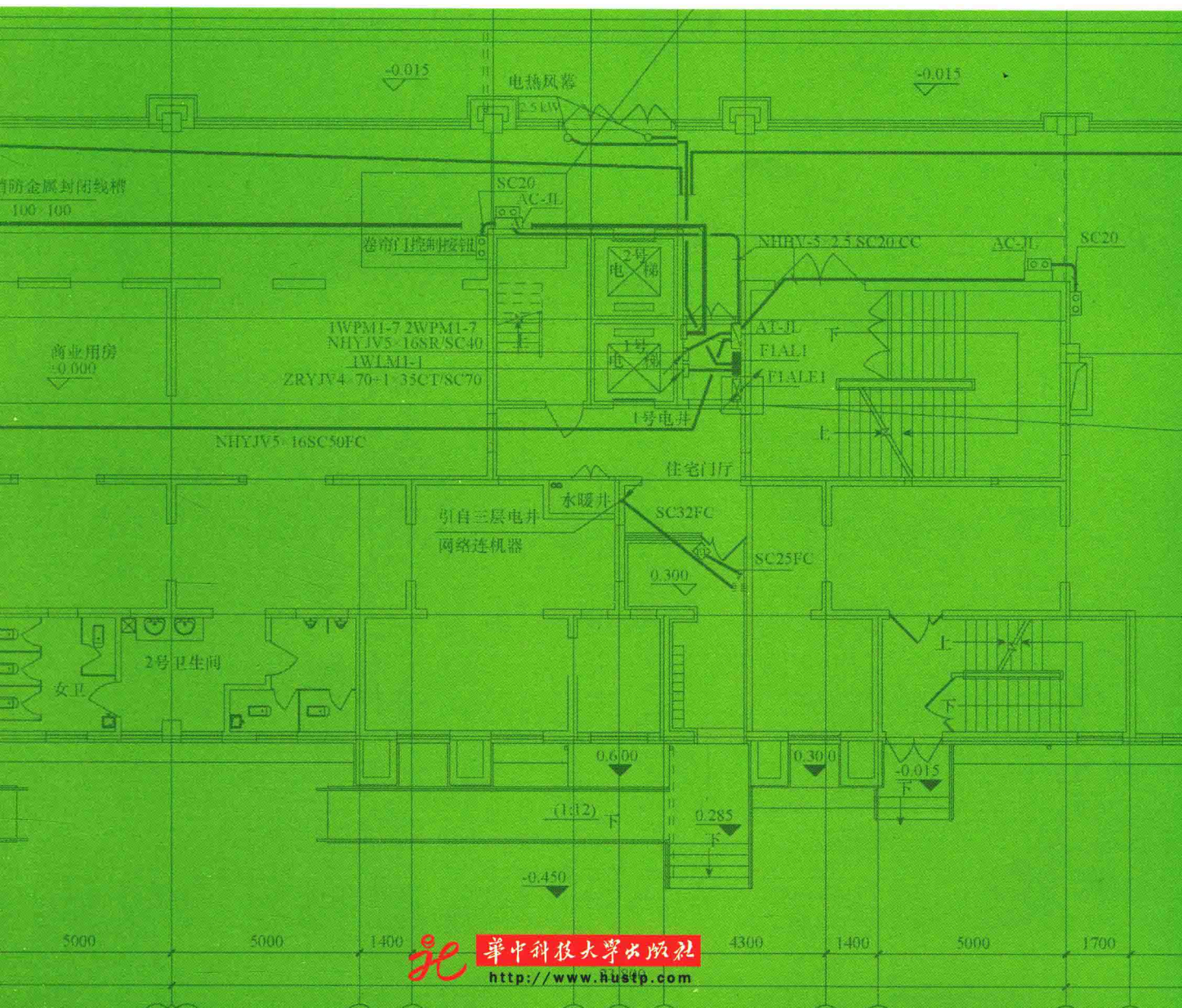


施工图识读如此简单

附赠光盘
全套完整CAD图纸(含第七章)

一套图学会识读 建筑电气施工图

郭爱云 主编



施工图识读如此简单

一套图学会识读 建筑电气施工图

郭爱云 主编



华中科技大学出版社

<http://www.hustp.com>

中国·武汉

图书在版编目(CIP)数据

一套图学会识读建筑电气施工图/郭爱云主编. —武汉:华中科技大学出版社,2015.11
(施工图识读如此简单)
ISBN 978-7-5680-1103-7

I. ①一… II. ①郭… III. ①建筑工程-电气施工-识别 IV. ①TU85

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 169867 号

内 容 提 要

本书共分为七章,内容包括:变配电工程图识读、动力及照明工程图识读、送电线路工程图识读、建筑物防雷与接地工程图识读、建筑电气设备控制电路图识读、建筑弱电工程图识读、某小区住宅楼电气施工图实例。

本书内容翔实,语言简洁,重点突出,通俗易懂,图文并茂。本书引用相关实例表述准确,针对性强,既可作为相关专业院校的辅导教材,也可作为建筑工程施工技术人员参考用书。

施工图识读如此简单

一套图学会识读建筑电气施工图

郭爱云 主编

出版发行:华中科技大学出版社(中国·武汉)
地 址:武汉市武昌珞喻路 1037 号(邮编:430074)
出 版 人:阮海洪

责任编辑:孙淑婧
责任校对:宁振鹏

责任监印:秦 英
装帧设计:王亚平

印 刷:北京润田金辉印刷有限公司
开 本:889 mm×1194 mm 1/16
印 张:12
字 数:289 千字
版 次:2015 年 11 月第 1 版第 1 次印刷
定 价:39.80 元



投稿热线:(010)64155588-8031
本书若有印装质量问题,请向出版社营销中心调换
全国免费服务热线:400-6679-118 竭诚为您服务
版权所有 侵权必究



前言 Preface

随着我国经济和科学技术的飞速发展，建筑行业已经成为当今最具活力的行业之一，建筑行业的从业人员越来越多，提高从业人员的基本素质已成为当务之急。

施工图是建筑工程设计、施工的基础，也是参加工程建设的从业人员提高素质的重要环节。在整个工程施工过程中，应科学准确地理解施工图的内容，并合理运用建筑材料及施工手段，提高建筑行业的技术水平，促进建筑行业的健康发展。

本书将工程实践与理论基础紧密结合，通过大量的实例以循序渐进的方式介绍了工程图识读的思路、方法、流程和技巧。

本书为“施工图识读如此简单”系列丛书之一，为了更加突出应用性强、可操作性强的特点，在本书的最后一章以一套完整的工程图为例，讲解了建筑电气施工图的识读方法，以便读者结合真实的现场情况系统地掌握相关知识。

本套丛书共有五本分册：

《一套图学会识读建筑施工图》；

《一套图学会识读建筑结构施工图》；

《一套图学会识读建筑电气施工图》；

《一套图学会识读装饰装修施工图》；

《一套图学会识读给水排水与暖通施工图》。

本书主要作为建筑工程技术人员学习识读建筑电气施工图的自学参考书，也可以作为高等院校土建类各专业、工程管理专业及其他相关专业师生的参考教材。

本书由郭爱云主编，参加编写的人员有：第一章主要由魏文彪、刘海明老师编写，主要介绍了变配电工程图识读；第二章主要由郭爱云老师编写，主要介绍了动力及照明工程图识读；第三章由常雪、王忠升老师编写，主要介绍了送电线路工程图识读；第四章、第五章由陈德军、张跃、张灵彦老师编写，主要介绍了建筑物防雷与接地工程图识读；第六章主要由王红、杨承清老师编写，主要介绍了建筑弱电工程图识读；第七章由刘东亮老师编写，主要介绍了某小区住宅楼电气施工图实例。参加编写的人员还有张正南、梁燕、江超、陈佳思、王文慧、付亚东等。

在编写的过程中，参考了大量文献资料，借鉴、改编了大量案例。为了编写方便，对于所引用的文献资料和案例并未一一注明，谨在此向原作者表示诚挚的敬意和谢意。

由于编者水平有限，疏漏之处在所难免，恳请广大同仁及读者批评指正。

编者

2015年9月

Contents 目录



第一章 变配电工程图识读	1
第一节 变配电系统主接线图识读	1
一、高压供电系统主接线图	1
二、变配电系统接线图	4
三、变配电系统主接线图	8
第二节 变配电工程平面图识读	10
一、变配电所平面布置原则	10
二、变配电所平面布置要求	10
三、变配电所平面布置形式	12
四、变配电所平面布置图识读实例	13
第三节 变配电系统二次电路图识读	15
一、二次电路原理接线图	15
二、测量电路图	16
三、二次回路安装接线图	18
第二章 动力及照明工程图识读	23
第一节 动力及照明系统图识读	23
一、动力系统图的识读	23
二、照明系统图的识读	25
第二节 动力及照明工程平面图识读	26
一、动力平面图的识读	26
二、照明平面图的识读	28
第三节 民用建筑锅炉房电气线路图识读	31
一、电气系统图的识读	31
二、动力平面图的识读	33
三、照明平面图的识读	35



第三章 送电线路工程图识读	37
第一节 电力架空线路工程图识读	37
一、电力架空线路组成	37
二、电力架空线路工程平面图识读	43
第二节 电力电缆线路工程图识读	45
一、电力电缆	45
二、电力电缆的敷设方法	47
三、电力电缆线路工程平面图识读	51
第四章 建筑物防雷与接地工程图识读	53
第一节 一般建筑物防雷与接地工程图识读	53
一、建筑物防雷电气工程图识读	53
二、建筑物接地电气工程图识读	54
三、建筑物防雷接地工程图识读	56
第二节 特殊场所的接地工程图识读	57
一、游泳池接地	57
二、大中型电子计算机接地	59
三、医疗电气设备接地	60
第五章 建筑电气设备控制电路图识读	61
第一节 电气控制安装接线图识读	61
一、单元接线图	61
二、互连接线图及端子接线图	63
第二节 常用建筑电气设备电路图识读	64
一、双电源自动切换电路图	64
二、水泵控制电路图	64
三、空调机组系统控制电路图	71
四、常用风机控制电路图	75
五、电梯系统控制电路图	80
六、锅炉控制系统电路图	82
七、塔式起重机控制电路图	83
第六章 建筑弱电工程图识读	86
第一节 火灾自动报警系统与消防联动控制系统工程图识读	86
一、火灾自动报警系统与消防联动控制系统概述	86



二、火灾自动报警系统与消防联动控制系统的设计	89
三、火灾自动报警系统与消防联动控制系统图识读	91
四、火灾自动报警系统平面图识读	92
五、火灾自动报警系统与消防联动控制系统图识读实例	93
第二节 安全防范系统工程图识读	96
一、视频安防监控系统	96
二、防盗报警系统	98
三、出入口控制系统	101
四、电子巡更系统	102
五、可视对讲系统	103
第三节 通信网络系统工程图识读	105
一、电话通信系统	105
二、有线电视系统	108
三、广播音响系统	111
第四节 综合布线系统工程图识读	114
一、综合布线系统的组成	114
二、综合布线系统的部件	116
三、综合布线系统工程图识读	117
四、综合布线系统工程平面图识读	118
第七章 某小区住宅楼电气施工图实例	126
第一节 设计说明	126
一、工程概况	126
二、设计依据	126
三、设计范围	127
四、供配电系统	127
五、电气照明	128
六、导线选择及敷设	128
七、防雷与接地	129
八、综合布线系统	129
九、电视系统	129
十、访客对讲系统	130
十一、智能家居布线系统	130
十二、火灾自动报警及消防联动系统	130
十三、漏电火灾报警系统	131
十四、节能设计	131



十五、其他	131
第二节 图例	133
第三节 图纸内容	133
一、系统图	133
二、平面图	133
参考文献	181

第一章 变配电工程图识读

第一节 变配电系统主接线图识读

一、高压供电系统主接线图

变电所的主接线，又称“一次接线”或“一次线路”，是指由各种开关电器、电力变压器、断路器、接闪器、互感器、隔离开关、电力电缆、母线、移相电容器等电气设备按一定的次序相连接的、具有接收与分配电能功能的电路。

1. 线路-变压器组接线

线路-变压器组接线如图 1-1 所示。

优点：接线简单，所用电气设备少，投资少，配电装置简单。缺点：该单元中任一设备发生故障或检修时，变电所全部停电，可靠度不高。

该接线适用于小容量三级负荷、小型企业或非生产用户。

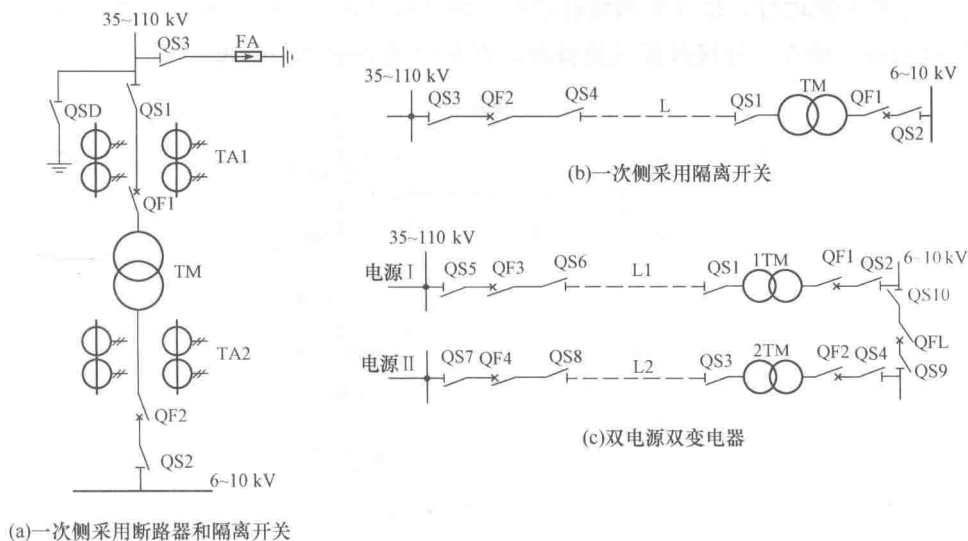


图 1-1 线路-变压器组接线图



2. 单母线接线

单母线接线可分为单母线不分段接线、单母线分段接线、单母线带旁路母线接线三种。

1) 单母线不分段接线

如图 1-2 所示, 每条引入线、引出线的电路中都装有断路器和隔离开关, 电源的引入、引出都是通过 1 根母线连接, 每条引入线、引出线的电路中都装有断路器与隔离开关。

优点: 电路简单清晰, 使用设备少, 经济性好。缺点: 可靠性、灵活性差, 当电源线路、母线或母线隔离开关发生故障或检修时, 全部用户供电中断。

该接线只适用于对供电要求不高的三级负荷用户, 或有备用电源的二级负荷用户。

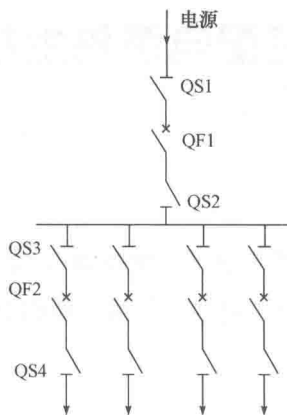


图 1-2 单母线不分段接线图

2) 单母线分段接线

单母线分段接线如图 1-3 所示。它可采用隔离开关或断路器分段, 隔离开关分断操作不方便, 目前已不采用。

优点: 可分段单独运行, 也可并列同时运行, 供电可靠性高, 操作灵活, 除母线故障或检修外, 可对用户持续供电。缺点: 母线故障或检修时, 有 50% 左右的用户停电。

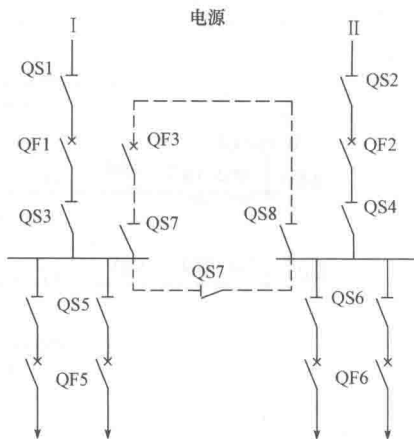


图 1-3 单母线分段接线图



3) 单母线带旁路母线接线

单母线带旁路母线接线如图 1-4 所示。

优点：引出线断路器检修时，可用旁路母线断路器（QFL）代替引出线断路器，给用户继续供电。缺点：造价较高，只用在引出线数量很多的变电所中。

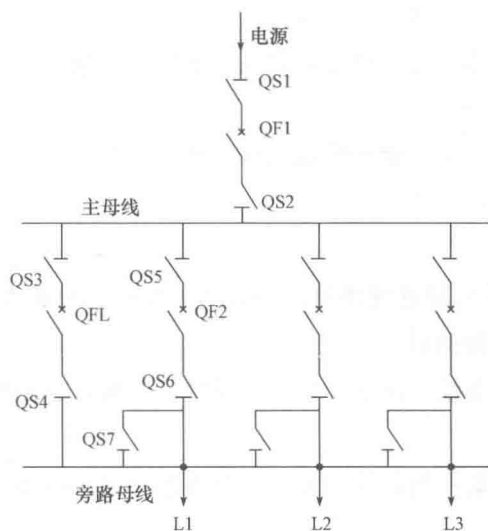


图 1-4 单母线带旁路母线接线图

3. 双母线接线

如图 1-5 所示，DM I 是工作母线，DM II 是备用母线，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，两个母线通过旁路母线断路器（QFL）及其隔离开关相连接。分为两组母线分列运行和两组母线并列运行两种工作方式。

优点：双母线两组互为备用，大大提高了供电的可靠性与灵活性。缺点：接线比较复杂，倒角操作时容易发生误操作；母线隔离开关较多，配电装置的结构复杂，故经济性较差。

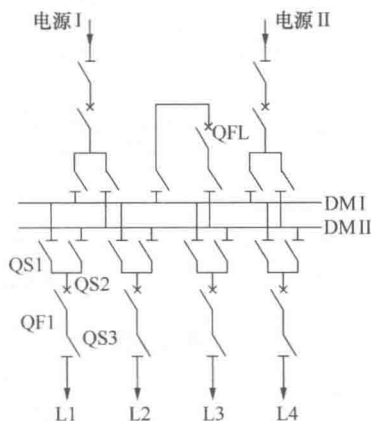


图 1-5 双母线接线图

4. 桥式接线

桥式接线是指在两路电源进线间跨越一个“桥式”断路器。



优点：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 3 台断路器。

按照跨接桥位置的不同，可分为内桥式接线与外桥式接线。

1) 内桥式接线

如图 1-6 (a) 所示，跨接桥靠近变压器侧，桥开关 (QF3) 装于线路开关 (QF1、QF2) 内，变压器回路只装隔离开关，不装断路器。

优点：对电源进线回路操作方便、灵活，供电可靠性高。缺点：主变压器故障时，将造成短时停电。恢复供电的操作程序复杂。

适用于因电源线路较长而发生故障和停电检修的机会较多，且用于变电所的变压器不需要经常切换的总降压变电所。

2) 外桥式接线

如图 1-6 (b) 所示，跨接桥靠近线路侧，桥开关 (QF3) 装在变压器开关 (QF1、QF2) 外，进线回路只装隔离开关，不装断路器。

优点：对变压器回路操作方便、灵活，供电可靠性高。缺点：对电源进线回路操作复杂、供电可靠性低。

适用于电源线路较短而变电所负荷变动较大，且根据经济运行要求需要经常切换变压器的总降压变电所。

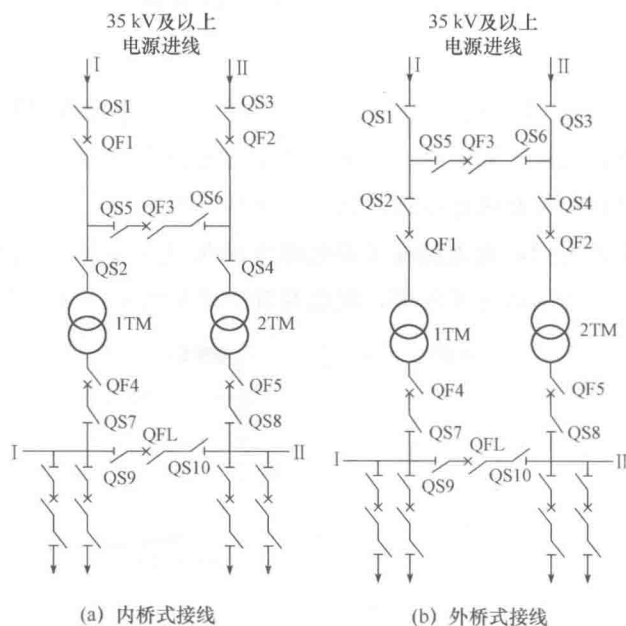


图 1-6 桥式接线图

二、变配电系统接线图

1. 放射式接线

放射式接线（专用线供电）指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。



优点：引出线发生故障时互相不影响，供电可靠性比较高，切换操作方便，保护简单。缺点：有色金属消耗量比较多，采用的开关设备比较多，投资多。

适用于用电设备容量大、负荷性质重要、潮湿及腐蚀性环境的场所。

放射式接线主要分为单电源单回路放射式和双回路放射式接线两种。

1) 单电源单回路放射式接线

如图 1-7 所示，这种接线的电源由总降压变电所的 6~10 kV 母线上引出一回线路直接向负荷点（或用电设备）供电，沿线没有其他负荷，受电端间无电的联系，适用于可靠性要求不高的二级、三级负荷。

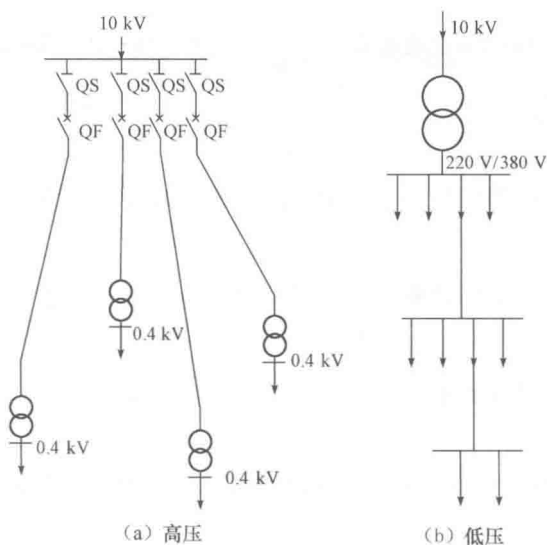


图 1-7 单电源单回路放射式接线图

2) 单电源双回路放射式接线

如图 1-8 所示，这种接线对一个负荷点或用电设备使用两条专用线路供电，适用于二级、三级负荷。

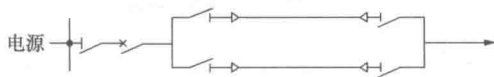


图 1-8 单电源双回路放射式接线图

3) 双电源双回路放射式接线（双电源双回路交叉放射式接线）

如图 1-9 所示，两条放射式线路连接于不同电源的母线上，也就是两个单电源单回路放射的交叉组合，适用于可靠性要求较高的一级负荷。

4) 具有低压联络线的放射式接线

如图 1-10 所示，这种接线从邻近的负荷点（或用电设备）取得另一路电源，用低压联络线引入，提高了单回路放射式接线的供电可靠性，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。

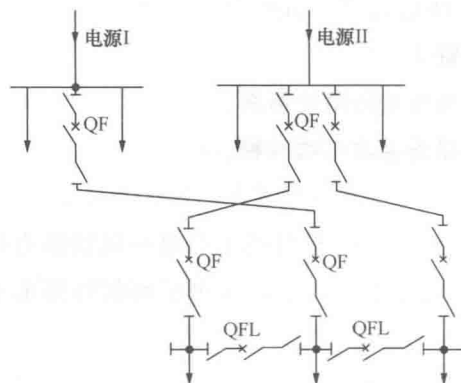


图 1-9 双电源双回路放射式接线图

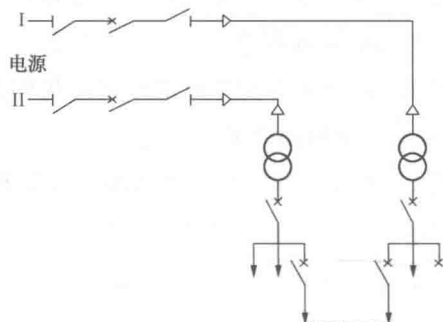


图 1-10 具有低压联络线的放射式接线图

2. 树干式接线

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。

优点：一般情况下，有色金属消耗量较少，采用的开关设备较少。缺点：干线发生故障时，影响范围大，供电可靠性较差。

树干式接线多用于用电设备容量小而分布较均匀的用电设备。

1) 直接树干式接线

如图 1-11 所示，在由变电所引出的配电干线上直接接出分支线供电。这种接线一般适用于三级负荷。

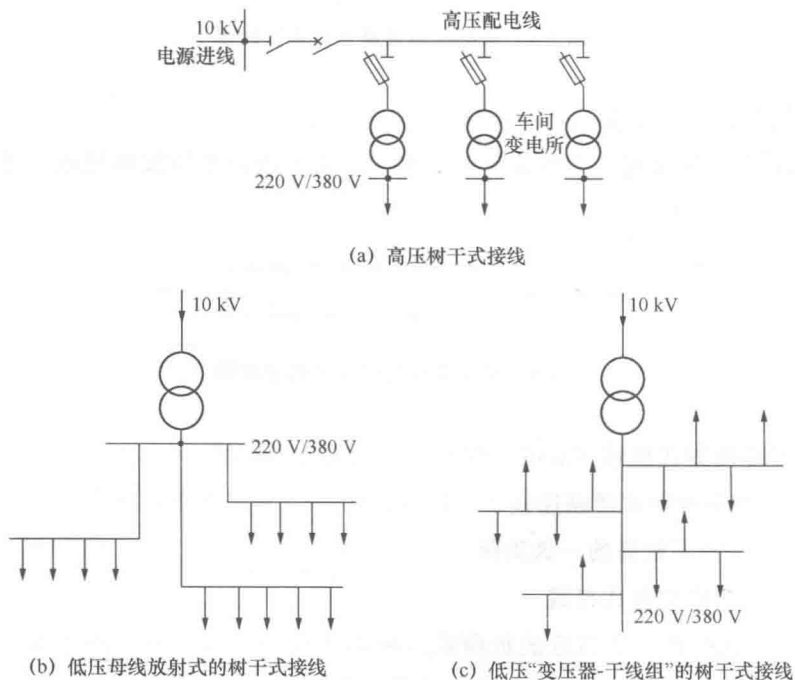


图 1-11 直接树干式接线图



2) 单电源链串树干式接线

如图 1-12 所示, 在由变电所引出的配电干线上分别引入每个负荷点, 再引出走向另一个负荷点, 干线的进出线两侧都装有开关。这种接线通常用于二级、三级负荷。

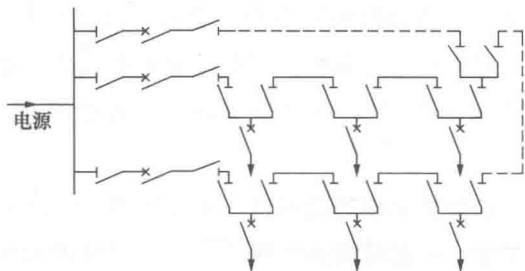


图 1-12 单电源链串树干式接线图

3) 双电源链串树干式接线

如图 1-13 所示, 在单电源链串树干式接线的基础上增加了一路电源。这种接线适用于二级、三级负荷。

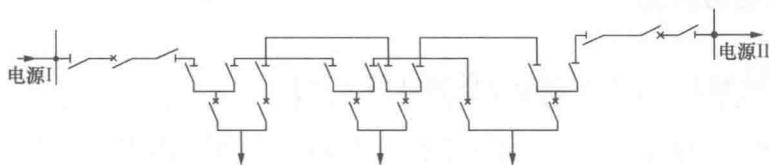


图 1-13 双电源链串树干式接线图

3. 环网式接线

如图 1-14 所示为环网式接线。

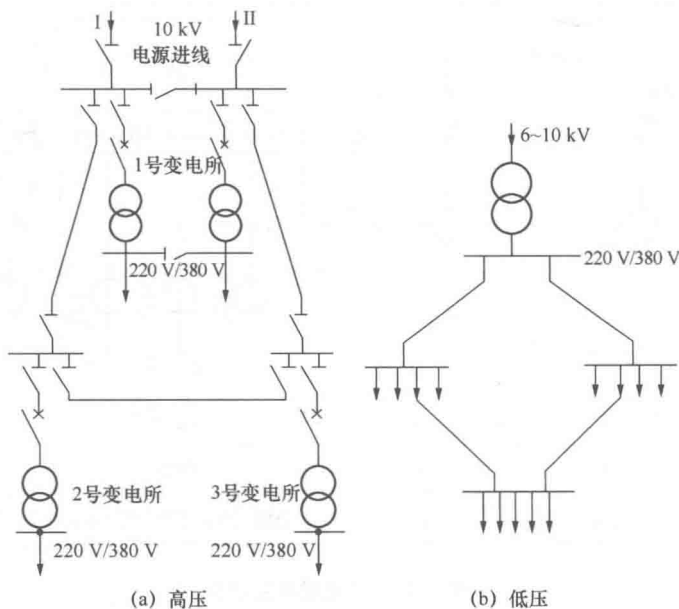


图 1-14 环网式接线图



优点：可靠性比较高，接入环网的电源可以是一个，也可以是两个甚至多个。缺点：环网内线路的导线通过的负荷电流须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。

为加强环网结构（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。

开环运行主要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。开环点的选择原则是：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接近。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，将故障线段切除后，即可恢复供电；开环点断路器可以使用自动或手动投入。

双电源环网式供电适用于一级、二级负荷供电；单电源环网式适用于允许停电半小时以内的二级负荷。

三、变配电系统主接线图

实例一 380 V/220 V 供电系统图 (图 1-15)

如图 1-15 所示，一般建筑，如住宅、学校、商店，只有配电装置，低压 380 V/220 V 进线，图中 D1~D4 为四面电气柜，低压电源经电缆引入，经熔断器式刀开关和仪表用电流互感器至低压母线。各电气柜均用低压断路器作为带负荷分合电路和供电线路的短路及过载保护；D3、D4 还装有电能表。低压电源经空气断路器或隔离刀开关送至低压母线，用户配用由空气断路器作为带负荷分合电路和供电线路的短路及保护，电能表装在每用户点。

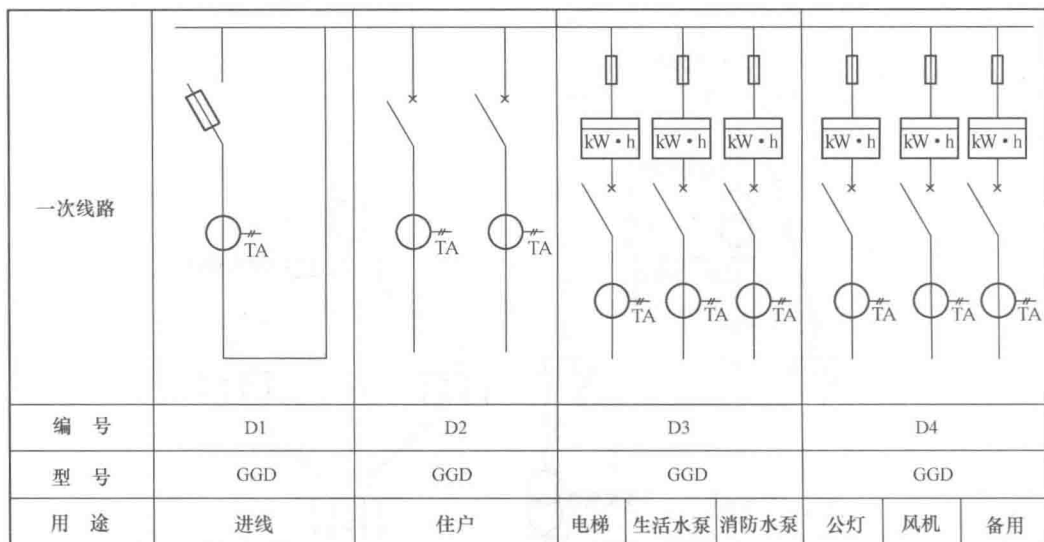


图 1-15 低压配电系统图



实例二 35 kV/10 kV 变配电电气系统图 (图 1-16)

如图 1-16 所示,该系统图采用一路进线电源,1 台主变压器 TM1,型号为 SJ-5000-35/10:三相油浸式自冷变压器,容量 5000 kV·A,高压侧电压 35 kV,低压侧电压 10 kV, Y/△连接。

TM1 的高压侧经断路器 QF1 和隔离开关 QS1 接至 35 kV 进线电源。QS1 和 QF1 间有两相两组电流互感器 TA1 用于高压计量与继电保护。进线电源经隔离开关 QS2 接有接闪器 F1。QS3 为接地闸刀,它可在变压器检修时或 35 kV 线路检修时用于防止误送电;TM1 的低压侧接有两相两组电流互感器 TA2,主要用于 10 kV 的计量和继电保护。断路器 QF2 可带负荷接通或切断电路,可以在 10 kV 线路发生故障或过载时作为过电流保护开关。QS4 主要用于检修时隔离高压。

10 kV 母线接有 5 台高压开关柜,其中 1 台高压柜装有用测量及绝缘监视的电压互感器 TV 和用于 10 kV 侧防雷保护的接闪器 F2,其余 4 台开关柜向 4 台变压器(TM2、TM3、TM4、TM5)供电。TM5 变压器型号为 SC-50/10/0.4:三相干式变压器,高压侧 10 kV,低压侧 0.4 kV,用于提供总降变电所内动力、照明用电。

使用单台变压器,若变压器发生故障,整个系统停电,供电可靠性比较差;一般都采用两路进线,2 台 35 kV 变压器降压供电。

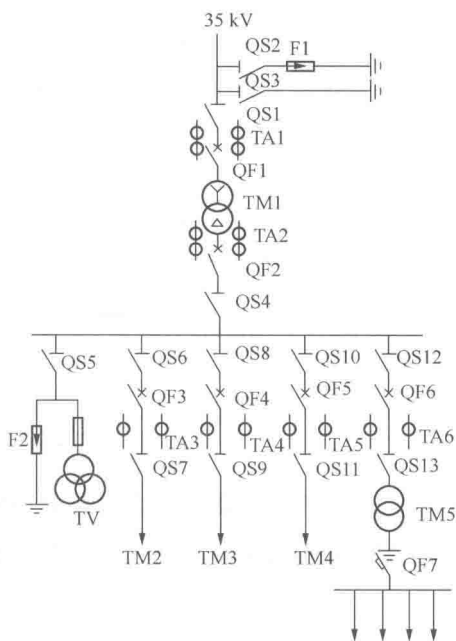


图 1-16 35 kV/10 kV 变配电电气系统图

实例三 10 kV/0.4 kV 变配电电气系统图 (图 1-17)

电能用户,如中小型工厂、宾馆及商住楼,通常都采用 10 kV 进线。按照负荷的重要程度,可采用 1 台或 2 台变压器进行供电。

如图 1-17 所示为某种 10 kV/0.4 kV 进线的电气系统图。图中,电源从 W1 引入,高压配电装置为两面高压柜,其中,一面柜中装有隔离开关 QS、断路器 QF,另一面柜中装有 1 台电压互感器 TV、2 台电流互感器 TA1、熔断器 F4 和接闪器 FV。变压器 T 低压侧中性点接地,并引出中线 N 接入低压开关柜。在低压配电装置中包括一面主柜,柜中装有 3 台电流互感器 TA2、总隔离开关 Q2 和总断路器 Q3。断路器 Q3 连接柜上的母线 W2。低压配电装置中有 3 条配电回路:左边第一回路上装有熔断器 F5、隔离开关 Q4 和 3 只电流互感器 TA3;中间第二回路上装有隔离开关 Q5、断路器 Q7 和 2 只电流互感器 TA4,分别监测两根导线中的电流;右边第三回路上的设备与左边第一回路的设备相同。

若变压器容量小于 315 kV·A,高压设备可简化,图 1-17 中左上角所示为三种简化的高压设备配置方法:一为使用室外跌落式熔断器 F1;二为使用隔离开关与熔断器组合;三为使用负荷开关和熔断器组合。后两种配置方法可将高压电器安装于变压器室的墙壁上,而不使用高压开关柜。