

矿山机电工培训技术问答丛书



综采机械维修工

王永录 编

煤炭工业出版社

7D421.807

1V-923

矿山机电工培训技术问答丛书

综采机械维修工

王永录 编

煤炭工业出版社

624303

内 容 提 要

本书是《矿山机电工培训技术问答丛书》之一（综采机械维修工），主要针对本工种应知应会内容，以问答的形式，简要介绍了钳工基础、液压传动、机械制图、油液与润滑等方面的基础知识。重点列举了综采工作面主要综采机械设备的性能特征、结构原理，操作维护，检修试验和常见故障的分析与处理等方面问题，并附有大量的技术数据、易损配件参数，以供使用、维护和检修时查用。

全书共分十四章，内容力求通俗易懂、结合实际。主要供从事综采机械操作、维护检修人员技术培训使用，技术人员、管理人员也可参考。

责任编辑：顾建中

矿山机电工培训技术问答丛书

综采机械维修工

王永录 编

*

煤炭工业出版社 出版

（北京安定门外和平里北街21号）

煤炭工业出版社印刷厂 印刷

新华书店北京发行所 发行

*

开本787×1092¹/₁₆ 印张8¹/₄

字数 186千字 印数1—4,850

1987年10月第1版 1987年10月第1次印刷

书号15035·2896 定价1.45元

前 言

要保证煤矿机电设备的安全、经济运行，必须加强培训工作，不断提高机电工人的技术水平，以减少机电事故，提高机电设备效能。为此，由部生产司机电处和煤炭出版社共同组织编写了这套《矿山机电工培训技术问答丛书》（约二十本）。

这套《丛书》参考了煤炭工业部前颁发的《煤炭工业工人技术等级标准》机电工种应知、应会的内容，在总结现场经验的基础上编写的。理论联系实际，文字通俗易懂。以问答形式简要介绍了机电设备结构、工作原理；着重叙述了机电设备的运行、维修和故障处理；有的对机电设备拆卸、安装及检修标准、测定方法等也作了扼要阐述。

为使这套《丛书》具有一定的连续性和便于自学之用，问答内容是由浅入深、由低级到高级编写的，可供培训及自学选用，还可作为考核时选题参考，是矿山机电工必备读本，可作为培训教材。

这套《丛书》主要是由开滦、徐州矿务局等单位的同志参加编写的。其他单位的同志还参加了审稿工作，提供了许多宝贵意见，为此深表感谢。

由于编者经验所限，《丛书》中的错误和不当之处，望广大读者批评、指正。

113 167

目 录

第一章 钳工与液压传动基础知识	1
1-1 什么叫划线? 怎样正确划线?	1
1-2 怎样确定丝孔的底孔直径?	1
1-3 怎样装配滚动轴承?	1
1-4 怎样进行齿轮与齿轮、蜗杆与蜗轮的装配?	3
1-5 一般液压传动系统中主要由哪几部分组成? 各部分的作用是什么?	5
1-6 油泵和油马达的功用有何区别?	6
1-7 内曲线油马达的主要参数是什么? 如何计算?	6
1-8 双作用油缸上、下腔的推、拉力如何计算?	6
1-9 在综采设备中常用的密封件有几种? 各自用途是什么?	7
1-10 液压系统是如何分类的? 怎样选用?	8
1-11 齿轮泵有哪些优缺点?	9
1-12 油泵的排油压力是怎样形成的?	9
1-13 齿轮泵是如何进行工作的? 流量如何计算?	10
1-14 柱塞泵是如何进行工作的?	11
1-15 轴向柱塞泵的理论流量如何计算?	11
1-16 内曲线油马达是如何进行工作的?	12
1-17 为什么内曲线油马达的排油口要保持一定的压力?	12
1-18 什么是卸载阀? 其作用和结构有何特点?	12
1-19 安全阀是如何进行工作的?	13
1-20 溢流阀和减压阀有何区别?	14
第二章 机械制图与传动基础知识	15
2-1 机械制图中常见的剖面符号及其意义是什么?	15
2-2 机械制图中视图、剖视各有几种?	15
2-3 标准正齿轮有哪些主要参数? 如何进行计算?	16
2-4 什么是表面粗糙度? 它与旧标准表面光洁度的标注近似对应关系是怎样的?	16
2-5 什么是配合? 配合分为几类? 如何表示?	17
2-6 优先配合应如何选用? 其使用条件是什么?	17
2-7 什么是零件工作图? 零件工作图有哪些基本内容?	18
2-8 怎样阅读机械装配图?	19
2-9 什么叫传动装置? 传动有哪几种? 机械传动包括哪些内容?	19
2-10 齿轮传动是怎样分类的?	19
第三章 油液与润滑	20
3-1 什么是润滑油液的粘度? 温度的变化对粘度有何影响?	20
3-2 怎样在无仪器的情况下, 判断油液粘度的大小?	20
3-3 液压油有哪些理化性能?	20

3-4	对液压油有哪些要求?使用时应注意些什么问题?	21
3-5	在无化验的条件下,怎样判别液压油的优劣性?	21
3-6	液压油的选用原则是什么?	21
3-7	齿轮用油一般怎样选用?	22
3-8	极压齿轮油有哪些优点?	22
3-9	综采机械设备中常用的油脂品种及使用条件是什么?	22
3-10	什么是乳化液?乳化液有什么特点?	22
3-11	对乳化液的配液用水有何要求?	22
3-12	对乳化液的浓度有何规定?怎样判断乳化液是否变质?	23
第四章	规程与标准	24
4-1	液压支架的操作规程是什么?	24
4-2	乳化液泵站的操作规程是什么?	24
4-3	工作面刮板输送机、顺槽转载机的操作规程是什么?	25
4-4	胶带输送机的操作规程是什么?	25
4-5	采煤机的操作规程是什么?	26
4-6	刨煤机的操作规程是什么?	26
4-7	掘进机的操作规程是什么?	26
4-8	综采设备的运输有哪些安全规定?	27
4-9	综采设备的安装有哪些安全技术规定?	28
4-10	综采设备的拆除有哪些安全技术规定?	28
4-11	液压支架的完好标准是什么?	29
4-12	乳化液泵站的完好标准是什么?	29
4-13	采煤机的完好标准是什么?	30
4-14	工作面刮板输送机和顺槽转载机的完好标准是什么?	30
4-15	胶带输送机的完好标准是什么?	31
4-16	综采机械化采煤应遵守哪些安全规定?	31
4-17	刨煤机工作时必须遵守哪些安全规定?	32
4-18	滚筒采煤机采煤必须遵守哪些安全规定?	32
4-19	综采机电维修工操作安全规定是什么?	32
第五章	液压支架特征、结构与工作原理	34
5-1	液压支架有哪些主要技术特征?	34
5-2	液压支架是怎样分类的?各有什么特点?	36
5-3	液压支架选型的主要依据是什么?如何选择液压支架架型?	37
5-4	液压支架由哪几部分组成?各起什么作用?	37
5-5	试述操纵阀的作用和主要结构	37
5-6	试述液控单向阀的作用和主要结构	39
5-7	试述安全阀的作用和主要结构	40
5-8	液压支架支柱的工作原理是什么?	42
5-9	试解释下列名词:初撑力、工作阻力、支护强度、对底板比压、覆盖率、可缩性、恒阻性、梁端距	44
5-10	为什么不能随意调整支架安全阀的压力?	44
5-11	以英国道梯公司4/450吨支架液压系统为例,说明支撑式支架的工作原理	44
5-12	以联邦德国威斯特伐利亚公司WS1.7-1.2/2.8支架液压系统为例,说明掩护式	

支架的工作原理	46
5-13 支架推移装置的结构型式主要有几种? 其推、拉力怎样计算?	49
第六章 液压支架维护保养与检修试验	50
6-1 液压支架日检、周检包括哪些内容?	50
6-2 液压支架支柱、千斤顶的检修质量标准是什么?	50
6-3 怎样对支柱、千斤顶进行检修后的试验?	51
6-4 怎样修复活塞杆(活柱)镀层脱落和伤痕?	51
6-5 液压支架结构件检修质量要求是什么?	52
6-6 对液压支架安全阀压力值的整定有何要求?	52
6-7 对液压支架胶管扣压、试验有何要求?	52
6-8 检修后的支架应如何进行检查和试验?	53
第七章 液压支架常见故障的分析与处理	55
7-1 支架在工作过程中有哪些因素影响初撑力和工作阻力?	55
7-2 支架支柱升不起来或活柱伸出太慢有几种原因? 如何处理?	55
7-3 支架支柱不能充分承载或支柱自动下降的原因有哪些? 如何处理?	55
7-4 支架推移千斤顶不能推溜或推溜速度太慢有哪些原因? 如何检查处理?	55
7-5 如何防止液压支架压死或倾倒?	56
第八章 乳化液泵站特征、结构与工作原理	57
8-1 乳化液泵站的主要技术特征有哪些?	57
8-2 乳化液泵的结构特点有哪些?	57
8-3 绘出乳化液泵站的液压系统图, 并说明其工作原理	58
8-4 乳化液泵的流量、压力是由哪些因素决定的?	58
8-5 正确开、停泵的顺序是什么?	59
8-6 怎样调节乳化液泵站的自动卸载阀?	60
第九章 乳化液泵站维护保养、检修试验与常见故障分析处理	61
9-1 乳化液泵站日检、周检包括哪些内容?	61
9-2 乳化液泵站在开泵前应做哪些准备工作?	61
9-3 乳化液泵站在运行中应注意些什么?	61
9-4 乳化液泵站检修质量标准是什么?	61
9-5 乳化液泵站无流量输出或流量过小是什么原因? 如何处理?	62
9-6 乳化液泵站无压力或压力不足是什么原因? 如何处理?	62
9-7 乳化液泵站压力突然增高是什么原因? 如何处理?	62
9-8 乳化液泵能否反转? 为什么?	62
9-9 乳化液泵站蓄能器的充气压力与泵站工作压力有何关系?	62
第十章 输送设备特征、结构与工作原理	63
10-1 工作面刮板输送机的主要技术特征有哪些?	63
10-2 顺槽桥式转载机的主要技术特征有哪些?	63
10-3 可伸缩胶带输送机的主要技术特征有哪些?	63
10-4 工作面刮板输送机由哪儿部分组成? 各部分的作用是什么?	65
10-5 顺槽桥式转载机主要由哪儿部分组成? 各部分的作用是什么?	66
10-6 可伸缩胶带输送机主要由哪儿部分组成? 其作用是什么?	66
10-7 重型可弯曲刮板输送机有哪些主要特征?	67

10-8	工作面刮板输送机传动装置布置型式有几种? 各有什么特点?	68
10-9	工作面刮板输送机刮板链的结构有几种? 各有什么特点?	68
10-10	液力联轴器在输送机上的作用是什么?	69
10-11	综采设备使用的液力联轴器的主要技术特征有哪些?	69
10-12	工作面刮板输送机的工作原理是什么?	69
10-13	液力联轴器的工作原理是什么?	69
10-14	绘出可伸缩胶带输送机的胶带传动示意图, 并说明其工作原理	70
10-15	可伸缩胶带输送机储带部储带工作原理是什么?	70
10-16	怎样计算胶带输送机所需功率?	71
第十一章	输送设备维护保养、检修试验与常见故障分析处理	73
11-1	工作面刮板输送机在运转中应注意些什么问题?	73
11-2	工作面刮板输送机日常维护包括哪些内容?	73
11-3	胶带输送机在运转中应注意些什么问题?	73
11-4	怎样正确使用专用工具装卸液力联轴器?	73
11-5	工作面刮板输送机、顺槽转载机机头、尾检修质量标准是什么?	74
11-6	工作面刮板输送机、顺槽转载机的刮板、溜槽检修质量标准是什么?	74
11-7	胶带输送机滚筒、托辊检修质量标准是什么?	74
11-8	胶带输送机机头、尾架, 中间架, 机尾承载段检修质量标准是什么?	74
11-9	工作面刮板输送机发生断链的原因可能有哪些?	75
11-10	工作面刮板输送机刮板掉道是什么原因造成的? 如何排除?	75
11-11	工作面刮板输送机刮板链与链轮咬合时, 发生错牙(跳牙)是什么原因造成的? 如何处理?	75
11-12	工作面刮板输送机、顺槽转载机和胶带输送机减速器声音不正常是什么原因? 怎样检查处理?	75
11-13	工作面刮板输送机的电动机、减速器温度过高的可能原因是什么? 如何 处理?	75
11-14	工作面刮板输送机在没有超载的情况下, 两液力联轴器不传递额定转矩是何原因? 如何处理?	76
11-15	液力联轴器易熔合金塞熔化是何原因? 如何处理?	76
11-16	胶带输送机的胶带跑偏的原因是什么? 怎样处理?	76
11-17	怎样正确做胶带接头?	76
第十二章	采煤机特征、结构与工作原理	77
12-1	国产与进口采煤机有哪些主要技术特征?	77
12-2	双滚筒采煤机主要由哪几部分组成? 各部分的主要作用是什么?	79
12-3	采煤机牵引链张紧装置的形式有几种? 各有什么特点? 为什么要采用张紧 装置?	80
12-4	采煤机牵引部的牵引型式有几种? 各有什么特点?	80
12-5	采煤机主泵结构有什么特点?	81
12-6	采煤机液压马达结构有什么特点?	83
12-7	绘出法国 SIRUS400 型采煤机牵引部液压系统图, 并叙述其工作原理	83
12-8	采煤机液压牵引部共有哪些保护? 其工作原理是什么?	87
第十三章	采煤机操作、维护与检修试验	88

13-1	采煤机有哪些操作手把和按钮？并说明其作用	88
13-2	怎样正确进行采煤机开、停机操作？	89
13-3	操作液压牵引的采煤机应注意些什么问题？	90
13-4	采煤机的日检内容有哪些？	90
13-5	采煤机的周检内容有哪些？	90
13-6	采煤机截割部、牵引部和电动机通常各加注什么油液？加油时应注意些什么 事项？	90
13-7	采煤机主泵、油马达检修后试验内容和要求是什么？	91
13-8	采煤机液压阀的检修质量要求是什么？	91
13-9	采煤机油缸的试验要求是什么？	91
13-10	采煤机牵引部的检修质量要求是什么？	92
13-11	采煤机牵引部检修后的试验要求是什么？	92
13-12	采煤机截割部和摇臂的检修质量要求是什么？	92
13-13	采煤机截割部和摇臂检修后的试验要求是什么？	92
13-14	采煤机附属装置的检修质量要求是什么？	93
13-15	采煤机整机试验的要求是什么？	93
第十四章	采煤机常见故障的分析与处理	94
14-1	MLS ₃ -170型采煤机牵引力太小的原因及检查、处理方法是什么？	94
14-2	MLS ₃ -170型采煤机牵引速度过低的原因及检查、处理方法是什么？	94
14-3	MLS ₃ -170型采煤机牵引链轮一转就停是何原因？怎样检查处理？	94
14-4	MLS ₃ -170型采煤机牵引力超载仍不停止牵引是何原因？怎样检查处理？	94
14-5	MLS ₃ -170型采煤机牵引部机头齿轮箱发热是何原因？怎样检查处理？	94
14-6	MLS ₃ -170型采煤机开车后摇臂立即升起或下降是何原因？怎样检查处理？	95
14-7	MLS ₃ -170型采煤机摇臂升不起来或升起来后自动下降是何原因？怎样检查 处理？	95
14-8	MLS ₃ -170型采煤机截割部温度过高是何原因？怎样检查处理？	95
14-9	MLS ₃ -170型采煤机挡煤板翻转操作不灵或离合器手把操作特别费力是何原因？ 怎样检查处理？	95
14-10	MLS ₃ -170型采煤机电气设备在工作中可能出现哪些故障？其原因是什么？	96
14-11	AM500型采煤机调高泵损坏会发生什么现象？	96
14-12	DTS-300型采煤机牵引部不能手动调速或自动调速失灵是什么原因？怎样检查 处理？	96
14-13	DTS-300型采煤机牵引力达到一定拉力后，牵引链突然松弛是何原因？怎样检查 处理？	96
14-14	KWB-3RDUW型采煤机因供水装置故障造成起动困难是什么原因？怎样 处理？	96
14-15	KWB-3RDUW型采煤机喷雾装置雾化不足是何原因？怎样处理？	97
14-16	AB16FiDD (MK-Ⅰ) 型采煤机用按钮或手动控制驱动离合器，采煤机不牵引 是何原因？怎样处理？	97
14-17	AB16FiDD (MK-Ⅰ) 型采煤机牵引经常打滑或变速换不上档是何原因？ 怎样处理？	97
14-18	AB16FiDD (MK-Ⅰ) 型采煤机按钮不能控制牵引速度或油压降低是何原因？ 怎样处理？	97

14-19	采煤机液压系统噪音严重的主要原因有哪些?	98
14-20	采煤机液压系统压力不足或完全无压力的主要原因有哪些?	98
14-21	采煤机液压系统油温过高是什么原因造成的?	99
14-22	采煤机正常工作时, 牵引速度突然降到零是何原因? 怎样处理?	99
14-23	液压牵引采煤机初次启动时, 怎样进行主泵调零和安全阀压力整定?	100
附录 I		101
附图1-1	MLS ₂ -150采煤机截割部传动系统	101
附表1-1	MLS ₂ -150采煤机截割部齿轮特征	101
附表1-2	MLS ₂ -150采煤机截割部轴承型号	101
附图1-2	AB16FiDD (MK-I) 采煤机截割部传动系统	102
附表1-3	AB16FiDD (MK-II) 采煤机截割部齿轮特征	102
附表1-4	AB16FiDD (MK-III) 采煤机截割部轴承型号	103
附图1-3	AM-500采煤机截割部传动系统	103
附表1-5	AM-500采煤机截割部内轮特征	104
附表1-6	AM-500采煤机截割部轴承型号	104
附图1-4	EDW170-L采煤机截割部传动系统	105
附表1-7	EDW170-L采煤机截割部齿轮特征	105
附表1-8	EDW170-L采煤机截割部轴承型号	106
附图1-5	EDW600-L采煤机截割部传动系统	106
附表1-9	EDW600-L采煤机截割部齿轮特征	106
附表1-10	EDW600-L采煤机截割部轴承型号	107
附图1-6	DTS-300采煤机截割部传动系统	108
附表1-11	DTS-300采煤机截割部齿轮特征	108
附表1-12	DTS-300采煤机截割部轴承型号	108
附图1-7	SUPER DTS-300采煤机截割部传动系统	109
附表1-13	SUPER DTS-300采煤机截割部齿轮特征	109
附表1-14	SUPER DTS-300采煤机截割部轴承型号	109
附图1-8	SIRUS400采煤机截割部传动系统	110
附表1-15	SIRUS400采煤机截割部齿轮特征	110
附表1-16	SIRUS400采煤机截割部轴承型号	110
附图1-9	KWB-3RDUW采煤机截割部传动系统	111
附表1-17	KWB-3RDUW采煤机截割部齿轮特征	111
附表1-18	KWB-3RDUW采煤机截割部轴承型号	111
附图1-10	KM11KT采煤机截割部传动系统	112
附表1-19	KM11KT采煤机截割部齿轮特征	112
附表1-20	KM11KT采煤机截割部轴承型号	112
附录 II		113
附图2-1	MLS ₂ -150采煤机牵引部传动系统	113
附表2-1	MLS ₂ -150采煤机牵引部齿轮特征	113
附表2-2	MLS ₂ -150采煤机牵引部轴承型号	113
附图2-2	AB16FiDD (MK-I) 采煤机牵引部传动系统	114
附表2-3	AB16FiDD (MK-I) 采煤机牵引部齿轮特征	114

附表2-4	AB16FiDD (MK-I) 采煤机牵引部轴承型号	115
附图2-3	AM-500采煤机牵引部传动系统	115
附表2-5	AM-500采煤机牵引部齿轮特征	116
附表2-6	AM-500采煤机牵引部轴承型号	116
附图2-4	EDW170-L采煤机牵引部传动系统	117
附表2-7	EDW170-L采煤机牵引部齿轮特征	117
附表2-8	EDW170-L采煤机牵引部轴承型号	117
附图2-5	EDW600-L采煤机牵引部传动系统	118
附表2-9	EDW600-L采煤机牵引部齿轮特征	118
附表2-10	EDW600-L采煤机牵引部轴承型号	118
附图2-6	DTS-300采煤机牵引部传动系统	119
附表2-11	DTS-300采煤机牵引部齿轮特征	119
附表2-12	DTS-300采煤机牵引部轴承型号	119
附图2-7	KWB-3RDUW采煤机牵引部传动系统	120
附表2-13	KWB-3RDUW采煤机牵引部齿轮特征	120
附表2-14	KWB-3RDUW采煤机牵引部轴承型号	120
附图2-8	KIII1KG采煤机牵引部传动系统	120
附表2-15	KIII1KG采煤机牵引部齿轮特征	121
附表2-16	KIII1KG采煤机牵引部轴承型号	121
参考书目		122

第一章 钳工与液压传动基础知识

1-1 什么叫划线？怎样正确划线？

答 在工件的毛坯或已加工的表面上，按照要求的尺寸，准确地划出加工界限，这种操作叫划线。

划线是钳工的一项基本操作，要想正确进行划线，必须注意以下几点：

1) 划线前必须准备好划线所必需的工具，如划线平台、划针、样冲、圆规、地规、可调高度标尺、划针盘、游标卡尺、直角尺、分度规、三角铁、弯板等。对要划线的铸、锻件毛坯表面进行处理，熟悉图线，弄清毛坯加工部位和要求，以及根据具体条件所进行的加工方法，都应做到心中有数。这样在划线时才能抓住关键。

2) 在毛坯划线时，找正工件要从多方面考虑，在第一个划线面划第一条线时，就应考虑到全局。

3) 细心观察量具，当第一条线划完后，应将划针盘再与高度尺对照，观察是否有变动。然后再调整划针划出下一条线。每划完一条线应立即校核尺寸，这样才能避免出错。

4) 由于人的视觉和划线工具、量具等存在着不同程度的误差，所以划出的线不可能十分准确。另外，线条有粗细，点也有大小，如在粗糙的铸件毛坯表面上划线，线条的宽度往往可达0.5毫米左右，就是在光洁的表面上，划线宽度也在0.02毫米左右。这就要求进行多次划线，特别是以加工面为准，重新划线，才能尽量减少划线误差。

5) 线条要细而明显，样冲眼的大小、疏密要适当而准确，关键部位要划辅助线。

6) 进行立体划线时，要注意整个划线毛坯所有划线部位基准的统一，要根据工件所有的点、面找相对的平行度、垂直度和间距等，对相互的坐标位置都应当有个基本的估计。

1-2 怎样确定丝孔的底孔直径？

答 在攻丝操作前，应首先确定丝孔的底孔直径。公制普通内螺纹的底孔直径可按表1-1选用；英制内螺纹及圆柱管螺纹的底孔直径可按表1-2和1-3选用。

1-3 怎样装配滚动轴承？

答 在装配滚动轴承时，必须达到下列要求：

1) 与滚动轴承配合的表面必须清洁。重要部件应检查配合表面的尺寸，其圆度、圆柱度偏差不应超过尺寸公差之半。装配时允许稍加修理，但必须保证其几何形状偏差在允许范围内。

2) 轴承内圈与轴为过渡配合时，油温不得超过100℃，并不许与油箱底或壁接触。

3) 轴承必须紧贴在轴肩或间隔套上，不准有间隙存在（可调整的轴承除外）。

4) 轴承端面、垫圈与压盖之间的接合面必须平行。当拧紧螺钉后，压盖应均匀地贴在垫圈上，不允许有间隙。如果图纸上规定有间隙时，四周间隙必须均匀。圆锥滚子轴承轴向间隙的极限偏差应符合表1-4的规定。

表 1-1 公制螺纹的底孔直径尺寸 (毫米)

公称直径 英寸	螺 距		底孔直径 d ₁	公称直径 英寸	螺 距		底孔直径 d ₁
6	粗	1	5	24	粗	3	20.9
	细	0.75	5.2		2	21.9	
8	粗	1.25	6.7	27	粗	3	23.9
	细	0.75	7.2		2	24.9	
10	粗	1.5	8.5	30	粗	3.5	26.3
	细	1.25	8.7		2	27.9	
12	粗	1.75	10.2	33	粗	3.5	29.3
	细	1.5	10.5		3	29.9	
14	粗	2	11.9	36	粗	4	31.7
	细	1.5	12.5		3	32.8	
16	粗	2	13.9	39	粗	4	34.8
	细	1.5	14.5		3	35.9	
18	粗	2.5	15.4	42	粗	4.5	37.3
	细	2	15.9		3	38.9	
20	粗	2.5	17.4	45	粗	4.5	40.3
	细	1.5	16.5		3	41.9	
22	粗	2.5	19.4	48	粗	5	42.7
	细	1	17		3	44.9	
					2	45.9	
					1.5	46.5	

表 1-2 英制螺纹的底孔直径尺寸

公称直径 (英寸)	每英寸牙数	底孔直径 (毫米)		公称直径 (英寸)	每英寸牙数	底孔直径 (毫米)	
		铸铁青铜	钢 黄 铜			铸铁青铜	钢 黄 铜
3/16	24	3.7	3.7	7/8	9	19.1	19.3
1/4	20	5.0	5.1	1	8	21.9	22
5/16	18	6.4	6.5	1 1/4	7	27.8	27.9
3/8	16	7.8	7.9	1 1/2	6	33.4	33.5
7/16	14	9.1	9.3	1 3/4	5	38.9	39
1/2	12	10.4	10.5	1 7/8	4 1/2	41.4	41.5
5/8	11	13.3	13.5	2	4 1/2	44.6	44.7
3/4	10	16.3	16.4				

表 1-3 圆柱管螺纹的底孔直径尺寸

公称直径 (英寸)	每英寸 牙 数	底孔直径 (毫米)	公称直径 (英寸)	每英寸 牙 数	底孔直径 (毫米)	公称直径 (英寸)	每英寸 牙 数	底孔直径 (毫米)
1/8	28	8.8	5/8	14	20.8	1 1/4	11	39.2
1/4	19	11.7	3/4	14	24.3	1 1/4	11	45.1
3/8	19	15.2	7/8	14	28.1	1 3/4	11	51
1/2	14	18.9	1	11	30.5	2	11	57

表 1-4 圆锥滚子轴承轴向间隙的极限偏差(毫米)

轴 承 内 径	轴 向 间 隙 极 限 偏 差	
	轻系列和轻宽系列	中系列和中宽系列
≤30	0.03~0.09	0.04~0.10
>30~50	0.04~0.10	0.05~0.12
>50~80	0.05~0.12	0.06~0.14
>80~120	0.06~0.14	0.07~0.17

5) 装配时应注意将注有字样的端面朝外。

6) 装配时禁止用铁锤直接打击轴承, 应垫以紫铜棒进行。

7) 装配时应保持轴承与工具的清洁, 避免脏物进入。

8) 装配后应按规定加注适量的润滑脂, 用手转动时, 轴承应能均匀、轻快、灵活回转。

1-4 怎样进行齿轮与齿轮、蜗杆与蜗轮的装配?

答 在齿轮与齿轮、蜗杆与蜗轮装配过程中必须做到:

1) 对旧件要清洗干净, 检查齿面损伤情况, 若磨损超限或损坏严重, 必须更换新件。对新件要去掉尖角毛刺。

2) 齿轮与轴装配时, 注意选用适当重量的锤或压力机械进行装配, 避免压力过大损坏零件。

3) 齿轮与齿轮、蜗杆与蜗轮装配时, 应装完一对检查一对。

4) 装配时注意调整圆柱齿轮、圆锥齿轮(包括螺旋锥齿轮)和蜗杆、蜗轮的侧隙。其

侧隙和中心距极限偏差（圆锥齿轮为轴线夹角偏差），应符合表1-5，表1-6和表1-7的规定。闭式传动原则上采用标准保证侧隙 D_e ；开式传动原则上采用较大保证侧隙 D_o 。

表 1-5 圆柱齿轮保证侧隙和中心距极限偏差

名称及代号	结合形式	中 心 距 (毫米)						
		>50~80	>80~120	>120~200	>200~320	>320~500	>500~800	>800~1250
保证侧隙 C (微米)	D_e	105	130	170	210	260	340	420
	D_o	210	260	340	420	530	670	850
中心距极限偏差 $\Delta SA \quad \Delta XA$ (微米)	D_e	± 80	± 90	± 105	± 120	± 160	± 180	± 200
	D_o	± 120	± 140	± 170	± 200	± 250	± 280	± 320

表 1-6 圆锥齿轮保证侧隙和轴线夹角极限偏差

名称及代号	结合形式	轴 距 (毫米)						
		>50~80	>80~120	>120~200	>200~320	>320~500	>500~800	>800~1250
保证侧隙 C_n (微米)	D_e	100	130	170	210	260	340	420
	D_o	210	260	340	420	530	670	850
轴线夹角极限偏差 $\Delta \varphi p \quad \Delta x \varphi p$ (微米)	D_e	± 58	± 70	± 80	± 95	± 110	± 130	± 160
	D_o	± 95	± 110	± 120	± 150	± 180	± 210	± 250

表 1-7 蜗杆蜗轮保证侧隙与中心距极限偏差

名称及代号	结合形式	精度等级	中 心 距 (毫米)				
			>40~80	>80~160	>160~320	>320~630	>630~1250
保证侧隙 C_n (微米)	D_e		95	130	190	260	380
	D_o		190	260	380	530	750
中心距极限偏差 ΔSA ΔXA (微米)		7	± 42	± 55	± 70	± 85	± 110
		8	± 65	± 90	± 110	± 130	± 180
		9	± 105	± 140	± 180	± 210	± 280

5) 如用着色法检查各齿的接触斑点时,斑点出现部位,对于圆柱齿轮和蜗轮应在齿侧面的中部。对于圆锥齿轮应在齿侧面的中部并接近小端。接触斑点的面积应符合表1-8的规定。

6) 螺旋锥齿轮应按制造厂出厂标记成对组装。

7) 装配圆弧齿轮的中心距极限偏差及接触斑点和接触迹线的位置极限偏差应符合表1-9和表1-10的规定。

8) 圆弧齿轮的侧隙,模数为2~6时为0.06毫米;模数为7~30时为0.04毫米。实际侧隙不小于设计侧隙的2/3。

9) 用压铅法检查齿侧间隙时,在齿面沿齿两端平行放置两条铅丝,齿宽时可放置3~4条,铅丝直径对圆柱齿轮不超过侧隙的四倍(包括圆弧齿轮),对圆锥齿轮不超过侧隙的三倍(包括螺旋锥齿轮)。

10) 装在滑动花键轴上的齿轮或沿轴线滑动的齿轮,应能在轴上灵活平稳地滑动。

表 1-8 齿轮和蜗轮的接触斑点

齿 轮 类 别	测 量 方 向	精 度 等 级			
		7	8	9	10
		接 触 斑 点 (%)			
圆柱齿轮	高 度	>45	>40	>30	>25
	宽 度	>60	>50	>40	>30
圆锥齿轮 (包括螺旋锥齿轮)	高 度	>60	>50	>40	
	宽 度	>60	>50	>40	
蜗 轮	不可调				
	高 度	>60	>50	>40	
	宽 度	>65	>50	>30	

表 1-9 圆弧齿轮中心距极限偏差

精度等级	极限偏差 代号	法面模数 m_n (mm)	中 心 距 (毫米)					
			>80~120	>120~200	>200~320	>320~500	>500~800	>800~1250
			μm					
7 和 8	f_0	2~3	± 36	± 40				
		>3~6	± 45	± 50	± 60	± 80	± 90	
		>6~10	± 45	± 50	± 60	± 80	± 90	± 110
		>10~16	± 55	± 65	± 80	± 100	± 110	± 120
		>16~32		± 80	± 100	± 120	± 140	± 160

表 1-10 圆弧齿轮的接触斑点和接触迹线位置偏差

名 称	代 号	测 量 方 向	单 位	精 度 等 级	
				7	8
接触斑点		齿 高	%	50 (跑合后)	45 (跑合后)
		齿 宽		85 (跑合后)	85 (跑合后)
接触迹线位置极限偏差	E_s	齿 高	(毫米)	$\pm 0.25m_n$	$\pm 0.25m_n$

11) 齿轮与齿轮或蜗杆与蜗轮装配完后, 应用人力转动检查, 其转动应平稳、灵活和无不正常的声响。

1-5 一般液压传动系统中主要由哪几部分组成? 各部分的作用是什么?

答 一般液压传动系统主要由下列各部分组成:

油泵: 它的作用是将原动机的机械能转换成液体介质的压力能, 是液压传动中的动力部分。

液动机 (油缸、油马达): 它的作用是将液体介质压力能转换成机械能, 是液压传动中的执行部分。油缸是作直线运动的液动机, 油马达则是作回转运动的液动机。

控制元件: 控制元件包括压力阀、流量阀、方向阀等各种液压阀, 它的作用是通过控制和调节油液压力、流量、速度和方向, 实现所需要的各类运动。它是液压传动中的控制部分。

辅助元件：液压系统中的其他元件，包括压力表、滤油器、蓄能器、管件及油箱等，其作用是储存、输送压力油液等，是液压传动中的辅助部分。

工作介质：指各类液压传动中的液压油或乳化液，液体工作介质经过油泵和液动机实现能量转换，从而达到所需各类运动的目的。

上述液压传动系统中的油泵、油缸、油箱和阀等液压元件的相互关系如图1-1所示。

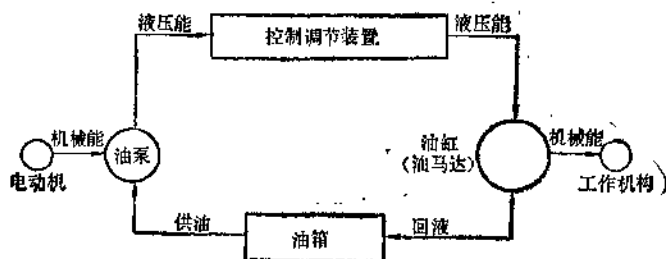


图 1-1 液压元件相互关系

1-6 油泵和油马达的功用有何区别？

答 油泵和油马达都是一种换能元件，所不同的是：

1) 油泵是将输入的机械能（转矩、转速）转换成液压能（压力、流量）的部件，而油马达则是将输入的液压能（压力、流量）转换成回转运动的机械能（转速、转矩）的部件。

2) 从工作原理上来说，容积式换能元件是可逆的，即油泵和油马达可以互代使用，但是由于其使用目的和性能不同，结构上区别较大，一般是不能互代使用的。

1-7 内曲线油马达的主要参数是什么？如何计算？

答 在压力一定的条件下，内曲线油马达的一个主要参数是排量，排量的大小决定了输出能量的大小。根据内曲线油马达的工作原理，其排量计算公式为：

$$q = \frac{\pi d^2}{4} ZHKi10^{-3} \text{ 升/分}$$

式中 d ——柱塞直径，厘米；

H ——柱塞行程，厘米；

Z ——柱塞数；

K ——作用次数；

i ——柱塞排数。

由上式可知，内曲线油马达的排量取决于五个基本参数。内曲线油马达采用合理的参数就能使油马达的传动效率高、工作性能好，结构紧凑合理。

1-8 双作用油缸上、下腔的推、拉力如何计算？

答 双作用单活塞杆式油缸中，由于上、下腔活塞的有效面积不等，因而其推、拉力也是不等的，双作用油缸如图1-2所示。

当压力油由活塞腔输入时，其推力为：