

現在放映的是2024年12月10日

香港房屋委員會

「新工程合約工地安全講座」的片段

台上的講者是定期安全大使/1

劉賜添先生

他的講題是「應用安全智慧工地系統(4S)」

(00:21)

多謝大家今天來到這裡

自我介紹

我是安全大使劉賜添

另一位講者是我們的同事

高級工程監督袁應揚先生

我們的介紹會分為兩部分

我負責第一部分

跟大家介紹房委會推行安全智慧工地系統(4S)的工作

包括以下這幾方面

安全智慧工地系統的目的

承建商提交安全智慧工地系統的實施計劃

給合約經理批核

和組成安全智慧工地系統的各部分

列舉一些以往實際的例子

說出安全智慧工地系統應對風險

而同事袁應揚先生

就會和大家介紹建造業議會和發展局

推行的安全智慧工地系統標籤計劃

建築工地有大量的高風險作業

有需要推行一些措施去控制和減低風險

安全智慧工地系統就可以幫助我們管理工地安全

進行實時監察工地作業

辨識危害

向工地人員發出警報和採取糾正行動

這個系統亦可以收集和分析數據

揭露安全的問題

方便承建商推行改善的措施

加強工地的管理

有見及此，房委會在2023年12月22日

推出了DCMBI P06/2023

估計合約金額超過3000萬的工程

都要實行安全智慧工地系統

在安全智慧工地系統裡面

會要求承建商準備安全智慧工地系統的實施計劃

在合約開始之後的兩個星期

就要向合約經理提交計劃書及取得同意

計劃書內要包括網絡、裝置、裝置的位置

人員、軟件、管理計劃、回應的方案

和系統發生故障的時候後備方案的資料等

在合約經理批准了這個計劃書之後的一個月

承建商就要落實這個計劃

承建商要在每月舉行工地安全委員會會議之前

向合約經理提交安全智慧工地系統的裝置情況報告

然後在工地安全委員會內討論計劃書

安全智慧工地系統要一直運作到工程完結為止

承建商要安排合適的網絡

去配合安全智慧工地系統的裝置

能夠即時傳輸訊息

感應器觸發警示的準確度要達到百分之九十

而攝錄機要不停向中央管理平台

傳送一些加密了的視訊

給合約經理觀看

每天開始工作前

承建商要派人員檢查安全智慧工地系統裝置

確保運作正常

也要安排人員接受培訓

要在系統出現問題的24小時內安排糾正的維修

究竟安全智慧工地系統包括什麼呢？

現在合約內總共有13項設施

包括中央管理平台

數碼化辨識機械操作員的身份

管理進入危險區域的電子鎖系統

天秤警報系統

移動機械警報系統

車輛高度監察警報系統

人工智能安全監察系統

數碼化追蹤工地機械設備人員系統

前線員工監察系統

密閉空間的監控系統

數碼化工作許可證的系統

虛擬實境的訓練

和車輛手動煞車制的警報系統

先說一下中央管理平台

這個平台收集了安全智慧工地系統裝置發出來的數據

數據會在儀錶板上顯示出來

平台要自動運作

和能夠兼容工程合約的建築信息模擬(BIM)

方便在這個系統裡面

能顯示到工地內各裝置的位置

承建商要安排

一位主管人員去接受培訓

這位人員要在辦公時間內監控和操作這個平台

及留意平台發出的警示信號

從而及時採取相關的糾正行動

平台要備份所有資料和保持運作

承建商要設計儀錶板

去顯示安全智慧工地系統裝置發出來的數據

和警示信號

平台要容許不少於三十位用家同時使用

要支援人工智能

安全智慧工地系統的視訊串流

基於這個管理平台所收集到的大量訊息

承建商可以利用這些信息來分析和進行安全訓練

承建商在交付管理平台之前

要向合約經理提交存取資料的策略方案

例如如何管理帳戶的步驟

平台要保存資料至少三個月

使用者不需要經過軟件或牌照就能進入平台的伺服器

承建商要為安裝在工地的伺服器提供防火牆

如果平台安裝在資料中心或者雲端

這個平台的伺服器就要符合國際保安標準

在合約規格上已經詳細列明了細節

承建商要提交稽核報告去

證明這個平台的伺服器能夠符合國際保安標準

承建商也要進行保安稽查

以顯示平台的服務供應商有能力

履行保安和風險管理的責任

因為裡面有很多資訊

例如個人健康狀況

這些資料都不能向外洩漏

所以保安的能力非常重要

我們先看看中央管理平台的示範短片

首先看到工地的平面圖

有安全問題的統計

有三座天秤和大樓的情況

接著顯示防火監控的情況

一些警示的記錄

天秤操作的情況

天秤操作員的資料

近期警報的記錄

也顯示了一些機械和設備的資料

例如位置

這裡有天秤的安全證書

及吊重機械工具的資料

吊斗的安全證書

也見到工友的資料

工地人員的數目、性別、年齡

新入職員工的資料

分判商員工的資料等等

接下來會利用一些事件、意外、事故

去解釋一下安全智慧工地系統可以幫助我們的地方

近年，有些事故是因為有未授權的工友

擅自操作一些工地的機械發生事故

大家看到相片

有一位分判商的工友

他在未經訓練和沒有被授權下

擅自駕駛升降台

結果墜入坑溝

這是一宗不應該發生的事故

而最近更發生有關升降台死亡意外

要管理這些風險

承建商就要用數碼化系統來限制這些機械的運作

用數碼化系統啟動升降台、鏟車、裝載機、挖土機、流動吊機

而物料升降機也要利用無線射頻識別技術(RFID)

或者人面識別技術，才能讓操作員使用

當確認了是合資格的操作人員，他們才能開動這些機械

在左邊的視頻

大家會看到履帶式起重機的操作員

需要解開指紋鎖才能使用

這種方法就可以防止沒有授權的人士開動這機械

操作員是能開啟這指紋鎖的

如果操作員何俊輝沒有上班的話

可以由當區的管工侯幸輝去開啟這指紋鎖

他也是管理員之一

除了這兩位人員

其他人是不能開啟這指紋鎖

現在嘗試一下由其他人去開啟

顯示燈是紅色的，開不了這指紋鎖

以往也發生過一些意外

跟未經授權人士進入限制區域

或拆除覆蓋物有關

這工地例子就是

位於一樓的分判商休息室

要求一名工友去清理場地

工友看到地上有一塊木板就上前移除

但木板下竟然是一個孔洞

這位工友沒有注意到

不幸地從6米高的孔洞墮下

當場身亡了

那塊板為什麼會放在那裡

而且沒有任何標示或固定在地上呢？

這個當然是不合理的

但如果有系統和科技的幫助

那就會更好了

要防止意外的風險

新合約要求承建商實施警報系統去監管以下項目

大於0.5米乘0.5米的地台孔洞

進入密閉空間

預製件和鐵模板的儲存場地

升降機槽的閘門

物料升降機的閘門和配電箱門

系統方面包括了電子鎖和電子鎖匙

當有人未經授權開啟電子鎖

系統就會觸發一個70分貝或以上的警報

同時會閃動紅色的指示燈

系統會把這個訊息以短信或應用程式

向工地管理人員的流動裝置發出警報

而流動裝置，即是他們的手機就會響起警報

工地管理人員包括工地的代表、管工、安全主任

安全督導員、密閉空間的主管人員

警報內會顯示日期、時間、位置

電子鎖標示的號碼

也會記錄在剛才提及過的中央管理平台上

工地人員收到這些警報後

就可以立即採取行動，防止事故發生

吊運工作是一項高危的活動

物體從上方下墜會帶來很嚴重的後果

就像是這相片中的意外事故

天秤上的吊鉤突然鬆脫並墮下

擊中在下方幫助吊運的工友的左腳

從相片中也能想像吊鉤的重量

事故顯示天秤吊運區是非常危險的

需要加強管理

安全主任要根據風險評估去確定吊運危險區域

危險區範圍與吊鈎半徑範圍距離不得小於7米

安全主任也要根據風險評估

去確定吊運物和裝卸區之間的淨空高度不能少於3米

這個淨空高度是確保智能系統能啟動警報系統

當感應器偵測到有人進入危險區域

而吊運物與裝卸區之間的高度

少於預設啟動系統距離的時候

天秤吊運控制室內儀錶板上的警報裝置就會啟動

會有閃燈和聲響的警報訊息

提醒天秤操作員要停止吊運作業

而吊鈎上面也有紅色的閃燈不停閃爍

和發出警示的聲響

警示有關人員立即離開吊運區

系統也會向工地監管人員的流動裝置發出警示

當這位闖入者離開了危險區域

警示的訊息就會停止

系統會記錄闖入的時間、日期

闖入者進入危險區域前的十五秒和離開後的十秒之間的片段記錄

都會記錄在中央管理平台上

方便管理人員作出跟進

或者大家也在報章上見過這張照片

業界曾有多名人員因被移動機械撞傷或夾死

在這宗事故中

泥頭車的司機在泥頭車後面工作

懷疑旁邊的挖泥機突然轉動

司機被夾在泥頭車和挖泥機之間，當場不治

如果能圍封這個操作區域

再外加上警告裝置

意外就可以減少

安全主任根據風險評估去確定移動機械的危險區域

該區域與機身的距離不得少於兩米

機身上安裝了感應器

感應器的偵測範圍要覆蓋機械的危險區域

我們先看一看短片

短片顯示，當有人進入危險區域的時候

機身上的紅燈會不停閃動

以及用蜂鳴器警示闖入者

同時系統也啟動了駕駛室內紅色的閃燈及蜂鳴器

向操作員發出警示，警示有人闖入了危險區域

系統同時向工地管理人員的流動裝置發出警示

當闖入者離開這個區域之後

警示才會停止

而系統會顯示闖入者的日期、時間

和闖入之前十五秒至離開危險區域後十秒之間的片段

也會記錄在中央管理平台上

另外也留意到

業界有時會發生一些工地車輛

在街道上撞到天橋的事故

原因可能是吊臂沒有被妥善地收回車輛上

所以在工地安裝了警報系統

警報系統會發出聲響

當機械的高度超過了預設的工地車輛高度
或公路高度限制的時候
警報系統會提醒機械操作員和保安員作出糾正
右邊這片段也模擬了機械高度超過限制的情況
承建商有責任不斷地監察工地工程的安全運作
若疏忽大意，就很容易發生事故
貨車式起重機起吊前
應該完全伸展腳撐去保持穩定性
但是在這張相片中
看到這個做法很不理想
為什麼沒有完全伸展支撐呢
背後可能有很多原因
但是這是不理想、不安全的

曾經也有一宗事故
跟這張照片沒有關係
管工提醒了分判商
一定要完全伸展腳撐才能開始工作
但是管工有時會不在旁邊監察
那分判商便違規工作了
只伸展了其中一邊的腳撐
起吊後便翻側了
因為有一定的重量，車輛無法平衡
只要翻側了，就是D.O.

Dangerous Occurrence (危險事件)

承建商有責任在24小時內報告給勞工處
要填寫申報表
這些是不能隱瞞的

現在科技進步

可以幫助我們持續監察工地

識別危害和觸發警報

當中使用人工智能

合約要求承建商提供人工智能系統

即時監控工地所有露天區域、工作樓面和外場工作

在安裝人工智能系統後的兩個星期內

就要提供八個小時的培訓給他們的同事

在四個星期內

承建商要向合約經理提交人工智能的改善計劃

人工智能不斷地學習

提升準確度以達到合約的要求

系統要一直運作，直至工程完結為止

所有不安全的行為或情況

平均的準確度要達到百分之九十

不安全的行為或情況包括但不限於以下事項

在未有授權下進入限制區域、危險區域

吊運區域、行車通道等

看看左邊的短片

「你已進入危險範圍，請離開」

系統識別到他是工人便讓他離開

工人走進行車範圍是很危險的

其他不安全行為和情況

例如車輛或機械跟人的距離很近

可能會發生碰撞

就像剛才看到的起重機腳撐

腳撐未有完全伸展

工友身在吊運區卻沒有穿反光衣和佩戴安全帽

或在工地內卻沒有佩戴安全帽

吊運的時候超出了高度限制

高空作業時沒有佩戴安全帶或沒有扣到救生繩上

沒有使用工作平台

看到駕駛員疲倦、精神不集中

這些情況都會顯示在警示系統內

這個人工智能系統

會容許承建商自行劃分區域

能根據風險評估在電腦制訂範圍

人工智能在辨識到危害的時候

發出一百分貝或以上的警示和閃動訊號燈

提醒工友出現了不安全行為的情況

警示也會被發送到工地管理員的流動裝置

提醒他們作出跟進

當感應器偵測到不安全的情況

就會在一秒鐘之內提出警示

一秒鐘很快

其實是有需要的

因為危險可能在一秒之後就會發生

不能等十秒之後才出現警示

這便會太遲了

當不安全行為或情況得到解決後

警示便會停止了

系統須完整錄製不安全行為發生前一分鐘

至結束後一分鐘的全部過程

並上傳至中央管理平台

加上相關的時間、日期、回應報告、跟進行動

系統就會向合約經理提交報告

承建商亦需要每六個月進行一次演練

以確保這個系統是正常運作的

工地有人員、機械、設施、裝置

人員會接受培訓

會有很多記錄

機械有檢驗、測試

也有很多記錄

這樣應該要如何管理呢？

我們就需要科技的幫助了

利用數位化追蹤系統

透過網上裝置

可以隨時追蹤到工作人員、機械及設備的資訊

承建商要在後台定期更新資料庫

當管理人員拿著流動裝置，例如手機

在工地掃描工友安全帽上的標籤

和機械上或設備上的標籤

如果資料齊全

就會看到他們的資料

例如參加過的訓練、證書的有效期

如果已經過期

就會向管理人員發出警示信息

通知相關的證書或訓練已經過了有效期

中央管理平台會記錄這些資料

方便作出跟進行動

這裡有一條短片

短片內的人員正在檢查相關證書

過去有不少工友因為健康問題

身體不適而在工地身亡

大家也聽過建造業界工友的年紀在不斷地上升

有些工友已經七十多歲了，仍然在工地工作

最近大家也有留意到

一位六十多歲的工友因為身體不適而在工地身亡

工友也未必能掌握自己的身體健康

沒有定期量度血壓

所以不知道自己的血壓已經超出標準

在這情況下暈倒就會很危險

所以要用科技去幫助他們

可以利用穿戴式裝置監察工友的身體狀況

甚至在身體不適時，他們能用這裝置發出求救訊號

這樣就能幫助他們

承建商要對工友的健康進行風險評估

對有需要的工友及管理人員提供智能監控裝置

例如，60歲以上或單獨進行工作的工友

什麼是單獨工作？

例如機械操作員

因為不會同時有兩位人員一起操作機械

又或者在醫療記錄上，顯示工友患有高血壓

要比較關注這些人員

這些智能裝置有什麼功能呢？

它能顯示這位人員的位置

所以剛才說要跟建築信息模擬配合

這樣才展示到工友的位置

盡快進行施救

如果工友出現靜止、血壓高

心跳過快、體溫上升這些情況

這個感應器就會向中央管理平台發出警示

如果工友進入了危險區域

工友身上的智能手錶和安全帽

都會發出警示

提示工友不能進入這個區域

要盡快離開

同時，這個系統會向管理人員發出警示

提醒管理人員有人進入了一些不應該進入的區域

這些裝置亦會發出閃燈

提醒工友關於極端天氣的預警訊息

例如暑熱、暴雨預警、颱風預警

這些裝置在充電後

應該要能維持30小時的運作

即是要有這麼長時間的操作

要能使用無線網絡

例如Wi-Fi，物聯網

或者Narrow Band IoT(窄頻物聯網)等網絡

密閉空間

有時會，大家在新聞中聽到不開心的消息

發生相關事故，往往會導致人員身亡

密閉空間有機會存在有毒氣體、缺氧

這些都是非常危險的

會在很短時間內失去知覺，發生事故

根據法例，如果一個地方符合密閉空間的定義

在工作的時候會面對毒氣、缺氧這些風險

承建商的合資格人士

例如安全主任或密閉空間的特許人士

應該要進行風險評估

要考慮是否需要實施密閉空間的監控系統

監控系統要在密閉空間安裝一些裝置

例如是有警示功能的監察器

監察工友的位置、數目、密閉空間中的氣體變化

包括溫度、PM2.5

即是千分之二點五毫米的微粒

氧氣、一氧化碳、二氧化碳

和硫化氫、甲烷等易燃氣體等等

監察器由中央管理平台來管理

當數據超出了安全級別的時候

或系統偵察到工友出現異常的情況

例如，工友長時間靜止

監察器就發出警示

監察平台的管理人

就會立即通知前線人員作出跟進

監察系統會把警示、時間

紀錄在中央管理平台，以作日後分析之用

大家看看這一段影片，是一個模擬案例

模擬一位工友發出求救信號

它顯示了工友的位置

現在很多高風險作業都需要領取工作許可證

我們將這些許可證系統化及數碼化

方便工地人員透過流動裝置

進行線上申請、簽發及追蹤許可證

以提升管理效率

電子許可證制度會包括哪些方面呢？

密閉空間、升降機井道、流動式起重機、重型機械

熱工序(燒焊、切割)

超過2.5噸或距離起重機超過2.5米的吊運

電力工作、使用梯子作離地工作

盡量不要使用梯子去工作

如果無可避免，就需要領取工作許可證

當許可證過期

系統就會向工地管理人員的流動裝置發出警示

並且提供許可證的詳細資料、警示日期、時間

警示記錄會放在中央管理平台上

方便工地管理人員作出跟進

工友來到工地會進行很多工序

其中包括一些高風險工序

不同以往只能現場操作

現在有科技的幫助，可以事先進行培訓

讓工友在面對高風險工序之前

能夠先熟習和了解這個工序

例如密閉空間、吊船、重型機械、吊運

離地工作、電力工作

我們要求在工地座談會內提供安全訓練

包括虛擬實境的安全訓練
訓練套件內會模擬工地的環境和操作
承建商可以利用建造業議會、建造商會的工具包
市場上同類的產品
或承建商自己自行製作的工具包進行訓練
中間這段影片就模擬了承建商
提供一個高空離地作業的訓練給工友
在高空工作發生事故就會往下墮
當然不能真正去嘗試
所以採用模擬的方式去進行訓練
安全是非常重要的

亦有工地發生過一些意外
這輛車的司機離開車輛時，未能啟動手剎
但車輛卻停泊在斜坡上
剛好一名工人背對車尾進行作業
因未啟動手剎，車輛向後滑動
車尾重量極大
像右邊的相片，司機試圖阻止
但未能成功
車輛撞到該名工友，當場身亡
有沒有辦法能避免這種事故呢？
承建商為有機會停泊在斜路上的工地車輛
加裝了傳感器和警報器
當司機未能啟動手剎
安裝在手剎旁邊的感應器
在一秒鐘之內就會發出音訊和紅燈也會閃動
提醒司機未能啟動手剎

司機應該啟動手剎才離開車輛

這些警報都會被記錄在中央管理平台上

到此我已經說明了13項裝置

以下我把時間交給我的同事袁應揚先生

跟大家說明一下標籤計劃

謝謝觀看

(32:59)