

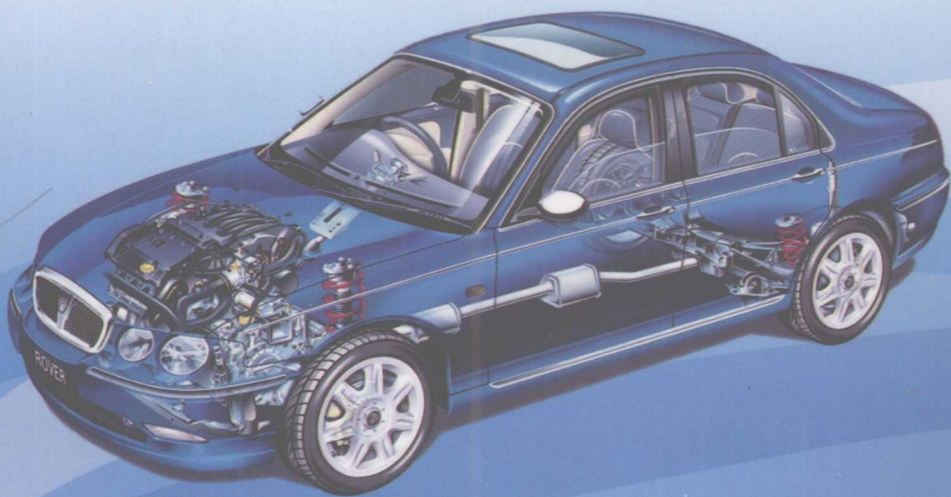
机动车维修技术人员从业资格考试丛书

根据交通部制定的《机动车维修技术人员从业资格考试大纲》编写

机动车 机修人员 从业资格考试必读

杨智勇 潘仲江 主编

孟金法 主审



金盾出版社
JINDUN CHUBANSHE

机动车维修技术人员从业资格考试丛书
根据交通部制定的《机动车维修技术人员从业资格考试大纲》编写

机动车机修人员从业 资格考试必读

杨智勇 潘仲江 主 编
孟金法 主 审

金盾出版社

内 容 提 要

本书讲述了机动车维修基础知识,发动机机械部分、传动系统、行驶系统和制动系统的组成、类型、功用、结构原理,详细介绍了总成分解、零件检验或检测、零件维修、装复试验和故障诊断排除方法。重点介绍了汽油发动机电控系统、柴油发动机共轨电控系统、自动变速器等电子控制技术方面的维修知识。

图书在版编目(CIP)数据

机动车机修人员从业资格考试必读/杨智勇,潘仲江主编.—北京:金盾出版社,2008.5
(机动车维修技术人员从业资格考试丛书)

ISBN 978-7-5082-4922-3

I. 机… II. ①杨…②潘… III. 机动车—车辆修理—资格考核—自学参考资料 IV. U472.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 001785 号

金盾出版社出版、总发行

北京太平路 5 号(地铁万寿路站往南)

邮政编码:100036 电话:68214039 83219215

传真:68276683 网址:www.jdcbs.cn

封面印刷:北京 2207 工厂

正文印刷:北京金盾印刷厂

装订:蓝迪彩色印务有限公司

各地新华书店经销

开本:787×1092 1/16 印张:13.5 字数:370 千字

2008 年 5 月第 1 版第 1 次印刷

印数:1—8000 册 定价:27.00 元

(凡购买金盾出版社的图书,如有缺页、
倒页、脱页者,本社发行部负责调换)

目 录

第一章 机动车维修基础知识	1
第一节 机械基础知识	1
1. 什么是三视图? 三视图的投影关系有哪些?	1
2. 辅助视图有哪几种? 为什么要用辅助视图?	1
3. 剖视图有哪几种? 为什么要用剖视图?	1
4. 剖面图有哪几种? 为什么要用剖面图?	1
5. 怎样画机械图? 有哪些步骤?	1
6. 何谓零件图? 它应包括和反映哪些内容?	2
7. 何谓相贯线和过渡线?	2
8. 读零件图的方法步骤有哪些?	3
9. 绘制零件图时, 如何选择主视图? 有哪些原则?	3
10. 绘制零件图时, 如何正确使用虚线?	3
11. 零件图上尺寸标注的基本规则是什么?	4
12. 装配图有何作用? 图中应包括和反映哪些内容?	4
13. 读装配图的方法步骤有哪些?	4
14. 机械中常见的零件有哪些种类?	5
15. 齿轮传动的特点及分类有哪些?	5
16. 蜗杆传动的组成、类型及特点有哪些?	6
17. 轮系的组成、分类及作用有哪些?	7
18. 带传动由哪些部件组成? 带传动的类型有哪些?	7
19. 联轴器和离合器的结构、特点及应用有哪些?	8
20. 轴的功用是什么? 分哪几类?	8
21. 滑动轴承的结构、特点及应用有哪些?	9
22. 滚动轴承的结构、特点及应用有哪些?	9
23. 弹簧的功用、特点及应用有哪些?	11
第二节 机动车常用材料	11
24. 汽车用金属材料有哪些?	11
25. 铸铁材料有何特点? 是如何分类的?	11
26. 碳素钢有何特点? 是如何分类的?	11
27. 合金钢有何特点? 是如何分类的?	11
28. 常用的有色金属及合金有哪几种? 在汽车上如何应用?	12
29. 汽车上的非金属材料有哪些?	12
30. 何谓机动车的运行材料?	12
31. 汽车上常用的燃料有哪几种?	12
32. 发动机润滑油如何分类? 有哪些牌号? 如何选用?	13
33. 车辆齿轮油是如何分类的? 如何选用?	13
34. 润滑脂是如何分类的? 如何选用?	13
35. 汽车制动液是如何分类的? 如何选用?	14
36. 汽车减振器油有何功用? 有何特点?	14
37. 汽车防冻液是如何分类的?	14
第三节 液压基础知识	14
38. 液压传动的基本方式有哪些?	14
39. 以千斤顶为例, 说明液压传动的工作原理。	14
40. 液压传动系统主要由哪几部分组成? 其功能如何?	15
41. 液压传动有何特点?	15
42. 油缸的功用如何? 如何分类?	16
43. 油泵和油马达、油缸如何区分?	16
44. 液压系统中的控制阀起何作用? 如何分类?	16
第四节 电学基础知识	16
45. 何谓电路? 电路由哪几部分组成?	16
46. 何谓电路图? 电路通常有哪三种状态?	17
47. 电路的连接方式有几种?	17

48. 什么是电压、电流、电阻、欧姆定律及电功率?	17
49. 什么是电磁现象?	18
50. 什么是电磁感应?	18
51. 电阻器有何特点? 如何分类?	18
52. 电容器有何功用? 是怎样分类的? 结构特点如何? 计量单位是什么? ...	18
53. 什么是电感器? 电感器的种类有哪些? 结构特点如何? 何谓电感? 电感器的主要技术参数有几个? ...	18
54. 晶体二极管是如何分类的? 结构上有何特点? 二极管的工作特性如何? ...	19
55. 三极管结构特点如何? 如何分类? 三极管所组成的三种基本放大电路特点如何?	19
56. 何谓发光二极管? 有何结构特点? ...	20
57. 什么是集成电路? 有哪些优点? 是如何分类的?	20
第五节 维修工具与量具的使用	20
58. 汽车维修常用工具有哪些?	20
59. 钳子的种类与用途有哪些? 使用时注意哪些事项?	20
60. 螺钉旋具的种类与用途有哪些? 使用时注意哪些事项?	22
61. 锤子的种类与用途有哪些? 使用时注意哪些事项?	23
62. 扳手的种类与用途有哪些? 使用时注意哪些事项?	23
63. 拉器的种类与用途有哪些? 使用时注意哪些事项?	26
64. 塞尺有何用途? 使用方法和注意事项有哪些?	27
65. 游标卡尺种类和用途有哪些? 使用方法有哪些?	28
66. 千分尺种类和用途有哪些? 使用方法有哪些?	29
67. 百分表有何用途? 使用方法和注意事项有哪些?	29
68. 内径百分表(量缸表)有何用途? 使用方法有哪些?	30
第二章 发动机结构与维修	31
第一节 概述	31
1. 发动机是如何分类的?	31
2. 汽油发动机和柴油发动机的总体构造各是怎样的?	31
3. 发动机有哪些基本术语?	32
4. 单缸四冲程汽油发动机工作原理如何?	33
5. 单缸四冲程柴油发动机工作原理如何?	33
6. 多缸四冲程发动机工作原理如何? ...	34
7. 发动机修理作业是如何分类的? 其维修工艺流程是怎样的?	34
第二节 曲柄连杆机构	35
8. 曲柄连杆机构的功用是什么? 分为哪几部分?	35
9. 机体组由哪些零件组成? 各零件有何特点?	35
10. 活塞连杆组由哪些零件组成? 各零件有何特点?	36
11. 曲轴飞轮组由哪些零件组成? 各零件有何特点?	36
12. 如何检修气缸体裂损?	37
13. 气缸磨损如何检查?	37
14. 气缸体上平面变形应如何检查与修理?	38
15. 气缸的镗磨修理方法有哪些?	38
16. 如何检修活塞销?	38
17. 如何检修活塞和活塞环?	39
18. 如何检修连杆及连杆轴承?	39
19. 如何检修曲轴?	40
第三节 配气机构	41
20. 配气机构有何功用? 它由哪几部分组成? 各部分包括哪些零件? ...	41
21. 配气机构简单的工作原理如何? 它有哪些类型?	41
22. 何谓配气相位? 何谓可变配气相位控制机构?	41
23. 如何拆装和检修气门?	42
24. 如何铰修气门座和更换气门座圈?	42
25. 如何检修和更换气门导管?	43
26. 怎样检查气门弹簧?	44
27. 凸轮轴检查的内容有哪些?	44
28. 如何检查正时同步链传动装置和正时同步带传动装置?	45
29. 如何检查摇臂总成?	45

30. 怎样检查与调整气门间隙?	46	56. 柴油发动机的性能特点有哪些? ...	58
第四节 冷却系统	47	57. 柴油发动机燃料供给系统有何特点?	
31. 发动机冷却系统的功用和类型有		由哪些零件组成?	59
哪些?	47	58. 活塞式输油泵由哪些部件组成? 如	
32. 水冷却系统由哪些零件组成? 各		何检修?	59
主要零件的功用有哪些?	47	59. 喷油泵有何功用? 有哪些类型? ...	60
33. 如何检查散热器?	48	60. 柱塞式喷油泵由哪些部件组成? ...	60
34. 怎样检修水泵的常见故障?	48	61. 柱塞式喷油泵检修的内容有哪	
35. 节温器应如何检查?	48	些?	61
36. 怎样调整风扇传动带松紧度?	48	62. 调速器有何功用? 如何分类? 由哪	
37. 怎样检查电动风扇?	49	些部件组成?	62
38. 冷却系统常见故障如何诊断?	49	63. 喷油器有何功用? 其分类和构造	
第五节 润滑系统	50	是怎样的?	62
39. 润滑系统有哪些功用? 它由哪些		64. 转子分配式喷油泵(VE 泵)系统由	
主要零件组成?	50	哪些部件组成? 简单工作原理	
40. 怎样维修齿轮式机油泵?	51	如何?	62
41. 怎样维修转子式机油泵?	51	65. 转子分配式喷油泵如何检查调	
42. 机油泵如何装配与调试?	52	整?	63
43. 润滑系统维护的内容有哪些?	52	66. 柴油发动机起动困难, 起动时排气	
44. 润滑系统常见故障如何诊断?	52	管不排烟故障如何诊断排除? ...	64
第六节 化油器式汽油发动机燃料供给		67. 柴油发动机动力不足, 工作粗暴故	
系统	54	障如何诊断排除?	64
45. 化油器式汽油发动机燃料供给系统		68. 柴油发动机超速故障如何诊断	
由哪些零件组成?	54	排除?	65
46. 化油器由哪几部分组成?	54	第三章 发动机电控系统结构与维修 ...	66
47. 怎样分解检查并装配化油器?	55	第一节 汽油发动机电控系统	66
48. 如何调整化油器?	56	1. 汽车发动机采用电控燃油喷射系统的	
49. 化油器式燃料供给系统不供油或供		目的是什么? 其结构特点如何? ...	66
油不畅故障如何排除?	56	2. 汽油发动机电控系统是如何分类	
50. 化油器式燃料供给系统混合气过浓		的?	66
故障如何排除?	57	3. 电控燃油喷射系统由哪几部分组	
51. 化油器式燃料供给系统混合气过稀		成?	67
故障如何排除?	57	4. 电动燃油泵有何功用? 有哪几种类	
52. 化油器式燃料供给系统怠速不良故		型? 其构造是怎样的?	68
障如何排除?	57	5. 燃油泵控制电路有几种类型?	69
53. 化油器式燃料供给系统中、高速不良		6. 怎样就车检查燃油泵?	70
故障如何排除?	58	7. 怎样测试燃油供给系统压力?	70
54. 化油器式燃料供给系统急加速不良		8. 热式空气流量计是如何分类的? 结	
故障如何排除?	58	构特点有哪些?	71
第七节 传统柴油发动机燃料供给		9. 进气管绝对压力传感器有何功用?	
系统	58	是如何分类的? 结构特点有哪些?	
55. 柴油发动机与汽油发动机的工作特		怎样检修?	72
点有何不同?	58	10. 节气门位置传感器有何功用? 是如	

何分类的? 各有何结构特点? ...	73	结构有何特点?	90
11. 进气温度传感器有何功用? 结构特点如何? 怎样检测?	74	33. 电子控制单元(ECU)控制内容有哪些?	92
12. 冷却液温度传感器有何功用? 结构特点如何?	74	34. 电子控制系统中包括哪些传感器? 各有何特点?	92
13. 曲轴/凸轮轴位置传感器有何功用? 分哪几种类型? 如何检修?	74	35. 电子控制系统中包括哪些执行器? 各有何特点?	94
14. 车速传感器有何功用? 分几种类型? 舌簧开关式车速传感器结构如何?	76	36. 怎样检查低压油路密封性和完整性?	94
15. 电子控制单元(ECU)由哪几部分组成? 有哪些控制功能?	77	37. 怎样读取与清除 Bosch MS6. 3 共轨燃油喷射系统故障代码?	94
16. 喷油器有何功用? 分哪几种类型? 由哪些部件组成? 简单的工作原理如何?	77	38. 怎样检查共轨燃油喷射系统发动机的常见故障?	95
17. 喷油器的驱动方式有哪几种?	78	第四章 传动系统结构与维修	96
18. 喷油器检修内容有哪些?	78	第一节 概述	96
19. 发动机电控系统故障诊断与检修方法有哪些?	79	1. 何谓传动系统? 传动系统有何功用?	96
20. 发动机电控系统故障诊断与检修注意事项有哪些?	79	2. 传动系统由哪几部分组成? 各组成部分在车上是如何布置的?	96
21. 怎样使用万用表检测电控系统? ...	80	3. 传动系统各组成部分有什么功用? ...	96
22. 发动机电控系统常用故障诊断方法有哪些?	81	4. 汽车传动系统的总体布置有哪几类?	96
23. 桑塔纳 2000GSi 型轿车电控燃油喷射系统由哪些部件组成?	82	第二节 离合器	97
24. 桑塔纳 2000GSi 型轿车电控系统怎样进行故障自诊断?	83	5. 离合器有哪些功用?	97
25. 桑塔纳 2000GSi 型轿车电控系统电路故障和相关组件如何检测? ...	84	6. 离合器由哪几部分组成? 各部分都包括哪些部件?	98
26. 怎样测量桑塔纳 2000GSi 型轿车汽油供给系统的压力?	85	7. 离合器的工作原理如何?	98
第二节 柴油发动机电控系统	86	8. 何谓离合器自由间隙和离合器踏板自由行程?	99
27. 柴油发动机电控系统由哪些部件组成?	86	9. 离合器是如何分类的?	99
28. 柴油机发动电控系统有几种类型? 各有何特点?	86	10. 膜片弹簧离合器的工作原理如何?	99
29. 蓄压式共轨燃油喷射系统有何特点?	88	11. 离合器操纵机构是如何分类的? ...	100
30. 依维柯汽车柴油发动机共轨燃油喷射系统由哪些部件组成?	88	12. 桑塔纳 2000 型轿车离合器如何拆卸和安装?	100
31. 燃油供给系统中的低压油路部件结构有何特点?	89	13. 离合器踏板自由行程应如何检查与调整?	100
32. 燃油供给系统中的高压油路部件		14. 如何检查从动盘和压盘?	101
		15. 离合器液压操纵系统应如何拆装与检修?	101
		16. 离合器液压系统中的空气怎样排出?	101
		17. 离合器打滑的故障如何诊断与排	

除?	102	40. 锁止式液力变矩器由哪些部件组成? 其锁止工作原理是怎样的?	115
18. 离合器分离不彻底的故障如何诊 断与排除?	102	41. 单排行星齿轮机构由哪些零件组 成? 工作时有何特点?	116
19. 车辆起步发抖的故障如何诊断与排 除?	102	42. 四档辛普森行星齿轮变速器的结构 和组成如何?	116
20. 离合器异响的故障如何诊断与排 除?	103	43. 四档辛普森行星齿轮变速器在各档 位时, 换档执行元件的动作情况 如何?	118
第三节 手动变速器	103	44. 单向离合器的结构、工作原理如何? 怎样检修?	118
21. 手动变速器的功用有哪些? 它由哪 两部分组成? 是如何分类的? ...	103	45. 离合器有什么作用? 组成零件有哪 些? 工作原理如何? 怎样检修? ...	119
22. 二轴式变速器的变速传动机构的 结构特点如何?	103	46. 制动器有什么作用? 由哪些零件组 成? 工作原理如何? 怎样检修? ...	119
23. 桑塔纳 2000 型轿车二轴式变速器 的结构特点如何?	104	47. 桑塔纳 2000 型轿车 01N 型拉威挪行 星齿轮变速器的结构是怎样的? ...	120
24. 怎样对桑塔纳 2000 型轿车二轴式变 速器进行分解、检修和装配? ...	104	48. 桑塔纳 2000 型轿车 01N 型拉威挪行 星齿轮变速器各档位换档元件的 工作情况如何?	121
25. 三轴式变速器的变速传动机构有 何特点?	106	49. 桑塔纳 2000 型轿车 01N 型自动变速 器电控系统由哪些零部件组成? 各零部件有何作用?	121
26. 同步器分哪两种类型? 其装配要点 有哪些?	107	50. 如何从车上拆卸桑塔纳 2000 型轿 车 01N 型自动变速器?	122
27. 手动变速器的操纵机构有何功用? 如何分类?	108	51. 怎样分解桑塔纳 2000 型轿车 01N 型自动变速器?	123
28. 手动变速器换档锁定装置有哪几 种?	109	52. 怎样分解桑塔纳 2000 型轿车 01N 型自动变速器行星齿轮机构? ...	123
29. 怎样拆装手动变速器操纵机构? ...	109	53. 自动变速器故障诊断与维修一般 程序如何?	123
30. 手动变速器装配要点有哪些?	110	54. 自动变速器基本检查的内容有 哪些?	123
31. 如何诊断与排除手动变速器跳档故 障?	111	55. 如何测试自动变速器性能?	125
32. 如何诊断与排除手动变速器乱档故 障?	111	56. 电控自动变速器的故障自诊断如何 检查?	128
33. 如何诊断与排除手动变速器挂档困 难故障?	112	第五节 万向传动装置	128
34. 如何诊断与排除手动变速器异响故 障?	112	57. 万向传动装置由哪些部件组成? 有 何功用?	128
35. 如何诊断与排除手动变速器漏油故 障?	112	58. 万向节有哪些类型?	128
第四节 自动变速器	112	59. 怎样拆装、检修球笼式等角速万向 节?	129
36. 自动变速器有哪些类型?	112	60. 传动轴有何功用? 有哪些结构特 点?	131
37. 自动变速器由哪些部件组成?	114		
38. 自动变速器的基本工作原理如 何?	114		
39. 自动变速器操纵手柄相应位置的功 能如何?	115		

61. 中间支承有何功用? 有哪些结构特点?	131
62. 传动轴动不平衡的故障如何诊断与排除?	131
63. 万向节松旷的故障如何诊断与排除?	132
64. 中间支承松旷的故障如何诊断与排除?	132
65. 传动轴异响的故障如何诊断与排除?	132
第六节 驱动桥	132
66. 驱动桥由哪些部件组成? 有何功能?	132
67. 驱动桥有哪些类型?	133
68. 主减速器有何功用? 是如何分类的?	133
69. 东风 EQ1090 型汽车单级主减速器的结构特点有哪些?	133
70. 东风 EQ1090 型汽车单级主减速器怎样进行调整?	134
71. 桑塔纳 2000 型轿车主减速器怎样拆装?	134
72. 差速器有何功用? 有几种类型? ...	135
73. 桑塔纳 2000 型轿车差速器由哪些部件组成? 如何拆装?	135
74. 半轴有何功用? 有几种支承形式? ...	136
75. 怎样检修半轴?	137
76. 桥壳有何功用? 有几种类型? 怎样检修?	137
77. 如何诊断驱动桥过热的故障?	137
78. 如何诊断驱动桥漏油的故障?	137
79. 如何诊断驱动桥异响的故障?	138
第五章 行驶系统结构与维修	139
1. 行驶系统由哪几部分组成? 有何功用?	139
第一节 车架和悬架	139
2. 车架有何功用? 有哪几种类型? 结构特点如何?	139
3. 悬架由哪些部件组成? 有何功用? 是如何分类的?	140
4. 弹性元件有哪些类型? 各部件结构有何特点?	140
5. 双向作用筒式减振器结构特点有 哪些?	141
6. 非独立悬架分为哪两种类型?	141
7. 独立悬架有哪些优点? 是如何分类的?	142
8. 麦弗逊式独立悬架调整部位及调整方法有哪些?	142
9. 桑塔纳 2000 型轿车前悬架由哪些部件组成? 结构特点如何?	143
10. 桑塔纳 2000 型轿车前悬架总成如何拆装?	143
11. 桑塔纳 2000 型轿车前悬架怎样检修?	143
12. 非独立悬架的常见故障有哪些? ...	144
13. 独立悬架和减振器的常见故障有哪些?	144
14. 电子控制悬架有哪些类型? 它有何优点?	145
15. 电控悬架有哪些功能?	145
16. 电控空气弹簧主动悬架由哪些部件组成? 部件在车上是如何布置的?	145
17. 电控空气弹簧主动悬架汽车高度调整功能如何检查?	145
18. 电控空气弹簧主动悬架如何进行故障自诊断?	146
第二节 车轮与轮胎	147
19. 汽车车轮总成由哪几部分组成? 有何功用?	147
20. 车轮有何功用? 由哪几部分组成?	147
21. 按轮辐结构不同, 车轮可分哪两种形式?	147
22. 如何正确拆装车轮?	147
23. 车轮常见故障有哪些?	148
24. 轮毂轴承的预紧度如何调整?	148
25. 轮胎有何功用? 有哪些类型?	148
26. 轮胎的结构特点如何?	149
27. 轮胎花纹分几种类型? 各适合哪 些车型?	149
28. 轮胎规格有哪些表示方法?	150
29. 轮胎的检查项目有哪些?	150
30. 轮胎的胎肩或胎面中间磨损故障 应如何诊断排除?	150
31. 轮胎的内侧或外侧磨损故障应如	

何诊断排除?	151	速摆头故障?	165
32. 轮胎羽状磨损故障应如何诊断排除?	151	14. 如何诊断与排除机械式转向系统高速摆头故障?	165
33. 轮胎的前端和后端磨损故障应如何诊断排除?	151	15. 如何诊断与排除机械式转向系统行驶跑偏故障?	166
34. 轮胎换位的方法有哪些?	152	16. 如何诊断与排除机械式转向系统单边转向不足故障?	166
35. 车轮不平衡有何危害? 车轮不平衡的原因有哪些?	152	第二节 动力转向系统	166
36. 采用离车式车轮动平衡机如何进行车轮动平衡检验?	152	17. 何谓动力转向系统? 是如何分类的?	166
第三节 车桥	153	18. 液压式动力转向装置由哪些部件组成?	166
37. 车桥有何功用? 是如何分类的?	153	19. 桑塔纳 2000 型轿车动力转向器如何从车上拆卸并安装?	167
38. 转向桥由哪些部件组成? 如何检修前轴?	153	20. 齿轮齿条整体式动力转向器怎样分解、检查并组装调整?	168
39. 转向节如何检修?	154	21. 如何检查动力转向系统的密封性?	169
40. 何谓转向驱动桥? 结构特点如何?	154	22. 动力转向油泵有何功用? 分几种类型?	169
41. 何谓车轮定位? 包括哪几个参数?	154	23. 双作用叶片式转向油泵的结构特点如何? 是如何工作的?	169
42. 车轮定位应如何检查和调整?	155	24. 如何检查与调整转向油泵 V 带张紧力?	170
第六章 转向系统结构与维修	158	25. 如何更换转向油泵?	170
第一节 机械转向系统	158	26. 动力转向系统常见检查项目有哪些?	171
1. 转向系统有何功用? 分哪几类? 由哪些部件组成?	158	27. 如何检查转向储油罐油面?	171
2. 转向器有何功用? 分哪几种类型?	158	28. 如何更换转向油液?	172
3. 齿轮齿条式转向器的结构特点如何?	158	29. 如何诊断与排除液压动力转向系统转向沉重故障?	172
4. 桑塔纳 2000 型轿车齿轮齿条式转向器如何拆装检查?	159	30. 如何诊断与排除液压动力转向系统有噪声故障?	173
5. 循环球式转向器的结构特点如何?	159	31. 如何诊断与排除液压动力转向系统左右转向轻重不同故障?	173
6. 循环球式转向器如何拆装检查?	160	32. 如何诊断与排除液压动力转向系统直线行驶转向盘发飘或跑偏故障?	173
7. 蜗杆曲柄指销式转向器结构特点如何?	161	33. 如何诊断与排除液压动力转向系统转向时转向盘发抖故障?	174
8. 蜗杆曲柄指销式转向器如何拆装检查?	162	34. 如何诊断与排除液压动力转向系统转向盘回正不良故障?	174
9. 何谓转向盘的自由行程? 转向盘自由行程如何检查?	163	35. 电动动力转向系统(EPS)如何分类? 由哪些部件组成? 是如何工作	
10. 转向操纵机构由哪些部件组成?	163		
11. 转向传动机构有何功用? 由哪些部件组成?	163		
12. 如何诊断与排除机械式转向系统转向沉重故障?	163		
13. 如何诊断与排除机械式转向系统低			

的?	174	障?	190
36. 电动动力转向系统(EPS)各部件		24. 如何诊断气压制动系统制动拖滞故	
结构特点有哪些?	175	障?	191
37. 如何检测电动动力转向系统部件? ..	175	25. 如何诊断液压制动系统制动失效故	
38. 如何诊断电动动力转向系统的故		障?	191
障?	176	26. 如何诊断液压制动系统制动不灵故	
第七章 制动系统结构与维修	178	障?	192
第一节 传统制动系统的结构与检修 ..	178	27. 如何诊断液压制动系统制动跑偏故	
1. 制动系统的功用有哪些? 由哪些部		障?	193
件组成?	178	28. 如何诊断液压制动系统制动拖滞故	
2. 行车制动装置由哪些部件组成? 工		障?	193
作原理如何?	178	29. 如何诊断液压制动系统驻车制动不	
3. 鼓式车轮制动器由哪几部分组成? ..	179	良故障?	194
4. 鼓式车轮制动器的类型有哪些? ..	179	第二节 ABS 系统及驱动防滑控制系	
5. 如何拆装、检查、调整桑塔纳 2000 型		统	194
轿车后轮鼓式制动器?	179	30. 什么是 ABS 系统? ABS 系统的优点	
6. 如何拆装、检查、调整凸轮式车轮制		如何?	194
动器?	180	31. ABS 系统的组成及功能有哪些?	194
7. 盘式制动器由哪些部件组成? 如何		32. 车轮转速传感器有何功用? 如何分	
检修?	182	类?	195
8. 驻车制动器有何功用? 是如何分类		33. 怎样检测车轮转速传感器?	196
的?	183	34. ABS 电子控制单元有何功用? 怎样	
9. 鼓式驻车制动器的结构有何特点? ..	183	检测桑塔纳 2000 型轿车 ABS 系	
10. 强力弹簧式驻车制动器结构有何特		统电子控制单元?	196
点? 如何拆装检查?	183	35. 桑塔纳 2000 型轿车 ABS 制动压力	
11. 液压式制动传动装置由哪些部件组		调节器结构特点如何?	197
成?	185	36. 怎样正确拆装制动压力调节器? ..	197
12. 怎样拆装制动主缸?	185	37. 怎样检测制动压力调节器?	198
13. 怎样拆装制动轮缸?	185	38. ABS 系统检修注意事项有哪些?	199
14. 怎样排除液压传动装置中的空气? ..	186	39. ABS 系统故障诊断的一般程序有哪	
15. 何谓气压式制动装置? 它由哪些		些?	199
部件组成? 管路如何布置?	186	40. ABS 系统常规检查内容有哪些? ..	199
16. 空气压缩机有何功用? 由哪些部件		41. 如何利用故障码诊断 ABS 系统故	
组成? 怎样拆装与检修?	186	障?	200
17. 制动控制阀有何功用? 结构特点有		42. 无故障码时 ABS 系统故障如何诊	
哪些?	187	断?	200
18. 怎样拆装、检查、调整制动控制阀? ..	187	43. ABS 系统偶发性故障如何诊断?	200
19. 真空助力器的结构特点有哪些? ..	188	44. 什么是驱动防滑(ASR)系统?	201
20. 怎样检查真空助力器?	188	45. 驱动防滑系统的基本组成部件有	
21. 如何诊断气压制动系统制动效能不		哪些?	201
良,制动力不足故障?	189	46. 驱动防滑系统如何进行故障自诊	
22. 如何诊断气压制动系统制动失效故		断?	201
障?	190	47. 驱动防滑系统电压应如何检测? ..	201
23. 如何诊断气压制动系统制动跑偏故			

第一章 机动车维修基础知识

第一节 机械基础知识

1. 什么是三视图？三视图的投影关系有哪些？

物体的正投影图叫视图。物体在三个投影面上的投影称为三视图：主视图、俯视图和左视图。图 1-1 为一物体的三视图。

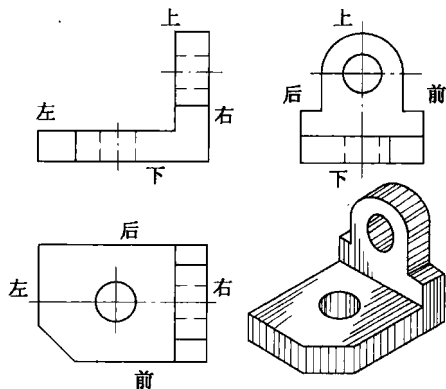


图1-1 物体三视图

主视图表示物体的正面形状，反映了物体的长度和高度及各部分上下、左右的位置关系。

俯视图表示物体顶面的形状，反映了物体的长度和宽度及各部分左右、前后的位置关系。

左视图表示物体的左面形状，反映了物体的高度和宽度及各部分上下、前后的位置关系。

综上所述，物体三视图中的任一视图只能反映物体长、宽、高三个尺度中的两个尺度。主、俯视图都反映了物体的长度。主、左视图都反映了物体的高度。俯、左视图都反映了物体的宽度。所以物体三视图间必须保持严格的投影规律，即主、俯视图长对正；主、左视图高平齐；俯、左视图宽相等。

一般可简单地说是：长对正、高平齐、宽相等。这是画和看物体三视图最基本的方法。

2. 辅助视图有哪几种？为什么要用辅助视图？

辅助视图有斜视图、局部视图、旋转视图及

假想视图等。

当零件的某一部分与基本投影面不平时，在基本投影面上不能表达其真实形状，可用斜视图。当不需要把某一基本视图全部画出来就可以把机件某一部分表示出来时，可以采用局部视图。当零件的某一部分不平行于基本投影面时，也可假想该部分按回转中心旋转到与基本投影面平行后投影，得到旋转视图。当零件被剖切平面剖去的部分，需要表达在视图中时，用双点划线画出，称为假想视图。

3. 剖视图有哪几种？为什么要用剖视图？

剖视图有全剖视、半剖视、局部剖视、斜剖视、旋转剖视、阶梯剖视、复合剖视等。为了在视图上能清楚地表示物体内部形状结构而采用剖视图。

4. 剖面图有哪几种？为什么要用剖面图？

剖面图有移出剖面图和重合剖面图两种。为了清楚地表示出零件某一剖面的形状，采用剖面图。

5. 怎样画机械图？有哪些步骤？

画机械图的大体步骤如下：

(1) 分析要画零件的形体。测绘实物时，要看清楚它的前后、左右和上下六面形状并根据实物的结构特点将其大致分解为几个组成部分。

设计零件时，首先要在脑子里建立起它的立体概念，然后再按上述方法分析。

(2) 选择视图。根据所画零件的形状和结构特点，确定最能反映物体特征的那一面为投影的主视图。一般要求主视图能够反映各组成部分的形状特点和相互关系。

主视图确定后，俯视图和左视图也就跟着确定了。如果所画零件用两个视图能反映出来就不要再画第三个视图。对于内部结构表达不清楚的地方在各视图上应选取适当的剖视。

视图确定后，再根据零件的大小确定图的比例和图幅（应符合国家标准规定）。

(3) 布置视图。在选定的图幅上，大致确定出各视图的位置。相邻视图之间要留出适当的

空当,以便标注尺寸。同时,视图与图幅之间也要有适当的空当。

(4)画图。视图位置大致确定后,首先将各视图的中心线 and 对称轴线画出,再画零件可见轮廓线、圆及圆弧。其次,画圆角、倒角及必须表示的不可见部分。画图步骤如图 1-2 所示。

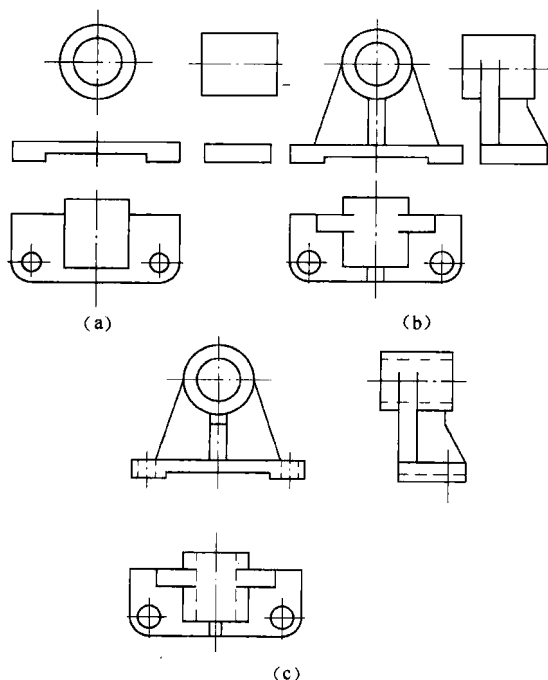


图1-2 画图步骤

(5)标注尺寸、描深。进行这一部分工作时,先检查底稿图画得是否正确,确认无误后,可标注尺寸,最后用较软的铅笔描深加粗。

6. 何谓零件图? 它应包括和反映哪些内容?

机械产品的设计、制造、检验、维修、管理等技术工作都必须通过机械图样来进行。在生产过程中,起指导作用的机械图样主要是零件图和装配图。零件图是用来表达机械零件的结构形状、尺寸、加工精度和技术要求的图样,并根据它来生产和检验机械零件。

一张完整的零件图,应包括以下五方面的内容。

(1)表达零件形状的一组视图。用一组理想的视图、剖视、剖面及其他规定(或简化)画法,将零件的结构形状正确、完整、清晰地表达出来。

(2)确定零件形状的全部尺寸。图中所有尺寸,不仅要标注清晰、完整、正确,而且还要标注

得合理(如不应标注成封闭尺寸链等)。

(3)注出零件的加工精度。零件图上必须根据零件的功能及各表面的作用,合理地注出零件的加工精度,即尺寸公差、形状和位置公差以及表面粗糙度等。

(4)技术要求。凡不能用图示方法或代号(符号)在视图上表示出机械零件在制造、检验时应达到的设计要求时,则用文字注写在规定的图纸的空白处。

(5)标题栏。零件的标题栏,提供了所表达零件的技术档案。如零件的名称、材料、质量、图样的代号、比例以及图样的绘制单位和有关技术人员的一系列签字及签字日期等内容。

标题栏必须画在图纸的右下角,并以它确定读、画图的方向。

7. 何谓相贯线和过渡线?

两个立体相交,其表面将产生交线。凡由相交的两个几何体组成的形体称为相贯体,在它们表面上的交线称为相贯线。

由于相交两立体的几何形状和位置不同,相贯线的形式也不一样。但任何两立体的相贯线都具有下述的几何性质。

①相贯线是两个立体表面的共有线,也是两立体表面的分界线。相贯线上的任何一点既在这一立体表面上又在那一立体表面上,即为两相交立体表面的共有点。

②由于立体表面都有一定的范围,所以相贯线一般都是闭合的,而且不可能超越到两立体的轮廓之外。

③机械工程上常见的是两曲面立体相贯,两曲面立体的相贯线一般是空间曲线,特殊情况下是平面曲线或直线。

在铸件各表面相交处应有铸造圆角,因为铸件转角处的表面如果以直线相交,则该处在铸造后冷却时容易产生裂纹或缩孔。而从铸造工艺上,为了防止脱模时铸型落砂而要求转角处不做成尖角。

由于零件上出现了铸造圆角,致使零件表面的交线变得很不明显。为了区分不同的表面,便于看图,在零件图中仍应画出这种交线,通常称它为过渡线。过渡线是由相贯线演变而成的,画法的特点是,因过渡圆角的存在,而使原来的相贯线与小圆角弧线之间,形成了间隙。圆柱与圆

柱正交时的过渡线如图 1-3 所示。

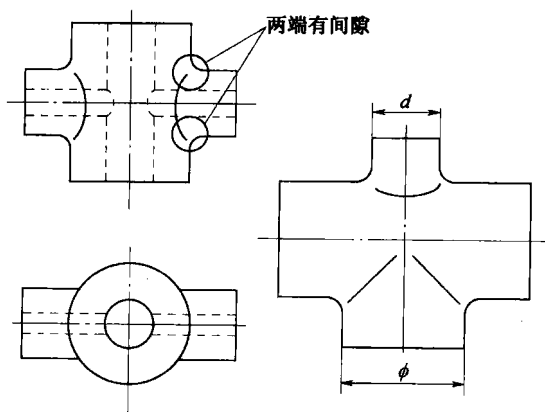


图1-3 两圆柱正交过渡线画法

8. 读零件图的方法步骤有哪些?

①首先看标题栏,了解零件名称、图号、材料、比例等,有助于读懂图样。

②分析视图要弄清各视图的名称,区分主、俯视图,找出视图之间的对应关系。找到剖视、剖面图形的剖切位置及投影方向。对斜剖视及局部剖视图,根据标注的名称找到表达部位和投影方向,然后逐一了解各图的表达内容。

③形体分析利用“三等”对应关系(即长、宽、高三个尺寸“三等”的关系)将整体分解成若干基本几何体,再分析这些形体的变化和细小结构,综合起来搞清楚物体的整体形状。

④分析尺寸,在分析视图的基础上,找出零件长、宽、高三个方向的尺寸基准,再从基准出发分析每个尺寸的作用及公差要求。视图和尺寸是从两个方面同时反映同一零件的形状和大小,视图是定形的,尺寸是定量的。读图时应将它们结合起来分析,不可截然分开。

⑤了解技术要求时对于表面粗糙度、尺寸公差、形位公差、表面修饰、热处理条件、焊接等均应弄清其意义和要求。

9. 绘制零件图时,如何选择主视图? 有哪些原则?

零件图中主视图是最重要的视图。从绘图的角度来说,在选定主视图以后,再考虑其他视图的配置。

选择主视图,应遵循以下原则:

(1) 形状特征原则

从哪个方向投影最能清楚地反映显示出零

件的形状特征,就以那个投影视图作为主视图。如图 1-4 所示,从 A 方向投影最能表达轴承盖的形状特征,就应选择 A 向投影作为主视图。

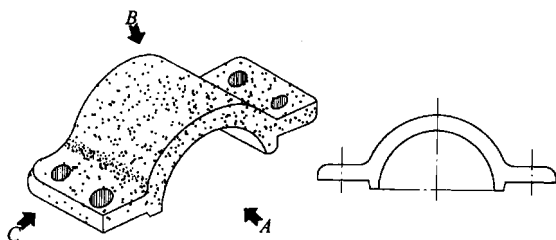


图1-4 轴承盖

(2) 加工位置与装夹位置原则

零件的主视图尽量符合该零件的主要加工工序位置,便于加工时看图方便。如轴类零件,它们的主要工序是在车床上加工。因此,它们的轴线是水平的,所以其主视图的轴线也应是水平的。

(3) 工作位置原则

使主视图的图形位置尽量符合零件在机器中的工作位置,如图 1-5 中的吊钩及拖钩。它们的形状虽然相似,但工作位置不同,所以主视图选择也不同。这样选择既符合形状特征原则,又符合工作位置原则。

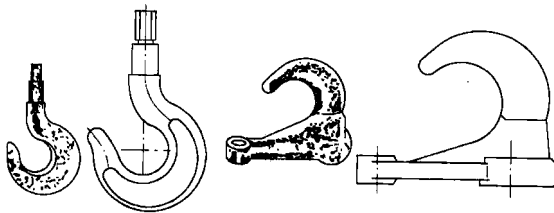


图1-5 吊钩及拖钩

上述三原则并不是任何时候都能满足,要对具体零件进行具体分析,在首先考虑形状特征的基础上,再考虑其他原则,定出合理方案。

其他视图的配置原则是:力求图少,而形状表达完整、清晰。

10. 绘制零件图时,如何正确使用虚线?

虚线对看图来说是比较困难的,所以视图上应尽量避免用大量的虚线来表达物体形状。若非使用虚线不可时可按下列原则处理:

①在视图上,画了虚线并不影响此图的清晰,且可以省略一个视图时,可以画虚线,如图 1-6 所示。

②能使某一部分的形状更完整,可以画出虚

线,如图 1-7 所示。

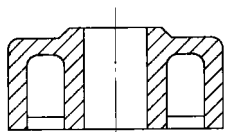


图1-6 虚线用法(一)

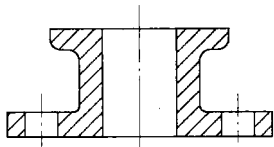
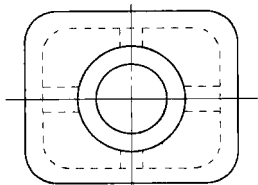
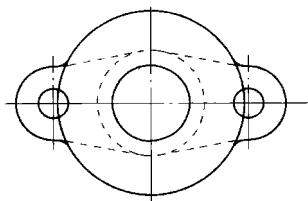


图1-7 虚线用法(二)



11. 零件图上尺寸标注的基本规则是什么?

①零件的真实大小以图样上所注的尺寸数据为依据,与图形大小及绘图的准确度无关。

②图样中(包括技术要求和其他说明)的尺寸单位均以 mm 为单位,不标注其计量单位的代号及名称。如采用其他单位时,则必须注出。

③零件的每一尺寸,一般只标注一次,并应标注在表示该结构最清楚的图形上。

④尺寸标注不应出现封闭尺寸链。

⑤凡是重要尺寸一定要直接标出,不能靠推算而得。

12. 装配图有何作用? 图中应包括和反映哪些内容?

装配图是表达机器或部件的图样。它应表达出机器或部件的各组成部分间的相对位置、连接方式和配合关系(总称为装配关系),以及机器或部件的传动系统、工作原理等。此外,还应包括装配、检验的必要数据和技术要求等。在设计机器或部件时,一般要先画出装配图,而后再根

据装配图画符合机器或部件要求的零件图。在装配时,要根据装配图的技术要求和装配工艺,把各组成部分按一定的顺序装配成部件或机器。在使用、管理和维修机器时,则需要通过装配图来了解机器的结构、性能、工作原理及传动系统等。因此,装配图和零件图一样,是生产中不可缺少的主要机械图样。

根据装配图在生产中的作用,可知它应包括下列基本内容:

用一组视图正确、完整、清晰地表达出零件间的装配关系以及机器或部件的传动系统、工作原理等,并不要求把各组成部分的结构形状表达完整。

装配图中应具有表示机器或部件的性能、规格、装配、外形及安装时所必须的各类尺寸。

用文字或符号说明机器或部件的性能及对装配、检验、调试、密封、无噪声等方面的技术要求。

将图中各组成部分按一定的顺序和方法进行编号,用于指明各组成部分所在位置。将序号和明细栏配合起来可查明各组成部分的名称、代号、数量和材料等。

标题栏和明细栏起着技术档案的作用。它们提供了所表达的机器或部件的名称、规格以及各组成部分的名称、数量、材料、图样代号、比例和有关人员的签字等内容。

13. 读装配图的方法步骤有哪些?

读装配图的目的是搞清楚部件和机器的性能、工作原理、装配关系、各主要件的作用、主要结构、传动路线和装配顺序等。

(1) 概括了解

首先看标题栏,了解装配件的名称。看零件明细表,了解各零件名称、材料及其在装配体中的大概位置。

(2) 分析视图

分析有哪些视图,叫什么名称,其表达重点是什么,反映出哪些装配关系,连接形式如何,标有哪些主要尺寸以及各视图对应关系等。

(3) 分析零件

了解各零件的基本结构形状和作用,以便弄清楚装配体的工作原理及运动情况,在分析零件时应注意以下两点:

①分清零件轮廓。分清零件轮廓的方法:

a. 利用剖面线的方向和密度来区分。因为同一零件在各视图的剖面线方向及间隔密度大致相同,如果方向和密度不一致,就表明不是一个零件。

b. 利用装配图的规定画法和特殊画法来区分。如有的零件虽经剖切,但不画剖面符号,所以要区分在没有剖面符号的地方是空心还是实心。

c. 利用零件编号来区分。因为在装配图中一个零件只编一个序号。

d. 利用投影关系来区分。因为视图之间虽然反映重点不一,但仍是按投影关系画的,同一零件在不同视图中其对应关系不变。

②分清哪些零件是运动件,哪些零件是静止件。运动件又要分清是转动件还是移动件或是往复运动件等。通过分析将运动传递的路线搞清楚。

(4)分析配合关系

根据装配图上的尺寸标注来区别哪些零件有配合要求,其配合性质和配合精度如何。

(5)定位与调整

分析零件之间的面,哪些是彼此接触的,是怎样定位的,有没有间隙需要调整,怎样调整。

(6)连接与固定

分清零件之间是用什么方式连接固定的,是可拆还是不可拆。

(7)密封与润滑

有些机器的运动需要润滑,因此,就要求弄清哪些是储油装置,哪些是进出油孔、输油油路。对有油的地方是采用什么方式密封的。

(8)装拆顺序

看过装配图后,应该对装配体的装拆顺序弄清楚,以检验设计者的意图是否正确,各结构设计是否合理等。

14. 机械中常见的零件有哪些种类?

机械中常见的零件种类有:

①连接类零件,如螺栓、螺钉及螺母,各种键等。

②传动类零件,如齿轮、齿条、带轮、链轮、各式传动带及链条等。

③轴类零件,如直轴、曲轴和钢丝软轴等。

④轴承类零件,如滑动轴承和滚动轴承等。

⑤联轴类零件,如离合器、联轴器等。

⑥弹性零件,如各种形状的弹簧等。

15. 齿轮传动的特点及分类有哪些?

(1)齿轮传动的特点

机械传动中齿轮传动应用最广。齿轮传动的主要优点是:传动准确可靠,效率较高,寿命较长,适用的载荷和速度范围广,能在空间任意两轴间传递运动和动力等。这种传动的主要缺点是要求较高的制造和安装精度,两轴相距较远时机构庞大。

(2)齿轮传动的分类

①按两轮轴的相对位置分类。

a. 平行轴间的圆柱齿轮传动。图 1-8 所示为外啮合圆柱齿轮传动,两外齿轮转向相反。其中图 a 为直齿,图 b 为斜齿,图 c 为人字齿。图 1-9 所示为内啮合圆柱齿轮传动,图中 1 为外齿轮,2 为内齿轮,两轮转向相同。大齿轮半径无限增大时成为移动的齿条 2,这种传动称为齿轮-齿条传动(图 1-10)。

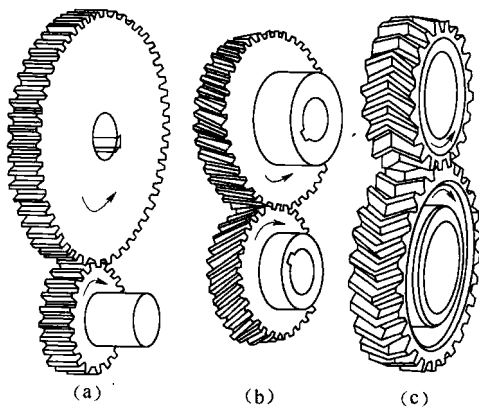


图1-8 外啮合圆柱齿轮传动

(a)直齿 (b)斜齿 (c)人字齿

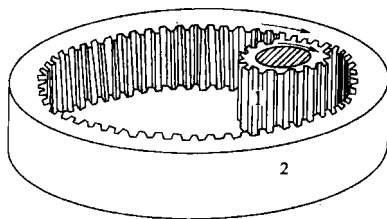


图1-9 内啮合圆柱齿轮传动

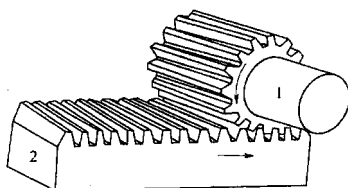


图1-10 齿轮-齿条传动

b. 相交轴间的圆锥齿轮传动。图 1-11 所示为直齿圆锥齿轮传动。此外,还有斜齿和曲齿圆锥齿轮传动。

c. 交错轴间的蜗杆传动和螺旋齿轮传动。图 1-12 所示为蜗杆传动。蜗杆 1 的齿数很少,齿可绕杆面一周以上;其轴线与蜗轮 2 的轴线垂直。在传动比大的减速场合常用蜗杆传动。螺旋齿轮传动(图 1-13)的齿廓间是点接触,只能传递小功率,但两轮轴的夹角可为任意值。

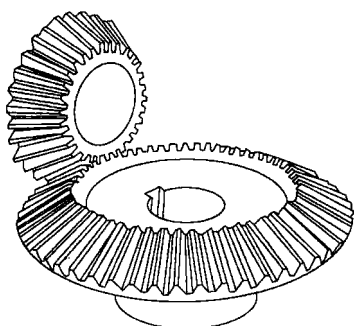


图1-11 直齿圆锥齿轮传动

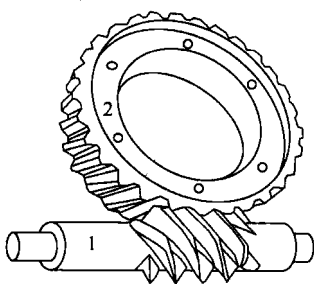


图1-12 蜗杆传动

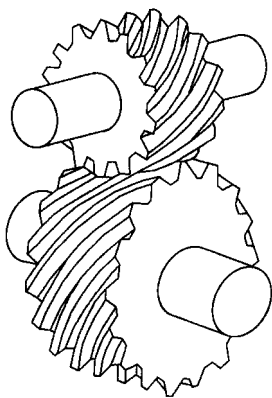


图1-13 螺旋齿轮传动

②按工作条件,齿轮传动又可分为闭式与开式。闭式传动的齿轮封闭在箱体内,润滑、密封和刚性都较好,用于较重要的场合;开式传动成本较低,但不能防尘且润滑不良,用于低速或

低精度的场合。

③此外,按齿廓曲线的不同,齿轮传动可分为渐开线齿轮传动、摆线齿轮传动和圆弧齿轮传动。渐开线齿轮传动应用最广,摆线齿轮传动主要用于仪表,圆弧齿轮传动用于某些重型机械。

16. 蜗杆传动的组成、类型及特点有哪些?

(1) 蜗杆传动的组成

蜗杆传动是由蜗杆、蜗轮和机架组成。蜗杆传动用于传递两垂直交错轴的运动和动力。一般总是蜗杆为主动件,蜗轮为从动件,如图 1-14 所示。

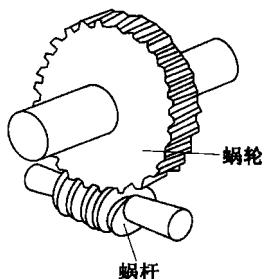


图1-14 蜗轮转向的判定

(2) 蜗杆传动的类型和应用场合

按蜗杆形状不同可分圆柱蜗杆、环面蜗杆和锥蜗杆三种,如图 1-15 所示。

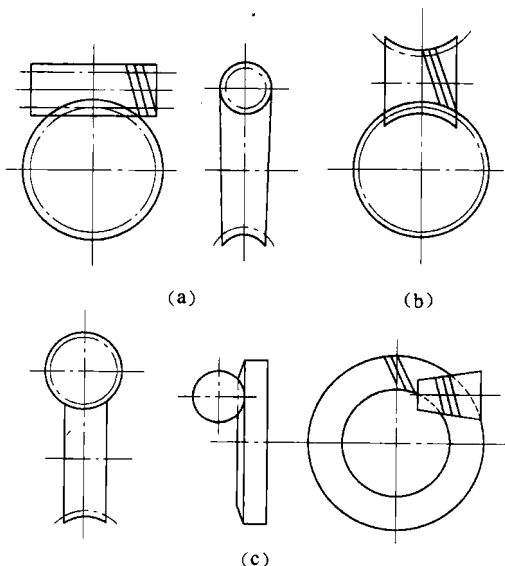


图1-15 蜗杆传动的类型

(a) 圆柱蜗杆 (b) 环面蜗杆 (c) 锥蜗杆

(3) 蜗杆传动的特点

与齿轮传动相比,蜗杆传动具有如下特点: