



Visijet® M2R-BK

生产用刚性材料

刚性通用塑料，具有不透明黑色表面，在强度和伸长率之间取得平衡，具有适度的 HDT

ProJet MJP 2500

Visijet M2R-BK 与 Visijet M2R-TN (棕褐色) 类似，具有比标准 Visijet M2 材料更高的抗张强度和模量特性。这种塑料具有更高的强度和刚度，适用于一系列概念模型和功能原型。它具有高特征保真度、锐利的转角和边缘以及光滑的表面光洁度。作为一种高精度通用材料，它适用于一般原型制造和一些最终用途部件。

应用

- 不透明功能原型和一些最终用途部件
- 注塑成型热塑塑料部件的快速原型制造
- 可进行钻孔、攻丝和加工
- 面板、盖板、外壳、手柄和静态部件
- 功能性打印装配件和注塑成型的螺钉凸台

优势

- 高保真精细特征、锋利边缘和高精度
- 出色的光滑度和一致的表面光洁度
- 对油漆或硅胶没有表面固化抑制作用；无需打磨
- 非常适用于喷漆或成型应用

性能

- 适度/高强度和刚度，6-12% 的伸长率
- 能够制作极小而复杂的结构
- 高准确度和水密性
- 生物相容性通过美国药典 (USP) 第六类认证



注意：并非所有产品和材料在所有国家/地区都可用 - 有关可用性问题，请咨询当地的销售代表。

材料属性

在适用情况下,提供一系列符合 ASTM 和 ISO 标准的完整机械特性。同时提供包括可燃性、介电特性和 24 小时吸水性在内的特性,以便更好地了解材料的功能,从而帮助做出有关材料的设计决定。所有部件均根据 ASTM 推荐标准在 23°C 和 50% RH 条件下放置最少 40 个小时。

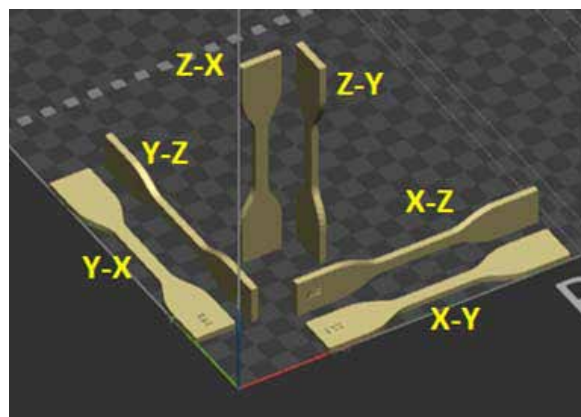
所报告的固体材料特性均是沿纵轴 (Z、X 方向) 打印测得。材料特性在所有打印方向上相对一致,详细信息请见各向同性特性部分。部件无需在特定方向上定向即可表现出这些特性。

| 液体材料 | | | | | | |
|-------------------------|-------------------------------|------------------------|--------------------------|---------------------------------|------------------------|---------------------------|
| 颜色 | | | | | 黑色 | |
| 固体材料 | | | | | | |
| 公制 | ASTM 方法 | 公制 | 英制 | ISO 标准规定的方法 | 公制 | 英制 |
| 物理特性 | | | | 物理特性 | | |
| 实体密度 | ASTM D792 | 1.16 g/cm ³ | 0.042 lb/in ³ | ISO 1183 | 1.16 g/cm ³ | 0.042 lb/in ³ |
| 24 小时吸水性 | ASTM D570 | .13% | .13% | ISO 62 | .13% | .13% |
| 机械特性 | | | | 机械特性 | | |
| 极限抗张强度 | ASTM D638 | 52 MPa | 7500 psi | ISO 527 -1/2 | 52 MPa | 7500 psi |
| 抗张屈服强度 | ASTM D638 | 52 MPa | 7600 | ISO 527 -1/2 | 不适用 | 不适用 |
| 拉伸模量 | ASTM D638 | 2400 MPa | 350 ksi | ISO 527 -1/2 | 2300 MPa | 332 ksi |
| 断裂伸长率 | ASTM D638 | 6.0% | 6.0% | ISO 527 -1/2 | 3.9% | 3.9% |
| 屈服伸长率 | ASTM D638 | 3.9% | 3.9% | ISO 527 -1/2 | 不适用 | 不适用 |
| 挠曲强度 | ASTM D790 | 87 MPa | 12600 psi | ISO 178 | 80 MPa | 11000 psi |
| 挠曲模量 | ASTM D790 | 2500 MPa | 360 ksi | ISO 178 | 2200 MPa | 325 ksi |
| Izod 缺口冲击强度 | ASTM D256 | 13 J/m | 0.2 ft-lb/in | ISO 180-A | 1.9 kJ/m ² | 0.9 ft-lb/in ² |
| Izod 无缺口冲击强度 | ASTM D4812 | 100 J/m | 49 ft-lb/in | ISO 180-U | | |
| 邵氏硬度 | ASTM D2240 | 82D | 82D | ISO 7619 | 82D | 82D |
| 热特性 | | | | 热特性 | | |
| Tg (DMA, E") | ASTM E1640 (1 C/min 时的 E") | 50 °C | 126 °F | ISO 6721-1/11 (1C/min 时的 E") | 50 °C | 126 °F |
| 0.455 MPa/66 PSI 的热变形温度 | ASTM D648 | 59 °C | 138 °F | ISO 75- 1/2 B | 55 °C | 131 °F |
| 1.82 MPa/264 PSI 的热变形温度 | ASTM D648 | 51 °C | 123 °F | ISO 75-1/2 A | 47 °C | 117 °F |
| CTE 小于 Tg | ASTM E831 | 88 ppm/°C | 49 ppm/°F | ISO 11359-2 | 88 ppm/K | 49 ppm/F |
| CTE 大于 Tg | ASTM E831 | 182 ppm/°C | 101 ppm/°F | ISO 11359-2 | 182 ppm/K | 101 ppm/F |
| UL 可燃性 | UL94 | HB | HB | | | |
| 电源 | | | | 电源 | | |
| 3.0 mm 厚度时的介电强度 (kV/mm) | ASTM D149 | 15 | | | | |
| 1 MHz 时的介电常数 | ASTM D150 | 3.2 | | | | |
| 1 MHz 时的损耗因子 | ASTM D150 | 0.019 | | | | |
| 体积电阻率 (ohm - cm) | ASTM D257 | 7.16E+15 | | | | |

各向同性特性

多喷头打印 (MJP) 技术可以打印出机械特性普遍各向同性的部件，也就是说沿 X、Y、Z 轴所打印的部件都会呈现相似结果。

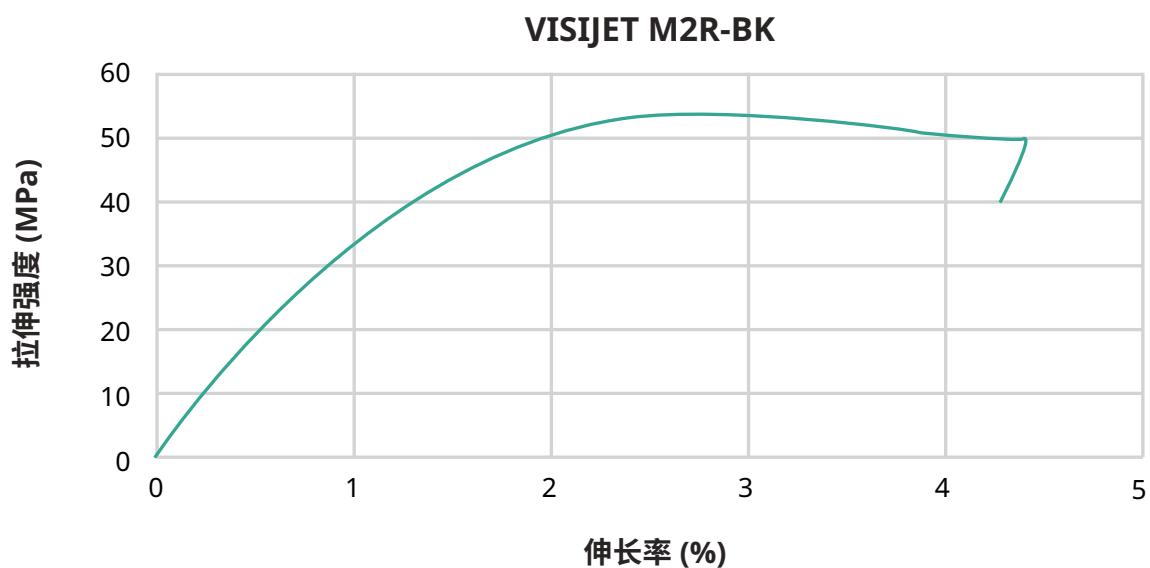
部件无需调整方向即具有最高机械特性，从而进一步提高了获得机械特性的部件方向的自由度。



| 固体材料 | | | | | | | | |
|-------------|-------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 公制 | 方法 | 公制 | | | | | | |
| 机械特性 | | | | | | | | |
| | | XY | XZ | YX | YZ | Z45 | ZX | ZY |
| 极限抗张强度 | ASTM D638 Type IV | 52 MPa | 59 MPa | 57 MPa | 56 MPa | 49 MPa | 42 MPa | 43 MPa |
| 抗张屈服强度 | ASTM D638 Type IV | 52 MPa | 59 MPa | 不适用 | 不适用 | 48 MPa | 不适用 | 不适用 |
| 拉伸模量 | ASTM D638 Type IV | 2400 MPa | 2600 MPa | 2800 MPa | 2400 MPa | 1900 MPa | 2100 MPa | 2200 MPa |
| 断裂伸长率 | ASTM D638 Type IV | 6% | 5.8% | 3.4% | 4% | 5.3% | 3% | 2.8% |
| 屈服伸长率 | ASTM D638 Type IV | 3.9% | 4.3% | 不适用 | 不适用 | 4.5% | 不适用 | 不适用 |
| 挠曲强度 | ASTM D790 | 87 MPa | 78 MPa | 92 MPa | 82 MPa | 72 MPa | 49 MPa | 55 MPa |
| 挠曲模量 | ASTM D790 | 2500 MPa | 2100 MPa | 2400 MPa | 2100 MPa | 1900 MPa | 1900 MPa | 1800 MPa |
| Izod 缺口冲击强度 | ASTM D256 | 13 J/m | 15 J/m | 13 J/m | 16 J/m | 14 J/m | 15 J/m | 15 J/m |
| 邵氏硬度 | ASTM D2240 | 82D | 不适用 | 80 D | 80 D | 80 D | 不适用 | 不适用 |

应力-应变曲线

图表表示根据 ASTM D638 测试得出的 Visijet M2R-BK 的应力-应变曲线。

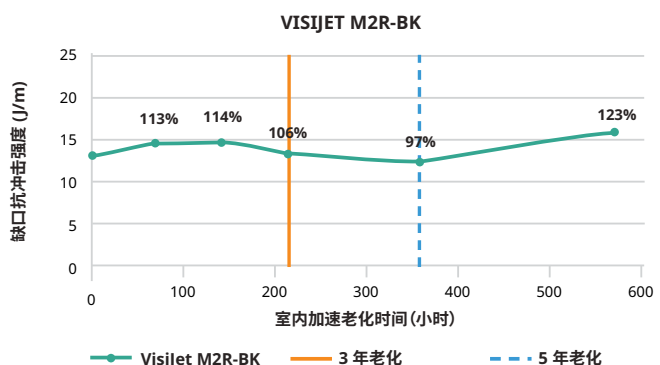
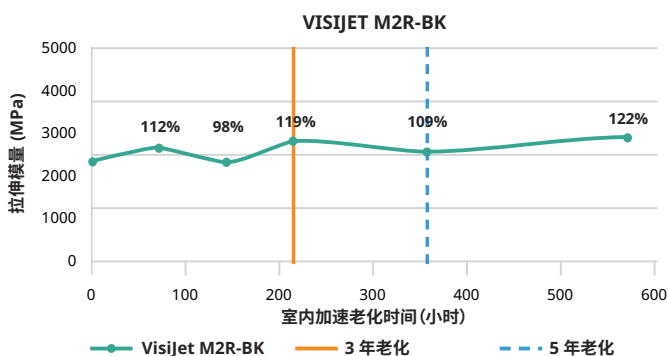
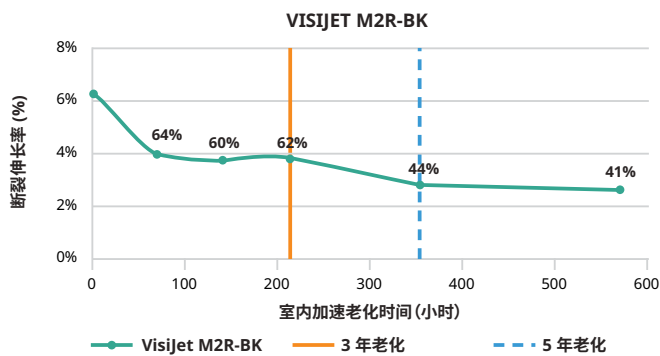
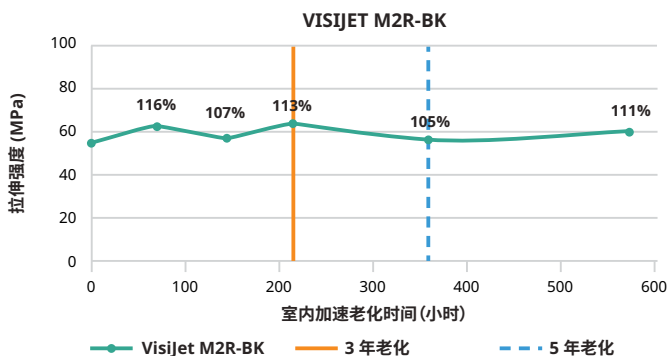


长期环境稳定性

Visijet M2R-BK 经过精心设计, 具备长期环境紫外线和湿度稳定性。这意味着, 测试表明, 此材料具有在一段时间内保留高初始机械特性百分比的能力, 从而提供了在设计应用或部件时需要考虑的实际条件。Y 轴表示实际数据值, 数据点为初始值的百分比。

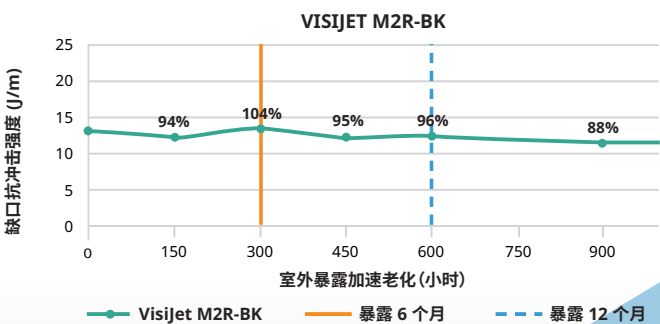
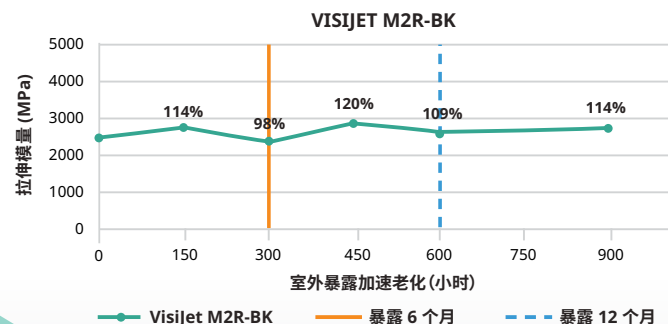
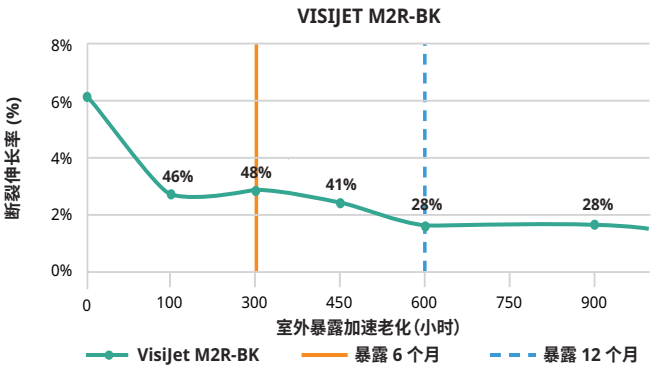
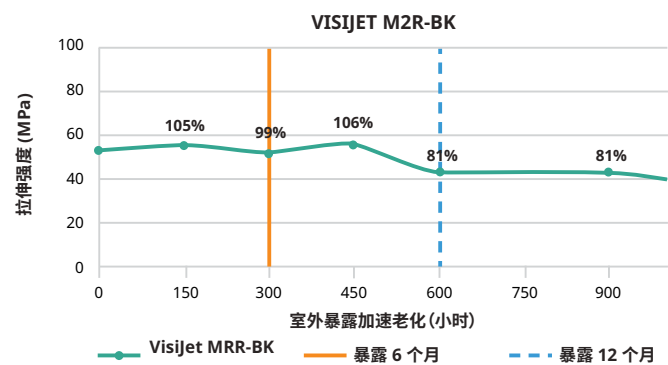
室内稳定性: 根据 ASTM D4329 标准方法进行测试。

室内稳定性



室内稳定性: 根据 ASTM G154 标准方法进行测试。

室外稳定性



汽车溶液兼容性

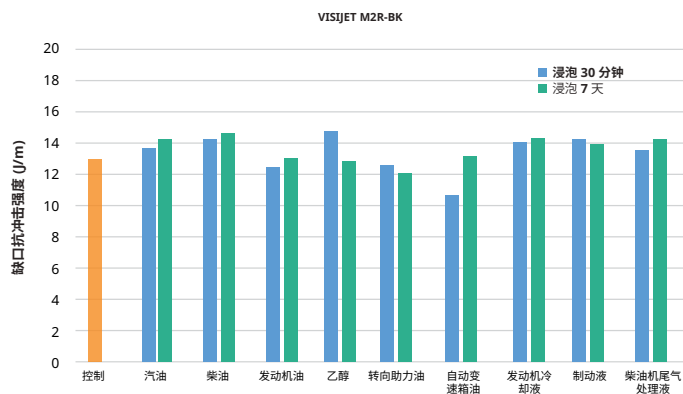
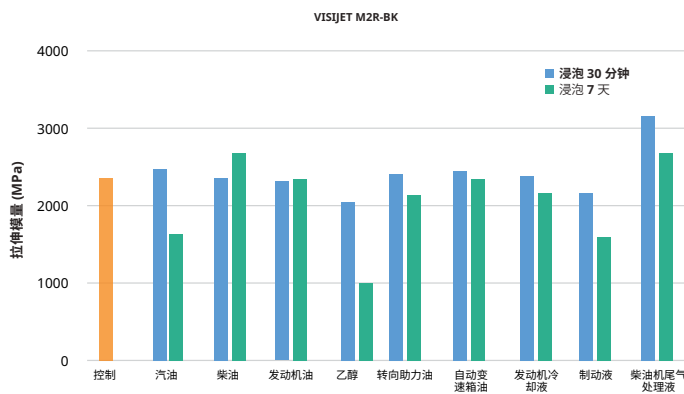
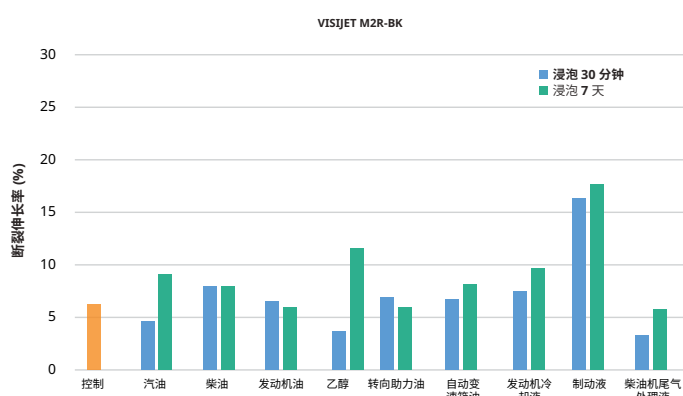
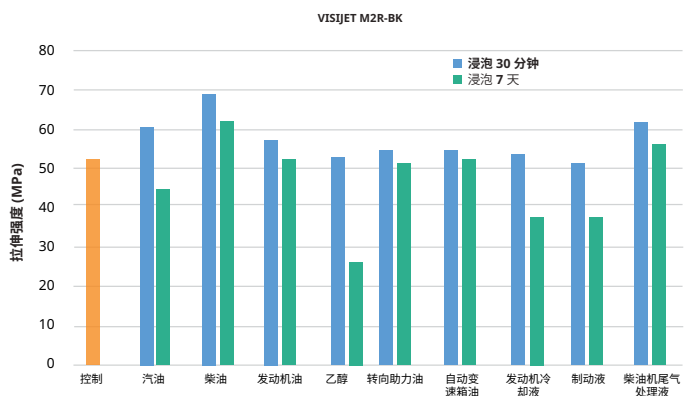
材料是否兼容碳氢化合物和清洁化学品对于部件应用至关重要。根据 USCAR2 测试条件对 VisiJet M2R-BK 部件进行了密封和表面接触兼容性测试。根据规格以两种不同方式测试了以下流体。

- 浸入液体 7 天, 然后获取机械特性数据进行对比。
- 浸入液体 30 分钟, 然后取出并与 7 天内的机械特性数据进行对比。

数据反映了该段时间内特性的测量值。

| 汽车溶液 | | |
|----------------|--------------------------------|-----------|
| 流体 | 规格 | 测试温度 (°C) |
| 汽油 | ISO 1817, 液体 C | 23 ± 5 |
| 柴油 | 905 ISO 1817, 油号 3 + 10% 对二甲苯* | 23 ± 5 |
| 发动机油 | ISO 1817, 油号 2 | 50 ± 3 |
| 乙醇 | 85% 乙醇 + 15% ISO 1817 规定的液体 C* | 23 ± 5 |
| 转向助力油 | ISO 1917, 油号 3 | 50 ± 3 |
| 汽车变速箱油 | Dexron VI (北美特定材料) | 50 ± 3 |
| 发动机冷却液 | 50% 乙二醇 + 50% 蒸馏水* | 50 ± 3 |
| 制动液 | SAE RM66xx (使用适用于 xx 的最新可用流体) | 50 ± 3 |
| 柴油机尾气处理液 (DEF) | 根据 ISO 22241 的规定经 API 认证 | 23 ± 5 |

*溶液按体积确定为百分比



化学兼容性

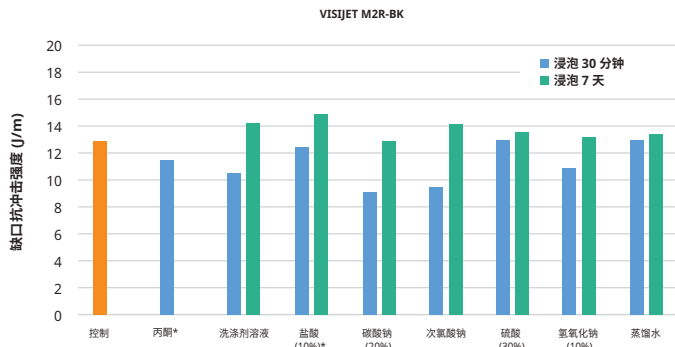
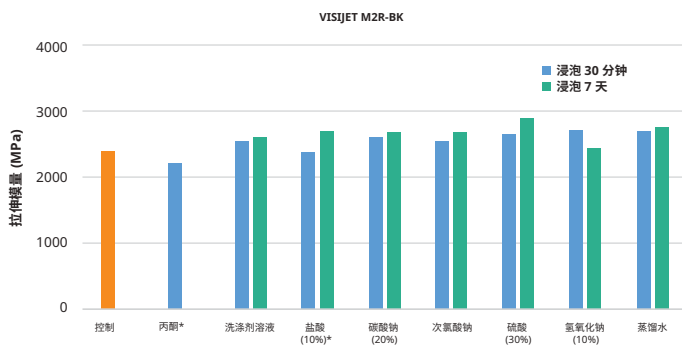
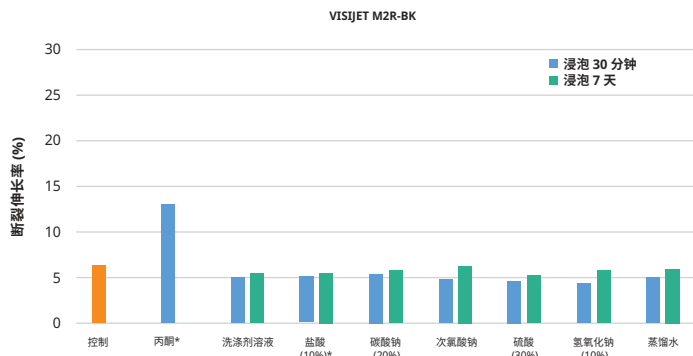
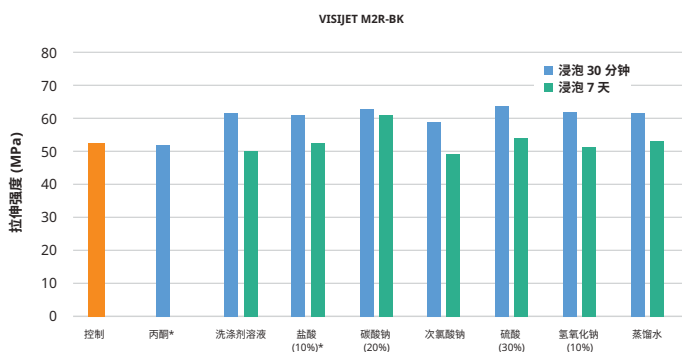
材料是否兼容清洁化学品对于部件应用至关重要。根据 ASTM D543 测试条件对 Visijet M2R-BK 部件进行了密封和表面接触兼容性测试。根据规格以两种不同方式测试了以下流体。

- 浸入液体 7 天, 然后与机械特性数据进行对比。
- 浸入液体 30 分钟, 然后取出并与 7 天内的机械特性数据进行对比。

数据反映了该段时间内特性的测量值。

*表示材料未经过 7 天的浸泡调节。

| 化学兼容性 |
|---------------------|
| 6.3.3 丙酮 |
| 6.3.12 重型洗涤剂溶液 |
| 6.3.23 盐酸 (10%) |
| 6.3.38 碳酸钠溶液 (20%) |
| 6.3.44 次氯酸钠溶液 |
| 6.3.46 硫酸 (30%) |
| 6.3.42 氢氧化钠溶液 (10%) |
| 6.3.15 蒸馏水 |



通过美国药典 (USP) 第六类认证

在 ProJet MJP 2500 中打印的 Visijet M2R-BK 材料符合美国药典 (USP) 第六类测试的要求。基于这些结果, 3D Systems 预计, 在使用本用户指南中描述的方法清洁生产的部件时, 用这种材料制作的类似制品将符合美国药典 (USP) 第六类的合规要求。

对于任何 Visijet M2R-BK 材料, 所有用户均有责任确保其使用安全、符合法律要求且在技术上适用于用户特定用途。用户应自行进行测试, 确保满足任何特定要求。由于法律、法规、材料配方或制造方法可能的更改, 3D Systems 建议用户自本出版物发布之日起, 针对要求符合美国药典 (USP) 第六类合规性的应用, 至少每两年重新验证一次材料适用性。

关于 Visijet M2R-BK 材料的其他信息, 请联系您当地的销售代表。