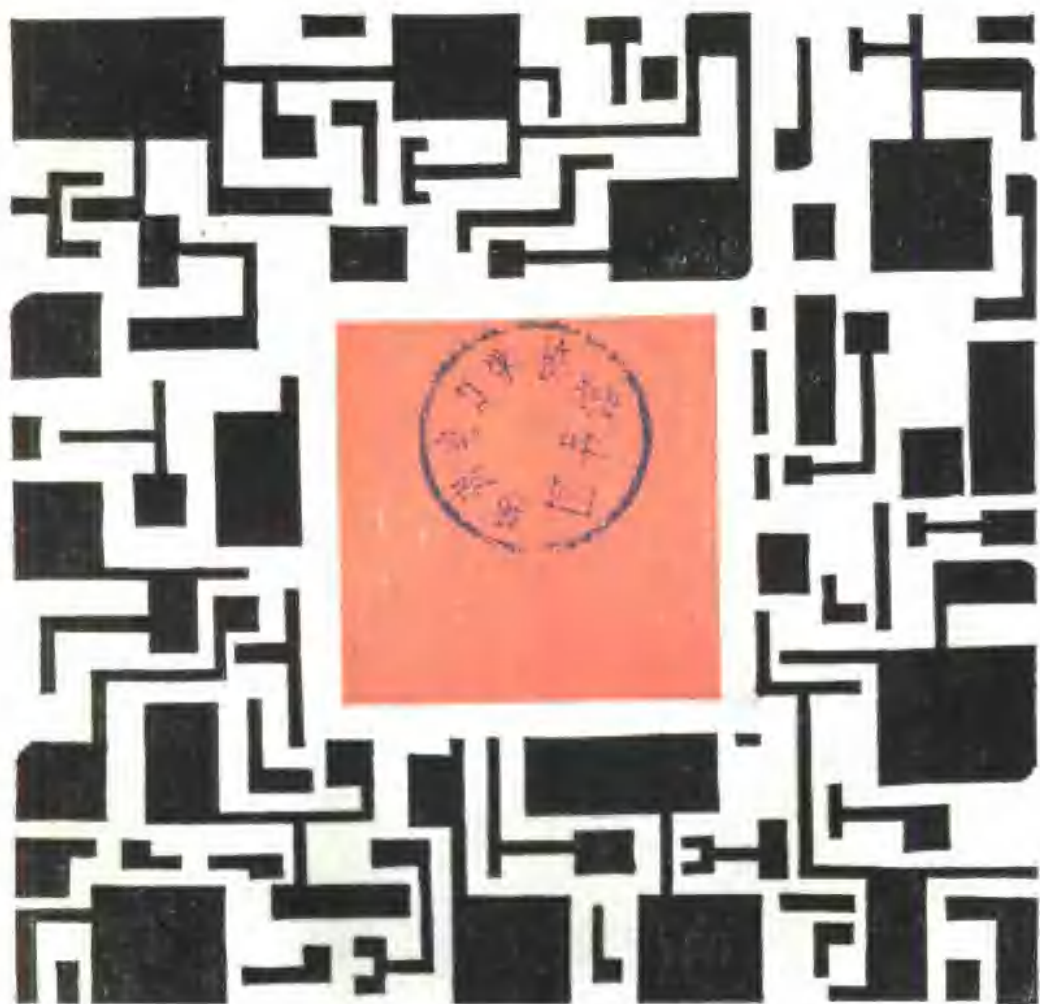




全国技工学校电工类通用教材

电气制图



中国劳动出版社

全国技工学校电工类通用教材

电 气 制 图

劳动部培训司组织编写

中国劳动出版社

(京)新登字114号

内 容 介 绍

本书是根据原劳动人事部培训就业局审定颁发的《技工学校电工类制图教学大纲》编写，与《非机械类机械制图》配用，供技工学校招收初中毕业生使用的统编教材。

本书主要介绍新的电气技术国家标准，内容包括常用电气图用图形符号，各种图线的绘制方法，简图的布局 and 比例，注释、标志、技术数据和图上位置的表示方法，电路图的布局、简化方法和基本电路举例等；最后还介绍了电气工程中广泛使用的机床控制线路绘制方法——电路编号法。

本书也可作为职业高中和企业电工类技术工人的培训教材，以及职工的自学用书。

本书由徐明荣、胡鸣跃编写。

电 气 制 图

劳动部培训司组织编写

责任编辑 张建英

中国劳动出版社出版

(北京市惠新东街3号)

世界知识印刷厂印刷

新华书店总店科技发行所发行

787×1092毫米 16开本 3.75印张 89千字

1989年3月北京第1版 1993年3月北京第5次印刷

印数：50000册

ISBN 7·5045-0301-0/TM·019 (课) 定价：1.40元

前 言

为了培养合格的中级电气技术工人，原劳动人事部培训就业局于1986年委托有关省、市劳动人事部门负责组织编写了一套电工类技工学校教材。包括：机械知识、电工基础、电子校术基础、电工材料、电机与变压器、电力拖动与自动控制、电力系统及运行、安全用电、电工仪表与测量、维修电工生产实习以及内外线电工生产实习等11种。这套教材在编写时注意了理论联系实际及其科学性、先进性，反映了电工专业的新校术、新工艺、新材料、新设备，并一律采用了国家统一规定的新标准。它适合于招收初中毕业生、学制为三年的电工类技工学校使用，也可作为职业高中和企业维修电工、内外线电工中级技术工人培训的教材。

技工学校电工专业教学计划中规定开设的政治、语文、数学、物理、企业管理等课程，均采用机械类技工学校的教材。制图采用《非机械类机械制图》和《电气制图》。其中数学、物理、制图三门课程另组织编写了教学大纲。

由于编写时间急促，经验不足，缺点错误在所难免，望各地区、各部门在使用中提出宝贵意见，以便再版时修订。

劳动部培训司

一九八八年七月

目 录

第一章 常用电气图用图形符号.....	1
§ 1—1 电路符号	1
§ 1—2 半导体元件图形符号	4
§ 1—3 电机图形符号	8
§ 1—4 变压器图形符号	17
§ 1—5 常用电气元件图形符号.....	21
§ 1—6 测量仪表、灯和信号器件	30
§ 1—7 逻辑单元和放大器	35
第二章 电气制图	41
§ 2—1 电气制图的一般规则.....	41
§ 2—2 注释、标志、技术数据和图上位置的表示方法	45
§ 2—3 电路图	47





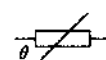

电气制图是指电气技术领域各种图的编制方法。近年来由于颁布了新的电气技术国家标准，电气图用图形符号和电气制图的绘制方法有了一定幅度的变化。本书主要将新的电气技术国家标准作一简略的介绍，内容包括常用电气图用图形符号、各种图线的绘制方法、简图的布局 and 比例、注释、标志、技术数据和图上位置的表示方法、电路图的布局、简化方法和基本电路举例等；最后还将介绍电气工程中广泛使用的机床控制线路绘制方法——电路编号法。













第一章 常用电气图用图形符号

近年来电气技术领域使用的教材已逐步采用新的国家标准，特别是电气图用图形符号与原国标相比，变动很大。为了使广大读者对新的图用图形符号有一初步认识，我们将一些常用的电气图用图形符号及简单说明选编成图表。

§ 1—1 电路符号

一、电阻器






序号	图形符号	说明
1—1—1	<p>优选形 </p> <p>其他形 </p>	电阻器一般符号
1—1—2		可变电阻器 可调电阻器
1—1—3		压敏电阻器 变阻器 注：U 可以用 V 代替
1—1—4		热敏电阻器 注： θ 可以用 t 代替
1—1—5		0.125W 电阻器

序 号	图 形 符 号	说 明
1-1-6		0.25W电阻器
1-1-7		0.5W电阻器
1-1-8		1W电阻器 注：大于1W电阻器都用阿拉伯数字表示
1-1-9		熔断电阻器
1-1-10		滑线式变阻器
1-1-11		带滑动触点和断开位置的电阻器
1-1-12		两个固定抽头的电阻器 注：可增加或减少抽头数目
1-1-13		两个固定抽头的可变电阻器
1-1-14		分路器 带分流和分压接线头的电阻器
1-1-15		滑动触点电位器
1-1-16		带开关的滑动触点电位器
1-1-17		预调电位器

二、电容器

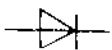

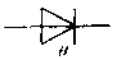
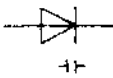
序 号	图 形 符 号		说 明
	优 选 形	其 他 形	
1-2-1			<p>电容器一般符号</p> <p>注：如果必须分辨同一电容器的电极时，弧形的极板表示： 1. 在固定的纸介质和陶瓷介质电容器中表示外电极 2. 在可调 and 可变的电容器中表示动片电极 3. 在穿心电容器中表示低电位电极</p>
1-2-2			穿心电容器
1-2-3			极性电容器
1-2-4			可变电容器 可调电容器
1-2-5			<p>双联同调可变电容器</p> <p>注：可增加同调联数</p>
1-2-6			微调电容器
1-2-7			<p>热敏极性电容器</p> <p>注：θ 可以用 t 代替</p>
1-2-8			<p>压敏极性电容器</p> <p>注：U 可以用 V 代</p>



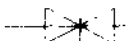


三、电感器

序 号	图 形 符 号	说 明
1-3-1		电感器 线 圈 绕 组 扼流圈
1-3-2		带磁芯的电感器
1-3-3		磁芯有间隙的电感器
1-3-4		带磁芯连续可调的电感器
1-3-5		有两个抽头的电感器 注：① 可增加或减少抽头数目 ② 抽头可在外侧两半圆交点处引出

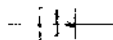



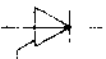
§ 1-2 半导体元件的图形符号

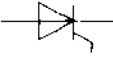
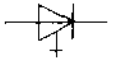
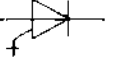
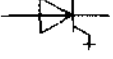
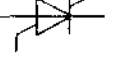
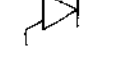
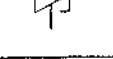
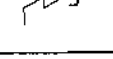


一、半导体二极管

序 号	图 形 符 号	说 明
2-1-1		半导体二极管一般符号
2-1-2		发光二极管一般符号
2-1-3		利用温度效应的二极管 注：θ 可以用 T 代替
2-1-4		用作电容性器件的二极管（变容二极管）


序 号	图 形 符 号	说 明
2-1-5		隧道二极管
2-1-6		单向击穿二极管 电压调整二极管 江崎二极管
2-1-7		双向击穿二极管
2-1-8		反向二极管 (单隧道二极管)
2-1-9		双向二极管 交流开关二极管






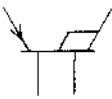



二、晶体闸流管





序 号	图 形 符 号	说 明
2-2-1		反向阻断二极晶体闸流管
2-2-2		反向导通二极晶体闸流管
2-2-3		双向二极晶体闸流管
2-2-4		三极晶体闸流管 注：当没有必要规定控制极的类型时，这个符号用于表示反向阻断三极晶体闸流管
2-2-5		反向阻断三极晶体闸流管，N型控制极（阳极侧受控）

序 号	图 形 符 号	说 明
2-2-6		反向阻断三极晶体闸流管, P 型控制极 (阴极侧受控)
2-2-7		可关断三极晶体闸流管, 无控制极
2-2-8		可关断三极晶体闸流管, N 型控制极 (阳极侧受控)
2-2-9		可关断三极晶体闸流管, P 型控制极 (阴极侧受控)
2-2-10		反向阻断四极晶体闸流管
2-2-11		双向三极晶体闸流管 三端双向晶体闸流管
2-2-12		反向导通三极晶体闸流管, 无控制极
2-2-13		反向导通三极晶体闸流管, N 型控制极 (阳极侧受控)
2-2-14		反向导通三极晶体闸流管, P 型控制极 (阴极侧受控)
2-2-15		光控晶体闸流管

三、半导体三极管


序 号	图 形 符 号	说 明
2-3-1		PNP型半导体管















序 号	图 形 符 号	说 明
2-3-2		NPN型半导体管，集电极接管壳
2-3-3		NPN型雪崩半导体管
2-3-4		具有P型双基极单结型半导体管
2-3-5		具有N型双基极单结型半导体管
2-3-6		有横向偏压基极的NPN型半导体管
2-3-7		与本征区有欧姆接触的PNIP型半导体管
2-3-8		与本征区有欧姆接触的PNIN型半导体管
2-3-9		<p>N型沟道结型场效应半导体管</p> <p>注：栅极与源极的引线应绘在一直线上。</p> 


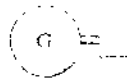
序 号	图 形 符 号	说 明
2-3-10		P 型沟道结型场效应半导体管
2-3-11		增强型、单栅、P 沟道和衬底无引出线的绝缘栅场效应半导体管
2-3-12		增强型、单栅、N 沟道和衬底无引出线的绝缘栅场效应半导体管
2-3-13		增强型、单栅、P 沟道和衬底有引出线的绝缘栅场效应半导体管

§ 1—3 电机图形符号

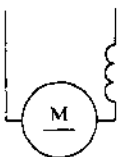
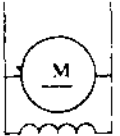
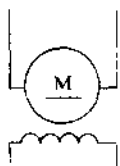
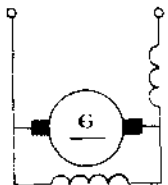
一、电机的类型

序 号	图 形 符 号	说 明
3-1-1		<p>电机一般符号</p> <p>符号内的星号必须用下述字母代替：</p> <p>C 同步变流机</p> <p>G 发电机</p> <p>GS 同步发电机</p> <p>M 电动机</p> <p>MG 能作为发电机或电动机使用的电机</p> <p>MS 同步电动机</p> <p>SM 伺服电机</p> <p>TG 测速发电机</p> <p>TM 力矩电动机</p> <p>IS 感应同步器</p>

序 号	图 形 符 号	说 明
3-1-2		直流发电机
3-1-3		直流电动机
3-1-4		交流发电机
3-1-5		交流电动机
3-1-6		交直流变流机
3-1-7		交流伺服电动机
3-1-8		直流伺服电动机
3-1-9		交流测速发电机
3-1-10		直流测速发电机
3-1-11		交流力矩电动机
3-1-12		直流力矩电动机
3-1-13		圆感应同步器
3-1-14		直线感应同步器
3-1-15		直线电动机一般符号

序 号	图 形 符 号	说 明
3-1-16		步进电动机一般符号
3-1-17		手摇发电机

二、直流电机

序 号	图 形 符 号	说 明
3-2-1		串励直流电动机
3-2-2		并励直流电动机
3-2-3		他励直流电动机
3-2-4		短分路复励直流发电机 示出接线端子和电刷

序 号	图 形 符 号	说 明
3-2-5		短分路复励直流发电机 示出换向绕组和补偿绕组，以及接线端子和电刷
3-2-6		永磁直流电动机

三、交流换向器电机

序 号	图 形 符号	说 明
3-3-1		单相交流串励电动机
3-3-2		单相排斥电动机
3-3-3		三相交流串励电动机

序 号	图 形 符 号	说 明
3-3-1		三相交流并励电动机

四、同步电机

序 号	图 形 符 号	说 明
3-4-1		三相永磁同步发电机
3-4-2		单相同步电动机
3-4-3		中性点引出的星形连接的三相同步发电机
3-4-4		每相的两端都引出的三相同步发电机