

暖宝宝包装的质量控制检测研究

摘要:

时值冬日,天气越来越冷,暖宝宝产品因其携带简便、可以持续发热等优点开始盛行。暖宝宝主要由发热材料、无纺布内袋和外包装袋组成。其发热材料主要由铁粉、活性炭、蛭石、水、盐等材料构成,利用铁氧化反应放热原理产生热能量;即利用活性炭的强吸附性,在活性炭中储存水蒸气,与空气中的氧气和铁粉,在氯化钠的催化作用下发生化学反应,生产氢氧化铁,将化学能转变为热能,放出热量。因此,暖宝宝对其外包装的阻隔性要求比较高,而无纺布内袋则要求需要有均匀适度的透氧性能。本文旨在讨论暖宝宝类产品内外包装材料的阻隔性能对其影响及测试方法。

关键词: 暖宝宝贴、阻隔性、透气性、无纺布、PE膜、透氧性

作者: 济南兰光机电技术有限公司

背景:

时值冬日,天气越来越冷,暖宝宝产品因其携带简便、可以持续发热等优点开始盛行,成为备受人们喜爱的一次性取暖用品。暖宝宝主要由发热材料、无纺布内袋和外包装袋组成。其中发热材料主要由铁粉、活性炭、蛭石、水、盐等材料构成,利用铁氧化反应放热原理产生热能量。吸附在活性炭中的水蒸气和铁粉,与空气中的氧气,在氯化钠的催化作用下发生化学反应,生产氢氧化铁,将化学能转变为热能,放出热量。

暖宝宝产品在使用前是不能发生反应的,所以包装材质需要有很好的阻氧性能,阻止空气中的氧气渗入到包装袋内。使用暖宝宝时,撕开外包装,空气中的氧气通过透气膜进入,与发热材料产生化学反应,放出热量。放热的时间和温度是通过透气膜的透氧速度进行控制的。如果透氧太快,发热材料短时间内就会氧化充分,且散热集中有可能烫伤皮肤;如果透氧太慢,就没有什么温度了。因此,暖宝宝对其外包装的阻隔性要求比较高,而对无纺布内袋则要求需要有均匀适度的透氧性能。由此可见,暖宝宝产品的内外包装的阻隔性能对其产品的性能和货架期尤为关键。本文旨在讨论暖宝宝产品内外包装材料的阻隔性能的影响及其检测方法。

外包装材料的阻隔性对暖宝宝产品货架期的影响

暖宝宝产品的发热是通过空气中的氧气、水蒸气与发热材料发生反应而产生热量,货架期间,完整的暖宝宝产品外包装是要阻止空气中的氧气和水蒸气渗入的。外包装材料的阻隔性能好坏直接影响着暖宝宝产品的货架期质量。阻隔性是指包装材料对气体、液体分子渗透通过材料的阻碍作用。暖宝宝外包装袋的材料一般采用 OPP、PET、KOP+CPP、PET+PE、PET+CPP 等复合形式。包材的氧气透过率越大,表示材料的阻氧性越差;水蒸气透过率越大,表示材料的阻湿性越差。

透氧性测试: 测试可采用 Labthink 兰光 VAC-V2 压差法气体渗透仪,该设备采用压差法测试原理。测试时,先将试样在标准环境(23±2℃、50%RH)中平衡 48h,选取无褶皱的部位裁取圆形试样。将预先处理好的试样装

入 VAC-V2 的上下腔中间，此时试样将上下腔分割。首先对下腔进行抽真空处理，然后对整个系统抽真空；当达到规定的真空度后，关闭测试下腔，向上腔充入一定压力的试验气体（氧气），并保证在试样两侧形成一个恒定的压差；这样氧气会在压差梯度的作用下，由高压侧向低压侧渗透，通过对低压侧内压强的监测处理，从而得出所测试样的氧气透过率参数。

透湿性测试：对包材的透湿性能检测采用 Labthink 兰光 W3/O30 水蒸气透过率测试仪，该设备采用杯式法测试原理。将预先处理好的试样装入所配备的透湿杯中，透湿杯里装适量的经过二次蒸馏的蒸馏水，此时，试样两侧形成湿度差。测试时通过控制测试腔中的湿度使试样两侧达到一个恒定的湿度差值。通过检测试验期间透湿杯减少的重量来计算试样的水蒸气透过率。

外包装材料的阻隔性对于暖宝宝产品货架期的影响是十分关键的。生产厂家在选择包装材料时应注意要选择具有高阻隔性能的复合塑料软包装；同时，包装的选择不仅要考虑阻隔性能，还要考虑材料热封、物理机械性能等指标，以确保产品包装的完整性。

无纺布内袋的透气性能检测

暖宝宝产品发热需要足够的氧气供应，因此要求无纺布内袋的透气性能要适宜。一般情况下，无纺布内袋的透气性能要维持在一个合理的范围内，以提供稳定持续的热量。若透氧量太大，则放热过快，容易造成烫伤，且放热时间短；若透氧量过小，温度达不到要求，起不到提供热量的作用。

由于不同厂家选取材料的个性差异化，透气性检测所需要的检测设备也有所不同。Labthink 兰光选择了市场上常见的两种无纺布内袋材料进行检测，1#材料为无纺布复合打孔膜材料，2#材料为无纺布复合 PE 膜材料。

1、无纺布复合打孔膜材料测试

测试该种复合材料透气性，可优先选择 Labthink 兰光 TQD-G1 透气度测试仪，仪器具备定压力测流量与定流量测压力两种测试方法。检测装样时，将打孔膜作为包装袋外侧的一面朝下（即压力较大一侧），以模拟暖宝宝使用时空气从暖宝宝外向内的渗透流向。为确保测试结果准确，尽量选用较大面积夹具进行试验。

2、无纺布复合 PE 膜材料测试

此类型无纺布内袋是采用了无纺布复合一层特殊的 PE 透气膜而制成，该薄膜以 PE 为载体，具有独特的微孔结构，因此，虽无纺布材料的透气量较大，但复合了特殊 PE 透气膜后，材料的透气量远远小于无纺布复合打孔膜材料的透气量。在测试时可选用 Labthink 兰光的 BTY-B2P 透气性测试仪进行检测。装样时，要将薄膜的一面贴紧设备测试腔无橡胶密封圈的一面，不光滑的无纺布一侧贴紧密封圈；并且在测试时，可在测试腔无橡胶圈一面均匀涂抹真空油脂，以保证测试的密封性。

表 1: 暖宝宝无纺布内袋透气性测试结果

试样编号	透气量	测试设备	备注
1#	10L/min 以上	TQD-G1 透气度 测试仪	测试条件: 定压力 1KPa, 测试面积 38.48 cm ²
2#	10000s/in ² •100cc•1.22KPa (2.5×10 ⁻³ L/min)	BTY-B2P 透气性 测试仪	/

数据来源: 兰光实验室

经测试发现: 2#材料的透气性远小于 1#材料。由于厂家对暖宝宝包装材料的选择不同, 材料的透气性则大不相同, 在选择检测设备上也会有所差异。

结论

通过对暖宝宝包装透气性的检测, 生产厂家可以做到对于包装质量的监控并根据检测结果及时调整包装材料或包装工艺, 由此也可避免因为包装质量带来的产品质量问题。