

## 溶剂/残留物

别名	多个
CAS 登记号	物质
68-12-2	N,N-二甲基甲酰胺 (DMFa)
75-12-7	甲酰胺
127-19-5	二甲基乙酰胺 (DMAC)
872-50-4	N-甲基-2-吡咯烷酮 (NMP)
可能出现在	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 合成皮革中的溶剂残留物</li> <li>▪ 特别是与聚氨酯涂层材料相关的皮革和纺织品，</li> <li>▪ 塑料、橡胶、黏合剂和印花油墨</li> <li>▪ 工业用混合物（如油漆、清漆、金属和黏合剂用脱脂产品）</li> </ul>

此类化学品在制造过程中用于在使用前溶解固体。它们不应存在于最终产品中，但通常可以检测到其残留物，并可能导致产品不合规。

### 在供应链中的使用

DMFa 是一种无色、有鱼腥味的液体，可与水和许多其他有机溶剂混溶。它是聚氨酯涂层材料（如合成皮革）生产中常用的溶剂。它也可用于处理涂料、黏合剂、塑料、丙烯酸纤维、聚氨酯树脂，或用作清洁溶剂。

DMAC 和 NMP 具有相似用途，但在制造过程中不如 DFMa 常见。

甲酰胺可在塑料制造和加工过程或丙烯腈共聚物纺纱过程中用作溶剂。<sup>1</sup>

### 溶剂/残留物限用原因

- DFMa 被分类为有生殖毒性的物质（根据欧盟 1272 / 2008 EC，被划分为生殖毒性类别 1B）。
- 肝脏是 DFMa 对人体产生毒性作用的靶器官。DMFa 具有较低的急性毒性，对眼睛和皮肤有轻微到中度的刺激性。在动物研究和人类中已经观察到，急性暴露于 DFMa 会损害肝脏，且暴露于皮肤可能引起皮炎。通过吸入的方式慢性职业接触 DFMa 会对工人的肝脏和消化系统紊乱产生影响。<sup>2</sup>
- 根据 REACH 法规，DMFa 被分类为高度关注物质 (SVHC)。<sup>3</sup>
- 根据 REACH 法规，DMAC 被分类为 SVHC。<sup>4</sup>
- 根据 REACH 法规，NMP 被分类为 SVHC。<sup>5</sup>
- 根据 REACH 法规，甲酰胺被分类为 SVHC。<sup>6</sup>

### 从您的供应商采购合规材料

- 可以提供不使用 DFMa 制造的合成皮革。这是合成材料行业当前所面临的挑战，品牌需要与供应商合作，以充分了解替代品。减少 DFMa 使用的常见解决方案是用 DMAC 和/或 NMP 作为替代品。而这些并不是安全的替代品，因为这些替代品对工人、环境和最终产品合规性的风险并未改变。
- 水基聚氨酯制剂变得越来越普遍，可能适合品牌需要。
  - 如果在使用传统（包含 DFMa）工艺在同一设施中生产不含 DFMa 的合成皮革，可能会发生交叉污染。这种交叉污染主要来源于离型纸，因此可以通过在每个工艺中使用不同的离型纸来降低风险。
  - 当不含 DFMa 的合成成品与包含 DFMa 的合成成品一起储存或装运时，也可能会发生交叉污染。这主要发生在材料在同一空间中的固化/老化过程中。



- 通过实验室测试来验证来料，以确保溶剂/残留物水平不超过 AFIRM 限制。<sup>7</sup>
- 向上游供应商传达对溶剂/残留物的控制要求。

### 从您的化学品供应商采购合规制剂

- 与上游供应商沟通，制剂必须符合品牌要求。
- 定期检查化学品供应商的制剂和 SDS，查看是否使用 DMFa、DMAC 或 NMP。
- 与供应商的化学品管理负责人沟通。
- 对于未知的化学制剂，进行测试以检查是否存在所有的溶剂/残留物。还需确保制剂中不包含危险化学品零排放 (ZDHC) 生产限用物质清单 (MRSL) 中的限用物质。<sup>8</sup>

---

### 更安全的替代品

DMFa 是 PU 涂料和合成皮革中常用的溶剂。在不使用 DMFa 的情况下，可以采用一些替代生产方法来生产这些材料，但应小心谨慎地评估替代材料，因为在某些情况下使用的其他溶剂可能只比 DMFa 稍好一些。DMAC 和 NMP 是最常见的替代品，但是具有与 DMFa 相同的风险。另一替代品 MEK（甲基乙基酮或丁酮）也具有其自身的风险。<sup>9</sup>

每当在生产中使用 DMFa、DMAC、NMP 或甲酰胺时，都必须采用适当的工程控制措施（例如闭环回收和空气处理系统）以及适当的 PPE。

### 附加信息

- <https://sustainablechemicalprocesses.springeropen.com/articles/10.1186/s40508-016-0051-z>
- <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/op4002565>
- [https://echa.europa.eu/documents/10162/13640/5th\\_recom\\_draft\\_backgdoc\\_dmf\\_en.pdf](https://echa.europa.eu/documents/10162/13640/5th_recom_draft_backgdoc_dmf_en.pdf)
- <https://www.gaylordchemical.com/innovation-center-2/using-superior-solvents/replace-dmf-with-dmsol/>

---

### 参考资料

<sup>1</sup> Office of Environmental Health Hazard Assessment - Formamide. (环境健康危害评估办公室 - 甲酰胺.) <https://oehha.ca.gov/chemicals/formamide>, 摘录于 2019 年 4 月

<sup>2</sup> Hohenstein Institute & Textile Exchange, Chemical Snapshots - *N,N*-Dimethylformamide. (德国海恩斯坦研究院和纺织品交易所, 化学品快照 - *N,N*-二甲基甲酰胺.) 17.03.2017, Revision 0.2 (2017 年 3 月 17 日, 修订版 0.2)

<sup>3</sup> European Chemicals Agency - *N,N*-dimethylformamide. (欧洲化学品管理局 - *N,N*-二甲基甲酰胺.) <https://www.echa.europa.eu/substance-information/-/substanceinfo/100.000.617>, 摘录于 2019 年 4 月

<sup>4</sup> European Chemicals Agency - *N,N*-dimethylacetamide. (欧洲化学品管理局 - *N,N*-二甲基乙酰胺.) <https://www.echa.europa.eu/substance-information/-/substanceinfo/100.004.389>, 摘录于 2019 年 4 月

<sup>5</sup> European Chemicals Agency - 1-methyl-2-pyrrolidone. (欧洲化学品管理局 - 1-甲基-2-吡咯烷酮.) <https://www.echa.europa.eu/substance-information/-/substanceinfo/100.011.662>, 摘录于 2019 年 4 月

<sup>6</sup> European Chemicals Agency - Formamide. (欧洲化学品管理局 - 甲酰胺.) <https://www.echa.europa.eu/substance-information/-/substanceinfo/100.000.766>, 摘录于 2019 年 4 月

<sup>7</sup> Restricted Substances List - Apparel and Footwear International RSL Management Group. (限用物质清单 - 服装及鞋袜国际 RSL 管理工作组.) <http://afirm-group.com/afirm-rsl/>, 摘录于 2019 年 4 月

<sup>8</sup> Online ZDHC Manufacturing Restricted Substances List (ZDHC e-MRSL) Version 1.1. (在线危险化学品零排放生产限用



化学品信息文档

第 1.0 版 2019 年 8 月

---

物质清单 (ZDHC e-MRSL) 版本 1.1.) (摘录于 2019 年 4 月) [https://www.roadmaptozero.com/mrsl\\_online/](https://www.roadmaptozero.com/mrsl_online/)

<sup>9</sup> The National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) - Methyl ethyl ketone. (美国国家职业安全卫生研究所 (NIOSH) - 甲基乙基酮.) <https://www.cdc.gov/niosh/topics/methylethylketone/default.html>, 摘录于 2019 年 4 月