九齊科技股份有限公司
Nyquest Technology Co., Ltd.

使用手冊

Q-Audio

Customizable & Programming-Free Voice Prompt Editor

Version 1.2

Aug. 25, 2023

NYQUEST TECHNOLOGY CO., Ltd. reserves the right to change this document without prior notice. Information provided by NYQUEST is believed to be accurate and reliable. However, NYQUEST makes no warranty for any errors which may appear in this document. Contact NYQUEST to obtain the latest version of device specifications before placing your orders. No responsibility is assumed by NYQUEST for any infringement of patent or other rights of third parties which may result from its use. In addition, NYQUEST products are not authorized for use as critical components in life support devices/systems or aviation devices/systems, where a malfunction or failure of the product may reasonably be expected to result in significant injury to the user, without the express written approval of NYQUEST.

目　錄

1 簡介 4

1.1 什麼是 *Q-Audio* 4

1.2 安裝開發環境 4

2 功能介紹 5

2.1 介面 5

2.2 功能列（Menu） 6

2.2.1 檔案（File） 6

2.2.2 功能（Fuction） 6

2.2.3 編譯（Compile） 7

2.2.4 幫助（Help） 7

2.3 工具列（Tool Bar） 8

2.4 設定視窗 8

2.5 狀態列 8

3 設定視窗 9

3.1 腳位設定清單（I/O Pin） 9

3.1.1 MP3、Key、One Line 和 Three Line 模式： 9

3.1.2 Matrix 3x8 模式： 11

3.2 管理語音段落（Audio Section） 12

3.2.1 工具列（ToolBar） 12

3.2.2 檔案編號（No.） 13

3.2.3 語音檔案（Audio） 13

3.2.4 語音取樣頻率（SR） 13

3.2.5 時間長度（Duration） 13

3.2.6 演算法（Algorithm） 13

3.2.7 聲音品質（Sound Quality） 13

3.2.8 右鍵選單功能 14

3.3 整合語音組合（Sentence） 15

3.3.1 語音格（Step） 15

3.3.2 語音組合（Sentence） 15

3.3.3 序號（Order） 15

3.3.4 語音段落（Section） 15

3.3.5 時間（Time） 15

3.3.6 右鍵選單功能 16

4 功能說明 17

4.1 MP3 模式（MP3 Mode） 17

4.2 Key 模式（Key Mode） 18

4.2.1 脈衝可重覆觸發 (Edge retrigger) 18
4.2.2 脈衝不重覆觸發 (Edge no retrigger) 18
4.2.3 電位保持可循環 (Level hold loop) 18
4.2.4 電位保持不循環 (Level hold unloop) 18
4.2.5 電位非保持可循環 (Level loop) 19
4.2.6 播放/停止 (On/Off) 19
4.2.7 下一曲不循環 (Next unloop) 19
4.2.8 上一曲不循環 (Prev unloop) 19
4.2.9 下一曲可循環 (Next loop) 20
4.2.10 上一曲可循環 (Prev loop) 20
4.2.11 暫停 (Pause) 20
4.2.12 停止 (Stop) 20
4.2.13 音量大一階 (Vol+) 21
4.2.14 音量小一階 (Vol-) 21
4.2.15 音量循環 (Vol Loop) 21
4.2.16 忙碌 (Busy) 21
4.3 One Line 模式（One Line Mode） 21
4.4 Three Line 模式（Three Line Mode） 23
4.5 Matrix 3x8 模式（Matrix 3x8 Mode） 24
4.6 特定 IC 注意事項 25
4.6.1 NX11FS23A 25
5 改版紀錄 26

1 簡介

Q-Audio 是專門針對 NX1 應用而開發的一套工具，讓用戶不需編輯程式，僅需選擇模式、語音和功能，便能輕鬆完成 code 並下載至 NX1 IC & SPI Flash 進行播放或進行量產。

1 簡介：簡述基本概念和使用 *Q-Audio* 的基本需求。

2 功能介紹：基本功能介紹。

3 設定視窗：設定視窗的操作方式和功能。

4 功能說明：介紹每一種模式的功能。

5 自訂軟體操作範例說明：依據步驟自訂軟體，提供給終端使用者。

1.1 什麼是 *Q-Audio*

Q-Audio 是九齊科技開發的一套簡易語音播放的開發工具。*Q-Audio* 簡單易懂的使用者介面讓使用者輕鬆地選擇所需要的模式、語音和腳位。經過編譯後，直接下載至 IC / SPI Flash 進行播放。

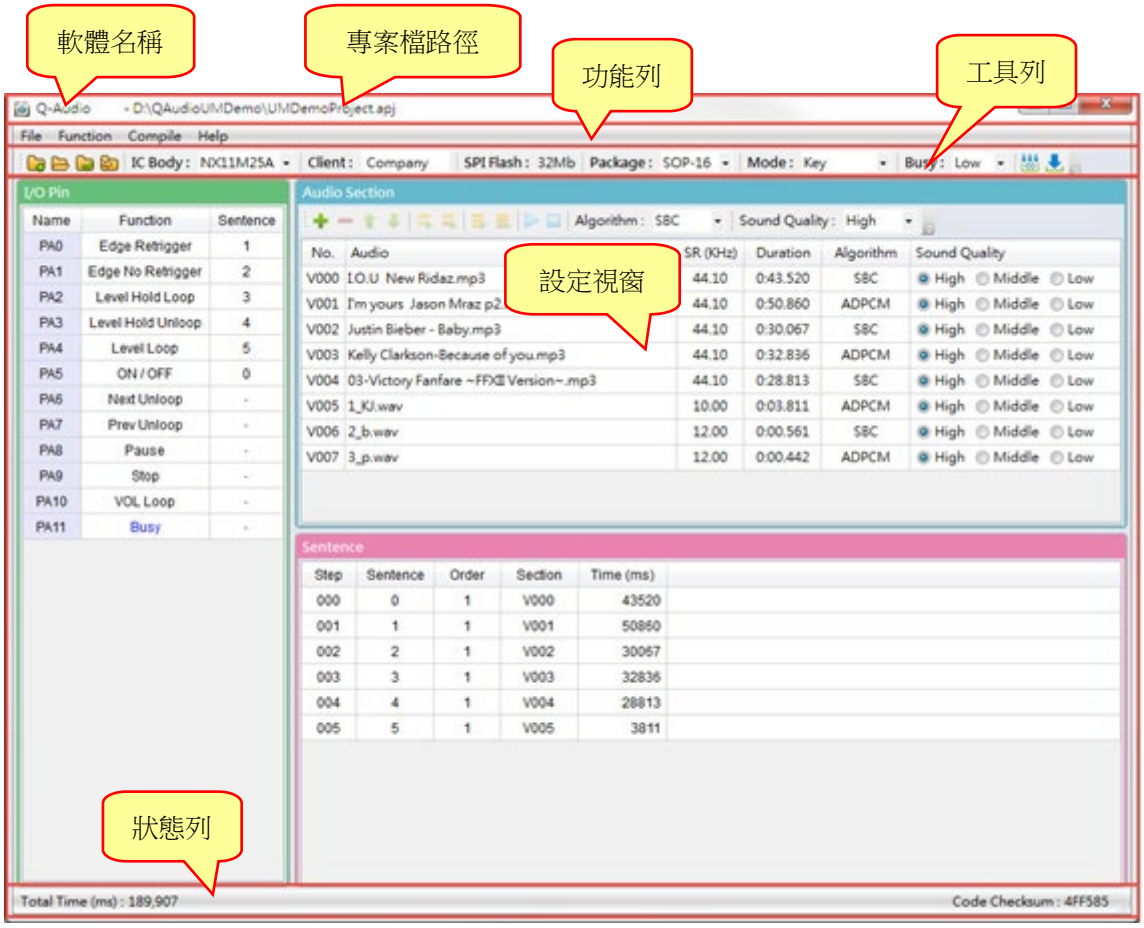
1.2 安裝開發環境

請聯繫九齊科技並取得最新的 *Q-Audio* 軟體。將.zip 檔案解壓縮，然後雙擊其中的.exe 執行即可。在執行 *Q-Audio* 之前，使用者需要準備部分硬體和一台符合要求的個人電腦：

- Pentium 1.3GHz 或更高級處理器，Windows 7、8、10 作業系統。
- 至少 1G DRAM。
- 至少 2G 硬碟空間。
- 顯示器和顯示卡支援解析度 1366x768 或更高。
- 安裝 .Net Framework 4.8 以上的版本。

2 功能介紹

2.1 介面



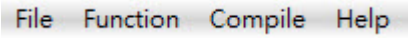
Q-Auido 主畫面如上圖，相關功能說明，請參考下列介紹。

- **功能列**：所有功能清單。
- **工具列**：常用到的功能按鈕。
- **設定視窗**：設定視窗包含腳位設定清單（I/O Pin）、管理語音段落（Audio Section）和整合語音組合（Sentence）。
- **狀態列**：顯示整合語音組合總共使用的時間和顯示二進制檔案(.bin)的加總檢查碼。

注意：若發生無法編譯的問題，請先確認放置執行檔的完整目錄路徑中是否含有特殊符號，另外若有安裝防毒軟體，請將執行檔目錄加入白名單之中。

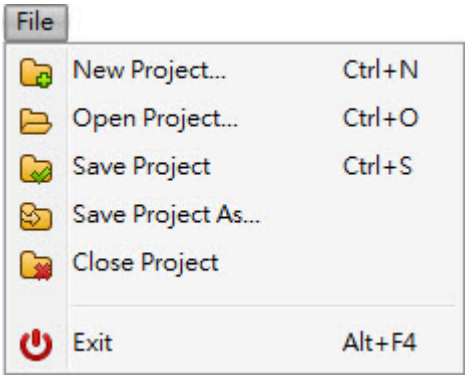
2.2 功能列（Menu）

功能表包括檔案(File)、功能(Function)、編譯(Compile)和說明(Help)。



2.2.1 檔案（File）

[File] 功能表提供使用者檔案管理的相關功能，按下功能表[File]則會出現以下選單：

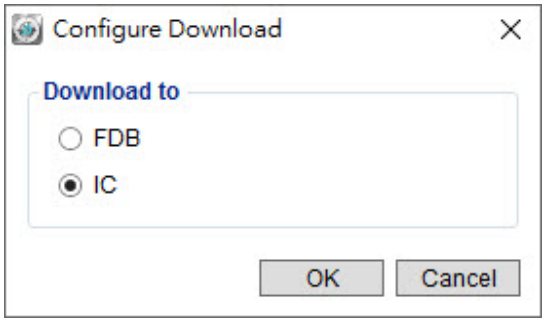


- **新建專案檔 (New Project...)**：建立新的專案檔，副檔名為.apj。
- **開啟專案檔 (Open Project...)**：開啟先前編輯的專案檔，副檔名為.apj。
- **儲存專案檔 (Save Project)**：儲存目前開啟的專案檔。
- **另存專案檔 (Save Project As...)**：將目前開啟的專案檔儲存至指定目錄。
- **關閉專案檔 (Close Project)**：關閉目前開啟的專案檔。
- **退出 (Exit)**：關閉 *Q-Audio*。

2.2.2 功能（Fuction）

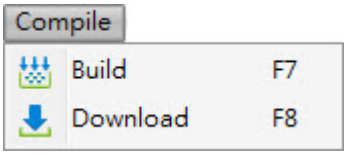
[Fuction] 功能表，按下功能〔Function〕則會出現以下選單。

◆ **硬體下載設定（Configure Download）：** 提供選擇設定下載到 FDB 或 IC 來試聽。請使用 NX_Programmer 來連接 FDB 或 IC，並以實際所接硬體作選擇以成功下載。



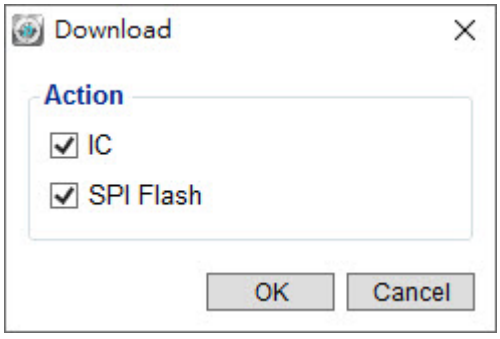
2.2.3 編譯（Compile）

按下功能表[Compile]則會出現以下選單：



◆ **編譯（Build）:**將目前的專案檔編譯成.bin 檔。

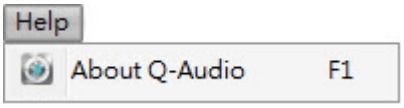
◆ **下載（Download）:**將.bin 檔下載至硬體，若未編譯在下載前會先執行編譯。下載會依據硬體下載設定（Configure Download）執行下載，由於根據硬體不同所下載的內容也會不同，因此在下載前要先正確設定。當選擇 IC 下載時，會顯示以下下載視窗，供使用者選擇單獨更新 IC、單獨更新 SPI Flash 或者 IC 及 SPI Flash 內容全部更新。



*注意：**NX11FS23A** 不提供此功能，僅支援下載至 **IC**。*

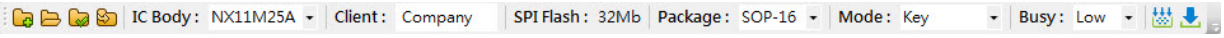
2.2.4 幫助（Help）

按下功能表[Help]則會出現以下選單：



關於 Q-Audio（About Q-Audio）：顯示 *Q-Audio* 版本，以及技術支援的相關聯絡資訊。

2.3 工具列（Tool Bar）



開新檔案（New）：新建一個 *Q-Audio* 專案檔，檔案類型為.apj。

開啟舊檔（Open...）：開啟一個已存在的 *Q-Audio* 專案檔（.apj）。

儲存檔案（Save）：儲存目前編輯的 *Q-Audio* 專案檔。

另存新檔（Save as...）：將目前編輯的 *Q-Audio* 專案另存為新檔名或其它路徑。

IC Body : NX11M25A **IC 型號（IC Body）**：選擇 IC 型號。

Client : Company **客戶名稱（Client）**：設定客戶名稱。

SPI Flash : 32Mb **SPI 快閃記憶體（SPI Flash）**： 顯示所選擇的 IC 型號的快閃記憶體大小。

Package : SOP-16 **封裝腳位（Package）**:封裝腳位設定，可選擇項目為 SOP-8 和 SOP-16。

Mode : Key **播放模式（Mode）**:選擇語音控制模式，可選擇項目為 MP3 模式、Key 模式、One Line 模式、Three Line 模式和 Matrix 3x8 模式。

Busy : Low **訊號腳位輸出（Busy）**：設定當語音播放時訊號的輸出準位，為 High 或 Low。

編譯（Build）：將當前的專案檔編譯成.bin 檔。

下載（Download）：編譯.bin 檔並下載至硬體。詳見 2.2.3。

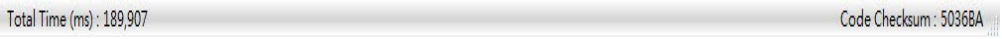
2.4 設定視窗

提供使用者快速設定語音和腳位功能。設定視窗包含腳位設定清單（I/O Pin）、管理語音段落（Audio Section）和整合語音組合（Sentence）。

2.5 狀態列

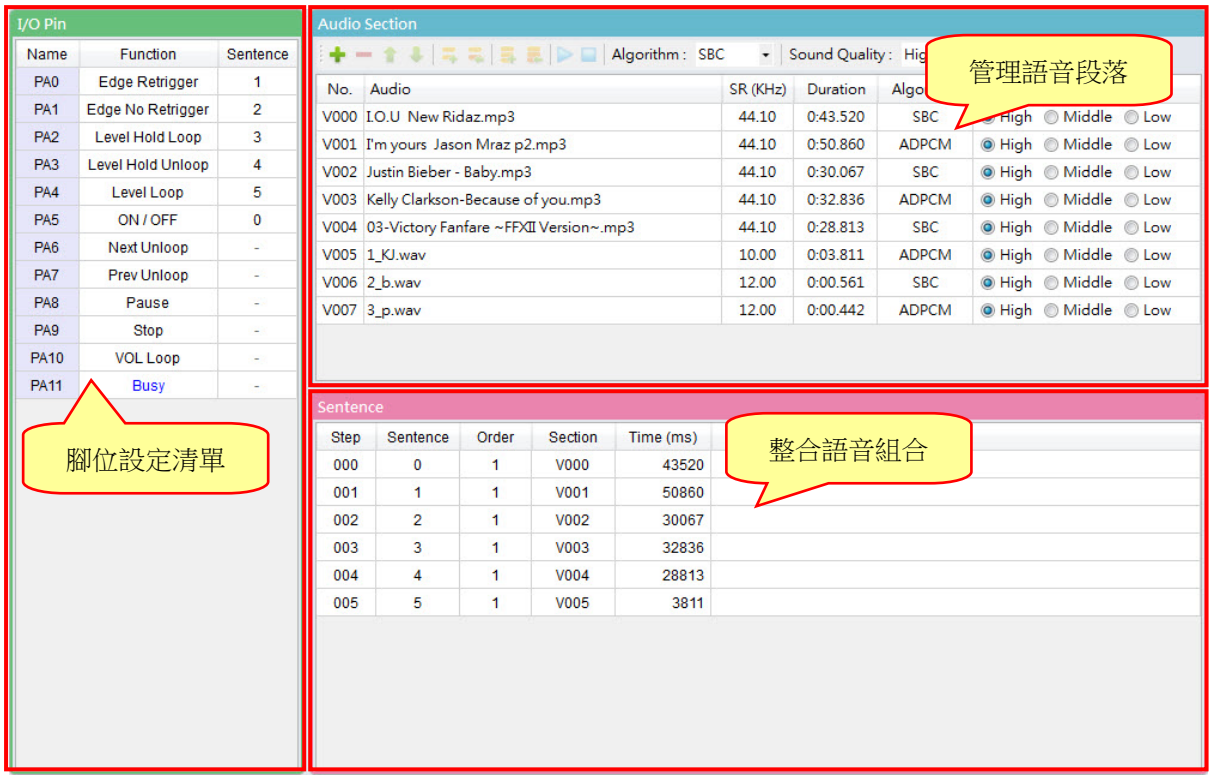
時間總和（Total Time）：顯示語音組合裡使用到的所有 Audio Section 加總的時間。

校驗碼（Code Checksum）：顯示二進制檔案(.bin)的校驗碼。



3 設定視窗

提供使用者快速設定語音和腳位功能。設定視窗包含腳位設定清單（I/O Pin）、管理語音段落（Audio Section）和整合語音組合（Sentence）。



3.1 腳位設定清單（I/O Pin）

腳位設定清單會依據工具列上的 IC 型號(IC Body)、封裝腳位(Package)和播放模式(Mode)的設定改變。

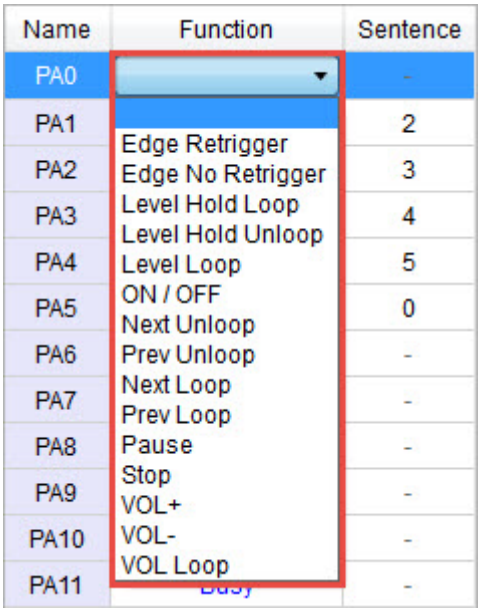
3.1.1 MP3、Key、One Line 和 Three Line 模式：

I/O Pin

Name	Function	Sentence
PA0	Edge Retrigger	1
PA1	Edge No Retrigger	2
PA2	Level Hold Loop	3
PA3	Level Hold Unloop	4
PA4	Level Loop	5
PA5	ON / OFF	0
PA6	Next Unloop	-
PA7	Prev Unloop	-
PA8	Pause	-
PA9	Stop	-
PA10	VOL Loop	-
PA11	Busy	-

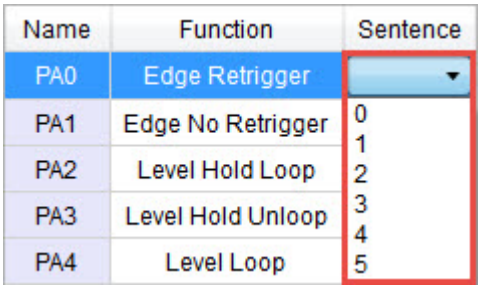
- **名稱（Name）**：顯示腳位名稱。
- **功能（Function）**：設定腳位功能。
- **語音組合（Sentence）**：依據功能欄位裡所選擇的功能，使用者可指定要播放語音組合區塊內已新增的語音組合。

功能（Function）欄位若為空白，使用者可以自行選擇腳位功能，如下圖：



*注意：腳位功能選項會依據所選擇的播放模式（**Mode**）和 **IC** 型號(**IC Body**)而不同。*

依據[Function]欄位所選的功能，語音組合 [Sentence]欄位會變更，若欄位為空白使用者可以指定要播放哪一個語音組合，如下圖：

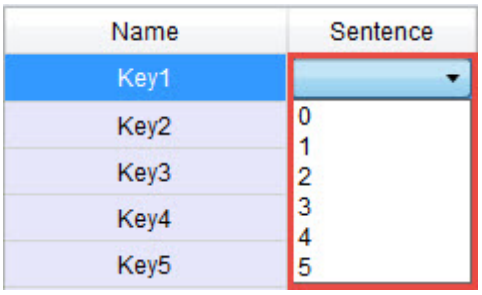


3.1.2 Matrix 3x8 模式：

I/O Pin

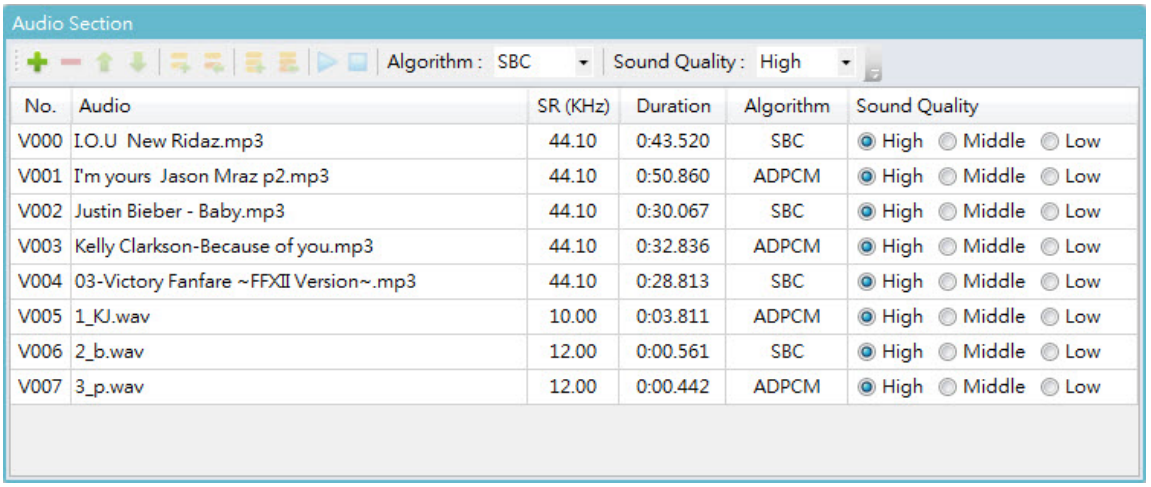
Name	Sentence
Key1	0
Key2	1
Key3	2
Key4	3
Key5	4
Key6	5
Key7	0
Key8	1
Key9	2
Key10	3
Key11	4
Key12	5
Key13	0
Key14	1
Key15	2
Key16	3
Key17	4
Key18	5
Key19	0
Key20	1
Key21	2
Key22	3
Key23	4
Key24	5

- **名稱（Name）:**顯示組合按鍵名稱。
- **語音組合（Sentence）:** 依據功能欄位裡所選擇的功能，使用者可指定要播放語音組合區塊內已新增的語音組合，如下圖：



3.2 管理語音段落（Audio Section）

所有的語音檔案全部會顯示在這個區塊，使用者可以利用工具列或右鍵的彈出選單來加入、刪除或移動檔案。在表格中，可以使用多選的方式來改變多個語音檔的設定，例如要將 V001、V003、V005、V007 的音檔選用 ADPCM 的演算法，可以長按 CTRL 鍵然後點選 V001、V003、V005、V007 的列，這些列會反白表示被選中，然後再點選工具列上 Algorithm 為 ADPCM，就可以將這些列演算法更換為 ADPCM。如果要選擇一個範圍，例如 V001~V005，可以長按 Shift 鍵然後點選 V001 和 V005。



No.	Audio	SR (KHz)	Duration	Algorithm	Sound Quality
V000	I.O.U New Ridaz.mp3	44.10	0:43.520	SBC	High Middle Low
V001	I'm yours Jason Mraz p2.mp3	44.10	0:50.860	ADPCM	High Middle Low
V002	Justin Bieber - Baby.mp3	44.10	0:30.067	SBC	High Middle Low
V003	Kelly Clarkson-Because of you.mp3	44.10	0:32.836	ADPCM	High Middle Low
V004	03-Victory Fanfare ~FFXII Version~.mp3	44.10	0:28.813	SBC	High Middle Low
V005	1_KJ.wav	10.00	0:03.811	ADPCM	High Middle Low
V006	2_b.wav	12.00	0:00.561	SBC	High Middle Low
V007	3_p.wav	12.00	0:00.442	ADPCM	High Middle Low

3.2.1 工具列（ToolBar）

新增（Add）：新增語音檔，可於選擇檔案視窗作多選。

刪除（Remove）：將選取的語音刪除。

往上移動（UP）：將選取的語音向上移動。

往下移動（Down）：將選取的語音向下移動。

新增語音格（Add Step to Sentence）：於整合語音組合內新增語音格。

插入語音格（Insert Step to Sentence）：於選中的語音格上面插入新的語音格。

新增語音組合（Add Sentence to Sentence）：於整合語音組合的最下面新增語音組合。

插入語音組合（Insert Sentence to Sentence）：於選中的語音組合上面插入語音組合。

播放（Play）：播放選取的語音。

停止播放（Stop）：停止正在播放的語音。

Algorithm : SBC **演算法（Algorithm）**：語音壓縮演算法，提供 ADPCM、SBC 和 PCM 三種格式的演算法可選擇。新增的語音會依據此選項設定演算法，也可以將選取的語音更改為所選擇的演算法。

Sound Quality : High **聲音品質（Sound Quality）**：設定該音檔轉換後的聲音品質。新增的語音會依據此選項設定聲音品質，也可以將選取的語音更改為所選擇的聲音品質。

3.2.2 檔案編號（No.）

檔案編號表示檔案的序號，從 V000 開始依序遞增。

3.2.3 語音檔案（Audio）

顯示使用者已加入的音檔。在 Audio Section 加入的音檔若沒有使用在語音組合(Sentence)不會被放在 ROM 內。

3.2.4 語音取樣頻率（SR）

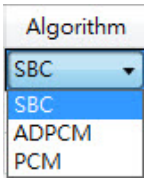
音源的原本採樣頻率（Sample Rate），單位為 KHz。

3.2.5 時間長度（Duration）

音檔播放所需的時間，表示方式為“分:秒.毫秒”。

3.2.6 演算法（Algorithm）

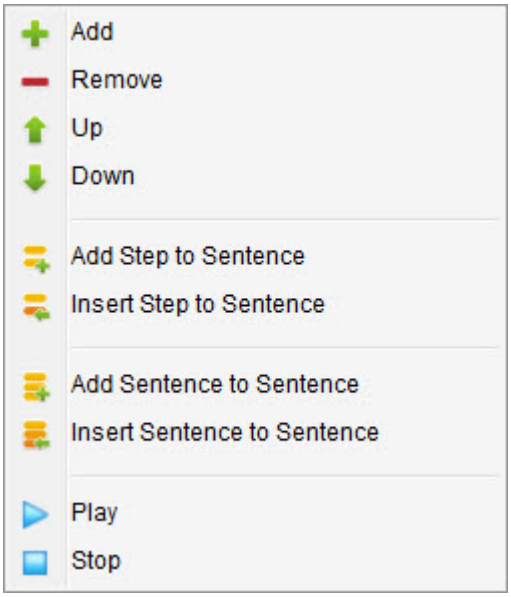
語音的壓縮演算法，提供 ADPCM、SBC 和 PCM 三種格式的演算法可選擇。這三種演算法中，SBC 和 ADPCM 為有損壓縮，SBC 壓縮率最高，ADPCM 次之。PCM 為原始音源不壓縮，音質最佳但所佔 ROM 也是最多。



3.2.7 聲音品質（Sound Quality）

使用者可以依照需求，設定該音檔轉換後的聲音品質。

3.2.8 右鍵選單功能



新增（**Add**）：新增語音，可於選擇檔案視窗作多選。

刪除（**Remove**）：將選取的語音刪除。

往上移動（**UP**）：將選取的語音向上移動。

往下移動（**Down**）：將選取的語音向下移動。

新增語音格（**Add Step to Sentence**）：於整合語音組合內新增語音格。

插入語音格（**Insert Step to Sentence**）：於選中的訊號語音格上面插入新的語音格。

新增語音組合（**Add Sentence to Sentence**）：於整合語音組的最下面新增語音組合。

插入語音組合（**Insert Sentence to Sentence**）：於選定中的語音組合上面插入語音組合。

播放（**Play**）：播放選取的語音。

停止（**Stop**）：停止正在播放的語音。

3.3 整合語音組合（Sentence）

在整合語音組合（Sentence）裡可將語音段落所加入的語音加以排列組合，製作成句子。

Sentence

Step	Sentence	Order	Section	Time (ms)
000	0	1	V000	43520
001	1	1	V001	50860
002	2	1	V002	30067
003	3	1	V003	32836
004	4	1	V004	28813
005	5	1	V005	3811

3.3.1 語音格（Step）

語音格（Step）是用以製作語音組合的基本單位，每個語音格內可以置入一個語音或靜音段落。

3.3.2 語音組合（Sentence）

語音組合（Sentence）欄位顯示該訊號語音格所屬的訊號語音組合序號。

3.3.3 序號（Order）

語音序號（Order）顯示的是語音段落在該訊號語音組合中的序號；每個語音組合的序號是自動產生並且從 1 開始。當觸發到該語音組合時，便會依語音序號的順序播放訊號語音段落。

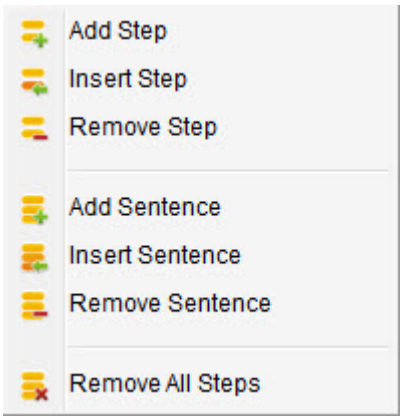
3.3.4 語音段落（Section）

語音段落（Section）欄位裡，使用者可以任意選擇語音段落頁面設定的語音或靜音，並顯示所對應的訊號語音段落編號。

3.3.5 時間（Time）

時間（Time）欄位裡，若是 Section 欄為靜音，使用者可以設定靜音的長度；若是 Section 欄為語音則顯示語音的播放時間。

3.3.6 右鍵選單功能



新增語音格（**Add Step**）：在全部段落的最後增加一個語音格。

插入語音格（**Inset Step**）：在選定的訊號語音格上面插入一個語音格。

移除語音格（**Remove Step**）：移除選取的語音格。

新增語音組合（**Add Sentence**）：在全部語音組合的最後增加一個語音組合。

插入語音組合（**Insert Sentence**）：在選定的訊號語音組合上面插入一個語音組合。

移除語音組合（**Remove Sentence**）：移除選取的語音組合。

移除全部語音（**Remove All Steps**）：移除全部的語音格。

4 功能說明

Q-Audio 提供了五種控制模式，透過軟體的設定可隨意更換任何一種控制模式，並可直接下載至 NX1_FDB、NX1 IC 以及 SPI Flash 芯片。

4.1 MP3 模式（MP3 Mode）

MP3 模式顧名思義即是支持市面上 MP3 的播放方式。在此模式下，自動預設了 6 個按鍵的功能及一個輸出，如下表。使用者只需在 Audio Section 加入要播放的音檔，並安排 Sentence 中曲目的順序，就可以完成設定，並可立即下載試聽。

腳位	功能	說明
PA0	Stop	此腳位為輸入腳可接按鍵，觸發後停止當前播放之音樂。
PA1	Play / Pause	此腳位為輸入腳可接按鍵，觸發後若未播放音樂，就播放當前曲目；若音樂正在播放，就暫停播放；若是暫停狀態，則恢復播放，從中斷之處繼續播放。
PA2	Next	此腳位為輸入腳可接按鍵，觸發後播放下一首曲目。若已達最後一首，就從第一首再播放。
PA3	Prev	此腳位為輸入腳可接按鍵，觸發後播放上一首曲目。若已達第一首就從最後一首再播放。
PA4	VOL+	此腳位為輸入腳可接按鍵，觸發後將音量調高一階。音量共有 8 階，若已達最高音量，即維持在最高音量。
PA5	VOL-	此腳位為輸入腳可接按鍵，觸發後將音量調低一階。音量共有 8 階，若已達最低音量，即維持在最低音量。最低音量為靜音。
PA11	Busy	此腳位為輸出腳，可接 LED 燈，當音樂播放時，會依 Busy 為 High 或 Low 作輸出。請依實際 LED 接法為 Sink 或 Drive 來設定 Busy Low 或 Busy High。

由於 SOP8 包裝可用腳位較少，對應功能則變為 Stop、Play / Pause、Next 和 Prev。不同 IC、不同封裝能使用的腳位不同，下表列出各種 IC 以及封裝的腳位定義。

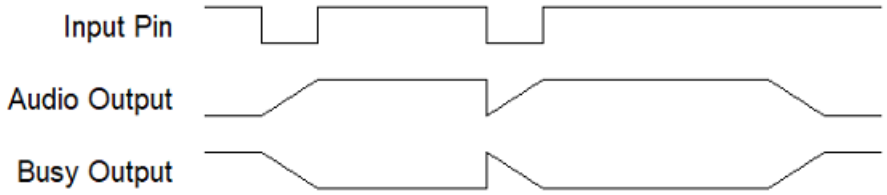
IC	Stop	Play/Pause	Next	Prev	VOL+	VOL-	Busy
NX1 SOP8	PA2	PA3	PA4	PA5	-	-	-
NX1 SOP16	PA0	PA1	PA2	PA3	PA4	PA5	PA11
NX11FS23A SOP8	PA8	PA12	PD0	PD1	-	-	-
NX11FS23A SOP16	PA2	PA3	PA12	PA13	PA14	PB0	PB1

4.2 Key 模式（Key Mode）

Key 模式可供使用者自由地定義每隻腳位的功能，輸入腳為負緣觸發，按鍵去除彈跳(debounce) 時間為 25ms。各種控制方式請詳見以下各節說明。

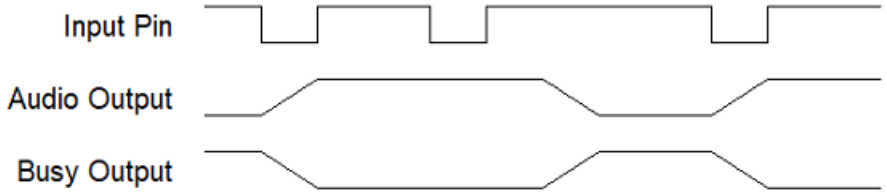
4.2.1 脈衝可重覆觸發 (Edge retrigger)

每當偵測到下降緣就觸發，開始播放語音。若在播放期間偵測到下降緣，就停止目前播放的語音，並重頭播放。



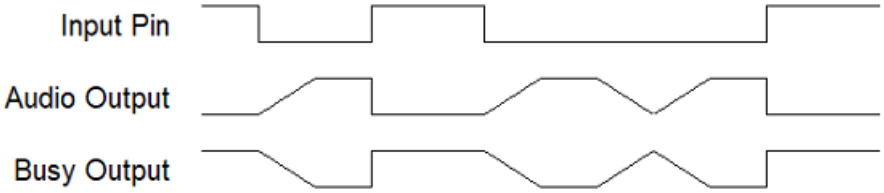
4.2.2 脈衝不重覆觸發 (Edge no retrigger)

當偵測到下降緣就觸發播放語音，若語音正在播放偵測到下降緣，不會打斷目前的播放，要等到播放結束，下降緣才能再度觸發。



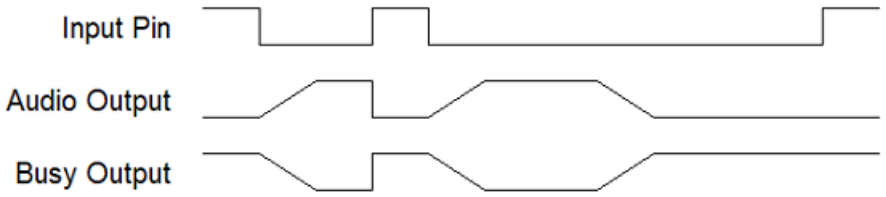
4.2.3 電位保持可循環 (Level hold loop)

在低電位時播放，高電位就停止。若播放結束後仍維持在低電位就再播放一次，直到偵測到高電平才停止。



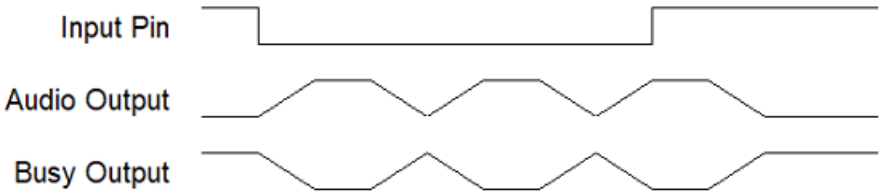
4.2.4 電位保持不循環 (Level hold unloop)

在低電位時播放，高電位就停止。若播放結束後仍維持在低電位，也不重覆播放。當偵測到高轉低電位才會再度播放。



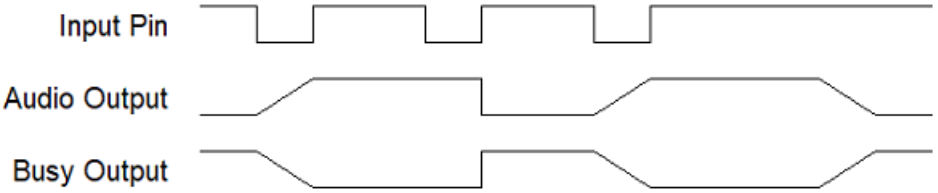
4.2.5 電位非保持可循環 (Level loop)

偵測到低電位時播放，當語音播放結束時若是低電位就再播放一次。播放過程中若是有電位轉換或放開按鍵也不影響播放。



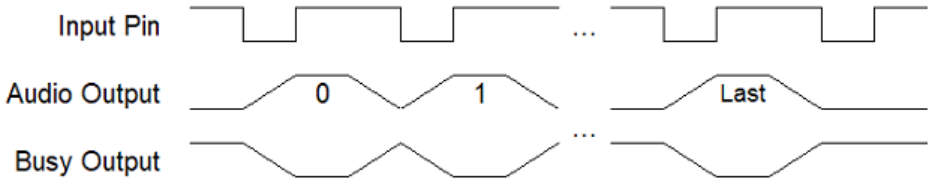
4.2.6 播放/停止 (On/Off)

當偵測到下降緣，若語音沒有播放就播放語音；若正在播放就停止播放。



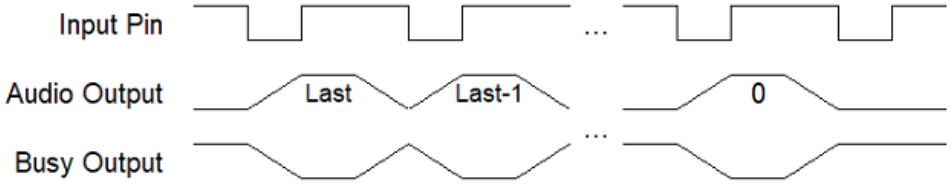
4.2.7 下一曲不循環 (Next unloop)

每次偵測到下降緣，播放下一首語音，直到播完最後一首即使再偵測到下降緣也不再播放。



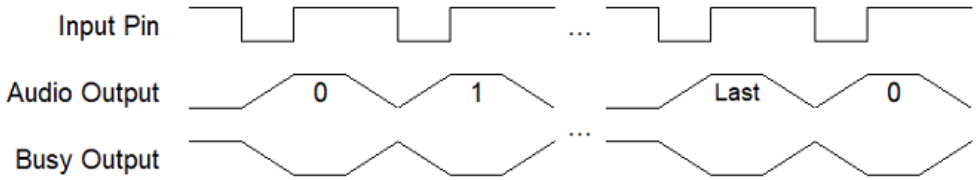
4.2.8 上一曲不循環 (Prev unloop)

每次偵測到下降緣，播放上一首語音，直到播完第一首即使再偵測到下降緣也不再播放。



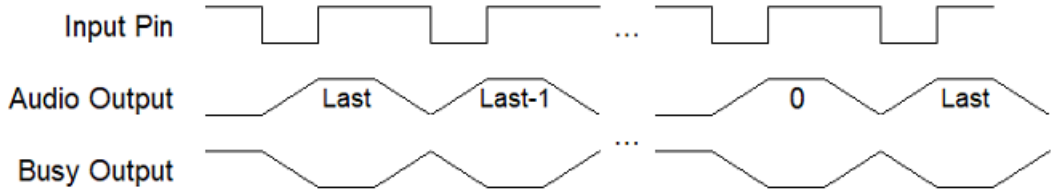
4.2.9 下一曲可循環 (Next loop)

每次偵測到下降緣，播放下一首語音，當播完最後一首就從第一首再播放，以此類推。



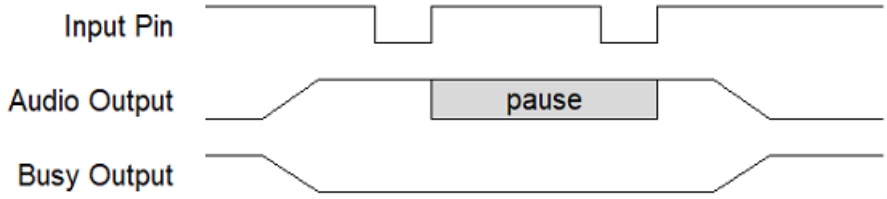
4.2.10 上一曲可循環 (Prev loop)

每次偵測到下降緣，播放上一首語音，當播完第一首就從最後一首再播放，以此類推。



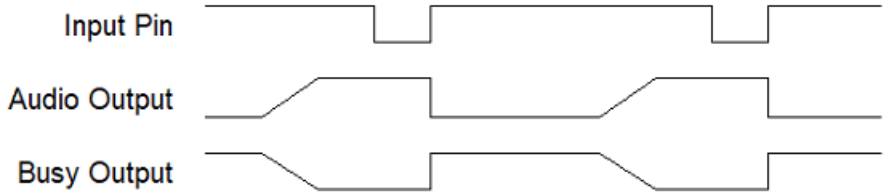
4.2.11 暫停 (Pause)

當偵測到下降緣，若語音在播放就暫停播放，再次偵測到下降緣就從暫停處繼續播放。若已是停止狀態就沒有動作。



4.2.12 停止 (Stop)

當偵測到下降緣，若語音在播放就停止播放；若已是停止狀態就沒有動作。



4.2.13 音量大一階 (Vol+)

當偵測到下降緣，將音量調高一階。若已是最大音量，就停留在最大音量。音量總共有 8 階。

4.2.14 音量小一階 (Vol-)

當偵測到下降緣，將音量調低一階。若已是最小音量，就停留在最小音量。音量總共有 8 階，最小音量為靜音。

4.2.15 音量循環 (Vol Loop)

當偵測到下降緣，將音量調高一階。若已是最大音量，就從最小音量即靜音再往上調，以此類推。音量總共有 8 階。

4.2.16 忙碌 (Busy)

此訊號為輸出腳（在選單中輸出腳以藍色表示），當語音在播放時，依所設定 Busy 為 High 或 Low 將電位拉到高(Busy High)或低電位(Busy Low)。當播放結束，則恢復為低電位(Busy Low)或高電位(Busy High)。

4.3 One Line 模式（One Line Mode）

一線模式即是主機只用一條訊號線來發送串列資料，以控制 NX1 從機(slave)實現播放語音、迴放、停止和調整音量等功能。其餘腳位可用於設定按鍵功能。按鍵功能選項請參考 4.2 Key Mode 章節說明。

NX1 腳位定義如下:

I/O / PKG	PA0	PA1	PA2	PA3	PA4	PA5	PA6	PA7	PA8	PA9	PA10	PA11
SOP8	--	--	K1	K2	SDA	busy	--	--	--	--	--	--
SOP16	K1	K2	K3	K4	SDA	K5	K6	K7	K8	K9	K10	busy

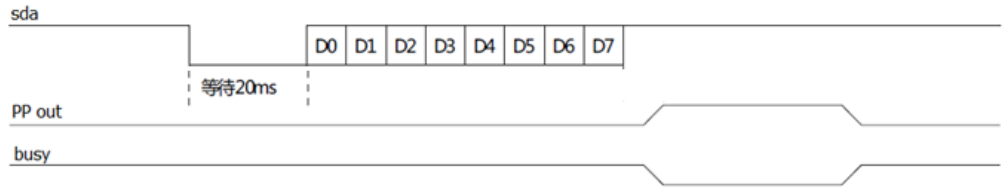
NX11FS23A 腳位定義如下:

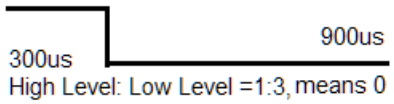
I/O / PKG	PA2	PA3	PA8	PA12	PA13	PA14	PB0	PB1	PB2	PB3	PD0	PD1
SOP8	--	--	K1	SDA	--	--	--	--	--	--	K2	busy
SOP16	SDA	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	busy

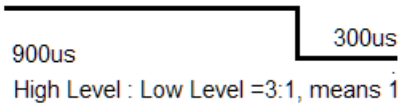
控制指令為一個字節(byte)，指令及功能描述如下：

控制指令	功能	說明
00~DBH	播放語音段	播放所指定的語音段，此數值即是語音段，最大可支持到 219 (DBH)段
E0~E7H	調整音量	音量有 8 階，E0 為最小音量即靜音，E7 為最大音量
F2H	循環播放	在播放語音時如果傳送此指令，將於播放結束後再重覆播放一次當前的語音段
FEH	停止播放	停止播放語音

一線模式只用一條訊號線來控制時序及傳送資料，依照不同的占空比來表示 0 或 1。初始時訊號需維持在高電位，要傳送時需將訊號拉低 20ms，將 IC 從睡眠狀態喚醒，然後發送 8 bits 資料 (即控制指令)，低位元(LSB)在前，高位元(MSB)在後。高電位與低電位占空比為 1:3 即代表數值 0; 高電位與低電位占空比為 3:1 即代表數值 1。當傳送完成需將訊號拉回高電位，以使 IC 進入睡眠節省耗電。







發送訊號的電位最短必須維持 300us 才能變化。佔空比 3:1 最短的訊號為 900us : 300us。只有 NX11FS23A SOP16 是例外，由於有硬體支援，最短訊號只需要維持 60us。佔空比 3:1 最短的訊號為 180us : 60us。

如果用於特殊工業產品使用 reset 訊號，需留意 IC 重啟穩定前約需 32ms，然後才拉低 SDA 再開始傳送指令。Busy 為輸出，當語音播放時依所設定 Busy 為 High 或 Low 將電位拉到高(Busy High)或低電位(Busy Low)。

主機的程序請參考以下 C 語言範例。另外也可連絡代理商取得 NY8BM72A 的完整範例程序。

```
sda=0;
delay1ms(20);   //data pin remains low for 20ms to allow NX1 Flash
                //wake up from deep power down.
for(i=0;i<8;i++)
{
    sda=1;
    if(addr & 1) {
        delay100us(9);  // Level high vs low is 900us:300us，send data 1
        sda=0;
        delay100us(3);
    }
    else
    {
        delay100us(3);  // Level high vs low is 300us:900us，send data 0
        sda=0;
        delay100us(9);
    }
    addr>>=1;
}
sda=1;
```

4.4 Three Line 模式（Three Line Mode）

三線模式即主機透過三條訊號線來發送串列資料，以控制 NX1 從機(slave)實現播放語音、迴放、停止和調整音量等功能。三條訊號線定義如下：

- CS (Chip Select)：片選訊號，由主機發出，低電位有效
- SCL (Serial Clock)：串列時脈，由主機發出
- SDA (Serial Data)：串列資料，由主機發出

NX1 腳位定義如下:

I/O / PKG	PA0	PA1	PA2	PA3	PA4	PA5	PA6	PA7	PA8	PA9	PA10	PA11
SOP8	--	--	CS	SCL	SDA	busy	--	--	--	--	--	--
SOP16	--	--	CS	SCL	SDA	--	--	--	--	--	--	busy

NX11FS23A 腳位定義如下:

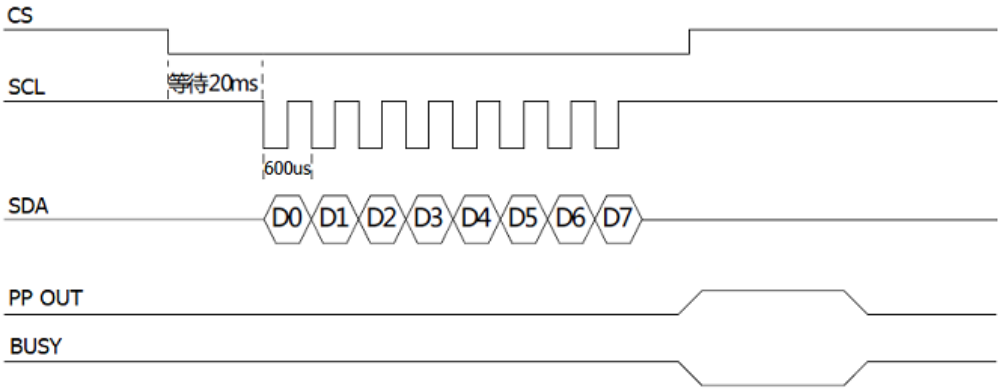
I/O / PKG	PA2	PA3	PA8	PA12	PA13	PA14	PB0	PB1	PB2	PB3	PD0	PD1
SOP8	--	--	SDA	busy	--	--	--	--	--	--	CS	SCL
SOP16	SCL	CS	--	Busy	SDA	--	--	--	--	--	--	--

控制指令為一個字節(byte)，指令及功能描述如下：

控制指令	功能	說明
00~DBH	播放語音段	播放所指定的語音段，此數值即是語音段，最大可支持到 219 (DBH)段
E0~E7H	調整音量	音量有 8 階，E0 為最小音量即靜音，E7 為最大音量
F2H	循環播放	在播放語音時如果傳送此指令，將於播放結束後再重覆播放一次當前的語音段
FEH	停止播放	停止播放語音

三線模式使用三條訊號線來控制時序及傳送資料。初始時片選(CS)訊號需維持在高電位，要傳送時需將訊號拉低並等待 20ms，將 IC 從睡眠狀態喚醒，然後發送 8 bits 資料 (即控制指令)，低位元(LSB)在前，高位元(MSB)在後，在時脈的上升緣接收資料。時脈週期 600us~1ms 之間。在發送完成後，片選(CS) / 時脈 (SCL) / 資料(SDA)訊號需拉回高電位，以使 IC 進入睡眠節省耗電。

NX11FS23A SOP16 具有硬體外部中斷，時脈週期可以縮短至 60us。除此之外的 ic，時脈週期最短為 600us。



如果用於特殊工業產品使用 reset 訊號，需留意 IC 重啟穩定前約需 32ms，然後才拉低片選(CS)訊號再開始傳送指令。Busy 為輸出，當語音播放時依所設定 Busy 為 High 或 Low 將電位拉到高(Busy High)或低電位(Busy Low)。

主機的程序請參考以下 C 語言範例。另外也可連絡九齊代理商取得 NY8BM72A 的完整範例程序。

```
cs=0;
delay1ms(20);   //cs pin remains low for 20ms to allow NX1 Flash
                //wake up from deep power down.
for(i=0;i<8;i++)
{
    scl=0;
    if(addr & 1)
        sda=1;
    else
        sda=0;

    addr>>=1;
    delay100us(3);
    scl=1;
    delay100us(3);
}
cs=1;
```

4.5 Matrix 3x8 模式（Matrix 3x8 Mode）

3x8 矩陣模式下按鍵僅支持脈衝可重覆觸發(Edge Trigger)，每個按鍵可指定要播放的語音段(sentence)。最多可設定 24 個語音段。

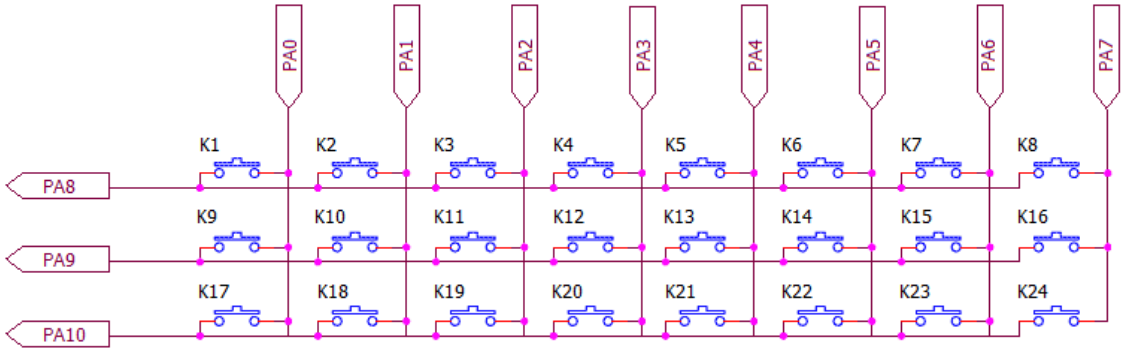
NX1 腳位定義如下:

Output \ Input	PA0	PA1	PA2	PA3	PA4	PA5	PA6	PA7
PA8	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
PA9	K9	K10	K11	K12	K13	K14	K15	K16
PA10	K17	K18	K19	K20	K21	K22	K23	K24

NX11F23A 腳位定義如下:

Output \ Input	PA13	PA14	PD0	PD1	PB0	PB1	PB2	PB3
PA2	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
PA3	K9	K10	K11	K12	K13	K14	K15	K16
PA8	K17	K18	K19	K20	K21	K22	K23	K24

NX1 接線示意圖如下:



4.6 特定 IC 注意事項

由於硬體規格不同，下面列出 Q-Audio 搭配特定 IC 必須注意的事項。除此之外，更完整的說明還是需要詳讀 IC datasheet。

4.6.1 NX11FS23A

PA8 在上電的瞬間是 Reset 腳位，開機完成後，才會轉換為 GPIO。這也意味著開機的瞬間不能將 PA8 拉到低電位。這也是 Q-Audio 操作畫面對於 PA8 的使用會有一些限制的原因。

PA2 具有外部中斷功能。在 One Line 與 Three Line 模式，選用 SOP16 封裝，具有 PA2 腳位可以更快速的接收訊號。

5 改版紀錄

版本	*日期*	*內 容 描 述*	*修正頁*
1.0	2020/11/30	新發佈。	-
1.1	2022/02/25	修正三線模式播放語音段最大支持 219 段。	23
1.2	2023/08/25	支援 NX11FS23A。	-