

施工企业中高级技术工人培训丛书

汽车修理工

封平助 陶建国 编



上海科学技术文献出版社

施工企业中高级技术工人培训丛书

汽车修理工

封平勋 编
陶建国

上海科学技术文献出版社

内 容 提 要

本书是根据机械工业部 1978 年颁布的“工人技术等级标准”及冶金部“施工机械修理暂行技术标准”等有关技术文件,为五至八级汽车修理工编写的培训教材。全书共分两篇:第一篇介绍修理工必须掌握的基本知识,包括力学、电工、机械制图、公差配合、常用材料及热处理、常用量具量仪等。第二篇介绍汽车的构造原理,汽车及零件的修理工艺、技术标准规范和保修组织管理,并增添了液压与液力传动装置构造原理与维修章节。

编写中,结合修理部门生产实际情况和工人文化水平,力求简明扼要、通俗易懂。本书适用于汽车保养场和修理厂的发动机和底盘各专业工种教学和工人自学时使用,也可供各地汽修工技术考核时参考。

(沪)新登字301号

施工企业中高级技术工人培训丛书

汽车修理工

封平勳 编
陶建国

*

上海科学技术文献出版社出版发行

(上海市武康路2号)

新华书店经销

上海市印刷十二厂印刷

*

开本787×1092 1/32 印张14.5 字数350,000

1989年9月第1版 1992年3月第3次印刷

印数 24,501—35,000

ISBN 7-89513-316-6/Z·92

定价: 5.20元

《科技新书目》262—317

前 言

为了提高工人的技术素质,适应当前施工企业工人岗位培训之急需,上海经济技术咨询服务中心培训部和上海宝钢冶金建设公司教培中心组织有经验的工程技术人员编写了这套施工企业中、高级技术工人培训丛书,即《木工》、《瓦工》、《架工》、《混凝土工》、《抹灰工》、《钢筋工》、《汽车驾驶员》、《汽车修理工》、《机械安装工》、《筑炉工》、《电工》、《焊工》、《铆工》、《管工》等14本。

本丛书内容以各类中、高级技术工人应知知识为主,适当增加了一些在目前各工种已推广应用的新工艺、新技术。在编写中,力求做到内容少而精,实用,语言通俗易懂。本丛书可作为建设系统中、高级技术工人的岗位培训教材,亦可供有关中等专业技术学校师生参考。

本丛书的编委是:李彦博、王道正、冯桂煌、易传刚、沈有福。

由于编者水平有限,加之时间仓促,书中错误之处难免,欢迎读者批评指正。

上海经济技术咨询服务中心培训部
上海宝钢冶金建设公司 教 培 中 心
一九八八年十月

目 录

第一篇 基础知识

第一章 力学基本知识.....	3
第一节 力学基本概念.....	3
第二节 物体的受力分析.....	5
第三节 平面汇交力系的平衡.....	6
第四节 力矩和力偶.....	9
第五节 摩擦.....	10
第六节 功、功率、机械效率.....	12
第七节 应力.....	14
第二章 制图基本知识.....	17
第一节 投影与视图的基本知识.....	17
第二节 图形比例及尺寸注法.....	22
第三节 剖视剖面.....	30
第四节 零件图.....	35
第五节 装配图.....	36
第三章 公差与配合、表面粗糙度.....	40
第一节 公差与配合.....	40
第二节 形状和位置公差.....	43
第三节 表面粗糙度.....	45
第四章 常用材料及热处理.....	50

第一节	金属材料的基本概念	50
第二节	钢和铸铁的分类及编号	55
第三节	有色金属材料的分类和编号	61
第四节	钢的热处理	62
第五章	电工基本知识	73
第一节	直流电路	73
第二节	电磁	77
第三节	交流电的概念	79
第四节	半导体的基本概念	80
第六章	常用量具和量仪	85
第一节	游标卡尺	85
第二节	千分尺	86
第三节	百分表	88
第四节	转速表	89
第五节	其他常用量具	89

第二篇 汽车构造与修理

总论	97
第一章 零件的失效与修复	103
第一节 零件磨损	103
第二节 零件的变形	106
第三节 断裂	107
第四节 修理钳工基本操作	109
第五节 零件修复方法	112
第二章 修理的组织与工艺	117
第一节 修理过程中的主要工艺	117

第二节	汽车保修制度与修理组织	122
第三节	汽车修理工艺	127
第三章	发动机的修理	129
第一节	发动机的工作原理与构造	129
第二节	气缸体与气缸盖的修理	135
第三节	活塞连杆组的修理	143
第四节	曲轴和飞轮的修理	148
第五节	配气机构的修理	152
第六节	冷却系的修理	165
第七节	润滑系的修理	170
第八节	汽油机燃油系的修理	178
第九节	柴油机燃油系的修理	191
第十节	点火系的修理	211
第十一节	发动机的装配、磨合、调整及验收 技术要求	224
第十二节	转子发动机	227
第四章	汽车传动机构的修理	232
第一节	汽车传动机构及其润滑	232
第二节	离合器的修理	237
第三节	变速器与分动器的修理	242
第四节	传动轴的修理	251
第五节	主减速器和差速器的修理	255
第六节	半轴和半轴套管的修理	265
第七节	驱动桥装合后的试验	265
第五章	汽车行驶机构的修理	267
第一节	车架的修理	267
第二节	车桥的修理	269

第三节	悬挂装置的修理	277
第四节	车轮与轮胎的修理	279
第六章	汽车转向和制动机构的修理	284
第一节	转向系的构造与修理	284
第二节	制动系的构造与修理	291
第七章	车身与举升机构的修理	316
第一节	车身的修理	316
第二节	举升机构的修理	321
第八章	液压与液力传动装置的修理	325
第一节	液压与液力传动概述	325
第二节	液压油和液力传动油	328
第三节	液压系统图和图形符号	335
第四节	液压系统主要元件工作原理与检修	341
第五节	液力偶合器和液力变扭器	355
第九章	汽车的总装配及其验收技术条件	359
第一节	汽车的总装配	359
第二节	汽车的检验及其验收技术条件	361
第三节	汽车修竣初期使用的规定及要求	363
附录一	法定计量单位及换算	365
附录二	汽车主要零件装配数据	370

第一篇 基础知识

第一章 力学基本知识

第一节 力学基本概念

一、力的概念

力是物体与物体间的作用，它能引起物体运动状态的改变并引起物体的变形。

二、力的三要素及矢量表示法

1. 力的三要素是：力的大小、方向和作用点。
2. 只有大小而没有方向的量叫标量。
3. 既有大小，又有方向的量叫矢量，力就是矢量。

三、力的可传性

作用于一个物体上的力，可以沿它的作用线滑移到物体的另一点上去。不改变它对物体的外部作用，这就是力的可传性，见图 1-1-1。

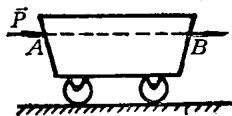


图 1-1-1

四、作用力和反作用力定律

甲物体对乙物体有一作用力的同时，乙物体对甲物体也有一反作用力。两物体接触时这对力同时发生，离开时同时消失，且大小相等方向相反，并在同一作用线上，见图 1-1-2 上力 N_A 、 N'_A 及 N_B 、 N'_B 各为一对作用力和反作用力。 $N_A = -N'_A$ ， $N_B = -N'_B$ 。

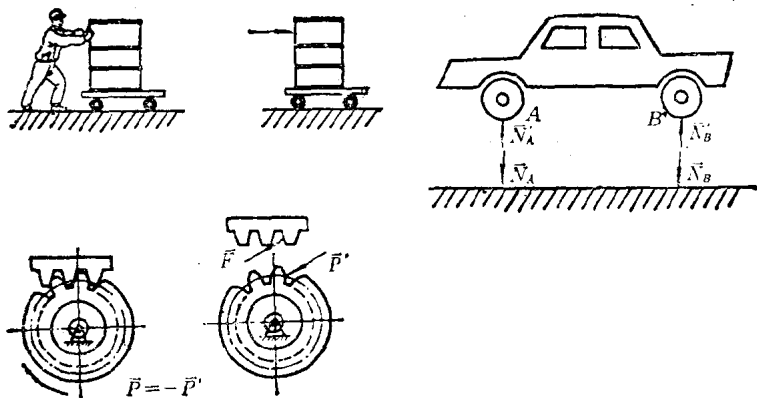


图 1-1-2

五、力的合成和分解

1. 力的合成

作用于物体上的许多力(亦称力系), 如果可以用一个力代替而不改变对物体的作用效果, 那么这个力称为力系的合力, 而力系中的各个力称为分力, 由各分力求合力称为力的合成。

两分力成为邻边的平行四边形, 该平行四边形的对角线就是合力。力的这个合成规律叫平行四边形法则。

如图 1-1-3 所示。 P_1 和 P_2 是交于一点 O 的两个分力, $\square OACB$ 对角线 OC 线段的长就是 $P_1(OB)$ 和 $P_2(OA)$ 两个力的合力 R 。可写成

$$R = P_1 + P_2$$

2. 力的分解

多力可以合并成一个合力, 反之一个合力也可以分解为两个分力。

按图 1-1-4 看, 答案可有很多个。力

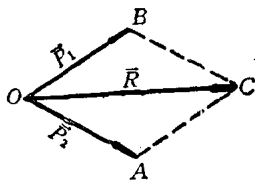


图 1-1-3

R 可以分解为 P_1 与 P_2 , 也可分解 P_3 与 P_4 。在实际工作中, 一个力究竟应该分解为怎样的分力, 要根据具体条件与实际需要而定。

在工程上经常遇到的是将一个力分解为两个互相垂直的分力, 此时分力与合力的关系为矩形的对角线与其两邻边的关系。最常用的方法是把力分解沿着两个相互垂直的坐标轴 x, y 方向的分力, 如图 1-1-5 所示。

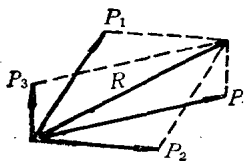


图 1-1-4

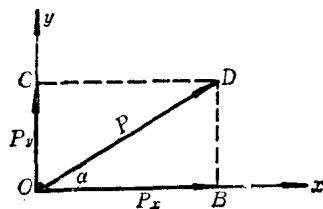


图 1-1-5

第二节 物体的受力分析

在分析机构受力情况时, 首先要弄清楚它受到哪些力的作用, 即要分析所研究物体的受力情况。为了方便起见, 通常把所研究的物体从和它周围联系的物体中脱离出来 (用一封闭虚线割开), 单独画出它的图形, 称隔离体。然后把各种载荷和约束反力画在隔离体上, 这样的图形称为受力图。下面举例说明受力图的画法。

例 1 图 1-1-6(a) 为一起重机吊装钢筋混凝土梁的部分示意图, 试画出梁 AB 和吊钩 C 的受力图。

解 (1) 作梁 AB 的受力图。以梁 AB 为研究对象, 用一封闭的虚线把它从原来的系统中割离, 单独画出它的图形。梁 AB 上作用有自重 W (沿重心垂直向下), 它还受到钢丝绳的约

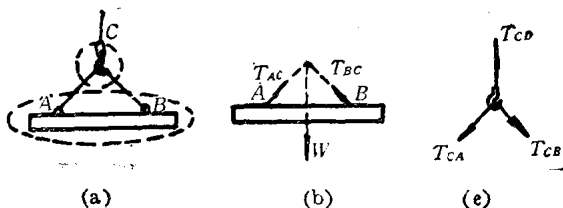


图 1-1-6

束反力 T_{AC} 和 T_{BC} 。梁的受力图见图 1-1-6(b)。

(2) 作吊钩 C 受力图。以吊钩 C 为研究对象, 把它从原系统中用封闭虚线割离出来, 可以看到吊钩 C 上作用有沿钢丝绳方向的三个拉力 T_{CA} 、 T_{CB} 、 T_{CD} 。见图 1-1-6(c)。

例 2 已知一钢绳滑轮组, 吊一重物 G , 其受力图见图 1-1-7。

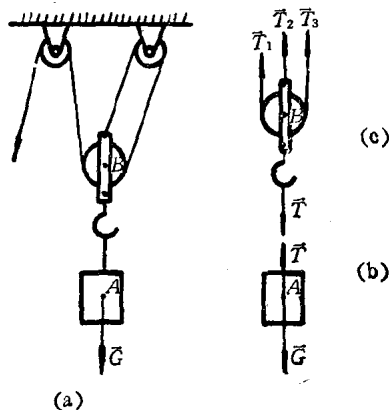


图 1-1-7

第三节 平面汇交力系的平衡

一、平衡的概念

物体受到一组力的作用而互相抵消时, 那么这个物体对地

面保持静止,或保持匀速直线运动(快慢、方向都不变),这种状态叫做平衡。

两个力同时作用于物体并保持物体平衡的条件是:这两个力的大小相等,方向相反,并沿同一作用线(见图 1-1-8),这个原理叫两力平衡原理。

物体受不平行三力而平衡时,这三力的作用线必定在同一平面内,并且相交于一点,这就是三力平衡原理(见图 1-1-9)。

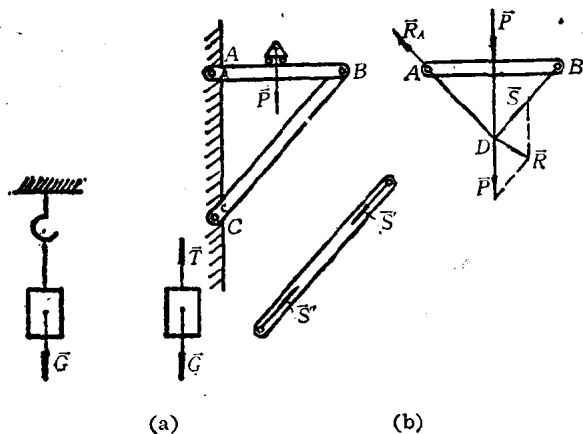


图 1-1-8

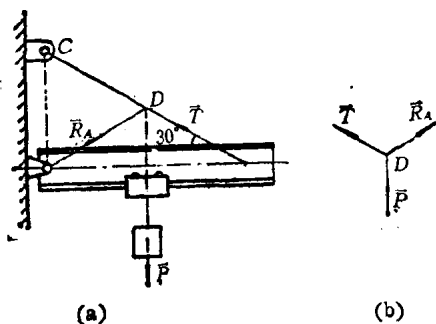


图 1-1-9

二、平面汇交力系的合成与平衡

力系作用在物体上的各力作用线同在一平面内，并汇交于一点，这种力系叫平面汇交力系。

1. 平面汇交力系的合成

运用平行四边形的法则求平面汇交力系的合成（见图 1-1-10）。

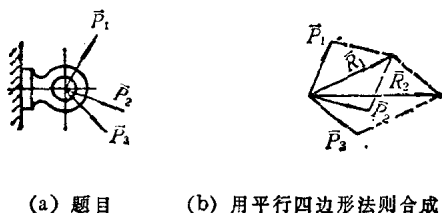


图 1-1-10

2. 用坐标轴法按投影求合力（见图 1-1-11）

$$\Sigma P_x = P_{1x} + P_{2x} + P_{3x} = R_x = Ob_1 + b_1b_2 + b_2b_3 = Ob_3$$

$$\Sigma P_y = P_{1y} + P_{2y} + P_{3y} = R_y = Oa_2 + a_2a_3 - a_1a_3 = Oa_1$$

$$\mathbf{P}_1 + \mathbf{P}_2 + \mathbf{P}_3 = \mathbf{R}_x + \mathbf{R}_y = \mathbf{R}$$

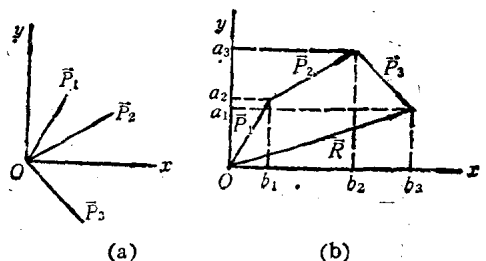


图 1-1-11

上式说明，合力在任一轴上的投影，等于各分力在同一轴上投影的代数和。这就是合力投影定理。

3. 平面汇交力系的平衡方程

物体在平面汇交力系作用下处于平衡(物体保持静止和匀速直线运动)时,力系的合力 R 应等于0。由合力投影定理可知:

$$R = \sqrt{R_x^2 + R_y^2} = \sqrt{(\sum P_x)^2 + (\sum P_y)^2} = 0$$

如果 $R=0$,则必须有

$$\left. \begin{aligned} \sum P_x &= 0 \\ \sum P_y &= 0 \end{aligned} \right\}$$

上式称为平面汇交力系的平衡方程。即平面汇交力系中各力在坐标轴上的投影代数和均等于0。

第四节 力矩和力偶

一、力 矩

力 $\times$ 力臂=力矩(图1-1-12)。 O 点叫矩心。外力 P 到矩心 O 的垂直距离 a 叫力臂。故

$$M_O = \pm P \times a$$

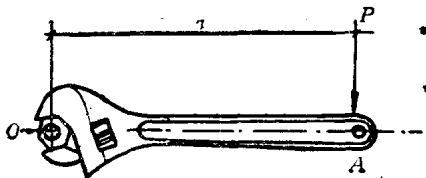


图 1-1-12

力矩的正负:反时针方向为正,顺时针方向为负。

力矩的单位: $N \cdot m$ 。

例 柴油机缸盖螺母上紧力矩按规定为 $150 N \cdot m$, 若所用扳手长 $50 cm$, 作用力的方向与扳手臂垂直, 求工人操作力的大小(参考图1-1-12)。

解 设作用力为 P , $P \times a = M$