



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 12970.2—2009

代替 GB/T 12970.2—1991

## 电工软铜绞线 第 2 部分：软铜绞线

Flexible copper stranded conductors for electrical purposes—  
Part 2: Flexible copper stranded conductors

2009-03-19 发布

2009-12-01 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

## 前 言

GB/T 12970《电工软铜绞线》分为四个部分：

- 第 1 部分：一般规定；
- 第 2 部分：软铜绞线；
- 第 3 部分：软铜天线；
- 第 4 部分：铜电刷线。

本部分为 GB/T 12970 的第 2 部分。

本部分代替 GB/T 12970.2—1991《电工软铜绞线 第 2 部分：软铜绞线》。

本部分与 GB/T 12970.2—1991 相比主要变化如下：

- 增加了对单线伸长率的要求(本版的 4.5)；
- 增加了试验表面质量的检验规定(本版的 5)。

本部分由中国电器工业协会提出。

本部分由全国电线电缆标准化技术委员会(SAC/TC 213)归口。

本部分负责起草单位：上海电缆研究所。

本部分参加起草单位：深圳市神州线缆有限公司、上海上铜金属编织铜材厂、江苏江润铜业有限公司。

本部分主要起草人：刘斌、党朋、章鹏、陈亚夫、刘立明。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB/T 12970.2—1991。

## 电工软铜绞线 第 2 部分：软铜绞线

### 1 范围

GB/T 12970 的本部分规定了软铜绞线型号规格、技术要求和试验。

本部分适用于电气装备及电子电器或元件接线用的软铜绞线。

本部分应与 GB/T 12970.1—2009 一起使用。

### 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB/T 12970 的本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本部分，然而，鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本部分。

GB/T 3048.4—2007 电线电缆电性能试验方法 第 4 部分：导体直流电阻试验

GB/T 3953—2009 电工圆铜线

GB/T 4909.2—2009 裸电线试验方法 第 2 部分：尺寸测量

GB/T 4909.3—2009 裸电线试验方法 第 3 部分：拉力试验

GB/T 4910—2009 镀锡圆铜线

GB/T 12970.1—2009 电工软铜绞线 第 1 部分：一般规定

### 3 型号及规格

软铜绞线的型号、规格见表 1。

表 1 软铜绞线型号、规格

型 号	名 称	标称截面积 mm <sup>2</sup>
TJR 1	1 型软铜绞线	0.10~1 000
TJR 2	2 型软铜绞线	2.5~63
TJR 3	3 型软铜绞线	0.025~500
TJRX 1	1 型镀锡软铜绞线	0.1~2.5
TJRX 2	2 型镀锡软铜绞线	2.5~63
TJRX 3	3 型镀锡软铜绞线	0.025~500

### 4 技术要求

#### 4.1 结构

4.1.1 TJR 1 及 TJRX 1 型软铜绞线的结构应符合表 2 的规定。

4.1.2 TJR 2 及 TJRX 2 型软铜绞线的结构应符合表 3 的规定。

4.1.3 TJR 3 及 TJRX 3 型软铜绞线的结构应符合表 4 的规定。

4.1.4 表中括号内的规格，为不推荐规格，应避免采用。

GB/T 12970.2—2009

4.2 绞合

4.2.1 软铜绞线外层的绞向应为右向。除非供需双方另有协议,相邻层的绞向应相反,绞合应紧密整齐,不应有断股和缺股。

表 2 TJR1 型及 TJRX1 型软铜绞线性能

标称 截面积 mm <sup>2</sup>	计算 截面积 mm <sup>2</sup>	结 构		计算外径 mm	20℃ 直流电阻 Ω/km 最大值		计算质量 kg/km
		单线总数	股数×根数/单线标称直径 mm		TJR 1	TJRX 1	
0.10	0.102	9	9/0.12	0.44	176	179	0.94
(0.12)	0.124	7	7/0.15	0.45	145	147	1.15
0.16	0.159	9	9/0.15	0.56	113	115	1.47
(0.20)	0.194	11	11/0.15	0.60	92.9	94.4	1.80
0.25	0.247	14	14/0.15	0.68	72.9	74.1	2.29
(0.30)	0.300	17	17/0.15	0.74	60.3	61.3	2.80
0.40	0.408	13	13/0.20	0.86	41.2	44.9	3.79
0.50	0.503	16	16/0.20	0.96	36.0	36.6	4.70
0.63	0.628	20	20/0.20	1.05	28.8	29.3	5.86
(0.75)	0.754	24	24/0.20	1.14	24.0	24.4	7.04
1.00	1.01	32	32/0.20	1.30	17.9	18.2	9.43
1.60	1.57	32	32/0.25	1.63	11.5	11.7	14.7
(2.00)	1.96	40	40/0.25	1.82	9.24	9.39	18.3
2.5	2.41	49	7×7/0.25	2.25	7.58	7.92	22.7
4.0	3.94	49	7×7/0.32	2.88	4.64		37.1
6.3	6.16	49	7×7/0.40	3.60	2.97		58.0
10	10.01	49	7×7/0.51	4.59	1.83		94.3
16	15.84	84	7×12/0.49	6.17	1.16		150
25	25.03	133	19×7/0.49	7.35	0.736		239
(35)	35.14	133	19×7/0.58	8.70	0.525		334
40	40.15	133	19×7/0.62	9.30	0.459		382
(50)	48.30	133	19×7/0.68	10.20	0.382		459
63	62.72	189	27×7/0.65	12.00	0.294		597
(70)	68.64	189	27×7/0.68	12.53	0.269		653
80	78.20	259	37×7/0.62	13.02	0.236		744
(95)	94.06	259	37×7/0.68	14.28	0.196		895
100	99.63	259	37×7/0.70	14.70	0.185		948
(120)	117.67	324	27×12/0.68	17.39	0.157		1119

表 2 (续)

标称 截面积 mm <sup>2</sup>	计算 截面积 mm <sup>2</sup>	结 构		计算外径 mm	20℃直流电阻 Ω/km 最大值		计算质量 kg/km
		单线总数	股数×根数/单线标称直径 mm		TJR 1	TJRX 1	
125	124.69	324	27×12/0.70	17.90	0.148		1 186
160	162.86	324	27×12/0.80	20.20	0.113		1 549
(185)	183.85	324	27×12/0.85	21.74	0.100		1 749
200	196.15	444	37×12/0.75	21.80	0.094 0		1 866
250	251.95	444	37×12/0.85	24.72	0.073 2		2 397
315	310.58	703	37×19/0.75	26.25	0.059 4		2 954
400	398.92	703	37×19/0.85	29.75	0.046 2		3 795
500	498.30	703	37×19/0.95	33.25	0.037 0	-	4 740
630	627.1	1 159	61×19/0.83	37.35	0.029 4	-	5 965
800	804.3	1 159	61×19/0.94	42.30	0.022 9	-	7 651
1 000	1 003.6	1 159	61×19/1.05	47.25	0.018 4	-	9 547

表 3 TJR 2 型及 TJRX 2 型软铜绞线性能

标称 截面积 mm <sup>2</sup>	计算 截面积 mm <sup>2</sup>	结 构		计算外径 mm	20℃直流电阻 Ω/km 最大值		计算质量 kg/km
		单线总数	股数×根数/单线标称直径 mm		TJR 2	TJRX 2	
2.5	2.47	140	7×20/0.15	2.369	7.40	7.73	23.3
4.0	3.96	126	7×18/0.20	3.00	4.62	4.82	37.3
6.3	6.16	196	7×28/0.20	3.72	2.97	3.10	58.0
10	9.90	315	7×45/0.20	4.62	1.85	1.93	93.3
16	15.83	504	12×42/0.20	6.18	1.16	1.23	150
25	25.07	798	19×42/0.20	7.45	0.736	0.781	238
(35)	35.41	1 127	7×7×23/0.20	10.57	0.521	0.545	337
40	40.02	1 274	7×7×26/0.20	10.62	0.461	0.482	381
(50)	49.26	1 568	7×7×32/0.20	11.70	0.375	0.392	469
63	63.11	2 009	7×7×41/0.20	13.32	0.292	0.305	600

GB/T 12970.2—2009

表 4 TJR 3 型及 TJRX 3 型软铜绞线性能

标称 截面积 mm <sup>2</sup>	计算 截面积 mm <sup>2</sup>	结 构			20℃ 直流电阻 Ω/km 最大值		计算质量 kg/km
		单线总数	股数×根数/单线标称直径 mm	计算外径 mm	TJR 3	TJRX 3	
0.025	0.025 5	13	13/0.05	0.22	707	759	0.24
0.04	0.038 5	10	10/0.07	0.27	466	500	0.36
0.063	0.061 6	16	16/0.07	0.34	294	316	0.58
0.10	0.100	26	26/0.07	0.42	181	194	0.93
0.16	0.158	41	41/0.07	0.52	115	123	1.47
0.25	0.250	65	65/0.07	0.65	72.4	77.7	2.33
(0.30)	0.296	77	7×11/0.07	0.84	61.7	64.5	2.79
0.40	0.404	105	7×15/0.07	0.97	45.2	48.5	3.81
(0.50)	0.512	133	7×19/0.07	1.05	35.7	38.3	4.82
0.63	0.620	161	7×23/0.07	1.18	29.5	31.7	5.84
(0.75)	0.754	196	7×28/0.07	1.28	24.2	26.0	7.11
1.00	0.997	259	7×37/0.07	1.47	18.3	19.5	9.40
1.60	1.57	408	12×31/0.07	1.97	11.70	12.5	14.8
2.5	2.49	646	19×31/0.07	2.35	7.41	7.95	23.7
4.0	4.03	513	19×27/0.10	3.08	4.58	4.79	38.3
6.3	6.27	798	19×42/0.10	3.73	2.94	3.07	59.6
10	10.00	1 273	19×67/0.10	4.73	1.85	1.93	95.1
16	15.83	2 016	12×7×24/0.10	7.18	1.15	1.21	150
25	25.07	3 192	19×7×24/0.10	8.55	0.736	0.769	238
(35)	34.47	4 389	19×7×33/0.10	9.90	0.535	0.559	328
40	39.96	2 261	19×7×17/0.15	11.03	0.462	0.483	380
(50)	49.36	2 793	19×7×21/0.15	12.15	0.374	0.391	470
63	63.46	3 591	19×7×27/0.15	13.50	0.291	0.304	604
(70)	70.51	3 990	19×7×30/0.15	14.18	0.262	0.274	671
80	79.91	4 522	19×7×34/0.15	15.08	0.231	0.241	760
(95)	94.01	5 320	19×7×40/0.15	16.43	0.196	0.205	894
100	100.73	5 700	19×12×25/0.15	18.27	0.183	0.191	958
(120)	120.87	6 840	19×12×30/0.15	20.24	0.153	0.160	1 150
125	127.59	7 220	19×19×20/0.15	20.29	0.145	0.152	1 214

表 4 (续)

标称 截面积 mm <sup>2</sup>	计算 截面积 mm <sup>2</sup>	结 构		计算外径 mm	20℃直流电阻 Ω/km 最大值		计算质量 kg/km
		单线总数	股数×根数/单线标称直径 mm		TJR 3	TJRX 3	
160	159.42	9 025	19×19×25/0.15	21.75	0.116	0.121	1 517
(185)	185.00	10 469	19×19×29/0.15	23.25	0.099 7	0.104	1 760
200	196.15	11 100	37×12×25/0.15	25.58	0.094 0	0.098 2	1 866
250	251.08	14 208	37×12×32/0.15	28.67	0.073 5	0.076 8	2 388
315	310.58	17 575	37×19×25/0.15	30.45	0.059 4	0.062 1	2 954
400	397.54	22 496	37×19×32/0.15	34.13	0.046 4	0.048 5	3 782
500	496.92	28 120	37×19×40/0.15	38.06	0.037 1	0.038 8	4 727

4.2.2 股线应采用正规绞合或束绞,绞合及束绞方向可由制造厂规定。

4.2.3 绞合及束绞节径比应符合表 5 的规定。

表 5 节径比

类 型		节径比不大于
股线		30
成品绞线	一次束绞	14
	内层	20
	外层	15

4.2.4 任一绞层的节径比,应不大于相邻内层的节径比。

#### 4.3 接头

复绞线中的股线可整股钎焊或熔焊,但任何两个接头间的距离,应不小于 1 m,且应不影响绞线的外径和柔软性。

#### 4.4 直流电阻

4.4.1 TJR 1 型和 TJRX 1 型绞线的直流电阻应符合表 2 的规定。

4.4.2 TJR 2 型和 TJRX 2 型绞线的直流电阻应符合表 3 的规定。

4.4.3 TJR 3 型和 TJRX 3 型绞线的直流电阻应符合表 4 的规定。

#### 4.5 伸长率

4.5.1 绞后单线的平均伸长率应大于 GB/T 3953—2009、GB/T 4910—2009 所规定的绞前单线的伸长率减去 5%,且至少应大于 5%。

4.5.2 绞后任一单线的最小伸长率应大于 GB/T 3953—2009、GB/T 4910—2009 所规定的绞前单线的伸长率减去 15%,且至少应大于 5%。

### 5 试验

产品应按表 6 的规定进行试验。

GB/T 12970.2—2009

表 6 试验类型和方法

序号	试验项目	条 文 号	试验类型	试 验 方 法
1	结构尺寸	本部分 4.1	T,R	GB/T 4909.2 2009
2	表面质量	GB/T 12970.1 2009 中 4.3	T,R	目力观察
3	绞合	本部分 4.2	T,R	GB/T 4909.2 2009 及目力观察
4	接头	GB/T 12970.1 2009 中 4.4 及本部分 4.3	T,S	GB/T 4909.2 2009 及目力观察
5	直流电阻	本部分 4.4	T,S	GB/T 3048.4 2007
6	伸长率	本部分 4.5	T,S	GB/T 4909.3 2009

郑州市华威金属材料有限公司  
www.zzcables.com