

变压器铜屏蔽变形后的整形

张海燕　秦建伟

1. 概述

铜屏蔽是变压器中的一个重要组件，它的外形如图1所示，中间部位由多根铜板条组成，由于其结构原因使用过程中发生了图2所示变形。按照铜材料的性能特点，铜板的整形不能按照钢板的火焰加热整形方法进行，钢板火焰加热矫正变形利用的是钢材热胀冷缩的特性，而铜材没有此特性，加热后只变形不收缩。所以需要寻找适合于铜材特性的方法完成此铜屏蔽的整形工作。

2. 铜屏蔽变形整形方法的确定

铜屏蔽存在两种变形：一是铜板条之间缝隙宽度大小不一；二是有的铜板条被拉长鼓起。铜板条之间缝隙宽度大小不一的原因是单根铜板条在宽度30mm范围内局部受拉力不均引起，矫正此变形的原理是对受拉力小的或未受拉力的局部位置（即在缝隙变宽的一侧边缘）进行压制，使其延展至铜板条受力相同。

铜板条被拉长鼓起的变形整形方法是利用铜板条被局部加热后两侧的受力变形全部集中在加热区，变形达到最大时对加热的铜板鼓起部分用木榔头锤击，使其内部纤维组织快速收缩，达到矫正变形的目的。

按照铜屏蔽的两种变形形式，对其整形的顺序是先矫正铜板条之间缝隙宽度大小不一的变形，再矫正铜板条被拉长鼓起的变形。如果铜板条鼓起的变形比较严重，应先矫正鼓起的变形然后再矫正缝隙宽度大小不一的变形，两者交替进行。

上述变形的整形方法均是利用铜材材质软的特性而确定的。

3. 铜屏蔽的整形过程

铜板条之间缝隙宽度大小不一变形的整形过程如下：

第一，使用硬度大于铜材的20mm厚钢板块（要求四边平整无毛边）立放于受拉力小的或未受拉力的位置，如图2所示。

第二，用榔头敲击钢板块的上面（见图3），由于铜板材质较软，所以注意敲击时力度不能过大；另外需要变换位置一点一点赶着压制，不可在同一位置反复敲击压制，以免对铜板表面产生压痕，直至缝隙均等为止。



图1　铜屏蔽



图2　变形后的铜屏蔽





图3　铜板条之间缝隙宽度大小不一变形的整形

第三，对一处的变形整形完毕后，再对其他位置的变形进行调整，直至全部合格。

铜板条鼓起变形的整形过程如下：

第一，对发生变形的铜板条用重物压紧在平台上，使整根铜板条的变形全部赶至集中在一个区域，如图4所示。

第二，首先在变形集中的区域使用宽度能盖住变形的铜屏蔽的钢板，将铜板条压紧在平台上，然后再次挤压变形部位使变形集中区更窄，为100～150mm。

第三，用厚度与铜板条之间缝隙宽度相同的钢板条塞入屏蔽的缝隙内，以保证缝隙宽度在整形过程中不发生变化，如图4所示。

第四，对变形集中区的铜板条进行火焰加热，待加热部位变形达到最大时立即利用木榔头敲击鼓起的部位至平整，如图5、图6所示，冷却后的整形效果如图7所示。

铜板条鼓起变形的整形过程中需要注意的事项：

第一，加热完毕应立即敲击凸起部位至平整，不得冷却后再敲击。

第二，如果整形后铜板条整体仍有少量的变形，需变换加热位置后按照上述方法再次整形，不得在原位置继续加热整形。

铜屏蔽按照上述两种整形方法交替进行矫正，矫正后的整体效果良好，如图8所示，完全符合工艺要求。

4. 结语

通过对铜屏蔽变形后整形方法的摸索，不仅很好的完成了铜屏蔽的整形工作，更为今后铜材质其他工件变形的整形工作积累了丰富经验，突破了铜板整形困难的难题。





图4　鼓起的铜板条加热前两侧压平

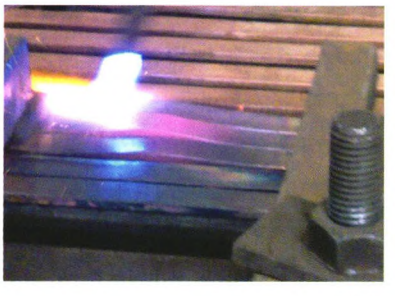




图5　加热变形区



图6 加热后敲击鼓起部位

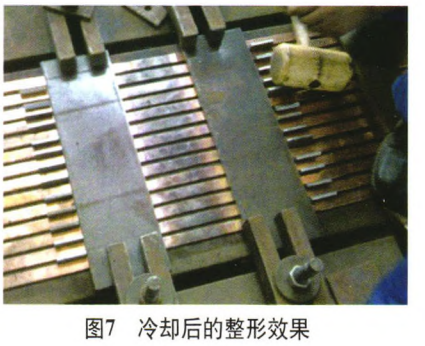


图7　冷却后的整形效果

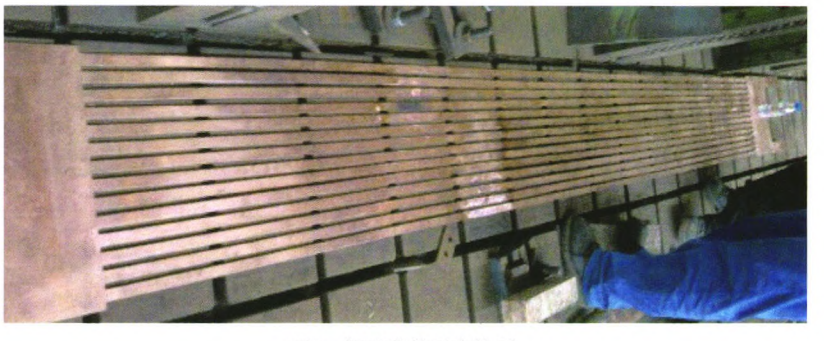


图8　铜屏蔽整形完毕后

作者简介：张海燕等，保定天威电气设备结构有限公司技术部工程师，其中张海燕为主任工程师。

MW 20140506