

CadnaA 4.5

由入门到

YOU RUMEN
DAO
JINGTONG

精通

李晓东 编著



同济大学出版社
TONGJI UNIVERSITY PRESS

CadnaA4.5 由入门到精通

李晓东 编著



同济大学出版社
TONGJI UNIVERSITY PRESS

内 容 简 介

Cadna/A 软件作为业界领先的环境噪声预测软件,具有使用方便,功能强大等特点,软件内置众多国家或地区的标准及规范,并通过国家环境保护总局评估中心组织的专家认证,推荐国内用户使用。

本书主要在 Cadna/A 帮助手册的基础上,结合作者多年的使用经验总结而成。书籍从软件基本界面开始,而后通过快速入门介绍软件的大致使用方法。接下来逐步介绍软件的导入导出、声源、障碍物、设置、网格计算、辅助类物体、设置、进阶操作、大城市模块等,中间穿插大量的应用技巧供用户选用。本书作为国内第一部详细介绍 Cadna/A 使用的教程,由浅入深的详细介绍了软件功能、计算原理、使用方法及步骤。

本书供各类院校相关专业作教材使用,并供各类培训机构作培训教材使用。软件销售机构可用作配套的详细的使用指南。对从业人员,更可作为案头必备的操作手册。

图书在版编目(CIP)数据

CadnaA4.5 由入门到精通/李晓东编著. —上海:
同济大学出版社,2016.6

ISBN 978-7-5608-6070-1

I. ①C… II. ①李… III. ①环境噪声—噪声
预测—应用软件—教材 IV. ①TB53—39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 275425 号

CadnaA4.5 由入门到精通

李晓东 编著

责任编辑 张智中 责任校对 徐春莲 封面设计 吴丙峰

出版发行 同济大学出版社 www.tongjipress.com.cn

(地址:上海市四平路 1239 号 邮编:200092 电话:021-65985622)

经 销 全国各地新华书店

印 刷 大丰科星印刷有限责任公司

开 本 787mm×1092mm 1/16

印 张 16

字 数 399 000

版 次 2016 年 6 月第 1 版 2016 年 6 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-5608-6070-1

定 价 88.00 元

本书若有印装质量问题,请向本社发行部调换 版权所有 侵权必究

序

随着社会的发展,城镇化进程的加快,人民生活水平逐步提高的同时,也面临越来越多的环境问题,其中噪声污染业已成为最大的环境影响因素之一,根据环保部门统计,2014年底,在全国所有的环境影响投诉中,噪声所占比例已达一半以上。

为了准确地评估建设项目可能产生的环境影响,我国于1979年就正式确立了环境影响评价制度,特别是近年来,为了准确地评估建设项目可能产生的噪声影响,环境噪声计算软件的使用也越来越多,如 CadnaA、LIMA、SoundPLAN、IMMI、Mithra、Noisemap 等。

CadnaA 为我国最早采用的环境噪声计算软件,作为业界领先的环境噪声预测软件,具有使用方便,功能强大等特点,软件内置众多国家或地区的标准及规范,并于2001年通过国家环境保护总局评估中心组织的专家认证,推荐国内用户使用。目前该软件在我国环境噪声预测和评价中已得到广泛应用。

尽管 CadnaA 软件在中国使用已经有十多年,但目前市面上尚无一本中文书籍介绍软件的使用。日常工作中,经常会遇到 CadnaA 使用者询问软件操作的相关问题。本书作者李晓东于2003年开始使用 CadnaA,至今已用其完成数百个噪声评估及治理项目,对软件使用有较为深刻的感受,我想,此书的出版,既能提高国内用户使用该软件的水平,也为同行交流提供了新的平台。

本书主要以最新发布的 CadnaA4.5 为版本,但鉴于大部分用户均使用 3.7 或之前版本,因此,所涉及的大部分内容对 3.7 版本也同样适用,附录中对 4.0 至 4.5 版本新增功能也做了介绍,可供老用户作为是否升级的参考。

本书前三章介绍 CadnaA 软件基础知识及快速入门操作;第四章介绍导入操作;第五章介绍声源;第六章介绍障碍物;第七章介绍辅助类物体;第八章介绍网格计算及结果输出;第九章为 CadnaA 进阶应用;第十章介绍系统设置;第十一章介绍用于绘制城市噪声地图或进行噪声影响经济评估的大城市模块;第十二章为附录,主要介绍软件 3.7 后续版本的新增内容及软件常用缩写等;第十三章为噪声的一些基本概念及术语,主要供噪声初学者参考了解,该章是响应部分网友要求的新增内容。

最后,真心希望本书的出版能带动国内 CadnaA 软件的使用水平,更为重要的是,期望国内能开发出属于中国的环境噪声预测软件。

程明昆

2015年9月

前 言

关于写作 CadnaA 使用教程的想法最早始于 2007 年底,当时笔者正好承担 CadnaA 软件的培训业务。培训中多次发现,大部分使用者对该软件的认识及操作还停留在初步水平,因此,想写一本书来介绍软件的主要使用方法,而本书原型也是当时的培训提纲。

至 2008 年底,当时已完成目前内容的 80%,后来由于手头工作很忙,加之当时对确定出版一事还有犹豫,所以一直拖延至今。

写作过程中,笔者尽量将专业知识与软件操作相互结合,尽量避免理论知识的摘抄及生搬硬套。但写作中发现,处理二者关系较难,尽管软件操作不难,但具体每个操作步骤起到的效果只有在了解了相关声学计算标准或规范的基础上才能更加明白。目前为止,笔者也尚未通读软件纳入的全部标准或规范,但写作的主要原则就是将我理解的、确保正确的写到书中,对我理解有所偏差或发现问题的则予以剔除,但即便如此,鉴于笔者水平有限,误错难免,还望读者指正。

本书主要面向 CadnaA 软件各层次使用者,对 CadnaA 软件感兴趣的读者也可通过本书找到所需内容,书中例子可在“<http://pan.baidu.com/s/1qWL0hPE>”下载(密码:ejr6)。

本书部分案例内容为 CadnaA 软件光盘自带案例,其版权由 Datakustic 公司所有。

多谢程明昆老师为本书作序,感谢他对我的不断鼓励及支持。

多谢笔者的工作单位——中海环境科技(上海)股份有限公司对本书出版的大力支持,多谢朱鸣跃、徐碧华等各位领导对我的关照,他们多次向我了解写作进展,鼓励我前行,也在出版中给予了许多帮助。

另外,也再次感谢我的家人对我工作的理解与支持,给我提供尽可能多的业余时间让我从事这本书的写作。

作者

2015 年 9 月于上海

目 录

序

前言

1	CadnaA 简介	1
1.1	软件简介	1
1.2	软件及 USB 加密锁安装	1
1.2.1	软件安装	1
1.2.2	软件升级	2
1.2.3	INI 设置文件	2
1.3	模块简介	3
1.4	选择计算标准	4
1.5	软件特点	5
1.6	如何学习 CadnaA	5
1.7	常用的运算符及函数	5
1.7.1	字符串	5
1.7.2	替换字符串	6
1.7.3	运算符与函数	8
2	CadnaA 快速入门	10
2.1	CadnaA 窗口介绍	10
2.2	工具栏	10
2.3	工具箱	11
2.4	菜单介绍	12
2.4.1	键盘	12
2.4.2	鼠标	12
2.5	使用帮助方法	12
2.6	快速入门	12
2.6.1	三维实景图(3D Special View)	13
2.6.2	插入道路	14
2.6.3	计算预测点噪声	15
2.6.4	设置道路声屏障	16
2.6.5	插入房屋	18
2.6.6	复制物体	19

- 2.6.7 导入物体 19
 - 2.6.8 编辑物体 19
 - 2.6.9 声场(网格)计算 20
 - 2.6.10 标注声级值或文本框 22
 - 2.6.11 产生不同楼层预测点 23
 - 2.6.12 复制到剪贴板 24
 - 2.6.13 创建组 24
 - 2.6.14 小结 25
- 2.7 固定缩写 26
- 3 CadnaA 基础 27
 - 3.1 工具箱简介 27
 - 3.1.1 声源 27
 - 3.1.2 障碍物 27
 - 3.1.3 地形 27
 - 3.1.4 计算相关物体或功能 28
 - 3.1.5 辅助物体或附加功能 28
 - 3.2 主菜单(Main Menu) 28
 - 3.2.1 File(文件) 28
 - 3.2.2 Edit(编辑) 30
 - 3.2.3 Calculation(计算) 30
 - 3.2.4 Options(选项) 30
 - 3.2.5 Grid(网格)菜单 35
 - 3.2.6 Tables(表) 35
 - 3.2.7 Help(帮助) 40
 - 3.3 Modify Objects(修改物体) 41
 - 3.3.1 常用命令 41
 - 3.3.2 其他 47
- 4 导入操作 49
 - 4.1 导入 Autocad 文件 49
 - 4.2 通过数据库方式导入数据 50
 - 4.3 利用 Google Earth 导入图形 53
 - 4.4 导入位图格式图形 56
 - 4.5 导入 Arcview 数据 57
 - 4.6 Transform 操作 59
- 5 声 源 61
 - 5.1 概述 61

5.2 普通声源的基本概念	61
5.2.1 Point(点声源)	61
5.2.2 Line Source(线声源)	61
5.2.3 Area Source 及 Vertical Area Source(水平及垂直面声源)	62
5.3 普通声源的输入参数	62
5.3.1 A 计权声级	63
5.3.2 归一化 A 声级	64
5.3.3 源强频谱(Sound Level)	64
5.3.4 噪声通过建筑物侧面(如窗户等)向外传播的模拟	68
5.3.5 辐射面积(Sound-Radiating Area)	69
5.3.6 运行时间(Operating Time)	69
5.3.7 K0 参数设置	69
5.4 Road(道路)	70
5.4.1 SCS(横断面设置)	70
5.4.2 道路宽度的显示方式	71
5.4.3 道路辐射源强	72
5.4.4 道路 24 小时车流量设置	73
5.4.5 道路行车方向设置	74
5.4.6 Self Screening(自我遮挡)	74
5.4.7 道路桩号设置及自动生成	75
5.4.8 交叉路口信号灯设置	76
5.4.9 Long Straight Roads(长直道路)	76
5.4.10 Pass-By Level(通过噪声)	77
5.5 Parking Lot(停车场)	78
5.6 Railway(铁路)	80
5.6.1 铁路源强	80
5.6.2 Train Class(列车分类)	81
5.6.3 TrainGroup(列车组)	82
5.6.4 Traffic-Count Calculator(流量计算器)	82
5.6.5 其他设置	83
5.6.6 铁路的源强修正	83
5.7 Optimisable Source(优化声源)	85
5.8 Tennis(网球场)	86
6 障碍物	88
6.1 障碍物对声音的反射影响	88
6.2 房屋(Building)	89

6.3	屏障(Barrier)	90
6.3.1	概述	90
6.3.2	考虑屏障透射声的模拟	91
6.4	桥梁(Bridge)	92
6.5	三维反射体(3D-Reflector)	92
6.5.1	概述	92
6.5.2	3D-Reflector 与 Building 结合示例	93
6.6	地面吸声体(Ground Absorption)	95
6.7	其他障碍物	97
6.7.1	圆柱体(Cylinder)	97
6.7.2	堤岸(Embankment)	97
6.7.3	集中建筑区(Built-up Area)	98
6.7.4	草地(Foliage)	99
6.8	地形	99
6.8.1	非平坦地形介绍	99
6.8.2	Geometry 选项	100
6.8.3	FitObject to Dtm(物体适应地形)	100
6.8.4	Fit Dtm to Object(地形适应物体)	101
6.8.5	等高线(Contour Lines)	103
6.8.6	突变等高线(Line of Fault)	104
6.8.7	高程点(Height Point)	105
7	辅助类物体	107
7.1	区域框(Section)	107
7.2	文本框(Text Box)	107
7.2.1	概述	107
7.2.2	Table 表中的 Text Box	108
7.2.3	为房屋自动标注楼层	108
7.3	桩号标注框(Station)	110
7.4	辅助线(Auxiliary Polygon)	110
7.4.1	概述	110
7.4.2	辅助线作为声线的声学意义	110
7.5	符号(Symbol)	110
7.5.1	普通符号	110
7.5.2	三维符号(3D Symbol)	111
8	网格计算及结果输出	114
8.1	预测点(Reciever)	114

8.1.1 概述	114
8.1.2 土地类型(Land Use)	115
8.1.3 Partial Level(噪声贡献值)	115
8.2 水平网格(Grid)	115
8.3 垂直网格(Vertical Grid)	119
8.4 建筑物立面声场(Building Noise Map)	120
8.4.1 Building Evaluation 设置	120
8.4.2 Building Noise Map 设置	121
8.4.3 Building Noise Map 预测点的结果输出	123
8.5 输出为 Web-Bitmap	124
9 CadnaA 进阶应用	126
9.1 自动计算声屏障高度	126
9.2 自动计算道路两侧房屋多次反射声修正量	128
9.3 噪声的指向性传播	129
9.3.1 一般的指向性实例	130
9.3.2 从房屋门窗传播噪声的指向性	132
9.3.3 从烟囱顶部传播噪声的指向性	133
9.4 隧道洞口噪声的模拟	134
9.5 多层停车场的模拟	135
9.6 Print Graphics(打印图形)	137
9.7 利用变量及组组织项目	141
9.7.1 Activation(激活)状态	141
9.7.2 变量及组的应用	141
9.7.3 Memo-Window(信息窗口)	143
9.8 利用批处理技术加快计算	143
9.8.1 PCSP 概述	143
9.8.2 PCSP 具体操作	145
9.8.3 PCSP 其他设置	146
9.8.4 手动设置批处理方法	146
9.8.5 用文字块(Textblock)控制批处理计算参数	147
9.9 检视计算过程	148
9.10 多声源的影响计算	151
9.11 利用文件夹组织程序	151
9.12 CadnaA-DYNMAP(动态噪声图)	152
9.12.1 动态噪声图概述	152
9.12.2 动态噪声图具体操作	153

9.13	结果统计分析	154
10	系统设置	157
10.1	Country(国家)设置	157
10.2	General(常规)设置	158
10.3	Ground. Absorption(地面吸声)设置	161
10.4	Reflection(反射)设置	161
10.5	Partition(微分)设置	163
10.6	Reference Time(参考时间)设置	165
10.7	Industry(工业声源)设置	165
10.8	Evaluation parameters(预测参数)设置	170
10.9	Road(道路)设置	172
10.10	Railroad(铁路)设置	173
10.11	DTM(地形设置)设置	173
10.12	Optimizable Source(优化声源)设置	176
11	大城市模块	178
11.1	计算噪声超标图	178
11.2	噪声预测及评估(Evaluation)	179
11.3	计算人口密度	180
11.4	闭合房屋(Close Building)	181
11.5	Object-Scan	182
11.5.1	基本介绍	182
11.5.2	常用变量	182
11.5.3	例子(Single Values)	183
11.5.5	例子(Grid)	184
11.5.5	例子(Table)	186
11.6	噪声影响的经济评价	187
12	附 录	190
12.1	3.7 后续版本新增功能	190
12.1.1	3.71 及 3.72 版本新增功能	190
12.1.2	4.0 版本新增功能	190
12.1.3	4.1 版本新增功能	194
12.1.4	4.2 版本新增功能	197
12.1.5	4.3 版本新增功能	198
12.1.6	4.4 版本新增功能	202
12.1.7	4.5 版本新增功能	203
12.2	固定缩写(Abbreviation)	204

12.2.1	常用缩写	204
12.2.2	Result table 使用的缩写	218
12.2.3	Building Noise Map 使用的缩写	220
12.2.4	Grid Arithmetics 使用的缩写	220
12.2.5	Protocol 中使用的缩写	221
12.3	RLS-90 交通噪声预测模式	222
12.4	其余模块简介	224
12.4.1	APL 模块	224
12.4.2	SET 模块	224
12.4.3	CadnaA Runtime 用于 GIS 输出	225
12.4.4	连接 BASTIAN 建筑声学软件	226
13	噪声基础知识	227
13.1	基本术语	227
13.2	基础计算	237
13.2.1	声级相加	237
13.2.2	声级相减	238
13.2.3	计权隔声量的计算	238
13.3	声功率级测量	240
13.3.1	自由声场法	240
13.3.2	现场测量法	240
13.3.3	混响室法	240
13.3.4	标准声源法	240
13.4	常用的标准说明	240

1 CadnaA 简介

1.1 软件简介

CadnaA(Computer Aided Noise Abatement)软件是德国 Datakustik 公司开发的一套用于计算、显示、评估及预测噪声影响和空气污染影响的软件。无论客户的目标是研究工厂、停车场、大型交通枢纽,还是新建的公路、铁路或机场项目,甚至是整个城市或地区的噪声地图,CadnaA 都可自如应付,其设计目标就是用一套软件来完成上述所有工作。

CadnaA 软件中已经嵌入了众多的预测标准及相关规范,如工业噪声、公路、停车场、铁路、飞机噪声等。

用户可以在 <http://www.datakustik.com/en/service-support> 网站获得软件 Demo 版的下载及相关学习资料,通过在线指南来学习使用 CadnaA。该指南使用视频文件逐步介绍 CadnaA 的基本功能和高级功能。Demo 版仅供学习,计算结果随机显示,不能保存及导出文件。

功能全面、操作简单使得 CadnaA 成为环境噪声预测领域的领先软件,其市场份额及影响力逐步扩大。与 SoundPlan 等软件相比,在满足绝大部分用户需求的基础上,易用性是其最大特点。

CadnaA 使用 C/C++ 语言开发并较好地兼容了其他的 Windows 应用程序,如 Word 文字处理程序、Excel 电子表格计算程序、CAD 程序和 GIS 数据库等。使用 CadnaA 可以很好地与这些程序兼容及数据通信。

1.2 软件及 USB 加密锁安装

1.2.1 软件安装

软件安装非常简单,打开安装光盘的安装文件 SETUP.exe,弹出安装窗口,选择安装路径后向下确认即可。

软件安装完成后,会在程序菜单中生成链接,要运行软件,需要插入硬件锁,硬件锁为 USB 接口,插入 USB 接口之前需为硬件锁安装驱动程序,3.7 及之前版本默认驱动程序为安装光盘的 support\hardlock\hldrv32.exe 文件,自 4.0 版本开始,软件更新了硬件锁驱动程序及加密方法,默认驱动为光盘的 Support\Hasp\HASPUserSetup.exe。

- 如果用户用的是 3.5 版本以前安装光盘的驱动程序,在 Windows XP 的 SP2 及以后系统下会提示安装错误,这是由于以前驱动程序不兼容 SP2 系统的原因,利用最新驱动即可。

• 软件安装中,不需要以前安装的任何版本,另外,该软件向下兼容,向上不兼容,即新版本可打开老版本创建的文件,反之不行。4.0 版本之后,程序进行了适当优化,部分老版本可以打开新版本的文件,但部分文件元素会丢失。

1.2.2 软件升级

3.7 版本之前,CadnaA 版本号未与硬件锁关联,如用户购买了 3.4 版本的硬件锁,当安装了 3.7 版本的软件后,则可使用 3.7 版本软件,但可使用的模块保持不变。

4.0 版本以后,CadnaA 版本号与硬件锁关联,硬件锁中包含了软件版本号及购买的模块等信息,软件升级时,除了安装新版本软件外,还要对硬件锁信息进行更新,更新方法如下:

(1)安装硬件锁驱动的过程中,会安装“Sentinel Admin Control Center”(圣天诺管理员控制中心),该控制中心可用于管理或诊断硬件锁,如为默认安装,可以通过 Program Files\Datakustik\CadnaA\HASP Admin Control Center 开口控制中心,如图 1-1 所示。

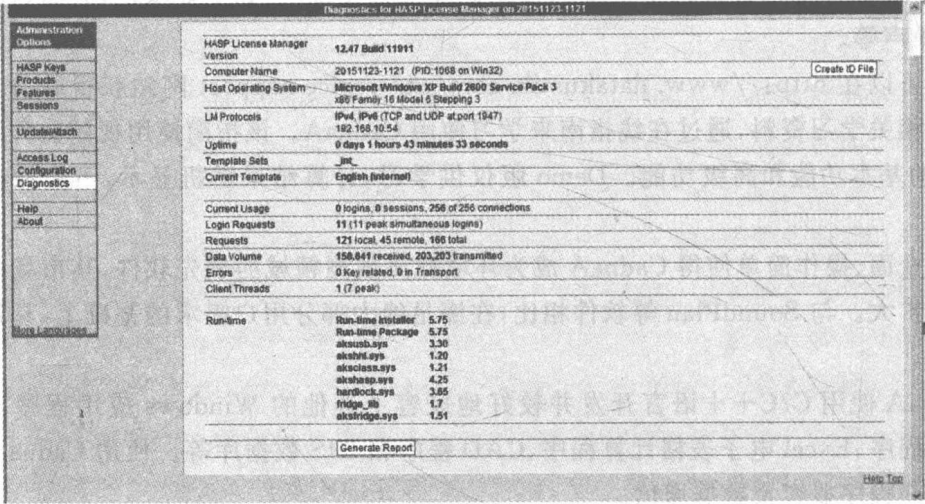


图 1-1 CadnaA 硬件锁控制中心设置页面

(2)点击菜单 Administration Options>>HASP Keys,显示所有的圣天诺硬件锁的相关信息。

(3)点击菜单 Administration Options>> Update/Attach,选择软件开发商提供的升级文件(V2C-file),点击“Apply File”应用升级文件,向 CadnaA 硬件锁中写入相关信息。

1.2.3 INI 设置文件

CADNAA.ini 为 CadnaA 配置文件,文件于软件第一次运行后自动产生,文件保存了系统常用参数及用户自定义参数,用户可以应用几个 INI 文件,不同文件对应不同的设置。

如打开 CadnaA 后,拖动 CadnaA 窗口至用户希望位置,关闭软件再次打开后,位置为软件关闭前的位置,该信息即保存在 CADNAA.ini 文件中。

依据于系统的不同,CADNAA.ini 保存位置也可能不同,如对 Windows XP,保存位置为 C:\Documents and Settings\username\Local Settings\ApplicationData,对 Windows

Vista, Windows 7 和 Windows 8, 保存位置为 C:\Users\username\AppData\Local 或 C:\Windows。

1.3 模块简介

CadnaA 软件基于模块设计, 不同用户可根据需要选择适合的模块, 其主要模块有:

(1) 基本模块: 是软件最基本组成部分, 利用基本模块可完成一般项目的噪声预测及评估。最常用的功能都在基本模块中, 如水平网格、垂直网格及建筑物立面网格的计算及图形化、计算结果的导出功能等。一般而言, 基本模块可满足绝大多数使用情况, 也是其他模块所运行的基础。

(2) BMP 模块: 该模块允许用户导入 jpg, bmp, gif, png 等众多格式的图片作为建模底图。通过校准后, 在底图上进行声源、建筑物、地形等要素的建模, 而后进行预测评估等。另外还可以导入 Google Earth 卫星图及 Google Map 地图作为底图, 在其基础上进行建模工作。

(3) BPL (Back-Tracing of Power Levels) 模块: 对应于工具箱上的“Optimizable Area Source”功能, 可以在确保工厂厂界噪声达标的情况下, 优化噪声源分布。

(4) 铁路 (Railway) 模块: 可预测铁路的噪声影响, 对应于工具箱上的“Railway”。

(5) 飞机噪声 (FLG) 模块: 用以预测飞机噪声的影响。

(6) SET 模块: 该模块集成了众多声源如发动机、齿轮、通风系统、冷却塔等声源的频谱及噪声计算参数。另外, 利用该模块, 用户还可以自定义所需的声源模型, 每个模型最多可定义 10 个输入及输出参数。如可完成的功能有: ① 可计算由声源的相关参数所决定的辐射声功率频谱; ② 使用复合声源和辐射区域来对复杂的设施和设备进行建模, 对内部噪声 (如冷却塔和管道系统) 进行复制; ③ 使用预定义的声源模型来建立一个待用数据库; ④ 由用户定义的声源模型扩展数据库, 如在噪声传播途径的某个位置插入一个消声器, 以自动降低其辐射噪声; ⑤ 通过相应的调整技术参数 (如流量、消声器参数等) 检查降噪措施对于预测点的影响。

(7) XL 模块: 为大城市模块, 一次可最多计算 1600 万个房屋及 1600 万个声源的噪声分布情况, 利用 XL 模块, 可用图形显示计算区域超标情况, 估算不同区域超标人口并进行噪声影响的经济估算。具体为: ① 不限制屏障对象的数目 (在 CadnaA 的标准版中限制最多有 1000 个声源及障碍物); ② 根据 EC 导则计算噪声超标图, 网格计算; ③ 在输入时自动闭合多边形建筑物 (Close Building); ④ 估算人口密度; ⑤ 噪声影响的经济评价; ⑥ 物体扫描模块 (Object-Scan) 等。

(8) APL 模块: 为 CadnaA 的延伸模块, 模块基于德国联邦环境署制定的规范 AUST-AL2000, 用于计算不同大气污染物的浓度分布。

(9) Calc 模块: 在几台电脑上组织数据来对同一项目进行处理, 是一种通过计算机网络加快计算的有效解决方案。Calc 模块可以实现使用同一个网络中的所有计算机来计算同一个项目的噪声图并由此节省宝贵时间, 特别是当用户只有一个 CadnaA 软件使用许可时。

图 1-2 为 Calc 模块的原理, 要求网络中至少有一台电脑安装 XL 模块, 其余电脑安装 Calc 模块, 该模块 CadnaA 版本仅由 CadnaA 处理核心程序组成, 无可输入和编辑对象的用

户接口,计算中需要使用 PCSP 分段批处理计算程序。

Calc 模块提供四个级别,分别为 Calc 5,Calc 10,Calc 15 及 Calc 20。

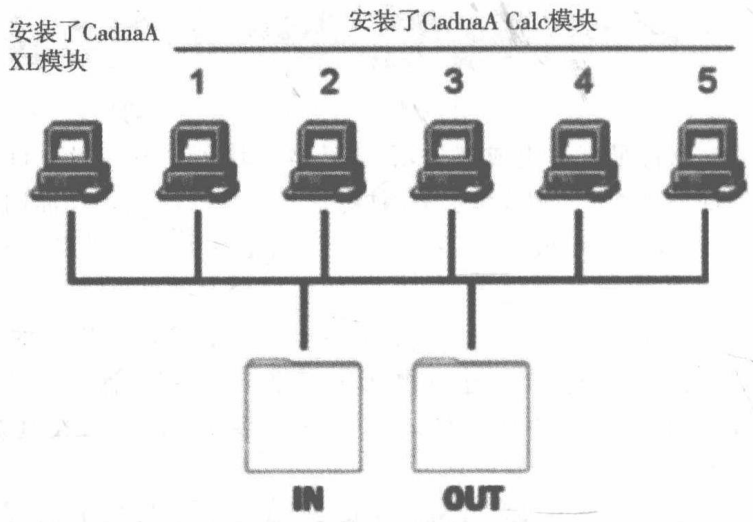


图 1-2 Calc 模块示意图

• 除上述较大的模块外,软件还有一些较小模块,若需使用需单独购买,如:输入声屏障时,如设置屏障顶部形式为圆柱体、T 形结构等,需要 Mithra 模块,否则,点击计算时候会提示错误告知该模块没有购买,如果购买了该模块,还可在 Calculation>>Configuration 的 General 设置页面中勾选“Mithra Compatibility”选项。

• 说明:以上模块介绍特别是 XL 模块介绍中,用到较多术语,如超标图 (Conflict Map),建筑物闭合(Close Building),网格计算(Grid Evaluation),物体扫描 (Objec-Scan) 等相关内容,均会在后续章节中介绍。

1.4 选择计算标准

使用软件前,用户应根据自己国家认可的标准或规范情况选择相应的标准,即通过菜单 Calculation>>Configuration>>Country 页面,选择所需国家的计算标准(需购买相应的标准模块),软件会自动根据所选标准选择相应的工业声源、道路噪声、铁路噪声、飞机噪声等相应标准或规范,并进行相关设置,选择前提是需要购买相关的计算模块。

目前为止,国内大部分购买 CadnaA 的用户均未单独购买其他国家的计算模块,默认情况下,工业声源按 ISO9613,道路噪声按德国 RLS-90,铁路噪声按德国 Schall03,飞机噪声按 AzB 模式计算。

• 说明:用户得到的计算结果是建立在所选择的相应的计算标准上的,不同的标准对相同条件的计算结果也会不同,CadnaA 软件只是提供了这种计算方法,具体差异只能靠用户自



图 1-3 CadnaA 认证证书

已把握(取决于标准)。如计算铁路噪声时选择了德国的 Schall03 标准,输入了相应的参数,但如果将计算标准改成法国标准,则将得到另外的计算结果,这主要是由于铁路的输入参数都是按德国的相应标准或规范输入的,而在法国这些参数也许并不适用。

• CadnaA 根据不同标准及规范的计算结果经过了相关部门的认可,除了在德国等欧洲国家取得相关认证外,2001 年,该软件也已通过了中国国家环境保护总局评估中心组织的专家认证,软件认证号“环声模—001 号”(图 1-3)。

1.5 软件特点

与 SoundPlan, Lima 等噪声软件相比, CadnaA 最主要的特点为在满足相关标准或规范要求的基础上更便于操作,主要体现在如下 5 个方面:

① 无论多么复杂的项目,一个项目就用一个后缀名为 cna 的文件保存,所有关于项目设置、建模要素、结果输出、网格计算、图形绘制等内容均保存在这一个文件中。

② 所有的操作均在主界面下完成,通过菜单、工具栏、工具箱及右键菜单的相互配合操作完成建模及计算的所有功能。

③ 项目建模中所有的建模元素有一个数据库表(Table)与其对应,且该表可很方便地通过菜单 Table 选择相对应的要素进行访问,双击相应的元素表可进行编辑。

④ 可随时选中物体后通过右键的 3D-Special 功能观察项目建模实景图,在实景图中双击物体可进行物体属性设置,设置后结果重新显示,该功能对检验建模准确度尤为重要。

⑤ 通过 Table 菜单的预测点表或结果表可方便地查看计算结果,通过 Configuration>> Protocol 可方便地查看某预测点的计算过程,观察噪声从声源传播到预测点时各种衰减因素值。

1.6 如何学习 CadnaA

首先应尽量利用 CadnaA 的帮助手册,该手册是目前全面了解 CadnaA 的最有效途径,而且软件每次更新对新增功能都有单独介绍,软件使用中可随时通过窗口的 Help 图标获取帮助。

安装光盘中有 Sample 文件夹,里边含有帮助手册中介绍的例子。

如果需更进一步研究,则需要对软件引用的标准、规范或引用文章加以研究, CadnaA 帮助手册列出了软件所引用相关资料的目录清单,对相关资料的掌握,不仅有利于掌握软件应用,更重要的是对模型原理的掌握,因此,如真正理解 CadnaA 软件相关设置参数,需阅读与之相关的标准或规范。

1.7 常用的运算符及函数

1.7.1 字符串

软件使用中,在某些窗口(如搜索选项中),可利用下列的字符串简写形式,如用于:

- Edit>>Search: Name: and ID, 查找名称或 ID 窗口;