

## 新技术推介

柔性SBR织物传感器

柔性石墨烯加热垫

# 一、柔性SBR织物传感器

## 1. 现有技术缺点:

**目前**国内大部分座椅SBR传感器的生产仍然抄袭卢森堡IEE技术，使用落后银浆工艺生产SBR传感器；  
**欧盟**已经禁止使用银浆生产SBR，IEE在欧盟已经不用银浆生产SBR传感器。



传统银浆印刷:



- 1 SBR是法规标配产品，国内（GBT24551）年产值达十亿人民币，在欧盟（ECE R16）达1.5亿欧元；
- 2 SBR属于薄膜开关一类产品，采用传统的银浆印刷工艺；
- 3 银浆的制作过程消耗大量的银金属；
- 4 银浆的印刷、烘干过程消耗大量的电能，并产生大量的废气污染空气；
- 5 银是重金属，银污染属于国际**第一类污染物**，制作、生产、回收过程都辉产生环境污染；
- 6 银印刷不符合国际环保要求，是落后工艺

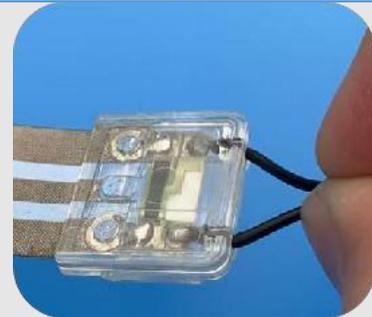
# 一、柔性SBR织物传感器

## 2.新质技术-优越性

**创新**柔性织物SBR采用导电布卷对卷等先进工艺，以及面套背面布置技术，性价比极高



- 1 FES柔性导电材料具有和银浆同样的导电性能；
- 2 FES柔性导电材料采用冷加工工艺制作导电路径，替代现有银浆热加工，节省大量的银浆印刷带来的能源消耗，极大减少银重金属污染，符合国内、外环保要求；
- 3 冷加工工艺替代热加工工艺，性价比高，产能提高百倍以上；
- 4 **新质工艺应用到薄膜开关领域，代替传统的银浆印刷**，比如电脑键盘里的印刷线路板及各种仪表、设备、民用家电等上的按键开关，每年极大减少对环境的污染。



# 一、柔性SBR织物传感器

## 2.新质技术 知识产权/量产

**创新** 柔性织物SBR传感器获得国家发明专利  
产品通过天津国家汽车检验中心认证

**创新** 柔性织物SBR传感器，较银浆印刷工艺，  
每年可以节省国内资源：

- ∅ SBR传感器银浆工艺每年消耗约**3亿元的银金属+1.1亿度电能**；
- ∅ 银属于重金属对土壤河流的污染不可逆，挥发气体对空气造成二次污染；

成熟度

已经给比亚迪海豹包括出口车型供货15万台车，超过50万个传感器

开发项目

极氪、吉利、奔驰、BMW

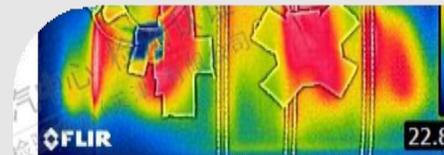


图 11 热均匀性能试验

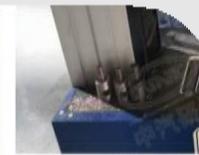


图 12 线束拉



图 13 座椅传感器振动性能试验



图 14

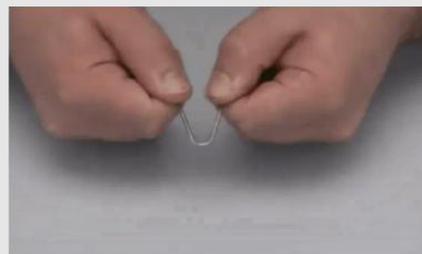
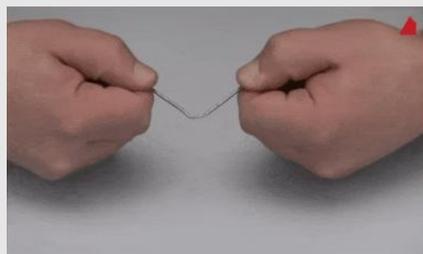


## 二、柔性石墨烯加热垫

### 1. 现有技术缺点:

传统的铜丝加热垫，本身具有很难解决的问题:

由于金属疲劳的特性，使得加热垫长期受力时容易产生金属疲劳现象，导致加热丝电阻变大直至失效。



## 二、柔性石墨烯加热垫

### 2. 新技术（已经验证）：

**国际首创**柔性石墨烯加热垫可以克服上述缺点

能够耐10万次以上的**国际标准膝压冲击循环试验**，以及5万次以上的**国际标准假臀扭转疲劳循环试验**。

而在同等试验条件下，随机选择的量产铜丝加热垫耐受试验次数在1000 次循环后已经失效。

试验标准参照以下国标及企标：

QC/T 950-2025 《汽车座椅加热垫技术要求和试验方法》

Q-JKR J304023-2024-乘用车座椅加热器系统技术条件

QLiA3421212 座椅加热垫性能试验方法 Seat heater performance test



Knee load 75kg / 100000cyc.+



Entry test 75kg / 50000cyc.

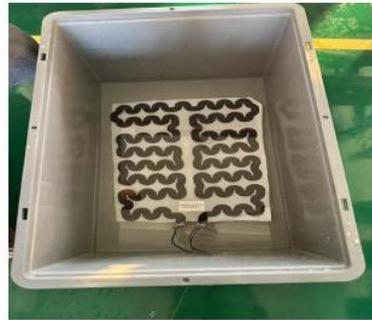
# 二、柔性石墨烯加热垫

## 2. 新技术（已经验证）：

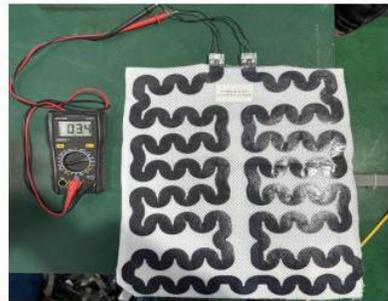
国际首创柔性石墨烯加热垫通过了其它各项耐久疲劳试验



加热垫泡水前阻值



加热垫泡水中



加热垫实验后阻值



实验前



实验前阻值



试验后阻值



试验后产品

Seat heater evaluation sheet				
BHV inspection Report		1080	Page 1-1	
Vehicle project		EFIE		
DUT designation		FL		
EA number				
Li part no.	Weight-bearing seating area	Backrest area	Seat bolster	Backrest bolster
	300.963.557.F	300.963.557.F	-	-
Seat heater no.	Seat no.	Vehicle project		
A comment must be added for every evaluation = 6 points (legend) under remarks.		Test person	Test person	Test person
		Legend (poor = 1; excellent = 10)		
		Rejection	Limit case	Acceptance
		1 2 3	4 5 6 7 8 9 10	
Comfort while sitting		8	8	9
Noticeable points (connection area, ATC (disturbing); not dist. 10)		10	10	10
General lack of noticeable disturbance		9	9	8
How quickly is the heat noticeable?		8	9	8
Uniform heat-up, backrest and seat noticeable simultaneously		8	9	9
Hot/cold spots		9	8	10
Maximum temperature		8	10	9
Temperature increments for the individual heating levels		9	10	9
Heating levels				
1				
2				
3				
4				
Test person 1: Hill		Test person 2: Eileen		Test person 3: Ma
Age: 29		Age: 35		Age: 26
Gender: Male		Gender: Female		Gender: Male
Clothing: T-shirt+Shirt+Jeans trousers		Clothing: T-shirt+Shirt+Jeans trousers		Clothing: T-shirt+Shirt+Jeans trousers
Height/weight: 173cm/82kg		Height/weight: 153cm/58kg		Height/weight: 178cm/83kg
Date: 2024/12/08		Date: 2024/12/08		Date: 2024/12/08
Start time: 16:00		Start time: 16:00		Start time: 16:00
End time: 16:30		End time: 16:30		End time: 16:30
Remarks	Body zone	Time in min.	Remarks	Body zone

Water proof test 24 hours +

Temperature Dump test 50 cyc.

VW4810CN\_K1\_FS PL\_Microfiber\_BMG Report\_TR82428

## 二、柔性石墨烯加热垫

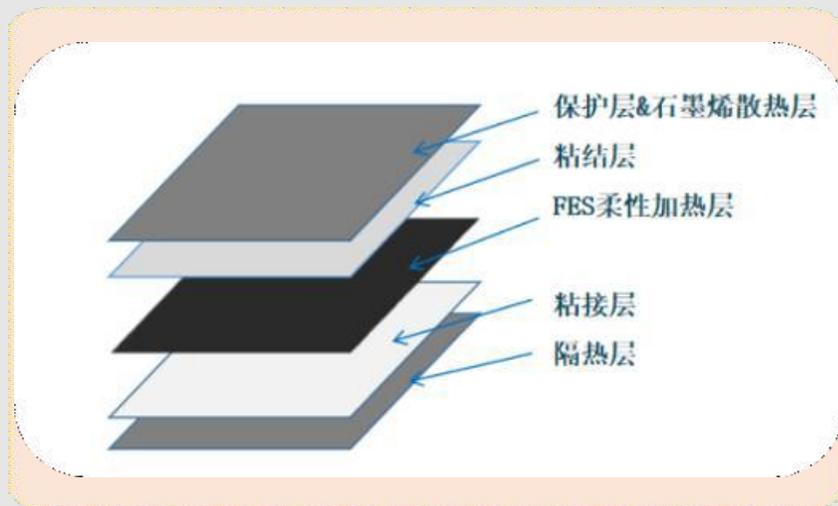
### 二、新技术（知识产权/结构）：

**国际首创**柔性石墨烯加热垫

产品近期申请上海机动车检测认证技术研究中心通过认证

**国际首创**柔性石墨烯加热垫

采用石墨烯散热，及高效隔热结构，热量利用率高  
高比现有铜丝技术节省**30-50%**的电能



## 二、柔性石墨烯加热垫

### 2. 新技术（知识产权/结构）：

**柔性石墨烯加热垫**  
与现有铜丝、碳纤维加热性能对比：



	铜丝/碳纤维加热垫 Carbon Fiber Heater	柔性石墨烯加热垫 Graphene Heater
Rated voltage/额定电压	13.5V	13.5V
Current/工作电流	3-6A	1.5-2A（高温） 1.0-1.5 A（中温） 0.8-0.9A（低温）
Average Power/功率	60Watts	20-30Watts
Heating Rate/加热速度	$\geq 0^{\circ}\text{C}$ 2min@-20 $^{\circ}\text{C}$ $\geq 30^{\circ}\text{C}$ 5min@-20 $^{\circ}\text{C}$	$\geq 0^{\circ}\text{C}$ 0.5min@-20 $^{\circ}\text{C}$ $\geq 30^{\circ}\text{C}$ 2min@-20 $^{\circ}\text{C}$
Water Proof/防水	Average	Good
EL-Magnetic Radiation/电磁辐射	NA	NA
Heating Temperatures/加热温度	37-42 $\pm$ 1.5 $^{\circ}\text{C}$	37-42 $\pm$ 1.5 $^{\circ}\text{C}$
Temperature Control/温度控制	NTC	w/o

## 二、柔性石墨烯加热垫

### 2. 产值/市场全景

领域	应用	年产值预估	市场前景
汽车	座椅加热 SeatHeater  方向盘加热Steeringwheel Heater&HOD  扶手加热Handrail Heater	国内30亿元 欧盟10亿欧元 北美40亿美元  国内4亿元 欧盟4亿欧元 北美6亿美元  国内2亿元 欧盟2亿欧元 北美5亿美元	1. 国际首创，颠覆现有铜丝、碳纤维加热 2. 国内、欧盟、北美推广空间巨大
民用	电热毯 Electrical Blanket	国内2亿元 欧盟2亿欧元 北美5亿美元	替代现有碳纤维电热毯，节能安全；
机器人	机器人体温加热 Robotic temp heating	市场空白	市场空间巨大