

4 停工待料平均减少 60%: 由于零部件需求的透明度提高, 计划也做了改进, 能够做到及时准确, 零部件也能以更合理的速度准时到达, 因此, 生产线上的停工待料现象将会大大减少。

5 制造成本平均降低 12%: 由于库存费用下降, 劳动力的节约, 采购费用节省等一系列人、财、物的效应, 必然会降低生产成本。

6 管理水平提高, 管理人员平均减少 10%, 生产能力平均提高 10%~15%。

企业实施信息化后, 不仅可以给企业带来上述有形的经济效益, 还能够带来很多无形的经济效益, 比如可以给企业的各级员工提供广泛的信息支持, 给企业提供强大的竞争优势支持, 更恰当

地配合企业领导层制定更高远的战略目标, 降低企业环境的不确定性给企业带来的风险等。

除了可以为企业自身带来较好的经济效益外, 由于企业是社会的基本经济单元和基本组织, 它的信息化是整个社会信息化的基础。所以不仅对促进社会文明、提高全民素质带来积极的影响, 还能够有效地促进国家的科技进步、提高国民生产力水平; 另外, 还可以优化调整社会的产业结构, 促进全社会管理方法的现代化, 改善企业的就业结构和就业机会, 促进企业内部管理体制的积极变革, 改善企业人力资源的开发利用, 改善企业工作环境、竞争环境、经营环境, 对环境保护、资源优化和能源节约等都有极大的促进作用。

电线电缆用橡胶技术进展

梁 诚

(中石化南化公司, 江苏 南京 210038)

1 概述

随着电力工业及相关工业的快速发展, 我国电线电缆行业的发展已进入快车道, 现已成为一个年销售额达 1500 亿产值规模的行业, 产量也位居世界首位。

同时, 电线电缆的发展对电线电缆用橡胶相应提出更高要求。主要是, 橡胶材料需具有高绝缘性、耐候、环保、超强弹性、阻燃等优良性能。其中, 用量最大的胶种是天然橡胶, 其次是丁苯橡胶; 近十年来氯化聚乙烯橡胶的用量迅速增加, 已经逐渐取代氯丁橡胶和氯磺化聚乙烯橡胶, 2004 年国内消耗量达到 6500t 左右; 另外随着高质量、高要求电线电缆及其附件需求越来越大, 乙丙橡胶、丁腈橡胶、硅橡胶、乙烯-醋酸乙烯及纳米填充改性的橡胶用量逐年增加, 很多橡胶材料更趋向于弹性体化, 成为了电线电缆用橡胶的热点品种和技术进展主要方向。

2 技术进展

2.1 加工技术进展

由于橡胶混炼胶存在易粘连、易焦烧、不易贮存和运输等特点, 因此, 电线电缆行业凡是生产橡胶类线缆的企业均采用自产自用的方式。生产加工方式有开炼机+辗页机; 密炼机+开炼机+辗页机; 连续混炼造粒机等。其中, 连续混炼造粒机加工方式代表着线缆用橡胶加工技术的方向, 20 世纪 90 年代后期才开始在一些外资企业中使用。

连续混炼造粒机与塑料造粒工作原理相似, 其优点是设备紧凑效率高, 可以将整条生产线从称量到加料、混炼、造粒和包装做成封闭系统, 自动化程度高, 大大减少了粉尘污染, 产品质量稳定、可靠、粒料流动性好, 便于下道工序挤出的喂料, 该生产线只适合粉状、粒状或者液体状胶的生产。目前, 从世界线缆橡胶料发展趋势来看, 粉状、粒状或液体胶品种和数量在不断增加, 目前国内下列品种原胶均已商品化: 粒状天然橡胶、粒状乙丙橡胶、液体丁苯橡胶、粉状氯化聚乙烯橡胶、粉状丁腈橡胶等。国内已经有数家企业可以生产“连续混炼造粒机”, 而且价格与“密炼+开炼+辗页”生产线相当, 因此国内线缆生产企业应重视加

工技术进步,采用连续混炼造粒机技术。

2.2 线缆用橡胶技术进展

2.2.1 氯化聚乙烯

树脂状氯化聚乙烯(CPE)一般具有一定的结晶度和较高粘度,具有门尼粘度高、胶料加工和挤出困难等缺点,影响其在电线电缆行业应用。

近年来,国内成功开发了弹性体型氯化聚乙烯(CM),解决了国内线缆行业长期高价进口国外 CM 或使用难以加工的 CPE 问题。杭州科利化工有限公司自行开发技术,成功解决了单用低相对分子质量高密度聚乙烯生产低门尼粘度和非结晶性 CM 过程中易结团、难干燥及产生焦垢等问题。目前,该公司已开发出 CM352(通用型)和 CM 352(低门尼粘度型)。美国陶氏化学公司相应同类产品是 CM 0136 和 CM0636。国内几家采用进口大长径比[$(16\sim 20):1$]挤出机和连续管式高压($1.8\sim 2.0\text{MPa}$)蒸汽硫化机生产电线电缆的外资企业对国产的 CM352 和 CM 352L 试用表明,它们与国外同类产品性能相当,适合连续混炼造粒;电线电缆老化性能明显改善和拉伸强度有一定提高;电绝缘性能比 CPE 高;而且使线缆表面的光亮度大幅度提高。采用该胶料生产出的电线电缆产品符合美国保险商协会相关标准规定。目前,国产的 CM 已经在阻燃 VDE、ULHDN 和 YZW 等电线电缆中大量使用。

另外,国内外关于线缆用氯化聚乙烯开发研究也比较多,如韩国 LG 公司开发出一种良好耐热性、耐油性和耐水性氯化聚乙烯橡胶,其中关键是加入 5~20 份超细氢氧化镁和 1~10 份聚乙烯二醇作为热稳定剂,特别适用于汽车用电线电缆生产。

2.2.2 丁腈橡胶

丁腈橡胶在线缆中应用主要是作为树脂改性剂,与一些通用塑料形成弹性体,尤其是粉末丁腈橡胶,由于其分散性、易操作性、粒子细化等优点,对橡胶加工应用、树脂改性和制品性能改善等方面都有较大改善。

丁腈橡胶在电线电缆胶料中应用可以大大改善制品耐油、耐寒和耐磨性能。中国专利 03131872 介绍,由聚氯乙烯树脂、交联聚氯乙烯树脂、粉末丁腈橡胶和一些填充剂、助剂等组成一种新型电线电缆料,具有橡胶的柔软性、良好的亚光效果,

且耐油、耐磨和耐酸碱等性能获得提高,可以替代乙丙橡胶作为高性能的电线电缆绝缘护套。

丁腈橡胶还可以与聚丙烯采用动态硫化和增容技术生产弹性体。由于丁腈橡胶和聚丙烯的分子结构和极性不同,溶解度参数、界面张力相差甚大,两者相容性很差,将增容化技术运用于动态硫化法体系中,可以得到性能优良的丁腈橡胶—聚丙烯弹性体,主要用于制造电线电缆护套和一些胶管、垫片等。

2.2.3 乙丙橡胶

由于具有饱和的主链,乙丙橡胶可以采用不同的配方,但是多数乙丙橡胶均具有耐臭氧、耐热、耐湿气、低温柔性、宽拉伸强度范围及极好的电绝缘性能,这些性能在电气领域中是特别重要的,因此在中压和高压绝缘电线电缆、电缆连接件及聚合物绝缘子的生产中增加了乙丙橡胶的使用量。

以前这些领域主要由聚氯乙烯占领,随着全球范围内环保要求和压力日益增加,聚氯乙烯已被认为有严重的环境污染问题,在燃烧过程中会释放出含氯有毒气体,另外需要使用大量重金属稳定剂等缺点。同时,由于乙丙橡胶对 UV 辐射的低敏感性、低毒性和优异耐化学药品性,因此其在电线电缆中的市场份额已不断增加。值得注意的是,乙丙橡胶易燃,需要加高浓度的阻燃剂加以保护,通常情况下,为了使乙丙橡胶具有良好的阻燃性能,阻燃剂的用量需要高达 100 份。

另外,乙丙橡胶与其他橡胶相比,价格比较昂贵,需要通过填充大量的填料来获取廉价的最终产品。国外资料报道了乙丙橡胶作为电线电缆料的一个标准配方:三元乙丙橡胶 100 份,炭黑 N330 22 份,氢氧化铝 150 份,氧化锌 5 份,硬脂酸 1 份,硫黄 1.5 份,石蜡油 25 份,促进剂 M 0.5 份,促进剂 TMTD 1.0 份。该配方试验显示,胶料的拉伸强度、撕裂强度、介电性能等比较理想。

2.2.4 硅橡胶

硅橡胶的电气性能受温度影响很小,是一种性能优异且稳定的绝缘材料,采用其制造电线电缆不仅可以在恶劣环境下工作,而且在慢负荷运行条件下具有高可靠性的保障,尤其是随着我国电线电缆及附件标准进一步向国际标准接轨,硅

橡胶将成为电力工业中橡胶最具有潜力的品种,广泛应用于绝缘子、高性能电线电缆及附件的主要胶料。如,国内多家电缆企业生产的 300/500V、450/750V 耐火特性为 A 类等不同规格的硅橡胶绝缘耐火电线电缆在地铁、过江隧道、大型建筑等项目工程电力设备配套,性能非常稳定。

目前国外公司推出新型耐火电缆多为硅橡胶为主,如耐克森公司最新推出的新型耐火电缆 PYROLYON E Enhanced,就是采用双层硅橡胶绝缘层。国内资料报道作为耐水电缆硅橡胶配方为:甲基苯基乙烯基硅橡胶 100 份,三甲氧基乙烯基硅烷 0.5 份,4[#]气相法白炭黑量 50 份,低分子羟基硅油 3~5 份,铂化合物 0.01 份,过氧化物交联剂 1~2 份,其他 3~5 份。

电线电缆线路中各种终端及中间接头等是电力工业中是非常重要的附件,目前国家明确提出要大力推广硅橡胶制造的电力电缆附件,硅橡胶预制型收缩电线电缆附件成为电缆附件发展的焦点和趋势。硅橡胶预制型冷收缩电缆附件与传统的热收缩电缆附件相比,在性能、质量、电网安全等方面有了大幅度提高;抗漏电起痕性优良;具有优良耐辐射特性;疏水性好;安装后与电缆本体粘为一体,可有效降低电缆终端的放电量。制造硅橡胶冷缩式电缆附件对原材料和机器设备要求比较高,目前材料主要进口美国 GE 公司、DOW Corning、德国 Wacker 等少数公司;国内晨光公司产品也有使用。

国外资料报道作为电缆附件硅橡胶料的配方为:液体硅橡胶,组分一般为双组分,主体聚合物为乙烯基封端硅油、分子量为 200~1500;催化剂为铂化合物,交联剂为含氢硅油,有阻聚剂。高温硫化硅橡胶,组分为单组分,主体聚合物为甲基乙烯基生胶、分子量为 3000~10000,催化剂为有机过氧化物,交联剂为硅生胶上的甲基和乙烯基,没有阻聚剂。

2.2.5 纳米改性线缆胶料

随着纳米技术的飞速发展,纳米材料与宏观材料复合后,可以使复合材料表现出许多特殊性能,因此电线电缆胶料的纳米材料填充改性成为线缆胶料研究开发的热点,如采用纳米 SiO₂对电缆绝缘和护套常用的普通橡胶材料进行填充改性,可以有效的提高橡胶的抗撕裂强度,降低材料

硬度,提高塑性,改善加工性能。同时,还可以采用纳米氧化锌、氢氧化铝、氢氧化镁等对线缆胶料进行改性,不仅改善加工性能,还可以有限改善胶料的介电特性等。

3 结束语

随着我国电力、建筑、交通、通讯、石油化工等工业的发展,对电线电缆性能和数量提出更高要求,因此线缆用胶也逐渐高档化、特种化和专用化。

目前我国电线电缆用橡胶还存在很多问题,一是线缆用胶品种和性能无法满足国内需求,如硅橡胶、高性能氯化聚乙烯、丁腈橡胶、乙丙橡胶等;二是橡胶配合技术落后,今后国内要借鉴国外经验,尤其要紧跟国外电线电缆“绿色化”进程,加大配合研究,开发出专用、高性能的胶料;三是加工技术相当落后,有条件企业应加快引进国外加工设备加以消化吸收。

第二届东盟橡胶会议将在越南举行

据越南橡胶协会报道,第二届东盟橡胶会议将于 6 月 9~10 日在越南西贡举行。这次会议,是在国际上十分关注天然橡胶价格持续上扬的时候,为天然橡胶生产商、供应商和橡胶加工业讨论未来的发展,提供一个论坛。同时,它也为强化东盟的橡胶共同体作为全球橡胶工业整体的一部分,制定一个发展纲领。会议除了讨论之外,同时还有一个越南橡胶产品和服务的展览会;与会者也将参观一家橡胶种植园。

郭 贻

横滨公司开发 波音 777-300 飞机轮胎

横滨橡胶公司近日宣布,它为波音 777-300 型商用喷气式客机,开发出一种商品名为“Advan”的轮胎。该商品名是借用其高性能轿车轮胎的品牌。尺码为 50×20.0R22 的 Advan AC Y-255 子午线轮胎,将作为该型号波音喷气式客机的替换轮胎。

郭 毅