



难粘材料的胶粘剂及胶带解决方案

作者: 3M公司结构胶高级技术服务专家Shari Loushin

随着工程师正在寻求和设计耐用、高质量、粘接持久且价格合理的产品,他们的目光越来越多地转向传统金属以外的材料,并以此来制造部件和组件。这些替代材料包括多种形式的塑料、复合材料和橡胶,也包括成型件和泡棉。

通过使用塑料和以聚合物为基础的复合材料来取代全金属设计,设计师们已经找到了一种方法来提高其组件的耐用性和美学价值,同时减少重量和成本。

例如,包括复合材料在内的塑料材料比传统金属更轻,所以使用它们通常会导致产品重量更轻。此外,塑料可以降低生产成本,因为与金属相比,这些基材通常需要更少的加工或涂漆。

尽管使用塑料和基于聚合物的复合材料有好处,但机械和热连接方法有损坏这些基材的风险。考虑到这一点,设计师依靠胶粘剂和胶带来替代那些更传统的连接方法。这又提出了一系列挑战,因为一些塑料、橡胶、泡沫和油性金属可能难以用胶粘剂和胶带粘合。

本文将强调一些最常见的粘合挑战,并提供建议的解决方案,将这些材料纳入当今的设计中。

低表面能 (LSE) 塑料

LSE塑料和复合材料是越来越常见的装配材料。这些LSE材料包括聚烯烃 (TPO); 高密度聚乙烯; 聚丙烯; 和一些粉末涂层。这些材料可以通过摩擦或超声波焊接等热接的方法进行连接,但这些方法可能需要大量的资金并和持久的工具进行焊接,这对于较短的运行或频繁的设计变更来说可能并不是一种理想方案。另外,在接头的几何形状方面也有一些限制,这可能需要繁琐的加工步骤,或者导致制造商在连接部分的外观上做出妥协。胶粘剂粘合是一种可取的方式,但是这些材料难以用胶粘剂和胶带进行粘合。传统上,可以使用底漆、等离子体或电晕处理在内的表面改性技术提高表面区域的表面能。然而,这些方法会增加不必要的成本和安全问题。

3M™ Scotch-Weld™ DP8010结构塑料粘接胶等特种胶粘剂,可以在各种应用中粘合这些材料——从医疗设备到小型发动机工具的面板。使用特种胶粘剂比焊接或其他传统的粘合方法更好,因为可以即时改变,而且基材组合的选择几乎没有限制。

像3M™ 300LSE这样的压敏胶是专门为成功粘合聚丙烯和大多数其他塑料而设计的。它们的特点是粘合性能快,适合的基材范围广,对热-湿度和其他环境压力因素的耐受性高。3M™ 300LSE是一个成熟的解决方案,适用于包括电子和汽车在内的各种市场的塑料组装。

橡胶

橡胶可用于所有类型的垫圈、设备上的减震垫和软管。然而,橡胶,特别是乙烯-丙烯-二烯单体 (EPDM),是相当难粘合的,可能需要高溶剂含量的胶粘剂或底漆。

也就是说,即使是EPDM和硅胶等橡胶也可以用氰基丙烯酸酯胶粘剂进行粘合。这种方案最适合于相当小的部件,通常只有几英寸的表面积。

较大的橡胶垫通常可以用喷胶或胶带固定在面板上。通常,这些橡胶垫或垫片是氯丁橡胶、丁腈橡胶或合成橡胶的混合物,可提供所需的属性。由于橡胶混合物可以有很大的不同,确定最佳的胶粘剂是一个挑战。在选择能够进行强力粘合的胶粘剂时,基础橡胶以及增粘剂和溶剂混合物是关键的关注点。

对于一个有序的连接过程,垫片—即使是那些有发泡橡胶的垫片也可以用转移胶带或热激活的丙烯酸泡沫胶带贴合。这些胶带在最终应用中提供了对配合基材的即时粘合力。

膨胀泡沫板

膨胀泡沫板或形状通常用于建筑、运输和包装,因为它们重量轻、刚性强,并具有理想的绝缘性能。它们通常由发泡聚苯乙烯 (EPS) 或发泡聚氯乙烯 (EPVC) 制成。虽然表面能不是极低,但这些泡沫很难粘合,因为热量或溶剂很容易损坏它们,而传统的粘合方法可能会导致它们产生空洞。

然而,膨胀泡沫可以使用适当的溶剂或水性喷胶、低温熔体或压敏胶带进行粘合。这些胶粘剂是非破坏性的,可根据应用需求为所选基材提供即时粘接。

EPS泡沫尤其需要胶粘剂的强度与基材一样强，这往往使较低强度的喷涂胶粘剂成为一个合适的选择。使用不会溶解EPS促进剂和溶剂喷雾胶粘剂是至关重要的。此外，网状喷雾形式允许胶粘剂在表面上垂直使用，克服建筑中使用的EPS珠的不规则性和表面粗糙度。阳光下的高温对运输车辆上的绝缘材料组件来说是一个问题，但适当的胶粘剂可以使绝缘材料经受住这种高温环境。

粘接EPS泡沫的另一个选择是低温熔化胶粘剂。标准的热熔胶可在350°F左右的温度下使用，它可以融化膨胀的泡沫结构。低温熔体使用在较低温度下熔化的聚合物混合物中，但仍提供与标准热熔体对应物相同的耐热值。特种低温熔胶胶粘剂可以在三维或曲面上提供出色的控制能力，并在粗糙或多孔的表面上提供间隙填充。低温熔体可以在几秒钟内粘住材料，形成持久的粘接力，可用于家具和产品组装、包装应用、泡沫垫片和台面展示等方面的粘接。

含保护油金属

含保护油金属表面具有另一类难以粘合的表面。生产人员通常喜欢用机械方法（如铆钉、螺钉）或热力方法（焊接）将这一类零件连接起来，然后再进行涂漆前的清洗。部分原因是，使用传统的胶粘剂和胶带通常需要在连接前进行清洗，以去除金属表面的油污，从而产生额外的工作。

双组分结构丙烯酸胶粘剂是双组分配方，可提供快速固化，并可与多种基材粘合。这些胶粘剂有能力吸收金属表面的大多数加工油和切削油，这使得金属无需预先清洁即可进行粘合。这在制造过程中节省了时间，因为粘合可以在涂漆过程之前的最后清洗之前进行。这种方法经常被用于粘合特种车辆和各类设备的金属框架，如拖车、设备外壳、运动车辆等。

油性金属对压敏胶粘接也是一个重大的粘接挑战，因为基材表面的油性污染会干扰牢固的粘接形成。有一些特定类别的胶粘剂可以耐受油性污染，如类似于3M 300LSE的类型。这种胶粘剂类型具有独特的吸收表面油的能力，无需大量的表面处理就能形成粘合。这使得装饰、标签等的粘接变得简单而快速。

选择正确的合作伙伴

供应商在胶粘剂开发方面的不断创新,使设计者能够制造出比以往更低成本、更高性能、更轻重量和更耐用的产品。胶粘剂和胶带的范围很广,因此在决定使用适当的胶粘剂时,必须要问以下问题:

1. 装配 - 建造产品需要哪些接头?
2. 基材 - 需要组装的材料有哪些?
3. 过程 - 如何在制造过程中使用胶粘剂或胶带进行粘合?
4. 最终用途 - 最终产品如何使用,在哪里使用?
5. 成本 - 通过使用胶粘剂可以改进装配工艺吗?

另一个需要考虑的重要因素是将胶粘剂粘接置于剪切力、拉力或压迫力下的接头设计,因为它们是胶粘剂和胶带粘接应用的最佳选择。这些类型的接头将把应力分散到整个粘合区,使所有的胶粘剂或胶带都能为接头强度做出贡献。它们还可以防止应力集中在基材的一个小片区域内。相反,允许应力剥离或撬开基材的设计将在剥离或撬开位置的前缘集中更多应力。这些接头的强度可能较低,但仍可用于应用,特别是在基材较弱的情况下。最佳粘合线厚度因应用和胶粘剂而异;最好咨询您的胶粘剂和胶带供应商的技术人员,以确定什么产品适合您的设计。有限元分析和/或原型设计可以帮助完善接头设计的具体细节。

从热焊接或机械紧固件过渡到胶粘剂,通常会有一个工程师的鉴定期。他或她需要测试不同类型、不同质量的胶粘剂,以确定哪种胶粘剂最适合项目,特别是在面临难以粘合的基材时。为了减少与这一鉴定阶段相关的时间和成本,选择一个能提供广泛技术并能帮助缩小选择范围的合作伙伴很重要。正确的供应商还将提供测试协议方面的建议,并进行筛选测试,以帮助工程师避免产生额外费用,或在不适合特定项目的胶粘剂上浪费金钱和时间。

请访问3M.com/assemblysolutions,了解更多关于3M如何帮助您解决装配难题的信息。

技术信息: 本文包含的技术信息、建议和其他声明均基于3M认为可靠的测试或经验, 但3M不确保这些信息的准确性和完整性。

产品用途: 许多超出3M控制范围, 以及属于用户所了解与控制范围内的因素, 都会影响3M产品在某一用途中的使用和性能。考虑到存在影响3M产品的使用和性能的各种因素, 用户应自行负责评估3M产品, 并决定其是否适用于某一特定用途以及是否适合用户的应用方法。

保修、有限补救和免责声明: 除非在适用的3M产品包装或产品手册中另有明确表述的额外保修条款, 3M仅保证每件3M产品在发货时满足适用的3M产品规格。3M不作其他明示或暗示的保证或条件, 包括但不限于对产品适销性或适用特定用途作出的任何暗示性保证或条件, 或是因交易过程、商业习惯或惯例而产生的任何暗示的保证或条件规定。

贸易惯例。若3M产品无法满足该保修条款, 则唯一的补偿是由3M决定, 更换该3M产品或返还该3M产品的花费。

赔偿责任的限制: 除非法律禁止, 否则3M公司不承担因使用3M产品而造成的任何直接、间接、特别、偶然或必然性损失或损害责任, 无论法理如何定性, 包括担保、合同、疏忽或严格责任。

3M

3M中国有限公司

总办事处

上海市上海市虹桥开发区兴义路8号万都中心38楼

邮编: 200336 电话: 86-21-62753535

传真: 86-21-62752343

网址: www.3M.com.cn

3M和Scotch-Weld是3M公司的商标。

© 3M 2016