



高等职业教育“十二五”规划教材
高职高专电气电子类专业任务驱动、项目导向系列化教材



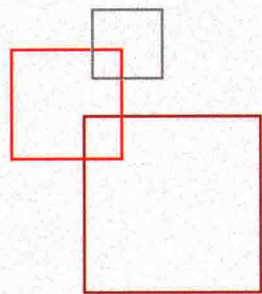
电气图的识读 与绘制项目式教程

DIANQITU DE SHIDU
YU HUIZHI XIANGMUSHI JIAOCHENG

主编 彭芳



国防工业出版社
National Defense Industry Press



介绍

电气图的识读与 绘制项目式教程

主编 彭芳

审核 孙龙亭 罗阳成

本书具有以下特色：

- (1) 通过“任务驱动”“项目式”教学案例，使学生掌握“学中做、做中学”的现代工训教育的新理念。
- (2) 校企专家分工合作编写，教学内容的选择体现了“实用性”。
- (3) 绘图使用的 AutoCAD 软件，是根据《中等职业学校计算机课程教学基本要求》和《中等职业学校计算机课程教学基本要求》的要求，结合目前多数企业使用的软件，本书通过案例教学的形式，详细深入地讲解了 AutoCAD 软件电气图的绘制方法与步骤。
- (4) 书中的每个项目都包含了识读与绘制的两方面内容。
- (5) 以企业真实案例为教学案例，做到理论与实践相结合。

本书由常州工业职业技术学院及常州技师学院共同编写，在编写过程中得到了常州技师学院及常州工业职业技术学院领导和老师的帮助，以及编者所在学院领导和老师的帮助，在此一并表示感谢。

由于编者的水平有限，恐有不足之处，请广大读者指正。

国防工业出版社

北京

内 容 简 介

本书内容包括照明控制线路、供电线路、电动机及机床控制线路、变频及 PLC 控制系统的识读与绘制等六个学习单元,每一个学习单元都包含了引导项目、讨论项目和自主项目,以项目引导学生自主地学习。项目设计由简单到复杂,知识点由浅入深,循序渐进,强调知识技能与工作过程并行的系统性。

本书可作为高职高专、高级技校、技师学院机电类、电气类专业的培训教材,也可供广大工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

电气图的识读与绘制项目式教程 / 彭芳主编. —北京:国防工业出版社,2013.9

ISBN 978-7-118-08931-8

I. ①电… II. ①彭… III. ①电路图—识别—高等职业教育—教材②电气制图—高等职业教育—教材 IV. ①TM02

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 201009 号

※

国防工业出版社出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号 邮政编码 100048)

北京奥鑫印刷厂印刷

新华书店经售

开本 787×1092 1/16 印张 16 字数 392 千字

2013 年 9 月第 1 版第 1 次印刷 印数 1—4000 册 定价 33.00 元

(本书如有印装错误,我社负责调换)

国防书店:(010)88540777

发行邮购:(010)88540776

发行传真:(010)88540755

发行业务:(010)88540717

前 言

为了适应社会经济和科学技术的迅速发展及教育教学改革的需要,根据“以就业为导向”的原则,注重以先进的科学发展观调整和组织教学内容以增强认知与能力的有机结合,强调培养对象对职业岗位(群)的适应程度,力图对自动化类教材的整体优化有所突破、有所创新,由此编写了本书。

电气图形是电气技术人员和电工进行技术交流和生产活动的“语言”,是电气技术中应用最广泛的技术资料,是设计、生产、维修人员进行技术交流不可缺少的手段。通过对电气图的识读、分析,能帮助人们了解电气设备的工作过程及原理,从而更好地使用、维护这些设备,并在故障出现的时候能够迅速查找出故障的根源,进行维修。在识读的同时,本书重点讲解了运用专业电气绘图软件 PCschematic ELautomation 绘制电气图的相关内容,包括控制回路图、主回路图、电气元件安装接线图、元器件布置图等内容。

本书具有以下特色:

(1) 通过“任务驱动”的“项目化”教学强调每个项目的完整工作过程,以此体现“学中做、做中学”的现代工程教育的职业特色。

(2) 与企业资深工程师合作编写,教学内容与企业需求一致。

(3) 绘图使用的 PCschematic ELautomation 软件是专门为电气设计领域开发的,较一些基于 AutoCAD 平台上开发设计工具,更能满足电气设计领域的一些特殊的需求。目前已有很多企业选用了该软件,本书通过实例导航的形式,详细深入地讲解 PCschematic Elautomation 各种电气图的设计方法与经验技巧。

(4) 书中的每个项目都包含了识读与绘制两方面内容。

(5) 以企业和行业标准来规范学生,做到零距离就业。

本书由苏州工业园区职业技术学院彭芳编著,在编写过程中得到了深圳比思电子有限公司以及编者所在学院领导和老师的大力支持,在此对曾给予帮助的同志一并表示感谢。

由于编者的水平有限,书中错漏之处在所难免,恳请广大读者批评指正。

编 者
2013 年 5 月

目 录

单元一 照明控制线路的识读与绘制	(一) 绘图对象	15
项目一 典型的小区楼宇照明线路	(二) 在对象间传送数据	18
一、项目下达	(三) 对齐和间隔功能	20
二、项目分析	(四) 线的绘制	21
(一) 识读分析	(五) 圆弧/圆的绘制功能	29
(二) 绘制分析	(六) 文本功能	30
三、必备知识	(七) 符号功能	43
(一) 安装和启动 PC schematic Elautomation	四、项目实施	68
(二) PC schematic Elautomation 的工作区域	(一) 创建设计方案	68
(三) PC schematic 屏幕/图像 功能	(二) 放置元件符号	69
四、项目实施	(三) 复制、摆放符号及修改符号 名称	69
(一) 创建设计方案	(四) 完善剩下的符号及其 名称	70
(二) 放置元件符号	(五) 连线	71
(三) 复制及摆放符号	(六) 认识符号参考指示	71
(四) 编辑文字符号	五、拓展知识	72
(五) 连线	(一) 园林景观照明的控制	72
五、拓展知识	(二) 园林景观照明的电气 系统	72
(一) 电气图概述	(三) 园林景观照明安全保护	73
(二) 电气图的符号及接线端子 标记	六、思考题	73
(三) 电气图的绘制	(一) 判断题	73
项目二 小型园林景观照明控制电路	(二) 填空题	73
一、项目下达	单元二 供配电线路的识读与绘制	
二、项目分析	项目一 住宅室内供配电线路	74
(一) 识读分析	一、项目下达	74
(二) 绘制分析	二、项目分析	74
三、必备知识	(一) 识读分析	74
	(二) 绘制分析	75

三、必备知识	75	线路	103
(一) PCschematic 创建符号	75	一、项目下达	103
(二) PCschematic 创建数据 符号	84	(一) 项目说明	103
(三) PCschematic 创建信号 符号	86	(二) 绘制要求	103
四、项目实施	88	二、项目分析	104
(一) 创建设计方案	88	(一) 识读分析	104
(二) 创建符号	88	(二) 绘制分析	104
(三) 放置元件符号	90	三、必备知识	105
(四) 连线	90	(一) 电动机控制线路的功能 特点	105
五、拓展知识	91	(二) 各主要部件的功能特点	105
项目二 企业 400V 供配电线路	91	四、项目实施	111
一、项目下达	91	(一) 创建设计方案	111
(一) 项目说明	91	(二) 电气原理图的绘制	112
(二) 绘制说明	91	(三) 接线端子连接图的绘制	114
二、项目分析	91	(四) 电缆连接图的绘制	115
(一) 识读分析	91	五、拓展知识	115
(二) 绘制分析	92	项目二 电机正反转	116
三、必备知识	92	一、项目下达	116
(一) 电力系统基本概念	92	(一) 项目说明	116
(二) 工业企业供电系统及其 组成	93	(二) 绘制要求	116
四、项目实施	96	二、项目分析	116
(一) 创建设计方案	96	(一) 识读分析	116
(二) 调用绘图模板并设置页面参 考指示	96	(二) 绘制分析	118
(三) 放置元件符号	96	三、必备知识	118
(四) 复制、摆放符号及完善剩下 的符号名称	98	(一) 在设计方案中工作	118
(五) 连线	99	(二) 创建绘图模板	128
五、拓展知识——变配电安全	100	(三) 页面和设计方案数据 区域	133
六、思考题	101	四、项目实施	136
(一) 判断题	101	(一) 创建自己的设计方案 模板	136
(二) 简答题	101	(二) 电气原理图的绘制	141
(三) 创建符号操作	102	(三) 机械外观布局图的绘制	141
单元三 电动机控制线路的识读与绘制		(四) 更新所有清单	141
项目一 单相电动机自动往返运转控制		五、拓展知识	141
		六、思考题	143
		(一) 选择题	143

(二) 项目题	143	原理图	173
单元四 机床控制线路的识读与绘制		(三) 机械外观布局图的绘制	174
项目一 JD1073 C620 车床	145	(四) 更新所有清单	174
一、项目下达	145	五、拓展知识	174
(一) 项目说明	145	(一) 机床控制线路的功能	
(二) 绘制要求	145	特点	174
二、项目分析	145	(二) 机床控制线路的分析	
(一) 识读分析	145	方法	177
(二) 绘制分析	147	六、思考题	177
三、必备知识	147	(一) 选择题	177
(一) 使用数据库	147	(二) 填空题	177
(二) 在数据库中创建元件	152	单元五 变频控制系统的识读与绘制	
(三) 数据库设置	158	项目一 自动传输设备的变频控制	
(四) 选择数据库	162	系统	178
四、项目实施	163	一、项目下达	178
(一) 调用建好的设计方案		(一) 项目说明	178
模板	163	(二) 绘制要求	178
(二) 电气原理图的绘制	164	二、项目分析	180
(三) 使用数据库	164	(一) 识读分析	180
(四) 机械外观布局图的绘制	166	(二) 绘制分析	180
(五) 更新所有清单	166	三、必备知识	180
五、拓展知识	166	(一) 变频器的功能特点	180
项目二 M7130 型平面磨床	167	(二) 常用变频器的基本配线图	
一、项目下达	167	及端子板	182
(一) 项目说明	167	四、项目实施	189
(二) 绘制要求	167	(一) 新建绘图模板	189
二、项目分析	168	(二) 在建好的设计方案模板中	
(一) 识读分析	168	使用新绘图模板	191
(二) 绘制分析	169	(三) 使用数据库绘制电气	
三、必备知识	169	原理图	192
(一) 从数据库布置元件	169	(四) 机械外观布局图的绘制	193
(二) 从外观布置图到电气		(五) 更新所有清单	194
原理图	172	五、拓展知识	194
四、项目实施	172	项目二 恒压供水变频控制系统	194
(一) 调用建好的设计方案		一、项目下达	194
模板	173	(一) 项目说明	194
(二) 使用数据库绘制电气		(二) 绘制要求	196

二、项目分析	197	系统的主电路	222
(一) 识读分析	197	(四) 机械外观布局图的绘制 ..	223
(二) 绘制分析	197	(五) 更新所有清单	223
三、必备知识	198	(六) 输出 PDF 格式文档	224
(一) 插入绘图模板	198	五、拓展知识	224
(二) 清单设置	200	项目二 气控机械手	225
(三) 创建清单	205	一、项目下达	225
四、项目实施	213	(一) 项目说明	225
(一) 新建元件清单模板	213	(二) 绘制要求	225
(二) 在建好的设计方案模板中 使用新元件清单模板	214	二、项目分析	226
(三) 使用数据库绘制电气 原理图	214	(一) 识读分析	226
(四) 机械外观布局图的绘制 ..	215	(二) 绘制分析	226
(五) 更新所有清单	215	三、必备知识——三菱 FX 系列 PLC 的结构及端子排	227
(六) 绘制评价	215	四、项目实施	229
五、拓展知识	216	(一) 调用建好的设计方案 模板	229
六、思考题	216	(二) 使用数据库绘制气动 回路图	229
(一) 选择题	216	(三) 使用数据库绘制 PLC 控制 系统电气图	229
(二) 填空题	216	(四) 机械外观布局图的绘制 ..	230
(三) 简答题	216	(五) 更新所有清单	230
单元六 PLC 控制系统的识读与绘制		(六) 输出 PDF 格式文档	230
项目一 冲压装置的 PLC 控制系统	217	五、拓展知识	230
一、项目下达	217	(一) 自动填写 PLC 的 I/O 地址	230
(一) 项目说明	217	(二) 信号母线上的连接符号 ..	232
(二) 绘制要求	217	(三) 读取 PLC I/O 清单	233
二、项目分析	218	(四) PLC I/O 数据与 Excel 数据 的相互传输	234
(一) 识读分析	218	六、思考题	235
(二) 绘制分析	218	(一) 选择题	235
三、必备知识	218	(二) 简答题	236
(一) PLC 的功能特点	218	附录	237
(二) S7-200 的结构及端子排 ..	220	附录 A PCschematic Elautomation 符号库里 的图形符号	237
四、项目实施	222	附录 B 思考题答案	244
(一) 调用建好的设计方案 模板	222	参考文献	246
(二) 使用符号库绘制气动回 路图	222		
(三) 使用数据库绘制 PLC 控制			

单元一 照明控制线路的识读与绘制

【学习目标】

了解基本照明控制线路的结构组成和基本原理,根据对具体的照明控制线路的分析,掌握照明控制线路的识读方法和绘制方法。

项目一 典型的小区楼宇照明线路

一、项目下达

照明控制线路是利用光电能源将电能转换成光能的电路,它将各种电气部分通过线路组合连接,最终实现控制各种照明灯具的点亮与熄灭。根据不同的使用环境,照明控制电路可分为室内照明和室外照明两种。楼宇照明系统是指在楼宇公共场所设置的照明系统,通常设置安装于楼梯、楼道和楼体位置,用于为小区居民提供照明服务。通常在楼宇的内部设置安装楼梯和楼道的照明灯,在楼宇的外部设置安装楼体的照明灯,图 1-1 所示为典型的楼宇照明灯的连接原理图。

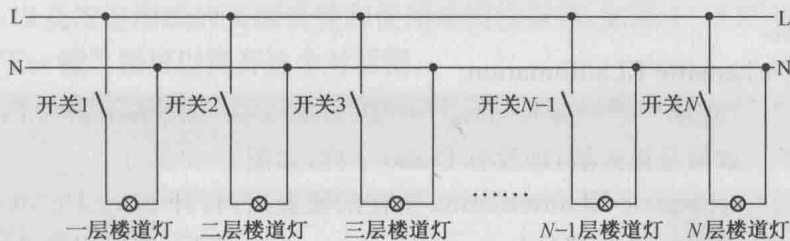


图 1-1 典型的楼宇照明灯的连接原理图

二、项目分析

（一）识读分析

对于照明线路走向和控制方向,可从图 1-1 进行识读。从该电路图的相关线路标识,可看出各楼层的楼道灯是并联的关系,每层的楼道灯与开关是串联的关系,即一个开关控制一盏灯,按照其接线原理图将灯具与开关进行连接。

从变配电室引出的导线分别接到各楼门前的入楼配电箱中,由配电箱引出的导线分出各支路分别接到各楼层照明灯具上。楼内楼道灯的照明系统主要由 N 个局部楼道灯照明系统组成,其中每个楼道灯照明系统分别负责各楼层的照明。每个局部的楼宇照明系统通常由照明灯具、线路和开关等部分组成,正常采用交流 220V 电源进行供电。

(二) 绘制分析

设计流程及运用的基础知识点如表 1-1 所列。

表 1-1

设计流程	运用的基础知识点
步骤一:创建设计方案	创建新页面、填写设计方案数据
步骤二:放置元件符号	符号库的使用
步骤三:复制及摆放符号	复制功能、对齐功能
步骤四:编辑文字符号	编辑文字功能
步骤五:连线	连线功能

三、必备知识

(一) 安装和启动 PCschematic ELautomation

1. 系统需求

辅助程序,就能够独立运行此软件。这个程序对硬件的最低要求是 CPU 为 500MHz 主频、128MB 以上内存、SVGA 显示器、操作系统为 Windows 98 以上版本。

2. 安装

要安装本软件,最好关闭所有其它正在运行的程序。请注意,这里示例的是试用版的安装,正式版的安装,特别是网络版的安装,比这个要复杂一些。

具体步骤:①把 PCschematic ELautomation CD 插入到光驱中,稍等一下就会自动显示安装画面;②点击安装 PCschematic ELautomation,按照提示操作,直至安装完成。

如果插入 CD 后,没有自动出现安装画面,可以找到 CD 中的文件 cdmenu.exe,双击它,也会显示安装画面。

3. 启动 PCschematic ELautomation

选择“开始”-“程序”-“PCschematic”-“PCschematic ELautomationDemo”,点击它就可以运行程序了。如果是正式版,则没有 Demo 字样,如图 1-2 所示。

另外,找到 PCschematic ELautomation 所在的硬盘后,打开 PCSLDEMO(正式版为 PC-SELCAD)文件夹,用鼠标双击 PCschematic ELautomation 图标,也可以启动程序。

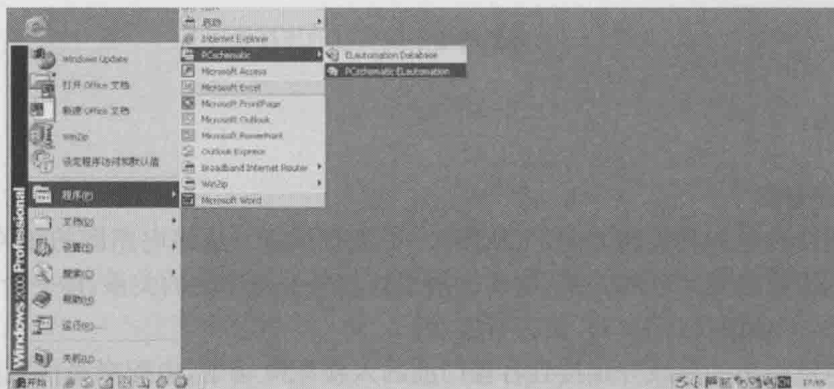


图 1-2 启动 PCschematic ELautomation

4. 退出 PCschematic ELautomation

打开 PCschematic ELautomation 窗口的文件菜单,选取其中的退出选项,即可退出,如图

1-3 所示。也可以用鼠标双击图框右上方的控制按钮,同样也可以退出。

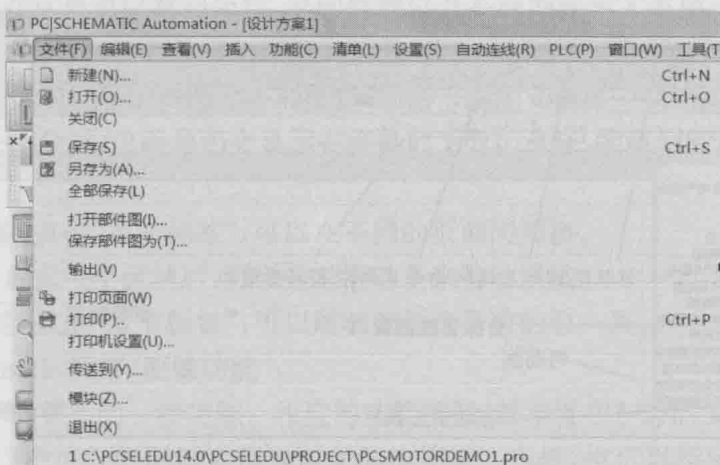


图 1-3 退出 PCschematic ELautomation

如果有修改过而未保存的文件,那么当试图退出时,程序会出现提示,询问是否保存对原文件的修改。选“是”则保存,选“否”则放弃,选“取消”表示不退出 PCschematic ELautomation。

(二) PCschematic Elautomation 的工作区域

启动程序后,可以选择是新建一个设计方案,还是打开一个已有的设计方案。如果不想打开一个设计方案,就选择“文件”-“新建”,或点击“新建文件”按钮。这时会显示“设置”对话框,其中包含“设计方案数据”、“页面数据”、“页面设置”三个选项。可以在这里输入此设计方案的数据信息,以及指定图纸的页面设置和使用绘图模板等,如图 1-4 所示。点击“取消”、“确认”或按下“Esc 键”,都可以离开这个对话框。

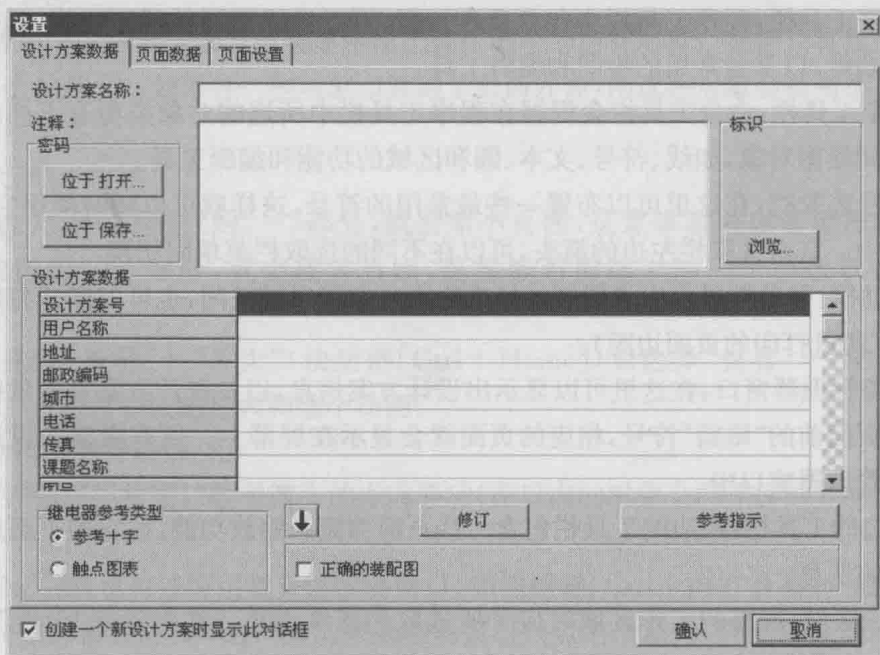


图 1-4 “设置”对话框

打开一个设计方案时,屏幕的显示如图 1-5 所示。

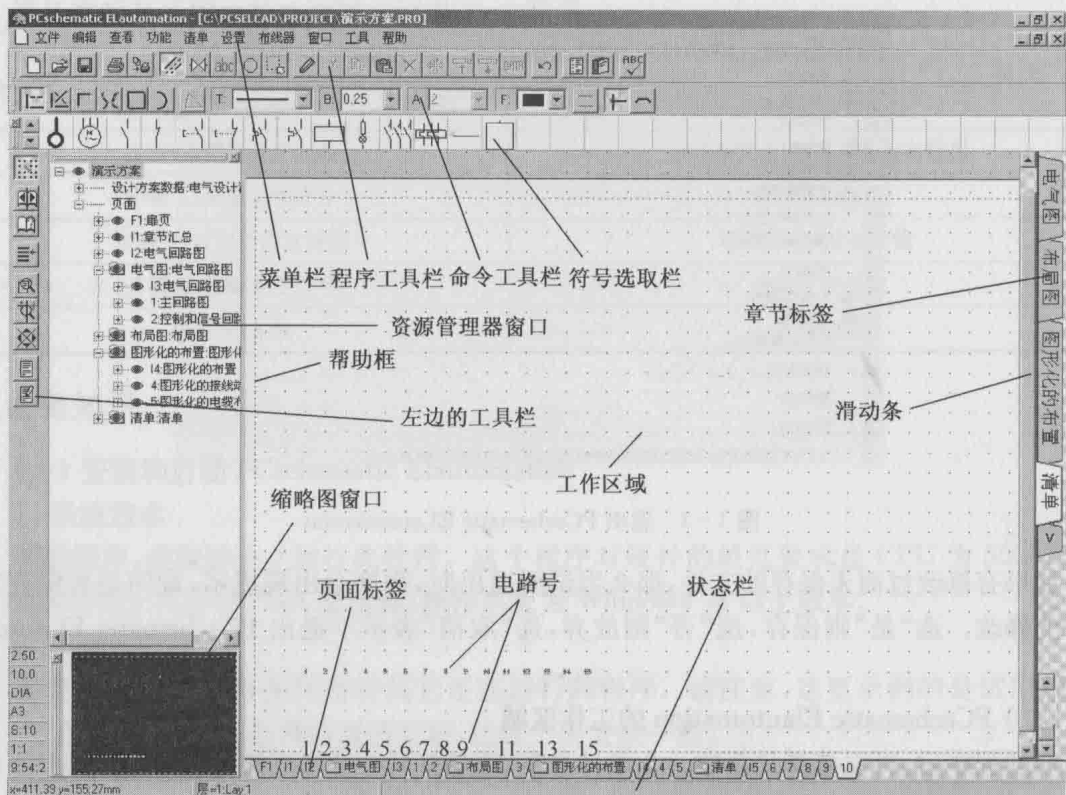


图 1-5 设计方案的屏幕显示

(1) 菜单栏:在菜单栏中,可以看到包含程序中所有功能的菜单。可以使用鼠标在菜单栏内选中一个主题。

(2) 程序工具栏:程序工具栏中包含程序按钮,可以选择不同的程序功能,具有最常用的文件和打印功能,以及最常用的绘图和编辑工具。

(3) 命令工具栏:命令工具栏会根据在程序工具栏中所选的对象类型有不同的显示。它包含针对不同绘图对象,如线、符号、文本、圆和区域的功能和编辑工具。

(4) 符号选取栏:在这里可以布置一些最常用的符号,这样就可以随时使用它们,把它们布置到图纸中。点击选取栏左边的箭头,可以在不同的选取栏菜单间切换。

(5) 帮助框:帮助框显示出了图纸的标准边距。它可以被关闭,也可以激活打印机帮助框(它显示了打印机打印的页面边距)。

(6) 资源管理器窗口:在这里可以显示出设计方案信息,以及设计方案页面的缩略图。点击设计方案页面前的“眼睛”符号,相应的页面就会显示在屏幕上。所有激活的设计方案都会显示在资源管理器窗口中。

(7) 左边的工具栏:左边的工具栏包含一些页面功能和缩放功能,在它的下面还包含了页面设置方面的信息。

(8) 工作区域:屏幕的工作区域对应于所选取的图纸大小。在对话框“设置”-“页面设置”中可以指定图纸的大小,也可以直接插入一个绘图模板。

(9) 缩略图窗口:缩略图窗口中显示出了整个页面的小的缩略图。当前屏幕上显示的页

面部分,会以一个黑色的框显示。

(10) 状态栏:在这里可以看到坐标、层的标题以及不同的提示文本信息。当鼠标指针停留在屏幕的一个按钮上时,就会显示相应的解释文本。

(11) 电路号:电路号显示在两个不同的位置,即在设计方案中指定的位置以及屏幕的下方。放大图纸的一部分时,电路号仍会显示在屏幕的下方。这样,能时刻知道自己在图纸中的位置。

(12) 页面标签:点击“页面标签”,可以在不同的页面间切换。

(13) 滑动条:放大一个区域后,可以拖动滑动条来移动区域。

(14) 章节标签:点击“章节标签”,可以跳转到所选章节的第一页。

(三) PCschematic 屏幕/图像功能

本节介绍和屏幕有关的一些功能。相应的功能按钮,都布置在左边的工具栏中。

请注意,在程序中可以使用很多预先定义的快捷键。当然,也可以指定和改变这些快捷键。所有的快捷键都可以被改变。详情见后叙内容。

1. 缩放、滑动、刷新

在 PCschematic ELautomation 中,可以决定在屏幕上显示页面的哪些部分。

1) 缩放

要放大页面的一部分时,可以点击“缩放”按钮(快捷键[z]),然后用鼠标在屏幕上选取一个区域。按以下方法操作(如图 1-6 所示):

(1) 点击并按下鼠标(不要松开);

(2) 拖动鼠标,在屏幕上选取需要的区域,再松开鼠标键。现在选取的区域会被放大。

选择“查看”-“缩放”,也有同样的结果。另外,鼠标的滚轮也可以用于缩放功能。

2) 缩放全部

选择“查看”-“缩放全部”,就会显示出工作区域中的所有对象。如果只有很少几个对象,则这些对象会被放大。如果有一些对象布置到了页面外面,则这些对象会被缩小,以使所有的对象都显示在屏幕上。

3) 放大/缩小按钮

点击“放大/缩小按钮”的“-”部分,就会缩小页面,这意味着可以看到图纸的更多部分。点击按钮的“+”部分,就会放大页面,这意味着图纸上的一个小区域在屏幕上放大了。

也可以选择“查看”-“放大”(快捷键[Ctrl+Home])和选择“查看”-“缩小”(快捷键[Ctrl+End])来进行相应的放大和缩小功能。

4) 滑动按钮和滑动条

“滑动”按钮可以使窗口按照箭头的方向移动(窗口内的对象会向相反的方向移动)。滑动按钮如图 1-7 所示。

按下[Ctrl]键,也可以使用箭头键移动窗口,如快捷键[Ctrl+向右箭头]。放大一个区域后,也可以使用屏幕右边和下边的滑动条来移动窗口。点击滑动条,并把它拖动到另一位置,则显示的窗口就会相应地移动。

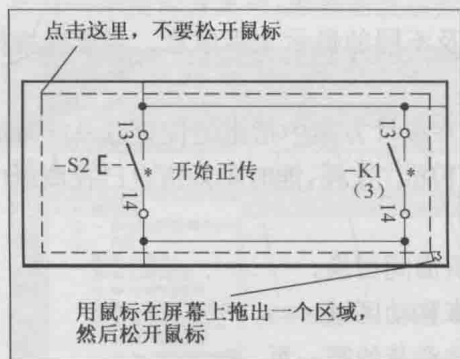


图 1-6 缩放

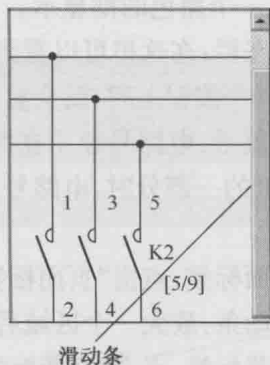


图 1-7 滑动

5) 使用带有滚轮的鼠标来缩放和滑动

如果使用的鼠标带有滚轮, 则也可以用滚轮来实现缩放功能, 如表 1-2 所列。

表 1-2

按下	效果
[滚轮向前]	窗口向上移动
[滚轮向后]	窗口向下移动
[Shift+滚轮向前]	窗口向左移动
[Shift+滚轮向后]	窗口向右移动
[Ctrl+滚轮向前]	以十字线为中心放大窗口
[Ctrl+滚轮向后]	以十字线为中心缩小窗口

6) 保持页面缩放

选择“设置”-“指针/屏幕”, 可以决定在设计方案页面间切换时, 是否要保持缩放。可以选择或取消选择“保持缩放”和“保持页面缩放”来激活或关闭此功能。

2. 看完整画面和刷新

点击“缩放到页面”按钮, 屏幕上会显示出完整页面。选择“查看”-“看完整画面”有同样的效果。相应的快捷键为[Home]或[z][z](按两次[z]键)。

要刷新屏幕上的图像, 可以点击“刷新”按钮。也可以选择“查看”-“刷新”, 或使用快捷键[Ctrl+g]来进行此功能。这样会更新屏幕上的图像, 以及缩略图窗口。

3. 自定义要查看的完整画面

如果点击“缩放到页面”按钮时, 只想显示页面上的指定区域, 可以按下列步骤进行:

(1) 选择“查看”-“设定用户初始查看”;

(2) 鼠标指针现在变为双向箭头: 点击要查看窗口的一个角, 再点击指定另一个对角(也可以使用“缩放”功能, 作一个缩放窗口)。

下一次点击“缩放到页面”按钮时(或按[Home]键)屏幕上会显示出指定的区域。设计方案中所有和设定初始查看的页面相同的页面, 都会有同样的结果, 如“A4 图框模板”。也可以为其它页面格式设定初始查看。

1) 设定用户初始查看的快捷键

(1) 点击“缩放”按钮;

(2) 鼠标指针变为双向箭头: 点击指定新初始查看的一个角, 按下[Ctrl]键, 再点击指定的另一个角。

2) 显示整个页面, 而不只是用户定义的部分画面

要重新显示整个页面,而不只是自定义的完整画面,可以按[z][z](按两次[z]键)。

3) 去掉缩放到页面设定

要使“缩放到页面”按钮能重新显示完整页面,可以再次选择“查看”-“设定用户初始查看”,出现图 1-8 所示信息。

点击“除去”,可以使用“缩放到页面”按钮重新显示完整页面;或点击“新建”,创建新的初始查看。

4. 缩略图窗口

缩略图窗口是一个独立的窗口(见图 1-9),被固定在“资源管理器”窗口中,或者可以布置在屏幕的任一位置。

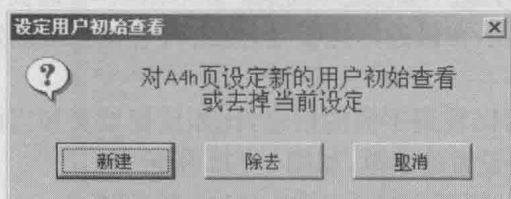


图 1-8 设定用户初始查看

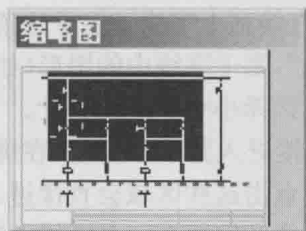


图 1-9 缩略图窗口

(1) 移动显示的区域:窗口内的黑框显示了当前图纸的哪一部分(放大后)显示在屏幕上。点击黑框,拖动它,让它覆盖要在屏幕上显示的图纸部分。当鼠标指针指向黑框时,可以移动这个框。

(2) 在缩略图窗口中缩放:可以使用缩略图窗口来缩小或放大。把鼠标指针布置到黑框的边界时,它会变为一个双向箭头。现在就可以拖动边界来调整窗口的大小。

(3) 显示在缩略图窗口中的对象:页面中的对象也可以显示在缩略图窗口中。这样在放大页面的一部分后,仍然可以看到整个页面的情况。可以使用已布置的对象来选择一个新窗口。文本不会显示在“缩略图”窗口中。

要打开或关闭窗口,请选择“查看”-“缩略图窗口”,或使用快捷键[F12]。

点击“刷新”或显示另一个新的设计方案页面时,缩略图窗口会被更新。

(4) 布置缩略图窗口:点击缩略图的窗口菜单栏,按下鼠标键,把它拖动到一个新位置,就可以在屏幕上移动缩略图窗口。可以拖动它的角来放大或缩小它。

(5) 资源管理器窗口:在屏幕的左边,有一个“资源管理器”窗口。在这里,可以选择要在屏幕上显示的部分,改变页面数据和设计方案数据,改变符号和电缆的项目数据,查找符号和关闭设计方案。

(6) 捕捉:在页面上布置对象时,可以对它精确定位。可以决定对象只会布置在固定间隔为 2.50mm 的点上。例如,要布置一个符号时,只可以在屏幕上每次移动 2.50mm,这样就可以精确地布置符号了。如果所布置符号的点间的距离为 2.50mm,我们就说“捕捉”为 2.50mm。

点击左边工具栏中的“捕捉”按钮,可以在普通捕捉(比如 2.50mm)和精确捕捉(比如 0.50mm)间切换。如果使用精确捕捉,则左边工具栏下方的“捕捉”按钮上会有红色的背景。

选择“设置”-“页面设置”,可以改变捕捉的设置。如果十字线中有一个要布置的对象,可以按下[Shift]键来使用精确捕捉布置此对象。布置了对象后,程序会自动变为普通捕捉。请注意,2.50mm 是电气图中标准的普通捕捉尺寸。

(7) 栅格:布置在整个图纸页面上的点,叫做图纸的栅格。选择“设置”-“页面设置”,可

以改变这些点的间隔。

选择“设置”—“指针/屏幕”，可以关闭此功能，或者选择使用方格来代替点。

栅格的尺寸以 mm 为单位，只和屏幕上显示的内容有关，并不是图纸的真实尺寸。这样，把页面缩放比例从 1:1 改变为 1:50 时，并不会改变屏幕上的栅格。

(8) 十字线：在设计方案图纸中，光标的位置以垂直和水平交叉的两条线显示。这叫做十字线。在“设置”—“指针/屏幕”中，可以看到十字线被设置为显示在右角的十字线。

画直线时，会显示出一条线，起点为上次点击的地方，并指向十字线。如果关闭“显示在右角的十字线”复选框(见图 1-10)功能时，将会看到当前点击时会画出的线。这条线不会总是显示结束于十字线，这和使用的捕捉有关。如果不选择此功能，则这条线总是显示为从上次点击的位置，直接到十字线。但是这条线并不是点击时画出来的实际线条。如果激活“有捕捉功能的十字线”，则十字线中的图形(如一个符号)会显示在最近的捕捉处，点击时它就会准确定位。也可以选择小十字线或指针。

(9) 直接进入菜单和标签：在屏幕的左下方，可以看到不同的信息，比如捕捉设置和当前层标题等。点击这些区域会直接进入可以改变这些设置的菜单，如图 1-11 所示。

把鼠标指针停留在一个区域上时，会出现相应的解释文字，如图 1-11 中的“捕捉”。

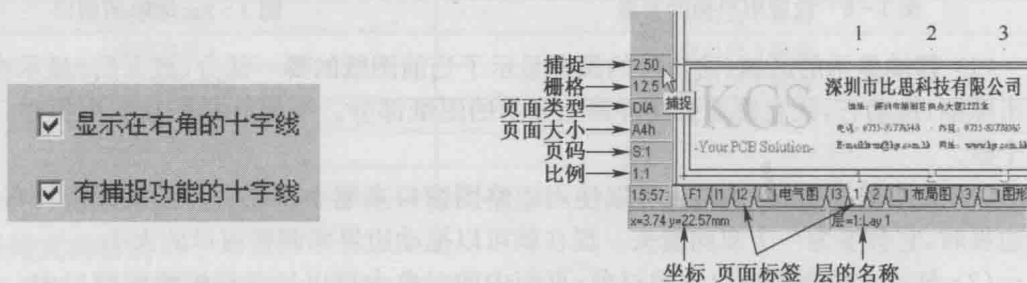


图 1-10 十字线选项



图 1-11 屏幕左下角信息

① 页面标签：点击页面标签，可以在设计方案的页面间自由切换。也可以使用快捷键 [PageUp] 和 [PageDown] 来切换页面。

② 章节标签：点击屏幕右边的章节标签，可以显示选中章节的第一个页面。

(10) 常规性的保护错误：如果发生常规性的保护错误，屏幕底部的状态栏就会开始闪烁一个红色的背景，提出一个警告，要求用另一个名称保存设计方案，并重新启动系统。请按照提示操作。

要保存设计方案时，会自动进入“另存为”对话框。这样可以防止保存一个包含错误的设计方案，而这次保存会覆盖掉上次保存时的信息。

但是，如果一定要使这个设计方案替换掉上次保存时的内容，PCschematic Elautomation 会自动创建一个备份文件(扩展名为 .pro)，这时，设计方案的原始内容也可以被找到。

四、项目实施

(一) 创建设计方案

打开 PCschematic Automation 第 14 版本软件，点击新建文档命令，弹出“设置”对话框，在设计方案标题中填写本项目名称，然后点击“确定”按钮，弹出建好的设计方案，把该文件保存到对位置，如图 1-12 所示。

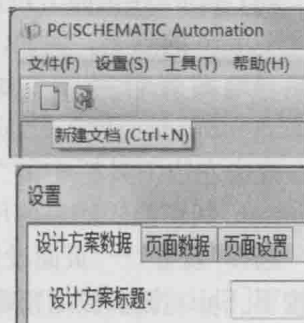


图 1-12 创建设计方案

(二) 放置元件符号

在新建的设计方案中,按下电脑键盘的[F8]键,进入“符号菜单”中,在符号文件夹里选择60617,进入到符合 IEC60617 标准的符号文件夹里,如图 1-13 所示。分别拾取 07-13-01.sym 和 08-10-01.sym 两个符号。每次拾取后,都会弹出“元件数据”对话框,如图 1-14 所示。

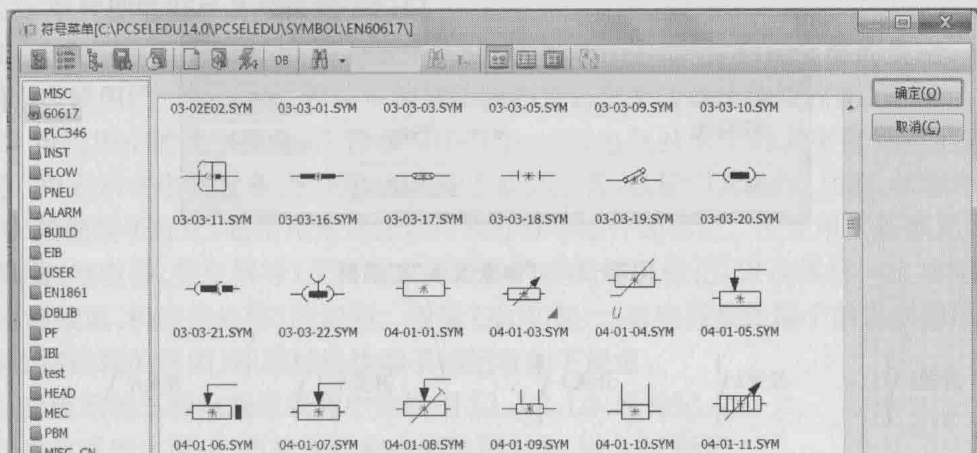


图 1-13 符号菜单

在“名称”中分别填写“开关 1”及“一层楼道灯”，按“确定”后，把符号放在合适的位置上，如图 1-15 所示。

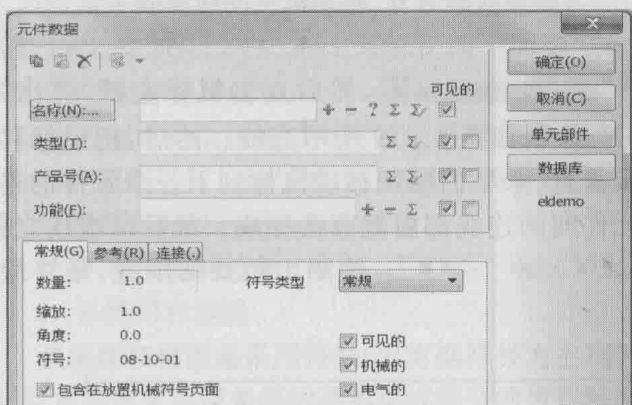


图 1-14 元件数据

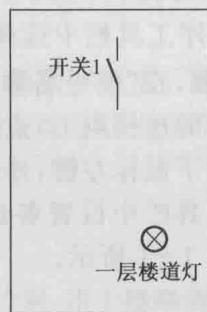



图 1-15 放置好的符号

(三) 复制及摆放符号

在程序工具栏中选择“符号”，按住鼠标左键并移动鼠标，区域选择已画好的两个符号，选好后按鼠标右键，选择“复制”功能，再重复放置已复制的图形，每次放置时都会弹出“对符号重新命名”对话框，选择 对符号重新命名，最终效果如图 1-16 所示。

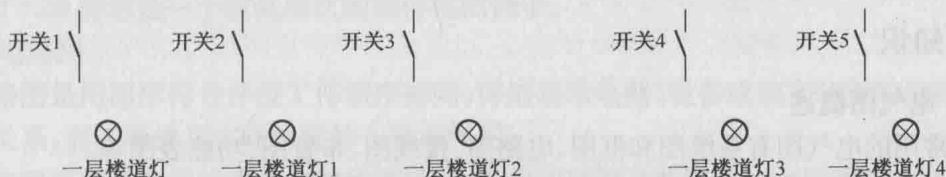


图 1-16 复制及摆放后的符号