



“十三五”普通高等教育规划教材

工程机械

实训指导



史春雪 庞小兵 主编

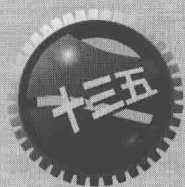
李自光 主审

GONGCHENG JIXIE
SHIXUN ZHIDAO



化学工业出版社





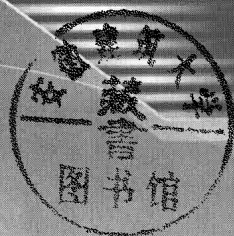
“十三五”普通高等教育规划教材

工程机械

实训指导



史春雪 庞小兵 主 编
尚志红 杨兴发 副主编
李自光 主 审



GONGCHENG JIXIE
SHIXUN ZHIDAO



化学工业出版社

北京

本书内容分上、中、下三篇，分别就工程机械的基本组成即发动机、底盘和工作装置的相关实训内容展开。上篇主要介绍发动机两大机构和五大系统的拆装及调整实训；中篇主要介绍底盘的四大系统重要部件的拆装及调整；下篇为常见工程机械工作装置故障诊断与检测实训。

汽车主要是由发动机和底盘组成的，而工程机械除具备发动机和底盘外，还拥有帮助其实现工作目的的工作装置。考虑到工程机械专业与汽车、车辆工程等相关专业关于实训设备的共用性，以及以汽车的相似零部件展开实训工作的便利性，本书上篇和中篇多以汽车的相应零部件作为实训设备，而下篇内容则以工程机械工作装置的故障诊断与检测来展开。

本书可作为高等院校培养工程机械设计人才的教科书，也可作为工程机械设计、制造及使用维护等工程技术人员参考书。

图书在版编目 (CIP) 数据

工程机械实训指导/史春雪，庞小兵主编. —北京：化学工业出版社，2017.9

“十三五”普通高等教育规划教材

ISBN 978-7-122-28404-4

I. ①工… II. ①史…②庞… III. ①工程机械-高等学校-教学参考资料 IV. ①TU6

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 254506 号

责任编辑：闫 敏 朱 理

文字编辑：徐一丹

责任校对：王素芹

装帧设计：张 辉

出版发行：化学工业出版社（北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011）

印 装：三河市延风印装有限公司

787mm×1092mm 1/16 印张 9 字数 221 千字 2017 年 9 月北京第 1 版第 1 次印刷

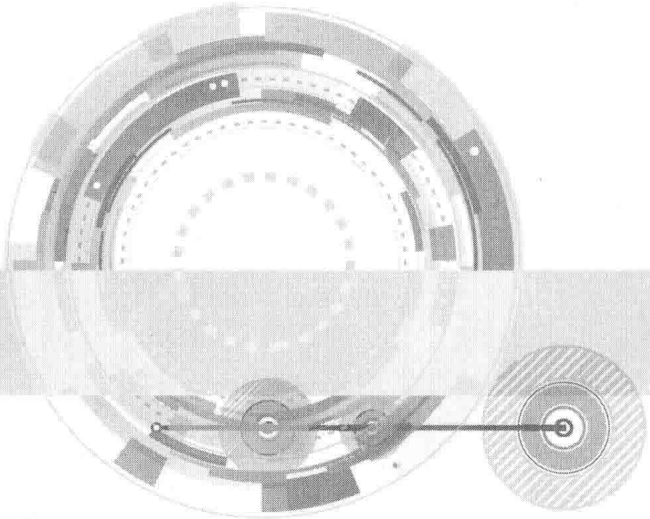
购书咨询：010-64518888（传真：010-64519686） 售后服务：010-64518899

网 址：<http://www.cip.com.cn>

凡购买本书，如有缺损质量问题，本社销售中心负责调换。

定 价：32.00 元

版权所有 违者必究



前言

工程机械是国民经济建设的重要装备,工程机械行业是国家确定的装备制造业中的重点行业,行业的发展与国民经济现代化发展和基础设施水平息息相关。近年来我国工程机械行业的快速发展,提出了对工程机械专业人才培养的需求。

本书是根据普通高等院校机械大类工程机械专业(方向)应用型人才培养的需要而组织编写的,可以与《工程机械设计指导》(庞小兵、史春雪主编)配套使用。设计和实训是机械专业重要的实践环节,在应用型本科人才培养中,都具有举足轻重的作用。

本书内容分上、中、下三篇,分别就工程机械的基本组成即发动机、底盘和工作装置的相关实训内容展开。上篇主要介绍发动机两大机构和五大系统的拆装及调整实训;中篇主要介绍底盘的四大系统重要部件的拆装及调整;下篇为常见工程机械工作装置故障诊断与检测实训。

汽车主要是由发动机和底盘组成的,而工程机械除具备发动机和底盘外,还拥有帮助其实现工作目的的工作装置。考虑到工程机械专业与汽车、车辆工程等相关专业关于实训设备的共用性,以及以汽车的相似零部件展开实训工作的便利性,本书上篇和中篇多以汽车的相应零部件作为实训设备,而下篇内容则以工程机械工作装置的故障诊断与检测来展开。

本书可作为高等院校培养工程机械设计人才的教科书,也可作为工程机械设计、制造及使用维护等工程技术人员的参考书。

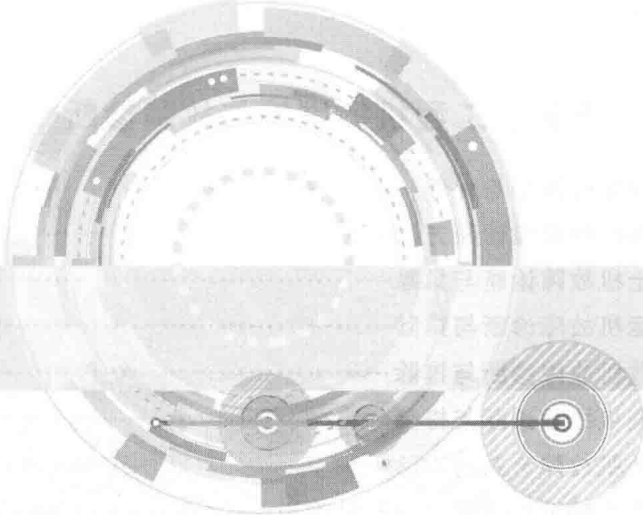
本书由长沙学院史春雪、庞小兵担任主编,上海中联重科桩工机械有限公司尚志红、长沙学院杨兴发担任副主编。参与本书编写的还有长沙学院许焰、郝诗明、唐蒲华、朱宗铭、向阳辉、黄升宇、段想平,上海中联重科桩工机械有限公司常延沛、朱长林。

本书由长沙理工大学李自光教授主审。

本书编写过程中得到了上海中联重科桩工机械有限公司的大力支持,在此表示由衷的感谢。

限于水平和实际经验有限,书中不足和疏漏之处在所难免,敬请读者批评指正。

编者



目录

上篇 发动机实训

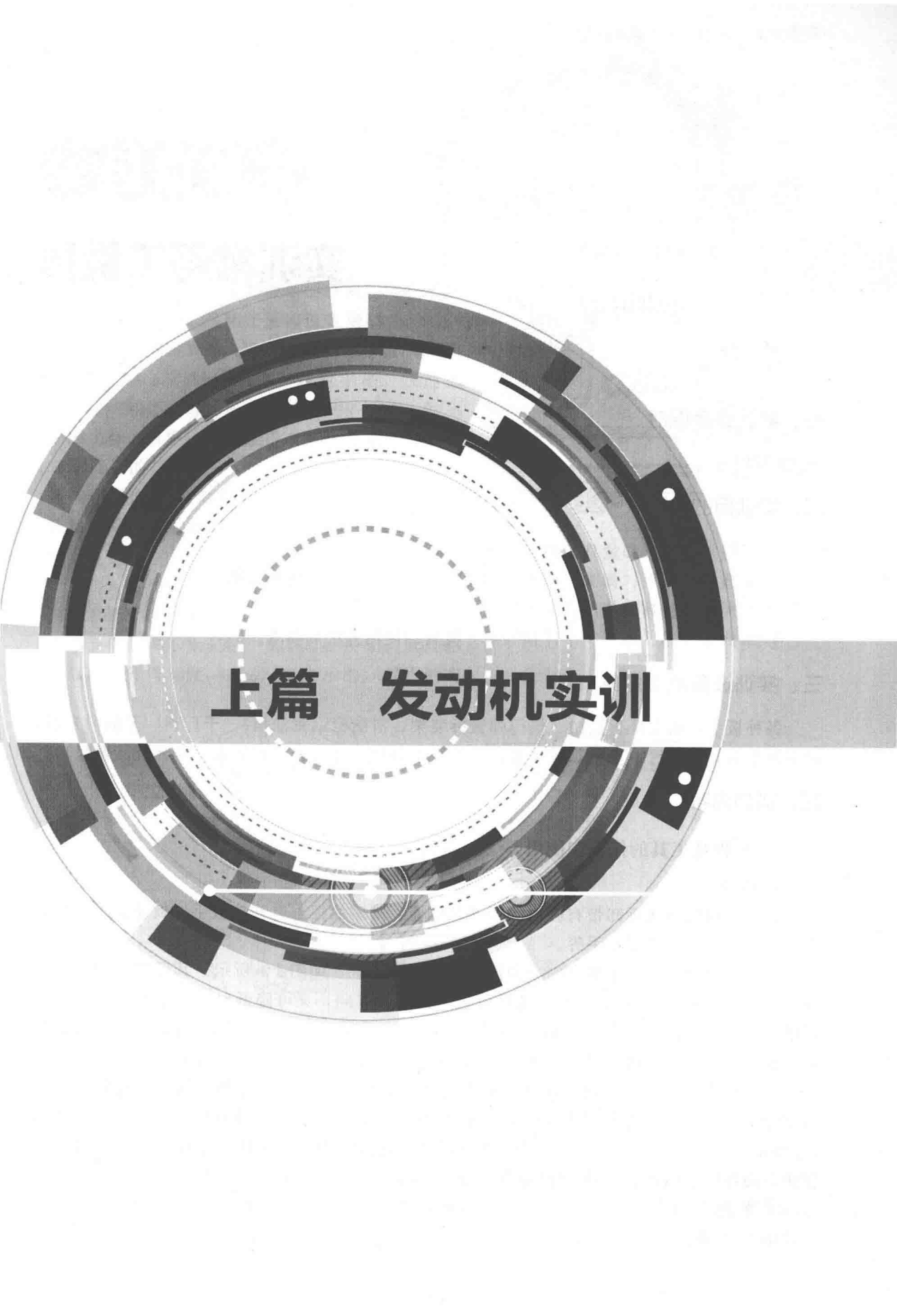
实训项目一	实训常用工量具	2
实训项目二	发动机总体结构认识实训	11
实训项目三	曲柄连杆机构的拆装与检测实训	16
实训项目四	配气机构拆装与调整实训	22
实训项目五	点火系拆装与调整实训	26
实训项目六	启动系的结构与检修实训	32
实训项目七	冷却系拆装与调整实训	37
实训项目八	润滑系拆装与检测实训	44
实训项目九	燃油供给系拆装与调整实训	49
实训项目十	电控燃油喷射系统拆装与调整实训	56

中篇 底盘实训

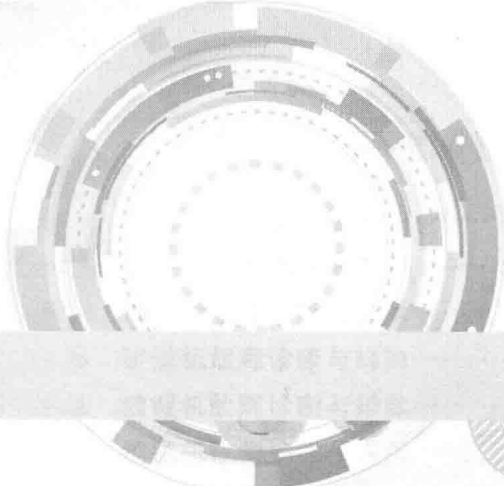
实训项目十一	车辆底盘认识	66
实训项目十二	离合器的拆装和调整	69
实训项目十三	手动变速器的拆装	73
实训项目十四	自动变速器的拆装	77
实训项目十五	万向传动装置的拆装与调整	82
实训项目十六	驱动桥的拆装与调整	87
实训项目十七	悬架系统主要零部件的拆装与检修	91
实训项目十八	转向系的拆装与调整	95
实训项目十九	制动系的拆装	100
实训项目二十	ABS 结构认识与检修	107

下篇 工程机械维护与故障诊断

实训项目二十一	工程机械维护与保养.....	112
实训项目二十二	工程机械故障诊断方法.....	115
实训项目二十三	推土机故障诊断与排除.....	118
实训项目二十四	铲运机故障诊断与排除.....	122
实训项目二十五	装载机故障诊断与排除.....	124
实训项目二十六	挖掘机故障诊断与排除.....	127
实训项目二十七	平地机故障诊断与排除.....	132
实训项目二十八	汽车式起重机故障诊断与排除.....	135
参考文献.....		138



上篇 发动机实训



实训项目一

实训常用工量具

一、实训参考课时

2 课时。

二、实训目的及要求

- ① 了解常用工具和量具的种类和作用。
- ② 掌握各种扳手、榔头、撬棒、铜棒等常用拆装工具的使用方法。
- ③ 掌握各种量具的使用方法。
- ④ 掌握举升器、吊车、千斤顶等举升机具的使用方法和要求。

三、实训设备及工量具

各种扳手、活塞环拆装钳、气门弹簧拆装架、滑脂枪（黄油枪）、千斤顶、车辆举升器、起重吊车等；钢板尺、卡钳、游标卡尺、外径千分尺、百分表、量缸表、厚薄规（塞尺）。

四、实训内容

（一）拆装工具的作用和使用方法

1. 扳手

扳手用以紧固或拆卸带有棱边的螺母和螺栓，常用的扳手有开口扳手、梅花扳手、套筒扳手、活动扳手、管子扳手等。

（1）开口扳手 是最常见的一种扳手，又称呆扳手，如图 1-1 所示。其开口的中心平面和本体中心平面成 15° 角，这样既能适应人手的操作方向，又可降低对操作空间的要求。其规格是以两端开口的宽度 S （mm）来表示的，如 $8\sim 10\text{mm}$ 、 $12\sim 14\text{mm}$ 等；通常是成套装备，有八件一套、十件一套等；通常用 45 号、50 号钢锻造，并经热处理。

（2）梅花扳手 梅花扳手同开口扳手的用途相似。其两端是花环式的。其孔壁一般是 12 边形，可将螺栓和螺母头部套住，扭转力矩大，工作可靠，不易滑脱，携带方便。如图 1-2 所示。使用时，扳动 30° 后，即可换位再套，因而适用于狭窄场合下操作。与开口扳手相比，梅花扳手强度高，使用时不易滑脱，但套上、取下不方便。其规格以闭口尺寸 S （mm）来表示，如 $8\sim 10\text{mm}$ 、 $12\sim 14\text{mm}$ 等；通常是成套装备，有八件一套、十件一套等；通常用 45 号钢或 40Cr 锻造，并经热处理。

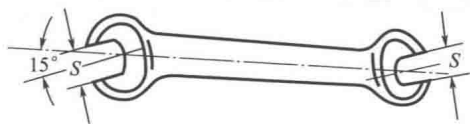


图 1-1 开口扳手

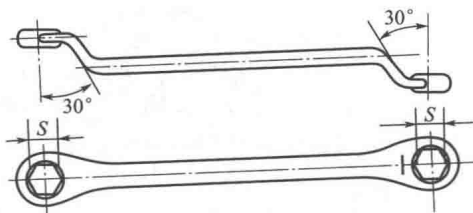


图 1-2 梅花扳手

(3) 套筒扳手 套筒扳手的材料、环孔形状与梅花扳手相同，适用于拆装位置狭窄或需要一定扭矩的螺栓或螺母，如图 1-3 所示。套筒扳手主要由套筒头、滑头手柄、棘轮手柄、快速摇柄、接头和接杆等组成，各种手柄适用于各种不同的场合，以操作方便或提高效率为原则，常用套筒扳手的规格是 10~32mm。在车辆维修中还采用了许多专用套筒扳手，如火花塞套筒、轮毂套筒、轮胎螺母套筒等。如图 1-4 和图 1-5 所示。

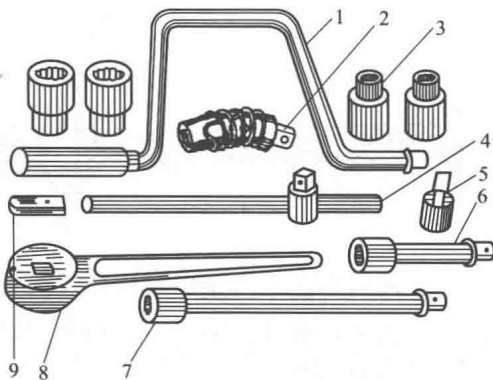
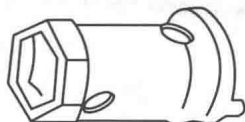


图 1-3 套筒扳手

- 1—快速摇柄；2—万向接头；3—套筒头；4—滑头手柄；5—旋具接头；6—短接杆；7—长接杆；8—棘轮手柄；9—直接杆

(4) 活动扳手 其开口尺寸能在一定的范围内任意调整，使用场合与开口扳手相同，但活动扳手操作起来不太灵活。如图 1-6 所示，其规格是以最大开口宽度（mm）来表示的，常用的有



(a) 叉形凸缘及转向螺母套筒扳手



(b) 气门芯扳手

图 1-4 专用套筒扳手 (1)



(a) 专用套筒扳手

(b) 轮胎螺栓套筒扳手

(c) 火花塞套筒扳手

图 1-5 专用套筒扳手 (2)

150mm、300mm 等，通常是由碳素钢或铬钢制成的。

(5) 扭力扳手 是一种可读出所施扭矩大小的专用工具，如图 1-7 所示。其规格是以最大可测扭矩来划分的，常用的有 294N·m、490N·m 两种。扭力扳手除用来控制螺纹件旋紧力矩外，还可以用来测量旋转件的启动转矩，以检查配合、装配情况。

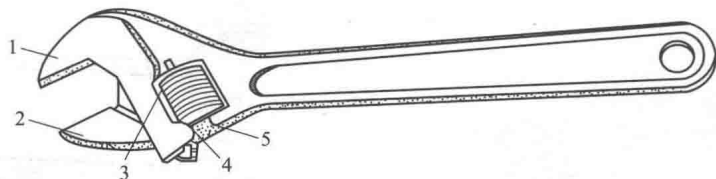


图 1-6 活动扳手

1—扳手体；2—活动扳口；3—蜗轮；4—蜗杆；5—蜗杆轴

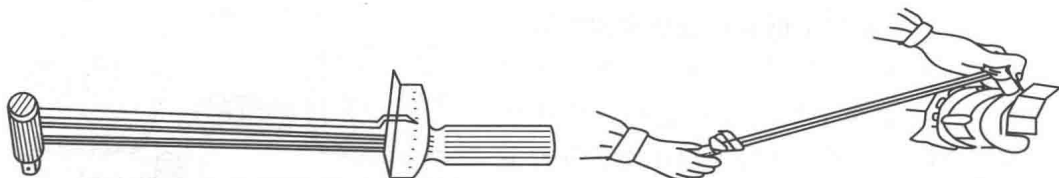
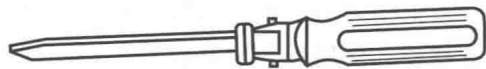


图 1-7 扭力扳手及使用

(6) 内六角扳手 是用来拆装内六角螺栓（螺塞）用的，如图 1-8 所示。规格以六角形对边尺寸表示，有 3~27mm 尺寸的 13 种，车辆维修作业中使用成套内六角扳手拆装 M4~M30 的内六角螺栓。



图 1-8 内六角扳手



(a) 一字螺钉旋具



(b) 十字槽螺钉旋具

图 1-9 螺钉旋具

2. 螺钉旋具

螺钉旋具俗称螺丝刀，主要用于旋松或旋紧有槽螺钉。螺钉旋具（以下简称旋具）有很多类型，其区别主要是尖部形状，每种类型的旋具都按长度不同分为若干规格。常用的旋具是一字螺钉旋具和十字槽螺钉旋具。

(1) 一字螺钉旋具 又称一字起子、平口改锥，用于旋紧或松开头部开一字槽的螺钉，如图 1-9(a) 所示。一般工作部分用碳素工具钢制成，并经淬火处理。其规格以刀体部分的长度表示，常用的规格有 100mm、150mm、200mm 和 300mm 等几种。使用时，应根据螺钉沟槽的宽度选用相应的规格。

(2) 十字槽螺钉旋具 又称十字形起子、十字改锥，用于旋紧或松开头部带十字沟槽的螺钉，材料和规格与一字螺钉旋具相同，如图 1-9(b) 所示。

3. 钳子

钳子多用来弯曲或安装小零件、剪断导线或螺栓等。钳子有很多类型和规格。

(1) 鲤鱼钳和克丝钳 如图 1-10 所示，鲤鱼钳钳头的前部是平口细齿，适用于夹捏一般小零件；中部凹口粗长，用于夹持圆柱形零件，也可以代替扳手旋小螺栓、小螺母；钳口后部的刃口可剪切金属丝。

由于一片钳体上有两个互相贯通的孔, 又有一个特殊的销子, 所以操作时钳口的张开度可很方便地变化, 以适应夹持不同大小的零件, 是车辆维修作业中使用最多的手钳。其规格以钳长来表示, 一般有 165mm、200mm 两种, 用 50 号钢制造。

克丝钳的用途和鲤鱼钳相仿, 但其支销相对于两片钳体是固定的, 故使用时不如鲤鱼钳灵活, 但剪断金属丝的效果比鲤鱼钳要好, 规格有 150mm、175mm、200mm 三种。

(2) 尖嘴钳 如图 1-10 所示, 因其头部细长, 所以能在较小的空间内工作, 带刃口的能剪切细小零件, 使用时不能用力太大, 否则钳口头部会变形或断裂。其规格以钳长来表示, 常用 160mm 一种。

在发动机维修中, 应根据作业内容选用适当类型和规格(按长度分)的钳子, 不能用钳子拧紧或旋松螺纹连接件, 以防止螺纹件被倒圆, 也不可钳子当撬棒或锤子使用, 以免钳子损坏。

4. 锤子

车辆维修中常用锤子有手锤、木锤和橡胶锤。手锤通常用工具钢制成, 规格按锤头质量划分。使用时应使锤头安装牢靠, 手握锤柄末端, 用锤头正面击打物体。木锤和橡胶锤主要用于击打零件加工表面, 以保护零件不被损坏。

5. 活塞环拆装钳

活塞环拆装钳是一种专门用于拆装活塞环的工具, 如图 1-11 所示。维修时, 必须使用活塞环拆装钳拆装活塞环。

使用活塞环拆装钳时, 将拆装钳上的环卡卡住活塞环开口, 握住手把稍稍均匀地用力, 使拆装钳手把慢慢地收缩, 环卡将活塞环徐徐地张开, 使活塞环能从活塞环槽中取出或装入。

使用活塞环拆装钳拆装活塞环时, 用力必须均匀, 以避免用力过猛而导致活塞环折断, 同时也能避免伤手事故。



图 1-11 活塞环拆装钳

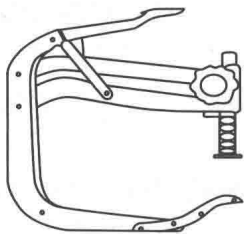


图 1-12 气门弹簧拆装架

6. 气门弹簧拆装架

气门弹簧拆装架是一种专门用于拆装顶置气门弹簧的工具, 如图 1-12 所示。使用时, 将拆装架托架抵住气门, 压环对正气门弹簧座, 然后压下手柄, 使得气门弹簧被压缩。这时可取下气门弹簧锁销或锁片, 慢慢地松抬手柄, 即可取出气门弹簧座、气门弹簧和气门等。

7. 拉器

拉器是用于拆卸过盈配合安装在轴上的齿轮或轴承等零件的专用工具, 如图 1-13 所示。

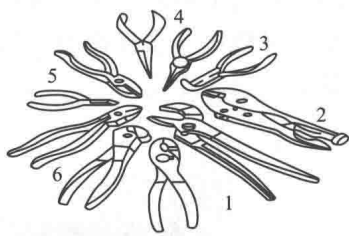


图 1-10 常用钳子类型

1—鲤鱼钳; 2—夹紧钳; 3—钩钳;
4—尖嘴钳; 5—组合
钢丝钳; 6—剪钳

常用拉器为手动式，在一杆式弓形叉上装有压力螺杆和拉爪。使用时，在轴端与压力螺杆之间垫一块垫板，用拉器的拉爪拉住齿轮或轴承，然后拧紧压力螺杆，即可从轴上拉下齿轮等过盈配合安装零件。

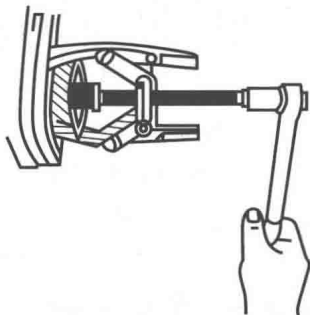


图 1-13 拉器

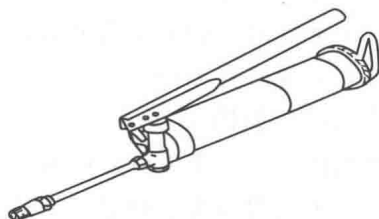


图 1-14 滑脂枪

8. 滑脂枪

滑脂枪又称黄油枪，如图 1-14 所示，是一种专门用来加注润滑脂（黄油）的工具。

(1) 填装黄油

① 拉出拉杆使柱塞后移，拧下滑脂枪缸筒前盖。

② 把干净黄油分成团状，徐徐装入缸筒内，且使黄油团之间尽量相互贴紧，便于缸筒内的空气排出。

③ 装回前盖，推回拉杆，柱塞在弹簧作用下前移，使黄油处于压缩状态。

(2) 注油方法

① 把滑脂枪接头对正被润滑的黄油嘴（滑脂嘴），直进直出，不能偏斜，以免影响黄油加注，减少润滑脂的浪费。

② 注油时，如注不进油，应立即停止，并查明堵塞的原因，排除后再进行注油。

(3) 加注润滑脂时不进油的主要原因

① 滑脂枪缸筒内无黄油或压力缸筒内的黄油间有空气。

② 滑脂枪压油阀堵塞或注油接头堵塞。

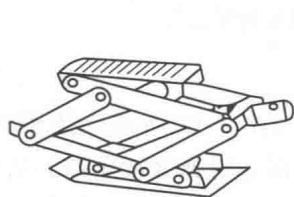
③ 滑脂枪弹簧疲劳过软而造成弹力不足或弹簧折断而失效。

④ 柱塞磨损过甚而导致漏油。

⑤ 油脂嘴被泥污堵塞而不能注入黄油。

9. 千斤顶

千斤顶是一种最常用、最简单的起重工具，按照其工作原理可分为机械丝杆式和液压式，如图 1-15 所示。按照所能顶起的质量可分为 3000kg、5000kg、9000kg 等多种不同规格。目前广泛使用的是液压式千斤顶。



(a) 机械丝杆式



(b) 液压式

图 1-15 千斤顶

现以液压式千斤顶为例，介绍其使用方法：

① 起顶车辆前，应把千斤顶顶面擦拭干净，拧紧液压开关，把千斤顶放置在被顶部位的下部，并使千斤顶与被顶部位相互垂直，以防千斤顶滑出而造成事故。

② 旋转顶面螺杆，改变千斤顶顶面

与被顶部位的原始距离,使起顶高度符合车辆需要的顶置高度。③用三角形垫木将车辆着地车轮前后塞住,防止车辆在起顶过程中发生滑溜事故。④用手上下压动千斤顶手柄,被顶车辆逐渐升到一定高度,在车架下放入搁车凳,禁止用砖头等易碎物支垫车辆。落车时,应先检查车下是否有障碍物,并确保操作人员的安全。⑤徐徐拧松液压开关,使车辆缓缓平稳地下降,架稳在搁车凳上。

使用注意事项:①车辆在起顶或下降过程中,禁止在车辆下面进行作业。②应徐徐拧松液压开关,使车辆缓慢下降,车辆下降速度不能过快,否则容易发生事故。③在松软路面上使用千斤顶起顶车辆时,应在千斤顶底座下加垫一块有较大面积且能承受压力的材料(如木板等),防止千斤顶由于车辆重压而下沉。千斤顶与车辆接触位置应正确、牢固。④千斤顶把车辆顶起后,当液压开关处于拧紧状态时,若发生自动下降故障,则应立即查找原因,排除故障后方可继续使用。⑤如发现千斤顶缺油时,应及时补充规定油液,不能用其他油液或水代替。⑥千斤顶不能用火烘热,以防皮碗、皮圈损坏。⑦千斤顶必须垂直放置,以免因油液渗漏而失效。

10. 车辆举升器

为了改善劳动条件,增大空间作业范围,车辆举升器在车辆维修中使用日益广泛。车辆举升器按立柱数可分为单立柱式、双立柱式、四立柱式。按结构特点可分为电动机械举升器和电动液压举升器。

车辆举升器使用注意事项:①车辆的总质量不能大于举升器的起升能力。②根据车型和停车位置的不同,尽量使车辆的重心与举升器的重心相接近,严防偏重;为了打开车门,车辆与立柱间应留有一定的距离。③转动、伸缩、调整举升臂至车辆底盘指定位置并接触牢靠。④车辆举高前,操作人员应检查车辆周围人员的动向,防止意外。⑤车辆举升时,要在车辆离开地面较低位置进行反复升降,无异常现象时方可举升至所需高度。⑥车辆举升后,应落槽于棘牙之上并立即进行锁紧。

11. 起重吊车

常用的起重吊车有门式、悬臂式、单轨式和梁式四种类型。在车辆拆装实训中使用最多的是悬臂式吊车,它分为机械式和液压式两大类。

(1) 机械式悬臂吊车 通过手柄转动绞盘和棘轮,收缩或放长铁链使重物上升或下降,可作短距离移动。

(2) 液压式悬臂吊车 起吊时,由于油泵的作用,使压力油进入工作油缸内,推动顶杆外移,使重物起吊。打开放油阀,工作缸内的油流回油箱,压力降低,使重物下降。

起重设备使用注意事项:①吊运重物不允许超过核定载荷。②钢丝绳及绳扣应安装牢固。③吊件应尽量靠近地面,以减小晃动。下放吊件时,要平稳,不可过急。④严禁用吊车拖拉非起吊范围内的吊件。

(二) 维修常用量具

1. 钢板尺

钢板尺是一种最简单的测量长度直接读数的量具,用薄钢板制成,常用来粗测工件的长度、宽度和厚度。常见钢板尺的规格有150mm、300mm、500mm、1000mm等。

2. 卡钳

卡钳是一种间接读数的量具,卡钳上不能直接读出尺寸,必须与钢板尺或其他刻线量具

配合测量。常用卡钳类型如图 1-16 所示,内卡钳用来测量内径、凹槽等,外卡钳用来测量外径和平行面等。

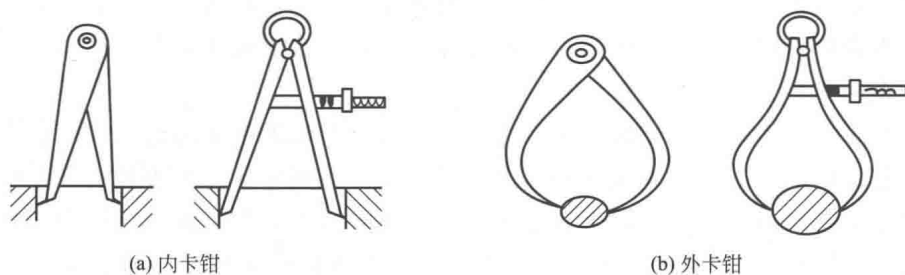


图 1-16 常用卡钳类型

3. 游标卡尺

游标卡尺主要用来测量零件的内外直径和孔(槽)的深度等,其精度分 0.10mm、0.05mm、0.02mm 三种。测量时,应根据测量精度的要求选择合适精度的游标卡尺,并擦净卡脚和被测零件的表面。测量时将卡脚张开,再慢慢地推动游标,使两卡脚与工件接触,禁止硬卡硬拉。使用后要把游标卡尺卡脚擦净并涂油后放入盒中。

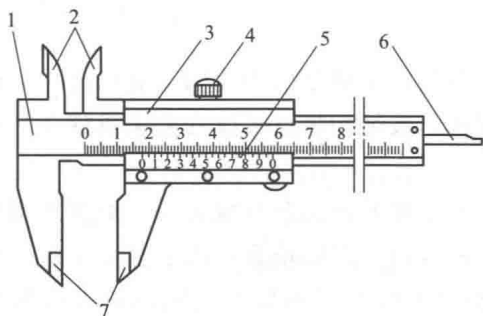


图 1-17 游标卡尺

1—尺身; 2—刀口内量爪; 3—尺框; 4—固定螺钉; 5—游标; 6—深度尺; 7—外量爪

游标卡尺由尺身、游标、活动卡脚和固定卡脚等组成。常用精度为 0.10mm 的游标卡尺如图 1-17 所示,其尺身上每一刻度为 1mm,游标上每一刻度表示 0.10mm。读数时,先看游标上“0”刻度线对应的尺身刻度线读数,再找出游标上与尺身

某一刻度线对得最齐的一条刻度线读数,测量的读数为尺身读数加上 0.1 倍的游标读数。

4. 外径千分尺

外径千分尺是比游标卡尺更精密的量具,其精度为 0.01mm。外径千分尺的规格按量程划分,常用的有 0~25mm、25~50mm、50~75mm、75~100mm、100~125mm 等规格,使用时应按零件尺寸选择相应规格。外径千分尺的结构如图 1-18 所示。使用外径千分尺前,应检查其精度,检查方法是旋动棘轮,当两个砧座靠拢时,棘轮发出两、三声“咔咔”的响声,此时,活动套管的前端应与固定套管的“0”刻度线对齐,同时活动套管的“0”刻度线

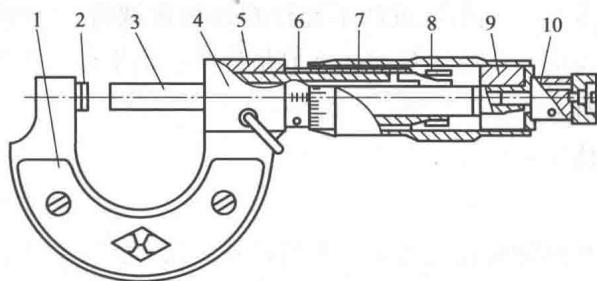


图 1-18 外径千分尺的结构

1—尺架; 2—砧座; 3—测微螺杆; 4—锁紧装置; 5—螺纹轴套; 6—固定套管;
7—微分筒; 8—螺母; 9—接头; 10—测力装置

还应与固定套管的基线对齐，否则需要进行调整。

注意：测量时应擦净两个砧座和工件表面，旋动砧座接触工件，直至棘轮发出两、三声“咔咔”的响声时方可读数。

外径千分尺的读数方法如图 1-19 所示。外径千分尺固定套管上有两组刻线，两组刻线之间的横线为基线，基线以下为毫米刻线；基线以上为半毫米刻线；活动套管上沿圆周方向有 50 条刻线，每一条刻线表示 0.01mm。读数时，固定套管上的读数与 0.01 倍的活动套管读数之和即为测量的尺寸。

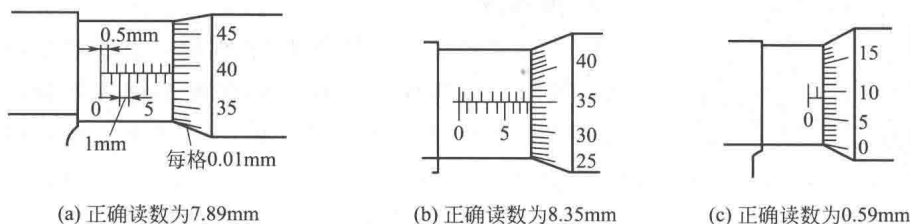


图 1-19 外径千分尺的读数方法

5. 百分表

百分表主要用于测量零件的形状误差（如曲轴弯曲变形量、轴颈或孔的圆度误差等）或配合间隙（如曲轴轴向间隙）。常见百分表有 0~3mm、0~5mm 和 0~10mm 三种规格。百分表的刻度盘一般为 100 格，大指针转动一格表示 0.01mm，转动一圈为 1mm，小指针可指示大指针转过的圈数。

在使用时，百分表一般要固定在表架上，如图 1-20 所示。用百分表进行测量时，必须首先调整表架，使测杆与零件表面保持垂直接触且有适当的预缩量，并转动表盘使指针对正表盘上的“0”刻度线，然后按一定方向缓慢移动或转动工件，测杆则会随零件表面的移动自动伸缩。测杆伸长时，表针顺时针转动，读数为正值；测杆缩短时，表针逆时针转动，读数为负值。

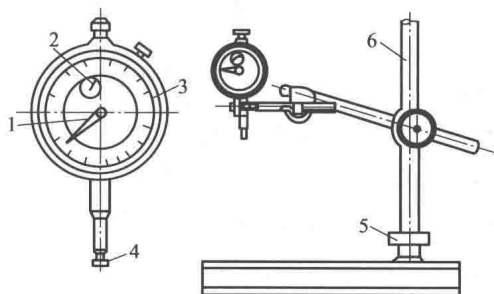


图 1-20 百分表

1—大指针；2—小指针；3—刻度盘；4—测头；
5—磁力表座；6—支架

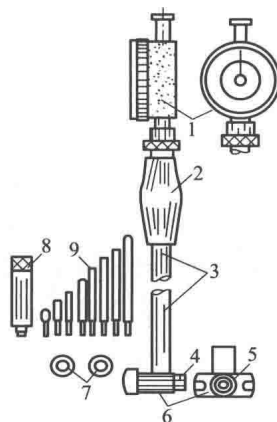


图 1-21 量缸表

1—百分表；2—绝缘套；3—表杆；4—接杆座；
5—活动测头；6—支承架；7—固定螺母；
8—加长接杆；9—接杆

6. 量缸表

量缸表又称内径百分表，主要用来测量孔的内径，如气缸直径、轴承孔直径等，量缸表

主要由百分表、表杆和一套不同长度的接杆等组成,如图 1-21 所示。

测量时首先根据气缸(或轴承孔)直径选择长度尺寸合适的接杆,并将接杆固定在量缸表下端的接杆座上;然后校正量缸表,将外径千分尺调到被测气缸(或轴承孔)的标准尺寸,再将量缸表校正到外径千分尺的尺寸,并使伸缩杆有 2mm 左右的压缩行程,旋转表盘使指针对准零位后即可进行测量。

注意:测量过程中,必须前后摆动量缸表以确定读数最小时的直径位置,同时还应在一定角度内转动量缸表以确定读数最大时的直径位置。

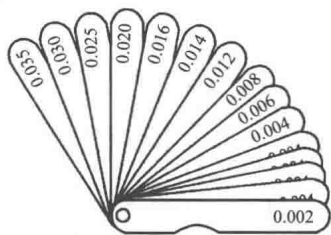


图 1-22 厚薄规

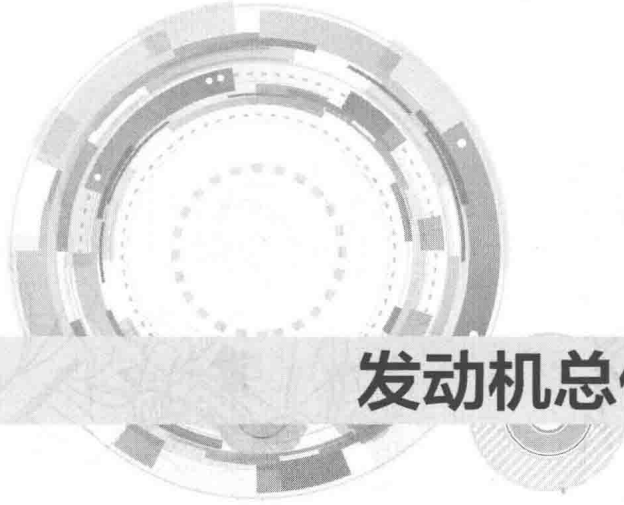
7. 厚薄规

厚薄规又名塞尺,如图 1-22 所示,主要用来测量两平面之间的间隙。厚薄规由多片不同厚度的钢片组成,每片钢片的表面刻有表示其厚度的尺寸值。厚薄规的规格以长度和每组片数来表示,常见的长度有 100mm、150mm、200mm、300mm 四种,每组片数有 2~17 等多种。

在车辆维修中,厚薄规常用来测量零件之间的配合间隙,如气门间隙、曲轴轴向间隙等。

五、实训考核

- ① 每位同学实际操作各种扳手。
- ② 每位同学拆装一道活塞环、一个气门,以考核对活塞环拆装钳、气门弹簧拆装架的使用。
- ③ 正确使用千斤顶,将车辆车桥顶起,并可靠支承。
- ④ 正确使用量缸表和百分表。



实训项目二

发动机总体结构认识实训

一、实训参考课时

2 课时。

二、实训目的及要求

- ① 认识往复活塞式发动机的整体结构。
- ② 认识两大机构和五大系统的组成、主要部件的名称、安装位置。
- ③ 熟悉曲柄连杆机构和配气机构主要机件的装配关系和运动情况。

三、实训设备及工量具

设备：完整的车辆四台。

工量具：常用工具四套。

四、实训内容

- ① 在发动机上确认两大机构和五大系统的具体位置。
- ② 对发动机进行总体拆装。

五、实训操作及步骤

(1) 从车辆上拆卸发动机 拆卸发动机前，应断开或松开与车辆其他系统联系的所有电路、气路、油路，并将发动机与变速器总成脱离。然后从车辆前面将发动机拆卸下来。以奇瑞旗云 5 为例，具体拆卸步骤如下。

① 在点火开关切断的情况下拔下蓄电池搭铁线。拆下蓄电池。注意先向外拉出后再取下。旋松蓄电池支架紧固螺栓，拆卸蓄电池支架。如图 2-1 所示。

② 在发动机下方放置一个收集盘。打开冷却液储液罐盖。松开散热器下水管夹箍。拔下散热器的下水管，放出冷却液，用干净的容器予以收集，以便处理或再使用。

③ 拔下电动散热风扇的导线插头。

④ 拔下散热器左侧的热敏开关导线插头（图 2-2）。松开散热器上的水管夹箍。拔下散热器上的水管。