

ICS 01. 100

A 01

SL

中华人民共和国水利行业标准

SL 73. 5—2013

替代 SL 73. 5—95

水利水电工程制图标准 电气图

Drawing standard of water resources and hydroelectric
engineering for electric drawing

2013-01-14 发布

2013-04-14 实施



中华人民共和国水利部 发布

中华人民共和国水利部

关于批准发布水利行业标准的公告
(水利水电工程制图标准 基础制图、水工建筑图、
勘测图、水力机械图、电气图)

2013年第4号

中华人民共和国水利部批准《水利水电工程制图标准 基础制图》(SL 73.1—2013)、《水利水电工程制图标准 水工建筑图》(SL 73.2—2013)、《水利水电工程制图标准 勘测图》(SL 73.3—2013)、《水利水电工程制图标准 水力机械图》(SL 73.4—2013)、《水利水电工程制图标准 电气图》(SL 73.5—2013)标准为水利行业标准,现予以公布。

序号	标准名称	标准编号	替代标准号	发布日期	实施日期
1	水利水电工程制图标准 基础制图	SL 73.1—2013	SL 73.1—95	2013.1.14	2013.4.14
2	水利水电工程制图标准 水工建筑图	SL 73.2—2013	SL 73.2—95	2013.1.14	2013.4.14
3	水利水电工程制图标准 勘测图	SL 73.3—2013	SL 73.3—95	2013.1.14	2013.4.14
4	水利水电工程制图标准 水力机械图	SL 73.4—2013	SL 73.4—95	2013.1.14	2013.4.14
5	水利水电工程制图标准 电气图	SL 73.5—2013	SL 73.5—95	2013.1.14	2013.4.14

水利部

2013年1月14日

前 言

根据水利部水利行业标准制修订计划，按照《水利技术标准编写规定》（SL 1—2002）的要求，对《水利水电工程制图标准 电气图》（SL 73.5—95）进行修订。

本标准共 8 章 25 节 124 条和 4 个附录，主要技术内容有：

- 水利水电工程电气图术语及基本规定；
- 水利水电工程电气图的图形符号、项目代号、装置的功能代号；
- 水利水电工程端子表（图）的画法；
- 水利水电工程电气图文字符号。

本次修订的主要内容有：

- 增加了第 6 章“装置的功能代号”；
- 增加了火灾自动报警、视频监控等系统的相关内容；
- 增加了计算机监控系统的相关内容；
- 将原“文字符号”中“电气制图常用文字符号”列入附录，并取消了部分内容；
- 将原“电气图画法规定”改为“基本规定”，并增加了术语解释；
- 将原“接线端子和导线的标记”改为“端子表（图）的画法”；
- 将附录分类合并划分为附录 A～附录 D，附录 A 为“常用图形符号”，附录 B 为“电气图示例”，附录 C 为“功能代号”，附录 D 为“常用文字符号”。

本标准全文推荐。

本标准所替代标准的历次版本为：

SL 73.5—95。

本标准批准部门：中华人民共和国水利部

本标准主持机构：水利部水利水电规划设计总院

本标准解释单位：水利部水利水电规划设计总院

本标准主编单位：长江勘测规划设计研究有限责任公司

本标准出版、发行单位：中国水利水电出版社

本标准主要起草人：宋远超 周 强 李程煌 吴 刚 汪祖禄 李恒乐 邵国华 陈吉祥
刘月桥 黄天东 邹来勇 曾庆涛

本标准审查会议技术负责人：温续余 王庆明

本标准体例格式审查人：王庆明

目 次

1 总则	1
2 术语	2
3 基本规定	3
3.1 常用电气图的种类	3
3.2 常用的表示方法	3
3.3 电气图的画法	4
3.4 简化画法	5
3.5 电气图的标注	7
3.6 电气图用表格	9
4 图形符号	10
4.1 图形符号的种类和组成	10
4.2 图形符号使用的基本规定	10
4.3 图形符号的分类	10
5 项目代号	11
5.1 项目代号的组成	11
5.2 高层代号	11
5.3 位置代号	12
5.4 种类代号	12
5.5 端子代号	13
5.6 项目各代号段的组合方法	13
6 装置的功能代号	15
6.1 功能代号的作用及组成	15
6.2 功能代号的使用方法	15
7 端子表（图）的画法	16
7.1 端子表（图）	16
7.2 接线端子的标记	16
7.3 特定导线的标记	17
7.4 绝缘导线的标记	17
7.5 电缆（光缆）编号的标记方法	18
8 文字符号	21
8.1 文字符号的用途	21
8.2 文字符号的组成	21
8.3 电气制图常用的文字符号	23
附录 A 常用图形符号	24
附录 B 电气图示例	68
附录 C 功能代号	70
附录 D 常用文字符号	78
标准用词说明	87
条文说明	89

1 总 则

- 1.0.1 为规范水利水电工程电气制图，提高制图效率，保证制图质量，制定本标准。
- 1.0.2 本标准适用于水利水电工程电气制图。
- 1.0.3 本标准中的图形符号在使用中具有可选性，但在同一工程或同一套技术文件中，其采用的同类标识应一致。在实际应用中，可按本标准的原则和方法派生所需图形符号，并应标注其作用。
- 1.0.4 制图基本要求应符合《水利水电工程制图标准 基础制图》(SL 73.1)的规定。
- 1.0.5 本标准的引用标准主要有以下标准：
 - 《电气简图用图形符号》(GB/T 4728)
 - 《水利水电工程制图标准 基础制图》(SL 73.1)
- 1.0.6 水利水电工程电气制图除应符合本标准的规定外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 项目 item

项目是电气图中用来表示基本件、组件、设备或系统（如电阻器、继电器、发电机、电源装置、开关装置、配电系统等）的一个图形符号。

2.0.2 项目代号 item designation

用于表示项目的层次关系、实际位置和功能等信息的一种特定代码。完整的项目代号包括高层代号、位置代号、种类代号和端子代号。

2.0.3 高层代号 higher level designation

在一个结构或功能上具有多层次的完整系统或成套设备中，用于表示项目隶属关系的代码。

2.0.4 位置代号 location designation

用于表示项目所处位置的代码。

2.0.5 种类代号 kind designation

用于表示项目种类的代码。

2.0.6 端子代号 terminal designation

用于表示端子顺序位置的代码。

2.0.7 功能代号 function designation

用于表示电气设备功能的代码。

2.0.8 装置代号 device function number

被赋予了特定功能含义的阿拉伯数字。

2.0.9 限定符号 qualifying symbol

用来组成完整图形符号的基本图形符号。

3 基本规定

3.1 常用电气图的种类

3.1.1 常用电气图可采用系统图或框图、电路图、端子接线图或接线表、布置图、设备元件（材料）表、流程图和安装图等。

3.1.2 电气图宜采用简图和表图的表达形式。

3.2 常用的表示方法

3.2.1 电气图中各组件常用的表示方法可采用连接表示法、半连接表示法、不连接表示法和组合法等。可根据图的用途、图面布置、表达内容、功能关系等，选用其中一种表示法，也可将几种表示法结合运用。

3.2.2 设备或成套装置中，功能相关的部件在图上的表示方法应符合下列规定：

1 简单电路中，可采用连接表示法。把功能相关的图形符号集中绘制在一起，驱动与被驱动部分用机械连接线连接，如图 3.2.2 中用连接表示法表示的 K1。

2 较复杂电路中，可采用半连接表示法。把功能相关的图形符号在简图上分开布置，并用机械连接线符号表示它们之间的关系。此时，机械连接线可弯折、交叉和分支，如图 3.2.2 中用半连接表示法表示的 K1。

3 复杂电路中，也可将功能相关的图形符号彼此分开画出，不用机械连接线连接，但各符号旁应标注相同的项目代号，如图 3.2.2 中用不连接表示法表示的 K1。

4 设备或成套装置中，功能无关的部件在图上可采用组合表示法，将组成部分的所有图形符号在简图上绘制在一起，并用围框框出，如图 3.2.2 中用组合表示法表示的 K1。

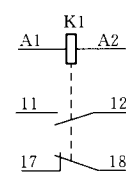
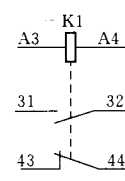
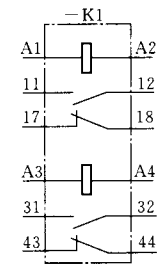
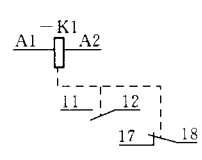
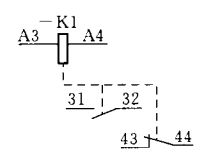
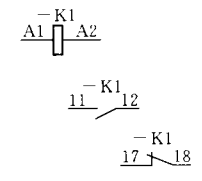
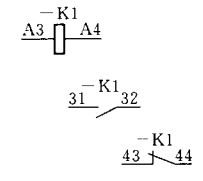
表示法	分散表示法		组合表示法
连接表示法			
半连接表示法			不用
不连接表示法			不用

图 3.2.2 功能相关部件的表示法

3.2.3 流程图应采用菱形框、矩形框、单向箭头、判别语句及赋值语句等形式，表示顺序控制中各步骤的输入条件、操作内容和输出结果等。

3.2.4 安装图应采用视图形式，适当辅以剖面图，并能表示水利水电工程中的各种电气设备在现场安装过程中的安装要求。

3.2.5 布置图应用图形符号和文字符号表示出各电气设备的尺寸、安装位置及排列顺序，尺寸的标注方法应符合 SL 73.1 的相关要求。

3.3 电气图的画法

3.3.1 电气图中，宜减少导线、信号通路、连接线等图线的交叉、转折。电路可水平布置，如图 3.3.1-1a) 所示，也可垂直布置，如图 3.3.1-1b) 所示，还可采用斜交叉线对称布置，如图 3.3.1-2 所示。

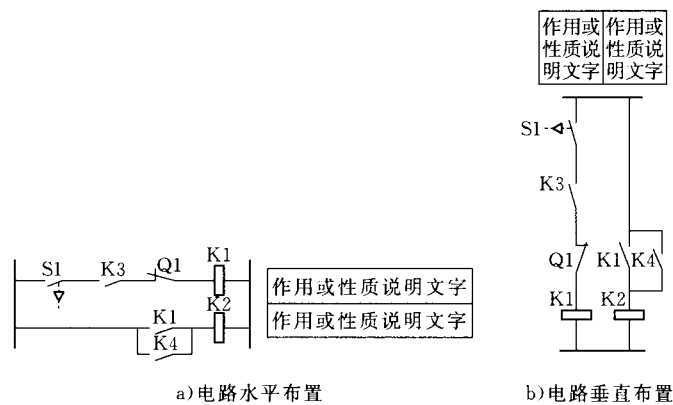


图 3.3.1-1 简图的画法

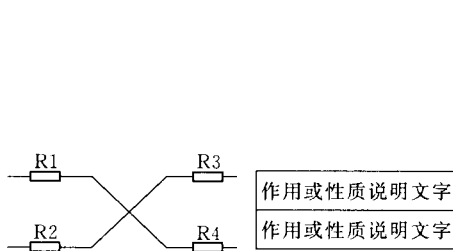


图 3.3.1-2 电路斜交叉线对称布置

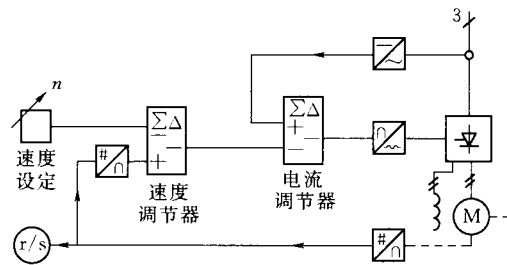


图 3.3.3 信号流的方向表示

水平布置时，各信号通路的作用和性质用文字宜标注在其右方。垂直布置时，各信号通路的作用或性质用文字宜标注在其上方。电路斜交叉线对称布置时，其作用或性质以后一元器件定义。电路图宜采用垂直布置画法。

3.3.2 电路或元件宜按功能布置，并宜按工作顺序从左到右，从上到下排列。

3.3.3 电路图中信号流的方向应从左到右或从上到下，不符合上述原则时，应在连接线上加开口箭头表示，如图 3.3.3 所示。

3.3.4 连接线不应穿过其他连接点的连接点。连接线不应在交叉处改变方向。

3.3.5 有多条平行连接线时，宜按功能进行分组。

3.3.6 图中可用点划线围框显示出图中表示的功能单元、结构单元或项目组，围框的形状可以是不规则的，并应符合下列规定：

- 1 若在围框内给出了可查详细资料的标记，则框内的电路可以简化，如图 3.3.6-1 所示。

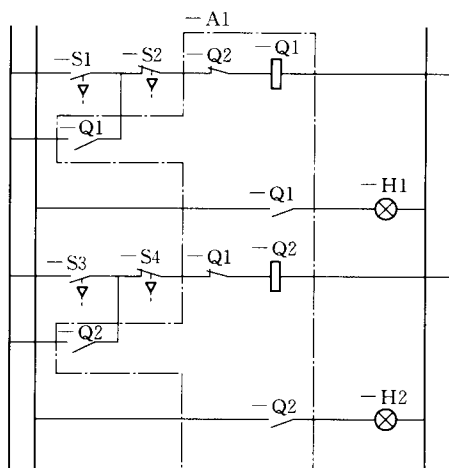


图 3.3.6-1 围框示例

2 当围框内含有不属于该单元的元件符号时，应对这些符号加两点划线的围框，并加注代号或注解，如图 3.3.6-2 所示。

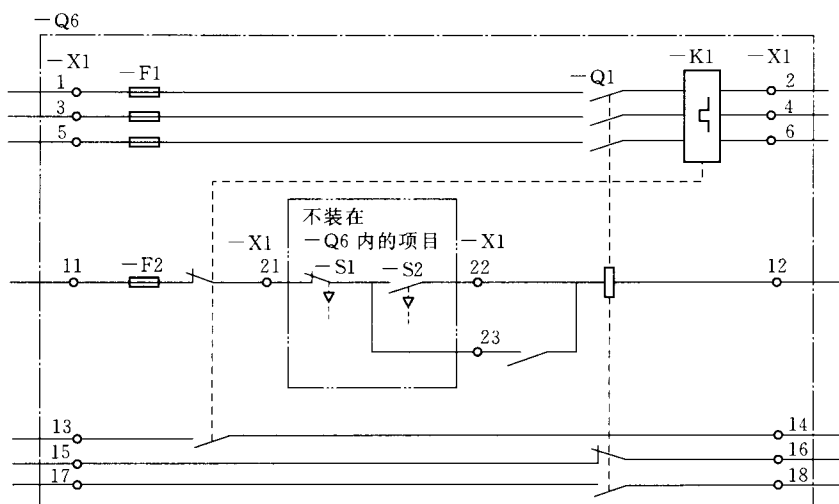


图 3.3.6-2 围框示例

3.3.7 在垂直绘制的电路中，类似元件宜采用水平排列，如图 3.3.7-1 所示的 K1、K2、K3。在水平绘制的电路中，类似元件宜采用垂直排列，如图 3.3.7-2 所示的 K1、K2、K3。

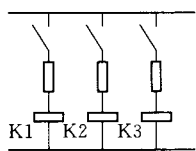


图 3.3.7-1 元件水平排列

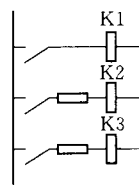


图 3.3.7-2 元件垂直排列

3.4 简化画法

3.4.1 连接线较长或连接线穿越其稠密区域时，可将连接线中断，并在中断处加注相应的标记，如图 3.4.1 所示。

3.4.2 去向相同的线组，可以中断，并在线组的中断处加注标记，如图 3.4.2 所示。

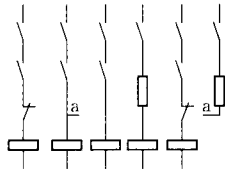


图 3.4.1 连接线中断画法

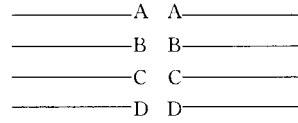
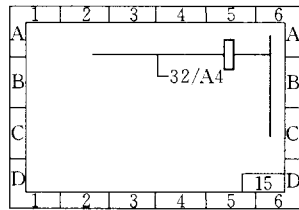
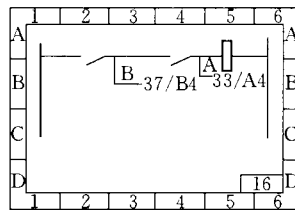


图 3.4.2 线组中断画法

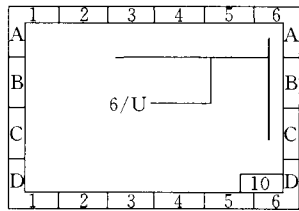
3.4.3 连接线在一张图上中断而延续至另外一张图上时，应在中断处注明对侧图号、张次、图幅分区代号等标记，如图 3.4.3a) 所示，若在同一张图上有若干中断线，应采用不同的标记加以区分，如图 3.4.3b) 和图 3.4.3d) 所示，也可用连接线功能的标记加以区分，如图 3.4.3c) 所示。



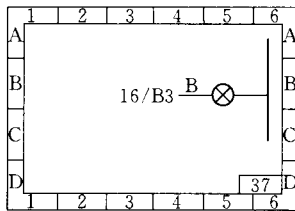
a)



b)



c)



d)

图 3.4.3 线路转至其他图纸的画法

3.4.4 电气图使用单线表示时，应符合下列规定：

1 一组导线其两端各自按顺序编号，如图 3.4.4-1a) 所示，当采用单线表示时，可采用图 3.4.4-1b) 的形式。



a) 两端按顺序编号



b) 单线表示时两端编号

图 3.4.4-1 导线两端编号表示

2 一组导线中，当每一连接两端的编号不同时，应按图 3.4.4-2 所示方法标注。

3 单根导线汇入用单线表示的一组连接线时，应采用图 3.4.4-3 所示方法表示。汇接处用斜线表示，并加注标记符号。

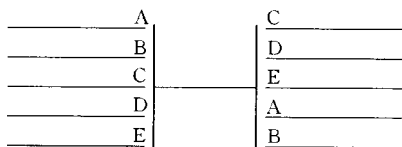


图 3.4.4-2 两端编号不同时的标注法

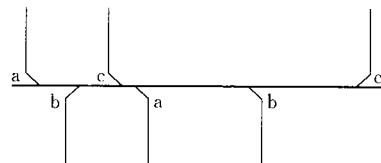


图 3.4.4-3 导线汇入画法

3.4.5 两个或两个以上的相同电路，可只详细画出其中之一，其余电路用围框加说明表示，如图 3.4.5 所示。

3.4.6 两个或两个以上相同的分支电路，可只表示其中之一分支电路加复接关系，其余用其相应文字符号表明复接关系，如图 3.4.6-1 和图 3.4.6-2 所示。

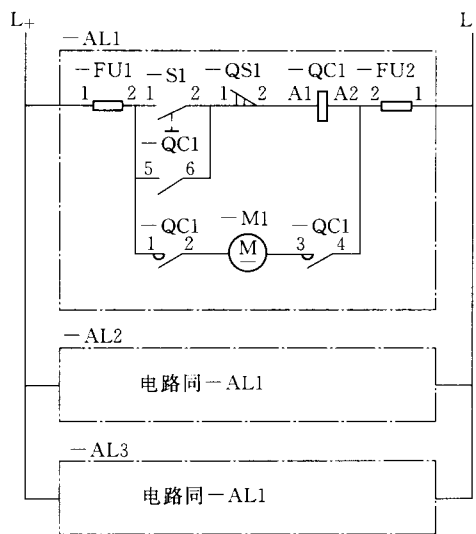


图 3.4.5 相同电路简化画法

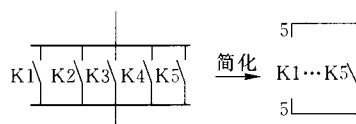


图 3.4.6-1 相同分支电路简化画法 (一)

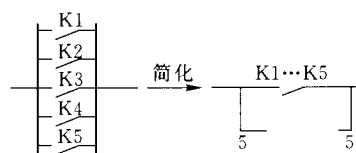


图 3.4.6-2 相同分支电路简化画法 (二)

3.5 电气图的标注

3.5.1 项目代号的标注应符合下列规定：

1 当符号用连接表示法和半连接表示法表示时，项目代号只在符号近旁标一次，并与机械连接对齐，如图 3.5.1-1 所示。

2 当符号用不连接表示法表示时，项目代号在每一项目符号近旁标注，如图 3.2.2 所示。

3 当电路水平布置时，项目代号宜标注在符号的上方，如图 3.5.1-2a) 所示；垂直布置时，项目代号宜标注在符号的左方，如图 3.5.1-2b) 所示。

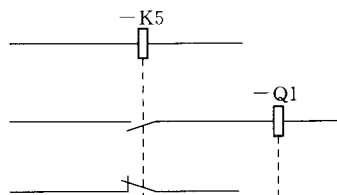


图 3.5.1-1 项目代号标注 (一)

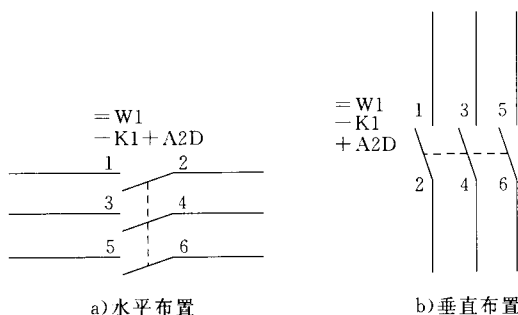


图 3.5.1-2 项目代号标注 (二)

3.5.2 端子代号的标注应符合下列规定：

1 当电路水平布置时，端子代号宜标注在图形符号的上方，如图 3.5.2-1a) 所示；垂直布置时，端子代号宜标注在图形符号的左方，如图 3.5.2-1b) 所示。

2 端子代号应标注在其图形符号的轮廓线外面。符号轮廓线内的空隙可标注有关元件的功能和注解，如关联符、加权系数等，如图 3.5.2-1d) 所示。

3 用于现场连接、试验或故障查找的端子、插头、插座等连接器件的每一连接点，都应标注一个代号。

4 在画有围框内的功能单元或结构单元中，端子代号应标注在围框内，如图 3.5.2-2 所示。

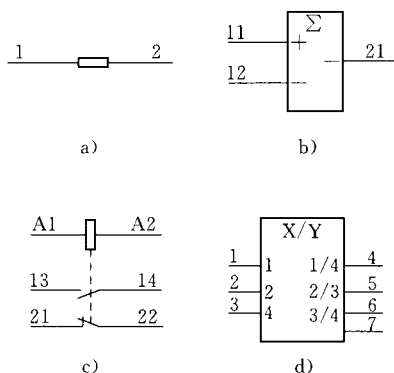


图 3.5.2-1 端子代号的标注

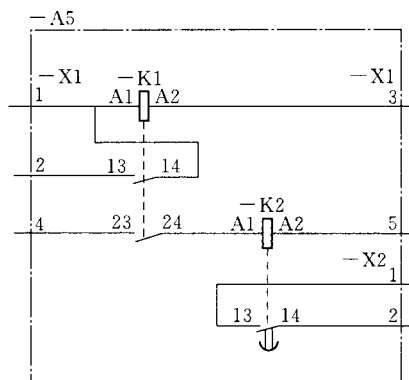


图 3.5.2-2 端子代号标在图形围框内

3.5.3 技术数据的标注应符合下列规定：

1 技术数据宜标注在图形符号旁。当连接线水平布置时，技术数据宜标注在图形符号的下方，如图 3.5.3-1 所示；垂直布置时，技术数据宜标注在项目代号的下方，如图 3.5.3-2 所示。

2 技术数据也可用表格形式给出。

3.5.4 注释的标注应符合下列规定：

1 注释宜标注于被说明对象的附近，也可在其附近加标记，而把注释标注在图框附近。

2 当图中出现多个注释时，应把这些注释按顺序标注在图纸标题栏上方。

3 如有多张图时，注释宜标注在第一张图纸上。

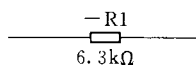


图 3.5.3-1 水平布置时技术数据标注

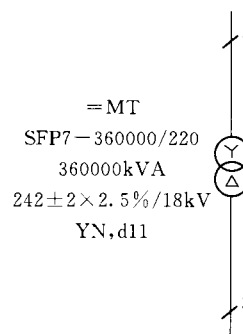


图 3.5.3-2 垂直布置时技术数据标注

3.5.5 元件位置的标注应符合下列规定：

1 图中每个符号或元件的位置可以用代表行的字母、代表列的数字或者代表区域的字母和数字的组合来表示。当需进一步说明时，可注明图号、张次，也可引用项目代号，如表 3.5.5 所示。

2 图中设备的备用部分，如继电器、接触器备用触点等，宜在图中画出或列表示出。

表 3.5.5 符号或元件位置标注

符号或元件位置	标注方法	符号或元件位置	标注方法
同一张图纸上的 B 行	B	图号为 4568 单张图的 B3 区	图 4568/B3
同一张图纸上的 3 列	3	图号为 5796 的第 34 张图上的 B3 区	图 5796/34/B3
同一张图纸上的 B3 区	B3	=W1 系统单张图上的 B3 区	=W1/B3
具有相同图号的第 34 张图上的 B3 区	34/B3	=W1 系统多张图第 34 张图上的 B3 区	=W1/34/B3

3.6 电气图用表格

3.6.1 电气图用表格应符合下列规定：

1 设备（元件、材料）表可采用表 3.6.1-1 的格式，表的内容可由上往下或由下往上排列。标签框宜采用表 3.6.1-2 的格式。

2 表 3.6.1-1 中的“代号”宜填写种类代号或项目代号。

3.6.2 电气图表格应包含表 3.6.1-1 和表 3.6.1-2 所示的内容。

表 3.6.1-1 设备（元件、材料）表

序号	代号	名称	型号及规格	单位	数量	备注

表 3.6.1-2 标签框内的标字

编号	内 容

3.6.3 绘制电气图用表格时，可根据表的内容及图纸幅面自定义表格尺寸，宜使表格的文字内容清晰，所占幅面比例协调。

4 图形符号

4.1 图形符号的种类和组成

- 4.1.1 图形符号可分为限定符号、基本符号、方框符号以及标记或字符。
- 4.1.2 限定符号不应单独使用，应同其他符号组合使用，构成完整的图形符号。
- 4.1.3 方框符号可用于系统图、框图等单线表示的图中，采用外带方框符号的限定符号表示对象功能和系统组成。

4.2 图形符号使用的基本规定

- 4.2.1 图形符号应按无电压、非激励、无外力、不工作的正常状态示出。
- 4.2.2 在不改变符号含义的前提下，符号可根据图面布置的需要旋转，但文字应水平书写。
- 4.2.3 当触点符号垂直放置时，动触点在静触点左侧时为动合（常开），在右侧时为动断（常闭）；当触点符号水平放置时，动触点在静触点下方时为动合（常开），在上方时为动断（常闭）。
- 4.2.4 图形符号可根据需要缩小或放大。当一个符号用以限定另一符号时，该符号宜缩小绘制。符号缩小或放大时，各符号间及符号本身的比例应保持不变。
- 4.2.5 有些图形符号具有几种图形形式，在同一张电气图中应选用同一种图形形式。图形符号的大小和线条的粗细应基本一致。
- 4.2.6 图形符号中的文字符号、物理量符号等，应视为图形符号的组成部分。

4.3 图形符号的分类

- 4.3.1 限定符号应符合 A.0.2 条的规定。
- 4.3.2 导线和连接器件图形符号应符合 A.0.3 条的规定。
- 4.3.3 无源元件图形符号应符合 A.0.4 条的规定。
- 4.3.4 电能的发生和转换图形符号应符合 A.0.5 条的规定。
- 4.3.5 触点图形符号应符合 A.0.6 条的规定。
- 4.3.6 开关、开关装置和起动机图形符号应符合 A.0.7 条的规定。
- 4.3.7 继电器和继电保护装置图形符号应符合 A.0.8 条的规定。
- 4.3.8 保护器件图形符号应符合 A.0.9 条的规定。
- 4.3.9 测量仪表、灯和信号器件图形符号应符合 A.0.10 条的规定。
- 4.3.10 通信图形符号应符合 A.0.11 条的规定。
- 4.3.11 电力和通信布置图形符号应符合 A.0.12 条的规定。
- 4.3.12 线路图形符号应符合 A.0.13 条的规定。
- 4.3.13 配电、控制和用电设备图形符号应符合 A.0.14 条的规定。
- 4.3.14 插座、开关和照明图形符号应符合 A.0.15 条的规定。
- 4.3.15 火灾自动报警图形符号应符合 A.0.16 条的规定。
- 4.3.16 视频监控图形符号应符合 A.0.17 条的规定。
- 4.3.17 计算机监控图形符号应符合 A.0.18 条的规定。
- 4.3.18 电气图形符号的综合应用示例见附录 B。

5 项目代号

5.1 项目代号的组成

5.1.1 完整的项目代号应包括高层代号、位置代号、种类代号和端子代号等四个代号段。每个代号段应由前缀符号和字符组成，其字符可以是拉丁字母或阿拉伯数字，也可以是字母和数字组合，字母应大写。

5.1.2 各代号段的前缀符号应符合以下规定：

- 1 第一段为高层代号，前缀符号为“=”，如=M3；
- 2 第二段为位置代号，前缀符号为“+”，如+D123；
- 3 第三段为种类代号，前缀符号为“-”，如-K6；
- 4 第四段为端子代号，前缀符号为“:”，如：14。

5.1.3 项目代号应以一个系统、成套装置或设备的依次分解为基础，如图 5.1.3 所示。

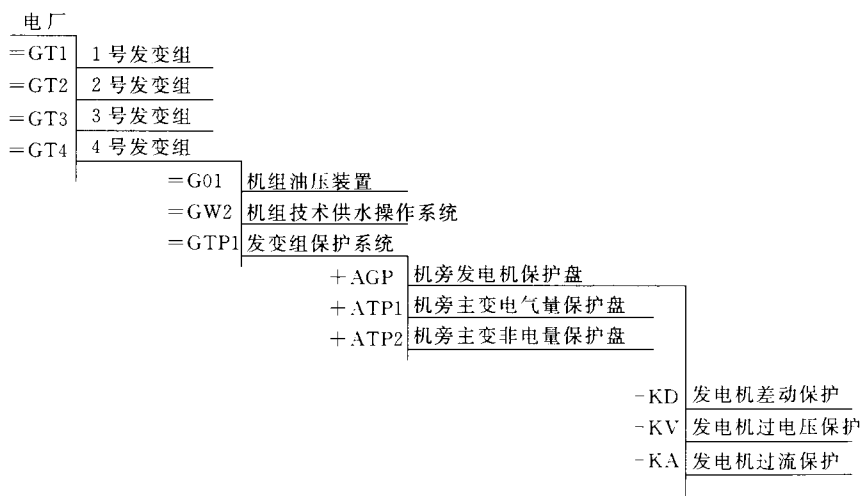


图 5.1.3 项目代号分解举例

5.2 高层代号

5.2.1 高层代号应符合图 5.2.1 的规定，如“=P2”表示 2 号泵。

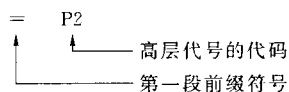


图 5.2.1 高层代号构成

5.2.2 高层代号的代码，可按各类系统或成套设备的简化名称或特征选定，并在文件或图纸中注明。

5.2.3 电气图中高层代号的标注方法应符合下列规定：

1 若图中部分项目属于同一上级项目时，可将该部分项目用围框框出，并注明该部分的高层代号。

2 若图中所有项目属于同一上级项目时，可在图的下方加注高层代号的说明，不必一一标注高层代号，如图 5.2.3 所示。



图 5.2.3 高层代号标注位置

5.3 位置代号

5.3.1 位置代号的构成应符合图 5.3.1 的规定。

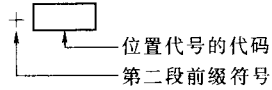


图 5.3.1 位置代号构成

5.3.2 位置代号的代码可由字母或数字构成，或由字母和数字交替组合成复合形式。其字母可按项目所在位置的简化名称或代号选定，并在文件或图纸中说明，其构成如图 5.3.2 所示，不致引起混淆时，代号中间前缀符号可省略。示例：

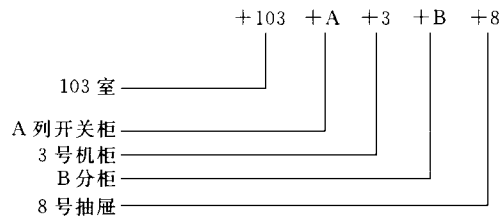


图 5.3.2 位置代号示例

5.4 种类代号

5.4.1 种类代号的构成应符合图 5.4.1 的规定，由前缀符号、项目种类字母代码、数字序号和辅助文字符号组成，如 -K3 表示第 3 号继电器。其中，辅助文字符号用以表示项目的功能、状态和特征，只在项目种类字母代码为单字母时使用，如 -T2E 可以表示第 2 号接地变压器。常用的种类单字母代码可以从表 8.2.2 中选取，常用的辅助文字符号可从表 8.2.3 中选取。

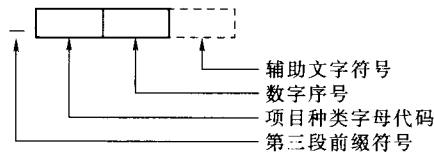


图 5.4.1 种类代号构成

5.4.2 项目的归类方法及项目种类字母代码应符合下列规定：

1 项目归类宜根据各种电气元件、器件、装置和设备结构或作用，把相近的项目归为一类。项目种类字母代码宜根据项目归类的结果，赋予某类项目的一个字母代码，如：R 表示电阻器类；C 表示电容器类。

2 项目种类字母代码可由一个或几个字母组成，但第一个字母应符合表 8.2.2 中规定的基本文字符号的要求。D.0.1~D.0.6 条的文字符号可直接作为项目种类字母代码，并可按上述规定派生归类；D.0.7~D.0.10 条的文字符号由常用英文的缩写构成，应冠以表 8.2.2 中的单字母符号后才能作为项目种类字母代码使用。

5.4.3 由若干项目组成的复合项目，如图 5.4.3 中由主触点组 Q1、闭合线圈 Y1 和脱扣线圈 Y2 等部件组成的断路器 Q2，其相应部件的种类代号宜采用简化方式表示。

示例：-Q2-Q1 可简化为-Q2Q1，-Q2-Y1 可简化为-Q2Y1，-Q2-Y2 可简化为-Q2Y2。

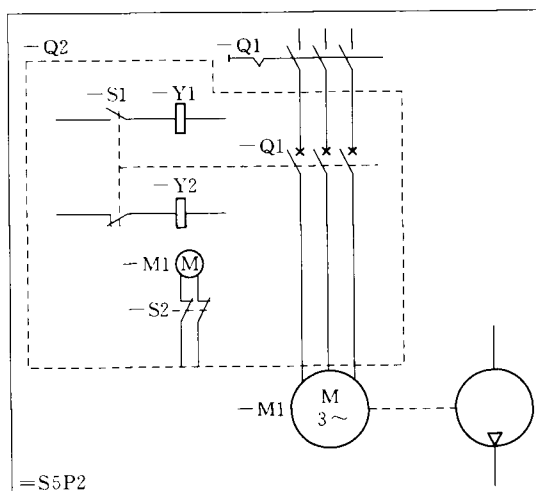


图 5.4.3 电路图

5.5 端子代号

5.5.1 端子代号的构成应符合图 5.5.1 的规定。

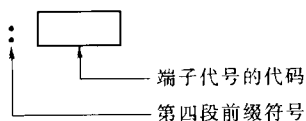


图 5.5.1 端子代号构成

5.5.2 端子代号的代码应与项目上端子的标记一致。端子代号的代码应采用数字或大写拉丁字母。

示例：=S5P2-Q1:3，表示“=S5P2-Q1”隔离开关的第 3 号端子；+C-K3:A1 表示“+C-K3”中间继电器的 A1 号端子。

5.6 项目各代号段的组合方法

5.6.1 项目代号中，种类代号应标注在其所示的图形符号近旁，其余三个代号段则可视需要同种类代号组合，或不在图上注出而只加注说明。

5.6.2 表示项目之间的功能关系时，高层代号和种类代号可组合使用，但不反映项目的安装位置，可用于初期设计工作，如图 5.6.2 所示。

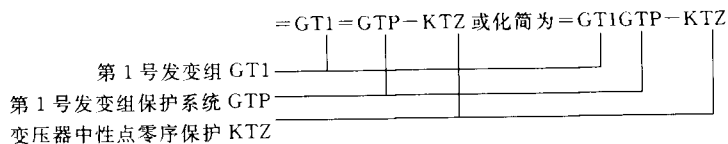


图 5.6.2 高层代号和种类代号组合

5.6.3 位置代号和种类代号组合可给出项目所在位置，但不提供功能关系，如图 5.6.3 所示。

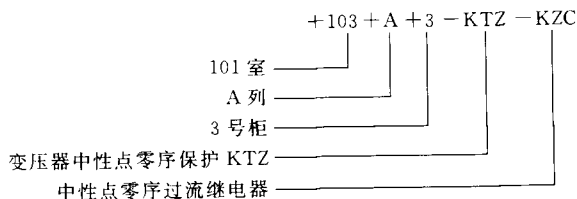


图 5.6.3 位置代号和种类代号组合

5.6.4 在大型复杂或成套设备中，可先将高层代号和种类代号组合，在其后增加提供位置信息的位置代号，如图 5.6.4 所示。当不致引起混淆时，每一代号段中间的前缀符号可省略。

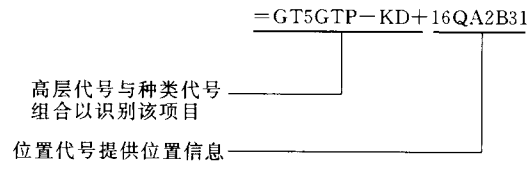


图 5.6.4 复合项目组合

6 装置的功能代号

6.1 功能代号的作用及组成

- 6.1.1 电气图可使用相应的功能代号表示设备、装置和元器件功能。
- 6.1.2 功能代号应由装置代号、前缀和后缀组成，并应符合附录 C 的规定。
- 6.1.3 装置代号应表示设备、装置和元器件的特定功能，使用数字表示。前缀和后缀应是辅助说明，根据需要标注，使用字母和数字表示。当表示多功能设备、装置和元器件时，功能代号中还可使用“-”和“/”等辅助符号。

6.2 功能代号的使用方法

- 6.2.1 功能代号宜用于系统图和电路图。
- 6.2.2 在使用了功能代号的图纸和技术文件中，应在图纸或技术文件中的适当位置注明各功能代号所代表设备、装置或元器件的功能含义。
- 6.2.3 在已明确功能含义的装置代号中，若没有代号可以与待描述的功能相对应，可使用备用代号，并应在图纸或技术文件中的适当位置注明该功能代号的含义。
- 6.2.4 对具有多功能或复杂功能的装置，可用两个或多个装置代号组合描述其功能。
示例：38/51 表示轴电流保护，27/51 表示低压过流保护等。
- 6.2.5 当同一个设备中有两个或多个装置具有相同的功能代号时，应采用序号加以区别。
示例：51-1，51-2 和 51-3 等。

7 端子表（图）的画法

7.1 端子表（图）

7.1.1 端子表（图）可用于表达各设备间或各柜之间用导线（电缆）进行的电气连接。端子表（图）示例见 B.0.2 条。

7.1.2 端子表（图）应根据电路图中器具之间用端子代号表示连接的标识，标注电缆的型号、芯数、截面积和编号。

7.1.3 在端子表（图）中凡属经端子排引出的器具，在端子排内侧应标注本端标记，外侧标注远端标记，并应与电路图一致，中间格为端子顺序号，如图 7.1.3 所示。

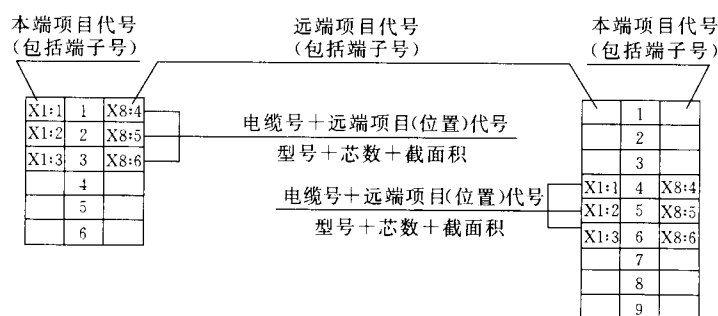


图 7.1.3 带有远端标记的端子接线图示例

7.1.4 两个电气柜间的互连电缆其编号、型号、截面、芯数、已用芯数应一致，芯号与两侧端子号应一一对应。某一电缆已用芯数可只在该柜端子接线表第一页和电缆清册中示出。

7.1.5 两个电气柜间的互连电缆在两个柜的端子表（图）中均应标注，且应一致。

7.2 接线端子的标记

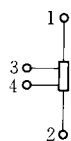
7.2.1 电阻器、熔断器、继电器、变压器、接触器、旋转电机等电器件和这些器件组成的设备的接线端子，应采用大写字母或数字标记，不应使用字母“*I*”和“*O*”。

7.2.2 接线端子标记方法应符合下列规定：

1 单个元件的两个端点应采用连续的两个数字标记，奇数数字小于偶数数字，如图 7.2.2-1a) 所示。



a) 单个元件的两个端点标记



b) 单个元件的中间各端点标记

图 7.2.2-1 接线端子标记

2 单个元件的中间各端点的数字应采用大于两端点的自然递升数字，且从较小数字的端点处开始标记，如图 7.2.2-1b) 所示。

3 几个相似元件组成一组时，各端子可用数字前冠以字母标记，也可用数字标记，如图 7.2.2-2 所示。在仅用数字标记的字符组中，可在两者之间加以实心点，如图 7.2.2-3 所示；当不致引起混淆时也可不加实心点。

4 同类的元件组用相同字母标记时，应在字母前冠以数字加以区别，如图 7.2.2-4 所示。

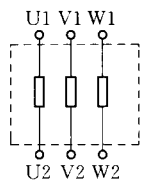


图 7.2.2-2 带 6 个接线端子的三相电器

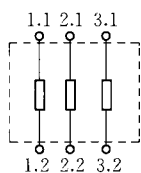


图 7.2.2-3 带 6 个接线端子的 3 个元件电器

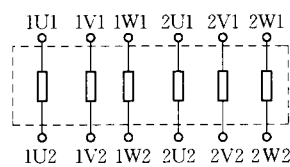


图 7.2.2-4 包括两组各有 3 个元件 6 个接线端子的三相电器

7.2.3 与特定导线直接或间接相连的接线端子，应按表 7.2.3 中规定的字母标记。其中，仅当等电位端子与保护线或接地线不是等电位时，才应使用这些字母来标记。

表 7.2.3 电器接线端子的标记

电器接线端子的名称		标 记		电器接线端子的名称		标 记	
		字母符号	图形符号			字母符号	图形符号
交流系统	1 相	U		保护接地	PE		
	2 相	V		接地	E		
	3 相	W		低噪声接地	TE		
	中性线	N		等电位连接	CC		
直流系统	正极	—					
	负极	-					

7.3 特定导线的标记

7.3.1 特定导线的标记，应采用表 7.3.1 中由字母和数字组成的标记符号。

表 7.3.1 特定导线的标记

导线的名称		标 记		导线的名称		标 记	
		字母符号	图形符号			字母符号	图形符号
交流系统	1 相	L1		不接地的保护导线	PU		
	2 相	L2		保护接地线 和中性线共用一线	PEN		
	3 相	L3		接地线	E		
	中性线	N		低噪声接地	TE		
直流系统的电源	正	L—	—				
	负	L-	-				
保护接地线		PE		等电位	CC		

7.3.2 三相交流系统的电源导线应用 L1、L2、L3 标记。

7.4 绝缘导线的标记

7.4.1 绝缘导线可用于连接成套设备和其组成部分的设备（装置）端子，应采用主标记和补充标记

组合的标记识别系统。

7.4.2 主标记应标记导线或线束的特性，不应表示电气功能。

7.4.3 电气图中主标记宜采用从属远端标记，如图 7.4.3-1 所示，也可采用远端标记与独立标记配合使用的组合标记，如图 7.4.3-3 所示，并应符合下列规定：

1 从属远端标记：对于导线，其终端的标记应与远端所连接的端子代号相同。对于线束，其终端标记应标注远端所连接设备部件的标记，如图 7.4.3-1 所示。

2 独立标记：给每根导线或线束规定一个相同标记，它与导线所连端子或设备上的标注无关。独立标记可采用字母和数字构成，如图 7.4.3-2 中“15”为线束独立标记。

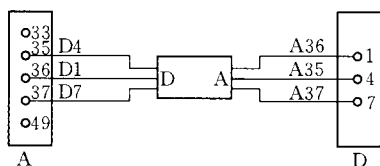


图 7.4.3-1 远端标记

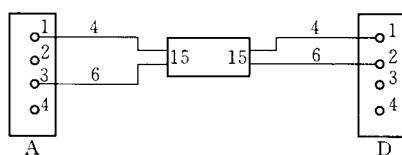


图 7.4.3-2 独立标记

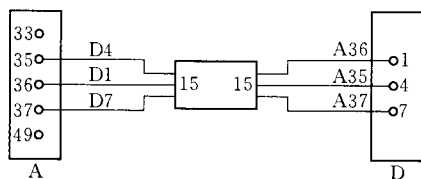


图 7.4.3-3 组合标记

7.4.4 补充标记可用于主标记的补充，标明导线或线束的电气功能，可包括功能标记、相位标记和极性标记。标记符号可采用字母或数字，也可用符号将补充标记和主标记分开。为避免混淆，可用符号，如“/”，将补充标记和主标记分开。补充标记应符合下列规定：

1 功能标记可用于分别表示每一导线的功能，如开关的闭合或断开、位置的表示、电流和电压的测量等，或者同时表示

几根导线的功能，如加热、照明、信号、测量电路等。

2 相位标记可用于表明导线连接到交流系统的某一相。

3 极性标记可用于表明导线连接到直流电路的某一基本相。

7.4.5 使用补充标记时，从属标记的标注方法应符合图 7.4.5-1 和图 7.4.5-2 的规定。其中：“A1、16、D3”表示主标记，“16”表示电缆号，“S”表示用于通信。

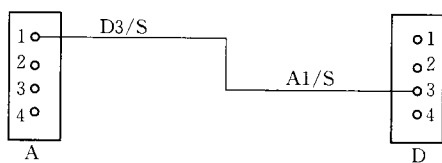


图 7.4.5-1 具有补充标记的从属远端标记

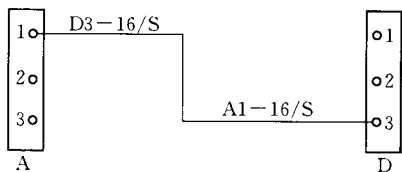


图 7.4.5-2 具有补充标记 S 的从属远端标记

7.5 电缆（光缆）编号的标记方法

7.5.1 电缆（光缆）编号和标注应符合下列规定：

1 电缆编号宜以电源侧的回路编号为该电缆的编号，联络电缆宜采用一侧的回路编号为该电缆编号。

2 电缆（光缆）应标注电缆（光缆）编号、型号和规格。

7.5.2 动力电缆编号的组成格式应符合图 7.5.2 的规定。

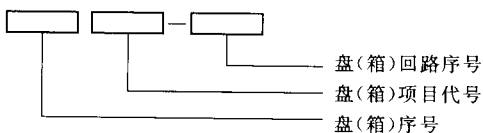


图 7.5.2 动力电缆编号组成

7.5.3 控制电缆（光缆）编号的组成格式可分为两种，其中方式一应符合图 7.5.3-1 的规定，方式二应符合图 7.5.3-2 的规定。

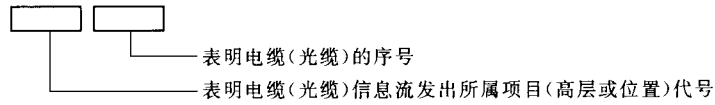


图 7.5.3-1 控制电缆（光缆）编号组成（方式一）

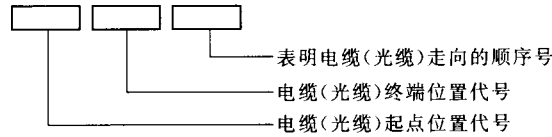


图 7.5.3-2 控制电缆（光缆）编号组成（方式二）

7.5.4 控制电缆（光缆）编号采用方式二时，控制电缆（光缆）走向顺序号详细分类可按表 7.5.4 规定划分电缆（光缆）的走向。

表 7.5.4 电缆（光缆）走向顺序号表

电 缆 走 向	顺 序 号	电 缆 走 向	顺 序 号
控制室范围内（包括保护及自动装置室）	101~119	变电站—公用部分	391~399
控制室—发电机电压装配电装置	121~129	机旁盘范围内	401~449
控制室—变电站	131~139	机旁屏—机组范围	451~459
控制室—机旁屏	141~149	机旁屏—励磁设备	461~469
控制室—机组范围内	151~159	机旁屏—厂用设备	471~479
控制室—励磁设备	161~169	机旁屏—直流设备室	481~489
控制室—厂用设备	171~179	机旁屏—公用部分	491~499
控制室—直流设备室	181~189	机组范围内	501~559
控制室—其他	191~199	机组—励磁设备	561~569
发电机电压配电装置范围内	201~229	机组—励磁设备	571~579
发电机电压配电装置—变电站	231~239	机组—直流设备室	581~589
发电机电压配电装置—机旁屏	241~249	机组—公用部分	591~599
发电机电压配电装置—机组范围	251~259	励磁室范围内	601~669
发电机电压配电装置—励磁设备	261~269	励磁室—厂用设备	671~679
发电机电压配电装置—厂用设备	271~279	励磁室—直流设备室	681~689
发电机电压配电装置—直流设备室	281~289	励磁室—其他	691~699
发电机电压配电装置—其他	291~299	厂用设备室范围内	701~779
变电站范围内（包括变电站的保护盘室）	301~339	厂用设备室—直流设备室	781~789
变电站—机旁屏	341~349	厂用设备室—其他	791~799
变电站—机组范围内	351~359	直流设备室范围内	801~889
变电站—励磁设备	361~369	直流设备室—公用部分	891~899
变电站—厂用设备	371~379	其他	901~999
变电站—直流设备室	381~389		

7.5.5 通信电缆（光缆）的标注应符合下列规定：

1 通信系统用文字符号应统一采用 D.0.9 条中所规定的缩写符号，不够时可按其原则派生。常用的通信电缆（光缆）或电话线的文字符号见 D.0.9 条。

2 有进出线的设备，应采用数字 1 表示进线，数字 2 表示出线。

3 通信电缆（光缆）标注应符合图 7.5.5 的规定，凡属通信电缆（光缆），在标注时均在“/”后加注“T”。

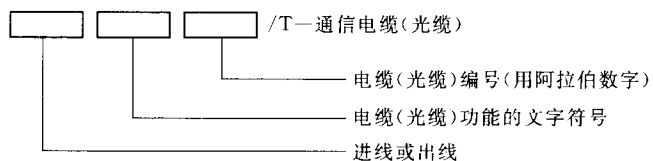


图 7.5.5 通信电缆（光缆）标注组成

7.5.6 电缆（光缆）清册格式宜符合表 7.5.6 的规定。

表 7.5.6 电缆（光缆）清册格式

序号	电缆（光缆） 编号	型号及规格	使用芯数	电缆（光缆）走向		长度	附注
				起点	终点		

8 文字符号

8.1 文字符号的用途

8.1.1 文字符号可用于标注电气设备、装置和元器件的名称、功能、状态和特征。电气图常用的文字符号见附录 D，文字符号的应用示例见 B.0.1 条。

8.1.2 文字符号可作为限定符号与一般图形符号组合使用，以派生新的图形符号。

8.2 文字符号的组成

8.2.1 文字符号可分为基本文字符号和辅助文字符号。

8.2.2 基本文字符号可分为单字母符号和双字母符号，其组成方式应符合下列规定：

1 单字母符号采用拉丁字母将各种电气设备、装置和元器件划分为 23 大类，每一类用一个单字母符号表示，见表 8.2.2，如“C”表示电容器类，“R”表示电阻器类等。单字母符号可直接作为项目种类字母代码。

2 双字母符号由一个表示种类的单字母符号与另一字母组成，其组合形式应以单字母符号在前，另一字母在后的次序表示。

示例：“CB”表示蓄电池，其中，“C”为能量储存的单字母符号。

3 双字母符号的第一个字母应按表 8.2.2 中的规定选用，第二个字母可根据其功能、状态和特征等选定。

表 8.2.2 单字母符号

字母	项目的功能特征	电气或机电项目举例		字母	项目的功能特征	电气或机电项目举例	
A	由部件组成的组合件（规定用其他字母代表的除外）	结构单元 功能单元 功能组件 电路板	控制屏、台、箱 计算机终端 发射接收器 高低压柜、组合 电器	G	用于电流的产生和传播	发电机、励磁机 信号发生器	振荡器 振荡晶体
				J	用于软件	程序 程序单元	程序模块
B	用于将工艺流程中的被测量在测量流程中转换为另一量	测量变送器 传感器 测速发电机 扩音机	电流互感器 电压互感器 磁带或穿孔读 出器	K	用于中继作用	继电器 有或无继电器 量度继电器 机电继电器 静态继电器	继电器构成的 功能单元 继电保护装置 气体继电器 时间继电器 信号继电器
C	用于能量的储存	电容器（组） 蓄电池组	辅助供电电源	L	用于阻尼作用	电抗器、电感器 电感线圈	永磁铁 铁氧珠
D	用于信号的数字处理	单稳逻辑元件 双稳逻辑元件 组合逻辑元件 数字集成电路 数字元件插件	计算机 存储器 移位寄存器 磁盘及磁带记 录器 延迟线	M	用于将电能转换为运动	电动机	同步电动机 伺服电动机 抽水蓄能发电 机组
				N	用于信号的模拟处理	模拟集成电路 反馈控制器	放大器 电压稳定器
E	用于光或热能的产生和处理	发光器件、 照明灯	发热器件 热元件、空气调 节器	P	用于信息的表示	测量仪表 时钟 指示器 信号灯 警铃	事件记录器 打印机 视频或字符显 示单元 示波器
F	用于直接动作式保护	熔断器、机电保 护器件 微型断路器 放电器	避雷器 放电间隙 热保护器件				

表 8.2.2 (续)

字母	项目的功能特征	电气或机电项目举例		字母	项目的功能特征	电气或机电项目举例	
Q	用于电力回路的切换	断路器 隔离开关 负荷开关 接触器	电动机起动机 电灯开关 开关—熔断器 自动空气开关、 刀熔开关	V	用于电流的控制	电子管 电子阀 三极管 晶闸管 半导体器件	容纳二极管 光纤接收/发送 器件 光耦合器 光敏电阻
R	用于限制电流	电阻器 变阻器、电位器	分流器 放电电阻	W	用于能量的传递和传导	导线 电缆 母线 信息总线	天线 波导 光纤
S	用于控制电路的切换	手动控制开关 过程条件控制 开关 电动操作开关 拨动开关	按钮 触摸按钮	X	用于连接作用	端子板 端子箱 接头箱 电缆箱	连接插头、 插座 穿通套管 切换片
T	用于流程中电压的改变	电力变压器 信号变压器	DC-DC 变换器	Y	用于机电元、器件的操作	操作线圈 联锁器件	过流或低压释 放器 闭锁器件、磁 力起动机
U	用于流程中其他特性的改变 (用 T 代表的除外)	整流器 逆变器 变频器 无功补偿器	A/D 或 D/A 变 换器 调制器、解调器 电码变换器 电动发电机组	Z	用于电流的无源处理 (用 R 和 L 代表的除外)	滤波器 线路阻波器 衰减器	仿真线 延迟线 相位改变网络

8.2.3 辅助文字符号的组成方式应符合下列规定：

1 辅助文字符号应用于表示电气设备、装置和元器件的功能、状态和特征。

示例：“SYN”表示同步；“L”表示限制；“RD”表示红色等。

2 辅助文字符号宜以英文单词的第一位至第三位字母表示。辅助文字符号中的第一个大写字母也可作为双字母符号中的第二个字母使用。

示例：“SC”表示控制开关；“PR”表示红色信号灯等。

3 辅助文字符号可放在表示种类的基本文字符号之后，组成双字母或多字母符号。

示例：“BP”表示压力传感器；“YB”表示电磁制动器；“KST”表示起动继电器。

若辅助文字符号由两个以上字母组成时，允许只采用其第一位字母。

示例：“MS”表示同步电动机等。

4 辅助文字符号也可以单独使用。

示例：“ON”表示接通；“M”表示中间线；“PE”表示保护接地等。

5 辅助文字符号字母应采用大写字母，不应单独使用字母“I”、“O”。

6 常用辅助文字符号见表 8.2.3。

表 8.2.3 常用辅助文字符号

序号	辅助文字符号	名称	英文名称	序号	辅助文字符号	名称	英文名称
1	A	电流	Current	7	BL	蓝	Blue
2	A	模拟	Analog	8	BW	向后	Backward
3	AC	交流	Alternating Current	9	C	控制	Control
4	A, AUT	自动	Automatic	10	D	延时 (延迟)	Delay
5	B, BRK	制动	Braking	11	D	差动	Differential
6	BK	黑	Black	12	D	数字	Digital

表 8.2.3 (续)

序号	辅助文字符号	名称	英文名称	序号	辅助文字符号	名称	英文名称
13	D	降	Down, Lower	34	PEN	保护接地与中性线共用	Protective Earthing Neutral
14	DC	直流	Direct Current				
15	E	接地	Earthing	35	PU	不接地保护	Protective Unearthing
16	F	快速	Fast				
17	GN	绿	Green	36	R	记录	Recording
18	H	高	High	37	R	右	Right
19	IN	输入	Input	38	R	反	Reverse
20	L	左	Left	39	RD	红	Red
21	L	限制	Limiting	40	R, RST	复位	Reset
22	L	低	Low	41	S	信号	Signal
23	LA	闭锁	Latching	42	ST	起动	Start
24	M	主	Main	43	S, SET	置位, 定位	Setting
25	M	中	Medium	44	STP	停止	Stop
26	M	中间线	Mid-wire	45	SYN	同步	Synchronizing
27	M, MAN	手动	Manual	46	T	温度	Temperature
28	N	中性线	Neutral	47	T	时间	Time
29	OFF	断开	Open, off	48	V	速度	Velocity
30	ON	断开	Close, on	49	V	电压	Voltage
31	P	压力	Pressure	50	WH	白	White
32	P	保护	Protection	51	YE	黄	Yellow
33	PE	保护接地	Protective	52	W	工作	Work

8.3 电气制图常用的文字符号

- 8.3.1** 水利水电工程电气制图常用文字符号应符合附录 D 的规定。
- 8.3.2** 设备及元器件的英文缩写符号可用于框图和书写技术文件，不应选用为项目的种类字母代码。
- 8.3.3** 电气制图常用文字符号的字母不宜超过三位。


附录 A 常用图形符号

A.0.1 电气图常用图形符号应符合本附录的规定，凡等同采用 GB/T 4728 或 IEC 标准中规定的符号使用“=”标注。

A.0.2 限定符号应符合下列规定：

1 电流和电压图形符号见表 A.0.2-1。

表 A.0.2-1 电流和电压图形符号

序号	图形符号	说明	IEC	GB T 4728
02-01-01		直流	=	=
02-01-02		交流 频率或频率范围以及电压的数值应标注在符号右边，系统类型应标注在符号的左边	=	=
02-01-03		交直流		
02-01-04		具有交流分量的整流电流 注：当需要与稳定直流相区别时使用	≠	=
02-01-05	N	中性（中性线）	=	=
02-01-06	M	中间线	=	=
02-01-07	+	正极	=	=
02-01-08	-	负极	=	=

2 可变性图形符号见表 A.0.2-2，并应符合下列规定：当可变量是由外部器件控制时，例如用调节器控制电阻，其可变性是非内在的。当可变量决定于器件自身的性质时，例如电阻随电压变化或温度变化而改变，其可变性是内在的。可变性的符号应横跨主体符号，并与其中心线约成 45°。

表 A.0.2-2 可变性图形符号







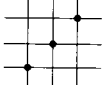
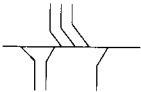
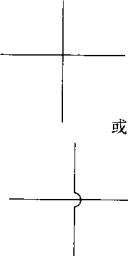
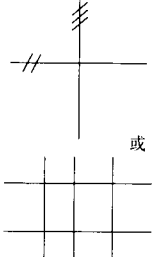
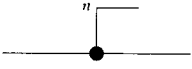

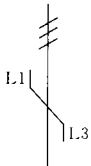
序号	图形符号	说明	IEC	GB T 4728
02-02-01		可调节性，基本符号	=	=
02-02-02		可调节性，非线性	=	=
02-02-03		预调	≠	=
02-02-04		步进动作	=	=

表 A.0.2-2 (续)

序号	图形符号	说 明	IEC	GB T 4728
02-02-05		连续可变性	=	=
02-02-06		自动控制	=	=
02-02-07		示例：导线的交叉连接（点）多线表示		
02-02-08		导线或电缆的分支和合并		
02-02-09		导线的不连接（跨越） 示例：单线表示		
02-02-10		示例：多线表示		
02-02-11		支路 注：一组相同并重复并联的电路的公共连接	=	=
02-02-12		换位：导体的换位、相序的变更或极性的转换	=	=
02-02-13		相序变更	=	=

3 力或运动的方向图形符号见表 A.0.2-3。

表 A.0.2-3 力或运动的方向图形符号

序号	图形符号	说明	IEC	GB/T 4728
02-03-01		按箭头方向直线运动（单向）	=	=
02-03-02		直线运动（双向） 示例：当 3 从 1 向 2 移动时，频率增加	=	=
02-03-03		按箭头的方向环形运动、旋转、扭转、环形运动（单向）	=	=
02-03-04		双向旋转、环形运动（双向）	=	=
02-03-05		两个方向均有限制的双向旋转或扭转、环形运动	=	=
02-03-06		振动	=	=

4 流动方向图形符号见表 A.0.2-4。

表 A.0.2-4 流动方向图形符号

序号	图形符号	说明	IEC	GB/T 4728
02-04-01		能量、信号的单向传播（单向传输）	=	=
02-04-02		同时双向传播（同时双向传输），同时发送和接收	=	=
02-04-03		不同时双向传播，交替的发送和接收	=	=
02-04-04		发送 注：如箭头和符号组合在一起所表达的意思是明确的，小圆黑点可以省略	=	=
02-04-05		接收 注：如箭头和符号组合在一起所表达的意思是明确的，小圆黑点可以省略	=	=
02-04-06		能量从母线输出	=	=
02-04-07		能量从母线输入	=	=
02-04-08		双向能量流动（向母线输入和从母线输出）	=	=

5 特性量的动作相关性图形符号见表 A.0.2-5。

表 A.0.2-5 特性量的动作相关性图形符号

序号	图形符号	说明	IEC	GB/T 4728
02-05-01	$>$	特征量值大于整定值时动作	=	=
02-05-02	$<$	特征量值小于整定值时动作	=	=
02-05-03	\cong	特征量值大于高整定值或小于低整定值时动作	=	=
02-05-04	$=0$	特征量值为零时动作	=	=
02-05-05	≈ 0	特征量值近似于等于零时动作	=	=

6 效应或相关性图形符号见表 A.0.2-6。

表 A.0.2-6 效应或相关性图形符号

序号	图形符号	说明	IEC	GB T 4728	序号	图形符号	说明	IEC	GB T 4728
02-06-01		热效应	=	=	02-06-03		磁滞伸缩效应	=	=
02-06-02		电磁效应	=	=	02-06-04		磁场效应或磁场相关性	=	=
					02-06-05		延时	=	=

7 辐射图形符号见表 A.0.2-7，并应符合下列规定：箭头放在符号内表示自身具有辐射源。箭头指向一个符号，表示该符号代表的器件将对容易发生的所指类型的辐射有反应。箭头从一个符号离去，表示该符号代表的器件发射出所指类型的辐射。

表 A.0.2-7 辐射图形符号

序号	图形符号	说明	IEC	GB T 4728
02-07-01		非电离的电磁辐射 注：如无线电波或可见光	=	=
02-07-02		非电离的相干辐射 注：如相干光	=	=

8 信号波形图形符号见表 A.0.2-8。

表 A.0.2-8 信号波形图形符号

序号	图形符号	说明	IEC	GB T 4728	序号	图形符号	说明	IEC	GB T 4728
02-08-01		正脉冲	=	=	02-08-04		正阶跃函数	=	=
02-08-02		负脉冲	=	=	02-08-05		负阶跃函数	=	=
02-08-03		交流脉冲	=	=	02-08-06		锯齿波	=	=








9 触点（触头）图形符号见表 A.0.2-9。

表 A.0.2-9 触点（触头）图形符号

序号	图形符号	说明	IEC	GB T 4728
02-09-01		接触器功能	=	=
02-09-02		断路器功能	=	=
02-09-03		隔离开关（隔离器）功能	=	=
02-09-04		隔离开关（负荷开关）功能	=	=
02-09-05		自动释放功能	=	=
02-09-06		位置开关功能	=	=
02-09-07		手车式、抽屉式插口		

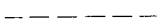
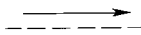
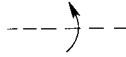
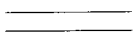
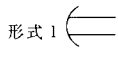
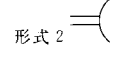
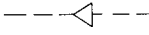

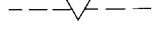

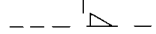
10 绕组及其连接图形符号见表 A.0.2-10。

表 A.0.2-10 绕组及其连接图形符号

序号	图形符号	说明	IEC	GB/T 4728
02-10-01		两相绕组	=	=
02-10-02		V形(60°)连接的三相绕组	=	=
02-10-03		三角形连接的三相绕组	=	=
02-10-04		开口三角形连接的三相绕组	=	=
02-10-05		星形连接的三相绕组	=	=
02-10-06		中性点引出的星形连接的三相绕组	=	=
02-10-07		曲折形或互联星形的三相绕组	=	=

11 机械控制图形符号见表 A.0.2-11。

表 A.0.2-11 机械控制图形符号

序号	图形符号	说明	IEC	GB/T 4728
02-11-01		机械的连接, 气动的连接, 液压的连接	=	=
02-11-02		具有力或运动指示方向的机械连接		=
02-11-03		具有指示旋转方向的机械连接 注: 箭头应视作从连接符号前面向里旋转		=
02-11-04		注: 当使用 02-11-01 符号位置太受限制时, 使用 02-11-04 符号	=	=
02-11-05	形式 1 	延时动作 注: 从圆弧向圆心方向移动的	=	=
02-11-06	形式 2 	延时动作	=	=
02-11-07		自动复位 注: 三角为指向返回方向	=	=
02-11-08		自锁、非自动返回、维持给定位置的器件	=	=
02-11-09		两器件间的机械联锁	=	=
02-11-10		脱扣的闭锁器件	=	=
02-11-11		锁扣的闭锁器件	=	=


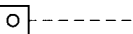

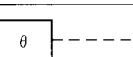
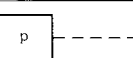
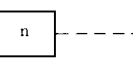
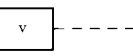
12 操作件和操作方法图形符号见表 A.0.2-12。

表 A.0.2-12 操作件和操作方法图形符号

序号	图形符号	说明	IEC	GB/T 4728
02-12-01		手动操作件, 基本符号	=	=
02-12-02		操作件 (旋转操作)	=	=
02-12-03		操作件 (按动操作)	=	=
02-12-04		紧急操作件 (蘑菇头式)	=	=
02-12-05		操作件 (钥匙操作)	=	=
02-12-06		操作件 (电动机操作)	=	=






13 非电量控制图形符号见表 A.0.2-13。

表 A.0.2-13 非电量控制图形符号

序号	图形符号	说明	IEC	GB/T 4728
02-13-01		操作件 (液位控制)	=	=
02-13-02		操作件 (计数器控制)	=	=
02-13-03		操作件 (流体控制)	=	=
02-13-04		温度控制 注: θ 可用 t° 代替, t 为某一数值		
02-13-05		压力控制		
02-13-06		转速控制		
02-13-07		线性速率或速度控制		

14 接地、接机壳和等电位图形符号见表 A.0.2-14。

表 A.0.2-14 接地、接机壳和等电位图形符号

序号	图形符号	说明	IEC	GB/T 4728
02-14-01		接地, 基本符号 注: 如表示接地的状况或作用不够明显, 可补充说明	=	=
02-14-02		低噪声接地	=	=
02-14-03		保护接地 注: 本符号可用于代替符号 04-01, 以表示具有保护作用, 例如在故障情况下防止触电的接地	=	=
02-14-04		功能等电位联结	=	=
02-14-05		保护等电位联结	=	=

15 其他图形符号见表 A.0.2-15。

表 A.0.2-15 其他图形符号

序号	图形符号	说明	IEC	GB/T 4728
02-15-01		故障（用以表示假定故障位置）	=	=
02-15-02		闪络，击穿	=	=
02-15-03		导线间绝缘击穿		
02-15-04	形式 1 	导线对机壳绝缘击穿		
02-15-05	形式 2 	导线对机壳绝缘击穿		
02-15-06		导线对地绝缘击穿		
02-15-07		永久磁铁	=	=
02-15-08		动触点 注：如滑动触点	=	=
02-15-09		变换器基本符号，转换器基本符号 注 1：若变换方向不明显，可用箭头表示在符号轮廓线上。 注 2：表示输入，输出和波形等的符号或代号，可以写进基本符号的每半部分内，以表示变换性质。 注 3：以对角线即斜线分隔符号表示转换功能	=	=
02-15-10		电流隔离器 注：若有需要，隔离方法在限定符号下面示出 示例：X/Y 用光耦合的电流隔离器		
02-15-11		模拟	=	=
02-15-12		数字	=	=
02-15-13		逻辑非，示在输入端 注：连接线可以延长通过小圆	=	=
02-15-14		逻辑非，示在输出端 注：连接线可以延长通过小圆	=	=

A.0.3 导线和连接器件图形符号应符合下列规定：

1 导线图形符号见表 A.0.3-1。

表 A.0.3-1 导线图形符号

序号	图形符号	说 明	IEC	GB/T 4728
03-01-01		导线、电线、电缆、通信线路、传输通路（如微波技术）、线路、母线（总线）基本符号	=	=
03-01-02		导线组（示出导线数）	=	=
03-01-03		导线组（示出导线数）	=	=
03-01-04		示例：直流电路，110V，两根铝导线，导线截面积为 120mm ²	=	=
		示例：三相电路，50Hz，400V，三根导线截面积均为 120mm ² ，中性线截面积为 50mm ²	=	=
03-01-05		封闭母线 注：单独封闭母线时使用		
03-01-06		软连接	=	=
03-01-07		屏蔽导体	=	=
03-01-08		绞合连接线（示出二根导线）	=	=
03-01-09		电缆中的导线（示出三根导线）	=	=
03-01-10		同轴对	=	=
03-01-11		连接到端子上的同轴对	=	=
03-01-12		屏蔽同轴对	=	=
03-01-13		交流电缆线路（现有）		
03-01-14		交流电缆线路（计划）		
03-01-15		直流电缆线路（现有）		
03-01-16		直流电缆线路（计划）		

2 端子和导线的连接图形符号见表 A.0.3-2。

表 A.0.3-2 端子和导线的连接图形符号

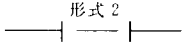



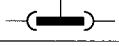




序号	图形符号	说明	IEC	GB T 4728
03-02-01		连接点	=	=
03-02-02		端子	=	=
03-02-03		可拆卸的端子		
03-02-04		端子板	=	=
03-02-05		T形连接	=	=
03-02-06	形式 1 	导线的双 T 连接	=	=
	形式 2 		=	=
03-02-07		多相系统的中性点 (示出用单线表示)	=	=
03-02-08		发电机中性点 (单线表示法) 注: 每相两端引出, 示出外部中性点的三相同步发电机 (单线表示)	=	=
03-02-09		发电机中性点 (多线表示法) (三相表示法)		=

3 连接器件图形符号见表 A.0.3-3。

表 A.0.3-3 连接器件图形符号

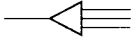

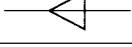
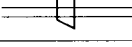

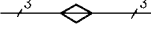
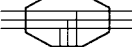

序号	图形符号	说明	IEC	GB T 4728
03-03-01		插座, 阴接触件 (连接器的)	=	=
03-03-02		插头, 阳接触件 (连接器的)	=	=
03-03-03		插头和插座	=	=
03-03-04		多极插头插座 (示出带六个极) 多线表示形式	=	=
03-03-05		单线表示形式		
03-03-06	形式 1 	接通的连接片	=	=

表 A.0.3-3 (续)

序号	图形符号	说 明	IEC	GB/T 4728
03-03-07	 形式 2		=	=
03-03-08		断开的连接片	=	=
03-03-09		插头插座式连接器 (如 U 形连接), 阳-阳	=	=
03-03-10		插头插座式连接器 (如 U 形连接), 阳-阴	=	=
03-03-11		插头插座式连接器, 有插座的阳-阳	=	=
03-03-12		普通接线端子		
03-03-13		铭牌端子		
03-03-14		终端端子		
03-03-15		连接端子		

4 电缆附件图形符号见表 A.0.3-4。

表 A.0.3-4 电缆附件图形符号

序号	图形符号	说 明	IEC	GB/T 4728
03-04-01		电缆密封终端头 (多线表示)	=	=
03-04-02		电缆密封终端头 (单线表示)		
03-04-03		不需要示出电缆芯数的电缆终端头		
03-04-04		电缆密封终端头 (示出带三根单芯电缆)	=	=
03-04-05		直通接线盒 (示出带三根导线) 多线表示	=	=
03-04-06		直通接线盒单线表示	=	=
03-04-07		接线盒 (示出带三根导线 T 形连接) 多线表示	=	=
03-04-08		接线盒 (单线表示)	=	=

A.0.4 无源元件图形符号应符合下列规定:

1 电阻器图形符号见表 A.0.4-1。

表 A.0.4-1 电阻器图形符号


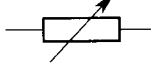
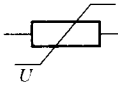
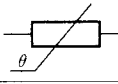
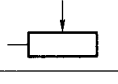
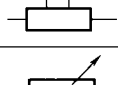
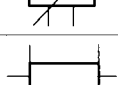
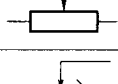
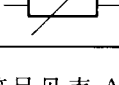
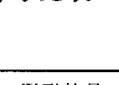



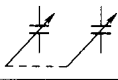

序号	图形符号	说 明	IEC	GB/T 4728
04-01-01		电阻器基本符号	=	=
04-01-02		可调电阻器	=	=

表 A.0.4-1 (续)

序号	图形符号	说明	IEC	GB/T 4728
04-01-03		压敏电阻器, 变阻器	=	=
04-01-04		热敏电阻器 注: θ 可以用 t° 代替, t 表示某数值		
04-01-05		带滑动触点的电阻器	=	=
04-01-06		两个固定抽头的电阻器 注: 可增加或减少抽头数目	=	=
04-01-07		两个固定抽头的可变电阻器 注: 可增加或减少抽头数目		
04-01-08		分路器, 带分流和分压端子的电阻器	=	=
04-01-09		加热元件	=	=
04-01-10		带滑动触点的电位器	=	=
04-01-11		带滑动触点和预调的电位器	=	=

2 电容器图形符号见表 A.0.4-2。

表 A.0.4-2 电容器图形符号

序号	图形符号	说明	IEC	GB/T 4728
04-02-01		电容器, 基本符号	=	=
04-02-02		极性电容器	=	=
04-02-03		可调电容器	=	=
04-02-04		双联同调可变电容器 注: 可增加同调联数		
04-02-05		预调电容器	=	=

3 电感器图形符号见表 A.0.4-3。

表 A.0.4-3 电感器图形符号







序号	图形符号	说明	IEC	GB/T 4728
04-03-01		电感器、线圈、绕组、扼流器, 基本符号 注1: 变压器绕组见 A.0.5 条。 注2: 如果要表示带磁芯的电感器, 可在该符号上加一条线, 这条线可带注释, 用以指出非磁性材料, 并且这条线可以断开画, 表示磁芯有间隙。 注3: 符号中半圆数目不作规定, 但不应少于 3 个	=	=

表 A.0.4-3 (续)

序号	图形符号	说 明	IEC	GB/T 4728
04-03-02		带磁芯的电感器	=	=
04-03-03		磁芯有间隙的电感器	=	=
04-03-04		带磁芯连续可变的电感器	=	=
04-03-05		有两个抽头的电感器 注1:可增加或减少抽头数目。 注2:抽头可在外侧两半圆交点处引出	=	=
04-03-06		可变电感器	=	=

A.0.5 电能的发生和转换图形符号应符合下列规定:

1 电机部件及类型图形符号见表 A.0.5-1。

表 A.0.5-1 电机部件及类型图形符号

序号	图形符号	说 明	IEC	GB/T 4728
05-01-01		电机基本符号 符号内的星号应用下列字母代替: G——发电机; GS——同步发电机; GD——柴油发电机; M——电动机; MS——同步电动机; SM——伺服电机; TG——测速发电机; TM——力矩电动机; MG——抽水蓄能机组	=	=
05-01-02		直流发电机		
05-01-03		直流电动机		
05-01-04		交流发电机		
05-01-05		交流电动机		
05-01-06		交直流变流机		
05-01-07		交流伺服电动机		
05-01-08		直流伺服电动机		

表 A.0.5-1 (续)

序号	图形符号	说 明	IEC	GB T 4728
05-01-09		交流测速发电机		
05-01-10		直流测速发电机		
05-01-11		步进电动机, 基本符号	=	=
05-01-12		自整角机, 旋转变压器基本符号		
05-01-13		直流串励电动机	=	=
05-01-14		直流并励电动机	=	=
05-01-15		他励直流电动机		
05-01-16		每相绕组两端都引出的三相同步发电机	=	=
05-01-17		每相绕组两端都引出的三相同步发电机, 中性电侧多分支引出 (图示为中性点侧分 2 组分支引出, 其他分组类推)		
05-01-18		三相鼠笼式感应电动机	=	=
05-01-19		三相绕线式转子感应电动机	=	=
05-01-20		三相星形连接的感应电动机	=	=
05-01-21		符号内的星号应用下列字母代替: CX—控制式自整角发送机; CT—控制式自整角变压器; TX—力矩式自整角发送机; TR—力矩式自整角接收机		
05-01-22		符号内的星号应用下列字母代替: CDX—控制式差动自整角发送机; TDX—力矩式差动自整角发送机; TDR—力矩式差动自整角接收机		

表 A.0.5-1 (续)

序号	图形符号	说明	IEC	GB T 1728
05-01-23		符号内的星号应用下列字母代替： R 旋转变压器（正余弦旋转变压器，线性旋转变压器）： RX 旋转变压器发送机； RT 旋转变压器变压器； RDX 旋转变压器差动发送机； Ph 感应移相器		
05-01-24		两相伺服电动机		
05-01-25		交流测速发电机		
05-01-26		交流伺服测速机组		
05-01-27		直流伺服测速机组		
05-01-28		三相步进电动机 注：对多相步进电动机用多根出线表示，如四相则用4根线表示，以此类推		

2 变压器、电抗器和互感器图形符号见表 A.0.5-2，并应符合下列规定：同类型变压器有两种符号形式，形式1，用一个圆表示每个绕组，限于单线表示，在这种形式中不用变压器铁芯符号；形式2，使用 A.0.4 条中序号 04-03-01 所示的符号表示每个绕组，可改变半圆的数量，以区分某些不同的绕组，变压器铁芯的表示见 A.0.4 条中序号 04-03-02 所示的符号。电流互感器和脉冲变压器的符号可用直接表示初级绕组，次级绕组可使用上列任一形式。

表 A.0.5-2 变压器、电抗器和互感器图形符号

序号	图形符号		说明	IEC	GB T 1728
	形式1	形式2			
05-02-01			铁芯		
05-02-02			带间隙的铁芯		
05-02-03			双绕组变压器，基本符号；电压互感器	=	=
			带瞬时电压极性指示的双绕组变压器		
05-02-04			三绕组变压器，基本符号	=	=
05-02-05			自耦变压器，基本符号	=	=

表 A.0.5-2 (续)

序号	图形符号		说 明	IEC	GB/T 4728
	形式 1	形式 2			
05-02-06			电抗器, 扼流圈, 基本符号	=	=
05-02-07			电流互感器, 脉冲变压器, 基本符号	=	=
05-02-08			绕组间有屏蔽的双绕组变压器	=	=
05-02-09			在一个绕组上有中间抽头的变压器	=	=
05-02-10			耦合可变的变压器	=	=
05-02-11			星形-三角形连接的三相变压器	=	=
05-02-12			单相变压器组成的三相变压器 星形-三角形连接	=	=
05-02-13			具有有载分接开关的三相变压器 星形-三角形连接	=	=
05-02-14			三相变压器 星形-星形-三角形连接	=	=

表 A.0.5-2 (续)

序号	图形符号		说 明	IEC	GB/T 4728
	形式 1	形式 2			
05-02-15			三相变压器 星形—三角形—三角形连接		
05-02-16			单相自耦变压器	=	=
05-02-17			三相自耦变压器 星形连接	=	=
05-02-18			可调压的单相自耦变压器	=	=
05-02-19			有铁芯并有第二绕组的三相自耦变压器，有中性点引出线的星形—三角形连接		
05-02-20			有铁芯的三相三绕组电压互感器。 两个绕组为带中性点引出线的星形；第三绕组为开口三角形		
05-02-21			V-V 连接的电压互感器（两相双绕组电压互感器或 2 个单相双绕组组合）		
05-02-22			单相双绕组电压互感器		

表 A.0.5-2 (续)

序号	图形符号		说 明	IEC	GB T 4728
	形式 1	形式 2			
05-02-23			三个初级绕组，一个次级绕组的电流互感器 注：一般用于零序电流互感器或脉冲变压器		
05-02-24			具有两个铁芯，每个铁芯有一个次级绕组的电流互感器 注 1：形式 2 中铁芯符号可以略去。 注 2：在初级电路每端示出的接线端子符号表示只画出一个单独器件当有 n 个次级绕组时，应画出 n 个次级绕组	=	=
05-02-25			在一个铁芯上具有两个次级绕组的电流互感器 注：形式 2 的铁芯符号应示出	=	=
05-02-26			一个次级绕组带一个抽头的电流互感器	=	=
05-02-27			分裂电抗器		

3 消弧线圈图形符号见表 A.0.5-3。

表 A.0.5-3 消弧线圈图形符号

序号	图形符号	说 明	IEC	GB T 4728
05-03-01		接地消弧线圈 注：半圆数为 3 个		

4 变流器图形符号见表 A.0.5-4。

表 A.0.5-4 变流器图形符号

序号	图形符号	说 明	IEC	GB T 4728
05-04-01		直流变流器	=	=
05-04-02		整流器	=	=

表 A.0.5-4 (续)

序号	图形符号	说明	IEC	GB T 1728
05-04-03		桥式全波整流器	=	=
05-04-04		逆变器	=	=
05-04-05		整流器 逆变器	=	=

5 原电池或蓄电池图形符号见表 A.0.5-5。

表 A.0.5-5 原电池或蓄电池图形符号

序号	图形符号	说明	IEC	GB T 1728
05-05-01		原电池、蓄电池；电池组 注：长线代表阳极，短线代表阴极，为了强调短线可画粗些	=	=
05-05-02		原电池组或蓄电池组		

A.0.6 触点图形符号应符合下列规定：




1 一般触点图形符号见表 A.0.6-1。

表 A.0.6-1 一般触点图形符号

序号	图形符号	说明	IEC	GB T 1728
06-01-01		动合（常开）触点，基本符号	=	=
06-01-02		动断（常闭）触点	=	=
06-01-03		先断后合的转换触点	=	=
06-01-04		中间断开的转换触点	=	=
06-01-05		先合后断的双向转换触点	=	=

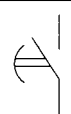




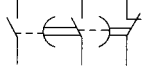
2 过渡触点图形符号见表 A.0.6-2。

表 A.0.6-2 过渡触点图形符号

序号	图形符号	说 明	IEC	GB/T 4728
06-02-01		吸合时的过渡动合触点	=	=
06-02-02		释放时的过渡动合触点	=	=
06-02-03		过渡动合触点	=	=

3 延时触点图形符号见表 A.0.6-3。

表 A.0.6-3 延时触点图形符号

序号	图形符号	说 明	IEC	GB/T 4728
06-03-01		延时闭合的动合触点	=	=
06-03-02		延时断开的动合触点	=	=
06-03-03		延时断开的动断触点	=	=
06-03-04		延时闭合的动断触点	=	=
06-03-05		延时动合触点	=	=
06-03-06		触点组：由一个不延时的动合触点，一个吸合时延时闭合的动合触点和一个释放时延时闭合的动断触点组成的触点组	=	=

A.0.7 开关、开关装置和起动机图形符号应符合下列规定：

1 “推动”操作的器件一般具有弹性返回，不宜示出自动复位符号（表 A.0.2-11 中序号 02-11-07），但存在闭锁的特殊情况下。定位符号（表 A.0.2-11 中序号 02-11-08）应予以示出。

2 旋转操作的器件一般没有自动复位，定位符号（表 A.0.2-11 中序号 02-11-08）不必示出。但存在自动复位的情况下，自动复位符号应示出。

3 单极开关图形符号见表 A.0.7-1。

表 A.0.7-1 单极开关图形符号

序号	图形符号	说明	IEC	GB/T 4728
07-01-01		手动操作开关的基本符号	=	=
07-01-02		自动复位的手动按钮开关	=	=
07-01-03		无自动复位的手动按钮开关		
07-01-04		无自动复位的手动旋转开关	=	=
07-01-05		自动复位的手动旋转开关		

4 位置和限制开关图形符号见表 A.0.7-2。

表 A.0.7-2 位置和限制开关图形符号

序号	图形符号	说明	IEC	GB/T 4728
07-02-01		带合触点的位置开关	=	=
07-02-02		带动断触点的位置开关	=	=
07-02-03		组合位置开关	=	=

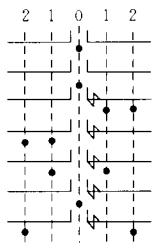
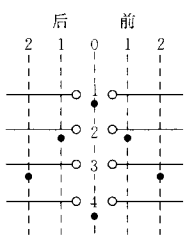
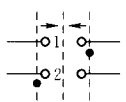
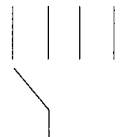
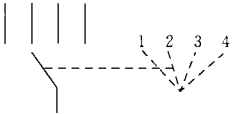
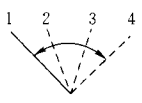
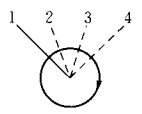
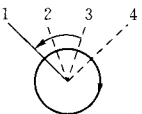
5 热敏开关图形符号见表 A.0.7-3。

表 A.0.7-3 热敏开关图形符号

序号	图形符号	说明	IEC	GB/T 4728
07-03-01		带合触点的热敏开关	=	=
07-03-02		带动断触点的热敏开关	=	=
07-03-03		带动断触点的热敏自动开关	=	=

6 动力控制器或操作开关图形符号见表 A. 0. 7-4。

表 A. 0. 7-4 动力控制器或操作开关图形符号

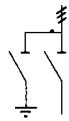
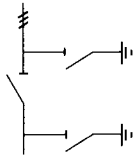
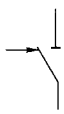




序号	图形符号	说明	IEC	GB T 1728
07-04-01		动力控制器 示出有两个无灭弧装置的动断（常闭）触点，四个有灭弧装置的动合（常开）触点和一个有灭弧装置的动断（常闭）触点，共七段电路		
07-04-02		控制器或操作开关 示出五个位置的控制器或操作开关，以“0”代表操作手柄在中间位置，两侧的数字表示操作数，此数字处亦可写手柄转动位置的角度。在该数字上方可注文字符号表示操作（如向前，向后，自动，手动等）。短划表示手柄操作触点开闭的位置线，有黑点“·”者表示手柄（手轮）转向此位置时触点接通，无黑点者表示触头不接通。复杂开关允许不以黑点的有无来表示触点的开闭而另用触点闭合来表示。多于一个以上的触点分别接于各线路中，可在触点符号上加注触点的线路号（本图例为4个线路号）或触点号。若操作位置数多于或少于5个时，线路号多于或少于4个时可仿本图图形增减。一个开关的各触点允许不画在一起		
07-04-03		自动复归控制器或操作开关 示出两则自动复位到中央两个位置，黑箭头表示自动复归的符号，其他同符号 07-04-02		
07-04-04		多位开关，最多4位	=	=
07-04-05		带位置图示的多位开关	=	=
07-04-06		操作器件（例如手轮）仅仅能从1~4之间来回转动	=	=
07-04-07		操作器件仅能按顺时针方向转动	=	=
07-04-08		操作器件按顺时针方向转动时不受限制，但按逆时针方向时只能从位置3到1	=	=

7 开关装置和控制装置图形符号见表 A.0.7-5。

表 A.0.7-5 开关装置和控制装置图形符号

序号	图形符号	说 明	IEC	GB/T 4728
07-05-01		开关，基本符号		
07-05-02		多极开关基本符号 单线表示		
07-05-03		多线表示		
07-05-04		接触器；接触器的主动合触点	=	=
07-05-05		带自动释放功能的接触器	=	=
07-05-06		接触器；接触器的主动断触点	=	=
07-05-07		断路器 [包括磁场断路器 (灭磁开关) 和自动空气开关]	=	=
07-05-08		隔离开关；隔离器	=	=
07-05-09		双向隔离器；双向隔离开关	=	=
07-05-10		隔离开关；负荷隔离开关	=	=
07-05-11		带自动释放功能的负荷隔离开关	=	=
07-05-12		手车式抽屉式断路器		
07-05-13		手车式抽屉式隔离开关		

表 A.0.7-5 (续)

序号	图形符号	说明	IEC	GB/T 4728
07-05-14		带单侧接地闸刀的隔离开关		
07-05-15		带双侧接地闸刀的隔离开关		
07-05-16		短路开关		
07-05-17				
07-05-18		快速合闸的接地开关		
07-05-19		快速分离的隔离开关		
07-05-20		跳(合)闸线圈		

8 电动机起动器的方框符号图形符号见表 A.0.7-6。

表 A.0.7-6 电动机起动器的方框符号图形符号






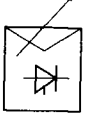


序号	图形符号	说明	IEC	GB/T 4728
07-06-01		电动机起动器基本符号	=	=
07-06-02		步进起动器 注：起动步数可以示出	=	=
07-06-03		调节一起动器	=	=
07-06-04		星-三角起动器	=	=

表 A.0.7-6 (续)

序号	图形符号	说明	IEC	GB T 4728
07-06-05		带自耦变压器的起动器	=	=
07-06-06		带晶闸管整流器的调节一起动器	=	=
07-06-07		频敏变阻起动器		
07-06-08		等边三角形起动器		

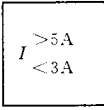
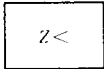
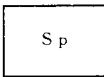
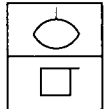
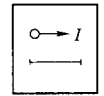
A.0.8 继电器和继电保护装置图形符号应符合下列规定：

1 继电器图形符号见表 A.0.8-1。

表 A.0.8-1 继电器图形符号

序号	图形符号	说明	IEC	GB T 4728
08-01-01		驱动器件，基本符号；继电器线圈，基本符号	=	=
08-01-02		热继电器的驱动器件	=	=
08-01-03		欠功率继电器	=	=
08-01-04		逆功率继电器		
08-01-05		延时过流继电器	=	=
08-01-06		延时过流继电器 注：具有两个电流测量元件，整定值范围 5~10A	=	=
08-01-07		无功功率继电器 能量流向母线； 工作数值 1Mvar； 延时节范围 5~10s	=	=
08-01-08		欠压继电器 注：整定范围 50~80V 重整定比 130%	=	=

表 A.0.8-1 (续)

序号	图形符号	说 明	IEC	GB/T 4728
08-01-09		电流继电器 注：有最大和最小整定值，示出定值为 5A 和 3A	=	=
08-01-10		欠阻抗继电器	=	=
08-01-11		信号继电器		
08-01-12		瓦斯保护器件；气体继电器	=	=
08-01-13		自动重合闸器件；自动重合闸继电器	=	=

2 继电保护装置功能的方框符号图形符号见表 A.0.8-2。

表 A.0.8-2 继电保护装置功能的方框符号图形符号

序号	图形符号	说 明	IEC	GB/T 4728
08-02-01		零序电流保护		
08-02-02		零序方向电流保护		
08-02-03		电流平衡保护（用于中性线回路）		
08-02-04		负序反时限过电流保护		
08-02-05		差动保护 （* 表示发电机、变压器、母线等的文字符号）		
08-02-06		零序差动电流保护		
08-02-07		比率差动电流保护		
08-02-08		断路器失灵保护		
08-02-09		过激磁保护		

表 A.0.8-2 (续)

序号	图形符号	说 明	IEC	GB/T 4728
08-02-10		过电压保护		
08-02-11		接地保护		
08-02-12		逆功率保护		
08-02-13		功率方向保护		
08-02-14		阻抗保护		
08-02-15		接地阻抗保护		
08-02-16		发电机定子接地保护		
08-02-17		发电机转子接地保护		
08-02-18		自动重合闸装置	=	=
08-02-19		自动装置和继电保护装置基本符号 * 表示填入各种不同装置的文字符号		

A.0.9 保护器件图形符号应符合下列规定：

- 1 熔断器和熔断器式开关图形符号见表 A.0.9-1。

表 A.0.9-1 熔断器和熔断器式开关图形符号

序号	图形符号	说 明	IEC	GB/T 4728
09-01-01		熔断器，基本符号	=	=
09-01-02		熔断器 注：熔断器熔断后仍带电的一端用粗线表示	=	=
09-01-03		熔断器；撞击器式熔断器	=	=
09-01-04		带报警触点的熔断器 注：具有报警触点的三端熔断器	=	=

表 A.0.9-1 (续)

序号	图形符号	说 明	IEC	GB/T 4728
09-01-05		独立报警熔断器	=	=
09-01-06		跌开式熔断器		
09-01-07		熔断器开关	=	=
09-01-08		熔断器式隔离开关; 熔断器式隔离器	=	=
09-01-09		熔断器式负荷开关组合电器	=	=
09-01-10		带撞击式熔断器的三极开关 注: 任何一个撞击式熔断器熔断即自动断开的三极开关	=	=

2 火花间隙和避雷器图形符号见表 A.0.9-2。

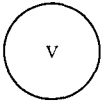
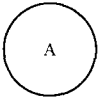
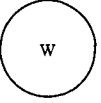
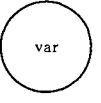
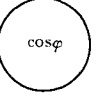
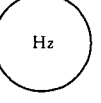



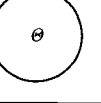
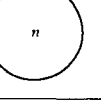
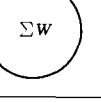
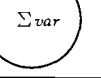
表 A.0.9-2 火花间隙和避雷器图形符号

序号	图形符号	说 明	IEC	GB/T 4728
09-02-01		火花间隙	=	=
09-02-02		避雷器	=	=
09-02-03		击穿保险		

A.0.10 测量仪表、灯和信号器件图形符号应符合下列规定：

1 指示仪表图形符号见表 A.0.10-1。

表 A.0.10-1 指示仪表图形符号

序号	图形符号	说 明	IEC	GB/T 4728
10-01-01		电压表	=	=
10-01-02		电流表		
10-01-03		功率表		
10-01-04		无功功率表	=	=
10-01-05		功率因数表	=	=
10-01-06		频率计	=	=
10-01-07		同步表 (同步指示器)	=	=
10-01-08		示波器	=	=
10-01-09		检流计	=	=
10-01-10		温度计; 高温计	=	=
10-01-11		转速表	=	=
10-01-12		有功总加表		
10-01-13		无功总加表		

2 积算仪表图形符号见表 A.0.10-2。

表 A.0.10-2 积算仪表图形符号

序号	图形符号	说 明	IEC	GB/T 4728
10-02-01		电度表 (瓦特小时计)	=	=
10-02-02		电度表, 计算单向传输的能量	=	=
10-02-03		电度表, 计算从母线流出的能量	=	=
10-02-04		电度表, 计算流向母线的能量	=	=
10-02-05		电度表, 计算双向流动的能量	=	=
10-02-06		复费率电度表 注: 示出二费率	=	=
10-02-07		带发送器电度表	=	=
10-02-08		无功电度表	=	=



3 遥测器件图形符号见表 A.0.10-3。

表 A.0.10-3 遥测器件图形符号

序号	图形符号	说 明	IEC	GB/T 4728
10-03-01		遥测发送器		
10-03-02		遥测接收器		

4 电钟图形符号见表 A. 0. 10-4。

表 A. 0. 10-4 电钟图形符号

序号	图形符号	说 明	IEC	GB T 4728
10-04-01		时钟，基本符号（子钟）	=	=
10-04-02		母钟	=	=

5 灯和信号器件图形符号见表 A. 0. 10-5。

表 A. 0. 10-5 灯和信号器件图形符号


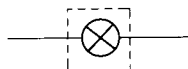
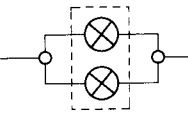
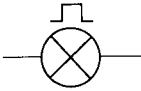



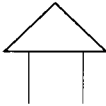
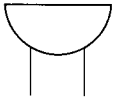
序号	图形符号	说 明	IEC	GB T 4728
10-05-01		<p>灯，基本符号 信号灯，基本符号 注 1：如果要求指示颜色，则在靠近符号处标注下列字母： RD——红； YE——黄； GN——绿； BU——蓝； WH——白 注 2：如果指出灯的类型，则在靠近符号处标注下列字母： Ne——氖； Xe——氙； Na——钠； Hg——汞； I——碘； IN——白炽； EL——电发光； ARC——弧光； FL——荧光； IR——红外线； UV——紫外线； LED——发光二极管</p>		=
10-05-02		单灯光字牌		
10-05-03		双灯光字牌		
10-05-04		闪光型信号灯	=	=
10-05-05		机电型指示器 信号元件	=	=









表 A.0.10-5 (续)

序号	图形符号	说 明	IEC	GB/T 4728
10-05-06		模拟灯 (发电机模拟灯)		
10-05-07		电铃, 电喇叭, 音响信号装置; 基本符号		=
10-05-08		报警器	=	=
10-05-09		蜂鸣器	=	=

A.0.11 通信图形符号应符合下列规定:

1 交换设备和电话机图形符号见表 A.0.11-1。

表 A.0.11-1 交换设备和电话机图形符号

序号	图形符号	说 明	IEC	GB/T 4728
11-01-01		自动交换设备基本符号		=
11-01-02		程控交换机 (程控调度机)		
11-01-03		电话机, 基本符号	=	=
11-01-04		调度用电话机		
11-01-05		出线盒		
11-01-06		暗管出线盒		
11-01-07		调度电话机放在防水箱内		
11-01-08		自动电话机放在防水箱内		

2 传输图形符号见表 A.0.11-2。

表 A.0.11-2 传输图形符号









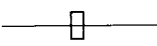
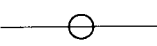

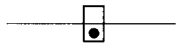
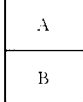


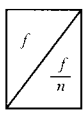
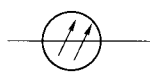
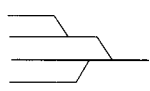
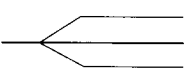
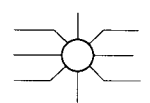
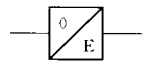
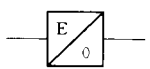
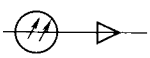

序号	图形符号	说明	IEC	GB T 4728
11-02-01		天线, 基本符号	=	=
11-02-02		无线电台, 基本符号	=	=
11-02-03		微波接力通信中间站		
11-02-04		微波接力通信终端站		
11-02-05		微波接力通信无人中间站		
11-02-06		微波接力通信分路站		
11-02-07		微波接力通信枢纽站		
11-02-08		微波接力通信主控站		
11-02-09		矩形波导	=	=
11-02-10		圆波导	=	=
11-02-11		同轴波导	=	=

表 A.0.11-2 (续)

序号	图形符号	说明	IEC	GB/T 4728
11-02-12		充气矩形波导	=	=
11-02-13		载波机基本符号 A——机型或文字型号; B——通道号		
11-02-14		结合滤波器 A——型号或文字符号		
11-02-15		阻波器 A——型号或文字符号		
11-02-16		分频器		=

3 光纤通信图形符号见表 A.0.11-3。

表 A.0.11-3 光纤通信图形符号

序号	图形符号	说明	IEC	GB/T 4728
11-03-01		光纤或光缆基本符号 注1: 如果加上限定符号 02-07-02 表示传播的是相干光。 注2: 如果不会引起混淆, 可把表示光波导的符号要素(圆圈内画两个箭头)省略	=	=
11-03-02		光纤汇接 注: 多根光纤的光从左到右汇集到单根光纤, 汇集比可用%或dB表示		
11-03-03		光纤分配 注: 单根光纤的光从左到右分配成多根光纤输出, 分配比可用%或dB表示		
11-03-04		光纤组合器(星形耦合器) 注: 连接到组合器的每根光纤的光都能耦合到其他的光纤		
11-03-05		光电转换器	=	
11-03-06		电光转换器	=	
11-03-07		有源光中继器	=	
11-03-08		光端机		

A.0.12 电力和通信布置图形符号应符合下列规定：



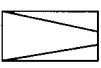
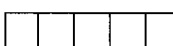

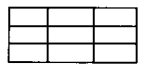
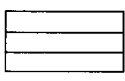
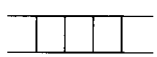
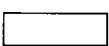
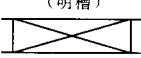
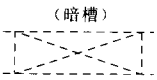
1 发电站和变电所图形符号见表 A.0.12-1。

表 A.0.12-1 发电站和变电所图形符号

序号	图形符号		说明	IEC	GB T 1728
	规划（设计）的	运行的			
12-01-01			发电站（厂）	=	=
12-01-02			变电所，配电所	=	=
12-01-03			水力发电站	=	=
12-01-04			热电站（煤、油、气等）	=	=
12-01-05			核能发电站	=	=
12-01-06			地热发电站	=	=
12-01-07			太阳能发电站	=	=
12-01-08			风力发电站	=	=
12-01-09			移动发电站		
12-01-10			抽水蓄能发电站		
12-01-11			潮汐发电站		
12-01-12			换流站（示出直流变交流）	=	
12-01-13			地下变电所		
12-01-14			开闭（开关）站		

2 通信机房及设施图形符号见表 A.0.12-2。

表 A.0.12-2 通信机房及设施图形符号

序号	图形符号	说 明	IEC	GB/T 4728
12-02-01	形式1 	局、所、台、站的基本符号 注1：必要时可依据建筑物形状绘画。 注2：可以加注文字符号表示不同的用途、规模、型式等特征。 注3：圆形符号一般用来表示小型从属站，例如无人维护增音站、中继站		
12-02-02	形式2 			
12-02-03		有线广播台、站		
12-02-04		列架的基本符号		
12-02-05		列柜		
12-02-06		人工交换台、班长台、中继台、测量台、业务台等基本符号		
12-02-07		配线架		
12-02-08		保安配线箱		
12-02-09		走线架，电缆走道		
12-02-10		电缆槽道（架顶）		
12-02-11	(明槽) 	走线槽（地面）		
12-02-12	(暗槽) 			

A.0.13 线路图形符号应符合下列规定：

1 线路图形符号见表 A.0.13-1。

表 A.0.13-1 线路图形符号


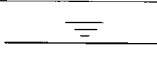
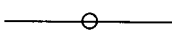
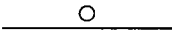
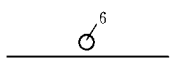

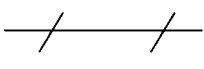
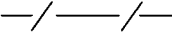
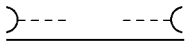
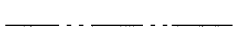
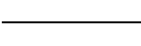
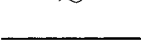
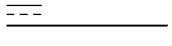
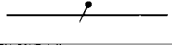
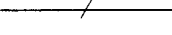
序号	图形符号	说 明	IEC	GB/T 4728
13-01-01		导线、电缆、线路、传输通道基本符号	=	=
13-01-02		地下线路	=	=
13-01-03		架空线路	=	=

表 A. 0. 13 - 1 (续)

序号	图形符号	说 明	IEC	GB T 1728
13-01-04		套管线路 注：管孔数量、截面尺寸或其他特性（如管道的排列形式）可标注在管道线路的上方	=	=
13-01-05		6孔管道的线路	=	=
13-01-06		带接头的地下线路	=	=
13-01-07		沿建筑物明敷设通信线路		
13-01-08		沿建筑物暗敷设通信线路		
13-01-09		挂在钢索上的线路		
13-01-10		事故照明线		
13-01-11		母线基本符号		
13-01-12		交流母线		
13-01-13		直流母线		
13-01-14		中性线	=	=
13-01-15		保护线	=	=

2 配线图形符号见表 A. 0. 13 - 2。

表 A. 0. 13 - 2 配 线 图 形 符 号








序号	图形符号	说 明	IEC	GB T 1728
13-02-01		向上配线；向上布线	=	=
13-02-02		向下配线；向下布线	=	=
13-02-03		垂直通过布线	=	=
13-02-04		导线由上引来		
13-02-05		导线由下引来		
13-02-06		导线由上引来并引下		
13-02-07		导线由下引来并引上		

表 A.0.13-2 (续)

序号	图形符号	说 明	IEC	GB/T 4728
13-02-08		盒, 基本符号	=	=
13-02-09		用户端; 供电引入设备	=	=
13-02-10		配电中心 (示出五根导线管)	=	=
13-02-11		连接盒或接线盒	=	
13-02-12		分线盒基本符号 注: 可加注 $\frac{AXX}{B-D}$ A—英文缩写; XX—编号; B—容量; D—用户		
13-02-13		室内分线盒 注: 同 13-02-12		
13-02-14		室外分线盒 注: 同 13-02-12		
13-02-15		分线箱 注: 同 13-02-12		
13-02-16		壁龛分线箱 注: 同 13-02-12		

3 杆塔及附属设备图形符号见表 A.0.13-3。

表 A.0.13-3 杆塔及附属设备图形符号




序号	图形符号	说 明	IEC	GB/T 4728
13-03-01		电杆的基本符号 (单杆, 中间杆) 注: 可加注文字符号表示: A—杆材或所属部门; B—杆长; C—杆号		
13-03-02		单接腿杆 (单接杆)		
13-03-03		双接腿杆 (品接杆)		

表 A.0.13-3 (续)

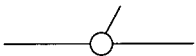


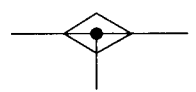


序号	图形符号	说 明	IEC	GB/T 4728
13-03-04		H形杆		
13-03-05		L形杆		
13-03-06		A形杆		
13-03-07		三角杆		
13-03-08		四角杆 (井形杆)		
13-03-09		试线杆		
13-03-10		带撑杆的电杆		
13-03-11		带撑拉杆的电杆		
13-03-12		引上杆 (圆黑点表示电缆)		
13-03-13		带照明灯的电杆 (基本符号) a——编号; b——杆型; c——杆高; d——容量; A——连接相序		
13-03-14		带照明灯的电杆 (需要示出灯具的投照方向时)		
13-03-15		带照明灯的电杆 (需要时允许加画灯具本身图形)		
13-03-16		杆塔		

4 其他图形符号见表 A.0.13-4。

表 A.0.13-4 其他图形符号

序号	图形符号	说 明	IEC	GB/T 4728
13-04-01		防雨罩, 基本符号	=	=
13-04-02		注: 罩内的装置可用限定符号或代号表示 例: 放大点 (站) 在防风雨罩内	=	=
13-04-03		电缆铺砖保护		
13-04-04		电缆穿管保护 注: 可加注文字符号表示其规格数量		
13-04-05		通信电缆的蛇形敷设		












表 A.0.13-4 (续)

序号	图形符号	说 明	IEC	GB/T 4728
13-04-06		电缆充气点		
13-04-07		母线伸缩接头		
13-04-08		电缆中间接线盒		
13-04-09		电缆分支接线盒		
13-04-10		通信电缆转接房		
13-04-11		时钟, 时间记录器	=	=

A.0.14 配电、控制和用电设备图形符号应符合下列规定:





1 配电箱(屏)、控制台图形符号见表 A.0.14-1。

表 A.0.14-1 配电箱(屏)、控制台图形符号

序号	图形符号	说 明	IEC	GB/T 4728
14-01-01		屏、台、箱、柜基本符号(明装)		
14-01-02		屏、台、箱、柜基本符号(暗装)		
14-01-03		配电箱(明装) 注: 需要时符号内可标示电流种类符号		
14-01-04		配电箱(暗装) 注: 需要时符号内可标示电流种类符号		
14-01-05		照明配电箱(屏) 注: 需要时允许涂红		
14-01-06		事故照明配电箱(屏)		
14-01-07		直流配电盘(屏)		
14-01-08		交流配电盘(屏)		
14-01-09		直流电源分配屏		
14-01-10		不间断电源(不停电电源)		
14-01-11		交直流电源切换盘(屏)		

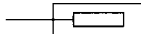
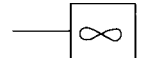
2 启动和控制设备图形符号见表 A.0.14-2。

表 A.0.14-2 启动和控制设备图形符号

序号	图形符号	说明	IEC	GB/T 4728
14-02-01		按钮	=	=
14-02-02		按钮盒		
14-02-03		带指示灯的按钮	=	=
14-02-04		防止无意操作的按钮	=	=

3 用电设备图形符号见表 A.0.14-3。

表 A.0.14-3 用电设备图形符号

序号	图形符号	说明	IEC	GB/T 4728
14-03-01		电阻加热装置		
14-03-02		风扇基本符号（示出引线） 注：若不引起混淆，方框可省略不画	=	

A.0.15 插座、开关和照明图形符号应符合下列规定：

1 插座和开关图形符号见表 A.0.15-1。

表 A.0.15-1 插座和开关图形符号










序号	图形符号	说明	IEC	GB/T 4728
15-01-01		(电源) 插座基本符号	=	=
15-01-02	形式1  形式2 	多个(电源)插座(图例示出三个)	=	=
15-01-03		插座箱(板)		
15-01-04		单相插座, 明装		
15-01-05		单相插座, 暗装		
15-01-06		三相插座, 明装		
15-01-07		三相插座, 暗装		
15-01-08		一位单控开关, 明装		
15-01-09		一位单控开关, 暗装		

表 A.0.15-1 (续)

序号	图形符号	说 明	IEC	GB T 1728
15-01-10		二位单控开关, 明装	=	=
15-01-11		二位单控开关, 暗装		
15-01-12		三位单控开关, 明装		
15-01-13		三位单控开关, 暗装		
15-01-14		一位双控开关, 明装		
15-01-15		一位双控开关, 暗装		
15-01-16		二位双控开关, 明装		
15-01-17		二位双控开关, 暗装		

2 照明灯、照明引出线图形符号见表 A.0.15-2。

表 A.0.15-2 照明灯、照明引出线图形符号



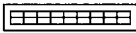
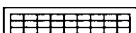






序号	图形符号	说 明	IEC	GB/T 4728
15-02-01		<p>照明灯具基本符号</p> <p>(1) 防水防尘型: 在图形符号外加画:</p>  <p>(2) 防爆型: 在图形符号外加画:</p>  <p>(3) 用于事故照明时可在图形符号旁加注字母“S”</p>		=
15-02-02		投光灯	=	=
15-02-03		聚光灯	=	=
15-02-04		泛光灯	=	=
15-02-05		单管荧光灯	=	=
15-02-06		双管荧光灯		
15-02-07		三管荧光灯	=	=

表 A. 0. 15 - 2 (续)












序号	图形符号	说 明	IEC	GB/T 4728
15-02-08		双管格栅灯		
15-02-09		三管格栅灯		
15-02-10		壁灯		
15-02-11		吸顶灯		
15-02-12		应急灯		
15-02-13		安全出口指示标志灯		
15-02-14		向右指示标志灯		
15-02-15		向左指示标志灯		

A. 0. 16 火灾自动报警图形符号见表 A. 0. 16 - 1。

表 A. 0. 16 - 1 火灾自动报警图形符号

序号	图形符号	说 明	IEC	GB/T 4728
16-01-01		点型光电感烟火探测器		
16-01-02		点型感温火灾探测器		
16-01-03		火焰探测器		
16-01-04		红外对射感烟探测器 (发射端)		
16-01-05		红外对射感烟探测器 (反射端)		
16-01-06		缆型感温电缆		
16-01-07		手动火灾报警按钮		
16-01-08		火灾声光报警器		
16-01-09		警铃		
16-01-10		扬声器		
16-01-11		防爆型点型光电感烟火探测器		

表 A.0.16-1 (续)

序号	图形符号	说明	IEC	GB/T 4728
16-01-12		防爆型点型感温火灾探测器		
16-01-13		防爆型火焰探测器		
16-01-14		防爆型红外对射感烟探测器 (发射端)		
16-01-15		防爆型红外对射感烟探测器 (反射端)		
16-01-16		防爆型缆型感温电缆		
16-01-17		防爆型手动火灾报警按钮		
16-01-18		防爆型火灾声光报警器		
16-01-19		防爆型警铃		
16-01-20		消防电话		
16-01-21		接口模块, 具体类型使用文字符号区别		
16-01-22		火灾报警控制器或消防广播控制箱		

A.0.17 视频监控图形符号见表 A.0.17-1。

表 A.0.17-1 视频监控图形符号








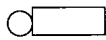


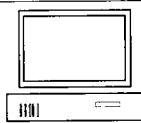

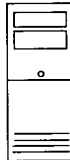
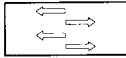




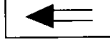




序号	图形符号	说明	IEC	GB/T 4728
17-01-01		黑白摄像机		
17-01-02		彩色摄像机		
17-01-03		固定摄像机		
17-01-04		室内云台摄像机		
17-01-05		室外云台摄像机		
17-01-06		室内球形摄像机		
17-01-07		室外球形摄像机		

表 A.0.17-1 (续)

序号	图形符号	说 明	IEC	GB/T 4728
17-01-08		拾音器		
17-01-09		解码器		
17-01-10		监视器		

A.0.18 计算机监控图形符号见表 A.0.18-1。

表 A.0.18-1 计算机监控图形符号

序号	图形符号	说 明	IEC	GB/T 4728
18-01-01		计算机		
18-01-02		便携式计算机		
18-01-03		服务器		
18-01-04		交换机		
18-01-05		路由器		
18-01-06		打印机		
18-01-07		防火墙		
18-01-08		正向安全隔离装置		
18-01-09		反向安全隔离装置		
18-01-10		纵向加密装置		
18-01-11		卫星时钟装置		
18-01-12		模拟屏		
18-01-13		大屏幕		

附录 B 电气图示例

B.0.1 图形符号、功能代号、文字符号应用示例如图 B.0.1 所示。

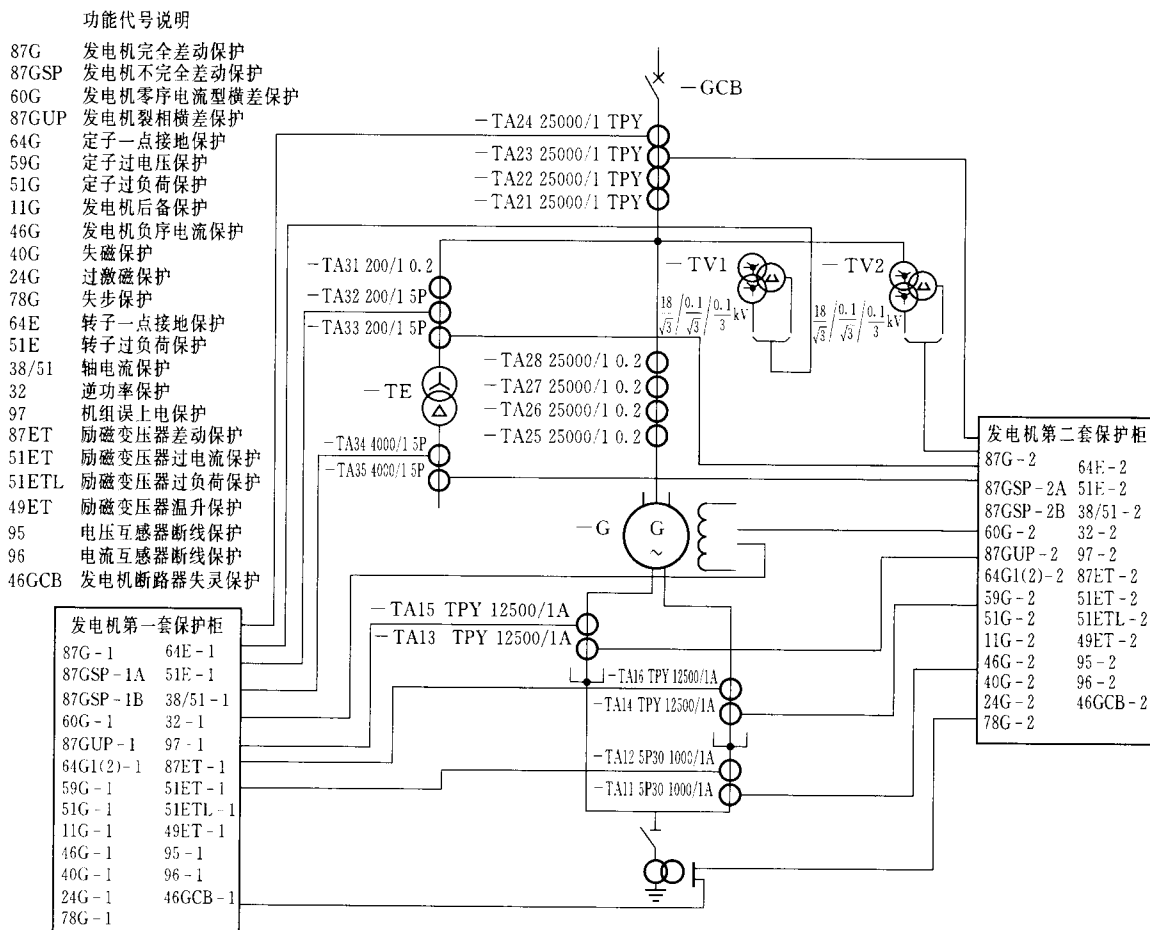


图 B.0.1 图形符号、功能代号、文字符号应用示例

B.0.2 端子接线表应用示例如图 B.0.2-1 和图 B.0.2-2 所示。

序号	电缆编号	电缆型号及规格 (型号芯数×截面 mm ²)	使用芯数	电缆走向		长度
				起点	终点	
1	U1PMB/1	DWZA-KYJVP23 4×1.0	3	=U1-PMB	=LCU1+PC4	
2	U1PMB/2	DWZA-KYJVP23 4×1.5	2	=U1-PMB	=LCU1-PC2	

a) 电缆统计页

图 B.0.2-1 (一) 端子接线表示例一

U1PMB/2	U1PMB/1	高层代号	位置代号	种类代号	端子号	端子排-X1		高层代号	位置代号	种类代号	端子号
	2	=LCU1	+PC4	-XDI12	23	1					
	1	=LCU1	+PC4	-XDICC1	14	2	○				
	3	=LCU1	+PC4	-XDI12	24	3	○				
						4	○			-X3	79
						5					
						6					
						7					
						8					
						9					
						10					
						11					
1		=LCU1	+PC2	-XDO2	1	12					
2		=LCU1	+PC2	-XDO2	2	13					
						14					
						...					
						30					

b) 接线内容页

图 B.0.2-1 (二) 端子接线表示例一

电缆序号	电缆编号	型号	芯数×截面	电缆远端项目代号	电缆序号					远端端子号	端子排	盘内器具项目代号
					05	04	03	02	01			
01												
高层代号及端子排种类代号												
											1	
											2	
02											3	
											4	
03											5	
											6	
04								1			7	
								2			8	
05								3			9	
								4		●	10	PE
06										●	11	
											12	
07								1			13	
								2			14	
08								3			15	
								4		●	16	PE
09										●	17	

图 B.0.2-2 端子接线表示例二

附录 C 功 能 代 号

C.0.1 装置代号应符合表 C.0.1-1 的规定。

表 C.0.1-1 装 置 代 号

装置代号	装置名称	功能含义	含义或用法
1	控制元件	直接控制或通过保护和延时继电器之类的许可装置间接控制设备投入或退出运行的装置，例如控制开关	本装置代号虽然可用于没有其他合适装置代号可供使用的电气和机械装置，但宜用于手动操作装置
2	延时启动或闭合继电器	在开关顺序或继电保护系统中，能在操作点前后提供一个所需延时的装置，但不包括装置代号 48、代号 62、代号 79 和代号 82 已明确定义的装置	
3	检查或闭锁继电器	在设备或回路中，该类装置动作于反映一个或多个其他装置的位置或预设状态，从而允许操作流程继续或停止，或可检测这些装置的位置和状态	
4	控制开关	该类装置通常由代号 1 或与之同等的装置控制，以及由所需的许可和保护装置控制，用于合上和断开必要的控制回路，从而使设备在预期的情况下投入运行，而在异常的情况下退出运行	
5	停止装置	一种主要用于将设备停止运行并维持于非运行状态的装置。这种装置宜由手动或电动触发，但是在非正常状态下，不具备装置代号 86 所描述的电气闭锁功能	
6	启动断路器	一种主要用于将电机连接至其启动电源的装置	
7	变化率继电器	在测量值的变化率超过某一极限值时动作的装置，但不包括装置代号 63 所定义的装置	
8	控制电源隔离装置	一种隔离装置，例如刀开关、断路器或拔出式熔断器，用于连接和隔离控制电源与控制母线或控制设备。	控制电源应该考虑包括供给如小电机和加热器等设备的辅助电源
9	换向装置	一种用于将电机磁场换向，或完成其他换向功能的装置	
10	单元顺序开关	在多单元设备中，用于改变某个单元投入和退出顺序的装置	
11	多功能装置	具备三种或更多相对重要的功能，且只能靠组合几个装置代号来标注的装置，该装置具备的所有功能均应在图例、功能定义列表或继电器定值清单中定义	如果装置只有两个相对重要的功能，则宜同时使用两个装置代号来描述，具体使用方法见 6.2.4 条
12	过速装置	用于反映机械过速的装置，宜直接连接	
13	同步速度装置	如离心转速开关、差周继电器、电压继电器、低电流继电器或其他任何在接近同步运行速度时动作的装置	

表 C.0.1-1 (续)

装置代号	装置名称	功能含义	含义或用法
14	低速装置	在电机转速低于预定值时动作的装置	
15	速度或频率匹配装置	将某一电机或系统与另一电机、电源或系统的速度或频率进行匹配,并保持速度或频率一致或近似一致的装置	
16	备用		
17	分流或放电开关	在除电阻以外的任一器件附近,如电机磁场、电机电枢、电容器或电抗器,闭合或断开其分流回路的装置	不包括在由装置代号 6 或代号 42 启动机器的过程中执行所需分流操作的装置,也不包括由装置代号 73 定义的用于切换电阻的装置
18	加速和减速装置	用于闭合或引起闭合电机加速或减速回路的装置	
19	启动至运行转换接触器	启动或引起机器从开机状态转换至电源连接运行状态的装置	
20	电动阀	在液体、空气、气体或真空线路中,一种电气操作、控制和监视的装置	阀的功能可以用 C.0.3 条定义的后缀来指明
21	距离继电器	当电路中的导纳、阻抗或电抗的增加或减少超过预定值时动作的装置	距离保护
22	补偿器断路器	在多单元设备中,此类装置用于控制、投入和断开电机磁场或调节设备电流平衡回路的补偿器	
23	温度控制装置	在温度降低或升高超过预定值时,用于控制机器、设备或某种介质温度的装置	例如温度继电器,当温度下降到期望值时,将安装于开关柜内的备用加热器投入使用。它不同于在一个窄区间内提供温度自动调节的装置,后者的功能应被定义为 90T
24	每赫兹电压继电器	在电压与频率的比值高于某一定值或低于另一定值时动作的装置。这种继电器应具备瞬时或延时特性	过激磁保护
25	同步或同步检查继电器	当两个交流回路相角差为零时,同步装置产生一个输出来触发合闸,其功能可以包括也可不包括电压和速度控制;当电压幅值、相角和频率在预定偏差范围内时,同步检查继电器允许两个交流回路并列	同步装置
26	设备热装置	当被保护设备、液体或其他介质的温度上升或下降超过预定值时发挥功能的装置(除装置代号 49 所涉及的电机和变压器绕组过负荷)	
27	低电压继电器	当输入电压低于预定值时动作的装置	低电压保护
28	火焰探测器	用来监视燃气轮机或蒸汽锅炉等设备中是否存在引火火焰和主火焰的装置	
29	隔离开关或刀闸	在紧急操作、维修或测试中,专门用于将一个回路与另一个回路隔离的装置	
30	信号继电器	当保护装置动作时,能给出一些独立可视信号的手动复归装置,也可用于实现闭锁功能	
31	他励装置	在机组启动过程中,将某个回路,如同步变换器的并励磁场,连接至他励电源的装置	

表 C.0.1-1 (续)

装置代号	装置名称	功能含义	含义或用法
32	功率方向继电器	在指定方向上的潮流达到预定值时动作的装置，例如当发电机失去原动力而逆功率运行于电动机状态时	逆功率保护
33	位置开关	当主装置或某个没有装置代号的设备部件达到给定位置时，闭合或断开接点的装置	
34	顺序控制装置	在启动、停止或顺序切换操作过程中，用于建立和决定设备主要装置操作顺序的装置，例如电机操作的多接点开关或类似装置，以及可编程装置等	
35	电刷操作或滑环短路装置	用于将电机电刷升高、降低、移位，或将滑环短路，或将机械整流器触点啮合或分离的装置	
36	极性 or 极化电压装置	仅在预定的极性上操作或允许操作另一个装置的装置，或用于检验设备中存在极化电压的装置	
37	低电流或低功率继电器	当电流或潮流降低至预定值时动作的装置	低功率保护
38	轴承保护装置	当轴承温度过高，或出现非正常机械条件，如过分磨损，最终可能导致轴承温度过高或发生故障时发挥作用的装置	
39	机械状态监视器	当出现过度振摆、偏心、膨胀、冲击、倾斜或密封故障等非正常机械状况（不包括由装置代号 38 定义的轴承状况）时发挥作用的装置	
40	磁场继电器	在电机励磁电流达到预定值、过大、过小或故障时，或在交流电机电枢电流无功分量超限而显示出过励或欠励状态时，发挥作用的装置	失磁保护
41	磁场断路器	用于投入或切除电机励磁的装置	
42	运行回路断路器	指用于连接电机及其运行或操作电源的装置；也指与断路器或其他保护手段串联，主要用于频繁断开或闭合电路的装置，例如接触器	
43	手动切换或选择装置	一种手动装置，通过切换控制电路或电压回路来改变相关设备或装置的运行方式	
44	单元顺序启动继电器	在多单元设备中，当上一单元故障或不可用的情况下，用于启动下一可用单元的装置	
45	大气状况监视器	在大气出现有害气体、混合爆炸物、烟尘或着火等不正常状况时发挥功能的装置	
46	反相或相平衡电流继电器	在多相电路中，当电流反相、失衡或负序电流超过预定值时，进行动作的装置	负序过流保护
47	相序或相平衡电压继电器	在多相电路中，当电压失衡或负序电压超过预定值时，根据所需相序下多相电压预定值进行动作的装置	
48	不完全顺序继电器	当常规启动、操作或停机流程在预定时间内没有被正确地完成时，用于将设备复原至常态、分闸位置或将其闭锁的装置	

表 C.0.1-1 (续)

装置代号	装置名称	功能含义	含义或用法
49	机组或变压器热继电器	当电机的电枢绕组、负载绕组、机组部件或电力变压器的温度超过预定值时动作的装置	温升保护
50	瞬时过电流继电器	在电流超过预定值时，瞬时动作的装置。如发电机速断保护可用 50G 表示	电流速断保护
51	交流时间过流继电器	在交流输入电流超过整定值时动作，且输入电流与动作时间在特性范围的主要部分成反比关系的装置	过流保护
52	交流断路器	用于在正常情况下闭合和断开交流电源回路，或在故障和紧急情况下断开交流电源回路的装置	交流断路器
53	励磁机或直流发电机继电器	在直流电机启动过程中用于建立磁场的装置，或在电机电压达到某一给定值时动作的装置	
54	旋转传动啮合装置	由电气设备操作、控制或监视，用于将旋转传动设备与电机大轴啮合或脱离的装置	
55	功率因数继电器	在交流回路的功率因数上升超过或下降低于整定值时动作的装置	
56	磁场应用继电器	在交流电机滑差周期内的某些预定点对磁场的应用进行自动控制的装置	
57	短路或接地装置	用于自动或手动将一个电路短路或接地的装置	
58	整流故障继电器	在电力整流器导通或闭锁失败时动作的装置	
59	过电压继电器	在输入电压超过预定值时动作的装置	过电压保护
60	电压或电流平衡继电器	比较两个回路的电压或电流的输入或输出值，在出现给定偏差时进行动作的装置	电压或电流不平衡保护
61	密度开关或传感器	在出现给定密度值或密度变化率时进行动作的装置	
62	延时停止或开启继电器	在顺序控制或继电保护系统中，与启动停机、关闭或开启操作的装置联合，用于提供时间延迟的装置	
63	压力开关	在出现给定压力值或压力变化率时进行动作的装置	压力释放保护
64	接地探测继电器	在机组或设备的对地绝缘发生故障时动作的装置	本功能不适用于正常接地电力系统中电流互感器二次回路内的装置，这些装置应使用其他表示过流的装置代号，并辅以后缀 G 或 N；例如，51N 是一个连接于电流互感器二次侧中性点的交流延时过电流继电器
65	调速器	一种由液控、电控或机械控制设备组合而成的装置，用于调节输入到原动机的水、蒸汽或其他介质的流量，来实现启动、保持转速、保持负荷或停机的目的	
66	加速或减速装置	其功能是：允许一个指定的装置或设备只进行特定次数的操作；或允许在给定的时间内只进行特定次数的相互连续操作；或者，周期地或在特定时段激励某一电气回路；或者，允许低速电机间歇地加速或减速以实现机械定位	

表 C.0.1-1 (续)

装置代号	装置名称	功能含义	含义或用法
67	交流方向过流继电器	在预定方向的交流电流达到期望值时动作的装置	方向过流保护
68	闭锁或失步继电器	在预定状态下的输电线或其他装置发生外部故障时,用于启动控制信号来实现闭锁跳闸的装置;或与其他装置配合,在失步或系统振荡时,闭锁跳闸或闭锁重合闸的装置	
69	允许操作装置	一种具有双位置的装置,其中一个位置允许断路器合闸或使一个设备投入运行;另一个位置则阻止对断路器或设备的操作	
70	变阻器	在被电气操作或被辅助开关、位置开关以及限位开关等其他辅件操作时,能够改变电气回路中电阻值的装置	
71	液位开关	在出现给定液位值或液位变化率时进行动作的装置	
72	直流断路器	用于在正常情况下闭合和断开直流电源回路,或在故障和紧急情况下断开直流电源回路的装置	
73	负载电阻接触器	一种在电气回路中用于下述目的的装置:控制负荷限制、转移或指示电阻器分步分路的投退;控制空间加热器的投退;控制电力整流器的反馈负载电阻或其他电机外部电路的轻负载的投退	
71	报警继电器	不同于装置代号 30 所定义的信号继电器,是一种动作于声或光的报警,或相关操作的装置	
75	位置切换机构	用于将设备中主要装置从一个位置移动到另一个位置的装置,例如将一个移动式断路器单元在连接、断开和试验位置之间来回切换	
76	直流过流继电器	当直流回路电流超过给定值时动作的装置	
77	遥测装置	一种用于产生代表测量值的信号,并向远方传送的传送装置;或一种用于接收来自于远方传送装置的信号,并转换后再现原始测量值的接收装置	
78	相角测量继电器	当两个电压、电流或电压及电流的相角差超过预定值时动作的装置	失步保护
79	重合闸继电器	一种用于控制交流断路器的自动重合和闭锁的装置	重合闸
80	流量开关	在出现给定流量值或流量变化率时进行动作的装置	瓦斯保护
81	频率继电器	对电气量的频率做出响应的装置,在频率或频率变化率超过或低于预定值时动作	频率保护
82	直流负载测量重合闸继电器	控制直流断路器的自动合闸和重合闸的装置,通常根据负载回路状况动作	
83	自动选控或切换继电器	在设备中动作于自动选择电源或状态的装置,或实现自动切换的装置	

表 C.0.1-1 (续)

装置代号	装置名称	功能含义	含义或用法
84	操作机构	在抽头变换器、感应调节器或其他无功能代号的相似设备中，一种由完整的电气机构或伺服机构组成的装置，包括动作电机、电磁线圈、位置开关等	
85	载波或导引线继电器	用经由任意通信介质收发的继电保护信号来操作或限制的装置	载波或光纤保护
86	闭锁继电器	用于跳闸并保持相关设备或装置处于不可操作状态直至被操作员现地或远程复归的装置	
87	差动保护继电器	根据两个或多个电流或电气量的百分比、相角或其他数值差异进行动作的装置	差动保护
88	辅助电机或电动发电机	用于操作水泵、送风机、励磁机、旋转磁场放大器等辅助设备的装置	
89	线路开关	在交流和直流电源回路中，用于隔离、切负荷或绝缘的开关（本装置代号通常是不需标注的，除非开关是电气操作的，或具有辅助开关、电磁锁等其他电气附件。）	
90	调节装置	用于将电机、连接线或其他设备的一个或多个电气量数值调节至某一定值或某一区间（通常区间很小）的装置，可被调节的电气量包括：电压、电流、功率、速度、频率、温度和负载等	
91	电压方向继电器	当断开的断路器或接触器两侧电压在给定方向上超过给定值时进行动作的装置	
92	电压和功率方向继电器	在给定方向上当两个回路之间的电压差值超过给定值时才允许或促使两个回路连接，并在反方向上当两个回路之间的功率潮流超过预定值时就断开两个回路之间连接的装置	
93	磁场变换继电器	用于逐步增加或减少电机磁场强度的装置	
94	跳闸或自动脱扣继电器	指跳开断路器、接触器或其他设备的装置；或通过其他装置允许立即跳闸装置；或者如果断路器需要自动跳开，即使断路器的合闸回路仍处于闭合状态，也能防止断路器立即自动重合闸的装置	
95~99	备用		

C.0.2 前缀应符合下列规定：

1 字母 RE 可作为前缀的类似数字序列，用来表示由监控系统直接控制其功能的中间继电器。

示例：RE1、RE5 和 RE94。

2 数字前缀可用于在多单元的设施或设备中区别与每个单元相关的装置功能。

示例：在一个管道泵站中，1~99 用于表示与整个泵站运行相关的装置功能，101~199 用于表示与单元 1 运行相关的装置功能，201~299 就用于表示与单元 2 运行相关的装置功能，依次类推，用类似的数字序列来表示泵站中与各个单元运行相关的装置功能。

C.0.3 后缀应符合下列规定：

1 表示某种辅助设备的后缀见表 C.0.3-1，此类字符用于表示表 C.0.3-1 中某种辅助设备。

表 C.0.3-1 辅助设备的后缀

文字符号	辅助设备名称	文字符号	辅助设备名称
C	合闸继电器或合闸接触器	PB	按钮
CL	合位继电器（当主设备处于合闸位置时被激励）	R	上升继电器
CS	控制开关	U	“上升”位置转换继电器
D	“下降”位置转换继电器	X	辅助继电器
L	下降继电器	Y	辅助继电器
O	分闸继电器或分闸接触器	Z	辅助继电器
OP	分位继电器（当主设备处于分闸位置时被激励）		

注：在断路器控制中有一种被称为 X-Y 继电器的控制方式，X 继电器的主接点用于激励合闸线圈或激励采用其他方式的合闸装置，例如通过释放储能来使断路器合闸。Y 继电器的接点用于提供断路器防跳特性。

2 表示作用量的后缀见表 C.0.3-2，此类字符用于指示装置响应的对象环境或电气量，或装置所处的介质。

表 C.0.3-2 作用量的后缀

文字符号	含 义	文字符号	含 义
A	空气/安培/交流	L	水平/液体
C	电流	P	功率/压力
D	直流/放电	PF	功率因数
E	电解液	Q	油
F	频率/流量/故障	S	速度/吸力/烟雾
GP	气体压力	T	温度
H	爆炸/谐波	V	电压/伏特/真空
I ₀	零序电流	VAR	无功功率
I ₋₁ 、I ₂	负序电流	VB	振动
I ₁ 、I ₁	正序电流	W	水/瓦特
J	差动		

3 表示主设备的后缀见表 C.0.3-3。

表 C.0.3-3 主设备的后缀

文字符号	含 义	文字符号	含 义
A	报警/辅助电源	D	泄放（阀门）
AC	交流	DC	直流
AN	正极	E	励磁机
B	电池/鼓风机/母线	F	馈线/磁场/灯丝/过滤器/风扇
BK	制动	G	发电机/接地
BL	闭锁（阀门）	H	加热器/机架
BP	旁路	L	线路/逻辑
BT	母线接头	M	电机/测量
C	电容/冷凝器/调相机/载波电流/机壳/压缩机	MOC	机械操作开关
CA	负极	N	网络/中性点
CH	检验（阀门）	P	泵/比相

表 C.0.3-3 (续)

文字符号	含 义	文字符号	含 义
R	电抗器/整流器/室	TM	远程装置
S	同步/二次/滤网/集油槽/吸气(阀门)	TOC	手车操作开关
T	变压器/晶闸管	TT	变压器第三级电压侧
TH	变压器高压侧	U	机组
TL	变压器低压侧		

4 表示部分主设备的后缀见表 C.0.3-4, 此类字符用于表示主设备的某个组成部分, 但不包括辅助开关、位置接点、限位开关和扭矩限制开关。

表 C.0.3-4 部分主设备的后缀

文字符号	含 义	文字符号	含 义
BK	制动	MS	速度调节或同步电机
C	线圈/冷凝器/电容器	OC	分闸接触器
CC	合闸线圈/合闸接触器	S	螺线管
HC	保持线圈	SI	密封
M	操作电机	T	目标
MF	离心电机	TC	跳闸线圈
ML	限载电机	V	阀

5 其他后缀见表 C.0.3-5, 此类字符用于表示上述 1~4 类后缀中没有括括, 但在设备中具有下述显著特征、特性或工况的装置。

表 C.0.3-5 其 他 后 缀

文字符号	含 义	文字符号	含 义
A	加速/自动	O	开/完成
B	闭锁/后备	OFF	关
BF	断路器失灵	ON	运行
C	闭合/冷的	P	极化
D	减速/引爆/向下/分离	R	右/升起/重合闸/接受/远程/反向
E	紧急情况/接合	S	发送/摆动
F	失败/向前	SHS	半高速
GP	主要目的	T	测试/跳闸/跟踪
H	热/高	TDC	延时闭合接点
HIZ	高阻抗故障	TDDO	延时继电器线圈脱开
HR	手动复归	TDO	延时断开接点
HS	高速	TDPU	延时继电器线圈吸合
L	左/现地/低/较低/超前	THD	谐波总畸变
M	手动	U	向上/下面

6 在只使用一个后缀时, 可在装置代号后直接连续书写, 如 49G、50T; 在使用两个或多个后缀时, 后缀之间应用短中横线或左斜画线分隔, 如 20D-CS, 20D/CS。

7 对于第 4 款描述的主设备部件后缀和第 5 款描述的其他后缀, 当不能或不必要用于组成装置功能的名称时, 在图中可直接写于装置代号的下方, 并以横线分隔。

附录 D 常用文字符号

D.0.1 电气图中常用的文字符号应符合本附录的规定，并可根据其原则进行派生。

D.0.2 电力、照明主回路文字符号应符合表 D.0.2-1 的规定。

表 D.0.2-1 电力、照明主回路文字符号

序号	文字符号	中文名称	英文名称	常见习惯用法
1	AB	箱	Box	B
2	ABP	动力配电箱	Power Distributing Box	
3	ABC	照明控制箱	Lighting Control Box	
4	ABE	事故照明配电箱	Accident Lighting Distributing Box	
5	ABN	工作照明配电箱	Working Lighting Distributing Box	
6	ACS	组合电器	Assembled Switchgear	
7	AGIS	六氟化硫封闭式组合电器	SF ₆ Gas Insulated Metal - enclosed Switchgear	GIS
8	AH	高压开关柜	High Voltage Aggregated Switchgear	C
9	AP	盘, 屏	Board, Panel	P
10	APD	低压配电盘	Low Voltage Distributing Panel	
11	APE	事故照明盘	Accident Lighting Panel	
12	APL	工作照明盘	Normal Lighting Panel	
13	APP	机旁动力盘	Power Panel near by Generator	
14	BA	电流互感器	Current Transformer	CT、TA
15	BV	电压互感器	Potential Transformer, Voltage Transformer	PT、TV
16	BVC	电容式电压互感器	Capacitor Voltage Transformer	CVT
17	CB	蓄电池	Storage Battery	B
18	CM	补偿电容器	Compensated Capacitor	C
19	CU	耦合电容器	Coupling Capacitor	C
20	FM	磁吹避雷器	Magnetic - blown Valve Surge Arrester	F
21	FV	阀型避雷器	Valve Type Arrester	
22	FSG	火花避雷器	Spark - gap	
23	G	发电机	Generator	
24	L	电抗器	Reactors	L
25	LP	消弧线圈	Arc - suppression Coil	
26	LSE	串联电抗器	Serial Reactor	
27	LSH	并联电抗器	Shunt Reactor	
28	M	电动机	Motor	M
29	MI	异步电动机	Asynchronous Motor	
30	MS	同步电动机	Synchronous Motor	
31	MSE	伺服电动机	Servo Motor	

表 D. 0. 2 - 1 (续)

序号	文字符号	中文名称	英文名称	常见习惯用法
32	QA	自动空气开关	Automatic Air Switch	Q
33	QC	接触器	Contactora	
34	QF	断路器	Circuit - breaker	
35	QL	负荷开关	Load Switch	
36	QS	隔离开关	Disconnecting Switch, Isolating Switch	
37	QE	单投(接地)开关	Single - throw Switch	
38	GCB	发电机出口断路器	Generator Circuit Breaker	
39	RB	制动电阻	Brake Resistor	
40	RP	电位器	Potentiometer	
41	RS	分流器	Shunt	
42	RW	水阻器	Water Resistor	
43	RBE	电气制动电阻	Electric Braking Switch	
44	TL	照明变压器	Lighting Transformer	T
45	TM	主变压器	Main Transformer	
46	THA	厂用高压变压器	H. V. Auxiliary Transformer	ST、TS
47	TLA	厂用低压变压器	L. V. Auxiliary Transformer	
48	TSE	串联励磁变压器	Series Exciting Transformer	ET、TE
49	TSH	并联励磁变压器	Shunt Exciting Transformer	
50	U	充电装置	Charger	
51	URC	无功补偿装置	Reactive Power Compensator Device	RC
52	WB	母线	Bus - bar, Bus	B
53	WL	线路	Line	L

D. 0. 3 继电保护装置及继电器文字符号应符合表 D. 0. 3 - 1 的规定。

表 D. 0. 3 - 1 继电保护装置及继电器文字符号

序号	文字符号	中文名称	英文名称	常见习惯用法
1	KA	电流继电器	Current Relay	K
2	KAUX	中间继电器	Auxiliary Relay	
3	KD	差动继电器	Differential Relay	
4	DF	频率继电器	Frequency Relay	
5	KFF	失磁继电器	Field Failure Relay	
6	KJL	跳跃闭锁继电器	Jump Latching Relay	
7	KLA	闭锁继电器	Latching Relay	
8	KMO	监视继电器	Monitoring Relay	
9	KOU	出口继电器	Output Relay	
10	KRR	重复继电器	Repeating Relay	
11	KS	信号继电器	Signal Relay	
12	KSO	球阀开启继电器	Spherical Valve Opening Relay	
13	KSC	球阀关闭继电器	Spherical Valve Closing Relay	
14	KSE	定子接地继电器	Stator Earth Fault Relay	

表 D. 0. 3 - 1 (续)

序号	文字符号	中文名称	英文名称	常见习惯用法
15	KSP	机组停机继电器	Unit Stopping Relay	K
16	KST	机组启动继电器	Unit Starting Relay	
17	KSY	同步检查继电器	Synchronizing Check Relay	
18	KT	时间继电器	Time Relay	
19	KTH	热继电器	Thermal Relay	
20	KTP	跳闸位置继电器	Tripping Position Relay	
21	KTR	跳闸继电器	Tripping Relay	
22	KV	电压继电器	Voltage Relay	
23	KC	合闸继电器	Closing Relay	
24	KCP	合闸位置继电器	Closing Position Relay	

D. 0. 4 自动装置文字符号应符合表 D. 0. 4 - 1 的规定。

表 D. 0. 4 - 1 自动装置文字符号

序号	文字符号	中文名称	英文名称	常见习惯用法
1	AAR	自动重合闸装置	Auto - recloser	ARC
2	ASY	自动同步装置	Automatic Synchronizing Unit	
3	ASS	备用电源自动投入	Automatic Transfer to Reserve Supply	ATS
4	AEB	电气制动装置	Electric Braking Device	EB
5	AFR	故障录波器	Fault Oscillograph Device	FR
6	ARC	远方跳闸装置	Remote Tripping Off Device	RC
7	AEC	自动励磁调节装置	Automatic Excitation Controller	
8	AVR	自动电压调节装置	Automatic Voltage Regulator	
9	AFC	自动调频控制	Automatic Frequency Control	
10	AGC	自动发电控制	Automatic Generation Control	
11	AVC	自动电压控制	Automatic Voltage Control	

D. 0. 5 继电保护装置及继电器文字符号应符合表 D. 0. 5 - 1 的规定。

表 D. 0. 5 - 1 继电保护装置及继电器文字符号

序号	文字符号	中文名称	英文名称	常见习惯用法
1	ABT	端子箱	Terminal Box	B
2	ACD	控制台	Control Desk	CD
3	APC	控制屏	Control Panel	P
4	ATC	远动屏	Teleautomatics Panel	
5	APP	保护屏	Protection Panel	
6	AUPS	不停电电源屏	Uninterruptible Power Supply Panel	UPS
7	AAC	交流屏	AC panel	ACP
8	ADC	直流屏	DC Panel	DCP
9	AEP	励磁屏	Excitation Panel	EP
10	MMC	信号返回屏(模拟屏)	Mimic	MIMIC
11	AIM	绝缘监视装置	Insulation Monitoring Device	

表 D.0.5-1 (续)

序号	文字符号	中文名称	英文名称	常见习惯用法
12	APV	电压切换装置	Switch Device for BV	
13	AET	电能量采集终端	Electric Energy Acquisition Terminal	
14	FD	击穿保险器	Discharge Protector	
15	QC	合闸接触器	Closing Contactor	
16	QFB	灭磁开关	Field Breaker	Q
17	RFS	灭磁电阻	Field Suppressing Resistance	R
18	SC	控制开关	Control Switch	S
19	SCS	选择(切换)开关	Change-over Switch	
20	SSY	同步开关	Synchronizing Switch	
21	SB	按钮	Pushbutton	
22	SC	合闸按钮	Closing Pushbutton	
23	SR	复位按钮	Reset Pushbutton	
24	ST	跳闸按钮	Tripping Pushbutton	
25	SES	紧急停机按钮	Emergency Stop Pushbutton	
26	STP	试验按钮	Test Pushbutton	
27	SKN	刀开关	Knife Switch	
28	SP	行程开关	Position Switch	
29	UI	逆变器	Inverter	
30	XB	连接片	Link	
31	XC	切换片	Change Over Strip	
32	YEM	电磁锁	Electromagnetic Lock	
33	YC	合闸线圈	Closing Coil	
34	YT	跳闸线圈	Tripping Coil	

D.0.6 水力机械自动化元件文字符号应符合表 D.0.6-1 的规定。

表 D.0.6-1 水力机械自动化元件文字符号

序号	文字符号	中文名称	英文名称	常见习惯用法
1	AOL	开度限制机构	Opening Limiter	
2	ASA	转速调整机构	Speed Regulation Device	
3	ALR	水位接收器	Water Level Receiver	
4	ALT	水位发送器	Water Level Transducer	
5	BL	液位变换器(传感器)	Liquid Level Transducer (Sensor)	B
6	BP	压力变换器(传感器)	Pressure Transducer (Sensor)	
7	BD	压差变换器(传感器)	Differential Pressure Transducer (Sensor)	
8	BQ	流量变换器(传感器)	Flow Quantity Transducer (Sensor)	
9	BS	机组摆动变换器(传感器)	Unit Swing Transducer	
10	BV	机组振动变换器(传感器)	Unit Vibration Transducer	

表 D.0.6-1 (续)

序号	文字符号	中文名称	英文名称	常见习惯用法
11	PF	示流信号器	Liquid - flow Annunciator	P
12	PL	液位信号器	Liquid Level Annunciator	
13	PN	转速信号器	Speed Annunciator	
14	PP	压力信号器	Pressure Annunciator	
15	PS	剪断销信号器	Shearing Pin Annunciator	
16	PT	温度信号器	Temperature Annunciator	
17	SBV	蝴蝶阀端接点	Butterfly Valve Limiting Contact	S
18	SGP	闸门位置接点	Gate Position Contact	
19	SGV	导水叶开度位置接点	Guide Vane Opening Contact	
20	SLA	锁定接点	Gate Lock Device Contact, Latching Contact	
21	SSV	球阀端接点	Spherical Valve Limit Contact	
22	SRV	制动闸端接点	Brake Valve Limit Contact	
23	YV	电磁阀	Electro - valve	Y
24	YVE	紧急停机电磁阀	Emergency Stopping Electro Valve	
25	YVL	液压阀	Liquid Operated Valve	
26	YVD	电磁配压阀	Electromagnetic Distributing Valve	
27	YVM	事故配压阀	Emergency Distributing Valve	
28	YVV	真空破坏阀	Vacuum Break Valve	

D.0.7 信号及测量设备文字符号应符合表 D.0.7-1 的规定。

表 D.0.7-1 信号及测量设备文字符号

序号	文字符号	中文名称	英文名称	常见习惯用法
1	PB	警铃	Alarm Bell	P
2	PBU	蜂鸣器	Buzzer	
3	PL	信号灯	Signal Lamp	
4	PLL	光字牌	Lettered Alarm Lamp	
5	PBA	断路器模拟灯	Breaker Analog Lamp	
6	PDA	隔离开关位置模拟灯	Disconnecter Position Analog Lamp	
7	PGA	发电机模拟灯	Generator Analog Lamp	
8	PP	位置指示器	Position Indicator	
9	PDP	隔离开关位置指示器	Disconnecter Position Indicator	
10	PGP	闸门位置指示器	Gate Position Indicator	
11	PC	电流表	Current Meter	A、PA
12	PV	电压表	Voltage Meter	V
13	PW	有功功率表	Active - power Meter	W
14	PVAR	无功功率表	Reactive - power Meter	Var
15	PWH	电能表	Kilowatt Hour Meter	Wh
16	PPF	功率因数表	Power Factor Meter	CosΦ
17	PFM	频率表	Frequency Meter	f
18	PSY	同步表	Synchronizing Meter	Sy

表 D.0.7 - 1 (续)

序号	文字符号	中文名称	英文名称	常见习惯用法
19	PTM	温度计	Temperature Meter	M
20	PFM	流量计	Flow Meter	
21	PLM	液位计	Liquid Meter	
22	PWL	水位计	Water - level Gauge	
23	PWP	水压计	Water Pressure Meter	
24	PGM	气压计	Gas Pressure Meter	
25	PTC	转速表	Tachometer	n

D.0.8 计算机监控及自动化系统常用缩写文字符号应符合表 D.0.8 - 1 的规定。

表 D.0.8 - 1 计算机监控及自动化系统常用缩写文字符号

序号	缩写文字符号	中文名称	英文名称	常见习惯用法
1	BUS	总线	Bus	
2	CA	线路适配器	Circuit Adapter	
3	CTR	计数器	Counter	
4	DC	调度中心	Dispatching Centre	
5	I/O	输入/输出	Input/Output	
6	LCU	现地控制单元	Local Control Unit	
7	MODEM	调制解调器	Modulator Demodulator	
8	PLC	可编程逻辑控制器	Programmable Logic Controller	
9	RTU	远方数据终端	Remote Terminal Unit	
10	SCADA	监控及数据处理系统	Supervisory Control And Data Acquisition System	
11	TA	遥调	Teleadjusting	
12	TC	远动、遥控	Telecontrol	
13	TM	遥测	Telemetry	
14	TS	遥信	Telesignalisation	
15	PR	打印机	Printer	
16	ND	国调	National Dispatch	
17	GDC	梯级集控中心	Grade Dispatch Center	
18	CD	中调	Centre Dispatch	
19	RD	地调	Regional Dispatch	
20	FW	防火墙	Firewall	
21	NE	环网交换机	Network Exchange	
22	CM	通信管理机	Communication Management	
23	GC	网关计算机	Gateway Computer	
24	AMS	微机防误操作系统	Anti - maloperation System	
25	OS	操作员工作站	Operator Station	
26	ES	工程师工作站	Engineer Station	
27	ET	以太网	Ethernet	
28	SC	卫星时钟装置	Satellite Clock	
29	RU	路由器	Router	
30	SS	子站	Slave Station	
31	CSCS	计算机监控系统	Computer Supervision & Control System	

D. 0. 9 通信系统常用缩写文字符号应符合表 D. 0. 9 - 1 的规定。

表 D. 0. 9 - 1 通信系统常用缩写文字符号

序号	缩写文字符号	中文名称	英文名称	常见习惯用法
1	AC	铠装电缆	Amored Cable	
2	AFC	音频电缆	Audio - frequency Cable	
3	ASB	碱性蓄电池	Alkaline Storage Battery	B
4	ATE	自动电话交换机	Automatic Telephone Exchange	
5	CB	接线盒	Connection Box	B
6	CBB	电缆分线箱	Cable Branch Box	B
7	CC	耦合电容器	Coupling Capacitor	C
8	CCB	交接箱	Cross - connecting Box	B
9	CDH	电缆分线箱	Cable Distribution Head	B
10	CDO	公用自动电话局	Community Dial Office	
11	CF	结合滤波器	Coupling Filter	
12	CS	通信卫星	Communication Satellite	
13	CTE	载波电话终端机	Terminal of Carrier Telephone	
14	DAC	数-模变换器	Digital - Analog Converter	D/A
15	DT	调度电话分机	Dispatching Telephone Subset	
16	DTCM	调度电话主机	Dispatching Telephone Control Main Station	
17	EP	接地板	Earth Plate	
18	ES	地球站	Earth Station	
19	EXS	分机	Extension	
20	FDF	分频滤波器	Freqency Division Filter	
21	GS	地面站	Ground Station	
22	HFC	高频电缆	High Frequency Cable	
23	ICT	入中继线	Incoming Trunk	
24	LOC	通信线路	Line of Communication	
25	LR	避雷针	Lightning Rod	
26	LT	线路阻波器	Line Trap	
27	L T	有线电话	Line Telephone	
28	MDF	总配线架	Main Distributing Frame	
29	MODEM	调制解调器	Modulate - demodulate	
30	MTS	主通信站	Main Traffic Station	
31	MTU	多路设备	Multiplexing Equipment	
32	MUX	多路复用设备	Multiplexing Unit	
33	MTR	微波收发信机	Microwave Transmitting and Receiving Equipment	
34	OA	全向天线	Omni antenna	
35	OC	光缆	Optical Cable	
36	OF	光纤	Optical Fiber	

表 D.0.9 - 1 (续)

序号	缩写文字符号	中文名称	英文名称	常见习惯用法
37	OFC	光纤连接器	Optical Fiber Connector	
38	OGT	出中继线	Outgoing Trunk	
39	OPGW	光纤复合架空地线	Optical Fiber Composite Overhead Ground Wire	
40	OR	光接收机	Optical Receiver	
41	OR	光中继器	Optical Repeater	
42	OTE	光端机	Optical Transmission Terminal Equipment	
43	OS	操作台	Operation Switchboard	
44	PABX	自动电话用户小交换机	Private Automatic Branch Exchange	
45	PAX	专用自动小交换机	Private Automatic Exchange	
46	PBX	专用小交换机	Private Branch Exchange	
47	PLC	电力线载波机	Power Line Carrier Terminal	
48	RX	接收机	Receiver	
49	RS	无线电台	Radio Station	
50	RT	无线电收发信机	Radio Receiver - transmitter	
51	SPCE	程控交换机	Stored Program Control Exchange	
52	SPCDE	程控数字交换机	Stored Program Control Digital Exchange	
53	S. S	用户话机	Subscriber's Set	
54	SE	电源设备	Supply Equipment	
55	TX	发射机	Transmitter	
56	TS	转接交换机	Through Switchboard	
57	TS	话务台	Traffic Switchboard	
58	UPS	不间断电源	Uninterrupted Power Supply	
59	TD	数据传输	Transmitting Data	
60	TP	电话	Telephone	
61	W	波导	Waveguide	
62	W	天线	Antenna	
63	WC	波导耦合器	Waveguide Coupler	
64	MM	多模光纤	Multi - mode Optical Fiber	
65	SM	单模光纤	Single - mode Optical Fiber	

D.0.10 视频监控系统常用缩写文字符号应符合表 D.0.10 - 1 的规定。

表 D.0.10 - 1 视频监控系统常用缩写文字符号

序号	缩写文字符号	中文名称	英文名称	常见习惯用法
1	CA	摄像机 摄像头	Camera	
2	MO	监视器 显示器	Monitor	
3	VR	录像机	Video Recorder	

D.0.11 火灾自动报警系统常用缩写文字符号应符合表 D.0.11-1 的规定。

表 D.0.11-1 火灾自动报警系统常用缩写文字符号

序号	缩写文字符号	中文名称	英文名称	常见习惯用法
1	SS	点型光电感烟火灾探测器	Sense - smoke Fire - sonde of Point Type	
2	ST	点型感温火灾探测器	Sense - temperature Fire - sonde of Point Type	
3	FAP	手动火灾报警按钮	Manual Fire - alarm Pushbutton	
4	FAP	防爆型手动火灾报警按钮	Manual Fire - alarm Pushbutton of Explosion - proof Type	
5	STC	缆型感温电缆	Sense Temperature Cable	
6	FC	火灾声光报警器	Fire Acousto - optic Siren	
7	FS	防爆型火灾声光报警器	Fire Acousto - optic Siren of Explosion - proof Type	
8	FAD	火灾报警控制器	Fire - alarm Control Device	

标准用词说明

标准用词	在特殊情况下的等效表述	要求严格程度
应	有必要、要求、要、只有……才允许	要 求
不应	不允许、不许可、不要	
宜	推荐、建议	推 荐
不宜	不推荐、不建议	
可	允许、许可、准许	允 许
不必	不需要、不要求	

中华人民共和国水利行业标准

水利水电工程制图标准 电气图

SL 73.5—2013

条文说明

目 次

1 总则.....	91
2 术语.....	92
3 基本规定.....	93
4 图形符号.....	97
5 项目代号.....	99
6 装置的功能代号	101
7 端子表（图）的画法	102
8 文字符号	104
附录 A 常用图形符号	105
附录 C 功能代号.....	106
附录 D 常用文字符号.....	107

1 总 则

1.0.1 本条规定了本标准的目的和意义。

1995年颁布实施的《水利水电工程制图标准电气图》(SL 73.5—95)历经了17年的实践应用,随着国民经济的发展和对外工程项目的日益增多,已不能满足工程设计和对外交流的需要。因此,对该标准进行修订势在必行,以使其适应形势的发展和需要。

修订后的标准参照国际电工委员会标准(IEC)、美国电气电子工程师协会(IEEE)、相关国家标准(GB),并协调了水利水电行业和其他行业相关专业标准的关系,结合水利水电的特点作了部分补充和删改。

修订后的标准更方便计算机辅助制图的应用。

1.0.2 本条规定了本标准的对象和适用范围。

本标准适用于新建、扩建和改建的水利水电工程的电气制图。

本标准涵盖了对上述水利水电工程中电气一次、电气二次、电力拖动、通信、照明、火灾自动报警、视频监控等系统制图方法的规定。

1.0.3 本条规定了本标准的共性要求。

本标准作为推荐性标准,在修订过程中既遵循了国际电工标准和国标关于电气制图的规定,又结合水利水电工程实际和习惯对部分内容进行了补充,在使用中更具有可选性,但在同一工程或同一套图纸资料中,其采用的标识应一致。

本标准正文中对组成图形符号和文字符号的原则和方法做了规定,附录中列出了常用的图形符号、文字符号和应用示例,在工程实际中,如需要新增,可按本标准的原则和方法派生,并应加以注释。

2 术 语

2.0.1 电气图中用一个图形符号表示一个元器件、一个设备，甚至一个系统，这都称为一个项目。项目是一个泛称，电气图任何一个实际物体都可称为项目。

2.0.2 项目代号是一种特殊的代码，它由各种规定的前缀符号和字符组成，标注在图形符号旁，进一步标注该图形符号所代表的实际物体与其他图形符号（元器件、设备等）的层次关系、实际位置、归属类型及相互连接。

2.0.3 “高层”是指功能隶属关系，不是指空间关系的高低或上下，高层代号是表示种类代号示出的项目从属于哪一个项目（即属于哪个系统或设备），以明确所示项目的隶属关系。“高层”概念是相对的。当一个系统依照其结构和功能从大到小逐次分解成许多部分时，上一级对下一级项目都可称为高层项目，都可冠以高层代号。

2.0.4 项目所处的位置可以是开关室、控制室、柜列、分柜、抽屉，甚至某一块印刷电路板。位置代号的作用是能迅速找到该设备或元器件在系统中的具体物理位置，以便查找、维修、更换等。

2.0.5 种类代号是用以识别项目的种类，其种类与项目在电路中的功能无关，如各种电阻器都可视为同种类的项目。

2.0.7 功能代号是用阿拉伯数字对某设备人为设定的一种代码，如用阿拉伯数字“4”表示“控制开关”，“51”表示“过流继电器”，“87”表示“差动保护继电器”等，通过这些阿拉伯数字，就可知道它所代表的设备或功能。

3 基本规定

第3章是由原标准“电气图画法规定”修改而来，对电气图的种类、表示方法、各种画法、标注方法及表格等做出了基本规定，含义更为全面。

3.1 常用电气图的种类

3.1.1 在水利水电电气制图中，最常见的电气图有：系统图（或框图）、电路图、端子表（图）、布置图、设备元件（材料）表、流程图、安装图等七种，少数情况下，也有用到逻辑图。

（1）系统图（或框图）是用符号（图形符号和文字符号）或带注释的框，概略表示一个系统的基本组成、相互关系及其主要特征的一种简图，主要包括电站接入系统图、电气主接线系统图、厂用电系统图、计算机监控系统图、直流系统图、照明系统图、接地系统图、继电保护配置图，励磁系统图、火灾自动报警及联动控制系统图、视频监控系統图、微波通信系统图、电力系统规划图等。

（2）电路图是用符号（图形符号和文字符号）并按工作顺序或主从关系详细表示各电路各设备之间的基本组成、连接关系、电气原理，但不考虑其实际位置的一种简图，习惯上有时称为原理接线图、展开图、接口图。

在电路图中，各回路的作用与功能在该回路的上方（垂直画法时）或右方（水平画法时）用文字说明。

（3）端子表（图）表示各设备、装置、柜之间的接线端子用电缆（或导线）相互连接的图，用以进行接线和检查的一种简图或表格。端子表（图）可单独使用，也可与电路图组合使用。它一般示出项目的相对位置、远端项目代号、两侧端子号、电缆型号和截面、长度、芯号及使用芯数、屏蔽及接地等信息。

（4）布置图表示各种电气设备位置排列或某一柜上元器件的位置排列的一种简图，包括一次设备布置图、中控室布置图、照明设备平面布置图、通信设备平面布置图、开关柜布置图、盘面布置图等，其中，电缆布置图（电缆敷设图）表示电力电缆、控制电缆、通信电缆等的敷设位置及其走向或各断面中电缆的分布情况。

（5）设备元件（材料）表：把电路图或布置图中各组成部分的名称及特征数据列成表格，表示各元器件型号、数量、重量、产地等信息（有时包括价格），其表格的具体格式可按表 3.6.1-1 制作。主要包括一次订货图、设备表、设备明细表、设备材料表，另外设备清册、图纸目录、电缆统计书等也归于此图种中。

（6）流程图：使用图形符号和文字符号相结合的方式，全面描述某个控制系统的工作全过程，水利水电工程常用的流程图包括机组流程图等。

（7）安装图：表示各种电气设备现场安装时，其埋设部件的方式和安装要求的简图，主要包括盘、箱、柜、电缆桥架安装图等。

3.1.2 电气图常用的表达形式有简图和表图，在设计中，有时也用到表格。表格是把数据等按纵横排列的一种表达形式，不是图。

3.2 常用的表示方法

3.2.1 根据国际电工标准 IEC 的规定，电气图中各组件在图中的表示方法有连接表示法、半连接表示法和 不连接表示法、组成法等，而不用过去的“集中法”、“半集中法”、“分开表示法”等名称。

3.2.2、3.2.3 功能相关的部分表示法采用“连接法”、“半连接法”、或“不连接法”等。功能无关的部件则采用“组合法”，这是根据 IEC 规定编制的。

(1) 从图例中可见组合表示法的优点在于易于寻找项目，易于绘制接线图，但一般仅适用于较简单的电路图，对于较复杂的电路图若采用此表示法则会引起往返和交叉的连接过多，使读图困难。

(2) 半连接法采用机械连接符号（虚线）来表示项目各部分之间的关系，以减少电路连接的往返和交叉，使图面清晰，易于识别。但图面上应绘出一些穿越图面的机械连接法（有时机械连接线还出现折弯、分支或交叉等。）

(3) 不连接表示法将同一项目图形符号的各个部分或某些部分分开布置在图的不同部分，可减少电路连接的往返和交叉，图面上也不出现机械连接符号，但为了便于寻找和检索同一项目的图形符号的不同部分，还有必要采用插图或表格的方法。

所谓插图，即把分散绘在图中各处的同一项目的不同部分再采用连接表示法另行绘制一次，成为一张插图。插图可布置在图上与相应的驱动部分的图形符号成一直线处，也可布置在图中任一空白处，如图 2 所示。

表格法见图 1。图 1 与图 2 是用两种方法表达同一内容。

动合触点	动断触点	位置
1-2, 3-1, 5-6		2 6
13-14		2 1
	21-22	
	31-32	
13-14		2 5
53-54		

图 1 表格法

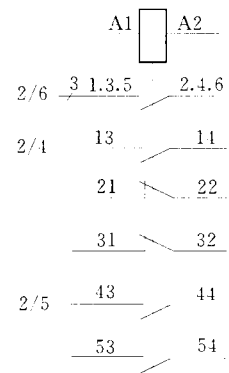


图 2 插图法

3.3 电气图的画法

3.3.1~3.3.3 本节中，有关电气图用图纸幅面、图线、箭头、指引线等内容，应与《水利水电工程制图标准基础制图》(SL 73.1) 中有关规定基本一致。因此，本分册中没作具体规定，制图时可参照 SL 73.1 中有关内容的规定。个别内容补充如下：

(1) 所有的电气图都应在标题栏内编注图号，一个图号如有多张图则每张图纸都应顺序编注张次号，如：一个图号有 10 张图，则应在每张图号后顺序编注 1/10, 2/10, ..., 10/10。

(2) 为了便于确定图上部分内容与另一张图部分内容的连接关系，可在各种幅面的图纸上分区。其分区长度一般采用 25~75mm，分区代号采用字母和数字组合表示，行用字母，列用数字，如 B3、C5 等。

(3) 绘制电气图时宜采用表 1 的图线形式。

表 1 宜采用的图线形式

名称	图线形式	一般应用
实线	—————	基本线，简图主要内容用线，可见轮廓线，导线
虚线	- - - - -	辅助线，屏蔽线，机械连接线，不可见轮廓线，导线，计划扩展内容用线
点划线	- · - · -	分界线，结构围框线，功能围框线，分组围框线
双点划线	— · - · -	辅助围框线

a. 一般只选用两种宽度的图线，线的宽度应以 $\sqrt{2}$ 的倍数依次递增。图线宽度一般从以下系列中

选取：0.25mm、0.35mm、0.5mm、0.7mm、1.0mm、1.4mm。

b. 考虑缩微、摄影和复制时图线的清晰度，图线间的最小间距应不小于粗线宽度的两倍，同时不小于0.7mm。

c. 主回路用粗实线绘制，控制回路用细实线绘制。

(4) 信号线和连接线的箭头应是开口的，如图 3a) 所示，指引线上的箭头应是实心的，如图 3b) 所示。

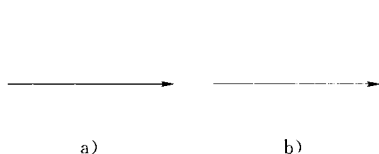


图 3 带箭头的信号线和连接线

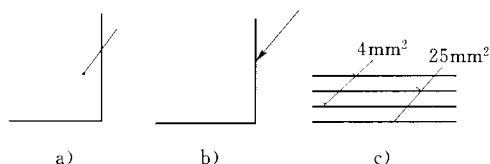


图 4 指引线

(5) 指引线应是细实线，指向被注释处，并在其末端加注下列标记；

若末端在轮廓线内，用一黑点，如图 4a) 所示。

若末端在轮廓线上，用一箭头，如图 4b) 所示。

若末端在电路线上，用一短斜线，如图 4c) 所示。

(6) 电气简图的布置应做到布局合理、排列均匀、图面清晰、便于看图。

3.3.2 本条中“宜按工作顺序从左到右，从上到下排列”，对于主接线图执行有困难时，可以按习惯画法不执行此规定。

3.3.3 为了突出或区分某部分电路、功能等图面内容时，可采用不同粗细的图线来表示。一般电气连接或信息联系用细实线，过程流程以及需要强调其重要性的主电路与电源电路用粗实线。如图 5 所表示的三相电力变压器以及有关部分中，强调了电源电路连接线。

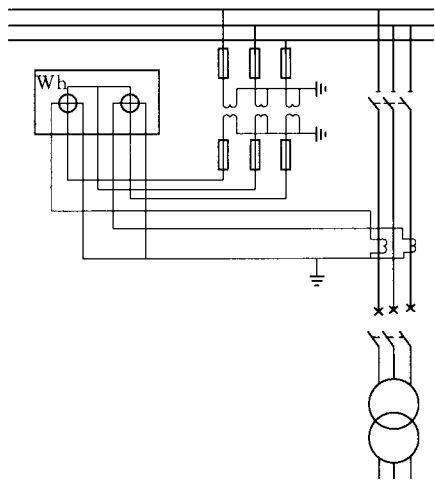


图 5 强调了电源电路连接线的三相电力变压器

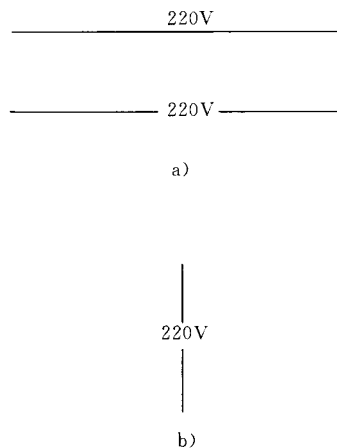


图 6 连接线的标记

3.3.5 有多条平行连接线时，为了便于看图，应按功能进行分组。不能按功能分组时，可以任意分组。组间距离应大于线间距离。

连接线的标记：单根的或成组的连接线，其识别标记一般注在靠近连接线的上方，也可标注在连接线断开处，如图 6a) 所示。连接线为竖线时，识别标记宜注在线的中断处，如图 6b) 所示。

3.3.6 电气图中“围框”其“结构”应从广义上理解，凡具有某些内在联系，装配（安装）位置相对集中的元器件、零部件、设备、单元、系统等都可视为结构，如抽屉、箱、柜等。

3.4 简化画法

3.4.1、3.4.4 所规定的中断线及单线表示，在系统图、电路图和连接图等图的绘制中均可采用。比如互连接线采用此法时，可将单元内外端子的连接表示清楚易查，减轻了绘图工作量。

3.4.3 电路图之间可按本条规定方法相互连接，一般按“图号、张次、图幅分区代号”表示。

3.4.5、3.4.6 此两条规定均属电路表示方法的简化方法，不但可简化图面、提高清晰度、减轻绘图工作量，而且当需要对并联电路或相同电路作同样的修改时，只需改动一次，这就避免了在多次（处）重复修改时由于遗漏所引起的差错。

3.5 电气图的标注

3.5.1 一般情况下项目代号的书写方向为水平书写。对某张图纸上大部分或全部元件所公用的项目代号，只需统一表示在标题栏内或标题栏附近。

3.5.2 端子代号的标注。

(1) 端子代号一般水平书写。

(2) 端子代号宜标注在水平连接线之上和垂直连接线右侧，以免与项目代号相混。

3.5.3 技术数据也可用表格形式给出，元件数据还可以标注在如继电器那样的矩形符号内。

3.5.4 电路图上分支电路位置的表示，除了本条所规定的图幅分区法之外，还可用电路编号法，即对分支电路用数字编号来表示其位置。数字编号应按自左至右或自上至下的顺序排列。

(1) 在绘制电路图时，当需要表达图中某一部分与另一部分的中断线时，需要在两边中断线的端头处标注相对的另一端的位置。

(2) 当继电器或断路器之类的驱动部分与被驱动部分机械联动的器件采用不连接表示法绘制时，为了寻找各个部分则需要表明各部分在图上的位置。

(3) 在已绘制的电路图或有关文件中，当采用文字注释对某一具体元件、器件作说明时，需要表明该元件器件在图上的位置。

(4) 需要修改电路时，在有关的修改文件中也要表明被修改内容在图上的位置。

水利水电工程电路图中，对于上述的几种情况，常用图幅分区法来表示其在图上的位置。如图 7 表示导线的去向。三相电源线的三根相线 L1、L2、L3 应接至配电系统 =E1 的 113 号图纸的 B 行。

图 7 和图 8 表示符号在图上位置。触点 13 - 14 的驱动线圈符号在第 2 张图纸上的 3 列；触点 43 - 44 的驱动线圈符号在第 2 张图纸上的 6 列。

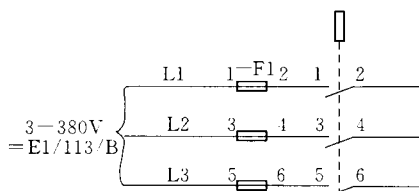


图 7 导线去向的标注方式

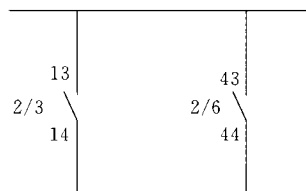


图 8 触点引用位置的标注方式

当符号的元件的分区代号与实际设备的其他代号有混淆时，应将分区代号加上括号。

4 图形符号

4.1 图形符号的种类和组成

4.1.1 图形符号的组成中，明确了由限定符号、基本符号、方框符号以及标记或字符组成，通常用于图纸中或其他文件中以表示一个设备或装置。它要与文字符号相结合才能完整表示一个设备或装置的全部功能、特征等信息。

4.1.2 限定符号是用以提供附加信息的一种加在其他符号上的符号。限定符号通常不应单独使用，如交流电动机的图形符号由文字符号、交流的限定符号以及基本符号组成；延时过流继电器图形符号由测量继电器方框符号、特性量值大于整定值时动作和延时动作的限定符号及电流符号组成。但在不致引起混淆的情况下，某些限定符号也可单独在图上使用，如交流、直流导线的交叉连接，信号的流动方向等限定符号。

4.1.3 方框符号用以表示元件、设备等的组合及其功能，但不一定给出元件、设备的细节也不考虑它们之间的所有连接，只用于在单线表示的电气图中表示输入或输出的一种关系。如整流器图形符号，由方框符号内带有交流和直流的限定符号，以及可变性限定符号组成。

本标准中的限定符号和各类图形符号均可在附录 A 中查阅。

4.2 图形符号使用的基本规定

4.2.1 对继电器和接触器在非激励的状态。断路器和隔离开关在断开位置。带零位手动控制开关在零位置，不带零位的手动控制开关在图中规定的位置。机械操作开关，如行程开关在非工作的状态。机械操作开关的工作状态与工作位置的对应关系表示在其触点符号的附近。正常状态断开，在外力作用下趋于闭合的触点，称为动合（常开）触点；反之，称为动断（常闭）触点。

4.2.3 规定了常开、常闭触点的垂直放置和水平放置的画法，但在具体作图时，应注意：

- (1) 垂直放置时，可动部分在上方，图 9a) 为正确的表示方法，图 9b) 为错误的表示方法。
- (2) 水平放置时，可动部分在左侧，图 10a) 为正确的表示方法，图 10b) 为错误的表示方法。

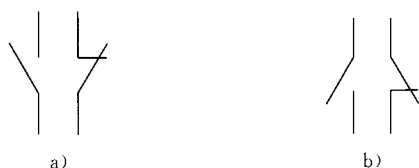


图 9 垂直放置时触点的表示方式



图 10 水平放置时触点的表示方式

4.3 图形符号的分类

本次修订后的标准中，将图形符号分为 17 类，增加了火灾自动报警、视频监控、计算机监控等内容，也删除了一些不常用的图形符号。应用时，若采用的图形符号不在本标准中，则应在图上加以说明。

(1) 根据表达的需要，尽可能选用图形符号中的简单形式。一般在系统图中尤其是绘制单线图时，宜采用简单符号；而对于电路图，则应采用完整形式的图形符号。在同一图号的图上应采用同一

种表达方式。

(2) 关于导线的连接点，可用小圆点表示，也可不用小圆点表示，但在同一图号的图上应采用同一种方法。

(3) 关于导线的跨越（不连接），跨越处可不用处理，也可在跨越处的一根导线上用圆弧跨越另一根导线，并在同一图号的图上采用同一种方法。

(4) 4.3.1~4.3.14 条的图形符号见附录 A，供制图时选用。

5 项目代号

5.1 项目代号的组成

5.1.1 在4个代号段中，第三段种类代号是最基本、最主要的，在使用项目代号时，第三段必不可少，并且应标示在该图形符号近旁，其他三段则可视需要同第三段组合或不在图上标注，而在图纸中加以说明，特别是高层代号，如一张图或一套图所描述的所有设备，均属于一个系统（一个高层），则在每一个项目旁不必一一标注高层代号，而是在该张图或该套图标题栏旁标注高层代号即可。

5.1.2 各代号段前缀符号后的拉丁字母或阿拉伯数字或者两者的组合要注意：字母应大写；如为了组合，应字母在前数字在后；种类代号的字母应按本标准第8章文字符号中规定的单字母符号23大类归类后的字母，也可以按8.2.2条规定的双字母符号，不应任意命名，而高层代号和位置代号可按工程实际隶属关系或实际位置在工程中自行规定，并在文件或图纸中注明；端子代号一般为阿拉伯数字。

5.1.3 一般将分解的各个实体分别给出项目代号，但当不致引起混淆时，代号应尽量简化，二级高程代号可减少为一级，前缀符号也可省略。

5.2 高层代号

5.2.3

2 当一页图是以某个高层为默认高层绘制时，其他高层的内容多以虚线框标示。

5.3 位置代号

5.3.2 由于实际安装位置是多种多样的，所以位置代号也没统一规定，命名时视具体情况自行确定，并在图上或文件上说明。但具体位置由大范围到小范围逐层命名宜采用数字和字母相间的方法。当不致引起混淆时，位置代号的最后2个代码可省略。

5.4 种类代号

5.4.1 种类代号主要用以识别该设备的种类，而与其在电路中的功能无关，如各种电阻器都可视为同一种类。组件可以按其在给定电路中的作用分类。如开关，在电力电路作断路器或隔离开关用，属于Q类；在控制电路中作控制操作作用，属于S类。赋予了不同的种类字母代码。

5.4.2 种类代号的字母代码可以是单字母、双字母或多字母，但首位字母一定要从本标准表8.2.2单字母符号中选用，同种类有若干个元器件，以数字序号区别，数字序号排列在项目种类字母符号后，而辅助文字符号则用以表示该元器件的功能、状态和特征，辅助文字符号可在表8.2.3常用辅助文字符号中选用。

目前工程图纸及技术文件中，有两种现象值得提出，其一是种类代号的字母代码不是按标准从表8.2.2归类选用，而是用该设备或元器件的英文缩写直接选用，如电流互感器和电压互感器分别用TA和TV，而不是按标准首先归为B类，然后辅助文字符号在表8.2.3中选用A和V，而电流互感器和电压互感器按标准应为BA和BV。更有很多场合按约定俗成的习惯用CT和PT。一类的情况本标准中也充分考虑到，考虑到习惯用法，也可以采用。但在该项目全部图纸和资料中应该统一。另一类是种类代号用汉语拼音，如电流互感器和电压互感器分别用LH和YH，这在国内很多设备生产厂家的资料中是很常见的。这给贯彻执行标准和与设备生产厂家资料接轨造成很多麻烦。在设计院的图

纸中，用汉语拼音也成为一种习惯，如控制母线 KM，跳合闸线圈 TQ、HQ，位置监视继电器 HWJ、TWJ 等。本标准颁布后应以本标准为准，逐步淘汰用汉语拼音作为种类代号或设备名称。

5.5 端子代号

5.5.2 当项目代号在设备的左侧时（垂直画法）或上方时（水平画法）端子代号可分别标注在设备的左侧或上方，亦可省去前缀符号“:”。图 11a) 和图 11b) 为继电器 K1 的 3 号、4 号端子。端子号的顺序从上到下或从左到右。



图 11 端子代号的标注方式

5.6 项目各代号段的组合方法

5.6.4 项目代号的四段可视需要进行组合，使用其中的一段或几段。复合项目组合时，只有在不致引起混淆时，每一代号段前的前缀符号才可省略。一般不易引起混淆的情况是各代号段排列顺序是数字和字母相间的情况，如图 12 所示，如各代号段全是数字或全是字母，其各代号段的前缀省略后极易引起混淆或不易识别。

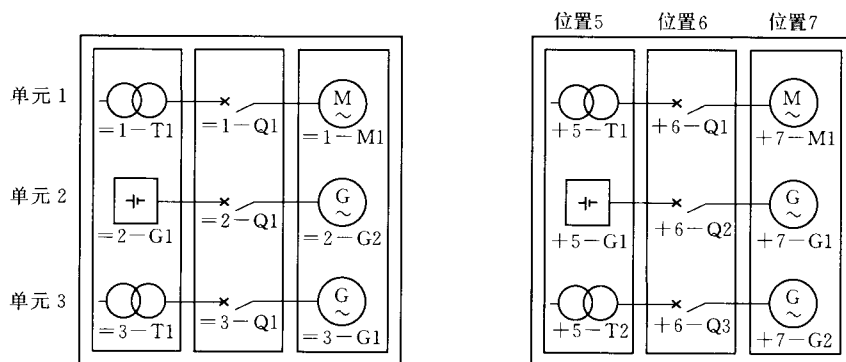


图 12 代号段排列顺序

6 装置的功能代号

6.1 功能代号的作用及组成

6.1.1 本章是在本次标准修订中参照 IEEE 标准增加的，以满足与国际接轨的需要。在发电厂、变电站及用电系统中，对继电保护、自动装置及控制、转换开关等使用功能代号进行标注，起到识别设备功能、简化图纸和技术文件的作用。功能代号主要用于系统图及相关技术文件中，如二次单线图、保护配置图及招标文件中，而在原理图中应用较少。功能代号等效采用了《IEEE Standard Electrical Power System Device Function Numbers and Contact Designations》 [IEEE Std C37.2 - 1996 (R2001)]。

6.2 功能代号的使用方法

6.2.2 在电气二次单线图和继电保护配置图中，凡在设备旁或方框中使用了本章所规定的功能代号的，均要求在该图的适当地方注明该功能代号的简要功能定义，或编制单独的说明文件。

6.2.3 附录 C 中的备用代号包括 16、95~99 等。对于电流和电压回路断线闭锁功能可使用备用代号表示。

7 端子表 (图) 的画法

7.1 端子表 (图)

7.1.1 增加此条是为了强调端子表 (图) 的作用, 只在表达出各设备, 特别是各柜之间如何用导线 (电缆) 进行电气连接, 它是电路图在工程中具体的实施。

7.1.2 电路图中不标回路号是国际电工标准和国家电气标准统一规定的, 但连接线两端需标注对侧设备的项目代号 (含端子代号)。

7.1.3~7.1.5 有时在一张端子图中只能画出一块柜端子排, 其引出到各对侧的电缆数较多, 可采用如图 13 所示的方法。

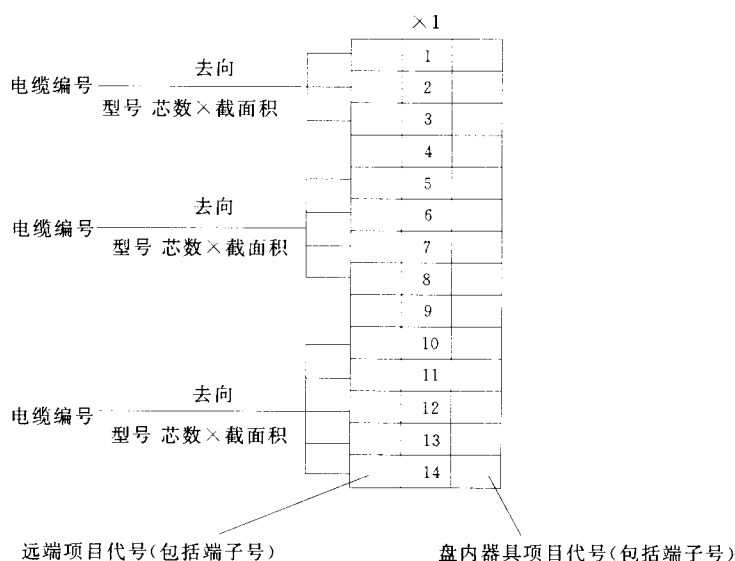


图 13 端子排引出电缆的标注

7.2 接线端子的标记

7.2.1、7.2.2 接线端子的标记中, 对于三相交流系统电源导线和电器设备接线端子的三相相序, 习惯用 A、B、C 或 a、b、c 进行标志。现国家标准采用 IEC 445 号标志的规定: 用 L1、L2、L3 标志三相交流系统的电源电压, 用 U、V、W 标志三相电器的相序。也有用 R、S、T 标志三相电器的相序, 无论用什么表示方法, 电气图中的电器接线端子的标志应与电器上的标志统一起来, 以保证设备的安全操作和运行, 本标准推荐用 U、V、W 标志三相电器的相序。

7.3 特定导线的标记

7.3.2 对三相交流系统的电源导线, 本标准规定用 L1、L2、L3, 但对于习惯标记 A、B、C 或有的涉外工程中用 R、S、T, 也不硬性禁止, 它不作种类代号用, 只作特定导线的标记用。

7.5 电缆 (光缆) 编号的标记方法

7.5.3 对控制电缆 (光缆) 的编号, 目前使用较多的方式有方式一和方式二。

方式一的优点是能从电缆编号就可看出该电缆信息流发出侧的信息, 如电流、电压、开入、开出等信息流, 是从电缆编号所示的高层 (或位置) 发出的, 其缺点是从电缆编号中看不出该信息接收方的

柜代号。

使用方式二时，应先规定工程中各位置的位置代号，如表 2 所示，再对电缆进行编号。编号时，将位置代号中阿拉伯数字较小的位置代号作为电缆的起点（第 1 位），将阿拉伯数字较大的位置代号作为第 2 位，第 3 位就是顺序号，如控制室和励磁设备之间的电缆编号 161~169。方式二的优点是，从电缆编号中，马上就可识别该电缆是从哪里到哪里；但是其缺点是不能具体识别时从哪块盘到哪块盘，而且编号太少，往往不够用，如控制室和励磁设备之间的电缆编号为 161~169 只能有 9 根电缆，如超过 9 根就无法再编号了。

表 2 位置代号

位置	位置代号	位置	位置代号
控制室	1	励磁设备	6
发电机电压配电装置	2	厂用设备	7
变电站	3	直流设备	8
机旁柜	4	公用设备	9
机组	5		

本标准推荐方式一的编号方式，对其缺点，即不能从电缆中识别终点的位置，在端子接线表的第一页或电缆清册中有一栏，专门对该电缆的起点和终点予以表示。

光缆编号可参照电缆编号执行。

8 文字符号

8.2 文字符号的组成

8.2.1 文字符号有两种，一种是基本文字符号；另一种是辅助文字符号。为简化技术文件、图纸标记和方便记忆，设备的文字符号一般不超过三位字母（包括基本文字符号和辅助文字符号），这种文字符号冠以前缀符号“-”后也可作为技术文件和图纸中的种类代号。关于文字符号和种类代号，在工程中常用其英文缩写或习惯名称，而不是先归入 23 类电气项目种类单字母代号，但用汉语拼音作文字符号或种类代号，在贯彻执行本标准过程中应逐步淘汰。

8.2.2 基本文字符号又分为单字母和双字母符号，单字母符号应按拉丁字母将各种电气设备归入 23 大类，如表 8.2.2 所示。双字母符号的第一个字母应按表 8.2.2 中的规定选用，而第二个字母可根据其功能、状态和特征在表 8.2.3 常用辅助文字符号中选用。

8.2.3 辅助文字符号是为了进一步表示电气功能设备或元器件的功能、状态和特征，它放在基本文字符号后面，组成双字母或多字母符号。辅助文字符号一般是其功能、状态、特征的英文名称缩写，其第一个字母也可作为基本字母符号中双字母符号的第二个字母。

8.3 电气制图常用的文字符号

8.3.1 本条中的归类，基本上涵盖了水利水电电气制图中常见的系统，原标准中列出的各专业的各种文字符号，对不常见的进行了删除，字符太长的进行了简化，以便于识别和记忆，如遇本标准中未列出而工程需要使用时，可根据本标准规定的原则进行派生，并在技术文件和图纸的适当地方加以注释。

8.3.2 按照 IEC 的标准，设备及元器件的英文缩写不冠以表 8.2.2 中的项目种类单字母代码时，是不应作为文字符号或种类字母代码使用的。但在多年的实际工程中，由于约定俗成的原因，已常见于在各种场合，如封闭电路 GIS、盘屏 P、母线 B、线路 L 等。考虑到长期的使用习惯，如果不造成混淆，又易于识别，是允许采用的。本标准中通信系统常用缩写文字符号、计算机监控、视频监控及火灾自动报警部分的文字符号，均是由相应英文缩写构成，这些文字符号前冠以种类代号前缀符号“-”后，也可以作为种类代号使用。

8.3.3 此条规定电气制图常用文字符号组成后，字母数不宜超过三位字母（不含文字符号后的阿拉伯数字后缀），是为了在使用过程中便于记忆和识别，图纸简洁明了，但在同一套图纸中又不致引起混淆。这就要求在派生新的文字符号时，除第一位规定要归类于表 8.2.2 中的项目种类字母代码外，表示设备、装置和元器件功能、状态和特征的辅助文字符号最好只从其英文缩写中取前两位，并在图纸及技术文件的适当位置加以注释。

附录 A 常用图形符号

A.0.1 本标准对限定符号作了适当的简化，删除了不常用的符号，如键盘、传真、效应或相关性中的磁滞伸缩效应、磁场效应或磁场相关性、绕组及其连接中的双三角连接的六向绕组等。

附录 C 功能代号

C.0.1 在水利水电工程中，部分装置代号的常见用法见表 3。

表 3 装置代号的常见用法

序号	装置代号	常见用法
1	21	距离保护，如 21L 线路距离保护
2	24	过激磁保护，如 24T 变压器过激磁保护
3	25	同步装置，如 25GCB 发电机出口断路器同步装置
4	27	低电压保护，如 27-51 低压过流保护
5	32	逆功率保护，如 32G 发电机逆功率保护
6	37	低功率保护，如 37G 抽水蓄能机组低功率保护
7	38	轴承保护，如 38-51 轴电流保护
8	40	失磁保护，如 40G 发电机失磁保护
9	46	负序过流保护，如 46Q 断路器保护、46R 转子表层过负荷保护
10	49	温升保护，如 49T 变压器温升保护
11	50	电流速断保护，如 50T 变压器电流速断保护
12	51	过流保护或过负荷保护，如 51G 发电机过流保护、51T 变压器过流保护、51ET 励磁变过流保护、51ST 厂用变过流保护
13	52	交流断路器
14	59	过电压保护，如 59G 发电机过电压保护、59L 线路过电压保护、59C 电容器过电压保护
15	60	不平衡电压或电流保护，如 60G 发电机中性点零序横差保护、60C 并联电容器组不平衡电流保护
16	63	压力释放保护，如 63T 变压器压力释放保护
17	64	接地保护，64G 发电机定子一点接地保护、64E 发电机转子一点接地保护
18	67	方向过流保护，如 67L 线路方向过流保护
19	78	失步保护，如 78G 发电机失步保护
20	79	重合闸，如 79L 线路重合闸
21	80	瓦斯保护，如 80TH 变压器重瓦斯保护、80TL 变压器轻瓦斯保护
22	81	频率保护，如 81G 发电机频率保护
23	85	载波或光纤保护，如 85/21L 高频距离保护
24	87	差动保护，如 87G 发电机差动保护、87GUP 发电机裂相差动保护、87T 变压器差动保护、87GT 发变组差动保护、87B 母线差动保护
25	95	备用，可用于电流互感器二次回路断线保护
26	96	备用，可用于电压互感器二次回路断线保护

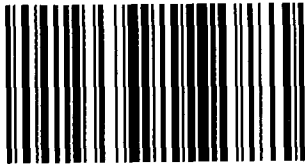
附录 D 常用文字符号

(1) 实际工程中, 由于原标准规定的文字符号文字过多过长, 难于记忆和辨识, 使用不便。故在本标准附录 D 的各表中均列出了各种设备的常见习惯用法, 对文字符号也进行了简化处理。这样既可简化图纸及技术文件, 又便于记忆和辨识。这些常见习惯用法加上前缀符号“-”后, 也可作为种类代号使用。

(2) 电气制图所规定的文字符号中, 基本文字符号若为单字母符号, 则采用表 8.2.2 中相应的符号; 若基本文字符号采用双字母符号, 则其第一个字母按表 8.2.2 中的规定选用, 第二个字母根据其功能、状态和特征选用, 如信号继电器的双字母符号为“KS”, 按钮为“SB”, 阀门为“YV”, 盘、屏为“AP”等。

(3) 本附录所规定的文字符号中, 辅助文字符号原则上按其英文名称缩写, 一般不超过三位字母。

(4) 本附录中规定的文字符号中, D.0.1~D.0.6 条的文字符号可直接作为种类代号中的种类字母代码选用; D.0.7~D.0.10 条的文字符号是缩写符号, 属于辅助文字符号, 仅适用于框图和技术文件中, 不应直接作为种类字母代码直接选用, 但当缩写符号之前冠以表 8.2.2 中的项目种类单字母代码后, 也可作为种类字母代码选用。常见习惯用法是对文字符号进行简化后的结果, 可作为种类字母代码选用。



155170.52

SL 73.5—2013

中华人民共和国水利行业标准
水利水电工程制图标准 电气图
SL 73.5—2013

*

中国水利水电出版社出版发行
(北京市海淀区玉渊潭南路1号D座 100038)
网址: www.waterpub.com.cn
E-mail: sales@waterpub.com.cn
电话: (010) 68367658 (发行部)
北京科水图书销售中心(零售)
电话: (010) 88383994、63202643、68545874
全国各地新华书店和相关出版物销售网点经售
北京瑞斯通印务发展有限公司印刷

*

210mm×297mm 16开本 7印张 217千字
2013年8月第1版 2013年8月第1次印刷

*

书号 155170·52

定价 68.00 元

凡购买我社规程,如有缺页、倒页、脱页的,
本社发行部负责调换

版权所有·侵权必究