

击强度最小,其平均值为14.13kJ/m²,B配方冲击强度比快速固化配方略大,其平均值为14.46kJ/m²。

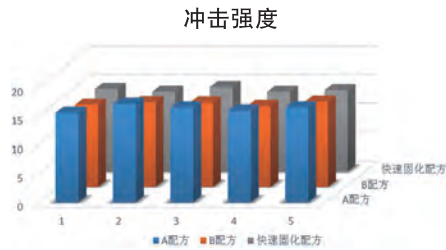


图2 三种配方冲击强度对比图

三种配方拉伸试验数据见表6,拉伸强度对比图见图3。拉伸试验三种配方对比,A配方拉伸强度平均值为81.46 MPa(三种配方平均值中的最大值),B配方拉伸强度为65.25MPa,快速固化配方平均值为55.68MPa,是三种配方中最小值,A配方分散性值最小,稳定性最好。

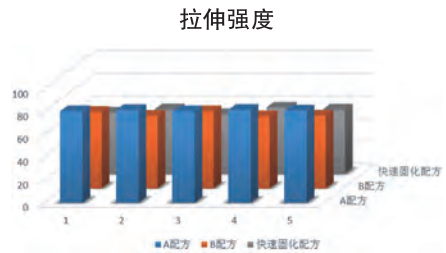


图3 三种配方拉伸强度对比图

三种配方弯曲试验数据见表7,弯曲强度对比图见图4。可以看出弯曲试验三种配方对比B配方平均值最大,为142MPa,快速固化配方弯曲强度平均值为127MPa,为三个样品中最小值,B配方弯曲强度分散性较大。

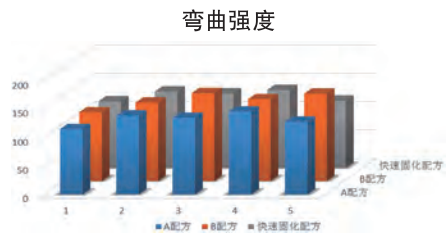


图4 三种配方弯曲强度对比图

3.1.2 电气试验

对三种样品进行电气性能试验,

表5 冲击强度

	冲击强度, kJ/m ²		
	A配方	B配方	快速固化配方
第一组数据	15.52	14.25	14.29
第二组数据	17.10	14.65	13.83
第三组数据	16.45	14.61	14.63
第四组数据	15.91	14.02	13.81
第五组数据	16.45	14.77	14.09
平均值	16.29	14.46	14.13

表6 拉伸强度

	拉伸强度, MPa		
	A配方	B配方	快速固化配方
第一组数据	80.88	67.52	53.96
第二组数据	81.97	64.05	56.83
第三组数据	80.88	68.01	52.47
第四组数据	82.07	63.56	58.51
第五组数据	81.48	64.25	56.63
平均值	81.46	65.48	55.68

表7 弯曲强度

	弯曲强度, MPa		
	A配方	B配方	快速固化配方
第一组数据	115	121	117
第二组数据	139	138	134
第三组数据	135	155	131
第四组数据	146	144	137
第五组数据	128	154	118
平均值	132	142	127

试验项目包括击穿强度、损耗因数、介电常数、体积电阻率。

击穿强度数据见表8,平均值对比图见图5,击穿强度大于等于24KV/mm时,则认为满足产品使用条件,从下表数据可以看出三种配方均满足使用要求。击穿强度三种配方对比,快速固化配方击穿强度平均值为29.46KV/mm,为三个样品中最大值,B配方平均值最小。A配方击穿强度值为28.79KV/mm,小于快速固化配方,大于B配方,分散性值最小,稳定性最好。

击穿强度试验

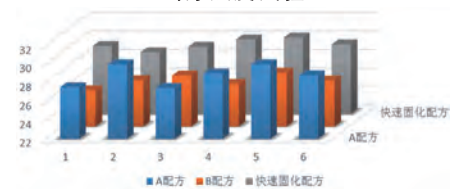


图5 击穿强度数据图

损耗因数数据见表9,对比图见图6,损耗因数三种配方对比,快速固化配方损耗因数最大,数据分散性最大,A配方损耗因数最小,B配方分散性最小,稳定性最好。

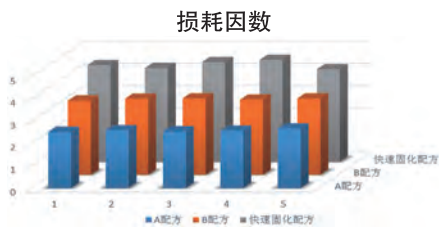


图6 损耗因数数据图

三种配方介电常数见表10，对比图见图7。国网对于介电常数的要求为小于等于6.3，从表10数据可以看出，三种配方的介电常数均满足要求。介电常数三种配方对比，快速固化配方平均值最大，A配方平均值最小；B配方分散性最小，稳定性最好。

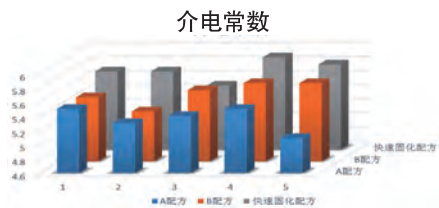


图7 介电常数对比图

三种配体积电阻率数据见表11，对比图见图8，当体积电阻率大于等于 1×10^{13} 时满足要求，体积电阻率三种配方对比，A配方平均值最大，快速固化配方平均值最小，B普通配方分散性值最小，稳定性最好，三种配方体积电阻率均满足使用要求。

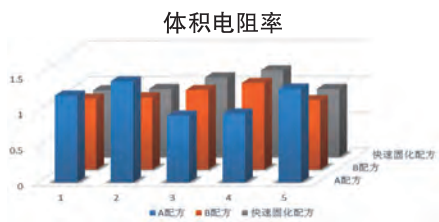


图8 体积电阻率对比图

3.2 标准绝缘件试验

用快速固化工艺制作两种典型绝缘件，进行常态下和热试验后的性能检测。常态下绝缘件外观、密度、玻璃化温度检测合格，工频耐压和局部放电检测合格，机械强度检测合格。

表8 击穿强度数据

	击穿强度数据 $\geq 24\text{KV/mm}$		
	A配方	B配方	快速固化配方
第一组数据	27.52	25.84	29.30
第二组数据	30.00	26.93	28.61
第三组数据	27.42	27.42	29.21
第四组数据	29.01	26.53	30.00
第五组数据	30.00	27.72	30.20
平均值	28.79	26.89	29.46

表9 损耗因数

	A配方	B配方	快速固化配方
第一组数据	2.52×10^{-3}	3.33×10^{-3}	4.33×10^{-3}
第二组数据	2.59×10^{-3}	3.42×10^{-3}	4.28×10^{-3}
第三组数据	2.54×10^{-3}	3.43×10^{-3}	4.47×10^{-3}
第四组数据	2.57×10^{-3}	3.37×10^{-3}	4.57×10^{-3}
第五组数据	2.67×10^{-3}	3.43×10^{-3}	4.15×10^{-3}
平均值	2.58×10^{-3}	3.40×10^{-3}	4.36×10^{-3}

表10 介电常数

	介电常数 ≤ 6.3 (国网指标)		
	A配方	B配方	快速固化配方
第一组数据	5.5	5.5	5.7
第二组数据	5.3	5.3	5.7
第三组数据	5.4	5.6	5.5
第四组数据	5.5	5.7	5.9
第五组数据	5.1	5.7	5.8
平均值	5.3	5.5	5.7

表11 体积电阻率

	体积电阻率 $\geq 1 \times 10^{13}$		
	A配方	B配方	快速固化配方
第一组数据	1.21×10^{14}	0.99×10^{14}	0.93×10^{14}
第二组数据	1.41×10^{14}	1.01×10^{14}	0.95×10^{14}
第三组数据	0.93×10^{14}	1.11×10^{14}	1.11×10^{14}
第四组数据	0.96×10^{14}	1.21×10^{14}	1.21×10^{14}
第五组数据	1.31×10^{14}	0.97×10^{14}	0.95×10^{14}
平均值	1.17×10^{14}	1.06×10^{14}	1.03×10^{14}

对绝缘盆子及拉杆热试验前后绝缘件进行强度试验，具体试验如下：

(1) 绝缘盆子

a. 常态下对上绝缘盆子进行破坏水压试验，试验均合格，如图9所示。

b. 绝缘盆子经冷热循环试验后，着色探伤合格。破坏水压试验三件，有一件不合格。

c. 快速固化工艺制品冷热循环后，盆子水压破坏试验均能在 1.47MPa

水压下保持1分钟，破坏压力在1.6MPa到1.75MPa之间，满足设计技术要求，故可以认为合格。

(2) 绝缘拉杆

a. 绝缘拉杆常态机械性能试验（抗拉、抗弯和抗扭）均合格，但是样品机械性能下降明显；

b. 冷热循环和冷热冲击试验，试样数量为3个，热试验后着色探伤合格，拉伸强度、弯曲强度与扭曲强度均合格。

3.3 性能对比

三种工艺性能检测水平汇总的见表12，根据性能检测指标分为优、中、差三个级别。

4 结论及建议

(1) 快速固化工艺与传统工艺相比，缩短了固化成型时间由原来的24小时缩短到现在的8小时，提高了模具利用率2倍。

(2) 与传统工艺相比快速固化工艺的机械强度有所降低，其中冲击强度下降13%，拉伸试验强度下降32%，弯曲强度下降4%。

(3) 经过热试验后，快速固化工艺制品机械性能下降明显，建议应用在电压小于363KV、电流小于2000A的环境中。

(4) 快速固化工艺制品冷热循环后，盆子水压破坏试验满足设计技术要求，故可以认为合格。T

参考文献

[1] 林莘. 现代高压电器技术[M]. 北京: 机械工业出版社, 2002.
 [2] 邱毓昌. GIS装置及其绝缘技术[M]. 北京: 水利水电出版社, 1994.
 [3] 姜敏, 杨卫东, 乔朝霞. 气体绝缘组合电器局部放电分析[J]. 山西电力,



图9 水压试验图片

表12 三种配方试验性能对比

试验项目		A配方	B配方	快速固化配方
标准试样	拉伸	优	中	差
	弯曲	中	优	差
	冲击	优	中	差
	介电常数	优	中	差
	介质损耗	优	中	差
	击穿强度	中	差	优
绝缘件	体积电阻率	优	中	差
	绝缘盆子	优	中	差
	绝缘拉杆	优	中	差
级别汇总		7优+2中	1优+7中+1差	1优+8差

20110: 28-29.
 [4] Eriksson A, Pettersson K G, Krenicky A, et al. Experience with Gas Insulated Substations in the USA[J]. IEEE Transactions on Powder Delivery. 1995.
 [5] 侯平印. 我国高压开关现状及发展趋势[J]. 电力设备, 2007, 8 (3): 101-103.
 [6] 孙永恒, 张铎, 孟维东, 等. 1100kV GIS的研制开发[J]. 电力建设, 2007, 4 (28): 1-5.
 [7] 卢鹏, 韩书谟, 赵文强, 等. 1100 kV GIS关键技术研究[J]. 高压电器, 2010, 3 (46): 1-5.
 [8] 罗学琛. SF6气体绝缘全封闭组合电器(GIS)[M]. 北京: 中国电力出版社, 1998.
 [9] 邱志贤. 高压绝缘子的设计与应用[M]. 北京中国电力出版社, 2006.
 [10] 许建春, 卢鹏. 1100kV GIS盆式绝缘子的性能[J]. 电力建设, 2010 (8): 91-93.
 [11] 王晓梅, 程晓宇, 樊百虎. 环氧树脂浇注成型工艺及模具设计[J]. 上海塑料, 2012, 1 (157): 47-49.
 [12] 俞翔霄, 俞赞琪, 陆慧英. 环氧树脂电绝缘材料[M]. 北京: 化学工业出版社, 2006.
 [13] Chongsoo Park, Youngsoo Park, Jinwoo Kim. Powder Coating Composition Containing Low Temperature Curable Epoxy Resin[J]. US 0130441. 2003.
 [14] 付东升, 张康助, 孙福林等. 电器灌注用环氧树脂的研究进展[J]. 绝缘材料: 2003 (2): 30-33.
 [15] 陈平, 刘胜平, 王德中. 环氧树脂及其应用[M]. 北京: 化学工业出版社, 2011.
 [16] P.Castell, M.Wouters, H.Fischer, (下转第36页)

关于缴纳2021年度会费的通知

中国工艺协会〔2020〕第35号

各会员单位：

根据国家发展改革委、民政部《关于进一步规范行业协会商会收费管理的意见》（发改经体〔2017〕1999号）文件要求，按照《中国机械制造工艺协会章程》和第六届会员代表大会审议通过的《中国机械制造工艺协会会费标准修改议案》规定，按时缴纳会费是每个会员单位的基本义务，亦是获得服务的基础保障。为使各会员单位能够及时获得更多、更有效、更优质服务，自通知下发之日起开始办理2021年度会费收缴工作，望各会员单位积极支持，自觉履行义务。现将有关事项通知如下：

一、会费标准

理事长单位、副理事长单位：5000元/年

常务理事单位：3000元/年

理事单位：2000元/年

普通单位：1000元/年

二、会费缴纳时间

请于2021年7月15日之前将会费汇至指定账户。

三、会费缴纳方式

（一）银行汇款和邮政汇款均可；

（二）汇款时请注明“会费”，补缴以往年度会费请注明所缴纳会费年度；

（三）汇款后请将汇款底单复印件传真或电子邮件至协会秘书处，并注明会费收据需开列的单位名称、税号、邮寄地址、邮编、收件人姓名及电话。秘书处收到款项后，通过挂号邮寄“全国性社会团体会费统一收据”。

（注：对于未能按时交纳会费的单位，将取消当年参与我会组织推荐的中国机械制造工业科技奖、中国专利奖等活动的资格。）

四、账户信息

户名：中国机械制造工艺协会

开户银行：中国工商银行北京礼士路支行

帐号：0200003609014456387

五、联系方式

通信地址：北京市海淀区首体南路2号1207室 邮编：100044

联系人：时博 郭志丽

电话：010-88301523

电子邮箱：cammt@163.com

中国机械制造工艺协会

2020年12月15日

关于征集2021年团体标准立项计划的通知

各会员单位：

根据中国机械制造工艺协会标准化工作委员会2021年工作安排，现向各会员单位征集2021年团体标准立项计划。

一、征集范围

是指在还未有相关的国家标准和行业标准，或现有国家标准和行业标准不能满足机械制造行业创新发展需求的新技术、新工艺标准。

二、申报要求

按照《中国机械制造工艺协会标准化工作委员会管理办法》要求，申报协会团体标准立项计划需提交《立项申请书》及标准草案，详见（<http://www.cammt.org.cn/xzzq.asp>）下载。

请各申报单位随时将相关材料电子版发送至指定邮箱（E-mail: cammt_standard@163.com），同时将纸质版材料寄送至北京市海淀区首体

南路2号1207室（邮编100044）。每个季度整理评审一批立项议案，逾期将转入下一批。

联系人：赵关红

电话：010-88301523

中国机械制造工艺协会

2020年12月15日