

中压电力电缆载流量 参考手册(1)

主 编：龚坚刚

副主编：孙建生 吴明祥



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS

浙江大学出版社

中压电力电缆载流量 参考手册(1)

主 编：龚坚刚

副主编：孙建生 吴明祥



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS
浙江大学出版社

浙江省电力公司
上海电缆研究所 《中压电力电缆载流量参考手册》编写组

主 编： 龚坚刚

副 主 编： 孙建生 吴明祥

编写成员： 龚坚刚 孙建生 吴明祥 韩云武
劳建明 夏俊峰 李春刚 王骏海

12610-1130103

内容提要

本手册根据电力系统中压常用电力电缆类型——6/10、8.7/10(8.7/15)、12/20、21/35、26/35kV 铜芯、铝芯交联聚乙烯绝缘电力电缆，按照电力电缆载流量计算边界条件（环境温度、敷设方式、排列方式、电缆间距）而形成载流量易查通表。其中，敷设方式包括：空气、排管、沟道、土壤和水下等，可满足实际应用需求。

本手册可作为工具类书籍，适用于电力（石化、建筑）行业的电力电缆线路规划、设计、评审、运维、调度、技术改造等专业的技术工作者，也适用于高校电力系统专业高年级学生和科研工作者。

前 言

对于电力线路而言,载流量是其重要的技术指标之一,它是指在一定条件下线路允许通过的持续电流值,反映了电力线路承载负荷的能力。它不仅取决于线路产品的类型和规格,更与实际安装、敷设条件和运行条件有关。

本手册数据来源于国网浙江省电力公司和上海电缆研究所联合开展的电线电缆载流量专题研究项目成果。本手册中,中压电力电缆类型规格考虑了我国输配电线路常用类型规格,并结合新产品和新技术发展收录了新的常用类型规格;计算边界条件主要根据实际工程使用条件确定;计算方法采用现行 IEC 60287、JB/T10181 等标准,计算结果形成系列载流量数据表。本手册数据自 2010 年以来已成为浙江电网规划、设计、运行、调度载流量核定的统一依据。

本手册数据全面、组合灵活,适合于不同季节载流量数据的确定,可满足我国不同地区工况下的应用需求,并为实现线路输送能力的静态、动态和精细化管理奠定基础。

由于编写时间紧迫,手册中缺漏和错误在所难免,恳请读者批评指正。联系邮箱:rd@secr.com。

编者

2015 年 1 月

使用说明

1. 编写依据

- (1) 国际电工委员会 (IEC). IEC60287 Electric Cabels Calculation of the Current Rating[S].
- (2) 国家机械工业局. JB/T 10181—2000 电缆载流量计算[S].
- (3) 马国栋编著. 电线电缆载流量[M]. 北京: 中国电力出版社, 2003.
- (4) (德) Heinhold L, Stubbe R (Hrsg). 电力电缆及电线[M]. 崔国璋等, 译. 北京: 中国电力出版社, 2001.

2. 本手册内容

本手册内容为各种不同电压等级、不同型号的常规电力电缆在不同敷设方式、不同排列方式、不同环境条件以及不同线路环流大小的情况下, 依据上述编写依据计算所得的电缆额定载流量的分类汇总。涉及的电缆包括中压陆上电缆和海底电缆, 具体详见表 1 至表 2; 涉及的敷设环境有空气中敷设、土壤直埋、排管敷设、电缆沟敷设以及海缆敷设, 具体的敷设方式及对应环境参数详见表 3 至表 7。

3. 表格分类

手册内表格首先按电压等级分成中压陆上电力电缆部分和中压海底电力电缆部分。电缆的绝缘材料都是交联聚乙烯 XLPE。陆上电力电缆先按导体类型分成铜芯导体和铝芯导体, 海底电力电缆只考虑铜芯, 然后再按敷设方式及相应环境参数进一步细分成一个个表格。

4. 表格编码说明

手册的每一个表格都有唯一的编码, 根据编码就可以找到相应的载流量计算数据。

表格编码采用 4 段格式, 具体为 XXX-XX-XX-X。每段编码的含义如下:

- a) 第一段 XXX 表示电缆的导体、电压和敷设方式, 具体含义如下:

第一位字母表示导体:

T——铜

L——铝

第二位数字表示额定电压, 1、2、3、4、5、6、7 分别表示从中压到超高压电压等级。具体如下:

1——6/10kV

2——8.7/10 (8.7/15) kV

3——12/20kV

4——21/35kV

5——26/35kV

6——64/110kV

7——127/220kV

第三位字母表示敷设方式, 用各种敷设方式的汉语拼音首字母来表示。具体如下:

K——空气中

T——土壤

P——排管

G——沟道

H——海缆

例如: 编码 T3K 表示额定电压 12/20kV 铜芯交联聚乙烯绝缘电力电缆在自由空气中敷设的载流量计算表格。

编码 L1P 表示额定电压 6/10kV 铝芯交联聚乙烯绝缘电力电缆在排管中敷设的载流量计算表格。

通过第一段的编码设计, 除土壤直埋方式外, 可以将表格的查找范围缩小到 50 页左右, 可以方便查阅和使用。

b) 第二段 XX 为土壤热阻系数和埋深

第一位数字表示土壤的热阻系数, 当为 0 时表示空气中和沟道敷设。

0——空气中和沟道敷设时

1—— $0.5\text{K}\cdot\text{m}/\text{W}$

2—— $1.0\text{K}\cdot\text{m}/\text{W}$

3—— $1.5\text{K}\cdot\text{m}/\text{W}$

4—— $2.0\text{K}\cdot\text{m}/\text{W}$ 排管敷设的热阻系数取值

5—— $2.5\text{K}\cdot\text{m}/\text{W}$

第二位数字表示电缆的埋设深度，当为 0 时表示空气中和沟道敷设。

0——空气中和沟道敷设时

1—— 0.5m

2—— 1.0m

通过第二段的编码设计，配合第一段编码，可以将土壤直埋方式表格的查找范围缩小到 40 页左右，可以方便查阅和使用。

c) 第三段 XX 为环境温度和环流。

第一位数字表示环境温度

0—— 0°C

1—— 10°C

2—— 20°C

3—— 30°C

4—— 40°C

第二位数字表示环流

0—— 0A

1—— 5A

2—— 10A

3—— 15A

4—— 20A

5——计算值

d) 第四段 X 表示芯数。

1——单芯

3——三芯

5. 查找方法

查表时可按手册的分类顺序进行查找。如要查找 $8.7/15\text{kV}$ ， 240mm^2 截面单芯电缆，电缆型号 YJV，土壤直埋，敷设深度 1m ，土壤热阻系数为 $1.0\text{K}\cdot\text{m}/\text{W}$ ，环境温度 20°C ，线路环流 20A ，水平紧挨排列，单回路情况下的电缆额定载流

量，可以先按电压等级查到中压部分，然后按导体类型查到铜导体，然后按电压等级查到 8.7/15kV，然后按土壤热阻系数查到 1.0K·m/W 对应的表格，然后查敷设深度 1.0m 对应的表格，然后查环境温度为 20℃对应的表格，然后查环流大小为 20A 对应的表格，然后查单芯电缆对应的表格，在表格中查到平面排列（接触），单回路，240mm²电缆的载流量为 535A。

6. 计算参数表格

表 1 中压陆上电缆类型

电缆型号	芯数	电压等级(kV)	截面(mm²)
YJV YJY YJLV YJLY	单芯	6/10	25~1000
		8.7/10(8.7/15)	25~1000
		12/20	35~1000
		21/35	50~1000
		26/35	50~1000
	三芯	6/10	16~630
		8.7/10(8.7/15)	25~630
		12/20	35~630
		21/35	50~630
		26/35	50~630

表 2 中压海底电缆类型

电缆型号	芯数	电压等级(kV)	截面(mm²)
HYJQF41	三芯	8.7/10(8.7/15)	185~400
		26/35	185~400

表 3 空气中敷设及对应的环境参数表

空气中敷设		
环境温度(℃)	排列方式	回路数
0	平面排列（接触） 平面排列（间距 1D） 三角形排列	1
10		2
20		3
30		
40		

备注：平面排列（间距 1D）指水平分离布置的电缆间距为一倍电缆外径；三角形排列指三根电缆按等边三角形接触布置。下同。

表 4 土壤直埋敷设及对应的环境参数表

土壤直埋敷设				
环境温度(℃)	土壤热阻系数(K·m/W)	直埋深度(m)	排列方式	回路数
0	0.5	0.5	平面排列（接触） 平面排列（间距 1D）	1
10	1.0			2
20	1.5			3
30	2.0			
40	2.5			

备注：不考虑水分迁移。

表 5 排管敷设及对应的环境参数表

排管敷设			
环境温度(℃)	排管深度(m)	排管规格(mm)	排管结构
0	0.5	$\phi 150$ $\phi 200$	1×4
10			1×6
20			2×4
30			3×3
40			4×4

备注：土壤热阻系数取 1.0K·m/W。

表 6 电缆沟敷设及对应的环境参数表

电缆沟敷设	
环境温度(℃)	电缆沟类型
0	单侧支架 双侧支架
10	
20	
30	
40	

备注：单侧支架电缆沟净高 1.5m，净宽 1.2m，4 层支架，每层 3 回路，层间距 300mm；双侧支架电缆沟净高 1.5m，净宽 1.9m，双侧各 4 层支架，每层 3 回路，层间距 300mm。
土壤热阻系数取 1.0K·m/W

表 7 海底电缆敷设参数表

海底电缆敷设			
登陆段环境温度(℃)	海水中温度(℃)	海水中埋深(m)	海水中热阻系数(K·m/W)
20	10	1.0	1.0
30	20		
40	30		

目 录

1. 6/10kV 铜导体电缆载流量	1
2. 8.7/10kV 铜导体电缆载流量	376
3. 12/20kV 铜导体电缆载流量	751
4. 21/35kV 铜导体电缆载流量	1126
5. 26/35kV 铜导体电缆载流量	1501
6. 6/10kV 铝导体电缆载流量	1876
7. 8.7/10kV 铝导体电缆载流量	2251
8. 12/20kV 铝导体电缆载流量	2626
9. 21/35kV 铝导体电缆载流量	3001
10. 26/35kV 铝导体电缆载流量	3376
11. 8.7/10kV 海底电缆载流量	3751
12. 26/35kV 海底电缆载流量	3757

1. 6/10kV 铜导体电缆载流量

表 T1G-00-00-1

电缆型号	YJV YJY	
电压	6/10kV	
芯数	单芯	
敷设方式	沟道	
沟道类型	单侧	双侧
截面(mm ²)	计算载流量 (A)	
16	--	--
25	126	112
35	151	134
50	178	158
70	218	192
95	260	229
120	295	259
150	332	291
185	374	327
240	432	377
300	486	423
400	551	478
500	619	535
630	693	598
800	763	656
1000	826	709
工作温度	90℃	
接地电流	10A	
环境温度	0℃	

表 T1G-00-00-3

电缆型号	YJV YJY	
电压	6/10kV	
芯数	三芯	
敷设方式	沟道	
沟道类型	单侧	双侧
截面(mm ²)	计算载流量 (A)	
16	86	79
25	110	100
35	132	120
50	156	142
70	190	172
95	228	206
120	259	234
150	291	262
185	328	295
240	381	342
300	431	385
400	493	439
500	560	498
630	635	564
800	--	--
1000	--	--
工作温度	90℃	
接地电流	10A	
环境温度	0℃	

表 T1G-00-01-1

电缆型号	YJV YJY	
电压	6/10kV	
芯数	单芯	
敷设方式	沟道	
沟道类型	单侧	双侧
截面(mm²)	计算载流量 (A)	
16	--	--
25	126	112
35	150	134
50	178	158
70	217	192
95	260	229
120	295	259
150	332	291
185	374	327
240	432	376
300	486	423
400	551	477
500	619	535
630	693	597
800	763	656
1000	826	709
工作温度	90℃	
接地电流	5A	
环境温度	0℃	

表 T1G-00-01-3

电缆型号	YJV YJY	
电压	6/10kV	
芯数	三芯	
敷设方式	沟道	
沟道类型	单侧	双侧
截面(mm²)	计算载流量 (A)	
16	86	79
25	109	100
35	131	120
50	155	141
70	190	172
95	227	206
120	258	233
150	290	262
185	328	295
240	381	342
300	430	385
400	492	439
500	559	498
630	635	563
800	--	--
1000	--	--
工作温度	90℃	
接地电流	5A	
环境温度	0℃	

表 T1G-00-02-1

电缆型号	YJV YJY	
电压	6/10kV	
芯数	单芯	
敷设方式	沟道	
沟道类型	单侧	双侧
截面(mm ²)	计算载流量 (A)	
16	--	--
25	125	112
35	150	133
50	177	157
70	217	192
95	260	229
120	294	259
150	331	290
185	373	326
240	431	376
300	486	422
400	550	477
500	618	535
630	692	597
800	762	656
1000	825	708
工作温度	90℃	
接地电流	10A	
环境温度	0℃	

表 T1G-00-02-3

电缆型号	YJV YJY	
电压	6/10kV	
芯数	三芯	
敷设方式	沟道	
沟道类型	单侧	双侧
截面(mm ²)	计算载流量 (A)	
16	85	78
25	109	99
35	131	119
50	155	141
70	189	171
95	226	205
120	258	232
150	289	261
185	327	294
240	380	341
300	429	384
400	491	438
500	558	497
630	634	562
800	--	--
1000	--	--
工作温度	90℃	
接地电流	10A	
环境温度	0℃	

表 T1G-00-03-1

电缆型号	YJV YJY	
电压	6/10kV	
芯数	单芯	
敷设方式	沟道	
沟道类型	单侧	双侧
截面(mm ²)	计算载流量 (A)	
16	--	--
25	124	111
35	149	133
50	176	157
70	216	191
95	258	228
120	293	258
150	330	289
185	372	325
240	430	375
300	484	421
400	549	476
500	617	534
630	691	596
800	761	655
1000	824	707
工作温度	90℃	
接地电流	15A	
环境温度	0℃	

表 T1G-00-03-3

电缆型号	YJV YJY	
电压	6/10kV	
芯数	三芯	
敷设方式	沟道	
沟道类型	单侧	双侧
截面(mm ²)	计算载流量 (A)	
16	84	77
25	107	98
35	129	118
50	153	139
70	187	170
95	225	203
120	256	231
150	288	259
185	325	292
240	378	339
300	428	382
400	489	436
500	557	495
630	632	561
800	--	--
1000	--	--
工作温度	90℃	
接地电流	15A	
环境温度	0℃	

表 T1G-00-04-1

电缆型号	YJV YJY	
电压	6/10kV	
芯数	单芯	
敷设方式	沟道	
沟道类型	单侧	双侧
截面(mm ²)	计算载流量 (A)	
16	--	--
25	123	110
35	147	131
50	175	155
70	214	189
95	257	226
120	292	256
150	328	288
185	370	324
240	428	374
300	483	420
400	548	475
500	616	533
630	690	595
800	760	654
1000	823	706
工作温度	90℃	
接地电流	20A	
环境温度	0℃	

表 T1G-00-04-3

电缆型号	YJV YJY	
电压	6/10kV	
芯数	三芯	
敷设方式	沟道	
沟道类型	单侧	双侧
截面(mm ²)	计算载流量 (A)	
16	83	76
25	106	97
35	127	116
50	151	138
70	185	168
95	223	202
120	254	229
150	285	257
185	323	290
240	376	337
300	425	380
400	487	434
500	554	493
630	630	559
800	--	--
1000	--	--
工作温度	90℃	
接地电流	20A	
环境温度	0℃	