

发热全成型针织手套电路工艺设计与性能研究

Circuit design and performance study of heating fully formed knitted gloves

刘国华 1、刘丽妍 1、何亚娥 2、林佳弘 1, 3*

Li-Yan Liu¹, Guo-Hua Liu¹, Ya-e He², Jia-Hong Lin^{1,2*}

1. 天津工业大学纺织科学与工程学院智慧纺织与节能制品创新平台, 天津 300387

2. 天津工业大学 纺织科学与工程学院 天津 300387

3. 逢甲大学 纤维与复合材料系, 台中 台湾 407102

*刘丽妍: liuliyang@tiangong.edu.cn

*林佳弘: jhlin@fcu.edu.tw

摘要

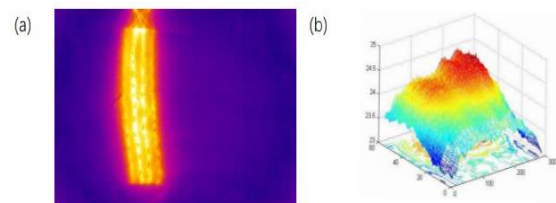
本文基于针织全成型手套编织工艺, 选用羊绒纱作为纬平针地组织, 镀银纱线为发热电阻部件, 分别以添纱、衬垫和衬纬的方式设计了具有串联和并联电路的组织结构, 实现针织手套的发热功能。测试结果表明, 镀银纱线以添纱和衬垫的方式织入织物, 由于线圈的弯曲变形, 不利于电流的传导, 手套有效发热区域较小; 以衬纬的方式形成的电路发热效果较好, 其中并联电路比串联电路热稳定性好 输入功率与温度呈线性相关 发热时间可以持续 6 小时 平均温度为 28 °C。

关键词: 全成型手套; 镀银纱线; 电路设计; 发热效果

低温环境下, 保证人长时间的正常户外活动仍然面临巨大挑战。传统的服装(如: 夹克、羽绒服)通过在人体周围产生静止空气, 防止热量损失来达到保暖效果的, 但这些传统服装不仅体积大, 穿着臃肿, 影响了人的正常工作效率。因此, 轻便、舒适的智能导电发热服装成为人们研究的热点。针织技术因为它使得最终产品产生了灵活的结构和形状, 在形成导电纺织品方面越来越受欢迎, 针织物的弹性和可扩展性可用于穿戴式传感器测量大的拉伸应变。与机织物和非织造物相比, 针织物的纱线是蜿蜒的。这些蜿蜒的纱线可以很容易地在不同的方向上被拉伸, 使纺织品具有很高的弹性。这使得针织物具有大孔隙, 可以提高织物的透气性、空气对流性和机械拉伸性, 并改善通电和不可逆起皱性, 使穿着更加舒适。因此, 针织物可以作为智能可穿戴设备的电子路径、传感器和交互工具。而且针织制备的纺织品, 可直接转入工业生产, 促进纺织品的实用化。

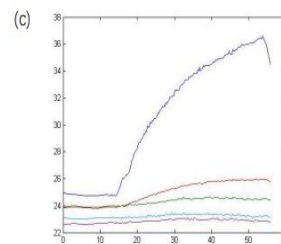
本文选用羊绒纱作为纬平针地组织, 镀银纱线为发热电阻部件, 分别以添纱、衬垫和衬纬的方式设计了具有串联和并联电路的组织结构, 利用电脑横机成型编织技术, 实现针

织手套的发热功能。测试结果表明, 镀银纱线以添纱和衬垫的方式织入织物, 由于线圈的弯曲变形, 不利于电流的传导, 手套有效发热区域较小; 以衬纬的方式形成的电路发热效果较好, 其中并联电路比串联电路热稳定性好, 输入功率与温度呈线性相关, 发热时间可以持续 6 小时, 平均温度为 28 °C, 为开发具有发热功能的全成型针织手套提供研究参考。

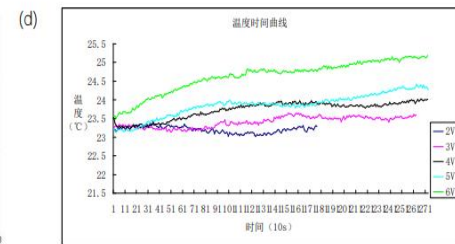


并联衬纬组织 6V 电压的温度变化

并联衬纬组织 6V 三维图像



并联衬纬组织 6V 二维曲线



温度时间曲线