

ICS 25.160.20

CCS J 33



CWA

团 体 标 准

T/CWAN 0113—2025

# 钛及钛合金激光焊接用型材

Laser-welded titanium alloy profiles

2025-03-31 发布

2025-04-01 实施

中国焊接协会 发布

## 目 次

前 言.....	I
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 技术要求.....	1
5 检验方法.....	4
6 检验规则.....	4
7 标志、包装、运输与贮存.....	4

## 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。

本文件由中国焊接协会提出并归口。

本文件起草单位：洛阳船舶材料研究所（中国船舶集团有限公司第七二五研究所）、中国机械总院集团郑州机械研究所有限公司、中国机械总院集团哈尔滨焊接研究所有限公司、河南科技大学、龙门实验室、哈工大郑州研究院、河南省科学院材料研究所、洛阳双瑞精铸钛业有限公司、中国舰船研究设计中心、江南造船（集团）有限责任公司、中国船舶集团有限公司第七〇一研究所、南昌航空大学、重庆科技大学、中船黄埔文冲船舶有限公司、北部湾大学、重庆三峡学院。

本文件主要起草人：廖志谦、刘甲、雷小伟、余巍、胡伟民、吕逸帆、刘希林、高福洋、路全彬、何刚、常云峰、武鹏博、于华、林三宝、吴浩然、李渤渤、郝健、袁飞、高奇、符成学、吕晓辉、张浩、陈玉华、尹立孟、邵丹丹、姜丽红、王善林、冯伟、秦建、张龙、郑敏、沈黎、邹吉鹏、罗玖田、夏国峰、李云月、方乃文、孙钦荣、陈昊睿。

# 钛及钛合金激光焊接用型材

## 1 范围

本文件规定了焊透型钛合金激光焊接型材（以下简称型材）的技术要求、检验方法、检验规则、标识、包装、运输及贮存等。

本文件适用于激光填丝焊、激光-MIG复合焊、激光-GTAW复合焊、双激光电弧复合焊等焊接方法用钛合金型材。

## 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 228.1 金属材料 拉伸试验 第1部分:室温试验方法

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 3621 钛及钛合金板材

GB/T 3623 钛及钛合金丝

GB/T 4698 海绵钛、钛及钛合金化学分析方法

GB/T 6611 钛及钛合金术语

GB/T 8180 钛及钛合金加工产品的包装、标志、运输和贮存

GB/T 38982 钛及钛合金加工产品外形尺寸检验方法

NB/T 47013 承压设备无损检测

## 3 术语和定义

GB/T 6611和GB/T 38982界定的术语和定义适用于本文件。

## 4 技术要求

### 4.1 牌号、状态、规格

型材的材料牌号、状态和规格应符合表1的规定。

表 1 型材牌号、状态和规格

牌号	供应状态	规格/mm			
		高度(H)	宽度(B)	厚度(a、b)	长度(L)
TA5	退火态 (M)	30~300	30~300	3~40	≤6000
TC4	退火态 (M)	30~300	30~300	3~40	≤6000
TC4ELI	退火态 (M)	30~300	30~300	3~40	≤6000

### 4.2 化学成分

用于加工钛合金焊接型材的板材的化学成分应符合GB/T 3620.1、GB/T 3620.2规定，如表2所示。

表2 板材化学成分

质量分数(%)

合金牌号	主要成分				杂质，不大于						
	Ti	Al	V	B	Fe	C	N	H	O	其他元素	
										单	总和
TA5	余量	3.3~4.7	/	0.005	0.30	0.08	0.04	0.015	0.15	0.10	0.40
TC4	余量	5.50~6.75	3.3-4.5	/	0.30	0.08	0.05	0.015	0.20	0.10	0.40
TC4ELI	余量	5.5~6.5	3.5-4.5	/	0.25	0.08	0.03	0.012	0.13	0.10	0.30

### 4.3 截面形状

型材的截面形状应符合图1的规定。

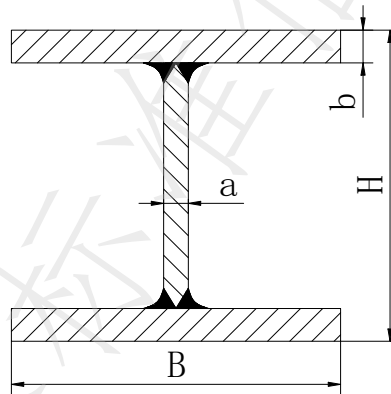


图1 H字型材截面形状

### 4.4 尺寸及公差

4.4.1 型材截面特征尺寸如图2所示，允许偏差应符合表3和表4的规定。

表3 型材截面特征尺寸允许偏差

单位为 mm

项目	B、H				a、b			
	≥30-50	>50-100	>100-200	>200-300	≥3-6	>6-10	>10-20	>20-30
允差	±1.0	±1.5	±2.0	±3.0	±0.4	±0.5	±0.7	±0.9

表4 型材截面特征尺寸形位公差

单位为 mm

B、H	≥30-160	>160-300
腹板垂直度 $\delta_1$	≤2%h, 且不大于1.5	≤2%h, 且不大于2.5
面板平行度 $\delta_2$	≤2%B, 且不大于1.5	≤2%B, 且不大于2.5

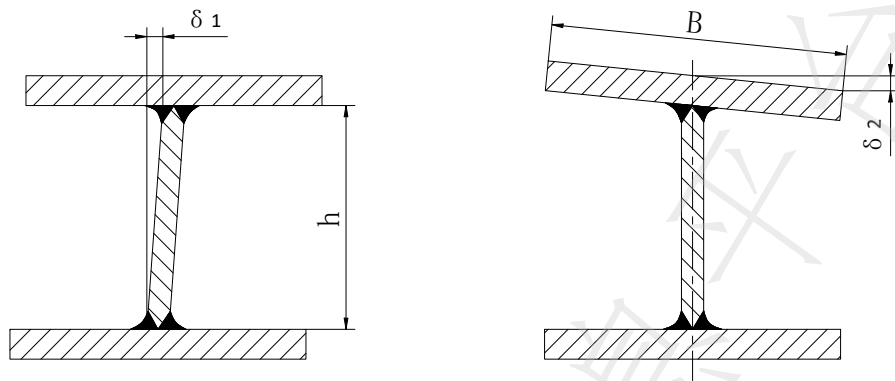


图2 工字型材截面特征尺寸允差

4.4.2 型材的直线度及扭曲度允许偏差应为每米不大于 3 mm，如图 3 所示。

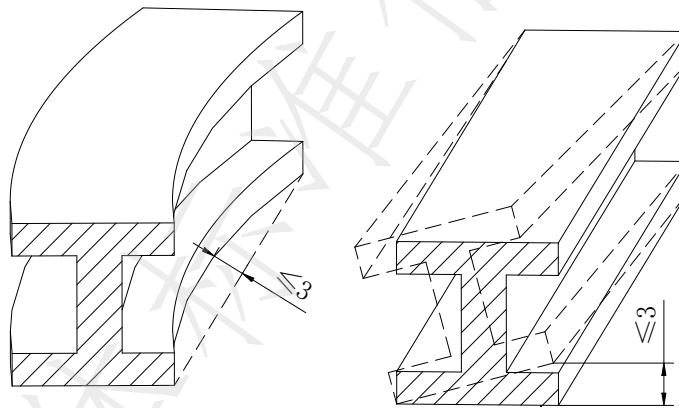


图3 H字型材直线度及扭曲度允差

4.4.3 型材的长度允许偏差为 (0~+15mm)。

#### 4.5 焊缝质量

型材的角焊缝应焊透，焊脚高度不低于腹板和面板较薄板厚的0.7倍，焊缝的检测应符合表5的规定。

表 5 型材角焊缝检测要求

检测项目	$a \leq 8\text{mm}$	$8 < a \leq 40\text{mm}$
目视检测	焊缝表面不应有裂纹、咬边、夹渣、气孔、焊瘤等缺陷，表面不允许有氧化色（只允许银白色和淡黄色）	
渗透检测	NB/T 47013.5-2015 I级合格	
射线检测	NB/T 47013.2-2015 I级合格	/
超声检测	/	NB/T 47013.3-2015 I级合格

#### 4.6 焊材

焊材应符合表6的规定。

表 6 焊材的要求

型材牌号	焊材牌号	标准
TA5	TA28	GB/T 3623
TC4	TC3	GB/T 3623
TC4ELI	TC3	GB/T 3623

#### 4.7 力学性能

型材接头力学性能由焊接工艺评定确定或双方协商方法确定。

#### 4.8 外观质量

型材表面允许局部不超出厚度允差的划痕、压痕、修磨凹痕，不应存在裂纹、气孔、夹杂等缺陷。

### 5 检验方法

5.1 化学成分分析方法按 GB/T 4698 进行。

5.2 尺寸采用相应精度的量具进行检验。

5.3 焊缝的目视、着色、射线及超声检测按 NB/T 47013 相关规定进行。

5.4 外观质量采用目视及相应精度的量具进行检验。

### 6 检验规则

#### 6.1 检验与验收

6.1.1 供方应对型材进行检验,保证产品质量符合本标准及订货单(或合同)的规定,并填写质量证明书。

6.1.2 若需方收到产品应按本标准及订货单(或合同)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,应在收到产品之日起3个月内向供方提出,由供需双方协商解决。

#### 6.2 组批

型材应按批提交验收。每批应由同一牌号、规格、批号板材/焊材、制造方法、状态和热处理炉的型材组成。

#### 6.3 检验项目及取样

型材的检验项目及取样应符合表7的规定。

表7 检验项目及取样要求

检验项目	取样规定	要求章条号	检验方法章条号
化学成分	化学成分可采用型材加工前板材的化学分析结果,需方复验时在型材母材上进行取样	4.2	5.1
尺寸及公差	逐件	4.4	5.2
焊缝质量	逐件,100%检测	4.5	5.3
外观质量	逐件	4.8	5.4

#### 6.4 检验结果的判定

6.4.1 化学成分检验不符合要求时,则从该批型材中双倍取样对不合格项进行复验。若复验仍不符合要求,则判为不合格。

6.4.2 尺寸、外观质量、焊缝质量不符合要求时,判该件不合格。

### 7 标志、包装、运输与贮存

### 7.1 产品标志

在检验合格的产品上应做如下标记（或贴标签），其上应至少注明下列内容：

- a) 生产厂名称、商标；
- b) 牌号；
- c) 规格；
- d) 状态；
- e) 批号；
- f) 生产日期；
- g) 本标准编号。

### 7.2 包装、标志、运输和贮存

产品的包装、标志、运输和贮存应符合GB/T 8180的规定。

### 7.3 质量证明书

- a) 每批产品应附有质量证明书，注明：
- b) 供方名称；
- c) 产品名称；
- d) 产品牌号、规格和状态；
- e) 批号、批重和数量；
- f) 所规定的各项分析结果及检验部门印记；
- g) 本标准编号；
- h) 包装日期。