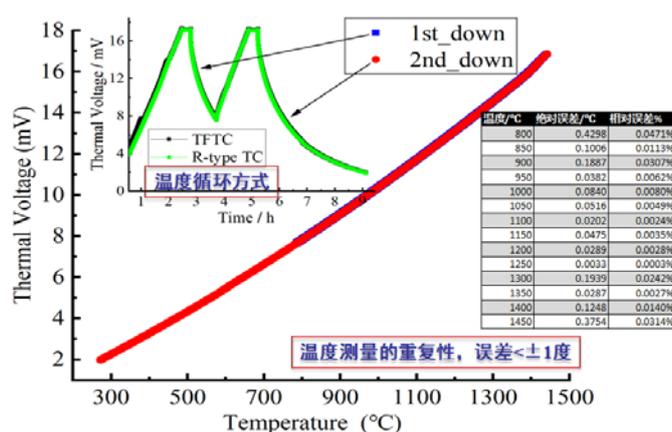
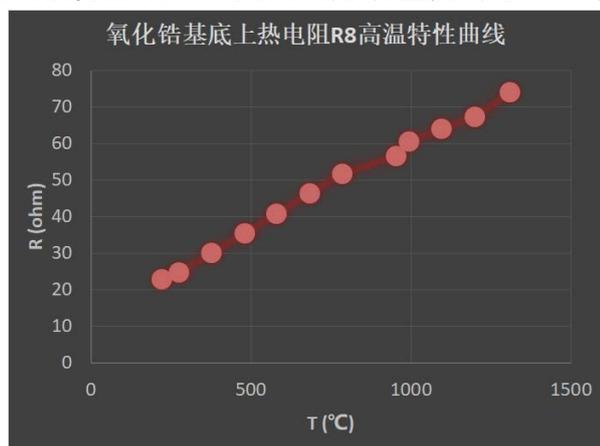


逻辑链条的严谨性

这里边的关键词是“缜密”，也就是在从在逻辑推理链上必须要完整，不能有断层。在整个的逻辑链上一定要足够具体，足够细致。在研究生会上与lw的对话，很多他都是用语言，好，很好，测过了，做过了，来回答你的问题，这是本科生的说话习惯，不应该是研究生的说话习惯，比如说这个结果这个数据好或是不好，应该这样做，有结果的我要看到细节，有难关和难题的，我要看到你们的思路。通常的来讲，我是说大的层面来讲，研究生比本科生的逻辑要缜密，这个意思指的什么呢？

举个例子说啊，我让你从北京到上海，逻辑缜密的人呢，会把每一步都想清楚。比如说第一，他先上网去查；第二，他知道哪里买票；第三，要做好提前两天取票。因为本科生没有做事情的训练，所以不知道中间要经过这样的步骤，你给他一个指令，他没办法把中间的过程想清楚，中间的逻辑关系理清楚，让这个逻辑变得严密，一步一步非常清晰，或者他是根本没有步骤。还有就是格物致知的本领，没有鸡蛋里面能挑出骨头的本领，没有见缝插针的本领，总觉得这个事情就做到这样子了，不能再往下做了，做事情要格物致知。

关于逻辑链条，这里边我们举一个例子。比如说我们做了如下的结论：我们研发出了一种可以测到 1200 摄氏度的高温传感器，这句话就是我们的论点，那么论据呢？当我们讲这句话的时候，当我们做这个结论的时候，必须要有一个正确的逻辑链条做支持。如果这个逻辑链条仅仅是基于以下一个事实作为论据：把高温温度升到 1200°C，然后测了一组传感器的数据，做了如下一条曲线，然后我们就得出结论：我们的薄膜温度传感器可以测到 1200°C 的高温。



这个结论就是存在逻辑断层的，原因是：如果我们说可以测到高温，那就不光是这一次的数据，而需要多次的数据。事实上由于高温热应力的影响，在温度从 1200°C 下降到室温过程当中，薄膜会从表面脱落，所以我们实际上不能重复第 1 次实验的结果。要发现这种逻辑断层，必须先做出数据，然后写下来分析才可以体查到，所以这里面要强调“汇报”的重要性，汇报是一种即时的反馈，便于及时发现问题和及时发现逻辑断层。我们不能拿着一条曲线的结果来判断“我们研发的传感器可以测量到 1200°C 的高温，因为”可测性“代表可以多次经历 1200°C 的高温，并且得到可靠的信号才行。另外一个例子就是高温测量误差，最模糊的说法就是我们的测量误差很小，再具体一点

就是我们的测量误差小于 3%，但实际上这个逻辑判断还是有漏洞，这 3%从哪里来的？是在哪一个温度点上？1000 度还是 800 度？应该是以右边的这条曲线，多次重复的数据来论证传感器的可靠性及其重复性，并估算误差，来支撑整个逻辑的判断链，这才是比较完整的¹。总之，这些都是逻辑链条的完整性。建立严谨的逻辑链条是研究生的最基本的功力，从本科生过渡到研究生，这是一个基本功。这个基本功与专业无关，文科理科都适用。当你做一个结论的时候，必须要有一定的数据或者论据做支撑，要具备严谨的逻辑推理过程。

¹ Zhonglin Ji, Franklin L. Duan, Zhiliang Hong and Wang Chao, "Thin Film Thermocouple Sensors on CMC Capable of Measuring 1500 °C High Surface Temperatures", August 24-28, 2020AIAA Propulsion and Energy 2020 Forum, VIRTUAL EVENT, <https://doi.org/10.2514/6.2020-3510>