

海绵钛、钛及钛合金化学分析方法
第 26 部分：合金及杂质元素的测定
电感耦合等离子体原子发射光谱法

编制说明

（征求意见稿）

宝钛集团有限公司
宝鸡钛业股份有限公司
2023.4.12

海绵钛、钛及钛合金化学分析方法

第 26 部分：合金及杂质元素的测定

电感耦合等离子体原子发射光谱法

编制说明

一、工作简况

1.1 任务来源

根据 2022 年 7 月 29 日，国家标准化管理委员会下发的《国家标准化管理委员会关于下达 2022 年第二批推荐性国家标准计划及相关标准外文版计划的通知》（国标委发[2022]22 号）的要求，国家标准《海绵钛、钛及钛合金化学分析方法 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》项目由全国有色金属标准化技术委员会归口，计划编号：20220746-T-610，项目周期为 22 个月，完成年限为 2024 年 5 月。2022 年 11 月 2 日，在厦门召开了“2022 年度全国有色金属标准化技术委员会及各分技术委员会年会”，会上对《海绵钛、钛及钛合金化学分析方法 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》的起草任务进行了落实，确定宝钛集团有限公司和宝鸡钛业股份有限公司作为标准主起草单位，西安汉唐检测分析有限公司等单位为标准验证单位。任务落实后，标准主起草单位宝钛集团有限公司牵头成立了标准编制组，对钛产品当前和预期关于钽、钨量的检测需求进行了调研，并对国内钛行业各家检测实验室所采用的检测方法情况进行了全面了解，制定了实验方案，进行了试验样品搜集，开展了实验研究，完成了研究报告、标准征求意见稿（初稿）和编制说明（初稿）的撰写。

在该项目推进实施的过程中，陆续接到同行检测实验室和相关钛企业关于本标准的一些建议，其中有一条就是 GB/T 4698《海绵钛、钛及钛合金化学分析方法》应建立一个“合金及杂质元素同时测定的电感耦合等离子体原子发射光谱法”，而不仅仅只针对钽钨量的测定再建立一个新的国家标准。关于这一点，全国有色金属标准化技术委员会稀有金属分技术委员会按照《国家标准化发展纲要》及加快建设高质量发展标准体系，推进标准体系优化工作的要求，在 2022 年已经提出了对 GB/T 4698 系列标准进行结构优化和整合的计划，并组织 GB/T 4698 系列标准的参编单位和使用单位围绕 GB/T 4698 系列标准的优化整合方案进行了多次讨论，大家均表示，前期已制定完成的 GB/T 4698 系列标准中针对某一个具体元素就建立一个对应的电感耦合等离子体原子发射光谱单元素测定方法，虽然检测结果准确可靠，但每一种方法所对应的样品称样量、溶液制备方式、校准曲线配制方法等步骤均相互独立，不完全统一，所以实际使用中，当一个样品中需检测不同元素时，需要制备好几种样品，按照不同方法中不同的流程步骤进行检测，如此以来，没有发挥 ICP-AES 光谱仪多元素同时测定的优势，甚至导致检测效率很低，所以后续在 GB/T 4698 系列标准优化整合过程中应建立一个“合金及杂质元素同时测定的电感耦合等离子体原子发射光谱法”，大家基本达成了一致共识。而此项目只涉及到钽和钨两种元素的测定，与国家“建设高质量发展标准体系，推进标准体系优化工作”的要求以及 2022 年形成的 GB/T 4698 系列标准体系优化的共识均不能很好吻合，因此申请《海绵钛、钛及钛合金化学分析方法 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》的起草工作任务变更为《海绵钛、钛及钛合金化学分析方法第 26 部分：合金及杂质元素的测定 电感耦合等离子体原子发射光谱法》。

事实上，关于建立一个“电感耦合等离子体原子发射光谱法同时测定海绵钛、钛及钛合金中合金及杂质元素”标准方法的问题，由全国有色金属标准化技术委员会（SAC/TC 243）提出并归口，以宝钛集团有限公司和宝鸡钛业股份有限公司为主起草单位，按照《工业和信息化部办公厅关于印发 2015 年第二批行业标准制修订计划的通知》（工信厅科函[2015]429 号）的要求，已在 2017 年完成了有色金属行业标准 YS/T 1262-2018《海绵钛、钛及钛合金化学分析方法 多元素含量的测定 电感耦合等离

子体发射光谱法》的制定。该标准涉及 24 种检测元素，元素种类及范围基本完全涵盖了当时海绵钛、钛及钛合金产品中需检测的所有元素及对应范围，又充分体现了“多元素含量同时测定”的特点，且流程简短、步骤合理、操作灵活方便，测定结果准确、可靠。但是经过近 5 年的发展，也发现该标准使用中存在一些不适用的问题，第一，元素种类不能完全满足现有产品标准中对元素的检测需求，如 YS/T 1262-2018 不包括 GB/T 2524-2019《海绵钛》国家标准中铋元素的检测，也没有覆盖 GB/T3620.1-2016《钛及钛合金牌号和化学成分》中 TA12 和 TA12-A 钛合金中的铍元素。第二，一些元素的检测范围不能完全满足产品标准要求，如 GB/T3620.1-2016《钛及钛合金牌号和化学成分》中 TB14 钛合金中铍元素含量在 42%~47%，YS/T 1262-2018 中铍的测定上限仅为 15%；TA29、TA32 中钽含量上限为 2.0%，TC25 中钨含量上限为 2.0%，还有一些在研牌号其钽或钨含量已超过 2%，但 YS/T 1262-2018 中钽、钨的测定上限仅有 2%，不能满足现有产品检测需求。第三，YS/T 1262-2018 中还存在部分条款的表述还不够严谨的问题，如工作曲线溶液的制备章节中没有明确“零点”溶液的制备方法，分析结果的计算章节中规定的小数修约位数不满足产品标准中对检测结果有效位数的要求等。这些问题的存在使得现有的 YS/T 1262-2018 需要进一步修订和完善。

综上，本次我们在完成《海绵钛、钛及钛合金化学分析方法 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》项目的同时，又在原来起草 YS/T 1262-2018 所做的工作的基础上，围绕新问题和新的检测需求，制定研究方案，进行实验，形成了《海绵钛、钛及钛合金化学分析方法 第 26 部分：合金及杂质元素量的测定 电感耦合等离子体原子发射光谱法》标准方法的研究报告、编制说明和讨论稿。

1.2 主要参加单位和工作成员及其所做的工作

宝钛集团有限公司和宝鸡钛业股份有限公司作为标准主编单位，在标准制定过程中负责对钛产品当前和预期检测的需求进行了调研，并对国内该行业各家检测实验室所采用的检测方法情况进行了全面了解，制定了试验方案，进行了试验样品搜集、试验研究和数据分析统计，完成了标准文稿、研究报告和编制说明的撰写，并广泛征求国内同行实验室及相关企业意见。

主要工作成员所负责的工作情况，本标准主要起草人及工作职责见表 2。

表 2 主要起草人及工作职责

起草人	工作职责
	标准工作的整体协调和推进、标准起草前期调研、试验方案的确定、标准文稿的编写、标准编写材料的收集，研究报告及编制说明的修改。
	标准起草前期调研、试验方案的确定、试验样品的搜集、标准文稿和研究报告及编制说明的修改。
	进行试验方法研究，确定方法的试剂、材料、步骤和条件参数，对试验数据进行统计分析，负责研究报告及编制说明的编写。
	对确定的分析方法中各项参数条件、试验步骤以及试剂材料等进行全面验证，对验证样品进行测定，对标准文稿和研究报告提出修改建议。
	对验证样品进行测试，客观提供比对试验数据，对标准文稿和研究报告提出修改建议。

1.3 主要工作过程

1.3.1 预研阶段

2021 年 8 月~2022 年 2 月，宝钛集团有限公司和宝鸡钛业股份有限公司以电话咨询方式，分别向国核宝钛钛业有限公司、西部金属材料股份有限公司、西部新钛核材料科技有限公司调研了钛产品当前和预期检测的需求；同时在此期间，向国标（北京）检验认证有限公司、国核钛铀理化检测有限公司、宁夏东方钽业股份有限公司、西安汉唐分析检测有限公司、西部新钛核材料科技有限公司、广东省科学院工业分析检测中心等同行实验室就钛合金和杂质元素量的检测方法进行了全面调研。

1.3.2 立项阶段

1.3.3 起草阶段