

国营沈阳电缆厂产品样本

桐皮绝缘电缆电线和电绳

总 说 明 II

1958年·沈阳

58020

橡皮絕緣电力電纜、電綫及電繩



总 說 明

橡皮絕緣电力電纜、電綫及電繩在電纜制品生产中佔有重要位置。

具有柔軟性，外廓尺寸小，重量較小，安裝方便及其他优点使得这些制品广泛地被应用于工业、农业、运输、建筑及日常生活方面。

橡皮絕緣电力電纜和電綫有以下几种主要制品：

1. 布綫電纜，電綫和電繩：用于电力传输和配电，固定敷設于次級綫路中，以及用于連接可动裝置。

2. 电力電纜：用做固定敷設于电力网络。

3. 控制電纜：用做在配电裝置中連接电气仪表和器具。

4. 橡皮护套軟電纜及電綫：用做把各种可动受电器与电网联接用。

5. 船用電纜和電綫：用做敷設于海运及河运船舶上。

6. 电气探测用電纜（油矿電纜）：用做开采石油，矿石及其他地球物理工作，进行探测用。
（本厂暫不生产）。

7. 电气化运输电气車輛用電綫。（本厂暫不生产）。

8. 飞机、汽車和拖拉机用電綫：用做連接內燃机发火器，并做安裝飞机、汽車、拖拉机中之电路用。

結 构 元 件

橡皮絕緣電纜制品的主要結構部份是：



导電綫芯→

橡皮絕緣→

保 护 层→



导 电 纜 芯

导电纜芯制成截面从0.5到625平方公厘。某些特殊型号电纜制品可以有0.5以下的截面。

导电纜芯的柔軟性由組成导电纜芯的电纜直径和数目确定。

橡皮电纜制品的导电纜芯在一个截面中，可包含1至703根直径由0.20至2.85公厘的銅纜。某些特殊型号电纜制品采用直径0.20公厘以下的銅纜。

根据电纜制品的用途不同制造纜芯数目从1到37。

导电纜芯用电解銅纜或鋁纜制成。上述系指銅芯其结构須符合橡皮絕緣电纜用导电芯结构标准ГОСТ—1956—52。鋁芯结构尚无专用标准，各按相应的鋁芯电纜制品技术条件中的规定。

在某些情况下，为了增加机械强度，在导电纜芯中可加入銅纜。

銅纜須根据ГОСТ 2112—46，鋁纜ГОСТ 6132—52。

軟銅纜及軟鋁纜的机械特性

直 径 (公 厘)	銅	纜	鋁	纜
	极限强度 公斤/平方公厘 不大于	相对延伸率 % 不 小 于	极限强度 公斤/平方公厘 不小于	相对延伸率 % 不 小 于
到 0.59	28	18	—	—
0.6—0.99	27	25	—	—
1.0—2.0	27	25	7.5	12
2.1—2.49	27	25	7.5	15
2.5—3.0	26	30	7.5	15

軟銅綫和軟鋁綫标准直徑的容許偏差

銅 綫		鋁 綫	
直 徑	容 許 偏 差	直 徑	容 許 偏 差
0.1—0.25	± 0.005	1.0—1.99	± 0.03
0.26—0.69	± 0.01	2.0—2.99	± 0.04
0.7—1.0	± 0.015	— —	—
1.01—1.67	± 0.02	— —	—
1.68—2.10	± 0.025	— —	—
2.11—2.83	± 0.03	— —	—
2.84—4.10	± 0.04	— —	—

電綫和電纜的絕緣應用耐熱無硫絕緣橡皮，所以這些制品的導電綫芯不需要防蝕保護層。

在某些個別的情況下，當應用标准的硫化橡皮時，綫芯外層要塗防蝕層以防止硫的作用。

通常使用鉛錫合金做防蝕保護層。代替鍍錫也可以採用棉紗、電纜紙、玻璃紙（賽璐芬）及其他有同等價值的材料連續繞包。

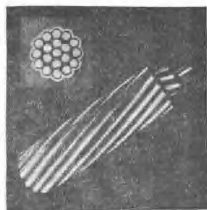
絞制制度：導電綫芯是由一根或多根絞合在一起的金属綫組成。

多根金属綫的綫芯，是由單綫互相絞合，或成股絞合，每股有 7，12 或 19 根電綫。

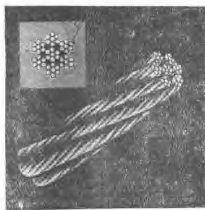
多根金属綫的綫芯可以正規絞合或束絞合。

當正規絞制時各根金属綫截面中心連接綫形成正多角形。

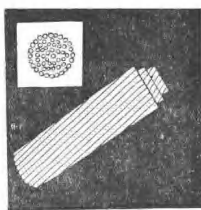
電 纜 絞 制 制 度



a) 逐层絞制



б) 成股絞制 (复絞合)



в) 束絞

a) б) 为正规絞合, в) 为非正规絞合 (是适用于小截面軟絞及軟輻)。

成束絞制的特点是向一个方向絞制, 各束及其每层截面的中心不形成正多角形。

絞股絞制成纜芯通常是采用正规絞合。

对于由很多根金属絞組成的纜芯, 各个絞股用束絞法絞成。

采用束絞时, 纜芯可以繞包一层棉紗做为坚固軟絞。

当纜芯絞制时各单絞及各絞股容許焊接, 但不使用酸焊接。

纜芯的类型和結構: 橡皮絕緣電纜制品的导电絞芯多数情况下是用銅絞制成柔軟度不同的导电絞芯。ГОСТ 1956—52 规定导电絞芯有三种类型:

H — 标准的;

Г — 軟的;

ОГ — 特別軟的。

上述各型絞芯的用途是:

H — 用于固定敷設的電綫和電纜中;

Г — 用于当安装时要求有較大的柔軟性的電綫和電纜中以及用于移动式的電綫和電纜中;

ОГ — 用于移动式的電纜、電綫和電纜中。

H 型 綫 芯 的 結 构 和 数 据



标 称 截 面 平方公厘	实 际 截 面 平方公厘	金 属 綫 根数	金 属 綫 直 径 公厘	綫 芯 直 径 公厘
0.5	0.49	1	0.79	0.79
0.75	0.74	1	0.97	0.97
1	1	1	1.13	1.13
1.5	1.47	1	1.37	1.37
2.5	2.43	1	1.76	1.76
4	3.94	1	2.24	2.24
6	5.85	1	2.73	2.73
10	9.72	7	1.33	3.99
16	15.52	7	1.68	5
25	24.48	7	2.11	6.33
35	34.09	7	2.49	7.47
50	49.89	19	1.81	9.05
70	68.34	19	2.14	10.7
95	92.52	19	2.49	12.45
120	117.41	37	2.01	14.07
150	145.81	37	2.24	15.68
185	180.17	37	2.49	17.43
240	234	61	2.21	19.89
300	292.29	61	2.47	22.23
400	389.14	61	2.85	25.65
500	486.87	91	2.61	28.71
625	608.53	127	2.47	32.11

Γ 型 結 构 数 据



标 称 截 面 平方公厘	实 际 截 面 平方公厘	金 属 线 根数	金 属 线 直 径 公厘	线 芯 直 径 公厘
0.5	0.49	7	0.3	0.9
0.5 *	0.53	10	0.26	1.04
0.75	0.75	7	0.37	1.11
0.75*	0.78	11	0.3	1.24
1	1.02	7	0.43	1.29
1*	0.99	14	0.3	1.32
1.5	1.49	7	0.52	1.56
2.5	2.51	19	0.41	2.05
4	4.04	19	0.52	2.6
6	6.11	19	0.64	3.2
10	9.92	19	0.82	4.1
16	15.76	49	0.64	5.76
25	25.89	98	0.58	7.67
35	35.14	133	0.58	8.7
50	48.3	133	0.68	10.2
70	68.63	189	0.68	12.55
95	94.06	259	0.68	14.28
120	117.5	259	0.76	15.96
150	144.51	336	0.74	18.09
185	183.64	427	0.74	19.98
240	242.3	427	0.85	22.95
300	291.1	513	0.85	26.14
400	398.9	703	0.85	29.75
500	498.3	703	0.95	33.25

表中用小星* 表示的线芯标称截面，线芯结构的用途在成品标准及技术条件中有规定。

OF 型 纜 芯 結 構 數 據



标 称 截 面 平方公厘	实 际 截 面 平方公厘	金 属 纜 根 数	金 属 纜 直 径 (公厘)	纜 芯 直 径 (公厘)
0.5	0.5	16	0.2	0.94
0.75	0.79	19	0.23	1.15
0.75*	0.75	24	0.2	1.2
1	1.01	19	0.26	1.3
1*	1.01	32	0.2	1.3
1.5	1.53	19	0.32	1.6
2.5	2.6	49	0.26	2.34
2.5*	2.47	35	0.3	2.1
4	3.94	49	0.32	2.88
4*	3.96	30	0.41	2.62
6	5.85	49	0.39	3.51
10	10.41	49	0.52	4.68
16	15.84	84	0.49	6.1
25	25.08	133	0.49	7.35

橡 皮 絕 緣

根据对电缆制品的要求不同使用以天然橡胶及合成橡胶为基础制成的各种型号的橡皮 (ГОСТ 2068-54) 做絕緣。

絕緣橡皮的級別及型号

級 別	型 号
耐 热 絕 緣 橡 皮	РТИ—0 РТИ—1 РТИ—2 РТИ—3

絕緣橡皮的机械性質

型 号	拉断强度 公斤/平方公厘 不 小 于	当拉断时 相对延伸率% 不 小 于	橡皮老化系数 (在人工热老化后的分数值以老化前为1)	
			对拉断强度 不低于	对当拉断时相对 延伸率不低于
РТИ—0	50	350	0.5	0.5
РТИ—1	40	300	0.5	0.5
РТИ—2	35	250	0.5	0.5
РТИ—3	20	225	0.5	0.5

当拉断时，橡皮的拉断强度及相对延伸按 ГОСТ 269—53 和 ГОСТ 270—53 确定。

按照 ГОСТ 271—53 进行橡皮的热老化試驗。

方法：是将試样放入恒温器中在 $120 \pm 3^\circ$ 保持96小时后再試其机械性能，与老化前測得的数值作比較。

絕緣橡皮的電氣性質

型 号	体积电阻率 ρ_v 欧姆/公分 不 小 于	介质损失角正切 $\operatorname{tg}\delta$ 不 大 于	击穿强度 千伏/公厘 不 小 于
РТИ--0	1×10^{14}	0.10	20
РТИ--1	1×10^{13}	0.10	20
РТИ--2	1×10^{12}	0.15	15
РТИ--3	1×10^{11}	无规定	10

电性质的测定按ГОСТ 6433--52进行。

根据组成不同，橡皮的比重在以下范围内变化：

РТИ--1	1.45~1.50
РТИ--2	1.55~1.65
РТИ--3	1.70~1.83

橡皮絕緣的厚度取决于导电綫芯的标称截面及电纜制品的額定工作电压。

絕緣厚度負偏差为10%以下正偏差无规定。

保 护 层

橡皮絕緣电纜制品保护层的基本形式是：鉛套，橡套或編織。在某些情况下鉛包电纜有补充保护层（鍍装），制造鉛套按ГОСТ 3778-47用Ca号鉛。在某些情况下制造鉛套添加鍍。

根据要求不同，电纜鉛套厚度按标准规定在95公厘到1.6公厘范围内。

制造电纜和电綫的橡皮套管符合ГОСТ 2068-54相当型号的护套橡皮制造。

套管橡皮的类别和型号

类 别	型 号
普通橡套橡皮	РШ
耐寒橡套橡皮	РШМ
耐油及汽油的不延燒的橡套橡皮	РШН

为了制造电缆的型芯以及填充各线芯间的间隙使用下列类别和型号的橡皮:

电压3000伏以下的电缆中用PШ或PШМ套管橡皮;

电压3000伏以上的电缆中用PШН-2绝缘橡皮。

填充用橡皮也可用P3型号的填充专用橡皮。

在制造时实际采用垫心橡皮型号视具体情况可能有所变动。

护套用橡皮的机械性质

型 号	拉伸强度 公斤/平方公厘 不 小 于	伸 率 % 不 小 于	老 化 系 数	
			对 拉 力	对 伸 率
PШ	50	250	0.85	0.60
PШМ	50	250	0.85	0.60
PШН	60	300	0.85	0.60
P3	20	150	0.50	0.50

护套用橡皮耐寒性质

型 号	耐 寒 能 力 °C
PШ	-35
PШМ	-50
PШН	-30

套管橡皮的热老化试验,是在温度为 $70 \pm 2^\circ$ 时进行,人工老化96小时后测定其机械性质。

PШН橡皮浸油和汽油的膨胀性质当温度 $20 \pm 2^\circ$ 浸油24小时后不应超过:

浸于航空汽油中—22%,

在重油中 —9%,

在机器油中 —4%。

根据配方不同,套管橡皮的比重在下列范围内变动:

PШ及PШМ橡皮—1.25~1.35

PШН 橡皮—1.40~1.50

根据电缆的直径不同套管的厚度通常为由1公厘至8公厘。

编织是用两层方向不同的棉纱束,亚麻绳或金属丝以一定的密度盖在制品表面。

編織密度即是編織材料，對於電纜表面所佔的面積，一般為由70到100%的範圍內。

編織層不浸漬的電纜編織密度採用100%。

編織密度按下式確定：

$$P = (2P_1 - P_1^2) \cdot 100,$$

式中 $P_1 = \frac{a \cdot n \cdot d}{h \cos \alpha}$

a —紗束數的一半；

n —紗束中的綫數或金屬絲數；

d —綫的邊緣寬度，公厘（金屬綫的直徑，公厘）；

h —編織節距，公厘；

α —編織角。

編織節距按下式計算：

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{h}{\pi (D + \delta)}$$

式中 D —編織前直徑，公厘；

δ —編織厚度，公厘。

棉紗編織層是為了保護橡皮絕緣，免受光的影響和不大的機械作用。

如果電纜和電纜在使用時要經受多次復繞，那麼要使用亞麻紗做編織層。

為了保護棉紗不受潮濕作用，用於潮濕處的電纜其編織層要浸漬防腐劑。

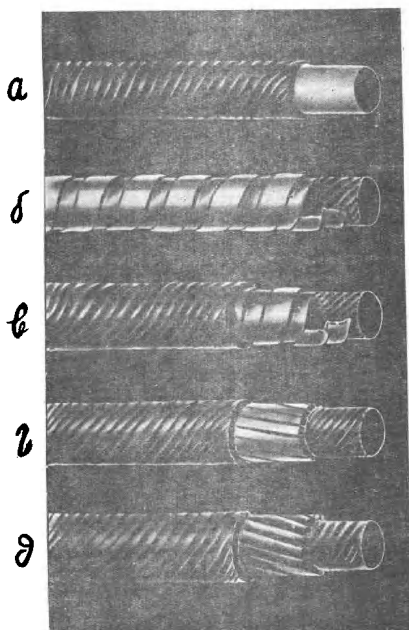
為了保護橡皮絕緣不受油和汽油的作用，編織層要塗腊克。

室內用的不受潮濕影響的電纜和電繩不浸漬。

用鋼絲做編織層的電纜使用於既要要求柔軟性又要求有很高的耐機械損傷性能之處。

當編織層做為電氣屏蔽和接地導體時，要用塗以防蝕保護層的銅絲編織。

鎧裝護層種類



а. — 外涂瀝青的電纜護層；

б. — 雙鋼帶鎧裝，有浸漬紙或電纜麻（黃麻）墊層；

в. — 雙鋼帶鎧裝，有浸漬紙或電纜麻（黃麻）墊層，并有電纜麻外護層及黏性混合物；

г. — 扁鋼絲鎧裝（余同上），（本廠不製造）；

д. — 圓鋼絲鎧裝（余同上）。

补充保护层

为了保护铅套不受机械作用，强烈的化学品及杂散电流的影响要有补充鍍装保护层。

根据电纜的标号不同，有鋼帶鍍装、鍍鋅扁鋼絲或鍍鋅圓鋼絲鍍装。（本厂不生产扁鋼絲鍍装电纜）。

一切标号的鍍装电纜，在鍍装层下都有垫层，垫层是由某些依次纏繞成同心层的混合物和已浸漬的电纜紙組成，在某些情况下用电纜麻（黃麻）做垫层。鍍装电纜的外护层是由依次成同心层纏繞的混合物，电纜麻（黃麻）白堊护层及浸漬电纜紙組成。

保护层厚度

鉛包电纜 直 径	厚 度				
	垫 层	鋼帶鍍装	鍍鋅扁鋼絲 鍍装	鍍鋅圓鋼絲 鍍装	外 护 层
	公 厘				
到13	1.5	2×0.3	—	—	1.5
超过13到23	1.5	2×0.5	1.5	4	1.5
超过23到37	2.0	2×0.5	1.5	4	2.0
超过37	2.0	2×0.5	1.7	4	2.0

代替鋼帶鍍装2×0.3公厘可应用直径为1.4~1.8公厘的鍍鋅鋼絲鍍装。

沒有外护层的鋼帶鍍装电纜，鍍装的表面要涂一层漆或混合物。

沒有外护层的鍍鋅扁鋼絲鍍装电纜，在鍍装表面有二或三根厚度1.4公厘的鋼絲或一根厚0.5公厘的鍍鋅或鍍鉛鋼帶。

垫层及外护层厚度容許减少的限度规定为額定厚度的一20%。

鉛包和鍍装电纜使用条件**有外护层的鍍装电纜的用途：**

a) 用于第一类負載特別重要的設備中；

б) 用于这样的設備中：即該設備如停止動作時能造成工作者的生命危險或引起企業長時間的停工設備破損等（有爆炸危險及瓦斯危險的房間的通風設備，有馬丁爐及柏塞麥爐車間的鑄錠用起重機等）；

в) 用于矿井設備中（通風設備，升降機，坑內探掘設備）。

沒有外护层的鍍装电纜用在直接敷設于牆、天棚、溝槽和地道中：

1) 敷設于易爆炸及易失火的房間中；

2) 敷設于电纜鉛套能受損傷之處；

3) 用于当电纜需要屏蔽時；

4) 用于表面受震動的地方；

5) 用于鉛套可能被鼠类伤害的房間中。

塗瀝青鉛包電纜 在電纜不易受到機械損傷的條件下用于1—5條所列舉的各種地方，以及用于潮濕的，特別潮濕的，有腐蝕性的蒸汽和瓦斯氣體的房間中（直接穿牆、天棚及敷設于溝中）。

裸鉛包電纜 用來敷設于在沒有機械損傷可能性的條件下，对于鉛是中性介質的房間中，（直接穿牆、及天棚，電纜溝中）。

電纜鍍裝的選擇（用鋼帶或鋼絲）要取決于計拉力強度的大小。

电 气 特 性

導電綫芯的電阻系數（对于1平方公厘的標稱橫截面）當溫度為 $+20^{\circ}$ 時應不大于：

銅綫芯—— 0.0184 歐姆平方公厘/公尺，

鋁綫芯—— 0.0295 歐姆平方公厘/公尺。

當溫度為 t° 時電阻為 R_t ，當 20° 時電阻 R_{20} 的計算按下式：

$$R_{20} = R_t + 0.068 (20 - t) \text{ — 銅芯。}$$

$$R_{20} = R_t [1 + 0.004 (20 - t)] \text{ — 鋁芯。}$$

綫芯長時間加熱的容許溫度 不應超過 65°C （对于耐熱絕緣橡皮）。

电 气 試 驗

所有的電纜制品在交到倉庫之前都要做電氣試驗。

工作電壓380伏及以下的電纜制品 在干試机上試驗，綫芯通過干試机的速度每分鐘不大于210公尺，通常採用電壓為：

絕緣厚度0.6公厘——1000伏

“ 0.8 “ ——1500伏

“ 1.0 “ ——2000伏

“ 1.2 “ ——3000伏

工作電壓500伏及以下的電纜制品 通常是浸水6小時以后，用頻率50赫芝的交流電壓2000伏試驗5分鐘，或在干試机上進行試驗採用電壓為：

絕緣厚度1.0公厘——6000伏

“ 1.2 “ ——7000伏

“ 1.4 “ ——8000伏

“ 1.6 “ 及以上——9000伏

工作電壓為3200伏和6000伏的電纜制品，通常是浸水6小時以后用頻率50赫芝的交流電壓相當于6000和10000伏試驗5分鐘。

所有帶金屬套管的電纜制品，以及多芯電纜和電綫都要做綫芯與綫芯之間，綫芯與金屬套管之間電氣強度的試驗。

當各種電纜制品有特殊使用條件時，要進行專門的試驗，這些試驗項目規定于標準及技術條件中。



0748781

1020

电气试验接线图

线芯数	接 线 图	试 验 时 连 接 方 法	
		有 金 属 护 套	无 金 属 护 套
单 芯		1 对于金属护套	—
双 芯		a) 1对2+金属护套 b) 2对1+金属护套	1 对 2
三 芯		a) 1对2+3+金属护套 b) 2对1+3+金属护套 B) 3对2+1+金属护套	a) 1对2+3 b) 2对1+3 B) 3对2+1
四 芯		a) 1+3对2+4 b) 2+1对4+3 B) 1+2+3+4对金属护套	a) 1+3对2+4 b) 2+1对4+3
多 芯		a) 偶数线芯对每层奇数线芯+金属护套 b) 奇数线芯对每层偶数线芯+金属护套	偶数线芯对每层奇数线芯

包 裝 及 標 誌

橡皮絕緣電纜、電綫及電繩，根據直徑和重量的不同分別纏在木盤上或繞成圈。木盤尺寸等有關包裝的詳細規定見單獨的包裝樣本。

鉛包電繩只可纏在木盤上，電繩只纏成圈。

電繩或電綫纏繞成盤要平整，各圈不應松散。

木盤邊緣應加上護板，繞上鋼帶或鋼絲，用釘子釘好。

繞有鉛裝和套管電纜的木盤釘護板的間隙可為護板寬度的一半。

電繩的端頭應該妥為保護不使其受損傷並易于試驗。

鉛包電繩的端頭要焊封上，而其餘別的電繩的端頭用橡皮帶纏繞上。不浸漬編織的電綫和電繩圈及編織涂脂克的電綫和電繩圈要用包裝材料包好并在三處纏繫上。

有浸漬編織層或橡皮套管的電綫及電繩圈不用包裝但要有三處纏繫上。

圈的重量的重量不應超過50公斤。

每圈上固定有標籤，標籤上寫明：

1. 製造廠名稱。
2. 電繩製品標號。
3. 綫芯數和標稱截面，平方公厘。
4. 長度，公尺。
5. 毛重，公斤。
6. 製造日期，（年、月）
7. 標準或技術條件號。

在木盤上也用同上的表示法，此外還有箭頭指明滾動時木盤旋轉的方向。

所有電繩製品都有製造廠標誌符號——即一根紙帶上有工廠名和製造年份，或有帶色的綫（工廠特定的顏色）。

紙帶或色綫放進保護套管下面貫穿制品的全長。在某些情況下色綫編入編織層中。

存 放 和 運 輸 條 件

電繩製品必須存放於不受雨雪淋濕不受陽光直接作用的房屋中，纏有電繩的木盤應釘上護板存放。

電綫和電繩存放於乾燥的房間中放在架上。

纏有電繩和電綫的木盤當運輸或存放時禁止木盤側板貼地平放。

纏有電繩或電綫的木盤由火車汽車等卸下時，禁止拋擲。

滾動木盤時必須朝向木盤側板所畫箭頭的方向前進。

當鉛包電繩要用火車運輸，其距離超過1500公里時，木盤輪緣下面要鋪上減震墊。