

ICS 77.120

CCS H30/34

团 体 标 准

T/CNIA XXXX—20XX

钛阴极辊

Titanium cathode roller

(审定稿)

20XX-XX-XX 发布

20XX-XX-XX 实施

中国有色金属工业协会
中国有色金属学会

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：西安泰金新能科技股份有限公司、西北有色金属研究院、贵州航宇科技发展股份有限公司、无锡派克新材料科技股份有限公司、洛阳双瑞精铸钛业有限公司、宝鸡百润万德钛业有限公司。

本文件主要起草人：

钛阴极辊

1 范围

本文件规定了钛阴极辊产品的术语、定义、结构、材质、规格尺寸、外观要求、检验方法、标志、包装、运输、贮存等。

本文件适用于电解铜箔（包括锂电铜箔和标准铜箔）生产中，以钛筒作为工作面，辊芯作为结构支撑的钛阴极辊产品。

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 231 金属材料布氏硬度试验
- GB/T 699 优质碳素结构钢
- GB/T 700 碳素结构钢
- GB/T 3620.1 钛及钛合金牌号和化学成分
- GB/T 4698 海绵钛、钛及钛合金化学分析方法
- GB/T 5193 钛及钛合金加工产品超声检验方法
- GB/T 5231 加工铜及铜合金牌号和化学成分
- GB/T 6394 金属平均晶粒度测定方法
- GB/T 11344 无损检测 超声测厚
- NB/T 47013.5 承压设备无损检测 第 5 部分：渗透检测

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

钛筒 Titanium cylinder

钛筒坯环经过旋压工序制造的组件，是旋压工序的成品，是钛阴极辊最外层的工作面的统称。

3.2

辊芯 Roll core

铜板经过切割、弯折、铆焊等工序与钢板装配在一起，形成的辊状工件，是钛阴极辊的半成品。

4 分类

4.1 产品外观结构、主要组件名称、材质标号及用途

钛阴极辊外观结构示意图见图1，其中，1-A为钛阴极辊整体结构示意图，1-B为钛阴极辊内部导电结构示意图，主要组件名称、材质标号及用途见表1。

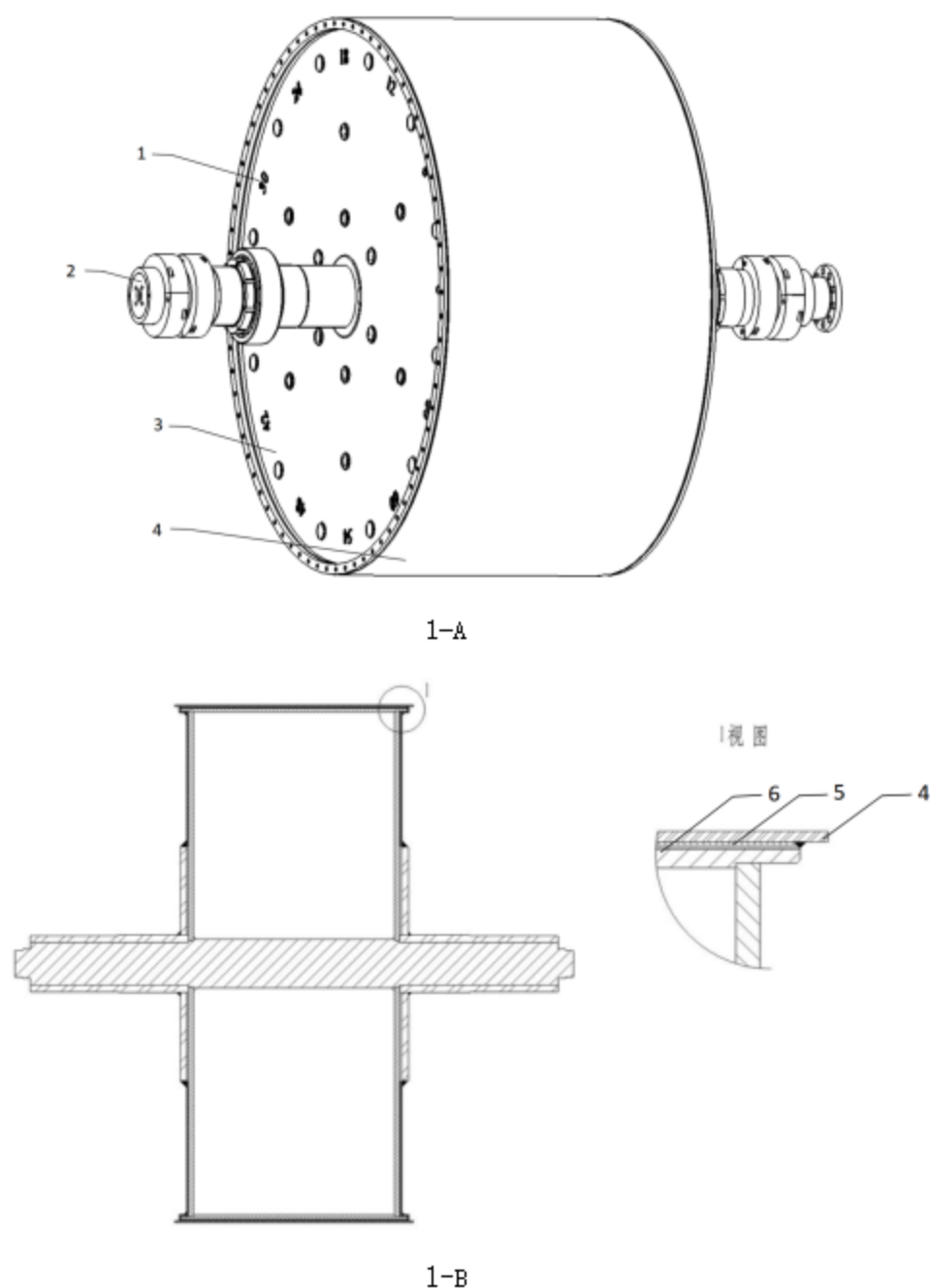


图1 钛阴极辊外观结构示意图

说明：1-钛板编号；2-轴；3-钛板；4-钛筒；5-铜板；6-钢板

表 1 钛阴极辊主要组件名称、材质标号及用途

组件名称		材质标号	用途
钛筒		TA1G (GB/T 3620.1)	钛阴极辊外表工作面
钛板		TA2G (GB/T 3620.1)	钛阴极辊侧钛板
辊芯	铜板	T2 (GB/T 5231)	钛阴极辊主要导电材料
	钢板	Q235-B (GB/T 700)	钛阴极辊主要支撑结构材料
	轴	45 钢 (GB/T 699)	钛阴极辊主要支撑结构材料

说明：钛筒化学成分按照表 3 要求执行，其针对 Fe、C、N、H、O 杂质元素质量分数相较于 GB/T 3620.1 有特殊规定。

4.2 产品规格

钛阴极辊主要规格见表 2。

表 2 钛阴极辊的规格

单位为毫米

钛阴极辊直径	规格	
	宽幅范围	钛筒壁厚范围
Φ 2016	1000~2000	6~10.5
Φ 2700		
Φ 3000		
Φ 3600		

说明：

- 1) 各规格钛阴极辊具体壁厚值根据需方要求进行制备，如无特殊要求钛阴极辊壁厚值不低于 10mm。
- 2) 其他规格钛阴极辊根据需方实际使用需求进行定制。

4.3 产品侧钛板编号

侧钛板编号原则：在产品侧钛板上加数字标号，数字分别为：0、6、12、18、24、30、36、42、48、54、60、66，共 12 个，要求两侧钛板数字位置对称。

5 产品技术要求

5.1 钛阴极辊用钛筒

5.1.1 钛筒材质

钛阴极辊用钛筒的 GB/T 3620.1 牌号为 TA1G，其化学成分应严格按照表 3 执行。

表 3 钛筒的化学成分

牌号	化学成分（质量分数）/%							
	主要成分	杂质，不大于					其他元素，不大于	
	Ti	Fe	C	N	H	O	单一	总和
TA1G	余量	0.07	0.05	0.03	0.01	0.09	0.05	0.2
GB/T 3620.1-TA1G	余量	0.20	0.08	0.03	0.015	0.18	0.10	0.10

5.1.2 钛筒外观

旋压钛筒内外筒壁有效高度范围内不得存在任何形式的凹坑、突出物。

5.1.3 钛筒表面晶粒度

旋压钛筒表面的金属平均晶粒度应超过 GB/T 6394 中规定的 8.5 级。

5.1.4 钛筒表面硬度

退火后旋压钛筒的表面硬度应不低于 HB120。

5.1.5 钛筒超声检测

钛筒内部不得有气孔、夹杂、裂纹等缺陷，应按照 GB/T 5193 中 A1 级的规定进行超声探伤检测，单个不连续性的孔直径不大于 1.2mm。

5.2 钛阴极辊外观

钛阴极辊表面不得存在油污、针孔、压痕、划伤、色差、花斑等缺陷，焊缝美观，无咬边、凹坑、夹渣等缺陷。

5.3 钛阴极辊尺寸

成品钛阴极辊直径及宽幅根据需方需求进行设计制造，钛阴极辊直径公差要求： $(+0.5, -0)$ mm，钛阴极辊宽幅公差要求： $(+1, -0)$ mm，若需方如无特殊要求，钛阴极辊壁厚值不低于 10mm。

5.4 钛阴极辊渗透检测

按 NB/T47013.5 标准对钛阴极辊焊缝进行 100%渗透检测，产品应符合 I 级标准。

5.5 钛阴极辊气密性

产品应保证从轴心通气孔向阴极辊内部通入 0.01MPa~0.04MPa 的氩气，密封两端通气孔，保压 0.5 小时~2.5 小时内无泄漏。

5.6 钛阴极辊直线度和圆跳动

产品采用百分表检测阴极辊表面直线度和圆跳动，要求其百分表跳动 ≤ 0.08 mm。

5.7 钛阴极辊静平衡

沿周向施加一个主动力，使产品顺时针转动。当撤去主动力，产品应保证在顺时针旋转后无回转。

6 试验方法

6.1 钛阴极辊用钛筒

6.1.1 钛筒化学成分分析方法

钛筒化学成分的分析方法按 GB/T 4698 进行。

6.1.2 钛筒外观质量

采用目视检查。

6.1.3 钛筒表面晶粒度

分析方法按 GB/T 6394 进行。

6.1.4 钛筒表面硬度

其分析方法按 GB/T 231 进行。

6.1.5 钛筒超声检测

产品应使用超声探伤检测，按照 GB/T 5193 的规定进行。

6.2 钛阴极辊外观

采用目视检查，必要时应选用相应精度的测量仪器或对比样块进行辅助检查。

6.3 钛阴极辊尺寸

使用派尺(卡尺)测量钛阴极辊的直径，使用卷尺测量钛阴极辊的宽幅，使用超声法，按 GB/T 11344 的规定测量钛阴极辊的壁厚。

6.4 钛阴极辊渗透检测

产品应使用渗透检测，按照 NB/T 47013.5 的规定进行。

6.5 钛阴极辊气密性

产品气密性检测方法见附录 A。

6.6 钛阴极辊直线度和圆跳动

产品直线度和圆跳动检测方法见附录 B。

6.7 钛阴极辊静平衡

产品静平衡检测方法见附录 C。

7 检验规则

7.1 检查和验收

7.1.1 产品应由供方进行检验，保证产品质量符合本文件及合同(或订货单)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，如检验结果与本文件(或订货单)规定不符时，应在收到产品之日起一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

7.2.1 产品单台为 1 批。

7.2.2 产品应成件提交验收。

7.3 检验项目

每台产品应进行化学成分、外观质量、表面晶粒度、表面硬度、超声探伤、尺寸、渗透检测、气密性、直线度和圆跳动、静平衡检验。

7.4 取样

产品的取样应符合表4的规定。

表4 检验项目及取样

检测项目	取样位置	取样数量	技术要求章条号	试验方法章条号
钛筒化学成分	钛筒上端及下端	2	5.1.1	6.1.1
钛筒外观质量检验	整件	/	5.1.2	6.1.2
钛筒表面晶粒度检验	钛筒上端及下端	2	5.1.3	6.1.3
钛筒表面硬度检验	钛筒上端及下端	2	5.1.4	6.1.4
钛筒超声探伤检测	整件	/	5.1.5	6.1.5
钛阴极辊外观质量检验	整件	/	5.2	6.2
钛阴极辊尺寸检验	整件	/	5.3	6.3
钛阴极辊渗透检测	整件	/	5.4	6.4
钛阴极辊气密性检验	整件	/	5.5	6.5
钛阴极辊直线度和圆跳动检测	整件	/	5.6	6.6
钛阴极辊静平衡检测	整件	/	5.7	6.7

7.5 检验结果的判定

7.5.1 钛筒化学成分、外观质量、表面晶粒度、表面硬度、超声探伤检验不合格时，判该件钛筒不合格。

7.5.2 钛阴极辊外观质量、尺寸、渗透检测、气密性、直线度和圆跳动、静平衡检验不合格时，判该件产品不合格。

8 标志、包装、运输、贮存及随行文件

8.1 产品标志

8.1.1 在钛阴极辊包装覆材表面标记钛阴极辊编号。

8.1.2 在钛阴极辊包装覆材表面标记供方名称。

8.2 产品包装、运输、贮存

8.2.1 钛阴极辊辊面包装应采用四层不同的材料包裹辊面，按辊面至外的顺序分别为工业保鲜膜、气泡垫、厚泡沫垫、钢皮；

8.2.2 钛阴极辊两侧的铜环、轴承、传动件等处，应使用气泡垫包裹保护；

8.2.3 钛阴极辊的运输操作应全程使用专用运输支架，钛阴极辊辊面和辊面包装均不得与地面接触。

8.2.4 钛阴极辊贮存期间应始终安放在专用运输支架上，必须保存在室内，并保持辊体干燥；

8.2.5 钛阴极辊贮存期间应每3个月起吊旋转辊体180°安装在专用运输支架上。

8.3 随行文件

每台钛阴极辊应附有随行文件，包括：

- a) 产品供方名称；
- b) 产品名称、编号、规格；
- c) 本标准编号；
- e) 产品完工日期；
- f) 产品材质检验报告；
- g) 产品外观、尺寸、静平衡检验报告；
- h) 钛筒晶粒度检验报告；
- i) 产品超声检测报告；
- j) 产品渗透检测报告；
- k) 产品厚度检验报告；
- l) 产品气密检验报告。

9 订货单内容

需方可根据自身需要，在订购本文件所列产品的合同（或订货单）内，列出如下内容：

- a) 产品名称；
- b) 产品规格尺寸；
- c) 产品台数；
- d) 本文件编号；
- e) 其他。

附录 A
(规范性)
钛阴极辊气密性检测方法

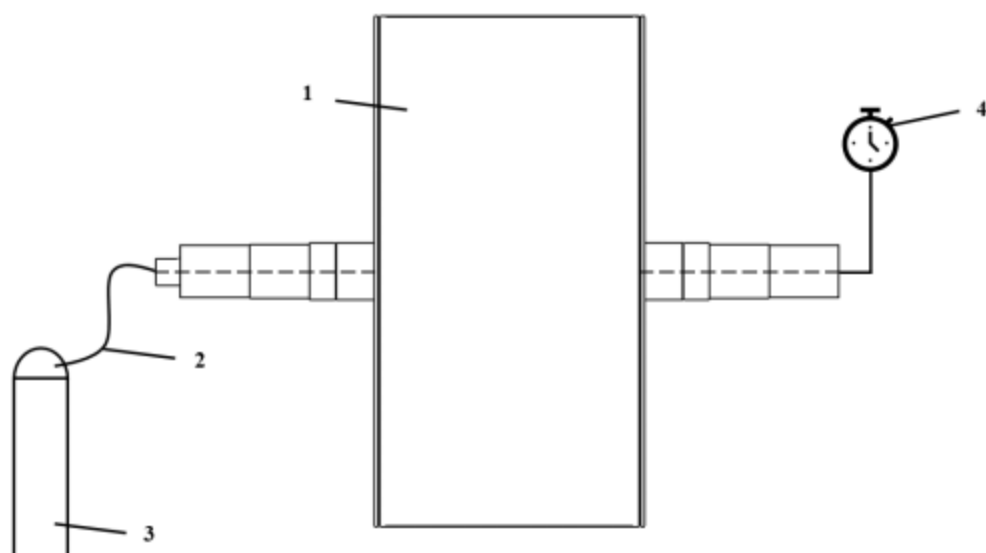
A.1 方法原理

本附录适合钛阴极辊的气密性检测。

本附录采用压力表分析气密性。从轴心通气孔向阴极辊内部通入 0.01MPa~0.04MPa 的氩气，密封两端通气孔，保压 0.5 小时~2.5 小时内无泄漏，判断阴极辊为合格，否则判断阴极辊不合格。

A.2 仪器与设备

阴极辊气密性检测方法，示意图见下图。



说明：

- 1——阴极辊；
- 2——输气管；
- 3——氩气罐；
- 4——压力表。

图 A.1 阴极辊气密性检测方法示意图

A.3 分析步骤

A.3.1 将阴极辊放置在运输架上，固定其不轻易转动；

A.3.2 在阴极辊轴心通气孔一端通入氩气，另一端固定压力表；

A.3.3 在压力达到 0.01MPa~0.03MPa时，阴极辊焊缝处涂抹肥皂水，密封通气孔，观察焊缝处是否产生气泡，并记录压力表数据变化。

A.4 报告

试验报告内容：

- a) 客户名称，压力表精度等级，气体种类，检测日期阴极辊编号、规格；
- b) 检测标准（气压大小、保压时间等）；
- c) 检测结果。

附录B

(规范性)

钛阴极辊直线度和圆跳动检测方法

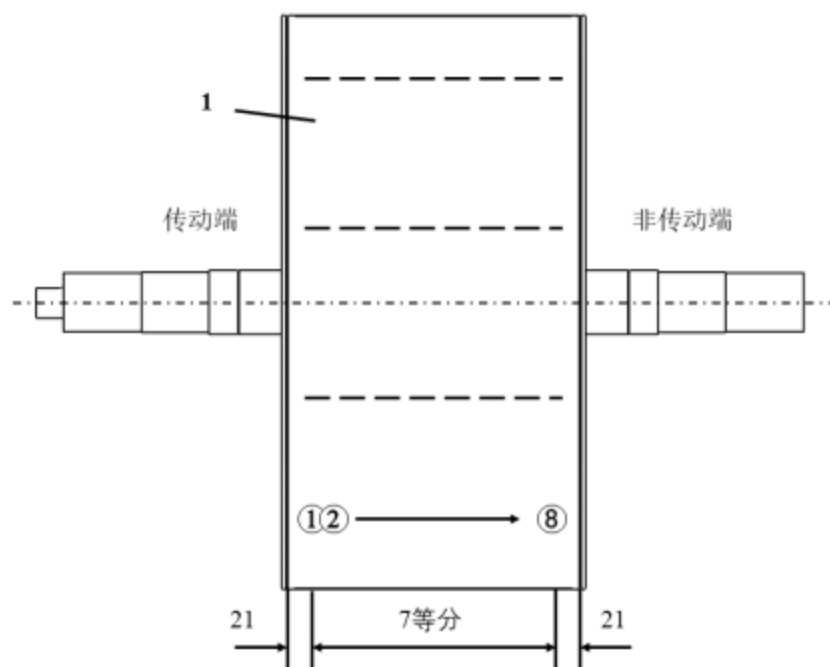
B.1 方法原理

本附录适合钛阴极辊直线度和圆跳动检测，用来评价阴极辊是否满足使用需求。

本附录采用百分表检测钛阴极辊表面直线度和圆跳动。如百分表跳动 $\leq 0.08\text{mm}$ ，判定为合格，否则判定为不合格。

B.2 仪器与设备

B.2.1 直线度和圆跳动检测位置示意图，见下图。



说明：

1——阴极辊；

图 B.1 典型的直线度和圆跳动检测位置示意图

B.3 分析步骤

B.3.1 将钛阴极辊固定在卧式车床，并找正；

B.3.2 百分表固定于刀架，针尖与辊面接触，并调至零位；

B.3.3 检测圆跳动，按照示意图规定，分别将百分表位置调至图中①-⑥号点位，启动车床，观察并记录百分表数值变化；

B.3.4 检测直线度，分别将百分表位置调至图中虚线位置（靠近传动端一侧），沿轴线方向移动刀架，观察并记录百分表数值变化。

B.4 报告

试验报告内容：

a) 客户名称，检测日期，阴极辊编号、规格；

b) 检测示意图；

c) 直线度、圆跳动检测结果。

附录C
(规范性)
钛阴极辊静平衡检测方法

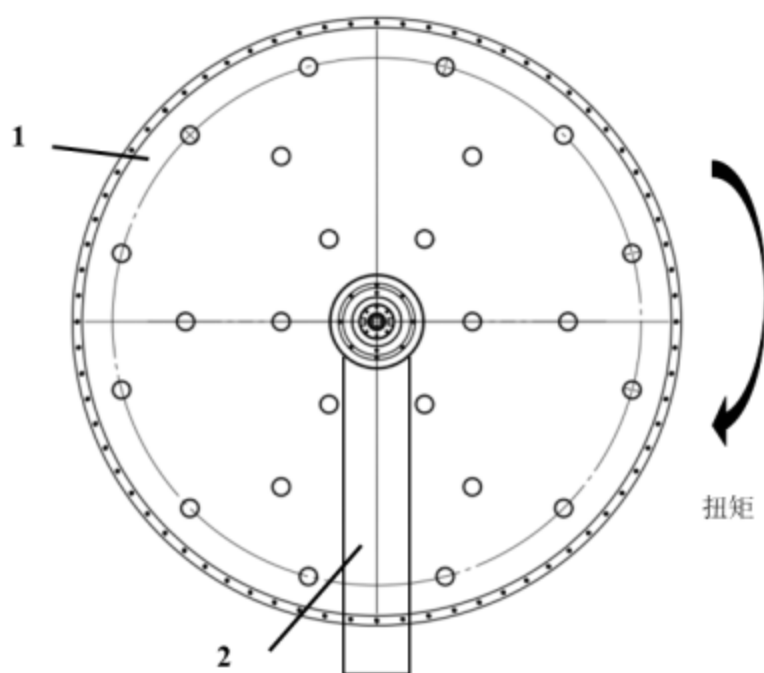
C.1 方法原理

本附录适合钛阴极辊静平衡检测，用来评价阴极辊是否稳定转动不发生回转现象。

本附录静平衡检测，给阴极辊沿周向施加一个主动力，使阴极辊顺时针转动起来。撤去主动力，如若阴极辊在顺时针旋转后无回转判断静平衡合格，如发生反转现象判定为不合格。

C.2 仪器与设备

C.2.1 阴极辊静平衡检测示意图，见下图。



说明：

1——阴极辊；

2——静平衡检测平台。

图 C.1 典型的阴极辊静平衡检测示意图

C.3 分析步骤

C.3.1 将阴极辊放置于静平衡检测平台，通过推力球轴承可周向转动；

C.3.2 沿顺时针方向，给阴极辊施加任意大小的主动动力，使阴极辊缓慢转动，转速 $10\text{rad/min}\sim 20\text{ rad/min}$ ；

C.3.3 撤去主动动力，观察并记录阴极辊在静止前，是否发生回转现象；

C.3.4 反复多次检测 20 次~30 次。

C.4 报告

试验报告内容：

- a) 阴极辊编号、规格，检测日期；
- b) 验收要求；
- c) 检测结果。