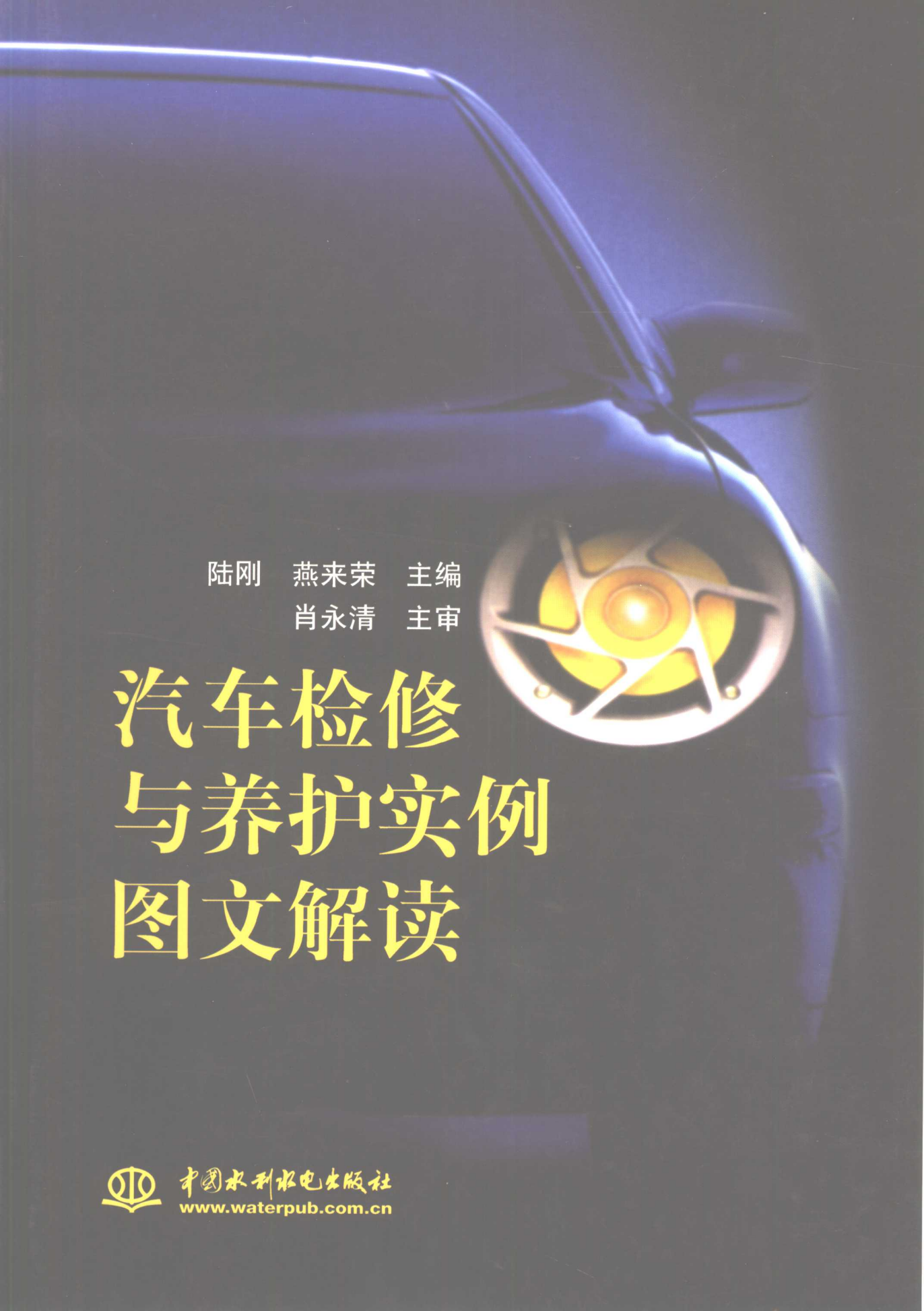




陆刚 燕来荣 主编
肖永清 主审

汽车检修 与养护实例 图文解读



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

要 點 摘 錄

本书共分10章，主要内容包括：绪论、汽车构造、汽车维护与修理、汽车故障诊断与排除、汽车性能检测、汽车排放检测、汽车安全检测、汽车保险与理赔、汽车事故处理、汽车报废与回收。

主编 陆刚 燕来荣
主审 肖永清

汽车检修 与养护实例 图文解读

（第1版） 机械工业出版社

本书可作为职业院校汽车专业及相关专业的教材，也可供从事汽车维修工作的技术人员参考。

北京：机械工业出版社，2008

ISBN 978-7-111-23564-4

第1版第1次印刷

（CIP）第1版第1次印刷

中国版本图书馆CIP数据核字（2008）第123456号



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

汽车的检修与养护,是广大车主所共同关心的问题。全书共分五章,包括汽车整车,汽车发动机,汽车点火、电气设备系统,汽车底盘和车身辅助件等。本书用大量的实例介绍了国产轿车、吉普车、面包车、轻型车、农用车、载货车等车型的检修与养护方法。

本书图文并茂、内容丰富、实用性强、通俗易懂、查阅方便,有较强的针对性、实用性以及可操作性,可供汽车驾驶、维修和管理人员阅读参考,也可供汽车专业院校的师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

汽车检修与养护实例图文解读/陆刚,燕来荣主编.

北京:中国水利水电出版社,2005

ISBN 7-5084-3356-4

I. 汽... II. ①陆...②燕... III. ①汽车—车辆修理②汽车—车辆保养 IV. U472.4

中国版本图书馆CIP数据核字(2005)第122282号

书 名	汽车检修与养护实例图文解读
作 者	陆刚 燕来荣 主编 肖永清 主审
出版 发行	中国水利水电出版社(北京市三里河路6号 100044) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: sales@waterpub.com.cn 电话: (010) 63202266 (总机)、68331835 (营销中心)
经 售	全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	中国水利水电出版社微机排版中心
印 刷	北京市兴怀印刷厂
规 格	787mm×1092mm 16开本 23.5印张 557千字
版 次	2006年1月第1版 2006年1月第1次印刷
印 数	0001—4000册
定 价	39.00元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社营销中心负责调换

版权所有·侵权必究



前言

前言

1984年1008

汽车的检修与养护是发挥车辆效率、减少行车事故、降低维修费用、保障安全运行、节约能源消耗、延长使用寿命的重要措施。为此，在车辆日常运行中，除了要坚持合理使用之外，还必须做好正确的检修与养护。

随着我国经济建设的发展，现代汽车已成为提高工作效率的交通工具之一，它以其灵活机动、安全、直达等优越性，在现代交通工具中占有越来越重要的地位。

近年来，随着我国改革开放的不断深入，人们生活水平逐步提高，私人购车已成为时尚。私人购车大多以微型车、面包车、轿车、吉普车等作为代步工具（兼载货）。还有的汽车运输专业户购买微货、轻卡、农用车、客车，甚至载重车从事营运。但他们中很多都不精通汽车的检修与养护，出现了故障便无从下手。

在日常的汽车检修与养护中，随时都会接触到一些实际问题，由于基础和经历不同，不可能对每个问题都能及时拿出最佳的解决办法，有时甚至无法解决，往往不仅浪费人力物力，而且容易使小隐患酿成重大事故，直接影响行车安全和运输效率。因此，汽车的检修与养护是广大车主所共同关心的问题，准确迅速地排除故障也成为车主们的迫切愿望。

为适应汽车进入家庭这个经济和社会发展必然趋势的需要，尤其为满足广大车主的需求，帮助他们及时、妥善地处理好检修与养护中的技术问题，特编撰本书。

全书共分五章，包括汽车整车，汽车发动机，汽车点火、电气设备系统，汽车底盘和车身辅助件等。书中用大量的实例介绍了以私家车居多的包括国产轿车、吉普车、面包车、轻型车、农用车、载货车等车型的检修与养护方法。本书图文并茂，内容丰富，实用性强，通俗易懂，查阅方便，有较强的针对性、实用性和可操作性，读者可以从书中得到启发，在车辆使用中遇到的问题，可从本书中找到参考答案。

参加编写和提供帮助的还有朱俊、王本刚、钟家良、莫翠兰、肖雄、燕美、丁延军、杨忠敏、陈念、邵莉、陆文、刘晓凤、肖艳、刘道春、朱则刚、肖霞、肖昌伟、钟晓俊等。本书还参考了大量文献资料，借鉴了部分数据和图表，在此向这些同志和原书作者谨表衷心感谢。

由于编者水平有限，书中难免有不妥之处，恳请读者批评指正。

编 者

2005 年 8 月



目 录

前 言

第一章 汽车整车	1
第一节 汽车燃油经济性和制动性能检测	1
第二节 汽车排放和噪音污染的检测	6
第三节 车辆灯光、照明及车身安全防护装置的检验标准	17
第四节 汽车的润滑和养护	20
第二章 汽车发动机	28
第一节 曲轴连杆机构	28
第二节 配气机构	42
第三节 燃料供给系统	56
第四节 润滑系统	63
第五节 冷却系统	77
第三章 汽车点火、电气设备系统	90
第一节 点火系统	90
第二节 电子控制汽油喷射系统	111
第三节 电源与发电机	154
第四节 启动机与汽车电路	173
第五节 汽车电器设备	184
第四章 汽车底盘	210
第一节 传动系统	210
第二节 制动系统	235
第三节 转向系统	272
第四节 行驶系统	308
第五章 车身辅助件	333
第一节 车身检修与装饰	333
第二节 车身辅助件	346
第三节 汽车防盗装置与音响	350

第一章 汽车整车

第一节 汽车燃油经济性和制动性能检测

一、燃油经济性的台架试验检测

1. 检测油路的连接

如图 1-1 所示为油耗传感器在汽油车上的连接方法。这种连接方法的主要特点是把油耗传感器串联在从汽油泵到化油器的油路当中，使油耗传感器的入口接汽油泵的出口，油耗传感器的出口接化油器的入口。

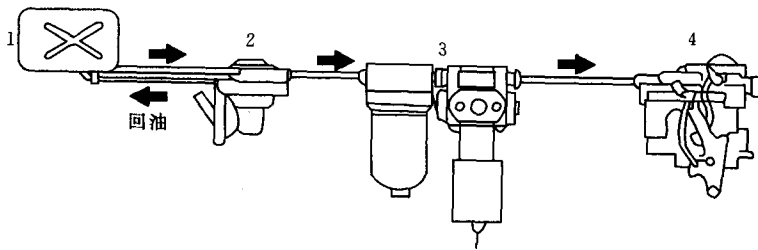


图 1-1 油耗传感器在汽油车中的连接示意图
1—油箱；2—燃油泵；3—油耗传感器；4—化油器

如图 1-2 所示为油耗传感器在柴油车中的连接方法。这种连接方法的主要特点是把油耗传感器串联在油箱到高压油泵的油路中。值得注意的是：应该为其接好回油管路，并且必须把回油管路接在油耗传感器的出口管路上，以免燃油被油耗传感器重复计量，使油耗检测数据失真。图 1-2 (a) 的连接方法在小流量测试时没有问题，但在大流量的发动机测量时，由于气穴现象会产生气泡，引起测量误差，所以应在油箱和油耗传感器之间装上辅助油泵，如图 1-2 (b) 所示。

2. 检测油路中空气泡的排除

排除汽油车检测油路中的空气泡是一件很费时的工作，尤其当管路中存在堵塞或泄漏情况时，将使空气泡无法彻底排尽。空气泡一旦产生，对油耗检测结果的影响非常大，油耗传感器会把空气泡所占的容积当作燃油进行计量，使得检测数据高于实际数，这样会造成测量值的失真。

检测油路中空气泡的产生通常由以下原因引起：拆装和连接油管时，由于接头处连接不好或密封不良、汽油滤清器堵塞或油箱盖上通气孔被堵塞、油箱到汽油泵这一段管路局部存在老化以及油泵进油阀皮碗老化等，都会引起管路中产生空气泡。

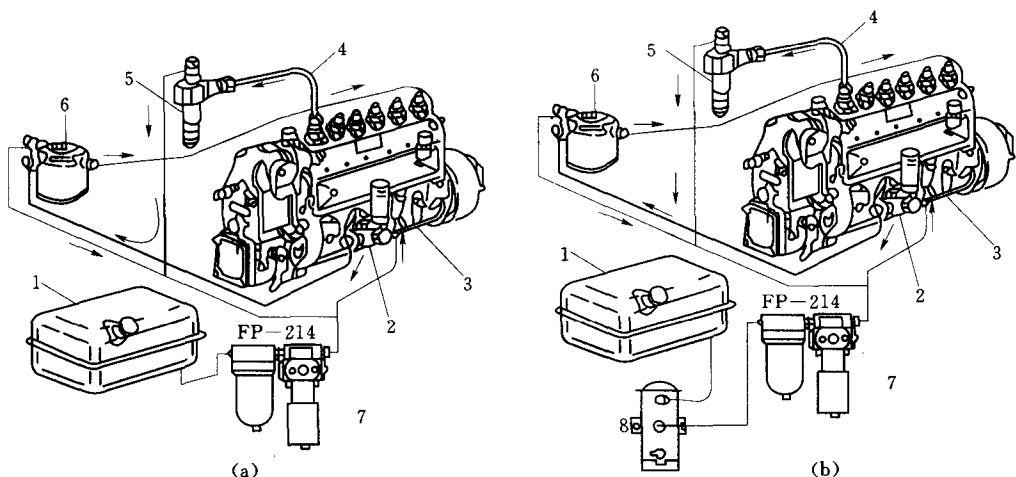


图 1-2 油耗传感器在柴油车中的连接示意图

1—油箱；2—输油泵；3—喷油泵；4—油管；5—喷油嘴；
6—滤清器；7—油耗传感器；8—辅助泵

对于汽油机，通常按如下方法排除空气泡：在车上把从油箱到汽油泵的管路“短路”，装上新的、密封性好的、无堵塞的油管；用性能较稳定的电动汽油泵和汽油滤清器代替原车相应部件，减短油泵到传感器的油管长度等。

柴油机检测管路中空气泡的排除方法与汽油机有一些差别。在柴油车油路中装好油耗传感器后，需用手动泵进行泵油，以泵油压力排除油路中的空气泡。它与汽油车差别之一在于汽油车可以在发动后排除空气泡，而柴油车必须在发动之前排尽油路中的空气泡；差别之二在于汽油车在拆去油耗传感器恢复其原油路时，可以不再排除空气泡，而柴油车在拆去传感器恢复原油路后仍需排除油路中产生的空气泡。

3. 检测燃油消耗量

台架试验通常在底盘测功试验台上进行，在连接好油路、排除气泡以及其他准备工作就绪后就可进行测量。在测量时先确定模拟加载量，然后分别测出直接挡全负荷加速燃油消耗量、等速行驶燃油消耗量及限定条件下的平均使用燃料消耗量等，最后与汽车各工况下的燃油消耗量进行对照，从而判别汽车是否正常，并可进一步确定故障所在。

4. 汽油发动机燃油消耗检测

(1) 检测前的准备工作是连接好各种传感器。WFJ—1 型微电脑发动机检测仪的全部传感器的安装位置如图 1-3 所示。将仪器的“机型选择”开关置在“汽油机”位置上；检查电源电压是否正常，检查电源插头是否完好；接好仪器的全部插头、插座，打开仪器电源开关；测试仪器进入准备工作状态。

(2) 检测步骤。这里以启动系统简易测量为例介绍其检测步骤。当只需要检测汽缸压力的均匀性时，仅需对启动系统进行简易的测量。在进行此项测量时，首先应进行传感器的安装：将电流传感器夹在蓄电池线上，传感器上的箭头指向蓄电池负极，将电流传感器

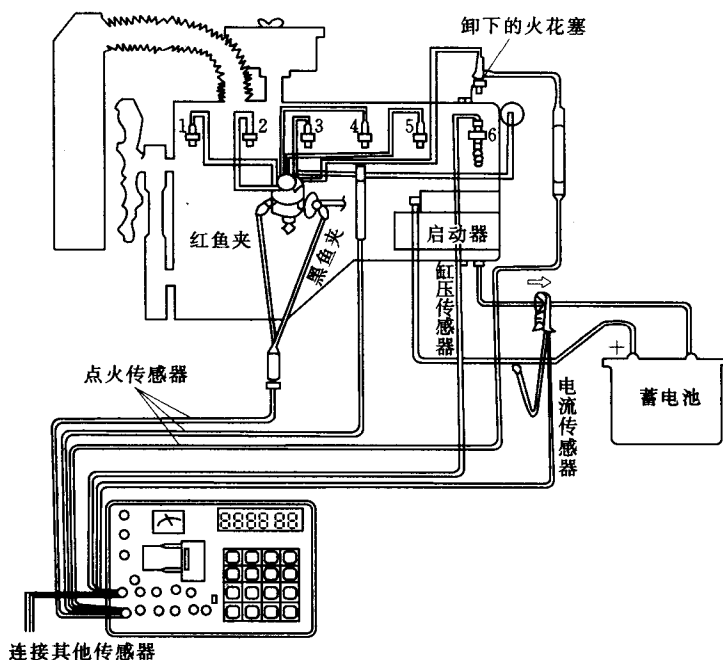


图 1-3 WFJ-1 型微电脑发动机检测仪传感器连接示意图

上的红鱼夹夹在蓄电池正极上。在连接传感器时，传感器夹要紧密合缝，否则将会大大影响测量精度。为使搭马达时发动机不着火，应将点火传感器的白金信号红鱼夹夹在白金上，黑鱼夹搭铁，也可将点火高压线拔下来。连接好传感器后就可操作仪器进行测量。在操作键盘上键入 05 或 55，屏幕上就会显示发动机操作提示；将发动机油门踏板开到最大，连续搭 4s 马达，开始搭马达时屏幕上会有波形出现，当波形消失并开始显示测量结果时，说明已到 4s，正常情况下发动机也同时启动；然后根据说明书进行相应的操作，进行数据分析、显示和打印等。同样按照说明可进行启动系统全面检测、点火提前角测量、分电器重叠角、白金闭合角测量、单缸动力性检测、充电系统检测、动力性检测等综合性测量，而且还可对柴油机进行综合检测。

二、车辆的制动性测试

1. 第五轮仪

(1) 组成与分类。第五轮仪通常又称速度计或车速仪，其基本功能是测速、测距和时间测试。有个别功能比较全面的综合测试仪，还有燃油消耗量测试功能等。这类仪器通常由仪表和传感器两部分组成，传感器至今经历了光电接触式、磁电接触式和光学非接触式的发展历程。所谓接触或非接触是指传感器旋转部件是否与地面接触而言。光电接触式、磁电接触式均以与自行车车轮类似的轮子旋转部件，用安装在轮轴上的光电感应器或磁电感应器感应出电信号送至仪表；光学非接触式是利用光学的光谱原理制成的、无旋转部件的光学仪器，其发出的光束照在路面上后又反射回来，由传感器本身接收后便可感应出相应

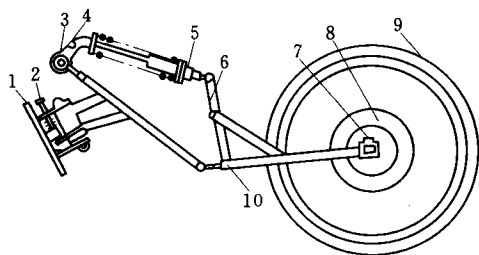


图 1-4 第五轮传感器示意图

1—连接板；2—车轮定位装置；3—离合锁定器手把；
4—离合锁定器压板；5—减振器；6—定位锁；7—信
号插座；8—磁电传感器；9—车轮；10—支架

的电信号，送至仪表即可进行处理，其工作过程中不与路面接触，故称为非接触式。第五轮传感器如图 1-4 所示，它是由磁电传感器、减振器和调节对地压力机构等组成。

磁电传感器如图 1-5 所示，它由磁环、内齿环、外齿盘、圆盘线圈、车轴等组成闭合回路。当五轮旋转时，内齿环外齿盘的齿顶相对位置发生变化，即内外齿的间隙发生变化，使闭合磁路的磁阻变化，则通过线圈的磁通量发生变化，这样线圈的两端就输出信号。五轮外齿盘 176 个齿，当轮子旋转一周，便发出 176

个信号。减振器是由弹簧、气筒、活塞等组成。当使用时，弹簧的作用力通过销轴和支架使轮胎对地产生一定的压力，使轮子紧贴地面。活塞与气筒配合，使弹簧的弹力迅速衰减，以减少轮子的跳动，保证测量精度。

(2) 调整与使用。WLY-5A 型微机五轮仪接通电源后，首先进入制动功能，显示时间距离和速度。此时说明仪器处于正常状态。将附件按照铭牌接上，信号线连接到传感器上。进行路试时，每测一次数据以前，必须先按一下“重试”键，使仪器处于初始状态，然后方可进行试验。

(3) 第五轮传感器系数标定。为了保证测试精度，每次路试开始时，必须对第五轮传感器的系数进行标定。标定过程如下：开始时，将车轮与地面接触点划上道横线，并在车轮上该点做一记号；然后开动汽车缓慢行走，使五轮正好转过 10 圈，再在地面划一道横线。按照这两条线之间的实测距离数值，将系数标定好。如为 1740m，按动“系数”键，将显示值与实测值调为一致。每次复位后自动整定为 1750。

(4) 制动试验。在制动试验中，将脚放在制动踏板上，按动“制动”键，其上方指示灯亮，表明进入制动动能。如需要进行 30km/h 制动，可踩制动踏板，“启动”键上方指示灯亮，说明脚踏已闭合。车辆制动停止后，仪表自动进入停止功能，然后根据需要按动“打印”键，可打印出制动初速度、制动距离、制动时间。打印结束后，若想停止现行状态，只需按一下“重试”键又可进行下一次试验。如在制动前无意中触动脚踏开关，启动灯亮，这时可按“重试”键，启动灯灭，可继续进行试验。

(5) 滑行试验。在滑行试验时，请按动“滑行”键，其上方指示灯亮表明进入滑行功能。如需要进行 50km/h 滑行试验，试验员必须将车速加速到 50km/h，按动“启动”键，启动灯亮，同时脱档滑行，开始计

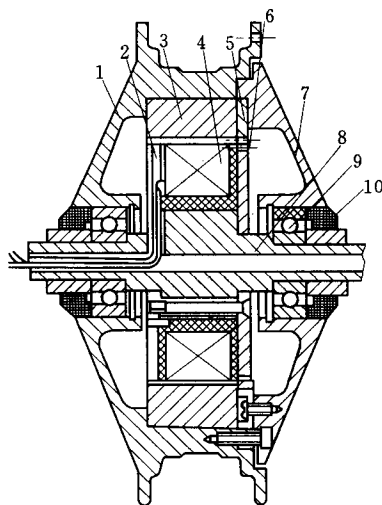


图 1-5 磁电传感器结构

1—壳；2—圆盘；3—永磁环；4—线圈；
5—内齿环；6—外齿环；7—盖；
8—轴；9—轴承；10—油封

距离和时间。滑行结束后，自动进入停止功能，并显示滑行距离、滑行时间及滑行初速度。按“重试”键进入下一次试验。

目前，实际使用的第五轮仪传感器多为磁电接触式和光学非接触式，光电接触式已基本淘汰。仪表部分从简单的按键选择设置发展到了单板机（电脑）固化程序、键盘操作，使试验可靠性大为提高，而操作更加简单、方便。

2. 汽车性能（路试）综合测试仪

NCS-1B型非接触车速仪和CTM汽车性能综合测试仪是目前汽车试验中较为先进、性能优越的国产检测仪器。以下对其性能分别作一介绍。

(1) NCS-1B型非接触车速仪。其构成如图1-6所示。这种仪器为车载式，不需要与路面接触或设置任何测量标志，采用光电空间相关滤波技术，安装在车上的光电路面探测器（简称光电头）照射路面，把路面图像变换为与车速成正比的频率信号，该频率信号经仪表处理后，即可得出车速的测量结果，试验所得结果均为数字显示。该仪器内有单板机

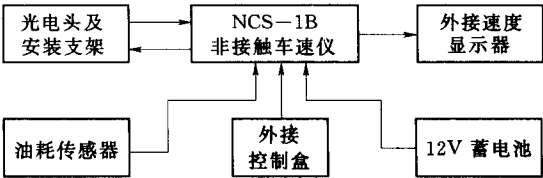


图 1-6 NCS-1B 型非接触车速仪的组成

（电脑），用来进行各种数据的自动处理，还可根据试验标准要求绘制试验曲线。该仪器可用于车辆的加速、制动、滑行、最高车速及燃油消耗量等各种基本性能试验。

(2) CTM 汽车性能综合测试仪。这种测试仪是一种以微型电脑为核心的智能化仪器，它集第五轮仪、油耗计、转速测量仪等于一体，具有收集存储、数据处理及打印测试结果和曲线的功能。该仪器由单板机和接口电路组成，并配以第五轮传感器、油耗传感器和转速传感器。其主要特点如下。

1) 综合性强。多路传感器同时工作，由计算机自动检索测试开始条件和结束条件，以消除操纵误差。

2) 使用方便。具有数据存储和处理功能，可直接打印测试结果及其曲线，并具有自动标定系数之功能，可适应各种传感器的工作。该仪器技术指标见表1-1。

表 1-1 CTM 汽车性能综合测试仪的技术指标

指标	测量参数	速度 v (km/h)	距离 s (m)	时间 t (s)	备 注
项 目					
量 程		0~200	0~10000	0~10000	
精 度		—	—	—	均能满足试验标准要求的仪器精度
分辨率		1	0.01	0.001	

(3) 制动减速度仪。制动减速度仪是汽车制动性能道路试验所使用的一种专用试验仪器。该仪器具有自动记录装置，能将汽车制动的全过程，包括机械反应时间，减速度的增长直到最大减速度、滑移量的增加，直到抱死、停车等一系列的变化过程自动记录下来。制动过程记录曲线如图1-7所示。

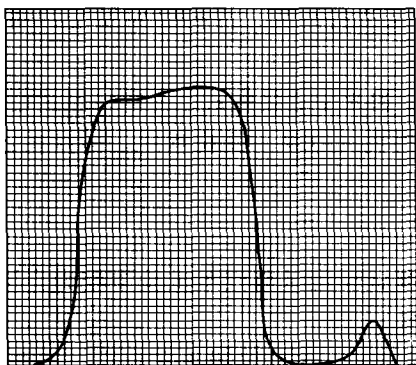


图 1-7 制动减速度仪的记录曲线

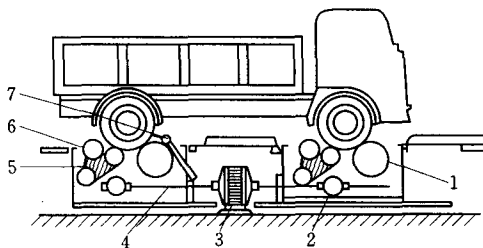


图 1-8 高速惯性式制动试验台

1—惯性滚筒；2—齿轮箱；3—减速箱；4—前后轮联动轴；
5—驱动滚筒；6—检测滚筒；7—防止逃脱滚筒

通过对制动过程记录曲线的分析和计算，可得出制动减速度、制动时间和制动距离。

(4) 高速惯性式制动试验台。虽然测力式制动试验台有不少优点，但不能测定实际行驶车辆从制动到停车过程中减速度的变化情况。在高速惯性式制动试验台上可以测得汽车行驶状态的制动力、减速度变化情况和制动距离，其中以制动距离作为主要检测参数，其检测结果与路试相近似。

高速惯性式制动试验台如图 1-8 所示，是由惯性滚筒、齿轮箱、减速箱、前后轮联动轴、驱动滚筒、检测滚筒、防止逃脱滚筒组成。

为了在试验台上再现汽车在道路上制动时的工况，这种试验台是由汽车或电动机驱动，带有模拟汽车在道路行驶时惯量的惯性滚筒，使其高速旋转后施加制动，测定直到滚筒停止的时间或者减速度。

试验步骤分述如下：对照所试验车辆的轴距，调整支承前后车轮滚筒间的跨距；在举升器上计量前轴和后轴的轴重；降下举升器，前轮和后轮各自稳着于滚筒间之后，用汽车驱动使滚筒旋转，由于滚筒间是联动的，所以前轮和后轮是同速回转；达到指定转速时，施加制动，连续制动直至滚筒停下为止；通过各自的检测滚筒，由计量器把各轮的制动状态指示出，并能用纸将情况记录下来。

第二节 汽车排放和噪音污染的检测

一、汽车废气排放检测

1. 汽车怠速污染物的检测仪器

汽车排放污染物主要有一氧化碳 (CO)、碳氢化合物 (HC)、氮氧化合物 (NO_x)、硫氧化物 (SO_x)、铅化物和碳烟。其中 CO、HC 和 NO_x 对环境的危害最重，因而它们是检测控制的重点。CO 和 HC 的检测有多种方法，常见如不分光红外线分析法、接触燃烧式分析法等。我国早期标准 GB3845—83《汽油车怠速污染物测量方法》中规定：测量仪器应采用不分光红外线 CO 和 HC 气体分析仪。

2. 内燃机排放采样方法

正确测定有害排放物的含量,是当前研究内燃机有害排放物及其控制的一项重要内容。目前各国制定汽车排放法规时除了规定试验工况外,还规定了一定的采样方法和检测仪器。这是因为汽车排放中规定物质的含量测定正确与否,实际上与以下三个方面有关。

(1) 发动机的试验工况。由于内燃机的运转工况(如转速、负荷、温度等)的改变会影响排气中各种成分物质含量的变化,因此各国在制定排放标准时,都同时规定了试验规范。

(2) 采样系统。由于目前排放限制标准所规定的有害气体成分的浓度较低,在采样过程中,排气在管路中的凝聚和吸附现象所造成的损失以及排气成分本身的变化等,都将影响所测排放物含量的准确性,所以必须要有正确采集排气放气的采样系统。

(3) 分析仪器的精度。由于所测气体浓度低,共存成分互相影响大,因此要求各种分析仪器具有良好的抗干扰性能,并具有最大的灵敏度。

为了正确测量排气中污染物的排放量,必须要有正确采集这些样气的方法和采样系统。目前各国在排气分析中主要采用以下几种采样方式。

(1) 直接采样法。直接采样法是一种简单的采样方法,也是一种应用比较广泛的采样方法。所谓直接采样,就是将测头插入内燃机的排气管内,直接采集一部分排气的方法,如图 1-9 所示。所采样气经过滤器、冷却槽和泵,然后引入分析仪中进行气体分析。采样测头如图 1-10 所示,是一个内径为 4~6mm 的不锈钢管或铜管。测头前端封死,管壁开有若干小孔(孔径约为 2~4mm)。采样时将采样测头直接插入内燃机或汽车排气管中,并用泵将汽车排气的一部分抽出送入分析仪进行分析。如果使用连续气体分析仪,直接采样法就可以连续分析汽车排气在各种状态下的瞬时变化情况。直接采样法作为标准采样法,已在各国怠速排气测量中采用。

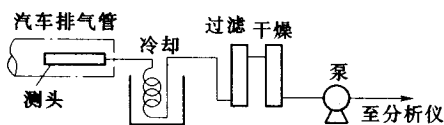


图 1-9 直接取样法流程图

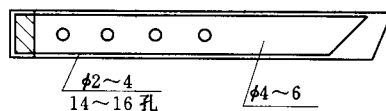


图 1-10 采样测头

直接采样法的主要问题是采样管路的吸附现象会造成测量误差。为了除去样气中的水蒸气,在采样系统中装有冷凝器等装置,但是冷凝的结果又容易使排气中高沸点的物质凝聚。由于冷凝器的温度不同,所测得的碳氢化合物浓度就会有所变化。另外,由于管道的吸附作用以及排气中一些成分溶解于凝结了的水中等原因,也容易产生测量误差。为了防止碳氢化合物等成分在采样管中的凝聚和吸附现象的发生,可将较低浓度试样管路分开,并加热管路系统,在测量汽油机排气中碳氢化合物含量时,可加热到 140℃,而柴油机排气所含高沸点的碳氢化合物较多,需加热到 200℃ 以上。用直接采样法采样所测得的排气各成分浓度换算成汽车单位行车距离排出的有害气体重量时,计算比较复杂。

(2) 定容采样法(CVS)。CVS 法是美国制定的标准采样方法,1972 年美国采用,1973 年日本采用,20 世纪 80 年代欧洲一些国家也采用了这种方法。该方法的原理如图 1-11 所示,将发动机的全部排气用外部导入的清洁空气予以稀释,稀释比依据排气流量的

不同而不同，通常为 6 : 1 ~ 20 : 1，然后用定容泵将稀释后的排气抽走。由于稀释后的排气通过定容泵，所以稀释后的排气流量是恒定的。被稀释的排气经过热交换器，热交换器出口温度也保持一定，这样在采样系统和泵中的密度就保持不变。已稀释的排气流一部分用一小泵抽出，并送入抽空的采样袋中。采样袋最好是不透明的，常用塑料制成。所谓清洁空气是指稀释空气在进入混合器前，必须先用活性炭滤清，以使稀释空气中的 HC 含量处于同一水平。

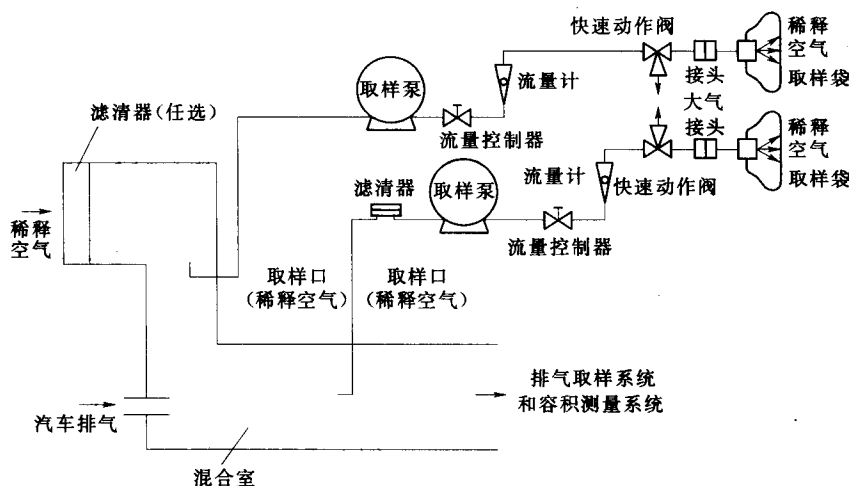


图 1-11 定容采样法

为了修正由于稀释空气被污染对测量的影响，在排气袋充气时要求收集一袋稀释用的空气进行分析。由于 CVS 法对排气作了稀释处理，所采样气近似于排气在大气中扩散的实际状态，所以采样袋中化学活性物质相互反应引起的组成变化少。采样系统没有冷凝器，所以排气中高沸点物质凝聚、吸附现象的发生所引起的测量误差也小，这些都是 CVS 系统的优点。但是 CVS 系统流量精度即定容泵排量测量精度、入口前的温度控制误差都会影响排气分析的准确性。为了提高测量精度，必须经常校正定容泵的流量，并根据定容泵每转的体积流量进行修正。对于温度控制要求必须具有足够的精度。此外，由于经过稀释将使待测气体成分的浓度降低，因此需要高灵敏度、高性能的分析仪器。

3. 废气分析仪检测

废气检测与调整是靠废气分析仪进行的，如图 1-12 所示是其工作示意图。废气分析仪通过一探头采集排放含量，探头插入汽车的排气管中，废气分析仪将 CO、HC 含量分析结果输入到数据处理机，同时输入到数据处理机的信息有机油温度和发动机转速。只有在特定温度和转速下的 CO、HC 含量才被视为合格的检测值。分析结果可由屏幕显示或打印。

(1) 检测条件。发动机运转，预热至少 3min，预热后，机油温度应达到 68~92℃；阻风门全开；冷却电动风扇应停止运转；汽车的电器附件停止运行。另外，对于空调怠速的调整还应有如下条件：空调开关打开；鼓风机速度打到外循环最大位置；温度调节开关

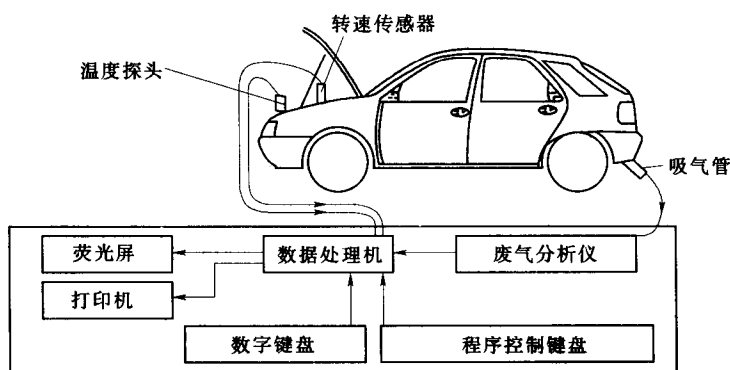


图 1-12 废气排放的检测

处于最低温度位置。

(2) 检测与调整。把探头插入到排气管适当深度，车速传感器接头与发动机上止点传感器接头连接，温度传感器接到机油液面传感器位置上；通过调节混合气浓度调节螺钉，使废气含量达到排放要求；通过调节怠速限位螺钉调节怠速，使怠速达到要求。为了达到所要求的排放，可能需要反复调整上述两个调整螺钉。调整符合要求后，在混合气浓度调节螺钉处安装禁动塞，以防用户随意调整而破坏排放的符合性。

4. 轻型汽油车排放污染物的检测

轻型汽油车排放污染物的检测通常使用 15 工况法，检测设备主要有：底盘测功机、废气分析仪、定容取样器、计算机管理系统和环境站等。

(1) 底盘测功机。底盘测功机主要是模拟汽车道路行驶条件，使得可以在室内对排放污染进行检测。

(2) 废气分析仪。废气分析仪由检出器和控制单元组成，主要有不分光红外线废气分析仪和氢火焰离子化型废气分析仪。不分光红外线废气分析仪用于对 CO 进行检测；氢火焰离子化型废气分析仪用于对 HC 进行检测。

(3) 定容取样器。容积泵式定容取样测量系统原理如图 1-13 所示，汽车排出的废气与过滤后的空气在稀释风道里混合并进行稀释。在抽气泵的作用下稀释后的废气，经过由温度调节器控制的换热器和加热器，抽气泵所抽的稀释废气流量可以从抽气泵转速表的指示器上读取。由于气体的密度与温度有关，因此设立了温度传感器对温度进行测量，以便准确计算气体流的质量。被测废气样本通过取样泵吸入样气袋中。另外为消除环境条件对测量结果的影响，用来稀释排气的空气也应进行收集分析，通常是通过取样泵收入环境室样气袋中。当整个测量完成后，采用废气分析仪对各样气袋中的气体分别进行分析，从而得出测量结论。

5. 怠速排放检测调整及注意事项

(1) 节气门回位状况检查。启动发动机，测怠速转速，全程踩下加速踏板，慢慢松开，再测怠速转速，反复数次，要求前后转速变化不大于 $\pm 20 \text{ r/min}$ ，否则应调整节气门操纵杆系。

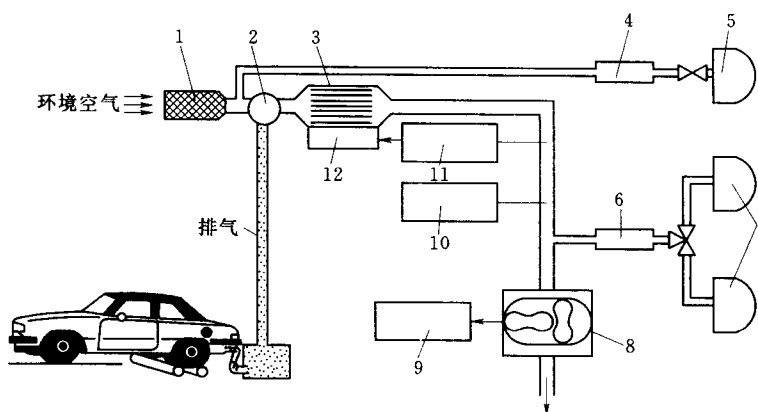


图 1-13 容积泵式定容取样测量系统

1—过滤器；2—混合室；3—换热器；4—取样泵；5—环境空气袋；6—取样泵；7—样气袋；
8—抽气泵；9—转速表；10—温度显示器；11—温度调节器；12—加热器

(2) 点火提前角的检查。点火提前角的大小对排放及动力性影响都较大，为使其准确，必须用正时测量仪进行动态调整，怠速转速调到 550r/min 左右，用点火正时仪对准点火正时指针，看 V 带轮上三角槽与点火正时指针是否对准。否则应旋转分电器，调整点火提前角，直到对准重合，且转速在 550r/min 左右。

(3) CO 的检查。检测发现 CO 超标时，应拧进怠速调整螺钉，使 CO 值降低，同时观察发动机转速是否符合要求，否则调整节气门开度调整螺钉使转速符合要求。如此时排放仍不达标，则应反复调整怠速调整螺钉及节气门开度调整螺钉，直至 CO、HC 及转速均符合要求时为止。

(4) HC 的检查。HC 超标（且 CO 过低）时，应拧出怠速调整螺钉，使 HC 降低，同时观察发动机转速是否符合要求，否则应调整节气门开度调整螺钉使转速符合要求。如此时排放仍不达标，则应反复调整怠速调整螺钉及节气门开度调整螺钉，直至 CO、HC 及转速均符合要求时为止。

(5) 最佳排放调整法。反复调整怠速调整螺钉及节气门开度调整螺钉，使 HC 至最低点（即无论是拧进或拧出怠速调整螺钉、HC 都将上升的点），校测转速，然后拧进怠速调整螺钉，使 CO 值略低于 HC 最低拐点所对应的 CO 值（此时在保证排放的前提下油耗也最省），且转速符合要求时为止。

二、汽车噪声的测量

1. 加速行驶车外噪声测量

国家标准 GB16170—1996《机动车辆噪声测量方法》要求测量场地平坦而空旷，在测试中心以 25m 为半径的范围内，不应有大的反射物，如建筑物、围墙等。测试场地跑道应有 20m 以上的平直、干燥的沥青或混凝土路面，坡度不超过 0.5%。环境本底噪声应比所测车辆噪声至少低 10dB，并在测量时不被偶然的其他声源所干扰。测量场地及测量点位置如图 1-14 所示。

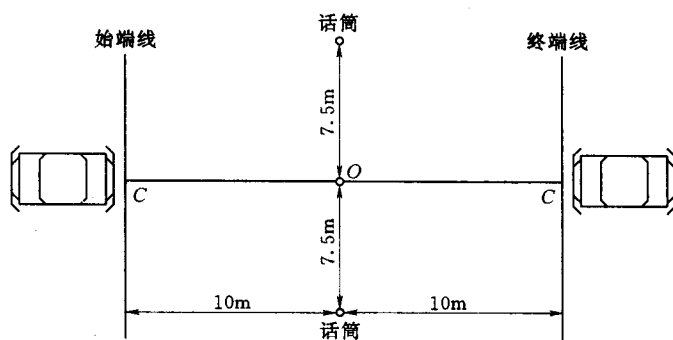


图 1-14 加速行驶车外噪声测量场地及测量点位置

测试时，如车辆为手动挡，则前进挡为四挡以上的用第三挡，前进挡为四挡或四挡以下的用第二挡；如车辆为自动换挡，则用在试验区间加速最快的挡位，以发动机转速为标定转速的 3/4 内行驶进行测试。如果此时车速超过了 50km/h，则应以 50km/h 的车速稳定地到达测试始端线，并立即将油门踏板踏到底或节流阀全开，直线加速行驶，当车辆后端到达终端线时，立即停止加速。车辆后端不包括拖车以及和拖车连接的部分。测量时要求被测车辆在后半区域发动机达到标定转速。如果车辆达不到这个要求，可延长 OC 距离为 15m，如仍达不到要求，车辆使用挡位要降低一档。如果车辆在后半区域超过标定转速，可适当降低到达始端线的转速。读数时要读取车辆驶过时声级计表头最大读数。同样的测量往返进行一次，车辆同侧两次测量结果之差不应大于 2dB。取每侧两次声级的平均值中最大值作为被测车辆的最大噪声级。若用一个声级计测量，同样的测量应进行四次，即每侧测量两次。测量结果应满足表 1-2 的要求。

表 1-2 汽车定置噪声限值 (GB16170—1996)

车 辆 类 型	燃 料 种 类	汽车定置噪声限值 [dB (A)]	
		1998 年 1 月 1 日前生产的汽车	1998 年 1 月 1 日起生产的汽车
轿车	汽油	87	85
微型客车、货车	汽油	90	88
轻型客车、货车、越野车	汽油 $n_r \leq 4300\text{r/min}$ $n_r > 4300\text{r/min}$	94	92
		97	95
	柴油	100	98
中型客车、货车、大型客车	汽油	97	95
	柴油	103	101
重型货车	$N \leq 147\text{kW}$	101	99
	$N > 147\text{kW}$	105	103

注 N 为按生产厂家规定的额定功率。

2. 匀速行驶车外噪声测量

GB16170—1996 规定了匀速行驶车外噪声测量方法，要求测试场地同上图 1-14。车