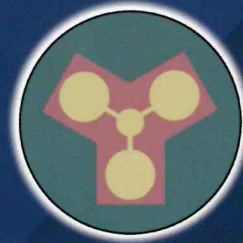




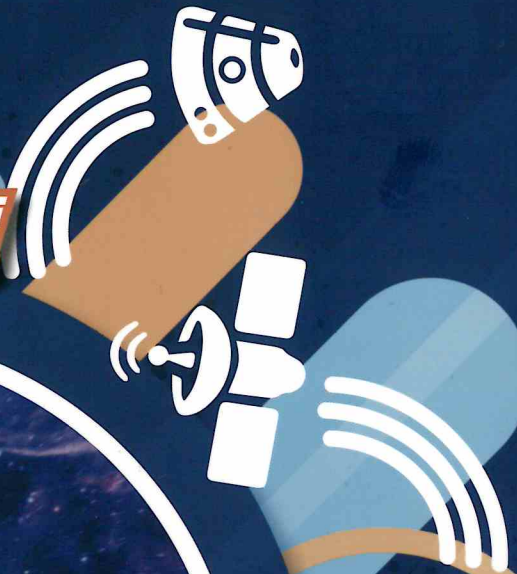
**善德基金會**  
SHINE TAK FOUNDATION



**香港科技協進會**  
The Hong Kong Association for the  
Advancement of Science & Technology



**智慧城市  
科技論壇**



**北京、西安  
航天科技考察團**



**大灣區  
科技研習營**

**2019 善德關愛科研青年發展計劃報告特刊**

## 北京、西安航天科技考察團

### 隊長報告及分隊考察報告

C2  
分隊

隊長：羅嘉豪 副隊長：喻鈴靈

隊員：冼駿傑、勞景暉、吳泓鋅、黃文定、何采穎、林詩詠、唐子玥、吳佩雯



#### 隊長報告

八天七夜的考察團，我很懷念跟團員一起學習、到處觀賞不同的景點以了解中國的文化、風土人情。例如登長城時雖汗流浹背但仍努力向上爬、觀看升旗儀式雖身心俱疲但仍堅持前往、參觀兵馬俑雖人多擁擠迫但仍保持良好秩序等等。

最深刻是準備分享會時組員不斷提出新論點和切入點，豐富我們所選的專題研習內容，互相刺激各方的新思維。可見 Group Learning 確比 Individual Learning 為佳，學習成效更大。

#### 副隊長報告

匆匆 8 天的航天科技學習之訪恍若南柯一夢。記得第一次見面時還用著剛學的蹩腳粵語說著「你好」並簡單介紹自己。我們因此項目而結識，在這裡相知、相識並相熟。通過這段時間，我們不僅開拓了自身的視野，增長了航天科技的知識並了解了中國科技的蓬勃發展。

## C2 分隊考察報告

### 研習題目：精密時間和航天發展的關係

#### 精密時間的意思及解釋

相對拓展大尺度時間 (Large Scale Time) 用於計算地質年代 (Geological Time) 和宇宙年代 (Cosmic Time)，人類社會生產活動和航天科技反而需要將時間愈來愈細分，如「時」、「分」、「秒」、「毫秒」、「微秒」、「納秒」、「皮秒」、「飛秒」，這就是精密時間。

而在追求更精密時間之際，人類對訂立和使用時間上的掌握更精準。如在授時方面，短波授時的精準度只在毫秒，及後改善至長波授時的百微秒，不斷精進現在的衛星，如中國北斗衛星系統精準度達納秒，相比短波授時精準度足足上升了一萬倍。

古今的時間計算舉隅：

哈里森的航海鐘、機械鐘、光鐘、原子鐘、脈衝星計時等

而由於時間精準度不斷上升，所以就容許了更高科技的航天發展，以下會詳盡介紹。

#### 現今精密時間在航天科技上的應用

時間是現今測量準確度最高、應用最廣泛、唯一實現全球高精度傳遞的基本物理量。隨著信息化、數字化時代的到來，高精度時間是航天科技中至為重要的參量，更從基礎研究，滲透到高級工程技術應用領域。原子鐘和時間頻率高科技產品是為重點戰略資源，是核心競爭力的重要體現。

時間頻率科學的需求

日常生活：

電力，通信，金融，民用，交通，航天，軍事，科學研究，電子政務，導航定位，廣播電視

基礎研究領域：

天文學、物理學、地球動力學、大地測量學

工程技術領域：

信息傳遞、電力輸配、深空探測、遙感測繪、導航定位、武器實驗、地震監測、計量測試

航天測控網的高精度時間同步：

航天發射、回收和運行控制中，各個重要事件的紀錄都需要精確的時間頻率同步和時間標記。航天測控網的測控中心、各個測控站、測量船之間必須保持高於微秒級的時間同步。實際例子為偽碼測距定位測量、深空測量。

時間比對技術：

時間比對的主要功能是實現守時鐘組之間的時間同步，進行原子鐘數據交換。

例子 1：

互聯網授時 (Internet Time Service)

利用互聯網傳遞標準時間，為網絡計算機和各種終端提供時間同步信息。現時是在網絡上設定若干溯源到國家標準時間源的二級、三級時鐘源網站，網絡之間使用協議全稱網絡時間協議 (Network Time protocol) 相互比對時間，以提高授時精度至 100 毫秒～1 秒。

例子 2：

導航系統

北斗衛星導航系統 (BeiDou Navigation Satellite System) 是中國獨立運行的全球衛星導航系統。系統可為全球範圍內全天候提供高精度、高可靠定位、導航、授時服務，並且具備區域導航、定位和授時能力，定位精度達 10 米，測速精度 0.2 米/秒，授時精度達 10 納秒。

# 北京、西安航天科技考察團

## 隊長報告及分隊考察報告

### C2 分隊考察報告

伽利略衛星導航系統 (Galileo Satellite Navigation System)，亦是一個自主高精度定位系統，獨立於美國的 GPS，同樣需要精密時間的技術運作。

2019 年，中國的嫦娥四號，成為首個成功著落到月球背面的探測器，而由於月球背面不能直接與地球通訊，所有與地面通信聯絡都需要靠半年前發射的「鵲橋」中繼衛星完成。

這就需要精密的時間計算，計算地球和月球的最短路徑，才能順利完成任務。

在降落軌道後，其近月點高度僅為 15 公里，時間控制及移動均需絲毫不差才可成拋。這正正反映出精密時間的重要性，解決了無線電波無法將信息從那麼遠的月球背面傳到地球的問題。有著精密時間，更易達成任務。

而未來人類探索深空更可加以運用。對比過往的時間裝置技術，我們只能夠探索月球的正面。所以說控制好時間的精密度對未來航天發展很重要。

而與精準時間有密不可分的就是時間比對技術。這個技術就是實現守時鐘組之間的時間同步，並進行與原子鐘數據交換。國際時間比對都是以相同道理運作，將各國的標準時間同步到協調世界時。當我們有更精密時間裝置，即使衛星周圍的空間與地球不同，我們可以利用時間比對技術，令衛星內時間與協調世界時一致，減少數據傳輸上的錯誤。發揮最大作用。比如將於明年建成的北斗衛星導航系統，用了原子鐘計算，授時準確度可以達約 10 納秒，更加準確。

除此之外，又可以在全球範圍內進行測速、定位、通訊。北斗系統更突破了光纖技術，進一步一加快數據傳輸速度，同時維持雙向授時。

### 更精密的時間為航天發展帶來新突破

物理量的定義：

現代科學技術的發展往往建立在精密測量基礎上，時間頻率的測量精度是目前所有物理量及物理常數中最高的。航天科技上如相對論、重力紅移測量、引力波探測等，其精度都直接取決於對時間頻率測量的最高精度。

更多簡單的例子為 7 個基本物理量之一的長度 (單位：米)，已於 1983 年使用時間重新定義。而 34 個導出物理量中有 16 個與時間頻率有關，其中「電壓 (單位：伏特)」和「電阻 (單位：歐姆)」，也於 1990 年使用時間頻率重新定義。

顯而易見，航天發展必然用上以上的物理量來運算更準確飛行軌跡等，並容許航天上實行更複雜的動作和技術，如天宮自動交會對接等。

航天電訊：

時間同步網是電訊網三大支撐網之一，作用是準確無誤地將同步定時信號從基準時鐘傳送給同步網的各節點，以滿足通訊網傳遞各通訊業務訊息所需的傳輸性能和交換性能的需要。而在航天科技中的 VoIP、位置定位等都對時間同步有著嚴格的要求。

### 探索更精密的時間與未來航天發展之路

光纖時間頻率傳遞：

這是一種高精度授時新技術，並為西安北斗衛星導航試驗系統連續提供時間溯源服務，時間傳遞穩定度高於 30ps，其性能在國內首屈一指。

量子時間同步：

利用量子技術提高現有時間同步系統精度，是量子精密測量的重要研究方向之一。

## C2 分隊考察報告

建立國內首個量子時間同步實驗平台，研製頻率糾纏光源的高效產生系統，並首次從理論和實驗驗證脈衝泵浦源帶寬對頻率一致糾纏光源的量子不可分特性的影響。

首次利用頻率一致糾纏光源實現了 4km 光纖距離上的量子時間同步驗證，時間同步稱定度達到 0.4 ps/16000s。

超冷原子理論研究：

針對囚禁在光晶格等外勢中的超冷量子氣體，明粒子間相互作用、外部電磁場、粒子內部及外部自由度、偶極相互作用等因素對系統物性產生影響的物理機制；探索新的量子態並提出相應的實驗觀測方法。研究結果提高了對光與物質相互作用的認識，並對精密物理測量、量子調控、冷原子鐘研製等具有重要價值。

空間站高精度時頻櫃研製：

中國空間站會於 2022 年前後組建完成利用空間站超大載荷能力、微重力環境、軌道高度條件，並研製較地面精度更高的空間冷原子鐘，組建空間站高精度時間頻率信號發生及運行系統（含冷原子鐳光鐘+冷原子微波銩鐘+主動氫鐘+時頻比對測量系統等），通過微波和激光傳遞路向地面和一定空間區域傳遞高精度時間頻率訊號。

基於時頻櫃的時間頻率精密測量，建立基礎物理空間實驗研究平台，並開展相關工程技術，帶動未來空間時頻技術發展。

### 總結

由上述的內容和論點可以得出結論，精密時間對航天科技發展的重要性和與航天科技發展的關係是密不可分的。

### 組員個人感想

這是個難忘，別具意義之旅。考察中有機會得到多位專家教導，還有見識多項實物，我感受到航天工程的偉大，還有科學家們的努力不懈，我對科學及工程有更多了解。另外，去了中國多個地方又有新的體會，更加認識中國。

是次的考察團當中，我不只是認識及了解更多有關航天科技發展的知識，更從中明白到我們國家科學家的偉大。他們讓我們的生活質量不斷提升和變得便捷，也讓中國的科技發展飛快地進步，擁有多項舉世聞名的成就。此外，我在此學會了堅毅不屈和勇於嘗試的精神，面對難關應該迎難而上，不可輕言放棄，才能取得成功。

對於中國的航天成就，從前以為只是探索宇宙的工具。但當我親身踏足於興隆觀測基地，授時中心，甚至見到太空種子培育之後，才發現航天科技原來可以為在地球的我們帶來通訊，導航，飲食方面的發展此外，我亦有不一樣的收穫——一班志同道合的同伴，大家合力完成各種小組活動，度過了充實有意義的八天！

這次旅程的收穫豐富。首先，我們有幸能隨團參觀一些中國航天發展的基地，長知識之餘更是機會難逢。其中在興隆觀測基地中參觀 LAMOST 並用小型天文望遠鏡觀測日珥更是畢生難忘。其次就是能在旅程中遇到好組員，彼此合作完成彙報之餘更將晚會氣氛推至高峰，修煉了珍貴的友誼。最後難忘的就是參觀名勝古蹟，感受中華五千年文化的雄偉風采。

經過這一次的旅程和考察，我不僅學會了諸多有關航天科技的知識，更是真正了解到如何與陌生的同學合作。在這一趟快樂的考察團中，我也結交了許多有趣的朋友，從他們身上了解到不少讀書心得，

# 北京、西安航天科技考察團

## 隊長報告及分隊考察報告

### C2 分隊考察報告

也在行程中見識了中華文化五千年的雄偉壯觀，令我慨嘆不已。

航天科技界的人材都是以身作則，言出必行的態度去做每一件事。太空人每一項的訓練，十年的堅持，一一令人感到驚嘆。當中令我明白到為了成就祖國大事，努力，堅持，創新都是我輩新生代的應有態度。期望在往後的日子中，能應用以上所學，邁向理想飛向未來。

這次的考察團所得所獲比我想像中多，先是從不同的參觀活動學到很多不同知識，令我對中國科技有了實在的認識，眼界大開。而更重要的是在這八日中，我們十個組員，都來自不同的學校甚至城市，但卻因此建立了聯繫，確是一次不可多得的經驗。

我想和大家分享一件這幾天導遊，領隊等人不斷向我們反覆強調的事情，守時。

其實這件事情很容易反映出我們的責任心，我們遲到一分鐘也會耽誤到後面大會為我們規劃的行程，而其中更不乏寶貴的學習機會。守時是我們的責任。當然這些道理我們都懂，平日裡我們就會因為各式各樣的事情讓我們了解到責任心的重要性。

不過在這幾天裡，我們對責任心有著更深刻的反思。在我們去到中國工程院的時候，81 歲的龍院士為我們講解了一小時的講座，全程都站著向我們用心的講解火箭。當時，我們就在想到到底是什麼讓龍院士願意跟我們分享這麼久，而且也不嫌累。後來我們想到了，就是因為責任心。

這幾天以來，所有為我們講解的教授，工作人員等等，他們都不辭勞苦的讓我們進一步了解中國的航天發展，以及未來中國科技的趨勢。正正是對國家的責任心，他們希望我們能從他們的講解中重新認識我們國家的科研成果，在日後我們可以做出更多更卓越的科技產物。

可能我們現在能做的事情並不多，可是我們能從小的一件守時開始做起，避免為他人帶來麻煩和不便，先從最低底線做起。

這八天可說是滿載而歸，由一開始對航天科技發展只抱有少許興趣或只想了解更多而參加這個航天科技發展的考察團，到在北京參觀農業科技、空間技術、遙感、天文台、工程院、科學院、授時中心等一連串密集式的地方，更深化了我們對航天科技的興趣，自發希望 Google 了解更多。雖然未必完全明白當中奧秘，但至少確立我們在航天科技這方面上有一定的認知，而這一切都要感謝大會和主辦單位給予我們這群年輕人這個寶貴的機會！

這趟旅程匆匆過去，令人樂而忘返，而 C2 組亦散去，但那幾天的經歷，卻凝聚我們的心。回想當天在曲江分享會尾聲上整組合唱「朋友」一歌，記憶猶深，而我相信這份友誼有如「朋友，我當你一世朋友」可永續下去。

## D2 分隊

隊長：謝棟權 副隊長：錢雨瀟

隊員：顏子涵、麥嘉峻、陳佩渝、呂瑞秋、岑愷欣、楊緯健、李致安、龍倩瑩



### 隊長報告

為期八天的考察團一眨眼就過去了，緣分把我們十人聚集在一起真的是很奇妙。這八天我們不僅收穫了豐碩的知識，更重要的是那一份友誼，那份跨越學校和城市的友誼，十分難得，令人銘記於心。

從中學亦學習到了作為一個隊長的責任。也從中學習到了很多國家航天科技的發展，這令我對自己是中國人的身份更加自豪。這些天雖然辛苦，但也有歡樂，是暑假中最值得的一個付出。

### 副隊長報告

我很幸運，身為副隊長從中我學會了付出、領導力和從容面對，哪怕遇到什麼緊急事故，我必須要從容的去解決它，因為我的團隊九雙著急的眼睛看著我呢。學習真的永遠都在進行，考察團的航天之行，不但讓我學習到航天知識，還讓我的視野開闊，受益匪淺！

# 北京、西安航天科技考察團

## 隊長報告及分隊考察報告

### D2 分隊考察報告

#### 研習題目：通訊系統在航天發展及民生的應用

##### 前言

自古以來，宇宙這個領域無論東方亦或是西方，都是屬於神秘而美妙的。近幾十年來，美國，俄羅斯，中國在航天航空方面的發展最為顯著，都為全世界人民徹底揭開了太空的面紗。而能做到這一點肯定離不開航天科技的發展，而通訊系統作為航天科技的基石，其重要性不言而喻。通訊系統也不僅僅是在航天科技發展方面有著舉足輕重的意義，對於民生而言，我們同樣離不開通訊系統。我們將深入探討通訊系統在其中的運用。

##### 通訊系統在航天科技的應用

仔細想想，美國的 GPS 系統，俄羅斯的 GLONASS 系統，歐盟的伽利略系統，甚至我們國家目前正在發展的北斗導航系統，這些優秀的衛星導航系統都離不開好的通訊系統。為何這麼說呢？這些優秀的衛星導航系統如若要運行，就必須發射大量的衛星到太空之中，而能夠支持讓每一個衛星都發射的精準，都能去到他們應該所在的工作崗位，這其中都是通訊系統的功勞，沒有好的通訊系統，這些衛星導航系統都將事半功倍，可見通訊系統在航天發展方面是有著舉足輕重的地位的。不僅僅是在衛星導航方面，甚至在火箭的發展上，同樣也是一個重要的角色。在我們參觀中國工程院時，我們很榮幸可以聽到龍樂豪院士給予我們的講解，在其中了解到其實無論是火箭的製造亦或是火箭升空，同樣是無法離開通訊系統的支持的。在參觀中國空間技術研究院的時候，我也能詳細的觀察到，所有的航天器都是那麼的精密又高效，我們不難通過工作人員的解說中可以得知好的通訊系統對其有多大的幫助。完整的航天測控系統依賴全球性的通訊網絡來互相連結而這個系統對於人造衛星運行有重大影響，例如：（1）跟蹤測量系統：跟蹤航天器，測定其彈道或軌道。（2）遙測系統：測量和傳送航天器內部的工程參數和用敏感器測得的空間物理參數。

（3）遙控系統：通過無線電對航天器的姿態，軌道和其他狀態進行控制。（4）計算系統：用於彈道，軌道和姿態的確定和實時控制中的計算。（5）時間統一系統：為整個測控系統提供標準時刻和時標。（6）顯示記錄系統：顯示航天器遙測，彈道，軌道和其他參數及其變化情況，必要時予以打印記錄。（7）通信，數據傳輸系統：作為各種電子設備和通信網絡的中間設備，溝通各個系統之間的信息。讓地面基地與人造衛星中的太空人聯繫，對外太空的特殊環境進行研究，好似我們參觀的太空種子，無重力環境等等，同時都可以直接向地球上的學生進行太空授課，了解在太空中的特殊物理學。無論是我們在網上所搜索到的資料亦或是我們在交流團中的學習所得，通訊系統對於航天科技的發展而言，都是十分重要的。

##### 通訊系統在民生的應用

正所謂國以民為本，民以食為天。通訊系統在對於食這方面也正在有可期待的發展。衛星育種是指太空船將地球植物種子送上太空，放於特定空間接受太空射線照射過後，將這些種子送回地球。由於地球環境污染問題日益嚴重，由優良的「太空種子」長出的植物，生命力較強，較能適應受污染的環境。沒有導入外來基因，安全，高產，高營養是航天農產品的主要特點。這運用到的航天技術成功解決了植物因環境而受污染的問題。正如我們參觀的北京神舟綠鵬農業科技有限公司中所了解到的，現時我們國家亦有在發展太空種子，在有好的通訊系統的支持下，便有科技支持將種子帶到太空種植，在太空中高輻射，高磁場，微重力的環境下使植物發生基因的變化而達至高收穫低病率的太空種子。有朝一日這些太空種子也能為民所用。而通訊系統在民生應用課不單單是這些，我們一代一代的 2G 再到 3G 再到 4G 再到我們國家正研製的 5G，這些都是通訊系統的應用。十幾年前的黑白電視機再到現在的彩色電視機，無疑都是通訊系統的功勞。電話，網絡，短訊及互聯網，尋找資源（石油，礦物），或者保護人民生命，這些都是通訊系



## D2 分隊考察報告

統在民生方面的應用。起火時太空可見的起火範圍，在此就必須介紹我們國家的系統。SateSee-Fire (Satellite See Fire) 是中國科學院遙感與數字地球研究所提供的近實時地表高溫異常點查詢服務系統。而我們也有前去參觀，更是了解到其中通訊系統原來在民生方面的應用如此之高。高溫點從中等分辨率衛星數據中提取。該系統提供按時間與區域查詢地表高溫點數據服務。監測，大型化工廠周邊的氣，水質等污染，檢測森林火災現象及山火趨勢。這些都是通訊系統所在民生方面所涉及的應用。可見通訊系統對於現代的我們而言，已經是不可或缺的了。

### 中國航天科技或相關技術的發展及應用

我們在運用考察團參觀時所學到的知識之餘，也有充分的尋找資料。第二次世界大戰以後不久，在火箭試驗中就已採用某些光學和電子測量系統，例如光學跟蹤經緯儀和多普勒測速儀。但是作為完整的航天測控系統，則是在人造地球衛星出現之後才逐步形成的。全系統靠全球性的通信網來相互連接，相當一部分線路是租用。除了對近地衛星和飛船的測控系統外，還建立了對行星際探測的深空測控網。往遠洋對航天器進行跟蹤觀測。在整個測控系統中使用了多台計算機，並有貫通各個測控站，測量船和測控中心的通信網絡。中國航天史是從1956年年二月開始的，當時著名科學家錢學森向中央提出“建立中國國防航空工業的意見”。1956年年四月，成立華人民共和國航空工業委員會，統一領導中國的航空和火箭事業聶榮臻任主任，黃克誠，趙爾陸任副主任，航空工業委員會的成立標誌著中國的航天事業創業的開始中國航天發展有四大里程碑：

#### (1) 第一個想到利用火箭飛天的人 - 明朝的萬戶

14世紀末期，明朝的士大夫萬戶把47個自製的火箭綁在椅子上，自己坐在椅子上，雙手舉著大風箏。他最先開始設想利用火箭的推力，飛上天空，然後利用風箏平穩著陸。不幸火箭爆炸，萬戶也為此獻出了寶貴的生命。但他的

行為卻鼓舞和震撼了人們的內心。促使人們更努力的去鑽研。

#### (2) 東方紅一號 - 中國第一顆人造衛星

1970年中國第一顆人造衛星“東方紅1號”成功升空！成為中國航天發展史上第二個起點。

#### (3) 載人航天

2003年10月15日，中國神舟五號載人飛船升空，表明中國掌握載人航天技術，成為中國航天事業發展史上的第三個突破。

#### (4) 深空探測 - 嫦娥奔月

2007年10月24日18時05分，隨著嫦娥一號成功奔月，嫦娥工程順利完成了一期工程。

此後，神舟九號與天宮一號相繼發射，並成功對接。

2016年9月15日22時04分09秒，天宮二號空間實驗室在酒泉衛星發射中心發射成功。

### 中國文化及歷史和科技的關係

在明朝，曾經有人利用火箭的巨大力量，嘗試用火箭載人升空的試驗可以想像，在當時技術條件下會是怎樣的結局但這並不影響這個試驗的劃時代意義。這是古代利用火箭實現飛天夢的最初嘗試。如今載人航天已經不是夢了，1961年有了世界首例載人火箭成功升天。到今時今日中國已經有了5次載人航天的記錄了。可見我們正在循著古人的路一步步往下走，未來有期可待。

### 組員個人收穫：

楊緯健：在這次的航天考察團對於我而言是一生一次的經歷，很多機構沒有考察團的帶領，是無法接觸到，如興隆觀測基地，中國工程院等，這一切都令我重新燃起對航天的熱愛和興趣，也找到了許多志同道合的朋友們一同研究航天科技，不禁讓我這次經歷銘記於心。

龍倩瑩：短短8天的航天科技交流團，我們看到

# 北京、西安航天科技考察團

## 隊長報告及分隊考察報告

### D2 分隊考察報告

的是中國從古至今在航天技術上的不斷進步正因為技術的進步讓我們有了更好，更快捷，更便利的生活。而在美好生活的環境下，我們往往忽略了一群默默無聞的研究人員，他們為人民群眾的生活創下了一個又一個的奇蹟，我想我們對這種航天技術的濃厚興趣是先從他們開始的。我們學到的還有他們嚴謹務實，勇於攀登，無私奉獻的偉大精神，我們未來的道路深受他們的影響，他們是我們永遠的榜樣。

岑愷欣：在這次的活動中，我明白了“讀萬卷書，不如行萬里路”書中的知識無論有多詳細，都不及自己親身體驗，令我最印象深刻是中國的衛星定位，原來中國的科技進步飛快，可以很快地接收到定位而沒有錯誤的數據，令大眾普通市民可以接收到高科技事物。而且在過程中，我所學的知識可以對我個人發展得到提升，有助掌握到課堂知識。在這活動中所學到的知識提升了我對物理的認知，也發現通過創建新理論與發展新科技，人類社會的生活水平也得到大幅提升。

呂瑞秋：通過參加這次的交流團，我進一步了解到中國在航天科技上的發展我們在中國工程院聽龍樂豪院士向我們介紹了我國在火箭的發展歷程，讓我受益匪淺還去了國家天文台，看了 2.16 米天文望遠鏡，這都是航天科技進步的成果。通過這些，讓我對航天發展產生了濃厚的興趣，也會在對這方面的知識深入學習。

麥嘉峻：經過這次的航天科技考察團後，除了明白到中國既科學之先進同中國歷史之宏偉，亦在旅程中收穫了不少友情，不只是同學之間的友誼，連同內地大學生的交流也好，及隨團的導師是從未見面，到最後就像老朋友般聊天。雖然在團中度過的時光是人生的一小部分，但我認為我在團中度過了一段令我終生難忘的時光！

陳佩渝：這個交流團令我更充分地了解到內地現時的航天科技發展狀況或也遊覽了知名的萬里長城和兵馬俑。在前往中國科學院高層與數字地球研究所，在中國工程院也了解到火箭升空的原理令我大

開眼界，日後也希望能在工作職位上運用有關知識。

李致安：雖然今次的考察團主要圍繞著中國航天技術進行研習，但對我有讀中史的人來說，反而對考察團的中國歷史文化行程印象最為深刻。因為學習了課本外的知識，例如王莽被推翻的原因之一是錢幣改革，這些都是書本找不到的，豐富我在答題時能寫的史實。

顏子涵：踏入每個研究院，我們吸收的是科學家歷經千辛萬苦專研的知識而我們的認真聽講，投入思考將會是對他們的努力最好的敬佩我們也需要擁有那份堅持到底，勇於探索的精神，去面對生活中，學習上，各種各樣的難題。航天科技與民生，精準時間和天文發展，我們的未來有無限的突破。科技將會改變我們的生活，我們需要抓緊轉變的機會，向著未來邁出正確的步伐。與此同時，考察團的意義不只是學習不同知識，同時提升了我們的團隊意識。起初，小組行動以及團隊合作的模式對我們來說非常陌生，大家從最初相識，最終，一步一步為團隊付出做出努力。過程一定意義非凡，這一切，都離不開組長以及副組長的組織和分工，由主題探討到拆解題目分部分，大家逐步理解如何探索主題，逐漸開始找資料，策劃文件。大家的團隊意識得以加強烈，氛圍也不斷優化，這樣的合作模式將會在我們未來的每一部分學習和工作，起到萬分關鍵的部分。

#### 組長如何分工：

我們組的題目是“通訊系統在航天發展及民生的應用”，除去副隊長之外，我們一共有九個人，隊長將整個報告分成三個部分，又細分開三個人一組，第一組研究什麼是通訊系統以及通訊系統的重要性；第二組研究通訊系統在航天發展的應用；第三組則研究通訊系統在民生的應用三人分組是通過抽籤的方式，每一個人都很合作付出了很多的努力和時間才能最後大家一起完成報告，為這個航天之旅畫上一個圓滿的句號。D2 組每個人都是好樣的，希望有朝一日，D2 組可以出棟樑，為國奉獻！

**T5  
分隊****隊長：來昊程****隊員：羅嘉琪、姚信希、馮永基、區展傑、鄭懿欣、倪倩瑩、羅康妍、吳嘉熹****隊長報告**

在過去幾天的大灣區科技研習營生活中，我作為隊長，親身體驗到了身為隊長的責任心，同時鍛煉了我的領導能力並從中獲益。我也見到了從前沒有見過的科技，學到了從前不知道的知識。比如 TTI 生產車間裡的自動補貨，運輸機器車，極大的節省了人力的運輸及監管資源，這讓我不禁感嘆科技的力量是如此的強大，科技真的可以改變我們的生活，改變這個世界。

# 大灣區科技研習營

## 隊長報告及分隊考察報告

### T5 分隊考察報告

#### 研習題目：香港的企業如何走進大灣區取得成果？

##### （一）簡介大灣區

在今年八月十四日至十六日這三天的時間裡，隊五與大灣區科技研習營中的各位老師與同學們一起參觀了大灣區中著名的創新科技企業，見到了我國的高新科技，學到了大量書本之外的科技創新知識，相信各位都獲益匪淺。那麼，大灣區究竟為何有著如此之大的魅力呢？

粵港澳大灣區由香港，澳門兩個特別行政區和廣東省廣州，深圳，珠海，佛山，惠州，東莞，中山，江門，肇慶的九個地市組成，總面積 5.6 萬平方公里，2018 年末總人口已達 7000 萬人，是中國開放程度最高，經濟活力最強的區域之一，在國家發展大局中具有重要戰略地位。正因如此，中國政府出台了一系列優惠政策，使內地大量知名創新企業紛紛在大灣區內建立新的總部及分部，同時為大灣區帶來了大量的就業機會，直接提升了大灣區內城市的人均 GDP，使大灣區成為了一個潛力無窮的。創新科技企業聚集地而港珠澳大橋的騰空出世更是使大灣區的交通網絡被打通，加速了大灣區的融合，使大灣區得以加速啟航。預計到 2030 年，大灣區的經濟總量將達到 4.62 萬億美元，成為世界上最大的區域經濟體。

總括而言，大灣區擁有着無盡的可能，無數的機會以及無限的發展前途。這便是粵港澳大灣區。

##### （二）香港的創新科技企業

概括：

根據 2019 年全球創新指數，由香港與深圳的創新及科技業組成的深港科技集群是世界第二大科技集群。

香港的初創企業生態系統蓬勃發展。2018 年，香港初創企業數量增加 18% 至 2625 家，聘用逾 9500 名僱員，增加 51%。

香港政府把生物科技，人工智能，智慧城市及金融科技列為具有優勢的四大發展範疇，並預期自 2017 年起計的 5 年內，研發開支佔本地生產總值的比重將增加 1 倍。

香港創新企業的研發能力：

人力資本是創新及科技業一個基本元素。香港的大學在「QS 世界大學排名」及「泰晤士高等教育世界大學排名」都有相當不錯的成績，在科學及工程學科方面尤其優秀，為培育香港創科人才發揮重要作用。在研究方面，大學內部的研發支出及研發人員數目均有上升趨勢。此外，越來越多研究項目可成功轉化為商業產品，成為與業界合作的項目，或是以其他形式為社會與經濟作出貢獻。

除了培育本地人才外，香港也歡迎海外人才到來，為推動本地研發活動發展提供另一助力。根據投資推廣署 2018 年的初創企業調查結果，約 35% 的受訪初創企業由非本地人創辦此外，一些受中國內地市場吸引的跨國企業也把研發部門設於香港。

科技基礎設施：

在 2019 年全球創新指數的基礎設施排名裡，香港在 129 個經濟體中名列第四。香港政府於 1998 年公佈資訊科技發展藍圖，並據此投資發展各項必要的基礎設施，包括注資 50 億港元成立創新及科技基金；創辦由政府資助的香港應用科技研究院；建立香港科學園，數碼港及 5 所研發中心這為香港的創新科技企業的發展提供了有力的技術保障。

問題：

之前提到，大灣區擁有着無盡的可能，無數的機會以及無限的發展前途。但是，據數據統計，一些受

## T5 分隊考察報告

中國內地市場吸引的跨國企業也把研發部門設於香港，其原因是因為海外研發人才較易適應在港生活和工作，而在內地則較難適應。香港的科技創新企業中不乏大量的海外研發人才，且香港的生活及工作模式並不適用於中國內地。那麼，香港的企業應該如何走進大灣區，並從中獲益呢？

### （三）香港的企業如何走進大灣區取得成果？

香港無論是在政治制度，生活模式還是工作習慣上，都和中國內地大有區別。香港具有著強烈的科技知識方面的優勢，卻因上述的問題而無法打入大灣區發展，實在是十分可惜。而無論是政治制度，生活模式還是工作習慣，在短時間內都無法做出有效的調整與適應。

那麼，若是想走進大灣區，就要做到這兩點：

1. 迎合當今大灣區的主流，也是當前世界的主流 - 發展並學習創新科技。
2. 善用自身的優勢。

科技創新能力已經越來越成為綜合國力競爭的決定性因素，而科學技術又是第一生產力，科學技術日益滲透到經濟建設社會進步和人類進步的各個領域。因此，當今世界各國都開始關注及發展科技創新能力，近年大量興起的 STEM 教育就是其中的一個例子。這也說明各國開始有意識的培養年輕一代科技創新類人才，也正因如此，創新科技的研發在未來十幾年甚至幾十年內都將成為世界的一大主流。諾香港的企業迎合這個主流，抓住這個機會，定將邁向大灣區，走入中國內地。

口說無憑，往往事實的案例才具有強有力的說明性就拿已經邁入大灣區的知名創新企業—嘉瑞集團來做一個說明。

嘉瑞集團創立於 1980 年年，起初只是一個規模不大的小公司，生產專營鋅合金壓縮鑄件，但其極具創新思想，敢於嘗試新的科技，接觸新的事物。嘉

瑞集團更是在 1998 年年引進了第一台鎂合金壓縮機，並開始涉足鎂合金壓鑄技術和產品應用的研發，並逐步成為鎂合金壓鑄專業解決方案的業內領先服務商，開始了科技創新技術的研發之旅如今。憑藉行業領先的研發實力與創新能力，嘉瑞在材料，技術和服務等方面不斷開拓創新，開發出具有獨特優越性的稀土鎂合金材料，同時創新地應用超薄壁環保鋅合金材料，開拓下游行業應用新趨勢。同時，嘉瑞集團的各項創新技術獲得多項國家發明專利，如鎂鋁合金材料與塑膠結合工藝，液態金屬鑄鍛雙控一次成型技術，鎂合金表面活化工藝等。由此可見，創新科技的研發使得嘉瑞集團從一間生產專營鋅合金壓縮鑄的小公司成為了立足大灣區的大型創新型科技企業。嘉瑞集團成功的例子，便是證明發展並學習創新科技是走入大灣區並取得成果的關鍵的最好說明。

此外，香港的企業也應善用自身的優勢，如科技技術上的領先，科技人才的大基數，內地較香港低的薪俸，中國政府的政策支持等等，都將成為香港企業進入大灣區並取得成果不可忽視的助力。首先，從經濟方面來說，大灣區擁有更低的租金，以參觀的多家廠房為例，每一間都有龐大的工廠區，公司的行政部門和生產部門在同一個園區相對於香港，總部設與香港，工廠設與大灣區，前者擁有更好的工作效率，負責人員能夠即時根據生產情況調整生產計劃。其次，在政策方面，中國內地相比於香港等其他歐美國家，擁有較寬鬆的環境保護政策，生產程序的成本也會相應降低。所以，公司若可以善用自身作為香港企業的優勢，在日後走進大灣區後，便可以享受多方面的好處，能夠節省更多的資金，將資金投入科技研發，提高生產效率，因此能夠走進灣區並成功取得成果。

若是在創新科技研發的同時，善用這些優勢，那麼，香港的企業一定可以在大灣區這片擁有無限魅力的地區取得更大的成果。

# 善德關愛科研青年發展計劃

## 參與學校

- 庇理羅士女子中學  
 筲箕灣官立中學  
 聖馬可中學  
 中華基金中學  
 嘉諾撒培德書院  
 佛教黃鳳翎中學  
 新亞中學  
 香港培正中學  
 聖公會聖三一堂中學  
 觀塘功樂官立中學  
 香港布廠商會朱石麟中學  
 基督教宣道會宣基中學  
 迦密主恩中學  
 博愛醫院八十週年鄧英喜中學  
 仁濟醫院王華湘中學  
 路德會協同中學  
 德貞女子中學  
 德雅中學  
 香島中學  
 文理書院（九龍）  
 浸信會呂明才中學  
 明愛馬鞍山中學  
 聖母無玷聖心書院  
 東華三院馮黃鳳亭中學  
 德信中學  
 聖公會莫壽增會督中學  
 中華傳道會安柱中學  
 棉紡會中學  
 香港道教聯合會圓玄學院第一中學  
 獅子會中學  
 東華三院陳兆民中學  
 可風中學（舊色園主辦）  
 中華基督教會基朗中學  
 金巴崙長老會耀道中學  
 博愛醫院鄧佩瓊紀念中學  
 天主教培聖中學  
 香港真光書院  
 德蘭中學  
 九龍工業學校  
 聖公會白約翰會督中學  
 迦密愛禮信中學  
 博愛醫院陳楷紀念中學  
 香港道教聯合會鄧顯紀念中學  
 長沙灣天主教英文中學  
 耀中國際學校  
 中華基督教會基智中學  
 順德聯誼總會胡兆熾中學  
 荃灣聖芳濟中學  
 中華基督教會全完中學  
 藍田聖保祿中學  
 聖公會聖本德中學  
 仁濟醫院林百欣中學  
 鳳溪第一中學  
 香海正覺蓮社佛教馬錦燦紀念英文中學  
 迦密聖道中學  
 創知中學  
 保良局羅氏基金中學  
 中華基督會譚李麗芬紀念中學  
 天主教郭得勝中學  
 聖公會陳融中學  
 荔景天主教中學  
 將軍澳香島中學  
 香海正覺蓮社佛教正覺中學  
 東華三院李嘉誠中學  
 英皇書院  
 中華聖潔會靈風中學  
 （排名不分先後）