

# 地表水中总氮含量分析

TOC-012

**摘要：**本文介绍了使用总有机碳分析仪总氮附件分析地表水中总氮含量的方法。试验结果表明，该方法快速准确，重现性好，适合地表水中总氮的测量。

**关键词：**ISO/TR 11905-2 TOC 总氮附件 总氮 TN 水体富营养化 地表水

水体富营养化 (eutrophication) 是指在人类活动的影响下，氮、磷等营养物质大量进入湖泊、河口、海湾等缓流水体，引起藻类及其他浮游生物迅速繁殖，水体溶解氧量下降，水质恶化，鱼类及其他生物大量死亡的现象。这种现象在河流湖泊中出现称为水华，在海洋中出

现称为赤潮。随着化肥的大量使用，水体富营养化已经成为中国地表水污染的主要问题之一。

为了对水体的富营养化程度进行监控，我们应用国际水质检测标准 ISO/TR11905-2，使用 TOC 分析仪的总氮附件对地表水中的氮含量进行检测。

## 材料和方法

### 1.1 仪器及试剂：

Shimadzu TOC-V<sub>CPH</sub> 型总有机碳分析仪 总氮附件  
Shimadzu 十万分之一电子天平硝酸钾，分析纯  
纯水，经过超纯水机纯化的超纯水

催化 剂： TC/TN 两用型催化剂

气 体： 高纯氧气

载气流速： 150 mL/min

### 1.2 分析条件

### 1.3 分析方法

ISO/TR 11905-2-1997

## 结果与讨论

### 2.1 标准曲线

使用硝酸钾为基准物质，配制总氮含量 1000 mg/L 的标准溶液。根据地表水中的总氮含量配制合适的标准溶液，经仪器分析得到标准曲线，如下。

表 1 TN 标准曲线

序列号	TN 浓度 ( mg/L )	响应面积
1	0.00	2.457
2	2.50	71.40
3	5.00	145.6
4	10.00	292.1

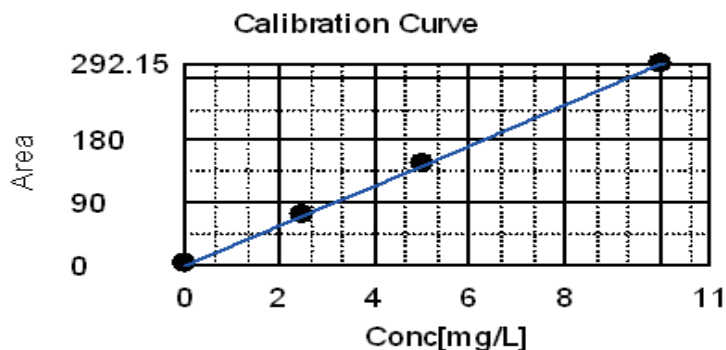


图1 TN标准曲线

$r^2=0.9998$ , 斜率  $k = 29.07$ , TN 标准曲线的线性关系均达到 0.9998, 具有良好的线性关系。

## 2.2 某地表水测量结果

以某湖水表层水为地表水样品, 使用 TOC 总氮附件测量得数据如下:

表 2 某地表水数据结果

进样 次数	响应面积	TN 浓度 ( mg/L )	平均浓度 ( mg/L )
1	38.07	2.456	2.461
2	38.23	2.466	

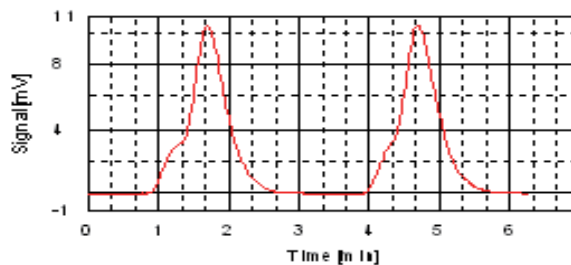


图 2 峰形图

表 3 某地表水重复性结果

进样 次数	响应面积	平均面积	TN 浓度 ( mg/L )	平均浓度 ( mg/L )	浓度偏差 ( mg/L )	RSD ( % )
1	38.68	38.68	2.495	2.495	0.03139	1.26
2	38.16		2.461			
3	38.93		2.511			
4	38.11		2.458			
5	38.77		2.501			
6	39.40		2.541			

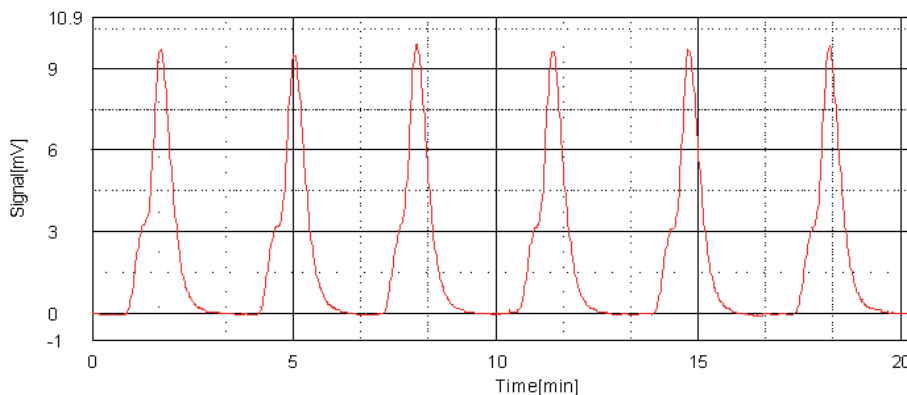


图3 峰形图

经测量得到该地表水含氮量为 2.461 mg/L，六次重复测量浓度 RSD 值为 1.26%。

### 2.3 回收率测量

使用标准加入法在地表水样品中分别添加总氮标样浓度 2.5 mg/L 和 5.0 mg/L，得到加标后的样品 1 和样品 2。

分别测量样品 1 和样品 2，并和原地表水样品比较：

表4 回收率测量结果

样品	原地表水浓度 ( mg/L )	添加量 ( mg/L )	添加后浓度 ( mg/L )	回收率 ( % )
样品 1	2.461	2.5	5.067	104
样品 2	2.461	5.0	7.634	103

经测定，两个加标样品的回收率分别为 104% 和 103%。

## 结论

本文介绍了使用总有机碳分析仪总氮附件分析地表水中总氮含量的方法。经测量此地表水样品的总氮含量为 2.461mg/L，TN 标准曲线的线性关系均达到 0.9998，具有良好的线性关系，六次重复测量 RSD 值为 1.26%，两个加标样品的回收率分别为 104% 和 103%。此法适合地表水中总氮含量的测定。