

航空低压油泵



國防工業出版社

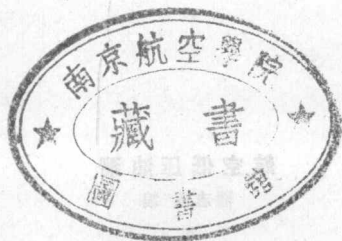
内容简介

航空低压油泵

蒲志理 编



30161675



国防工业出版社

1975

296421

内 容 简 介

本书系统地介绍了航空低压油泵的基本知识。全书根据齿轮泵、旋板泵、离心泵的结构特点，分章介绍了它们的工作原理、有关计算方法 and 油泵的结构实例。为了帮助读者了解航空低压油泵在飞机及发动机中的作用，介绍了航空低压油泵的典型安装系统。书中还介绍了有关液体力学的基本知识，作为了解航空低压油泵的基础。最后一章简要介绍了航空低压油泵的典型结构，重点讨论了航空低压油泵的转轴密封问题，提出了关于航空低压油泵转轴密封的质量标准的讨论性意见。

本书可供从事航空低压油泵生产和使用部门的工人、技术人员参考，对工业院校有关专业的师生亦有裨益。



航空低压油泵

蒲志理 编

国防工业出版社出版

北京市书刊出版业营业许可证出字第074号

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售
国防工业出版社印刷厂印装

850×1168 1/32 印张8 198千字

1975年10月第一版 1975年10月第一次印刷 印数：0,001—3,200册

统一书号：15034·1439 定价：1.00元

(只限国内发行)

目 录

绪论	10
第一章 航空低压油泵概论	
第一节 航空低压油泵的定义和分类	13
一、航空低压油泵的定义	13
二、航空低压油泵的分类	14
第二节 航空低压油泵的安装系统	14
一、起动燃油系统	14
二、燃油系统	15
三、滑油系统	17
四、防冰系统	18
五、空气系统	19
第二章 流体力学浅说	
第一节 液体的性质	20
一、液体的重度和密度	20
二、液体的沸点和冰点	21
三、粘性	22
四、液体的可压缩性	25
五、液体的体积热胀性	25
六、液体的其他性质	25
第二节 液体静压力	26
一、液体静压力	27
二、液体静压力的应用	28
第三节 流体动力学	32
一、流量与流速	32
二、液体的稳定流动——连续性方程式	32
三、液体稳定流动时的能量平衡——伯努利方程式	34
四、粘性液体的流动形态和雷诺数	39
第四节 液体的阻力	41
一、阻力计算的一般公式	41
二、直管阻力的计算	41
三、局部阻力的计算	45

第三章 低压齿轮泵

第一节 齿轮泵的工作原理	48
第二节 低压齿轮泵的特性曲线	50
一、低压齿轮泵的流量-转速特性 $Q = f(n)$	50
二、低压齿轮泵的容积效率 $\eta = f(n)$	51
三、低压齿轮泵的流量-出口压力特性 $Q = f(p_1)$	51
第三节 低压齿轮泵的有关计算	52
一、流量计算	52
二、影响流量的因素	53
三、功率和力矩	59
四、齿轮泵的效率	60
五、加于轴承上的负载及轴颈的计算	62
第四节 低压齿轮泵结构尺寸的近似计算	64
一、求理论流量 Q_L	65
二、求工作齿轮的节圆直径 D	65
三、工作齿轮齿数 z 的选择	65
四、计算齿轮的模数 m	66
五、计算齿宽 b	66
六、齿轮齿形的修正	66
七、确定结构选择间隙	69
第五节 低压齿轮泵存在的几个问题	70
一、液压关死现象	70
二、气塞现象	71
三、流量脉动	71
第六节 低压齿轮泵实例	72
一、微型低压齿轮泵	72
二、电动低压齿轮式起动机	78
三、电动低压齿轮式滑油泵	81
四、发动机传动的低压齿轮式滑油泵	82
第七节 航空低压齿轮泵的设计和制造	84
第八节 内啮合齿轮泵的工作原理	85
一、内啮合渐开线齿轮泵的工作原理	85
二、内啮合圆弧-摆线齿轮泵的工作原理	86
三、内啮合圆弧-摆线齿轮泵与渐开线齿轮泵的比较	86
四、内啮合圆弧-摆线齿轮泵的基本参数	90
五、设计摆线齿轮的齿廓曲线	92
六、进、出油槽和进、出油路的选择	102
七、内啮合齿轮泵受力分析与轴的设计	103

第四章 旋板泵

第一节 旋板泵的作用原理及其构造	104
第二节 旋板泵的计算	105
一、旋板泵理论流量的计算公式	105
二、其他几种理论平均流量计算公式	111
三、旋板泵实际流量的计算公式	111
四、旋板泵理论平均流量的一般近似计算公式	111
五、旋板数 $z = 4$ 的旋板泵尺寸的确定	112
六、旋板泵强度的计算	116
第三节 旋板泵真空度计算	119
第四节 旋板泵的特性	122
第五节 四块旋板的转子组件	123
一、旋板泵的套筒	125
二、旋板泵的转子	131
三、旋板	132
四、中心轴	133
五、转子部件的分组装配	133
第六节 典型旋板泵的分析	134
一、泵头效率的计算	137
二、泵头过转速运转时效率的计算	138
三、泵头超转速运转时效率的计算	138
四、泵头的功率、扭矩及功率效率的计算	139
第七节 旋板泵结构实例	140
一、燃油泵示例	140
二、电动平衡泵	142
三、酒精泵	144
四、真空泵示例	146
第八节 旋板泵的设计	149
一、旋板泵的设计步骤	149
二、根据现有的旋板泵设计新泵的实例	150

第五章 离心式油泵

第一节 离心泵的作用原理	153
第二节 操纵离心泵的注意事项	156
一、离心泵开动时的注意事项	157
二、离心泵停转时的注意事项	157
第三节 离心泵的基本参数和叶轮几何尺寸的计算	157
一、离心泵基本参数的计算	157
二、叶轮进口尺寸的计算	160

三、叶轮出口尺寸的计算	163
第四节 离心泵的理论力矩、功率和效率	165
一、离心泵的理论力矩	165
二、离心泵的功率	168
三、离心泵的效率	169
第五节 离心泵内部负载情况	169
第六节 工作叶轮	170
一、工作叶轮的种类	170
二、工作叶轮的升压原理	171
三、工作叶轮的叶片高度和厚度	172
四、叶片数目 z 对泵的影响	172
第七节 叶片的计算和设计	172
一、叶片的尺寸	172
二、叶片的形状	174
第八节 叶片进、出口的流动状态——速度三角形	176
一、进口速度三角形	176
二、出口速度三角形	177
第九节 引导装置（进油口）	178
第十节 螺旋室	179
第十一节 油液在叶片通道中的流动	181
第十二节 离心泵的特性曲线	183
一、离心泵的理论特性曲线	184
二、叶轮几何尺寸对泵特性的影响	185
三、泵的转速 n 对其理论特性的影响	187
四、叶片出口安放角 β_2 对泵的功率 N 及理论流量 Q_L 、扬程 H 的影响	187
五、离心泵的实际特性曲线	187
六、离心泵的万能曲线	188
第十三节 离心泵的汽蚀	189
一、汽蚀及其危害	189
二、汽蚀现象产生的原因	189
三、叶轮汽蚀发生区域的分类	191
四、汽蚀方程	191
五、改善油泵抗汽蚀性能的方法	194
第十四节 离心泵的实例	195
一、输油增压离心泵	195
二、增压泵	200
三、输油增压泵	201
四、燃油增压泵	205
五、离心式酒精泵	209

六、离心泵的使用和维护	211
-------------------	-----

第六章 航空低压油泵的典型结构

第一节 泵体泵盖及其连结	213
一、齿轮泵的泵体、泵盖及其连结	213
二、旋板泵的泵体、泵盖及其连结	216
三、离心泵的泵体、泵盖及其连结	217
第二节 航空低压油泵的传动连接形式	219
第三节 调压结构	220
一、调压活门	220
二、调压弹簧	222
三、橡胶薄膜	226
第四节 轴承	227
一、滑动轴承	228
二、滚动轴承	229
第五节 航空低压油泵的密封	231
一、低压油泵的密封条件	231
二、密封的基本型式	231
三、密封原理	232
四、泵的密封泄漏与寿命	233
五、关于航空低压油泵的密封标准的讨论	235
六、端面密封的设计计算	238
七、航空低压油泵的密封结构	239
附表	248
主要参考资料	253

内容简介

航空低压油泵

蒲志理 编



国防工业出版社

1975

296421

内 容 简 介

本书系统地介绍了航空低压油泵的基本知识。全书根据齿轮泵、旋板泵、离心泵的结构特点，分章介绍了它们的工作原理、有关计算方法 and 油泵的结构实例。为了帮助读者了解航空低压油泵在飞机及发动机中的作用，介绍了航空低压油泵的典型安装系统。书中还介绍了有关液体力学的基本知识，作为了解航空低压油泵的基础。最后一章简要介绍了航空低压油泵的典型结构，重点讨论了航空低压油泵的转轴密封问题，提出了关于航空低压油泵转轴密封的质量标准的讨论性意见。

本书可供从事航空低压油泵生产和使用部门的工人、技术人员参考，对工业院校有关专业的师生亦有裨益。



航空低压油泵

蒲志理 编

国防工业出版社出版

北京市书刊出版业营业许可登记证出字第074号

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

国防工业出版社印刷厂印装

850×1168 1/32 印张8 198千字

1975年10月第一版 1975年10月第一次印刷 印数：0,001—3,200册

统一书号：15034·1439 定价：1.00元

(只限国内发行)

前 言

遵照伟大领袖毛主席关于“要认真总结经验”的教导，我们编写出版了《航空低压油泵》一书，供有关部门的同志们参考。

本书是根据国内的生产实践经验、实验成果并收集了国内外有关资料编写而成。书中通过对飞机、航空发动机系统中常用的低压齿轮泵、旋板泵、离心泵的叙述，突出了齿轮泵和离心泵的优点，供实现航空低压油泵系列化工作中参考。根据生产和使用中所遇到的关于航空低压油泵的转轴密封问题，编者提出了关于航空低压油泵转轴密封质量评定标准的讨论意见。希望通过广泛的讨论之后，能够逐渐形成一个统一的航空低压油泵转轴密封泄漏的质量评定标准。

为了便于工人同志们阅读，全书尽量采用了直观的图示和避免复杂的数学式。

书中所列举的航空低压油泵实例，不一定是最好的结构，仅是常用类型的一部分。它不仅反映了目前航空低压油泵种类繁多之缺点，也反映了对其进行改造和实现系列化、标准化的实际需要。

本书初稿承张加桢同志审阅；在定稿时，又承宋文澜、李佩琼、郝兰璞、刘侯周、裘丽华等同志分章细审。这些同志在审阅本书的过程中提出了许多宝贵意见，编者在此谨致谢忱。

在本书编写过程中，得到薛菁同志的协助；在整理图稿时得到了贾文斌、崔德昆同志的热情支持。编者也向他们表示感谢。

本书是在各级领导的大力支持、具体指导和同志们的帮助下写成的。但是，由于编者水平所限，缺少经验，加之对航空低压

目 录

绪论	10
第一章 航空低压油泵概论	
第一节 航空低压油泵的定义和分类	13
一、航空低压油泵的定义	13
二、航空低压油泵的分类	14
第二节 航空低压油泵的安装系统	14
一、起动燃油系统	14
二、燃油系统	15
三、滑油系统	17
四、防冰系统	18
五、空气系统	19
第二章 流体力学浅说	
第一节 液体的性质	20
一、液体的重度和密度	20
二、液体的沸点和冰点	21
三、粘性	22
四、液体的可压缩性	25
五、液体的体积热胀性	25
六、液体的其他性质	25
第二节 液体静压力	26
一、液体静压力	27
二、液体静压力的应用	28
第三节 流体动力学	32
一、流量与流速	32
二、液体的稳定流动——连续性方程式	32
三、液体稳定流动时的能量平衡——伯努利方程式	34
四、粘性液体的流动形态和雷诺数	39
第四节 液体的阻力	41
一、阻力计算的一般公式	41
二、直管阻力的计算	41
三、局部阻力的计算	45

第三章 低压齿轮泵

第一节 齿轮泵的工作原理	48
第二节 低压齿轮泵的特性曲线	50
一、低压齿轮泵的流量-转速特性 $Q = f(n)$	50
二、低压齿轮泵的容积效率 $\eta = f(n)$	51
三、低压齿轮泵的流量-出口压力特性 $Q = f(p_c)$	51
第三节 低压齿轮泵的有关计算	52
一、流量计算	52
二、影响流量的因素	53
三、功率和力矩	59
四、齿轮泵的效率	60
五、加于轴承上的负载及轴颈的计算	62
第四节 低压齿轮泵结构尺寸的近似计算	64
一、求理论流量 Q_L	65
二、求工作齿轮的节圆直径 D	65
三、工作齿轮齿数 z 的选择	65
四、计算齿轮的模数 m	66
五、计算齿宽 b	66
六、齿轮齿形的修正	66
七、确定结构选择间隙	69
第五节 低压齿轮泵存在的几个问题	70
一、液压关死现象	70
二、气塞现象	71
三、流量脉动	71
第六节 低压齿轮泵实例	72
一、微型低压齿轮泵	72
二、电动低压齿轮式起动机	78
三、电动低压齿轮式滑油泵	81
四、发动机传动的低压齿轮式滑油泵	82
第七节 航空低压齿轮泵的设计和制造	84
第八节 内啮合齿轮泵的工作原理	85
一、内啮合渐开线齿轮泵的工作原理	85
二、内啮合圆弧-摆线齿轮泵的工作原理	86
三、内啮合圆弧-摆线齿轮泵与渐开线齿轮泵的比较	86
四、内啮合圆弧-摆线齿轮泵的基本参数	90
五、设计摆线齿轮的齿廓曲线	92
六、进、出油槽和进、出油路的选择	102
七、内啮合齿轮泵受力分析与轴的设计	103

第四章 旋板泵

第一节 旋板泵的作用原理及其构造	104
第二节 旋板泵的计算	105
一、旋板泵理论流量的计算公式	105
二、其他几种理论平均流量计算公式	111
三、旋板泵实际流量的计算公式	111
四、旋板泵理论平均流量的一般近似计算公式	111
五、旋板数 $z = 4$ 的旋板泵尺寸的确定	112
六、旋板泵强度的计算	116
第三节 旋板泵真空度计算	119
第四节 旋板泵的特性	122
第五节 四块旋板的转子组件	123
一、旋板泵的套筒	125
二、旋板泵的转子	131
三、旋板	132
四、中心轴	133
五、转子部件的分组装配	133
第六节 典型旋板泵的分析	134
一、泵头效率的计算	137
二、泵头过转速运转时效率的计算	138
三、泵头超转速运转时效率的计算	138
四、泵头的功率、扭矩及功率效率的计算	139
第七节 旋板泵结构实例	140
一、燃油泵示例	140
二、电动平衡泵	142
三、酒精泵	144
四、真空泵示例	146
第八节 旋板泵的设计	149
一、旋板泵的设计步骤	149
二、根据现有的旋板泵设计新泵的实例	150

第五章 离心式油泵

第一节 离心泵的作用原理	153
第二节 操纵离心泵的注意事项	156
一、离心泵开动时的注意事项	157
二、离心泵停转时的注意事项	157
第三节 离心泵的基本参数和叶轮几何尺寸的计算	157
一、离心泵基本参数的计算	157
二、叶轮进口尺寸的计算	160

三、叶轮出口尺寸的计算	163
第四节 离心泵的理论力矩、功率和效率	165
一、离心泵的理论力矩	165
二、离心泵的功率	168
三、离心泵的效率	169
第五节 离心泵内部负载情况	169
第六节 工作叶轮	170
一、工作叶轮的种类	170
二、工作叶轮的升压原理	171
三、工作叶轮的叶片高度和厚度	172
四、叶片数目 z 对泵的影响	172
第七节 叶片的计算和设计	172
一、叶片的尺寸	172
二、叶片的形状	174
第八节 叶片进、出口的流动状态——速度三角形	176
一、进口速度三角形	176
二、出口速度三角形	177
第九节 引导装置（进油口）	178
第十节 螺旋室	179
第十一节 油液在叶片通道中的流动	181
第十二节 离心泵的特性曲线	183
一、离心泵的理论特性曲线	184
二、叶轮几何尺寸对泵特性的影响	185
三、泵的转速 n 对其理论特性的影响	187
四、叶片出口安放角 β_2 对泵的功率 N 及理论流量 Q_L 、扬程 H 的影响	187
五、离心泵的实际特性曲线	187
六、离心泵的万能曲线	188
第十三节 离心泵的汽蚀	189
一、汽蚀及其危害	189
二、汽蚀现象产生的原因	189
三、叶轮汽蚀发生区域的分类	191
四、汽蚀方程	191
五、改善油泵抗汽蚀性能的方法	194
第十四节 离心泵的实例	195
一、输油增压离心泵	195
二、增压泵	200
三、输油增压泵	201
四、燃油增压泵	205
五、离心式酒精泵	209

六、离心泵的使用和维护	211
-------------------	-----

第六章 航空低压油泵的典型结构

第一节 泵体泵盖及其连结	213
一、齿轮泵的泵体、泵盖及其连结	213
二、旋板泵的泵体、泵盖及其连结	216
三、离心泵的泵体、泵盖及其连结	217
第二节 航空低压油泵的传动连接形式	219
第三节 调压结构	220
一、调压活门	220
二、调压弹簧	222
三、橡胶薄膜	226
第四节 轴承	227
一、滑动轴承	228
二、滚动轴承	229
第五节 航空低压油泵的密封	231
一、低压油泵的密封条件	231
二、密封的基本型式	231
三、密封原理	232
四、泵的密封泄漏与寿命	233
五、关于航空低压油泵的密封标准的讨论	235
六、端面密封的设计计算	238
七、航空低压油泵的密封结构	239
附表	248
主要参考资料	253