



用胶粘剂和胶带粘接塑料与复合材料

作者: 3M公司结构胶高级技术服务专家Shari Loushin

随着制造商在设计和组装中使用塑料或复合材料作为传统金属的替代品变得越来越普遍,因此生产技术必须发展以适应可能出现的新的挑战。

从全金属组件转为使用塑料和复合材料组件,具有诸多优点,并且为人们所公认。在装配中使用塑料和复合材料可以提高产品的耐用性,并体现出良好的审美价值,而这是全金属设计所不能提供的。塑料和复合材料的重量通常比金属轻;因此,用这些替代材料进行设计可以提供整体更轻的产品,这可以节省运输成本,并节约与车辆有关的使用能源。此外,使用复合材料和塑料可以降低生产成本,因为通常情况下需要较少的加工过程和涂漆。

虽然铆钉和螺栓通常在金属与金属之间的粘接中效果很好,但在粘接塑料或复合材料时,它们并不总是有效。这些传统的机械紧固件有损坏非金属基材的风险,并将所有的承重压力集中在一点。这对延展性较强的塑性材料十分有害,因为这些材料的应力可能会导致通孔扩张,或者复合材料在暴露于钻孔时可能会出现裂纹或裂缝。另外,紧固件往往也会导致表面美观度差。

各种塑性焊接技术也可以应用在其中,但在使用时可能会受到诸多限制。因为在某些情况下,在粘合不同的塑料或塑料与金属时可能存在困难。初始设备成本很高,工具使用对于短期运行来说成本过高,并且对于某些方法而言,零件几何形状同样受到限制。最终的外观可以很好,但有时仍然需要额外的加工。

作为一种替代解决方案,制造商更倾向于使用胶粘剂和胶带来粘合其装配材料。胶粘剂和胶带粘合解决了许多这些问题,如允许以低设备成本粘合几乎任何几何形状;将应力分布在整个粘合线上,而不是集中在某些点;允许同时粘合和密封任何基材组合。

当以这种方式进行对比时,就会发现胶粘剂是装配中粘合复合材料和塑料的最佳选择。然而,使用胶粘剂和胶带同样会带来各种挑战,而了解并学会如何克服这些挑战是很重要的。

一般塑料和复合材料的粘结

一些塑料和复合材料在使用胶粘剂粘合时不会出现任何问题。市场上有许多用于粘合选择的胶粘剂，为ABS、聚碳酸酯、PVC和丙烯酸等塑料；以及许多传统的复合材料，如SMC或碳纤维增强的环氧树脂复合材料提供出色的粘接强度。

胶粘剂和胶带粘合的选择范围包括溶剂型喷雾胶粘剂，具有适当配方的热熔胶，到氰基丙烯酸酯快干胶，再到双组分丙烯酸结构胶等。在许多情况下，可以使用双层薄型或泡棉胶带，以实现无误的即时粘合，并取得良好的美学效果。

选择哪种技术将取决于最终用途以及生产需求；然而，对于大多数情况，这些相对容易粘合的塑料会有几种可以选择的技术。

对于更重的应用，如体育用品的复合材料部件或车辆的高压力部件，可能需要一种结构胶来确保能够提供高界面强度和高承载性能。例如，一种环氧树脂对基于环氧树脂的复合材料效果很好。

对于较低负荷的应用，如塑料装饰和成型，更方便和具有成本效益的选择可能是特殊的热熔胶或胶带选择，如3M™ VHB™丙烯酸泡棉胶带或薄粘合胶带。在从医疗设备到玩具等行业中，可以用氰基丙烯酸酯，它能够快速而安全地粘合小零件。

然而，某些难粘材料可能需要格外注意，选择合适的胶粘剂才能获得优异的粘接能力。这些难以粘合的材料包括低表面能 (LSE) 塑料或复合材料，以及敏感材料，如发泡塑料。

低表面能 (LSE) 塑料

LSE塑料可以有多种形式，包括聚烯烃 (TPO)、高密度聚乙烯 (HDPE)、聚丙烯 (包括玻璃填充复合材料) 和一些粉末涂层。摩擦或超声波焊接等热方法对这些材料有很好的粘接效果，但这些方法成本可能很高，因此不适用于小型更新或需要频繁更改设计的产品。另外，当这些基材与不同的材料粘合时，这些方法可能起不到良好的效果。

因此，用胶粘剂和胶带粘合往往是更理想的解决方案。也就是说，正确粘合LSE塑料，传统方法需要花费大量的时间和精力进行准备步骤，如底漆、等离子体或电晕处理来激活基材表面。幸运的是，特种胶粘剂和胶带可以粘合这些材料，而不需要昂贵的表面处理步骤。

特种胶粘剂包括3M™ Scotch-Weld™ DP8010塑料结构胶，蓝色，它可以在各种应用中粘合LSE塑料，包括医疗设备和小型发动机工具的面板。与传统的粘合方法相比，特种胶粘剂是理想的选择，因为它们允许几乎任何基材的组合，而且可以随心所欲地进行设计变更，而不会产生太多的额外费用。

聚丙烯和其他塑料可能很难粘合，但像3M™ 300LSE这样的压敏胶是专门为成功粘合这些材料而设计的。这些压敏胶带能快速粘合，并能很好地耐受高温和潮湿。压敏胶带也允许在装配中使用各种合适的基材。尤其是3M™ 300LSE，是在包括电子和汽车在内的广泛市场上进行塑料组装的成熟解决方案。

膨胀泡沫

膨胀泡沫板通常用于建筑和包装等行业，重量轻，硬度大，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。与LSE塑料不同，膨胀泡沫由于其表面能量水平，并不难粘合。

相反，这些泡沫极易受到传统粘合方法以及热量和溶剂的损坏；它们的本质使它们极易损坏并从刺穿它们的紧固件中拉出。

尽管膨胀泡沫很敏感，但它们可以使用指定的溶剂或水性喷胶、低温熔体或压敏胶带进行粘合。当粘合膨胀泡沫时，这些胶粘剂的非破坏性特性可为其提供良好的即时粘合。

EPS泡沫特别要求胶粘剂的强度与基材一样，这使得使用不会溶解EPS的促进剂和溶剂的低强度喷胶成为合适的选择。网状喷雾形式使胶粘剂能够在表面上垂直使用，这有助于消除建筑中使用的EPS珠的不规则性和表面粗糙度。

泡沫经常被用作运输车辆的隔热组件，这往往会导致因阳光照射而产生的高温破坏。适当的胶粘剂可以使这种隔热材料能够承受这些恶劣的环境。

低温融化胶粘剂是粘合发泡材料的另一种选择。这些胶粘剂在几秒钟内就能够提供了前所未有的强度和粘性，这可以加快生产过程。另外，低温熔体具有高耐热性和低蠕变性。

与标准的热熔胶相反，低温熔胶在350 °F左右的温度下使用，不会有融化膨胀泡沫结构的风险。低温熔体能够提供与标准热熔体相同的耐热能力，但使用在较低温度下熔化的聚合物混合物中。

特种低温融化胶粘剂的设计是为了对不规则空间进行粘接，包括那些多孔的、弯曲的或三维的空间。由于这个原因，低温熔体是家具和产品组装、包装应用、泡沫垫片和台面展示粘接的理想选择。

选择正确的胶粘剂

胶粘剂是各种装配的最佳解决方案，但为正在进行的项目选择正确的胶粘剂非常重要。胶粘剂的选择具有一个过程，它可能对一个项目有效，而对另一个项目不适用，所以可靠的技术信息是关键。

合格的供应商会根据你的具体需求为你提供建议，并能为你指明正确的方向，使你的胶粘剂化学成分能够为你提供最有效的工艺，并为成品提供最佳的质量。因为有众多的胶粘剂可供选择，所以您在决定项目选择哪种胶粘剂时，考虑以下项目很重要：

1. 在这次装配中，哪些接头或表面特征需要考虑？
2. 我想组装哪些材料，什么胶粘剂对我选择的基材最为有效？
3. 我打算如何在装配过程中使用选用的这种胶粘剂？
4. 这个产品的最终使用目标是什么？
5. 哪种胶粘剂能更好地帮助我降低成本，或最大限度地利用我的预算？

当工程师从更传统的粘合方法过渡到胶粘剂和胶带时，他或她可能需要有一个鉴定期。在此期间，工程师将用不同类型的胶粘剂进行试运行，以努力确定哪种胶粘剂最适合正在进行的项目。这个鉴定期对于需要使用难以粘合的基材的项目尤为关键。选择一个不仅能够提供广泛胶粘剂选择，而且能够根据个别项目需求缩小选择范围的合作伙伴，将有助于工程师减少时间和成本。一个好的供应商会就测试协议和如何进行筛选测试提供建议，以帮助工程师在此期间节省更多费用，并避免选择最适合单个项目的胶粘剂之外的任何胶粘剂。

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