



中华人民共和国国家标准

GB/T 20927—XXXX

代替 GB/T 20927-2007

回收钛原料

Recycling material for titanium

(预审稿)

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

国家市场监督管理总局
中国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。

本文件代替 GB/T 20927—2007《钛及钛合金废料》与 GB/T 20927—2007 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 将标准名称更改为“回收钛原料”（见名称，2007年版的名称）；
- b) 更改了术语和定义（见3章，2007年版的3）；
- c) 更改了回收钛原料的分类（见4章，2007年版的4）；
- d) 更改了化学成分要求（见5.1, 2007年版的5.2）；
- e) 更改了外观质量（见5.3, 2007年版的5.3）；
- f) 更改了内在质量（见5.4, 2007年版的5.4）；
- g) 更改了试验方法（见6章，2007年版的6）；
- h) 更改了取样位置和取样数量（见7章，2007年版的6）；
- i) 更改了质量证明书（见9.4，2007年版的8.4）；
- j) 增加了订货单内容（见10）；
- k) 增加了回收钛原料净化处理方法（见附录A）。

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/TC243）归口。

本文件起草单位：宝鸡钛业股份有限公司、宝钛集团有限公司、有色金属技术经济研究院、XXX。

本文件主要起草人：XXX、XXX、XXX。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

——本文件于2007年首次发布。

——本次为第一次修订。

回收钛原料

1 范围

本文件规定了回收钛原料的分类、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。

本文件适用于回收钛原料。

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 3620.1 钛及钛合金牌号和化学成分

GB/T 3620.2 钛及钛合金加工产品化学成分允许偏差

GB/T 4698(所有部分) 海绵钛、钛及钛合金化学分析方法

GB/T 6611 钛及钛合金术语和图谱

GB/T 8180 钛及钛合金加工产品的包装、标志、运输和贮存

GB/T 15073 铸造钛及钛合金

GB/T 45057 再生钛锭

YS/T 1262 海绵钛、钛及钛合金化学分析方法 多元素含量的测定 电感耦合等离子体原子发射光谱法

3 术语和定义

GB/T 6611 和 GB/T 45057 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

小块状回收钛原料 recycling material for titanium of small block

小块状回收钛原料是指最小截面尺寸大于2mm且任意截面尺寸均小于100mm的各类回收钛原料。

3.2

大块状回收钛原料 recycling material for titanium of large block

大块状回收钛原料是指任意截面尺寸均不小于100mm的各类回收钛原料。

3.3

屑状回收钛原料 recycling material for titanium of scrap

屑状回收钛原料是指在生产过程中所产生的机械加工屑，如车屑、刨铣屑及锯屑等。

4 分类

4.1 回收钛原料的牌号应包含 GB/T 3620.1 或 GB/T 15073 中所有牌号。

4.2 回收钛原料按形状分为块状回收钛原料和屑状回收钛原料 2 个类别，其中块状回收钛原料包含大块状回收钛原料、小块状回收钛原料；屑状回收钛原料包含车屑、刨铣屑、锯屑及细绒屑等。

4.3 回收钛原料主要来源为钛及钛合金非压力加工产品、压力加工产品生产及废旧设备拆解过程所产生的所有块状和屑状不合格品、边角料等。

4.4 回收钛原料分别按氧化程度、化学成分及来源情况分为 3 个级别，具体回收钛原料级别要求应符合表 1 的规定，对应回收钛原料净化处理方法参见附录 A。

表 1 回收钛原料级别要求

回收钛原料分类				回收钛原料级别		
类别	来源	名称		一级	二级	三级
				化学成分合格且表面未氧化或不带热加工氧化皮	化学成分合格且表面氧化或带热加工氧化皮	化学成分不合格且氧化程度不限
块状回收钛原料	非压力加工产生	铸锭	不合格品	尺寸、表面（冶金缺陷除外）、无损检测导致不合格的铸锭	同左，但表面氧化或带热加工氧化皮	化学成分不合格或冶金缺陷问题导致不合格的铸锭
			边角料	铸锭的切头（冒口）、切尾	同左，但表面氧化或带热加工氧化皮	化学成分不合格或冶金缺陷问题导致不合格铸锭及再生钛锭的切头（冒口）、切尾；电极块废品；熔炼废品；铸锭的杯口、飞边、喷溅物；冷床炉凝壳、浇道、燕尾槽
		铸件	不合格品	尺寸、表面（冶金缺陷除外）、性能、无损检测导致不合格的铸件	同左，但表面氧化或带热加工氧化皮	化学成分不合格或冶金缺陷问题导致不合格的铸件
			边角料	铸件的浇道、凝壳、冒口	同左，但表面氧化	铸件的浇口、飞边、喷溅物
	压力加工产生	锻造	不合格品	经碱酸洗、磨光或表面机加工的、因尺寸、表面、组织（冶金缺陷除外）、性能、无损检测导致不合格的板坯、棒坯及锻饼、锻环等锻件半成品和成品	同左，但表面氧化或带热加工氧化皮	因化学成分不合格或冶金缺陷问题导致不合格的板坯、棒坯及锻饼、锻环等锻件
			边角料	经碱酸洗、磨光或表面机加工的板坯、棒坯、管坯及锻饼、锻环等锻件的切头、切尾、口条	同左，但表面氧化或带热加工氧化皮	因化学成分不合格或冶金缺陷问题导致不合格的板坯、棒坯、管坯及锻饼、锻环等锻件的切头、切尾、口条；表面分层、不见底裂纹、折叠、有碱液残余或有压褶的废品
		棒、丝材	不合格品	因尺寸、表面、组织（冶金缺陷除外）、性能、无损检测导致不合格的棒、丝材半成品和成品	同左，但表面氧化或带热加工氧化皮	因化学成分不合格或冶金缺陷问题导致不合格的棒、丝材半成品和成品
			边角料	经碱酸洗、磨光或表面机加工的棒、线、棒坯的切头、切尾、口条；	同左，但表面氧化或带热加工氧化皮	棒、线、棒坯的切头、切尾、口条；挤压棒压余；表面分层、不见底裂纹、折叠、有碱液残余或有压褶的废品；曲缠绕无法处理的堆钢棒料

表 1 回收钛原料级别要求 (续)

回收钛原料分类				回收钛原料级别		
类别	来源	名称		一级	二级	三级
				化学成分合格且表面未氧化或不带热加工氧化皮	化学成分合格且表面氧化或带热加工氧化皮	化学成分不合格且氧化程度不限
块状回收钛原料	压力加工产生	板、带、箔材	不合格品	因尺寸、表面、组织（冶金缺陷除外）、性能、无损检测导致不合格的板、带、箔的半成品及成品；	同左，但表面氧化或带热加工氧化皮	因化学成分不合格或冶金缺陷问题导致不合格的板、带、箔材等半成品及成品
			边角料	经碱酸洗、磨光或表面机加工的板坯的切头、切尾、口条；经碱酸洗、磨光或表面机加工的冷轧和热轧板、带的切边、切头	同左，但表面氧化或带热加工氧化皮	因化学成分不合格或冶金缺陷问题导致不合格板坯的切头、切尾、口条；冷轧和热轧板、带的切边、切头；表面分层、不见底裂纹、折叠、有碱液残余或有压褶的废品
		管、型材	不合格品	因尺寸、表面、组织（冶金缺陷除外）、性能、无损检测导致不合格的管坯及管、型材等半成品及成品	同左，但表面氧化或带热加工氧化皮	因化学成分不合格或冶金缺陷问题导致不合格的管坯及管、型材等半成品及成品
			边角料	经碱酸洗、磨光或表面机加工的管坯的切头、切尾、口条；经过酸洗的挤压管压余（无粘铜、夹杂）	同左，但表面氧化或带热加工氧化皮	因化学成分不合格或冶金缺陷问题导致不合格的管材、管坯的切头、切尾、口条；挤压管压余；表面分层、不见底裂纹、折叠、有碱液残余或有压褶的废品
		加工材切割	边角料	经碱酸洗、磨光的激光切割坯料或者零部件的边角料	激光切割、线切割、中走丝和慢走丝切割坯料或者零部件的边角料	不同牌号混合切割边角料
	块状物化试样			气体元素化学分析剩余试样；测试后的常温性能试样；机械加工报废的块状试样	测试后的高温性能试样；其他同左，但表面氧化或带热加工氧化皮	因化学成分不合格或冶金缺陷问题导致不合格的气体元素化学分析剩余试样、测试后的常温性能试样、机械加工报废的块状试样、测试后的高温性能试样；不同牌号混合块状试样
	废旧设备拆解			非核废旧设备拆解产生的相同牌号钛块料	同左，但表面氧化	核废旧设备拆解产生的不同牌号混和钛块料和钛废料
屑状回收钛原料	非压力加工产生	铸锭、铸件	机加屑	—	二次或三次铸锭的车屑、刨铣屑；各类铸件车屑、刨铣屑	因化学成分不合格或冶金缺陷问题导致不合格的铸锭、铸件车屑、刨铣屑、锯屑；不同牌号混合屑
	压力加工产生	各类加工材	机加屑	—	各类成品、半成品及钛设备车屑、刨铣屑、镗孔屑	因化学成分不合格或冶金缺陷问题导致不合格的加工材的机械加工屑；锯屑及细绒屑。
	屑状试样			—	金属元素化学分析试样；试样机加屑	因化学成分不合格或冶金缺陷问题导致不合格的金属元素化学分析试样；不同混合牌号屑状试样

5 技术要求

5.1 化学成分

5.1.1 一级和二级回收钛原料的化学成分应符合 GB/T 3620.1 或 GB/T 15073 的规定，三级回收钛原料的化学成分应符合基体为钛的要求。

5.1.2 需方从回收钛原料上取样进行化学成分复验时，化学成分允许偏差应符合 GB/T 3620.2 的规定。

5.2 外形尺寸

5.2.1 屑状回收钛原料应经破碎，长度不大于 100mm。

5.2.2 块状回收钛原料的大小由供需双方协商确定。

5.3 外观质量

5.3.1 各级回收钛原料应符合表 1 的规定，不允许有钎焊、电镀、涂层、氮化及辐射等引起的污染。

5.3.2 一级、二级回收钛原料表面应洁净，无目视可见的表面分层、不见底裂纹、折叠、碱液残余、压褶缺陷，不允许有钨极焊焊点、焊缝及火焰切割痕迹，不允许混入高密度夹杂物等其他金属或非金属异物。并应清除表面的油污、玻璃润滑剂、铜包套、石墨、包覆层及其他金属或非金属夹杂物。

5.3.3 一级回收钛原料应无表面氧化层，允许有表面气孔和能见底的孔洞存在。

5.4 内在质量

块状回收钛原料中应无高密度夹杂物及其他金属或非金属夹杂物。屑状回收钛原料中应无高密度夹杂物，其他金属或非金属夹杂物重量所占比例应不超过 0.02%。

6 试验方法

6.1 化学成分

产品的化学成分分析按 GB/T 4698（所有部分）或 YS/T 1262 的规定进行，仲裁时按 GB/T 4698（所有部分）的规定进行。三级回收钛原料牌号鉴别采用适宜的鉴别设备进行。

6.2 外形尺寸

产品的外形尺寸采用相应精度的测量工具进行测量。

6.3 外观质量

产品的外观质量用目视检验的方法进行。

6.4 内在质量

高密度夹杂物和其他金属夹杂物用强磁铁或其他适宜的方法检验，其他非金属夹杂物用目视法检验。

7 检验规则

7.1 检查和验收

7.1.1 产品应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检验。当检验结果与本文件或订货单的规定不符时，应在收到产品之日起三个月内以书面形式向供方提出，由供需双方协商解决。

7.2 组批

产品应成批提交检验，每批应由同一牌号、类别及级别组成，每批重量不大于 5000kg。对于块状回收钛原料，大、小块不能混为一批，产品应具备可追溯性。

7.3 检验项目

每批产品均应进行类别、级别、化学成分、外形尺寸、外观质量和内在质量检验。

7.4 取样位置和取样数量

7.4.1 产品的化学成分，每批大块状回收钛原料从中任取三块，每块按项目各取一组试样；每批屑状回收钛原料和小块状回收钛原料每批任取两份试样；需方要求并在订货单中注明时，块状回收钛原料应进行逐块鉴别。

7.4.2 产品外观质量，每批大块状回收钛原料应逐块进行；每批屑状回收钛原料和小块状回收钛原料应逐批进行。

7.4.3 内在质量，每批大块状回收钛原料应逐块进行；每批屑状回收钛原料和小块状回收钛原料应逐批进行。

7.4.4 产品的外形尺寸检验每批按包装件数的 20%进行抽查。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

8.1.1 大块状回收钛原料应逐块用标记液标明牌号、批号。

8.1.2 屑状回收钛原料和小块状回收钛原料应分别按类别、级别和牌号装箱保管和存放，并在包装箱上进行标记，标明类别、牌号、批号和级别。

8.2 包装

8.2.1 钛及钛合金屑和小块状回收钛原料用加盖的铁皮箱或铁桶包装，箱内、外均应涂有防锈漆。每箱或每桶重量不得超过 100kg。

8.2.2 大块状回收钛原料可用集装箱包装。

8.2.3 对于无法装箱的回收钛原料，由供需双方协商。

8.3 运输和贮存

回收钛原料的运输和贮存按 GB/T 8180 的相关规定执行。

8.4 随行文件

每批产品应附有随行文件，其中除应包括供方信息、产品信息、本文件编号、出厂日期或包装日期外，还宜包括：

a) 产品质量保证书，内容如下：

- 供方名称；
- 牌号、类别和级别；
- 外形尺寸；
- 批号和净重；
- 各项分析检验结果及质量检验部门印记；

- 本文件编号。
- 检验日期。
- b) 产品合格证，内容如下：
 - 检验项目及其结果或检验结论；
 - 批号和净重；
 - 检验日期；
 - 检验员签名或盖章。
- c) 产品质量控制过程中的检验报告及成品检验报告；
- d) 产品使用说明：正确搬运、使用、贮存方法等；
- e) 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) 类别
- d) 级别；
- e) 外形尺寸；
- f) 重量；
- g) 本文件编号；
- h) 其他。

附 录 A
(资料性附录)
回收钛原料净化处理方法

回收钛原料应经净化处理后，方可作为再生钛锭原料使用，其主要净化处理方法如下。

A.1 块状回收钛原料处理工序：收集→分类→组批→碎化（锯切或剪切）→二级料表面处理（碱酸洗、磨光、抛丸或机加工）→表面清洗（碱酸洗、磨光、抛丸料除外）、控干→鉴别→检验→包装，具体工序如下：

a) 分类、组批：挑出表面分层、不见底裂纹、折叠、有碱液残余或有压褶等混入的无法净化块料；按照氧化程度识别物料级别，不同级别回收钛原料应分开组批。

b) 碎化（锯切或剪切）：采用锯切或剪切方法对块料进行碎化处理，定尺长度应符合再生钛锭中对于块状回收钛原料的质量要求。

c) 二级料表面处理（碱酸洗、磨光、抛丸或机加工）：碱洗应在碱槽中使用碱液（ $\text{NaOH}+\text{NaNO}_3$ 溶液）进行，酸洗应在酸槽中使用酸液（ $\text{HF}+\text{HNO}_3+\text{H}_2\text{O}$ 溶液）进行，碱酸洗温度和时间应根据设备和物料具体情况具体规定；磨光在抛光机或砂轮机上进行；机加工使用车床、锯床、铣床等设备进行。处理后物料表面应无目视可见的氧化膜、分层、焊点、不见底的裂纹及折叠缺陷。

d) 表面清洗（抛丸料除外）、控干：超声波清洗或金属净洗剂溶液清洗（或酒精擦拭）去除表面油污、灰尘等杂物。设备参数、清洗温度、清洗时间应依据具体情况具体规定；清洗后物料表面应无任何残留物，有氧化膜等清洗不干净的块料应挑出重新进行表面处理。

e) 鉴别：块状回收钛原料应采用鉴别仪、千分尺及目视方法进行逐根鉴别，保证块料为同一牌号。

A.2 屑状回收钛原料处理工序：收集→破碎→组批→清洗→烘干→残油含量检测→筛分→去除高比重金属夹杂物→检验→包装，具体工序如下：

a) 破碎、组批、清洗：采用破碎设备对物料进行碎化处理；按同一类别、牌号、级别进行组批；采用金属净洗剂溶液进行清洗处理，金属净洗剂溶液浓度、清洗温度、清洗时间应依据具体情况具体规定，清洗后屑料表面应无油污和切削液残留。

b) 烘干在烘箱上进行，烘干温度一般为 $170^{\circ}\text{C}\sim 240^{\circ}\text{C}$ 。

c) 残油含量检测：屑料烘干后，批次进行残油含量检测，屑料表面残油含量应不大于 0.05%，若大于 0.05%，应重新进行清洗，并重新进行检测。

d) 筛分：筛分应过上筛和下筛，筛网孔径应依据回收需求进行规定，筛分后的筛上物应重新进入破碎工序，筛下物应作为三级回收钛原料处理。

e) 去除高比重金属夹杂物：使用去石机、强磁选机去除机加过程中混入屑料中的合金刀头等高比重金属夹杂物，喂料装置中不得堆积屑料。