

# Polar Research And Climate Change - Key Areas and Recent Developments

## 極地科研與氣候變化 重點領域與新成果

何建宗教授, 銅紫荊勳章, 太平紳士

歐洲自然科學院院士

Prof. K. C. Ho, *BBS, JP*

Academician of The EANS, PhD, FRBiol.



**N. Pole**  
**The Arctic**  
北極



**S. Pole**  
**Antarctica**  
南極



The wonder of nature is moving and admiring!



















# 南極氣候及資源

南極被冰雪覆蓋，氣候酷寒，四季不明顯，年平均氣溫-25至-30°C，最低溫達-89.6°C，為“世界寒極”。

極晝和極夜現象出現在南、北極圈內，隨緯度增高而天數增多，南極點和北極點上，半年極晝，半年極夜。

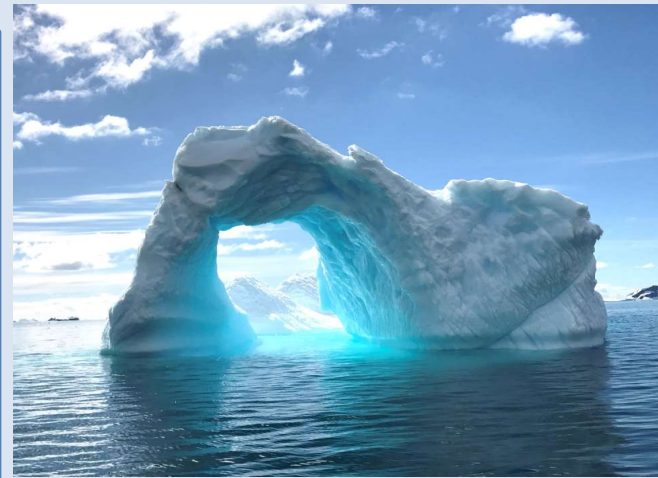
南極大陸平均年降雨量不足50毫米，內陸地區僅5毫米，被稱“白色沙漠”，世上最早的大陸。

南極地區多暴風雪天氣，年平均風速18~20米/秒，最大風速達100米/秒，稱“世界風極”。

南極資源十分豐富，是地球上唯一未被開發的資源寶地。

世上最大的淡水庫、蛋白質資源倉庫、礦產蘊藏均在南極。

中國科學家多次赴格羅夫山地質考察，發現大量南極隕石（共找到一萬多塊隕石，其中已鑒定出灶神星隕石4塊、火星隕石2塊，月球隕石1塊），中國現已躍居隕石擁有量世界前三，這珍貴的地外物質具有非常重要科學價值。



北極熊乃現今陸上體型最大食肉動物，成年北極熊高**2.8米**，它是北極生命的象徵。海豹、白鯨、海鳥、魚類、小型哺乳動物均為其獵食品。



# Polar Bears







**Lichens**  
地衣



**Moss**  
苔蘚



**Fungi** 真菌



**Macro-algae**  
海苔

# Auroa





Sun  
Dogs



Mid-  
night  
Sun

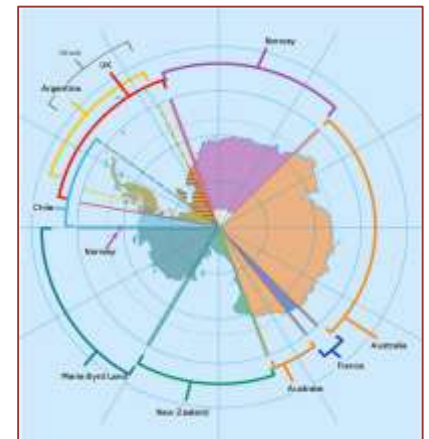
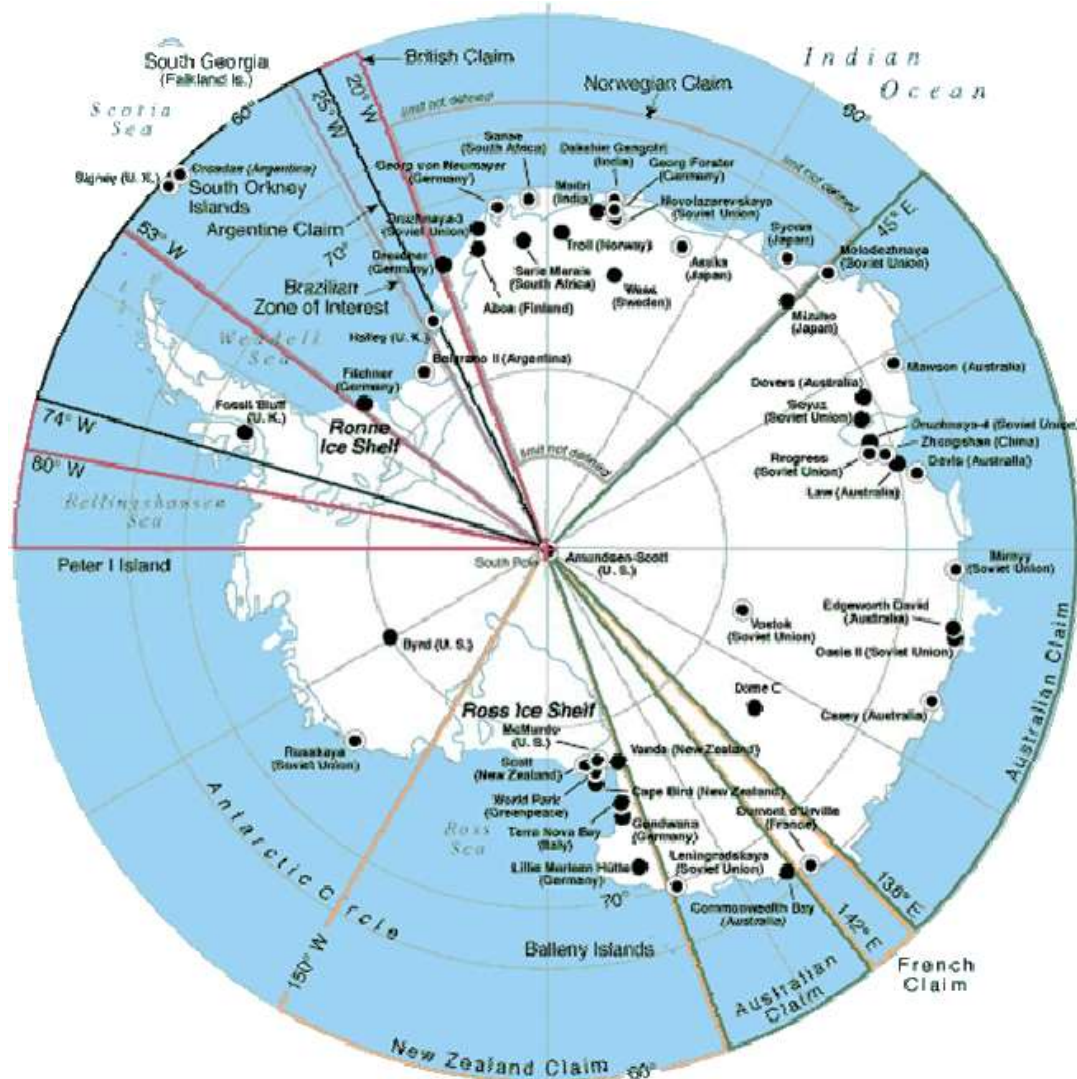


**The Nature is self-supported, co-existed : A symphony**

大自然是一首美麗動人的交響曲, 共存共榮, 何等壯麗!



# Claimed Sovereignty in Antarctica



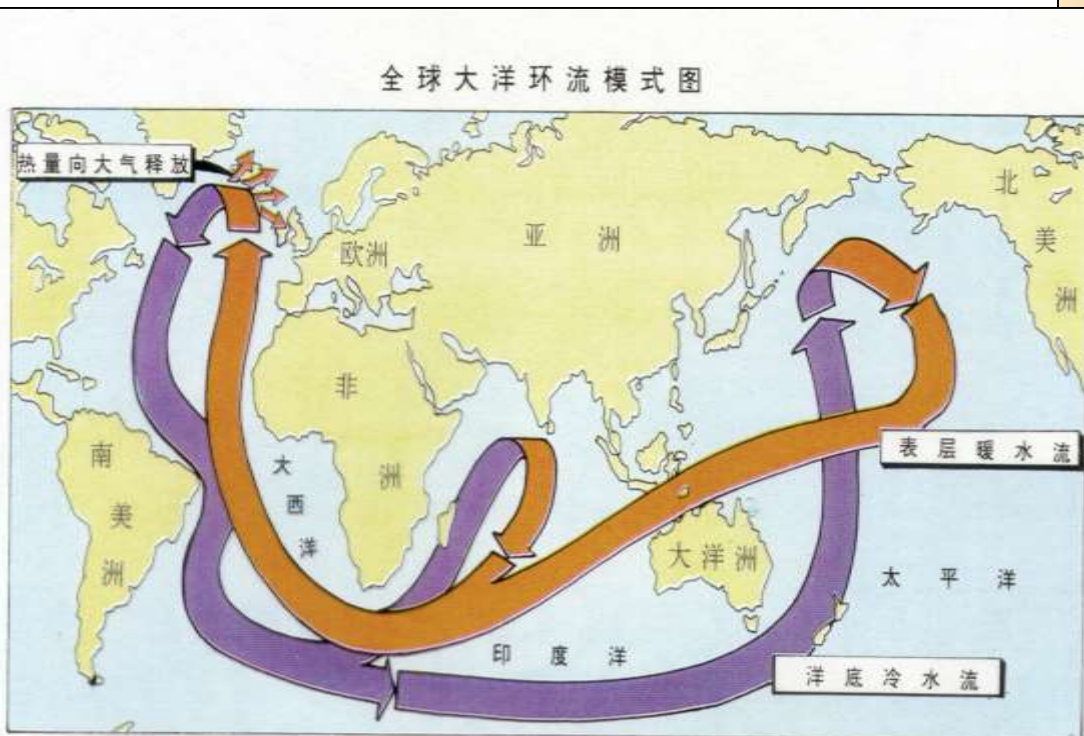
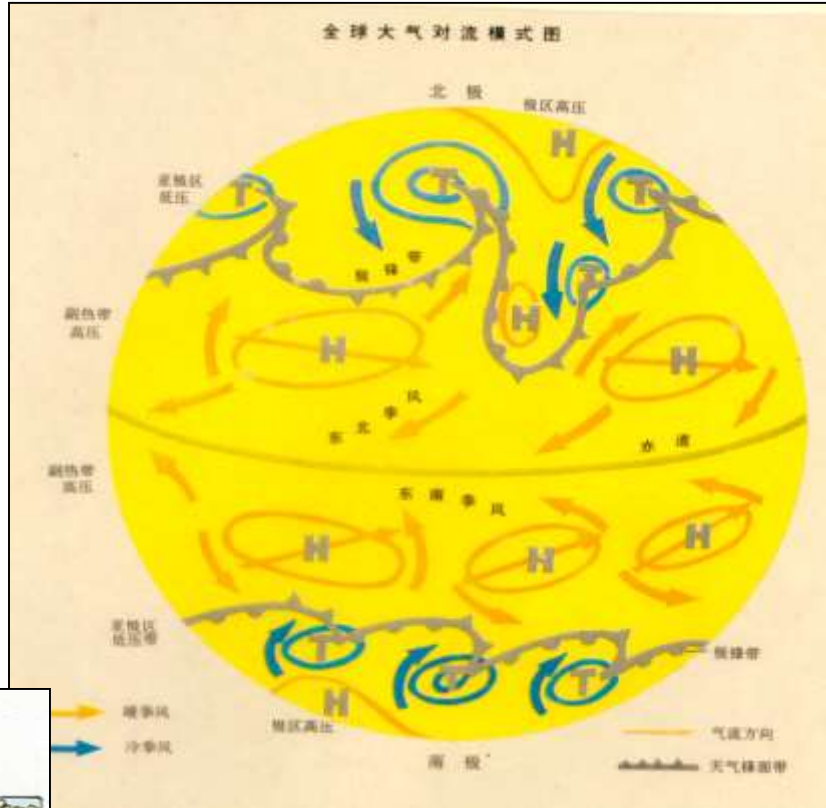
Ref: <https://www.visualcapitalist.com/mapping-territorial-claims-in-antactica/>

為人類和平利用南極做出貢獻。

孫小平 九四年  
十月十五日

# Significance of Polar Research

## 南北極科研考察的重要性



1. Climate  
全球氣候
2. Oceanic Currents  
全球洋流
3. Ecology  
全球生態

# The research vessels Xuelong 1 & 2



中国的极地科考：  
他们为祖国为科学为梦想 奔  
赴生命禁区！

## 中國雪龍2號極地破冰船

雪龍2號是中國第一艘自主建造并擁有自主知識產權的第四代極地科考船，也是全球第一艘採用首尾雙向破冰技術并獲得智利船舶入級符號的中型破冰船。

船長：122.5米

船寬：22.3米

排水量：1.4萬噸

總功率：23.2MW

續航力：2萬海哩

定員：90人

自持力：60天

雪龍2號於2019年交付，她的服役強大了中國在極地海洋環境調查和科學研究的深度，也提陞了中國在極地事務的話語權和影響力。

2023年雪龍2號首次穿越北極點，收集了大量氣象、海冰和其他航行環境信息資料。



## 中國南極科考站

長城站是中國**1985年2月20日**在南極洲建立的第一個常年科考站，站區規模**4082平方米**，**12座**建築物，開設生物研究、環境監測、常規氣象觀測、冰雪、海冰、地質、地磁、地震學觀測、衛星測繪等科目，每年可接納**40人**度夏，**25人**越冬。

中山站建於**1989年2月26日**，站區規模**8000平方米**，建築物**18座**，設有氣象觀測、極區高空大氣物理、冰雪和大氣、海洋、地質、地球化學、地理、環境監測等科目。每年容納**120人**度夏，**25人**越冬。

崑崙站是南極最高點內陸夏季考察站，建成於**2009年1月27日**。站區規模**558平方米**，設有冰川學、天文學、地球物理學、大氣科學等科目，是一座天然實驗室，目前每年容納**20人**度夏。

泰山站是南極內陸考察站，建成於**2014年2月8日**，站區規模**710平方米**，設有極地冰川和氣象監測系統、空間物理學監測系統，泰山站為崑崙站、固定翼飛機和南極格羅夫山考察提供重要支撐。泰山站每年容納**20人**度夏。

羅斯海站是中國在南極洲第**5個**新站，站區規模**5244平方米**，設有大氣環境、海洋基礎環境、生物生態等多圈層、多學科的觀監測和科學研究科目。每年可容納**80人**度夏，**30人**越冬。

### 長城站



### 中山站



### 泰山站





## 南極崑崙站是民族驕傲

2005年1月18日，中國南極內陸冰蓋崑崙科考隊確認找到了南極內陸冰蓋的最高點南緯80度20分，東經77度21分11秒，海拔4093米。這是人類首次登上南極最“高點”。

2009年1月27日中國在南極南緯80度25分，東經77度06分，海拔4087米高程建成中國南極“崑崙站”。

目前，中國極地科學基礎研究已確定極地冰蓋不穩定性和海平面變化、南大洋環流變化及其全球效應等6大優先領域，中國科學家在這些領域的創新研究取得新突破，為認知南極、保護南極、利用南極努力地做貢獻。

南極科考在地球環境氣候、天文學、地質學、生物學等多項領域佔有重要地位，其蘊藏的豐富資源和能源，對於科考國具有展示國家綜合實力的經濟和政治意義。



## 中國南極羅斯海新站 - 秦嶺站

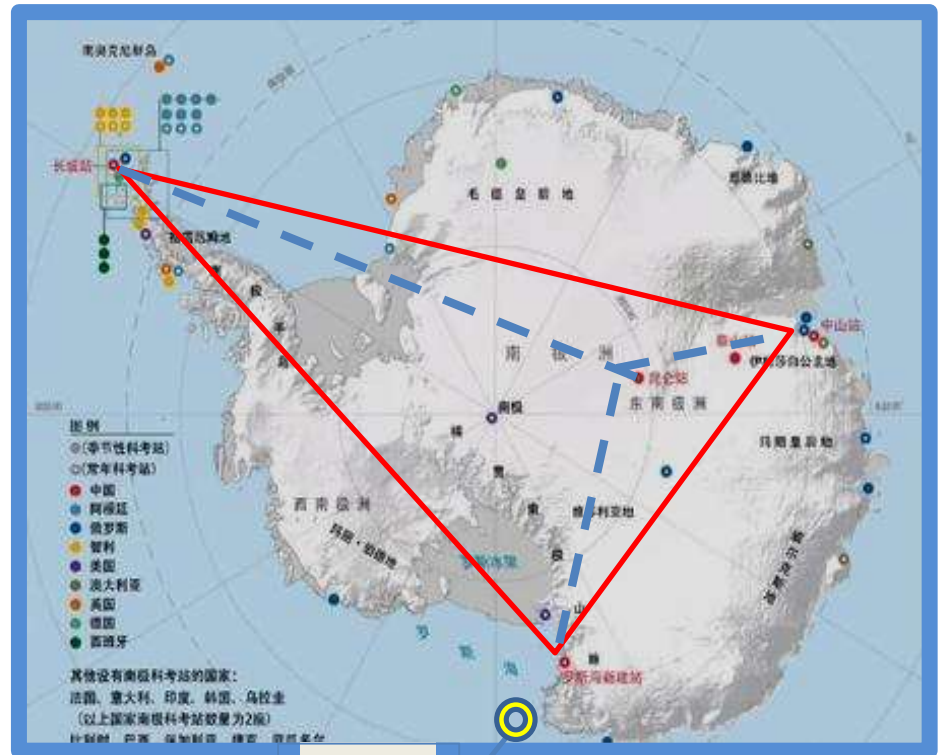
羅斯海是南極大陸最向南延伸的一片海，其灣頂緯度約為南緯78度，離南極點最近。

新站面向太平洋扇區，是南極地區岩石圈、冰凍圈、生物圈和大氣圈等典型自然地理單元集中相互作用的區域，具有重要科研價值。

羅斯海站與中國已有的4個科考站區域位置不同，有利開展海洋生態、海冰、冰川、海平面、大氣、地球物理、高空大氣物理、陸地生態、鳥類等調查和觀測監測，對中國現有南極科考佈局實力增強。

羅斯海新站建築面積5244平方米，主體設計為南十字星造型，設計理念源自中國航海家鄭和下西洋導航的南十字星，外型新穎，令人眼前一亮。

目前羅斯海區域有6個國家設立了7個科考站，分別是：美國麥克默多站、新西蘭斯科特站、韓國張保皋站、俄羅斯的俄羅斯站和列寧格勒站、意大利馬里奧·祖徹利站和德國岡瓦納站。



磁南極



# 中國北極科學考察站

北極黃河站位於挪威斯匹次卑爾根群島的新奧爾松，是中國首個北極科考站，成立於2004年7月28日。地標為北緯78°55'、東經11°56'。

黃河站夏季氣溫約4.3°C，最高19.6°C，冬季約-10.8°C，最低溫-35.1°C。

站區主體建築576平方米，可供18人同時居住和工作，科學家在此開展海洋生態、陸地生態、空間物理、冰川物質平衡與運動、大氣物理與化學等多個科目的監測和研究工作。

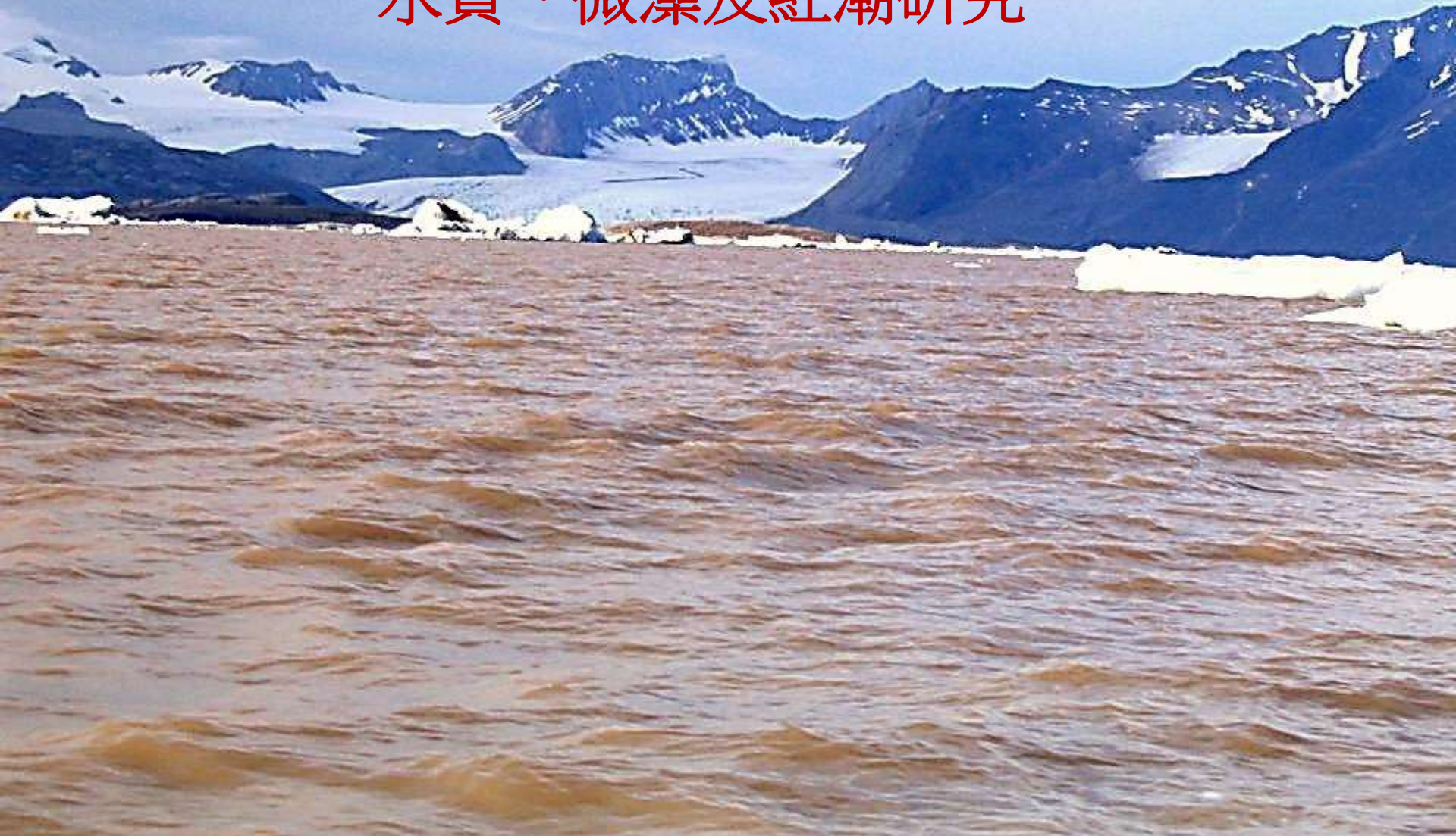
2021年10月9日，北極黃河站進入國家野外科學觀測研究站建設序列，命名《北極黃河地球系統國家野外科學觀測研究站》。

中冰北極科學考察站位於冰島北部的Karholl（卡爾霍）農莊，成立於2018年10月18日，地標北緯65°42'，西經17°22'，平均氣溫6.3°C，年降水量450毫米。站區主體建築753平方米，可供10人同時居住和工作，主要支撐極光與空間天氣、大氣科學與氣象、生物學與生學、海洋學、冰川學、地球物理學與地質學、氣候變化與環景科學，衛星遙感等學科觀測研究。

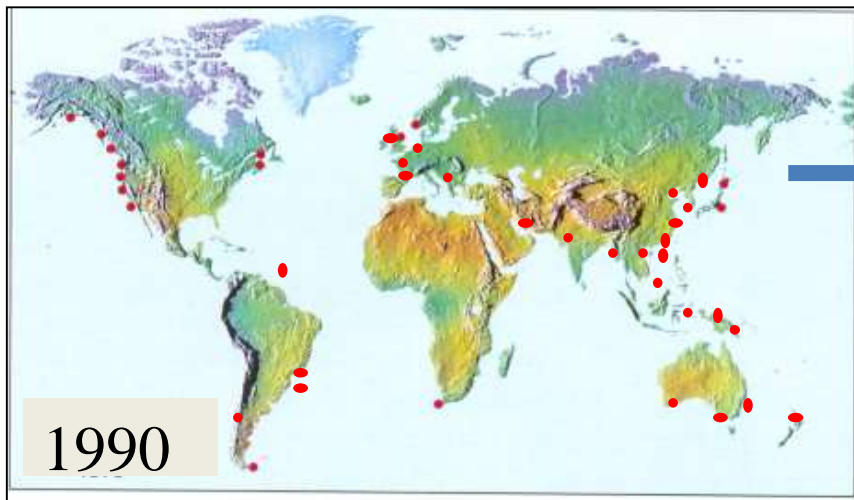
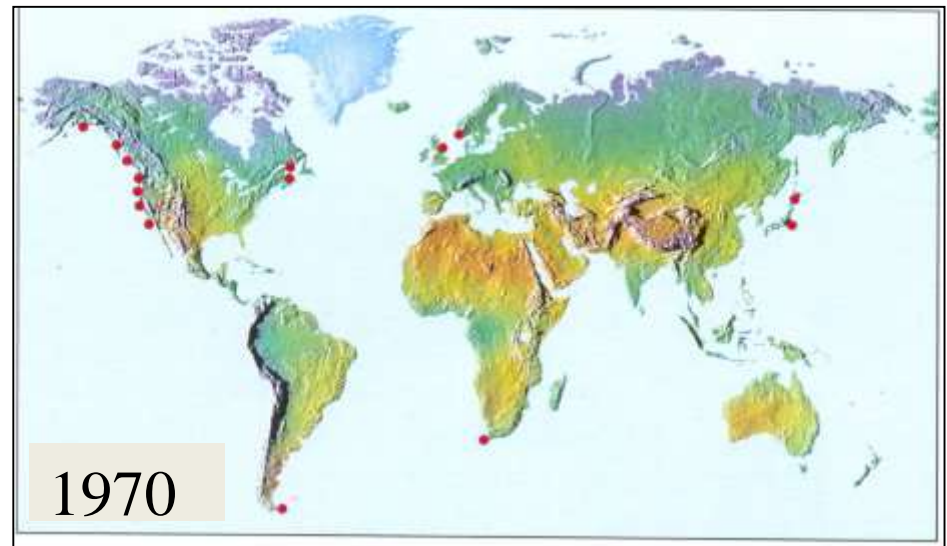


# Research 1: Water Quality, Micro-algae and Red Tides

## 水質、微藻及紅潮研究



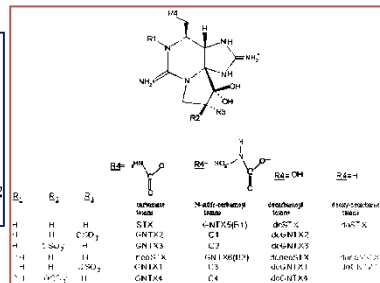
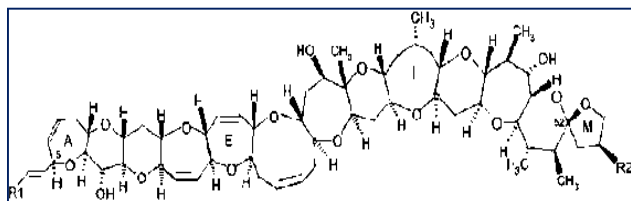
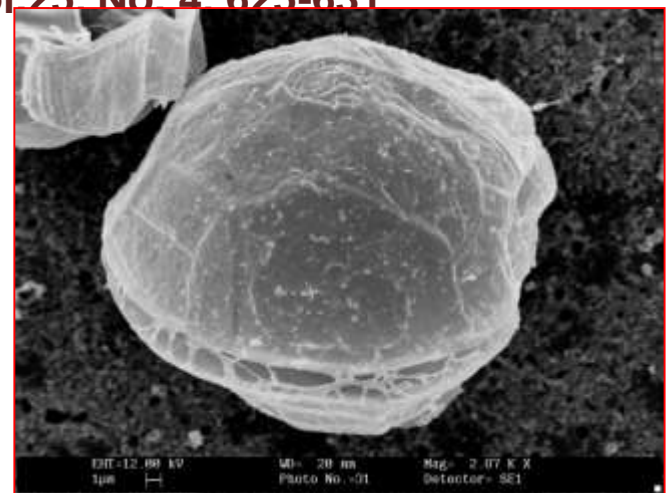
**The global expansion in the distribution of PSP toxins (spreading since the 1970s)**



After (Anderson, 2010, *Oceanography*, Vol.23, No.3, 73-85)

In December 2001 *Alexandrium tamarense* was successfully isolated and identified from water samples taken from Drake Passage.

Ho, K. C. et al (2003). *Ocean and Polar research*, Vol. 25, No. 4, 625-631



# 不明疫症肆虐 福克蘭數千企鵝疫症死

福克蘭群島著名的巴布亞企鵝(Gentoo Penguin, 俗稱紳士企鵝)最近受到不明疫症威脅,數以千計死亡,另有無數企鵝的身體出現局部癱瘓。

在阿根廷對開、靠近南極圈的美屬福克蘭群島,當地衛生部近日每天都接到報告,指有紳士企鵝的屍體被沖上灘頭,又或牠們奄奄一息不能游泳或行動。

類似病徵還見諸麥哲倫企鵝(Magellanic Penguin),但科學家與獸醫尚未診斷出病因,情況且在持續惡化中。

福克蘭群島是世界上紳士企鵝最密集居住的地方,達11.5萬隻,佔全球總數的四成。然而正由於太密集居住於一處小地方上,故牠們亦極易受到疫症威脅。

紳士企鵝是世上游得最快的鳥類,其如待鷹般的離散模樣,一直深得人心。英國政府在關閉紳士企鵝在英軍戰機大營試飛時過時訓練後,重特別於去年花2.5

萬鎊在牠們的保健計劃上。

對於突然有這麼多企鵝死亡和癱瘓,專家懷疑可能是當地出現紅潮,有毒海洋浮游生物的數目突然急增,毒害水域內的游禽,然後再令依靠捕食魚類獲生的紳士企鵝受到感染。負責找出病源對症下藥的「福克蘭保育」發言人指出,海軍監察員曾報告海面出現了「紅潮」。

## 疑紅潮肇禍

發言人說:「那些浮游微植物叫微雙鞭動物海藻(dinoflagellates),在特定情況下會大量繁殖至危險水平。最近,紅潮曾令沾巴斯哥尼亞南岸的若干海只後地關閉。我們已請研究員拿海水樣本化驗,以確定紅潮是否禍源。」



# 北極冰層或本世紀消失

美國太空總署一項新研究顯示,因地球氣溫持續上升,其年覆存在北極圈的廣大冰層,正以比原先想像更快的速度融解,甚至可能在本世紀內完全消失。

## 每10年融解9%

總署衛星監測發現,北極圈

冰層目前以每10年9%的速度融解,如這速度再維持幾十年,北極圈冰層可能會因地球氣溫上升以及冰層、海洋與大氣層之間的互動作用,加速融解過程,於本世紀結束前完全融化。這雖然不會影響海平面,但恐可能在夏季對海運、浮游生物、洋流系統和全球氣溫造成重大衝擊。

成重大衝擊。

## 全球高山冰層亦融解

據資料,今年頭11個月全球平均氣溫為攝氏14.65度,顯示今年可能是有氣象紀錄以來第二暖的一年,僅次於1998年的平均攝氏14.69度。

科學家也發現,在全球暖化

下,包括洛磯山、安第斯山、阿爾卑斯和喜馬拉雅山在內的世界主要山脈頂端的冰層都在融解。

的冰河國家公園也許要被改名,專家預測公園內剩餘的冰河將會在未來三十年內消失。



# 南極冰湖發現3千歲微生物

有科學家在南極發現一個長五公里的鹹水湖,該湖名為「維多湖」的鹹水湖位於冰層底下將近20公尺深處。

研究人員在美國《全國科學院學報》月刊發表文章表示,在維多湖附近發現的微生物有將近3千年歷史,這可能為尋找火星生命的研究提供重要線索。

美國科學家使用地面雷達探

測到維多湖,該湖位於南極洲一塊名為「麥克默多乾燥山谷」的冰原區。

## 湖水內含鹽量高

雖然冰湖底下溫度達攝氏零下10度,但維多湖的湖水仍沒有結冰,只因湖水內含高濃度的鹽,大約是海水含鹽量的7倍。

科學家從維多湖上方挖擊出來的冰柱內發現具有2000年歷史

的沉積物。沉積物解凍後,科學家發現內裡一些微生物依然存活。研究顯示即使處於極低溫、高鹽分、完全無光的環境當中,維多湖湖底也能夠有生命存在。

科學家相信,這代表了一個前所未有的生態系統。在此等環境中發現微生物的存在,正是科學家探測火星上是否存在生命的難題,而維多湖的經驗亦可算難能可貴。

的

編輯：鄧利群

公大學者「破解」集體死亡之謎

# 紅潮毒殺南極企鵝



環保廊

南極企鵝去年離奇集體死亡事件，由本港學者成功「破案」。香港公開大學科技學院環境學系主任何建宗研究發現，南極海水近年出現不尋常的毒性紅潮，估計紅潮透過食物鏈「毒殺」企鵝群。何建宗形容，「破案」後甚喜交集，尤其替企鵝死亡感到惋惜。

南極企鵝去年離奇集體死亡事件，由本港學者成功「破案」。香港公開大學科技學院環境學系主任何建宗研究發現，南極海水近年出現不尋常的毒性紅潮，估計紅潮透過食物鏈「毒殺」企鵝群。何建宗形容，「破案」後甚喜交集，尤其替企鵝死亡感到惋惜。

明報記者：何永康 梁寶華

## 南極冰層含紅潮孢子

全球共有25萬隻「紳士企鵝」(原名巴布亞企鵝, Gentoo Penguin)，主要聚居南極。這本屬陸地鵝，牠們平均身高約75厘米(2呎4吋)，體重5.5公斤(12磅)。但南極紳士企鵝去年數以千計離奇死亡，令到研究南極生態及企鵝的科學家大感費解。  
曾多次前往南極的何建宗接受訪問時透露，企鵝之死與紅潮有莫大

關係。

他解釋，數年前從南極的冰層發現紅潮孢子，引起他的懷疑。在2001年底再聯同南極海洋及島嶼研究所科學人員，由福克蘭群島兩座海峽，沿途12小時航程每隔兩小時抽取海水樣本。返港後將樣本交回香港及台灣兩地大學進行毒性研究，果然培養出毒性紅潮。

他最近將研究資料電郵予福克蘭群島的科學家，獲對方認同毒性紅潮與企鵝死亡有關，懷疑是前者毒



紅潮毒命

南極紳士企鵝近年離奇集體死亡，香港公開大學科技學院環境學系主任何建宗發現其死因與南極紅潮有關。



有海洋浮游生物，企鵝是食物中毒，致身體麻痺而死。

## 對「破案」悲喜交集

對於這個驚人發現，何建宗、當初他在國際會議公布發現有紅潮孢子時，「根本無人的當知道最後化驗結果後卻仍是悲集。喜是作為香港學者找回北極問題的光榮，悲是替企鵝的死至生如殞境遺憾可憐。何建宗解釋，該類紅潮屬於



# 港學者揭企鵝集體死亡之謎

## 居於福克蘭群島的南極企鵝品種

國王企鵝(King penguin)

特點：體型第二大，耳羽偏橘紅色，脖子處有黃色羽毛

數量：約 344 至 516 對

紳士企鵝(Gentoo penguin)

特點：眼睛旁有一塊明顯的白斑，全身覆蓋着黑色的羽毛

數量：113,000 對

跳岩企鵝(Rockhopper penguin)

特點：擅長跳躍岩石，以暴躁的脾氣及兇悍出名，是最具攻擊性的一種企鵝

數量：約 27,000 對

麥哲倫企鵝(Magellanic penguin)

特點：身體上黑色與白色的部份非常清楚

數量：只在夏天停留，約 100,000 對

馬可羅尼企鵝(Macaroni penguin)

特點：擅長跳躍岩石

數量：全球有 900 萬隻，但島上只得 100 對



中藥的企鵝在岸灘死去

【記者謝穎詩報道】福克蘭群島是南極以外最多企鵝聚居的地方，去年底出現大批企鵝離奇死亡，而且大量企鵝身體麻痺，無法行近繁殖岸灘，結果躺在岸邊慢慢死亡。一直關注兩極紅潮問題的公開大學科技學院環境學系主任何建宗，向當地團體提供線索，解開企鵝神秘死亡之謎，原來企鵝因海水含有大量泛起紅潮的亞歷山大海藻中毒而死。

福克蘭群島位於南大西洋，接近南極，島上住有不同種類的企鵝(見表)。島上有一個來自英國的福克蘭保育團體(Falklands Conservation)，於去年十一月起(南極的夏天)發覺島上出現大量企鵝死亡，部份地方更錄得多達數千隻紳士企鵝死亡報告，加上現時正值繁殖旺季，但至今

何建宗認為這與南極海出現紅潮海藻亞歷山大海藻有關。他解釋，由於企鵝死前全身麻痺，是與身體經食物鏈積聚大量塔瑪氏亞歷山大海藻的毒素有關。而他自九三年起多次到南極及北極所搜集的海水樣本，均發現這種海藻。

## 雖知死因但無法醫治

他表示，亞歷山大海藻一直存在南極海，相信是去年的天氣反常，令海水中的海藻增多；加上全球氣溫上升，不排除千百萬年來封鎖在冰雪內的海藻，因冰雪溶化落入海水中，而位於兩極的亞歷山大海藻，有極強的生命力，可生存於攝氏五度至二十五度的水溫，其毒性亦較大。

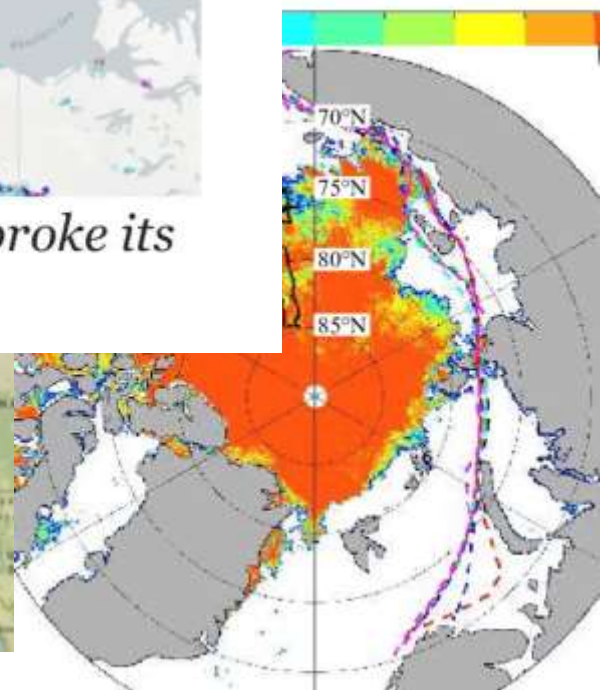
他稱，雖然現時找到企鵝死亡成因，但也無法替牠們治療，惟有希望南極氣溫轉冷，令亞歷山大海藻無法活動才



# Opportunities of polar ice melt – the NE Passage for shipping ...



*The Xuelong-2 on the 17th of August broke its way through the sea-ice at 84°N.*

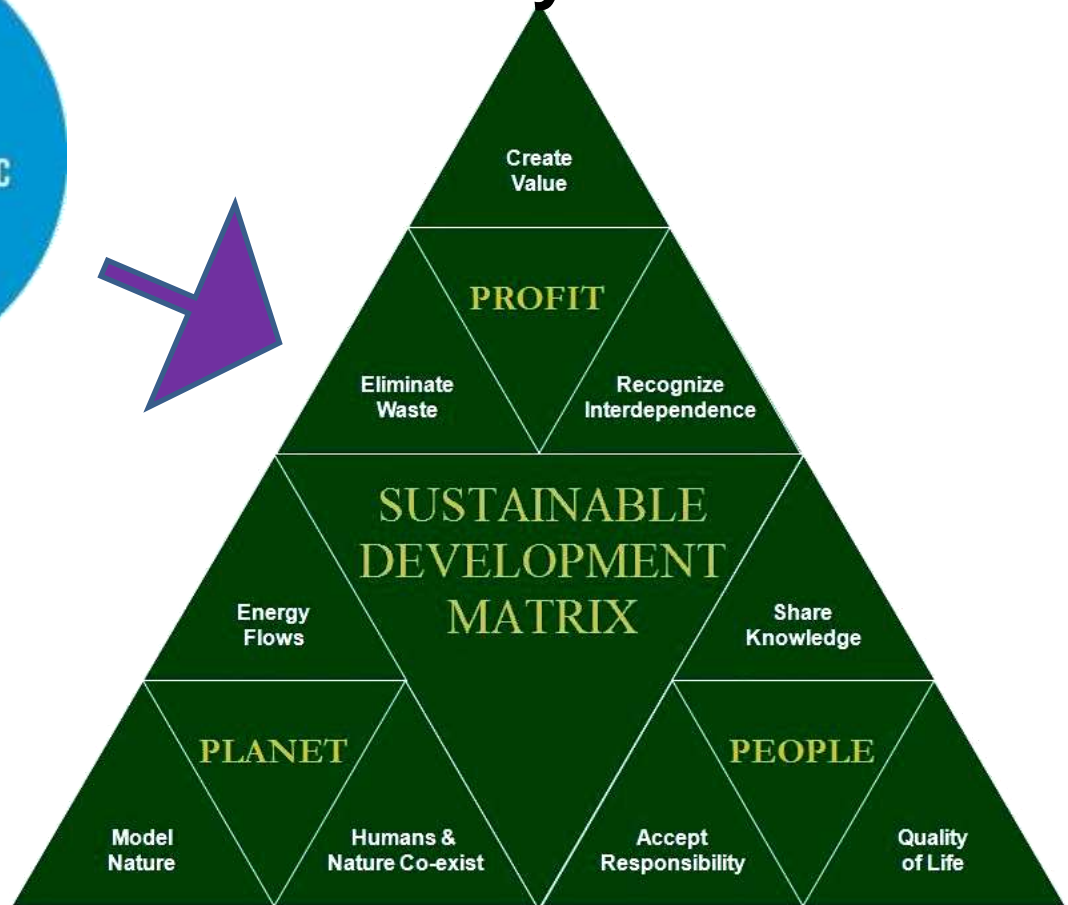


# We should have a more macroscopic view on Sustainability



General principles of Sustainability:  
Balancing  
Equity  
Education  
Management  
Public participation,  
Business engagement

**Innovation!**



# 太太早年腦炎失憶：生命有Take 2 前科技學院長擲百萬北極建科考站

**生命無Take 2？**即使重頭來過，公開大學前科技學院院長何建宗相信走同一條路，工作如是，感情亦如是。早年他太太不幸因患疱疹性腦炎，短暫失憶，經他與家人悉心照顧，終於完全回復記憶。再來也揀的，還有環境科學研究的工作，因為他對科研戀戀不捨。

最新一期《東周刊》報道，已開展人生下半场的何建宗，豪情壯志不亞於熱血青年，更豪擲一百萬元退休金在北極成立香港首個科研考察站「蒙莉站」。推廣「公民科學家」項目，讓公眾親身處地了解「地球先生」已病入膏肓。

伏職之年把大筆退休金押注在環境科研事業上，難道不怕老婆詐型？「起初佢唔知，之後佢睇報紙知我嗰北極搞考察，苦笑話：『都估你會咁。』無我符。」

兩人是培正中學的同學，升讀大學後才拍拖，順利組織家庭，相濡以沫；○五年滌起波瀾，何太突然患疱疹性腦炎，甦醒過來已失憶。「無論搵肥皂刺荒謬嘅失憶情節發生喺我哋身上。」何建宗笑說：「初時佢連ABC、123都忘記得一乾二淨。」他每日放工回家跟太太歡書，練習字母數式。慶幸太太完全康復，兩人還再度蜜月。

何建宗對太太從一而終，對環境考察的熱誠都一樣矢志不渝。他於七十年代在香港完成大學課程後，赴英英國修讀環境資源學碩士課程。最後回流香港，並加入環保署，



曾要求對本港的水質進行研究找污染源頭，卻被當時的外籍上司潑冷水。





**紫荊站 The Bauhinia Station**

可持續的發展

**Sustainable Development**

香港極地研究中心自2018年起多次帶領中、小學前往北極進行研學。

中心的創辦人-歐洲自然科學院外籍院士何建宗教授表示：「帶同師生到極地進行科研，不光是只看北極光和北極熊，更要擔當「公民科學家」的身分，在教授和專家的指導下，進行深度有意義的科學研究，以達到STEM教育的精神，培養有創意和獨立思考的年輕學人，將來投身理工科目行列。

學生所研究的課題，包括：微藻、濕地和冰川系統的生態交替、持久性有機污染物、酸雨和酸雪、極地的岩石風化和侵蝕、大數據在極地科研的應用、極地科研與宇航研究的關聯、反引地研究的驗證等，取得了一定的成績。



## 中國第40次南極科考隊任務及科研項目

2023年11月1日，中國第40次南極科考隊從上海出發，踏上為期5個多月的科考征程，本次考察最突出的亮点是建設羅斯海新站。

第40次隊科研內容豐富，科考隊員圍繞氣候變化對南極生態系統的影響與反饋開展調查，分別在東南極普里茲灣、宇航員海、兩南極羅斯海、阿蒙森海及南極半島鄰近海域展開生物生態、水體環境、沉積環境、大氣環境及污染物分佈綜合調查監測。

**雪龍2號於2024年4月回航首站訪問香江，向香港市民及青年學子展示和匯報科研成果。**



不怕冰封

勇闖巔峰



香港極地研究中心  
Polar Research Institute of Hong Kong

