

技术资料

TOCII CA72TOC

热催化燃烧法分析仪，用于在线测量水基介质的总有机碳含量



应用

- 进水口和出水口处的工业废水监测
- 过程污水控制
- 工业系统中的地表径流监测
- 机场中的地表径流监测
- 市政污水监测
- 营养素投加过程中的碳负荷测量

优势

- 即使 pH 值不稳定，盐负载高，仍能优化工业应用
- 所有部件均易于接近，维护快捷简单
- 总有机碳 (TOC) 测量范围 0.25 mg/l...12,000 mg/l，预稀释后范围可扩大
- TIC 脱除通过 pH 值控制酸进样定量，将酸消耗降至最低
- 采用“双批”方法进行测量
- 可进行单通道和双通道测量
- 可加热盐捕集器显著增加工作时间
- 外部控制 TOC 标液自监测，例如违反限值监测

功能与系统设计

测量原理

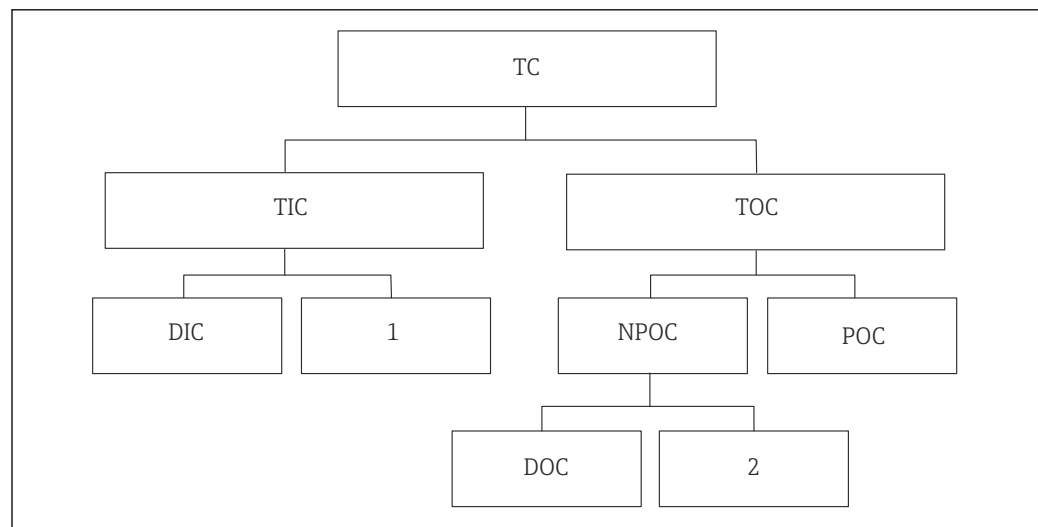
TOC 作为总参数

含水样品中的总碳 (TC) 分为总无机碳 (TIC) 和总有机碳 (TOC)。

TOC 可以分为以下三类:

- 溶解性有机碳 (DOC)
- 不可吹除有机碳 (NPOC)
- 可吹除有机碳 (POC)

应重点关注 POC 和 VOC (挥发性有机碳) 之间的差别。POC 在 TOC 在线分析 (例如脱除过程中) 期间被主动消除。VOC 是描述挥发性有机碳特性的科学术语。物质的挥发是一种被动过程, 很容易受到温度和压力的影响。



A0045995

图 1 碳参数的分类

TC 总碳

TIC 总无机碳

TOC 总有机碳

DIC 溶解性无机碳

1 颗粒态无机碳

NPOC 不可吹除有机碳 (NPOC)

POC 可吹除有机碳

DOC 溶解性有机碳

2 颗粒态有机碳

测量方法

分析仪测定含水样品中的 TOC (总有机碳) 含量。先进行热催化燃烧, 然后对产生的 CO₂ 进行 NDIR (非分散红外) 检测即可测定。TOC 参数描述水的总有机负载, 是一项水质指标, 可作为计算废水费用的基础。

分析仪使用两条互连的回路, 即液体回路和气体回路, 运用直接法测定 TOC。样品在液体回路中流入分析仪, 如果盐负载或 TOC 值高, 可在分析仪中进行选择性稀释。随后酸化样品, 通过冲洗 (脱除) 消除无机碳。接下来, 样品流经旋转的缝隙式过滤单元, 颗粒状固体在此依据 DIN 标准被滤除, 并定量投入燃烧炉。样品在燃烧炉内 850 °C (1550 °F) 高温下焚烧。燃烧气体随后逐级冷却, 在 NDIR 检测器中测定 CO₂ 的含量。使用“双批”方法时, 在下一次测量前以不含 CO₂ 的载体气体冲洗反应器和气体回路, 并在液体回路中预处理下一样品时测定基线。

测量、标定和调节

如要监控测量, 可从外部或使用定时器触发单点标定。两点调节可用于使分析仪适应系统的变化。

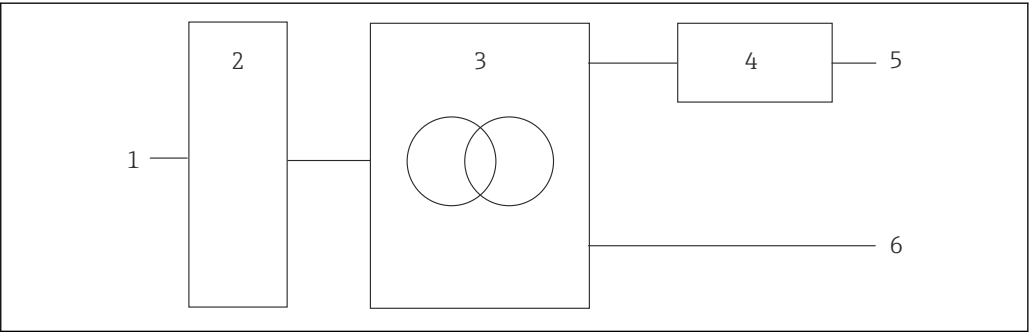
双通道测量原理

双通道测量可以在一台设备中测量两个不同的样品流, 例如废水处理厂的两个进水口。建议将此选项用于测量范围相似的样品流。

测量系统

整套测量系统包括:

- 样品预处理系统
- CO₂ 洗涤器
- 分析仪



A0045994

图 2 整套测量系统

- 1 样品
- 2 样品处理系统
- 3 分析仪
- 4 CO₂ 洗涤器
- 5 供气系统
- 6 供水系统

可靠性

可靠安全

可加热盐捕集器

如果样品的盐负载高，使用可加热盐捕集器选项可便于维护。焚烧这些样品会导致催化剂和燃烧炉上产生堆积，从而影响结果。

使用可加热盐捕集器可以从燃烧炉中清除盐，快速高效。显著提升可用性。此外，盐捕集器维护周期更长，且易于操作，因此使用成本也有所降低。无需关闭燃烧炉，即可将盐捕集器从燃烧炉上轻松拆除。捕集器中的盐易于清理，重新安装也十分简单。

通过 pH 值控制酸进样定量

通过 pH 值控制酸进样定量的优势在于，仅向样品中加入达到 pH 值 2.5 所需的酸量。不会发生进样过量。这样可以减少所需的酸量，还能将因酸过量而释放到燃烧炉中的盐减至最低。在生活污水处理厂，保证没有腐殖酸沉淀。消除读数超出预期的可能性。

完整性

双批方法

使用获得专利的双批方法时，两条回路（水路和气路）互连。含水样品流在分析仪中连续制备，并分批流入燃烧炉。在测量期间，含有 CO₂ 的气体在气路中循环并积聚。这样可以记录产生高灵敏度水平的大剂量样品（1200 µl）。测量完成后，以不含 CO₂ 的载体气体冲洗气体回路，并测定下一次测量的基线。

输入

测量变量

总有机碳 (TOC)

测量范围

- CA72TOC-A: 0.25...600 mg/l TOC
- CA72TOC-B: 1...2400 mg/l TOC
- CA72TOC-C: 2.5...6000 mg/l TOC
- CA72TOC-D: 5...12 000 mg/l TOC

安装选配预稀释单元后，测量范围可以扩大 20 倍。

输入信号	8 路 24 V DC 信号输入（有源），最大负载 500 Ω
------	---------------------------------

输入 1	服务功能：启动标定
输入 2	服务功能：启动校准
输入 3	服务功能：启动滤网冲洗
输入 4	服务功能：启动强力冲洗
输入 5	无
输入 6	无
输入 7	启动待机模式
输入 8	启动通道切换（可选）

输出

输出信号	测量通道 1 0/4...20 mA, 电气隔离 测量通道 2（可选） 0/4...20 mA, 电气隔离
------	--

报警信号	4 路输出： ■ 超限报警 ■ 故障信号 ■ 待机信息 ■ 运行控制 浮动触点，常闭（最大 0.25 A / 50 V）
------	--

负载	Max. 500 Ω
----	------------

数据接口	■ RS 232 C, 专用接口，用于数据输出和远程操作（可选） ■ USB
------	---

电源

供电电压	115/230 V AC, 50/60 Hz
------	------------------------

功率消耗	800 VA
------	--------

保险丝	配电系统 2.5 A, 慢熔型, 设计: 6.3 x 32 细保险丝 继电器 每个继电器 4 A, 慢熔型, 设计: TR5 保险丝 供电单元 2 A, 慢熔型, 设计: 5 x 20 细保险丝
-----	---

性能参数¹⁾

测量值分辨率	1.1 %, 20 %量程内的分辨率限值 (LDC) 4.6 %, 80 %量程内的分辨率限值 (LDC)
最大测量误差	0.4 %, 20 %量程内的系统测量误差 (BIAS) 2.4 %, 80 %量程内的系统测量偏差 (BIAS)
重复性	0.4 %, 20 %量程内的重复精度 1.6 %, 80 %量程内的重复精度
短期漂移	0.5 % / 天
检测限 (LOD)	最大量程的 0.75 %
定量限 (LOQ)	最大量程的 2.5 %

安装

安装位置	提供三种不同的分析仪安装方式： ■ 台面安装 ■ 安装在墙壁上 ■ 底座安装 ► 安装设备，确保即使从背面也能无障碍进行维护操作。
安装指南	分析仪需要在设备下方敷设排水管路。 ► 使用 PTFE 材质的 6/8 mm 排水管。排水管路中不得产生背压。 封闭区域中不得有卤素或其他蒸汽积聚。 ► 使用废气接头。4/6 mm 废气软管中不得产生背压。 ► 避免阳光直射。 ► 注意环境条件要求（技术参数）。

压缩空气供应系统和供水系统

压缩空气供应系统

- 仅允许向分析仪供应不含 CO₂ 的压缩空气。

压缩空气必须干燥、无油，并符合下列要求：

- CO₂ 浓度小于 3 ppm
- 碳氢化合物浓度小于 3 ppm
- 恒定压力达到 2 bar (29 psi)
- 压力偏差不超过± 5 %

压缩空气供应系统必须装有 CO₂ 洗涤器和压力控制器。

- 接头：4/6 mm DN
- 压缩空气流量要求：
 - 600 l/h (21.2 ft³/h)，用于气体发生器 CO₂ 吸收器（Domnick Hunter，进气压力 5...16 bar (73...232 psi))
 - 60 l/h (2.12 ft³/h)，用于碱石灰 CO₂ 洗涤器（进气压力 4...10 bar (58...145 psi))

1) 已遵照 ISO 15839 标准附录 B 测定性能参数。每次测量时，CA72TOC-B1A0B1 取用 300 µl 样品。得出的测量范围为 4...800 mg/l。以下列出了分析仪的技术参数。如果将性能参数应用于其他测量范围，需要考虑轻微测量误差。

供水系统

为确保 CA72TOC 分析仪正常工作，必须连接供水系统。

- 通过 6/8 mm DN 或 G3/8 接头连接供水系统
- 水压范围：2...4 bar (29...58 psi)，带样品预稀释功能的分析仪型号除外
- 带样品预稀释功能的分析仪型号：
 - 使用水硬度 < 10 °dH (< 179 ppm CaCO₃) 的去离子水 (DI 水) 或饮用水。
 - 水压：3 ± 0.2 bar (43.5 ± 3 psi)

气体流量**回路气体**

回路气体流量计用于执行功能检查，出厂前已完成设置。操作期间的回路气体流量为 0.7...1.2 l/min (1.5...2.5 ft³/h)。

载气

使用精密限流器控制载气的体积流量。2 bar (29 psi) 压力条件下，载气流量约为 0.8 l/min (1.7 ft³/h)。

脱除气体

使用精密限流器控制脱除气体的体积流量。2 bar (29 psi) 压力条件下，载气流量约为 0.15 l/min (0.3 ft³/h)。

环境条件

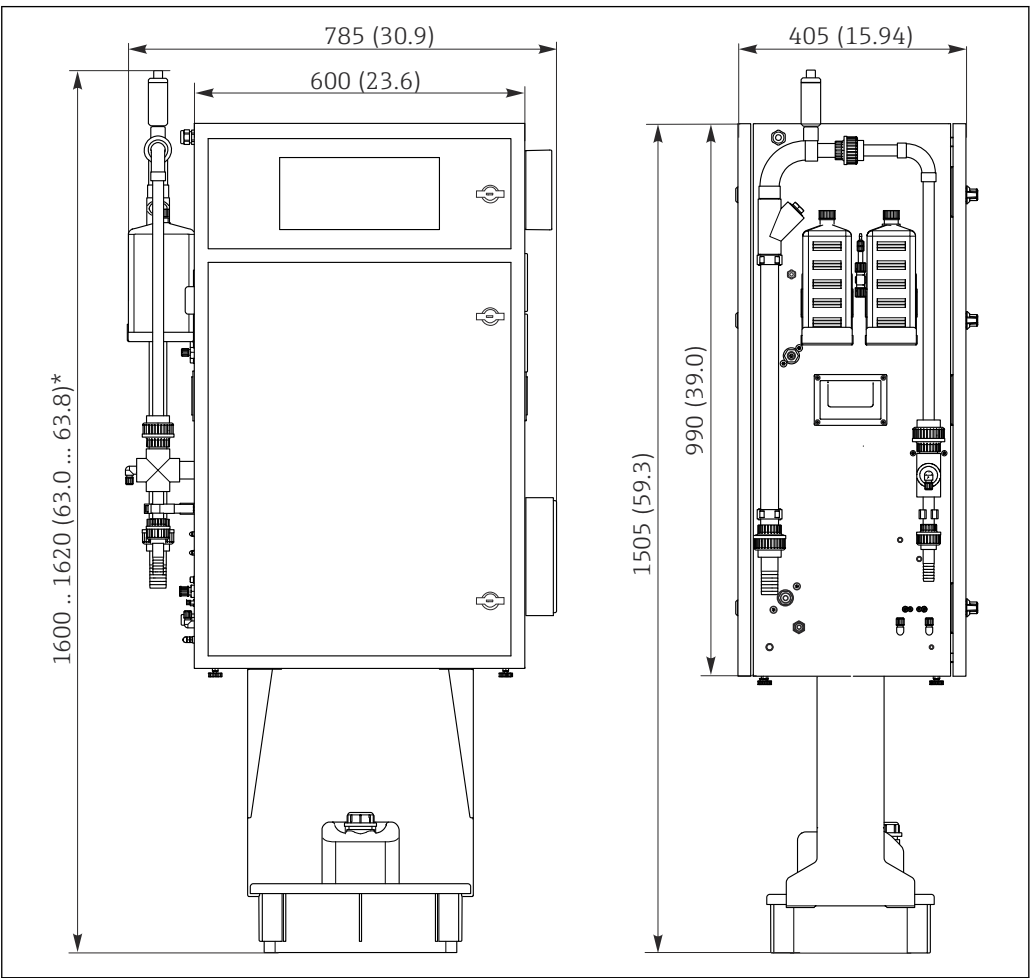
环境温度范围	+5...35 °C (41...95 °F)
湿度	20...80 %, 无冷凝
防护等级	IP54
电磁兼容性 (EMC)	干扰发射和抗干扰能力符合 EN 61326-1:2013 标准，A 类工业区

过程条件

介质温度范围	4 ... 40 °C (39 ... 104 °F)
介质压力范围	由样品预处理单元向分析仪进行常压进样
样品流量	20 ml/min (0.32 US gal/h)
样品一致性	水溶液 易燃物质的浓度不得超出最低可燃浓度。必须进行样品稀释。
进样器体积	90 ml (3 fl.oz)

机械结构

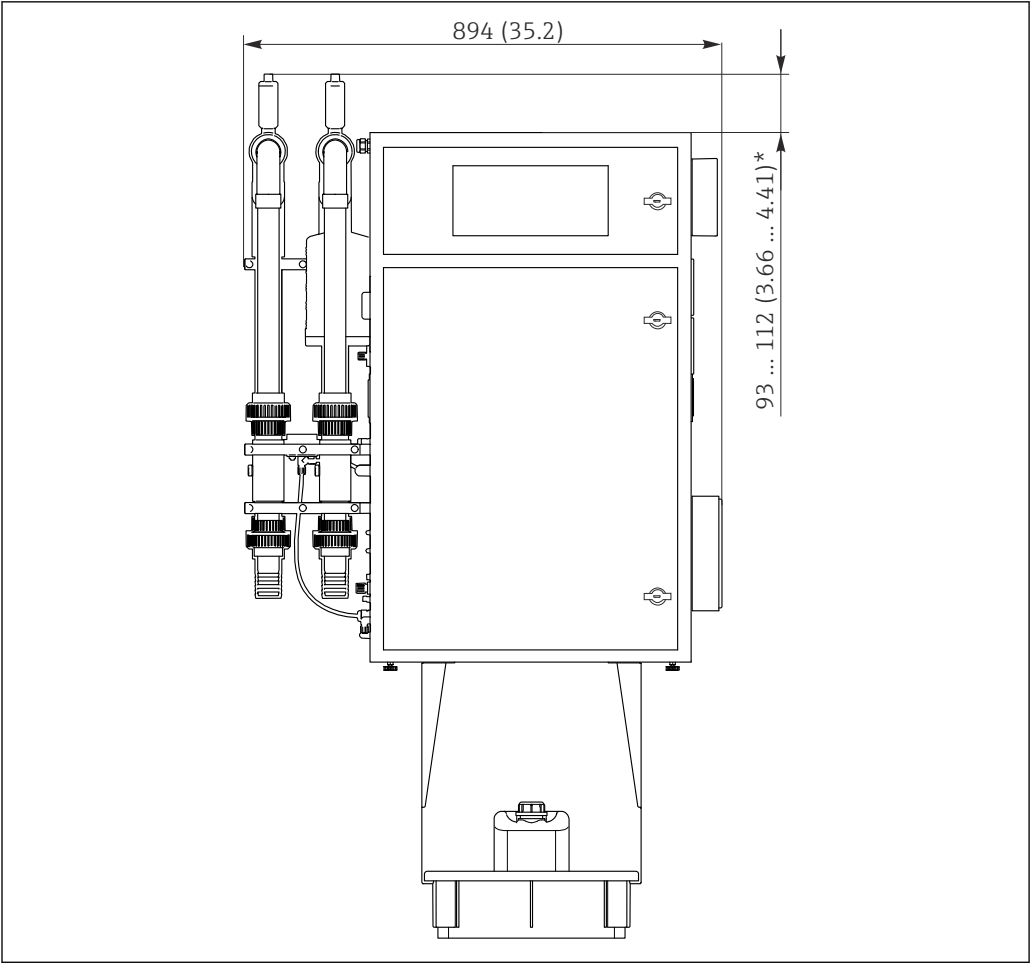
设计及外形尺寸



A0023087

图 3 外形尺寸示意图；单位：mm (in)

* 与样品预处理单元相关



A0035444

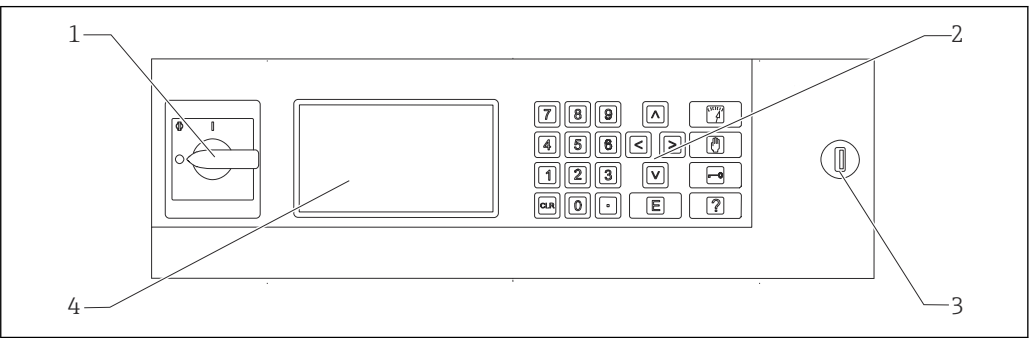
图 4 外形尺寸示意图；单位：mm (in)

* 与样品预处理单元相关

重量	约 75 kg (165 lbs)	
材质	外壳	铝，粉末涂层
	正面窗口	玻璃，导电涂层
	阀密封圈	EPDM、FPM、FFKM
	泵软管	Ismaprene
	泵和泵密封圈	PTFE、FFKM
	试剂和样品软管	PTFE、PE
	废气和排气软管	PTFE、PE
	溢流软管	PTFE

可操作性

现场操作



A0025242

图 5 操作单元

- 1 主开关
- 2 数字键盘
- 3 USB 接口
- 4 显示屏，16 行显示，每行 40 个字符

证书和认证

登陆公司官网，打开 Configurator 产品选型软件，下载最新产品证书：www.endress.com。

- 1. 点击“产品筛选”按钮，或在搜索栏中直接输入基本型号，选择所需产品。
- 2. 打开产品主页。

点击配置按钮，打开 Configurator 产品选型软件。

订购信息

产品主页

www.endress.com/CA72TOC

Configurator 产品选型软件

在产品主页上，配置按钮位于产品示意图右侧。

- 1. 点击按钮。
 - 在独立窗口中打开 Configurator 产品选型软件。
- 2. 按需选择所有选项，完成设备设置。
 - 生成有效完整的设备订货号。
- 3. 以 PDF 或 Excel 文件输出订货号。正确点击选择窗口右上方的按钮操作。

 许多产品还提供产品的 CAD 图或二维图形下载选项。点击 CAD 标签，并在下拉菜单中选择所需文件类型。

供货清单

- 供货清单包括：
- 分析仪（指定型号），1 台
 - 泄漏测试专用附件，1 包
 - 玻璃球及介质移除专用工具套件
 - 滤酸器专用附件
 - 脱除腔室和分离腔室调试专用附件
 - 燃烧炉维护专用附件
 - 软管套件
 - 5 L 试剂桶，1 个
 - 2 L 试剂桶，2 个
 - 机柜钥匙套件
 - 10 ml 刻度烧杯
 - 海绵布
 - 护目镜

- 耐酸碱防护手套
- 隔热防护手套
- 硅润滑脂
- 《操作手册》，1 本
- ▶ 如有疑问：
请咨询供应商或当地销售中心。

附件

以下为本文档发布时可提供的重要附件。

- ▶ 未列举附件的详细信息请联系 Endress+Hauser 当地销售中心。

设备专用附件

加装稀释单元

- 适用高盐负载工况或测量高浓度介质
- 订货号：71189243

加装 II 型盐捕集器

- 适用高盐负载工况
- 订货号：71375329

PA-2 至 PA-3 转换

- 适用 0.1...1 m³/h 样品流量范围
- 订货号：71295866

样品处理系统 PA-9 PP

- 耐化学腐蚀性能出色，推荐用于处理难以测量的污水（含氧化酸和卤素的污水除外）
- 订货号：71101588

CO₂ 碱石灰洗涤器

- 可以替代 Parker CO₂ 吸收器
- 订货号：71232260

管道反冲洗单元

- 用于解决冲洗旁路管道入口至 MV 1 处沉积物大量黏附的问题
- 订货号：71414592

服务专用附件

试剂和母液

- 1000 ml 脱除液，适用 CA72TOC；订货号：CAY450-V10AAE
- 1000 ml 母液（KHP），5 000 mg/l TOC；订货号：CAY451-V10C01AAE
- 1000 ml 母液（柠檬酸），100 000 mg/l TOC；订货号：CAY451-V10C10AAE

Endress+Hauser 的高品质标定液 CPY20

第二种标定液符合 PTB 认证(联邦德国工程物理研究所)的主要参比材料要求，也符合 NIST 认证(美国国家标准技术研究所)的标准参比材料要求，按照 DIN19266 标准由 DKD(德国标定服务机构)认证实验室颁发，符合 DIN 17025 标准。

产品主页上的 Configurator 产品选型软件：www.endress.com/cpy20

系统产品

CA72TOC 套件：可加热盐捕集器

- 在维护操作期间用于更换旧品（缩短维护时间），或者用作替代品
- 订货号：71101532



www.addresses.endress.com
