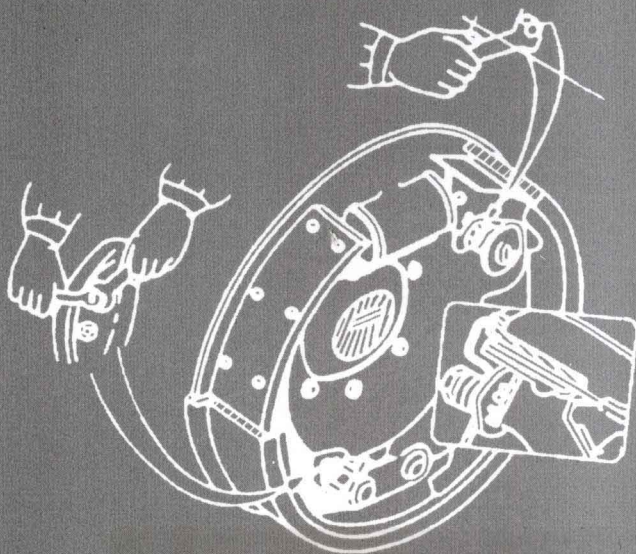




国家职业资格培训教材
技能型人才培养用书

依据最新《国家职业标准》编写



第2版

汽车修理工(技师、高级技师)

QICHE XIULI GONG

国家职业资格培训教材编审委员会 组编
关文达 张凯良 主编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

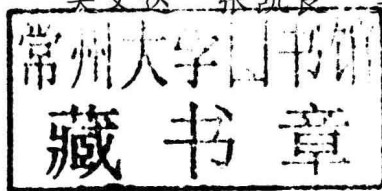
国家职业资格培训教材
技能型人才培养用书

汽车修理工(技师、高级技师)

第2版

国家职业资格培训教材编审委员会 组编

关文达 张凯良 主编



机械工业出版社

本书是依据最新《国家职业标准》对汽车修理工技师、高级技师的知识要求和技能要求,按照岗位培训需要的原则编写的。本书的主要内容包括:汽车修理技师专业知识、编制汽车修理工艺规程、解决汽车修理过程中的技术难题、组织协调维修作业、诊断发动机疑难故障、诊断汽车底盘疑难故障、汽车修理的生产管理、撰写技术文件。本书还附有大量的知识要求试题和技能要求试题,以便于企业培训、考核和读者自测自查。

本书主要用作企业培训和职业技能鉴定培训的教材,也可作为高级技校、技师学院、高职院校以及各种短训班的教学用书,还可供有关工人自学使用。

图书在版编目(CIP)数据

汽车修理工:技师、高级技师/关文达,张凯良主编.—2版.—北京:机械工业出版社,2012.5

国家职业资格培训教材

ISBN 978-7-111-38119-8

I. ①汽… II. ①关… ②张… III. ①汽车—车辆修理—技术培训—教材 IV. ①U472.4

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第075917号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:陈玉芝 责任编辑:陈玉芝 王华庆

责任校对:肖琳 责任印制:杨曦

北京圣夫亚美印刷有限公司印刷

2012年6月第2版第1次印刷

169mm×239mm·19.5印张·375千字

0001—3000册

标准书号:ISBN 978-7-111-38119-8

定价:38.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010)88361066 门户网:<http://www.cmpbook.com>

销售一部:(010)68326294 教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售二部:(010)88379649 封面无防伪标均为盗版

读者购书热线:(010)88379203

国家职业资格培训教材(第2版)

编审委员会

主 任	王瑞祥				
副 主 任	李 奇	郝广发	杨仁江	施 斌	
委 员	(按姓氏笔画排序)				
	王兆晶	王昌庚	田力飞	田常礼	刘云龙
	刘书芳	刘亚琴	李双双	李春明	李俊玲
	李家柱	李晓明	李超群	李援瑛	吴茂林
	张安宁	张吉国	张凯良	张敬柱	陈建民
	周新模	杨君伟	杨柳青	周立雪	段书民
	荆宏智	柳吉荣	徐 斌		
总 策 划	荆宏智	李俊玲	张敬柱		
本 书 主 编	关文达	张凯良			
本书副主编	吴 明	王 巍			
本 书 参 编	文建辉	王雨琴	王 超	刘兆惠	刘宏飞
	张忠伟	李风英	陈殿辉	鲁春山	李春荣
	初立东				
本 书 主 审	王耀斌				

第2版 序

在“十五”末期，为贯彻落实“全国职业教育工作会议”和“全国再就业会议”精神，加快培养一大批高素质的技能型人才，机械工业出版社精心策划了与原劳动和社会保障部《国家职业标准》配套的《国家职业资格培训教材》。这套教材涵盖41个职业工种，共172种，有十几个省、自治区、直辖市相关行业的200多名工程技术人员、教师、技师和高级技师等从事技能培训和鉴定的专家参加编写。教材出版后，以其兼顾岗位培训和鉴定培训需要，理论、技能、题库合一，便于自检自测的特点，受到全国各级培训、鉴定部门和广大技术工人的欢迎，基本满足了培训、鉴定和读者自学的需要，在“十一五”期间为培养技能人才发挥了重要作用，本套教材也因此成为国家职业资格鉴定考证培训及企业员工培训的品牌教材。

2010年，《国家中长期人才发展规划纲要（2010—2020年）》、《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010—2020年）》、《关于加强职业培训促就业的意见》相继颁布和出台，2012年1月，国务院批转了七部委联合制定的《促进就业规划（2011—2015年）》，在这些规划和意见中，都重点阐述了加大职业技能培训力度、加快技能人才培养的重要意义，以及相应的配套政策和措施。为适应这一新形势，同时也鉴于第1版教材所涉及的许多知识、技术、工艺、标准等已发生了变化的实际情况，我们经过深入调研，并在充分听取了广大读者和业界专家意见的基础上，决定对已经出版的《国家职业资格培训教材》进行修订。本次修订，仍以原有的大部分作者为班底，并保持原有的“以技能为主线，理论、技能、题库合一”的编写模式，重点在以下几个方面进行了改进：

1. 新增紧缺职业工种——为满足社会需求，又开发了一批近几年比较紧缺的以及新增的职业工种教材，使本套教材覆盖的职业工种更加广泛。

2. 紧跟国家职业标准——按照最新颁布的《国家职业技能标准》（或《国家职业标准》）规定的工作内容和技能要求重新整合、补充和完善内容，涵盖职业标准中所要求的知识点和技能点。

3. 提炼重点知识技能——在内容的选择上，以“够用”为原则，提炼出应重点掌握的必需专业知识和技能，删减了不必要的理论知识，使内容更加精练。

4. 补充更新技术内容——紧密结合最新技术发展，删除了陈旧过时的内容，补充了新的技术内容。



5. 同步最新技术标准——对原教材中按旧技术标准编写的内容进行更新，所有内容均与最新的技术标准同步。

6. 精选技能鉴定题库——按鉴定要求精选了职业技能鉴定试题，试题贴近教材、贴近国家试题库的考点，更具典型性、代表性、通用性和实用性。

7. 配备免费电子教案——为方便培训教学，我们为本套教材开发配备了配套的电子教案，免费赠送给选用本套教材的机构和教师。

8. 配备操作实景光盘——根据读者需要，部分教材配备了操作实景光盘。

一言概之，经过精心修订，第2版教材在保留了第1版精华的同时，内容更加精练、可靠、实用，针对性更强，更能满足社会需求和读者需要。全套教材既可作为各级职业技能鉴定培训机构、企业培训部门的考前培训教材，又可作为读者考前复习和自测使用的复习用书，也可供职业技能鉴定部门在鉴定命题时参考，还可作为职业技术学院、技工院校、各种短训班的专业课教材。

在本套教材的调研、策划、编写过程中，得到了许多企业、鉴定培训机构有关领导、专家的大力支持和帮助，在此表示衷心的感谢！

虽然我们已经尽了最大努力，但是教材中仍难免存在不足之处，恳请专家和广大读者批评指正。

国家职业资格培训教材第2版编审委员会

第1版 序一

当前和今后一个时期，是我国全面建设小康社会、开创中国特色社会主义事业新局面的重要战略机遇期。建设小康社会需要科技创新，离不开技能人才。“全国人才工作会议”、“全国职教工作会议”都强调要把“提高技术工人素质、培养高技能人才”作为重要任务来抓。当今世界，谁掌握了先进的科学技术并拥有大量技术娴熟、手艺高超的技能人才，谁就能生产出高质量的产品，创出自己的名牌；谁就能在激烈的市场竞争中立于不败之地。我国有近一亿技术工人，他们是社会物质财富的直接创造者。技术工人的劳动，是科技成果转化成为生产力的关键环节，是经济发展的重要基础。

科学技术是财富，操作技能也是财富，而且是重要的财富。中华全国总工会始终把提高劳动者素质作为一项重要任务，在职工中开展的“当好主力军，建功‘十一五’，和谐奔小康”竞赛中，全国各级工会特别是各级工会职工技协组织注重加强职工技能开发，实施群众性经济技术创新工程，坚持从行业和企业实际出发，广泛开展岗位练兵、技术比赛、技术革新、技术协作等活动，不断提高职工的技术技能和操作水平，涌现出一大批掌握高超技能的能工巧匠。他们以自己的勤劳和智慧，在推动企业技术进步，促进产品更新换代和升级中发挥了积极的作用。

欣闻机械工业出版社配合新的《国家职业标准》为技术工人编写了这套涵盖41个职业的172种“国家职业资格培训教材”。这套教材由全国各地技能培训和考评专家编写，具有权威性和代表性；将理论与技能有机结合，并紧紧围绕《国家职业标准》的知识点和技能鉴定点编写，实用性、针对性强，既有必备的理论和技能知识，又有考核鉴定的理论和技能题库及答案，编排科学，便于培训和检测。

这套教材的出版非常及时，为培养技能型人才做了一件大好事，我相信这套教材一定会为我们培养更多更好的高技能人才做出贡献！



(李永安 中国职工技术协会常务副会长)

第1版 序二

为贯彻“全国职业教育工作会议”和“全国再就业会议”精神，全面推进技能振兴计划和高技能人才培养工程，加快培养一大批高素质的技能型人才，我们精心策划了这套与劳动和社会保障部最新颁布的《国家职业标准》配套的《国家职业资格培训教材》。

进入21世纪，我国制造业在世界上所占的比重越来越大，随着我国逐渐成为“世界制造业中心”进程的加快，制造业的主力军——技能人才，尤其是高级技能人才的严重缺乏已成为制约我国制造业快速发展的瓶颈，高级蓝领出现断层的消息屡屡见诸报端。据统计，我国技术工人中高级以上技工只占3.5%，与发达国家40%的比例相去甚远。为此，国务院先后召开了“全国职业教育工作会议”和“全国再就业会议”，提出了“三年50万新技师的培养计划”，强调各地、各行业、各企业、各职业院校等要大力开展职业技术培训，以培训促就业，全面提高技术工人的素质。

技术工人密集的机械行业历来高度重视技术工人的职业技能培训工作，尤其是技术工人培训教材的基础建设工作，并在几十年的实践中积累了丰富的教材建设经验。作为机械行业的专业出版社，机械工业出版社在“七五”、“八五”、“九五”期间，先后组织编写出版了“机械工人技术理论培训教材”149种，“机械工人操作技能培训教材”85种，“机械工人职业技能培训教材”66种，“机械工业技师考评培训教材”22种，以及配套的习题集、试题库和各种辅导性教材约800种，基本满足了机械行业技术工人培训的需要。这些教材以其针对性、实用性强，覆盖面广，层次齐备，成龙配套等特点，受到全国各级培训、鉴定和考工部门和技术工人的欢迎。

2000年以来，我国相继颁布了《中华人民共和国职业分类大典》和新的《国家职业标准》，其中对我国职业技术工人的工种、等级、职业的活动范围、工作内容、技能要求和知识水平等根据实际需要进行了重新界定，将国家职业资格分为5个等级：初级（5级）、中级（4级）、高级（3级）、技师（2级）、高级技师（1级）。为与新的《国家职业标准》配套，更好地满足当前各级职业培训和技术工人考工取证的需要，我们精心策划编写了这套《国家职业资格培训教材》。

这套教材是依据劳动和社会保障部最新颁布的《国家职业标准》编写的，



为满足各级培训考工部门和广大读者的需要,这次共编写了41个职业的172种教材。在职业选择上,除机电行业通用职业外,还选择了建筑、汽车、家电等其他相近行业的热门职业。每个职业按《国家职业标准》规定的工作内容和技能要求编写初级、中级、高级、技师(含高级技师)四本教材,各等级合理衔接、步步提升,为高技能人才培养搭建了科学的阶梯型培训架构。为满足实际培训的需要,对多工种共同需求的基础知识我们还分别编写了《机械制图》、《机械基础》、《电工常识》、《电工基础》、《建筑装饰识图》等近20种公共基础教材。

在编写原则上,依据《国家职业标准》又不拘泥于《国家职业标准》是我们这套教材的创新。为满足沿海制造业发达地区对技能人才细分市场的需要,我们对模具、制冷、电梯等社会需求量大又已单独培训和考核的职业,从相应的职业标准中剥离出来单独编写了针对性较强的培训教材。

为满足培训、鉴定、考工和读者自学的需要,在编写时我们考虑了教材的配套性。教材的章首有培训要点、章末配复习思考题,书末有与之配套的试题库和答案,以及便于自检自测的理论和技能模拟试卷,同时还根据需求为20多种教材配制了VCD光盘。

为扩大教材的覆盖面和体现教材的权威性,我们组织了上海、江苏、广东、广西、北京、山东、吉林、河北、四川、内蒙古等地相关行业从事技能培训和考工的200多名专家、工程技术人员、教师、技师和高级技师参加编写。

这套教材在编写过程中力求突出“新”字,做到“知识新、工艺新、技术新、设备新、标准新”;增强实用性,重在教会读者掌握必需的专业知识和技能,是企业培训部门、各级职业技能鉴定培训机构、再就业和农民工培训机构的理想教材,也可作为技工学校、职业高中、各种短训班的专业课教材。

在这套教材的调研、策划、编写过程中,曾经得到广东省职业技能鉴定中心、上海市职业技能鉴定中心、江苏省机械工业联合会、中国第一汽车集团公司以及北京、上海、广东、广西、江苏、山东、河北、内蒙古等地许多企业和技工学校的有关领导、专家、工程技术人员、教师、技师和高级技师的大力支持和帮助,在此谨向为本套教材的策划、编写和出版付出艰辛劳动的全体人员表示衷心的感谢!

教材中难免存在不足之处,诚恳希望从事职业教育的专家和广大读者不吝赐教,批评指正。我们真诚希望与您携手,共同打造职业培训教材的精品。

国家职业资格培训教材编审委员会

前言

《汽车修理工（技师、高级技师）》自 2007 年出版以来，已重印多次，得到了广大读者的认可与好评。但在其使用过程中，我们也发现了一些问题，如理论的推导过程过于详细，可使用性不太高；所涉及的技术、工艺、标准、名词术语等已发生了变化。另外，近几年汽车新技术得到了迅速发展，相关的新技术、新知识不断涌现。因此，我们组织相关专家对第 1 版教材进行了修订，以使其更能满足读者的需求。

本教材在修订过程中，以满足岗位培训需要为宗旨，以实用、够用为原则，以技能为主线，使理论为技能服务，并将理论知识和操作技能结合起来，有机地融于一体。第 2 版教材的主要特点是：

1. 内容先进。本教材在强调实用性、典型性的前提下，充分重视内容的先进性，尽可能反映与本职业相关联的新技术、新工艺、新设备、新材料和新方法，并采用法定计量单位和最新名词术语，能充分满足职业资格培训的需要。

2. 最大限度地体现技能培训特色。本教材以最新《国家职业标准》为依据，以职业技能鉴定要求为尺度，以满足本职业对从业人员的要求为目标，以岗位技能需求为出发点，按照《国家职业标准》对汽车修理工技师、高级技师的技能要求确定核心技能模块，编写每一个技能训练单元所需掌握的相关知识、技能训练、试题库、模拟试卷等。

3. 服务目标明确。本教材主要用于企业培训和职业技能鉴定培训，也可作为高级技校、技师学院、高职院校以及各种短训班的教学用书，还可供有关工人自学使用。

本教材由关文达、张凯良任主编，吴明、王巍任副主编，文建辉、王雨琴、王超、刘兆惠、刘宏飞、张忠伟、李风英、陈殿辉、鲁春山、李春荣、初立东参加编写，王耀斌主审。

文中标有“*”的内容为高级技师选修内容，请在学习过程中予以注意。

由于编者水平有限，书中难免存在缺点和不足之处，恳请广大读者批评指正！

编者

目录

第2版序

第1版序一

第1版序二

前言

第一章 汽车修理技师专业知识	1
第一节 发动机特性和汽车性能简介	1
一、发动机特性	1
二、汽车性能	4
第二节 汽车电子控制系统	12
一、汽车电路原理图、电器线路图	12
二、汽车电器系统符号标准	16
三、汽车电子仪表	21
四、发动机电子控制系统	26
*五、电控自动变速器	27
*六、电控巡航系统	30
第三节 质量管理的基础知识	34
一、质量的基本概念	34
二、质量分析方法	37
三、质量保证体系	43
复习思考题	45
第二章 编制汽车修理工艺规程	46
第一节 汽车修理工艺规程	46
一、汽车总成的修理	46
二、汽车整车的检验与验收	47
三、汽车修理中的间隙、过盈量计算	49
第二节 编制汽车修理工艺规程技能训练	51
训练 编制发动机装配修理工艺规程	51
复习思考题	55



第三章 解决汽车修理过程中的技术难题	56
第一节 解决汽车修理过程中的技术难题必备的专业知识	56
一、计算机控制点火系统	56
二、电控燃油喷射系统的组成与基本检验	58
三、自动变速器的组成及基本检验	65
四、柴油机电控技术	68
五、数据总线知识	71
第二节 解决汽车修理过程中的技术难题技能训练	75
训练1 计算机控制点火系统的检修	75
训练2 电控燃油喷射系统的检修	78
训练3 自动变速器液压操纵系统的检修	83
* 训练4 发动机综合性能检测	85
* 训练5 自动变速器的性能试验	89
复习思考题	92
第四章 组织协调维修作业	93
第一节 组织协调维修作业必备的专业知识	93
一、汽车二级维护作业	93
二、汽车修理作业	119
第二节 组织协调维修作业技能训练	129
训练1 桑塔纳轿车二级维护作业的组织	129
训练2 发动机大修作业的统筹规划	136
复习思考题	138
第五章 诊断发动机疑难故障	139
第一节 诊断发动机疑难故障必备的专业知识	139
* 一、发动机综合性能检测仪简介	139
二、发动机常见异响的特征、原因与诊断方法	141
三、示波器与波形	152
四、电控汽油发动机故障诊断步骤	154
第二节 诊断发动机疑难故障技能训练	157
训练1 用示波器诊断点火系统故障	157
训练2 用解码器对电控燃油喷射系统故障进行诊断	160
* 训练3 无故障码的电控燃油喷射系统故障诊断	165
复习思考题	168



第六章 诊断汽车底盘疑难故障	170
第一节 诊断汽车底盘疑难故障必备的专业知识	170
一、车辆识别代号编码的相关知识	170
二、自动变速器故障诊断步骤与参数	173
三、转向轮的定位原理、检测和调整	178
四、电动助力转向系统	185
五、防抱死制动系统	186
*六、汽车综合检测站的功能、检测项目	196
第二节 诊断汽车底盘疑难故障技能训练	199
训练1 用解码器诊断自动变速器故障	199
训练2 诊断防抱死制动系统故障	202
复习思考题	207
 第七章 汽车修理的生产管理	208
第一节 汽车维修企业的开业条件	208
一、汽车整车维修企业的开业条件	208
二、汽车专项维修业户的开业条件	212
第二节 生产管理必备的专业知识	220
一、汽车修理成本核算知识	220
二、汽车修理定额管理知识	226
第三节 汽车修理的生产管理技能训练	230
*训练1 汽车大修费用的计算	230
*训练2 产品成本核算	230
*训练3 汽车修理工时定额计算	231
复习思考题	232
 第八章 撰写技术文件	233
第一节 撰写技术文件的基础知识	233
一、撰写科技报告	233
二、撰写科技论文	237
第二节 例文点评	240
一、例文	240
二、点评	243
复习思考题	243



试题库	244
知识要求试题	244
一、判断题 试题 (244) 答案 (271)	
二、选择题 试题 (247) 答案 (271)	
三、填空题 试题 (251) 答案 (271)	
四、简答题 试题 (254) 答案 (272)	
五、综合分析题 试题 (256) 答案 (276)	
六、计算题 试题 (257) 答案 (282)	
技能要求试题	259
一、诊断与排除防抱死制动系统失效故障	259
二、诊断与排除电控汽油喷射系统耗油量过高故障	260
三、诊断与排除汽油机点火正时过晚故障	260
四、诊断与排除自动变速器中车速传感器故障	261
五、汽车零件画图	262
六、汽车零件识图	263
七、诊断与排除发动机大修后拉缸故障	263
八、选电动机功率	265
模拟试卷样例	266
答案部分	271
参考文献	288

第一章

汽车修理技师专业知识



培训学习目标 掌握发动机特性、汽车性能、典型的汽车电子控制的基本知识；了解汽车电路原理图、汽车电器线路图；了解质量管理的基础知识。

第一节 发动机特性和汽车性能简介

一、发动机特性

发动机的特性主要有：速度特性、调整特性、负荷特性和万有特性。

1. 发动机速度特性

发动机性能指标随着转速变化而变化的关系称为发动机速度特性。

(1) 汽油机速度特性 汽油机节气门开度不变，发动机有效功率 P_e 、有效转矩 T_{iq} 、耗油率 b_e 、每小时耗油量 B 等性能指标随着转速变化而变化的关系称为汽油机速度特性。节气门全开时所得到的速度特性称为汽油机外特性（见外特性曲线图 1-1）；节气门部分开启时所得到的速度特性称为汽油机部分特性。

(2) 柴油机速度特性 喷油泵油量调节机构（油量调节拉杆或齿条拉杆）位置不动，柴油机性能指标 P_e 、 T_{iq} 、 b_e 、 B 等随着发动机转速变化而变化的关系称为柴油机速度特性。

当油量调节拉杆固定在标定功率循环供油量位置时，测得的速度特性习惯上称为柴油机外特性（见外特性曲线图 1-2）；当油量调节拉杆固定在小于标定功率循环供油量位置时，测得的速度特性称为柴油机部分速度特性。

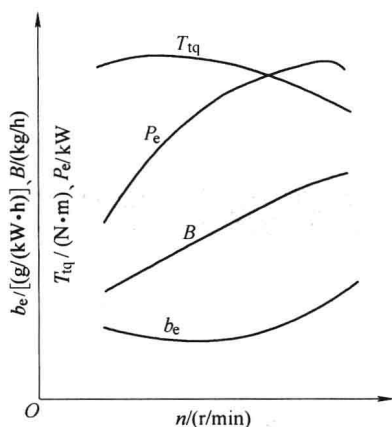


图 1-1 汽油机外特性曲线

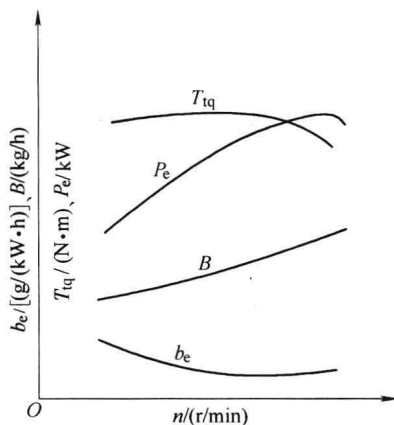


图 1-2 柴油机外特性曲线

2. 发动机负荷特性

(1) 汽油机负荷特性 当汽油机转速不变, 逐渐改变节气门开度, 同时调节测功器负荷 (如改变水力测功器水量, 以保持发动机转速不变) 时, 每小时耗油量 B 和耗油率 b_e 随着有效功率 P_e (或有效转矩 T_{tq} 、平均有效压力 p_{me}) 变化而变化的关系称为汽油机负荷特性。汽油机负荷特性曲线如图 1-3 所示。

(2) 柴油机负荷特性 当柴油机保持某一转速不变, 移动喷油泵油量调节拉杆, 改变每循环供油量 Δb 时, B 、 b_e 随着 P_e (T_{tq} 、 P_{me}) 变化而变化的关系称为柴油机负荷特性。柴油机负荷特性曲线如图 1-4 所示。

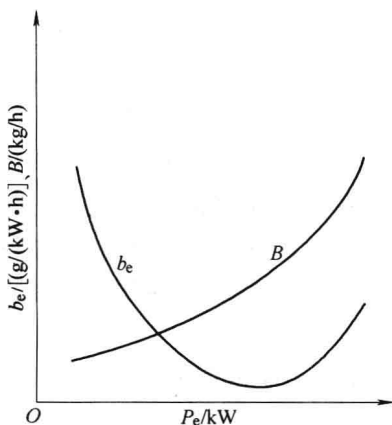


图 1-3 汽油机负荷特性曲线

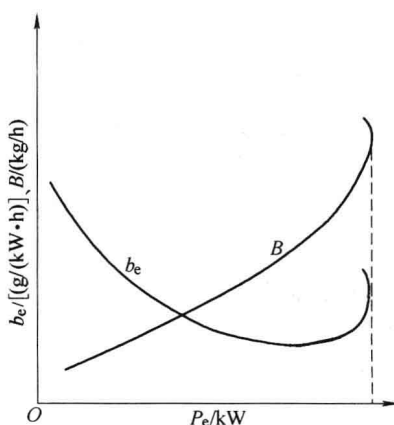


图 1-4 柴油机负荷特性曲线

3. 发动机调整特性

发动机的性能指标随着调整情况变化而变化的关系称为调整特性。

汽油机的调整特性有燃料调整和点火提前角的调整。



柴油机的调整特性有供油时刻的调整和速度的调整。速度的调整又称为调速特性。

在调速器起作用，喷油泵调速手柄位置固定时，柴油机的性能指标随着转速变化而变化的关系称为调速特性。调速特性的表达方式有两种：一种以有效功率 P_e 为横坐标，相当于负荷特性的形式（见图 1-5）；另一种以发动机转速 n 为横坐标，相当于速度特性的形式（见图 1-6）。

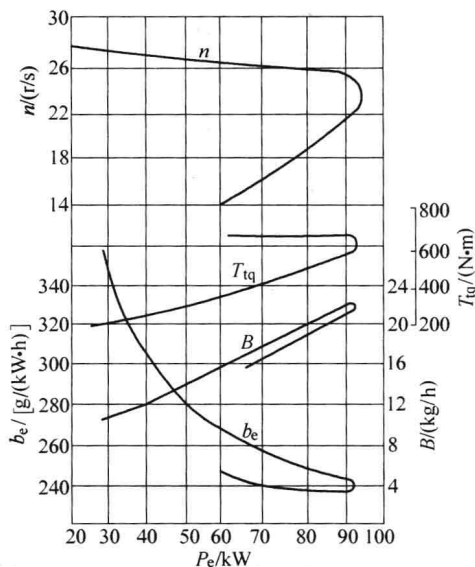


图 1-5 6135K—2 型柴油机调速特性

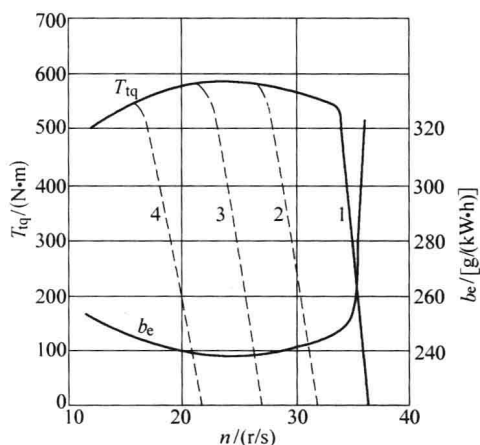


图 1-6 6120 型柴油机调速特性

4. 发动机万有特性

负荷特性和速度特性只能表示发动机在某一转速或某一个节气门开度（或某一油量调节拉杆位置）时发动机参数间的变化规律。然而，汽车工况变化范围很广，要分析各种工况下的发动机性能，需要许多负荷特性和速度特性图。显然，这样做既不清楚，又不方便。为了能在一张图上较全面地表示发动机的相关性能，常采用多参数的特性曲线——万有特性曲线。

应用较为广泛的万有特性曲线是用发动机转速 n 作横坐标，用平均有效压力 P_{me} （或转矩 T_{iq} ）作纵坐标，在图上画出许多等耗油率 b_e 曲线和等功率 P_e 曲线而得到的。

等耗油率 b_e 曲线是根据各种转速下的负荷特性曲线用作图法得到的。

图 1-7 所示为某型号的汽油机万有特性曲线。从图 1-7 中可以看出，最内层的等耗油率 b_e 曲线是最经济的区域，耗油率最低。曲线越向外，经济性越差。应尽量使发动机常用转速和负荷处于最经济区，并且希望等耗油率曲线沿横坐标