

單元 4 評估描述：專題研習建議書（30 分）

組別編號： [REDACTED]						得分
組員姓名： [REDACTED]						
主題： 如何預防列車出軌及架空電纜突然折斷而停駛						
描述	9 – 10 分	7 – 8 分	5 – 6 分	3 – 4 分	0 – 2 分	
1. 能夠識別鐵路系統和子系統的特徵。	能夠識別出鐵路系統最合適的功能作為專題研習的主題。✓	能夠在專題研習套用有關的鐵路系統功能和原理。	能夠在一定程度上識別出鐵路系統的功能，但未能將其聯繫至專題研習。	在專題研習中錯誤地識別一些不相關的鐵路系統功能和原理。	無法識別鐵路系統的基本功能和特徵。	10
2. 在專題研習目標中，能夠應用鐵路科技以改善鐵路服務	能夠運用適當的科技來改善專題研習中所提的鐵路服務。✓	能夠利用相關的鐵路科技知識，作出相應的鐵路服務改善。	能夠識別出一些能在一定程度上改善鐵路服務的鐵路科技。	識別出一些無關的鐵路科技，這些科技只能對鐵路服務有有限程度的改善。	無法應用鐵路科技改善鐵路服務。	10
描述	4.5-5 分	3.5-4 分	2.5-3 分	1.5-2 分	0-1 分	
3. 工作進度管理及團隊合作	良好的時間管理和進度規劃。分工理想。	合理的時間管理和進度規劃。分工良好。	進度的時間表太緊迫/鬆散。分工尚可。	進度的時間表不合理。分工不均，需要完善。	無法提出時間表和進度規劃。無法提供團隊的分工。	2
4. 方法	所選的方法相當聰明。✓	方法合適。	方法尚可，需要完善。	方法並不合適。	無法選取適當方法。	5
其他評語：						
老師姓名：	[REDACTED]	老師簽名：	[REDACTED]	日期：	[REDACTED]	總分： 27

單元 4 評估描述：專題研習簡報 (30 分)

組別編號：						得分
組員姓名：						
主題： 如何預防列車出軌及架空電纜突然折斷而停駛						
描述	4.5-5 分	3.5-4 分	2.5-3 分	1.5-2 分	0-1 分	
1. 能夠顯示對基本鐵路系統原理和功能的理解	在專題研習中，出色地顯示對基本鐵路系統原理和功能的理解	在專題研習中，能正確地識別出鐵路系統原理和功能	在專題研習中，能有限地顯示對鐵路系統原理和功能的理解	在專題研習中，勉強地顯示對鐵路系統的理解	無法顯示對基本鐵路系統的理解	5
2. 能夠區分鐵路系統的系統結構、主要特徵和性能	出色地顯示對所選鐵路系統的系統結構、主要特徵和性能的理解，以及所選系統與其他系統的區別。	能夠指出所選鐵路系統的主要系統結構、特徵和性能，並大概說明此系統與其他系統的區別。	顯示對所選鐵路系統的系統結構、主要特徵和性能有適度的理解。	勉強顯示對所選鐵路系統的系統結構、主要特徵和性能的理解。	無法顯示對鐵路系統的系統結構、主要特徵和性能的理解。	5
3. 運用相應科技以提升鐵路服務的能力	所建議的科技能理想地解決問題，並提升鐵路服務。	所建議的科技能有助提升鐵路服務。	所建議的科技能有限地提升鐵路服務。	所建議的科技不但未能提升鐵路服務，更有可能產生其他問題。	所建議的科技不但未能提升鐵路服務，更一定會產生其他嚴重問題。	5
4. 進行專題研習的方法	運用聰明的方法收集資料/數據、調查研習方向、並分析和驗證數據/結果。	運用適當的方法收集資料/數據、調查研習方向、並分析和驗證數據/結果。	用以收集資料、調查和分析的方法尚可，但需作改進。	採用的方法並不合適。	無法採用相應的方法收集數據、進行調查和分析。	4

描述	4.5-5 分	3.5-4 分	2.5-3 分	1.5-2 分	0-1 分	
5. 結構和報告能力	報告的編排出色。所用的中文 <u>清楚易懂</u> 。妥善地運用圖表。報告方式合適而新穎。 ✓	報告所用的中文正確清晰，表達方式亦清楚而適當。當中正確地使用圖表。報告的整體編排一致。	就結構和所使用圖表方面而言，報告的編排一般。報告中運用中文的能力不過不失。	就結構和所使用圖表方面而言，報告的編排差劣。 中文文法上的錯誤對報告的講解和寫作均有負面影響。	就結構和所使用圖表方面而言，報告的編排令人難以接受。所使用的中文並不正確。報告方式欠佳。	4
6. 反思	非常明白在專題研習所取得的 <u>成果和面對的挑戰</u> ，並能作出 <u>反思</u> 。 ✓	知道在專題研習所取得的成果和面對的挑戰，而能就此作一定程度的反思。	知道在專題研習所取得的成果和面對的挑戰，但未能在反思中反映。	只能勉強對在專題研習所取得的成果和面對的挑戰作反思。	完全沒有反思。	5
其他評語：						
老師姓名：	■■■■■■■■■■	老師簽名：	■■■■	日期：	■■■■■■■■■■	總分： 28

單元 4 評估描述：專題研習口頭報告 (40 分)

組別編號： [REDACTED]						得分
組員姓名： [REDACTED]						
主題： 如何預防列車出軌及架空電纜突然折斷而停駛						
描述	9 – 10 分	7 – 8 分	5 – 6 分	3 – 4 分	0 – 2 分	
1. 報告內容	匯報簡明地撮要出專題習作的內容，所涵蓋的資料既全面又完整。	匯報很好地撮要出專題習作的內容， <u>涵蓋了大部份重要的資料</u> 。	匯報有限地撮要出專題習作的內容。有少許不相關的內容；所涵蓋的重要資料較少。	匯報的內容豐富，但未能回應某些項目。有頗多不相關的內容；能涵蓋部份重點。	匯報簡單介紹了專題習作的內容，但有多個問題未作回應。大部份內容並不相關；忽略了许多重點。	8
2. 語文運用的準確性	串字、文法和標點符號均無出錯，並能清晰簡明地顯示各投影片的資料。非常悅目、吸引。 ✓	沒有太多串字、文法和標點符號的錯誤。超過兩張投影片有過多資料。很悅目。	有好些串字、文法和標點符號的錯誤。有好些投影片有過多資料。看起來一般。	有很多串字、文法和標點符號錯誤。許多投影片也有過多資料。未有盡力使投影片更悅目。	有很多串字、文法和標點符號錯誤。投影片難以閱讀，並有太多直接複寫的資料。並不悅目。	16
3. 團隊合作能力及分析能力	出色地回應觀眾的提問，並展示團隊合作精神。 ✓	合適地回應聽眾的提問，並展示良好的團隊合作精神。	有不斷回應觀眾的提問，並展示一定程度的團隊合作精神。	只能勉強回應觀眾的問題，亦無法反映任何團隊合作精神。	無法回應觀眾的問題，亦未能展示任何團隊合作精神。	10
4. 匯報技巧	<u>持續的眼神接觸</u> ，並能成功吸引聽眾的注意。聲量和肢體語言均恰當。 ✓	固定的眼神接觸，並能吸引聽眾的注意。聲量和肢體語言均合適。	有限度的眼神接觸，並能持續吸引聽眾的注意。話音單調。	不常有眼神接觸。聽眾未能了解匯報的重點。肢體語言使人分心。	極少眼神接觸。同學說話太快或聲量太小，以致令人難以理解。不適當 / 令人失去興趣的肢體語言。	9
其他評語：						
老師姓名：	[REDACTED]	老師簽名：	[REDACTED]	日期：	16 Dec 2023	總分： 37

班別

組別

組員姓名

題目：展示如何應用科技以解決鐵路的營運問題

1994年1月底，一列觀塘線列車在九龍灣站出軌，約400名乘客須要緊急疏散，為港鐵營運以來首宗載客列車出軌事故¹。在往後的20多年間，出軌事故持續發生，不但減低了乘客對港鐵的信心，更質疑列車服務的安全程度。

另一方面，港鐵架空電纜裝置受損事故越趨頻繁，由於車頂上的集電弓跟架空電纜經過每天十多小時的摩擦而造成磨損，促使電纜會不堪負荷而折斷。一旦架空電纜折斷，安全裝置便會立刻啟動，停止電流通過，導致列車停止行駛，從而降低了列車服務的可靠度。

為了提升鐵路服務的安全性及可靠性，在「軌道」系統方面，我們建議在左右車輪的內側安裝「雷射測距感測器」²來測量軌距，當系統發現軌距超出預定閾值時，便會自動發出警報通知控制中心，以便即時採取適當的措施來防止列車出軌。另外，在「鐵路車輛」系統方面，我們建議在集電弓的頂端安裝「光纖光柵力感應器」³，確保集電弓及架空電纜持續保持在既定的閾值上，以防止電纜突然折斷而停電，導致列車停駛，影響乘客出行。

¹ 無綫新聞 TVB News 新聞檔案：地下鐵路列車出軌
<https://news.tvb.com/tc/programme/newsfile/60405871335d1989684b9471/新聞檔案-地下鐵路列車出軌>

² 雷射測距感測器：運用雷射發送調變光波計算出感測器與物體之間的距離
<https://www.ifm.com/hk/zh/shared/technologies/magic-cube/雷射感應器>

³ 光纖光柵力感應器：HBK 集電弓和架空線光學監控系統
https://www.hbm.com/tw/10479/railway-pantograph-and-overhead-line-monitoring/?product_type_no=軌道：集電弓與架空線的監測

首先，我們會深入了解「雷射測距感測器」和「光纖光柵力感應器」的運作原理。然後，我們會評估以上兩種的感測器應用在「軌道」及「鐵路車輛」系統上的可行性。最後，我們會探討安裝了這些感測器後所帶來的好處。

最後，分工方面 和 負責搜集「雷射測距感測器」的資料和簡報製作 負責搜集「光纖光柵力感應器」的資料和簡報製作；全體組員將共同負責匯報工作。

預計進度表		
工作	負責組員	預計完成日期
建議書	全體組員	15/10/2023 (已完成)
「雷射測距感測器」的資料搜集和簡報製作		10/12/2023
「光纖光柵力感應器」的資料搜集和簡報製作		10/12/2023
插圖		10/12/2023
整合簡報		13/12/2023
校閱		15/12/2023

2224 APL 鐵路學 單元三專題研習

如何預防列車出軌及
架空電纜突然折斷而停駛

班別 :

組別 :

組員 :



建議改善的問題

1. 列車出軌

2. 架空電纜突然折

斷而迫使列車服

務暫停





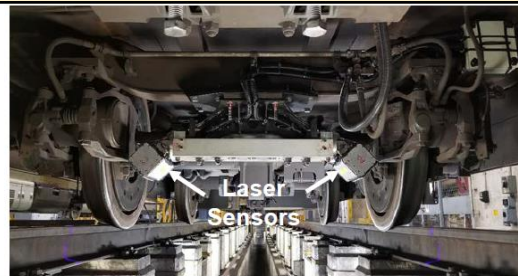
1. 列車出軌

- 涉及系統
 - 軌道
- 改善方法
 - 量度軌距的重要性
 - 軌距若過度擴闊，
便會導致列車出軌
 - 安裝「**雷射測距感測器**」
來測量軌距

1. 「雷射測距感測器」運作：

- 把2個雷射感測器安裝在轉向架內側
- 將感測器電纜接駁至列車內數位訊號處理裝置 (In-saloon Digital Signal Processing (DSP) unit).
- 透過火車頂上的資料數據機，將有關資訊傳輸到數據收集系統。
- 當系統發現軌距超出預定閾值時，便會自動發出警報通知控制中心，以便即時採取適當的措施來防止列車出軌。

Bogie



In-saloon Cubicle



Train Roof



1. 「雷射測距感測器」優點:

- 在列車運作期間，無需工作人員進入軌道也能即時獲得軌距的資料
- 透過相關的系統，控制中心可以遠端監控軌距的即時狀況
- 當軌距超出預定閾值時，系統會自動發出警報通知有關單位，以便作出適當的應變措施，防止列車出軌

To All,

Track defects have reached the maintenance limit. EAL passenger service may be affected if the defects are not addressed timely.

Line	From Track	From km	To Track	To km	Approximate Location	Gauge Value	Threshold (L1/SL/BL-5)	Date and Time
EAL	East_Rail_Line_Up_Track	15,159	East_Rail_Line_Up_Track	15,159	15,159	1460.0	L1 (1457.0)	2020-06-23 12:18:00

Email 和 SMS 警報通知例子

L1 ALARM. Track defects have reached maintenance limit on EAL. For details, refer to email.

2. 架空電纜突然折斷

- 涉及系統

- 鐵路車輛

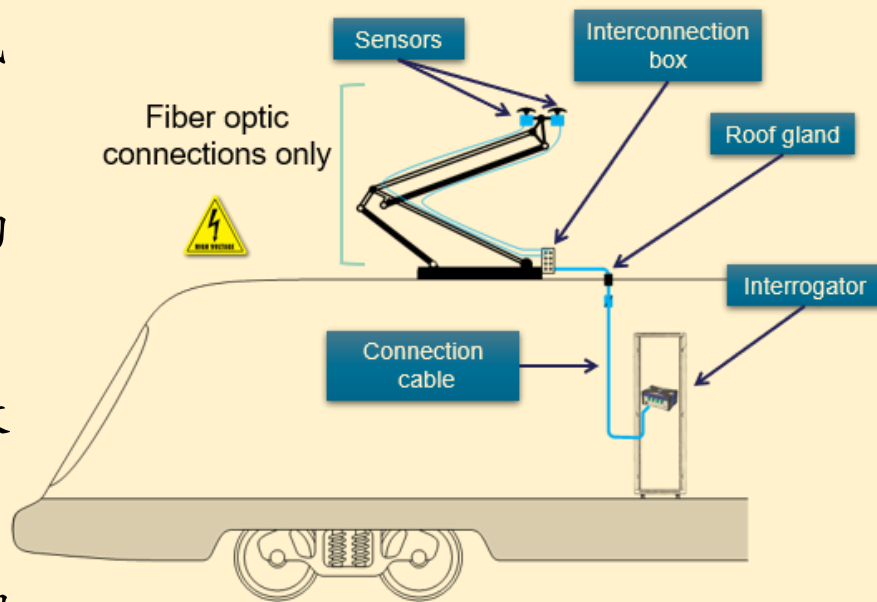
- 改善方法

- 安裝「**光纖光柵力感應器**」以確保集電弓及架空電纜持續保持在既定的閾值上



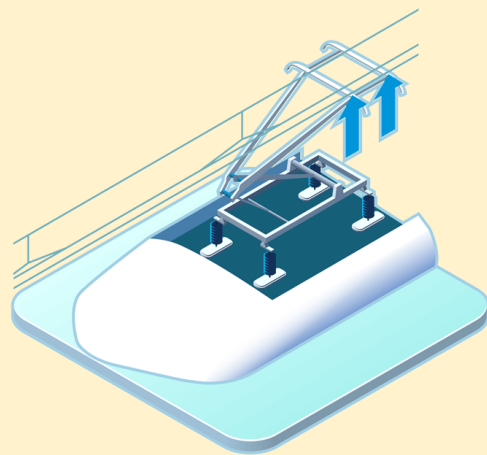
2. 「光纖光柵力感應器」運作：

- 在集電弓的頂端安裝「光纖光柵力感應器」
- 在列車運行期間，即時監測架空線的水平垂直定位
- 透過感應器，將所需的數據傳輸到數據收集系統
- 當系統檢測到臨界條件時，便會自動發出警報通知控制中心，以便即時採取適當的預防措施



2. 「光纖光柵力感應器」優點：

- 透過常規列車對架空線進行 24/7 監控
- 監測系統可提供寶貴的架空線狀況信息
- 在高壓環境下，對集電弓結構的力和加速度進行監控，可降低鐵路接觸網受損的風險
- 在正常運行期間，可使用配備測量系統的常規列車進行集電弓測量和接觸網狀況評估。
- 在選定的時間段內對特定位置進行監控，並在資料庫中記錄所有數據，從而獲得用於架空線預測的數據。



總結

總括而言，

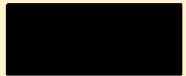
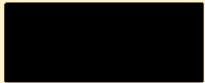
- 精准測量鐵路軌距能確保列車運作正常及防止出軌事故
- 監察架空線的日常狀況能避免電纜突然折斷
- 運用科技來提升鐵路運輸的安全與效率
- 提升乘客對港鐵的信心

反思

於是次研究報告中，我們明白：

- 所有事情若然預先籌劃安排，就能達到事半功倍的效果
- 科技不但能幫助我們解決日常生活上的問題，也能提升我們的生活質素
- 持續進修學習的重要性

組 員 分 工 表

	製作簡報、搜集資料、插圖
	製作簡報、搜集資料、插圖
	製作簡報、搜集資料、校閱
	製作簡報、搜集資料，校閱
	製作簡報、搜集資料、整合匯報

參考資料

p6 to10 MTR

<https://www.mtr.com.hk/ch/customer/main/>

p11 香港鐵路大典

<https://hkbus.fandom.com/wiki/%E9%BE%8D%E9%81%8B%E5%B7%B4%E5%A3%ABX33%E7%B7%9A>

無綫新聞TVB News新聞檔案：地下鐵路列車出軌

<https://news.tvb.com/tc/programme/newsfile/60405871335d1989684b9471/新聞檔案-地下鐵路列車出軌>

雷射測距感測器：運用雷射發送調變光波計算出感測器與物體之間的距離

<https://www.ifm.com/hk/zh/shared/technologies/magic-cube/雷射感應器>

2019年香港東鐵綫列車出軌事件 - 維基百科

<https://zh.wikipedia.org/wiki/2019%E5%B9%B4%E9%A6%99%E6%B8%AF%E6%9D%B1%E9%90%B5%E7%B6%AB%E5%88%97%E8%BB%8A%E5%87%BA%E8%BB%8C%E4%BA%8B%E4%BB%B6https://zh.wikipedia.org/wiki/2019%E5%B9%B4%E9%A6%99%E6%B8%AF%E6%9D%B1%E9%90%B5%E7%B6%AB%E5%88%97%E8%BB%8A%E5%87%BA%E8%BB%8C%E4%BA%8B%E4%BB%B6>

【觀塘線癱瘓】故障因架空電纜組件鬆脫港鐵：目測是必要程序

<https://www.hk01.com>

港鐵科技一路向前提升乘搭體驗

https://hk.on.cc/hk/bkn/cnt/news/20220218/bkn-20220218150010735-0218_00822_001.html

[illegible]