

DIANQI ANZHUANG JISHU SHIYONG SHOUC

电气安装 技术实用手册

万方数据电子出版社

电气安装 技术实用手册

本手册编委会 编

本光盘包括如下内容：

《电气安装技术实用手册》电子书

2001·5



内容提要

本手册收集编入了近年来电气安装工程的常用设计和施工技术资料,按照分项工程的特点和内容,划分为 20 章,计有:电气工程施工图的识读、变配电安装工程、建筑供电工程、电机安装、低压电器安装、电气传动、硬母线加工与安装、电缆敷设、10kV 及以下架空电力线路、室内配线工程、电气照明装置安装、防雷、接地装置、电缆电视工程、火灾自动报警系统的安装、通信设施工程、常用电工测试仪表、焊机与电工具、电气安装材料、电气设备的维修及附录。手册突出实用性,反映了电气工程最常用及新技术方面的内容。

书 名:电气安装技术实用手册

文本编著者:手册编委会

出版发行:万方数据电子出版社

光盘生产者:北京中联光盘公司

出版时间:2001 年 5 月

本 版 号:ISBN 7-900075-08-9/Z·04

定 价:698.00 元(1CD,含配套手册)

目 录

第一章 电气工程施工图的识读	(1)
第一节 电气工程施工图的一般规定	(1)
一、图纸格式和图幅尺寸	(1)
二、图幅分区和元件在图上所处位置的表示方法	(3)
三、图线和字体	(4)
四、箭头和指引线	(5)
五、布图格局	(5)
六、连线	(6)
七、尺寸标注和比例	(9)
八、建筑电气平面图上的专用标志	(10)
九、注释、详图和技术数据的表示方式	(12)
第二节 电气图形符号及常用术语	(15)
一、电气图形符号	(15)
二、电工技术中的文字符号	(17)
三、电工技术中的项目代号	(22)
四、电气施工图常用术语	(24)
(一)常用电工名词	(24)
(二)常用电工术语	(29)
五、电工图常用名词术语	(40)
第三节 识读基本电气系统图	(44)
一、高低压配电柜(屏)一次线路方案电气系统图	(44)
二、3~10kV 高压配电电气系统图	(47)
三、6~10/0.4kV 配电变电所电气系统图	(48)

四、380/ 220V 低压电气系统图	(50)
五、高层建筑供电系统图	(50)
第四节 识读二次电路图	(52)
一、集中式二次电路图	(52)
二、分解式二次电路图	(54)
三、识读二次电路图	(59)
第五节 识读电气照明平面布置图	(60)
一、电气照明平面图的特点	(60)
二、基本照明控制电路及其表示方法	(64)
第六节 识读电力平面布置图和配电系统图	(66)
一、电力设备及表示方法	(66)
二、电力平面布置图的特点	(66)
三、电力配电系统图	(69)
第七节 识读弱电工程图	(70)
一、弱电工程图的特点	(70)
二、电话电气工程图	(73)
(一)电话通信系统和电话设备	(73)
(二)电话站电气平面布置图	(78)
(三)电话设备和线路平面布置图	(79)
三、有线广播音响电气工程图	(80)
(一)有线广播音响系统和广播音响设备	(80)
(二)有线广播音响电气系统图	(85)
四、共用天线电视系统电气工程图	(85)
(一)共用天线电视系统的构成及主要功能	(85)
(二)共用天线电视系统主要设备及其表示方法	(91)
(三)共用天线电视系统电气图	(99)
五、安全系统电气工程图	(101)
(一)消防安全系统及其电气工程图	(101)
(二)防盗保安系统电气工程图	(106)
第八节 识读电气控制电路图和接线图	(112)
一、电气控制电路图	(112)
二、电气控制接线图	(115)

三、基本电气控制图的几个典型电路	(118)
(一)联锁电路	(118)
(二)三相异步电动机正反转控制电路	(122)
(三)三相异步电动机降压起动控制电路	(124)
(四)三相异步电动机调速控制电路	(137)
(五)异步电动机制动控制电路	(139)

第二章 变、配电安装工程

(142)

第一节 变电所的构成

(142)

一、变电所的分类

(142)

二、变电所的主结线

(143)

三、配电装置型式

(145)

四、配电装置安全净距

(148)

五、6~10kV 变、配电所的布置

(150)

第二节 变、配电所的结线方式

(168)

一、配电系统

(168)

(一)配电特征和配电方式

(168)

(二)常用配电系统图

(168)

二、6~10kV 变、配电所主接线

(171)

(一)主接线的一般要求

(171)

(二)变、配电所主要设备的选型

(171)

三、6~10kV 变、配电所接线图示例

(174)

四、10(6)/0.4kV 变电所接线及电器选择

(175)

五、低压配电系统

(177)

(一)常用低压配电系统

(177)

(二)高层民用建筑常用的系统结线形式

(178)

(三)车间和动力站房常用的系统结线形式

(179)

第三节 电力变压器安装

(179)

一、电力变压器的分类和特性

(179)

(一)分类

(179)

(二)特性

(180)

二、电力变压器的铭牌数据

(184)

(一)额定容量和重量·····	(184)
(二)额定电压组合·····	(185)
(三)联结组·····	(186)
(四)绝缘水平·····	(187)
(五)冷却方式与温升限值·····	(187)
(六)调压方式·····	(188)
三、电力变压器的结构·····	(189)
(一)结构组成·····	(189)
(二)铁心·····	(189)
(三)铁心接地·····	(190)
(四)绕组·····	(190)
(五)绝缘·····	(192)
(六)冷却装置·····	(192)
(七)调压装置·····	(192)
四、电力变压器的运输、保管与安装前检查·····	(196)
(一)运输·····	(196)
(二)安装前的检查·····	(197)
(三)保管·····	(197)
五、电力变压器的器身检查·····	(198)
(一)一般规定·····	(198)
(二)器身检查应遵守的条件·····	(198)
(三)器身检查前的准备工作·····	(199)
(四)器身吊出检查·····	(200)
六、电力变压器的安装·····	(201)
(一)安装前的准备工作·····	(201)
(二)变压器本体及附件安装·····	(202)
七、变压器干燥·····	(206)
(一)铁损干燥法·····	(206)
(二)零序电流干燥法·····	(212)
(三)变压器在干燥中的注意事项·····	(214)
(四)变压器油的检验和注油·····	(214)
(五)新装油浸式电力变压器不需干燥的条件·····	(218)
八、变压器投入运行前后的检查·····	(219)

(一)严密性试验和漏油检查·····	(219)
(二)变压器试运行中的检查·····	(221)
(三)并联运行的检查·····	(221)
第四节 高压开关 ·····	(224)
一、高压开关的技术参数 ·····	(224)
(一)高压开关的用途·····	(224)
(二)高压开关的型号说明·····	(225)
二、高压断路器 ·····	(227)
(一)高压断路器的分类·····	(227)
(二)SN1-10、SN2-10 型高压少油断路器 ·····	(230)
(三)SN10-10 系列少油断路器 ·····	(233)
(四)DW8-35 型高压多油断路器 ·····	(237)
(五)ZN-10/600-150 及 ZN-10/1000-300 真空断路器 ·····	(240)
三、高压隔离开关和负荷开关 ·····	(242)
(一)GN2 型高压隔离开关 ·····	(242)
(二)GN6-10(6)T、GN8-10(6)T 系列户内高压隔离开关 ·····	(244)
(三)FN2-10(R)型户内压气式高压负荷开关 ·····	(248)
四、操动机构 ·····	(250)
(一)CS2 型手力操动机构·····	(250)
(二)CS4、CS4-T 型手力操动机构 ·····	(255)
(三)CS6-1、CS6-1T、G 型手力操动机构·····	(259)
(四)CD2-40G 型电磁操动机构 ·····	(259)
(五)CD11-X 型电磁操动机构 ·····	(261)
(六)CD10 型电磁操动机构 ·····	(265)
五、断路器的安装 ·····	(266)
(一)10kV 少油断路器的安装 ·····	(266)
(二)110kV 少油断路器的安装 ·····	(270)
六、真空断路器和 SF ₆ 断路器简介 ·····	(280)
第五节 互感器 ·····	(288)
一、分类与作用 ·····	(288)
(一)分类·····	(288)
(二)作用·····	(289)
二、电磁式电压互感器·····	(290)

(一)有关误差和技术要求的说明·····	(290)
(二)JDJ-6、10 型电压互感器·····	(292)
(三)JSJB-6、10 型电压互感器·····	(293)
(四)JSJW-6、10 型电压互感器·····	(295)
(五)JDZJ-6、10 型及 JDZB-6、10 型电压互感器·····	(299)
(六)电压互感器安装·····	(301)
三、电流互感器·····	(302)
(一)有关误差和技术要求的说明·····	(302)
(二)LQJ-10、LQJC-10 型电流互感器·····	(305)
(三)LFZ1-10、LFZJ1-10 型电流互感器·····	(306)
(四)LJ1 型、LJ- ϕ 75 型零序电流互感器·····	(309)
(五)电流互感器的安装:·····	(311)
(六)电流互感器的现场干燥法·····	(312)
第六节 并联电容器·····	(313)
一、简介·····	(313)
二、技术性能·····	(314)
(一)用途及型号说明·····	(314)
(二)技术数据·····	(314)
(三)结构·····	(315)
(四)电容器的保护(10kV 系统)·····	(315)
(五)电容器的接线·····	(316)
(六)电容器安装与检查·····	(316)
第七节 瓷支柱绝缘子和穿墙套管·····	(317)
一、高压户内支柱绝缘子·····	(317)
(一)型号说明·····	(317)
(二)技术数据·····	(317)
(三)外形及安装尺寸·····	(320)
二、高压户外支柱绝缘子·····	(324)
(一)型号说明:·····	(325)
(二)技术数据、外形及安装尺寸·····	(325)
二、高压穿墙瓷套管·····	(331)
(一)简介·····	(331)
(二)型号说明:·····	(332)

(三)技术数据·····	(332)
(四)外形及安装尺寸:·····	(333)
(五)穿墙套管安装·····	(337)
第八节 成套开关设备·····	(339)
一、高压成套开关设备综述·····	(339)
(一)定义及特点·····	(339)
(二)接线方案·····	(339)
(三)操作程序及联锁·····	(339)
(四)外壳及其接地·····	(340)
(五)内部故障及其防护·	(341)
二、高压金属封闭开关设备·····	(341)
(一)分类·····	(341)
(二)一次设备最小空气绝缘距离·····	(342)
(三)母线排列位置与色别·····	(343)
(四)高压成套开关设备(高压开关柜)·····	(343)
(五)GG-1A型高压并关柜·····	(349)
(六)GG-2型手车式高压开关柜·····	(352)
(七)高压开关柜的安装·····	(363)
三、低压成套开关设备·····	(365)
(一)分类·····	(365)
(二)固定面板式成套开关设备·····	(366)
(三)封闭式动力配电柜·····	(366)
(四)抽屉式成套开关设备·····	(367)
(五)主要技术数据·····	(368)
(六)1000V及以下盘、柜裸露母线的电气间隙和漏电距离·····	(369)
四、低压配电屏·····	(370)
(一)简介·····	(370)
(二)部分低压配电屏的主要电器设备·····	(370)
(三)BSL-10型低压配电屏·····	(370)
(四)BSL-11型低压配电屏·····	(370)
(五)BSL-1型低压配电屏·····	(373)
(六)PGL- $\frac{1}{2}$ 型低压配电屏·····	(375)
五、动力配电箱·····	(376)

(一)落地式动力配电箱安装形式·····	(376)
(二)XL-10 型动力配电箱·····	(376)
(三)XL(F)-14 型动力配电箱·····	(379)
六、盘、柜安装·····	(381)
(一)底盘的制作与埋设·····	(381)
(二)底盘埋设与接地·····	(383)
(三)盘、柜的搬运和检查·····	(384)
(四)盘、柜的就位安装·····	(385)
(五)盘、柜上电器安装·····	(386)
(六)手车式和抽屉式配电柜的安装·····	(388)
第九节 保护继电器·····	(389)
一、保护继电器概述·····	(389)
(一)保护继电器的用途:·····	(389)
(二)继电保护的基本组成和功能:·····	(390)
(三)分类·····	(390)
(四)继电器的结构原理·····	(392)
(五)数字继电器·····	(394)
二、电流、电压继电器·····	(394)
(一)电磁式电流、电压继电器·····	(394)
(二)电流、电压继电器的改善和扩展·····	(395)
(三)消除欠电压继电器抖动的措施·····	(395)
三、差动继电器·····	(397)
(一)差动继电器的类型·····	(397)
(二)机电型差动继电器·····	(398)
(三)整流型差动继电器·····	(400)
(四)静态型差动继电器·····	(401)
四、常用继电器内部接线及技术数据·····	(402)
(一)DL-10、DJ-100 型电流、电压继电器内部接线及技术数据·····	(402)
(二)中间继电器内部接线及技术数据·····	(406)
(三)信号继电器内部接线及技术数据·····	(409)
(四)时间继电器内部接线及技术数据·····	(410)
(五)重合闸继电器内部接线·····	(411)
(六)冲击继电器内部接线·····	(411)

(七)差动继电器内部接线及技术数据·····	(414)
第十节 继电保护 ·····	(415)
一、一般要求 ·····	(415)
二、6~10kV 配电变压器的保护配置 ·····	(417)
三、6~10kV 线路的保护配置 ·····	(417)
四、6~10kV 分段母线的保护配置 ·····	(418)
五、6~10kV 电力电容器的保护配置 ·····	(418)
六、3~10kV 电动机的保护配置 ·····	(419)
七、6~10kV 电弧炉变压器的保护配置·····	(419)
第十一节 二次接线的安装 ·····	(420)
一、二次回路配线 ·····	(420)
(一)二次回路绝缘导线和电缆的一般要求·····	(420)
(二)屏内接线的要求·····	(421)
(三)屏外部接线的要求·····	(421)
(四)控制电缆的选择·····	(421)
(五)端子排·····	(424)
(六)二次接线导线的敷设方法·····	(426)
二、控制屏、继电器屏及信号屏(箱) ·····	(429)
(一)屏结构的选型·····	(430)
(二)屏面布置·····	(431)
(三)屏面设备的安装高度·····	(432)
(四)中央信号箱·····	(433)
三、常用转换开关和表计的接线 ·····	(437)
(一)LW2 型开关典型线路图 ·····	(437)
(二)电度表接线图·····	(439)
第十二节 蓄电池(二次电池)·····	(444)
一、蓄电池的原理、类型及性能·····	(444)
二、铅酸蓄电池 ·····	(445)
(一)铅酸蓄电池的电解液·····	(445)
(二)蓄电池的容量·····	(448)
(三)固定型铅酸蓄电池·····	(449)
(四)铅酸蓄电池的使用方法·····	(452)

(五)工程用铅酸蓄电池的充电与放电工作·····	(453)
三、碱性蓄电池·····	(456)
(一)镉-镍、铁-镍蓄电池·····	(456)
(二)圆柱密封镉镍蓄电池·····	(458)
(三)半烧结式镉镍蓄电池·····	(460)
(四)碱性蓄电池的使用方法·····	(464)
(五)碱性蓄电池电解液的配制·····	(465)

第三章 建筑供电工程····· (571)

第一节 概述····· (571)

一、电力负荷的分级·····	(571)
二、对供电系统的要求·····	(572)
三、编制供电设计的内容及程序·····	(572)

第二节 电力负荷的计算····· (573)

一、设备功率的确定·····	(573)
二、用需要系数法确定计算负荷·····	(574)
三、二项式法确定计算负荷·····	(575)
四、利用系数法确定计算负荷·····	(580)
五、单相负荷计算·····	(585)
六、变压器容量的确定·····	(587)

第三节 改善功率因数····· (587)

一、提高功率因数的作用·····	(587)
二、提高自然功率因数的措施·····	(588)
三、采用静电电容器补偿·····	(588)
四、移相电容的补偿方式·····	(592)
五、功率因数自动补偿装置·····	(594)

第四节 供电电源····· (596)

一、电源的选用原则·····	(596)
二、电源电压及结线方式·····	(596)
三、电压调整的目的与方法·····	(599)
四、低压配电系统·····	(601)

第五节 变电所	(603)
一、变所数量及位置的选择	(603)
二、变压器容量的选择	(603)
三、变电所的结构型式	(604)
四、变压器的保护	(607)
第六节 建筑工地自备柴油发电机组供电电源	(608)
 第四章 电机安装	(631)
第一节 概念	(631)
一、电机的类型、特点与用途	(631)
(一)电机的类型	(631)
(二)各类电机的结构、特点与用途	(631)
(三)电机的结构、安装型式与防护类型	(632)
(四)电机冷却方式	(638)
(五)出线端子标志(GB1971—80, IEC34—8)	(640)
(六)绝缘与温升	(644)
(七)轴电压、轴电流及其防止的措施	(646)
(八)电机工作制代号	(648)
第二节 直流电机	(648)
一、直流电机的分类及结构	(648)
(一)直流电机的分类	(648)
(二)直流电动机技术数据	(649)
(三)直流电机的结构	(649)
二、直流电机工作特性	(660)
(一)电压调整率	(660)
(二)转速调整率	(660)
(三)直流发电机的主要工作特性	(661)
(四)直流电动机的工作特性	(661)
(五)直流电动机的起动	(663)
(六)直流电动机的调速	(663)
(七)直流电动机的制动	(665)
三、派生及专用直流电机	(665)

(一) 轧机辅传动直流电动机·····	(665)
(二) 励磁机·····	(666)
第三节 同步电机 ·····	(667)
一、同步电机的类型和结构 ·····	(667)
(一) 特征和用途·····	(668)
(二) 主要类型·····	(668)
(三) 结构概况·····	(669)
二、同步电机的励磁方式 ·····	(669)
(一) 对励磁系统的要求·····	(669)
(二) 自励励磁系统·····	(670)
(三) 他励静止整流器励磁系统·····	(673)
(四) 直流电机励磁系统·····	(675)
(五) 无刷励磁系统·····	(675)
三、同步电机的工作特性 ·····	(676)
(一) 特性曲线·····	(676)
(二) 额定负载时的励磁电流·····	(678)
(三) 发电机并联投入的条件和方法·····	(679)
(四) 同步电动机的起动方法与起动特性·····	(680)
(五) 同步电动机牵入同步的条件·····	(681)
第四节 异步电机 ·····	(682)
一、异步电机的分类及结构 ·····	(682)
(一) 异步电机的特点及分类·····	(682)
(二) 异步电机结构·····	(683)
(三) Y 系列小型异步电动机技术参数·····	(686)
(四) JS2 系列中型笼型转子异步电动机 ·····	(689)
(五) JR2 系列中型绕线转子异步电动机 ·····	(689)
(六) YB 系列隔爆型异步电动机 ·····	(689)
二、三相异步电动机工作特性 ·····	(701)
(一) 转矩特性·····	(701)
(二) 起动性能及其分级·····	(701)
三、三相异步电动机的起动、制动及调速 ·····	(703)
(一) 起动与制动·····	(703)
(二) 变极变速·····	(703)

(三)改变定子端电压调速·····	(705)
(四)变频调速·····	(705)
(五)绕线式转子串接可变电阻调速·····	(706)
(六)绕线转子异步电动机串级调速·····	(706)
第五节 电机安装 ·····	(708)
一、设备的搬运与检查·····	(708)
(一)设备的检查与验收·····	(708)
(二)吊装运输·····	(708)
二、电机的就位与固定·····	(709)
(一)基础预制·····	(709)
(二)抽心·····	(710)
(三)轴线调整·····	(711)
三、电机的干燥 ·····	(713)
(一)磁铁感应干燥法·····	(713)
(二)直流电干燥法·····	(716)
(三)外壳铁损干燥法·····	(716)
(四)交流电干燥法·····	(718)
(五)安全注意事项·····	(718)
四、电动机接线 ·····	(718)
五、电动机的运转 ·····	(721)
第六节 一般工业用电机常见故障的处理 ·····	(723)
一、电机的完好标准 ·····	(723)
(一)电动机的完好标准·····	(723)
(二)发电机的完好标准·····	(724)
二、异步电动机及直流电机常见故障处理 ·····	(724)
(一)异步电动机故障的处理·····	(724)
(二)直流电机故障的处理·····	(728)
三、同步电动机故障及处理 ·····	(731)
四、绕组故障的处理 ·····	(732)
五、轴承故障的处理 ·····	(733)
(一)电机的轴承故障处理·····	(733)
(二)电机轴承润滑油及润滑脂的选择·····	(733)
六、换向器常见故障的处理 ·····	(734)

(一)故障处理·····	(734)
(二)电刷火花等级·····	(735)
(三)各种电机用电刷牌号的选择·····	(736)
第七节 电机试运转·····	(739)
一、发电机和调相机的起动运行·····	(739)
二、电动机试运前的检查·····	(740)
三、电动机在试运行中的检查·····	(740)
四、交流电动机带负荷连续起动次数·····	(741)
五、电动机验收交工资料·····	(741)

第五章 低压电器安装····· (755)

第一节 低压电器分类与用途····· (755)

第二节 低压断路器····· (757)

一、结构简介····· (757)

- (一)万能式断路器····· (757)
- (二)塑料外壳式断路器····· (758)
- (三)电动斥力式限流断路器····· (758)
- (四)漏电保护断路器····· (759)
- (五)直流快速断路器····· (759)
- (六)灭磁断路器····· (760)

二、常用低压断路器主要技术数据····· (761)

三、低压断路器的选用要点····· (761)

四、产品简介····· (766)

- (一)DW10 系列框架式断路器····· (766)
- (二)DZ10 系列塑料外壳式断路器····· (772)
- (三)DZ6-60、DZ12-60、DZ13-70 型塑料外壳式自动开关····· (777)

第三节 熔断器····· (782)

一、用途与分类····· (782)

二、有填料封闭管式熔断器····· (783)

- (一)专职人员使用的熔断器····· (783)
- (二)非熟练人员使用的熔断器····· (784)
- (三)保护半导体器件熔断器····· (785)