

ICS 25.160.20

CCS J 33



CWA

# 团 体 标 准

T/CWAN 0047—2022

## 钛及钛合金熔化焊用活性剂

Active agents for fusion welding of titanium and titanium alloys

2022-01-20 发布

2022-03-01 实施

中国焊接协会发布

## 目 次

前言.....	III
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 产品分类和型号.....	1
4 技术要求.....	2
5 检验方法.....	2
6 检验规则.....	3
7 标志、包装、运输和贮存.....	4
附录 A（资料性）钛及钛合金熔化焊用活性剂使用说明.....	5

## 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：哈尔滨焊接研究院有限公司、哈尔滨华德学院、天津市特种设备监督检验研究院、重庆科技学院、南昌航空大学、郑州机械研究所有限公司、华北水利水电大学、中船黄埔文冲船舶有限公司、广州黄船海洋工程有限公司。

本文件主要起草人：武鹏博、徐锴、郝亮、黄瑞生、马青军、尹立孟、韦晨、陈玉华、秦建、邹吉鹏、曹浩、张体明、王星星、王善林、党丽华、杨悦、邵丹丹、韩鹏薄、李武凯、张鹤鹤、方乃文。

# 钛及钛合金熔化焊用活性剂

## 1 范围

本文件规定了钛及钛合金熔化焊用活性剂的分类和型号、技术要求、检验方法、检验规则、标志、包装、运输及贮存。

本文件适用于但不限于熔化极气体保护电弧焊、非熔化极气体保护电弧焊、激光焊、电子束焊接等方法焊接钛及钛合金用活性剂。

## 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 190 危险货物包装标志

GB/T 191 包装储运图标志

GB/T 6026 工业丙酮

GB/T 26955 金属材料焊缝破坏性试验 焊缝宏观和微观检验

## 3 产品分类和型号

### 3.1 分类

活性剂分为以下 4 种类型，分别为工业纯钛、 $\alpha$  型和近  $\alpha$  型钛及钛合金熔化焊用活性剂； $\beta$  型及近  $\beta$  型钛合金熔化焊用活性剂； $\alpha$ - $\beta$  型钛合金熔化焊用活性剂；钛及钛合金用复合型活性剂。活性剂形态包括但不限于粉末、溶液和块状。

注：当活性剂适用于工业纯钛、 $\alpha$  型和近  $\alpha$  型钛及钛合金、 $\beta$  型及近  $\beta$  型钛合金和  $\alpha$ - $\beta$  型钛合金中 2 种及以上时定义为钛及钛合金用复合型活性剂。

### 3.2 型号

#### 3.2.1 活性剂型号由三部分组成。

- 1) 第一部分：用字母“F”表示活性剂；
- 2) 第二部分：活性剂的类型代号，见表 1；
- 3) 第三部分：表示活性剂的形态，见表 2；

表 1 活性剂类型代号

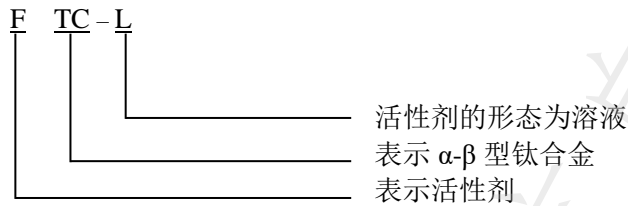
代号	活性剂类型
TA	工业纯钛、 $\alpha$ 型和近 $\alpha$ 型钛及钛合金用活性剂
TB	$\beta$ 型及近 $\beta$ 型钛合金用活性剂
TC	$\alpha$ - $\beta$ 型钛合金用活性剂
TX <sup>a</sup>	钛及钛合金用复合型活性剂

<sup>a</sup>: “X”为字母 AB、AC、BC 和 ABC 中任意 1 个。

表 2 活性剂形态代号

代号	形态
P	粉末
L	溶液
S	块状
G	其它

型号示例：



## 4 技术要求

### 4.1 活性剂成分

活性剂的主要成分应达到工业纯要求，制造商应给出活性剂中主要元素的名义含量（百分数），溶剂用丙酮应符合 GB/T 6026 规定。

注：关于丙酮的危险警告及安全措施见 GB/T 6026 的条款 7。

### 4.2 外观

粉末状产品外观为精细粉末，无结块现象；溶液产品为液态，长时间静置允许有沉淀产生；块状产品外观疏密合适，无脱落及硬化。

### 4.3 颗粒度

粉末状活性剂固体颗粒直径应不大于 74  $\mu\text{m}$ 。

### 4.4 含水量

粉末状活性剂含水量质量分数应不大于 0.1%。

### 4.5 熔深

在相同焊接规范下，涂敷活性剂区域的堆焊焊缝熔深应为无活性剂区的 2 倍以上。

### 4.6 包装净含量偏差

符合国家定量包装商品计量监督规定。

## 5 检验方法

### 5.1 外观

对活性剂任意部位进行目测检验。

### 5.2 化学分析

化学成分分析可采用任何适宜的分析方法，仲裁试验时，按供需双方协商确定的分析方法进行。

### 5.3 颗粒度检验

粉末状活性剂颗粒应能够 100% 通过孔径为 74  $\mu\text{m}$  的分样筛。

#### 5.4 粉末态活性剂含水量检验

称取不少于 25 g 活性剂粉末（精确至 0.0001 g）记为  $M_0$ ，将其放置于温度为  $300\text{ }^\circ\text{C}\pm 10\text{ }^\circ\text{C}$  的加热炉中烘干 2 h~3 h，从炉中取出后立即放入干燥器中冷却至室温，然后称其质量  $M$ （精确至 0.0001 g）。

活性剂的含水量按式（1）计算：

$$P = \frac{M_0 - M}{M_0} \times 100\% \quad (1)$$

式中：

$P$ —粉末态活性剂含水量，单位为%；

$M$ —烘干后粉末态活性剂质量，单位为克（g）；

$M_0$ —烘干前粉末态活性剂质量，单位为克（g）。

注：其余形态活性剂含水量检验方法由供需双方协商确定。

#### 5.5 熔深检验

在钛合金试板一端刷涂活性剂，在相同的焊接规范条件下一次焊接完成（推荐使用自动焊接方法），焊缝外观成形应均匀一致。测量有无涂覆活性剂焊接区的熔深。

##### 5.5.1 涂覆区域、方法及取样位置

活性剂的涂刷区域如图 1 所示，图中  $L$ 、 $W$  分别为钛合金试板的长度和宽度，其厚度应保证不烧穿。图 1 中阴影区为活性剂涂覆区域，约为试样长度的一半，涂覆厚度以遮盖母材本色为宜。活性剂的涂刷方法见附录 A。焊接后在有无涂覆活性剂位置各取 1 个试样，取样位置如图 1 所示。

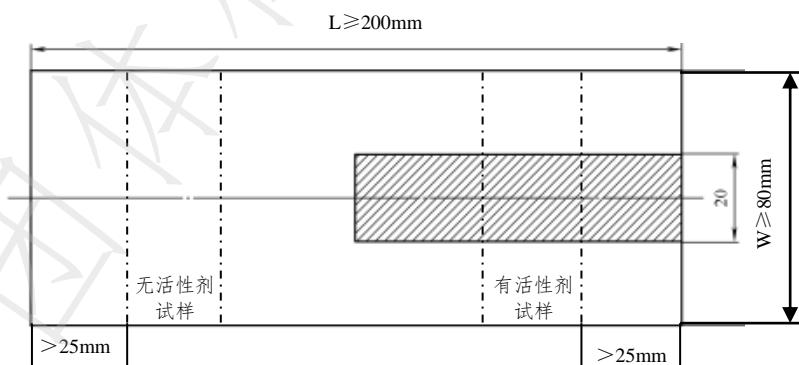


图1 试板尺寸及取样位置

##### 5.5.2 试样制备及检验方法

试样制备及检验方法应按 GB/T 26955 进行，可使用具有测量尺寸功能的金相显微镜或者游标卡尺测量焊缝熔深，测量结果应至少精确至 0.02 mm。

## 6 检验规则

### 6.1 组批

检验批的一个批次是指由同一批原材料、同一配方，在同一制造工艺、同一条件下，一次生产的同一形态的活性剂。

## 6.2 抽样

从每批产品中随机抽取 2 份包装产品作为该批的样品，1 份用作试验，另 1 份用作备份。

## 6.3 检验分类

### 6.3.1 出厂检验

出厂检验应逐批进行，检验项目有外观、颗粒度、含水量、熔深、化学成分。

### 6.3.2 型式检验

有下列情形之一时应进行型式检验，型式检验项目为外观、颗粒度、含水量、熔深、化学成分。

——新产品投产时；

——产品工艺及原材料等发生变化，有可能影响产品使用性能时；

——正常生产时，每两年进行 1 次检验；

——质量部门抽查时。

## 6.4 复验

产品经检验，如果有 1 项不合格，则应从该批产品中加倍抽样，对不合格项进行复验。复验后若仍有不合格，则该批产品不合格。

## 7 标志、包装、运输和贮存

### 7.1 标志

每个包装容器上应至少包含如下标志：产品名称、型号、产品形态、批号、净重（容量）、生产日期及有效期、产品标准号、生产单位信息及符合 GB 190 规定的易燃物品及其它相关标志。

### 7.2 包装

活性剂装入具有防潮功能的容器中，不同品种的活性剂应分别包装并密封。包装外表面应清晰标出发货及运输作业标志，并符合 GB/T 191 的规定。技术文件放在包装箱内，包括合格证和说明书。

### 7.3 运输

运输途中应避免日晒、受潮和泄漏。对于液态活性剂，装卸及运输时还应防止猛烈撞击。

### 7.4 贮存

产品应贮存在干燥、通风、温度保持在 35℃以下的仓库内。对于液态活性剂，仓库还应防火、防爆。

## 附录 A

(资料性)

## 钛及钛合金熔化焊用活性剂使用说明

## A.1 粉末态活性剂的使用说明

首先将活性剂置于容器中，加入适量的丙酮，搅拌均匀成糊状，然后用扁平毛刷将活性剂均匀涂覆于待焊焊道表面，涂敷厚度以遮盖母材本色为宜，涂敷宽度约为 20 mm，每米焊道的活性剂涂覆量约为 0.5 g，待丙酮挥发后便可焊接。

## A.2 溶液活性剂的使用说明

使用前先摇匀，然后均匀喷涂于待焊焊道表面，喷涂厚度与宽度同粉末态活性剂，待丙酮挥发后便可焊接。

## A.3 块状活性剂的使用说明

使用时，像粉笔一样均匀涂抹在待焊焊道表面，涂抹厚度与宽度同粉末态活性剂，涂抹后即可焊接。

## A.4 注意事项

- 1) 使用活性剂前，工件表面应去油、去污，并打磨出金属光泽。
  - 2) 粉末状活性剂易吸潮，会影响焊接质量，需妥善保管。
  - 3) 粉末状活性剂吸潮后呈颗粒状，可置于烧杯中在 100 °C 烘干，直至颗粒消除，可反复操作。
-