

中华人民共和国有色金属行业标准

YS/T XXX—202X

钼钒铝铬中间合金

Molybdenum-vanadium-aluminium-chromium master alloy

(预审稿)

××××-××-××发布

××××-××-××实施

中华人民共和国工业和信息化部 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。

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。

本文件由全国有色金属标准化技术委员会（SAC/TC243）提出并归口。

本文件起草单位：承德天大钒业有限责任公司、宝鸡钛业股份有限公司、大连融德特种材料有限公司、西部超导材料科技股份有限公司、金堆城钼业股份有限公司、新疆湘润新材料科技有限公司、宝武特冶钛金科技有限公司、宁夏中色金航钛业有限公司、中色（宁夏）东方集团有限公司。

本文件主要起草人：

钼钒铝铬中间合金

1 范围

本文件规定了钼钒铝铬中间合金的分类、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存及随行文件和订货单内容。

本文件适用于采用金属热还原法生产的钼钒铝铬中间合金。该合金可作为钛合金和其他特殊合金熔炼过程的添加剂。

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 4702.14 金属铬 碳含量的测定 红外线吸收法

GB/T 4702.16 金属铬 硫含量的测定 红外线吸收法和燃烧中和滴定法

GB/T 4702.17 金属铬 氧、氮、氢含量的测定 惰性气体熔融红外吸收法和热导法

GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法

GB/T 8170 数值修约规则及极限数值的表示和判定

YS/T 1075.13 钒铝、钼铝中间合金化学分析方法 第13部分：铁、硅、钼、铬含量的测定 电感耦合等离子体原子发射光谱法

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 分类

产品按化学成分分为三个牌号，分别是：Mo26V25Al20Cr29、Mo26V26Al10Cr38和Mo20V36Al17Cr27。

5 技术要求

5.1 化学成分

产品的化学成分应符合表1的规定，需方如对产品的化学成分有特殊要求时，可由供需双方协商确定。

5.2 粒度及允许偏差

5.2.1 产品以粒状交货，粒度不大于6.5 mm，允许有少量超出规定范围的产品，但其数量应不超过批重的3%。最大粒度（任一方向）不超过规定上限的1.5倍，不允许出现两个以上方向均超过规定上限的产品。

表1 钼钒铝铬中间合金的化学成分

质量分数/%

牌号	主要元素含量				杂质元素含量，不大于						
	Mo	V	Cr	Al	Fe	Si	C	S	O	N	H
Mo26V25Al20Cr29	25.0~27.5	23.5~26.0	27.5~30.5	余量	0.15	0.15	0.05	0.01	0.10	0.04	0.003
Mo26V26Al10Cr38	25.0~29.0	25.0~29.0	36.0~40.0	余量	0.15	0.15	0.08	0.01	0.10	0.04	0.003
Mo20V36Al17Cr27	19.0~23.0	35.0~39.0	26.0~30.0	余量	0.15	0.15	0.08	0.01	0.10	0.04	0.003

5.2.2 需方如对产品的粒度有特殊要求时，可由供需双方商定。

5.3 外观质量

产品表面应洁净，不应有目视可见的氧化变色、气孔疏松料、夹杂物和其他外来物。

6 试验方法

6.1 钼、钒、铬元素含量的测定参照附录A或按适宜的方法进行。

6.2 铁、硅元素含量的测定参照 YS/T 1075.13 的规定或参照附录 A 的方法进行。

6.3 碳元素含量的测定按照GB/T 4702.14的规定进行。

6.4 硫元素含量的测定按照GB/T 4702.16的规定进行。

6.5 氧、氮、氢元素含量的测定按照GB/T 4702.17的规定进行。

6.6 产品的粒度检测，采用方孔筛筛分的方式，最大粒度采用手工捡取并辅以相应精度的量具进行检测。

6.7 产品的外观质量采用目视或具备相应功能的仪器设备进行检查。

7 检验规则

7.1 检查和验收

7.1.1 产品由供方或第三方进行检验，保证产品质量符合本文件及订货单的规定。

7.1.2 需方可对收到的产品按本文件的规定进行复验，如检验结果与本文件或订货单的规定不符时，应以书面形式提出，由供需双方协商解决。属于外观质量及粒度偏差的异议，应在收到产品之日起 15 日内提出，属于其他成分的异议，应在收到产品之日起 30 日内提出。如需仲裁，应由供需双方在需方共同取样或协商确定并在合同中注明。

7.2 组批

产品应成批提交验收，每批应由同一生产工艺连续生产、同一牌号的一炉或多炉的产品组成，且

每炉产品主成分含量极差不大于 0.5%，单批次重量应不大于 1000 kg。如需方对单批次重量有特殊要求时，需在订货单中注明。

7.3 检验项目

产品检验项目及取样应符合表 2 的规定。

表 2 检验项目及取样

检验项目	取样规定	技术要求的章条号	试验方法的章条号
化学成分	7.4.1	5.1	6.1、6.2、6.3、6.4、6.5
粒度	7.4.2	5.2	6.6
外观质量	7.4.3	5.3	6.7

7.4 取样位置及取样数量

7.4.1 自每批产品中随机选取不低于 25 % 的包装桶，如选取的包装桶少于 3 桶，应在剩余的包装桶中随机选取补足 3 桶。在选取的每一个包装桶中心和约 2/3 半径处均匀分布的 3 个点上各取大致相等的样品，组成份样，将全部份样合并为大样。如供货的包装桶少于 3 桶，首先在每一个包装桶中抽取份样，再随机在任意包装桶中抽取份样，补足 3 个份样，再将全部份样合并为大样，大样总量不低于 1000 g。然后混均缩分，其中一份用于化学分析，样重不少于 100 g，试样粒度研磨至不大于 147 μm，另一份用于氧、氮和氢元素分析，样重不少于 100 g，应捣碎至 1mm 左右，随机称取小颗粒样品，进行 2 至 3 次检验。

7.4.2 每批产品粒度检测试样，应在该批产品包装桶中随机抽取三桶，每桶抽取不少于 2 kg 混合后筛分。

7.4.3 每批产品外观检查试样，应在该批产品包装桶中随机抽取三桶，每桶抽取不少于 2 kg 混均后测定。

7.5 检验结果的判定

7.5.1 产品化学成分检验结果的有效数字位数，应与本文件中对应牌号元素含量界限值的有效数字一致，按 GB/T 8170 规定的规则进行修约比较。如有项目不合格，应从该批产品中（含该项不合格取样桶）加倍取样对该不合格项进行重复检验，若重复检验结果仍不合格的，则判该批产品不合格。

7.5.2 粒度检验不合格时，判该批产品不合格。

7.5.3 外观质量检验不合格时，判该批产品不合格。

8 标志、包装、运输、贮存及随行文件

8.1 标志

每批产品的包装外应注明：

- a) 生产厂名称；
- b) 产品名称和牌号；
- c) 批号、粒度、净重和质检部门印记；
- d) 本文件编号。

8.2 包装、运输、贮存

产品应使用镀锌钢桶包装，内衬塑编袋和塑料袋，每桶净重 50kg 或 100kg，也可根据需方要求采用其他的适宜包装形式。

产品在运输时应防止潮湿，避免剧烈碰撞，码放高度不超过三层。

产品应贮存于通风、干燥的仓库内，不得与酸、碱性介质混放。

8.3 随行文件

每批产品应附有随行文件，包括产品质量证明书、产品合格证和其他有关资料：

a) 产品质量证明书：

- 产品名称；
- 牌号、批号和粒度；
- 桶数、净重
- 主要技术指标的检验结果及供方检验部门的印记；
- 对产品质量所负的责任；
- 生产（或包装）日期
- 本文件编号。

b) 产品合格证：

- 检验项目及其结果或检验结论；
- 批号、牌号、粒度；
- 检验日期；
- 检验员签名或盖章。
- 本文件编号。

c) 其他。

9 订货单内容

需方可根据自身的需要，在订购本文件所列产品的订货单内，列出如下内容：

- a) 产品名称；
- b) 牌号；
- c) 质量及其他成分的特殊要求；

- d) 净重和桶数；
- e) 本文件编号；
- f) 其他。

附录A

(规范性)

钼钒铝铬合金中钼、钒、铬、铁、硅元素含量的测定 电感耦合等离子体原子发射光谱法

警示—使用本文件的人员应有正规实验室工作的实践经验。本文件未指出所有可能的安全问题使用者有责任采取适当的安全和健康措施，并保证符合国家有关法律规定的条件。

A.1 原理

试料用王水和氢氟酸溶解，采用电感耦合等离子体原子发射光谱法，测定钼、钒、铬、铁、硅元素的发射强度，用工作曲线法计算各元素的质量分数。

A.2 试剂

除非另有说明，在分析中仅使用确认为优级纯及以上的试剂。

A.2.1 水，GB/T 6682，二级。

A.2.2 氢氟酸 ($\rho=1.13\text{ g/mL}$)。

A.2.3 王水，硝酸 ($\rho=1.42\text{ g/mL}$)：盐酸 ($\rho=1.18\text{ g/mL}$) 为1:3。

A.2.4 钼、钒、铬、铁、硅标准贮存液：单元素标准溶液，质量浓度为1000 $\mu\text{g/mL}$ 。

A.2.5 氩气（体积分数不小于99.99%）。

A.3 仪器设备

电感耦合等离子体原子发射光谱仪，具备耐氢氟酸进样系统。推荐分析谱线见表 A.1。

表 A.1 元素推荐分析谱线

元素名称	波长 nm
Mo	204.5
V	309.3
Cr	283.5
Fe	238.2
Si	185.0

A.4 样品

将样品加工成粒度不大于 0.147 μm 的细粉。

A.5 试验步骤

A.5.1 试料

称取0.10 g样品（A.4），精确至0.0001 g。

A.5.2 平行试验

平行做两份试验。

A.5.3 空白试验

随同试料做空白试验。

A.5.4 试料溶液的制备

将试料置于100 mL聚四氟乙烯烧杯中，加入10 mL王水（A.2.3），1 mL氢氟酸（A.2.2），盖上杯盖，低温加热，待试料溶解完全后，取下，冷却至室温。移入100 mL塑料容量瓶中，用水稀释至刻度，混匀，此为待测溶液A，用于测试铁、硅元素含量。

准确移取10 mL待测溶液A于100 mL塑料容量瓶中，加入2.5 mL王水（A.2.3），用水稀释至刻度，混匀，此为待测溶液B，用于测试钼、钒、铬元素含量。

A.5.5 工作曲线溶液的配制

分别移取 Mo、V、Cr 标准系列溶液（A2.4）至 100 mL 容量瓶中，以水定容混匀作为主元素标准曲线，见表 A.2。

表 A.2 主元素工作曲线配制

编号	移取标准溶液体积 mL		
	Mo	V	Cr
1#	0	0	0
2#	1.5	1.5	1.0
3#	2.5	2.0	3.0
4#	3.5	2.5	4.0

分别移取 Fe、Si 标准系列溶液（A2.4）至 100 mL 容量瓶中，以水定容混匀均作为杂质标准曲线，见表 A.3。

表 A.3 杂质元素工作曲线配制

编号	移取标准溶液体积 mL	
	Fe	Si
1#	0	0

2#	0.05	0.05
3#	0.1	0.1
4#	0.2	0.2

A.5.6 测定

A.5.6.1 启动电感耦合等离子体原子发射光谱仪，调整仪器各项参数，待仪器稳定后，将工作曲线（A.5.5）引入电感耦合等离子体原子发射光谱仪中，在表A.1推荐的波长位置测定待测元素的光谱强度，以待测元素的质量浓度为横坐标，强度为纵坐标绘制工作曲线，工作曲线的线性相关系数应不小于0.999。

A.5.6.2 将空白试验溶液(A.5.3)、待测溶液A和待测溶液B(A.5.4)引入电感耦合等离子体原子发射光谱仪中，测定各元素的发射强度，从工作曲线计算出各元素的质量浓度。

A.6 试验数据处理

待测元素的含量以质量分数 ω_x 计，按公式（A.1）计算：

$$\omega_x = \frac{(\rho_1 - \rho_0) \cdot V \cdot n \cdot 10^{-6}}{m} \times 100\% \quad (1)$$

式中：

ρ_1 —自工作曲线上查得的分析试液中各元素的质量浓度，单位为微克每毫升（ $\mu\text{g/mL}$ ）；

ρ_0 —自工作曲线上查得的空白溶液中各元素的质量浓度，单位为微克每毫升（ $\mu\text{g/mL}$ ）；

V —测定试液的体积，单位为毫升（ mL ）；

n —稀释倍数；

m —样品质量的数值，单位为克（ g ）；

计算结果保留到小数点后两位。数值修约按GB/T 8170的规定进行。