

手把手教你看懂施工图丛书

20小时内教你看懂 建筑电气施工图

徐 阳 主编

中国建筑工业出版社

手把手教你看懂施工图丛书

20 小时内教你看懂 建筑电气施工图

徐 阳 主编

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

20 小时内教你看懂建筑电气施工图/徐阳主编. —北京: 中国建筑工业出版社, 2015. 1
(手把手教你看懂施工图丛书)
ISBN 978-7-112-17615-1

I. ①2… II. ①徐… III. ①房屋建筑设备-电气设备-建筑安装-工程施工-建筑制图-识别 IV. ①TU85

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 295349 号

本书内容包括: 高压供电系统主接线图识读、配电系统接线图识读、建筑变配电室电气施工图识读、10kV 变电站变压器柜二次回路接线图识读、变电所变压器柜二次电路图识读、居民电气配电系统图识读、公用配电室系统图识读、工厂动力平面图识读、锅炉房动力平面图识读、照明配电系统图识读、照明平面图识读、高压架空电力线路工程平面图识读、低压架空电力线路工程平面图识读、防雷接地施工图识读、电气控制电路图识读、电气设备电路图识读、火灾自动报警及联动控制系统图识读、弱电通信网络系统施工图识读、安全防范系统施工图识读、综合布线系统施工图识读。

本书内容详实, 语言简洁, 重点突出, 简明扼要, 内容新颖, 涵盖面广, 力求做到图文并茂, 表述正确, 具有较强的指导性和可读性, 是建筑工程施工技术人员的必备辅导书籍, 也可作为相关专业的培训教材。

责任编辑: 范业庶 王砾瑶

责任设计: 董建平

责任校对: 李美娜 陈晶晶

手把手教你看懂施工图丛书 20 小时内教你看懂建筑电气施工图 徐 阳 主编

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)
各地新华书店、建筑书店经销
霸州市顺浩图文科技发展有限公司制版
北京君升印刷有限公司印刷

*

开本: 787×960 毫米 1/16 印张: 8 $\frac{1}{4}$ 字数: 155 千字
2015 年 2 月第一版 2015 年 2 月第一次印刷

定价: 25.00 元

ISBN 978-7-112-17615-1
(26823)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

丛书编委会

巴 方	杜海龙	韩 磊	郝建强
李 亮	李 鑫	李志杰	廖圣涛
刘雷雷	孟 帅	刘新艳	苗 峰
危凤海	张 巍	张志宏	赵亚军
马 楠	李 鹏	张 克	徐 阳

前 言

近年来,我国国民经济的蓬勃发展,带动了建筑行业的快速发展,许多大楼拔地而起,随之而来的是对建筑设计、施工、预算、管理人员的大量需求。

建筑工程施工图是建筑工程施工的依据,建筑工程施工图识读是建筑工程施工的基础。本套丛书的编写,一是有利于培养读者的空间想象能力,二是有利于提高读者正确绘制和阅读建筑工程图的能力。因此,理论性和实践性都较强。

本套丛书在编写过程中,既融入了编者多年的工作经验,又采用了许多近年完成的有代表性的工程施工图实例。本套丛书为便于读者结合实际,并系统掌握相关知识,在附录中还附有相关的制图标准和制图图例,供读者阅读使用。

本套丛书共分 6 册:

1. 《20 小时内教你看懂建筑施工图》
2. 《20 小时内教你看懂建筑结构施工图》
3. 《20 小时内教你看懂建筑给水排水及采暖施工图》
4. 《20 小时内教你看懂建筑通风空调施工图》
5. 《20 小时内教你看懂建筑电气施工图》
6. 《20 小时内教你看懂建筑装饰装修施工图》

丛书特点:

随着建筑工程的规模日益扩大,对于刚参加工程建筑施工的人员,由于对房屋的基本构造不熟悉,不能看懂建筑施工的图纸。所以迫切希望能够看懂施工图纸,学会这门技术,为工程施工创造良好的条件。

新版的《房屋建筑制图统一标准》、《总图制图标准》、《建筑制图标准》、《建筑结构制图标准》、《给水排水制图标准》、《暖通空调制图标准》于 2011 年正式实施,针对新版的制图标准,我们编写了这套丛书,通过对范例的精讲和对基础知识介绍,能让读者更加熟悉新的制图标准,方便地识读图纸。

本书编写不设章、节,按照第××小时进行编写与书名相呼应,让读者感觉施工图识读不是一件困难的事情,本书的施工图实例解读详细准确,中间穿插介绍一些识读的基本知识,方便读者学习。

本书三大特色:

- (1) 内容精。典型实例逐一讲解。



(2) 理解易。理论基础穿插介绍。

(3) 实例全。各种实例面面俱到。

在此感谢杜海龙、廖圣涛、徐阳、马楠、张克、李鹏、韩磊、葛美玲、刘雷雷、刘新艳、李庆磊、孟文璐、李志杰、赵亚军、苗峰等人在本书编写过程中所做的资料整理和排版工作。

由于编者水平有限，书中的缺点在所难免，希望同行和读者给予指正。

目 录

第 1 小时	高压供电系统主接线图识读·····	1
第 2 小时	配电系统接线图识读·····	7
第 3 小时	建筑变配电室电气施工图识读 ·····	13
第 4 小时	10kV 变电站变压器柜二次回路接线图识读 ·····	23
第 5 小时	变电所变压器柜二次电路图识读 ·····	29
第 6 小时	居民电气配电系统图识读 ·····	37
第 7 小时	公用配电室系统图识读 ·····	43
第 8 小时	工厂动力平面图识读 ·····	48
第 9 小时	锅炉房动力平面图识读 ·····	52
第 10 小时	照明配电系统图识读·····	55
第 11 小时	照明平面图识读·····	59
第 12 小时	高压架空电力线路工程平面图识读·····	62
第 13 小时	低压架空电力线路工程平面图识读·····	67
第 14 小时	防雷接地施工图识读·····	73
第 15 小时	电气控制电路图识读·····	80
第 16 小时	电气设备电路图识读·····	85
第 17 小时	火灾自动报警及联动控制系统图识读·····	92
第 18 小时	弱电通信网络系统施工图识读·····	96
第 19 小时	安全防范系统施工图识读 ·····	100
第 20 小时	综合布线系统施工图识读 ·····	104
附录·····		108
参考文献·····		123

第1小时

高压供电系统主接线图识读



一、基础知识

1. 线路—变压器组接线

线路—变压器组接线如图 1-1 所示。此接线的特点是直接将电能送至负荷，无高压用电设备，线路发生故障或检修时，停变压器；变压器故障或检修时，所有负荷全部停电。该接线形式适用于二级、三级负荷，该接线是只有 1~2 台变压器的单回线路。

2. 单母线接线

(1) 单母线不分段接线。

如图 1-2 所示，每条引入线和引出线的电路中都装有断路器和隔离开关，电源的引入与引出是通过一根母线连接的。

该接线电路简单、使用设备少、费用低，但可靠性和灵活性差。当母线、电源进线断路器（QF1）、电源侧的母线隔离开关（QS2）故障或检修时，必须断开所有出线回路的电源，从而造成全部用户停电；单母线不分段接线适用于用户对供电连续性要求不高的二级、三级负荷用户。

(2) 单母线分段接线。

如图 1-3 所示，单母线分段接线是根据电源数量、电源负荷计算和电网的结构情况来决定的。一般每段有一个或两个电源，使各段引出线用电负荷尽可能与电源提供的电力负荷平衡，以减少各段之间的功率交换。单母线分段接线可以分段运行，也可以并列运行。

用隔离开关（QSL）分段的单母线接线如图 1-3（a）所示，适用于由双回路供电且允许短时停电的具有二级负荷的用户。

用断路器（QFL）分段的单母线如图 1-3（b）所示。用断路器分段的单母线接线可靠性提高。如果有后备措施，可以对一级负荷供电。

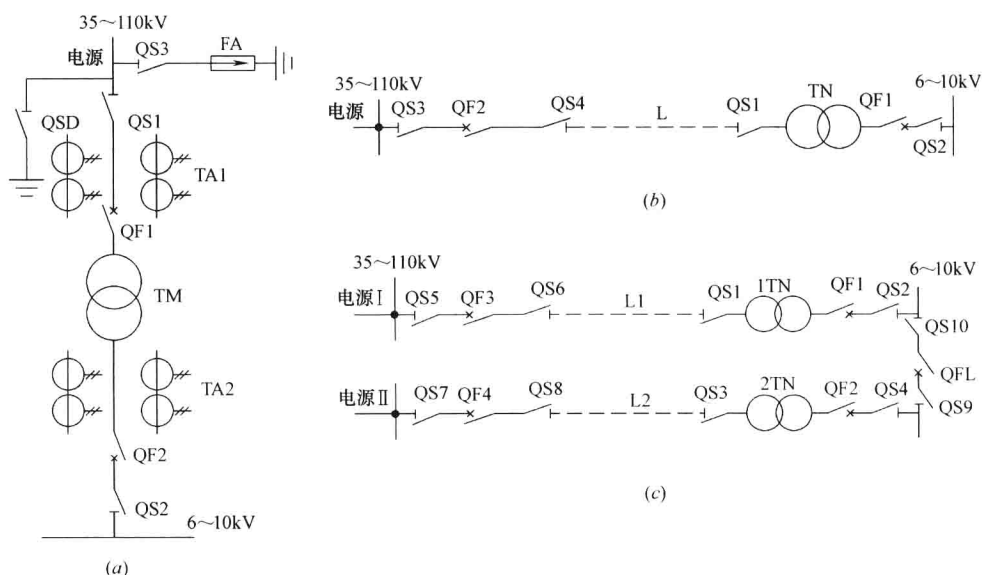


图 1-1 线路—变压器组接线

(a) 一次侧采用断路器和隔离开关；(b) 一次侧采用隔离开关；(c) 双电源双变压器

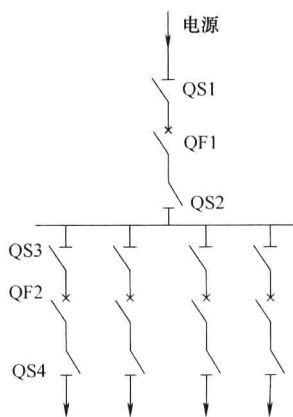


图 1-2 单母线不分段接线

(3) 带旁路母线的单母线接线。

单母线分段接线，不管是用隔离开关分段还是用断路器分段，在母线检修或故障时，都避免不了使接在该母线的用户停电。另外，单母线接线在检修引出线断路器时，该引出线的用户必须停电（双回路供电用户除外）。为了避免这种情况，可采用单母线加旁路母线的方式，如图 1-4 所示。

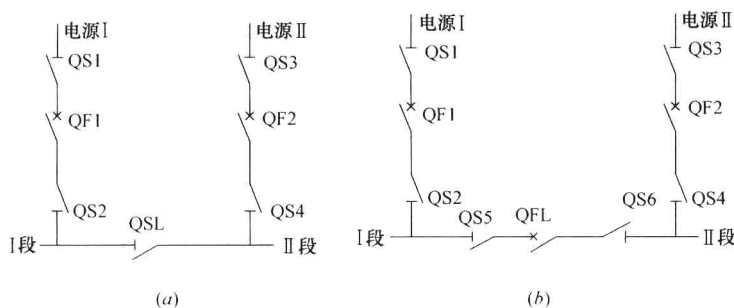


图 1-3 单母线分段接线

(a) 用隔离开关分段；(b) 用断路器分段

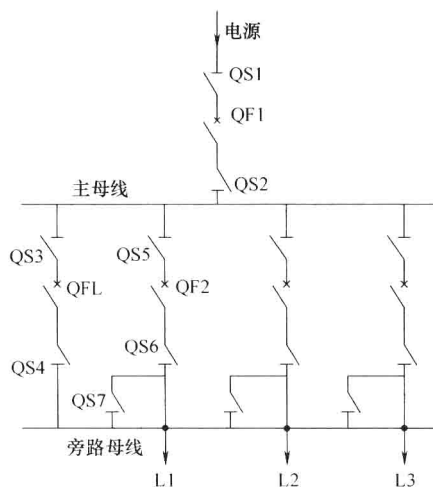


图 1-4 带旁路母线的单母线接线

当引出线断路器检修时，用旁路母线断路器（QFL）代替引出线断路器，给用户继续供电。该接线造价较高，仅用在引出线数量很多的变电所中。

(4) 桥式接线。

对于具有双电源进线、两台变压器终端式的总降压变电所，可采用桥式接线。它实质是连接两个 35~110kV “线路—变压器组”的高压侧，其特点是有一条横跨“桥”。桥式接线比分段单母线结构简单，减少了断路器的数量，四回电路只采用三台断路器。根据跨接桥位置不同，分为内桥接线和外桥接线。

1) 内桥接线如图 1-5 (a) 所示，跨接桥靠近变压器侧，桥开关（QF3）装



在线路开关 (QF1、QF2) 之内, 变压器回路仅装隔离开关, 不装断路器。采用内桥接线可以提高改变输电线路运行方式的灵活性。

2) 外桥接线如图 1-5 (b) 所示, 跨接桥靠近线路侧, 桥开关 (QF3) 装在变压器开关 (QF1、QF2) 之外, 进线回路仅装隔离开关, 不装断路器。

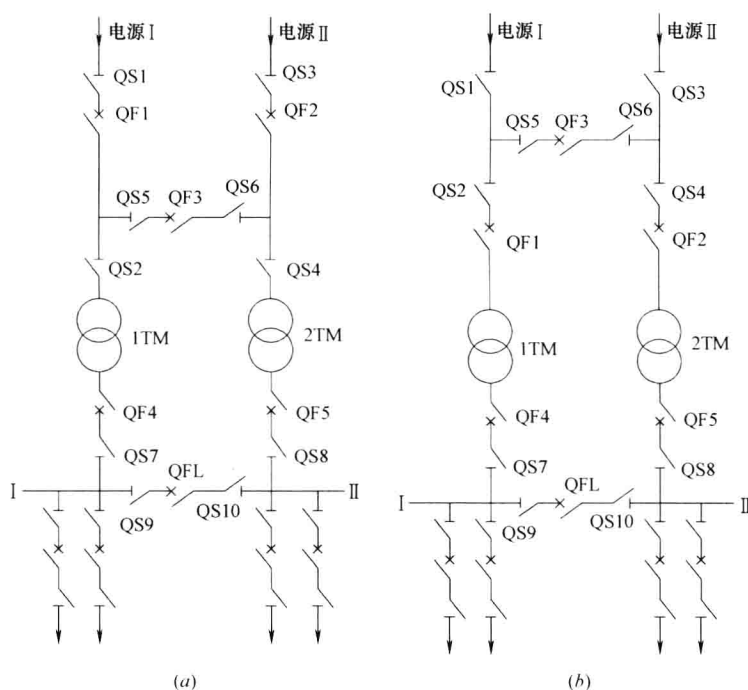


图 1-5 桥式接线

(a) 内桥式; (b) 外桥式

(5) 双母线接线。

双母线接线如图 1-6 所示。其中母线 DM1 为工作母线, 母线 DM2 为备用母线。任一电源进线回路或负荷引出线都经一个断路器和两个母线隔离开关接于双母线上, 两个母线通过母线断路器 QFL 及其隔离开关相连接。

其工作方式可分为两种: 两组母线分列运行、两组母线并列运行。

由于双母线两组互为备用, 大大提高了供电的可靠性、主接线工作的灵活性。

双母线接线一般用在对供电可靠性要求很高的一级负荷, 如大型工业企业总降压变电所的 35~110kV 母线系统中, 或有重要高压负荷或有自备发电厂的 6~10kV 母线系统中。

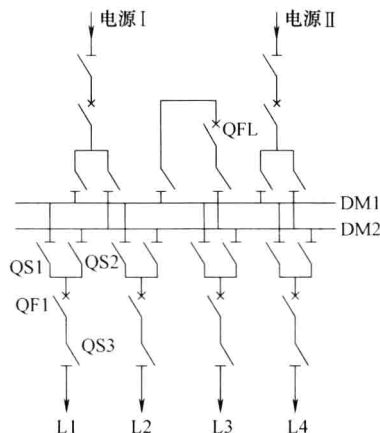


图 1-6 双母线不分段接线

二、施工图识读

图 1-7 是某一变配电站的高压供电系统主接线图。限于篇幅，仅选取图的局部进行阅读，从该图中可以看出：

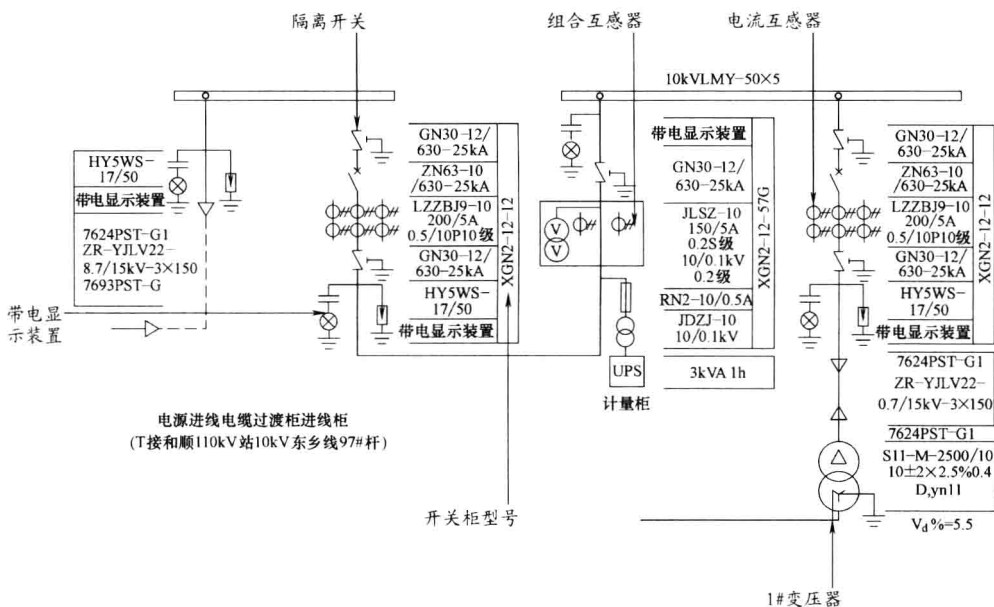


图 1-7 高压供电系统主接线图（局部）

10kV 采用单电源供电方式。进线 T 接于 10kV 东乡线 97 号杆（该线路由和顺 110kV 变电站 10kV 母线供电）。10kV 母线采用单母线接线方式。根据正常



条件选择，按短路条件校验，主要设备选择如下：

(1) 1号变压器：S11-M-2500/10， $10\pm 2\times 2.5\%/0.4\text{kV}$ ， $U_d\%=5.5$ 三相全密封油浸式配电变压器。

(2) 10kV 开关柜选用 XGN2-12 型户内全封闭固定式开关柜，其中内装：

10kV 断路器：ZN63-10/630-25kA 附一体化弹簧操作机构；

10kV 隔离开关：GN30-12/630-25kA；

10kV 电流互感器：LZZBJ9-10 型；

10kV 组合互感器：JLSZ-10 型 150/5A 0.2S 级，10/0.1kV 0.2 级。

(3) 10kV 电力电缆：ZR-YJLV22-8.7/15kV-3 $\times$ 150。

(4) 15kV 户外冷缩电缆头：7693PST-G。

(5) 15kV 户内冷缩电缆头：7624PST-G1。

第2小时

配电系统接线图识读



一、基础知识

1. 放射式

从电源点用专用开关及专用线路直接送到用户或设备的受电端，沿线没有其他负荷分支的接线称为放射式接线，也称专用线供电。

放射式接线的配电系统，引出线发生故障时互不影响，供电可靠性较高，切换操作方便，保护简单；但其有色金属消耗量较多，采用的开关设备较多，投资大。

放射式接线多为用电设备容量大、负荷性质重要、潮湿及腐蚀性环境的场所供电，主要有单电源单回路放射式、双回路放射式接线，见表 2-1 所示。

放射式接线的分类

表 2-1

项 目	内 容
单电源单回路放射式	如图 2-1 所示，该接线的电源由总降压变电所的 6~10kV 母线上引出一回路直接向负荷点或用电设备供电，沿线没有其他负荷，受电端之间无电的联系。 此接线方式适用于可靠性要求不高的二级、三级负荷
单电源双回路放射式	如图 2-2 所示，同单电源单回路放射式接线相比，该接线采用了对一个负荷点或用电设备使用两条专用线路供电的方式，即线路备用方式。 此接线方式适用于二级、三级负荷
双电源双回路放射式(双电源双回路交叉放射式)	如图 2-3 所示，两条放射式线路连接在不同电源的母线上，实质是两个单电源单回路放射的交叉组合。 此接线方式适用于可靠性要求较高的一级负荷



项 目	内 容
具有低压联络线的放射式	如图 2-4 所示,该接线主要是为了提高单回路放射式接线的供电可靠性,从邻近的负荷点或用电设备取得另一路电源,用低压联络线引入。 此接线方式适用于可靠性要求不高的二级、三级负荷;若低压联络线的电源取自另一路电源,则可供小容量的一级负荷

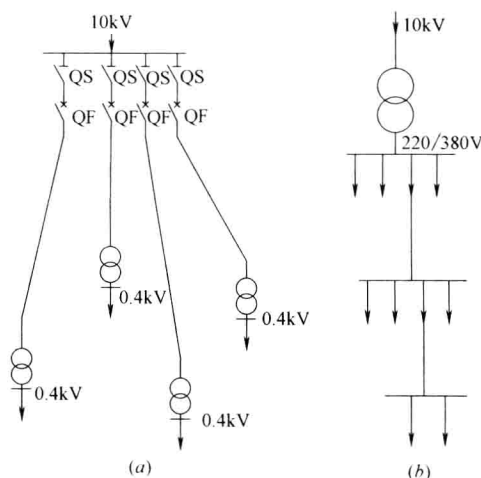


图 2-1 单电源单回路放射式

(a) 高压; (b) 低压

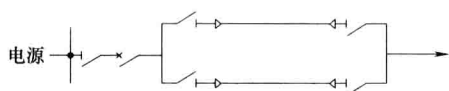


图 2-2 单电源双回路放射式

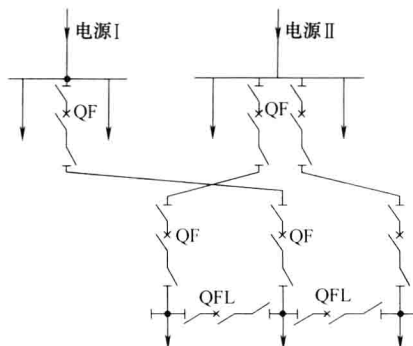


图 2-3 双电源双回路的放射式

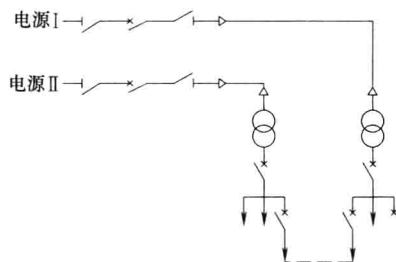


图 2-4 具有低压联络线的放射式

2. 树干式

树干式接线是指由高压电源母线上引出的每路出线，沿线要分别连到若干个负荷点或用电设备的接线方式。

树干式接线的特点是：一般情况下，其有色金属消耗量较少，采用的开关设备较少；但其干线发生故障时，影响范围大，供电可靠性较差。这种接线多用于容量小而分布较均匀的用电设备。

(1) 直接树干式。

在由变电所引出的配电干线上直接接出分支线供电，如图 2-5 所示。直接树干式接线一般适用于三级负荷。

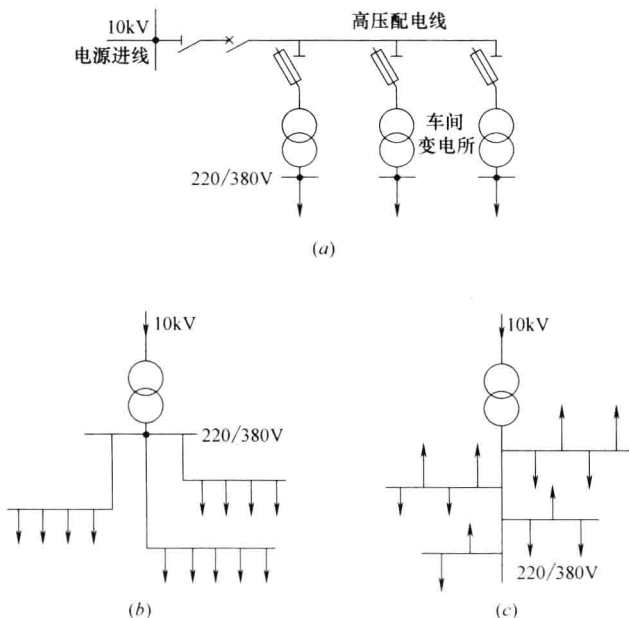


图 2-5 直接树干式

(a) 高压树干式；(b) 低压母线放射式的树干式；(c) 低压“变压器—干线组”的树干式



(2) 单电源链串树干式。

在由变电所引出的配电干线上分别引入一个负荷点，然后再引出走向另一个负荷点，干线的进出线两侧均装设开关，如图 2-6 所示。该接线一般适用于二级、三级负荷。

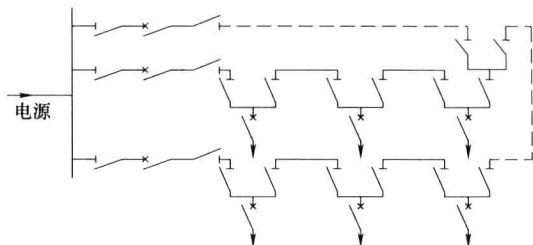


图 2-6 单电源链串树干式

(3) 双电源链串树干式。

在单电源链串树干式的基础上增加了一路电源，如图 2-7 所示。该接线适用于二级、三级负荷。

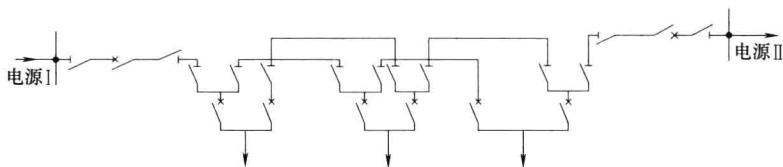


图 2-7 双电源链串树干式

3. 环网式

如图 2-8 所示为环网式线路。环网式接线的可靠性比较高，接入环网的电源可以是一个，也可以是两个甚至是多个。为加强环网结构，即保证某一条线路故障时各用户仍有较好的电压水平，或保证在更严重的故障（某两条或多条线路停运）时的供电可靠性，一般可采用双线环式结构。双电源环形线路在运行时，往往是开环运行的，即在环网的某一点将开关断开。此时环网演变为双电源供电的树干式线路。开环运行的目的主要是考虑继电保护装置动作的选择性，缩小电网故障时的停电范围。

开环点的选择原则：开环点两侧的电压差最小，一般使两路干线负荷容量尽可能地相接近。

环网内线路的导线通过的负荷电流应考虑故障情况下环内通过的负荷电流，导线截面要求相同，因此环网式线路的有色金属消耗量大，这是环网供电线路的缺点；当线路的任一线段发生故障时，切断（拉开）故障线段两侧的隔离开关，