

苏联电站部 苏联冶金和化学工業企業建設部
苏联电器工業部

鋁心絕緣導綫和電纜的 接頭和封端規程

何 志 方譯

電力工業出版社

PDG

前 言

本規程是由苏联电器工業部、电站部、冶金和化学工業企業建設部共同頒發的。

本規程是根据冶金和化学工業企業建設部电气安裝总局研究機構多年来的研究成果和电器工業部電纜工業科學研究院 1954 年的研究成果制定的。

編制本規程时，还考虑了冶金化学工業建設部电气安裝总局、电站部和航空工業部的安裝機構提供的在安裝工程中所採用的心綫接头和封端方法的多年經驗。

在本規程的制定过程中，参考了下列从前出版的規程：电站部技术司根据重工業企業建設部电气安裝总局的資料編制的“鋁心絕緣導綫和電纜的接头和封端導則”（苏联国立动力出版社，1952 年版），冶金化学工業建設部电气安裝总局为安裝工人制定的“鋁心導綫和電纜的接头和封端”導則（苏联建筑出版社，1954 年版）。

目 录

前言

通則	5
----------	---

第一章 熔焊	9
--------------	---

1. 总論	9
-------------	---

一、接头和封端的方法	9
------------------	---

二、質量的檢查	11
---------------	----

三、助熔剂和它的应用	12
------------------	----

四、接头处腐蚀的防止	13
------------------	----

2. 电焊	14
-------------	----

一、單股心綫的接头	14
-----------------	----

二、多股心綫的接头和封端	16
--------------------	----

(1) 开敞式焊模中的对头熔焊	16
-----------------------	----

(2) 先將心綫熔合成一整体桿棒的焊接法	25
----------------------------	----

(3) 多股心綫的封端	28
-------------------	----

三、設備和材料	31
---------------	----

3. 气焊	34
-------------	----

一、多股心綫的接头和封端	35
--------------------	----

(1) 开敞式焊模中的对头熔焊	35
-----------------------	----

(2) 先將心綫熔合成一整体桿棒的焊接法	41
----------------------------	----

(3) 多股心綫的封端	41
-------------------	----

二、設備和材料	44
---------------	----

第二章 用压接法做多股心綫的接头和封端	51
1. 压接工艺	51
2. 接綫耳和接綫筒	57
3. 接头和封端質量的检查	58
4. 接头处的密封	60
第三章 錫焊	60
1. 單心导綫的接头和分支	62
2. 多心导綫和电纜的接头和封端	63
一、心綫末端的加工	64
二、心綫的接头和分支	65
三、心綫的封端	70
3. 鋁心綫同銅心綫的接头和用銅接綫耳做鋁心綫的封端	72
4. 錫焊用的設備和材料	72
第四章 安全技术	73
1. 压接时的安全技术	73
2. 气焊时的安全技术	73
3. 电焊时的安全技术	77
4. 錫焊时的安全技术	77
附录 1 用各种焊、压方法做鋁心綫的接头和封端时所使用的工具、装备和材料的清單	79
附录 2 冷却鉗和冷却盤	80
附录 3 鋼制保护遮屏	81
附录 4 可分开的筒形焊模	81
附录 5 对头熔焊心綫时用的开敞式焊模	82
附录 6 丁字形开敞式焊模	82

附录 7	焊接标准接綫耳用的遮屏焊模	83
附录 8	汽油-氧熔器用的單火焰噴嘴	83
附录 9	压接鋁导綫和电綫的接头和封端时用的油 膏的配制法	84
附录10	压接的鋁接綫耳和接綫筒的技术规范	84
	一、类型、尺寸和材料	85
	二、验收規則	85
	三、标记和包裝	86
附录11	按国家标准 7387-55 条鑄制的鋁电綫接綫 耳	88

通 則

下述的情况，使进行電纜和导綫鋁心綫的接头和封端工作很感困难：

一)鋁有迅速与空气中的氧化合的性能，因此容易形成熔点很高(大於 2000°)、导电不良的氧化表膜，而这种表膜当进行鋁心綫的接头和封端时在一切情况下都必须除去；

二)鋁的热容量和所需熔化热量很大，因而在燒熔鋁心綫时需要很大的热量，再加上鋁的热导率很高，就容易在熔焊或錫焊鋁心綫时使其絕緣層發生严重过热的危險；

三)在鋁与銅和鋼相連接处会形成能破坏触点的热偶。

本規程中叙述了下列鋁心綫的接头、分支和封端的方法：接触加热交流电焊法；汽油-氧或乙炔-氧的氧焊法^①，局部压接法或圓压压接法，錫焊法。

各种方法的应用范围按表1确定。

用接触加热法电焊鋁心綫不需要焊料，並可得到有足够机械强度的均匀而稳固的接点。

这种熔焊法的特点是施工简便，但是須有电源。

^①也可以利用在封闭式鑽模中借助双火焰噴咀不用助熔剂气焊高压电焊鋁心綫的方法，这种方法是电站部直流科学技术研究院莫斯科分院採用，已在实际安裝工作中証明有效。

鋁心綫的封端（用接綫耳*）、接头和分支方法的应用范围

表 1

方 法	編号	方 法 的 特 点	作 業	电 纜 耳 导 綫 种 类	截 面 (公 厘 ²)	容 許 电 压
I 电 流 电 接 触 加 热 法	1	当心綫在垂直位置时，使 用双極焊接鉗在夾圈中焊 接	接头和 分支	鋼股导綫 單股心綫电纜	4, 6 和 10 6 和 10	無限制 1 千伏以下
	2	当心綫在垂直位置时使 用二个电極	封端	导綫和电纜	16—240	無限制
	3	当心綫在垂直位置时， 使用一个电極在可分开的 角形焊接模中焊接	接头和 分支	鋼裝的导綫	16—50	無限制
				裝在管子中的导綫（在接 头盒中接头）	16—150	無限制
				电纜	16—150	1 千伏以下
4		預先把心綫焊成棒狀在 开式槽形焊接模中焊接 同 上，但不把心綫磨成 棒狀	接头	多股心綫电纜	25—120	1 千伏以下
				單股心綫电纜	16—25和35	1 千伏以下

II 气焊 (用汽油- 氧或乙炔- 氧装置)	1	当心线在垂直位置时	封端	多股导线 多股心线电纜 單股心线电纜	16—400 25—240 10—25和35	無限制
	2	預先在可分開的金屬焊 模中將心线熔成棒狀在开 式槽形金屬焊模中焊接	接头和 分支	多股导线 多股心线电纜 單股心线电纜	16—240 25—240 16—25和35	無限制
III 压接 (局部压 接法或圓 压接法)	1	用压接板(用於截面积在50 公厘 ² 以下的心线)或水压 机(用於超过50公厘 ² 的心 线)	封端	多股导线 多股心线电纜	16—95 25—95	無限制 1千伏以下
	2	同上	接头	多股导线	16—95	無限制
IV 錫焊 ✓	1	用A号焊料或錫焊料*, 並將导线搭接成槽形	接头和 分支	單股导线 單股心线电纜	4,6和10 —6和40	無限制
	2	用A号焊料或錫焊料*, 並預先鍍塗对接的心线	封端 接头 分支	多股导线 多股心线电纜 單股心线电纜	16—150 25—150 16—25和35	無限制
	3	用莫斯科电業局的焊料, 預先鍍塗对接的心线	接头	多股心线电纜(只限於在 接头當中)	25—150	無限制

* 截面在10公厘²以下的單股心线的封端不需接續耳。
* 錫焊料只能用来焊接导线。

气焊的优点是可以在没有电源的地方应用，又能对头焊接大截面的心线。

用压接法作铝心线的接头和封端的特点，是在于它不需使用加热器具和电能。

锡焊连接法的特点是施工简便，并且不需繁复的设备和电源。

铜心线和铝心线相连接时，建议使用锡焊法（见第3章）。

导线和电缆的铝心线的各种接头、分支和封端方法的选择，须随它们的截面和电压而定，而主要是决定于安装工地在每一个别情况下的现有条件：有无某些器具、设备和材料，有无电源。

铝心线所有的接头和封端方法需用的工具、设备和材料清单，都列在附录1里面。

第一章 熔 焊

1. 总 論

一、接头和封端的方法

接头和封端的熔焊方法可分为两种：电焊法和气焊法。

应用电焊法或气焊法时，都要遵守防止心线侧面受到热源作用的原则，这样才能免除心线的各股导线被过度灼热的危险。按照这一原则，多股铝心线只在垂直或微倾位置熔化其末端，把各股导线熔成整体的桿棒(圖 1, a)。

心线的接头，随电网类型的不同，可以对接(圖 1, b)或把兩心线末端接成一个整体的桿棒(圖 1, c)。

对接須經兩道手續：把心线末端熔成整体桿棒，焊接相連接的兩心线的整体线段。在一切情況下，熔焊都是在特制的焊模中进行，以免铝熔液流散。接到电气器械上去的多股心线，是用鑄制的标准电纜接線耳封端。

封端时把接線耳线筒的突出部分和心线末端一起燒熔，这样心线的各股导线也同时熔合成一整体(圖 1, d)。

标准接線耳如圖 2, a 所示，它們的数据見附录 11。如果沒有标准接線耳，允許使用在工地以铝母线制成的相应截面的簡化接線耳(圖 2, b 和 c)。在一切熔焊工作中，都

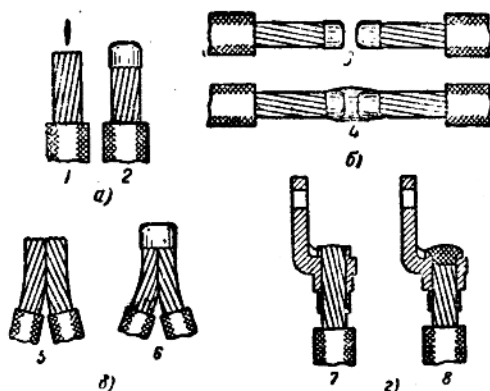


圖 1 用熔焊法作多股鉛心綫的接頭和封端的各種型式：
 a) 多股心綫熔合成整體桿棒，b) 預先熔成整體桿棒的兩心
 綫末端的對接，c) 兩根多股心綫末端熔成整體桿棒的接
 法，d) 多股導綫末端上的電纜接綫耳的熔焊。

1—準備熔成整體桿棒的心綫；2—熔成整體桿棒的心綫
 末端；3—準備對接的心綫末端；4—對接；5—準備熔成整
 體桿棒的兩根心綫末端；6—兩心綫末端熔成整體桿棒的
 接法；7—準備熔焊的標準電纜接綫耳；8—焊在心綫上的
 電纜接綫耳。

用助熔劑除去氧化薄膜。

防止導綫和電纜的絕緣層在熔焊時被過度灼熱，是用
 特製的心綫冷卻器，它能導出一部分熱量。截面在 150 公
 厘² 以下的心綫用的冷卻器，是制成鉗子形（見附錄 2a），
 截面為 185—300 公厘² 的心綫用的冷卻器則制成盤形（附
 錄 2b）。

截面由 16 至 300 公厘² 的心綫用的冷卻器，備有一套
 可更換的青銅套筒（附錄 2c）。

电焊用的冷却器，还有向心綫傳导熔焊电流的接触綫夾的功用。在这种情况下，由絞鏈連接在一起的冷却器的兩半，应当有銅制的軟連接綫(电气連接)，还要有接到变压器出綫上用的綫夾。

只有当冷却器紧密箍在心綫上时，才能达到必須的冷却效果，因此冷却器上应当裝有鎖紧螺釘。

进行气焊时，絕緣層也要借助鋼皮制的圓盤形遮屏(見附录3)加以保护，使不受火焰的直接作用。

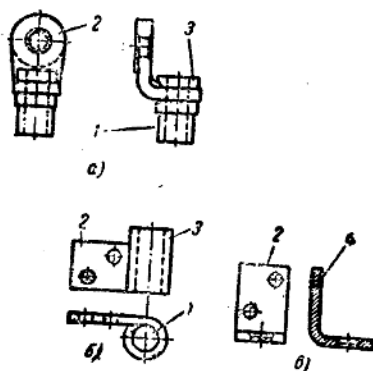


圖 2 鋁心綫封端用的電纜接綫耳：a) 鑄制標準接綫耳，б) 旗形簡化接綫耳，в) 用鋁母綫制的簡化接綫耳。

1—接綫耳的綫筒；2—接觸部分；3—綫筒的突出部分(冠)；4—穿導綫用的鑽孔。

二、質量的檢查

在用鋼絲刷擦淨焊接處之后，應以外部檢視的方法

檢查焊成的接頭和封端的質量。組成心綫的各股導綫的側面，不應當有陷孔和烤熔、燒灼的痕跡。心綫外層的所有導綫，都應當焊入接頭的整体，不使截面縮小。

為了考驗電工的熟練程度，可用拔出個別導綫的方法，對样品作機械強度試驗。做這種試驗時，導綫不應當在焊接處（導綫進入被焊成整体桿棒的地方）斷脫，而是在被燒退火的全段上某處斷脫。

三、助熔劑和它的应用

助熔劑的功用是除去被焊的鋁心綫表面上的鋁氧化膜，並保護鋁綫在熔焊或錫焊過程中不被氧化。

助熔劑的成分和它的应用範圍

表 2

編 号	助熔劑的名称和它的組成材料	助 熔 劑 的 性 質	助 熔 劑 的 应用 范 圍
1	АФ-1а号助熔劑： 氯化鉀—28%； 氯化鉀—50%； 氯化鉀—14%； 氟化鈉—8%	熔點—560°C。溶解鋁的氧化膜極為有效。吸潮能力很強。有顯著的鹼性反應，並能在空氣中引起鋁的腐蝕。在熔焊過程中能產生液態熔合，這種熔合可良好地敷蓋被熔化的金屬表面	只在嚴密封焊接頭處（由纜接頭盒）時使用
2	ВАМН（全蘇鋁鎂研究所）助熔劑：氯化鉀—50%；氯化鈉—30%；K-1牌水晶石—20%	熔點—630°C。溶解鋁的氧化膜效力較低，吸潮能力也比АФ-1а号助熔劑為弱。對鋁的腐蝕程度較其他助熔劑為輕。熔合很快，並能在熔焊過程的第一階段以液態敷蓋金屬的表面，然後形成熔渣硬壳	在一切情況下，都可用於有鋁心綫的導電和封端，但焊接處事後須用絕緣帶或耐熱漆加以保護。這種工電氣安裝工作中廣泛採用

建議使用表 2 所列的助熔劑。

助熔劑是表中所列各組成材料的機械混合物，這些材料經磨碎後再用每 1 公分² 有 1200 個孔的篩子篩過。助熔劑应当在密封的罐中貯存。

當使用時，用水將粉狀助熔劑調成濃酸奶油狀的軟膏，其比例是每 100 克粉劑約加水 35 克。軟膏應按一個工作日的用量調制。

臨焊接時，在被焊心綫和鋁焊條上用軟毛刷塗一薄層助熔劑。

四、接头处腐蝕的防止

不应当使用過量的助熔劑，因為助熔劑過多，並不能簡化熔焊過程和增強接頭的牢固性，反而會增加腐蝕的危險。

熔焊完畢之後，應除去接頭和封端處的殘留助熔劑和熔渣，用銼銼平不平整的地方，並用汽油仔細洗滌熔焊處。為了防止腐蝕，禁止用水洗滌接頭。

封填在電纜盒里的接頭，不需特別的防腐蝕的保護。為了保護絕緣導綫的接頭和封端，以及電纜的封端，必須充分地塗上防潮的漆，再包紮纏帶絕緣層，且每層纏帶都要塗同樣的防潮漆。

包紮用電纜接綫耳封端的心綫的絕緣層時，纏帶應包住電纜接綫耳綫筒全長的 3/4，並包到電纜或導綫的心綫的原有絕緣層上。整個電纜接綫耳，除了接觸部分之外都應當塗漆。

进行預防性的計劃檢修时，应当重新塗漆。

防潮漆可用1154号的“格里夫塔”漆，各种絕緣瀝青，聚氮乙烯漆，瓷漆和其他漆料。

2. 电 焊

一、單股心綫的接头

作單股鋁心綫電纜的接头，同作多股心綫電纜的接头是一样的。

截面积由4到10公厘²的單股鋁導綫的接头方法，是

在焊模中把兩根導綫的末端熔成一个整体的綫段。

焊模被接在焊接用变压器的二次綫卷(电压6—12伏)的焊接鉗炭極(圖3)加热时，導綫的末端就会熔化。

分支綫同接头的連接法是一样的，不过連接分支綫时有三、四根心綫被納入焊模中(圖3,6)。

进行熔焊之前，剥去導綫末端上的絕緣層，並按圖4所示位置

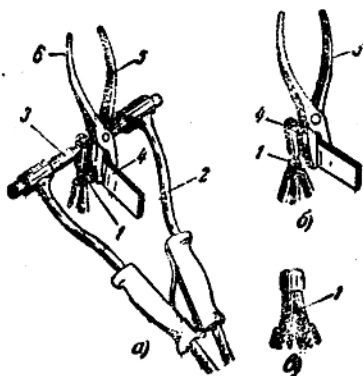


圖 3 單股鋁導綫的电焊，
a)在焊模中熔焊接头，b)在
焊模中熔焊分支綫，c)焊成
的接头。

1—剥去絕緣層的心綫末端；
2—焊接鉗；3—炭極；4—焊
模；5—鉗子。

安放导綫(較長的剝去絕緣層的綫段是截面积为 6 和 10 公厘² 的导綫, 較短的是截面积为 4 公厘² 的导綫)。

在焊模中熔焊导綫的接头或分支綫时, 必須:

1) 准备 0.5—0.8 公厘厚的 15 × 150 公厘的铁皮片;

2) 按表 3 的指示配接焊接用变压器必要的电压等級;

3) 从相连接的导綫

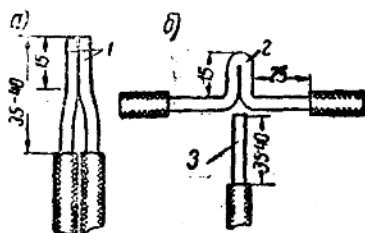


圖 4 單股导綫末端在焊模中进行熔焊前的加工: a) 导綫的接头, б) 导綫的分支。
1—相接的导綫; 2—干綫;
3—分支綫。

表 3

变压器的电压, 电焊單股导綫所需的电流值和时间

心綫的截面 (公厘 ²)	变压器的电压等級(伏)		接头和分支所用的 电流值概数(安)	电焊时加热时间概数(秒)	
	接头用	分支用		接 头	分 支
✓ 4	9	12	120—160	8	12
6	12	12	175—120	11/30	17/30
10	12	12	180—150	15/40	22/40

附註: 分子表示用容量为 1 瓩的变压器进行电焊时所需時間, 分母表示用容量为 0.3 瓩的变压器进行电焊时所需時間。

使用修理鍋爐用变压器进行电焊时, 在一切情况下都可利用 12 伏的綫卷, 但当导綫的截面較小时, 焊接过程將特別迅速, 並且很难加以控制。

上各剝去 35—40 公厘長的一段絕緣層：

4) 用鋼絲刷、砂紙或小刀擦刮心綫，到發亮為止；

5) 按圖 4, a 所示把兩根心綫(分支時是三根心綫)放在一起，用構成焊模的鋼片夾住，使心綫的末端從焊模中露出 2 公厘，然後用平口鉗把焊模夾緊(圖 3, a)。從明裝的導綫(明裝在瓷珠、絕緣子上)上分出支綫時，按圖 4, b 所示把干綫扭彎；

6) 在導綫的末端塗上少量助熔劑；

7) 把夾有導綫的焊模的上部夾在焊接用變壓器的焊鉗炭極中間(圖 3, a)，借按鈕接通電流；

8) 由焊模中的金屬沉淀情況得知導綫末端燒熔之後，立刻切斷電流並松开焊鉗(在沒有按鈕時，只松开焊鉗而不切斷電流)；

9) 金屬在焊模中冷卻之後，就取下焊模，用鋼絲刷刷淨接頭，並用沾過汽油的抹布擦去助熔劑和殘余的熔渣，然後塗上瀝青漆；

10) 明裝的導綫，熔接後須按圖 56 和 a 所示形狀扳開；

11) 接頭上包纏絕緣層後，再塗一次瀝青漆。

二、多股心綫的接頭和封端

導綫和電纜的多股鋁心綫的接頭和封端，是用交流電焊——接觸加熱法(不形成電弧)進行的。

這種方法，是利用當電流由二次電壓為 6—12 伏的焊接用變壓器通過炭極和被焊心綫時，在炭極與心綫端面