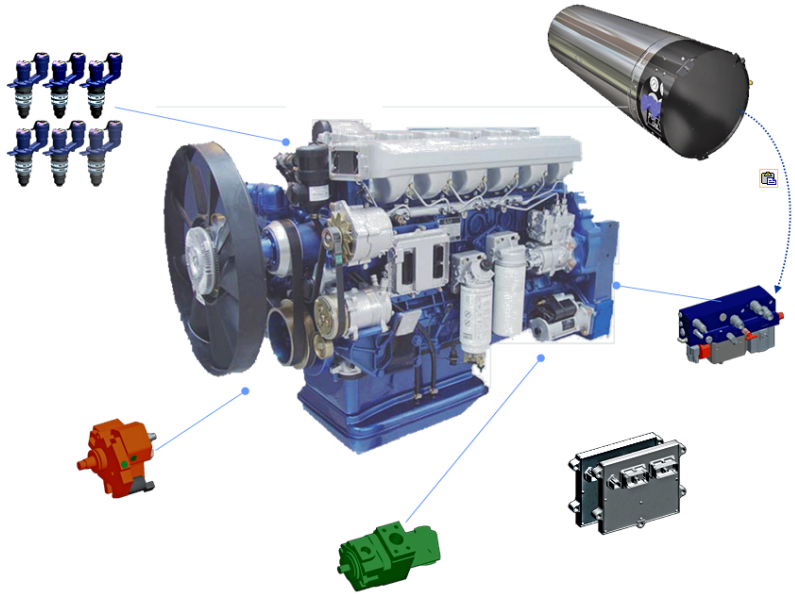
FREE 10% PREVIEW (1/162 pages) · Full PDF & ECU files at ECUFLASH.PRO -> https://ecuflash.pro/en/file/252055-weichai-generic-ecu-file-pdf

潍柴天然气发动机维修手册

Q/WCQTG0015



潍柴动力西港新能源发动机有限公司

2012.06　　第四版

FREE 10% PREVIEW (2/162 pages) · Full PDF & ECU files at ECUFLASH.PRO -> https://ecuflash.pro/en/file/252055-weichai-generic-ecu-file-pdf

目录

1 基础知识 1

1.1 概述 1

1.2 燃气发动机的基础概念 1

1.3 天然气发动机的技术发展途径 2

2 天然气发动机工作原理 5

2.1 概述 5

2.2 潍柴天然气发动机与柴油机区别 5

2.3 天然气发动机的燃烧特性 5

2.4 潍柴天然气发动机产品特点 7

3 潍柴发动机系统介绍 8

3.1 潍柴天然气发动机工作原理 8

3.2 潍柴天然气发动机部件介绍 10

3.2.1 发动机电控模块及线束 10

3.2.2 燃料控制系统 12

3.2.3 空气控制系统 18

3.2.4 线控系统 19

3.2.5 进气压力控制系统 20

3.2.6 点火系统 23

3.2.7 其他传感器 25

FREE 10% PREVIEW (3/162 pages) · Full PDF & ECU files at ECUFLASH.PRO -> https://ecuflash.pro/en/file/252055-weichai-generic-ecu-file-pdf

4 潍柴天然气发动机软件安装及使用 27
4.1 术语 27
4.2 诊断软件安装 28
4.3 TOOLKIT 数据文件 34
4.4 TOOLKIT 软件与 ECU 的连接 35
4.5 ECU 数据刷写 38
4.6 故障诊断软件的使用 44
4.7 无工具诊断 53
5 故障案例分析 55
5.1 故障代码描述 55
5.2 故障案例汇总分析 73
5.2.1 发动机无法启动 73
5.2.2发动机启动困难 81
5.2.3发动机自动熄火 83
5.2.4 发动机动力不足 86
5.2.5 发动机怠速不稳 96
5.2.6 发动机放炮 98
5.2.7 发动机气耗高 100
5.2.8 发动机反水 100
5.2.9 排气制动失效 102

FREE 10% PREVIEW (4/162 pages) · Full PDF & ECU files at ECUFLASH.PRO -> https://ecuflash.pro/en/file/252055-weichai-generic-ecu-file-pdf

6 发动机维护保养 103
6.1 系统维护保养要求 103
6.2 电控部件维护保养要求 105
6.3 发动机日常操作要求 107
附录 109
附录一 Q/WCQTG0011《潍柴燃气发动机燃气滤清器滤芯更换规范》 109
附录二 Q/WCQTG0012《潍柴燃气发动机 REGO 稳压器维修规范》 112
附录三 Q/WCQTG0013《潍柴燃气发动机喷嘴清洗规范》 116
附录四 Q/WCQTG5.27-2010《潍柴气体发动机机油用油规范》 124
附录五 Q/WCQTG0007《潍柴燃气发动机火花塞拆装规范》 126
附录六 Q/WCQTG0005《潍柴燃气发动机整车检验规范》 135
附录七 《整车 LNG 燃气系统使用规范》 138
附录八 点火零部件测试仪使用说明 151
附录九 Q/WCQTG0017《潍柴燃气发动机保养规范》 156

FREE 10% PREVIEW (5/162 pages) · Full PDF & ECU files at ECUFLASH.PRO -> https://ecuflash.pro/en/file/252055-weichai-generic-ecu-file-pdf

术语介绍

专业术语：

CNG-压缩天然气
LNG-液化天然气
LPG-液化石油气
RON-辛烷值
λ-过量空气系数
FSO-燃料切断
ECT-发动机冷却液温度
HPDI-高压缸内直喷
PWM-脉宽调制
Injector PW-喷射脉宽
IVS-怠速确认开关
TDC-上止点
BDC-下止点
DRVP-驱动电压

系统术语：

ECU-电控控制单元
ICM-点火模块
FTV-燃料计量阀（蝶阀式）
FMV-燃料计量阀（喷嘴式）
UEGO-氧传感器
TMAP-进气管温度压力传感器
PTP-节气门前传感器
FPP-脚踏板
NGP-天然气压力传感器
NGT-天然气温度传感器
WGCV-废气控制阀
CAM-相位传感器
RH-湿度传感器
TPS-节气门位置传感器
MIL-故障指示灯
TPS-节气门位置信号

FREE 10% PREVIEW (6/162 pages) · Full PDF & ECU files at ECUFLASH.PRO -> https://ecuflash.pro/en/file/252055-weichai-generic-ecu-file-pdf

1 基础知识

1.1 概述

气体燃料发动机是以 CNG（压缩天然气）、LNG（液化天然气）、LPG（液化石油气）等作为燃料的内燃机。

近年来，随着石油短缺现实压力的加大及全球环境污染问题的日益突出，人们迫切希望寻找更经济、清洁、安全的燃料代替石油燃料，这使得气体燃料进入了一个高速发展的时期。

1.2 燃气发动机的基础概念

燃气发动机的燃料主要为 CNG、LNG、LPG。

◆ **CNG-Compressed natural gas　压缩天然气：**

主要成分是甲烷，易于完全燃烧，不稀释润滑油，能够延长发动机使用寿命。比空气轻，泄露后可迅速飘散至大气中，安全性好。

◆ **LNG-Liquefied natural gas　液化天然气：**

LNG 的温度极低，其沸点在大气压力下约为-160℃，沸腾温度随蒸汽压力的变化梯度约为 1.25×10^{-4}℃/Pa，天然气在常温下不能通过加压液化，必须将温度降到约-80℃以下才能在一定压力下液化。通常情况下 1 个体积的 LNG（液态）将产生 625 个体积的气体（标准状态）。

LNG（液态）密度：0.42kg/L；天然气（标准状态/气态）密度：0.7kg/m^3 。

液化天然气燃点高，安全性能好，适于长途运输和储存。

在大气环境下，天然气与空气混合时，其体积约占 5%～15%的情况下是可燃的。

◆ **LPG-Liquefied pertroleum gas 液化石油气：**

常温常压下为气态的烃类混合物，比空气重，有较高的辛烷值，具有混合均匀、燃烧充分、不积碳、不稀释润滑油等优点，能够延长发动机使用寿命，而且一次载气量大、行驶里程长。

FREE 10% PREVIEW (7/162 pages) · Full PDF & ECU files at ECUFLASH.PRO -> https://ecuflash.pro/en/file/252055-weichai-generic-ecu-file-pdf

其中常用燃料特性见下表：

燃料种类	天然气(CH_4)	LPG	柴油($C_{16}H_{34}$ 为代表)	汽油(C_8H_{18} 为代表)
常态下密度（kg/m^3）	0.75~0.8(气态)	580	830	720～750
沸点（℃）	-161.5	-100	170～350	30～190
理论空燃比 (kg/kg)	17.2：1		14.3：1	14.8：1
低热值（MJ/kg）	49.81	45.9	42.50	43.90
辛烷值(RON)	130	100~110	23～30	80～99
十六烷值	0		40～60	27
燃烧极限(体积), % (V/V)	5～15	1.5~9.5	1.58～8.2	1.3～7.6
自燃温度(常压下),T (℃)	537	450	250	390～420
闪点 ℃	-43		-187	60

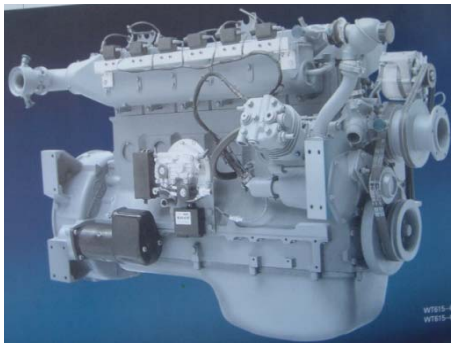
辛烷值:指与汽油抗爆性相同的标准燃料所含异辛烷的体积分数。

低热值:指 1 立方米燃气完全燃烧后其烟气被冷却至原始温度,但烟气中的水蒸气仍为蒸汽状态时所放出的热量。

1.3 天然气发动机的技术发展途径

FREE 10% PREVIEW (8/162 pages) · Full PDF & ECU files at ECUFLASH.PRO -> https://ecuflash.pro/en/file/252055-weichai-generic-ecu-file-pdf

◆ **第一代天然气发动机使用非增压预混合技术**



技术特点：

1、文丘里式混合器进气总管混合；2、机械式节气门控制；3、空燃比闭环控制；4、理论空燃比燃烧。

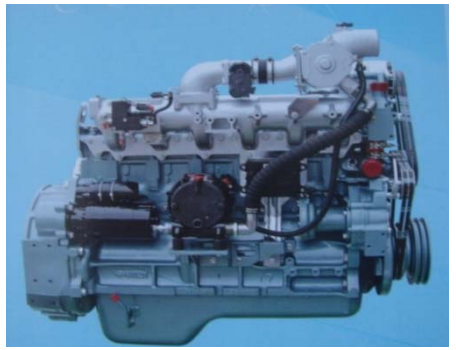
典型系统：LANDIRENZO

不足之处：1、燃料控制不精确，燃料消耗较高。

2、排气温度高。

3、容易引起发动机回火。

◆ **第二代天然气发动机使用电控预混合技术**



技术特点:

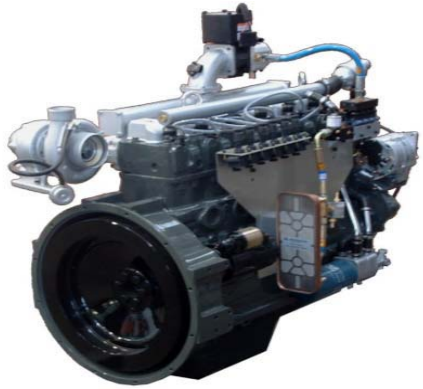
1、比例混合器进气总管预混合；2、电子节气门控制；3、空燃比闭环控制；4、能够实现稀薄燃烧达到III、欧Ⅳ排放要求。

典型系统：ECONTROL

不足之处：1、没有喷射阀，燃料控制不精确，燃料消耗较高；

2、启动加速性差。

◆ **第三代天然气发动机使用电控单点喷射技术**



技术特点:

1、电控喷射、进气总管预混合；2、电子节气门控制；3、增压压力闭环控制；4、空燃比闭环控制；5、能够实现稀薄燃烧达到欧III、欧Ⅳ排放要求。

典型系统： WOODWARD OH1.2

FREE 10% PREVIEW (9/162 pages) · Full PDF & ECU files at ECUFLASH.PRO -> https://ecuflash.pro/en/file/252055-weichai-generic-ecu-file-pdf

不足之处：无法实现更低的燃料消耗。

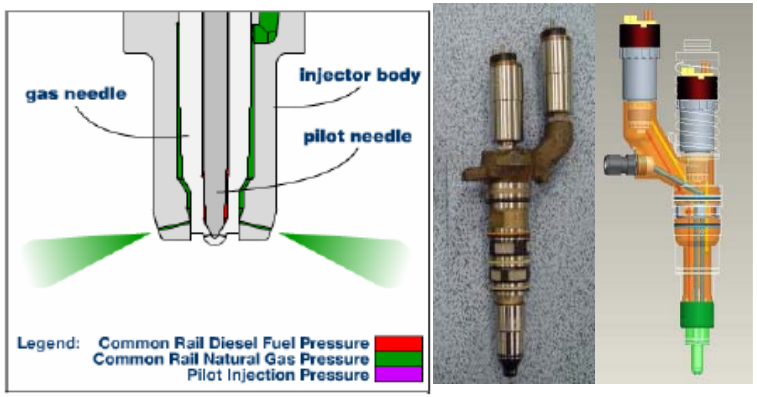
◆ **第四代天然气发动机使用 HPDI 缸内喷射技术**

技术特点:

1、缸内燃气直接喷射； 2、超稀薄燃烧；3、保持原柴油机动力性水平；4、能够达到欧Ⅴ或更高排放要求；5、燃料消耗低。

典型系统：WESTPORT

不足之处：成本较高。



FREE 10% PREVIEW (10/162 pages) · Full PDF & ECU files at ECUFLASH.PRO -> https://ecuflash.pro/en/file/252055-weichai-generic-ecu-file-pdf

2 天然气发动机工作原理

2.1 概述

单燃料气体发动机，其结构是在原汽油机或柴油机的基础上针对气体燃料特点改进设计，以保证气体燃料被有效利用的内燃机。

单燃料气体发动机一般分为两类：一类是基于汽油机设计而成，结构改动较少；另一类是基于柴油机设计而成，改动较大。对于第二类发动机，需要去掉原机的燃油供给系统，增加一套点火系统，而且发动机的压缩比等参数需要进行调整，对缸盖、活塞、进排气系统需要进行改动，增压系统需要重新匹配。

2.2 潍柴天然气发动机与柴油机区别

潍柴天然气发动机是在柴油机基础上设计而成，与柴油机主要区别如下：

1、取消柴油机燃油供给系统(如高压油泵、喷油器、高压油管等)，增加燃气供给系统（如气瓶、电磁阀、减压器、热交换器、节喷射阀等)。

2、燃烧方式采用点燃式（气缸盖的喷油器安装孔改为火花塞安装孔)，增加点火控制系统（如点火模块 ICM、点火线圈、高压线、火花塞等)。

3、为防止爆振，压缩比比柴油机的小，燃烧室形式（活塞）与柴油机不同。

4、增加信号发生器，用于判缸和测量发动机转速。

5、增加混合器和电子节气门，使天然气和空气在混合器中充分混合，节气门用于控制发动机的功率输出。

6、针对燃气机排温高的特点，采用水冷中间壳增压器，采用耐磨、耐高温材料的进、排气门座，采用带隔热材料的排气管。

7、与柴油机相比空燃比大，同功率下所需空气量多。

2.3 天然气发动机燃烧特性

1、空气进气量对功率影响大

天然气发动机不能一味通过加大燃料的喷射量来提升马力，只有进气压力增加，进气流量增加，发动机才能够获得更大扭矩和功率。

发动机对进气调节控制能力决定发动机性能。否则发动机发生爆震，过多燃料导致排放急剧恶化，燃料经济性变差。

2、天然气发动机使用稀燃技术

ECUFLASH.PRO · ENGINEERING ARCHIVE

End of Free 10-Page Preview (Total: 162 Pages)

Weichai Natural Gas Engine Repair Manual 4th Edition 2012

DOWNLOAD FULL 162-PAGE PDF AT ECUFLASH.PRO ->