LIGHTHOUSE

Unmanned Tower Crane (UMTC) System

Industrial Pain-points 天秤操作行業痛點

惡劣工作環境

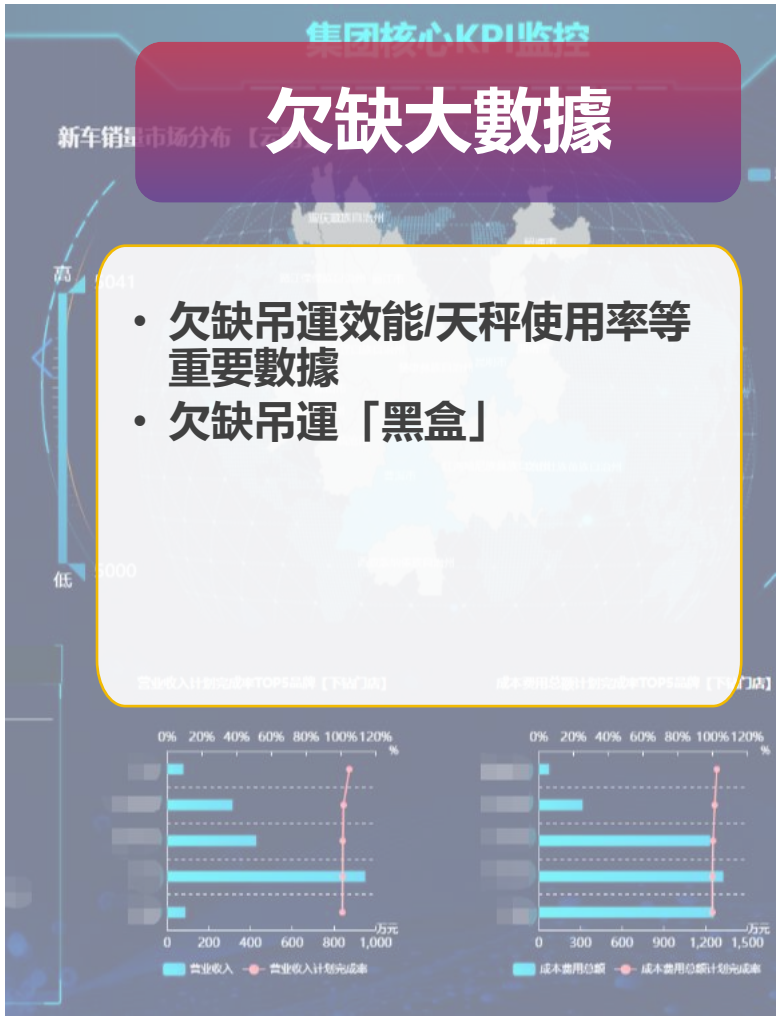
- 長時間於狹窄駕駛室工作
- 有可能於駕駛室內解決生理需要，造成衛生問題
- 每天需攀爬最少幾十米高度進/出駕駛室
- 天秤相關意外/火警發生時危害生命安全

過分依賴秤手經驗

- 吊運安全依賴秤手之手藝及經驗
- 秤手只能透過對講機、CCTV等配置協助判斷
- 新牌秤手潛在安全隱患

欠缺大數據

- 欠缺吊運效能/天秤使用率等重要數據
- 欠缺吊運「黑盒」



SCIL
Here we create.....
×
FJ DYNAMICS
丰疆智能

開發使命

- 吊運安全
- 天秤生產力
- 制定安全高效吊運準則
- 性別平等 青年人才
- 可持續性

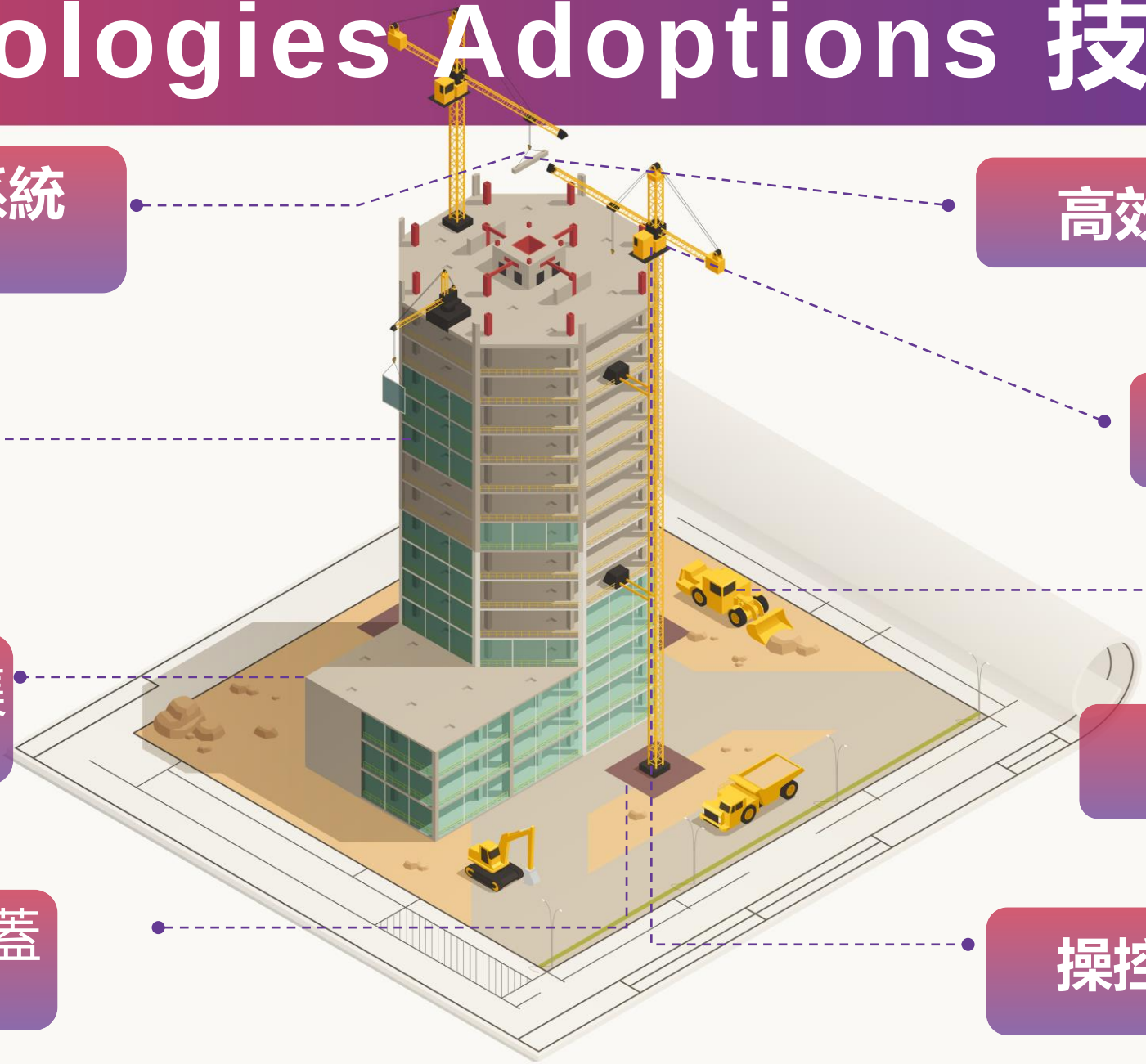
Technologies Adoptions 技術應用

高精度定位系統
(GNSS/RTK)

影像處理模型
(AI / AR)

實時環境數據採集
(3D Lidar / Radar)

無線網絡覆蓋
(5G / WIFI)



高效MiC安裝

事故預防系統

障礙物避碰

操控及大數據分析

1. Unmanned Tower Crane 天秤搖控系統

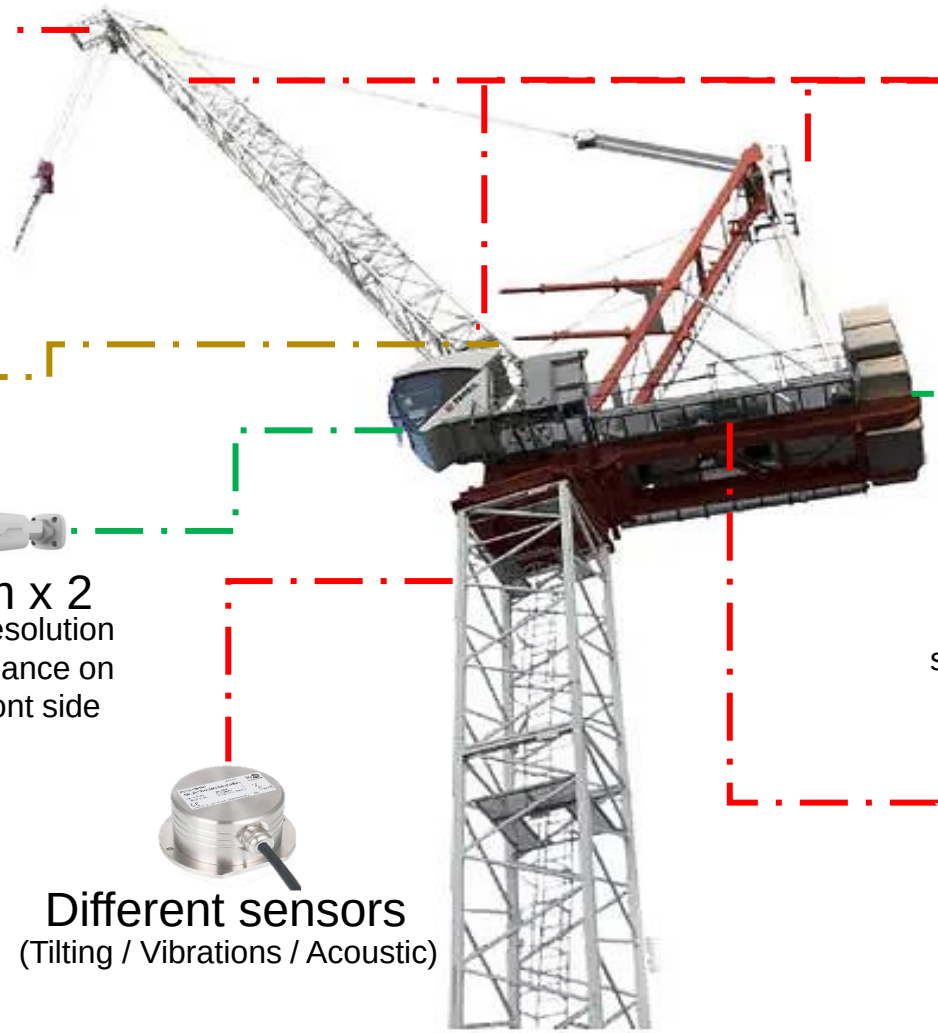
Unmanned Tower Crane (UMTC) System

AI Cam x 1

Safety AI - surveillance

AI Cam x 3 *

High resolution surveillance on critical components (pulley & wire)



Direct Communications

UMTC
(control & monitoring)

PLC
(@ tower crane)

5G / wired control

Cam x 2

High resolution surveillance on the front side

Cam x 3

High resolution surveillance in blind spot on the rear side

Different sensors

(Tilting / Vibrations / Acoustic)

AI Cam x 2 *

High resolution surveillance on critical components (winches)

Control Center

Command & control tower crane

影像還原 + 智能監控 + 數據互換 + 遠端操作

安全保護措施

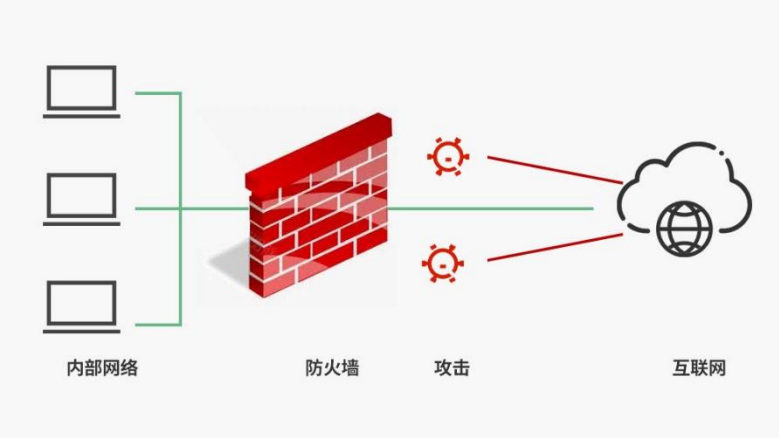
1. 優先級切換
2. E-stop

1. 座艙安全保護
2. UMTC系統登錄
3. 實時面部識別

1. 5G私人轉用頻道（Smartone）
2. MESH組網
3. 實時延遲監控（Latency Alerts)
4. 防火墻加密保護

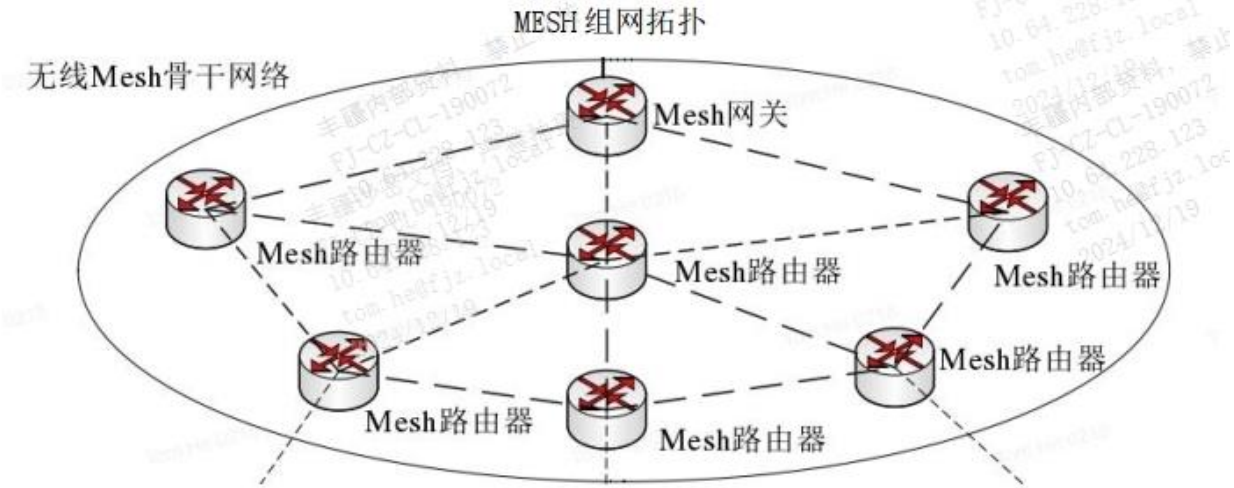
安全保護措施 – 網絡安全

工業級硬件防火墙



采用工業級硬件防火墙，全方位監控、防護網絡攻擊。保障UMTC不被不明IP侵入，能在安全的環境下順暢運行。

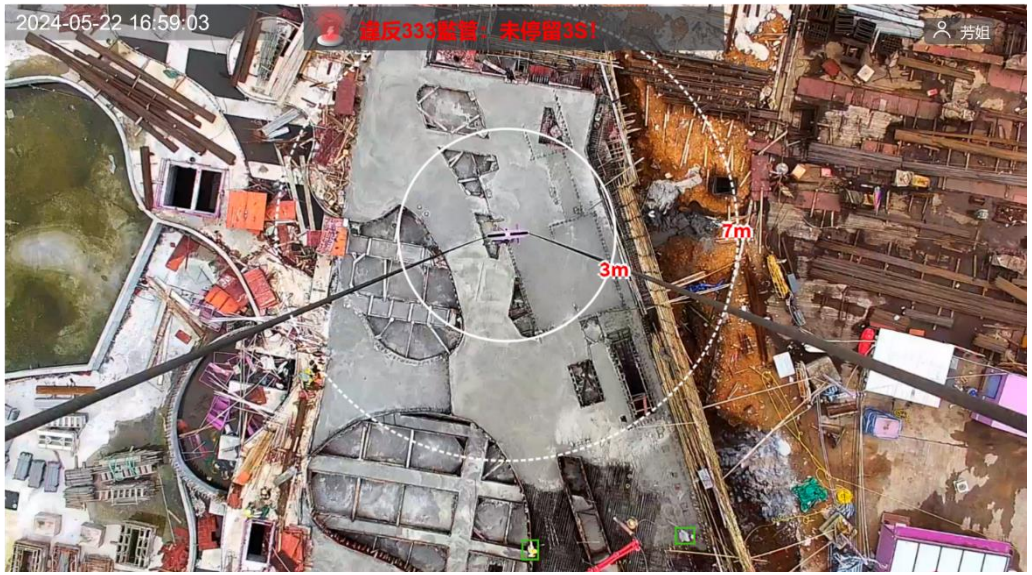
MESH組網保障網絡穩定



通過多個路由器實現MESH組網。任意設備工作異常，均不影響其它節點間通信；切換信道時間短，時間在100ms以內，保障信道受干扰时控制过程安全切换；保障系統網絡穩定，大大降低網絡故障幾率。

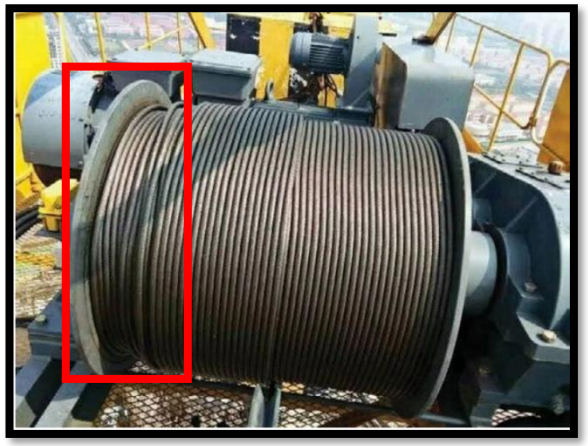
安全吊運措施: AI保駕護航

LiDAR + AI檢測地面人員危險行爲



創新性地將最新的檢測和追蹤AI模型與LiDAR結合，針對地盤的場景進行優化，能够满足工地复杂多变（高度，吊物种类以及小目标）的场景。

AI檢測纜繩狀況（開發中）

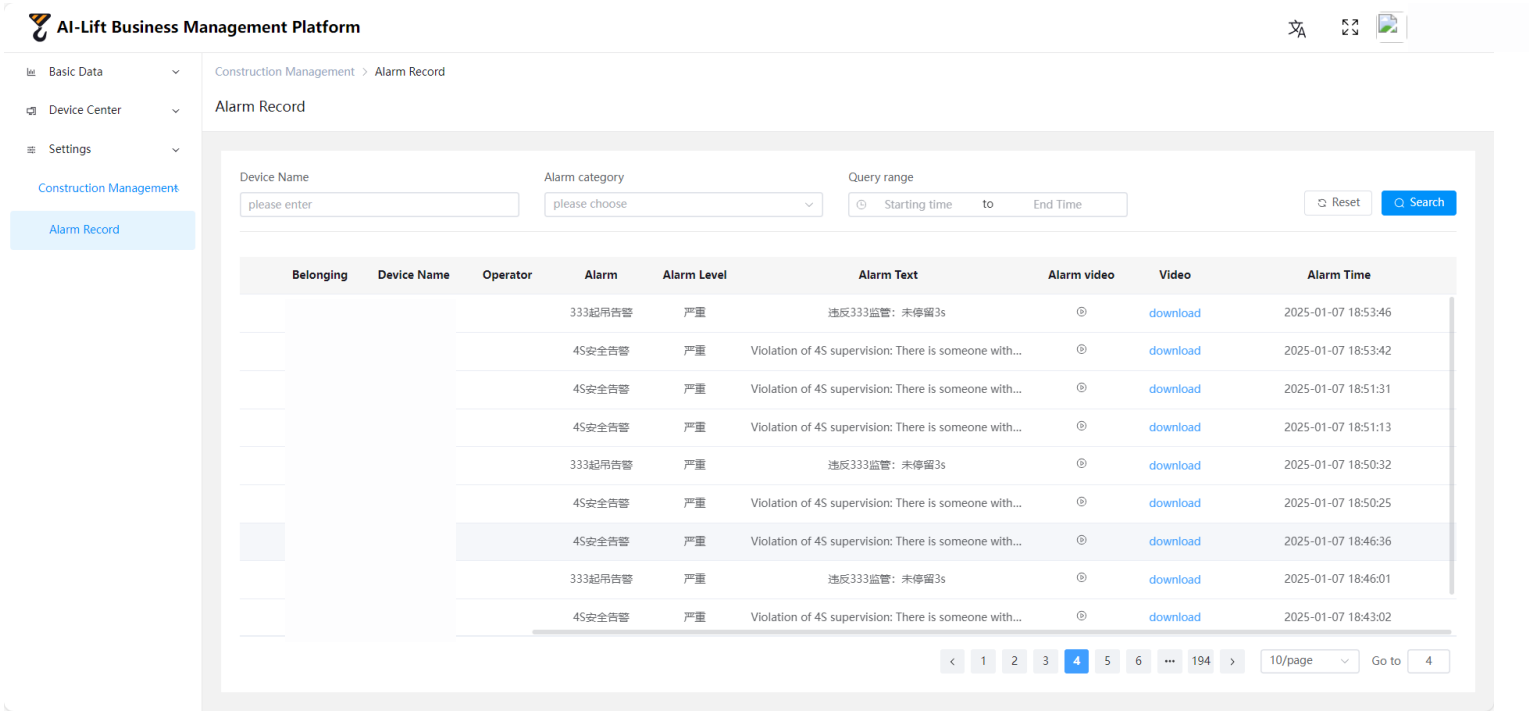


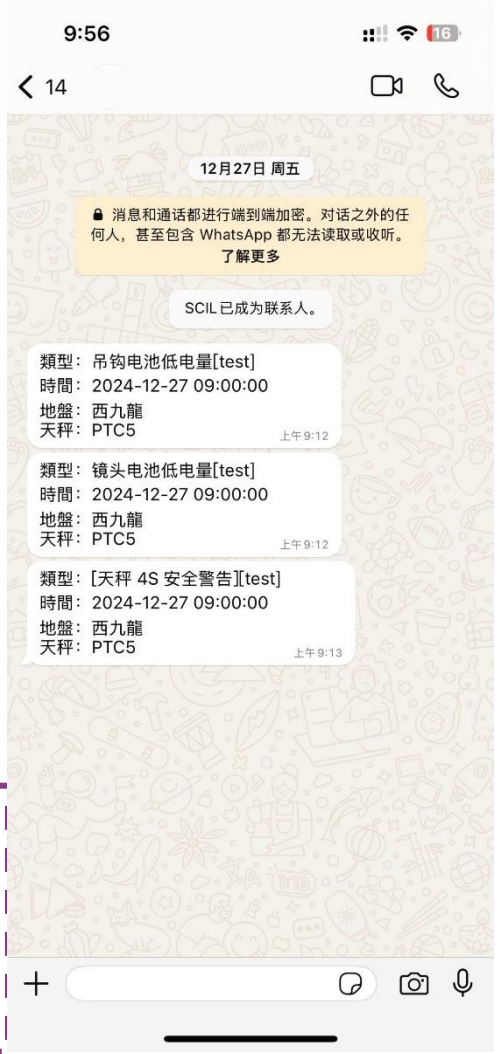
亂科

斷科

在最優的AI網絡框架下對纜桶素材進行訓練，判斷纜桶是否有異常情況，提前发现危险，保证天秤安全运行。

安全吊運措施: 雲平臺及WhatsApp提醒

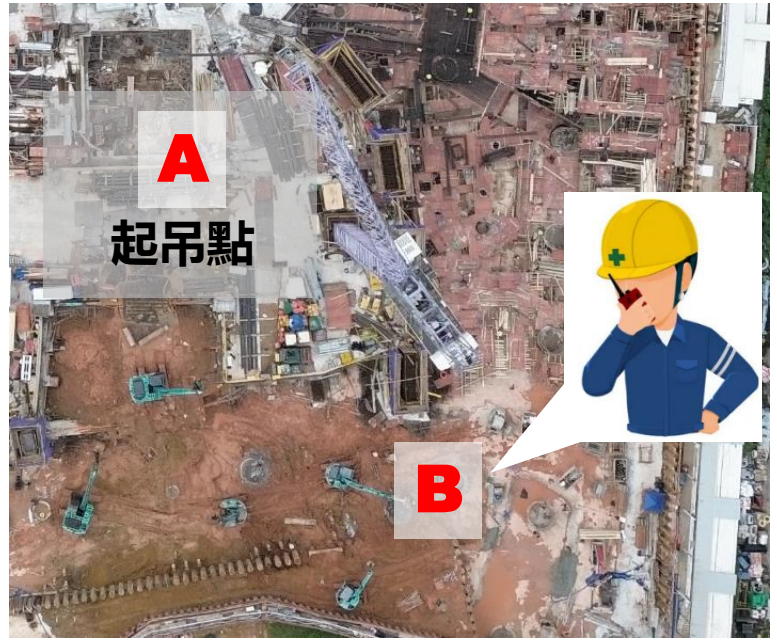




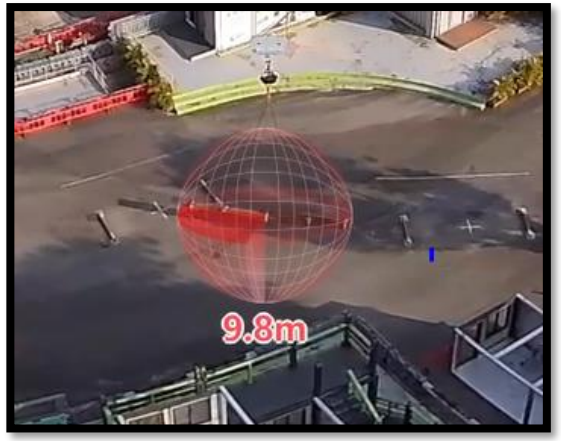
構建系統管理云平臺，信息同步到平臺，輕鬆查看各類數據看板、工作日志、告警記錄，记录工地进展，针对性调整后续计划，提高建设效率；可以根據客戶情況自定義；接通WhatsApp接口，實時對告警信息進行推送。

效率提升措施: AB點半自動吊運（開發中）

1. Scan before lifting to get **Point Cloud** (LiDAR)



2. Signaler Mark Zone(B)
(Preset / Instant)



LiDAR Detect Obstacles

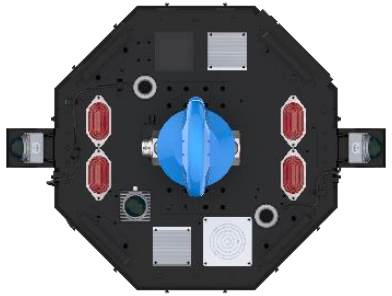
*參考

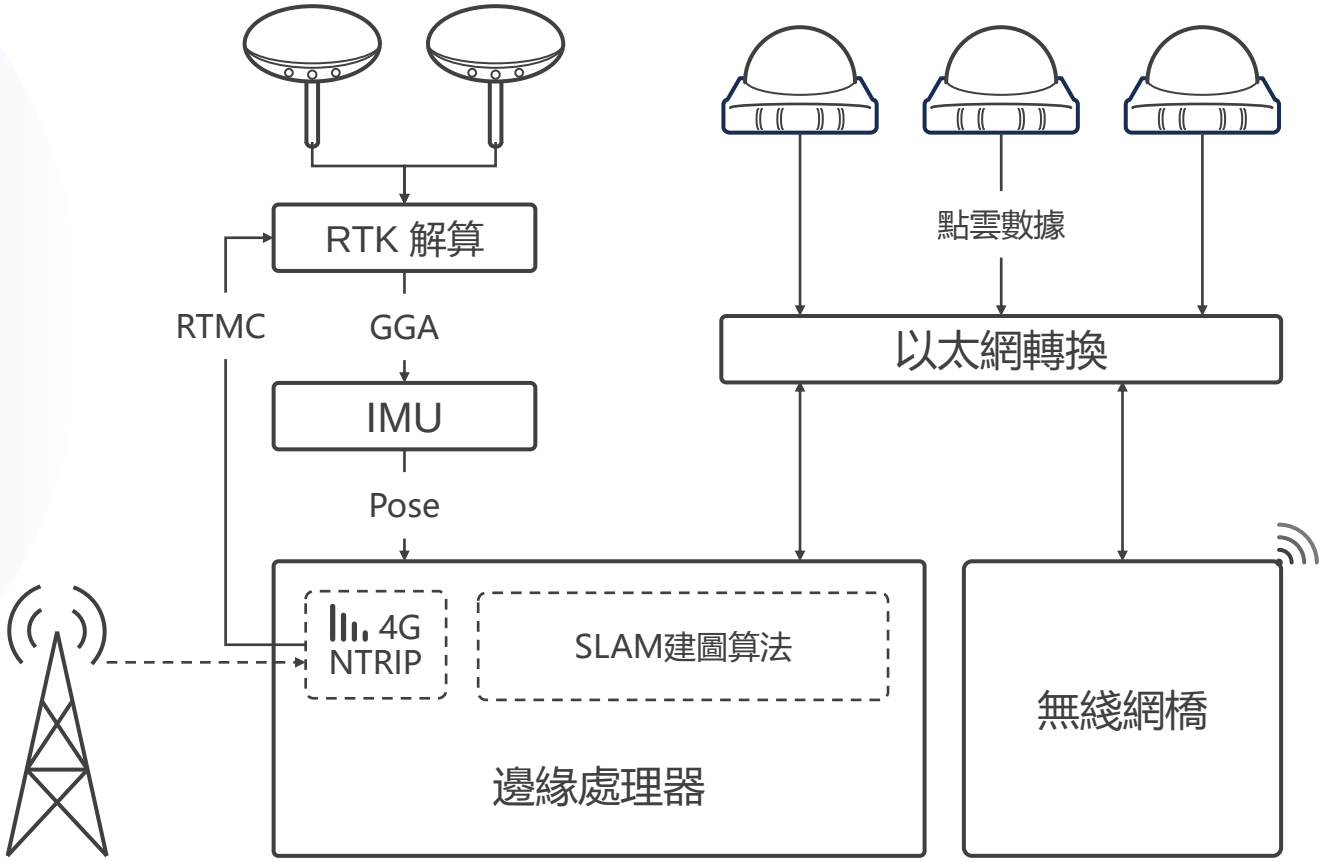
AI Driver

3. UMTC Controls the tower crane to lift from A to B

UMTC Cabin

效率提升措施: AB點半自動吊運 – RTK+LiDAR





UMTC System 4 大目標

[1] 遙控操作	[2] 安全提升	[3] MiC安裝	[4] 路徑建議

UMTC與現時法規要求

Operation

條：	15A	起重機及起重機械的操作員	L.N. 183 of 2007	01/01/2008

(1) 起重機的擁有人須確保其起重機只由符合以下條件的人操作—
  (a) 已年滿18歲；
  (b) 持有由指明機構或處長所指明的其他人發出的有效證明書；及 (2006年第12號第84條)
  (c) 擁有人認爲，憑藉該人的經驗，該人有足夠能力操作其起重機。

條：	15B	操作		30/06/1997

(1) 凡正操作起重機械的人—
  (a) 沒有清晰無阻的視野以看見—
    (i) 起重機械所運載的負荷物；
    (ii) 起重機械的附近範圍；
    (iii) 繫接負荷物處(當沒有負荷物被運載時)；及
  (b) 此視野是安全操作該機械所需的，

則起重機械的擁有人須在符合第(2)款的規定下，指定並派駐所需要的人，向操作該起重機械的人發出有效的訊號，以確保該起重機械安全操作。

(2) 根據第(1)款獲指定的人不得少於18歲，除非他—
  (a) 正受訓操作該起重機械；及
  (b) 在合資格的人的監督下行事。

(3) 如遵從第(1)款並不切實可行，則起重機械的擁有人須確保操作該起重機械的人與受僱從事該起重機械的裝卸作業的人之間，存在有效的訊號安排或其他通訊方法，以確保該起重機械的安全操作。

UMTC培訓

UMTC與現時法規要求

INSPECTION:	CABINS & CONTROL:
➢ Daily Pre-use checking (by operator) ➢ Weekly inspection (by Service Mechanic, Form.1) ➢ Scheduled inspection (by Service Mechanic)	➢ Protection to operator ➢ Clear & unrestricted view ➢ Sufficient Operation data ➢ Load Chart display ➢ Control labeling
OPERATION:	ACCESSORIES:
➢ By certificated TC operator only (like CIC license) ➢ System training (UMTC control)	➢ Assessible to assistive communications system, like 1. Anti–collision system 2. Walkie talkie

***Cap. 59 J FACTORIES AND INDUSTRIAL UNDERTAKINGS (LIFTING APPLIANCES AND LIFTING GEAR)**
CODE OF PRACTICES FOR SAFE USE OF TOWER CRANES
GUIDANCE NOTES ON INSPECTION , THOROUGH EXAMINATION AND TESTING OF LIFTING APPLIANCES AND LIFTING GEAR

完