

全彩印刷

汽车空调电路图集系列丛书 QICHE KONGTIAO DIANLU TUJI XILIE CONGSHU

汽车空调电路图集:



亚洲和国产分册·中册



- 独创的电路图布局样式，完备的车型和电路图集
- 一改原厂图的纷乱繁杂，理顺元器件的连接方式
- 塑造了简洁明了，易读易用的汽车电路图书精品
- 具有一看就懂、一点就通、一学就会的突出特点
- 凝结了作者十多年维修实战经验和教学智慧精华
- 满足了一线汽车维修人员对电路图书资料的需求

车德宝 宗振鹏 主编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

汽车空调电路图集系列丛书

汽车空调

电路图集

亚洲和国产分册·中册

主 编
参 编

车德宝
车兴辰
宗云鹏
车兴伍
车德贵
车德祥

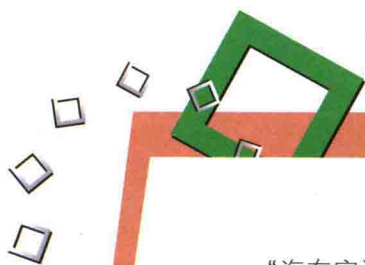
宗振鹏
车德丰
高国诚
王宏武
孙艳芝
何仁春

李贵阳
杨光林
赵 东
刘洪良
张成龙

刘制江
孙瑞泽
孙彦彬
王洪艳
王洪华



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



“汽车空调电路图集系列丛书”是以汽车空调电路图为主题的一套图书,包括《汽车空调电路图集:亚洲和国产分册》(上册、中册、下册)、《汽车空调电路图集:欧洲车系(奥迪分册)》、《汽车空调电路图集:欧洲车系(大众分册)》(上册、下册)、《汽车空调电路图集:美国和国产分册》等。其中,《汽车空调电路图集:亚洲和国产分册》(上册、中册、下册)把奇瑞车系、长安车系、东南车系、华晨车系、吉利车系等各种国产品牌的车型以及日韩车系的进口与合资国产车型汽车空调系统电路图汇编在一起。这些汽车空调电路图经过作者加工整理之后,具有一看就懂、一点就通、一学就会、简单实用的功能,是一本亚洲和国产车系汽车空调系统电路图的宝典。

本套丛书既是汽车维修工重要的学习资料,又是汽车维修人员得力的修车宝典,可供初、中、高级汽车维修技术人员使用,也可以作为大中专院校以及汽车维修专业培训学校的教学参考书。

汽车空调电路图集:亚洲和国产分册. 中册

图书在版编目(CIP)数据

汽车空调电路图集. 亚洲和国产分册. 中册 / 车德宝, 宗振鹏主编. — 2版. — 北京: 机械工业出版社, 2012. 1

(汽车空调电路图集系列丛书)

ISBN 978-7-111-37024-6

I. ①汽… II. ①车… ②宗… III. ①汽车空调—电路图—图集 IV. ①U463.85-64

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第001574号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑: 管晓伟 责任编辑: 管晓伟

责任印制: 乔宇

北京铭成印刷有限公司印刷

2012年3月第2版第1次印刷

210mm×285mm·8印张·219千字

0001-3000册

标准书号: ISBN 978-7-111-37024-6

定价: 69.80元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

电话服务

社服务中心: (010) 88361066

销售一部: (010) 68326294

销售二部: (010) 88379649

读者购书热线: (010) 88379203

网络服务

门户网: <http://www.cmpbook.com>

教材网: <http://www.cmpedu.com>

封面无防伪标均为盗版

前言

随着我国汽车工业的飞速发展,各种版本的汽车电路图也相继出版。面对这些蜘蛛网式的电路图,一线汽车修理工的普遍反映就是“太乱了、越看越晕、符号都是啥含义、说明太少了、断线太多了、导线又密又乱、系统电路图太分散”等。汽车维修工普遍认为该类图书应用价值一般,不能很好地利用这些电路图维修汽车电器故障。

本丛书主编车德宝(辽宁省鞍山市精华汽车维修技术培训学校的主办者),多年从事汽修实践和教学工作,深切体会到汽修一线十分缺乏年款齐全、简洁明了、通俗易懂、可读性强、易于掌握的汽车电路图。求知若渴的汽修一线修理工都期盼着能够有看得懂、用得上的电路图。作者凭借多年的维修和教学经验,总结教案资料,在参阅了国内外大量维修资料和形式各异的汽车电路图的基础上,去粗取精,独辟蹊径,完全从一线修理工的需求角度出发,本着与原厂电路图完全等效的原则,按照独创的电路图布局样式,把修理工最关心的内容,图文并茂、条理清晰地表达了出来。实践证明,这种电路图一看就懂,初级修理工能根据电路图轻松地检修汽车电器故障,大大提高了检修技能,增加了技术底气。也正是基于这样的使用价值,才激励作者耗时多年,绘制出了大量的汽车电路图,经分类整理汇编陆续出版。

翻开本书,你会感到书中的电路图格式是从未见过的,电路图格局清晰,原理明了,信息全面,具有全车电气一点就通的功能。并且,一改原厂资料断线太多、元件分散的特点,整体电路按照自上而下的电流走向,将汽车空调电器系统的控制原理简明地反映出来,明确体现出各个电器元件之间的控制关系以及元件的安装位置,使电器系统的工作原理一目了然,为汽车空调电气故障的判断、修复及改装提供了充分而且可靠的理论依据。

本书既可作为汽车维修初级工的阅读材料,又可作为高级汽车维修工得力的参考资料。参阅本书,可以让你底气十足地维修汽车空调系统的各种电器故障。本书可供初、中、高级汽车维修技术人员长期使用,也可以作为大、中、专院校以及汽车维修专业培训学校的教学参考书。

本书应运而生,尚需精雕细琢,如有错漏之处,还望广大读者批评指正。需要技术咨询的朋友,可以通过策划编辑的电话和微博与本书主编车德宝联系。

咨询电话: 010-88379949

技术咨询: <http://weibo.com/automobilebooks>

EDITOR

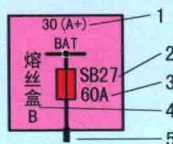
编者

目 录 CONTENTS

前言

汽车空调电路图常用符号说明	1
图1 奇瑞风云 (2001年) —— 手动空调电路图	4
图2 奇瑞风云 (2002年) —— 手动空调电路图	6
图3 奇瑞旗云A15 (手动档) —— 手动空调电路图	8
图4 奇瑞旗云A15 (CVT变速器) —— 手动空调电路图	10
图5 奇瑞开瑞优翼 (A18) —— 手动空调电路图	12
图6 奇瑞东方之子B11 —— 自动空调电路图1	14
图7 奇瑞东方之子B11 —— 自动空调电路图2	16
图8 奇瑞东方之子B14(V525) —— 自动空调电路图	18
图9 奇瑞瑞虎 —— 空调系统电路图	20
图10 奇瑞A520 —— 自动空调系统电路图	22
图11 奇瑞旗云 (A516) —— 手动空调电路图	24
图12 奇瑞旗云3 (A21) —— 自动空调电路图	26
图13 奇瑞旗云3 (A21) —— 手动空调电路图	28
图14 奇瑞QQ3 —— 空调电路图	30
图15 奇瑞QQ6 —— 空调电路图	31
图16 长安铃木雨燕 —— 手动空调电路图	33
图17 长安铃木雨燕 —— 自动空调电路图	35
图18 长安之星 (6350B、6350C) —— 手动空调电路图1	36
图19 长安之星 —— 手动空调电路图2	38
图20 长安奔奔 —— 手动空调电路图	40
图21 长安羚羊 —— 手动空调电路图	41
图22 东南得利卡、富利卡系列 —— 手动空调电路图	42
图23 东南菱绅 —— 自动空调电路图	46
图24 东南菱绅 —— 手动空调电路图	48
图25 东南菱帅 —— 手动空调电路图	51
图26 华晨中华尊驰轿车 —— 手动空调电路图	53
图27 华晨中华系列轿车 —— 自动空调电路图	55
图28 华晨金杯海狮系列 —— 手动空调电路图	59
图29 吉利美日 (4缸8A发动机系统) —— 手动空调电路图	71
图30 吉利美日 (3缸联合电子电喷系统) —— 手动空调电路图	72
图31 吉利美日 (3缸马瑞利单点喷射系统) —— 手动空调电路图	73
图32 东风风行系列 —— 手动空调电路图	74
图33 江淮瑞风系列 —— 手动空调电路图	80
图34 秦川福莱尔 —— 手动空调电路图	86
图35 哈飞赛豹系列 —— 空调电路图	87
图36 一汽红旗普通型 (4GE) —— 手动空调电路图	91
图37 一汽红旗世纪星 (VG20E) —— 手动空调电路图	93
图38 一汽佳宝CA6350E系列 —— 手动空调电路图	95
图39 北京三菱欧蓝德 —— 手动空调电路图	96
图40 北京三菱帕杰罗 —— 手动空调电路图	98
图41 长丰猎豹飞腾 —— 手动空调电路图	100
图42 长丰猎豹越野车 —— 手动空调电路图	102
图43 丰田亚洲龙 (Avalon) 2004年 —— 自动空调电路图	104
图44 丰田亚洲龙 (Avalon) 2004年 —— 手动空调电路图	108
图45 丰田亚洲龙 (Avalon) 2005年 —— 自动空调电路图	111
图46 丰田凯美瑞3.0L、3.3L (2005年) —— 手动空调电路图	114
图47 丰田凯美瑞2.4L (2005年) —— 自动空调电路图	117
图48 丰田凯美瑞2.4L (2005年) —— 手动空调电路图	120

熔丝符号



1: 电源属性。2: 熔丝编号。3: 熔丝容量。4: 熔丝所在位置。5: 熔丝盒上的端子。

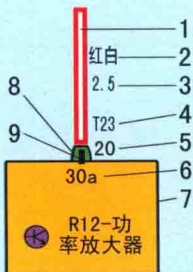
“BAT”表示不受任何控制而直接与蓄电池正极接通的熔丝,也可以用“30”表示。

“ACC”表示受点火开关控制的电源,在点火开关置于“ON”位置时有电,在“STA”起动位置时断电,也可以用75、75X、X表示。

“IG”表示点火开关在“ON”、“STA”位置时有电,也可以用“15”表示。

“STA”表示当点火开关在起动位置时通电,也可以用“50”表示。

检查要点:对熔丝的检查是电器检修中必不可少的过程。首先应检查熔丝电源属性条件(如打开点火开关),再测量熔丝两端的电压(应为电源电压)。若两端没有电压,则应按照电源属性检查源头方面的电路,如总熔丝或点火开关以及相关的线路;若熔丝一端有电压,另一端没有,则说明熔丝烧断,应按照原来的容量更换熔丝。



1: 带彩色绝缘层的导线。

2: 导线的颜色标注,“红白”表示导线主色是红色,配色是白色细条纹。

3: 导线截面积, 2.5 mm^2 。

4: “T23”表示23芯插接器。

5: “20”表示23芯插接器上的第20号端子。

6: 此端子的功能属性,“30a”表示与常电源熔丝连接。

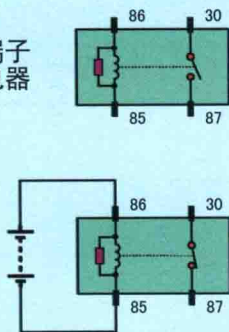
7: 表示电器元件(整体或部分)。

8: 与功率放大器相连接的线束的插接器端子。

9: 表示功率放大器上端子。

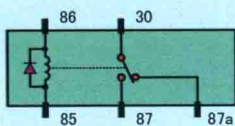
检查要点:首先根据电路图上的信息,确定端子的功能属性,判断端子的电压数据;然后对端子进行电压测量,以检验是否符合电器功能要求,或根据电路图反映的连接关系,测量与其他端子之间的导通性,排除断路、短路故障。

四端子继电器



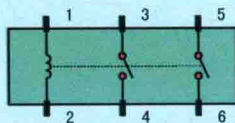
功能原理和检修要点:端子85、86是继电器电磁线圈的接线端,端子30、87是继电器触点的接线端。在线圈未通电时,端子30与87端是分离的,当在端子85、86之间接通蓄电池的正负极时,电磁线圈就产生电磁力,吸引触点闭合,端子30与87被接通。常用继电器线圈的电阻一般为 $30 \sim 60 \Omega$,控制单元内部的小型继电器为 $100 \sim 400 \Omega$ 。有些专用继电器内部线圈的两端还并联了电阻或二极管,用来吸收线圈在断电时产生的自感高电压。这种继电器是汽车电器控制系统最常用的继电器,应根据继电器的功能原理对其进行功能测试。在汽车电器控制系统中,继电器的线圈一般受小型低功率开关或控制单元控制,触点用来直接控制大功率的用电设备。

五端子继电器



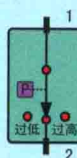
功能原理和检修要点:在线圈未通电时(如图所示的状态),端子30与87是分离的,与端子87a接通;当在端子85、86之间通电时,继电器动作,端子30与87a分离,与端子87接通。这种继电器多用在电动车窗、电动门锁、冷却风扇等电器系统中,也是汽车电器系统常用的继电器。

六端子继电器



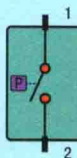
功能原理和检修要点:在线圈未通电时,端子3与4、5与6是分离的;当线圈通电时,端子3与4、5与6是接通的。这类继电器在日产车系、马自达车系的冷却风扇系统中应用较多。

双重压力开关

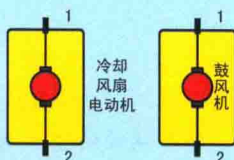


- 用来监测空调制冷循环系统的压力。当系统中制冷剂的压力过高或过低时，就处于断开状态，用来切断空调开启信号或压缩机离合器的控制线路；当系统中制冷剂的压力在正常范围内时，就处于导通状态，允许空调开启。
- 典型的低压开闭参数：当压力下降到196kPa时，开关就由闭合状态转为断开状态；断开的开关在压力回升到225kPa时，转为闭合状态。
- 典型的高压开闭参数：当压力上升到3140kPa时，开关就由闭合状态转为断开状态；断开的开关在压力下降到2550kPa时，转为闭合状态。
- 双重压力开关是压缩机不工作故障的重点检查部位，若检测开关的通断功能不符合上述参数标准，应更换双重压力开关。

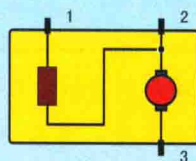
单压力开关



- 用来监测空调制冷循环系统的压力。当压力过高时动作，即由断开转为闭合或由闭合转为断开。正常工作的制冷循环系统，若压力过高，就证明温度也过高，故此压力开关的信号多用来控制（冷凝器）冷却风扇继电器的工作。
- 典型开闭参数：当压力上升到1500kPa时，开关由断开转为闭合（或相反）；当压力下降到1400kPa时，开关由闭合转为断开（或相反）。
- 若检测开关的通断功能不符合上述参数标准，应更换单压力开关。

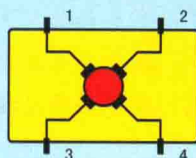


- 冷却风扇是由直流电动机来驱动叶轮，对散热器、冷凝器进行强制通风散热。
- 鼓风机电动机是直流电动机，用来驱动鼓风机叶轮，产生气流循环车内的空气。
- 检查要点：拔掉原来的线束插头，用导线把端子1、2分别与蓄电池正负极相连，电动机应能够高速旋转，否则应更换电动机。

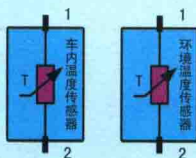
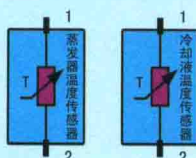


- 三端子风扇电动机（内含一个低速电阻）：三端子风扇电动机通过继电器受发动机控制模块、热敏开关及空调压力的控制，用来对散热器和冷凝器进行强制通风散热。
- 当端子3接地、端子1接正极时，风扇电动机低速运转。
 - 当端子3接地、端子2接正极时，风扇电动机高速运转。

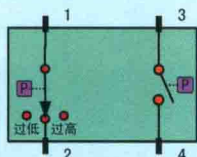
四端子风扇电动机



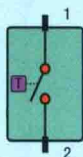
- 四端子风扇电动机，多用于日产车系、马自达车系。
- 当端子1、2接正极，端子3、4接负极时，电动机以最高转速工作。
 - 当端子1（或2）接正极，端子3、4接负极时，电动机以中等转速工作。
 - 当端子1、2接正极，端子3（或4）接负极时，电动机以中等转速工作。
 - 当端子1（或2）接正极，端子3（或4）接负极时，电动机以较低转速工作。



- 蒸发器温度传感器：用来监测蒸发器的温度，用于压缩机控制。
- 冷却液温度传感器：用来监测冷却液温度，用于压缩机、冷却风扇、发动机控制。
- 车内温度传感器：用来监测车内温度，用于空调系统的自动控制。
- 环境温度传感器：用来监测外界环境温度，用于压缩机控制。
- 都是负温度系数热敏电阻，温度升高，电阻值减小。
- 比较典型数据：0℃时电阻为6.3~7.0kΩ，25℃时电阻为1.8~2.5kΩ。发动机控制模块内的5V电源经过内部的一个分压电阻后，再经过温度传感器的电阻后接地。发动机控制模块监测两个电阻之间的电压值，此电压值随热敏电阻的变化而变化，于是发动机电脑就监测到了所测区间的温度值。



三重压力开关：就是把一个双重压力开关和一个单压力开关集成在一起的压力开关，功能原理见双重压力开关和单压力开关。



热敏开关：

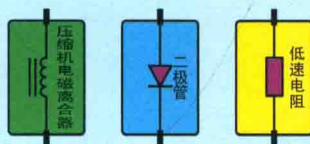
- 用来监测发动机冷却液的温度，当温度达到设计的数值时，开关就由断开状态转为闭合状态，或由闭合状态转为断开状态。
- 监测冷却液的典型温度数值有：92℃、95℃、97℃、102℃、105℃。



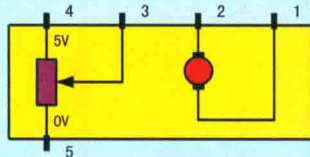
- 阳光传感器是一个光敏二极管，电阻随光照的增强而降低。
- 发动机控制模块内的5V电源经过一个分压电阻后，再经过阳光传感器的光敏二极管后接地。发动机控制模块监测两个元件之间的电压值，此电压值随阳光传感器阻值的变化而变化，于是发动机控制模块就监测到了日光强度信号。
- 在自动模式时，发动机控制模块根据阳光强度信号控制鼓风机的风量，光照强时，风量大，反之风量小。
- 测量方法：用万用表测量传感器的电阻，在有光照和无光照时，所测的电阻差别应很大。



- 压缩机转速传感器是一个舌簧开关式传感器，受旋转磁铁控制，产生转速信号。
- 发动机控制模块根据此信号确认压缩机的转速。当判断出压缩机离合器有严重打滑状况时，就切断压缩机，防止压缩机过热，也防止离合器过热。
- 检测方法：用万用表测量端子1、2之间的电压，转动压缩机的离合器盘，应有时通时断的信号产生。



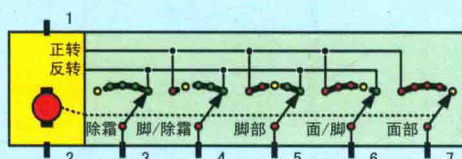
- 压缩机电磁离合器是一个电磁线圈，通电时产生电磁吸力，使离合器啮合，压缩机开始工作。
- 二极管多应用在冷却风扇低速控制线路上和压缩机电磁离合器的线圈上。
- 如果电动机的工作电流经过低速电阻，电动机就以低速旋转。



风板电动机

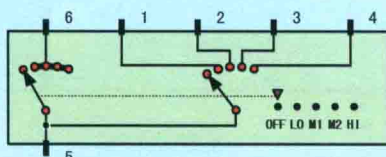
空调风板电动机：受空调控制单元控制，用来调节风板的位置，有内外循环风板电动机、温度风板电动机和模式风板电动机。

• 端子1、2、3、4、5都接空调控制单元，该控制单元根据所选定的通风模式以及目前风板的位置来确定电动机应转动的方向，控制电动机转动，驱动风板到达所选模式的位置。位置传感器向空调控制单元提供位置信号。

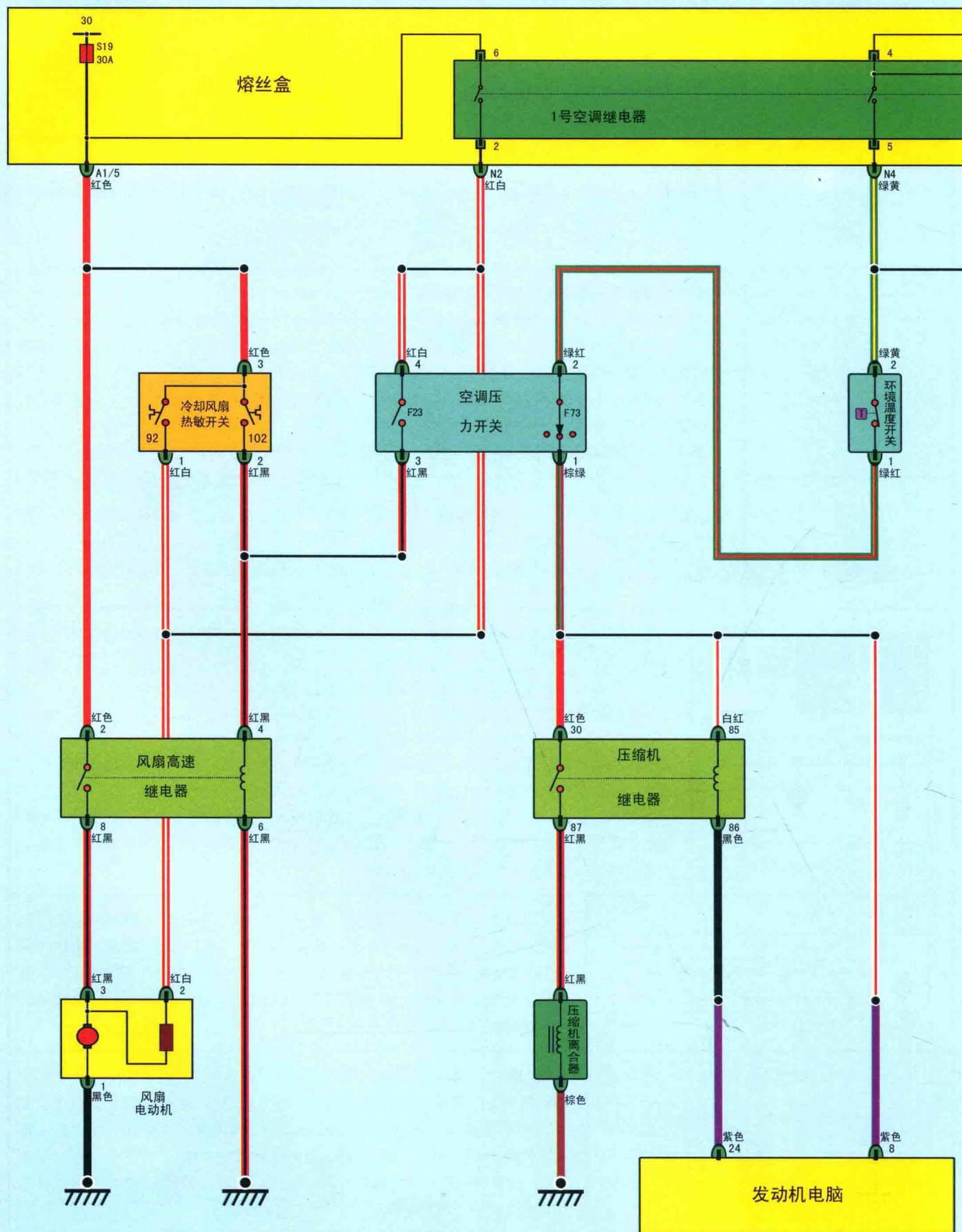


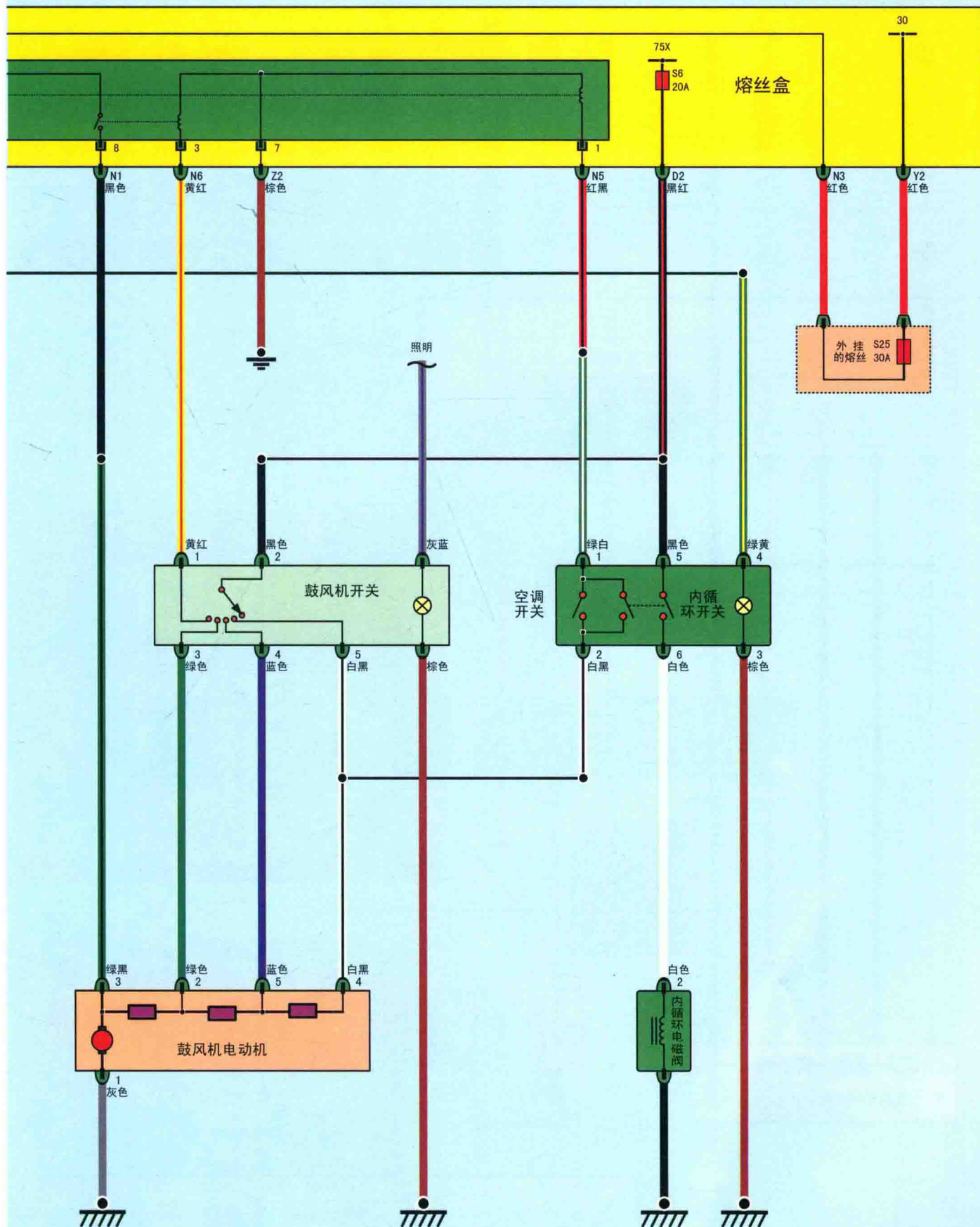
模式风板电动机：端子1接正极，端子2接负极，端子3、4、5、6、7接开关或空调控制单元。假如当前是“面部”模式，若选择了“脚部”模式，端子5的配线被开关或控制单元接地，模式风板电动机就会向反方向转动；当驱动风板到达“脚部”模式位置时，行程开关就自动切断了端子5的接地信号，风板就停止在“脚部”模式位置上。

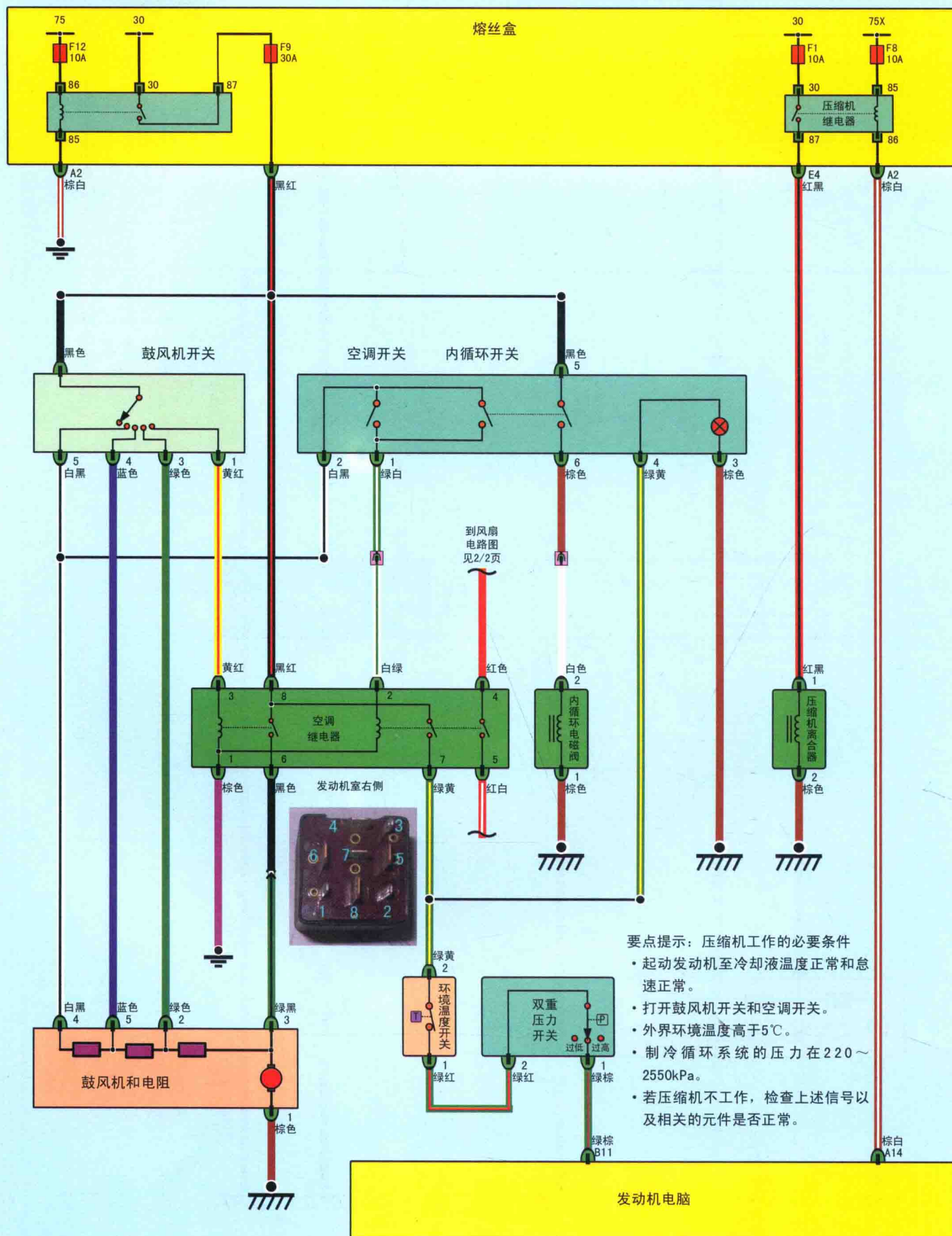
鼓风机调速开关



鼓风机调速开关：当开关被置于“OFF”位置时，端子5与其他端子都不通；当开关被置于“LO”位置时，端子5与端子6、端子1接通；当开关被置于“M1”位置时，端子5与端子6、端子2接通；当开关被置于“M2”位置时，端子5与端子6、端子3接通；当开关被置于“HI”位置时，端子5与端子6、端子4接通。开关置于不同的位置，会使电动机经过不同的电阻工作，从而产生不同的转速。





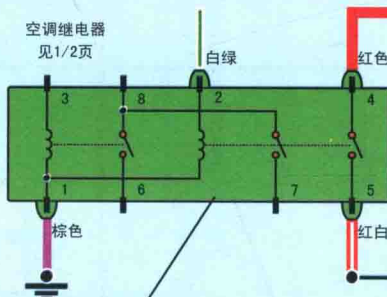




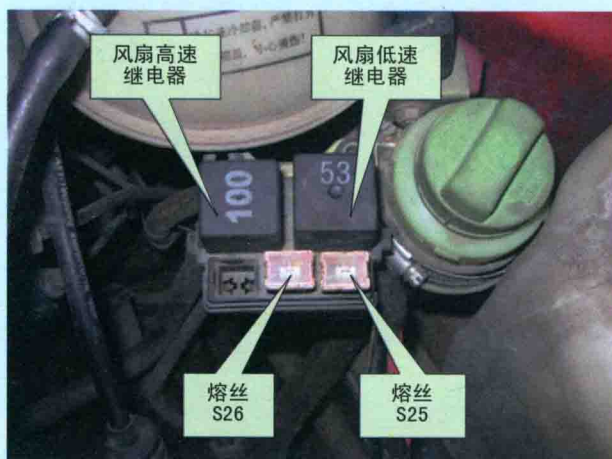
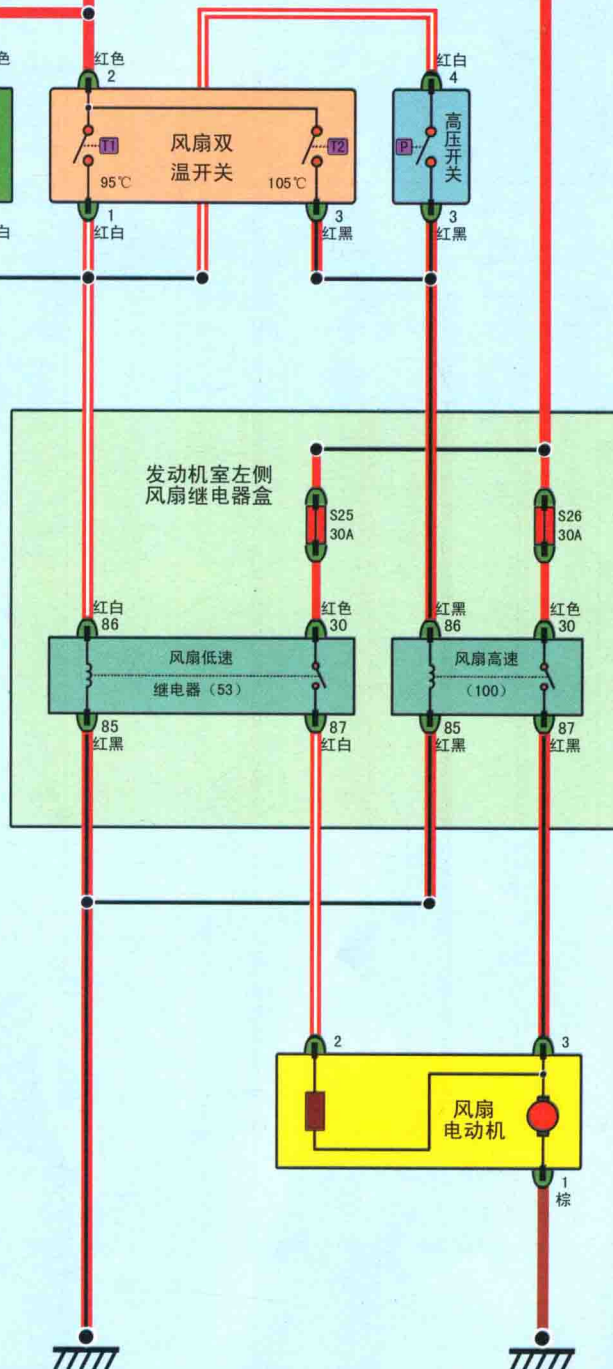
来自蓄电池正极

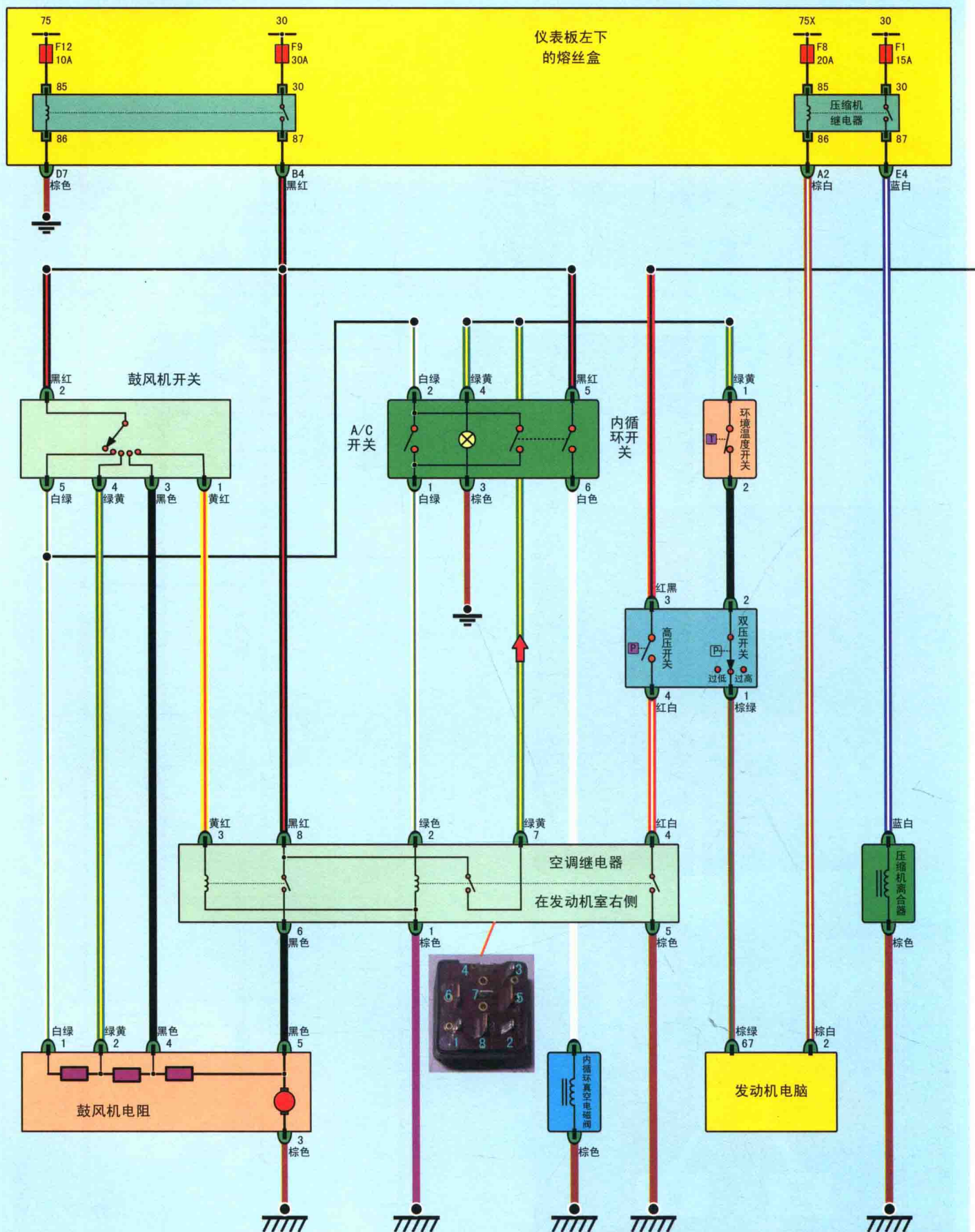
要点提示：冷却风扇的控制原理

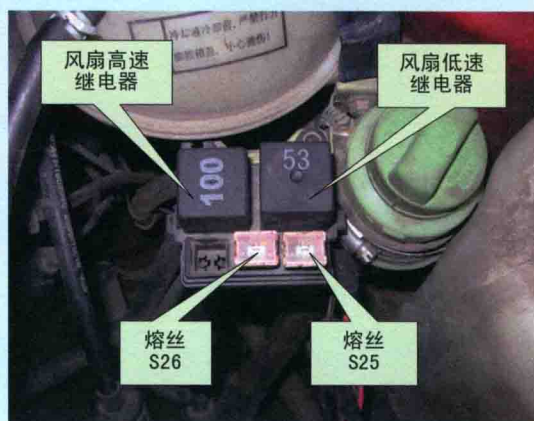
- 当发动机温度达到95℃或开启空调时，风扇低速继电器动作，风扇电动机低速转。
- 当发动机温度达105℃或开启空调时，循环系统的压力达1.4MPa时，风扇高速继电器动作，风扇电动机高速转。



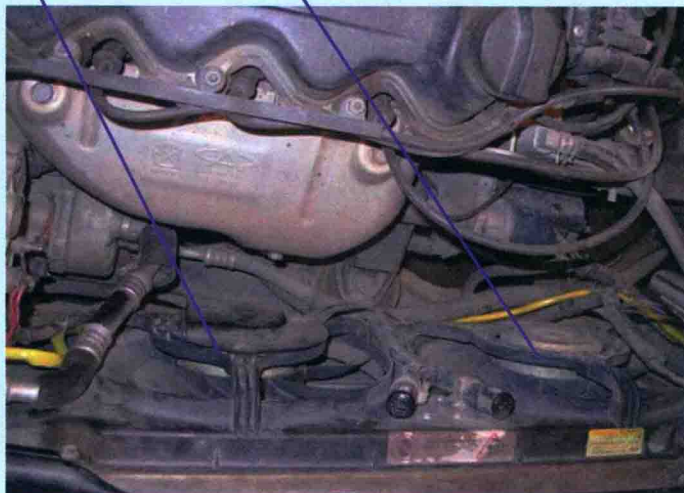
前照灯继电器

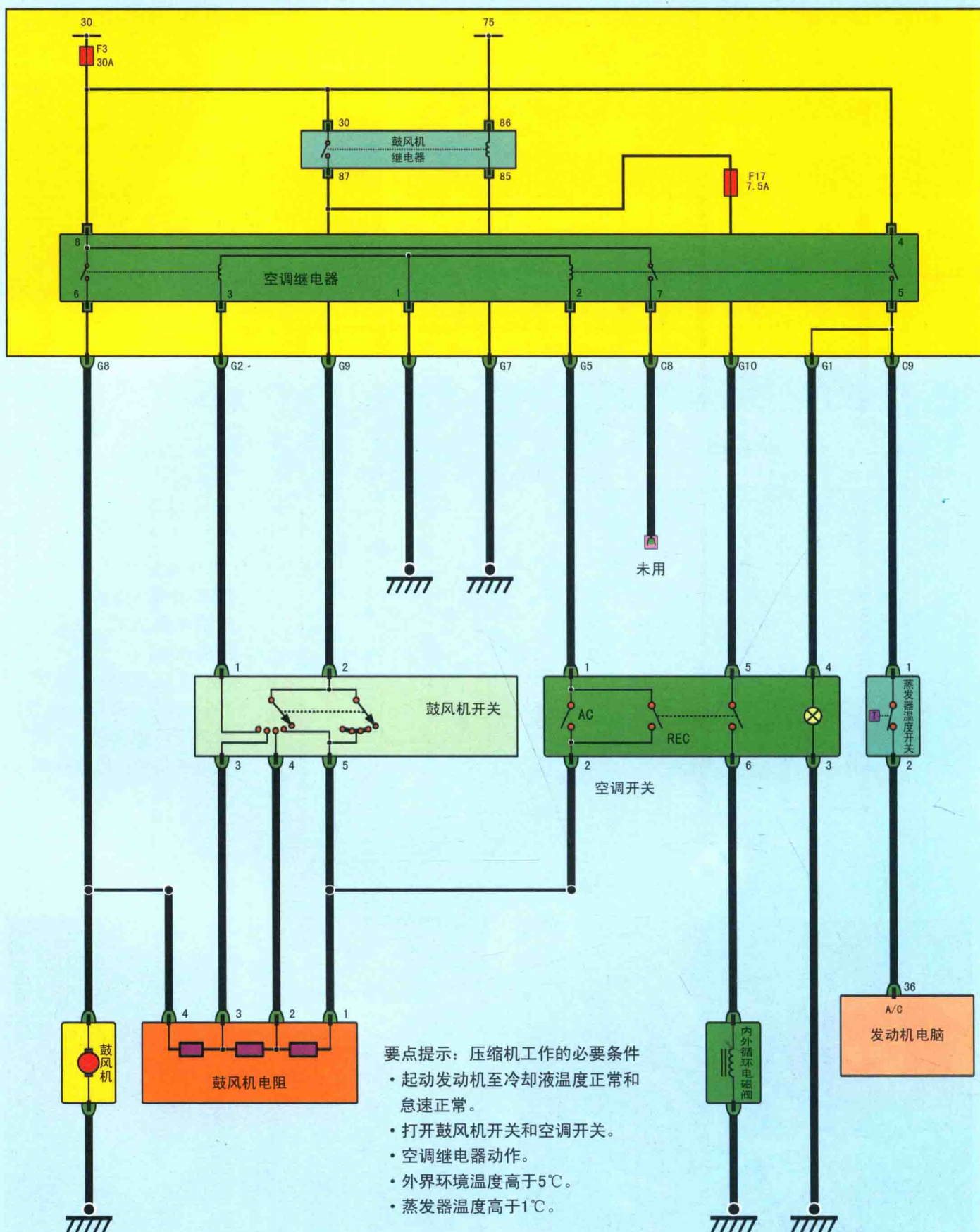


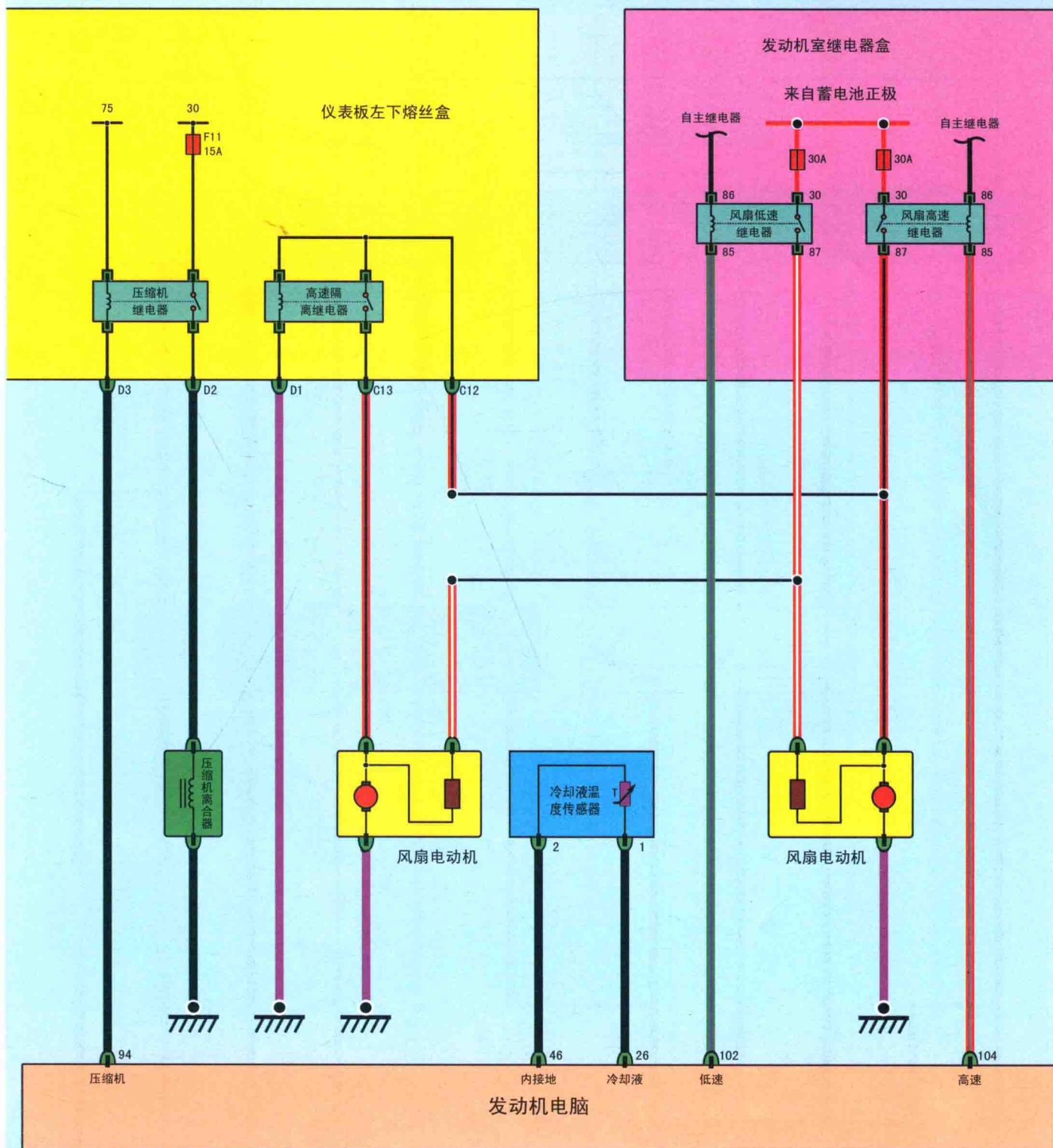




- 冷却风扇的控制原理
- 发动机电脑根据冷却液温度信号、空调开启信号控制冷却风扇的工作。
- 当冷却液的温度达到 92°C 或开启空调时，低速继电器动作，冷却风扇低速转。
- 当冷却液温度达到 102°C 时，以及开空调时压力达 1.4Mpa 时，高速继电器动作，风扇高速转。







要点提示：空调开启信号的产生过程

• 打开点火开关、鼓风机开关、空调开关时，产生如下电流走向，使空调继电器动作：

熔丝F3→鼓风机继电器（30→87）→鼓风机开关（2→5）→空调开关（2→1）→空调继电器（2→线圈→1）→接地。

• 空调继电器动作后，产生两个走向，一个是通向发动机电脑的空调开启信号，另一个是空调开关指示灯走向。

空调信号走向：熔丝F3→空调继电器（4→5）→蒸发器热敏开关（1→2）→发动机电脑36端。

AC指示灯走向：熔丝F3→空调继电器（4→5）→空调开关（4→指示灯泡→3）——→接地。

