

# 钛金属复合板粘结强度试验方法

编

制

说

明

(讨论稿)

西安汉唐分析检测有限公司

2023年3月

# 钛金属复合板粘结强度试验方法

## 编制说明

### 一、工作简况

#### 1.1 任务来源

根据《工业和信息化部办公厅关于印发 2018 年第二批行业标准制修订计划的通知》(工信厅科〔2022〕94 号)精神,由西安汉唐分析检测有限公司负责起草《钛金属复合板粘结强度试验方法》行业标准,西安天力金属复合材料股份有限公司、宝钛集团有限公司、宁夏中色金航钛业有限公司、国标(北京)检验认证有限公司、国核通用(青岛)测试评价有限公司。项目计划编号为 2022-0059T-YS,项目完成年限 2023 年。项目归口单位为全国有色金属标准化技术委员会。

#### 1.2 主要参加单位和工作成员及其所作的工作

西安汉唐分析检测有限公司是西北有色金属研究院(集团)下属的第三方检测机构。1965 年成立至今,公司已在西安宝鸡两地三区建成标准化实验室,检测面积 10000 余平方米,设备 400 余台(套),设备资产上亿元。公司是国内最大的钛合金检测机构、国内最全面的金属复合材料检测机构、国内唯一核电堆芯材料的检测机构、金属材料全领域检测机构。公司是中国有色金属工业西北质量监督检验中心、陕西省有色金属产品质量监督检验站、陕西省有色金属材料分析检测与评价中心、陕西省核工业用金属材料检测与评价服务平台、稀有金属检测信息化管理及共享平台、稀有金属材料安全评估与失效分析中心、工业(稀有金属)产品质量控制和技术评价实验室的主体单位,同时被国家质量监督检验检疫总局确定为钛及钛合金加工产品、铜及铜合金管材生产许可证检验机构实施单位,先后通过国家认证认可监督管理委员会(CMA)、中国合格评定国家认可委员会(CNAS)和国防科技工业实验室认可委员会(DILAC)认证,是由政府部门授权、具有法定第三方公正地位的产品质量检验机构。

本文件起草单位:西安汉唐分析检测有限公司、西安天力金属复合材料股份有限公司、宝钛集团有限公司、宁夏中色金航钛业有限公司、国标(北京)检验认证有限公司、国核通用(青岛)测试评价有限公司。本文件主要起草人:张浩、石科学、王朝、谢刚、张涛、刘宏伟。

其中西安汉唐分析检测有限公司负责样品的收集和分发,完成了试验方法研究工作,撰写了标准文稿、编制说明和研究报告。西安天力金属复合材料股份有限公司负责对研究报告中条件实验进行了验证,并提供了粘结强度试验的数据。宝钛集团有限公司、宁夏中色金航钛业有限公司、国标(北京)检验认证有限公司、国核通用(青岛)测试评价有限公司提供了粘结强度试验的数据,并对标准文稿等提出了相应的修改意见。

#### 1.3 主要工作过程

西安汉唐分析检测有限公司在接到标准制订任务后,成立了标准编制组,并召开了标准项目编制启动会议,对标准编写工作进行了部署和分工,主要工作过程经历了以下几个阶段。

##### 1.3.1 起草阶段

(1) 2022 年 4 月,接到《工业和信息化部办公厅关于印发 2018 年第二批行业标准制修订计划的通知》(工信厅科〔2022〕94 号)。

(2) 2022 年 8 月,在浙江桐乡有色金属标准工作会议上,形成《钛金属复合板粘结强度试验方法》标准任务落实会会议纪要,确定了由西安天力金属复合材料股份有限公司为第一验证单位,有限公司为第二

验证单位。

(3) 2022年8月组建《钛金属复合板粘结强度试验方法》起草小组：撰写开题报告，落实课题组长及课题成员的任务，确定标准编审原则。

(4) 2022年10月，完成相应分析方法样品的收集和相关研究工作，形成讨论稿、研究报告、征求意见稿等，交西安天力金属复合材料股份有限公司、宝钛集团有限公司，并连同验证样品一起分别寄往各验证单位。

(5) 2022年12月，陆续收到各验证单位的研究报告及反馈意见，对参与验证单位的意见和建议进行汇总处理，对讨论稿进行修改，完善实验报告，撰写编制说明。

## 二、标准编制原则

2.1 符合性：符合性：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》、GB/T 20001.4—2015《标准编写规则第4部分：试验方法标准》GB/T 6379.2—2004《测量方法与结果的准确度》的要求进行了编写。

2.2 合理性：反映当前国内各生产企业的技术水平，宜于应用，经济上合理，兼顾现有资源的合理配置。

2.3 先进性：本标准涉及的内容，技术水平不低于当前国内先进水平。

## 三、标准主要内容的确定依据

本文件具有相对普遍的指导意义，我们在标准的适用性、科学性及其合理性方面做了大量的工作，起草小组人员收集和查询了目前国内外关于钛金属复合板粘结强度试验企业标准及作业指导书，并通过实验分析，编写了本文件，希望本文件能满足国内生产企业和使用单位的需求。通过前期大量对比试验结果发现结果比较满意，通过本文件规定测试方法获得结果重复再现性良好。

### 3.1 结合面直径的确定

实验室将复层厚度10/60mm的钛钢复合板加工成规格不同的拉伸试样，每组试样各取3个，按照标准规定的试验方法进行测试，测试结果见表1，通过对比不同直径的拉伸粘结强度试验样品测试结果可以看出，直径小于5mm时测试结果不稳定，当直径超过5mm时结果趋于稳定。

但是结合面直径越大，粘结强度试样端部受力增大，复合板的复材强度低，拉伸试样连接头部与结合面尺寸接近时容易出现连接头部拉脱，因此试样加工过程中复材连接头部应当充分大于结合面尺寸。通过大量测试最终确定采用螺纹连接和套环连接两种方式，并通过大量加工经验确定试样加工方案，拉伸粘结强度试样直径确定为5mm。

表1 不同结合面直径拉伸粘结强度测试结果对比

结合面直径 (mm)	1#拉伸粘结强度/MPa	2#拉伸粘结强度/MPa	3#拉伸粘结强度/MPa
2	142	160	152
3	170	144	161
4	167	160	149
5	162	168	163
10	166	164	169