

基于 AutoCAD 矩形类电气符号块动态设计

文 | 齐齐哈尔工程学院 矫健

一、引言

本文根据 GB/T4728-2005~2008 国家标准,将矩形类或可由矩形变化类的电气符号进行了归纳,如接地、电容、电位器、电阻、二极管、三极管、吸合继电器及配合符号等绝大多数电气符号,设计到一个动态块中,以下简称矩形块,该块实用性强,操作简单快捷,对绘图和图块管理工作都大有裨益。

电气符号一般由文字和图形两种要素组成,依据《技术制图字体》(GB/T4691-1993)规定,本文文字高度 3.5,考虑电气符号中图形大小与文字高度之间美观性,利用直线命令绘制 2×5 矩形,四条边分成两半绘制,其他符号绘制按此大小进行参考变化。电气符号文字存在下角标和竖向文字等情况,添加多个块属性,设置不同高度或文字样式,便于绘图中随时调用,利用创建块完成基础块创建,在动态块编辑器里进行参数和动作设计。

二、四条线电气符号设计

四条线电气符号共同特点是两个方向长度改变及整体旋转,如电阻、插头和熔断器等,添加线性参数和拉伸,设置线性参数基点为中点,两个夹点均设置拉伸,实现对称拉伸,电气符号一般都是中点对齐,对称拉伸便于实际绘图,如图 1 所示。二极管为三角形和直线,为矩形变形,设计上

下水平线旋转,竖直线添加移动。考虑对称变形,绘制一个辅助圆来完成二极管变形,如图 2 所示。矩形块旋转 45° 调整长宽相等与二极管符号配合,变为桥式全波整流器或整流桥堆符号。图 3 中配合符号添加翻转,利用拉伸调整大小后翻转即可,与开关块配合变为热继电器动断触点。矩形块还可以利用 H 填充实体色或 45° 斜线(长宽改变同时,填充范围也随时改变)变成插头或者接地符号(使不可见三条直线即可)。

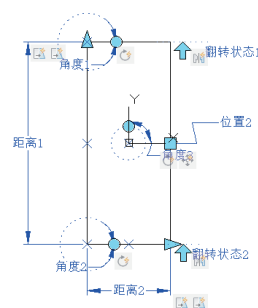


图 1 矩形块设计

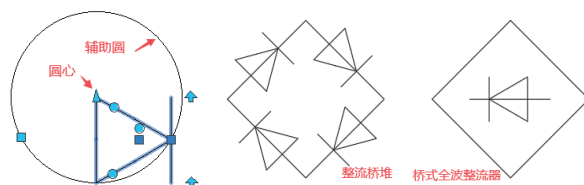


图 2 二极管变换

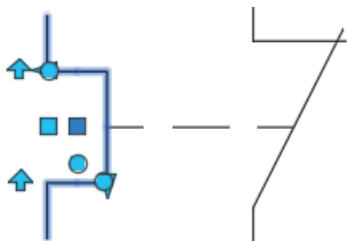


图3 配合符号

三、三条线电气符号设计

三条线电气符号使不可见左侧竖直线即可,基本动作保留,上下直线中点添加点参数(移动)。图4中符号配合开关块变为电气符号,左符号配合后变为动断按钮和复合按钮等;中符号旋转上下直线异侧,右直线移动对齐配合后变为旋钮开关;右符号配合后变为站用变压器。图5中三极管(左)和三角形(中)变换原理同二极管,三极管箭头设计在后续表述,三角形可以单独作为放大器、电铃和出线符号等符号,也可与图4中右符号配合开关块,变为星三角三相变压器;右符号(两种状态)是三极管符号竖直线移动对齐后形成,一种内旋转与图4中右符号配合开关块,变为电压互感器,或者右符号与图1中矩形块配合,变为喇叭符号;另一种是外旋转与图1中矩形块配合,变为带熔断器插座。

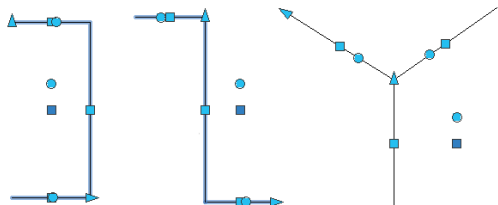


图4 配合符号变换

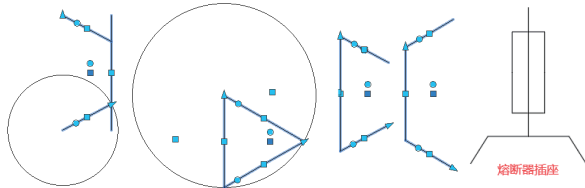


图5 三极管和放大器变换

接地符号三条直线依次变短,如图6所示,调整上下直线异向,拉长下直线同时上直线变短,再调整竖直线长度,使三条线长度合适,旋转上下直线为竖直,以右侧直线中点为准,移动上下直线对齐,形成接地符号,利用整体旋转变为各个方向接地符号,以适合实际绘图。

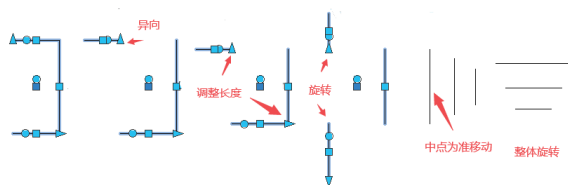


图6 接地符号变换

四、两条线及圆弧类电气符号设计

两条平行线电气符号使左右直线不可见变为电容符号,如图7所示。两条垂直线符号使不可见上右直线变为配合符号,如图8所示,左一符号与三角形符号配合变成单向击穿二极管;左二符号与电容配合变成半可变电容;左三符号下直线旋转竖直后,以竖直线中点对齐,变成电池符号,利用复制命令可变成电池组;左四符号与矩形块配合变为压敏电阻。



图7 电容符号(平行线)

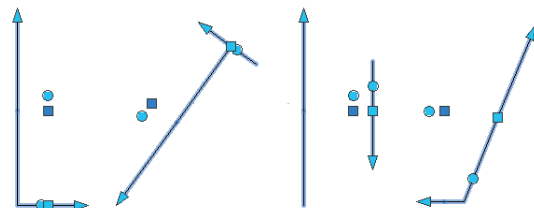


图8 配合符号(垂直线)

在两平行线状态下,再绘制一个半圆弧,大小和位置手动调整美观即可,圆弧添加翻转,上直线添加线性参数(拉伸),该符号与开关块配合变为延时断开或闭合符号;调整高度至与圆弧相交,圆弧翻转实现两种状态变换,如图9所示。由于开关符号倾斜直线,添加上直线线性参数(拉伸),调整长度与开关斜线相交封闭,如图10所示。

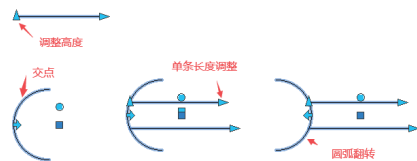


图9 两平行线和半圆弧符号设计

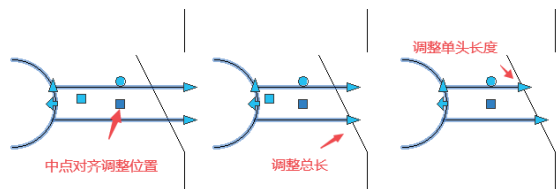


图 10 配合符号应用方法

五、交叉线类和带箭头符号电气符号设计

图 11 中左为 4X 设计, 添加交叉线, 每条半长轮廓线添加线性参数 (拉伸), 注意错开位置, 同时中点处添加点参数 (移动), 左侧竖直两条半线添加翻转。默认状态符号与矩形块配合, 变成缓慢吸合继电器线圈或排风扇。2X 设计使不可见上下直线变成阀门符号, 或配合矩形块变为电磁阀。图 12 中为 4X 符号、矩形块和圆配合变为 RS 触发器, 三个对象位置调整适当, 翻转左右两侧竖直半线, 右侧拉伸调整到中点对齐, 左侧拉伸设定具体数值, 便于另一侧同形, 移动水平半线对齐, 拉伸水平半线对齐矩形, 另一侧将矩形块和圆镜像, 其他操作同理。

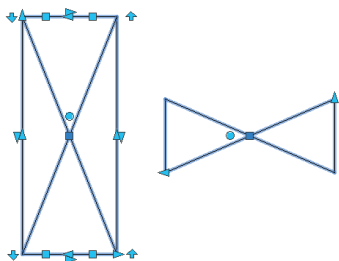


图 11 4X 和 2X 符号设计

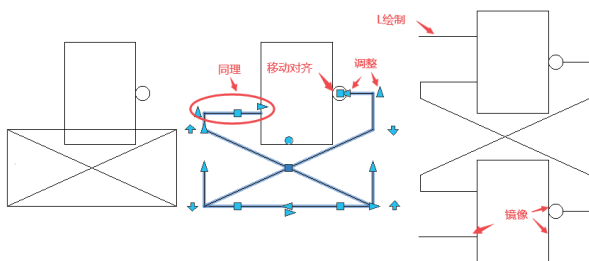


图 12 RS 触发器符号变换

有些电气符号带有箭头, 如发光二极管、光敏二极管、JFET、可变电容、带滑位触点电位器和光敏电阻等, 因此设计时考虑箭头大小可变、直线长短可变、方向可旋转、数量可变和位置可动等五个方面。图 13 中所有对象和参数均添加到块整体旋转对象集中, 利用多段线绘制箭头, 利用直线绘制直线部分, 添加两个线性参数 (一个设置缩放控制整体大小改变, 一个设置拉伸控制直线长短改变) 和旋

转, 满足前三个要求; 添加竖直方向线性参数 (阵列), 同时对阵列线性参数添加旋转, 实现任意方向阵列, 满足第四个要求; 添加点参数, 设置移动动作对象为所有参数和图元, 满足第五个要求。值得注意的是, 一定先确定好箭头方向和阵列方向, 再拖拽阵列。图 14 中发光二极管和光敏二极管箭头方向和阵列方向均可调整, 其他符号中箭头大小和直线长短均可按照实际绘图效果进行及时调整, 大大提高绘图效率。

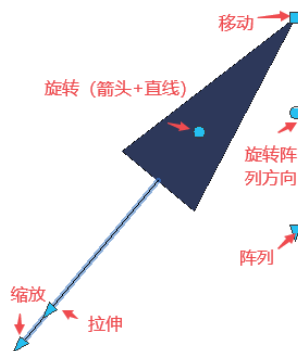


图 13 箭头动态设计

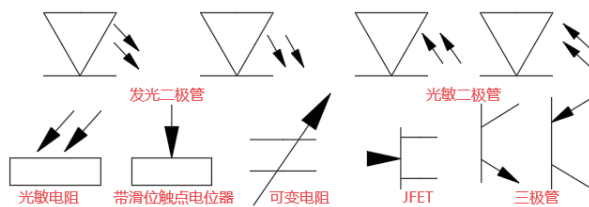


图 14 箭头与其他符号配合

六、结论

本文对国标中矩形类电气符号进行归纳, 利用 AutoCAD 中动态块功能, 对矩形类电气符号进行动态设计, 将绝大多数矩形类电气符号设计到一个动态块中, 实现多个电气符号图块变为一个图块的巨大转变, 而且操作简单、快捷方便, 大大提高工作效率。同时, 电气符号库管理工作量大大降低, 给电气技术人员绘制电气工程中各种电气图样带来巨大方便, 本文更重要的意义是对 AutoCAD 中动态块功能进一步深入挖掘探索, 使其在电气工程制图领域的应用得到进一步拓宽。