



中华人民共和国国家军用标准

FL 5935

GJB 2448—95

无焊绕接电连接要求

Connections, electrical, solderless wrapped,
requirement of

1995—10—16 发布

1996—06—01 实施

国防科学技术工业委员会 批准

目 次

1 范围	(1)
1.1 主题内容	(1)
1.2 适用范围	(1)
1.3 分类	(1)
2 引用文件	(1)
3 定义	(1)
3.1 无焊绕接电连接	(1)
3.2 末端	(2)
3.3 导线匝	(2)
3.4 气密区	(2)
3.5 基准棱角	(2)
4 一般要求	(2)
5 详细要求	(3)
5.1 导线	(3)
5.2 绕接柱	(3)
5.3 绕接	(4)
5.4 绕接工具	(8)
5.5 重绕接	(8)
5.6 性能	(9)
附录 A	(11)

中华人民共和国国家军用标准

无焊绕接电连接要求

GJB 2448—95

Connections, electrical, solderless wrapped,
requirement of

1 范围

1.1 主题内容

本标准规定了用单股实芯圆导线与相应的绕接柱进行无焊绕接连接的机械、电气性能及绕接连接的技术要求。

1.2 适用范围

本标准适用于无焊绕接电连接。

1.3 分类

无焊绕接的电连接分为以下两类：

A 类（优选型）无焊绕接的电连接，简称 A 类绕接。

A 类绕接是把剥去绝缘的单股实芯导线螺旋密排绕在绕接柱上，以产生机械与电气的稳定连接。为了有助于保证更好的耐振特性，除了绕在绕接柱上的非绝缘导线的长度外，还应再绕上至少半圈绝缘导线，但绝缘导线必须与绕接柱有三个以上的棱角接触（见图 1）。

B 类（普通型）无焊绕接的电连接，简称 B 类绕接。

B 类绕接是按照 A 类绕接的方法进行绕接，但不增加半圈绝缘导线。

2 引用文件

GB 4210—84 电子设备用机电元件名词术语

GB 5095.6—86 电子设备用机电元件 基本试验规程及测量方法 第六部分 气候试验及锡焊性试验

GB 5095.8—86 电子设备用机电元件 基本试验规程及测量方法 第八部分 连接器、接触件及接端的机械试验

GJB 1941—94 金电镀层规范

SJ 42—77 金属镀层和化学处理层的分类特性应用范围和标记

3 定义

本标准的术语除 GB 4210 规定外，并补充下列术语。

3.1 无焊绕接电连接 solderless wrapped electrical connection

用专用工具将导线在一定的张力条件下紧密排绕在绕接柱上,使导线匝与绕接柱棱角间形成气密区产生电气和机械的稳定连接(见图1)。

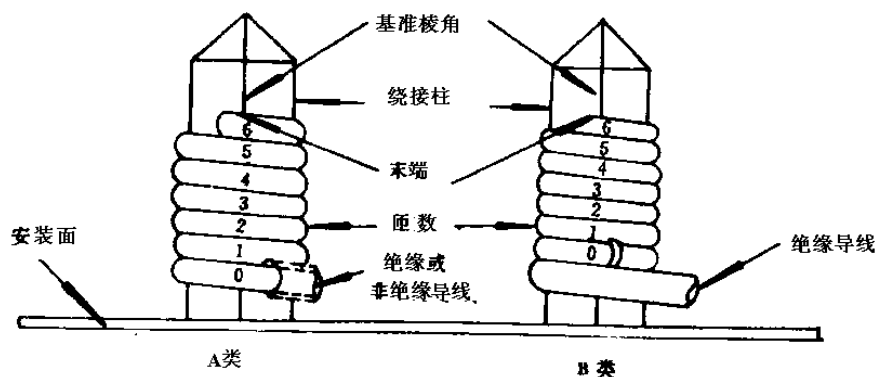


图1 绕接柱上的无焊绕接连接

3.2 末端 end tail

无焊绕接连接的最后一匝导线的端头部分,即绕接导线最后一匝超出绕接柱棱角接触面延伸的部分。

3.3 导线匝 wire turn

导线在绕接柱上绕360°的一个完整的单个螺旋线环。

3.4 气密区 gas tight area

绕接柱棱角与剥去绝缘层的单股实芯导线之间的接触区域(见图2)。此区域在规定条件下不受气体的影响。

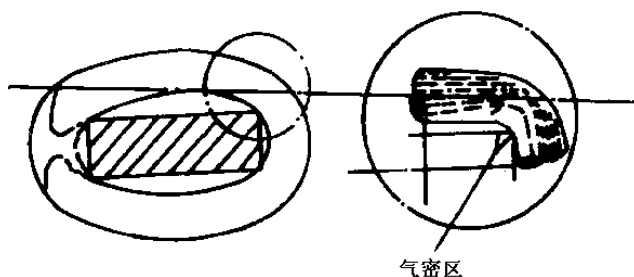


图2 气密区

3.5 基准棱角 reference corner

非绝缘导线匝在绕接柱上第一次弯折处的棱角为基准棱角。

4 一般要求

导线在张力控制下,在具有棱角的绕接柱上绕上规定的匝数形成无焊绕接连接。导线应在绕接柱的棱角上产生高压气密区,气密区应满足拉脱力和气密性试验的要求,并应具有电气

连接性和机械稳定性。

仅在不能采用 A 类绕接的情况下,如非绝缘导线和同轴电缆,才可以采用 B 类绕接。

5 详细要求

5.1 导线

5.1.1 绝缘和非绝缘导线

无焊绕接连接所采用的绝缘和非绝缘导线应符合有关标准规定。

5.1.2 剥离绝缘层

用手工工具或自动工具剥离。绝缘层剥离后的导线表面不得损伤。绝缘层不应粘附在导体上。绕接前不应暴露基体金属。剥离绝缘层的长度应符合表 5 的匝数要求。

5.2 绕接柱

5.2.1 绕接柱几何尺寸

绕接柱几何尺寸应符合图 3、表 1 的规定;最小绕接长度 E 应符合图 4、表 2 的规定。绕接柱与导线规格的搭配见附录 A。

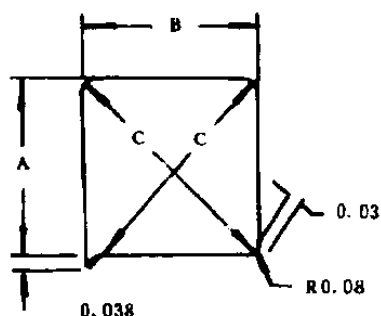


图 3 绕接柱几何尺寸

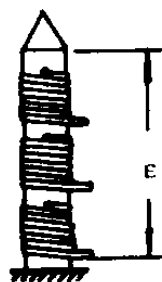


图 4 绕接连接示例

表 1 绕接柱几何尺寸

A×B mm	C mm	平行度 mm	直线度 mm/mm
0.6×0.6	0.76~0.86	0.05	0.12
0.635×0.635	0.84~0.91		
0.8×0.8	0.95~1.20		
1.0×1.0	1.35~1.78	0.12	0.12
0.8×1.6	1.35~1.78	0.12	0.12
1.2×1.2	1.60~1.86		

表 2 能绕接的最小长度

mm

绕接连接个数	导 线 直 径						
	0.25	0.32	0.40	0.50	0.63	0.8	1.0
	E						
1	4.7	5.6	5.7	6.6	7.7	8.3	9.9
2	8.1	9.9	10.2	11.8	14.1	15.3	18.6
3	11.6	14.1	14.7	17.1	20.5	22.4	27.3

注：能绕接的最小长度应具有符合表 1 规定的绕接柱的几何尺寸。

5.2.2 材料

绕接柱材料要求有较高的抗扭强度，在绕接柱的整个长度内不应产生扭转的塑性变形。适合作绕接柱的一般材料如表 3 所示。

表 3 适合作绕接柱的一般材料

材 料 名 称	牌 号
黄 铜	H62
锡 青 铜	QSn6.5-0.1
锌 白 铜	BZn15-20
镍 铜	NCu28-2.5-1.5
铍 青 铜	QBe2

5.2.3 平行度、直线度

绕接柱的平行度与直线度应符合表 1 的规定。

5.2.4 端部形状

绕接柱的端部应为半球形或斜锥形，斜锥的顶端应为扁平的，以有利于绕接工具的绕头套入。

5.2.5 镀层

镀金按 GJB 1941 中 2 类的规定电镀，其最小厚度为 $0.76\mu\text{m}$ 镍作底层；镀锡铅合金层可按 SJ42 进行，含锡量至少为 90%，镀层厚度至少为 $4.6\mu\text{m}$ 。在任何情况下电镀均不应采用银底层。

5.3 绕接

5.3.1 工序

采用能进行符合本标准所有要求的绕接连接的专用工具进行绕接操作，绕接工序如下并

参见图 5:

- a. 工具验证应符合 5.4 的规定;
- b. 将剥离的导线插入进料孔中(手动工具);

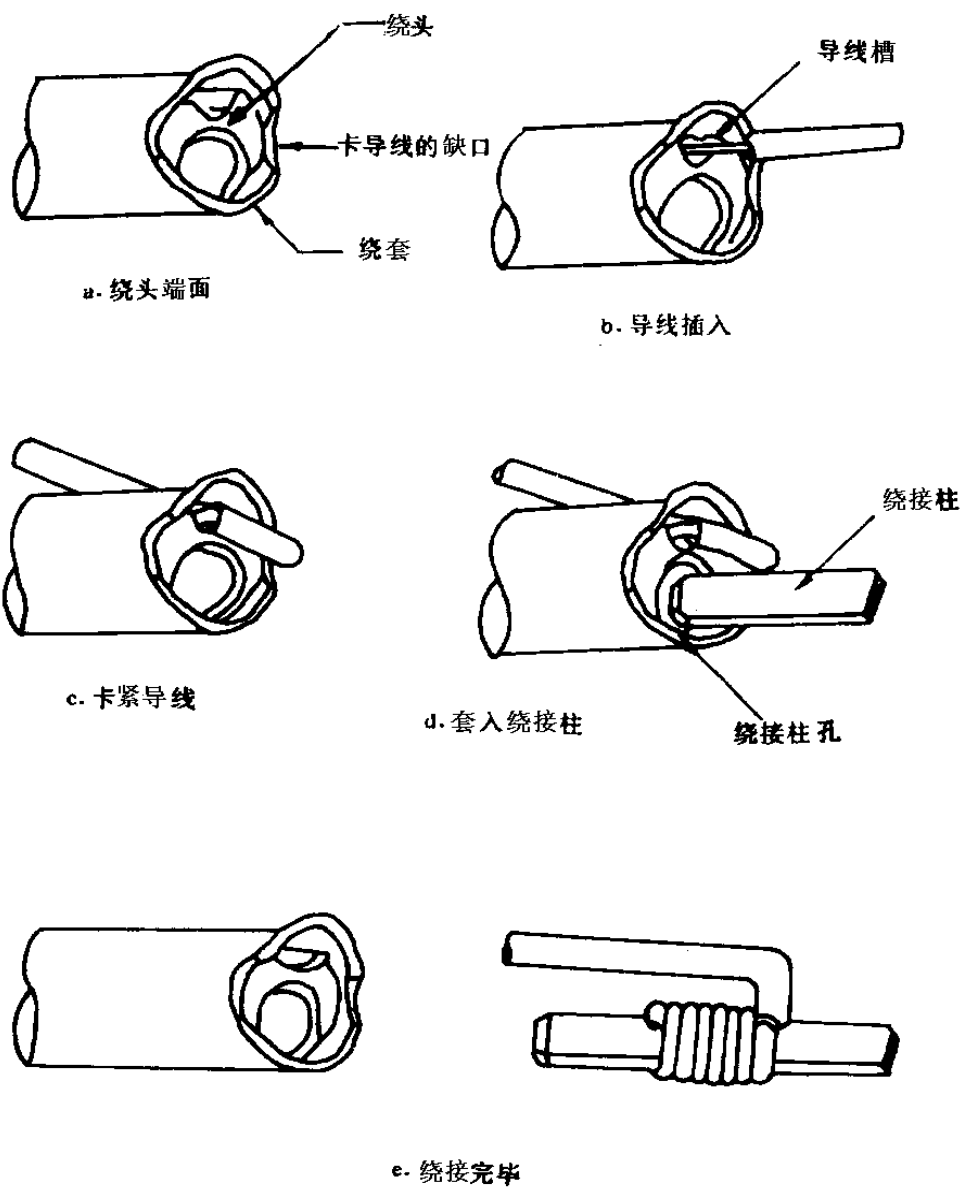


图 5 无焊绕接连接简要工序

- c. 将插入进料孔中的导线弯入工具凹口中并固定(手动工具);
- d. 将工具大孔套在绕接柱上;
- e. 使工具的心轴绕着绕接柱转动;
- f. 将工具从绕接柱上卸下。

5.3.1.1 导线定位

绕接前应将导线径向定位,以使随后导线的未绕部分的走向不会产生使连接退绕。

5.3.1.2 扭矩

绕接柱在绕接过程中应能承受表 4 规定的最大作用力,而不会产生相对于安装表面的永久性转动或扭动。

表 4 绕接柱在绕接过程中所能承受的最大作用力

对 角 线 mm	扭 矩 N · m
≤1.3	0.02
>1.3	0.06

5.3.2 导线匝

A 类和 B 类的绕接,不同直径导线的一个绕接连接的最少匝数见表 5,非绝缘导线的第一匝和最后一匝除外,非绝缘导线的相邻匝之间的最大间距应不超过非绝缘导线标称直径的二分之一,此要求仅适用于表 5 规定的最少匝数。在规定的最少匝数之内,到最后定位点(绕接柱的最后棱角)应无匝数重叠,但是,末端离开绕接柱上剥离导线外侧的间距应不大于剥离导线的直径。

表 5 绕接匝数

导线直径 mm	最 少 匝 数	
	A 类	B 类
0.25、0.32	7 个剥离的匝数加半匝绝缘的匝数	7 个剥离的匝数
0.4	6 个剥离的匝数加半匝绝缘的匝数	6 个剥离的匝数
0.5、0.63	5 个剥离的匝数加半匝绝缘的匝数	5 个剥离的匝数
0.8、1.0	4 个剥离的匝数加半匝绝缘的匝数	4 个剥离的匝数

5.3.2.1 外观检查

用目视法检查所有绕接是否符合本标准要求,当发现有下列情况时判为不合格:

- a. 绝缘不足(见图 6);
- b. A 类绕接的导线绝缘层与绕接柱咬死不足三个棱角(见图 7);

- c. 不足表 5 规定的匝数(见图 8);
- d. 末端不符合规定的要求(见图 9);
- e. 绕接匝重叠(见图 10);
- f. 相邻绕线匝之间的间距,不得超过非绝缘导线直径的二分之一(见图 11)。所有间距的总和不可超过导线的直径,第一匝和最后一匝除外;
- g. 应不采用会使导线退绕的任何方法走线。

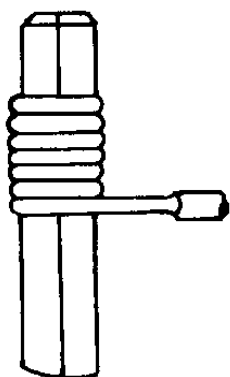


图 6 绝缘剥离过长

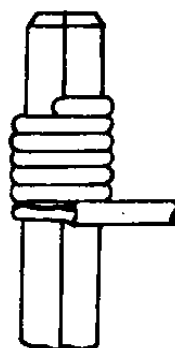


图 7 绝缘层未咬死绕接柱三个棱角

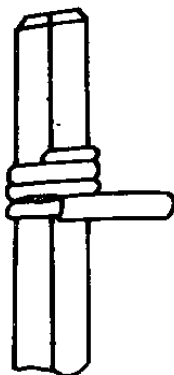


图 8 匝数不足

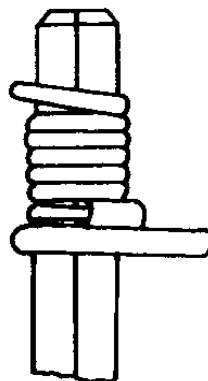


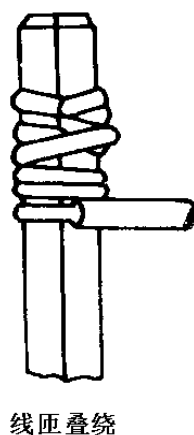
图 9 末端翘起

5.3.3 绕接柱间距

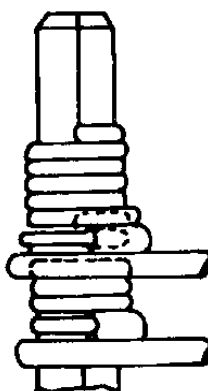
绕接柱间距应能容纳选配合适的绕接工具。

5.3.4 同一绕接柱上的不同连接

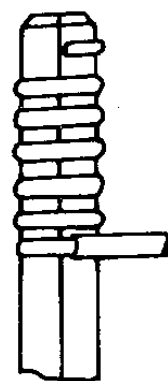
在同一绕接柱上不允许同时出现焊接连接和绕接连接。



线匝叠绕



两绕接叠绕



线匝间隔过疏

图 10

图 11

5.4 绕接工具

5.4.1 绕接工具购回验收时,应以一般方式对绕接柱、导线以及绕接嘴和绕套外形进行组合,按表 6 要求检验 24 个样品的连接,确定绕接工具是否具有绕接连接的能力。在工具使用过程中的检验按表 6 规定的检验周期进行。

表 6 检验要求和周期

要求检验的样品件数	检 验 要 求	检 验 周 期
6	拉脱力(5.6.1)	日检
6	退绕(5.6.3)	日检
6	气密性(5.6.2)	六个月
6	接触电阻(5.6.4)	六个月

5.4.2 绕接工具的绕头应光滑无锈蚀,绕头上绕接柱孔的深度,应能容纳绕接柱的全长,绕头上导线槽的长度应能容纳绕在绕接柱上的导线全长。

5.5 重绕接

5.5.1 导线的重绕接

导线在绕接柱上已绕过的部分不允许进行重绕接。

5.5.2 绕接柱的重绕接

绕接柱上退绕(不允许抽出或拉脱)的部分可进行新的绕接。但应能满足本标准的要求。

5.5.3 退绕工具应在不损坏绕接柱的同时,将所绕导线全部从绕接柱上拆下。

5.6 性能

5.6.1 拉脱力

拉脱力在绕接匝数为表 5 规定时,应不低于表 7 的规定。拉脱力试验应按 GB 5095.8 中试验 16K 的规定进行。

5.6.2 气密性

除第一和最后一匝外,导线匝与棱角接触的 75%应为气密区。气密性试验按 GB 5095.6 中试验 11n 的规定进行。

5.6.3 退绕

绕接柱上的导线应能退绕而不断裂。退绕试验应按 GB 5095.8 中试验 16m 的规定进行。

表 7 绕接的最小拉脱力

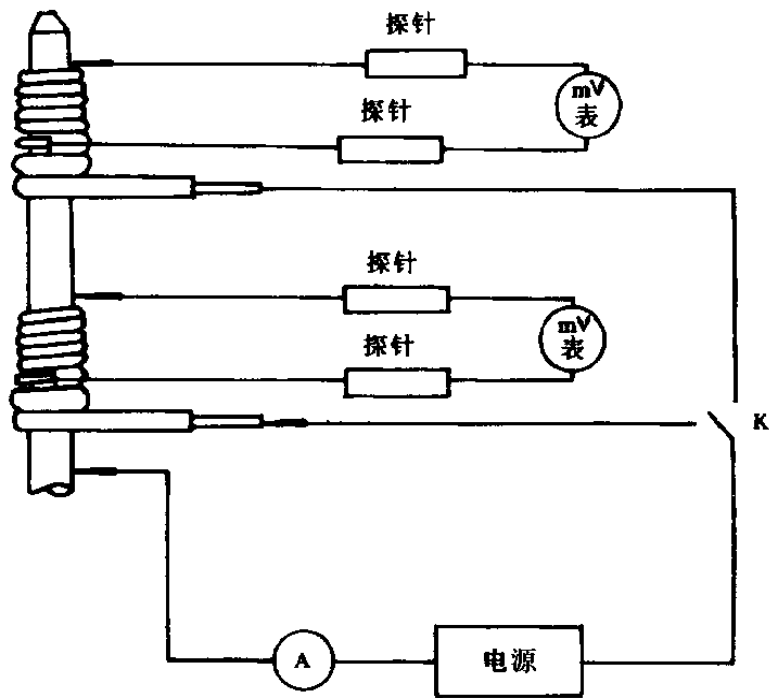
导 线 直 径 mm	最小拉脱力 N
0.25	13
0.32	17
0.40	22
0.50	28
0.63	35
0.80	45
1.00	53

5.6.4 接触电阻

按图 12 的说明进行测量时,在表 8 规定的电流下,绕接连接两端的电压降应不超过 4mV。

表 8 接触电阻测试电流

导线直径 mm	测试电流 A
0.25	1.0
0.32	2.0
0.40	2.4
0.50	2.4
0.63	2.4
0.80	7.5
1.0	7.5



- 注：(1) 探针不能碰到导线；
(2) 探针应放在非绝缘导线第一匝上。

图 12 接触电阻测试电路

附 录 A
绕接柱与导线规格搭配表
(参考件)

A1 绕接柱与导线规格搭配见表 A1。

表 A1 绕接柱与导线规格搭配

mm

绕 接 柱 规 格		导 线 规 格						
对角线组	优选规格	导 线 芯 线 直 径						
		0.25	0.32	0.4	0.5	0.63	0.8	1.0
		绝 缘 导 线 最 大 外 径						
		0.7	0.9	1.17	1.27	1.32	1.5	1.78
0.76 至 0.86	0.6×0.6	A	A	AB	/	/	/	/
0.84 至 0.91	0.635×0.635	A	A	AB	/	/	/	/
0.95 至 1.20	0.8×0.8	A	A	AB		/	/	/
1.35 至 1.78	1.0×1.0			A	A	A	A	/
	0.8×1.6			B	B	B	B	/
1.6 至 1.86	1.2×1.2			A	A	A	A	A

注：(1) “/”——表示不可能或不允许进行绕接连接；

(2) 空格——表示可能采用绕接连接，但是其尺寸组合既不被推荐也不被广泛采用；

(3) A——优选型的绕接连接；

(4) B——普通型的绕接连接；

(5) AB——优选型、普通型两种绕接连接均可采用。

附加说明：

本标准由中华人民共和国电子工业部提出。

本标准由中国电子技术标准化研究所归口。

本标准由国营第七八六厂、中国电子技术标准化研究所负责起草。

本标准主要起草人：刘振宽、徐瑞生、李化民、徐玉玲。

计划项目代号：4DZ06。