

教育部人文教育革新中綱計畫  
人文數位教學計畫

音樂數位典藏與創作學程  
期 末 報 告

補助單位：教育部

指導單位：人文數位教學計畫辦公室

執行單位：國立台灣師範大學民族音樂研究所

計畫主持人：黃均人 教授

執行期程：2007年8月1日至2008年7月31日

2008年7月28日

教育部人文教育革新中綱計畫

人文數位教學計畫

音樂數位典藏與創作學程

期 末 報 告

補助單位：教育部

指導單位：人文數位教學計畫辦公室

執行單位：國立台灣師範大學民族音樂研究所

計畫主持人：黃均人 教授

執行期程：2007年8月1日至2008年7月31日

2008年7月28日

## 目錄

一、學程內容.....	4
核心理念.....	4
學程目標.....	5
內容摘要.....	5
二、執行成果摘要.....	7
開設.....	7
每週主題概要.....	9
參考書目或指定閱讀.....	11
修課人數.....	12
成績評量方式.....	13
人員相關活動.....	13
設備使用.....	20
總體成效.....	20
分析與檢討.....	21
三、學程成果介紹.....	22
四、經費運用情形.....	24
五、課程目標.....	25
達成情形.....	25
自我評估.....	27
六、面臨問題與因應措施.....	28
七、後續課程構想與進度規畫.....	29
八、結論與建議.....	30
結論.....	30
附錄一.....	31
課程綱要.....	31
附錄二.....	39
__教學文件.....	39
附錄三.....	43
__教學意見調查表.....	43

## 一、學程內容

### 核心理念

#### 1. 整合本校音樂學院在音樂數位典藏與創作領域之現階段成果

近年來，臺師大音樂學院在音樂數位典藏與創作領域已經創造出多項成果：包括成立於 2004 年的數位中心、2005 年起多項國科會數位典藏國家型科技計畫的辦理，包括《許常惠音樂資料數位典藏計畫》(許瑞坤教授主持)、《原音之美—阿美族與排灣族歌謠數位典藏計畫》(錢善華教授主持)、《提琴理想國—奇美博物館提琴收藏數位典藏計畫 I》、《音樂數位博物館：師大音樂六十年數位典藏計畫》、《提琴理想國—奇美博物館提琴收藏數位典藏計畫 II》(黃均人副教授主持)。此外，本所呂錘寬所長近年來也主持文建會傳統藝術中心所推動之多項與台灣傳統音樂題材相關之數位典藏計畫，如《北管文物詮釋暨建檔計畫》、《南北管音樂主題知識網第二階段建置計畫》；2005 年音樂系趙菁文老師與台灣大學電信研究所教授鄭士康、清華大學資訊工程系教授張智星、成功大學資訊工程系教授蘇文鈺共同發起「電腦音樂與音訊技術研討會」(Workshop on Computer Music and Audio Technology)，並於隔年由師大數位媒體中心主辦 2006 年的年會，邀請多位國際知名之學者專家與會，帶動了本校在音樂數位創作領域之發展；2007 年獲得國科會台法幽蘭雙邊學術交流計畫補助，以〈音樂科技與東亞傳統音樂〉為主題展開與巴黎第四大學(Université Paris IV-Sorbonne)三年期學術交流活動。

本學程是延續此一成果，凝聚現有資源，整合「典藏」與「創作」兩項專業，建構一個課程學習環境，讓經驗及知識傳承與推廣，為國家培養音樂數位典藏與創作領域之種子人才。

#### 2. 數位典藏技術與影音紀錄技術並重

相較於其他學科之數位典藏，音樂典藏除了一般的典藏技術外，還需面對眾多的展演影音紀錄以及音樂田野採集。如何將一場音樂展演以及田野素材進行高品質影音數位化紀錄，是極為重要之學習目標。因此，本學程針對學門本身之特色，不僅規劃了音樂典藏技術領域課程，亦包括了影音紀錄與後製作技術課程。

#### 3. 數位創作課程著重創作概念表達與應用

創作與典藏的差異，在於其創新性以及建立新價值的省思。本學程之創作課程，是以創作概念表達以及應用為主軸，培養學生應用數位多媒體技術發揮與表達創意，打造出具有典藏價值與特色之作品。數位創作將以音樂為本體，環抱其它視覺、設計等相關藝術領域，與音訊技術、人工智慧等相關科技領域，非同於一般視

音樂為娛樂性產物之數位音樂編曲、簡易配樂等課程內容，而是善用師大本身極高藝術專業素養的師生，共同激發創意想像與美感價值，以製作能在國際間抗衡之二十一世紀數位藝術作品為標的。

#### 4. 成果內容著重本土文化內涵

本學程辦理單位為民族音樂研究所，前身是許常惠老師於 1980 年創立之音樂系碩士班音樂學組，許老師當年創所理念之一即是致力於傳統音樂文化的保存與研究。本學程秉持此一精神，並進一步思考如何將傳統文化價值與精神，能夠和現代資訊化社會脈動相結合。因此，學程之最終目的不僅是技術學習與科技應用，而是如何創造出具有本國特色與內容創新之成果，展現本校六十周年校慶提出之「古典風華，現代視野」精神。

### 學程目標

1. 整合本校音樂學院在音樂數位典藏與創作領域之現階段成果
2. 結合典藏與創作，建立一個具統整性之音樂數位典藏與創作學程
3. 培育音樂數位典藏與創作種子人才

### 內容摘要

臺師大近年來於音樂數位典藏與創作領域創造出的多項成果，如成立音樂數位典藏中心、完成多項國科會數位典藏國家型科技計畫、舉辦數屆國際電腦音樂與音訊技術研討會、數位創作作品於國際間之委託創作演出、進行跨校與跨學科合作、並展開國際學術交流……等。本學程則是延續此一成果，凝聚現有資源，整合「典藏」與「創作」兩項專業，建構一個課程學習環境，讓經驗及知識傳承與推廣，為國家培養音樂數位典藏與創作領域之種子人才。

本學程自 96 學年度下學期實施一學期以來，共計開設四門課程：「音樂數位典藏與創作概論」（黃均人老師）、「當代音樂與科技特論」（趙菁文老師）、「音樂圖書館學概論」（吳佩蓉老師），及「錄音工程」（宋文勝老師）。前兩門為新開課程，後兩門為本學程審查會議通過，並取得本校音樂系同意而採計的相關課程。

課程目標：

「音樂數位典藏與創作概論」：主要希望建立學生對於學程理念與課程內容之基本認知典藏。數位典藏，是經過思考的行為，是一種精緻化、內涵充實的觀念 目的不僅是保存經典，也會是新生命的創造。

「當代音樂與科技特論」：幫助學生初步認識自二十世紀初期以來，各種音樂種類之背景、內容、形式與意義。特別著重於 1950 年代以來電子音樂的發端，以及今

電腦音樂軟體與音訊技術程式語言之基本概念，乃至當代數位音樂作品之分析與欣賞。

「音樂圖書館學概論」：由圖書館學的基本概念出發、學習音樂圖書館學相關知識、參觀國內圖書館的音樂典藏，第二學期更透過音樂系圖書館數小時實務操作，學習圖書館的基本經營理念。

「錄音工程」：協助學生深入理解專業數位錄音之內容，幫助學生理解數位錄音所需之軟硬體應用，使其能夠具備簡易數位錄音工程之能力，及錄音軟體之基本操作能力。

## 二、執行成果摘要

### 開設

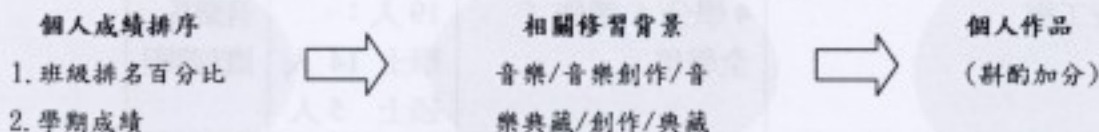
本學程設立宗旨之一，為整合本校音樂學院於音樂數位典藏與創作領域之成果，以培育音樂數位典藏與創作領域之種子人才為目標。因應本校推動跨系所開課之學程設置，本學程招收對象，為臺師大各系所學士班、碩士班及博士班，具基礎音樂背景，並對音樂數位典藏或音樂創作有興趣之在學學生。依據報名所繳交之學程申請表、個人前一學期成績單(需附班級排名百分比)、個人作品(彈性提供)，經學程資格審查會議通過，以及本校教務處核准，於本學程網頁公佈後，始具備本學程修習資格。

#### ◆ 遴選標準

由本學程授課教師召開資格審查會，依學生個人成績、相關修習背景、學生個人作品為遴選依據。遴選標準排序如下：

1. 個人前一學期成績
2. 相關修習背景
3. 個人作品(彈性提供，斟酌加分)

當第一、第二項成績排序相同時，以學期原始成績高低作排序。



#### ◆ 96 學年度第二學期招生與遴選情況

招生期間：2007 年 11 月 15 日~2007 年 12 月 17 日，為期一個月。

宣傳方式：製作學程海報、書簽，與本校各系所張貼發送。

學生來源：本校音樂學院、教育學院、科技學院，與文學院學生。

錄取率：總報名數 60 人，正取 35 人，備取 15 人，錄取率為 61.40%。

### 錄取學生各學院比例



本學程的課程規劃以一學年為基礎，自 96 學年度第二學期開始實施。實施半年期間，共開設四門課程；除採計音樂系相關課程外，亦新增兩門課程的開設。以下將列出本學程課程架構一覽表與開課情形：

課程名稱	學分數/必修/	修課人數	備註
<b>基礎課程</b>			
音樂數位典藏與創作概論	3 學分 / 選修 / 半學年	35 人： 學士 23 人 碩士 12 人	96 下 新開設
當代音樂與科技特論	3 學分 / 選修 / 半學年	20 人： 學士 19 人 碩士 1 人	96 下 新開設
<b>進階課程</b>			
數位圖書館/ 音樂典藏特論	3 學分 / 選修 / 半學年		97 上 新開設
音樂數位出版	3 學分 / 選修 / 半學年		97 上 新開設
音樂圖書館學概論	4 學分 / 選修 / 全學年	35 人： 學士 35 人	音樂系 既有課程
錄音工程	4 學分 / 選修 / 全學年	19 人： 學士 14 人 碩士 5 人	音樂系 既有課程
音像處理與設計概論	3 學分 / 選修 / 半學年		97 上 新開設
電腦音樂與音訊處理	4 學分 / 選修 / 全學年		音樂系 既有課程
多媒體界面設計與形象創意	3 學分 / 選修 / 半學年		97 下 新開設
配樂概論	3 學分 / 選修 / 半學年		97 上 新開設
<b>實作與實習課程</b>			
音樂數位專題製作	3 學分 / 必修 / 半學年		97 下 新開設
數位典藏計畫實習	0 學分 / 必修 / 半學年		97 下 新開設



每週主題概要

週次	課程名稱	
		音樂數位典藏與創作概論
一	學程理念、課程、內容介紹	<b>From Tonality to Atonality I</b>
二	單元一:關於音樂與數位典藏	<b>Polytonality:</b> Hindemith, Charles Ives, etc.
三	從西洋音樂史談音樂典藏	<b>Tone Theory (Serialism):</b> Schoenberg, Webern, Berg
四	專題演講(1): 網路平台與音樂數位出版	<b>The Modern World:</b> Henry Cowell, Ruth Crawford-Seeger, etc.
五	專題演講(2): 奇美名琴數位典藏	<b>To the East:</b> Messiaen's Indian rhythm and Greek Mode, John Cage, etc.
六	單元二: 音樂典藏與媒體應用 教學影片《音樂精靈幻想家》製作理念	<b>Serialism Continued- Total Serialism:</b> Boulez, Stockhausen, etc.
七	專題演講(3): 從紀錄片《跳舞時代》談起	<b>Chance Music and Music Theatre:</b> John Cage, Mauricio Kagel, etc.
八	共同討論 / 小組授課	<b>The Emergence of Electronics:</b> Pierre Schaeffer, Max Matthews, Bell Labs, John Chowning, Jean-Claude Risset, etc.
九	專題演講(4): 如何製作音樂節目?	<b>Electronics Continued:</b> IRCAM, CCRMA, MIT Media Lab, WDR Studio, etc.
十	單元三:數位典藏與音樂產業 專題演講(5): 錄音大師華山論劍	<b>Minimalism and Multiplicity:</b> Reich, Glass, Riley VS Brian Ferneyhough
十一	專題演講(6): 導演大師華山論劍	<b>Spectralism:</b> Gerard Grisey, Tristan Murail, Jonathan Harvey, etc.
十二	專題演講(7): 談音樂數位教材之市場需求	<b>Multimedia</b>
十三	共同討論 / 小組授課	
十四	小組成果展現 (一)	
十五	小組成果展現 (二)	

十六	小組成果展現 (三)	
十七	小組成果展現 (四)	

週次	課 程 名 稱	
	音樂圖書館學概論	錄音工程
一	課程介紹	課程內容介紹,錄音簡史
二	音樂圖書館學概說	物理聲學概述,好聲音要件判斷
三	認識圖書館	樂器聲音特色
四	音樂資料的類型	古典音樂樂器編制
五	資料的檢查與利用	錄音器材概述
六	認識音樂期刊	錄音系統(一)麥克風種類及構造
七	參觀師大圖書館	錄音系統(二) 立體錄音系統圖
八	音樂圖書分類法	錄音系統(三) 錄音機及監聽系統
九	音樂期刊導讀報告	現場錄音流程(一)錄音計劃表及錄音前製工作
十	線上公用目錄檢索	現場錄音流程(二) 現場錄音
十一	資料庫檢索 1	錄音後製概述,繳交期中報告
十二	資料庫檢索 2	期中報告檢討
十三	圖書館導覽報告	錄音實作(一)鋼琴
十四	參考服務 1	錄音實作(二)獨奏樂器
十五	參考服務 2	錄音實作(三)重奏樂器
十六	參考服務 3	錄音實作(四)交響樂團
十七	期末考試 檢討、交期末報告	錄音實作(五)協奏曲, 繳交期末報告
十八		檢討期末報告

## 參考書目或指定閱讀

### ● 音樂數位典藏與創作概論

1. 林富士。〈數位科技與文化大革命：「數位典藏國家型科技計畫」工作團隊的歷史使命〉。《數位島嶼》，數位典藏國家型科技計畫 內容發展分項計畫專刊，2006。
2. 陳昭珍。〈數位典藏與數位文化〉。《資訊與教育》，2002。《數位典藏叢書：數位化工作流程》。數位典藏國家型科技型計畫，2006。
3. Ellis, Judith. Keeping Archives, 2nd ed. The Australian Society of Archivists, 1993.
4. Richard, Julian and Damian Robinson, ed. Digital Archives from Excavation and Fieldwork: A Guide to Good Practice. Oxford: Oxbow Books, 2000.
5. Stielow, Frederick. Building Digital Archives, Descriptions, and Displays: A How-To-Do-It Manual for Archivists and Librarians. Neal-Schuman Publishers, 2003.
6. Mayer, Richard E. ed. The Cambridge Handbook of Multimedia Learning. New York: Cambridge University Press, 2005.

相關學術網站：

1. IAML: The International Association of Music Libraries Archives and Documentation Centres (國際音樂圖書館檔案與文獻中心協會)
2. IASA: International Association of Sound Archives (國際聲音檔案協會)
3. IAMIC: International Association of Music Information Centres (國際音樂資訊中心協會)
4. IMC: International Music Council (國際音樂會議)
5. CIMCIM: International Committee of Musical Instrument Museums and Collections (國際樂器博物館與典藏委員會)
6. MLA: Music Library Association (音樂圖書館協會)

### ● 當代音樂與科技特論

1. Modern Music- A Concise History, by Paul Griffiths
2. Music Since 1945: Issues, Materials, and Literature, by Elliott Schwartz and Daniel Godfrey
3. New Music Resources, by Henry Cowell and David Nicholls
4. Perspectives on Contemporary Music Theory, edited by Benjamin Boretz and Edward T. Cone
5. Computer Music: Synthesis, Composition, and Performance, by Charles Dodge and Thomas A. Jerse

## 6. The Computer Music Tutorial – Curtis Roads

### ● 音樂圖書館學概論

1. 王錫璋 (民 87)，圖書館資源的利用。臺北市：臺灣書店。
2. 胡述兆、吳祖善(民 78)，圖書館學導論。臺北市：漢美。
3. 盧秀菊 (民 86)，西洋人文學參考資料選目。臺北市：漢美。
4. 薛理桂、顧力仁、賴美玲 (民 84)，圖書館使用實務。臺北縣：國立空中大學。

### ● 錄音工程

1. Handbook of Recording Engineering – John Eargle (Publisher: Springer; 3 edition)
2. Microphones Technology & Technique – John Borwick (Publisher: Oxford University Press ;4 edition)
3. WEB:
  - (1). Sound & Hearing – [www.hyperphysics.com](http://www.hyperphysics.com)
  - (2). Digital Recording Techniques – [www.digital-recordings.com](http://www.digital-recordings.com)
  - (3). Forum für Mikrofonaufnahmetechnik und Tonstudioteknik
  - (4). <http://www.sengpielaudio.com/>

## 修課人數

	音樂數位典藏 與創作概論	當代音樂 與科技特論	音樂圖書館 學概論	錄音工程
修課人數	30 人	21 人		19 人
學生來源				
大學部	音樂系 17 人 心輔系 1 人 教育系 2 人 社教系 3 人 圖傳系 1 人  共計 24 人 約總修課人數 之 80%	音樂系 11 人 心輔系 1 人 教育系 1 人 社教系 3 人 圖傳系 3 人  共計 19 人 約總修課人數 之 90.5%		音樂系 14 人      約總修課人數 之 73.7%
研究所	音研所 3 人 民音所 2 人 表藝所 1 人	音研所 1 人 外系 1 人		音研所 5 人

## 成績評量方式

	音樂數位典藏 與創作概論	當代音樂 與科技特論	音樂圖書館 學概論	錄音工程
課程參與	出席率 60%	出席率 30%	平時成績 20%	×
平時作業	×	隨堂作業 40%	三份 30%	實作參與
課堂報告	小組報告 20%	×	×	報告撰寫
參觀報告	(活動參觀紀錄)	×	期末繳交 25%	×
期中報告	同參觀紀錄報告	×	×	期中報告
期末口試	×	×	25%	小組報告
期末考試	×	×	×	×
期末報告	個人報告 30%	期末成果 30%	同參觀報告	個人- 錄音系統報告

## 人員相關活動

- 專任助理 1 名：
  - 教務行政相關事務—
  - 1. 招生、甄選試務辦理
  - 2. 辦理課程開設與排課調度
  - 3. 對內及對外溝通聯繫
  - 4. 定期網路資訊更新：學程網站、師大數位學習平台
  - 5. 計畫會議、課程會議參與與記錄
  - 課程相關事務—
  - 1. 課程文件、講座訊息發佈
  - 2. 申請兩廳院工作證-音樂活動紀錄參觀
  - 3. 協商課程軟體購買
  - 經費核銷—
  - 1. 薪資報帳與課程使用軟體購買
- 兼任教學助理：
  - 1. 課程講義及相關文件準備
  - 2. 出缺席紀錄、課程大綱更新、上課紀錄
  - 3. 記錄作業繳交情況，協助課堂相關事務
  - 4. 解決修課學生的疑問

● 相關活動：

【音樂數位典藏與創作學程】招生

時間：2007年11月1日至2007年12月17日止

音樂數位典藏與創作學程 2007年招生宣傳品—書籤及海報



96 學年度第二學期 【音樂數位典藏與創作學程】執行情形

【音樂數位典藏與創作學程說明會】



由主持人說明學分相關事項



授課老師們聆聽學生意見



參與說明會學生



說明課程架構與內容



修課學生自我介紹



專任助理說明相關事項

#### 4. 2008年四月號《樂覽》專訪

時間：2008年3月13日 地點：師大樂智樓三樓 304 研究室

參與：黃均人老師、記者



## 實用正流行

### 師大音樂系：音樂數位典藏與創作學程

師大可說國內目前在音樂數位典藏創作上，做得最完整的院校之一。自2004年音樂數位典藏中心成立以來，在副校長黃均人主持下，兩項國科會數位典藏國家型科技計畫（94年度「音樂數位博物館：師大音樂60年數位典藏計畫」、95年度「音樂數位典藏：音樂博物館典藏數位典藏計畫」）陸續完成，今年度除了進行2項計劃，「音樂數位典藏與創作學程」也同時開課。

數位典藏和典藏創作有何差異？黃均人指出，數位著重在影音紀錄及後製作技術，除了一般典藏紀錄，還包括現場演奏紀錄以及音樂田野採集，所以學生必須自己拍攝、剪輯。至於如何將一場音樂演奏進行高品質影音數位化？2007年一組馬來西亞行，為了拍攝佛教音樂劇「普陀山神聖之旅」紀錄片，同學們先在劇本研究透徹，找拍攝Timing、核對分鏡、錄音、配樂、剪輯、上字幕，全部一手包。

#### 以科技將音樂現場記錄典藏

黃均人指出，這些當代最好的典藏技術，後人得以一覽無遺上印刷品中，具有200年歷史的第一份樂譜，第一位典藏人Pope Gregory I，第一位活版多樂譜的音樂家Johann Guttenberg，雷聲機器的發明，也讓第一位留下聲音的大作曲家布拉姆斯，第一位靠著錄音片而成功的Enrico Caruso等諸多音樂家，典藏已不再是紙張，將下數位科技，正引領我們進入典藏紀錄前所未有的境界。

1. 音樂數位典藏計畫的執行，由黃均人老師主持。
2. 「音樂數位典藏」是音樂數位典藏計畫的執行，由黃均人老師主持。





96 學年度第二學期 音樂數位典藏中心 典藏活動紀錄				
日期	主辦單位	活動	地點	記錄小組
200/04/07	音樂系	二二八安魂曲音樂會	國家音樂廳	
200/05/01	音樂系	聲樂教授音樂會	國家演奏廳	3 人為限
200/05/05	音樂系	音樂教師作品發表會	國家演奏廳	張譽馨、余孟珂 3 人為限
2008/5/10	民音所	道教活動拍攝	師大大禮堂	林茵茵、李若瑜、蘇琬琚
2008/5/12	音樂系	Titan	國家音樂廳	張浩閩、呂瑀棻、鄭仔婷 (人數已滿)
200/05/16	表演所	糖果屋	師大大禮堂	許主欣、陳逸傑、馬毓君、郭珊如、 李綺恬、陳虹岐、呂雅婷、李綺恬、 洪詩雅、黃比宜
2008/06/23-29	奇美	奇美名琴錄音	東吳大學松怡廳	陳俐如、陳怡婷、曹立東、翁成韻、 張浩敏、洪詩雅、郭珊如、黃比宜、 施蕊霞、陳虹岐、胡欣宜、李綺恬、 張譽馨、陳怡婷、蘇琬琚、呂瑀棻、 周潤瑩...
2008/6/24	聲樂家協會	獻給我們的老師-席慕德	國家演奏廳	3 人為限

音樂數位典藏與創作概論—專題講座

網路平台與音樂數位出版

謝政翰 / 知行科技有限公司



奇美提琴典藏與琴制

鍾岱廷 / 奇美提琴典藏顧問



日治時代台灣客家唱片漫談

李坤成老師講座之一



近 200 年阿美族歌謠變遷

林道生 / 資深阿美族研究學者



電視台節目製播

周天麟 / 公共電視節目導播

錄音、影像大師華山論劍

專業錄音師、知名導演



音樂如何成唯一項產業？

史揮詠 / 聲碼數位影音總監



第一節 課程中心 課程負責人簡	第二節 課程中心 課程負責人簡 品治陳永傑	第三節 課程中心 課程負責人簡 李鴻升 李鴻升 李鴻升 李鴻升 李鴻升	第四節 課程中心 課程負責人簡
第五節 課程中心 課程負責人簡 李鴻升 李鴻升 李鴻升	第六節 課程中心 課程負責人簡 李鴻升 李鴻升 李鴻升	第七節 課程中心 課程負責人簡 李鴻升 李鴻升 李鴻升	第八節 課程中心 課程負責人簡

教學簡章

第一條 宗旨

一、本中心以推廣人文數位教學，促進教學品質，提高教學效能，並提供師生交流之平台，為宗旨。本中心之運作，應以教學為核心，並應與教學單位密切配合，共同推動教學改革。本中心之經費，由學校撥付，並由教學單位共同負擔。本中心之運作，應接受學校及社會各界之監督與考核。

第二條 組織

一、本中心設主任一人，由校長聘任之。主任之職責為：(一) 綜理本中心一切事務；(二) 向校長報告工作；(三) 審核本中心之預算及決算；(四) 聘任及考核本中心之教職員。

第三條 職權

一、本中心之職權為：(一) 推廣人文數位教學；(二) 提供師生交流之平台；(三) 促進教學品質；(四) 提高教學效能；(五) 審核本中心之預算及決算；(六) 聘任及考核本中心之教職員。

第四條 經費

一、本中心之經費，由學校撥付，並由教學單位共同負擔。本中心之經費，應專款專用，不得挪作他用。

第五條 附則

## 設備使用

	高階影像剪輯軟體 Final Cut Pro Studio2	多媒體影音互動軟體 Max/Msp/Jitter 5	聲音編輯軟體 AudioMotion
使用者	專兼任助理、學生	當代音樂與科技特論	當代音樂與科技特論
用途	學生練習使用： 學程簡介影片製作 音樂系影片製作 音樂學院開幕影片	小組課堂作業 個人課堂作業 期末成果作品	小組課堂作業 個人課堂作業
使用情形	專題講座影片剪輯 片頭動畫製作	後半學期開始使用 約 6-8 次/週，視課程 進度而定	前半學期課程使用 約 3-5 次/週，視課 程進度而定

## 總體成效

### (一) 學術面效益

#### (1) 開拓各系所學生視野，學習以不同面向聆賞、紀錄音樂

說明：以數位典藏的觀點對音樂活動作紀錄，使學生對音樂演出與詮釋能有更具全盤性的思考。藉由紀錄的觀點，省思對音樂作品的演出方式、詮釋角度，及與聽眾的互動方式，激發演奏與創作者不同面向的思維方式。對具典藏技術背景的學生而言，實際對音樂本體與思維模式的接觸，讓技術獲得內容的充實，讓作品或思維更具完整、獨特性。

#### (2) 融合音樂、多媒體與典藏技術的多元課程設計

說明：跨系所的學程設置，讓不同領域專長的學生，在資訊技術及學術思考方面，有彼此交流、資訊分享的機會。

#### (3) 大師講座的舉辦，汲取最菁華的經驗談

說明：邀請學術界、業界知名人士，包括錄音師、導演、收藏家、製琴師、製作人、網路多媒體工作者……等。藉由成功經驗與心路歷程的分享，不僅拓展學生的思維，也對未來工作的發展及選擇，有實際的體驗。

### (二) 技術面效益

說明：透過課程教學，對錄音、攝影、影音編輯製作技術，有兼具學術及實務經驗的效益。

### (三) 經濟面效益

說明：產學合作的講座內容，讓學生對未來音樂多媒體的技術、內容方面，有更多的認知與體驗。也冀望能藉此培養兼具音樂與技術領域的人才，為未來音樂結合影音多媒體技術的發展，注入新的生命力。

#### (四) 社會面效益

說明：藉由跨系所的課程教學，培育學生具有創造力的思考。兼具技術層面及內容創意的種子人才，對未來音樂的發展品質、音樂教育的實施和推廣，都有相當大的助益。

### 分析與檢討

說明：本學程課程設計，以「音樂」、「典藏」與「創作」為核心理念，培育音樂數位典藏與創作領域之種子人才。實施一學期以來，多元化的講座、實際音樂活動紀錄，及錄音技術的學習，使學生於確立音樂數位典藏概念的同時，亦經由實務經驗得到體會。

檢討：

1. 創作部分的課程，內容是否過於艱深由於本學程招收對象，已明訂需有基本音樂背景，因而也以音樂系學生居多。然而，在創作課程方面，仍有學生反應內容過於艱深，除基本音樂素養外，程式的理解與應用，會造成使用的困難。對此，將會針對課程內容及進度作調整，但仍需以大多數學生的程度為準。有困難的學生，可採取課後個別指導的方式，找出問題所在。
2. 排課時間的調度困難  
雖然修習學生來自不同系所，但主要來源仍以音樂系居多，因此排課仍以避開音樂系學生的必修科目為優先考量。但因學程主要為大二、大三學生，其本科系的必修科目已有一定數量，為使學生儘量能有同等機會修習，未來將考慮利用晚上時間開課。
3. 學生來源與數量的問題  
由於本校目前業已設立超過二十種專業學程，其中不乏與本學程性質相似者。為使更多學生瞭解本學程的性質與特色，將規劃以目前執行成果及情形為主，數位中心相關音樂典藏成果為輔，製作一部【音樂數位典藏與創作學程】的簡介影片，除推廣學程宣傳外，也為自己作數位典藏。
4. 開課教師鐘點不足的問題  
為確保本學程課程性質符合學程設立宗旨，課程皆以新開設居多。本學程的三位授課教師，皆在音樂典藏與音樂創作領域，有相當豐富的經歷，但無法開出符合學程學分的所有課程。因此，未來將適度採計三位學程教師，於音樂系及民族音樂研究所開設的相關課程。

### 三、學程成果介紹

#### ● 音樂數位典藏與創作學程網站

本學程網站設立目的，以對外呈現教學進度、成果，及招生廣宣之用。內容規劃分為最新公告、關於學程、學習園地、討論集會等六大部分。為使教學進度及成果作完善的呈現，網頁規劃特別設置學習園地部分，採用「師大數位學習平台」，以及與 YouTube 做連結的「影音作品播放平台」，讓課程管理更具效率及便利性，也使學生的成果有對外發表的舞台。學程網站將隨著課程的運作更新，為一永續經營的網站。網站位址：<http://archive.music.ntnu.edu.tw/program>。各項分頁內容說明如下：

最新公告- 發佈學程最新內容異動消息

關於學程- 包括學程簡介、課程架構、修習辦法三部分

學習園地- 分為課程管理平台與影音成果展示區

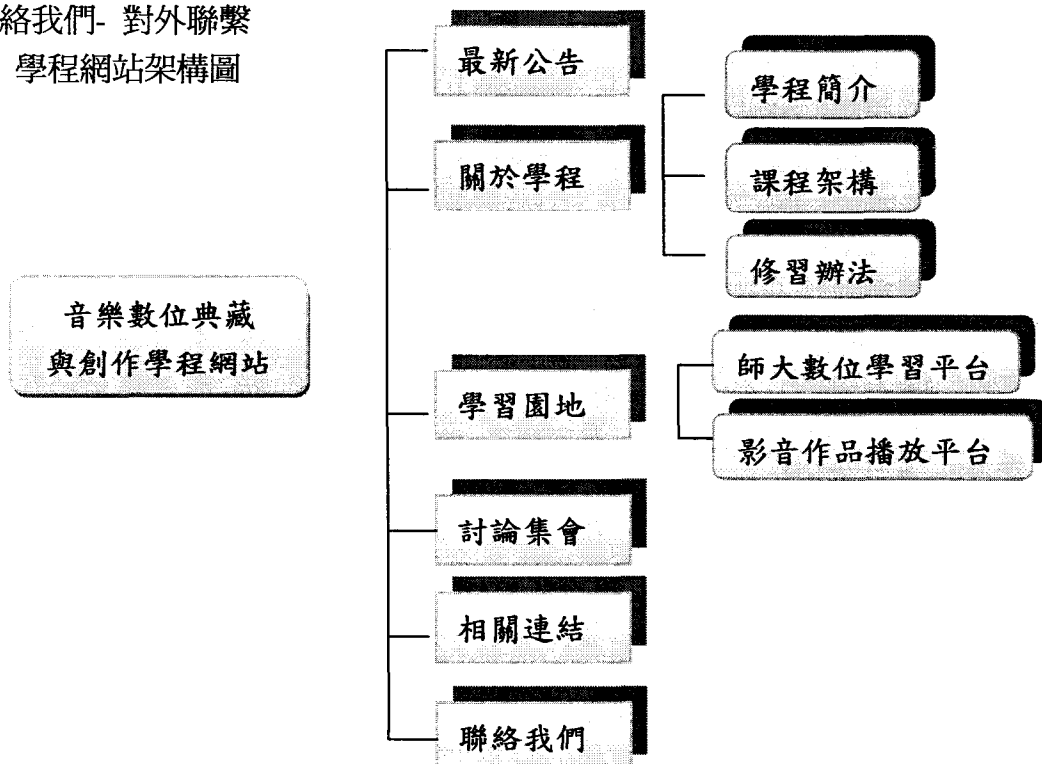
- ◆ 課程管理：採用「師大數位學習平台」作教學輔助，依據每週授課內容，作定期同步更新。透過該平台的運作，將課程管理全面網路化、建立師生互動機制。
- ◆ 成果發表：內嵌播放程式，建立學生作品播放平台。並與 YouTube 作連結，定期上傳儲存，與拓展作品呈現空間。

四、討論集會- 答覆外界對學程的相關問題

五、相關連結- 校內外相關網站，及展示本校音樂數位典藏成果

六、聯絡我們- 對外聯繫

#### ◆ 學程網站架構圖



- 平面設計與創意——CD 封面設計

說明：聆聽巴赫的《郭德堡變奏曲》，設計音樂光碟封面

在授課教師的邀請下，《當代音樂與科技特論》聘請高巧倫老師進行五場的專題講座，以音樂為主體，就平面設計技術作指導。冀望結合創作之音樂與圖片，透過相關軟體的操作，由聲音驅動影像，完成多媒體影音互動作品。基於課程時間限制，本學期僅就圖像設計為主。詳細成果內容請參照「成果光碟」。

- 音樂數位典藏與創作概論—— 音樂活動紀錄報告

說明：從幕後紀實的角度，學習如何進行典藏一場音樂活動

配合本學期數位中心執行音樂系、民音所及表藝所音樂演出活動，由學生擔任現場活動紀錄。以拍照、參與事前準備會議，到現場影音拍攝觀摩……等，從音樂典藏的角度切入，觀察一場音樂演出。詳細成果內容請參照「成果光碟」。

- 音樂數位典藏與創作概論—— 小組典藏報告

說明：自訂音樂活動類型為主題，規劃如何典藏一場音樂活動

小組自行訂定典藏題目，並與授課教師討論。包括設計典藏一場音樂會，或是分析、檢討已完成之典藏品。精選五份成果內容，請參照附件四。

- 當代音樂與科技特論—— 創作成果

說明：

使用授課老師提供的採集口簧琴聲音檔，憑個人創意及對聲音的敏感度，運用聲音編輯軟體 AudioMotion 加以變化，創造全新的聲音作品。再利用音樂多媒體互動軟體 Max/Msp/Jitter5 進行編輯，將既有的圖像，用聲音進行驅動，完成互動影音作品。

## 五、課程目標達成情形

### ■ 達成情形

本學程實施一學期以來，共開設四門課程，包含兩門採計音樂系既有課程，以及由學程教師為「音樂數位典藏與創作」理念，量身打造的兩門新課程。在此以兩門新開課程——「音樂數位典藏與創作概論」與「當代音樂與科技特論」的實施情況，作目標達成情形的說明。

課程名稱：音樂數位典藏與創作概論			
課程目標	衡量指標	達成情形分析	達成率(%)
認識「音樂數位典藏與創作學程」之理念	課程內容與理念說明的密切度	課程講綱與課程理念相符	100
	小組課堂報告主題的訂定，是否符合音樂數位典藏與創作的理念	小組報告皆能針對學程理念提出相符的主題，分別為：『數位典藏與音樂創作—典藏「音樂之夜」』、『音樂作品之演奏影像詮釋與多媒體展現』、『典藏歌劇演出—糖果屋』、『搖滾西瓜音樂祭』	100
探討「音樂數位典藏與創作」理念如何應用在音樂領域	藉由專題講座的安排，介紹目前「音樂數位典藏與創作」理念在目前的應用情形	講座內容多元化，包含業界、學術界、網路多媒體等各層面的工作者，依主題及專長領域，說明當下音樂典藏與創作的應用發展情形，以及未來發展潛力。	100
	學生對講座內容的期望與實際滿意度		90
瞭解當下音樂在典藏及創作領域的應用及發展模式	安排實務講座、對談，與業界及社會工作層面接軌		100
	個人期末報告主題，由學生以紀錄者的角度觀察音樂活動(事件)的典藏記錄方式	配合數位中心該學期執行計畫及拍攝活動，規範修課學生選擇至少一場的活動，就幕後典藏工作實況，作觀察記錄。	100
	與奇美名琴數位典藏計畫合作，實地參觀計畫錄音工程	六月底連續一星期的錄音，讓學生有機會觀摩專業錄音現場。除對影音典藏技術的收穫外，亦對提琴歷史、聲音美感鑑賞，及音樂聆賞力有所提升。	100



課程名稱：當代音樂與科技特論			
課程目標	衡量指標	達成情形分析	達成率(%)
瞭解音樂創作者不斷突破舊規則的動力	理解作品分析說明	學生對於分析內容皆有六成以上的理解力，詮釋部分則依個人看法，有不同的見解。相互討論的過程，產生更多不同的思考觀點。	85
探討現代音樂對於創作的實踐態度、期許與美學	學生對新音樂作品的突破與創新，在理解力與接受度方面的提升程度。	經由課堂分析與討論，還原並嘗試理解其創作意念。藉此提升對新音樂的理解能力，進而能接受與鑑賞。	60
熟習廿世紀音樂種類與其不斷演進的必然性與深層意義	能釐清對新音樂的種類與定義	課堂作品分析與理論對照，釐清對新音樂作品眾多的類別定義。	90
熟習並運用聲音編輯軟體 AudioMotion	能使用 AudioMotion 將片段聲音素材作變形(奏)應用	授課教師教導學生 AudioMotion 的基本使用與特殊變化功能	100
	能運用 AudioMotion 作簡短的樂段創作	學生以個人為單位，使用既有的口簧琴聲音片段，使用 AudioMotion 作變化，創作約一分鐘的樂段。	100
瞭解圖片編輯軟體 Illustrator 的使用	能運用 Illustrator 作圖片排版創作	聆聽巴赫《郭德堡變奏曲》，以現有圖片素材或自行手繪，經由 Illustrator 編排創作，進行 CD 封面的設計。	100
熟習並使用多媒體互動軟體 Max/Msp/Jitter5	能運用 Max/Msp/Jitter5 創作簡短影音互動作品	以 AudioMotion 製作之聲音素材，與 Illustrator 編輯之圖像素材，匯入 Max/Msp 5，進行用聲音驅動影像的程式寫作，並完成簡短作品創作。然基於課堂時間有限，及軟體操作困難度，僅有一簡短片段的影音互動作品完成。	10

## ■ 自我評估

一、修課人數及開課情況		
評估項目	內容說明	評估指數 (低-高：1-5)
修習學生人數	基於學程需具備一定程度之音樂專業素養，及軟體設備的數量限制，經授課教師討論後，決定採小班制教學：班級上限 35 人。講座課程則開放旁聽。	4
課程品質 vs. 學生人數	課程人數皆以 35 人為上限，概論性課程除外。	5
錄取率	約為 61.4%	3
修課學生來源	依據本校專業學程實施規範，僅具台師大在學身份者，使得申請修習本學程。包含音樂、科技、教育與文學院的學生，其中以音樂系學生為多數。	4
開課情形	本學期共開設 4 門課程，2 門採計音樂系既有課程，2 門則為新開課程。	4
二、課程架構與內容		
課程架構是否與學程理念、宗旨符合	課程內容緊扣「音樂數位典藏」與「音樂創作」兩大概念，除軟體教學外，亦加強音樂典藏、創作的理念說明。	5
課程設計之完整性	基礎、進階(典藏與創作)和實作的三階段式課程設計，兼具完整性及理論與實務並用。	5
課程內容之多元性	以「音樂數位典藏與創作」理念為主，包含概念說明、典藏與創作技術(電腦音樂、配樂概論、錄音工程、多媒體實務…)，與實作課程。	5
課程內容之實用性	除第三階段的實作課程外，軟體技術操作課程皆有實際作品呈現。	4
三、相關軟體設備使用情形		
購買軟體之設備是否符合課程需求	本學期共添購影像剪輯軟體與聲音編輯軟體各一套，配合典藏技術課程與創作課程使用。	5
相關軟體的使用率	每週 1-5 次，視課進度而定。	3.5

## 六、面臨問題與因應措施

- 為提升課程內容與學程設置宗旨相符度，希望課程皆能以新開課程為主。然受限於教師鐘點費的不足，無法完全開出全新的課程。

因應措施：

經學程委員會商量，且取得授課教師及系所同意後，適度開放採計相關系所課程之學分。以學程教師所開設之相關課程為優先考量。

- 依據本校專業學程修習辦法，需具有本校在學身份並通過甄選者，使能修習本學程。

因應措施：

在班級人數不超過 35 人的原則下，經授課教師同意，適度開放旁聽者修習。

- 課程規劃及學生招收方面，由於本學程經費來自教育部，並採逐年申請制，經費的穩定度會影響是否招收第二屆學生，以及課程規劃的時限。

因應措施：

學程申請之初，業已將整體課程規劃完畢。但學程完整執行所需最低年限，需視計畫審核與經費核定狀況而定。

## 七、後續課程構想與進度規畫

說明：本學程於規劃之初，即已規劃課程架構。於實行一學期後，做些微調整。整體課程架構與進度規劃如下：

課程類別	課程名稱	開課時間	
基礎課程	音樂數位典藏與創作概論 (3 學分)	96 下	
	當代音樂與科技特論 (3 學分)	96 下	
	數位資料處理	音樂數位出版 (3 學分)	97 上
		音樂圖書館學概論 (2+2 學分)	96 下 / 97 全
		數位圖書館/音樂典藏特論	97 下
	聲音與影像紀錄	錄音工程 (2 學分)	96 下 / 97 上
		數位錄音工程 (2 學分)	97 下
		配樂概論 (3 學分)	97 上
	創作與應用	電腦音樂 (2+2 學分)	97 上
多媒體影音製作(3 學分)		97 下	
音像處理與配樂實作(3 學分)		97 上	
網路多媒體界面設計與形象創意 (3 學分)		97 下	
影音互動理論與介面設計 (3 學分)		97 下	
實作與實習課程	音樂數位專題製作 (3 學分)	97 下	
	數位典藏計畫實習 (0 學分，參與數位典藏計畫實習 12 小時)	97 下	

(藍色框底，為已開課完畢之課程)

## 八、 結論與建議

### ■ 結論

本學程是整合式課程，內容分爲典藏導向與創作導向。修課學生可以興趣選擇導向，然，仍需互相修習各自導向之技術課程。因此，修完學程之學生會對於兩大領域有著統整性概念。本學程主要方向是應用現階段影音多媒體科技於：田野採集、展演紀錄、文獻數位化、以及影音創作等部分。培養出來的學生除了能夠成爲優秀的教師外；也可以獨立進行音樂珍貴史料數位化紀錄、音樂會專業錄音錄影、音樂教學影片製作等多樣性音樂多媒體相關工作；此外，亦可進入產業界，成爲音樂類影音產品之企劃人、科技產業界藝術類數位內容製作人等等。

## 附錄一

### ■ 課程綱要

<b>國立臺灣師範大學民族音樂研究所</b>	
<b>課程綱要</b>	
科目代碼：	<u>PGUJ001</u>
科目名稱(中文)：	<u>音樂數位典藏與創作概論</u>
科目名稱(英文)：	<u>Introduction to Music Archives and Composition</u>
全/半年：	<u>半</u> 必/選修： <u>選</u>
總學分數：	<u>3</u> 每週上課時數： <u>3</u>
授課教師：	<u>黃均人</u>
教師專長背景：歷史音樂學、西洋音樂史。	
一、教學目標：	
本課程之宗旨是讓學生認識「音樂數位典藏與創作學程」之理念，內容由現階段「數位典藏」、「數位創作」相關的概念與發展，探討其如何應用在音樂領域，課程以主題方式進行，目的是讓學生對於此領域有基本認知。	
在人類歷史上，紀錄經驗與傳播的方式有過幾個階段的進程：語言的出現、符號與文字的創造、印刷術的發明等等皆是。20世紀後半，數位科技帶領我們在這方面的經驗進入另外一個新的境界，透過電腦的儲存以及處理資料的能力，我們可以建構出一個無論文字、聲音、圖像、影像皆可以共存的虛擬空間，這項進展，無疑對人類社會帶來了一個巨大的衝擊。這項新的紀錄經驗與傳播的方式即是「數位典藏」。	
「數位典藏」主要目的就是應用數位科技來記錄與傳播人類的歷史。近年來歐美等先進國家皆積極投入此領域之發展，我國政府也在2002年將其列為國家型科技計劃之一。有別於傳統的典藏，「數位典藏」拜數位科技迅速發展之賜，無論在儲存模式、空間、傳播方式等等方面，皆有著重大的突破。而這些突破對於音樂典藏以及創作應用上會產生怎樣的影響，它是否能夠掀起一場音樂歷史紀錄的革命？典藏的素材是否還有再應用與創作的可能性？	
二、教材內容：	
課程主題	
學程內容與理念介紹	
『數位典藏國家型科技計畫』內容與理念探討	
國外音樂數位典藏現階段成果調查與討論	
音樂文獻史料與數位典藏	
影音紀錄史	
數位創作與應用之時代趨勢	

數位內容時代的音樂典藏與創作

三、實施方式：

教師講授、專題演講、課堂討論  
課程參與(出席) 70 %  
期末作業 30 %

四、參考書目：

林富士。〈數位科技與文化大革命：「數位典藏國家型科技計劃」工作團隊的歷史使命〉。《數位島嶼》，數位典藏國家型科技計畫內容發展分項計畫專刊，2006。

陳昭珍。〈數位典藏與數位文化〉。《資訊與教育》，2002。《數位典藏叢書：數位化工作流程》。數位典藏國家型科技型計畫，2006。

Ellis, Judith. *Keeping Archives*, 2nd ed. The Australian Society of Archivists, 1993.

Richard, Julian and Damian Robinson, ed. *Digital Archives from Excavation and Fieldwork: A Guide to Good Practice*. Oxford: Oxbow Books, 2000.

Stielow, Frederick. *Building Digital Archives, Descriptions, and Displays: A How-To-Do-It Manual for Archivists and Librarians*. Neal-Schuman Publishers, 2003.

Mayer, Richard E. ed. *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning*. New York: Cambridge University Press, 2005.

相關學術網站：

IAML: The International Association of Music Libraries Archives and Documentation Centres (國際音樂圖書館檔案與文獻中心協會)

IASA: International Association of Sound Archives(國際聲音檔案協會)

IAMIC: International Association of Music Information Centres (國際音樂資訊中心協會)

IMC: International Music Council (國際音樂會議)

CIMCIM: International Committee of Musical Instrument Museums and Collections (國際樂器博物館與典藏委員會)

MLA: Music Library Association (音樂圖書館協會)

# 國立臺灣師範大學民族音樂研究所

## 課程綱要

科目代碼：PGUJ002

科目名稱（中文）：當代音樂與科技特論

科目名稱（英文）：Introduction to Contemporary Music and Technology

全/半年：半年 必/選修：選修

總學分數：3 每週上課時數：3

授課教師：趙菁文

教師專長背景：作曲、電腦音樂

### 一、教學目標：

二十世紀乃至二十一世紀音樂的多元性，由實際分析作品的角度，來瞭解音樂創作者在不斷突破舊規則後，對於創作的實踐態度、期許與美學。在脫離調性系統，走入非調性音樂、十二音列，在二次世界大戰後電腦的發明乃至電子音樂的崛起，至現今多元的表演媒介。此課程幫助學生熟稔二十世紀音樂種類與其不斷演進的必然性與深層意義，以及 1950 年代以來迄今，電子、電腦、多媒體與音樂結合之傑作，進而思索在承接音樂歷史中，自身在創作或展演之表現與期許。

### 二、教材內容：

- 1) **From Tonality to Atonality I** – formal structure, motivic development, texture, rhythm and density, dynamics, pitch and timbre (Derivative Form: Debussy. Stravinsky from Folk Music, Neo-Classics, to 12-Tone techniques)
- 2) **Polytonality**: Hindemith, Charles Ives, etc.
- 3) **12-Tone Theory (Serialism)**: Schoenberg, Webern, Berg
- 4) **The Modern World**: Henry Cowell, Ruth Crawford-Seeger, etc.
- 5) **To the East**: Messiaen's Indian rhythm and Greek Mode, John Cage, etc.
- 6) **Serialism Continued- Total Serialism**: Boulez, Stockhausen, etc.
- 7) **Chance Music and Music Theatre**: John Cage, Mauricio Kagel, etc.
- 8) **The Emergence of Electronics**: Pierre Schaeffer, Max Matthews, Bell Labs, John Chowning, Jean-Claude Risset, etc.
- 9) **Electronics Continued**: IRCAM, CCRMA, MIT Media Lab, WDR Studio,



etc.

10) **Minimalism and Multiplicity:** Reich, Glass, Riley VS Brian Ferneyhough

11) **Spectralism:** Gerard Grisey, Tristan Murail, Jonathan Harvey, etc.

12) **Multimedia:**

(課程將以課堂解說、專題演講、學生 presentation 等方式進行)

三、實施方式：

課程將以課堂解說、專題演講、學生 presentation 等方式進行

評量方式：

隨堂作業 40%

出席狀況 30%

期末成果 30%

四、參考書目：

1. **Modern Music- A Concise History**, by Paul Griffiths
2. **Music Since 1945: Issues, Materials, and Literature**, by Elliott Schwartz and Daniel Godfrey
3. **New Music Resources**, by Henry Cowell and David Nicholls
4. **Perspectives on Contemporary Music Theory**, edited by Benjamin Boretz and Edward T. Cone
5. **Computer Music: Synthesis, Composition, and Performance**, by Charles dodge and Thomas A. Jerse
6. **The Computer Music Tutorial** – Curtis Roads

# 國立臺灣師範大學民族音樂研究所

## 課程綱要

科目代碼：PGUJ004

科目名稱(中文)：音樂圖書館學概論

科目名稱(英文)：Introduction to Music Librarianship

全/半年：全年 必/選修：選修

總學分數：4 每週上課時數：2

授課教師：吳佩蓉

教師專長背景：圖書館學

### 一、教學目標：

音樂資料本身極為複雜，較一般圖書館的館藏更為專門。課程中將由圖書館學的基本概念出發、學習音樂圖書館學相關知識、參觀國內圖書館的音樂典藏，第二學期更透過音樂系圖書館數小時實務操作，學習圖書館的基本經營理念。

(一)圖書館學概論

(二)認識音樂圖書資源

(三)圖書館自動化利用教學

(四)重要音樂文獻介紹

(五)音樂圖書館實務

### 二、教材內容：

第一週：課程介紹

第二週：音樂圖書館學概說

第三週：認識圖書館

第四週：音樂資料的類型

第五週：資料的查檢與利用

第六週：認識音樂期刊

第七週：參觀師大圖書館

第八週：音樂圖書分類法

第九週：音樂期刊導讀報告

第十週：線上公用目錄檢索

第十一週：資料庫檢索 1

第十二週：資料庫檢索 2

第十三週：圖書館導覽報告

第十四週：參考服務 1-辭典

第十五週：參考服務 2-其他

第十六週：參考服務 3-辭典

第十七週：期末考試

第十八週：檢討、交期末報告

三、實施方式：

平時成績(20%)；平時作業-3份(30%)；  
考試-期末口試(25%)；參觀報告(25%)

四、參考書目：

王錫璋 (民 87)，圖書館資源的利用。臺北市：臺灣書店。

胡述兆、吳祖善(民 78)，圖書館學導論。臺北市：漢美。

盧秀菊 (民 86)，西洋人文學參考資料選目。臺北市：漢美。

薛理桂、顧力仁、賴美玲 (民 84)，圖書館使用實務。臺北縣：國立空中大學。

# 國立臺灣師範大學民族音樂研究所

## 課 程 綱 要

科目代碼：PGUJ003

科目名稱(中文)：錄音工程

科目名稱(英文)：Sound Recording

全/半年：全年 必/選修：選修

總學分數：4 每週上課時數：2

授課教師：宋文勝

教師專長背景：古典音樂錄音、錄音工程、攝影

### 一、教學目標

從聲學理論為開端，進而理解如何以錄音器材構成之系統捕捉各種樂器搭配的表現。配合課程後期之錄音實作，讓修課學員認識錄音工程的面貌，使學員能夠理解錄音系統之構成，並且具有簡易錄音系統之操作能力。

### 二、教材內容

第一週：課程開始，課程內容介紹，錄音簡史

第二週：物理聲學概述，好聲音要件判斷

第三週：樂器聲音特色

第四週：古典音樂樂器編制

第五週：錄音器材概述

第六週：錄音系統(一)麥克風種類及構造

第七週：錄音系統(二)立體錄音系統圖

第八週：錄音系統(三)錄音機及監聽系統

第九週：現場錄音流程(一)錄音計劃表及錄音前製工作

第十週：現場錄音流程(二)現場錄音

第十一週：錄音後製概述，繳交期中報告

第十二週：期中報告檢討

第十三週：錄音實作(一)鋼琴

第十四週：錄音實作(二)獨奏樂器

第十五週：錄音實作(三)重奏樂器

第十六週：錄音實作(四)交響樂團

第十七週：錄音實作(五)協奏曲，繳交期末報告

第十八週：檢討期末報告，課程結束

## 二、實施方式

課程需配合錄音實作地點：師大禮堂、音樂系演奏廳、國家音樂廳、國家演奏廳。

評量指標：課堂出席及提問、期中及期末報告、實作參與。

期中、期末報告主題——錄音系統報告、錄音實作參與並撰寫實作報告

## 四、指定及參考書籍

Book:

1. Handbook of Recording Engineering - John Eargle  
(Publisher: Springer; 3 edition)
2. Microphones Technology&Technique - John Borwick  
(Publisher: Oxford University Press ;4 edition)

WEB:

1. Sound & Hearing - [www.hyperphysics.com](http://www.hyperphysics.com)
2. Digital Recording Techniques - [www.digital-recordings.com](http://www.digital-recordings.com)
3. Forum für Mikrofonaufnahmetechnik und Tonstudioteknik  
<http://www.sengpielaudio.com/>

## 附錄二 教學文件

國立臺灣師範大學音樂數位典藏與創作學程		
課程名稱：音樂數位典藏與創作概論		
授課教師：黃均人	2/26/2008	
課程助理：江巧雯		
E-mail: czh@ntnu.edu.tw		
● 課程主旨：		
本課程是「音樂數位典藏與創作學程」的基礎課程，目的是建立學生對於學程理念與課程內容之基本認知。上課方式以多元方式實施，包括講授、專題演講、線上互動、參與計畫工作之實務學習等。		
● 課程單元主題：		
1. 關於音樂與數位典藏		
2. 音樂典藏之多媒體應用		
3. 數位典藏與音樂產業 (Music Industry)		
● 評量方式：課程參與 70 % / 期末成果 30 %		
● 課程進度表：		
日期	課程內容	備註
2/26	學程理念介紹；課程內容介紹；教育部人文教育革新計畫；國科會數位典藏國家型科技計畫	講授
單元一 關於音樂與數位典藏		
3/4	從西洋音樂史談音樂典藏	講授
3/11	專題演講(1)：網路平台與音樂數位出版	謝政翰 先生
3/18	專題演講(2)：數位典藏與後設資料庫	陳淑君 老師
3/25	共同討論 / 小組授課	
單元二 音樂典藏之多媒體應用		
4/1	音樂學：理論與應用	講授
4/8	專題演講(3)：從紀錄片《跳舞時代》談起	李坤城 老師
4/15	專題演講(4)：從畫面說故事	TBA
4/22	共同討論 / 小組授課	
單元三 數位典藏與音樂產業		
4/29	音樂產業面面觀	講授
5/6	專題演講(5)：音樂如何成爲一項產業？	史擷詠 老師
5/13	專題演講(6)：談音樂數位教材之市場需求	TBA
5/20	共同討論 / 小組授課	
學期成果展現		
5/27；6/3；6/10；6/17		
● 實施方式：講授、專題演講、線上互動、計劃實習、小組合作(team work)、學期成果展現。		
● 注意事項：		
1. 本課程將使用本校資訊中心建構之數位教學平台，相關使用說明請自		

行前往下載學生使用說明，平台網址為  
<http://www.ntnu.edu.tw/bb/index.htm>

2. 音樂數位典藏中心的工作本學期將會開放修課同學參與實習，相關工作項目與內容請注意學程網站公告。每位同學請至少參與一項計畫工作。

● 學期成果製作說明

請同學以 3-4 人為一小組，共同規劃一項學期計畫，內容則是關於音樂典藏與應用之相關主題。請各小組於 4/1 日前各別與老師約定時間討論題目。

● 學程理念介紹

在人類歷史上，紀錄經驗與傳播的方式有過幾個階段的進程：語言的出現、符號與文字的創造、印刷術的發明等等皆是。20 世紀後半，數位科技帶領我們在這方面的經驗進入另外一個新的境界，透過電腦的儲存以及處理資料的能力，我們可以建構出一個無論文字、聲音、圖像、影像皆可以共存的虛擬空間，這項進展，無疑對人類社會帶來了一個巨大的衝擊。這項新的紀錄經驗與傳播的方式即是「數位典藏」。

「數位典藏」主要目的就是應用數位科技來記錄與傳播人類的歷史。近年來歐美等先進國家皆積極投入此領域之發展，我國政府也在 2002 年將其列為國家型科技計劃之一。有別於傳統的典藏，「數位典藏」拜數位科技迅速發展之賜，無論在儲存模式、空間、傳播方式等方面，皆有著重大的突破。而這些突破對於音樂典藏以及創作應用上會產生怎麼樣的影響，它是否能夠掀起一場音樂歷史紀錄的革命？

二十世紀後期，隨著資訊科技的迅速崛起與流通發展，不僅在全球掀起一場科技革命，更使人類歷史跨進文明發展史上的第三紀元—資訊時代 (Information society)。在昂首邁進新世紀的此刻，如何匯入這股時代巨流，相信是任何學科領域與學門必須審慎面對、思考的首要課題。社會學家曼威·柯司特(Manuel Castells, 1942-)曾經提出，在資訊化與全球經濟化的相互激盪下，勢必產生一種新的經濟型態，並透過日益強大的網路系統，在極短的時間內串連起整個大千世界。因此，唯有能夠掌握並擁有數位科技與資源者，方能成為新時代的領航者。

「資訊時代」是一個怎麼樣的時代？宏碁集團創辦人施振榮先生曾經這樣闡述：「從字面上來看，資訊時代和過去農業時代與工商時代最大的差異，在於人們的生活重心已從傳統農工商活動，轉往資訊導向產業。廣義的資訊分為三個層面：資料、資訊、與知識。經過整理的資料，才能成為資訊；而經過消化而產生意義的資訊，才能成為有用知識；因此，資訊時代的最佳詮釋，便是一個架構在活用知識上的現代社會。換言之，未來資訊時代的成長與發展，將會取決於「知識」累積的程度。

然而，「知識累積」所追求的是一種精緻化、內涵充實的概念；在此種概念遍植的社會中，人們已不再滿足於過往科技能力的展現與再精進。那麼，取而代之的又是什麼呢？其實，從 90 年代以來一段簡短的歷史，便可視出端倪：當年，數位化的狂潮吸引大量資金投入資訊網路業界，但急速發展所產生的新型經濟，卻在新世紀到來之際呈現了泡沫化現象，這時人們開始深刻的意識到科技設備與技術終究僅是一項工具，如何藉由這

項工具來創造「內容」(content)，進而豐富人們的數位化生活，將是未來的最終目標。2001年，美國微軟(Microsoft)公司總裁比爾·蓋茲(Bill Gates)在訪台的公開演講上就曾經預言：「21世紀將會是數位內容(Digital Content)的時代」。此語言簡易賅地指出，本應與資訊發展齊頭並進，卻在過去數年間受漠視的「數位化內容」，將會是當今資訊時代的璀璨新星。



- + 從西洋音樂史談典藏
- + 何謂典藏?
  - 概念：記錄經驗 - 人類與生俱來的本能
  - 字義：收藏經典 - 將重大成就進行保存
  - 典藏的目的不僅是保存經典 也會是創造新生命內容
  - 記譜與音樂印刷出版
  - 聲音與影像紀錄
  - 音樂檔案典藏
- × 庫立吉夫人與國會圖書館

## 附錄三 教學意見調查表

# 顯示學科問卷填答統計結果

## 國立臺灣師範大學線上課程評鑑

(網址 <http://www.ntnu.edu.tw/aa/aa2/index.html>)

授課教師姓名	黃均人	課程名稱	音樂數位典藏與創作概論			非常符合	符合	尚符合	不符合	極不符合
系級	音樂典藏學程	班別		組別		非常符合	符合	尚符合	不符合	極不符合
修課學生總數	28	填答學生總數	28	填答率	100%					
1.教師於學期開始，提供授課綱要及進度						20	6	2	0	0
2.教師能適當控制教學時間，不經常調課						18	9	1	0	0
3.教師教學時口齒清晰、表達清楚						19	8	1	0	0
4.教師能依據學生的學習情形，調整教學進度或方法						14	13	1	0	0
5.教師能依據課程需要採用合適的教學資源						19	8	1	0	0
6.本課程的教學內容豐富、契合教學目標且包含最新資訊						22	5	1	0	0
7.教師樂於和學生討論相關的知識與問題						18	8	2	0	0
8.教師對於學生的學習表現能給予適當回饋						19	5	4	0	0
9.教師採用之評量方式公平合理且符合教學目標						18	8	2	0	0
10.我對本課程整體而言感到滿意						18	9	1	0	0
小計						185	79	16	0	0
五級分平均						4.604				
全校五級分平均						4.25				

### 其他意見

課堂上請到實務經驗豐富的老師來講課，收穫非常多。也讓我對典藏有了初步的概念。非常感謝老師的用心！

很有創意的一門課,也看到大家的創意成果

授課教師姓名	趙菁文	課程名稱	當代音樂與科技特論		非常符合	符合	尚符合	不符合	極不符合
	系級		音樂典藏學程	班別					
	修課學生總數	20	填答學生總數	20	填答率			100%	
	1.教師於學期開始，提供授課綱要及進度				9	4	5	1	1
	2.教師能適當控制教學時間，不經常調課				9	3	4	2	2
	3.教師教學時口齒清晰、表達清楚				10	6	3	1	0
	4.教師能依據學生的學習情形，調整教學進度或方法				10	3	4	1	2
	5.教師能依據課程需要採用合適的教學資源				11	6	2	1	0
	6.本課程的教學內容豐富、契合教學目標且包含最新資訊				11	7	2	0	0
	7.教師樂於和學生討論相關的知識與問題				12	6	1	1	0
	8.教師對於學生的學習表現能給予適當回饋				11	5	3	1	0
	9.教師採用之評量方式公平合理且符合教學目標				10	5	4	1	0
	10.我對本課程整體而言感到滿意				9	6	2	2	1
	小計				102	51	30	11	6
	五級分平均				4.16				
	全校五級分平均				4.25				

### 其他意見

希望老師能將這門課的方向、內容、評量方式在開學的時候就介紹給我們。學期中，我並不知道老師接下來將要把我們帶領到哪個方向，也不知道老師對這門課的期望，自然無法與老師溝通上課方式（如：作業、考試等），相當沒有穩定感與安全感。此外，如果老師是因為有事而無法準時上課，希望老師可以將事情排開，或者乾脆在別的時間開課，以免老師自己辛苦，學生準時進教室卻等不到老師，也很辛苦。若老師知道有可能會遲到，也請老師麻煩助教先將上課要用的硬體準備好，以免老師都已經到教室了，卻還要花時間再行安裝硬體。此外，雖然作業都不難，但是數量相當多，讓人感到不小的壓力；如果可以，希望老師能減少作業的數量。不過，老師給我們的感覺相當親切，上課也都能保持微笑，完成作品時也能有適當的鼓勵，還是相當感謝老師！

都非常的好

授課教師姓名	吳佩蓉	課程名稱	音樂圖書館學概論			非常符合	符合	尚符合	不符合	極不符合	
			系級	音樂系	班別					二	組別
		修課學生總數	29	填答學生總數	28	填答率	97%				
		1.教師於學期開始，提供授課綱要及進度				10	11	6	1	0	
		2.教師能適當控制教學時間，不經常調課				7	11	7	2	1	
		3.教師教學時口齒清晰、表達清楚				8	11	8	1	0	
		4.教師能依據學生的學習情形，調整教學進度或方法				9	11	6	2	0	
		5.教師能依據課程需要採用合適的教學資源				9	12	7	0	0	
		6.本課程的教學內容豐富、契合教學目標且包含最新資訊				9	11	6	2	0	
		7.教師樂於和學生討論相關的知識與問題				10	12	4	2	0	
		8.教師對於學生的學習表現能給予適當回饋				9	13	5	1	0	
		9.教師採用之評量方式公平合理且符合教學目標				8	13	5	2	0	
		10.我對本課程整體而言感到滿意				7	12	7	2	0	
		小計				86	117	61	15	1	
		五級分平均				3.971					
		全校五級分平均				4.25					

其他意見

授課教師姓名	宋文勝	課程名稱	錄音工程			非常符合	符合	尚符合	不符合	極不符合
			系級	音樂系	班別					
		修課學生總數	19	填答學生總數	16	填答率			84%	
		1.教師於學期開始，提供授課綱要及進度				9	5	2	0	0
		2.教師能適當控制教學時間，不經常調課				9	6	1	0	0
		3.教師教學時口齒清晰、表達清楚				8	7	1	0	0
		4.教師能依據學生的學習情形，調整教學進度或方法				8	7	1	0	0
		5.教師能依據課程需要採用合適的教學資源				8	7	1	0	0
		6.本課程的教學內容豐富、契合教學目標且包含最新資訊				8	6	2	0	0
		7.教師樂於和學生討論相關的知識與問題				10	5	1	0	0
		8.教師對於學生的學習表現能給予適當回饋				7	8	1	0	0
		9.教師採用之評量方式公平合理且符合教學目標				7	8	1	0	0
		10.我對本課程整體而言感到滿意				9	6	1	0	0
		小計				83	65	12	0	0
		五級分平均				4.444				
		全校五級分平均				4.25				
其他意見										

# 錄音工程期末報告

學生：陳怡婷

系級：音樂學系四年級

學號：493611042

日期：中華民國九十七年六月

這個學期老師讓我們學習了如何錄置多軌的錄音，並了解從錄音到後製一整體的概念加上實作，將上學期所學到的如何運用一組麥克風錄出好聲音，推展到運用一組以上的麥克風來錄音，並且在錄音完之後運用 **Nuendo** 軟體來做混音後製，自己試著對聲音進行美化與剪接。

多軌的錄音明顯的比起上學期的錄音要來的複雜許多，雖然在器材的連接上有了上學期的基礎已比較熟悉，但從麥克風的擺設到主要麥克風該放在哪個位置、補點麥克風要補誰、要補多少這些種種問題，也使得我們要更加地留心去注意每個小細節，由於多軌錄音要聆聽的面向很多，老師也在剛開學時，跟我們分享了許多經典的錄音，要我們透過一些好聲音的要件，試著去體會每一個錄音的聲音細節，好讓我們先訓練自己聲音的敏銳度，之後進行錄音以及後製實作時，對於聲音的好壞也較有所依據。

## 好聲音的判斷要件有：

1. 親密感與臨場感 Intimacy and Presence
2. 殘響感 Liveness
3. 溫暖 Warmth
4. 直接音的大小 Loudness of the direct sound
5. 殘響音的大小 Loudness of the reverberant sound(與直接音大小為比例關係)
6. 解析或澄清 Definition or Clarity
7. 華麗 Brilliance(高音的延伸)
8. 擴散 Diffusion(與空間相關，如折射反射有無損失)
9. 平衡 Balance
10. 融合 Blend(多個東西變成一個完整的型體)
11. 合奏 Ensemble(各型體之間的關係)
12. 瞬間反應 Immediacy of response/attack
13. 質感 Texture(聲音的紋理)
14. 低迴音 Freedom from echo
15. 低噪音 Freedom from noise(低噪音比，SN 比)
16. 動態範圍 Dynamic range
17. 音質 Tonal quality
18. 平均 Uniformity(高中低音都平均)

老師也提醒我們，雖然好聲音必須擁有這些要件，但很困難也不一定每個要件都要滿足，因為這樣聲音才會有它的特質，透過這些要件，之後再多軌錄音以及後製的部分我們也試著依據這些要件來做出我們自己的好聲音。

以下為這學期從錄音的流程到後製作的流程一完整的記錄：

## 錄音流程

### 錄音對象確認

聲樂女高音+鋼琴伴奏

曲目: Puccini 《 Donde lieta from 》(選自歌劇波希米亞人)

### 器材連結

參考流程圖，以及配合我們預定要錄的表演組合，列出器材清單，經過助教的修改與建議，完整的器材單如下：

#### 1.主要器材

器材	廠牌	型號/長度	數量	附註
麥克風	Shoeps	MK2H	2	
	Shoeps	MK21H	2	
	Shoeps	ORTF	1	
Holders	Schoeps		3	
stereo bar			2	
麥克風架			2	建議借三支腳架
麥克風線		10米 XLR 公母線	4	
錄音界面	RME	Fireface 800	1	
電腦	ASUS		1	電源線
	Nuendo 3 USB KEY		1	
	fireWire(1394)		1	
	硬碟		1	
CDR	Tascam	DV-RA2000	1	
	744			電源線

#### 2.連接線材

器材	廠牌	型號/長度	數量	附註
Sound Devices	SPIIF			
數位線	平衡式數位輸出輸 入線 AES/EBU			



### 3.週邊器材

器材	廠牌	型號/長度	數量	附註
光碟片			2	以防片子出問題
耳機	Grado	RS2	3	
電源延長線			1	
電源線			2	

### 錄音

採音樂會方式錄法，聲樂站在鋼琴的凹洞中，鋼琴開到最小。

#### 第一次錄音

主要麥克風:全指向

補點麥克風:全單指向(一隻補鋼琴，一隻補聲樂)

錄音效果:整體感覺較乾，聲樂很清晰但有歌者本身的P Y P Y聲



聲樂站在鋼琴的凹洞中，鋼琴開到最小

#### 第二次錄音

主要麥克風:全單指向(較第一次錄音往後移)如圖二

補點麥克風:全指向(與第一次相同，一隻補鋼琴，一隻補聲樂)

錄音效果:P Y P Y聲沒有了，聲音較有空間感



第二次主要麥克風往後移很多

#### 第三軌

經過兩次錄音後，老師以我們前兩次的錄音在經過後製的混音，

先以第二次錄音結果(主要麥克風:全單指向，補點麥克風:全指向)

再經過 mixer 混音 鋼琴: -7.81，聲樂: -3.23，主要麥克風左:4.46，右:4.46

## 第四軌

再以第一次錄音結果(主要麥克風:全指向補點麥克風:全單指向)再經過混音

鋼琴: -8.1 聲樂: -7.62 主要麥克風:0.00 0.00

再加上 Equalizers 調整 1804.0Hz(+2.2dB)，整個聲音就出來了，感覺中氣十足。這次的結果是正次錄音組員公認最好的聲音。

## 錄音實習剪影



器材連結



老師講解錄音時聲樂者位置



器材擺設



錄音界面以及側錄的 TASCOM

## 後製流程

### 一. 器材連接

除了麥克風，其他器材皆與錄音時相同，細項如下：

器材	廠牌	型號/長度	數量	附註
錄音界面	RME	Fireface 800	1	
電腦	ASUS		1	電源線

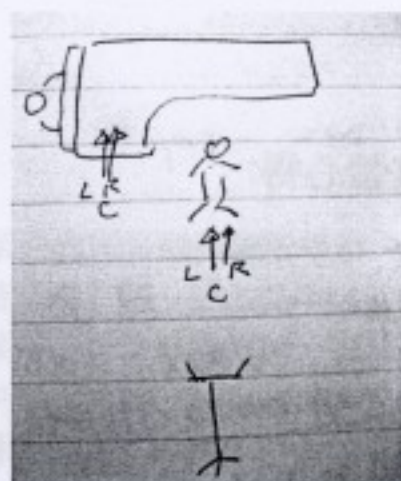
	Nuendo 3 USB KEY		1	
	fireWire(1394)		1	
	硬碟		1	
CDR	Tascam	DV-RA2000	1	
	744			電源線

數位線	平衡式數位輸出輸入線 AES/EBU			
-----	--------------------	--	--	--

光碟片			2	
耳機	Grado	RS2	3	
電源延長線			1	
電源線			2	

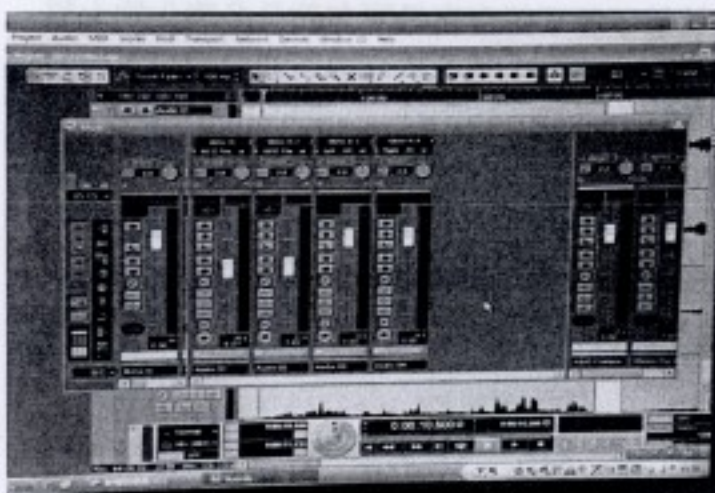
## 二. 辨別音軌

首先要確認出每一軌分別錄哪一個點，右圖為老師以圖解說補點的麥克風只有單一一支麥克風，在音軌顯示上會在“c”也就是 center 的地方。



## 三. 混音

用 mixer 調出聲音的平衡，一開始不直接就調四軌的平衡，而是先聽單獨的一軌確定聲音的特質，再搭配上其他軌。



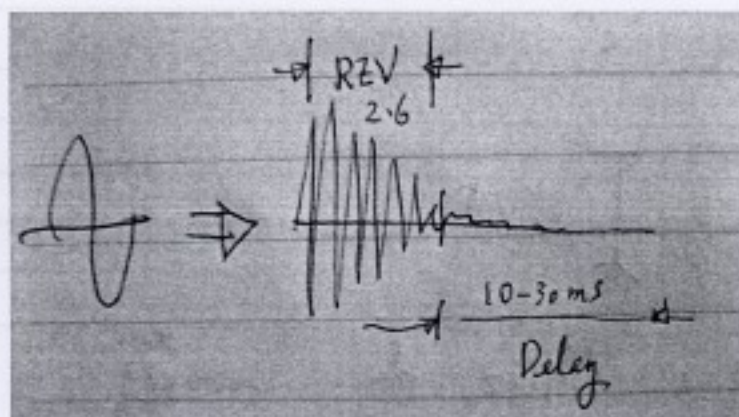
而在聲音的平衡調配時，可適時的使用等化器(Equalizers)，它以 0.5 為調整的小單位，分為四區可調整大約為 12000Hz;2000Hz;800Hz;100Hz 要按照不同頻率的特性來調整，如果在錄音時麥克風架的好 EQ 就不需要調太多。EQ 的功用很多，舉例來說，可以將高音變的清晰；也可調整中頻襯托出聲音的厚度；而在低頻的調整則是處理掉一些空間的震動噪音(約 50~100Hz)，而噪音可能是由樂器低音產生的空間共振，或是樂器本身發出的噪音。如我們就在高音區稍微地降了一些，因為耿立的高音有時有點尖銳，而加了一些低音以加厚鋼琴的聲音來襯托聲樂。

#### 四. 加上空間殘響

取得了聲音平衡後，可以在加上空間的殘響可讓聲音感覺更有真實感。因為一些軟體上的問題，我們沒有用到 Altiverb(世界上重要錄音及表演場所的實測殘響分析數值資料庫)裡一些實際空間的殘響，我們則是用 Nuendo 裡中的 Reverb A，它分為五項 Predelay;Roomsize;Reverbtime;Highcut;Lowcut 可調整，下圖為老師圖解 reverb 是前期的聲音。

#### 五. 剪輯後重製

最後再將錄音軌去頭去尾，去掉雜音之後，並且要調整 dynamic，要做 compression，不然耿立的聲音進到筆記型電腦裡可是會爆炸的><!!



#### 整體心得:

這學期整個錄音的過程雖然複雜了許多，要留意地事情也變得更多了，從錄音到後製中間的每一個小細節都要打開耳朵仔細地聆聽，用老師說過的好聲音要件去判斷，雖然過程有些小複雜艱難，但聽到自己錄音且加上後製的成果，真的會非常地有成就感，雖然過程中有老師以及助教的協助，但經由自己參與所“生”出來的成果，還是令人感到相當的興奮。學習錄音到現在，從一開始以為錄音就只是把麥克風打開按下錄音，到現在終於了解了錄音真是門有趣且多變化的大學問，對於錄音也產生了更大的興趣，希望未來還有機會再多學習錄音的各方面知識經驗。

也就如同我曾經看過一名錄音師他說，錄音是他介入這世界的一種方式，我相信每個人的錄音可以傳遞出不同的感情，可以讓用心聆聽的人感受到錄音者當時的感動，這也是喜愛音樂的我們所希望帶給他人的；雖然上課時有時搬運器材人手不足很辛苦，但真的很喜歡，也很享受這樣自己動手珍藏聲音以及留下感動的感覺。

課程名稱：錄音工程  
報告內容：錄音後製心得報告  
指導：宋文勝老師  
學生：音碩二 林掌華

## 一、後製基本流程：

- (一) 剪去音軌開頭和結尾多餘的部分，並在開頭處作 fade in 及結尾處作 fade out，讓聲音不會突然出現與終止。
- (二) 調整音量的 balance：讓各音軌間的音量能夠達到平衡。
- (三) 調整 EQ：增加或減少不同頻率(Hz)所佔的比例多寡，並可調整 Input(個別)或 output(總體)的 EQ。
- (四) 加 Reverb 殘響：增加空間感，使聲音更爲立體、真實，可用 Nuendo 內建的 Reverb，或使用 Altiverb 軟體。

## 二、擬定後製計畫：

首先分析先前錄音成品的特色，以調整其不足之處：

- (一) 錄音成品分析：
  1. 第一次錄音
    - (1) 大致上而言還算不錯，長笛、豎笛清晰，鋼琴則襯在底下。
    - (2) 然而鋼琴的聲音較爲模糊，音量也有些不足，且鋼琴和長笛、豎笛具有疏離感，沒有融合在一起。
  2. 第二次錄音
    - (1) 長笛、豎笛的聲音清楚，然而鋼琴的聲音仍然不夠清晰，且較乾不夠圓潤。
    - (2) 鋼琴與長笛、豎笛的配合度仍舊不佳，沒有融合在一起。
  3. 第三次錄音
    - (1) 長笛、豎笛的聲音清晰，但在力度較強處，容易蓋過鋼琴的聲音。
    - (2) 鋼琴的聲音有改善，但是仍爲偏悶的聲音。  
→由於後製時間不足，且第三次錄音麥克風的架設方式與第二次相同的緣故，因此本次未對第三次錄音進行後製。
  4. 第四次錄音
    - (1) 鋼琴聲音太乾的問題獲得改善，長笛的聲音清亮，豎笛則相當渾圓飽滿。
    - (2) 整體聲音融合度較前幾次佳。
  5. 第五次錄音
    - (1) 長笛、豎笛的聲音更爲清晰，鋼琴的聲音也較前幾次更爲圓潤。
    - (2) 長笛、豎笛與鋼琴的音量平衡較前幾次佳，融合度也是最好的一次。

## (二) 整體後製重點

1. 由以上五次錄音成品的分析可以發現，鋼琴的音量太小且不夠清晰是相當大的問題，因此本次後製的第一個重點為調整鋼琴的音量，使其與長笛、豎笛的音量更為平衡。
2. 鋼琴、長笛與豎笛間的融合度在前三次錄音中皆不佳，因此整體的融合度也是本次後製中，需要注意的重點之一。
3. 第四、五次的錄音成果較好，在進行後製時可嘗試加入不同 Reverb，感受不同空間的聲音變化。

## 三、後製流程與結果

### ◆第一次錄音成品

#### (一) 後製流程

1. 打開 Nuendo 首先檢查 Input/Output 設置是否正確。
2. 剪去前後多餘的部分，並作 fade in 與 fade out。

→以上為每次後製皆須進行的步驟



3. 調整音量的 Balance：
  - (1) 將 audio1、2 音量降低，調整為 -11.74 dB。
  - (2) 將 audio3、4 音量升高，調整為 6.02 dB。
4. 調整 EQ：
  - (1) 一開始覺得長笛豎笛高音太尖銳，所以將 15kHz 向下調低。
  - (2) 從 Output 加低頻，可使鋼琴的聲音稍顯清晰，且低音亦可較為厚實。
5. 加入 Reverb：
  4. 加入 Nuendo 內建之 Reverb A。
  5. 調整至 Reverb A—wet 34、dry100；Reverb time—1.48s；Room size—55 時的空間感最為適中。



## (二) 後製結果

1. 鋼琴將低頻調高後較有存在感，感覺與長笛、豎笛的距離較為靠近，然而其融合度仍不夠好。
2. 鋼琴的聲音模糊不夠清晰，尤其是力度較強處容易被長笛與豎笛的聲音蓋過。
3. 長笛豎笛的高音仍太尖銳，可再進行調整。

## ◆第二次錄音成品

### (一) 操作流程

1. 由於長笛的尾音過長，因此利用 fade out 將其尾音修掉。
2. 調整音量的 Balance：
  - (1) 由於錄音時 Input 音量不足，因此將每個 mono in 都加大
  - (2) 鋼琴補點 audio1、2 提升至 5.14dB，至於 audio3、4 由於為 main mic，因此將其音量提升至最大的 6.02dB，以提升旋律之清晰度。
2. 調整 EQ：
  - (1) 由於鋼琴的低音仍舊不夠厚實，因此提高 audio1、2 的低頻。
  - (2) 長笛的高音尖銳，調低 audio3、4 的高頻後未獲顯著改善，然而老師提示，在加入 Reverb 後即可獲得顯著改善。
4. 加入 Reverb：
  - (1) 開啓 Altiverb，選擇柏林愛樂小廳(此廳專門演奏室內樂)。
  - (2) 選擇 Center to stereo 5.6m，使聲音較為集中、乾淨。

### (二) 後製結果

1. 鋼琴的聲音變得較為透明且較為清晰，長笛音色太過尖銳的問題亦已獲得改善。
2. 加入 Reverb 後，殘響營造出較大的空間感且給人溫暖的感覺。
3. 三種樂器的融合度仍舊不佳，在小聲時給人「各自為政」之感，在大聲時則開始相互競爭。

## ◆第四次錄音成品

### (一) 操作流程

1. 調整音量的 Balance：

由於鋼琴的音量太多，因此將鋼琴補點 audio1、2 直接減少 2 個 dB。
2. 調整 EQ：

本次錄音由於高低音的平衡佳，因此不需要進行 EQ 的調整，直接進入 Reverb 的調整。
3. 加入 Reverb：

- (1)選擇 Altiverb 6Kammermusik Saal - Berlin, Germany
- (2)選擇 mono to 8m 使聲音更為集中。
- (3)將 Hi Damping 調整為 115%，使高音更有彈性。



## (二) 後製結果

1. 已修正鋼琴不夠清晰的缺點，且低音部分顯得厚實、溫暖。
2. 空間感適中，不會過於乾澀也不會太烘。
2. 三種樂器的音色能夠融合在一起，且音量分佈平均。

## ◆第五次錄音成品

### (一) 操作流程

由於本次錄音成品本身之音量比例、融合度等已經相當不錯，因此直接進入 Reverb 的調整。

#### 1. 加入 Reverb：

- (1)選擇 Notre Dame – Chartres, France
- (2)選擇 Stereo—Cardioids 11m，使聲音充滿空間感，彷彿迴盪於山谷之中。



## (二) 後製結果

1. 鋼琴音色厚實、清晰，長笛與豎笛的音色甜美純淨，且高音已去掉刺耳的音色。
2. 具有開闊的空間感，聲音迴盪在其中，三種樂器之融合度亦佳。



#### 四、心得與感想

在實際進行後製工作前，對於 Nuendo 或 Altiverb 等軟體其實是感到相當懼怕的，因其繁複的功能，實在讓人很難想像該從何下手進行調整，才能夠讓錄音成品更臻完美。然而，在進行後製實習後，固然對於軟體的操作仍舊不是非常熟稔，然而至少對於可由哪些面向進行聲音細部的調整，有了初步的理解。

首先，最為基本的步驟即為剪去頭尾以及 fade in 與 fade out 的部分了，此工作看來簡單，其重要性卻仍是不可小覷；剪去頭尾的動作必須確實，以確保最終的成品沒有雜音，而去尾的動作更可以修掉演奏者未能一起收起的長音，讓音樂能夠同時結束。此外，若 fade in 與 out 的線條沒有拿捏好，則音樂的出現與消失就會流於僵化和死板，反之則會使音樂的出現與消失過於拖泥帶水，因此這個步驟看來固然容易，卻是攸關錄音成果給人的直接印象。

其次，則需進入調整音量平衡的部分，由於在上次的錄音實習中，前三次錄音中鋼琴音量均太小，因此在後製調整時，就算將其音量放到最大，最後的成果仍是不盡理想，顯見若音量本身的不足，要靠後製來彌補音量的失衡也是即為困難的，而這也帶給我們一次很好的警惕，即在錄音時就必須確認每樣樂器的聲音是否皆已被清楚地收錄，在後製時才會擁有調整的空間。

接著，則進入 EQ 調整的部分，在本次實習中，EQ 的調整除為消除高音樂器刺耳的音色外，就是為了彌補上述鋼琴音量太小，導致其低音不夠厚實的缺憾。然而，在調整的過程中我們也發現，當鋼琴的低色調整厚實、溫暖的音色之際，豎笛的低音域也會隨之顯得過於雄壯、粗重，顯見在進行調整時，必須細聽每樣樂器音色的改變，不可僅針對需要修正的樂器音色進行調整。此外，在調整高音樂器刺耳音色的過程中，我們也曾遭遇無法消去刺耳高音的困擾，然而在經老師提醒後，才知道原來加入 Reverb 後，此情形即可改善許多，顯見在進行後製時，不可單看其中一點，必須進行全盤性的思考。

其後則進入 Reverb 的增加與變化，而從老師的示範與建議中我們也發現，在選擇 Reverb 時須根據麥克風的指向性與錄音成品的編製，選擇其合適的空間效果，才能夠使其發揮最好的聲音，而不會有過多的殘響或顯得不真實。而在實際體驗過後，我們也才知道原來透過 Altiverb 的轉化的確能夠使人有身歷其境之感，如：本次實習中採用的 Notre Dame 與 Kammermusik Saal 即有相當大的區別，前者的樂音彷彿會飄盪在半空中，空間感明顯多了許多，而後者則較為清晰、純淨，呈現不同的風貌。相同的樂曲藉由 Reverb 的改變即能展現兩種不同的特質，顯見在選擇 Reverb 與其中「麥克風收音位置」的選項時，皆必須經過審慎的評估。

本次後製實習實在是相當新奇、有趣且愉快的經驗，透過各種細部的調整，即能夠使音樂呈現不同的樣貌，也讓人不禁驚嘆科技的神奇，希望未來還有機會進行相關事物的學習！

## 壹、本組錄音後製

### 一、擬定後製計畫

- 錄音時間：2008 年 4 月 22 日
- 錄音地點：師大音樂系館演奏廳
- 編制：長笛、單簧管、鋼琴三重奏
- 曲目：Webster: Entr'acte (Andantino, quasi allegretto) from "Carmen Rhapsody" --- 速度中偏慢，凸顯旋律線條互相交錯的柔美樂段。

表 1 錄音架設

音軌	架設方式	
1	Main Mic-ORTF	Ambience-全單
2	鋼琴補點-ORTF	Main Mic-全單
3	鋼琴補點-全	Main Mic-全單
4	鋼琴補點-全 (6N 銅線)	Main Mic-全單 (銀線)
5	鋼琴補點-全單 (6N 銅線)	Main Mic-全 (銀線)

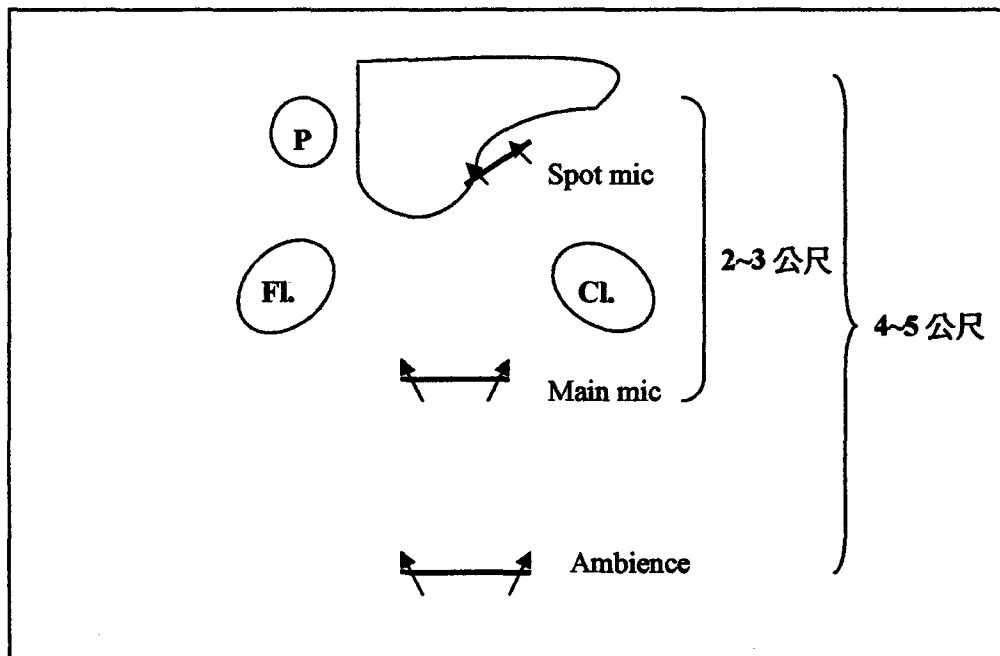


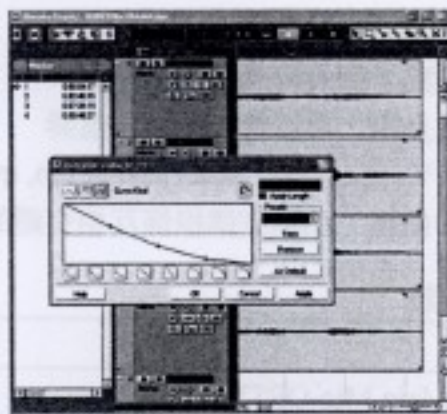
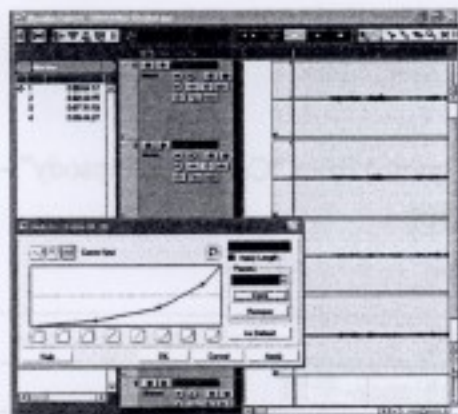
圖 1 錄音架設圖

- 本次選擇第 1、2、4、5 軌的錄音進行後製。
- 後製重點：(1) 不同樂器之間的音量平衡與聲音融合；  
 (2) 修飾樂器不同音域的音質；(3) 增加臨場感。

## 二、後製基本流程

### (一) Fade in/ Fade out

1. 剪去音軌開頭和結尾多餘的部分，並作淡入/淡出，使音樂聽起來更自然。
2. 開頭 fade in 使空間中的雜音減少，進入更自然，但原則上避免切到音樂。
3. 結尾的 fade out 可拉長一些，修飾音樂結束不整齊等問題。



### (二) Balance—調整各 mono in 之間音量的平衡

1. 增加或減少個別 mono in 比較好，加總音量容易產生壓迫感。
2. 效果好的 audio 為主，音量(dB)多，效果不好的為輔，甚至不用。
3. 希望突顯某個樂器，補點 mic 的音量可以多一些。



### (三)調整 EQ(equalizer)—增加或減少不同音高(頻率 Hz)的多寡

1. 可從個別 audio 的 input 或總體 output 調整。
2. 預設低 lo、中低 lo mid、中高 hi mid、高 hi 四點，皆可移動。
3. 可修飾高音過尖、低音共鳴不足等問題。

### (四) 加 reverb 殘響—增加空間感

1. 可使用 Nuendo 內建效果，或外掛 Altiverb。
2. 若錄音本身問題不多，可先加 reverb 之後再來微調 EQ。

### 三、後製過程記錄

表 2 錄音後製記錄

音軌	麥克風架設	錄音效果	後製處理
1	[audio1、2] ORTF-- <b>main mic</b> ，距離鋼琴 2m，距離長笛豎笛約 1m； [audio3、4]全單 <b>Ambience</b> ，距離鋼琴 4m，管樂 3m，高 2m	1. 鋼琴音量太小、太遠，扁平無立體感。豎笛長笛高音較尖銳。 2. 整體聲音太乾，樂器間沒有融合。 3. 光聽 Ambience(audio3、4)效果還不錯，ORTF (audio1、2)管樂與鋼琴音量相當不平均。	1. 處理好頭尾之後，將 audio1、2 音量降低，調整為-11.74dB；audio3、4 音量升為 6.02Db(最大)。 2. 調 EQ；一開始覺得長笛豎笛高音太尖銳，將 15kHz 的地方往下降一些；後來加了 reverb 情況改善，反而不動高音，只將 output 低音調多。 3. 使用 Nuendo 內建 Reverb A—wet 34、dry100；Reverb time—1.48s；Room size—55
2	[audio1、2] ORTF <b>鋼琴補點</b> ，琴蓋開約 15cm； [audio3、4]全單 <b>main mic</b> 距離鋼琴 3m，高 2m	1. 音量平衡稍微改善，鋼琴比較清晰，但整體更乾，低音沒有共鳴。 2. 長笛、豎笛音量很 ok，不需要補。	1. Balance：由於錄音時 Input 音量本身不太夠，所以每個 mono in 都加大，audio1、2= 5.14dB，audio 3、4= 6.02dB 2. EQ：鋼琴加低音，34Hz 處加 1.7 3. 用 Altiverb 6 加整體殘響：Mozart Saal -- Center to stereo 5.6m。
4	[audio1、2] 全指向 <b>鋼琴補點</b> ，換成 6N 銅線； [audio3、4]全單 <b>main mic</b> 距離鋼琴 3m，高 1.8m，換成銀線	1. 聲音立體、融合，瞬間反應良好。 2. 鋼琴聲音悶的問題獲得解決，低音圓厚、飽滿。 3. 長笛豎笛雜音減少，且音質更好。	1. 由於錄音器材的變更，錄音品質已經較前幾次提升許多。特別在 Balance、Blend 和 Ensemble 有明顯改善。 2. 直接使用 Altiverb 增加臨場感：Berlin Philharmonic(大廳)的 Mono to 8m，Mix 60% wet。 3. Hi Damping 115%，使高音更有彈性。
5	[audio1、2] 全單 <b>鋼琴補點</b> ，6N 銅線； [audio3、4]全指向 <b>Main mic</b> ，距離鋼琴 2.7m，高 1.5m，銀線	1. 空間感更多。 2. 長笛、豎笛聲音也變得更廣，但雜音又跑出來了。	1. 頭尾處理好後直接加 reverb，使用 Altiverb 的 Chartres—Notre Dame，Stereo—單指向 11m，讓聲音有盤旋的感覺，又不會太模糊。

### 貳、後製聲音評比

以下採用林肯中心的聲音要件判斷來評比錄音與經過後製的音樂。聆聽器材：電腦以 Foobar2000 播放 wave 檔，搭配 GRADO SR-80 耳機。

表 3 聲音要件評析 (有 + 號是經過後製的音軌。各項要件分數範圍 0~10)

音軌 聲音要件	1	1+	2	2+	4	4+	5	5+
1. Intimacy & Presence 親密感與臨場感	7	6	5	5	7	6	5	5
2. Liveness 殘響感	4	7	3	7	4	8	8	9
3. Warmth 溫暖	4	6	3	7	8	9	8	9
4. Loudness of the direct sound 直接音大小	8	6	5	4	4	3	5	4
5. Loudness of the reverberant sound 殘響音的大小	2	4	3	6	6	8	6	9
6. Definition or Clarity 解析或澄清度	5	6	4	7	6	5	7	6
7. Brilliance 華麗	8	9	5	9	8	6	8	7
8. Diffusion 擴散	5	6	4	5	6	6	7	5
9. Balance 平衡	2	4	3	4	6	8	8	8
10. Blend 融合	3	4	2	5	8	8	8	8
11. Ensemble 合奏	3	3	3	5	7	7	8	7
12. Immediacy of response / attack 瞬間反應	5	6	6	5	7	6	7	6
13. Texture 質感	5	6	4	6	7	5	6	5

音軌 聲音要件	1	1+	2	2+	4	4+	5	5+
14. Freedom from echo 低迴音	6	5	7	5	7	6	5	3
15. Freedom from noise 低噪音	3	2	4	4	6	6	6	5
16. Dynamic range 動態範圍	5	5	4	4	8	7	7	7
17. Tonal quality 音質	6	6	5	5	7	6	7	5
18. Uniformity 平均	4	4	4	5	6	8	8	7
總評	長笛豎笛結實，高音亮。但鋼琴感覺很遠，音質也不同。	長笛豎笛殘響感增加、更透亮，但仔細一聽現場雜音(如按鍵聲)也被放大。鋼琴仍太小聲，音質也無法融合。	聲音較乾淨，但長笛、豎笛就沒有第一次這麼立體、寬廣。	音質有大幅進步，低音比較溫暖、厚。樂器間音色比較相近，但音量仍有差距。三個樂器有同時共鳴刺耳的感覺。	換了線音質有大幅進步，很溫暖，動態相當清楚，樂器間也很自然、融合。但由於麥克風指向不同，能明顯感覺管樂和鋼琴有不同的殘響。	大致上維持原樣，只是再添加一些殘響，更融合、更溫暖。但反而沒有華麗、敏銳的感覺了。用耳機聽我比較喜歡後製前的。	蠻適合這種編制的架設，除了稍微有些雜音，各方面都不錯。	回音很大，在空中盤旋的感覺，很有教堂神聖的臨場感。但就有點過度美化、不真實。

總心得：1. 用耳機仔細一聽，發現很多雜音都被錄進去了。在器材操作、環境監控與後製技術上還有更多需要注意、學習的地方。  
2. 後製加工有得必有失，譬如爲了增加殘響、低音共鳴而失去清晰度。這其中如何拿捏，與工程師的技術和美學觀，藝術家和製作人的要求等等都有很大關係。

## 錄音工程期末報告

音三甲 494611025 蘇瑩珊

### 【原始錄音特質檢驗及分析】

錄音作品	曲目一	曲目二	曲目三	曲目四	曲目五	曲目六
聲音要件						
Intimacy & Presence 親密感與臨場感	8 彷彿近距離聽到鼓皮和吊鈸的聲音	6.5 距離太過貼近，聲音略顯生硬	8	8	6.5 距離太貼近木琴，反而顯得不真實	8
Liveness 殘響感	7 有餘韻，卻不會聽起來霧氣太重	5 空間感不夠	4	6 殘響感可以再多一些	5	7.5 可以明顯感覺到空間感
Warmth 溫暖	7 鼓點的聲音飽和但不會過於僵硬，不過鈸的聲音有點厚	5 聲音太直接，用耳機聽更明顯	4	5 鼓點略顯生硬，尤其是加上響絃之後	5	7
Loudness of the direct sound 直接音的大小	6.5 和殘響音的比例6.5:3.5，是這次音樂會全部錄音中最理想的比例	7.5 顆粒太清楚，很多聲音沒有反彈而顯得太直接，殘響音不足	8	7 由於是近距離收音，直接音太多，反而美感不足	7.5 共鳴不夠、直接音太多	6 直接音不夠，空間的聲音太多，因此顯得疲軟

Loudness of the reverberant sound 殘響音的大小	3.5	2.5	2	3	2.5	4
Definition or Clarity 解析或澄清	8 鼓和鈸的點非常清楚	8 顆粒清晰，即使是滑奏，也聽得很清楚	6 混合太多雜音	8	8	7 空間的迴響太多
Brilliance 華麗	8 鈸的殘響感很好	6 沒有殘響音的包裹，明亮度不夠	5	6	6	6
Diffusion 擴散	5 聲音擴散不持久	5	5	5	5	6
Balance 平衡	6 鈸和鼓的音量不夠均衡，明顯聽出鼓的音量較弱，是麥克風收音距離的問題		4 低音域的音量明顯大於高音域，麥克風架設角度不佳			7 每顆鼓的音量平均，聲音是融和的
Immediacy of response/ attack 瞬間反應	8 Attack 敏銳，聲響沒有混合到回音，因此清晰不拖泥帶水	8	8	8 無論使用任何一種鼓棒演奏的聲音都很清晰的收錄到	8	8
Texture 質感	7	7	5 聲音過於粗暴	6 聲音太直接	6 聲音太直接	6.5 聲音的彈性不夠



Freedom from echo 低迴音	4 麥克風架設較高，低音收錄不足		6			
Freedom from noise 低噪音	4 相對的低噪音也較少		5 收錄到太多共振的雜音和泛音			
Dynamic range 動態範圍	7 極小音量的聲響也收錄清晰，大音量也沒有壓縮感	7.5	7.5 音量過大的地方有壓縮感，結束音破音了	8	8 極大和極小的音量對比很明顯	6 音量整體而言偏弱
Tonal quality 音質	7 樂器品質不夠好，不過收錄的音質比現場聆聽還完美	7 直接音太多，潤飾不夠	5 聲音過於粗暴直接，沒有太多殘響音的修飾	6.5	6.5 Attack 太重，聲音太粗暴	7 音質不錯，但是顆粒不夠明顯
Uniformity 平均	7	7	5	7	7	7

## 【聲音特質設定和調整方式】

### ➤ 整體聲音設定目標

#### 1. 直接音 vs. 殘響音

理想比例約為 6.5 : 3.5

#### 2. 高臨場感

因為演奏者希望這是一份音樂會的記錄而不是為了申請學校之用，聽起來不要和現場聆聽差距太遠，因此我們選擇不加 **Reverb**，維持師大演奏廳的臨場感。

#### 3. 高解析度

打擊樂的特點就是有清楚的 **Attack**，太多的空間殘響會過分美化而失去打擊樂的特色，但是太多的 **Attack** 又會讓音樂顯得過於粗糙，因此我們調高了第二、四、五首曲目的殘響音來包裹太直接的 **Attack**，讓聲音有彈性卻又不失飽滿。

#### 4. 大幅度的動態。

打擊樂的音量變化比其他樂器都還要大，因此要維持大動態卻不超出音量範圍，我們選擇降低第三首曲目的音量來配合其他曲目。

#### 5. 音質的平衡

第二首、第四首曲目是木琴曲，有些段落打擊的力量過大而麥克風收音距離又太近，學校的樂器品質也不算非常好，而可以承受如此大的力度，因此我們選擇調高殘響音的比例來適度美化音色。

#### 6. 音量的平衡

第一首、第三首曲目都是多個鼓的曲目，由於麥克風架設位置不佳，皆產生音量平衡上的問題，第一首曲目我們選擇用鈸的音量做為主要音量考量，小鼓的聲音雖然偏弱，整體的 **Attack** 卻還算清晰，如果選擇以小鼓音量為基準，這樣鈸的音量會過大。

## 7. 聲音特質的突顯

打擊樂器中，鍵盤樂器和鼓類樂器的音色特性本就不相同，尤其是木琴這個重要的獨奏樂器，其特性就是溫暖的音色，因此我們調整了第二首、第四首曲目的空間音，突顯出更多木琴聲響的共鳴和彈性。

### ➤ 曲目一

1. 直接音和殘響音比例佳
2. 清晰度高
3. 臨場感和華麗感都很高

→以此曲目音量作為其他曲目的調整基準

### ➤ 曲目二

直接音過多，殘響音不足

→根據曲目一的比例，提高 **Main Mic** 的音量

### ➤ 曲目三

由於錄音時發生意外，這首曲目無法在後製時做音量平衡的調整，因此成為整場錄音唯一的敗筆

### ➤ 曲目四

1. 小鼓的鼓點顆粒太明顯，殘響感不足

→對照第一首曲目的小鼓音色，調高 **Main Mic** 的音量

2. 樂曲整體音量的調整

→由於樂曲結束段落出現了刺耳的 **Rim Shot**，因此我們將整體的音量再調降

➤ 曲目五

1. 直接音過多，殘響音不足

→根據曲目一的比例，提高 **Main Mic** 的音量

2. 整體音量過大

→將 **Main Mic** 和 **Spot Mic** 的音量調低相同的幅度

➤ 曲目六

1. 直接音不足，而殘響音過多

→根據曲目一的比例，提高 **Spot Mic** 的音量

2. 整體音量偏弱

→將 **Main Mic** 和 **Spot Mic** 的音量調高一樣的幅度

## 錄音工程期中報告

音三甲 494611025 蘇瑩珊

### 【錄音實習記錄】

- 時間：2008 年 4 月 29 日
- 地點：師大音樂系演奏廳
- 內容：林姿妙打擊獨奏會

使用器材	器材功能/特性
DPA 4003 Omnidirectional Microphone, 130V	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 作為 Spot Mic 由於當天每個節目的換場，沒有太多時間可以調整麥克風角度及高度，全指向麥克風對於來自不同角度的聲音，其接收靈敏度是相同的，可以避免收錄聲音過於失衡的情形產生。</li><li>2. 收錄動態較大 之前的錄音實習都是使用 Shoep 麥克風，但是打擊樂器的音量變化幅度很大，如果用 Shoep 麥克風可能會錄破音，因此改用 DPA 麥克風。</li><li>3. 不使用 Phantom Power 由 Amplifier 提供獨立的 130V 電源</li></ol>
DPA 4016 Wide Cardioid Microphone, 130V	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 作為 Main Mic 因為 Main Mic 後方緊鄰觀眾席，使用全單指向麥克風作為 main mic 可以有效減少接收來自麥克風背面的雜音和回音，但又保有全指向麥克風收錄較多空間感的優點。</li></ol>
DPA Microphone Cable	搭配麥克風使用
DPA Microphone Amplifier	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 維持音質和大動態 搭配麥克風使用，是這次錄音過程中保持錄音品質(不破音)的關鍵。</li><li>2. 麥克風供電(130V) 為了減少干擾，擴大器使用獨立的電源，並且供給麥克風 130V 的電源</li></ol>
RME Fireface 800	錄音介面
TASCAM CD-R	側錄設備
Sound Device	監聽設備
Nuendo 3	錄音軟體

- 錄音方式：多軌錄音
- 麥克風架設方式

**Spot Mic**

麥克風夾角：約 60 (涵蓋樂器範圍)

間距：約 25 公分

高度：約 170 公分

位置：距離樂器約 50 公分

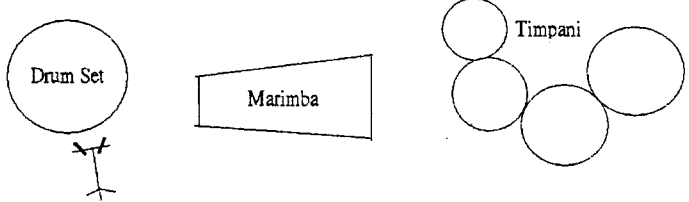
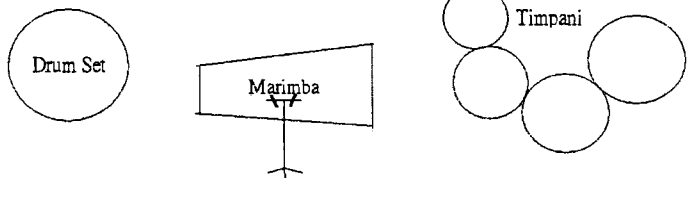
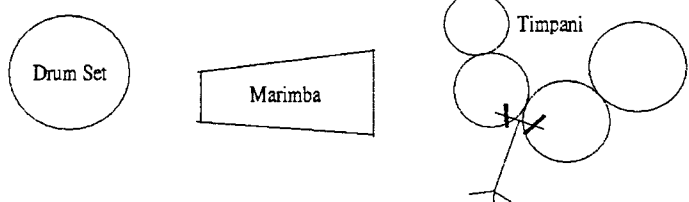
**Main Mic**

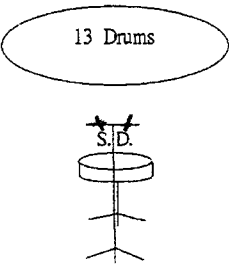
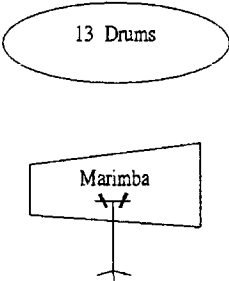
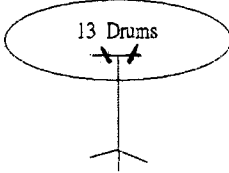
麥克風角度：約 60

間距：約 25 左右

高度：約 200 公分左右

位置：距離樂器約 4.5 公尺

曲目/樂器	樂器及 Spot Mic 擺放位置圖
<p>1. Groovin Drum Set Solo</p>	
<p>2. Marimbics Marimba Solo</p>	
<p>3. Mr. Saturday Night Timpani Solo</p>	

<p>4. Kerberos Snare Drum Solo</p>	
<p>5. Marimba I &amp; II Marimba Solo</p>	
<p>6. Thirteen Drums Thirteen Drums</p>	

➤ 錄音所得：

1. 麥克風架設方式是可以靈活運用的  
麥克風角度以能涵蓋樂器範圍為主，架設於樂器中央，使左右聲道收音平衡。
2. 音樂會彩排的重要性  
試音、試錄、定位的工作都要在這段時間內完成，因此器材必須在彩排之前架設完畢，音樂會現場錄音，時間就是金錢。
3. 熟能生巧  
熟悉器材的架設和軟體操作的方法，才能在意外發生時臨機應變。
4. 不要把雞蛋放在同一個籃子裡  
一定要有兩份以上的側錄，其中一份錄音超過音量上限時，其他份可能還在音量容納範圍之內，可以在後製階段再做調整。

【手繪系統圖】

