

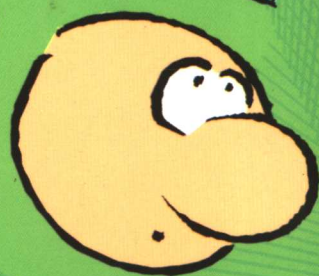
◇ 国家职业技能鉴定最新指导丛书

车工

(高级)

国家职业资格证书 取证问答

◎ 叶云良 丁文占 孙强 主编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



国家职业技能鉴定最新指导丛书

车工（高级）国家职业资格 证书取证问答

主 编	叶云良	丁文占	孙 强	
副主编	王 建	张习格	涂 勇	
参 编	郭宝杰	武开军	张绍勇	程 远
	刘 冰	盛 任	何国安	
顾 问	卢义斋			



机械工业出版社

本书参照国家职业标准,根据国家职业鉴定车工试题库鉴定要素表,以问答的形式详细介绍了每个鉴定点的理论知识和操作技能,全书分为应知单元和应会单元两部分,涵盖了液压传动、机床电气控制、机械基础、工件的定位与装夹、车削工艺、提高劳动生产率、特种加工、企业管理、轴类、孔类、盘类、配合类及成形类等相关专业知识和技能操作指导,并配有试题选解和几套模拟试卷,是车工高级鉴定考工的必备用书,也可供相关的技术人员参考,还可作为职业技能鉴定培训用书。

图书在版编目(CIP)数据

车工(高级)国家职业资格证书取证问答/叶云良,丁文占,孙强主编.—北京:机械工业出版社,2005.7

(国家职业技能鉴定最新指导丛书)

ISBN 7-111-17148-9

I. 车... II. ①叶...②丁...③孙... III. 车削—职业技能鉴定—问答 IV. TG51-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 089430 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑:朱 华 责任编辑:王振国 版式设计:冉晓华

责任校对:李秋荣 封面设计:陈 沛 责任印制:杨 曦

北京机工印刷厂印刷

2005 年 9 月第 1 版第 1 次印刷

787mm×1092mm¹/₁₆·15.5 印张·379 千字

0 001—5 000 册

定价:24.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

本社购书热线电话(010) 68326294

封面无防伪标均为盗版

前 言

《国务院关于大力推进职业教育改革与发展的决定》中明确指出：“要严格实施就业准入制度，加强职业教育与劳动就业的联系”。职业资格证书已逐步成为就业的通行证，是通向就业之门的金钥匙。国家职业资格证书的取证人员日益增多，为了更好地服务于就业，推动职业资格证书制度的实施和推广，加快技能人才的培养，丛书编委会组织有关专家、学者和高级技师编写了一套“国家职业技能鉴定最新指导丛书”，为广大的取证人员提供了有价值的参考资料。

在丛书的编写过程中，我们始终坚持了以下几个原则：一、严格遵照国家职业标准中关于各专业和各等级的标准，坚持标准化，力求使内容覆盖职业技能鉴定的各项要求；二、坚持以培养技能人才的方向，从职业（岗位）分析入手，紧紧围绕考核国家技能鉴定题库作为丛书的编写重点，既系统又全面，注重理论联系实际，力求满足各个级别取证人员的需求，突出教材的实用性；三、内容新颖，突出时代感，力求较多地采用新知识、新技术、新工艺、新方法等内容，树立以取证人员为主体的编写理念，力求使丛书的内容有所创新，使教材简明易懂，为广大的读者所乐用。

我们真诚地希望这套丛书能够成为上岗取证人员的良师益友，为广大取证人员提供良好的服务。一书在手，证书可求。

由于本丛书涉及内容较多，新技术、新装备发展较迅速，加之作者水平有限，我们恳请广大的读者对丛书提出宝贵的意见和建议，以便修订时加以完善。

编 者

目 录

前言

应 知 单 元

鉴定范围 1 液压传动知识	1
鉴定点 1 液压传动的工作原理	1
鉴定点 2 液压油的性能指标	1
鉴定点 3 液压油的选用	2
鉴定点 4 常用液压泵的种类	3
鉴定点 5 柱塞泵的工作原理、规格及应用	4
鉴定点 6 齿轮泵的工作原理、规格及应用	5
鉴定点 7 叶片泵的工作原理、规格及应用	6
鉴定点 8 液压控制阀的种类	7
鉴定点 9 方向控制阀的工作原理及应用	7
鉴定点 10 压力控制阀的工作原理及应用	8
鉴定点 11 流量控制阀的工作原理及应用	9
鉴定点 12 液压辅助元件的种类及应用	9
鉴定点 13 常用液压元件的图形符号	10
鉴定点 14 方向控制回路的工作原理及应用	12
鉴定点 15 压力控制回路的工作原理及应用	13
鉴定点 16 速度控制回路的工作原理及应用	14
鉴定点 17 顺序动作回路的工作原理及应用	15
鉴定点 18 液压系统常见故障的判定及排除	16
鉴定范围 2 机床电气控制知识	19
鉴定点 1 常用低压电器的结构	19
鉴定点 2 常用低压电器在控制电路中的作用	19
鉴定点 3 电气控制原理图的绘制	22
鉴定点 4 电气控制原理图的阅读	24
鉴定点 5 异步电动机控制线路的分析	25
鉴定点 6 异步电动机直接起动控制线路的分析	25
鉴定点 7 异步电动机正反转控制线路的分析	26
鉴定点 8 工作台的限位和自动往返控制线路的分析	27
鉴定点 9 两台电动机联动控制线路的分析	28
鉴定点 10 运行中电气控制系统的监视方法	29

鉴定点 11	几种常见电器、电动机的故障及原因	31
鉴定点 12	直流电动机的基本知识	31
鉴定点 13	直流电动机电气控制的基本方法	34
鉴定范围 3	机械基础	36
鉴定点 1	力学基础知识	36
鉴定点 2	带传动的基础知识	37
鉴定点 3	螺旋传动的基础知识	38
鉴定点 4	链传动的基础知识	38
鉴定点 5	齿轮传动的基础知识	39
鉴定点 6	蜗杆传动的基础知识	41
鉴定点 7	轮系的基础知识	41
鉴定点 8	平面连杆机构	42
鉴定点 9	凸轮机构	43
鉴定点 10	联轴器、离合器	44
鉴定点 11	键、销及其联接	45
鉴定点 12	轴	46
鉴定点 13	轴承	46
鉴定点 14	弹簧	47
鉴定范围 4	工件的定位与装夹	48
鉴定点 1	基准及其分类	48
鉴定点 2	定位基准	48
鉴定点 3	工序基准	49
鉴定点 4	测量基准	49
鉴定点 5	装配基准	49
鉴定点 6	精基准的选择	50
鉴定点 7	粗基准的选择	50
鉴定点 8	工件的找正方法	51
鉴定点 9	定位误差	51
鉴定点 10	以平面定位及其误差分析	52
鉴定点 11	以孔定位及其误差分析	52
鉴定点 12	以心轴定位及其误差分析	53
鉴定点 13	以两销一面定位及其误差分析	54
鉴定点 14	辅助基准	54
鉴定点 15	超细长轴的装夹与定位	55
鉴定点 16	精密主轴的装夹与定位	55
鉴定点 17	薄壁工件的装夹与定位	56
鉴定点 18	精密偏心件的装夹与定位	56
鉴定点 19	畸形工件的装夹与定位	57
鉴定点 20	深孔工件的装夹与定位	57
鉴定点 21	曲轴加工的装夹与定位	58
鉴定点 22	立体交错孔加工装夹与定位	58
鉴定点 23	夹具的作用	59

鉴定点 24	夹具的分类	59
鉴定点 25	车床夹具设计的原则	59
鉴定点 26	车床夹具设计的技术要求	60
鉴定点 27	车床夹具设计的程序	60
鉴定点 28	六点定位原理	61
鉴定点 29	不完全定位的应用	61
鉴定点 30	重复定位的应用	62
鉴定点 31	径向位移误差的计算	62
鉴定点 32	基准不重合误差的计算	63
鉴定点 33	转角误差的计算	63
鉴定点 34	定位元件的合理选择	64
鉴定点 35	夹紧装置的作用	64
鉴定点 36	夹紧装置的选用原则	65
鉴定点 37	基本夹紧机构	65
鉴定点 38	夹紧元件的作用和选择	65
鉴定点 39	各种夹紧方法与夹紧力的简单计算	66
鉴定点 40	夹紧力三要素的确定准则	66
鉴定点 41	车床夹具安装的基本知识	67
鉴定点 42	组合夹具的特点与应用	67
鉴定点 43	复合夹紧机构	68
鉴定点 44	定心夹紧机构	68
鉴定点 45	联动夹紧机构	69
鉴定点 46	自动夹紧装置的原理及应用	69
鉴定点 47	现代夹具发展的方向与趋势	69
鉴定点 48	尺寸链的分析与计算	70
鉴定点 49	零件的工艺分析	70
鉴定点 50	拟订中等复杂程度的工艺路线	71
鉴定范围 5	车削工艺知识	72
鉴定点 1	金属材料与热处理知识	72
鉴定点 2	非金属材料的特点及切削知识	72
鉴定点 3	车细长轴的工艺分析	73
鉴定点 4	车细长轴的测量	73
鉴定点 5	对细长轴加工产生的缺陷及处理	74
鉴定点 6	精密主轴的工艺分析	74
鉴定点 7	精密主轴的测量	75
鉴定点 8	精密主轴的质量分析	76
鉴定点 9	薄壁工件的工艺分析	76
鉴定点 10	薄壁工件的工艺测量	77
鉴定点 11	薄壁工件的质量分析	77
鉴定点 12	精密多台阶孔车削的工艺分析	78
鉴定点 13	精密多台阶孔车削的测量	78
鉴定点 14	精密多台阶孔车削的质量分析	79
鉴定点 15	立体交错孔加工的工艺分析	80

鉴定点 16	立体交错孔加工的测量	80
鉴定点 17	立体交错孔加工的质量分析	81
鉴定点 18	螺纹量规的工艺分析	82
鉴定点 19	螺纹量规的测量	82
鉴定点 20	螺纹量规的质量分析	83
鉴定点 21	畸形工件的工艺分析	84
鉴定点 22	畸形工件的测量	85
鉴定点 23	畸形工件的质量分析	86
鉴定点 24	精密丝杠的工艺分析	86
鉴定点 25	精密丝杠的工艺测量	87
鉴定点 26	精密丝杠的工艺质量分析	88
鉴定点 27	丝杠车刀的选用及设计	89
鉴定点 28	多线螺纹加工的工艺分析	89
鉴定点 29	多线螺纹加工的分线方法	90
鉴定点 30	多线螺纹加工的测量	91
鉴定点 31	多线螺纹加工的质量分析	91
鉴定点 32	多线螺纹车刀的设计	92
鉴定点 33	蜗杆车削的工艺分析	92
鉴定点 34	多头蜗杆的测量	93
鉴定点 35	大模数蜗杆加工工艺的拟订	94
鉴定点 36	蜗杆车刀的设计	94
鉴定点 37	特殊规格螺纹的工艺分析	95
鉴定点 38	成形面的工艺分析	96
鉴定点 39	成形面的刀具设计	96
鉴定点 40	成形面的测量	97
鉴定点 41	深孔钻知识	98
鉴定点 42	深孔加工的工艺分析	98
鉴定点 43	深孔加工的质量分析	99
鉴定点 44	深孔加工的刀具设计	99
鉴定点 45	滚压工具的设计知识	100
鉴定点 46	精密偏心工件的工艺分析	101
鉴定点 47	精密偏心工件的测量	101
鉴定点 48	精密偏心工件的质量分析	102
鉴定点 49	多拐曲轴的工艺分析	103
鉴定点 50	多拐曲轴的测量	103
鉴定点 51	多拐曲轴的质量分析	106
鉴定点 52	多件组合加工的工艺分析	107
鉴定点 53	多件组合加工工艺的拟订	107
鉴定点 54	多件组合加工公差带的确定	108
鉴定点 55	多件组合的加工技巧	108
鉴定点 56	常用量具与量仪的正确使用与保养	109
鉴定点 57	杠杆卡规	110
鉴定点 58	杠杆千分尺	111

鉴定点 59	杠杆百分表	112
鉴定点 60	内径百分表	113
鉴定点 61	钟面式千分表	114
鉴定点 62	水平仪	115
鉴定点 63	圆度仪	116
鉴定点 64	测微仪	117
鉴定点 65	工艺系统对零件加工质量的影响	118
鉴定点 66	各种刀具材料的合理选择及使用	118
鉴定点 67	特殊材料加工的工艺分析	119
鉴定点 68	特殊材料工件加工工艺的拟订	120
鉴定点 69	特殊材料工件加工的刀具设计	121
鉴定点 70	已加工表面的修饰	123
鉴定点 71	精密内外锥配合的工艺分析	123
鉴定点 72	精密内外锥配合加工工艺的拟订	124
鉴定点 73	精密内外锥配合的测量	124
鉴定点 74	精密内外锥配合的质量分析	125
鉴定点 75	车床的精度及调整	126
鉴定点 76	各种型号车床的加工范围	128
鉴定点 77	简易专用车床的改造	129
鉴定点 78	数控车床的基本知识	129
鉴定点 79	车床的扩大使用	129
鉴定点 80	刀具材料及其性能	130
鉴定点 81	刀具几何角度与几何形状	131
鉴定点 82	金属切削原理	132
鉴定范围 6	提高劳动生产率知识	134
鉴定点 1	劳动生产率的概念	134
鉴定点 2	经济效益的概念	134
鉴定点 3	工时定额的概念	135
鉴定点 4	工时定额的组成	135
鉴定点 5	缩短机动时间的措施	136
鉴定点 6	缩短辅助时间的措施	137
鉴定点 7	准备时间的内容	137
鉴定点 8	机动时间的计算	138
鉴定点 9	劳动生产率的简单计算	138
鉴定点 10	劳动定额制定要求及方法	139
鉴定范围 7	特种加工基本知识	141
鉴定点 1	电火花加工的一般知识	141
鉴定点 2	电解加工的一般知识	142
鉴定点 3	激光加工的一般知识	143
鉴定点 4	超声加工的一般知识	144
鉴定点 5	等离子射流加工的一般知识	144
鉴定范围 8	企业管理知识	146

鉴定点 1	全面质量管理的一般知识	146
鉴定点 2	产品开发管理的一般知识	148
鉴定点 3	全面安全管理的基本内容	148

应会单元

鉴定范围 1	轴类	151
鉴定点 1	三拐曲轴	151
鉴定点 2	三头蜗杆轴	153
鉴定点 3	细长轴	156
鉴定点 4	中滑板丝杠	159
鉴定点 5	双偏心丝杠	161
鉴定范围 2	孔类	164
鉴定点 1	三头蜗杆套	164
鉴定点 2	薄壁套	166
鉴定点 3	深孔套	168
鉴定点 4	锥孔齿轮	170
鉴定点 5	内双线梯形螺纹锥孔套	173
鉴定点 6	双线螺纹带轮套	175
鉴定点 7	三线螺纹传动套	177
鉴定范围 3	盘类	180
鉴定点	偏心锥孔盘	180
鉴定范围 4	配合类	183
鉴定点	丝杠螺母对配	183
鉴定范围 5	成形类	186
鉴定点 1	模板	186
鉴定点 2	偏心十字轴	189
鉴定点 3	阀座	192
鉴定点 4	十字孔、蜗杆轴	195
鉴定点 5	接头	197
鉴定点 6	轴承座	199
鉴定点 7	数控车床零件的加工	202
考核重点		207
理论知识鉴定考核重点表		207
操作技能鉴定考核重点表		212
模拟试卷		214
理论知识试卷		216
操作技能试卷		231
参考文献		235

应知单元

鉴定范围 1 液压传动知识

鉴定点 1 液压传动的工作原理

鉴定要求：掌握液压传动的工作原理。

问：何谓液压传动？液压传动的工作原理是什么？

答：液压传动是以液压油作为工作介质，通过动力元件（液压泵），将原动机的机械功率转换为油液的液压功率，再通过控制元件，然后借助执行元件（液压缸）将液压功率转换为机械功率，驱动负载实现直线或回转运动。又通过对控制元件的操纵，如调节液流的压力与流量，从而可以调定执行元件的力和速度。液压机械虽然属于机械类，但又不同于一般机械。因为液压机械中的工作构件主要依靠液压油作为工作介质来传递能量，而液压油本身无一定的形状，因此液压油显然是能量传递中的挠性环节。这一特点与一般机械传动（基本上都是由刚性环节来传递能量，如螺纹、齿轮传动等，只有橡胶摩擦轮和带传动例外）有着本质上的差别。

液压传动的工作原理是：以油液作为工作介质，依靠密封容积的变化来传递运动，依靠油液内部的压力来传递动力。液压传动装置实质上是一种能量转换装置，它先将机械能转换为便于输送的液压能（流体的压力能），并依靠液压能来实现能量的传递，即将液压能转换为机械能，以完成所要求的各种动作。运动的传递是依靠密封容积的变化来实现的，所以又称为容积式液压传动。

试题选解：

液压传动是依靠密封容积的变化来传递（ ）的。

(A) 油液内部的压力 (B) 密封容积的变化 (C) 油液的流动 (D) 活塞的运动

解：液压传动的工作原理是：以油液作为工作介质，依靠密封容积的变化来传递运动，依靠油液内部的压力来传递动力，所以正确答案应选 B。

鉴定点 2 液压油的性能指标

鉴定要求：熟悉液压油的性能指标。

问：液压油的性质有哪些？

答：液压系统中传递动力和运动所用的工作介质基本上都是液压油，其物理、化学性质对液压系统能否正常工作影响很大。

(1) 密度和重度 液体中某点处系统的微小质量与其体积之比的极限值,称为该点液体的密度。液体中某点处微小重力与其体积之比的极限值,称为该点液体的重度。液体的密度和重度都会随压力和温度的变化而变化;一般情况下,二者随压力的增加而增加,随温度的升高而减小,但实际使用中由于其变化很小,可近似地认为液压油的密度和重度都是不变的。

(2) 可压缩性和膨胀性 液体具有可压缩性,即液体受压后体积会缩小。液体的体积随温度升高而膨胀的性质,称为液体的膨胀性。

(3) 粘性 液体在外力作用下流动时,液体分子间的内聚力为了阻碍分子间的相对运动而产生一种内摩擦力,这种现象叫做液体的粘性。液体只有在流动时才会出现粘性,静止的液体是不呈现粘性的。粘性只能阻碍、延缓液体内部的相对滑动,但却不能消除这种滑动。液体粘性的大小用粘度来衡量。液体的粘度,是指它在单位速度梯度下流动时,单位面积上产生的内摩擦力。液体动力粘度与其密度的比值称为运动粘度。

全损耗系统油的牌号是指油液在 40°C (313K) 时运动粘度的平均值。全损耗系统用油 L—AN15 在 40°C 时的运动粘度平均为 10cSt ($1\text{cSt} = 10^{-6}\text{m}^2/\text{s}$)。由于蒸馏水蒸气 20°C 时的运动粘度恰好是 1cSt ,所以全损耗系统用油 L—AN15 的粘度约为蒸馏水在 20°C 时粘度的 10 倍。

液体的粘度是随温度和压力的变化而变化的。对液压油来说,压力增大时其粘度也增大,但在机床液压系统使用的压力范围内,增量很小,可以忽略不计。液压油粘度对温度的变化非常敏感,温度升高,油液粘度下降。

试题选解:

温度上升,油液的粘度 ()。

(A) 下降 (B) 不变 (C) 增大 (D) 变稠

解: 液体的粘度是随温度和压力的变化而变化的。对液压油来说,压力增大时其粘度也增大,但在机床液压系统使用的压力范围内,增量很小,可以忽略不计。液压油粘度对温度的变化非常敏感,温度升高,油液粘度下降。所以正确答案应选 A。

鉴定点 3 液压油的选用

鉴定要求: 熟悉液压油的选用。

问: 如何选用液压油?

答: 粘度是液压油的重要使用性能指标,它的选择合理与否,对液压系统的运动平稳性、工作可靠性与灵敏性、系统效应、功能损耗、气蚀现象及磨损等都有着显著的影响,甚至使系统不能正常工作,所以选用液压油时,要根据具体情况或系统要求,选用合适的粘度和适当的油液品种,一般按以下几方面进行选择:

1) 按工作机械的不同进行选择,精密机械与一般机械对粘度的要求不同。因为精密机械主要用于提高精度,为了避免因温度升高而引起机件发生变形,以致影响工作性能,应采用粘度较低的液压油。而对于机床液压伺服系统,为保证伺服动作的灵敏性,应采用粘度较低的液压油,如全损耗系统用油 L—AN15。

2) 按液压泵的类型进行选择,液压泵是液压系统中的重要元件,在液压系统中它的运动速度、压力和温升都较高,工作时间长,因而对粘度要求较为严格,所以选择粘度时应考

考虑液压泵的类型。否则磨损较快，容积效率低，甚至可能破坏泵的吸油条件。

3) 按液压系统工作压力进行选择，一般工作压力较高时，选用粘度较高的液压油，以免系统泄漏过多，导致效率过低；工作压力较低时，选用粘度较低的液压油，这样可以减少压力损失。如机床液压传动工作压力一般低于 6.3MPa，可采用 $(20 \sim 60) \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ 的油液；工程机械的液压系统，其工作压力属于高压时，应采用粘度较高的油液。

4) 考虑液压系统的环境温度进行选择，矿物油的粘度受温度变化的影响很大，因此，为保证在工作温度时有较适宜的粘度，还应考虑周围环境温度的影响。当周围环境温度高时，采用粘度较高的油液；周围环境温度低时，采用粘度较低油液。如机床液压系统中，冬季用全损耗系统用油 L—AN15，夏季用全损耗系统用油 L—AN68。

5) 考虑液压系统中的运动速度进行选择，当液压系统中工作部件的运动速度较高时，油液的流速也较快，油液压力损失将随着增大，而泄漏相对减少，因此应选用粘度较低油液；但当工作部件的运动速度较低时，所需油量较小，这时泄漏相对增大，对液压系统的运动速度影响也较大，所以宜选用粘度较高的油液。

6) 根据工作需要选择液压油品种进行选择，一般液压系统中使用较多的是 L—AN15、L—AN32、L—AN46，8 号柴油机和 22 号、30 号汽轮油。如果液压系统中的工作油液又兼做机床导轨面的润滑油时，应选用精密机床导轨油。对于建筑机械、工程机械和起重机械等液压系统，可选用凝固点低的液压油。对于电力、矿山、热加工等机械，以及飞机的液压系统，为防止火灾的发生，应选择燃点高的抗燃液压油，总之，应根据工作需要选择合适的液压油品种，使之既能满足工作需要，又价格低廉。

试题选解：

当环境温度较低时，宜选用（ ）。

- (A) 纯度较高液压油 (B) 质量好的液压油
(C) 粘度低的液压油 (D) 粘度高的液压油

解：液压系统的油温高或环境温度高，宜选用粘度较高的油液；反之，宜选用粘度较低油液，所以正确答案应选 C。

鉴定点 4 常用液压泵的种类

鉴定要求：熟悉液压泵的种类。

问：液压泵的种类有哪些？

答：液压泵是由原动机带动，使机械能转变为油液压力能的转换装置。液压泵不断输出具有一定压力和流量的油液，驱使液压缸或液压马达进行工作。所以液压泵是液压系统中的重要组成部分。液压泵的种类较多，常见的齿轮泵、叶片泵、柱塞泵、螺杆泵等。液压泵还有定量泵和变量泵之分，其区别在于泵的排量是否可以调节。不论是哪一种液压泵，都是按照密封容积变化的原理进行工作的。密封容积由小变大时吸油，由大变小时压油。密封容积不断地变化，液压泵就会不断地吸入油液并输出具有一定压力的液压油。

试题选解：

液压泵按输油方向能否改变可分为单向泵和（ ）。

- (A) 高压泵 (B) 齿轮泵 (C) 双向泵 (D) 定量泵

解：液压泵是液压系统的动力元件。它是将原动机—电动机或内燃机输出的机械能转换成油液的压力能。泵按结构不同，可分为齿轮泵、叶片泵和柱塞泵等；按输油方向能否改变可分为单向泵和双向泵；按流量是否可调，可分为定量泵和变量泵；按压力不同，可分为低压泵、中压泵和高压泵。所以正确答案应选 C。

鉴定点 5 柱塞泵的工作原理、规格及应用

鉴定要求：熟悉柱塞泵的工作原理、规格及应用。

问：柱塞泵的工作原理、规格及应用有哪些？

答：柱塞泵是利用柱塞在有柱塞孔的缸体内作往复运动，使密封容积发生变化而实现吸油和压油的。按柱塞排列方向的不同，分为径向柱塞泵和轴向柱塞泵两类。

(1) 径向柱塞泵 柱塞轴线垂直于转子轴线，如图 1-1-1 所示。泵主要由定子 3、转子 2、柱塞 4 和配油轴 5 等组成。转子上有沿周向均匀分布的径向柱塞孔，孔中装有柱塞。转子连同柱塞由电动机带动一起回转，柱塞靠惯性力（或低度压油液作用）紧压在定子内表面上。由于定子和转子中心之间有偏心距 e ，所以当转子按图示方向回转时，柱塞在上半周内逐渐向外伸出，柱塞底部与柱塞孔间的密封容积逐渐增大而形成局部真空，从而通过固定不动的配油轴上面两个轴向吸油孔吸油；柱塞在下半周内逐渐向柱塞孔内缩进，密封容积逐渐减小，通过配油轴下面两个轴向压油孔将油液压出。转子每回转 1 周，每个柱塞吸油、压油各一次。改变定子与转子之间的偏心距可以改变输出流量。若偏心方向改变（偏心距 e 由正变为负值），则液压泵的吸油腔和压油腔将发生互换而成为双向变量径向柱塞泵。

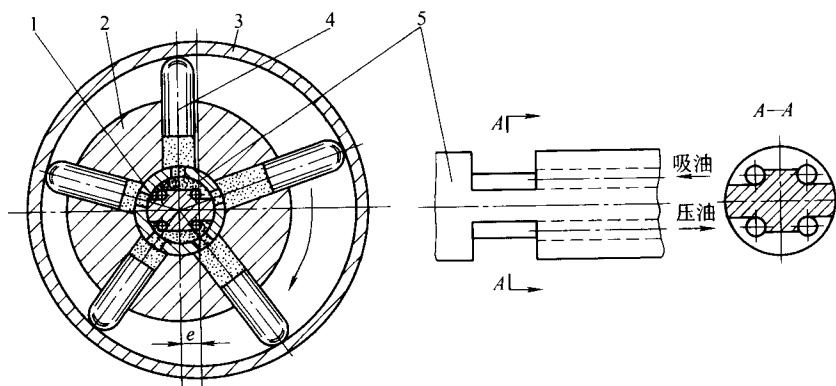


图 1-1-1 径向柱塞泵工作原理图

1—衬套 2—转子 3—定子 4—柱塞 5—配油轴

(2) 轴向柱塞泵 轴向柱塞泵是柱塞轴线平行于缸体轴线的一种柱塞泵，如图 1-1-2 所示。泵主要由配油盘 1、缸体 2、柱塞 3 和斜盘 4 等组成。柱塞安装在回转缸体上的轴向柱塞孔中，在根部弹簧力或液压力的作用下柱塞的球形端头与斜盘紧密接触，斜盘轴线与缸体轴线间的交角为 γ 。当缸体回转时，由于斜盘和弹簧的作用，迫使柱塞在缸体的柱塞孔内作往复运动，并通过配油盘上的配油窗（弧形沟槽）进行吸油和压油。缸体每回转 1 周，每个柱塞分别完成吸油、压油各一次。若改变斜盘倾斜角度 γ 的大小，就能改变柱塞往复运动

的行程，也就改变了泵的输出流量；若改变斜盘倾斜角的方向，则泵的吸油口和压油口将发生互换而成为双向变量轴向柱塞泵。

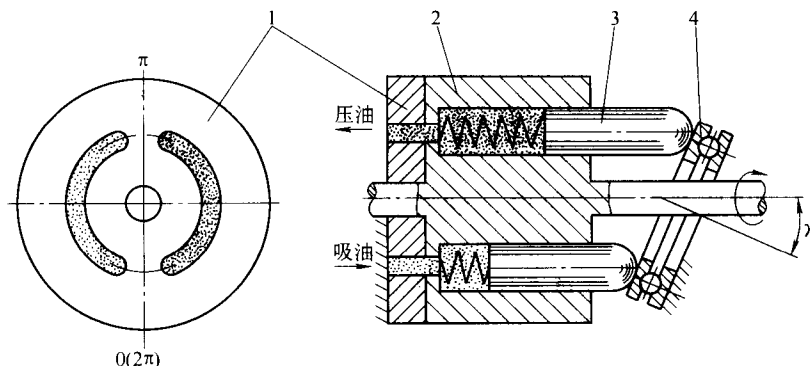


图 1-1-2 轴向柱塞泵工作原理图

1—配油盘 2—缸体 3—柱塞 4—斜盘

柱塞泵一般用于高压、大流量及流量需要调节的液压系统中，多用在矿山、冶金机械设备上。

试题选解：

（ ）一般用于高压、大流量的液压系统中。

(A) 单作用式叶片泵 (B) 双作用式叶片泵 (C) 齿轮泵 (D) 柱塞泵

解：柱塞泵一般用于高压、大流量及流量需要调节的液压系统中，多用在矿山、冶金机械设备上。所以正确答案应选 D。

鉴定点 6 齿轮泵的工作原理、规格及应用

鉴定要求：熟悉齿轮泵的工作原理、规格及应用。

问：齿轮泵的工作原理、规格及应用有哪些？

答：齿轮泵分为外啮合齿轮泵和内啮合齿轮泵两类。常用的为外啮合齿轮泵，其工作原理如图 1-1-3 所示。泵体内装有一对外啮合齿轮，齿轮两侧面靠端盖密封。泵体、两端盖和齿轮的各个齿间组成密封容积，齿轮副的啮合线把密封容积分成两部分，即吸油腔和压油腔。当齿轮按图示方向回转时，泵的右侧（吸油腔）由于齿轮的轮齿脱开啮合，使密封容积逐渐增大而形成局部真空，油箱中的油液在大气压力的作用下，经吸油管路被吸入吸油腔内，并充满齿间，随着齿轮的回转，吸入到轮齿间的油液被带到泵的左侧（压油腔）。因左侧的轮齿逐渐啮合，输送到压力管路中去。当齿轮泵齿轮在电动机带动下连续回转时，轮齿脱开啮合的一侧（吸油腔），由于密封容积变大而不断地从

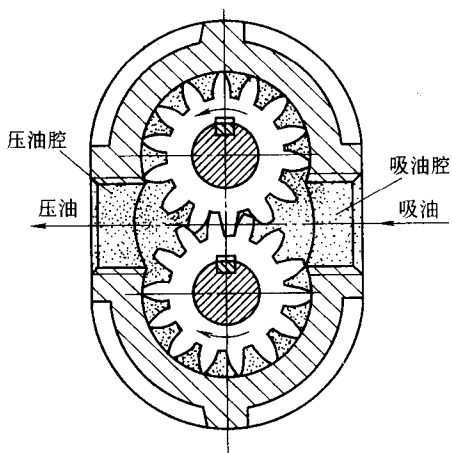


图 1-1-3 外啮合齿轮泵工作原理图

油箱吸入油液；轮齿进入啮合的一侧（压油腔），由于密封容积减小而不断地压油。

齿轮泵主要用于小于 2.5MPa 的低压液压传动系统中。

试题选解：

（ ）多用于低压系统中。

(A) 单作用式叶片泵 (B) 双作用式叶片泵 (C) 柱塞泵 (D) 齿轮泵

解：齿轮泵主要用于小于 2.5MPa 的低压液压传动系统中。所以正确答案应选 D。

鉴定点 7 叶片泵的工作原理、规格及应用

鉴定要求：熟悉叶片泵的工作原理、规格及应用。

问：叶片泵的工作原理、规格及应用有哪些？

答：叶片泵按其工作方式分为单作用式和双作用式两种。

(1) 单作用式叶片泵 单作用式叶

片泵的压力较低，常用于低压和需改变流量的液压系统中；双作用式叶片泵的压力较高，输出流量不能改变。单作用式叶片泵的工作原理如图 1-1-4 所示，主要由泵体 5、转子 2、定子 3、叶片 4、配油盘压油窗 6 等组成。这种叶片泵，由于转子每回转 1 周，每个密封容积完成一次吸油和压油，所以称为单作用式叶片泵；另一方面转子单向承受压油腔油压的作用，径向压力不平衡，转子轴与轴承受较大的径向力，工作压力不宜过高。这种泵的最大特点是输出流量可以调节，只要改变转子中心与定子中心的偏心距 e 和偏心方向，就能改变输出流量的大小和输油方向。如增大偏心距，密封容积的变化量增大，输出流量随之变大。

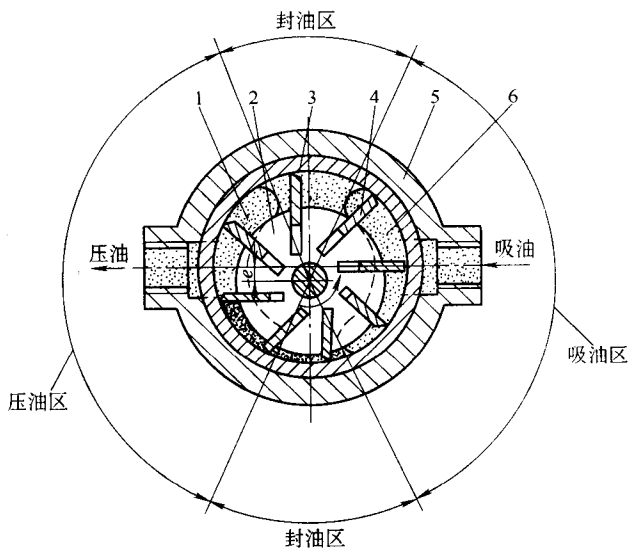


图 1-1-4 单作用式叶片泵工作原理图

1—配油盘压油窗 2—转子 3—定子
4—叶片 5—泵体 6—配油盘压油窗

(2) 双作用式叶片泵 图 1-1-5 所示为双作用式叶片泵的工作原理图，也是由泵体、转子、定子、叶片、配油盘（端盖）等组成的。双作用式叶片泵的吸油和压油工作原理与单作用式叶片泵相同，只是转子每回转 1 周时，每个密封容积完成两次吸油和压油，所以称为双作用式叶片泵的。同样由于这种泵有两个对称设置的吸油区和压油区，作用在转子上的液压力互相平衡，因此又称为卸荷式叶片泵，这样可以提高工作压力。由于转子与定子同轴，所以这种泵不能改变输出流量，只能作定量泵用。

(3) 叶片泵的应用 叶片泵一般用于中压（6.3MPa）液压系统中，主要用于机床控制，特别是双作用式叶片泵因流量脉动变化很小，因此在精密机床中得到了广泛使用。

试题选解：

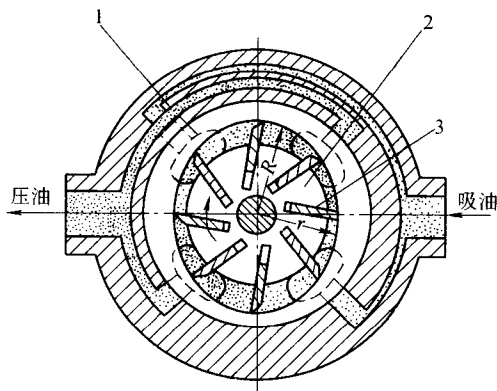


图 1-1-5 双作用式叶片泵工作原理图

1—定子 2—转子 3—叶片

不能成为双向变量泵的是（ ）。

(A)单作用式叶片泵 (B)双作用式叶片泵 (C)径向柱塞泵 (D)轴向柱塞泵

解：双作用式叶片泵的转子与定子同轴，这种泵不能改变输出流量，只能作定量泵用。所以正确答案应选 B。

鉴定点 8 液压控制阀的种类

鉴定要求：熟悉液压控制阀的种类。

问：液压控制阀的种类有哪些？

答：在液压传动系统中，用来对液流的方向、压力和流量进行控制和调节的液压元件称为控制阀，又称为液压阀。控制阀通过对液流的方向、压力和流量的控制和调节，控制执行元件的运动方向、输出的力或转矩、运动速度、动作顺序，还可限制和调节液压系统的工作压力和防止过载。

根据用途和工作特点的不同，控制阀分为以下三大类：

- (1) 方向控制阀 包括单向阀、换向阀、伺服阀等。
- (2) 压力控制阀 包括单向阀、减压阀、顺序阀等。
- (3) 流量控制阀 包括节流阀、调速阀、分流阀等。

试题选解：

根据（ ）的不同，控制阀可分为方向控制阀、压力控制阀和流量控制阀三种。

(A) 压力 (B) 结构形式 (C) 用途和工作特点 (D) 控制方式

解：根据用途和工作特点的不同，控制阀可分为方向控制阀、压力控制阀和流量控制阀三种。所以正确答案应选 C。

鉴定点 9 方向控制阀的工作原理及应用

鉴定要求：熟悉方向控制阀的工作原理及应用。

问：方向控制阀的工作原理及应用有哪些？