

ICS 77.150.10

CCS H 61

YS

中华人民共和国有色金属行业标准

YS/T XXXX—202X

半导体用高纯铝合金圆铸锭

High aluminium alloy round ingots for semiconductor

(草案稿)

××××-××-××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/TC 243）提出并归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

半导体用高纯铝合金圆铸锭

1 范围

本文件规定了半导体用高纯铝合金圆铸锭的产品分类、技术要求、试验方法、产品合格鉴定、过程控制、检验规则、标志、包装、运输、贮存及质量证明书和订货单（或合同）等内容。

本文件适用于半导体行业用高纯铝合金圆铸锭（以下简称“铸锭”）。

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 3199 铝及铝合金加工产品包装、标志、运输、贮存
- GB/T 3246.2 变形铝及铝合金制品组织检验方法 第2部分：低倍组织检验方法
- GB/T 7999 铝及铝合金光电直读发射光谱分析方法
- GB/T 8005.1 铝及铝合金术语 第1部分：产品及加工处理工艺
- GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示
- GB/T 17432 变形铝及铝合金化学成分分析取样方法
- GB/T 20975（所有部分） 铝及铝合金化学分析方法
- GB/T 26492.1 变形铝及铝合金铸锭及加工产品缺陷 第1部分：铸锭缺陷
- GB/T 27677 铝中间合金
- GB/T 34640（所有部分） 变形铝及铝合金废料分类、回收与利用
- YS/T 67-2018 变形铝及铝合金圆铸锭
- YS/T 600 铝及铝合金液态测氢方法 闭路循环法
- YS/T 870 高纯铝化学分析方法 痕量杂质元素的测定 电感耦合等离子体质谱法
- YS/T 871 高纯铝化学分析方法 痕量杂质元素的测定 辉光放电质谱法
- YS/T 874-2013 水浸变形铝合金圆铸锭超声波检验方法
- YS/T XXXX-202X 铝及铝合金熔体离线渣含量检测方法

3 术语和定义

GB/T 8005.1和GB/T 26492.1界定的术语和定义适用于本文件。

4 产品分类

4.1 牌号、状态、外形及尺寸规格

4.1.1 牌号表示方法

铸锭的牌号按照纯度代号加主合金元素及其质量百分数表示，其中纯度代号表示所用原材料铝锭的纯度。

4.1.2 牌号、状态、外形及尺寸规格

铸锭的牌号、状态、外形及尺寸规格应符合表1的规定。需方需要其他牌号、尺寸规格时，由供需双方协商确定，并在订货单（或合同）中注明。

表1 牌号、状态及尺寸规格

牌号	状态	直径（mm）
5N5	铸态	142-340
5N5-Cu0.3、5N5-Cu0.5、 5N5-Si0.75、5N5-Si1、 5N5-Si1Cu0.5、5N5-Si0.003	铸态	142-340

4.2 标记及示例

铸锭的标记按产品名称、本文件编号、牌号、状态、尺寸规格的顺序表示。标记示例如下：

示例 1：

5N5-Cu0.5、铸态、直径为 200mm 的圆铸锭，标记为：

圆铸锭 YS/T XXXX-5N5-Cu0.5 铸态-φ200

5 技术要求

5.1 化学成分

铸锭的化学成分应符合表2的规定。需方对化学成分有特殊要求时，由供需双方协商确定，并在订货单（或合同）中注明。

表 2 化学成分

铸锭牌号	主原料纯度等级	铸锭或主原料的化学成分（质量分数） ^a / (μg/g)													其他 ^b		Al ^c	
		Fe	Si	Cu	Zn	Ti	Mg	Mn	Cr	V	Ni	B	Na	P	Ag: 0.50; As: 0.50; Au: 0.50; Ba: 0.20; Be: 0.10; Bi: 1.0; Ca: 0.15; Cd: 1.0; Ce: 0.04; Co: 1.0; Cs: 0.04; Ga: 0.10; Ge: 0.40; Hg: 0.50; In: 0.40; K: 0.05; La: 0.50; Li: 0.02; Mo: 0.10; Pb: 0.50; Pd: 1.0; Pt: 1.0; Sb: 0.04; Sn: 0.04; W: 0.50; Zr: 0.30; U: 0.005; Th: 0.005; U+Th: 0.005; C: 10.0; N: 5.0; O: 10.0; S: 1.0	单个		总和
5N5	5N5	1.0	1.0	1.0	0.40	0.40	0.60	0.15	0.40	0.40	0.35	0.20	0.10	0.50		0.05	5	99.9995
5N5-Cu0.3	5N5	0.60	1.0	2700-3300	0.30	0.50	0.43	0.11	0.10	0.40	0.30	0.20	0.05	0.50		0.05	5	99.9995

YS/T XXXXX—202X

5N5-Cu0. 5	5N5	0.6 0	1.0	4500- 5500	0.3 0	0.5 0	0.4 3	0.1 1	0.1 0	0.4 0	0.3 0	0.2 0	0.0 5	0.5 0	Ag: 0.08; As: 0.02; Au: 0.50; Ba: 0.20; Be: 0.10; Bi: 0.02; Ca: 0.07; Cd: 0.07; Ce: 0.02; Co: 0.01; Cs: 0.02; Ga: 0.05; Ge: 0.04; Hg: 0.50; In: 0.05; K: 0.07; La: 0.50; Li: 0.005; Mo: 0.05; Pb: 0.10; Pd: 1.0; Pt: 1.0; Sb: 0.02; Se: 0.20; Sn: 0.07; W: 0.50; Zr: 0.07; U: 0.005; Th: 0.005; U+Th: 0.001; C: 10.0; N: 5.0; O: 10.0; S: 1.0	0.05	5	99.9995
5N5-Si0. 75	5N5	1.0	7000- 8000	2.0	0.5 0	0.5 0	1.0	0.5 0	0.4 0	0.3 0	0.3 0	0.5 0	0.0 8	1.0	Ag: 0.50; As: 0.50; Au: 0.50; Ba: 0.50; Be: 0.50; Bi: 1.0; Ca: 0.05; Cd: 1.0; Ce: 1.0; Co: 1.0; Cs: 0.01; Ga: 0.50; Ge: 0.50; Hg: 0.50; In: 0.50; K: 0.05; La: 0.50; Li: 0.01; Mo: 0.50; Pb: 0.50; Pd: 1.0; Pt: 1.0; Sb: 0.80; Sn: 0.50; W: 0.50; Zr: 0.50; U: 0.005; Th: 0.005; U+Th: 0.005; C: 10.0; N: 5.0; O: 10.0; S: 1.0	0.05	5	99.9995
5N5-Si1	5N5	1.0	9000- 11000	1.0	0.5 0	0.4 0	1.0	0.2 0	0.4 0	0.2 0	0.5 0	0.2 0	0.1 0	1.0	Ag: 0.20; As: 0.10; Au: 0.20; Ba: 0.20; Be: 0.10; Bi: 0.05; Ca: 0.20; Cd: 1.0; Ce: 1.0; Co: 0.10; Cs: 0.50; Ga: 0.20; Ge: 0.40; Hg: 0.50; In: 0.40; K: 0.10; La: 0.50; Li: 0.02; Mo: 0.10; Pb: 0.10; Pd: 1.0; Pt: 1.0; Sb: 0.40; Sn: 0.20; W: 0.50; Zr: 0.30; U: 0.005; Th: 0.005; U+Th: 0.005; C: 10.0; N: 5.0; O: 10.0; S: 1.0	0.05	5	99.9995
5N5-Si1C u0.5	5N5	1.0	9000- 11000	4500- 5500	0.5 0	0.5 0	1.0	0.2 0	0.4 0	1.0 0	0.5 0	0.2 0	0.1 0	1.0	Ag: 0.50; As: 0.50; Au: 0.50; Ba: 0.20; Be: 0.10; Bi: 1.0; Ca: 0.40; Cd: 1.0; Ce: 1.0; Co: 1.0; Cs: 0.50; Ga: 0.20; Ge: 0.40; Hg: 0.50; In: 0.40; K: 0.10; La: 0.50; Li: 0.02; Mo: 0.10; Pb: 0.50; Pd: 1.0; Pt: 1.0; Sb: 0.80; Sn: 0.50; W: 0.50; Zr: 0.30; U: 0.005; Th: 0.005; U+Th: 0.005; C: 10.0; N: 5.0; O: 10.0; S: 1.0	0.05	5	99.9995
5N5-Si0. 003	5N5	0.3 0	25-35	0.50	0.3 0	0.3 0	0.3 0	0.1 0	0.1 0	0.3 0	0.5 0	0.1 0	0.0 1	0.5 0	Ag: 0.05; Bi: 0.01; Ca: 0.05; Cd: 0.01; Co: 0.01; Ga: 0.01; Ge: 0.01; In: 0.01; K: 0.05; La: 0.50; Li: 0.005;	0.05	5	99.9995

5.2 尺寸偏差

圆铸锭的尺寸偏差应符合YS/T 67-2018的规定。需方有特殊要求时，由供需双方协商确定，并在订货单（或合同）中注明。

5.3 氢含量

液态氢含量宜不大于0.20mL/100gAl，固态氢含量不大于0.10 μg/g。

5.4 渣含量

铸锭离线测渣的渣含量宜 $\leq 0.2\text{mm}^2/\text{kg}$ ，5N5-Cu0.5离线测渣合格结果典型示例见附录A中表A.1，渣的典型形貌见附录A中图A.1~图A.2。

5.5 低倍组织

圆铸锭低倍组织（晶粒度除外）应达到YS/T 67-2018中的I级。

5.6 超声波验收等级

铸锭超声波验收平底孔直径为0.5mm，探伤等级应达到YS/T 874-2013中的AAA级。

5.7 外观质量

圆铸锭应符合YS/T 67的规定。

6 试验方法

6.1 化学成分

化学成分分析按GB/T 20975（所有部分）、YS/T870、YS/T871或GB/T 7999的规定进行，仲裁分析应按GB/T 20975（所有部分）的规定进行。

6.2 尺寸偏差

圆铸锭的尺寸偏差检测按YS/T 67-2018的规定进行。

6.3 氢含量

液态测氢按YS/T 600的规定进行，固态测氢按GB/T 20975.30的规定进行。

6.4 离线测渣

离线测渣按YS/T XXXX-202X的规定进行。

6.5 低倍组织

低倍组织检验按GB/T 3246.2的规定进行。

6.6 超声波验收等级

超声波验收等级评定宜按YS/T 874-2017规定的方法进行检验。

6.7 外观质量

圆铸锭的外观质量检验应符合YS/T 67-2018的规定。

7 产品合格鉴定

铸锭应进行产品合格鉴定，产品合格鉴定应符合附录B的规定。

8 过程控制

供方应对铸锭产品过程进行控制，过程控制应符合附录C的规定。

9 检验规则

9.1 检查和验收

9.1.1 铸锭应由供方进行检验，保证产品质量符合本文件及订货单（或合同）的规定，并填写质量证明书。

9.1.2 需方应对收到的产品按本文件的规定进行检验。检验结果与本文件及订货单（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。属于外观质量及尺寸偏差的异议，应在收到产品之日起一个月内提出，属于其他性能的异议，应在收到产品之日起三个月内提出。如需仲裁，可委托供需双方认可的单位进行，并在需方共同取样。

9.2 组批

铸锭应成批提交验收，每批应由同一熔次、同一尺寸规格组成。

9.3 计重

铸锭应检斤计重。

9.4 检验项目

订货单(或合同)中未注明特殊要求时，产品合格鉴定、出厂检验项目、定期检验项目应符合表4的规定。

表4 检验项目

项目	产品合格鉴定	出厂检验	定期检验 ^a
化学成分	√	√	-
尺寸偏差	√	√	-
氢含量	√	√	-
离线测渣	√	-	√
低倍组织	√	√	-
超声波验收等级	√	√	-
外观质量	√	√	-

注：“√”表示检验项目，“—”表示非检验项目。

^a定期检测的测试频率由供需双方商定，离线测渣定期检测频率应符合订货单(或合同)规定。

9.5 取样

取样应符合表5的规定。

表5 取样

检验项目	取样规定	要求章条号	试验方法章条号
化学成分	按GB/T 17432的规定	5.1	6.1
尺寸偏差	逐根检验	5.2	6.2
氢含量	铸造稳定阶段在熔保炉出口与过滤装置入口之间的流槽内在线测氢	5.3	6.3
离线测渣	铸造稳定阶段在过滤装置出口流槽内取一个试样	5.4	6.4
低倍组织	每根铸锭切头去尾后，从头部（铸造起头位置）开始取第一块低倍试片，并每隔定尺坯料长度取一块低倍试片	5.5	6.5
超声波验收等级	逐根检验	5.8	6.8
外观质量	逐根检验	5.9	6.9

9.6 检验结果的判定

- 9.6.1 任一试样的化学成分不合格时，判该批铸锭不合格。
- 9.6.2 任一铸锭的尺寸偏差不合格时，判该根铸锭不合格。
- 9.6.3 任一试样的氢含量不合格时，判该批铸锭不合格。
- 9.6.4 熔体渣含量不合格时，判该批铸锭不合格。
- 9.6.5 任一试样的低倍组织不合格时，该试片至尾部（铸造收尾位置）的所有坯料判废，该试片沿头部（铸造起头位置）方向相邻的坯料判废。
- 9.6.6 任一铸锭的超声波验收等级不符合要求时，判该根铸锭不合格。
- 9.6.7 任一铸锭的外观质量不合格时，判该根铸锭不合格。

10 标志、包装、运输、贮存及质量证明书

10.1 标志

铸锭标志应符合 GB/T XXXXX 《铝及铝合金产品标识》的规定。

10.2 包装、运输、贮存

铸锭为裸件包装，运输、贮存应符合GB/T 3199的规定。需方要求其他包装、运输、贮存方式时，由供需双方协商确定，并在订货单（或合同）中注明。

10.3 质量证明书

每批铸锭应附有质量证明书，其上注明：

- a) 供方名称；
- b) 产品名称和尺寸规格；
- c) 牌号；
- d) 熔次号；

- e) 重量和件数;
- f) 本文件编号;
- g) 各项检验结果和供方质检部门印章;
- h) 出厂日期 (或包装日期)。

11 订货单 (或合同) 内容

订购本文件所列材料的订货单 (或合同) 内应包括下列内容:

- a) 产品名称;
- b) 牌号;
- c) 状态;
- d) 尺寸规格;
- e) 重量;
- f) 需方的特殊要求:
 - 特殊的牌号、尺寸规格要求;
 - 特殊的化学成分要求;
 - 特殊的尺寸偏差要求;
 - 需方对铝熔体渣含量有要求时的测渣方法;
 - 特殊的包装、运输、贮存方式。
- g) 本文件编号。

附录 A
(资料性)

离线测渣典型示例

- A.1 铸锭在熔铸过程中，应从熔保炉内精炼前、熔保炉内精炼后及过滤装置出口各取一个测渣试样。
 A.2 按 YS/T XXXX 规定的方法测量熔体中耐火材料 (a-Al₂O₃、CaO、SiO₂)、分散氧化铝 (g-Al₂O₃) 等各种渣含量，并计算总渣含量。
 A.3 5N5-Cu0.5 圆铸锭离线测渣结果示例见表 A.1。

表 A.1 5N5-Cu0.5 圆铸锭离线测渣结果

牌号	5N5-Cu0.5		
	熔保炉内精炼前	熔保炉内精炼后	过滤装置出口
耐火材料 (a-Al ₂ O ₃ 、CaO、SiO ₂)	11.088	-	0.068
石墨 (C)	1.137	0.102	-
分散氧化铝 (g-Al ₂ O ₃) mm ² /kg	16.205	0.202	0.022
总渣含量 mm ² /kg	28.431	0.304	0.090

- A.4 氧化膜、耐火材料 (a-Al₂O₃、CaO、SiO₂)、分散氧化铝 (g-Al₂O₃) 的典型显微形貌见图 A.1。

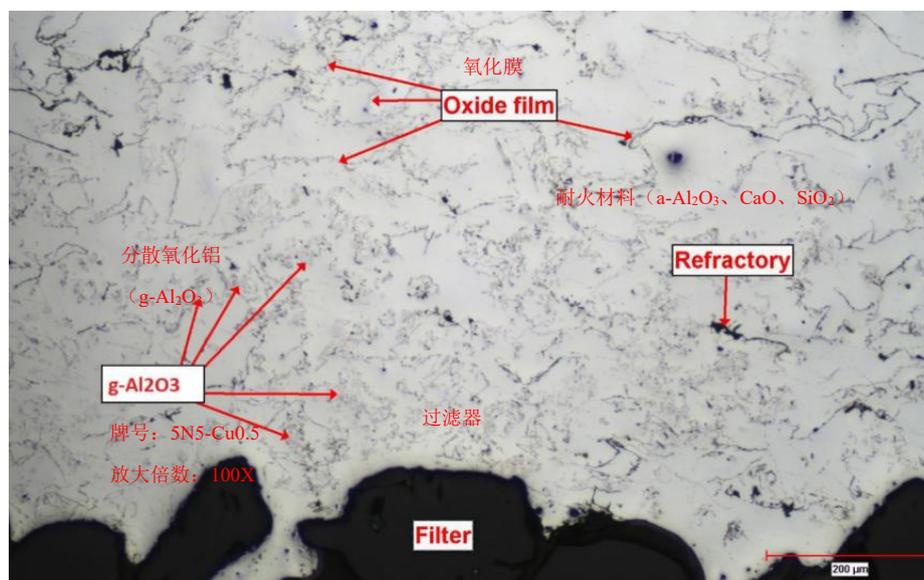


图 A.1 氧化膜、耐火材料 (α - Al_2O_3 、 CaO 、 SiO_2)、分散氧化铝 (g - Al_2O_3) 显微形貌

A.5 石墨 (C) 的典型显微形貌见图 A.2。

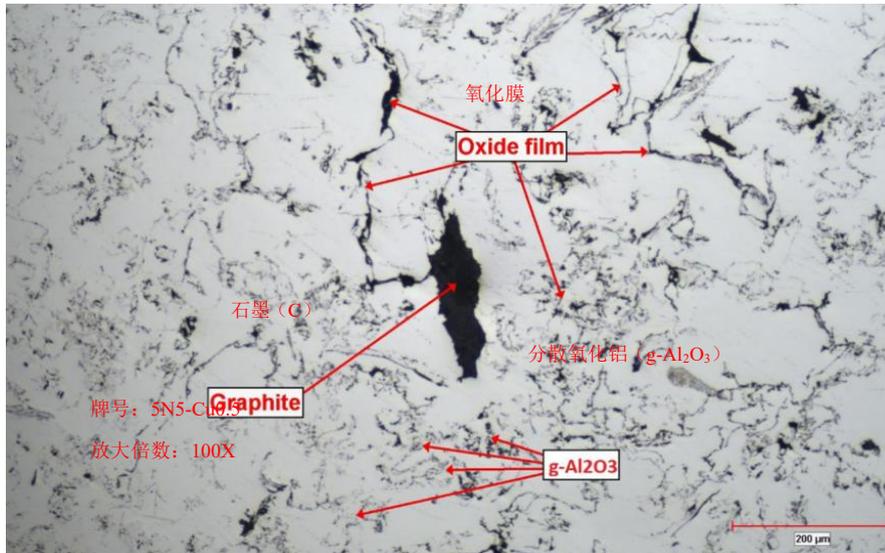


图 A.2 石墨 (C) 显微形貌

附录 B
(规范性)
合格鉴定

B.1 产品合格鉴定流程

产品合格鉴定分为三个阶段：工艺研究阶段、工艺稳定性验证阶段、批产供货阶段。产品合格鉴定流程图见图 E.1。

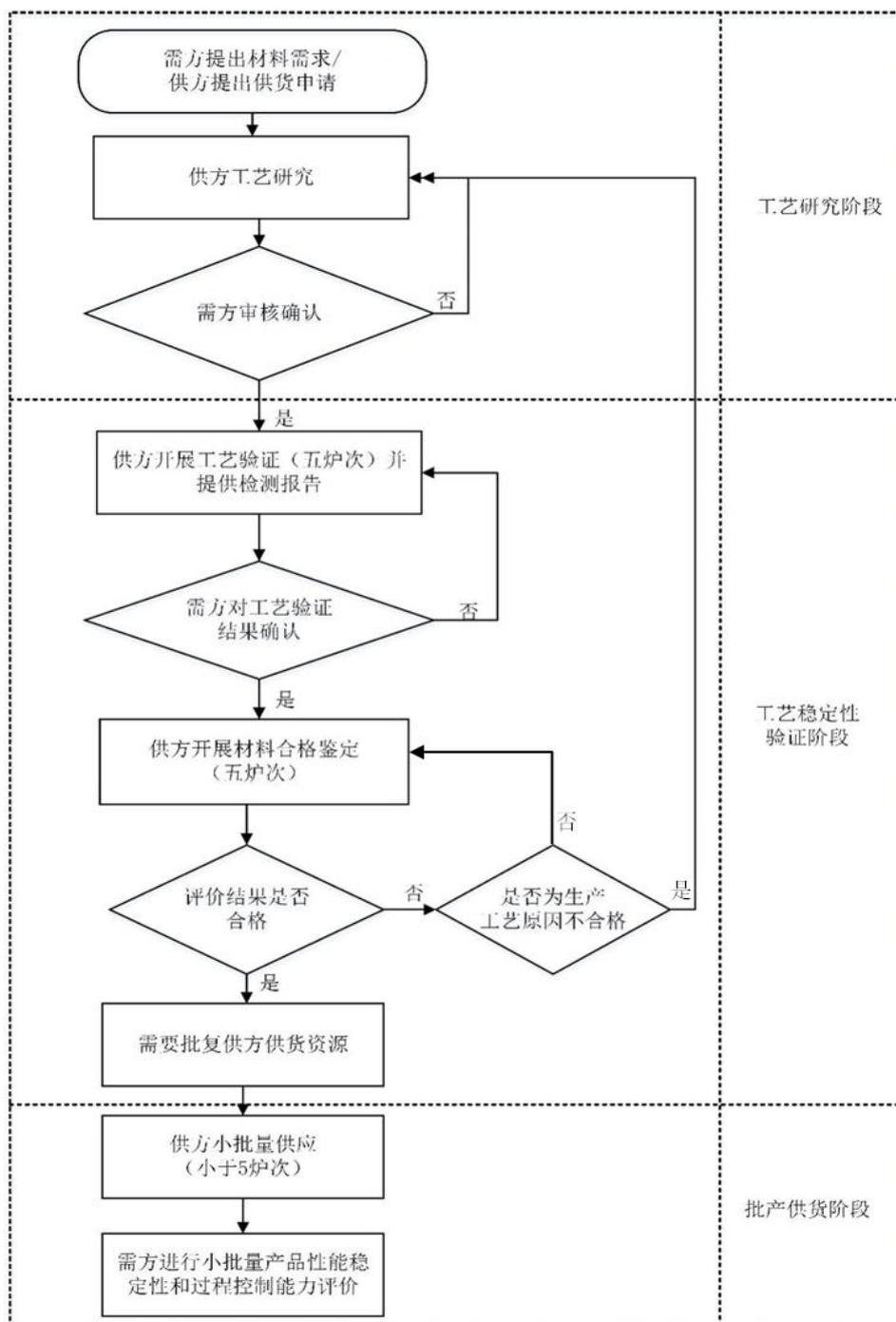


图 B.1 产品合格鉴定流程图

B.2 产品合格鉴定要求

B.2.1 工艺研究阶段

正式开展产品的全规格范围、全项目的供货能力验证前，选取部分规格产品，进行工艺研制，并按标准或客户要求验证工艺的合理性，从而验证供应商是否有能力开展产品的全规格范围生产。

B.2.2 工艺稳定性正式验证阶段

B.2.2.1 工艺稳定性评价

B.2.2.1.1 供方根据需方要求，按确定的工艺生产不少于3炉产品，并由供方提交检测报告（需具备第三方特种工艺认证实验室或客户认证过的实验室），检测结果应全部满足要求。

B.2.2.1.2 若连续生产中出现某一炉次不合格，则之前生产合格炉次需要排查，并重新组织3炉生产验证及性能评价。

B.2.2.1.3 产品生产检测完成后，供方宜形成全套工艺文件、生产原始记录、原始检测报告、稳定性分析报告、研制阶段总结报告、工艺合理性说明并进行存档，需方有要求时，由供方提供。

B.2.2.2 材料合格鉴定

B.2.2.2.1 供方确定工艺后，按确定的生产工艺进行连续3炉生产，并提交需方认可的实验室进行检测，检测结果应全部满足要求。

B.2.2.2.2 若连续生产中出现任一炉次不合格，则本阶段不通过。确定为生产工艺问题导致的，则供方应重新开展工艺研制工作，确定为非工艺原因问题导致的，则供方应重新组织合格鉴定。

B.2.2.2.3 在相应保密条款的前提下，需方相关部门代表有权现场验证、调研供货能力验证的各个过程。

B.2.2.2.4 材料通过合格鉴定阶段，宜形成产品合格鉴定报告。

B.2.3 产品批量供货

B.2.3.1 供方获得需方批复的供货资质后，应进行小批量供货，供货批次小于3炉次。

B.2.3.2 小批量供货后，确定性能及性能稳定性全部满足需方要求后方可进行大批量生产。

B.2.3.2 供方在产品批产过程中应对生产过程、设备等进行监控，并对生产过程参数进行稳定性分析，以保证产品性能的稳定性。

附录 C
(规范性)
过程控制

C.1 过程控制要求

- C.1.1 供方应具有第三方认证的质量管理体系，并通过第三方质量管理体系认证。
- C.1.2 供方按本文件规定内容制定过程控制文件。
- C.1.3 供方应对生产过程的关键指标进行过程控制，过程控制应保留相应的检测报告或证明文件。
- C.1.4 如果需方提出要求，供需双方可以对过程控制文件进行确认，确认生效后方可执行。

C.2 过程控制范围及要求

C.2.1 过程控制范围

为保证铸锭生产过程控制有效性，铸锭应从原辅料选择、配料、熔炼、精炼、过滤、铸造等工序进行控制，过程控制应包括以下内容：

- a) 原辅材料要求；
- b) 工艺要求；
- c) 设备要求；
- d) 性能要求。

C.2.2 原辅材料要求

- C.2.2.1 原辅材料过程控制包括供应商资格确认和原材料质量控制。
- C.2.2.2 原辅材料最低等级见表F.1。供方生产工艺稳定后，未经需方批准，不准许更换原辅材料的供货厂家、原辅材料牌号。

表 C.1 铸锭生产主要原辅材料要求

原辅材料种类	原材料典型牌号 ^a	符合标准
高纯铝锭	供需双方参照相应国家标准或行业标准商定牌号及其化学成分，并在订货单（或合同）中注明	
中间合金	ALCu25	GB/T 27677，其中化学成分要求由供需双方协商确定，并在订货单（或合同）中注明
	ALSi25	GB/T 27677，其中化学成分要求由供需双方协商确定，并在订货单（或合同）中注明
典型牌号仅供参考使用，非限定要求，可使用其他牌号辅助材料或纯度更高的原材料。		

C.2.3 工艺要求

- C.2.3.1 铸锭生产工艺分为工艺研究阶段、工艺稳定性正式验证阶段、批产供货阶段的工艺，以上三个阶段的工艺需保证完全一致。
- C.2.3.2 稳定供货后的工艺不准许修改，需要更改时，由供需双方研究重新确定。
- C.2.3.3 铸锭生产应制定专项的工艺指导文件、过程控制文件以及作业指导文件。
- C.2.3.4 铸锭主要工艺参数控制要求应符合表C.2的规定。

表 C.2 铸锭生产过程中主要受控工艺

主要工序	主要工艺	监控频次	监控记录
铸造	铸造金属温度	实时	电脑数据或记录纸
	铸造水温度	每炉	电脑数据或记录纸
	铸造速度	每炉	电脑数据或记录纸
	铸造水流量	每炉	电脑数据或记录纸

C.2.4 工艺要求

C.2.4.1 熔炼

C.2.4.1.1 熔保炉宜选择具有足够的结构刚性的液压倾动式炉，并有一定的过倾量，保证倾动时铝液不能残留。

C.2.4.1.2 熔体温度宜控制在 700℃~760℃。

C.2.4.1.4 炉内铝熔体从取样合格到铸造开始的时间为熔炼炉熔体停留时间，小于等于 6h。当熔体停留时间大于 6h，则需要重新搅拌、取样、调整成分、精炼。

C.2.4.1.5 在熔保炉进行精炼，精炼宜使用氯气、氩气混合气体。

C.2.4.2 在线过滤

宜采用泡沫陶瓷过滤片进行双级过滤。

C.2.4.3 铸造

铸造过程中宜使用自动控制系统来控制铸造工艺参数。

C.2.4 设备要求

C.2.4.1 为了保证铸锭内部质量稳定性，铸锭的生产设备宜采用专用设备进行生产，生产设备应保证精度，设备应定期检验，保证设备的稳定性。

C.2.4.2 主要设备的精度和检验周期应不低于表C.3的要求。

表 C.3 铸锭主要生产设备的精度要求

主要设备	工艺用途	精度要求	检验周期要求
熔保炉	熔炼铝合金	铝熔体温度控制精度±5℃	6个月
铸造机	铸造铝合金	铸造长度精度±0.5%	6个月

C.2.5 性能要求

C.2.5.1 氢含量

供方应每炉进行氢含量检测，采用液态氢含量数据作为监控指标。

C.2.5.2 离线测渣

C.2.5.2.1 供方宜每5炉取样做离线渣含量检测。

C.3 过程控制文件

C.3.1 批准页

批准页应至少包含下列信息：

- 工艺控制文件名称、文件号及版本号，材料牌号及引用的材料标准文件；
- 供方及需方名称；
- 供方批准和日期，至少应包括供应商负责质量、生产和技术的人员的签字；
- 需方和批准日期，应包括其来自材料部门材料工程师和质量人员。

C.3.2 过程控制文件内容

过程控制文件宜包含下列内容：

- 产品生产工序需要的设备及设备编号；
- 识别生产工序过程控制变量、监测频率，并列参考工艺文件；
- 识别关键工艺参数、关键特性及控制方法；
- 列出过程控制变量记录方式；
- 过程偏离采取措施及引用的过程偏离文件；
- 更改记录页。

C.3.3 过程控制文件保存及更改

C.3.3.1 过程控制文件各版本文件及更改单至少应保存 8 年以上。

C.3.3.2 过程控制文件累计超过 5 处更改时，应进行换版处理。

C.3.3.3 对于不涉及生产过程的更改，由供方评审委员会评审，报需方备案后执行。

C.3.3.4 对于对产品存在质量影响的更改，必须有供需双方协商后更改。

C.3.4 过程偏离

生产过程不符合工艺文件要求时发生的偏离称为过程偏离。发生过程偏离后，宜按图F.1列出的流程进行处理。当需方有要求时，偏离需经需方批准，由技术部门组织编制偏离申请及相关资料，提交需方进行批准。

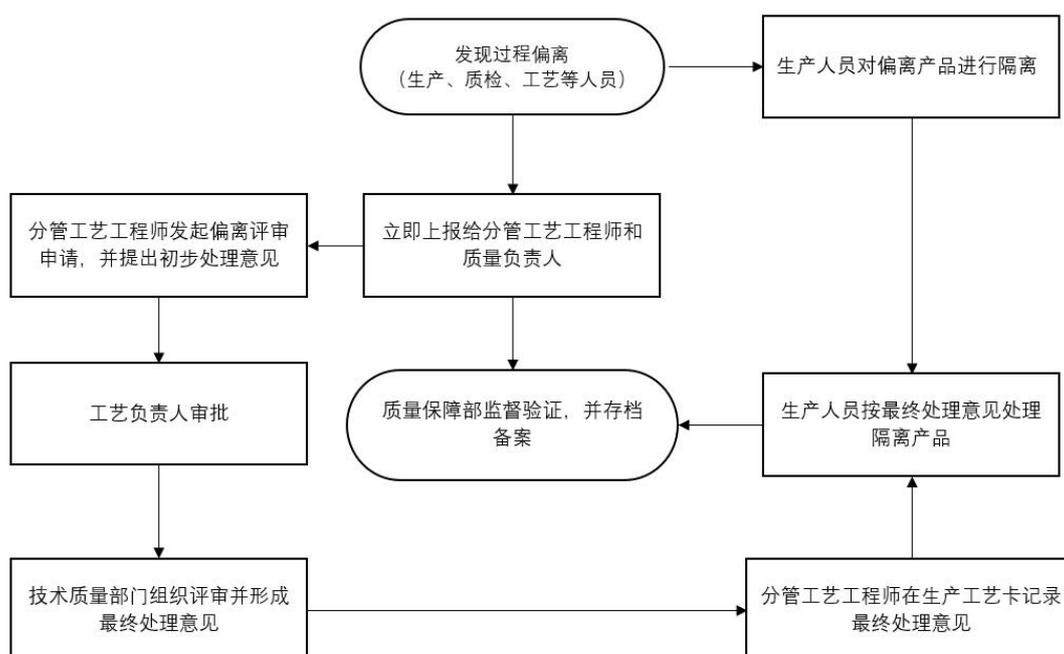


图 C.1 过程偏离处理流程图