

IEEE

美国电气和电子工程师协会

北京有色冶金设计研究总院电力室译

工厂配电

电力工业出版社

工 厂 配 电

美国电气和电子工程师协会
北京有色冶金设计研究总院电力室译



电 力 工 业 出 版 社

内 容 简 介

本书系美国电气和电子工程师协会主编的丛书之一，俗称红皮书。全书内容有绪言，系统设计，电压选择，系统和设备的保护，故障电流计算，接地，功率因数，电力开关、变电装置和电动机控制设备，仪表与积算表计，电缆系统，母线槽，共十一章。概括了工厂配电系统的设计、安装、运行、维修以及一些设备制造方面的问题。本书可供从事工厂配电工作的工程技术人员及工人使用，也可供大专院校有关师生参考。

2055/34 03

工 厂 配 电

美国电气和电子工程师协会
北京有色冶金设计研究总院电力室译

*

电力工业出版社出版
(北京德胜门外六铺炕)

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售
水利电力印刷厂印刷

*

787×1092毫米 16开本 21印张 475千字
1982年4月第一版 1982年4月北京第一次印刷
印数00001—16050册 定价2.20元
书号 15036·4296

译 序

工厂配电(1976年第五版)(IEEE Recommended Practice for Electric Power Distribution for Industrial Plants, IEEE Std 141-1976)系美国电气和电子工程师协会所属工厂电力系统分会负责编写的,是工厂配电方面有权威的著作。本书反映了美国七十年代初期的水平,值得我们借鉴。

书中阐述了工业企业配电系统设计的基本原则,提供了作为电气设计准绳的详细资料,包括系统设计、电压选择、继电保护、故障电流计算、接地、改善功率因数、电气设备和表计以及电缆、母线敷设等方面的内容。

本书具体分析了有关电气系统安全性、可靠性、灵活性、运行简练性以及运行维修工作等主要问题,并提出了设计、施工等导则和实用技术。

书中还提供了大量的美国现行标准、参考文献,也为读者深入钻研问题创造了条件。

本书内容丰富,但由于我们外文水平不高,对原文的理解,对译文的斟酌都会有很多不足和错误,希广大读者指正。

北京有色冶金设计研究总院电力室主持了本书的翻译工作,很多同志都参加了翻译,最后由杨启元、冯宗恒、秦华敏、梁国轩、龚正冠等同志校改定稿。

前 言

本书是由电气和电子工程师协会 (IEEE) 工商业电力系统委员会的工厂电力系统分会编写的, 该委员会为IEEE的工业应用学会的一个技术委员会。本书已由IEEE标准委员会批准, 作为IEEE的标准文件, 对工厂电力系统的设计、施工、运行、维修提供最新的技术资料并推荐最佳的实用方法。

“工厂配电”一书的第一版是在31年前由AIEE出版的, 因为它的书皮是红色, 得到了红皮书的称号, 它是IEEE带色书皮丛书的第一本书。

红皮书的第二版出版于1956年, 编号为AIEE No.952, 1964年出版了第三版, 它的编号为IEEE No.141, 第四版是在1969年出版的, 它被批准作为协会推荐的实用技术丛书, 编号为IEEE标准141-1969。本书是第五版, 编号为IEEE标准141-1976, 它是在工厂、顾问公司及设备制造厂50多位电气工程师参与下于1970年着手编写的。

本书为IEEE推荐的实用技术丛书之一, 其他由IEEE工商业电力系统委员会编写的有:
[IEEE推荐]

工商业电力系统的接地 (IEEE绿皮书)

——IEEE标准142-1972——

[IEEE推荐]

商业建筑的电力系统 (IEEE灰皮书)

——IEEE标准241-1974——

[IEEE推荐]

工商业电力系统的保护和配合 (IEEE黄皮书)

——IEEE标准242-1975——

[IEEE推荐]

应急及备用电力系统 (IEEE橙皮书)

——IEEE标准446-1974——

欢迎对本书提出修改意见与建议, 来函请交 IEEE 标准委员会。地址: 345 East 47 Street, New York, NY10017。

目 录

译 序

前 言

第一章 绪言	1
1-1 电气与电子工程师协会 (IEEE)	1
1-2 IEEE的会议和出版物	1
1-3 标准	1
1-4 IEEE标准文件	2
1-5 全国电气制造商协会 (NEMA) 标准	2
1-6 国家防火协会 (NFPA) 标准文件	2
1-7 保险商试验所 (UL) 标准	2
1-8 美国国家标准协会 (ANSI)	3
1-9 劳动安全与卫生管理局 (OSHA)	3
1-10 环境保护	3
1-11 爱迪生电气协会 (EEI)	3
1-12 手册	4
1-13 期刊	4
1-14 制造厂的资料	5
第二章 系统设计	6
2-1 引言	6
2-2 基本的设计要求	6
2-3 配电设计导则	7
2-4 参考的标准	15
2-5 参考文献	15
第三章 电压选择	17
3-1 引言	17
3-2 电力系统的电压调节	17
3-3 电压选择	27
3-4 低压用电设备的额定电压	29
3-5 电压变化对低压和中压用电设备的影响	30
3-6 按电压降确定低压二次配电系统电源位置	33
3-7 电压质量的改善	34
3-8 三相系统中相电压的不平衡	35
3-9 电压降落与闪变	36
3-10 谐波	38

3-11	电压降的计算	39
3-12	参考的标准	46
3-13	参考文献	47
第四章	系统和设备的保护	48
4-1	引言	48
4-2	系统特性和对保护要求的分析	49
4-3	保护装置及其应用	53
4-4	影响运行特性的因素	71
4-5	保护继电器的使用原则	72
4-6	保护要求	82
4-7	配合曲线的使用和说明	88
4-8	实例——应用的基本原理	95
4-9	过电压保护	112
4-10	试验	123
4-11	参考的标准	138
4-12	参考文献	139
附注1	证明线路终端三种状况简化等效电路的正确性	144
附注2	从避雷器延伸的短线段产生的电压放大程度	146
附注3	并联浪涌电容如何减少浪涌电压前沿陡度和限制电压峰值	147
第五章	故障电流计算	149
5-1	引言	149
5-2	故障电流源	149
5-3	故障电流计算的基本原则	151
5-4	简化计算的限制条件	152
5-5	详细计算步骤	157
5-6	几种电压等级电力系统短路电流计算的举例	169
5-7	1000伏以下系统的短路电流计算举例	185
5-8	直流系统的故障电流计算	192
5-9	参考的标准	193
5-10	参考文献	193
第六章	接地	195
6-1	引言	195
6-2	系统接地	195
6-3	设备接地	198
6-4	静电和防雷保护接地	199
6-5	与大地连接	200
6-6	参考的标准	203
6-7	参考文献	203
第七章	功率因数	205
7-1	引言	205

7-2	有代表性的工厂功率因数	205
7-3	研究功率因数用的仪表与功率因数的测量	207
7-4	功率因数的基本经济分析	207
7-5	功率因数的基本原理	208
7-6	释放系统容量	214
7-7	改善电压质量	214
7-8	电力系统的损耗	215
7-9	感应电动机所带电容器的选择	216
7-10	自动控制设备	222
7-11	电容器的标准与运行特性	222
7-12	瞬态	224
7-13	谐振与谐波	226
7-14	电容器的切换	228
7-15	参考的标准	229
7-16	参考文献	229
第八章	电力开关、变电装置和电动机控制设备	231
8-1	引言	231
8-2	电力线路的开关设备	232
8-3	开关柜	241
8-4	变压器	250
8-5	成套变电站	257
8-6	电动机控制设备	259
8-7	参考的标准	265
第九章	仪表与积算表计	267
9-1	引言	267
9-2	基本目的	267
9-3	可采用的方法	267
9-4	仪表	268
9-5	积算表计	272
9-6	典型装置	273
9-7	参考的标准	274
第十章	电缆系统	275
10-1	引言	275
10-2	电缆的结构	275
10-3	电缆外护层	282
10-4	电缆的规格	285
10-5	电缆敷设	289
10-6	连接器	293
10-7	电缆终端装置	297
10-8	连接装置和工艺	302

10-9	电缆系统的接地	304
10-10	瞬态过电压保护	305
10-11	试验	306
10-12	电缆故障的探测	310
10-13	电缆的技术条件	313
10-14	参考的标准	313
10-15	参考文献	313
第十一章	母线槽	314
11-1	发展过程	314
11-2	母线槽的结构	314
11-3	馈电母线槽	315
11-4	插入式母线槽	316
11-5	照明母线槽	317
11-6	滑接式母线槽	318
11-7	标准	318
11-8	母线槽的选择和应用	318
11-9	配置	323
11-10	安装	324
11-11	现场试验	325
11-12	超过 600 伏的母线槽(金属封闭式母线)	326
11-13	参考的标准	327

第一章 绪 言

1-1 电气与电子工程师协会 (IEEE)

IEEE标准141-1976工厂配电俗称IEEE红皮书, 由电气与电子工程师协会出版, 是协会推荐的实用技术丛书。电气与电子工程师协会是一个不赢利的跨国专业协会, 它共分成31个小组与学会, 包括了电气工程的各个部门。工业应用学会是其中之一, 它由电力系统工业应用方面的25个技术委员会组成。其中工商业电力系统委员会参与工厂和商业建筑的电力系统有关事宜, 为IEEE标准141的主编, 在技术上它指定由工厂电力系统分会负责。IEEE标准141已为IEEE标准委员会批准作为IEEE标准。

IEEE标准委员会要求所有的IEEE标准从出版时间起五年之内进行修订。在本IEEE标准141进行复审时, 欢迎读者对本书的缺点错误提出改进建议, 来函请寄IEEE标准室, 地址是345 East 47 Street, New York, NY10017。

1-2 IEEE的会议和出版物

IEEE和它的组成小组及学会每年举行75次以上的技术会议, 宣读技术论文。大多数的论文在IEEE学报或会议记录上发表。IEEE的地区部门与组成小组和学会的地区分会还举行会员们感兴趣的各種问题的地区性会议。电气工程师们将会从这些会议和刊物中得到他们本专业范围的迄今最有价值的最新技术发展成果。编辑本书时已参考了这些论文, 这些资料可向IEEE索取。

1-3 标 准

推荐的实用技术和导则 电气工程师们在工厂电力系统的设计、施工、运行和维修中广泛地使用这些标准、导则和推荐的实用技术。标准规定诸如电气术语定义、测量方法、试验步骤的具体要求以及设备的规格和额定值。推荐的实用技术提出在规定的条件下, 为完成某项任务的最好方法。导则规定了在完成某项任务中必须考虑的因素。以上这些汇编成为标准文件。

所有标准的标题都注有发表日期。IEEE和ANSI的所有标准从发表日期起五年之内都要进行复审和修订。在得到本书所引述的标准资料时, 应当核对这些标准的发表日期。假若日期是老的, 那标准就过时了, 应当作废或注上明显的“过时”标志, 在需要时应收集当时通用的标准。如果标准的日期是新近的, 则所引用的资料是经过修订的, 应进行核对。假若在标准的日期后面还带有字母R的较近日期, 则说明该标准在此日期已再次复查肯定, 没有修改, 因此老标准仍然有效。

1-4 IEEE 标准文件

IEEE出版几百种有关电气工程各方面的标准文件,经常使用的主要标准如下:

IEEE标准91-1973,逻辑图的图形符号(双态元件)(ANSI Y32.14.1973)。

IEEE标准100-1972,IEEE标准电气和电子术语词典(ANSI C42.100-1972)。

IEEE标准260-1976,科技所用单位的文字符号(ANSI Y10.19-1969)。

IEEE标准268-1973,科技著作中的单位。

IEEE标准280-1968,电气科学和电气工程中计量用的文字符号(ANSI Y10.5-1968)

IEEE标准315-1975,电气和电子工程图中的图形符号(ANSI Y32.2-1975)(CSA Z99-1975)。

IEEE还出版了几种电气工程师特别感兴趣的关于工厂电力系统的标准文件,这些文件是由IEEE工业应用学会的工商业电力系统委员会主编的。

IEEE标准142-1972,工商业电力系统的接地(ANSI C114.1-1973)(IEEE绿皮书)。

IEEE标准241-1974,商业建筑物的电力系统(IEEE灰皮书)。

IEEE标准242-1975,工商业电力系统的保护和配合(IEEE黄皮书)。

IEEE标准446-1974,应急和备用电力系统(IEEE橙皮书)。

可以向IEEE标准室索取IEEE标准目录,购买IEEE标准文件。

1-5 全国电气制造商协会(NEMA)标准

全国电气制造商协会制定了电气设备的标准,确定电气设备的尺寸,额定值及性能要求,在编制订货明细表时广泛使用NEMA的标准。

1-6 国家防火协会(NFPA)标准文件

国家防火协会出版了有关防火与安全的要求而规定的标准文件,对工厂电气工程师有使用价值的有:

NFPA No.70,国家电气法规(1975),(ANSI C1-1975),(NEC)。

NFPA国家电气法规手册由NFPA主编,McGraw-Hill出版,内容包括全部NEC的条文并附有注释。

NFPA No.70B,电气设备的维护(1975),(ANSI C132.1-1975)。

1-7 保险商试验所(UL)标准

保险商试验所制定了符合以上这些标准的电气设备的安全标准,其中包括电器与试验

设备。凡产品符合这些标准因而为UL所批准的制造厂商都允许在设备上使用UL标记。UL定期公布所批准的设备清单。

1-8 美国国家标准协会 (ANSI)

美国国家标准协会不编制标准,但促进和协调美国国家标准的制定,并审批按ANSI规定所制定的文件作为美国国家标准。

由其他组织批准的标准,后来又被批准作为美国国家标准时,要标注两个组织的标准编号,并可向任一组织购买。编制单位要负责不断更新这些标准。仅标注ANSI编号的标准是由美国国家标准委员会制定的,该委员会是按ANSI规定由其他组织机构组织管理的,这些委员会通常由许多单位协商组成。

工厂电气工程师所关心的ANSI标准如下:

ANSI Y1.1-1972,用于图纸和文本上的缩写词。

ANSI Y32.9-1972,用于建筑物和构筑物电力配线与配置图的图形符号。

1-9 劳动安全与卫生管理局 (OSHA)

美国联邦政府对于诸如美国国家标准协会(ANSI)的已有标准,已授与立法的权力。美国劳动部门所管理的劳动安全与卫生条例规定同时执行法规和标准。劳动安全与卫生管理局(OSHA)在OSHA规程S部分(电气)范围内新的电气装置与设备采用了1971年的(或最近的)NEC,同时NEC也适用于1972年3月5日以后多数设备的更新、改建或维修安装。NEC的某些条文与章节适用于所有的电气装置与用电设备,因而是有追溯效力的。

1-10 环境保护

工程的各个领域对社会、生态和环境保护问题正日益受到重视。现今的工程师必须着重考虑空气、水、噪音以及其他影响环境的因素。由于能源有限和不断增长的电费要求工程师关心节能问题。

电气工程师可参加研究诸如总能量与有效利用功率的比较;电气采暖与矿物燃料的比较;锅炉、购买蒸汽与热泵的比较等问题。在空调方面,使用蒸汽透平对吸收式装置和电力传动的比较、评价。在这些研究中,必须考虑到噪音、振动、废气、冷却方法和能源利用对环境的影响。

1-11 爱迪生电气协会 (EEI)

爱迪生电气协会是私营的电气业务协会,它出版了下列手册:
电气采暖与冷冻手册

建筑师与工程师设计导则

电气空调

工商业配电

工商业照明

1-12 手 册

近几年来,下列手册在电气领域内建立了声誉,本书不拟将其全部包括在内。其他优秀参考文献也是很有用的,但因篇幅有限,故不在此一一列出。

CROFT, T., CARR, C., 和 WATT, J. 美国电气技工手册 (纽约: McGraw-Hill, 1970) 包括设备、结构、装置的实际概况。

ASHRAE手册[美国供暖、冷藏及空调工程师学会(ASHRAE)]。这套四卷本的参考书定期进行修订更新,它详细地介绍空调和冷冻电气与机械方面的问题。

输电和配电工程参考手册(西屋电气公司, 1964)概述了电力系统的设计和应用问题。

电气公用事业工程参考手册第3卷, 配电系统(西屋电气公司, 1965)详述了高压设备的应用和高压系统与网路系统的设计。

McPARTLAND, J. 和电气建设与维修杂志编辑怎样设计电气系统 (McGraw-Hill, 1968); McPARTLAND, J. 和 NOVAR, W. 电气设计细则 (McGraw-Hill 1960) 这些参考书可使青年工程师深入理解电气设计的系统知识。

BEEMAN, D.L., Ed. 工业电力系统手册 (McGraw-Hill, 1955)。这是一本介绍电气设计的手册, 重点在于设备(包括适用于商业建筑物的设备)。

照明手册[照明工程学会(IES), 1972]。在这本综合性的手册中, 非常详细地讨论了照明的各个方面, 包括清晰度, 推荐的照度以及照明的计算和设计。

FINK, D.G., 和 CARROL, J.M., Eds. 电气工程师的标准手册 (McGraw-Hill, 1968)。实际上对电气工程的各个方面, 包括设备和系统设计都作了论述。

变压器的接线(通用电气公司刊物GET-2)。

地下电力系统参考手册(爱迪生电气协会, 1957)。对于地下构筑物的原则和地下室装置的设计细则, 电缆系统以及有关的电力系统都作了充分说明, 电缆接头的设计全部包括在内。可惜好久没有进行修订了。

电气维修须知(西屋电气公司1975)。

SHAW, E.T. 电气设备的检查与试验(西屋电气公司, 1967)。

1-13 期 刊

综论(Spectrum)为IEEE的主要月刊, 它综述所有电气和电子工程的概况, 包括IEEE参考文献和其他刊物、技术会议与讨论会、IEEE小组、学会与委员会的活动、IEEE和其

他组织的论文和期刊的摘要以及对电气工程师提高专业技术极为重要的其他资料。

下面是一些著名的期刊：

Actual Specifying Engineer 专业工程师, 205 East 42 Street, New York, NY 10017

Electrical Construction and Maintenance 电气建设与维修, 1221 Avenue of the Americas, New York, NY 10020

Electrical Consultant 电气谘询, 1760 Peachtree Road NW, Atlanta, GA 30309

Lighting Design and Application 照明设计与应用, 照明工程学会, 345 East 47 Street, New York, NY 10017

Plant Engineering 工厂工程, 1301 South Grove Avenue, Barrington, IL 60010

Power 电力, 1221 Avenue of the Americas, New York, NY 10020

Power Engineering 电力工程 1301 South Grove Avenue, Barrington, IL 60010

1-14 制造厂的资料

电气工业通过它的协会和各电气设备制造厂发行了许多技术会刊和资料手册。当某些资料供给个人有困难时, 应将这些资料供给每个主要的设计单位。电气杂志的广告刊登有关设备结构和应用的资料, 这些资料一般都有清楚的文字说明, 并且简明易懂。广告是为了推销产品, 用“美好的语言”介绍刊登者的设备或方法, 因而对它应当作慎重评价。制造厂的产品样本是设备资料的重要来源, 有些大制造厂的全套样本有许多卷, 内容丰富。这些公司可以发行适用于大多数用户的节选本或缩编本。有关具体项目的资料图表, 可从销售机构得到。在大的设计机构里, 某些技术文件可用微型胶卷保存, 用投影放映或印刷复制。制造厂的销售和技术代表机构都尽力提供产品的完整资料。

第二章 系 统 设 计

2-1 引 言

工厂生产的连续性只能依赖于可靠的配电系统。本章概述系统设计的程序，并作为以下各章的指导。

适应所有工厂的标准配电系统是没有的，因为很少有两个工厂具有相同的要求。对每个工厂的具体要求应作定性分析，使得系统设计能满足其对电气的要求。有关当前及将来的运行和负荷情况都必须给予适当的考虑。

2-2 基本的设计要求

对这个问题的探讨，必须考虑到影响整个设计的基本要求。

2-2-1 安全性

生命安全和财产保护是设计电气系统的两个最重要的因素。人身安全一定要保证；只能采用最安全的系统。一定要遵照已制定的法规来选择材料和设备。

2-2-2 可靠性

供电连续性的要求取决于工厂产品类型或其生产流程。有些工厂允许断电，而另一些工厂要求供电连续性很高。系统设计应按对系统干扰最小时断开故障，并在兼顾工厂要求和费用合理的情况下作到最高可靠性。

2-2-3 操作简单

操作简单对工业电力系统安全可靠的运行和维护非常重要。在满足系统要求的情况下，操作应尽可能简单。

2-2-4 电压变动率

电压变动率过大对电气设备的寿命和运行不利。用电设备的电压必须在各种负荷条件下保持在设备允许范围内。

2-2-5 维修

在设计配电系统时必须考虑到预防性维修。方便、有效、而且安全地进行检查和修理是选择设备时应考虑的重要条件。必须为检查、调整、修理工作配备清洁、采光良好、并有温度调节设施的场所。

2-2-6 灵活性

电气系统的灵活性意味着对发展和扩建的适应性，以及为了满足工厂在服务期间各种不同的要求可以进行必要的改建。因此对工厂电压的选择、设备的容量、增加设备的场地和所增加负荷的容量等均须作认真研究。

2-2-7 基建投资

虽然基建投资是重要的，但在比较方案时，还必须考虑安全性、可靠性、电压变动率、维修以及扩建的可能性，从中选出最好的方案。

2-3 配电设计导则

在设计工厂配电系统时，工程师须遵照以下程序进行设计。为了选择合适的系统及其元件，系统设计者应具备或取得工厂生产过程的知识。

2-3-1 负荷调查

先要有一张总平面布置图，以千瓦或千伏安为单位，在图中各个位置标出主要负荷，并确定近似的全厂负荷。一开始不大可能得到准确的负荷数据。有些负荷如照明和空调可参照一般资料进行估算。

大部分工厂负荷是随工艺设备而变的，这些负荷资料必须从工艺、设备设计者那里取得，由于工艺设计常常与电力系统设计同时进行，因而最初的资料常有改变。因此，不断地和其他设计方案配合是很重要的。例如：从采用电力变为采用吸热式冷冻方案，采用静电收尘变为采用高能洗涤器除尘方案，这些方案变动改变了电力需要量，使得电气设备会有几个数量级的变化。将要求对电力系统的负荷估算作不断的修改，直到工作完成为止。

2-3-2 需量

每台设备的电力额定容量之和，就是总连接负荷，因为有些设备是在小于满负荷的条件下运行，并且有些是间歇负荷，实际由电源取得的功率比连接负荷要小。

对这些负荷组合及其系数规定了标准定义。

需量：在指定的时间间隔内受电端的平均电力负荷。

注 需量是用千瓦、千伏安、安或其他合适的单位来表示。时间间隔一般为15分钟、30分钟或1小时。

尖峰负荷：一台设备或一组设备，在规定的时间内，使用的或出现的最大负荷。可以是瞬间的最大负荷或在指定时间内的平均最大负荷。

最大需量：在规定时间内出现的所有需量的最大值。

注 为了计算电费起见，时间一般定为一个月。

需要系数：系统的最大需量与系统的总连接负荷之比。

不同时率：系统中各部分的最大需量总和与全系统的最大需量之比。

负荷系数：指定时间内平均负荷与该时间内出现的尖峰负荷之比。

同时需量：同时出现的需量，也就是各装置同时需要负荷量的总和。

有关各种负荷和负荷组的系数，对电力系统设计是有用的，例如在馈电线上连接负荷的总和乘以这些负荷的需要系数，就得到必须由该馈电线供电的最大需量。负荷中心或配电盘有关各回路上的最大需量的总和除以那些回路的同时率，就得到负荷中心和供给该负荷中心的线路上的最大需量。由变压器各回路的最大需量的总和除以这些回路的同时率，就得到配电变压器的最大需量。所有配电变压器的最大需量的总和除以变压器负荷的

不同时率,就得到一次侧馈电线的最大需量。使用正确的系数,就能够概略地估算出从负荷线路到电源系统各个部分的最大需量。

2-3-3 系统

研究各种类型的配电系统,选择最适合工厂需要的一个或多个配电系统。

有各种各样适用于工厂配电的基本电路。根据工艺流程的需要,选择最好的一个系统或多个系统的组合。在一般情况下,如果元件的质量相同,则系统投资随着系统的可靠性的提高而增加。单位投资的最大可靠性,要靠正确的应用元件和元件设计的好坏来保证。

第一步是先分析工艺流程,确定其对可靠性的要求及其在断电事故中可能受到的损失。供电中断对某些工艺流程影响不大,用简单放射式配电系统就能满足要求,另一些工艺流程即使是暂短的停电,也可能遭受长时间的损害,为了保证关键性的负荷,采用有备用电源的较复杂的系统可能更为合理。

在连续性生产的工厂中,为了维修设备,需要有备用回路。虽然配电设备的可靠性很高,但是最可靠、安全的运行,要靠日常维护工作。因为连续生产的需要,而把系统设计得不能维修是不合理的。

在设备细节上考虑其经济性,远不如正确选择系统接线方案更为有利。切忌靠采用低级设备,而牺牲安全性和运行性能来降低投资。应该采用在备用容量和可靠性方面有某些牺牲而费用则较少的配电系统来达到降低投资的目的。

(1) 简单放射式系统(图1)。以用电电压配电。用单回一次受电设施和单台配电变压器供给所有的馈电线路。没有重复的设备,这种系统是在所有接线方案中投资最低的。

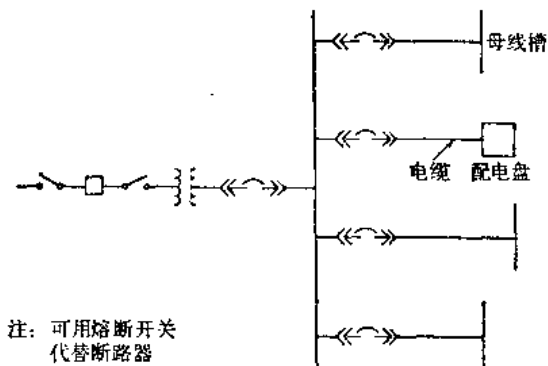


图1 简单放射式系统

操作和扩建简单。如果使用质量好的元件,可靠性是高的。但电缆、一次侧电源或变压器等的事故都会导致停电。还必须停止设备运转以进行日常的保养和维修。

这种系统适用于小型工业设施、其工艺过程允许有充分的维修时间,并且能用单台变压器向工厂供电。

(2) 干线放射式系统(图2)。干线放射式系统的优点是可以供给较大的负荷。使用放射式一次配电系统,供给若干靠近负荷中心的成套变电站,再通过放射式二次系统供给负荷。

其优缺点和简单的放射式系统相同。

(3) 一次选择式系统(图3)。采用一次选择式系统可以预防一次电源故障,每个成套变电所连接在两个独立的一次馈电线上,通过开关设备提供正常电源和备用电源,当正常电源有故障时,配电变压器就切换到备用电源上,既可以手动也可以自动切换电源,但在负荷转换到备用电源之前,有一个断电的过程。