



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 4698.29—2024

## 海绵钛、钛及钛合金化学分析方法 第 29 部分：铝、碳、铬、铜、铁、锰、钼、 镍、硅、锡、钒、锆含量的测定 光电直读光谱法

Methods for chemical analysis of titanium sponge, titanium and titanium alloys—Part 29: Determination of aluminum, carbon, chromium, copper, iron, manganese, molybdenum, nickel, silicon, tin, vanadium and zirconium contents—Spark atomic emission spectrometry

2024-11-28 发布

2025-06-01 实施

国家市场监督管理总局  
国家标准化管理委员会 发布

## 前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件是 GB/T 4698《海绵钛、钛及钛合金化学分析方法》的第 29 部分。GB/T 4698 已经发布了以下部分：

- 第 1 部分：铜量的测定 火焰原子吸收光谱法；
- 铁量的测定(GB/T 4698.2)；
- 第 3 部分：硅量的测定 钼蓝分光光度法；
- 第 4 部分：锰量的测定 高碘酸盐分光光度法和电感耦合等离子体原子发射光谱法；
- 第 5 部分：钼量的测定 硫氰酸盐分光光度法和电感耦合等离子体原子发射光谱法；
- 第 6 部分：硼量的测定 次甲基蓝分光光度法和电感耦合等离子体原子发射光谱法；
- 氧量、氮量的测定(GB/T 4698.7)；
- 第 8 部分：铝量的测定 碱分离-EDTA 络合滴定法和电感耦合等离子体原子发射光谱法；
- 第 9 部分：锡量的测定 碘酸钾滴定法和电感耦合等离子体原子发射光谱法；
- 第 10 部分：铬量的测定 硫酸亚铁铵滴定法和电感耦合等离子体原子发射光谱法(含钒)；
- 硫酸亚铁铵滴定法测定铬量(不含钒)(GB/T 4698.11)；
- 第 12 部分：钒量的测定 硫酸亚铁铵滴定法和电感耦合等离子体原子发射光谱法；
- 第 13 部分：锆量的测定 EDTA 络合滴定法和电感耦合等离子体原子发射光谱法；
- 碳量的测定(GB/T 4698.14)；
- 氢量的测定(GB/T 4698.15)；
- 第 17 部分：镁量的测定 火焰原子吸收光谱法；
- 第 18 部分：锡量的测定 火焰原子吸收光谱法；
- 第 19 部分：钨量的测定 硫氰酸盐示差光度法；
- 第 21 部分：锰、铬、镍、铝、钼、锡、钒、钇、铜、钴量的测定 原子发射光谱法；
- 第 22 部分：铌量的测定 5-Br-PADAP 分光光度法和电感耦合等离子体原子发射光谱法；
- 第 23 部分：钡量的测定 氯化亚锡-碘化钾分光光度法和电感耦合等离子体原子发射光谱法；
- 第 24 部分：镍量的测定 丁二酮肟分光光度法和电感耦合等离子体原子发射光谱法；
- 第 25 部分：氯量的测定 氯化银分光光度法；
- 第 26 部分：钽和钨含量的测定 电感耦合等离子体原子发射光谱法；
- 第 27 部分：铈量的测定 电感耦合等离子体原子发射光谱法；
- 第 28 部分：钕量的测定 电感耦合等离子体原子发射光谱法；
- 第 29 部分：铝、碳、铬、铜、铁、锰、钨、镍、硅、锡、钒、锆含量的测定 光电直读光谱法。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国有色金属工业协会提出。

本文件由全国有色金属标准化技术委员会(SAC/TC 243)归口。

本文件起草单位：大连海关技术中心、中国船舶集团有限公司第十二研究所、岛津企业管理(中国)有限公司、攀钢集团研究院有限公司、宝钛集团有限公司、国标(北京)检验认证有限公司、中国航发北京航空材料研究院、中铝沈阳有色金属加工有限公司、中国航发哈尔滨东安发动机有限公司、哈尔滨锅炉

厂有限责任公司、洛阳船舶材料研究所(中国船舶集团有限公司第七二五研究所)、钢研纳克检测技术股份有限公司、中国兵器科学研究院宁波分院、中国机械总院集团沈阳铸造研究所有限公司、上海飞机制造有限公司、陕西中测汇谷新材料检测有限公司、北京超谱斯派克仪器开发有限公司、西安汉唐分析检测有限公司、中国航发沈阳黎明航空发动机有限责任公司。

本文件主要起草人:李岩、董秀文、赵教育、张兴荣、李海瑞、张博、钟华、刘力维、罗策、张闯、陈雄飞、高玄之、李雅民、孙爱平、金玉亮、刘众宣、夏建秋、张毅、刘攀、钱江、连危洁、金小成、包学伟、周肖、王展伦、赵欢娟、杨静。

## 引 言

钛及钛合金具有比强度高、耐腐蚀性好、耐热、耐低温等优点,广泛应用于航空、航天、核能、化工、轻工、电力、制药、纺织、机械、医疗器械和石油化工等领域。光电直读光谱法以其灵敏度高、精密度好、线性范围宽、可同时进行多种元素分析、检测效率高等优点,已广泛应用于钛及钛合金中元素含量的测定。

GB/T 4698 旨在确立海绵钛、钛及钛合金化学分析方法,由以下部分构成。

- 第 1 部分:铜量的测定 火焰原子吸收光谱法。目的在于确立铜含量的测定方法。
- 第 2 部分:铁量的测定。目的在于确立铁含量的测定方法。
- 第 3 部分:硅量的测定 钼蓝分光光度法。目的在于确立硅含量的测定方法。
- 第 4 部分:锰量的测定 高碘酸盐分光光度法和电感耦合等离子体原子发射光谱法。目的在于确立锰含量的测定方法。
- 第 5 部分:钼量的测定 硫氰酸盐分光光度法和电感耦合等离子体原子发射光谱法。目的在于确立钼含量的测定方法。
- 第 6 部分:硼量的测定 次甲基蓝分光光度法和电感耦合等离子体原子发射光谱法。目的在于确立硼含量的测定方法。
- 第 7 部分:氧量、氮量的测定。目的在于确立氧含量和氮含量的测定方法。
- 第 8 部分:铝量的测定 碱分离-EDTA 络合滴定法和电感耦合等离子体原子发射光谱法。目的在于确立铝含量的测定方法。
- 第 9 部分:锡量的测定 碘酸钾滴定法和电感耦合等离子体原子发射光谱法。目的在于确立锡含量的测定方法。
- 第 10 部分:铬量的测定 硫酸亚铁铵滴定法和电感耦合等离子体原子发射光谱法(含钒)。目的在于确立铬含量的测定方法。
- 第 11 部分:硫酸亚铁铵滴定法测定铬量(不含钒)。目的在于确立铬含量的测定方法。
- 第 12 部分:钒量的测定 硫酸亚铁铵滴定法和电感耦合等离子体原子发射光谱法。目的在于确立钒含量的测定方法。
- 第 13 部分:锆量的测定 EDTA 络合滴定法和电感耦合等离子体原子发射光谱法。目的在于确立锆含量的测定方法。
- 第 14 部分:碳量的测定。目的在于确立碳含量的测定方法。
- 第 15 部分:氢量的测定。目的在于确立氢含量的测定方法。
- 第 17 部分:镁量的测定 火焰原子吸收光谱法。目的在于确立镁含量的测定方法。
- 第 18 部分:锡量的测定 火焰原子吸收光谱法。目的在于确立锡含量的测定方法。
- 第 19 部分:钨量的测定 硫氰酸盐示差光度法。目的在于确立钨含量的测定方法。
- 第 21 部分:锰、铬、镍、铝、钼、锡、钒、钇、铜、锆量的测定 原子发射光谱法。目的在于确立合金元素的测定方法。
- 第 22 部分:铌量的测定 5-Br-PADAP 分光光度法和电感耦合等离子体原子发射光谱法。目的在于确立铌含量的测定方法。
- 第 23 部分:钡量的测定 氯化亚锡-碘化钾分光光度法和电感耦合等离子体原子发射光谱法。目的在于确立钡含量的测定方法。
- 第 24 部分:镍量的测定 丁二酮肟分光光度法和电感耦合等离子体原子发射光谱法。目的在于确立镍含量的测定方法。

- 第 25 部分:氯量的测定 氯化银分光光度法。目的在于确立氯含量的测定方法。
- 第 26 部分:钽和钨含量的测定 电感耦合等离子体原子发射光谱法。目的在于确立钽和钨含量的测定方法。
- 第 27 部分:钷量的测定 电感耦合等离子体原子发射光谱法。目的在于确立钷含量的测定方法。
- 第 28 部分:钷量的测定 电感耦合等离子体原子发射光谱法。目的在于确立钷含量的测定方法。
- 第 29 部分:铝、碳、铬、铜、铁、锰、钼、镍、硅、锡、钒、锆含量的测定 光电直读光谱法。目的在于确立合金和杂质元素含量的测定方法。

本文件完善了海绵钛、钛及钛合金的生产产业链,对提高海绵钛、钛及钛合金产品质量、扩大应用领域、开拓产品市场具有重要意义。

# 海绵钛、钛及钛合金化学分析方法

## 第 29 部分：铝、碳、铬、铜、铁、锰、钼、 镍、硅、锡、钒、锆含量的测定

### 光电直读光谱法

#### 1 范围

本文件描述了用光电直读光谱法测定海绵钛、钛及钛合金中铝、碳、铬、铜、铁、锰、钼、镍、硅、锡、钒、锆含量的方法。

本文件适用于海绵钛、钛及钛合金中多元素含量的测定。各元素测定范围见表 1。测定范围与 GB/T 4698 其他部分重叠时,不以该方法为仲裁方法。

表 1 元素及测定范围

元素	测定范围(质量分数) %
Al	0.014~7.80
C	0.010~0.18
Cr	0.006~2.92
Cu	0.003~0.46
Fe	0.020~0.55
Mn	0.004~4.70
Mo	0.006~6.11
Ni	0.004~0.85
Si	0.006~0.46
Sn	0.009~3.20
V	0.007~14.90
Zr	0.012~4.08

#### 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 2524—2019 海绵钛

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB/T 14203 火花放电原子发射光谱分析法通则