

人工智能增強胸片影像的肺塵埃沉着病篩查和診斷分級（繁體版本）
主研究員：香港科技大學計算機科學及工程學系助理教授 — 陳浩教授

研究目的：

項目旨在開發一種基於人工智能的增強肺塵埃沉着病（肺塵病）自動篩查和診斷分級的系統。

項目背景：

肺塵病是由吸入粉塵顆粒引起的肺功能障礙。人工智能輔助診斷有望加速肺塵病篩查和診斷分級，降低誤診率，減輕放射科醫生的負擔，促進社會職業疾病的預防和治療工作。人工智能自動篩查和診斷分級系統可以在香港、國內及其他地區作為有效輔助診斷工具。

研究方法：

人工智能系統首先對開放取用資料庫收集的胸部 X 光片進行肺塵病篩查和診斷分類。對於檢測到的疑似陽性病例，系統會進一步評估疾病的嚴重程度和診斷其他可能存在的併發疾病。同時，該系統對胸部影像進行解剖結構分割建模，並對肺塵病進行癥狀分析。此外，系統能夠定量分析每個肺部分區的疾病嚴重程度。

研究影響：

系統可以廣泛應用於醫院的影像信息系統，以進行輔助診斷和定量分級，從而加快肺塵病的診斷效率和評估，有效促進肺塵病的預防和治療。

結果及結論：

1. 從 5 個公共資料庫（MIMIC-CXR、VinDr-CXR、NIH CXR、PadChest 和 CheXpert）中收集了約一百萬張胸部 X 光片，用於大規模訓練。
2. 從醫院管理局數據協作實驗室（HADCL）取得共 2 336 例肺塵病和 2 162 例矽肺個案的數據，確保模型以本地人口特徵的數據進行測試。
3. 肺塵篩檢模型的準確率達到 97.03%及曲線下面積(AUC)達到 97.43%，高於 95%的目標準確率。
4. 肺部分割模型的 Dice 系數達到 95.64%，高於 95%的目標，並能夠將肺部分割成上、中、下三個區域以進行解剖分析。
5. 病灶定位和分割模型的 Dice 系數達到 90.19%，高於 85%的目標，能夠辨識病灶區域。
6. 肺塵分期模型整合了肺部分割和病灶定位模型的輸出，並計算了特定肺部區域內病灶的比例。模型分類準確率達到 91.13%，高於 90%的目標。
7. 多重疾病分類模型平均準確率達到 92.73%（胸膜增厚 97.77%；肺炎 96.42%；氣胸 96.02%；肺實變 95.57%；心臟肥大 90.51%；肺水腫 89.21%；肺不張 88.78%；胸腔積水 87.56%），均高於 90%的目標值。
8. 持續累積的臨床資訊使系統在準確率和性能方面進一步提升。

9. 整合的工作流程有望實現將臨床數據檢索到 PACS 介面，優先處理緊急個案以便立即審查，由醫生驗證任何陽性結果，進行電子報告簽署，並將結果傳輸到電子健康系統（醫健通）。

人工智能增强胸片影像的肺尘埃沉着病筛查和诊断分级（简体版本）

主研究员：香港科技大学计算机科学与工程学系助理教授 — 陈浩教授

研究目的：

项目旨在开发一种基于人工智能的增强肺尘埃沉着病（肺尘病）自动筛查和诊断分级的系统。

项目背景：

肺尘病是由吸入粉尘颗粒引起的肺功能障碍。人工智能辅助诊断有望加速肺尘病筛查和诊断分级，降低误诊率，减轻放射科医生的负担，促进社会职业疾病的预防和治疗工作。人工智能自动筛查和诊断分级系统可以在香港、国内及其他地区作为有效辅助诊断工具。

研究方法：

人工智能系统首先对开放取用数据库收集的胸部 X 光片进行肺尘病筛查和诊断分类。对于检测到的疑似阳性病例，系统会进一步评估疾病的严重程度和诊断其他可能存在的并发疾病。同时，该系统对胸部影像进行解剖结构分割建模，并对肺尘病进行症状分析。此外，系统能够定量分析每个肺部分区的疾病严重程度。

研究影响：

系统可以广泛应用于医院的影像信息系统，以进行辅助诊断和定量分级，从而加快肺尘病的诊断效率和评估，有效促进肺尘病的预防和治疗。

结果及结论：

1. 从 5 个公共数据库 (MIMIC-CXR、VinDr-CXR、NIH CXR、PadChest 和 CheXpert) 中收集了约一百万张胸部 X 光片，用于大规模训练。
2. 从医院管理局数据协作实验室 (HADCL) 取得共 2 336 例肺尘病和 2 162 例硅肺个案的数据，确保模型以本地人口特征的数据进行测试。
3. 肺尘筛检模型的准确率达到 97.03%及曲线下面积(AUC)达到 97.43%，高于 95%的目标准确率。
4. 肺部分割模型的 dice 系数达到 95.64%，高于 95%的目标，并能够将肺部分割成上、中、下三个区域以进行解剖分析。
5. 病灶定位和分割模型的 dice 系数达到 90.19%，高于 85%的目标，能够辨识病灶区域。
6. 肺尘分期模型整合了肺部分割和病灶定位模型的输出，并计算了特定肺部区域内病灶的比例。模型分类准确率达到 91.13%，高于 90%的目标。
7. 多重疾病分类模型平均准确率达到 92.73%（胸膜增厚 97.77%；肺炎 96.42%；气胸 96.02%；肺实变 95.57%；心脏肥大 90.51%；肺水肿 89.21%；肺不张 88.78%；胸腔积水 87.56%），均高于 90%的目标值。
8. 持续累积的临床信息使系统在准确率和性能方面进一步提升。

9. 整合的工作流程有望实现将临床数据检索到 PACS 接口, 优先处理紧急个案以便立即审查, 由医生验证任何阳性结果, 进行电子报告签署, 并将结果传输到电子健康系统 (医健通)。