

安装工人应知丛书

电气安装工

(三 级 工)

中国建筑工业出版社

本书系《安装工人应知丛书》之一。书中根据国家建筑工程总局颁发的《安装工人技术等级标准》(试行)中对电气安装工三级工所规定的应知项目,顺序作出解答。主要应知项目有:一般民用建筑照明布线的识图,一般简单机床的保护控制原理图的识图;变压器、电动机构造的基本原理;10千伏以下架空线路测量与架设知识,一般电流表、电压表、过电流继电器、过电压继电器、过热继电器的作用与接线方法;晶体二极管、三极管、可控硅元件的应用知识;钳工基本操作知识等。

本书供电气安装工考工复习参考。

安装工人应知丛书
电 气 安 装 工
(三 级 工)
刘 文 亮 编

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

河北省固安县印刷厂印刷

开本:787×1092毫米^{1/32}; 印张:3^{1/4}; 插页:1 字数:83千字

1981年3月第一版 1981年3月第一次印刷

印数:1—40,110册 定价:0.31元

统一书号:15040·3985

出 版 說 明

本丛书是根据国家建筑工程总局颁发的《安装工人技术等级标准》(试行), 针对各级安装工人规定的应知项目和具体要求编写的, 适合具有初中以上文化程度, 并具备该工种相应级别的基础知识和操作技能的安装工人阅读。

本丛书是按照《安装工人技术等级标准》(试行)所列的应知项目顺序作答, 解答内容尽量保持知识的系统性和完整性, 以帮助各工种的安装工人考工复习参考使用。

本丛书按不同工种和等级分册编写, 陆续出版。

中国建筑工业出版社

1980年4月

目 录

一、看懂一般民用建筑（六层以下一栋住宅楼）的配线图及安装图	1
二、看懂一般简单机床（三台电动机以下）的保护控制原理图	12
（一）机床电气控制系统的基本知识	12
（二）普通车床（三台电动机）的电气控制系统原理图分析	22
三、变压器、电动机构造的基本原理	26
（一）变压器构造的基本原理	26
（二）电动机构造的基本原理	28
四、10千伏以下架空线路测量和架设知识。导线弛度的意义及其对线路的影响	35
（一）架空电力线路的结构	35
（二）10千伏以下架空线路的施工	41
五、一般电流表、电压表、过电流继电器、过电压继电器、过热继电器的作用和接线方法	71
（一）电流表	71
（二）电压表	74
（三）过电流继电器	77
（四）过热继电器	79
（五）过电压继电器	81
（六）时间继电器	82
六、晶体二极管、三极管、可控硅元件的应用知识	86
（一）晶体二极管的应用	86
（二）晶体三极管的应用	87

(三)可控硅的应用	90
七、钳工基本操作知识	98
(一)划线	98
(二)锯切	100
(三)锯割与切切	102
(四)挫削	105
(五)钻孔、扩孔和铰孔	108
(六)攻丝与套丝	109
(七)刮削	109
(八)研磨	110
(九)铆接	111
(十)矫正与弯曲	113

一、看懂一般民用建筑(六层以下一栋住宅楼)的配线图及安装图

电气施工图是建筑施工图纸中的一个组成部分，它以统一规定的图形符号辅以简单的文字说明，把电气设计内容明确地表达出来，用以指导建筑电气施工。在进行电气施工前，必须仔细地弄清楚电气施工图的设计意图和具体要求。为此，我们应首先能识别国家颁布的各种电气元件的图形符号和文字符号，而且要掌握建筑物内的供电方式和各种配线方式，了解电气施工图的组成和识图方法。

各种电气元件的常用图形符号和文字符号已在本书电气安装工二级工的内容中做过介绍，这里不再重述。

建筑物内的供电方式 在正常环境中，建筑物中只有一般照明、收音机等小功率负载时，所用电源电压为220伏，故采用单相220伏二线制供电。如果建筑物中的照明负载超过30安培，并且装用动力及照明两种用电设备时，则应采用380/220伏三相四线制供电。

建筑物内的配线方式 根据用电量的不同，以及建筑物级别的不同，其配线方式也不相同。例如装有少量电灯和插座的办公室、宿舍等普通平房，一般是从室外低压配电线路直接引进户线穿墙接到室内配电盘上的刀开关，再经熔断器分别引到各灯位和插座上，如图1所示。房间较多的大型建筑物，用电量较大，当总耗用电流大于15安培时，配电线路只用单相单回路供电则不够安全可靠，因为当回路上的某处

发生故障时，就会影响到有联系的支路，也不便于维护和检修。因此，这种建筑物的配线方式，一般是从室外低压配电线路引干线到总刀开关，然后再由分支回路供给用电设备。总刀

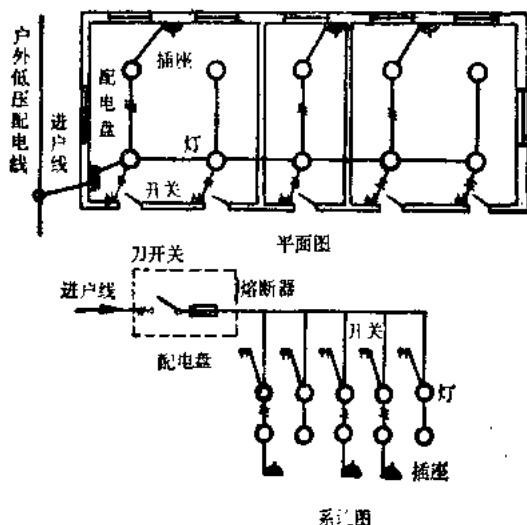


图1 单回路配电系统图

开关、分支刀开关和熔断器等通常组装在总配电盘上，这种配线方式如图2所示。

所以，室内配线方式要根据建筑物的具体情况，考虑供电、用电的方便安全可靠，以及便于检修等因素而采取不同的方式。

上面所说的干线是指由户外低压配电线路引入总配电盘的一段，以及各配电盘之间的连接线。自配电盘引至各用电设备的导线叫做支线。

敷设的供电干线应预先考虑到以后更换新线和进行检修的方便条件，例如穿线管要适当加大管径；支线回路的负荷

分配应尽量考虑三相平衡。照明支线回路的最大负荷量应不超过15安培，各个支线回路的负荷灯头应在20个以内；如最大负荷量在10安培以下者，可增加到25个。

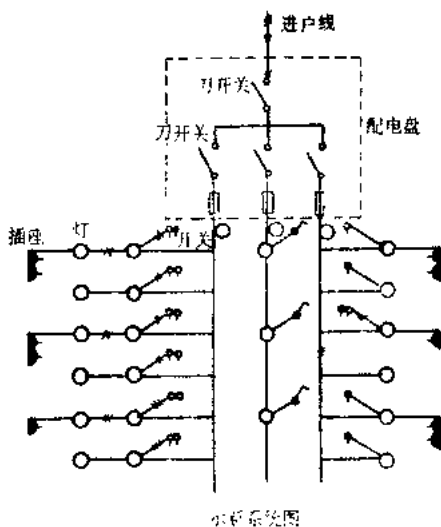
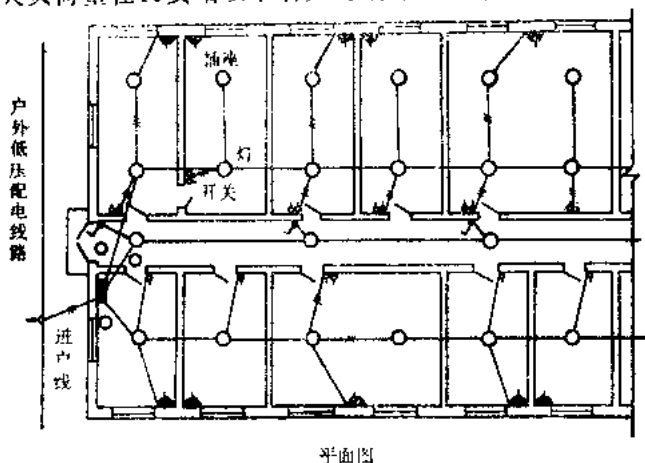


图2 多回路配电系统图

楼房建筑各层的干线配线方式有放射式（图3a）和树干式（图3b）两种。放射式布线是建筑物内各层的分配电盘分别与总配电盘连接，这样当某一分配电盘所控制的用电设备发生故障时，不会影响到其余各层的分电盘的供电，但是放射式布线所耗用的干线导线和线管较长，配电盘上安装的开关等电器较多，投资较费。树干式布线方式，虽然它供电的可靠性较放射性要差，但导线和线管耗用的少，降低了设

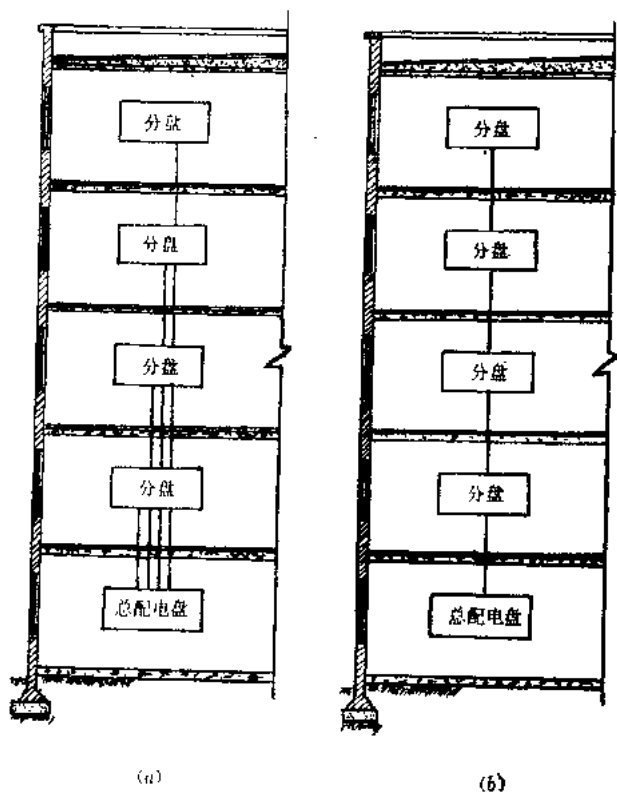


图3 多层建筑内部干线布线方式
(a)放射式；(b)树干式

备投资。有的多层建筑物同时采用两种方式混和布线，这要看建筑物的使用性质、层数多少，每个楼层面积的大小来确定。每层的分配电盘也不一定只设一个，面积较大的可以装设两三个分配电盘。

配电盘的安装位置，应选定在操作方便、容易进行维修的地方，通常多设在楼道、楼梯口或走廊附近的墙壁上。配电盘多设在接近负荷中心。多层楼的各层配电盘尽可能固定在同一方位的同一位置上，设在通风、干燥、采光好的部位。

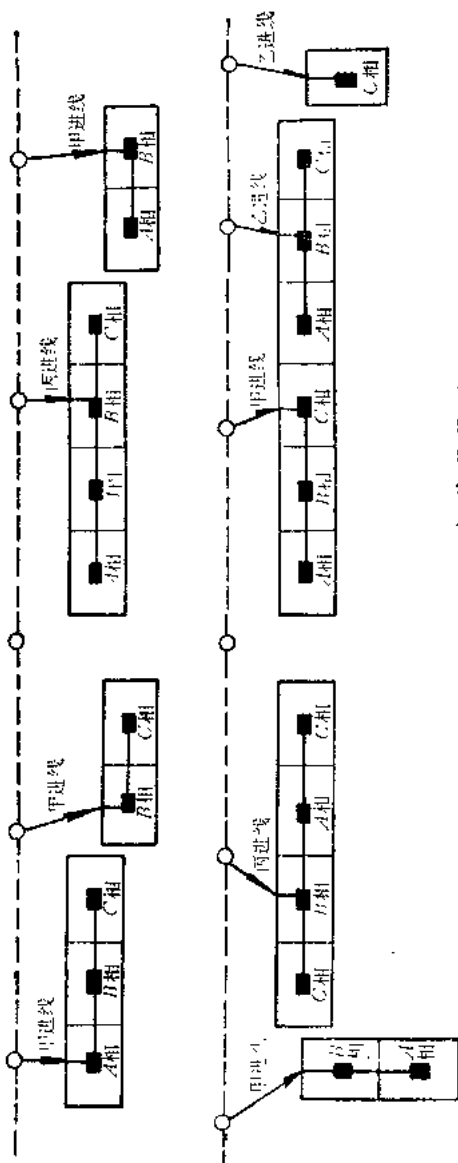
民用建筑电气施工图一般由以下几部分组成：

(1) 首页 主要内容有电气工程图纸目录、施工说明及电器规格、盘面布置等。

施工说明主要是补充图纸上未表明的与电气施工有关的部分，它包括有土建工程概要（层数、结构形式、地面做法、层高、施工方法、特殊设备的安装要求等）、电流引入方式（电源进线编号及施工要求）、线路敷设要求（导线种类、线径、线管种类、敷设方式等）、电器安装（配电盘安装形式，灯具、开关、插销等的型式和安装高度等）、计算数据（灯具容量等）及其它。

(2) 电气外线进户平面图 它是以土建总平面图为依据，绘出架空电力线路或地下电缆的位置，注明外线进户的位置和作法。图中有的还注明了建筑物的面积和照明、动力等分类负荷的安装容量、总需用系数、总计算容量、计算电流及总电压损失等；图中还包括外线进户示例和施工方法简要说明等（见图4）。

(3) 电气系统图 图中绘出电力与照明系统图，由图可以看清整个建筑物内的配电系统情况，并注明配电线路所用导线的型号与截面积、线管直径、以及总的设备容量等（见



每单元设计参数

参 数	单 位	甲单元或乙单元	丙单元或丁单元
设备容量	千瓦	4.7	5.1
需用系数		0.7	0.7
计算容量	千瓦	3.3	3.5
计算电流	安	15	
每层设备容量	千瓦	0.78	0.85

说明

1. 为适应电气外线的各种情况, 设有多种进线方案, 施工时按电气外线图所选定的进线系统施工。
2. 自首层至六层立管均使用 BLV-2×6 塑料线管。

图 4 外线进户平面图示例

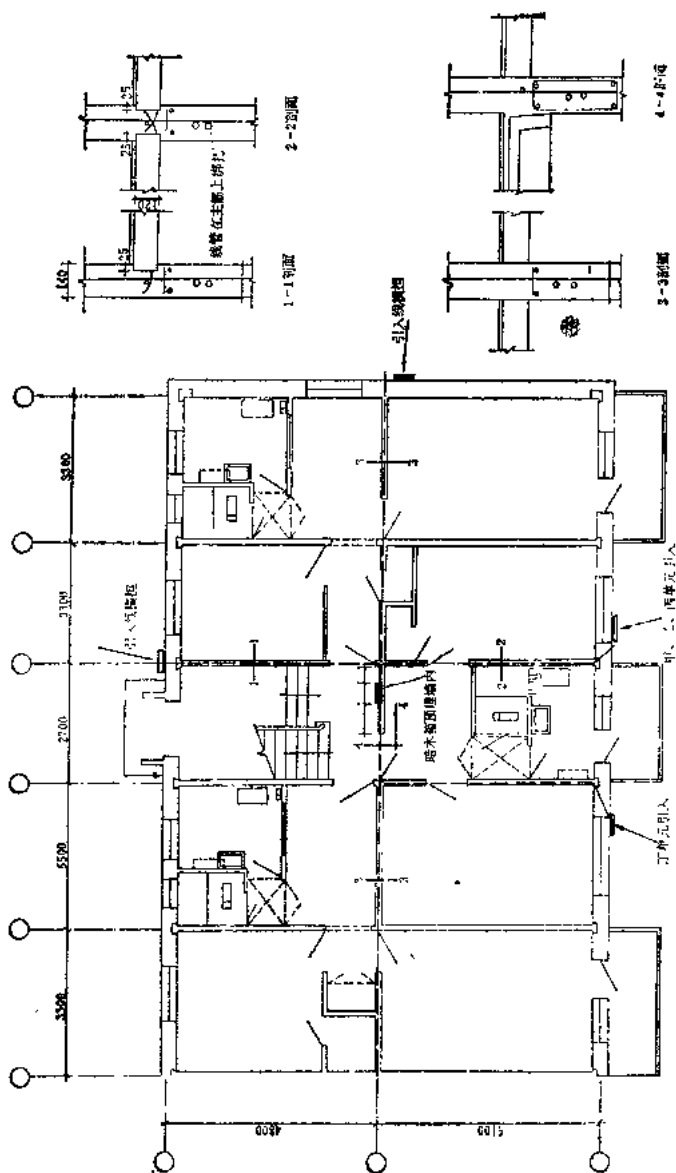


图 6 线管平面敷设示意图

图 5)。

(4) 各层电气平面图 图上表明电源进户线的位置、线径、线管直径；配电盘的位置；配电线路的布线方式（明线或暗线），布线的线径、管径、根数；各种电器（动力出线口的位置、灯具的型式、规格、安装方式、距地高度、开关的位置等）的位置；各个支路的编号和要求，图6为线管平面敷设示意图，图中注明引入线位置，配电盘位置及安装要求，线管敷设路径及大样等。图7为标准层电气布线平面

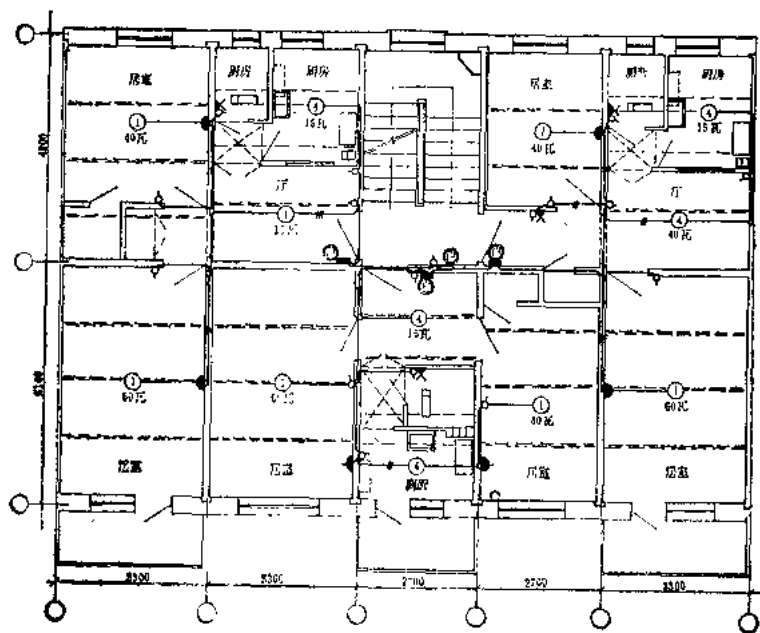


图 7 标准层电气布线平面图

图，图上绘出布线走法、灯具及开关等的位置以及分盘的安

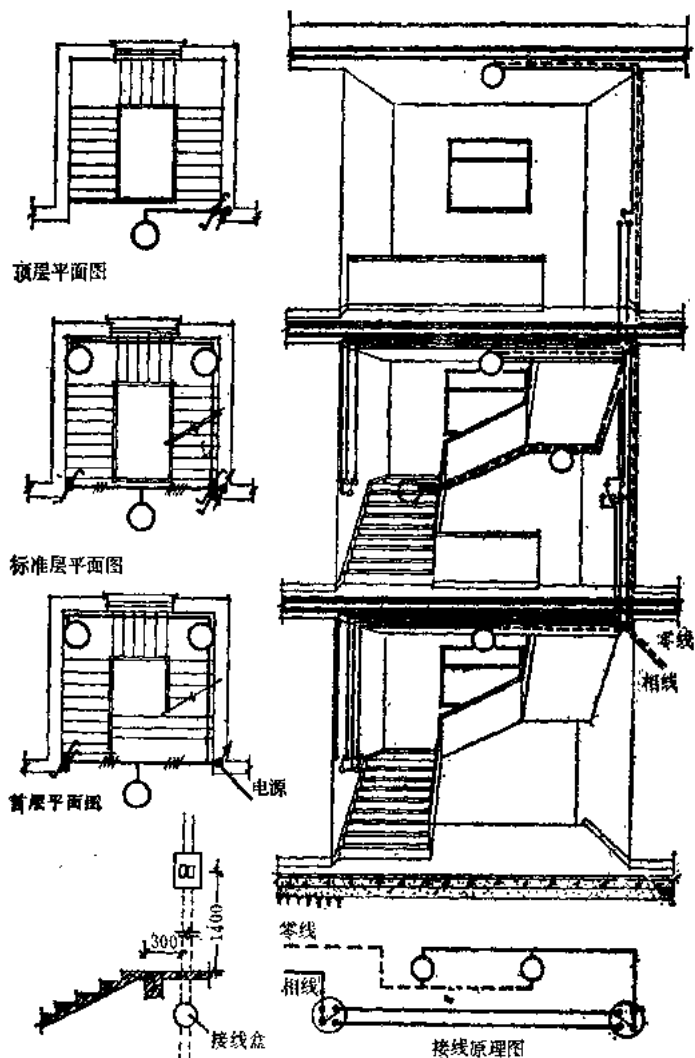


图 8 预制板楼梯间明敷线路示意图

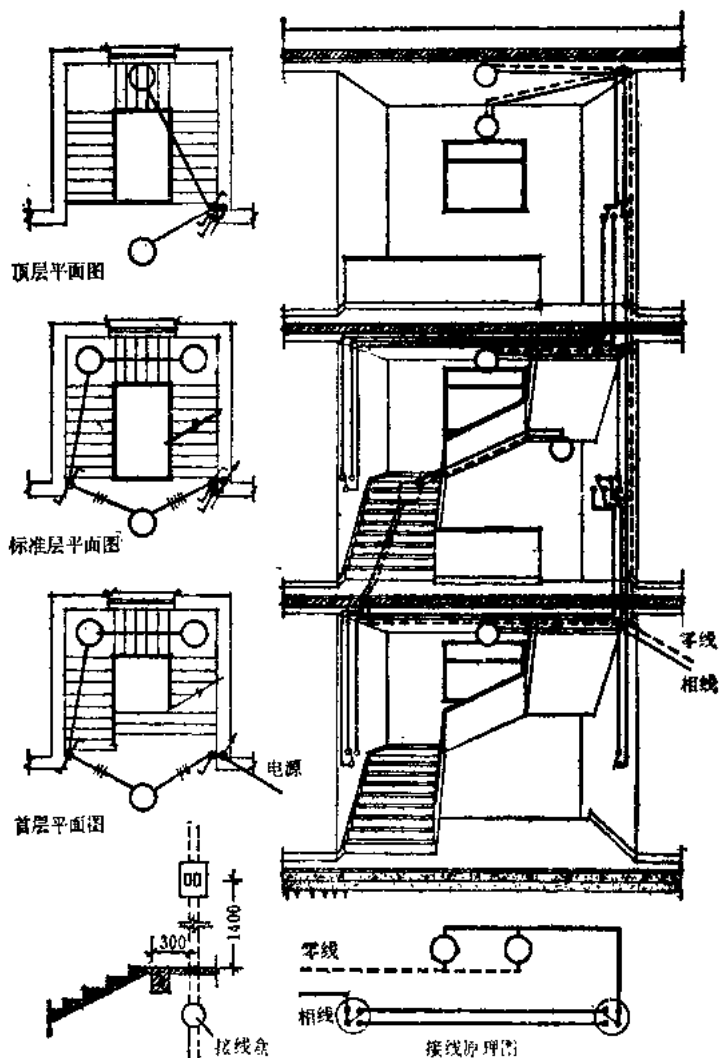


图9 现制板楼梯间暗敷设线路示意图

装部位等。

为了帮助读者识图，特将一栋三层楼的楼梯间的照明线路明敷设及暗敷设的平面图与示意图对照绘出，详见图 8 及图 9。

二、看懂一般简单机床(三台电动机以下) 的保护控制原理图

电气控制系统是机床的重要组成部分。为了保证机床的正确安装调试和使用,电气安装工必须对机床电气控制系统的技术性能和工作原理有一定的了解。

机床的电气系统,可参照以下几个方面进行分析:

(1) 了解机床的主要技术性能,机械传动,液压和气动系统的工作原理。

(2) 了解各个电机的用途、布置和型号规格。

(3) 了解机床的使用方法,各个操作手柄、开关、旋钮以及指示装置的布置和作用。

(4) 了解和机床的机械—液压—气动系统直接发生联系的有关电器——例如行程开关和撞块(挡铁)、电磁阀、压力继电器以及电磁离合器等器的安装位置和作用。

(5) 结合机床说明书和有关技术资料,分析机床电气系统的工作原理。包括:引入电源、各个电动机的起停、反向、变速、制动、联锁、保护,机床的自动工作循环与执行电器的控制线路,照明线路以及其它特殊线路的工作原理。

(6) 了解主要电器的型号规格以及有关的调整方法。

(一) 机床电气控制系统的基本知识

机床的电气控制系统是指为保证机床的电机和电气操纵