

APG 压注工艺在中压互感器制造中的应用

杨春静¹ 王茂玉² 刘承萍³ 郝钊宇⁴

1 身份证号码: 1202211982****0060 2 身份证号码: 2309211987****2513

3 身份证号码: 1202211984****1124 4 身份证号码: 2104231991****3016

【摘要】 APG 压注工艺近几年来在中压互感器制造中应用频率不断提高, 因其本身工艺相对成熟, 相比较传统工艺而言具有得天独厚的优势, 尤其是随着科学技术的发展, APG 压注工艺的应用范围不断扩大。基于此, 本文结合实际案例, 分析 APG 压注工艺在中压互感器制造中的应用情况, 明确 APG 压注工艺的优势和特点, 明确在实际应用过程中需要注意的问题, 让其能够更好的发展。希望能够通过本文研究让 APG 压注工艺得到更好的发展, 让 APG 互感器得到进一步发展, 从而切实提高互感器制造生产效果。

【关键词】 APG 压注工艺; 中压互感器; 制造应用; 工作原理

引言

APG 压注工艺被称为环氧树脂自动压力凝胶, 应用在中压互感器中可以让互感器的性能得到进一步提高, 同时有效缩短机电性能、稳定性、致密性都会得到提高。不仅如此, 这种低成本、高效能、污染小的工艺值得在中压互感器制造中得到全面的应用。但从目前来看, 还需要对 APG 压注工艺展开更加深层次的研究, 从而最大程度保证 APG 压注工艺的应用价值。尤其是工艺控制、压注配方体系等方面的局限性, 从而让 APG 压注工艺得到更好的发展, 并且为中压互感器的发展奠定良好的基础。

1 APG 压注工艺技术的主要特点

APG 压注工艺的全称为环氧树脂自动压力凝胶, 建立在环氧树脂和固化剂聚合的原理之上, 相比较环氧树脂浇筑工艺而言, 虽然原理相同, 但性能也有一定的区别。在制作互感器的过程中, 借助 APG 压注设备的加压系统完成相应的制作, 在这一工艺技术下, 凝胶快速收缩, 整个模具内的环氧树脂混合料全部凝胶化。但想要让其更好的应用中压互感器中, 就需要对 APG 压注工艺产生全面的认识和了解, 从而对工艺参数进行控制。环氧树脂混合料是 APG 压注工艺中最为关键的材料, 其适用期会根据温度条件的改变而改变, 因此必须要在短时间内快速凝胶, 才能够保证后续的制作工艺质量。具体的适用期条件如下: 25℃ 的条件下适用期为 1-2 天, 40℃ - 45℃ 的条件下适用期为 6h-8h, 140℃ - 160℃ 的条件下回在短时间内快速凝胶, 配方体系也是高反应活性。因此, 在实际应用需要遵守时间粘度曲线。不仅如此, 制作模具的温度必须要高于环氧混合料体系的温度, 至少要高出 80℃ - 100℃, 以此确保固化凝胶过程中, 环氧数值混合料得到扩散。另外, 在 APG 压注工艺中最为关键的是混合料压力能够持续保持, 避免出现空隙, 并且达到固化收缩的目的。

2 APG 压注工艺在中压互感器中应用优势分析

APG 压注工艺是一个应用在整体密闭性较高的系统装置中, 因此不仅污染较低, 也最大程度节省了能源和

工时, 但其和传统的真空浇筑工艺还存在一定的区别, 具体表现为以下几点: 第一, 注入方式不同。第二, 混料温度不同。第三, 凝胶初固化时间不同。第四, 凝胶过程中内部应力情况不同。在实际制作过程中, 必须要充分考虑到这些区别, 从而对工艺内容进行全面系统的设计。总的来说, APG 压注工艺应用在中压互感器中能够保证产品外观, 固化后设备的机械强度也相对较强, 最为关键的是产品的电气性能也会得到保证。另外, APG 压注工艺的模具利用率将较高、生产率较强。从对比分析来看, 传统的压注工艺需要耗费 4 小时, 但是 APG 压注工艺只需要 40min, 生产一个完整的中压互感器只需要 1 小时, 但传统的生产过程至少需要消耗 12 个小时才会得到成品。另外, 从成本来看, APG 压注工艺所需要的模具价格较低, 是传统的 8 倍。

3 APG 压注工艺在中压互感器中应用措施分析

虽然 APG 压注工艺在中压互感器中存在诸多优势, 也是其他传统生产工艺所无法弥补的, 但在实际生产中依然存在一些问题, 需要得到注意。

3.1 APG 压注工艺应用要点分析

从目前来看, APG 压注工艺常用于互感器和绝缘件的制造中, 但相比较绝缘件而言, 互感器的制作更为关键, 其中也存在一定的差别。首先, 二者之间配方不同, 互感器容积更大, 对配方体系的韧性能力要求更高。其次, 二者之间的排气结构也存在一定差别, 尤其是互感器需要更加专业的排气孔, 但是大部分绝缘件模具只需要设计内设的排气腔。最后, 二者之间的参数细节不同, 相比较绝缘件而言, 中压互感器应用范畴注定其对性能要求较高, 很多参数细节都存在差别, 尤其是温度等。无论是中压互感器制作还是绝缘件制作都对温度有着较高的要求, 但受到温度的影响却存在差别。从实际生产制作案例来看, 温度越高, 浇铸件的收缩率也会随之提高, 固化时间自然相应加快, 但如果温度超过了临界值, 那么成品表面上就会出现不光滑的情况。甚至会对正常的排气产生影响, 轻则影响外部美观性, 但严重的情况就会导致设备损坏。而如果温度过低, 就会导致时间延长, 固化不存分, 出现开裂、裂纹等问题。因此在 APG 压注

工艺应用过程中,必须要对模温进行全面的控制,需要经过前期试验积累经验,找到最优模温。

3. 2APG 压注工艺应用环节控制

进料速度也非常关键,速度过快或者过慢都不合适,前者可能会导致气泡的产生,后者会导致缺料,无论何种种问题对于互感器而言都是不容允许的差错,因此必须要找到合适的进料速度。区别于绝缘件,互感器对表面要求较高,其表面上绕制了多层导体、绝缘材料,如果表面含有较多的水分和空气就会对后续的性能产生影响,无法保证设备本身的质量。因此干燥和预热非常关键,也是制作过程中必不可少的工序。尤其是水分问题,随着温度升高可能会产生高压气体,最终也会导致开裂问题的产生。装模和拆模也是中压互感器制造过程中的核心问题,表面整洁度问题不容追溯,但内部的整洁度也不容易忽略,直接关系到产品本身的机械和电气性能。一旦互感器吸附了污浊,后续无法清除会影响到设备的使用。在实际生产中,互感器器身在模具内的固定非常关键,一旦移位会影响到整体的性能,可以采用螺丝固定线圈的方式,避免采用白纱带吊装固定线圈这种手段,避免出现产品报废的问题。任何方面出现问题,都影响到后续的应用。因此,要对每一个环节过程提高注意,拆模后也要立即放入烘箱进行固化。

3. 3APG 压注工艺的应用局限性

除了上述几个环节之外,中压互感器制造过程中 APG 压注工艺的应用也存在一定的局限性,还需要展开更加深层次的探索,找到精确性的工艺控制方式。尤其是后固化、冷却问题,虽然和绝缘件制作没有较多差别,但互感器设备及早为特殊,想要保证其最佳的机械性能、电气性能,避免内部敏感材料出现问题,就要对浇注体

的内应力进行控制,但受到互感器本身体积大小、模具大小等多方面因素的影响,工艺条件、工艺参数都存在较大的问题,需要展开具体的试验进行验证。

4 总结

综上所述,APG 压注工艺在中压互感器制造中的应用可以有效解决传统互感器制造中存在的问题,但从目前来看,还需要围绕着相应内容展开跟进一步的分析。APG 压注工艺在中压互感器制造中能够起到明显的作用,而且制作出来的中压互感器可以得到更好的应用。在明确 APG 压注工艺与真空浇注工艺的主要区别后,进一步明确 APG 压注工艺在中压互感器中的应用方式,明确具体的工艺参数和设备,这也是目前互感制造中最为关键的内容,需要结合具体的情况展开全面分析。

【参考文献】

- [1] 祝顺峰、唐福新、毛武龙、刘斌、陈海宾. RFID 在中压计量互感器上的应用 [J]. 农村电气化, 2020, No. 403 (12): 76-77.
- [2] 汤继东. 中压电流互感器有关问题 [J]. 电气工程应用, 2020, No. 139 (03): 43-52.
- [3] 景贵东. 开关柜用绝缘件产品 APG 制造工艺问题概述 [J]. 电工电气, 2019, 000 (007): 59-61.