

澳門培正中學

培正中學無線咪 系統更新工程

無線咪系統技術規格書

一、工程概述

本工程旨在更新澳門培正中學禮堂現有無線咪系統，確保系統能覆蓋舞台區、觀眾席區及舞台後側（含演職人員休息室）等主要使用範圍，提供穩定可靠的無線收音品質，避免收音中斷、爆音及失真情況發生，以滿足校內活動、典禮及演出之日常使用需求。本工程屬於現有禮堂聲音系統改善項目，預期不影響原有無線音響系統的正常運作。

二、系統性能要求

1. 本系統性能須不低於 **SHURE ULXD** 專業數碼無線咪系統或同等級產品。
2. 無線咪系統須具備以下特點：
 - 採用**數位傳輸技術 (Digital Wireless Transmission)**，確保高音質及低延遲。
 - 具備**自動頻道掃描與頻道避讓功能**，可在多組無線咪同時運作時保持穩定。
 - 支援 **AES** 加密或同級安全傳輸功能，防止干擾及竊聽。
 - 接收機須為**雙通道或多通道式設計**，並可集中安裝於機櫃內作統一管理。
 - 發射器（手持咪及腰掛式）須可顯示頻率、電量及訊號狀態。
 - 接收機須可集中安裝於 19 吋標準機櫃內，並具備網絡遠端監控或設定功能（例如透過 Shure Wireless Workbench 或相當軟件）

二之一、線咪通道數量與配置要求

1. 系統須提供不少於八（8）通道獨立運作之專業數碼無線咪系統。
2. 每通道須具備獨立接收機通道及對應發射器（手持及腰掛）。
3. 配置如下：

- i. 手持式無線咪：8 支, 配備 KSM9 咪頭，具備雙指向切換功能（心形與超心形），適用於主持、獨唱及演講用途；
 - ii. 腰掛式無線咪：8 套（配耐用型頭戴或領夾式咪頭，非必須為原廠，但須與系統完全兼容），適用於學生或表演人員使用；各咪頭靈敏度及頻率響應不得低於原廠相等型號。
 - iii. 各手持及腰掛咪均應可與指定接收機配對運作且互不干擾。
4. 所有通道須能於同一頻段範圍內穩定運作，無互調干擾現象。
 5. 各發射器顯示屏須顯示頻率、電量及連線狀態。
 6. 接收單元配置如下：
 - i. 採用 **雙通道設計**（每台接收機可同時接收兩支無線咪訊號）；
 - ii. 系統總通道數為 **8 通道**，即配置 **4 台雙通道接收機**；
 - iii. 各接收機須具備獨立頻率設定、音量控制及顯示介面；
 - iv. 應能集中安裝於標準 19 吋機櫃內，並兼容集中電源及天線分配系統。
 7. 所使用之腰掛咪頭須符合以下要求：
 - i. 接頭及電氣規格須與原廠腰掛發射器（如 Shure ULXD1 或同級產品）100% 兼容；
 - ii. 靈敏度及音質表現須不低於原廠咪頭；
 - iii. 採用金屬軟性支架或強化纖維材質，具抗汗、防摔及抗拉扯結構；
 - iv. 音頭電纜須可更換，並提供至少 1 組備用咪頭以便更換。

三、天線覆蓋及接收範圍要求

1. 系統須確保以下區域均能穩定接收無線訊號：

- i. 禮堂舞台區之前、中、後排位置；
 - ii. 整個觀眾席區域（含前排、中排及後排位置）；
 - iii. 舞台兩側（含側幕位置）；
 - iv. 舞台後側及休息室區域。
2. 無論使用者於舞台上、進入休息室或從休息室後方走到禮堂入口，不應出現斷訊、爆音或音頻中斷現象。
3. 為確保接收穩定性，承辦商須設計多點天線覆蓋方案，可包括：
- i. 使用兩組或以上寬頻指向式天線（如 UA874WB 或性能相等者）；
 - ii. 以分波器/分配器（如 UA845UWB&UA834 或同等級產品）連接各接收通道；
 - iii. 根據現場實際條件延長天線，並使用低損耗同軸電纜（LMR600）。
4. 天線安裝位置須經合理設計，確保：
- i. 一組天線覆蓋前場（舞台區）；
 - ii. 另一組天線覆蓋後台或休息室；
 - iii. 兩支天線間距不得少於 5 米，角度須指向主要發射區域。
5. 所有天線信號線路須明確標示及綁紮整齊，避免後續維修混線。

四、施工及測試要求

1. 承辦商須於施工前提交並經校方確認安裝設計圖後方可施工。包括：
 - i. 無線接收機、分配器及天線佈局圖；

- ii. 天線線路、電源及訊號走線圖；
 - iii. 設備配置清單及品牌/型號說明。
2. 施工完成後必須進行**現場測試及驗收程序**，內容包括：
- i. 於舞台各區、觀眾區、側幕、休息室及禮堂入口區域(近三部電梯)進行收音測試；
 - ii. 系統同時運作多組發射器時不得產生互調干擾；
 - iii. 訊號接收指示（RF Meter）不低於正常強度範圍；
 - iv. 聲音播放過程不得出現任何爆音、延遲、或斷續情況。
3. 如測試期間出現任一區域訊號不足，承辦商須免費調整天線安裝位置或增設相關設備，以達至穩定覆蓋效果。

五、系統驗收標準

- 1. 系統在禮堂內任何區域（含舞台及後台）需能連續運作超過 30 分鐘而無明顯中斷或爆音。
- 2. 實際語音測試應保持清晰穩定，無 RF 干擾噪聲。
- 3. 驗收時須提交以下文件：
 - i. 天線實際安裝位置及覆蓋區範圍圖；
 - ii. 測試記錄表（含各測試點之 RF 強度及音頻穩定度報告）；
 - iii. 硬件清單、型號及保養資料。
- 4. 所提供之頭戴 / 領夾咪頭須能與原廠腰掛發射器即插即用，經測試收音效果清晰、穩定，且無底噪及雜音。

5. 測試應於典禮及大型表演實測各場區，確認信號連續性。

六、圖紙與文件提交

承辦商須於交貨及安裝完成後，提交以下資料：

1. 天線佈局圖及接收系統配線圖；
2. 系統設定文件（含頻率設定表、配對資料）；
3. 維護操作說明書；
4. 設備保養及保固證明文件。

七、保養與售後要求

1. 系統設備須提供至少一年原廠保養及現場技術支援服務。
2. 承辦商須於一年內免費上門檢查及技術校正一次。
3. 若發現因施工或設計不足導致訊號異常，承辦商須責任修復，費用自負。
4. 保養期內若設備出現異常，承辦商須於接報後一個工作日內回覆或現場檢視。

八、其他注意事項

1. 投標者應事先勘察現場，考慮信號穿牆、幕布、LED 大屏及金屬結構對 UHF 訊號之影響。
2. 若完工測試中出現任何無線訊號死角，承辦商須免費增加或調整天線覆蓋，直至信號穩定為止。
3. 所有設備須符合澳門地區合法頻段及相關電訊規範。
4. 所有供應之設備及材料須為原廠正貨及全新產品，不得使用翻新或展品。

文件結語

本技術規格書之主要目的是確保施工單位提供之無線咪系統，於整個澳門培正中學禮堂及其後台區域保持穩定、高音質及低干擾之無線收音效果。

本規格書之條文如有未盡事宜，依現場實際施工條件及學校要求辦理。