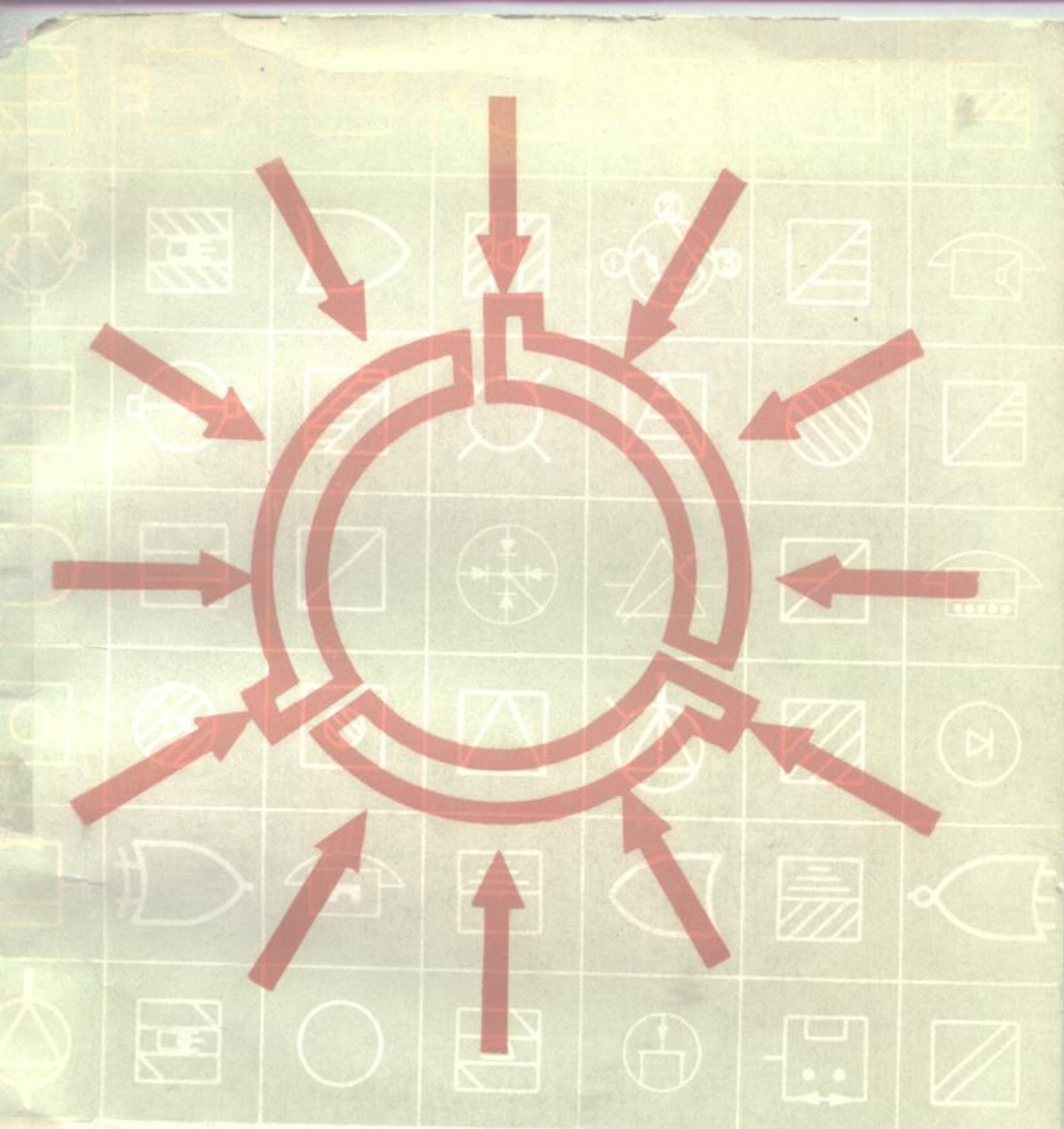




電子工業出版社

电气和电子图形符号 及旁注标记

电气和电子图形符号及 旁注标记

石方安 汤美娟 丁曙初

电子工业出版社

内 容 简 介

图形符号及旁注标记是构成电气和电子工程技术图的基础,也是国际间进行技术交流和贸易的一种重要的工具。

本书汇集了美国现行使用的各种电气和电子图形符号标准及旁注标记标准,用于绘制电气和电子的原理图、线路图、维修图、逻辑图、布置图等各类工程技术图。书中介绍了图形符号的绘制规则、使用要求和应用示例,并列出了所依据的国际标准、美国国家标准和美国军用标准。

书中所有图形符号都是按标准规定的尺寸绘制后缩版的,若以适当的比例放大,皆可获得标准尺寸的图形符号,故适用于计算机辅助设计。

本书为各类电气和电子工程技术工作者及维修人员、其他科技人员及爱好者必备的常用工具书,亦可供理工科中等及大专院校的师生阅读。

电气和电子图形符号及旁注标记

石方安 汤美娟 丁曙初

责任编辑:夏仁麟

*

电子工业出版社出版(北京海淀区万寿路)

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

北京隆昌印刷厂印刷

※

开本: 850×1168毫米1/32 印张: 10.375 字数: 328千字

1987年12月 第一版 1987年12月 第一次印刷

印数: 1-12600册 定价: 2.70元

统一书号: 15290·474

ISBN7-5053-0151-9/TN75

编译说明

“电气和电子图形符号及旁注标记”汇集了美国现行使用的各类图形符号标准及旁注标记标准。对图形符号与国际电工委员会(IEC)的图形符号作了对照。这些标准在国际上已有一定的影响。本书将有助于读者理解和消化来自美国等工业先进国家的有关工程技术图纸资料。

有关的几点说明:

1.各章节典型代表的图形符号,在“速查索引”内集中示出,便于查阅。

2.图形符号的某些定义、绘制规则、使用要求和应用说明等,一般均在各部分的“引言”中介绍。

3.在图形符号旁IEC标记的含义。

a. $\overline{\text{IEC}}$ 表示与旧版 IEC117的图形符号等同;

b. $\overline{\text{IEC}}^*$ 表示与新版 IEC617 (保留 IEC117) 的图形符号等同;

c. IEC 表示与新版 IEC617 (新增加) 的图形符号等同;

d. 未标注 IEC 的图形符号,表示 IEC617 中没有相应的图形符号。

4. 图形符号在同一栏中的排列,一般是引线简化为单线的符号居左;引线未简化的多线符号居右;两者均适合的符号居中。

5. 图形符号的点划线,一般表示有外部导线连接到该符号,点划线不是符号的组成部分。

6.对原书中参加标准制订、审批的单位及人员，某些附录等从略。

在编译过程中，虽力求正确，但限于水平，仍不免有疏漏和不足之处，热诚欢迎广大读者予以指正。

本书承蒙吴源俊同志指导并审校，朱金明同志协助修改图稿，为此深表感谢。

编译者

美国国家标准

美国国家标准一经颁发，便意味着该标准在其适用范围和条文方面基本上取得了一致。美国国家标准旨在作为有助于制造厂、用户和公众的一种指南。美国国家标准的存在并没有在任何方面妨碍任何人（不论他是否同意过该标准）由于制造、销售、采购或使用产品、工艺或规程而不符合该标准。美国国家标准定期复审，因此用户要注意获取最新版本。

注意事项：本美国国家标准随时可能被修订或废除；美国国家标准协会的章程规定，本标准自发布日期起，五年之内要进行审查，以决定是重新确认、还是修订、或是废除；欲采购美国国家标准者，可以通过电话或写信给美国国家标准协会（纽约百老汇1430号，N.Y.10018），能得到全部标准的最新信息。

美国国家标准 (ANSI Y32.2-1975)

加拿大国家标准 (CSA Z99-1975)

美国电气和电子工程师协会标准 (IEEE Std 315-1975)

电气和电子图用图形符号 (包括旁注标记字母)

前 言

[此前言不是美国国家标准《电气和电子图用图形符号》
Y32.2-1975 (IEEE Std 315-1975) 的组成部分]

此版美国国家标准是对美国国家标准《电气和电子图用图形符号》Y32.2-1970 (IEEE Std 315-1971) 的修订和补充。修订和补充的内容有：原先规定用于航空的各种符号大多补充纳入；为参照采用国际电工委员会 (IEC) 117 出版物，业经 IEC 批准的电容器、变压器、延迟线、组合导线和特殊接地等符号也都补充进来，以代替美国推广采用的符号和已标准化的符号；为使现行版本进一步与 IEC 117 出版物协调一致，对一些符号作了修订；此外，增补了一些新的符号，其中包括光敏半导体管、特殊半导体管及电子闪光灯等；对旧版中明显的错误作了校正，某些项目作了澄清。

对旁注标记类别字母也作了修订，包括增补了新的元器件符号和校正了 DS 与 LS 的类别。对一般半导体二极管系列现以 “D” 代替通常的 “CR”。

所有图形符号都重新设计，使其结点落在模数的网格上，这样就有助于人们利用基本模数网格进行制图。通过放大本标准的

符号，一般均能得到与网格大小匹配的图形符号。本标准中绝大多数符号都是按照梅尔甘塔勒（Mergenthaler）制图公司绘制的原图复制的。

经过一番努力，本美国国家标准与已批准的国际电工委员会标准（IEC117出版物各个部分）取得协调一致。电气图是国际贸易中的一项要素，共同使用统一的符号语言能保证不同国家的使用者绘制出表达明确且经济实用的图。该标准制订委员会的成员已将美国的建议积极提交给IEC技术委员会审理。

文中对目前尚未取得一致性意见的一般符号给出代替的符号。期望在未来的再版中代替符号将会减少。

本标准中的符号表达了目前所能取得的最佳一致意见。因而，标准化必须是动态的，而不能是静态的，并且任何问题的解决必须经过使用检验，在必要时加以修订。预计本标准的内容亦会按今后的需求进行修改。这类修改通过批准后，将发行补充版本。欢迎大家提出改进建议并请寄：

IEEE标准部秘书处

电气和电子工程师协会本部

47东街 345号

纽约，N.Y.10017

本标准由电气和电子工程师协会所属的**文字和图形符号标准协调委员会（SCC 11）**起草，该委员会同时又是美国**国家标准委员会Y32（图形和标记）**中的电气和电子制图用图形符号Y32.2工作组。这些符号草案，经工业部门和国防部代表机构密切协调后，提出了一份普遍适用的标准，而不是综合各种不同观点的组合文件。不言而喻，此项标准的完成是由于全体参加者及其所在单位共同努力、特别是美国国防部的大力支持的结果，否则本图形符号标准难以被工业部门和军事部门共同接受。

本标准的补充资料见第23章中的有关标准。

序 言

1. 范围

1.1 目的

本标准提供了适用于电气和电子图的一系列图形符号和类别标记字母。

1.2 定义和用途

电气工程用图形符号是用图解表示线路功能或互连关系的一种速记符号。一个图形符号表示线路中一个零件的功能^①。图形符号用于单线（一根线）图、简图或原理图上，如果适用，还可用于连接图或布线图上。通过标注把图形符号与零件表、文字叙述或技术说明联系在一起。

旁注标记的类别标记字母部分是用于标识构件的种类，它必须采用本标准第22章中所规定的类别字母。旁注标记的标注方法应遵照美国国家标准《电气、电子零件及设备的旁注标记》

Y32.16-1975 (IEEE Std200-1975)。

2. 编排

2.1 索引、分组和标准构件名称

索引中列出了所有项目。索引中的“条目”指的是符号表中的章节编号。这些条目是以一般类型按章节分成门类组。各条目是以用途和流行情况排列先后次序。^②表示构件名称取自《联邦构件标记指南 分类编目手册 H6-1》（由国防后勤供应中心出版）。

2.2 符号排列的说明

在图形符号表中，图形符号排在其种类名称的下面。用于单线（一根线）图的符号排在每一栏的左边；用于完整图的符号排在右边；适用于所有图种的符号排在中间。

假如所有的连接线均为主信号通道，则那些只排在右边的符号亦可用于单线图。假如所有的连线都表示了出来并且做了充分说明，则排在左边的符号在必要时也可用于其它图上。

^①例如，把灯泡用作非线性电阻，则应采用非线性电阻符号。关于旁注标记方面的说明，见本标准第22章。

2.3 IEC标记

凡国际电工委员会标准推荐的符号或组合符号都用 $\overline{\text{IEC}}$ 指出。

2.4 替换符号

当示出几个替换符号时,这些符号的相对位置并不意味着优先顺序;不过,建议优先选用标有 $\overline{\text{IEC}}$ 的替换符号。

3. 应用示例

3.1 未给出的符号的形成(组合)

应用示例是本表中的符号组合的示例。没有打算将可能的应用(组合)全都列入,而是只用一种可能选用的组合来表示常用的典型应用。只要符号组合合理且易于理解,就可以利用本表中的基本符号加以组合,从而派生出其它各种符号。然而,假如是本标准中为某种构件安排的特定符号,除非是必须明确该构件的内部动作,否则它应作为若干单个元件的组合符号来用。

3.2 定性符号(见第1章)

如果器件的特性对它的功能来说是重要的,并且有助于理解器件执行功能的全过程,那么可在符号上加上定性符号。如定性符号所表示的特性对理解执行功能的全过程不重要,而且缺少此定性符号也不

改变该构件的标志特征,那么本标准的组合符号中的定性符号可省略。示例见符号2.1.12.1.1。

3.3 应用的参考资料

对于在电气图上如何应用这些符号,见美国国家标准《制图规则(电气和电子图)》Y14.15-1966(R1973)。

3.4 现存技术文件中所用的图形符号和类别标记字母

除非另有规定,在修改现存文件时,对补充到该文件中的任何新符号必须采用最新批准的图形符号和旁注标记类别字母。在现存文件中尚存在的引自本标准先前补充件的已作废符号和旁注标记可以保留。

3.5 类似的或相同的图形符号、字母组合和标注

在本标准中的图形符号可能会与在下述情况中所采用的具有不同含义的符号相类似或相同:

(1) 在本标准内的不同场合;

(2) 在由其它技术领域所引用的标准中。

在一幅图纸上使用的任何一个特定的符号,只应有一种含义;如果必须在一幅图上使用多种含义的符号,则应运用使用说明、星号和标志技巧,使可能产生的混乱和误

解尽量减至最少，并且还应提供预定含义的表格。如果所用的图形符号是遵循不同的规则，这一要求将特别严格，因为一旦对于这些符号所代表的器件、导体或连接线产生误解，就可能导致损坏设备、甚至危及服务人员或操作人员的生命。

4. 适用于图形符号的制图规则

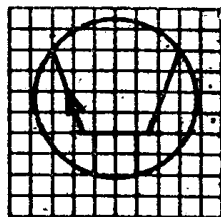
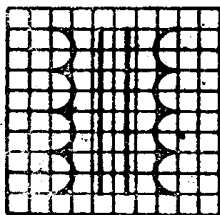
4.1 定义

4.1.1 单线（一根线）图 一种用单线和图形符号组成的图，它示出电路或系统和电路所用的元器件或零件的层次。

4.1.2 简图或原理图 一种用图形符号组成的图，它示出具体电路安排的电气连接和功能。简图便于人们读懂电路及其功能，不考虑设备或零件的实际结构尺寸、形状或位置。

4.1.3 符号 符号应看成是构成该符号的所有各个部分的集合体。

①本标准中示出的符号尺寸都比1967年版本大些。所有符号的设计都考虑到使各连接点落在模数（放大）网格的交点处。



4.2 取向

除另有说明外，制图时符号的取向（包括镜像表示）的改变并不改变符号的含义。作为符号组成部分的字母和数字不得表示成镜像形式。

4.3 线条宽度

线条的粗细不影响符号的含义。在特殊情况下，需要强调的部位可用较粗（较浓）的线条。

4.4 放大或缩小

符号可按任何比例尺寸绘制。具体尺寸根据实际制图的需要缩小或放大。如有必要对照，在图上某些符号可相对比其它符号绘制小些。建议在任何一幅图上只采用两种尺寸。

4.5 符号相关尺寸①

本标准此版的符号都是以恰当的相关尺寸示出的，在任何实际制图中，不管所用的符号是多大，这种相关尺寸应尽可能保持不变。

4.6 箭头

除非在本标准中另有说明,箭头符号可为封闭式(实心)箭头→或敞开式(空心)箭头↗。

4.7 端子符号

端子(○)的标准符号可以加到任何一个图形符号的连接线结点上。除了在本标准所示的符号中已加上的端子符号外,在其它符号上所加的端子符号不应看作单个图形符号的组成部分。

4.8 符号各部分的相互关系

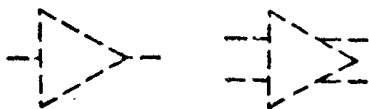
为了简化图样,诸如继电器、接触器之类器件的符号各部分可以分开。如果是分开绘制,则应提供合适的标记,以示出各部分确切的相互关系。

4.9 连接线角度

除非在本标准中另有说明或表示,通常符号连接线的角度实际上并不重要。

4.10 预期的或设想的通道和设备图形

设想的或预期的通道和设备应采用短虚线表示。例如:



4.11 管壳或外壳

4.11.1 在下列情况下应使用管壳或外壳符号:

(1) 如果管壳具有必要的工

作功能,像电子管、溶液离子器件及真空开关等;

(2) 如果器件的外壳是与器件中的某一零件电气连接的,而且又是该器件的功能特性所必要的(不是附带的)。

4.11.2 管壳或外壳符号还应用在下列情况:

(1) 为了强调某些没有互连线的符号是单个组件(示例见符号8.6.10.5);

(2) 如果希望把某一类的器件(如晶体管或半导体可控整流器)与其他器件区别开(但是在任何一幅图上所有的同类器件应协调一致);

(3) 为了把具有靠得较近的特征(例如 t^0 、 r 、 ϕ 、 $\times$)定性符号的各部分联系在一起。

4.11.3 只要不会引起任何混淆,可以参照本节的说明,在绘制符号时将管壳或外壳符号省略(但是在任何一幅图上,所有的同类器件应协调一致)。

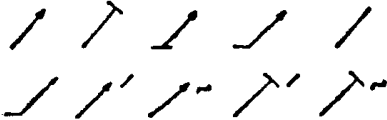
4.12 外加的补充资料

若需要时,有关类型、阻抗、旋转等细节都可标在任何符号的旁边。如果使用这种方式,缩略语应取自美国国家标准《图和文用缩略语》Y1.1-1972。对于军用要求见第23章。用作图形符号组成部分的组合字母不是缩略语或标记。

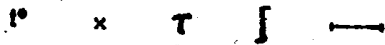
符号速查索引

1. 定性符号 Qualifying Symbols

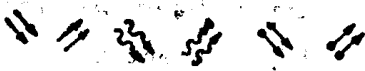
1.1 可调性 Adjustability 可变性 Variability



1.2 特性指示符号 Special-Property Indicators



1.3 辐射指示符号 Radiation Indicators



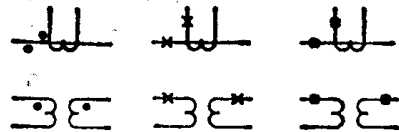
1.4 物理状态识别符号 Physical State Recognition Symbols



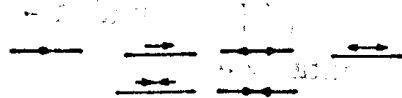
1.5 测试点识别符号 Test-Point Recognition Symbol



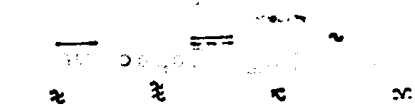
1.6 极性标记 Polarity Markings



1.7 功率、信号或信息的流向 Direction of Flow of Power, Signal, or Information



1.8 电流种类 Kind of Current



1.9 连接符号 Connection

Symbols

L + + Δ ∠ Δ 人

人 人 ⊥ ☆ ○ *

- 1.10 管壳 Envelope
外壳 Enclosure



- 1.11 屏蔽 Shield
隔离 Shielding



- 1.12 特殊连接或电缆指示符
号 Special Connect-
or or Cable Indica-
tor



- 1.13 驻极体 Electret

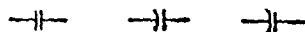


2. 基础构件 Fundamental Items

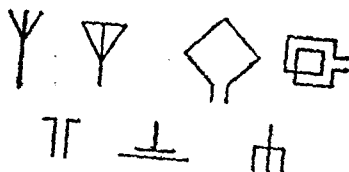
- 2.1 电阻器 Resistor



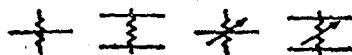
- 2.2 电容器 Capacitor



- 2.3 天线 Antenna



- 2.4 衰减器 Attenuator



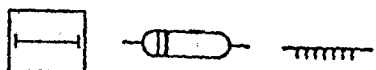
- 2.5 电池 Battery



- 2.6 延迟功能 Delay Function

延迟线 Delay Line

慢波结构 Slow-Wave
Structure



- 2.7 振荡器 Oscillator

通用交流电源

Generalized Alterna-
ting-Current Source

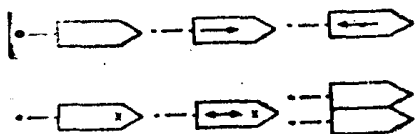


- 2.8 永久磁铁 Permanent
Magnet



2.9 拾音器 Pickup

换能头 Head



2.10 压电晶体块

Piezoelectric Crystal Unit



2.11 初级检测器 Primary Detector

测量转换器

Measuring Transducer



2.12 电导火管 Squib, Electrical



2.13 热电偶 Thermocouple



2.14 热动元件 Thermal Element

热机械换能器

Thermomechanical

Transducer



2.15 火花间隙 Spark gap

引燃间隙 Igniter gap



2.16 连续的 环式火警探测器 (温度传感器)

Continuous Loop Fire Detect (temperature sensor)



2.17 火花塞 Ignitor Plug



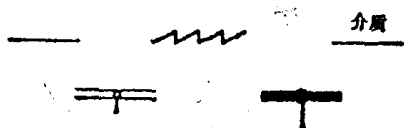
3. 传输通道 Transmission Path

3.1 传输通道 Transmission Path

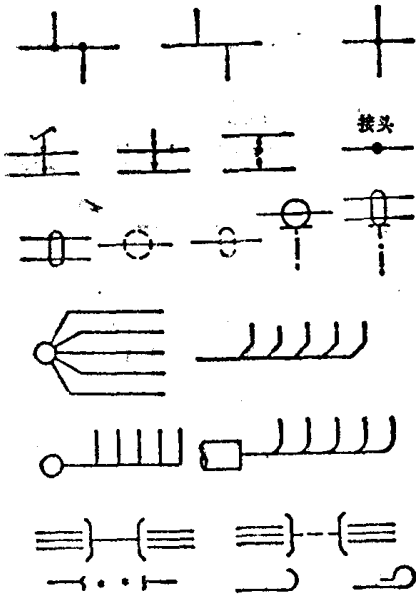
导线 Conductor

电缆 Cable

电线 Wiring

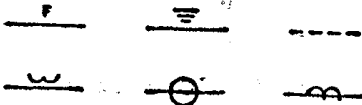


Associated or Future



3.2 配线 Distribution lines
传输线 Transmission lines

F S T V



3.3 选择线或限制线
Alternative or Conditioned Wiring

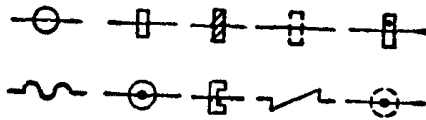


3.4 相关线或备用线

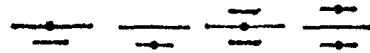
3.5 同轴线或波导通道的人为隔直流
Intentional Isolation of Direct-Current Path in Coaxial or Waveguide Applications



3.6 波导 Waveguide



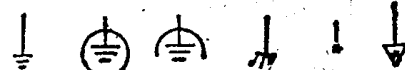
3.7 带状传输线
Strip-Type Transmission Line



3.8 终端 Termination

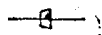


3.9 线路回路 Circuit Return



3.10 压力密封的电缆密封盖
Pressure-Tight Bulkhead

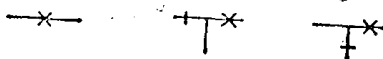
Lead Cable Gland
 电缆焊封端 Cable Sealing End



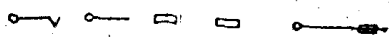
4. 触点、开关、接触件和继电器

Contacts, Switches,
 Contactors and Relays

4.1 开关功能 Switching Function

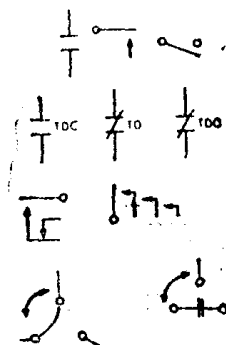
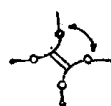
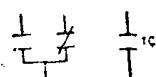


4.2 电触点 Electrical Contact



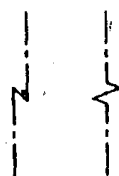
4.3 基本触点组件

Basic Contact Assemblies



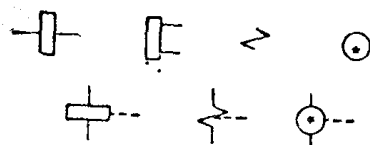
4.4 磁熄弧线圈

Magnetic Blowout
 Coil

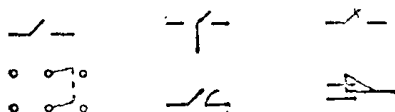


4.5 动作线圈 Operating Coil

继电器线圈 Relay
 Coil



4.6 开关 Switch



4.7 瞬时或弹性复位按钮开关

Pushbutton, Momentary or Spring Return