

電綫電纜質量檢查方法

(匯編)

電綫電纜統一檢查方法工作組擬定
第一機械工業部電纜研究所印行

一九六一年五月

前 言

在总路綫光輝照耀下，几年来电綫电纜工业发展迅速，新的制造厂日益增多，且生产的品种和数量剧增；但各厂对产品出厂試驗方法並不完全一致，对現行产品标准的精神实质体会亦有不同，且由于各厂試驗設備和仪器，不完全相同，因此試驗結果亦互有出入。为此，統一产品出厂試驗方法，和提供关键試驗設備和仪器的校对方法，对于提高当前产品质量水平是有重大意义的，是贯彻“調整、巩固、充实、提高”八字方針的一項具体措施。今年五月在上海召开的电纜专业科研技术工作會議有鑒于此，做了決議說：“电綫电纜試驗方法，試驗設備校对方法，和产品质量計算方法的統一改进技术管理，正确反映产品质量的重要措施之一”。根据會議的決議，在一机部电纜研究所和上海电材公司的共同組織下，由天津电机工业公司、沈阳电纜厂、昆明电綫厂、湘潭电綫厂、西安电纜厂等参加，成立“电綫电纜統一檢查方法工作組”，于今年五月間以上海电材公司所屬电綫电纜厂作为統一試驗方法和关键試驗設備校对方法的試点厂。工作組在进行統一試驗方法中，重点針对目前我国已成批生产的产品，本汇编基本上包括九类产品的主要出厂試驗和型式試驗。这九类产品是：

1. 裸鋁綫和鋼芯鋁絞綫；
2. 裸扁綫、銅排和鋁排；
3. 橡皮絕緣、塑料絕緣佈电綫；
4. 模套电纜；
5. 漆包綫；
6. 腊克綫；

7. 玻璃絲包綫；
8. 10千伏及以下紙絕緣電力電纜；
9. 市內電話電纜和局用電話電纜。

关于本汇编須作以下的几点說明：

(一)本汇编中所有試驗方法，仅系对現行产品标准中試驗方法和产品质量指标做一些統一的解釋、具体的說明和必要的补充，而不是代替現有的产品标准。倘本汇编中的試驗方法和产品质量指标与将来我国产品标准有矛盾时，应该以国家产品标准中所規定的为准。

(二)此次“电綫電纜統一檢查方法工作組”根据工作实践，认为現行标准中有某些檢驗方法宜作适当的增添，建議在我国制訂专业产品标准时加以考虑，在我国产品标准未頒发以前，建議作为产品质量評比和制造厂内部作为工艺控制的方法。

(三)工作組在工作期間，曾对測定导綫电阻和絕緣电阻用的仪表和火花試驗机，漆包綫針孔試驗器的灵敏度、耐电压試驗設備和拉力試驗机等进行校对，其校对方法文件見于本汇编的附录或附于試驗方法中。建議各制造厂能定期进行校对，对于电桥和拉力試驗机，如有可能应由当地計量管理处进行校对，并以該管理处的校对方法和文件为依据。

(四)“产品质量指标統計方法”系以1957年的技术檢查會議所決定的計算方法为基础，再根据現有各厂統計方法补充，經討論制訂的。建議各厂予以試行，并作为各厂上报质量情况的依据。为此目的将工作組所討論通过的“产品质量指标統計方法”列入本汇编的第二部份。

本工作組由于工作期間很短，存在問題和缺点必然很多，希望各电綫電纜厂在實踐中，提供寶貴的意見和补充。

电綫電纜統一檢查方法工作組

一九六一年五月于上海

目 录

前言.....	(1)
一、电纜电纜产品主要的試驗方法	
1. 鉛絞綫及鋼芯鉛絞綫檢查法	綫檢 001 (3)
2. 圓鉛單綫檢查法	綫檢 002 (4)
3. 銅扁綫, 銅、鉛母綫外觀及 尺寸檢查法	綫檢 003 (5)
4. 梯形銅排外觀及尺寸檢查法	綫檢 004 (8)
5. 金屬綫材往復彎曲試驗法	綫檢 005 (10)
6. 金屬綫材卷繞試驗法	綫檢 006 (14)
7. 金屬綫材扭轉試驗法	綫檢 007 (15)
8. 鍍鋅鋼綫鋅層質量檢查法	綫檢 008 (18)
9. 金屬綫材拉力試驗法及拉力 試驗机的校驗法	綫檢 009 (21)
10. 金屬布氏硬度試驗法及其校驗方法	綫檢 010 (25)
11. 橡皮塑料絕緣綫筒表面檢查方法	綫檢 011 (35)
12. 橡皮塑料電綫絕緣厚度檢查方法	綫檢 012 (37)
13. 橡皮塑料電綫絕緣偏心度的檢查 及計算方法	綫檢 013 (39)
14. 橡皮電綫綫芯与絕緣夾層和綫芯 發黑錫箔法	綫檢 014 (41)
15. 橡皮飾綫护层塗料耐熱試驗方法	綫檢 015 (42)
16. 橡皮絕緣綫的熱老化試驗方法	綫檢 016 (43)
17. 橡皮塑料絕緣綫交流电压試驗方法	綫檢 017 (48)
18. 塑料綫耐熱和彈性的試驗方法	綫檢 018 (50)

19. 塑料綫耐油試驗方法	綫檢 019	(51)
20. 腊克綫耐熱試驗方法	綫檢 020	(52)
21. 腊克綫耐水試驗方法	綫檢 021	(54)
22. 腊克綫抗電暈 (耐臭氧性) 試驗	綫檢 022	(55)
23. 腊克綫耐燃試驗方法	綫檢 023	(57)
24. 腊克綫耐油試驗方法	綫檢 024	(58)
25. 腊克綫耐寒試驗方法	綫檢 025	(60)
26. 腊克綫絕緣對綫芯的緊密程度 試驗方法	綫檢 026	(62)
27. 矿用電纜沖擊試驗方法	綫檢 027	(63)
28. 矿用電纜壓破試驗方法	綫檢 028	(65)
29. 漆包綫的表面檢查	綫檢 029	(67)
30. 漆包綫漆層厚度的測量	綫檢 030	(68)
31. 漆包綫伸長率試驗	綫檢 031	(69)
32. 漆包綫針孔試驗	綫檢 032	(70)
33. 漆包綫彈性試驗	綫檢 033	(72)
34. 漆包綫耐壓試驗	綫檢 034	(74)
35. 漆包綫附着力試驗	綫檢 035	(76)
36. 漆包綫熱老化試驗	綫檢 036	(77)
37. 油基性漆包綫耐磨試驗	綫檢 037	(79)
38. 油基性漆包綫耐油試驗	綫檢 038	(81)
39. 高强度漆包綫与高强度耐熱漆包綫 的耐刮試驗	綫檢 039	(83)
40. 高强度漆包綫的耐苯試驗	綫檢 040	(85)
41. 高强度漆包綫及高强度耐熱漆包綫 的熱沖擊試驗	綫檢 041	(86)
42. 高强度漆包綫和高强度耐熱漆包綫 的熱塑性試驗	綫檢 042	(88)
43. 高强度耐熱漆包綫的耐航空汽油 試驗	綫檢 043	(90)

44. 玻璃絲包綫的外觀檢查	綫檢 044	(92)
45. 玻璃絲包綫絕緣厚度測量	綫檢 045	(93)
46. 玻璃絲包綫的彎曲及熱老化試驗	綫檢 046	(94)
47. 玻璃絲包綫機械強度的檢查	綫檢 047	(96)
48. 玻璃絲包綫的耐壓試驗	綫檢 048	(97)
49. 油浸紙絕緣電力電纜結構檢查方法	綫檢 049	(98)
50. 電纜電纜交流電壓試驗方法	綫檢 050	(102)
51. 用直流電橋測量電纜電纜導電綫芯 電阻方法	綫檢 051	(106)
52. 用兆歐表測量電纜電纜絕緣 電阻方法	綫檢 052	(110)
53. 用直流比較法測量電纜電纜的 絕緣電阻方法	綫檢 053	(113)
54. 用交流高壓電橋測量電力電纜 介質損失角正切值方法	綫檢 054	(118)
二、產品質量指標統計方法		(121)
三、附錄		
1. 附錄一：以干試機進行耐壓試驗方法及設備 的校驗方法		(129)
2. 附錄二：上海市直流測量電橋檢定試行規程		(145)

一、電綫電纜產品主要的試驗方法

1. 絞綫应每盘进行外观及尺寸、结构的检查。检查不合格时应作为废品或进行修理。經修理后的絞綫还应符合合格品的要求。

2. 在工序中抽查单綫接头的間距长度。規定非同一根单綫上焊接处之間的距离，内部各层不得少于5米，外层不得少于15米，同一根单綫兩焊接处之間的距离不得少于15米。

3. 在鋼綫的接头处，必須涂以防腐剂（涂剂可用瀝青、漆类或防腐油类等）。对于鋼綫接头处防腐剂涂刷情况的检查采用在工序中抽查的办法进行。

4. 用分厘卡測量絞綫中单根綫的接头处，其增大部份不得超过該直徑公差的两倍。

5. 以目力观察絞綫表面，导綫应絞合紧密整齐，不得有松股、单綫的扭結、单綫跳出或凸起以及单綫的断裂损伤現象。

6. 絞綫外徑用精密度为0.1毫米的游标卡尺測量。

7. 以目力观察絞向，各层絞向必須相反，最外层应右向。

8. 节距的检查，在拖輪和綫盘之間用紙条以划印法測定之。节距不应超过下列数值：

内层——为絞綫外徑的11—18倍；

外层——为絞綫外徑的11—15倍；

鋼芯节距为絞綫外徑的16—25倍。

9. 以目力观察絞綫表面，不得有明显的擦伤、碰伤和划伤等現象。

1. 园鋁单綫应对每圈(盘)进行外觀及尺寸檢查。檢查不合格时应作廢品或另外处理之。

2. 鋁綫的外觀檢查不需要采用放大仪器。

3. 鋁綫直径的測量, 以精确度为0.01毫米的分厘卡在每圈的兩端头(离兩端各1米以外)及中間三处, 并在两个互相垂直的方向进行測量。

4. 拉力試驗以計算长度为200毫米的試样进行之。如果在标記点外边拉断或虽在中間拉断, 但断开点距标記点的距离不到20毫米, 且断开后所测定的相对伸长率小于技术条件中的規定时, 必須另行試驗(詳見綫檢009拉力試驗方法)

5. 导綫电阻的測定是用1米长的試样, 在精确度为1%及以下的双臂电桥上进行之。1米长的鋁綫其截面积为1平方毫米, 在溫度 $t^{\circ}\text{C}$ 时的电阻, 須按照下列公式換算为同样的导綫于 20°C 时的电阻: $R_{20} = R_t [1 + 0.004(20 - t)]$, 同时进行測量时的溫度不应超过 $10 \sim 30^{\circ}\text{C}$ 的範圍

6. 弯曲試驗(詳見綫檢005弯曲試驗方法)。

7. 用目力观察导綫表面, 須光滑、平坦、洁淨、无粗糙斑点、折疊和裂縫, 同样亦不許有因划伤、碰伤等而使其深度超过綫徑允許公差兩倍的缺陷。此外, 亦不允許由于鋁受腐蝕而使其表面上粗糙, 并有白色和暗灰色的斑点。

8. 导綫表面允許有局部不显著的沟槽。

9. 导綫表面夹杂缺陷整修后不允許超过公差的兩倍。

10. 軟鋁单綫是允許熔接及焊接的, 但必須保持所規定的机械性能, 并且綫徑不能大于綫徑允許公差尺寸的兩倍。硬鋁单不允許熔接或焊接。

文件名称	銅扁綫、銅、鋁母綫外觀及尺寸 檢 查 法	綫檢 003
------	-------------------------	--------

1. 每批产品的外观及尺寸检查应逐圈、逐卷、逐捆、逐根进行。在尺寸测量时，对每圈每卷产品离两端各1米外的范围内进行测量三次，对每根产品离两端各200毫米外的范围内测量三次。检查不合格的圈、卷及捆、根应予报废。

2. 对扁綫及銅鋁母綫进行机械性能試驗和弯曲試驗时，抽驗样品数量不少于每批的圈、卷或捆数的2%。試驗結果虽然只有上述二个試驗中的任何一个不合格时，应抽取加倍数量再予試驗。第二次試驗中仍然有上述之一不合格时，則应逐圈、逐卷及逐捆进行試驗，試驗不合格的应予报废。

3. 对鋁母綫的側面局部凹凸和弯曲度檢查时由每批鋁母綫中抽取2%进行檢查，但其抽驗数量不应少于兩根。如有任何一根不合格时，应另抽兩倍数量的母綫进行复查，在复查中如有一根不合格时，則应全批进行檢查，檢查不合格的作廢品处理。

4. 銅扁綫的表面应洁净光滑。銅扁綫表面上不允许有深度超过該边(a 和 b)容許偏差的道子、气孔、空洞、裂痕、磨伤小疤及裂口。銅母綫表面不应有深度超过該边(a 和 b)容許偏差兩倍的裂縫、道子、疤、裂痕、磨伤及裂口。局部表面变色及表面发暗不作为廢品依据。

5. 銅扁綫及銅母綫应有园角。

园角的半徑应符合表1：

表 1

尺寸 a (毫米)	园角半徑 (毫米)
2.0 及 以下	0.4~0.6
2.1~4	0.8~0.9
4.1 及 以上	0.9~1.2

6. 銅扁綫及銅母綫表面的凹凸處應不超過小邊 a 的容許偏差。

7. 硬銅扁綫及銅母綫彎曲時，不應有裂痕和起層。

8. 硬銅母綫的硬度試驗時，應不少於 H_B65 。用直徑為 5 毫米的球，在 250 公斤的負荷下，支持 30 秒進行。採用三次測量的算術平均值作為結果（詳見綫檢 010 硬度試驗方法）。

9. 確定極限抗張強度伸長率的機械性能試驗，用規定長度 200 毫米的試樣進行（詳見綫檢 009 拉力試驗法）。

在彎曲試驗時，應將寬邊沿直徑等於試樣小邊 2 倍的光滑圓棒上彎曲 90° （詳見綫檢 005 彎曲試驗方法）。

10. 在檢查銅母綫側面彎曲度（鐮刀形）時，應用 1 米長的直尺靠在銅母綫的側面任何一段內，其彎曲度不能超過 4 毫米。

11. 鋁母綫每長 3 米，其側面的彎曲度部份不得超過 5 毫米。

12. 鋁母綫側面允許局部凹凸，該處的深度或高度規定當母綫寬度在 10 至 40 毫米時不超過 0.15 毫米，寬度在 50 至 120 毫米時不得超過 0.25 毫米。

13. 銅母綫成段的長度應為 3~6 米。容許以不少於 2.5 米的銅母綫交貨，其數量不超過交貨總重量的 10%。

14. 扁綫圓角半徑應用特制的樣板或放大 10~15 倍的光學放大器進行檢查（如在上述方法有疑問時可補充採用秤量法測截面，以衡量其截面積應等於或大於標準截面積）。

15. 銅扁綫及銅母綫表面允許局部帶有金黃、淡紅的氧化色澤，但不允許帶有暗紅、藍色或發黑等氧化現象（用作漆包綫之扁綫表面必須光滑決不能有氧化現象）。

16. 銅、鋁扁綫及銅、鋁母綫表面允許局部有毛糙及溝槽。在外觀檢查時，以目力檢查為主，為進一步進行缺陷檢查，可用指甲括（摸），當括（摸）時，在沒有顯著阻力的情況下是允許的（但不允許有周期性和連續性的毛病出現）。

17. 銅、鋁扁綫及銅、鋁母綫表面凹坑之測量，採用分厘卡（一头尖，一头平，尖头的放在被动軸上，軸尖直徑 $\phi 1.5\sim 2.0$ 毫米）。

18. 厚度的測量方法：寬度在4毫米以下者，在平面中間測量一次；寬度在4.01~10毫米者，在平面兩側進行二次測量；寬度在10.01毫米以上者，在平面兩側和中間各測量一次（測量工具用0.01毫米精度的分厘卡）。

19. 銅、鋁扁綫的尺寸測量用分厘卡進行。銅、鋁母綫的尺寸測量用精度為0.01毫米的分厘卡，或用精度為0.05的游標卡尺進行。

20. 鋁母綫表面必須潔淨光滑。至於划痕、氣泡、凹坑、起皮等允許存在，但不得引起母綫截面尺寸超過寬度和厚度公差之限度。

21. 鋁母綫成段的長度應為3~6.5米。

22. 用塞尺進行檢查鋁母綫側面的凹凸部分的尺寸。在母綫檢驗面與置於其上的平面樣板之間，不應通過最大厚度和寬10毫米的塞尺。

注：1. 厚3毫米的母綫，可卷成盤供應之。

2. 允許供應不足3米長的母綫，但不得短於2米，其數量不應超過定貨數量的10%（按重量計算）。

3. 扁綫，銅、鋁母綫交貨長度和重量，經用戶同意後可以任何長度和重量供應之。

1. 每一批梯形銅排應用目力作外觀檢查。對於尺寸檢查，在—批中選10%。在每根梯排上測量時，離梯排兩端各200毫米外的範圍內進行三次測量；對於硬度檢查，選1%，但不少於三根。

如果檢查的結果不合格時，容許以上述所規定數量的二倍重新檢查之。當第二次檢查結果不合格時，應全批進行檢查，檢查不合格的作為廢品。製造廠有權將廢品的一批，重新進行分類及補充加工，然後作為新的送交驗收。

2. 梯排截面兩側所夾的角 α (圖1)，應與樣板(圖2)符合，截面兩側在檢查時應嚴密的貼着樣板兩邊。



圖 1

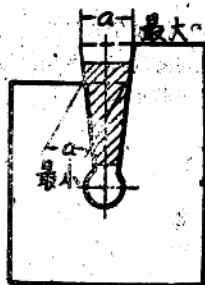


圖 2

當截面高度超過30毫米時，則梯排截面的兩邊與樣板兩邊間容許有間隙，但間隙中不能插入下列截面的塞尺：

h : 30~80 毫米，用 0.05×7 毫米塞尺，

h : 80~105 毫米，用 0.08×10 毫米塞尺。

3. 依雙方協議，梯排截面四周各角允許帶圓角及 α 邊容許成弧形，弧的半徑不作規定。

4. 梯排长度为1.5~3.5米

容許供应較1.5米为短的梯排，但不得短于1米，其数量不应超过該批的10%（依重量計算）。

5. 梯排各边的变曲度（镰刀形），每米不得超过5毫米。

6. 梯排应有平坦而光滑的表面，不得有起皮、裂縫、折疊、凹痕、气泡、粗痕及毛刺等。

7. 梯排表面允許有局部毛糙及沟槽，在外观檢查时，以目力檢查为主。为进一步进行缺陷檢查，可用指甲括（摸）。当括摸时，在沒有显著阻力的情况下，是允許的（但不允許有連續性的和周期的毛病出現）。

8. 梯排截面的尺寸 a 及 α 角的檢查，利用厚度不少于4~5毫米並具有精度为0.005毫米的极限样板（見图1）进行之。其样板由訂貨单位供給。

9. 截面高度 h 的檢查，利用极限夹具或万用測量工具进行之。

10. 梯排各边直綫形的檢查，用长度为1米的直尺，置于各边的任何地方进行之。

11. 梯排表面凹坑的測量采用分厘卡（一头尖，一头平，尖头的放在被动軸上，軸尖直徑 $\phi 1.5 \sim 2.0$ 毫米）。

12. 梯形銅排交貨时，其布氏硬度不应小于75度（試驗方法，詳見綫檢 010 金屬布氏硬度試驗法）。

註：在銅排表面容許有局部的輕微的缺陷（缺痕、剝伤等）及須修整的地方，但不得超过梯排截面尺寸的容許公差範圍。）

本試驗法适用于直徑0.8毫米到7.0毫米的冷拉及熱軋綫材的往復彎曲試驗。

一、对弯曲試驗机的要求

1. 綫材往復彎曲試驗，在彎曲試驗机上（图1）进行，彎曲試驗机应符合下述要求：

1) 可更換的鉗口必須具有相当的硬度，以免在試驗时鉗口上留有為綫材压伤之痕跡，鉗口表面应磨光。

2) 夹头及其可更換的鉗口应能左右移动（接近或分开），試样的中心綫必須与仪器上槓杆之中心綫位于同一平面上。

3) 因为試驗的精确度与試驗的条件有密切的关系，故在进行試驗时，規定鍍鋅鉄綫或鋼綫的試驗条件如表1所示：

表 1

导 綫 直 徑	鉗 口 半 徑 (毫米)	槓 杆 孔 直 徑 (毫米)	槓 杆 距 离* (毫米)
0.8—1.0	2.5	1.5	13
1.01—1.2		2.0	
1.21—1.6	5	2.0	20
1.61—2.6		3.0	
2.61—3.0	7.5	3.0	25
3.01—3.5		4.0	
3.51—4.0	10	5.0	35
4.01—5.0		6.0	
5.01—6.0	15	7.0	50
6.01—7.0		8.0	

* 槓杆距离系指鉗口的最高点与槓杆底面的距离而言。

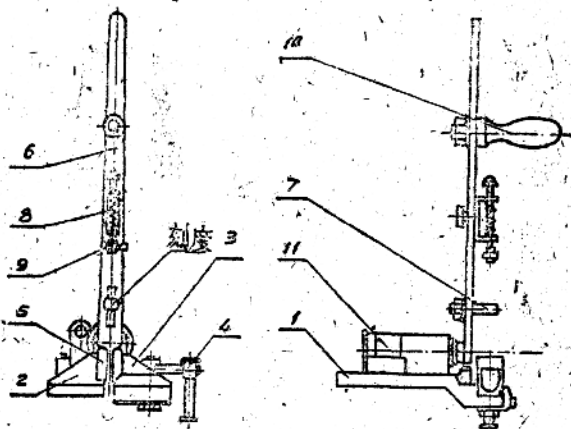


图1 金属材料弯曲试验仪简图

- | | | |
|---------|---------|---------|
| 1. 机身 | 2. 固定夹头 | 3. 活动夹头 |
| 4. 手柄 | 5. 钳口 | 6. 横杆 |
| 7. 螺杆 | 8. 拉紧装置 | 9. 导链夹头 |
| 10. 摇手柄 | 11. 计数器 | |