

普通高等学校音乐专业“十二五”规划教材

# 计算机绘谱与音乐制作

*Jisuanji Huipu Yu Yinqu Zhizuo*

李嘉 编著



上海交通大学出版社

SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS

普通高等学校音乐专业“十二五”规划教材

# 计算机绘谱与音乐制作

*Jisuanji Huipu Yu Yinyu Zhizuo*

李 嘉 编著



上海交通大学出版社

图书在版编目 ( CIP ) 数据

计算机绘谱与音乐制作 / 李嘉编著. — 上海: 上海交通大学出版社, 2012

ISBN 978-7-313-07818-6

I. ①计… II. ①李… III. ①计算机应用—音乐制作—高等学校—教材 IV. ①J619-39

中国版本图书馆CIP数据核字 (2011) 第214802号

责任编辑 陈 旭 陈杉杉  
设计总监 赵志勇  
装帧设计 宋 振 金竹林 方 霞  
美术编辑 汤 梅

计算机绘谱与音乐制作

李 嘉 编著

上海交通大学出版社出版发行

(上海市番禺路951号 邮政编码: 200030)

电话: 64071208 出版人: 韩建民

上海瑞时印刷有限公司印刷 全国新华书店经销

开本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 15 字数: 203 千字

2012年1月第1版 2012年1月第1次印刷

ISBN 978-7-313-07818-6/J 定价: 48.00元

---

版权所有 侵权必究

告读者: 如发现本书有质量问题请与印刷厂质量科联系  
联系电话: 021-52711066

---

## 内容提要

本书以计算机软件Finale、Cubase为平台，主要学习乐谱绘制、音乐制作两方面的内容。计算机绘谱制作的主要内容包括乐谱的绘制、编辑、排版的方法；计算机音乐制作的主要内容包括：计算机音乐制作系统的组成，MIDI信息的录制方法、编辑手段，以及各种音源、音色的基本特性。

本书可作为对计算机音乐感兴趣的初学者和爱好者的入门教程和辅助用书，也可以作为音乐/音响导演、音乐设计与制作、音乐科技与艺术、电子音乐、作曲等各个相关专业或相关课程的教学参考书。根据教学安排，本书两个部分的内容可以分别用于两个学期的学习。

## 作者介绍

李 嘉

上海音乐学院作曲专业博士，现为上海音乐学院音乐工程系青年教师，音乐科技与艺术教研室主任。

她于1990年代初涉足MIDI音乐制作、数字音频等音乐科技领域，其后，进行相关专业的学习、研究与教学。她还致力于电子音乐与传统音乐的创作及研究，发表了若干作品与论文。作品曾获得北京中国电子音乐节“学会奖”比赛专业组第一名；“TMSK刘天华民乐比赛”优秀奖等，还曾受邀于科隆、首尔、北京、上海、武汉等地的音乐节演出。

---

# 序

## PROLOG

---

音乐是一种抽象的艺术。在人类发明记谱法之前，它只能靠口传心授来进行传播、传承。在记谱法发明之后，它可以使用纸和笔被记录下来，进而传播、传承。在过去的许多年中，乐器（或人声）所演奏（演唱）的声音和纸质乐谱，一直是人们传播、传承音乐的主要形式。虽然纸质乐谱需要通过音乐家的演出而成为声音，被人们欣赏，但它让音乐从此有了被演绎的空间，使得音乐的创作和表演可以被分离开来。

在当今计算机时代，这两种形式可以像其他任何信息一样，转换为二进制的编码，进而在更大范围内更为快捷、方便地传播、传承。声音可以被数字化记录，成为计算机中的音频文件，纸质乐谱可以借用计算机软件绘制成为电子乐谱。

计算机在音乐方面的涉足与扩展，当然还远不止于此。1980年代，最令人瞩目的一项技术的应用，则是MIDI的发明以及它与计算机的结合。

MIDI在电子乐器的发展中应运而生。它的应用扩展了音乐的传播、记录方式，它可以像乐谱一样记录音高、节奏、力度等音乐信息，在各件电子乐器之间传递发声，或在音序器中被记录编辑，从而产生音乐。计算机与MIDI的结合在某种程度上，加快了它在音乐创作、制作方面的应用。通过这些MIDI数据，人们可以在装有音序软件的计算机中直接进行创作，或输入已有乐谱进行音乐制作，并连接恰当的音源得到真实可听的声音结果。由于MIDI记录的是各种音乐信息，所以，这些结果也可以非常方便、快速地被编辑和修改。随着计算机的强大，与MIDI接口所连接的音源由单一的硬件形式扩展为插件形式，不仅获得了更丰富、完美的音色，而且使系统的连接、安装及

---

---

具体操作变得十分简便。

就像许多其他行业的人一样，每一位学习音乐的人，接触计算机中与音乐相关的某些知识，是完全有必要的；掌握计算机中与音乐相关的某些操作是完全有可能的。对于表演专业的同学来说，乐谱是宝贵的财富。掌握一定的绘谱技术，可以使之更为清晰可辨，更易于保存、管理和演奏演唱。对于创作专业的同学来说，掌握计算机绘谱技术，如同掌握书写乐谱的技术一样重要；掌握一定的MIDI技术，则可以使自己的乐思在某种程度上呈现出来，从而增进自己的创作能力。

本书正是基于此选择了这两个切入点，让具有一定音乐基础的人能够在较为系统和明了的情况下涉足这两个方面的学习。书中选择了两个易于学习且功能强大的专业软件，如Finale、Cubase。它们都是在世界范围内被广泛使用的。本书简明扼要、采用了较多的例证说明两个软件的操作方法及其相关的基本概念，如MIDI基础、音源与音色等等。这些方法与知识循序渐进、融会贯通，非常适合初学者对于这一领域的全面接触与了解。



2011年10月于北京

## 吴粤北

中国音乐家协会《音乐创作》编委，中国电子音乐学会副会长，中国录音师协会常务理事，中国音乐剧学会会员，教育部文科计算机基础教学指导委员会艺术分委员会副主任、秘书长。

---

# 前言

## FOREWORD

《计算机绘谱与音乐制作》以计算机软件Finale、Cubase为平台，主要学习乐谱绘制、音乐制作两方面的内容。

第一部分是计算机绘谱制作，主要内容包括Finale软件及其界面的总体介绍，各种谱面信息的绘制方法（如五线谱、音符、记号、文本等），乐谱的各种编辑（如符杆、符尾、符头、记号的整体调整等）以及乐谱的排版与输出。通过此部分的学习，学生能够将已有的乐谱或喜欢的歌曲通过计算机绘制为规范、严谨的五线谱，供演奏、出版或其他方式而用。

第二部分是MIDI音序制作为主的计算机音乐制作，主要内容包括计算机音乐制作系统的组成、MIDI信息的录制方法（如实时录制、步进录制等）、MIDI信息的编辑手段（如音长、力度、速度等）以及各种音源音色的基本特性。此部分并不是仅仅讲述软件操作，而是立足于音乐本体，用多首人们熟悉的乐曲作为例子，将操作手段、MIDI信息与音乐元素结合起来，使学生们在软件操作的过程中，切实地感受到音乐制作的乐趣和音乐表现的丰富性。

本书按照学习的特点，循序渐进地安排了各章节的内容，使学生们从计算机在音乐方面的常识入手，轻松、有效地掌握软件操作方面的技术，同时掌握绘谱与音乐制作的基本技能。使用这些技能，学生们可将现有的乐谱输入至软件，直接听到声音，并对它做进一步的修饰，或者将自己喜欢的歌曲记录在乐谱中，再演奏出来。当然，在此基础上，还可以进一步发挥自己的创造性，将自己脑海中的音乐记录和重现出来，使之成为乐谱和美妙的声音。

本书注重基础性、技术性和实用性。全面掌握这些技能，

---

可以为从事音乐创作、音像出版、游戏音频、网络音乐、影视配乐、音乐产品的研发以及音乐教育等行业的工作打下基础，也可为进一步学习更深入的制作、创作、设计等内容做好准备。

总之，本书可作为对计算机音乐感兴趣的初学者和爱好者的入门教程和辅助用书，也可以作为音乐/音响导演、音乐设计与制作、音乐科技与艺术、电子音乐、作曲等各个相关专业或相关课程的教学参考书。根据教学安排，本书两个部分的内容可以分别用于两个学期的学习，也可以根据学生的需求、兴趣和进度进行调整，加强某一个方面的学习。

李 嘉

2011年10月

---

# 目录

## CONTENTS

---

|     |                     |
|-----|---------------------|
| 第一篇 | 计算机绘谱制作 / 1         |
| 第一章 | 绘谱软件概述 / 1          |
| 第一节 | 绘谱软件的介绍与安装 / 1      |
| 第二节 | 软件的登录窗口与界面介绍 / 4    |
| 第二章 | 五线谱的建立与音符输入 / 9     |
| 第一节 | 乐谱文件的新建与保存 / 9      |
| 第二节 | 音符与休止符的输入 / 17      |
| 第三节 | 其他形式的音符输入 / 22      |
| 第三章 | 谱面的设置与编辑 / 29       |
| 第一节 | 谱行的设置与编辑 / 29       |
| 第二节 | 谱组的设置与编辑 / 34       |
| 第三节 | 调号、拍号、谱号的设置与编辑 / 38 |
| 第四节 | 小节的设置与编辑 / 48       |
| 第四章 | 各种记号与文本的输入与编辑 / 53  |
| 第一节 | 各种线型的输入与编辑 / 53     |
| 第二节 | 演奏记号的输入与编辑 / 58     |
| 第三节 | 表情记号的输入与编辑 / 61     |
| 第四节 | 反复记号的输入与编辑 / 65     |

---

---

第五节 和弦标记的输入与编辑 / 68

第六节 歌词的输入与编辑 / 72

第七节 文字的输入与编辑 / 75

## 第五章 乐谱的编辑 / 79

第一节 常规编辑命令 / 79

第二节 音符的编辑 / 86

第三节 其他方法编辑 / 94

第四节 特殊乐谱的绘制 / 99

## 第六章 乐谱的排版与输出 / 103

第一节 谱面的调整 / 103

第二节 页面的调整 / 108

第三节 管弦乐总谱的设置 / 112

第四节 乐谱导出 / 116

## 第二篇 计算机音乐制作 / 119

### 第七章 计算机音乐制作系统概述 / 119

第一节 历史概况 / 119

第二节 硬件组成 / 121

第三节 软件环境 / 128

---

---

## 第八章 工程文件的建立与设置 / 133

第一节 工程文件的建立与存储 / 133

第二节 工程文件的设置 / 137

第三节 音符的录入方式 / 143

## 第九章 MIDI数据的基本编辑 / 147

第一节 常用编辑界面、工具与方法 / 147

第二节 音高、音长与时值 / 154

第三节 量化 / 160

第四节 GM音色 / 165

## 第十章 MIDI数据的进阶编辑 / 117

第一节 力度、音量与表情 / 171

第二节 速度与节拍 / 178

第三节 MIDI实时演奏控制 / 181

第四节 打击乐的编辑 / 185

第五节 其他的常用MIDI控制信息 / 187

## 第十一章 音源与音色 / 191

第一节 音源概述 / 191

第二节 常用的虚拟声学乐器及其音色 / 196

---

---

第三节 常用的打击乐器及其音色 / 203

第四节 常用的电子乐器及其音色 / 206

## 第十二章 工程文件的导出与备份 / 213

第一节 工程文件的整体调整 / 213

第二节 音频导出 / 215

第三节 工程文件的管理 / 219

附录一 GM音色表 / 223

附录二 MIDI信息 / 226

附录三 MIDI控制信息 / 228

---

# 第一章 绘谱软件概述

## 本章要点

1. 了解绘谱软件的历史。
2. 掌握Finale软件的安装与设置。
3. 了解Finale软件的界面。

乐谱作为人们记录和传播音乐的载体，已存在很久。古老的作曲家手持鹅毛笔挥写着音符，音乐作品就得以被记录，演奏家们解读乐谱，并演绎出经典的音乐。

自计算机介入音乐领域以来，随着绘谱软件的开发与普及，作曲家们记录乐思的方式又多了一种途径。如同文字处理软件一样，绘谱软件已逐渐成为音乐学习者及音乐工作者必备的工具。虽然手写乐谱的方式仍然存在，但使用软件所绘制的乐谱，以其标准、清晰、易于修改等特点，已经被许多作曲家、演奏者、学习者以及出版商所接受。

## 第一节 绘谱软件的介绍与安装

音乐记谱的方法有多种，流传较广、使用最频繁的主要包括五线谱和简谱两种。与简谱相比，五线谱在记录复杂的音乐信息方面，如多声部、宽音域、易转调以及各种信息的表达等方面，更具一定的优势。许多乐器、音乐形式等，都使用它来作为主要的记谱方式。

本书以绘制五线谱的软件作为学习对象。

### 一、绘谱软件的总体介绍

1980年代，随着计算机的快速发展，数十个绘谱软件的雏形开始形成。但是，到1990年代，它们中的大多数逐渐被淘汰。到2000年，美国使

用Finale软件作为主要绘谱软件，Sibelius则后来居上。与其他早期的其他软件不同，这两个软件一开始就提供了较为复杂、全面的功能，因而受到广大音乐家和专业出版商的欢迎。

除这两个软件之外，Windows系统下常用的绘谱软件还包括Encore、Overture、Capella、Guitar Pro（主要用于吉他和乐队）等。

Finale是由美国Make Music公司注册和开发研制的专业打谱软件。它功能强大、自由灵活度高，所绘制的乐谱（五线谱）十分美观，是专业级绘谱软件的行业标准之一。它从1988年的Finale Version 1.0，发展到目前的Finale 2011，历经20多年，期间经历了多种版本的变化，如Finale Version 3.7、Finale 97、Finale 2004以及Finale 2006—2010。

此外，Make Music公司还开发了其他几种绘谱软件，如Finale NotePad、SongWriter、Printmusic、Allegro、Finale Reader等。它们是Finale的附属产品，有的是免费读谱程序，有的是演奏和打印Finale文件的程序。

本书主要以Finale为对象进行学习。

## 二、Finale软件的安装与设置

准备好计算机，则需安装Finale软件及相关硬件，如MIDI键盘等，并对它们做出一定的设置。

### （一）软件的安装

安装Finale前，应先确定硬盘的容量。安装该软件的主程序需要200M硬盘空间；安装用于回放的Garritan音源，需要另外有1.6G的硬盘空间。此外，像其他软件一样，Finale在运行的时候，还会产生一些临时文件，而在软件关闭时，它们会从硬盘上清除。因此，硬盘上需要留有10M左右的空间给这些文件。在安装过程中，一些防病毒软件可能会阻止某些文件，所以最好临时关闭它们。如果使用Windows XP以上的系统，还需以管理员的身份登录系统。

完成以上的准备，就可以开始安装软件了。放入光盘或其他形式的安装文件后，选择Setup.exe文件，并确定，软件则进入安装过程。通常情况下，软件会自动选择需安装的文件及其安装的位置，建立专用的文件夹，并进行提示，如C盘的“Finale 2011”的文件夹及其子文件夹。它们用于存放软件及其相关的文件。因此，在安装过程中，最好保留这些文件

夹的原始设置，只需按回车键，即可完成软件安装。

如果不是第一次使用和安装Finale软件，则需注意版本的问题。安装较高版本的软件后，使用它打开较低版本的Finale乐谱文件时，软件会自动转换为新的格式，并作为新的文件打开。如果直接用原有文件名保存这一文件，则不可以再次使用较低版本的Finale打开它。因此，这种情况下，最好使用略有不同的名称将其进行区分，再保存起来，如\*2009.mus、\*2011.mus等（mus为Finale文件的后缀名）。

## （二）MIDI设备的设置

安装Finale后，第一次打开它时，会显示出以下对话框（见图1-1）。它可以用来连接MIDI输入设备和输出设备。

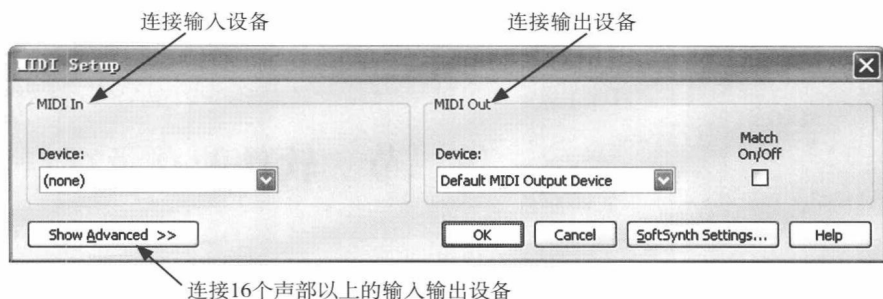


图1-1 MIDI设备的设置

对话框的左边显示出已安装好的MIDI输入设备。如果没有安装任何输入设备，它显示为“None”。较常使用的这一设备是MIDI键盘。它通过MIDI线、MIDI接口或USB接口与计算机相连接，主要用来输入音符等多种信息。连接时，最好先关闭所有设备电源。待连接完成后，再打开所有设备以及软件。

在没有MIDI键盘的情况下，借用计算机键盘及鼠标来绘制乐谱，同样也可以快捷、方便。

对话框的右边显示输出设备（MIDI Out）。它主要用于回放乐谱。点击向下箭头，可以选择其他设备（见图1-2）。

如图1-2所示，它主要包括Windows自带的Microsoft GS波表软件合成器、硬件声卡自带的音源（Default MIDI Output Device）和Finale附带的软件合成器（SmartMusic SoftSynth）3种。一般情况下，在Windows系统的计算机中，选择Microsoft GS

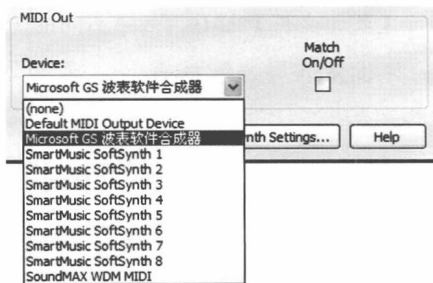


图1-2 MIDI输出设备的设置

Wavetable Synth, 则可以在绘谱过程中听到相应的声音。

此外, 使用外置MIDI音源和内置VST音源来发声, 也可以进行乐谱的回放。使用外置MIDI音源时, 需将硬件合成器、音源或其他硬件设备与计算机进行连接, 并打开电源。连接完成后, 它们会在图1-2的输出设备中显示出来。所连接设备的不同, 输出设备中所显示的具体名称也会不同。

使用内置VST音源时, 可以通过在MIDI/Audio→Instrument Setup→VST Instruments菜单中打开对话框, 进行设定。安装Finale 2011时, 一般也同时安装了GPO (Garritan Personal Orchestra) 音源。它相当于一个虚拟的管弦乐队, 包含了各种常见西洋乐器的音色。选择它, 可以得到比内置波表软件合成器更好的音质, 从而获得较好的回放效果。

选择了合适的输入输出设备后, 按“OK”, 则可以进入Finale的登录窗口。

## 第二节 软件的登录窗口与界面介绍

完成这些设置后, 首先看到的是登录窗口, 其次是总体界面。它们包含了Finale软件中最基本和最主要的功能。

### 一、软件的登录窗口

每一次打开Finale时, 登录窗口, 都会出现。如图1-3中所示, 窗口使用两种不同的颜色划分为两块不同的功能区, 分别位于左右两边。

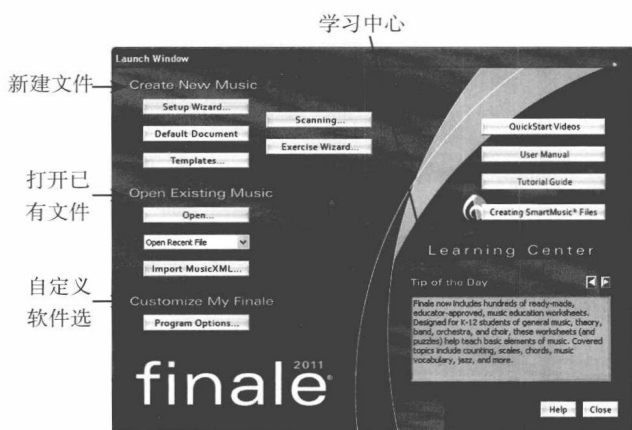


图1-3 Finale 2011的登录窗口

左边区域主要包括【新建文件】、【打开已有文件】和【自定义软件选项】等三个主要部分。

【新建文件】提供了5种不同的方式, 如设置向导、默认文件、模板文件、扫描和练习向导等;

【打开已有文件】提供了3种不同的选择, 如选择文件位置, 打开最近的文件以及导入其他类型的文件等几种方式。

【自定义软件选项】主要功能是对软件中的常用选项做出修改，以适合自己的操作习惯和界面样式。

右边区域主要包括对Finale进行学习的各种途径。

【QuickStart Video】用来选择视频，以学习和了解软件的各项功能及其使用方法；

【User Manual】和【Tutorial Guide】用来打开帮助文件或教程，查询或学习软件的各项内容。

## 二、软件的界面

Finale软件的总界面与其他软件相类似。中间空白处是软件的主要工作区，界面（图1-4）的上方一次为标题栏、菜单栏、主要工具栏，下方为状态栏。

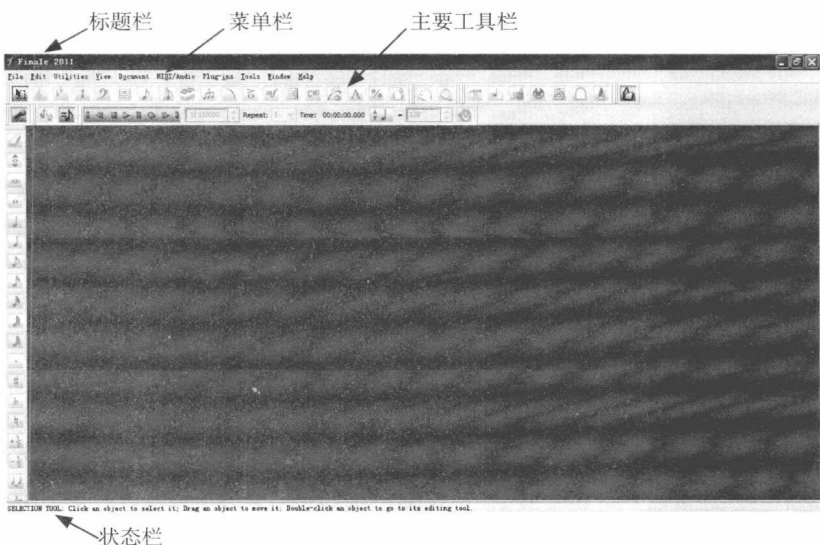


图1-4 软件的界面

### （一）标题栏

标题栏显示出软件名称“Finale 2011”。如果软件中已含有新建文件，此处则显示为“Finale 2011 【Untitled1】”，这时，最好尽快为该文件写下名称。如果打开已有文件，则会显示出该文件名。

### （二）菜单栏

菜单栏包含了软件中最全面的工具和命令，依次为【File】、【Edit】、【Utilities】、【View】、【Document】、【MIDI/