

采用常规平板硫化机生产超长电加热带

丁 航, 魏 民, 张新民, 任 梵
(云南省橡胶制品研究所, 云南 昆明 650233)

摘要: 采用分段硫化工艺实现了用常规平板硫化机生产超长电加热带。生产电加热带时除了要注意硅橡胶的收缩率和电热丝的绝缘处理等问题外, 还要注意硫化中的排气和硫化参数的确定, 硫化温度和压力宜低一些, 硫化时间分段确定。

关键词: 超长电加热带; 硅橡胶; 平板硫化机

中图分类号: TQ336. 8; TQ330. 4⁺7 文献标识码: B 文章编号: 1000-890X(2002)08-0477-02

除了一般的胶管和胶带, 制作超长异形橡胶制品均需采用与制品长度相匹配的平板硫化机。但超长的平板硫化机造价很高, 特别是当制品批量较小时, 过高的设备投资将使制品成本很不合理。

鱼雷发射管用电加热带是鱼雷发射仓内的一个重要部件, 通过它的加热功能, 使鱼雷在较低的温度下亦可发射。这种电加热带一般是长度为 3 m 左右的硅橡胶制品, 长度较大, 采用普通平板硫化机硫化有一定难度。本工作尝试采用普通平板硫化机生产了这种超长硅橡胶电加热带。

1 制品性能要求

电加热带的外观要求光滑平整, 无缺陷, 尺寸符合设计要求(见图 1)。

电加热带内部有电热丝、绝缘板和接线柱等内埋件。其中的电热丝长度约为 20 m, 如何将其均匀排布是必须解决的问题之一。

本电加热带采用国家军用标准(GJB 996—90), 该标准还对制品的绝缘电阻、耐电压性能、电功率、寿命、耐交变湿热性能、抗振动性能、耐霉菌性能和力学性能进行了严格的规定。

2 生产工艺

2.1 材料准备

(1) 胶料收缩率的确定

作者简介: 丁航(1970—), 男, 河南范县人, 云南省橡胶制品研究所工程师, 学士, 主要从事橡胶制品的设计和制造工作。

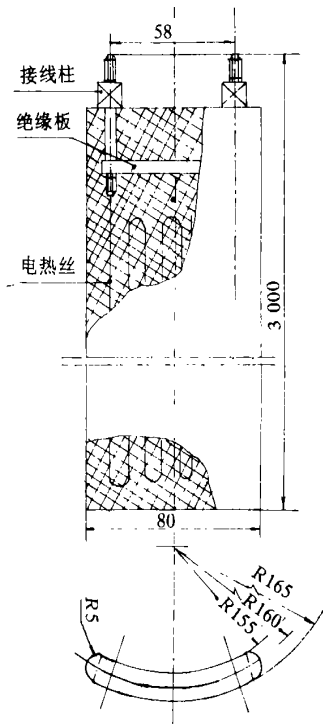


图 1 硅橡胶电加热带的结构

电加热带采用硅橡胶为主体原材料, 硅橡胶不但在硫化后有一定的收缩率, 而且横向和纵向的收缩率还不同。本工作通过测量按实物比例缩小的制品求得了其收缩率, 横向收缩率为 3.5%, 纵向收缩率为 4.3%。

(2) 电热丝的绝缘处理

按照标准要求所选用的电热丝是直径为 0.35 mm 的 Cr20Ni80 高阻电热合金丝。单根电热丝的长度约为 20 m。这么长的一根电阻丝置

于电加热带内部时必须进行折叠盘绕,难免会发生电热丝间的碰触而使电功率发生变化,因此成型前必须用无碱玻璃纤维管(绝缘套)对电热丝进行绝缘处理。

(3) 接线柱的处理

接线柱的材质为铜。接线柱部分外露于制品外,部分埋于制品之中,如果其与胶料粘合强度不足将影响制品质量。接线柱必须先经打毛处理并涂刷粘合剂,本研制根据试验结果选用了粘合剂 Chemlok 608。

2.2 预成型

制品预成型结构如图2所示。

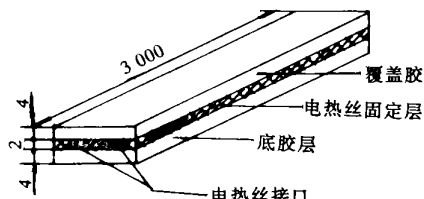


图2 制品预成型结构示意图

预成型时要控制好覆盖胶、底层胶和电热丝固定层的厚度,并让套有绝缘套的电热丝有序排布于固定胶层之中。

2.3 模具设计和工装配置

因为制品长度较大,而硫化平板相对较短(1.2 m×1.2 m),因此,本研制中决定采用分段硫化,具体硫化方案如图3所示。

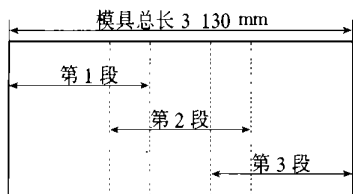


图3 硫化方案示意

因为硫化模具必然较长,而硫化平板较短,所以每段硫化时都会有近2/3长度的模具悬于硫化机平板之外。如果模具本身强度不足,将使模具发生变形从而影响制品形状。设计的硫化模具如图4所示。

除了在硫化模具强度上进行考虑以外,还在平板硫化机两端加设了可以承担模具重力并可以随硫化机平板升降的两套工装设备。

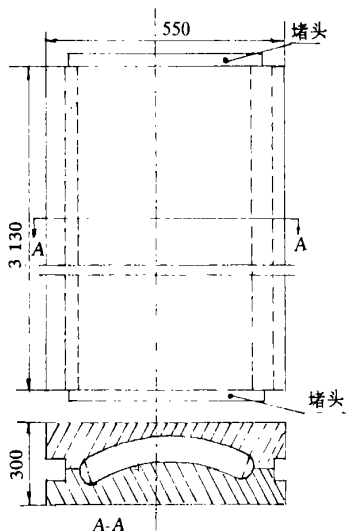


图4 电加热带模具示意

2.4 硫化工艺

由于硅橡胶本身较软、粘度较低,半成品中还预埋有20 m长的电热丝和接线柱,因此,胶层间会存有大量空气。本工作中采取了“冷模热压”法,即将已预成型好的电加热带半成品覆盖一层PE薄膜并置于冷模中,然后放入130℃的平板硫化机中,施压于模具中部,60 s后可见大量气泡向表面鼓出或将轻微受热的硅橡胶鼓起,此时用工具将鼓包刺破并填上部分硅橡胶。采用这种方法的排气效果不错。

因为本制品的硫化分3段进行,如果硫化温度过高,硫化段的热量将传至非硫化段,从而引起非硫化段的起步硫化或变形,这必然不利于最终成品的质量。通过试验确定硫化温度以130℃为宜。硅橡胶自身的流动性较好,硫化压力不需要很高,且制品中埋有电热丝,硫化压力过高可能造成电热丝外露。考虑到模具自重,确定硫化压力为10 MPa。因采用分段硫化方式,各段硫化时间的确定有些复杂。经试验确定,第1、2和3段硫化时间分别为2 000, 1 700和1 900 s。

3 结语

按上述方法制得的电加热带各项技术指标均可满足 GJB 996—90 的要求,产品也通过了中国船舶总公司第七院某研究所的验收,实际使用效果也不错。