

ICS 77.150.99
CCS H68



中华人民共和国国家标准

GB/T XXXXX-202×

再生铂族金属原料

Recycled platinum group metal raw materials

(征求意见稿)

202X—XX—XX 发布

202X—XX—XX 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。

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：江苏北矿金属循环利用科技有限公司、中国石油大学（北京）、有色金属技术经济研究院有限责任公司……。

本文件主要起草人：黄国勇、XXX、XXX、XXX……。

再生铂族金属原料

1 范围

本文件规定了再生铂族金属原料的分类、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。

本文件适用于含有废旧铂族金属的原料经拆解、破碎分选、球磨、焙烧无害化预处理或初步熔炼富集后的再生铂族金属原料，用于铂族金属资源的生产利用和国内外贸易。

2 规范性引用文件

下列规范性引用文件构成本文件必不可少的条款，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判断

GB/T 15072 贵金属合金化学分析方法

GB/T 17418.5 地球化学样品中贵金属分析方法 第5部分：钌量和钨量的测定 蒸馏分离-催化分光光度法

GB/T 23524 石油化工废铂催化剂化学分析方法 铂含量的测定 电感耦合等离子体原子发射光谱法

GB/T 30014 废钯炭催化剂化学分析方法 钯量的测定 电感耦合等离子体原子发射光谱法

GB/T 34499.1 铱化合物化学分析方法 第1部分：铱量的测定 硫酸亚铁电流滴定法

GB/T 34609.1 铑化合物化学分析方法 第1部分：铑量的测定 硝酸六氨合钴重量法

GB/T 38471-2019 再生铜原料

YS/T 1201.1-2017 三氯化钌化学分析方法 第1部分：钌量的测定氢还原重量法

YS/T 1327 铂及铂基合金废料取样方法

SH/T 0684 分子筛和氧化铝基催化剂中钯含量测定法(原子吸收光谱法)

HJ509-2009 车用陶瓷催化转化器中铂、钯、铑的测定电感耦合等离子体发射光谱法和电感耦合等离子体质谱法

3 术语和定义

3.1

再生铂族金属原料 recycled platinum group metal raw materials

将报废的含有铂、钯、铑、钌、铱、钨合金、废催化剂或其他物料，经拆解、破碎分选、研磨、焙烧无害化预处理或初步熔炼富集后，获得满足本标准要求可直接用于生产利用的原料。

3.2

样品 representative sample

从整批原料中抽取，并能充分代表原料属性特征的一定量实物。

3.3

夹杂物 foreign material

掺杂或附着在原料中的非金属物质。

注：包括木材、纺织物、塑料、玻璃、石材、纸、沙、橡胶等，不包括本产品的包装物及在运

输过程中需使用的其他物质。

3.4

灼减量 loss on ignition

试样在 800℃灼烧至恒重，减少的质量称灼烧减量。包括但不限于挥发除去的水分、机碳、少量的硫、氟、氯和有机质等物质。

3.5

铂族金属总含量 platinum group metal content

化学成分试样检测出的铂族金属铂、钯、铑、铱、钌、锇六种元素含量。

3.6

PGM platinum group of metals

代指铂、钯、铑、铱、钌、锇六种铂族金属。

4 分类

4.1 类别、名称、代号

再生铂族金属原料的类别、名称、代号见表 1。

表 1 原料的分类、名称、代号

类别	名称	代号
PGM 合金料	高含量 PGM 合金	RPGM-1A
	铜捕集 PGM 合金	RPGM-2A
	铁捕集 PGM 合金	RPGM-3A
PGM 催化剂料	PGM 催化剂颗粒载体料	RPGM-1C
	PGM 催化剂焙烧富集粉末	RPGM-2C
	汽车尾气净化催化剂粉末	RPGM-3C

4.2 原料标记

原料标记按原料名称, 标准编号, 代号的顺序表示。

示例:符合本标准的再生铂族金属原料名称高含量 PGM 合金, 代号 RPGM-1A, 标记为:
高含量 PGM 合金 GB/Txxxx-2025RPGM-1A

5 技术要求

5.1 原料外观特征及来源

原料的外观特征及来源见表 2，原料的典型照片参见附录 A。

表 2 原料的外观特征及来源

类别	名称	代号	外观特征	原料来源
----	----	----	------	------

PGM 合金料	高含量 PGM 合金	RPGM-1A	合金块表面光滑、洁净、均匀、无涂层、无镀层、无夹杂物，尺寸大小均匀一致	由高含量的铂族金属材料熔铸成的锭。如市场回收的首饰、实验室、工业生产无法再使用的铂族金属坩埚、盘、舟、搅拌棒、勺等器皿、合金网、玻钎漏板、喷丝头、触点、热电偶、镀层等等。
	铜捕集 PGM 合金	RPGM-2A	铜合金块，表面应整洁，无较严重的飞边或气孔，无夹杂物，尺寸大小均匀一致	由含较低含量的铂族金属原料经铜熔炼捕集后的合金锭。如废家电、旧仪器仪表等拆解分拣的各种废元器件，线路板、光敏元件、电阻材料、电极材料、传感材料，低含量的铂族金属废催化剂、齿科材料等等。
	铁捕集 PGM 合金	RPGM-3A	黑灰色铁合金块，表面应整洁，无较严重的飞边或气孔，无夹杂物，尺寸大小均匀一致	由含较低含量的铂族金属原料经铁熔炼捕集后的合金锭。如废家电、旧仪器仪表等拆解分拣的各种废元器件，线路板、光敏元件、电阻材料、电极材料、传感材料，低含量的铂族金属废催化剂、齿科材料等等。
PGM 催化剂料	PGM 催化剂颗粒载体料	RPGM-1C	尺寸大小均匀一致的颗粒催化剂，允许有球状、柱状等不同形状，无夹杂物，但同一批原料只应有一种形状，表面应洁净，无黑色积碳或有机物等。	氧化铝基、硅铝基等颗粒状载体铂族金属废催化剂，经焙烧预处理所得，或未投入装置使用的颗粒状残次品催化剂
	PGM 催化剂焙烧富集灰	RPGM-2C	黑灰色均匀状粉末，无夹杂物	碳载体催化剂和均相催化剂、电镀废液等吸附后树脂等，经焙烧处理后的富集灰分。
	汽车尾气净化催化剂粉末	RPGM-3C	白色或乳白色均匀粉末，无夹杂物	各种汽车尾气净化器经拆解、分拣、破碎、焙烧预处理所得。

5.2 放射性污染物

原料中放射性污染物控制应符合以下要求：

- (1) 不应混有放射性物质；
- (2) 原料（含包装物）的外照射贯穿辐射剂量率不超过所在地正常天然辐射本底值+0.25 $\mu\text{Gy/h}$ ；
- (3) 原料表面 α ， β 放射性污染水平为：表面任何部分的 300 cm^2 的最大检测水平的平均值 α 不超过 0.04 Bq/cm^2 ， β 不超过 0.4 Bq/cm^2 。

5.3 灼减量及铂族金属总量

原料的灼减量及 PGM 金属总量应符合表 3 的规定。

表 3 原料的灼减量、PGM 金属总量

类别	名称	代号	灼减量/% 不大于	PGM 金属总量/% 不小于
PGM 合金料	高含量 PGM 合金	RPGM-1A	0	10
	铜捕集 PGM 合金	RPGM-2A	0	3
	铁捕集 PGM 合金	RPGM-3A	0	3

PGM 催化 剂料	PGM 催化剂颗粒载体料	RPGM-1C	1	0.1
	PGM 催化剂焙烧富集粉末	RPGM-2C	10	1
	汽车尾气净化催化剂粉末	RPGM-3C	1	0.1

5.4 其他要求

- 5.4.1 原料中禁止混有废弃炸弹、炮弹等爆炸性物品。
- 5.4.2 原料中禁止混有密闭容器、压力容器、国家法规规定的危险物质。

6 试验方法

6.1 表观特征

再生铂族金属原料的外观、形状、颜色、夹杂物等，采用目视方法进行初步检查。

6.2 放射性污染物

再生铂族金属原料的放射性污染的检验方法按 GB/T 38471-2019 的附录 B 规定执行。

6.3 灼减量

再生铂族金属原料的灼减量检验方法按本文件的附录 B 的规定执行。

6.4 铂族金属总量

- 6.4.1 原料的铂族金属含量采用 X 射线荧光快速分析方法等进行初步判断分析。
- 6.4.2 原料的铂族金属总量等于铂、钯、铑、铱、钌、锇的金属含量总和，具体化学检测分析方法按 7.6 规定执行。

7 检验规则

7.1 检验流程

原料检验流程可参照附录 C 进行。

7.2 检查和验收

需方应对收到的原料按本标准的规定进行检验，如检验结果与本标准及订货单(或合同)的规定不符时，应以书面形式向供方提出，由供需双方协商解决。如需仲裁，应由供需双方协商。

7.3 组批

原料应成批提交检验，每批应有同一名称或代号的原料组成。高含量 PGM 合金类每批重不应超过 100kg，铜或铁捕集合金类每批重不应超过 10t，催化剂类每批重不应超过 10t。

7.4 检验项目

应对每批原料的表观特征、放射性污染物、夹杂物、灼减量、铂族金属总量进行检验。

7.5 取样

- 7.5.1 再生铂族金属原料合金类取样方法参照 YS / T 1327 的规定。
- 7.5.2 再生铂族金属原料催化剂类取制样方法参照附录 D 执行。

7.6 化学分析

再生物料的铂族金属含量依据以下标准文件进行准确的定量分析：

- (1) 合金类分析方法按的 GB/T 15072 的规定执行。
- (2) 含铂催化剂颗粒载体再生原料铂成分分析方法按 GB/T 23524 的规定执行。
- (3) 含钯催化剂颗粒载体再生原料钯成分分析方法按 SH/T 0684 的规定执行。
- (4) 含钯催化剂焙烧富集灰再生原料中钯成分分析方法按 GB/T 30014 的规定执行。
- (5) 含铑合金化合物再生原料中原料铑成分分析方法按 GB/T 34609.1 的规定执行。
- (6) 含铱化合物再生原料中原料铱成分分析方法按 GB/T 34499.1 的规定执行。
- (7) 含钌化合物再生料中钌分析检测方法按 YS/T 1201.1-2017 的规定执行。
- (8) 含钨的化学品再生原料中钨分析方法按 GB/T 17418.5 的规定执行。
- (9) 含铂、钯、铑废汽车尾气净化催化剂再生原料分析方法按 HJ509-2009 的规定执行。

7.7 检验结果的判定

7.7.1 检验结果的数值按 GB/T 8170 的规定进行修约, 并采用修约值比较法判定。

7.7.2 检验结果均符合本标准要求, 则判定该批铂族金属原料合格。

7.7.3 表观特征, 放射性污染物, 其他要求任一项检验结果不符合要求时, 则判定该批原料不符合本标准规定。

7.7.4 灼减量、铂族金属总量任一项检验结果不合格时, 应从该批原料中另取双倍份数的样品, 对该不合格项目进行重复试验。重复试验结果合格, 判该批原料合格, 否则判该批原料不符合本标准规定。

8 标志、包装、运输、贮存及随行文件

8.1 标志

每批可再生铂族金属原料应附有标志, 其上注明：

- a) 供方名称；
- b) 原料名称及代号；
- c) 批号；
- d) 总重；
- e) 净重；
- f) 本标准编号；
- g) 其他。

8.2 包装

8.2.1 属于合金类再生铂族金属原料的包装方式可以为散装、打包等。包装方式, 尺寸和重量由供需双方协商确定。

8.2.2 属于催化剂类再生铂族金属原料, 可以采用专用的桶、集装袋(含内袋)等包装、包装容器应坚固不易碎, 防渗性能良好, 尺寸和重量由供需双方协商确定。

8.3 运输和贮存

8.3.1 再生铂族金属原料, 在运输、装卸、堆放过程中, 不应混入爆炸物、易燃物、腐蚀物和有毒、放射性物品, 也不应用被以上物品污染的装卸工具装运, 有特殊要求时, 应有防雨、防雪、防火设施。

8.3.2 不同类别、不同批次的原料在运输过程中原则上不应混杂。

8.4 随行文件

每批再生铂族金属原料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) 产品质量保障书；
- b) 铂族金属总量；
- b) 供方质检部门的检测报告；
- c) 产品使用说明：正确搬运、使用、贮存方法等；
- d) 其他。

8 订货单内容

需方可根据自身的需要，在订购本文件所列再生铂族金属原料时，列出如下内容于订货单内：

- a) 产品类别；
 - b) 产品名称；
 - c) 产品状态（球状、条状、块状、粉末状等）；
 - d) 含有铂族金属种类及含量；
 - e) 净重和件数；
 - f) 文件编号或批次；
 - g) 其他。
-

附录 A

(资料性附录)

再生铂族金属原料典型照片

再生铂族金属原料的典型照片参见图 A.1～图 A.6。

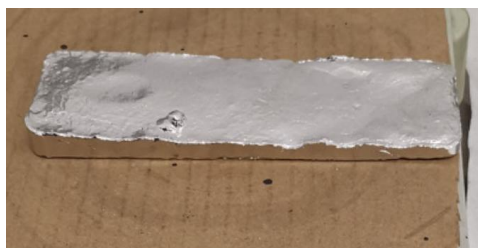


图 A.1 高含量 PGM 合金



图 A.2 铜捕集 PGM 合金



图 A.3 铁捕集 PGM 合金



图 A.4 PGM 催化剂颗粒载体料



图 A.5 PGM 催化剂焙烧富集粉末



图 A.6 汽车尾气净化催化剂粉末

附录 B
(资料性附录)
灼减量检验方法

B.1 范围

本附录规定了再生铂族金属原料灼减量的检验方法。

本附录适用于原料中包括但不限于水分、机碳、少量的硫、氟、氯和有机质等物质的测定。

B.2 方法提要

原料中灼减量可视为烘干试样在 800 °C ± 20 °C 灼烧的失重量。

B.3 试剂或材料

干燥剂。

B.4 仪器设备

B.4.1 分析天平：精度为 0.01 g。

B.4.2 马弗炉：温度可控制在 800 °C ± 20 °C。

B.4.3 干燥器：内装干燥剂。

B.4.4 瓷舟：容积 50 mL，含盖。

B.5 试验步骤

B.5.1 将瓷舟 (B.4.5) 放入高温马弗炉 (B.4.2) 中灼烧至恒重 (连续两次称量质量差不大于 0.1 g)，瓷舟质重记为 m_1 。

B.5.2 称取原料试样 1~10g，原料质重记为 m_2 ，平铺于瓷舟 (B.5.1) 中，将瓷舟盖好，然后将其放入马弗炉中，待温度升至 800 °C 后，于 800 °C ± 20 °C 灼烧 3 h，取出后先在空气中冷却 5 min 左右，再移入干燥器中冷却至室温，称重。重复上述步骤进行检查性灼烧，每次 30 min，直至恒重。瓷舟和烘干样品灼烧后的质重记为 m_3 。

B.6 试验数据处理

B.6.1 结果计算

试样中灼减量 w ，按式 B.1 计算：

$$w = \frac{m_3 - m_1}{m_2} * 100\% \quad (\text{B.1})$$

式中：

m_1 ——烘干瓷舟质量，g；

m_2 ——样品的质重，g；

m_3 ——瓷舟和样品灼烧后的质重，g。

B.6.2 结果表示

当原料中水分及有机物含量小于 1%时，结果保留至小数点后两位，当检测结果大于或等于 1%时，计算结果保留三位有效数字。

附录 C

(资料性附录)

原料检验流程

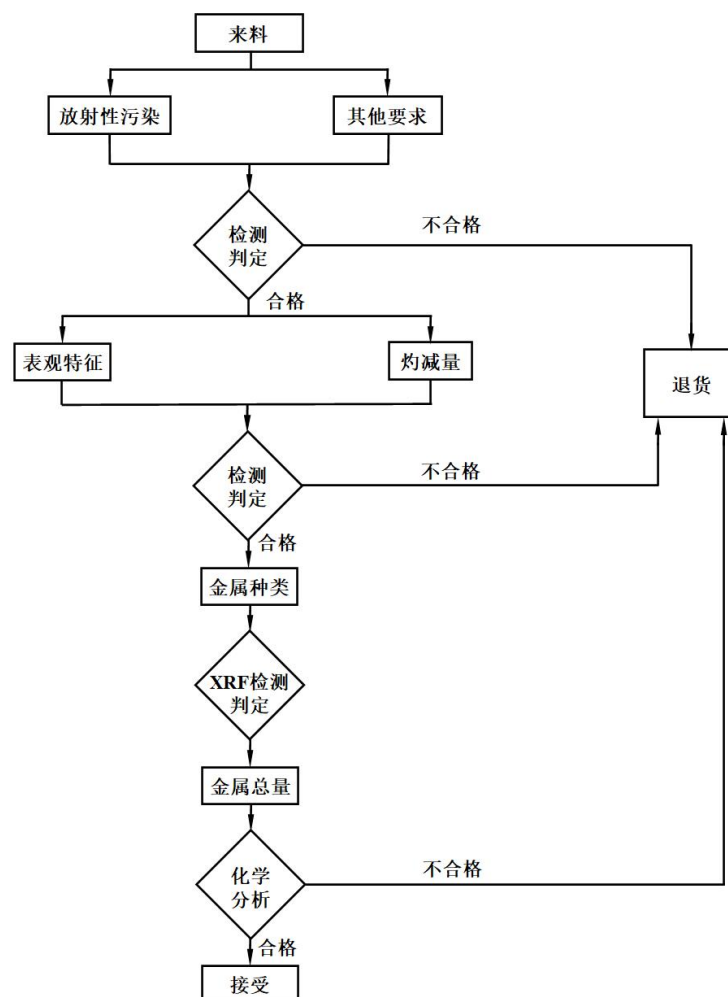


图 C.1 检验流程

附录 D

(资料性附录)

PGM 催化剂料取制样方法

D.1 范围

本附录规定了 PGM 催化剂类原料的取制样方法。

本附录适用于 PGM 催化剂颗粒载体料、PGM 催化剂焙烧富集粉末、汽车尾气净化催化剂粉末等原料的取制样。

D.2 方法提要

对原料进行代表性样品采样，样品经预处理、焙烧除碳后，对原料进行取制样。

D.3 试剂或材料

催化剂类原料。

D.4 仪器设备

D.4.1 电子秤：精度为 0.01 g。

D.4.2 瓷舟。

D.4.3 马弗炉：马弗炉允许加热温度不低于 1000℃，精度±15℃。

D.4.4 取样勺：符合 GB/T 17432 的规定。

D.4.5 密封样品袋。

D.4.6 采样钎 1、采样钎 2，采样铲 3：从下规定。

D.5 采样

D.5.1 一般要求

D.5.1.1 采样、缩分过程中应快速操作，以避免引起废剂性质的变化（如吸水、氧化等），下列情况发生时不可采样：

- 遇下雨、大风、大雾等恶劣天气时，不可露天采样；
- 废剂的物理性质不稳定时（如有明水滴下时等），不可采样；
- 不能保障采样安全时，不可采样。

D.5.1.2 采样用的工具和容器应清洁、干燥，采样过程中不应带进杂质，不应使待采废剂污染、分层或损失。

D.5.1.3 样品量在满足需要的前提下，至少应满足以下要求：

- 1) 至少满足三次重复检测的需求；
- 2) 对采得的废剂如需做制样处理时，应满足加工处理的需要。

D.5.1.4 采样完成后，应及时填写采样记录，内容包括采样日期、原料牌号、样品名称、样品批号、总体物料量、采样单元（点）数、样品数量、样品量、采样人员等。

D.5.1.5 采样由原料来源方、原料处置方和监管方（三方）共同参与，以在原料来源方现场采样、

称量的方式为主。

D.5.2 采样单元数的确定

总体物料的包装单元数少于500的，采样单元数的选取按照表D.1的规定确定。总体物料的单元数大于500的，采样单元数的确定，按总体单元数立方根的三倍数，即 $3\times\sqrt[3]{N}$ (N为总体的单元数)，如遇有小数时，则进为整数。

例如单元数为538，则 $3\times\sqrt[3]{538}\approx24.4$ ，将24.4进为25，即选用25个单元。
按照GB/T 10111标准，采用简单随机抽样的方法选取采样单元，随机数的确定可采用抽签法、随机数骰子法、随机数表法、伪随机数法、扑克牌法等方法。

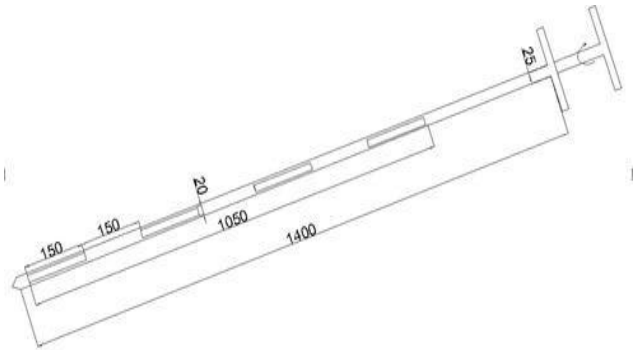
表 D.1 采样单元数的选取

总体物料的单元数	选取的最少单元数	总体物料的单元数	选取的最少单元数
1~10	全部单元	182~216	18
11~49	11	217~254	19
50~64	12	255~296	20
65~81	13	297~343	21
82~101	14	344~394	22
102~125	15	395~450	23
126~151	16	451~512	24
152~181	17	—	—

注：采样单元数的确定参考了 GB/T 6678-2003 中 7.6.1。

D.5.3 采样设备

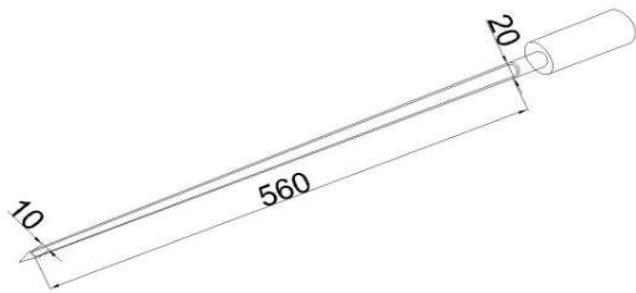
D.5.3.1 采样钎 1：由两根紧密配合的不锈钢管构成，外管的一侧切一组槽口，内管的一侧相应切开一组槽口，其结构示意图和规格尺寸见图D 1，采样器的规格（直径、长度）以及内外管的槽口数量和大小可根据废剂的包装情况进行适当调整。



单位为毫米

图 D.1 采样钎 1 的结构示意图和规格尺寸

D.5.3.2 采样钎 2：由一根不锈钢管构成，管子的一端有一个 T 形手柄，另一端有一个锥形钝点，管子的一侧切掉，使金属管成 U 形，其结构示意图和规格尺寸见图D.2，采样钎的尺寸可根据废剂的包装情况进行适当调整。



单位为毫米

图 D.2 采样杆 2 的结构示意图和规格尺寸

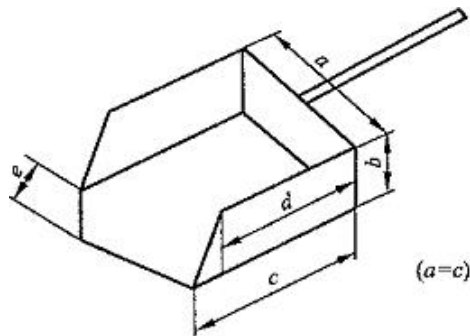


图 D.3 采样铲的结构示意图表

D.5.3.3 采样铲：不锈钢材质，其构示意图见图D.3，其规格尺寸见表D.2。

表 D.2 采样铲规格及尺寸

编号	采样铲尺寸/mm				
	a	b	c	d	e
1	80	45	80	70	35
2	70	40	70	60	30
3	60	35	60	50	25

D. 5. 4 采样方法

D.5.4.1 球形：按照 D.5.2 确定和选取采样单元，在选定的每个包装单元内的样品上表面平均布置四点，选用采样杆 1（5.3.1），取样时转动内外管使槽口封闭后分别从每个点的表面垂直插入底部后，旋转打开槽口，采取份样（应避免从表层或某一局部采样），将槽口封闭，抽出采样器将所有样品倒入塑料盛样桶或塑料盛样袋中，盖上盖子或扎紧袋口，份样量不少于 100g，大样量不少于 2kg，可重复操作，直至满足所需样品量。按此方式，完成所有采样单元中份样的采取。

D.5.4.2 柱形、粉末等：按照 D.5.2 确定和选取采样单元，用采样铲（5.3.3）在装入或倾倒时在包装单元的上、中、下部位均匀采取份样。如果采样杆 2（5.3.2）能穿透袋（袋装废剂）采到完整的样品，可用采样杆 2（5.3.2）直接对袋中的废剂从上、中、下部位采取份样（应避免从表层或某一局部采样），采样时，应按一定角度槽口向下插入废剂中，转动采样器两三次，保持槽口向上小心地抽回。余下操作类同。

D.5.4.3 计算瓷球比例的采样：可通过振动筛筛选出瓷球的废剂，将全部废剂通过振动筛筛选出瓷球，计算出瓷球比例；不可通过振动筛筛选出瓷球的废剂，按 1%比例随机抽取废剂数量，将所抽取废剂由人工挑选出瓷球，计算出瓷球比例，以此比例作为整批废剂的瓷球比例。

D.5.3.4 当检验或测试结果有争议时，可先采用均相设备对原料进行均相化处理（烘干、焙烧、研磨等），使原料达到均匀、稳定状态后再按 D.5.4.1 或D.5.4.2 采样等。

D. 5. 5 混合大样

D.5.5.1 总则

从交货批/商品批所采取的所有份样直接置于盛样桶中，混合均匀后即得到混合大样。
混匀的方式可采用平铺混匀法或二分器法等方法，混匀过程中应避免样品损失和粉尘飞散。

D.5.5.2 平铺混匀法

将混合后的大样用份样铲铺成扁平的方形堆，铺堆时应两人对面操作，并分层铺撒，一人操作时，可铺撒一层交换一次位置。每铲铲起的样品不应太多，并应分2~3次依次铺撒，全部样品铺成扁平堆至少要3层，每铺成一个完整的扁平方堆叫混匀一次。第二次混匀时应从第一个堆侧面贴底逐铲铲起样品，用同样方法再铺成一个新的扁平方堆，反复3次，使样品分布均匀。扁平堆各部厚度应大致一致。

D.5.5.3 二分器混匀法

将样品连续通过二分器2~3次，每次通过后再把两份试样重新混合在一起。入料时簸箕应向一侧倾斜，并使样品均匀撒放在每个沟槽中。二分器的沟槽宽度应为样品粒度的2~3倍。二分器的结构示意图见图6，规格尺寸见表D.3。

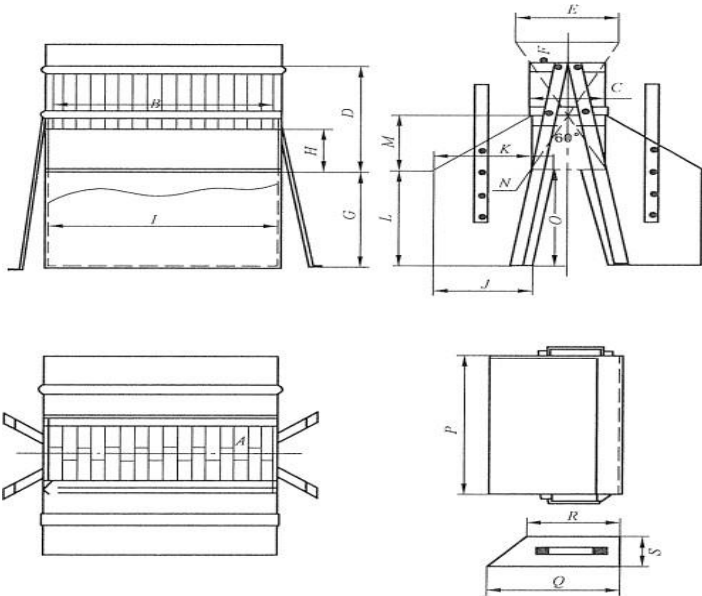


图 D.4 二分器结构示意图

D.5.6 分样

采用网格四分法或分样器对混合大样进行样品缩分，得到最终样品。最终样品被等量分成3份，最终样品的量应满足检测及复查的需要，每份应不少于100g。缩分过程中需避免样品损失和粉尘飞散。

等分获得的3份样品均置于铝箔袋中用手压式塑料封口机封好，并加贴标签标明以下信息：样品名称、样品批号、样品来源、采样日期、采样人等信息。三个样品分别用于供货方、收货方、第三方仲裁使用

D.5.6.1 网格四分法

在采用平铺混匀的扁平样品堆上，划分若干条纵向与横向彼此距离相等的直线，使样品变成大小相等的正方形或长方形，用份样铲贴底从每个方形内各取一铲合并作为缩分所得样品。为防止取出的样品大颗粒滑落，铲样时要同时用档板插到样品底部，缩分大样不少于6个方格。

D.5.6.2 分样器法

选用二分器槽的宽度应与样品最大粒度相适。把样品从盛样桶连续不断地送入二分器。为确保样品均匀的分布在所有沟槽中，给料容器（簸箕）宽度应与二分器长度相吻合，要控制给料速度使样品自由落下不堵塞沟槽。取任一边的样品为缩分样品。若连续缩分样品，应由二分器两边交互地取出。

分样器内表面应光滑，为防止水分及粉末试样损失，应采用密封式。具体可采用锥体式、旋转式、二分式等。

份样铲：样品制备用，不锈钢，其示意图见图D.5，其规格尺寸见表 2。

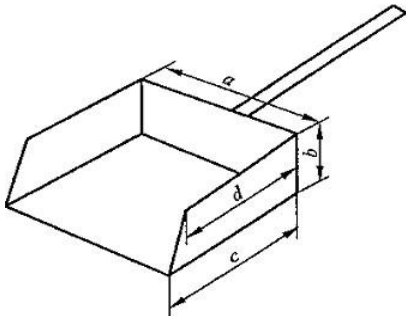


图 D.5 铲的结构示意图表

表 D.3 采样铲规格及尺寸

编号	份样铲尺寸/mm				料层厚度/mm	容量/mL
	a	b	c	d		
1	50	30	50	40	20~30	约70
2	40	25	40	30	15~25	约35
3	30	20	30	25	10~20	约16

D.5.7 样品的送检、保存及处置

D.5.7.1 为避免样品性质的变化（如吸水、氧化等），保持样品的一致性，样品应按时送检。

D.5.7.2 复查样品、仲裁样品和留存样品应放置在干燥的室温下，密封保存。保存期按照三方约定，或者不少于 12 个月。

D.5.7.3 样品处置时应采用回收、回用、资源化以及无害化处理等方式，避免对环境造成污染。

D.6 试验步骤

D.6.1 称重

取有代表性的原料样品，使用电子秤（F.4.3）称量样品，并记录样品质量 m_1 。

D.6.2 预处理

人工分选，将混入样品中的夹杂物和或磁球等尽可能拣出。

D.6.3 焙烧除碳

将预处理后的样品装进瓷舟（F.4.2）中，放入马弗炉（F.4.3）加热至样品表面杂质尽可能除去，保温 2 h。

D.6.4 研磨

将 F.5.3 步骤处理后的样品放入研钵充分研磨。

D.6.5 制取催化剂类原料试样

用取样勺（F.4.4）将研磨后的样品分装进密封样品袋（D.4.5）中，制取催化剂类原料试样，称重并记录催化剂类原料试样质量 m_2 。

