

# 楼宇用多联KX系列

## 控制系统原理及维修

获取更多资料 微信搜索蓝领星球

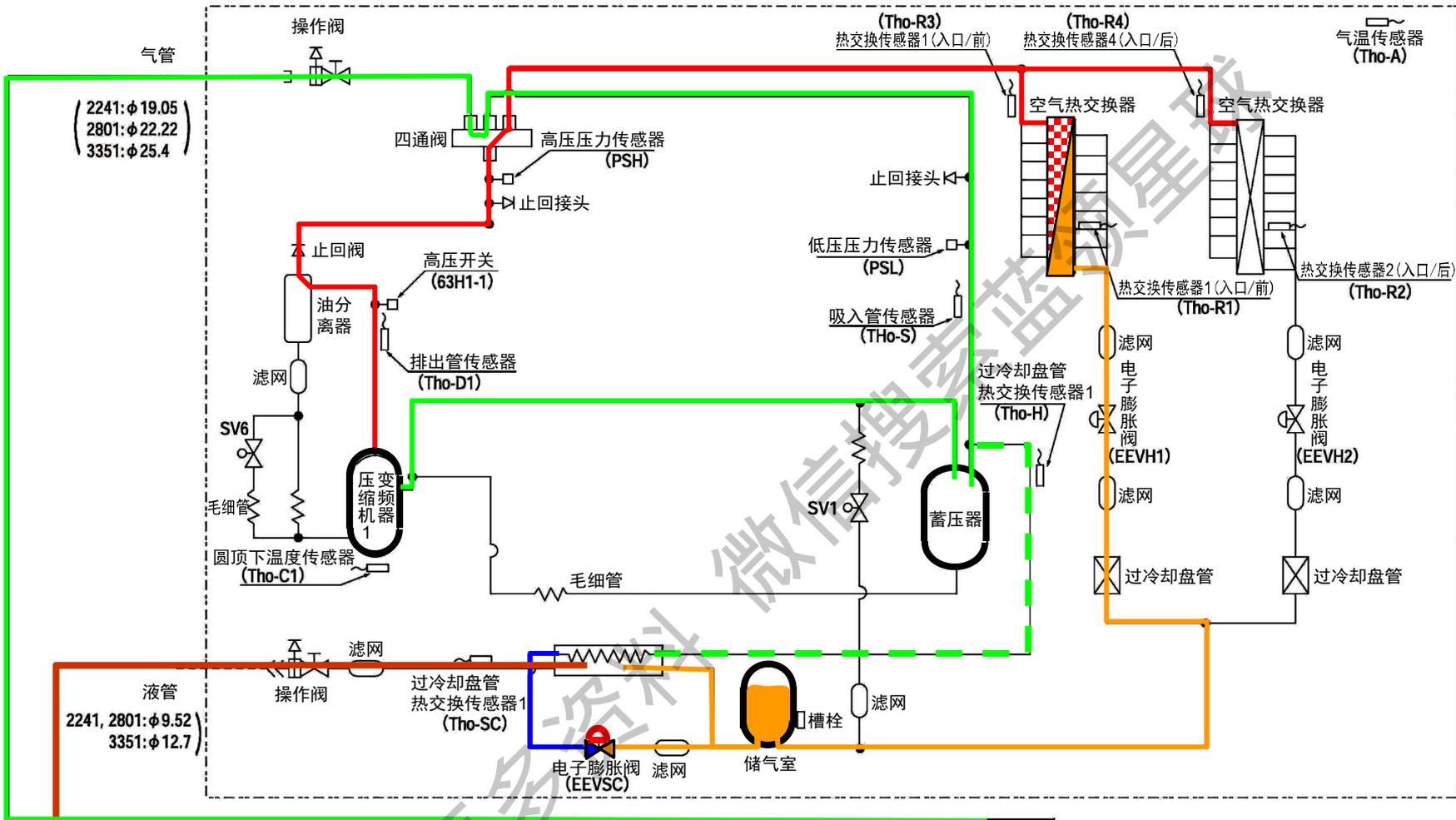
 三菱重工業株式會社

# (3) 基本控制

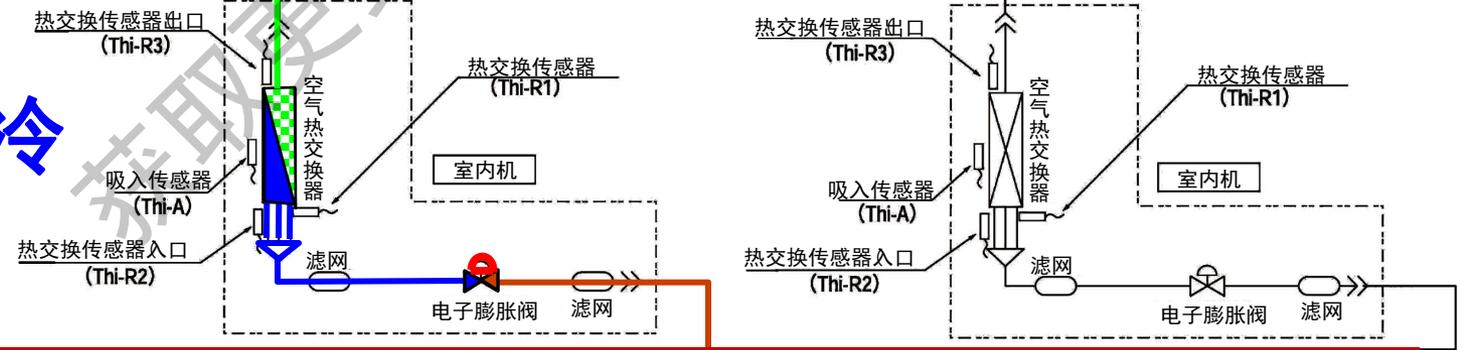
制冷基本控制

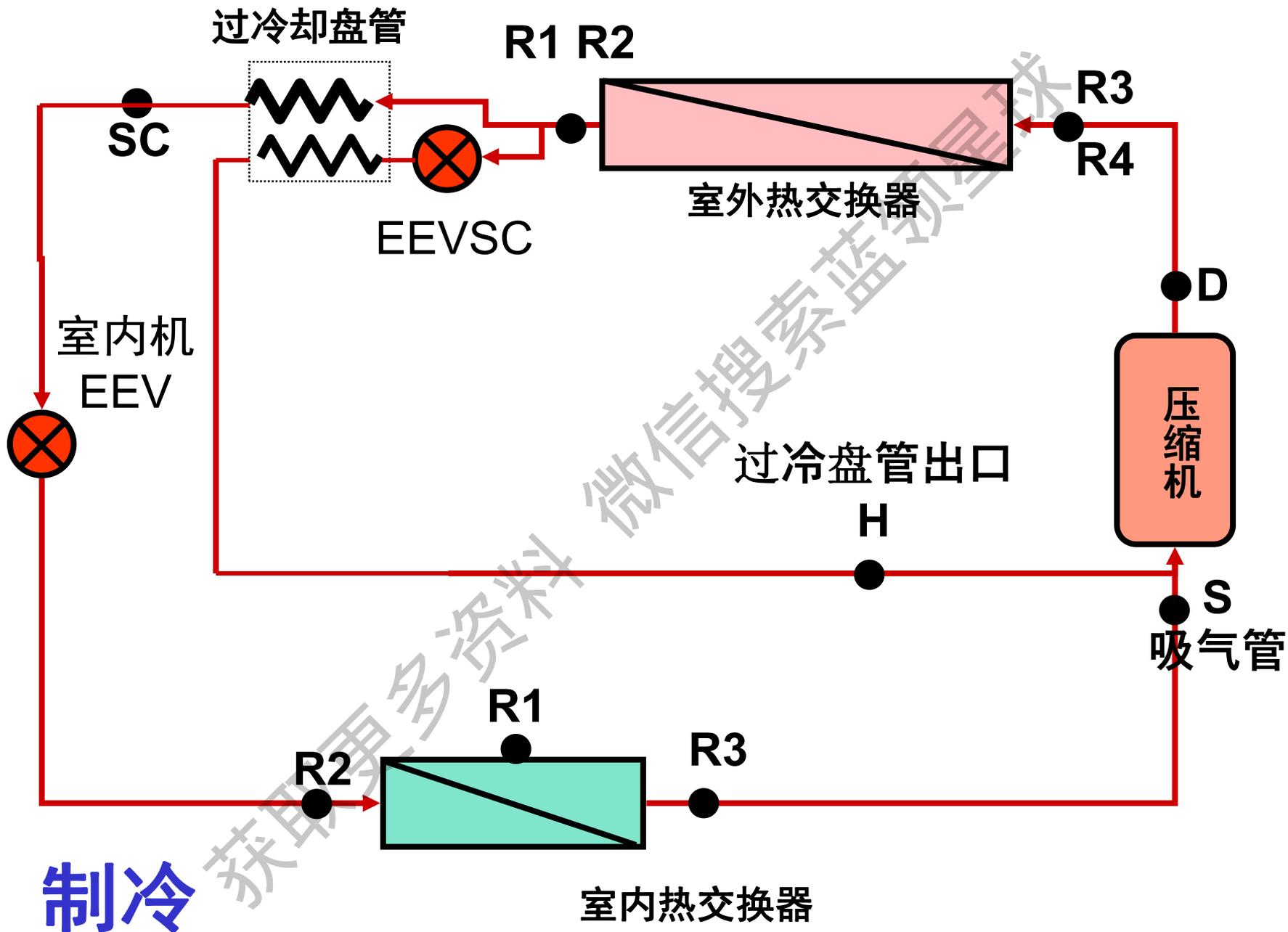
获取更多资料 微信搜索 蓝领星球

室外机



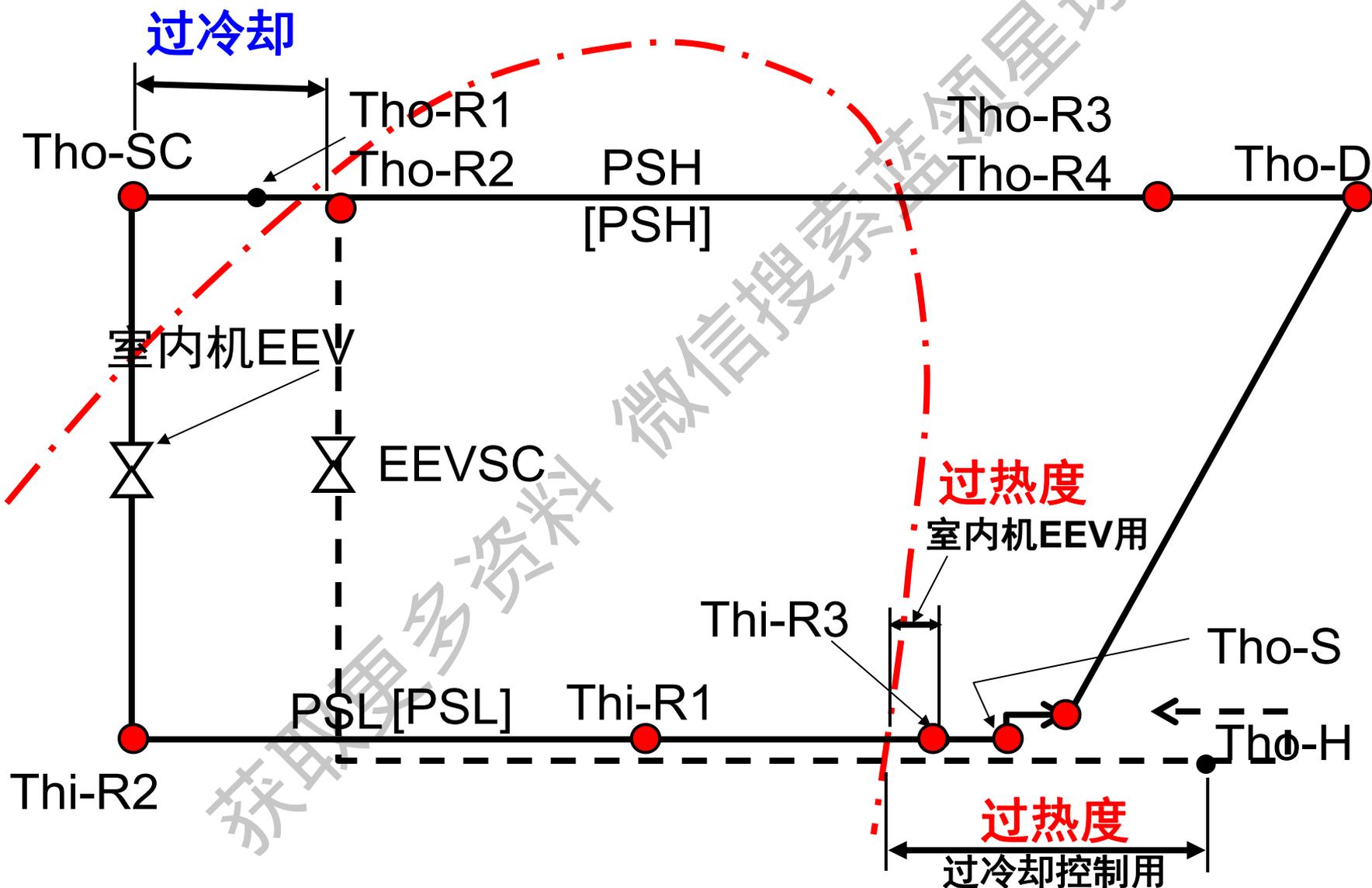
# 制冷



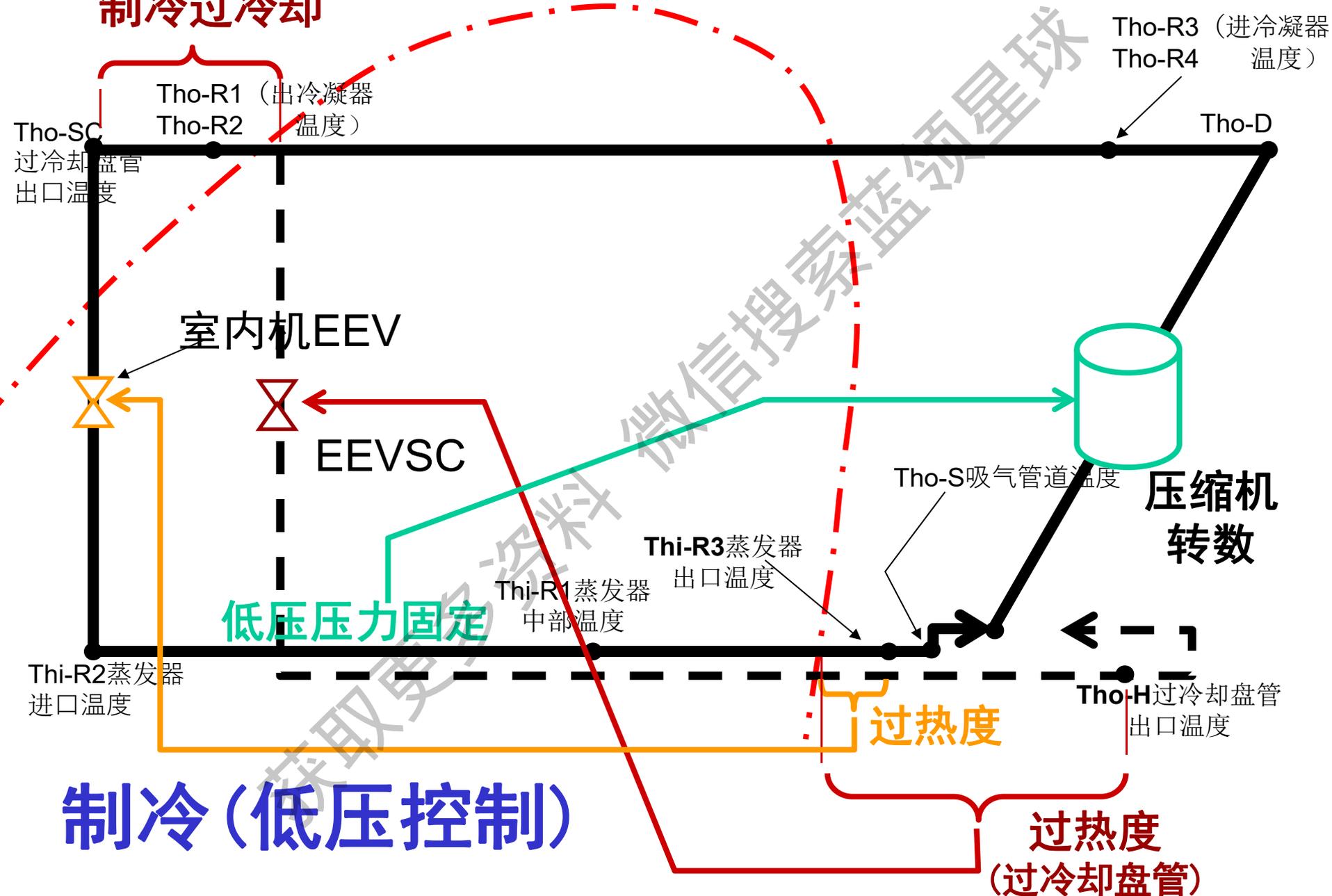


制冷

# 制冷



# 制冷过冷却





# (4) 基本控制

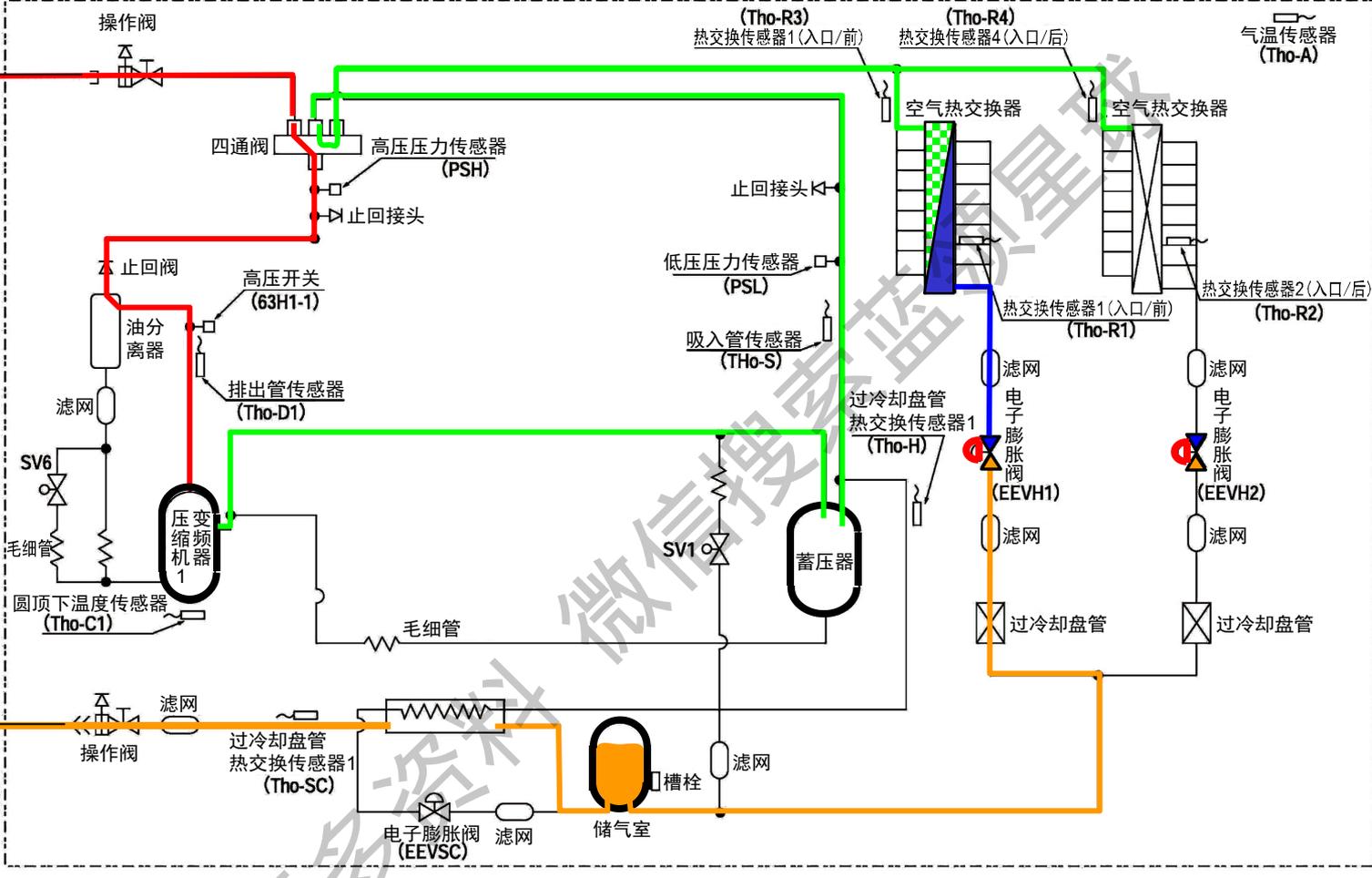
制热基本控制

获取更多资料 微信搜索 蓝领星球

室外机

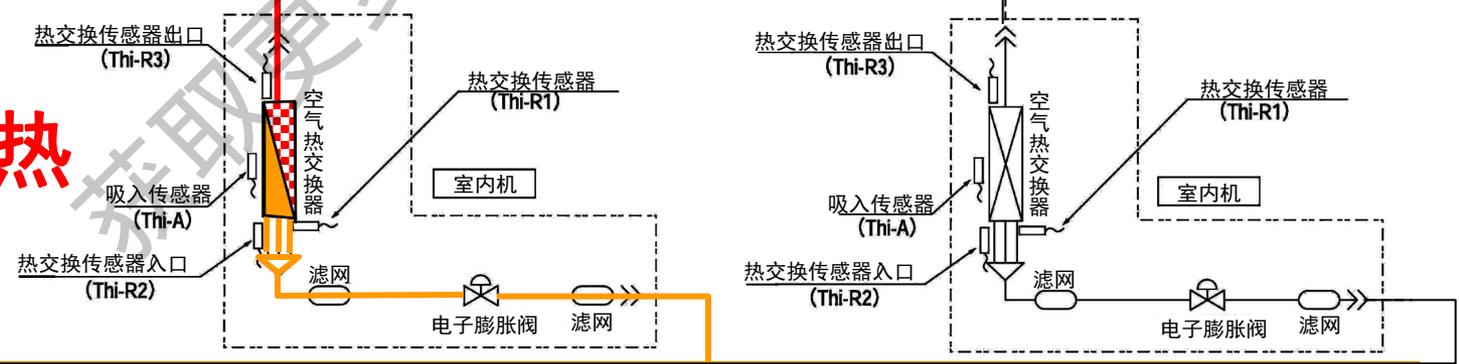
气管

(2241:φ19.05)  
(2801:φ22.22)  
(3351:φ25.4)

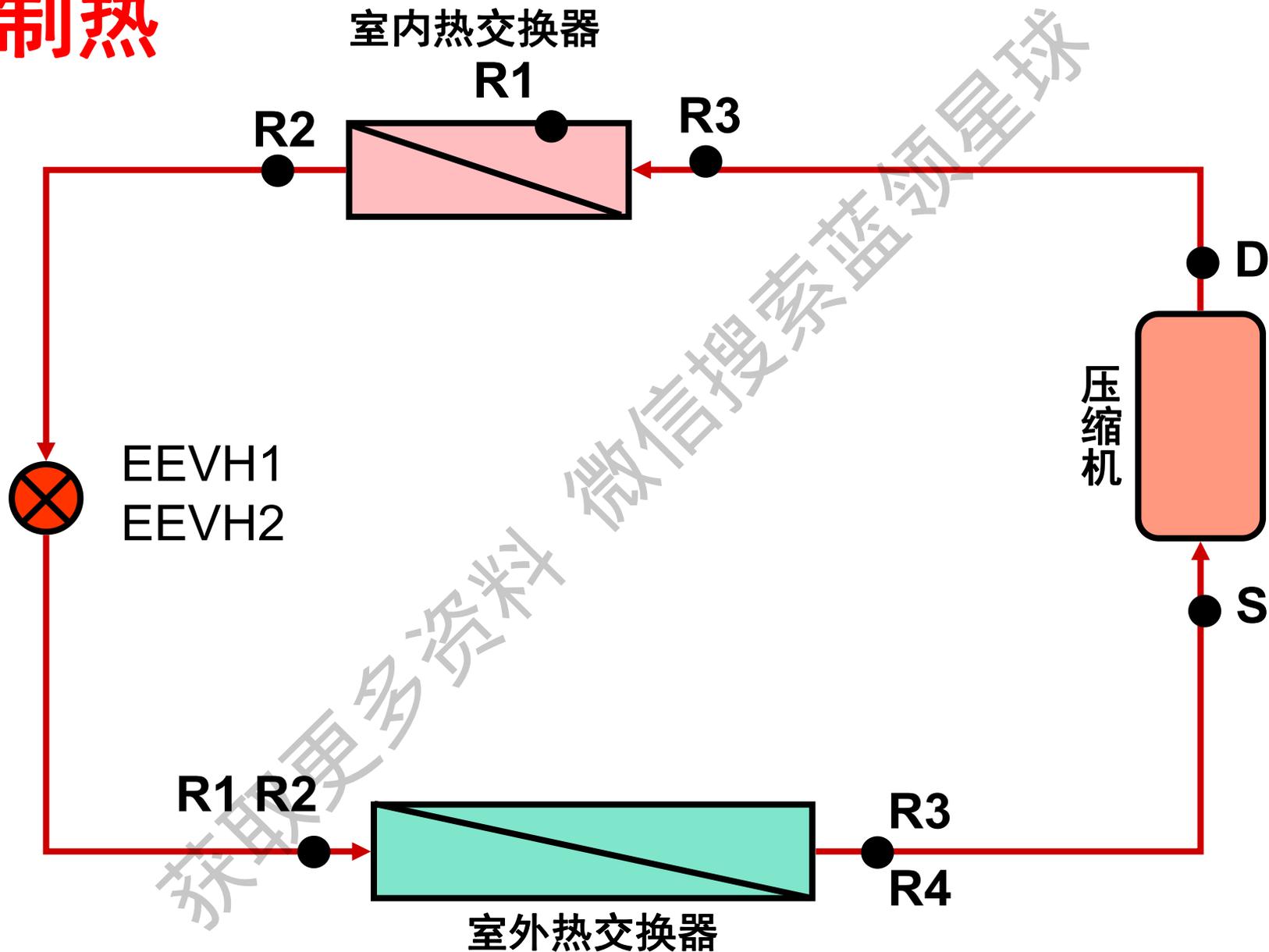


液管  
2241, 2801:φ9.52  
3351:φ12.7

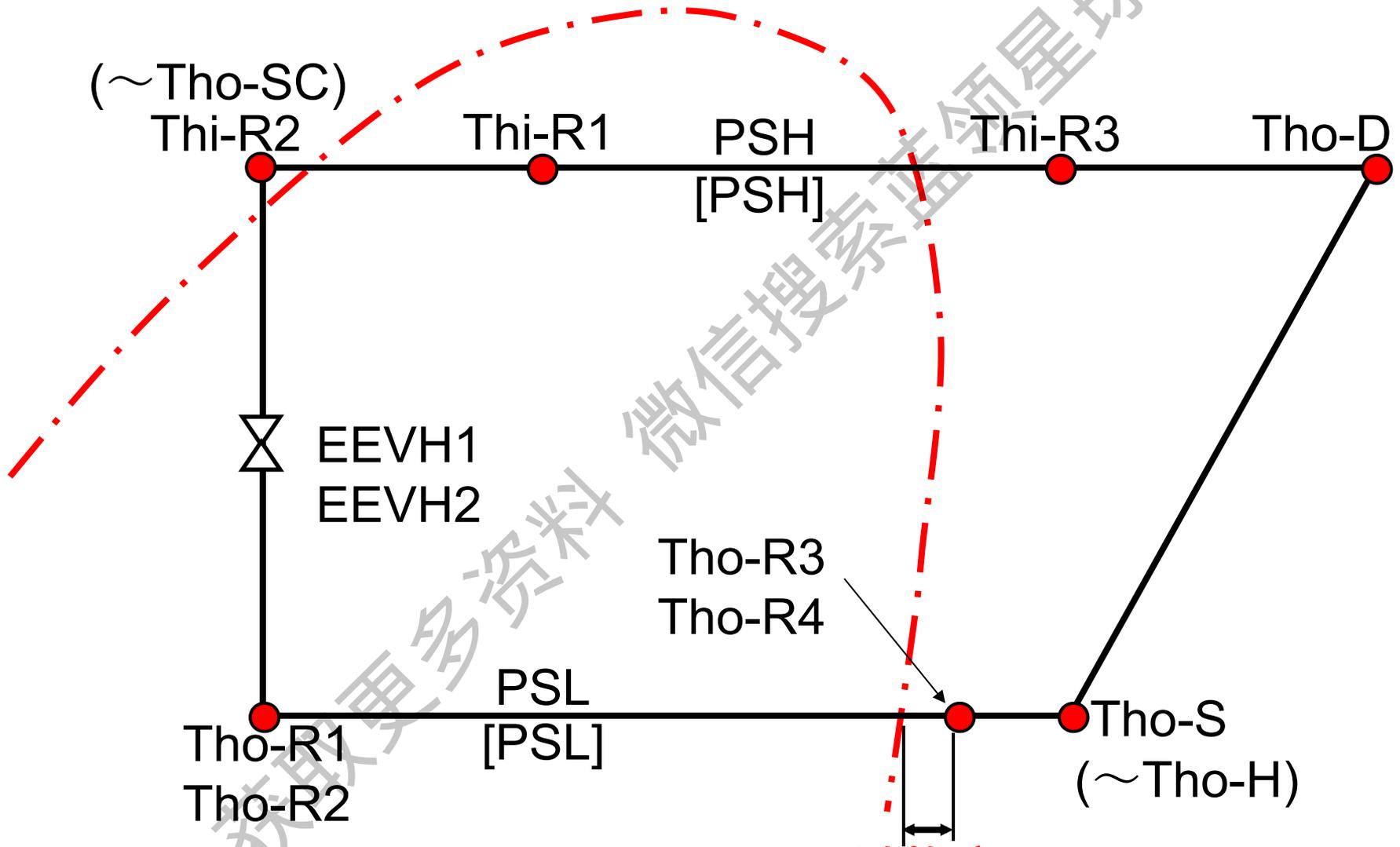
制热



# 制热



# 制热



注：[PSL]与[PSH]分别表示相对于低压压力PSL、**过热度** EEVH1、2控制用高压压力PSH的饱和温度。

# 制热 (高压控制)

(~Tho-SC)  
Thi-R2

高压压力

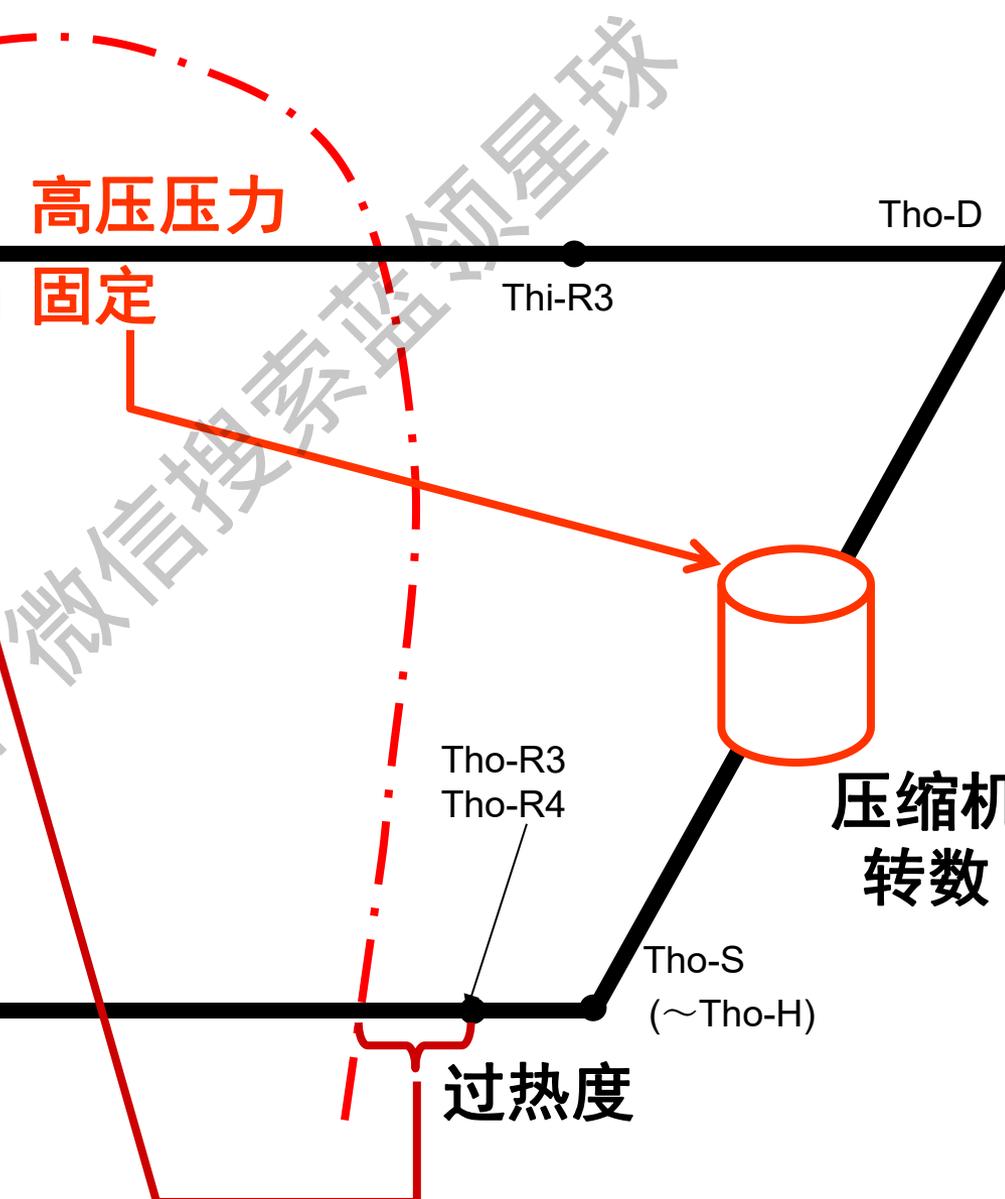
Tho-D

Thi-R1

固定

Thi-R3

EEVH1  
EEVH2

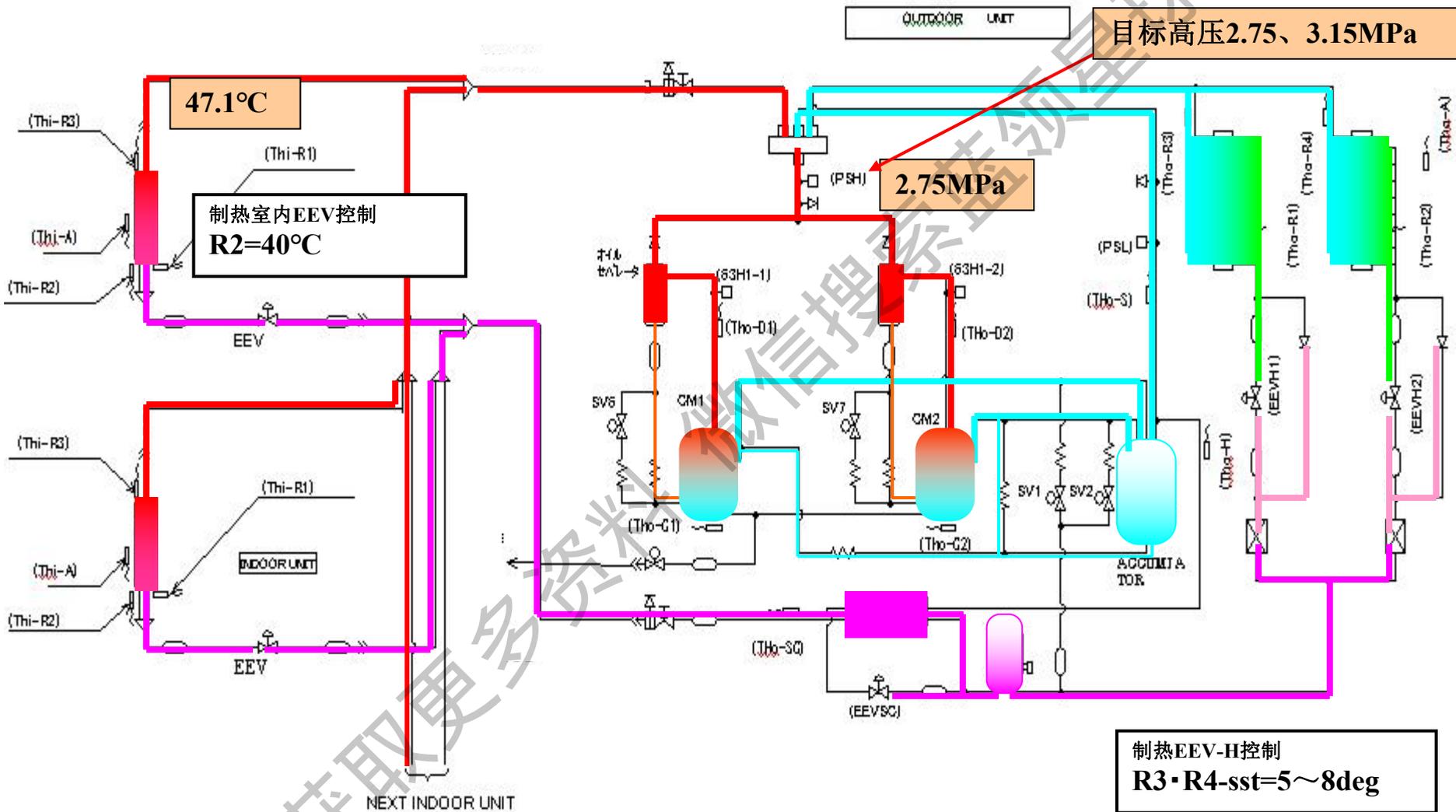


压缩机  
转数

过热度

Tho-R1  
Tho-R2

# 制热冷媒循环图



**Th:** Thermistor (热敏电阻)

**I:** Indoor (室内)

**O:** Outdoor (室外)

**A:** Air (空气)

**D:** Discharge (排气)

**S:** Suction (吸气)

**SC:** Sub Cool (过冷却1)

**H:** Heat (制冷)

**C:** Crank Case (曲轴箱)

**R:** Refrigeration (冷冻)

符

号

**PSL:** Pressure Sensor, Low  
(低压压力传感器)

**PSH:** Pressure Sensor, High  
(高压压力传感器)

**CT:** Current Transformer  
(电流互感器)

**CM:** Compressor Motor  
(压缩机电机)

**CH:** Crank Case Heater  
(曲轴箱加热器)

**FMI:** Indoor Fan Motor  
(室内风扇马达)

**FMO:** Outdoor Fan Motor  
(室外风扇马达)

**FMC:** Cooling Fan Motor  
(晶体管散热板

冷却风扇电机)

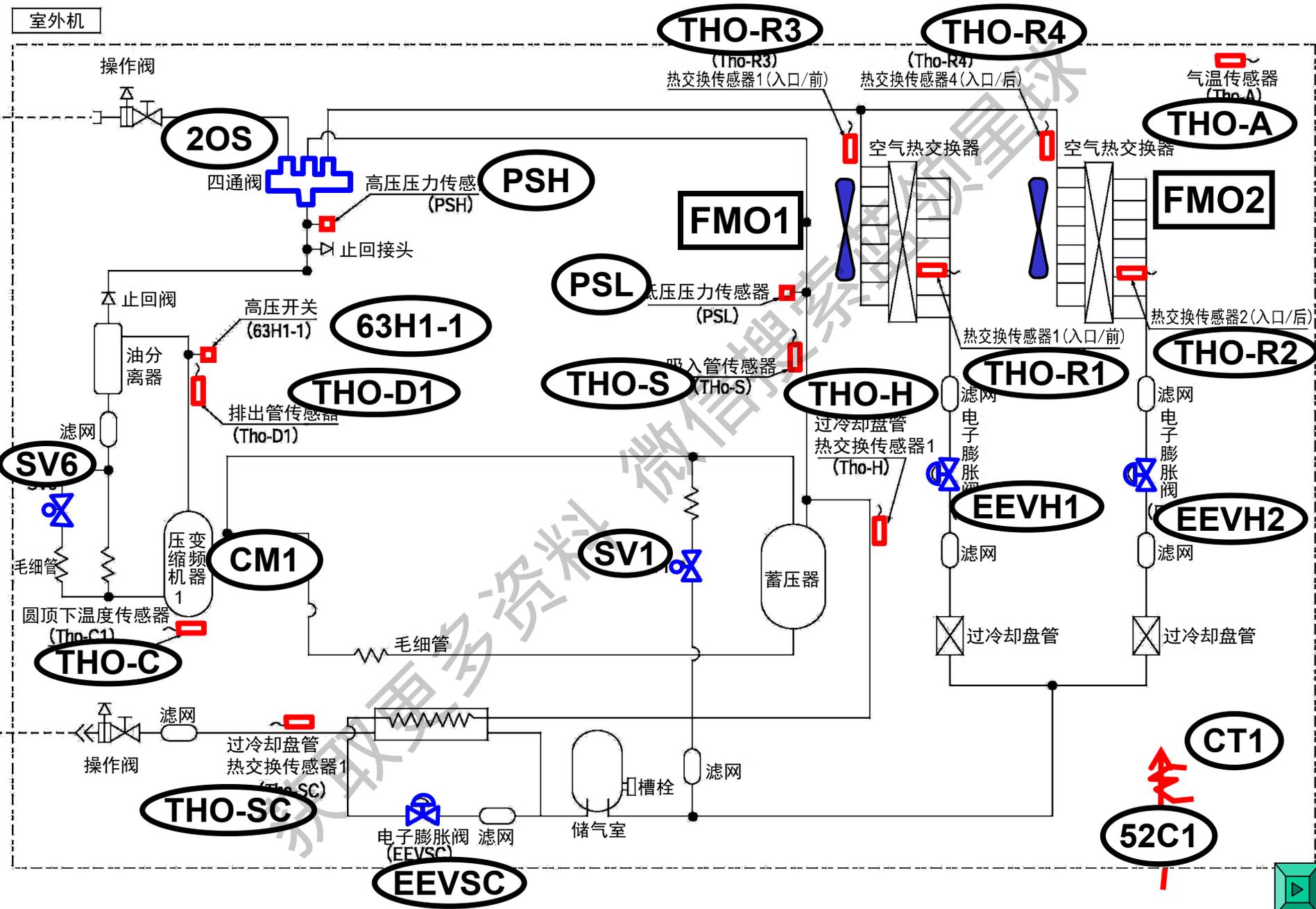


<b>SV( ):</b> Solenoid Valve (电磁阀)	<b>63H( ):</b> 高压压力开关 (H表示High)
<b>EEV:</b> 电子膨胀阀 Electric Expansion Valve h: 制热(heating)用, sc: 过冷(sub cool)用	<b>2OS:</b> 四通阀
<b>SM:</b> Stepping Motor (步进电机, 室内电子膨胀阀用)	<b>52C:</b> 压缩机用电磁接触器
<b>IPM:</b> Intelligent Power Module (智能功率模块)	<b>52H:</b> 加热器用电磁接触器
	<b>FS:</b> Float SW(浮子开关)
	<b>DM:</b> Drain Motor (排水电机)
	<b>LM:</b> Louver Motor (扫风电机)
	<b>PS:</b> Panel SW(面板开关)
	<b>Tr:</b> Transformer(变压器)
	<b>SA:</b> Surge Arrester(滤网器)
	<b>Va:</b> Varistor(变阻器)

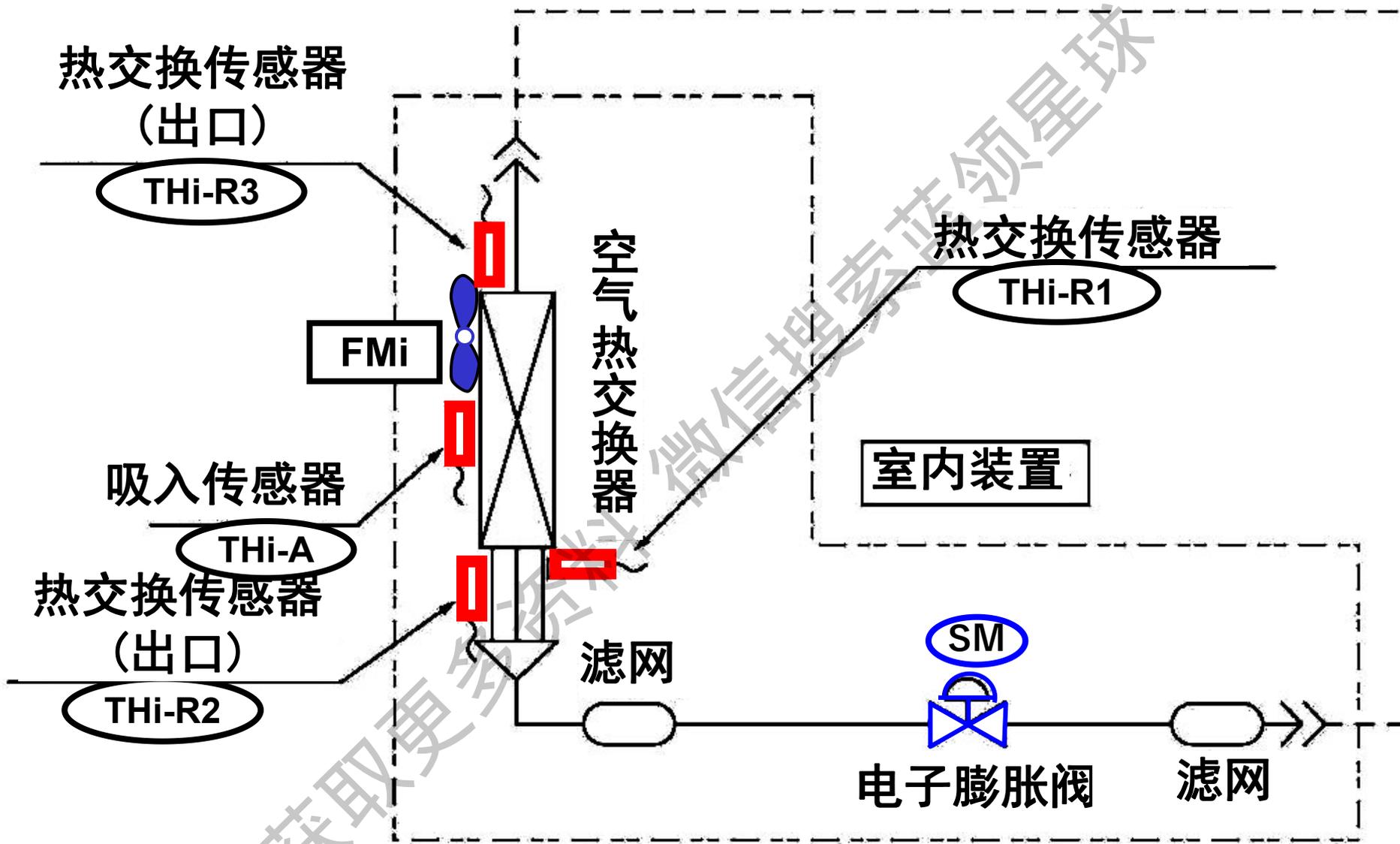
获取更多资料



室外机



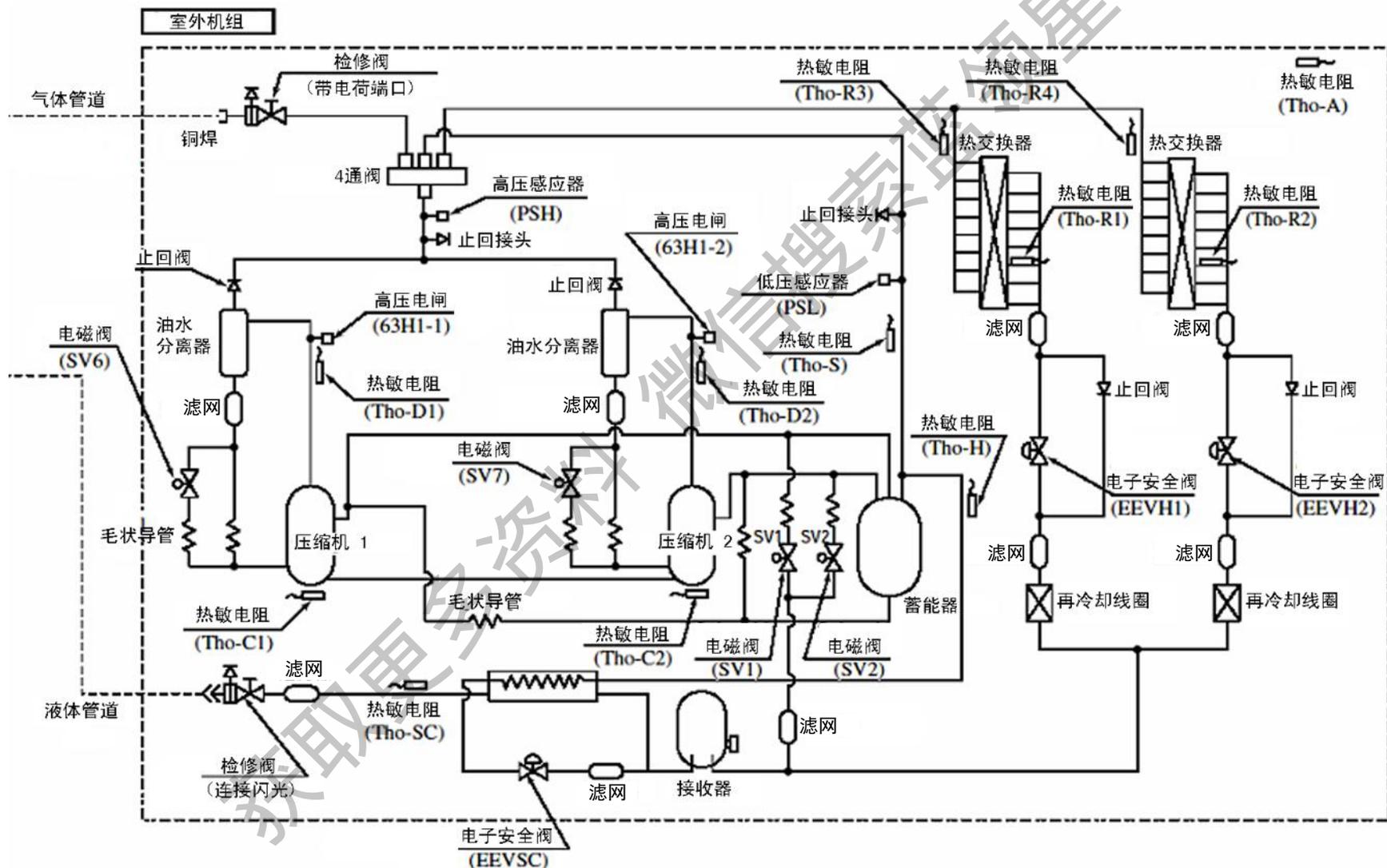
# 室内机控制元器件分布



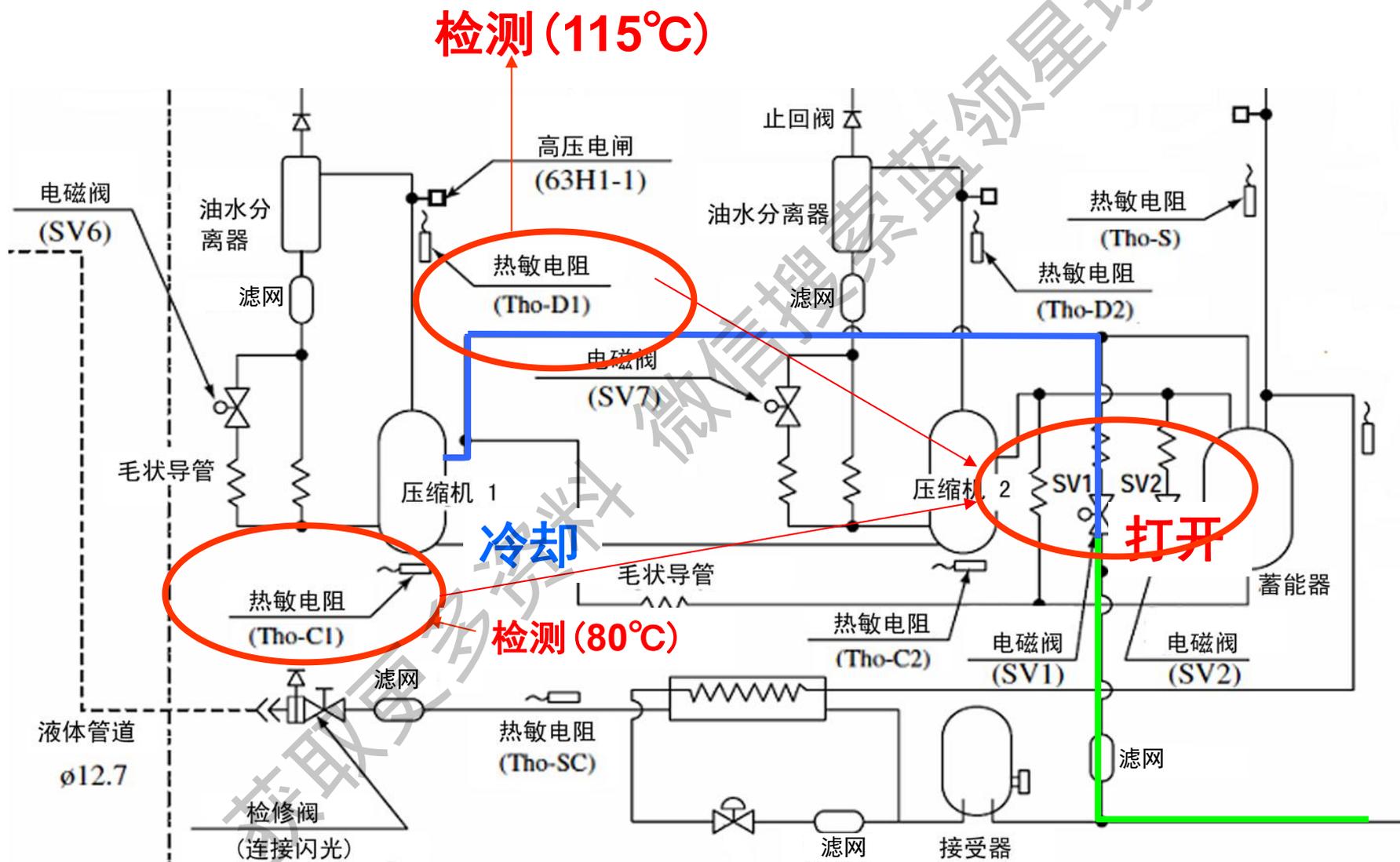
## (5) 保护控制

获取更多资料 微信搜索蓝领星球

# 室外机控制元器件分布

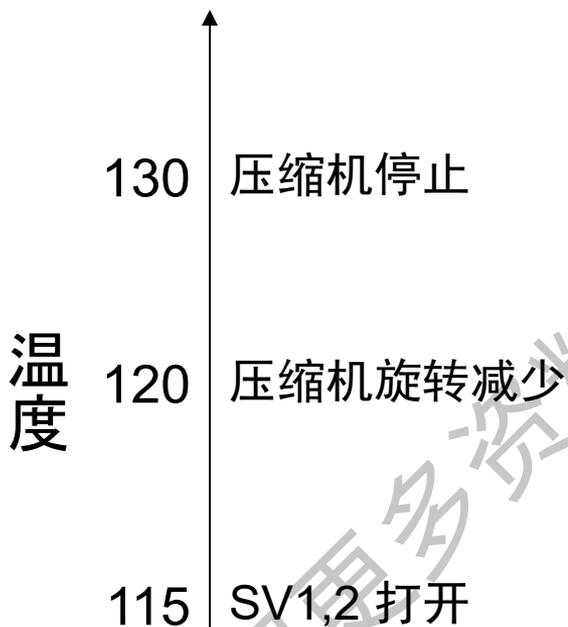


# (1) 电磁阀SV1, SV2的功能



# 排气温度传感器Tho-D的功能

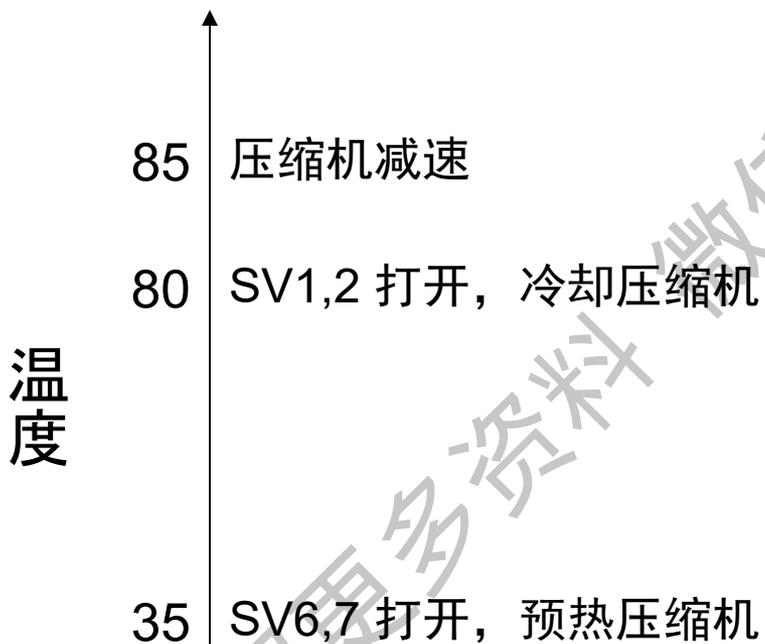
## 〈解除温度控制〉



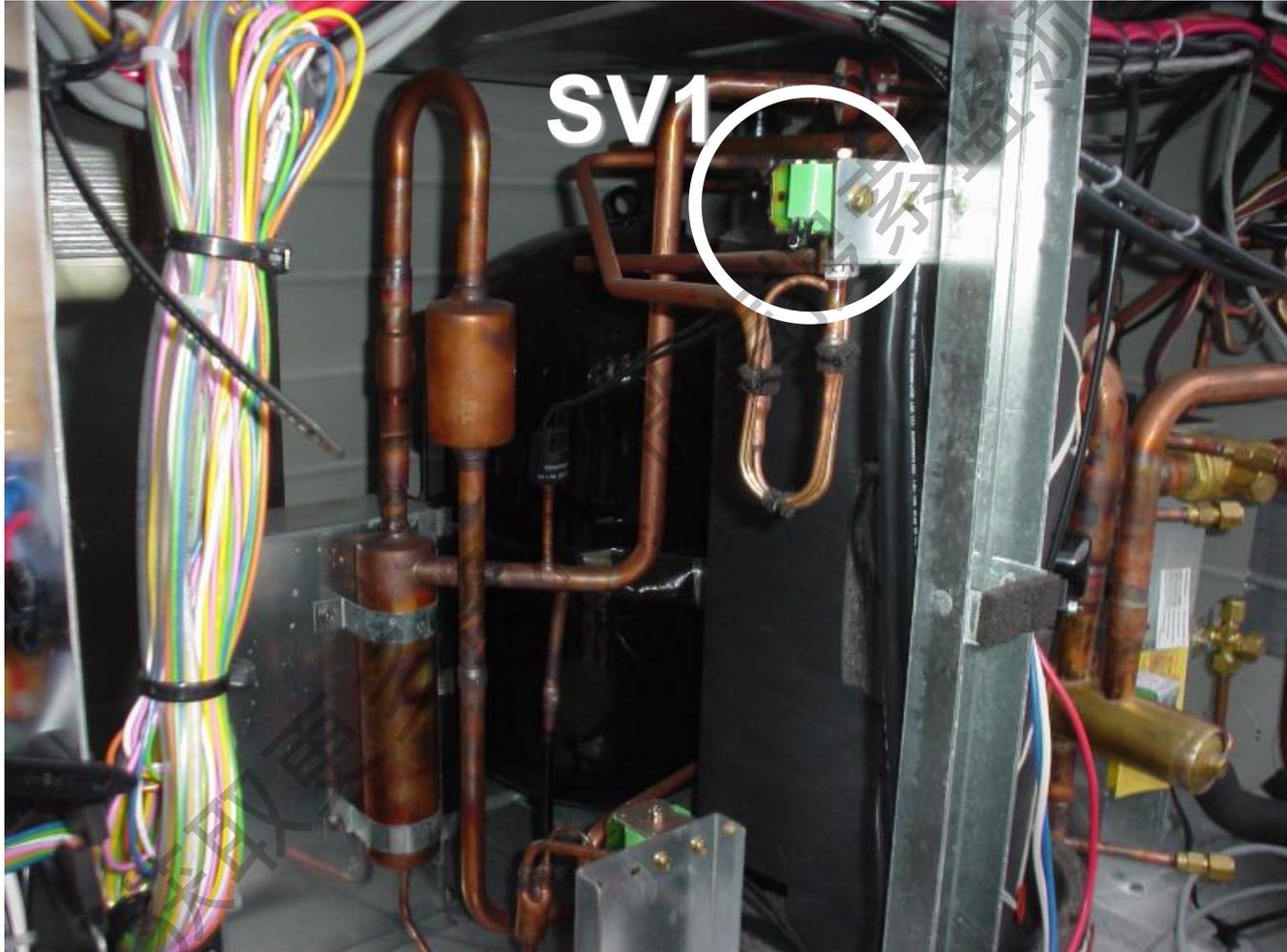
获取更多资料 微信搜索 蓝领星球

# 曲轴箱温度传感器Tho-C

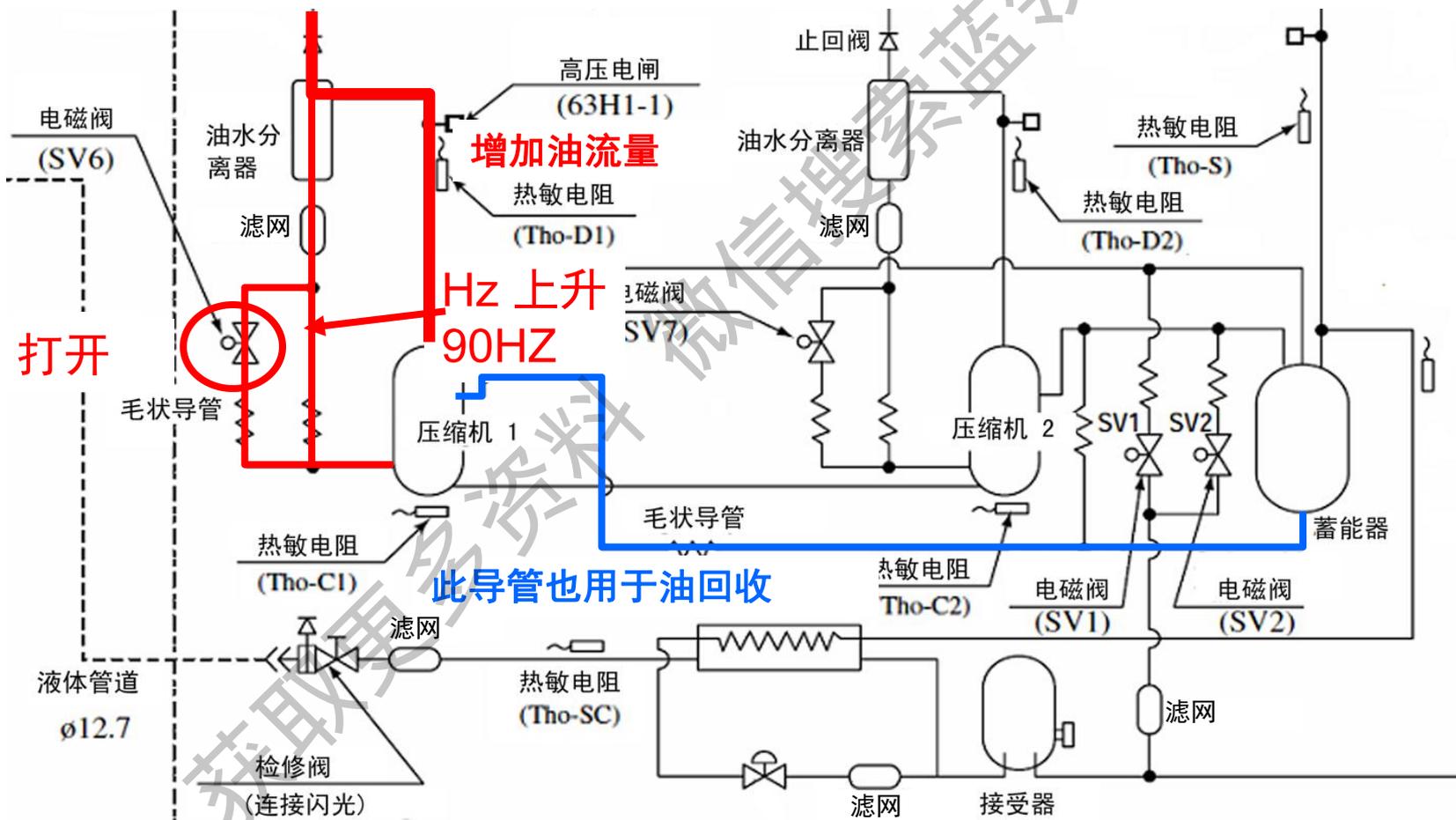
## 〈压缩机穹顶温度控制〉



# SV1的位置

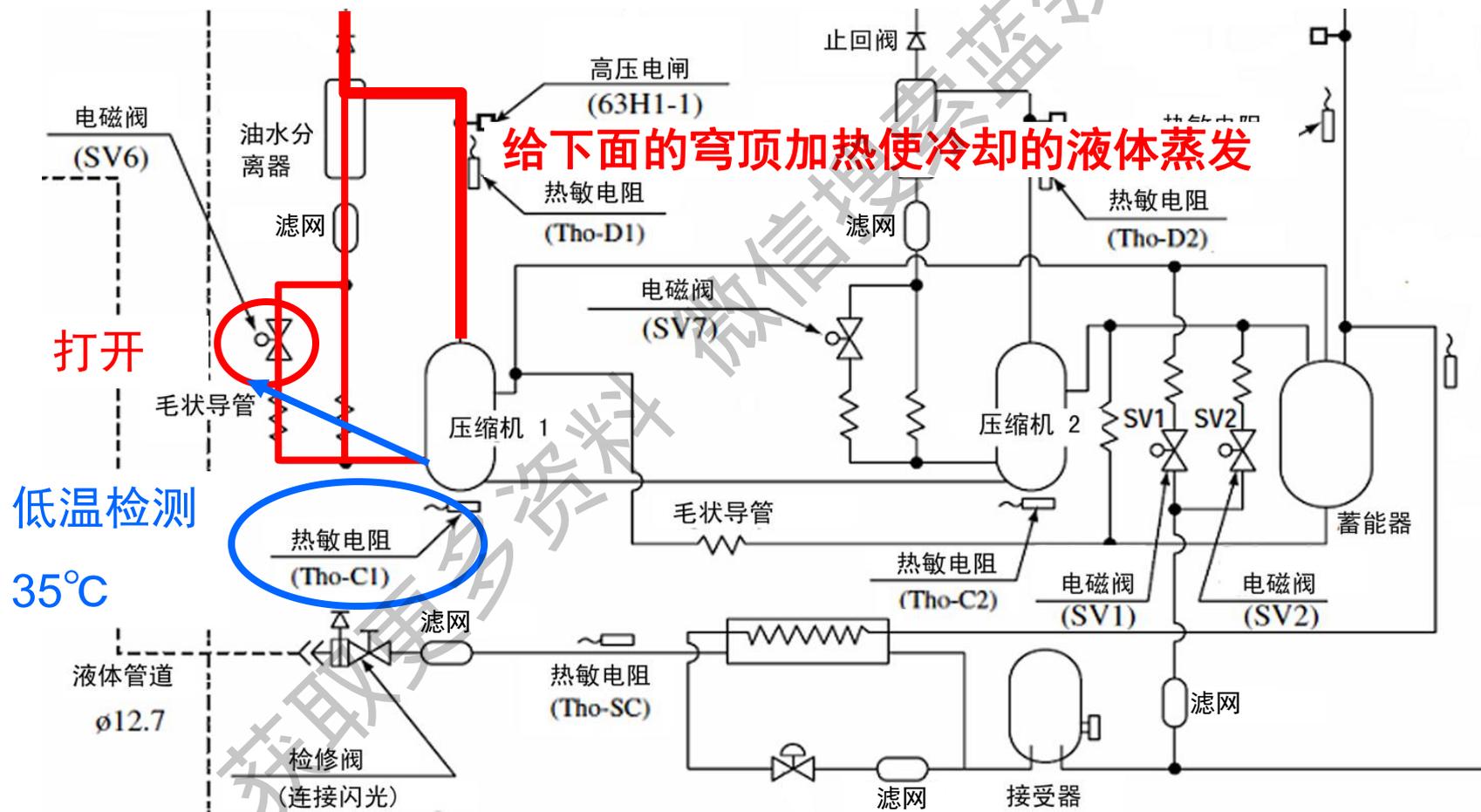


## (2) 电磁阀SV6, SV7的功能1-回油



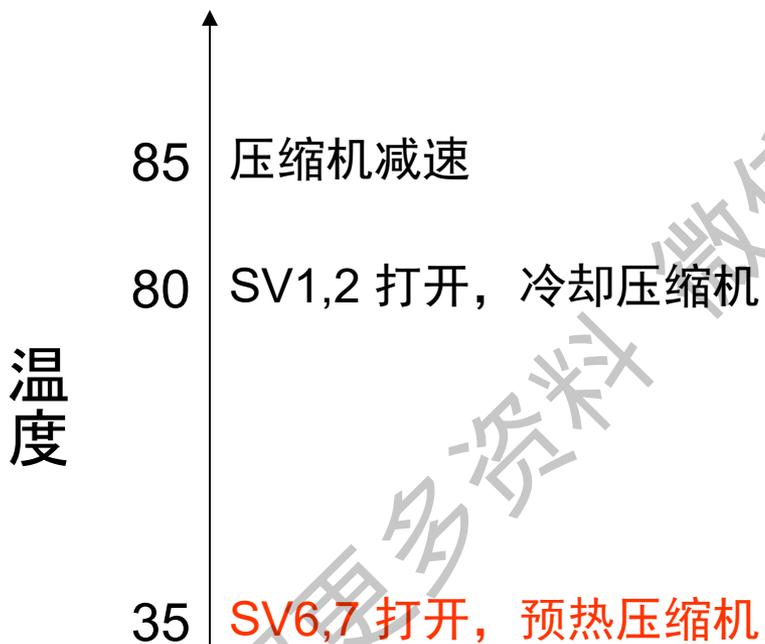
- 在压缩机低频低转速运行时，和SV6,SV7并行的回油管已经能满足回油要求，只有当压缩机转速增加，运行频率超过90HZ时，SV6,SV7打开，进行辅助回油，SV6,SV7下部的毛细管同样可以使油中混杂的工质气化，防止液击
- 正常情况下，排气管上的回油装置可以截住95%以上的油，还有5%油，会随工质进入入室内机
- 回油运转条件：微电脑计算工质流动累计带出室外机的油量，该累计油量达到一定值，系统自动开始回油运转。
- 回油运转程序：1.切换回制冷工况，2.室内机EEV全开，3.压缩机加速运转，加快工质流速流量，把室内机里的油冲刷回室外机，4.制热时，室内风扇关闭

## (2) 电磁阀SV6, SV7的功能2-冬季加热穹顶

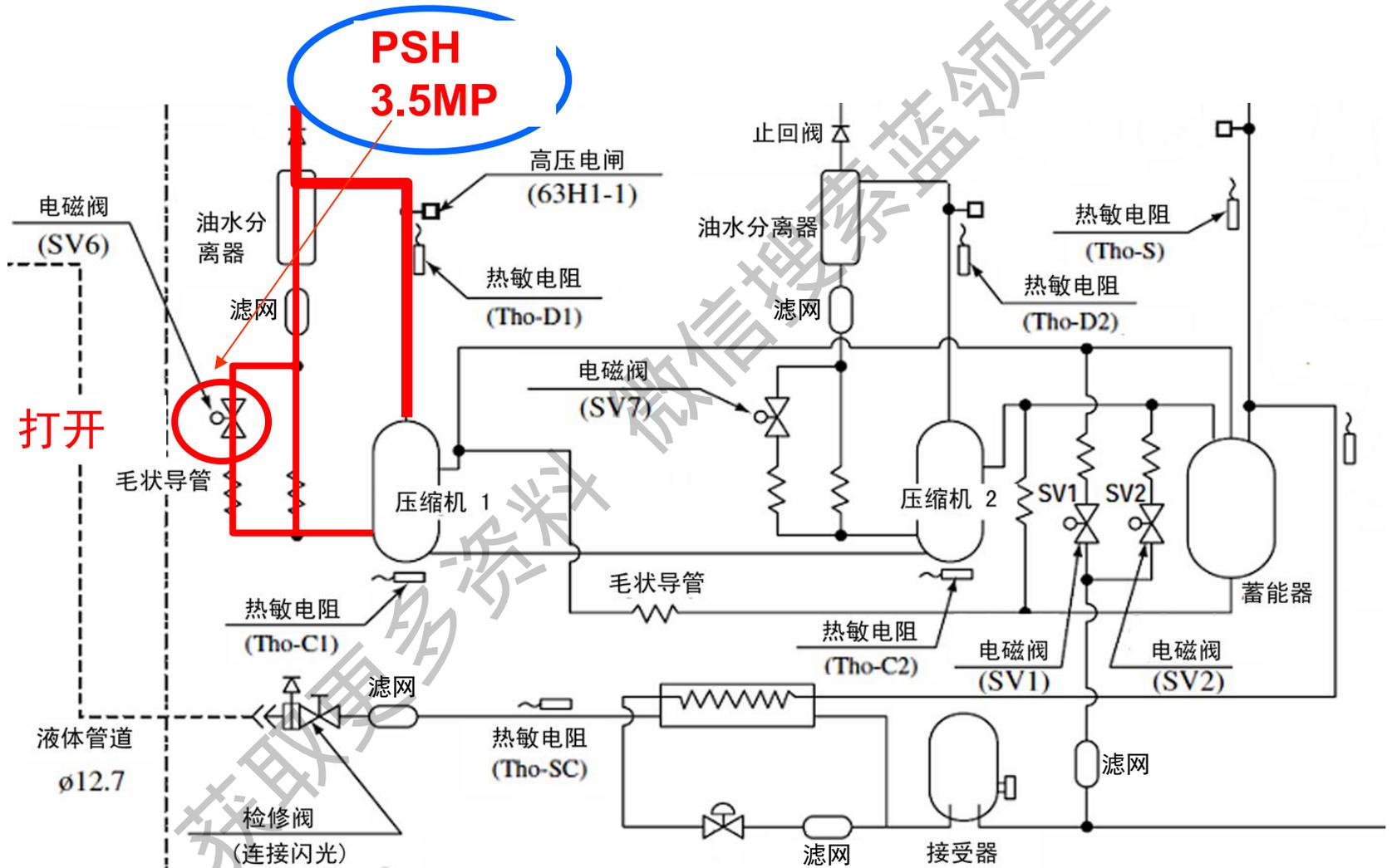


# 曲轴箱温度传感器Tho-C

## 〈压缩机穹顶温度控制〉



## (2) 电磁阀SV6, SV7的功能3-高压保护, 排气旁通泄压



# 传感器和压力开关的功能-高压开关63H1和PSH

## 制热工况时

HP (MPa)

4.15 高压开关63H1断开，压缩机停机

3.5 高压保护（打开SV6, SV7, 排气旁通, 高压冷却）

3.3 高压保护

（控制器接收高压传感器PSH信号，使室外风机停止，减少吸热量）

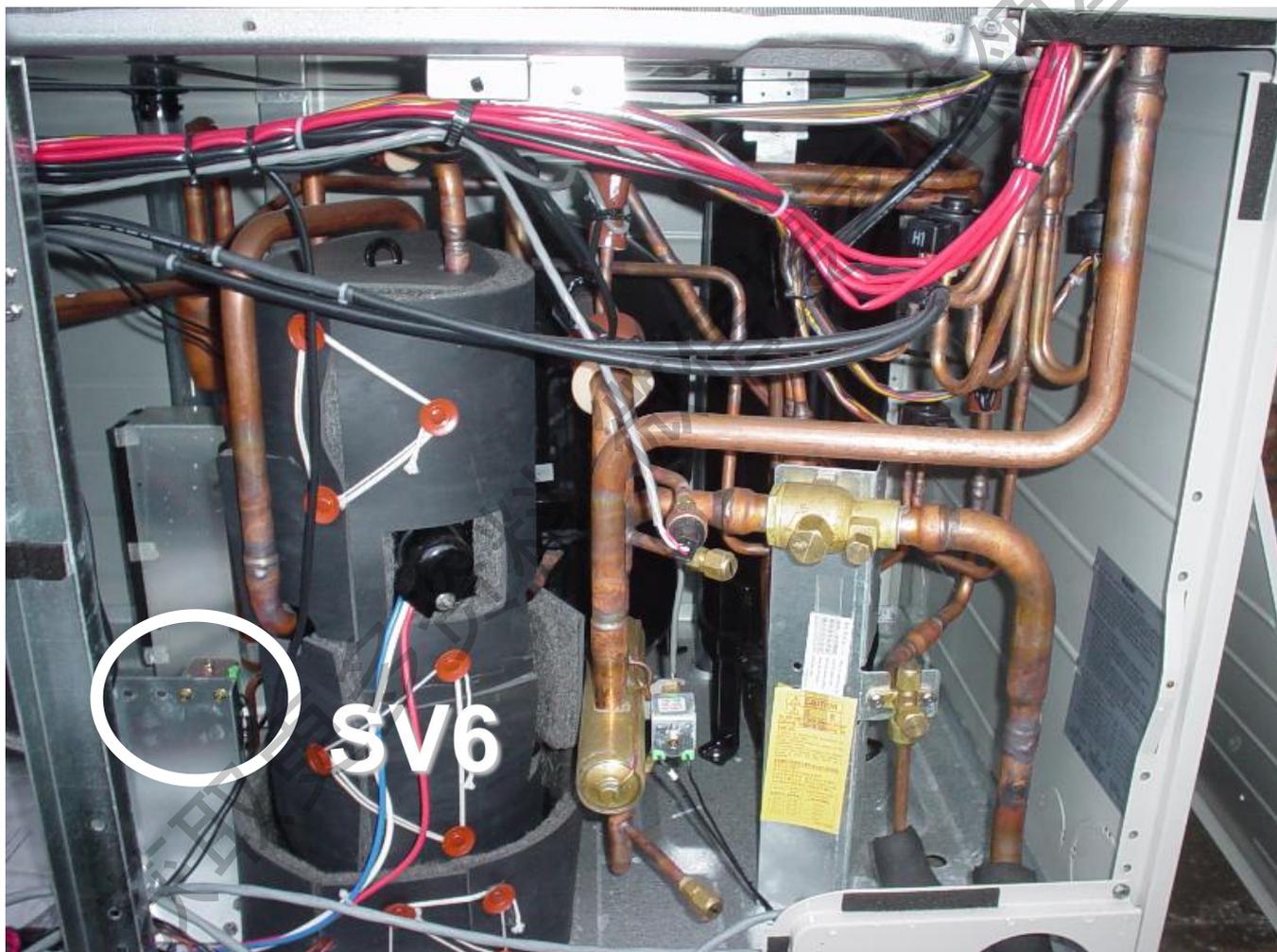
3.0 高压保护

（控制器接收高压传感器PSH信号，减少压缩机Hz）

2.75 高压保护

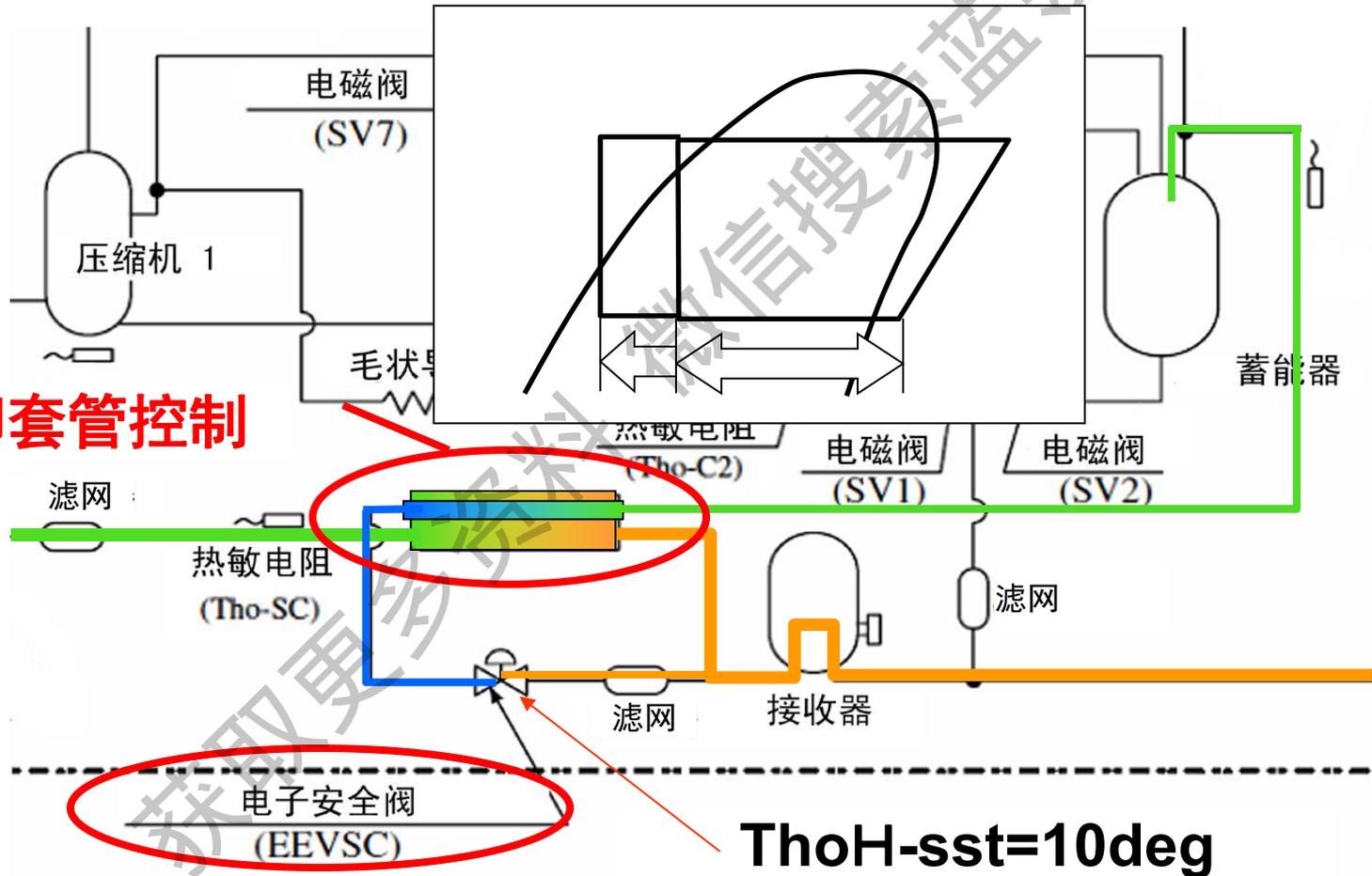
（压缩机频率控制）

# SV6的位置



### (3) 过冷却套管电子膨胀阀EEVSC的功能-制冷工况下

过冷却套管控制

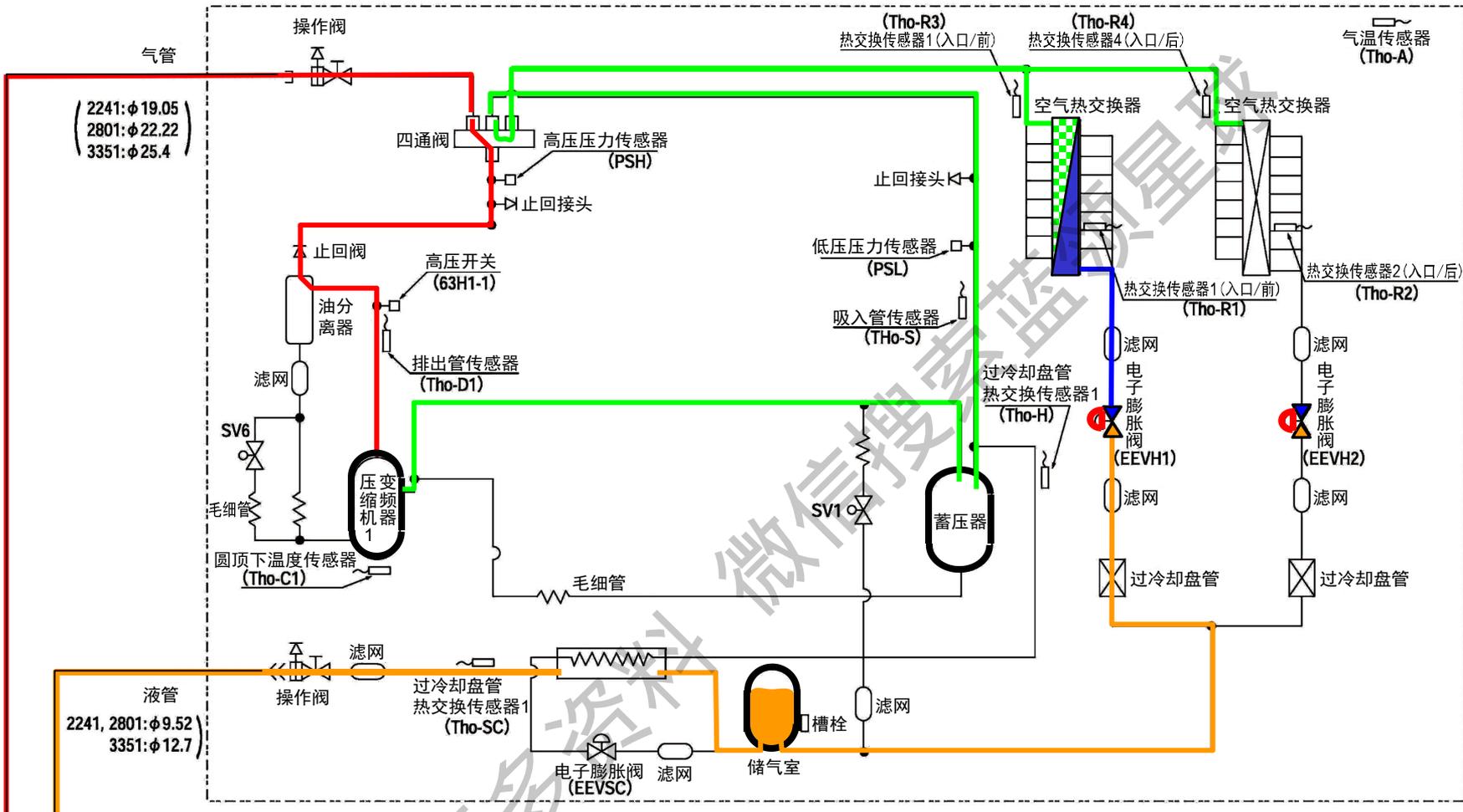


ThoH-sst=10deg

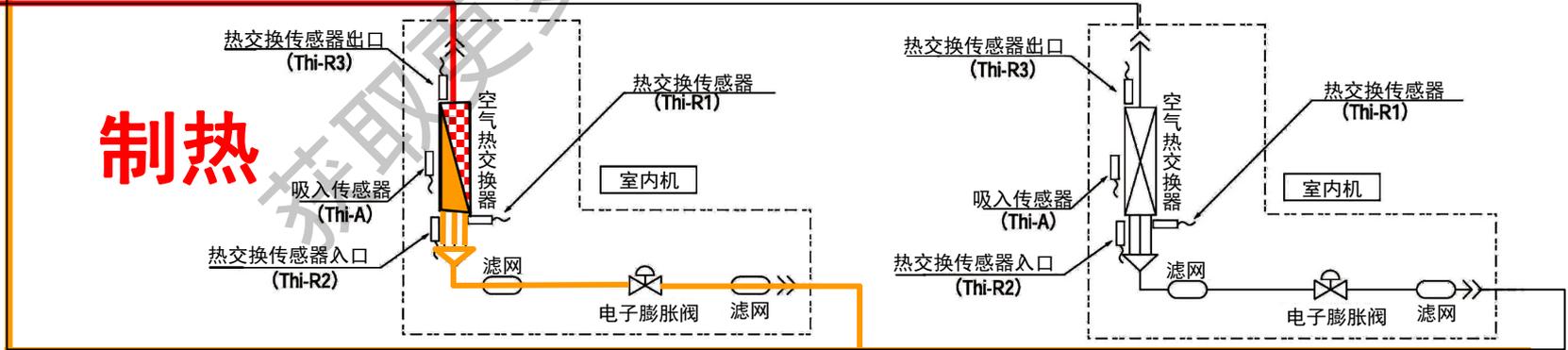
# 过冷却套管电子膨胀阀EEVSC的功能-制冷工况下

- 调节制冷剂流量在室内机和过冷却套管之间的分配比例
- 减少了室外换热器的冷凝负荷，从而减少了换热面积，室外机体积才能减小
- 同等制冷剂流量下，相对增加了制冷量。
- 制冷EEV-SC控制，以 $T_{hoH-sst}=10\text{deg}$ 为目标来控制制冷EEV-SC开度，以调节工质在过冷却套管中的分配比例。  $T_{hoH}$ 指过冷套管出口温度，  $sst$ 指PSL对应的工质饱和温度

室外机



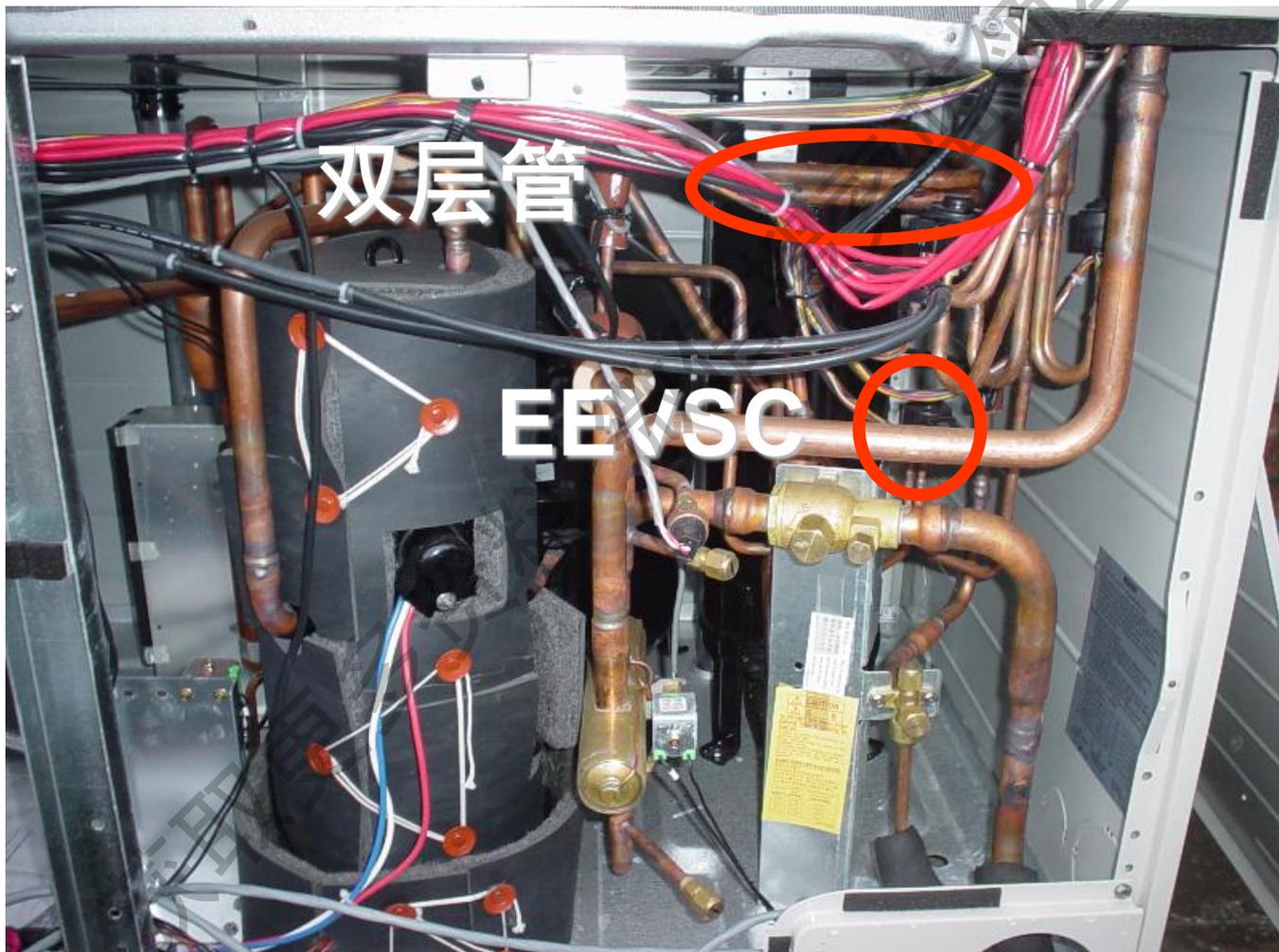
制热



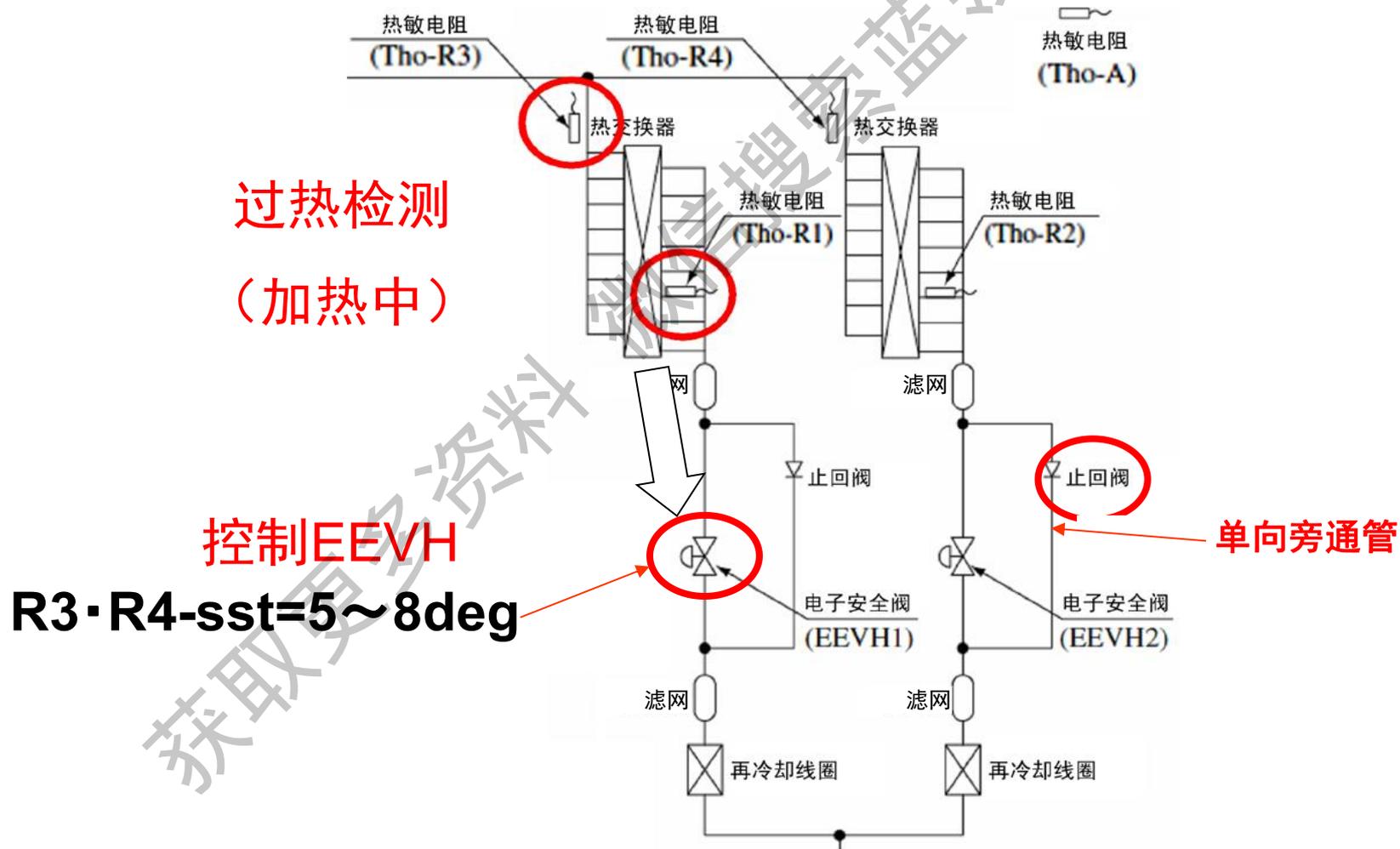
# 过冷却套管电子膨胀阀EEVSC的功能-制热工况下

- 制热时，过冷却套管不起作用，即EEVSC关闭
- 制热时，制热用电子膨胀阀EEVH调节向室外换热器的供液，而室外换热器上的旁通管由于单向阀的作用而截至，故图上未画出。
- 制热时，室外换热器上的过冷却盘管将参与换热，室外机风扇转速加大已增加换热能力，补偿由于过冷却套管关闭而损失的换热能力，

# 过冷却套管的位置



# (4) 电子膨胀阀EEVH的功能-制热

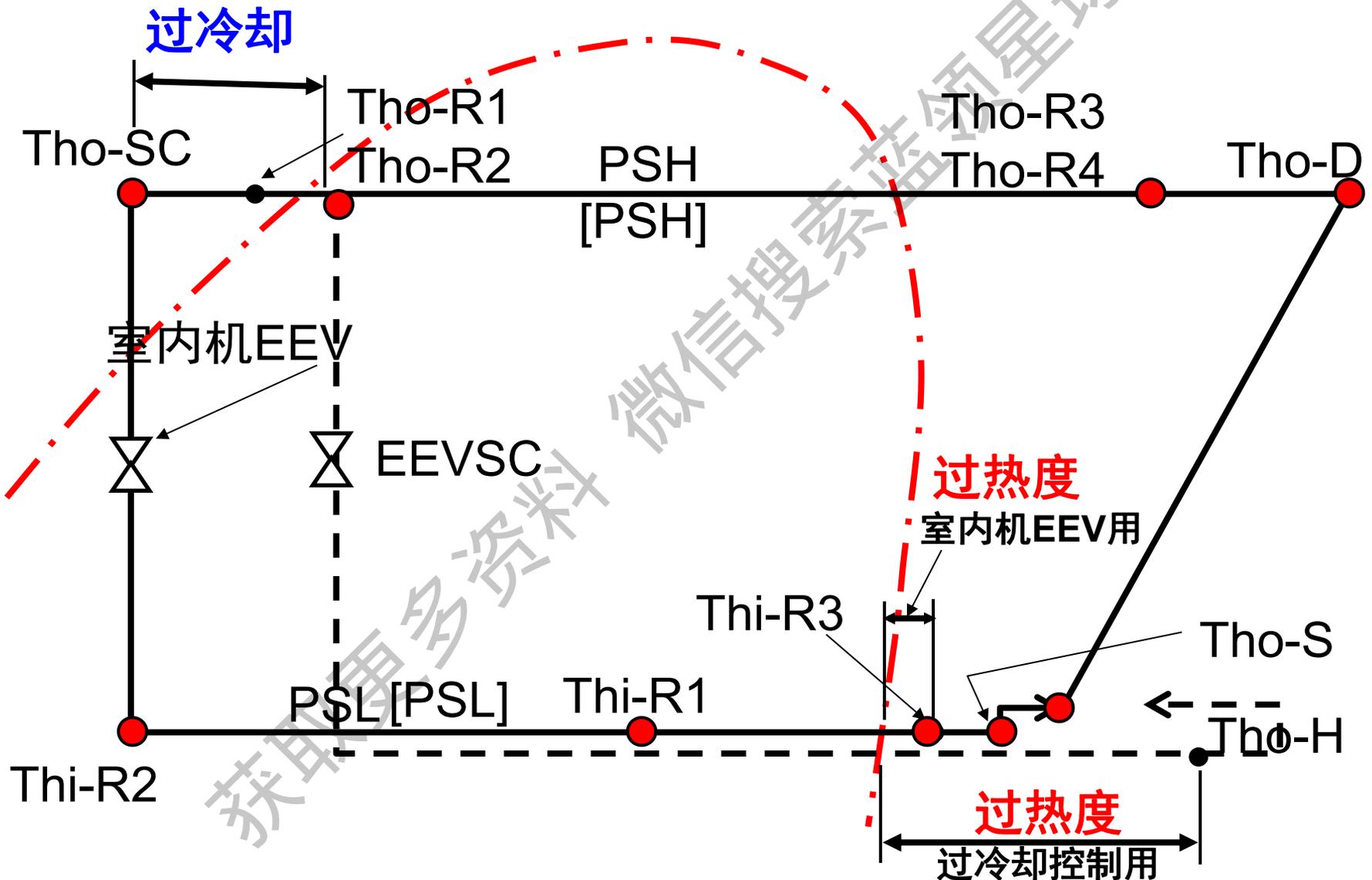


# EEVH功能-制热工况下

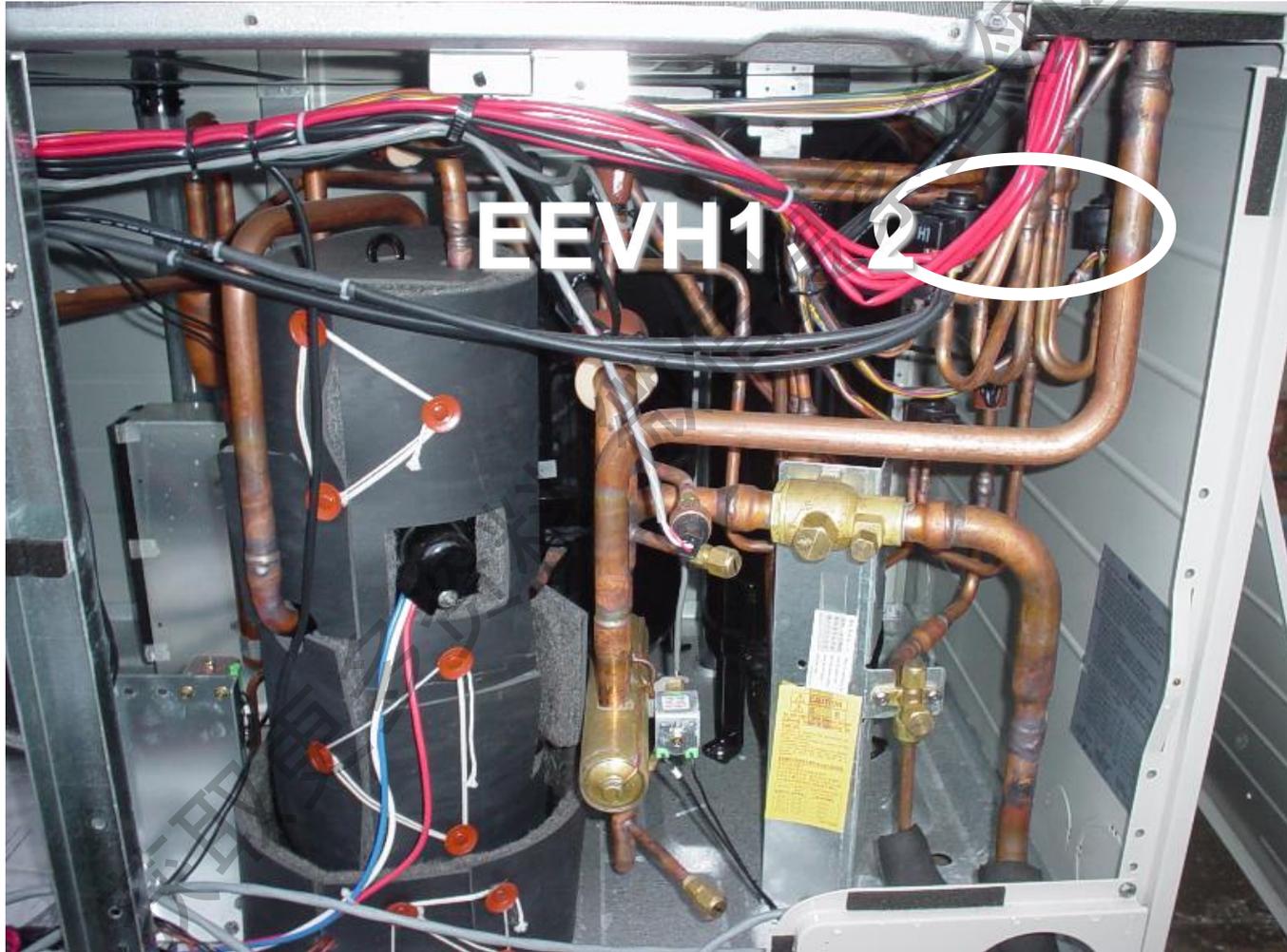
制热工况下，EEVSC关闭，制热EEVH由 $R3 \cdot R4 - sst = 5 \sim 8 \text{deg}$ （室外换热器出口温度 $R3$ 和 $R4$ 与 $sst$ 差值都要在 $5 \sim 8 \text{deg}$ 范围内）控制，该差值通常为 $5 \text{deg}$ 。其中 $sst$ 指PSL对应的工质饱和温度

获取更多资料

# 电子膨胀阀EEVH的功能-制冷全开

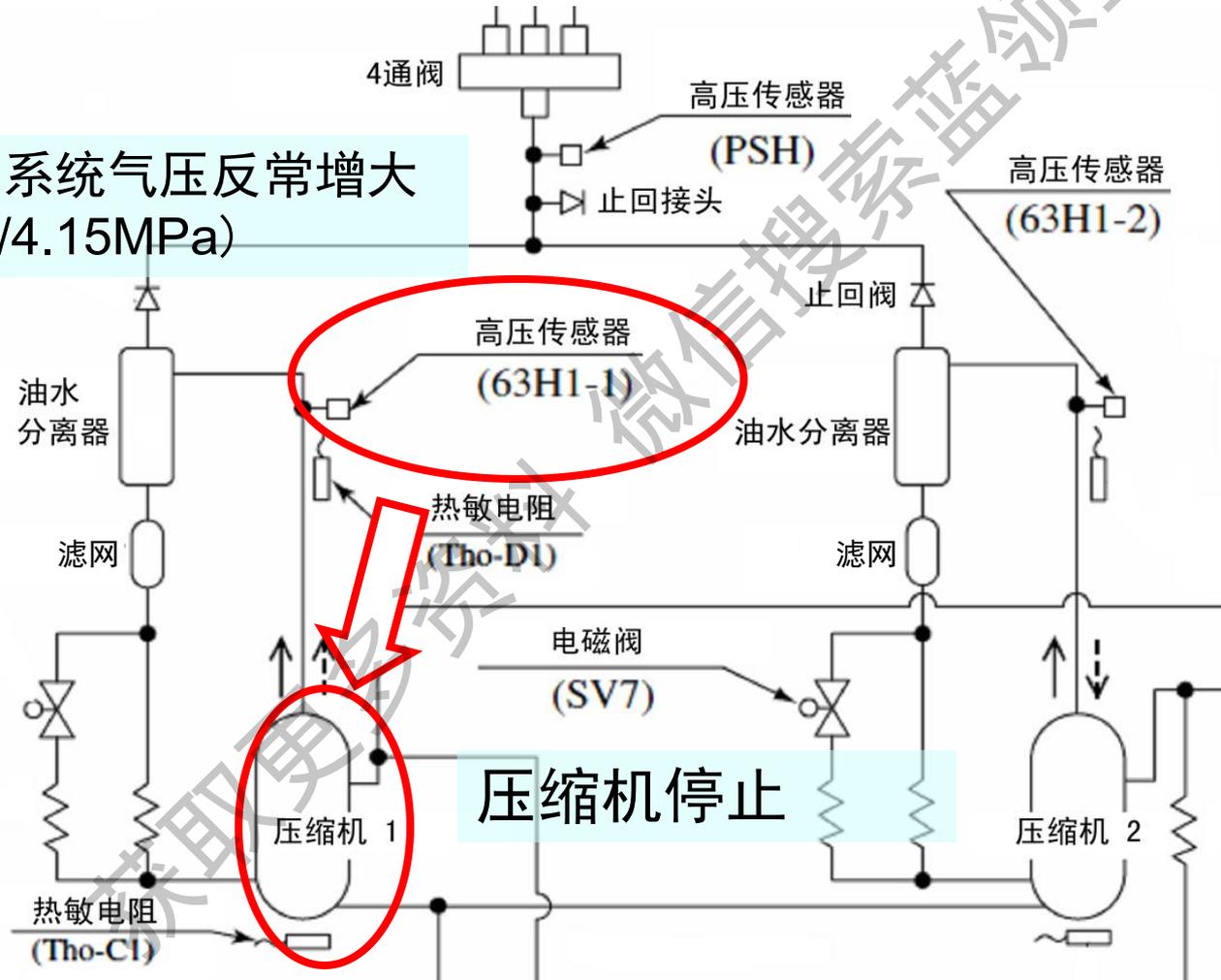


# EEVH1,2的位置

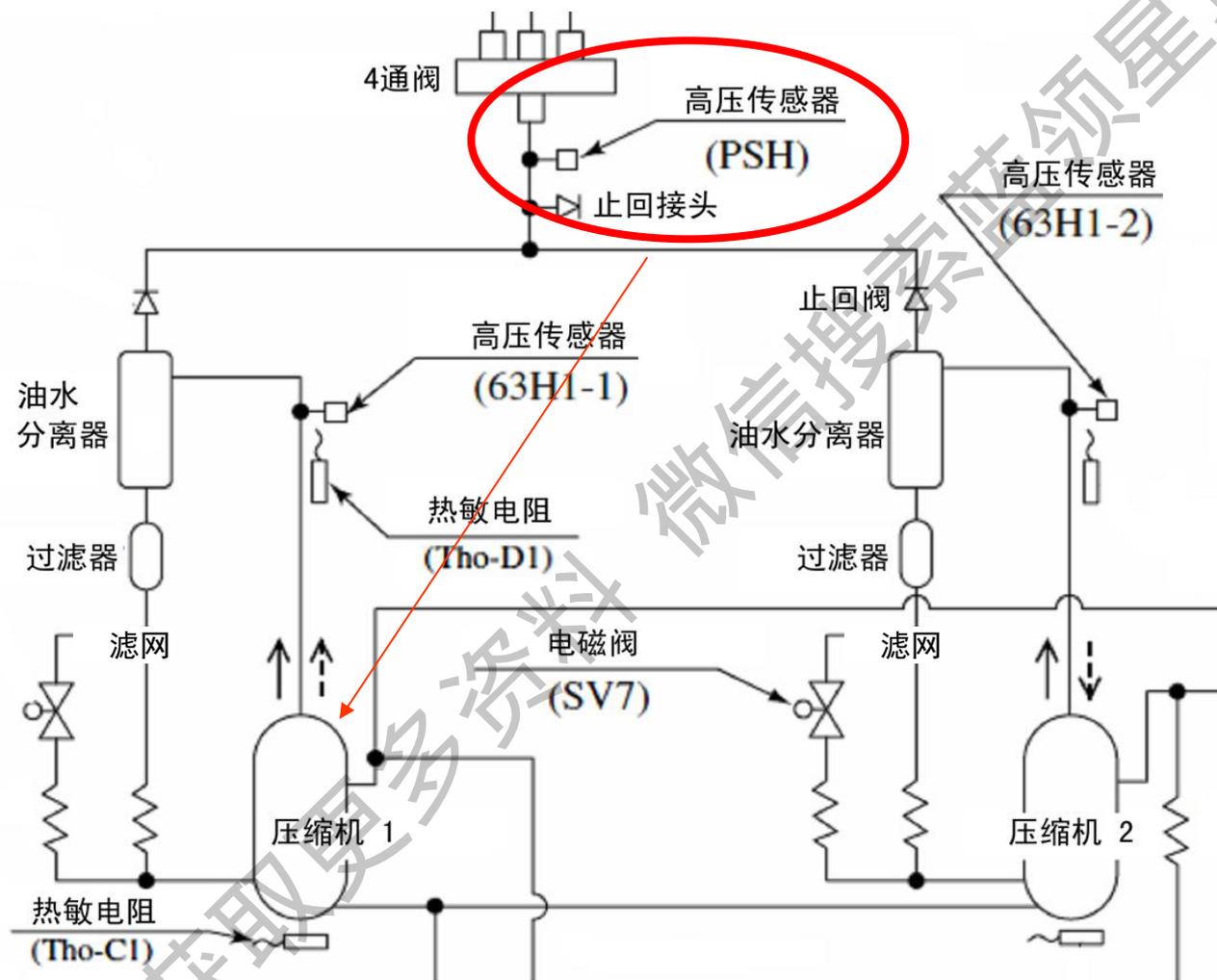


# (5) 压力开关和压力传感器的功能1-高压开关63H1

防止系统气压反常增大  
(3.8/4.15MPa)

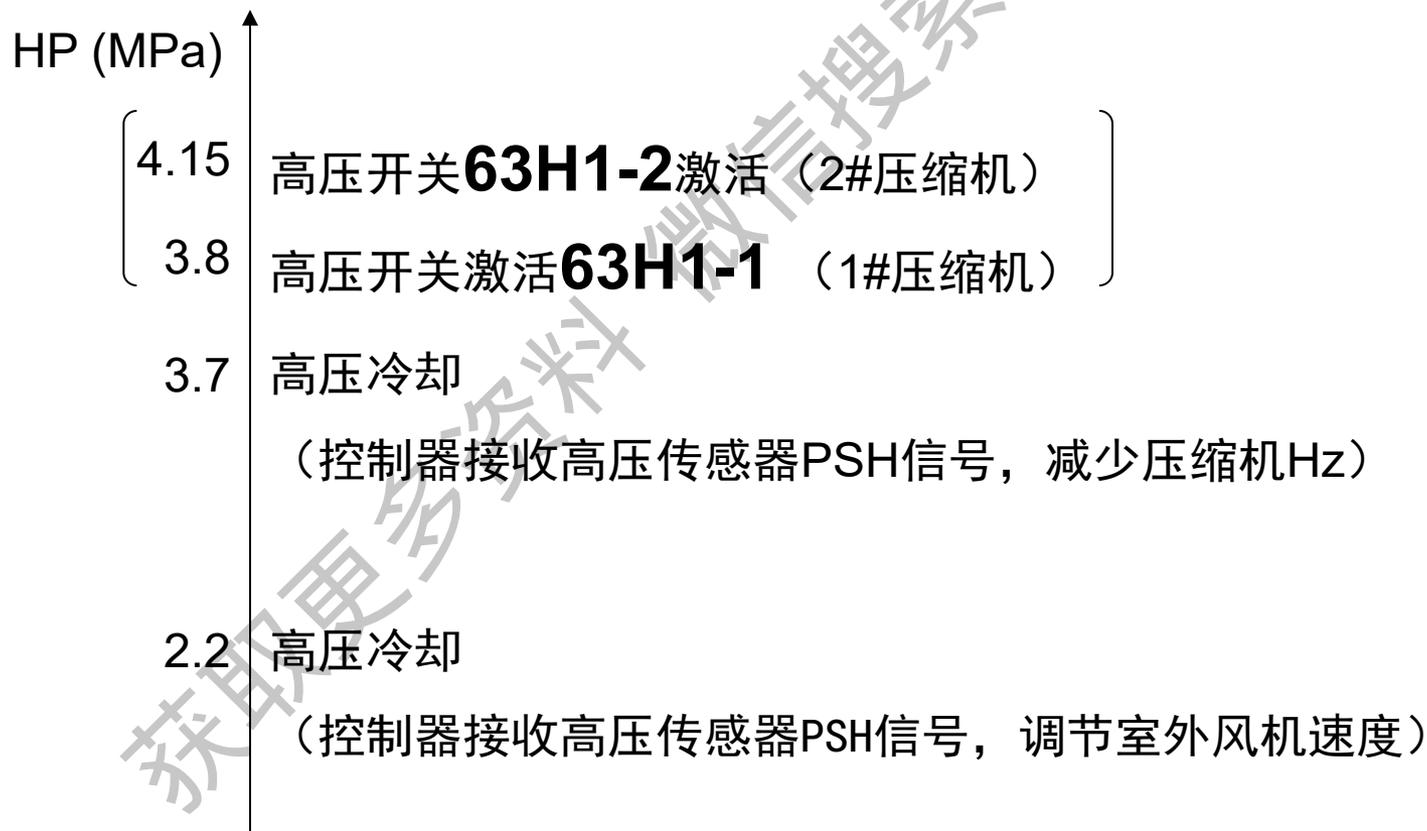


## (5) 压力开关和压力传感器的功能-2-高压传感器PSH

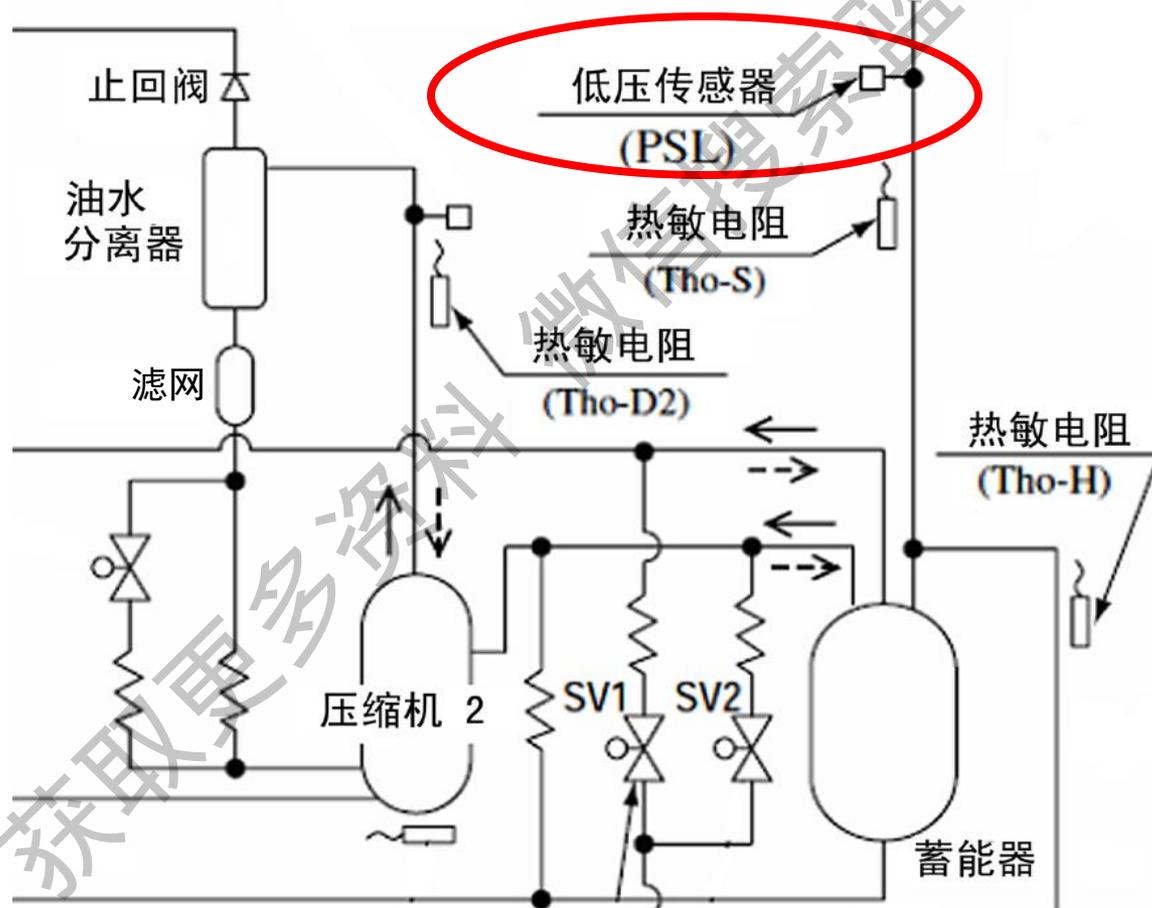


# 传感器和压力开关的功能-高压开关63H1和PSH

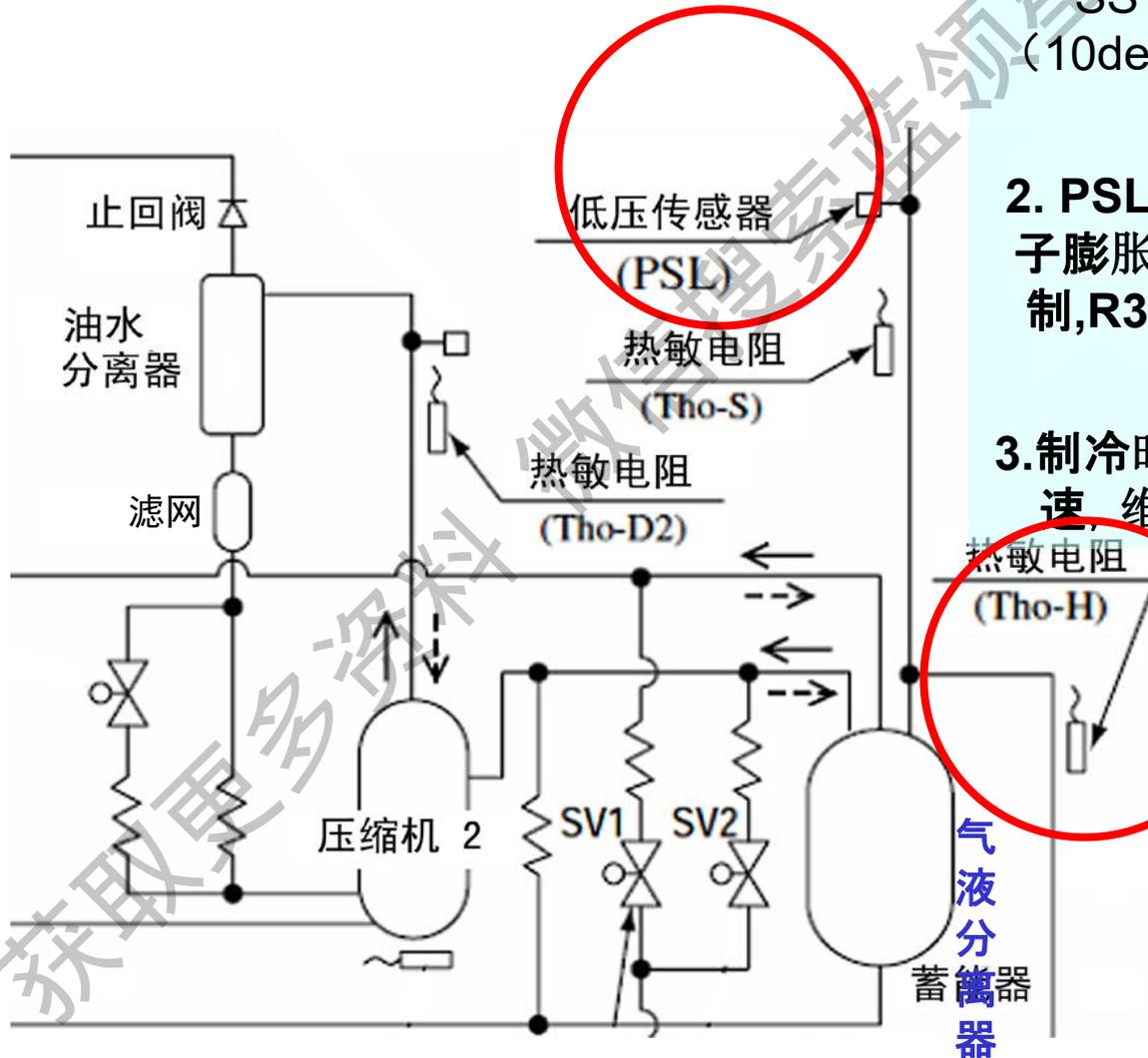
## 制冷工况时



## (5) 传感器和压力开关的功能3-低压传感器PSL



## (5) 传感器和压力开关的功能3-低压传感器PSL



1. 以 $Th_0-H$ 传感器和PSL对应的饱和温度SST检测过热, (10deg)控制EEVSC的开度

2. PSL参与对制热电子膨胀阀EEVH的控制,  $R3 \cdot R4-sst=5 \sim 8deg$

3. 制冷时, 控制压机转速, 维持低压稳定

# 压力传感器PSL的功能

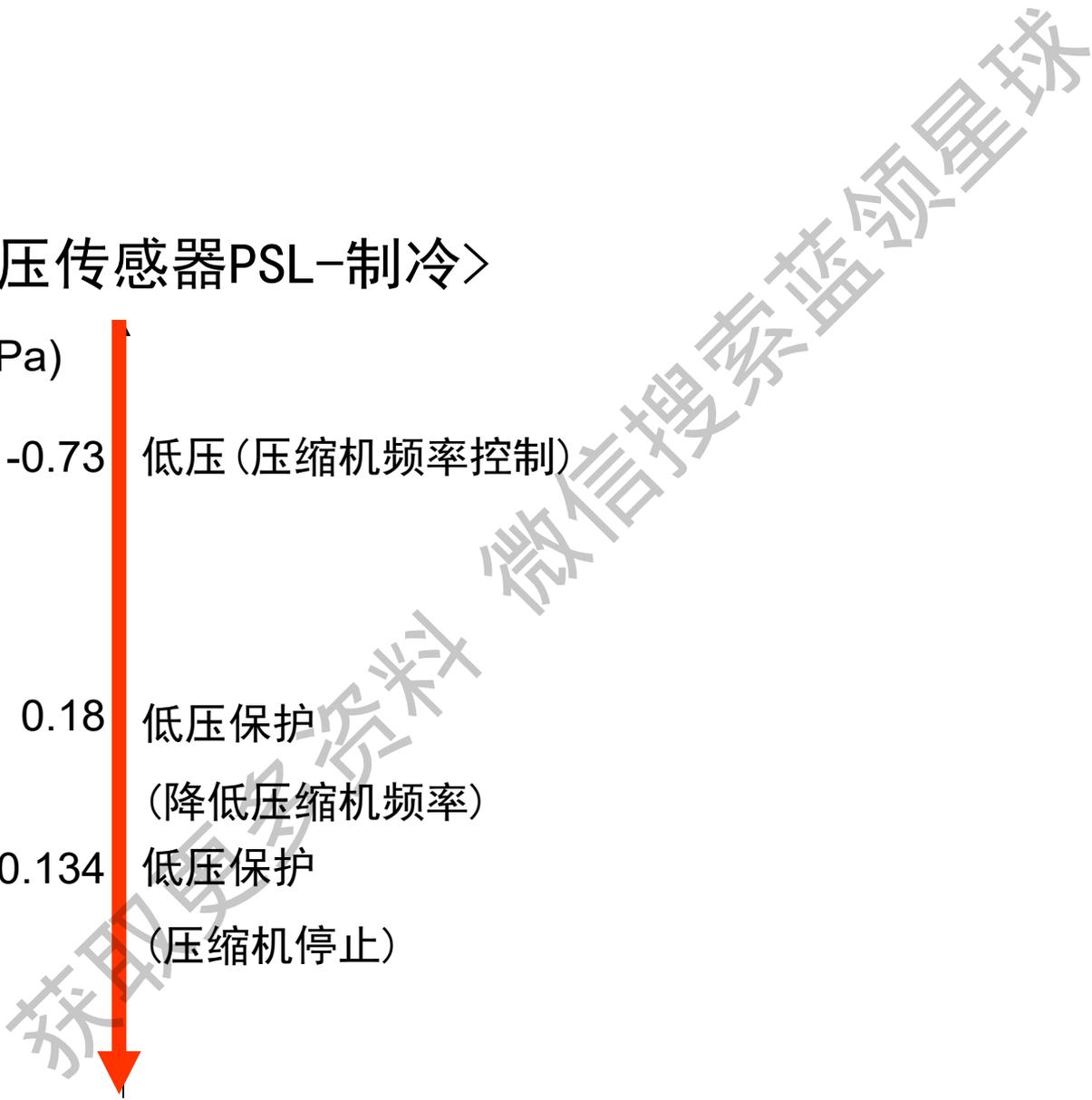
## <低压传感器PSL-制冷>

LP (MPa)

0.81-0.73 低压 (压缩机频率控制)

0.18 低压保护  
(降低压缩机频率)

0.134 低压保护  
(压缩机停止)



# 压力传感器PSL的功能

## <低压传感器PSL-制热>

LP (MPa)

0.8 低压控制

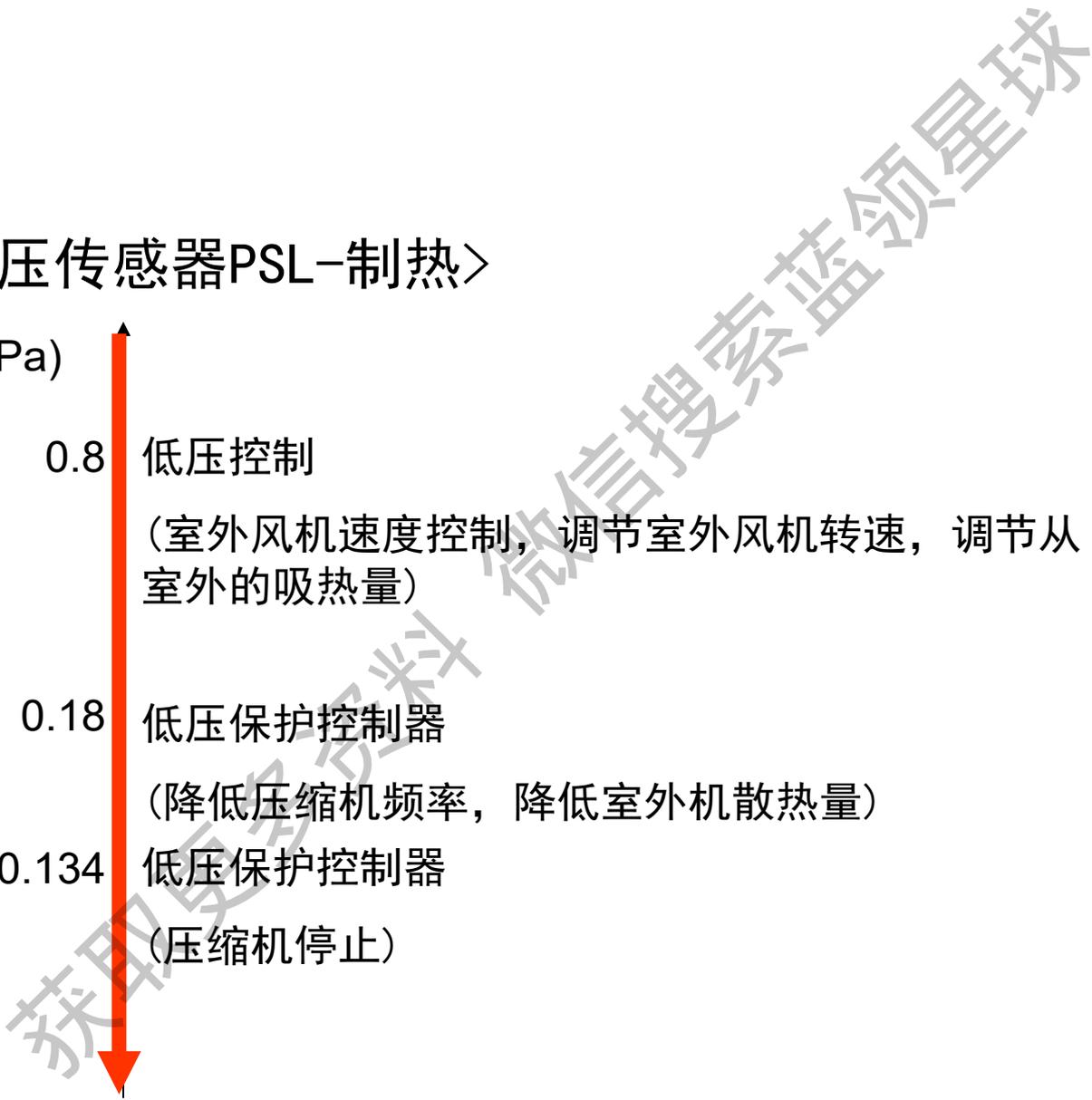
(室外风机速度控制, 调节室外风机转速, 调节从室外的吸热量)

0.18 低压保护控制器

(降低压缩机频率, 降低室外机散热量)

0.134 低压保护控制器

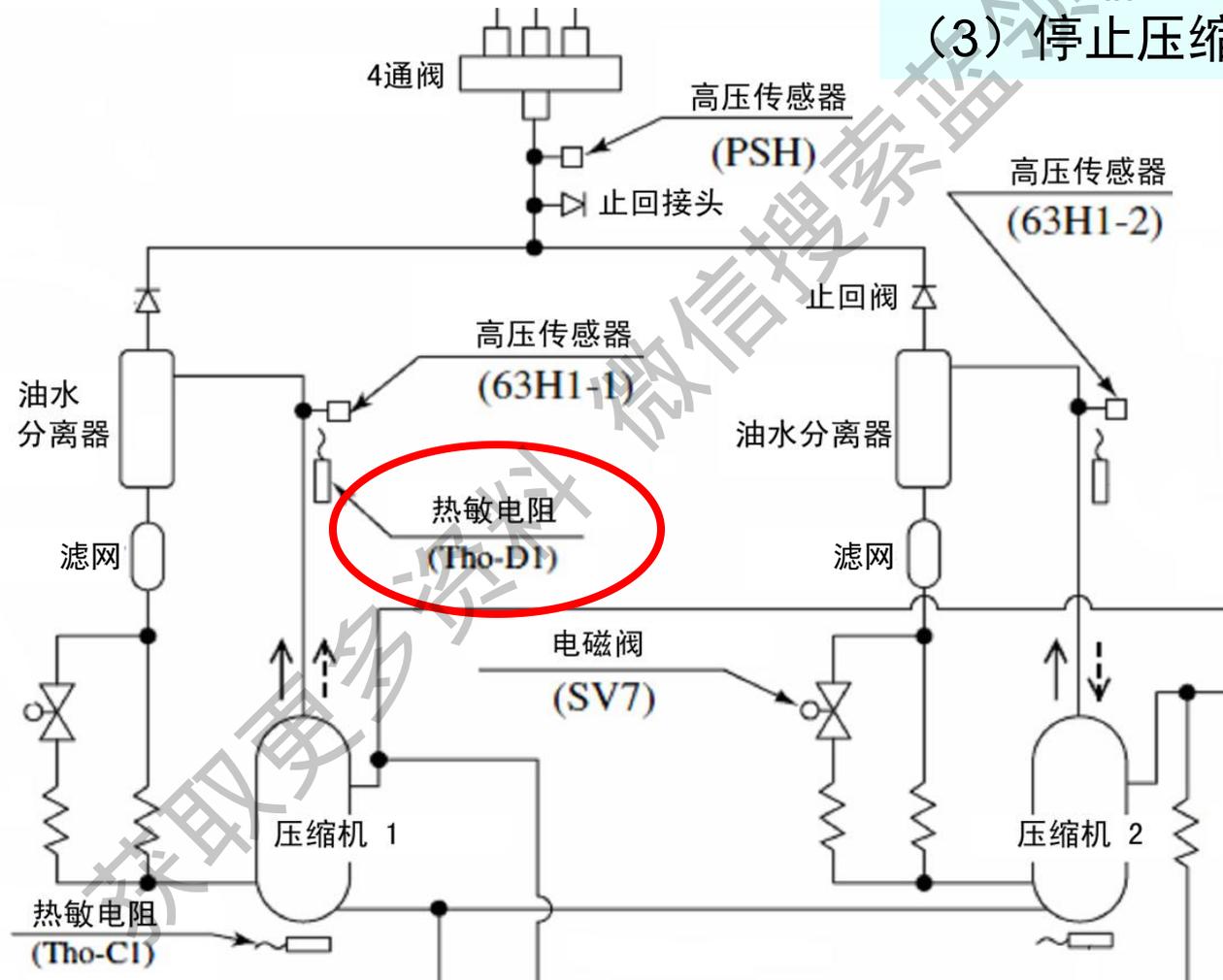
(压缩机停止)



## (5) 传感器和压力开关的功能4-排气温度传感器Tho-D

检测Td反常增加

- (1) 打开SV1，冷却回气
- (2) 压缩机旋转减速
- (3) 停止压缩机



# 排气温度传感器Tho-D的功能

- 排气温度传感器Tho-D参与对SV1,SV2的控制, 见SV1,SV2的控制程序。
- 电磁阀SV1,SV2为喷液冷却电磁阀, 由排气温度 (Tho-D)控制, 当排气温度 (Tho-D) 超过**115°C时, 通电打开, 向回气管喷液冷却**; 当排气温度 (Tho-D) 低于**108°C时, SV1,SV2断电关闭复位。**
- 参与对压缩机转速的控制
- **参与对压缩机的保护**

# 排气管温度 (Td) 控制

- 排气管温度传感器 (Tho-D1) 监视排气管温度 (Td) 以避免排气管上的温度上升。
- **1) 压缩机容量控制**
- (i) 启动条件
- 当满足以下所有条件时
- ① 当压缩机打开时
- ② 当检测到排气管温度(由 Tho-D1 检测)高于 120°C 时
- (ii) 控制内容
- 一旦检测到排气管温度持续 5 秒钟高于 120°C, 则容量减少。
- (iii) 结束条件
- 当满足下列任一条件时
- ① 当排气管温度(由 Tho-D1 检测)低于 110°C 时
- ② 当压缩机关闭时
- ③ 除霜控制期间
- **2) 制热停止时的室内机微开控制**
- 通过打开停止制热的室内机上的 EEV 限制排气管温度 (Td) 上升

## (5) 传感器和压力开关的功能5-曲轴箱温度传感器Tho-C

检测压缩机下部温度的异常上升/  
下降

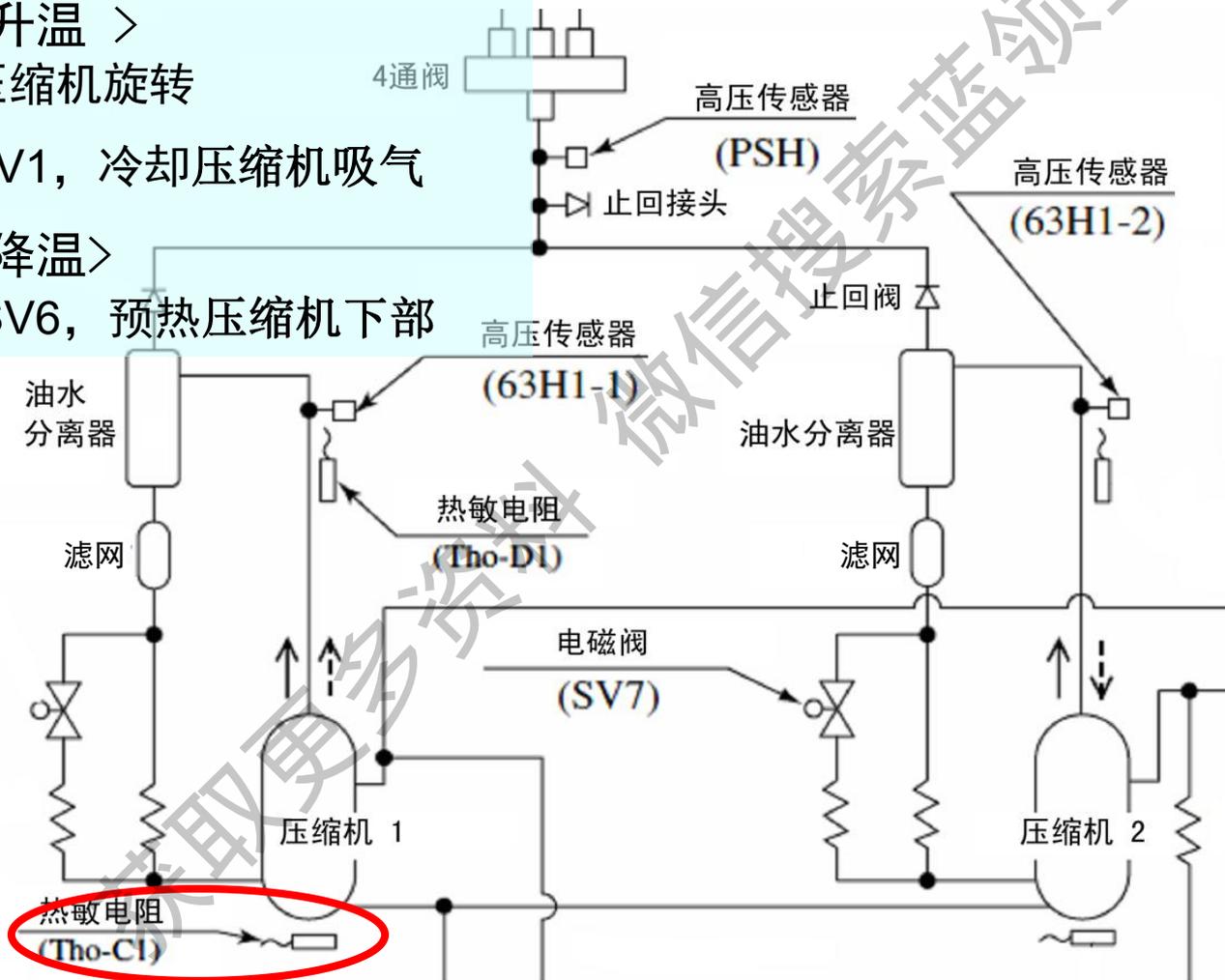
<如果异常升温 >

(1) 减少压缩机旋转

(2) 打开SV1, 冷却压缩机吸气

<如果异常降温>

打开SV6, 预热压缩机下部



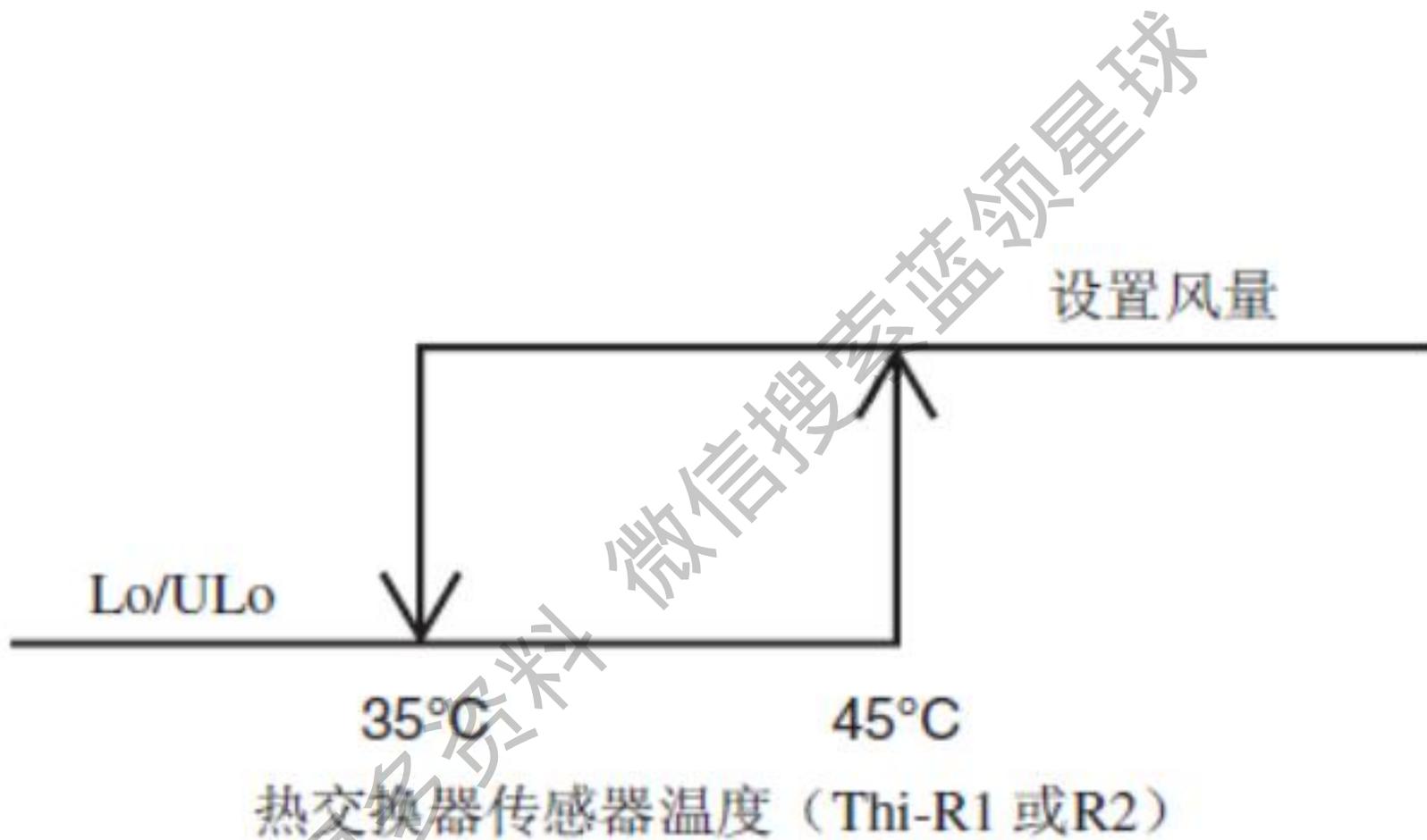
# 曲轴箱温度传感器Tho-C的功能

- 曲轴箱温度传感器Tho-C参与对压缩机转速的控制和保护
- 参与对SV6,SV7的控制
- 参与对SV1,SV2的控制。

获取更多资料

制热时，室内机风扇电机控制。

- (a) 当通过室内机热交换器传感器 (Thi-R1 或 Thi-R2) 检测到的温度降低  $35^{\circ}\text{C}$  或以下，则通过交流电机:Lo 和直流电机:ULo 控制风扇。
- (b) 当热交换器传感器在风扇运行于 Lo/ULo 时检测到  $45^{\circ}\text{C}$  或以上的温度，则返回至设置风量。



获取更多的资料 微信搜索 蓝领星球

# 在制热期间检测房间温度修正

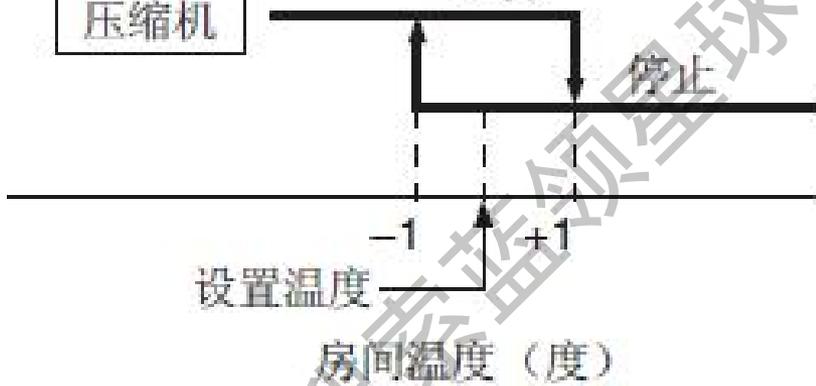
- 在标准规格下，压缩机的打开/关闭取决于温控器的设置温度。但是，当由于机器的安装导致暖风易于积聚在天花板附近，从而导致温控器过早关闭时，可通过使用有线遥控器的室内机功能“制热房间温度修正”更改设置。由于在
- +3、+2 或 +1°C 设置温度之一打开/关闭压缩机，可改善制热感觉。但是，设置温度的上限为 30°C。

标准

压缩机

运转

停止

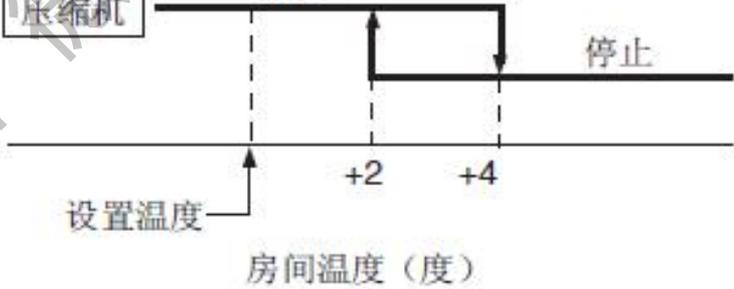


设置为 +3°C

压缩机

运转

停止



获取更多资料

# 进风温度修正

- 进风温度传感器检测的温度和机器安装后测得的温度之间的温度差，可利用该功能修正。
- (a) 可利用有线遥控器的室内机功能“进风温度修正”，以  $0.5^{\circ}\text{C}$  为单位进行调节。
  - $+1.0^{\circ}\text{C}$ ,  $+1.5^{\circ}\text{C}$  和  $+2.0^{\circ}\text{C}$
  - $-1.0^{\circ}\text{C}$ ,  $-1.5^{\circ}\text{C}$  和  $-2.0^{\circ}\text{C}$
- (b) 由于修正的温度将发送至遥控器和室外机，所以通过修正的温度进行控制。
- 注 (1) 检测温度的修正仅对室内机传感器有效。

# 室外机风扇控制

## (a) 风扇档速和风扇速度的控制内容

- 下表指定 7 档室外机风扇速度为额定速度。在正常控制下，最高使用 8 档速 (800 rpm) 的速度。

室外机风扇档速	风扇速度 (制冷)		风扇速度 (制热)	
	FMo1 [rpm]	FMo2 [rpm]	FMo1 [rpm]	FMo2 [rpm]
0 档速	0	0	0	0
第一档速度	200	0	200	0
第二档速度	200	200	200	200
第三档速度	300	300	300	300
第四档速度	400	400	400	400
第五档速度	500	500	500	500
第六档速度	575	575	575	575
第七档速度	700	700	700	700
第八档速度	800	800	800 (780)	800 (780)

注 (1) 上表中括号内的数字适用于 FDC224KXE6。

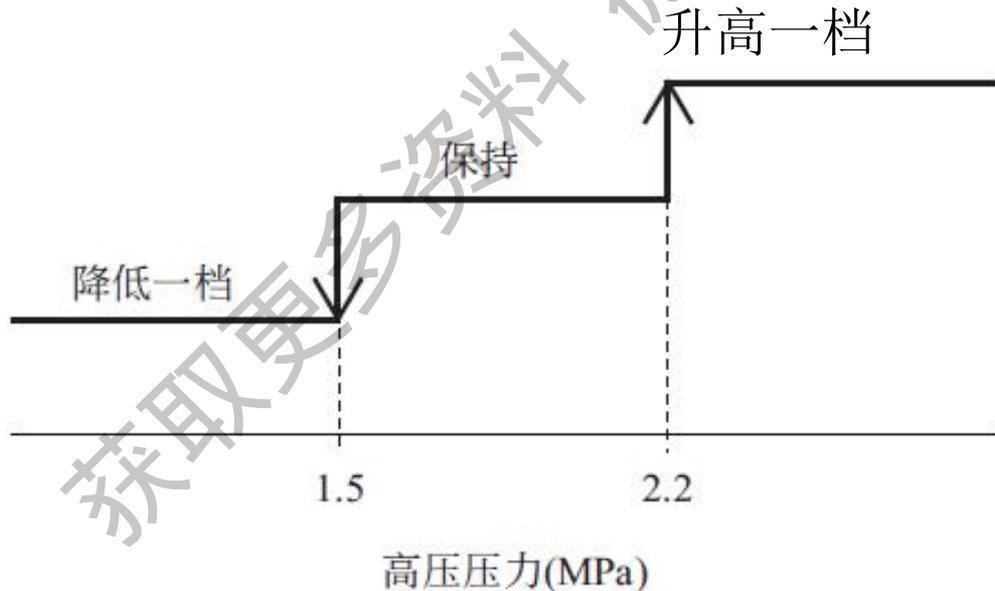
# 制冷期间的风扇控制

- 在制冷和除湿期间，根据高压（由 PSH 测得）和室外空气温度（由 Tho-A 测得）控制风扇速度。
- (i) 初始风扇速度如下。
- 制冷时的初始室外机风扇速度

机型	室外气温 $\leq 10^{\circ}\text{C}$	$10^{\circ}\text{C} < \text{室外气温} < 15^{\circ}\text{C}$	$15^{\circ}\text{C} \leq \text{室外气温}$
所有机型	第二档速度	第四档速度	第六档速度

## (ii) 在正常运转期间，根据高压值更改速度

- ① 当其连续 1 分钟检测到  $HP \geq 2.2 \text{ MPa}$  时，风扇速度上升一档。
- ② 当  $1.5 \text{ MPa} < HP < 2.2 \text{ MPa}$  时，维持当前风扇速度。
- ③ 当其连续 1 分钟检测到  $HP \leq 1.5 \text{ MPa}$  时，风扇速度下降一档。
- ④ 风扇速度的控制范围为 1 档 - 8 档速。



(iii) 当该控制下的状态从  $HP < 3.3 \text{ MPa}$  变为  $HP \geq 3.3 \text{ MPa}$  时, 风扇速度优先进行以下改变。(改变后即恢复正常控制)

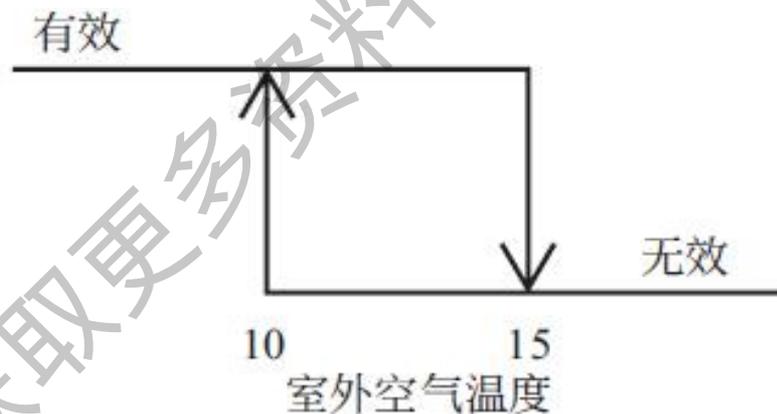
- ① 当室外空气温度  $\geq 30^\circ\text{C}$  时, 提高到 7 档或更高档速。
- ② 当室外空气温度  $< 30^\circ\text{C}$  时, 变为 3 档或更高档速。
- ③ 当风扇速度在状态改变前高于以上速度时, 风扇速度保持不变。

## (c) 低室外气温时的室外机风扇制冷控制

### (i) 启动条件

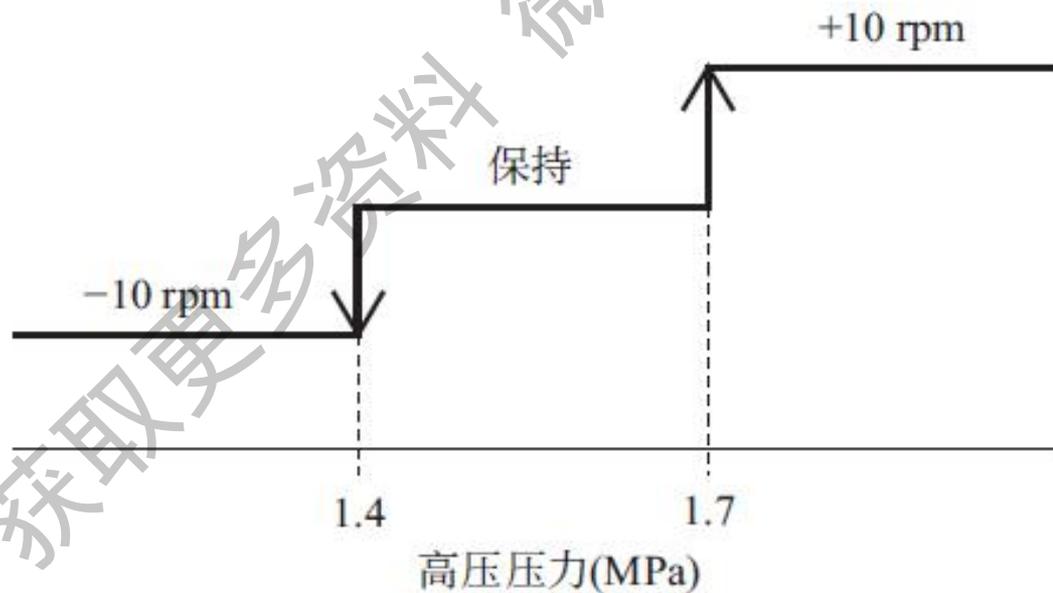
当满足以下所有条件时执行该控制。

- ① 当执行普通室外机风扇控制时
- ② 室外气温  $\leq 10^{\circ}\text{C}$  (通过室外气温  $> 15^{\circ}\text{C}$  的滞后作用进行复位。)
- ③ 室外机风扇速度 = 1 档速 (200 rpm)



## (ii) 控制内容

- ① 控制开始时室外机风扇速度为 200 rpm，持续 20 秒检测到高压时
- ② 室外机风扇速度处于 130 rpm – 300 rpm 的范围



### (iii) 结束条件

当满足下列任一条件时

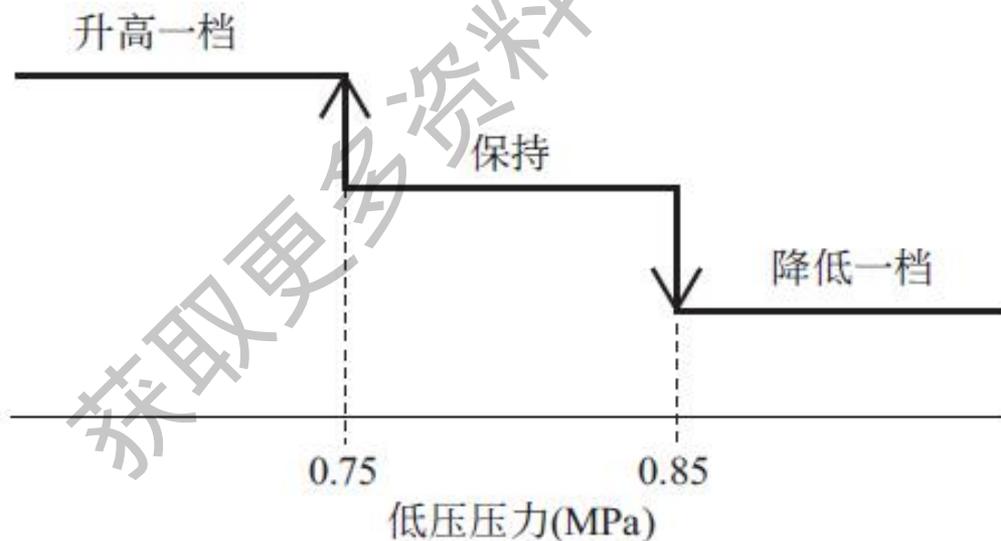
- ① 当普通室外机风扇制冷控制结束时
- ② 室外气温  $> 15^{\circ}\text{C}$
- ③ 室外机风扇速度  $\geq 2$  档速

(注) 该控制的范围不大于  $300 \text{ rpm} \times 1$  个。

## 室外机风扇制热控制

制热运转期间根据低压值（由 PSL 检测）执行风扇速度控制。

- (i) 初始风扇速度为 6 档速。
- (ii) 根据低压值改变速度
  - ① 当其连续 30 秒钟检测到  $LP \leq 0.75 \text{ MPa}$  时，风扇速度上升 1 档。
  - ② 当  $0.75 \text{ MPa} < LP < 0.85 \text{ MPa}$  时，维持当前风扇速度。
  - ③ 当其连续 30 秒钟检测到  $LP \geq 0.85 \text{ MPa}$  时，风扇速度下降 1 档。
  - ④ 风扇速度的控制范围为 1 档 - 8 档速。



(iii) 当在该控制期间状态从  $LP < 1.0 \text{ MPa}$  变为  $HP \geq 1.0 \text{ MPa}$  时，风扇速度优先进行以下改变。  
(改变后即恢复正常控制。)

- ① 变为 4 档或更低档速。
- ② 如果风扇速度在状态更改前低于以上速度时，则风扇速度保持不变。

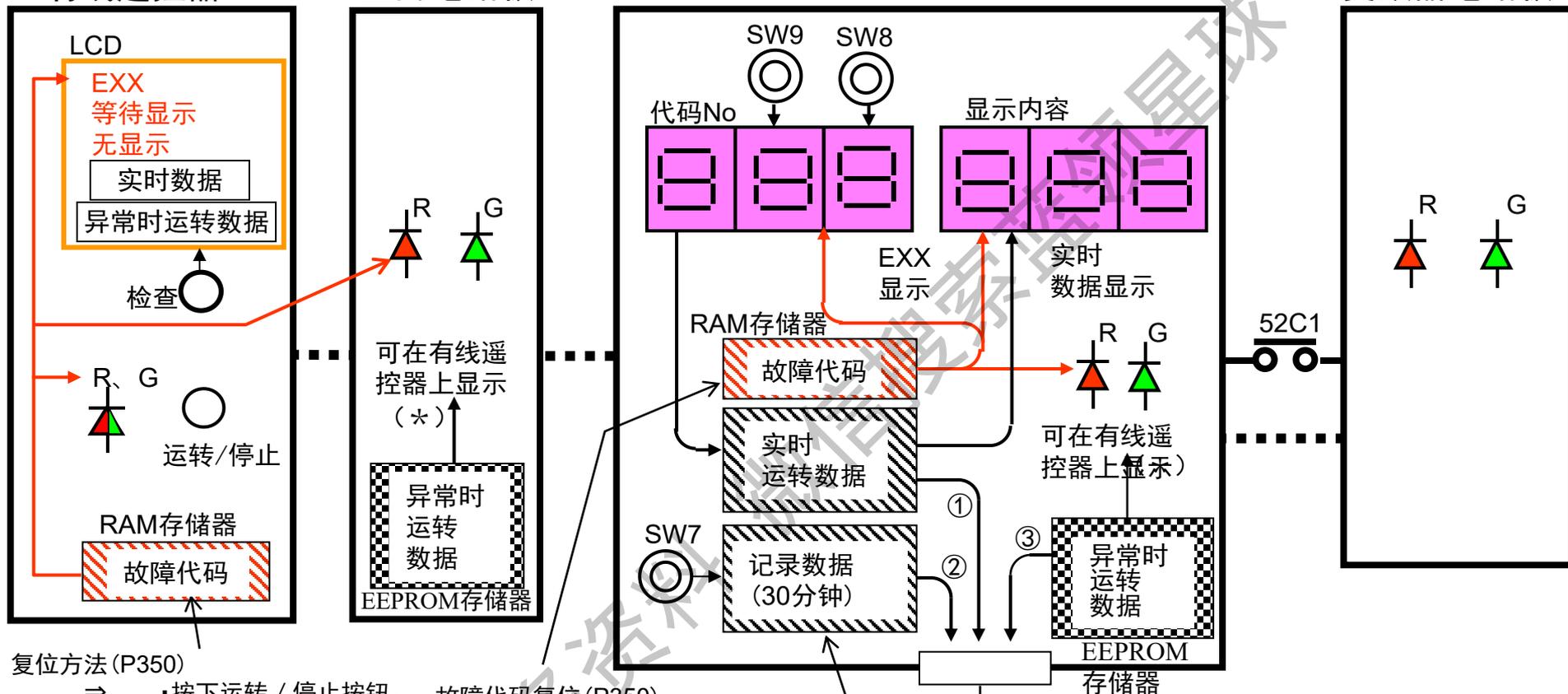
获取更多资料

## 有线遥控器

## 室内电路板

## 室外控制电路板

## 变频器电路板



### 复位方法 (P350)

- ⇒
- 按下运转 / 停止按钮。故障代码复位 (P350) (有线遥控器复位)
  - 拔下变压器连接器CNW2。
  - 切断电源。
- ⇒
- 利用DIP开关3-1进行复位
  - 拔下变压器连接器CNA2。
  - 切断电源。

### 记录数据复位 (P307)

将代码No设为“77”，然后按下SW7三秒钟。



将下述数据读入到PC中。

- ① 实时监视 - (每1s、5s、10s、20s、30s、40s、50s、60s的运转数据(室外机)) (教材P307)
- ② 记录数据监视 - 发生异常时30分钟前的运转数据(室外机) (教材P307) 有关输出例子, 请参阅本印刷手册
- ③ EEPROM数据监视 - 发生异常时的运转数据(室外机) (2次) 有关输出例子, 请参阅本印刷手册

(\*) 有关发生故障时EEPROM存储器数据向有线遥控器的读出方法, 请参阅本印刷手册