

# 2016 年田景堂音響事奉訓練班

## 課程簡介

Prepared by YIU Man Tung

2016.10.23

1

## 課程簡介

當日課堂  
會與敬拜隊  
一齊上課

November 2016

Sun	Mon	Tue	Wed	Thur	Fri	Sat
			1	2	3	4
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30			

Prepared by YIU Man Tung

2016.10.23

4

## 課程簡介

**對象:**有志加入或現任音響事奉的弟兄姊妹、敬拜隊成員

### 目標:

- 學習基礎的音響知識及控制技巧
- 訓練成為崇拜音響控制員
- 促進敬拜隊與音響控制員之間的溝通

**日期及時間:**逢星期日下午 2:30 - 4:30  
(10 月 23, 30 日、11 月 6, 13, 27 日, 共 5 堂)

Prepared by YIU Man Tung

2016.10.23

2

## 課堂內容

- 一、甚麼是音響事奉?  
二、聲音的基本知識  
三、音響接線、接頭及配件

- 四、咪高峰  
五、效果器  
六、喇叭  
七、敬拜隊與音響員的團隊合作  
八、音響設置流程

- 九、混音器

- 實習

日期

23/10

30/10

6/11

13/11

27/11

Prepared by YIU Man Tung

2016.10.23

5

## 課程簡介

October 2016

Sun	Mon	Tue	Wed	Thur	Fri	Sat
				1		
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30		31				

Prepared by YIU Man Tung

2016.10.23

3

## 音響系統的構成



Prepared by YIU Man Tung

2016.10.23

6

## 音響系統的構成

- 一、甚麼是音響事奉？
- 七、敬拜隊與音響員的團隊合作

輸入

處理

輸出

- 二、聲音的基本知識
- 三、音響接線、接頭及配件
- 四、咪高峰

- 五、效果器
- 九、混音器

- 六、喇叭

- 八、音響設置流程

—完—

## 第一課：甚麼是音響事奉？

### 一、音響控制對教會的重要性

## 2016 年田景堂音響事奉訓練班

### 第一課：甚麼是音響事奉？

### 一間教會會有甚麼類型的聚會？

- 主日崇拜／青少年崇拜
- 主日學
- 佈道會
- 戶外敬拜
- 營會

面對群眾宣講的  
聚會就需要音響！

## 本課內容

- 一、音響控制對教會的重要性
- 二、音響控制員在崇拜中的角色
- 三、音響事奉守則
- 四、音響隊工組成部分
- 五、加入音響事奉團隊的要求

### 若果音響控制得宜……

- 提升會眾的**集中力**
- 令講者信息**更有果效**
- 運用講章、音樂、敬拜的歌，推動崇拜的**氣氛**
- 擴闊教會對不同類型福音聚會的用途，**領人歸主**，讓整個教會更有生命力

## 教會若對崇拜的音響無知、無要求……

- 主領、和唱無論唱得多好，如果音響控制不當，他們唱得聲嘶力竭也**不能令會眾得益**
- 不好的音響直接影響講員、敬拜隊的**心情**
- 不清澈的音色**阻礙福音訊息的傳達**
- 過大聲、嘯叫、刺耳的聲音，會令會眾**討厭甚至離開**
- 不清楚的音響令會眾打瞌睡，**不專心聽道**
- 不和諧的音樂混音會**阻礙敬拜的投入**

Prepared by YIU Man Tung

2016.10.23

6

## 音響控制員在崇拜中的角色

- 音響控制員屬於**支援性**的組織，他們對音響及器材的知識應能協助事工部門
- 音響控制員屬於**幕後人員**，雖然一般情況下都沒有人注意到音響員的存在，但我們仍然要做好本分
  - 必須緊記我們是在**事奉神**
- 在崇拜進行期間或敬拜隊練歌時，必須做到一眼關七、**全力支援**敬拜隊及努力認識演出者的**需要及心理**
- 崇拜時多**留意會眾反應**，了解會眾需要，盡力令會眾聽得舒適

Prepared by YIU Man Tung

2016.10.23

9

## 教會在大型聚會中外借場地亦可能……

- 不懂**預訂設備**
- 不懂得與外租音響公司**合作**
  - 外租音響公司不是基督徒，不能在事奉上有同一的心，甚至與主辦者作對
- 安排失當，音樂、節目程序、舞台計劃**不專業**
- 這樣的情況下，如何敬拜神？

**教會聚會需要優秀的音響控制員！**

Prepared by YIU Man Tung

2016.10.23

7

## 第一課：甚麼是音響事奉？

### 三、音響事奉守則

Prepared by YIU Man Tung

2016.10.23

10

## 第一課：甚麼是音響事奉？

### 二、音響控制員在崇拜中的角色

Prepared by YIU Man Tung

2016.10.23

8

## 事奉的心態

- **愛心**：帶著愛心與各位使用音響的人溝通，盡力協助他們，使聚會能順利進行
- **忍耐**：事前的準備，聚會後的收拾，皆需要忍耐地堅守崗位，遇有不如意或沉悶的感覺時，更須祈禱求神幫助
- **合作**：音響組成員之間須通力合作，絕對戒絕爭論誰為大，除此以外，教會各事工部門亦須參與及多溝通，給予足夠的準備時間、財政預算、器材及預早預訂音響組的人手及器材，以收最佳果效。

Prepared by YIU Man Tung

2016.10.23

11

## 事奉的心態

- **責任心：**準時準備好器材及試音，讓聚會能順利進行是非常重要的。
- **專業：**我們事奉的是萬軍之耶和華，教會的訊息是救人靈魂的永恒信息，就算我們暫未受正式專業的訓練，我們作為音響事奉者亦須帶著專業、認真的心去事奉。有很多教會都是只求有聲，不理質素及音樂上的平衡，都是必須改善的。
- **專心：**音響事奉必須專心，不宜身兼多職，同時兼任投影、樂手或和唱都會影響音響事奉質素。

Prepared by YIU Man Tung

2016.10.23

12

## 第一課：甚麼是音響事奉？

### 四、音響隊工組成部分

Prepared by YIU Man Tung

2016.10.23

15

## 事奉時要留意的地方

- 耳、眼、手、嗅覺並用：
  - **耳：**盲人可控制音響，但聾人則不可——有一雙靈敏的耳朵，才能調校出美妙的音色。若對音樂有認識及愛好音樂者，作音響事奉更有事半功倍的果效。
  - **眼、手：**眼明手快，將耳朵聽到的情況，作出適當調較，眼看儀表估計器材的運作情況，看清楚講台／舞台上的情況，馬上反應及調校。
  - **嗅覺：**遇有器材失靈燒機、漏電等意外時，靈敏的嗅覺往往能快速幫助找出問題及維修。

Prepared by YIU Man Tung

2016.10.23

13

## 音響隊工組成部分

- **舞台助理 Floor Man：**管理台上咪線、咪架、樂器等
- **助理音響控制員 Assistant Sound Engineer：**用對講機與音響控制員保持通訊，並預備隨時支援敬拜隊及協助錄音，也要在音響控制員不在時立即頂上
- **音響控制員 Sound Engineer：**主要負責音響控制及系統設計
- **運送器材**（只適用於戶外敬拜）

當有兩個或以上的弟兄姊妹負責音響，按以上人力分配安排不同人的工作可有效地提高效率！

Prepared by YIU Man Tung

2016.10.23

16

## 事奉時要留意的地方

- 聚會時的警覺性：
  - 聚會期間**不斷監察**音響系統的情況
  - 最理想是對領詩的**風格**，每首歌的節奏**演譯有充份的了解**，最好能感受到整個敬拜應有的氣氛，音響控制員是與台上的領詩及樂隊一起帶領敬拜
  - 音響控制員**必須輪班**，不要所有聚會都由同一位音響控制員負責，須讓音響組各成員有機會投入敬拜

Prepared by YIU Man Tung

2016.10.23

14

## 第一課：甚麼是音響事奉？

### 五、加入音響事奉團隊的要求

Prepared by YIU Man Tung

2016.10.23

17

## 加入音響事奉團隊的要求

- 音響控制員的素質包括：
  - 懂音樂、愛音樂
  - 不怕機器
  - 勇於學習，力求進步
  - 有責任感
  - 有隊工精神
  - 肯捱苦，堅持完成工作
  - 主動與敬拜隊溝通，願意謙卑馴服

Prepared by YIU Man Tung

2016.10.23

18

## 本課內容

- 一、聲音的產生與傳播
- 二、描述聲音的方法

Prepared by YIU Man Tung

2016.10.23

2

## 加入音響事奉團隊的要求

- 加入音響事奉團隊前必須曾參加相關的**培訓課程**
- 正式被編排入輪值表前，應先跟現任音響事奉人員實習，認清自己**是否適合**
- 決定正式加入音響事奉團隊後，請向音響隊負責人**了解要求**，並商討**當值時間**
- 編入輪值表後，於當值時間準時到達教會預備，在音響事奉上**盡心服事主**，虛心聆聽其他弟兄姊妹的意見其他音響事奉人員有需要時，也應**盡量協助**

**—第一課完—**

Prepared by YIU Man Tung

2016.10.23

19

## 第二課：聲音的基本知識

### 一、聲音的產生與傳播

Prepared by YIU Man Tung

2016.10.23

3

## 2016 年田景堂音響事奉訓練班

### 第二課：聲音的基本知識

Prepared by YIU Man Tung

2016.10.23

1

## 聲音的產生與傳播

- 通過**物體震動**而產生的
- 聲音必須**透過某些媒介傳送**
  - 聲音不能在真空中傳送
- 除了直接傳播，聲波可以透過以下幾種物理現象去間接傳播：
  - **反射(Reflection)**
  - **折射(Rrefraction)**
  - **繞射(Diffraction)**
  - **干涉(Interference)**

Prepared by YIU Man Tung

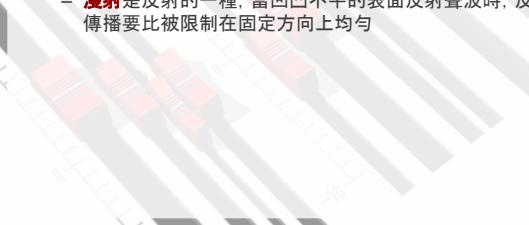
2016.10.23

4

## 聲音的傳播

### • 反射(Reflection)

- 聲波在行進中遇到障礙物，無法穿越而**反彈**的現象
- 這種聲波反射現象也稱為「**迴音**」
- **漫射**是反射的一種，當凹凸不平的表面反射聲波時，反射音的傳播要比被限制在固定方向上均勻



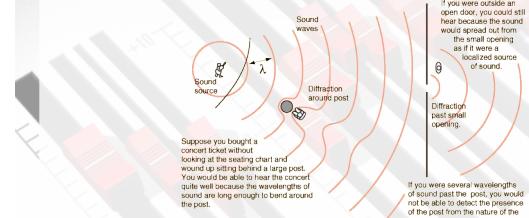
Prepared by YIU Man Tung

2016.10.23

5

## 聲音的傳播

### • 繞射(Diffraction)



聲音的繞射

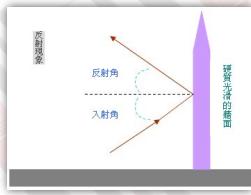
Prepared by YIU Man Tung

2016.10.23

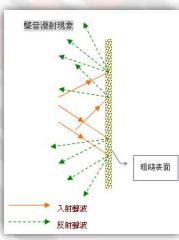
8

## 聲音的傳播

### • 反射(Reflection)



聲音的反射



聲音的漫射

Prepared by YIU Man Tung

2016.10.23

6

## 第二課：聲音的基本知識

### 二、描述聲音的方法

## 聲音的傳播

### • 繞射(Diffraction)

- 聲波遇障礙物後傳播方向會**繞著障礙物折過去**而發生改變的現象稱為繞射
- 尤其是**低頻音**，其聲波波長較長，很容易發生繞射的情形

## 描述聲音的方法

- 人類耳朵能聽到的聲音頻率為 **20Hz – 20000 Hz** (或作 20 kHz)
  - 低於 20 Hz 的聲波稱為次聲波 (Infrasound)
  - **高於 20000 Hz** 的聲波稱為**超聲波 (Ultrasonic)**
- 聲音可分為**樂音**和**噪音**
  - 樂音是指由**固定震動**而產生的聲音
  - 噪音是指由**不規則震動**而產生的聲音

Prepared by YIU Man Tung

2016.10.23

7

Prepared by YIU Man Tung

2016.10.23

10

## 描述聲音的方法

- 當我們比較不同樂音時，可以用它們的
  - 音調 (Pitch)**、
  - 音量 (Loudness)** 和
  - 音色 (Quality)**
 來比較

Prepared by YIU Man Tung

2016.10.23

11

## 描述聲音的方法

### • 音量 (Loudness)

- 音量取決於聲波的震幅
- 震幅越大，音量越大(越大聲)
- 我們通常用**聲強級**來描述響度

Prepared by YIU Man Tung

2016.10.23

14

## 描述聲音的方法

### • 音調 (Pitch)

- 音調取決於聲波的頻率
- 頻率越高，音調越高

音調	對應聲波頻率	音調	對應聲波頻率
C	261.63	F#	369.99
C#	277.18	G	392
D	293.66	G#	415.3
D#	311.13	A	440
E	329.63	A#	466.16
F	349.23	B	493.88

音調與其對應聲波頻率對照表

Prepared by YIU Man Tung

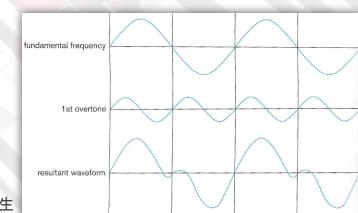
2016.10.23

12

## 描述聲音的方法

### • 音色 (Quality)

- 描述聲音的獨特性
- 不同的發音體產生不同的波形 (Waveform)，形成不同的音色



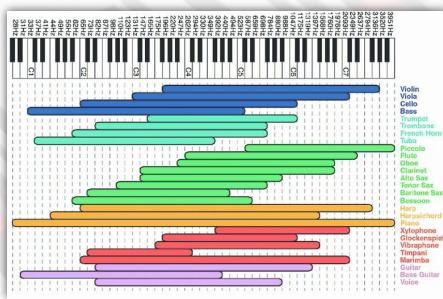
波形的產生

Prepared by YIU Man Tung

2016.10.23

15

## 描述聲音的方法



樂器的音域與頻率對照表

Prepared by YIU Man Tung

2016.10.23

13

## 描述聲音的方法

- 我們用**聲強級 (Sound intensity level)**來表示聲音的大小 (音量)
- 聲強 (*Intensity of sound*)，以  $I$  為符號。單位為瓦特／平方米 ( $\text{W m}^{-2}$ )
  - 人所能聽到的最微弱聲音 (聽覺閾 *Threshold of hearing*)：  
 $I_0 = 10^{-12} \text{ W m}^{-2}$
  - 人最大忍受聲響 (痛覺閾 *Threshold of discomfort*) :  $1 \text{ W m}^{-2}$

Prepared by YIU Man Tung

2016.10.23

16

## 描述聲音的方法

- 聲強級的定義為： $10 \log \frac{I}{I_0}$ ，單位是分貝 (decibels – dB)
  - 距離每減少一倍，聲強就會增加一倍，而聲強級會增加3 dB。  
 $\because \text{新的聲強級} = 10 \log \frac{2I}{I_0} = 10 \left( \log \frac{I}{I_0} + \log 2 \right) \approx 10 \log \frac{I}{I_0} + 3 = \text{原來的聲強級} + 3$
  - 距離每增加一倍，聲強就會減少一倍，而聲強級會減少3 dB。  
 $\because \text{新的聲強級} = 10 \log \frac{\frac{1}{2}I}{I_0} = 10 \left( \log \frac{I}{I_0} - \log 2 \right) \approx 10 \log \frac{I}{I_0} - 3 = \text{原來的聲強級} - 3$

Prepared by YIU Man Tung

2016.10.23

17

- 一、訊號電平
- 二、平衡與非平衡線路
- 三、常見接頭
- 四、轉插、DI Box 及線纏

Prepared by YIU Man Tung

2016.10.23

2

## 描述聲音的方法

- 當聲音經過處理（例如進入混音器放大、進行數碼錄音等），無可避免會產生雜訊
- 訊噪比（Signal-to-noise ratio，縮寫為 SNR 或 S/N）就是用來描述雜訊和音樂的比例
- 訊噪比 = 訊號聲強級 ( $P_{\text{signal}}$ ) – 雜訊聲強級 ( $P_{\text{noise}}$ )
- 例如：
  - $P_{\text{signal}} = 120 \text{ dB}, P_{\text{noise}} = 30 \text{ dB}, \text{SNR} = 120 - 30 = 90 \text{ dB}$
  - $P_{\text{signal}} = 80 \text{ dB}, P_{\text{noise}} = 30 \text{ dB}, \text{SNR} = 80 - 30 = 50 \text{ dB}$

**—第二課完—**

Prepared by YIU Man Tung

2016.10.23

18

## 第三課：接線、接頭及配件

### 一、訊號電平

Prepared by YIU Man Tung

2016.10.23

3

# 2016 年田景堂音響事奉訓練班

## 第三課：接線、接頭及配件

Prepared by YIU Man Tung

2016.10.23

1

## 訊號電平

- **訊號電平 (Signal Level)** 用作描述訊號的強度，主要可分為五級：
  1. **Mic Level** ( $-70 \text{ dBu} = 0.0002 \text{ V}$  至  $-20 \text{ dBu} = 0.0774 \text{ V}$ )
  2. **Line Level** ( $+0 \text{ dBu} = 0.775 \text{ V}$  至  $+24 \text{ dBu} = 12.3 \text{ V}$ )
  3. Nominal Level ( $+4 \text{ dBu} = 1.23 \text{ V}$ )
  4. **Speaker Level** ( $20 \text{ V}$  至  $100 \text{ V}$ )
  5. Main Power Level ( $110 \text{ V a.c.}, 220 \text{ V a.c. 或以上}$ )
- dBu 與 V 之間的單位轉換  
 $\text{http://www.sengpielaudio.com/calculator-db-volt.htm}$

Prepared by YIU Man Tung

2016.10.23

4

## 第三課：接線、接頭及配件

### 二、平衡與非平衡線路

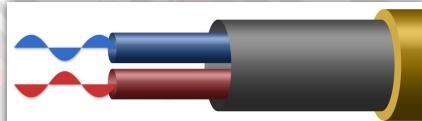
Prepared by YIU Man Tung

2016.10.23

5

### 平衡線路(Balanced lines)

- 這對訊號在混音器會被相減(即正訊號減負訊號)，由於負得正，相減後負訊號變了正值，而還原出一個完整的訊號，所有被該電線所受到的干擾都被減掉



平衡線路(黑色部分為接地端)  
(註：非平衡線路中，上圖的藍色和紅色線只剩下一條)

Prepared by YIU Man Tung

2016.10.23

8

### 非平衡線路(Unbalanced lines)

- 特色是使用一條一蕊一網的訊號線(網用作接地)
- 常用於**短距離**的訊號傳送(長度在 10 多呎以內)
- 優點是成本較低**
- 缺點是對訊號干擾的抵抗能力較低，用作長距離的訊號傳送時**容易產生雜訊**
- 非平衡線路多用於**樂器**的線路輸入

Prepared by YIU Man Tung

2016.10.23

6

### 平衡線路(Balanced lines)

- 優點是**對訊號干擾的抵抗能力較佳**，適宜用作**長距離**的訊號傳送(其傳送距離可長達 300 米)
- 缺點就是**成本較高**
- 平衡線路常見於專業音響設計

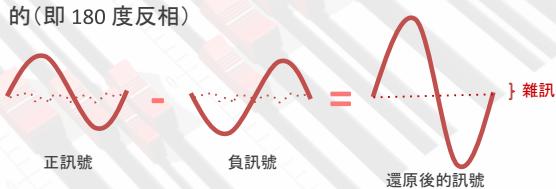
Prepared by YIU Man Tung

2016.10.23

9

### 平衡線路(Balanced lines)

- 特色是使用一條兩蕊一網的訊號線，把一個音頻訊號透過兩個線蕊傳送
- 這兩線上訊號的波形是一樣的，但極性(正負)是剛相反的(即 180 度反相)



Prepared by YIU Man Tung

2016.10.23

7

## 第三課：接線、接頭及配件

### 三、常見接頭

Prepared by YIU Man Tung

2016.10.23

10

## 常見接頭

- 常見的音響接頭包括：
  - Jack
  - RCA / Phono Connector
  - XLR / Cannon Connector
  - SPEAKON Connector

Prepared by YIU Man Tung

2016.10.23

11

## RCA / Phono Connector

- RCA 端子 (RCA jack 或 RCA connector)，俗稱梅花頭，常用于模擬視頻、模擬音頻、數字音頻與色差分量傳輸
- 在教會中，一般只用做接駁 DVD 機



Prepared by YIU Man Tung

2016.10.23

14

## Jack

- Jack 頭常用於連接樂器，例如木吉他、電吉他、Bass、Keyboard 等等都會用到單聲道的 Jack 線
- Jack 線分多種尺寸，常用作傳送單聲道或雙聲道的訊號



Prepared by YIU Man Tung

2016.10.23

12

## XLR / Cannon Connector

- XLR 端子是影音器材中常見的端子，經常用於連接專業影音器材和咪高峰，是平衡線路中最常用的接頭
- 基於原生產者是 James H. Cannon，XLR 端子常俗稱為 Cannon 插頭或 Cannon 端子
- XLR 端子除了基本的三個針頭外，還可以有更大針頭數
- XLR 端子分為「**公**」和「**母**」兩種



Prepared by YIU Man Tung

2016.10.23

15

## Jack



Prepared by YIU Man Tung

2016.10.23

13

## XLR / Cannon Connector



Prepared by YIU Man Tung

2016.10.23

16

## SPEAKON Connector

- Speakon 接頭用作連結**擴音器**和**放大器**, 常用於傳送音訊到需要**額外電源**的擴音器



Speakon 接頭

Prepared by YIU Man Tung

2016.10.23

17

## 轉插



Prepared by YIU Man Tung

2016.10.23

20

## 第三課：接線、接頭及配件

### 四、轉插、DI Box 及線轆

Prepared by YIU Man Tung

2016.10.23

18

## 轉插

- 當插座上只有 Cannon 插座, 但樂器輸出端是 Jack 頭, 我們可以怎樣處理？
- 其中一個方法就是使用**轉插**
- 轉頭是**絕對不能將非平衡訊號轉換為平衡訊號的**
  - 原因是轉頭並沒有將接線內的訊號處理
  - 換句話說, **轉頭並沒有能力產生一個負訊號**
  - 這個時候, 我們需要 **D.I. Box**

Prepared by YIU Man Tung

2016.10.23

21

## 轉插

- 當插座上只有 Cannon 插座, 但樂器輸出端是 Jack 頭, 我們可以怎樣處理？
- 其中一個方法就是使用**轉插**

Prepared by YIU Man Tung

2016.10.23

19

## D.I. Box

- D.I. Box 全寫是 Direct Injection Box, 又叫 Direct In
- 功能是**將訊號由非平衡訊號轉換為平衡訊號**, 以及**將 Line Level 的訊號轉為 Mic Level (即放大訊號)**
  - 例如將電腦輸出到只能承受 Mic Level 的系統時, 必須先經過轉換, 否則有機會對音響系統造成損壞



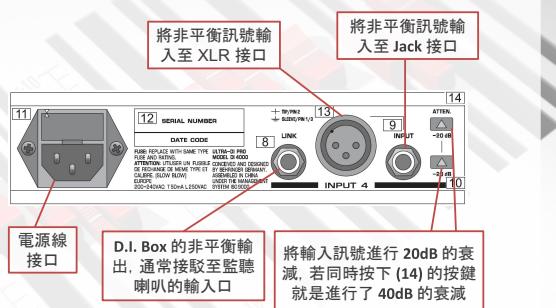
教會現有的其中一個 D.I. Box 型號為 Behringer Ultra-DI Pro DI4000

Prepared by YIU Man Tung

2016.10.23

22

## D.I. Box(背面)



Prepared by YIU Man Tung

2016.10.23

23

## 線轆(俗稱大蛇)

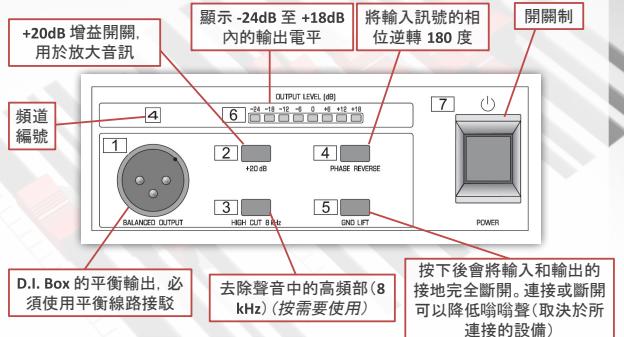
- 當舞台與混音器距離很遠的時候, 如果每個樂器都要佔用一條接線, 你不難想像會有多麼混亂 !
- 線轆(Cable Drum System, 俗稱大蛇)**就是為了避免這個情況的出現而誕生的
- 它的設計十分簡單, 就是把約千數量的接線**組合而成一條很粗的線**, 一端接上連接的面板, 另一端則讓你把接線接駁到混音器上
- 這種設計的好處是方便了多個長距離的信號傳送

Prepared by YIU Man Tung

2016.10.23

26

## D.I. Box(正面)



Prepared by YIU Man Tung

2016.10.23

24

## 線轆(俗稱大蛇)

- 現時教會的大蛇有 12 個輸入、4 個輸出
- 留意到大蛇上用的是 XLR 接頭嗎？為甚麼？



—第三課完—

Prepared by YIU Man Tung

2016.10.23

27

## D.I. Box

- 在後台另有一個單 Channel 的 D.I. Box – Climb CDB-100a, 使用上更為簡單



Prepared by YIU Man Tung

2016.10.23

25