

# 新材料在电气工程领域的应用

王 磊

天津市华捷电力工程有限公司 天津市 300380

**摘要:**人与材料有着密切的关系。材料在人类从无知走向文明的过程中起着关键作用。材料是特定行业技术的载体。通过引入几种新型电气材料,它们可以很好地应用于电气工程领域,促进电力工业的可持续发展。在材料的发展过程中,我们可以看到人类社会的历史进程,并预测未来新材料、新能源将广泛应用于电气行业。更多更好的材料可以出现在电气工程领域,从而促进电气行业的可持续发展和创新。

**关键词:**新材料;电气工程领域;应用

## 1. 我国电气工程可持续发展背景

在我国经济快速发展的背景下,全国发电量和电力需求逐年增加。中国经济取得了长足的发展。同时,国家越来越重视环境污染、生态问题 and 健康问题,并在治理之前拒绝污染的老路。中国的未来是逐步从高碳能源发展模式过渡到以低碳、清洁、绿色能源为主的发展模式。

如何应对经济的快速发展,既能为各行各业提供充足的电能,又能保护环境、节约资源,已成为一个重要的课题。这不仅是建立发电权和排污权市场交易机制的问题,也是创新的重点。通过开发和应用更多新材料,提高发电和输电效率以及终端的电能利用率。积极开发更多的新能源材料,并将其应用于可再生能源发电技术,是减少污染和保护生态环境的更有效方案<sup>[1]</sup>。

## 2. 电气工程领域新能源的现状和存在的问题

### 2.1 我国电气工程领域新能源现状

联合国新能源和可再生能源会议对新能源的定义为:“以新技术和新材料为基础,使传统的可再生能源得到现代化的开发和利用。”现阶段,我国仍是以煤炭火力发电为主的国家,大量的煤炭资源集中在我国的西部与北部地区,东部地区的煤炭资源贫乏、人口多、用电量相对集中,导致电力能源与电力负荷分布不均衡。目前,新能源中天然气成为我国长期宏观政策规划和战略部署,“西气东输”从国内气源地新疆塔里木轮南油气田出发,外加三条进口天然气线,分别为中亚线、中缅线和中俄线。我国风能资源也非常丰富,风电技术的开发利用已经有了很大进展,但是风力发电也存在一些问题,比如并网消纳难,风机制造技术不完善等。我国太阳能的利用中太阳能热水器在居民生活中具有一定比例的普及,光伏产业发展态势良好,建立了不少示范光热电站。我国核能资源丰富,是低碳的新能源。地质轴资源保守预测在200万吨以上,是我国目前非常看好的新能源。截至2020年1月,我国建成核电厂19座,在用18座。

### 2.2 电气工程领域新能源存在的问题

中国虽然能源总量大,居世界第一位,但人口基数大,与发

达国家的经济实力有一定距离,人均所有制还不够。我国是一个以燃煤发电为主的国家,其环境污染严重。虽然中国光伏产业产量居世界第一,但国内市场发展略有停滞。就太阳能产业而言,各种硅材料生产过程中的环境污染仍需考虑,需要找到更好的工艺流程或更好的替代材料。风能和太阳能具有区域性和季节性,能源供应不稳定;核电确实是经济高效的,但它对建筑有很高的安全要求和技术要求。一些国家正在研究更安全的核反应堆。中国能源消费呈现可持续增长模式,绿色低碳是能源发展的主旋律。关注新能源发电,必须关注发电成本和并网电价。我们不仅要结合新能源本身的发电成本,还要考虑新能源并网的系统成本。成本问题本质上是一个材料和技术问题,因此必须不断开发新材料,寻找更好的材料<sup>[2]</sup>。

### 2.3 电气工程中存在的问题

#### 2.3.1 材料与设备不符合要求

在电气工程的实施过程中,存在一些问题,如使用的材料以及机械设备有一部雒力斌甘肃第一建设集团有限责任公司工程师分不符合要求。在选购工程材料时,施工方为了获取更多的利益会选择质量较差的材料,这样直接影响建筑物的质量,质量一旦出现问题对于整个建筑业来说都有极大的负面影响。生活中有一些电气装置的材料参数是不符合安全标准的,如果材料质量不达标,电气装置的安全性就得不到保障。在日常生活中,电气装置如果时常出现问题,人们会对电气工程的安全性存有疑虑,久而久之相关企业就很难获得可持续发展。所以,相关部门要加强监督和引导,防止劣质材料出现在施工现场,从而保证电气装置的安全性<sup>[3]</sup>。

#### 2.3.2 工作人员技术能力不达标

随着建筑工程规模的不断扩大,建筑工程的施工难度越来越大,同时也提高了电气工程的实施难度。因此,有关人员必须提高技术水平,以满足其岗位的需要。目前,企业面临的主要问题是缺乏专业人才。在施工过程中,如果员工的技术能力不足,他们负责实施的电气工程无法满足要求,这将限制电气工程在建筑行业的发展。另外,一些员工对先进

技术了解不够,使得在实际操作中出现施工工艺与标准不符的情况,在一定程度上阻碍了建筑电气工程的发展。此外,由于不熟悉新技术,无法及时广泛应用于电气工程,降低了施工效率,增加了出错概率。在严重情况下,会发生返工,从而进一步影响项目的整体质量。

### 2.3.3 防雷接地安装不到位

装配防雷接地的环节在电气工程中是非常重要的。因此,一定要采用正确的防雷接地安装方式。虽然根据现场情况做出了正确的防雷接地装置图,但是工作人员在施工过程中并没有严格按照设计规范进行施工,导致隐蔽在建筑结构内的防雷装置连接不到位,甚至出现忘记安装的现象。同时,防雷装置都安装在外部,在这种情况下很容易受到外界环境的影响,对装置造成一定的损耗,而且这种情况并没有引起相关部门的重视,没有对其进行防锈的相关处理,从而影响防雷装置的寿命。此外,也没有对一些防雷装置进行定期检修,间接导致防雷接地装置的寿命变短,在使用过程中会频频发生事故<sup>[4]</sup>。

### 2.3.4 配电箱装配不符合要求

第一,相关工作人员没有按照要求装配适合的配电箱。第二,配电箱内的导管布置杂乱。第三,箱内元器件的参数不符合设计要求。第四,配电箱的型号以及规格达不到要求,接零、接地汇流排规格小。第五,开关安装位置不正确。第六,配电箱的高度以及位置不精确。第七,防腐处理工作不符合标准。第八,漏电保护器起不到保护的作用,不能有效控制电路。

### 2.3.5 开关及插座安装不符合要求

由于面板与墙体之间有一定的缝隙,为了获得较好的视觉效果,需要将线盒隐藏起来,从而增加了安装难度。卫生间以及厨房都是相对比较潮湿的地方,如果使用普通插座就会发生连电的现象。插座连电是非常危险的,人体虽然可以承受微小的电流,但是如果电压过高会危及生命,因此必须引起高度重视。

## 3. 电气工程领域新材料的应用分析

### 3.1 新型节能材料

#### 3.1.1 铜合金材料

对于制造户外电气元件的厂商,材料使用功能的好坏是选择电气元件时的关键,即必须满足电导率、机械性能、耐腐蚀性能等。铝黄铜的成本在同类铜合金中最低,且它的强度高,硬度大,机械性能、耐腐蚀性都略胜于其他铜合金,所以非常适合在户外使用。铝黄铜材料主要是用于制作具有较高的受力和耐腐蚀性能的传动件、结构件和支撑件等电气元件。

#### 3.1.2 磁性材料

关于磁性材料的使用,国际上公认的材料有硅钢,用于配电变压器的非晶合金以及低磁钢材料等。如日本制造的取向硅钢,有两种厚度规格,分别是0.18mm和0.20mm,它们

磁感应强度能够超过1.92T,铁损率为0.6~0.85W/kg,能够在电网系统中得到普遍运用。国内的国家电网公司也生产了取向硅钢,分别是0.27mm和0.18mm这两种规格,该取向硅钢的研发已经遥遥领先于世界绝大部分国家,处于相对先进的发展水平。

### 3.2 新型电工绝缘材料

#### 3.2.1 蜡类新材料

蜡类新材料一般指蜡合成或衍生材料。蜡类新材料主要在电场中起绝缘和密封作用。液体石蜡不仅具有良好的润滑功能,而且具有很强的热稳定性。氯化石蜡不易挥发,不会对人体造成伤害。主要用作电缆材料的增塑剂,还可以降低产品的生产成本和燃烧性能。乳化蜡产品也广泛应用于电气工程领域。蜡乳液也是一种重要的衍生蜡产品。其特点是:化学性能稳定,无腐蚀,覆盖性好。蜡乳液可用作油漆添加剂,可保护电线电缆设备,提高其抗氧化性,延长其使用寿命<sup>[5]</sup>。

#### 3.2.2 半导体硅胶材料

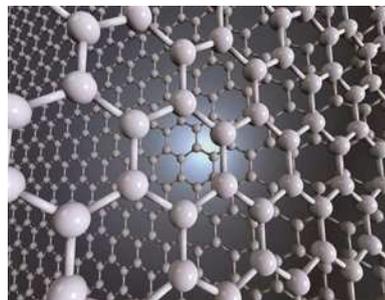
半导体硅胶材料是在硅橡胶材料中加入非金属材料石墨、炭黑、导电纤维等,既保留了硅胶材料原有的耐热、耐寒和耐候的性能,又具有非常好的绝缘性能和电磁屏蔽能力。应用在GIS(地理信息科学)绝缘件中,将半导体硅胶材料制成的有机硅密封胶涂到绝缘件的金属嵌件与环氧树脂结合处,浇注成新型绝缘件,比未涂胶的嵌件抗压能力更强。

### 3.3 纳米新材料

#### 3.3.1 二维碳纳米材料

石墨烯作为一种二维碳纳米材料,由众多碳原子紧密堆积而成,石墨烯如图所示,它拥有导电性能极好、导热性能良好、强度超高、表面积比超大等很多其他材料没有的特性。目前,研发的石墨烯电缆材料有:铜基石墨烯复合材料、铝基石墨烯复合材料、高分子基石墨烯复合材料。

石墨烯的导电率高,能够起到改善半导体屏蔽层的导电率和平滑度,优化电场的均质化的效果,并提高电缆操作的安全性和可靠性。同时,它对增加产品使用寿命也有积极意义。石墨烯材料除了被用来制作电缆,还可以应用于太阳能电池、储能和其他领域,从而改善相关设备的性能。



#### 3.4 复合材料

复合材料通常具备绝缘性好、无磁性、防腐能力强、制造成本低等特性,可以满足电力系统的不同受力要求。

### 3.4.1 玻璃钢

一种俗称玻璃钢的复合材料，主要原材料是无碱玻璃纤维增强树脂基，用于输电干塔结构领域，现已成功运用在750V复合横担塔上。传统的全钢制结构质量大，容易锈蚀且易开裂，而复合材料成本低，杆塔轻便，易加工成型，憎水性能好，不但能经受住结构性能试验和电气性能试验，且绿色环保可回收利用，是环境友好型材料。



### 3.4.2 工程塑料

工程塑料已成为国民经济发展、国防建设、电力建设、科技进步、日常生活等诸多行业不可缺少的结构塑料。工程塑料也被用于对民生有益的各个领域。如碳纤维复合芯导线复合芯、复合绝缘子、绝缘子附件等。复合绝缘子和绝缘导体具有成本低、制造工艺简单、易于掌握、投资少、经济效益高等优点，适合工业化大规模生产和使用。这将是电力配件应用材料的革命性创新。

### 4. 新材料发展趋势分析

新材料的研发与应用和电力行业本身的需求以及技术应用息息相关。与发达国家相比，我国电气行业的技术发展水平略有不足，很多技术依旧被发达国家垄断。目前，我国电气行业新材料的发展方向关注环境保护和资源短缺的问题，以及电力能源的特征和电气技术水平、应用场景等。

4.1 环境保护和资源短缺问题很多。虽然传统材料的电气特性稳定耐用，但在生产过程中存在很大的环境污染。许多电气设备的原材料成本很高。如果我们能找到同样高效、经济效益高的环保材料来替代新材料，将给电气行业带来新的活力。

4.2 电能的特性和电气技术水平应更加关注与新能源技术发展相关的物质需求和创新。目前，我国制造大型发电机组的生产能力仍然有限。只有加强循环流动装置和关键装置的研发和建设，才能提高生产制造能力。同时，我国百万千瓦核电机组的生产能力还比较落后，仍需从其他发达国家进口核电制造技术和核心部件。目前，中国正在大力发展核能，大力发展大型先进压水堆核电新技术，对相关电气材料的研发

需求迫切。

4.3 应用场景为了在购物中心、高层建筑、交通枢纽、医院、机场、数据中心、发电设施、海上平台和其他大型重要基础设施中安全使用，材料需要具有优异的热力学性能、力学性能，导电性和良好的切割加工性能，使其适合通信和电力传输。

### 5. 结束语

创新是发展的动力。社会各界的高质量发展需要不断创新，电气工程的发展也不例外。随着科学技术的发展，越来越多的高性能、环保材料进入电气工程领域。这些新材料的广泛应用优化了电气产业结构，提高了各种电气性能。有的还大大降低了电气工程项目的成本，促进了新技术在电力行业的应用，促进了电力行业的可持续发展和创新。在材料的发展过程中，我们可以看到人类社会的历史进程，并预测未来新材料及相关新材料技术将在电气行业得到更广泛的应用。

### 参考文献：

- [1]段博,涂虎,张俐娜.可持续高分子-纤维素新材料研究进展[J].高分子学报,2020,51(01):66-86.
- [2]屠海令,马飞,张世荣,李腾飞,赵鸿滨.我国新材料产业现状分析与前瞻思考[J].稀有金属,2019,43(11):1121-1130.
- [3]. 国家新材料测试评价平台——先进无机非金属材料行业中心[C]. 中国硅酸盐学会测试技术分会 (Test Technique Branch of the Chinese Ceramic Society). 第十一届无机材料结构、性能及测试表征技术研讨会程序册与摘要集.中国硅酸盐学会测试技术分会 (Test Technique Branch of the Chinese Ceramic Society):中国硅酸盐学会,2020:67.
- [4]武浩,刘成宝,赵海超. 离子液体-石墨烯增强水性防腐涂层[C]. 中国腐蚀与防护学会.2020第七届海洋材料与腐蚀防护大会暨2020第一届钢筋混凝土耐久性与设施服役安全大会摘要集.中国腐蚀与防护学会:北京丰盈环蚀技术有限公司,2020:210.
- [5]姚燕,张健,赵平,祝伟丽,林振森,王宇,韩笑,吴潇,修瑞,毛锐. 无机非金属新材料产业政策体系研究[C]. 中国企业改革与发展研究会.中国企业改革发展优秀成果2019(第三届)上卷.中国企业改革与发展研究会:中国企业改革与发展研究会,2019:172-185.

王磊(1988年) 男 汉 天津 电气中级 本科 从事于电气工程方向