

橡胶与金属粘合用 Megum 粘合剂

Chemetall GMBH

中图分类号: TQ339 文献标识码: B 文章编号: 1000-890X(2001)04-0239-06

Megum 粘合剂能与钢、铝、锌、铜、聚酰胺、聚乙酸盐、聚酯及聚四氟乙烯等粘合,它是在硫化时将被粘物与弹性体粘合在一起。

Megum 粘合剂在制造工业构件时得到了广泛的应用,应用范围包括:

- (1)减震部件;
- (2)弹簧、减震器、悬挂系统、挠性联轴节及发动机轴承;
- (3)密封装置及密封圈;
- (4)建筑物及桥梁支座;
- (5)辘筒;
- (6)实心轮胎;
- (7)履带式车辆用链条;
- (8)衬里及接触的覆盖层;
- (9)金属增强的型材制品。

本文介绍了粘合剂的应用、硫化工艺以及被粘物的预处理和制备。

1 Megum 粘合剂的特性

Megum 粘合剂主要为溶液和(或)低粘度的以有机溶剂形式存在的聚合物以及其它反应化合物的分散体。Megum 粘合剂可以用作单层或双层粘合剂,包括底涂和面涂。最常用的 Megum 粘合剂的特性见表 1。

Megum 粘合剂涂覆于被粘物的表面,被粘物为钢、优质钢、有色金属、塑料、NR 与合成纤维、玻璃纤维和陶瓷等。一般需要对被粘物表面进行预处理,以确保被粘物的表面干净且适宜涂覆。

Megum 粘合剂能够采用有模硫化粘合,如模压硫化法(CM)、传递式模压法(TM)及注压硫化法(IM)。

表 1 Megum 粘合剂的特性

牌 号	应 用	颜色
Megum 3270	底浆和 NBR 单层粘合剂	灰色
Megum 3276	线圈粘合剂底浆及 NBR 单层粘合剂	灰色
Megum 100	NR 和 SR 用普通粘合剂(面涂)	黑色
Megum 101	NR 和 SR 用普通粘合剂(面涂,不含氯溶剂)	黑色
Megum 500	NR 和 SR 用特殊粘合剂(面涂)	黑色
Megum 12588	NR 和 SR,特别是 EPDM 和混炼型聚氨酯的特殊粘合剂	黑色
Megum 14550	NR 和 SR 用面涂粘合剂(不含氯溶剂),注压法 EPDM 用普通粘合剂	黑色
Megum 601	线圈粘合剂,EPDM 用普通粘合剂	黑色
Megum 10576	NR 及其它极性橡胶采用不带着天然颜色剂的单层粘合剂	天然颜色
Megum 3290	硅橡胶与氟橡胶用单层粘合剂	透明
Megum 3290-1	氟橡胶用单层粘合剂	透明

采用 Megum 粘合剂可制备胶管的涂层与衬里、容器及阀门的衬里、辘筒的色胶、带有织物骨架增强层的软硬胶管。

Megum 粘合剂具有极佳的抗滑移性且不易早期反应,采用 Megum 粘合剂制备的部件具有在低温和高温下保持其粘合强度、抵抗环境影响和耐油、耐化学药品、耐潮湿、耐盐分喷射以及耐天候等性能。

2 Megum 粘合剂在使用前的存放及处理

2.1 Megum 粘合剂的存放

绝大多数 Megum 粘合剂含有可燃和容易挥发的有机溶剂,因此应存放在室内。贮存容器应当保持干燥且不受阳光直接照射,执行易燃液体存放规范。

当 Megum 粘合剂使用之后,应将容器仔细密封,以减少易挥发有机溶剂的挥发,并防止杂物进入容器内。尽管有机溶剂的挥发不会导

致粘合剂作用立即降低,但它的粘度及固形物质量分数却逐步增大。如果对粘度的增大不加以控制,则会影响使用、甚至影响粘合强度。

当溶剂挥发后,应采用推荐的溶剂调节粘度和固形物质量分数。

2.2 Megum 粘合剂的搅拌

多数 Megum 粘合剂含有许多细微的固体,易产生沉积,因此须经常进行有效的搅拌,使粘合剂的分子重新分布均匀。搅拌时采用由电或压缩空气驱动电动机来驱动高速搅拌器,电动搅拌电动机必须是防爆电动机。

搅拌时间取决于沉积程度、粘合剂的陈化情况以及所采用的搅拌方法。一般来说,卧式搅拌器的搅拌直径相当于容器直径的 1/2,它比螺旋桨搅拌器更为有效。

容量为 25 kg 的容器所用搅拌器的标准转速为 $200 \sim 400 \text{ r} \cdot \text{min}^{-1}$ 。搅拌时间宜为 30 min 以上,以使物料搅拌均匀。

2.3 Megum 粘合剂的稀释

Megum 粘合剂在使用之前通常需要稀释,以降低其粘度。

对于含有着色剂的粘合剂,应在稀释之前进行搅拌,并使 Megum 粘合剂和溶剂的涂覆温度接近使用温度。按规定对稀释后 Megum 粘合剂的粘度进行检验,规定的温度通常为 20 或 25 $^{\circ}\text{C}$ 。

稀释液体的有效量应根据使用方法和使用装置来确定,稀释程度按质量、体积容量或规定的粘度来确定。

2.4 溶剂的质量

应对所使用溶剂的质量,特别是其纯度和含水量进行仔细检查。将稀释剂加到混合物中,通过搅拌器搅拌与 Megum 粘合剂进行混合。在处理可燃性液体时要注意安全。

3 Megum 粘合剂的检查

3.1 粘度的测量

对 Megum 粘合剂的粘度进行检测的目的是获得均匀的粘合效果。Megum 粘合剂的粘度受触变特性和温度变化的影响,因此在对粘度进行测量之前,应仔细检验试样的温度,并限

制操作过程中的温度变化。

Megum 粘合剂粘度最常用的检测方法如下。

(1) B 型旋转粘度计

B 型旋转粘度计的工作原理是,将芯轴浸入到检测试样中,并达到规定的深度,通过测定恒定速度旋转的芯轴(并以极小的剪切率)所产生的扭矩来表征试样的粘度。

对测试试样的温度应进行仔细检查,并在测试之前对试样进行搅拌,以使底部的沉积层均匀分散。

(2) 流动杯

采用流动杯测定粘度时,还要测定 Megum 粘合剂达到规定的体积所用的时间,以便掌握通过流动杯的开口处流出的时间。测试时,要使试样的温度保持恒定。

流动杯法是一种比较简单的方法,特别适合测定在操作场所的粘度,测试的精度和重现性可通过下列条件得以保证:

① 粘合剂流动时间受粘合剂温度的影响,推荐的测试温度为 $(20 \pm 0.5) ^{\circ}\text{C}$ 或 $(25 \pm 0.5) ^{\circ}\text{C}$ 。在任何情况下,对选用的测试温度应进行精确的检测和记录。

② 当流动杯使用完毕后,应彻底清洗干净,特别是流动杯的开口处应保持干净并避免损坏。

③ 若流动时间小于 15 s 或大于 80 s,则表示所测相对粘度不正确。流动杯的编号表示开口处的大小,因此应选择不同编号的流动杯,使粘合剂的流动时间为 15 ~ 80 s。

流动杯的其它型号还包括 Zahn、ISO、AFNOR、IWATA 或福特杯,用这些型号的流动杯同样也能测量粘度。

3.2 固体含量的测量

Megum 粘合剂包含聚合物、着色剂及交联剂,它们可以溶解于容易挥发的有机溶液中或作为分散体进行分散,固体含量的确定是准确控制稀释比例的方法。

先将预先称量的试样中容易挥发的溶剂挥发掉,再对余下的固体残留物进行称量,推荐使用台秤,精度为 $\pm 0.01 \text{ g}$ 。

具体操作方法是,采用不重磨式铝制容器,直径约为 50 mm,高度为 12 mm,取约 3 g 粘合剂,放入容器内并称量。需要注意的是,在取试样之前,应保证粘合剂有足够的均匀性,称量要快而且准确,以免易挥发溶剂提前挥发,影响称量的准确性。

然后将容器放入循环空气干燥炉内进行干燥,炉的温度为 130 °C。对于以酮和乙醇为溶剂的粘合体系,干燥时间为 2 h;对于以二甲苯为溶剂的粘合体系,由于其挥发速度较慢,故烘干时间可达到 3 h。烘干后,将容器从烘干炉中取出,并将其冷却到室温,然后再对其进行称量,并按下式计算固形物质量分数:

$$\text{固形物质量分数} = (m_2 - m_0) / (m_1 - m_0)$$

式中 m_0 ——容器质量;

m_1 ——包括湿粘合剂在内的容器质量;

m_2 ——包括干粘合剂在内的容器质量。

根据需要,每次提供 Megum 粘合剂时,都

应附上一份分析说明,其中包括固形物质量分数、粘度及密度等数据。

3.3 粘合剂涂覆薄膜厚度的测量

粘合剂的涂覆量将影响粘合的质量。测定涂覆量可采用非破坏性的方法,采用涂层表面形状类似的部件进行反复测定,至少应测定 5 次,取平均值。

Megum 粘合剂的理论涂覆量可根据固形物质量分数、烘干后薄膜密度和厚度来计算。

$$\text{涂覆量} = (T_s \times 10) / (dt)$$

式中 T_s ——干燥物质量分数;

d ——干燥薄膜的密度;

t ——涂层厚度。

实际的涂覆量取决于粘合剂的损耗和涂层是否均匀,两者均受涂覆方法的影响,涂覆量的计算有助于评定粘合剂的产量和经济性以及涂覆方法的效果。

Megum 粘合剂的物理性能见表 2。

表 2 Megum 粘合剂的物理性能

牌 号	固形物质 量分数	密度/($\text{Mg} \cdot \text{m}^{-3}$)		推荐薄膜涂层 厚度*/ μm	干燥薄膜涂层质 量*/($\text{g} \cdot \text{cm}^{-2}$)	未加稀释剂粘合剂 用量*/($\text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-1}$)
		粘合剂	干燥的薄膜			
Megum 3270	0.239	0.94	1.83	5(15)	9(27)	8.7(26)
Megum 3276	0.285	0.96	1.70	2.5(15)	3(9)	33.5(84)
Megum 100	0.241	1.07	1.65	10(20)	17(33)	7.3(14.6)
Megum 101	0.258	0.99	1.65	10(20)	17(33)	7.8(15.6)
Megum 500	0.206	0.95	1.47	15(25)	22(37)	5.6(9.3)
Megum 12588	0.187	0.96	1.61	15(25)	24(40)	4.6(7.7)
Megum 14550	0.226	0.99	1.71	15(25)	24(40)	5.3(8.8)
Megum 601	0.230	0.97	1.50	3(8)	6(9)	20(51)
Megum 3290	0.060	0.83	1.20	0.5(1.5)	1(2)	50(100)
Megum 3290-1	0.075	0.83	1.20	0.5(1.5)	1(2)	50(100)
Megum 10576	0.198	0.89	1.56	5(15)	8(23)	8.5(25.4)

注: * 括号外数字表示最小值; 括号内数字表示最大值。

4 Megum 粘合剂的涂覆方法

4.1 喷射涂覆法

对于量大或表面积大的部件,宜采用喷射涂覆法涂覆 Megum 粘合剂。

采用这种方法,要求有适宜的装置和防护面罩,而且熟练掌握涂覆技术,涂覆时最好使部件不断翻滚。采用喷射涂覆法,可为自动输送设备提供方便,而手动喷射对于涂覆量少的部件是有益的。

对于 Megum 粘合剂,可采用下列工艺进行涂覆:空气、无空气、空气混合物或高容量低压力以及静电喷射和热喷射工艺等。

4.2 用毛刷涂覆 Megum 粘合剂

若部件数量较少,则推荐使用毛刷进行涂覆,但涂层厚度可能不均匀。用毛刷可为输送带涂刷较厚的涂层。

在任何情况下,都应避免手或脏手套接触已涂覆粘合剂的部件表面,并注意 Megum 粘合剂的粘度。

4.3 浸渍法

是否采用浸渍法取决于部件的形状。Megum 粘合剂的粘度和部件从容器中取出来的速度对于防止部件边缘涂层厚度太大有决定性的作用。调整好之后,就无需对浸渍操作进行过多的监视和看管,但要求对浸渍液进行充分的搅拌。

4.4 鼓式涂覆法

用涂有稀释 Megum 粘合剂的转鼓对部件进行涂覆。采用这种方法只需花费很少的费用便能使涂层均匀。对于数量较少的部件,采用鼓式涂覆法可获得最佳的涂覆效果。

将涂有 Megum 粘合剂的部件放在转鼓上或通过独立的干燥箱用热空气进行烘干。部件形状及转鼓转动时可能产生的相互磨损都会影响 Megum 粘合剂涂层的均匀性。

4.5 辊筒涂覆法

为了将 Megum 粘合剂涂覆到平整表面或圆筒形的部件上,则可采用辊筒涂覆法。采用这种方法能把最大的涂覆量与最小的粘合剂损失以及涂层厚度的均匀性很好地结合起来。Megum 粘合剂通常不用稀释。

4.6 部件的处理

金属部件在涂覆粘合剂之前或之后可以通过加热加速烘干。为了确保部件有足够的湿润性并避免粘合剂过早交联,加热烘干的温度不应超过 80 °C。对于特殊的粘合剂如 Megum 3290-1,需要有较高的烘干温度。

涂覆 Megum 粘合剂的部件,在粘合之前,可存放很多天而不会影响粘合质量,但必须保护好部件,防止不干净杂物的侵蚀,未防护好的部件特别容易受到脱模剂、液压油和灰尘的侵蚀。

从冷贮存室到工作室,部件粘合面上会产生冷凝水并影响粘合质量。

5 硫化方法

5.1 有模硫化

绝大多数粘合是通过有模硫化来完成的,最常用的方法是模压硫化法、传递式模压法及注压硫化法。

Megum 体系为有模硫化提供了下列优点:

(1)采用 Megum 涂覆的部件,只要不受不干净杂物和水分的侵蚀,存放很长时间仍具有优异的粘合性能。

(2)Megum 体系耐预热温度较高,允许在硫化装模和合模之间有一个延迟时间,这有利于硫化机内装料。

(3)硫化时,采用低温、较长时间或高温、较短时间都能收到较好的硫化效果。硫化的温度和时间都应按照胶料的需要进行调节。

(4)未交联的涂层具有抗不同的物理应力的功能,而当进行有模硫化时可排除这些物理应力(滑动阻力)。

(5)注压硫化法不会造成模具的污染。

(6)Megum 与橡胶之间的粘合具有明显的耐热性,而且抗物理应力,即当部件脱模时,粘合可以消除这些应力。

(7)Megum 粘合剂涂层的耐模具温度超过 200 °C。

5.1.1 模压硫化法

首先将预成型的粗坯料与涂覆的金属部件一同放入硫化模内,随后合模锁紧,并确保足够的压力,同时应将余胶通过飞边流道排出。

模压硫化法是有模硫化最老式的方法。对于小批量部件,则仍然常用这种方法。对于大批量部件也可以优先采用这种方法。模压硫化法的模具费用通常比其它方法少。

5.1.2 传递式模压法

将坯料放入圆筒内,经过压砣使胶料通过钻孔/喷射流道压入模腔内。由于摩擦热量和喷射过程中传递到胶料上的热量使温度达到了硫化温度,因此硫化时间就会相应缩短。

传递式模压法的生产效率比模压硫化法高,硫化时间比模压硫化法明显缩短,但必须调节胶料的流动性,使喷射过程中产生的摩擦热量减小到最低程度,以防止焦烧,因此必须使用较高的喷射压力。通常传递式模压法的模具比较贵而且笨重。

5.1.3 注压硫化法

胶料经过螺杆挤出机进入注压圆筒内进行塑化,并通过注压喷嘴传递到模腔内。当注射

装置从模具中拔出后,要保持注压件的硫化内压。

注压硫化法是为生产大批量橡胶与金属粘合部件而开发的,应用范围最广,对模具结构和胶料配方的要求较高。为提高产量,通常采用高温、短时间的硫化,典型的硫化温度为 170 ~ 200 °C,硫化时间为 5 ~ 15 min。

模压硫化法、传递式模压法和注压硫化法的影响因素见表 3。

表 3 模具硫化的影响因素

因素	CM	TM	IM
橡胶-隔离剂	++	+	0
排气	+	+	+
压力形成	+	0	0
滑动阻力	0	+	+
硫化时间短	0	+	++
焦烧时间	0	+	++
模具结构设计	+	+	++
金属部件的传热	+	+	+
装模设计	0	++	+
硫化温度	0	0	+
交联温度	++	++	++

注:++—主要影响因素;+—一般影响因素;0—很小影响因素。

5.2 挤出硫化

将 Megum 专用粘合剂通过可转动的转鼓或辊筒涂覆在钢或铝等金属上,可采用连续硫化工艺。成型时采用横向机头挤出机,将已涂覆的金属与橡胶接触,在硫化时才进行粘合操作。对于连续硫化,使用不同的方法,如热空气、盐浴及沸腾床等。

5.3 胶管和容器衬里的硫化

带有橡胶衬里的胶管和容器可用在化学工业和矿山上,要求具有较好的耐磨性和耐化学药品性。Megum 粘合剂应与带有粘性的打底胶浆一起使用,从而保证在衬里叠层时,互相之间有必要的初粘性。

一般来说,采用这种硫化工艺是把热空气、过热水和/或蒸汽作为传热介质,由于橡胶与粘合剂之间形成的压力是比较低的,因此要确保未硫化的橡胶板与粘合剂之间有理想的接触。对于室温下进行交联的胶料同样也能用 Megum 粘合剂进行粘合。

5.4 辊筒与胶管硫化

Megum 体系可用于辊筒、胶管和其它的装置部件的包胶的粘合。硫化时的粘合压力是通过织物带捆绑包紧来形成的,硫化方法可采用蒸汽硫化罐、过热水或热空气硫化。对于特殊弹性体,如浇注型聚氨酯,可采用相应的改性方法。

5.5 硫化胶与金属部件的粘合

硫化后,将硫化胶与用 Megum 涂覆的金属部件或其它被粘物进行粘合,这种粘合是通过压力和加热来实现的,其优点在于模具费用低。

采用这种工艺生产的典型部件是用于管接头和支持器的金属套筒,通过有模硫化可与内管粘合在一起,而外管是在硫化之后进行粘合的。

6 Megum 粘合剂的使用要求

若选用 Megum 粘合剂并采用有效的硫化方法,则应考虑如下因素:

- (1) 橡胶的种类及胶料的配方;
- (2) 被粘物的种类;
- (3) 表面预处理方法;
- (4) 制备橡胶-金属-部件的数量;
- (5) 涂覆粘合剂所用装置;
- (6) 可供使用的硫化工艺;
- (7) 硫化条件;
- (8) 粘合与硫化后的处理;
- (9) 部件在使用中的功能;
- (10) 使用期间对耐久性的要求。

6.1 胶料的配方

胶料配方的一般规则:

- (1) 硫黄用量应尽可能高;
- (2) 蜡、石蜡油和芳香油的用量宜减小;
- (3) 低硬度胶料(邵尔 A 型硬度低于 45 度)比中、高硬度胶料更难粘合。

6.1.1 硫化剂

一般常用的硫黄、氧化锌和促进剂均不会影响粘合质量,而绝大多数含有硫黄给予体的硫化体系(包括有效或半有效硫化体系)的粘合是比较困难的。其它硫化体系,如过氧化物、双

酚、胺交联等要求采用特殊的 Megum 粘合剂。

6.1.2 填充剂

填充剂选择及其在胶料中的用量均会影响粘合质量。炭黑有利于改进粘合效果。

6.1.3 软化剂

氯化石蜡等软化剂有助于在材料中的扩散,但用量尽量小。如磷酸三辛酯或癸二酸二辛酯等软化剂都会使粘合剂薄膜变软并使橡胶与金属粘合变差,因此应避免使用。Chemetall 有限公司提供了不同的 NAFTOLEN 软化剂,可在胶料中应用。

6.1.4 其它配合剂

防老剂和低浓度抗臭氧剂不会影响粘合质量,若用量较大,则应优先选择活性小的物质。

6.2 工艺条件

在硫化之前,建议对辊筒上的胶料进行翻滚,以保持胶料的新鲜。在模压硫化时,必须保证坯料表面干净,不允许表面残存促进剂、软化剂等配合剂,以免影响粘合性能。

如果装模加压之前粘合剂提前反应,则橡胶与粘合剂之间会出现破裂。如果装模时间太长或从装模到模具充满胶料有一段延迟时间,则粘合剂涂层会起反应。新开发的 Megum 粘合剂具有高度稳定性,可以防止焦烧,粘合效果同样良好。

为了使胶料与 Megum 粘合剂之间接触良好,在硫化过程中必须有足够的压力,以获得理想的粘合效果。若采用有模硫化,则应注满胶料,并在装好涂有 Megum 粘合剂的金属部件之后尽快加压。若采用胶管和容器衬里的硫化方法,可用带子捆包产生粘合压力,通过带子的伸缩调整压力的大小。若采用胶管和容器衬里硫化方法,涂覆好未硫化胶薄膜时只需在表面施加一种接触压力,即可获得粘合压力。但需使用打底胶浆,它是通过将未硫化胶溶解在有机溶剂中制备的。

6.3 模具结构设计

在进行模具结构设计时,要尽可能减少 Megum 从被粘物上滑移的危险。由于未硫化胶具有较高的粘度,并在注射时会移动,因此模具的加料口和排出流道不允许离橡胶与被粘物的粘合面太近。

模具的结构设计应当能够使较多部件组合的时间尽可能短,并防止在装料和合模这段时间内涂有 Megum 粘合剂的被粘物焦烧。

若采用带有复杂膜腔的模具,则有必要设置机械加料装置,以缩短涂有 Megum 粘合剂部件的装配时间。

(黄元昌译)

译自德国“Chemetall”公司资料

用于胶管和胶带的丙烯酸类活性助剂

中图分类号: TQ330.38⁺5 文献标识码: D

胶管和胶带传统上采用硫黄/促进剂体系硫化。近年来,汽车用管、带产品的技术规范发生了很大的变化,要求延长产品磨损和耐热老化寿命。硫黄硫化体系硫化的胶料由于耐热老化性能差,容易脆化。人们不断努力开发新的硫化体系,过氧化物/活性助剂硫化体系确实能够改善耐热老化性能,同时能保持硫黄硫化体系理想的性能,如良好的动态性能、拉伸强度和磨损性能。此外,通过选择适当的活性助剂,不用外加粘合剂就可获得橡胶与骨架材料之间优异的粘合性能。本文评述了适于过氧化物硫化胶管和胶带的活性助剂。

(涂学忠译自“IRC2000 论文集”摘要 A-7)

粉末 NBR 应用技术

中图分类号: TQ333.7 文献标识码: D

目前,橡胶加工企业一方面受到劳动力、能源和设备费用上涨的困扰,另一方面利润/投资比下降、全球竞争不断加剧、交货期缩短,而且质量标准越来越苛刻。因此,必须采用先进的材料、加工工艺和技术,以理想成本生产才能获得较好效益。由于种种原因,粉末橡胶技术在世界范围内仍是处于萌芽状态的一个领域。原因之一是其不容易买到,其它原因可能包括原材料成本较高、市售品种有限和仅适用于特定用途等。印度 APAR 实业公司最近研制了许多品种的粉末 NBR。本文评述了使用粉末 NBR 的优点以及可供选择的粉末 NBR 品种。

(涂学忠译自“IRC 2000 论文集”摘要 A-8)