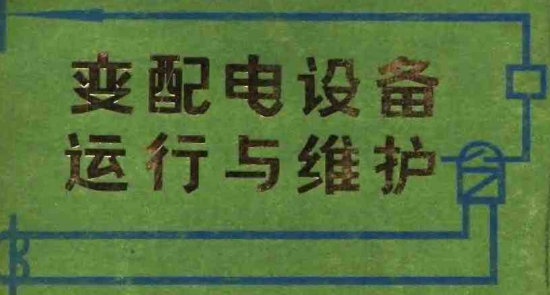




工业企业

变配电设备 运行与维护



黑龙江人民出版社

内 容 简 介

本书是依据国家和水电部颁发的有关工业企业变配电设备运行的标准和技术规范编写的。

全书共十三章。第一章供电系统及变电所,主要介绍工业企业的各种供电系统及变电所一次设备的典型线路;第二章短路电流,主要介绍短路电流的变化规律及其计算方法;第三章架空线、母线与电缆,主要介绍架空电力线路和电缆的结构,并着重介绍了电缆头的新工艺;第四、五、六、七章分别是电力变压器、高压配电装置及高压开关、低压配电装置及其电器元件、电工检测仪表,主要介绍这些设备的结构、工作原理及运行与维护的方法,还介绍了变压器故障和大修工艺;第八、九章分别是继电保护与自动装置、变电所的二次回路,主要介绍继电保护装置的结构、工作原理及变电所二次回路的典型接线;第十章功率因数的改善,主要介绍改善功率因数的方法,还介绍了异步电动机降化的典型经验;第十一章过电压保护装置,主要介绍过电压保护装置的结构、工作原理及运行与维护的方法;第十二章接地装置,主要介绍接地装置的选择及各种不同的敷设方式;第十三章安全用电技术,主要介绍安全用电的基本知识及安全操作规程。

本书可供工业企业变配电运行工人、工程技术人员及大专院校有关专业的师生参考,也可做培训青年电工的教材。

工业企业变配电设备运行与维护

哈尔滨电工学院
哈尔滨电业局编著
哈尔滨市科学技术出版社

黑龙江人民出版社出版

(哈尔滨市道里区靖街14-5号)

黑龙江新华印刷厂印刷 黑龙江新华书店总发行

开本 787×1092 毫米 1/32 印张 31 插页 4 字数 948,000

1997年7月第1版 1997年7月第1次印刷

印数 1—20,000

统一书号: 15093·31 定价: 3.40 元

毛主席语录

思想上政治上的路线正确与否是决定一切的。

在生产斗争和科学实验范围内，人类总是不断发展的，自然界也总是不断发展的，永远不会停止在一个水平上。因此，人类总得不断地总结经验，有所发现，有所发明，有所创造，有所前进。

鼓足干劲，力争上游，多快好省地建设社会主义。

出 版 说 明

在无产阶级文化大革命和批林批孔运动的推动下，我国电力工业有了很大发展，这₁对落实“备战、备荒、为人民”的伟大战略方针，促进工农业生产的发展，具有重要意义。为了适应电力工业发展的需要，我们编写了这本书。它依据国家和水电部颁发的有关工业企业变配电设备运行的标准及技术规范，介绍了变配电设备运行与维护的基础知识，以使广大运行电工能对各类变配电设备进行正确的操作、使用和维护，从而达到安全、经济运行的目的。

本书是由哈尔滨电工学院的教师集体编写的。初稿写成后，哈尔滨电业局、哈尔滨市科学技术交流馆和哈尔滨电工学院曾先后三次联合举办了工业企业变电所电工短训班。每次办班，电工师傅都提了许多宝贵意见，并做了较大修改。设计、科研、生产及使用部门提出了许多改进意见。在定稿时，除了依据国家和水电部正式颁布的标准及技术规范外，还参照了国家标准《电力设计技术规范》征求意见稿中的有关规定，若今后国家正式颁布《电力设计技术规范》时，内容有变动，均应以新规定为准。

书中所介绍的变配电设备以目前正在使用的设备为主，对一些新的设备也作了适当的介绍。

本书在编写过程中，得到了有关单位的大力支持，在此表示谢意。

由于我们对马列主义、毛泽东思想学习得不₁够，实践经验又少，书中缺点、错误可能不少，望广大读者批评指正。

一九七五年十二月

目 录

第一章 供电系统和变电所	(1)
1-1 高压供电系统	(2)
1-2 低压供电系统	(7)
1-3 车间照明供电系统	(8)
1-4 电力负荷	(10)
1-5 不对称负荷的计算	(22)
1-6 尖峰负荷的计算	(23)
1-7 变电所的一次接线	(24)
1-8 变电所位置和数量以及变压器的台数和容量的选择	(27)
1-9 变电所的结构	(28)
第二章 短路电流	(40)
2-1 概述	(40)
2-2 突然短路电流变化的规律	(41)
2-3 短路电流的简单计算	(44)
2-4 1000伏以下装置中短路电流的计算	(52)
2-5 两相短路电流的计算	(57)
第三章 架空线、母线与电缆	(59)
3-1 架空电力线路的结构	(59)
3-2 架空导线的截面选择	(67)
3-3 架空线的维护	(71)
3-4 母线	(73)
3-5 电力电缆结构原理	(74)
3-6 电力电缆的选择	(81)
3-7 电力电缆的敷设	(92)
3-8 环氧树脂电缆头	(94)
3-9 电缆线路的运行、维护和预防性试验	(101)
3-10 电力电缆线路的故障测寻	(110)
第四章 电力变压器	(115)
4-1 电力变压器概述	(115)
4-2 电力变压器的结构	(116)
4-3 变压器的允许运行方式	(134)
4-4 变压器在正常运行时的监视和维护	(141)

4-5	变压器的并联运行	(146)
4-6	变压器的经济运行	(151)
4-7	变压器的不正常运行和事故处理	(153)
4-8	变压器的检修	(158)
4-9	变压器试验	(176)
4-10	变压器油	(178)
第五章	高压配电装置及高压开关	(184)
5-1	高压配电装置	(184)
5-2	高压开关概述	(189)
5-3	隔离开关	(190)
5-4	隔离开关的运行与检修	(196)
5-5	断路器	(198)
5-6	隔离开关与断路器的联锁装置	(214)
5-7	断路器的故障	(215)
5-8	断路器的检修	(217)
5-9	接地开关	(221)
5-10	负荷开关	(224)
5-11	高压熔断器	(226)
5-12	高压开关的选择	(232)
第六章	低压配电装置及其电器元件	(235)
6-1	低压配电装置	(235)
6-2	刀开关	(237)
6-3	低压熔断器	(240)
6-4	自动空气开关	(249)
6-5	自动空气开关的选择、安装与维护	(258)
6-6	交流接触器	(260)
第七章	电工检测仪表	(265)
7-1	电工检测指示仪表概述	(265)
7-2	电磁系仪表 电流和电压的测量	(269)
7-3	电动系仪表 电功率的测量	(271)
7-4	感应系仪表 电能的测量	(275)
7-5	三相交流功率和能量的测量	(279)
7-6	功率因数表和频率表	(285)
7-7	仪用互感器	(289)
7-8	变电所的电气测量系统	(307)
7-9	磁电系仪表 万用电表和测量变换器	(308)
7-10	兆欧表 绝缘电阻的测量	(320)
7-11	平衡电桥及其应用	(323)

7-12	接地电阻测量仪	(327)
7-13	仪表的维护和保管	(328)
第八章	继电保护与自动装置	(330)
8-1	继电保护的一般概念	(330)
8-2	常用继电器的种类和构造	(335)
8-3	供电网路的继电保护	(345)
8-4	电力变压器的保护	(362)
8-5	移相电容器的保护	(375)
8-6	工企供电线路的自动重合闸装置 (ZCH)	(377)
8-7	几种常用继电器的检验	(382)
第九章	变电所的二次回路	(394)
9-1	二次回路的基本概念	(394)
9-2	操作电源	(400)
9-3	监视测量系统	(405)
9-4	变电所的远距离控制和信号系统	(409)
9-5	二次回路的检验	(421)
9-6	继电保护装置的维护	(427)
第十章	功率因数的改善	(431)
10-1	概述	(431)
10-2	改善功率因数的措施	(431)
10-3	移相电容器	(433)
10-4	电容器的安装	(438)
10-5	电容器的放电	(439)
10-6	电容器试验与维护	(441)
10-7	绕线式异步电动机同步运行	(443)
第十一章	过电压保护	(456)
11-1	大气过电压	(456)
11-2	内部过电压	(458)
11-3	避雷针和避雷线	(460)
11-4	避雷器	(465)
11-5	架空电力线路的保护	(479)
11-6	变电所及配电网的保护	(480)
第十二章	接地装置	(488)
12-1	接地的一般概念	(488)
12-2	接地方式	(490)
12-3	接地的应用范围	(494)
12-4	电力系统的接地	(496)
12-5	电气设备的接地	(502)

12-6	接地装置的选择	(504)
12-7	接地电阻	(506)
12-8	接地电阻的计算	(509)
12-9	接地装置的维护与测量	(517)
第十三章	变电安全技术	(521)
13-1	安全工作的重要意义	(521)
13-2	电流对人体的影响	(521)
13-3	触电条件分析	(523)
13-4	触电的急救	(523)
13-5	变电安全工作	(527)
 附录:		
1	假想时间 t_f 的计算	(538)
2	双线圈变压器纵差动保护的整定计算实例	(540)
3	三相双线圈变压器的性能标准	(544)
4	各种形状母线的载流量	(547)
5	常用高压电器技术数据	(549)
6	电压互感器及电流互感器技术数据	(558)
7	几种常用继电器的技术数据	(570)
8	主要避雷器的技术数据	(574)
9	电工检测仪表的技术数据	(575)
10	主要符号表	(581)

图。电力系统中的一部分，包括变电所，配电所，输电线路中的全部装置，称为电力网。我国目前发电、输电与配电系统都是采用三相交流制，交流电力网的标准电压是 220、380 伏以及 10、35、60、110、220、330 千伏（3、6、22、44、154 千伏为保留等级）。按绝缘等级，1000 伏以下为低压，以上为高压。图 1-2 是电力系统的单线原理图。这个系统由几个发电厂供电，容量较大的水力发电厂和火力发电厂用各种不同输电电压等级的电力网连接起来，将电能输送到各用电地区，经降压变电所降低为适合本地区需要的配电电压，然后再送至工矿企业。

1-1 高压供电系统

工业企业一般由地区电力网接受电能，经过降低电压，再分配至用电场所，这需要许多电气设备和装置。大型厂矿用电压常在 10 千伏以上，一般都有总降压变电所或中心配电所，经过这里降压后，再由高压配电线送到各车间变电所，降低为配电电压（图 1-3）；中型厂矿的供电电压为 6-10 千伏，高压经中心配电所引出的厂区网路送至各车间变电所，降低为配电电压（图 1-4）；小型厂矿只有一个变电所，降压后直接向各车间用电点输送。至于用电量在 180 千伏安以下的厂矿，通常采用低压供电，只需一个配电室即可。

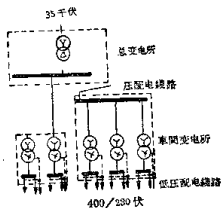


图 1-3 有总降压变电所的供电系统

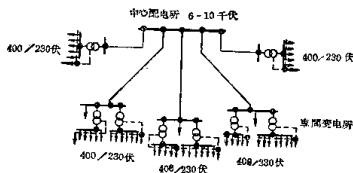


图 1-4 有中心配电所的供电系统

因此，工业企业的供电系统是由地区电力网的进线、总降压变电所（或中心配电所）、厂区网路、车间变电所和车间配电系统等组成。重要的或远离电力网的工业企业可由自备发电厂供电。

供电系统的接线主要是由供电电源的数目，电源、变电所的分布情况以及对供电可靠性的要求等决定的。

工业企业的供电系统必须做到：保证安全、操作方便，运行经济。

根据用电设备对供电可靠性的要求，工业企业的电力负荷可分为三级：

Ⅰ级负荷：突然停电将造成人身伤亡或重大设备损坏且难以修复，或给国民经济带来重大损失者；

Ⅱ级负荷：突然停电将产生大量废品，大量原材料报废、大量减产，或将发生重大设备损坏事故但采取适当措施能够避免者；

Ⅱ级负荷：所有不属于Ⅰ级和Ⅲ级负荷的用电设备。

对于Ⅰ级负荷应保证由两个独立电源供电，其中一个电源的容量应能保证全部Ⅰ级负荷的需要。如Ⅰ级负荷不大时，可由邻近的工业企业取得第二个独立电源，或自备发电机。

对于Ⅱ级负荷在条件允许的情况下应由两回线路供电。当两回线路有困难时，才允许由一回专用线路供电。

对于Ⅲ级负荷由一个电源供电。

从工业企业总降压变电所或中心配电所向各车间变电所的供电方式应根据总降压变电所的位置、用电容量、负荷等级以及附近的用户合理配合等情况来确定。一般采用以下几种方式。

一 放射式供电系统

此种供电系统由总降压变电所或中心配电所引出的单独线路，直接馈电给一个或几个车间变电所（图1-5）。总降压变电所或中心配电所母线的进线和出线可根据主变压器容量、负荷等级等安装油断路器，进线上安装隔离开关，在出线上安装油断路器或高压负荷开关与熔断器。

6~10千伏的母线，一般采用单母线或母线分段的接线。在特殊情况下，采用双母线或母线加旁路母线的接线。母线分段采用隔离开关，只有在必须安装自动合闸装置，或容量为5000千伏安以上，出线在15回路以上的大型变电所中才考虑在6~10千伏母线上安装分段油断路器。

总降压变电所或中心配电所引至车间变电所的厂区内的高压线路（图1-5之2），可采用架空线路或电缆线路。在走廊和环境条件允许的情况下，应尽量采用架空线路。因为它具有比电缆线路经济、安装维护方便、排除故障迅速等优点。

为了保证供电不中断，可采用双回线路供电。当对几个车间供电时，亦可敷设一备用电缆，与总降压变电所或中心配电所的母线相连。正常运行时，备用电缆与车间变电所的母线断开，而当供电线路发生故障时，接通备用电缆，以保证在短小时内对任一车间供电。在这种情况下，备用电缆的截面积应按容量最大的一个变电所来选择。

车间变电所高压母线与变压器连接方式如图1-5之3所示，可根据供电要求和容量而采用不同的电器。但高压熔断器只适用于容量为315(320)千伏安以下的变压器。

当车间变电所的位置分布在总降压变电所或中心配电所的不同方向时，采用放射式供电系统比较方便。

放射式供电系统应用于Ⅲ级负荷时，采用如图1-6所示的接线方式。当采用双回路电缆或几个车间变电所有共用备用电缆，以及采用架空线路而能迅速排除故障的情况下，

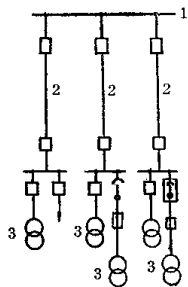


图1-5 放射式供电系统

1—总降压变电所或中心配电所；
2—至车间变电所的高压线路；
3—车间变电所。

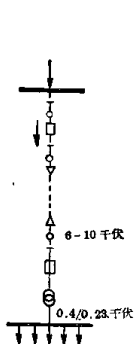


图 1-6 Ⅱ级负荷的 6~10 千伏变电所放射式供电系统

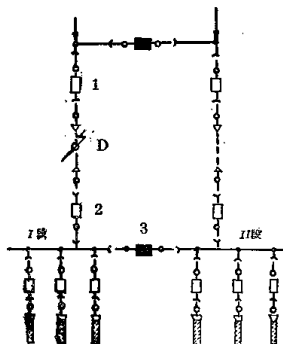


图 1-7 I级负荷的 6~10 千伏放射式供电系统

这种供电系统也可应用于Ⅱ级负荷。

对于Ⅰ级负荷，如变电所采用母线分段制，分段断路器上备有自动合闸装置，可采用图 1-7 所示的放射式供电系统。在这种情况下，如果系统中的一条供电线路发生故障（如图 1-7 中的 D 点），断路器 1 在保护装置的作用下跳闸，断路器 2 由于Ⅰ段母线上的电压消失也随之跳闸，但在自动合闸装置的作用下，断路器 3 即行合闸而恢复供电。这一运行过程中供电中断的时间约为 2~2.5 秒，故车间内的重要机器设备，在电动机自起动的情况下，能迅速恢复正常运行；即使在欠压保护作用下已断开的电动机，亦可自动的合闸或由车间运行人员手动合闸而恢复供电。

二 树干式供电系统

此种供电系统由总降压变电所或中心配电所引出一条或几条馈电线路，每条线路可供给几个车间变电所（一般不超过 5 个）。

树干式供电系统（图 1-8）与放射式供电系统相比较，能使系统简化，特别是负荷分布在总降压变电所或中心配电所一侧的情况下，可以节省高压断路器等设备。由图 1-8 可见，任何一个车间变电所中的变压器，均装有切断设备，遇有故障，并不影响其他变电所的供电。只有当主干线或接到车间变电所母线上的连接线发生故障时，主干线被切断，所有变电所均停电。因此一条主干线上所连接的车间变电所数量不能过多。

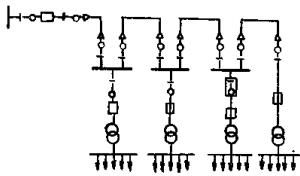


图 1-8 6~10 千伏树干式供电系统

树干式供电系统一般适用于Ⅰ级和Ⅱ级负荷。

树干式供电系统对数量较多(不超过5个)的车间变电所供电,是一种经济的接线方式,在采用架空线路时,尤为优越。此种供电方式的缺点是供电可靠性差。

为了提高供电可靠性,采用了某些经过变型的树干式系统,下面介绍其中的几种。

1. 具有公共备用干线的供电系统 此种系统(图1-9)在正常运行时由工作干线供电。引至车间变电所母线上的备用干线不带负荷,但接于供电变电所侧,发生故障时,由运行人员将处于带电状态的备用干线接上负荷。此种系统的优点是结构简单、使用的设备少,变电所的建筑规模小。缺点是当工作干线上发生故障时,连接于工作干线上的几个车间变电所需要停电。故这种系统只用于Ⅰ级和Ⅱ级负荷。另外,这种系统要求操作水平较高,否则容易发生误操作。

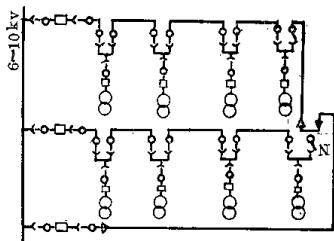


图 1-9 具有公共备用干线的 6~10 千伏单干线供电系统

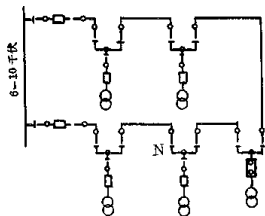


图 1-10 断开的环状干线供电系统

2. 环状干线的供电系统 此种系统(图1-10)在正常运行时,线路的分支点(如图1-10中的N点)处是断开的,以免干线合成环路。因为合成环路后将形成两端供电,一旦干线发生故障,将使进线端的两个断路器跳闸,造成全部变电所停电。这种系统的供电可靠程度和具有公共备用干线的单干线系统相同,适用于允许中断供电30~40分钟的Ⅱ级负荷和部分Ⅰ级负荷。为了提高其供电可靠性,最好由总降压变电所的分段母线供电。

3. 贯通的双干线供电系统 这种系统(图1-11)的特点是每一车间变电所同时引入两条干线。车间变电所装有两台以上的变压器,每一变电所可分为两部分,并在高低压侧分段,这样在正常运行时,由两个分段母线分别供电。当一条干线发生故障时,则由断路器切断,而合上高压侧的分段断路器或隔离开关;若某一台变压器发生故障时,则将该变压器切断,而合上变电所低压侧的分段断路器即可。如果电力变压器的容量选得稍有余裕,同时考虑到允许的过负荷能力,对车间用电设备的供电可能达到全部容量的60~70%。所以这种系统的优点是供电可靠,适用于任何级负荷的供电,对需要大量电力的车间变电所尤为适用,缺点是敷设线路和建造变电所需要的投资很大。

以上几种变形的树干式供电系统,由于投资较大,维护管理水平要求高等原因,所

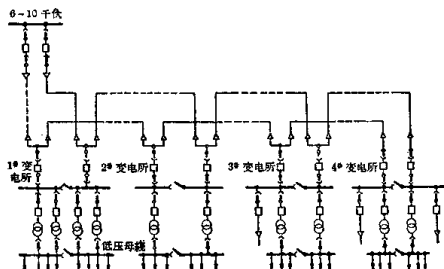


图 1-11 贯通的双干线供电系统

以除了对供电可靠性要求高的场合之外，一般情况下不宜采用。

此外，在能满足走廊和设备条件的情况下，对于厂区和负荷都不大的中小型企业，

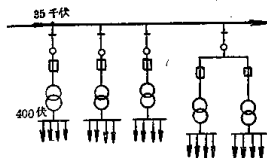


图 1-12 35千伏高压线路深入负荷中心的供电系统

若当地没有6~10千伏电源，而取得35千伏电源又很方便、或厂区分散，而分区负荷又比较集中以及由35千伏直接降至用电设备电压，在技术经济上有明显的优越性时，可采用35千伏高压线路直接深入厂区，经变压器降至用电设备电压后对车间直接供电的方式（图1-12）。

这种高压供电线路直接深入负荷中心的供电方式可节省一级中间变压器及其配电装置。简化

了供电系统，节省了大量有色金属，降低了电能损耗，提高了供电质量，是一种值得推广的供电方式。

三 混合式供电系统

这种供电系统（图1-13）是采用放射式与树干式混合的供电方式。在一般工业企业中采用这种供电方式，从技术经济观点来看是适宜的。

近年来，全国许多地方都在大力推广“四合一”环形供电系统，即工厂与工厂用电合一，工厂与居民用电合一，工厂动力与照明用电合一，工厂电网与地方电网合一。实行“四合一”环形供电，改变了过去的“一家一摊”的现象，在供电上实行社会主义大协作，节约了大量变压器和电器，充分发挥了电力设备的作用，减少了电能损耗，使地区用电合理。这一新生事物，应该结合具体情况，优先采用。

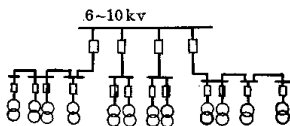


图 1-13 混合式供电原理图

1-2 低压供电系统

车间变电所到车间用电设备的低压供电线路，采用 380/220 伏的电压系统，这可保证线路损耗较小，而且动力和照明可采用混合供电系统。

低压供电系统应根据保证供电可靠、开关设备用量少以及运行维修方便等条件来选择，同时还要考虑到用电设备的功率、数量、分布情况，以及生产技术上的特点。

低压供电线路是由馈电线、干线和分支线组成。馈电线是将电能由低压配电装置送到另一配电装置或大型用电设备的线路；干线是将电能送到几个配电装置或送到线路上不同点用电设备的线路；分支线是由干线分出而将电能送到一个配电箱或一个用电设备的线路。由配电箱分出并用以将电能送到一个用电设备的线路，也称为分支线。所有馈电线、干线以及由干线引出的分支线统称为低压供电线路。

低压供电系统可分为放射式和树干式。干线占大多数的系统称为树干式，而馈电线占大多数时则称为放射式。

放射式供电系统 每一独立负荷或集中的一群负荷均由某一配电装置的独立线路供电（图 1-14）。此种系统适用于车间安装的占地很广的巨型机器或多台电动机拖动的机器。其优点是供电可靠，闭合或断开各个用电设备的操作方便，当一个用电设备或对其供电的线路发生事故时，对其他设备无影响，并对自动化有极大的适应性。此种线路的缺点是：为了节约，须按载流量选择导线，通常所用导线截面积不超过 10~35 平方毫米，因此使电能损耗和电压损失增大；由变电所引出的线路数目多且装置大量的配电箱使投资增加；当生产设备的配置有任何改变时，引起负荷的重新分配，线路需要重新布置。

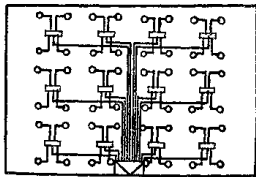


图 1-14 车间放射式供电系统
○—用电设备；□—配电箱。

树干式供电系统 由于放射式供电系统存在着以上的缺点，因此在工业企业的供电系统中广泛采用了树干式供电系统（图 1-15）。在这种供电系统中，用电设备按它们所处地位的次序连接在供电的总干线上，其优点是：当生产设备改变时线路不需要大的变动；可采用装配式母线和插接式母线保证快速安装和更换方便；导线消耗在多数情况下，

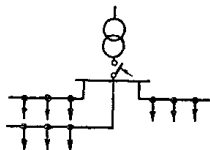


图 1-15 树干式供电系统原理图

较放射式为低；安装的低电压开关设备较少，所以安装费用也较低。缺点是当干线发生故障时，所供电的全部用电设备均被切断。

近年来，在工业企业的车间变电所或靠近负荷中心的小容量变电所广泛采用“变压器—干线”式系统（图 1-16）。主干线由位于车间中央或端部的车间变电所引出，并沿车间的横跨距敷设，由主干线引出的配电干线则沿车间的纵跨距安装。当车间变

电所只安装一台变压器时，常在邻近的变电所之间设一联络线，其载流量应能保证该车间变压器发生故障和切断时，对Ⅰ级负荷供电。

大型车间的主干线可能由两个以上的车间变电所供电，变压器一般是分列运行，以降低低压侧的短路容量，但在互相备用的情况下，可由分段开关连接（图1-17）。配电干线通常是经过带有熔断器的刀开关与主干线相连接，以便于切换。在实际设计中，为了满足防火上的要求和便于生产设备的布置，车间变电所常设于车间墙外或偏离负荷中心的一角。

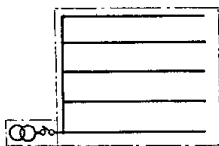


图 1-16 变压器—干线式供电系统

1—车间变电所；2—主干线；3—干线。

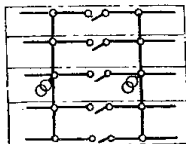


图 1-17 由两个车间变电所采用“变压器—干线”供电的车间树干式供电系统

变压器—干线式接线的显著优点是，可使配电设备减少到最少程度。

放射式与树干式是两种不同的供电系统，但在实际应用中，常有介于两者之间的混合式供电方式。

关于线路上用电设备的配置，由于有平衡负荷的三相电动机，有不平衡负荷的照明装置和单相用电设备（如电焊变压器）等，所以应将单相负荷均匀地分配在供电线路的各相间，以保证变压器各相平衡运行。

在工业企业内邻近的车间变电所之间，最好设置低压联络线路。根据实践经验，在轻负荷时断开部分变压器，这对减少电能损耗，节约用电是个很好的措施。

1-3 车间照明供电系统

车间照明应符合使用、安全和保护视力的要求，同时力求节省投资和维修费用。

车间照明用的供电系统主要取决于照明方式。照明方式按其用途，可分为工作照明和事故照明。工作照明是保证正常工作所需的亮度，而事故照明是在工作照明中断时以保证工作人员暂时工作或疏散之用。

工作照明又分局部照明和混合照明。局部照明仅用于工作位置上，如装在机床或吊车上；混合照明就是混合采用一般照明和局部照明。

局部照明的电压采用12~36伏以保证安全，由局部照明变压器供电，变压器装于机床上或控制箱内，也有移动式的。

一般照明装置多装在生产车间的天花板或墙壁上，以补充局部照明，使整个车间能得到均匀的亮度。

供暂时工作用的事故照明应接在独立电源上，如蓄电池组、自备发电机等；供疏散人员用的事故照明应接在与工作照明分开的回路上。事故照明宜经常接电，当工作照明因故障熄灭时，立即可以照明。在有专人值班时，也可采用手动开关来投入事故照明。

照明电源电压为交流 220 伏。一般采用动力和照明混合供电系统，运行经验证明这种供电系统较为经济，可靠。当电压波动严重影响照明质量或灯泡寿命，又无更经济的方案时，可设调压装置或照明专用变压器。

动力和照明负荷共用一供电线路与单独的供电线路相比较，显然前者能减少导线和投资，但电能损耗较大，照明运行较差，而线路维修也较复杂。

在车间内的照明可用手动控制。工作照明究竟在开关柜上还是在车间内控制，要看车间的平面布置及控制条件而定。较小而又分散的车间，应安装局部配电箱，以节约电能。为了保证不间断供电，事故照明的线路不应装设配电箱。

工业企业照明用的最简单的供电系统如图 1-18 所示。此种供电系统在变压器发生故障的情况下，动力与照明同时停电。

若两变电所相邻近，则可构成可靠性很高的供电系统(图 1-19)。工作照明分别由各变电所各自供电，而事故照明则互相供电，形成所谓交叉的供电系统。

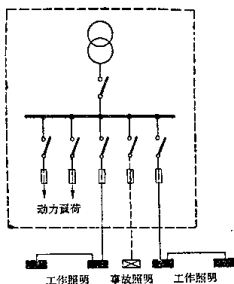


图 1-18 照明装置由一台变压器的变电所供电的系统图

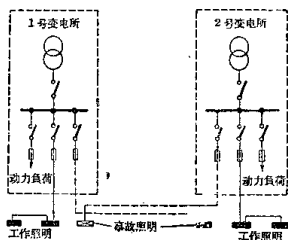


图 1-19 照明装置由两个设有一台变压器的变电所供电的系统图

当变电所装有两台变压器时，则可采用如图 1-20 所示的供电系统。工作照明和事故照明采用独立干线分别由各变压器供电。

采用变压器干线式的供电系统(图 1-21)时，因无低压母线，只能由变压器低压侧引出，沿车间横跨距敷设主干线，故工作照明即由此主干线引出的分支线供电，而事故照明则由主干线沿车间纵跨距引出的二次干线供电。

对于特别重要的照明，还需有单独的电源供电。如采用蓄电池组时，可取如图 1-22 所示的供电系统。当变压器发生故障时，事故照明的母线自动切换到蓄电池组。若用自备发电机作为独立电源时，其供电系统如图 1-23 所示。工作照明由变压器供电，事故照明由自备发电机供电。