



新能源热管理系统核心零部件 的开发及应用

森萨塔科技市场经理
李章春

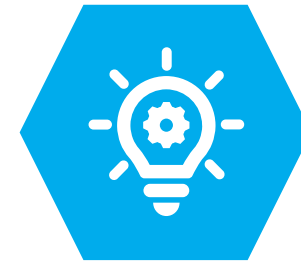
报告提纲



新能源热管理系统传感器
应用简介



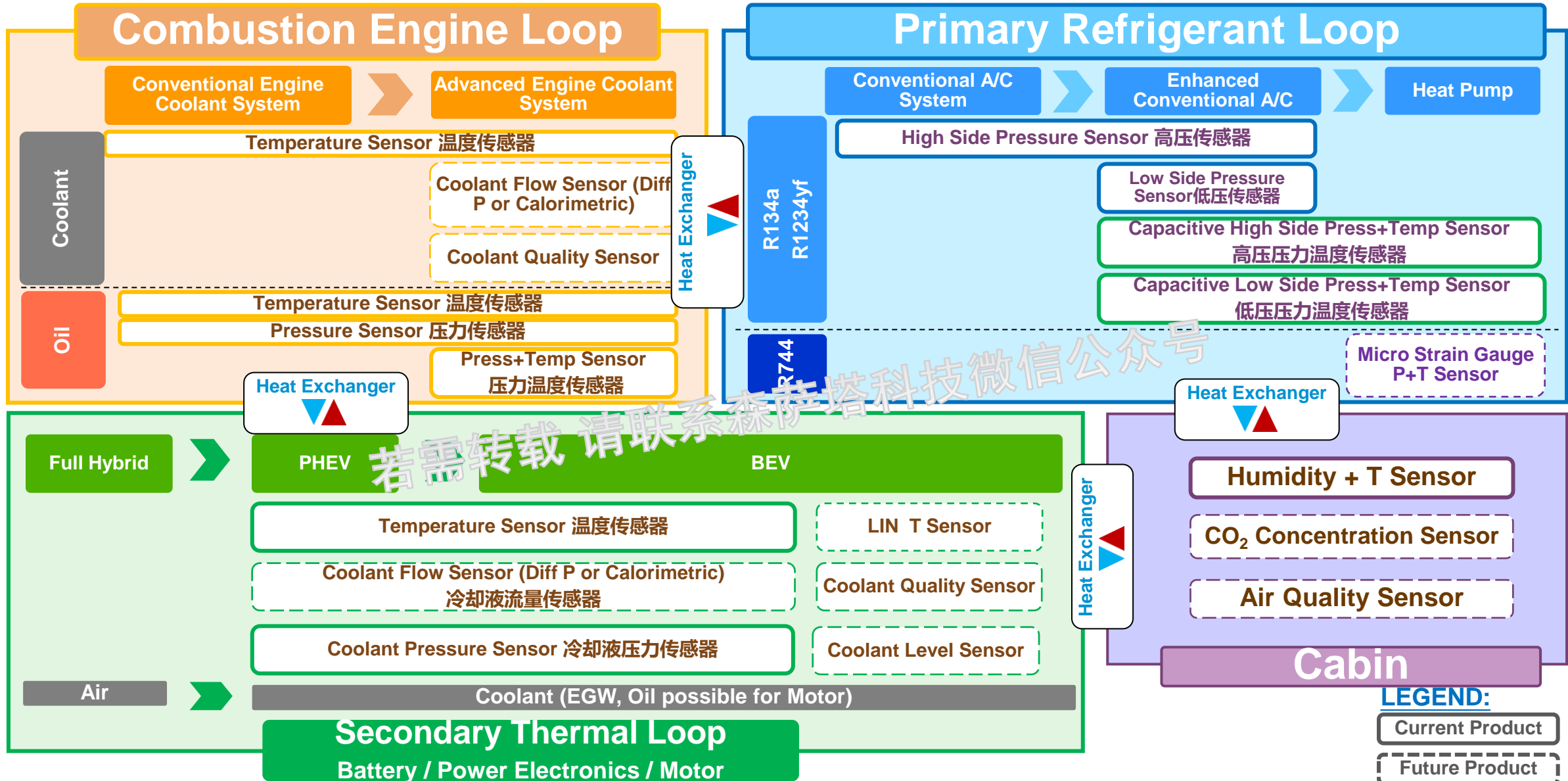
基于传统的热管理中的传
感器解决方案



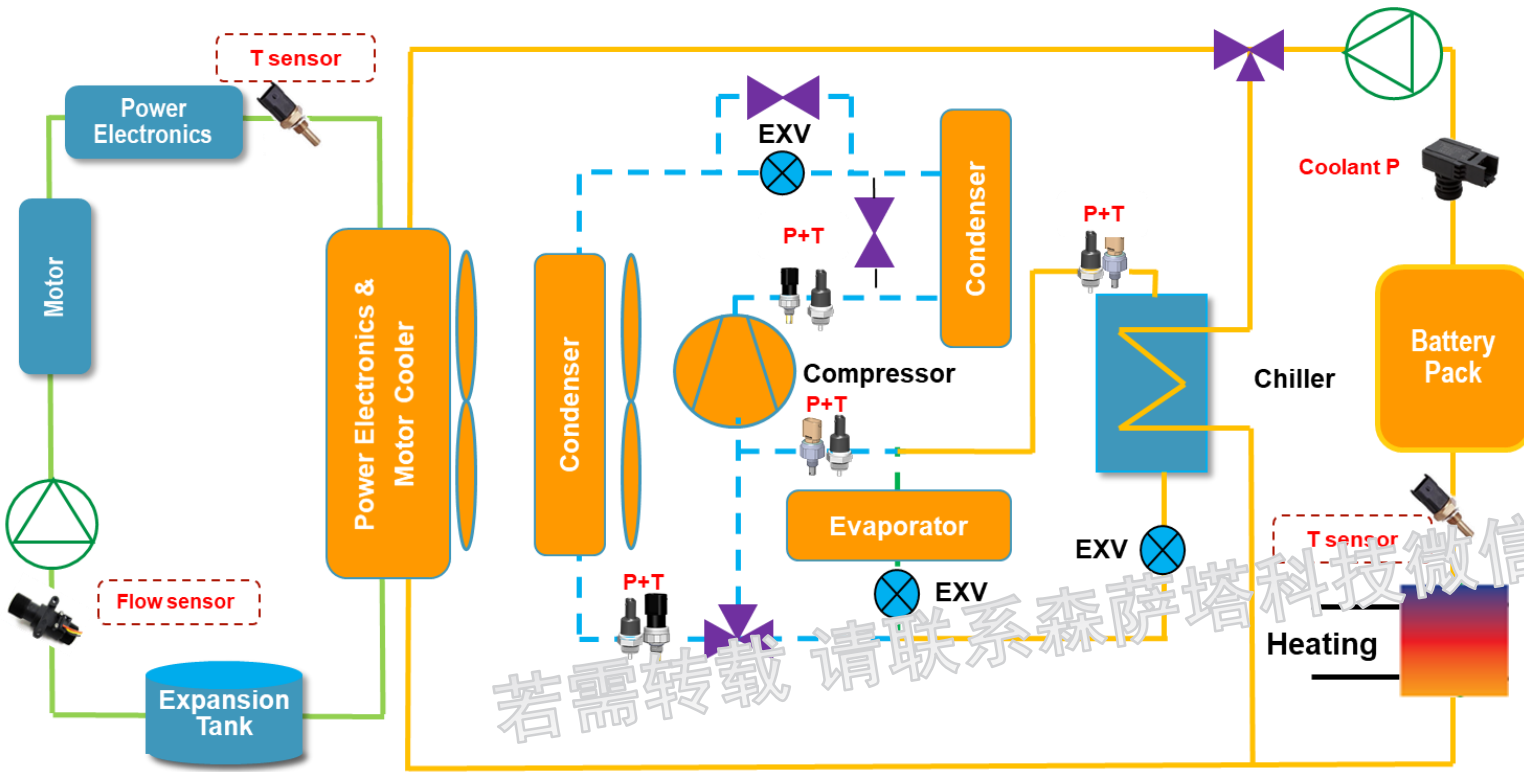
探究针对新型制冷剂如
CO₂的热管理系统传感
器解决方案

若需转载 请联系森萨塔科技微信公众号

整车热管理中的布局传感器

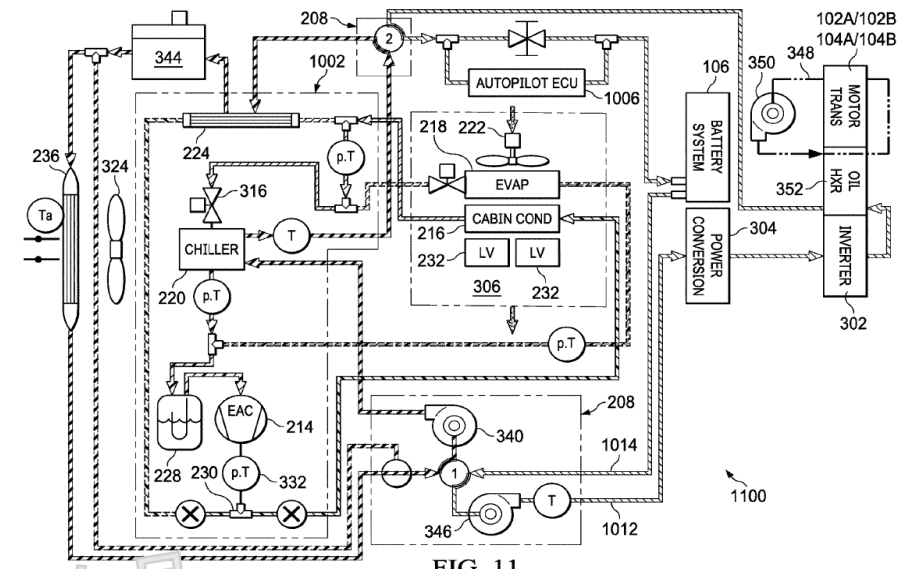


典型的新能源车热管理循环及主要传感器产品

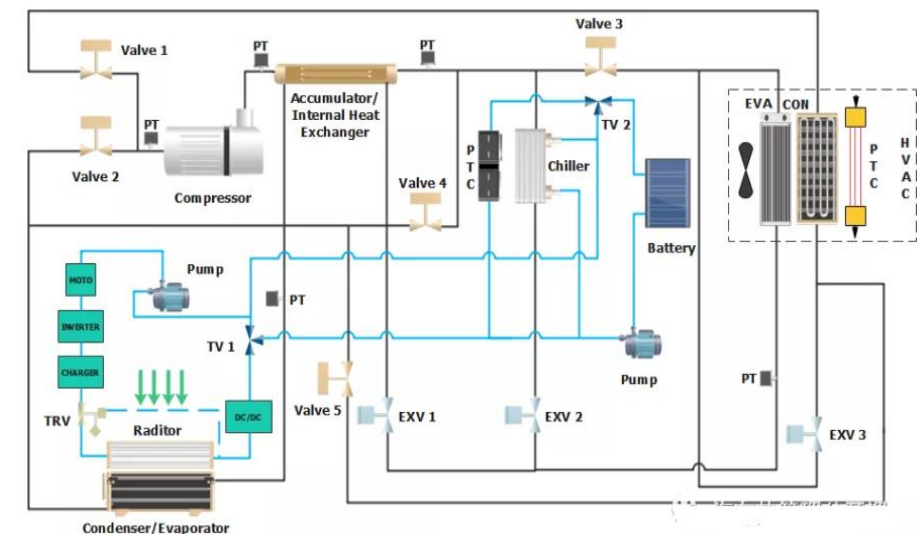


- A/C heat pump system
- Power Electronics cooling system
- Battery cooling / heat system

Sensor 传感器	Picture 图片
High-P+T	
Low-P+T	
Water P	
T Sensor	
Flow Sensor	

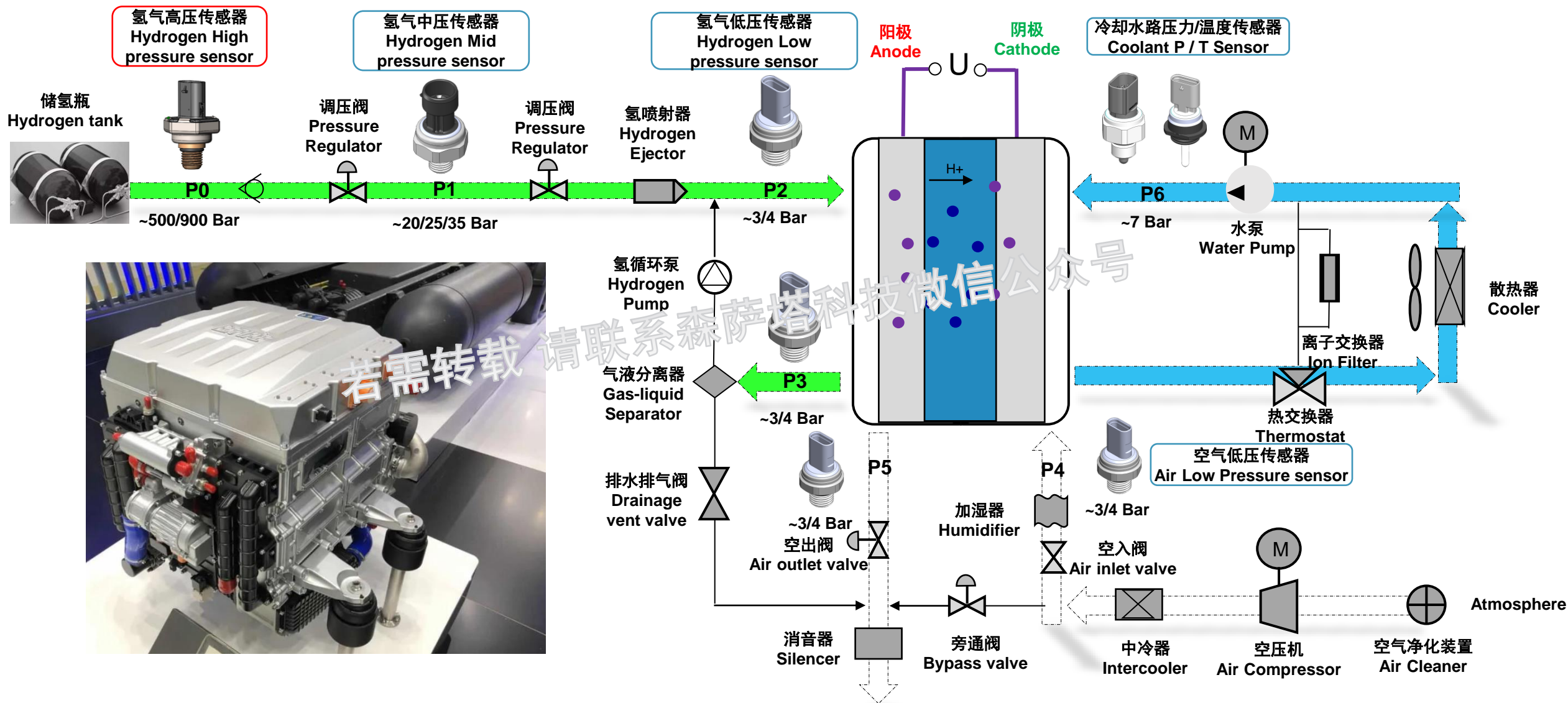


Model Y 热管理，来源于专利



大众的CO2 热泵

新能源氢燃料汽车的主要传感器



若需转载 请联系森萨塔科技微信公众号

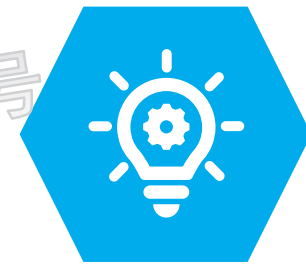
报告提纲



新能源热管理系统传感器
应用简介



基于传统的热管理中的传
感器解决方案

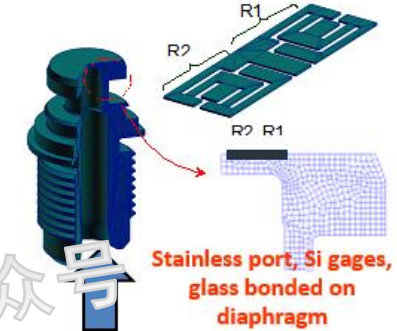
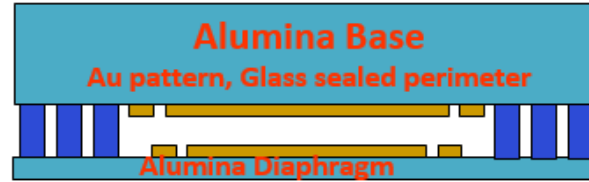
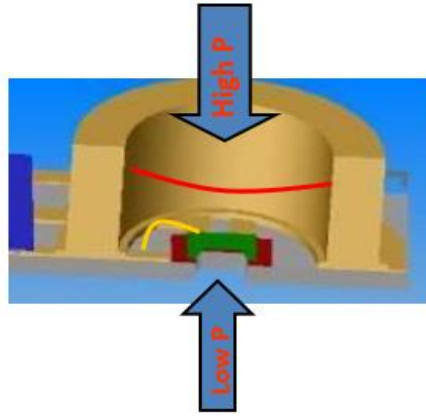


探究针对新型制冷剂如
CO₂的热管理系统传感
器解决方案



若需转载 请联系森萨塔科技微信公众号

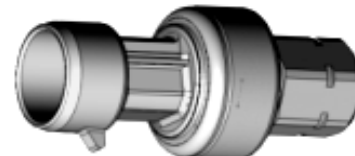
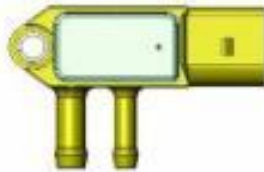
森萨塔传感器应用技术



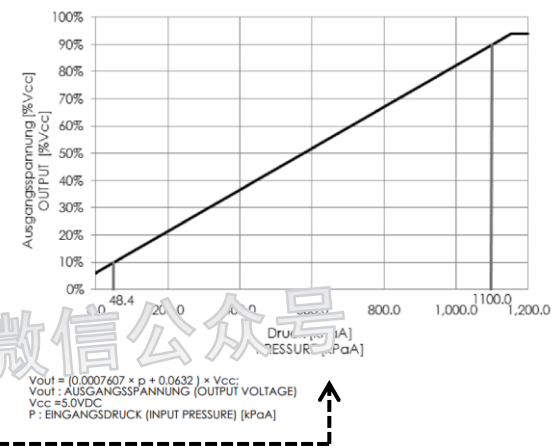
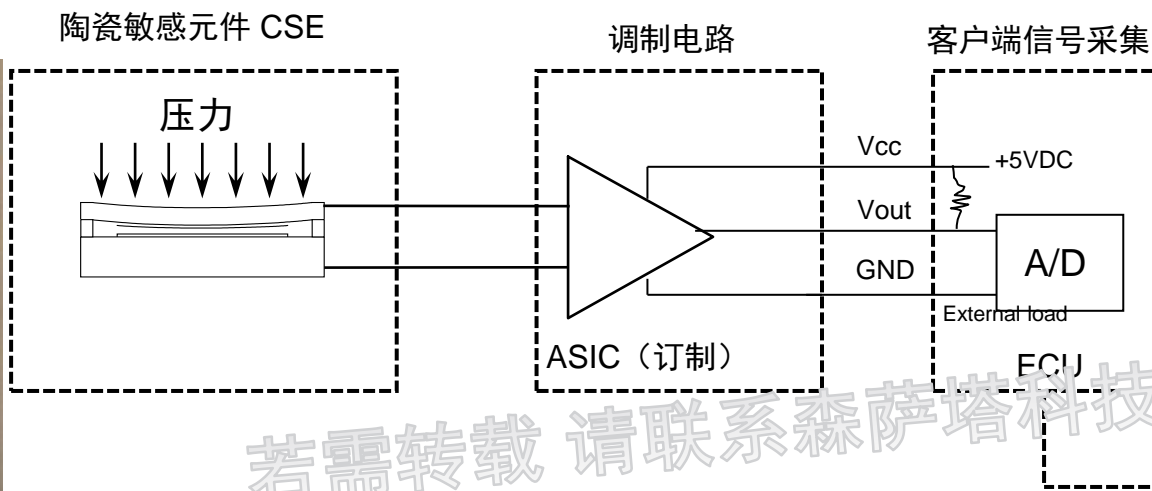
若需转载 请联系森萨塔科技微信公众号

MEMS 微机电	Ceramic Capacitive (APT) 陶瓷电容	Microfused Strain Gage (MSG) 玻璃微熔应变片
Low pressure (differential, absolute and relative) 低压	Medium pressure (2 to 80 bar absolute and relative) 中压	High Pressure (35 to 3000 bar relative) 高压
Exhaust: DPF, EGR Intake: MAP, TMAP	Oil, Fuel delivery, Exhaust, Transmission, Air brake, A/C	GDI, Common Rail, Brake, Combustion, Transmission, R744
>5MU/year 年产量	>150MU/year 年产量	>50MU/year 年产量

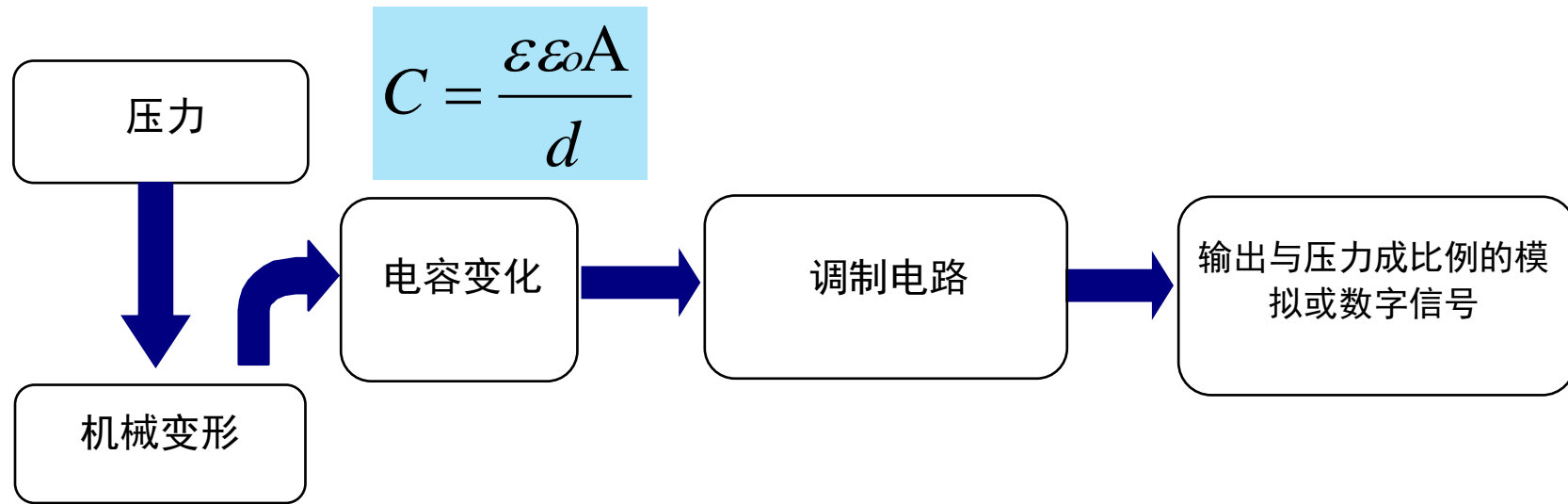
ALL: Various ASICs, I/Os (most common 5V analog ratiometric, SENT available); various packages; high flexibility



陶瓷电容压力信号工作原理



若需转载 请联系森萨塔科技微信公众号



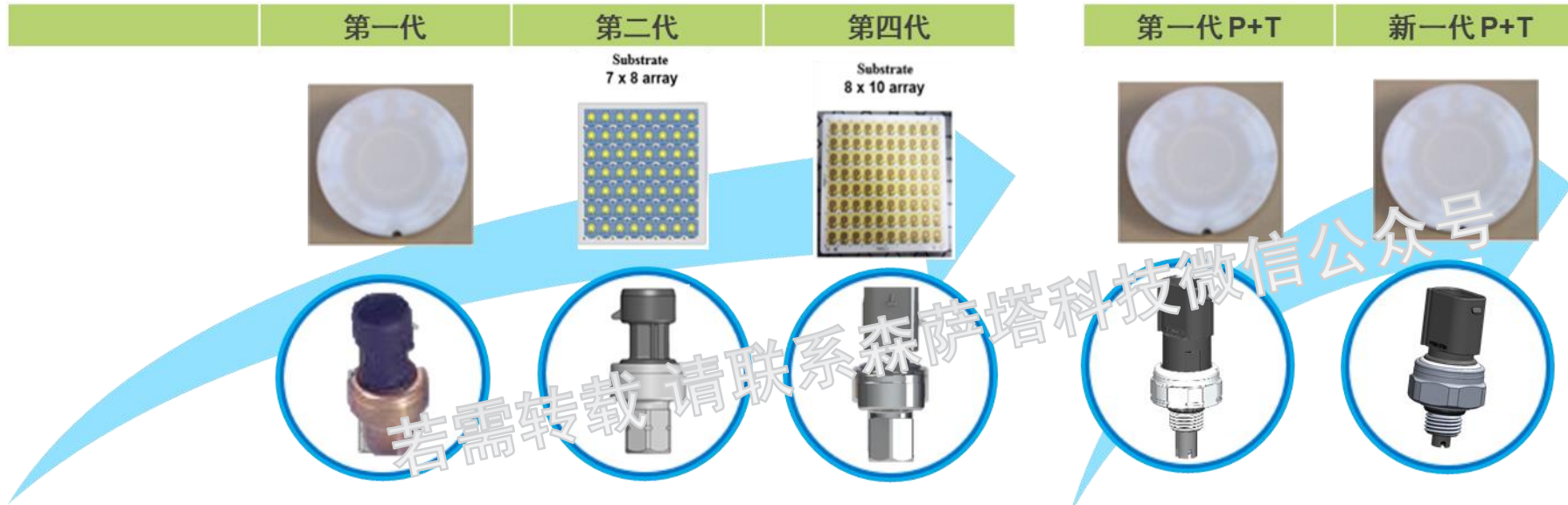
Analog

PWM

lin
LOCAL INTERCONNECT NETWORK

SENT
SINGLE EDGE NIBBLE TRANSMISSION

森萨塔热管理产品系列



为什么值得推荐使用森萨塔
的A/C压力温度传感器？

极佳的温度响应及精度：

- 8倍快于竞争对手的响应时间
- 5倍于减少对环境温度的影响

可靠的压力耐久寿命性能：

- 2x Less Error Out-of-Box
- 7x Less Drift Over Life

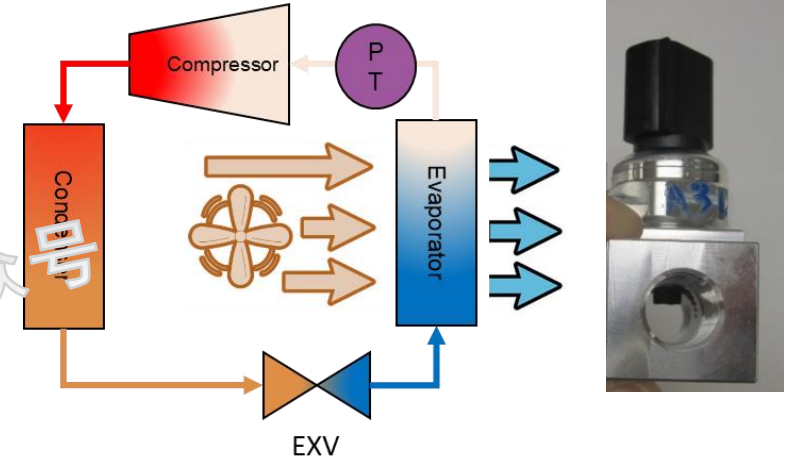
灵活的封装结构：

- 长的或者短的NTC保护套管
- 接插件 (MQS, USCAR)
- M10x1 or M12x1.25
- 模拟输出 or LIN

森萨塔 P+T 如何提高整车的能效...

- 目标:
 - 通过系统模拟对各种传感器压力和温度性能的影响
- 步骤:
 - 循环工况: WLTC, Class 3B, BEV
 - 控制策略:
 - 通过压缩机转速来控制蒸发器出口的温度
 - 使用EXV和P+T来反馈蒸发器出口的过热度
 - 蒸发器出口的过热度设定: 10 °C
 - 蒸发器出口的温度设定: 40 °C to 5 °C

- 结论:
 - 森萨塔 P+T 能降低 6-23% 压缩机对于电池功耗 以及 提升1-7% 续航里程



传感器类型	压力精度 (Bar/A)	温度精度(°C)	温度响应时间 (T90, s)	基于压缩机理想功耗的最大偏差(W)	降低压缩机对于电池功耗 (%)	提升续航里程(%)
Ideal	+/- 0	+/- 0	0 s	0	-1.65	-0.36
森萨塔 低压 P+T	+/- 0.1	+/- 1 °C	5 s	33.8	0.00	0.00
森萨塔高压 P+T	+/- 0.32	+/- 1 °C	5 s	133.3	4.56	1.07
对标的P+T	+/- 0.1	+/- 1 °C	40 s	169.6	6.13	1.46
P + 表面贴装T	+/- 0.1	+/- 3.3 °C	20 s	129.6	4.40	1.03
P2 +表面贴装T	+/- 0.32	+/- 3.3 °C	20 s	655.7	23.01	6.69

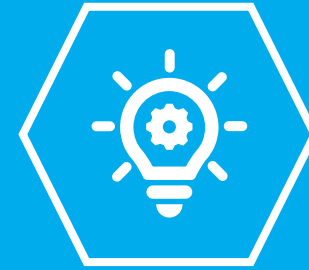
报告提纲



新能源热管理系统传感器
应用简介



基于传统的热管理中的传
感器解决方案



探究针对新型制冷剂如
CO₂的热管理系统传感
器解决方案

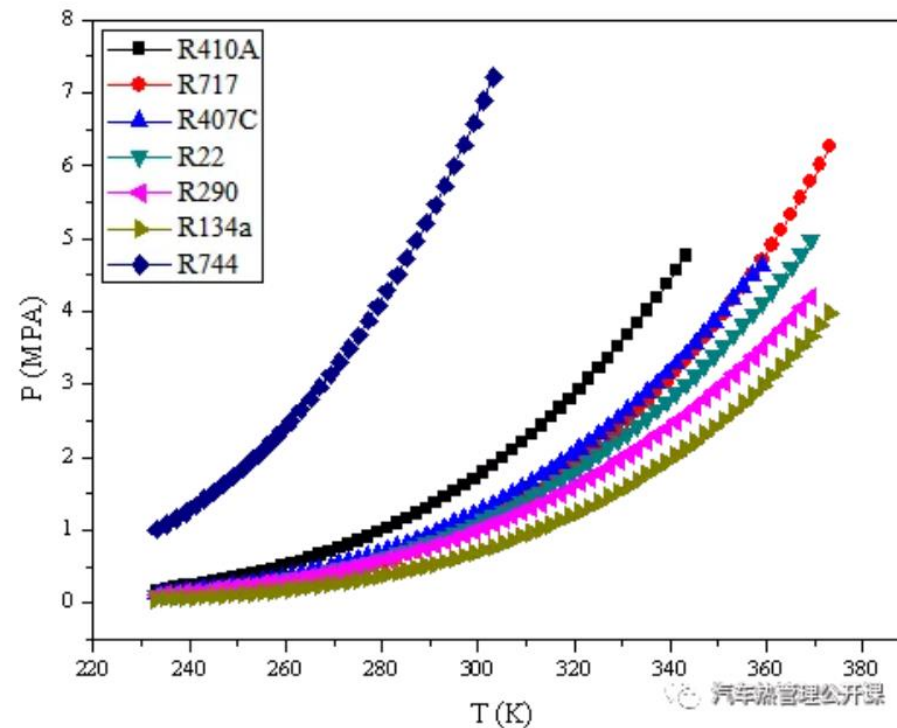
若需转载 请联系森萨塔科技微信公众号

新能源热管理制冷剂替代方案



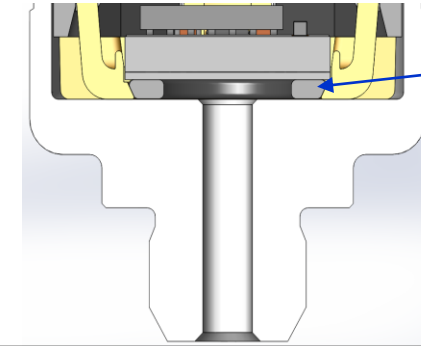
若需转载 请联系森萨塔科技微信公众号

	R134a	R1234yf	R744 (CO2)	Einheit
Natuerliche Substanz 自然界存在的物质	nein	nein	Ja	
Ozonabbaupotential(ODP)臭氧层破坏潜值	0	0	0	
Treibhauspotential bez. Auf 100 Jahre(GWP100)全球温室效应潜值	1300	4	1	
Brennbar可燃性	nein	mittel	nein	
Molare Masse摩尔质量	102.03	95.04	44.01	kg/kmol
Normalsiedetemperatur bei 1013bar标准大气压下气化温度 (沸点)	-25.6	-29	-78.7	°C
kritische Temperatur临界温度	101.1	95	31.1	
kritische Druck临界压力	40.7		73.8	bar
Saettigungsdruck bei t ₀ =0 °C零摄氏度对应饱和压力	2.93	3.13	34.9	bar
Verdampfungsenthalpie bei t ₀ =0 °C零摄氏度对应蒸发潜热	198.6		230.9	kJ/kg
Sapezifische Waermekapazitaet Cp bei t ₀ =0 °C零摄氏度对应比热系数				
Fluessigkeitslinie液相	1.37	1.28	2.54	kJ/(kgK)
Saettigungslinie气相	0.89	0.95	1.86	kJ/(kgK)
Waermeleitfaehigkeit bei t ₀ =0 °C零摄氏度对应传热系数				
Fluessigkeitslinie液相	0.094		0.111	W/(mK)
Saettigungslinie气相	0.012		0.019	W/(mK)
kinematische Viskositaet bei t ₀ =0 °C零摄氏度对应动力粘性系数				
Fluessigkeitslinie液相	2.09		1.07	10 ⁻⁷ m ² /s
Saettigungslinie气相	7.7		1.51	10 ⁻⁷ m ² /s
Preis	Ca.30RMB	Ca.800RMB	Ca.10RMB	

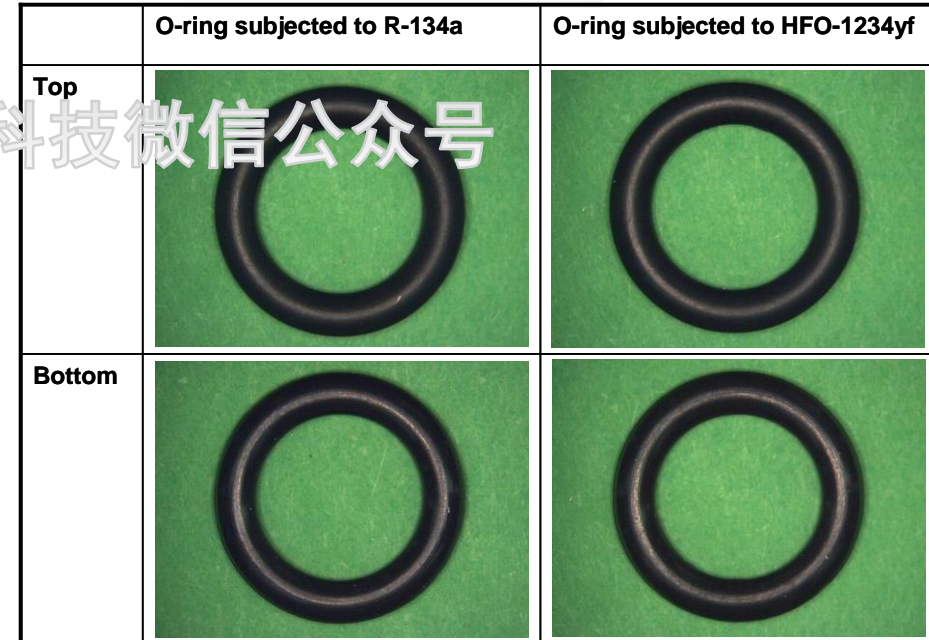


传感器在新制冷剂的兼容性验证 (R134a VS R1234yf)

				OR 8 x 1.83	
VDA approved specification				HFC-134 a - System	HFO-1234 yf - System
Original properties					
hardness, international	IRHD	DIN 53519	75 ± 5	63.9	65.1
tensile strength	Mpa	DIN 53504	> 10	21	21.1
elongation at break	%	DIN 53504	> 150	448	423
compression set 24 h / 150 °C	%	DIN 53517	-	23	25
Immersion in refrigerant ... - 96 h / 90 °C + air - 168 h / 150 °C					
				HFC-134 a	HFO-1234 yf
hardness change	IRHD	DIN 53505	± 10	+ 6	+ 4
tensile strength change	Mpa	DIN 53504	> 10	14.4 (- 34%)	22.8 (- 8%)
elongation change	%	DIN 53504	> 120	223 (- 50%)	329 (- 22%)
weight change	%	DIN 53521	-	- 0.9	- 0.7
Immersion in PAG lubricant ... - 504 h / 150 °C					
				ND 8	ND 12
hardness change	IRHD	DIN 53505	± 10	+ 6	+ 6
tensile strength change	Mpa	DIN 53504	> 9	21.9 (+ 3%)	21.1 (± 0%)
elongation change	%	DIN 53504	> 120	495 (+ 11%)	474 (+ 12%)
weight change	%	DIN 53521	0 / + 15	+ 4.8	+ 4.8
Immersion in PAG lubricant ... - 504 h / 150 °C					
				SP 10	SP 5
hardness change	IRHD	DIN 53505	± 10	+ 5	- 4
tensile strength change	Mpa	DIN 53504	> 9	23.5 (+ 11%)	22.4 (- 3%)
elongation change	%	DIN 53504	> 120	294 (- 34%)	466 (+ 10%)
weight change	%	DIN 53521	0 / + 15	+ 13.1	+ 4.3
Immersion in PAG lubricant ... - 168 h / 150 °C					
				ND 8 / HFC-134 a (1:10)	ND 12 / HFO-1234 yf (1:10)
hardness change	IRHD	DIN 53505	± 10	- 11	- 5
tensile strength change	Mpa	DIN 53504	> 9	14.2 (- 35%)	14.4 (- 33%)
elongation change	%	DIN 53504	> 120	357 (- 20%)	376 (- 17%)
weight change	%	DIN 53521	0 / + 15	+ 20	+ 14.9
Immersion in PAG lubricant ... - 168 h / 150 °C					
				SP 10 / HFC-134 a (1:10)	SP 5 / HFO-1234 yf (1:10)
hardness change	IRHD	DIN 53505	± 10	- 6	- 2
tensile strength change	Mpa	DIN 53504	> 9	14.3 (- 34%)	14.6 (- 30%)
elongation change	%	DIN 53504	> 120	270 (- 40%)	311 (- 30%)
weight change	%	DIN 53521	0 / + 15	+ 23.3	+ 17.3



密封圈



从上述测试结果来看，样品在制冷剂R134a和R1234yf的测试没有明显的差异，产品可以直接在新的制冷剂下使用。

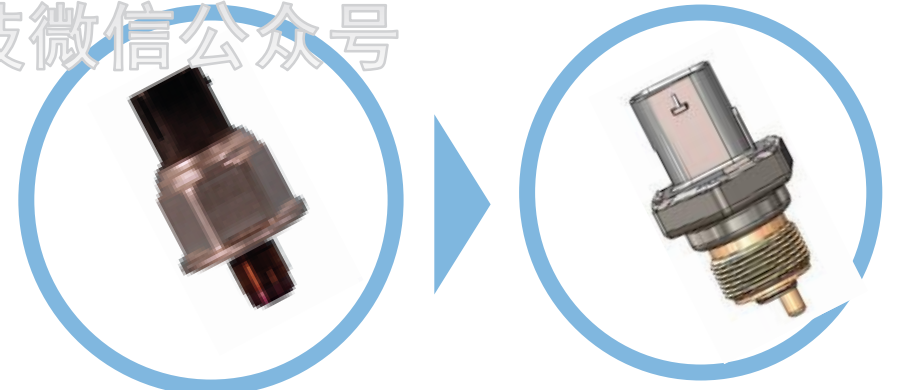
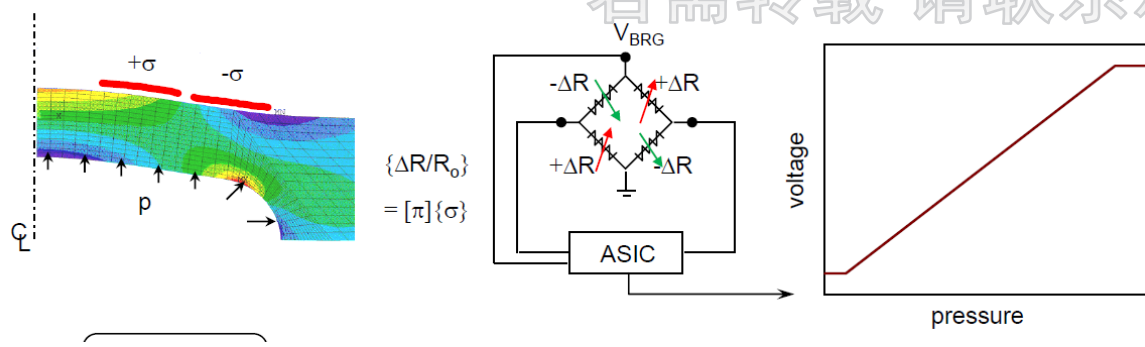
热泵系统 (R744) 传感器方案

- 乘客舱制热需求是新能源热管理系统的重中之重
- 热泵系统也对能效提供极好的帮助
- 森萨塔当前的P+T传感器应用在R134a和1234yf的热泵系统取得极佳的性能

森萨塔开发基于CO2的热泵系统的压力温度传感器

压力技术原理—玻璃微熔技术 (MSG)

若需转载 请联系森萨塔科技微信公众号

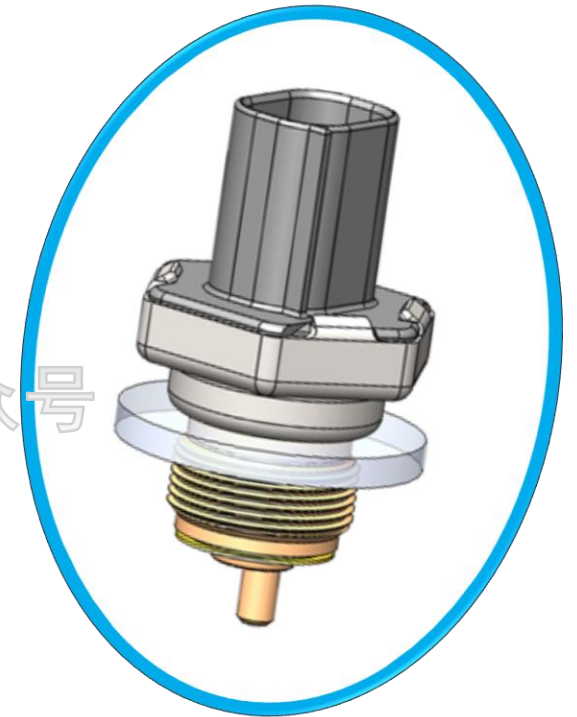
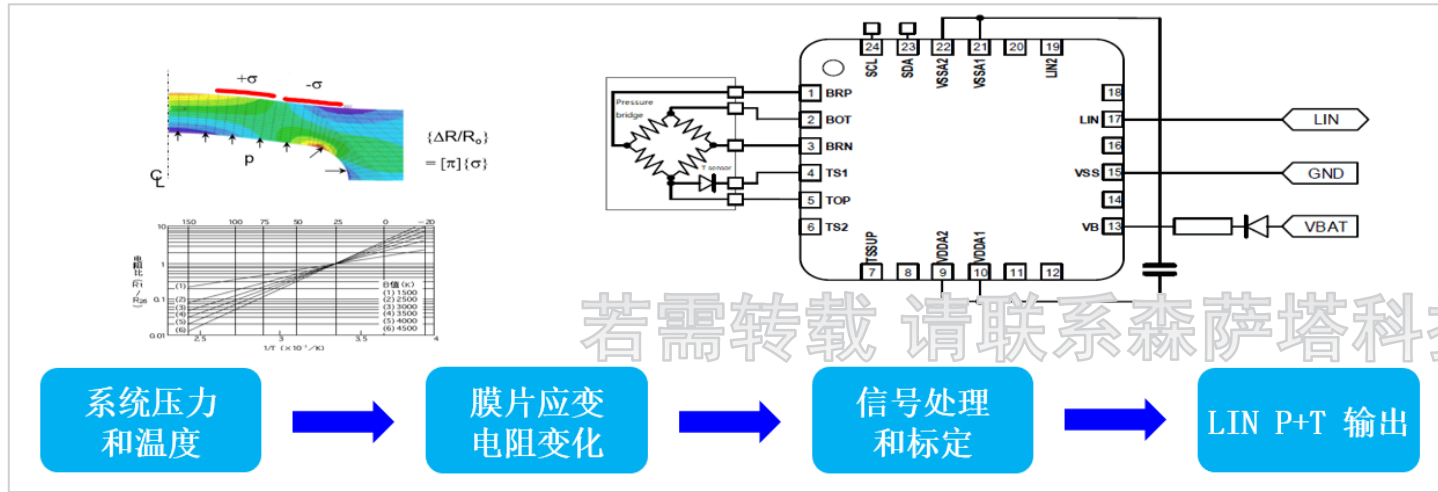


技术参数

输入电压	: 5 or 9-16 VDC
输出电压	: 电压, SENT, LIN
压力特性	: 表压
压力范围	: 1 – 200 Bar
温度范围	: -40-165°C

CO2 压力温度传感器

- ✓ 该传感器通过玻璃微熔技术将压力信号转化为电信号，采用定制芯片对压力和温度信号进行处理标定，最终通过LIN协议传递给客户。



- ✓ 对于CO2热泵系统需要的高、中、低三种压力传感器，通过专门的补偿和标定，提高产品的关键区域输出精度，满足客户的需求。
- ✓ 产品生产本土化和技术支持本土化，更及时的满足客户的技术支持需求。
- ✓ 灵活定制产品的压力量程和产品输出形式需求（SENT，LIN和模拟输出），满足客户的变化需求。
- ✓ 积极支持客户的集成化和降本开发，优化整个热泵系统的结构和成本。

关于森萨塔

全球领先的工业科技公司

为关键任务提供广泛的传感器解决方案，拥有100多年的设计和创新经验，为客户创造商业价值。

关键市场领导者

服务于汽车，电器，飞机，工业，军事，重型车辆，越野车，暖通空调，数据，通讯，休旅车辆和海洋船舶市场



从数字看

38亿美元

2021 年销售收入

21,000+

名员工

13个国家

运营地分布

若需转载 请联系森萨塔科技微信公众号

足迹遍布全球，卓越服务客户

- 制造中心
- 业务中心

美洲

墨西哥, 美国 (亚利桑那州, 加利福尼亚州, 爱荷达州, 马里兰州, 马萨诸塞州, 明尼苏达州, 密苏里州, 纽约州, 华盛顿州)

欧洲

比利时, 保加利亚, 丹麦, 法国, 立陶宛, 挪威, 尼德兰, 英国

亚洲

中国
印度
日本
韩国
马来西亚

11亿只
年出货量
所有产品均高度工程化



遍布全世界的销售办事处和工程技术支持点

为复杂的工程需求和客户难题 提供广泛的、定制的、丰富的传感器解决方案

服务的行业



汽车系统
(燃油车和新能源汽车)

50+

每辆车里的设备数量



商用车
和非机械道路车辆

50+

每辆重型车辆中的设备数量



关键任务型
飞机系统

多达 1500

每架飞机中的设备数量



商业
和住宅建筑

50+

每栋建筑中的设备数量



工业
应用

40+

每个系统中的传感器和
控制器数量



休旅车辆
和大型船只

60

电源逆变器、传感器和
保护装置数量

若需转载 请联系森萨塔科技微信公众号

森萨塔科技在中国



森萨塔上海

- 森萨塔亚太地区的业务中心和地区总部，管理北京，深圳，印度，台湾地区，新加坡的销售办事处
- 两个事业部：性能传感事业部和工业传感事业部
- 员工数约190人
- 连续4年获得上海市市北高新园区优秀企业奖



森萨塔常州

- 成立于2004年12月
- 亚太区研发中心
- 5,500万美金注册资本；2015年增资1,200万美金，设立第二公司
- 约3,500名员工
- 高新技术企业及通过ISO9001, ISO14001, IATF16949认证
- 常州市出口前5强，常州市工业五星企业，高新区最佳外商投资企业前3强



森萨塔宝应

- 1996年建立，是森萨塔在中国建立的第一个制造中心
- 员工数超过1800人
- 通过了IATF16949认证和ISO9001认证
- 通过了通用汽车BIQS体系认证，并连续三年获得通用汽车的供应商优秀质量奖
- 2017年获得扬州市市长质量奖
- 2017年获得扬州市最佳雇主奖

若需转载 请联系森萨塔科技微信公众号



Sensata
Technologies

欢迎大家提问与交流



森萨塔科技微信公众号



森萨塔科技视频号

若需转载 请联系森萨塔科技微信公众号

www.sensata.com.cn