



**国际标准组织**

---

ISO 15350: 2000

---

**钢铁总碳硫含量的测定**  
**高频感应炉燃烧后红外吸收法**  
**( 常规方法 )**

Steel and iron — Determination of total carbon and sulfur content — Infrared absorption method after combustion in an induction furnace (routine method)

2000年12月15日

(第1版)

---

参考号 ISO 15350: 2000 (E)

## PDF 免责声明

本 PDF 文件可能包含嵌入字体。根据 Adobe 的许可策略，可以对本文件进行印刷或查看，但不得对本文件进行编辑，除非已经得到关于嵌入字体的许可并在执行编辑的计算机上安装了嵌入字体。下载本文件的团体在下载时接受了不违反 Adobe 许可策略的责任。ISO 中央秘书处不承担这方面的任何责任。

Adobe 是 Adobe Systems Incorporated 公司的商标。

可以在与本文件有关的“总说明”中找到关于创建本 PDF 文件所使用的软件产品的详细信息。为了印刷，对 PDF 创建参数进行了优化。必须注意确保文件适于 ISO 成员团体使用。如发现与此相关的问题，请通知中央秘书处，地址如下文所示。



### 受版权保护文件

© ISO 2009

保护所有权利。除非另行规定，未经 ISO（地址如下所示）或请求者所在国家 ISO 成员团体的书面许可，不得以任何形式或通过任何方式，无论是电子的还是机械的，包括影印和缩微胶片，对本出版物的任何部分进行复制或利用。

ISO 版权办公室

Case postale 56·CH-1211 Geneva 20

电话: +41 22 749 01 11

传真: +41 22 749 09 47

电子邮件: [copyright@iso.org](mailto:copyright@iso.org)

网址: [www.iso.org](http://www.iso.org)

印刷于瑞士

© ISO 2009 – 一切权利保留

# 目 录

前 言 .....	1
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 原理 .....	1
4 试剂 .....	1
5 仪器装置 .....	2
6 试验方法 .....	2
7 取制样 .....	3
8 分析步骤 .....	3
9 结果表示 .....	7
10 实验报告 .....	9
附录A（资料性附录） 分析原理图例 .....	10
附录B（资料性附录） 线性检查计算范例 .....	16
附录C（资料性附录） 国际共同试验的附加资料 .....	17
附录D（资料性附录） 精密度数据图示 .....	20

## 前 言

国际标准化组织（ISO）是由国际标准化团体（ISO 成员团体）组成的世界性的联合会。制定国际标准的工作通常由 ISO 的技术委员会完成。各成员团体若对某技术委员会确定的项目感兴趣，均有权参加委员会（IEC）在电工技术标准化方面保持紧密的合作关系。

国际标准的制定符合 ISO/IEC 导则第 3 部分的有关规定。

技术委员会的主要任务是制定国际标准。由技术委员会通过的国际标准草案提交各成员团体投票表决。国际标准草案需取得至少 75% 参加表决成员团体的同意，才能作为国际标准正式发布。

本标准中的某些内容有可能涉及一些专利权问题，这一点应引起注意，ISO 不负责识别任何这样的专利权问题。

ISO 15350 由技术委员会 ISO/TC 17 钢铁以及化学成分测定方法小组委员会 SC1 共同制定。

本国际标准的附录 A 至 D 是资料性附录。

# 钢铁总碳硫含量的测定

## 高频感应炉燃烧后红外吸收法

### (常规方法)

#### 1 范围

本标准规定了高频感应炉燃烧后红外吸收法测定钢铁中总碳硫含量的方法。

方法适用于质量分数为 0.005%~4.3% 的碳含量及 0.000 5%~0.33% 的硫含量的测定。

本方法能适用于常规的生产控制分析工作，并符合公认的实验室认可机构对分析方法的要求，这种方法是被广泛接受的、好的实验室分析方法。本标准采用校准过的商业仪器，并以钢铁有证参考物质验证校准，同时其仪器性能由常规统计过程控制方法（SPC）进行控制。

本方法可采用单元素测定方式，即单独测定碳或硫；或者采用同时测定方式，即同时测定碳和硫。

#### 2 规范性引用文件

下列标准所包含的条文，通过在本标准中引用而构成本标准的条文。本标准出版时，所示版本均为有效。所有的标准都会被修订，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。ISO 和 IEC 组织保持现行国际标准的有限性。

ISO 437: 1982	钢铁——总碳含量的测定——燃烧重量法
ISO 4934: 1980	钢铁——总硫含量的测定——燃烧重量法
ISO 4935: 1989	钢铁——硫含量的测定——高频感应炉燃烧后红外吸收法
ISO 5725-1: 1994	测量方法和结果的精度（准确度和精密度）——第 1 部分：通则和定义
ISO 5725-2: 1994	测量方法和结果的精度（准确度和精密度）——第 2 部分：确定标准方法的重现性和再现性的基本方法
ISO 5725-3: 1994	测量方法和结果的精度（准确度和精密度）——第 3 部分：标准测定方法精密度的中间测量
ISO 9556: 1989	钢铁——总碳含量的测定——高频感应炉燃烧后红外吸收法
ISO 10701: 1994	钢铁——硫含量的测定——次甲基蓝光度法。
ISO 13902: 1997	钢铁——高硫含量的测定——高频感应炉燃烧后红外吸收法
ISO 14284: 1996	钢铁——测定化学成分的取样和制样

#### 3 原理

##### 3.1 碳

在氧气流中燃烧将碳转化成一氧化碳和/或二氧化碳。利用氧气流中二氧化碳和一氧化碳的红外吸收光谱进行测量。

##### 3.2 硫

在氧气流中燃烧将硫转化成二氧化硫。利用氧气流中二氧化硫的红外吸收光谱进行测量。

#### 4 试剂

4.1 丙酮，蒸干后残渣的质量分数应小于 0.000 5%。

4.2 环己烷，蒸干后残渣的质量分数应小于 0.000 5%。

**4.3** 惰性磁珠，用氢氧化钠饱和的烧结黏土，粒度为 0.7 mm~1.2 mm，用于吸收二氧化碳。

**4.4** 纯铁催化剂，粒度为 0.4 mm~0.8 mm,碳和硫的质量分数分别小于 0.001%。

**4.5** 高氯酸镁，试剂级，粒度为 0.7 mm~1.2 mm，用于吸收水气。

**4.6** 氧气，高纯（质量分数大于 99.5%）

用一个管装上氧化催化剂（氧化铜或铂），并加热至 600℃，后面接二氧化碳和水的吸收剂来驱除氧气中的有机污染物。

**4.7** 铂和铂硅胶，加热到 350℃使一氧化碳转化成二氧化碳。

**4.8** 助熔剂，铜、钨锡或钨用于测碳，钨用于测硫，粒度为 0.4mm~0.8mm，碳和硫的质量分数分别小于 0.001%和 0.000 5%。

**4.9** 纤维棉，用于吸收三氧化硫。

**4.10** 钢铁有证参考物质（CRMs），所有用于校准和校准验证的标准物质必须由国际公认的组织认证，并且通过一个或多个国家或国际实验室间的测试项目充分验证过。优先选择由仲裁方式测定的物质，如：ISO 437 和 ISO 9556 测定碳，ISO 4934,ISO 4935,ISO 10701 和 ISO 13902 测定硫。不同于那些基于其他有证参考物质的方法，这些方法可以溯源至 sr 单位制。

**4.11** 钢铁参考物质（RMs），用于本方法统计过程控制的参考物质，不必是有证的，但必须由认证机构或使用该物质的实验室提供足够的均匀性数据，以确保给出控制数据的有效性。

## 5 仪器装置

分析过程中，除另有规定，仅使用满足下列要求的普通仪器装置。

**5.1** 碳测定仪或硫测定仪或碳和硫测定仪，由红外源、独立的测量池和参比池，以及作为平容板的隔膜组成。

**5.2** 瓷坩埚，按照所用仪器厂商的规定，能够耐高频感应炉中燃烧，不产生含碳和硫的化学物质，使空白值控制在特定范围内。

注：碳和硫的污染物通常可通过在空气中将坩埚置于电炉中燃烧除去，1 000℃燃烧时间不少于 40 min，1 350℃燃烧时间不少于 15 min。然后将坩埚取出，置于干净的耐热盘中，冷却 2 min~3 min，最后将坩埚贮于干燥器中。如怀疑氧气中含有有机污染物,在氧气进入仪器气路系统前，将后端连接二氧化碳和水吸收剂的氧化催化剂（氧化铜或铂）管加热至 600℃,净化氧气。

**5.3** 坩埚钳，可夹住瓷坩埚

## 6 试验方法

本方法适用于商业分析仪，配备自动操作程序和校准程序。

如分析仪符合第 8 条的规定，则是合格的。

### 6.1 红外吸收法测碳—方法 A

红外吸收测定二氧化碳的含量。二氧化碳在红外光谱中能吸收某一特—定波长的红外能量，当二氧化碳通过红外池时，吸收这一特定波长的能量，其他波长的红外能量被滤光片滤去。因只有二氧化碳吸收红外能量，检测器可通过测量能量的变化，检测到二氧化碳的浓度。用一个红外池既做参比，又做测量池。在一个周期内，总碳以二氧化碳的方式被检测出来。见图 A.1。

### 6.2 红外吸收法测碳—方法 B

样品燃烧过程中，二氧化碳由氧气载入通过测量池（见 5.1），参比池中只有氧气通过。红外源发出的能量通过两个红外池，并同时到达隔板,测量池中部分红外能量被二氧化碳吸收，参比池中红外能量没有变化。如此造成到达隔膜板上的红外能量不平衡，使其变形。这种变形改变了固有的电容，产生电信号的改变，再通过放大器测量二氧化碳。在一个周期内，总碳以二氧化碳的方式被检测出来。见图 A.2。