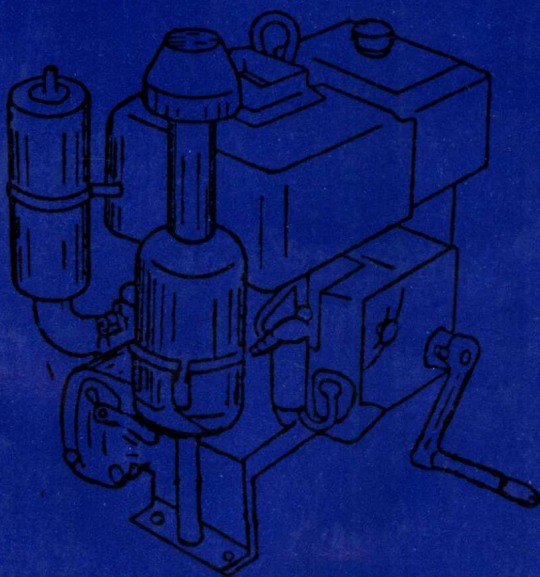


全国“星火计划”丛书

小型柴油机的 使用与维修

陆家祥 万德玉 戴宗圣 编



机械工业出版社

全国“星火计划”丛书

小型柴油机的使用与维修

陆家祥 万德玉 戴宗圣 编

机械工业出版社

(京)新登字 054 号

本书是全国“星火计划”丛书之一。全书共 11 章，内容包括：柴油机的基本知识及运转特性；小型柴油机的基本结构；小型柴油机主要构件的维修；配气系统的维修；供油及燃烧系统的维修；润滑系统的维修；冷却系统的维修；启动系统的维修；小型柴油机的使用与维护保养；小型柴油机使用中综合性故障的排除；提高柴油机经济性、可靠性和使用寿命的途径，书末附录中列出了几种典型国产小型柴油机的技术规格和性能指标。

本书文字通俗易懂，深入浅出，在对 165、175、180、185、195、1100 等小型柴油机的使用与维修技术、故障诊断及排除技术的阐述针对性强，既有修理方法，又有操作技术，既有故障分析，又有排除措施，图示直观，便于读者掌握。

本书可供小型柴油机操作、维修、技术管理人员使用。

小型柴油机的使用与维修

陆家祥 万德玉 戴宗圣 编

*

责任编辑：王明贤 版式设计：胡金瑛

责任印制：路琳 责任校对：李秋荣

*

机械工业出版社出版（北京阜成门外百万庄南街一号）

邮政编码：100037

（北京市书刊出版业营业许可证出字第 117 号）

机械工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

*

开本 $787 \times 1092^{1/32}$ · 印张 $10^{7/8}$ · 字数 233 千字

1993 年 9 月北京第 1 版 · 1993 年 9 月北京第 1 次印刷

印数 0 001-8 100 · 定价：8.60 元

*

ISBN 7-111-03676-X / TK · 143

《全国“星火计划”丛书》编委会

主任委员

杨 浚

副主任委员 (以姓氏笔划为序)

卢鸣谷 罗见龙 徐 简

委 员 (以姓氏笔划为序)

王晓方 向华明 米景九

应日珽 张志强 张崇高

金耀明 赵汝霖 俞福良

柴淑敏 徐 骏 高承增

序

经党中央、国务院批准实施的“星火计划”，其目的是把科学技术引向农村，以振兴农村经济，促进农村结构的改革，意义深远。

实施“星火计划”的目标之一是在农村知识青年中培训一批技术骨干和乡镇企业骨干，使之掌握一二门先进的实用技术或基本的乡镇企业管理知识。为此，亟需出版《“星火计划”丛书》，以保证教学质量。

中国出版工作者协会科技出版工作委员会主动提出愿意组织全国各科技出版社共同协作出版《“星火计划”丛书》，为“星火计划”服务。据此，国家科委决定委托中国出版工作者协会科技出版工作委员会组织出版《全国“星火计划”丛书》，并要求出版物科学性、针对性强，覆盖面广，理论联系实际，文字通俗易懂。

愿《全国“星火计划”丛书》的出版能促进科技的“星火”在广大农村逐渐形成“燎原”之势。同时，我们也希望广大读者对《全国“星火计划”丛书》的不足之处乃至缺点、错误提出批评和建议，以便不断改进提高。

《全国“星火计划”丛书》编委会

1987年4月28日

前 言

近些年来，不少新型农用柴油机，尤其缸径在 65~110mm 之间的单、双缸小型柴油机在农用动力中占绝对优势。

目前我国农村经济搞活了，农用动力的发展更趋向采用小缸径柴油机，但广大使用者急迫需要维修、使用保养、管理等方面的知识。另外农用动力不断更新换代，本书的出版不仅可以帮助使用者掌握使用与维修技术，同时对于选用新机型起到参考作用，本书对近年来新推广的 165、170、180、1100 等小型柴油机的工作原理、基本结构、使用与维修技术，故障排除方法作了简练的介绍，可供广大操作、维修、管理人员参考使用。

全书在编写方法上除对柴油机及其零、部件从工作条件、结构特点、常见故障及使用与维修方法等进行了阐述外，还在最后三章对整机的使用维修、故障排除等方面进行了阐述和综合分析。

全书共分十一章，第一、五两章由山东工业大学戴宗圣副教授编写；第十、十一两章及附录由济南柴油机厂万德玉高级工程师编写；其余各章由山东工业大学陆家祥教授编写；全书由陆家祥教授完成统稿工作。山东内燃机研究所总工程师杨德润高级工程师完成了编写细目和全书审稿工作。山东工程学院刘永鑫教授对本书的细目进行了详细的审阅。整个编写过程中，山东工业大学罗远荣教授、机械工业出版社

社王明贤高级工程师进行了全面、细致的指导，济南柴油机厂邱以云高级工程师在编写中提供了有关产品说明书及其他资料，并对图稿进行了出版前的整理、修改等工作。在此一并表示衷心的感谢。

由于编写人员水平有限，编写时间仓促，不妥和错误之处在所难免，恳请广大读者批评指正。

编者

1992.9

目 录

序

前言

第一章 柴油机的基本知识及运转特性	1
第一节 柴油机的基本知识及工作循环	1
一、柴油机的基本知识	1
二、单缸四冲程柴油机的工作循环	6
三、多缸四冲程柴油机工作循环的特点	9
第二节 柴油机的性能指标	10
一、动力性指标	10
二、经济性指标	12
三、排放污染物与噪声	13
四、起动性能	14
五、可靠性、耐久性和使用寿命	15
第三节 柴油机的运转特性	15
一、负荷特性	16
二、速度特性	17
三、调速特性	18
第二章 小型柴油机的基本结构	22
第一节 气缸盖的结构	22
一、气缸盖的作用与工作条件	22
二、气缸盖的组成	22
第二节 机体的结构	24

一、机体的作用与工作条件	24
二、机体的结构形式	25
三、曲轴箱的结构	27
四、油底壳的结构	27
第三节 气缸套的结构	28
一、气缸套的作用与工作条件	28
二、气缸套的结构形式	29
第四节 活塞组的结构	30
一、活塞组的作用与工作条件	30
二、活塞的结构	30
三、活塞环的结构	32
四、活塞销的结构	35
第五节 连杆组的结构	36
一、连杆组的作用与工作条件	36
二、连杆的结构	37
三、连杆螺栓和轴瓦的结构	37
第六节 曲轴飞轮组的结构	39
一、曲轴和飞轮的作用及工作条件	39
二、曲轴的结构组成	40
三、飞轮的结构	43
第七节 轴承的结构	45
一、轴承的作用与工作条件	45
二、轴承的选用	46
第八节 平衡轴的结构形式	47
一、平衡轴的作用	47
二、平衡轴的结构形式	47
第三章 小型柴油机主要构件的维修	49

第一节 气缸盖的维修	49
一、气缸盖的拆卸	49
二、气缸盖的检查	49
三、气缸盖的装配	51
四、气缸盖的保养	52
第二节 机体的维修	52
一、气缸垫被吹坏的原因分析及修复	53
二、气缸体产生裂纹的原因分析及修复	54
第三节 气缸套的维修	56
一、气缸套的拆装	56
二、气缸套磨损量的检查	58
三、气缸套常见故障及其修复	61
第四节 活塞组的维修	62
一、活塞组的拆装	62
二、活塞环间隙及调整	64
三、活塞组的检查	66
四、活塞组常见故障及其排除	68
第五节 连杆的维修	69
一、连杆的拆装	69
二、连杆螺栓螺纹配合间隙及控制	70
三、连杆轴瓦的间隙及轴瓦的修复	71
第六节 曲轴、飞轮、平衡轴的维修	73
一、曲轴的检查	73
二、曲轴的修复	75
三、曲轴常见故障及其排除	76
四、飞轮的检查与修复	77
五、平衡块螺栓的安装及维修	79

六、平衡轴常见故障及其排除	80
第七节 轴承的维修	81
一、轴瓦的磨损与间隙的测量	81
二、轴承的维修与故障的排除	81
第四章 配气系统的维修	85
第一节 配气系统的作用与组成	85
一、配气系统的作用	85
二、配气系统的组成	85
第二节 气门组件的维修	86
一、气门组件的结构	86
二、气门组件的维修内容	88
三、气门组件常见故障及排除	94
第三节 传动组件的维修	96
一、传动组件的结构	96
二、传动组件的维修内容	99
三、传动组件常见故障及排除	102
第四节 驱动零件的维修	102
一、驱动零件的结构	102
二、驱动零件的维修内容	105
三、驱动零件常见故障及排除	106
第五节 进、排气系统的维修	108
一、进、排气系统的组成	108
二、进、排气管的结构特点	108
三、空气滤清器的维修	108
四、排气消声器的结构与维修	112
五、进、排气系统故障及排除	112
第五章 供油及燃烧系统的维修	115

第一节 可燃混合气的形成与燃烧室	115
一、可燃混合气的形成	115
二、燃烧室的结构与故障排除	116
第二节 柴油滤清器的维修	122
一、柴油滤清器的作用与结构	122
二、柴油滤清器的维护保养	123
第三节 喷油泵的维修	124
一、喷油泵的作用	124
二、单体柱塞式喷油泵的结构	125
三、柱塞式喷油泵的工作原理	128
四、柱塞式喷油泵的拆卸与装配	132
五、柱塞式喷油泵的维修	134
六、喷油泵常见故障与排除	140
第四节 喷油器的维修	142
一、喷油器的作用与分类	142
二、喷油器的结构	143
三、喷油器的维修内容	145
四、喷油器常见故障与排除	149
第五节 调速器的维修	152
一、调速器的作用与分类	152
二、调速器的结构与工作原理	153
三、调速器的维护保养与调整	156
四、调速器常见故障与排除	157
第六章 润滑系统的维修	158
第一节 摩擦、润滑与机油	158
一、摩擦与磨损	158
二、润滑系统的作用与型式	159

三、机油及其选用	162
四、润滑脂及其选用	165
第二节 润滑系统的组成及构件	166
一、润滑系统的组成与线路	166
二、润滑系统构件的维修及故障排除	169
第三节 润滑系统的维护及故障排除	181
一、润滑系统的使用维护	181
二、润滑系统常见故障与排除	181
第七章 冷却系统的维修	184
第一节 柴油机的适度冷却及冷却方式	184
一、柴油机的适度冷却	184
二、冷却方式	185
第二节 水冷系统主要件的维修与故障排除	190
一、水泵的维修与故障排除	191
二、风扇的维修与故障排除	193
三、散热器、节温器的维修与故障排除	194
第三节 冷却水及水垢处理	200
一、冷却用水的要求	200
二、水垢处理方法与步骤	200
三、防冻液	201
第八章 起动系统的维修	203
第一节 起动力矩与起动方式	203
一、起动与起动力矩	203
二、起动方式	204
第二节 人力起动及减压机构	204
一、人力起动方式	204
二、手摇起动装置及其故障排除	205

三、减压机构及其故障排除	206
第三节 起动电机的维修	211
一、直流电机	212
二、操纵机构	214
三、传动机构	216
四、起动电机的使用要求	219
五、常见故障与排除	219
第四节 硅整流发电机的维修	221
一、硅整流发电机的结构	221
二、硅整流发电机的特点	225
三、硅整流发电机的电压调节器	225
四、硅整流发电机的使用、维护保养与检修	226
五、硅整流发电机常见故障与排除	229
第五节 蓄电池的使用与故障排除	231
一、蓄电池的结构、型号及容量	231
二、蓄电池的使用	234
三、蓄电池常见故障与排除	237
第六节 起动辅助装置的使用	237
一、预热塞的使用	238
二、电热塞的使用	239
第九章 小型柴油机的使用与维护保养	242
第一节 拆装工具与量具	242
一、常用工具	242
二、常用量具	246
三、随机工具	249
第二节 柴油机安装与磨合	249
一、柴油机安装前的准备	249

二、柴油机的磨合	252
第三节 柴油机运行	253
一、柴油机起动的检查及注意事项	253
二、柴油机运行注意事项及禁运行条件	254
三、柴油机停机注意事项及对柴油机的油封	255
第四节 柴油机技术保养	257
一、每日保养	257
二、一号技术保养	257
三、二号技术保养	258
四、三号技术保养	258
第十章 小型柴油机使用中综合性故障的排除	260
第一节 综合性故障概述	260
一、故障的表象	260
二、出现故障的一般原因	261
三、故障的分类	264
四、故障诊断的原则	265
五、故障诊断的步骤和方法	265
六、故障的预防	267
第二节 综合性故障诊断与排除	268
一、起动困难	269
二、功率不足	271
三、飞车	272
四、突然停车	274
五、柴油机运转不稳	275
六、声音异常	277
七、油压异常	278
八、温度异常	279

九、烟色异常.....	281
第十一章 提高柴油机经济性、可靠性和使用寿命的 途径.....	285
第一节 提高柴油机经济性的途径.....	285
一、节约柴油的技术.....	286
二、节约机油的技术.....	297
第二节 典型国产节能小型柴油机.....	300
一、凤凰牌 170F 型柴油机.....	301
二、多菱牌 R175 型柴油机.....	301
三、国光-R175A 型及其他型号柴油机.....	302
四、Z185F 型柴油机.....	303
五、德力牌 190-12 型柴油机.....	304
六、敦煌牌 S195 型柴油机.....	305
七、四方牌 195 型柴油机.....	305
八、S195 型及其他型号柴油机.....	307
九、沂峰牌 195 型柴油机.....	307
十、X195 型及其他型号柴油机.....	308
十一、云峰牌 S195 型柴油机.....	311
十二、五菱牌 S195 型柴油机.....	311
十三、常柴牌 (东风牌) S195 型柴油机.....	311
十四、莱阳牌 195T 型柴油机.....	313
十五、巢湖牌 S195 型柴油机.....	314
十六、黄河牌 X195 型柴油机.....	314
十七、禾丰牌 S195 型柴油机.....	315
十八、S1100 型柴油机.....	315
第三节 提高柴油机可靠性和使用寿命的途径.....	316
一、严格按操作规程操作.....	317

二、正确使用及维护保养	318
三、进行监控和故障诊断	319
附录	320
附录 A 小型柴油机主要技术规格和性能指标	320
附录 B 小型柴油机主要附件规格	322
附录 C 小型柴油机的调整部位及有关技术数据	324
附录 D 小型柴油机主要间隙与磨损极限	326
附录 E 小型柴油机主要紧固件的安装扭矩	330
参考文献	331