



日产轿车

电控系统维修手册

戴冠军 主编



进口轿车电控系统维修丛书

 机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



进口轿车电控系统维修丛书

日产轿车电控系统维修手册

戴冠军 主编



机械工业出版社

全书以日本日产汽车公司 1995 年后生产的日产千里马 (Maxima)、阿尔蒂玛 (Altima)、寻觅 (Quest)、开拓者 (Pathfinder)、风度 (Cefiro) 和阳光 (Sunny) 轿车的最新车型的电控系统为主, 阐述了上述车型的识别、基本结构及工作原理、电控系统的基本检查和试验、故障码的提取及其诊断、无故障码的诊断、系统和部件的试验及总成和部件的拆装等。

全书共分 3 篇 8 章, 系统阐述了日产轿车发动机集中控制系统、自动变速器控制系统、防抱死制动系统、巡航控制系统、安全气囊控制系统等的维修。考虑到电控系统的维修方式主要采用换件维修, 主要难点是如何确定故障部位。因此, 本书以较大篇幅, 按车型详尽地介绍了故障码的提取及其诊断试验方法等, 具有较强的针对性和实用性。本书对主要检查和诊断操作过程都附有示意图和电路图, 图文并茂, 内容翔实, 实用性、可读性和资料性均较强。

本书可供广大汽车维修技术人员使用参考, 也可供相关院校师生参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

日产轿车电控系统维修手册/戴冠军主编. —北京: 机械工业出版社, 2002.8

(进口轿车电控系统维修丛书)

ISBN 7-111-10615-6

I. 日… II. 戴… III. 轿车, 日产—电子系统: 控制系统—维修—技术手册 IV. U472.41-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 050675 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: 蓝伙金 版式设计: 冉晓华 责任校对: 刘志文

封面设计: 姚毅 责任印制: 闫焱

北京铭成印刷有限公司印刷·新华书店北京发行所发行

2003 年 1 月第 1 版·第 1 次印刷

787mm × 1092mm $1/16$ · 44 · 25·印张·2 插页·1100 千字

0 001 - 4 000 册

定价: 72.00 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、68326677-2527

封面无防伪标均为盗版

编写人员名单

| | | | | | |
|------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 主 副 主要参编人员 | 编 | 戴冠军 | | | |
| | 主 | 陈玉先 | | | |
| | 编 | 戴雯 | 周启明 | 李毛 | 梁五星 |
| | | 陈世民 | 张华 | 黄宏华 | 吕欣系 |
| | | 高小平 | 唐斌 | 梁小伟 | 周忠耀 |
| | | 连斌 | 关世俊 | 戴笠樵 | 孙敏 |
| | | 梁卫国 | 孙涛 | 张玉明 | 赵伟 |
| | 蒋文斌 | | | | |

前 言

20世纪80年代以来,由于电子技术、计算机技术和机电一体化技术在汽车上的广泛应用,使汽车结构发生了很大变化。例如发动机集中控制系统不仅可以控制发动机的进气系统、点火系统、燃油喷射系统,怠速系统,而且可以控制排放系统,使汽车的动力性、经济性和排放性能都得以明显提高。电控液动自动变速器的出现使汽车传动系统性能有了很大提高,加之防抱死制动系统(ABS),巡航(定速)控制系统、安全气囊控制系统(SRS)及防盗控制系统的采用使汽车安全性、操纵稳定性和舒适性大大改善,并使结构发生了很大变化。由于汽车上的电控装置日益增多,汽车电控系统的维修已成为轿车维修中的关键环节之一,加之汽车电控系统的结构和电路经常改变,因而给维修带来一定的困难。为了满足广大汽车维修技术人员的要求,我们编写了这本《日产轿车电控系统维修手册》。全书以日产公司1995年后生产的最新车型千里马(Maxima)、阿尔蒂玛(Altima)、寻觅(Quest)、开拓者(Pathfinder)、风度(Cefiro)和阳光(Sunny)等轿车的电控系统为主,阐述了上述车型的车型识别、基本结构和工作原理,电控系统的基本检查和试验,代码故障的提取及其诊断,无代码故障的诊断、系统和部件的测试及拆装等。全书还附有详尽的技术数据和电路、管路图等。

全书除绪论外,共分3篇8章,详细地介绍了日产轿车发动机集中控制系统、自动变速器控制系统、防抱死制动系统(ABS)、汽车巡航控制系统、安全气囊控制系统(SRS)及防盗控制系统等的维修。考虑到电控系统的维修方式主要是换件维修,维修中的主要难点是如何确定故障部位。因此,本书以较大篇幅,按车型较为详尽地介绍了故障的检查、诊断和试验方法等,具有较强的针对性和实用性。

本书在撰写过程中力图深入浅出,图文并茂,书中对主要检查和操作过程都附有示意图和电路图,共1370多幅,便于读者阅读和理解。

本书由戴冠军主编,参加编写的有陈玉先、戴雯、周启明、李毛、梁五星等23人,由于编写者水平有限,书中难免会有错误和不妥之处,望读者见谅并不吝赐教。

本书在撰写中参考了大量国内外资料,在此对提供资料的单位和作者深表感谢。

编 者

目 录

前言

| | |
|------------------------|---|
| 绪论 | 1 |
| 0.1 日产 (Nissan) 轿车综述 | 1 |
| 0.1.1 概述 | 1 |
| 0.1.2 日产轿车车型的技术参数 | 4 |
| 0.2 日产轿车电控系统简介 | 5 |
| 0.2.1 发动机集中控制系统 (ECCS) | 5 |
| 0.2.2 自动变速器控制系统 | 6 |
| 0.2.3 防抱死制动控制系统 | 6 |
| 0.2.4 巡航控制系统 | 7 |
| 0.2.5 电控动力转向控制系统 | 7 |
| 0.2.6 安全气囊控制系统 | 7 |
| 0.2.7 防盗报警控制系统 | 7 |
| 0.2.8 车身电控系统 | 7 |
| 0.2.9 车辆状况监测控制系统 | 7 |

| | |
|--------------------------|----|
| 0.3 如何阅读日产轿车电控系统电路图 | 8 |
| 0.3.1 电路图中符号、图形和代号所表示的意义 | 8 |
| 0.3.2 对照使用插接件布置图 | 13 |
| 0.3.3 电路图中使用的英文缩写名词 | 13 |
| 0.4 日产轿车电控系统维修的基本方法和工具 | 16 |
| 0.4.1 维修的注意事项 | 16 |
| 0.4.2 电控系统维修的基本方法 | 19 |
| 0.4.3 电控系统故障的诊断方法 | 20 |
| 0.4.4 电控系统故障的一般检修与诊断步骤 | 24 |
| 0.4.5 电控系统维修中常用的仪表和工具 | 24 |

第 1 篇 日产轿车发动机集中控制系统

第 1 章 日产轿车发动机集中控制系统的

| | |
|-----------------------|----|
| 结构和工作原理 | 28 |
| 1.1 概述 | 28 |
| 1.1.1 进气系统控制 | 28 |
| 1.1.2 燃油喷射系统控制 | 31 |
| 1.1.3 点火系统控制 | 32 |
| 1.1.4 怠速控制 | 32 |
| 1.1.5 排放控制 | 33 |
| 1.1.6 自诊断与报警信号控制 | 33 |
| 1.1.7 失效保护控制 | 33 |
| 1.2 发动机集中控制系统的 | |
| 结构及工作原理 | 33 |
| 1.2.1 控制系统的基本组成 | 33 |
| 1.2.2 燃油喷射系统的结构和工作原理 | 35 |
| 1.2.3 发动机控制系统 | 44 |
| 1.2.4 点火控制系统的结构和工作原理 | 70 |
| 1.2.5 辅助控制系统的结构和工作原理 | 79 |
| 1.2.6 发动机集中控制系统的电路和真空 | |

| | |
|----|----|
| 管路 | 88 |
|----|----|

第 2 章 日产轿车发动机集中控制系统的

| | |
|-------------------------|-----|
| 维修 | 108 |
| 2.1 日产轿车发动机集中控制系统的 | |
| 使用与检查 | 108 |
| 2.1.1 使用须知 | 108 |
| 2.1.2 故障的检修与诊断步骤 | 109 |
| 2.2 日产轿车发动机集中控制系统 | |
| 故障的自诊断 | 123 |
| 2.2.1 自诊断方法 | 123 |
| 2.2.2 发动机集中控制系统代码故障的 | |
| 诊断 | 133 |
| 2.2.3 发动机集中控制系统无代码故障的 | |
| 诊断 | 229 |
| 2.2.4 发动机集中控制系统和部件的 | |
| 检查与试验 | 229 |
| 2.2.5 发动机 ECM 插头各端子的连接与 | |
| 标准电压 | 266 |

第 2 篇 日产轿车自动变速器电控系统的维修

| | | | |
|--|-----|--|-----|
| 第 1 章 日产轿车自动变速器电控系统的 结构和工作原理 | 280 | 第 2 章 日产轿车自动变速器/变速驱动 桥电控系统的维修 | 334 |
| 1.1 概述 | 280 | 2.1 自动变速器/变速驱动桥电控系统 的检查与试验 | 334 |
| 1.2 RE4F04A/V 型自动变速器的结 构和工作原理 | 280 | 2.1.1 自动变速器/变速驱动桥电控系统的 维修程序 | 334 |
| 1.2.1 阿尔蒂玛、千里马 (VE30DE) 和风度轿车的液力变矩器 | 281 | 2.1.2 自动变速器/变速驱动桥电控系统的 基本检查 | 334 |
| 1.2.2 阿尔蒂玛、千里马 (VE30DE) 和风度轿车行星齿轮变速机构 | 285 | 2.1.3 液力变矩器和自动变速器试验 | 338 |
| 1.2.3 RE4F04A 型自动变速器的液压控 制系统 | 292 | 2.2 日产轿车自动变速器故障的 诊断 | 353 |
| 1.2.4 RE4F04A 型自动变速器的电子控 制系统 | 294 | 2.2.1 自动变速器电控系统故障的自 诊断 | 353 |
| 1.3 阳光轿车 RL4F03A 型自动变速 驱动桥 | 297 | 2.2.2 自动变速器/自动变速驱动桥电控 系统代码故障的诊断 | 360 |
| 1.3.1 阳光 B14 系列轿车 RL4F03A 型 自动变速驱动桥的结构和工作原 理 | 297 | 2.2.3 自动变速器/变速驱动桥无代码故 障的诊断 | 391 |
| 1.3.2 阳光 N16 车系 RL4F03A 型自动变 速驱动桥的结构和工作原理 | 304 | 2.2.4 自动变速器/变速驱动桥电控系统 部件的试验 | 407 |
| 1.4 RE4R01A 和 RE4R03A 型自动 变速器的结构和工作原理 | 332 | 2.2.5 自动变速器/变速驱动桥的拆卸和 装配 | 426 |

第 3 篇 日产轿车底盘和车身其他电控系统的维修

| | | | |
|--|-----|--|-----|
| 第 1 章 日产轿车防抱死制动系统的 维修 | 541 | 的维修 | 599 |
| 1.1 日产轿车防抱死制动系统的结构 和工作原理 | 541 | 2.1 日产轿车被动安全系统的结构和 工作原理 | 599 |
| 1.1.1 防抱死制动系统概述 | 541 | 2.1.1 汽车被动安全系统概述 | 599 |
| 1.1.2 防抱死制动系统的组成 | 541 | 2.1.2 汽车被动安全系统的组成和工作 原理 | 600 |
| 1.1.3 防抱死制动系统的结构和 工作原理 | 543 | 2.2 风度轿车 SRS 控制系统的 维修 | 627 |
| 1.2 日产轿车防抱死制动系统的 维修 | 555 | 2.2.1 风度轿车 SRS 控制系统维修注意 事项 | 627 |
| 1.2.1 阳光轿车防抱死制动系统的检查与 故障诊断 | 555 | 2.2.2 风度轿车 SRS 系统故障的诊断 | 629 |
| 1.2.2 风度轿车防抱死制动系统的检查与 故障诊断 | 581 | 2.2.3 阳光 N16 系列轿车 SRS 系统的故障 诊断与维修 | 646 |
| 第 2 章 日产轿车被动安全系统 (SRS) | | 2.2.4 日产轿车被动安全系统的维修和 拆装 | 654 |

| | | | |
|---|-----|---------------------------------------|-----|
| 2.2.5 阳光 N16 系列轿车 SRS 系统的 拆装..... | 664 | 3.2.3 日产轿车巡航（定速）控制系统的 电路试验..... | 675 |
| 第 3 章 日产轿车巡航（定速）控制系统 的维修 | 670 | 3.2.4 日产轿车巡航控制系统部件的拆卸 和安装..... | 677 |
| 3.1 日产轿车巡航（定速）控制系统 概述..... | 670 | 第 4 章 日产轿车防盗控制系统的 维修 | 678 |
| 3.1.1 输入部分..... | 670 | 4.1 风度轿车防盗控制系统的维 修..... | 678 |
| 3.1.2 巡航控制 ECU..... | 671 | 4.1.1 概述..... | 678 |
| 3.1.3 巡航控制执行器..... | 671 | 4.1.2 故障的诊断..... | 681 |
| 3.2 日产轿车巡航（定速）控制系统的 维修..... | 672 | 4.2 阳光轿车防盗控制系统的 维修..... | 692 |
| 3.2.1 路试检查..... | 672 | | |
| 3.2.2 常见故障的检查..... | 672 | | |

绪 论

0.1 日产 (Nissan) 轿车综述

0.1.1 概述

随着计算机技术和机电一体化技术的快速发展,近年来进口的日产轿车其结构、性能及电子化程度都在不断更新,控制电路也不断变化,从而给该车的维修和使用带来了一定困难。为了帮助车主及汽车维修者了解1995年后生产的日产轿车各电控系统的结构原理,掌握日产轿车电控系统的故障分析方法、拆装调整步骤及有关维修数据等,特编写此手册。

日产公司1995年后生产的主要车型如表0-1所列,表中还列有该车型的主要配置及类型。

表 0-1 日产公司 1995 年后生产的主要轿车车型及其配置

| 车型 | 发动机 | | | | | 自动变速器 器型号 | ABS 类型 | 巡航控制 系统类型 | 动力转向 控制类型 | 安全气囊 控制类型 | 电控悬 架类型 |
|---------------------|-------------------|------------|---------------|------------|------------|---------------------|-----------------|--------------|--------------|--------------|------------|
| | 型号 | 燃油喷 射类型 | 点火系 统类型 | 怠速控 制类型 | 排放控 制类型 | | | | | | |
| 千里马 (Maxima) | VG30E/ VE30DE | SFI | 光敏式/ 直接点火式 | AAC 阀 | 见表 0-2 | RE4F04V | 波许 (所有 其他类型) | 电磁离合 器控制 | 液压助 力式 | 双气囊 | 无 |
| 阿尔蒂玛 (Altima) | KA24DE | SFI | 有分电器 光敏式 | AAC 阀 | 见表 0-2 | RE4F04A/ RE4F04V | 波许 (所有 其他类型) | 电磁离合 器控制 | 液压助 力式 | 双气囊 | 无 |
| 寻觅 (Quest) | VG30E | SFI | 有分电器 光敏式 | AAC 阀 | 见表 0-2 | RE4F04A | 波许 (所有 其他类型) | 电磁离合 器控制 | 液压助 力式 | 双气囊 | 无 |
| 开拓者 (Pathfinder) | VG30E | SFI | 有分电器 光敏式 | IAC 阀 | 见表 0-2 | RE4R01A | 波许 (所有 其他类型) | 电磁离合 器控制 | 液压助 力式 | 双气囊 | 无 |
| 风度 (CEFIRO) | VQ20DE/ VQ30DE | EFI/MFI | 直接点 火式 | IAC 阀 | 见表 0-2 | RE4F04A/ RE4F04V | 波许 (所有 其他类型) | 电磁离合 器控制 | 液压助 力式 | 双气囊 | 无 |
| 阳光 (SUNNY) | GA16DE (B) | ECCS | 有分电器 光敏式 | IACV 阀 | 见表 0-2 | RL4F03A | 波许 (所有 其他类型) | 电磁离 合器控制 | 液压助 力式 | 双气囊 | 无 |

表 0-2 日产轿车排放控制系统及装置

| 车型/发动机/燃油系统 | 排放控制系统和装置 |
|--|---|
| 千里马 (Maxima) 3.0L (VINE) V6SFI (VG30E/VE30DE) | PCV, EVAP, TWC, FR, EGR, SPK, O2, CEC, MIL, EVAP-AC, EGR-CVS, EGR-TS |
| 千里马 3.0L (VIN H) V6SFI | PCV, EVAP, TWC, FR, EGR, SPK, O2, CEC, MIL, EGR-CVS, EGR-TS, EVAP-VC |
| 阿尔蒂玛 (Altima) 2.4L4-cy1. SFI | PCV, EVAP, TWC, FR, BP/EGR, SPK, O2, CEC, MIL, BP-EGR-BPT, BP-EGR-CS, BP-EGR-TS, EVAP-CS, EVAP-VC |

(续)

| 车型/发动机/燃油系统 | 排放控制系统和装置 |
|---------------------------------|---|
| 寻觅 (Quest) 3.0L (VINW) V6SFI | PCV, EVAP, TWC, FR, EGR, SPK, O ₂ , CEC, MIL, EGR-TS, EGR-CVC |
| 风度 (CEFIRO) VQ20DE | PCV, EVAP, TWC, FR, EGR, SPK, O ₂ , CEC, MIL, EGR-TS, EGR-VSV |
| VQ30DE | PCV, EVAP, TWC, FR, EGR, SPK, O ₂ , CEC, MIL, EVAP-VC, SUB-TWC, EGR-TS |
| 阳光 (SUNNY) GA16DE | PCV, EVAP, TWC, FR, EGR, SPK, O ₂ , CEC, MIL, EVAP-VC, EGR-TS, EGR-VS |
| QG18DE | PCV, EVAP, TWC, FR, EGR, SPK, O ₂ , CEC, MIL, EVAP-VC, EGR-TS, EGR-VS |

注: EGR—废气再循环; EGR-TS—EGR 温度传感器; EGR-TV—EGR 节温阀; EGR-VSV—EGR 真空开关阀; EVAP—燃油蒸气控制系统; EVAP-TV—EVAP 节温阀; EVAP-VC—EVAP 净化罐; EVAP-VSV—EVAP 真空开关阀; FR—燃油管限流器; MIL—维修指示灯; MPI—多点电控燃油喷射; O₂—氧传感器; PCV—曲轴箱强制通风; SMPI—程序多点电控燃油喷射; SPK—点火控制; SPK-CC—SPK 计算机控制; SUB—O₂ 副氧传感器; TWC—三元催化转换器。

日产公司生产的轿车其车型识别码 (VIN) 表示方法如下:

J N 1 H J 0 1 Z 3 V T 2 0 0 0 9 4

(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9) (10) (11) (12) (13) (14) (15) (16) (17)

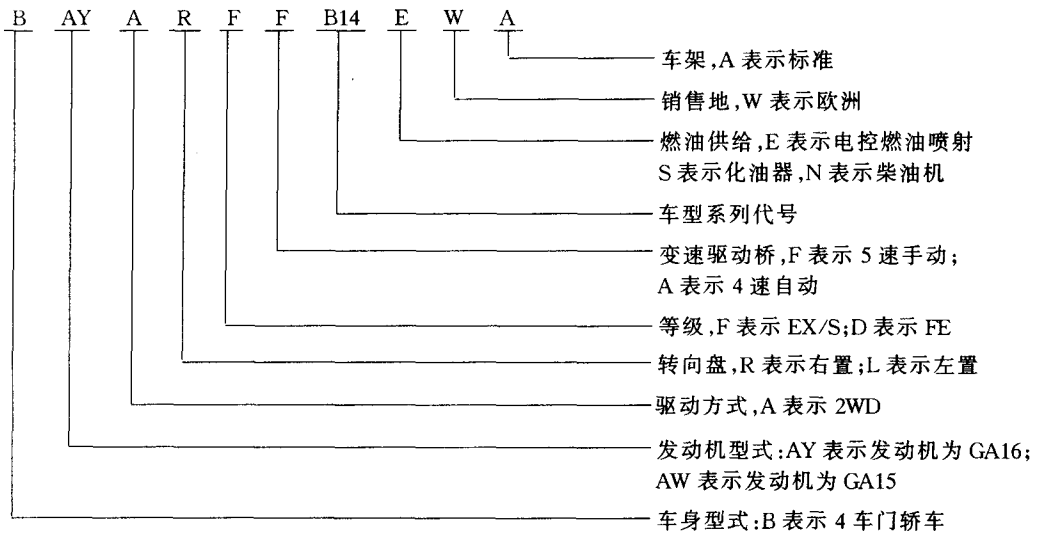
- (1) 表示原生产国日本国名 (JAPAN) 第一个英文字母。
- (2) 表示制造厂厂名 (NISSAN) 第一个英文字母。
- (3) 表示车型。
- (4) 表示发动机类型标志代号。
- (5) 表示车长。
- (6) 表示变型号。
- (7) 表示车身类型型号。
- (8) 表示限制系统 (对开拓者 (Pathfinder) 轿车规定以八位数表示)。
- (9) 表示检查号。

(10) 表示生产年代; S 表示 1995 年; T 表示 1996 年; U 表示 1997 年; V 表示 1998 年; W 表示 1999 年; X 表示 2000 年; Y 表示 2001 年等。

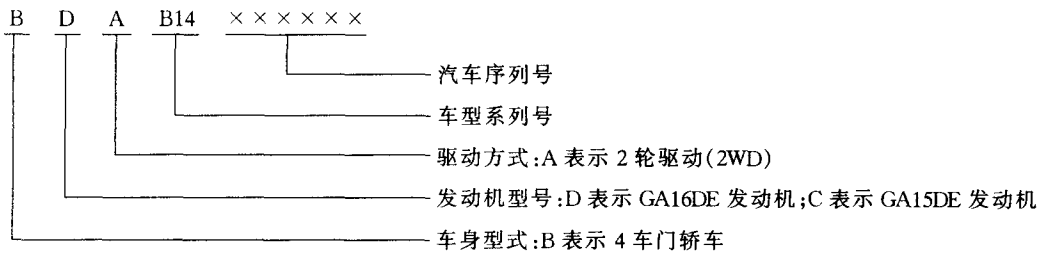
(11) 表示装配厂代号。

(12) ~ (17) 表示车辆生产序号。

17 位的车型识别码, 对不同车型, 不一定完全表示出来, 而且有的还有一些特殊的表示方法。例如日产阳光轿车, 其车型识别码表示如下:



在汽车上的标识牌,表示的车型编号含义则更为简单,日产阳光轿车其表示方法如下:



汽车标识牌在车上的位置如图 0-1 所示。

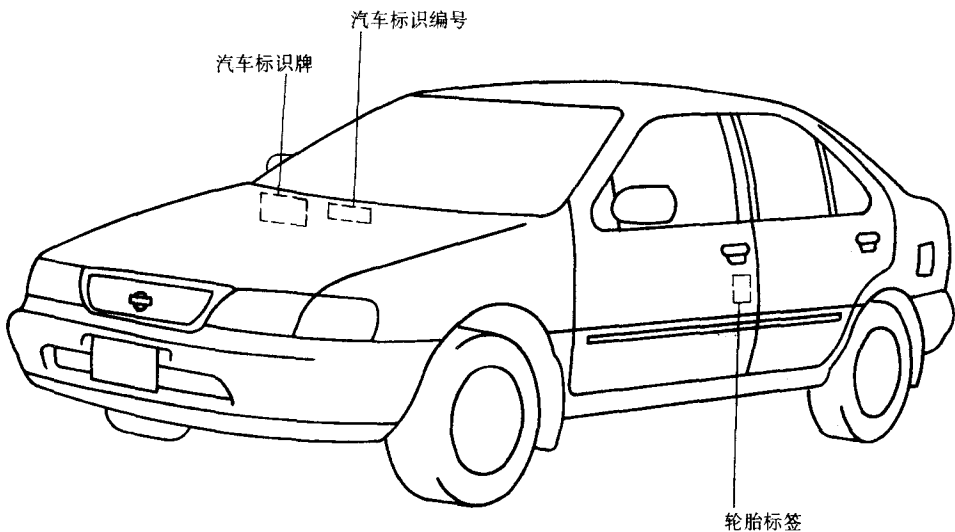


图 0-1 日产阳光轿车标识牌在车上的位置

0.1.2 日产轿车车型的技术参数

日产轿车的车型较多，限于篇幅不能一一列表介绍，现以日产风度轿车为例，将该车技术参数列于表 0-3 中。

表 0-3 日产风度轿车技术参数表

| 参 数 名 称 | | 技 术 参 数 | |
|---------------|-----|---|---------------|
| 车长 | | 4770mm | |
| 车宽 | | 1770mm | |
| 车高 | | 1415mm | |
| 前悬架 | | 1520/1530mm | |
| 后悬架 | | 1500/1512mm | |
| 轴距 | | 2700mm | |
| 发动机型号 | | VQ20DE | VQ30DE |
| 气缸排列 | | V6 | |
| 发动机排量 | | 1995mL | 2988mL |
| 缸径和冲程 | | 76.0mm×73.3mm | 93.0mm×73.3mm |
| 气门排列 | | 顶置双凸轮轴 | |
| 点火顺序 | | 1—2—3—4—5—6 (向前看从前向后，右列缸为 1、3、5；左列缸为 2、4、6) | |
| 活塞环数 | 压缩环 | 2 | |
| | 油环 | 1 | |
| 主轴承数 | | 4 | |
| 压缩比 | | 9.5 | 10.0 |
| 气缸压缩压力 | | 标准值：1275kPa，最小值 981kPa，各缸间压力差，最大 98kPa | |
| 气门正时 | | | |
| 进气门开 | | 上止点前 3° | 上止点前 3° |
| 进气门关 | | 下止点后 41° | 下止点后 49° |
| 排气门开 | | 下止点前 49° | 下止点前 49° |
| 排气门关 | | 上止点后 3° | 上止点后 3° |
| | | 进气门重叠角 232° | 进气门重叠角 232° |
| | | 排气门重叠角 224° | 排气门重叠角 232° |
| 点火初始提前角 (A/T) | | 15°±2°BTDC | |
| 发动机怠速转速 (A/T) | | (700±50) r/min | |
| 空调接通时发动机怠速转速 | | 850r/min 以上 | |
| 自动变速器型号 | | RE4F04A | RE4F04V |
| 自动变速器速比 | | | |
| 1 档 | | 2.795 | |
| 2 档 | | 1.545 | |
| 3 档 | | 1.000 | |
| 4 档 | | 0.694 | |
| 倒档 | | 2.272 | |

(续)

| 参数名称 | 技术参数 | |
|----------------|-----------------------|------------|
| 主减速比 | 4.43 | 3.619 |
| 后轮定位 | | |
| 外倾角 | -1°45'~0°15' | |
| 总前束 | -3~5mm (-0°16'~0°26') | |
| 前盘式制动器型号 | CL25VB | CL25VE |
| 前制动分泵直径 | 57.2mm | 40.2mm |
| 前制动盘直径×厚度 | 280mm×22mm | 280mm×26mm |
| 后盘式制动器型号 | CL9LB | |
| 后制动分泵直径 | 33.96mm | |
| 后制动盘直径×厚度 | 278mm×9mm | |
| 制动总泵直径 | 23.81mm | |
| 制动踏板自由高度 (A/T) | 167~174mm | |
| 制动踏板自由行程 (A/T) | 1~3mm | |
| 转向系型式 | 动力转向 | |
| 转向器型号 | PR26AC/PR26AE | |
| 转向总传动比 | 18.1 | |
| 转向盘总转数 | 3.2 圈 | |
| 转向柱型式 | 有安全保护, 可倾斜 | |
| 转向盘自由行程 | ±2° | |
| 安全气囊数 | 2 | |

0.2 日产轿车电控系统简介

日产轿车的电控系统采用集中式控制系统, 在不同车型上, 其组合型式有所不同。在日产轿车的电控系统中, 发动机控制模块 (ECM) 集中了较多的控制功能, 故又称为主 ECM。其中发动机及传动系统均采用集中控制; 例如发动机集中控制系统是在燃油喷射控制的基础上, 再增加点火控制、怠速控制、进气控制、排放控制、增压控制等。而传动系统的集中控制是在自动变速器控制的基础上, 增加防滑或驱动控制功能的。表 0-1 所示的各控制系统, 既能独立地执行相应的控制功能, 相互间又必须在极短的时间内交换大量的信息和数据, 如转速、负荷、车速等。

0.2.1 发动机集中控制系统 (ECCS)

日产轿车发动机集中控制系统的主要功能, 是进行最佳点火提前角 (ESA) 控制、最佳空燃比控制、怠速控制、进气和排放控制等。

(1) 发动机集中控制系统可使发动机在不同转速、不同负荷条件下, 对点火系统进行控制, 以实现最佳的点火提前角, 使发动机能发出最大的功率或转矩, 消耗最少的燃油, 并使废气中的有害物质排放最少。而且还具有点火线圈一次绕组的电流控制, 既可保证一次绕组

的电流能产生足够的点火能量，又能有效防止点火线圈过热。由于采用了爆燃传感器，还可实现闭环反馈控制，使点火时刻的控制精度大大提高。日产轿车的点火控制系统有两种结构类型：计算机控制的分电器式电子点火系统（千里马（VG30E）、阿尔蒂玛、开拓者、阳光轿车等）和无分电器的直接点火系统（DIS）（千里马（VE30DE）和风度轿车等）。它们都是由 ECM 根据传感器的输入信号来控制点火模块（ICM）对点火实现控制的。

(2) 空燃比控制，是对燃油喷射系统的控制。由电控系统根据传感器和开关传来的信息，计算喷油量，能有效地控制可燃混合气的空燃比。由于采用了氧传感器闭环控制，电控系统还可根据氧传感器的反馈信号，来控制燃油喷射量，能使空燃比保持在理论空燃比附近。

(3) 燃油停供控制。为了在加速滑行时防止混合气过浓，ECM 监控发动机供油，当发动机无负荷时若转速超过 2500r/min 时，停止供给燃油，直至发动机转速降至 2000r/min 时，再恢复供油。

(4) 怠速控制。在不同车型上采用不同的怠速控制装置，例如在阿尔蒂玛轿车上采用辅助空气控制阀（AAC 阀）、怠速空气控制阀（IACV）、快怠速控制阀（FICD）和空气调节阀来控制；千里马轿车发动机上采用 AAC 阀和空气切断阀（ACV）来控制；风度和阳光轿车发动机上采用 IACV 和 FICD 来控制；而开拓者轿车发动机上则采用 AAC 阀，空气调节阀（3.0L）和 ACV 阀来控制等。无论采用哪种装置，都是由控制系统根据发动机冷却水温和进气温度以及其他有关参数（如空调开关信号、动力转向开关信号和电负荷传感器信号等），来控制旁通阀的旁通空气量，以控制发动机的怠速转速，使怠速转速能处在稳定的最低转速下，并符合工况需要。

(5) 进气控制。日产轿车发动机的进气系统，采用动力阀系统（Power Valve System），这种动力阀系统能提高发动机的输出转矩和输出功率。它是通过在正常行驶工况下，由 ECM 控制增加或减少进气歧管的进气量来实现的。在发动机低速或中速、中等负荷时，需要限制进气量以提高进气速度，改善燃油的雾化和燃烧效率；而在重载和高速工况下，则要求增加进气量以提高发动机的输出转矩和功率。

(6) 排气控制包括。废气再循环控制、燃油蒸气净化活性炭罐电磁阀控制和曲轴箱强制通风控制等。废气再循环控制，是将一部分废气引入到进气侧的新鲜混合气中，以抑制发动机废气中的氮氧化合物的生成，电控系统根据发动机的工况，适时地调节废气再循环的流量，以达到废气净化的目的。燃油蒸气净化罐由电磁阀控制，是由控制系统根据发动机的转速和工况，将净化罐中收集的燃油蒸气吸入气缸。曲轴箱强制通风是由 ECM 控制 PCV 阀，将窜入曲轴箱的未燃混合气引入进气歧管。

0.2.2 自动变速器控制系统

自动变速器控制是根据发动机节气门开度和车速等行驶条件，按照换档规律和换档逻辑，精确地控制变速比，使汽车自动地换入最佳档位。以提高车辆的传动效率、换档的平稳性和提高自动变速器的使用寿命等。

0.2.3 防抱死制动控制系统

电控系统为保证汽车在制动时车轮不抱死打滑，保持车辆的方向稳定性，它利用车轮上的转速传感器与车速信号进行比较，当发现车轮抱死打滑时，控制系统即通过释放、保持或增加制动系统液压来调节车轮制动力，防止车轮抱死，并提高制动效能。

0.2.4 巡航控制系统

巡航控制系统又称定速控制系统，它具有车速设定、点动加速、点动减速和设定解除等功能。车速一旦被设定，电控系统就可根据行驶工况变化导致的车速变化，自动调节油门开度，以保持车速恒定，使驾驶员在良好道路上长途行驶时，可不必控制油门，这样就可减少疲劳。当踩下制动踏板或离合器踏板时，巡航控制即被解除。

0.2.5 电控动力转向系统

电控动力转向系统的功能是减少转向时的操纵力，改善高速行驶时的操纵稳定性。

0.2.6 安全气囊控制系统

安全气囊控制系统是一种被动安全装置，其功能是防止车辆发生碰撞事故时，能由电控元件控制电流接通，引爆安置在转向盘中央和仪表板杂物箱后的安全气囊，使其中的迭氮化钠迅速燃烧产生氮气，使气囊瞬间（0.02s）充气，冲出转向盘或仪表板，在转向盘和驾驶员之间或乘员和仪表板之间形成一个缓冲软垫，避免硬性碰撞而受伤。

0.2.7 防盗报警控制系统

日产轿车上装有防盗报警系统，当驾驶员离开汽车时，可使汽车设定为防盗报警模式，当有人企图非法进入汽车时，防盗报警系统会自动发出声光报警信号，并锁定汽车使之无法起动。

0.2.8 车身电控系统

车身电控系统的功能包括：暖风控制、通风控制、电气系统控制、空调控制等。它通过蓄电池电压、机油（润滑油）压力、燃油液位、车内温度、湿度等信息，经ECM分析判断后，再控制电气系统和空调系统等。采用微机控制电气系统时，它通过控制交流发电机的磁场电流，以便在蓄电池电压的有效控制和保证发动机平顺运转二项要求之间，获得最佳平衡。当电气系统负荷增加时，车身微机控制系统就使发电机逐渐增加充电率，以减少对发动机转速的影响。

0.2.9 车辆状况监测控制系统

汽车行驶时电控系统检测传感器和执行器的信号，并与存储器中的数据相对照，如果数据相近，电控系统则不采取什么动作，如果数据不符，电控系统即向故障指示灯或警示装置发出指令，告知驾驶员车辆已出现异常故障，并将故障信息存储在存储器中。同时使汽车进入跛行模式，即以预先设置的固定信号取代有故障的传感器信号，使汽车仍能保持一定的行驶能力，以便行驶到维修站进行维修。

从上述日产轿车的电控系统组成看，它已是一个相当复杂的综合性电控系统，也是一个典型的机电一体化产品，因此，仅靠传统的汽车机械知识，已远远不能满足正确使用与维修的需要，例如如何正确利用车辆上的警示灯（SRS警示灯和ABS警示灯等）、维修指示灯（MIL）来判断车辆技术状况；如何在使用与维修中防止安全气囊误爆，以及安全气囊触爆后应如何处理、电控系统一旦出现故障时如何正确的进行检查和维修等。要回答上述问题，现代汽车的驾驶员与维修工，就必须掌握以下基本知识和技能：

- 1) 必须具备一定的汽车微机系统基本知识。
- 2) 必须掌握日产轿车电子仪表、开关、按钮、音响和安全装置的正确使用方法。
- 3) 掌握日产轿车电控系统的结构和工作原理。
- 4) 了解日产轿车的自诊断系统和各电控系统故障码的提取与清除方法。

- 5) 了解日产轿车各电控系统的使用特点和使用方法。
- 6) 掌握日产轿车各电控系统故障的检查、诊断和维修方法。
- 7) 掌握日产轿车专用和通用维修及检查工具的使用方法。
- 8) 掌握日产轿车电控系统维修必需的数据和电路图。

0.3 如何阅读日产轿车电控系统电路图

日产轿车电控系统的电路图和其他车型电控系统的电路图，采用相同的表示方法。对电控系统而言，其电路通常是由电源、信号输入部件（传感器和开关）、控制部件（ECM 或 PCM）和执行部件（点火器、喷油器、继电器、电磁阀和电动机等）组成，并通过导线（包括熔断器）将它们连接起来，形成一定的控制电路，每一条电路在图中都有电路代号，并标有导线的颜色，通常输入部件和执行部件的一端都与控制部件插头上的某一端子相连。输入部件的电源，都由控制部件经分压后提供一定的参考电压（例如提供给传感器的参考电压通常为 5V），而执行部件的一端都与接地相连。所以电控系统的电路图，看起来似乎很复杂，但只要按一定的规律和方法去阅读，也是很容易看懂和查对的。读电控电路图时，应注意以下几点：

0.3.1 电路图中符号、图形和代号所表示的意义

一、电路图中图形及符号意义

图 0-2 和图 0-3 所示是日产风度轿车电源电路图。现将控制电路中图形、符号、代号所表示的意义标明在表 0-4 中。

表 0-4 电路图符号意义说明

| 序号 | 意 义 | 说 明 |
|----|---------|--|
| 1 | 供电状态 | 系统施加了蓄电池电压 |
| 2 | 熔断器连接 | 双线表示是熔断器连接装置，空心圆圈表示电流流入，实心圆圈表示电流流出 |
| 3 | 熔断器位置 | 注明熔断器在熔断器/继电器盒中的位置 |
| 4 | 熔断器 | 单线表明是熔断器，空心圆圈表示电流流入，实心圆圈表示电流流出 |
| 5 | 电流 | 电流大小 |
| 6 | 接头 | 图中 E3 是插座，M1 是插头。G/R（绿/红）是 A1 线路的颜色。以字母 A1、B5 等标识的线端号表示是多线接头 |
| 7 | 系统分支 | 进入另一系统 |
| 8 | 可选连接 | 空心圆圈表示连接是可选择的，不是必须有的 |
| 9 | 连接 | 实心圆圈表示连接必定存在 |
| 10 | 翻页 | 电路在邻近页的继续框内，图号及字母要吻合 |
| 11 | 用略语表示选项 | 电路是可选的 |

(续)

| 序号 | 意 义 | 说 明 |
|----|------------|---|
| 12 | 开关 | 开关处于 A 位置, 端子 1 和 2 导通; 开关处于 B 位置, 端子 1 和 3 导通 |
| 13 | 翻页 | 电路在系统内某一页的继续框内, 框内字母要吻合 |
| 14 | 继电器 | 内部存在一个继电器 |
| 15 | 接头 | 用螺栓或螺母连接的接头 |
| 16 | 部件名称 | 一个部件的名字 |
| 17 | 部件波形线 | 表示部件的另一部分显示在另一页 |
| 18 | 总成零件 | 结合在一起的总成 |
| 19 | 接头号码 | 显示接头号码 |
| 20 | 导线颜色 | 字母表示接头位置。例如: M 表示主线束。导线颜色代码如下 B—黑色; BR—褐色; W—白色; OR—橙色; R—红色; P—粉红色; G—绿色; PU—紫色; L—蓝色; GY—灰色; Y—黄色; SB—天蓝色; LG—淡绿色; CH— 暗褐色; DG—暗绿色。如果线是多色的, 基色放在前面, 条纹颜色放在后面。例 如 L/W = 蓝色带白条纹 |
| 21 | 共同部件 | 虚线框内的接头表示它们属于同一部件 (接头) |
| 22 | 共同接头 | 虚线之间的端子表示它们属于同一接头 |
| 23 | 电流流向箭头 | 箭头指向电流的流动方向, 用在不容易理解的地方。双箭头 ↔ 表示可以双向流动 |
| 24 | 图标的解释 | 完整地给出字母的意义 |
| 25 | 接地 | 接地 |
| 26 | 接头视图 | 显示该页接线图中的接头视图 |
| 27 | 熔断器连接和熔断器盒 | 显示熔断器连接和熔断器盒的布置, 用于电源主线路。空心方框表示电流流入; 实心方框表示电流流出 |
| 28 | 参考提示 | 表示可参考最后一页电路图。可查到多端子接头的更多信息 |
| 29 | 屏蔽线 | 外面有虚线套的是屏蔽线 |
| 30 | 接头颜色 | 表示接头的颜色代码 |
| 31 | 接地 | 多头接地 |