



LEVERAGING SMART TECHNOLOGIES FOR ENHANCING CONSTRUCTION SAFETY

Dr Angela Yuen
SquareDog Robotics Limited

31 July 2024



WORKING AT HEIGHT HAZARD



1. WORKING AT HEIGHT HAZARD

Accident Data in Hong Kong



Industrial Accidents in Construction Industry in 2022 – analysed by Type of Accident

Rank	Severity	Type of accident	No. In 2022
1	Low	Slip, trip or fall on same level	946
2	Low	Injured whilst lifting or carrying	585
3	Medium	Striking against moving or stationary object	612
4	High	Fall of person from height	213
5	-	Others	2,021
			Total 4,377

Fall from height

- Ranked No. 4 in No. of cases with the highest severity
- 213 accidents causing 10 fatalities in 2022
- Causing 20% of total in occupational injuries in construction industry



1. WORKING AT HEIGHT HAZARD

Disturbances workers faced during façade cleaning

- Obstacles on walls and
- Swing of gondola caused by strong winds



Divert workers' attention, may cause **falling from height** accidents

1. WORKING AT HEIGHT HAZARD

Fall Accidents in Hong Kong



13 Jun 2022 SingTao Headline



20 Apr 2023 On.cc



24 Apr 2023 HK01



3 May 2023 On.cc

兩死工傷 | 吊船疑斷繩飛墮20層樓 工會
震驚指意外罕見

渣打銀行大廈外牆吊船疑故障 兩工人
一度被困半空

北角吊船疑機件故障 工人獨自被困半
空 消防高空拯救專隊戒備

中環商廈吊船疑無電 消防升雲梯營救被
困工人



19 Jun 2023 MingPao

入境大樓貼海報遇吊船故障 兩工人一
度被困



2 Aug 2023 on.cc

金鐘遠東金融中心疑吊船故障 兩工人
被困外牆高處



1 Nov 2023 HK01

將軍澳入境處大樓地盤工人 疑未扣安
全帶檢查吊船險象環生



2 Aug 2023 on.cc

信德中心吊船故障 2工人被困半空近2
小時

2. REMOVE THE HAZARD AT THE SOURCE

The Hierarchy of Controls

Elimination

Substitution

Engineering
Controls

Administrative
Controls

PPE



A view of the collapsed gondola on the 15th floor of Block 199 Boon Lay Drive. (Photo: CNA/Syamil Sapari)

Conventional Practice

Using Gondola and performing
“Spiderman” for high-rise work

→ **LOW** level of control

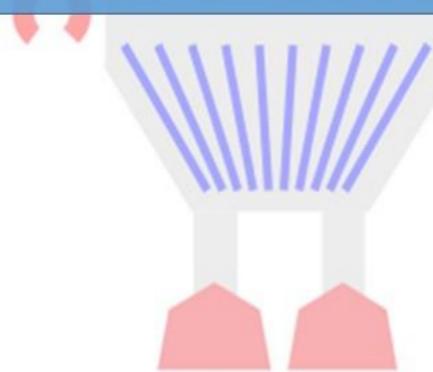
→ threaten workers' precious lives

2. REMOVE THE HAZARD AT THE SOURCE



Use of Robot

Gondola-free, minimize the workers to be engaged in working at height to **eliminate** hazard at the source



The Hierarchy of Controls

Elimination

Substitution

Engineering Controls

Administrative Controls

PPE



3. WHY ARE ROBOTS NOT WIDELY ADOPTED BEFORE?

- Most robots are required to operate without being plugged into a power socket, they need to carry their own energy source, e.g. battery pack or gas tank
- There would be many restrictions when using drones in urban areas
- Drones are easily affected by electronic devices



5. HOW SQD ROBOT WORKS?

CORE TECHNOLOGY

Robota6th

Sensing

Data Collection
and Database



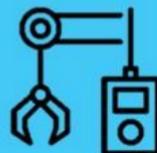
Intelligence

Artificial Intelligence



Execution

Robotic Control



Developed since 2016, SquareDog Robotics' proprietary Adaptive Robotic Control (ARC) technology, Robota6th has been a game-changing innovation to help realise our vision in construction automation and is one of SquareDog's patented pioneering technologies.

Robota6th senses collected data from database input and uses a Smart Intelligence Algorithm to aid the worker in executing and performing high quality works with minuscule tolerance for irregularity and error. Likened to an App on your mobile device, the versatile technology can be applied to any machinery to instantly make it smartly operational and easy to program.

Without needing prolonged training, any user can set up the ARC system within a matter of minutes — **a true breakthrough in the world of construction automation.**

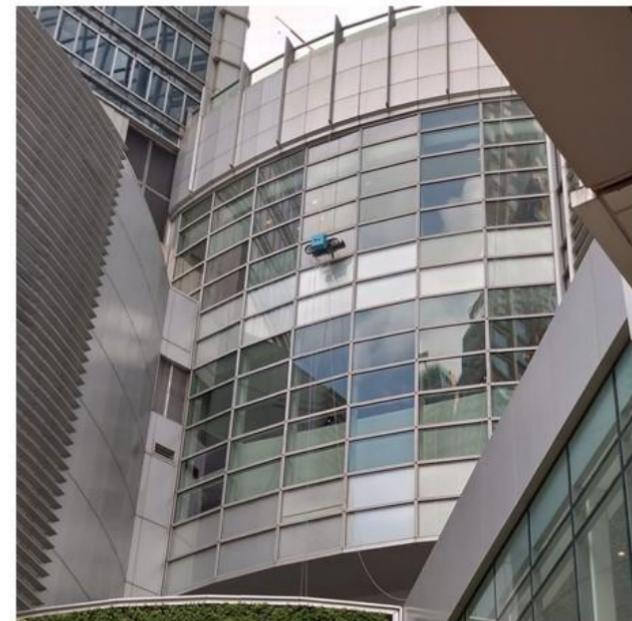
5. HOW SQD ROBOT WORKS?



For high-rise building automation

High-Rise Auto Cable Technology

Multi-line Algorithm for Cable Robot	Advance Cable Control	Precision Numerical Traction Winch System
Automatic Self-balancing		Work-at-height Stabilization



Allows robot to stably travel across large areas on high-rise buildings up to 200m in height

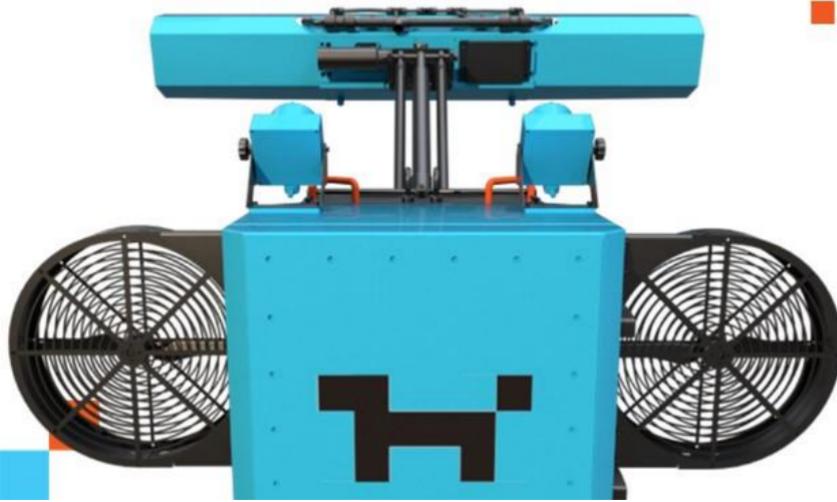
5. HOW SQD ROBOT WORKS?

SQD-SKY ROBOT

The **FIRST** successfully commercialized high-rise exterior robot



E&M InnoPortal



Safe

- Safest operational alternative from traditional gondola

Cost Saving

- Save max 50% on cost*

Quick

- Quick, one-time installation in half days*

All-in-one

- For various inspection tests, from detecting water leakage to surface and water pipe defects



5. JOB REFERENCES



5. JOB REFERENCES





Date: 14 March 2024



The recommendation letter from
the Client for Sky Inspectors
adoption in March 2024

To whom it may concern,

I am writing this letter to have the opportunity to collaborate closely with SquareDog Robotics (SQD) by utilizing technology innovation (SQD-Sky Robot) in water leaking test with at CLP site in January 2024.

From the initial planning to final execution of the project, SQD's a group of highly skilled individuals actively engaged with our team to develop innovative strategies and solutions to address project requirements and allow the project team to overcome various challenges and obstacles. Our project was run smoothly with detail and meticulous approach, all deliverables were completed with the utmost precision and quality.

In addition to their technical expertise, SQD team prioritized proactive and responsive communication to ensure our team kept informed every step of the way. Apart from providing regular progress updates during project period, SQD team consistently offered necessity support to applying government funding (Construction Innovation and Technology Fund (CITF)) for adopting SQD-Sky Robot in our project.

I firmly believe that SQD team's professionalism, expertise, and dedication make them an excellent choice for any organization seeking reliable and exceptional robotic solutions. I would also like to take this opportunity to express my appreciation SQD Chief Corporate Development Officer, Dr Angela Yuen, for her dedication and unfailing support, to contribute to the overall success of the project.

Thank you for your kind attention.

Yours faithfully,

For and on behalf of

G&M Engineering Co. Ltd.

Thank you



現在放映的是2024年7月31日

香港房屋委員會

「2024年工程和物業管理安全研討會」的片段

台上的講者是拓方狗機械人有限公司首席企業發展官

阮巧儀博士

她的講題是

「善用智能科技提升建造安全」

(00:24)

首先多謝大家

多謝房署、職安局和建造業議會

讓我們有機會可以介紹自己的產品

其實我們跟其他高科技的公司一樣

很希望利用我們的科技將危險減到最低

這是我們希望做到的

其實近年無論工程上有多少改變和改善

高處工作暫時都是最高風險的工作

香港很多建築工地

剛才主席和其他講者都介紹過

有很多高處工作的危險

不止在建築工地，同時在物業管理方面

很多時候都會使用吊船，同樣也是很危險的

因為在外面高處工作的時候

會遇到很多不可預測的情況

其實香港已經比較好

因為香港慣常使用吊船

其實在外國，甚至一些先進國家
好像新加坡
很多時候都還在使用「蜘蛛人」
我在新加坡工作的時候，看過很多「蜘蛛人」的工作
看見他們工作，你也會提心吊膽
我們很希望利用機械人
把風險直接從源頭中移除

最重要的
不是依靠安全帶，不是依靠任何的安全措施
而是直接把工人留在地面工作
既然這麼重要
大家都想知道
為什麼不早點去實行呢？
這個風險不是第一天出現
這麼多年來建築公司或建築工程
或物業管理也會有這樣的情況
但為什麼不實行呢？
當我們嘗試去實行的時候
發現遇到很多的困難
困難是什麼呢？
就是怎樣把機械人放在一個會移動的環境內
能令機械人穩定地工作
其實一點都不容易

另外我們的設計也很特別
很多時候都會遇到障礙物
或者一些建築裝飾構件

怎樣去避開這些障礙

而可以繼續工作

這是我們需要考慮的事情

另外，如果設置一個機械人去工作的時候

但同時也需要一位工程師去操作它

這樣其實不附合成本效益

沒有人會想用一個要工程師去操作的機械人

所以我們要將一些很複雜的操控情況

變成可能由一些普通工友都能處理

那才算成功

很簡單地說

希望我們的技術很簡單

將要做的工作

分析了要怎樣做

背後有大量人工智能的計算

最後簡單地落實去執行

由一個普通的工友

可能用一至兩個星期的訓練

他已經可以做到

這個就是我們最大的優勢和目標

我們的機械人有什麼特別呢？

其實一點也不特別

最特別的地方就是以吊船的形式

用兩個吊點去控制

但是吊船只能垂直上落

而我們的機械人是可以橫行的

可以橫行有什麼好處？

垂直吊船一般只能覆蓋兩米範圍

但是我們可以橫行二十米的地方

只需要設置兩個吊點

已經可以解決問題

所以整件事變得簡單了

另外，一部吊船大約是一噸重左右

而我們的機械人則少於一百公斤

即是大約一個成年男士的重量

搬運很簡單

如果用於一些物業維修保養工程

也相對容易很多

而最大的好處是

機械人是不需要有工人在高處工作

可以看一看這影片

多謝發展商、承建商、業主

和分判商

給我們很多機會

我們正在清洗外牆

這些都是一些真實的個案

感謝他們給予的機會

我們在處理這些真實個案的同時，也蒐集了很多數據

希望用這些數據去改善我們背後的程式

同時客人給我們的意見

也讓我們改善背後的工具端

另外，除了外牆的清潔工作及幫助物業管理

我們也幫助樓宇在檢驗之前的工作

這是其中的一些工地

包括中華電力最近落成的總部

一些私人樓宇、商業大廈的試水工程

有什麼特別呢？

因為一般的試水工程是要用工人

坐在吊船內去做試水的

但是有些業主

試過一邊用吊船，一邊用我們的機械人

發現用機械人可以更快找出存在問題

所以希望可以幫業主盡快找出問題

找到問題之後

可以在交樓前去解決這些漏水問題

最後我們也獲得一些

用過我們機械人的客戶推薦信

因為他們真的用到機械人

也發現我們能照顧到他們的需求

也沒有一些很大的問題

最後多謝建造業議會及發展局的一些政策

因為我們是本地的公司

所以我們能獲得建造業議會百分之八十的津貼

所以如果大家對我們的機械人

或者其他產品有興趣

可以去到我們後面的攤位參觀

多謝大家

謝謝觀看

(06:04)