



高职高专“十二五”规划教材——汽车专业系列

汽车机械基础

主 编 · 吴笑伟 晋兵营 陈宝华



配套课件
习题答案等
教学资源
免费提供



东南大学出版社
SOUTHEAST UNIVERSITY PRESS

高职高专“十二五”规划教材——汽车专业系列

汽车机械基础

主 审 奚 鹰

主 编 吴笑伟 晋兵营 陈宝华

副主编 李国富 杨长征 周 莉

东南大学出版社

· 南京 ·

内容简介

本书是根据东南大学出版社“十二五”规划教材的要求编写的。本书基于工作过程系统化理念,整合了工程力学、汽车材料、机械原理、机械零件、液压传动等内容,以实用性、科学性和针对性为特色,以能力培养为主线,选取大量汽车工程中的实例,以实现汽车专业课程与基础课程的有机融合,组成了《汽车机械基础》课程的新体系。

本书探索项目导向、任务驱动课程模式,共分6个项目、18个任务。内容包括汽车构件的力学分析、汽车材料的识别与选用、常用零部件的应用与拆装、常用机构的应用与拆装、机械传动装置的应用与拆装、液压传动装置的应用与拆装。

本书主要作为应用型高职院校汽车检测与维修技术、汽车改装技术、汽车电子技术、汽车营销与服务等专业的必修课教材,也可以作为中职学校汽车类各专业学生的教材,还可以作为有关技术人员、管理人员和技术工人的培训教材和参考书。

图书在版编目(CIP)数据

汽车机械基础 / 吴笑伟, 晋兵营, 陈宝华主编. —

南京: 东南大学出版社, 2016. 1

ISBN 978-7-5641-5986-3

I. ①汽… II. ①吴… ②晋… ③陈… III. ①汽车—机械学 IV. ①U463

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 013115 号

汽车机械基础

出版发行: 东南大学出版社

社 址: 南京市四牌楼 2 号 邮编: 210096

出 版 人: 江建中

责任编辑: 史建农 戴坚敏

网 址: <http://www.seupress.com>

电子邮箱: press@seupress.com

经 销: 全国各地新华书店

印 刷: 丹阳兴华印刷厂

开 本: 787mm×1092mm 1/16

印 张: 14

字 数: 358 千字

版 次: 2016 年 1 月第 1 版

印 次: 2016 年 1 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-5641-5986-3

印 数: 1~3000 册

定 价: 34.00 元

本社图书若有印装质量问题,请直接与营销部联系。电话:025-83791830

高职高专“十二五”规划教材——汽车专业系列

丛书编委会

编委会人员名单:(按姓氏笔画排序)

韦 倾	方 波	印德彬	刘志君	刘 涛
杜 潜	李 磊	吴炳理	吴 浩	邱翠蓉
何细鹏	张宝利	陈宝华	陈 高	林振琨
易宏彬	罗子华	周 欢	胡春红	耿会斌
聂 进	谈丽华	黄云力	鄂 义	董继明
熊少华				

高等职业教育是高等教育的重要组成部分,高等职业教育是构建终身教育链条上的一个重要环节。没有高等职业教育的科学发展,就不可能有终身教育体系的建设和发展。人类进入 21 世纪,进入知识经济时代,在终身教育的背景下,对高等职业教育课程体系应当有一个新的认识,构建适合我国实际的高等职业教育课程体系已显得迫在眉睫。

高等职业教育课程体系必须本着服务行业、满足行业、适度超前的原则建构,基于战略发展设置育人标准、基于行业需要设置专业、基于岗位能力设置课程,这样才能促使高等职业教育健康、科学发展。以能力为核心的高等职业教育课程体系是进行高质量特色专业建设的关键和载体,已成为全国高职院校共同探讨的重大课题。

通过对国内外教材长时间以来的思考与探索,东南大学出版社正式启动了十二五规划教材编写项目。《汽车机械基础》就是在此背景下结合作者多年的教学经验编写的,旨在探索建立以“就业为导向、知识为基础、能力为本位”的适合高等职业教育的新型课程体系,以满足学生就业教育与终身教育的双重需求。该教材以实用性、科学性和针对性为特色,以能力培养为主线,突出了技能型教材的特点。

《汽车机械基础》教材系统整合工程力学、汽车材料、机械原理、机械零件、液压传动等内容,意在探索建立以能力为核心的适合高等职业教育的新型课程体系。除在内容上有所创新外,在体例上也有所突破,主要探索项目导向、任务驱动的课程模式。本书淡化学科体系,选取大量汽车工程中的实例,以实现汽车专业课程与基础课程的有机融合,培养学生分析问题和解决问题的能力。教材每一项目有项目描述和项目目标,每一任务有任务描述、任务分析、任务实施、相关知识、任务归纳和思考题,编写手段新颖,重点突出。

本教材内容丰富,实用性强,可作为应用型高职院校汽车检测与维修、汽车改装技术、汽车电子技术、汽车营销与服务等专业的必修课教材,也可以作为中职学校汽车类各专业学生的教材,还可以作为有关技术人员、管理人员和技术工人的培训教材和参考书。

以能力为核心的高等职业教育系列教材的开发和出版必将有力推动高等职业院校教学内容与课程体系改革。

同济大学教授、博导:奚鹰

2015 年 7 月 16 日

前言

本书是根据东南大学出版社《21 世纪全国高职高专汽车系列技术技能型规划教材》的要求编写的,旨在满足全国高等职业教育技术技能型紧缺人才培养培训工程培养汽车类应用型人才的需要。

本书融汽车构件的力学分析、汽车材料的识别与选用、常用零部件的应用与拆装、常用机构的应用与拆装、机械传动装置的应用与拆装、液压传动装置的应用与拆装等内容为一体,意在探索建立以能力为核心的适合高等职业教育的新型课程体系。除在内容上有所创新外,在体例上也有所突破,主要探索项目引领、任务驱动的课程模式。本书融工程力学、机械原理、机械零件、液压传动等内容为一体,意在探索建立以能力为核心的适合高等职业教育的新型课程体系。本书基于工作过程系统化理念,以实用性、科学性和针对性为特色。除在内容上有所创新外,在体例上也有所突破,主要探索项目导向、任务驱动的课程模式。本教材以能力培养为主线,突出了技能型教材的特点,淡化学科体系,探索按理论行动体系组织教材,选取大量汽车工程中的实例,以实现汽车专业课程与基础课程的有机融合,培养学生分析问题和解决问题的能力。教材每一项目有项目描述和项目目标,每一任务有任务描述、任务分析、任务实施、相关知识、任务归纳和思考题,编写手段新颖,重点突出。

本书由河南交通职业技术学院吴笑伟、郑州铁路职业技术学院晋兵营、娄底职业技术学院陈宝华任主编,鄂州职业大学李国富、河南交通职业技术学院杨长征、重庆工业职业技术学院周莉任副主编,同济大学博导奚鹰教授任主审。同济大学奚鹰教授在百忙之中认真审阅了本书,提出了许多宝贵的意见和建议,特别是在许多方面给予了具体的指导,对提高本书的编写质量起到了很大的作用,作者在此致以衷心的感谢。

本书主要作为应用型高职院校汽车运用技术、汽车技术营销、汽车技术服务等专业的必修课教材,也可以作为中职学校汽车类各专业学生的教材,还可以作为有关技术人员、管理人员和技术工人的培训教材和参考书。由于时间仓促,水平有限,书中难免存在不妥或疏漏之处,恳请广大读者批评指正,以便再版时修正。

编者

2015 年 12 月

目 录

项目 1 汽车构件的力学分析	1
任务 1 汽车构件的静力学分析	1
任务 2 汽车构件的强度分析	12
项目 2 汽车材料的识别与选用	24
任务 3 识别与选用汽车工程材料	24
任务 4 识别与选用汽车运行材料	44
项目 3 常用零部件的应用与拆装	73
任务 5 螺纹连接件的应用与拆装	74
任务 6 键连接装置的应用与拆装	82
任务 7 联轴器的应用与拆装	87
任务 8 销连接装置的应用与拆装	95
任务 9 离合器的应用与拆装	100
任务 10 轴系零部件的应用与拆装	107
任务 11 制动器的应用与拆装	124
项目 4 常用机构的应用与拆装	131
任务 12 平面四杆机构的应用与拆装	132
任务 13 凸轮机构的应用与拆装	142
项目 5 机械传动装置的应用与拆装	150
任务 14 带传动装置的应用与拆装	151
任务 15 链传动装置的应用与拆装	160
任务 16 齿轮传动装置的应用与拆装	167
项目 6 液压传动装置的应用与拆装	193
任务 17 认识液压千斤顶	193
任务 18 液压元件的认识和拆装	198
参考文献	216

项目 1

汽车构件的力学分析

项目情境

汽车在高速行驶的过程中,车上的构件承受着复杂的作用力,同时存在多样的变形,对于一名汽车设计师或维修工程师而言,必须考虑汽车的安全性和可靠性,如怎样计算汽车转向盘的转矩、汽车发动机能提供的最大驱动力矩是多少、传动轴设计成空心是否合理、传动轴直径设计成多大才安全、制动踏板在制动时是否达到强度要求等。这些问题均可以利用工程力学知识进行解答。

项目目标

能力目标

1. 能对各种汽车构件进行静力学分析;
2. 能分析各种汽车零件的强度问题。

知识目标

1. 正确描述力矩、力偶矩;
2. 正确描述平面力系的平衡条件;
3. 正确描述各种基本变形的受力特点;
4. 正确描述拉伸与压缩、剪切与挤压、扭转与弯曲的强度计算。

任务 1 汽车构件的静力学分析

1.1 画受力图

任务描述

如图 1-1 所示结构,AB 杆中点作用力 F ,杆 AB、BC 不计自重,杆 BC 在 B 端受到中间铰链约束。试确定 AB、BC 杆的受力图。

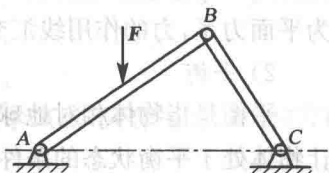


图 1-1 受约束杆件

任务分析

任务目标	知识目标	鉴定标准
1. 观察各种受力构件 2. 能正确分析构件受力 3. 能正确画受力图	1. 静力学基本概念 2. 静力学基本公理 3. 画受力图步骤	应知:静力学基本概念和公理 应会:正确画受力图

任务实施

画杆 BC 的受力图:

(1) 选取研究对象。选杆 BC 为研究对象。

(2) 受力分析。杆 BC 受二力作用处于平衡状态,是一个二力构件。故杆 BC 受力情况可利用二力平衡公理确定。

根据二力平衡公理,杆 BC 在 B 处受到约束力 F_{NB} ,方向由 B 指向 C;在 C 处受到约束力 F_{NC} ,方向由 C 指向 B。两个力大小相等,方向相反,作用在同一条直线上。

(3) 画受力图。杆 BC 受力如图 1-2(a) 所示。

画杆 AB 的受力图:

(1) 选取研究对象。选杆 AB 为研究对象。

(2) 受力分析。杆 AB 在 A、B 两点受力并受主动力 F 作用,是三力构件,中间铰点 B 按作用与反作用公理可确定其受力方向,即杆 AB 在 B 点受到约束力 F'_{NB} ,与 F_{NB} 大小相等、方向相反。主动力 F 方向已知,按三力平衡汇交定理即可确定铰点 A 处的受力方向,A 处受力大小可利用力的平行四边形法则进行合成确定。

(3) 画受力图。根据以上分析,杆 AB 的受力如图 1-2(b) 所示。

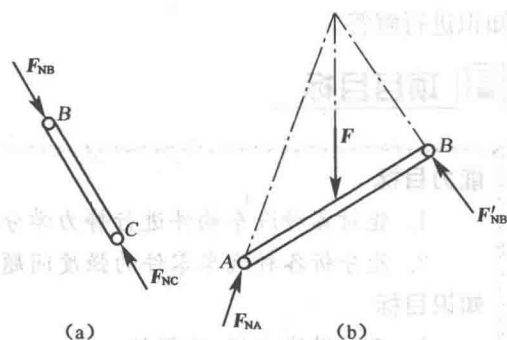


图 1-2 杆件受力图

相关知识

1) 力系

力是指物体之间相互的作用。力的效应取决于力的大小、方向、作用点,这三个因素称为力的三要素。力具有方向性,所以力是一矢量,用带有箭头的线段来表示。力的法定计量单位为牛(N)或千牛(kN)。作用在物体上的一组力称为力系,力的作用线在同一平面内的力系称为平面力系,力的作用线汇交于一点的平面力系称为平面汇交力系。

2) 平衡

平衡是指物体相对地球处于静止或匀速直线运动的状态,是物体机械运动的特殊形式。让物体处于平衡状态的条件称为平衡条件,让物体处于平衡状态的力系称为平衡力系。

3) 约束

在静力学中,为了便于研究物体间的相互作用,将限制非自由体向某些方向运动的其他物

体称为约束。约束作用于非自由体上的力称为约束力。例如轴承是轴的约束,轴承对轴的作用力就是约束力。

如图1-3所示,在路上行驶的汽车受到地面的支撑力也是约束力。为与约束力相区别,将那些主动地作用于非自由体上,使非自由体产生运动或使非自由体有运动趋势的作用力称为主动力,如重力、牵引力等。而约束力却是被动的,它的大小和方向不仅与主动力有关,而且与接触处的约束特点有关。

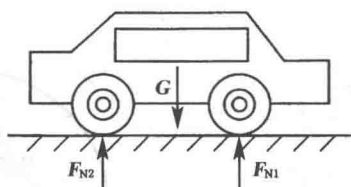


图1-3 汽车的约束力

4) 受力图

为了清楚地表示物体的受力情况,首先需要把所研究的物体从周围物体中分离出来,单独画出它的简图,这种从周围物体中分离出来的物体称为分离体。画出分离体上所有作用力的图,称为物体的受力图。

5) 刚体

在研究物体平衡时,若物体变形很小则可以忽略形变效应,假设物体受力后其几何形状和尺寸保持不变,这样的物体称为刚体,静力学的研究对象都是刚体。

6) 二力平衡公理

作用于刚体上的两个力,使刚体处于平衡状态的充要条件是:这两个力大小相等、方向相反且作用在同一直线上。如图1-4所示,即 $\boldsymbol{F} = -\boldsymbol{F}'$ 。工程中经常遇到不计自重,只受两个力作用而平衡的构件,称为二力构件,当构件为杆状时,又习惯称为二力杆。根据二力平衡公理,作用于二力杆上的两个力的作用线必定沿着两个力作用点的连线,且大小相等,方向相反。



图1-4 二力平衡条件

7) 作用力与反作用力公理

两个物体之间的作用力与反作用力总是成对出现,且大小相等,方向相反,沿着同一直线,但分别作用在这两个物体上。

由于作用力和反作用力分别作用在两个物体上,因此不能视为平衡力系。而二力平衡公理中的两个力则是作用在同一物体上,是平衡力系。

8) 三力平衡汇交定理

如图1-5所示,刚体受不平行三个力作用而平衡,若其中两个力的作用线交于一点,则第三个力的作用线必过此交点且三力共面。

9) 力平行四边形法则

如图1-6所示,作用于物体上同一点的两个力的合力也作用于该点,且合力的大小和方向可用这两个力为邻边所作的平行四边形的对角线来确定。

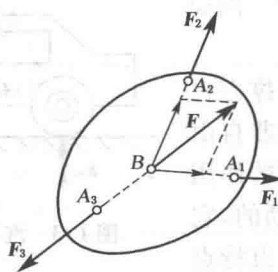


图 1-5 三力平衡汇交定理图

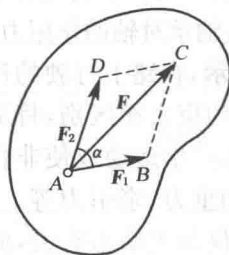


图 1-6 力平行四边形法则

1.2 用平面汇交力系平衡条件求未知力

任务描述

图 1-7(a)所示为汽车制动操纵装置,制动时用力 F 踩踏板,通过拉杆 CD 使汽车制动。设 $F = 100 \text{ N}$, 踏板和拉杆自重不计,求图示位置时拉力 F_Q 及铰链支座 B 的约束反力。

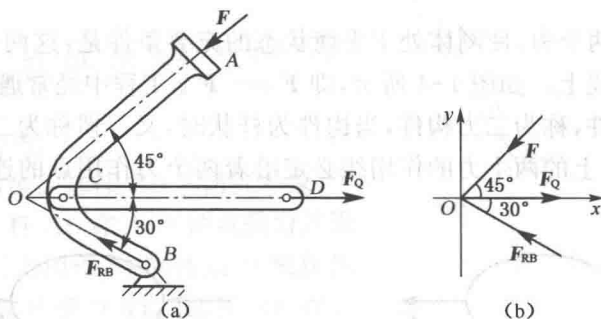


图 1-7 汽车制动操纵装置及受力图

任务分析

任务目标	知识目标	鉴定标准
1. 认识平面汇交力系 2. 能利用汇交平衡条件求未知力	1. 力在坐标轴上的投影方法 2. 平面汇交力系的平衡条件	应知: 力的投影及平面汇交力系平衡条件 应会: 用平面汇交力系平衡条件求未知力

任务实施

(1) 确定研究对象。选取整个制动踏板为研究对象。

(2) 受力分析。整个制动踏板受到三个力的作用,即在踩踏板的主动力 F 、拉杆拉力 F_Q 及支座反力 F_{RB} 的作用下处于平衡状态。其中 F 和 F_Q 的方向已知, F_{RB} 方向待定。根据三力平衡汇交定理可得 F_{RB} 的作用线必定通过 F 和 F_Q 作用线的交点 O 。画受力图如图 1-7(b)

所示。

(3) 列力的平衡方程求解未知力。

$$\sum F_x = 0 \quad F_Q - F_{RB} \cos 30^\circ - F \cos 45^\circ = 0 \quad (1-1)$$

$$\sum F_y = 0 \quad F_{RB} \sin 30^\circ - F \sin 45^\circ = 0 \quad (1-2)$$

由式(1-2)得 $F_{RB} = \frac{F \sin 45^\circ}{\sin 30^\circ} = \frac{100 \times 0.707}{0.5} = 141.4(\text{N})$

将 F_{RB} 的值代入式(1-1)解得 F_Q :

$$F_Q = F_{RB} \cos 30^\circ + F \cos 45^\circ = 141.4 \times 0.866 + 100 \times 0.707 = 193.2(\text{N})$$

相关知识

1) 力在坐标轴上的投影

如图1-8所示,设力 F 作用于物体的 A 点,在力 F 作用线所在的平面内取直角坐标系 xOy ,分别过力 F 的始点 A 和终点 B 分别向 x 轴引垂线,得到垂足 a, b ,则线段 ab 称为力 F 在 x 轴的投影,用 F_x 表示。同理,过 A, B 两点分别向 y 轴引垂线得到垂足 a', b' 。线段 $a'b'$ 称为力 F 在 y 轴上的投影,用 F_y 表示。

力的投影是代数量,其正负号规定如下:由 a 到 b 的方向与 x 轴正向一致时,力的投影为正,反之为负。

若已知力 F 的大小及其与 x 轴的夹角 α ,则力 F 在 x, y 轴上的投影 F_x, F_y 为

$$\left. \begin{aligned} F_x &= \pm F \cos \alpha \\ F_y &= \pm F \sin \alpha \end{aligned} \right\} \quad (1-3)$$

2) 平面汇交力系的平衡条件

平面汇交力系的平衡条件为:力系中各力在每个坐标轴上投影的代数和都等于零。即

$$\left. \begin{aligned} \sum F_x &= 0 \\ \sum F_y &= 0 \end{aligned} \right\} \quad (1-4)$$

式(1-4)称为平面汇交力系的平衡方程。

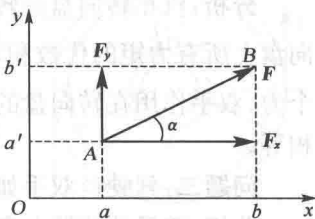


图1-8 力在坐标轴上的投影

1.3 认识力偶矩

任务描述

图1-9所示为驾驶员双手操作转向盘的示意图,现对其操作分析如下:

问题一:驾驶员双手如何用力才能保持转向盘静止不动?

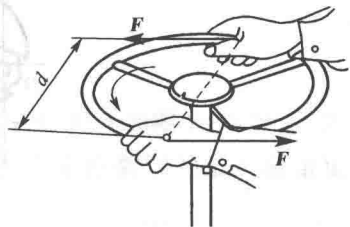


图1-9 汽车转向盘的操作

问题二:驾驶员双手如何用力才能使转向盘转动?

问题三:如果驾驶员双手施加的力增大一倍,双手之间的距离减少一半,转向盘的转动有无变化?

任务分析

任务目标	知识目标	鉴定标准
1. 正确描述力矩的应用 2. 正确描述力偶矩的应用 3. 能分析力矩与力偶矩的异同	1. 力矩的概念 2. 力偶、力偶矩的概念 3. 力矩和力偶矩的作用特点	应知:力矩和力偶矩的概念及应用 应会:用力矩和力偶矩知识分析相关受力构件

任务实施

问题一:驾驶员双手如何用力才能保持转向盘静止不动?

分析:汽车转向盘是转动物体,转向盘保持静止不动,说明转向盘处于平衡状态,也就是转向盘上所有力矩的代数和等于零,即符合力矩平衡条件: $\sum M_O(F) = 0$ 。驾驶员双手施加两个力,双手作用在转向盘的力矩应该大小相等,转向相反,且双手作用在转向盘上的力臂大小相等。

问题二:驾驶员双手如何用力才能使转向盘转动?

分析:双手欲使转向盘转动,双手的作用力应大小相等,方向相反,作用线平行,且不在同一条直线上,相当于有力偶作用在转向盘上。

问题三:如果驾驶员双手施加的力增大一倍,双手之间的距离减少一半,转向盘的转动如何变化?

分析:转向盘的转动没有变化,因为作用在转向盘上的力偶矩大小和方向没有改变,力偶使转向盘转动的效应就没有改变。

相关知识

1) 力矩

力对刚体的效应,包括平动效应和转动效应。转动效应可用力对点的矩(简称力矩)来度量。

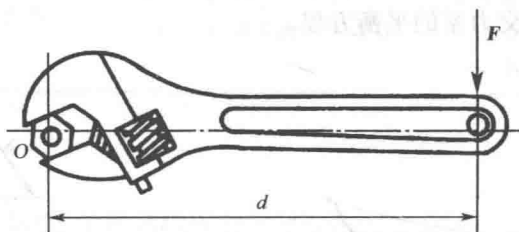


图 1-10 力对点之矩

如图 1-10 所示,当用扳手拧螺母时,力对螺母的转动效应不仅与力的大小 F 有关,还与

力 F 至转动中心 O (矩心) 的垂直距离 d (力臂) 有关。因此用力的大小 F 与力臂 d 的乘积及其转动方向来度量力的转动效应, 称为力 F 对矩心 O 之矩, 简称为力矩, 记为 $M_O(F)$, 即

$$\sum M_O(F) = \pm Fd \quad (1-5)$$

式(1-5)中正负号表示力矩在其作用面上的转向, 一般规定: 力 F 使刚体绕矩心做逆时针转动时为正, 反之为负。力矩的国际单位为牛·米($N \cdot m$)。

作用于转动物体上的所有力的力矩代数和等于零, 则转动物体将处于静止不动。这就是力矩平衡条件。即

$$\sum M_O(F) = 0 \quad (1-6)$$

2) 力偶矩

力偶是指作用于物体上大小相等、方向相反、作用线平行的两个力组成的力系。如图 1-11 所示, 司机双手转动转向盘就是力偶作用的例子。力偶用符号 (F, F') 表示, F, F' 分别表示组成力偶的两个力。

力偶使刚体产生纯转动的效应可以用力偶矩来度量。力偶矩指力偶中力的大小与力偶臂的乘积, 记为 M , 即

$$M = \pm Fd \quad (1-7)$$

式(1-7)中 d 为力偶臂, 指力偶中两个力之间的垂直距离, 如图 1-12(a) 所示。正负号表示力偶的转动方向。一般规定: 使物体做逆时针转动的力偶矩为正, 反之为负, 如图 1-12(b) 所示。力偶矩的单位为牛·米($N \cdot m$)。

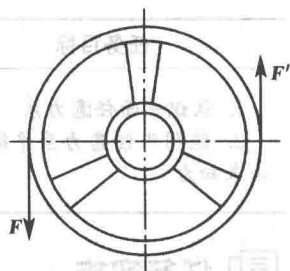


图 1-11 力偶的应用

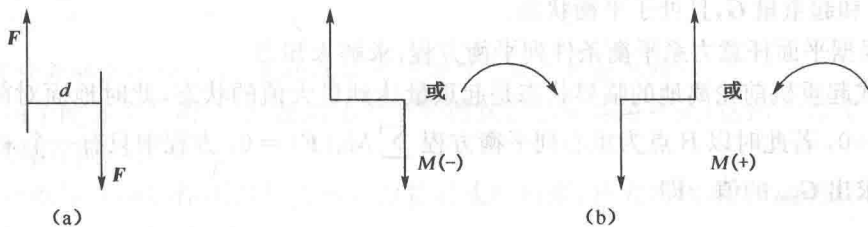


图 1-12 力偶矩的符号

1.4 用平面任意力系的平衡条件求未知力

任务描述

一辆汽车起重机, 车重 $G_1 = 26 \text{ kN}$, 起重机吊臂重 $G_2 = 4.5 \text{ kN}$ 。尺寸如图 1-13 所示, 单位是“m”, 假设吊臂在起重机对称面内, 且放在图示位置, 试求汽车不致翻倒的最大起重重量 $G_{\max}$ 。

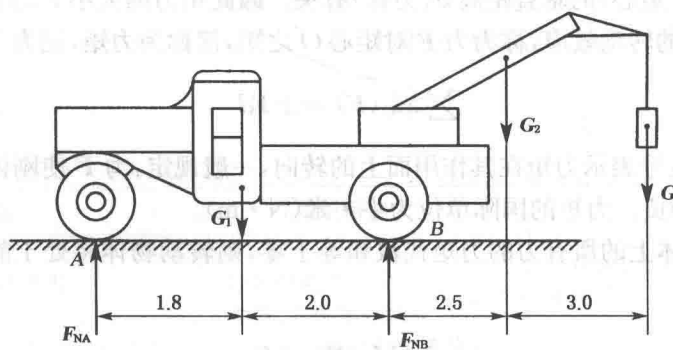


图 1-13 汽车起重机

任务分析

任务目标	知识目标	鉴定标准
1. 认识平面任意力系 2. 能利用任意力系平衡条件求未知力	1. 平面任意力系的平衡条件 2. 平衡方程的表达形式	应知:平面任意力系平衡条件 应会:用平面任意力系平衡条件求未知力

任务实施

(1) 确定研究对象,进行受力分析,画出受力图。

取车载式起重机整机为研究对象,如图 1-13 所示,车重 G_1 ,地面约束反力 F_{NA} 和 F_{NB} ,吊臂重力 G_2 和起重量 G ,且处于平衡状态。

(2) 根据平面任意力系平衡条件列平衡方程,求解未知力。

车载式起重机前轮离地的临界状态是起重量达到最大值的状态,此时地面对前轮的约束反力 $F_{NA} = 0$,若此时以 B 点为矩心列平衡方程 $\sum M_B(F) = 0$,方程中只有一个未知量 $G_{\max}$,可以顺利求出 $G_{\max}$ 的值。即

$$M_B(G_1) + M_B(G_2) + M_B(G_{\max}) = 0$$

代入数据得

$$26 \times 2 - 4.5 \times 2.5 - G_{\max} \times 5.5 = 0$$

则

$$G_{\max} = \frac{26 \times 2 - 4.5 \times 2.5}{5.5} = 7.41(\text{kN})$$

所以车子不致侧翻的最大起重重量为 7.41 kN。

相关知识

平面任意力系的平衡条件为:力系中各力在每个坐标轴上投影的代数和都等于零,各力对任一点力矩的代数和也等于零。即

$$\left. \begin{aligned} \sum F_x &= 0 \\ \sum F_y &= 0 \\ \sum M_O(F) &= 0 \end{aligned} \right\} \quad (1-8)$$

式(1-8)称为平面任意力系的平衡方程,也是平面任意力系平衡方程的基本形式,其中,前两式为投影方程,第三式为力矩方程。这三个方程式完全独立,因而应用它可以求解包含三个未知量的平衡问题。

平面任意力系平衡方程除了基本形式外,还有其他两种形式:

(1) 二力矩式

$$\left. \begin{aligned} \sum F_x &= 0 \text{ (或 } \sum F_y = 0 \text{)} \\ \sum M_A(F) &= 0 \\ \sum M_B(F) &= 0 \end{aligned} \right\} \quad (1-9)$$

式(1-9)的使用条件为:A、B两点的连线不能与x轴或y轴垂直。

(2) 三力矩式

$$\left. \begin{aligned} \sum M_A(F) &= 0 \\ \sum M_B(F) &= 0 \\ \sum M_C(F) &= 0 \end{aligned} \right\} \quad (1-10)$$

式(1-10)的使用条件为:A、B、C三点不能在同一条直线上。

任务归纳

1) 通过任务的分析和实施,掌握汽车构件静力学分析的基本知识:

(1) 作用于刚体上的两个力,使刚体处于平衡状态的充要条件是:这两个力大小相等、方向相反,且作用在同一直线上。

(2) 两个物体之间的作用力与反作用力总是成对出现,且大小相等,方向相反,沿着同一直线,但分别作用在这两个物体上。

(3) 刚体受不平行三个力作用而平衡,若其中两个力的作用线交于一点,则第三个力的作用线必过此交点且三力共面。

(4) 作用于物体上同一点的两个力的合力也作用于该点,且合力的大小和方向可用这两个力为邻边所作的平行四边形的对角线来确定。

(5) 力矩与力偶矩不同点:力矩是力使物体绕矩心转动效应的量度,力偶矩是力偶对物体转动效果的量度;力矩与矩心有关,力偶矩与矩心无关;力矩不能完全描述一个力,力偶矩能完全描述一个力偶。

(6) 力矩与力偶矩相同点:单位相同,均为 $N \cdot m$;符号相同,逆时针转动为正,顺时针转动为负。

2) 在静力学分析中,可以通过对力的效应、力矩与力偶矩的异同、平面力系的平衡条件三方面内容的掌握达到对常见汽车构件进行受力分析的能力。

任务测评

[illegible]