

表 3 模型 2 模拟结果及误差检验

项 目	原始数据序号			
	2	3	4	5
模拟数据	1.124 5	1.153 5	1.183 3	1.213 9
实际数据	1.114 9	1.167 2	1.184 6	1.209 0
残差	−0.009 55	0.013 67	0.001 274	−0.004 92
相对误差/%	0.85	1.17	0.10	0.40

表 4 模型 3 模拟结果及误差检验

项 目	原始数据序号		
	3	4	5
模拟数据	1.045 9	1.064 4	1.083 4
实际数据	1.046 8	1.062 5	1.084 3
残差	0.000 938	−0.002	0.000 942
相对误差/%	0.089	0.188	0.086

精度,平均相对误差仅为 0.12%。因此选取模型 3 进行下一步的预测分析。

根据式(12),取 k 为 6 时, $\hat{x}^{(1)}=5.296\ 5$,由式(7)还原得 $\hat{x}^{(0)}=3.528\ 6$,对照表 1 所示数据,根据式(8)和(9),计算其相对误差为 0.53%,模拟值与试验值吻合较好,模拟精度较高,表明模型 3 可以作为橡胶元件蠕变性能的预测模型。

国内全钢子午线轮胎首用电子束预硫化技术

中图分类号:TQ336.1;TQ330.4+7 文献标志码:D

我国首套电子束(EB)预硫化装置已在双钱集团(江苏)轮胎有限公司的全钢子午线轮胎生产线中成功应用。在 2015 年 3 月下旬由中国化工学会主持召开的成果鉴定会上,双钱集团、武汉久瑞电气有限公司等合作完成的“EB 预硫化装置在全钢子午线轮胎中的应用”项目通过技术鉴定。评审专家认为,该项目填补了我国电子束预硫化装置在全钢子午线轮胎中的应用空白,技术达到国内领先、国际先进水平。

EB 预硫化技术在国外轮胎行业中已经被广泛应用,是子午线轮胎绿色生产的核心技术之一。该技术通过 EB 预硫化装置激发的高能电子束作用于轮胎部件,从而激活胶料中的橡胶大分子,产生橡胶大分子的活性自由基,使橡胶大分子间进一步发生碳-碳键交联形成三维网状结构,以达到提高轮胎部件的物理性能的目的。但此前 EB 预硫化技术长期被国外公司所垄断,设备采购及运

3 结语

运用灰色理论处理有限的蠕变试验数据,并建立灰色 GM(1,1)模型,预测后一时间段的蠕变值。分析结果表明,预测值与实际试验值很接近,精度较高,分析方法可行。

参考文献:

[1] 卢原春彦. 防振橡胶及其应用[M]. 北京:中国铁道工业出版社,1982.

[2] 吴顺祥. 灰色粗糙集模型及其应用[M]. 北京:科学出版社,2009.

[3] 赵振东,邹小俊. 汽车风噪声主观评价的灰色聚类分析[J]. 机械科学与技术,2011,30(12):2157-2164.

[4] 赵振东. 灰色聚类法在汽车传动系选型优化中的应用[J]. 机械设计与研究,2011,27(3):52-55.

[5] 于雷. 灰色系统理论在汽车齿轮寿命预测中的应用[J]. 汽车技术,2006(9):24-26.

[6] 党耀国,刘思峰,王正新,等. 灰色预测与决策模型研究[M]. 北京:科学出版社,2009.

[7] 袁嘉祖. 灰色系统理论及其应用[M]. 北京:科学出版社,1991.

[8] 邓聚龙. 灰色系统理论教程[M]. 武汉:华中理工大学出版社,1990.

收稿日期:2014-11-22

行成本极高。国外公司还对我国轮胎企业采取保密措施,导致 EB 预硫化工艺很难在我国轮胎企业实际应用并产生效益。EB 预硫化工艺的缺失限制了国内轮胎制造业的技术提升和产业发展。

武汉久瑞电气有限公司经过多年自主研发,并结合国内轮胎企业的生产现状,开发出新一代具有完全自主知识产权的国产 EB 预硫化装置。2013 年,国产 EB 预硫化装置在半钢子午线轮胎生产线中成功应用。2014 年,他们又与双钱集团合作,将我国首套 EB 预硫化装置及其应用技术 in 双钱集团(江苏)轮胎有限公司的全钢子午线轮胎生产线中成功应用。在实际生产过程中,经过多批次、长时间运行检测,EB 预硫化装置各项性能优于国外同类装置,轮胎产品检测数据均优于国家标准,关键性能指标提升超过 30%,远超预期目标。

据悉,近 40 家国内轮胎制造企业参加了本次会议,他们对于 EB 预硫化技术的应用推广表现出浓厚兴趣。

(摘自《中国化工报》,2015-04-01)