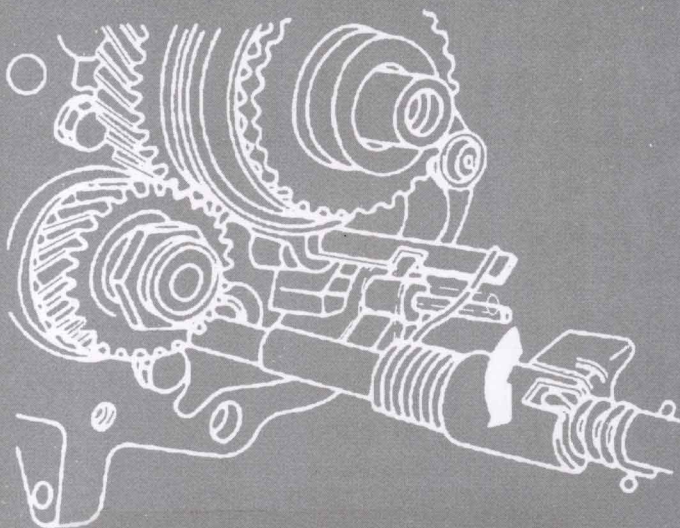




国家职业资格培训教材
技能型人才培养用书

依据最新《国家职业标准》编写



汽车装配工

QI CHE ZHUANG PEI GONG

国家职业资格培训教材编审委员会 组编
高庆毓 主编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

本书是依据《国家职业标准》对汽车装配工的知识要求和技能要求,按照岗位培训需要的原则编写的。本书主要包括:钳工基础知识、汽车常用材料、机械制图知识、机构及机械零件知识、电学基础知识、装配基础、汽车构造、汽车发动机装配工艺、底盘的装配工艺、汽车总装配及调试、管理。书末配有与之配套的试题库和答案,以便于企业培训、考核鉴定和读者自测自查。

本书主要用作企业培训部门、职业技能鉴定培训机构、再就业和农民工培训机构的教材,也可作为技工院校、职业院校和各种短训班的教学用书,还可供有关人员自学使用。

图书在版编目(CIP)数据

汽车装配工/高庆毓主编. —北京:机械工业出版社, 2012. 4

国家职业资格培训教材

ISBN 978-7-111-37289-9

I. ①汽… II. ①高… III. ①汽车—装配(机械)—职业技能—鉴定—教材 IV. ①U463

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 016455 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 崔 旺 责任编辑:赵磊磊

责任校对:樊钟英 封面设计:饶 薇

责任印制:李 妍

北京振兴源印务有限公司印刷

2012 年 5 月第 1 版第 1 次印刷

169mm×239mm · 22.25 印张·430 千字

标准书号:ISBN 978-7-111-37289-9

定价:39.00 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

读者购书热线:(010) 88379203

封面无防伪标均为盗版

第2版序

在“十五”末期，为贯彻“全国职业教育工作会议”和“全国再就业会议”精神，落实国家人才发展战略目标，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，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”的编写模式和格式体例，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，以涵盖职业标准中所要求的知识点和技能点的要求。

3. 提炼重点知识技能——在内容的选择上，以“够用”为原则，提炼应重点掌握的必需的专业知识和技能，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——删除了陈旧过时的内容，补充更新了新的技术内



容，内容更加实用。

5. 同步最新技术标准——对旧的技术标准进行更新，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作培训的机构和教师。

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，也使内容更加精练、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，曾经得到许多企业、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！

虽然我们在编写这套培训教材中尽了最大努力，但教材中难免存在不足之处，诚恳地希望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

为贯彻“全国职业教育工作会议”和“全国再就业会议”精神，落实国家人才发展战略目标，促进农村劳动力转移培训，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。那么，开展职业培训的重要基础是什么呢？

众所周知，“教材是人们终身教育和职业生涯的重要学习工具”。顾名思义，作为职业培训的重要基础，职业培训教材当之无愧！编写出版优秀的职业培训教材，就等于为技能培训提供了一把开启就业之门的金钥匙，搭建了一座高技能人才培养的阶梯。

加快发展我国制造业，作为制造业龙头的机械行业责无旁贷。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、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。

增加教材的可读性、提升教材的品质是我们策划这套教材的又一亮点。为便于培训、鉴定、考工部门在有限的时间内把最需要的知识和技能传授给学员，同时也便于学员抓住重点，提高学习效率，对需要掌握的重点、难点、考点和知识鉴定点加有旁白提示并采用双色印刷。

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，提出批评指正。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

本书是根据《国家职业标准》对汽车装配工的知识要求和技能要求，按照岗位培训需要的原则编写的。在编写中，注重对基础知识和基本技能的介绍，体现了“以职业活动为导向，以职业技能为核心”的指导思想。

本书主要包括：钳工基础知识、汽车常用材料、机械制图知识、机构及机械零件知识、电学基础知识、装配基础、汽车构造、汽车发动机装配工艺、底盘的装配工艺、汽车总装配及调试、管理。书末配有与之配套的试题库和答案，以便于企业培训、考核鉴定和读者自测自查。

本书由高庆毓任主编，邵敬明、王蔚、王瑞奎参加编写。全书由杨玉宏主审，韩英树、王阳兴参审。其中，第一章至第六章、第十章、第十一章以及试题库和答案部分由高庆毓编写，第七章由邵敬明编写，第八章由王蔚编写，第九章由王瑞奎编写。在编写过程中还得到蒋红、姚雅君、赵振宇、柏良、韩希贤、李加显、赵成刚、刘健、王林、刘洋的大力支持和帮助，在此表示衷心的感谢！

由于编者水平有限，书中难免有疏漏和不足之处，敬请广大读者批评指正。

编 者

目 录

M U L U

第2版序

第1版序

前言

第一章 钳工基础知识	1
第一节 钳工常用量具及设备	1
一、钳工常用量具及使用方法	1
二、钳工常用设备	6
第二节 钳工作业	7
一、划线	7
二、錾削	8
三、锯削	10
四、锉削	12
五、钻孔	14
六、铰孔	16
七、攻螺纹	17
八、刮削与研磨	20
复习思考题	21
第二章 汽车常用材料	23
第一节 金属材料	23
一、金属材料基础知识	23
二、汽车常用金属材料的种类	24
第二节 非金属材料	30
一、玻璃	30
二、橡胶	31
三、塑料	32
四、陶瓷	34
五、燃料	34
六、汽车常用润滑剂	36



第三节 汽车常用工作液	39
一、制动液	39
二、防冻液	40
三、液力传动油	40
第四节 汽车用轴承	41
一、滑动轴承	41
二、滚动轴承	41
三、滚动轴承的代号	42
复习思考题	44
第三章 机械制图知识	46
第一节 机械制图的基本知识	46
一、图样	46
二、立体图	46
三、视图	46
四、断面图	49
五、零件图上的尺寸标注	51
六、表面粗糙度及其在图样上的标注	54
第二节 公差与配合基础知识	56
一、公差与配合	56
二、配合的种类及配合制	59
三、几何公差及其标注	62
第三节 识读零件图和装配图	64
一、识读零件图	64
二、识读装配图	66
复习思考题	67
第四章 机构及机械零件知识	69
第一节 带传动及链传动	69
一、带传动的工作原理和传动比	69
二、链传动	71
第二节 螺旋传动	73
一、螺旋传动的特点	73
二、螺旋传动的种类	74
第三节 齿轮传动	76



一、齿轮传动的组成和类型	76
二、齿轮副的正确啮合条件和连续传动条件	78
第四节 液压传动和气压传动	80
一、液体静力学基础知识	80
二、液压传动的工作原理和液压系统的组成	81
三、液压传动的特点及应用	81
四、气压传动基础知识	82
复习思考题	83
第五章 电学基础知识	85
一、电学的概念	85
二、电学基础	85
复习思考题	88
第六章 装配基础	89
第一节 装配的概念	89
第二节 装配方法及零件装配工艺	92
一、装配方法	92
二、固定连接的装配知识	94
第三节 装配尺寸链和装配方法的选择	102
一、装配尺寸链	102
二、装配方法的选择	107
第四节 装配工艺规程制订	111
一、制订装配工艺规程的过程	111
二、工艺规程与工艺卡	113
三、装配生产组织形式	116
四、装配单元	116
第五节 典型机械装配工艺实例	119
复习思考题	122
第七章 汽车构造	124
第一节 汽车总体构造	124
一、汽车构造概述	124
二、汽车行驶的基本原理	126
三、汽车的使用性能指标	127
第二节 汽车发动机的总体构造	128



一、发动机的类型	128
二、汽车发动机的基本构造	129
三、发动机的基本术语	133
四、四冲程发动机工作原理	135
第三节 底盘的构造	137
一、底盘的作用及组成	137
二、传动系	137
三、行驶系	140
四、转向系	147
五、制动系	151
第四节 车身	156
一、车身壳体、车前板制件及车门、车窗	156
二、车身附属装置	159
三、货箱	162
第五节 电气设备及电控装置	164
一、汽车电气设备	164
二、汽车电源系统	164
三、起动系	169
四、汽油机点火系	174
五、汽车仪表板	184
六、汽车照明及信号系统	184
七、辅助电器系统	190
复习思考题	193
第八章 汽车发动机装配工艺	194
第一节 汽车发动机装配基本知识	194
一、汽车发动机装配的技术要求	194
二、汽车发动机装配的基本知识	194
第二节 汽车发动机的吊装	195
一、发动机的吊装步骤	195
二、注意事项	197
第三节 汽车发动机总成的装配工艺	197
一、发动机装配的准备工作	198
二、装配的一般工艺要求	198
三、螺栓的拆卸和拧紧工艺知识	198



四、发动机翻转支架	199
五、零件摆放工作台	199
六、工具车（架）	199
七、发动机总成的装配及工艺	199
八、注意事项	204
第四节 发动机装配流水线作业	205
一、发动机流水线装配工序	206
二、发动机装配框架图	208
第五节 发动机的调整、验收和检测	209
一、发动机的调整	209
二、发动机的验收	212
三、发动机的检测	213
复习思考题	217
第九章 底盘的装配工艺	219
第一节 离合器、变速器装配	220
一、离合器的装配与调整	220
二、手动变速器	223
第二节 自动变速器装配工艺	229
一、自动变速器总成的装配	232
二、自动变速器的检查	241
三、自动变速器装配注意事项	241
第三节 主减速器装配工艺	242
一、主减速器的装配	242
二、驱动桥的磨合与试验	246
第四节 四轮定位的检查	247
一、汽车四轮定位系统	247
二、四轮定位的测量范围	247
三、底盘测量操作	248
第五节 汽车前照灯的调整	249
一、屏幕调试法	249
二、检测仪调试法	251
第六节 ABS 车轮制动防抱死系统的安装调试	251
一、液压单元的结构	251
二、高压和低压的检测	252



三、电子控制部分的装配	253
四、前桥防抱死制动系统的装配	253
五、后桥防抱死制动系统的结构与装配方法	254
六、制动系统放气及更换制动液	254
第七节 转向系的装配工艺	256
一、转向器的装配与调整	256
二、转向传动机构的装配与调整	260
复习思考题	262
第十章 汽车总装配及调试	263
第一节 汽车总装配概述	263
一、汽车总装配	263
二、汽车总装配的特点	263
三、汽车总装配的组织形式	263
四、汽车总装配的一般步骤	264
五、汽车总装配注意事项	264
六、汽车总装配工艺内容	265
七、汽车总装配的工艺性	266
八、汽车总装配的准备工作	268
九、装配工艺过程	269
十、汽车总装配的一般技术要求	269
第二节 载重汽车装配工艺过程	270
一、载重汽车流水作业总装工艺过程	270
二、整车的调试技术	272
三、整车的装配顺序	275
四、装配的注意事项	275
五、载重汽车固定作业总装工艺过程简介	275
六、总装后的检验	276
第三节 轿车总装工艺过程	278
一、一般轿车总装配线的构成及其特点	278
二、轿车流水作业装配的主要流程	279
三、调试与校正	282
第四节 汽车总装工艺装备、常用工具及吊具	283
一、汽车装配生产线	283
二、汽车装配线工艺装备	283



三、以车架为装配基础的工艺装备	286
复习思考题	286
第十一章 管理	288
第一节 汽车装配的物流管理	288
一、概述	288
二、物流的组成及功能	288
三、汽车装配物流工作的主要内容	290
四、汽车装配物流管理	290
五、物流在汽车装配中的地位与作用	290
第二节 生产管理	291
一、企业的概念	291
二、企业的分类	291
三、企业生产组织	291
四、车间管理	292
第三节 质量管理	295
复习思考题	298
试题库	299
习题一	299
习题二	306
习题三	313
汽车装配工综合理论测试题	320
试题库答案	327
习题一答案	327
习题二答案	327
习题三答案	328
汽车装配工综合理论测试题答案	328
参考文献	330

第一章

钳工基础知识

第一节 钳工常用量具及设备

一、钳工常用量具及使用方法

1. 量具的类型

用来测量、检验零件及产品尺寸和形状的工具叫做量具。量具的种类很多,根据其用途和特点的不同,可分为万能量具、专用量具和标准量具三种类型。

(1) 万能量具 这类量具一般都有刻度,在测量范围内可测量出零件或产品形状、尺寸的具体数值,如游标卡尺、千分尺、百分表和游标万能角度尺等。

(2) 专用量具 专为测量零件或产品某一形状、尺寸而制造的量具称为专用量具,如卡规、塞规等。这类量具只能测定零件或产品的形状、尺寸是否合格,并不能测出具体的实际尺寸。

(3) 标准量具 标准量具只能制成某一固定尺寸,通常是用来校对和调整其他量具,其精度很高,如量规等。

2. 常用量具的结构及使用方法

(1) 游标卡尺 游标卡尺用来测量工件的内、外部尺寸和深度尺寸,是一种常用的中等精度量具。游标卡尺有常规、指针式、数显三种,如图 1-1 所示。

游标卡尺的读数由尺身和游标两部分组成,游标卡尺有 0.1mm (游标尺上标有 10 个等分刻度)、0.05mm (游标尺上标有 20 个等分刻度)、和 0.02mm (游标尺上标有 50 个等分刻度)、0.01mm (游标尺上标有 100 个等分刻度) 4 种分度值。

分度值为 0.1mm 的游标卡尺,尺身上每一小格为 1mm。取尺身上 9mm 分成 10 等份作为游标,当卡尺两脚合拢时,尺身上的 9mm 刚好对应游标上 10 个格,则游标每格长度为 0.9mm,尺身与游标每格相差 0.1mm。

分度值为 0.05mm 的游标卡尺,尺身上每一小格也是 1mm。当卡尺两脚合拢时,尺身上的 19mm 刚好对应游标上 20 格,即游标每格长度为 0.95mm,尺身

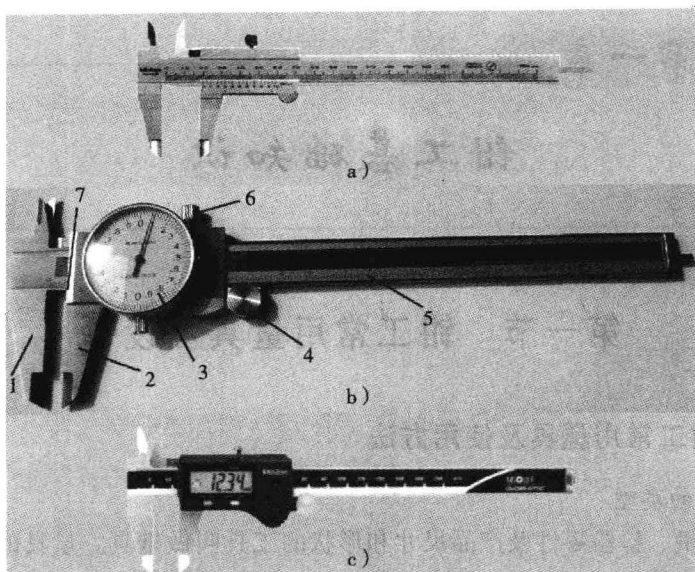


图 1-1 游标卡尺

a) 常规游标卡尺 b) 指针式游标卡尺 c) 数显游标卡尺

1—固定卡脚 2—活动卡脚 3—指示表 4—微动装置 5—主尺 6—螺钉 7—读数位置

与游标每格相差 0.05mm。

分度值为 0.02mm 的游标卡尺，尺身上每一小格同样是 1mm。当卡尺两脚合拢时，尺上的 49mm 对应游标上的 50 格，即游标每格长度为 0.98mm，尺身与游标每格相差 0.02mm。

游标卡尺的读数方法如下：

- 1) 读出游标零刻线所指尺身上左边刻线的毫米整数（每一格为 1mm）。
- 2) 观察游标零刻线右边第几条刻线与尺身上的刻线对齐，将游标零刻线到与尺身刻线相对的刻线之间的格数乘上游标尺的分度值，即为毫米小数值。
- 3) 将上述两个读数相加即得出工件的测量尺寸。

如图 1-2 所示，横线上方为尺身刻度，每一小格为 1mm，横线下方为游标刻度。如图 1-2a 所示，分度值为 0.1mm，尺身读数为 27mm，游标上零刻线后的第 5 格与尺身刻线重合，游标读数为 $5 \times 0.1\text{mm} = 0.5\text{mm}$ ，总的读数为 27.5mm。如图 1-2b 所示，分度值为 0.05mm，尺身读数为 4mm，游标零刻线后第 7 格与尺身刻线重合，游标读数为 $7 \times 0.05\text{mm} = 0.35\text{mm}$ ，总的读数为 4.35mm。

(2) 千分尺 千分尺是一种精密量具，由尺架、测微螺杆、测力装置等组成，如图 1-3 所示。

千分尺用来测量工件外部尺寸，常用的千分尺有 0 ~ 25mm、25 ~ 50mm、