



“十二五”职业教育国家规划教材
经全国职业教育教材审定委员会审定



扫描二维码
共享立体资源

柴油发动机管理系统 检测诊断与修复

中国汽车工程学会汽车应用与服务分会组织编写

柴油发动机管理系统检测诊断与修复

总主编 朱 军 弋国鹏
主 编 李珠斌

总主编 朱 军 弋国鹏
主 编 李珠斌

北京出版集团公司
北京出版社

北京出版集团公司
北京出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

柴油发动机管理系统检测诊断与修复 / 李珠斌主编.

-- 北京 : 北京出版社, 2014. 8 (2023 重印)

ISBN 978-7-200-10925-2

I. ①柴… II. ①李… III. ①汽车—柴油机—电气控制系统—故障检测②汽车—柴油机—电气控制系统—车辆修理 IV. ① U464.172

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 195702 号

柴油发动机管理系统检测诊断与修复

CHAIYOU FADONGJI GUANLI XITONG JIANCE ZHENDUAN YU XIUFU

主 编: 李珠斌

出 版: 北京出版集团公司

北 京 出 版 社

地 址: 北京北三环中路 6 号

邮 编: 100120

网 址: www.bph.com.cn

总发行: 北京出版集团公司

经 销: 新华书店

印 刷: 定州市新华印刷有限公司

版 次: 2014 年 8 月第 1 版 2023 年 1 月修订 2023 年 1 月第 3 次印刷

开 本: 787 毫米 × 1092 毫米 1/16

印 张: 16.25

字 数: 346 千字

书 号: ISBN 978-7-200-10925-2

定 价: 36.00 元

质量监督电话: 010-82685218 010-58572162 010-58572393

目 录

绪论 电控燃油喷射柴油机介绍	/ 1
学习单元一 曲轴位置传感器的诊断与维修	/ 11
【任务导入】	/ 11
学习任务一 曲轴位置传感器更换	/ 11
学习任务二 曲轴位置传感器故障诊断	/ 13
【相关知识】	/ 17
相关知识一 曲轴位置传感器的安装位置、结构与作用	/ 17
相关知识二 曲轴位置传感器的工作原理及失效模式	/ 18
相关知识三 故障诊断流程、维修工艺文件的介绍	/ 20
相关知识四 安全注意事项	/ 22
【实践指导】	/ 23
实践指导一 曲轴位置传感器拆卸的步骤	/ 23
实践指导二 曲轴位置传感器的装配	/ 24
实践指导三 曲轴位置传感器的电阻测量	/ 26
实践指导四 曲轴位置传感器的电压测量	/ 26
实践指导五 数据流的查阅与分析	/ 27
学习单元二 凸轮轴位置传感器的诊断与维修	/ 29
【任务导入】	/ 29
学习任务一 凸轮轴位置传感器更换	/ 29
学习任务二 凸轮轴位置传感器故障诊断	/ 32
【相关知识】	/ 35
相关知识一 凸轮轴位置传感器的安装位置、结构与作用	/ 35

相关知识二	凸轮轴位置传感器的工作原理	/ 36
相关知识三	故障诊断流程、维修工艺文件的介绍	/ 38
相关知识四	安全注意事项	/ 40
【实践指导】		/ 41
实践指导一	凸轮轴位置传感器拆卸的步骤	/ 41
实践指导二	凸轮轴位置传感器的装配	/ 42
实践指导三	凸轮轴位置传感器的电阻测量	/ 43
实践指导四	数据流的查阅与分析	/ 44
学习单元三 油门踏板位置传感器的诊断与维修		/ 46
【任务导入】		/ 46
学习任务一	油门踏板位置传感器更换	/ 46
学习任务二	油门踏板位置传感器故障诊断	/ 49
【相关知识】		/ 52
相关知识一	油门踏板位置传感器的安装位置、结构与作用	/ 52
相关知识二	油门踏板位置传感器的工作原理	/ 53
相关知识三	故障诊断流程、维修工艺文件的介绍	/ 55
相关知识四	安全注意事项	/ 57
【实践指导】		/ 57
实践指导一	油门踏板位置传感器拆卸的步骤	/ 57
实践指导二	油门踏板位置传感器的装配	/ 60
实践指导三	油门踏板位置传感器的电阻测量	/ 61
实践指导四	油门踏板位置传感器的电压测量	/ 62
实践指导五	数据流的查阅与分析	/ 63
学习单元四 共轨压力传感器的诊断与维修		/ 65
【任务导入】		/ 65
学习任务一	共轨压力传感器更换	/ 65
学习任务二	共轨压力传感器故障诊断	/ 67
【相关知识】		/ 71
相关知识一	共轨压力传感器的安装位置、结构与作用	/ 71
相关知识二	共轨压力传感器的工作原理	/ 72
相关知识三	故障诊断流程、维修工艺文件的介绍	/ 74

相关知识四	安全注意事项	/ 76
【实践指导】		/ 76
实践指导一	共轨压力传感器及供油管拆卸的步骤	/ 76
实践指导二	共轨压力传感器及供油管的装配	/ 78
实践指导三	数据流的查阅与分析	/ 82
学习单元五 冷却水温度传感器的诊断与维修		/ 83
【任务导入】		/ 83
学习任务一	冷却水温度传感器更换	/ 83
学习任务二	冷却水温度传感器故障诊断	/ 86
【相关知识】		/ 90
相关知识一	冷却水温度传感器的安装位置、结构与作用	/ 90
相关知识二	冷却水温度传感器的工作原理	/ 90
相关知识三	故障诊断流程、维修工艺文件的介绍	/ 92
相关知识四	安全注意事项	/ 94
知识拓展	进气温度传感器	/ 95
【实践指导】		/ 95
实践指导一	冷却水温度传感器拆卸的步骤	/ 95
实践指导二	冷却水温度传感器的装配	/ 96
实践指导三	冷却水温度传感器的电阻测量	/ 100
实践指导四	冷却水温度传感器的电压测量	/ 101
实践指导五	数据流的查阅与分析	/ 102
学习单元六 机油压力传感器的诊断与维修		/ 104
【任务导入】		/ 104
学习任务一	机油压力传感器更换	/ 104
学习任务二	机油压力传感器故障诊断	/ 106
【相关知识】		/ 110
相关知识一	机油压力传感器的安装位置、结构与作用	/ 110
相关知识二	机油压力不正常故障诊断	/ 111
相关知识三	故障诊断流程、维修工艺文件的介绍	/ 115
相关知识四	安全注意事项	/ 117
【实践指导】		/ 117
实践指导一	机油压力检测的步骤	/ 117

实践指导二 机油压力传感器的电压测量	/ 122
学习单元七 空气流量传感器的诊断与维修	/ 123
【任务导入】	/ 123
学习任务一 空气流量传感器更换	/ 123
学习任务二 空气流量传感器故障诊断	/ 126
【相关知识】	/ 129
相关知识一 空气流量传感器的安装位置、结构与作用	/ 129
相关知识二 空气流量传感器的工作原理	/ 130
相关知识三 故障诊断流程、维修工艺文件的介绍	/ 132
相关知识四 安全注意事项	/ 134
【实践指导】	/ 135
实践指导一 空气流量传感器的拆卸	/ 135
实践指导二 空气流量传感器的装配	/ 137
实践指导三 空气流量传感器的电压测量	/ 139
实践指导四 数据流的查阅与分析	/ 142
学习单元八 燃油计量阀的诊断与维修	/ 144
【任务导入】	/ 144
学习任务一 燃油计量阀更换	/ 144
学习任务二 燃油计量阀故障诊断	/ 147
【相关知识】	/ 150
相关知识一 燃油计量阀的安装位置、结构与作用	/ 150
相关知识二 燃油计量阀的工作原理	/ 151
相关知识三 故障诊断流程、维修工艺文件的介绍	/ 153
相关知识四 安全注意事项	/ 155
【实践指导】	/ 155
实践指导一 燃油计量阀拆卸的步骤	/ 155
实践指导二 燃油计量阀的装配	/ 156
实践指导三 数据流的查阅与分析	/ 158
学习单元九 高压泵 CP1H3 (CR 系统) 的更换与检测	/ 160
【任务导入】	/ 160
学习任务一 高压泵 CP1H3 更换	/ 160
学习任务二 高压泵 CP1H3 检测	/ 163

【相关知识】	/ 166
相关知识一 高压泵 CP1H3 的安装位置、结构与作用	/ 166
相关知识二 高压泵 CP1H3 工作原理	/ 168
相关知识三 维修工艺文件的介绍	/ 169
相关知识四 安全操作注意事项	/ 170
【实践指导】	/ 171
实践指导一 高压泵 CP1H3 的就车拆卸步骤	/ 171
实践指导二 高压泵 CP1H3 的检测	/ 173
学习单元十 CP2 高压油泵的更换与检测	/ 177
【任务导入】	/ 177
学习任务一 高压油泵 CP2 更换	/ 177
学习任务二 高压油泵 CP2 检测	/ 178
【相关知识】	/ 180
相关知识一 高压油泵 CP2 的安装位置、结构与作用	/ 180
相关知识二 高压油泵 CP2 工作原理	/ 184
相关知识三 安全操作注意事项	/ 186
【实践指导】	/ 186
实践指导一 高压油泵 CP2 的就车拆卸步骤	/ 186
实践指导二 高压油泵 CP2 的检测	/ 188
学习单元十一 分油器喷射泵 (VP44) 的更换与检测	/ 192
【任务导入】	/ 192
学习任务一 分油器喷射泵 (VP44) 更换	/ 192
学习任务二 分油器喷射泵 (VP44) 检测	/ 194
【相关知识】	/ 197
相关知识一 分油器喷射泵 (VP44) 的安装位置、结构与作用	/ 197
相关知识二 分油器喷射泵 (VP44) 工作原理	/ 200
相关知识三 维修工艺文件的介绍	/ 202
相关知识四 安全操作注意事项	/ 203
【实践指导】	/ 203
实践指导 分油器喷射泵 (VP44) 的检测	/ 203

学习单元十二 CRI 共轨喷油器的更换与检测	/ 211
【任务导入】	/ 211
学习任务一 CRI 共轨喷油器更换	/ 211
学习任务二 CRI 共轨喷油器检测	/ 213
【相关知识】	/ 217
相关知识一 CRI 共轨喷油器的安装位置、结构与作用	/ 217
相关知识二 CRI 共轨喷油器工作原理	/ 217
相关知识三 安全操作注意事项	/ 219
【实践指导】	/ 220
实践指导一 CRI 共轨喷油器的就车拆卸步骤	/ 220
实践指导二 CRI 共轨喷油器的检测	/ 222
学习单元十三 排放系统检测	/ 225
【任务导入】	/ 225
学习任务 排放系统检测	/ 225
【相关知识】	/ 226
相关知识一 排放系统的组成与作用	/ 226
相关知识二 不透光度计的检测流程	/ 229
相关知识三 安全操作注意事项	/ 230
【实践指导】	/ 230
实践指导 排放系统的检测	/ 230
学习单元十四 柴油发动机综合故障诊断	/ 232
【任务导入】	/ 232
学习任务一 柴油发动机不能起动的诊断与修复	/ 232
学习任务二 发动机怠速不稳的诊断与修复	/ 233
学习任务三 发动机加速无力的诊断与修复	/ 233
学习任务四 发动机冒黑烟的诊断与修复	/ 234
【相关知识】	/ 235
相关知识 柴油机电子控制系统 (EDC)	/ 235
【实践指导】	/ 238
实践指导一 故障逻辑分析	/ 238
实践指导二 计划与实施记录表	/ 239
参考文献	/ 243

通过学习，可以准确陈述曲轴位置传感器的功用、组成以及工作原理；能够独立完成损坏部件的更换；可以识别曲轴位置传感器常见故障的现象，能够独立分析曲轴位置传感器的故障影响因素，掌握故障诊断思路以及维护维修的方法；可以编写相关的诊断流程和维修工艺文件；可以熟练使用各种常用工具和检测设备。

任务导入



曲轴位置传
感器 1

学习任务一 曲轴位置传感器更换

[任务描述]

一台发动机型号为 GW2.8TC 的柴油车无法起动，经检查后确定曲轴位置传感器损坏，需更换。请在 4 小时内按操作规程完成对传感器的更换、检测，维修质量应符合技术要求。

[学习目标]

1. 能叙述曲轴位置传感器的基本组成、作用。
2. 能指明曲轴位置传感器在汽车上的安装位置。
3. 会查询维修资料的方法。
4. 清楚安全操作的要领。
5. 能熟练更换曲轴位置传感器的操作流程。
6. 懂得工作现场的管理常识。

[学习准备]

1. 知识准备
 - (1) 安全检查。
 - (2) 熟悉相关操作规程。
 - (3) 学习曲轴位置传感器的相关知识。
2. 教学设备
 - (1) 教学台架：GW2.8TC 型柴油机。
 - (2) 教学整车：哈弗 2.8TC。
3. 维修工具
 - (1) 检测仪器：FSA740 诊断仪器、KT670 诊断仪、数字万用表。
 - (2) 通用工具：梅花扳手、开口扳手。

(3) 材料准备：曲轴位置传感器总成。

4. 检查

(1) 工具及检测仪器检查。

(2) 场地清洁检查。

[计划与实施]

1. 确定曲轴位置传感器的安装位置。

GW2.8TC 发动机曲轴位置传感器具体的安装位置在哪里？

2. 更换过程中的安全操作注意事项。

3. 明确更换曲轴位置传感器的工作流程。

第一步：

第二步：

第三步：

表 1-1 拆卸安装工作过程记录表

拆卸过程
故障确认：
确认拆卸过程的具体步骤：
列出拆卸过程中的注意事项：
列出所需工具清单：
开始拆卸工作：
故障部件是否已经正确拆卸：是（ ） 无法拆卸（ ） 是否需要协助：需要（ ） 不需要（ ）
安装过程
新部件安装前确认
确认安装过程的具体步骤：
列出安装过程中的注意事项：
列出所需工具清单：
开始安装工作：
新部件是否已经正确安装：是（ ） 无法安装（ ） 是否需要协助：需要（ ） 不需要（ ）
如何确认新部件已经正常工作：

【评价与反馈】

（一）自我评价

1. 安装质量自检。

（1）曲轴位置传感器的传感器座螺母都按要求拧紧了吗？

确认：拧紧 ☐

没有拧紧 ☐

（2）装配完成后，发动机是否能正常工作？

确认：正常 ☐

不正常 ☐

（3）装配完成后，起动发动机后曲轴位置传感器电压是否正常？

确认：正常 ☐

不正常 ☐

2. 对本任务的学习是否满意？

评价情况：

（二）小组评价

1. 工作着装统一规范。

评价情况：

2. 开始任务前工具是否有检查清楚？

评价情况：

3. 任务完成后零件、工具是否有及时整理、清洁？

评价情况：

4. 任务中小组是怎样分工的？是否有出现纠纷的情况？

评价情况：

（三）教师评价

教师总体评价：

教师签名：

日期： 年 月 日

📁 学习任务二 曲轴位置传感器故障诊断

【任务描述】

一台发动机型号为 GW2.8TC 的柴油车出现无法起动的现象，现到店进行维修检查。通过查阅相关知识，理解曲轴位置传感器的工作原理，清晰故障产生的原因。

【学习目标】

1. 能够清晰讲解曲轴位置传感器工作原理。
2. 能讲出常见故障的现象。
3. 会叙述准确的诊断思路。
4. 能编写相关的诊断流程和维修工艺文件。
5. 能熟练使用相关的检测设备。
6. 能熟练进行检测数据的分析。

【学习准备】

1. 知识准备
- （1）安全检查。

- (2) 学习传感器的工作原理。
- (3) 学习传感器在控制系统工作过程中所起到的作用。
- (4) 对应车型的维修手册。
- (5) 相关检测设备工具的使用手册。
- (6) 相关电路图。

2. 教学设备

- (1) 教学台架：GW2.8TC 型柴油机。
- (2) 教学整车：哈弗 2.8TC。

3. 维修工具

检测仪器：示波器、诊断仪、数字万用表。

4. 检查

- (1) 工具及检测仪器检查。
- (2) 场地清洁检查。

[计划与实施]

- 1. 明确维修过程中的安全操作注意事项。
- 第一点：
- 第二点：
- 第三点：

表 1-2 工作过程记录表

客户申诉：
咨询交流：（与客户交谈，设计并提出问题，获取更多的故障相关信息。）
目视检查结果：
常规检查结果：
车间检查项目
诊断仪检查结果：
故障代码：

数据流参数：		
数据流参数：		
正常的信号波形	检测到的信号波形	结果判断
传感器信号电压检测		
发动机转速（rpm）	传感器信号电压（V）	结果判断
传感器电阻值检测		
正常值（Ω）	测量值（Ω）	结果判断
喷油脉宽（μs）		
正常值（起动时）（μs）	测量值（起动时）（μs）	结果判断
传感器线路检测结果：		
故障原因结论：		
故障排除方法：		

检修结果确认：

- 2. 绘制曲轴位置传感器电路图。
- 3. 建立故障诊断思路流程图。
- 4. 工作计划与实施。
 - a. 故障指示灯是否点亮？
 - b. 是否存在故障码？记录故障码。
 - c. 曲轴位置传感器实时数据是否正常？记录实时数据与分析。
 - d. 传感器实时电压是多少？记录参数与分析。
 - e. 画出启动时的波形图。
 - f. 进行维修作业，记录。
 - g. 维修结果确认，记录。

【评价与反馈】

（一）自我评价

- 1. 安装质量自检。
 - (1) 起动发动机，曲轴位置传感器的数据读取是否正常？
确认：正常 ☐ 不正常 ☐
 - (2) 维修完成后，发动机是否能正常工作？
确认：正常 ☐ 不正常 ☐
 - (3) 维修完成后，发动机是否正常起动？
确认：正常 ☐ 不正常 ☐
- 2. 对本任务的学习是否满意？

评价情况：

（二）小组评价

- 1. 工作着装统一规范。
评价情况：
- 2. 开始任务前工具是否有检查清楚？
评价情况：
- 3. 任务完成后零件、工具是否有及时整理、清洁？
评价情况：
- 4. 任务中小组是怎样分工的？是否有出现纠纷的情况？
评价情况：

（三）教师评价

教师总体评价：

教师签名：

日期： 年 月 日

相关知识

（一）相关知识一 曲轴位置传感器的安装位置、结构与作用

1. 曲轴位置传感器的安装位置



曲轴位置传
感器 2

图 1-1 曲轴位置传感器的安装位置

曲轴位置传感器一般是安装在靠近飞轮的变速器壳体上（图 1-1）。有的是安装在曲轴箱内缸体上，曲轴皮带轮或链轮侧面。也有的安装于分电器内的。用以确定发动机曲轴的转角位置，常与凸轮轴位置传感器一起配合工作，以确定基本喷油时刻和喷油顺序。

2. 曲轴位置传感器的结构

曲轴位置传感器按其结构的不同可分为磁电感应式、霍尔效应式和光电式三种类型。

本书将以 GW2.8TC 型柴油车发动机的磁电感应式曲轴位置传感器进行说明，其结构如图 1-2 所示。

磁电感应式曲轴位置传感器是由信号转子、传感线圈、永久磁铁组成，在曲轴皮带轮后端（或飞轮齿前端）设置一个带有细齿的铁磁性薄圆齿盘（用以产生信号，称为信号盘，即信号转子），随曲轴一起旋转。信号转子的齿数与使用情况有关，一般有 60 齿，且将其中 2 个齿去掉（图 1-2），用以确定曲轴位置并作为 ECU 的同步基准信号。

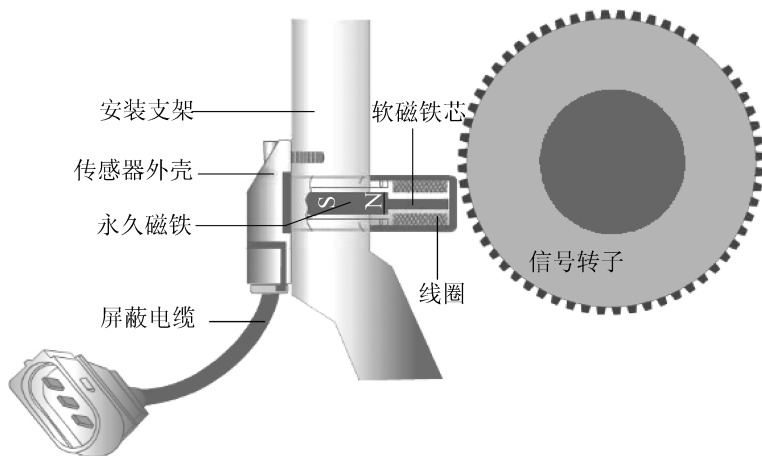


图 1-2 曲轴位置传感器内部结构

3. 曲轴位置传感器在汽车上的作用

ECU 通过计算曲轴位置传感器的信号确定曲轴的位置，也就是曲轴的转角，并结合凸轮轴传感器信号，用以精确计算喷油时刻、喷油顺序以及发动机的转速。曲轴位置传感器具体作用如下：

(1) 喷油时刻和喷油顺序的控制：ECU 根据传感器的信号获得发动机曲轴的转角，结合凸轮轴传感器信号进行判缸，确定喷油时刻和喷油顺序。

(2) 结合空气流量计、油门踏板位置传感器等信号，获得发动机的负荷，确定基本喷油量。

(3) 凸轮轴传感器以及 PCV 压力控制阀的工作基准确定：ECU 根据曲轴位置传感器的信号获得曲轴缺齿位置，即一缸上止点位置，从而确定凸轮轴以及 PCV 压力控制阀工作的基准。

相关知识二 曲轴位置传感器的工作原理及失效模式

1. 曲轴位置传感器的工作原理

工作原理（磁感应式）：曲轴位置传感器内部结构中的铁芯正对安装在曲轴上的铁磁性齿盘式信号转子，铁芯与传感线圈形成导磁回路，其电路图如图 1-3 所示。当信号转子从凸齿间空隙向凸齿旋转时，转子凸齿与铁芯间的气隙减小，磁路磁阻减小，磁通量增大，转子凸齿接近铁芯边缘时，磁通量急剧增多，磁通变化率最大，感应电动势 E 最高（图 1-4 中的 1 点）；当转子旋转到凸齿的中心线与铁芯的中心线对齐时，虽然转子凸齿与铁芯间的气隙最小，磁路的磁阻最小，磁通量最大，但是，由于磁通量不可能继续增加，磁通变化率为零，因此，感应电动势 E 为零；当转子继续旋转，凸齿离开铁芯时，凸齿与铁芯间的气隙增大，磁路磁阻增大，磁通量减少，所以感应电动势 E 为负值；当凸齿转到将要离开铁芯边缘时，磁通量急剧减少，磁通变化率达到负向最大值，感应电动势 E 也达到负向最大值（图 1-4 中的 2 点）。

总之，信号转子每转过一个凸齿，传感线圈中就会产生一个周期的交变电动势，即电动势出现一次最大值和一次最小值，传感线圈也就相应地输出一个交变电压信

号。波形如图 1-4 所示，其中 3 点所示位置为曲轴缺齿位置，即一缸上止点位置信号。

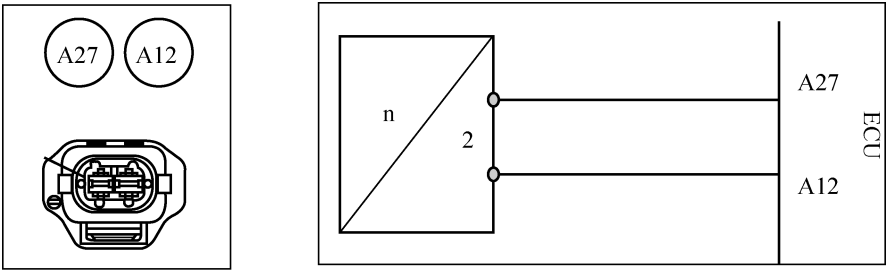


图 1-3 曲轴位置传感器电路图

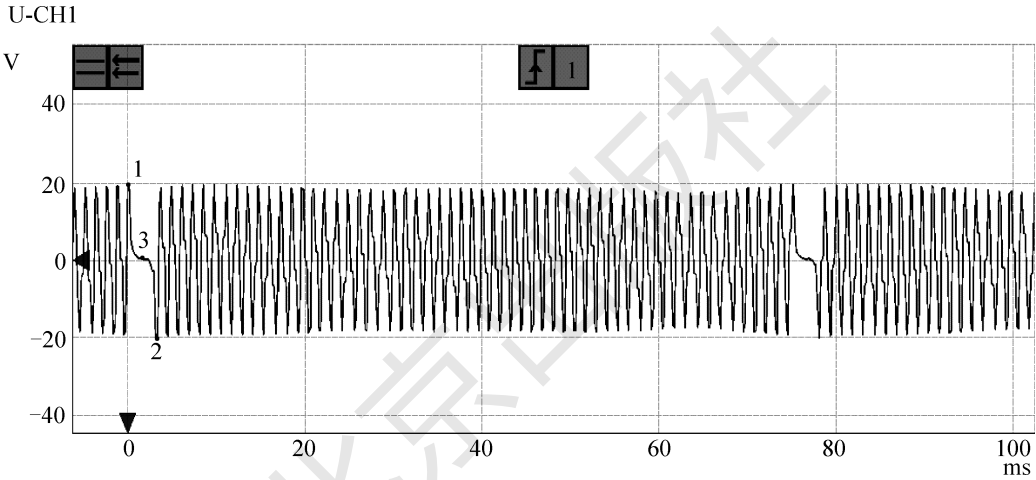


图 1-4 曲轴位置传感器输出波形

2. 曲轴转速传感器的失效策略分析

当曲轴转速传感器失效（例如，拔掉 CKPS 插头）时，柴油机能否打着火，不能一概而定，应视具体机型而考虑，即使采用了同一个电控系统（如 Bosch 的 RS2.0），有的车型可以打着火，有的车型不能，主要取决于系统的控制策略。

以长城 GW2.8TC 型增压共轨柴油机（Bosch 的 CRS2.0 系统）为例，当曲轴转速传感器失效，柴油机无法起动及运行。

原因分析：当飞轮转动 2 圈后，系统仍检测不到柴油机转速信号时，便无法得知当前的曲轴位置，不能确定正确的喷射时刻，系统会控制喷油器不工作。

相关知识三 故障诊断流程、 维修工艺文件的介绍

1. 曲轴位置传感器检测

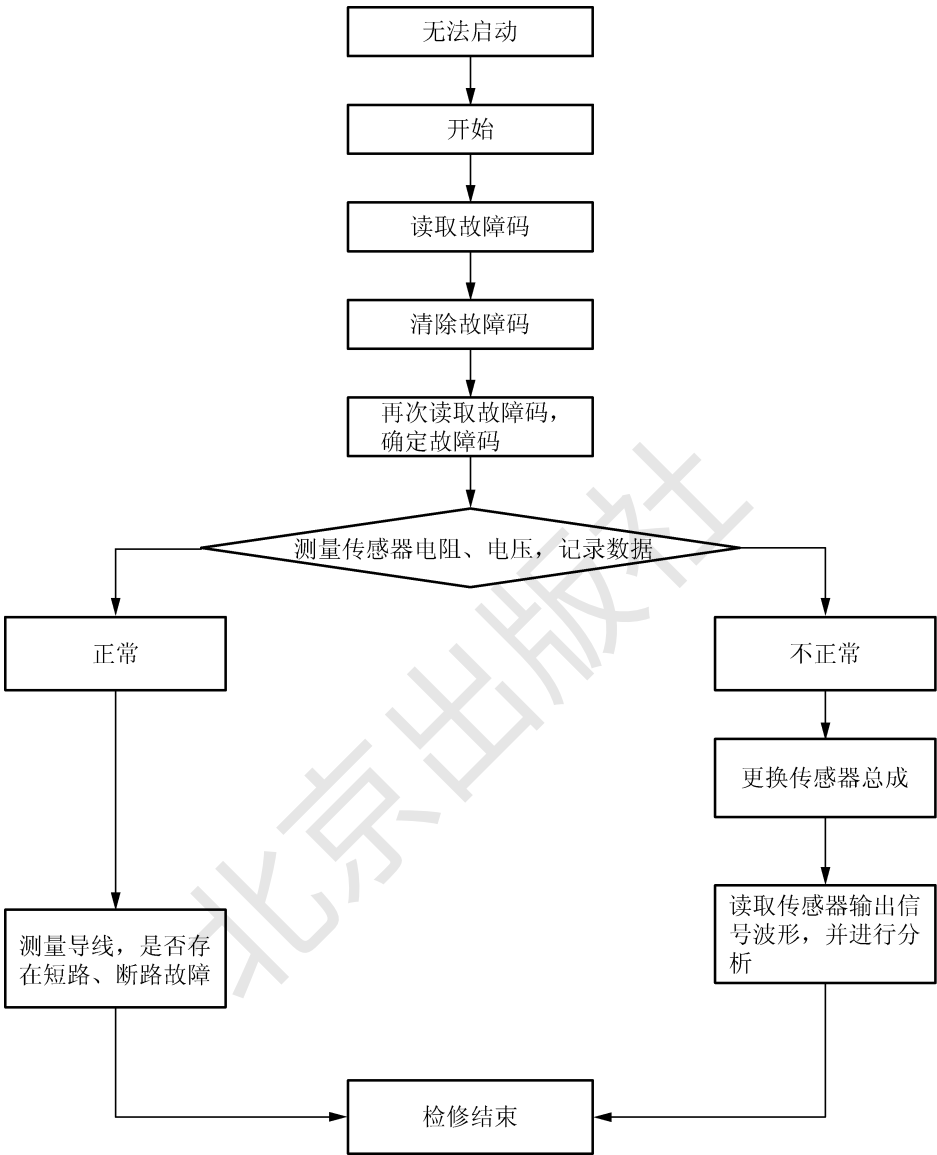


图 1-5 曲轴位置传感器检测流程图

2. 工作过程记录表

表 1-3 工作过程记录表

客户申诉： (详细记录车主的申诉内容、维修目的、具体要求，车辆的故障表征现象)
--

咨询交流： （与客户交谈，设计并提出问题，获取更多的故障相关信息）		
目视检查结果： （确定初步检查点并进行检查）		
常规检查结果： （使用检测仪器、工具进行故障检查）		
车间检查项目		
诊断仪检查结果：（记录诊断仪检查结果）		
故障代码： （记录故障代码）		
数据流参数： （记录数据流参数）		
数据流参数：		
正常的信号波形	检测到的信号波形	结果判断
（根据维修资料，画出检测目标的标准波形图案）	（画出检测目标的测量波形图案）	（根据标准波形和测量波形并进行对比，判断检测结果）
传感器信号电压检测		
发动机转速（rpm）	传感器信号电压（V）	结果判断
（填写检测时的发动机转速）	（填写检测时的传感器信号电压）	（根据标准参数和测量参数并进行对比，判断检测结果）
传感器电阻值检测		
正常值（Ω）	测量值（Ω）	结果判断
（根据维修资料，写出传感器的正常参数值）	（填写检测时的传感器信号电阻值）	（根据标准参数和测量参数并进行对比，判断检测结果）

续表

喷油脉宽 (μs)		
正常值 (启动时) (μs)	测量值 (启动时) (μs)	结果判断
(根据维修资料, 写出执行器的正常参数值)	(记录执行器的动态参数)	(根据标准参数和测量参数并进行对比, 判断检测结果)
传感器线路检测结果: (记录线路检测过程及检测结果)		
故障原因结论: (填写故障诊断结果及判断理据)		
故障排除方法: (记录故障排除的过程)		
检修结果确认: (记录故障检修的结果, 记录检修后的测量数据并进行判断故障是否已经修复)		

（ 相关知识四 安全注意事项

1. 工作着装要求
- (1) 统一着工作服。

(2) 穿实操工作鞋，不允许穿拖鞋或凉鞋。
2. 工作环境安全要求
- (1) 空旷的通风工作场地。

(2) 不能在危险品附近操作。

(3) 如果在室内工作，必须装备有排放尾气的设备。
3. 车间维修作业操作安全要求
- (1) 未经指导老师允许不能启动发动机。

(2) 实操时必须配戴相关安全套装，如手套等。

(3) 使用检测设备时必须严格按照设备的使用操作步骤进行检测。

(4) 进行维修工作之前必须检查工具是否完整。

(5) 维修工作完成后必须按照 5S 管理模式进行工具的整理以及场地的清洁。

实践指导

实践指导一 曲轴位置传感器拆卸的步骤

1. 拆卸传感器上的连接插头（图 1-6）。

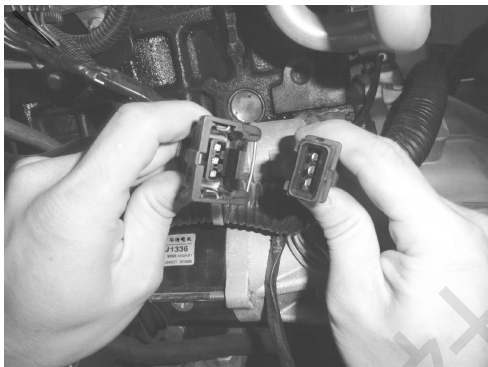


图 1-6 拆卸传感器上的连接插头

2. 拆卸曲轴位置传感器的固定螺栓（图 1-7、图 1-8）。



图 1-7 拆卸曲轴位置传感器的固定螺栓 1



图 1-8 拆卸曲轴位置传感器的固定螺栓 2

3. 拆下曲轴位置传感器（图 1-9）。



图 1-9 拆下曲轴位置传感器

实践指导二 曲轴位置传感器的装配

1. 安装新的曲轴位置传感器（图 1-10）。



图 1-10 安装新的曲轴位置传感器

2. 安装固定曲轴位置传感器的固定螺栓（图 1-11、图 1-12）。



图 1-11 安装固定螺栓 1



图 1-12 安装固定螺栓 2

3. 插上曲轴位置传感器的连接接头（图 1-13）。

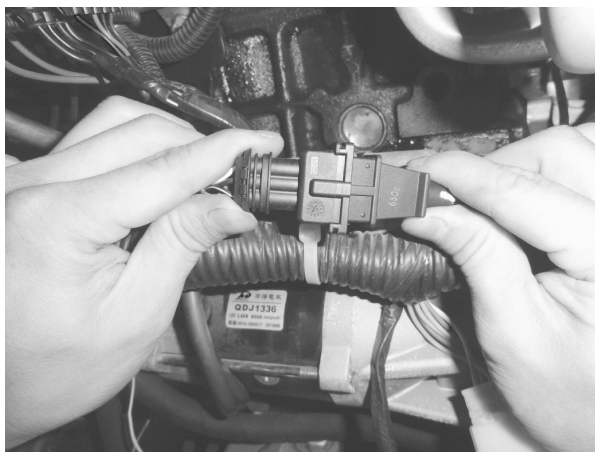


图 1-13 插上曲轴位置传感器的连接接头

表 1-4 拆卸安装工作过程记录表

拆卸过程
故障确认： (写出故障现象，记录通过目检和仪器检测的结果)
确认拆卸过程的具体步骤： (根据维修资料，写出故障元件拆卸的顺序)
列出拆卸过程中的注意事项： (根据维修资料，写出故障元件拆卸过程中要特别注意的安全操作规程及注意事项)
列出所需工具清单： (根据维修资料，写出故障元件拆卸过程中需要使用的工具，如起子、钳子、扳手等)
开始拆卸工作： (记录拆卸工作的整个过程)
故障部件是否已经正确拆卸：是 () 无法拆卸 () 是否需要协助：需要 () 不需要 ()
安装过程
新部件安装前确认
确认安装过程的具体步骤： (根据维修资料，写出故障元件安装过程的顺序)
列出安装过程中的注意事项： (根据维修资料，写出故障元件安装过程中要特别注意的安全操作规程及注意事项)
列出所需工具清单： (根据维修资料，写出故障元件安装过程中需要使用的工具，如起子、钳子、扳手等)
开始安装工作： (记录安装工作的整个过程)
新部件是否已经正确安装：是 () 无法安装 () 是否需要协助：需要 () 不需要 ()
如何确认新部件已经正常工作：

实践指导三 曲轴位置传感器的电阻测量

1. 使用数字万用表，选择正确的测量档位（图 1-14）。

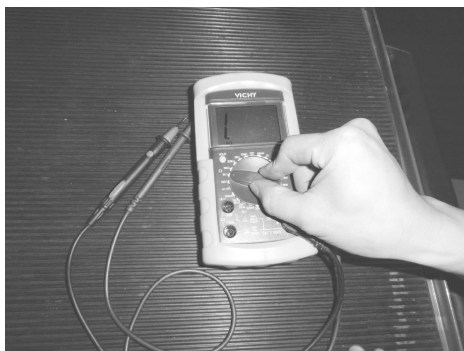


图 1-14 数字万用表

2. 关闭钥匙，测量传感器 2、3 插脚间的电阻值（图 1-15、图 1-16）。

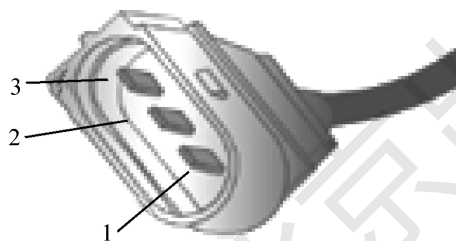


图 1-15 传感器插头



图 1-16 测量插脚间的电阻

3. 将测量结果记录在表 1-1 的工作过程记录表中。

实践指导四 曲轴位置传感器的电压测量

1. 使用数字万用表，选择正确的测量档位（图 1-17）。



图 1-17 数字万用表



节气门位置
传感器检测

2. 测量起动机带动曲轴转动时 ECU 输出的电压值（图 1-18、图 1-19）。



图 1-18 起动机带动曲轴转动
时 ECU 输出的电压值



图 1-19

3. 将测量结果记录在表 1-1 的工作过程记录表中。

实践指导五 数据流的查阅与分析

1. 使用诊断仪查阅数据（图 1-20）。

2. 将测量结果（图 1-21~图 1-23）记录在表 1-1 的工作过程记录表中。



图 1-20 FSA740 诊断仪



图 1-21 测量结果 1



图 1-22 测量结果 2



图 1-23 测量结果 3

3. 曲轴传感器正常运行波形（图 1-24、图 1-25）。

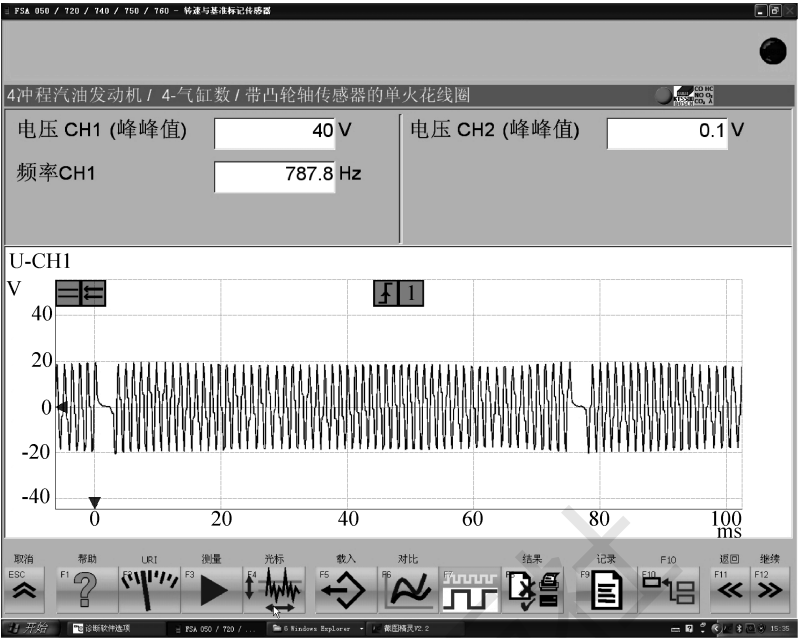


图 1-24 曲轴位置传感器波形

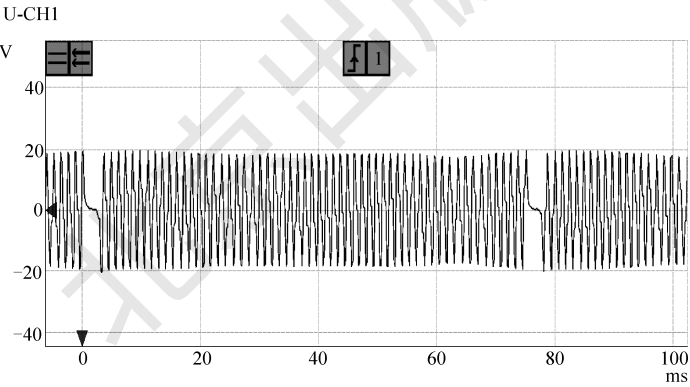


图 1-25 曲轴位置传感器波形