

 T/CECS ×××: **2024**

|  |
| --- |
|  |

中国工程建设标准化协会标准

**建筑用单组分聚氨酯发泡胶**

**应用技术规程**

Technical specification for application of One-component Polyurethane foam for building

**（征求意见稿）**

（提交反馈意见时，请将有关专利连同支持性文件一并附上）

XXX出版社

中 国 工 程 建 设 标 准 化 协 会 标 准

**建筑用单组分聚氨酯发泡胶**

**应用技术规程**

Technical specification for application of One-component Polyurethane foam for building

**T/CECS xxx－202x**

主编单位：中国建筑科学研究院有限公司

中国聚氨酯工业协会

批准单位：中国工程建设标准化协会

施行日期：202X年XX月XX日

中 国 X X出 版 社

202X年 北 京

前 言

根据中国工程建设标准协会《关于印发<2021 年第二批协会标准制订、修订计划>的通知》（建标协字[2021]20 号）的要求，编制组经过广泛调查研究，认真总结实践经验，参考国内外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，制定本规程。

本规程共分8章和3个附录，主要技术内容包括：总则、术语、基本规定、材料、应用设计、施工、质量验收、维护与保养。

本规程的某些内容可能直接或间接涉及专利。本规程的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本规程由中国工程建设标准化协会建筑与市政工程产品应用分会归口管理，由中国建筑科学研究院有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中，如有意见或建议，请反馈给中国建筑科学研究院有限公司（地址：北京市朝阳区北三环东路30号，邮政编码100030）。

**主编单位**：中国建筑科学研究院有限公司

中国聚氨酯工业协会

**参编单位：**

**主要起草人：**\*\*\*\* 等

**主要审查人：**

**目 次**

1 总 则 1

2 术 语 2

3 基本规定 3

4 材 料 4

5 设计与选用 5

5.1 一般规定 5

5.2 门窗工程接缝设计 5

5.3 单组分聚氨酯泡沫填缝剂的选用 6

6 施 工 8

6.1 一般规定 8

6.2 施工准备 9

6.3 施工工艺 9

7 质量验收 12

7.1 一般规定 12

7.2 主控项目 12

7.3 一般项目 13

8 维护与保养 14

附件A 单组分聚氨酯泡沫填缝剂渗油性试验方法 15

附件B 单组分聚氨酯泡沫填缝剂工程用量计算方法 16

附录C 单组分聚氨酯发泡填缝剂中短链氯化石蜡的测定方法 17

用词说明 20

引用标准名录 21

附：条文说明 22

**目 次**

1 General provisions 1

2 Terms 2

3 General provision 3

4 Materials 4

5 Design and selection 5

5.1 General requirements 5

5.2 Doors and Windows engineering joint design 5

5.3 Selection of one component polyurethane foam sealant 6

6 Installationand construction 8

6.1 General requirements 8

6.2 Construction preparation 9

6.3 Construction technology 9

7 Acceptance 12

7.1 General requirements 12

7.2 MainItems of acceptance 12

7.3 General items of acceptance 13

8 Care and Maintenance 14

Appendix A Test method for oil permeability of one component polyurethane foam 15

Appendix B Method for calculating the engineering dosage of one component polyurethane foam sealant 16

Appendix C Method for determination of short-chain chlorinated paraffin in one-component polyurethane foam 17

Explanation of wording 20

List of quoted standards 21

Addition：Explanation of provisions 22

# 1 总 则

**1.0**.**1** 为规范单组分聚氨酯泡沫填缝剂在建筑工程领域应用，保证单组分聚氨酯泡沫填缝剂密封系统的有效性和耐久性，做到技术进步、安全适用、质量可靠，制定本规程。

**1.0.2**  本规程适用于一般工业与民用建筑门窗洞口接缝用单组分聚氨酯泡沫填缝剂的材料、设计、施工、验收及维护与保养。

**1.0.3** 建筑用单组分聚氨酯泡沫填缝剂的应用除应符合本规程外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

# 2 术 语

**2.0.1** 单组分聚氨酯发泡胶 one component polyurethane foam（OCF）

以多元醇和多异氰酸酯为主要原料的气雾灌装单组分聚氨酯发泡胶，也称单组分聚氨酯泡沫填缝剂，简称PU填缝剂。

**2.0.2** 基材 substrate

表面填嵌密封胶的基层材料。

**2.0.3** 接缝 joint

在建筑结构中，两个或更多相邻表面之间预留或装配形成的间缝。

**2.0.4** 密封 to seal

将合适的材料嵌入建筑构件、组件和装置之间的接缝，以阻止气体、液体或固体通过。

**2.0.5** 门窗洞口 structural opening

墙体上安设门窗预留的开口，以下简称洞口。

**2.0.6**  渗油性 oil penetration

PU填缝剂罐内物料喷出固化后的泡沫表面渗出油渍的现象。

**2.0.7** 短链氯化石蜡 Short-Chain Chlorinated Paraffins (SCCPs)

氯含量按重量计超过48%的C10~C13直链氯化碳氢化合物。

# 3 基本规定

**3.0.1** 单组分聚氨酯泡沫填缝剂应满足门窗与洞口之间的伸缩缝的填嵌密封要求，填充应均匀、饱满。

**3.0.2** 填充单组分聚氨酯泡沫填缝剂的门窗、洞口尺寸及位置偏差应符合现行国家标准《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB 50210的要求。

**3.0.3** 单组分聚氨酯泡沫填缝剂宜粘附在混凝土、涂层、墙体、木材及塑料表面，不宜粘附在特氟龙和硅树脂的表面。

**3.0.4** 单组分聚氨酯泡沫填缝剂使用的环境及基材温度范围宜为5℃~40℃，相对湿度不宜低于40%RH。施工现场应保证环境条件满足要求，超过正常使用环境温湿度范围时，应采取相应措施或在施工前进行相关试验验证。

**3.0.5** 单组分聚氨酯泡沫填缝剂填充门窗洞口施工完毕后，应做好成品保护。

**3.0.6** 单组分聚氨酯泡沫填缝剂成型后应用裁刀裁切平整并在表面采用密封胶密封。

# 4 材 料

**4.0.1** 单组分聚氨酯泡沫填缝剂按包装结构分为枪式（Q）和管式（G）、枪管一体（QG）。

**4.0.2** 单组分聚氨酯泡沫填缝剂按燃烧性能分为B2级和B3级。

**4.0.3** 单组分聚氨酯泡沫填缝剂及原材料除应符合现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB50300、《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB 50210 和《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411 的有关规定外，尚应符合国家相关法律的要求。

**4.0.4** 建筑用单组分聚氨酯泡沫填缝剂外观应符合下列规定：

1 单组分聚氨酯泡沫填缝剂在气雾罐中应为液体；

2 喷出的物料应为颜色均匀的泡沫，无絮状聚集的颗粒和杂质；

3 固化后应为泡孔均匀的泡沫体或泡沫塑料。

**4.0.5** 建筑用单组分聚氨酯泡沫填缝剂的物理性能应符合现行行业标准JC 936的规定。

**4.0.6** 建筑用单组分聚氨酯泡沫填缝剂应不渗油，渗油性检测方法见附录A。

**4.0.7** 建筑用单组分聚氨酯泡沫填缝剂的有害物质限量应符合表4.0.7的规定。

表4.0.7 建筑用单组分聚氨酯泡沫填缝剂的有害物质限量

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 指标 | 试验方法 |
| 1 | 短链氯化石蜡 | ≤0.50%（5000ppm） | 附录C |
| 2 | 总挥发性有机物 | ≤100g/L | GB 18583 |

# **5 设计与选用**

## 5.1 一般规定

**5.1.1** 单组分聚氨酯泡沫填缝剂选用前应有供需双方技术论证后确定具体应用设计。

**5.1.2** 单组分聚氨酯泡沫填缝剂设计时，应根据建筑设计、基材特性、接缝功能、外表面密封或填充工艺设计等要求进行合理选用。

**5.1.3** 单组分聚氨酯泡沫填缝剂用于门窗工程接缝处填充、密封和粘结时，宜进行接缝设计。

**5.1.4**接缝设计应包含接缝宽度和接缝深度设计，并对水平接缝、竖向接缝、门窗洞口等部位的密封防水设计。

## 5.2 门窗工程接缝设计

**5.2.1** 门窗工程接缝设计，应根据饰面材料和设计要求综合考虑预留洞口尺寸、墙体与门窗类型及门窗安装方式、门窗安装尺寸允许偏差、缝隙处密封防水等因素。

**5.2.2** 门窗洞口宽、高标志尺寸应符合现行国家标准《建筑门窗洞口尺寸系列》GB/T 5824规定的建筑门窗洞口尺寸系列的指定规格。

**5.2.3** 门窗宽、高构造尺寸应根据门窗洞口宽、高标志尺寸（或构造尺寸），按照实际应用的门窗洞口装饰面层厚度、附框和安装缝隙尺寸确定。

**5.2.4** 单组分聚氨酯泡沫填缝剂用于门窗工程的接缝设计，应包括下列内容：

**1** 门窗框与墙体洞口之间的安装缝隙设计；

**2** 采用附框安装时，附框与墙体洞口之间的安装缝隙设计；

**3** 缝隙表面密封防水设计。

**5.2.5** 门窗框与墙体洞口之间的安装缝隙设计，应根据不同的墙体饰面层材料确定，门窗框与墙体洞口之间的接缝宽度应符合表5.2.5的规定。

表 5.2.5 门窗框与墙体洞口之间的接缝宽度

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 墙体饰面层材料 | 门窗框与墙体洞口的缝隙宽度,mm |
| 1 | 清水墙及附框 | 10 |
| 2 | 墙体外饰面抹水泥砂浆或马赛克 | 15~25 |
| 3 | 墙体外饰面贴釉面瓷砖 | 20~25 |
| 4 | 墙体外饰面贴大理石或花岗岩板 | 40~50  |
| 5 | 外保温墙体 | 保温层厚度+10 |

注：

1、窗框与洞口的缝隙需满足设计要求。

2、因饰面(包括保温)材料厚度要求，会使门窗框与洞口边之间的缝隙增大，当门窗框与洞口边之间的缝隙大于35mm时，须在门窗框与洞口边之间增设混凝土企口或附框。

**5.2.6** 根据设计要求，可在门窗安装前预先安装附框，附框与门窗框之间应预留5mm~10mm的缝隙，附框与洞口的缝隙不得大于20mm。

**5.2.7** 对于保温、隔声等级要求较高的工程，外门窗与洞口墙体间的缝隙处应采用相应的隔热、隔声材料填塞，撤掉临时固定用木楔或垫块后，其空隙应用单组分聚氨酯泡沫填缝剂填塞。

**5.2.8** 外门窗框与洞口墙体间的缝隙应采用聚氨酯泡沫填缝剂填充。填充后，应在缝隙表面作二次密封防水处理。

**5.2.9** 门窗洞口内外侧与门、窗框之间缝隙的处理应在单组分聚氨酯泡沫填缝剂固化后进行，处理过程应符合设计的规定。

## 5.3 单组分聚氨酯泡沫填缝剂的选用

**5.3.1** 建筑用单组分聚氨酯泡沫填缝剂的性能指标应符合现行行业标准JC 936及本规程的有关规定，并应与基材具有良好的粘结性和相容性。

**5.3.2** 对环保指标有要求的工程，单组分聚氨酯泡沫填缝剂的有害物质限量应符合《室内装饰装修材料 胶粘剂中有害物质限量》GB 18583及本规程4.0.7的规定。

**5.3.3** 单组分聚氨酯泡沫填缝剂应根据接缝设计要求选用，用于门窗与洞口墙体缝隙填充时，应符合下列规定：

**1** 应根据门窗框或附框材质、接缝功能、气候条件等选择适合的单组分聚氨酯泡沫填缝剂；

**2** 应根据建筑对阻燃性能的要求选择相应燃烧等级的单组分聚氨酯泡沫填缝剂；

**3** 应根据不同门窗框或附框种类，合理选择聚单组分聚氨酯泡沫填缝剂，单组分聚氨酯泡沫填缝剂应与门窗框或附框材料相容。

**5.3.4** 需要在低温（＜5℃）条件下施工时，宜选用低温型PU填缝剂。

**5.3.5** 单组分聚氨酯泡沫填缝剂颜色应符合设计要求。

**5.3.6** 当工程用量较大时，宜选择单组分枪式（Q）聚氨酯泡沫填缝剂。

**5.3.7** 建筑用单组分聚氨酯泡沫填缝剂用量的计算可参考附录B。

# 6 施 工

## 6.1 一般规定

**6.1.1** 建筑用单组分聚氨酯泡沫填缝剂施工前宜编制作业指导书，做好技术交底及不同工种间的技术对接工作。

**6.1.2** 建筑用单组分聚氨酯泡沫填缝剂施工应在安装部位门窗洞口尺寸验收合格后进行。

**6.1.3** 建筑用单组分聚氨酯泡沫填缝剂产品应在干燥、通风、阴凉的场所贮存，远离火源、热源、腐蚀性、强氧化和易燃物品，严禁倒置放置。

**6.1.4** 建筑用单组分聚氨酯泡沫填缝剂施工作业前，若需使用清洁溶剂，清洁溶剂不应与单组分聚氨酯泡沫填缝剂及基材、门窗型材等产生不良物理化学反应。

**6.1.5** 建筑用单组分聚氨酯泡沫填缝剂施工环境温度不宜低于 5℃，且施工温度范围应符合产品说明书要求。当环境温度低于5℃时，应采取必要的保温措施。

**6.1.6** 建筑用单组分聚氨酯泡沫填缝剂施工过程中，应做好半成品、成品的保护。用完后的空罐、部分使用而尚未用完的气雾罐应妥善处理。

**6.1.7** 建筑用单组分聚氨酯泡沫填缝剂应有完整的施工过程记录，包括施工部位、产品信息（品牌、批次、数量等）、施工人员信息（名字、公司等）、施工时间及温度等。

**6.1.8** 建筑用单组分聚氨酯泡沫填缝剂施工时，应有可靠的安全和消防措施，安全与环境保护应符合现行国家及行业标准《建设工程施工现场消防安全技术规范》GB 50720、《建筑工程安全检查标准》JGJ 59、《建筑机械使用安全技术规程》JGJ 33、《建筑工程施工现场环境与卫生标准》JGJ 146、《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80和《建设工程施工现场消防安全技术规范》GB 50720的规定。

## 6.2 施工准备

**6.2.1** 建筑用单组分聚氨酯泡沫填缝剂施工前，应按设计要求及相关标准的规定复核门窗框与墙体洞口之间的接缝宽度、尺寸偏差应符合表5.2.5的规定。

**6.2.2** 门窗与洞口墙体接缝施工前，应先检查门窗框与墙体的连接是否牢固可靠。当有附框时，应先检查附框与墙体、门窗框与附框之间的连接是否牢固可靠。

**6.2.3** 门窗与洞口墙体接缝施工前，应检查接缝宽度和深度是否符合设计要求。洞口与窗框间隙在20mm以内的外墙应先清理窗框外侧并进行装饰，装饰同时即可将窗框外侧的缝隙粉实。如不能粉实，则须用水泥砂浆先行勾缝，勾缝嵌入深度不宜超过20mm，水泥砂浆勾缝硬化后可进行聚氨酯泡沫填缝剂的填充操作。

**6.2.4** 聚氨酯泡沫填缝剂接缝施工前，应清除接缝周围松动的砂浆、浮渣及浮灰，并对缝隙残渣、油污等杂质进行清理；基材表面应无影响填充作业的外观质量缺陷，且应保持清洁、干净，不得有油污、灰尘和生锈。接缝内部应连续贯通，无水泥渣块等杂物阻隔。缝隙清理后，须检查缝隙是否干燥，若环境湿度<40%RH，应用喷水壶喷雾湿润缝隙表面，以保证聚氨酯泡沫填缝剂的正常发泡和固化。

**6.2.5** 当接缝外表面嵌填密封胶时，施工前与其接触的有机材料应取得合格的相容性检测报告。

**6.2.6** 施工前施工机具应准备齐全，包括但不限于以下内容：

1 温湿度计；

2 洒水工具，包括喷壶、水桶等；

2 作业工具，包括喷枪、阀门、螺纹圈、导流管等；

3 防护器具，包括面具、手套、口罩等；

4 清洁工具，包括毛刷、笤帚、擦布等；

5 切割工具，包括美工刀、锯齿刀等。

## 6.3 施工工艺

**6.3.1** 聚氨酯泡沫填缝剂用于门窗工程接缝，施工工艺应按图 6.3.1的流程进行。

成品保护

表面密封处理

修补和切割

泡沫养护

喷出聚氨酯泡沫

摇匀气雾罐填缝剂

粘结面润湿（湿度＜40%RH）

基层清理

图 6.3.1 聚氨酯泡沫填缝剂施工流程

**6.3.2** 聚氨酯泡沫填缝剂接缝填充作业前，可对接缝填充部位墙体粘结面喷洒少量水雾，提高固化效果和固化速度。

**6.3.3** 聚氨酯泡沫填缝剂连接喷枪或导管操作，应符合下列规定：

**1** 上下均匀摇晃聚氨酯泡沫填缝剂气雾罐20次以上，使罐内原料充分混合；

**2** 枪式聚氨酯泡沫填缝剂移除螺纹圈上阀门的保护帽，顺着螺纹将气雾罐连接固定于喷枪连接口上；管式聚氨酯泡沫填缝剂一次性导流管顺时针拧上；枪管二合一产品将导流管安放到位；

**3** 施工时，将料罐倒置放置，特殊产品按产品说明进行使用，对准接缝填充部位底部或内部，打开喷枪流量阀门扣动扳机或手动扣动导流管，开始作业，控制泡沫喷出速度，不宜过快或过慢。

**4** 聚氨酯泡沫填缝剂施工时应垂直方向由下往上、水平方向从一侧至另一侧连续不间断施打，喷出量至所需填充体积的40%~80%，其余部分由泡沫自行膨胀填满。也可按照产品说明书进行。

**5** 施工完毕后，应用专用清洗剂清洗整个喷枪管，以免固化堵塞。

**6.3.4** 聚氨酯泡沫填缝剂施工时，应连续施打、充填饱满，不得采用玻璃棉、毯等可吸水的开孔材料作为填充料门窗框占墙宽度不小于65mm的洞口塞缝，为保证填充饱满，可在室内侧和室外侧分别连续施打。

**6.3.5** 聚氨酯泡沫填缝剂施工后，养护2h后可进行切割，冬季气温低时，应适当延长固化时间。泡沫未完全固化成型前，应注意对泡沫的保护，不可接触其他化学物质。

**6.3.6** 聚氨酯泡沫填缝剂待泡沫完全固化成型后应进行修补和切割，宜用壁纸刀等工具除去多余部分泡沫，切割后及时清理泡沫，并在24h后~7天内打密封胶密封。

**6.3.7** 门窗安装就位且单组分聚氨酯泡沫填缝剂固化、切割、整平后，门窗边框与墙体之间应使用粘结性能良好并与聚氨酯泡沫填缝剂相容的密封材料作密封防水处理。

# 7 质量验收

## 7.1 一般规定

**7.1.1** 单组分聚氨酯泡沫填缝剂用于门窗工程的施工质量验收可划入门窗分项工程。

**7.1.2** 单组分聚氨酯泡沫填缝剂用于门窗工程的施工质量验收，应符合现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB50300、《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB 50210 和《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411 的有关规定。

**7.1.3**单组分聚氨酯泡沫填缝剂施工质量验收应提供但不限于以下资料：

**1** 门窗防水构造图，设计变更记录等；

**2** 聚氨酯泡沫填缝剂质量证明文件、型式检验报告、出厂检验报告、燃烧性能检测报告；

**3** 聚氨酯泡沫填缝剂进场复验报告、出厂合格证；

**4** 隐蔽工程验收记录；

**5** 聚氨酯泡沫填缝剂现场施工记录；

**6** 建筑门窗现场水密、气密试验报告。

## 7.2 **主控项目**

**7.2.1** 固化后的聚氨酯泡沫填缝剂应与基材粘结良好，其宽度和厚度应符合设计要求。

检查数量：按批检验。每不超过100延米划分为一个检验批，每个检验批切割一次，长度0.3m。

检验方法：检查施工记录和隐蔽工程验收记录；切开观察检查泡孔致密度和均匀度，现场采用手工拉伸的方法检查聚氨酯泡沫填缝剂与基材的粘结性，尺量检查泡沫宽度和深度。

**7.2.2** 聚氨酯泡沫填缝剂外表面嵌填的密封材料颜色应符合设计要求，无设计要求时，颜色应搭配协调。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察。

**7.2.3** 外门窗应按现行国家标准《建筑外门窗气密、水密、抗风压性能检测方法》GB/T 7106的有关规定进行水密、气密试验，检查单组分聚氨酯泡沫填缝剂密封体系的防水密封效果，试验后接缝处不得出现渗漏。

检查数量：每100樘划分为一个检验批，不足100樘的部分也应划分为一个检验批；

检验方法：检查现场气密、水密试验报告。

## 7.3 一般项目

**7.3.1** 施工完成且固化后的聚氨酯泡沫填缝剂泡沫应饱满、致密、连续、均匀，不应

有孔洞、开裂、脱粘、脱落等现象的发生。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察。

**7.3.2** 聚氨酯泡沫填缝剂表面密封防水材料饰面应无漏涂、玷污、透底、起皮、掉粉和开裂。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察。

# 8 维护与保养

**8.0.1** 在工程竣工验收后每隔三年应对聚氨酯泡沫填缝剂接缝密封部位进行检查，当发现聚氨酯泡沫填缝剂或外表面密封防水材料有开裂、脱粘、掉落、老化等损坏现象时，应及时修补和更换，修补更换前应与物业沟通。

**8.0.2** 应选取专业的施工队伍进行聚氨酯泡沫填缝剂的修补和更换，并做好表面密封防水处理。

# 附件A 单组分聚氨酯泡沫填缝剂渗油性试验方法

**A.0.1** 试验室温度为（23±2）℃，相对湿度为（50±10）%

**A.0.2** 试验步骤应符合下列规定：

**1** A4纸（规格70g/m2；颜色为白色）沿长度方向裁切为三等分的纸张，标注纸张编号（料罐编号+上/下）。

**2** 将标注为“下”的纸张放置于1块基材之上，依次放置泡沫试件、标准为“上”的纸张、1块基材和1Kg压块，压块放置要确保整个面受力均匀，整个装置内纸张与基材对齐。放置于烘箱内（温度：枪式60℃±2℃，管式50℃±2℃）。

**3** 72h后，取出泡沫试件，在室内自然光线或白色荧光灯光线充足位置，用眼观察上下有无油斑，记录结果。

**A.0.3** 实验结果判定如下：

**1** 单纸张，如满足以上任何一个条件，即判定为渗油：1）油斑数量≥3；2）油斑尺寸≥1cm。

**2** 单个试件上下有一张纸判定为渗油则判定此试件渗油；

**3** 三个试件中，如有两个或三个试件渗油则判定该样品渗油，反之则判定不渗油。

# 附件B 单组分聚氨酯泡沫填缝剂工程用量计算方法

**B.0.1** 单组分聚氨酯泡沫填缝剂填缝长度可按下式计算：

L= （B.0.1）

式中：L—理论填缝长度（m）

V—罐体上标注的容量（ml）

f —罐体上标注的发泡倍率（倍）

δ—泡沫填缝剂填充宽度（mm），通常与窗框截面宽度一致

W—窗框与墙体间的间隙宽度（mm）

**B.0.2** 单组分聚氨酯泡沫填缝剂填充量可按下式计算：

N= （B.0.2）

式中：N—理论填充量（扇）；

V—罐体上标注的容量（ml）；

f —罐体上标注的发泡倍率（倍）；

C —缝隙周长（mm）；

δ—泡沫填缝剂填充宽度，通常与窗框截面宽度一致（mm）；

W—窗框与墙体间的间隙宽度（mm）。

其中缝隙周长应按下式计算：

C= （B.0.3）

式中：C—缝隙周长（mm）

d—窗框宽（mm）

h—窗框高（mm）

W—窗框与墙体间的间隙宽度（mm）

# 附录C 单组分聚氨酯发泡填缝剂中短链氯化石蜡的测定方法

**C.0.1**本方法规定了使用气相色谱-质谱法测定单组分聚氨酯泡沫填缝剂中短链氯化石蜡的含量的方法。

**C.0.2**单组分聚氨酯泡沫填缝剂采用正己烷或其他合适的溶剂作为萃取溶剂进行超声萃取，所得试样溶液经浓硫酸净化或SPE柱纯化处理后，用气相色谱-电子捕获化学电离源进行定性定量分析。本方法详细给出外标法定性、定量的测试步骤，实验室也可以经方法确认后采用外标法进行定量分析。

**C.0.3**实验采用的试剂和材料应满足下列要求：

**1** 萃取溶液使用色谱纯正己烷；

**2** 使用C10~C13短链氯化石蜡标准储备液；

**3** 使用分析纯浓硫酸。

**C.0.4**实验仪器和设备应满足下列要求：

**1** 配有电子捕获负化学电离源的气相色谱-质谱联用仪；

**2**  超声波发生器；

**3**  精度0.1mg的电子天平；

**4**  转速5000~20000r/min的离心机。

**C.0.5**实验分析步骤如下：

**1** 配制5mg/L、10mg/L、15mg/L、20mg/L、25mg/L、50mg/L系列氯化石蜡标准工作溶液。

**2** 称取约0.2g样品，精确至0.1mg，放入螺口刻度试管，用移液管移取10mL萃取溶剂，用超声波发生器在60℃水温下超声萃取90min，摇匀冷区后待处理。

**3** 取1.5mL萃取液于玻璃管，并加入1.5mL浓度为98%的浓硫酸，混匀并用离心机分离，收集上层有机溶液，备用。或选用SPE柱纯化，取1.5mL萃取液于玻璃管，并加入SPE柱，混匀并用离心机分离，收集上层有机溶液，备用。

**4** 气相色谱-质谱联用仪条件设置：（1）色谱柱，DB-5MS；（2）进样口温度，300℃；（3）柱温，程序升温，80℃保持以40℃/min升至300℃保持5min；（4）质谱接口温度，280℃；（5）离子源温度，200℃；（6）质量扫描范围，50amu~550amu；（7）进样方式，不分流进样；（8）电离方式，电子捕获负化学源电离（ECNI）；（9）载气，氦气（99.999%）；（10）反应器，甲烷；（11）进样量，1.0uL；（12）溶剂延迟：2.0min.

**5**分别取1uL标准工作溶液与试样溶液注入色谱仪，按分析条件操作。通过比较试样与标样的保留时间及特征离子进行定性或定量分析。

**6**根据各实验室仪器所适合的分析条件对标准溶液及试样溶液进行分析，根据色谱峰的保留时间和特征离子的相对丰度进行定性分析，在确认是短链氯化石蜡（C10~C13）的条件下，采用定量离子进行定量分析。定量分析参考表C.0.5中的定量离子，采用内标法定量。

表C.0.5 短链氯化石蜡（C10~C13）的定性参考离子和定量选择离子

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 分子式 | 特征离子碎片/amu |
| 1 | C10H17Cl5 | 279 | 277 |
| 2 | C10H16Cl6 | 315 | 313 |
| 3 | C10H15Cl7 | 349 | 347 |
| 4 | C10H14Cl8 | 383 | 381 |
| 5 | C10H13Cl9 | 417 | 415 |
| 6 | C10H12Cl10 | 451 | 449 |
| 7 | C11H19Cl5 | 291 | 293 |
| 8 | C11H18Cl6 | 329 | 327 |
| 9 | C11H17Cl7 | 363 | 361 |
| 10 | C11H16Cl8 | 397 | 395 |
| 11 | C11H15Cl9 | 431 | 429 |
| 12 | C11H14Cl10 | 465 | 463 |
| 13 | C12H21Cl5 | 305 | 307 |
| 14 | C12H20Cl6 | 343 | 341 |
| 15 | C12H19Cl7 | 377 | 375 |
| 16 | C12H18Cl8 | 411 | 409 |
| 17 | C12H17Cl9 | 445 | 443 |
| 18 | C12H16Cl10 | 477 | 479 |
| 19 | C13H23Cl5 | 319 | 321 |
| 20 | C13H22Cl6 | 357 | 355 |
| 21 | C13H21Cl7 | 391 | 389 |
| 22 | C13H20Cl8 | 425 | 423 |
| 23 | C13H19Cl9 | 457 | 459 |
| 24 | C13H18Cl10 | 491 | 493 |

**7**空白试验，除不加试样外，均按上述分析步骤进行。

**C.0.6**测试待测液中短链氯化石蜡（C10~C13）的浓度可按下式计算：

C=1/L\*A/An （C.0.6）

式中：

C——待测液中短链氯化石蜡浓度，单位为mg/L

A——待测液中短链氯化石蜡的峰面积；

L——短链氯化石蜡内标标准曲线的斜率；

An——待测液中短链氯化石蜡内标物的峰面积。

#

# 用词说明

为便于在执行本规程条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1 表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”。

2 表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”， 反面词采用“不应”或“不得”。

3 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”。

4 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

# 引用标准名录

本规程引用下列标准。其中，注日期的，仅对该日期对应的版本适用于本规程；不注日期的，其最新版适用于本规程。

《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB 50210

《建筑工程施工质量验收统一标准》GB50300

《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411

《建设工程施工现场消防安全技术规范》GB 50720

《室内装饰装修材料 胶粘剂中有害物质限量》GB 18583

《建筑门窗洞口尺寸系列》GB/T 5824

《单组分聚氨酯泡沫填缝剂》JC 936

《建筑机械使用安全技术规程》JGJ 33

《建筑工程安全检查标准》JGJ 59

《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80

《建筑工程施工现场环境与卫生标准》JGJ 146

# 附：条文说明

中国工程建设标准化协会标准

建筑用单组分聚氨酯泡沫填缝剂

应用技术规程

T/CECS ×××: 2024

条文说明

**制 定 说 明**

本规程《建筑用单组分聚氨酯发泡胶应用技术规程》制定过程中，编制组进行了单组分聚氨酯发泡胶生产企业和工程现场的实地调研，总结了我国不同气候区的单组分聚氨酯发泡胶工程施工的管理和实践经验，同时参照《关于持久性有机污染物的斯德哥尔摩公约》(POPs公约)、生态环境部等六部门发布的重点管控新污染物清单《重点管控新污染物清单（2023 年版）》，短链氯化石蜡全面禁止生产和使用（2023年12月31日豁免期后）的要求，本标准提出了PU泡沫填缝剂中短链氯化石蜡检测方法。

为便于广大技术和管理人员在使用本规程《建筑用单组分聚氨酯发泡胶应用技术规程》时能正确理解和执行条款规定，编制组按章、节、条顺序编制了本规程的条文说明，对条款规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项等进行了说明。本条文说明不具备与规程正文及附录同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握规程规定的参考。

**目 次**

1 总 则 1

2 术 语 2

3 基本规定 3

4 材 料 4

5 设计与选用 5

5.1 一般规定 5

5.2 门窗工程接缝设计 5

5.3 单组分聚氨酯泡沫填缝剂的选用 6

6 施 工 8

6.1 一般规定 8

6.2 施工准备 9

6.3 施工工艺 9

7 质量验收 12

7.2 主控项目 12

8 维护与保养 14

附件B 单组分聚氨酯泡沫填缝剂工程用量计算方法 16

#

# 1 总 则

**1.0**.**1** 单组分聚氨酯泡沫填缝剂（PU FOAM）俗称发泡（剂）胶、PU填缝剂，是一种将聚氨酯预聚物、发泡剂、催化剂等组分装填于耐压气雾罐中的特殊聚氨酯产品。当物料从气雾罐中喷出时，沫状的聚氨酯物料会迅速膨胀并与空气或接触到的基体中的水分发生固化反应形成泡沫。固化后的泡沫具有填缝、粘结、密封、隔热等效果，适用于密封堵漏、填充补缝、固定粘结、保温隔音等场合。随着聚氨酯泡沫填缝剂技术水平、产品质量的提高和施工技术的不断发展，聚氨酯泡沫填缝剂在建筑门窗工程中的应用越来越广。虽然目前有行业标准JC 936-2004《单组分聚氨酯泡沫填缝剂》，但该标准发布实施20年之久，相关技术指标已不能满足当今市场的需要，无法在生产端和市场端筛选出质量优异的产品。此外，由于缺乏针对建筑门窗用单组分聚氨酯泡沫填缝剂工程应用标准，导致门窗用聚氨酯泡沫填缝剂施工质量参差不齐，极易出现空洞、渗漏现象，严重影响建筑门窗工程施工质量。为规范单组分聚氨酯泡沫填缝剂在建筑工程领域应用，保证单组分聚氨酯泡沫填缝剂密封系统的有效性和耐久性，做到技术进步、安全适用、质量可靠，制定本规程。

**1.0.2** 单组分聚氨酯泡沫填缝剂应用最广的领域是建筑门窗洞口接缝与填充，该标准属应用技术规程，规定了材料、设计、施工、验收、维护与保养等内容。

# 2 术 语

**2.0.1** 该定义参照现行行业标准《单组分聚氨酯泡沫填缝剂》JC 936-2004进行修改。

**2.0.2~2.0.4** 该定义参照现行国家标准GB/T 14682-2006《建筑密封材料术语》。

**2.0.6** 该定义参照T/CPUIA 0001-2021《建筑门窗用单组分聚氨酯泡沫填缝剂》进行修改。

**2.0.7** 该定义参照REACH法规进行修改。

# 3 基本规定

**3.0.1** 建筑围护系统包括外墙和门窗，长期暴露在室外环境中，受到自然气候条件和人为等诸多因素影响，因此对接缝密封处的密封材料提出更高的要求，门窗工程配套使用的泡沫填缝剂应填充均匀、饱满，以保障接缝处密封质量。

**3.0.2** 门窗安装和单组分聚氨酯泡沫填缝剂填充施工前，应现场实测实量，确认门窗、洞口尺寸及位置偏差符合现行国家标准《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB 50210的要求，避免因尺寸、位置偏差对门窗安装和泡沫填缝剂施工质量造成影响。

**3.0.3** 单组分聚氨酯泡沫填缝剂可粘附混凝土、涂层、墙体、木材及塑料表面，由于特氟龙和硅树脂的表面较光滑，具有很好的不沾性能，因此不适用于该类表面的粘附。

**3.0.4** 单组分聚氨酯泡沫填缝剂的使用受环境的温湿度影响较大，温度过高存在爆罐的风险，较低的温度和湿度，易导致发泡速度和固化效果不佳。因此需保证现场使用环境的温湿度，进行合理的产品选型。

**3.0.5** 单组分聚氨酯泡沫填缝剂施工作业完成后，应做好成本保护，不应进行凿孔、打洞等，破坏接缝的密封性能和效果。

**3.0.6** 单组分聚氨酯泡沫填缝剂成型后的整形方法一般有两种：一种是按泡法，另一种是裁切法。由于按泡法与产品特性、工人的经验有关，技术较难掌握。因此本规程规定使用裁剪法，即用裁刀将多出的泡沫就行裁切，裁切平整后密封胶打胶进行密封。

# 4 材 料

**4.0.1** 调研目前市面上单组分聚氨酯泡沫填缝剂的产品类型，按包装结构形式分为3种，分别是枪式（Q）、管式（G）和枪管一体（QG）。

**4.0.2** 根据现行国家强制标准《建筑材料及制品燃烧性能分级》GB 8624 ，建筑材料及制品的燃烧性能等级分为 A级、B1级、B2级、B3级。现行行业标准《单组分聚氨酯泡沫填缝剂》JC 936 中规定燃烧性能等级对应GB 8624中B2级和 B3级。

**4.0.3~4.0.4** 建筑用单组分聚氨酯泡沫填缝剂外观应正常，物理性能符合现行行业标准JC 936的规定。

**4.0.6** 聚氨酯泡沫填缝剂渗油在一定程度上影响产品的外观、品质和质量，造成一定的环境污染和健康危害。添加一些劣质的原料或生产过程中未进行充分的混合和加工，都会导致发泡胶中的物质无法均匀分布，从而增加了渗油的风险，因此本规程提出了渗油性的检测方法，方便在工程上进行聚氨酯泡沫填缝剂的质量判别。

**4.0.7** 本规程参照国家现行强制标准GB 18583-2008《室内装饰装修材料 胶粘剂中有害物质限量有害物质限量》，结合生态环境部等六部门发布的重点管控新污染物清单《重点管控新污染物清单（2023 年版）》，对聚氨酯泡沫填缝剂的有害物质限量进行了详细规定。短链氯化石蜡含量的检测方法部分参照了《中小学合成材料面层运动场地》（GB 36246-2018）中的方法，该方法涉及聚氨酯高聚物的检测，相比其他检测方法更为准确、合理。

# 5 设计与选用

## 5.1 一般规定

**5.1.1~5.1.2** 单组分聚氨酯泡沫填缝剂设计，应由供需双方技术论证后确定。设计应考虑建筑设计、基材特性、接缝功能、外表面密封或填充工艺设计等。

**5.1.3~ 5.1.4**用于门窗工程接缝处填充、密封和粘结时，宜进行接缝设计，包括接缝宽度、深度设计、防水设计等。

## 5.2门窗工程接缝设计

**5.2.5** ~**5.2.6** 门窗安装时，在门窗框及洞口之间应预留伸缩接缝，附框与墙体洞口缝隙密封效果是保证墙体防水密封性能的关键，也是门窗设计及施工单位需要解决的首要技术难点。门、窗框与洞口之间的伸缩缝宽度参考现行行业标准《塑料门窗工程技术规程》JGJ 103-2008中5.1.6的相关规定。

**5.2.7~** **5.2.9** 对于隔声和保温性能要求较高的工程，外门窗与洞口墙体间的缝隙处应采用相应的隔热、隔声材料填塞，撤掉临时固定用木楔或垫块后，应采用聚氨酯泡沫填缝剂填充，缝隙的处理应在填缝剂固化后进行，避免影响密封填充效果。填充整形完成后，应在缝隙表面作二次密封，如打密封胶做防水处理。

## 5.3 单组分聚氨酯泡沫填缝剂的选用

**5.3.1**~**5.3.2**建筑用单组分聚氨酯泡沫填缝剂的性能指标应首先符合现行国家和行业标准的要求，并与基材相容，避免出现粘接失效的情况产生。当对环保有要求时，还应符合相关环保性能指标要求。

**5.3.3**聚氨酯泡沫填缝剂，在门窗工程的实际的选用中，需考虑使用场景、接缝功能、材料种类等，通过合理选型，降低聚氨酯泡沫填缝剂的施工风险，保证整体的施工质量。

**5.3.4 ~5.3.6** 泡沫填缝剂施工过程中需考虑环境温度、泡沫状态（颜色等）和施工速度等因素。对于工程用量较大的项目，宜选择枪式聚氨酯泡沫填缝剂，以提高施工效率。

**5.3.7** 单组分聚氨酯泡沫填缝剂用于门窗工程，通过设计和计算可以得出理论用量，这对于估算聚氨酯泡沫填缝剂的使用和采购数量具有参考意义。

# 6 施 工

## 6.1 一般规定

**6.1.3**聚氨酯泡沫填缝剂应置于干燥阴凉处，避免阳光直射，建议一般储存温度不超过50℃，温度过高存在爆罐的风险。禁止靠近明火、高温或与易燃易爆物品接触。严禁倒置和侧放，以免阀门堵死，影响正常使用。

**6.1.5** 建筑用单组分聚氨酯泡沫填缝剂施工环境温度不宜低于5℃。当时在气温较低环境中使用时（如低于5℃），应采用适当方式，如水浴加热罐体（温度不可超过50℃）。通常情况，较低的工作温度下，不建议进行施打作业。

**6.1.7** 施工时应有完整的施工过程记录，方便进行质量追溯、问题整改和工程验收。

**6.1.8** 建筑用单组分聚氨酯泡沫填缝剂施工过程，应有可靠的安全和消防和环保措施，确保人生和财产安全。

## 6.2 施工准备

**6.2.1~6.2.3** 单组分聚氨酯泡沫填缝剂施工前，应核对接缝尺寸是否符合标准和设计要求，检查门窗框与墙体的连接是否牢固可靠，避免在施工或后续使用过程中，产生缺陷或安全风险等隐患。

**6.2.4** 聚氨酯泡沫填缝剂接缝施工前，应清理接缝，避免出现粘接不牢，填充不均匀饱满等情况。当环境湿度较小时（如＜40%），应采取相应措施，保证聚氨酯泡沫填缝剂的正常发泡和固化。

**6.2.5** 当接缝外表面嵌填密封胶时，施工前与其接触的有机材料应取得合格的相容性检测报告。

**6.2.6** 泡沫填缝剂施工前施工机具应准备齐全，包括必要的作业工具防护工具等。

## 6.3 施工工艺

**6.3.2** 聚氨酯泡沫填缝剂接缝填充作业前，可对接缝填充部位墙体粘结面喷洒少量水雾，提高固化效果和固化速度。

**6.3.3~6.3.4** 聚氨酯泡沫填缝剂连接喷枪或导管操作应规范，摇晃罐体20次（或1分钟），顺着螺纹将气雾罐可靠连接。施工时应垂直方向由下往上、水平方向从一侧至另一侧连续连续施打，喷出量至所需填充体积的40%~80%即可，避免过多施打造成材料浪费，或过少施打产生空隙。为保证填充饱满，可在室内侧和室外侧分别连续施打。

**6.3.5** 聚氨酯泡沫填缝剂施打作业后，通常养护2h后可进行切割，冬季气温较低，适当延长固化时间。待泡沫完全固化成型后应进行修补和整形。目前工地施工中存在两种施工工艺，分为切割施工法和按压施工法。

**1**切割施工：发泡胶填充充分固化后，用锋利小刀去除溢出窗框外的多余泡沫，进行表面处理。采用此工艺不会影响发泡胶固化后泡沫质量（泡孔隔热性、防水性、粘接力等），推荐使用。

**2**按压施工：在适宜条件下可按压施工，但发泡胶在填充固化后的泡沫质量受温度、湿度及按压时间影响很大，若施工时，环境温度、湿度及按压时间不适宜，则会造成泡沫泡孔破坏，从而影响泡沫质量，故不推荐使用该工艺。

切割法和按压法泡沫状况见下图：

 

 **切割法泡沫状况（泡沫良好） 按压法泡沫状况（按压面下泡孔破裂）**

用壁纸刀等工具除去多余部分泡沫，切割后及时清理泡沫，并在24h后~7天，做密封处理。由于聚氨酯泡沫填缝剂耐老化性（耐紫外线）差，防水效果不如密封胶，因此，一般在其表面用密封胶、水泥砂浆或涂料进行覆盖密封和涂装。

# 7 质量验收

## 7.2 主控项目

**7.2.1** 施工完全固化后的聚氨酯泡沫填缝剂，每100延米划分为一个检验批，每个检验批切开一条（长度 0.3m），检验聚氨酯泡沫填缝剂是否饱满、致密、连续、均匀以及与基材是否粘结良好，不应有孔洞、开裂、脱粘、脱落等缺陷。

**7.2.2** 聚氨酯泡沫填缝剂表面密封材料颜色应与设计协调，饰面应无漏涂、玷污、透底、起皮、掉粉和开裂等质量缺陷。

**7.2.3** 外门窗应进行水密、气密试验，检查单组分聚氨酯泡沫填缝剂密封体系的防水密封效果。每100樘划分为一个检验批，不得出现渗漏等情况。

# 8 维护与保养

**8.0.1~8.0.2** 若接缝处表面密封材料个别部位密封表面受到机械性损坏需要修补情况，建议进行局部割除修补；对于密封材料脱离接缝两侧、密封材料本身撕裂或内聚开裂破坏、密封材料粘结处的基材内部问题等情况，应进行整体切割修补，修补更换前应与物业沟通，并选择专业的维修队伍或人员进行修补。

# 附件B 单组分聚氨酯泡沫填缝剂工程用量计算方法

**B.0.1** 给出了单组分聚氨酯泡沫填缝剂填缝长度的计算公式，具体示例如下：

例如：

使用750ml PU填缝剂，发泡倍数为70倍，在60系列平开窗（尺寸1170mm×1470mm）上使用，则：

理论填缝长度（m）==58.3m

**B.0.2** 给出了单组分聚氨酯泡沫填缝剂填充量的计算公式，具体示例如下：

使用750ml PU填缝剂，发泡倍率为70倍，在60系列平开窗（尺寸1170mm×1470mm）上使用，则：

理论填充量（扇）=