

現在放映的是 2016 年 4 月 26 日

房屋委員會新工程合約工地安全講座的片段
台上講者是房屋署高級建築師林敬智先生

他現在講述新加坡基建工程及設計安全標準借鑑考察

大家好

我是房屋署高級建築師林敬智

今天分享的內容是

早前新加坡有一個基建工程及設計安全標準借鑑考察

是職業安全健康局安排的

今天分享內容有兩個部分

首先是安全設計(**Design for Safety**)的一些簡介及例子

第二部分會講一些基建項目的特別考察

新加坡的職安健方面

最主要由三個部門去負責

政府人力資源部負責立法和監察

在業界負責推廣及資詢的是 **WSH Council** 和 **WSH Institute**

他們在設計安全裡有三個主要原則

第一是在源頭減少風險

第二是在加強業界的參與

第三是檢控和懲罰

新加坡在 **2004** 年開始積極推行職安健

他們執行了一系列職安健的措施

包括: 風險管理系統的立法

安全文化的推廣

安全規格認證

各項的檢控和懲罰

還有就是安全設計

在這些措施下
他們的工業安全死亡率一直下降
安全設計(Design for Safety)簡稱 DFS
原則是職安健風險就應該在設計階段減低
特別是在高空工作方面
根據當其時立法草案
發展商有需要聯同專業人士和承建商
所有 DFS 項目記錄在 DFS 的登記冊裡面
從而確保 DFS 項目可以有效地延續及實施
一般常見 DFS 的例子
包括有外牆用的吊船
有一些屋宇裝備的工作平台、維修平台等等
還有一些特別設計成為建築物一部分

可移動的工作平台
我們在圖上可見
這個工作平台底頂都是有路軌的
此平台是可以沿著路軌橫行
可以安全地抹窗和保養的工作
在新加坡外牆綠化是非常普遍
除了可美化環境之外
亦都帶來維修保養的一些挑戰
如果缺乏這個安全通道及保養維修平台

圖中這樣一出外牆就要站在花架上面
而門就會向外開
亦沒有圍欄
這是非常危險的
所以在設計階段就應該在外牆綠化的背後
提供安全的通道
以及保養維修平台
這樣就不用每次都搭建棚架或使用外掛式升降台

這樣比較安全和方便
而且可減低高空工作的風險
當地有三種常見外牆綠化的例子
由右至左，第一種攀藤植物就擺設在背後
上面有鋼板和有孔的板
工人就可以在後面安全地做好保養維修
第二種就是外牆綠化由一組獨立的植物組成
植物中間有足夠的空位
可以探手出去做保養維修
第三種是整塊的綠化嵌板 **Green panel**
可以通過滑輪或門鉸轉到後面保養平台做保養

圖中可以見到外牆綠化嵌板的
每個構件、滑輪、路軌、把手
現在可以看見整個綠化嵌板
由外牆轉到裡面安全地保養
第二種利用門鉸
全塊嵌板 **panel** 就會向內掩入工作平台內
可以安全做到保養
這裡是一個商業大廈的地下
室內垂直綠化的例子
可以見到在這些垂直綠化背後
巧妙地將通道及工作平台隱藏起來

一方面安全
亦可保持美觀
這個是平台邊沿綠化植物例子
可以見到欄杆在植物外面
如果工人做保養時
就可以很安全，不會有跌出的危險
而欄杆向內彎入

綠化的外觀亦沒有受到阻擋

這個綠化區的例子

提到當植物越靠近平台的邊沿

就應該越矮

為了配合使用不同的器械在不同的高度

可以安全地做到保養

第二部分我們共參觀了 4 個基建機電工程項目

第一個是新加坡電力公司

由南至北電纜隧道鋪設工程

為了提升風險管理

電纜管道的設計是採用了六米直徑的隧道

可以給足夠的讓維修車輛通過

方便將來維修

隧道亦設在離地 60-80 米的深度

確保它不受其他設施影響

亦特別採用隧道鑽挖機 (TBM)

保證工程的進度

第二個我們參觀的是一個私人住宅工程

主要有四幢大樓

有平台和三層地庫

大約 11 米深

在安全設計的考慮下

地盤選用地下連續牆

作為地庫的結構外牆

同時臨時支撐地盤挖掘工程

即傳統用的橫向承托工程(ELS)

首先在打樁階段

打樁時旁邊的地下連續截水牆

同時間一起打入地底
當做完地基工程時
截水地下連續牆亦同時間一起做好
需要挖掘時不需額外時間做橫撐
可以直接開始挖掘
挖掘時，中途不用加支撐
可以一直掘完為止
接著可以做樁帽
地下連續牆雖是比較昂貴的方法
但優點是提供一個安全及無斜撐的工地
優點是一步到位
即地庫外牆和臨時工程
及橫撐一併做好
不須用額外時間翻做
跟傳統方法比較
一方面挖掘，另一方面做橫撐
做做停停
這個方案可以節省很多時間
節省運輸空間，地盤亦較為方便及安全
圖中可看到截水地下連續牆
預先做好
挖掘時不需要任何斜撐
地下連續牆頂部有一凹坑
凹坑可以作為渠道
將地面的水閘住
這裡可看到整個空間安全無斜撐及方便
亦省時間
環保方面
此地盤有污水處理設施將用過的水循環再用

洗車、洗鞋等等
亦有為外地輸入的勞工提供住宅宿舍設施

包括洗衣房、廚房、住宿、飯堂、健身設施
亦有腳踏車停泊處
牆上有鈎，腳踏車可垂直掛靠
節省不少空間
最後二個基建工程
都屬於陸地運輸局
類似香港港鐵鐵路工程
其中一條長約 7.5 公里的高架橋
當中包括上層是高架鐵路
下層是行車天橋
地盤需要在行車公路上施工
這個亦是他們在安全設計方面
一個比較大的考慮
所以天橋採用了預製的組件
亦都有一些特製的流動式起重機
將這些組件二邊平衡地吊上去
圖中可見到這個流動式起重機
長度大約 100 米
負責將組件吊運

自身亦可以沿住柱躉每格向前移動
在整個建造過程中

這些機械不需落地
逐格向前移動
對安全及工程進度有幫助
為了加強地盤安全
樓梯掃上紅黃對比色
可以見到起首的兩級油上紅色
中間每個級油黃色
紅黃相間幫助行走時的安全，不容易跌倒

砌磚時亦會利用機械工作台輔助

讓工人施工時比較安全

LTA 地盤會採取一個地盤稽核系統

類似簡化版的承建商表現評分制(PASS)

最有特色是合約寫明

如果在建造過程中得分低

是會扣減金錢的

睦鄰方面

在鄰近民居的地方

會安裝 7 米高的隔音板

從而減少對市民的滋擾

今日分享到此為止