



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

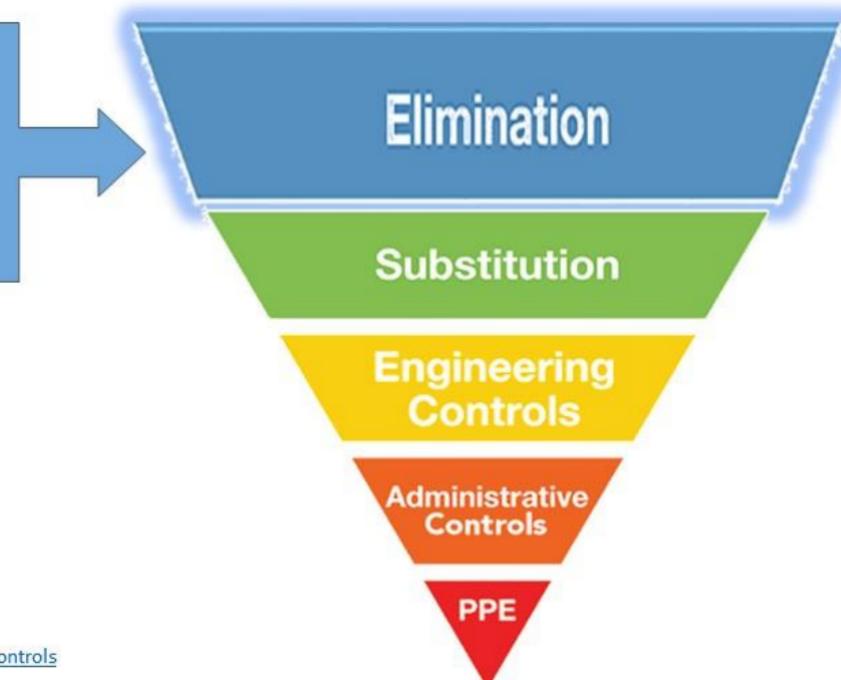
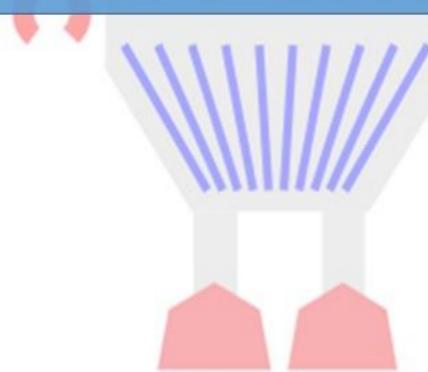
2. REMOVE THE HAZARD AT THE SOURCE



The Hierarchy of Controls

Use of Robot

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





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.**

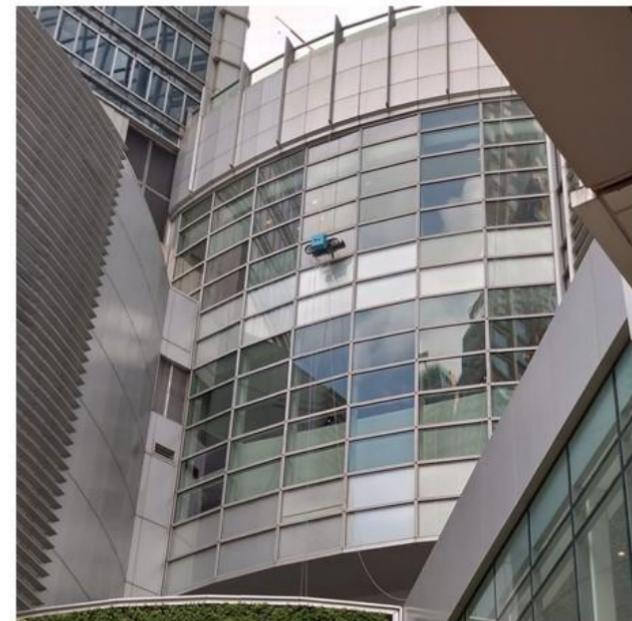
5. HOW SQD ROBOT WORKS?



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

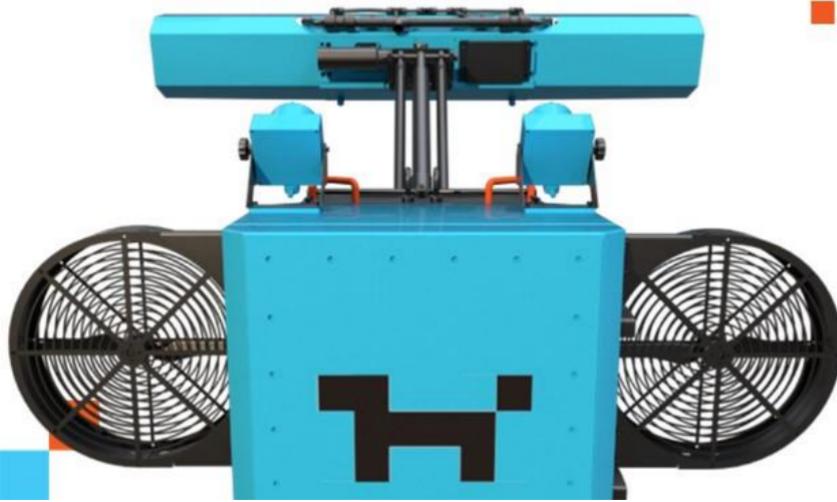
5. HOW SQD ROBOT WORKS?

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



现在放映的是2024年7月31日

香港房屋委员会

「2024年工程和物业管理安全研讨会」的片段

台上的讲者是拓方狗机械人有限公司首席企业发展官

阮巧仪博士

她的讲题是

「善用智能科技提升建造安全」

(00:24)

首先多谢大家

多谢房署、职安局和建造业议会

让我们有机会可以介绍自己的产品

其实我们跟其他高科技的公司一样

很希望利用我们的科技将危险减到最低

这是我们希望做到的

其实近年无论工程上有多少改变和改善

高处工作暂时都是最高风险的工作

香港很多建筑工地

刚才主席和其他讲者都介绍过

有很多高处工作的危险

不止在建筑工地，同时在物业管理方面

很多时候都会使用吊船，同样也是很危险的

因为在外面高处工作的时候

会遇到很多不可预测的情况

其实香港已经比较好

因为香港惯常使用吊船

其实在外国，甚至一些先进国家
好像新加坡
很多时候都还在使用「蜘蛛人」
我在新加坡工作的时候，看过很多「蜘蛛人」的工作
看见他们工作，你也会提心吊胆
我们很希望利用机械人
把风险直接从源头中移除

最重要的
不是依靠安全带，不是依靠任何的安全措施
而是直接把工人留在地面工作
既然这么重要
大家都想知道
为什么不早点去实行呢？
这个风险不是第一天出现
这么多年来建筑公司或建筑工程
或物业管理也会有这样的情况
但为什么不实行呢？
当我们尝试去实行的时候
发现遇到很多的困难
困难是什么呢？
就是怎样把机械人放在一个会移动的环境内
能令机械人稳定地工作
其实一点都不容易

另外我们的设计也很特别
很多时候都会遇到障碍物
或者一些建筑装饰构件

怎样去避开这些障碍

而可以继续工作

这是我们需要考虑的事情

另外，如果设置一个机械人去工作的时候

但同时也需要一位工程师去操作它

这样其实不附合成本效益

没有人会想用一个要工程师去操作的机械人

所以我们要将一些很复杂的操控情况

变成可能由一些普通工友都能处理

那才算成功

很简单地说

希望我们的技术很简单

将要做的工作

分析了要怎样做

背后有大量人工智能的计算

最后简单地落实去执行

由一个普通的工友

可能用一至两个星期的训练

他已经可以做到

这个就是我们最大的优势和目标

我们的机械人有什么特别呢？

其实一点也不特别

最特别的地方就是以吊船的形式

用两个吊点去控制

但是吊船只能垂直上落

而我们的机械人是可以横行的

可以横行有什么好处？

垂直吊船一般只能覆盖两米范围

但是我们可以横行二十米的地方

只需要设置两个吊点

已经可以解决问题

所以整件事变得简单了

另外，一部吊船大约是一吨重左右

而我们的机械人则少于一百公斤

即是大约一个成年男士的重量

搬运很简单

如果用于一些物业维修保养工程

也相对容易很多

而最大的好处是

机械人是不需要有工人在高处工作

可以看一看这视频

多谢发展商、承建商、业主

和分判商

给我们很多机会

我们正在清洗外墙

这些都是一些真实的个案

感谢他们给予的机会

我们在处理这些真实个案的同时，也搜集了很多数据

希望用这些数据去改善我们背后的程式

同时客人给我们的意见

也让我们改善背后的工具端

另外，除了外墙的清洁工作及帮助物业管理

我们也帮助楼宇在检验之前的工作

这是其中的一些工地

包括中华电力最近落成的总部

一些私人楼宇、商业大厦的试水工程

有什么特别呢？

因为一般的试水工程是要用工人

坐在吊船内去做试水的

但是有些业主

试过一边用吊船，一边用我们的机械人

发现用机械人可以更快找出存在问题

所以希望可以帮业主尽快找出问题

找到问题之后

可以在交楼前去解决这些漏水问题

最后我们也获得一些

用过我们机械人的客户推荐信

因为他们真的用到机械人

也发现我们能照顾到他们的需求

也没有一些很大的问题

最后多谢建造业议会及发展局的一些政策

因为我们是本地的公司

所以我们能获得建造业议会百分之八十的津贴

所以如果大家对我们的机械人

或者其他产品有兴趣

可以去到我们后面的摊位参观

多谢大家

谢谢观看

(06:04)