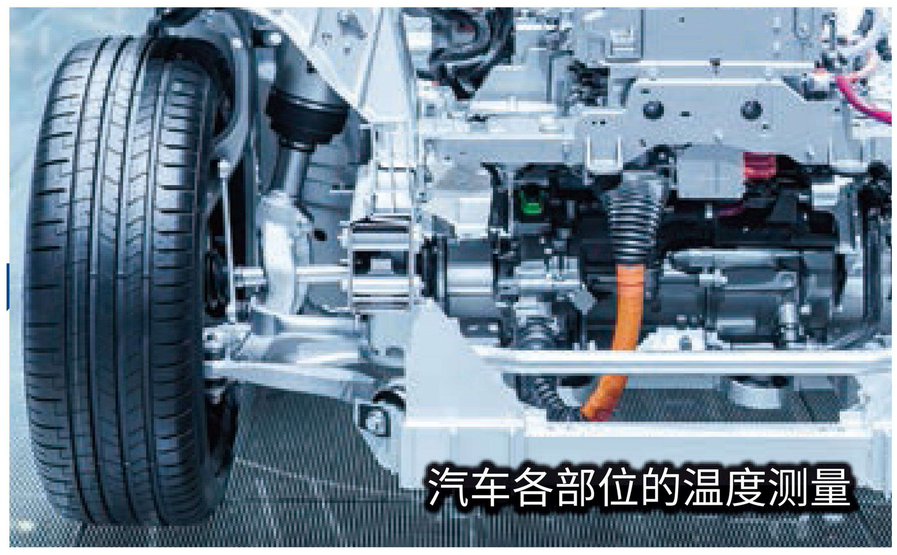
高电压工况下温度测量：挑战与应对策略全解析

新能源汽车正在加速转向高电压超充电方向发展，电压平台从 400V 向 800V 迈进成为趋势。快充的发展会带来整车和充电系统高压零部件升级，功率密度和效率提升，部件也涉及到耐压、损耗和抗高温等方面的挑战。

本篇内容，我们将详细讲解在高压工况下如何精准地测量相关部件的温度变化情况，以确定其是否符合标准的要求。



高压工况对温度测量的影响

在高压工况下进行温度测量是一项具有挑战性的任务，因为高压环境会对温度测量设备和测量结果产生诸多影响：

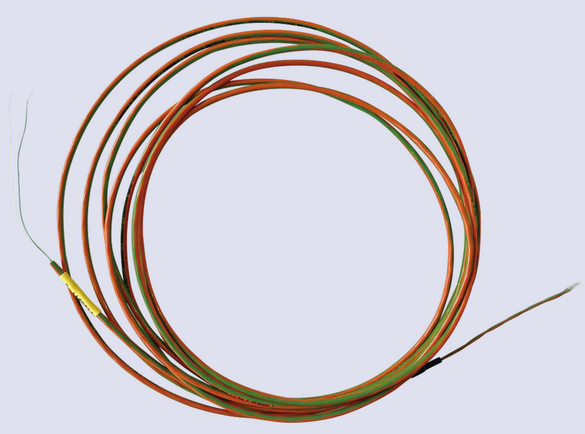
I 电磁干扰问题
在高压环境下，会产生强烈的电磁场。这种强电磁场会干扰传统温度测量设备中的电子元件和信号传输线路。对于基于电学原理的温度传感器（如热电偶、热电阻），电磁干扰可能会在信号线上感应出额外的电压信号，导致测量结果出现偏差。

II 绝缘要求高
高压环境要求温度传感器（如热电偶、热电阻）具备良好的绝缘性能。因为高压可能会导致绝缘层击穿，从而影响测量信号导致测量数据误差严重或无效，浪费工时。更严重的，设备启动时的过电压沿着传感器反灌入测量仪器，造成仪器设备损坏甚至造成实验事故或人员伤害。

高压工况下，如何精准测量温度?

综上所述，既要确保仪器设备的安全、确保人员的安全，又要确保测量数据的准确度、可信度。我们应该怎么做?

STEP 1
——选择合适的温度传感器
温度传感器，必须选择耐高压型，譬如如下推荐的高压K型热电偶CN042。可轻松应对800V高压下的温度测量，甚至当前非常受关注的光伏行业，1500V的电压测试需求也不在话下。

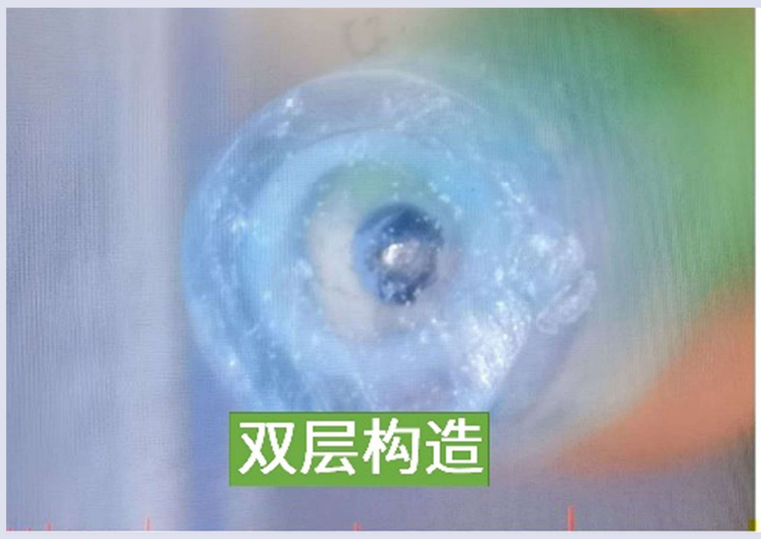


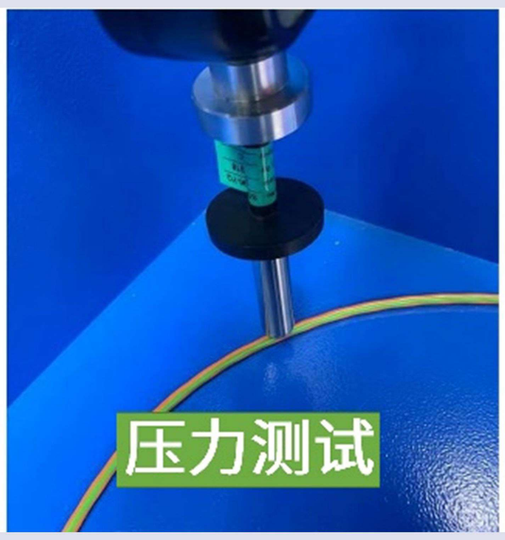
高压K型热电偶 CN042 NEW

- CN042前端的双层绝缘构造，可直接安装在1500V的被测物上。
- 经过TUV安全测试认证，通过了4950VAC的绝缘耐压测试。
- 遵循IEC/EN61010-031线缆标准
- 通过了刚性测试，跌落测试铁球冲击测温点测试。

HIOKI

© 2024 日置（上海）测量技术有限公司
application_EV_MOTOR_C1_241129
上述内容为2024年11月29日的参数，后续可能会变更，请以现在为准。使用的公司名称和产品名称均为各公司的注册商标或商标。

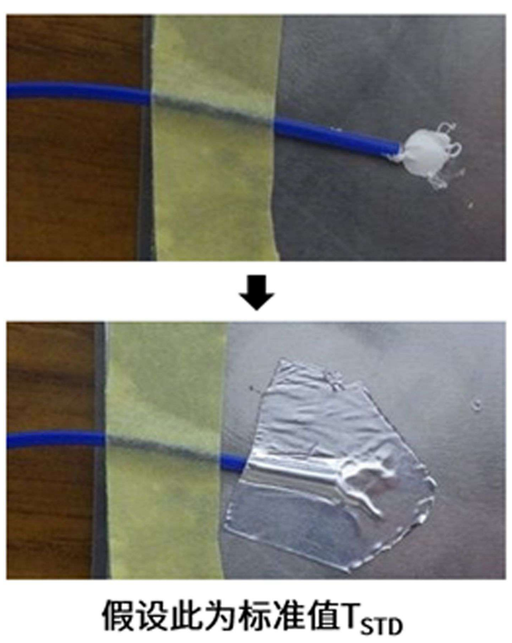




STEP 2

——采用正确的测量方法

测试温度时，一般会使用胶带将热电偶固定在被测物上，但您是否知道，不同胶带和不同贴法都会影响温度测试的准确性。我们找了一些常用胶带，做了一组对比实验。

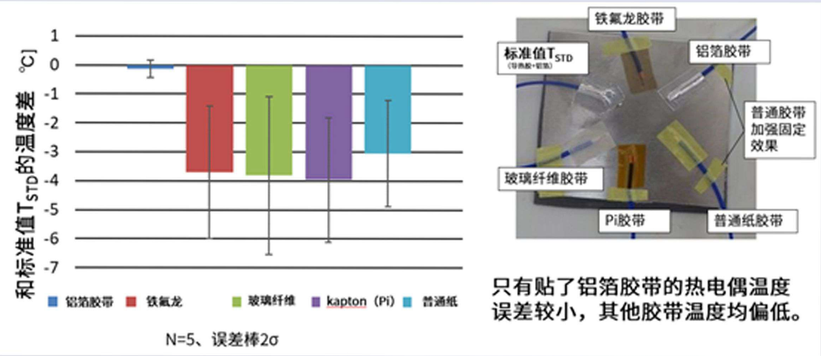


用导热胶将热电偶
黏在铝板（被测物）的小孔内。

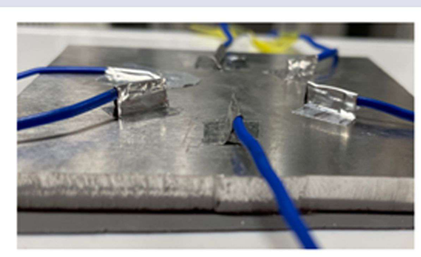
用铝箔胶带黏住热电偶，
使热电偶埋入铝板中。

假设此为标准值T_{STD}

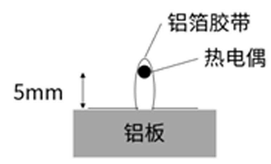
※高压环境测量时建议直接使用导热胶粘贴，
若要使用金属胶带（如铝箔），
请做好充分的安全措施以防触电。



只有贴了铝箔胶带的热电偶温度误差较小，其他胶带温度均偏低。



将铝箔贴纸弯折，使热电偶滞空与铝板表面



参考值	68.8℃
铝箔胶带（浮空）	68.1℃~68.8℃

误差小于1℃。

由此可见，相较于其他常用胶带，导热性能高的铝箔胶带，对准确测量温度有着非常大的帮助。而我们通常理解的“热电偶必须要紧贴被测物”，并不是准确测温的关键问题。真正重要的，是必须保证热电偶与被测对象，以非常小的热阻进行接触这一点。

STEP 3

——搭载合适的数据采集仪

数据采集仪，必须同时具备高采样率和良好的抗干扰性能，譬如如下推荐的，最快采样率1ms，最高分辨率0.01℃计量的数据采集仪 LR8450。每个单元都配备了A/D转换器，即使多通道测量也不会降低最高采样速度。例如，使用4个高速电压单元U8553(5ch)时能够以1ms采样率测量20ch；使用4个电压·温度单元U8550(15ch)时能够以10ms采样率测量60ch。凭借出色的抗干扰性能去除电源干扰，即使再多通道数的测量，也不会影响和采样速度联动的截止频率。

数据采集仪 LR8450

- 通过增加直连单元，最多可达120ch
- 能以1ms采样率测量压力等各种传感器的输出电压
- 直接连接应变片后能以最快1ms采样率进行测量
- 即使在逆变器等高压高频的附近也能稳定测量，大幅降低了干扰的影响

HIOKI

© 2024 日置（上海）测量技术有限公司
application_EV_MOTOR_C1_241129
上述内容为2024年11月29日的参数，后续可能会变更，请以现在为准。使用的公司名称和产品名称均为各公司的注册商标或商标。

当测量对象在实验室，数据的确认需要在监控室里进行的情况，以往做法是在墙上打洞并布置较长测试线。如果使用LR8450-01和无线单元，无需从实验室牵引繁多冗长的配线，用最小限度的布线缩短作业的时间，即使是室内/外隔开的测量也可关门设置。当然，数据采集仪 LR8450的功能远不止这些，欲了解详情，可登录官网获取更多资讯。

© 2024 日置（上海）测量技术有限公司
application_EV_MOTOR_C1_241129
上述内容为2024年11月29日的参数，后续可能会变更，请以现在为准。使用的公司名称和产品名称均为各公司的注册商标或商标。