

高压电力电缆载流量 参考手册

主 编：龚坚刚

副主编：徐晓峰 吴明祥



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS
浙江大学出版社

高压电力电缆载流量 参考手册

主 编：龚坚刚

副主编：徐晓峰 吴明祥



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS
浙江大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

高压电力电缆载流量参考手册 / 龚坚刚主编. —杭州:
浙江大学出版社, 2015.11

ISBN 978-7-308-15110-8

I. ①高… II. ①龚… III. ①高压电缆—电力电缆—
载流量—手册 IV. ①TM247-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 209470 号

高压电力电缆载流量参考手册

龚坚刚 主 编

责任编辑 王 波

责任校对 吴昌雷

封面设计 十木米

出版发行 浙江大学出版社

(杭州市天目山路 148 号 邮政编码 310007)

(网址: <http://www.zjupress.com>)

排 版 杭州金旭广告有限公司

印 刷 浙江印刷集团有限公司

开 本 880mm×1230mm 1/32

印 张 11.5

字 数 212 千

版 印 次 2015 年 11 月第 1 版 2015 年 11 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-308-15110-8

定 价 38.00 元

版权所有 翻印必究 印装差错 负责调换

浙江大学出版社发行部联系方式: (0571)88925591; <http://zjxcbs.tmall.com>

浙江省电力公司 《高压电力电缆载流量参考手册》编写组
上海电缆研究所

主 编： 龚坚刚

副 主 编： 徐晓峰 吴明祥

编写成员： 龚坚刚 徐晓峰 吴明祥 李 闯

劳建明 韩云武 王 琨 王骏海

内容提要

本手册根据电力系统高压常用电力电缆类型——64/110、127/220kV 铜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。在本手册中,高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@secri.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。本手册涉及的电缆包括高压陆上电缆和高压海底电缆, 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高压陆上电力电缆部分和高压海底电力电缆部分。电缆的绝缘材料都是交联聚乙烯 XLPE。高压陆上电力电缆和海底电缆仅考虑铜导体, 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。高压电缆均为铜导体。

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 T6K 表示额定电压 64/110kV 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 L7P 表示额定电压 127/220kV 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，从而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—0.5K·m/W

2—1.0K·m/W

3—1.5K·m/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。具体如下：

0— 0°C

1— 10°C

2— 20°C

3— 30°C

4— 40°C

第二位数字表示环流。具体如下：

0— 0A

1— 5A

2— 10A

3— 15A

4— 20A

5—计算值

d) 第四段 X 表示芯数，高压电缆均为单芯。

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 $64/110\text{kV}$ ， 240mm^2 截面单芯电缆，电缆型号 YJLW，土壤直埋，敷设深度 0.5m ，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 ，平面排列（接触），单回路情况下的电缆额定载流量，可以先按目录查到电压等级 $64/110\text{kV}$ 的表格，然后按土壤

热阻系数查到 1.0K·m/W 对应的表格，然后敷设深度 1.0m 对应的表格，然后查环境温度为 20℃ 的对应表格，然后查环流大小为 20A 的对应表格，然后查单芯电缆的对应表格，在表格中查到平面排列（接触），单回路，240mm² 电缆载流量为 501A。

6. 计算参数表格

表 1 高压陆上电缆类型

高压电缆敷设		
电缆型号	电压等级(kV)	截面(mm ²)
YJLW02 YJLW03	64/110	240~1600
YJLW02-Z YJLW03-Z	127/220	400~2500

备注：正文中用 YJLW 型号代表所有结构类型。

表 2 高压海底电缆类型

电缆型号	芯数	电压等级(kV)	截面(mm ²)
HYJQ41	单芯	64/110	240~500

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 2 3
10		
20		
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 1.0	平面排列（接触） 平面排列（间距 1D）	1 2 3
10	1.0			
20	1.5			
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(°C)	排管深度(m)	排管直径(mm)	排管结构
0	0.5 1.0	$\phi 150$ $\phi 200$	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(°C)	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(°C)	海水中温度(°C)	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		

备注：敷设间距超过 50m，不考虑相互的热影响。

目 录

1. 64/110kV 铜导体电缆载流量·····	1
2. 127/220kV 铜导体电缆载流量·····	177
3. 64/110kV 海底电缆载流量·····	353

1. 64/110kV 铜导体电缆载流量

表 T6G-00-00-1

表 T6G-00-01-1

电缆型号	YJLW				YJLW			
电压	64/110kV				64/110kV			
敷设方式	沟道				沟道			
沟道类型	单侧		双侧		单侧		双侧	
排列方式	平面排列 (接触)	三角形 排列	平面排列 (接触)	三角形 排列	平面排列 (接触)	三角形 排列	平面排列 (接触)	三角形 排列
截面(mm ²)	计算载流量 (A)				计算载流量 (A)			
240	570	570	525	524	570	570	525	524
300	643	644	591	591	643	644	591	591
400	735	738	674	676	735	738	674	676
500	831	837	761	766	831	837	761	766
630	938	949	858	866	938	949	858	866
800	1039	1057	951	964	1039	1057	951	964
1000	1166	1199	1069	1093	1166	1199	1069	1093
1200	1252	1295	1149	1180	1252	1295	1149	1180
1400	1342	1398	1233	1274	1342	1398	1233	1274
1600	1447	1537	1338	1404	1447	1537	1338	1404
工作温度	90℃				90℃			
接地电流	0A				5A			
环境温度	0℃				0℃			

表 T6G-00-02-1

表 T6G-00-03-1

电缆型号	YJLW				YJLW			
电压	64/110kV				64/110kV			
敷设方式	沟道				沟道			
沟道类型	单侧		双侧		单侧		双侧	
排列方式	平面排列 (接触)	三角形 排列	平面排列 (接触)	三角形 排列	平面排列 (接触)	三角形 排列	平面排列 (接触)	三角形 排列
截面(mm ²)	计算载流量 (A)				计算载流量 (A)			
240	570	570	525	524	570	570	525	524
300	643	644	591	591	643	644	591	591
400	735	738	674	676	735	738	674	676
500	831	837	761	766	831	837	761	766
630	938	949	858	866	938	949	858	866
800	1039	1057	951	964	1039	1057	951	964
1000	1166	1199	1069	1093	1166	1199	1069	1093
1200	1252	1295	1149	1180	1252	1295	1149	1180
1400	1342	1398	1233	1274	1342	1398	1233	1274
1600	1447	1537	1338	1404	1447	1536	1338	1404
工作温度	90℃				90℃			
接地电流	10A				15A			
环境温度	0℃				0℃			

表 T6G-00-04-1

表 T6G-00-10-1

电缆型号	YJLW				YJLW			
电压	64/110kV				64/110kV			
敷设方式	沟道				沟道			
沟道类型	单侧		双侧		单侧		双侧	
排列方式	平面排列 (接触)	三角形 排列	平面排列 (接触)	三角形 排列	平面排列 (接触)	三角形 排列	平面排列 (接触)	三角形 排列
截面(mm ²)	计算载流量 (A)				计算载流量 (A)			
240	570	570	524	524	535	535	493	492
300	643	644	591	591	604	605	555	555
400	735	738	674	676	690	693	633	634
500	831	837	761	766	780	786	715	719
630	938	949	858	866	880	890	805	813
800	1039	1057	951	964	976	992	893	905
1000	1166	1199	1069	1093	1094	1125	1003	1026
1200	1252	1295	1149	1180	1175	1215	1078	1108
1400	1342	1398	1233	1274	1259	1312	1157	1196
1600	1447	1536	1338	1404	1358	1442	1255	1318
工作温度	90℃				90℃			
接地电流	20A				0A			
环境温度	0℃				10℃			

表 T6G-00-11-1

表 T6G-00-12-1

电缆型号	YJLW				YJLW			
电压	64/110kV				64/110kV			
敷设方式	沟道				沟道			
沟道类型	单侧		双侧		单侧		双侧	
排列方式	平面排列 (接触)	三角形 排列	平面排列 (接触)	三角形 排列	平面排列 (接触)	三角形 排列	平面排列 (接触)	三角形 排列
截面(mm ²)	计算载流量 (A)				计算载流量 (A)			
240	535	535	493	492	535	535	493	492
300	604	605	555	555	604	605	555	555
400	690	693	633	634	690	693	633	634
500	780	786	715	719	780	786	715	719
630	880	890	805	813	880	890	805	813
800	976	992	893	905	976	992	893	905
1000	1094	1125	1003	1026	1094	1125	1003	1026
1200	1175	1215	1078	1108	1175	1215	1078	1108
1400	1259	1312	1157	1196	1259	1312	1157	1196
1600	1358	1442	1255	1318	1358	1442	1255	1318
工作温度	90℃				90℃			
接地电流	5A				10A			
环境温度	10℃				10℃			

表 T6G-00-13-1

表 T6G-00-14-1

电缆型号	YJLW				YJLW			
电压	64/110kV				64/110kV			
敷设方式	沟道				沟道			
沟道类型	单侧		双侧		单侧		双侧	
排列方式	平面排列 (接触)	三角形 排列	平面排列 (接触)	三角形 排列	平面排列 (接触)	三角形 排列	平面排列 (接触)	三角形 排列
截面(mm ²)	计算载流量 (A)				计算载流量 (A)			
240	535	535	493	492	535	535	493	492
300	604	605	555	555	604	605	555	555
400	690	693	633	634	690	693	633	634
500	780	786	715	719	780	786	715	719
630	880	890	805	813	880	890	805	813
800	976	992	893	905	976	992	893	905
1000	1094	1125	1003	1026	1094	1125	1003	1026
1200	1175	1215	1078	1108	1175	1215	1078	1108
1400	1259	1312	1157	1196	1259	1311	1157	1196
1600	1358	1442	1255	1318	1358	1442	1255	1318
工作温度	90℃				90℃			
接地电流	15A				20A			
环境温度	10℃				10℃			