

一、聚脲的定义

2000年美国聚脲发展协会（Polyurea Development Association简称PDA）成立，鉴于聚脲和半聚脲的模糊定义给工程界和市场造成的严重损害，PDA重新对喷涂聚氨酯、聚氨酯（脲）、聚脲进行了严格的定义：

喷涂聚氨酯：由异氰酸酯组分（简称A组分）与树脂组分（简称B组分）反应生成的一种弹性体物质。异氰酸酯既可以是芳香族的，也可以是脂肪族的。其中的A组分是由端羟基化合物与异氰酸酯反应制得。其中的B组分一定是由端羟基树脂（例如：二元醇、三元醇、多羟基聚合物多元醇等）和端羟基（芳香族或脂肪族）扩链剂组成，在端羟基树脂中，必须含有用于提高反应活性的催化剂。

喷涂聚脲：国内叫纯聚脲，是由异氰酸酯组分（简称A组分）与氨基化合物组分（简称B组分）反应生成的一种弹性体物质。异氰酸酯既可以是芳香族的，也可以是脂肪族的。其中的A组分可以由端羟基化合物与异氰酸酯反应制得。其中的B组分必须是由端氨基树脂和端氨基扩链剂组成。在B组分中，不得含有任何羟基成分和催化剂，但允许含有便于颜料分散的助剂。

而我国现有的喷涂聚脲防水涂料的定义是：以异氰酸酯类化合物为A组分，胺基化合物为B组分，采用喷涂施工工艺使两个组分混合、反应生成的弹性体防水涂料。

这是一个非常模糊的定义，很多企业对此提出质疑。

二、发展历史

喷涂弹性体最早起源于上世纪70年代，初期的品种是喷涂聚氨酯弹性体（简称SPU），其在施工时体系容易与周围环境中的水分、湿气反应，产生二氧化碳，生成泡沫状弹性体（外观类似癞蛤蟆皮），造成材料力学性能显著下降。因此，人们很快想到在B组分中引入端氨基化合物，即喷涂聚氨酯（脲）弹性体（简称SPU[A]）。这样，可有效地阻止异氰酸酯与水分、湿气的反应，材料力学性能得到很大改善，工程应用效果明显增强。

但是，喷涂聚氨酯（脲）弹性体仍然没有从根本上解决体系的发泡问题，在工程实践中，还是经常出现一些缺陷和问题，尤其是在潮湿、梅雨环境下，仍然会出现“癞蛤蟆皮”现象，造成户外防护工程失败的案例很多。

欧洲（纯）聚脲的起步比中国晚10年，德国人一直是主张使用半聚脲，后来感受到了纯聚脲的优势后，才于2007年成立聚脲组织（即PDA-Europe）。我国聚脲事业一直是走在世界前列，今年2月24日在北京召开的“聚脲两会”就是例证。

三、纯聚脲和半聚脲的本质区别

首先，从材料的定义和组成上，两者的主要区别在于，纯聚脲因全部采用端氨基化合物作为B组分，因此它不需要加入任何催化剂，就能在室温（甚至零度以下）与A组分瞬间生成聚脲材料。这其中隐含的重要化学意义如下：

耐老化性能提高。催化剂在完成加速聚合反应之后，会长期残留在生成的聚合物材料中，成为材料在经受阳光、氧气、水以及各种腐蚀介质侵蚀、劣化的诱导因素，从而产生自由基，导致材料力学性能下降，即我们通常所说的材料老化。纯聚脲材料不含任何催化剂，其耐老化性能显著优于半聚脲。预计纯聚脲材料的寿命在75年以上。这是目前已知的任何合成高分子材料（包括聚氨酯、半聚脲在内）所不具备的特殊性质。

材料生成过程稳定、可靠。聚脲不同于我们以往使用的防水卷材等成品材料，它是一种需要在施工现场环境下，经过喷涂工艺完成的半成品材料。所以，单单出示实验室的检验合格报告是远远不够的，必须保证在施工现场条件下，同样达到在实验室的性能。这就要求材料必须具备强大的抗击户外（甚至野外）施工时，周边环境温度、湿度对喷涂过程的严重影响。

性能优劣。由于半聚脲可供选择的原材料要比纯聚脲丰富得多，所以在实验室（即保证温度、湿度的条件下）制备的半聚脲样品往往在强度（尤其是伸长率）方面超过纯聚脲，很容易使非专业人士产生混淆。

四、纯聚脲和半聚脲的识别

根据纯聚脲和半聚脲在化学组成上的不同，我们可以通过气味、混合手感、羟基分析、氨基分析、原子吸收光谱、傅里叶变换红外等多种方法，轻而易举地进行分析和鉴别。

青岛理工大学功能材料研究所，已经发明了一种在施工现场快速识别纯聚脲和半聚脲高效而简便的方法。目前，该正在组织中试和申报国家发明专利。（注：本网站将陆续刊登专家讲座，让大家进一步通过简单、快速、准确的方法迅速识别真假聚脲）

五、京沪高速铁路聚脲防护工程的难度

京沪高速铁路聚脲防护工程将跨越黄河、长江两大流域带，施工现场既有干燥、寒冷的北方气候，又有潮湿、多雨的南方环境，其实施聚脲工程的复杂程度远远超过京津城际铁路。所以，我认为无论是原材料供应、施工机具采购、专业施工人员培训、专业监理和检测等诸多方面，都不可能在一个月~2个月完成京沪聚脲防护工程。

在今年2月24日北京聚脲峰会上，美国人已经提到我们京津线使用半聚脲的严重后果。如果京沪线再重蹈覆辙，这在国际、国内的影响都是巨大的。

（作者为青岛理工大学功能材料研究所所长，本稿刊登时有删改）