

ICS 71.100.40

G 73

备案号:

MH

中华人民共和国民用航空行业标准

MH/T 6043—2015

代替 MH/T 6043-2007

溶剂型航空器零部件清洗剂

Cleaner for aircraft components, solvent type

2015 - 03 - 03 发布

2015 - 06 - 01 实施

中国民用航空总局 发布

前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本标准代替并废止 MH/T 6043—2007《溶剂型飞机零部件清洗剂》，与 MH/T 6043—2007 相比主要技术变化如下：

- 修改了规范引用文件，部分 ASTM 标准使用国内标准代替（见第 2 章，2007 年版第 2 章）；
- 增加了 V 型低挥发性有机化合物溶剂清洗剂理化性能（见 3.3.1 表 1 中的 V 型）；
- 增加了挥发性有机化合物测试（见 3.3.1 表 1 中的挥发性有机化合物）；
- 修改了 IV 蒸汽压（见 3.3.1 表 1 中的 IV 蒸汽压，2007 年版表 1 中的 IV 蒸汽压）
- 修改了博士试验（见 3.3.2，2007 年版 4.3 表 1 博士试验）
- 修改了夹层腐蚀（见 3.4.2，2007 年版 4.4.2）；
- 修改了全浸腐蚀（见 3.4.3，2007 年版 4.4.3）；
- 修改了储存稳定性（见 3.7，2007 年版 4.7）；
- 修改了毒性（见 3.8，2007 年版 4.8.8）
- 修改了检验规则（见第 4 章，2007 年版第 5 章）；
- 增加了分类和编号（见第 5 章）；
- 修改了包装、标志、产品说明书、运输和储存（见第 6 章，2007 年版第 6 章）；
- 删除了原标准中的附录 A（2007 年版附录 A）；
- 将原标准中“对环境和人体的毒性数据”（2007 年版 4.8）和“理化性能”（2007 年版 4.3）合并到 3.3.1 的表 1 中（见 3.3.1 的表 1）。

本标准由中国民用航空局航空器适航审定司提出。

本标准由中国民用航空局航空器适航审定司批准立项。

本标准由中国民航科学技术研究院归口。

本标准起草单位：中国民用航空局第二研究所。

本标准主要起草人：李洪武、周洪、王航、吴斌、田秀林、苏正良、刘守权。

本标准由中国民用航空局第二研究所负责解释。

本标准于 2007 年 10 月首次发布。

溶剂型航空器零部件清洗剂

1 范围

本标准规定了溶剂型航空器零部件清洗剂（以下简称清洗剂）的技术要求及试验方法、检验规则、包装、标志、产品说明书和储存等要求。

本标准适用于由石油蒸馏物组成的 I 型（低闪点溶剂）、II 型（高闪点溶剂）、III 型（超高闪点溶剂）、IV 型（高闪点柠檬气味溶剂）和 V 型（低挥发性有机化合物溶剂）清洗剂的生产。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 190 危险货物包装标志

GB/T 2828.1 计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划

GB/T 3555 石油产品赛波特颜色测定法（赛波特比色计法）

GB/T 5096 石油产品铜片腐蚀试验法

GB/T 6536 石油产品常压蒸馏特性测定法

GB 6944 危险货物分类和品名编号

GB/T 7490 水质 挥发酚的测定 蒸馏后4-氨基安替比林分光光度法

GB/T 11134 烃类溶剂贝壳松脂丁醇值测定法

GB 12463 危险货物运输包装通用技术条件

GB/T 16483 化学品安全技术说明书 内容和项目顺序

GB 17914 易燃易爆性商品储存养护技术条件

GB/T 21929 泰格闭口杯闪点测定法

GB/T 22052 用液体蒸气压力计测定液体的蒸气压力和温度关系及初始分解温度的方法

MH/T 6039 电镀工艺和飞机用化学品的机械氢脆评估试验方法

MH/T 6059 飞机维护用化学品全浸泡腐蚀试验方法

MH/T 6065 飞机清洗及化学维护用品对飞机涂漆表面影响的试验方法

MH/T 6071 夹层腐蚀试验方法

MH/T 6072 飞机发动机清洗用品对钛合金应力腐蚀的试验方法

MH/T 6087 清洗剂对飞机未涂漆表面影响的试验方法

SH/T 0174 芳烃和轻质石油产品硫醇定性试验法（博士试验法）

ASTM D 847 苯，甲苯，二甲苯，石脑油溶剂，以及类似工业芳香烃碳氢溶剂酸度的试验方法（Standard Test Method for Acidity of Benzene, Toluene, Xylenes, Solvent Naphthas, and Similar Industrial Aromatic Hydrocarbons）

ASTM D 1296 挥发性有机溶剂及其稀释物的气味测试方法（Standard Test Method for Odor of Volatile Solvents and Diluents）

ASTM D 1298 用比重计法对原油和液态石油产品密度、相对密度（比重）或API重力的试验方法 (Standard Test Method for Density, Relative Density (Specific Gravity), or API Gravity of Crude Petroleum and Liquid Petroleum Products by Hydrometer Method)

ASTM D 1353 色漆、清漆、喷漆及相关产品用挥发性溶剂中不挥发物质的标准试验方法 (Standard Test Method for Nonvolatile Matter in Volatile Solvents for Use in Paint, Varnish, Lacquer, and Related Products)

ASTM D 3257 气相色谱法测定矿物精中的芳香族烃的标准试验方法 (Standard Test Methods for Aromatics in Mineral Spirits by Gas Chromatography)

ASTM F 1105 液体溶剂基航空器清洗剂的储存稳定性试验方法 (Standard Practice for Preparing Aircraft Cleaning Compounds, Liquid-Type, Temperature-Sensitive, or Solvent-Based, for Storage Stability Testing)

EPA 3585 挥发性有机废弃物稀释方法 (Method for Waste dilution for volatile organics)

EPA 8260B 挥发性有机物气相色谱/质谱分析方法 (Method for Volatile Organic Compounds by Gas Chromatography/ Mass Spectrometry (GC/MS))

FED-STD-791D Method 7502 清洗剂清洗污垢效率的试验方法 (Solvent Cleaning Power by a Soil Test Method)

SCAQMD 313 用气相色谱/质谱法测定挥发性有机化合物 (Determination of Volatile Organic Compounds (VOC) by Gas Chromatography/Mass Spectrometry)

3 技术要求及试验方法

3.1 材料

碳氢溶剂应来自石油蒸馏过程的初馏分或精馏分、回收和精炼过程的裂解物，或者是这些裂解物的混合物。IV型清洗剂可由柠檬油和碳氢混合溶剂组成。

3.2 外观

在15.6℃~25.6℃观察时，清洗剂应是均一、透明的液体，无悬浮物和析出水。

3.3 理化性能

3.3.1 总则

按照表1中指定的方法进行测试，清洗剂的理化性能应满足表1中的要求。

3.3.2 博士试验

按SH/T 0174进行试验，清洗剂应无硫醇存在。

3.3.3 污垢清洗效率试验

按FED-STD-791D方法7502进行试验。应选用甲苯和水作为超声波清洗机的清洗剂，水的清洗效率为0，而甲苯的清洗效率为92%~96%，如果试验结果与上述数值不符合，该超声波清洗机不宜作为本试验中的超声清洗设备。

表1规定了每种清洗剂可接受的清洗效率最小值。

表1 清洗剂理化性能和试验方法

性能		I 型	II 型	III型	IV型	V 型	测试方法
闪点, °C		38~60	61~92	93~116	61~92	61~92	GB/T 21929
蒸馏 点, °C	初馏点, 最小值	149	177	220	171	177	GB/T 6536
	干点, 最大值	208	212	300	240	212	
贝壳松脂丁醇值		27~45	27~45	27~45	27~45	无要求	GB/T 11134
芳烃含量, 最大值, % (体积分数)		1	1	1	1	1	ASTM D 3257
总酚含量, 最大值, 1×10^{-6}		0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	GB/T 7490
二氯苯含量, 最大值, mg/L		0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	EPA 3585和 EPA 8260B
苯含量, 最大值, mg/L		0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	EPA 3585和 EPA 8260B
四氯乙烯含量, 最大值, mg/L		0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	EPA 3585和 EPA 8260B
三氯乙烯含量, 最大值, mg/L		0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	EPA 3585和 EPA 8260B
总氯含量, 最大值, 1×10^{-6}		100	100	100	100	100	EPA 3585和 EPA 8260B
不挥发残留物, 最大值, mg/100 mL		8	8	8	8	8	ASTM D1353
相对密度(15 °C时)		0.754~ 0.820	0.754~ 0.820	0.754~ 0.840	0.754~ 0.820	0.754~ 0.980	ASTM D 1298
颜色测定值, 最小值		25	25	25	25	25	GB/T 3555
气味		低或无残留	低或无残留	低或无残留	柠檬味或无 残留	低或无残留	ASTM D1296
酸度		中性	中性	中性	中性	中性	ASTM D847
蒸气压, 最大值, mmHg (20 °C时)		7.0	2.0	0.4	2.0	1.0	GB/T 22052
污垢清洗效率, 最小值, %		85	85	85	88	85	FED-STD-791D 方法 7502
挥发性有机化合物, 最大 值, g/L		无要求	无要求	无要求	无要求	25	SCAQMD 313

3.4 对金属表面的腐蚀

3.4.1 铜片腐蚀

按GB/T 5096进行试验, 在100 °C下试验3 h, 腐蚀等级应不大于1b。

3.4.2 夹层腐蚀

按MH/T 6071进行试验, 清洗剂对试件的腐蚀等级应不大于1级或ASTM D 1193 IV型水对照板。

3.4.3 全浸腐蚀

按MH/T 6059进行试验，试验周期为168 h，清洗剂不应使表2中所列试件产生明显的玷污、刻蚀、点蚀等局部腐蚀，也不应使试件单位面积的质量变化大于表中数值。

表2 试件 168 h 允许的最大质量变化

试件材料	168 h 质量变化 mg/cm ²
AMS 4377 镁合金，按照 AMS-M-3171，III型进行表面处理	0.50
AMS 4037 铝合金，按 AMS 2470 进行阳极化处理	0.15
AMS 4911，钛合金 Ti-6AL-4V	0.10
AMS 5046 碳钢	0.25

3.4.4 对低氢脆镀镉钢板的影响

按MH/T 6088进行试验，试验周期为24 h，清洗剂不应使低氢脆镀镉钢板试件每24 h的质量变化大于0.3 mg/cm²。

3.4.5 氢脆

按MH/T 6039进行试验，清洗剂不应使1a、1c或2a试件发生脆裂。

3.4.6 应力腐蚀

按MH/T 6072进行试验，清洗剂不应使AMS 4911，钛合金Ti-6AL-4V试件出现裂纹。

3.5 对涂漆表面的影响

按MH/T 6065进行试验，清洗剂不应使漆膜硬度降低超过2个铅笔硬度级，也不应使漆膜表面出现条纹、变色或起泡。

3.6 对未涂漆表面的影响

按MH/T 6087进行试验，试件表面不应留下需要抛光除去的永久污渍。

3.7 储存稳定性

按ASTM F 1105进行试验，清洗剂应无褪色、分层、起皮或其他稳定性破坏现象。清洗剂保存1年应不变质。

3.8 毒性

清洗剂不应有致癌性，当按照生产商推荐的方法使用时，不应对人体健康产生不良影响。清洗剂应具备材料安全数据单。

采用SCAQMD 313测试方法测试清洗剂中挥发性有机化合物的致癌组分，清洗剂中任何致癌组分的质(重)量或体积百分比大于0.1%为有致癌性。

4 检验规则

4.1 检验类型

4.1.1 验收检验

外观（见3.2）、颜色（见表1）、气味（见表1）、闪点（见表1）、酸度（见表1）、相对密度（见表1）为验收检验项目，应对每一批产品进行检验。

4.1.2 周期检验

对金属表面的腐蚀（见3.4）、对涂漆表面的影响（见3.5）、对未涂漆表面的影响（见3.6）为周期检验项目。除非用户明确提出检验周期，检验周期由制造商确定，但至少应每2年检验一次。

4.1.3 试生产检验

制造商在首次向用户提供清洗剂时应进行试生产检验。试生产检验应包括所有技术要求。当清洗剂成分或试生产工艺发生改变以及用户认为需要验证时也应进行试生产检验。

4.2 抽样和检验

4.2.1 进行验收检验的产品应从生产的每批产品中随机抽取；进行周期检验的产品应从验收检验合格的每批产品中随机抽取。抽样方法应按 GB/T 2828.1 的规定执行。

4.2.2 一个批次应是由同一批原料，在同一生产条件下，经同一连续生产工艺生产并同时送检的全部清洗剂产品。

4.3 报告

4.3.1 制造商应为每批清洗剂提供一份检验报告，检验项目至少应包括 4.1.1 规定的项目，报告应包括制造商的名称、产品名称、型号、批号、数量和依据的标准。

4.3.2 材料安全数据单应提前或与试生产检验的结果同时提供给用户。如果用户放弃试生产检验，材料安全数据单应与第一批发运的清洗剂同时提供给用户。材料安全数据单的编制应符合 GB/T 16483 或等同文件的要求。

4.4 重新取样和重新检验

在4.1规定的检验中，所取样品任何一项不符合本标准的要求，应另外加抽三个样品进行检验。复检样品若有任何一项不符合本标准的要求，则该批产品应视为不合格。所有的检验结果均应报告。

5 分类和编号

I 型清洗剂（低闪点溶剂）应按GB 6944进行危险化学品分类和编号。

6 包装、标志、产品说明书和储存

6.1 包装

6.1.1 包装容器所用材料不应与清洗剂发生任何化学作用。

6.1.2 包装容器的大小、形状由制造商根据用户的需求而定。

6.1.3 I 型清洗剂（低闪点溶剂）的包装容器应符合 GB 12463 中的相关要求。

6.2 标志

6.2.1 包装容器上至少应标明：

- 产品名称、型号；
- 民用航空用化学产品设计/生产批准函证书号；
- 产品符合标准编号；
- 产品批号、数量；
- 生产日期和保质期；
- 生产地址、电话及邮编；
- 制造商名称、地址、电话、邮编。

6.2.2 I 型清洗剂（低闪点溶剂）包装容器上还应按 GB 190 的规定标示相应的危险品标志。

6.2.3 包装容器上的标志应清晰、牢固。

6.3 产品说明书

制造商应向用户提供产品说明书，产品说明书的编写应符合GB/T 23956的规定。

6.4 储存

清洗剂应储存在阴凉、通风、干燥、避免阳光直射、远离火源和电源及产生火花的环境中，清洗剂储存的环境温度应不超过37℃。

清洗剂的存放环境应符合GB 17914易燃液体的存放要求。
