



普通高等教育“十三五”规划教材
高等工科院校卓越工程师教育教材

傅燕鸣 编著

机械设计

课程设计手册

(第2版)

JIXIE SHEJI KECHENG SHEJI SHOUCHE

上海科学技术出版社

普通高等教育“十三五”规划教材
高等工科院校卓越工程师教育教材

机械设计课程设计手册

(第2版)

傅燕鸣 编著

上海科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

机械设计课程设计手册/傅燕鸣编著. —2版.

—上海:上海科学技术出版社,2016.9

普通高等教育“十三五”规划教材 高等工科院校
卓越工程师教育教材

ISBN 978-7-5478-3009-3

I. ①机… II. ①傅… III. ①机械设计—课程设计—
高等学校—教材 IV. ①TH122-41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 040835 号

机械设计课程设计手册(第2版)

傅燕鸣 编著

上海世纪出版股份有限公司 出版
上海科学技术出版社

(上海钦州南路71号 邮政编码200235)

上海世纪出版股份有限公司发行中心发行

200001 上海福建中路193号 www.ewen.co

苏州望电印刷有限公司印刷

开本 787×1092 1/16 印张 22.5

字数:585千字 2013年6月第1版

2016年9月第2版 2016年9月第4次印刷

ISBN 978-7-5478-3009-3/TH·58

定价:60.00元

本书如有缺页、错装或损坏等严重质量问题,
请向工厂联系调换

内容提要

本手册是为了适应卓越工程师教育课程改革需求,满足高等工科院校机械类、近机类学生在机械设计和机械设计基础课程学习、课程设计及毕业设计时的使用要求而编写的。

本手册分为3篇,共22章。第1篇为机械设计常用标准和规范,介绍了课程学习、课程设计、毕业设计中常用的标准、规范和资料;第2篇为机械设计(基础)课程设计指导,以常见的减速器为例,系统地介绍了机械传动装置的设计内容、步骤和方法,以及机械设计课程设计题目和多种典型的减速器结构图和零件图;第3篇为机械设计课程大作业指导。附录给出了课程设计中常用文档及设计计算说明书示例;最后还附有第1篇的表名索引,以方便读者查阅。

本手册可供高等工科院校卓越工程师教育试点班、高等工科院校本科、大专和成人教育等各类学校的机械类及近机类专业师生使用,也可供从事机械设计工作的工程技术人员参考。

第2版前言

本书初版自2013年6月出版以来,受到广大学生的欢迎,已经重印三次,取得了预期的效果,说明本书的编写指导思想是正确的,内容的选取是恰当的,因此这次修订再版仍保持原来的编写指导思想。

由于科学技术的迅速发展和设计水平的不断提高,近年来我国修订了大量的国家标准和行业标准,更新了技术规范和设计资料。为了适应这些标准、技术规范和设计资料的更新,本书考虑了当前教学改革和人才培养的需要,在总结《机械设计课程设计手册》第1版使用经验的基础上对本书进行修订,具体做了如下几方面的修订工作:

- (1) 增加和更新最近颁布的一些国家设计标准、规范和设计资料;
- (2) 更新部分减速器的装配图和零件图;
- (3) 更正初版文字、图表中疏漏和印刷错误以及部分图中线条不规范等问题。

本手册由傅燕鸣编著。算例由傅昊贇编写,插图由沈斌、朱磊、李晓腾制作。蔡忠琴、郭娟收集和整理了最新国家标准及规范,并进行了书稿的计算机文字录入。

由于时间匆促,加之编者水平有限,书中错误与不妥之处在所难免,恳请广大读者给予指正。

编者

2016年6月于上海大学

第 1 版前言

教育部于 2010 年 6 月正式启动了“卓越工程师教育培养计划”,该计划是贯彻落实《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020)》的重大改革项目,也是促进我国由工程教育大国迈向工程教育强国的重大举措。本手册就是为了适应卓越工程师教育课程改革需求,满足高等工科院校机械类、近机类学生在机械设计和机械设计基础课程学习、课程设计及毕业设计时的使用要求而编写的。

机械设计和机械设计基础课程是设计性、实践性很强的一门学科基础课。为了方便学生进行实践性环节的需要、提高学习和设计效率,本手册集课程设计和课外大作业的任务书、指导书、设计参考图例和设计资料于一体,同时纳入了最新技术和最新标准,旨在探讨卓越工程师教育新的培养模式,大力推进工程教育改革,提高学生的实践能力和创新能力,培养具有国际竞争力的工程技术人才。

本手册共分为 3 篇。第 1 篇为机械设计常用标准和规范(第 1~11 章),介绍了课程设计常用的标准、规范和资料,包括常用数据和一般标准与规范,电动机,常用工程材料,机械连接,机械传动,滚动轴承,联轴器,减速器附件,润滑与密封,极限与配合、形位公差及表面粗糙度,齿轮及蜗杆、蜗轮的精度等。第 2 篇为机械设计(基础)课程设计指导(第 12~20 章),以常见的减速器为例,系统地介绍了机械传动装置的设计内容、步骤和方法,包括机械设计课程设计概述,机械传动装置的总体方案设计,传动零件的设计,减速器的结构与润滑,减速器装配工作图设计,零件工作图设计,编写设计计算说明书和答辩,机械设计(基础)课程设计题目以及多种典型的减速器装配工作图和零件工作图等。第 3 篇为机械设计课程大作业(第 21、22 章),包括螺旋传动设计和轴系部件设计等。附录给出了课程设计中常用文档及设计计算说明书示例,以供教师和学生参考。

本手册由傅燕鸣主编。附录由盛佳愉、吴宵、孙清编写,算例由傅昊贇、苑帅编写,部分插图由沈斌、朱磊制作。郭娟、蔡忠琴收集和整理了最新国家标准及规范,并进行了书稿的计算机文字录入。

由于时间匆促,加之编者水平有限,书中错误与不妥之处在所难免,恳切广大读者指正。

编者

2013 年 3 月于上海大学

目 录

CONTENTS

第 1 篇 机械设计常用标准和规范

第 1 章 常用数据和一般标准与规范 2	第 5 章 机械传动 67
1.1 标准代号 / 2	5.1 普通 V 带传动 / 67
1.2 常用数据 / 2	5.2 滚子链传动 / 73
1.3 机械制图 / 5	5.3 齿轮传动 / 79
1.4 一般标准 / 13	5.4 蜗杆传动 / 88
1.5 机械设计一般规范 / 19	
第 2 章 电动机 23	第 6 章 滚动轴承 92
2.1 Y 系列三相异步电动机的 技术参数 / 23	6.1 常用滚动轴承的尺寸及性能参数 / 92
2.2 Y 系列电动机安装代号 / 24	6.2 滚动轴承的配合和游隙 / 105
2.3 Y 系列电动机的安装及外形尺寸 / 25	6.3 滚动轴承的计算用系数 / 107
第 3 章 常用工程材料 27	第 7 章 联轴器 109
3.1 黑色金属材料 / 27	7.1 联轴器轴孔和连接形式与尺寸 / 109
3.2 型钢及型材 / 33	7.2 刚性联轴器 / 110
3.3 有色金属材料 / 37	7.3 无弹性元件的挠性联轴器 / 112
3.4 非金属材料 / 38	7.4 有弹性元件的挠性联轴器 / 115
第 4 章 机械连接 41	7.5 联轴器工作情况系数 / 119
4.1 螺纹 / 41	第 8 章 减速器附件 121
4.2 螺纹零件的结构要素 / 44	8.1 轴承盖与套杯 / 121
4.3 螺栓、螺柱和螺钉 / 47	8.2 窥视孔及视孔盖 / 122
4.4 螺母 / 53	8.3 油面指示装置 / 123
4.5 垫圈 / 56	8.4 通气器 / 124
4.6 挡圈 / 58	8.5 起吊装置 / 126
4.7 键连接和花键连接 / 62	8.6 螺塞及封油垫 / 127
4.8 销连接 / 64	第 9 章 润滑与密封 128
	9.1 润滑剂 / 128

目 录

9.2	油杯 / 129	10.2	形状和位置公差 / 148
9.3	密封件 / 131	10.3	表面粗糙度 / 153
第 10 章	极限与配合、形位公差及 表面粗糙度 134	第 11 章	齿轮及蜗杆、蜗轮的精度 158
10.1	极限与配合 / 134	11.1	渐开线圆柱齿轮的精度 / 158
		11.2	锥齿轮精度 / 173
		11.3	圆柱蜗杆、蜗轮精度 / 180
第 2 篇 机械设计(基础)课程设计指导			
第 12 章	机械设计课程设计概述 188	16.2	减速器装配工作图设计的准备 / 225
12.1	机械设计课程设计的目的 / 188	16.3	绘制装配工作底图 / 226
12.2	机械设计课程设计的内容 / 188	16.4	轴、轴承以及链连接的校核 计算 / 232
12.3	机械设计课程设计的步骤 / 188	16.5	轴系部件的结构设计 / 233
12.4	机械设计课程设计中应注意的 问题 / 189	16.6	减速器箱体和附件的设计 / 236
第 13 章	机械传动装置的总体方案设计 ... 191	16.7	完成装配工作图 / 245
13.1	传动方案设计 / 191	16.8	圆锥齿轮减速器装配工作图 设计的特点 / 249
13.2	电动机的选择 / 194	16.9	蜗杆减速器装配工作图设计的 特点 / 252
13.3	传动装置总传动比的计算及 各级传动比的分配 / 196	第 17 章	零件工作图设计 257
13.4	传动装置运动和动力参数的计算 / 197	17.1	零件工作图的设计要求 / 257
13.5	传动装置总体设计计算示例 / 199	17.2	轴类零件工作图的设计要点 / 258
第 14 章	传动零件的设计 202	17.3	齿轮类零件工作图的设计要点 / 260
14.1	减速器外部传动零件的设计 / 202	第 18 章	编写设计计算说明书和答辩 ... 263
14.2	减速器内部传动零件的设计 / 209	18.1	编写设计计算说明书 / 263
第 15 章	减速器的结构与润滑 216	18.2	课程设计的答辩 / 264
15.1	减速器的构造 / 216	第 19 章	机械设计(基础)课程设计任务书 / 268
15.2	减速器的箱体 / 217	第 20 章	减速器设计参考图例 279
15.3	减速器的润滑 / 221	20.1	装配工作图设计参考图例 / 279
第 16 章	减速器装配工作图设计 225	20.2	零件工作图设计参考图例 / 279
16.1	减速器装配工作图概述 / 225		

第3篇 机械设计课程大作业指导

第21章 螺旋传动设计	303	附录1 文件袋封面 / 320
21.1 螺旋起重器(千斤顶)设计任务书 /	303	附录2 设计计算说明书封面 / 321
21.2 螺旋起重器(千斤顶)设计指导 /	304	附录3 设计计算说明书目录 / 322
第22章 轴系部件设计	314	附录4 设计任务书 / 324
22.1 轴系部件设计任务书 /	314	附录5 设计计算说明书示例 / 325
22.2 轴系部件设计指导 /	317	第1篇表名索引 / 342
		参考文献 / 350

第 1 篇

机械设计常用标准和规范

第 1 章 常用数据和一般标准与规范

1.1 标准代号

表 1-1 国内部分标准代号

代号	名称	代号	名称	代号	名称
FJ	原纺织工业标准	HB	航空工业标准	QC	汽车行业标准
FZ	纺织行业标准	HG	化学工业行业标准	SY	石油天然气行业标准
GB	强制性国家标准	JB	机械工业行业标准	SH	石油化工行业标准
GBn	国家内部标准	JB/ZQ	原机械部重型矿山机械标准	YB	钢铁冶金行业标准
GBJ	国家工程建设标准	JT	交通行业标准	YS	有色冶金行业标准
GJB	国家军用标准	QB	原轻工行业标准	ZB	原国家专业标准

注：在代号后加“/T”为推荐性技术文件，在代号后加“/Z”为指导性技术文件。

表 1-2 国外部分标准代号

代号	名称	代号	名称
ANSI(前 ASA、USASI)	美国国家标准学会标准	ISO(前 ISA)	国际标准化组织标准
AS	澳大利亚国家标准	JIS	日本国家标准
ASME	美国机械工程师协会标准	NF	法国国家标准
BS	英国国家标准	ГОСТ	俄罗斯国家标准
CEN	欧洲标准化委员会标准	SIS	瑞典国家标准
CSA	加拿大国家标准	SI	以色列国家标准
CSN	捷克国家标准	SNV	瑞士国家标准
DIN	德国国家标准	UNI	意大利国家标准

1.2 常用数据

表 1-3 常用材料的弹性模量、切变模量及泊松比

材料名称	弹性模量 E (GPa)	切变模量 G (GPa)	泊松比 μ	材料名称	弹性模量 E (GPa)	切变模量 G (GPa)	泊松比 μ
灰、白口铸铁	115 ~ 160	45	0.23 ~ 0.27	铸铝青铜	105	42	0.30
球墨铸铁	150 ~ 160	61	0.25 ~ 0.29	硬铝合金	71	27	0.30
碳钢	200 ~ 220	81	0.24 ~ 0.28	冷拔青铜	91 ~ 99	35 ~ 37	0.32 ~ 0.42
合金钢	210	81	0.25 ~ 0.30	轧制纯铜	110	40	0.31 ~ 0.34
铸钢	175 ~ 216	70 ~ 84	0.25 ~ 0.29	轧制锌	84	32	0.27
轧制磷青铜	115	42	0.32 ~ 0.35	轧制铝	69	26 ~ 27	0.32 ~ 0.36
轧制锰青铜	110	40	0.35	铅	17	7	0.42

表 1-4 常用材料的密度

材料名称	密度(g/cm^3)	材料名称	密度(g/cm^3)	材料名称	密度(g/cm^3)
碳钢	7.30~7.85	铅	11.37	无填料的电木	1.2
合金钢	7.9	锡	7.29	赛璐珞	1.4
不锈钢(含铬13%)	7.75	锰	7.43	氟塑料	2.1~2.2
球墨铸铁	7.3	铬	7.19	泡沫塑料	0.2
灰铸铁	7.0	钨	10.2	尼龙6	1.13~1.14
纯铜	8.9	镁合金	1.74~1.81	尼龙66	1.14~1.15
黄铜	8.40~8.85	硅钢片	7.55~7.80	尼龙1010	1.04~1.06
锡青铜	8.7~8.9	锡基轴承合金	7.34~7.75	木材	0.40~0.75
无锡青铜	7.5~8.2	铅基轴承合金	9.33~10.67	石灰石、花岗石	2.4~2.6
碾压磷青铜	8.8	胶木板、纤维板	1.3~1.4	砌砖	1.9~2.3
冷拉青铜	8.8	玻璃	2.4~2.6	混凝土	1.80~2.45
铝、铝合金	2.50~2.95	有机玻璃	1.18~1.19	汽油	0.66~0.75
锌铝合金	6.3~6.9	橡胶石棉板	1.5~2.0	各类润滑油	0.90~0.95

表 1-5 常用材料的摩擦因数

材料名称	摩擦因数 f				材料名称	摩擦因数 f			
	静摩擦		滑动摩擦			静摩擦		滑动摩擦	
	无润滑剂	有润滑剂	无润滑剂	有润滑剂		无润滑剂	有润滑剂	无润滑剂	有润滑剂
钢-钢	0.15	0.10~0.12	0.15	0.05~0.10	铸铁-铸铁	0.2	0.18	0.15	0.07~0.12
钢-低碳钢	—	—	0.2	0.1~0.2	铸铁-青铜	0.28	0.16	0.15~0.20	0.07~0.15
钢-铸铁	0.3	—	0.18	0.05~0.15	青铜-青铜	—	0.1	0.2	0.04~0.10
钢-青铜	0.15	0.10~0.15	0.15	0.10~0.15	纯铝-钢	—	—	0.17	0.02
低碳钢-青铜	0.2	—	0.18	0.07~0.15	粉末冶金-钢	—	—	0.4	0.1
低碳钢-铸铁	0.2	—	0.18	0.05~0.15	粉末冶金-铸铁	—	—	0.4	0.1

表 1-6 物体的摩擦因数

名称		摩擦因数 f	名称		摩擦因数 f	
滚动轴承	深沟球轴承	径向载荷	0.002	滑动轴承	液体摩擦轴承	0.001~0.008
		轴向载荷	0.004		半液体摩擦轴承	0.008~0.080
	角接触球轴承	径向载荷	0.003		半干摩擦轴承	0.1~0.5
		轴向载荷	0.005	滚动轴承	0.002~0.005	
	圆锥滚子轴承	径向载荷	0.008	层压胶木轴瓦	0.004~0.006	
		轴向载荷	0.02	青铜轴瓦(用于热轧辊)	0.07~0.10	
	调心球轴承	0.0015	青铜轴瓦(用于冷轧辊)	0.04~0.08		
	圆柱滚子轴承	0.002	特殊密封全液体摩擦轴承	0.003~0.005		
	长圆柱或螺旋滚子轴承	0.006	特殊密封半液体摩擦轴承	0.005~0.010		
	滚针轴承	0.008	密封软填料盒中填料与轴的摩擦	0.2		

表 1-7 钢铁(黑色金属)硬度及强度换算(摘自 GB/T 1172—1999)

硬 度			碳钢抗拉强度 σ_b (MPa)	硬 度			碳钢抗拉强度 σ_b (MPa)
洛氏 HRC	维氏 HV	布氏($F/D^2 = 30$) HBW		洛氏 HRC	维氏 HV	布氏($F/D^2 = 30$) HBW	
20.0	226	225	774	45.0	441	428	1 459
21.0	230	229	793	46.0	454	441	1 503
22.0	235	234	813	47.0	468	455	1 550
23.0	241	240	833	48.0	482	470	1 600
24.0	247	245	854	49.0	497	486	1 653
25.0	253	251	875	50.0	512	502	1 710
26.0	259	257	897	51.0	527	518	
27.0	266	263	919	52.0	544	535	
28.0	273	269	942	53.0	561	552	
29.0	280	276	965	54.0	578	569	
30.0	288	283	989	55.0	596	585	
31.0	296	291	1 014	56.0	615	601	
32.0	304	298	1 039	57.0	635	616	
33.0	313	306	1 065	58.0	655	628	
34.0	321	314	1 092	59.0	676	639	
35.0	331	323	1 119	60.0	698	647	
36.0	340	332	1 147	61.0	721		
37.0	350	341	1 177	62.0	745		
38.0	360	350	1 207	63.0	770		
39.0	371	360	1 238	64.0	795		
40.0	381	370	1 271	65.0	822		
41.0	393	381	1 305	66.0	850		
42.0	404	392	1 340	67.0	879		
43.0	416	403	1 378	68.0	909		
44.0	428	415	1 417				

注: F 为压头上的负荷(N); D 为压头直径(mm)。

表 1-8 常用材料极限强度的近似关系

材 料		结 构 钢	铸 铁	铝 合 金
对称应力 疲劳极限	拉压对称疲劳极限 σ_{-11}	$\approx 0.3\sigma_b$	$\approx 0.225\sigma_b$	$\approx \frac{\sigma_b}{6} + 73.5\text{MPa}$
	弯曲对称疲劳极限 σ_{-1}	$\approx 0.43\sigma_b$	$\approx 0.45\sigma_b$	$\approx \frac{\sigma_b}{6} + 73.5\text{MPa}$
	扭转对称疲劳极限 τ_{-1}	$\approx 0.25\sigma_b$	$\approx 0.36\sigma_b$	$(0.55 \sim 0.58)\sigma_{-1}$
脉动应力 疲劳极限	拉压脉动疲劳极限 σ_{01}	$\approx 1.42\sigma_{-11}$	$\approx 1.42\sigma_{-11}$	$\approx 1.5\sigma_{-11}$
	弯曲脉动疲劳极限 σ_0	$\approx 1.33\sigma_{-1}$	$\approx 1.35\sigma_{-1}$	—
	扭转脉动疲劳极限 τ_0	$\approx 1.5\tau_{-1}$	$\approx 1.35\tau_{-1}$	—

注: σ_b 为材料的抗拉强度。

表 1-9 常用机械传动的单级传动比推荐值及功率适用范围

传动类型	最大功率 (kW)	单级传动比		传动类型	最大功率 (kW)	单级传动比	
		推荐值	最大值			推荐值	最大值
平带传动	20	2~4	5	圆柱齿轮传动	50 000	3~5	10
V带传动	100	2~4	7	圆锥齿轮传动	50 000	2~4	6
链传动	100	2~4	7	蜗杆传动	50	10~40	80

表 1-10 常用机械传动、轴承、联轴器和传动滚筒效率的概率值

类别		传动效率 η	类别		传动效率 η
齿轮传动	圆柱齿轮	闭式:0.96~0.98 (7~9级精度)	带传动	平带	0.95~0.98
		开式:0.94~0.96		V带	0.94~0.97
	圆锥齿轮	闭式:0.94~0.97 (7~8级精度)	滚子链传动		闭式:0.94~0.97 开式:0.90~0.93
		开式:0.92~0.95	轴承	滑动轴承(一对)	润滑不良:0.94~0.97 润滑良好:0.97~0.99
蜗杆传动	自锁	0.40~0.45		滚动轴承(一对)	0.980~0.995
	单头	0.70~0.75	联轴器	弹性联轴器	0.990~0.995
	双头	0.75~0.82		齿式联轴器	0.99
	三头和四头	0.80~0.92	传动滚筒	0.96	

1.3 机械制图

表 1-11 图纸幅面和格式(摘自 GB/T 14689—2008)

(mm)

基本幅面 (第一选择)					必要时允许选用的加长幅面					
幅面代号	$B \times L$	a	c	e	第二选择		第三选择			
					幅面代号	$B \times L$	幅面代号	$B \times L$	幅面代号	$B \times L$
A0	841 × 1 189	25	10	20	A3 × 3	420 × 891	A0 × 2	1 189 × 1 682	A3 × 5	420 × 1 486
A1	594 × 841				A3 × 4	420 × 1 189	A0 × 3	1 189 × 2 523	A3 × 6	420 × 1 783
A2	420 × 594				A4 × 3	297 × 630	A1 × 3	841 × 1 783	A3 × 7	420 × 2 080
A3	297 × 420				A4 × 4	297 × 841	A1 × 4	841 × 2 378	A4 × 6	297 × 1 261
A4	210 × 297	5	10	10	A4 × 5	297 × 1 051	A2 × 3	594 × 1 261	A4 × 7	297 × 1 471
					A2 × 4	549 × 1 682	A4 × 8	297 × 1 682		
					A2 × 5	594 × 2 102	A4 × 9	297 × 1 892		

注:加长幅面的图框尺寸,按所选用的基本幅面大一号图框尺寸确定。例如 A2 × 3,按 A1 的图框尺寸确定,即 e 为 20(或 c 为 10);对 A3 × 4 则按 A2 的图框尺寸确定,即 e 为 10(或 c 为 10)。

表 1-12 图样比例(摘自 GB/T 14690—1993)

原值比例	1:1
缩小比例	(1:1.5) 1:2 (1:2.5) (1:3) (1:4) 1:5 (1:6) (1:1.5×10 ⁿ) 1:2×10 ⁿ (1:2.5×10 ⁿ) (1:3×10 ⁿ) (1:4×10 ⁿ) 1:5×10 ⁿ (1:6×10 ⁿ) 1:1×10 ⁿ
放大比例	2:1 (2.5:1) (4:1) 5:1 1×10 ⁿ :1 2×10 ⁿ :1 (2.5×10 ⁿ :1) (4×10 ⁿ :1) 5×10 ⁿ :1





注: 1. 表中 n 为正整数。

2. 括号内的比例,必要时允许选取。

3. 在同一图样中,各个视图应采用相同的比例。当某个视图需要采用不同比例时,必须另行标注。


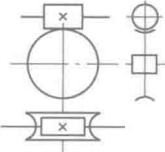
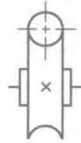

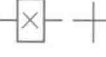

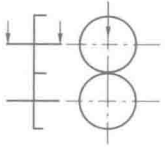
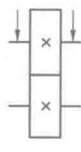
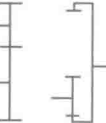
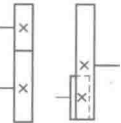
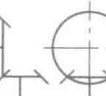

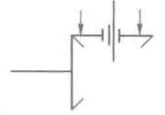
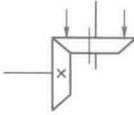
4. 当图形中孔的直径或薄片的厚度等于或小于 2mm,以及斜度或锥度较小时,可不按比例而夸大画出。

表 1-13 机械制图中的线型及应用(摘自 GB/T 4457.4—2002)

名称	宽度	形式	一般应用
粗实线	b		可见轮廓线、可见过渡线、图框线
细实线	约 $b/2$		尺寸线、尺寸界线、引出线、辅助线、剖面线,不连续同一表面的连线
虚线	约 $b/2$		不可见轮廓线 不可见过渡线
双点划线	约 $b/2$		相邻辅助零件轮廓线、极限位置轮廓线、假想投影的轮廓线、中断线
细点划线	约 $b/2$		轴线、节线、节圆、对称中心线、轨迹线
波浪线	约 $b/2$		视图与剖视图的分界线 断裂处的边界线

注: 图线宽度 b 推荐系列为 0.25、0.35、0.5、0.7、1、1.4、2mm。

表 1-14 机构运动简图用图形符号(摘自 GB/T 4460—2013)

名称	基本符号	可用符号	名称	基本符号	可用符号
机架			齿轮传动 (不指明齿线) 蜗轮与 圆柱蜗杆		
轴、杆					
构件组成部分 与轴(杆)的 固定连接			摩擦传动 圆柱轮		
齿轮传动 (不指明齿线) 圆柱齿轮					
齿轮传动 (不指明齿线) 圆锥齿轮			摩擦传动 圆锥轮		

(续表)

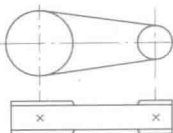

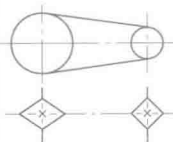

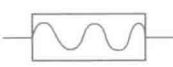

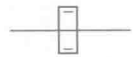
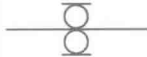



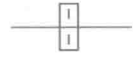

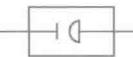

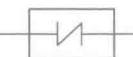

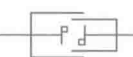
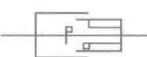





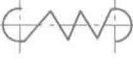
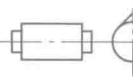
名称	基本符号	可用符号	名称	基本符号	可用符号
带传动—— 一般符号 (不指明类型)		若需指明带传动类型符号,可将下列符号标注在带的上方: V带 圆带 平带 ▽ ○ —	制动器—— 一般符号		
链传动—— 一般符号 (不指明类型)		若需指明链传动类型符号,可将下列符号标注在轮轴连心线的上方: 滚子链: # 齿形链: ∨	向心轴承 滑动轴承		
螺杆传动 整体螺母			向心轴承 滚动轴承		
联轴器—— 一般符号 (不指明类型)			单向推力 滑动轴承		
固定联轴器			推力滚动轴承		
可移式联轴器			单向向心 推力滑动轴承		
弹性联轴器			双向向心 推力滑动轴承		
啮合式离合器 单向式			向心推力 滚动轴承		
摩擦离合器 单向式			压缩弹簧		
			拉伸弹簧		
			电动机—— 一般符号		

表 1-15 轴承的规定画法和简化画法 (摘自 GB/T 4459.1—1995)

轴承名称代号	规定画法	简化画法	
		特征画法	通用画法
深沟球轴承 60000 GB/T 276—1994 主要参数 D, d, B			
圆锥滚子轴承 30000 GB/T 297—1994 主要参数 D, d, T, C, B			
角接触球轴承 70000 GB/T 292—2007 主要参数 D, d, B			

注：如需较详细地表示滚动轴承的主要结构时，可采用规定画法；如只需简单地表示滚动轴承的主要结构时，可采用特征画法；如不需要确切地表示滚动轴承的外形轮廓、载荷特性、结构特征时，可采用通用画法。