

# 赛尔特

*SET safe* | *SET fuse*

## 新能源保护方案

洪尧祥 18250717031

徐仁庆 15961807912

EVCP2021工业报告仅限内部交流，注意保密勿外传！

# 目录

CONTENTS

- 一. 市场趋势
- 二. 锂电池热失控与防堵
- 三. 锂电池连接保护方案
- 四. 热管理系统保护方案
- 五. 控制单元保护方案
- 六. 其他保护方案
- 七. 公司介绍

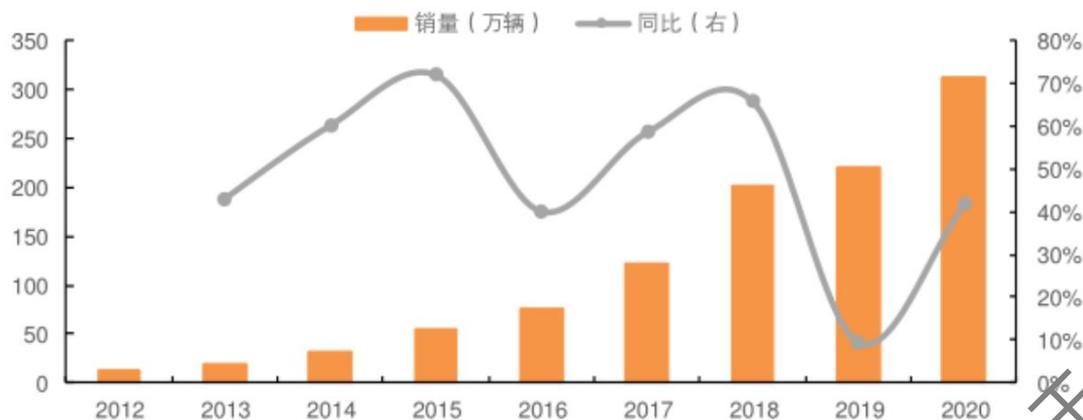
# 一、市场趋势

EVCP2021工业报告仅限于内部发布，注意保密勿外传！

# 一、市场趋势

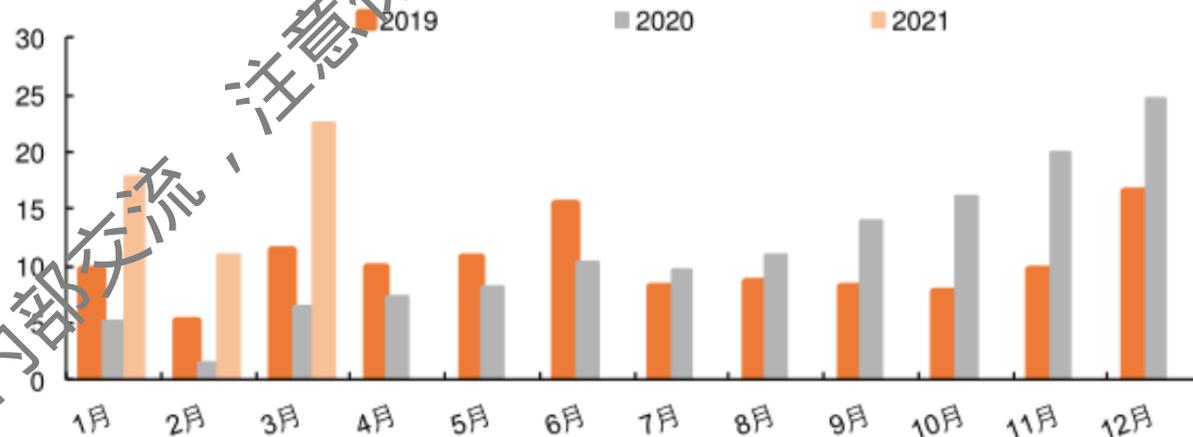
## 发展现状

### 全球新能源汽车稳步增长



数据来源：EV Sales, 平安证券研究所

### 国内新能源汽车月度销量 (单位: 万辆)



数据来源：中汽协, 平安证券研究所

2020年上半年受新冠疫情影响, 全球新能源汽车销量有所下滑; 下半年市场复苏, 需求反弹。2020年上半年全球新能源汽车销量为94.71万辆, 同比下滑15.2%, 从5月份开始, 全球新能源汽车销量环比增速转正。2020年全球新能源汽车累计销量313万辆, 同比增长42%。

2020年上半年国内新能源汽车实现销量39.3万辆, 同比下降37.4%, 随着疫情防控好转, 自7月份起产销有所修复, 2020年实现新能源汽车累计销量136.7万辆, 同比增长10.9%。21年年初延续高景气的态势。

# 一、市场趋势

## 市场预测

2021~2025年全球新能源车销量预测（万辆）

	2020	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E
合计	312.5	523	697.3	915.5	1196.3	1531.9
YOY	42.0%	67.4%	33.3%	31.3%	30.7%	28.1%
EV	212.5	345.2	467.2	622.5	837.4	1087.6
YOY		62.4%	35.3%	33.3%	34.5%	29.9%
PHEV	100.0	177.8	230.1	293.0	358.9	444.3
YOY		77.8%	29.4%	27.3%	22.5%	23.8%

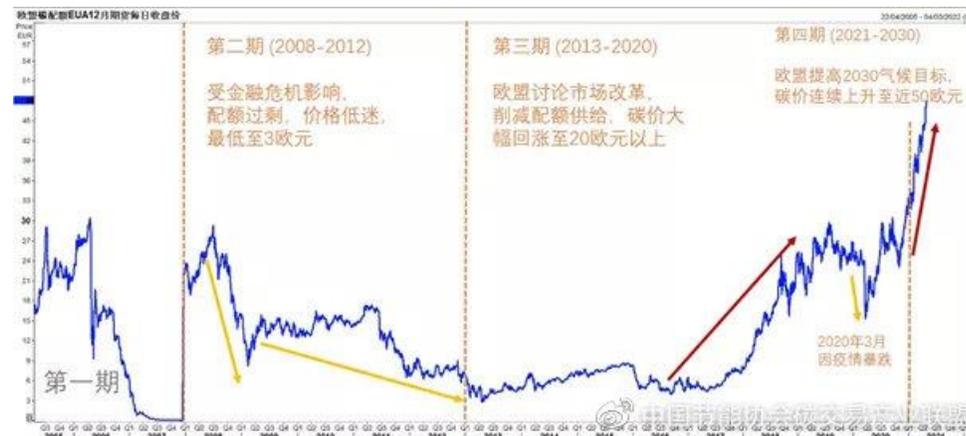
数据来源：EV Sales、开源证券研究所

2021年全球新能源车销量预测（万辆）

	2021Q1	2021Q2	2021Q3	2021Q4
全球合计	113.0	125.9	137.0	147.1
中国	51.5	58.8	64.2	71.3
欧洲	44.7	48.6	52.9	55.1
美国	12.1	13.1	13.9	14.2
其他	4.7	5.4	6.0	6.6

数据来源：EV Sales、开源证券研究所

欧洲碳市场价格走势（欧元/吨）

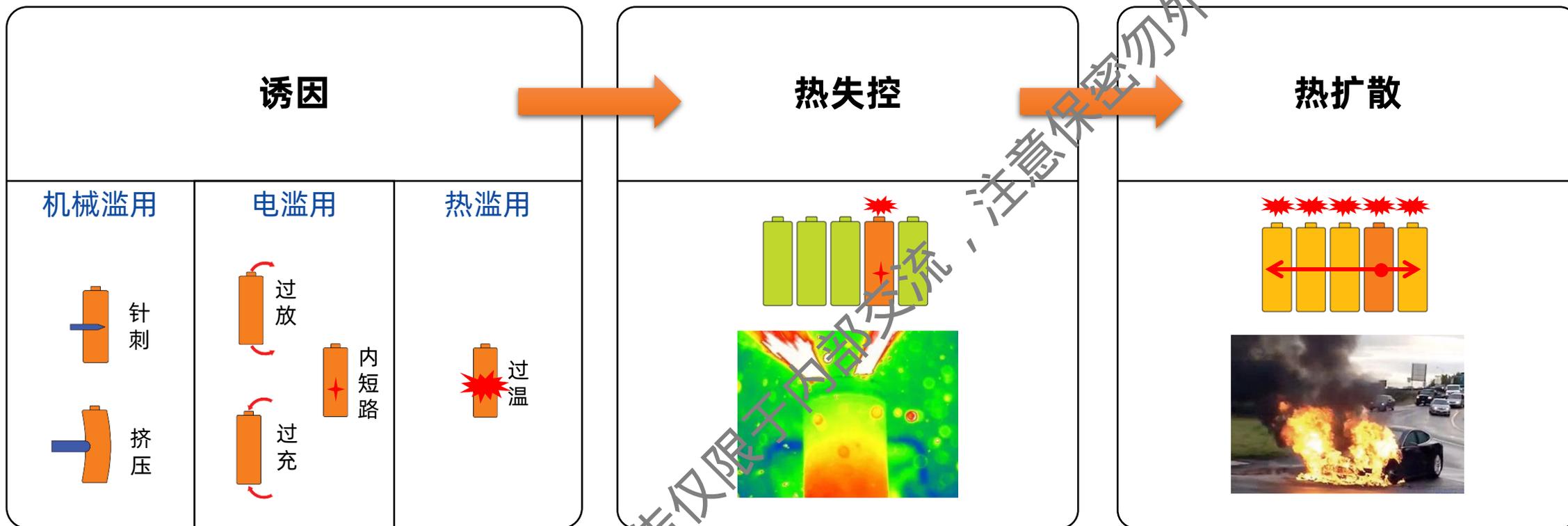


数据来源：中国节能协会碳交易产业联盟

## 二、锂电池热失控与防控

EVCP2021工业报告仅限于内部文件 注意保密勿外传!

## 二、锂电池热失控与防控



以**易熔合金**作为主动及被动的保护机制，起到防火减灾作用。

过温保护

过流、短路保护

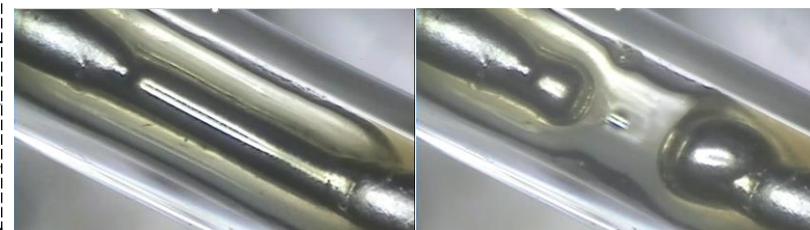
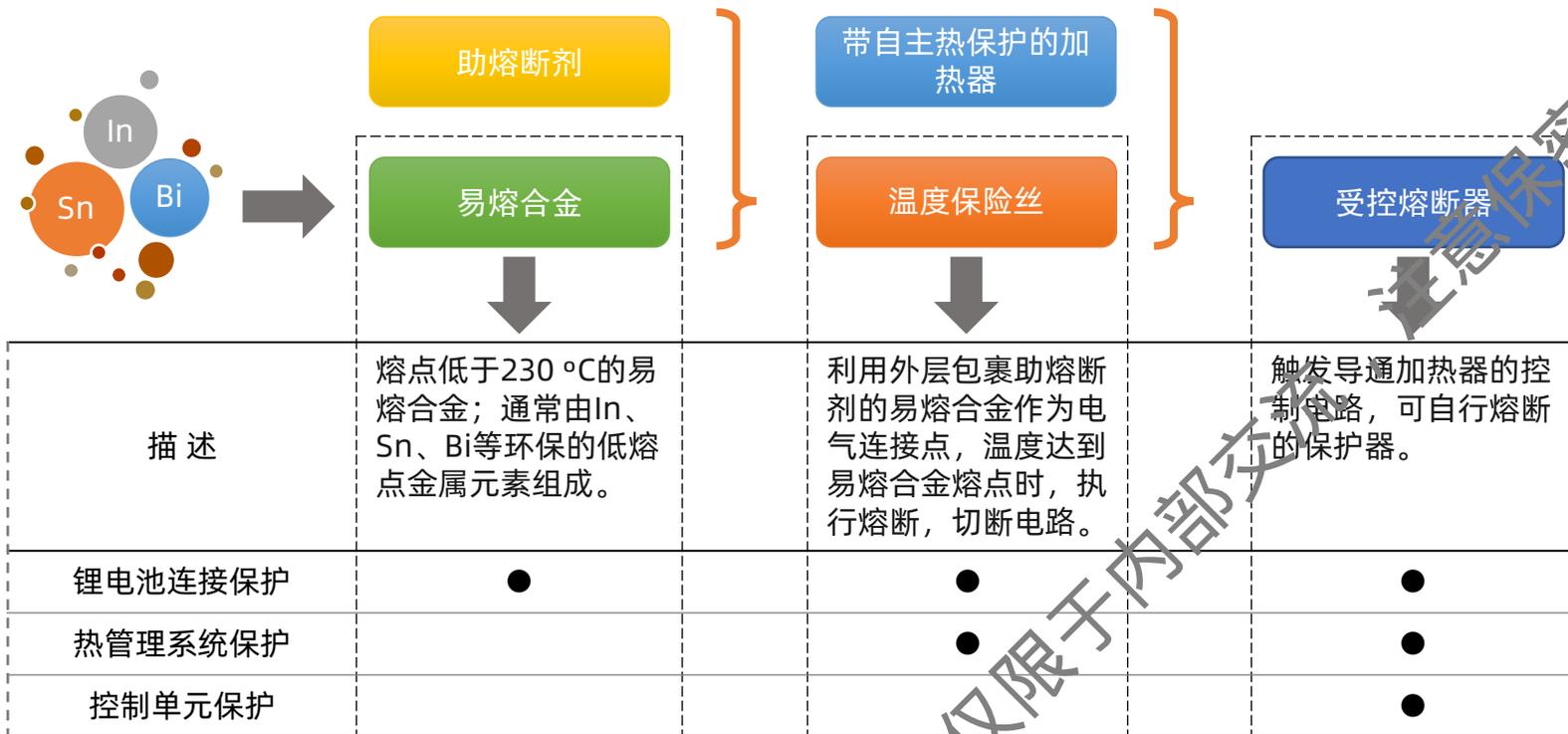
主动保护

温度保险丝

带保护功能铜排

受控熔断器

## 二、锂电池热失控与防控



特性：

- 动作温度：76~230°C；
- 阻抗低，功耗小；
- 熔点准、熔化宽幅较窄，反应迅速；
- 一次性动作而不可复位；
- 常温下为固态，抗振性强；
- 环保材料，符合RoHS、REACH、汽车禁用物质要求。

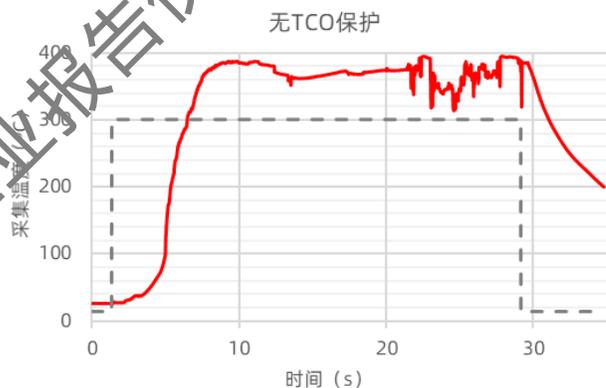
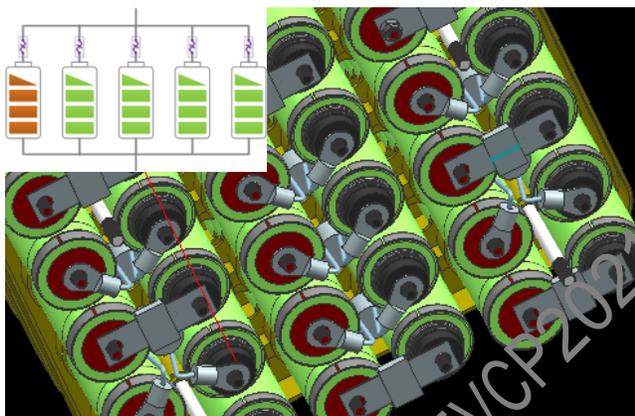
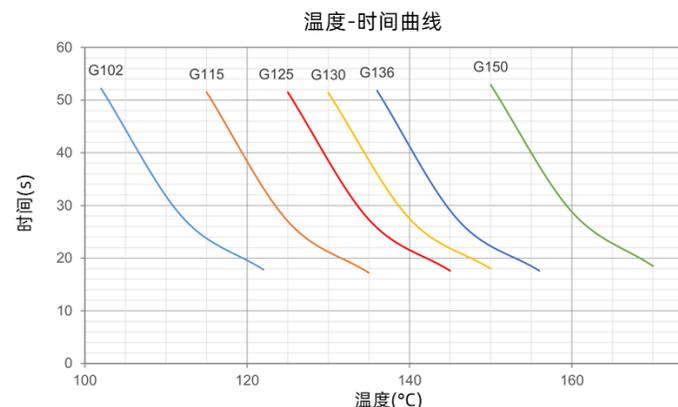
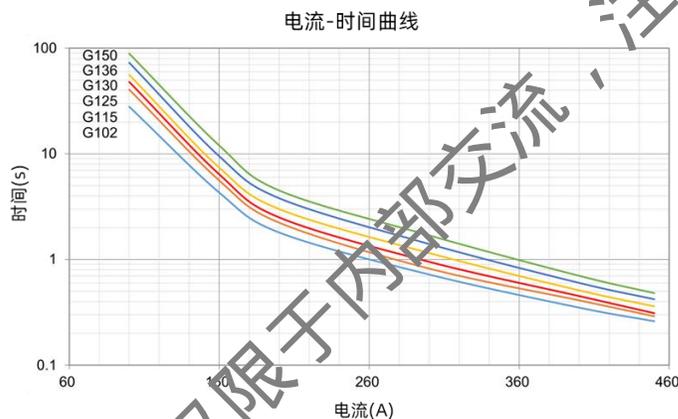
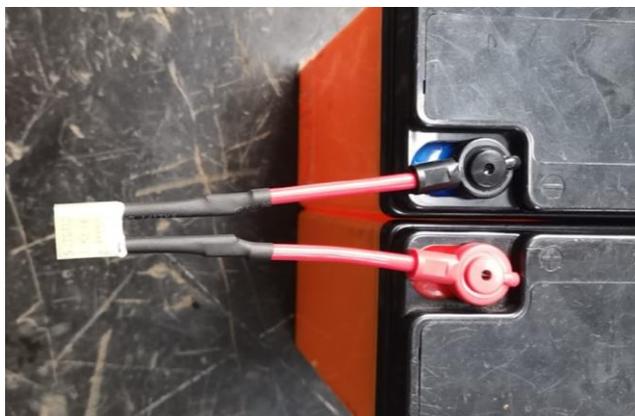
# 三、锂电池连接保护方案

EVCP2021工业报告仅限于内部文件 注意保密勿外传!

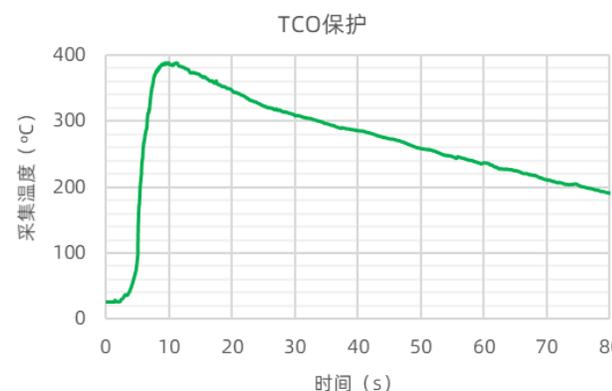
# 三、锂电池连接保护方案

## GB 24155电池安全

GB 24155-2020《电动摩托车和电动轻便摩托车安全要求》已于2021年1月1日实施。在4.2 电气安全要求中，明确动力蓄电池、充电系统和动力电路系统应设有保护功能。在出现过流、欠压、过充电、**过热与动力蓄电池连接的电路出现短路**的情况下，自动断开与动力蓄电池的连接电路。



存在火焰喷射、持续燃烧，手动断电



出现单次喷射，无持续燃烧

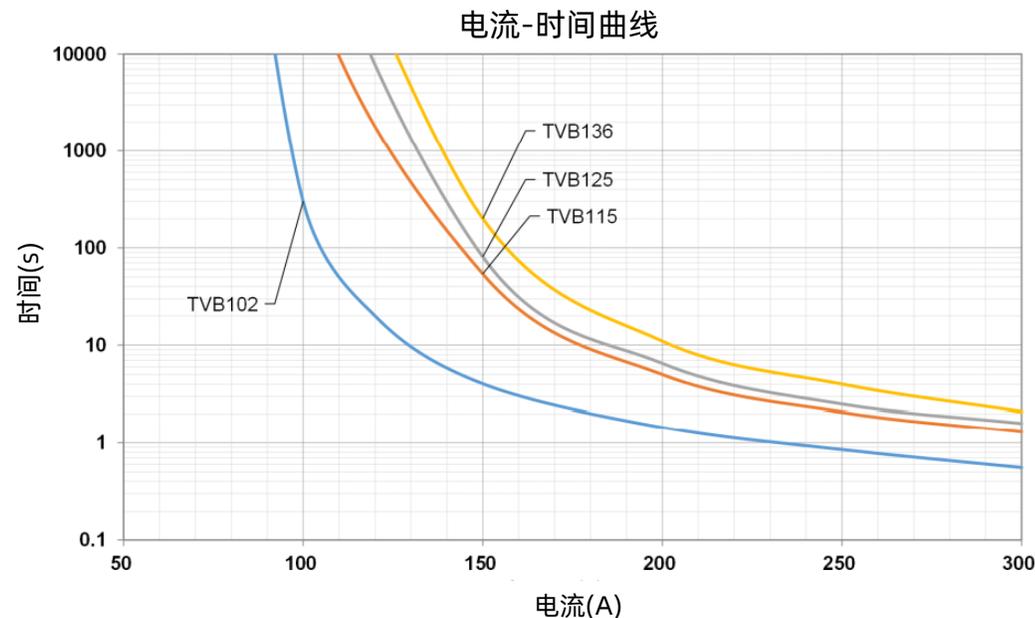
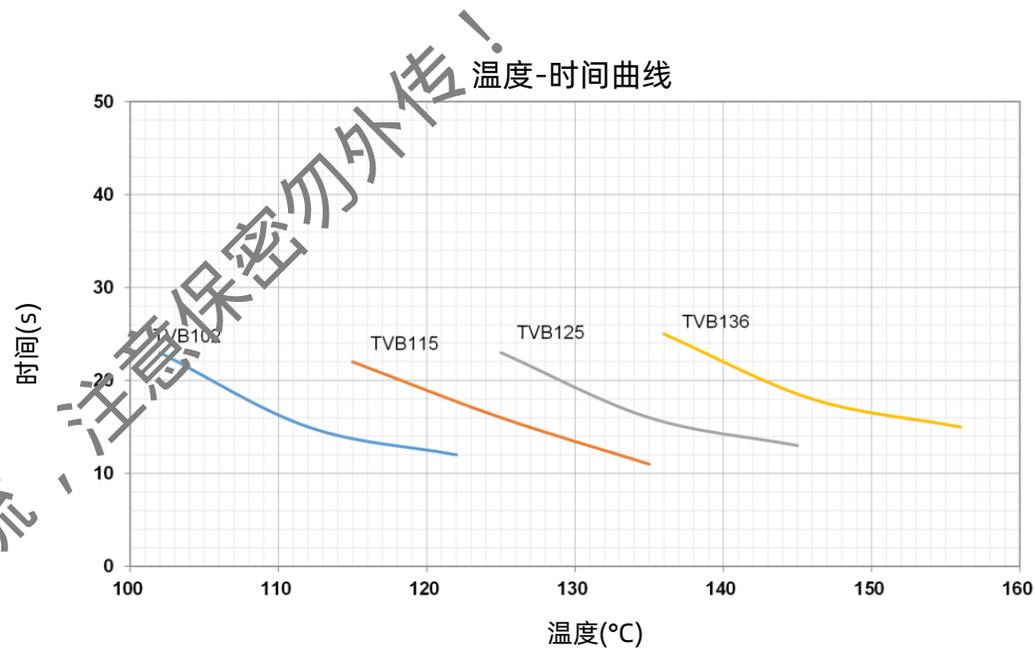
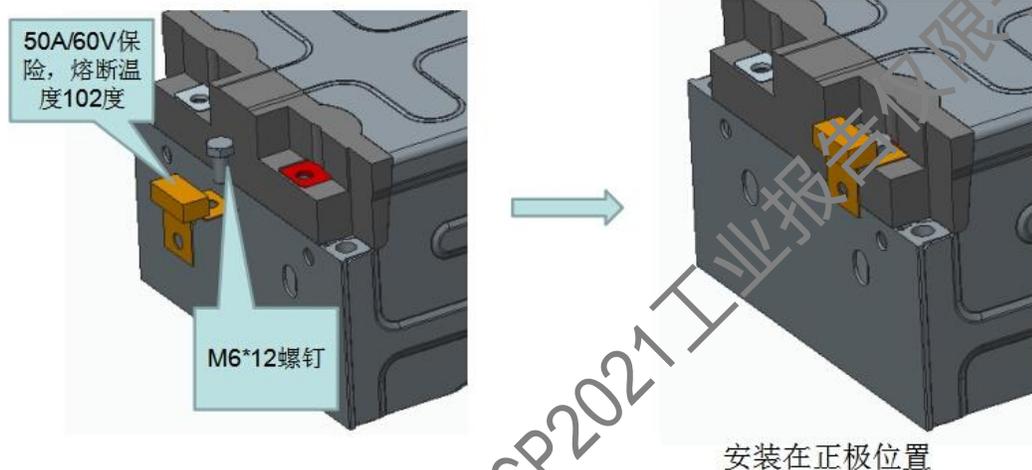
备注：数据采用INR18650HE-2000mAh 3.7V 90%荷电状态

# 三、锂电池连接保护方案

## UN38.3外短路

### 试验T.5外短路

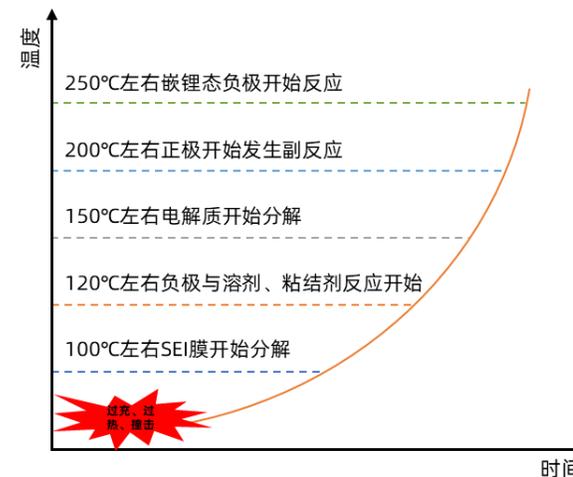
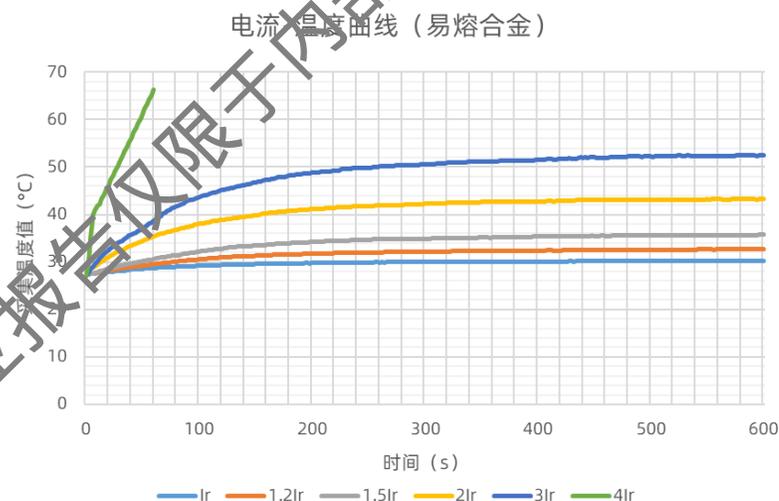
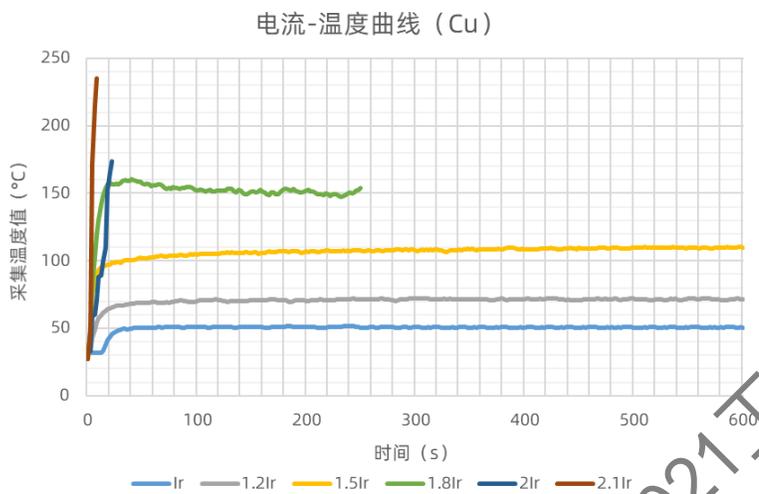
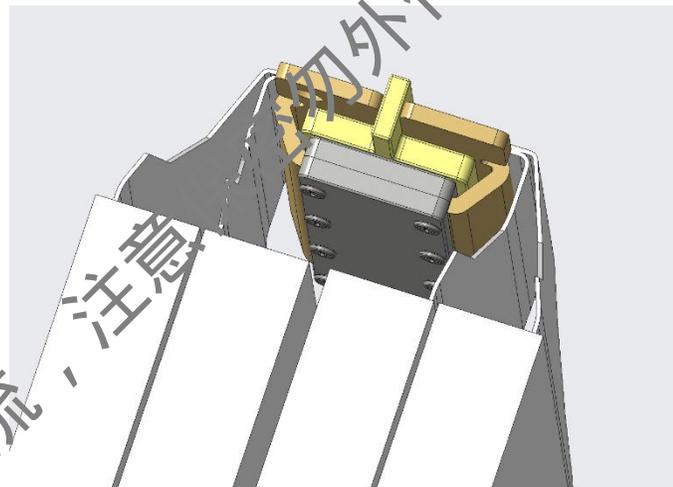
待试验电池或电池组的温度必须予以稳定使其外壳温度达到  $55\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，然后使电池或电池组在  $55\pm 2^{\circ}\text{C}$  下经受外阻小于0.1欧姆的短路条件。这已短路条件应在电池或电池组外壳温度回到  $55\pm 2^{\circ}\text{C}$  后继续至少1小时。电池或电池组必须再观察6小时才结束试验。



# 三、锂电池连接保护方案

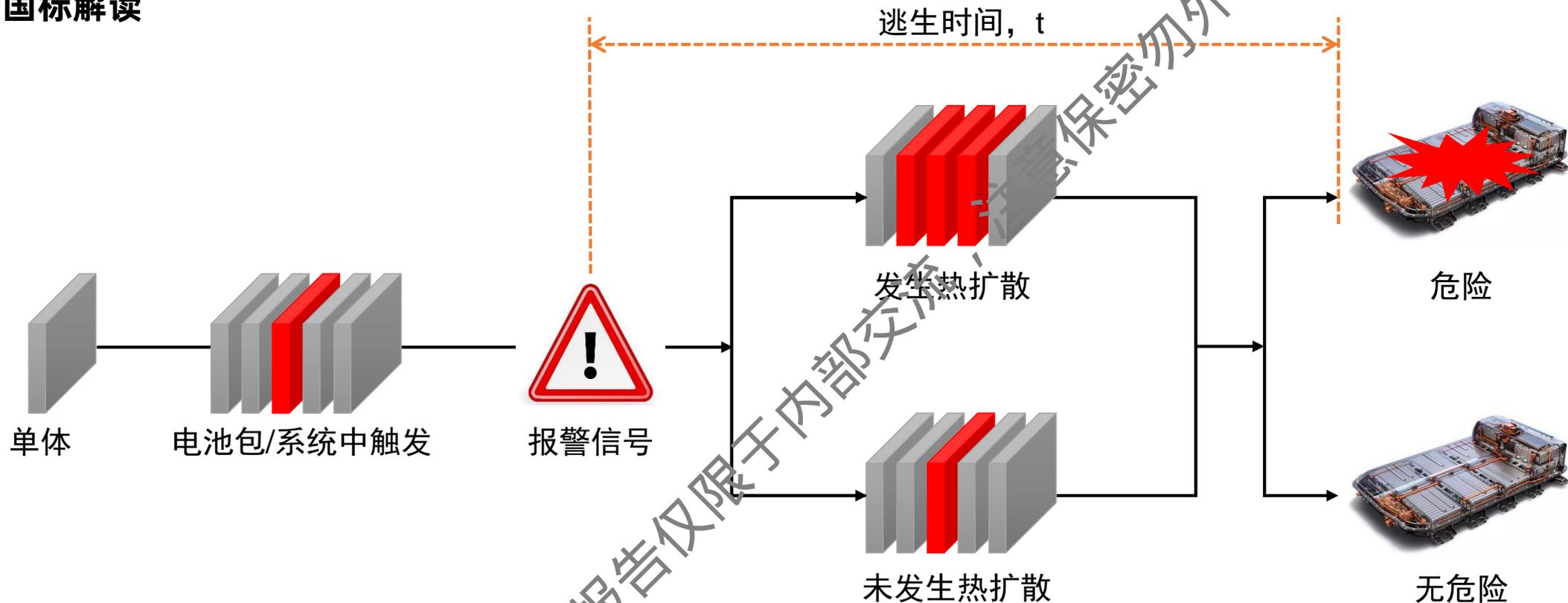
## 过流铜排

在带狭径的铜排上，由于铜的熔点高达1000度，出现过电流时，而电流值不足以使铜排熔断时，铜排的狭径处会存在温升过高的现象。长时间的过热，会影响到电池的安全。



# 三、锂电池连接保护方案

新国标解读



无危险:  $\checkmark$ ; 危险且  $t \geq 5 \text{ min}$ :  $\checkmark$ ; 危险且  $t < 5 \text{ min}$ :  $\times$

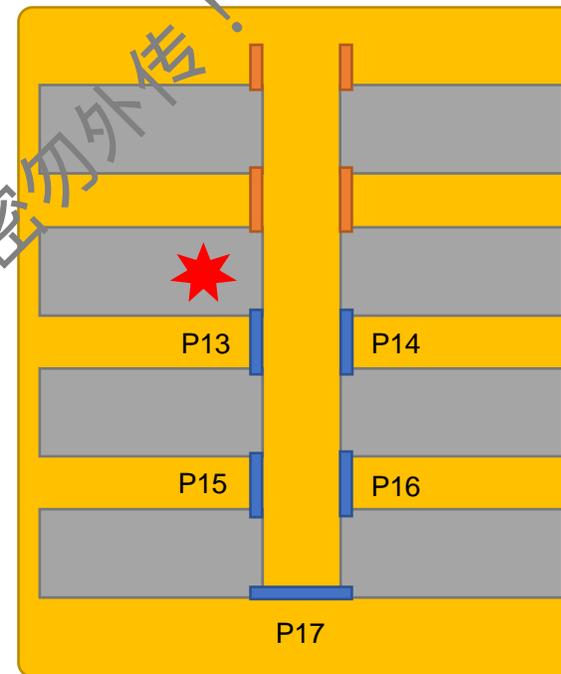
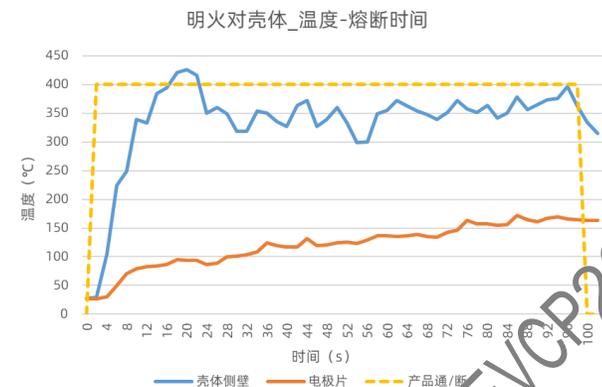
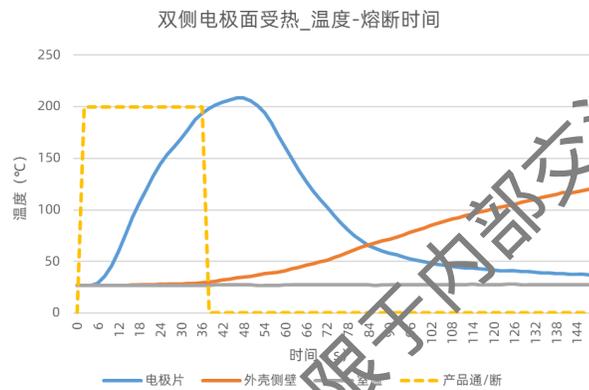
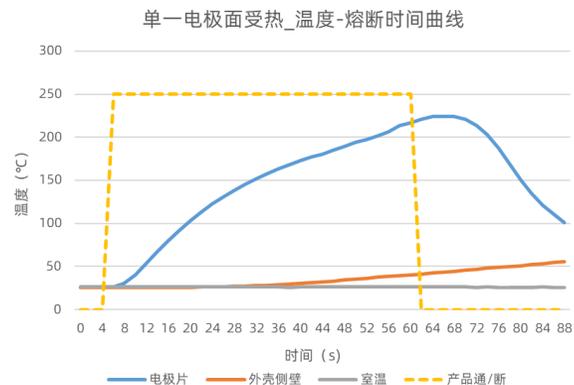
天检中心微信号示意图

GB38031《电动汽车用动力蓄电池安全要求》规定了电池包或系统热扩散试验，并要求电池单体发生热失控后，电池系统5分钟内应不起火不爆炸，且不得导致乘员舱发生危险。同时，应提供一个热事件报警信号，为乘员预留安全逃生时间。

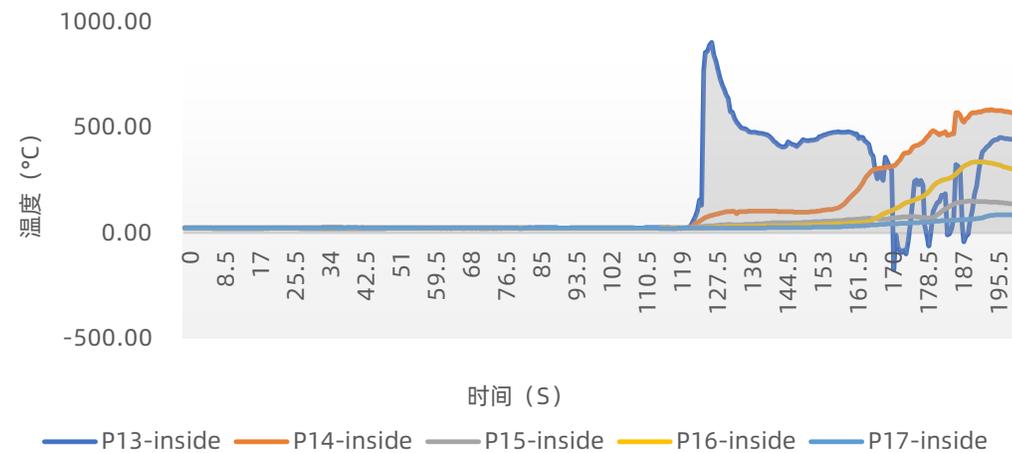
# 三、锂电池连接保护方案

## 热失控模组分离

电池包在发生热失控时，电池的喷射使模组间形成短路，加剧电池的內部反应。使用被动感温的模式切断模组连接，使平台电压降到模组电压，切断铜排的热传递路径，延缓热扩散。



模组触发热失控温度采集



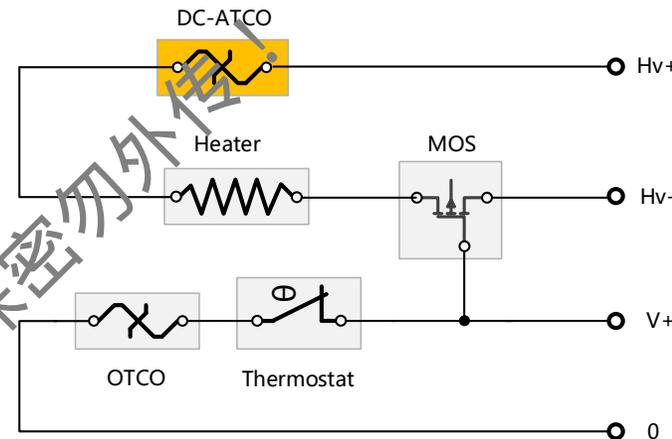
## 四、热管理系统保护方案

EVCP2021工业报告仅限于内部文件 注意保密勿外传!

# 四、热管理系统保护方案

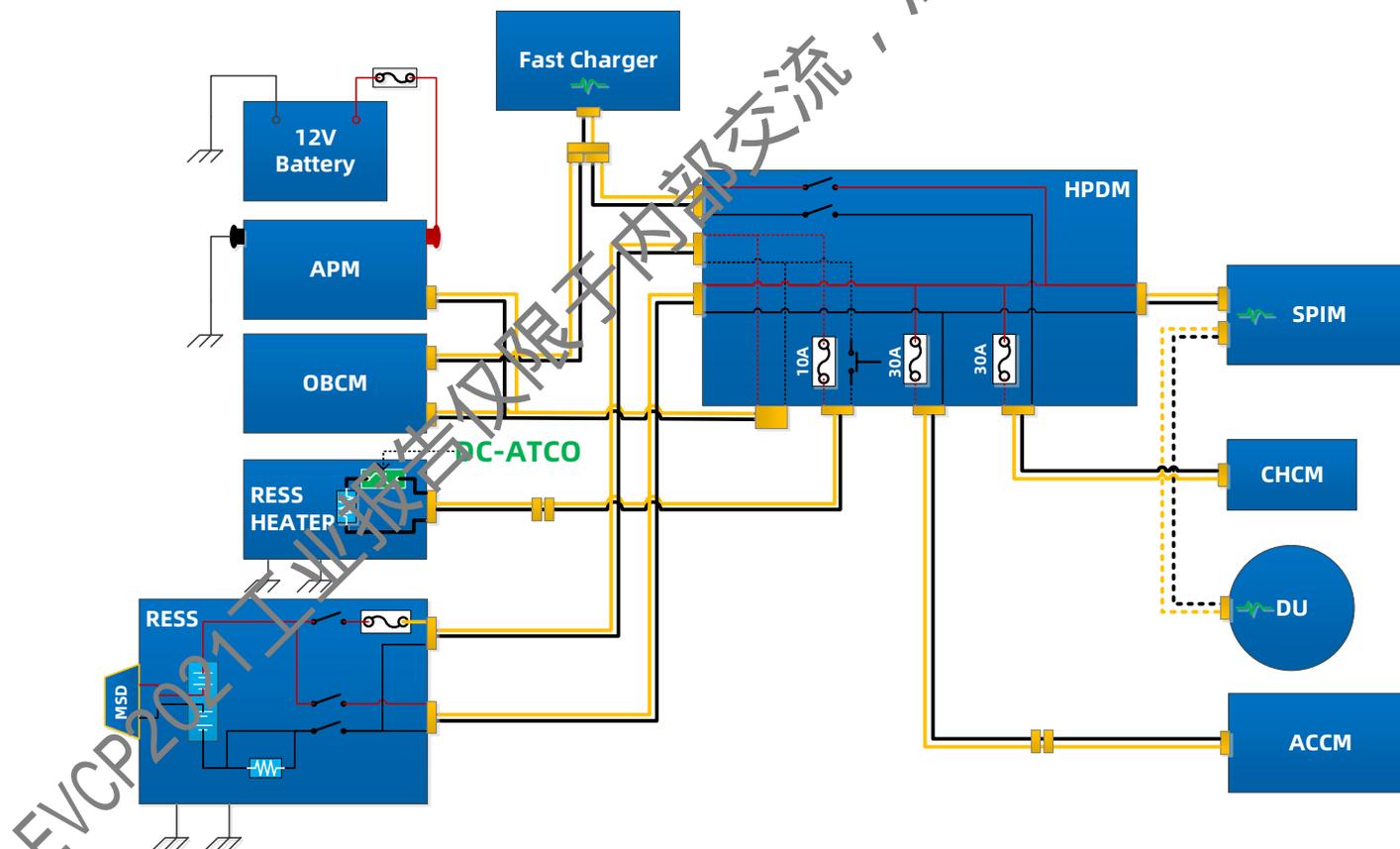
## 加热器的过热保护

- 常规加热回路上，使用MOS/IGBT控制高压回路的通/断，高压回路无保护方式；
- 增加直流温度保险丝，可在MOS/IGBT击穿短路时，进行高压回路的过温保护；
- 可以减少辅助回路的继电器，出现短路情况会使得PTC失效引发系统整体无法上电的情况。



## 应用领域

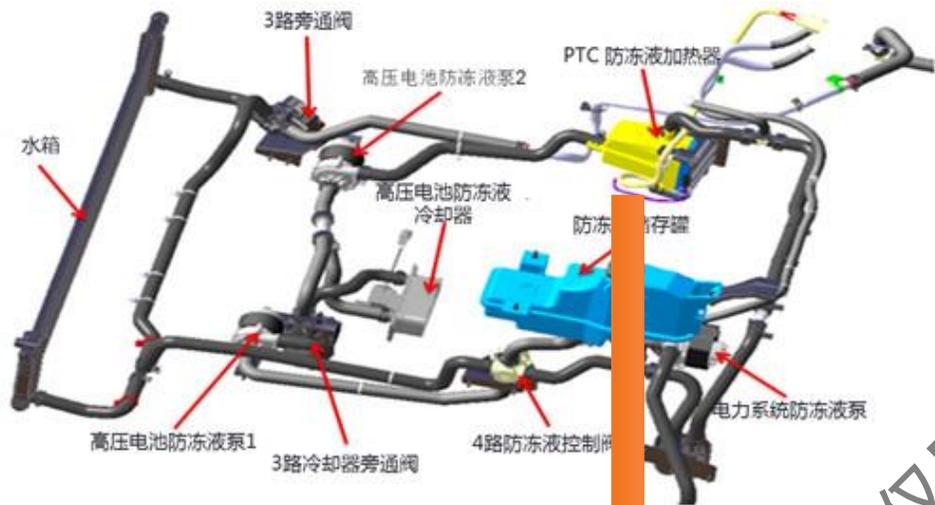
- 电池液冷系统
- 空调加热系统
- 座椅加热系统



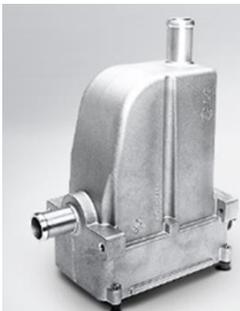
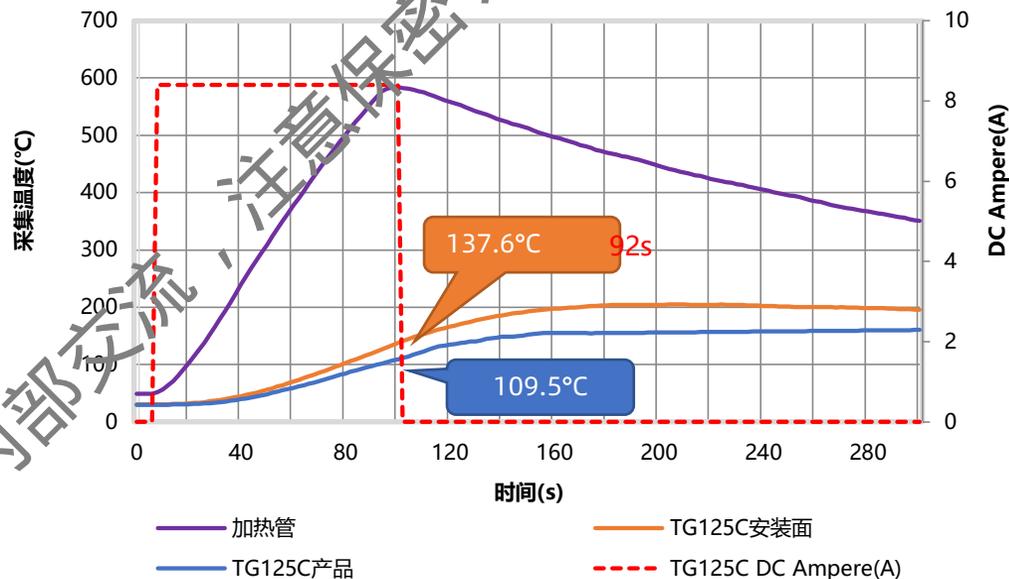
# 四、热管理系统保护方案

## 电池液冷加热器的过热保护

- 漏液干烧
- MOS/IGBT控制失效



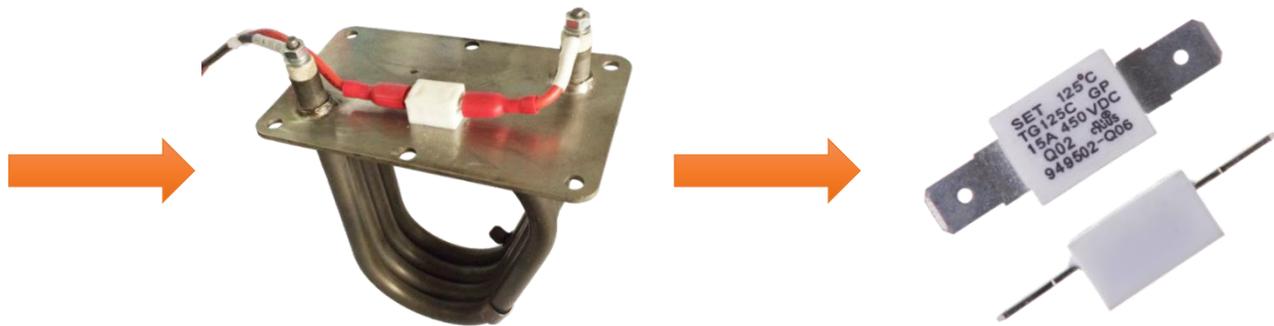
TG125C模拟失效试验温升曲线



### Sheath Heater

Sheath Heater helps increase battery efficiency by heating the coolant when its temperature is too low

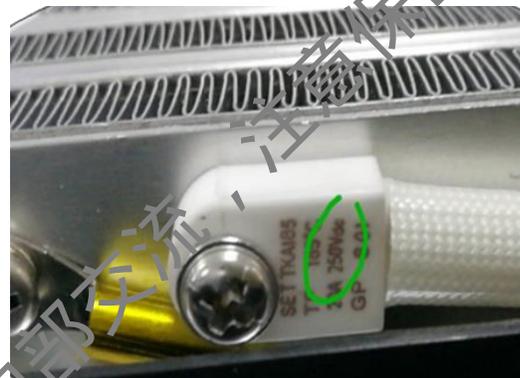
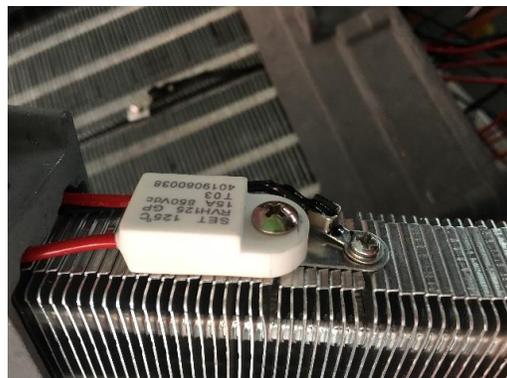
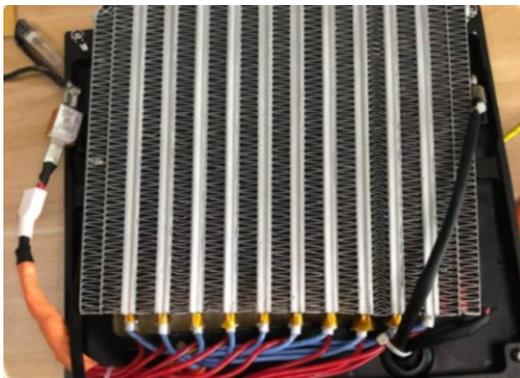
- Maximum heating performance 1.8 kW, 5.1 kW
- Enduring voltage: 3800 VDC
- Input voltage: 180-480 VDC
- Heater safety with **thermal fuse** and temperature sensor



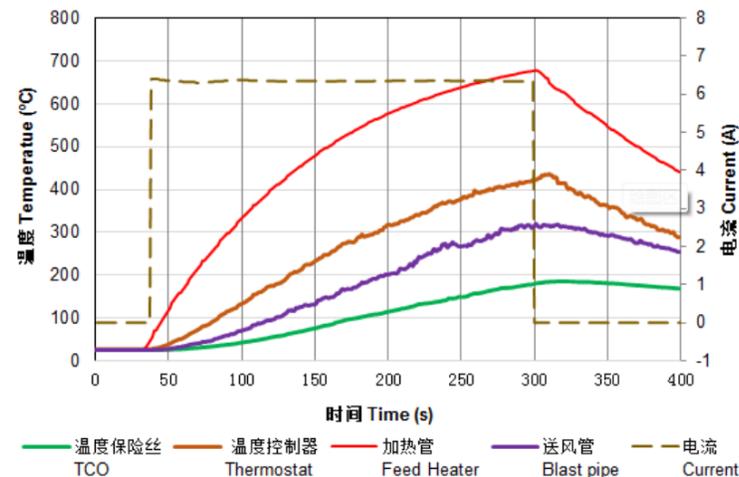
# 四、热管理系统保护方案

## 空调、除霜器加热器的过热保护

- 出现MOS/IGBT控制失效或PTC劣化时，持续高温，塑料件溶化，排出异味至乘员舱，如进一步恶化，将发生热失控事故；



- 控制出现失效，PTC加热器持续工作，出风口PVC管出现软化，滴液至加热管上，发生明火。



## 五、控制单元保护方案

EVCP2021工业报告仅限于内部交流 注意保密勿外传!

# 五、控制单元保护方案

## 控制单元的失效保护

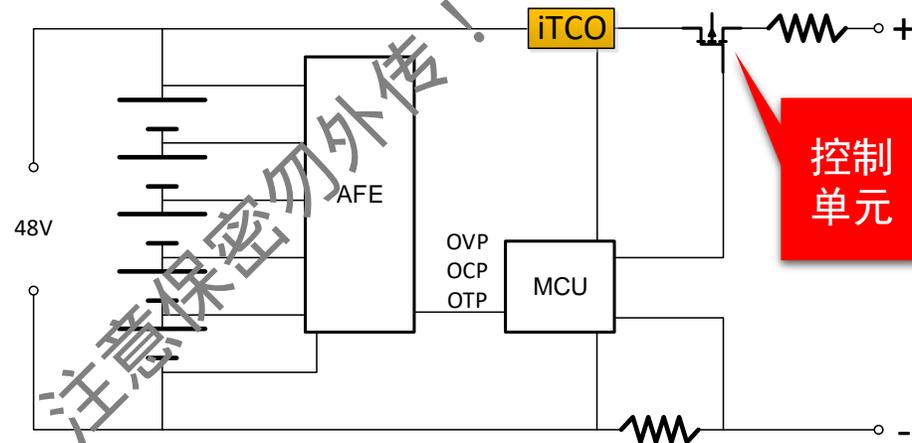
1、在电池的充放电回路中，存在控制单元失效的风险，使回路无法关断，导致电池过充或过放，使电池进一步损坏；

### 2、控制单元失效模式

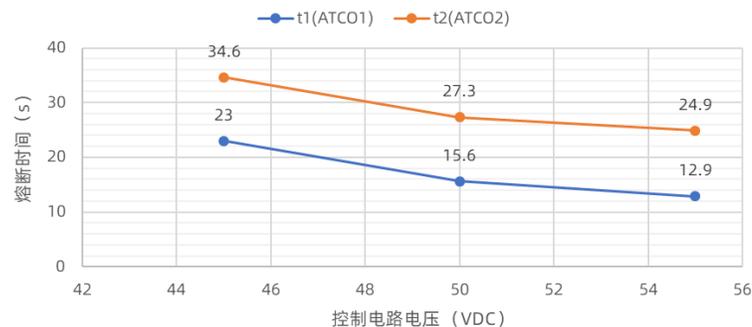
- 机械式继电器：触点粘黏
- IGBT/MOS：击穿短路

### 3、增加iTCO产品作为控制单元失效的二级保护：

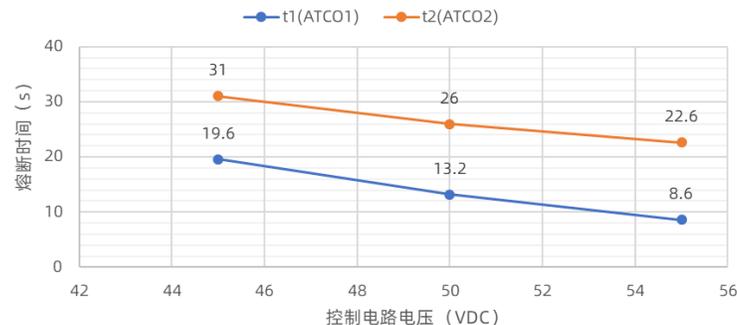
系统对电池的电流/电压/温度进行检测，经AFE模拟信号的处理，MCU进行信号比较，如出现控制单元失效，超过设定阈值时，MCU触发iTCO控制电路，启动加热，切断充放电回路。



主电路30A 受控电流-时间测试



主电路100A 受控电流-时间测试



## 六、其他保护方案

EVCP2021工业报告仅限于内部交流，注意保密勿外传！

# 六、其他保护方案

## 电动车IGBT模块过压保护 - 有源钳位

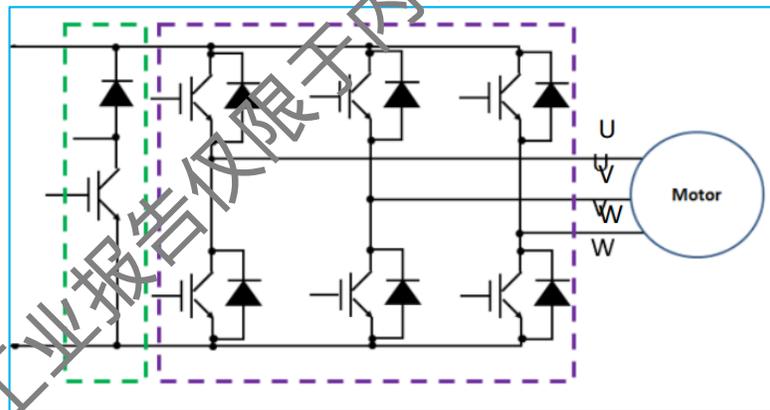
### ■ 背景/问题:

- 目前IGBT模块作为新型的大功率器件被广泛应用于电动机驱动模块中，但在实际应用过程中的可能出现的各种异常情形，如负载短路、上下桥短路等异常被驱动电路检测到后会立即关断IGBT，但在瞬间关断时，线路中固有的寄生感抗在峰值短路电流下易产生较高的尖峰过压（ $V_{overshoot} = L \cdot di/dt$ ）。此过压会直接叠加至IGBT两端，在极端情况下，该尖峰电压会超过IGBT的V<sub>CES</sub> 额定，进而导致IGBT被击穿损坏。

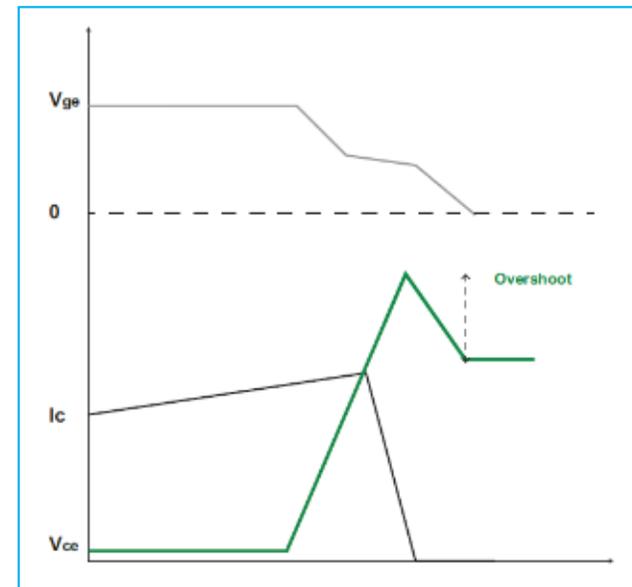
IGBT 电机驱动模块



IGBT 电机驱动模块基本电路



IGBT 关断时产生的尖峰过压

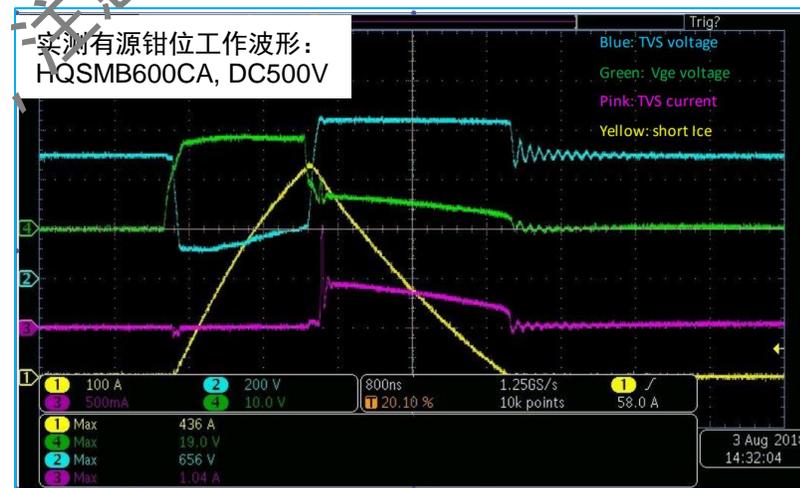
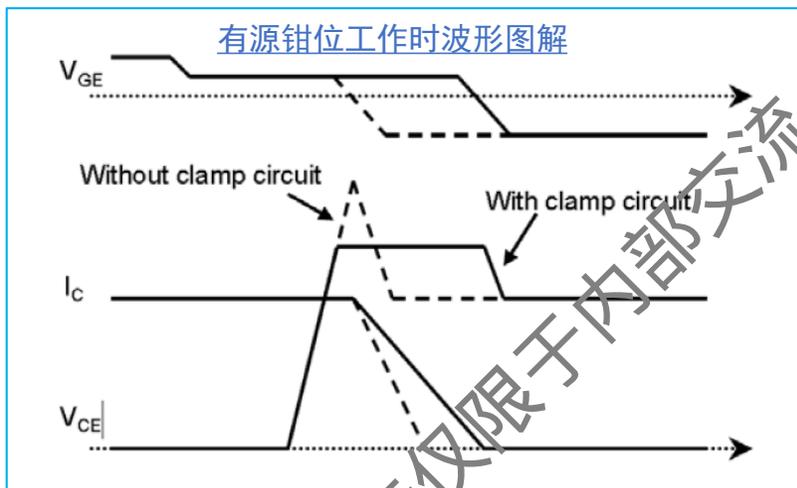
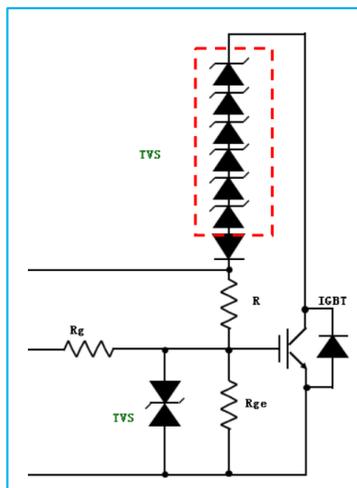


# 六、其他保护方案

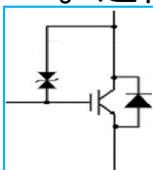
## 电动车IGBT模块过压保护 - 有源钳位

### ■ 技术方案:

- 在IGBT CG端接入TVS达到有源钳位的功效。当过压产生并超出集电极额定值，TVS被击穿，有电流流进门极，门极电位得以抬升，从而使关断电流不要过于陡峭，使电流会缓慢下降， $di/dt$ 会比较小，进而减小尖峰。



- 在有源钳位电路中，TVS是最关键的元件，其电性能和可靠性对有源钳位性能影响极大。尤其在一些电路杂散电感较大，高电压、大电流的应用中，其关断 $di/dt$ 会比较大，产生的电压尖峰也会很高。在这种应用下，有可能每次关断都会触发有源钳位电路，即每次会击穿TVS，产生一定的温升和功率损耗。
- 赛乐特公司推出的HQT VTS系列产品，采用高可靠性的电涌法玻璃钝化技术，以及在线式真空焊接工艺，其单颗器件电压可以达到600V。这样将原本需要采用多颗TVS电路仅需采用1-2颗即可，同时亦能降低多颗不同TVS电压击穿点差异的影响。

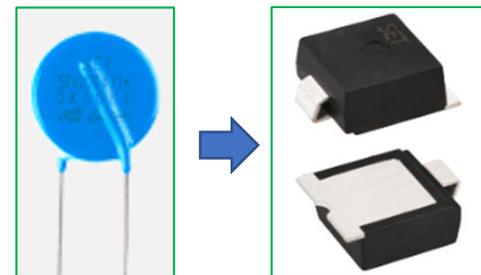
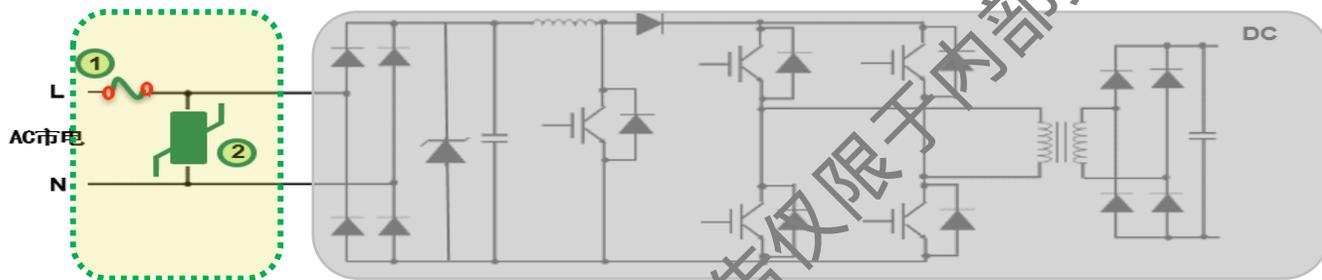


# 六、其他保护方案

## 电动车车载充电机(OBC) - 紧凑型低钳位保护方案

### ■ 背景/问题:

- 在OBC系统中, 过压、过流保护已成为必不可少的设计之一。在电源输入端传统上均为采用MOV作为差模过压保护, 考虑到MOV的残压较高, 所以通常会在后级加入TVS作为二级过压保护。同时, 部分设计还要选择耐压等级更高的功率器件(MOSFET), 因此造成整体设计成本较高。
- 以下图示中, ①为电流保险丝, 用于短路或过载保护, ②为MOV压敏电阻, 防雷浪涌过压保护, 另外, 通常在对地之间采用GDT做电气隔离和共模保护。在后级电路中再加以TVS作为二级过压防护。(目前赛尔特均拥有此4种保护技术的器件设计和生产能力。)



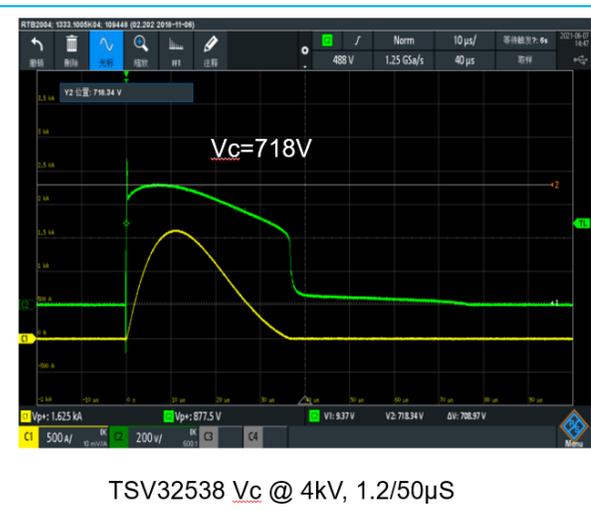
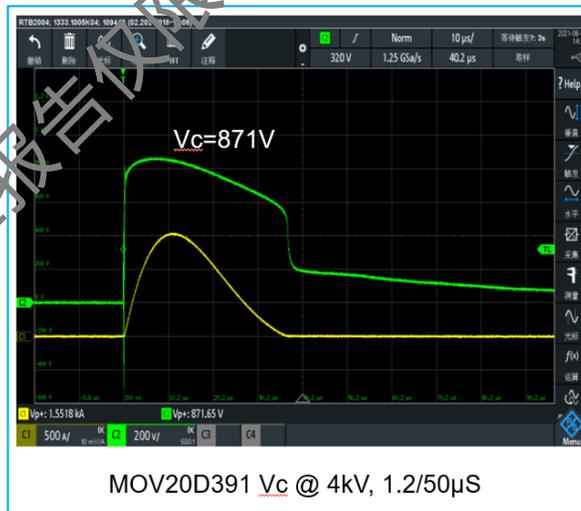
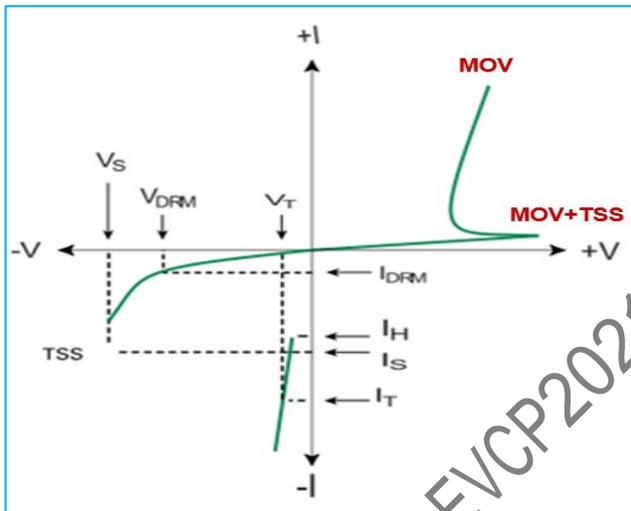
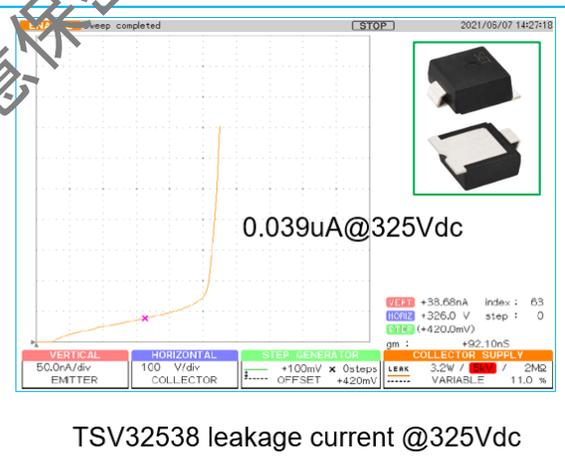
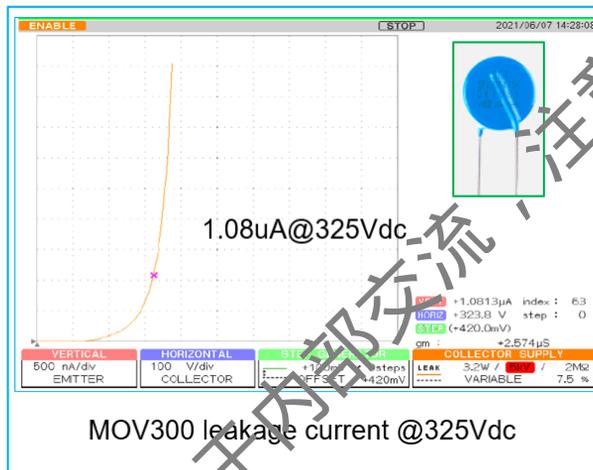
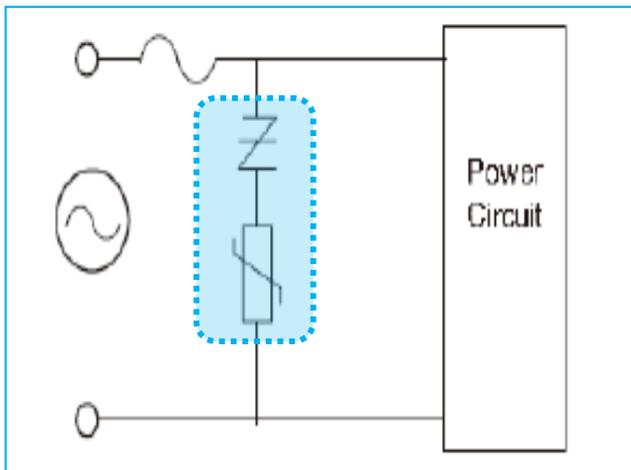
### ■ 紧凑型低钳位保护方案

- 将半导体放电管技术与MOV压敏电阻技术叠加组合成一颗器件。其工作原理为: 当过压产生时, 半导体放电管芯片因反应时间比MOV要快很多, 所以会先行被触发短路, 然后MOV随后启动电压钳位功能。此设计中, MOV可以选择较低的电压, 从而达成低钳位的功效。
- 特点/优势: ①低残压, 相较单独使用MOV, 残压低15%以上; ②单颗紧凑型器件设计, 节约空间; ③更低漏电, 低损耗; ④整体方案成本更低: 后级过压TVS取消, 选用低耐压的功率器件

# 六、其他保护方案

## 电动车车载充电机(OBC) - 紧凑型低钳位保护方案

### ■ 紧凑型低钳位保护方案



## 七、公司介绍

EVCP2021工业报告仅限于内部文件，注意保密勿外传！

# 21

年专注电路保护元器件

2000年成立  
中国 厦门

产品销往40多个国家和地区，与世界500强的部分企业有深远的合作。

首创、独创多个产品；取得CCC、UL、cUL、VDE、TUV、PSE、KC等认证，符合RoHS、REACH。

获得IATF16949、ISO9001、ISO14001、ISO45001、GB/T29490管理体系认证。

## 应用

通信

防雷器

电源

新能源

照明

家电

移动设备

医疗

# 愿景

让全球用电更安全

# 使命

制造电路控制及安全保护元器件，

提供电路安全解决方案。



徐忠厚

总经理  
创始人

# 过温保护

温度保险丝  
Thermal-Link (ATCO)

温度保险丝  
Thermal-Link (OTCO)

直流温度保险丝  
Thermal-Link (DC-ATCO)

直流温度保险丝  
Thermal-Link (DC-OTCO)

热保护器  
Thermal Protector (TMS)

# 过电压保护

压敏电阻  
Metal Oxide Varistor (MOV)

热保护型压敏电阻  
Thermal Fuse & MOV (TFMOV)

热保护型压敏电阻  
Thermally Protected Varistors (TFMOV)

电涌保护器  
Surge Protective Device (SPD)

电涌保护模组  
Surge Protective Devices Module (SPD-M)

带温度保险丝的压敏电阻  
Thermal-Link & Varistor (TLV)

瞬态电压抑制二极管  
Transient Voltage Suppression Diodes (TVS Diodes)

热保护型瞬态抑制二极管  
Thermal Fuse & TVS (TTVS)

气体放电管  
Gas Discharge Tube (GDT)

# 过电流保护

小型熔断器  
Miniature Fuses (Mini Fuses)

线绕熔断电阻器  
Fusible Wirewound Resistor (RXF)

热保护型熔断电阻器  
Thermal-Link & Fusing Resistor (TRXF)

热保护型水泥电阻器  
Thermally Protected Resistor (TPR)

抑制浪涌电流NTC热敏电阻器  
Inrush Current Limiting NTC Thermistor (NTC)

低压熔断器  
Low Voltage Fuses (LV Fuses)

过载保护器  
Circuit Breaker Thermal Protectors (CBTP)

过载开关  
Overload Current Switch (OCS)

# 主动保护

受控熔断器  
idea Thermal-Link (iTCO)

过电压充电保护器  
Over Voltage Charging Protector (OVCP)

热保护型熔断电阻器  
Thermal-link & Fusing Resistor (TRXF)

激励式受控熔断器  
Actuated Controlled Fuser (ACF)

多功能电子(电气)保护产品  
Multifunction Electronic Products (MEP)

12  
个产品事业部  
3000+  
销售型号

## ATCO

合金型温度保险丝



## TMS

温控器



## OTCO

有机物型温度保险丝



## MOV

压敏电阻



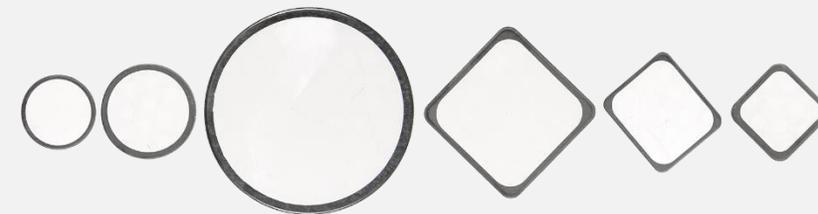
## DC-ATCO

直流温度保险丝



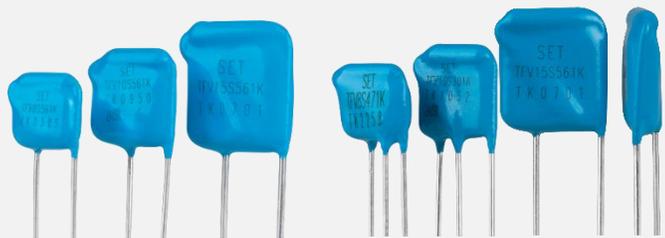
## MOV Chip

银片



# TFV

热保护型压敏电阻



# TFMOV

热保护型压敏电阻



# SPD

电涌保护器



# SPD

电涌保护器（电源类）



# SPD

电涌保护器（信号类）



# SPD-M

电涌保护模组



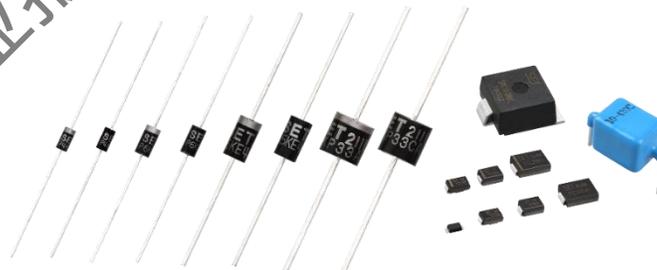
# GDT

气体放电管



# TVS Diodes

瞬态电压抑制二极管



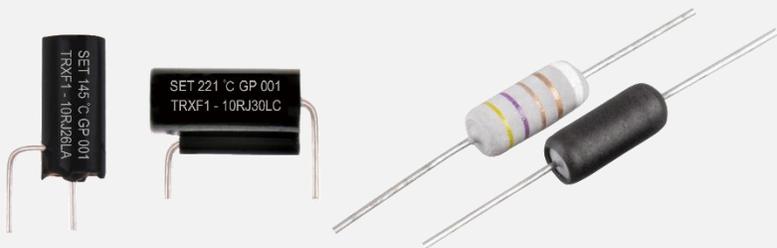
# Mini Fuses

小型熔断器



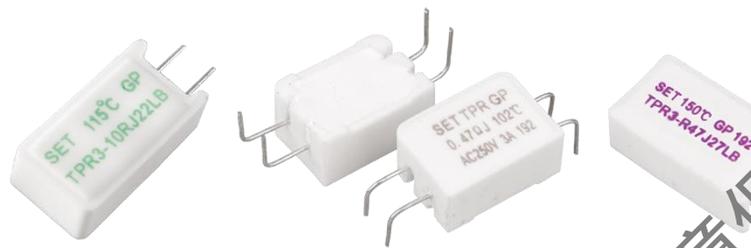
# TRXF

热保护型熔断电阻器



# TPR

热保护型水泥电阻器



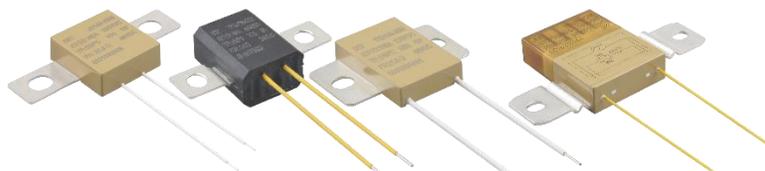
# NTC

抑制浪涌电流NTC热敏电阻器



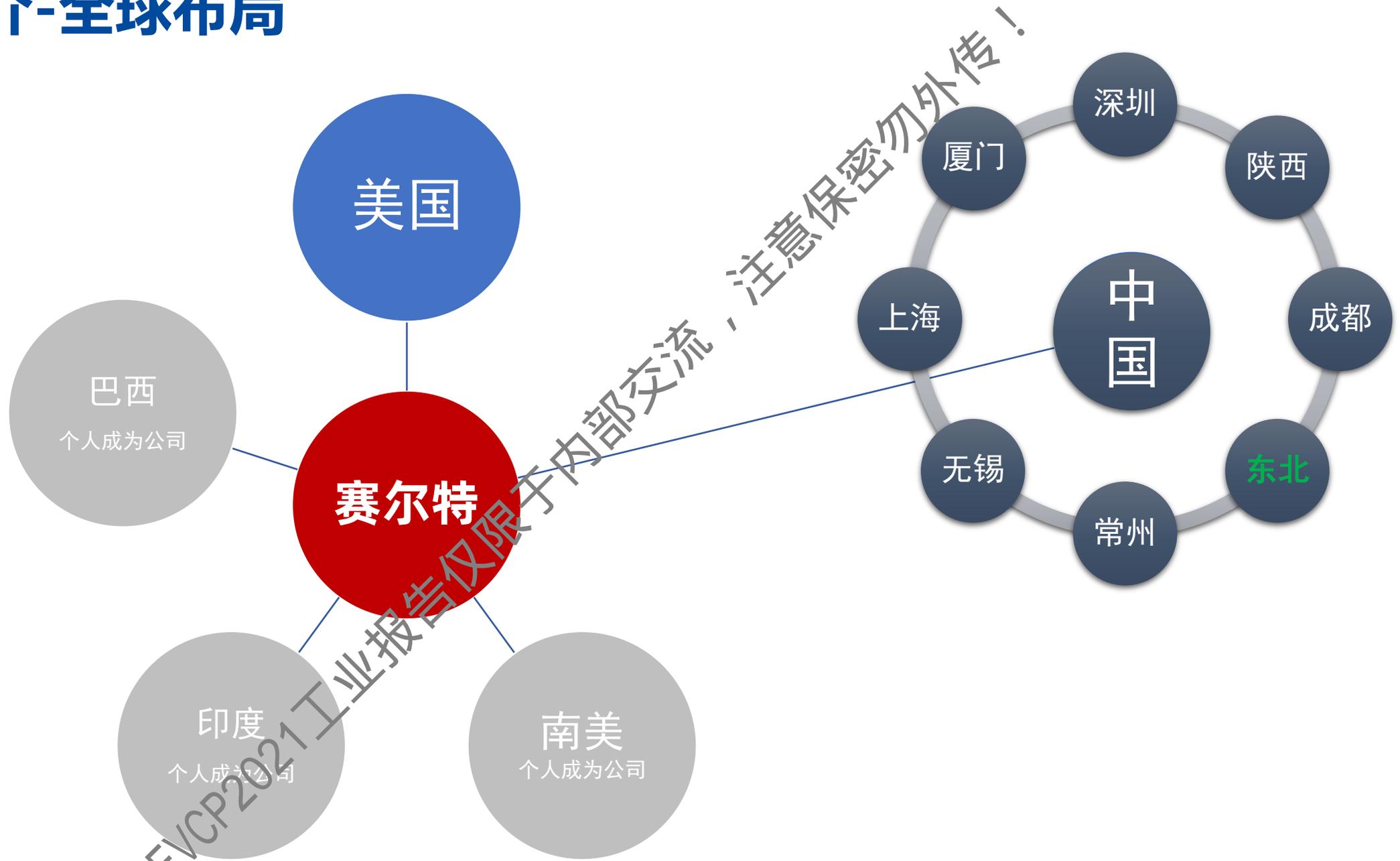
# iTCO

受控熔断器



将会发布  
**更多产品**

# 赛尔特简介-全球布局



需要赛尔特回答的问题？

谢谢！

EVCP2021工业报告仅限于内部交流，请注意保密勿外传！