

● 新款客车维修丛书 ●

松花江 微型客车

李松和 陆克久 张家玺

福建科学技术出版社



● 新款客车维修丛书 ●

松花江 微型客车

李松和 陆克久 张家玺

福建科学技术出版社



图书在版编目 (CIP) 数据

松花江微型客车/李松和, 陆克久, 张家玺编著.
福州: 福建科学技术出版社, 2001. 6
(新款客车维修丛书)
ISBN 7-5335-1804-7

I. 松… II. ①李…②陆…③张… III. 客车,
松花江微型—车辆修理 IV. U469.110.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 08198 号

- 书 名 松花江微型客车
新款客车维修丛书
主 编 李松和 陆克久 张家玺
责任编辑 陈依嫒
出版发行 福建科学技术出版社 (福州市东水路 76 号, 邮编 350001)
经 销 各地新华书店
排 版 福建省科发电脑排版服务公司
印 刷 福建二新华印刷有限公司
开 本 787 毫米×1092 毫米 1/16
印 张 13
插 页 2
字 数 324 千字
版 次 2001 年 6 月第 1 版
印 次 2001 年 6 月第 1 次印刷
印 数 1—3 000
书 号 ISBN 7-5335-1804-7/U·93
定 价 19.50 元

书中如有印装质量问题, 可直接向本社调换

前 言

松花江微型客车是哈飞汽车有限公司的产品，它以日本铃木公司技术为基础，经改进生产而成。松花江微型客车适合中国国情，故深受用户欢迎，历经“八五”、“九五”至今不衰，曾获得“中国公认名牌产品”、“知名客车”等殊荣。

编写《松花江微型客车》一书，旨在帮助广大汽车驾驶员和维修人员认识松花江微型客车的基本结构，掌握其维修方法。全书注重实用，力求图文并茂、内容详实可靠，使之对读者具有较强的指导作用。

本书由李松和同志主编并统稿，其中第一章、第七章、第八章及第九章由张家玺同志编写；第二章由陆克久同志编写；第三章、第四章、第五章及第六章由李松和同志编写。全书承蒙钱秋生同志审阅，并提出了宝贵的指导意见。此外，参加本书文字及插图工作的还有魏建秋、包峥嵘、阮进兵、张志远、尤晓玲、张金迎、王元龙、吴华宝等同志。本书是在参考哈飞汽车股份有限公司的使用与维修资料，并吸收近年来国内外相关维修资料基础上编写而成。在此表示衷心的感谢。

由于编者水平所限，加之时间仓促，书中错误在所难免，敬请读者批评指正。

编者
2001年1月

目 录

第一章 概述	(1)
第二章 发动机结构与检修	(3)
第一节 发动机总成	(3)
第二节 曲柄连杆机构	(12)
第三节 配气机构	(29)
第四节 燃油供给系	(41)
第五节 润滑系	(51)
第六节 冷却系	(58)
第七节 点火系	(64)
第八节 发动机常见故障诊断与排除	(74)
第三章 传动系结构与检修	(87)
第一节 离合器	(87)
第二节 变速器	(95)
第三节 万向传动装置	(106)
第四节 驱动桥	(109)
第四章 行驶系结构与检修	(118)
第一节 转向桥及前悬架	(118)
第二节 后悬架	(127)
第三节 车轮和轮胎	(130)
第四节 行驶系常见故障诊断与排除	(133)
第五章 转向系结构与检修	(135)
第一节 转向操纵机构	(135)
第二节 转向传动机构	(139)
第三节 转向器	(142)
第四节 转向系常见故障诊断与排除	(147)
第六章 制动系结构与检修	(149)
第一节 制动器	(150)
第二节 液压装置	(155)
第三节 驻车制动装置	(160)
第四节 制动系常见故障诊断与排除	(162)
第七章 电气设备结构与检修	(166)
第一节 供电设备	(166)
第二节 用电设备	(173)
第三节 全车线路	(190)
第八章 空调系统结构与检修	(191)

第一节	暖风系统.....	(191)
第二节	制冷系统.....	(192)
第三节	空调系统常见故障诊断与排除.....	(197)
第九章	车身及附件检修.....	(200)
第一节	保险杠.....	(200)
第二节	车窗、车门.....	(200)

第一章 概 述

松花江微型客车为发动机前置、后轮驱动，整车由发动机、底盘、车身和电器设备四大部分组成。

松花江微型客车总体结构特点及各总成性能参数见表 1-1。

表 1-1 松花江微型客车总体结构特点及性能参数

参 数 名 称		HFJ 1010	HFJ 1010D	HFJ 1010E	HFJ 1010F	HFJ 1010G	HFJ 1010H	HFJ 6350
整 车 部 分	车长 mm	3215	3465	3465	3497	3515	3515	3497
	车宽 mm	1405	1405	1405	1397	1397	1397	1397
	车高 mm	1660	1660	1660	1740/1870	1735	1740	1740/1870
	轴距 mm	1840	1960	1960	1960	1960	1960	1960
	轮距(前/后)mm	1215/1200	1215/1200	1215/1200	1215/1200	1215/1200	1215/1200	1215/1200
	整车质量 kg	680	690	750	840	700	800	840
	最大总质量 kg	1410	1420	1410	1410	1430	1460	1410
	满载轴荷(前/后)kg	623/787	646/774	606/804	624/786	640/790	597/863	624/786
	空载轴荷(前/后)kg	400/280	410/280	443/307	426/414	419/281	450/350	426/414
	最高车速	90km/h						
	最小转弯半径	8.2m	9.0m					
	最大爬坡度%	21.4						
发 动 机 部 分	型号	DA462Q						
	型式	四冲程、水冷、直列、斜置、四缸汽油机						
	缸径×行程	62mm×66(62×77)mm						
	冷却液容量	4.5L						
	汽油容量	36L						
	汽油牌号	90 [#] /85 [#]						
	机油容量	3L						
	压缩比	8.7						
	排量	797(870)ml						
	最大功率	25.74kW/5500r/min(27.2kW/5200r/min)						
	最大扭矩	52.5N·m/3500r/min(59N·m/3000~3500r/min)						
	最低油耗	299.2/306.0g/(kW·h)						
传 动 系 部 分	离合器型式	干式、单片、膜片弹簧、机械操纵常压式						
	变速器型式	四挡、手动齿轮啮合式						
	主减速比	5.125						
	后桥油容量	1L						
	变速器油容量	1L						
	各挡变速比	Ⅰ:3.429;Ⅱ:2.109;Ⅲ:1.379;Ⅳ:1.000						

续表

参 数 名 称		HFJ 1010	HFJ 1010D	HFJ 1010E	HFJ 1010F	HFJ 1010G	HFJ 1010H	HFJ 6350
转向系部分	转向器型式	循环球、齿条-齿扇式			齿轮-齿条式			
	主销内倾角	12°30′						
	主销后倾角	2°30′						
	车轮外倾角	1°30′						
	前束	11~15mm			7~11mm			
行驶系部分	前悬挂	滑柱摇臂式独立悬架						
	后悬挂	钢板弹簧式非独立悬架						
	轮胎型号	4. 5-12-8PR			5. 0-12-8PR(155/80R12)			
	空载胎压 (前/后)kPa	180/180			200/200(180/270)			
	满载胎压 (前/后)kPa	240/375			240/400			
制动系部分	型式	液压制动						
	车轮制动器 (前/后)	双领蹄式/从领蹄式						
	驻车制动器	机械钢索式(作用于后轮)						
电器设备部分	火花塞型号	4C5T M14×1. 25						
	点火提前角	70 [#] 汽油:7°±1°(900r/min);85 [#] 汽油:10°±1°(900r/min)						
	发电机型号	12V、35A、整体式三相交流发电机						
	起动机型号	12V、0. 8kW 电磁变换式						
	蓄电池	6-QA-36、6-QA-58						
	前大灯	12V、55/45W						
	前组合灯	12V、20/8W						
	后组合灯	12V、20/8W						
	转向指示灯	12V、2W						
	倒车灯	12V、8W						
	室内灯	12V、5W						
	仪表照明灯	12V、3. 4W						
	保险丝	15A、20A						

第二章 发动机结构与检修

HFJ1010 系列微型汽车装用的发动机是由哈尔滨东安公司生产的 DA 系列汽油发动机,主要有 DA462Q 和 DA465Q 两大类型,其中 DA462Q 为基本型,而 DA465Q 为改进型。发动机是根据日本铃木公司生产的 F8A 型发动机技术特点测绘设计生产的。这两种发动机外型尺寸和配用的离合器、变速器均相同,结构上也基本相同,只是因为 DA465Q 发动机的压缩比、气缸直径、活塞行程、总排量与 DA462Q 不同,因此气缸盖、活塞、活塞环、曲轴、气缸体等零件不能与 DA462Q 互换,本书不做特殊说明的内容均指 DA462Q 发动机。

第一节 发动机总成

一、发动机总体结构特点

DA 系列发动机为水冷式、四缸直列、四冲程化油器式发动机,采用顶置式凸轮轴和“V”形气门结构。发动机的技术性能参数见表 2-1。

表 2-1 发动机的技术性能参数

型号	DA462	DA465
型式	四行程、水冷、顶置凸轮轴	四行程、水冷、顶置凸轮轴
气缸直径 (mm)	62	65.5
活塞行程 (mm)	66	66
排量 (L)	0.797	0.97
气缸数	4	4
最大功率 (kW)	26.11/ (5500r/min)	31.5/ (5300r/min)
最大扭矩 (N·m)	52.45/ (3500r/min)	69/ (3500r/min)
压缩比	8.7 : 1	8.8 : 1
点火顺序	1-3-4-2	1-3-4-2
点火正时	上止点前 10°	上止点前 10°
怠速 (r/min)	900±50	900±50
燃油消耗率 (g/kW·h)	≤299.2	≤306
燃烧室型式	多球形	多球形
化油器型式	平吸式	平吸式
外形尺寸 (mm) (长×宽×高)	505×500×450	505×500×450
使用燃料	90# 或 93# 汽油 (RQ-85 号汽油)	90# 或 93# 汽油 (RQ-85 号汽油)

DA 系列发动机特点如下:

(1) 进气孔和排气孔采用正交流动形式,气门机构采用“V”形配置,充气效率和扫气效率都十分高。

(2) 燃烧室在活塞顶部和气缸盖之间,属多球型,发动机的动力性和经济性均好。

(3) 进气歧管和热回水管设计成一体,工作时循环热水通过进气歧管,对吸入的可燃混合气起加热作用,促进了燃油的汽化,提高了混合气形成质量,因而燃烧完全,大幅度地提高了发动机的热效率,且排气污染小。

(4) 配气机构采用单顶置凸轮轴形式,凸轮直接驱动摇臂,控制气门的开启和关闭,简化了从凸轮轴到气门的传动,省去了下置式凸轮轴作往复运动的推杆、挺杆。这种直接驱动方式,对高速发动机是很有利的。但这种结构对润滑条件要求很高,靠合适的润滑油和足够的机油压力予以保证。

(5) 凸轮轴和摇臂轴的支撑与气缸做成一体,因此十分坚固,大大减少了配气机构的噪声,并且减少了零件数量,使结构紧凑。

(6) 凸轮轴通过正时齿轮由曲轴驱动,运转平稳可靠,噪音低。但正时齿带质量要求高,并且要定期检查更换。

(7) 气缸体与上曲轴箱做成一体,用铸铁铸造而成,具有耐高温、耐磨、耐腐蚀的特点。4个气缸单列斜置,降低了发动机的整体高度和重心,方便了附件的安装,也方便了汽车的整体布置。

(8) 气缸盖采用铝合金整体铸造,其特点是结构紧凑、重量轻、刚性好。

(9) 曲轴采用合金钢整体锻造,强度好、重量轻。曲轴用5道主轴承支撑在气缸体下部(全支撑方式),发动机运转平稳、振动小。

(10) 主要壳体件,如气缸盖罩、变速器上下箱体、后延伸箱体等均采用铝合金压铸,重量轻、强度高、成本低;正时齿带轮、气门导管、气门座采用普通铸铁,为了提高耐磨性,铸造时采用冷激硬化;活塞销采用低碳合金钢冷拔钢管;主轴承盖和第一道活塞采用球墨铸铁。通过以上合理的材料选用和先进的制造工艺,使发动机重量轻、成本低。

(11) 为了延长发动机的使用寿命,对空气滤清质量要求高。空气进入气缸前必须先通过旋风筒式粗滤清器,然后进入细滤清器。细滤清器的滤心是工业细毛毡。空气经过两次滤清后进入气缸。

二、发动机总成拆装

(一) 发动机的分解

拧松螺钉、螺母等拆卸部件或零件之前,要详细地观察,记住零、部件之间的装配关系,并把拆卸下来的零部件有次序地摆放在预先准备好的零件盘中。如有必要,可在零件上做上标记,对配对零件可标上记号,以便在装配时零件能很容易地装回原位。

在分解时要注意专用工具的使用,以及对精密零件和铝合金零件的保护,严禁拆卸时随便使用坚硬的工具乱敲零件,这样易使较软的铝合金零件损坏或精密加工零件表面损坏,破坏零件间的相互配合。发动机的分解步骤如下:

1. 放出发动机的机油

用开口扳手旋下油底壳放油螺塞,放尽油底壳的机油。放出的机油应用盛油盘接好,以

免污染现场。

2. 拆下离合器总成

在飞轮壳上装上飞轮止动器,以防止拆卸离合器总成时飞轮转动;用 M8 梅花扳手拆去离合器的 6 个紧固螺栓。

3. 拆下分电器总成

先从分电器上拆下分电器盖,拆开真空提前装置的真空软管;然后用 M8 梅花扳手拆下分电器固定螺栓,取下分电器总成。

4. 拆汽油泵总成

先从汽油泵上拆下汽油泵的进、出油胶管,并将油管卡固定在油管上,然后用 M8 梅花扳手拆去汽油泵 2 个安装螺栓,从分电器座上取下汽油泵。

5. 拆分电器座

分电器安装在气缸盖的后端上(飞轮侧)。拆卸时,用 M8 梅花扳手拆去其 4 个安装螺栓,取下分电器座和密封垫。

6. 拆风扇

用 M6 梅花扳手拆去风扇的 4 个安装螺栓,取下风扇及垫块。拆卸风扇时,应注意保护风扇叶片,不得损伤叶片角。

7. 拆下交流发电机总成

先用 M8 梅花扳手松开交流发电机的固定螺栓,取下三角皮带,再拆下交流发电机的固定螺栓,拆下交流发电机总成。拆卸交流发电机时,如有必要可松开交流发电机的三角皮带轮 M14 固定螺母,以便拆下交流发电机后的分解。

8. 拆交流发电机调整支架

用 M8 梅花套筒扳手旋下调整支架的固定螺栓,从缸体上取下支架。

9. 拆节温器总成

用 M8 梅花扳手拆下节温器盖的 2 个固定螺栓,先拆开节温器盖;然后从进气歧管的节温器座孔内取出节温器总成,并拆下节温器盖的密封垫。

10. 拆曲轴三角皮带轮

先将飞轮止动器安装在飞轮上,以防止拆卸皮带轮时曲轴转动;然后用 M12 梅花扳手拆下三角皮带轮的固定螺栓,取下皮带轮。

11. 拆正时皮带前罩壳

用 M6 梅花扳手旋下正时皮带前罩壳的 6 个安装螺栓,拆下正时皮带前罩。在取下正时皮带前罩壳时,应注意正时皮带观察窗盖和水泵挡圈的保存,以免丢失;同时拆下的前罩壳橡胶密封垫最好丢弃,以免重复装用而密封不严。

12. 拆正时皮带张紧器

用开口扳手或 M8 梅花扳手,拆下张紧器的 2 个安装螺栓,取下张紧器总成。

在拆正时皮带张紧器前,要调整曲轴的位置,使曲轴上的正时皮带轮键槽处于正时皮带后罩壳正时标记“→”左侧 $80^{\circ}\sim 100^{\circ}$ 的范围内,以防止活塞顶与气门接触,造成零部件的损伤。在拆卸过程中,不得转动曲轴或凸轮轴。

13. 拆凸轮轴正时皮带

先取下正时皮带,用正时皮带轮锁紧器锁住正时皮带轮;然后用 M12 梅花扳手旋下正时皮带轮固定螺栓,随锁紧器一起取下正时皮带轮。

14. 拆曲轴正时皮带轮

先拆下正时皮带轮的装配半圆键,从曲轴上取下正时皮带轮;同时取下正时皮带轮后挡片。

15. 拆正时皮带后罩壳

用 M6 梅花套筒扳手旋下后罩壳的 4 个安装螺栓,取下正时皮带后罩壳。重新装备时应使用新海绵胶垫。

16. 拆凸轮轴前端盖

用 M8 和 M6 梅花扳手拆去凸轮轴(气缸盖)前端盖的 5 个固定螺栓,取下前端盖。对拆下的前端盖密封纸垫应作报废处理,重新装配时要更换新件。

17. 拆水泵总成

用 M6 和 M8 梅花扳手分别拆下水泵的安装螺栓和(M6)螺母,从气缸体上取下水泵总成。对拆下的水泵密封垫应作报废处理,重新装配时应换用新件。

18. 拆排气歧管隔热板

用 M6 梅花扳手分别旋松排气歧管的上、下隔热板的 3 个(M6)螺母,拆下排气歧管的上、下隔热板。

19. 拆排气歧管

用 M8 套筒扳手,旋下排气歧管的 8 个安装(M8)螺母,取下排气歧管一并拆下排气歧管隔热垫。

20. 拆机油滤清器总成

用专用工具机油滤清器扳手拆下机油滤清器总成。拆卸机油滤清器时,不得使机油流出而污染现场。

21. 拆进气歧管

先拆开进气歧管上的回水橡胶软管,然后用 M8 套筒扳手旋下进气歧管的固定螺栓和(M8)螺母,取下进气歧管及化油器总成。对拆下的进气歧管密封垫应作报废处理,重新装配时应换用新件,以保证安装质量。

22. 拆缸体进水管

先拆下进水管上的橡胶软管,然后用 M6 套筒扳手旋下进水管的 2 个 M6 固定螺栓。

23. 拆气缸盖罩

用 M6 梅花扳手旋下气缸盖罩的 4 个安装螺栓,从气缸盖上取下气缸盖罩总成。对拆下的气缸盖罩与气缸盖之间的密封垫应作报废处理,重新装配时应换用新件,保证密封可靠。

24. 拆摇臂轴、摇臂组件

先松开摇臂上的气门间隙调整螺钉和螺母,并将其保留在摇臂上;然后用十字起子拆下摇臂轴的固定螺钉,从气缸盖上拉出摇臂轴,取下摇臂组件和摇臂轴弹簧。

注意:拆下的摇臂轴、摇臂轴弹簧、摇臂组件应按组分放,以便装配。

25. 拆凸轮轴

先用十字起子拆下凸轮轴止推板的 2 个固定螺钉,取下凸轮轴止推板;然后从气缸盖前端拉出凸轮轴。

26. 拆气缸盖总成

用 M10 套筒扳手,旋下气缸盖的 10 个安装螺栓,取下气缸盖总成和气缸垫。

27. 拆气门、气门弹簧组件

用专用工具气门提升器，压缩气门弹簧，拆下气门锁片；再松开气门提升器拆下气门弹簧，从气缸盖燃烧室侧取出气门。

28. 拆气门油封

用平口起子插入气门油封与气门弹簧座之间的接合处，向上轻轻撬动气门油封，使气门油封脱出安装孔，取下油封。

拆下的气门油封不得重复使用，以免气门杆与油封之间漏油，造成机油消耗过多。

29. 拆飞轮

先将飞轮止动器安装到飞轮壳上，以防止拆卸飞轮安装螺栓时飞轮转动；然后用 M10 梅花扳手，旋下飞轮的 6 个安装螺栓，用托架支撑好飞轮，拆下飞轮总成。

30. 拆发电机托架

用 M8 梅花扳手旋下发电机托架的 3 个固定螺栓，从气缸体上取下发电机托架。

31. 拆发动机左、右悬挂

用 M8 套筒扳手松开发动机左、右悬挂的固定螺栓，拆下发动机左、右悬挂总成。

32. 拆发动机油底壳

用 M6 套筒扳手，分次松开油底壳的 18 个固定螺栓，拆下油底壳总成。对拆下的油底壳密封垫应作报废处理，重新装配时须换用新件。

33. 拆机油集滤器

用 M6 套筒扳手拆开机油集滤器的 2 个固定螺栓，从机油泵的安装座上取下机油集滤器。对从机油集滤器吸油管处拆下的 O 形密封圈，在重新安装时应更换。

34. 拆连杆盖、活塞连杆组件

用 M8 套筒扳手松开连杆盖的紧固螺母，并从气缸体内取出活塞连杆组。

在拆卸活塞连杆组件时，应先拆第 2 和第 3 缸的连杆盖，取出第 2 和第 3 缸活塞连杆组件，并在取出的活塞顶部作上缸号标记，组装上连杆盖；然后再拆第 1 和第 4 缸的连杆盖、活塞连杆组件，并相应地作上标记。

在将活塞连杆组件从气缸孔中取出的过程中，应注意保护气缸壁，以免连杆头碰伤气缸壁。

35. 拆机油泵总成

用 M6 梅花扳手拆去机油泵的 8 个安装螺栓，从缸体上取下机油泵总成。

拆卸机油泵时，取下的机油泵垫应作报废处理，重新装配时要更换新的密封垫。

36. 拆曲轴后端盖

用 M6 梅花扳手拆去曲轴后端盖的 6 个固定螺栓，从缸体上取下曲轴后端盖。

拆卸曲轴后端盖时，取下的曲轴后端盖密封垫应作报废处理，重新装配时须换用新的密封垫。

37. 拆曲轴主轴承盖、曲轴

用 M10 套筒扳手旋下主轴承盖的 10 个紧固螺栓，拆下主轴承盖，然后从缸体上取下曲轴。

拆卸曲轴时，注意主轴承盖的装配顺序、编号以及主轴瓦所对应的轴承盖和轴承座，不得混淆。

38. 拆解活塞连杆组件

用划针插入活塞销挡圈槽内，轻轻划取出活塞销挡圈，然后从活塞上推出活塞销，将连杆组件与活塞拆开；在拆下的连杆组件上作下标记。

39. 拆卸发动机各零部件

发动机分解后，各部分总成、零部件的分解和拆卸，可按照其工作系统来进行，具体的拆卸方法请参阅相关的各系统所在章节的内容。

(二) 发动机的组装

发动机的组装与发动机的分解顺序相反。为保证发动机的组装质量，恢复其原有的技术要求和技术性能，在组装发动机时，应注意以下问题：

- (1) 清洗所有组装的零部件，经检查不合格的零件不能混入。
- (2) 发动机所有的摩擦表面均应涂以规定牌号的发动机机油。
- (3) 按规定检查与调整运转部位的间隙。
- (4) 注意零部件的安装方向标记和配合标记，不得错拿乱装。
- (5) 对于成套部件，如曲轴轴承、连杆和活塞等组合件，必须将它们装回原来位置。如需更换，必须整体更换，不得更换某一个零件。
- (6) 发动机各部位的衬垫、密封垫和油封等，组装时必须全部更换新件。
- (7) 对于规定使用密封胶的部位，务必要涂以标准的液体密封胶。
- (8) 发动机各部位的紧固件，应严格按照力矩要求使用扭力扳手进行紧固。各拧紧力矩见表 2-2。
- (9) 组装过程中，凡要求使用专用工具的地方，必须使用专用工具，以保证组装质量。

表 2-2 发动机螺栓、螺母拧紧力矩一览表

序号	紧固件	拧紧力矩		序号	紧固件	拧紧力矩	
		N·m	kgf·m			N·m	kgf·m
1	气缸盖螺栓	55~60	5.5~60	17	发动机后端盖固定螺栓	9~12	0.9~1.2
2	气缸盖罩螺栓	4~5	0.4~0.5	18	连杆轴承盖固定螺栓	28~32	2.8~3.2
3	火花塞	20~30	2.0~3.0	19	曲轴 V 带轮固定螺栓	50~60	5.0~6.0
4	分电器座螺栓	18~28	1.8~2.8	20	前段排气管固定螺栓	35~45	3.5~4.5
5	摇臂轴螺钉	9~12	0.9~1.2	21	同步带内罩螺栓和螺母	9~12	0.9~1.2
6	气门调整螺钉锁紧螺母	15~19	1.5~1.9	22	凸轮轴同步带轮螺栓	50~60	5.0~6.0
7	曲轴轴承盖螺栓	43~48	4.3~4.8	23	同步带张紧轮螺钉与螺套	15~23	1.5~2.3
8	机油滤清器座螺钉	20~25	2.0~2.5	24	凸轮轴止推板螺钉	9~12	0.9~1.2
9	机油压力开关	12~15	1.2~1.5	25	机油泵壳螺栓	9~12	0.9~1.2
10	机油放油螺塞	20~25	2.0~2.5	26	机油泵齿轮板螺钉	9~12	0.9~1.2
11	油底壳固定螺栓	4~5	0.4~0.5	27	进气和排气歧管螺栓、螺母	18~23	1.8~2.3
12	机油集滤器螺栓	9~12	0.9~1.2	28	同步带外罩螺栓	3~4	0.3~0.4
13	机油滤清器总成	12~16	1.2~1.6	29	发动机安装梁螺栓	30~40	3.0~4.0
14	水泵固定螺栓	9~12	0.9~1.2	30	发动机前安装支架螺栓	18~23	1.8~2.3
15	冷却风扇固定螺栓	8~12	0.8~1.2	31	变速器安装托架螺栓	18~23	1.8~2.3
16	飞轮固定螺栓	40~45	4.0~4.5	32	变速器与气缸体安装螺母	23~28	2.3~2.8

发动机组装步骤及技术要求如下：

1. 曲轴的安装

(1) 主轴承的润滑。在将曲轴装入缸体之前，应将缸体上的主轴瓦表面涂抹或加入 QE 级 20W/40 机油。

(2) 曲轴止推轴瓦的安装。在安装曲轴前，要将曲轴止推轴瓦（止推片）装到气缸体的第三支撑的两侧，并使止推轴瓦的油槽朝向曲轴的曲柄臂方向。

(3) 曲轴主轴颈的润滑。在将曲轴放置到气缸体上后，应对曲轴主轴颈和油道孔加注 QE 级 20W/40 机油。

(4) 曲轴主轴承盖的安装。装上曲轴后，应按主轴承盖上的装配序号“1”、“2”、“3”、“4”、“5”依次放置到相应的主轴颈上，并使主轴承盖上的装配方向标记“→”指向前部，然后再逐渐而均匀地拧紧轴承盖螺栓。轴承盖螺栓的紧固力矩为 $42.17 \sim 47.07 \text{ N} \cdot \text{m}$ 。

2. 曲轴后端盖的安装

(1) 使用新的后端盖密封垫，并对气缸体和密封垫的接合面均匀地涂满 HZ-1 耐油 RTV 密封胶。

(2) 使用新的曲轴后油封，并对后油封唇口涂抹适量的 ZL-2 锂基润滑脂，以方便装配和保护油封唇口。

(3) 将曲轴后端盖、密封垫、曲轴油封安装到气缸体上，并逐渐而均匀地拧紧曲轴后端的紧固螺栓，然后用刀子切去凸出气缸体下表面的密封垫飞边。

3. 机油泵的安装

(1) 使用新的机油泵密封垫，并对密封垫的两面均匀地涂满 HZ-1 耐油 RTV 密封胶；将机油泵的定位销装到气缸体上，然后把密封垫放置到接合面上。

(2) 在曲轴上装上油封导管，并在曲轴油封的唇口上涂沫适量 ZL-2 锂基润滑脂或 QE 级 20W/40 机油。

(3) 将机油泵安装到气缸体上，并逐渐而均匀地拧紧固定螺栓，然后用刀子切去凸出缸体下平面的密封垫飞边。

4. 活塞、活塞环、连杆的组装

(1) 活塞与连杆的组装。在组装活塞、连杆时，应将活塞顶部箭头“→”朝向曲轴皮带轮侧，连杆头油孔朝向发动机进气侧，活塞销卡环（挡圈）开口避开活塞销座孔的横向槽，再将活塞、活塞销、连杆组合起来。

(2) 活塞环与活塞的组装。将带有“RN”标记的气环安装到活塞的第一道环槽内，“R”标记的气环安装到活塞的第二道环槽内、组合油环安装到活塞的第三道环槽内；各环的开口位置按图 2-1 所示位置安装。

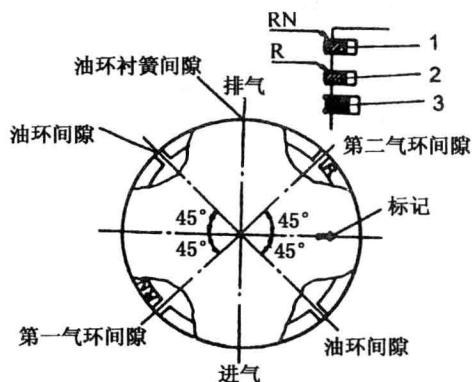


图 2-1 活塞环的安装

1. 第一气环；2. 第二气环；3. 组合油环

5. 活塞连杆组件的安装

(1) 在组合后的活塞环槽内和气缸壁上加注 QE 级 20W/40 机油；用压环器将活塞连杆组件装入气缸孔中。

(2) 在活塞连杆组件装入气缸孔后，使用 QE 级 20W/40 机油润滑连杆轴颈（曲柄销）和

轴瓦,按连杆盖的止口槽与连杆体的止口槽对着的方向装上连杆盖,如图 2-2。

(3) 装好连杆盖后,轻轻旋上 4 个连杆盖的紧固螺母,并用扭力扳手拧紧其紧固螺母。拧紧力矩为 $27.46 \sim 31.38 \text{ N} \cdot \text{m}$ 。

注意:活塞连杆组件所装入的气缸孔号数应与拆卸分解时所在的缸号标记相符合,不得装错;连杆盖应于连杆体配对一致,不允许相互调换。装入气缸孔中的活塞顶部的箭头“→”标记必须指向皮带轮方向(缸体前部)。

6. 机油集滤器的安装

用 QE 级 20W/40 机油涂抹机油集滤器的 O 形密封圈和安装槽,然后将 O 形密封圈装入机油集滤器上;再将机油集滤器装入机油泵座上。

7. 油底壳安装

油底壳密封垫的两面涂 GY168 厌氧胶,并按装配位置要求放置于气缸体的下平面上,在油底壳的安装接合面上均匀地涂上 GY168 厌氧胶,将其安装到气缸体上,旋上紧固螺栓,从中央开始拧紧,扳手向外移动,一次拧紧一个螺栓,螺栓的拧紧力矩为 $3.92 \sim 4.9 \text{ N} \cdot \text{m}$ 。

8. 飞轮的安装

(1) 在曲轴后端凸缘盘上装上飞轮安装定位销,并在凸缘盘的变速器输入轴支承孔内涂注 ZL-2 锂基润滑脂至该孔容积的 60%。

(2) 将飞轮安放到曲轴凸缘盘上,旋上 6 个固定螺栓,并装上飞轮止动器,然后用扭力扳手拧紧螺栓,如图 2-3。螺栓的拧紧力矩为 $39.2 \sim 44.1 \text{ N} \cdot \text{m}$ 。

9. 气缸盖与气门组件的安装

(1) 在压装好气门导管的气缸盖上装上气门弹簧座。

(2) 使用新的气门杆油封总成,并涂抹 QE 级 20W/40 机油;同时气门杆油封安装器轴上也涂上 QE 级 20W/40 机油。将气门杆油封套在安装器轴上,用安装器将油封装入气缸盖的座孔内,如图 2-4。

(3) 用 QE 级 20W/40 机油涂抹气门杆和气门导管壁,按配对研磨的进、排气门分别装入气门导管中。

(4) 将气门弹簧的大节距端向上,小节距向下放置到气缸盖的气门弹簧座上。

(5) 使用气门提升器及提升器附件压缩气门

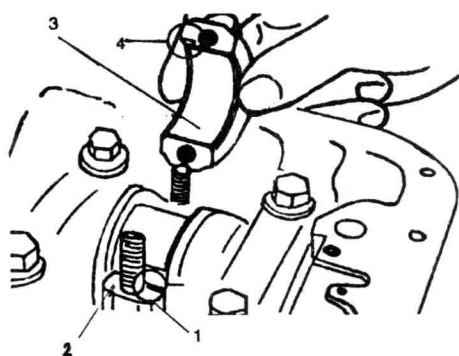


图 2-2 连杆盖的安装

1、4. 定位部位; 2. 连杆; 3. 连杆轴承

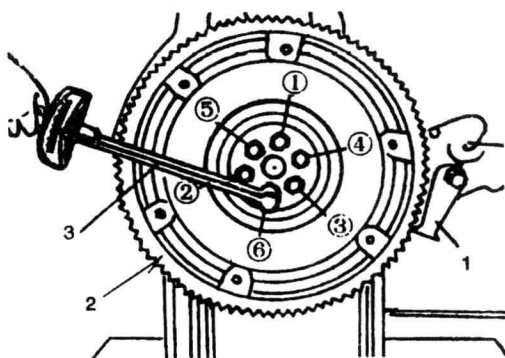


图 2-3 安装飞轮

1. 飞轮锁定器; 2. 飞轮; 3. 扭力扳手; ①~⑥. 飞轮固定螺钉及其拧紧顺序

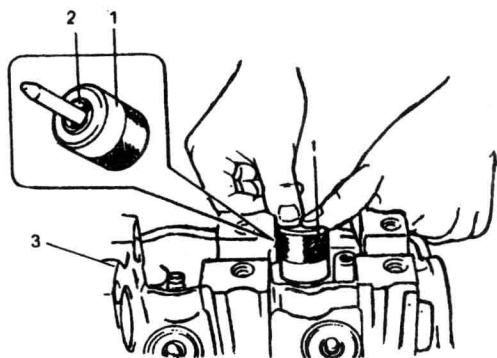


图 2-4 装气门杆油封

1. 气门杆油封安装器; 2. 油封总成; 3. 气

弹簧，再用镊子将气门弹簧上座和气门锁片装配到气门杆上，如图 2-5。

10. 气缸盖的安装

(1) 气缸盖定位销的安装。在将气缸盖装入气缸体之前，应该把气缸盖的 2 个定位销安装到气缸体上。

(2) 气缸衬垫的安装。按气缸衬垫的装配方向将其安装到气缸体上，气缸衬垫的顶面标记“TOP”指向曲轴皮带侧，侧面标记“EX”指向排气侧、“IN”指向进气侧。

(3) 气缸盖安装。把气缸盖放上气缸体，进气孔侧在右边、排气孔侧在左边（相对气缸体的曲轴皮带轮向前、飞轮向后）；旋上气缸盖的 10 个紧固螺栓，按顺序逐渐而均匀地拧紧各螺栓，拧紧力矩为 $53.9 \sim 58.8 \text{ N} \cdot \text{m}$ ，如图 2-6。

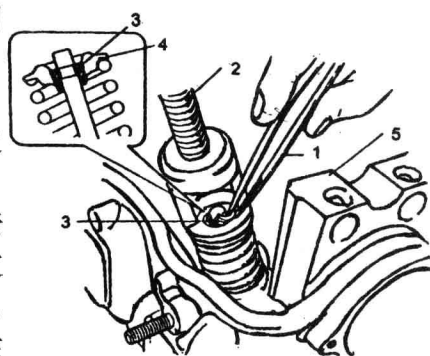


图 2-5 装气门弹簧及锁片

1. 镊子；2. 气门提升器；3. 气门锁片；4. 提升器附件；5. 气缸盖

11. 凸轮轴的安装

(1) 用 QE 级 20W/40 机油润滑凸轮轴轴颈和气缸盖凸轮轴孔，然后将凸轮轴从气缸盖的前端插入轴孔内。

(2) 安装凸轮轴止推板。把凸轮轴装入气缸盖后，将凸轮轴止推板装到气缸盖的后端，并用手旋转凸轮轴，确认其转动灵活。

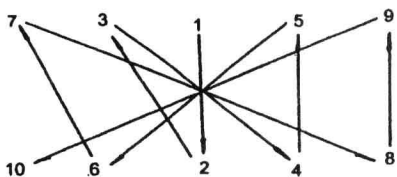


图 2-6 气缸盖螺栓的拧紧顺序

12. 摇臂轴的安装

(1) 安装摇臂轴前，先旋松摇臂上的气门间隙调整螺钉和锁紧螺母，以免安装摇臂轴、摇臂、摇臂弹簧时，调整螺钉头部触及气门杆。

(2) 用 QE 级 20W/40 机油润滑摇臂轴、摇臂孔和气缸盖上的安装孔，以方便摇臂轴和摇臂的装配。

(3) 将摇臂轴、摇臂、摇臂轴弹簧按顺序装配到气缸盖上，安装过程中两根摇臂轴可以互换，但要注意其安装方向。在进气侧，摇臂轴的凸阶端则应朝前部；排气侧，摇臂轴的凸阶端则应朝后部，不允许装反。

13. 曲轴正时皮带轮的安装

(1) 先将曲轴正时皮带轮挡片安装到曲轴上。安装时，挡片内凹的一面朝向气缸体侧，外凸的一面朝向正时皮带轮，挡片的安装方向不允许装反。

(2) 装曲轴正时齿轮。将曲轴正时齿轮键槽对准曲轴键槽，装入半圆键，然后转动曲轴正时齿轮，使正时齿轮键槽对准后罩壳上的正时标记“→”。

14. 凸轮轴正时齿轮的安装

(1) 转动曲轴，使曲轴键槽（曲轴正时皮带轮键槽）在 $80^\circ \sim 100^\circ$ 范围内，以免装配凸轮轴正时齿轮时，凸轮轴转动而使气门触及活塞顶部，造成零部件损坏。

(2) 凸轮轴正时齿轮的安装。将凸轮轴正时齿轮上有圆点标记一面向外，且使圆点标记与凸轮轴键槽对准，装于凸轮轴上。在装配正时皮带齿轮时，不宜转动凸轮轴。

15. 正时皮带的安装

(1) 把张紧轮总成安装到装配座上（后罩壳前），拧紧螺栓和螺母，但张紧轮可用手容易地移动，如图 2-7。