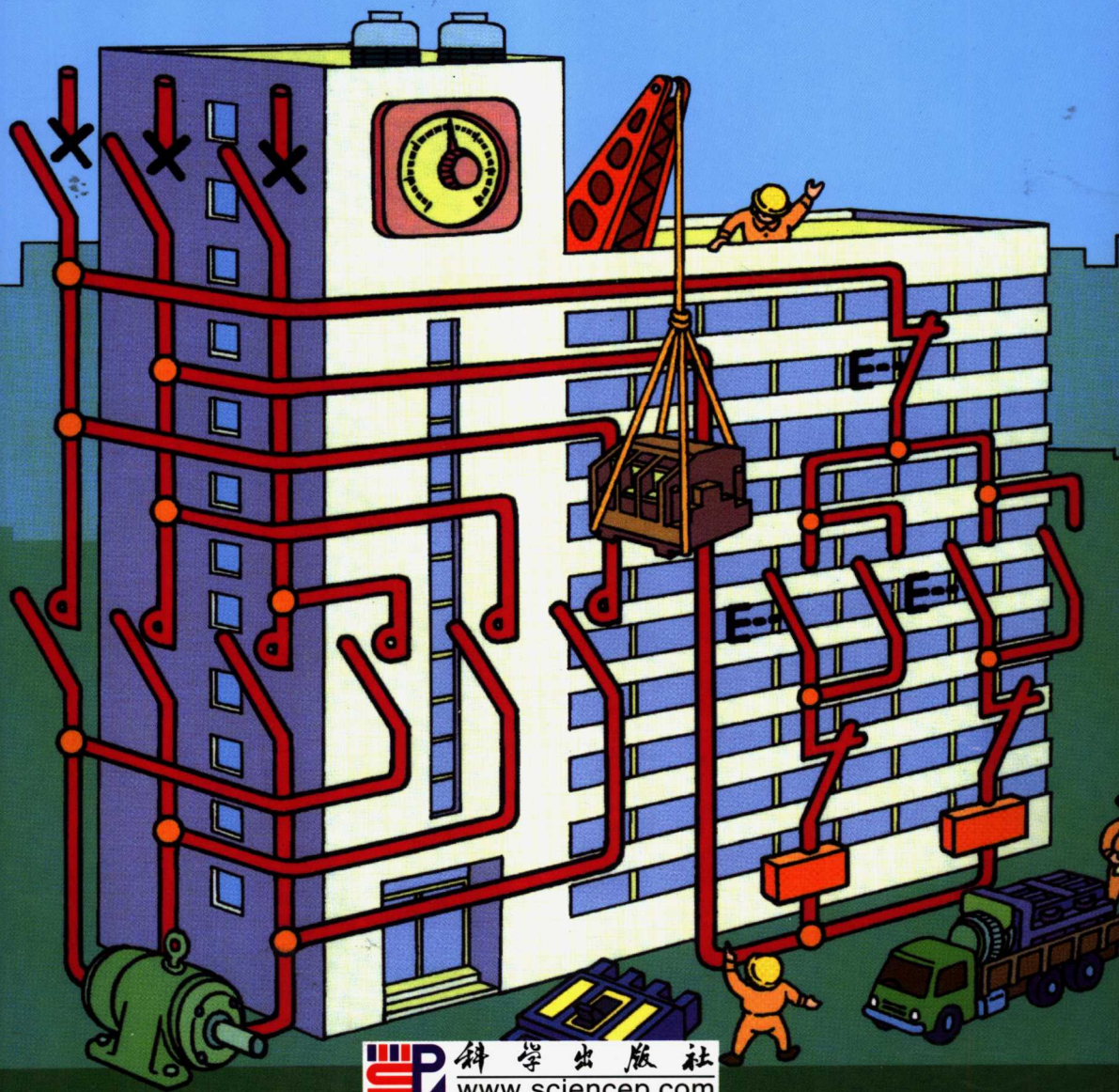



OHM 图解电气控制线路丛书

〔日〕大滨庄司 著
关静 译

电气控制线路入门



 科学出版社
www.sciencep.com

OHM 图解电气控制线路丛书

电气控制线路入门

〔日〕 大滨庄司 著
关 静 译

科学出版社

北 京

图字: 01-2004-5413 号

内 容 简 介

本书是“OHM 图解电气控制线路丛书”之一。本书首先介绍顺序控制常用语、常用器件及对应的图形表示,然后介绍顺序图画法及顺序控制基本电路,最后介绍顺序控制应用实例。本书以简洁明了的文字和显而易懂的插图相结合,辅以实际应用举例和经验,使复杂的理论容易被读者接受和理解,从而达到活学活用。

本书可供初学顺序控制线路的技术人员参考,也可作为高职高专相关专业学生的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

电气控制线路入门/(日)大滨庄司 著;关 静译.——北京:科学出版社,2005
(OHM 图解电气控制线路丛书)

ISBN 7-03-014586-0

I. 电… II. ①大…②关… III. 自动控制理论—图解 IV. TP13-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 132404 号

责任编辑:杨 凯 崔炳哲/责任制作:魏 谨
责任印制:刘士平/封面制作:科龙创作室 拼音

科 学 出 版 社 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

北京东方科龙图文有限公司 制作

<http://www.okbook.com.cn>

源海印刷有限责任公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2005 年 2 月第 一 版 开本: B5(720×1000)

2005 年 2 月第一次印刷 印张: 16 1/2 插页: 1

印数: 1—5 000 字数: 318 000

定 价: 28.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈新欣〉)

..... 修订第三版发行之际

确保各国的规范和标准在国际上的统一和透明是消除或减少贸易上的技术壁垒,世界贸易自由化与扩大化进程中不可缺少的。在日本,为使国内标准不致于成为非关税壁垒而竭力与国际标准统一,正设法进行 JIS 与国际标准的协调统一工作。

新制定的 JIS C 0617-1999(电气图形符号)系列,尽量与 IEC 60617(Graphical symbols for diagrams)系列中采用的图形符号保持一致。

随着新标准 JIS C 0617 的制订,本书第三版重新回顾了旧标准《JIS C 0301》的电气图形符号并与 JIS C 0617 进行了比较,使读者对电气图形符号新标准有全新的认识。

与第一版、第二版一样,作者希望本书也能得到读者的厚爱。

大滨庄司

本书的内容和特色

本书采用一种全新的构思方式把顺序控制的基础理论与实际的控制操作相关联,其动作顺序用不同灰度加以区分,并以图解的形式进行说明。

本书特点如下:

- (1) 为帮助读者理解顺序控制,主要用语都用图解形式进行解说。
 - (2) 通过立体图说明了构成顺序控制设备的构造及动作。
 - (3) 以按钮开关、电磁继电器为例,通过立体图讲述 a 触点、b 触点、c 触点的动作和图形符号。
 - (4) 按顺序图的画法进行实际举例,逐步讲解。
 - (5) 图示顺序控制装置的实际的配线图,使读者对整体构成有个更全面的接触。
 - (6) 把顺序控制过程按照其动作顺序以幻灯片方式逐一讲述,使读者更容易理解其动作过程。
 - (7) 动作回路用不同灰度箭头表示,这样哪条回路进行什么样的顺序动作就一目了然了。
 - (8) 以图解的形式展示顺序控制装置的操作和动作,使读者有直观的印象。
- 本书可以作为初学顺序控制的读者及企业内部再教育用的教科书。

目 录

第 1 章	顺序控制常用语	1
1.1	功能相关用语	2
1.2	器件相关用语	8
第 2 章	顺序控制常用器件	13
2.1	操作开关和检测开关	14
2.2	继电器和定时器	20
2.3	指示器件和警报器件	28
第 3 章	顺序控制	29
3.1	顺序控制和反馈控制	30
3.2	顺序控制的图形表示	32
第 4 章	电气图形符号的画法	37
4.1	常用器件的图形符号	38
4.2	手动操作触点的图形符号和动作	42
4.3	手动操作自动复位触点的图形符号和动作	43
4.4	电磁继电器触点的图形符号和动作	48
4.5	电磁接触器的构造、图形符号和动作	56
4.6	开闭触点图形符号的对比(JIS 图形符号与旧图形符号)	60
4.7	触点功能符号和操作机构符号的表示方法	61
第 5 章	分级符号和元件编号的表示方法	65
5.1	分级符号的表示方法	66
5.2	品目的种类和一般功能的文字符号	68
5.3	文字符号表示的功能符号和器件符号	70
5.4	顺序图中文字符号的表示方法	72
5.5	元件编号	74
5.6	元件编号的构成方式	75
5.7	基本元件编号和辅助符号	78
第 6 章	顺序图画法	81

6.1	顺序图的画法规定	82
6.2	有开闭触点的图形符号的状态	83
6.3	电磁继电器和电磁接触器的表示方法	86
6.4	顺序图的竖画法和横画法	90
6.5	顺序图中控制母线的取法	92
6.6	顺序图中连接线的画法	94
6.7	由各种符号组成的顺序图的表示方法	95
第7章	顺序控制基本电路解析	97
7.1	动作电路和复位电路解析	98
7.2	触点串联电路解析	100
7.3	触点并联电路解析	106
7.4	自保电路解析	112
7.5	互锁电路解析	115
7.6	选择电路解析	118
7.7	指示灯电路解析	119
7.8	无触点继电器电路解析	120
7.9	逻辑电路解析	125
第8章	顺序控制动作机构实例	129
8.1	顺序控制的动作机构	130
8.2	由光电开关组成的防盗警报装置	131
8.3	电动机的起动控制	137
8.4	自动供水装置的控制	149
第9章	延时顺序控制	161
9.1	定时器	162
9.2	电动机式定时器的配线圈和动作展开图	163
9.3	电动机式定时器内部顺序	166
9.4	定时器限时触点的图形符号和时序图	169
9.5	限时动作的灯点亮回路	171
9.6	限时复位,铃、蜂鸣器鸣动回路	173
第10章	延时顺序控制实例	175
10.1	电动机时限控制	176
10.2	电气热处理炉的时限控制	188
第11章	顺序控制活用举例	203

11.1 电动机的正转、反转控制	204
11.2 电动机星形、三角形起动控制	224
附录 顺序图对比集	245

第1章

顺序控制常用语



学习顺序控制首先要了解控制的概念。

控制是指为达到某一预定目标,通过某种操作或动作使控制量的数量增减、状态变化或使控制量的数量、状态保持一定。

控制除顺序控制外,还有自动控制、反馈控制、远程控制、计算机控制及数值控制等。自动控制是能够通过控制装置进行自动调整的控制。反馈控制是通过反馈将控制量与目标值相比较,并通过校正使其尽量达到一致的控制。远程控制是利用特定的装置作为相互隔离的构成要素,并能够进行信号的接收及操作的控制。计算机控制是在控制装置某环节中加入计算机,利用其高效的性能实现自动控制。数值控制指用数值信息对工作物的工具位置进行相应指令的一种控制。

本章引言

下面,我们从学习顺序控制中的常用语开始。

1. 学习本书首先要记住与顺序控制功能相关的用语。
2. 对顺序控制中常用的开关、检测开关、继电器、操作作用机器等用语都进行了简单说明,希望读者能理解。

1.1 功能相关用语

1 动作、复位等相关用语

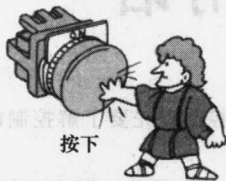
顺序控制中有各种常用语,首先我们从与顺序控制的功能相关的用语进行说明。

动作

Actuation

动作指通过施加某种外力以实现既定的作用。

=按钮开关的动作=



复位

Resetting

复位指回到动作以前的状态。

=按钮开关的复位=

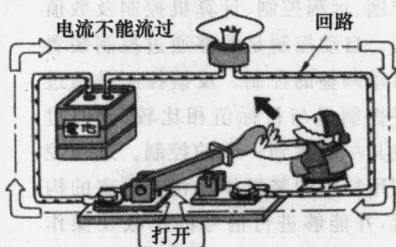


开路

Open(off)

开路指回路中的一部分通过开关或继电器等打开。

=由刀开关控制的开路=

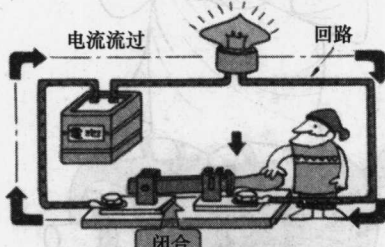


闭路

Close(on)

闭路是指回路中的一部分通过开关或继电器等闭合。

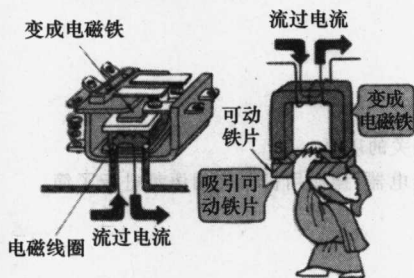
=由刀开关控制闭路=



加电压

加电压是指使电磁继电器的电磁线圈上流过电流,对其进行励磁。

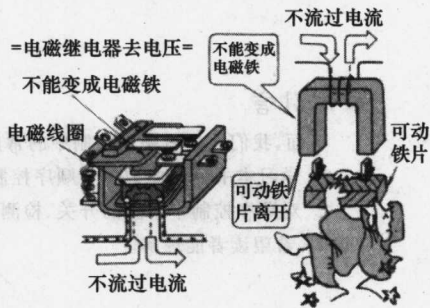
=电磁继电器加电压=



去电压

去电压是指切断电磁继电器电磁线圈中流过的电流使其消磁。

=电磁继电器去电压=
不能变成电磁铁



2

启动、运转等相关用语

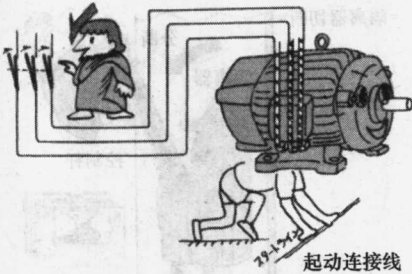
起 动

Start

启动指设备从停止状态变为运转状态的过程。

闭合开关

=电动机的启动=

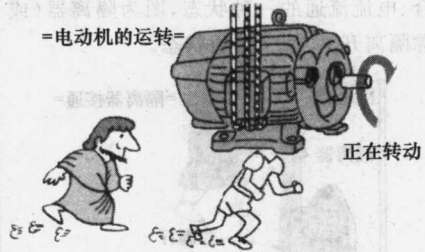


运 转

Run

运转指设备执行既定作用的状态。

=电动机的运转=



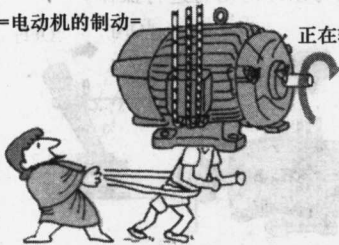
制 动

Braking

制动是指将机器的运动能量转为电能或机械能,使机器减速或停止或抑制其状态的变化。

=电动机的制动=

正在转动

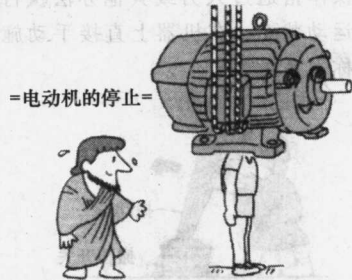


停 止

Stop

停止指设备从运转状态变为停止状态的过程。

=电动机的停止=



寸 动

Inching

寸动指为得到设备的微小运动,进行1次微小时间的操作或反复进行。

开关

闭合

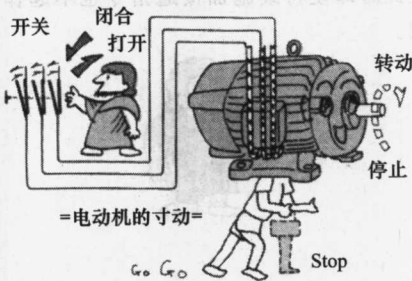
打开

转动

停止

=电动机的寸动=

Stop



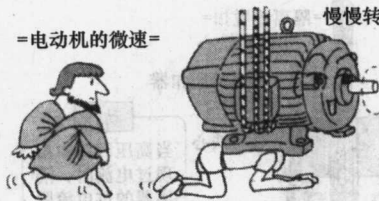
微 速

Crawling

微速指让设备以极低的速度运转。

=电动机的微速=

慢慢转动



3 接通、切断等相关用语

接 通

Closing

接通指通过操作开关器件,使回路闭合、电流流通的一种状态,图为隔离器(或称隔离开关)用于接通状态。



切 断

Breaking

切断指通过操作开关器件使回路打开、电流不能流通的一种状态,图为隔离器用于切断状态。



操 作

Operation

操作指通过人力或其他办法执行既定的运动状态。在机器上直接手动施加操作称为手动操作。

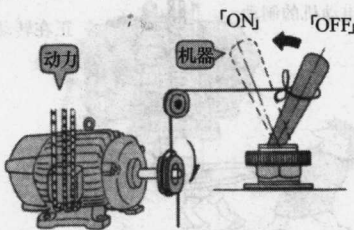
=搬钮开关的操作=



动力操作

Power Operation

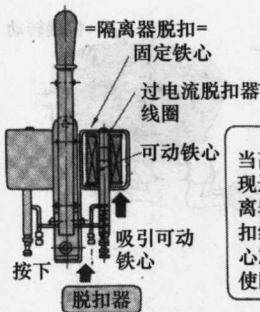
动力操作指机器通过电气、弹簧、空气等人力以外的动力进行操作。



脱 扣

Tripping

脱扣指解开保持机构使开关器件等开路。



动作

当高压回路中出现过电流时,隔离器的过电流脱扣线圈的可动铁心就会被吸引,使隔离器动作。

自由脱扣

Trip-free

自由脱扣是指隔离器等处于接通状态时,只要满足脱扣条件就会自动脱扣,且此时即使持续施加接通指令也不起作用。



4

保护、警报等相关用语

保护

Protect

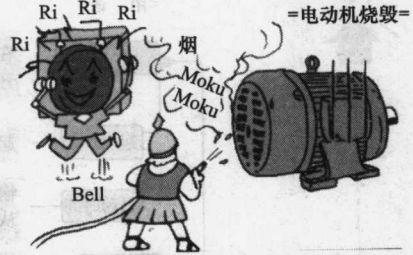
保护指检测被控对象的异常状态,防止机器损伤、预测被害程度并阻止其扩散。



警报

Alarm

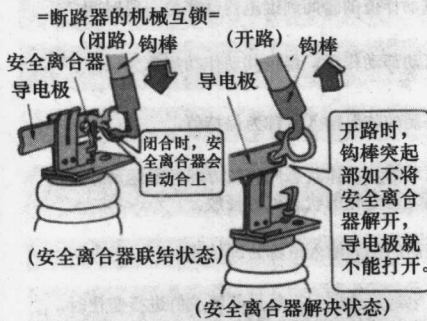
警报指达到某种状态时为引起注意发出相关信号。



互锁

Interlocking

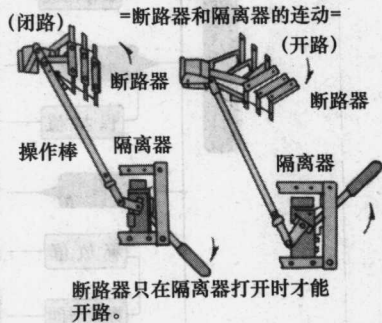
互锁指让多个动作相关联,在某条件具备之前阻止动作发生。



连动

Cooperation

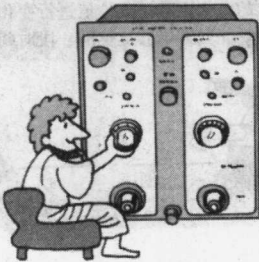
连动指让复数的动作相关联,当某条件具备时同时进行动作。



调整

Adjustment

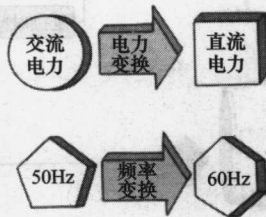
调整指保持量及状态的一定,或者使其按照一定标准进行变化。



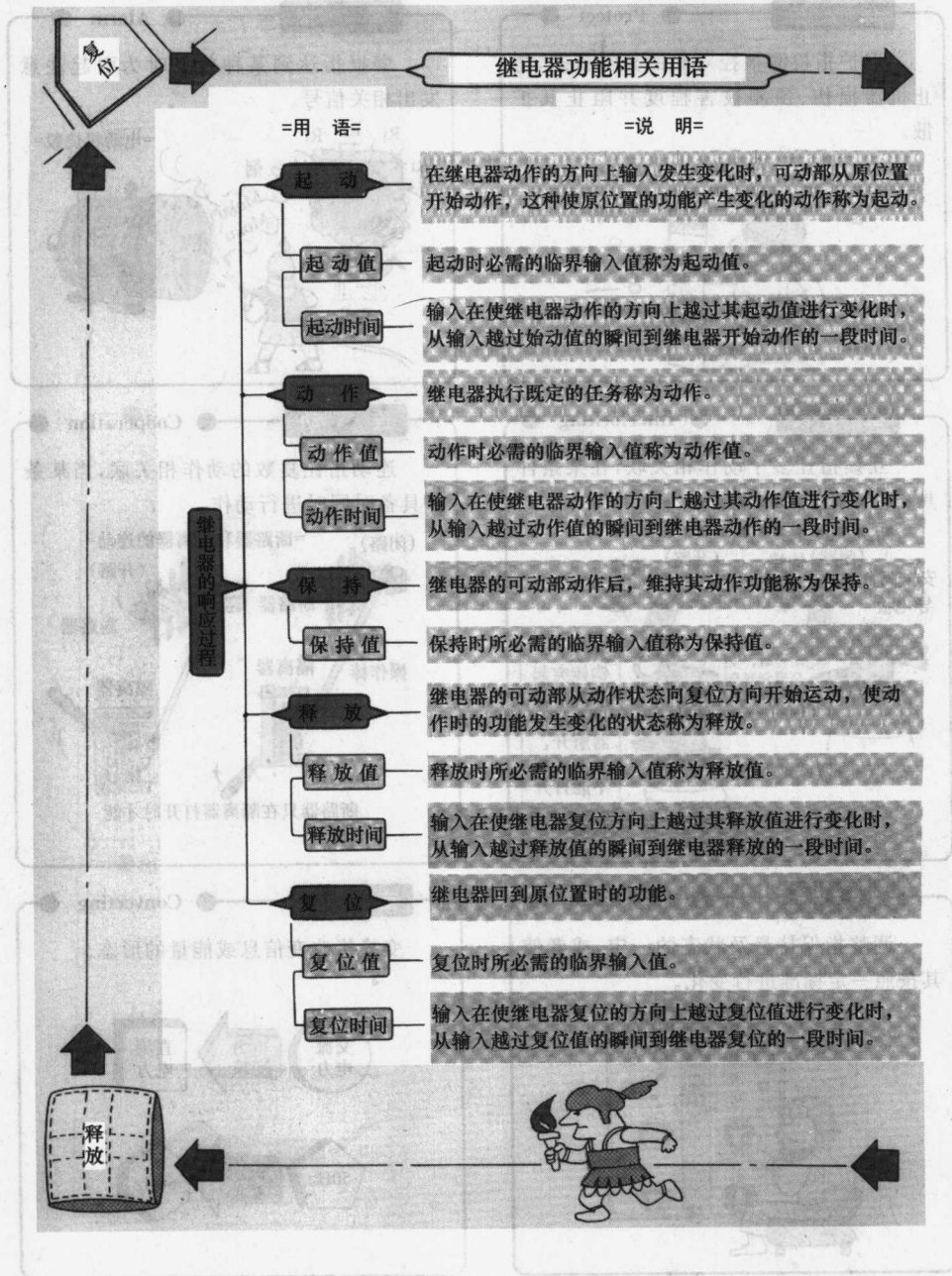
变换

Converting

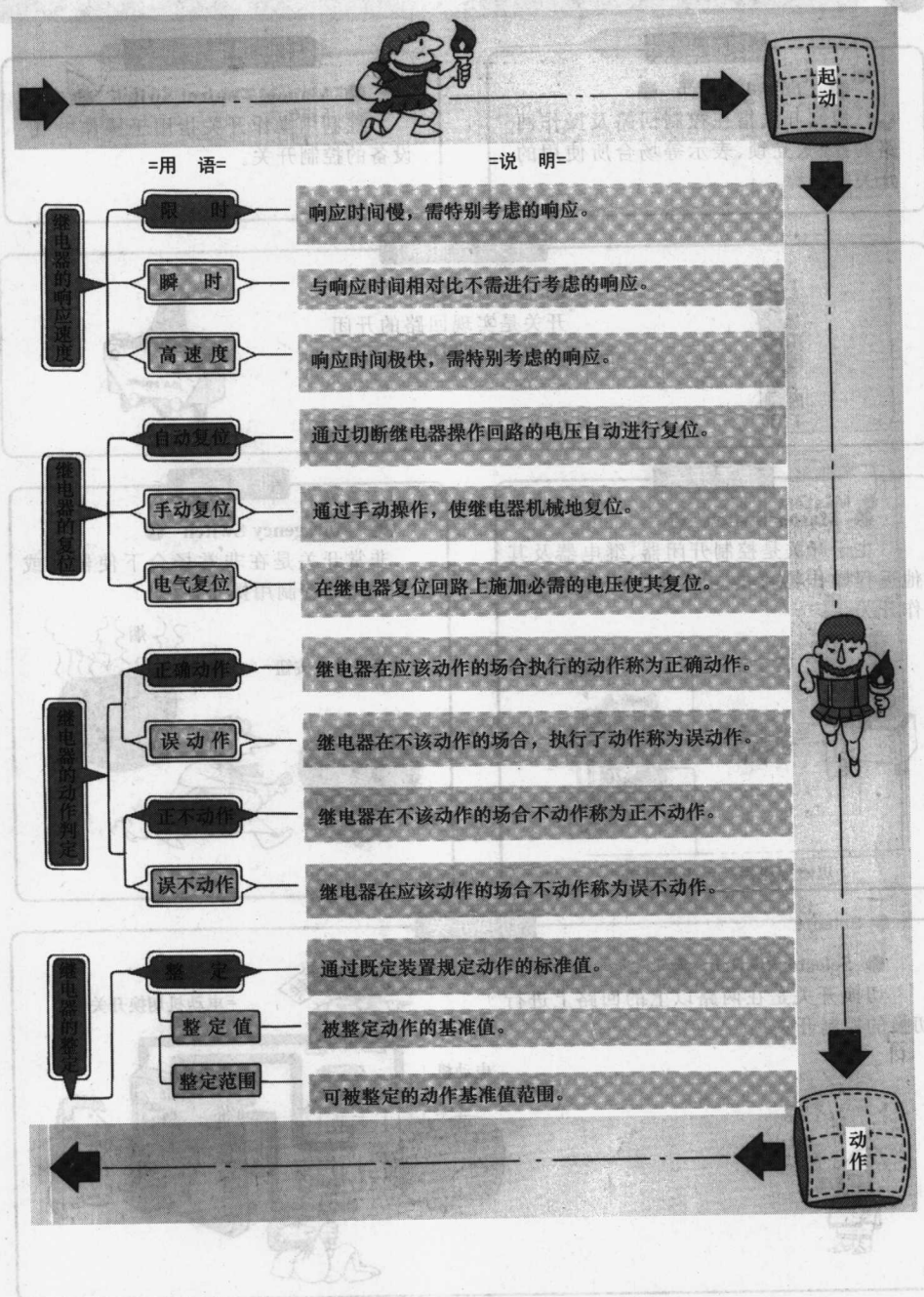
变换指改变信息或能量的形态。



5 继电器功能相关用语



继电器相关术语 2.1



1.2 器件相关用语

1 开关常用语

控制开关

● Control Switch ●

控制开关指在控制回路及操作回路的控制、互锁、表示等场合所使用的开关的总称。

控制用操作开关

● Manual Control Switch ●

控制用操作开关指用于操作电气设备的控制开关。

开关(开闭器)

● Switch ●

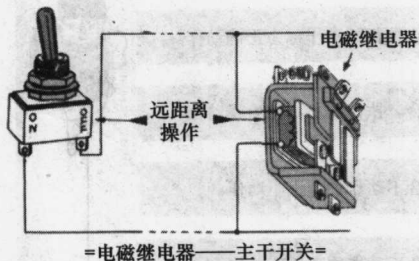
开关是实现回路的开闭或接线变更的器具。



主干开关

● Master Switch ●

主干开关是控制开闭器、继电器及其他远程操作器件的主要操作的控制用操作开关。



非常开关

● Emergency Switch ●

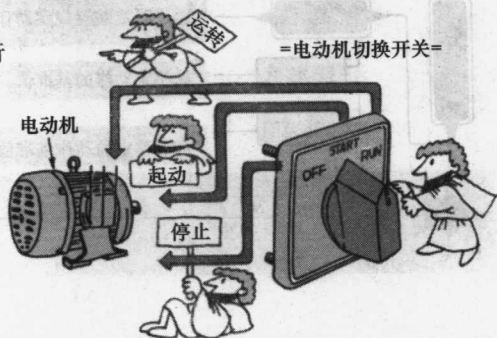
非常开关是在非常场合下使器件或装置停止的控制用操作开关。



切换开关

● Selector Switch ●

切换开关是在两路以上的回路上进行切换的控制开关。



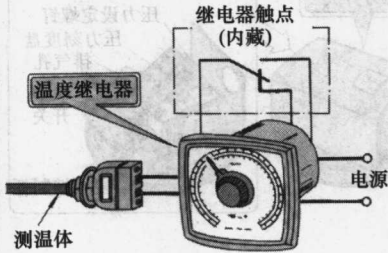
2

检测开关用语

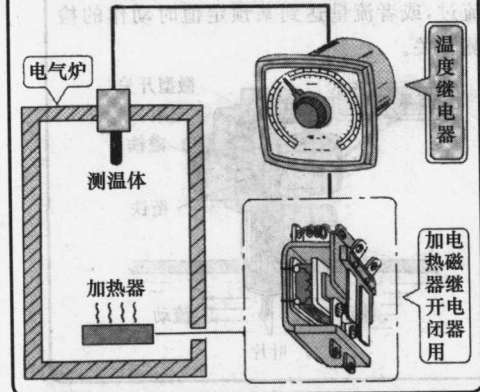
温度开关

● Thermo Switch ●

温度开关是在温度达到预定值时动作的检测型开关。



电气炉的温度控制(例)



限位开关

● Limit Switch ●

限位开关是机器在运动过程中达到确定的位置时动作的检测型开关。

检测开关

● Pilot Switch ●

检测开关是指达到预定的动作条件时动作的控制开关。

接近开关

● Proximity Switch ●

接近开关是在物体接近但无接触时进行检测的开关。

光电开关

● Photo Switch ●

光电开关是以光为媒质对物体的有无或状态的变化无接触地进行检测的开关。

(注)关于光电开关的详细说明见8.2节。



光闸开闭控制(例)

