



中华人民共和国国家标准

GB/T 39167—2020

电阻点焊及凸焊接头的拉伸剪切试验方法

Test method of tensile shear for resistance spot and embossed projection welds

(ISO 14273:2016, Resistance welding—Destructive testing of welds—
Specimen dimensions and procedure for tensile shear testing resistance
spot and embossed projection welds, MOD)

2020-10-11 发布

2021-05-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

目 次

前言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 仪器设备 2

5 试样 2

6 试验步骤 4

7 试验报告 5

附录 A（资料性附录） 本标准与 ISO 14273:2016 相比的结构变化情况 6

附录 B（资料性附录） 本标准与 ISO 14273:2016 的技术性差异及其原因一览表 7

附录 C（资料性附录） 试样尺寸 饱和强度条件 8

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准使用重新起草法修改采用 ISO 14273: 2016《电阻焊 焊缝的破坏性试验 电阻点焊及凸焊接头的剪切试验试样尺寸及程序》。

本标准与 ISO 14273:2016 相比在结构上有较多调整,附录 A 中列出了本标准与 ISO 14273:2016 的章条编号变化对照一览表。

本标准与 ISO 14273:2016 相比存在技术性差异,这些差异涉及的条款已通过在其外侧页边空白位置的垂直单线(∟)进行了标示,附录 B 中给出了相应技术性差异及其原因的一览表。

本标准做了下列编辑性修改:

——修改了标准名称;

——删除了参考文献。

本标准由全国焊接标准化技术委员会(SAC/TC 55)提出并归口。

本标准起草单位:中车青岛四方机车车辆股份有限公司、哈尔滨焊接研究院有限公司、安徽丰源车业有限公司、上海材料研究所、中车长春轨道客车股份有限公司、天津七所高科技有限公司、杭州华光焊接新材料股份有限公司、北京航天新凤机械设备有限责任公司。

本标准主要起草人:韩晓辉、王博、宣洪祥、陈鹏达、苏金花、王滨、金静静、徐野、王洪潇、唐立峰、唐卫岗、李瑞。

电阻点焊及凸焊接头的拉伸剪切试验方法

1 范围

本标准规定了金属材料电阻点焊及凸焊搭接接头的拉伸剪切试验的仪器设备、试样、试验步骤和试验报告。

本标准适用于金属板厚度为 0.5 mm~10 mm,最大焊点直径为 $7\sqrt{t}$ (t 为板厚,当板厚不同时, t 为较薄板的厚度)的电阻焊接头。

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 3375 焊接术语

GB/T 16825.1 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(GB/T 16825.1—2008,ISO 7500-1:2004,IDT)

3 术语和定义

GB/T 3375 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

拉伸剪切试验 tensile shear test

通过对搭接接头试样施加拉伸力,以测定其力学性能的破坏性试验。

3.2

拉伸剪切力 tensile shear force

拉伸剪切试验过程中施加于试样上的力。

3.3

饱和强度条件 saturated strength condition

(电阻焊)试样在超过某一宽度和搭接长度时,焊点强度不增加的条件。

3.4

焊点直径 weld diameter

d_w

破坏性试验后,不借助金相检验,在贴合面上测得的熔化区域的平均直径。

3.5

凸台 plug

钮扣 button

破坏性试验中从焊点上撕脱的部分金属。

注:部分金属可包括全部熔核、部分熔核、热影响区和母材。

3.6

凸台断裂 **plug failure**

钮扣断裂 **button pull**

在母材、接头热影响区发生,且伴随有凸台产生的断裂形式。

注:凸台断裂包括对称凸台断裂和非对称凸台断裂(见图 1)。

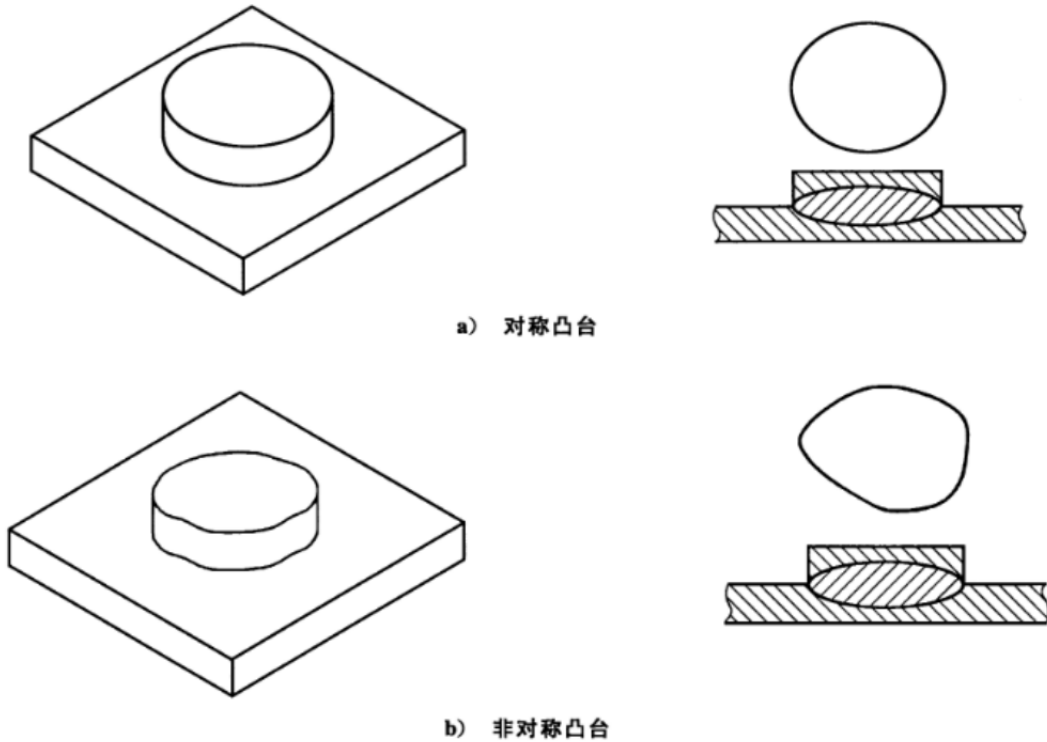


图 1 凸台断裂/钮扣断裂的形式

3.7

结合面断裂 **interface failure**

沿贴合面发生不超出板厚 20%,且贯穿熔核的断裂形式。

3.8

部分凸台断裂 **partial plug failure**

既发生结合面断裂又发生凸台断裂的混合断裂形式。

4 仪器设备

符合 GB/T 16825.1 规定的拉伸试验机。

5 试样

5.1 试样的尺寸

5.1.1 焊点直径小于或等于 $5\sqrt{t}$ 的试样,饱和强度条件下试验的试样尺寸见表 1 和图 2。

5.1.2 焊点直径为 $5\sqrt{t} \sim 7\sqrt{t}$ 的试样,当采用表 1 中给出的试样尺寸时(参见附录 C),试样的最大拉伸

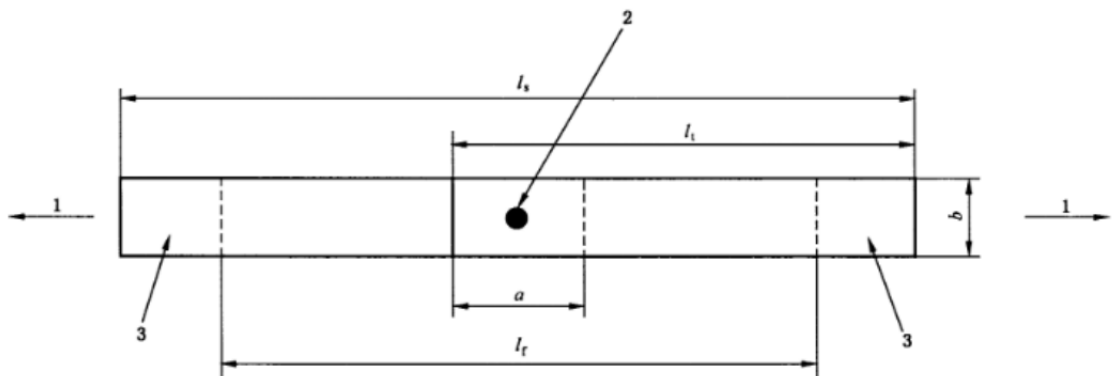
剪切力可能被低估,当焊点直径大于 $5\sqrt{t}$ 的试样进行饱和强度条件下的试验时,试样的最小宽度应为焊点直径的 7 倍~10 倍(参见图 C.1)。

5.1.3 焊点在试样各方向上的形位公差不得超过 $\pm 1\text{ mm}$ 。

表 1 焊点直径 $\leq 5\sqrt{t}$ 的拉伸剪切试样尺寸 单位为毫米

厚度 t	搭接长度 a	试样宽度* b	试样长度 l_s	夹具之间的 自由长度 l_f	单个试件长度 l_t
$0.5 \leq t \leq 1.5$	35	45(30)	175	95	105
$1.5 < t \leq 3$	45	60(30)	230	105	138
$3 < t \leq 5$	60	90(55)	260	120	160
$5 < t \leq 7.5$	80	120(80)	300	140	190
$7.5 < t \leq 10$	100	150(100)	320	160	210

* 使用括号中试样的宽度将使焊点强度降低约 10%,因而仅限供需双方协定使用。

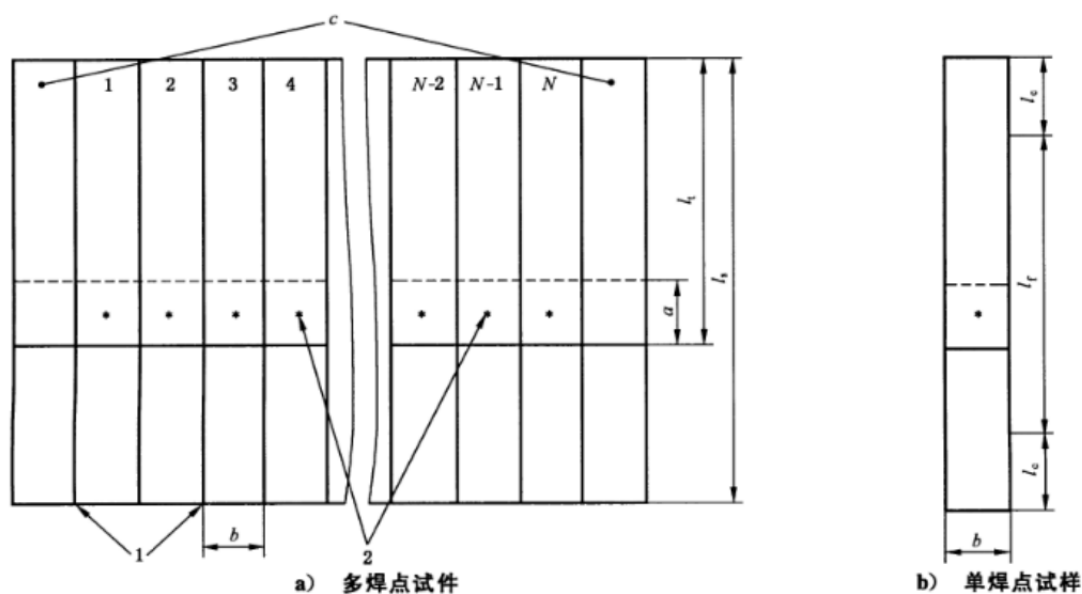


说明:
1——试验力方向;
2——焊点;
3——夹持区。

图 2 拉伸剪切试样

5.2 试样的制备

- 5.2.1 试样可从两块试板的多焊点试件进行切割制备,见图 3 a);也可焊接单一焊点的试样,见图 3 b);试板厚度不同时,试样尺寸按照较薄的试板确定。
- 5.2.2 焊接多焊点试件的设备,每个电极应焊接一个多焊点试件,见图 3 a);或焊接一个单焊点试样,见图 3 b)。
- 5.2.3 由于多焊点试件焊接时发生分流,使用的焊接电流应高于单焊点试件的焊接电流。
- 5.2.4 多焊点试件上的第一个焊点和最后一个焊点应去除,见图 3 a)。
- 5.2.5 凸焊焊点试样的制备,应焊接单一焊点试样,见图 3 b)。
- 5.2.6 多焊点试件,制备试样的切割工艺不应影响焊点的性能。为了获得统计显著性水平高的平均值,应进行多个试样的试验。



说明:

1——切割位置;

2——焊点;

a ——搭接长度;

b ——试样/夹持宽度;

c ——去除部分;

N ——试样数量;

l_c ——夹持长度;

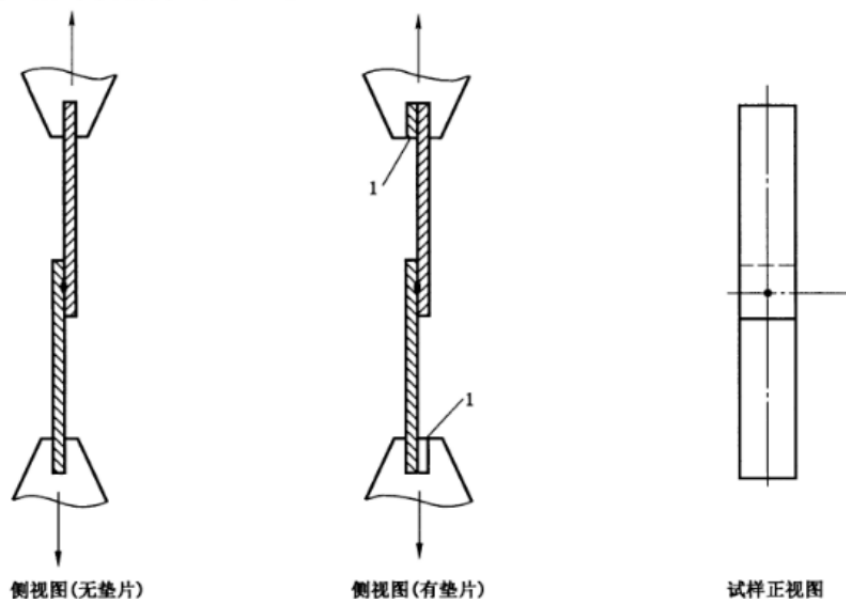
l_s, l_t, l_f ——见表 1。

图 3 多焊点和单焊点试样的尺寸和取样位置

6 试验步骤

6.1 试验应在室温下进行。试样夹持在符合要求的拉伸试验机上。

6.2 对于厚度大于 3 mm, 或者两板厚度比大于 1.4 的试样, 应用垫片将试样夹紧在拉伸试验机的夹具上。垫片厚度与试样厚度相同。见图 4 所示。

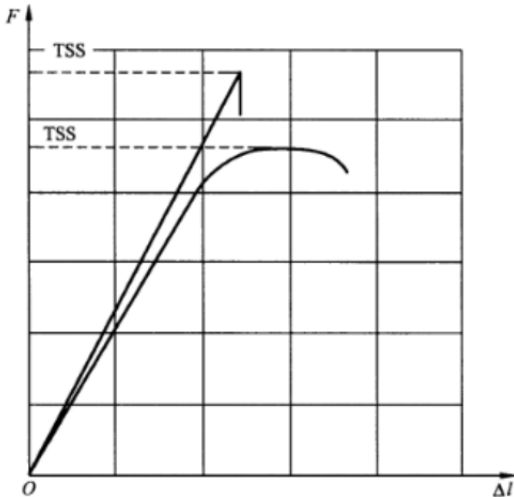


说明:

1——垫片。

图 4 拉伸剪切试验装置

- 6.3 拉伸剪切力测量应准确到±1%。
- 6.4 绘制试验过程中的试验力-位移曲线,以提供试样变形的信息,示例见图 5。
- 6.5 根据试验记录试样的最大拉伸剪切力、焊点直径及断裂形式。



说明:

TSS —— 最大拉伸剪切力; Δl —— 横梁位移。

F —— 试验力;

图 5 试验力-位移曲线示意图

7 试验报告

试验报告应至少包含下列信息:

- a) 本标准编号;
- b) 焊接方法;
- c) 焊接条件和设备;
- d) 材料信息;
- e) 试件和试样的尺寸;
- f) 最大拉伸剪切力的单个值、平均值和标准偏差,单位为 kN;
- g) 断裂形式描述(对称凸台断裂、非对称凸台断裂、部分凸台断裂、结合面断裂等);
- h) 焊点直径的单个值、平均值和标准偏差;
- i) 其他信息;
- j) 报告日期。

附 录 A
(资料性附录)

本标准与 ISO 14273:2016 相比的结构变化情况

本标准与 ISO 14273:2016 相比,章条编号发生了变化,具体对照情况见表 A.1。

表 A.1 本标准与 ISO 14273:2016 的章条编号对照情况

本标准章条编号	对应 ISO 14273:2016 章条编号
3.1	—
—	3.1
3.4~3.8	—
4	5
5	4
5.1 5.2	—
6	5
6.1~6.5	—
7	6
附录 A	—
附录 B	—
附录 C	附录 A
—	参考文献

附 录 B
(资料性附录)

本标准与 ISO 14273:2016 的技术性差异及其原因一览表

表 B.1 给出了本标准与 ISO 14273:2016 的技术性差异及其原因。

表 B.1 本标准与 ISO 14273:2016 的技术性差异及其原因

本标准 章条编号	技术性差异	原因
2	关于规范性引用文件,本标准做了具有技术性差异的调整,以适应我国的技术条件,调整的情况集中反映在第2章“规范性引用文件”中,具体调整如下: ——用等同采用国际标准的 GB/T 16825.1 代替 ISO 7500-1 (见第4章); ——增加了 GB/T 3375(见第3章); ——删除了 ISO 17677-1	适应我国生产技术要求
3	增加了拉伸剪切试验、焊点直径、凸台(钮扣)、凸台(钮扣)断裂、部分凸台断裂、结合面断裂的术语和定义; 删除了“最大拉伸剪切力”的术语和定义	补充电阻焊接头试验方法相关术语和定义,有助于使用本标准的人员更好地理解本标准
7	增加了试验报告中“报告日期”的要求	适应我国生产技术要求

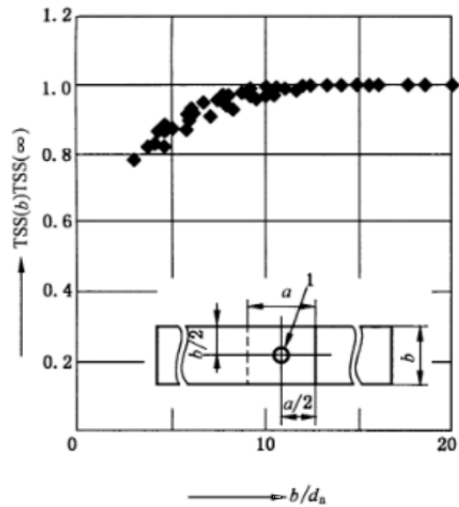
附录 C

(资料性附录)

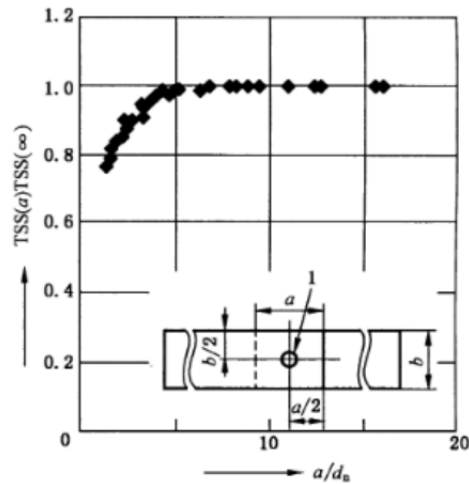
试样尺寸 饱和强度条件

本标准规定的试样尺寸大于常规试样的尺寸,是为了获得在饱和强度条件下焊点的最大拉伸剪力。使用表 1 括号中试样的宽度将使焊点强度降低约 10%。

试样尺寸与焊点最大拉伸剪切力的关系见图 C.1。



a) 最大拉伸剪切力与试样宽度的关系
(低碳钢板, $t=0.8\text{ mm}\sim 3.2\text{ mm}$, $a=100\text{ mm}^*$)



b) 最大拉伸剪切力与试样搭接长度的关系
(低碳钢板, $t=0.8\text{ mm}\sim 2.3\text{ mm}$, $b=80\text{ mm}\sim 100\text{ mm}^b$)

说明:

1 ——焊点;

d_n ——熔核直径;

a/d_n ——无量纲搭接长度;

b/d_n ——无量纲宽度;

$TSS(x)/TSS(\infty)$ ——无量纲最大拉伸剪切力;

x —— a 或 b 。

注: 上标“a”和“b”分别表示饱和强度条件下试样的搭接长度和试样宽度。

图 C.1 最大拉伸剪切力和试样尺寸的关系

根据前期研究,当试样宽度约为熔核直径的 10 倍、试样搭接长度约为熔核直径或焊点直径的 5 倍时,最大拉伸剪切力处于饱和强度状态。

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
电阻点焊及凸焊接头的拉伸剪切试验方法
GB/T 39167—2020

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 www.spc.net.cn

总编室:(010)68533533 发行中心:(010)51780238

读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 20 千字
2020年10月第一版 2020年10月第一次印刷

*

书号: 155066·1-65661 定价 18.00 元



GB/T 39167—2020

打印日期: 2020年10月30日



库七七 www.kqgw.com 提供下载

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68510107