

国产轿车维修速查手册丛书

# 国产轻型和微型客车电控 系统故障诊断速查手册

宋进桂 编



机械工业出版社

本书介绍了哈尔滨飞机制造公司、江西昌河铃木汽车公司、陕西飞机制造公司、柳州微型车厂、吉林轻型车厂、江汉汽车公司近年生产的微型客车（均采用 DELPHI 电控燃油喷射系统），天津三峰轻型客车、长安 SC6350B 型微型客车、东南富利卡轻型客车、金杯海狮轻型客车，以及装有福田牌 BJ491EQ、奥铃 4Y 发动机的轻型客车电控燃油喷射系统，部分车型的自动变速器和制动防抱死系统的故障诊断方法，提供了自诊断的操作程序、故障代码表、电控部件的检修调整方法和有关的维修数据。

本书采用大量的表格，图文并茂、通俗易懂，方便查阅，适合于广大汽车修理人员使用和大专院校汽车专业师生学习参考。

## 图书在版编目 (CIP) 数据

国产轻型和微型客车电控系统故障诊断速查手册/宋进桂编. —北京:机械工业出版社, 2004.3

ISBN 7-111-13903-8

. 国... . 宋... . 客车—电子控制—控制系统—故障诊断 . U469.110.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 005537 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑: 蒋有彩 版式设计: 冉晓华 责任校对: 陈延翔

封面设计: 责任印制:

北京中加印刷有限公司印刷 · 新华书店北京发行所发行

年 月第 版第 次印刷

850mm × 1168mm<sup>1</sup>/<sub>32</sub> · 印张 · 2 插页 · 千字

— 册

定价: 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换  
本社购书热线电话 (010) 68993821、88379646

封面无防伪标均为盗版

# 前 言

近几年来生产的微型客车和轻型客车，以其多用途性、低廉的价格、使用费用低和娇小可爱的外表等特点，深受人们的青睐，市场占有率迅速提高，保有量很大。这些小型车也在借助电控技术提高其动力性、经济性、排放性能、安全性能和乘坐舒适性。它们不仅装备有电子控制燃油喷射系统，部分车型还采用电子控制自动变速器和制动防抱死系统（ABS）。因此，国产轻型、微型客车的修理，特别是电控系统的维修，在汽车修理中占有越来越重要的位置，广大的汽车维修人员迫切需要这方面的维修资料。因此，我们参考有关最新资料，编写了这本故障诊断速查手册，以便于广大汽车修理人员迅速查阅电控系统维修方法和技术参数。

本书共分9章，介绍了哈尔滨飞机制造公司、江西昌河铃木汽车公司、陕西飞机制造公司、柳州微型车厂、吉林轻型车厂、江汉汽车公司近年生产的微型客车（均采用DELPHI电控燃油喷射系统），天津三峰轻型客车、长安SC6350B型微型客车、东南富利卡轻型客车、金杯海狮轻型客车，以及福田牌BJ491EQ、奥铃4Y发动机的电控燃油喷射系统，提供了故障代码表、电控部件的检修调整方法和有关的维修数据。本书中的电路图，都是直接引用所介绍车型的电路图，有些电气图形符号和文字符号不符合国家标准，为了便于读者直接对照，方便使用，书中未作改动。书中采用大量的表格，查阅十分方便，通俗易懂。

在本书的编写过程中，于京诺、杨占鹏、陈燕、祁美玉、杨民强、任允菊、董淑英、周新华、宋喜奎、宋红霞等给予了大力帮助，在此表示衷心的感谢。

## 前 言

---

由于编者水平有限，书中出现错误及不妥之处在所难免，恳切希望广大读者提出批评意见。

编 者

2003 年 12 月

# 目 录

## 前言

<b>第 1 章</b>	<b>天津三峰轻型客车发动机电控燃油喷射系统 点火系统</b>	<b>1</b>
1.1	一般说明	1
1.2	故障代码的读取	11
1.3	故障代码表	12
1.4	故障代码的清除	14
1.5	各故障代码的故障诊断与排除	14
1.6	无故障代码的故障诊断与排除	55
1.7	主要部件的检查和调整	72
<b>第 2 章</b>	<b>长安 SC6350B 型微型客车发动机电控燃油喷射系统</b>	<b>81</b>
2.1	一般说明	81
2.2	故障代码的读取	89
2.3	故障代码表	94
2.4	故障代码的清除	94
2.5	各故障代码的故障诊断与排除	95
2.6	其他电路的故障诊断与排除	110
2.7	主要部件的检查与调整	125
2.8	拧紧力矩	141
<b>第 3 章</b>	<b>东南富利卡轻型客车发动机电控燃油喷射系统</b>	<b>142</b>
3.1	一般说明	142
3.2	故障代码表	144
3.3	各故障代码的诊断与排除程序	144
3.4	按故障现象排除故障	148
3.5	ECU 端子电压和电阻	153
3.6	主要电控部件的检测与调整	157

# 目 录

---

3.7	排放控制系统检修 .....	169
3.8	维修数据 .....	176
<b>第 4 章</b>	<b>德尔福 (DELPHI) 电控燃油喷射系统 .....</b>	<b>177</b>
4.1	一般说明 .....	177
4.2	故障代码的读取 .....	184
4.3	故障代码表 .....	184
4.4	动态数据流显示 .....	187
4.5	系统状态显示 .....	188
4.6	防盗状态显示 .....	188
4.7	执行器动作测试 .....	189
4.8	各故障代码的故障诊断与排除 .....	190
4.9	故障代码的清除 .....	213
4.10	发动机参考数据 .....	213
<b>第 5 章</b>	<b>福田 BJ491EQ、奥铃 4Y(BJ491EQ)和金杯海狮 轻型客车 491Q—E 型发动机单点式电控燃油喷射 系统 .....</b>	<b>217</b>
5.1	一般说明 .....	217
5.2	故障诊断与排除 .....	225
5.3	电控部件的检修 .....	238
5.4	主要维修数据 .....	242
<b>第 6 章</b>	<b>奥 Y(BJ491EQ1)和金杯海狮轻型客车 BJ491Q—ME 型发动 .....</b>	<b>244</b>
6.1	一般说明 .....	244
6.2	故障代码表 .....	244
6.3	故障症状诊断 .....	244
6.4	主要部件的检查 .....	267
6.5	主要维修数据 .....	275
<b>第 7 章</b>	<b>东南富利卡轻型客车自动变速器电控系统 .....</b>	<b>278</b>
7.1	一般说明 .....	278
7.2	基本检查 .....	284
7.3	数据流分析速查表 .....	288
7.4	故障代码表 .....	291

## 目 录

---

7.5	各故障代码的故障诊断与排除 .....	292
7.6	故障症状诊断与排除 .....	296
7.7	A/T—ECU 端子电压检测 .....	306
7.8	主要部件的检查与调整 .....	313
7.9	维修参数 .....	319
<b>第 8 章</b>	<b>长安 SC6350B 型微型客车电控制动防抱死系统 .....</b>	<b>327</b>
8.1	一般说明 .....	327
8.2	故障代码的读取 .....	337
8.3	ABS 警告灯故障诊断 .....	338
8.4	故障代码表 .....	341
8.5	故障代码的清除 .....	343
8.6	各故障代码的故障诊断与排除 .....	344
8.7	控制模块端子电压 .....	354
8.8	主要部件的检查 .....	356
8.9	拧紧力矩和专用工具 .....	365
<b>第 9 章</b>	<b>金杯海狮轻型客车电控制动防抱死系统 .....</b>	<b>367</b>
9.1	一般说明 .....	367
9.2	故障代码的读取与清除 .....	367
9.3	ECU 端子电压 .....	371
9.4	各故障代码的故障诊断与排除 .....	373
9.5	故障症状诊断 .....	385
9.6	主要电路的检查 .....	386
9.7	主要部件的检修 .....	390

# 第 1 章 天津三峰轻型客车发动机 电控燃油喷射系统/点火系统

## 1.1 一般说明

### 1. 系统简介

天津三峰 LH2.4/ EZ116K 燃油喷射系统和点火系统的组成如图 1-1 所示。

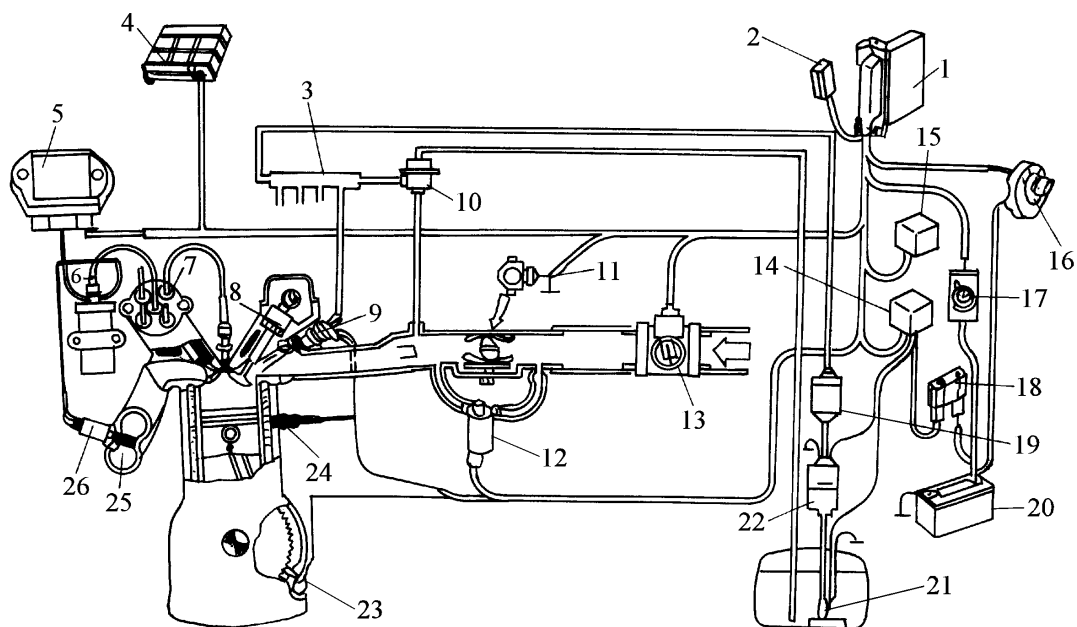


图 1-1 电控燃油喷射/点火系统

- 1—控制模块 2—诊断连接器 3—燃油分配管 4—点火控制模块 5—点火器  
 6—点火线圈 7—分电器 8—火花塞 9—喷油器 10—油压调节器  
 11—节气门位置 (TP) 传感器 12—怠速控制阀 13—空气流量计  
 14—冷却风扇继电器 15—系统继电器 16—点火开关 17—空调开关  
 18—油泵熔丝 19—滤清器 20—蓄电池 21—油箱泵 22—燃油泵  
 23—转速传感器 24—冷却液温度传感器 25—三元催化转化器 26—氧传感器

### 2. 电控部件位置

发动机机舱内的电控燃油喷射系统部件位置分两种情况：常见的每缸

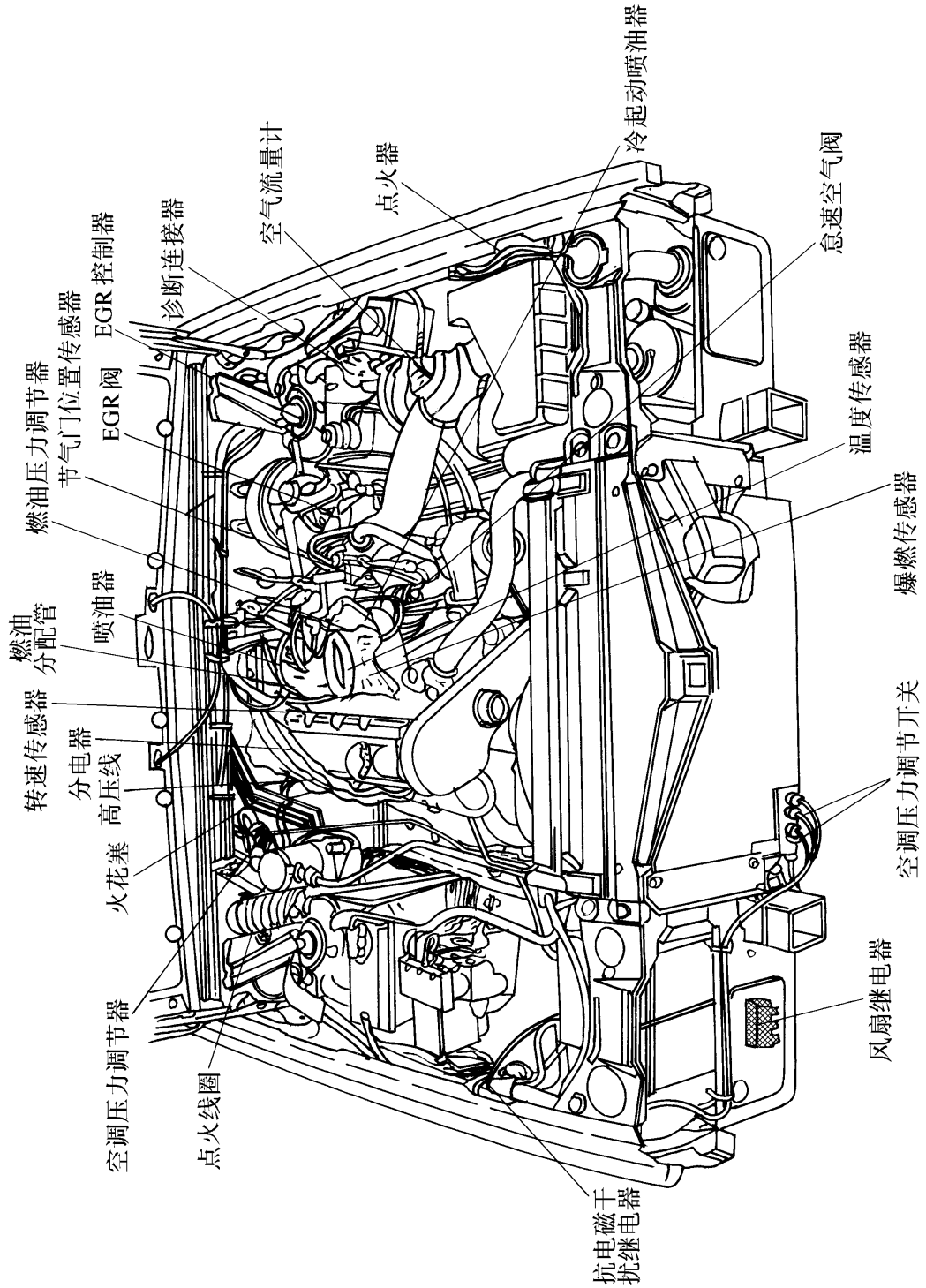


图 1-2 每缸两气门发动机机舱电控部件布置图

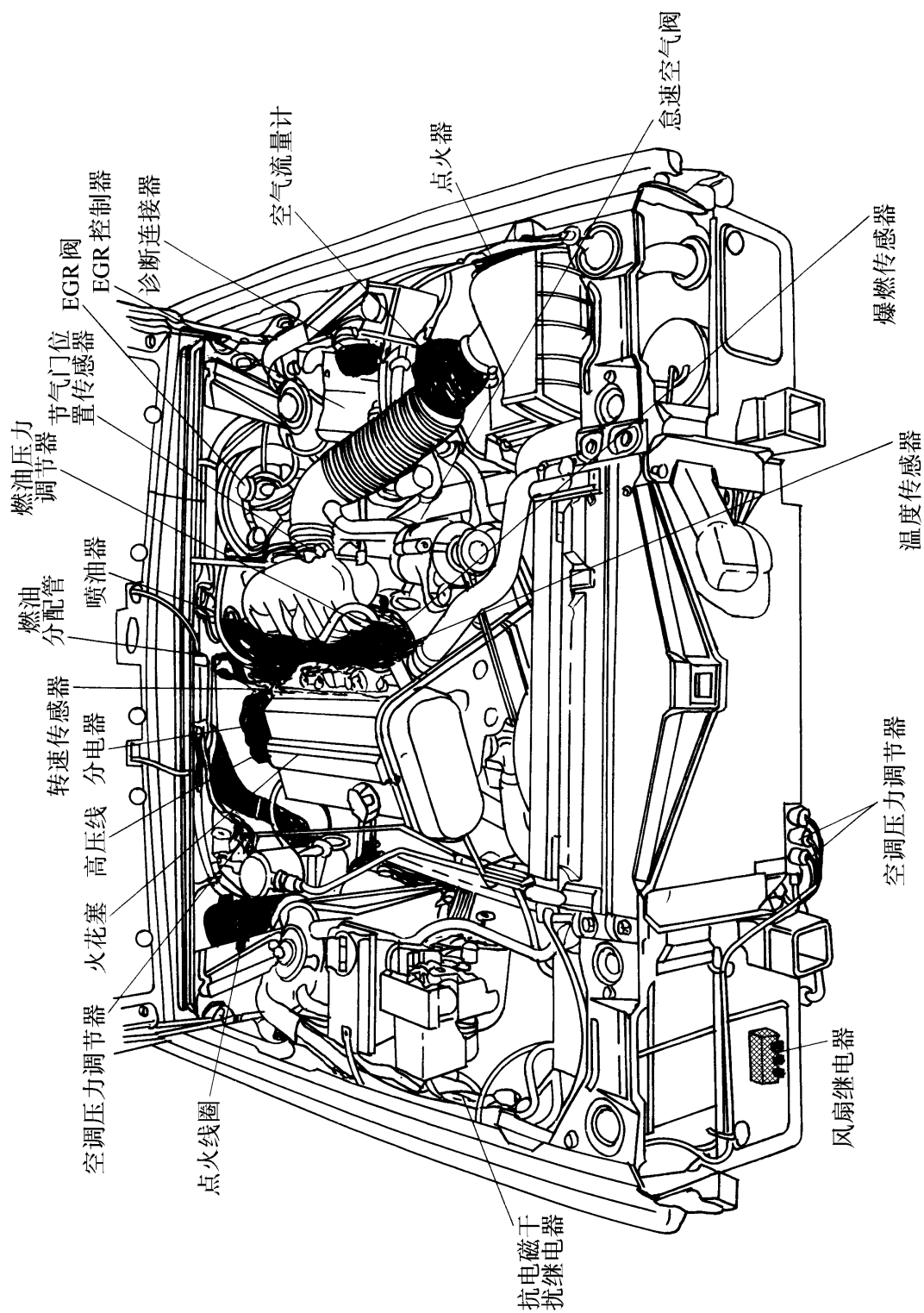


图 1-3 每缸四气门发动机机舱电控部件布置图

两气门发动机（单凸轮轴发动机）多采用一个冷起动喷油器，图 1-2 为其机舱电控部件布置图；每缸四气门发动机，即 B2 4 系列发动机（有 4 缸 16 气门式和 6 缸 24 气门式两种），采用双凸轮轴发动机，其进气排气效率大为提高，图 1-3 为其机舱电控部件布置图。装在其他位置的电控燃油喷射系统部件的位置见表 1-1。

表 1-1 非机舱内的电控燃油喷射系统部件的位置

部 件 名 称	部 件 安 装 位 置
燃油喷射系统控制模块 (MFI), LH2.4	驾驶室右前方隔板后 (天津三峰 TJ6481AQ4, 位于副司机座后下方挡板内)
点火系统控制模块 (DI), EZ116K	驾驶室左侧仪表板下方 (天津三峰 TJ6481AQ4, 位于副司机座后下方挡板内)
加热型氧传感器 (HO <sub>2</sub> S)	早期产品: 位于三元催化转化器前 近期产品: 位于三元催化转换器上
油箱泵	油箱内
燃油泵和汽油滤清器	位于后排座位下方, 一起安装在罩壳内, 罩壳固定在底盘上
系统继电器和熔断器	中间控制(配电)盘的中央电模块内(熔断器盒)

### 3. 控制模块端子功能

燃油喷射系统控制模块和点火系统控制模块的各个端子的功能见表 1-2 和表 1-3。

表 1-2 天津三峰 LH2.4 汽油喷射系统控制模块各端子功能

端子 (脚)号	导线颜色	功 能	端子 (脚)号	导线颜色	功 能
1	黄/灰	发动机转速信号 (来自点火控制模块 17 号端子)	7	蓝/红	空气流量计信号
			8	蓝/白	空气流量计烧穿
			9	蓝/黄	经主继电器供电
2	橙	节气门位置开关	10	蓝/天蓝	电子风扇半速控制
3	红/白	全负荷开关	11	白/天蓝	电子风扇全速控制
4	白	蓄电池电压	12	绿/白	故障诊断接口
5	棕	信号接地	13	灰/白	冷却液温度传感器
6	蓝/绿	空气流量计接地			

(续)

端子 (脚) 号	导线颜色	功 能	端子 (脚) 号	导线颜色	功 能
14	绿/ 红	空调压缩机接合	26	白/ 天蓝	档位指示
15	绿/ 黄	空调控制	27		蒸发排放阀控制
16		无连接			
17	天蓝	电源接地 (用于 喷油器和怠速阀的 高能脉冲信号)	28	灰/ 红	爆燃增浓 (来自 点火控制模块 4 号 端子)
18	灰	喷油器控制	29	棕/ 天蓝	信号接地 (模块 内部接地)
19	天蓝	接地 (模块内部 接地)	30	粉红/ 白	停车/ 空档位置 信号
20	黄/ 天蓝	油泵继电器控制	31		无连接
21	红	主继电器控制	32		冷起动喷油器控 制信号
22	棕/ 白	故障警告灯			
23		无连接	33	红/ 天蓝	怠速空气控制阀 信号
24	绿	氧传感器信号	34	紫/ 白	车速信号
25	黄	发动机负荷信号 (至点火控制模块 8 号端子)	35	蓝	向模块部分组件 供电

表 1-3 天津三峰点火控制模块 EZ116K 各端子功能

端子 (脚) 号	导线颜色	功 能	端子 (脚) 号	导线颜色	功 能
1	黄/ 红	故障诊断连接器	5	棕	供电 (故障诊断 和自适应调整系统 的存储器)
2	红/ 天蓝	冷却液温度传感 器	6	蓝	由点火开关向模 块供电
3	棕/ 白	故障指示灯	7	橙	怠速开关
4	灰/ 红	爆燃增浓 (至 MFI 模块 28 号端 子)	8	黄	负荷信号 (来自 MFI25 号端子)

(续)

端子 (脚)号	导线颜色	功 能	端子 (脚)号	导线颜色	功 能
9		无连接	18		无连接
10	红	转速传感器接地	19		无连接
11	天蓝	转速传感器屏蔽	20	棕	控制模块信号接 地
12	天蓝	爆燃传感器接地	21		无连接
13	绿	爆燃传感器信号	22	黄/天蓝	废气再循环温度 信号
14	天蓝	废气再循环系统 电源接地	23	蓝	转速传感器信号
15	绿/红	废气再循环系统 控制信号	24		无连接
16	灰	点火器	25		无连接
17	黄/灰	转速信号(至 MFI模块1号端 子)			

系统继电器和熔断器如图  
1-4 所示。

#### 4. 车载故障自 (OBD) 系统

(OBD) 系统的工作原理 在燃  
油喷射控制模块和点火控制模  
块内部, 都有一套故障自诊断  
系统, 它经常检查某些输入和  
输出信号及控制模块自身信号,  
以确定这些信号是否在预先设  
定的范围内。常被检查的信号有两种类型:

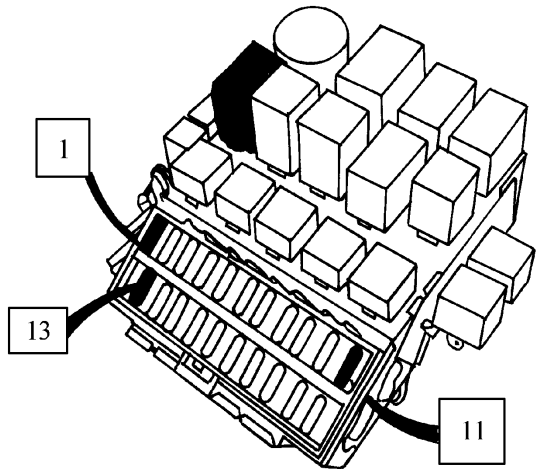


图 1-4 系统继电器和熔断器

1) 开关到控制模块(电脑)的输入或输出信号, 以确认某些装置是否  
在规定时间接通或断开。

2) 模拟传感器的输入信号, 以确定传感器的电压变化值是否在规定的  
限制范围内。

如果故障自诊断系统找到一个信号不在规定的范围内，就认定是发生了一个故障，并以故障代码的形式储存到存储器中，通过系统外接的诊断连接器（DLC）进行双向通信，如图 1-5 所示。按下诊断连接器上的按钮就可调出故障自诊断系统中储存的故障代码，代码由诊断连接器上灯的闪亮次数与间隔来表示。该系统可简化故障诊断的过程。

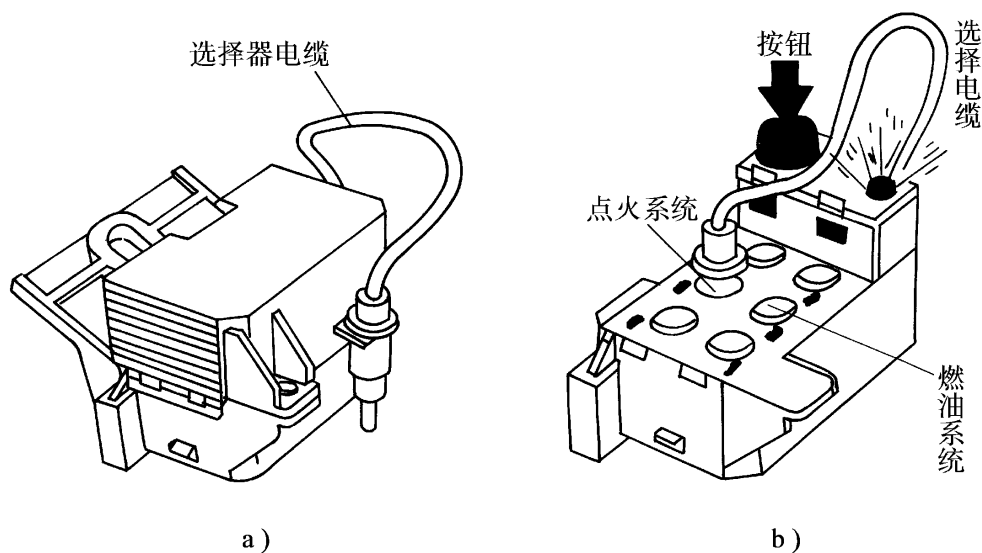


图 1-5 诊断连接器（DLC）

a) 外形图 b) 结构图

燃油喷射控制模块的 4 号端子和点火控制模块的 5 号端子，是故障自诊断系统的故障代码存储器的电源供电端子，由蓄电池向它不间断地供电，否则故障代码的内容会因缺电而丢失。汽油喷射控制模块的 12 号端子和点火控制模块的 1 号端子，是诊断连接器（DLC）的通信接口，由它们分别输出故障代码。

(2) 车载故障自诊断（OBD）系统对故障的测试 天津三峰的电控燃油喷射发动机装有车载故障自诊断系统，由于燃油系统和点火系统各有一个控制模块（电脑），所以它们各有一套车载故障自诊断系统，但共用一个故障诊断连接器（DLC）进行系统功能测试和故障输出。

诊断连接器（DLC）的 2 号端子用于燃油喷射系统的故障输出，6 号端子用于点火系统的故障输出。燃油喷射系统和点火系统的车载故障自诊断系统都有三种诊断模式供选择：

1) 诊断模式（DTM）1 的功能是记录系统的故障。当故障发生时，组合仪表板上的故障检查灯会闪亮。

2) 诊断模式 (DTM) 2 的功能是用以测试控制模块输入装置 (传感器) 的信号。如果控制模块收到被激活的传感器送来的信号, 就以一个代码作为反应。进入诊断模式 2 的方法是按两下诊断按钮。

3) 诊断模式 (DTM) 3 的功能是用以测试某些控制部件 (控制模块的输出端所控制的部件) 的工作状况。当控制模块一个接一个地激活控制部件 (执行元件) 时, 可通过听、摸来感觉这些控制部件的电磁阀是否在工作。进入诊断模式 3 的方式是按三下诊断按钮。

### 5. 系统功能的外接测试

该系统功能的外接测试是用测试仪器将控制模块的输入、输出信号和工作数值显示出来, 以进行比较和分析, 达到方便、迅速、准确地诊断系统故障源的目的。

#### (1) 测试仪及测试方法

1) 自诊断故障显示器。该仪器也称为“诊断钥匙解码器 (ST)”。它的作用是将车载故障自诊断 (OBD) 系统中的故障内容用显示屏显示, 并可用英文提示帮助操作和选择按钮。

该仪器与故障诊断连接器 (DLC) 连接, 它显示的内容与用故障诊断连接器 (DLC) 获得的故障代码是一致的。

2) 解码器 (ST)。它是对汽车电控模块 (电脑) 和点火器进行检测、分析、诊断的仪器。它可独立测试控制模块 (电脑) 的输入和输出信号状态, 并与解码器储存的正确数值进行动态分析与比较, 以判断故障源, 显示故障信息。

解码器主要在汽车运行中测试电控系统的故障。解码器不仅能检查出电控系统的长期故障, 还能检测出间断性故障。解码器既能与汽油喷射控制模块、点火控制模块和点火器同时用连接器并联测试, 以检查更多的信号, 也能仅与某个控制模块和点火器用连接器并联测试。解码器的简单连接如图 1-6 所示。

解码器的连接步骤:

关闭点火开关, 从蓄电池上拔下熔断器。

将适配器 (接头) 连接到 MFI 模块、DI 点火模块和点火器上, 接好连接电缆和枝盒。

将枝盒连接到解码器上。

插上 MFI/DI 存储卡, 安好熔断器。

连接电源到解码器。

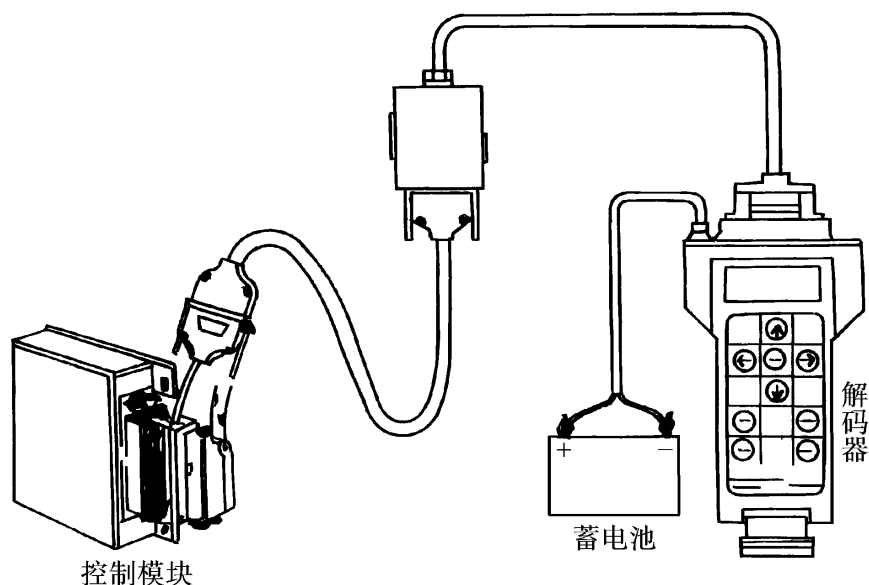


图 1-6 解码器 (ST) 的连接

解码器的拆除步骤：

关闭点火开关。

给解码器断电。

从蓄电池上拔下熔断器。

拆掉所有适配器。

(2) 多功能汽车专用数字电表 (或高阻抗万用表) 电控系统中, 由于控制模块 (电脑) 和传感器的工作电压为  $3 \sim 5\text{V}$ , 高电压 (瞬间) 会烧损内部元件和干扰电脑工作程序。因此在系统中测量电压、电流、电阻等参数时, 绝对不允许用指针式万用表来测量, 以免产生瞬间的电感高电压 (千伏到万伏), 烧坏或干扰电控模块 (电脑) 和传感器。只能采用高阻抗的数字万用表, 同时作为汽车万用表还须有如下功能: 检测闭合角、百分比、频率、转速、压力、时间、温度、半导体、电感、电容等参数。有些万用表还部分带有示波器功能或信号模拟功能。

(3) 测试盒 如图 1-7 所示, 它可极为方便地用万用表从控制模块 (电脑) 连接器读取信号。其优点是读取信号的方式简便易行、成本低, 只要把控制模块和测试盒连接起来, 就可以读数。用高阻抗万用表在测试盒上测取控制模块 (电脑) 各端子的信号 (电压、电阻、电流、频率等) 数值是非常方便的。

控制模块不能同时接上测试盒和解码器 (ST), 因并联电路的分流作用而使得读数不正确。

1) 燃油喷射控制模块与测试盒的连接。特别注意：为防止损坏控制模块（电脑），连接和拆除测试盒之前，应先断开控制模块。

关闭点火开关，拔下1号（或31号）熔断器，天津三峰6481AQ4客车的控制模块安装在副司机座后下方罩内。断开控制模块连接器，连接测试盒到控制模块连接器，如图1-8所示。

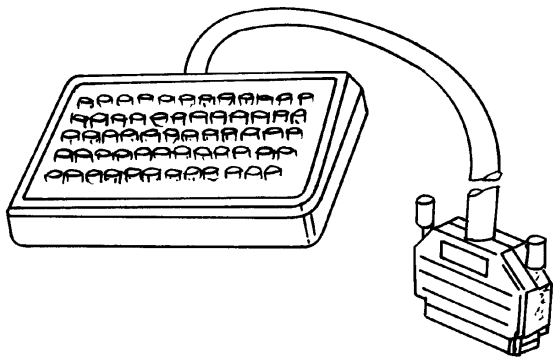


图 1-7 测试盒

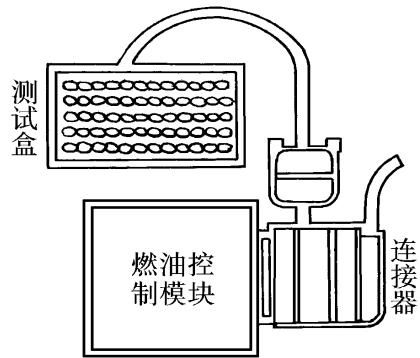


图 1-8 测试盒的连接

2) 检查燃油控制系统的接地。关闭点火开关，关闭所有用电设备，如车内照明设备和收音机。用欧姆表测试5号、17号、19号端子与控制模块托架之间的电阻。测量结果都应在0左右。如果读数正常，则返回到检查线路是否断路、有无接触电阻，并检查发动机和底盘之间的接地情况。

3) 点火控制模块与测试盒的连接。关闭点火开关，拔下1号（或31号）熔断器，拆下左侧仪表板下的挡板。天津三峰6481AQ4客车的控制模块位于副司机座后下方的罩内。断开控制模块连接器，将测试盒连接到控制模块连接器。

4) 检查点火系统的接地。关闭点火开关，关闭所有用电设备，如车内照明设备和收音机等。在20号端子和接地之间接一欧姆表，欧姆表的读数应在0左右。如果读数正常，则返回到故障诊断的上一步；如果读数异常，则应检查进气管上的接地点及连到接地点的线路是否断路和有无接触电阻，并检查发动机和底盘之间的接地情况。

(4) 间断性故障的诊断方法 间断性故障也称为隐性故障，是指那些故障特征不明显，但故障现象时而出现、时而消失（但故障源并没有排除）的故障。

如果有专用测试仪解码器，可用专用测试仪解码器（ST）在发动机运行中进行测试。如果没有解码器，则还是用试验法模拟故障发生的环境和条件来测试间断性故障，边分析边试验。间断性故障可按如下方法和步骤进行