

交 通 运 输 行 业 标 准

吸附材料技术条件 编制说明

交通运输部海事局

交通运输部水运科学研究院

2016年12月

目 录

1. 项目概况.....	3
1.1 任务来源.....	3
1.2 协作单位.....	3
1.3 编制过程.....	3
2. 项目背景及研究目的.....	4
2.1 项目背景.....	4
2.2 研究目的.....	5
3. 编制原则.....	6
3.1 本标准适用范围.....	6
3.2 本标准与国内外公约法规接轨.....	6
4.主要技术内容说明.....	7
4.1 技术指标说明.....	7
4.2 理化性能参数说明.....	10
5. 采用国内外标准先进性分析.....	16
5.1 国内外同类标准水平比较.....	16
5.2 与国外同类标准对比情况.....	16
6. 与有关的现行法律法规和强制性国家标准的关系.....	17
6.1 与现行法律法规关系.....	17
6.2 与现行强制性国标关系.....	18
7. 重大分歧意见处理经过和依据.....	18
8. 其他应予说明的事项.....	19

1. 项目概况

1.1 任务来源

根据交通运输部《关于下达 2014 年交通运输标准化计划的通知》（交科技发〔2014〕159 号，2014 年 8 月 5 日），《吸附材料技术要求》为 2014 年交通行业标准修订项目，计划编号为 JT2014-31。本标准的归口单位为交通运输部航海安全标准化技术委员会，起草单位为交通运输部海事局、交通运输部水运科学研究院。

1.2 协作单位

上海市计量测试技术研究院。

1.3 编制过程

本标准 2014 年立项，同年，完成《吸附材料技术条件》标准草案。

2015 年 6 月，经研究对比美国、英国、日本等国家吸收吸附材料相关性能测试方法标准，结合我国 HNS 应急实际情况，确定吸附材料的性能参数及试验方案，编写《吸附材料吸附性能测试方案》。

2015 年 7 月，编写组赴上海市计量测试技术研究院实验室考察，委托实验。

2015 年 12 月，上海市计量测试技术研究院提交吸附材料实验数据，编写组通过对实验的科学分析，最终确定吸附材料各吸附性能参数数值。

2016 年 1 月至 5 月，编写组多次召开内部会议，探讨标准制定细节。

2016 年 8 月，编写组完成了《吸附材料技术条件》（初稿）的编制工作，并于北京组织召开了《吸附材料技术条件》（初稿）研讨会，特邀危防、化工、材料、船舶监管等领域专家以及交通运输部机关及

海事部门主管对标准进行意见补充。

2016 年 11 月，编写组完成了《吸附材料技术条件》（征求意见稿）编制说明。

2. 项目背景及研究目的

2.1 项目背景

有毒有害物质（HNS）系指，除油类以外的、如果进入海洋环境便可能对人类健康造成危害、对生物资源和海洋生物造成损害、对宜人环境造成破坏或对海洋的其他合法使用造成干扰的任何物质（不包括放射性、传染性物质）。我国是 HNS 进出口大国，随着 HNS 运输量的增加，港口发生 HNS 污染事故的风险日益增大。船舶载运的有毒有害物质（HNS）事故造成的 HNS 泄漏是船舶污染来源之一。由于 HNS 品种的多样性、理化性质的复杂性，其潜在事故的高危害性及事故防治的困难性，导致 HNS 泄漏事故往往造成严重的环境污染危害和巨大的社会影响。自《1990 年国际油污防备、反应与合作公约》（OPRC）于 1995 年起生效实施后，国际海事组织（IMO）开始考虑将 HNS 纳入全球防备与反应合作框架之中，并于 2000 年 3 月 15 日召开的 IMO 外交大会上正式通过《2000 年有毒有害物质污染事故防备、反应与合作议定书》（OPRC-HNS 议定书），该议定书旨在为抵御 HNS 污染事故搭建国际合作框架，推动 HNS 污染事故防备与响应方面的科技研究，并促进在应急反应技术方面的合作。OPRC-HNS 议定书于 2010 年 2 月 19 日对我国生效。

在 OPRC-HNS 工作框架指导下，为规范 HNS 应急反应技术方面的研究，交通运输部制定了《防治船舶污染海洋环境管理条例》（国务院令[2013]638 号修改）、《防治船舶污染内河水域环境管理规定》（2015 年第 25 号）等法规条例，为我国 HNS 污染事故应急处置管理现状构建了良好的基础。

在 HNS 泄漏应急中，清除海上溢油及 HNS 泄漏的方法有多种：自然处理、围控与机械回收、吸附回收、分散消散、海上燃烧等，利用吸收吸附材料回收海面溢油及泄漏的 HNS 是目前世界各国经常采用的一种简单并有效的技术方法，但是我国对于吸附材料吸附 HNS 的性能还没有制定相应的测试方法。目前，HNS 污染事故应急技术方面的研究在国内外仍处于研究探索阶段：日本自 2001 年起开始对 HNS 泄漏应急技术展开研究，美国材料与试验协会制定了吸附材料性能测试方法标准，英国标准协会对液体溢出控制用材料吸附性能测试方法展开研究。然而我国在 HNS 污染事故应急技术方面，尤其对吸附材料测试方法方面的研究尚处于空白。为此，交通运输部于 2014 年下达交通运输标准化计划的通知，要求制定我国《吸附材料技术条件》标准，制定吸附材料性能测试方法，规范吸附材料吸附性能参数，以提高我国在 HNS 泄漏应急技术方面的水平。

2.2 研究目的

（一）本标准的制定为我国国际履约提供技术支撑

OPRC-HNS 议定书中要求缔约国之间应加强 HNS 污染事故应急反应的技术支持工作，鼓励制定相关国际标准，诸如此类要求都要通过国际立法国内转化得以实现和保障。因此，将该议定书的相关要求纳入国内有关立法修订中，并逐步对其他法律、法规进行修订与完善，能为我国国际履约提供有力技术支撑。

（二）本标准的制定为满足我国 HNS 泄漏应急需求提供技术保障

我国船载 HNS 泄漏应急处置能力明显滞后于 HNS 海运发展。编制本标准旨在提供科学、实用及标准化的吸附材料性能测试方法，用于实验室测试吸附材料清除非乳化油和其它漂浮于水面但不混溶于水的液体的性能，为实际船载 HNS 泄漏应急过程中吸附材料的选取提供可靠的技术支持，为港口码头应急设备库应急资源的储备提供技

术性指导，对船载 HNS 运输、储运及应急的科学规范化管理具有重大的现实意义。

（三）本标准的制定为完善国内相关法规标准提供技术依据

利用吸附材料回收海面溢油及 HNS 是目前世界各国普遍采用的一种简单并有效的技术方法：韩国技术与标准机构（KATS）提出了《吸附 / 吸收材料的设计与选择指南》、美国材料与试验协会制定了《吸附材料性能测试方法》、英国标准协会制定了《液体溢出控制用材料吸附性能测试方法》等。但我国对于吸附材料吸附 HNS 方面还没有制定行业标准。因此，该标准的制定填补国内吸附材料技术要求标准的空白，为市场对吸附材料规范化管理提供理论依据。

3. 编制原则

3.1 本标准适用范围

（1）本标准规定了以聚丙烯纤维为原料的吸附材料的技术要求、试验方法、检验规则、标志、使用说明书、包装、运输和贮存。

（2）本标准适用于实验室静态条件下以聚丙烯纤维为原料的吸附材料对船载有毒有害物质吸附性能的检测，其他条件可参照执行。

（3）本标准适用于水上有毒有害物质泄漏应急处置，陆路地区可在适当调整参数的基础上，参考使用本标准。

3.2 本标准与国内外公约法规接轨

（1）本标准基于履行国际公约原则，满足《国际海上运输有毒有害物质损害责任及赔偿公约》（HNS 公约）、《国际海上人命安全公约》（SOLAS 公约）、《国际海运危险货物规则》（IMDG 规则）、《国际散装运输危险化学品船舶构造和设备规则》（IBC 规则）、《国际散装液化气体船舶构造与设备规则》（IGC）、《国际防止船舶造成污染公约》（MARPOL73/78 公约）附则 II《控制散装有毒液体物质污染规

则》、附则 III《防止海运包装或集装箱、可移动罐柜或公路及铁路槽罐车装有害物质污染规则》及《2000 年有毒有害物质（HNS）污染事故防备、反应与合作议定书》（简称《OPRC-HNS 议定书》）等国际公约和海事组织防污染规定。

（2）本标准同时满足我国防治船舶及其有关作业活动污染海洋环境法规的相关规定，如：《中华人民共和国船舶及其有关作业活动污染海洋环境防治管理规定》（交通运输部令[2013]12 号）、《中华人民共和国海洋环境保护法》（2013 年修订）、《防治船舶污染海洋环境管理条例》（国务院令[2013]638 号）、《中华人民共和国船舶污染海洋环境应急防备和应急处置管理规定》（交通运输部令[2015]6 号）、《中华人民共和国突发事件应对法》（主席令第 69 号）等。

（3）本标准同时满足我国船舶载运危险化学品安全管理规定，如：《中华人民共和国安全生产法》（2014 年修订）、《液货船水上过驳作业安全监督管理规定》（交通部[1996]330 号）、《常用危险化学品的分类及标志》（GB13690-1992）、《危险化学品从业单位安全标准化通用规范》（AQ3013-2008）、《石油化工有限公司安全管理体系实施导则》（AQ3012-2008）等。

（4）根据上述说明，本标准规定，其标准制定既要符合我国国际履约和港口对外开放需要，又须符合我国码头船舶作业安全管理规章及防治船舶污染海洋环境法规的需求。

4.主要技术内容说明

4.1 技术指标说明

（1）适用范围

本章参考了《船用吸油毡》（JT / T 560-2004）第 1 章。

本章参考了《吸附材料吸附性能测试方法》（ASTM F726-12）第

1.1 条，标准中吸附性能测试方法用于实验室测试吸附材料清除非乳化油和其它漂浮于水面但不混溶于水的液体的性能。

(2) 规范性引用文件

本标准引用了国际国内规范性文件有：

- 1) 美国材料实验协会《吸收材料吸收性能测试方法》(F716-09)；
- 2) 美国材料实验协会《吸附材料吸附性能测试方法》(F726-12)；
- 3) 英国标准协会《液体溢出控制用材料吸附 / 吸收性能测试方法》(BS 7959-1:2004)
- 4) 《失禁者用尿液吸收剂 聚合物基质吸液材料特性的测试方法 第 5 部分：在生理盐水中用称重法测定吸水率》(GB/T 20405.5-2006)；
- 5) 《工业用苯乙烯》(GB/T 3915-2011)；
- 6) 《化学试剂 苯》(GB/T 690-2008)；
- 7) 《大豆油》(GB 1535-2003)；
- 8) 《纸尿裤 (片、垫)》(GB/T 28004-2011)；
- 9) 《一般货物运输包装通用技术条件》(GB/T 9174-2008)；
- 10) 《包装储运图示标志》(GB/T 191-2008)；
- 11) 《船用吸油毡》(JT/T 560-2004)；
- 12) 《吸油拖栏》(JT/T 864-2013)；
- 13) 《围油栏》(JT/T 465-2001)；
- 14) 《纸尿裤高吸收性树脂》(GB 22905-2008-T)
- 15) 《薄型粘合法非织造布》(FZ/T 64004-1993)。

(3) 术语和定义

3.1 本条引用美国材料实验协会《吸收材料吸收性能测试方法》(F726-12) 第 3.2.2 条。

3.2 本条引用《2000 年有毒有害物质事故防备、反应和合作议定书 (OPRC-HNS)》中定义。

3.3 本条引用英国标准协会《液体溢出控制用材料吸附 / 吸收性

能测试方法》(BS 7959-1:2004)第 3.6 条。

3.5 本条引用纸尿裤(片、垫)(GB/T 28004-2011)第 3.2 及第 3.3 条、美国材料实验协会《吸收材料吸收性能测试方法》(F716-09)第 11.5 条。

其他定义根据有毒有害物质泄漏应急反应工作需要和实际情况编制。

(4) 技术要求

4.1 本条“外观质量”要求中, 引用《船用吸油毡》(JT / T 560-2004)第 5.1 条。

(5) 试验方法

5.1 本条“外观质量检查”按照《纸尿裤高吸收性树脂》(GB 22905-2008-T)第 5.3 条定义。

5.2.2 本条“吸附能力”按照英国标准协会《液体溢出控制用材料吸附 / 吸收性能测试方法》(BS 7959-1:2004)第 5.5 条测定。

5.2.4 本条“吸附保持率”按照美国材料实验协会《吸收材料吸收性能测试方法》(F716-09)第 11.5.1 条测定。

5.2.5 本条“破损性”按照美国材料实验协会《吸收材料吸收性能测试方法》(F716-09)第 6.5 条及《船用吸油毡》(JT/T 560-2004)6.2.4 条测定;

5.2.6 本条“沉降性”按照《船用吸油毡》(JT/T 560-2004)6.2.6 条测定。

(6) 检验规则

6.1 本条“出厂检验”按照《船用吸油毡》(JT/T 560-2004)第 7.1 条定义。

6.2 本条“型式检验”按照《围油栏》(JT/T 465-2001)第 9.2 条定义。

(7) 标志、使用说明书、包装、运输和贮存

7.1 本条“标志”按照《船用吸油毡》(JT/T 560-2004)第 8.1 条、《纸尿裤(片、垫)》(GB/T 28004-2011)第 8.1.1 条定义。

7.2 本条“使用说明书”按照《船用吸油毡》(JT/T 560-2004)第 8.2 条定义。

7.3 本条“包装”按照《围油栏》(JT/T 465-2001)第 10.1 条定义。

7.4 本条“运输”按照《纸尿裤高吸收性树脂》(GB 22905-2008-T)第 5.3 条定义。

7.5 本条“贮存”按照《纸尿裤高吸收性树脂》(GB 22905-2008-T)第 5.5 条定义。

4.2 理化性能参数说明

本标准按照有毒有害物质应急反应工作的需要,主要考虑对溢出 HNS 围控、HNS 回收等达到最高处理效率而进行吸附材料的选择。本标准对聚烯烃吸附材料理化性能指标主要确定为:吸附饱和时间、吸附能力、吸附速率、吸附保持率、破损性及沉降性。

(一) 吸附饱和时间

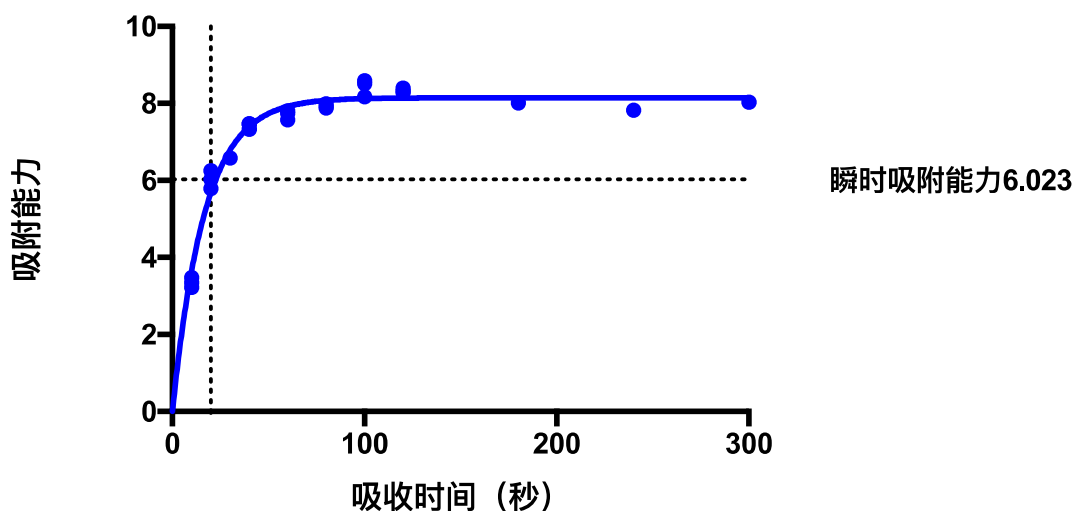
吸附材料吸附饱和时间的测定主要反应在实验室条件下以聚丙烯纤维为原料的吸附材料处理过量 HNS 时吸附效果最佳的时间。根据实验分析,当吸附材料的吸附能力、吸附速率及吸附保持率都达到各自最大值的 90% 以上的测定时间为该吸附材料的吸附饱和时间。实验结果表明,以聚丙烯纤维为原料的吸附材料的饱和时间在 20 秒范围内。

(二) 吸附能力

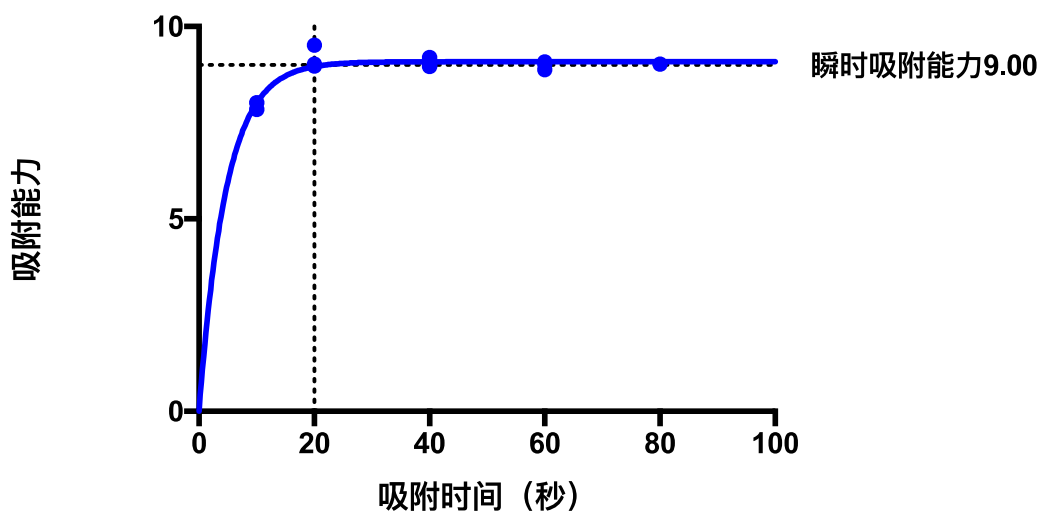
吸附材料吸附能力通过测定单位质量吸附材料吸附有毒有害物

质的体积得出，数值以 ml/g 表示。吸附能力的测定主要反应吸附材料对泄漏的 HNS 回收量。实验方法参考英国标准协会《液体溢出控制用材料吸附 / 吸收性能测试方法》(BS 7959-1:2004) 第 5.5 条。实验方法中明确测定实验材料吸附的液体的体积 (ml)、实验材料吸附的液体的质量 (g)、实验试剂的密度 (g/ml)，并通过标准稿 A3.2.1 公式计算得出。三种实验试剂参数说明如下：

大豆油吸附能力



苯吸附能力



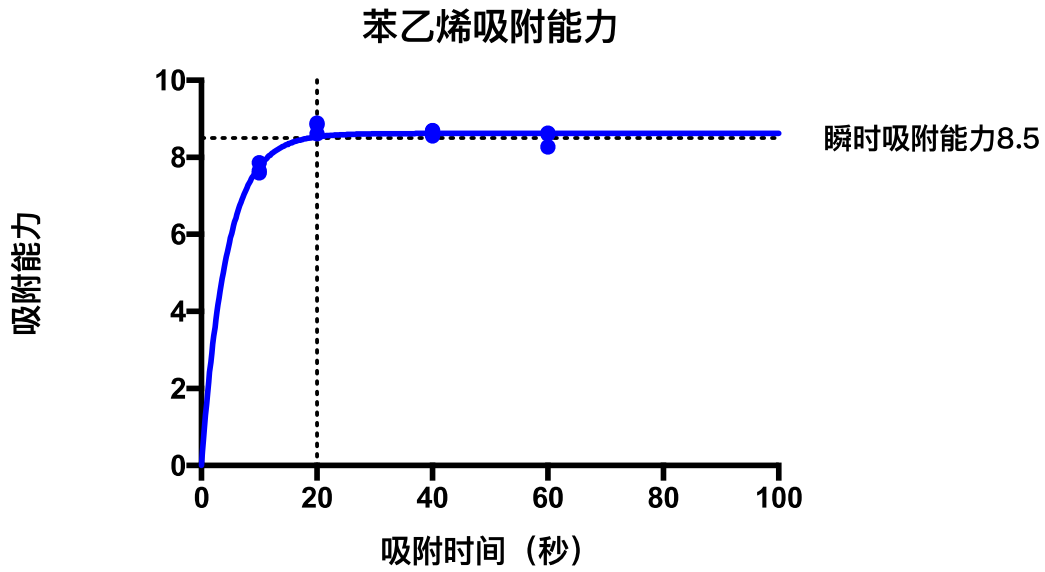
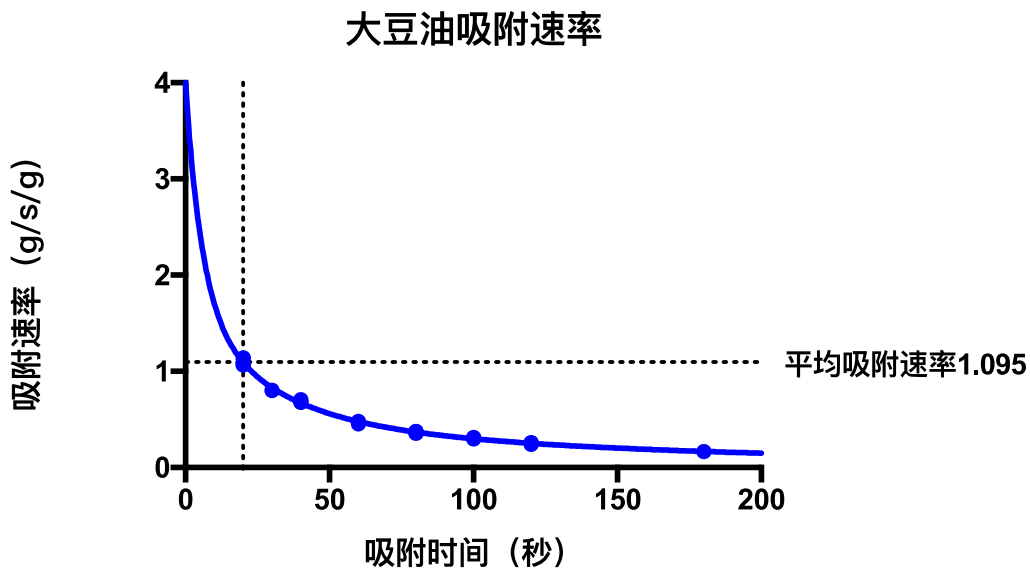


表 4.1 以聚丙烯纤维为原料的吸附材料吸附能力

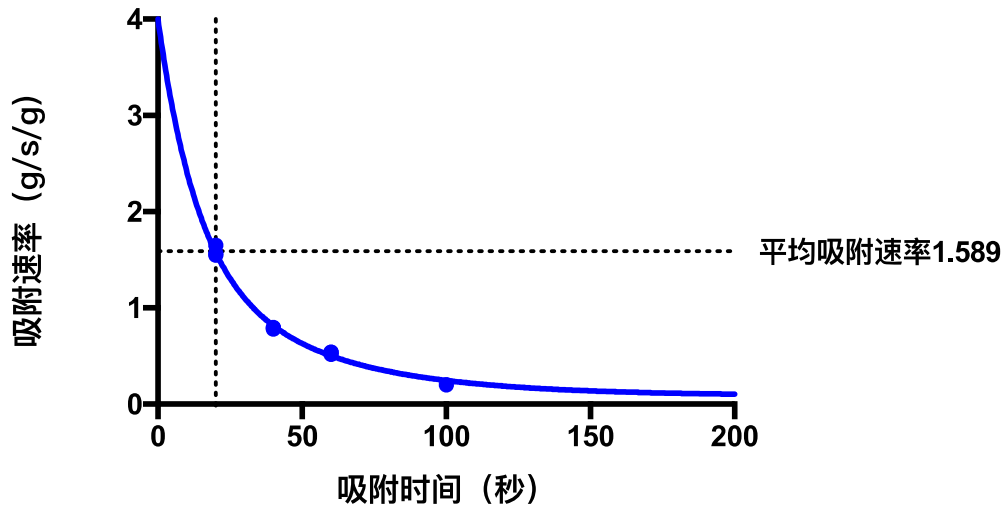
序号	主要性能		性能指标
1	吸附能力 (ml/g)	大豆油 ≥	6.0
		苯 ≥	9.0
		苯乙烯 ≥	8.5

(三) 吸附速率

吸附材料吸附速率通过测定单位质量吸附材料在特定时间内吸附有毒有害物质的质量得出。数值以 $g/s/g$ 表示。吸附速率的测定主要反应吸附材料对 HNS 泄漏应急的时效性。



苯吸附速率



苯乙烯吸附速率

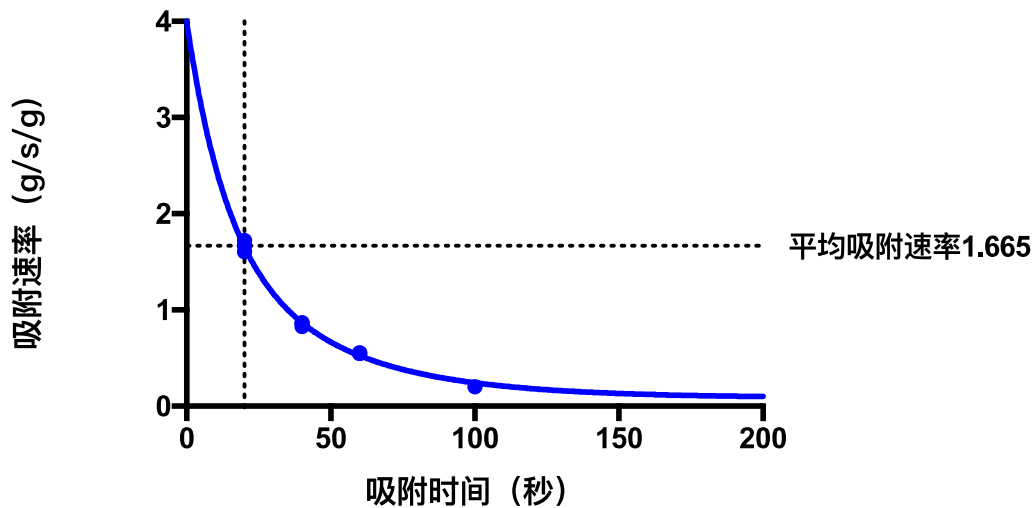


表 2 以聚丙烯纤维为原料的吸附材料吸附速率

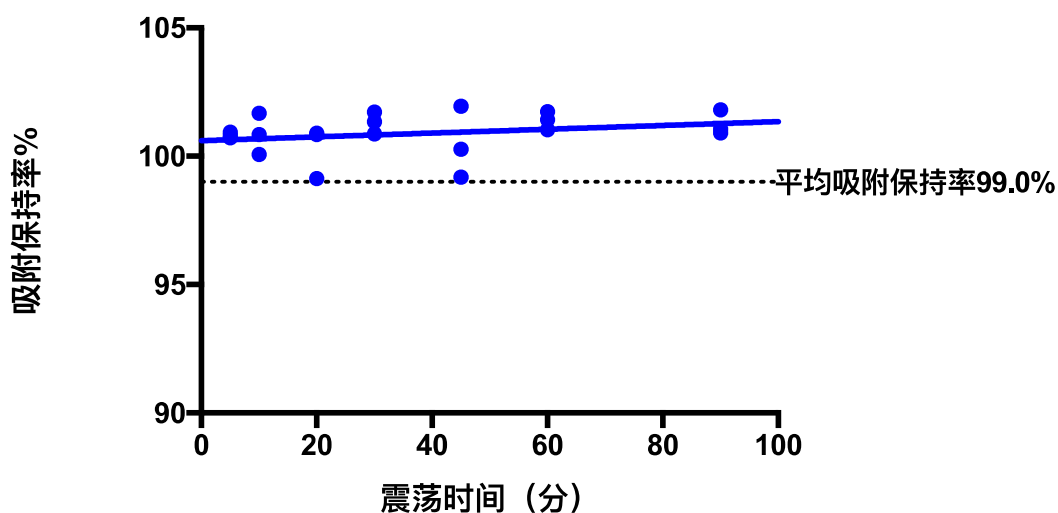
序号	主要性能		性能指标
1	吸附速率 (g/s/g)	大豆油	≥ 1.1
		苯	≥ 1.6
		苯乙烯	≥ 1.7

(四) 吸附保持率

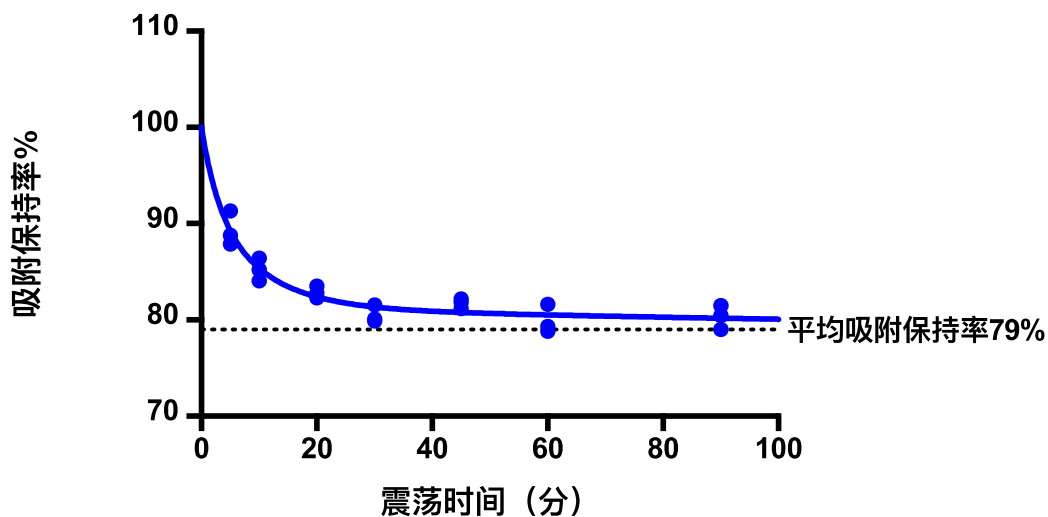
吸附材料吸附保持率通过测定吸附有毒有害物质后的吸附材料在外力作用前后吸附量的比得出，数值以%表示。吸附保持率的测定主要反应以聚丙烯纤维为原料的吸附材料对吸附后的 HNS 保持的性能，检测吸附后的 HNS 是否重新释放到空气中或者其他介质中，对

应急后的吸附材料的运输及处置过程具有指导性意义。实验方法参考美国材料实验协会《吸收材料吸收性能测试方法》(F716-09)第 11.5.1 条。实验方法中明确测定饱和后的实验材料质量 (m_0)、振荡后的实验材料质量 (m_n)，并通过标准稿 A5.2.1 公式计算得出。三种实验试剂参数说明如下：

大豆油吸附保持率



苯吸附保持率



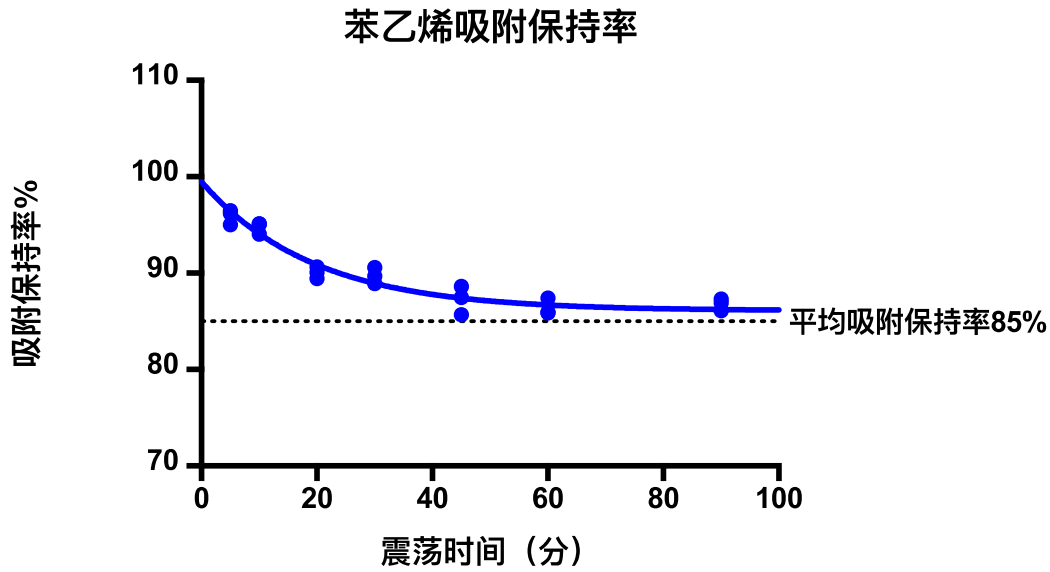


表 3 以聚丙烯纤维为原料的吸附材料吸附保持率

序号	主要性能		性能指标
1	吸附保持率/%	大豆油 ≥	99.0
		苯 ≥	79.0
		苯乙烯 ≥	85.0

(五) 破损性

吸附材料破损性能的测试主要反应以聚丙烯纤维为原料的吸附材料的储存性能，反应吸附材料自身质量的好坏。吸附材料在应急过程中可作为密封设备（即堵漏设备）使用以防止 HNS 继续泄漏，因此，吸附材料的破损性能是检测材料自身质量好坏的标准。实验方法参考美国材料实验协会《吸收材料吸收性能测试方法》（F716-09）第 6.5 条及《船用吸油毡》（JT/T 560-2004）6.2.4 条测定。实验结果主要通过肉眼观察得出，经过振荡器进行 2 小时震荡后保持原形，则证明材料符合本标准技术要求。

(六) 沉降性

吸附材料沉降性能的测试主要考虑吸附材料在应急过程中不沉降，以便于对应急后的吸附材料进行回收。实验方法参考《船用吸油毡》（JT/T 560-2004）6.2.6 条测定。实验结果主要通过肉眼观察得出，经过振荡器进行 2 小时震荡后仍浮于水面，则证明材料符合本标准技

术要求。

5. 采用国内外标准先进性分析

5.1 国内外同类标准水平比较

本标准基于履行国际公约原则，满足国际公约《国际海上运输有毒有害物质损害责任及赔偿公约》（HNS 公约）、《国际海上人命安全公约》（SOLAS 公约）、《国际海运危险货物规则》（IMDG 规则）、《国际散装运输危险化学品船舶构造和设备规则》（IBC 规则）及《2000 年有毒有害物质（HNS）污染事故防备、反应与合作议定书》（简称《OPRC-HNS 议定书》）等国际公约和海事组织防污染规定。

本标准参照了美国材料与试验协会《吸附材料性能测试方法》（F726-12）、英国标准协会《液体溢出控制用材料吸附 / 吸收性能测试方法》（BS 7959:2004）等标准，以国内《防治船舶污染海洋环境管理条例》、《中华人民共和国船舶污染海洋环境应急防备和应急处置管理规定》等有关法规的要求编制，形成了标准化吸附材料技术要求。

总的来说，本标准参照引用了上述国际公约、IMO 相关规则及规范，在材料选择、实验设计、工艺装备、技术指标、试验检验规则等方面，等同国际国外同类标准水平，适用国际规则。

5.2 与国外同类标准对比情况

本标准与美国标准各项技术指标的对比情况见下表：

表 5-1 功能技术指标的对比表

项目	美国标准技术指标	本标准技术指标	分析比较
术语和定义	国际标准	国际标准、国标溢油回收材料标准	按照国家规定执行
法规依据	国际公约、美国标准	国际公约、我国标准	

适用范围	适用于实验室测定吸附材料吸附油类及其他可溶于水的液体的性能	适用于实验室测试吸附材料吸附非乳化油及其他漂浮于水面但不溶于水的液体的性能	既同国际接轨、又满足我国吸附材料技术条件要求
实验材料	将吸附材料分为 I 型吸附材料（片状）和 II 型吸附材料（颗粒状），分别进行实验设计对比分析	使用 II 型吸附材（片状）料进行实验	国际接轨，本标准主要检测 II 型吸附材料的吸附性能
理化性能参数	吸附率、挥发率、吸附保持率、渗透性、发霉性、曝晒性、疏水性、可燃性	吸附饱和时间、吸附能力、吸附速率、吸附保持率、破损性、沉降性	国际接轨
实验设计	采用吸附材料吸附前后质量差之比	相同	国际接轨
检验规则	无明确要求	出厂检验、型式检验	按照我国吸附产品检验规则设置
报告要求	实验报告中要求明确吸附材料及被测液体具体性能参数	对吸附材料标志、使用说明、包装、运输和贮存进行明确规定	美国标准主要规定吸附材料性能测试方法，本标准对吸附材料的运输储存进行了明确规定

6. 与有关的现行法律法规和强制性国家标准的关系

6.1 与现行法律法规关系

在港口船舶防污染管理方面，本标准本着强化交通行业港口建设、有毒有害物质安全运输的精神。制定原则符合《中华人民共和国船舶及其有关作业活动污染海洋环境防治管理规定》（交通运输部令[2013]12号）、《防治船舶污染海洋环境管理条例》（国务院令[2013]638号）、《中华人民共和国船舶污染海洋环境应急防备和应急处置管理规定》（交通运输部令[2015]6号）等法律法规内容。

本标准必须满足《中华人民共和国安全生产法》（2014年修订）、《危险化学品安全管理条例》（国务院令第591号）、《港口危险货物管理规定》（交通部令2003年第9号）、《船舶与港口污染防治专项行

动实施方案（2015-2020 年）》、《石油化工企业设计防火规范》（GB 50160）等码头运营作业安全规定、部门规章及标准规范。

我国有国际公约履约责任，作为对外开放港口，必须履行港口国职责，严格按照国际公约要求，防治船舶污染海洋环境。本标准技术参数的设定对有毒有害物质应急回收材料的选择不可或缺，应该确定为强制性标准。

6.2 与现行强制性国标关系

本标准在许多方面强制执行国家标准，例如：

（1）本标准的编制完全符合《标准化工作导则第 1 部分：标准的结构与编写》（GB / T 1.1-2009）；

（1）本标准符合港口危险化学品运输安全技术规范要求，是强制性关键防污染措施之一；

（2）本标准吸附材料标志、使用说明书必须符合强制性执行国家标准《包装储运图示标志》（GB/T 191-2008）；

（3）本标准吸附材料包装必须符合强制性执行国家标准《一般货物运输包装通用技术条件》（GB/T 9174-2008）。

7. 重大分歧意见处理经过和依据

本标准制定过程中，编写组在测定以聚丙烯为原料的吸附材料吸附饱和时间的必要性问题上产生分歧。一方认为，在实验室条件下，测定吸附材料吸附饱和时间的难度较高，实验结果的精确度较难保障；另一方则认为，吸附材料吸附饱和时间的测定是检验吸附材料应急性能不可或缺参数。

2016 年 8 月，编写组在北京召开了《吸附材料技术条件》研讨会，特邀危防、化工、材料、船舶监管等领域专家以及交通运输部机关及海事部门主管参会。会议代表结合各自丰富的专业知识和实践经

验，各抒己见，举例详实，阐述吸附材料回收 HNS 的技术关键和管理难点，从安全管理、依法管理、防控技术、材料配套等方面展开剖析，一致认为吸附材料的吸附饱和时间的测定：(1)为本标准中其它性能参数的测定提供先决条件；(2)是保障 HNS 应急时效性的有力指标；(3)为码头应急物资的配备提供参考标准。据此，编写组经过实验条件优化及实验方案修改，最终明确吸附材料吸附饱和时间的测定方法，达成统一意见。

8. 其他应予说明的事项

无。