

模利洁 TM-80 在氯磺化聚乙烯橡胶模制品中的应用

戚凯

(南京七四二五厂, 江苏 南京 210009)

摘要: 介绍了模利洁 TM-80 在氯磺化聚乙烯橡胶模制品中的应用。氯磺化聚乙烯橡胶粘模严重, 加入 3 份模利洁 TM-80 采用密炼机混炼, 在开炼机上与硫化剂等一起加入, 硫化时不粘模, 脱模容易, 并有利于改善混炼时粘辊现象, 对胶料性能没有影响, 产品质量大幅度提高。

关键词: 氯磺化聚乙烯橡胶; 模利洁 TM-80; 脱模; 质量

橡胶在模具里硫化成为橡胶制品的工艺流程, 往往发生粘模现象, 而影响产品质量。我厂在模制品生产时, 由于模制品产品品种多, 使用的条件各不相同, 要求各有差别, 为满足不同的性能要求, 在配方设计上使用了各种性能不同的橡胶。在生产过程中, 从模具中取出硫化好的橡胶制品时, 天然橡胶、丁苯橡胶、丁腈橡胶、三元乙丙橡胶等胶料的产品脱模容易, 操作方便。而氯磺化聚乙烯橡胶产品从模具中取出很困难, 粘模严重, 无法脱模, 强行下模, 产品撕裂, 损坏较多。为解决粘模的问题, 采取在模具型腔中喷涂硅油的办法, 虽然下模容易了, 但出现了新的产品缺陷, 如表面油污、流痕、局部海绵、气泡等。另外, 硅油要经常喷涂, 而且要喷涂均匀, 否则, 粘模现象还会发生。

防止胶料硫化时粘模, 除在模具结构设计方面加以考虑外, 在橡胶制品与金属模具表面采取润滑措施, 如加入润滑剂, 以降低相互粘附的, 因此硫化后橡胶制品的脱模是非常重要的。凡能改善橡胶在加工过程的流动性和脱模性的物质, 称为润滑剂或脱模剂。这类润滑剂可分为外润滑剂和内润滑剂。外润滑剂作为隔离层, 降低橡胶与模具型腔金属表面之间的摩擦, 容易脱模, 如上面所提到采用的喷涂硅油的方法等。内润滑剂加入胶料中, 可以改善胶料流动, 降低生热性, 在加工过程中, 润滑剂容易从胶料内部向表面渗出, 粘附在表面, 形成一层很薄的“润滑剂分子层”, 从而减少胶料与模具之间的摩擦力, 赋予制品良好的脱模性。模利洁 TM-80 是内部脱模剂, 在胶料混

炼时加入, 不必再加外脱模剂即可有效脱模。为此, 硫化时在粘模严重的氯磺化聚乙烯橡胶中进行试验显示, 脱模效果显著, 脱模容易, 操作方便, 产品质量提高。

本文将模利洁 TM-80 在氯磺化聚乙烯橡胶模制品中的应用做一介绍。

1 试验部分

1.1 主要原材料

氯磺化聚乙烯橡胶-40 型, 吉化股份有限公司电石厂; 模利洁 TM-80, 青岛普尔化工科技有限公司; 其余硫黄、氧化锌、氧化镁、促进剂、硬脂酸、防老剂、石蜡、炭黑、邻苯二甲酸二丁脂等材料均为市售工业级产品。

1.2 模利洁 TM-80 特性

模利洁 TM-80 为内部添加型橡胶脱模剂, 是中美合资青岛普尔化工科技有限公司研制和生产的高效能复合型橡胶助剂, 其产品主要特性如表 1 所示。

表 1 模利洁 TM-80 产品特性

| 项目 | 特性 |
|---------|-----------------|
| 组成 | 合成界面活性剂之金属皂基混合物 |
| 外观 | 白色颗粒 |
| pH 值 | 4.0~7.5 |
| 加热减量/% | ≤2.0 |
| 无机物含量/% | ≤8.0 |
| 贮存时限 | 两年 |
| 安全性能 | 无毒无臭, 无污染性 |
| 包装 | 塑料袋 复合编织纸袋双层包装 |
| 净重 | 每袋 25kg |

1.3 基本配方

氯磺化聚乙烯橡胶 40 型 100; 硫黄 1; 促进剂 2.8; 氧化锌 0.5; 氧化镁 10; 硬脂酸 1; 防老剂 1.5; 石蜡 1; 炭黑 50; 邻苯二甲酸二丁脂 36; 合计 203.8。

1.4 试验设备与仪器

XK-450 型开炼机, 上海橡胶机械厂; DX35/55 翻斗式密炼机, 日本森山制作所; 50T 平板硫化机, 南京橡胶机械厂; LH-2A 型硫化测定仪, 北京化工机械仪器厂; ZND-1 自动门尼粘度仪, 上海市化工机械仪器厂; LX-A 型橡胶硬度剂; 江都明珠试验仪器厂; DXLL-250 型电子拉力机, 上海化工机械四厂。

1.5 测试方法

硫化特性测定按 GB/T16584-1996; 门尼粘度测定按 GB/T1232-1992; 硬度测定按 GB/T531-1999; 伸长率、拉伸强度测定按 GB/T528-1998。

2 结果与讨论

2.1 模利洁 TM-80 用量对脱模的影响

试验在氯磺化聚乙烯胶料中加入不同份数的模利洁 TM-80, 然后按照油封的生产工艺, 在模具中放入铁件, 填上胶料, 进行硫化, 最后脱模取产品, 以考察不同用量模利洁 TM-80 对脱模性的影响, 试验结果见表 2。

表 2 模利洁 TM-80 用量对脱模的影响

| 配方编号 | 模利洁 TM-80 份数 | 脱模情况 |
|----------------|--------------|------|
| 1 [#] | 0 | 无法脱模 |
| 2 [#] | 1 | 脱模困难 |
| 3 [#] | 2 | 能够脱模 |
| 4 [#] | 3 | 脱模容易 |
| 5 [#] | 4 | 脱模容易 |

从表 2 看, 模利洁 TM-80 用量对脱模影响很大, 随着用量的增加, 脱模的效果越来越好。1[#] 配方没有加模利洁 TM-80, 粘模严重, 产品粘在模具上, 无法下模。2[#] 配方粘模情况有较大改善, 借助外力或工具能够下模, 但易造成产品损坏。3[#] 配方稍有粘模, 用手使较大的力能够下模, 产品不损坏, 但操作较困难、费力。4[#]、5[#] 配方不粘模, 脱模容易, 用手推即能下模, 操作方便, 产品不损坏。在氯磺化聚乙烯中添加模利洁 TM-80 能够明显改善其脱模性能, 这主要是模利洁 TM-80 为内部添加型脱模剂, 实际上是一种内

外润滑剂, 在硫化过程中, 削弱了胶料与模具之间的相互摩擦, 降低生热和改善熔融流动性, 同时在胶料表面和模具表面形成一层润滑剂分子层, 形成润滑界面, 起界面润滑和脱模作用。根据试验, 模利洁 TM-80 加至 3 份时就能达到脱模容易, 操作方便的效果。

2.2 模利洁 TM-80 对胶料性能的影响

模利洁 TM-80 为内部添加脱模剂, 是在混炼时与其他配合剂一道加入胶料中, 模利洁 TM-80 对胶料的性能有无影响? 为此, 进行了试验, 试验结果见表 3。

表 3 模利洁 TM-80 对胶料性能的影响

| 项目 | 配方编号 | | | | |
|----------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | 1 [#] | 2 [#] | 3 [#] | 4 [#] | 5 [#] |
| 硫化仪数据(143℃) | | | | | |
| t ₁₀ /min | 2.4 | 2.4 | 2.4 | 2.3 | 2.3 |
| t ₉₀ /min | 8 | 8 | 8 | 8.2 | 8.5 |
| 门尼粘度 ML(1+4)100℃ | 48.7 | 42.7 | 40.8 | 38.6 | 36.4 |
| 邵尔 A 型硬度/度 | 70 | 70 | 71 | 71 | 72 |
| 拉伸伸长率/% | 490 | 555 | 549 | 539 | 531 |
| 拉伸强度/MPa | 11.7 | 12.3 | 12.2 | 12.3 | 12.4 |

注: 1[#] 为没加模利洁 TM-80; 2[#] 为加 1 份模利洁 TM-80; 3[#] 为加 2 份模利洁 TM-80; 4[#] 为加 3 份模利洁 TM-80; 5[#] 为加 4 份模利洁 TM-80。

由表 3 试验数据看, 胶料中没加模利洁 TM-80 和添加模利洁 TM-80 以及模利洁 TM-80 用量增加, 硫化诱导期时间 (T₁₀) 和正硫化时间 (T₉₀) 基本不变。门尼粘度随模利洁 TM-80 用量增加而降低。硫化胶的硬度在模利洁 TM-80 加 1 份时没有变化, 加至 2 份时, 硬度稍有增加, 并随模利洁 TM-80 的用量增加, 硬度有增加的趋势。加模利洁 TM-80 扯断伸长率和拉伸强度比没加 TM-80 时有所提高, 随着模利洁 TM-80 的增加, 扯断伸长率稍有降低, 拉伸强度则变化不大。可见, 在氯磺化聚乙烯橡胶中加模利洁 TM-80, 胶料的物理机械性能不变, 某些性能有所提高。

2.3 模利洁 TM-80 对混炼的影响

氯磺化聚乙烯橡胶是聚乙烯的衍生物, 聚乙烯经氯化处理和磺化处理后, 而变为在常温下柔软而有弹性的氯磺化聚乙烯橡胶, 具有较大的热塑性, 混炼操作时需严格控制辊筒温度为 40~60℃, 但实际操作时, 温度上升较快, 难于控制, 容易粘辊, 特别是粘后辊, 造成操作困难, 是混炼操作中比较头疼的事。在试验模利洁 TM-80 脱模性能的同

时,发现模利洁 TM-80 能够改善氯磺化聚乙烯的混炼工艺,为此进行了试验,试验情况见表 4。

表 4 模利洁 TM-80 对混炼的影响

| 配方编号 | 模利洁 TM-80 份数 | 混炼工艺 |
|----------------|--------------|------|
| 1 [#] | 0 | 严重粘辊 |
| 2 [#] | 1 | 粘辊 |
| 3 [#] | 2 | 轻微粘辊 |
| 4 [#] | 3 | 不粘辊 |
| 5 [#] | 4 | 不粘辊 |

由表 4 可以看出,氯磺化聚乙烯橡胶在没加模利洁 TM-80 时,粘辊严重,这主要是氯磺化聚乙烯橡胶具有热塑性,在室温下胶料较硬,用炼胶机加工时,随着胶料温度上升,粘度迅速降低,加之辊筒温度升高,容易粘辊。加入模利洁 TM-80 粘辊现象有所改善,这主要是因为模利洁 TM-80 实际上是一种润滑剂,避免了胶料粘辊,随着模利洁 TM-80 的用量增加,粘辊现象逐步消除。模利洁 TM-80 用量在 3 份时,混炼时不粘辊,操作方便,即使辊筒温度高一些,达到 70~80℃时也不粘辊。因此,在氯磺化聚乙烯胶料的配方中加入模利洁 TM-80 能够改善混炼条件,便于操作。

2.4 模利洁 TM-80 加入工艺对混炼及脱模的影响

在氯磺化聚乙烯橡胶中加入模利洁 TM-80 能够改善混炼操作和硫化脱模性能。模利洁 TM-80 在什么时间加入,哪道工序加入以及多高温下加入对混炼和脱模的影响进行了试验。我厂氯磺化聚乙烯采用密炼机混炼,根据混炼工艺,确定了两种方案:1[#]为模利洁 TM-80 在密炼机混炼时随小料一同加入;2[#]为模利洁 TM-80 不在密炼机混炼时加,而在开炼机上随硫化剂、促进剂一同加入。对两种加模利洁 TM-80 的工艺方法进行混炼及脱模情况的试验,结果见表 5。

表 5 模利洁 TM-80 加入工艺对混炼和脱模的影响

| 试验方案 | 模利洁 TM-80 份数 | 混炼情况 | 脱模情况 |
|----------------|--------------|------|------|
| 1 [#] | 2 | 粘辊 | 脱模困难 |
| | 3 | 轻微粘辊 | 能够脱模 |
| | 4 | 不粘辊 | 脱模容易 |
| 2 [#] | 2 | 轻微粘辊 | 能够脱模 |
| | 3 | 不粘辊 | 脱模容易 |
| | 4 | 不粘辊 | 脱模容易 |

由表 5 试验的情况看,1[#]和 2[#]的试验方案对混炼和脱模是有影响的。1[#]工艺方法,模利洁 TM-80 加 4 份,2[#]工艺方法加 3 份,两者的效果

是相同的,混炼时不粘辊,操作方便,硫化时不粘模,产品脱模容易。可见,采用 2[#]工艺方法,可以减少模利洁 TM-80 的用量,降低成本,提高经济效益。为此,根据 2[#]加模利洁 TM-80 的工艺方法,制定了炼胶工艺。炼胶工艺见表 6、表 7。

表 6 密炼机混炼工艺

| 加料顺序 | 操作时间/min | 温度/℃ |
|------------------|----------|-------|
| 生胶 捏炼 | 1min±30s | 45~55 |
| 小料、1/2 炭黑、增塑剂 捏炼 | 4min±30s | 55~70 |
| 剩余辅料、炭黑 捏炼 | 3min±30s | 70~80 |
| 清扫 | 1min±10s | |
| 排料 | 1min±10s | 80~90 |

表 7 开炼机加硫出片工艺

| 加料顺序 | 辊温/℃ | 辊距/mm | 时间/min |
|-------------------|-------|-------|--------|
| 密炼机混炼胶料 翻炼 | 40~45 | 3~5 | 3~4 |
| 硫化剂、促进剂、模利洁 TM-80 | 40~45 | 3~5 | 2~3 |
| 三角包 2 个 薄通 3 次 | 50 | 0.5~1 | 2~3 |
| 出片 | 50 | 6~8 | 1~2 |

2.5 模利洁 TM-80 对产品质量的影响

在氯磺化聚乙烯橡胶中加模利洁 TM-80 能够提高产品质量,减少废品率。我们统计了一天 2000 多个没加模利洁 TM-80,在模具上喷涂硅油的方法和加模利洁 TM-80 的产品的质量缺陷数据,见表 8。

表 8 产品质量缺陷统计表

| 序号 | 缺陷 | 数量 | |
|----|--------|---------|------------|
| | | 模具上喷涂硅油 | 加模利洁 TM-80 |
| 1 | 局部海绵 | 3 | 2 |
| 2 | 气泡 | 5 | 3 |
| 3 | 缺胶 | 4 | 1 |
| 4 | 麻点 | 2 | 1 |
| 5 | 飞边厚 | 1 | 0 |
| 6 | 撕裂 | 3 | 0 |
| 7 | 表面油污 | 2 | 0 |
| 8 | 表面流痕 | 4 | 2 |
| 9 | 胶与骨架分层 | 3 | 2 |
| 10 | 其它 | 5 | 4 |
| | 合计 | 32 | 15 |

注:加模利洁 TM-80 为 3 份,采用在开炼机上加入工艺。

由表 8 看,氯磺化聚乙烯橡胶中加模利洁 TM-80 后产品废品率大大减少,由 32 个减少为 15 个,降低 53%。从产品缺陷分析,主要由几大类:

第一类为局部海绵、气泡,产生的原因是原材料有水分或低挥发份物质多,或硅油稀释后产生

的水气。加模利洁 TM-80 后, 排除了因硅油稀释后产生的水气, 废品数减少。

第二类为缺胶、麻点, 飞边厚, 产生的原因是胶料流动性差, 或硫化速度快, 或焦烧。加模利洁 TM-80 后, 胶料门尼粘度降低。由表 2 试验数据可知, 当模利洁 TM-80 加 3 份时, 门尼粘度由 48.7 降至 38.6, 胶料的流动性大大增加, 此类废品数降低。

第三类为撕裂, 产生的原因是粘模下坏。加模利洁 TM-80 后, 粘模问题解决, 减少了因粘模问题而产生的废品。

第四类为表面油污, 表面流痕, 产生的原因是硅油喷涂不均匀或焦烧。加模利洁 TM-80 后, 不涂硅油, 表面无油污, 产品外表面光亮, 光洁度提高, 此类废品减少。

第五类为胶与骨架局部分层, 加与不加模利洁 TM-80 都有该缺陷。为了弄清楚产生的原因, 对该产品进行了解剖, 发现主要是骨架不清洁, 可

能是处理、运转、操作等过程污染造成, 要加强过程控制。解剖时发现, 在没有分层的地方, 胶与骨架粘得很牢, 剥离后胶附在骨架上。这说明加和不加模利洁 TM-80 对粘结力没有影响, 胶附在骨架上, 粘结力超过胶的撕裂强度, 粘结力优异。

3 结语

氯磺化聚乙烯橡胶与其他橡胶相比, 粘模严重, 操作困难, 加入模利洁 TM-80, 脱模容易, 操作方便, 并且能够改善混炼时粘辊现象。在生产中, 加 3 份模利洁 TM-80, 采用密炼机混炼, 模利洁 TM-80 在密炼后, 开炼机上与硫化剂、促进剂一起加入, 胶料性能基本不变, 门尼粘度降低, 流动性提高, 产品缺陷减少。

同时, 使用模利洁 TM-80 后, 减少了模具的污染, 提高了模具使用寿命。在其他橡胶中使用模利洁 TM-80, 具有分散、流动作用, 大幅度地提高产品合格率, 取得了较好的经济效益。

Ritus 公司并购以提高产能

近日, 橡胶与塑料模制品商 Ritus 公司完成对约翰克兰公司 Vandalia 模制品厂的收购, 以提高其密封制品的生产能力。公司称, 这次并购可以让 Ritus 公司通过交叉销售的方式很方便地进入新的市场领域。公司认为, Vandalia 模制品厂的先进技术、对市场的快速反应、优质的生产能力具有较大的吸引力。但并未公开并购的价格。

Ritus 公司将新公司命名为 VanSeal 公司, 希望能用崭新的名称给市场一个独特的面孔和声音。而且, VanSeal 公司与约翰克兰公司签订了长期供应零部件的协议, 它将是约翰克兰品牌密封件的最大设计者和制造商。

此外, 新成立的公司还将以 VanSeal 品牌销售密封件产品, 同时计划建立起自己的工程设计信誉, 成为主要的定制橡胶模制品供应商。

Vandalia 厂占地 13 万平方英尺, 拥有员工 100 余人, 保留以总经理 Glen Hobbie 先生为首的管理团队。VanSeal 公司的生产能力包括压缩模塑、传递模压和注射模塑, 冷冻修边, 精密修整, 无闪加工, 自动装配, 自动检测, 金属—金属及橡

胶—塑料粘合。

据 VanSeal 公司介绍, 生产倾向于分块独立制造, 分别具有大、中、小批量的生产能力。VanSeal 公司专门从事供旋转设备用的径向唇口橡胶轴封、橡胶液压密封件的设计和生, 产品供应包括汽车、采矿/野外作业、农业、装备、油气精炼、发电、航海及航空工业等多个市场。

VanSeal 公司同时具有生产各种个性化产品的能力, 包括盒式密封件、靴子与风箱、垫圈、滚珠螺杆密封件及充气式密封件等。在模制品方面, VanSeal 公司所用的原材料包括热固性橡胶、热塑性塑料、聚丙烯及聚四氟乙烯等, 其中橡胶类有氯丁橡胶、三元乙丙橡胶、丁腈橡胶、高腈含量丁腈橡胶、含氟橡胶、全氟橡胶及硅橡胶。

Ritus 公司的总部位于密尔沃基 (Milwaukee), 原有 5 个工厂, 总面积共 20 万平方英尺。这有着 42 年历史的公司在最近 5 年内年增长速度达 15%, 年销售额为 3500 万美元以上。

1987 年新业主接管时, 该公司只有员工 15 人, 占地面积 1 万平方英尺, 5 台硫化机。现在 Ritus 公司已经发展成为拥有 160 名员工, 80 多台橡胶模压设备及 40 余台塑料注射设备的公司。

陈维芳