

美的家用空调事业部企业标准

QMK-J50.001-2016a

端子压接质量评价方法

2016-12-20 发布

2017-02-01 实施

美的集团 家用空调事业部

发布

端子压接质量评价方法

1 范围

本标准规定了端子压接质量的技术要求、试验方法、剖面制作注意事项等，并提供了压接质量判定参考图样。

本标准适用于美的家用空调事业部采用压接连接的端子压接质量检验，包括连接线束的端子压接、零部件引线的端子压接及通过压接连接的插头线（如插头电源线内引线与插头的连接）压接质量等的检验。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

- GB 17196-1997 连接器件连接铜导线用的扁形快速连接端头安全要求
- JIS C2805-2010 铜线用压接端子
- DIN 46249-1980 非绝缘插入式连接器.试验要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1 端子

使导线与适当的配对元件连接,实现电路导通的机电元件。端子按压接区形状分为敞开式及筒式。

3.2 敞开式端子

压接前压接区为敞开式,压接后闭合的端子。

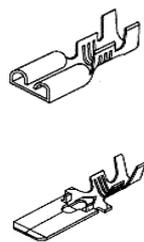
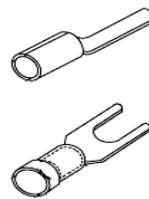


图1 敞开式端子



筒式端子

3.3 筒式端子

压接前压接区为筒状的端子。

3.4 端子各部位名称

端子分为配合区、导体压接区及绝缘压接区，部分端子存在两个或以上的导体压接区。



图2 敞开式端子

筒式端子

3.5 端子压接

通过施加一定的机械力,使两种材料(导体压接区与导体、绝缘压接区与引线绝缘皮)紧密的结合,达到电性能导通且牢固接合的目的。

3.6 导体压接剖面

端子导体压接区与导体压接后的剖面。

3.7 绝缘压接剖面

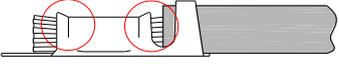
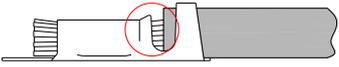
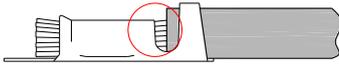
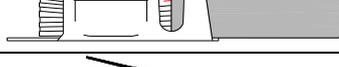
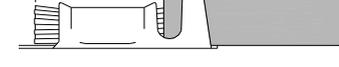
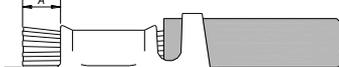
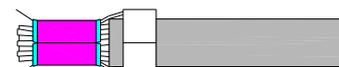
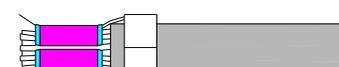
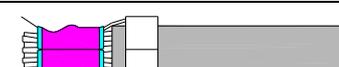
端子绝缘压接区与引线绝缘皮压接后的剖面。

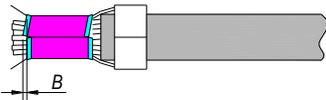
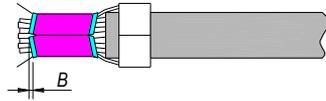
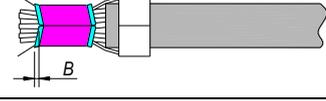
4 技术要求及试验方法

4.1 导体压接

导体压接应符合表1的相关要求。

表1 导体压接技术要求及图示

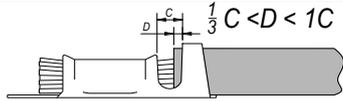
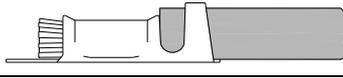
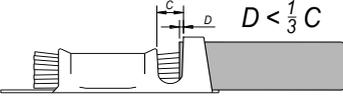
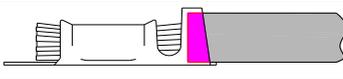
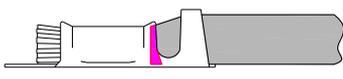
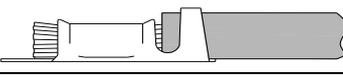
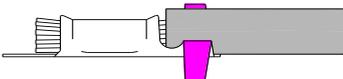
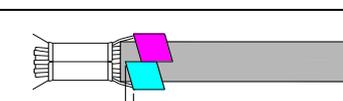
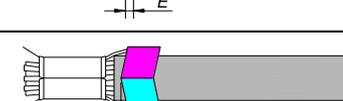
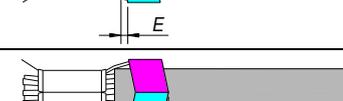
检查项目	技术要求	图示	判定	描述
喇叭口	导体压接区两端均有喇叭口或靠近绝缘皮端有喇叭口,长度在0.1~0.4mm之间。		合格	两端均有喇叭口
			合格	靠近绝缘皮端有喇叭口
			不合格	靠近绝缘皮端无喇叭口
线芯固定	线芯(导体)全部收纳进导体压接区,线芯断线符合:≤20芯无断线,>20芯断线数量<5%,且无线芯飞出。		合格	无断线及线芯飞出
			不合格	断线数量>5%
			不合格	线芯飞出
前线芯外露	导体压接区前端能看到线芯末端,前线芯露出长度在0.5~1.5mm之间 注:不适用于旗形端子。		合格	前线芯露出符合要求
			不合格	前线芯露出过长
			不合格	前线芯露出过短
导体压接	导体压接区压接整齐,无中缝露线芯、破损等问题,卷曲爪错位≤0.3mm。		合格	压接良好
			不合格	中缝露出线芯
			不合格	导体压接区破损

		不合格	卷曲爪错位 > 0.3mm
		不合格	卷曲爪前倾 > 0.3mm
		不合格	卷曲爪后倾 > 0.3mm

4.2 绝缘压接

绝缘压接应符合表2的相关要求。

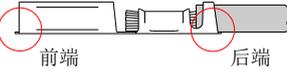
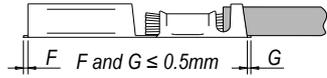
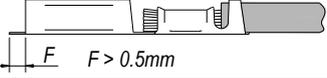
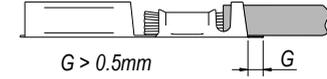
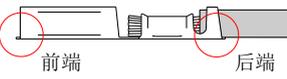
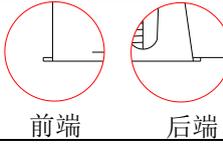
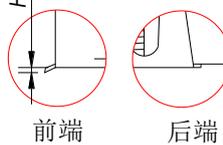
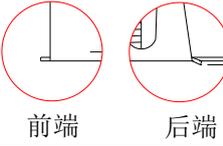
表2 绝缘压接技术要求及图示

检查项目	技术要求	图示	判定	描述
绝缘皮长度	绝缘压接区与导体压接区之间可见绝缘皮、线芯，绝缘皮长度 $> 1/3C \sim \leq 1C$ 。 注：如绝缘皮长度=1C，与导体压接区接触，可通过后推绝缘皮端面观察线芯。		合格	绝缘皮长度 $1/3C < D < 1C$
			合格	绝缘皮长度=1C
			不合格	绝缘皮长度 $< 1/3C$
			不合格	未见绝缘皮
			不合格	绝缘皮进入导体压接区
绝缘压接	绝缘压接区与绝缘皮配合良好、无变形，卷曲爪错位 $\leq 0.3\text{mm}$ 。		合格	绝缘压接区良好
			不合格	一侧外偏变形
			不合格	卷曲爪错位 > 0.3mm
			不合格	卷曲爪前倾 > 0.3mm
			不合格	卷曲爪后倾 > 0.3mm

4.3 前、后毛刺

前、后毛刺应符合表3的相关要求。

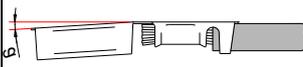
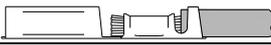
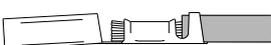
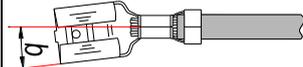
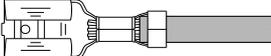
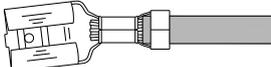
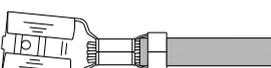
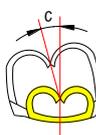
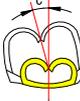
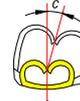
表3 前、后毛刺技术要求及图示

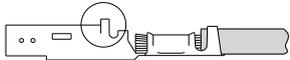
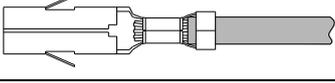
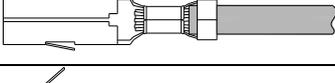
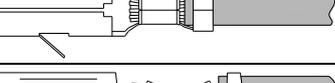
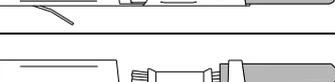
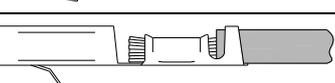
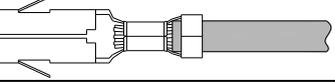
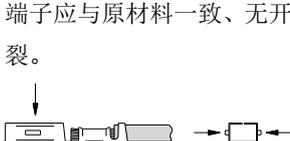
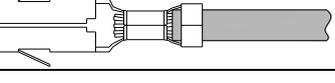
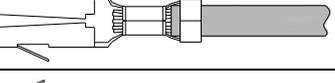
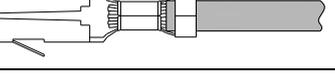
检查项目	技术要求	图示	判定	描述
毛刺横向长度	端子前、后切断处残留毛刺长度 $\leq 0.5\text{mm}$ 。 	 $F \text{ and } G \leq 0.5\text{mm}$	合格	前、后毛刺长度 $< 0.5\text{mm}$
		 $F > 0.5\text{mm}$	不合格	前毛刺长度 $> 0.5\text{mm}$
		 $G > 0.5\text{mm}$	不合格	后毛刺长度 $> 0.5\text{mm}$
毛刺纵向高度	端子前、后切断处毛刺高度 $\leq 0.2\text{mm}$ 。 	 前端 后端	合格	毛刺平整
		 前端 后端	不合格	前毛刺高度 $> 0.2\text{mm}$
		 前端 后端	不合格	后毛刺高度 $> 0.2\text{mm}$

4.4 端子变形

端子变形应符合表4的相关要求。

表4 端子变形要求及图示

检查项目	技术要求	图示	判定	描述
端子上、下弯曲	端子配合区与压接区平直，弯曲角度 $\leq 3^\circ$ 。 		合格	配合与压接区平直
			不合格	配合区上弯 $> 3^\circ$
			不合格	配合区下弯 $> 3^\circ$
端子左、右弯曲	端子配合区与压接区中心轴对齐，偏离角度 $\leq 5^\circ$ 。 		合格	中心轴对齐
			不合格	配合区左偏 $> 5^\circ$
			不合格	配合区右偏 $> 5^\circ$
扭曲度	绝缘压接中缝与导体压接中缝轴对齐，扭曲度 $< 5^\circ$ 。 		合格	中缝轴对齐
			不合格	左偏角度 $> 5^\circ$
			不合格	右偏角度 $> 5^\circ$

止进脚变形	止进脚无变形。 		合格	止进脚无变形
			不合格	止进脚侧偏
			不合格	止进脚内偏
倒刺变形	倒刺应与原材料一致、无变形。		合格	倒刺无变形
			不合格	倒刺偏低(保持力不足)
			不合格	倒刺外张(装配困难)
			合格	倒刺无变形
			不合格	倒刺偏低(保持力不足)
			不合格	倒刺外张(装配困难)
端子裂开	端子应与原材料一致、无开裂。 		合格	无开裂
			不合格	前端张开(装配困难)
			不合格	后端张开(装配困难)

4.5 绝缘弯曲

固定端子，在距导体压接区50mm处，按图3进行五次循环（弯折45° → 反方向弯折90° → 复位，为一个循环）的绝缘弯曲试验，试验时引线不施加拉力。试验后绝缘压接良好，绝缘皮未从绝缘压接区脱出。

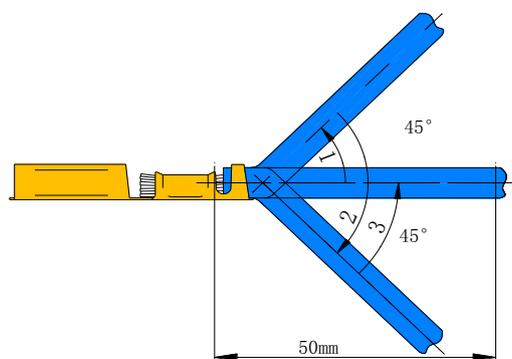


图3 绝缘弯曲试验图示

4.6 剖面分析

4.6.1 导体压接剖面

导体压接剖面各部位名称见图4，相关要求及图示见表5。

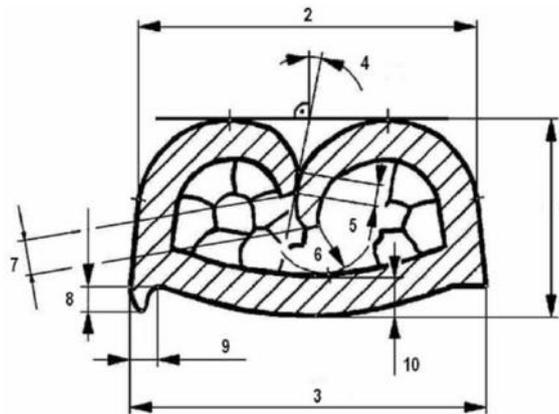
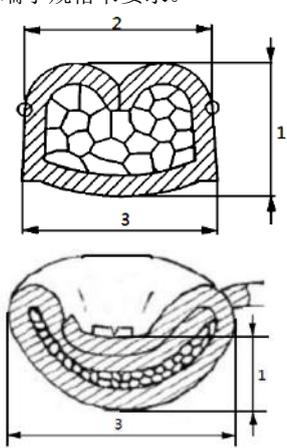
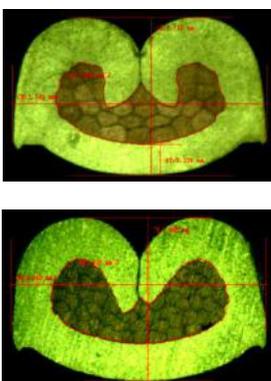
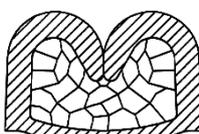
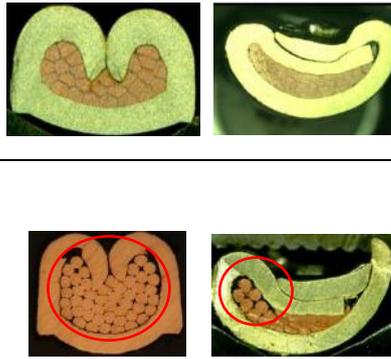
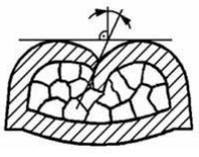
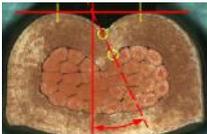
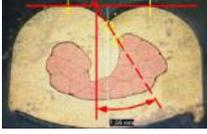
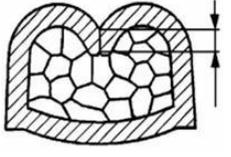
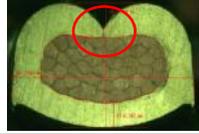
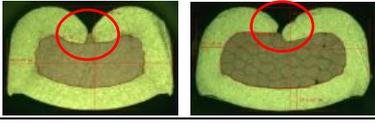
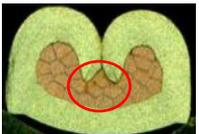
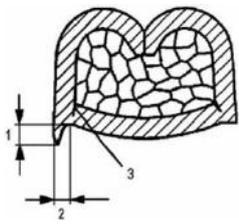
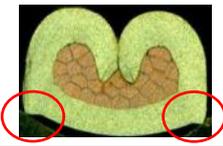
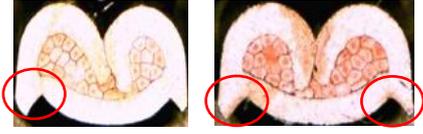
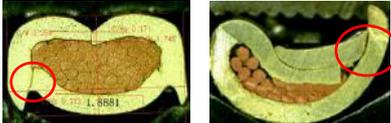
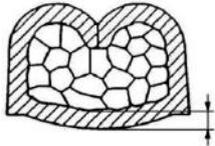
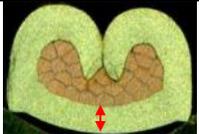
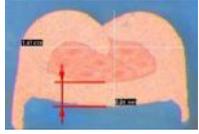


图4 导体压接剖面各部位名称

- 1: 压接高度 2: 压接宽度 3: 可测量的压接宽度 4: 支撑角度 5: 支撑高度
 6: 卷曲末端距离 7: 卷曲末端间距 8: 毛刺高度 9: 毛刺宽度 10: 底部厚度

表5 导体压接剖面要求及图示

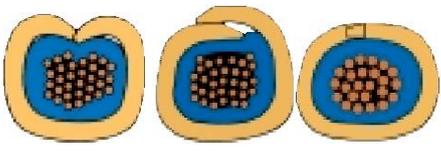
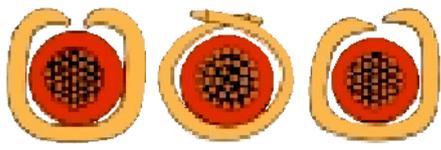
检查项目	技术要求	图示	判定	描述
压接高度、宽度（参考项）	1: 压接高度：符合端子规格书要求； 2: 压接宽度； 3: 可测量的压接宽度：符合端子规格书要求。 		\	仅做记录，不做判定。 供线束厂压接质量管控记录。
压缩比： 压接后导体面积/压接前导体实际面积（非标称面积）	全部线芯变形， $\geq 22\text{AWG}$ (0.33mm^2) 线径压缩比在 70~90%之间， $< 22\text{AWG}$ 线径压缩比在 65~95%之间。 注： 1、冷压端子仅考核压缩比； 2、不适用于导体焊接端子。 		合格	线芯变形、压缩比符合要求
			不合格	部分线芯未变形，压缩比 $> 95\%$

支撑角度	<p>$\geq 22\text{AWG}$ 线径支撑角度 $\leq 30^\circ$。</p> 		合格	支撑角度 $< 30^\circ$
			不合格	支撑角度 $> 30^\circ$
支撑高度	<p>两侧卷曲爪相互接触并支撑, $\geq 22\text{AWG}$ 线径支撑高度 $\geq 1/4$ 材料厚度, 且不小于 0.1mm。</p> 		合格	支撑高度 $> 1/4$ 材料厚度
			不合格	支撑高度 $< 1/4$ 材料厚度
			不合格	两侧卷曲爪未接触
卷曲末端距离	<p>卷曲爪末端不能触及端子内壁。</p> 		合格	卷曲爪末端未触及端子内壁
			不合格	卷曲爪末端触及端子内壁
毛刺宽度、高度及撕裂	<p>1: 毛刺宽度: $\leq 3/4$ 材料厚度; 2: 毛刺高度: \leq 材料厚度; 3: 端子壁无撕裂。</p> 		合格	毛刺宽度、高度符合要求、无撕裂
			不合格	毛刺宽度、高度不符合要求
			不合格	端子壁撕裂
底部厚度	<p>底部厚度 $\geq 3/4$ 端子材料厚度</p> 		合格	底部厚度 $> 3/4$ 材料厚度
			不合格	底部厚度 $< 3/4$ 材料厚度

4.6.2 绝缘压接剖面

绝缘压接剖面要求及图示见表6。

表6 绝缘压接剖面要求及图示

检查项目	技术要求	图示	判定	描述
绝缘压接剖面	引线绝缘皮在绝缘压接区固定良好，两侧卷曲爪环绕绝缘皮且开口角度 $\leq 45^\circ$ 。 卷曲爪可刺破绝缘皮，但不能损伤线芯。 		合格	引线绝缘皮固定良好
			不合格	绝缘压接松
			不合格	卷曲爪损伤线芯

4.6.3 压接高度、宽度测量方法

压接宽度采用卡尺（精度：1/100）进行测量；

压接高度采用压接高度千分尺（精度：1/1000）进行测量，如图5。

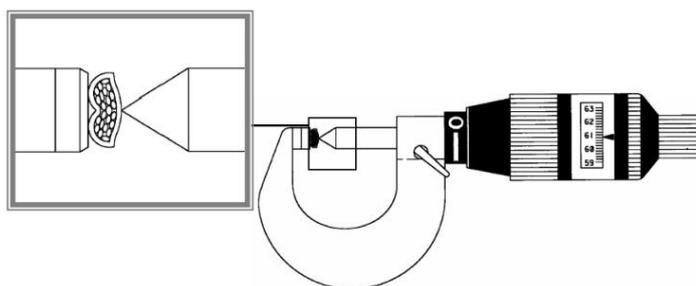


图5 压接高度采用压接高度千分尺测量

4.6.4 剖面分析方法

使用专用的切割设备，按图6分别对导体压接区及绝缘压接区进行切割。切割时应在压接区中部垂直纵向切割，且避开导体压接区的凹槽（加强筋）。

切割后的剖面应平整无变形，卷曲未打开。

切割后对剖面进行打磨，清除毛刺，打磨时应注意不能损伤剖面（如卷曲打开、出现裂纹等）。

打磨后的剖面涂三氯化铁溶液（含量：35%~45%），使线芯及端子壁轮廓清晰显示。

使用电子显微镜及经标定的剖面分析软件对剖面的相关参数进行分析测量。

注：如端子不易固定或切割、打磨时出现剖面变形、卷曲打开等问题，可将端子置于树脂中固化后再进行打磨。

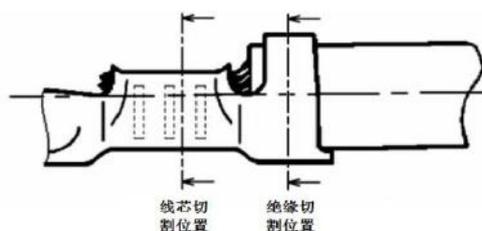


图6 剖面分析切割位置

4.7 拉伸试验

4.7.1 抗拉强度

按4.7.2的试验方法进行试验，导体与端子间的抗拉强度应符合表7的规定。

表7 抗拉强度技术要求

线径规格		抗拉强度	
		端子标称厚度>0.25mm	端子标称厚度≤0.25mm
0.05mm ²	AWG30	\	≥8N(0.8Kgf)
0.08mm ²	AWG28	\	≥10N(1Kgf)
0.13mm ²	AWG26	\	≥20N(2Kgf)
0.2mm ²	AWG24	\	≥30N(3Kgf)
0.32mm ²	AWG22	≥50N(5Kgf)	≥45N(4.5Kgf)
0.5mm ²	AWG20	≥80N(8Kgf)	≥65N(6.5Kgf)
0.75mm ²	AWG18	≥120N(12Kgf)	≥90N(9Kgf)
1.0mm ²	--	≥160(16Kgf)	≥120N(12Kgf)
1.5mm ²	AWG16	≥200N(20Kgf)	≥140N(14Kgf)
2.0mm ²	AWG14	≥230N(23Kgf)	\
2.5mm ²	--	≥250N(25Kgf)	\
3.3mm ²	AWG12	≥320N(32Kgf)	\
4.0mm ²	--	≥350N(35Kgf)	\
5.3mm ²	AWG10	≥400N(40Kgf)	\

注：不适用于导体焊接端子；

4.7.2 拉伸试验方法

按图7的试验方法，解除绝缘压接，在距导体压接区约200mm处去除绝缘皮，导体末端反向焊接在导体上形成拉伸环。

使用专用夹具固定端子，并使引线与导体压接区处于平直状态后，对拉伸环进行拉伸试验。

试验时不应使用爆发力。可通过拉力试验机进行试验，机头的移动速度在25~50mm/min之间。试验过程中观察记录导体的最大拉力值，应符合其线径的规定。

双线并压应对每根导线逐一进行试验。

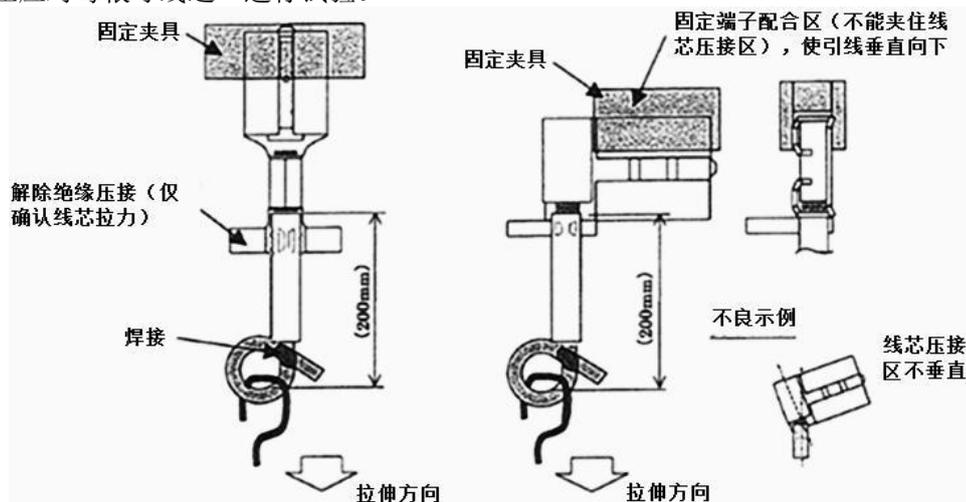


图7 拉伸试验图示

本标准由美的家用空调事业部标准化部提出、归口和解释。

本标准由美的家用空调事业部品质管理部负责起草。

本标准主要起草人：许行臻。

本标准于2016年12月第1次修订，主要修订人：许行臻。



(端子压接质量评价方法) 企业技术标准