

共混型热塑性弹性体材料在电线电缆方面的研究进展

李 平 (山东万达电缆有限公司, 山东 东营 257500)

摘 要: 在近年来科学技术与工业生产技术快速发展的背景下高分子材料的研究深度和研究宽度相较以往均有明显提升, 各种新型材料的研发和使用均取得显著成果。热塑性弹性体材料作为一种具有广阔应用前景的新型聚合物材料, 其在电线电缆中的使用非常符合当下环保、节能、高效等发展特点, 对于促进电线电缆行业工程性能和环保效果的提升发挥了非常积极的作用, 同时也是环保型电线电缆材料在不同领域推广使用的一项重点内容。本文将针对共混型热塑性弹性体材料在电线电缆方面的应用进展进行简单的分析论述。

关键词: 共混型热塑性弹性体材料; 电线电缆; 应用进展

电线电缆制造行业是关系到国家经济发展与国民生活需求的一项重要支柱性行业类型, 同时也是当前电工电器行业中占据较大产值比重的一项行业类型。基于电线电缆制造业在发展过程中产业规模、产品种类的多和大等特点, 电线电缆产品已经广泛应用于我国经济发展和民生各项工程建设过程中, 对于国家经济发展与社会正常运转发挥了非常重要的保障作用。在近年来电线电缆行业不断朝向环保节能、高效经济等方向发展的背景下, 越来越多的新型高分子材料开始应用于电线电缆行业中并对于提升电线电缆产品的高效、环保、节能等性能发挥了积极作用。共混型热塑性弹性体材料是近年来广泛应用的一种电线电缆工业材料类型, 其具备优越的加工性能、力学性能、电性能以及耐受性。本文将针对共混型热塑性弹性体材料在电线电缆方面的应用进展进行简单的分析论述。

1 共混型热塑性弹性体材料的类型和特点

热塑性弹性体材料是一种由玻璃态或半结晶态热塑性树脂与柔软弹性体组成的新型聚合物材料, 其具备热塑性树脂在高温下能够塑化成型的加工优势, 以及硫化橡胶室温弹性的优异性能, 因此也被称为第三代合成橡胶材料。当前热塑性弹性体材料已经与橡胶、塑料两种材料类型一起成为广泛应用的新型聚合物材料类型, 该种材料广泛适用于医疗器械、电线电缆、航天航空、汽车机械等各项领域中, 常用的热塑性弹性体材料包括苯乙烯类热塑性弹性体材料、聚氨酯类热塑性弹性体材料、乙烯共聚酯热塑性弹性体材料等多种类型。根据热塑性弹性体材料本身制备方法的不同, 该种材料可以分为化学合成型热塑性弹性体材料以及橡塑共混型热塑性弹性体材料两种。本文主要以橡塑共混型热塑性弹性体材料为对象进行研究总结。

从热塑性弹性体材料的组成结构来看, 该项材料结构组成以硬段部分的树脂结构和软段部分的橡胶结构共同组成, 其中其硬段组成部分在制作过程中受力作用而成为物理交联结构, 软段组成部分在制作过程中则具有极高的弹性, 因此在两种结构交错并以合理形式连接的情况能够同时兼具高塑性与可逆性, 也使得热塑性弹性体材料能够在常温和高温的变化过程中具备良好的加工特性。

从热塑性弹性体材料的加工性能来看, 该项材料在加工过程中与传统橡胶材料加工过程中需要硫化的操作相比, 能够有效减少加工过程中的制作工序, 并以此达到降低材料加工成本、加工能耗的目的, 能有效提升材料应用价值并以此具备了规模推广的使用价值。热塑性弹性体材料加

工过程中产生的各种边角废料也具有可回收性和可利用性, 因此具备了节能降耗以及环境保护功能。但需要注意的是, 热塑性弹性体材料在使用过程中基于其本身对温度变化较为敏感的原因, 使得热塑性弹性体材料使用过程中对于温度因素存在明显的要求。

2 共混型热塑性弹性体材料在电线电缆方面的应用进展

2.1 共混型热塑性弹性体材料在电线电缆生产中的应用进展

热塑性弹性体材料在电线电缆中的应用已经由以往的简单机械共混发展至当前的动态硫化共混。总体来说, 热塑性弹性体材料在电线电缆生产中的应用主要是在电线电缆外层并对其提供保护功能, 热塑性弹性体材料部件在电线电缆中的应用涵盖金属类型、塑料类型、弹性体类型三种, 其中以塑料类型当前最为常用, 弹性体类型则是研发的重点。根据所使用的电缆特性差异, 热塑性弹性体材料的使用又涵盖低盐低卤型、阻燃型、低盐无卤型三种。

结合热塑性弹性体材料在电线电缆中的应用发展历程来看, 以往电线电缆生产过程中绝缘材料和护套用聚合物的使用材料多以聚氯乙烯材料、聚乙烯材料、聚丙烯材料为主。1983年耐油性热塑性弹性体材料开始应用于电线电缆的生产之作过程中, 其性能相较于此前使用的聚氯乙烯材料等均有非常明显的进步。伴随着热塑性弹性体材料研发技术的进步, 热塑性弹性体材料的各项性能也不断发展, 当前热塑性弹性体材料已经广泛应用于新能源充电电缆、高强度无卤电缆、低烟阻燃型电缆、耐曲折疲劳电缆、耐热老化耐油电缆以及超柔电动汽车电缆的生产过程中, 成为电线电缆生产过程中不可或缺的重要原材料之一。究其原因, 在于三元乙丙橡胶、乙烯醋酸乙烯共聚物等共混型热塑性弹性体材料本身具有非常优越的耐热性、延展性、韧性、电气性能、耐老化性能以及耐腐蚀性能, 因此其在电线电缆中的应用范围不断拓展。例如研究结果显示: 使用工业用白矿油改性乙烯丁烯共聚物与均聚聚丙烯的共混物为基体, 以高效无卤膨胀型阻燃剂 AF-PN 作为主体阻燃剂, 使用双螺杆挤出机混炼的方式制备阻燃 O-SEBS/PP 复合材料, 其拉伸强度为 10.5MPa、断裂伸长率为 860%、熔融流动速率 5.6g/10min, 具有非常良好的阻燃耐油效果。

当前国内外有关热塑性弹性体材料共混电缆原材料的研究主要集中在二元体系和三元体系共混物方面。例如以石墨烯纳米片结合黏土和碳纳米管的方式, 充分利用该种

方式具有的低成本以及结构分层等优点,已经在电线电缆的生产过程中实现了初步量产;又例如我国材料研究学家吴盾等使用惰性材料 CaCO_3 与镁盐晶须、短玻璃纤维填料,有效改善了 SEBS/PP 共混体系的拉伸强度、流动性能以及硬度性能。有关研究结果显示,使用 ZnO 能有效改善导热填料在基体中的分散,有效啊境地导热填料的团聚现象,进而在聚合物中形成更好的导热网络通道,对提升复合材料的导热性能、综合力学性能发挥了非常积极的效果。此外,以三元乙丙橡胶为基体的共混型热塑性弹性体材料在电线电缆的生产制造中已经成为热点研究内容,典型的三元乙丙橡胶 + 聚丙烯共混型热塑性动态硫化橡胶具有良好的力学性能以及耐高温性、耐腐蚀性、抗氧化性和加工流动性。

2.2 共混型热塑性弹性体材料在风能电缆中的应用进展

共混型热塑性弹性体材料同样是当前风能电缆生产制备过程中一项广受欢迎的材料,其在电线电缆生产中发挥的各项性能均适用于风能电缆的制作和使用要求,对促进风能电缆的节能、高效、环保等目标的实现具有积极作用。但由于风能电缆本身使用环境的差异,其对与电缆性能的要求亦具有特殊性。因此在考验电缆材料本身耐严寒、耐高温、奶凹痕、无卤、阻燃等特性的同时,还会对电缆材

料的抗臭氧、抗紫外线、抗酸碱等性能提出要求。因此共混型热塑性弹性体材料在风能电缆的生产应用中除本身常规性能以外,还需要充分提升其耐低温、耐疲劳、耐老化、耐微生物等性能。在此方面我国湖南湘江电缆公司、上海胜华电缆公司等生产的热塑性聚氨酯弹性体共混改性材料、动态硫化共混型热素体弹性体均有优异成果。

3 结语

综上所述,热塑性弹性体材料在电线电缆行业中的应用具有广阔良好的前景,对于促进电线电缆行业的可持续优良发展起到了非常积极的作用。在热塑性弹性体材料的后续研发和使用过程中,应当结合共混型热塑性弹性体材料当前已有的优越性能,依照电线电缆的使用要求探索更多的可能性,更进一步的发挥共混型热塑性弹性体材料的各项性能优势,进一步促进电线电缆产品性能的提升和优化。

参考文献:

- [1] 刘标,蔡会武,党智敏,等.共混型热塑性弹性体材料在电线电缆方面的研究进展[J].绝缘材料,2019(10):1-7.
- [2] 夏巍,王世茹,刘述梅,等.动态硫化法制备尼龙基热塑性弹性体的研究进展[J].石油化工,2020,049(002):196-201.

(上接第 232 页)实时抽采。

3.2 做好防火措施

由于瓦斯气体的易燃性,因此在采矿区域要严格禁止明火出现,坚决禁止将易燃易爆物品带入工作区域。对于爆破作业而言,一定要由专业人员操作,严格保证爆破安全,开采过程中所使用的一切机电设备,都必须具有一定防爆性能,同时配备专用的开关、变压器与电缆线。井下作业也要做到防微杜渐、防患于未然,必须配备足够的灭火设施,并且所有工作人员要熟练使用灭火器具,消防栓、三通阀必须安全有效,各个区域的主巷道也要配有足够的防火器材与救护器具。井下作业所需要的物品必须是由阻燃材料做成。在做好一系列科学的防护措施基础上,相关人员也要严格按照瓦斯监测流程,对瓦斯气体进行动态监测,一旦发现可疑数据要立即上报,同时要做到信息的及时共享,避免因信息传递不及时而导致事故发生。

3.3 瓦斯抽采利用

瓦斯的主要组成成分为烷烃,以甲烷为主,同时配有少量乙、丙、丁烷,还有一部分其他气体,瓦斯的主要成分比例如表 1 所示:

表 1 瓦斯的主要成分表

成分	甲烷	乙烷	丙烷	丁烷	其他
所占比例 (%)	92.4	3.3	1.5	1.2	1.6

瓦斯气体的成分比例决定了瓦斯的营养价值,因此在煤矿的开采环节,需要对瓦斯气体进行抽采,不断提高煤矿的开采价值,将瓦斯分解成各种清洁能源,并将其转化

为电能和热能,可有效降低煤炭开采的能源消耗。除此之外,对瓦斯气体进行抽采利用,还可有效降低因瓦斯气体扩散而产生的温室效应,具有一定环保价意义,真正意义上的实现变废为宝,发挥出能源的最大利用价值。

综上所述,本文通过简要分析瓦斯地质的形成原因,并详细阐述了瓦斯地质对煤矿开采的积极影响和消极影响,并以此为基础提出了对瓦斯进行综合治理的有效措施。在煤矿开采过程中,一定要采取有效措施防止瓦斯积聚,降低瓦斯浓度,并做好井下作业的防火措施,在有效预防瓦斯灾害的同时,也要将瓦斯气体最大程度的开发与利用,将其转化成可以利用的清洁能源,不断提高煤矿开采的经济价值,实现我国煤矿开采的高效、安全发展。

参考文献:

- [1] 高晨,余硕和.急倾斜突出煤层的瓦斯地质规律及治理瓦斯方法[A].中国煤炭学会.2002 年全国瓦斯地质学术年会纪要[C].中国煤炭学会:2002:15.
- [2] 张华.阳泉矿区保安煤矿瓦斯地质规律及治理技术研究[D].邯郸:河北工程大学,2011.
- [3] 韩宗建.赵官煤矿 7# 煤层瓦斯地质规律及瓦斯治理研究[D].徐州:中国矿业大学,2015.
- [4] 李跃华.郴耒煤田里王庙煤矿瓦斯地质规律及其安全防护措施研究[D].长沙:中南大学,2012.

作者简介:

商建龙(1983-),男,河北涿州人,汉族,2017 年 1 月 30 日毕业于重庆大学采矿专业,本科,现助理工程师,主要从事矿井一通三防工作。