



CMAC 产 品 认 证 规 则

编号：CMAC15-3632101-01-2022

煤矿用无卤低烟低毒管材 认证规则

Certification Rule for Mining Halogen Free Low Smoke and Low Toxicity Pipe

2022 年 1 月 30 日发布

2022 年 2 月 10 实施

安标国家矿用产品安全标志中心有限公司

China Mining Products Safety Approval and Certification Center



前 言

本规则由安标国家矿用产品安全标志中心有限公司发布，版权归安标国家矿用产品安全标志中心有限公司所有，任何组织及个人未经许可，不得以任何形式全部或部分使用。

主要起草单位：安标国家矿用产品安全标志中心有限公司、上海煤科检测技术有限公司

主要起草人员：李冰晶、张素艳、贺江波、骆铁楠、吴兆宏、王巍。

本规则为首次发布。





目 录

1 适用范围	1
2 主要依据标准	1
3 申请人、制造商、生产厂应具备的基本条件	1
3.1 申请人	1
3.2 制造商	1
3.3 生产厂	1
4 认证模式	1
5 认证申请	1
5.1 认证单元划分	1
5.2 申请应提交的材料	2
6 初审与受理	2
7 技术审查与产品检验	3
7.1 检验样品	3
7.2 技术审查与产品检验实施	3
7.3 技术审查与产品检验报告	3
8 初始工厂检查	4
8.1 检查内容	4
8.2 完成时限与检查时间	4
8.3 初始工厂检查结论	5
9 综合评定与证书发放	5
10 获证后的监督	5
10.1 监督频次与方式	5
10.2 监督内容	5
10.3 监督结果的处理	5
11 再认证	6
11.1 再认证工厂检查	6
11.2 产品检验	6
11.3 综合评定与证书发放	6
12 证书及认证产品变更	6
12.1 涉及证书内容的变更	7
12.2 产品设计参数变更	7
12.3 关键元部件/材料的变更	7
12.4 其它变更	7
12.5 认证产品的扩展	7
13 证书的暂停、恢复、注销和撤销	7
14 产品认证标志的使用	8
14.1 准许使用的标志样式	8
14.2 加施方式和加施位置	8
15 收费	8



1 适用范围

本规则适用于煤矿用无卤低烟低毒管材的产品认证。

2 主要依据标准

本规则适用产品的认证主要依据标准见表 1。

表 1 主要依据标准

序号	产品名称	依据标准	适用范围
1	煤矿用无卤低烟低毒管材	GB/T 8323.2-2008 GB 32129-2015	煤矿用非金属管材

3 申请人、制造商、生产厂应具备的基本条件

3.1 申请人

申请人为法人单位，承诺并自觉遵守国家相关法律法规和安标国家中心认证相关规定。

申请人与制造商不是同一法人单位时，需与制造商有具备法律效力的委托关系。

3.2 制造商

制造商为法人单位，营业执照在有效期内，所申请的产品在经营范围内。

制造商与生产厂无隶属关系时，需与生产厂有产品质量责任划分明确的且具备法律效力的委托关系。

3.3 生产厂

生产厂应满足以下基本要求：

- (1) 营业执照在有效期内，所申请的产品在经营范围内；
- (2) 具备与申请产品相适应的生产经营场所和技术能力；
- (3) 具有与申请产品相适应的质量管理体系，并有效运行；
- (4) 具备与申请产品相适应的生产总装条件、满足过程控制及出厂检验要求的设备和能力；
- (5) 有满足要求的生产工艺并进行有效控制。

4 认证模式

煤矿用无卤低烟低毒管材的认证模式：

技术审查+产品检验+工厂检查+获证后监督

认证基本环节包括：

- a. 认证的申请
- b. 初审与受理
- c. 技术审查与产品检验
- d. 初始工厂检查
- e. 综合评定与证书发放
- f. 获证后的监督
- g. 再认证

5 认证申请

5.1 认证单元划分

按认证单元委托认证，原则上按用途、材料、结构进行划分认证单元，详见表 2。制造商相同、生产



厂相同、用途相同、材料相同、结构相同的产品为同一认证单元。同时申请多个型号时，应对同一单元内所有型号作出确切描述。

表 2 认证单元划分

序号	产品名称	申请单元划分原则
1	煤矿用无卤低烟低毒非金属管材	相同用途、材料、结构为同一单元

5.2 申请应提交的材料

5.2.1 申请书

包括基本情况、申请产品情况。

基本情况包括申请人、制造商、生产厂基本情况；曾经提交过基本情况信息，且未发生变化的，再次申请其他产品的不必提交。

申请人、制造商基本情况包括：申请人概况、制造商概况、工商注册信息、主要技术人员信息、与申请产品有关的质量管理体系、与生产厂关系证明文件。

生产厂基本情况包括：主要生产及检验设备、与申请产品有关的质量管理体系等内容。申请人已经提交过企业基本情况且相关信息未变的，再次申办时不必提交。

申请产品情况包括申办产品名称、规格型号、执行标准或者技术条件等内容。

5.2.2 营业执照

申请人、制造商及生产厂应有合法的营业执照，经营范围应包含申请产品的生产制造。

5.2.3 技术文件

- a. 产品执行标准或者技术条件（附件 1）
- b. 产品图纸
- c. 产品使用说明书
- d. 产品照片
- e. 其它

5.2.4 相关证明材料

- a. 申请人、制造商、生产厂的注册证明，如营业执照、组织机构代码证等（首次申请时）；
- b. 申请人为销售方、进口商时，还需提交销售方和制造商、进口商和制造商订立的相关合同副本；
- c. 制造商与生产厂之间的关系证明；
- d. 代理人的授权委托书（如有）；
- e. 有效的监督检查报告或工厂检查报告（如有）；
- f. 与安全标志备案技术文件一致性承诺书（适用纳入安标管理的产品）；
- g. 其他需要的文件。

6 初审与受理

申请人提交完整申请材料后安标国家中心在 2 个工作日内对申请人提交的申请材料进行初审。初审合格的，签订认证服务合同；初审不合格的，申请人应在 90 日内完成整改并重新提交材料，逾期未完成整改的，发出不予受理通知书。



7 技术审查与产品检验

安标国家中心与申请人约定双方在认证实施各环节中的相关责任和安排，按照认证规则，结合申报产品的特点，确定技术审查关注重点和产品检验项目，并向检验机构发出技术审查与产品检验委托书、并告知申请人。

煤矿用无卤低烟低毒管材产品的技术审查与产品检验同步开展，产品技术文件经检验机构初步审核基本符合 5.2.3 要求的，由检验机构通知申请人准备检验样品。

7.1 检验样品

申请人应按照表 3 要求的基数准备检验样品。样品必须注明产品生产单位、生产日期、规格（型号）、主要参数等基本信息，必须由本次申请的生产厂生产，不得借用、租用、购买样品用于试验。

表 3 检验样品数量要求

序号	产品名称	样品基数	样品数量	抽送样原则
1	煤矿用无卤低烟低毒管材	≥40 米	样品总长度至少为 1m，需要带连接件	不同认证单元应分别检验。

检验样品原则上由安标国家中心指定相关机构或人员在申请人成品库中按表 3 要求抽取。

申请人应自抽样之日起 7 日内向检验机构寄（送）样品。因特殊原因不能按时寄（送）样品的，申请人应向安标国家中心提出延期申请。延期时间不得超过 6 个月，逾期终止本次申办。

检验完成后，如申请人对检验结果无异议，检验样品由申请人自行处理；如受检单位对检验结果有异议，检验机构进行复检。

7.2 技术审查与产品检验实施

检验机构收到检验样品后，按本规则附件 2 所列型式检验项目进行检验，同时结合样品实物、测试结果对产品技术文件进行审核，确保产品技术文件所描述产品与检验样品一致。

技术审查与产品检验工作应在 45 个工作日内完成，自收到样品之日起计算。因检测项目不合格，企业进行整改和复审或重新检验的时间不计算在内。

煤矿用无卤低烟低毒管材的指标应满足附件 2 所列技术要求，按照规定的方法进行检验，任何 1 项不符合标准要求时，判定该认证单元产品不符合认证要求。部分项目不符合产品技术条件所列指标时，允许在安标国家中心规定的期限内完成整改（自产品检验不合格通知之日起计算），整改后重新进行检验或重新确认技术文件。未能按期完成整改的，终止认证。若整改涉及变更安标备案技术文件，申请人应首先对安标证书进行变更，技术文件确认后方可进行后续认证工作。

如申请人能提供 2 年内由安标国家中心签约委托检验机构出具的符合本规则检验要求的检验报告，经安标国家中心审查合格后，可不再进行抽样检验。

7.3 技术审查与产品检验报告

技术审查与产品检验报告由检验机构按规定的格式出具，产品检验完成后检验机构向安标国家中心提交技术审查与产品检验报告、经审核确认的产品技术文件。经安标国家中心复核符合要求的，予以备案并



通知检验机构向申请人提供检验报告；不符合要求的，申请人应在 90 天内完成整改，逾期未完成整改的，终止本次申办。

产品检验不合格的，申请人应在 90 日内完成整改并向安标国家中心申请复检。逾期未完成整改或整改后复检仍不合格的，终止本次申办。

安标国家中心、检验机构、申请人或制造商对检验报告、经审查合格技术文件分别进行备案、存档。

8 初始工厂检查

工厂检查范围包括与申请产品质量相关的所有场所、部门、人员、活动，必要时对产品重要零部件供应商进行延伸检查。初始工厂检查时，工厂应有认证的产品在生产。

对持有同型号产品安全标志认证证书的制造商及生产厂，初始工厂检查仅核实差异性内容。

8.1 检查内容

(1) 文件审核

检查组长负责对工厂的质量保证能力管理文件及相关资料实施文件审核，完成《文件审核报告》。当提交的文件不足以满足要求时，检查组长应要求认证申请人提供补充材料。

(2) 工厂检查

1) 按《CMAC 产品认证规则 工厂质量保证能力要求》进行工厂质量保证能力检查；

2) 产品一致性检查。

工厂检查时，应在生产现场检查申请认证产品的一致性，结构形式相同的认证产品至少抽取一个规格型号做一致性检查。

重点核查以下内容：

- a. 认证产品的标识、型号与型式试验报告或经检测机构/认证机构确认的产品描述上所标明的是否一致；
- b. 认证产品的结构（主要为涉及安全性能的结构，包括设计、工艺等）是否与型式试验时的样机一致；
- c. 认证产品所用的安全件、关键件、材料和对安全性能有影响的主要元器件是否与型式试验时申报并经认证机构所确认的一致；
- d. 对出厂检验和测试能力、检验员能力的核查可采取现场指定试验或见证试验的方式，试验内容为确认技术文件要求的全部出厂检验项目。

8.2 完成时限与检查时间

工厂检查工作由安标国家中心组织实施，一般情况下，技术审查与产品检验合格后，再进行初始工厂检查。根据需要，技术审查、产品检验和工厂检查也可以同时进行。工厂检查时间根据合同约定确定。申请人可以在安标国家中心网站会员区查询工厂检查通知书及检查时间。申请人不能按期接受工厂检查时，可申请延期，延期时间不得超过 30 天，延期申请至少应在计划检查时间之前 5 个工作日内提出。

初始工厂检查工作量根据申请认证产品的数量、技术条件差异性和工厂生产规模来确定，原则上人·日数见表 4。

表 4 初始工厂检查人·日数



生产规模	100 人及以下	101-300 人	301 人及以上
人·日数	4	6	8

8.3 初始工厂检查结论

(1) 文件审核

文件审核审核结论为合格的，可进行现场检查；审核结论为不合格的，应按要求进行整改，整改合格后才能进行现场检查。

(2) 工厂检查

检查组负责向安标国家中心提交工厂检查报告。

工厂检查结论为 A 级的，检查合格。

工厂检查结论为 B 或 C 级的，申请人应对不符合项进行整改，整改工作须在 60 日内完成，并向检查组提交整改报告，经复核整改符合要求的，检查合格；逾期未完成整改或整改不合格的，终止本次申办。

工厂检查结论为 D 级不合格的，申请人须在 60 日内按要求完成整改，并向检查组提交整改报告。经复核整改符合要求的，安标国家中心原则上对整改落实情况安排一次复检查。逾期未完成整改、整改不合格或复检查不合格的，终止本次申办。

9 综合评定与证书发放

对完成技术审查、产品检验和工厂检查的产品，经安标国家中心综合评定符合要求的，发放有效期为 5 年的 CMAC 认证证书，准许使用 CMAC 标志，并上网公告；不符合要求的，通知申请人进行整改。

10 获证后的监督

证书的有效性通过监督保证。安标国家中心依据本规则对持证人及获证产品进行监督，以督促持证人遵守安标国家中心管理有关规定，按确认的技术文件和安标国家中心认证要求组织生产。纳入安标管理的产品需取得安全标志证书，方可发放 CMAC 认证证书，有效期与安标证书有效期一致。

10.1 监督频次与方式

持证人及获证产品监督的频次与方式详见表 5。因持证人原因未能监督的，持证人应在 180 日内接受监督，逾期暂停相关产品认证标志。

表 5 监督频次与方式

监督检查方式	监督检查	监督检验
定期检查	每 12 个月内进行 1 次，预先通知	每 24 个月内进行 1 次，预先通知
不定期检查	持证人的工厂产品质量保证能力发生重大改变或发生其可能影响认证结果，应补充非例行的监督检查。但对于同一持证人，该类检查一年不得超过两次，但对于特殊较严重情况，酌情增加频次。	

10.2 监督内容

10.2.1 监督检查

初始工厂检查的内容均可作为监督检查的内容，重点对持证人生产和库存的产品进行一致性检查。

10.2.2 监督检验

采用抽样检验方式，样品数量按表 3 的规定执行，监督检验项目为本规则附件 2 规定项目。

10.3 监督结果的处理



10.3.1 监督检查

监督检查结论为 A 级的，检查合格。

监督检查结论为 B 或 C 级的，持证人应对不符合项进行整改，整改工作须在 30 日内完成，并向检查评审组长提交整改报告，经复核整改符合要求的，检查合格；逾期未完成整改或整改不合格的，暂停其证书。

监督检查结论为 D 级不合格的，暂停其证书，持证人应在 60 日内按要求完成整改，并向检查组长提交整改报告。经复核整改符合要求的，安标国家中心原则上对整改落实情况安排一次复检查。暂停时间超过 12 个月，仍未完成整改或未提出恢复申请的，注销其证书；整改不合格的或复检查不合格的，撤销其证书。

10.3.2 监督检验

产品监督检验不合格的，暂停其证书。持证人应在 90 日内按要求完成整改，提出抽样复检申请。复检合格的，恢复被暂停的证书；暂停时间超过 12 个月，仍未完成整改或未提出恢复申请的，注销其证书；复检后仍不合格的，撤销其证书。

11 再认证

产品证书有效期届满，持证人需延续产品证书有效性的，应在证书有效期届满前 3~6 个月提出再认证申请。

再认证基本环节包括：

- a. 认证的申请
- b. 初审与受理
- c. 再认证工厂检查
- d. 产品检验
- e. 综合评定与证书发放

再认证原则上不再对产品技术文件进行审查，具体流程可结合持证人该类产品最近一次监督检查结果确定。

11.1 再认证工厂检查

再认证工厂检查的内容为初始工厂检查全部或部分內容，重点对持证人生产和库存的产品进行一致性检查。

11.2 产品检验

从申请延续的产品中按照表 3 的数量要求，进行抽样检验。延续检验项目原则上与首次申办检验项目相同。

11.3 综合评定与证书发放

经履行相关程序合格的，重新换发一个周期的证书。

12 证书及认证产品变更

产品获证后，如果产品型号、产品所用关键部件材料、涉及产品安全的设计技术参数、证书内容等发生变更或安标国家中心规定的其他事项（质量负责人等）发生变更时，持证人应向安标国家中心提出变更。



生产厂应确保变更后的产品符合产品标准要求。

12.1 涉及证书内容的变更

如果在设计参数没有发生变化、生产场所没有变迁的前提下，认证证书上相关内容发生变化时，证书持有者应向认证机构提出变更。安标国家中心对变更的内容和提供的资料进行审核后，同意变更并换发认证证书，证书的编号、批准有效日期保持不变。

12.2 产品设计参数变更

认证产品的结构、技术参数等发生变化，应向安标国家中心提出变更，并提供涉及产品结构、技术参数变更的相关技术文件、变更前后的描述说明及验证标准符合性的试验报告等资料，安标国家中心根据对技术文件进行审核后，决定是否批准变更。必要时，安标国家中心根据变更对认证性能的影响程度，进行检测和/或检查。

12.3 关键元部件/材料的变更

获证产品的关键元部件/材料或供应商（制造商/生产厂）发生变化，应对产品的标准符合性进行确认，并向安标国家中心提出变更。一般情况下，提出变更时向安标国家中心验证标准符合性的试验报告等资料，备案并在跟踪检查时进行验证，或由安标国家中心抽样验证。

获证产品的关键部件、材料的技术参数发生变化，按产品设计参数变更要求处理。

12.4 其它变更

发生下述情况时，持证人应在 20 个工作日内将有关情况报安标国家中心备案：

- a. 申请人、制造商联系信息变更等，生产厂相关变化：法人、质量负责人、生产负责人更改、质量管理体系文件修订等；
- b. 重大设计、工艺更改，出现重大质量问题。

12.5 认证产品的扩展

申请人/制造商在已获证（申请）产品基础上，通过局部变更扩展产品规格型号范围时需对证书范围进行扩展。申请人/制造商通过安标国家中心网上申办平台提出扩展申请，提交扩展产品与原获证（申请）产品的差异对照表、扩展产品的技术文件等。

申请扩展的证书，按表 2 所列的类型划分原则分段，在同一分段范围内，执行扩展申办程序。

安标国家中心对新申请产品进行评估，确认原获证（申请）产品的审核发放工作成果对扩展产品的有效性，原获证产品工作结果可完全覆盖新申请扩展产品的，可直接发放证书；经评估，需补充进行差异性审查或检验的，经履行程序合格后，发放 CMAC 认证证书。

扩展申办产品的证书有效截止日期与原持证产品一致。

13 证书的暂停、恢复、注销和撤销

证书的使用应符合安标国家中心有关证书管理规定的要求，当证书持有者违反认证有关规定或认证产品达不到认证要求时，安标国家中心按有关规定对认证证书做出相应的暂停、撤销和注销的处理。证书持有者可以向安标国家中心申请暂停、注销其持有的认证证书。若安全标志证书被暂停或撤销时，CMAC 证书也应被暂停或撤销。

证书暂停期间，证书持有者如果需要恢复认证证书，应在规定的暂停期限内向安标国家中心提出恢复



申请，安标国家中心按有关规定进行恢复处理。否则，安标国家中心将撤销或注销被暂停的认证证书。

14 产品认证标志的使用

持证人应按安标国家中心的要求申请备案认证标志，标志的使用应符合以下要求。

14.1 准许使用的标志样式

获证产品允许使用如下认证标志：



14.2 加施方式和加施位置

如果加施标志，证书持有者应按安标国家中心管理的规定使用认证标志，可以在产品本体、铭牌或说明书、包装上加施认证标志。

15 收费

认证费用按安标国家中心有关规定收取。





附件 1：煤矿用无卤低烟低毒管材技术条件

煤矿用无卤低烟低毒管材技术条件

申请人/制造商：

产品适用范围：

产品名称：

产品型号：

1. 申请产品的关键技术参数，请用表单化的格式列出。

煤矿用无卤低烟低毒管材技术特性和性能指标

序号	项目	指标
1	压力等级（屈服强度） （MPa）	
2	内径及偏差（mm）	
3	壁厚偏差（mm）	
4	无卤性能（%）	
5	烟密度	
6	材料产烟毒性	

2. 产品型号编制规则

产品型号编制规则参照 ABGZ-MA-IEA-2021-02 非金属管材实施规则。

申请人声明

本组织保证该产品描述中产品设计参数及关键零（元）部件/重要原材料与相应申请认证产品保持一致。

获证后，本组织保证获证产品只配用经安标国家中心确认的上述关键零（元）部件及重要原材料。如果关键零（元）部件及重要原材料需要变更（增加、替换），本组织将向安标国家中心提出变更申请，未经安标国家中心的认可，不会擅自变更使用，以确保该规格型号始终符合认证要求。

本组织保证提供认证资料的真实性，无任何虚假和不符合资料真实性的情况。

本组织保证使用证书及标志的获证产品只配用经安标国家中心确认的上述关键原材料/零部件。

申请人（公章）：

日期： 年 月 日



附件 2：煤矿用无卤低烟低毒管材试验项目和检验依据

煤矿用无卤低烟低毒管材试验项目和检验依据

序号	试验项目	技术要求	试验方法	备注
1	无卤性能(燃烧释放气体酸性)	HCl 和 HBr 含量分别 \leq 0.5%; HF 含量 \leq 0.1%; pH 值 \geq 4.3	GB32129-2015	适用于无卤低烟管材
2	烟密度	无焰 \leq 350 有焰 \leq 100	GB/T8323.2-2008, 其中管材试样直接从管体切取, 管件试样从管件端部较薄处切取。	
3	材料产烟毒性	毒性指数小于等于 5	GB/T8323.2-2008 及附件 3	适用于低毒管材

备注：序号 1~2 为必做项；序号 3 为选做项，由申请人根据需求提出。





附件 3 材料产烟毒性试验方法

材料产烟毒性试验方法

1 仪器、设备

1.1 总则

试验设备包括一个 GB/T 8323.2-2008 规定的烟密度箱。傅里叶红外 (FTIR) 取样系统要按照制造商的说明组装和操作。

试验设备的两个测量区段, 一个用于分析产烟密度, 另一个用于对气体进行定量或定性分析, 要能同时进行。但两个区段要能独立运行两种不同的数据采集程序 (FTIR 光谱和烟密度)。

1.2 辐射锥的校准

按照 GB/T 8323.2-2008 的规定校准辐射锥。

1.3 烟密度箱

通过测量烧然废物引起的白色光纤衰减量来确定材料燃烧过程中的烟雾浑浊度曲线。烟雾的浑浊度等于光度计在烟雾条件下测出的光强度与试验开始前测出的光强度的比值。

1.4 傅里叶红外 (FTIR) 气体分析原理

本方法包括一个采样程序和一个利用傅里叶变换红外光谱 (FTIR) 对燃烧废物中的气体进行不连续分析的程序。FTIR 用于对由杂核二原子和多原子分析构成的混合物进行鉴别和定量。试验设备应能够:

一引导一束光线穿过分析相格, 获得规定时间的干涉图 (该时间为试验开始后 240s 或 480s);

一将干涉图转换成吸收光谱, 进行分析;

一将混合物的特征吸收光谱带的吸收量 (基于面积或高度) 与已知浓度的基准气体混合物的光谱进行比对, 计算出样品内的各种气体浓度。

分析试验开始后采集到的光谱, 确定各种气体浓度。分析所用的设备以及试验和校准程序应符合 ISO 19702 的规定。

2 试样的制备

2.1 试样尺寸

按照 GB/T 8323.2-2008 的要求制备试样, 详见表 1:

表 1 试样制备细节及尺寸

样块, mm	总厚度, mm	覆盖面及中间层尺寸, mm	铝箔最大尺寸, mm	铝箔朝向试样一侧
75×75	25	75×75	145×145	暗面

2.2 试样制备

按照 GB/T 8323.2-2008 的要求制备试样。

产品要按照其在实际使用条件下的暴露面积进行试验。如果同时暴露两个表面, 而且产品本身不对称,



试样的数据就要乘以二。每个表面都要制备同样数量的试样进行试验。

试样要能代表受试产品。可以从材料的同意取样内切下、锯下、塑形或复印下来，密度和厚度（如果可能）都要保持一致。

覆盖材料的制备要尽量接近最终使用条件。试样可以包括黏胶、清漆、基材和支撑。在试验报告中汇报完整的制备程序。

试样的边缘要用钢架进行保护。

一套完整的试样至少必须包括 3 个单独试样。GB/T 8323.2-2008 规定的评估规则同样适用于计算 CIT 值。

切割后的样块的总厚度（泡沫+覆盖面+中间层）不得超过表 1 的规定值。

覆盖面及中间层应按照表 1 规定的尺寸切割。不要沿斜纹切割。如果织物的经纬线不呈 90°，不要沿经纬线切割，因为这样会出现歪斜试样。

注：对于带粘合剂的试样，制造商负责制备样品。

切下一块正方形铝箔。“铝箔最大尺寸”参见表 1。将试样放在铝箔中心位置，未暴露面朝下。用力按住元件，将铝箔四周提起。将铝箔紧贴试样边角，以形成包裹边角。扯住铝箔边角，在转弯处江边角折成 45°。最后，沿试样的两条边用力拉平边角，将各条边沿试样拍平。待试样撞到固定装置上以后，切下多余的铝箔。

3 试验方法

3.1 烟气毒性指数 (CIT)

3.1.1 试验准备

清洁燃烧箱内壁、火炉支架以及试样固定装置干净整洁。每次受试材料发生变化，最好都要重复一遍上述情节程序，以确保气体分析结果不会收到新试样与上次试验残留物之间的化学或物理反应的影响（参见 GB/T 8323.2-2008）。

通过向取样探针内吹送空气，将其整理清洁。每次试验开始前，必须将一个洁净的过滤器放入过滤箱内。

按照规定设备，准备进行试验。在规定的温度等级下，检查过滤器、软探针和相格的稳定性。

打开 FTIR 取样泵，必要时调整取样流速。保持辐射锥关闭，利用模拟试样将试样表面与辐射锥底部的间距校正为 $25 \pm 1\text{mm}$ 。

设定辐射锥的温度，令其与试验要求的辐射通量相对应。等候 30min，至其稳定。

设定 FTIR 光谱仪的技术参数，进行数据采集：

—精度：例如 4cm^{-1} ；



- 每个谱相的扫描次数：例如 4；
- 建议采集光谱的 IR 区域： 500cm^{-1} 至 4200cm^{-1} 。

3.1.2 试验步骤

按照以下步骤进行试验：

- 关闭排气系统；关闭吸气阀和前窗。用试样固定装置固定住模拟试样，记录下基准线；
- 转动分流阀，开始在室内取样；
- 记录下初始内部空气条件下的背景光谱；
- 转动分流阀，开始在箱外取样；
- 记录下箱内温度（ $25\text{kW}/\text{m}^2$ 时应为 $40\pm 5^\circ\text{C}$ ； $50\text{kW}/\text{m}^2$ 时应为 $55\pm 5^\circ\text{C}$ ）；
- 从标准调节大气中取出试样，单独称量，然后用铝箔包裹起来；
- 将试样放到固定装置上；
- 插入保护片；
- 开始采集取样点温度数据，取样点间隔 5s；
- 取下模拟试样，放入试样；
- 取下保护片，光窗，开始计时。

注：如果试验装置配有保护片自动移除装置，则程序稍有不同。

辐射锥暴露和关窗之间的所有操作必须在 5s 内完成。

记录下试样出现非持续火焰（少于 10s）、引燃以及熄灭的时间。

烟雾试验一般需要 20min。

在试验过程中，应按照 GB/T 8323.2-2008 的规定连续采集烟密度数据。

待分析气体应当分别在 225s-255s 和 465s-495s 之间充分进入 FTIR 相格。

3.1.3 试验结束

- 20min 试验期过后，打开排气阀和排烟系统，情节烟密度箱内的空气。
- 打开箱门，在辐射锥和试样之间插入保护片；
- 取出燃烧过的试样，放到排气罩下冷却。

3.1.4 数据采集

在每次试验时，需要记录并报告以下参数：

- 箱壁初始温度；
- 试样的点燃和熄灭时间（若发生）；
- 持续采集取样点温度值，间隔时间最多 5s；



- FTIR 分析系统采集到的 240s 和 480s 取样点处的光谱；
- 箱内气压；
- 试样初始重量；
- 其他观察数据（如试样膨胀、发火、熔化等），以及从试验一开始的观察次数。

3.1.5 数据处理

对于表 1 中列出的各种气体，应采用下式计算 240s 和 480s 取样点处获得的浓度值。

$$C_n = \left(\frac{P_{\text{chamber}} \times M_{\text{gas}}}{R} \right) \times \left(\frac{C_{\text{gas}}}{T_{\text{chamber}}} \right)$$

式中：

C_n —240s 和 480s 取样点处的气体浓度 kg/m^3 ；

P_{chamber} —箱内气压，Pa（一般 101325Pa）；

M_{gas} —气体的分子质量（ kg/mol ）；

R —气体常数（ $8.3143 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ ）；

C_{gas} —FTIR 确定的气体的体积分数（无因次）；

T_{chamber} —FTIR 取样点处的烟箱绝对温度，K。

注：对于 NO 和 NO_2 ，要将两种气体的浓度相加，其和为 NO_x 的浓度。 C_n 浓度要转换成 mg/m^3 （乘以 10^6 ），然后利用 C.16 规定的程序计算出 CIT 指数，将数值从试验条件（烟箱容量，试样面积）转换成基准场景（场景容量，材料表面/质量应用标准）。

3.1.6 CIT 值的计算

有毒烟雾要求以常规毒性指数（CIT）的形式表征。不同材料/产品，其 CIT 含义不一样，但 CIT 总会包括以下两项：

$$\text{CIT} = [\text{前导项}] \times [\text{求和项}]$$

前导项一般是模型或系统参数。本标准用前导项来确定燃烧模型，例如产品的燃烧面积以及气体废物流入的空间容量等。CIT 一直是无因次的，求和项为烟雾排放量与气体组份基准量之比（参见表 2）。前导项的单位要确保能生成一个无因次 CIT。

应采用表 2 中提起组份的基准浓度 C_i 来计算下述的 CIT 值。

CIT 确定如下：

$$\text{CIT} = \frac{0.51 \text{ m}^3 \times 0.1 \text{ m}^2}{150 \text{ m}^3 \times 0.004225 \text{ m}^2} \times \sum_{i=1}^{i=8} \frac{c_i}{C_i}$$

其中：



—材料燃烧面积为 0.1m^2 ;

—气体废物扩散容积为 150m^3 ;

—烟箱容积为 0.51m^3 ;

—试样暴露表面积为 0.004225m^2 ;

c_i —EN ISO 5659-2 烟箱内的第 i 中气体的浓度, $\text{mg} \cdot \text{m}^{-3}$;

C_i —第 i 中气体的基准浓度, $\text{mg} \cdot \text{m}^{-3}$ 。

公式简化为:

$$\text{CIT} = 0.0805 \times \sum_{i=1}^{i=8} \frac{c_i}{C_i}$$

各种气体 C_i 值详见表 2:

表 2 气体组分的参考浓度

单位为 mg/m^3

序号	气体组分	参考浓度
1	二氧化碳	72000
2	一氧化碳	1380
3	氯化氢	75
4	二氧化硫	262
5	氮氧化物	38
6	氰化氢	55
7	溴化氢	99
8	氟化氢	25

3.1.7 结果表述

应记录和计算下列试验结果:

—引燃时间, s;

—根据 C.1 中的清单确定的气体;

—各种气体在 240s 和 480s 取样点处浓度 (ml/l);

—相应的气体浓度, kg/m^3 ;

—240s 和 480s 取样点处的 CIT 值;

—试验期间观察的试样异常行为, 如闪光、颗粒散射、熔融、变形等;

对于每种受试产品, 技术报告必须包括 3 次重复试验的以下平均值:

—试样的初始重量、最后重量和质量损失;

—引燃时间;

—CIT 值。