大加速能力和最大爬坡能力,是汽车各种性能中最基本、最重要的一种性能。它直接影响汽车的平均技术速度。随着我国高等级公路里程的增长和公路路况与汽车性能的改善,汽车的行驶车速越来越高。汽车行驶的平均技术速度越高,汽车的运输生产率就越高。但在用汽车随使用时间的延长,其动力性会逐渐下降,如不能达到高速行驶的要求,则不仅降低了汽车应有的运输效率及公路应有的通行能力,而且会成为交通事故、交通堵塞的潜在因素。因此,对在用汽车动力性的检测越来越受到重视。

在室内检测在用汽车动力性时,采用驱动车轮输出功率或驱动力作为诊断参数,并且在底盘测功机上进行。驱动车轮输出功率的检测,即通常所说的底盘测功。底盘测功的目的,一是为了获得驱动车轮的输出功率或驱动力,以便评价汽车的动力性;二是用获得的驱动车轮输出功率与发动机飞轮输出功率进行对比,求出传动效率,以便判定底盘传动系的技术状况。

学习任务

【相关理论知识】

一、汽车动力性及其评价指标

汽车的动力性是指汽车在公路上行驶所能达到的平均行驶速度。

汽车动力性的评价指标包括:最高车速、加速能力、爬坡能力、发动机输出功率、汽车的比功率和汽车底盘输出功率等。

1. 汽车的最高车速

汽车的最高车速是指汽车在平直良好的路面上所能达到的最高行驶速度。



2. 汽车的加速能力

汽车的加速能力指汽车在行驶中迅速增加行驶速度的能力。常用汽车的原地起步加速时间和超车加速时间来评价。

1) 原地起步加速时间。汽车从起步开始,逐步换挡至直接挡,到车速达到 100 km/h 时所经历的时间。

2) 超车加速时间。汽车在直接挡行驶,从 40 km/h 急加速至 100 km/h 时所经历的时间。

3. 发动机(净)输出功率

在发动机曲轴尾端测得的功率。

4. 汽车的比功率

发动机净功率与汽车最大总质量之比。

GB 7258—2010《机动车安全运行技术条件》(以下简称 GB 7258—2010)规定:三轮汽车、低速货车的比功率不应小于 4.0 kW/t,除无轨电车外的其他车辆为不小于 5.0 kW/t。

5. 汽车的爬坡能力

汽车满载时良好的路面上以最低前进挡所能爬行的最大坡度。

6. 动力因数

动力因数是一个由汽车驱动力和汽车总质量计算而来的参数。

7. 驱动轮输出功率

通过汽车驱动轮向外输出的功率。

8. 相对驱动轮输出功率

实测驱动轮输出功率(校正后)与相同工况发动机的额定功率的比值。

9. 驱动比功率

驱动轮输出功率与汽车最大总质量的比值。

二、底盘测功机的结构与工作原理

底盘测功机是一种不解体检验汽车性能的检测设备,它是通过在室内台架上模拟道路行驶工况的方法来检测汽车的动力性,而且还可以测量多工况排放指标及油耗。底盘测功机通过滚筒模拟路面,通过功率吸收加载装置来模拟道路行驶阻力,通过飞轮的转动惯量来模拟汽车的直线运动质量的惯量,故能进行符合实际的复杂循环试验,因而得到广泛应用。近年来由于计算机技术的高速发展,为数据的采集、处理及试验数据的结果分析提供了有效的手段,同时为模拟道路状态准备了条件,加速了底盘测功机的发展,加之各类专用软件的开发和应用,使汽车底盘测功机得到了广泛的推广。

底盘测功机按照不同的分类方法可以分为不同的类型。按测功装置中测功器形式不同,底盘测功机可以分为水力式、电力式和电涡流式三种;按测功装置中测功器冷却方式不同,底盘测功机可以分为风冷式、水冷式和油冷式三种;按滚筒装置承载能力不同,底盘测功机又可以分为小型(承载质量小于等于 3 t)、中型(承载质量大于 3 t 且小于等于 6 t)、大型(承载质量大于 6 t 且小于等于 10 t)和特大型(承载质量大于 10 t)四种。

汽车底盘测功机主要由道路模拟系统、数据采集与控制系统、安全保障系统及引导系统等构成。

汽车在道路上运行过程中存在着运动惯性和行驶阻力。要在试验台上模拟汽车在道路上的运行工况,首先要解决模拟汽车整车的运动惯性和行驶阻力问题,这样才能用台架测试汽车运行状况的动态性能。为此,在该检测台上利用惯性飞轮的转动惯量来模拟汽车旋转体的转动惯量及汽车直线运动惯量,采用电磁离合器自动或手动切换飞轮的组合,在允许的误差范围内满足汽车惯量模拟。至于汽车在运行中所受的空气阻力、非驱动轮的滚动阻力及爬坡阻力等,则采用功率吸收加载装置来模拟。路面模拟是通过滚筒来实现的,即以滚筒表面取代路面,滚筒的表面相对于汽车做旋转运动。

滚筒式底盘测功机一般由框架、滚筒装置、举升装置、测功装置、测速装置、控制与指示装置和辅助装置等组成。国产 DCG-10C 型汽车底盘测功机,是一种采用美国 INTEL 公司生产的单片微机作为系统的控制核心,适用于轴质量不大于 10 t、驱动车轮输出功率不大于 150 kW 的滚筒式试验台,其机械部分的结构如图 1-1 所示。

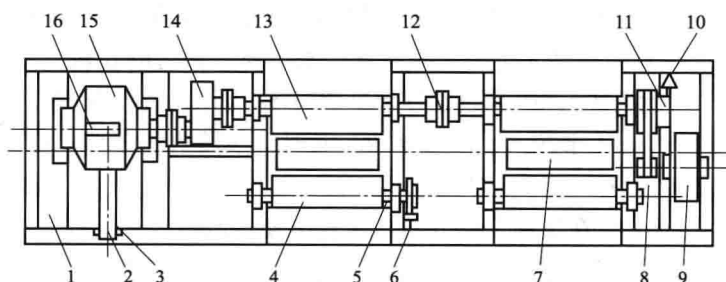


图 1-1 国产 DCG-10C 型底盘测功机机械部分结构

- 1—框架; 2—测力杠杆; 3—压力传感器; 4—从动滚筒; 5—轴支座; 6—速度传感器;
7—举升装置; 8—传动带轮; 9—飞轮; 10—电刷; 11—离合器; 12—联轴器;
13—主动滚筒; 14—变速器; 15—电涡流测功器; 16—冷却水入口

1. 框架与滚筒装置

底盘测功机的滚筒相当于连续移动的路面,被测车辆的车轮在其上滚动。该种试验台有单滚筒和双滚筒之分,如图 1-2 所示。

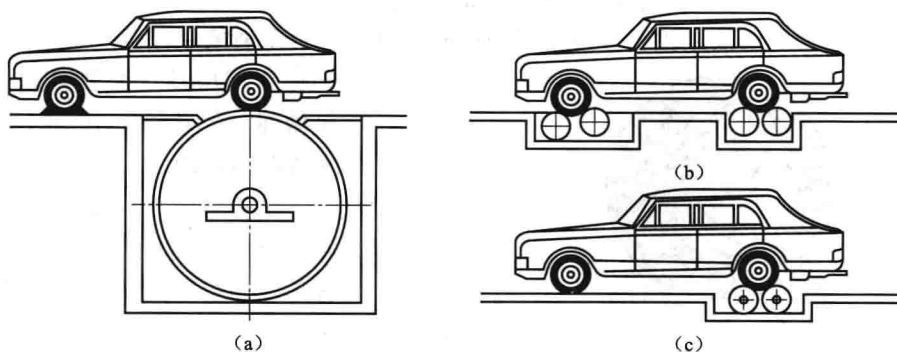


图 1-2 滚筒式底盘测功机

- (a) 单轮单滚筒式; (b) 双轮双滚筒式; (c) 单轮双滚筒式

(1) 单滚筒试验台

支承两边驱动车轮的滚筒各为单个的试验台,称为单滚筒试验台。单滚筒试验台的滚筒



直径一般较大，多为 1 500 ~ 2 500 mm。滚筒直径越大，车轮在滚筒上就越像在平路上滚动，使轮胎与滚筒的滑转率小、滚动阻力小，因而测试精度较高。但加大滚筒直径会受到制造、安装、占地和费用等多方面的限制，因此滚筒直径不易过大。

单滚筒试验台对车轮在滚筒上的安放、定位要求严格，而车轮中心与滚筒中心在垂直平面内的对中又比较困难，故使用不方便。所以，这种试验台仅适用于汽车制造厂、科研院所和大专院校科研性试验，不适用于汽车维修企业、汽车综合性能检测站等生产性试验。

(2) 双滚筒试验台

支承汽车两边驱动车轮的滚筒各为两个的试验台称为双滚筒试验台。

双滚筒试验台的滚筒直径要比单滚筒小得多，一般在 185 ~ 400 mm。滚筒直径往往随试验台的最大试验车速而定，当最大试验车速高时，直径也大些。由于滚筒直径相对比较小，轮胎和滚筒的接触与在道路上不一样，致使滑转率增大，滚动阻力增大，滚动损失增加，故测试精度较低。据有关资料介绍，在较高试验车速下，轮胎的滚动损失常达到传递功的 15% ~ 20%，因此滚筒直径不易太小。当滚筒直径太小时，长时间在较高试验车速下运转会使轮胎温度升高，致使胎面达到临界温度而导致早期损坏。因此，最大试验车速达 160 km/h 时，滚筒直径不应小于 300 mm；试验车速达 200 km/h 时，滚筒直径不应小于 350 mm。近来滚筒直径已有变大的趋势，有的已高达 530 mm。

双滚筒试验台具有车轮在滚筒上的安放、定位方便和制造成本低等优点，因而适用于汽车维修企业和汽车综合性能检测站等生产单位，其中单轮双滚筒式试验台应用较为广泛。

双滚筒试验台的滚筒多采用钢质材料制成，采用空心结构。按其表面形状不同，双滚筒试验台可分为光滑式、滚花式、沟槽式和涂覆层式等多种形式。目前，光滑式滚筒和涂覆层式滚筒应用最多，滚花式 and 沟槽式应用较少。光滑式滚筒表面的摩擦因数较低，而涂覆层式滚筒是在光滑式滚筒表面上涂覆摩擦因数与道路实际情况接近一致的材料制成的，是比较理想的一种形式。

单滚筒试验台的滚筒多采用硬质木料或钢板制成，也是采用空心结构。

双滚筒式底盘测功机的滚筒有主、副滚筒之分。与测功器相连的滚筒为主滚筒，左右两个主滚筒之间装有联轴器，左右两边的副滚筒处于自由状态。

不管哪种类型的滚筒，均要经过动平衡试验，并通过滚动轴承安装在框架上，可以高速

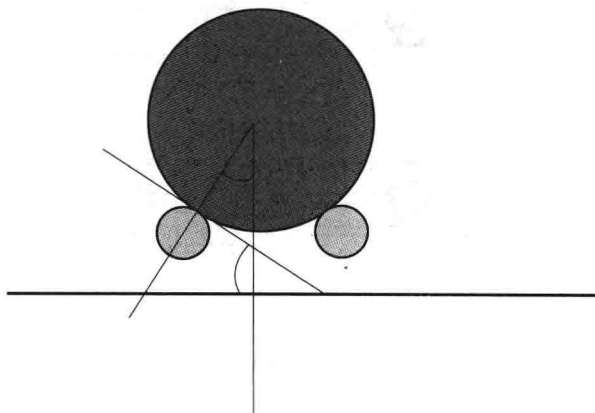


图 1-3 滚筒的安置角

旋转而不振动。框架是底盘测功机机械部分的基础，由型钢焊接而成，坐落在地坑内。

车轮与滚筒中心连线和车轮中心的铅垂线间的夹角称为滚筒的安置角，如图 1-3 所示。滚筒的安置角大小与滚筒大小、滚筒中心距及轮胎半径有关。滚筒直径越大、车轮直径越大，安置角越小；滚筒中心距越大，安置角越大。所以不同吨位级的汽车底盘测功台，适应有限的车型。标准规定滚筒的安置角

不得小于 26° 。

2. 测功装置

测功装置能测量发动机经传动系传至驱动车轮的功率。测功装置也是加载装置，对于滚筒式底盘测功机是十分必要的。这是因为汽车在滚筒式底盘测功机上试验时，试验台应模拟车辆在道路上行驶所受的各种阻力，因此需要对滚筒加载，以使车辆的受力情况如同在实际道路上行驶一样。

测功装置由测功器和测力装置组成。

滚筒式底盘测功机常用的测功器有水力测功器、电力测功器和电涡流测功器三种。不论哪种测功器，它们都是由转子和定子两大部分组成的，并且转子与主滚筒相连，而定子是可以摆动的。

汽车综合性能检测站和汽车维修企业使用的滚筒式底盘测功机，多采用电涡流测功器。电涡流测功器具有测量精度高、振动小、结构简单和易于调控等优点，并具有宽广的转速范围和功率范围。

(1) 电涡流测功装置的基本结构

电涡流式测功装置的基本结构分为水冷式和风冷式两种。

水冷式电涡流测功装置的基本结构，如图 1-4 所示。

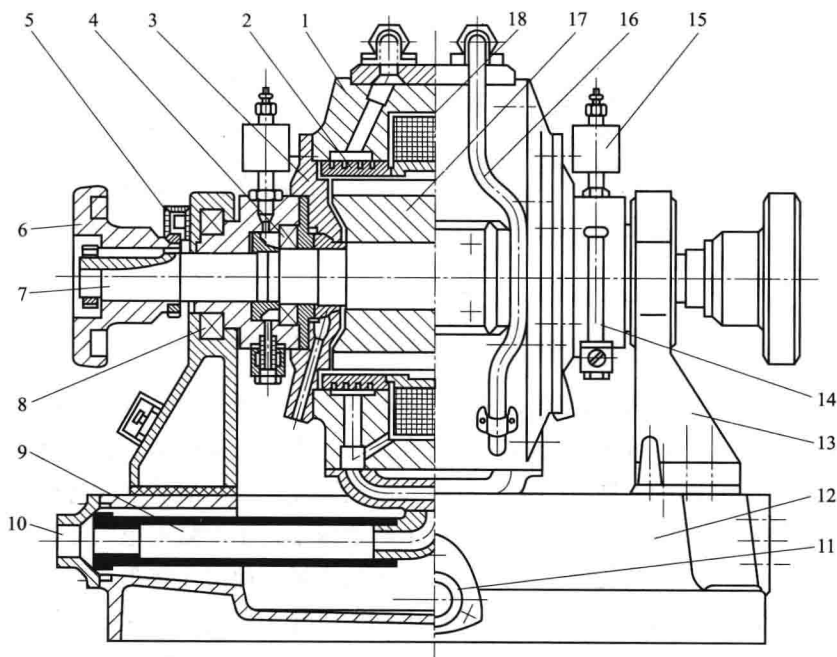


图 1-4 水冷式电涡流测功装置

- 1—励磁体；2—涡流环；3—端盖；4—轴承；5—测速传感器；6—联轴器；7—主轴；
8—滚动轴承；9—进水软管；10—进水口；11—排水口；12—线圈；13—轴承架；
14—油面指示器；15—油杯；16—出水管；17—感应子；18—励磁绕组

水冷式电涡流测功装置主要由转子（包括带齿状凹凸的感应子 17、主轴 7）和定子（包括作为磁轭的铁芯、涡流环 2、励磁绕组 18、端盖 3）组成。因其结构复杂、安装不方



便，故应用较少。

风冷式电涡流测功装置的基本结构，如图 1-5 所示。

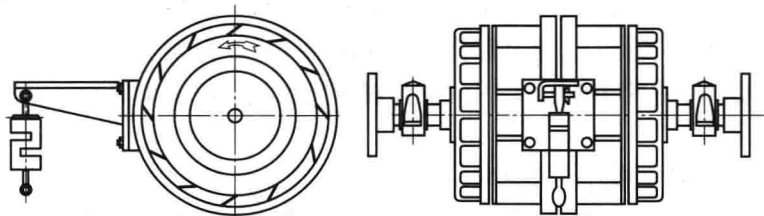


图 1-5 风冷式电涡流测功装置

风冷式电涡流测功装置主要由转子、定子、励磁线圈、支承轴承、冷却风扇叶片、力传感器等组成。其特点是：

- 1) 结构简单，安装方便。
- 2) 冷却效率低，不宜长时间运行，一般在高转速、大负荷下工作时间不宜超过数分钟。
- 3) 冷却风扇在工作时消耗一定的功率，故应将此消耗的功率计入汽车底盘输出功率。

(2) 电涡流测功装置的工作原理

电涡流式测功装置的工作原理，如图 1-6 所示。

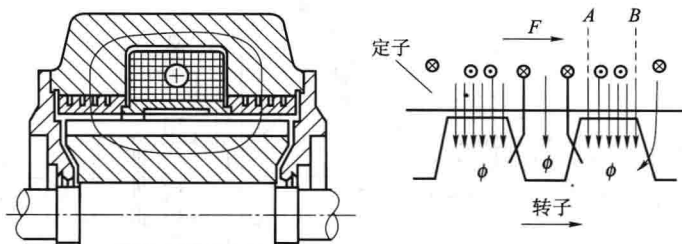


图 1-6 电涡流式测功装置工作原理

当励磁线圈通以直流电时，在转子与定子间隙就有磁力线通过，此间隙的磁通分布在转子齿顶处的密度最大，而通过齿槽处的磁通密度最小。当转子旋转时，由于转子的齿顶与齿槽断续通过励磁线圈的磁场，便引起磁通量的大小交替变化。由磁感应定理可知，此时在定子的涡流环内将会产生感生电动势，试图阻止磁通的减小，于是就有电涡流产生。电涡流产生后，一方面产生热量，消耗能量，另一方面会产生磁场，此磁场将阻碍转子旋转，即定子产生阻碍转子旋转的力。根据力的作用与反作用原理，转子同时产生对定子的作用力，此力试图推动定子旋转。此力便通过与定子处外壳相连接的力臂引入测力装置，从而测量出力矩值。

当测功机转子以转速 n (r/min) 转动，且给励磁线圈加一定的电流时，可摆动的定子外壳就产生一定的阻力矩 T (N·m)，得到吸收功率阻力矩 P ：

$$P = T \cdot n / 9549 \quad (\text{N} \cdot \text{m})$$

汽车底盘输出最大功率 = 测功装置所消耗的功率 + 滚动阻力所消耗的功率 + 台架机械阻力所消耗的功率 + 风冷式测功装置冷却风扇所消耗的功率。

对于形式固定的底盘测功机及确定的车型，其滚动阻力所消耗的功率、台架机械阻力所消耗的功率及风冷式测功装置冷却风扇所消耗的功率为定值，可由实验测得。所以根据实验数据及测功机所测得的吸收功率，即可计算出驱动轮输出的最大功率。

3. 飞轮机构

飞轮机构用于模拟汽车在道路上行驶时的动能，常采用离合器以实现与滚筒的自由接合。飞轮机构通常是一组多个飞轮，飞轮机构的转动惯量及其在各个飞轮上的分配应与所测车型加速能力试验和滑行能力试验的要求相适应。

汽车在道路上行驶时，其本身具有一定的惯性能，即汽车的动能；而汽车在底盘测功机上运行时车身静止不动，是车轮带动滚筒旋转，在汽车减速工况时，由于系统的惯量比较小，汽车很快停止运行。所以检测汽车的减速工况和加速工况时，汽车底盘测功机必须配备惯性模拟系统，如图 1-7 所示。

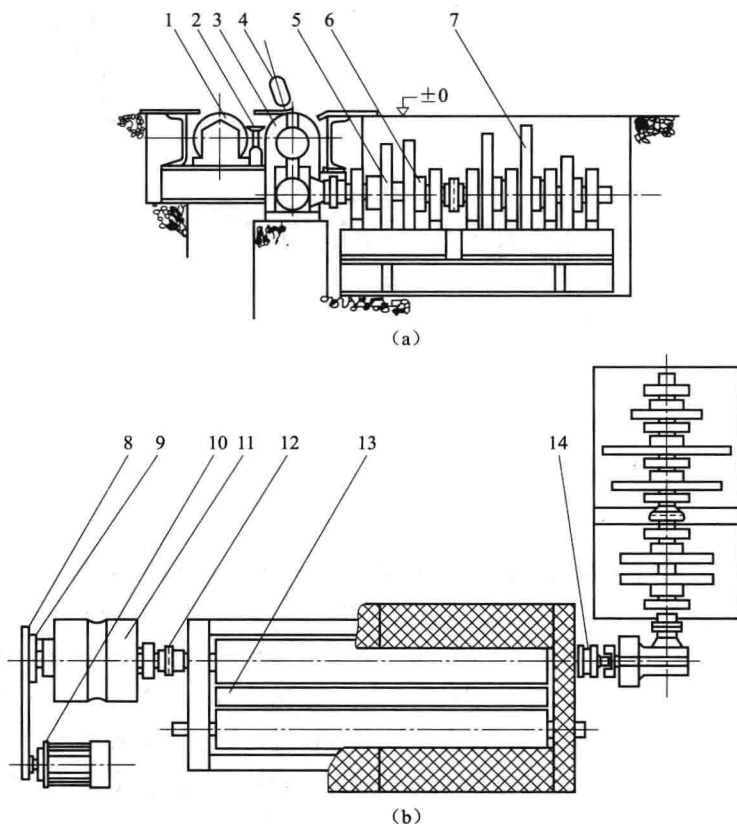


图 1-7 惯性模拟系统

(a) 侧视图；(b) 顶视图

- 1—滚筒；2—举升器；3—变速器；4—挡轮；5—小飞轮；6—电磁离合器；7—大飞轮；8—传动链；
9—超越离合器；10—拖动电机；11—功率吸收装置；12—双排联轴器；13—举升板；14—牙嵌式离合器

汽车底盘测功机台架的转动惯量是通过飞轮来实现的，目前由于对汽车台架的惯量没有制定相应的标准，因而国产底盘测功机所装配的惯性飞轮的个数不同，且飞轮惯量的大小也不同，飞轮的个数越多，则检测精度越高。



4. 反拖装置

所谓反拖系统是采用反拖电机带动功率吸收装置、滚筒及车轮以及汽车传动系的一种装置,如图 1-8 所示。其基本结构由反拖电机、滚筒、车轮、转矩仪(或电机悬浮测力装置)等组成。利用反拖装置,可以方便地检测汽车底盘测功机台架的机械损失,还可以检测汽车传动系、主减速器、车轮与滚筒的阻力损失等。但值得注意的是,反拖装置在检测过程中,主减速器、车轮与滚筒的正向拖动与反向拖动阻力有差异,因此目前尚未得到广泛应用。

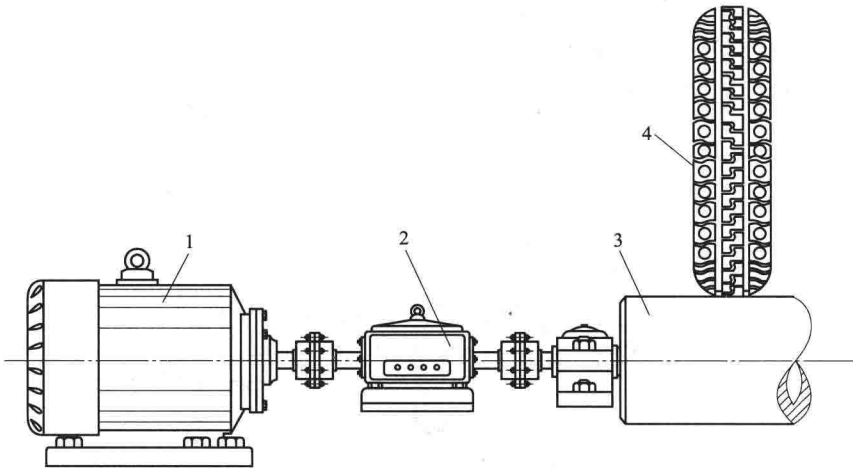


图 1-8 带有反拖装置的底盘测功机

1—变频电机; 2—转矩仪; 3—滚筒; 4—轮胎

5. 数据采集与控制系统

(1) 车速信号传感器

目前国内检测线用的汽车底盘测功机所采用的车速信号传感器可以分为光电式、磁电式、霍尔式、测速电机式等几个类型,目前应用较多的是磁电式和测速电机式两种。

1) 磁电式车速传感器。如图 1-9 所示,磁电式传感器由旋转齿轮和永久磁铁及感应线圈等组成。汽车车轮在滚筒上滚动时带动齿轮以一定速度旋转,当永久磁铁对准齿顶时,磁电传感器感生电动势增强。同理,当永久磁铁对准齿槽时,磁电传感器感生电动势减弱,由于磁阻的变化,磁电传感器输出的电压信号为交变信号。因信号较弱(一般在 3 mV),所以必须经过信号放大整形电路,将交变信号变为脉冲信号,送入 CPU 高速输入口(HSI),以获取车速信号。

2) 测速电机。如图 1-10 所示,汽车车轮在滚筒上滚动时带动测速电机旋转,产生的电压正比于滚筒转速,通过 A/D 采集可得到车速信号。

(2) 测力装置

汽车底盘测功机驱动力传感器可分为两种:一种是拉压传感器,安装图如图 1-11(a)所示。第二种是位移传感器,其安装图如图 1-11(b)所示。它们一边连接功率吸收装置的外壳,另一边连接机体。

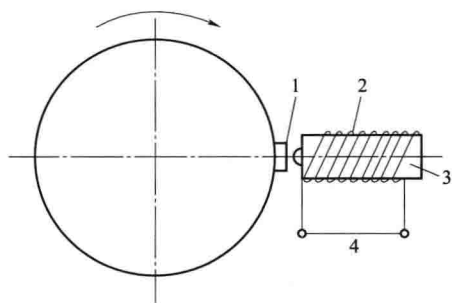


图 1-9 磁电式车速传感器工作示意图

1—销子；2—绕组；3—永久磁铁；4—脉冲电压变换器

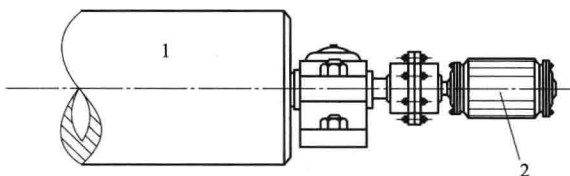


图 1-10 测速电机工作示意图

1—滚筒；2—测速电机

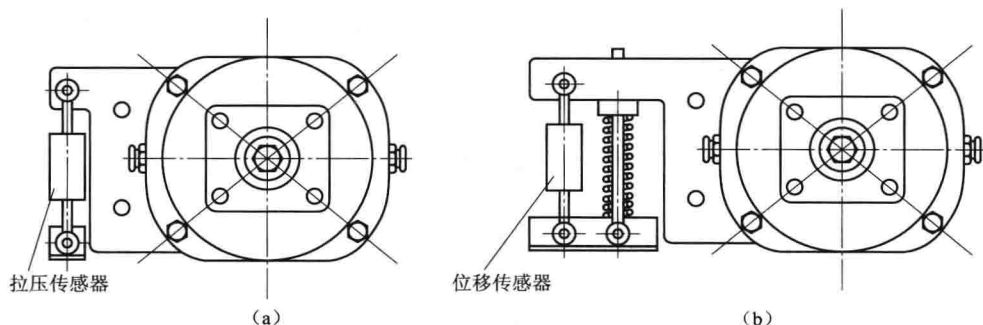


图 1-11 测力装置

(a) 拉压传感器；(b) 位移传感器

功率吸收装置在工作过程中，无论是水力式、电涡流式，还是电力式功率吸收装置，其外壳都是浮动的。以电涡流式为例，当线圈通过一定的电流时，就产生一定的涡流强度。对转子来说，电磁感应产生的力偶的作用方向与其转动的方向相反。在传感器固定后，外壳上的力臂对传感器就有一定的拉力或压力（与安装的位置有关），拉压传感器在工作时，传感器受力产生应变，通过应变放大器可得到一定的输出电压。这样将力信号转变成电信号来处理，通过标定，可以得到传感器的受力数值。

(3) 控制系统

电涡流式加载装置可控性好、结构简单、质量轻、便于安装，在底盘测功机中应用广泛。

汽车在行驶过程中存在滚动阻力、加速阻力和坡道阻力，其中加速阻力是通过惯性飞轮来模拟。通过台架模拟道路必须选用加载装置，要想控制它，就必须知道控制电压及电流。电涡流式加载装置控制系统的框图，如图 1-12 所示。

汽车底盘测功机常见的位控信号有举升机升降控制或滚筒锁定控制、电磁阀控制、飞轮控制、车辆检测程序指示器（点阵屏）控制、手动或自动控制等信号。它们常常通过计算机或单片机 I/O 输出板（8155 或 8255 等），再经过信号放大、驱动来实现控制。

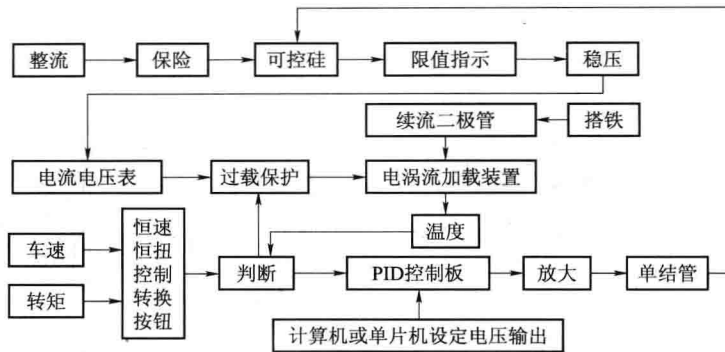


图 1-12 电涡流式加载装置控制系统框图

6. 安全保障系统

安全保障系统包括左右挡轮、系留装置、车偃、发动机与车轮冷风机，其作用如下：

- 1) 左右挡轮的目的是防止汽车车轮在旋转过程中，在侧向风的作用力的作用下横向滑出滚筒，对前驱车辆更应注意。
- 2) 系留装置是指地面上的固定盘与车辆相连，以防车辆高速行驶时，由于滚筒的卡死而飞出。
- 3) 车偃的作用是防止车辆在运行过程中车体前后移动，同时也具有与系留装置相同的功能。
- 4) 发动机与车轮冷却风机用来防止车辆在运行过程中发动机和车轮过热。

7. 引导、举升及滚筒锁定系统

(1) 引导系统

引导系统也称驾驶人助手，其作用是引导驾驶人按提示进行操作。提示的方法有两种：一种是显示牌；另一种是大屏幕显示装置。

1) 显示牌一般是与计算机的串行通信口相连，当计算机对显示牌初始化后，便可对显示牌发送 ASCII 码与汉字，以提示驾驶人如何操作车辆及显示检测结果。

2) 大屏幕显示器通过 AV 转换盒与计算机相连，AV 转换盒的目的是将计算机的数字信号转换成视频信号供电视机使用，如图 1-13 所示。

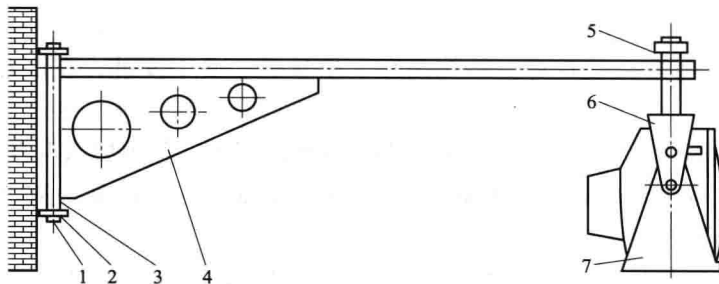


图 1-13 大屏幕显示装置

1—转轴；2—开口销；3—支架；4—悬臂；5—小转轴；6—电视机吊架；7—电视机座

(2) 举升装置

底盘测功机常用的举升装置类型有气压式和液压式两种。

1) 气压式升降机如图 1-14 所示, 它是由电磁阀、气动控制阀及双向汽缸或橡胶气囊组成。在气压力的作用下, 汽缸中的活塞便可上、下运动以实现升降目的。

2) 液压式举升装置通常由电磁阀、分配阀、液压举升缸等组成。在液压作用下, 举升缸活塞上下移动, 实现升降目的。

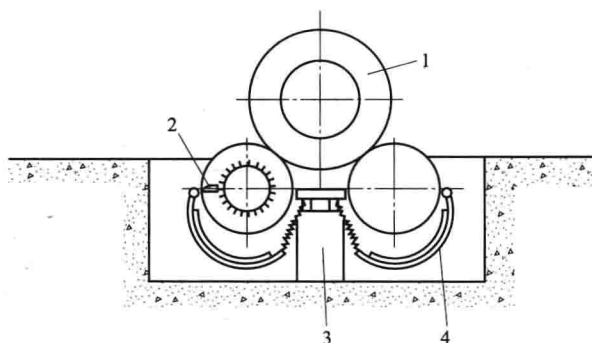


图 1-14 气压式升降机

1—车轮；2—滚筒转速传感器；3—举升器；4—滚筒制动装置

(3) 滚筒锁止系统

棘轮棘爪式锁止系统装置如图 1-15 所示, 主要由双向汽缸、棘轮、棘爪、复位弹簧、拉杆及控制器组成。它通过控制器控制压缩空气的通断, 当某一方向通气后, 空气推动汽缸活塞运动控制棘爪与棘轮离合以达到锁止或放松的目的。

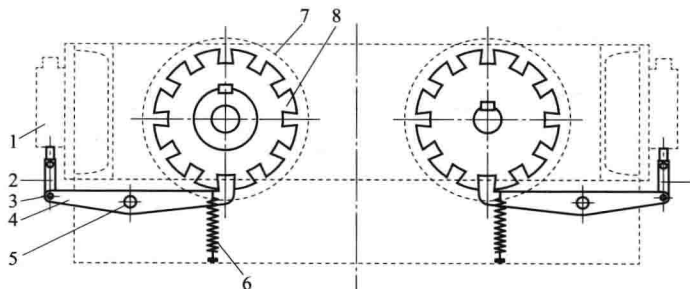


图 1-15 滚筒锁止系统示意图

1—双向汽缸；2—拉杆；3—连接销；4—棘爪；5—固定销；6—复位弹簧；7—滚筒；8—棘轮

8. 控制和指示装置

底盘测功机的控制装置和指示装置常做成一体, 构成控制柜, 安放在机械部分的左前方易于操作和观察的位置。如果测力装置和测速装置均为电测式, 指示装置为机械式, 那么指示装置仅能显示驱动车轮的驱动力, 驱动轮输出功率需根据所测出的驱动力和实验车速换算得到。

图 1-16 所示为底盘测功机控制柜面板图, 控制柜上的按键、显示窗、旋钮、功能灯、报警灯、指示灯等用来控制试验过程、显示试验结果。带有打印机的底盘测功机还可打印出所测数据或曲线图。

全自动检测线底盘测功机工位的控制与指示通常由主控电脑、工位测控电脑及检验程序指示器来完成。