

张康建 编

1E40F

1E40F 型
汽油机的使用与维修

机械工业出版社

1E40F型汽油机的 使用与维修

张康建 编



机械工业出版社

TK 419
7.11

1E40F型汽油机的使用与维修

张康建 编

责任编辑：蔡耀辉 孙慧波

封面设计：田淑文

机械工业出版社出版（北京阜成门外百万庄南街一号）

（北京市书刊出版业营业许可证出字第117号）

中国农业机械出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

开本 787×1092 1/32·印张 3 5/8·字数 79 千字

1987年3月北京第一版·1987年3月北京第一次印刷

印数 0,001—9,400·定价：0.83 元

科技新书目：140-122

统一书号：15033·6619

前 言

1E40F型汽油机是一种单缸、风冷、二冲程发动机。目前，因其结构简单，重量轻、体积小，运转平稳、操作维修方便而广泛用于多种机具的配套动力。特别是国家定型生产的北京“东方红-18型”背负式弥雾、喷粉、超低量喷雾机，其动力部分就是这种小型汽油机。

为了适应我国社会主义建设的发展，更好地解决使用中的一些实际问题，以便更有效地发挥这种机械所应有的经济效益，我根据自己的实践经验，整理编写了这本书。本书力求以简单明了、通俗易懂的文字，辅以图表的形式，较详尽地介绍这种汽油机的结构原理、性能特点、拆装使用以及故障排除等问题，供参考。由于本人专业水平低，书中错误与表达不当之处一定不少，敬希各界专家和读者给予指正。

在编写过程中，副总工程师马宝祥同志，内燃机研究所主任工程师郝天生同志以及有关专家和读者给予了热忱的关注与支持，在此一并表示感谢。

编者

目 录

一、绪言	1
二、汽油机的主要技术规格	5
三、汽油机的构造	7
(一) 运动件组	7
(二) 机体件组	11
(三) 燃料供给系统	14
(四) 电气系统	20
四、工作原理	27
(一) 汽油机的工作原理	27
(二) 磁电机的工作原理	29
(三) 电容器的工作原理	30
(四) 化油器的工作原理	31
(五) 内燃机部分常用术语解释	38
五、汽油机的使用方法	41
(一) 起动前的准备	41
(二) 起动	42
(三) 起动后的操作	45
(四) 停机	45
(五) 封存	45
六、汽油机的拆卸与装配	47
(一) 拆装原则	47
(二) 拆卸要点	48
(三) 装配要点	48
(四) 拆卸汽油机的主要程序和方法	49
(五) 装配汽油机的主要程序和方法	53
七、汽油机主要零件的配合间隙及磨损极限	62

八、汽油机的技术保养	64
(一) 日常保养	64
(二) 50小时保养	64
(三) 100小时保养	64
(四) 500小时保养	65
(五) 启用新机或大修后的汽油机注意事项	65
九、汽油机的故障排除	68
(一) 各系统零部件可能出现的故障	66
(二) 几种故障的分析	68
(三) 几种故障的原因	70
(四) 汽油机故障的检查	74
(五) 汽油机故障现象、原因和排除方法	80
(六) 贫油与富油的判断	84
(七) CL ₂ 型磁电机的使用维护与故障排除	84
(八) 汽油机的调整	87
十、安全措施	94
十一、有关知识	95
(一) 油箱盖侧面上小孔的作用	95
(二) 如何延长汽油机的使用寿命	95
(三) 1E40F型汽油机使用的燃油的性质、品种与选用	98
(四) 1E40F型汽油机使用的燃油容积与重量的换算	100
(五) 润滑油的作用	101
(六) 功率的换算	101
(七) 火花塞	102
(八) 点火时间对汽油机性能的影响	106
(九) 万用表的使用方法	107
(十) 必要的维修工具	111

一、绪 言

汽油机是利用汽油作燃料的内燃机。它是将燃料在气缸中燃烧所释放的热能转化为机械能的一种动力机械。汽油机的能量转化过程比较简单，汽油与空气充分混合成为混合气，在气缸中着火燃烧放出热量，这种热能产生推力，推动活塞作直线往复运动。再借活塞、连杆以及曲轴等部件的传导，使直线往复运动变为圆周旋转运动，随之传递到汽油机外部成为可以直接工作的机械能。

对于一部汽油机来说，不仅要动力大、省燃油、机件耐用、工作可靠，而且还要结构紧凑轻巧、操作维修方便。这些要求又构成了它自身的矛盾，汽油机的性能也正是在不断解决这些矛盾的过程中得到改进和提高的。

任何内燃机要完成一个工作循环，都必须经过进气、压缩、爆发(做功)和排气这四个过程，其中只有爆发过程是做功的，而其它过程则都是消耗能量、为爆发创造条件的被动过程。内燃机连续不断的工作循环就能够不断地输出动力。

在实践中，为了提高其动力性和经济性，还要采取提前点火、强制冷却、延长进排气时间和创造润滑条件等一系列措施。也就是说，内燃机的正常运转，是依靠多种条件的相互配合来完成的。内燃机各系统、各部件除了以它们各自的运动规律完成所负担的任务以外，彼此之间又以一定的装配关系构成了一个有机的整体而相互影响。因此，我们在使用中不仅要了解它们的外部联系，研究各系统的构造、作用，工

作情况和原理；还要分析和掌握它们各自的特点，故障隐患、原因、现象和相互之间的本质联系以及规律性，才能更好地掌握它、使用它。

1E40F汽油机外形图、总装配图以及配套的北京“东方红-18型”背负式弥雾、喷粉、超低量喷雾机见图1、图2和图3。

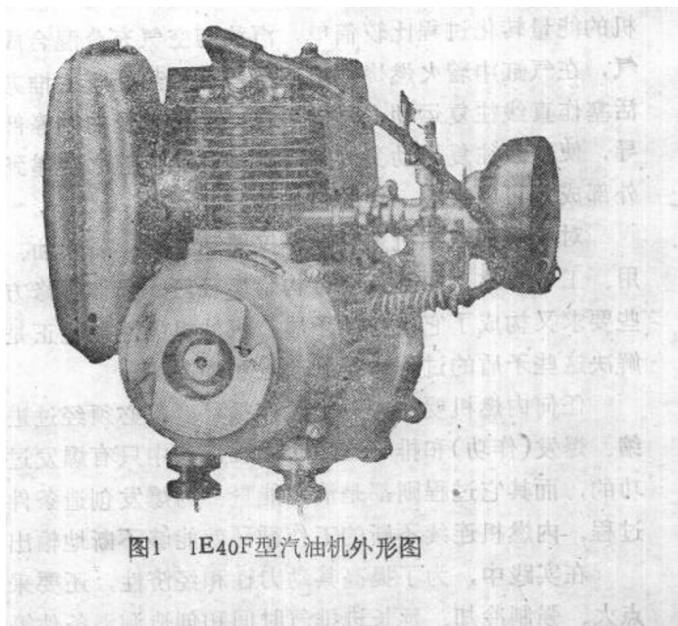


图1 1E40F型汽油机外形图

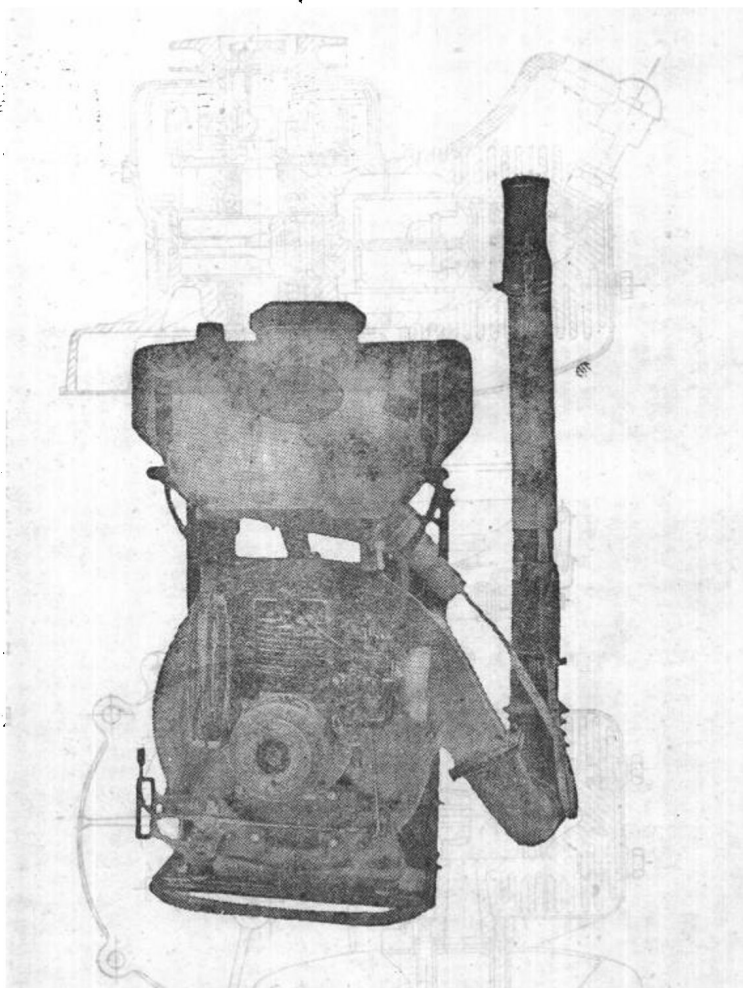
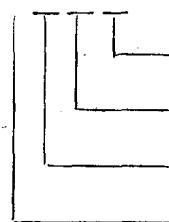


图3 1E40F型汽油机配套的北京“东方红-18型”背负式弥雾、喷粉、超低量喷雾机(弥雾状态全貌)

二、汽油机的主要技术规格

型号

1 E 40 F



风冷

气缸直径40毫米

二冲程

单缸

型式 单缸、风冷、二冲程、曲轴箱回流扫气

气缸直径 40毫米

冲程(活塞行程) 40毫米

气缸工作容积 50毫升

压缩比 7.63

额定功率 1.6马力 $\ominus$

最大功率 1.76马力

额定转速 5000转/分钟

额定转速耗油率

$\left\{ \begin{array}{l} \text{PZ-11型化油器} \\ \leq 420 \text{克/马力} \cdot \text{小时} \\ \text{PZ-12型节能化油器} \\ \leq 390 \text{克/马力} \cdot \text{小时} \end{array} \right.$

燃料

70号汽油与10号(夏季用15号)车用机油的混合油

燃料混合比

体积比、累计运转最初50小

$\ominus$ 1马力 $\approx$ 0.74千瓦。

时用15:1, 以后用20:1

润滑方式	混合油油雾式
点火机构	CL ₂ 型飞轮磁电机
点火提前角	上死点前24°±2°
火花塞型号	4118型, 4Z9型
火花塞间隙	0.5~0.7毫米
白金间隙	0.25~0.35毫米
化油器型式、型号	平吸式、PZ-11型或PZ-12型
旋转方向	左旋(从功率输出端看)
起动方式	拉绳
净重	5公斤
外形尺寸	长×宽×高=320×230×280毫米

三、汽油机的构造

1E40F型汽油机的基本构造包括运动件组、机体件组、燃料供给系统、电气系统、消音器以及一些附属装置。它没有单独的配气机构和润滑系统，因此结构比较简单。

(一) 运动件组

运动件组（图4）包括曲柄连杆总成、活塞、活塞环、活塞销、活塞销锁环、冷却风扇、起动轮、起动轮空心螺

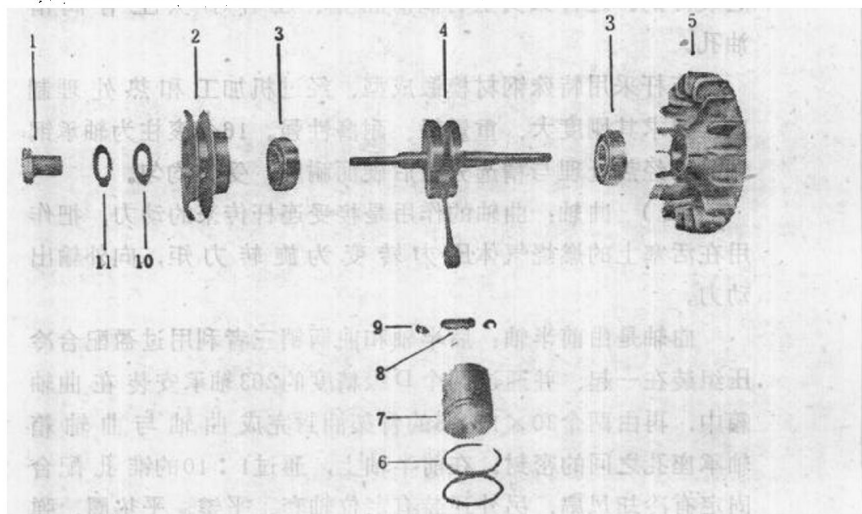


图4 运动件组零件

1—空心螺母 2—起动轮 3—轴承 4—曲柄连杆 5—风扇 6—活塞
环 7—活塞销 8—活塞销锁环 9—活塞销锁环 10—平垫圈 11—弹簧垫圈

母、鞍型弹簧垫圈等零部件。

1. 曲柄连杆总成

曲柄连杆总成是由连杆、前半轴、后半轴、曲柄销和滚柱经冷压组装成的一个总成体。工艺比较严格和复杂，要求的精度也很高，以保证前、后半轴的同心度、连杆与曲轴的垂直度以及活塞销与曲轴的平行度等。因此，在没有专门工装设备的情况下，是不能拆修的。

(1) 连杆：连杆的作用是将活塞和曲轴连接在一起，把活塞所获得的动力传递给曲轴。连杆小头孔内压装有铜衬套与活塞销配合工作连杆大头孔与曲柄销之间装有16个精选分组的 $\phi 4 \times 10$ 滚柱，起滚动轴承的作用，是在压装曲轴时一起装好的。连杆大头上有润滑油槽、连杆小头上有润滑油孔。

连杆采用特殊钢材模锻成型、经过机加工和热处理制成，要求其刚度大、重量轻、耐磨性强。16个滚柱为轴承钢制品，经热处理与精选分组后硬而耐磨、受力均匀。

(2) 曲轴：曲轴的作用是接受连杆传来的动力，把作用在活塞上的燃烧气体压力转变为旋转力矩，向外输出动力。

曲轴是由前半轴、后半轴和曲柄销三者利用过盈配合冷压组装在一起、并通过两个D级精度的203轴承安装在曲轴箱中，再由两个 $30 \times 17 \times 8$ 的骨架油封完成曲轴与曲轴箱轴承座孔之间的密封。在前半轴上，通过1:10的锥孔配合固定有冷却风扇，另外还装有定位轴套、平键、平垫圈、弹簧垫圈和 $M12 \times 1$ 轴头螺母等零部件；在后半轴上，通过半月键装配磁电机飞轮壳体和起动轮，并用平垫圈、鞍型弹簧垫圈以及一个左旋的 $M10 \times 1$ 起动轮空心螺母紧固。磁电机

飞轮壳体的重量较大，它除了具有磁电机自身的功能以外，还起到飞轮的作用，保证汽油机能比较稳定地运转。

前半轴与后半轴都是用特殊钢材模锻成型，经过精车、磨制、热处理等工艺后冷压组装成曲轴总成。曲轴是汽油机的“心脏”，加工精度要求很高。由于曲轴总成在工作中各部件都不同程度地承受着气体燃烧膨胀的压力。高速运动的惯性力和燃料燃烧的高温与化学腐蚀等作用，而且相互运动的零件表面还会相互摩擦，因此要求其耐高温、耐冲击、耐磨擦、耐腐蚀、机械强度大等等。在使用中应特别注意保护曲轴两轴头的特殊螺纹、严格配制燃油等，以延长其使用寿命。

D203滚动轴承与曲轴颈之间为过渡配合，与曲轴箱轴承座孔之间为过盈配合。装配时均应采用加热法。D203滚动轴承是高精度轴承。根据精度等级与使用要求，除C203滚动轴承以外，一般不能用其它型号代用。

2. 活塞

活塞的主要任务是承受气体压力，并通过活塞销将压力传给连杆。因此，活塞直接承受着很高的燃烧气体压力和温度。同时，由于活塞上下运动的速度很高，产生了很大的惯性力，因此要求活塞具有足够的机械强度、重量轻、耐高温、变形小、导热性能好而且耐磨。

1E40F型汽油机使用的活塞是以铝为主要成分的多金属合金件，其结构分为顶部、防漏部和裙部三个部分。顶部呈凸圆弧形，在到达上死点时，与气缸盖、气缸垫和气缸体组成燃烧室。活塞防漏部有两个环槽，用以安装活塞环。每个环槽中都有一个起定位作用的铜销钉，用以防止活塞环工作时产生圆周方向的转动，避免活塞环的开口卡住气孔。活塞

裙部有活塞销座孔，孔座上有润滑油孔和活塞销锁环槽，裙部下边有扫气缺口。整个活塞在常温下有一定的锥度和椭圆度。为了防止活塞工作时受热膨胀而卡死在气缸内，它和气缸壁之间有一定的装配间隙，1E40F型汽油机规定的这一间隙为0.04~0.06毫米。

3. 活塞环

活塞环安装在活塞环槽内，以保证活塞与气缸壁滑动接触的密封性，防止气缸漏气并将活塞的热量传给气缸。活塞环具有一定的弹性，在自由状态下，其外径稍大于气缸的内径，当它与活塞一起装入气缸后，即能以一定的弹力靠紧在气缸壁上。为了留有受热膨胀的余地，活塞环装入气缸后，其接口端面之间留有一定的开口间隙(端间隙)；其上下两面与活塞环槽侧面之间也留有一定的侧面间隙(边间隙)。

1E40F型汽油机的两片活塞环都是气环，系高磷耐磨铸铁制品，较脆，容易折断，使用时环口不可张得太大。

关于活塞环的使用要求，请查阅本书“活塞环的装配”一节。

4. 活塞销

活塞销将活塞与连杆联接在一起并传递动力。工作时，活塞销可在连杆小头青铜套内转动，也可以在活塞销座孔中转动，因而称为全浮式。为了防止活塞销在活塞销座孔中轴向窜动，在活塞销座孔中各有一道卡槽，用以卡装活塞销锁环，将活塞销的轴向位置固定。活塞销和活塞销座孔之间在冷态时为过盈配合。

活塞销系用经过表面渗碳处理的低碳合金钢制造，具有较高的耐磨性和韧性。活塞销锁环系弹簧钢丝制品。

5. 冷却风扇

具有18个前弯叶片的前向冷却风扇，位于前半曲轴箱和风扇盖板组成的螺壳内。汽油机工作时，前半曲轴带动冷却风扇一起旋转而产生具有一定压力的气流，沿着导风罩不断地向机体上吹送；当气流经过气缸体和气缸盖的散热片以及气缸垫时，便把机体上的热量散发到大气中去，使汽油机得到冷却。这种强制的空气冷却方法俗称风冷式。冷却风扇与前半曲轴之间采用1:10锥孔配合。风扇上有三个M6螺纹孔供拆卸或配套使用。

6. 起动轮

起动轮供起动汽油机用。在起动轮上有供缠绕起动绳用的环槽和供拆装用的孔。拉动起动绳使曲轴旋转带动活塞上下移动，促使可燃混合气被吸入气缸，点火燃烧作功。

7. 起动轮空心螺母

起动轮空心螺母采用反向细牙螺纹。这样，在曲轴运转时能起到自锁作用。在起动轮空心螺母的下面装有鞍型弹簧垫圈，垫圈的凸面朝向起动轮空心螺母的螺帽，这样，在组装压平以后，鞍型弹簧垫圈的弹力向外张紧，使起动轮空心螺母不易松动。

(二) 机 体 件 组

机体件组(图5)由气缸盖、气缸垫、气缸体、前半曲轴箱、后半曲轴箱、油封、风扇盖板、导风罩、化油器连接法兰和磁电机罩壳等零部件组成。

1. 气缸盖

气缸盖的主要作用是将气缸上部封闭。气缸盖内有圆锥形凹陷部分，它和活塞顶、气缸体以及气缸垫组成燃烧室，是混合气燃烧的地方。气缸盖上有与中心线呈 30° 角的M14×