



# Visijet® M2R-TN

## 生产用刚性材料

刚性通用塑料，具有不透明的高视觉对比度棕褐色表面，在强度和伸长率之间取得平衡，具有适度的 HDT

ProJet MJP 2500

Visijet M2R-TN 与 Visijet M2R-BK（黑色）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。作为一种通用材料，它具有高精度和高视觉对比度颜色，适用于一般原型制造、牙科模型和牙科铸造。

### 应用

- 可同时打印牙科模型和烧瓶铸模
- 使用蛋壳成型方法制作标准数字硅胶模具的理想材料
- 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
- 功能性打印装配件和注塑成型的螺钉凸台
- 功能性打印螺纹和薄壁
- 喷漆式业务/营销宣传材料、原型和模型

### 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
- 高对比度棕褐色，可轻松呈现表面的细微之处
- 对油漆或硅胶没有表面固化抑制作用。无需打磨。
- 非常适用于喷漆应用。非常适用于蛋壳成型应用。

### 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。

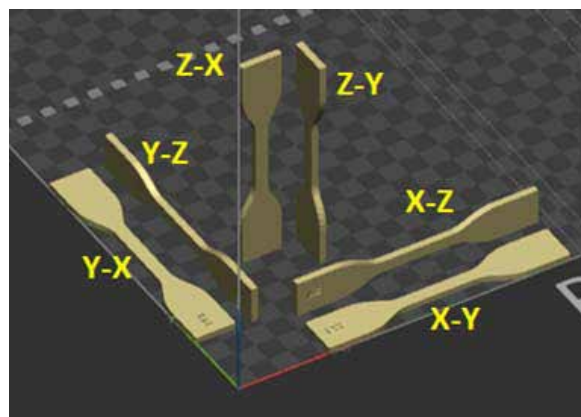
所报告的固体材料特性均是沿纵轴（Z、X 方向）打印测得。多喷头打印 (MJP) 材料的特性在各打印方向上相对一致，详细信息请见各向同性特性部分。部件无需在特定方向上定向即可表现出这些特性。

液体材料						
测量	条件/方法	公制		英制		
颜色		棕褐色				
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 <sup>3</sup>	0.04 lb/in <sup>3</sup>	ISO 1183	1.16 g/cm <sup>3</sup>	0.04 lb/in <sup>3</sup>
24 小时吸水性	ASTM D570	≤ 0.5%	≤ 0.5%	ISO 62	≤ 0.5%	≤ 0.5%
机械特性				机械特性		
极限抗张强度	ASTM D638	67 MPa	9700 psi	ISO 527 -1/2	60 MPa	8700 psi
抗张屈服强度	ASTM D638	67 MPa	9700 psi	ISO 527 -1/2	不适用	不适用
拉伸模量	ASTM D638	3000 MPa	440 ksi	ISO 527 -1/2	2700 MPa	386 ksi
断裂伸长率	ASTM D638	4.0%	4.0%	ISO 527 -1/2	3.1%	3.1%
屈服伸长率	ASTM D638	3.6%	3.6%	ISO 527 -1/2	不适用	不适用
挠曲强度	ASTM D790	100 MPa	14700 psi	ISO 178	100 MPa	13900 psi
挠曲模量	ASTM D790	3100 MPa	450 ksi	ISO 178	3300 MPa	473 ksi
Izod 缺口冲击强度	ASTM D256	14 J/m	0.3 ft-lb/in	ISO 180-A	1.9 J/m <sup>2</sup>	0.9 ft-lb/in <sup>2</sup>
Izod 无缺口冲击强度	ASTM D4812	120 J/m	2 ft-lb/in	ISO 180-U		
邵氏硬度	ASTM D2240	83 D	83 D	ISO 7619	83 D	83 D
热特性				热特性		
Tg (DMA, E")	ASTM E1640 (1C/min 时的 E")	58°C	136°F	ISO 6721-1/11 (1C/min 时的 E")	58°C	136°F
0.455 MPa/66 PSI 的热变形温度	ASTM D648	70°C	158°F	ISO 75- 1/2 B	65°C	149°F
1.82 MPa/264 PSI 的热变形温度	ASTM D648	58°C	136°F	ISO 75-1/2 A	53°C	127°F
CTE 小于 Tg	ASTM E831	74 ppm/°C	41 ppm/°F	ISO 11359-2	74 ppm/K	41 ppm/F
CTE 大于 Tg	ASTM E831	170 ppm/°C	95 ppm/°F	ISO 11359-2	170 ppm/K	95 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				
1 MHz 时的介电常数	ASTM D150	3.14				
1 MHz 时的损耗因子	ASTM D150	0.018				
体积电阻率 (ohm - cm)	ASTM D257	7.16E+15				

## 各向同性特性

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。

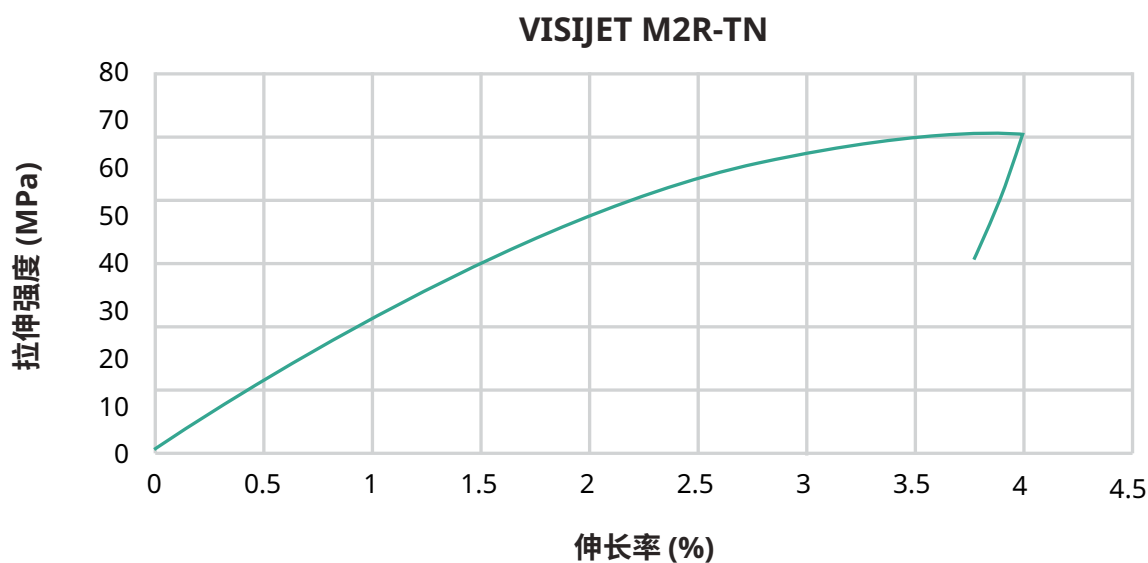
部件无需调整方向即具有最高机械特性，从而进一步提高了获得机械特性的部件方向的自由度。



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	67 MPa	64 MPa	65 MPa	61 MPa	65 MPa	25 MPa	34 MPa
抗张屈服强度	ASTM D638 Type IV	67 MPa	64 MPa	不适用	63 MPa	65 MPa	不适用	不适用
拉伸模量	ASTM D638 Type IV	3000 MPa	2800 MPa	2900 MPa	2800 MPa	2600 MPa	2800 MPa	2700 MPa
断裂伸长率	ASTM D638 Type IV	4%	5.8%	4.2%	4.5%	4.3%	1%	1.4%
屈服伸长率	ASTM D638 Type IV	3.6%	4.1%	不适用	4%	4.1%	不适用	不适用
挠曲强度	ASTM D790	100 MPa	87 MPa	99 MPa	80 MPa	86 MPa	56 MPa	44 MPa
挠曲模量	ASTM D790	3100 MPa	2400 MPa	2900 MPa	2300 MPa	2600 MPa	2400 MPa	2200 MPa
Izod 缺口冲击强度	ASTM D256	14 J/m	14 J/m	14 J/m	15 J/m	13 J/m	14 J/m	13 J/m
邵氏硬度	ASTM D2240	83 D	80 D	80 D	81 D	81 D	83 D	81 D

## 应力-应变曲线

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

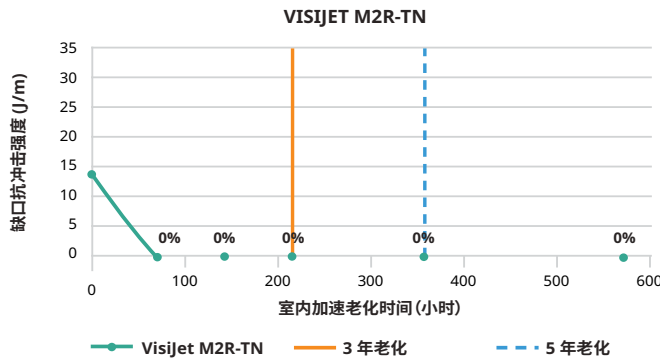
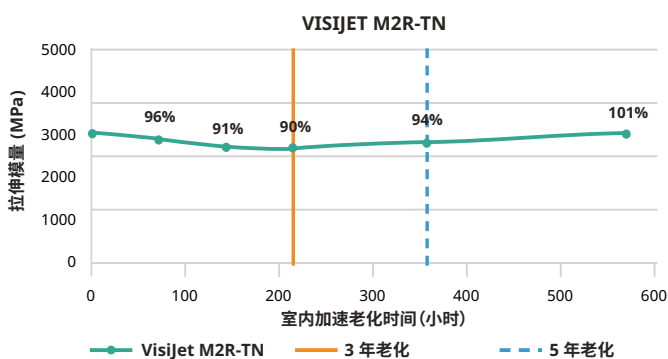
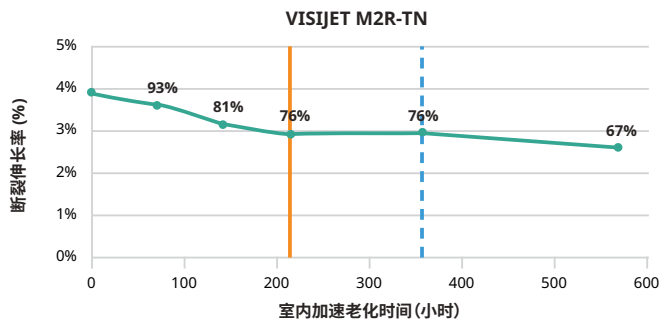
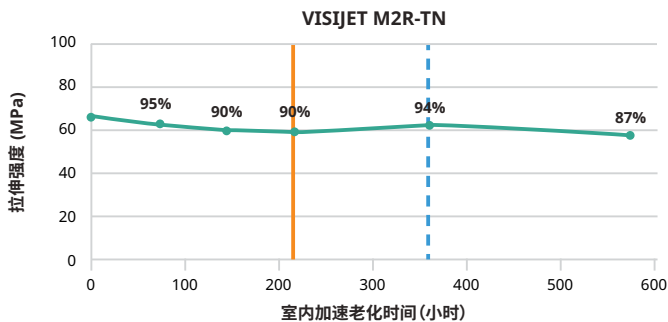


## 长期环境稳定性

Visijet M2R-TN 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。Y 轴表示实际数据值，数据点为初始值的百分比。

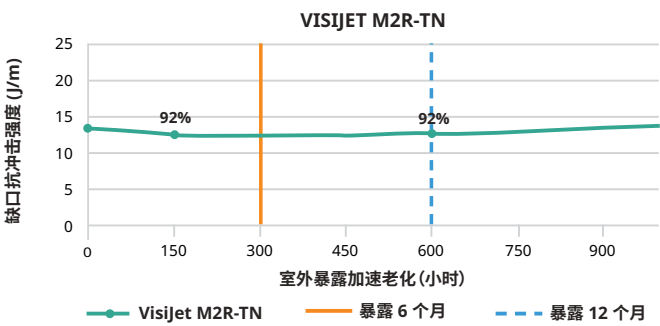
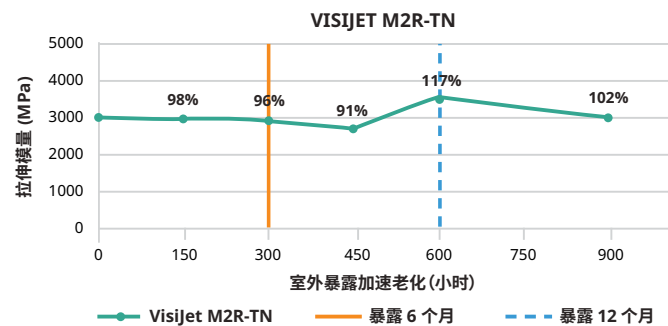
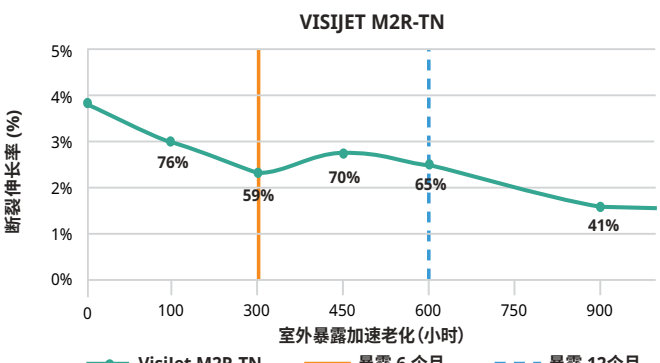
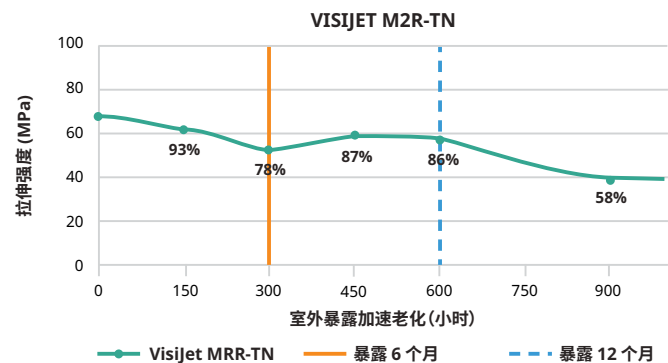
室内稳定性：根据 ASTM D4329 标准方法进行测试。

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

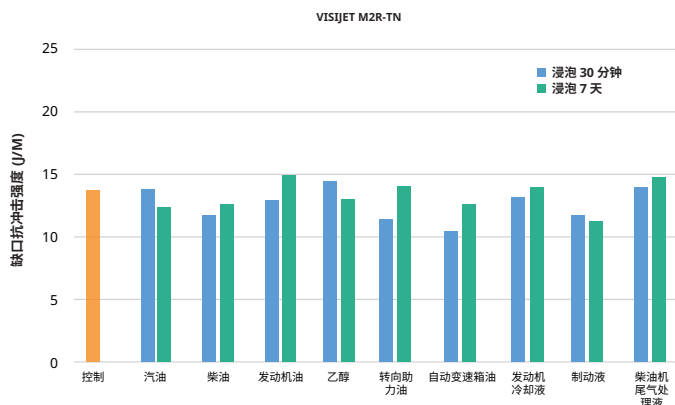
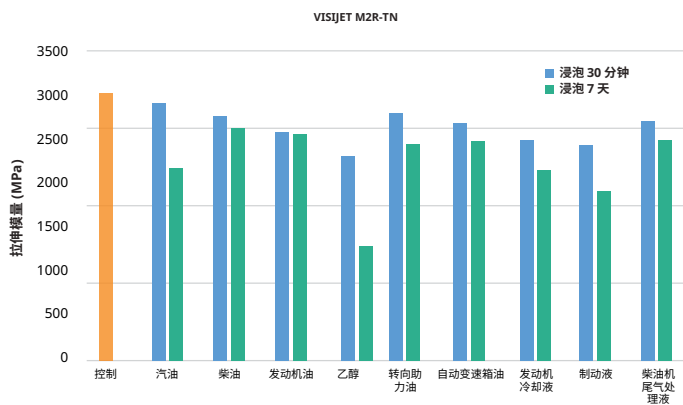
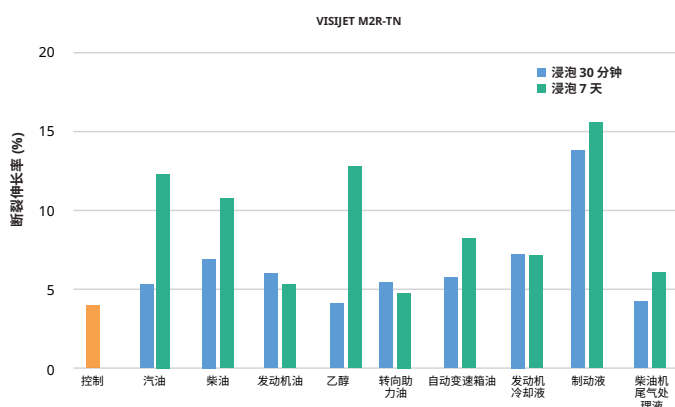
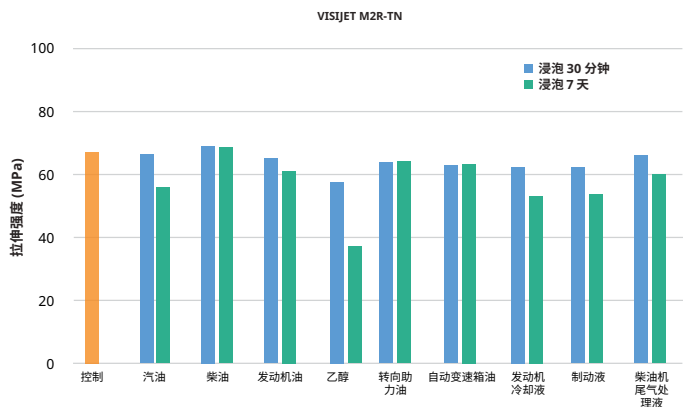
材料是否兼容碳氢化合物和清洁化学品对于部件应用至关重要。根据 USCAR2 测试条件对 Visijet M2R-TN 部件进行了密封和表面接触兼容性测试。根据规格以两种不同方式测试了以下流体：

- 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，然后将其与 7 天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

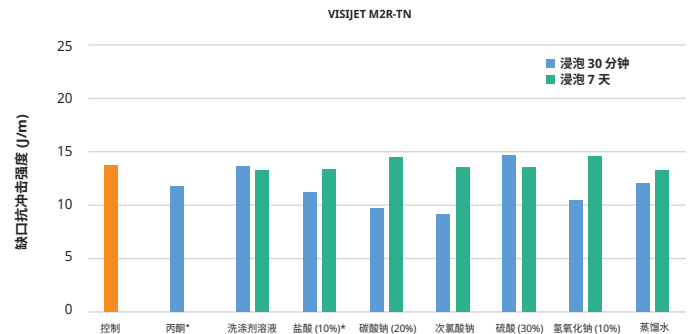
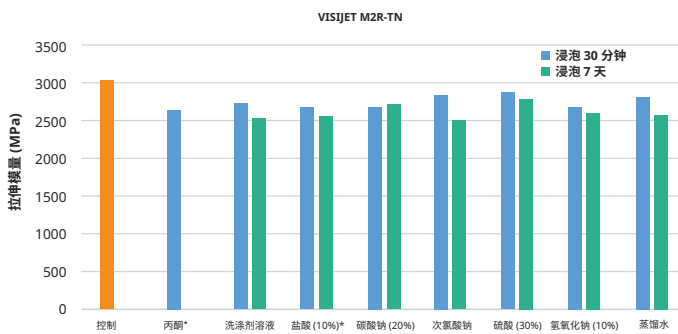
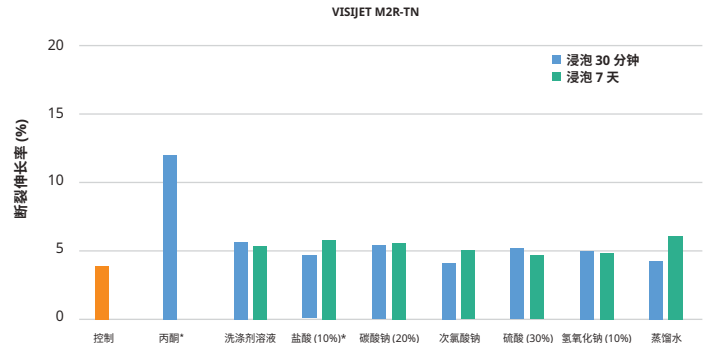
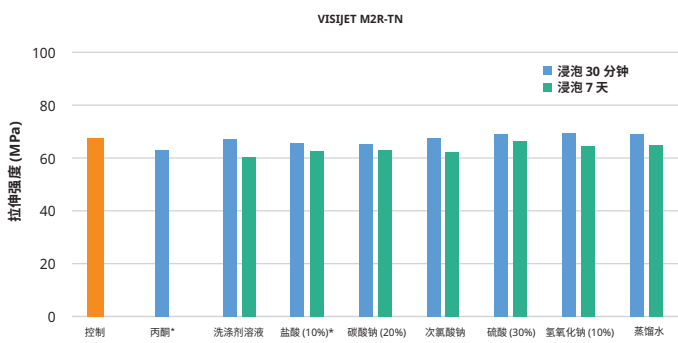
材料是否兼容清洁化学品对于部件应用至关重要。根据 ASTM D543 测试条件对 Visijet M2R-TN 部件进行了密封和表面接触兼容性测试。根据规格以两种不同方式测试了以下流体：

- 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，然后将其与 7 天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



## 生物相容性声明

在 ProJet 2500 中打印的 Visijet M2R-TN 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-TN 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-TN 材料的其他信息，请联系您当地的销售代表。