



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 34478—2017

---

## 钢板栓接面抗滑移系数的测定

Determination of anti-slip coefficient at bolted connect steel plates' surfaces

2017-10-14 发布

2018-07-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会 发布

GB/T 34478—2017

## 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 试验原理 .....	1
5 试验设备 .....	2
6 试件 .....	3
7 试验程序 .....	4
8 试验结果数值的修约 .....	6
9 试验报告 .....	6
参考文献 .....	7

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国钢铁工业协会提出。

本标准由全国钢标准化技术委员会(SAC/TC 183)归口。

本标准起草单位：武汉国检测技术有限公司、中铁宝桥集团有限公司、徐州市产品质量监督检验中心、武汉钢铁股份有限公司、冶金工业信息标准研究院、北京科瑞思创测控科技有限公司、浙江新东方汽车零部件有限公司、深圳万测试验设备有限公司。

本标准主要起草人：万炜、何武、李荣锋、常彦虎、王浩、董莉、张立鸿、任鹏波、李伟、黄星、黎咏清、王勇。



## 钢板栓接面抗滑移系数的测定

### 1 范围

本标准规定了钢板栓接面抗滑移系数测定的试验原理、试验设备、试件、试验程序、试验结果数值的修约和试验报告。

本标准适用于 M12~M30 的 10.9S 高强度大六角头螺栓连接副和 M16~M30 的 10.9S 扭剪型高强度螺栓连接副摩擦型的钢板栓接面抗滑移系数的测定。其他螺栓连接副摩擦型的其他金属栓接面抗滑移系数的测定,也可参照使用本标准。

### 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB/T 16825.1—2008 静力单轴试验机的检验 第1部分:拉力和(或)压力试验机 测力系统的检验与校准

JJG 455 工作测力仪检定规程

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

**栓接面** bolted connect plates' surfaces

用螺栓连接副连接的板之间的接触面。

#### 3.2

**预拉力** pre-tension force

拧紧螺栓时,作用在螺栓杆的拉力或垂直于栓接面之间的压力。

#### 3.3

**滑动力** slip force

使栓接面开始发生滑移时的力。

#### 3.4

**抗滑移系数** anti-slip coefficient

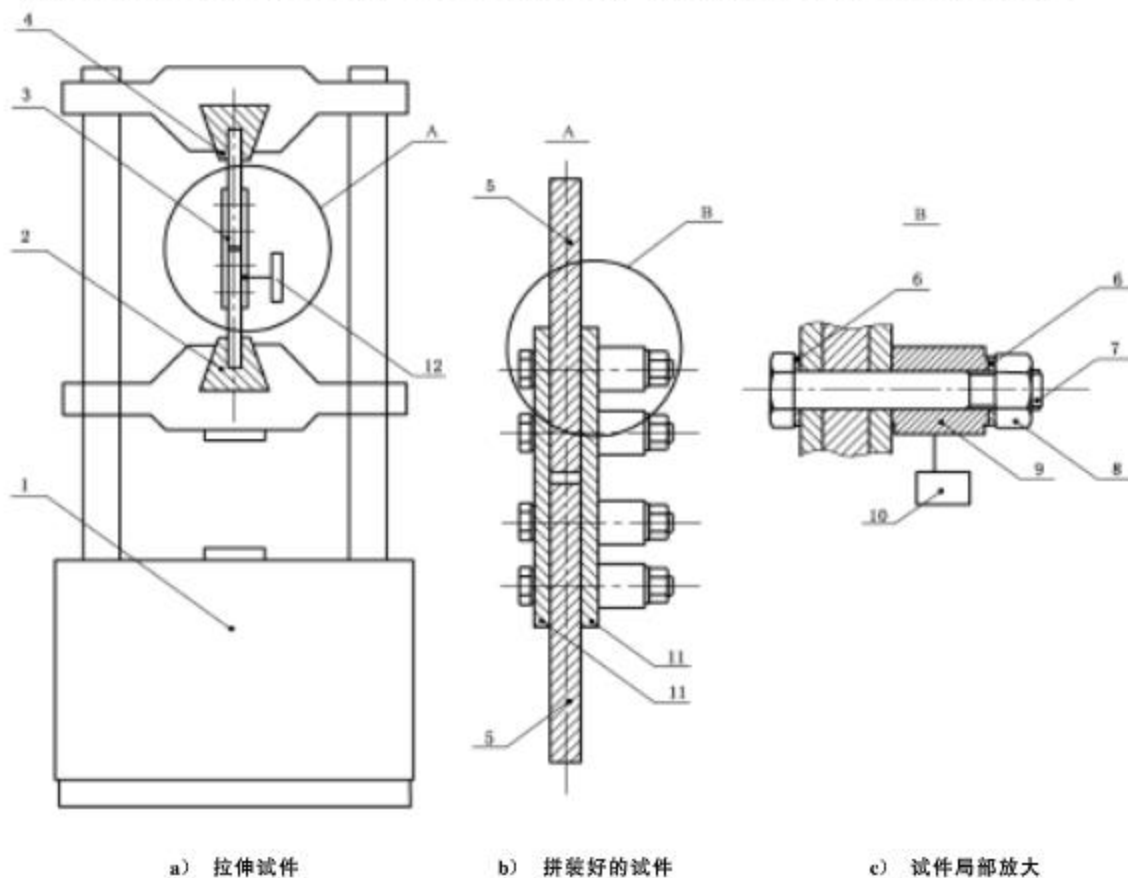
滑动力与预拉力之和的比值。

### 4 试验原理

在拉力试验机上对抗滑移系数试件进行拉伸,使其产生滑动时的滑动力与栓接面滑动一侧的预拉力之和呈线性关系,由此得到抗滑移系数。

## 5 试验设备

5.1 测定抗滑移系数的试验设备由拉力试验机、力传感器及其指示仪表、自动拧紧装置(或扳手)组成,需要时也使用位移测量装置,见图 1。试验所用测量设备均应按相关规定检定/校准后方可使用。



说明:

- 1 —— 拉力试验机;
- 2 —— 下夹具;
- 3 —— 试件;
- 4 —— 上夹具;
- 5 —— 芯板;
- 6 —— 垫圈;
- 7 —— 螺栓;
- 8 —— 螺母;
- 9 —— 力传感器;
- 10 —— 力传感器的指示仪表;
- 11 —— 盖板;
- 12 —— 位移测量装置。

图 1 抗滑移系数试验原理示意图

5.2 用于测量栓接面滑动力的拉力试验机的准确度级别应不低于 GB/T 16825.1—2008 中规定的 1 级。

5.3 用于测量预拉力的力传感器及其指示仪表的准确度级别应不低于 JJG 455 规定的 2 级。

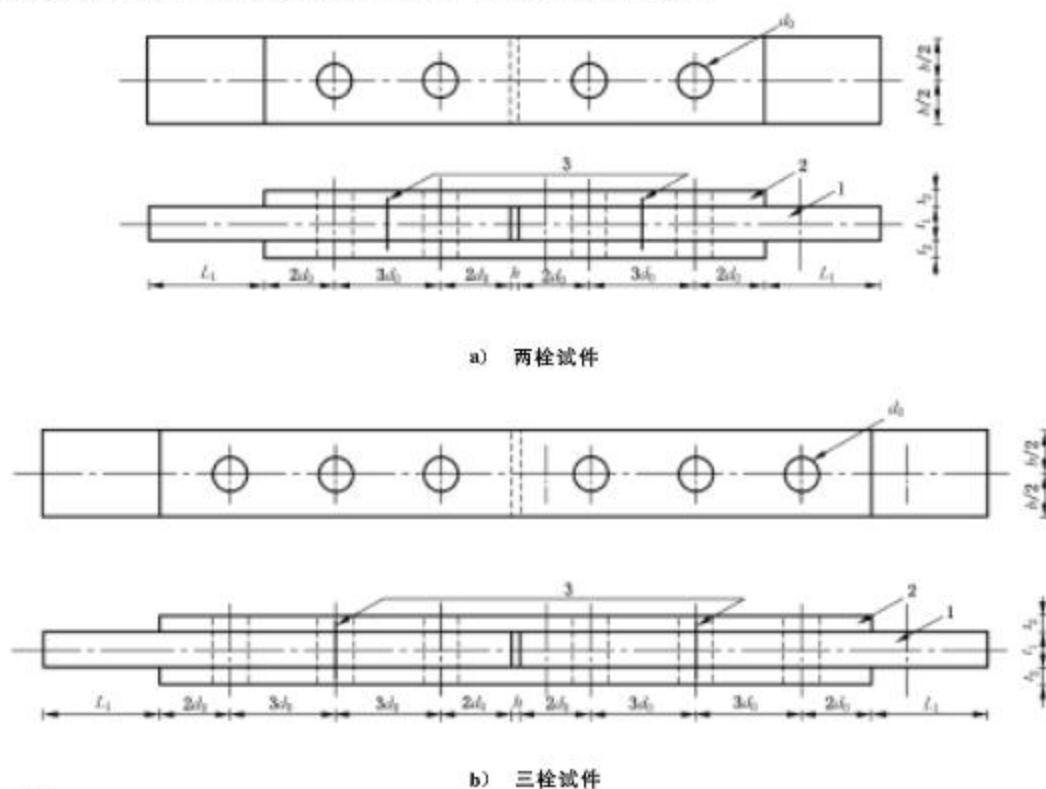
5.4 用于测量栓接面滑动位移的位移测量装置,其分辨率应不大于 0.01 mm。

5.5 用于拧紧螺栓的自动拧紧装置或扳手应具有足够的刚度和硬度,能承受预拉力和支承面摩擦扭矩的复合载荷。自动拧紧装置同时还应具有定速旋转的可控装置,能对螺栓实现均匀平稳拧紧。

## 6 试件

6.1 抗滑移系数试验采用双摩擦面的两栓或三栓拼接拉伸试件,每套试件由芯板 2 件和盖板 2 件用高强度螺栓拼装组成,无特殊规定时应采用两栓拼接拉伸试件。

6.2 抗滑移系数试验数量为每一组 3 套试件。试件的芯板和盖板应由工程制造单位,根据相关标准规程的规定选取钢板与表面处理,按图 2 和 6.3~6.5 的规定加工制作。



说明:

$b$  —— 试件宽度;

$d_0$  —— 螺孔直径;

$k$  —— 试件拼装后两芯板的间距;

$L_1$  —— 夹持部分的长度;

$t_1$  —— 芯板厚度;

$t_2$  —— 盖板厚度;

1 —— 芯板;

2 —— 盖板;

3 —— 标记线位置。

图 2 抗滑移系数试件

6.3 除非另有规定,试件宽度  $b$  应按表 1 规定取值;试件芯板的厚度  $t_1$  由式(1)计算后<sup>1)</sup>,从钢结构工

## GB/T 34478—2017

程中有代表性的钢材厚度选取,应保证在栓接面滑动之前试件的净截面始终处于弹性状态;试件盖板的厚度 $t_2$ ,应大于或等于 $1/2 t_1$ ;试件芯板的夹持部分长度 $L_1$ ,可根据试验机夹具的要求确定;试件拼装后两芯板的间距 $h$ 为5 mm。

$$t_1 \geq \frac{\mu_k \cdot n_f \cdot m \cdot P}{R_q \cdot (b - d_n)} \times 10^3 \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

$t_1$  ——芯板厚度,单位为毫米(mm);

$\mu_k$  ——抗滑移系数设计规定值;

$n_f$  ——传力摩擦面数目,取2;

$m$  ——试件一侧的螺栓数目,双栓试件取2,三栓试件取3;

$P$  ——螺栓设计预拉力值(或同批扭剪型高强度螺栓连接副复验预拉力的平均值),单位为千牛(kN);

$R_q$  ——钢材标准规定屈服强度下限值,单位为牛每平方米(N/mm<sup>2</sup>);

$b$  ——试件宽度,单位为毫米(mm);

$d_n$  ——螺孔直径,单位为毫米(mm)。

表 1 试件的宽度

单位为毫米

螺栓螺纹规格	M12	M16	M20	M22	M24	M27	M30
试件宽度 $b$	85	100	100	105	110	120	120

6.4 试件的螺孔直径 $d_n$ 应符合表2的规定。螺孔宜采用钻或铣加工,不应采用冲孔、气割孔。螺孔应成正圆柱形并与板面垂直,螺孔的间距、螺孔与端面之间的距离应符合图2规定。

表 2 试件的螺孔直径

单位为毫米

螺栓螺纹规格	M12	M16	M20	M22	M24	M27	M30
螺孔直径 $d_n$	13.5	17.5	22	24	26	30	33

6.5 试件和螺孔的边缘应无飞边、毛刺,板面应平整、无油污和碰伤。

## 7 试验程序

### 7.1 试验条件

7.1.1 除非另有规定,试验一般在室温10℃~35℃范围内进行。对温度要求严格的试验,试验温度应为23℃±5℃。

7.1.2 试验所用设备仪器和试件,应在试验环境内至少放置2 h,方可开始试验,并记录环境温度。

### 7.2 试验步骤

#### 7.2.1 拼装试件

抗滑移系数试件的拼装应符合下列规定:将装有力传感器的高强度螺栓(或将不装力传感器的经过预拉力复验的同批扭剪型高强度螺栓)按图1和图2直接穿入试件螺孔,或为了保证对中,也可以先将冲钉打入螺孔定位。

注:拼装试件时,注意在螺栓与螺孔壁留出便于试件滑动的间隙。



### 7.2.2 拧紧螺栓

可采用手动或自动的方法均匀平稳拧紧高强度螺栓,施拧时应从试件中央的螺栓向两端按间隔对称的顺序进行。拧紧高强度螺栓应分初拧、终拧。初拧应使每个螺栓的预拉力达到相关标准规范规定的设计预拉力值  $P$  (或同批扭剪型高强度螺栓连接副复验的预拉力平均值) 的 50% 左右。终拧后,每个螺栓预拉力应控制在相关标准规范规定的设计预拉力值  $P$  的 0.95~1.05 之间(或将扭剪型高强度螺栓的梅花头拧掉),读取螺栓预拉力实测值(或记录同批扭剪型高强度螺栓连接副复验的预拉力平均值)。

注:当直接取用同批扭剪型高强度螺栓连接副复验的预拉力平均值来计算抗滑移系数时,其误差可能比采用螺栓预拉力实测值计算的大。

### 7.2.3 画标记线和(或)安装位移测量装置

在试件上画出便于观察栓接面滑动的标记线和(或)安装位移测量装置。标记线的位置:对于两栓试件,应在试件每侧两螺孔中心间距的 1/2 处对应的侧面[见图 2a)];对于三栓试件,应在试件每侧中间螺孔中心处对应的侧面[见图 2b)]。

注:该项步骤也可在装夹试件之后进行。

### 7.2.4 装夹试件

将拼装好的试件装夹在拉力试验机上。装夹试件时,应使其轴线与试验机夹具中心严格对中。

### 7.2.5 拉伸试件

按 GB/T 228.1 对试件进行拉伸。加载时,先加载到滑移设计载荷值的 10% 左右,停顿 1 min 后,再以 3 kN/s~5 kN/s 的加载速度平稳加载,拉伸直至试件栓接面滑动。

### 7.2.6 测定滑动力

当拉伸试验中发生以下情况之一时,对应的载荷为测定的滑动力:

- 拉力试验机测力表盘的指针发生回针现象;
- 试件侧面画出的标记线发生错位;
- 记录仪上显示的力-位移曲线发生突变;
- 试件突然发出“啪”的响声;
- 位移测量装置显示试件栓接面发生的滑动位移为 0.15 mm<sup>[2]</sup>。

## 7.3 结果计算

抗滑移系数按照式(2)计算:

$$\mu = \frac{N_v}{n_f \sum_{i=1}^m P_v} \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中:

- $\mu$  ——抗滑移系数;
- $N_v$  ——栓接面产生滑动一侧的滑动力,单位为千牛(kN);
- $n_f$  ——传力摩擦面数目,取 2;
- $\sum_{i=1}^m P_v$  ——试件滑动一侧的螺栓连接副预拉力实测值(或同批扭剪型高强度螺栓连接副复验的预拉力平均值)之和,单位为千牛(kN);
- $m$  ——试件一侧的螺栓数目,双栓试件取 2,三栓试件取 3。



GB/T 34478—2017

## 8 试验结果数值的修约

试验测定的抗滑移系数结果数值应按照 GB/T 8170 进行修约,修约至 0.01。

## 9 试验报告

试验报告应至少包括以下信息和内容,除非双方另有约定:

- a) 本标准编号;
- b) 试件类型、材料牌号、规格及表面处理工艺;
- c) 螺栓名称、规格、等级、批号及设计预拉力值;
- d) 试验结果。



### 参 考 文 献

- [1] 何武,杨小敏.浅析钢结构栓接板面抗滑移系数试验方法[J].船舶标准化与质量,2004(04).
  - [2] BS EN 1090-2:2008+A1:2011,Execution of steel structures and aluminium structures Part 2: Technical requirements for steel structures[S].
- 

