

AUTO

鞠 峰 主 编
田 园 副主编

国产轿车电控与电气系统维修问答丛书

汽车自动变速器维修

问答



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

AUTO

国产轿车电控与电气系统维修问答丛书

汽车自动变速器维修

问答

鞠 峰 主 编
田 园 副主编



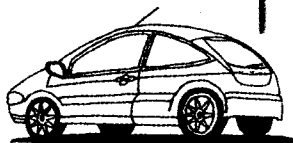
中国电力出版社
www.cepp.com.cn

内 容 提 要

本书是《国产轿车电控与电气系统维修问答丛书》之一。

本书以问答的形式,介绍了国产轿车配备的自动变速器(包括大众车系 01N 型和 01M 型自动变速器、上海通用 4T65-E 型自动变速器、东风雪铁龙 AL4 型自动变速器、东风阳光轿车 RE4F03B 型自动变速器、奔驰轿车 U540E 型自动变速器、千里马轿车 A4AF3 型自动变速器等)的结构、工作原理、检修和常见故障的诊断方法,重点介绍了自诊断系统、电控元件的检修、维修数据及常用的故障检修方法。

本书资料详尽可靠、内容实用、通俗易懂,主要供汽车维修技术人员、管理人员、驾驶员及汽车爱好者使用,也可供大、中专院校汽车运用、汽车检测与维修专业的师生学习参考。



图书在版编目 (CIP) 数据

汽车自动变速器维修问答/鞠峰主编. —北京: 中国电力出版社, 2006

(国产轿车电控与电气系统维修问答丛书)

ISBN 7-5083-4373-5

I. 汽... II. 鞠... III. 汽车-自动变速装置-车辆修理-问答 IV. U472.41-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 045949 号

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路 6 号 100044 <http://www.cepp.com.cn>)

汇鑫印务有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2006 年 8 月第一版 2006 年 8 月北京第一次印刷

787 毫米×1092 毫米 16 开本 16.125 印张 543 千字

印数 0001—4000 册 定价 26.00 元

版 权 专 有 翻 印 必 究

(本书如有印装质量问题, 我社发行部负责退换)

前

目前,通过技术引进和技术开发,我国汽车产品大踏步升级换代,新车型、新款式、新技术不断涌现,为满足广大汽车修理人员迫切需要更新知识来尽快充实和提高汽车维修水平的要求,我们编写了《国产轿车电控与电气系统维修问答丛书》。本套丛书包括:《汽车发动机电控系统维修问答》、《汽车自动变速器维修问答》、《汽车 ABS 系统维修问答》、《汽车空调系统维修问答》、《汽车车身电气维修问答》等。

本套丛书具有以下特点:

(1) 具有一定的权威性。本套丛书由多年从事汽车专业维修工作和专业教学的专业人员编写,因此,数据准确,真实可靠。

(2) 具有较强的实用性和可操作性。本套丛书精选实际维修工作中碰到的结构原理与检测维修重点和疑难问题进行讲述,针对性强。

(3) 本套丛书注重理论联系实际,内容具体翔实,分析故障深入浅出,讲述的操作方法简单明了。

本书是《汽车自动变速器维修问答》,本书以问答的形式,介绍了包括大众车系 01N 型和 01M 型自动变速器、上海通用 4T65-E 型自动变速器、东风雪铁龙 AL4 型自动变速器、东风日产阳光轿车 RE4F03B 型自动变速器、威驰轿车 U540E 型自动变速器、东风悦达千里马轿车自动变速器等的结构、工作原理、检修和常见故障的诊断方法,重点介绍了自诊断系统、电控元件的检修、维修数据及常用的故障检修方法。

本书由鞠峰主编,田园副主编。参加编写的还有张振峰、李德伟、钱振海、冉树军、荆少权、任亮、郝军伟、杨智勇、屠景风、李环东、梁立、赵纬刚、刘佐君、王俊安等。

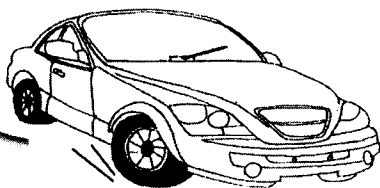
在编写过程中,我们参考并引用国内外一些汽车厂家的技术资料和相关出版物,在此对参考文献的作者和为本书编写过程提供帮助的同志表示衷心的感谢。

本书适合于汽车维修技术人员、管理人员、驾驶员及汽车爱好者使用,也可供大、中专院校汽车相关专业及培训班的师生参考阅读。

由于编者水平所限,加之时间仓促,书中不足之处在所难免,敬请广大读者批评指正。

编者

2006 年 1 月



目 录



前言

第一章 自动变速器维修基础知识

- | | |
|-------------------------------------|-------------------------------|
| 1. 自动变速器故障诊断与维修一般程序如何? (1) | 3. 自动变速器基本检查的内容有哪些? (3) |
| 2. 自动变速器故障诊断与维修前的准备工作有哪些? (2) | 4. 自动变速器性能测试包括哪些内容? (4) |
| | 5. 自动变速器故障自诊断如何检查? (5) |

第二章 威驰轿车 U540E 型自动变速器的维修

第一节 自动变速器电控系统

- | | |
|-----------------------------------|--|
| 1. 自动变速器电控系统自诊断 (7) | 17. 自动变速器油温传感器故障应如何检查? (19) |
| 6. 自动变速器部分零部件位置如何? (7) | 18. 输入、输出速度传感器故障应如何检查? (19) |
| 7. 自动变速器电控系统如何进行自诊断? (8) | 19. 换挡电磁阀故障应如何检查? (20) |
| 8. 自动变速器故障码内容有哪些? (8) | 20. 驻车/空挡位置开关信号无输出或多路输入故障应如何检查? (22) |
| 9. 自动变速器 ECU 端子的含义如何? (10) | 21. O/D 主开关电路故障应如何检查? (24) |
| 10. 自动变速器故障症状一览表的内容如何? (11) | |

第二节 自动变速器的检查与测试 (15)

- | | |
|-------------------------------|---------------------------------|
| 11. 自动变速器油的检查方法如何? (15) | 22. 自动变速器总成如何拆卸? (24) |
| 12. 道路试验的内容有哪些? (15) | 23. 自动变速器总成如何安装? (28) |
| 13. 失速转速试验的内容有哪些? (16) | 24. 驻车/空挡位置开关总成如何拆卸? (29) |
| 14. 换挡时滞试验的内容有哪些? (17) | 25. 驻车/空挡位置开关总成如何安装? (30) |
| 15. 液压油路压力的测试方法如何? (17) | 26. 驻车/空挡位置开关总成如何调整? (31) |
| 16. 手动换挡试验的方法如何? (18) | 27. 液力变矩器和驱动盘应如何检修? (31) |
| | 28. 自动变速器阀体总成如何拆卸? (32) |
| | 29. 自动变速器阀体总成如何安装? (33) |

第三节 自动变速器电控零部件

故障的检查 (19)

第三章 大众 01N 型自动变速器的维修

- | | |
|-------------------------------------|--|
| 30. 01N 型自动变速器如何进行故障自诊断? (35) | 35. 01N 型自动变速器由哪些电气与电子元件组成? (46) |
| 31. 01N 型自动变速器故障码的内容有哪些? (37) | 36. 自动变速器控制单元 J217 如何拆装? (46) |
| 32. 如何进行自动变速器的基本设定? (39) | 37. 01N 型自动变速器控制单元的端子含义如何? (47) |
| 33. 如何读取测量数据块? (40) | 38. 01N 型自动变速器电气与电子元件如何检测? (48) |
| 34. 自动变速器故障自诊断的流程内容有哪些? (45) | |

第四章 大众 01M 型自动变速器的维修

- | | |
|--------------------------|-----------------------------------|
| 第一节 技术参数及日常维护 (50) | 39. 01M 型自动变速器技术参数有哪些? (50) |
|--------------------------|-----------------------------------|

40. 01M 型自动变速器换挡元件的位置及工作情况如何?	(50)	50. 自动变速器维修应注意的事项有哪些?	(60)
41. 01M 型自动变速器的识别代号有哪些?	(51)	51. 自动变速器机械部分的结构如何?	(61)
42. 自动变速器换挡机构如何检查?	(52)	52. 如何从车上拆卸自动变速器总成?	(62)
43. 如何检查和调整换挡杆拉索?	(52)	53. 自动变速器总成如何安装?	(63)
44. 如何检查点火钥匙拔下锁止机构?	(53)	54. 自动变速器总成如何分解?	(64)
45. 怎样检查、补充和更换自动变速器油?	(53)	55. 自动变速器总成如何组装?	(64)
46. 如何检查自动变速器油路的主油压?	(54)	56. 自动变速器的调整内容有哪些?	(65)
第二节 自动变速器电控系统的结构与维修	(54)	57. 自动变速器油泵如何分解和组装?	(70)
47. 01M 型自动变速器电控系统的结构如何?	(54)	58. 带 B1 活塞的单向离合器如何分解和组装?	(70)
48. 自动变速器控制单元插头各端子(插脚)的作用如何?	(57)	59. 1~3 挡离合器 K1 如何分解和组装?	(72)
49. 自动变速器电控系统故障码的内容有哪些?	(58)	60. 倒挡离合器 K2 应如何分解和组装?	(72)
第三节 自动变速器机械部分的维修	(60)	61. 带涡轮轴的 3 挡和 4 挡离合器 K3 应如何分解和组装?	(73)
		62. 阀体应如何分解和组装?	(73)
		63. 停车锁止装置如何分解和组装?	(74)
		64. 换挡操纵机构如何分解和组装?	(75)

第五章 雪铁龙 AL4 型自动变速器

第一节 AL4 型自动变速器技术参数及结构	(76)	76. AL4 型自动变速器故障诊断的一般步骤如何?	(89)
65. AL4 型自动变速器技术参数有哪些?	(76)	77. AL4 型自动变速器油液面如何检查?	(89)
66. AL4 型自动变速器的技术特点有哪些?	(76)	78. 自动变速器油品质应如何检查?	(89)
67. AL4 型自动变速器的结构如何?	(76)	79. 自动变速器油液应如何排放与添加?	(90)
68. AL4 型自动变速器机械传动部分的结构如何?	(77)	80. AL4 型自动变速器总成如何从车上拆卸下来?	(90)
69. 液压控制系统的结构如何?	(79)	81. 自动变速器总成如何安装?	(91)
70. 电子控制系统的作用及组成如何?	(79)	82. 自动变速器控制单元故障如何检修?	(92)
71. AL4 型自动变速器电子控制系统零件的布置与控制电路如何?	(81)	83. AL4 型自动变速器控制单元如何拆装与检修?	(92)
72. 自动变速器油封是如何布置的?	(81)	84. 液力控制器如何检修?	(93)
第二节 AL4 型自动变速器故障诊断	(83)	85. 压力调节电磁阀与变矩器锁止电磁阀如何检修?	(94)
73. AL4 型自动变速器故障分析与诊断方法有哪些?	(83)	86. 换挡电磁阀如何检修?	(96)
74. AL4 型自动变速器控制单元各端子的功能及故障诊断方法如何?	(85)	87. 热交换器流量控制电磁阀如何检修?	(96)
第三节 AL4 型自动变速器的检修	(88)	88. 热交换器如何检修?	(97)
75. AL4 型自动变速器检修注意事项有哪些?	(88)	89. 变矩器如何检修?	(98)
		90. 换挡操纵机构与 P 挡锁止驱动器如何检修?	(99)
		91. 变速器操纵杆 P 挡位锁止功能应如何解除?	(100)
		92. 自动变速器挡位开关如何检修?	(101)

93. 节气门位置传感器如何检修? (105) 94. 变速器油温传感器如何检修? (105)

第六章 日产 RE4F03B 型自动变速器

第一节 自动变速器概述 (108)

95. RE4F03B 型自动变速器的基本参数
有哪些? (108)
96. 自动变速器电气部件位置如何? (108)
97. 自动变速器剖视图及液压控制回路
如何? (108)
98. 自动变速器换挡机构功能及工作
情况如何? (108)
99. 自动变速器控制系统的工作情况
如何? (112)
100. TCM (自动变速器电子控制单元)
的功能有哪些? (113)
101. 自动变速器控制阀的功能有哪些? (114)

第二节 自动变速器自诊断 (115)

102. 如何使用 CONSULT-II 诊断仪
进行故障自诊断? (115)
103. 故障自诊断结果测试模式的内容
有哪些? (115)
104. 故障自诊断数据监控模式的内容
有哪些? (116)
105. 不用 CONSULT-II 诊断仪如何进行
故障自诊断? (119)

第三节 自动变速器的故障诊断 (121)

106. 自动变速器故障诊断工作单的内容
有哪些? (121)
107. 自动变速器故障诊断工作流程的内
容有哪些? (124)
108. A/T (自动变速器) 油液液面应
如何检查? (124)
109. A/T 油液状态应如何检查? (125)
110. A/T 油液应如何更换? (125)
111. A/T 油液泄漏时应如何检查? (125)
112. 自动变速器失速试验如何检查? (125)
113. 自动变速器管路压力如何测试? (126)
114. 自动变速器常见故障症状表的内容

有哪些? (128)

115. TCM 线束插头端子的布置及数据
有哪些? (133)

第四节 自动变速器零部件检修 (136)

116. 自动变速器总成如何拆装? (136)
117. 自动变速器总成应如何检修? (137)
118. 自动变速器油路的油孔位置如何? (140)
119. 自动变速器调整垫圈、滚针轴承、
止推垫圈和卡环的位置如何? (141)
120. 自动变速器总成如何分解? (143)
121. 手动轴部件怎样进行检修? (145)
122. 机油泵应如何检修? (146)
123. 控制阀总成应如何检修? (148)
124. 倒挡离合器应如何检修? (151)
125. 高档离合器应如何检修? (152)
126. 前进挡离合器和超越离合器应如何
检修? (153)
127. 低速挡和倒挡制动器应如何检修? (155)
128. 后内齿轮、前进挡离合器毂和超越
离合器毂应如何检修? (156)
129. 输出轴、惰轮、减速小齿轮和轴承
座应如何检修? (157)
130. 制动带伺服机构活塞总成应如何
检修? (158)
131. 主减速器应如何检修? (160)
132. 差速器侧轴承预紧度应如何调整? (161)
133. 减速小齿轮轴承预紧度应如何
调整? (162)
134. 输出轴轴承预紧度应如何调整? (163)
135. 输出轴端隙应如何调整? (164)
136. 自动变速器驱动桥应如何装配? (164)
137. 自动变速器应如何调整? (165)
138. 倒挡离合器、机油泵及制动带
如何装配? (167)
139. 自动变速器附件如何安装? (167)

第七章 通用 4T65-E 型自动变速器的维修

第一节 概述 (169)

140. 4T65-E 型自动变速器的结构特点
有哪些? (169)
141. 4T65-E 型自动变速器部件组成
有哪些? (171)
142. 换挡执行元件动作情况有哪些? (171)

143. 4T65-E 型自动变速器的换挡时机
如何? (172)

144. 4T65-E 型自动变速器的管路压力
标准如何? (172)

145. 4T65-E 型自动变速器电子控制系统
主要部件的作用有哪些? (172)

146. 自动变速器直列式线束接头端子功能有哪些?	(174)	如何诊断?	(199)
147. 自动变速器控制电路有哪些?	(175)	163. P0748 [压力控制电磁阀 (PC) 电路故障] 的故障如何诊断?	(200)
第二节 自动变速器故障码诊断	(178)	164. P0751 (1-2 挡换挡电磁阀卡滞) 的故障如何诊断?	(202)
148. 自动变速器的故障码如何读取与清除?	(178)	165. P0753 (1-2 挡换挡电磁阀电路故障) 的故障如何诊断?	(203)
149. 自动变速器扫描工具数据流的内容有哪些?	(179)	166. P0756 (2-3 换挡电磁阀卡滞) 的故障如何诊断?	(206)
150. 自动变速器扫描工具数据流数据定义有哪些?	(181)	167. P0758 (2-3 挡换挡电磁阀电路故障) 的故障如何诊断?	(207)
151. P0218 (变速器油液温度过高) 的故障如何诊断?	(185)	168. P1810 (TFP 开关电路故障) 的故障如何诊断?	(209)
152. P0502 (车速传感器电路低输入) 的故障如何诊断?	(186)	169. P1811 (自动变速器换挡时间过长故障) 的故障如何诊断?	(211)
153. P0503 (车速传感器电路间断) 的故障如何诊断?	(188)	170. P1860 [变矩器锁定离合器脉冲宽度可调 (TCC PWM) 电磁阀电路故障] 的故障如何诊断?	(213)
154. P0711 (TFT 传感器电路断路或无电压变化) 的故障如何诊断?	(188)	171. P1887 (TCC 释放开关电路故障) 的故障如何诊断?	(216)
155. P0712 (TFT 传感器电路断路或无电压变化) 的故障如何诊断?	(190)	第三节 自动变速器的检测与维修	(217)
156. P0713 (TFT 传感器电路高电压) 的故障如何诊断?	(191)	172. 自动变速器功能测试的内容有哪些?	(217)
157. P0716 和 P0717 (主轴转速传感器电路故障) 的故障如何诊断?	(192)	173. 自动变速器油如何检查?	(219)
158. P0719 (TCC 制动器开关电路低电压) 的故障如何诊断?	(194)	174. 自动变速器管路压力如何检查?	(221)
159. P0724 (TCC 制动器开关电路高电压) 的故障如何诊断?	(195)	175. 自动变速器的路试检查内容有哪些?	(221)
160. P0730 (齿轮传动比错误) 的故障如何诊断?	(196)	176. 自动变速器零件如何分解?	(223)
161. P0741 (TCC 系统卡滞) 的故障如何诊断?	(197)	177. PNP (驻车/空挡位置) 开关如何拆装与调整?	(236)
162. P0742 (TCC 系统卡滞接通) 的故障		178. 车速传感器如何拆装?	(236)

第八章 千里马轿车 A4AF3 型自动变速器的维修

181. A4AF3 型自动变速器电气元件位置是如何布置的?	(240)	186. 自动变速器故障码的内容有哪些?	(245)
182. A4AF3 型自动变速器控制电路如何?	(241)	187. 使用 A 型 Hi-SCAN 诊断仪诊断自动变速器故障的内容有哪些?	(245)
183. A4AF3 型自动变速器技术数据有哪些?	(241)	188. 自动变速器换挡元件工作情况有哪些?	(247)
184. 自动变速器拧紧力矩是如何规定的?	(244)	189. 自动变速器油压标准值是如何规定的?	(247)
185. 自动变速器故障码如何读取与清除?	(244)	190. 自动变速器油压故障如何诊断?	(248)
		191. 自动变速器垫片标准数据有哪些?	(250)

第一章 自动变速器维修基础知识



1. 自动变速器故障诊断与维修一般程序如何?

自动变速器的机械系统、液压控制系统和电子控制系统,由于长期使用或使用不当都会发生故障,对于不同系统故障的诊断方法也不尽相同。要迅速而准确地诊断出故障的具体部位,必须按照一定的步骤和方法进行。通过对自动变速器各系统发生故障的难易程序分析,结合不同诊断方法所诊断的系统不同,可以总结出自动变速器故障诊断和维修的程序。

自动变速器的机械系统部件(如各挡离合器、制动器、行星齿轮组、轴等)和液压控制系统部件(如液力变矩器、阀体、调速器、伺服阀等)的精度要求都比较高,所以这两个系统在正常使用条件下,一到二年内一般不会发生故障。

自动变速器的常见故障,如换挡粗暴、挡位不正确等,通常由下列原因引起:

(1) 自动变速器油位不正确,油质不佳,节气门拉杆、换挡杆等联动装置调节不当,发动机怠速不正确等。

(2) 液压控制系统各回路漏油。液压系统的密封垫、油封失效是发生漏油的常见原因。液压控制系统漏油会引起液压不足,从而造成换挡打滑、延时等故障。

(3) 自动变速器的电子控制系统是继上述两项之后较易发生故障的部位,故障既可能发生在自动变速器电控系统的各回路和元器件本身,也可能由于汽车电子控制单元(又称电脑,简称为 ECU、ECM 或 PCM 等)本身引起的。电控系统的故障会引起自动变速器没有某一挡、不能上挡等故障。

当然,除上述三项原因外,由于自动变速器的长期使用或自动变速器不正常使用,也会导致机械系统部件和液压控制系统部件发生故障,主要原因可能是各离合器、制动器磨损、粘连等。阀体等精度要求高的部件,一般不会出现故障。

对于自动变速器的某一故障,可以用消元排除法来逐步排除故障的不可能原因,迅速而正确地确定故障发生的具体部位。结合上述故障可能性分析,自动变速器故障的诊断可按下列步骤进行:

(1) 首先要排除由于油位不当、油质不佳、联动机构及发动机本身等的“状态”不佳和漏油等引起的自动变速器故障,所以故障诊断的第一步往往是自动变速器的基本检查。

(2) 要区分故障是电子控制系统引起的,还是由机械系统和液压控制系统引起的,可以通过自动变速器的手动换挡试验来鉴别。

(3) 机械系统和液压控制系统故

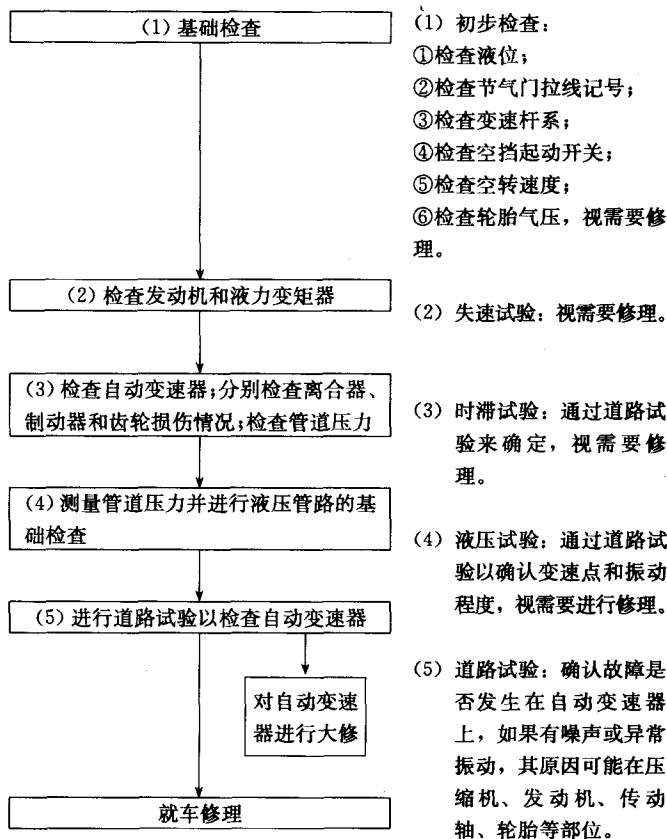


图 1-1 自动变速器故障的检修步骤



障的区别要通过机械试验（即液压试验、失速试验、时间滞后试验、变矩器试验、道路试验等）来进行。

(4) 最后，对不同系统的故障采用不同的诊断方法，以确定故障的具体部位。

自动变速器故障的检修步骤可按图 1-1 所示的步骤进行。

2. 自动变速器故障诊断与维修前的准备工作有哪些？

自动变速器故障诊断前的准备工作主要包括故障征兆的确认，读出故障码和查对常见故障表等三项内容。

(1) 自动变速器故障征兆的确认。在诊断一个有故障的自动变速器之前要请用户详细、认真地填写自动变速器故障分析表（见表 1-1），并详细询问故障情况，在此基础上，摸索着重现故障征兆，通过模拟来确认故障征兆。这是非常重要的，因为有时用户分辨不清是故障征兆还是正常现象，而有的征兆并不能时时出现，要通过多次模拟才会重现并确认。另外用户对故障的了解和描述可能并不完整，只有通过维修人员模拟试验才能最后确认是否有故障。

表 1-1 自动变速器故障分析表

用户姓名	登记号	
	登记年月日	
	车牌号	
选修日期	里程表读数	km
故障发生的情况	发生故障日期	
	多少时间发生一次故障	☐ 连续 ☐ 间断（ 次/天）
故障现象	☐ 车辆不行驶（ ☐ 任何挡位 ☐ 特定挡位）	
	☐ 无上行换挡（ ☐ 1 挡—2 挡） ☐ 2 挡—3 挡 ☐ 3 挡—超速挡	
	☐ 无下行换挡（ ☐ 超速挡—3 挡 ☐ 3 挡—2 挡 ☐ 2 挡—1 挡）	
	☐ 驻车锁定故障	
	☐ 换挡位置过高或过低	
	☐ 接合不柔和（ ☐ 空挡—超速挡 ☐ 锁定 ☐ 任何挡位）	
	☐ 滑移或打颤	
	☐ 无自动跳合	
	☐ 无模式选择	
	☐ 异响	
	☐ 无发动机制动	
	☐ 其他	
其他项目	检查自动变速器故障指示灯	☐ 正常 ☐ 保持点亮
故障码检查	第 1 次	☐ 正常码 ☐ 故障码（代码）
	第 2 次	☐ 正常码 ☐ 故障码（代码）

(2) 读取故障码。现代汽车自动变速器都具有故障自诊断系统，一旦系统出现故障，在电控单元中将存储一个相应的故障码，以便于故障的诊断和修理，通过故障码的读出，维修人员可以初步判断出故障所在的系统；若无故障码，则可初步判断出故障部位不在电控系统而在液压控制系统和机械系统或其他部位。不同公司自动变速器的故障码读取方法及含义可参见相关书籍。

(3) 查看常见故障诊断表。尽管各大汽车公司的自动变速器在结构上不尽相同，即使同一公司的不同产品也有区别，但自动变速器的故障种类是有限的，造成每种故障的原因也有一定范围，特别是对于一些常见故障。通过查看常见故障诊断表可以大大缩小故障范围，减少故障诊断的时间，提高诊断效率。



3. 自动变速器基本检查的内容有哪些？

自动变速器的油位不当、油质不佳、联动机构调节不当及发动机怠速不正常，是引起自动变速器故障的最常见原因。通常把这些部件的检查与重新调整，叫做自动变速器的基本检查。无论具体故障是什么，这种基本检查总是要进行，而且也是首先要进行的。

自动变速器基本检查的目的是检验自动变速器是否具备正常工作的能力。基本检查中的检查和调整项目包括：油面检查、油质检查、液压控制系统漏油检查、节气门拉索检查和调整、换挡操纵手柄位置检查和调整、超速挡控制开关（O/D）的检验和发动机怠速检查等。基本检查的前提条件是：发动机工作正常、底盘性能良好，特别是制动系统正常。

（1）油面检查。在做任何自动变速器检查前或故障诊断前，要首先进行自动变速器油面高度检查（另外，车辆每行驶 1500~2000km 应检查自动变速器油面高度）。

自动变速器油面高度的检查方法如下：

1）汽车停放在水平地面上，并拉紧手制动，让发动机怠速运转（至少 1min）。
2）踩住制动踏板，将操纵手柄拨至倒挡（R）、前进挡（D）、前进低挡（S、L 或 2、1）等位置，并在每个挡位上停留几秒，使液力变矩器和所有换挡执行元件中都充满自动变速器油。最后将操纵手柄拨至停车挡（P）位置。

3）从加油管内拔出油尺，擦干净后再插入油管后再拔出，检查油尺上的油面高度。

如果自动变速器处于冷态（即冷车刚刚启动，自动变速器油的温度较低，为室温或低于 25℃），油面高度应在油尺刻线的下限附近；如果自动变速器处于热态（如低速行驶 5min 以上，自动变速器油温度已达 70~80℃），油面高度应在油尺刻线的上限附近。

若油面过低，应继续向加油管中加入自动变速器油，直至油面高度符合标准为止。继续运转发动机，检查自动变速器油底壳、油管接头等处有无漏油。如有漏油，应立即予以修复。

（2）油质检查。自动变速器油在正常工作温度下一般能行驶 40000km 或 24 个月，影响油液和自动变速器使用寿命的最重要因素之一是油液的温度，而影响油液温度的主要因素是液力变矩器有故障，离合器、制动器滑转或分离不彻底，单向离合器滑转或油冷却器堵塞等，所以油液温度过高或急剧上升是十分重要和危险的信号，说明自动变速器内部有故障或油量不够。所以，必须经常检查油面、油液的温度和状态。

油液温度过高，将会使油液黏性下降、性能变坏（产生油膏沉淀和积炭）、堵塞细小量孔、卡滞控制阀门、降低润滑效果、破坏橡胶密封部件，从而导致自动变速器损坏。

检查自动变速器油的气味和状态，同样重要。油液的气味和状态可以表明自动变速器的工作状态。检查油液时，从油尺上嗅一嗅油液的气味，在手指上点少许油液用手指互相摩擦看是否有渣粒。若自动变速器油只有轻微的变质或产生轻微焦味，则说明自动变速器内的摩擦片有少量磨损，可换油后再作进一步检查。如换油后能正常工作，无明显故障，可以继续使用，不必拆修。若油质有明显变质或产生严重焦味，可进一步拆检油底壳。若油底壳内有大量粉沫沉淀，说明变速器磨损严重，应立即拆修。自动变速器油质状态与故障原因如表 1-2 所示。

表 1-2 自动变速器油质状态与故障原因

自动变速器油状态	故障原因
油液清洁、带红色	正常
油液中有金属屑	离合器、制动器摩擦片或单向离合器严重磨损
油尺上粘附胶质油膏	油温过高
油液有烧焦味	1. 油温太高，油面太低 2. 油冷却器或管路堵塞
油液变为极深暗色、红色或褐色	1. 没有及时更换自动变速器油 2. 长期重载荷运转，或某些部件打滑、损坏引起自动变速器过热
油液从加油管溢出	1. 油面过高 2. 通气孔堵塞
油液清淡，无黏性	油变质
油液发白	油中有水

(3) 液压控制系统漏油的检查。液压控制系统的各连接处都有油封和封垫, 这些部位是常发生漏油的地方。液压控制系统漏油会引起油路压力下降, 油位下降是换挡打滑和延迟的常见原因。对自动变速器易发生漏油部位, 应逐一进行检查。

(4) 节气门拉索的检查。节气门的开度将影响自动变速器的换挡时间, 发动机熄火后, 节气门应全闭, 当加速踏板踩到底时, 节气门应全开。油门拉索的索芯不应松弛, 索套端和索芯上限位杆之间的距离应在 0~1mm 之间。

(5) 操纵手柄位置的检查。操纵手柄调整不当, 会使操纵手柄的位置与自动变速器阀板中手动阀的实际位置不符, 造成挂不进停车挡或前进低挡, 或操纵手柄的位置与仪表板上挡位指示灯的显示不符, 甚至造成在空挡或停车挡时无法启动发动机。

(6) 发动机怠速的检查。发动机怠速不正常, 特别是怠速过高, 会使自动变速器工作不正常, 出现换挡冲击等故障。因此在对自动变速器作进一步的检查之前应先检查发动机的怠速是否正常。检查怠速时应将自动变速器操纵手柄置于停车挡 (P) 或空挡 (N) 位置。通常装有自动变速器的汽车发动机怠速为 750r/min。若发动机怠速过低或过高, 都应以调整。

(7) 超速挡控制开关 (O/D) 的检查。自动变速器的电子控制系统具有故障自诊断功能, 它可以通过超速挡指示灯 “O/D OFF” 来予以警告。此项检验, 必须在蓄电池电压正常时方可进行, 否则将会引起故障自诊断系统误诊断。

检验时, 首先将点火开关置于 “ON” 位置, 同时接通超速挡主开关, 超速挡指示灯 “O/D OFF” 应熄灭。若超速挡指示灯 “O/D OFF” 闪烁, 则表明系统有故障。此时, 可根据维修手册中给出的方法读取故障码, 并根据该车型的故障码表查出故障原因, 排除故障。

4. 自动变速器性能测试包括哪些内容?

(1) 道路试验。道路试验是诊断、分析自动变速器故障的最有效的手段之一。此外, 自动变速器在修复之后, 也应进行道路试验, 以检查其工作性能, 检验修理质量。自动变速器的道路试验内容主要有: 检查换挡车速、换挡质量以及检查换挡执行元件有无打滑等。在道路试验之前, 应先让汽车以中低速行驶 5~10min, 让发动机和自动变速器都达到正常工作温度。在试验中, 如无特殊需要, 通常应将超速挡开关置于 ON 位置 (即超速挡指示灯熄灭), 并将模式开关置于普通模式或经济模式的位置。

(2) 失速试验。在前进挡或倒挡中, 踩住制动踏板并完全踩下油门踏板时, 发动机处于最大转矩工况, 而此时自动变速器的输出轴及输入轴均静止不动, 变矩器的涡轮不动, 只有变矩器壳及泵轮随发动机一同转动, 此工况称为失速工况, 此时发动机的转速称为失速转速。

失速试验是检查发动机输出功率、变矩器及自动变速器中制动器和离合器等有关换挡执行元件的工作是否正常的一种方法。

不同车型的自动变速器都有其失速转速标准值, 大部分自动变速器的失速转速标准为 2300r/min 左右。若失速转速与标准值相符, 说明自动变速器的油泵、主油路油压及各个换挡执行元件的工作基本正常; 若失速转速高于标准值, 说明主油路油压过低或换挡执行元件打滑; 若失速转速低于标准值, 则可能是发动机动力不足或液力变矩器有故障。例如, 当液力变矩器中的导轮单向超越离合器打滑时, 液力变矩器在液力偶合器的工况下工作, 其变矩比下降, 从而使发动机的负荷增大, 转速下降。自动变速器不同挡位失速转速不正常的原因如表 1-3 所示。

表 1-3 自动变速器失速转速不正常的原因

操纵手柄位置	失速转速	故障原因
所有位置	过高	(1) 主油路油压过低 (2) 前进挡和倒挡的换挡执行元件打滑 (3) 低挡及倒挡制动器打滑
	过低	(1) 发动机动力不足 (2) 变矩器导轮的单向超越离合器损坏



操纵手柄位置	失速转速	故障原因
仅在 D 位	过高	(1) 前进挡油路油压过低 (2) 前进离合器打滑
仅在 R 位	过低	(1) 倒挡油路油压过低 (2) 倒挡及高档离合器打滑

(3) 油压试验。油压试验是在自动变速器运转时,对控制系统各个油压进行测量,为分析自动变速器的故障提供依据,以便于有针对性地进行修复。正确的油路油压是自动变速器正常工作的先决条件。

油压过高,会使自动变速器出现严重的换挡冲击,甚至损坏控制系统;油压过低,会造成换挡执行元件打滑,加剧其摩擦片的磨损,甚至使换挡执行元件烧毁。对于因油压过低而造成换挡执行元件烧毁的自动变速器,如果仅仅更换烧毁的摩擦片而没有找出故障的真正原因就修复,换后的摩擦片经过一段时间的使用后往往会再次烧毁。因此,在分解修理自动变速器之前和自动变速器修复之后,都要对自动变速器做油压试验,以保证自动变速器的修理质量。

(4) 延时试验。在发动机怠速运转时将操纵手柄从空挡拨至前进挡或倒挡后,需要有一段短暂时间的迟滞或延时才能使自动变速器完成挡位的接合(此时汽车会产生一个轻微的振动),这一短暂的时间称为自动变速器换挡的迟滞时间。延时试验就是测出自动变速器换挡的迟滞时间,根据迟滞时间的长短来判断主油路油压及换挡执行元件的工作是否正常。

大部分自动变速器 N-D 延时时间小于 1.0~1.2s, N-R 延时时间小于 1.2~1.5s。若 N-D 延时时间过长,说明主油路油压过低、前进离合器摩擦片磨损过甚或前进单向超越离合器工作不良;若 N-R 延时时间过长,说明倒挡主油路油压过低、倒挡离合器或倒挡制动器磨损过甚或工作不良。

(5) 手动换挡试验。为了确定故障存在的部位,区分故障是机械系统、液压控制系统,还是电子控制系统引起的,应当进行手动换挡试验,这是在读取故障码和完成自动变速器基本检查之后首先要进行的一项试验项目。

所谓手动换挡试验,就是将自动变速器所有换挡电磁阀的线束插头全部脱开,由测试人员手动进行各挡位的试验,此时电脑不能通过换挡电磁阀来控制换挡,自动变速器的挡位取决于换挡操纵手柄的位置。

不同车型的电子控制自动变速器在脱开换挡电磁阀线束插头后的挡位和换挡操纵手柄的关系都不完全相同。

5. 自动变速器故障自诊断如何检查?

自动变速器 ECU 内部有一个故障自诊断电路,它能在汽车行驶过程中不断监测自动变速器控制系统各部分的工作情况,能检测出控制系统中大部分故障,并将故障以代码的形式存储在 ECU 存储器中。维修人员可通过读取故障码确定故障部位,以便进行维修。

(1) 利用汽车电脑检测仪读取故障码。为方便汽车维修人员对汽车各部分的电子控制系统进行维修,许多汽车制造厂家为自己生产的带有电脑的汽车设计了专用的电脑检测仪。这些汽车的控制电路上有一个专用的电脑故障检测插座,其通常位于发动机附近或驾驶室仪表板下方,通过线路与汽车各部分电脑连接。只要把汽车制造厂提供的该车型的电脑检测仪与汽车上的电脑故障检测插座连接,然后接通点火开关,就可方便地对汽车的发动机、自动变速器及其他部分电子控制系统进行检测。

通过专用或通用的汽车电脑检测仪和汽车电脑解码器,可以对电子控制自动变速器的控制系统进行以下几种检测。

1) 读取故障码。汽车电脑检测仪和汽车电脑解码器都可以很方便地读出储存在汽车自动变速器电脑内的故障码,并显示出故障码的含义,为检修自动变速器的控制系统提供可靠的依据。

2) 进行数据传送。许多车型的电脑运行中会将各种输入、输出信号的瞬时数值,以串行输送的方式,经故障检测插座内的某个插孔向外传送。电脑检测仪可以将这些数值以数据流的方式在检测仪的屏幕上显示出来,使整个控制系统的工作一目了然。检修人员可以根据自动变速器工作过程中控制系统各种数据的变化情况来判断控制系统的工作是否正常或将电脑的指令与自动变速器的实际反应进行比较,以准确地分辨故障



出在控制系统还是自动变速器其他部分。

3) 清除电脑储存的故障码。故障一旦被检测出,将以故障码的方式存储于 ECU 中,直至蓄电池电缆被拆除掉。电脑检测仪可以通过向汽车电脑发出指令的方法来清除汽车电脑内储存的故障码,以免除拆卸蓄电池电缆。

但并不是所有车型的各控制部分都可采用检测仪进行上述各种检测。目前国内各汽车公司生产的轿车大部分都可采用电脑检测仪对自动变速器电脑进行上述检测。

(2) 人工读取故障码。不同车型的电控自动变速器故障码的人工读取方法各不相同。目前大部分车型的电脑故障码的人工读取方法是:用一根导线将故障检测插座内特定的两个插孔短接,然后通过观察仪表板上自动变速器故障警告灯的闪烁规律读取故障码。不同车型的汽车电脑故障检测插座形状及插孔分布各不相同,可参见相关车型的维修手册。



第二章 威驰轿车U540E型自动变速器的维修



第一节 自动变速器电控系统自诊断

6. 自动变速器部分零部件位置如何？

自动变速器部分零部件在车上的位置如图 2-1 所示。

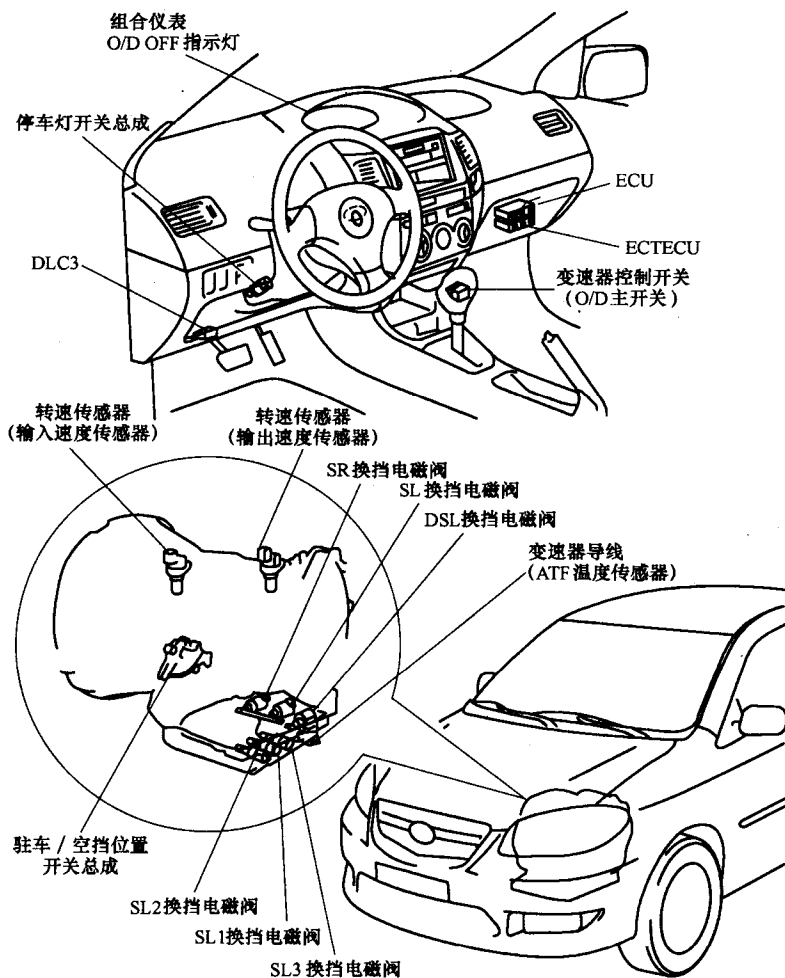


图 2-1 自动变速器零部件在车上的位置

(1) 自动变速器油温传感器。自动变速器油温传感器将油温转换为电阻值，输入发动机 ECU 和 ECT ECU。

(2) 输入和输出传感器。输入和输出传感器安装在壳体的侧面（如图 2-2 所示），旋转传感器为电磁式，利用霍尔元件准确地检测转速。输入传感器检测前离合器鼓的转速（中间转子齿数为 30），输出传感器检测输出轴的转速（传感器转子齿数为 15）。

(3) 换挡电磁阀。从 1 挡到超速挡的操作是通过控制换挡电磁阀 SL1、SL2、SL3、SL、DSL 和 SR 的接通和断开来完成的，换挡电磁阀由 ECT ECU 控制。若换挡电磁阀中的 1 个电路发生开路或短路，ECT ECU



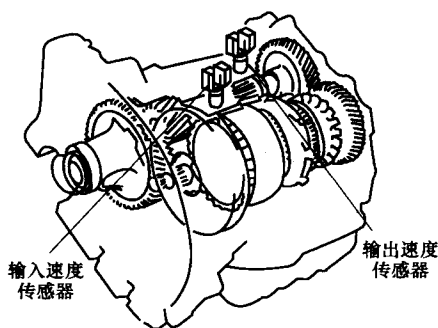


图 2-2 输入和输出传感器

控制余下正常换挡电磁阀，使车辆可被顺利控制（失效保护功能）。

(4) 驻车/空挡位置开关。驻车/空挡位置开关检测换挡杆位置，将信号送至 ECT ECU。

(5) O/D 主开关。O/D 主开关属于暂时性开关，按下 O/D 主开关时，O/D OFF 指示灯点亮，ECT ECU 阻止换入 O/D 挡；再次按下 O/D 主开关时，O/D OFF 指示灯熄灭，ECT ECU 允许换入 O/D 挡。关闭点火开关会重设 O/D OFF 指示灯。

7. 自动变速器电控系统如何进行自诊断？

自动变速器具有内置自诊断功能。如自动变速器发生故障，ECT ECU 便会将故障码储存在存储器中，O/D OFF 指示灯也会闪烁，以提醒驾驶员注意。通过以下程序可读出存在存储器中的故障码。

(1) 检查 O/D OFF 指示灯。

1) 将点火开关扭至 ON 位置。

2) 若 O/D OFF 指示灯不点亮，按动 O/D 主开关会使 O/D OFF 指示灯点亮，再次按动 O/D 主开关，会使 O/D OFF 指示灯熄灭。

注意：如 O/D OFF 指示灯不点亮或持续点亮，则应按“O/D OFF 指示灯电路”进行检查；如 O/D OFF 指示灯闪烁，ECU 存储器中存有故障码。

(2) 故障码的读取。

1) 将点火开关扭至 ON 位置，但不要启动发动机。

2) 用维修专用工具 SST 09843—18040 连接 DLC3 的端子 13 (TC) 和 4 (CG)。若连接位置错误，会出现故障；连接检查端子时，与自动变速器无关的警告灯会点亮，但这不是系统故障。

3) 根据 O/D OFF 指示灯闪烁次数，读出故障码。注意：如诊断装置运行正常，指示灯每秒闪烁 2 次。

4) 故障码闪烁方式与发动机电控系统故障码闪烁方式相同。注意：如存储器中存有 2 个或 2 个以上的故障码，则序号较低者会首先显示。

(3) 清除故障码。关闭点火开关，脱开继电器盒中 EFI 熔断丝时间至少不小于 30s。

(4) 删除 ECT ECU 记忆的值。

注意：更换自动变速器和阀体总成时，需要删除 ECT ECU 记忆的值。按下面程序删除记忆值：

1) 用维修专用工具 SST 09843—18040 连接 DLC3 的端子 13 (TC) 和 4 (CG)。

2) 将点火开关扭至 ON 位置后，在 3s 内，踏下制动踏板（不要启动发动机）并持续踏住踏板（直到操作 3) 和 4) 完成）。

3) 在 1s 内，移动换挡手柄 P→R→P（P→R→P 操作必须在 1s 内完成）。

4) 重复上面步骤 3) 8 次。

注意：删除记忆值完成时，O/D OFF 指示灯闪烁 2.5s，指示驾驶员工作完成。

5) 关闭点火开关，再次将点火开关扭至 ON 位置。

6) 在市区道路行驶约 15min（完成所有操作，换入每个挡位和自动跳合动作）。

8. 自动变速器故障码内容有哪些？

进行故障码校核时，如显示故障码，应检查表 2-1 中该故障码所代表的电路。

表 2-1

自动变速器故障码表

故障码	检测项目	故障部位	O/D OFF 指示灯闪烁	存储器
38	变速器油液温度传感器故障（变速器油液温度传感器）	(1) 变速器油液温度传感器电路 (2) 变速器导线（变速器油液温度传感器） (3) ECT ECU	○	○



续表

故障码	检测项目	故障部位	O/D OFF 指示灯闪烁	存储器
61	输出速度传感器电路无信息	(1) 输出速度传感器电路开路或短路 (2) 转速传感器 (输出速度传感器) (3) ECT ECU (4) 阀体总成 (5) 自动变速器总成	○	○
62	换挡电磁阀 A 电故障 (换挡电磁阀 SL1)	(1) 换挡电磁阀 SL1 电路开路或短路 (2) 换挡电磁阀 SL1 (3) ECT ECU	○	○
63	换挡电磁阀 B 电故障 (换挡电磁阀 SL2)	(1) 换挡电磁阀 SL2 电路开路或短路 (2) 换挡电磁阀 SL2 (3) ECT ECU	○	○
64	换挡电磁阀 E 电故障 (换挡电磁阀 SL)	(1) 换挡电磁阀 SL 电路开路或短路 (2) 换挡电磁阀 SL (3) ECT ECU	○	○
65	换挡电磁阀 F 电故障 (换挡电磁阀 DSL)	(1) 换挡电磁阀 DSL 电路开路或短路 (2) 换挡电磁阀 DSL (3) ECT ECU	○	○
67	输入/涡轮速度传感器电路无信号	(1) 输入速度传感器电路开路或短路 (2) 转速传感器 (输入速度传感器) (3) ECT ECU (4) 阀体总成 (5) 自动变速器总成	○	○
69	换挡电磁阀 D 电故障 (换挡电磁阀 SR)	(1) 换挡电磁阀 SR 电路开路或短路 (2) 换挡电磁阀 SR (3) ECT ECU	○	○
72	锁止速度不合适	(1) 阀体总成 (2) 变矩器离合器 (3) ECT ECU (4) 自动变速器总成	○	○
76	换挡电磁阀 C 电故障 (换挡电磁阀 SL3)	(1) 换挡电磁阀 SL3 电路开路或短路 (2) 换挡电磁阀 SL3 (3) ECT ECU	○	○
72	发动机和 ECT ECU 通信线路之间的通信故障	(1) ECU 电路开路或短路 (2) ECU (3) ECT ECU	○	○
82	发动机转速信号无输出	(1) ECU 电路开路或短路 (2) ECU (3) ECT ECU	○	○

