

**DENSO** Jiexin Series  
扬州杰信汽车空调销售有限公司

# 维修手册

—车内安装(三体)型—

扬州杰信汽车空调销售有限公司

## 前 言

发表本手册旨在为技术人员提供有关“杰信空调机(用于小型客车的三体型)”的全面检修说明。下述这些步骤有助于确保在需要检修本系统时可进行专业检修，以及为顾客提供最佳性能。手册内容包括有关空调系统的基本原理、故障判断、元件描述和修理步骤。

杰信空调保留在任何时候修改本手册的权力，而勿需通知。

**发行：2010年9月 杰信空调**

版权所有。未经出版者的书面同意，严禁再版及复制本书的全部或其中部分。

# 目 录

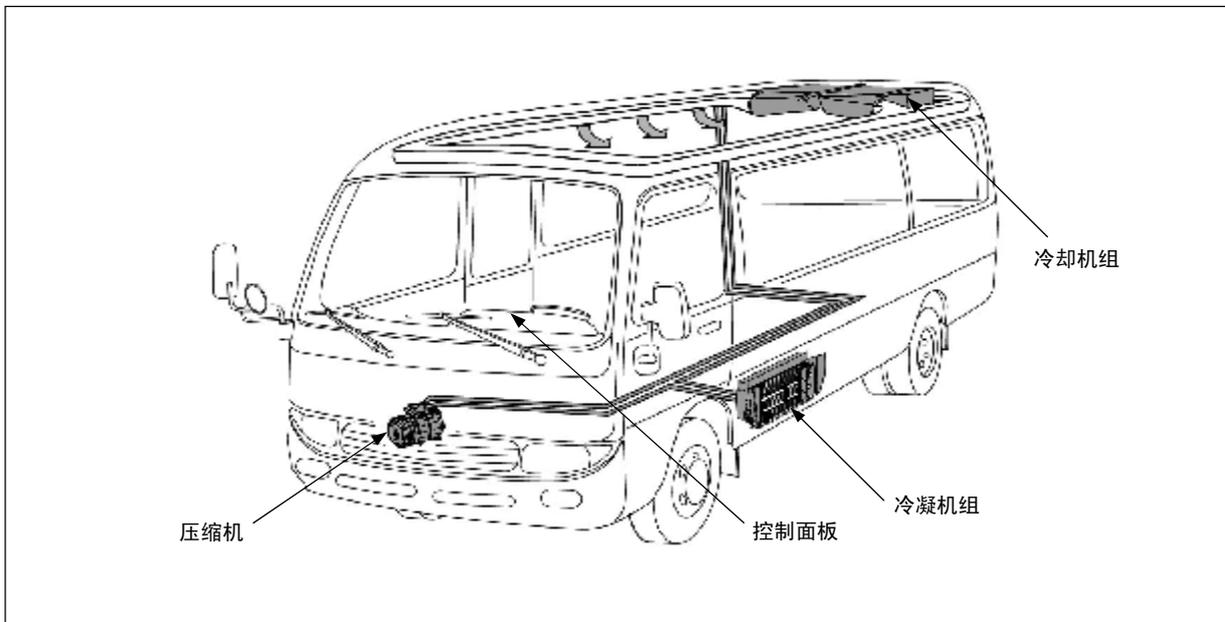
1. 客车空调机概述	1
1.1 特征	1
1.2 规格	1
2. 空调控制面板	2
2.1 控制面板的功能	2
2.2 控制面板开关操作和运行指示灯	2
2.3 如何操作	2
3. 客车空调机构造	4
3.1 制冷循环	4
3.2 空调机组的组成	5
3.3 继电器盒	6
3.4 鼓风电机	8
3.5 鼓风机电阻	8
3.6 冷凝器风扇电机	9
3.7 压缩机	10
3.8 冷凝器	12
3.9 储液罐	12
3.10 观察窗	12
3.11 膨胀阀	13
3.12 蒸发器	15
3.13 空调控制开关	15
3.14 蒸发温度传感器	16
4. 控制系统	17
5. 空调维护保养	17
6. 故障检查表	18
6.1 性能要求	18
6.2 故障检查表	19
7. 用歧管压力表诊断故障	20
8. 接线图及电路图	22
8.1 组装机组线束	22
8.2 控制面板线束	23
8.3 电路图	24

# 1. 概述

## 1.1 特征

三体型客车空调机有如下特征。

- l 所有元件聚集在一块中。
- l 容易装配和安装。
- l 机组整体使空调机小型和轻量。
- l 室温通过风扇开关和室温控制旋钮手动控制。



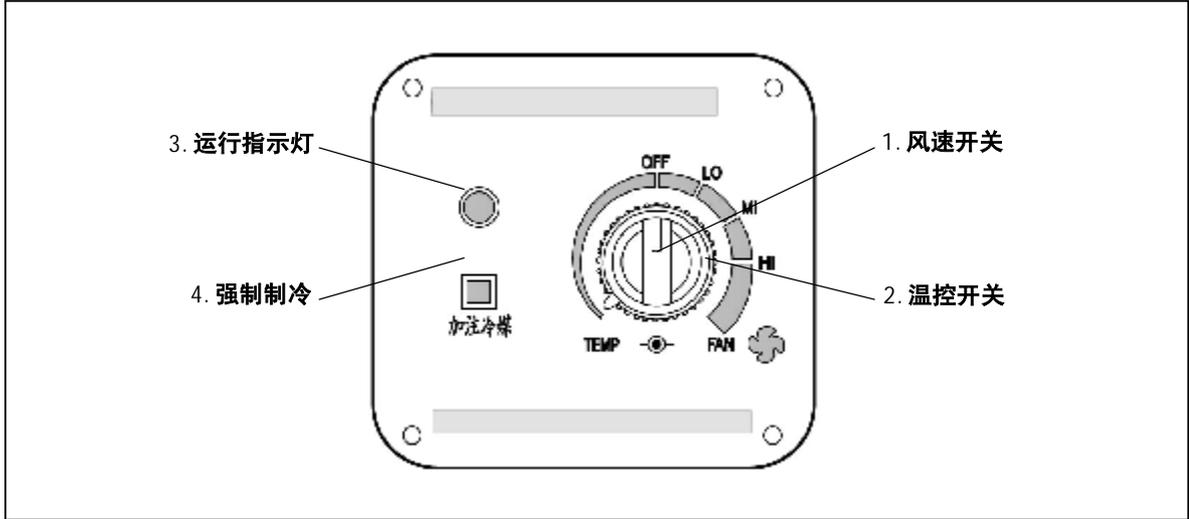
## 1.2 规格

项 目		KQZN12A
压 缩 机	型 号	DKS-32
	工作容积	313 cm <sup>3</sup>
	气缸×直径×冲程	10×Φ36mm×30.7mm
	压缩机油	ZXL100PG
	压缩机油容量	500 cm <sup>3</sup>
冷 凝 器	型 式	管片式芯体, 铝
冷 凝 风 机	型 式	轴流风式
	电 压	24V (12V)
	消耗功率 空气流量	360W (180W×2) 3,200 m <sup>3</sup> /h
蒸 发 器	型 式	铜管及散热铝片式
鼓风电机	型 式	离心式
	电 压	24V (12V)
	消耗功率 空气流量	510W (170W×3) 2,700 m <sup>3</sup> /h
膨 胀 阀	型 式	外部平衡式 (2.5RT)
储 液 罐	容 量	1.2 L
干 燥 器	干燥剂容量	内置干燥剂式
安全装置	压力开关	高压断路···OFF: 2.65±0.02 MPa , ON: 2.05 MPa
		低压断路···OFF: 0.196±0.02MPa , ON: 0.206 MPa
控 制 系 统		旋钮机械式 / 3 级风速控制
制 冷 剂		HFC-134a (2.8±0.2kg)

## 2. 空调控制面板

### 2.1 控制面板的功能

#### (1) 控制面板名称



#### (2) 控制面板开关操作和运行指示灯

开关名称		功能
1	风速开关	共有三档，可以通过选择不同的出风口速度获得不同制冷量。 当风速开关指向“OFF”（关）时，风机未启动； 当风速开关指向“LO”（低）时，风速为最小； 当风速开关指向“MI”（中）时，风速为中速； 当风速开关指向“HI”（高）时，风速为最大。 用户可以根据需要自行调节风速。
2	温控开关	将温控旋钮顺时针旋到底，制冷系统的到最大制冷效果，空调指示灯呈绿色。 逆时针旋到底，制冷系统不工作，同时指示灯熄灭。 用户可以根据需要自行调节车厢内的温度。
3	运行指示灯	压缩机工作时，空调指示灯亮（绿色）； 压缩机不工作时，空调指示灯熄灭； 如果制冷系统中制冷剂的的压力异常时，空调指示灯变成红色。
4	强制制冷	在冬季温度较低的天气，对空调检修或者初安装时按下冷媒加注（强制制冷）按钮，可以实现强制制冷。

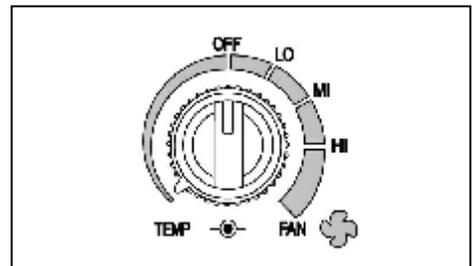
### (3) 操作步骤

#### 1) 开启空调系统

启动空调系统前应检查蒸发器和冷凝器是否堵塞，并将空调控制面板上风速开关置于“OFF”（关）。（如果风速开关处于高、中、低任何一档，将会增大电瓶启动时放电电流。）

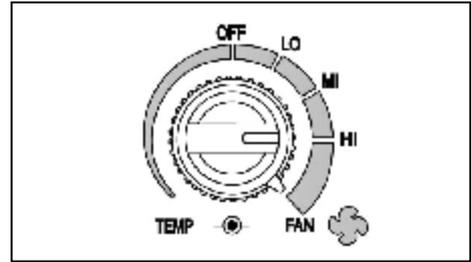
空调的启动顺序为：启动发动机→开启风速开关→调节温控。压缩机工作时，空调指示灯亮，不工作时，空调指示灯熄灭。

★注意：发动机不工作时，空调系统不工作。

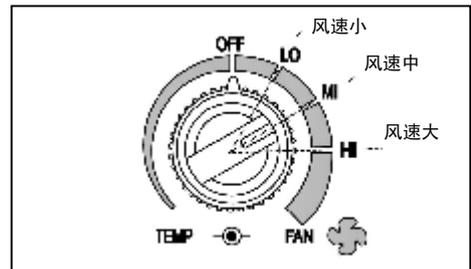


## 2) 制冷量的调节

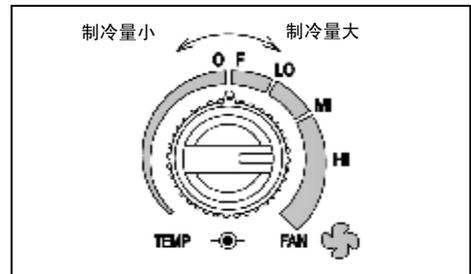
① 风机开关置于“HI”，温控旋钮顺时针旋到底时，可以获得最大风量和制冷量。



② 将风机开关置于不同风档，可获得不同风速，风速越小，制冷量越小。

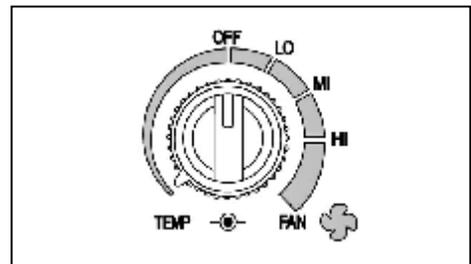


③ 旋转温控旋钮，可以预置车厢内要控制的温度。顺时针旋转，控制温度降低，制冷量大；逆时针旋转，控制温度升高，制冷量小。



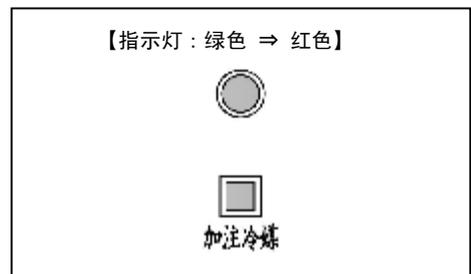
## 3) 关闭空调系统

关闭制冷系统时，先将温控旋钮逆时针旋到底，再将风机开关置于“OFF”，关闭发动机前一定要将空调系统关闭。



## 4) 紧急终止

如果制冷系统中制冷剂的的压力异常，电控部分会自动断电，空调指示灯成红色，则应立即关闭空调系统进行检修。



## 5) 冷媒加注（强制制冷）

在冬季温度较低的天气，对空调检修或者初安装时按下冷媒加注(强制制冷)按钮，可以实现强制制冷。

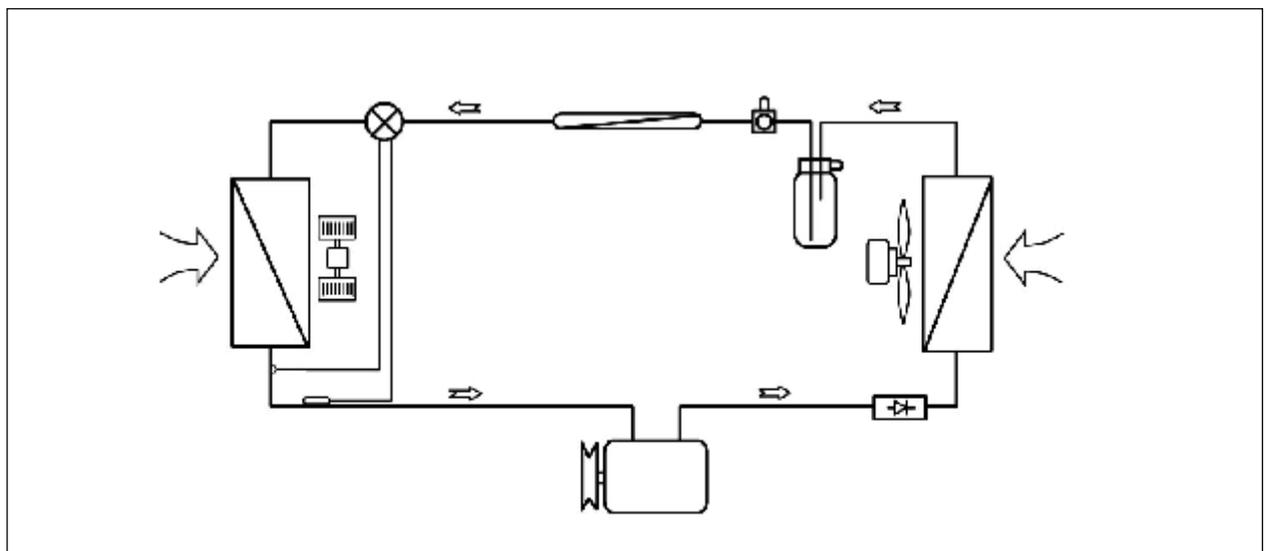
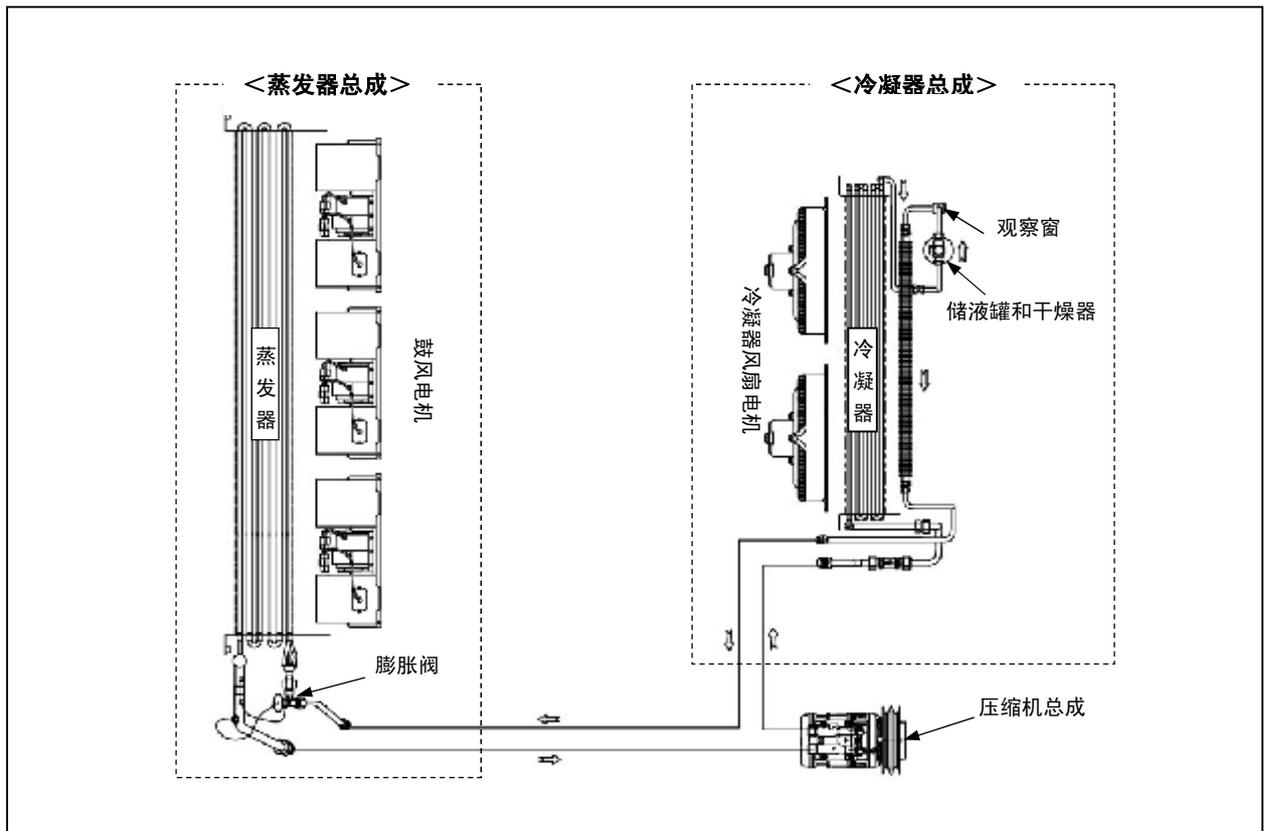
★警告：在使用中禁止按下冷媒加注（强制制冷）按钮，以避免损坏压缩机。

### 3. 客车空调机的结构和功能

#### 3.1 制冷循环

- (1) 用户按操作程序启动汽车空调系统之后，压缩机在发动机带动下开始工作，驱使制冷剂(R134a)在密的空调系统中循环流动，压缩机将气态制冷剂压缩成高温高压的制冷剂气体后排出压缩机。
- (2) 高温高压制冷剂气体经管路流入冷凝器，在冷凝器内散热、降温，冷凝成高温高压的液态制冷剂流出。
- (3) 高温高压液态制冷剂经管路进入干燥储液器内，经过干燥、过滤后流进膨胀阀。
- (4) 高温高压液态制冷剂经膨胀阀节流，状态发生急剧变化，变成低温低压的液态制冷剂。
- (5) 低温低压液态制冷剂立即进入蒸发器内，在蒸发器内吸收流经蒸发器的空气热量，使空气温度降低，吹出冷风，产生制冷效果，制冷剂本身因吸收了热量而蒸发成低温低压的气态制冷剂。
- (6) 低温低压的气态制冷剂经管路被压缩机吸入，进行压缩，进入下一个循环，只要压缩机连续工作，制冷剂就在空调系统中连续循环，产生制冷效果；压缩机停止工作，空调系统内制冷剂随之停止流动，不产生制冷效果。

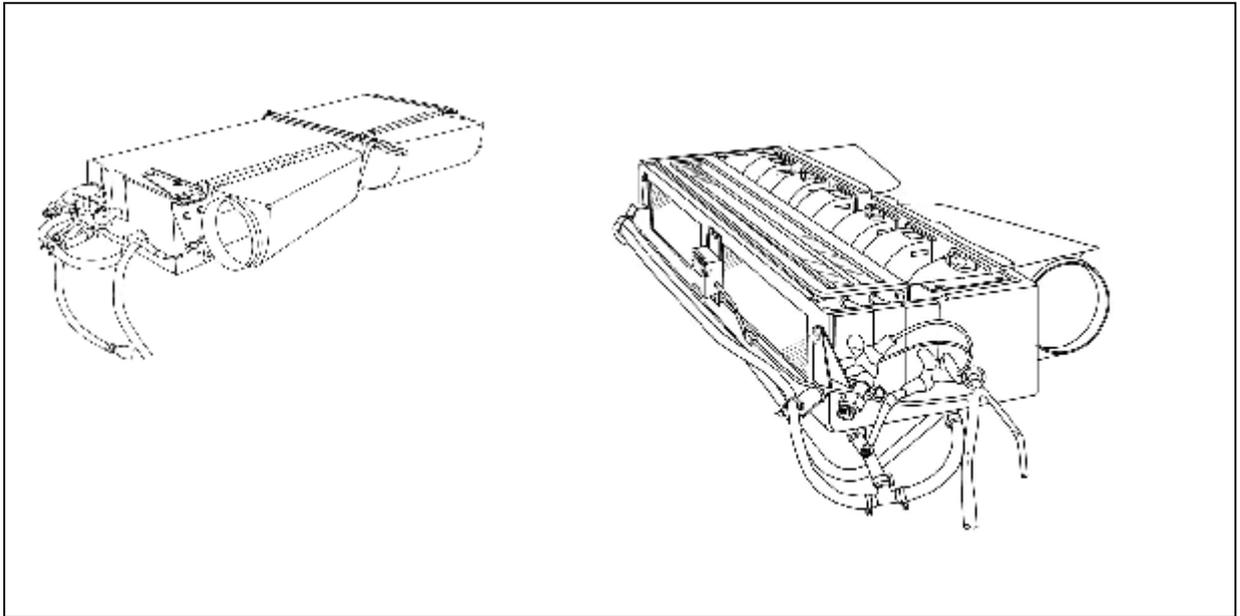
#### <制冷循环图>



### 3.2 空调机组的组成

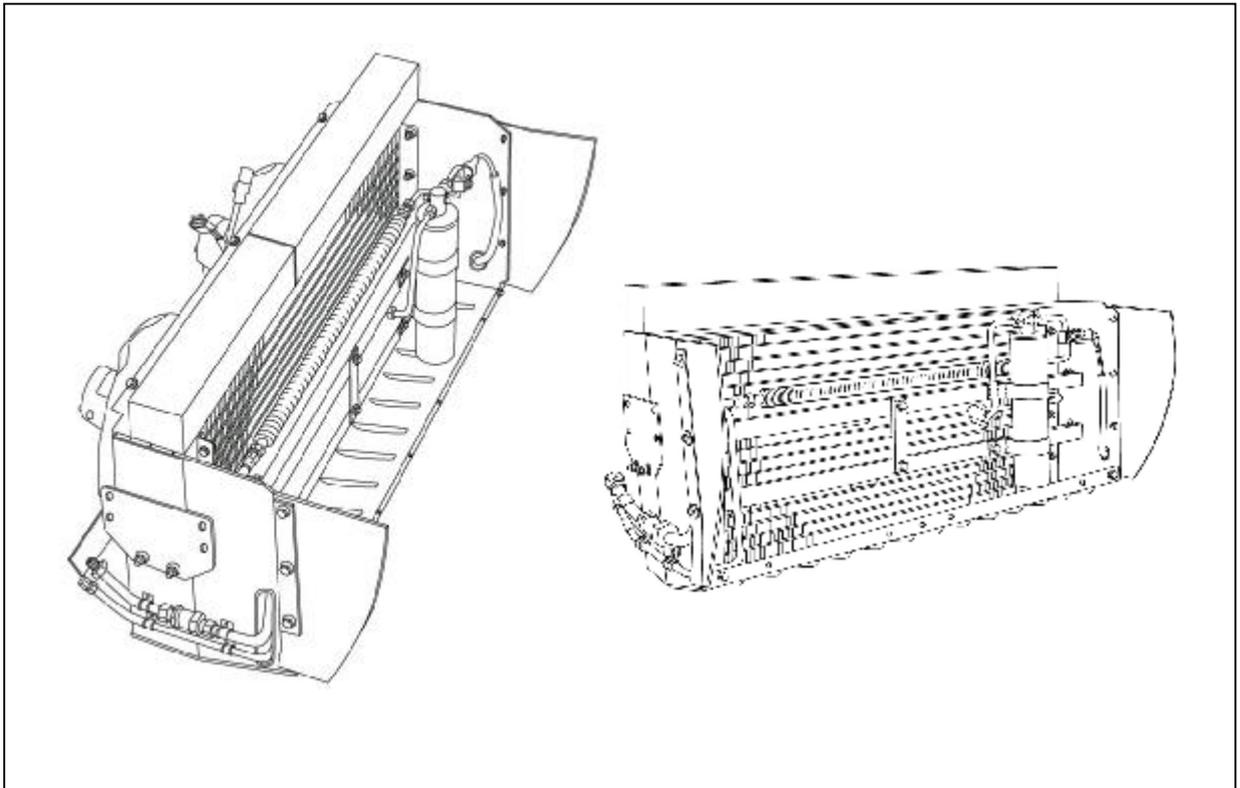
#### (1) 冷却机组

冷却机组包括鼓风风扇、鼓风电机、蒸发器、膨胀阀和其它部件。



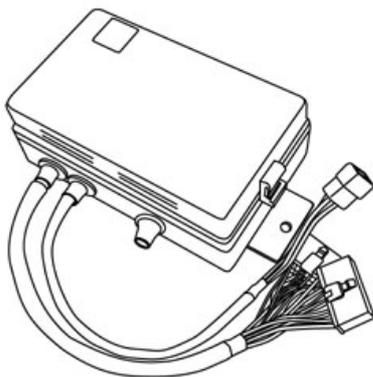
#### (2) 冷凝机组

冷凝机组包括储液罐、观察窗、冷凝器、冷凝器风扇、冷凝电机和其它部件。

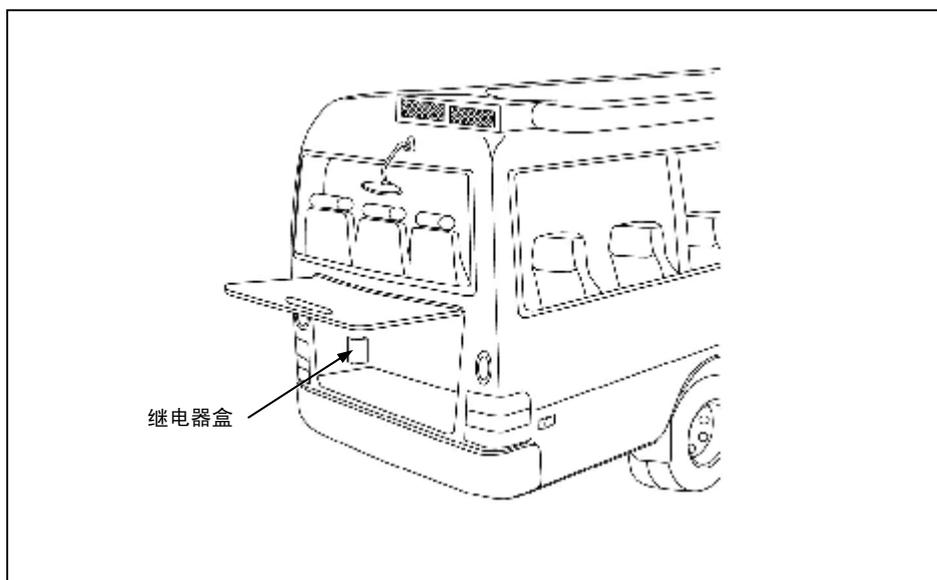


### 3.3 继电器盒

(1) 包含控制整个客车空调系统的功能电气部件，  
包括冷凝器电机、鼓风机电机、压缩机电磁离合器等。



(2) 位置



(3) 继电器

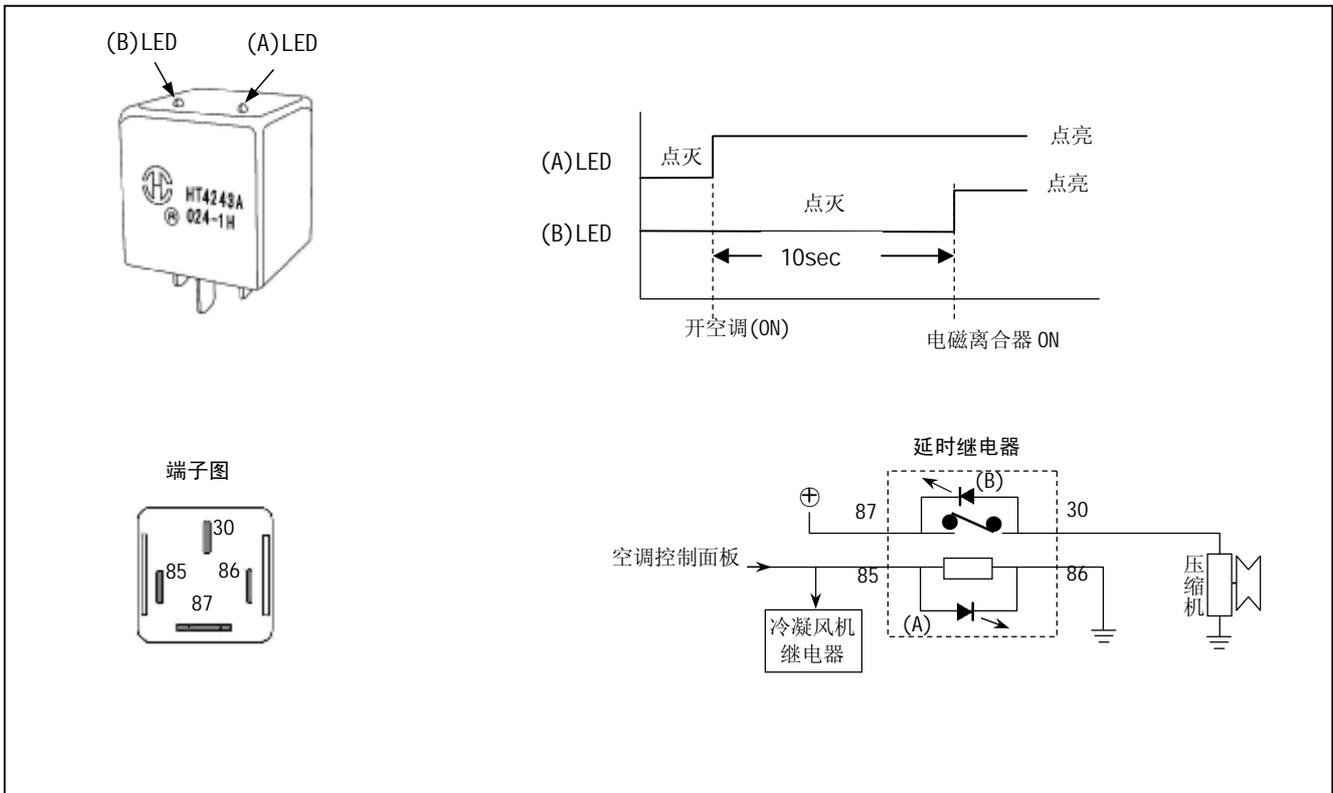
继电器 K2~K16

额定电压	DC24 v
触点电流	最大 30 A
线圈电阻值 (85-86 間)	大约 250 Ω

(4) 延时继电器

空调打开 10 秒后，电磁离合器开始工作。这是为了减轻发动机启动时产生的负荷。

A/C=ON ⇒ (A)LED 点亮，冷凝器风扇马达工作 ⇒ 【10sec】 ⇒ (B)LED 点亮，电磁离合器 ON

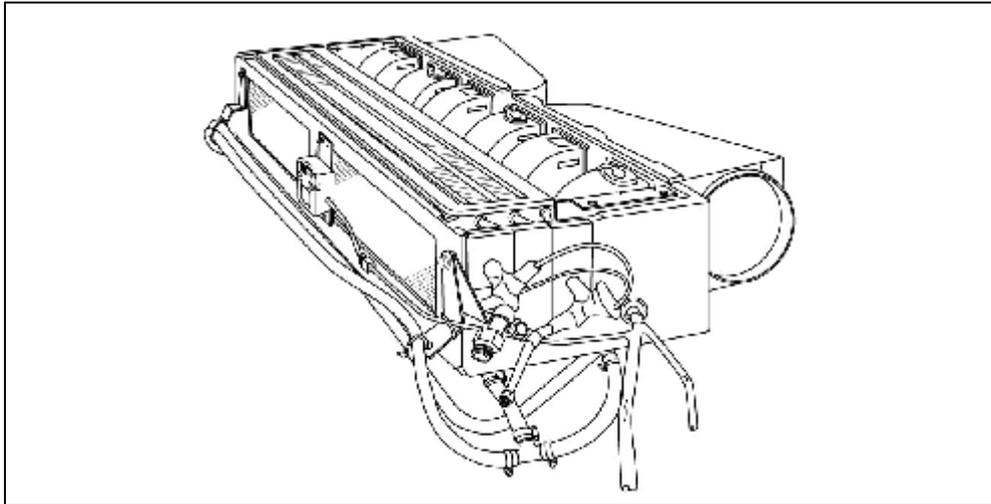


### 3.4 鼓风电机

此系统使用 3 个鼓风电机总成，鼓风电机根据风扇开关位置由继电器控制为三阶段低、中、高档。

[ 位置 ]

它们安装于冷却机组上。



鼓风机电阻

型 式	离心式
额定电压	DC24 v
消耗功率	170 w
额定电流	6.0 A 以下
空气流量	450 m <sup>3</sup> /h
旋转方向	顺时针

青	黑
黄	红

黑：接地  
红：高速  
黄：中速  
青：低速

### 3.5 鼓风机电阻

(1)功能

此电阻用于控制鼓风电机速度(高速、中速、低速)

(2)位置

它们安装于冷却机组内的鼓风机之间



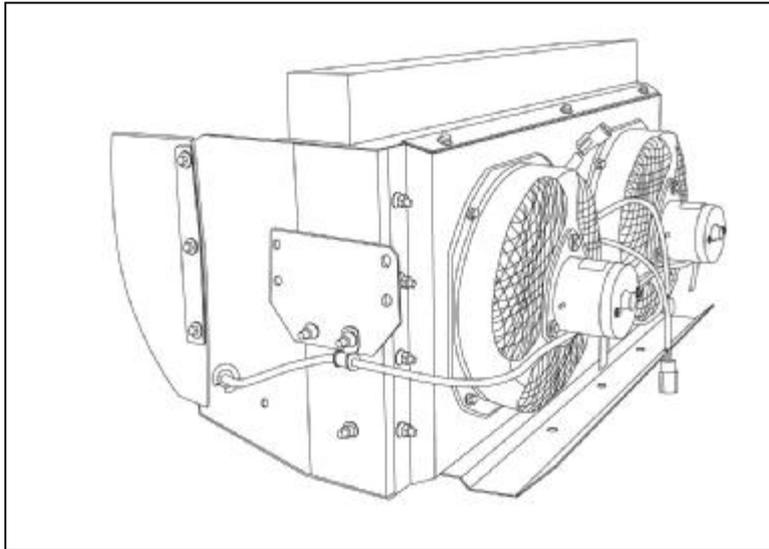
### 3.6 冷凝器风扇电机

此系统使用两台冷凝器风扇电机。

#### (1) 冷凝器风扇总成

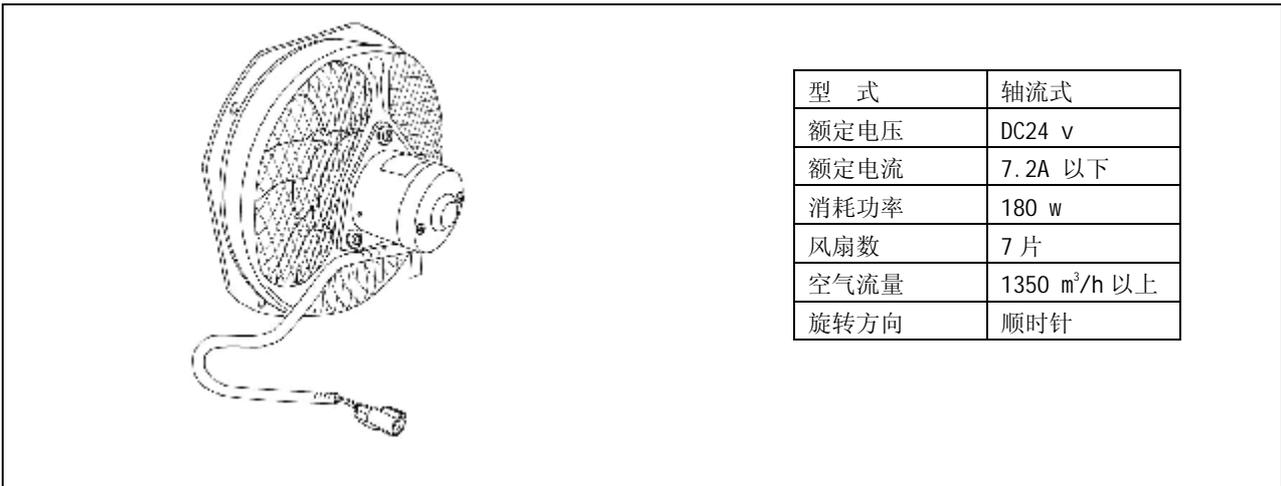
[ 位置 ]

它们安装于冷凝机组上。



#### (2) 冷凝器风扇电机总成

根据室温控制旋钮位置，冷凝器电机由继电器的开或关控制。



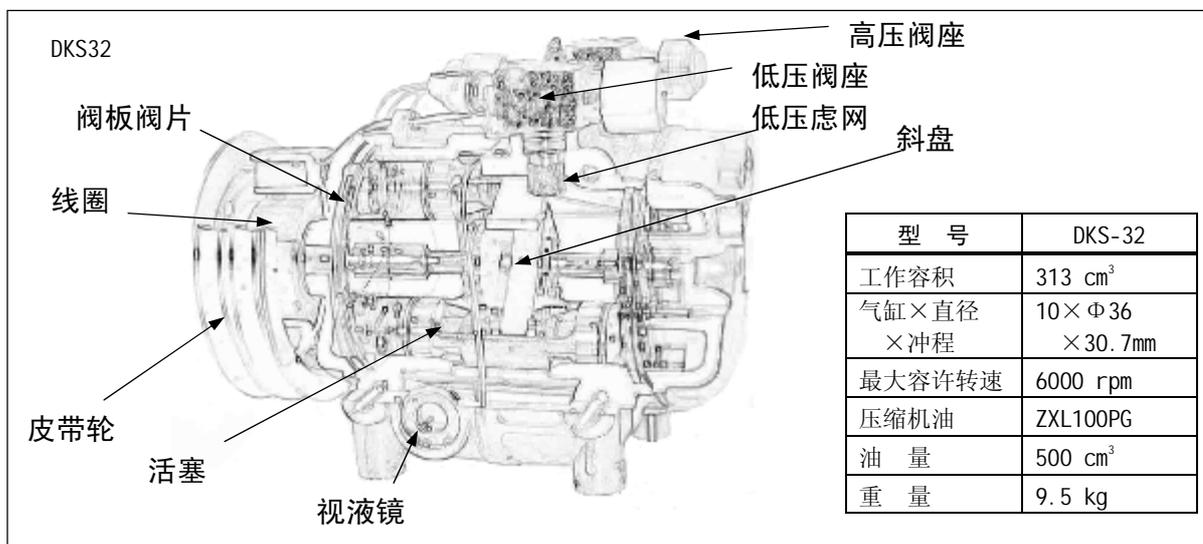
### 3.7 压缩机总成

在发动机部分装有一台 DKS-32 压缩机。

#### 压缩机 DKS-32

##### 1) 功能

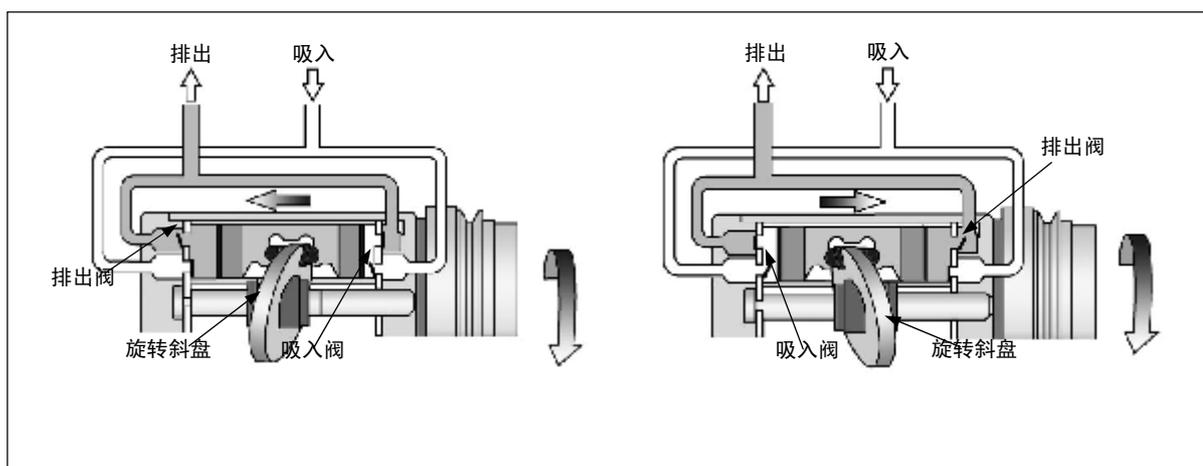
它压缩制冷剂为高温高压气体制冷剂，并将此送至冷凝器。冷凝器将在蒸发器内蒸发的制冷剂气体液化。



##### 2) 压缩机构

在旋转斜盘式压缩机中，轴的旋转运动通过斜盘和滑块转变成活塞的往复运动。

1只双向作用活塞在左右两侧的2只缸中运行。



##### 3) 运行

###### · 吸入行程

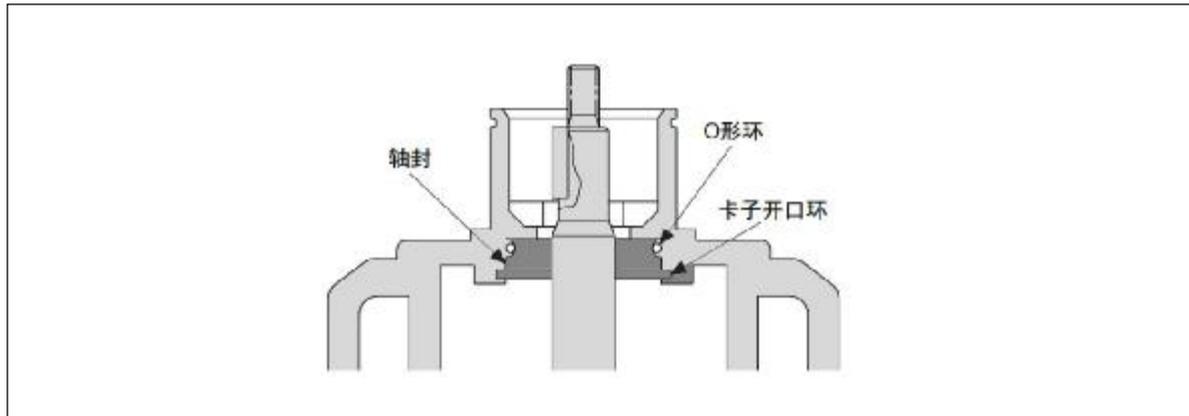
当活塞移向左侧，右侧的活塞牵引制冷剂通过吸入阀，并且排出阀由于阀片被牵拉而关闭。

###### · 排出行程

当活塞移向右侧，右侧的活塞强迫制冷剂通过排出阀，并且吸入阀由于阀片被牵拉而关闭。

#### 4) 轴封

压缩机由轴封和密封片密封。下图示出了所使用的唇封。



#### 5) 润滑油润滑

压缩机由使用连杆大头的离心飞溅系统进行润滑。连杆头的离心运动推动润滑油进入压缩机润滑它。

在压缩机里，曲轴的旋转运动带动压缩机底部的润滑油，经连杆大头的飞溅抛至上部润滑曲轴，所有的连接杆，前后轴承和轴封。这样能润滑曲轴、所有的连杆、前后轴承以及轴封。

##### ① 压缩机油

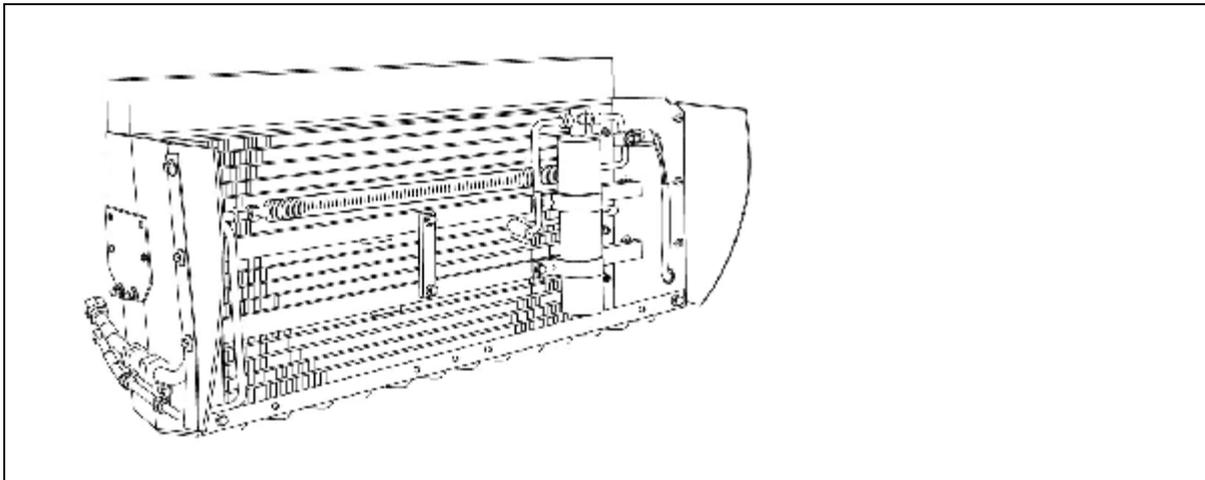
压缩机油溶解于制冷剂，在空调循环中循环，润滑压缩机。

##### <注释>

为防止在充填压缩机时错误使用压缩机油，R134a 压缩机的外壳上清楚地标明了适用的制冷剂和压缩机油的种类。

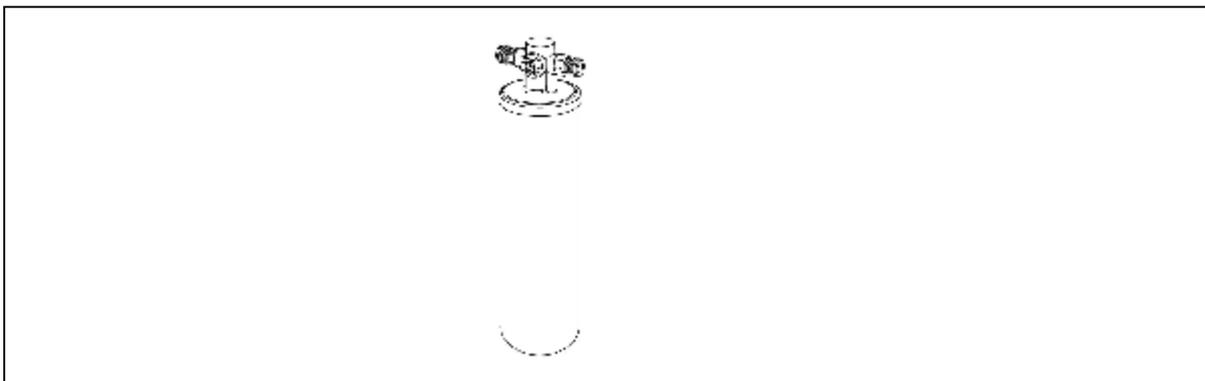
### 3.8 冷凝器

冷凝器由铜管和铝翅片组成，制成一体。除前排的管子外，其它管子用作冷凝器。其功能是通过冷却风扇把冷凝管的气态制冷剂的热量传给通过冷凝器的气流。气态制冷剂将变为液态。然后液态制冷剂流入储液罐。



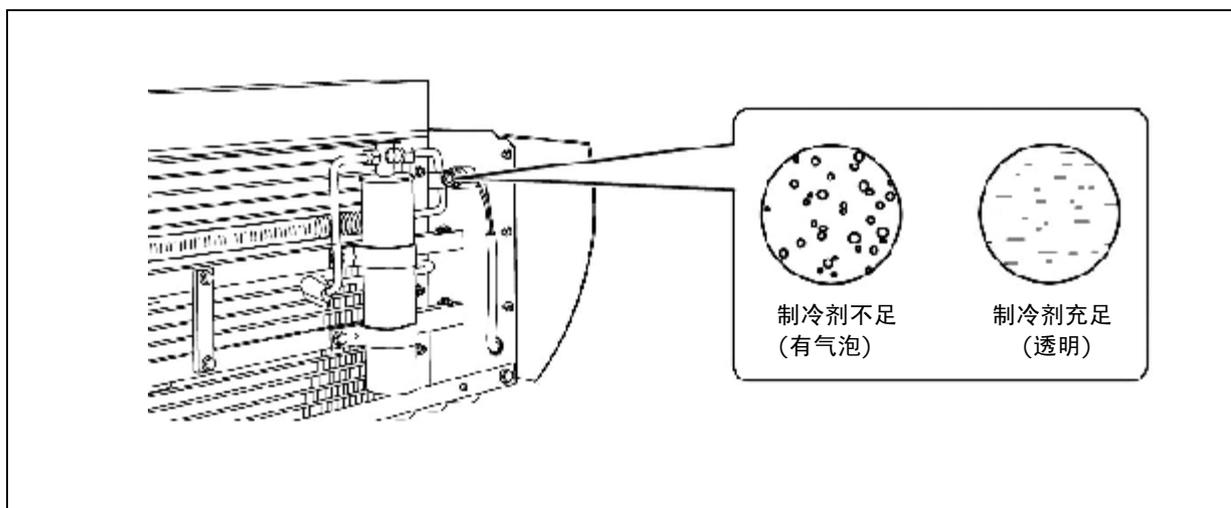
### 3.9 储液罐

其功能是储存液化的高温高压制冷剂，并将调整的液态制冷剂送入膨胀阀。



### 3.10 观察窗

- (1) 此装置用于检查制冷循环中的制冷剂的量。观察窗安装在干燥瓶与膨胀阀之间。
- (2) 如果制冷剂不足，观察窗中会出现气泡。循环中制冷剂适量，则看不见气泡。



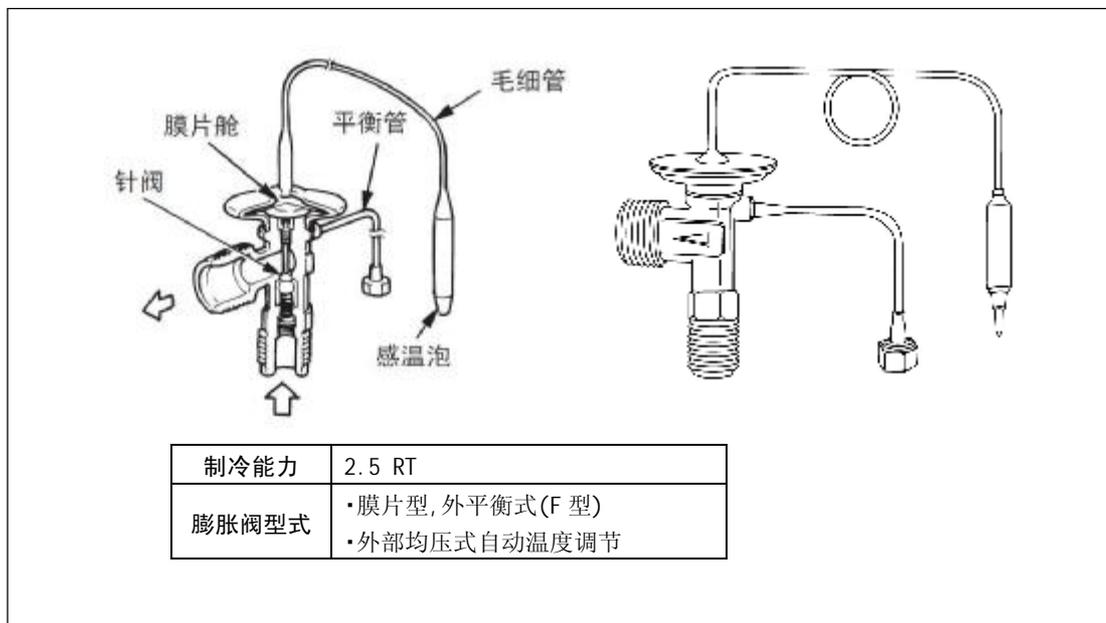
### 3.11 膨胀阀

#### 1) 功能

此阀将高温高压液体制冷剂从喷嘴中喷出剧烈膨胀，产生低温低压的雾状制冷剂。它包括膜片、针阀和感温泡。用外平衡式膨胀阀检测蒸发器出口附近的压力。

#### 2) 位置

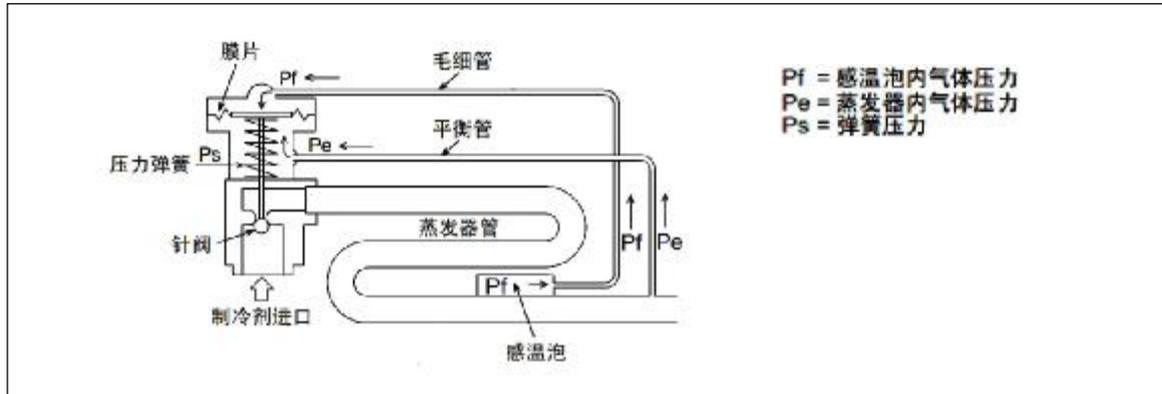
它安装蒸发器的入口处



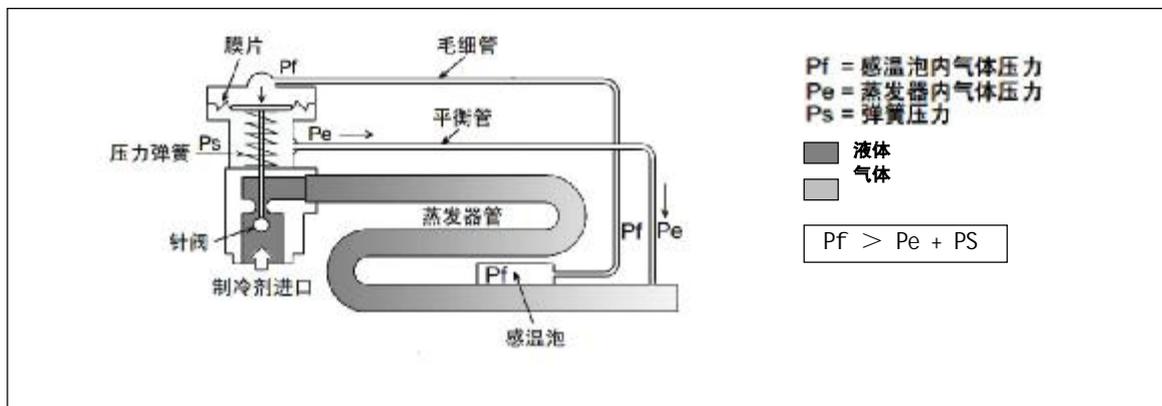
### 3) 运行

平衡管的一端与蒸发器的出口连接，检测蒸发器的出口压力，另一端与膨胀阀膜片下部舱相通。平衡管的压力施加到下部舱。

- ①当压缩机停止时，来自感温泡的压力(Pf)和制冷循环的压力(Pe)相平衡。此时，针阀被弹簧的压力(Ps)关闭，从而阻止液体制冷剂流入压缩机。

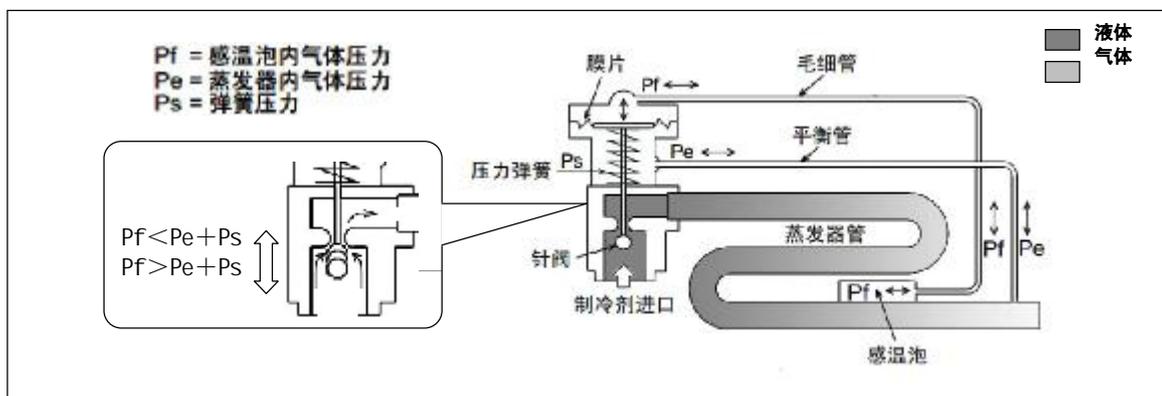


- ②当压缩机开始吸气时，蒸发器内压力( $P_e$ )下降，感温泡的压力( $P_f$ )保持一定，因此针阀由压力膜片被压下，使制冷剂进入蒸发器管。



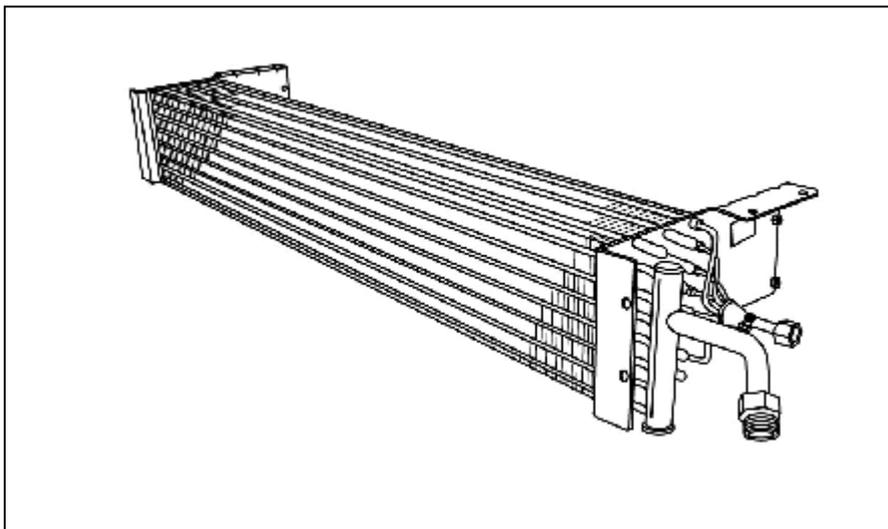
- ③当室温下降太多时，感温泡被冷却并使压力( $P_f$ )下降。针阀由压力( $P_e$ )和弹簧压力( $P_s$ )向上移动。结果进入蒸发器的制冷剂减少，制冷能力下降。另一方面，如果因开窗使室温上升，蒸发器缺少制冷剂，出口管的气体制冷剂会过热。这使感温筒的温度升高并使压力( $P_f$ )上升。结果，压力( $P_f$ )超过了压力( $P_e$ )和弹簧压力( $P_s$ )之和，使针阀打开更大。更多的制冷剂进入蒸发器管，并使制冷能力增加。

- ④在相同的环境条件下，当压缩机的速度提高时，因从压缩机排出的制冷剂量增加，使压力( $P_e$ )下降，针阀打开得更大。开大的膨胀阀使更多的制冷剂进入蒸发器，所以提高了制冷能力。



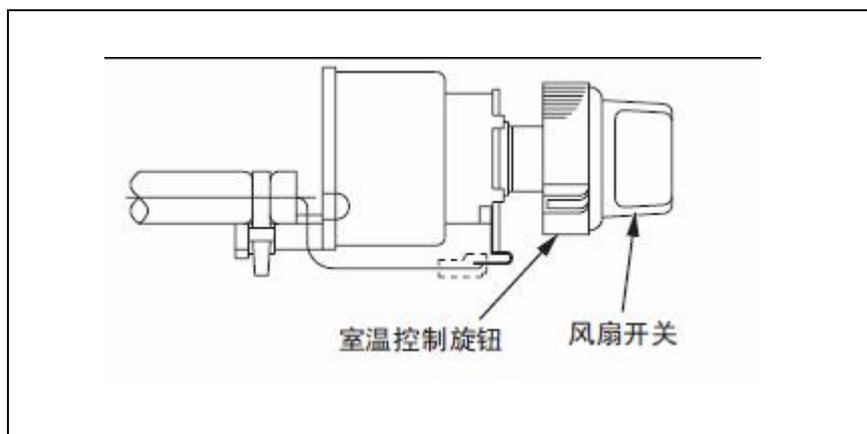
### 3.12 蒸发器

液态制冷剂被释放到蒸发器，液态制冷剂的温度和压力均降低，并且部分液态制冷剂变为蒸汽。低温低压的制冷剂进入蒸发器，并在管道中蒸发，吸收客车室内的热量。客车室内的空气由鼓风电机强制送入蒸发器。空气被冷却后并在客车室内循环降低室温。



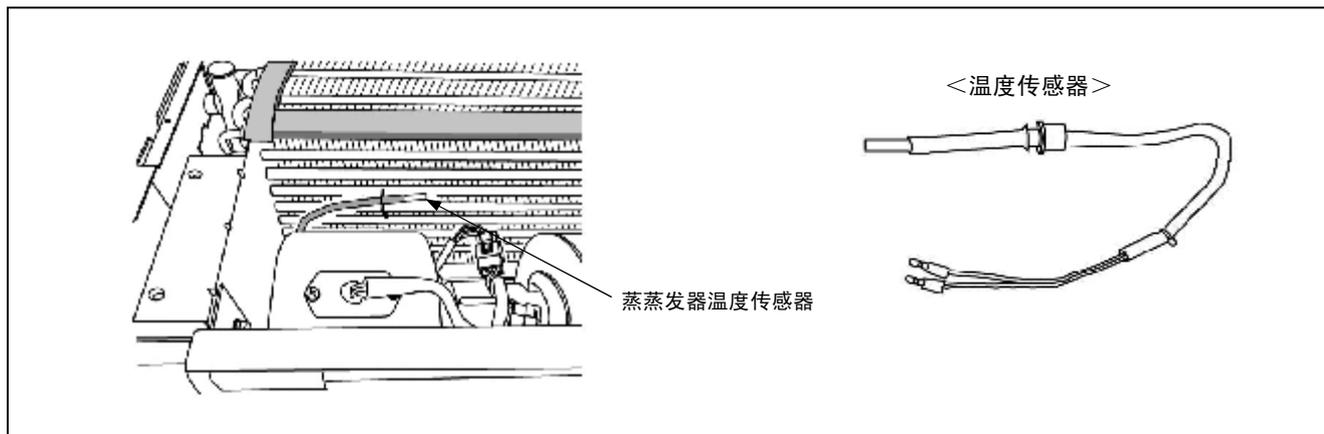
### 3.13 空调控制开关

此开关用于开关鼓风机，并选择制冷模式之一。使用室温控制旋钮来设定希望的室温。

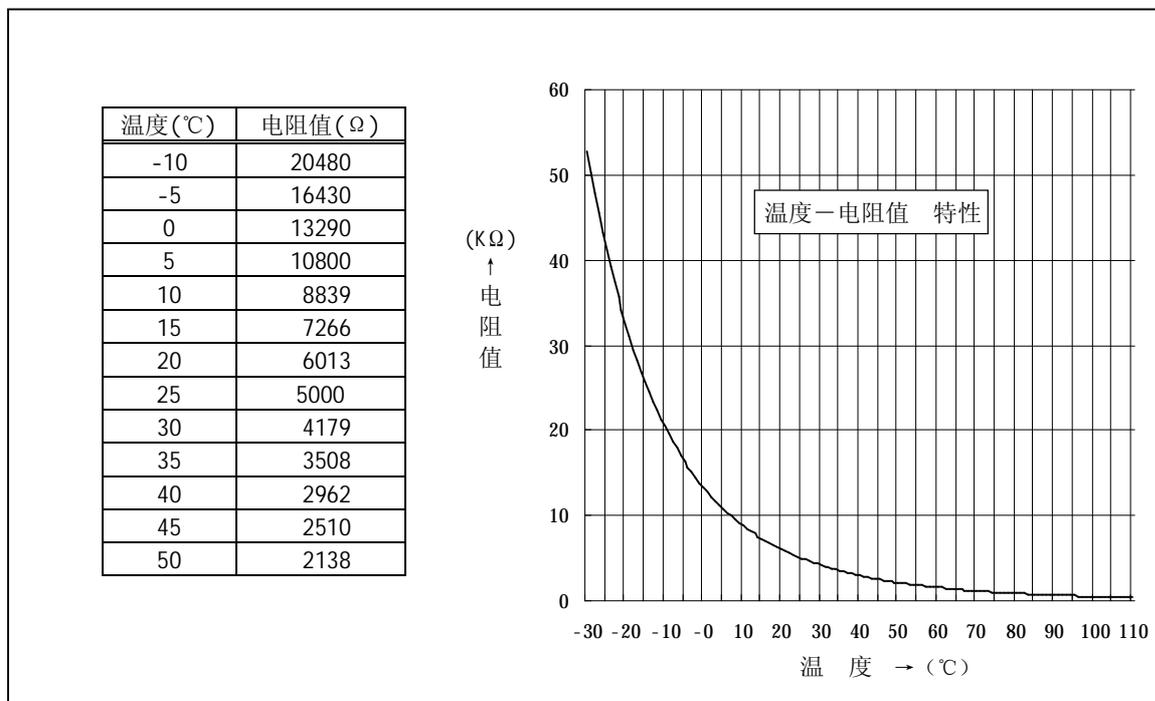


### 3.14 蒸发器温度传感器

蒸发器温度传感器安装在蒸发器的出口，并检测蒸发器的表面温度。



特性



## 4 控制系统

下面对各个主要控制进行了说明。

控制的名称	输入（传感器信号源）	输出
室温手动控制	调节室温控制旋钮	设定制冷量
手动鼓风机速度控制	风扇开关“低”“中”“高”	设定“低”“中”“高”模式。
防霜控制	蒸发器温度传感器	强制性的打开或关闭电磁离合器和冷凝风扇电机。
异常压力控制	高/低压力开关 ON（开）	强制性的关闭电磁离合器和冷凝风扇电机。
启动器切短控制	钥匙开关的位置在“Start”（启动）	强制关闭空调。

## 5 空调维护保养

维护保养：为了获得更好的使用性能，保证安全可靠，定期保养是非常重要的。

### <定期维护保养表>

保 养 项 目		方 法	保 养 周 期				
			每日	每周	每月	每季	每年
制 冷 系 统	制冷剂	由管路视液镜观察	○				
	管 路	各接头漏否			○		
		固定夹松否			○		
		管路伤否			○		
压 缩 机	冷冻机油量	更换冷冻油					○
	皮 带	检查皮带张紧程度和有无磨损	○				
	螺 栓	检查有无松动、损坏者更换	○				
冷 凝 器	冷凝器芯子	清洗污垢		○			
	风扇电机	检查正常旋转否	○				
蒸 发 器	吸气过滤网	清洗		○			
	蒸发器芯子	去污				○	
	风扇电机	检查正常旋转否	○				
电 气	线束	检查线夹插头松动		○			
	电器件	元件的完好情况	○				
	压力继电器	试高压、低压动作		○			
	张 紧 轮	运转是否正常	○				

### (1)日常检查

启动发动机打开风量开关检查蒸发器风机运转情况，检查风量是否正常：

打开温控开关，检查冷凝风机运转情况，检查制冷剂量及制冷情况。

### (2)压缩机冷冻油

压缩机上有冷冻油观察孔，在空调正常使用时，液面在观察窗 $\frac{1}{3}$ — $\frac{2}{3}$ 高度为正常油量

### (3)干燥过滤器

干燥过滤器在每年使用季节之前需要进行更换。

## 6 故障检查

### 6.1 性能要求

(1) 系统在汽车上装配完成后，应对其性能进行检查，检查的方法为测量其最靠近蒸发器的出口处出风空气温度。

(2) 检查系统的性能时、汽车及系统应处于规定状态

- A) 全车门窗关紧，发动机罩扣紧：
- B) 系统打开，蒸发器风机置于最高档：
- C) 汽车处于静止状态，压缩机转速 2000rpm：
- D) 空气外循环通路关闭，仅采用内循环方式：
- E) 系统按以上要求至少工作 15 分钟后进行测试：

(3) 测试值应符合下表的要求

车外空气状态		最靠近蒸发器 送风口送风空气 温度 (°C)
相对湿度 (%)	空气干球 温度 (°C)	
50~60	20	2 ~ 5
	25	6 ~ 9
	30	10 ~ 13
	35	14 ~ 18
	40	19 ~ 22

车外空气状态		最靠近蒸发器 送风口送风空气 温度 (°C)
相对湿度 (%)	空气干球 温度 (°C)	
61~70	20	4 ~ 7
	25	8 ~ 11
	30	12 ~ 15
	35	16 ~ 20
	40	21 ~ 24

6.2 故障检查表

故障现象			原因分析	检查	措施		
气流不足	蒸发器风机电机旋转	旋转正常	蒸发器滤气网阻塞	检查	清洗滤器网		
			蒸发器挂霜	(1)热敏电阻断开 (2)热敏电阻有损伤	修理 更换		
			风道脱离位置	检查	修理		
		旋转反常	供电系统故障	检查	修理或更换		
			蓄电池接头松弛或损坏	检查线接头	修理		
			风机电机损伤	检查	修理或更换		
		高、低速均不旋转	保险丝烧断	判断原因	更换		
			风机电机损坏	检查	修理或更换		
			风量开关损坏	检查	修理或更换		
			风机继电器损坏	检查	修理或更换		
				接线连接点松弛	检查	修理	
		制冷不足	压缩机旋转正常	高压侧稍低 低压侧过低	制冷剂不足(通过观察窗可以看见有气泡或膨胀阀挂霜)	判断泄漏	修理后再加制冷剂
					滤器网阻塞	检查	更换
膨胀阀阻塞	检查				更换		
			高低两侧压力均过低	制冷剂泄漏(如果发现过量泄漏,就要加制冷剂直到压力计指示0.1Mpa左右,然后检漏)	检查	修理后加油、加制冷剂	
压缩机旋转反常			压缩机有损伤	检查	更换		
			电磁离合器有故障	检查	更换		
			V型带有损伤或打滑	检查	涨紧或更换		
			压力开关有故障	检查	更换		
气流正常	压缩机旋转正常		压力正常	车外热空气进入车厢过多		检查通气孔窗	
				温度控制器有故障	检查	修理	
	高、低压两侧,压力均过高			制冷剂过多	检查	从低压侧放出适量制冷剂	
				制冷系统内有空气	检查	放出制冷剂,充分抽空之后,重新充入制冷剂	
				冷凝器冷却不足			
				1. 散热片变形	检查	修理或更换	
				2. 散热片阻塞	检查	清洗	
				3. 风机失效			
			(1)风机继电器有损坏 (2)风机电机损坏 (3)接线松脱	检查 检查 检查	更换 更换 修理		
		高压侧过高 低压侧过低	管路阻塞(判断管路阻塞部位,可以用手试冷热,被阻塞的部位前后温度相差较大)	判断原因	修理或更换		
高压侧正常 低压侧过高		膨胀阀开度过大	检查	调整或更换			
		冷凝器进口空气温度较高	检查	检查通风孔窗			
		压缩机有损伤	检查	更换			

<注意>

1. 当空调系统出现故障时,请就近与杰信电装空调指定服务站或杰信空调厂联系。
2. 检修时,严禁将压缩机电源线或压力开关线短接。

## 7 用歧管压力表诊断故障

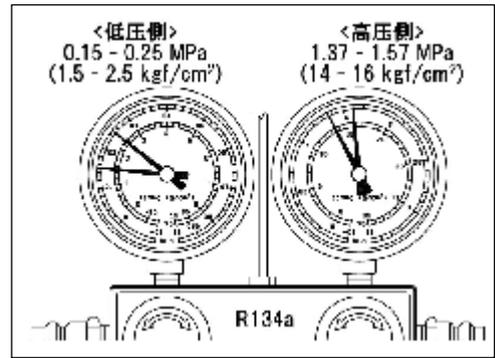
### (1) 正常时

在空调正常工作时，检查下属状态。

- 发动机转速 : 1500rpm
- 环境温度 : 30 - 35 °C
- 蒸发风机 : 高速
- 温度控制 : 最冷

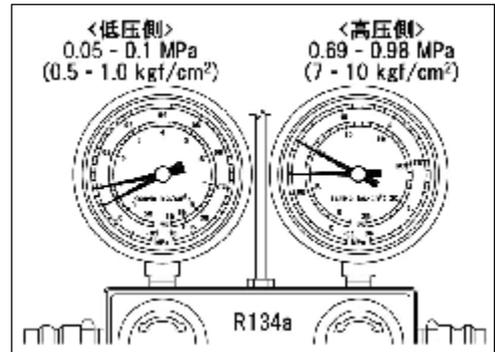
#### <注意>

空调系统运转前，高压和低压两端的压力指示均为：  
0.5-0.8MPa (5 - 8 kgf/cm<sup>2</sup>)



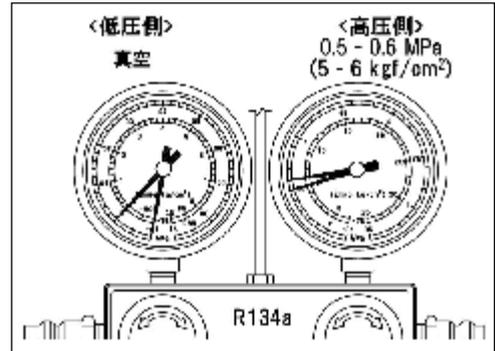
### (2) 制冷剂不足

问题	原因	检查和维修
1. 在低压和高压两端压力都低。 2. 在观察窗中可以看到气泡。 3. 吹出的空气不冷。	制冷剂量太少或漏气	A. 检查漏气和修理。 B. 补充制冷剂。 C. 若接上表后指示压力接近0，则在检查之后排尽空气并修好漏气之处。



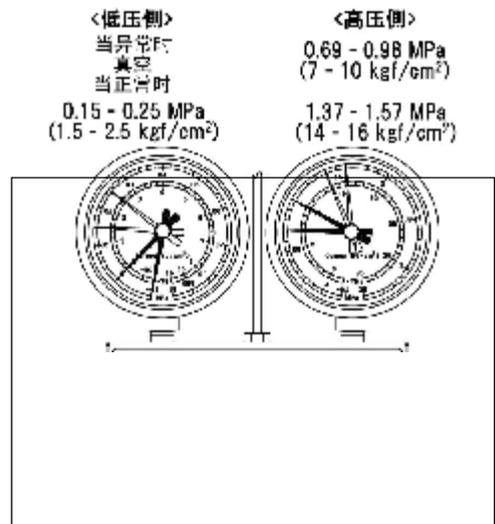
### (3) 制冷剂不能循环

问题	原因	检查和维修
1. 但完全受阻时，低压测绘立即指示真空。 2. 当稍微受阻时，低压侧将逐渐指示真空。	空调系统循环受阻	A. 检查干燥器、膨胀阀和蒸发器等。 B. 更换前后温差较大的零件。 C. 修理后一定要排尽空气。



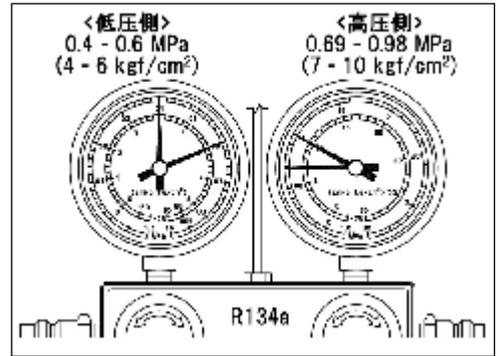
### (4) 水汽进入循环

问题	原因	检修和维修
开始时空调工作正常，但过些时候低压侧即指示真空。	膨胀阀冰堵	A. 检查膨胀阀等。 B. 更换干燥瓶。 C. 修理结束之后一定要排尽空气。



(5) 压缩机不工作

问题	原因	检查和维修
1. 低压侧压力高，高压侧压力低。 2. 关掉空调后，低压侧和高压侧压力很快相等。	压缩机出现故障	A. 检查压缩机。 B. 压缩机功能失效（手摸压缩机不感觉到热）更换压缩机或维修压缩机。



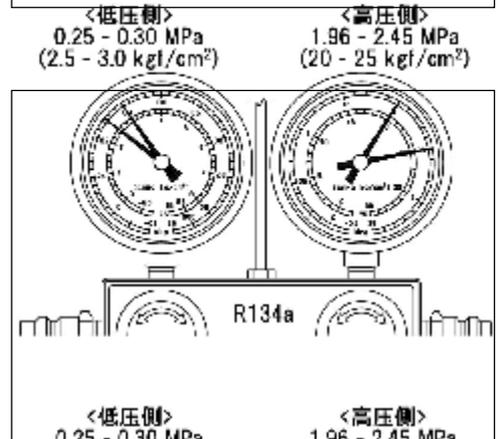
(6) 制冷剂过量或冷凝器冷却不足

问题	原因	检查和维修
1. 在低压和高压侧压力都高。 2. 在观察窗中不能看到气泡。 3. 冷却性能不足。	制冷剂过量 冷凝器散热不良	A. 检查制冷剂量。 B. 若充填过量，缓慢地排出制冷剂。 C. 检查和修理冷凝器风扇。 D. 检查车辆冷却系统。



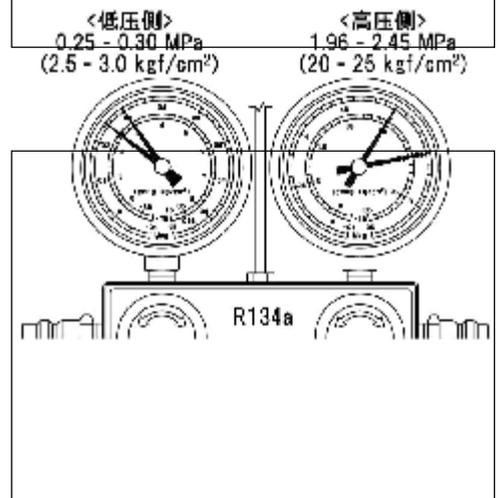
(7) 空气进入循环

问题	原因	检查和维修
1. 在低压和高压两端压力都高。 2. 触摸时低压管道太热。 3. 在观察窗中可看到气泡。	空气进入循环	A. 更换制冷剂。 B. 修理结束后一定要排尽空气。



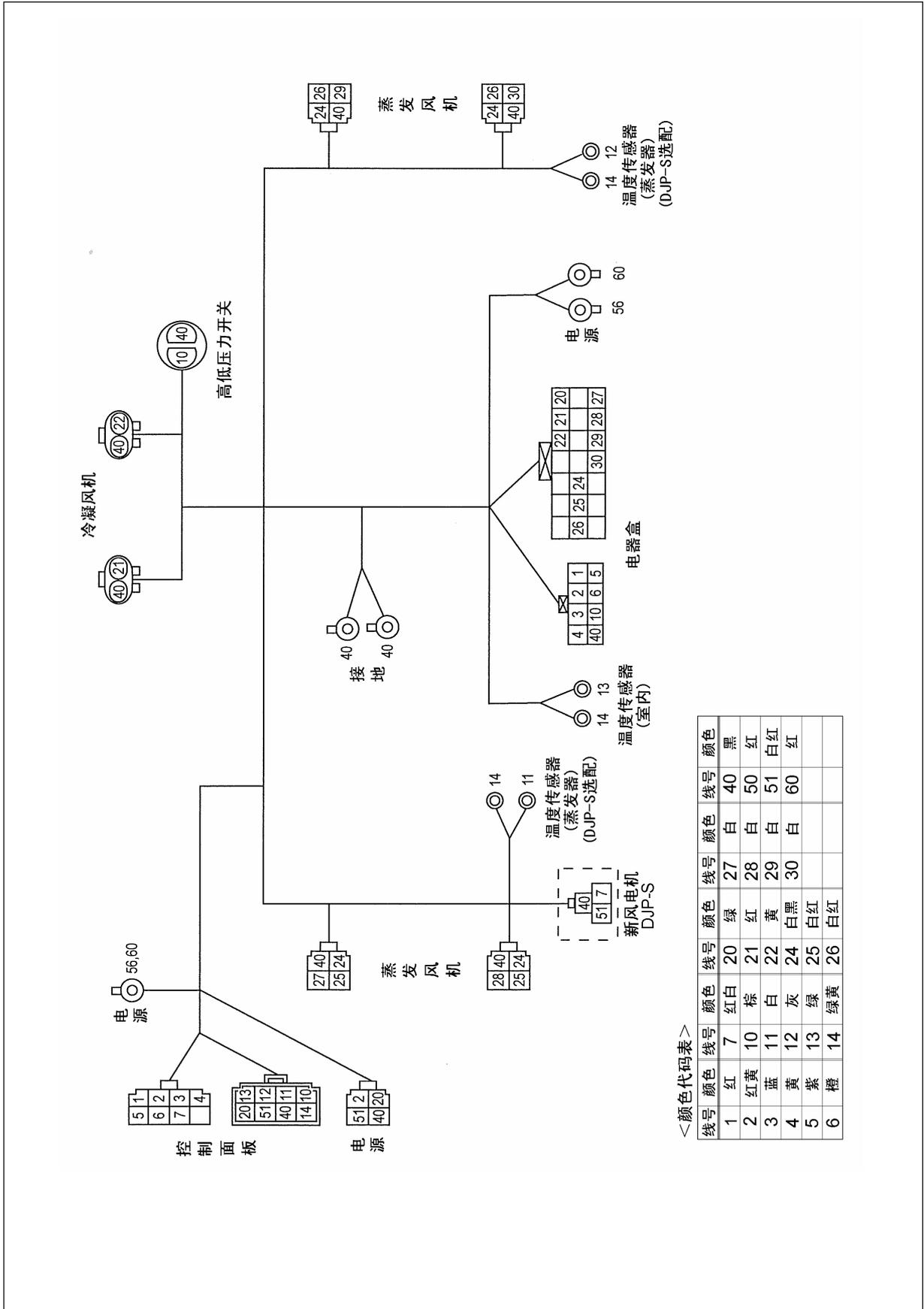
(8) 膨胀阀开度过大

问题	原因	检查和维修
1. 低压侧压力高，高压侧压力低。 2. 露水出现在低压侧管道上。	膨胀阀发生故障	A. 检查膨胀阀。 B. 检查感温包安装情况。 C. 在更换膨胀阀后常出现此问题。



## 8. 接线图及电路图

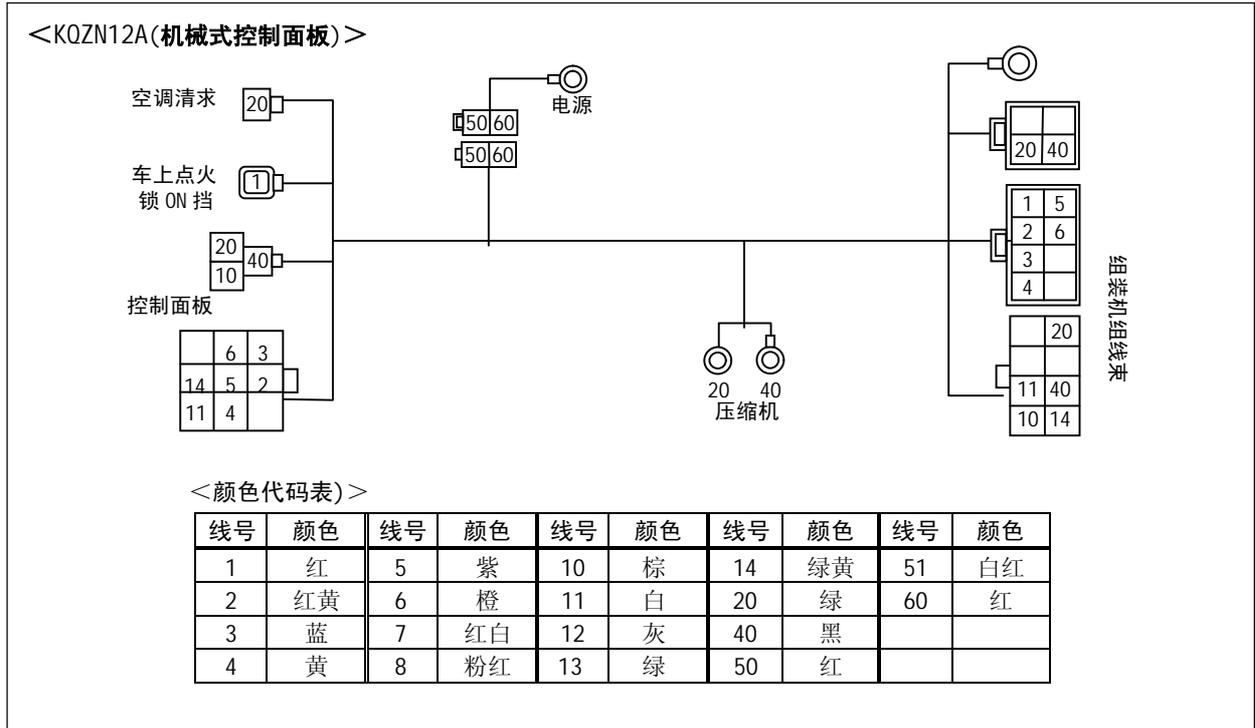
### 8.1 组装机组线束



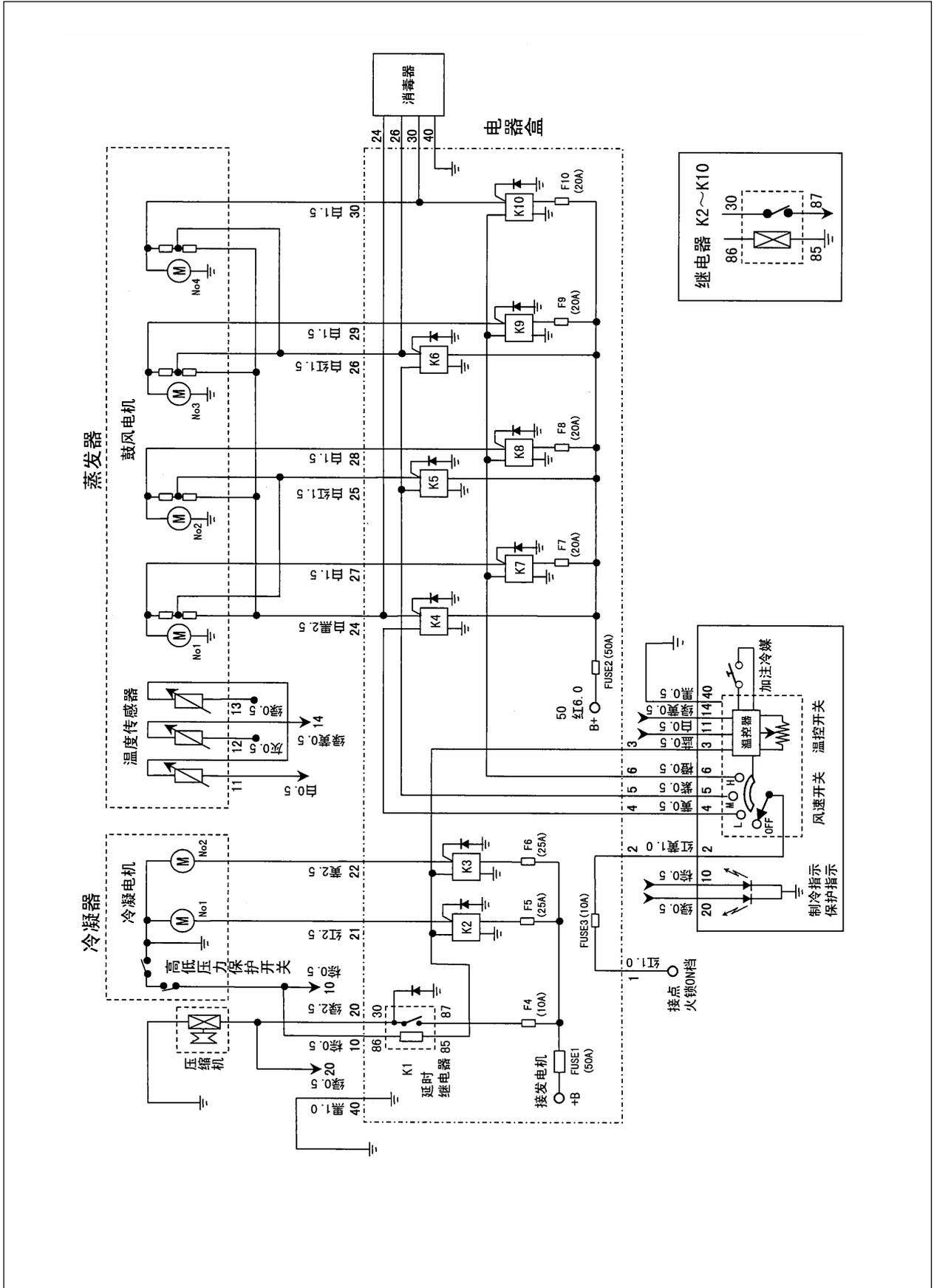
<颜色代码表>

线号	颜色	线号	颜色	线号	颜色	线号	颜色
1	红	7	红白	20	绿	27	白
2	红黄	10	棕	21	红	28	白
3	蓝	11	白	22	黄	29	白
4	黄	12	灰	24	白黑	30	白
5	紫	13	绿	25	白红		
6	橙	14	绿黄	26	白红		
						40	黑
						50	红
						51	白红
						60	红

## 8.2 控制面板线束



### 8.3 电路图



2010.9

编辑和出版发行

**扬州杰信汽车空调销售有限公司**  
**(服务)**

江苏省江都市外资工业园舜天路南侧