

《柔性显示屏用钛箔材》

讨论稿编制说明

一、工作简况

(一) 任务来源

1.1 计划批准文件名称、文号及项目编号、项目名称、计划完成年限、编制组成员

根据 2022 年 11 月 22 日，工业和信息化部办公厅《工业和信息化部办公厅关于印发 2022 年第三批行业标准制修订和外文版项目计划的通知》（工信厅科函[2022]312 号），的要求，行业标准《柔性显示屏用钛箔材》制定项目由全国有色金属标准化技术委员会归口，计划编号：2022-1298T-YS，项目周期为 24 个月，完成年限为 2024 年 10 月，标准起草单位为湖南湘投金天钛金属股份有限公司、宝鸡钛业股份有限公司，新疆湘润新材料科技有限公司等。

(二) 主要参加单位和工作成员及其所作的工作

2.1 主要参加单位情况

标准主编单位湖南湘投金天钛金属股份有限公司在标准的编制过程中，能积极主动收集国内外柔性显示屏用钛箔材相关标准，负责项目的总体实施和策划，能够带领编制组成员单位认真细致修改标准文本，征求多家企业的修改意见，编制实测数据统计表，带领编制组完成标准的编制工作。主要完成了柔性显示屏用钛箔材验证数据的对比，为标准技术要求部分提供有力保障。

湖南湘投金天科技集团有限责任公司、有色金属技术经济研究院有限责任公司为本标准提供理论研究基础，并为国内外柔性显示屏用钛箔材标准对比工作提供有力支持。

宝鸡钛业股份有限公司，新疆湘润新材料科技有限公司、宁夏中色金航钛业有限公司积极参加标准调研工作，配合主编单位开展大量的现场调研、取样、开展各种试验工作，为标准编写提供了真实有效的实测数据，针对标准的讨论稿和提出修改意见，并对标准中柔性显示屏用钛箔材的技术指标进行严格把关。

2.2 主要工作成员所负责的工作情况

本文件主要起草人及工作职责见表 1。

表 1 主要起草人及工作职责

| 起草人 | 工作职责 |
|------|---------------------------------|
| 孔 玢等 | 负责标准的工作指导、标准的编写、试验方案确定及组织协调 |
| 刘正乔等 | 负责标准中相关技术要求内容的编写及把关 |
| 余世伦等 | 负责提供企业的现场调研及配合标准编写开展现场试验验证及数据积累 |
| 白智辉等 | 提供理论支撑，并对国内外柔性显示屏用钛箔材标准对比提供支持 |
| 涂爱东等 | 指导企业现场检验的规范化并编写标准试验验证数据的对比分析 |

| | |
|------|------------------------|
| 蒋孟玲等 | 标准编写材料的收集及标准部分内容的编写与把关 |
| 张江峰等 | 提供技术指导 |

(三) 工作过程

3.1 预研阶段

2020年10月至2021年10月，由湖南湘投金天钛金属股份有限公司、湖南湘投金天科技集团有限责任公司等对国内柔性显示屏用钛箔材进行了现场调研，具体内容为：了解国内柔性显示屏用钛箔材的牌号、规格范围、力学性能、外观质量等情况，与企业技术人员深入讨论柔性显示屏用钛箔材的具体要求，参观企业现场生产、检测及应用单位使用情况，根据调研情况，由主编单位整理并编制形成了《柔性显示屏用钛箔材》标准项目建议书、标准草案及标准立项报告等材料。

3.2 立项阶段

1) 2021年10月，湖南湘投金天钛金属股份有限公司向全体委员会议提交了《柔性显示屏用钛箔材》标准项目建议书、标准草案及标准立项报告等材料，全体委员会议论证结论为同意行业标准立项。由秘书处组织委员网上投票，投票通过后转报国标委，并挂网向社会公开征求意见。

2) 2022年11月22日，工业和信息化部办公厅下达了制定《柔性显示屏用钛箔材》行业标准的任务，计划编号为2022-1298T-YS，完成年限为2024年10月，技术归口单位为全国有色金属标准化技术委员会。

3.3 起草阶段

1) 2023年4月24-27日，由全国有色金属标准化技术委员会稀有金属分技术委员会在宜昌市组织召开了《柔性显示屏用钛箔材》制定任务落实与协调会议，主编单位对标准的主要技术要求以及编制进度进行了汇报，各相关单位对标准的技术指标进行了充分讨论，并确定了标准编制组：湖南湘投金天钛金属股份有限公司、宝鸡钛业股份有限公司、新疆湘润新材料科技有限公司、宁夏中色金航钛业有限公司、有色金属技术经济研究院有限责任公司等。依据此次会议精神，编制组及时修改了标准文本，形成了《柔性显示屏用钛箔材》标准讨论稿及编制说明。

二、标准编制原则

本标准在编制过程中，始终遵循满足市场需求、技术内容合理、检测方法可行的原则，以目前主要生产厂家水平及用户使用反馈为主要制定依据，以提高与已发布实施的国家、行业标准之间的协调性和一致性为编制原则，以提高产品精度控制和通用性为技术要求，体现了国内大多数柔性显示屏用钛箔材生产企业的技术水平，并充分借鉴了下游使用企业的原料技术要求，具有良好的行业适用性，为国内相关产业提供技术指导。同时，项目组确定出以下主要原则：

1) 标准应严格按照 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》的规定格式进行编写。

2) 本文件规定产品的技术指标应均得到相应印证，保证本文件的规范性、先进性，注重其适用性、可操作性和完整性。

三、标准主要内容的确定依据及主要试验和验证情况分析

(一) 确定标准主要内容的论据

1.1 产品分类

本文件规定的钛箔材主要应用于柔性显示屏，具备一定的厚度，结合客户后续使用场景和对应的订单需求等情况，目前柔性显示屏领域用钛箔材的主要使用牌号有：TA1G、TA2G、TA4G、TA18。产品的最小厚度为 0.03mm，最大厚度为 0.3mm，产品的宽度 100~500mm。产品的供货状态主要有两种：退火态 (M) 和消应力退火态 (m)，其中 M 态主要应用于柔性屏功能件，m 态主要应用柔性屏结构件。

产品的牌号、规格、状态见表 2。

表 2 产品的牌号、状态和规格

| 牌号 | 状态 | 规格 (厚度×宽度×长度) /mm |
|---------------------|------------|------------------------|
| TA1G、TA2G、TA4G、TA18 | 退火态 (M) | (0.03~0.3)×(100~500)×C |
| | 消应力退火态 (m) | |

注：可以卷式或片式供货。

1.2 化学成分

为了增加本文件和已发布实施的国家标准之间的相互协调性和一致性，本文件在規定化学成分时，直接引用了 GB/T 3620.1 中規定的化学成分。本文件規定的化学成分应符合 GB/T 3620.1 的規定，需方从产品上取样进行化学成分复验时其允许偏差应符合 GB/T 3620.2 的規定。

1.3 尺寸允许偏差

柔性显示屏领域属于钛材的新兴应用市场，柔性显示屏衬板属于精密部件，其尺寸精度直接影响终端设备的装配精度。与常规箔材相比，其尺寸精度、平直度要求上均存在较大差异，要求非常高。另外，衬板的不平度会显著影响屏幕贴合效果。

因此，产品的宽度允许偏差 $\leq \pm 0.3\text{mm}$ 。产品的厚度、长度允许偏差及不平度技术指标见表 3-表 4。

表 3 厚度允许偏差

单位为毫米

| 厚度 | 厚度公差 |
|------------|-------------|
| 0.03~<0.05 | ± 0.002 |
| 0.05~0.1 | ± 0.005 |

| | |
|----------|--------|
| 0.1~<0.2 | ±0.005 |
| 0.2~<0.3 | ±0.010 |

表 4 长度允许偏差

单位为毫米

| | |
|---------|------|
| 长度 | 长度公差 |
| ≤200 | ±0.3 |
| 200~500 | ±0.5 |

表 5

单位为毫米

| | |
|----------|------|
| 宽度×长度 | 不平度 |
| ≤200×200 | ≤0.5 |
| ≤500×500 | ≤1.0 |

1.4 力学性能

根据下游客户实际产品需求，提出了退火和消应力退火（半硬态）两种状态各牌号产品的横向力学性能要求。其中，TA1G、TA2G、TA4G 退火态产品的力学性能主要参考 GB/T 3622 的技术指标，TA1G、TA2G、TA4G 消应力退火态、TA18 退火态和消应力退火态产品的力学性能根据客户技术要求和实际可达到指标协同确定。

柔性显示屏用箔材作为屏幕衬板，后续涉及校平、电镀、蚀刻、组装等多道工序，较高的硬度可一定程度上避免加工过程中出现压坑、擦划伤等影响屏幕贴合效果的缺陷。鉴于该应用对材料表面硬度的要求与常规箔材有较大差异，本标准在力学性能部分规定了各牌号的硬度要求范围。

产品的横向力学性能、表面硬度指标应符合表 6 的规定。

表6 室温力学性能

| 牌号 | 状态 | 室温力学性能 | | | 表面硬度 $HV0.5$ |
|------|----|----------------|-------------------------|-----------------|--------------|
| | | 抗拉强度 R_m/MPa | 规定塑性延伸强度 $R_{p0.2}/MPa$ | 延伸率 $A_{50} \%$ | |
| TA1G | M | ≥240 | 140~310 | ≥24 | 120-160 |
| TA1G | m | ≥300 | ≥200 | ≥20 | 140-180 |
| TA2G | M | ≥345 | 275~450 | ≥20 | 150-200 |
| TA2G | m | ≥550 | ≥400 | ≥18 | 170-220 |
| TA4G | M | ≥550 | 485~655 | ≥15 | 220-280 |
| TA4G | m | ≥700 | ≥600 | ≥15 | 270-330 |
| TA18 | M | ≥620 | ≥485 | ≥15 | 220-280 |
| TA18 | m | ≥700 | ≥600 | ≥12 | 270-330 |

1.5 弯曲性能

衬板对柔性屏设备的屏幕起着支撑作用，经多次折弯而不开裂是决定设备使用寿命的

关键因素，为满足柔性屏折弯要求，规定所用箔材应进行弯曲性能检测。其中 M 态产品的弯曲角度和弯芯直径参考 GB/T 3622 的规定。m 态产品作为柔性屏结构件，本标准提出了 m 态产品弯曲性能的技术指标要求。产品的弯曲性能指标应符合表 7 的规定。

表7 弯曲性能

| 牌号 | 状态 | 弯曲角度 | 弯芯直径 |
|------|----|------|------|
| TA1G | M | 105° | 3T |
| TA1G | m | 105° | 3T |
| TA2G | M | 105° | 4T |
| TA2G | m | 105° | 4T |
| TA4G | M | 105° | 5T |
| TA4G | m | 105° | 5T |
| TA18 | M | 105° | 5T |
| TA18 | m | 105° | 5T |

注：T为产品厚度。

1.6 显微组织

由于柔性显示屏后续要进行电镀、蚀刻等加工，要求加工后的产品表面形貌均匀，因此要求退火态产品的显微组织为均匀的再结晶晶粒，消应力退火态产品的显微组织应均匀。

1.7 表面质量

柔性显示屏衬板的表面质量直接影响其蚀刻质量和屏幕贴合效果。蚀刻区氧化点、凹凸点会造成蚀刻不良，导致其折叠时存在过早断裂的风险；此外，凹凸点、划伤等会造成屏幕贴合不良，产生橘皮、气泡等屏幕缺陷。

因此，产品表面应光洁，不允许有凸起、发暗、水迹、氧化斑；表面划伤、压痕、凹坑不超出厚度公差之半，且只允许单面出现；表面无斑点和打磨痕迹等缺陷存在。产品表面不允许有裂纹、起皮、氧化皮、压折、金属和非金属夹杂等宏观缺陷及酸、碱洗的痕迹存在。

产品表面粗糙度：0.1~0.4 μ m。

(二) 主要试验（或验证）情况分析

本标准经过了大量实物供应及数据验证，对柔性显示屏用钛箔材的技术要求和考核指标进行了科学合理的规定，并对主要技术指标进行了试验验证。

2.1 力学性能验证

室温横向力学性能验证数据见表 8。

表 8 室温力学性能验证数据

| 项目 | 牌号 | 状态 | 规格/ mm | 抗拉强度 R_m MPa | 规定塑性延伸强 度 $R_{p0.2}$ | 断后伸长率 A ₅₀ % | 表面硬度 HV0.5 |
|----|----|----|-----------|-------------------|-------------------------|-------------------------------|---------------|
|----|----|----|-----------|-------------------|-------------------------|-------------------------------|---------------|

| | | | | | | | |
|---------------|-------------|----------|----------|------------|------------|-----------|---------|
| | | | | | MPa | | |
| 本文件规定值 | TA1G | M | 0.03-0.3 | ≥ 240 | 140~310 | ≥ 24 | 120-160 |
| 验证单位 1 | TA1G | M | 0.03 | 346 | 238 | 38.0 | 128 |
| 验证单位 2 | TA1G | M | 0.03 | 350 | 242 | 40.5 | 130 |
| 验证单位 3 | TA1G | M | 0.12 | 348 | 239 | 41.0 | 138 |
| 验证单位 4 | TA1G | M | 0.12 | 344 | 228 | 34.0 | 132 |
| 本文件规定值 | TA1G | m | | ≥ 300 | ≥ 200 | ≥ 20 | 140-180 |
| 验证单位 1 | TA1G | m | 0.12 | 341 | 274 | 36.5 | 152 |
| 验证单位 2 | TA1G | m | 0.12 | 395 | 307 | 31.5 | 148 |
| 验证单位 3 | TA1G | m | 0.15 | 359 | 294 | 31.0 | 149 |
| 验证单位 4 | TA1G | m | 0.15 | 316 | 285 | 32.0 | 160 |
| 本文件规定值 | TA2G | M | | ≥ 345 | 275~450 | ≥ 20 | 150-200 |
| 验证单位 1 | TA2G | M | 0.10 | 375 | 282 | 28.0 | 172 |
| 验证单位 2 | TA2G | M | 0.20 | 439 | 312 | 41.0 | 172 |
| 验证单位 3 | TA2G | M | 0.30 | 436 | 299 | 34.0 | 173 |
| 验证单位 4 | TA2G | M | 0.30 | 437 | 304 | 33.0 | 173 |
| 本文件规定值 | TA2G | m | | ≥ 550 | ≥ 400 | ≥ 18 | 170-220 |
| 验证单位 1 | TA2G | m | 0.10 | 607 | 494 | 19.0 | 200 |
| 验证单位 2 | TA2G | m | 0.20 | 611 | 517 | 19.0 | 214 |
| 验证单位 3 | TA2G | m | 0.30 | 602 | 492 | 20.0 | 202 |
| 验证单位 4 | TA2G | m | 0.30 | 612 | 509 | 20.0 | 207 |
| 本文件规定值 | TA4G | M | | ≥ 550 | 485~655 | ≥ 15 | 220-280 |
| 验证单位 1 | TA4G | M | 0.10 | 662 | 543 | 25.0 | 258 |
| 验证单位 2 | TA4G | M | 0.12 | 654 | 521 | 24.0 | 248 |
| 验证单位 3 | TA4G | M | 0.15 | 689 | 591 | 24.0 | 267 |
| 验证单位 4 | TA4G | M | 0.20 | 685 | 583 | 24.5 | 269 |
| 本文件规定值 | TA4G | m | | ≥ 700 | ≥ 600 | ≥ 15 | 270-330 |
| 验证单位 1 | TA4G | m | 0.10 | 722 | 625 | 23.0 | 308 |
| 验证单位 2 | TA4G | m | 0.12 | 721 | 622 | 24.5 | 311 |
| 验证单位 3 | TA4G | m | 0.15 | 737 | 644 | 23.0 | 307 |
| 验证单位 4 | TA4G | m | 0.20 | 743 | 648 | 23.5 | 312 |
| 本文件规定值 | TA18 | M | | ≥ 620 | ≥ 485 | ≥ 15 | 220-280 |
| 验证单位 1 | TA18 | M | 0.12 | 640 | 518 | 20.0 | 249 |
| 验证单位 2 | TA18 | M | 0.15 | 649 | 528 | 18.0 | 252 |
| 验证单位 3 | TA18 | M | 0.15 | 665 | 562 | 17.0 | 260 |
| 验证单位 4 | TA18 | M | 0.30 | 647 | 564 | 19.0 | 261 |
| 本文件规定值 | TA18 | m | | ≥ 700 | ≥ 600 | ≥ 12 | 270-330 |
| 验证单位 1 | TA18 | m | 0.12 | 723 | 633 | 16.0 | 286 |
| 验证单位 2 | TA18 | m | 0.15 | 786 | 698 | 15.0 | 301 |
| 验证单位 3 | TA18 | m | 0.15 | 701 | 635 | 16.0 | 295 |
| 验证单位 4 | TA18 | m | 0.30 | 796 | 686 | 15.5 | 298 |

2.1.1 验证分析结论

2.1.1.1 经过前期典型牌号多批次试验验证，产品的室温拉伸性能稳定，满足本文件规定要求。

2.1.1.2 本文件对产品主要技术参数的规定是合理可行的，同时产品主要技术参数的实测验证数据稳定，并有一定富余度及可提升空间，规定产品的技术要求科学合理。

2.2 弯曲性能验证

2.2.1 弯曲角度 105° 下各状态、各牌号产品的弯曲性能实测验证数据见表 9。

表 9 弯曲性能实测验证数据

| 项目 | 牌号 | 状态 | 厚度 弯芯直径/mm | 验证结果 |
|---------------|-------------|------------|------------|------|
| 本标准规定值 | TA1G | M、m | 3T | |
| 验证单位 1 | TA1G | M | 0.03 | 合格 |
| 验证单位 2 | | | 0.03 | 合格 |
| 验证单位 3 | | | 0.12 | 合格 |
| 验证单位 4 | | | 0.12 | 合格 |
| 验证单位 1 | TA1G | m | 0.03 | 合格 |
| 验证单位 2 | | | 0.03 | 合格 |
| 验证单位 3 | | | 0.12 | 合格 |
| 验证单位 4 | | | 0.12 | 合格 |
| 本标准规定值 | TA2G | M、m | 4T | |
| 验证单位 1 | TA2G | M | 0.10 | 合格 |
| 验证单位 2 | | | 0.20 | 合格 |
| 验证单位 3 | | | 0.30 | 合格 |
| 验证单位 4 | | | 0.30 | 合格 |
| 验证单位 1 | TA2G | m | 0.10 | 合格 |
| 验证单位 2 | | | 0.20 | 合格 |
| 验证单位 3 | | | 0.30 | 合格 |
| 验证单位 4 | | | 0.30 | 合格 |
| 本标准规定值 | TA4G | M、m | 5T | |
| 验证单位 1 | TA4G | M | 0.10 | 合格 |
| 验证单位 2 | | | 0.12 | 合格 |
| 验证单位 3 | | | 0.15 | 合格 |
| 验证单位 4 | | | 0.20 | 合格 |
| 验证单位 1 | TA4G | m | 0.10 | 合格 |
| 验证单位 2 | | | 0.12 | 合格 |
| 验证单位 3 | | | 0.15 | 合格 |
| 验证单位 4 | | | 0.20 | 合格 |

| 本标准规定值 | TA18 | M、m | 5T | |
|--------|------|-----|------|----|
| 验证单位 1 | TA18 | M | 0.12 | 合格 |
| 验证单位 2 | | | 0.15 | 合格 |
| 验证单位 3 | | | 0.15 | 合格 |
| 验证单位 4 | | | 0.30 | 合格 |
| 验证单位 1 | TA18 | m | 0.12 | 合格 |
| 验证单位 2 | | | 0.15 | 合格 |
| 验证单位 3 | | | 0.15 | 合格 |
| 验证单位 4 | | | 0.30 | 合格 |

2.2.2 验证分析结论

2.2.2.1 经过前期典型牌号多批次试验验证，产品的弯曲性能稳定，满足本标准规定要求。

2.2.2.2 本标准对产品主要技术参数的规定是合理可行的，同时产品主要技术参数的实测试验数据稳定，并有一定富余度及可提升空间，规定产品的技术要求科学合理。

四、标准中涉及专利的情况

本标准不涉及专利问题。

五、预期达到的社会效益等情况

（一）项目的必要性简述

本项目依据《“十四五”推动高质量发展的国家标准体系建设规划》（国标委联【2021】36号）第二条第（4）栏中强化基础软硬件标准-电子材料和工艺等基础标准研制、工信部2022年度《重点新材料应用示范指导目录》中先进有色金属材料中明确的钛带卷产品为基础制定。

随着移动互联网的快速发展，各类移动终端用折叠屏和柔性屏的概念越来越火。2019年2月21日，三星发布了旗下首款折叠屏手机 Galaxy Fold，这也是全球首款真正意义上的折叠屏手机；作为行业龙头企业，华为于2019年率先推出了国内第一款折叠屏手机 HUAWEI Mate X，产品一经推出便获得良好的市场反响。

折叠屏柔性屏衬板是保持屏幕刚度的关键构件，在产品开发前期，考虑材料的易获得性，该产品首先考虑不锈钢，选材厚度为0.03~0.1mm。由于柔性屏主要用于手机、Pad等便携设备上，在性能满足要求的前提下，“轻”是柔性屏衬板选材的首要考量因素，而钛材具有“轻”的先天优势。据终端客户反馈，钛材的使用可降低原料重量10-20g，将有效降低终端设备的整体重量，提高设备的便携性。为保持产品竞争力，华为在开发第二代折叠屏手机 HUAWEI Mate X2 时，选择钛材替代不锈钢作为屏幕衬板，以降低产品重量。开发过程中，华为同国内钛材生产企业多次沟通、反复验证，最终确立了项目暂行标准，选择0.15mmTA4精密钛材作为 HUAWEI Mate X2 的屏幕支撑板。伴随 Mate X2 的热销，

国内外诸多终端厂家也跟随进行相关技术开发，掀起了电子终端用钛箔材制备、加工及应用技术的研发和产业化热潮，华为公司最新的 P50 Pocket 和 Mate Xs 2、Mate X3 等也采用了 0.15mmTA4 精密钛材。

目前柔性显示屏用钛箔材已实现批量稳定性生产和应用，但在国内行业标准中尚未建立相应的产品标准。生产单位和应用单位均以签订协议技术条件的形式组织生产检验和供货，因此现急需制定该行业标准，在规范柔性屏领域用钛箔材技术条件的同时，将有效促进电子产品行业的健康快速发展。

（二）项目的可行性简介

钛及钛合金是一种新兴的结构材料，在柔性屏产品领域的使用在此前未有先例，国际龙头企业对此的研究也非常有限，在制定企业内控标准中，存在多次修订、改进并与工程化目标匹配的过程，而不同企业使用的标准之间又存在较大的指标差异甚至是要求上的差异，对材料生产企业和后期应用客户的协调、生产进度和成本的控制均不利。

对国内外电子终端及屏厂的调研显示，钛箔材应用于屏类产品的潜在市场非常巨大，据不完全估计，该市场可达到千万台终端级别。然而，该领域属于钛材的新兴应用市场，与常规箔材相比，柔性显示用钛箔材在交付状态、表面质量、硬度、尺寸精度、平直度要求上均存在较大差异，特别是对钛材的表面质量、平直度及疲劳性能要求非常高。这方面目前国内外尚无相关标准和数据可以借鉴。实际执行过程中，由于标准的缺失，原材厂和使用方经常在产品检验方面产生分歧，导致项目推进缓慢，对于该类型材料的大面积应用造成了很大的阻碍。因此，为规范行业发展，促进钛材在该领域的推广应用，亟需制定专用标准。

与其他领域使用钛箔材不同，柔性显示屏产品领域用材由于下游加工存在电镀、刻蚀等多个加工工序，在表面质量、硬度、尺寸精度、平直度、组织控制等要求上均存在较大差异。本标准结合下游的使用情况，结合目前板带材加工商具备的生产能力，在力学性能、尺寸精度、硬度、组织等进行了重点要求。

本标准的制定和使用更加贴合电子产品行业终端对于材料的需求和期望，将有利于钛箔材的应用和推广，规范材料的制备及交付，加快标准化生产及降低生产成本，进一步推动终端客户对于钛材的使用，加快行业发展，拉通从材料-终端-工程化全流程，带动一批材料生产企业、加工企业的发展，实现钛箔材民用领域推广的重大突破。

（三）标准的先进性、创新性、标准实施后预期产生的经济效益和社会效益

经调研，目前国外相关企业尚无钛材用于柔性显示行业的案例，三星发布的量产型折叠屏手机使用不锈钢和碳纤维作为屏幕衬板。华为公司发布的 Mate X2 是全球首款使用钛箔材作为柔性屏幕衬板的产品，同时也掀起了钛材应用于电子产品的热潮。从使用端来看，目前已使用钛材作为衬板的终端有华为、荣耀、VIVO、小米等公司；从供应端来看，目前国内有湖南湘投金天钛金属股份有限公司、宝钛股份有限公司和金航钛业有限公司三家

企业在进行该产品的研发和生产，且取得了实际应用。

当前，国内外柔性显示技术蓬勃发展，折叠产品未来将成为新的时尚潮流，柔性显示用钛箔材市场前景广阔，该领域对材料要求极高，该行业的发展将带动钛加工业的发展，对我国钛工业的升级起到积极的推动作用。因此，为推柔性显示用钛箔材的应用、规范行业发展，有必要建立柔性显示用钛箔材专用的行业标准。但国内外均未制定统一的产品标准，形成的企业标准各不相同，造成产品的力学性能、尺寸精度、显微组织要求、表面质量等差异较大，不能满足国内外市场发展需求，需要制定一个统一的行业标准来规范市场应用。

通过本标准的制定，可使我国柔性显示屏用钛箔材的技术要求更加先进、合理，使我国电子产品领域用板带材整体质量水平达到国际先进水平，对促进我国柔性显示屏用钛箔材生产应用的有序化和规范化将产生积极作用，对推广我国柔性屏产品行业用先进有色金属材料的发展将产生重要影响，并将有力的推动我国钛及钛合金板带制造行业的快速健康发展。

六、采用国际标准和国外先进标准的情况

现无查询到国外相关标准。

七、与现行相关法律、法规、规章及相关标准，特别是强制性国家标准的协调配套情况

本文件的技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存等方面与国内相关标准协调一致，本文件将从技术上保证产品使用的安全性和可靠性，条文精炼表述清楚，技术要求全面、准确、科学、合理；标准的格式和表达方式等方面完全执行了现行的国家标准和有关法规，符合 GB/T 1.1-2020 的有关要求。

八、重大分歧意见的处理经过和依据

无重大分歧意见。

九、标准性质的建议说明

鉴于本文件规定的柔性显示屏用钛箔材，不涉及人身及设备安全的内容，其属产品标准，不属于安全性标准。依据标准化法和有关规定，建议本文件的性质为推荐性行业标准。

十、贯彻标准的要求和措施建议

1、首先应在实施前保证标准文本的充足供应，使每个制造厂、设计单位以及检测机构等都能及时获取本标准文本，这是保证新标准贯彻实施的基础。

2、本次制定的《柔性显示屏用钛箔材》，不仅与生产企业有关，而且与设计单位、检测机构等相关。对于标准使用过程中容易出现的疑问，起草单位有义务进行必要的解释。

3、可以针对标准使用的不同对象，如制造厂、质量监管等相关部门，有侧重点地进行标准的培训和宣贯，以保证标准的贯彻实施。

4、建议本文件批准发布 6 个月后实施。

十一、废止现行有关标准的建议

本文件属首次制定，暂无废止现行有关标准的建议。

十二、其他应予说明的事项

本文件规定的产品技术要求主要适用于柔性显示屏用钛箔材的生产与检验。

《柔性显示屏用钛箔材》标准编制组

2023年9月