

# 高温下玻璃体导电实验研究

楚雄师范学院物理与电子科学学院 许林长 王昆林 杨承相

**【摘要】**本文对玻璃体在高温作用下导电现象进行了实验研究,分别采用交流电和直流电供电的方式将玻璃体加热到500℃以上,研究其导电性能,经过实验研究分析得到玻璃体温度越高两端电压越高,其导电能力越强。高温使得玻璃体内电子挣脱原子的束缚形成自由电子,从而具备了导电能力。端电压使受高温的玻璃产生电离,从而导电。

**【关键词】**玻璃导电;高温;自由电子;电压;电离

众所周知玻璃是绝缘体,常态下是不可导电的,但是在高温下(500℃以上)情况会发生变化。玻璃是一种透明的固体,是由半液体物质,在熔融时形成连续网络结构,冷却过程中粘度逐渐增大并硬化而不结晶的硅酸盐类。普通玻璃主要成份是二氧化硅 $6SiO_2$ 、氧化钙 $CaO$ 、氧化钠 $Na_2O$ 、氧化铝 $Al_2O_3$ 等,这些化合物结构稳定,多以共价键结合,无自由电子,是标准的绝缘体。

物体从它的导电性来看,可分为导体、绝缘体和半导体。能够导电的物体叫导体,金属、石墨、酸、碱、盐的水溶液等都是导体。导体之所以能够导电的原因是,导体中存在大量能够自由移动的电荷。当导体两端存在电压时,这些自由电荷能够向一定方向运动形成电流。金属导体中的自由电荷是自由电子,金属导体中的电流是自由电子的定向移动形成的。酸、碱、盐的水溶液中的自由电荷是正负离子,正、负离子的定向移动形成电流。电离气体中有自由移动的电子和正、负离子,也能够导电。导电能力介于导体与绝缘体之间的物体,叫做半导体。半导体一般是固体。如:锗、硅及某些化合物等。半导体的特点是:加入微量杂质或外界条件(温度、光照、压力等)变化时,半导体的电阻会发生显著的变化。

不能够导电的物体叫做绝缘体,玻璃、陶瓷、空气等都是绝缘体。绝缘体之所以不导电是因为其中的自由电荷极少,导电性能极差。绝缘体不能导电不是绝对的,在加热、加高压等条件下,绝缘体也可以导电。平常的空气不导电,如果加的电压很高,空气也会变成导体,闪电就是空气中通过电流产生的。干燥的木棒是绝缘体,木棒潮湿后就变成了导体。玻璃在常温下是很好的绝缘体,但在高温下可以导电。本课题就是通过实验研究玻璃体在高温下的导电情况。

## 1. 玻璃导电实验研究装置原理

如图1所示,采用市用交流电源进行实验,由变压器控制改变输入电压的大小,将额定电压220V额定功率40W的白炽灯与普通民用玻璃体串联形成一个闭合回路,接在变压器的输出端,用电压表分别监测白炽灯和玻璃体两端的电压,用电流表监测回路中的电流,用酒精灯对玻璃体进行加热升温,用热电偶金属温度计监测玻璃体的温度。此实验装置专门用于研究玻璃体样品受酒精灯加热后温度升高,产生导电现象,致使电路中的电流、电压和白炽灯发光现象发生变化。

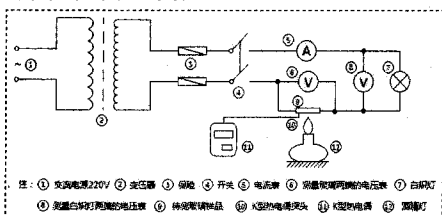


图1 实验原理装置图

## 2. 实验研究

在常态下,通过变压器供给交流电,玻璃

体样品、白炽灯两端均有电压,但电流表显示电路中无电流,白炽灯不亮;用酒精灯对玻璃体进行加热,当玻璃体样品温度上升到500℃以上时,白炽灯开始点亮,电流表显示电路中有电流,说明玻璃体开始导电,随着玻璃体温度的升高,输入电压的加大,回路中的电流随之增大,白炽灯亮度逐渐增加。采用市用交流电进行实验实验数据如表1所示。

表1 玻璃体样品交流电实验数据表

序号	输入电压/V	灯泡两端电压/V	玻璃体样品两端电压/V	电流/mA	温度/℃
1	60.00	30.00	48.00	80.00	522.10
2	80.00	39.00	59.00	80.00	522.40
3	100.00	42.00	71.00	80.00	549.00
4	110.00	45.00	86.00	80.00	558.70
5	120.00	46.00	93.00	74.00	562.20
6	130.00	46.00	113.00	80.00	564.00
7	140.00	43.00	128.00	80.00	576.60
8	150.00	47.00	137.00	80.00	578.50
9	160.00	49.00	149.00	80.00	580.00
10	170.00	52.00	145.00	90.00	583.20
11	180.00	57.00	144.00	90.00	582.00
12	190.00	68.00	131.00	100.00	584.40
13	200.00	86.00	136.00	110.00	655.00
14	210.00	98.00	124.00	120.00	660.00
15	220.00	103.00	124.00	120.00	680.00

为了能进一步进行实验研究,将交流电源改为直流低压电源,白炽灯改为红色LED灯,进行实验后采集到的数据如表2所示。

表2 玻璃体样品直流电实验数据表

序号	输入电压/V	LED灯两端电压/V	玻璃体样品两端电压/V	电流/ $\mu$ A	温度/℃
1	3.00	2.10	0.90	160.00	648.00
2	4.00	2.20	1.80	280.00	736.00
3	5.00	2.60	2.40	480.00	710.00
4	6.00	2.60	3.40	400.00	725.00
5	7.00	2.60	4.40	600.00	738.00
6	8.00	2.70	5.30	480.00	720.00
7	9.00	2.70	6.30	560.00	740.00
8	10.00	2.70	7.30	680.00	721.00
9	11.00	2.70	8.30	840.00	721.00
10	12.00	2.70	9.30	900.00	720.00
11	13.00	2.70	10.30	860.00	723.00
12	14.00	2.70	11.30	880.00	719.00
13	15.00	2.70	12.30	960.00	714.00
14	16.00	2.70	13.30	980.00	740.00
15	17.00	2.70	14.30	960.00	723.00

通过实验、结合表1中的数据可知,当采用交流电源供电时,当电压为60V以上,玻璃样品温度被酒精灯加热至500℃以上时白炽灯开始发亮,随着输入电压的增加,玻璃体样品的温度增加,电路中的电流逐渐增加,白炽灯的亮度也逐渐增强。

当使用直流电源供电时,电压较低,电路中的电流也较小,但随着电压的增加,以及玻璃体样品温度的升高,电路中的电流也逐渐增大,LED灯的亮度也是逐渐增强的,而且LED灯点亮后,其压降是基本固定在2.60~2.70V之间,但玻璃体样品的压降是随着输入电压的升高和温度的增高而逐渐增大。

## 3. 导电机理分析研究

玻璃体之所以不导电是因为玻璃体内部原子核对电子的束缚能力很强,其中的自由电子极少,甚至没有,导电性能极差。如果使玻璃温度升高,被束缚的电子有足够的能量可以脱离原子核的约束,而成为自由电子,这样玻璃的导电能力就会提高。再者,电压增高增加了高温玻璃体的电离能量,产生电离,从而导电。这一点从实验中的交流供电和直流供电可以看出,由于直流供电电压低,玻璃体内的电离较小,所以导电能力较弱,产生的电流较小,只能使LED灯发亮。交流供电随着电压的增大,高温玻璃电离增大,导电能力增强,电流也逐渐加大。

从实验可知,玻璃体的温度越高,玻璃体两端的电压越大,玻璃的导电能力越强。致使玻璃体导电的因素是两个,一是高温,另一个是电压,当然其中高温是最主要的因素。

## 4. 结束语

所谓导体与绝缘体是指常态下的材料导电性能的区别,在非常态下,有些绝缘体是可以导电的,此实验充分的说明了在高温状态下,玻璃是能够导电的,而且随着温度的升高电压的加大玻璃的导电能力随之增强。

## 参考文献

- [1]范晓丹,徐廷献.水热法制得硼硅酸盐含水玻璃导电性的研究[J].2000(2).
- [2]林宏飞.水热热压法合成导电性水化玻璃固化体的研究[J].2011(5).
- [3]黄彭年.玻璃的离子导电性[J].玻璃与搪瓷,1990(2).
- [4]黄彭年.玻璃的离子导电性(续)[J].玻璃与搪瓷,1990(3).

# 第三方支付app理财应用研究

汉口学院计算机科学与技术学院 沈金波

**【摘要】**随着移动互联网的兴起,人们理财观念的加强,具有门槛低、支取方便等特点的第三方支付app快速进入了人们的视野,越来越多的人开始使用第三方支付app进行理财。对第三方支付app理财的特点及风险进行分析,有助于人们更好的理财,提升理财效果。

**【关键词】**第三方支付; app理财; 应用

2013年,随着“余额宝”的兴起,互联网金融开始进入人们的视野。互联网金融是指以依托于支付、云计算、社交网络以及搜索引擎等互联网工具,实现资金融通、支付和信息中介等业务的一种新兴金融,是传统金融行业与互联网精神相结合的新兴领域<sup>[1]</sup>。

## 1. 第三方支付app概述

随着人们理财观念的加强、智能手机的普及,人们对第三方支付app的应用也在不断增多,通过第三方支付app进行理财也成为常态。第三方支付app是指第三方支付机构通过智能手机等终端提供的第三方应用程序。常见的第三方支付app有微信理财通、支付宝钱包等。

目前推动第三方支付app理财应用的核心动力来自于人们的理财需求和金融服务移动化。由于互联网的快速发展,人们生活节奏加快,网民用户的金融理念、理财方式正在快速变化,而传统金融机构以线下网点、理财门槛高等难以满足网民群体的个性化需求和越来越多的金融服务需要。在此基础上,第三方支付app理财的出现给用户带来了更普惠、更便捷、更友好的体验。

与传统金融机构理财相比,第三方支付app理财有其自身的特点,两者对比如表1所示。

表1 传统金融机构理财与第三方支付app理财对比<sup>[2]</sup>

对比维度	传统金融机构	第三方支付app
服务对象	金融机构自身客户	有理财需求的个人
风控模式	风险厌恶型	风险覆盖型
数据资产	金融机构客户交易数据	个人交易数据
创新路径	以服务自身客户,增加客户忠诚度为创新思路,创新过程较为谨慎	以支付为工具,以交易模式的创新为思路,主要拓展交易场景
政府监管	依循央行和银监会对于金融机构的相关法律法规监管	央行以颁发牌照的方式进行监督

## 2. 第三方支付app运作特点及风险分析

### 2.1 第三方支付app运作特点

(1) 购买流程方便快捷、流动性强。相比于传统理财方式,其注册、转入和转出步骤简单,降低支付成本,并且功能齐全,用户通过第三方支付app就可以直接购买基金等理财产品,用户不仅能够得到收益,而且第三方支付app内的资金还能随时用于网上购物、转账等支付功能。

(2) 开辟了基金销售新渠道。传统的基金销售渠道一般分为基金公司直销、商业银行和券商代销等渠道,第三方支付app为基金销售开辟了新的渠道,使更多的人有机会购买基金,进行理财。

(3) 收益率高于银行存款利率,结算周期短,信息披露高度透明,便于用户实时查看<sup>[3]</sup>。用户转入的资金在第二个工作日由基金公司进行份额确认,对已确认的份额会开始计算收益。

(4) 降低理财门槛,提供理财机会。第三方支付app理财起点低,一元起购,满足少量余额用户的理财需求,申购和赎回时间灵活,利于吸引小投资者,让理财收益惠及这些用户,一定程度上也实现了社会公平。

### 2.2 第三方支付app的风险分析

#### (1) 技术风险

拥有超过几十亿元资金和几千万用户的第三方支付app每天要处理天文级的数据信息,恐怕很难做到完全无差错,而黑客入侵、系统宕机和各种不可预见的天灾人祸都可能将投资者的资金置于危险境地。一方面,个人智能手机配置的不同、使用习惯的不同使用户容易受到钓鱼网站和金融网络诈骗的侵害,一旦出现故障和错误,导致自身利益受损。另一方面,我国规定了备付金等账户的分层管理,账户资金的管理与监管混乱也容易造成客户资金损失。这需要第三方支付app提供者和用户提高网络安全风险意识,重视并采取保障措施保障网络交易安全。

#### (2) 收益风险

第三方支付app的收益是购买货币基金所得,因此,用户的收益与银行和证券公司销售的基金一样,高收益伴随着高风险。一旦购买的货币基金出现问题,用户的资金将蒙受损失<sup>[4]</sup>。2014年开始,市场上第三方支付app理财增多,年收益率已经从2013年的超过7%下降到了如今的略高于4%,收益下降,仅比正常的银行存款利率多一点,而且相比于银行的理财产品也不再具有吸引力。

#### (3) 挤兑风险

随着移动支付的发展,第三方支付app理财产品在手机上就可以查到收益,方便快捷,符合金融产品的发展潮流,但是第三方支付app理财也最容易被挤兑。很多使用第三方支付app进行理财的用户都是非金融专业人士,对金融市场、投资市场了解不多,容易受金融市场情绪的影响。而且移动互联网的特点和一般线下产品不同,信息传播速度非常快,任何的风吹草动很快就会在移动互联网上传播,这就造成第三方支付app理财产品是最容易被挤兑的产品,信息快,操作也快,不用排队只要上网就可以挤兑了,风险非常大。

#### (4) 管控风险

第三方支付app大都和基金公司联合推出理财产品,基金公司是专业的理财机构,但第三方支付机构大都不是专业的理财机构。第三方支付机构和基金公司如何划分彼此的权力、责任,第三方支付app理财产品如何理财,理财产品如何保证收益,产品风险如何管控,这些问题第三方支付机构和基金公司都未能给予充分的解释,用第三方支付app进行理财始终是一件有风险的事情。

## 3. 第三方支付app理财应用——以微信理财通为例

2014年1月,微信理财通正式上线。目前理财通平台上一共有4只货币基金产品和1只定期理财产品,用户可以在平台上对投资组合进行搭配。根据用户的成熟程度,未来理财通将提供更高收益的理财产品,包括银行理财类、券商类、权益类、私募、信托等理财产品,收益率和风险性均有不同。

### 3.1 微信理财通购买流程

微信理财通购买简单,只要微信用户绑定相关合作银行的银行卡就能购买微信理财通产品。购买流程为:第一,微信用户进入理财通页面,点击“立即购买”;第二,微信理财通现阶段提供4只货币基金产品和1只定期理财产品,用户可选择自己喜欢的理财产品;第三,选择理财产品,选择理财金额,买入即可。

### 3.2 微信理财通SWOT分析

微信理财通凭着超过6亿微信用户,自2014年1月推出以来,吸金能力惊人,每日流入资金量平均达7.27亿元,成立后第一个月,吸金已突破300亿元,借助农历新年市场资金紧张,刺激产品收益率急升所带动,农历新年后规模更突破500亿元,日均资金流入量约12.5亿元<sup>[5]</sup>。

微信理财通是一款受人瞩目的第三方支付app,对其进行SWOT分析,结果如表2所示。

表2 微信理财通的SWOT分析

S (优势)	W (劣势)
微信理财通潜在用户多,用户规模增幅较快,其凭借腾讯巨头的口碑和影响力获得了用户及合作伙伴的青睐,用户认可度较高	现阶段理财产品一共有4只货币基金产品和1只定期理财产品,商业模式单一,理财产品不够丰富
O (机会)	T (威胁)
腾讯用户多,很多人都有小额理财需求,能为微信理财通带来规模效应,将为微信理财通带来更多机会	市场上同类产品不断增多,传统金融巨头凭着客户优势参与竞争

## 4. 结语

传统金融机构理财主要面向大中型企业和高端个人用户。第三方支付app理财是一个新生事物,它的产生符合了现代社会人们低门槛、随时理财的需求,主要的服务对象是小微企业客户和普通个人客户。虽然第三方支付app理财存在各种不足,但笔者相信,随着移动互联网安全技术的发展、国家监管政策的完

[5]陈景然,王连忠,陈立泉,周晋峰,袁炳毅.B\_2S\_3-Li\_2S-LiI玻璃态离子电导率[J].化学通报,1985(10).

业项目(项目编号:12467)。指导老师:王昆林。

作者简介:

许林长(1992—),男,楚雄师范学院物理与电子科

基金项目:本文系楚雄师范学院国家级特色物理学专

学学院2011级本科生,主要从事大学物理学专业学习和物理实验研究。

王昆林(1957—),男,楚雄师范学院物理与电子科学学院教授,主要从事物理教学及相关性研究。