



# 捷運工程之門禁與保安全管理機制優化研究 —以捷運工程三鶯線為例

李政安<sup>1</sup> 蔡慶賢<sup>2</sup> 魏德輝<sup>3</sup> 黃偉誠<sup>4</sup> 張存德<sup>5</sup>

## 摘要

捷運工程多位於人口稠密、交通繁忙且用地侷限之都市環境，工區範圍長、工項多元，人員及機具進出頻繁，若門禁與保安全管理機制規劃不周，易導致工安事故、設備失竊、施工干擾與社會觀感不佳等問題。近年來，「智慧工地」與資訊通訊科技（ICT）、物聯網（IoT）、建築資訊模型（BIM）等技術快速發展，使營建工地門禁與保安全管理由傳統人工作業，轉向數位化與智慧化管理。

本研究以捷運三鶯線工程為個案，透過文獻分析、相關法規及工程契約文件檢視，並彙整案場門禁與保安全管理實務資料，從「核心目標」、「實務作法」、「技術整合與智慧化發展」、「常見問題與改善策略」四大面向，探討捷運工程門禁與保安全管理機制之規劃原則與優化方向。若能以門禁系統、CCTV 監視、雲端平台及 BIM 整合建構「智慧門禁與保安全管理架構」，可有效提升人流控管精準度、異常偵測及事故追蹤能力。然而，目前在制度整合、系統介面標準化、資訊安全與人員教育訓練等面向仍存不足，需由業主主導，以制度化與標準化方式推動。

關鍵字：捷運工程、營建管理、門禁管理、保全系統、智慧工地、三鶯線

## Abstract

Most MRT construction projects are located in dense urban environments characterized by heavy traffic and constrained land use. Work sites are typically long and linear, with diverse work items and frequent movements of personnel and machinery. If access control and security management mechanisms are not properly planned, they can easily lead to occupational accidents, theft of equipment, construction disturbances, and negative public perception. In recent years, the rapid development of “smart construction sites” and technologies such as Information and Communication Technology (ICT), the Internet of Things (IoT), and Building Information Modeling (BIM) has transformed access control and security management on construction sites from traditional manual operations toward digital and intelligent management.

This study takes the Sanying Line MRT project as a case study, examining literature, relevant regulations, and engineering contract documents, and compiling practical data on site access control and security management. It explores the planning principles and optimization directions for the access control and security management mechanism of the MRT project from four aspects: “core objectives,” “practical methods,” “technology integration and intelligent development,” and “common problems and improvement strategies.” If an “intelligent access control and security management architecture” can be constructed by integrating access control systems, CCTV surveillance, cloud platforms, and BIM, the accuracy of crowd control, anomaly detection, and incident tracking capabilities can be effectively improved. However, current shortcomings remain in areas such as system integration, system interface standardization, information security, and personnel training, requiring owner-led implementation through institutionalized and standardized methods.

Keywords: MRT construction, construction management, access control management, security systems, smart construction site, Sanying Line

<sup>1</sup> 新北市政府捷運工程局局長 Director of the New Taipei City Government's MRT Engineering Bureau

<sup>2</sup> 新北市政府捷運工程局第四工務所主任 Director of the Fourth Works Office, MRT Engineering Bureau, New Taipei City Government

<sup>3</sup> 中興工程顧問股份有限公司三鶯捷運工程處計畫副督導 Deputy Supervisor of Sanying MRT Engineering Department, Sinotech Engineering Consultants Co., Ltd.

<sup>4</sup> 中興工程顧問股份有限公司三鶯捷運工程處經理 Manager of Sanying MRT Engineering Department, Sinotech Engineering Consultants Co., Ltd.

<sup>5</sup> 中興工程顧問股份有限公司三鶯捷運工程處副理 Deputy Manager of Sanying MRT Engineering Department, Sinotech Engineering Consultants Co., Ltd.



## 一、前言

### (一) 研究背景與動機

捷運系統為都市運輸之重要基礎建設，其施工階段往往跨越多年，且多位於市區道路下方或沿主要幹道配置，施工過程不可避免地對交通、安全與周邊居民造成影響。以新北市捷運三鶯線為例，沿線穿越既有發展成熟之商業及住宅區域，基地受限、工區分散，必須在有限空間內同時進行土建、機電、軌道及系統安裝等作業，工區管理複雜度遠高於一般建築工程。

在此情境下，門禁與保安全管理不僅攸關工地安全，更是整體營建管理的重要子系統。若缺乏有效之門禁與保全機制，容易出現：

1. 非授權人員擅入高風險作業區，增加職災風險。
2. 設備、材料與工具管理鬆散，造成遺失或損壞。

3. 事故發生時無法迅速掌握現場人員分佈與進出紀錄，延誤應變。
4. 對外缺乏透明資訊與溝通管道，影響社會信任。

因此，如何在捷運工程中發展一套兼顧「安全、效率與成本」之門禁與保安全管理機制，並藉由智慧工地相關技術達成「可視化、可追溯、可稽核」之管理目標，具有明顯之營建管理研究價值。

### (二) 研究目的

本研究以捷運三鶯線工程為例，針對門禁與保安全管理機制，提出以下研究目的：

1. 釐清捷運工程門禁與保安全管理之核心目標與管理需求。
2. 分析捷運工區現行門禁與保全實務作法，歸納其優點與限制。
3. 探討智慧工地技術（如門禁系統、CCTV、



IoT、BIM等)融入門禁與保安全管理之可行模式。

- 4.彙整常見管理問題，提出適用於捷運工程之門禁與保安全管理改善策略與營建管理意涵。

### (三) 研究範圍與方法

本研究聚焦於捷運工程施工階段之工區門禁與保安全管理，研究對象以新北市捷運三鶯線各土建與機電標工區為主，並參考國內其他重大公共工程之智慧工地推動經驗。研究方法如下：

- 1.文獻分析：蒐集國內外營建管理、智慧工地、工地安全與門禁保全相關文獻，整理門禁管理目標、系統構成及導入成效。

- 2.法規與文件分析：檢視職業安全衛生相關法規、地方政府工地管理規範及捷運工程契約與施工規範中有關門禁與保全之要求。

- 3.個案資料彙整：整理三鶯線工程各工區門禁系統配置、CCTV佈設、管制流程與管理紀錄，作為實務分析基礎。

- 4.比較與分析：將文獻與法規要求與個案實務作法對照，分析其符合程度與管理效益，並歸納常見問題及改善方向。

本研究之章節結構依「營建管理」觀點設計，但保留實務主軸，分為：前言、門禁與保安全管理之核心目標、捷運工區門禁與保全實務作法、技術整合與智慧化發展、常見問題與改善建議及結語等六部分。

## 二、門禁與保安全管理之核心目標方法

從營建管理觀點，捷運工程門禁與保全機制可視為「專案安全與資產管理子系統」，其核心目標可整理為以下三項：

### (一) 工區安全與作業秩序之維持

門禁管理的第一層目標，在於有效區隔「工區」與「公共空間」，防止無關人員進入高風險作業區，同時確保工區內作業動線、人車分流與作業界面清楚，以降低職災機率。此部分著重於「現場安全管理效能」。

### (二) 工程資產與資訊之保全

捷運工程涉及大量高價值機具、材料與設備，其保全機制除防竊、防破壞外，亦應兼顧重要設計文件、系統軟硬體與數位資料之安全。門禁與保全機制若能結合設備標示、倉儲管理與資訊安全控管，即能降低專案資產風險，屬於「資產管理效能」範疇。

### (三) 緊急應變與追蹤能力之強化

當工區發生事故或緊急事件時，管理單位須在短時間內掌握「誰在場」、「人在哪」、「如何疏散」及「如何回溯事故肇因」。因此，門禁與保安全管理應提供即時人員名冊、進出紀錄及影像紀錄，並與緊急應變計畫串接，以提升「危機管理效能」。

本研究後續之實務分析與改善建議，即以上述三類目標作為評估架構，檢視三鶯線門禁與保全機制之完整性與效能。

## 三、捷運工區之門禁與保全實務方法

本節從工區空間界面、人員與車輛管制，以及監視與保全措施三方面，整理捷運工區常見之管理作法，並結合三鶯線工程個案進行說明。

### (一) 工區出入口與圍籬規劃

捷運工區多沿既有道路鋪設，常以鋼構圍籬或實體圍牆界定工區範圍，並設置「人員出入口」與「車輛出入口」。人、車動線區隔與管制點位



置，須配合周邊交通條件與施工動線規劃，避免交叉干擾。

三鶯線工程採取下列作法：

- 1.各工區依據基地條件設置一至數個主要出入口，並明確標示門牌號、聯絡電話與緊急聯絡資訊。
- 2.在鄰接住宅或學校之工區，全阻隔式 A 型標準圍籬，以降低對鄰里之影響。(另為避免行車視線死角，於轉彎處改以 B 型圍籬設置)
- 3.出入口設有門禁管制區，作為人員身分確認、車輛檢查與物料登記之作業空間。

## (二) 人員門禁與出勤管理

在營建管理面向，人員門禁兼具「安全控管」與「出勤管理」功能：

### 1. 識別與授權分級：

捷運工程如導入 RFID 識別證或人臉辨識系統，區分業主、監造、統包、分包及訪客等身份，根據職務與作業需求設定不同進入區域與時段的權限。

### 2. 出勤與滯留人數掌握：

門禁紀錄與考勤系統串聯後，可產出人員進出紀錄、加班紀錄及各工區滯留人數統計，作為勞檢應對及成本管理之依據。

### 3. 三鶯線個案作法：

三鶯線各工區統一使用通行證管理，經職前教育與安全測驗合格後方可核發，並透過門禁系統紀錄進出時間與工區位置，業主可由 PMIS 平台，掌握每日各工區人員數量與異常進出情形。

## (三) 車輛與物料進出控管

施工車輛與物料運輸管理，關係到周邊交通

與工區安全：

### 1. 車輛管理：

透過事前申請與登記，建立車牌資料與施工時段，搭配車牌辨識或人工核對，落實砂石車、混凝土車等大型車輛之進出管制。

### 2. 物料管理：

重要材料進場時由門禁或倉儲管理系統登錄，部分案場結合條碼或 RFID 標籤，以追蹤材料批號與使用位置，降低材料錯用或遺失風險。

### 3.4 CCTV 監視與警報系統

捷運工區通常在出入口、深開挖區、重要設備區及周邊道路設置 CCTV，加強人流監控與事故錄影備查。夜間與假日則依賴監視系統與警報器取代人力巡邏，當偵測異常入侵時，自動啟動聲光告警並連結網路通知相關管理人員。

在管理觀點，CCTV 除安全用途外，也是「工程監控與糾紛處理」重要依據，可用於查證施工是否依計畫執行、事故發生前後之作業狀態，以及與民眾溝通時之客觀證據。

## 四、技術整合與智慧化發展方法

隨著智慧工地推動，捷運工程門禁與保全管理正從單點系統走向「跨平台整合與資料驅動管理」。

### (一) 門禁、CCTV 與 BIM 整合之管理架構

在營建管理實務上，整合門禁紀錄、CCTV 影像與 BIM 模型，可形成兼具「空間」、「時間」與「人員」三維度之管理介面：

1. 以 BIM 模型呈現工區空間與工項位置。
2. 各區域每日出工數量與出入紀錄。



3. 串接該區域 CCTV 影像，以視覺化方式掌握工區現況。

此類整合平台有助於管理人員在異地即時掌握現場狀況，並於事故發生時快速定位人員位置與可能受影響區域，提升決策效率。



## (二) IoT 與 AI 影像辨識於門禁保全之應用

物聯網感測器與 AI 影像辨識技術，已逐步導入營建工地安全管理：

### 1. 環境與設備監測：

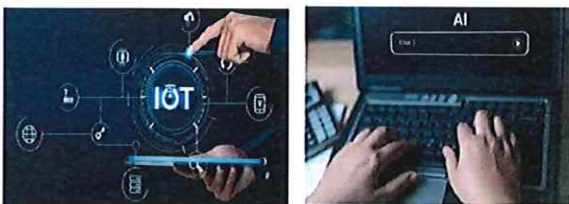
感測器可監測瓦斯、粉塵、噪音、溫度等環境參數，並將警戒值超限資訊回傳至平台，同時紀錄相關影像與人員資訊，作為風險管理之依據。

### 2. 人員行為偵測：

AI 影像辨識可自動檢查人員是否配戴安全帽、反光衣，是否進入禁行區或過度靠近開口，當違規行為發生時即時警示並記錄。

### 3. 夜間與假日遠端監控：

透過 AI 辨識異常移動、入侵軌跡，可減輕夜間人力巡邏負擔，提升保全效率。



## (三) 資訊安全與個資保護考量

門禁與保全系統涉及大量個人進出紀錄與影像資料，亦可能連結設計資料與施工資訊，須符合資訊安全與個人資料保護要求。未來捷運工程若採用整合型平台，應參考 ISO 19650 等國際標準，於系統規劃階段即納入使用者權限管理、資料存取紀錄及加密機制，避免因資訊外洩造成額外風險。

## 五、常見問題與改善建議討論

綜合三鶯線及其他公共工程案之觀察，可將捷運工程門禁與保全管理之主要問題與建議，以管建管理觀點歸納如下：

### (一) 人員名冊與權限管理不即時

#### 1. 問題：

統包商轄下分包商更替頻繁，短期工與臨時人員名冊更新落後，易出現「離場人員仍有通行權」或「未完成教育人員已進場」等情形。

#### 2. 建議：

- (1) 將名冊管理與承攬契約及付款節點連動，要求定期更新名冊為請款條件之一。
- (2) 門禁系統與職安訓練平台串接，未通過職安訓練者，系統即無法啟用門禁權限。

### (二) 系統多元但缺乏整合

#### 1. 問題：

門禁、出勤、CCTV、施工日誌及進度管理等系統常由不同單位承辦人提供，缺乏統一平台與資料介面標準，導致管理者需登入多套系統，降低效率。



## 2. 建議：

- (1) 由業主在招標文件中明訂智慧工地整合平台之需求與 PMIS 介面標準。
- (2) 要求各子系統具備資料匯出與串接機制，並於施工中持續檢討整合效益。

### (三) 夜間與假日時段保全強度不足

#### 1. 問題：

夜間與假日多採縮編人力或委外保全，若沒有有效監視與警報支援，仍可能出現監控死角。

#### 2. 建議：

- (1) 擴大導入遠端監控與 AI 異常偵測，結合多案場集中監看模式。
- (2) 對於重要工區與設備區設置雙重偵測機制（如紅外線＋攝影機），並確保警報與聯繫流程順暢。

### (四) 人因因素與組織文化

#### 1. 問題：

部分現場人員對門禁與保全系統之重要性認知不足，易出現共用門禁卡、代打卡或刻意關閉攝影機的行為。

#### 2. 建議：

- (1) 將門禁與保全納入工地安全文化的一部分，透過教育訓練與案例分享，強調其與自身安全與權益的連結。
- (2) 建立違規通報與獎懲制度，並表揚善用系統早期發現風險之案例，形成正向循環。

### (五) 營建管理意涵

從營建管理角度觀之，門禁與保全機制優化不僅是「安全管理」議題，也與「專案風險管理」、「成本控制」、「利害關係人管理」等面向高度

#### 相關：

1. 有效的人員與出勤紀錄，有助於評估人力投入與工期控制。
2. 設備與材料的保全管理，可降低損失成本與爭議處理成本。
3. 透明且可追溯的監視與紀錄機制，有助於與居民、政府機關及媒體溝通，提升公共建設之信任度。

## 六、結語

本研究以營建管理觀點，檢視捷運工程門禁與保全管理機制之核心目標與實務作法，並以三鶯線工程為例，分析其管理架構與智慧化發展方向。研究結果顯示：

1. 捷運工程門禁與保全必須同時支撐「安全」、「資產保全」與「緊急應變」三項核心目標，單純依賴傳統圍籬與警衛巡邏已不足以應付複雜之工區環境。
2. 三鶯線已導入門禁系統與 CCTV 監視等措施，初步建立人員進出與工區監視之管理基礎，但在跨系統整合、資訊安全與夜間保全等面向仍有精進空間。
3. 透過 IoT、AI 與 BIM 等智慧工地技術之整合，可大幅提升門禁與保全之管理效能，並為後續工程之營建管理提供可視化、可量化之決策依據。
4. 制度面與組織文化是智慧化門禁與保全能否落實之關鍵，未來應由業主在招標與契約階段明確規範相關要求，並透過教育訓練與獎懲制度，推動「制度＋科技＋文化」三者並行。

未來研究可進一步以量化方法評估門禁與保全機制導入前後之工地事故率、設備損失與管理成本變化，或比較不同捷運工程及其他大型公共



工程之實務差異，以建構更完整之營建管理指標與評估模型。

**參考文獻：**

科技門禁管理應用之可行性分析——以 X 保全公司為例  
國立高雄大學／高階經營管理碩士在職專班 (EMBA)  
／ 110 / 碩士 / 商業及管理學門 / 其他商業及管理學類

以信標技術為基礎之智慧門禁管理系統大葉大學／資訊工程學系碩士班 / 109 / 碩士 / 工程學門 / 電資工程學類

人臉辨識門禁管理系統國立勤益科技大學／資訊工程系 / 108 / 碩士 / 工程學門 / 電資工程學類

貨櫃保全裝置運用於輸美貨櫃保全管理之個案研究國立臺灣海洋大學／商船學系所 / 96 / 碩士 / 運輸服務學門 / 航海學類

採用 Shutterstock 免版稅資料庫圖片

