



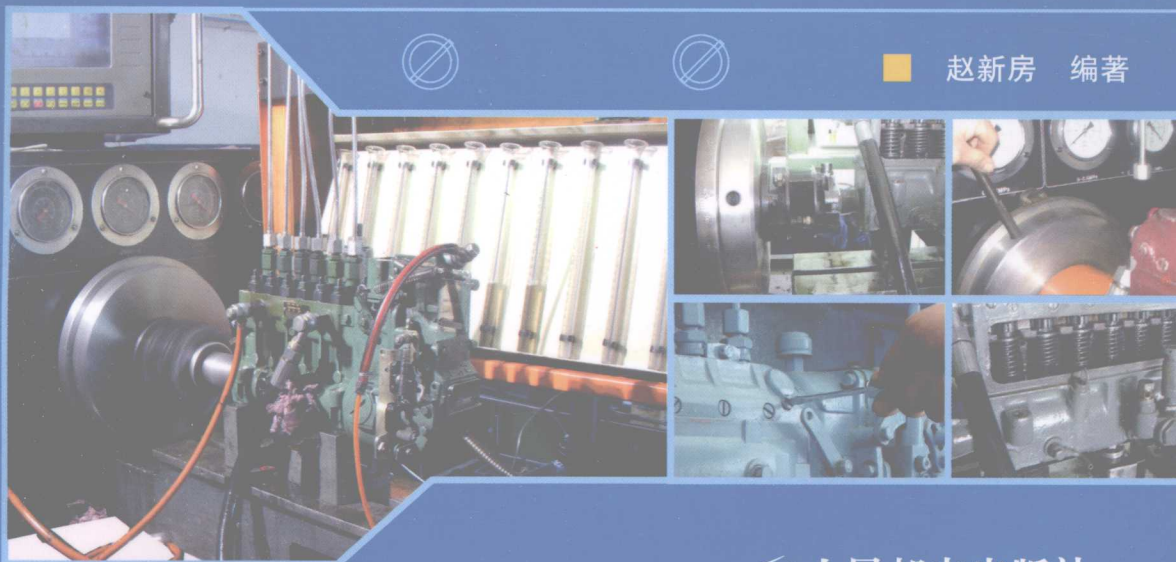
看

图

学

修

# 柴油机 喷油泵/调速器



■ 赵新房 编著

人民邮电出版社  
POSTS & TELECOM PRESS

# 看图学修柴油机喷油泵/调速器

赵新房 编著

人民邮电出版社  
北京

## 图书在版编目(CIP)数据

看图学修柴油机喷油泵/调速器 / 赵新房编著. --北京:  
人民邮电出版社, 2009. 1  
ISBN 978-7-115-19033-8

I. 看… II. 赵… III. ①柴油机—喷油泵—维修—图解  
②柴油机—调速器—维修—图解 IV. TK428-64

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第163221号

## 内 容 提 要

本书结合目前柴油机上喷油泵和调速器的使用情况,以图解的形式简要地介绍了喷油泵和调速器的基本结构与工作原理,着重介绍了其拆卸、检修、装配和调试方法,同时还介绍了喷油泵试验台的使用方法和相关调试数据。为了帮助读者提高解决实际问题的能力,书中还介绍了与喷油泵—调速器总成直接相关的喷油器和输油泵的有关知识和检修方法。

本书图文并茂、通俗易懂,具有较强的针对性、实用性和可操作性,适合喷油泵和调速器调试人员、柴油动力机械维修人员以及柴油车驾驶员阅读,也可作为学习柴油机知识的短期培训教材使用。

## 看图学修柴油机喷油泵/调速器

- ◆ 编 著 赵新房  
责任编辑 刘 朋
- ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街14号  
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn  
网址 <http://www.ptpress.com.cn>  
北京铭成印刷有限公司印刷
- ◆ 开本: 700×1000 1/16  
印张: 18  
字数: 341千字 2009年1月第1版  
印数: 1—4000册 2009年1月北京第1次印刷

ISBN 978-7-115-19033-8/TN

定价: 35.00元

读者服务热线: (010)67129264 印装质量热线: (010)67129223  
反盗版热线: (010)67171154

# 前 言

目前我国国内生产柴油机的厂家近 300 家，柴油机年产量在 700 万台左右。柴油机作为一种基本的动力设备，已广泛应用于汽车、拖拉机、农用车、工程机械、发电机组、船舶以及农业排灌机械等中。随着世界柴油机工业的迅速发展和柴油机技术的不断进步，柴油机将越来越受到用户的欢迎。

喷油泵—调速器总成是柴油机的核心，其技术状况直接影响着柴油机的工作性能，关系到柴油机的经济性和环保性。目前，国内中、大型柴油机上大量使用的是直列式柱塞喷油泵—调速器总成，其中直列式柱塞喷油泵的型号主要有 A 型、B 型、P 型、Z 型和 I、II、III 号泵，调速器的型号主要有 RSV 型、RAD 型和 RLD 型等。

为了帮助喷油泵和调速器调试人员、柴油车驾驶员以及柴油机械操作人员尽快掌握喷油泵—调速器总成的检修和调试技能，作者根据长期从事喷油泵—调速器总成维修、调试和教学的经验，结合必备的理论知识，对维修和调试喷油泵—调速器总成所必须了解的内容加以精心概括、总结，并采用图解的形式展现喷油泵—调速器总成的外形、内部结构及各零部件所在位置，便于读者理解和掌握。

本书共分为八章，其中第一章介绍了喷油泵的种类、结构特点以及型号的含义，第二章介绍了直列式柱塞喷油泵的结构与工作原理，第三章介绍了直列式柱塞喷油泵的拆卸、检修与装配方法，第四章介绍了调速器的结构与工作原理，第五章介绍了调速器的拆卸、检修与装配方法，第六章介绍了喷油泵—调速器总成的调试方法，第七章介绍了喷油器总成的结构、工作原理和检修方法，第八章介绍了输油泵的结构、工作原理和检修方法，最后的附录中介绍了典型喷油泵、调速器的调试参数。

在本书编写过程中，得到了很多喷油泵和调速器检修、调试人员的关心、支持与帮助，在此表示衷心的感谢！

为了保护作者的合法劳动成果不受侵犯，本书所有实拍图片版权均属作者所有，任何人未经同意不得选用，特此声明。

由于作者编写水平有限，加之时间仓促，书中难免存在不足之处，恳切读者批评指正。

作 者

# 目 录

第一章 概述 .....	1
第一节 喷油泵的种类和结构特点 .....	2
一、喷油泵的作用 .....	2
二、喷油泵的种类 .....	3
三、喷油泵的结构特点 .....	3
第二节 喷油泵代号与型号的含义 .....	4
一、国产喷油泵代号与型号的含义 .....	4
二、国产喷油泵代号与型号举例 .....	5
三、德国 Bosch 公司生产的喷油泵型号表示方法 .....	7
四、日本生产的喷油泵型号表示方法 .....	8
第二章 直列式柱塞喷油泵的结构和工作原理 .....	11
第一节 直列式柱塞喷油泵的结构 .....	12
一、柱塞偶件 .....	13
二、出油阀偶件 .....	14
三、滚轮体组件 .....	15
四、油量控制机构 .....	16
五、传动机构 .....	17
六、泵体 .....	18
第二节 直列式柱塞喷油泵的工作原理 .....	18
第三节 典型直列式柱塞喷油泵的结构特点 .....	19
一、A 型喷油泵的结构特点 .....	19
二、P 型喷油泵的结构特点 .....	23
三、国产 I、II 和 III 号喷油泵的结构特点 .....	24
四、B 型喷油泵的结构特点 .....	28
五、Z 型喷油泵的结构特点 .....	34

<b>第三章 典型柱塞式喷油泵的拆装与检修</b> .....	39
第一节 柱塞式喷油泵拆装与检修前的注意事项.....	40
第二节 A型喷油泵的拆装与检修.....	41
一、A型喷油泵的拆卸.....	41
二、A型喷油泵主要零部件的检修.....	42
三、A型喷油泵的装配.....	45
第三节 P型喷油泵的拆装与检修.....	48
一、P型喷油泵的拆卸.....	49
二、P型喷油泵主要零部件的检修.....	51
三、P型喷油泵的装配.....	52
四、P型喷油泵装配后的调整.....	54
第四节 B型喷油泵的拆装与检修.....	55
一、拆卸前的注意事项.....	56
二、喷油泵的拆卸.....	57
三、喷油泵主要零部件的检修.....	61
四、B型喷油泵的装配.....	69
第五节 II号喷油泵的拆卸与装配.....	72
一、II号喷油泵的拆卸步骤.....	72
二、II号喷油泵的装配.....	73
第六节 喷油泵连接装置和供油提前角自动调节器.....	76
一、喷油泵连接装置.....	76
二、供油提前角自动调节器.....	79
<b>第四章 调速器的结构和工作原理</b> .....	83
第一节 调速器的种类、型号和工作原理.....	84
一、调速器的分类.....	84
二、调速器的型号及含义.....	89
三、调速器的工作原理.....	93
第二节 B型泵配用调速器的结构和工作原理.....	97
一、B型泵配用调速器的结构.....	97
二、B型泵配用调速器的工作原理.....	102
第三节 RSV型调速器的结构和工作原理.....	104
一、RSV型调速器的结构.....	104
二、RSV型调速器的工作原理.....	107

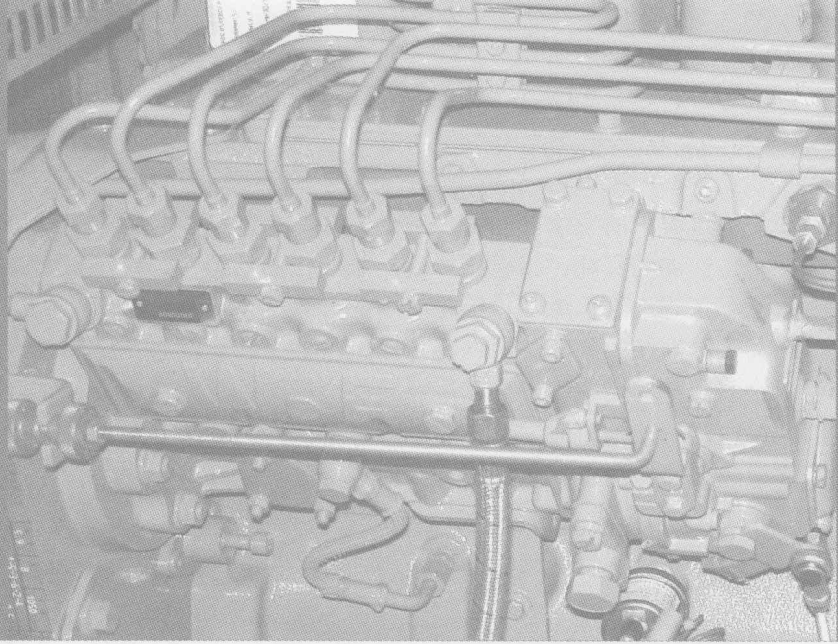
第四节 RAD 型调速器的结构和工作原理	115
一、RAD 型调速器的结构	115
二、RAD 型调速器的工作原理	116
第五节 RFD 型调速器的结构和工作原理	123
一、RFD 型调速器的结构	123
二、RFD 型调速器的工作原理	124
第六节 RLD 型调速器的结构和工作原理	125
一、RLD 型调速器的结构	125
二、RLD 型调速器的工作原理	128
<b>第五章 调速器的拆卸、检修与装配</b>	<b>135</b>
第一节 调速器拆卸前的注意事项	136
第二节 B 系列喷油泵用调速器的拆卸、检修与装配	136
一、B 系列喷油泵用调速器的拆卸	136
二、B 系列喷油泵用调速器的检修	139
三、B 系列喷油泵用调速器的装配	142
第三节 II 号喷油泵用调速器的拆卸、检修与装配	143
一、II 号喷油泵用调速器的拆卸	143
二、II 号喷油泵用调速器的检修	145
三、II 号喷油泵用调速器的装配	148
第四节 RSV 型调速器的拆卸与装配	149
一、拆装 RSV 型调速器所用的主要工具	149
二、RSV 型调速器的拆卸	150
三、RSV 型调速器的装配	151
第五节 RAD 型调速器的拆卸、检修与装配	154
一、拆装 RAD 型调速器所用的专用工具	154
二、RAD 型调速器的拆卸	155
三、RAD 型调速器主要零部件的检修	157
四、RAD 型调速器的装配	157
第六节 RLD 型调速器的拆卸与装配	158
一、RLD 型调速器的拆卸	158
二、RLD 型调速器的装配	163
<b>第六章 喷油泵—调速器总成的调试</b>	<b>167</b>
第一节 喷油泵试验台的主要结构	168
一、试验台的主要特点和用途	168

二、试验台的主要技术参数	169
三、试验台的基本组成	169
四、试验台的安装与操作	180
第二节 喷油泵—调速器总成在试验台上的测试项目和准备工作	181
一、喷油泵—调速器总成在试验台上的调试项目	182
二、喷油泵—调速器总成调试前的注意事项	184
三、喷油泵—调速器总成调试前的准备工作	185
第三节 典型喷油泵—调速器总成的调整与测试	187
一、B型泵在试验台上的调整与测试	187
二、II号喷油泵—调速器总成在试验台上的检查与调整	192
三、A型喷油泵—调速器总成在试验台上的检查与调试	193
四、I号喷油泵—调速器总成在试验台上的检查与调试	195
五、A型泵用RAD调速器在试验台上的检查与调试	196
六、P型泵用RFD调速器在试验台上的检查与调试	198
七、190系列柴油机Z型泵在试验台上的检查与调试	201
第七章 喷油器总成的结构、工作原理和检修方法	205
第一节 喷油器总成的结构和工作原理	206
一、概述	206
二、轴针式喷油器	207
三、孔式喷油器	208
四、低惯量喷油器	210
第二节 典型喷油器结构介绍	211
一、135系列柴油机喷油器	211
二、160系列柴油机喷油器	212
第三节 喷油器及喷油嘴偶件的型号编制规则	214
一、国产喷油器及喷油嘴偶件的型号编制规则	214
二、日本柴油机喷油器及喷油嘴偶件的型号编制规则	215
三、德国喷油嘴偶件的型号编制规则	217
第四节 喷油器总成的检修及调试	218
一、喷油器总成的常见故障及影响	218
二、喷油器总成的分解和清洗	221
三、喷油器总成的检验与修理	224
四、喷油器总成的装配	225
五、喷油器总成的检查和调试	226



---

第八章 输油泵的结构、工作原理和检修方法 .....	229
第一节 输油泵的结构和工作原理 .....	230
一、活塞式输油泵的结构 .....	230
二、活塞式输油泵的工作原理 .....	231
第二节 活塞式输油泵的检修方法 .....	232
一、输油泵损坏后的故障现象 .....	232
二、输油泵主腔不泵油或泵油量减少的原因分析 .....	232
三、输油泵零件的检修 .....	233
四、输油泵的性能试验 .....	234
附录 喷油泵、调速器调试参数 .....	237
附录 1 P 型喷油泵调试参数 .....	238
附录 2 A 型喷油泵调试参数 .....	245
附录 3 I 号喷油泵调试参数 .....	250
附录 4 III 号喷油泵调试参数 .....	258
附录 5 I 号泵调试参数 .....	264
附录 6 B 系列喷油泵—调速器总成调试参数 .....	266
附录 7 Z 型泵调试参数 .....	272



## 第一章 概述

### 主要内容：

- ❑ 介绍喷油泵的作用；
- ❑ 介绍喷油泵的种类；
- ❑ 介绍柱塞式喷油泵的结构特点；
- ❑ 介绍喷油泵代号与型号的含义。

柴油机在使用过程中所发生的故障多数是燃油供给系统引起的。燃油供给系统中各零部件工作性能的好坏,将直接影响到柴油机的动力性、经济性、噪声和废气排放等指标。正确地维修燃油供给系统中的各零部件,是确保柴油机正常工作的关键。燃油供给系统中的喷油泵、调速器、喷油器和输油泵等是柴油机中最精密的部件,这些部件的调整和维修精度比较高,在柴油机工作中又特别容易发生故障,因此,在维修柴油机时,对于燃油供给系统应给以足够的重视。燃油供给系统的实物组成部件如图 1-1 所示。

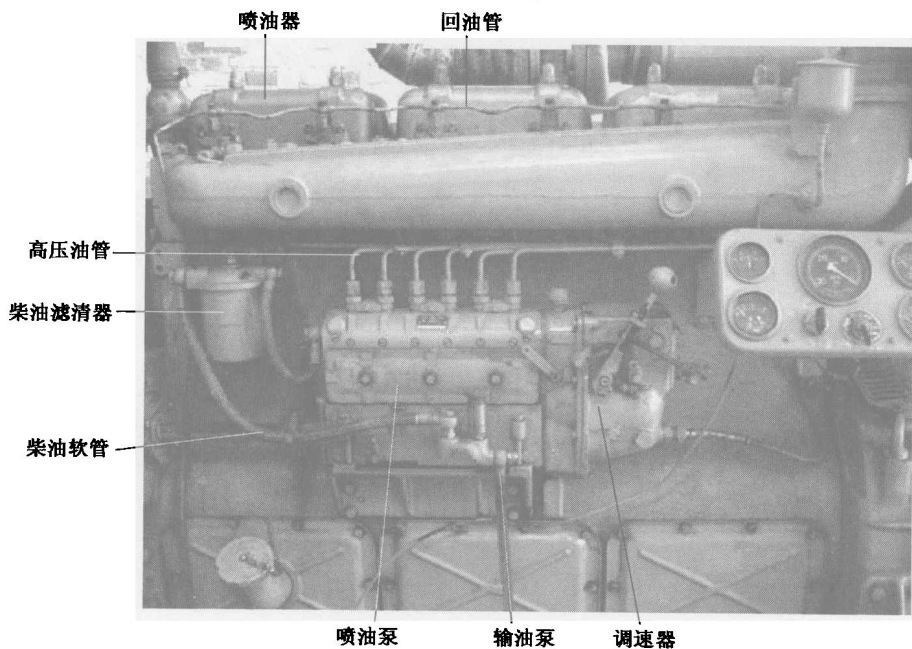


图 1-1 燃油供给系统的实物组成部件

## 第一节 喷油泵的种类和结构特点

### 一、喷油泵的作用

喷油泵是燃油供给系统中的重要组成部件,其主要功用是将低压燃油转换成高压燃油,并按照柴油机工作过程的要求定时、定量地将高压燃油输送至喷油器,然后喷油器以一定的压力将燃油以雾状喷入燃烧室中。维修实践证明,喷油泵技术状态的好坏将对柴油机的工作性能起着决定性的作用。

## 二、喷油泵的种类

喷油泵的结构形式较多，按照工作原理不同，一般可分为以下4类。

### 1. 转子分配式喷油泵

它的特点是依靠转子的转动实现燃油的增压（泵油）及分配。这种泵的特点是体积小、重量轻、成本低和使用方便等，一般应用在车用柴油机上。

### 2. 喷油泵—喷油器

它的特点是将喷油泵和喷油器合成一体，高压柴油的产生和油量的调节在喷油泵—喷油器中完成。这种泵在二冲程柴油机上有所应用。

### 3. PT 泵

PT 泵供油的特点是根据压力—时间的变化关系来调节供油量，供油量的调节是在柴油泵中进行的，高压柴油的产生和定时喷射是在喷油器中完成的。例如，康明斯 NH-220 型柴油机配用的就是 PT 泵。

### 4. 柱塞式喷油泵

柱塞式喷油泵的特点是利用柱塞在柱塞套中的往复运动进行吸油和压油，各汽缸供油量的调节靠改变柱塞供油的有效行程来实现。这种泵的结构较紧凑，工作可靠，调试和维修方便，因而得以广泛应用。

目前我国柴油机中广泛使用的是 I、II、III 号和 A、B、P、Z 型直列式柱塞喷油泵，VE 分配式喷油泵一般装配到车用柴油机上。

## 三、喷油泵的结构特点

### 1. I、II 和 III 号柱塞式喷油泵的结构特点

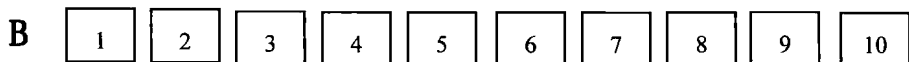
- ① 该系列喷油泵的泵体为上下分开的组合式泵体，拆装和维修较方便。
- ② 喷油泵的油量调节采用拨叉方式，制造较为简单。
- ③ 滚轮体总成高度的上升或下降可以通过增减垫块的方法进行调整。
- ④ 通用性和互换性较强，结构较紧凑，重量较轻，体积较小，零件也比较少。
- ⑤ 该型喷油泵存在的缺点是泵体的刚度较差，容易产生变形，个别零件的使用寿命较短，调节机构也不够灵活等。

## 2. A、B、P 和 Z 型柱塞式喷油泵的结构特点

- ① 该系列喷油泵的泵体为整体式结构，其中 P 型泵采用整体密封式结构。
  - ② 油量的调整由齿杆齿圈式调节机构完成。
  - ③ 滚轮体总成高度的上升或下降可以通过旋进或旋出滚轮体螺钉的方法进行调整，其中 P 型泵采用增减垫片的方法改变滚轮体总成的高度。
  - ④ 柱塞槽由螺旋槽和外开直槽组成。
  - ⑤ 该系列喷油泵可根据使用情况的不同来选用全程式或两极式调速器。
- 柱塞式喷油泵的外部结构如图 1-1 所示。

## 第二节 喷油泵代号与型号的含义

### 一、国产喷油泵代号与型号的含义



其中字母和数字所表示的含义如下。

**B**——喷油泵的代号。

1——空格内的字母表示喷油泵的特征代号，其中 H 代表合成式（带凸轮轴），F 代表分列式（不带凸轮轴）。

2——空格内的字母表示喷油泵的安装方式，其中 M 表示平底安装式，D 表示弧形底安装式，Z 表示端面法兰及弧形底组合安装式，缺位时为法兰安装式。

3——空格内的数字表示喷油泵的缸数。

4——空格内的字母为柱塞式喷油泵的系列代号，如（O、I、II、III）A、B 等。

5——空格内的数字或字母为柱塞式喷油泵的变形设计代号。

6——空格内的数字表示柱塞直径（mm）的 10 倍。

7——空格内的字母表示柱塞油量控制斜槽（或螺旋槽）的旋向，其中 Y 表示右旋，Z 表示左旋。

8——空格内的字母表示柱塞油量控制斜槽（或螺旋槽）的位置，其中 S 表示上油量控制槽，A 表示下油量控制槽，缺位时为上下油量控制槽。

9——空格内的字母代表凸轮轴的转向（从驱动轴端看），其中 Y 代表右旋，Z 代表左旋。

10——空格内的数字为喷油泵的设计编号，通常以 3 位数字表示。

以上喷油泵的型号及含义只限于老产品，对于新产品不适用。

## 二、国产喷油泵代号与型号举例

### 1. 上海柴油机厂生产的喷油泵代号与型号的含义

B	H		6	B	90	Y	S	29
---	---	--	---	---	----	---	---	----

B——喷油泵。

H——合成式喷油泵（带凸轮轴）。

空格内未填写字母时表示搭子安装方式。

6——说明是 6 缸喷油泵。

B——喷油泵系列代号。

90——所列数据是柱塞直径的 10 倍。

Y——表示柱塞螺旋槽是右旋螺旋槽。

S——装配代号。

29——喷油泵的设计代号。

### 2. 无锡威孚股份公司生产的喷油泵代号与型号的含义

6	A	2	10	-	9	左	1500
---	---	---	----	---	---	---	------

6——6 缸喷油泵。

A——A 系列或 AW 系列。

2——调速器代码，其中 1 表示全程式（RSV、RQV 或 RLD）调速器，2 表示两极式（RAD）调速器，3 表示气膜机械式（RBD）调速器，4 表示全程两极式（RFD 或 RFDK）调速器。

10——工厂代号。

9——柱塞直径是 9mm。

左——柱塞螺旋槽的旋向。

1500——喷油泵的标定转速是 1500r/min。

### 3. 上海浦东伊维燃油喷射公司生产的喷油泵代号与型号的含义

B	H	6	B	110	Y	S	28C
---	---	---	---	-----	---	---	-----

B——喷油泵。

H——合成式喷油泵。

6——6 缸喷油泵。

B——喷油泵系列尺寸代号。

110——柱塞直径以 10 倍毫米数表示。

Y——柱塞螺旋槽代号，其中 Y 表示右旋，Z 表示左旋。

S——调速器及输油泵装置代号。

28C——本厂设计编号。

#### 4. 龙口 P 型喷油泵代号与型号的含义

B	H	M	G	P	115	Y	A	Y	301
---	---	---	---	---	-----	---	---	---	-----

B——喷油泵。

H——合成式喷油泵。

M——平底安装。

G——6 缸喷油泵。

P——P 型喷油泵。

115——柱塞直径是 11.5mm。

Y——柱塞斜槽旋向为右旋。

A——柱塞油量控制斜槽为下油量控制槽。

Y——凸轮轴旋向为右旋（Z 为左旋）。

301——厂家的设计编号。

#### 5. 合成式喷油泵代号与型号的含义

B	H		6	II	95	ZZ	S	81	GB
---	---	--	---	----	----	----	---	----	----

B——喷油泵。

H——合成式喷油泵（带凸轮轴），空格代表法兰安装式。

6——喷油泵的缸数。

II——喷油泵系列尺寸代号，如 A、B、Z 等。

95——喷油泵柱塞直径是 9.5mm。

ZZ——喷油泵柱塞螺旋特征代号，其中 ZZ 代表直槽柱塞泵，S 代表向上螺旋槽，Z 代表左螺旋槽，Y 代表右螺旋槽，缺位时表示向下螺旋槽。

S——调速器及输油泵装置代号，其中 P 表示无调速器和输油泵；U 表示有调速器而无输油泵，调速器在喷油泵检验板的右端；T 表示有调速器而无输油泵，调速器在喷油泵检验板的左端；Q 代表无调速器而有输油泵；R 代表有调速器及输油泵，调速器在喷油泵检验板的左端；S 代表有调速器及输油泵，调速器在喷油泵检验板的右端。

81——设计变形代号。

GB——喷油泵的标准代号。

### 三、德国 Bosch 公司生产的喷油泵型号表示方法

#### 1. 直列式喷油泵型号表示方法

PE 6 Z W M    ①    ②    ③    ④    ⑤    ⑥

PE——托架安装 (PES 代表法兰安装)。

6——6 缸喷油泵。

Z——喷油泵的系列号, Z 代表柱塞行程是 12mm, M 代表柱塞行程是 7mm, A 代表柱塞行程是 8mm, P<sub>9</sub>、C 代表柱塞行程是 15mm, P<sub>7</sub>、P 代表柱塞行程是 10mm。

W——强化变型产品。

M——多种燃料。

① ——空格内的数字代表柱塞直径 (mm) 的 10 倍。

② ——空格内的字母为该喷油泵的设计变形代号, 其中 A 代表第一次设计, B 代表第二次设计, C 代表第三次设计。

③ ——空格内的数字为喷油泵的装配代号, 表示凸轮轴的装配位置和喷油次序, 还表示有无调速器、提前器和输油泵以及这些部件的安装位置。

④ ——空格内的字母表示喷油泵凸轮轴的旋转方向 (从喷油泵驱动端看), 其中 R 代表顺时针方向, L 代表逆时针方向。

⑤ ——空格内的字母和数字代表喷油泵是基本型还是强化型, 如 A 型喷油泵中的 S1000 代表基本型, S2000 则代表喷油泵是强化型。

⑥ ——空格内的字母代表不同调整时的附加字母, 应用时从字母“Z”倒排, 只用于型号相同而标定工况不同或预行程及其他调整不同的情况。

#### 2. 分列式喷油泵型号表示方法

PF (X) 1 A    ①    ②    ③

PF——代表分列式喷油泵, PF(E)和 PF(M)代表不带滚轮体的分列式喷油泵, PF(R)代表带滚轮体的分列式喷油泵。

1——代表喷油泵的缸数, 用 1、2、3 等数字表示。

A——代表喷油泵的系列型号, 其中 A 代表柱塞升程是 8mm, B 代表柱塞升程是 10mm, C 代表柱塞升程是 15mm, D 代表柱塞升程是 30mm, E 代表柱塞升程是 35mm, K 代表柱塞升程是 7mm, Q 代表柱塞升程是 7mm, Z 代表柱塞升程是 12mm, CV 代表柱塞升程是 15.8mm。



- ① ——空格内的数字是柱塞直径（mm）的 10 倍。
- ② ——空格内的字母为喷油泵的设计变形代号，用 A、B、C……表示。
- ③ ——空格内的数字代表喷油泵的结构形式，其中 00 代表法兰长轴与齿杆平行，03 代表法兰长轴与齿杆垂直，05 代表长方形法兰与齿杆平行。

## 四、日本生产的喷油泵型号表示方法

### 1. 日本柴油机机器公司喷油泵型号表示方法

NP-P E S 4 A 55 B 3 2 0 N51

NP——日本柴油机机器公司。

P——喷油泵。

E——喷油泵有凸轮轴。

S——喷油泵带安装法兰盘。

4——喷油泵上的汽缸数目。

A——喷油泵的型号，即 A 型泵。

55——柱塞的直径（5.5mm）。

B——喷油泵的设计代号。

3——喷油泵可在左侧安装一个输油泵，而 1 表示喷油泵左侧无输油泵；2 表示喷油泵的右侧无输油泵，4 表示喷油泵的右侧可以安装一个输油泵，5 表示喷油泵的左侧可以安装两个输油泵，6 表示喷油泵的右侧可以安装两个输油泵。

2——调速器在右侧，而 1 代表调速器在左侧，0 代表没有调速器。

0——喷油泵无喷油正时自动提前器，而 1 代表喷油正时自动提前器在左侧，2 代表喷油正时自动提前器在右侧。

N51——喷油泵的设计代号。

### 2. 日本电装公司喷油泵型号表示方法

ND-P E S 4 A 50 B 4 2 0 R S256

ND——日本电装公司产品。

P——喷油泵。

E——喷油泵有凸轮轴。

S——用法兰装配。

4——喷油泵上的汽缸数目。

A——喷油泵的尺寸代号。

50——柱塞直径（5mm）。

B——喷油泵的设计代号。