基于无调阻技术的纯合金电流检测电阻

C&B EUREKA 开步电子

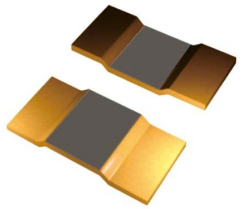
睿思

Trimming Free Technology

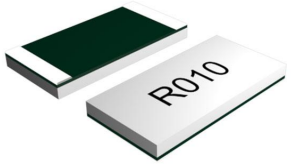
2022

各种工艺的合金电阻

电子束焊纯合金电阻



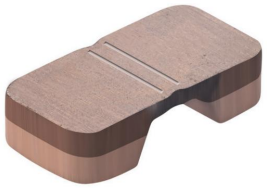
贴箔合金电阻



模压束焊型合金电阻

模压电镀工艺合金电阻

复合工艺纯合金电阻

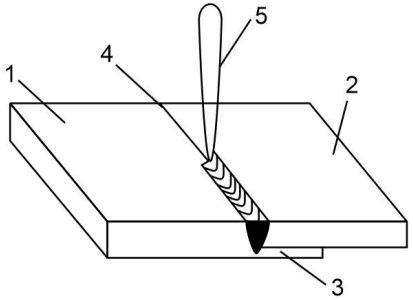


基于
EB Weld
（电子束焊接）的检流电阻

此类检流电阻通过使用高能量的EB焊接，将铜电极与电阻合金焊接成型

基于EB Weld（电子束焊接）的电阻科技对于焊接工艺具有较高要求，焊接时功率应当平稳不能有较大波动，否则容易导致焊缝参差不齐、焊接性能不良等现象

左右两图为不同焊接水平的焊缝微观图



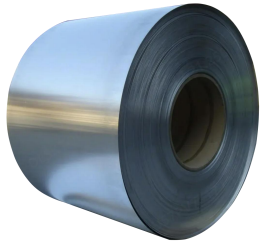
如上图所示，将电阻合金与铜电极拼接，使用电子束熔融穿透结合处，将两种异性金属焊接成型。

铁铬铝合金

铁铬铝合金具有高电阻率以及低温度系数的特性，并且较为经济，在电流检测电阻的中高阻值区间有所应用。该合金具有磁性，在交流或者高频应用当中需额外注意。

锰铜合金

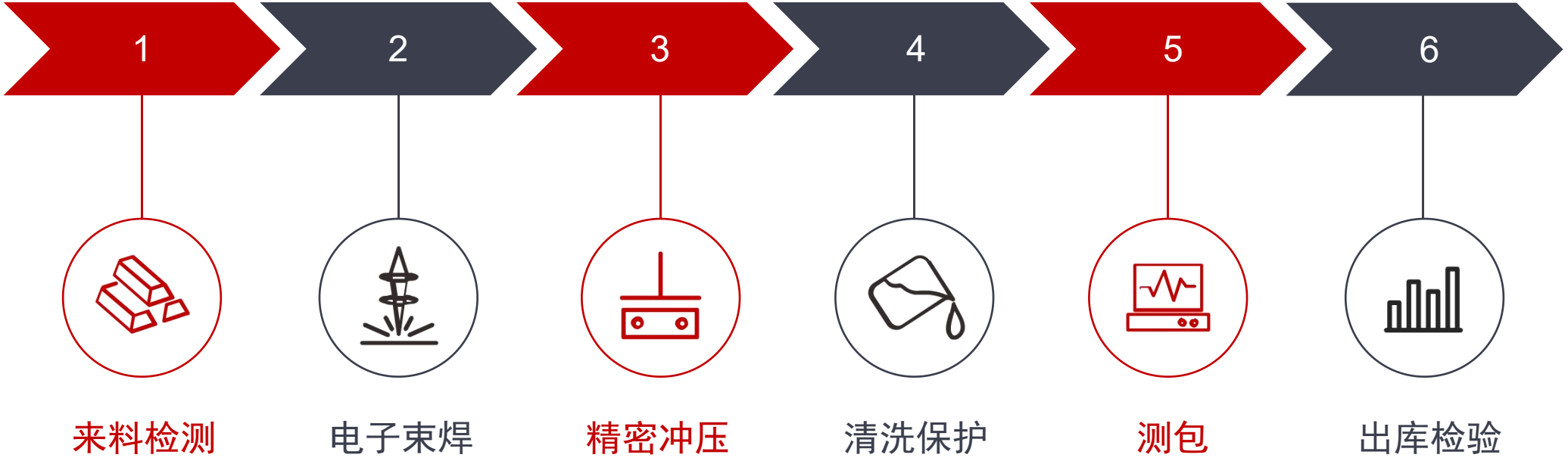
锰铜合金具有低电阻率以及低温度系数的特性，在电流检测电阻的低阻区间一般使用锰铜合金来实现。该合金在低温和高温时具有局限性，表现在温度系数增大。



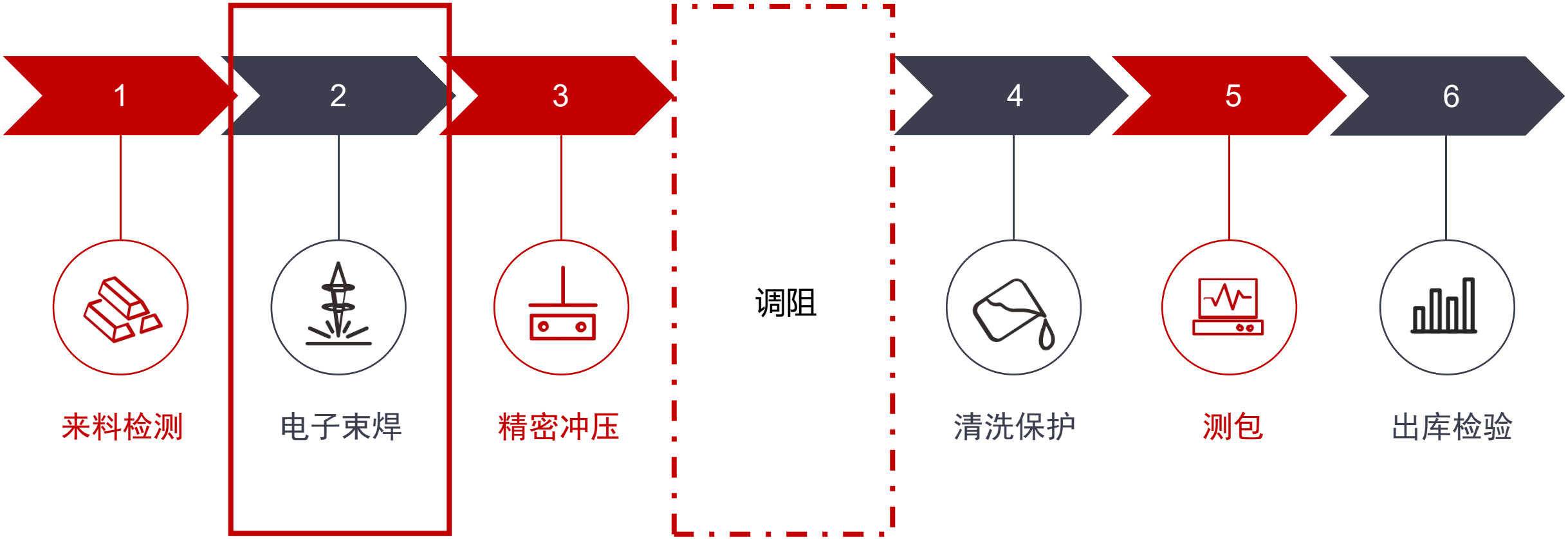
镍铬合金

镍铬合金电阻率较高、温度系数较低并且可以通过热处理来调节温度系数，作为高温合金可以耐受极高的温度不损坏，作为电阻合金长期稳定性较好。该合金被广泛应用于各类电阻产品，包括绕线电阻和箔电阻等精密电阻科技。

电子束焊纯合金电阻



产能瓶颈是什么



关于调阻

必要性

- 达到±1%的精度均需要调阻

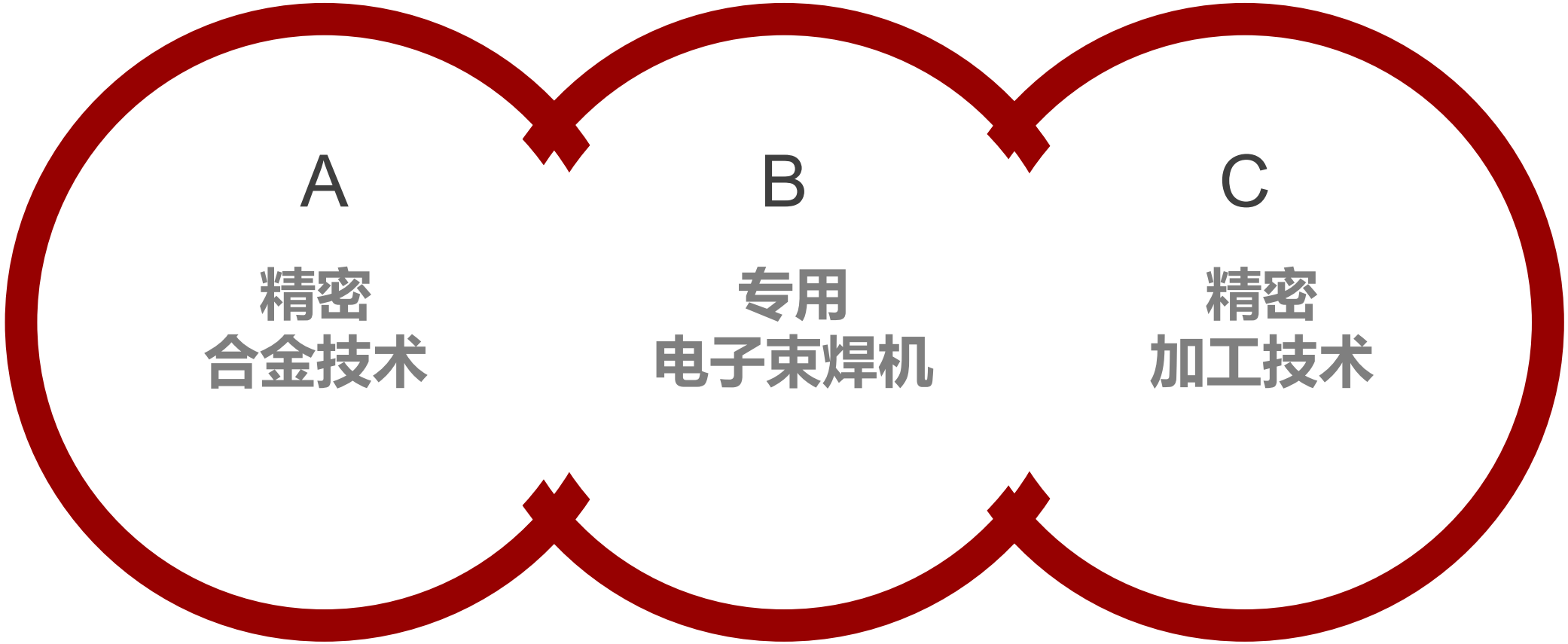
技术方法

- 机械调阻——效率低
- 激光调阻——成本高

负面影响

- 额定能量损失
- 热点效应
- 一致性差异（调阻缺口大小不一）

无调阻工艺
采用的技术



无调阻工艺的优势

产品技术优势

- 避免额定功率损失
- 提高了产品一致性
- 避免了热点效应

生产技术优势

- 跳过了调阻环节
- 提高了产能水平

客户层面

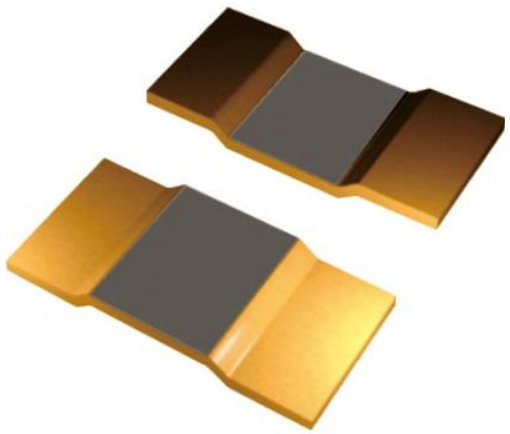
- 性价比高
- 交期变短
- 前沿技术

纯合金电阻

低阻值，低温飘
低热电势，极好的稳定性
符合RoHS认证
AEC-Q200认证

应用场景

电力
精密测量
电动工具
工业机器人
汽车等



EBWM

0.5mΩ-1mΩ 2512 6W ±0.5%

EBWK

2mΩ~3mΩ 2512 4W~5W ±0.5%

PEWM

0.5mΩ~1mΩ 3920 8W~9W ±0.5%

PEWK

2mΩ~3mΩ 3920 5W~6W ±0.5%

SEWF

1mΩ~3mΩ 2512~3920 4W~8W ±0.5%

PEWF

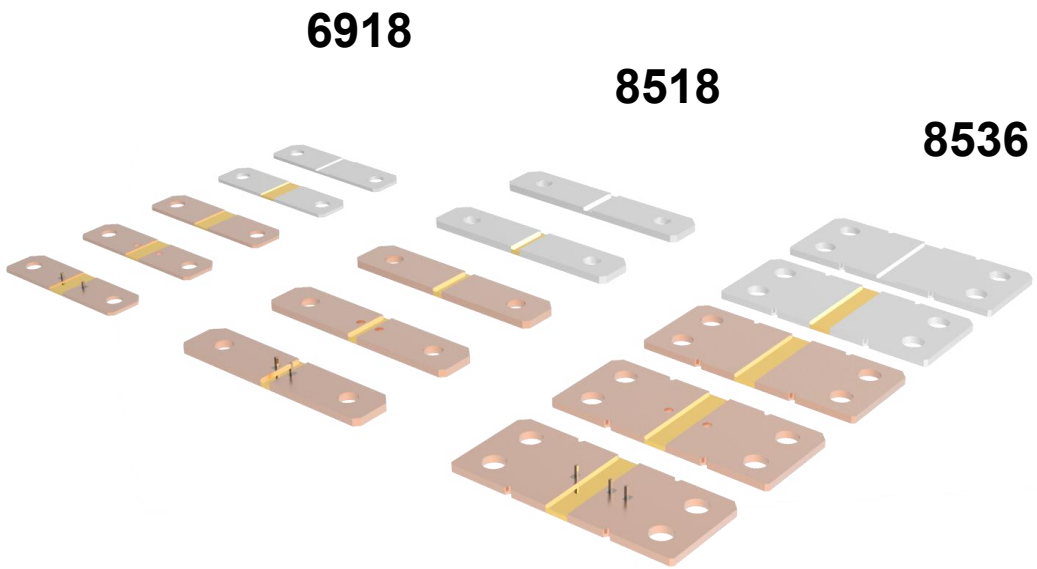
2mΩ 2512 5W ±0.5%

车用分流器

国家标准起草单位
专有的热处理工艺，保证材料良好性能
快速热稳定时间，低电流系数
综合性能优于主流进口产品

应用场景

新能源汽车
电池管理系统
电力设备
工控设备等



ARCS

500A-1410A
±0.5%
±100ppm
35mV-60mV

电流传感器

霍尔（Hall-effect current sensor）

市场占比45%

- 能够精确检测的电流范围太窄
- 超量程检测能力较差
- 对温度非常敏感，温度过高易出现电流检测失效
- EMC问题，辐射与采样精度的影响

增速最快的是分流器（shunt current sensor）

全球CAGR7%(2019-2026), 中国市场传感器CAGR整体30%，如新能源领域增速远高于全球

- ✓ 电流检测的量程较宽，低至100mA，高至22400A
- ✓ 超量程检测能力很强
- ✓ 抗干扰性强
- ✓ 可以适应-40℃~+105℃的工作温度范围

应用场景

汽车
储能
充电站

CB-600

额定电流测量范围：±600A
超量程电流测量能力：±1800A @ 15s; ±22400A @ 50ms
全温度额定电流测量精度：±0.1%
电流偏置误差：≤±30mA
供电电压可输入范围: 4.5V – 40V
工作温度范围：-40℃ ~ +105℃
存储温度范围：-40℃ ~ +125℃
功耗: ≤200mW @12VDC
隔离CAN2.0B通讯接口，自带终端电阻120Ω
防护等级：IP40

电流传感器

霍尔（Hall-effect current sensor）

市场占比45%

- 能够精确检测的电流范围太窄
- 超量程检测能力较差
- 对温度非常敏感，温度过高易出现电流检测失效
- EMC问题，辐射与采样精度的影响

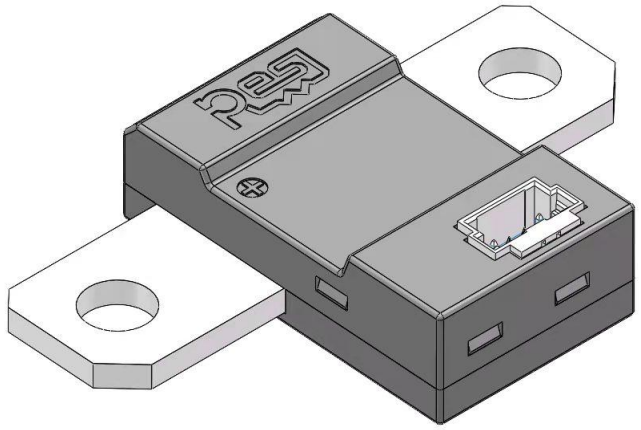
应用场景

汽车
储能
充电站

增速最快的是分流器（shunt current sensor）

全球CAGR7%(2019-2026), 中国市场传感器CAGR整体30%，如新能源领域增速远高于全球

- ✓ 电流检测的量程较宽，低至100mA，高至24000A
- ✓ 超量程检测能力很强
- ✓ 抗干扰性强
- ✓ 可以适应-40℃~+105℃的温度范围



CB-350

额定电流测量范围：±350A
超量程电流测量能力：±600A @ 15s; ±1400A @ 10ms
全温度额定电流测量精度：±0.5%
电流偏置误差：≤±60mA
供电电压可输入范围: 6V – 18V
工作温度范围：-40℃ ~ +105℃
存储温度范围：-40℃ ~ +125℃
功耗: ≤720mW @12VDC
隔离CAN2.0B通讯接口，自带终端电阻120Ω
防护等级：IP40

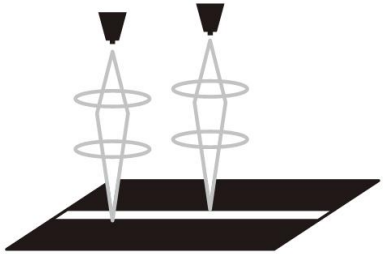
电流传感器生产流程

开步睿思原材料端到分流器模块的整体方案全过程的内部实现

1 **原材料处理**

2 **电子束焊接**

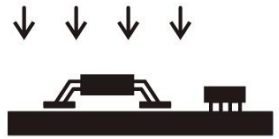
联机质量检测
焊缝质量优良



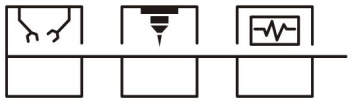
车规级
分流器生产

3

4 **全自动化下线流程**

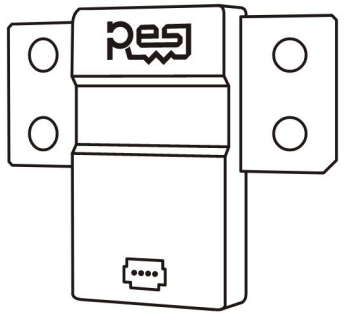


焊接温度曲线精准控制
焊接质量可靠性强
低气泡率



高速模块下线标定
下线过程实时监控

5 **电流检测模块**
产品成型



CB600自动化标定线

产线特点：

产线模块化设计

全自动化流水线

全程自动标定

激光打码，产品编号均唯一

量产能力：40pcs/h

电流检测的量程较宽，低至100mA，高至24000A

超量程检测能力很强

抗干扰性强

可以适应-40℃~+105℃的温度范围

选择和使用
纯合金电阻的关键点

稳定性

稳定性
比温飘更重要

温度系数

关注温度系数的
非线性

温升

合理的降低温升

热电势

热电势影响

电压采样设计

合理的电压采样
设计

公司分布

员工人数 **300+** 人

研发占比 **35** %

平均年龄 **29** 岁

深圳 管理和研发总部 5000平米

苏州 制造基地 13000平米

桂林 装备研发基地 15000平米

上海 材料研发制造基地 4000平米

长沙 生产和可靠性中心 4000平米

香港 物流仓储中心

发展历程

2006
开步电子成立

2009
确定以高端电阻为主要发展方向

2012
开启高端电阻及原材料的研发

2016
创立**RESI睿思**品牌

2018
长沙睿思研发和测试基地成立

2020
抗疫贡献绵薄之力
成为疫情防控重点保障企业

2020
华润资本领投
完成近亿元A轮融资

2021
高瓴资本 源码资本领投
完成数亿元B轮融资

2021
苏州开步智能工厂启用

2021
全资收购
桂林实创 上海同立

荣誉资质

国家高新技术企业

瞪羚企业

国家级专精特新

“小巨人”企业

IEC60477
工作维护组成员

国家标准起草单位

工信部
疫情防控重点
保障企业

TUV认证的
IATF 16949

ISO 9001
ISO 14001
ISO 45001

1V1技术支持
售前和售后服务

AI自助选型
下单、申请样品

常用计算工具
单位换算、能量计算

读技术干货
看趣味视频

参数筛选
批量搜索

查型号、查规格书
查价格、查库存

电阻知识传播者

www.resistor.today

睿思线上旗舰店

开

开放 包容

OPENNESS
INCLUSIVENESS

步

STEP FORWARD
NEVER STOP

进步，永不停步

睿

智慧 先进

WISDOM
ADVANCED

思

SELFLESSNESS
INTROSPECTION

无私，反思

合作伙伴

mindray 迈瑞 生命科技如此亲近

Audi Sport customer racing Asia

StanleyBlack&Decker 史丹利百得

五菱汽车 品质驱动生活

ABB

dji

中国航天 CASC

HUAWEI

小鹏汽车 XPENG MOTORS

SUNGROW 阳光电源

国家电网 STATE GRID

中国计量科学研究院 National Institute of Metrology,China

零跑汽车 LEAPMOTOR

NORIR 北方红外

BYD 比亚迪汽车

深科曼 SZCOMEN

CRSC

VPG

HYC 华兴源创 HYC TECHNOLOGY

OHMITE

威胜集团 Wasion Group

dreame 追觅科技

POSITEC 宝时得

中国兵器 NORINCO GROUP

天恒测控

EDAN

ARCOL

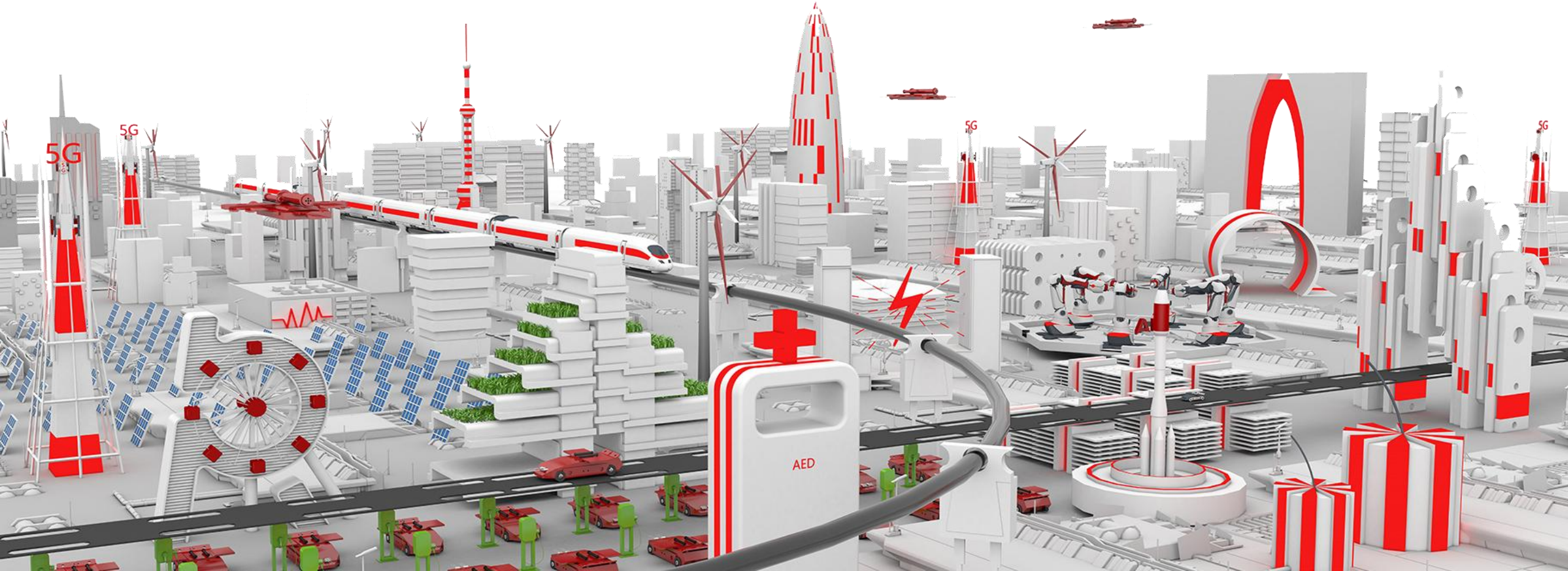
全球最大
电阻全产业链运营商

行业领先的
电阻和电流传感器的研发机构

最专业的
电阻器线上选型平台

被动元件
全球龙头企业

未来展望



THANKS

微 信 公 众 号