

《便携式活性炭四氯化碳（CTC）值检测仪
技术要求及检测规范》
编制说明
(征求意见稿)

标准编制工作组

二〇二五年六月

目 次

| | |
|----------------------------|----|
| 一、项目背景 | 1 |
| 二、标准制定必要性、编制依据和原则 | 2 |
| 三、国内外研究现状 | 4 |
| 四、标准制修订的基本原则和技术路线 | 5 |
| 五、主要技术内容及说明 | 6 |
| 六、仪器使用规范 | 7 |
| 七、国内标准实施的环境效益及经济技术分析 | 7 |
| 八、指标确定及验证实验 | 7 |
| 九、仪器应用场景 | 10 |
| 十、质量控制及保障 | 11 |
| 十一、先进性说明 | 12 |

《便携式活性炭四氯化碳（CTC）值检测仪器技术要求及检测规范》编制说明

一、项目背景

1.1 任务来源

当前，我国能源结构转型和可持续发展战略正加快推进工业体系演变重构，并带动环保技术迈向绿色低碳与循环发展之路。挥发性有机物（VOCs）是造成区域大气复合污染的关键前提物。在诸多 VOCs 净化技术中，活性炭吸附技术因为其简单有效、成本低、适应范围广等优势而被广泛应用，其吸附性能是评估其质量的关键指标。但是目前市场上活性炭质量参差不齐，生产活性炭的企业不少以次充好，导致使用活性炭的企业投入了高昂的成本却没有实现治理效果，而使用活性炭的企业也存在因无法准确评估活性炭性能而出现更换频次不够、以假充真、填充不规范等环境问题。由于现行的挥发性有机物治理用活性炭标准适用范围不明确、指标体系不健全、技术要求不完善等，导致在环境执法过程中，存在无法准确评估活性炭性能，造成该类环境违法行为执法依据不足的情况，制约了挥发性有机废气综合治理工作高质量发展。在活性炭性能评测领域，检测大多依赖第三方实验室，检测费用高，检测周期长，无法为企业持续、有效、快速的评估正在使用的活性炭的吸附情况。因此，开发一款测定速度快，结果偏差较小，经济可行的活性炭性能测评仪器是解决当前活性炭发展困境的方式之一。基于此背景开发了便携式活性炭四氯化碳（CTC）值检测仪，旨在为便携式活性炭四氯化碳（CTC）值检测仪器建立统一的技术要求和检测规范，以确保仪器在测量活性炭吸附能力时的准确性、可靠性和一致性。

1.2 工作过程

- 1) 成立编制组时间：2024 年 10 月底成立编制组。
- 2) 2024 年 10 月起，调研国内外相关政策、标准、文件以及文献等资料。
- 3) 2024 年 11 月 28 日，由中华环保联合会牵头召开标准立项审查，形成如下意见：
 - ① 同意立项；
 - ② 进一步研究和明确标准的适用范围，建议将标准名称修改为《便携式活性炭四氯化碳（CTC）值检测仪器技术要求及检测规范》；
 - ③ 加强对国内外仪器的调研梳理，完善仪器技术要求的内容；

- ④ 研究和增加方法原理、质量控制等章节的内容；
 - ⑤ 进一步优化标准用语和文本编辑。
- 4) 根据立项审查会建议对标准文本进行编制修订，于 2025 年 4 月完成标准文本和编制说明初稿的编制。
- 5) 召开标准初稿技术审查会。
 - 6) 公开征求意见。
 - 7) 汇总意见和检测结果，形成送审稿。

二、标准制定必要性、编制依据和原则

2.1 标准制定必要性

便携式活性炭四氯化碳（CTC）值检测仪作为一种新兴技术设备仪器，尚无统一规范，因此可以通过建立标准规范技术指标，保障产品和服务质量。

标准可以明确质量要求，建立市场规范，明确行业标准，防止劣质产品流入市场，如仪器标准对设备的抗震，精度，耐低温、耐高温等技术性能都提出了明确要求。

标准的设定可以预防事故，标准明确安全设计要求，例如仪器箱体的防爆要求，避免因设计缺陷导致爆炸、漏电等事故。

标准规定设备的耐久性指标（如工业机械的疲劳测试），确保其在生命周期内稳定运行，减少突发故障风险。

标准为新技术研发提供基准，促进产业链上下游协同创新，推动技术创新与产业升级。

标准化的操作界面可以降低用户学习成本，有利于设备的使用推广。

标准的制定提高生产和使用活性炭企业的环保意识，通过宣传和教育，让企业认识到仪器使用的长期经济效益和社会效益。

2.2 编制依据

活性炭四氯化碳吸附率是指在国家标准要求的温度下，以恒定流量空气带出精确浓度的四氯化碳气体，通过一定炭层厚度的活性炭，利用活性炭孔道表面静电吸附力来吸附四氯化碳，当达到吸附饱和时活性炭试样所吸附的四氯化碳的质量与试样质量的比值即为活性炭的四氯化碳吸附率（GB/T 7702.13—1997、GB/T 12496.5—1999），针对于活性炭四氯化碳吸附率，无论是团体标准、地方标准、行业标准、国家标准都对其提出了明确要求。

团体标准: T/CAEPI 52—2022 工业有机废气净化用蜂窝活性炭; T/ZAEPI 010—2023 再生蜂窝状活性炭;

地方标准: DJG 330424/T 72—2023 挥发性有机物活性炭分散吸附-集中再生管理与服务技术规范;

行业标准: LY/T 3284—2021 工业有机废气净化用活性炭技术指标及试验方法; LY/T 3012-2018 室内空气净化用活性炭

国家标准: GB/T 7701.1—2008 煤质颗粒活性炭气相用煤质颗粒活性炭;
GB/T 7701.3—2008 煤质颗粒活性炭载体用煤质颗粒活性炭;

基于各地方、团体、行业、国家都对活性炭 CTC 值测定提出了明确要求，因此通过对国标测试过程进行改进设计便携式活性炭四氯化碳(CTC)值检测仪，进而应用于测定活性炭 CTC 值，目前依据仪器的开发涉及了三篇专利，两篇文章，分别是：

CN202310935078.1.一种可精准测量的便携式活性炭 CTC 值检测装置及其检测方法（发明专利）

CN202322001295.1.一种可精准测量的便携式活性炭 CTC 值检测装置（实用新型）

CN2024104552777.一种用于工业有机废气治理的活性炭吸附饱和度检测方法（发明专利）

活性炭对 VOCs 的吸附性能与其特征值之间的关系研究.中国环境科学
Modelling and prediction of toluene adsorption saturation basing on
characteristic values of activated carbons.J. Environ. Sci.

在仪器标准的制定中,为了保证产品质量和使用安全,产品须符合以下标准:
GB 3836.1—2021 爆炸性环境 第 1 部分 设备通用要求
GB 4793.1—2007 测量、控制和实验室用电设备的安全要求 第 1 部分: 通用要求

GB/T 9969—2008 工业产品使用说明书 总则

GB/T 11606—2007 分析仪器环境试验方法

GB/T 12519—2010 分析仪器通用技术条件

JB/T 9329—1999 仪器仪表运输, 运输贮存基本环境条件及试验方法

2.3 编制原则

仪器测试技术要求规范基于充分的技术论证、实验数据和实践经验，标准内容科学合理。

标准条款清晰明确，便于便携式活性炭四氯化碳（CTC）值检测仪进行检测。

便携式活性炭四氯化碳（CTC）值检测仪器技术要求及检测规范与现有标准体系兼容。

三、国内外研究现状

3.1 国外相关方法研究

不同国家对活性炭的检测要求虽有不同，但整体来说殊途同归，如美国采用 ASTM（美国材料试验学会）标准和 AWWA（美国自来水工程协会）标准，覆盖范围广泛。日本工业标准（JIS），检测项目多达 15 项以上，但是在气相检测要求中基本都有四氯化碳吸附率，除此四氯化碳吸附率，在气相检测中美国有丁烷，日本有丙酮、苯吸附等，其中四氯化碳吸附率是评价活性炭气相吸附性能的主要试验方法，是最典型的评价指标。该方法无论是国内煤质炭、木质炭之间，还是中国、美国、日本之间试验的原理、条件以及结果处理都基本一致。由于此项试验是恒温饱和吸附试验，尽管各国的吸附管尺寸不一致，但不影响试验结果，相互测定误差较小，因此，可以说四氯化碳吸附率试验方法各国无差异。因此选用以测定四氯化碳吸附率为基准开发便携式活性炭四氯化碳（CTC）值检测仪是可行的，符合要求的。目前没有在国外查到活性炭四氯化碳的相关仪器测试标准。

3.2 国内相关方法研究

在国内液相吸附检测中，无论是木质活性炭和煤质活性炭均开展碘值、亚甲蓝值、苯酚吸附值、焦糖脱色的测定，在气相吸附检测中，国内木质炭进行四氯化碳吸附率、丁烷工作容量、甲苯吸附率等检测，煤质活性炭开展四氯化碳吸附、四氯化碳脱附、饱和硫容、穿透硫容、苯蒸气防护时间、氯乙烷防护时间等多项检测，因此无论是木质活性炭还是煤质活性炭在气相检测都要求四氯化碳吸附率。

3.2.1 相关仪器设备应用现状

对于现有测定活性炭四氯化碳吸附率的装置，测试步骤或有简略，但测定时间与国标测试法相比并无差别，甚至测定时间有些会高于国标测试法，任凌颖等也探究如何简化测定活性炭 CTC 值，通过在密闭环境中放入活性炭粉末与四氯

化碳溶液，通过四氯化碳溶液自然挥发，在静态环境下，让活性炭吸附挥发而出的四氯化碳蒸汽，恒温吸附 24 小时，但该方法测试时间过长，测定结果与国标测试法相比误差较大，并不能准确说明活性炭 CTC 值。王艳杰等人开发一种测定煤质活性炭四氯化碳吸附率气体流量的装置，但测试步骤，测试时间与国标法测试并无明显区别，同样该装置仍通过水浴控温，占地面积大，并不能进行户外测试，俞栋等人也开发一种简易活性炭四氯化碳吸附值检测装置及检测方法，但是该方法测试时间过长，且需要在通风橱下进行测试，对环境要求较高。便携式活性炭四氯化碳（CTC 值）检测仪通过半导体制冷片控制铝合金罐体温度，以金属浴控温代替水浴控温，加热制冷速率快，可大幅减少测试时间，且金属浴取代水浴控温减小了仪器体积以及避免水接触电器元件，增加设备的便携性和保证电路的安全性。仪器通过减少活性炭测试用量，加快活性炭吸附饱和时间，来进一步缩短测试时间，在测试快的同时保证了测试的准确性。该仪器跟传统的活性炭检测仪不同的是仪器内部嵌入了不同活性炭特征值的评价体系以及活性炭饱和度检测数据库，即可通过测定活性炭 CTC 值获得活性炭碘吸附值、亚甲基蓝值、甲苯吸附率、比表面积等，也可进一步测定当前使用活性炭的吸附饱和度。

四、标准制修订的基本原则和技术路线

便携式活性炭四氯化碳（CTC）值检测仪技术原理是采用精准控制气体发生器温度，以恒定流量空气带出精确浓度的四氯化碳气体，在特定吸附温度下利用活性炭孔道表面静电吸附力来吸附四氯化碳，通过四氯化碳吸附后活性炭重量变化及数学拟合模型来计算活性炭四氯化碳吸附值（CTC 值）。同时便携式 CTC 值检测仪自动控制程序中嵌入了 CTC 值和 VOCs 吸附饱和度之间的计算数学模型，通过测定新炭和废炭的 CTC 值，输入活性炭吸附 VOCs 种类、排放浓度，即可通过数学拟合快速计算出当前使用活性炭的饱和度。

便携式活性炭四氯化碳（CTC）值检测仪技术路线是以半导体制冷片控制有机蒸汽发生瓶、吸附罐温度，首先由风机鼓出气流，通过调节阀门、电子流量计来保证恒定的流量进入到有机蒸汽发生瓶内，带出含有四氯化碳蒸汽的气流进入到活性炭吸附罐内进行吸附。风机前后的硅胶罐用于除去空气中水汽对测定结果的干扰，两个硅胶罐前后放置可以防范由于风机工作时间过长，冷凝水积聚于排风机口，导致管路中出现积水，造成测试结果不准确，发生罐和吸附罐通过半导

体制冷片精准控温来确保四氯化碳蒸汽浓度以及活性炭的吸附温度不变，尾气吸附罐内装活性炭用于处理未被吸附完全的四氯化碳气体，避免尾气排放超标，污染周边环境造成身体伤害

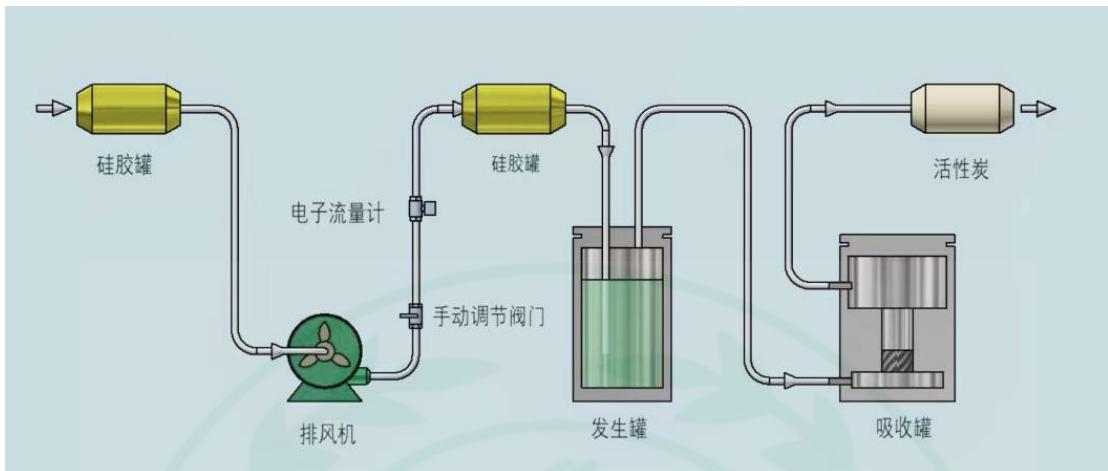


图4-1 便携式CTC值检测仪检测流程图

五、主要技术内容及说明

目前针对活性炭的测评主要依靠第三方检测，但第三方检测费用高，检测周期长，无法为企业快速筛选自身所需要的活性炭这一问题，通过调研活性炭质量评价体系，通常活性炭质量评价标准分为气相指标和液相指标两种，液相指标有碘吸附值、亚甲基蓝值等，气相指标有四氯化碳吸附率（CTC 值）、甲苯吸附率等，在工业生产中认可度最高的两个活性炭测评指标为碘吸附值，CTC 值。我们通过测定不同品种、不同质量活性炭的 CTC 值、碘吸附值、亚甲基蓝值、甲苯吸附率，将测试得到的活性炭特征值进行关联分析拟合发现，CTC 值与活性炭其他特征值的线性关联度高于任何其他两种活性炭特征值的线性关联度，这个结果表明 CTC 值更能代表活性炭的吸附能力。为了进一步验证这个猜想，通过测定不同活性炭的 VOCs 吸附能力，将活性炭的 VOCs 吸附能力与活性炭特征值进行关联拟合，得出的结果依然是活性炭的 VOCs 吸附能力与 CTC 值线性关联度最高。这表明在大气污染治理中，选择以 CTC 值为活性炭评价指标是最合理的。

而对于活性炭饱和度的检测，主要根据运行时长、用电量、压降等间接检测方法判断，可靠性较低这一问题。我们探索出一个全新的活性炭饱和度检测方法，

通过测定新鲜活性炭和吸附 VOCs 后废活性炭的 CTC 值变化，选择吸附 VOCs 种类、以及工厂 VOCs 的排放浓度，即可通过数学拟合快速计算出当前使用活性炭的饱和度，该方法通过活性炭吸附有机物后四氯化碳吸附能力下降的特点，快速测定活性炭的四氯化碳吸附率来估算饱和度，可以直接针对部分饱和活性炭样品测算，无需依赖浓度检测、风速检测、用电量、压降等间接检测手段，计算结果与实际饱和度误差在 15% 以内。

六、仪器使用规范

按仪器说明书的要求开启仪器，开启仪器电源，待仪器页面加载完毕，点击预检启动，启动仪器温控，当温度显示符合要求后，仪器方可测试活性炭 CTC 值。

首先，对活性炭进行干燥处理，通过药匙从炭箱中取出活性炭颗粒并转移至天平上，称量质量为 1-1.5 克之间的活性炭，称量完毕后放入吸附管内，用 220℃ -250℃ 热风吹扫 5 分钟左右（测试旧碳时不做处理），将处理完成的活性炭冷却，冷却后称量备用。当屏幕出现温度就绪后，将吸收管放入吸收罐内，点击测量运行，开始测定活性炭的 CTC 值，单个样品测试时间为 15 分钟，测试完毕后称量吸收管质量。

吸附结束后，打开吸附罐，取出吸附管，并称量重量，将吸附管空管质量（皮重），活性炭加样品管质量（含碳重），吸附完成后活性炭加样品管质量（吸附重）输入计算出该活性炭 CTC 值，测试完毕，关闭仪器电源。

七、国内标准实施的环境效益及经济技术分析

标准的实施可以规范仪器的检测范围，质量，安全等因素，进而促进仪器的工业化应用，而仪器本身可通过快速测定活性炭吸附能力帮助企业筛选自身所需的活性炭，减少企业买到劣质碳的概率，以良币驱逐劣币，推动中国活性炭市场稳步向好，同时为使用活性炭的企业快速反应正在使用的活性炭的吸附情况，做到及时更换，减少 VOCs 的排放，为打赢蓝天保卫战提供有力支撑。且该仪器的研发有利于规范中国活性炭市场，作为一种新质生产力，促进我国活性炭产业的结构升级，为国家绿色低碳发展注入动力。

八、指标确定及验证实验

因为不同活性炭孔道尺寸不同，因此对不同材质活性炭干燥时间要求不一样，椰壳炭与竹炭相比于煤炭来说微孔占比更高，因此干燥时间相对更长，在实际试验中，以 250℃热风进行吹扫，当活性炭质量不再减少时即视为干燥完全，在对大量活性炭测试后得到如表 1 所示的详细干燥时间：

表 1 不同原材料制备活性炭干燥时间一览表

| 活性炭种类 | 热风枪吹扫时间 (min) |
|-------|---------------|
| 煤质活性炭 | 5 |
| 椰壳活性炭 | 7 |
| 竹制活性炭 | 7 |

在测试活性炭 CTC 值时发现，不同活性炭吸附饱和时间不同，从图 8-1 可知，煤质活性炭 CTC 值吸附饱和时间在 90-110 分钟之间，椰壳活性炭、竹质活性炭 CTC 值吸附饱和时间在 115-125 分钟之间，煤质活性炭相比于椰壳活性炭、竹质活性炭来说，吸附饱和时间相对较短，这是因为煤质活性炭存在一定比例的介孔，其介孔充当四氯化碳分子的扩散通道，加快了吸附质分子进入孔道的速度，因此吸附饱和时间更短，对于微孔占比高的活性炭，在气体流速一定的情况下，其内扩散速率更慢，吸附时间更长。

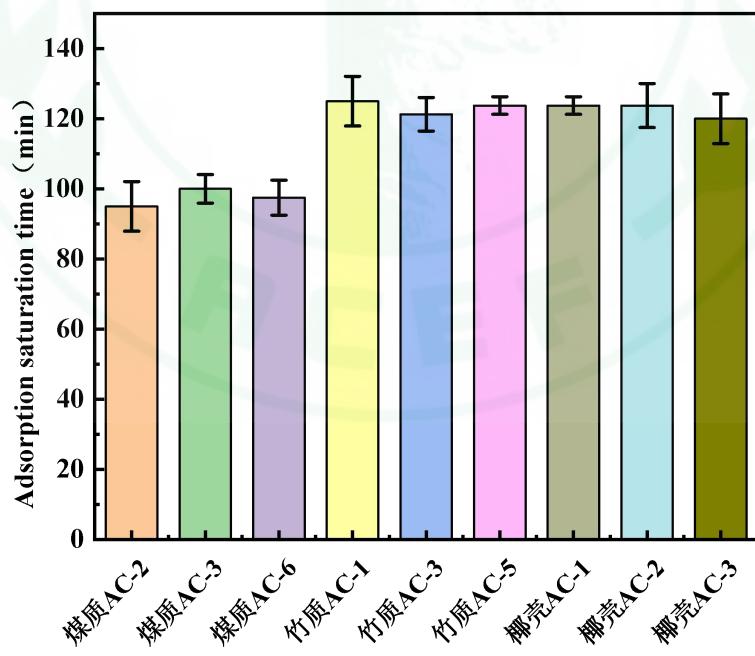


图8-1 不同活性炭四氯化碳吸附饱和时间

后通过缩减活性炭质量至 1-1.5 g，测试不同原材料制备的活性炭和不同测试样品数的最佳吸附时间，具体数据如下表所示：

表 2 不同原材料制备活性炭及数量吸附时间一览表

| 活性炭种类 | 测试样品数量(个) | 测试时间(min) |
|-------|-----------|-----------|
| 煤质活性炭 | 1 | 15 |
| | 2 | 20 |
| | 3 | 30 |
| 椰壳活性炭 | 1 | 18 |
| | 2 | 25 |
| | 3 | 35 |
| 竹制活性炭 | 1 | 16 |
| | 2 | 23 |
| | 3 | 30 |

通过对仪器设定好具体的指标后，用设备的不同类别的活性炭进行测试，并将测试结果与国标测试结果对比，对比误差小于 5%，这说明便携式活性炭四氯化碳（CTC 值）检测仪基本可以测出符合国标预期的结果，验证了仪器测试的准确性。

表 3 煤质活性炭测试数据

| 编号 | 国标测试 CTC 值 (%) | 仪器测试 CTC 值 (%) | 误差 (%) |
|----|----------------|----------------|--------|
| 1 | 52 | 54 | 3.9 |
| 2 | 50.8 | 50 | 1.6 |
| 3 | 56 | 55 | 1.8 |
| 4 | 79 | 77 | 2.5 |
| 5 | 88 | 84 | 4.5 |
| 6 | 51 | 50 | 2.0 |
| 7 | 27 | 25 | 7.4 |
| 8 | 50 | 48.9 | 2.2 |
| 9 | 33 | 31 | 6.0 |
| 10 | 125 | 122 | 2.4 |

表 4 椰壳活性炭测试数据

| 编号 | 国标测试 CTC 值 (%) | 仪器测试 CTC 值 (%) | 误差 (%) |
|----|----------------|----------------|--------|
| 1 | 45.7 | 43.6 | 4.6 |
| 2 | 48.9 | 46 | 5.9 |
| 3 | 30.8 | 28 | 9.1 |
| 4 | 70.5 | 68 | 3.5 |
| 5 | 84.1 | 82 | 2.5 |
| 6 | 68.7 | 69 | 0.4 |
| 7 | 54.9 | 55.5 | 1.1 |

| | | | |
|----|------|------|-----|
| 8 | 62.9 | 60 | 4.6 |
| 9 | 34.6 | 33 | 4.6 |
| 10 | 20.1 | 18.6 | 7.5 |

表 5 竹质活性炭测试数据

| 编号 | 国标测试 CTC 值 (%) | 仪器测试 CTC 值 (%) | 误差 (%) |
|----|----------------|----------------|--------|
| 1 | 42.4 | 39.8 | 6.1 |
| 2 | 65.9 | 65.1 | 1.2 |
| 3 | 68.2 | 66.3 | 2.8 |
| 4 | 39.5 | 39.1 | 1.0 |
| 5 | 56.9 | 55.5 | 2.5 |
| 6 | 40.8 | 39.3 | 3.7 |
| 7 | 12.4 | 11.5 | 7.3 |
| 8 | 12.3 | 11 | 6.5 |

九、仪器应用场景

便携式活性炭四氯化碳 (CTC) 值检测仪器适用于多种应用场景，其准确性、高效性、便携性为活性炭四氯化碳的检测提供更多可能性。

1.作为环保执法参考依据——VOCs 治理的“炭箱哨兵”，首先仪器破解活性炭传统更换时间“8000/500 小时”经验法问题，实验室送检需 3-7 天，执法时效性差且无法反映实时状态，其次 15 分钟现场出具 CTC 值检测结果，适配《大气污染防治法》执法需求，《生态环境保护综合行政执法装备标准化建设指导意见（2024 年版）》（环执法〔2024〕27 号），强化 VOCs 治理设施监管能力。

2.辅助企业运维——科学换炭降本增效，仪器可以通过 CTC 值衰减预判吸附饱和节点，同步输出比表面积、碘值、亚甲基蓝值四个活性炭关键技术指标，避免“该换未换”（污染风险↑30%）或“过度更换”（成本浪费↑50%），同时仪器可储存万组数据，支持历史数据追溯，建立活性炭全生命周期管理档案。

3.炭材采购——筑牢质量防线，仪器可在 15 分钟识别碘值虚标、表面改性造假等乱象，且适配江苏新地标 DB32/T 5030-2025“碘值+CTC 值”双核验收标准。

便携式活性炭四氯化碳 (CTC) 值检测仪器作为新质生产力推动产业升级：环保设备的升级优化伴随着检测方法的迭代更新和执法检测的要求提升，起到了规范活性炭市场、推动产业升级的助推作用，助力绿色低碳发展。指导活性炭选型与科学更换从“经验判断”向“数据转型”升级。该仪器规范活性炭市场。

2025 年 6 月，上海开鸿环保科技有限公司联合浙江工业大学共同研发的“便携式活性炭四氯化碳 (CTC) 值检测仪”，已经正式通过国家“中国环境标志”

(II型)产品认证，“证书编号：CEC-EL(II)-2151-2025”，这一认证在仪器推广应用过程中具有重要的意义：

1、增强竞争力：中国环境标志产品认证是国内权威的环保产品认证产品，获得这个证书代表产品的质量以及环保性，都是高于市场其他同类型产品的。

2、可申请进入政府采购清单：各地政府招投标部门采信时的政策中对于II型环境标志是认可的，可申请纳入。

3、招投标加分：环境标志是中国最具有绿色权威的环境认证，是政府投标首选认证书，企业参加政府投标可以加3到5分。

4、对外贸易：环境标志是一个国际性的标志，如德国、韩国、日本、澳大利亚等国家和地区，在我国获得十环认证的产品出口到上述这些国家和地区时，不再受境外国家所谓的“绿色壁垒”制约。

十、质量控制及保障

在仪器具体操作时，应符合以下要求，满足对质量控制保证，确保仪器测试结果的准确性。

1. 测试前，需检查硅胶干燥管是否具有干燥能力，当两个硅胶干燥管中有一个完全变为粉色时，应立即更换，确保除去水分对测试结果的干扰。

2. 在活性炭称量环节，应保证环境无风或者气流变化较小，避免气流扰动导致称量误差，确保称量结果的准确性、重复性。

3. 设备测试时保证仪器水平放置，避免因为仪器的倾斜导致发生罐内液面出现波动，使四氯化碳蒸汽浓度出现变化，影响测试准确性，且发生罐液面倾斜会导致液位指示器报警，拖慢测试进度。

4. 在活性炭测试时质量应选择在1-1.5克之间，质量过少会导致测试偶然性误差变大，沟流现象加剧，质量过多会导致吸附饱和时间延长，两者都会导致测试结果出现偏差。

5. 测试的尾气吸收管有使用时间限制，到仪器提示尾气吸收管吸附饱和后，应及时更换，以保护测试人员身体健康。

6. 活性炭干燥时间需按照仪器规范要求，避免应干燥不完全导致测试结果出现偏差。

为满足仪器测试与国标测试结果的一致性，仪器配备高精度气体流量传感器，

相应时间为 10ms，F.S 精度 1.5%，并且能在各种潮湿气体下保证流量的稳定性。在测试过程中，仪器实时监控环境温度、吸附温度、发生温度以及液面高度，保证实验条件符合国家标准要求。

通过与浙江工业大学、浙江大学合作，持续优化和改进仪器，目前仪器可以做到单个样品测试时间降低至 15min，且可以同时进行多个样品测试，满足不同测试人群的需求。

十一、先进性说明

便携式活性炭四氯化碳（CTC 值）检测仪是一套集成化成套装置，具有快速检测，重复性良好，可减少称量误差等优点。测试中省略了国标测试法中从水中取出擦干称重的过程，减少了因擦拭不够干净和打开管路造成吸附管中活性炭吸附的四氯化碳发生解析而产生的误差，使结果更加精确。并且因为省略了擦干称重的过程，缩短了测试时间，检测速度更加快捷。通过重复测试，重复结果良好。

便携式活性炭四氯化碳（CTC）值检测仪与传统的测试仪器相比，选择使用金属浴控温代替水浴控温，加热制冷速率快，可大幅减少测试时间，且金属浴取代水浴控温减小了仪器体积以及避免水接触电器元件，增加设备的便携性和保证电路的安全性。

尾气进行回收，不造成二次污染。通过尾气吸收瓶处理未被吸附完全的四氯化碳气体。尾气吸收瓶内装有活性炭，活性炭定期更换，将吸附完全的活性炭进行脱附，可以重复使用。

仪器测定速度快，测试结果准，与国标测试结果相比，误差在 5% 以内等特点。仪器占地面积小，质量不超过 10kg，便于携带，可以进行户外测试，以解决传统四氯化碳检测仪只能用于实验室的弊端。

仪器内部嵌入不同活性炭特征值的评价体系以及活性炭饱和度检测数据库，即可通过测定活性炭 CTC 值获得活性炭碘吸附值、亚甲基蓝值、甲苯吸附率、比表面积等，也可进一步测定当前使用活性炭的吸附饱和度。