



现代计算机音乐丛书

实用乐理与 电脑制谱教程

TT作曲家/Encore制谱软件

北京希望电子出版社 总策划
张弛 编著



科学出版社
www.sciencep.com



现代计算机音乐丛书

实用乐理与 电脑制谱教程

TT作曲家/Encore制谱软件

北京希望电子出版社 总策划
张弛 编著



科学出版社

www.sciencep.com

内容简介

《实用乐理与电脑制谱教程》作为现代计算机音乐丛书学习的开篇课程，是学习音乐专业的必备基础。全书共分4个部分，内容包括导论、简谱篇、五线谱篇和乐谱的扫描等，使读者在学习乐理的同时，学会制作简谱和五线谱，并可以去欣赏谱例音乐。

Encore是专业的五线谱制作软件，“TT作曲家”软件则兼有简谱制作功能。这些软件的共同特点是简单易学，操作方便。用它们来制作乐谱，无论是对教师备课、出音乐考试卷，还是做为歌手、乐手制作总谱、分谱，都非常实用、简单。

本书可以作为高等艺术院校（包括音乐学院）、音乐师范院校、中等专业（职业）学校音乐专业学生的教材，也可以作为广大电脑音乐爱好者、高考音乐专业考生的参考用书。

本书实例部分谱例请到www.b-xr.com下载。

需要本书或需要得到技术支持的读者，请与北京清河 6 号信箱（邮编 100085）发行部联系，电话：010-82702660 010-82702658，010-62978181 转 103 或 238，传真：010-82702698，E-mail: tbd@bhp.com.cn

图书在版编目（CIP）数据

实用乐理与电脑制谱教程 / 张弛编著. —北京：科学出版社，2006.6

（现代计算机音乐丛书）

ISBN 7-03-016859-3

I. 实... II. 张... III. ①基本乐理—教材②计算机应用—音乐制作—教材 IV. ①J613②J619-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2006）第 008362 号

责任编辑：王新文 / 责任校对：周 玉
责任印刷：双 青 / 封面设计：刘孝琼

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码：100717

<http://www.sciencep.com>

双青印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2006 年 6 月第 一 版 开本：787×1092 1/16
2006 年 6 月第一次印刷 印张：16 1/4
印数：1-3000 册 字数：371 982

定价：23.00 元

现代计算机音乐丛书编委会名单

(排名不分先后)

主任：张弛（现代计算机音乐研究所所长）

副主任：孟维平（首都师范大学音乐学院音乐教育系主任）

陆卫民（中国科学出版集团北京希望电子出版社社长）

委员：马东风（徐州师范大学音乐系教授）

文铁林（南京晓庄学院音乐系主任）

王建元（南京艺术学院流行音乐学院院长）

冯兰芳（首都师范大学音乐学院副教授）

庄曜（南京艺术学院传媒学院教授）

李爱真（中国矿业大学艺术与设计学院副院长）

周顺平（桂林师范高等专科学校音乐系副主任）

费承铿（徐州师范大学音乐系教授）

曹光平（星海音乐学院音乐音响导演系主任）

黄志鹏（首都师范大学音乐学院作曲博士）

董瑞华（徐州教育学院音乐系主任）

秘书：韩素华

序

随着 21 世纪的到来,人类已步入信息社会,计算机科学与技术渗透到人类社会的各个领域。同时,知识经济时代的到来,也对人才提出了更高要求。创新型人才的培养要与时代的进步与发展同步进行,国民素质的提高也需要与时俱进。

计算机软、硬件技术的发展,使得音乐与计算机的结合成为可能,一个新兴的名词——计算机音乐(Computer Music)应运而生。计算机音乐俗称电脑音乐,是指现代计算机多媒体技术在音乐(音乐教育、音乐创作/制作、音乐传播等)各个领域广泛应用。事实上,在广播、电视、电影、广告、电子游戏、网络等的音乐作品中都或多或少地融入了计算机音乐。

计算机音乐的产生,是音乐学领域的一次重大革命,是科学技术与音乐艺术撞击而产生的绚丽火花。它不仅改变了传统的音乐创作、制作和演奏方式,使更多的原本只能存在于想象中的音乐作品得以最终实现,而且满足了社会发展对音乐在数量和质量上的需求。

计算机音乐的产生以及数字化、高保真、环绕声等技术的应用,使音乐传播如虎添翼。同时,它对传统的音乐教育方式也产生了重大影响,逼真的音色效果和立体的音乐形象迅速占领专业音乐教育阵地,使得音乐理论的教学更上一层楼,基本乐理、和声、复调、配器等的学习从抽象走向具体,由单调变得丰富,顺应了国家新课程改革的大潮流。

目前,我国计算机音乐发展方兴未艾,计算机音乐教材的建设也有待提高,在高等院校以及中等艺术专业学校开设计算机音乐制作专业课程是十分必要的。这不仅仅是时代的要求、社会的需求,也符合国家提倡教育创新的精神和现代教育发展的方向。正是在这种时代背景下,我们精心组织编写了《现代计算机音乐丛书》。本套丛书包括《电脑音频制作教程》、《实用乐理与电脑制谱教程》、《电脑作曲教程》、《和声与电脑自动伴奏》、《电脑配器教程》、《音乐史论与课件教学》、《电脑视唱练耳教程》和《声乐与录音制作技术》等。

我们坚信:只要抓住时机,将中华民族古老而优秀的音乐文化与现代的科学技术有机地结合起来,中国的电脑音乐技术研究必将取得辉煌的成就,我们的音乐创作和音乐教学也将步入一个崭新的时代!

《现代计算机音乐丛书》编委会

前 言

把学习音乐专业知识与计算机相结合是现代化音乐教学的发展趋势。借助电脑学乐理，用电脑制作乐谱，已经成为高等院校音乐专业的必修课程，各中等艺术学校（包括艺术职高班、附中）的音乐专业也都陆续地开设了这门课程。

以往，我们的乐谱出版都是印刷厂的事。学习音乐的人也认为，不管是五线谱还是简谱的记谱法都很复杂，符号、记号、术语繁多，所以将这些“豆芽”交给普通的打字排版工去排版，确实是强人所难。而学习音乐却绘不出乐谱，就像学汉语言文学写不出优美的文字一样，实在是一件憾事。随着电脑音乐的发展和普及，用电脑来绘制和打印乐谱，就不是件难事了。

《实用乐理与电脑制谱教程》作为现代音乐学习的开篇课程，是学习音乐任何专业的必备基础。它的内容包括导论、简谱篇、五线谱篇和乐谱的扫描等4个方面的内容。本书的编写理念——在中国学习乐理（包括记谱法）。简谱、五线谱同样重要。接触音乐没有理由不会制作出漂亮的乐谱！

将学习传统乐理与计算机制作乐谱联系在一起，既可以掌握正确的记谱法，制作出规范化的乐谱，同时又能感受到实际的音响效果，轻松地掌握音程、和弦、调式等知识，使教学变得更加生动。

Encore 是专业的五线谱制作软件，“TT 作曲家”软件则兼有简谱制作功能。这些软件的共同特点是简单易学，操作方便。用它们来制作乐谱，无论是对教师备课、出音乐考试卷，还是做为歌手、乐手制作总谱、分谱，都非常实用、简单。

本书可以作为音乐专业基本乐理教材，它能将学习乐理与电脑制作乐谱联系在一起进行学习。编者力求能为高等艺术院校、音乐师范院校、中等专业（职业）学校音乐专业的学生提供一本全新的学习教材，同时也为广大电脑音乐爱好者提供一本自学教材。

另外，本书选材广泛，注重实用性，一些不再使用的知识则略去不作介绍。

本书在编写过程中得到了新加坡音乐家协会冼国栋先生等国内外专家的支持和帮助，同时也得到全国各地《电脑音频制作教程》读者以及网上音乐爱好者的鼓励，在此一并表示衷心的感谢！

编 者

目 录

第1篇 导论

第1章 音乐的基本特性.....2	
1.1 什么是音乐.....2	
1.2 音的4种基本性质.....3	
1.3 乐音与噪音.....4	
1.4 构成音乐的要素.....4	
1.5 音名与唱名.....5	
1.6 半音与全音.....6	
第2章 记谱法.....7	
2.1 简谱记谱法.....7	
2.2 五线谱记谱法.....7	

第2篇 简谱篇

第3章 音的高低.....9	
3.1 音符.....9	
3.2 休止符.....9	
3.3 “TT作曲家”软件的安装.....9	
3.4 “TT作曲家”界面的组成.....12	
3.5 “TT作曲家”简谱编辑窗.....16	
3.6 高音点与低音点.....23	
3.7 变音记号.....24	
3.8 等音.....25	
3.9 简谱的输入练习.....26	
第4章 音的长短.....31	
4.1 增时线与减时线.....31	
4.2 附点.....32	
4.3 连音线与延音线.....33	
4.4 音乐的速度.....34	
4.5 简谱的输入练习.....36	
第5章 音的强弱.....38	
5.1 节拍与节奏.....38	
5.2 节拍的分类.....38	
5.3 拍号的修改.....46	

5.4 常见的节奏与节奏型.....49	
5.5 音乐的力度.....55	
5.6 浮动工具条.....56	
5.7 力度记号的标注.....58	
第6章 各种常用记号.....60	
6.1 省略记号.....60	
6.2 演奏法记号.....62	
6.3 装饰音记号.....63	
6.4 各种常用记号的输入.....65	
第7章 音程.....68	
7.1 什么是音程.....68	
7.2 音程的度数和性质.....68	
7.3 各种音程的关系.....71	
7.4 旋律音程与和声音程.....72	
7.5 单音程与复音程.....73	
7.6 音程的协和性.....73	
7.7 音程的转位.....74	
7.8 等音程.....75	
7.9 歌词编辑窗.....75	
第8章 和弦.....77	
8.1 什么是和弦.....77	
8.2 三和弦的原位与转位.....77	
8.3 七和弦的原位与转位.....79	
8.4 和弦的协和性.....81	
8.5 等和弦.....81	
8.6 和声编辑窗.....82	
第9章 调式.....86	
9.1 调与调式.....86	
9.2 调号的改变.....90	
9.3 调的种类.....91	
9.4 转调.....96	
9.5 调的关系.....98	
9.6 乐谱打印窗.....100	
9.7 操作实例.....104	

9.8 合唱谱的制作	107
9.9 钢琴谱编辑窗	115

第3篇 五线谱篇

第10章 五线谱基本记谱法	117
10.1 音符与休止符	117
10.2 Encore 软件的安装	123
10.3 Encore 软件的界面组成	125
10.4 变音记号	129
10.5 浮动工具条 1、2	129
10.6 音的强弱	133
10.7 音值组合法	134
第11章 五线谱中的音程	136
11.1 音程的度数	136
11.2 音程的记法	136
第12章 五线谱中的和弦	137
12.1 常用的三和弦与七和弦	137
12.2 和弦的音名标记法	137
12.3 浮动工具条 3	138
第13章 五线谱的各种记号	143
13.1 浮动工具条 4、5	148
13.2 浮动工具条 6、7	152
13.3 浮动工具条 8、9	153
13.4 浮动工具条 10、11	155

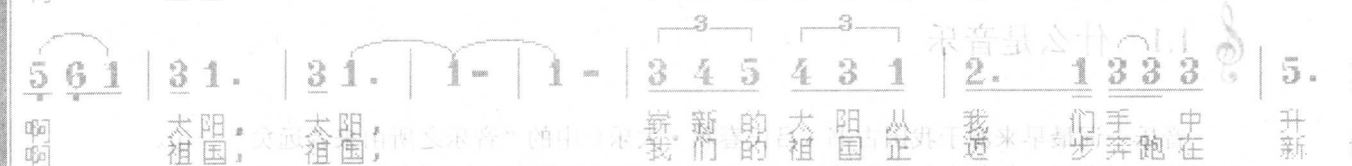
第14章 五线谱中的调式	157
14.1 调号	157
14.2 调的五度循环	164
14.3 近关系调	165
14.4 转调	165
14.5 移调	166
第15章 旋律的一般知识	168
15.1 旋律的构成	168
15.2 旋律的分类	169
15.3 乐曲的基本结构形式	170
15.4 菜单项 1、2	171
15.5 菜单项 3、4	187
15.6 菜单项 5	208
15.7 菜单项 6、7	216
15.8 菜单项 8、9	223
15.9 制作实例	227

第4篇 乐谱的扫描

第16章 乐谱的扫描	236
16.1 扫描仪的安装与使用	236
16.2 MIDISCAN 3.0 软件的安装	237
16.3 MIDISCAN 的菜单	238
16.4 MIDISCAN 的工具栏	249
16.5 MIDISCAN 的使用	250

(混声四部合唱)

主 任 王 强



第1篇 - 导论

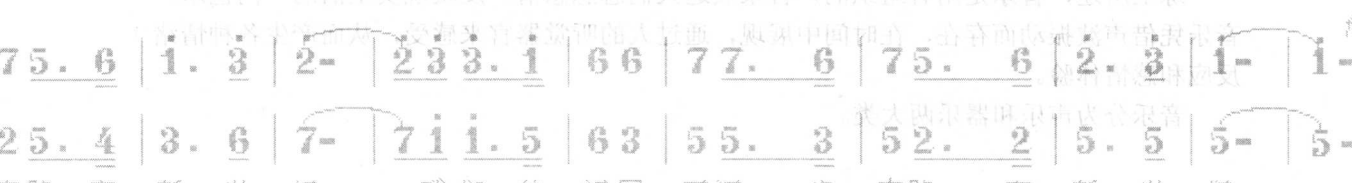
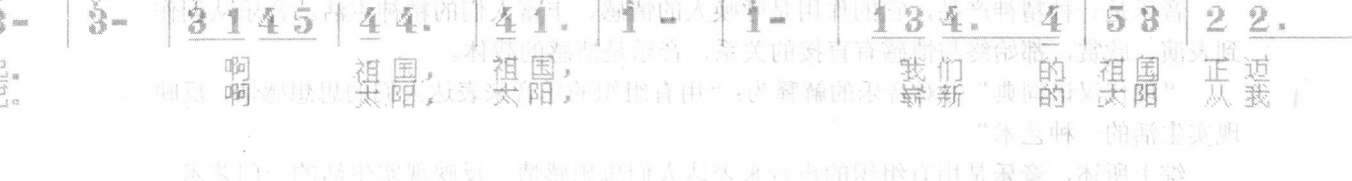
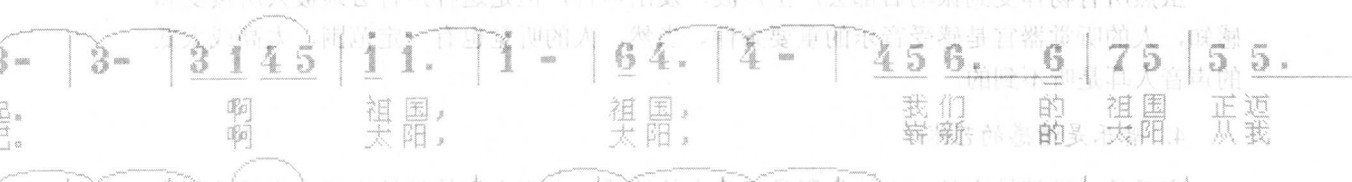
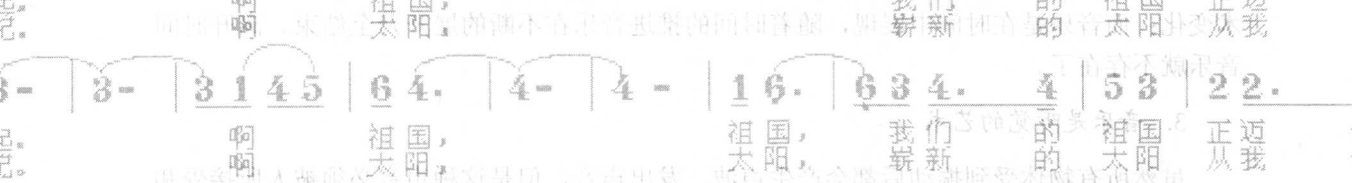
5 6 1 | 5 5. | 1 5 | 5 6 7 | 6 5 3 | 1. 6 5 5 3 | 7.

啊 太阳， 太阳， 新的， 太阳 我 们 手 中 升
啊 祖国， 祖国， 崭 新 的 祖 国 迈 步 奔 跑 在 新

5 6 1 | 1 1. | 1- | 1 | 5 3. | 1 2 3 | 4 3 1 | 2. | 1 3 3 3 | 5.

太阳，月亮，星星，
祖国，我们的祖国正
我迈开脚步，奔跑在
升腾的阳光下。

记谱法



第1章 音乐的基本特性

1.1 什么是音乐

音乐一词最早来源于我国古书《吕氏春秋·大乐》中的“音乐之所由来者远矣”一句。对于什么是音乐，大多数人都会回答：音乐就是我们唱的歌和我们听到的乐器演奏的曲子。但如果从专业角度为音乐下个定义，就不是这样了。

音乐它是一门艺术。

我们都知道，文学是语言的艺术，美术是视觉的艺术，舞蹈是形体的艺术。音乐是一门什么艺术呢？

1. 音乐是声音的艺术

无论什么物体，如琴弦、声带，当它受到振动时都会产生声波，音乐是凭借声波的振动而存在的。

音乐是以具有一定的特性的音响作为基本材料，通过有规律的变化组合，构成可以感受和把握的艺术形象。

2. 音乐是时间的艺术

雕塑作品是空间的艺术，它依赖空间而存在，不论时间如何变化，雕塑都不会产生艺术变化；而音乐是在时间中展现，随着时间的推进音乐在不断的展开乃至结束。离开时间音乐就不存在了。

3. 音乐是听觉的艺术

虽然所有物体受到振动后都会产生声波，发出声音，但是这种声音必须被人所接受和感知，人的听觉器官是感受音乐的重要条件。当然，人的听觉也有一定范围，太高或太低的声音人耳是听不到的。

4. 音乐是情感的艺术

音乐是一种精神产品，它的作用是呼唤人的情感、丰富人们的精神生活。音乐从创作到表演、欣赏，都始终与情感有直接的关系，音乐是情感的载体。

“现代汉语词典”中对音乐的解释为：“用有组织的乐音来表达人们的思想感情，反映现实生活的一种艺术”。

综上所述，**音乐**是有组织的声音来表达人们思想感情、反映现实生活的一门艺术。音乐凭借声波振动而存在，在时间中展现，通过人的听觉器官来感受，从而产生各种情绪反应和感情体验。

音乐分为声乐和器乐两大类。

音乐作为艺术的一种，它与美术、舞蹈、戏剧等既有共同之处，又有不同之处。如表1-1所示，我们把音乐和美术的特点用列表方式作一个对比。

表 1-1 不同艺术特点的对比

艺术门类	美 术	音 乐	
不同点	是色彩的艺术	是声音的艺术	声音是构成音乐的基础材料
	是空间的艺术	是时间的艺术	音的长短是通过时间来展现的，节奏的疏密、快慢直接影响的音乐所表现的情绪
	是视觉的艺术	是听觉的艺术	无论如何，人们接受音乐都必须通过听觉器官——耳朵，所谓的无声音乐作品只能是一种游戏
相同点	是情感的艺术		情感的投入贯穿于音乐的创作、表演、欣赏的全过程和各个环节



1.2 音的4种基本性质

从物理音响学角度来讲，它具有4种基本性质。

1. 音高

音高也就是音的高低。

物体振动的频率（每秒钟振动的次数）越高，音就越高；相反，频率越低，音就越低。

钢琴键盘的左边的音总是比右边的音要低，换句话说，键盘的右边的音总是比左边的音要高。小鸟的叫声要比狮子的吼声高。

一件乐器或者一个人所能发出的最低音到最高音之间的范围，我们称为音域。

2. 音值

音值也叫音的长短。发音体在振动时持续时间越长，音就越长；相反，发音体在振动时持续时间越短，音就越短。

3. 音量

音量指的是音的大小，或者说音的强弱。注意，别把音的高低与音的大小相混淆。

音量的大小是由发音体振动的幅度（振幅）大小决定的，振幅越大，音量越大；振幅越小，音量就越小。同样是弹奏钢琴的某一个键，用力弹，声音就强；轻轻弹，声音则弱。

4. 音色

音色也称音质。我们平时听到的小提琴、钢琴、吉他、小号、笛子以及人声等发音的差别，主要是音色的不同。音色是由发音体构成的材料、形状等不同而决定的。例如，人的声带较宽，韧性好，唱歌就会悦耳、洪亮。特制的琴弦发出动人的声音，弹棉花的弓弦只能发出难听的声音。



音的4种基本性质不是孤立存在的，所有音响都同时具有这4种基本性质，它们在音乐中具有不同的表现意义。

1.3 乐音与噪音

1. 乐音

物体振动时有规则，听起来比较悦耳，有固定音高的音叫乐音。它是音乐中使用的最主要、最基本的材料，我们平时所见到的乐器大多数是乐音乐器，如小提琴、钢琴、小号、古筝、笛子等。

2. 噪音

为了渲染特殊气氛，在音乐中我们除了使用乐音以外，还少量地使用一些听起来音高不明显的噪音。

物体振动时不规则，没有固定音高的音称为噪音。噪音有时也用于音乐中，为了营造紧张、烦闷或热闹的气氛，制造特定的效果，我们就需要使用噪音。噪音乐器主要是打击乐器，如架子鼓、中国锣、镲、木鱼、竹板等。

1.4 构成音乐的要素

风声、雨声、汽笛声只是一种声响，再悦耳动听的鸟叫也不能算作音乐。音乐是特别的声音，构成音乐必需具备以下要素。

1. 曲调

曲调也称旋律。它是乐音按照一定规律的排列，是乐音运动中出现的高低变化的组织形式。

2. 节奏

如果把旋律比作音乐的“灵魂”，那么节奏就是音乐的“骨架”。节奏是乐音运动中的长短变化的组织形式。没有长短相间的节奏，音乐就会是一盘散沙。在一些现代音乐中，强调突出节奏，胜于旋律。但是，节奏和旋律仍然是构成音乐的最基本的要素。

3. 调式

有了调式的音乐，才会有个性形象，才能留给人们以更深的印象。

4. 和声

和声是音乐的“色彩”。音乐可以没有和声，如我国古代音乐大都是单线条的旋律。音乐有了和声就像人进行了化妆，将会更漂亮，更美丽。

以上是构成音乐的基本要素。除这4点以外，音乐还有许多构成要素，以后的章节我

们将会陆续介绍，这里就不一一列举了。

1.5 音名与唱名

我们都知道，像钢琴这样的乐器由许多音构成一个庞大的乐音体系，要想说出其中的一个音（或者是某一个键）时，总不能说“从左向右数第 58 个键”或“从右向左第 79 个键”吧？就像我们人一样，每个人都有自己独特的、简单易记的名字，以区别于其他人。乐音也是这样，每个不同音高的乐音都有自己的固定的名称，这就是音名。在音乐中，乐音以英文字母 C、D、E、F、G、A、B 的命名叫**音名**，如图 1-1 所示。

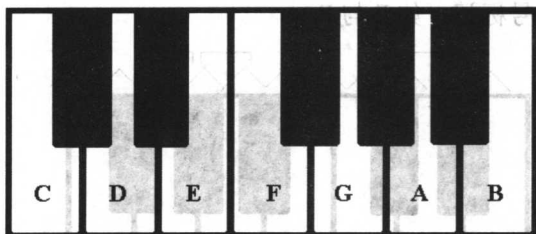


图 1-1 音名与键位的对应

整个钢琴键盘 88 键共分 9 个音组（7 个完全音组、首尾 2 个不完全音组），我们用字母的大、小写以及上标、下标的写法把它们区分开来，如图 1-2 所示。



1.6 半音与全音

上一节中的键盘图中包括了 C、D、E、F、G、A、B 共 7 个白键外，还有 5 个黑键，这 12 个键共同构成一组，从左往右音依次由低到高。我们把这 12 个乐音中任意相邻的两个之间的音高关系称为**半音**。当然，前一组最后一个音，到高一组的开始的一个音的音高关系也是半音。

也可以这么说，在键盘上包括黑键在内，所有相邻的两个键之间的音高关系为半音。在乐音体系中，音高关系的最小计量单位是半音。

图 1-3 中用 V 或 ^ 符号标记，如 E 与 F。

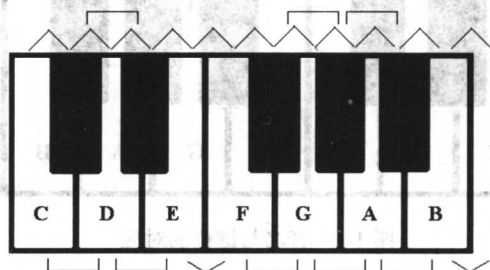


图 1-3 键盘上的全音和半音

在 12 个乐音中，我们把任意相隔一键（音）的两个音的音高关系称为**全音**，在上图中用—或—来表示，如 C 到 D、G 到 A。

从图中不难看出，两个半音之和等于一个全音。

第2章 记谱法

所谓的**记谱法**，就是用书面的形式记录音乐的方法。

记谱的方法有很多，从古到今，有工尺谱、古琴谱、锣鼓谱、打击乐谱等；从国外到国内，有纽姆谱、五线谱、简谱等。记谱法虽多，至今仍还没有一种是完美无误的。

目前，我国普遍采用的记谱法有两种：五线谱记谱法和简谱记谱法。

2.1 简谱记谱法

简谱自清末由法国传入我国后几经改进，在我国流传很广，尤其对我国民间影响极深。

简谱是以 1 2 3 4 5 6 7 等 7 个阿拉伯数字为基本符号的记谱法。它以数字的大小反映音的高低（数字越大音越高，数字越小音越低），比 7 个数字再低的音就用数字下边加点的办法来记录，比 7 个数字再高的音就用数字上边加点的办法来记录。另外还有一个表示无声的休止符 0，再加上其他的一些辅助记号和规则，这样就构成了简谱记谱法。

简谱比较适合于记写旋律线条清晰的音乐，如独唱、独奏谱或合唱谱。

2.2 五线谱记谱法

五线谱记谱法最早产生于公元 8 世纪的意大利，由一种叫纽姆谱发展而来。大约在 17 世纪末的康熙年间，五线谱正式传入我国，但是较为广泛地推行使用还是在 20 世纪。

五线谱是一种以特定符号在 5 条平行横线上的位置的高低来记录音的高低。

五线谱是国内外普遍采用的一种比较科学、完善的记谱法。它把谱面 5 条平行的直线分开，由此产生的 5 条线和 4 个间共 9 个**音位**，自下而上，音所在的音位越往上，则音越高；越往下，则音越低。比 9 个音位还要高或低的音，则用加线加间等方法来记录。

五线谱中除五线以及五线形成的四间以外，其他大多数符号都是特殊专用符号，如音符、休止符、谱号、调号，虽然繁多，但也容易记忆。

五线谱在记录多声部（尤其是和声性的音乐）方面的优势是其他任何记谱法无法比拟的，目前被全世界各国官方所推广采用。

所以，五线谱、简谱两种记谱法我们都应该掌握。

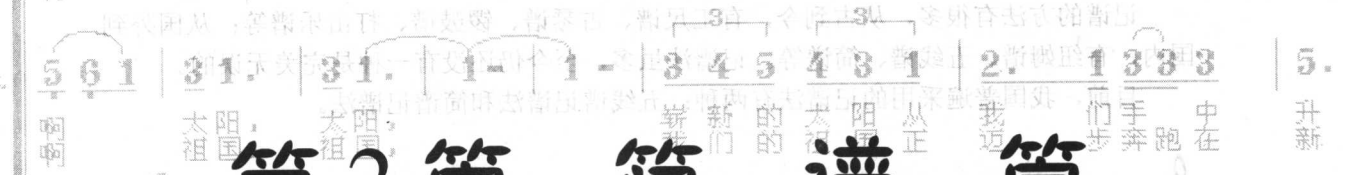
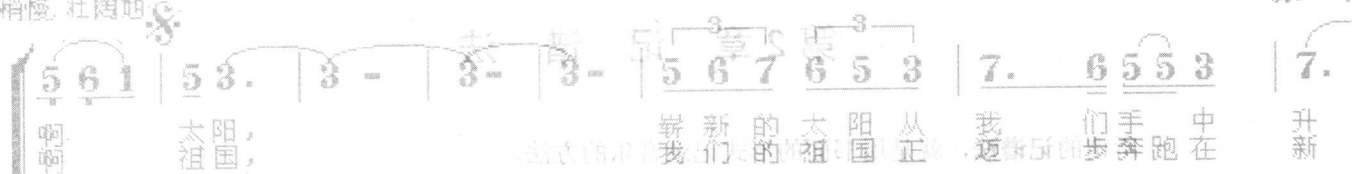
祖国·太阳

(混声四部合唱)

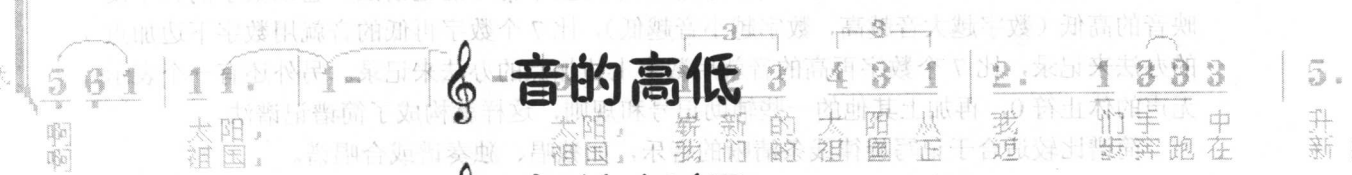
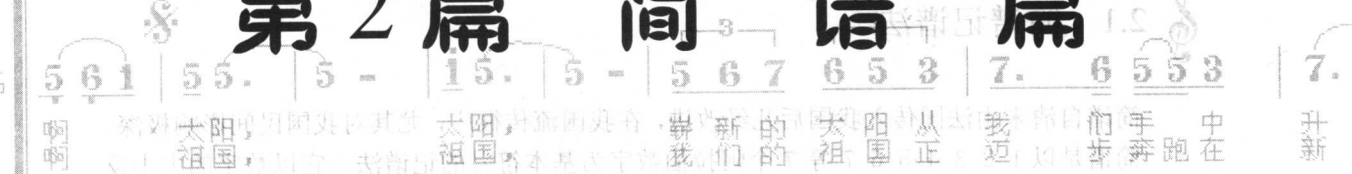
2
4

稍慢 壮阔地

雷子
张

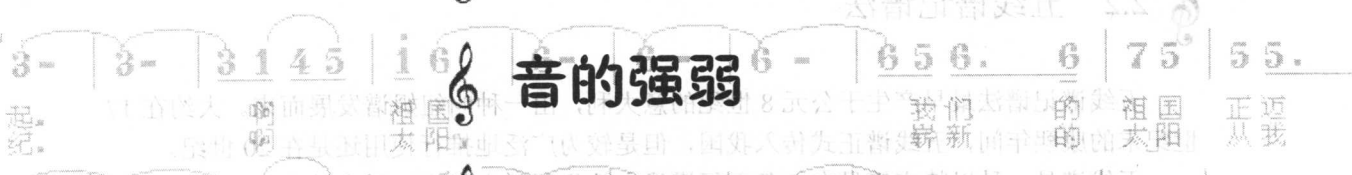


第2篇 简谱 篇

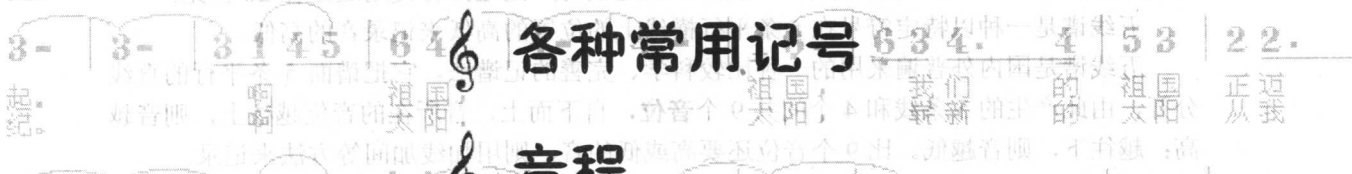


音的高低

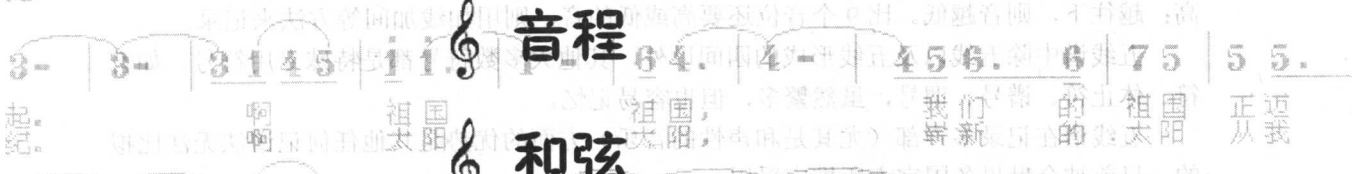
音的长短



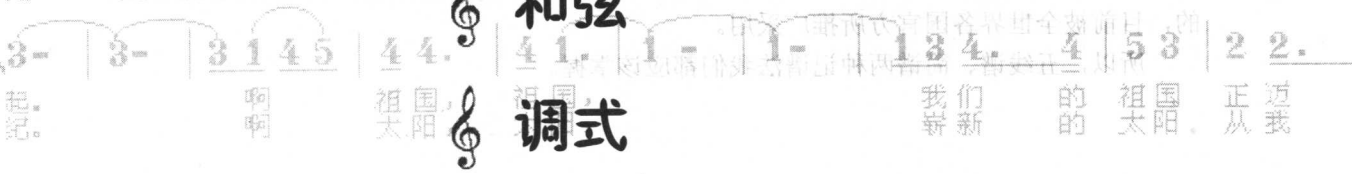
音的强弱



各种常用记号



音程



和弦

调式



第3章 音的高低

3.1 音符

音乐主要是由高低、长短不同的乐音组成。我们把记录音的高低等性质的符号叫做音符。

不同记谱法使用的音符不一样。简谱中用 7 个阿拉伯数字作为基本材料来记录乐音的高低、长短的，我们称其为简谱音符：

1 2 3 4 5 6 7

由于这 7 个音记法最早出现在西方，其读音用汉字很难标出。如果用音标标注，这 7 个音符从左往右，分别唱着 do re mi fa sol la si。

3.2 休止符

音乐是声音的艺术，但有时音乐也需要不发出声音，达到“此时无声胜有声”的艺术效果，在记谱上，这就有了休止符。

简谱中用阿拉伯数字 0 来表示。

0

休止符是记录音乐停顿时间长短的符号。

3.3 “TT 作曲家”软件的安装

1. “TT 作曲家”简介

简谱作为记谱法的一种，特别适合我们中国人的习惯。在中国的广大音乐工作者中普遍使用记谱有史已久，尤其是声乐曲谱，包括独唱和合唱谱，绝大多数使用的都是简谱记谱。

目前，简谱软件主要有“TT 作曲家”、“贝音”和“作曲大师”。比较 3 个软件各有优势，但从简谱制谱角度来看，最好用的当数“TT 作曲家”了。

“TT 作曲家”集简谱编曲、自动伴奏和简谱打印功能为一体，最主要的特点是：

(1) 简谱乐谱的制作。软件内包含上百种简谱常用符号，可以快速输入多段中文歌词，制谱快速专业。