

机械图的设计与校对

吴 柏 枝 编著

國 防 工 業 出 版 社

机械图的设计与校对

吴 柏 枝 编著

国防工业出版社

内 容 简 介

本书详细介绍了机械图的设计过程及其设计方法,设计中所经历的主要环节和注意事项。

机械图设计之后,需经严格的校对方能投产。本书详细介绍机械图的校对方法,使校对者在错综复杂的机械图中理出头绪,迅速开展校对工作,以保证设计质量和产品质量。

本书供从事各种机械的设计人员使用和参考。

机械图的设计与校对

吴柏枝 编著

机械工业出版社出版、发行

(北京市车公庄西路老虎庙七号)

新华书店经销

国防工业出版社印刷厂印刷

787×1092 1/16 印张 9 203千字

1990年3月第一版 1990年3月第一次印刷 印数: 0,001—08,069册

ISBN 7-118-00427-8/TB14 定价: 4.70元

前 言

机械图的设计是从机构简图到结构简图等一系列设计过程的技术累积，并用机械图这一工程语言将设计者的思想和意图表达出来。它既以科学理论作指导，又以生产实际经验作依据，因此机械图的设计是理论与实践相结合的产物，并通过生产实践不断完善和提高。

机械图设计后一定要经过严格认真的校对。否则，难以保证产品质量，甚至造成返工或报废，使国家财产遭到损失，因此机械图的校对是保证设计质量和产品质量的一项十分重要的工作。

本书从生产需要出发，将机械图的设计与校对方面的知识介绍给读者。由于水平有限，本书可能存在不少缺点和错误，恳请读者批评指正。

目 录

第一章 机构简图的设计	1
第一节 机构简图的作用	1
第二节 机构简图的符号表示法	1
第三节 平面机构活动度的计算方法	14
第四节 机构简图设计的注意事项	19
第五节 对机构简图方案的分析	24
第二章 结构简图的设计	29
第一节 结构简图的作用	29
第二节 选择连接支承件	29
第三节 结构简图的设计内容	31
第三章 机械图的绘制基础	33
第一节 三面视图的投影规律	33
第二节 机件外形的表达方法	35
第三节 机件内部的表达方法	37
第四节 机件断面的表达方法	47
第五节 从形体关系上来表示机件	50
第四章 装配图的设计	53
第一节 装配图的作用和内容	53
第二节 部件设计的构思	55
第三节 部件装配图的设计过程	56
第四节 装配总图设计的主要环节	60
第五节 装配总图的设计过程	62
第六节 装配图的表达方法	63
第七节 装配图设计的注意事项	69
第五章 零件图的设计	73
第一节 概述	73
第二节 零件图的作用和内容	74
第三节 轴类零件图的设计特点	74
第四节 轮盘类零件图的设计特点	80
第五节 叉架类零件图的设计特点	85
第六节 箱体类零件图的设计特点	88
第七节 零件图的设计过程	92
第八节 零件图设计的注意事项	94
第六章 机械图的校对	112
第一节 为什么要校对机械图	112
第二节 对校对者的要求	112
第三节 校对前的准备工作	115
第四节 图纸文字方面的校对	116
第五节 零件图图样画法的校对	117
第六节 校对机械图的方法	125

第一章 机构简图的设计

新的机器或设备的设计,不是凭空想出来的,而是在科学理论的基础上进行的。设计者从工作原理出发,首先设计出该机器或设备的机构简图,然后,在此基础上,才能逐步进行机械图的设计。因此,机构简图的设计是机械图设计的十分重要环节。

第一节 机构简图的作用

任何机器或设备,不管它们的结构如何,一般都由工作机构、原动机、传动机构三个部分组成。设计者按其工作机构所需要完成的工艺动作而选择了原动机和传动机构后,还必须将所选择的机构连成一个有机整体,并进一步分析所选择的原动机和传动机构在传递运动和动力时是否能满足工作机构的要求,以及它们之间在连接后能否作有规律的运动。这些都需要绘制成机构简图,以便通过分析、计算来判断所选择的机构的正确性。所谓机构简图,是用简化了的图形来表达机构的工作原理和运动状况,即按比例表达机构的各个基本组成部分及相互联系的运动特性的示意图。

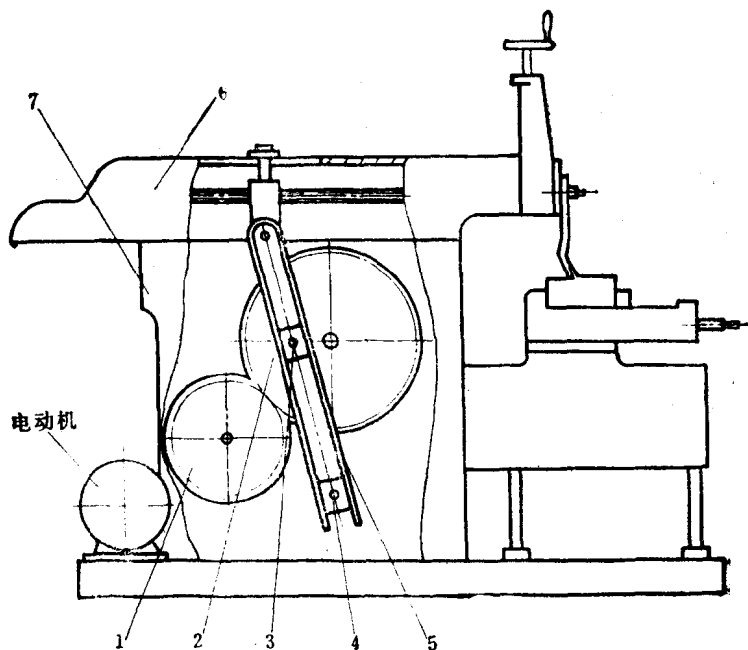
设计中往往有这种情况,有些机构在选择和比较过程中,设计者认为是可取的,一旦绘制成机构简图后,就会发现所选用的机构有许多不足之处,甚至不能运动或者乱动,而需要重新选择机构。可见机构简图的绘制是关系到新的机器或设备能否设计出来的关键问题。

在对机器或设备进行改进设计的过程中,机构简图也同样起着重要的作用。往往有这种情况,某些机器或设备经使用后,需对其中某些结构进行改进,以便提高机器或设备的性能。在这种情况下,设计者需对改进的机器或设备,包括要改进的结构,绘出一台完整的机器或设备的机构简图,再从机构简图上分析、计算和判断需改进的某部分结构是否能成为改进后的机器或设备不可分割的一部分,是否能对原先的机器或设备起到改进的作用。从而避免由于考虑不周,对某些结构作了修改反而降低了机器或设备的性能。

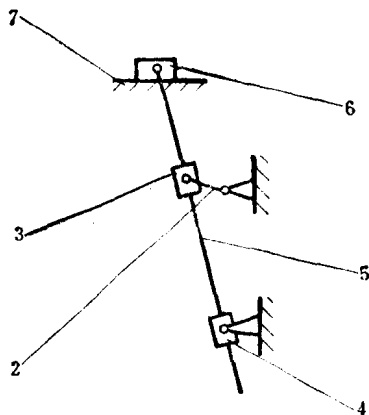
第二节 机构简图的符号表示法

机构简图与实际机构的外形有很大的差别,它是将形状复杂的机构简化并加以科学的抽象,抛开与运动无关的构件,抛开运动副的具体结构,而用规定的符号代表构件和运动副来反映机器或设备的工作原理、基本组成部分及运动特性。如图1-1(a)为牛头刨床,它是由电动机通过皮带传动带动变速箱(图上未画出),通过变速箱的输出齿轮1带动大齿轮2上的滑块3、4,使摆杆5、刨头6沿床身7作往复运动。

图1-16为牛头刨床主要部分机构简图。从图上可看出,牛头刨床的工作原理是由滑块3带动摆杆5使刨头6作往复运动的。它表示牛头刨床主要部分的运动关系。由于机构简图是按比例绘制的,所以很容易确定刨头6的行程,图上齿轮、滑块、摆杆、刨头和床身均用简化了的图形来表达,与实际的结构有很大的差别。对于运动无关的其它部件无需画出。



(a)



(b)

图 1-1

为了能运用简化了的图形符号来表达机构简图上各个组成部分的运动特性，设计者需要了解下列有关问题：

1. 构件

机构是由一些刚性、挠性、弹性连接体组成的。刚性连接体是机构的主要组成部分，如轴杆、齿轮等。有些机构包括挠性连接体，如皮带、链条、钢丝绳等。有些机构包括弹性连接体，如弹簧、板簧等。其中参与运动的连接体称为构件。构件可以是单一的零件，如图 1-2(a)所示的连杆，也可以是由若干没有相对运动的零件所组成的连接体，如图 1-2(b)所示的连杆结构。它们均可用简图来表示（图 1-2(c)）。

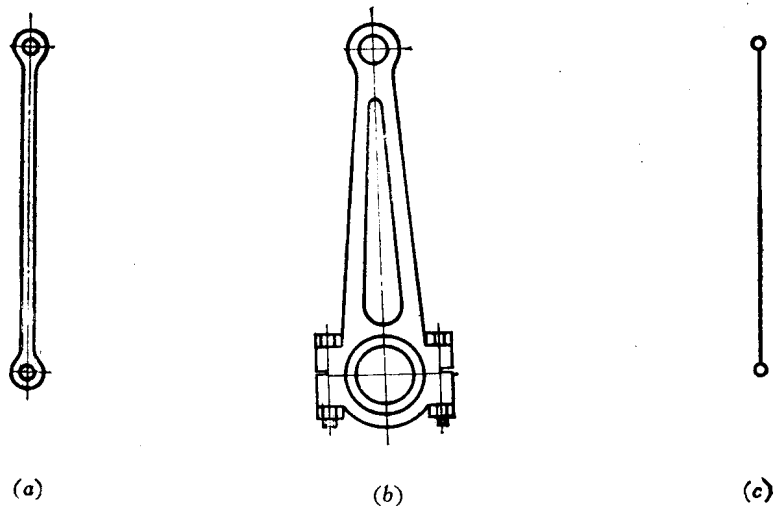


图 1-2

2. 机 架

在机构中,用以支承运动构件而本身又处于相对固定的构件称为机架。如图 1-1(a) 牛头刨床的床身称为机架。在机构简图上把代表机架的构件画上斜线,以便与活动构件相区别。如图 1-1(b)牛头刨床主要部分机构简图上的床身构件表示法。

3. 运动副

构件组成机构时,构件间的可动连接称为运动副。运动副是用来约束或限制构件的某些自由运动的,而保留所需要的某种运动形式。运动副可用简图来表示它们的连接关系。

运动副按运动的范围分为平面运动副和空间运动副两类。一般机器与设备常采用平面运动副。本节只介绍平面运动副。

平面运动副按运动形式分为转动副与移动副两类:

运动副能实现两构件相对转动的,称为转动副。如图 1-3 连杆绕轴转动和图 1-4 轴在含油轴承中转动,它们之间组成的运动副均为转动副。

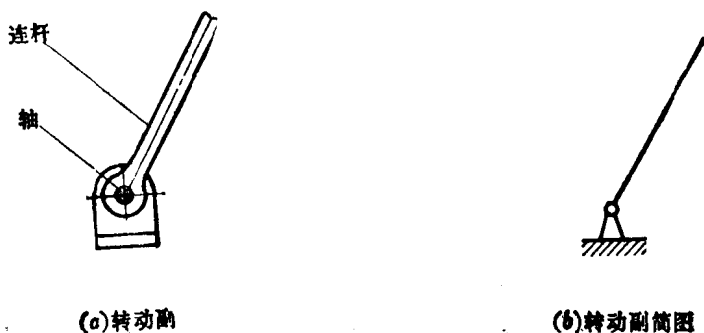


图 1-3

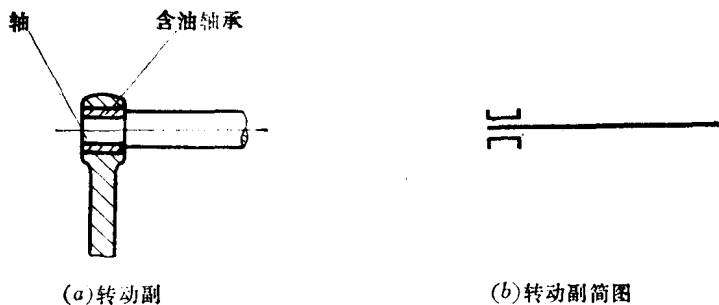


图 1-4

运动副能实现机构间相对移动, 称为移动副。如图 1-5 滑块在导槽里往复移动和图 1-6 花键套筒在花键轴上往复运动, 它们之间所组成的运动副均为移动副。

平面运动副按其接触的形式又分为低副和高副两类:

运动副中的两构件以面接触的方式来实现其相对运动的, 称为低副。上述转动副和移动副均为面接触, 因此都属于低副。

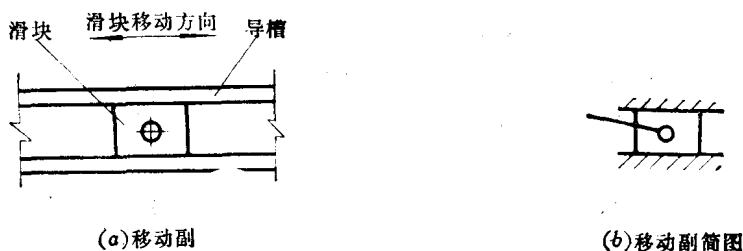


图 1-5

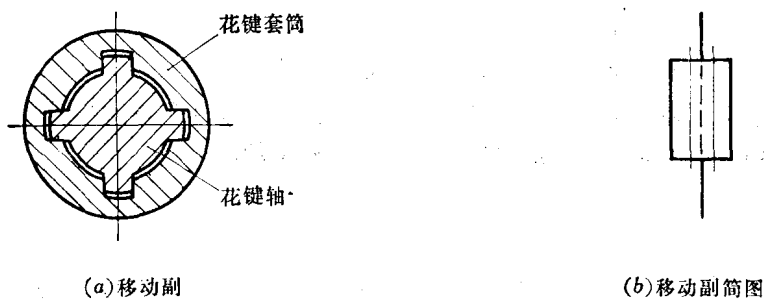
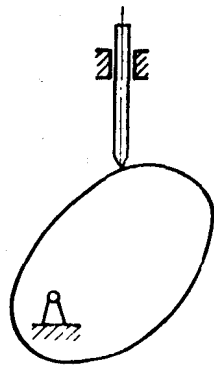


图 1-6

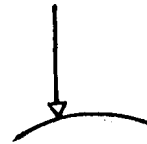
运动副中的两构件以点或线接触的方式来实现其相对运动的, 称为高副。如图 1-7 所示的凸轮机构, 凸轮 1 与推杆 2 的接触是点接触。图 1-8 所示的两直齿圆柱齿轮啮合为线接触。

4. 常用构件及机构的符号表示法

在机构简图上对于各种传动机构, 如齿轮传动、蜗杆传动、齿轮传动、皮带传动, 链传动等, 以及常用件如轴承、联轴器、弹簧、电动机等, 均有其相应的图形符号。国家



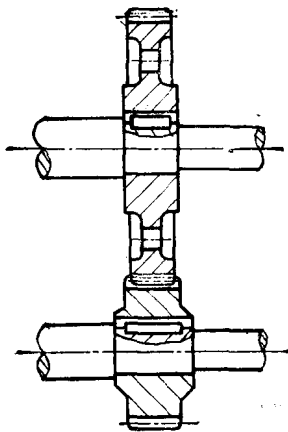
(a)高副



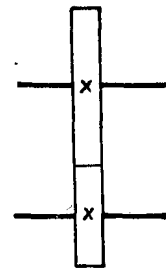
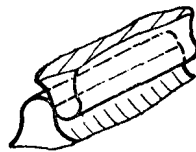
(b)高副简图

图 1-7

制图标准 GB4460-84 规定了机构运动的简图符号, 表 1-1 为常用构件及机构的符号表示法。



(a)高副

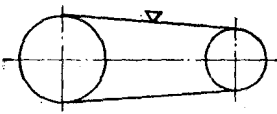
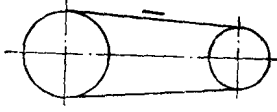
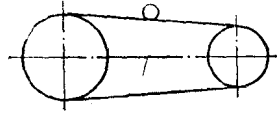
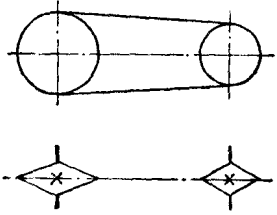
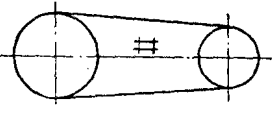
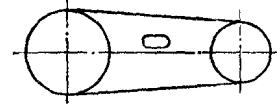
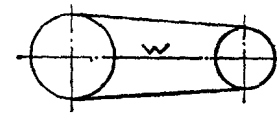


(b)高副简图

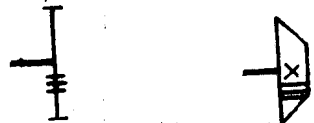
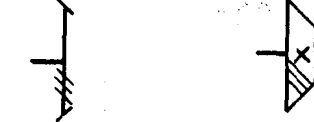
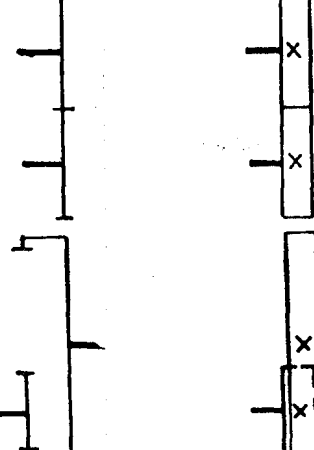
图 1-8

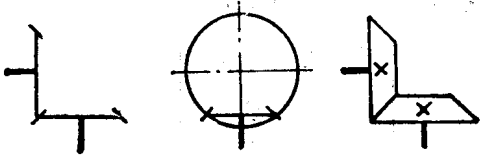
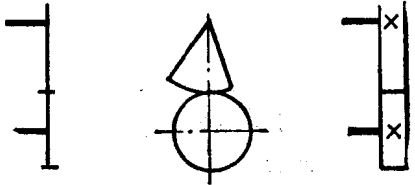
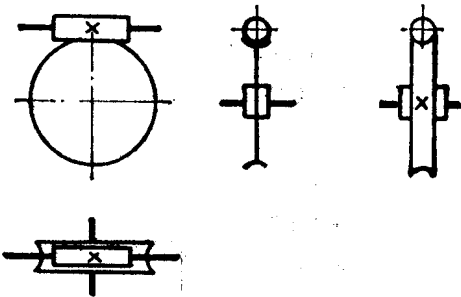
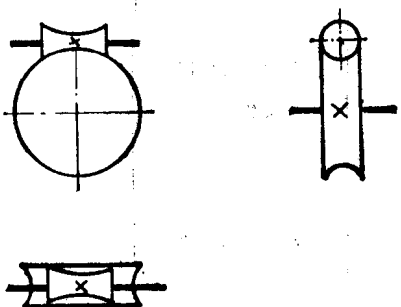
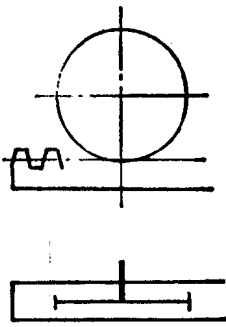
表1-1 常用构件及机构的符号表示法

类 型	名 称	符 号
皮带传动	不指明类型	

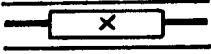
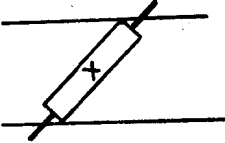
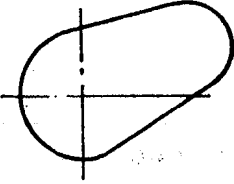
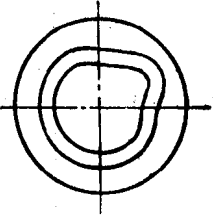
类 型	名 称	符 号
皮带传动	三角带传动	
	平皮带传动	
	圆带传动	
链传动	不指明类型	
	滚子链传动	
	环形链传动	
	无声链传动	
齿轮及其传动	不指明齿线的 圆柱齿轮	

(续)

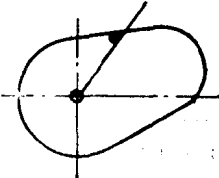
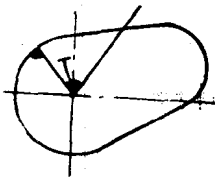
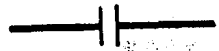
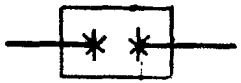
类 型	名 称	符 号
齿轮及其传动	不指明齿线的圆锥齿轮	
	注明直齿的圆柱齿轮	
	注明斜齿的圆柱齿轮	
	注明人字齿的圆柱齿轮	
	注明直齿的圆锥齿轮	
	注明斜齿的圆锥齿轮	
	圆柱齿轮传动	

类 型	名 称	符 号
齿轮及其 传动	圆锥齿轮传动	
	扇形齿轮传动	
蜗杆传动	蜗轮与圆柱蜗杆传动	
	蜗轮与球面蜗杆传动	
齿条传动	一般表示	

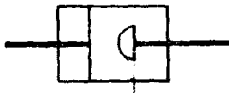
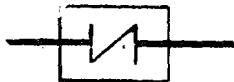
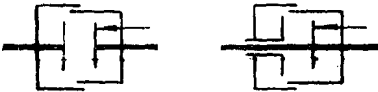
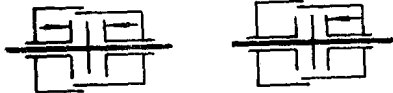
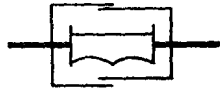
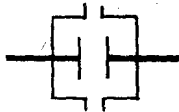
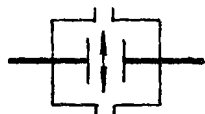
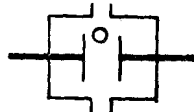
(续)

类 型	名 称	符 号
齿条传动	蜗线齿条与蜗杆	
	齿条与蜗杆	
凸轮机构	尖顶从动杆	
	曲面从动杆	
	滚子从动杆	
	平底从动杆	
	盘形凸轮	
	带槽盘形凸轮	

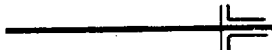
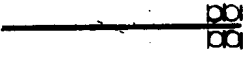
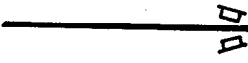
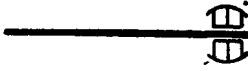
(续)

类 型	名 称	符 号
凸 轮 机 构	纵向移动凸轮	
	与杆固接的凸轮	
	与杆可动连接的凸轮	
	圆柱凸轮	
	圆锥凸轮	
	双曲面凸轮	
联 轴 器	不指明类型	
	固定联轴器	

(续)

类 型	名 称	符 号
联轴器	可移式联轴器	
	弹性联轴器	
离合器	单向摩擦离合器	
	双向摩擦离合器	
	电磁离合器	
	自动离合器— 一般符号	
	离心摩擦离合器	
	超越离合器	
制动器	制动器—一般 符号	

(续)

类 型	名 称	符 号
轴 承	向心滑动轴承	
	单向推力滑动轴承	
	双向推力滑动轴承	
	向心球轴承	
	双列调心球轴承	
	推力球轴承	
	双向推力球轴承	
	带外罩的推力球轴承	
	圆锥滚子轴承	
	双列圆锥滚子轴承	
	双列调心滚子轴承	
	推力调心滚子轴承	