



中华人民共和国国家标准

GB 17464—2012/IEC 60999-1:1999
代替GB 17464—1998

连接器件电气铜导线 螺纹型和无螺纹型夹紧件的安全要求适用于 0.2 mm^2 以上至 35 mm^2 (包括)导线的夹紧件的通用要求和特殊要求

Connecting devices—Electrical copper conductors—Safety requirements for screw-type and screwless-type clamping units—General requirements and particular requirements for clamping units for conductors from 0.2 mm^2 up to 35 mm^2 (included)

(IEC 60999-1:1999, IDT)

2012-11-05发布

2013-05-01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

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 一般要求	3
5 关于试验的一般说明	3
6 主要特性	3
7 导线的连接	4
8 结构要求	5
9 试验	7
附录 A(规范性附录) mm ² 与 AWG 线规的近似关系	16
附录 B(规范性附录) 额定连接容量与相应的量规	17
附录 C(规范性附录) 绞合导线的结构	19
参考文献	20

前 言

本标准的第7章、第8章为强制性，其余为推荐性。

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准代替GB 17464-1998《连接器件 连接铜导线用的螺纹型和无螺纹型夹紧件的安全要求 导线横截面积为0.5 mm²~35 mm²的夹紧件的通用要求和特殊要求》，并根据IEC 60999-1:1999标准，将其名称调整为《连接器件 电气铜导线 螺纹型和无螺纹型夹紧件的安全要求适用于0.2 mm²以上至35 mm²(包括)导线的夹紧件的通用要求和特殊要求》。

本部分与GB 17464—1998相比，主要变化如下：

- 标准名称按IEC原文更改为“连接器件电气铜导线螺纹型和无螺纹型夹紧件的安全要求适用于0.2 mm²以上至35 mm²(包括)导线的夹紧件的通用要求和特殊要求”。
- 第1章范围，额定连接容量范围从“0.5 mm²~35 mm²”改为“0.2 mm²~35 mm²”。
- 增加第2章规范性引用文件内容。
- 3.11定义“可连接的最粗硬导线的横截面积”改为“可连接的符合热、机械和电气要求的导线横截面积”。
- 8.1.1中钢的镀层厚度要求更改，原ISO 2081要求“5 μm”改为GB/T 9799要求“5 p、8μ、12 μ”，原ISO 1456要求“20 μm”改为“10 p、20 p、30 μ”，原ISO 2093要求“12 μm”改为GB/T 12599要求“12 μ、20 μ、30 μ”。
- 8.3第三段中，原“本体是铝合金”改为“本体是钢、铝或铝合金”，原“防止因铜与铝或与铝合金接触”改为“防止因铜与钢、铝或铝合金接触”。
- 8.1.3和8.4中铝合金载流部件和铝合金螺钉都需要进行IEC 61545规定的实物试验。
- 9.4最后一句增加“试验后每根受试导线应立即置于9.5的试验(拉力试验)设备之上”。
- 表2中增加说明“套管孔直径的偏差：±2 mm”。
- 9.6中第三段“均要用新导线”变化为“均要用新导线的端部”。
- 表4中螺纹的标称直径“D≤2.8”改为“D≤1.6”。
- 附录A、B、C中的表头名称、内容对照IEC原文，进行了修改。
- 参考文献增加了[1]、[2]、[3]。

本标准使用翻译法等同采用IEC 60999-1:1999(第2版)《连接器件电气铜导线螺纹型和无螺纹型夹紧件的安全要求第1部分：适用于0.2 mm²以上至35 mm²(包括)的夹紧件的通用要求和特殊要求》。

与本标准中规范性引用文件的国际文件有一致性对应关系的我国文件如下：

- GB/T 3956—2008 电缆的导体(IEC 60228:2004,IDT)
 - GB/T 9799—1997 金属覆盖层 钢铁上的锌电镀层(eqv ISO 2081:1986)
 - GB/T 12599—2002 金属覆盖层 锡电镀层技术规范和试验方法(ISO 2093:1986,MOD)
- 本标准对IEC 60999-1:1999做了下列编辑性修改：

- 根据GB/T1.1 有关规定，在第1章“范围”中第1行补充了“本标准规定了适用于0.2 mm²以上至35 mm²导线的夹紧件的主要特性、导线的连接、结构要求、试验方法的技术要求。”

本标准由中国电器工业协会提出。

本标准由全国电器附件标准化技术委员会(SAC/TC 67)归口。

本标准起草单位：中国电器科学研究院有限公司、浙江正泰建筑电器有限公司、TCL-罗格朗国际电

GB 17464—2012/IEC 60999-1:1999

工(惠州)有限公司、公牛集团有限公司、天基电气(深圳)有限公司、广东产品质量监督检验研究院、浙江恒泰电工有限公司

本标准主要起草人：罗怀平、刘新春、刘静、刘开喜、阮立平、安桂龙、商学勤、周贻会、蔡映峰、王锐。
本标准代替标准的历次版本发布情况为：

____GB 17464—1998。



连接器件电气铜导线螺纹型和无螺纹型夹紧件的安全要求适用于0.2 mm²以上至35 mm² (包括)导线的夹紧件的通用要求和特殊要求

本标准规定了适用于0.2 mm² 以上至35 mm² 导线的夹紧件的主要特性、导线的连接、结构要求、试验方法的技术要求。

本标准适用于作为独立单元或与设备成一整体的部件的螺纹型和无螺纹型夹紧件，其额定交流电压不超过1000 V、频率不大于1000 Hz 和额定直流电压不超过1500 V,用于连接符合GB/T 3956要求的、横截面积为0.2 mm² 以上至35 mm² (或相应AWG线规尺寸)的硬的(单芯或绞合)铜导线和/或软的铜导线。

本标准适用于主要用来连接未经处理的导线的夹紧件。

本标准不适用于：

- a) 压接或锡焊连接的夹紧件；
- b) 数字或信号电路的夹紧件；
- c) 扁形快速连接端头，刺穿绝缘式连接器件和扭接式连接器件等夹紧件；这些夹紧件分别为GB 17196[3]、GB 13140.41]和GB13140.52 等标准概括。

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 9797—2005 金属覆盖层镍+铬和铜+镍+铬电镀层 (ISO 1456:2003, IDT)

GB/T 18213—2000 低频电缆和电线无镀层和有镀层铜导体电阻计算导则(idt IEC 60344:1980)
IEC 60228:1978 绝缘电缆的导体(Conductors of insulated cables)

IEC 60228A:1982 绝缘电缆的导体第1次增补(Conductors of insulated cables—First supplement)

IEC 61545:1996 连接器件任何材料的夹紧装置中的铝线和铝包夹紧装置中的铜导线的连接器件(Connecting devices—Devices for the connection of aluminium conductors in clamping units of any material and copper conductors in aluminium bodied clamping units)

ISO 2081:1986 金属覆盖层 钢铁上的锌电镀层 (Metallic coatings—Electroplated coatings of zinc on iron or steel)

ISO 2093:1986 锡电镀层 技术规范和试验方法(Electroplated coatings of tin—Specification and test methods)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

夹紧件 clamping unit

在端子中对导线进行机械夹紧及电气连接所必须的部件，包括保持正常接触压力所必须的部件。

3.2

端子 terminal

由一个或多个夹紧件及绝缘必要时组合成的一个电极的导电部件。

3.3

连接器件 connecting device

由一个(或多个)固定到基座或构成设备的整体式部件的端子组成，用于一根(或多根)导线进行电气连接的器件。

3.4

螺纹型夹紧件 screw-type clamping unit

用于连接或断开一根导线或用于将两根或多根导线进行互连的夹紧件，而这种连接是直接地或间接地通过任何种类的螺钉或螺母来进行。

3.5

柱型夹紧件 pilla clamping unit

将导线插入孔或槽中，升夹紧在螺钉螺杆下面的螺纹型夹紧件，其夹紧压力可直接由螺钉螺杆施加，或通过受到螺钉螺杆压力的中间部件施加。

注：柱型夹紧件示例见图2。

3.6

螺钉夹紧件 screw clamping unit

将导线夹紧在螺钉头下的螺纹型夹紧件，其夹紧压力可直接由螺钉头施加，或通过一个中间部件，例如垫圈、夹紧板或防松部件之类来施加。

注：螺钉夹紧件示例见图3。

3.7

螺栓夹紧件 stud clamping unit

将导线夹紧在螺母下面的螺纹型夹紧件，其夹紧压力可直接由经过适当加工成形的螺母施加，或通过一个中间部件，例如垫圈、夹紧板或防松部件等施加。

注：螺栓夹紧件示例见图3。

3.8

鞍型夹紧件 saddle clamping unit

用两个或多个螺钉或螺母将导线夹紧在鞍型压板下的螺纹型夹紧件。

注：鞍型夹紧件示例见图4。

3.9

罩式夹紧件 mantle clamping unit

通过螺母及螺母下面的适当加工成形的垫圈(如果螺母是帽式螺母，则通过中间芯柱)或通过等效部件将螺母的压力传到螺栓槽内的导线，从而将导线夹紧在螺栓槽底部的螺纹型夹紧件。

注：罩式夹紧件示例见图5。

3.10

无螺纹型夹紧件 screwless-type clamping unit

用于连接或断开一根导线或用于两根或多根导线进行互连的夹紧件，而这种连接是直接或间接通过螺钉以外的其他方法来进行。

3.10.1

通用型夹紧件 universal clamping unit

(适用于各种类型的导线)

3.10.2

非通用型夹紧件 non-universal clamping unit

(仅适用于某种类型的导线)

例如:

——推线式夹紧件 (仅适用于单芯导线);

—推线式夹紧件 (仅用于硬的单芯或(和)绞合导线)。

注: 无螺纹型夹紧件示例见图6

3.11

额定连接容量 rated connecting capacity of a clamping unit

由夹紧件制造商规定的可连接的符合热、机械和电气要求的导线横截面积。

3.12

环境温度 ambient temperature

夹紧件及其外壳(如果有的话)周围的空气温度。

3.13

温升 temperature rise

在试验规范规定的负载下测得的受试部件及其外壳(如果有的话)温度与环境温度之差值。

3.14

未经处理的导线 unprepared conductor

为插入夹紧件而被剪断并剥去一定绝缘长度的导线。

注: 为插入夹紧件而整形的导线, 或为使线端强硬而将线股绞拧过的导线, 均视为未经处理的导线。

3.15

已处理的导线 prepared conductor

线端已剥掉绝缘且装有接环、线接头或线耳子等的导线。

4 一般要求

夹紧件的设计和制造应使其在正常使用时, 性能可靠, 对使用者或周围环境没有危险。
是否合格, 通过进行全部规定的试验来检查。

5 关于试验的一般说明

5.1 本标准规定的试验均为型式试验。试验应按照有关技术委员会制定的产品标准的要求进行。

5.2 除非另有规定, 试样应按交货状态和按正常使用要求安装好后进行试验。试验在 $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 的环境温度下进行。

5.3 第9章的试验应按其条文规定的顺序进行。

5.4 除非另有规定, 提交至少三个试样进行全部试验, 如果所有试验都合格则符合要求。如果只有一个试样因为组装或制造缺陷在一项试验中不合格, 应在另一组全套试样上按要求的顺序重复进行该项试验及可能影响该试验结果的前几项试验。复试时所有试样均应为合格。

注: 申请人可在送交5.4规定的一组试样的同时, 送交另一组试样, 以备必要时供复试使用。检测所应无需再做要求, 检测另一组试样, 仅在不合格再次出现时才可判定为不合格。如果未能同时提交另一组试样, 一个试样不合格就可判定为不合格。

6 主要特性

夹紧件的标准额定连接容量为: $0.2 \text{ mm}^2, 0.34 \text{ mm}^2, 0.5 \text{ mm}^2, 0.75 \text{ mm}^2, 1 \text{ mm}^2, 1.5 \text{ mm}^2$

2.5 mm², 4 mm², 6mm², 10 mm², 16mm², 25 mm², 35 mm²。

注：目前，有些国家不用mm²，而用线规(例如美国和加拿大用AWG 线规)为单位来表示导线横截面积。mm² 和 AWG 线规之间的大致关系见附录A。

7 导线的连接

7.1 一般情况下，夹紧件仅适用于连接一根导线。某些类型的夹紧件也用来连接两根或多根相同或不同标称横截面积或结构的导线。

夹紧件应能连接未经处理的导线。

注：螺纹型夹紧件不适用于连接带焊接端头的软导线。

7.2 除非有关产品标准另有规定，否则，每个夹紧件除了应具备其额定连接容量之外，还应至少能连接两种相邻的更小横截面积的导线(例如：额定连接容量为1 mm²，的夹紧件应能牢牢地夹紧同一类型的0.5 mm², 0.75 mm²或1 mm² 的一根导线)。

7.3 夹紧件的额定连接容量和可连接的导线以及导线的最大理论直径三者之间的关系见表1。

表 1 额定连接容量及可连接的导线

额定 连接 容量	最大导线的理论直径							可连接的导线	
	公制			AWG				硬导线	软导线
	硬导线		软导线	硬导线		软导线			
					b	6 B类	I. K. M类		
	单芯	绞合			单芯	绞合	绞合		
mm ²	mm	mm	mm	规格	mm	mm	mm		
0.2	0.51	0.53	0.61	24	0.54	0.61	0.64		
0.34	0.63	0.66	0.8	22	0.68	0.71	0.80		
0.5	0.9	1.1	1.1	20	0.85	0.97	1.02		
0.75	1.0	1.2	1.3	18	1.07	1.23	1.28		
1.0	1.2	1.4	1.5				—		在相关产品 标准中作规定
1.5	1.5	1.7	1.8	16	1.35	1.55	1.60		
2.5	1.9	2.2	2.3*	14	1.71	1.95	2.08		
4.0	2.4	2.7	2.9*	12	2.72	3.09	3.36		
6.0	2.9	3.3	3.9*	10	2.72	3.09	3.36		
10.0	3.7	4.2	5.1	8	3.43	3.89	4.32		
16.0	4.6	5.3	6.3	6	4.32	4.91	5.73		
25.0		6.6	7.8	4	5.45	6.18	7.26		
35	—	7.9	9.2	2	6.87	7.78	9.02		
<p>注：最大硬导线和软导线的理论直径以GB 3956和GB/T 18213-2000的表1为依据，而最大AWG导线的直径则以ASTM B172-71[4]、ICEA出版物S-19-81[5]、ICEA出版物S-66-524[6]和ICEA出版物S-66-516[7]为依据。</p> <p>根据GB 3956, 这些仅为5类软导线的尺寸 标称直径±5%。 I, K, M中任一类导线的最大直径+5%</p>									

7.4 除非制造商另有规定,否则螺纹型夹紧件应能牢牢地夹紧表1所示的硬导线和软导线,符合此要求者,不需加任何标识。

如果螺纹型夹紧件按制造商的规定仅能连接一种导线(例如,仅能接硬或仅能接软导线),则为了能正确连接,应在最终产品上清楚地分别以字母“H”(硬)或“F”(软)加以标识,或应在最小的包装单元或在技术资料和/或产品目录里注明。

是否合格,通过观察,并进行9.1和9.6的试验检查。

7.5 除非制造商另有规定,否则,无螺纹型夹紧件应能夹紧表1所示的硬导线和软导线,符合此要求者,不需加任何标识。

若无螺纹型夹紧件按制造商的规定,仅能连接单芯导线,则为了能正确连接,应在最终产品上清楚地以字母“S”或“sol”(表示单芯)加以标识,或应在最小的包装单元或在技术资料和/或产品目录里注明(见3.10)。

若无螺纹型夹紧件按制造商的规定,仅能连接硬的(单芯和绞合)导线,则为了能正确连接,应在最终产品上清楚地以字母“R”(硬)加以标识,或应在最小的包装单元或在技术资料和/或产品目录里注明(见3.10)。

是否合格,通过观察并进行9.1的试验检查。

7.6 在无螺纹型夹紧件上,连接和脱开导线的方法如下:

——通用型夹紧件要先用一般工具或与夹紧件成一整体的合适的器件来打开,然后再插入或拔出导线;

——线型夹紧件只需将导线简单插入来连接导线,脱开导线必须进行一项操作,而不能只靠拉拔导线来脱开。

允许使用一般工具或与夹紧件成一整体的合适的器件来打开夹紧件,便于导线的插入和拔出。

是否合格,通过观察并进行9.3的试验检查。

8 结构要求

8.1 载流部件

8.1.1 载流部件,包括所有端子的载流部件,均应为金属制品,而所用的金属在设备工作时应且有能满足其使用要求的机械强度,导电性和耐腐蚀性能。

是否合格,通过观察,必要时还要进行化学分析检查。

在允许的温度范围内和正常化学污染条件下适用的金属有:

——铜;

——铜合金,对于由冷轧板材制成的部件,铜含量至少为58%;对于其他部件铜含量至少为50%;

——铬含量至少为13%、碳含量不大于0.09%的不锈钢;

——符合GB/T 9799锌镀层要求的钢,且镀层厚度至少为:

- 5 μ (ISO使用条件1),用于普通设备;
- 8 μ (ISO使用条件2),用于防滴型和防溅型设备;
- 12 μ (ISO使用条件3),用于防喷和水密型设备。

——符合ISO 1456 镍铬镀层要求的钢,且镀层厚度至少为:

- 10 μ (ISO使用条件1),用于普通设备;
- 20 μ (ISO使用条件2),用于防滴型和防溅型设备;
- 30 μ (ISO使用条件3),用于防喷和水密型设备。

——符合GB/T 12599锡镀层要求的钢,且镀层厚度至少为:

- 12 μ (ISO使用条件1),用于普通设备;

- 20 μ (ISO使用条件2),用于防滴型和防溅型设备;
 - 30 μ (ISO使用条件3),用于防喷和水密型设备。
- 8.1.2 可能受到机械磨损的载流部件不应用带有镀层的钢来制造。
是否合格,通过观察进行检查。
- 8.1.3 在潮湿条件下,彼此间化学电位差很大的金属不能用于互相接触。
是否合格,通过试验进行检查。试验方法正在考虑中。
注1:弹簧、弹性部件、夹紧板、夹紧螺钉之类,均不视为主要用作载流的部件(参照8.3)。
注2:如果相关产品标准规定了合适的腐蚀试验,也可选用其他的材料和镀层。
注3:用铝合金作为载流部件需要IEC 61545规定的实物试验。
- 8.2 夹紧件应设计并制造成不应通过绝缘材料(陶瓷或纯云母除外)来传递接触压力。除非金属部件具有足够弹性,足以补偿绝缘材料可能的收缩和变形。
使用除金属以外的材料补偿任何可能的变形(例如收缩)这方面的可能性,正在考虑中。
是否合格,通过诸如弹性效果试验来进行检查,这些试验尚在考虑中。
- 8.3 接地夹紧件应不存在与接地导线铜或与其相接触的其他金属部件之间的接触而导致腐蚀的危险。
接地夹紧件的本体应以黄铜或耐腐蚀性能不低于黄铜的其他金属制成,但本体是金属框架或外壳的一部分者除外。属于后一种情况时,螺钉或螺母应是黄铜或耐腐蚀性能不低于黄铜的其他金属制品。
如果接地夹紧件的本体是钢、铝或铝合金框架或外壳的一部分,应采取措施防止因铜与钢,铝或铝合金接触而引起的腐蚀。
电镀钢按相关ISO标准被视作耐腐蚀性能不低于黄铜的金属。
是否合格,通过观察检查。
- 8.4 用以夹紧导线的螺钉和螺母不得用于固定其他零部件,但可用于将夹紧件保持在正常位置或防止其转动。
螺钉不应以软的或易于蠕变的金属例如锌或铝来制造。
是否合格,通过观察检查。
注:使用铝合金螺钉要进行IEC61545规定的实物试验,
- 8.5 接地夹紧件的专用螺钉或螺母应充分锁定,以防意外松脱,而且,应是不借助工具就不能将它们拧松的。
注1:一般的,图2~图5所示的夹紧件只要能通过本标准的试验,即可满足此要求。
注2:如果最终产品预定会遇到震动或交变温度,可能要装上弹性部件(例如压力板)。
注3:如果最终产品预定会遇到震动,可能要进行附加试验。
- 8.6 无螺纹型夹紧件应按制造商的规定连接和脱开导线。有关产品委员会应考虑将这些规定视作其产品标志要求。
脱开导线必须进行一项操作,即:正常使用时无论是否借助工具,均需进行手动操作才1脱;决不能单靠拉拔导线来使其脱开。
供工具连接或脱开导线用的孔应与进线孔明显不同。
是否合格,通过观察检查。
- 8.7 预定用于互连两根或多根导线的无螺纹型夹紧件应设计和制造成:
—能分别夹紧每根导线;
——连接或松脱导线时,能同时或分别将导线连接或脱开。
此类夹紧件应能将规定的最多根数以内的任何根数的导线可靠地夹紧。
是否合格,通过观察并进行9.4的试验检查。
- 8.8 无螺纹型夹紧件应设计和制造得能防止导线不正确插入。
为达到本要求,可在夹紧件或在最小包装单元上,或在技术资料 and/或产品目录里给出适当的标志,

标明将导线插入夹紧件之前应剥去的绝缘长度。

是否合格，通过观察检查。

8.9 夹紧件应有足够的机械强度。

是否合格，螺纹型夹紧件通过9.5和9.6的试验检查，无螺纹型夹紧件则通过9.3和9.5的试验检查。

8.10 夹紧件应设计和制造得能夹紧导线而不会过度损伤导线。

是否合格，在9.4试验之后，通过观察检查。

8.11 夹紧件应设计和制造成能将导线牢牢夹紧在金属表面之间。

是否合格，在9.5试验期间通过观察检查。

注：导线没有被夹紧在金属表面之间的夹紧件的试验正在考虑中。

8.12 夹紧件应设计和制造得使绞合导线的硬导线或软导线的线丝均不会脱出。

是否合格，通过9.2的试验检查。

8.13 夹紧件应设计和制造得在正常使用时，温升不会超过对应于夹紧件所用材料或与夹紧件接触的材料的温升规定。

是否合格，进行9.7的试验检查。

8.14 无螺纹型夹紧件应设计和制造得在正常使用时，其电气性能可靠，不会影响继续使用。

是否合格，进行9.8、9.9和9.10的试验检查。

8.15 夹紧件应设计和制造成能分别符合7.2和7.4(对螺纹型夹紧件)或7.2和7.5(对无螺纹型夹紧件)的接线要求。

是否合格，进行9.1的试验检查。

8.16 应小心防止夹紧件受到与构成电缆或软线(例如便携式设备的电缆或软线)的一部分的连接导线的应力。

有关产品标准应要求安装应力消除装置并进行相应的试验。

9 试验

9.1 最粗导线的连接情况，应进行附录B的试验检查，或将最粗导线的绝缘剥掉并对硬的绞合导线线端或软导线线端重新整形之后，插进夹紧件里进行检查。

注：制造商可以规定试验方法。

应无需过度用力，即能将剥掉绝缘的导线端部完全插进夹紧件的进线孔里。

9.2 将3个新的夹紧件接上新的导线。导线的型号及额定连接容量应符合表1的规定，而导线线芯的结构则应符合附录C的规定。

将硬的绞合导线和软导线插进夹紧件之前，可先将其线丝重新整形。

允许使用工具整形。

应无需过度用力，即能将导线装进夹紧件里。

将导线插进夹紧件，插到导线刚好冒出夹紧件的另一侧，并处于最易使线丝脱出的位置为止。

然后，如果有夹紧螺钉，应以9.6规定的力矩将其拧紧。

试验之后，不应有导线线丝露出夹紧件的外侧，而使爬电距离和电气间隙降至低于有关产品标准的规定值。

9.37.5和7.6的无螺纹型夹紧件应装上如下最粗的导线来试验：

- 仅装上单芯导线；
- 仅装上硬的(单芯和绞合)导线；
- 装上硬的(单芯和绞合)导线和软导线。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要
下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/927145102020006130>