

封面展示



2013 年第05期

www.bmeep.com.cn

出版: 香港捷玛国际出版中心

编辑: 《建筑机电工程》杂志社

社长: Jim G. B. Han(加拿大)

编委会主任: 花铁森

编委副主任: 贺智修

编委会顾问: 陈怀德 陈振明 程大章 崔长起
龙惟定 方汝清 李兴林 鲁宏深
潘德琦 瞿二澜 寿炜炜 唐祝华
王瑞官 王元恺 温伯银 吴达金
吴祯东 吴成东 肖睿书 俞丽华
张飞碧 张渭方 赵姚同 赵济安
郑大华 诸建华 周国兴 左亚洲

编委会委员: 程宏伟 范强强 方玉妹 冯旭东
归谈纯 郭筱莹 何 焰 李国章
邵民杰 王 健 王志强 武 广
夏 林 徐 凤 姚国樑 叶大法
张海宁 周明潭

主 编: 花铁森

副主编: 姜文源 陈众励 陈汝东

本期特约执行主编: 田建强

地址: 香港湾仔轩尼诗大道139号中国海外大厦10楼

上海联络外电话: 86-21-34613501

编辑部信箱: bmee2004@msn.com

国际标准刊号: ISSN 1812-2353

出版日期: 12月18日

定 价: 15港币

综述文苑

10kV配电所断路器选择问题

文 / 李荣茂

摘 要 各城市都已出现了容量和接线方式典型化的110/10kV、35/10kV变电所。上海供电部门已规划了8类模式。不同额定短路开断电流开关柜存在价格差别。依据有关表格数据, 可用比率法估算 I_k 。倘若站外的配电所、或终端变电所仍以25kA为参数就有点说不过去了。

关键词 16kA 基准电流值 比率法 降低建设投资

A Selection for circuit breakers of 10kV in a electric substation

Li Rongmao

Abstract: There are electric substations of 110/10kV、35/10kV about typical capacity & connection in many cities. Shanghai power supply bureau have designed 8 modes. There are differences of price about high-voltage switch gear of vary rated steady-state short-circuit current. I_k can be rough estimated on rate means by dates under the sheet. It is Impertinence to use the parameter of 25kA, if in a switching station or a terminal substation an outside main station.

Key words: 16kA the value of fundamental electrical current rate means to reduce construction invest

由于有关方面不能提供当地配电网资料, 在10kV城网典型化前, 长期造成用户10kV配(变)电所断路器额定短路开断电流 I_k 往往偏大。

事实上, 通过近几年各地城网建设改造, 各城市都已出现了容量和接线方式典型化的110/10kV、35/10kV变电所, 其10kV侧额定短路开断电流犹有规律可循。[1]譬如, 上海供电部门对35/10kV变电所已规划了配置20MVA-31.5MVA变压器A型-F型的6类模式, 见表1; 对110/10kV变电所则规划了配置40MVA变压器B型、C型的模式, 见表2。[1]

表1. 上海地区城网35/10kV站典型配置

变电站类型	A型站	B型站	C型站	D型站	E型站	F型站
主变压器(MVA)	3x20	3x20	3x20	3x31.5	3x31.5	3x20
10kV出线数	24	24	24	30	30	24
占地面积(m ²)	33.8x19.5	32.3x19.5	34.7x15.9	33.8x20.3	35.6x21.2	30.8x22.2
建筑型式	全户内型双层布置					

表2. 上海地区城网110/10kV站典型配置

变电站类型	B型站	C型站
主变压器(MVA)	3x40	3x40
10kV出线数	36	36
占地面积(m ²)	43.8x22.7	38.1x19.2
建筑型式	全户内型双层布置	

《建筑电气》(2004.3)有如下的一张表格[2], 见表3, 较详细开列了对110/10kV、分列运行40MVA变压器的按馈线距离计算的10kV侧三相短路电流值。

表3. 10kV线路不同长度的三相短路电流值

短路编号	d ₁	d ₂	d ₃	d ₄	d ₅
10kV线路长度(km)	0	0.5	1.0	1.5	2.0
线路种类	三相短路电流值(kA)				
架空线路	19.9	12.0	8.6	6.7	5.5
电缆线路	19.9	17.6	15.8	14.5	13

由于该表格计算时, 是在先假设110kV

出口SF6断路器的额定开断电流为31.5kA

之后，反过来估算110kV侧系统容量

$=\sqrt{3} \times 115 \times 31.5 = 6274 \text{MVA}$ 的；在标准配置已打满算的情况下，站内出口处都达不到20kA，由于绝大多数配变电所距离城网大于0.5km，应是可以控制10kV配电网线路的三相短路电流为16kA的。

譬如，有一新建工程项目，总电源由110/10kV总变电所供应，两台40MVA变压器分列运行，试计算d点短路电流。

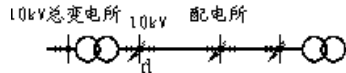


图1. 配电网典型接线图

注：图中打“X”处表示断路器或负荷开关。

1) 比率法计算

根据供电部门提供110kV侧短路容量为 $S=5000 \text{MVA}$ ，以表3内的电流数据作基准电流值，用比率法估算10kV出口处d的短路容量 $=19.9 \times 5000 / 6274 = 15.86 \text{kA}$ 。

2) 当地电力设计院的计算

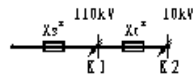


图2. 标么制计算电路图

条件： $U_k=16\%$ 基准容量 $S_j=100 \text{MVA}$

$U_p110=115 \text{kV}$ $U_p10=10.5 \text{kV}$

线路阻抗不计

电源端短路容量标么值：

系统电抗 $X_s^* = S_j / S = 100 / 5000 = 0.02$

变压器 $X_t^* = U_k \cdot (S_j / S_t) = 0.16 \cdot (100 / 40) = 0.4$

根据 $S_{sd} = S^2 / S_j \approx I_{sd}^2 = 1 / \Sigma X$

$S_2 = 1 / \Sigma X \cdot S_j = 1 / (0.02 + 0.4) \cdot 100 = 238 \text{MVA}$

总变电所10kV母线短路电流：

$I_{d2} = S_2 / (\sqrt{3} \cdot U_p10) = 238 / (\sqrt{3} \cdot 10.5)$

$= 13.09 \text{kA}$

由于“无限容量系统”本身是相对的概念，所以，二者之间的误差应是允许的。

与此相仿，上海安全质监总站审图机构电气专业组2002年12月6日的会议纪要(二)就已明确指出，“上海地区10kV侧高压断路器的开断电流25kA能满足电业的要求”。容易忽视的是，“纪要”接着又指出“在上级电源侧的遮断容量已明确的前提下，也可以明确的遮断容量计算后的开断电流为准。”所以，切莫以为清一色标注25kA就万事大吉了。因为不同额定短路开断电流开关柜的价格差别，几乎是每相差一级就是价差1.1倍。譬如，该总变电所内的10kV断路器短路容量实际仅选用了20kA，倘若所外的配电所、或终端变电所仍以25kA为参数就有点说不过去了。整项工程，尚有11个配电所、100多个变电所，其陡增的费用自然不可小觑。

或许有人会争辩：很多产品最低配置就是25kA。可毕竟不能否认也有参数为16kA、20kA的产品呵。显而易见，终归不能让设计部门(工程咨询)去削足适履吧。至于有厂家愿意用高性能的产品来投标，那另当别论。

总之，在上一级城网电源配置已日趋典型化的背景下，应关注10kV馈线处 I_k 大都小于16kA的事实；依距离等而下之地选择 I_k ，将会有助于降低建设投资。

[1] 叶军. 35kV、110kV变电站典型设计分析. 上海电力, 2005. 2: 152~154

[2] 陈西庚. 城市配电网短路电流与配电所设计问题. 建筑电气, 2004. 3: 3-6

作者: 李荣茂

单位: 中船第九设计研究院

杂志介绍 | 征稿启事 | 编委会 | 宣传服务

版权所有: 建筑机电工程杂志社, 本网所有资讯内容、广告信息, 未经本网书面同意, 不得转载。

沪ICP备05061288号 网站制作和维护: 天照科技