



温度传感器固定方  
式对测量结果的影响

专业热设计经验总结

## 温度传感器固定方式对测量结果的影响

### 1. 概述

在温度测试中,常用的温度传感器有PT100和热电偶,常用的固定方式为透明胶带粘贴(1)、电工绝缘胶带粘贴(2)、铝箔胶带粘贴(3)、导热粘结胶粘贴(4),另外,在结构设计时,推荐温度传感器的安装方式为:结构件打孔,传感器放置在孔内,孔内用硅脂填充(5)。在测温时,以上传感器的固定方式,到底哪种更能准确反应被测物体的真实温度,大部分实验者都不能给出明确的答案。本文的目的就是通过实验测试来对不同的传感器的固定方式做比较。



图1 实验系统

### 2. 实验方案

1. 一铝块,带孔,孔内可放置温度传感器。
2. 测量并记录传感器本身的差异。
3. 使用加热片或加热棒配,合温控器、固态继电器以及电源搭建温控回路,将铝块控温至60℃。
4. 在铝块上的某一点(靠近温控用传感器的小孔),使用2种传感器5种固定方式分别测温,比较其差异。

### 3. 实验结果及分析

表1 传感器本身测量差异比较

传感器	PT100-1	PT100-2	热电偶
环境温度(℃)	26.7	28.7	28.6

表1中,PT100-2与热电偶是接在无纸温度记录仪,两者测的环境温度较为接近;PT100-1是接于温控器上,读数结果要比另两个温度传感器低2°左右。

试验中通过PT100-1、温控器和固态继电器将铝块控温在60℃,用PT100-2和热电偶测温的实验结果如表2。



图2 温控点以及测温点

表2 传感器不同固定方式下测试结果

	传感器类型	透明胶	电工绝缘胶	铝箔胶带	胶水	打孔,导热硅脂
温控	PT100-2	55.7	53.4	60.3		61.6
60℃	热电偶	59.3	59.4	61.6	61.9	61.9

表2中,温度传感器放置在孔内,并使用导热硅脂塞孔方式测得的温度值最高,最接近实际温度,下面的分析以此数值作为实际标准进行比较。

PT100-2测温结果:用透明胶带和电工绝缘胶固定,测得的温度值会比实际分别低6℃和8℃左右;用铝箔胶带固定,比实际低1.7℃左右。



热电偶测温结果：用透明胶带和电工绝缘胶固定，测得的温度值会比实际低 2℃ 左右；用铝箔胶带固定，比实际低 0.4℃ 左右；用胶水固定传感器方式所测的结果和实际温度值一致。

实验过程中发现电工绝缘胶粘性较差，传感器不易贴合，在测试过程中松动的可能性较大；使用胶水固定的方式测温只能用在热电偶传感器上（PT100 不能用胶水固定，会损坏），且与使用铝箔胶带相比，其测量值更接近实际温度；对于两种传感器，传感器放置在孔内，孔内用硅脂填充的方式进行测温，其测量值最能真正反映被测物体的温度，对于产品开发中涉及到具体器件的控温，请采用该方式固定温控点。

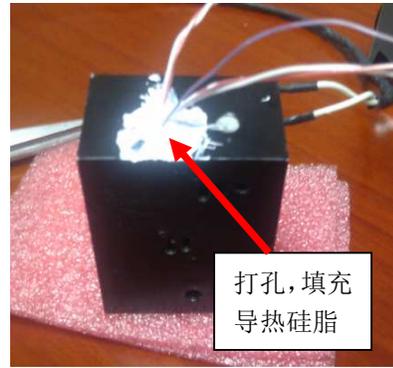
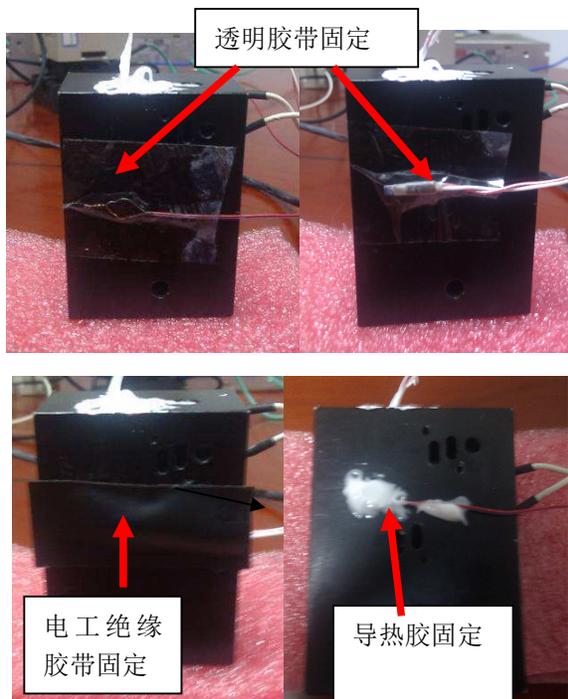


图 3 不同固定方式图片



## 4. 结论

1、对于 60℃ 的被测物体，以温度传感器放置在孔内，并使用导热硅脂塞孔方式测得的温度值作为物体的实际温度，对于 PT100，用透明胶带和电工绝缘胶固定，其测得的温度值会比实际分别低 6℃ 和 8° 左右，用铝箔胶带固定，比实际低 1.7℃ 左右；对于热电偶，用透明胶带和电工绝缘胶固定，测得的温度值会比实际低 2℃ 左右；用铝箔胶带固定，比实际低 0.4℃ 左右；用胶水固定传感器方式所测的结果和实际温度值一致。

所以对于使用 PT100 测温，务必使用铝箔胶带固定（非绝缘场合）；对于热电偶测温，优先推荐导热胶或胶水固定，其次为铝箔胶带固定。

2、对于器件的控温，建议采用打孔，传感器放置在孔内，孔内用硅脂填充的方式固定温控点。

### 注：

1. 本文系[杭州玄冰科技有限公司](http://www.hzice.com)资深热设计专家 Lzzmn 在散热论坛上整理的专业热设计经验总结集结号之一，本文的作者为 libochen2009，著作权归其所有。仅供散热领域人士的相互交流，任何未经书面许可的转载、销售都是违法的。目前本文集已经整理完毕，欢迎和我们联系索取。
2. [杭州玄冰科技有限公司](http://www.hzice.com)，致力热设计、CFD、FEA 技术的研究及其在产品开发中的应用。为企业提供散热设计、CFD、FEA 技术问题的专业设计方案。同时，我们提供**导师服务**，为热设计新手提供一对一的技术指导，打造企业自己的专业团队。