

学习活动四

纯电动汽车空调制冷功能不正常

故障检修

组织教学

- 1、考勤
- 2、检查学生实训工装、精神状态
- 3、强调6S与实训安全
- 4、角色分工



教学回顾

大家还记得偶发性仪表显示EV功能受限可能的故障原因吗？

任务描述

一辆2017款比亚迪E5轿车进厂维修，客户反映该车空调在开启之后，发现制冷功能不正常。现根据车间安排，该车辆由你进行维修，并让客户满意的验收，请运用你所学的知识进行车辆故障排除。

职业能力培养目标

- 1.熟悉纯电动汽车空调系统**构造及工作原理**；
- 2.能够通过接车间诊单和服务顾问沟通，初步**确认故障现象**；
- 3.能够利用万用表，筛选空调制冷功能不正常**疑似故障点**；
- 4.针对空调制冷功能不正常疑似故障点，能够制定车辆维修**工作计划和检修步骤**；
- 5.能够准确**查阅电气原理图、维修手册**；
- 6.能够对空调制冷功能不正常疑似**故障点进行检测**，确定故障点并利用万用表等仪器进行**故障排除**；
- 7.能够按照6S标准，完成空调制冷功能不正常故障**排除维修任务**

1. Part One 任 务 资 讯

一、任务资讯

1、根据故障现象，填写维修工单。

车辆信息				
日期：	车主：			
车牌：	电话：			
里程：	电量：			
备注：				
维修内容				
接车人员：	项目：	工时：	零件名称和数量：	
预计交车时间：				
追加施工时间：				
维修班组：				
旧件带走 是 <input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/>				
前舱	车厢内	底盘	渗油情况	检查结果
制动液 <input type="checkbox"/>	空调控制 <input type="checkbox"/>	右前轮胎 <input type="checkbox"/>	发动机 <input type="checkbox"/>	技师质检签字： 备注：
助力泵油 <input type="checkbox"/>	音响控制 <input type="checkbox"/>	左前轮胎 <input type="checkbox"/>	变速箱 <input type="checkbox"/>	
冷却液 <input type="checkbox"/>	仪表控制 <input type="checkbox"/>	右后轮胎 <input type="checkbox"/>	冷却系统 <input type="checkbox"/>	
玻璃水 <input type="checkbox"/>	仪表显示 <input type="checkbox"/>	左后轮胎 <input type="checkbox"/>	方向系统 <input type="checkbox"/>	
电瓶液 <input type="checkbox"/>	天窗控制 <input type="checkbox"/>	前制动 <input type="checkbox"/>	刹车系统 <input type="checkbox"/>	
皮带状况 <input type="checkbox"/>	雨刷控制 <input type="checkbox"/>	后制动 <input type="checkbox"/>	空调系统 <input type="checkbox"/>	
高压线束 <input type="checkbox"/>	手刹控制 <input type="checkbox"/>	下护板 <input type="checkbox"/>		
蓄电池 <input type="checkbox"/>	车头灯 <input type="checkbox"/>	排气系统 <input type="checkbox"/>		

备注说明：客户车上的贵重物品请客户随身携带，如有损失和本店无关，以免丢失给客户不必要的麻烦。

客户换下的旧件不要时，就是有本店自行处理。

提醒客户下次保养的时间和里程以免车子错过最佳保养时期而造成车子过度的损伤。

客户签名：

李
章
卫

一、任务资讯

2、明确任务要求

- 班组长初步确认为**空调制冷功能不正常。**
- 完成空调制冷功能不正常的原因分析，正确使用检修仪器和工具进行**故障点排查**，完成空调制冷功能不正常**故障排除**。



一、任务资讯

3、相关知识学习

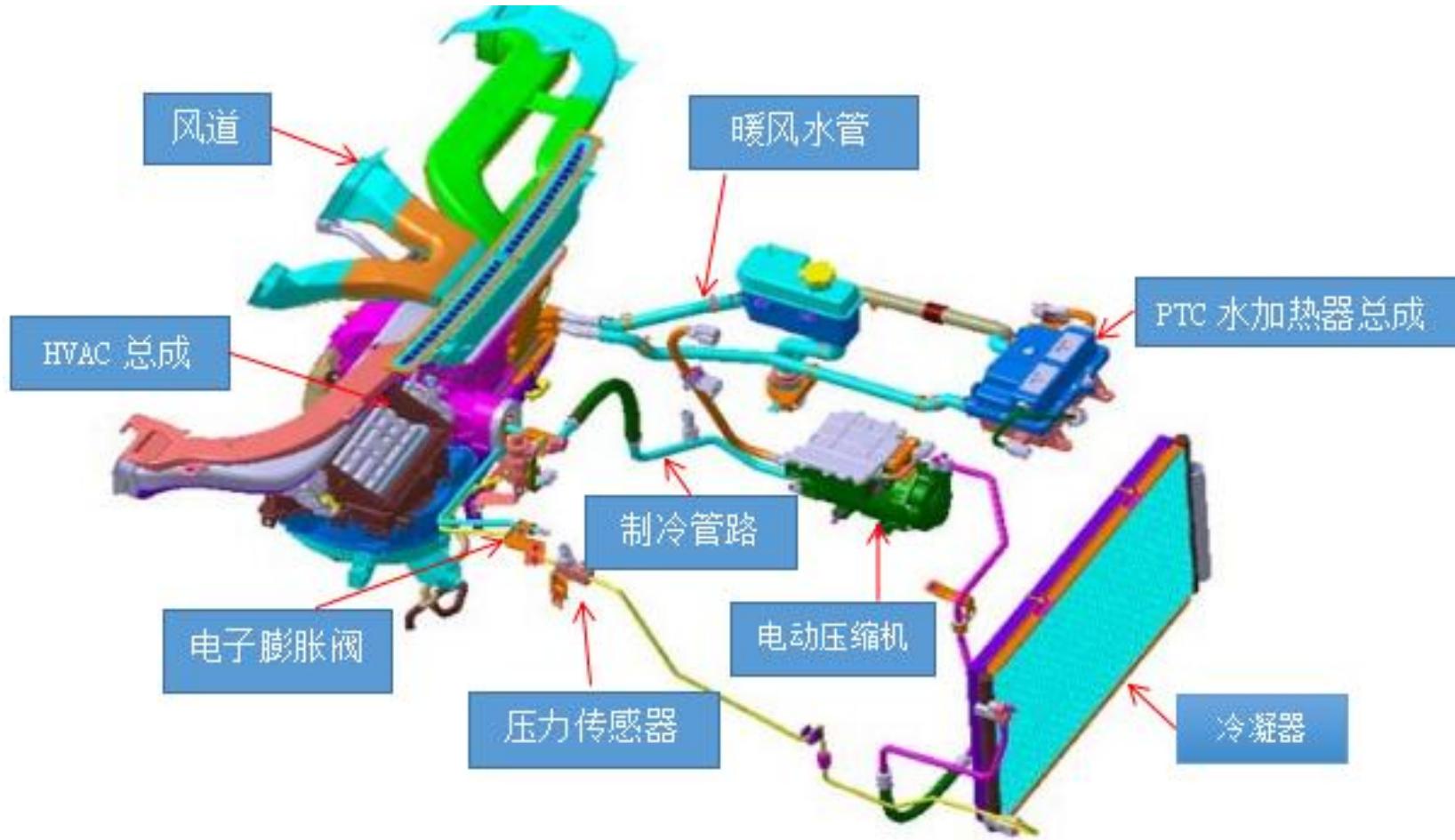


比亚迪e5空调系统组
成有哪些？

(1) 组成

由电动压缩机、冷凝器、HVAC总成、制冷管路、PTC水加热器总成，空调电子水泵、暖风水管、风道、电子膨胀阀、温度压力传感器、压力传感器、空调控制器等零部件组成；具有制冷、采暖、除霜除雾、通风换气等四种功能。

纯电动汽车简单故障检修



纯电动汽车简单故障检修



电动压缩机

温度压力传感器

压力传感器

电子膨胀阀

PTC水加热模块



空调电子水泵



风道



冷凝器



HVAC总成



制冷管路



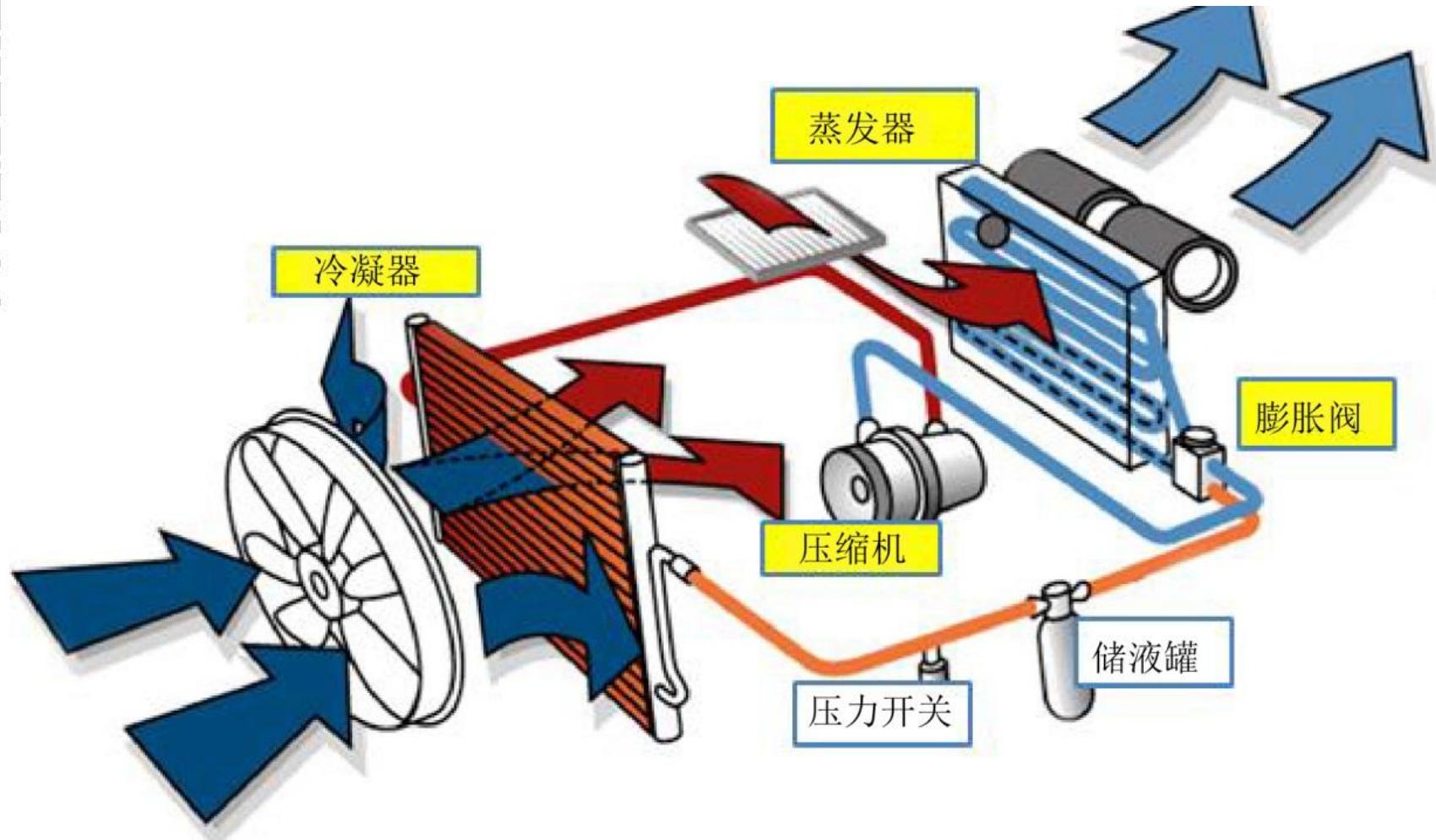
空调控制器

李
卫
章

(2) 工作原理 (制冷)

由电动压缩机将气态的制冷剂从蒸发器中抽出，并将其压入冷凝器。高压气态制冷剂经冷凝器时液化而进行热交换（释放热量），热量被车外的空气带走。高压液态的制冷剂经膨胀阀的节流作用而降压，低压液态制冷剂在蒸发器中气化而进行热交换（吸收热量），蒸发器附近被冷却了的空气通过鼓风机吹入车厢。气态的制冷剂又被压缩机抽走，泵入冷凝器，如此使制冷剂进行封闭的循环流动，不断地将车厢内的热量排到车外，使车厢内的气温降至适宜的温度。

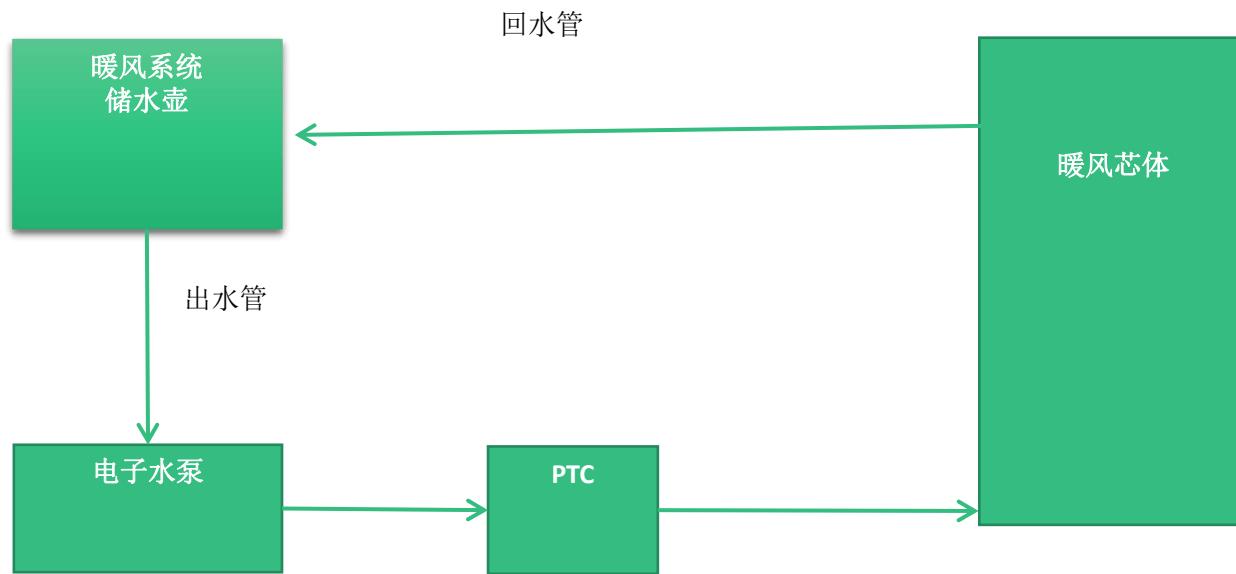
纯电动汽车简单故障检修





工作原理 (制热)

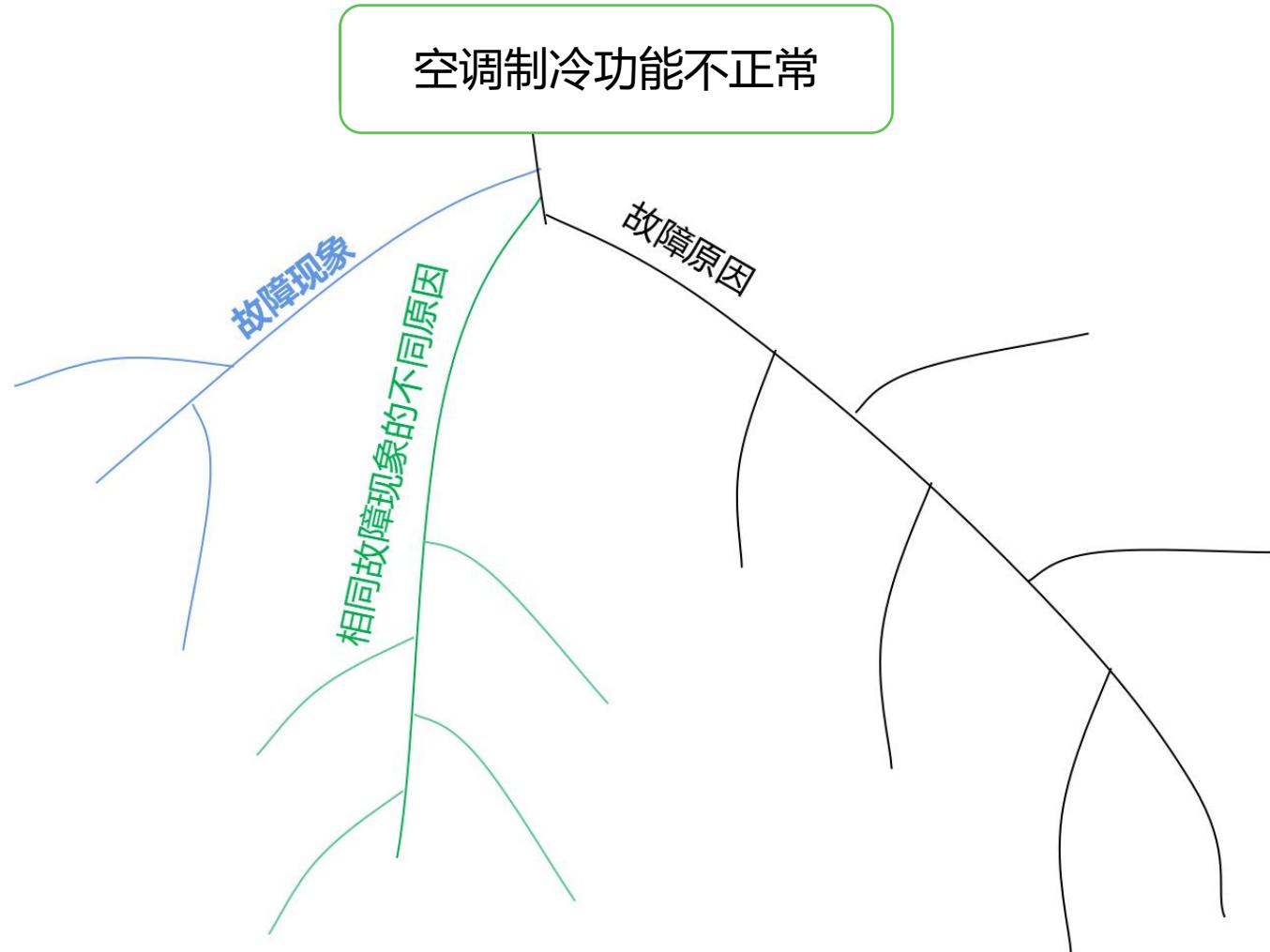
暖风系统储水壶中的冷却液在电子水泵的作用下，进入PTC水加热模块，PTC加热冷却液后供给暖风芯体，鼓风机把暖风吹入驾驶室内，冷却液经回水管重新流入暖风系统储水壶，如此循环。

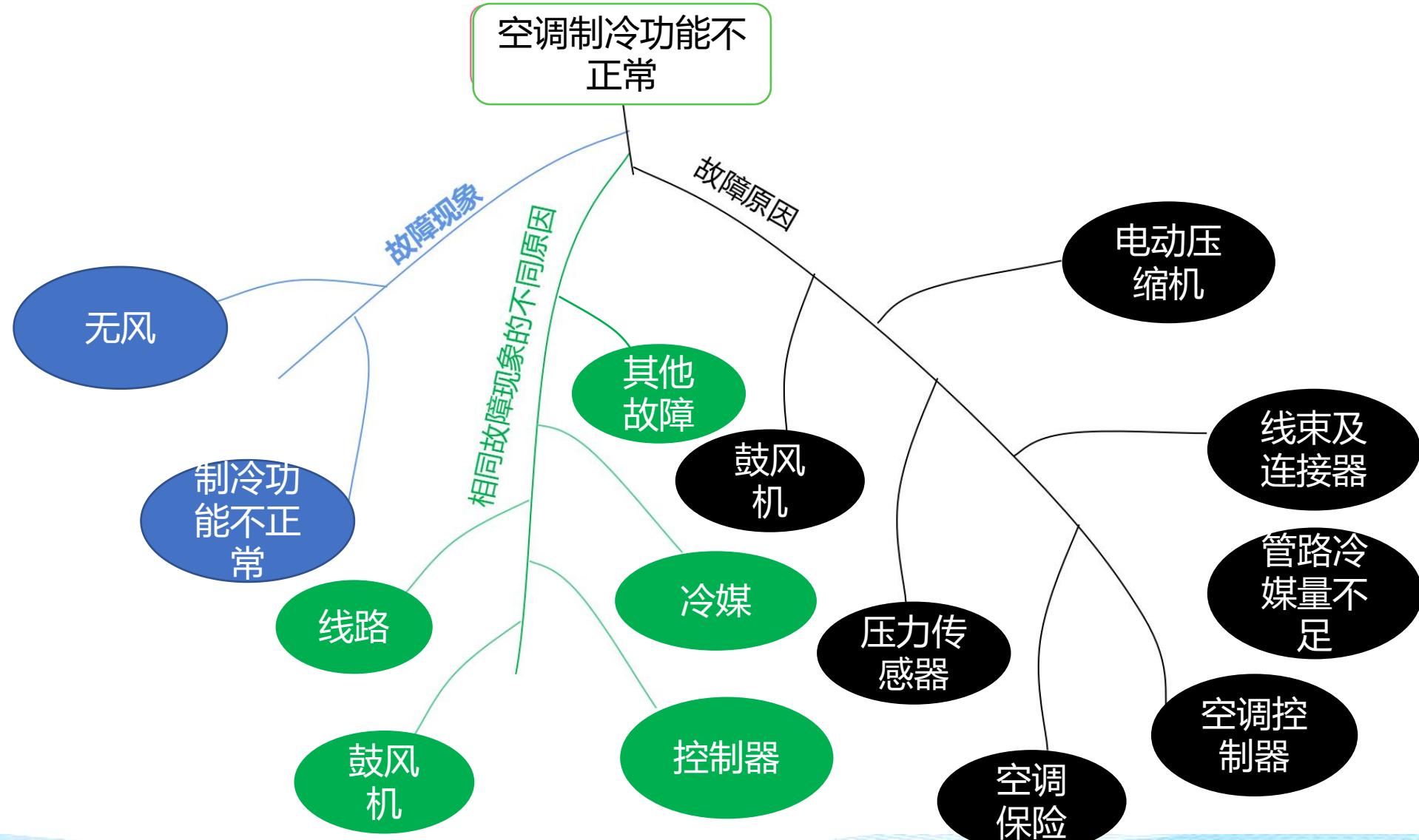


2. Part Two 制 定 计 划

二、制定计划

1、进行原理分析，小组讨论，查阅维修手册，共同绘制故障树。完成后将故障树张贴在张贴板上。被抽选的小组派代表进行汇报。





二、制定计划

2、制定计划

带着“5W2H”分析法阅读
工作页，网上查找资料，
完成工作页检修计划表的
初步填写。

3. 优 化 决 策

Part Three

三、优化决策

1、汇报成果

- (1) 完善检修计划、检修流程
- (2) 将检修流程张贴在张贴板上
- (3) 小组派代表进行汇报



比亚迪E5空调制冷功能不正常-检修流程

三、优化决策

拿小本记下来



2、优化决策

- (1) 故障点筛选
- (2) 确定步骤

4. 任务实施

Part Four

四、任务实施

1、确认工具，做好防护

- (1) 根据制定的维修计划填写《领料单》，向教师领取物资。

XX汽修厂汽车配件领料单

车牌号码: 车型: 送修班组:
发料人: 领料人: 签名:

序号	日期	配件名称	数量	单位	单价	合计	配件编码	备注
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								
26								
27								

此表一式二联，第一联原件修理厂备查，第二联配件保管单。

李
章
卫

四、任务实施

(2) 小组6人按计划就位。检查灭火器并记录，设置隔离带。



四、任务实施

(3) 检查万用表、较零；检查道通908E诊断仪、汽车维修常用工具。



李卫
章

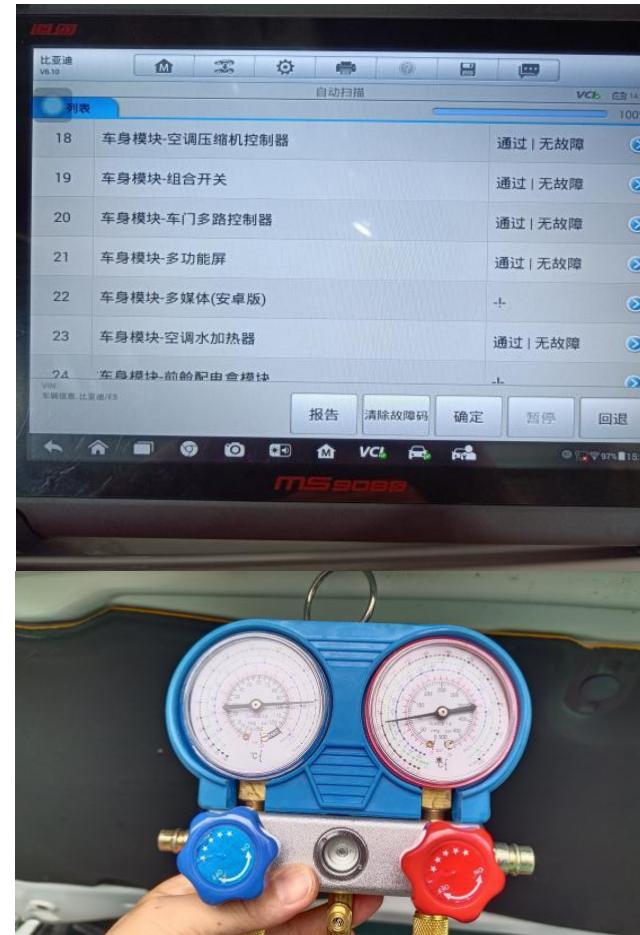
四、任务实施

2、汽车上电，确认故障现象



四、任务实施

3、(1) 检查空调压力（电源上电OK档，用诊断仪读取系统故障，用空调压力表检查是否有压力故障）



四、任务实施

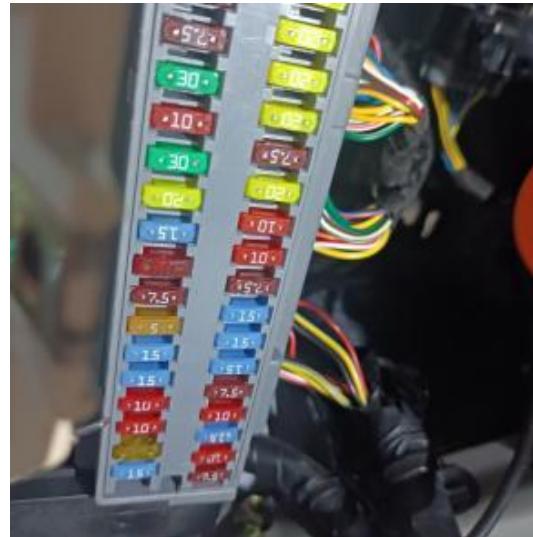
(2) (a) 将车辆静置一段时间 (1H 左右)，避免蒸发器因结冰导致无法启动空调。

(b) 打开空调制冷。

正常：系统正常

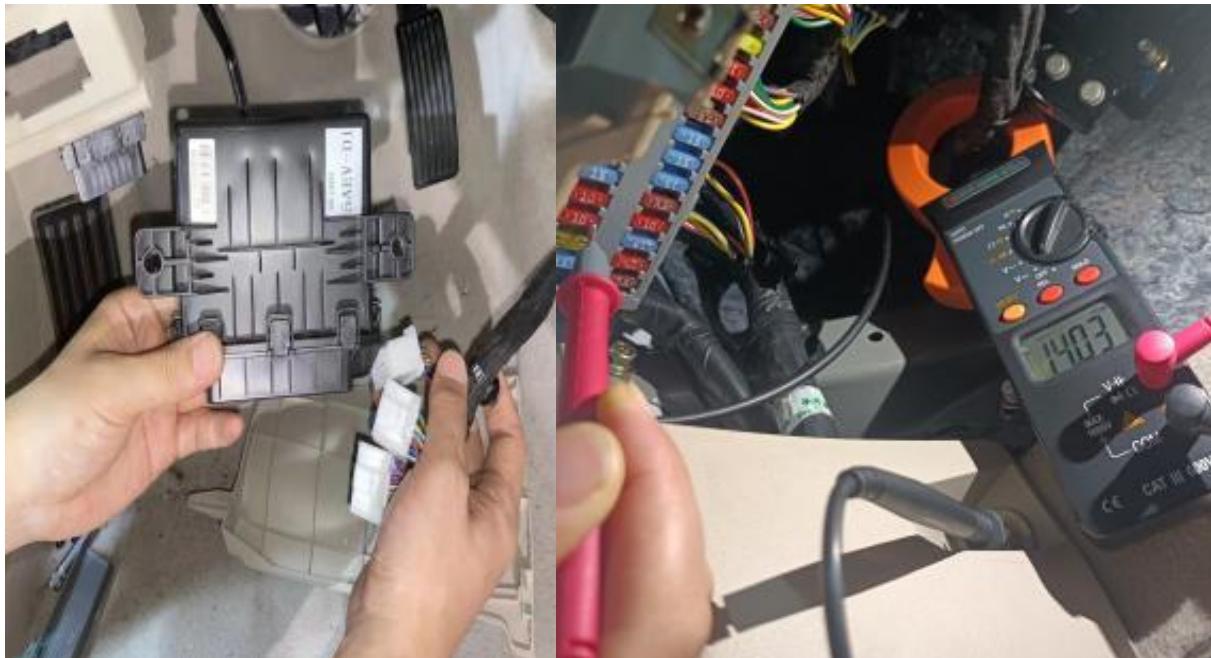
四、任务实施

(3) 检查保险 (用万用表
检查F2/14保险是否导通)



四、任务实施

(4) 检查线束（断开接插件B2H、BA17，测线束阻值是否正常，标准值如表所示）



端子	线色	条件	正常情况
B2H-30-BA17-1	Gr	OK档电	小于1欧
BA17-2-车身地	B	始终	小于1欧

四、任务实施

(5) 更换空调控制器



四、任务实施

3、组内轮换，积累经验

小组成员角色互换，对重新
设定故障的车辆进行检修，
获得维修经验。

5. Part Five 交 车 验 收

五、交车验收

1、自检、互检、终检

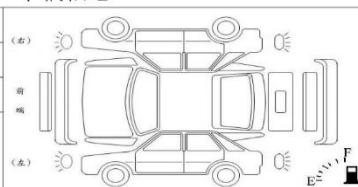
- (1) 试车检验是否恢复功能。
- (2) 使用诊断仪检查是否存在故障码。
- (3) 质量检验。
- (4) 在工作页中记录结果。



2、模拟客户验收与恢复现场

填写《维修工单》、《结算单》。

XXX汽修厂维修工单

车辆信息			
日期:	车主:		
车牌:	电话:		
里程:	油量:		
备注:			

维修内容			
接车人员:	项目:	工时:	零件名称和数量:
预计交车时间:			
追加施工时间:			
维修班组:			
旧件带走	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>		

发动机舱	车厢内	底盘	渗油情况	检查结果				
制动液	<input type="checkbox"/>	空调控制	<input type="checkbox"/>	右前轮胎	<input type="checkbox"/>	发动机	<input type="checkbox"/>	技师质检签字:
助力泵油	<input type="checkbox"/>	音响控制	<input type="checkbox"/>	左前轮胎	<input type="checkbox"/>	变速箱	<input type="checkbox"/>	
冷却液	<input type="checkbox"/>	仪表控制	<input type="checkbox"/>	右后轮胎	<input type="checkbox"/>	冷却系统	<input type="checkbox"/>	
玻璃水	<input type="checkbox"/>	仪表显示	<input type="checkbox"/>	左后轮胎	<input type="checkbox"/>	方向系统	<input type="checkbox"/>	
电瓶液	<input type="checkbox"/>	天窗控制	<input type="checkbox"/>	前制动	<input type="checkbox"/>	刹车系统	<input type="checkbox"/>	
皮带状况	<input type="checkbox"/>	雨刷控制	<input type="checkbox"/>	后制动	<input type="checkbox"/>	空调系统	<input type="checkbox"/>	
变速器油	<input type="checkbox"/>	手刹控制	<input type="checkbox"/>	下护板	<input type="checkbox"/>			
蓄电池	<input type="checkbox"/>	车头灯	<input type="checkbox"/>	排气系统	<input type="checkbox"/>			

备注说明：客户车上的贵重物品请客户随身携带，如有损失和本店无关，以免丢失给客户不必要的麻烦。
客户换下的旧件不要时，就是有本店自行处理。
提醒客户下次保养的时间和里程以免车子错过最佳保养时期而造成车子过度的损伤。

客户签名:

维修工单

XXX汽修厂结算单

进店日期:

客户姓名		车牌号码		颜色	
车辆型号		车架号			

材料费

序号	名称	单位	数量	单价	合计(元)	备注
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						

合计(元):

工时费

序号	维修项目	工时	金额(元)	备注
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				

合计(元):

总计(元):

服务顾问签字:

客户签字:

公司地址: XXX

结算日期:

结算单

- (2) 向客户出示《维修工单》《结算单》，
引导缴费、钥匙交接。
- (3) 按6S管理标准，恢复现场。



6. Part Six 总 结 评 价

六、总结评价

1、自我评价、组内互评、教师评价

小组讨论，总结本次任务的优点与不足，**完成评价表**，认真听老师对各组的评价，进行记录并反思。认真听老师对空调制冷功能不正常故障检修思路的**总结**，记录、体会并感悟检修过程的精髓，并派代表进行汇报。

组名: 组员:						
考核项目	考核内容	评分标准	小组自评	小组互评	教师评价	总评
任务准备 (30%)	作业准备 (8分)	1. 个人安全防护用品符合要求, 计2分; 不符合不得分; 2. 正确检查并调校设备仪器, 计3分; 未校验不得分; 3. 实施车辆防护, 计3分; 未实施防护不得分;				
	任务资讯 (10分)	1. 小组合作查找资料, 准确找出新能源汽车空调制冷功能不正常故障原因, 计5分, 故障原因不完整, 每少2个扣1分; 2. 能按照规范完成接车问诊单的填写, 计5分, 漏填错填, 每1处扣1分。				
	制定计划 (12分)	1. 小组协作制定工作计划和检修步骤, 符合要求, 计8分; 不够完善, 每缺失1个步骤扣1分, 缺失4个以上或存在方向性错误不得分; 2. 能用普通话清晰流畅展示汇报, 计4分, 卡顿3次以上计2分;				
任务实施 (30%)	仪器使用 (5分)	1. 能够正确使用道通908E解码仪读取故障码和用万用表检测故障点, 计5分; 故障码和数据流出现1处错误扣2分, 出现3次错误不得分。				
	检修流程 (20分)	1. 完成新能源汽车空调制冷功能不正常疑似故障点的检测, 确定故障点, 完成故障检修, 试车确认故障排除, 计15分; 未达到要求不得分。2. 规范填写维修工单、结算单, 计5分; 不规范计2分。				
	交车验收 (5分)	1. 完成维修后, 进行车辆清洁, 客户确认验收, 无疑义, 计5分; 若对客户提出质疑解释后仍不满意, 扣2分。				
职业素养 (40%)	安全素养 (40分)	1. 操作安全规范, 执行6S管理, 计10分, 6S管理不到位或出现违规1次扣2分, 造成重大安全事故, 不得分; 2. 仪器仪表操作使用规范, 计10分, 违规1次扣2分, 导致仪器仪表损坏, 不得分; 3. 在车辆维修过程中, 视小组成员团队协作情况, 计4~8分; 4. 与客户愉快沟通, 交车顺利, 计12分; 与客户沟通不畅, 扣6分。				
合计						

六、总结评价

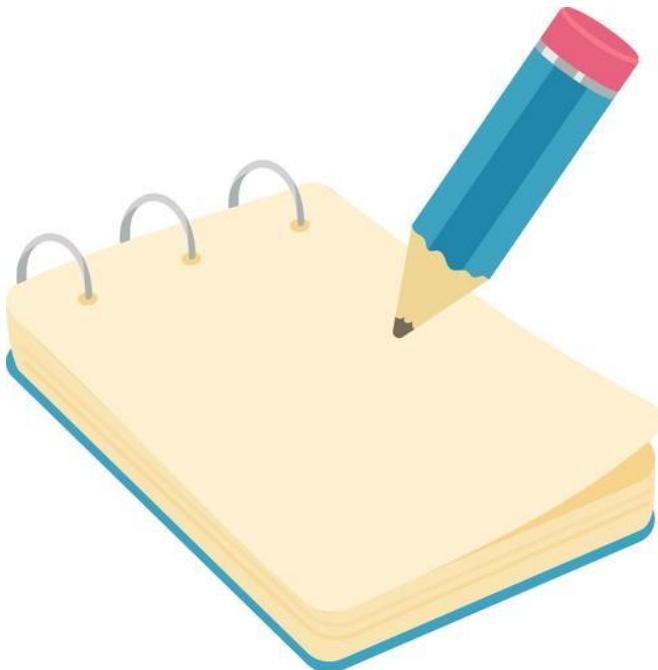
2、情感态度测试表

独立完成“高压电器系统故障诊断与排除”任务情感态度测试表。

序号	测试内容	是	否	不确定
1	你对我国新能源汽车的发展是否有信心，对各品牌常见新能源汽车车型是否了解。			
2	你是否会主动通过各类信息平台了解其他品牌车型纯电动汽车SOC跳变故障、仪表报动力系统故障指示灯故障、偶发性仪表显示EV功能受限故障、空调制冷功能不正常故障等典型案例。			
3	你是否主动按时完成教师布置的课前任务。			
4	你认为小组合作学习形式对知识、技能、职业素养的培养是否有效。			
5	在小组学习分工中，你是否愿意承担组长角色。			
6	在实训学习过程中，你觉得是否应该严格执行操作规范。			
7	在实训学习过程中，你是否认同老师每次强调的安全意识、质量意识、环保意识。			
8	在实训开始时，你是否会检查安全防护装备。			
9	实训任务结束后，你是否会主动按6S标准恢复现场。			
你的建议	签名：_____			
	时间：年月日			

六、总结评价

3、小组推优



根据以上评价，现在每组派3位代表，每位代表拥有1票投票权，为你认为本任务中表现最优秀的小组送上一枚 

获得优胜的小组可获得全组平时分加分的机会。

7. Part Seven 能力提升

七、能力提升

小李在某新能源汽车4S店工作，一天接了一辆比亚迪唐EV，经过询问及客户反映，该车没有暖风。经过班组长检查，确认是PTC水加热器损坏，需要更换PTC，如果你是小李，你能正确进行PTC的更换吗？

任务要求：1、完成检修任务；2、完成工作页。

作业

1. 请简述纯电动汽车空调系统的制冷和制热的原理。

谢谢观赏