

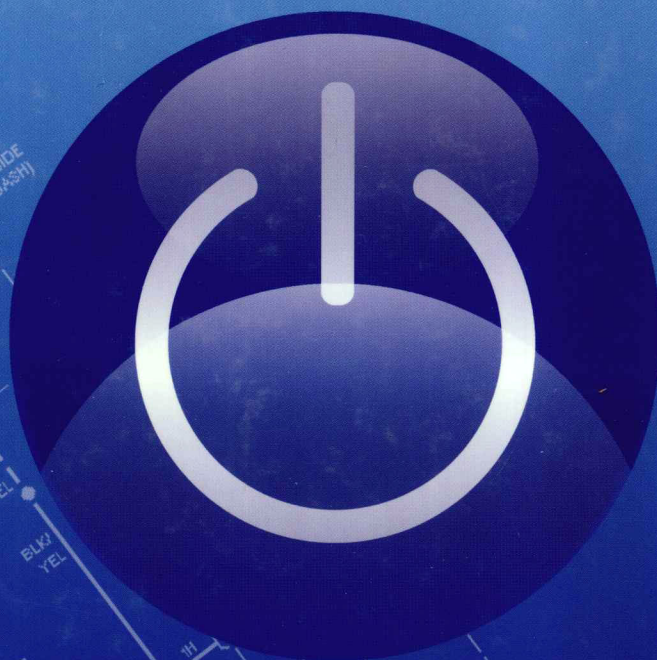
中国电气设计师专业制图首选

电气工程师

ELECTRICAL ENGINEER CAD

CAD2009

北京英科字科技开发中心 编



Software
YINGKEYU
英科字软件



化学工业出版社

本书介绍的“电气工程CAD 2009”软件是最新版的电气工程CAD软件，全书共分12章，主要介绍AutoCAD 2009的基本操作、二维绘图、三维绘图、图块、表格、文字、尺寸标注、工程图、二次开发、接口、应用案例、习题等。本书可作为电气工程及其自动化专业及相关专业的教材，也可供从事电气工程设计的工程技术人员参考。

电气工程师 CAD 2009

北京英科宇科技开发中心 编

图书在版编目(CIP)数据

电气工程师 CAD 2009 / 北京英科宇科技开发中心编. —北京:

化学工业出版社, 2009.7. ISBN 978-7-122-08123-0

1. 电… II. 北… III. 电… IV. TM02-39

1. 电… II. 北… III. 电… IV. TM02-39

1. 电… II. 北… III. 电… IV. TM02-39

1. 电… II. 北… III. 电… IV. TM02-39

1. 电… II. 北… III. 电… IV. TM02-39

1. 电… II. 北… III. 电… IV. TM02-39

1. 电… II. 北… III. 电… IV. TM02-39

1. 电… II. 北… III. 电… IV. TM02-39

1. 电… II. 北… III. 电… IV. TM02-39

1. 电… II. 北… III. 电… IV. TM02-39

1. 电… II. 北… III. 电… IV. TM02-39

1. 电… II. 北… III. 电… IV. TM02-39

1. 电… II. 北… III. 电… IV. TM02-39

1. 电… II. 北… III. 电… IV. TM02-39

1. 电… II. 北… III. 电… IV. TM02-39

1. 电… II. 北… III. 电… IV. TM02-39

1. 电… II. 北… III. 电… IV. TM02-39

1. 电… II. 北… III. 电… IV. TM02-39

1. 电… II. 北… III. 电… IV. TM02-39

1. 电… II. 北… III. 电… IV. TM02-39

1. 电… II. 北… III. 电… IV. TM02-39

1. 电… II. 北… III. 电… IV. TM02-39

1. 电… II. 北… III. 电… IV. TM02-39

1. 电… II. 北… III. 电… IV. TM02-39

1. 电… II. 北… III. 电… IV. TM02-39

1. 电… II. 北… III. 电… IV. TM02-39

1. 电… II. 北… III. 电… IV. TM02-39

1. 电… II. 北… III. 电… IV. TM02-39



化学工业出版社

· 北京 ·

定价: 398.00元 (含1CD-ROM)

责任编辑: 李海英

本书介绍的“电气工程师 CAD 2009”软件是依据最新的电气设计规范,采纳众多工程师的建议,基于 AutoCAD 的各种版本,全面采用 ARX 技术开发的通用电气工程设计软件包。本软件主要包括:灵活、高效的原理图设计,专业、实用的接线图设计,功能强大的平面图设计,全新的图形符号库,尺寸标注和文字表格处理,图形处理功能,完善的图框绘制和标题栏填写,先进的参数驱动化图库,全面的建筑平面设计模块等。本软件功能强大,图库丰富,采用中文界面,易学易用,全面兼容 AutoCAD 2002/2004/2005/2006/2007/2008/2009 中英文版。

本软件可供电气设计人员和相关专业的大中专院校师生使用。

图书在版编目(CIP)数据

电气工程师 CAD 2009/ 北京英科字科技开发中心编. —北京:
化学工业出版社, 2009.8

ISBN 978-7-122-06172-0

ISBN 978-7-89472-137-2 (光盘)

I. 电… II. 北… III. 电气工程-计算机辅助设计-应用软件,
AutoCAD 2009 IV. TM02-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 110140 号

策划编辑: 张 立

责任编辑: 瞿 微

出版发行: 化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 刷: 北京永鑫印刷有限责任公司

装 订: 三河市万龙印装有限公司

787mm×1092mm 1/16 印张 13¹/₂ 字数 330 千字 2009 年 8 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888(传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价: 298.00 元(含 1CD-ROM)

版权所有 违者必究

前 言

本书介绍的“电气工程师 CAD 2009”软件是依据最新的电气设计规范,采纳众多工程师的建议,基于 AutoCAD 的各种版本,全面采用 ARX 技术开发的通用电气工程设计软件包。其功能强大,图库丰富,采用中文界面,易学易用,相信一定会给您的设计工作带来巨大帮助。

1. 灵活、高效的原理图设计

“电气工程师 CAD 2009”软件提供了强大的原理图绘制功能,无论是绘制新的原理图还是修改已有的图样,都会轻松自如,快速准确。本软件可以非常方便、灵活地在回路中插入单个或多个元件,可以对插入的元件进行移动、对齐、翻转、镜像、缩放、复制、替换、互换、删除、移出、标注等操作,还可以修改元件的颜色、线宽等。本软件还提供了配电系统图、照明系统图、动力系统图、供电系统图、天线系统图、电机主回路等设计模块。

2. 专业、实用的接线图设计

“电气工程师 CAD 2009”软件提供了绘制端子、绘制端子引出线、增加引出线以及接线标记功能,提供了绘制端子排、填端子排功能,提供了绘制试验端子、连接端子、接地端子、熔断端子、可断端子的功能,提供了绘制电缆、电缆连接等功能,提供箭头连接、绘分支线、绘制一组平行导线、两组导线连接等功能。

3. 功能强大的平面图设计

“电气工程师 CAD 2009”软件提供了多种设备布置方式,如弧形均布、直线均布、矩形均布、任意布置、穿墙布置等,设备布置都是动态显示,所见即所得;还提供了设备均布、移动、替换、缩放、擦除、水平定位、垂直定位等编辑工具,能够满足平面图设计时的各种布置需求;提供了平面图布线功能,如通用布线、一组设备连线、设备接线、配电引出、布避雷线、布接地线、广播线、TV 线等;提供了导线置上、导线置下、导线打断与合并、拉拐角等编辑工具;另外还提供了变压器、铁塔等参数化图库。

4. 全新的图形符号库

“电气工程师 CAD 2009”软件提供的图库管理模块可以很方便地对符号库进行分类、查询、浏览、调用、扩充;图库界面灵活、自由,可自动卷缩和打开,窗口大小及位置可以随意调整,是一项人性化的设计。符号分类专业,内容丰富,专业涉及机床电气、建筑电气、开关柜、工厂设计等领域,内容包括开关、灯具、插座、强(弱)电设备、暖通、空调、有

线电视、网络通信、广播、安全、消防、动力、热工、制冷、化工、管线、液压、气动、机械等。

5. 尺寸标注和文字表格处理

“电气工程师 CAD 2009”软件提供了水平、垂直、倾斜、角度、直径、半径、坐标、一组直线尺寸等强大的尺寸标注功能，同时，本软件提供了丰富的尺寸编辑工具，如尺寸对齐、尺寸等间距等。使用本软件，可以方便地修改文字内容、文字对齐、文字等间距、合并两行文字，修改文字高度、高宽比、字型，给文字添加下划线、上划线、直径符号、正负号、角度符号，绘制任意表格，将一组文字填表等。

6. 图形处理功能

“电气工程师 CAD 2009”软件可以自动实现图中两个图形的遮挡，可以确定是否用虚线表示被遮挡部分；尺寸文字也可以遮挡图形。断开线可以将图形从中间断开。本软件还可以自动将某一边界内的图形进行局部放大，同时还提供了强大的数学计算功能。

7. 完善的图框绘制和标题栏填写

“电气工程师 CAD 2009”软件提供了完全符合国标的图框绘制模块，同时，用户也可以生成自定义尺寸的图框。软件提供了几种常用的标题栏、附加栏，用户可以方便地定义本单位的标题栏、附加栏（栏内填写的文字高度用户也可以定义）。标题栏、附加栏的内容可以非常方便地在对话框中输入，输入的内容会自动填写到图框中。用户自定义的标题栏、附加栏也可以自动填写。图框插入后用户还可以用新的图框替换已有图框，替换后的标题栏、附加栏的位置和填写的内容会自动调整位置和文字高度。一个图框中的数据还可以自动填写到另一个图框中。

8. 先进的参数驱动化图库

“电气工程师 CAD 2009”软件提供了基于参数尺寸驱动的图库系统，可以快速绘制各种结构的电缆坑、变压器、线杆、铁塔；同时提供了机械专业和化工专业的标准件库。

9. 全面的建筑平面设计模块

“电气工程师 CAD 2009”软件提供了强大的建筑设计功能，内容涉及直线轴网、弧线轴网、直墙、弧墙、圆墙、门窗、柱子、阳台、单跑楼梯、双跑楼梯、弧形楼梯、电梯插入等。

10. 采用中文界面，精心设计，功能完善，易学易用

“电气工程师 CAD 2009”软件的命令全部是汉语拼音首字母的缩写，每个菜单都有一

个或数个工具栏与之对应，从对应菜单即可找到相应的工具栏。软件使用设计人员最常用的术语，使用方法完全符合专业设计的习惯，所以易于掌握，即使初学者也可在短时间内全面掌握。

11. 全面兼容 AutoCAD 2002/2004/2005/2006/2007/2008/2009 中英文版

“电气工程师 CAD 2009”软件全面兼容 AutoCAD 2002/2004/2005/2006/2007/2008/2009 中英文版，而不是只能用在某一版本上或只能用在中文或英文版本上，使您在任何环境和情况下都会无忧无虑，轻松从事设计。对于其它非 DWG 格式的图形，本软件可以通过 DXF 格式将其读入。

在“电气工程师 CAD 2009”软件开发过程中，我们参阅了大量的技术资料，听取了众多工程师的建议，力求在每个方面都努力做到更出色、更完美。然而，由于电气设计内容广博，开发周期有限，加之我们学识水平有限，软件中难免存在缺陷和疏漏，在此恳请广大用户批评指正，我们一定会尽最大努力去完善。在使用过程中，如果您发现了问题，如果您有新的建议，请您一定与我们联系，请您理解我们，支持我们，明天的“电气工程师 CAD”将会更强大、更完美。

路漫漫其修远兮，吾将上下而求索。

Software
YINGKEYU™
英科宇软件

北京英科宇科技开发中心

2009 年 7 月

目 录

第 1 章 软件简介	1
1.1 概述	1
1.1.1 购买	1
1.1.2 注册	1
1.2 安装与卸载软件	2
1.2.1 安装要求	2
1.2.2 安装软件	3
1.2.3 安装硬件驱动程序	5
1.2.4 启动程序	9
1.2.5 卸载软件	9
第 2 章 绘图工具	11
2.1 绘制基本图形	11
2.1.1 直线	11
2.1.2 改变直线长度	16
2.1.3 改变直线端点位置	17
2.1.4 改变两直线的夹角	17
2.1.5 直线修剪	17
2.1.6 两线中线	18
2.1.7 一组直线交叉	19
2.1.8 圆	19
2.1.9 修改圆半径	20
2.1.10 移动圆心位置	21
2.1.11 弧	21
2.1.12 多边形	22
2.1.13 波浪线	25
2.1.14 文字	25
2.1.15 十字中心线	27
2.1.16 双折线	28
2.1.17 平行线	28
2.1.18 中心线双线	29
2.1.19 断开线	29

2.1.20	剖面线	30
2.1.21	箭头	31
2.2	绘制图框	31
2.2.1	绘制图框	31
2.2.2	标题栏填写	33
2.2.3	附加栏填写	34
2.2.4	代号栏填写	34
2.2.5	定义栏结构	35
2.2.6	添加标题栏	37
2.2.7	恢复标题栏	37
2.2.8	更换图框	38
2.2.9	复制图框数据	38
第 3 章	设计工具	39
3.1	图层与特性工具	39
3.1.1	图层管理	39
3.1.2	颜色随层	39
3.1.3	选择颜色	39
3.1.4	线型随层	40
3.1.5	选择线型	40
3.1.6	线型编辑	40
3.1.7	修改图层	41
3.1.8	修改颜色	41
3.1.9	修改线型	42
3.1.10	修改线型比例	42
3.1.11	修改子实体图层	42
3.1.12	修改子实体颜色	43
3.1.13	修改子实体线型	43
3.1.14	修改子实体线型比例	44
3.2	设计工具	44
3.2.1	沿圆周复制	44
3.2.2	沿直线复制	45
3.2.3	X 方向定位	46
3.2.4	Y 方向定位	47
3.2.5	任意方向定位	47
3.2.6	水平移动	48
3.2.7	垂直移动	48
3.2.8	十字光标旋转	49

08	3.2.9 十字光标复原	49
18	3.2.10 局部放大图	49
18	3.2.11 文字或尺寸遮挡图形	51
58	3.2.12 图形遮挡	51
58	3.2.13 变为多段线	52
58	3.2.14 创建无名块	53
58	3.2.15 捕捉设置	53
18	3.2.16 计算器	53
48	3.3 图形环境设置	55
58	3.3.1 初始化	55
58	3.3.2 电气图层	56
58	3.3.3 图层设置	57
58	3.3.4 文字样式	58
58	3.3.5 尺寸样式	58
88	3.3.6 图库汇总	59
00	3.3.7 图库维护	62
00	3.3.8 符号维护	64
00	3.3.9 元件维护	66
	第4章 符号与元件	67
00	4.1 符号	67
00	4.1.1 系统符号	67
70	4.1.2 平面符号	68
70	4.1.3 接地符号	69
80	4.1.4 多端符号	69
00	4.1.5 连续插符号	70
00	4.1.6 沿线插符号	71
001	4.1.7 区域插符号	72
001	4.1.8 直线布置符号	73
101	4.1.9 矩形布置符号	74
101	4.1.10 弧线布置符号	75
101	4.1.11 穿墙布置符号	76
501	4.1.12 符号移动	77
501	4.1.13 符号对齐	77
501	4.1.14 符号镜像	78
501	4.1.15 符号翻转	78
101	4.1.16 符号缩放	79
101	4.1.17 符号复制	79

4.1.18	符号替换	80
4.1.19	符号互换	81
4.1.20	符号删除	81
4.1.21	修改符号颜色	82
4.1.22	修改符号线宽	83
4.1.23	符号沿线均布	83
4.1.24	符号对齐排列	83
4.2	元件	84
4.2.1	调用元件	84
4.2.2	固定端子	85
4.2.3	绘端子	85
4.2.4	端子编辑	85
4.2.5	元件外框	86
4.2.6	绘端子板	86
4.2.7	设备间布置	88
第 5 章	导线	90
5.1	导线	90
5.1.1	系统图导线	90
5.1.2	平面图导线	96
5.2	导线编辑	96
5.2.1	设备连线	96
5.2.2	垂直引线	97
5.2.3	导线分支	97
5.2.4	导线连接	98
5.2.5	导线延伸	99
5.2.6	组线连接	99
5.2.7	导线交叉	100
5.2.8	导线置上	100
5.2.9	导线置下	101
5.2.10	直线打断	101
5.2.11	直线合并	101
5.2.12	直线伸缩	102
5.2.13	拉拐角	102
5.3	绘制导线	103
5.3.1	绘分支线	103
5.3.2	平行布线	104
5.3.3	组线延伸	104

5.3.4	沿墙布线	104
5.3.5	设备组连线	105
5.3.6	单一画线	106
5.3.7	绘制电缆	106
5.3.8	配电引出	107
5.3.9	插入引线	108
第 6 章	系统图设计	109
6.1	设绘制系统图	109
6.1.1	基本系统图	109
6.1.2	二次回路图	110
6.1.3	配电系统图	111
6.1.4	照明系统图	112
6.1.5	动力系统图	113
6.1.6	供电系统图	113
6.1.7	天线系统图	114
6.2	二次系统图设计	115
6.2.1	绘端子排	115
6.2.2	填写端子排	116
6.2.3	端板接线	116
6.2.4	电缆连接	117
6.3	标注	118
6.3.1	系统图标注	118
6.3.2	符号标注	119
6.3.3	元件标注	120
6.3.4	元件去端子排	121
6.3.5	手工接线	122
6.3.6	删除接线	122
6.3.7	导线标注	122
6.3.8	灯具标注	124
6.3.9	开关标注	125
6.3.10	设备标注	126
6.3.11	标导线数	126
6.3.12	标导线号	127
6.3.13	其它电气标注	127
6.3.14	绘楼层线	128

第7章 标注与尺寸	130
7.1 基本标注	130
7.1.1 标高标注	130
7.1.2 修改标注	130
7.1.3 修改标注比例	131
7.1.4 标注文字	131
7.2 文字编辑	132
7.2.1 修改文字内容	132
7.2.2 修改块中文字	133
7.2.3 修改文字高度	133
7.2.4 修改高宽比	134
7.2.5 修改文字字型	134
7.2.6 问号变中文	135
7.2.7 加下划线	135
7.2.8 加上划线	135
7.2.9 加正负号	136
7.2.10 加直径符号	136
7.2.11 加角度符号	136
7.2.12 数字增减	136
7.2.13 合并两行文字	137
7.2.14 多行文字等间距	137
7.2.15 多行文字对齐	138
7.3 表格处理	138
7.3.1 绘表格	138
7.3.2 填写表格	139
7.3.3 拖动表格	140
7.3.4 文字填表	140
7.3.5 一组文字填表	141
7.4 尺寸标注	141
7.4.1 线性尺寸	141
7.4.2 对齐尺寸	142
7.4.3 坐标标注	142
7.4.4 其它直线尺寸	143
7.4.5 直径尺寸标注	144
7.4.6 半径尺寸标注	145
7.4.7 角度尺寸标注	145
7.4.8 更改直径、半径样式	145
7.5 尺寸编辑	146

7.5.1	改变文字大小	146
7.5.2	修改尺寸文字	146
7.5.3	移动尺寸文字	147
7.5.4	旋转尺寸文字	147
7.5.5	复位尺寸文字	148
7.5.6	改变箭头大小	148
7.5.7	尺寸箭头编辑	149
7.5.8	一端箭头变圆点	149
7.5.9	两端箭头变圆点	149
7.5.10	两端圆点变箭头	150
7.5.11	移动标注位置	150
7.5.12	移动界线位置	151
7.5.13	倾斜尺寸界线	152
7.5.14	基准尺寸	152
7.5.15	尺寸编辑	152
7.5.16	一组直线尺寸对齐	153
7.5.17	一组直线尺寸等间距	153
7.5.18	尺寸断开	154
7.5.19	尺寸合并	155
7.5.20	更新尺寸	155
7.5.21	设置尺寸文字高度	155
7.5.22	设置尺寸箭头大小	156

第 8 章 建筑平面

8.1	建筑专业	157
8.1.1	直线轴网	157
8.1.2	弧线轴网	159
8.1.3	改轴线号	161
8.1.4	双线墙	161
8.1.5	插柱子	162
8.1.6	门窗插入	163
8.1.7	门窗擦除	164
8.1.8	门窗翻转	164
8.1.9	画楼梯	165
8.1.10	建筑平面参数	166
8.1.11	建筑图层	166
8.1.12	布避雷线	166
8.1.13	插支持卡	167

8.1.14	布接地线	168
8.1.15	插接地极	169
8.1.16	变压器	169
8.1.17	电缆坑	169
8.1.18	04kV 电杆	169
8.1.19	铁塔	169
8.1.20	建筑符号库	169
8.2	机械图形库和化工图形库	170
8.2.1	机械图形库	170
8.2.2	化工图形库	171
第 9 章	问题解答	172
9.1	安装与注册	172
9.2	关于“电气工程师 CAD 2009”的使用	172
9.3	与绘图界面有关的问题	175
9.4	与文字有关的问题	177
9.5	打印	179
9.6	其他	180
附录 A	“电气工程师 CAD 2009” 图层表	182
附录 B	“电气工程师 CAD 2009” 命令索引	184
附录 C	“电气工程师 CAD 2009” 工具栏	189

第 1 章 软件简介

1.1 概述

欢迎使用英科字系列软件。通过本章学习，可以帮助用户更多地了解英科字系列软件、获取技术支持以及向我们反馈使用中的信息。

“电气工程师 CAD 2009”软件是依据最新国标，采纳众多工程师的建议，全面修订的通用电气 CAD 软件包。整个系统遵循电气等行业的设计习惯，自备强大的专业数据库，具有开放结构，采用中文界面，涵盖电气、机械、建筑、化工四个专业，各项功能完备齐全。相信它一定会给您的设计工作带来巨大的帮助。

1.1.1 购买

全国各地新华书店及主要网络书店均销售本软件。本软件物品包括软件光盘、说明书、信封（内附有用户服务两联单，其上印制用户编号）、加密狗（选件）。

敬请注意：“用户服务两联单”是合法用户的唯一凭证，丢失后将对今后的升级及其它服务产生不利影响，请妥善保管好“用户服务两联单”。如果所购软件产品与清单不符，请慎重购买，并与化学工业出版社或北京英科字科技开发中心联系。

1.1.2 注册

本软件受著作权法和其它知识产权法保护，用户使用时，必须经过本公司授权才能成为合法用户。本软件属于单机版软件，一套软件只能安装并运行在一台计算机上，如果在多台计算机上同时使用，需要购买多套软件。未经本公司同意擅自复制软件属于侵权行为。

本软件安装完毕后，将自动提示注册。如果不进行注册，执行命令时，程序会自动提示注册软件，取消注册可以运行大概五分钟左右的，之后再取消注册将不执行相关命令。将文件关闭后再打开，还可以继续试用。注册成功后，就不再限制软件的使用。注册软件可以采用两种方式：口令注册或使用硬件狗（需另外购买）。

若通过口令注册，请注意选择要安装并运行于其下的计算机上（参考 1.2.1 安装要求），避免因更换计算机而要求重新注册。如果因机器损坏及其它不可抗原因，将酌情给予注册，并对注册次数作严格限制。采用口令注册需要用户编号和机器码。用户编号可以从信封内的用户服务两联单中找到。软件运行后，如果计算机上插有移动硬盘，请一定将移动硬盘移除，单击菜单中的“文件”→“立刻注册”命令，弹出如图 1-1 所示的“产品注册”对话框，查

看机器码，然后按对话框中的联系方式，打电话或发送电子邮件免费索取口令，口令连续输入，没有逗号、没有空格。注册成功后，请将口令保存，以备下次重装软件时使用。我们采取了口令注册的方法，一方面为降低用户的购买支出，另一方面为防止盗版，这确实是不得已而为之，请用户体谅。如果不能有效地防止盗版，就是对正版用户利益的侵害。

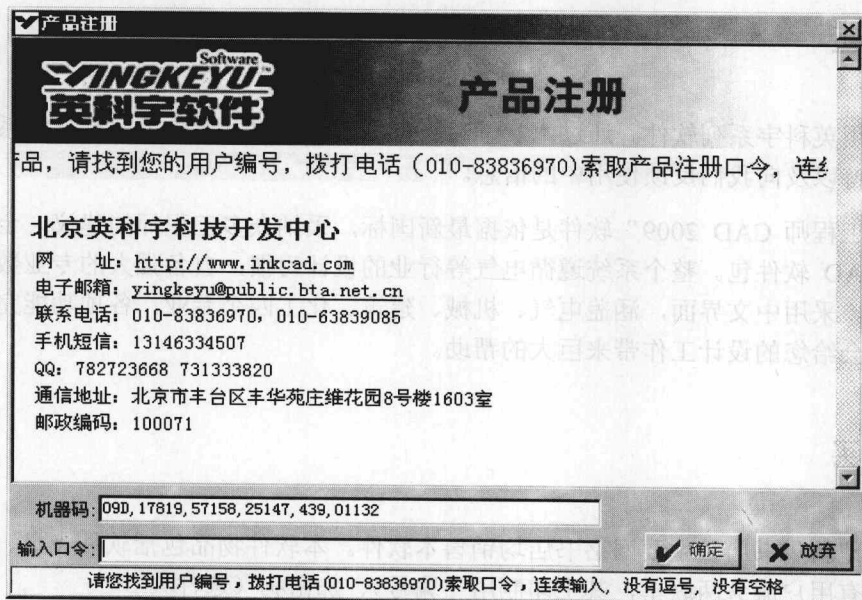


图 1-1 “产品注册”对话框

如果使用硬件狗(需安装硬件狗驱动程序)，则本软件可以安装到多台电脑上，将硬件狗插入任意一台计算机并行端口或 USB 接口，无需注册就可直接使用。硬件狗有并口和 USB 接口两种类型，如果使用 USB 接口的硬件狗，请注意安装顺序，先安装硬件狗驱动程序，再将硬件狗插入 USB 接口。

1.2 安装与卸载软件

1.2.1 安装要求

本软件对软硬件环境的要求可以参照相应的 AutoCAD 平台。

适用软件环境：Windows NT 4.0/2000/XP/2003/Vista 操作系统；中英文 AutoCAD 2002/2004/2005/2006/2007/2008/2009 版本支持。

建议硬件配置：奔腾III以上处理器，512M 以上内存，1024 × 768 VGA 显示器，大于 500M 硬盘空间，4 倍速以上 CD-ROM 驱动器（仅用于初始安装），三键滚轮鼠标。

1.2.2 安装软件

安装本软件前,请预先安装好一个版本的 AutoCAD,并确保 AutoCAD 软件能够正常运行。再将本软件安装光盘放入光驱后程序会自动运行,出现安装界面(注:若光盘不能自动运行,进入“我的电脑”查看光盘内容,双击光盘根目录下的 AutoRun.exe 文件),单击“安装应用程序”按钮,弹出如图 1-2 所示的“欢迎使用”对话框。

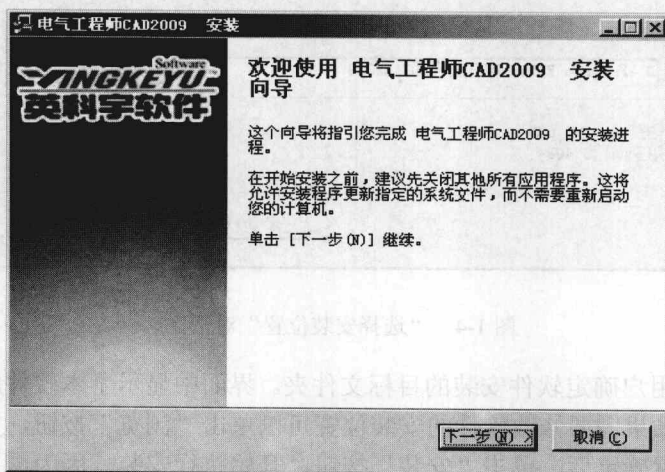


图 1-2 “欢迎使用”对话框

单击“下一步”按钮，弹出如图 1-3 所示的“许可协议”对话框。

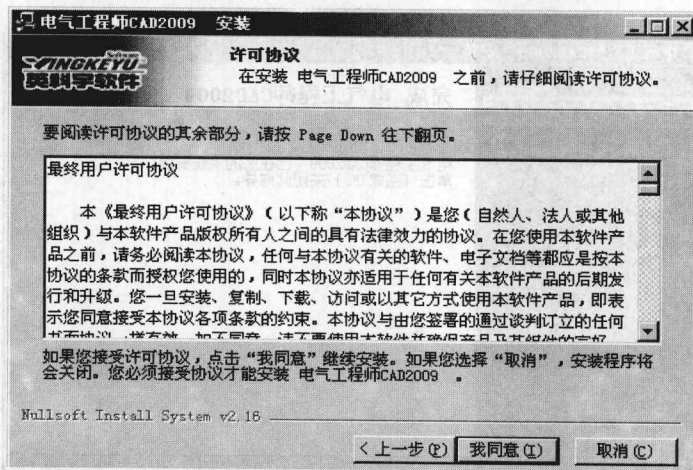


图 1-3 “许可协议”对话框

如果您接受该协议，请单击“我同意(I)”按钮，弹出如图 1-4 所示的“选择安装位置”对话框。