

书刊装订用 PUR 热熔胶

作者：秦兼

【内容提要】PUR (Polyurethane Reactive), 全称为湿气固化反应型聚氨酯热熔胶, 其作用机理是聚氨酯预聚体与空气中的水分反应, 固化交联而形成稳定的化学结构。

PUR (Polyurethane Reactive), 全称为湿气固化反应型聚氨酯热熔胶, 其作用机理是聚氨酯预聚体与空气中的水分反应, 固化交联而形成稳定的化学结构。与 EVA 热熔胶相比, PUR 热熔胶熔融温度低 (110~130℃), 与纸张纤维有极强的黏结性, 耐高寒、高热性好 CTP, 保存时间长久。而且其还有一个诱人的特点, 即采用 PUR 胶装订的书籍具有良好的展开性能, 已成为装订用热熔胶的新宠。

PUR 胶非常适用于需要承受高强外力的, 如计算机手册、字典、辞典等高档工具书, 以及一些需要经常在恶劣环境下或温度波动较大的条件下使用的书刊等。目前书评, PUR 技术在欧美市场已经得到了广泛的推广和应用, 且多半用于期刊杂志等大多为涂布纸或横丝缕纸张的装订作业。仅在德国, 应用 PUR 技术的印刷厂就已经达到 150 多家, 在美国, 使用 PUR 技术的客户也很多个性化印刷, 并呈现出持续增长的势头。

PUR 技术在中国的推广刚刚开始, 虽然国外 PUR 胶生产商早几年就开始在中国内地推广 PUR 技术, 但由于设备、工艺、成本等原因, 国内厂家真正接受并使用 PUR 热熔胶还比较慢, 目前国内应用 PUR 胶的装订线只有几条。

下面就 PUR 热熔胶的优点及工艺特点做一详细介绍。

使用效果卓越

从使用效果方面看, PUR 胶具有以下几个优点。

1.耐温性强

一般的黏结材料或者耐高温、或者耐低温, 二者很难兼而有之, 但 PUR 胶却具备既耐高温又耐低温的性能, 可承受的最高温度达 120℃, 最低为-40℃。可以说糊盒, 使用 PUR 胶装订的书籍几乎不受温度影响, 这些性质对于需在不同温度环境下存放的书籍来说非常重要 (如需要海运的出口书籍, 在赤道附近堆放于密闭集装箱内, 所承受的温度在 80℃ 以上)。

2.书籍平摊性好

书籍的平摊性不好 (特别是厚书), 一直是胶黏订书籍普遍存在的问题。这是由于目前书刊装订用胶一般都是 EVA 热熔胶, 用 EVA 热熔胶装订的书籍胶膜较厚且硬度大, 书籍不易展开, 即使勉强展开, 胶层也容易发生断裂。而与标准 EVA 热熔胶相比, PUR 胶膜的厚度可以减少 50% 或更薄 (0.2~0.3mm) 供水/润版, 且强度完全达到使用要求, 这样, 我们看书的时候就无须再用力去把书压平了。对于某些类型的书籍, 如指导手册、说明书等, 具有良好的平摊性是非常重要的。

3.黏结力强

PUR 胶可将各种类型的涂料纸书评, 甚至薄膜类材料牢固黏结在一起, 纸张厚度、所用涂料及油墨类型几乎都不会影响黏结效果。而且采用 PUR 胶后, 书页的抗拉力比使用普通热熔胶上升 40%~60%。

4.抗溶剂性强

PUR 胶是目前唯一一种抗溶剂和油侵蚀的装订材料, 固化的 PUR 胶可以渗入到印刷所用的油和溶剂中, 如甲基乙烷酮 (MEK) 和酒精设备, 这些化学试剂对 PUR 胶膜没有任何影响。而用传统胶黏剂装订, 部分化学药品会使热熔胶膜慢慢变软, 甚至溶解, 大大降低胶订的效果。

5.延长书本使用寿命，利于纸张回收

与 EVA 胶相比海德堡，PUR 胶柔韧性较好，不易开裂，很大程度上可延长书籍的使用寿命。此外，面对环境保护和工业回收问题，PUR 胶有其独特的解决方法。在回收过程中光盘印刷，PUR 胶易于与纸张分离，不会影响回收纸张质量，从而减轻了废纸回收对环境的压力。

装订质量优异

1.书籍不起皱、不会出现缺口

用标准热熔胶对横丝缕纸张进行装订往往会在书籍装订线处起皱书刊印刷，而 PUR 胶较低的黏合温度不会使书背处纸张内部的水分快速蒸发，因而不易出现起皱现象。此外，PUR 胶固化后，本身还具有一定的延展性，不会对纸张纤维方向造成影响收购，这也是纸张不会起皱的原因。由于 PUR 胶的涂布厚度只有标准热熔胶的 1/2 甚至 1/4，因此不可能有较厚的胶料堆积在切纸刀处，裁切时不会出现参差不齐的现象。

2.易于保持书背形状

由于只需要很少的 PUR 胶即可完成装订，上书封时不会有多余胶液挤出，书背形状保持良好。

3.适合不同材料的黏结

对于表面覆膜、UV 上光的薄膜或纸张产品来说显影，PUR 胶黏结效果非常好，这主要是由聚氨酯分子的极性决定的，它可以与表面的涂布层很好地结合，达到高质量黏结效果。纸张定量的变化、使用涂料和油墨的不同几乎都不会影响 PUR 的胶联效果。据称，采用 PUR 胶的纸张拉力比普通热熔胶上升 40%~60%。对于传统胶黏剂来说，如果订口上有印刷图文，则会影响装订质量，易造成散页等故障，而对于 PUR 胶工艺来说，不会对装订产生任何影响。

4.易于保持圆度

许多精装书需要通过扒圆和起脊来为书籍封面增加美感和强度。用 PUR 胶对书背上胶可以获得理想的圆度，有利于扒圆和起脊加工。PUR 胶固化后，书背可保持较好的圆势。

5.生产效率高

PUR 热熔胶也经历了几代的发展，第三代 PUR 胶的固化时间只需 1 个小时，即使纸张中存在一定水分也不受影响，裁切好后，即可马上打包。第四代 PUR 胶更加成熟，胶层更薄，且具有相同的强度，可存放更长的时间，已取代了第二和第三代产品，在最新的挤出系统中有广泛应用。由于新型 PUR 胶干燥速度快，生产效率有了明显提高，企业的灵活性也得到了相应提升。

设备要求高

由于 PUR 胶的特殊性，应用时要特别注意避免过早或长时间与空气接触而交联、固化。所以对于 PUR 胶而言，胶锅和封闭的挤出系统是必要的设备，老式的装订设备必须经过必要的改造才能过渡到高端的 PUR 胶订装订工艺中。

国外胶订联动线上的 PUR 胶挤出系统是将 PUR 胶泵入加热管，然后再将 PUR 胶挤到每本书的底端。该系统的喷胶嘴可通过开闭来控制胶液流量，由于与空气隔离，可避免胶液固化而造成浪费。PUR 胶所使用的胶锅最好为密闭的，并且可以填充氮气（或者干燥空气）扫描，以避免胶体接触空气中的水分而固化交联。若长时间不用，可进行充氮保护，防止胶体固化，以备再次使用，避免清洗胶锅的麻烦。

PUR 胶挤出系统最好在新设备或改造过的装订机上使用设备维护与保养，当书芯通过挤出头时无须改变卡书器高度。

封闭挤出系统由熔胶装置、箱体和连接管组成，正是因为这一技术和设备成本问题，限制了 PUR 胶订技术在国内的普及和发展。

使用成本问题

PUR 技术在国内应用较少的主要原因是成本问题。尽管 PUR 胶的价格约是普通热熔胶的 3 倍，用量只是普通热熔胶的一半甚至更少，但当考虑整本书成本时，这一数字还是相当重要。另外，使用 PUR 胶还存在一个设备改造成本，如美国诺信（Nordson）的一套 20kg（5 加仑）的 PUR 胶挤出系统，价格不低于 20 万元人民币，即使国产的同样装置显影，价格也在 10 万~15 万元。据国外装订商计算，以 PUR 胶代替普通热熔胶，每 100 册书成本会增加 70 美分（约合 5.6 元人民币）。但是，在国外，许多 PUR 用户并没有因为成本的差别特种印刷，重新选择普通热熔胶。因为采用 PUR 胶可避免书册开胶、脱页等不少质量故障，有力保证了产品的质量，避免了废品带来的损失。

目前，PUR 胶凭借它所具有的耐热、耐寒、平摊性好等优异特性，以及更高的生产效率和几乎完美的装订质量，正在吸引更多的国内厂家使用，PUR 技术即将翻开书籍装订领域的新篇章。