谈谈电动机绕组的直流电阻测试仪测试与分析

　　电念头绕组的直流电阻是电念头出厂交接和预防性试验的根底项目之一，也是电念头发生故障后的重要检查项目。由于电念头绕组中存在着大量的接头，以及在线圈绕制过程中，导线在弯曲面上存在着裂纹等现象，经由一按时间运行后，可能会发生接触不良甚至断裂，因此直流电阻的测量及其不服衡率的分析对综合判断电念头绕组的故障可供给重要信息。

　　1 试验道理

　　电念头绕组可认为是电感L与其电阻R串联的等值电路。由于电感中的电流只能渐变不能突变，所以直流电源E刚接通的瞬间，电感中的电流为零，电阻R中电流亦为零。测量回路电流i合适下式方程：

　　式中τ为回路时间常数，τ=L/R。由上式可知，在t=0的时刻，i=0。此后电路即开始向不变状态过渡。电路达到稳按时间的长短，取决于L与R的比值，即回路的时间常数。由于大型电念头的τ值比小电念头的大得多，所以大型电念头达到不变的时间相当长。即τ越大，i达到不变所需的时间就越长，反之，τ越小，则时间越短。实际上，当t=5τ时，电流已达不变值的99.3%，这时可认为电路已经不变。工程上常认为经由5τ时间后，过渡过程便根底竣事。

　　2 试验方式及法度圭臬

　　直流双臂电桥在测量直流电阻时能够避免连接线和接触电阻所引起的误差，经由过程被测绕组的电流远小于正常时的工作电流，能避免由于绕组发烧所引起的测量误差。因此可以采用双臂电桥来精确测量高压电念头绕组的直流电阻。

　　2.1 试验接线图

　　双臂电桥的的道理结线图如图1所示。图中电阻R1、R2、R3、R4和R5为尺度电阻，Rx为被测电阻，R是一根粗连接线的电阻。被测电阻Rx必需具备2对接头：电流接头C1、C2和电位接头P1、P2，而且电流接头必然要在电位接头的外边。

　　2.2 试验法度圭臬及注意事项

　　采用双臂电桥测量电念头绕组直流电阻的法度圭臬如下：

　　(1)确定电桥采用的电源。根椐所用双臂电桥功能与现场条件，确定采用电池供电或从外部稳压电源供电。

　　(2)检流计的调整。首先打开电源开关，然后调节检流计的“调零”电阻，使检流计指针指零。再将检流计的“活络度”旋钮逆时针旋至最大位置，使活络度最低，这样在后面的操作中容易调整电桥均衡。调好之后断开电源开关。

　　(3)估算被测电阻。由于直流双臂电桥测量的精确程度较高，在测量时必需首先估算被测电念头电枢线圈的电阻值，这样可使后面的操作中电桥容易调整到均衡。电阻的估算可采用万用表测量电念头电枢绕组的电阻值。

　　(4)被测电阻的接入。从电念头的电枢绕组两头引出导线，然后将它们接到被测接线柱C2、P2、P1、C1上，双臂电桥电压端子P1、P2所引出的接线应比由电流端子C1、G2所引出的接线更接近被测电阻。接线柱拧紧可减小接触电阻对测量的影响，所测量的电阻值应为P1、P2间的值。

　　(5)斗劲臂的选择。测量过程很关头的一步是如何选择斗劲臂，按照估量被测电阻Rx的数值来选择电桥的尺度电阻和适当的倍率进行测量，使“斗劲臂”可调电阻各档充实被操作，以提高读数的精度。选择尺度电阻时，应尽量使其阻值与被测电阻在同一数量级，最好满足下列关系式：

　　Rx/10

　　(6)测量。测量时，先接通电流回路，待电流达到不变值时，接通检流计。调节读数臂阻值使检流计指零。若检流计的指针向“+”标的目的偏转时，应减小斗劲臂的数值;若检流计的指针向“-”标的目的偏转时，应增加斗劲臂的数值，直到检流计的指针指零为止。

　　(7)读数。调整到检流计指针指零时，测量完毕，就可读数。被测电阻的电阻值=斗劲盘的数值×比率盘的数值。测量竣事时，应先断开检流计按钮，再断开电源，以免在测量具有电感的直流电阻时其自感电动势损坏检流计。

　　2.3 试验数据分析

　　按照上述方式与法度圭臬采用双臂电桥法测量电念头定子绕组直流电阻后，需要对测量功能进行分析与措置，以便查找电念头绕组问题。

　　(1)测量三相绕组。操作双臂电桥分袂测出电念头定子三相绕组RA，RB，RC。如果如电念头中性点未引出，可测量线间电阻即RAB，RBC，RCA。

　　(2)计较三相绕组的不服衡率：

　　不服衡率=(三相中实测最大值-最小值)/三相算术平均值×100%

　　3kV及以上或100kW及以上的电念头三相不服衡率不应跨越2%;电念头中性点未引出者，用线电阻彼此斗劲，即RAB，RBC，RCA彼此斗劲，其彼此不合不应跨越1%。

　　(3)测量功能与以前测量功能进行斗劲。分析时，每次所测电阻值都必需换算到同一温度下进行斗劲，若斗劲功能直流电阻虽未跨越尺度，但每次测量的数值都有所增加，这种环境也应引起足够的重视。不合温度下测量的直流电阻换算到同一温度，公式如下：

　　Rx=Ra\*(T+tx)/(T+ta)

　　式中

　　Rx———换算至温度为tx时的电阻值;

　　Ra———温度为ta时所测得的电阻值;

　　T———温度换算系数，铜线为235，铝线为225;

　　tx———需换算RX的温度;

　　ta———测量Ra时的温度。

　　(4)查找缺陷相。电念头中性点未引出时，需要将定子绕组线电阻换算成相电阻，从而判明故障地址的相序。绕组星形连接换算方式如下：

　　RA=(RAB+RAC-RBC)/2

　　RB=(RAB+RBC-RAC)/2

　　RC=(RAC+RBC-RAB)/2

　　(5)分析三相电阻不服衡的原因。电念头绕组直流电阻不服衡的原因主要有匝间短路、接触不良、并绕导线呈现断股等。按照测量故障相电阻值的巨细进行故障原因判断。电阻值过小，可能为匝间发生短路;电阻值过大，可能为接触不良或是呈现断股。

　　3 案例分析

　　采用双臂电桥法分袂对一台JRZ1000-10 800kW电念头定、转子绕组进行电阻测量。测量功能如表1所示，并按照所测技法术据进行偏差值的计较。

　　表1 定、转子三相线电阻测试数值

　　(1)按照《电力设备预防性试验规程》，3kV及以上或100kW及以上的电念头各相绕组直流电阻值的彼此不合不应跨越最小值的2%;中性点未引出者，可测量线间电阻，其彼此不合不应跨越1%。从测量功能及偏差值中可知，转子绕组直流电阻偏差0.87%，属及格绕组，定子绕组直流电阻偏差2.14%，属不及格绕组。

　　(2)据此环境，将定子绕组线电阻换算成相电阻，从而判明故障地址的相序：

　　RA=(RAB+RAC-RBC)/2=0.4529Ω

　　RB=(RAB+RBC-RAC)/2=0.4532Ω

　　RC=(RAC+RBC-RAB)/2=0.4722Ω

　　表2 定子三相电阻数值

　　按照已求出的三相电阻，进行偏差值分析，求出三相不服衡率如表2所示。电念头在正常运行过程中A，B两相不成能同时发生匝间短路，如果发生匝间短路也必定会发生绕组烧毁现象。因此，在查找绕组故障点时应重点从绕组接头断线或接触不良的环境进行查找。依据以上数据斗劲对照测试尺度要求可判断，C相为故障相。

　　4 竣事语

电念头绕阻直流电阻的测量，可按照电念头绕阻电阻巨细采用不合的方式，如小型电机的绕阻直流电阻较大，可以采用电流电压表法或单臂电桥来测量。本文介绍的双臂电桥法，合用于大中型电念头和变压器绕组直流电阻的测量。矫捷选择测量方式，学会相关仪器仪表的操作，才能得出精确的功能。对功能进行科学的分析，从而掌握电念头运行状态，对电机的运行与检修供给辅佐。

尊敬的客户：
感谢您关注我们的产品，本公司除了有此产品介绍以外，还有[200A|100A|回路电阻测试仪](http://www.zhengyuandianqi.com/product/9003.html)，[回路电阻测试仪](http://www.zhengyuandianqi.com/product/read/641.html)，[超高压耐压测试仪](http://www.zhengyuandianqi.com/product/9005.html)，[互感器测试仪](http://www.zhengyuandianqi.com/product/9006.html)，[双钳相位伏安表](http://www.zhengyuandianqi.com/product/9019.html)等等的介绍，您如果对我们的产品有兴趣，欢迎来电咨询。谢谢!