

主题：中国人的资源梦
——解密中国陆地深部钻探计划

时间：2014 年 5 月 8 日

主讲人：李廷栋

各位女士们先生们大家晚上好，今天有机会给大家讲一讲地球的三极和深度科学钻探非常高兴和大家共同探讨一些问题。

北极南极和青藏高原号称地球的三极。

另外大家知道。上天、入地、下海，可以说这是人类探索自然的一个创举，上天从我们国家来看神九神十。下海 是我们蛟龙。现在只剩下入地，入地怎么个入法。很多媒体找我谈。这个上天很形象，神九、神十、这个下海。这个蛟龙号也挺形象，这个入地怎么办？什么样的形象可以代表入地。我们现在设想了一下，我们国家制造了一个万地钻。我们 这个长春吉林 大学制造了一个万地钻。现在已经运到了大庆。准备现在大庆打个六七千米。将来我们的目标是打一万三道一万五，大家知道目前的很多国家 前苏联，美国，德国这个科学家打了很多超深钻。目前为止还是俄罗斯在德尔半岛打的，大概有一万二千多米。德国的凯迪里钻是打了 9 千多米。就我们国家我们目前根据我们的需求，科学上的需求，资源上的需求。设想是打到一万三到一万五千多米。目的主要是通过科学深钻和地球物理的方法来探索地球的深部。为矿产资源的勘察和环境灾害评估的来提供科学依据。那么现在我就给大家简单的就三极的情况给大家做一个汇报。我分几个部分给大家讲，首先我们大家知道。地球是一个圈层的。我这里有个简单的小图，最浅的是地壳，地壳就等于是鸡蛋的最薄的壳边的一丁点。再下来是地幔，地幔和地壳之间界限的厚度一般来说是三十三公里。地壳底界平均三十三公里。地幔的底界是两千八百多公里。再下来就是地核了，外核和内核，再就是地心，大概就是这么个情况，大家知道地球分为自转和公转，这个地球自转的轴和地面相交的端点称为地极。又叫旋转极。意思就是说北极就是地球自转轴和地球北半球表面的交点。就叫做北极，又成为地理极。代表着地球最北的一个点。那么说地球南极就是地球自转轴和地球表面南半球的交点，就代表地球最南边的一个点，这个青藏高原呢，又号称高极。海拔很高，平均海拔四千五百米。在青藏高原最上面大家知道有很多的高的山峰。由于它的高峻的地势和很多的恶劣高山的气候，可以说是地球上同一个纬度上最冷的一个地区，人们就把它和地球的南极北极相对比，称之为地球的第三极。也就是高极，那么这个青藏高原太阳的辐射很强。气温很低，气温的日差和年差都很大。你看大家藏族的同胞下来之后脸都黑黑的。我们到青藏高原去工作不要久，一个礼拜零十天脸就变黑了。这个辐射紫外线很厉害，紫外线很强辐射很厉害。那么这个南极洲地球的最南端，我们西藏那？就在这个地方了，青藏高原。首先我给大家汇报一下南极的情况，可以说冰天雪地分南极大陆。这个底下是南企鹅，南极的特点。南极洲可以说是地球上最特殊的一块土地，他是世界上发现最晚。科学研究最低的一个洲。但是由于它所处的特殊的地理位置和地质位置。以及它科学探索上的独特条件。和自然资源上的巨大潜力。所以近几年来引起各国政府和科学界的高度重视。目前在南极建立站的有二十多个国家，建立八十多个南极考察站。其中常见

站就有五十多个，常见站就是冬天夏天他们都在做考察。其中最多的国家就是英国。美国，加拿大，俄罗斯，法国，日本，意大利，这六个国家在南极都有五个以上的考察站。底下我将我们国家现在还有四个。那么南极洲是在地球的最南端了。这是南极洲的一个图。那么它的四周都被南大洋所环绕着。南极洲的面积有一千四百万平方公里。就是我们国家一个半的面积，它占地球面积大约百分之十不到。其中岛屿的面积就有七万多平方公里。南大洋实际是太平洋，印度洋，大西洋，这些洋的南部组成的统称为南大洋。南大洋的面积有三千八百万平方公里。南大洋水深一般是四千到五千八百米。最深的地方可以达到八千多米。南大洋常年都被海冰覆盖着。冬季的海冰可以达到一千一百八十万平方公里，到了夏季很多冰都消融了。只剩下二百六十多万平方公里。它大大小小的冰山有二十二万座。就是有很多的冰山。那么南极洲可以分为三个部分也可以说是两个部分，它以中间的横贯山脉为界。可以把南极洲分为东西两个部分。东边的叫做东南极。这个东南极它地质上是个典型的地盾区。也就是老的岩石的出入地区，它的平均的海拔四千米。几乎百分之九十的面积被冰雪所覆盖，但是冰雪去掉之后也是高山深谷的地区，也就是多山的地区。这是多山的地区，这是横贯南山脉。这个西边是西南极，这个西南极形成了一个山脉地区。它要是冰雪消融之后是一系列的孤岛。这些岛被冰雪所覆盖，连在了一起，叫做西南极，南极有六个最，一个是世界上最高的大陆。它的平均海拔在二千三百五十米，包括冰雪在内。在全球范围内是最高的，它的最高峰是文森峰，高度只有五千一百四十米。第二他是世界最冷，暴风雪最频繁，风力最强的一个大陆。它年平均气温是零下 25 度。最低的话可以达到零下 90 度。接近 90 度，88.3 有些地方是 90 度。他有世界严寒之称。风速那可以达到 17.18 米每秒。最大的风速可以达到一百米每秒。号称世界的风极。第三个最是世界上干旱的大陆，年平均降水量只有 30 到 50 毫米。我们知道我们北京华北地区降水量本来就少每年还有 600 到 700 毫米的降水量。它年降水只有 30 到 50 毫米。所以有白色沙漠之称。根据降水研究，有些地方在最近一千二百万年以来滴水未降。所以说是个很干旱的大陆，那么第四个之最。它是冰雪储量最多的一个大陆。它的百分之九十五的面积都被冰雪所覆盖。冰层的厚度平均是 1 千六百米。整个南极洲的冰雪的体积接近三千万立方公里。差不多就青藏高原从水平面往上体积。顶几个青藏高原的体积的冰雪量。如果整个三千万立方公里的冰雪全融化的话。根据调查，整个地球表面的水平面要上升 65 米。如果真到那个时候，北京就在水下了。我们沿海上海，天津，都在水下了。北京的海拔也不过几米。第五个之最是，他是世界上生物资源，特别是零下资源最丰富的地区，第六个最那，他是世界上最干净和最安静的大陆。没有长久居住的人们。也没有污染，到哪里之后除了听到风声，海声，浪生，和企鹅的叫声之外几乎听不到其他声音。下面还要讲到南极除了研究地质，地理，和生物之外还要研究人的生理变化。很多人在那里呆的时间长，住上一两年生理上会起变化。所以是个很干净，很安静的大陆。另外南极还四库之称，一个南极是淡水库。

它的淡水量占到全球的百分之七十二。第二个它是一个陨石库。我们地球上百分之九十的陨石是采自南极大陆。目前采集到的陨石有五万多块，就是从南极采的陨石有五万多块，第三个南极是巨大的冰雪库。七千三百万多公里占地球百分之九十以上。第四个是蛋白质库，它的磷虾蕴藏量有 **4—6 亿吨（6.5—10 亿）吨**。不管多少吨都好，他是地球上最大的单种资源生物最大的一个地区。所以说它是蛋白质很丰富的一个库。另外南极有五个世界极点极点、冰点、磁点及冰高点 国际上提出四个。后来我又加了一个就是高极点。一个就是极点，就是南极点。南极点是位于南极大陆的最中央。这个已经被美国抢占了，它最早到达南极点，并建立了一个考察站。就是阿蒙森-斯科特科考站。他这个站规模很大，有机场。常年的在这里进行科学考察。第二个就是磁点，就是磁极点。这个是在南极大陆的边上，磁极点。这个点首先是被法国所抢占了。同时法国建了一个迪蒙、迪维尔科考站。第三个是冰点，这个冰点是位于东南极的腹地。这个是前苏联率先进行了考察，并在这里测出了零下 89 摄氏度，全球最低的温度。并建立了一个东方站。第四个就是高峰点。就是西南极的文森峰，这个峰的话在 1988 年 4 月中美联合登山队登上了这个峰。这个峰的话是海拔一千五百四十米。这个地方即使是在夏天它的气温也在零下四十度。说非常之冷。最后一个点是说冰盖的最高点。也就是说在东南极的 A 区，我要说一下这个位置。这个点那？是我们国家最后测出来的。因为当时有两个地点，一个在南边一个在北边，到底那个是冰盖的最高点，当时一直没定。我们国家就通过 gps 把南极冰盖的最高点定下来了。位于南纬的 80 度十分，东经的 4 分 11 秒。这个地方，海拔的高度大概 4 千多米。另外还有一个很大的奇特现象，就是东南极有巨大的冰下湖泊。有个叫做东方湖。这就是刚才我说的俄罗斯东方站下面的一个东方湖。俄罗斯在 1994 年在东方站下面发现了一个面积很宽阔的淡水湖。这个东方湖距离海边有一千五百公里。海拔高度是 3 千 5 百米。这个湖泊很大，长有两千五百公里。最宽的地方有五十公里。大小相当于北美的啊那里湖那么大。他是南极目前发现的冰下湖最大的一个。就在 2013 年就是去年的时候，俄罗斯在冰下打钻打到三千七百多米。刚才我们讲到的科学钻，既在大陆上打，又在海里面打，又在南极洲打。像它在冰下打能打到三千七百多米。东方湖可能是地球上水量变动最小的湖泊。它的湖水大概是在一百万年以前形成的。它有世界上最大的浓度氧气，这个我就不太懂了，为什么他有世界上最大的浓度氧气。后来就考察南极的水，为什么在南极那么冷的情况下，不结冰。后面他们给的说法就是在水之上有一千四百米厚的冰壳。就是冰雪，冰雪像毛毯一样把它覆盖了。另外大家知道在地球之下还有地热。地热之水上来之后把它融化掉，上面毛毯把它盖着。这个热散不出去，因此成为一个淡水湖。湖水也不结冰。这么来解释。同时这里面也发现了一些微生物。这些微生物大概也生长了百万年。另外还有湖里面极端环境下的生命。还发现了这个。就是在南极冰下湖里面发现了微生物。目前子在南极发现的冰下湖有七十多个。在去年一月二十八号。美国以一个叫做 的科考队第一次在冰川八

百米以下，一个叫做回澜斯湖在这里取到沉积物的样品。取到水样。并且第一次在湖泊里发现了生命。这个湖在罗斯冰架附近。在这里发现了微生物，每毫升里面含有四千多个细菌。这种细菌不需要阳光存活。它的食物怎么来的那？他们研究主要是有机质，这些作为它的食物。或者类似在金矿和深海热泉口附近“化能营养型”物质。冰层保护了这些湖泊与大气层隔绝数百万年的原始环境。另外一个就是南极具有丰富的自然资源。首先说生物资源，刚才说磷虾。是世界上单种动物蛋白质最丰富的一个地方。四到六亿吨，六到十亿吨也好，每年你捕捞一亿吨到一点五亿吨。不影响南大洋生态平衡。所以说你每年可以捕捞一亿吨到一点五亿吨。那么捕捞一亿吨到一点五亿吨是什么概念那？他们搞水产的和我说那 相当于全世界水产年产量的两倍。可见磷虾非常丰富。那么第二个就是低温微生物的资源，这个资源具有独特的机制。和生理生化的特性。在基础研究和生物工程应用上有很大的价值。这个专业上我就不太懂了。另外南极还有很多其他的特有的动物。第二个就是南极有丰富的矿产资源。目前已经发现煤，石油，天然气，铁，铜，镍。铬，金银和金刚石。大概煤，石油，天然气，铁，铜储量最大。金银，元素有很大的找矿的潜力。这个石油，天然气最要是在南极洲边缘海里面。刚才说的罗斯海，韦德尔海边缘海里头。有比较大的找矿的潜力。铁矿的话最要是在东南极这地方。有个地方在 200 公里的地区发现三个超大型的铁矿。矿层的厚度达到 70 米。矿带的宽度达到五到十公里。长可以达到一百二到二百公里。这个大的铁矿。另外煤矿也很丰富，据专家估计大约有五千万亿吨。另外就是有色金属这些矿产。另外就是淡水资源，南极储存了全世界可用淡水资源的百分之七十二。号称世界最大的淡水资源库。根据他们专家的有关的研究和了解，就目前全世界淡水量的用量。包括饮用水，工业用水各种用水来计算。南极的淡水可以提供全球使用一百万年。可见量非常之大。

第三个南极的科学考察历史。大家知道南极的研究是随着探险和航海发展起来的，随着人类的科学发展，不断的进步，逐渐的闯入南大洋。最初到达南大洋，以后就登陆南极洲。最早应该从公元 1775 年，英国的航海家发现南极算起到现在为止，南极的科学考察，有了 300 多年的历史。对它的认识是逐渐加深的，同时对它的争夺也是逐渐加强的。归纳一下南极考察历史大概分为 3 个阶段。第一个就是探险时代的南极考察。这是 17 世纪的后半叶到 18 世纪初叶。大约经历了二百二十年。这个时代的主要特点就是各个海洋的国家纷纷到南极探险。寻找新大陆。比如说 1775 年英国航海家发现南极洲。南乔治岛，过了 60 年之后，法国又发现博维特岛。到 1774 年时候英国航海家库克，率人到南极一直到南纬的 71 度 10 分地区，发现了岛，发现了丰富的海豹资源。这个发现就激起了英美等国家资源开发的欲望。到 19 世纪初叶的时候各国就开始进入南极。猎捕鲸鱼和海豹。

第二个就是资源时期的南极考察。从十九世纪初到上个世纪五十年代。大约经历了一百三十多年。这

个世纪的特点就是各国的列强中原逐鹿，争相进入南极洲开发南大洋的生物资源。探查石油，天然气，矿产资源。一些国家在这个时候对南极提出了主权要求。19 世纪各个先进的国家进入南大洋。到了十九世纪 90 年代。登上南极大陆。20 世纪的初叶到了南极点。底下就是各个国家登陆磁点啊，极点啊 这个我就不详细汇报了。再就是说 1978 年英国第一次提出对南极大陆的主权要求。他认为有一块是属于英国的，他提出主权要求。后来欧洲一些其他国家也宣布领土的主权要求，而且他们国家互相承认主权要求。到了 20 世纪四十年代智利，阿根廷一些南美的国家也纷纷提出主权要求。瓜分南极大陆。当然这个包括我们国家在内其他国家是不承认的。这个讲个故事的话是 90 年我到南极考察的时候。到了智利站。除了长征站之外会到其他一些站进行考察，到智利站考察家属都带过去了。我们就问是怎么回事。他们把家属带过去，在那里生小孩。跟他们哪里的习惯就是人在哪里出生就是哪里人。就是南极人。他就依这要求主权是他的。人出生在他这里。就是这里人。就是提出主权要求。第三个就是科学时代的南极考察，就是从上世纪五十年代到现在。也就是六七十年吧，大家知道从上世纪五七年到五八年的时候。是地球物理年，从那个时候开始我们就对南极考察进行了主要是围绕资源与环境开始了一系类的考学考察项目。而且动用了很多地球物理的方法，例如地震、重力来进行考察同时对剖面进行物理探测几千公里上百公里的剖面拉过去勘测地球内部深部的一些结构构造。那时候还打了钻探，在南大洋做了深海钻探。深海钻探在几千米的深海里采到石油天然气。那时候就证明了深海大洋也可以找到油气田。大家知道这几年几千米的深海里照样有石油，天然气。实际上在哪个时候就发现了石油，天然气。到了 1990 年的时候，马德里公约做了一个规定。说五十年内禁止任何矿产资源的探测活动，就是你可以做科学考考察，但不许做勘探更不许做开采。就是 1990，五十年到什么时候，就是到 2040 年吧。就是最近不许进行这方面的活动。在这个阶段的南极科学考察可以说突飞猛进。从地质上主要是冰山、火山、陨石。等等。进行考察。同时在 1989 年到 1990 年美国还进行了横穿南极大陆的科学考察计划，那时候我们也派人参加了，就是秦大河，大家知道吗？就是气象局的局长齐达和就是参加南极的考察，就是地质学家嘛。他是参加了美国组织的联合考察，而且我听说这样子，齐达和科学研究院院士很有远见。借机取了好多冰洋，取得冰样好像超过美国。给我们中国研究冰心，提供了大量的实际资料。这次对我们国家收获还是很大的。另外中国的南极考察起步很晚。到现在正好 30 年从 1984 年开始到现在正好 30 年。我们国家的南极考察 30 年是从 80 年代初期开始的。在 1980 年的时候我们首先派了两个科学家参加了澳大利亚南极站的考察。科学院去了人，后来地质科学院也去了人，取了新西兰的一直到 1985 的 11 月 20 号 我们国家在西南极建立了第一个南极考察站。长征站。这是我照的一个比较老的照片。现在都更新了。当时就是在直升机上面照的一个长征站的全景。在 89 年的时候我们又在东南极建立了第二个科考站。就是说中山站，到了 09 年的时候我们东南极的腹地就是从中山

站往极点中心朝南走 50 公里建了一个昆仑站。建了第三个科考站。再就是在今年的二月份我们又在长征站和昆仑站之间距离中山站有五百二十公里的地方建了一个泰山站。泰山站不是一个常年站，他是一个夏季站，在夏季的时候在这里进行考察。也可以作为昆仑站和中山站之间的一个过度站。建立了一个泰山站等于说我们国家现在有 4 个站。三个是常年站，一个是夏季站。另外准备建立第五个站。准备在横贯南极山脉建立第五个站。另外我们科考的项目呢？我们二十多年来进行这几方方面的科考工作。零下资源的考察。生态系统，### 结构。矿产资源的潜力。就是 时代环境的变迁， 时代环境的相互作用。还有日地系统还有人的系统和身体健康。以及医学保障等多方面的科学研究。取得了众多硕果，大大缩短了我们国家和其他国家的差距。我们起步很晚，从我们真正建站才 30 多年。 跟不上他们几十年上百年的历程 其中有些领域我们经过 30 年的考察进入世界的前列 甚至超过了国际上的水平。我底下和大家讲这个，特别是在南极冰川底下世界古生物，陨石的搜集。以及测绘的研究步入了世界的先进行列。我们简单举两个例子：我们中国在南极地穴和 的研究上取得了世界五个第一。我们第一个提出泛非事件。东南极地质上一个历史事件，这个地质发生在 51 年之前。第二个就是我们第一次在冰穹 A 成功在深地区取出冰心。取了 3 支。长度有将近 4 米的 3 米的和 3 米 6 的。就是冰心。取了冰心。另外我们就是第一个。第一个在世界率先获得首批南极天文学、光学数据的国家；利用国产 AST3 南极巡天望远镜，就是在一堆大口径的光学望远镜测得了数据 第四个就是我们第一次第一个在南极内陆冰盖测得世界分辨率最高的三维深冰结构及冰下地形数 据，寻找到冰盖内部快速“生长”的三维雷达图像证据；第五个就是我们在第一次在东南极格罗夫山地区发现陨石富集区。下面还讲陨石。

泛非事件是这个意思，当时的东南极的时候根据 的测定 其中有两组的数据，其中一个在十亿年左右。一种数据在五亿年左右。外国的科学家就把十亿的南极数据作为重要的数据。是形成南极大陆很重要的一个数据。五亿年还是次要的。后来我们国家的科学家做了室内研究。提出来说五亿年甚至比十亿年更重要。所以说泛非事件。五亿年左右在地质上是泛非事件，那时候。世界上广泛的研究这个事件，后来提出以后一些国家不承认。后来逐渐的被他们承认。后来承认之后大家取得了通识，就是因为这个发现列入国际的一个倡导计划。叫东南极和 的 寒武纪的计划 。就是根据我们国家的赵悦发表的泛非事件所以我们在这方面的研究走到了前列。 第二个陨石的采集可以说大丰收。 我在第八个五年计划，就是在 90 年到 95 年的这个时候。那是我主持的一个项目就是国家南极科考站的一个项目。那时候我们科学地质 王道 专门研究这个陨石的。但是有十多块研究这个陨石，那时候 我们国家跟日本换了十多块进行研究。我们南极一块也没有。后来到了 1998 年我们国家在 @@ 山地区在这个地方发现了四块陨石，到了 99 年采到 28 块。到了 2002 年采到 2000 多块。到了 05 年采到 9000 多块。证明了这个地区是南极又一个

陨石腹地地区。其中值得一提的是我们找到的陨石中有一块中 9.97 克的火星陨石。这很珍贵，因为大家知道世界上的火星陨石只有 19 颗。世界上之后 19 颗火星陨石，我们国家拿到了一颗。而且是我们国家唯一一颗火星陨石。他对于研究宇宙的天体运动和火星生命。提供珍贵的物证资料。截止到去年为止，我们国家在 泰山采到多少块陨石资料。这是我最近看的。猜到了 11452 颗陨石。使得我们国家成为拥有南极陨石最多的第三个国家，仅次于日本和美国。日本可能有一万五千多块，美国大约一万二三多块，我们国家现在将近 1 万二千多块。我想再过几年我们再找可能就是第二位甚至有可能是第一位拥有南极陨石最多的国家。那么这里面我给大家讲一个我自己的 当时他们找到陨石的时候开会 我就很兴奋，我说你看 我们什么也没有 现在我们找到了我的意思就是其他国家去不了 只有我们国家能去。我说你们搞两三年计划，将它吃干榨净。让外国人他到那里也找不到。后来他们搞陨石的就是李先生 李先生吃不干榨不净。它的陨石他是落在山上。冰雪不是活动吗？就是跟着冰雪往下流， 陨石落下之后就顺着冰雪往下流，就集中在山脚下面。就是采了之后上面又富集，就和沙金一样，采了之后上面又来了。所以说吃不干榨不净。不断的采集不断的富集是这么个情况。所以说陨石的情况 就是后来居上走了个跨越的道路找到大量的一万多块陨石。第二个我们国家走在世界前列的， 大家知道大陆漂移，就是板块，大陆漂移。现在形成的大陆是最晚时期形成的大陆。是在几亿年 十几亿年 一块块大陆不断的汇聚分离，分分离离。和和分分这么个状态。所以当时一个外国人，距今 6 千多万年。七千万年，二千万年，这个时候，究竟南美洲和南极大陆连还是没连。当时他们认为没有连。中间隔着个浅海，各种生物，动物植物啊都过不来、后来我们国家的古生物学家，我们科学院研究所的沈炎彬先生。经过大量的研究，他自己进行的古生物材料和别人的打破了他们的认识。说但是南极洲和南美大陆至少有一个路桥相连。就像一个桥一样可以相连，动物植物都可以从这个桥从南美国到南极洲。提出很多证据，比如说从这个有袋类这个袋鼠，袋鼠大家看。在南美洲也发现了袋鼠。它的时代比较老，差不多在这个六千万年之前这个时候。后来到了南极洲这个就比较晚了差不多两千万年三千万年的时候，这是一个。第二个就是有一种植物叫假山毛榉。由于我不死搞古生物的，我就问沈炎彬先生。假山毛榉这种植物，这种植就是说的话就是它的种子在很短的距离里才能生长。远了就不能生长，当时就是说这种植物是从南美洲逐渐过渡到南极洲的，当时我就问沈炎彬如果没有陆桥，风飘来行不行。风把籽飘到南极洲行不行，他说不行。远了它飘了不长。第二个我就是说鸟把它的籽吃掉，把它拉下来行不行。他说也不行。他说必须有个陆桥它慢慢的过来，就是说假山毛榉就是这么过来的。袋鼠的话就是从南美洲比较早的到南极洲。从南极洲到了澳大利亚新西兰。就是袋鼠到新西兰，就是这么个迁徙路线。通过这几个，还有恐龙化石。也是这么个迁徙路线。另外一个就是说南美洲和南极洲中间隔了一个德雷克海峡。经过研究这个海峡是什么时候裂开的那？是在 3 千五百

万年裂开的。说因此之前的这个相聚比较近，同时有一个陆桥。南美和南极洲这是连在一起的。另外从地质上证明南美洲的安第斯山。和 也是一致的，所以说 这是我们国家一个重要的贡献。我就举三个例子说明我们国家在研究上取得的领先世界的成果。 下面我给大家汇报一下北极的情况。 我给的题目是冰雪迅速消融的北极。为什么用这个题目那 我等下要讲。北极的冰雪现在说是很迅速的消融。也许再过若干年之后北极就没有冰雪了 真正成了一个洋了。 北极圈是在北纬 66 度 33 分以北的地区大家统称为北极圈。叫北极地区，北极地区包括北冰洋，以及靠近这个欧洲、美洲、亚洲这个靠近北的一部分还有一些岛屿，那么在北极圈的国家有 6 个国家，丹麦，格列兰、冰岛、挪威、俄罗斯、美国 and 加拿大。六个国家。另外在北极圈内有领土的有瑞典和芬兰，一共有 8 个国家。属于北极圈内的国家这八个国家。那么从北京到我们北极的黄河站。从北京出发经过斯德哥尔摩 瑞典斯德哥尔摩到挪威的奥斯陆从挪威转飞机经过 的一个城市叫做特罗姆瑟从特罗姆瑟到 的首府朗伊尔城从朗伊尔城坐小飞机到我们的黄河站，黄河站设在斯瓦尔巴群岛。

朗伊尔城：是斯瓦尔群岛首府，是赴新奥勒松北极科考基地必经之地。这是朗伊尔城的主要街道，该城镇不大，人口约 2000 人。但是五脏俱全。有商店、邮局、医院、宾馆等。宾馆还不错相当于我们的四星级宾馆。另外附近还有煤矿。有古近系煤系地层。挪威人很早就在此地发现煤矿，由于运输、食品供应等问题，无法开采。后来美国矿业家朗伊尔在此地开采煤矿，所以说朗伊尔城就以他的名字命名为朗伊尔城。后来 1916 年挪威一个矿业公司接采了这个煤矿，这是朗伊尔城的街道情况。北冰洋面积大约有 1450 万 km^2

这个非常有意思，上面我讲的南极洲。这个南极洲的面积是一千四百万平方公里，和北冰洋面积几乎相等。都是一千四百万，一个在北一个在南，南边是陆北边是洋。这究竟是怎么回事。一南一北，一洋一陆。面积都差不多，形态也差不多。究竟怎么回事这也是地理上探索的一个谜。另外 北冰洋的水深：一般 4000-5000m。最大水深在格陵兰海，达到 5502m。另外这个夏季的时候 50%面积冰雪覆盖，冬季达 85%。另外北冰洋有大量的深海盆，说海岭构成的，大家记得吗？那个 09 年俄罗斯####查到海岭，就是这个海岭。这是深海沟，海岭一系列组成的。另外靠近边缘地方有一系列的边缘海，像这个林肯海、波弗特海，楚科奇海，东西伯利亚海、拉普捷夫海，库拉海，等等，这个边缘海。另外格陵兰岛是最大的一个岛，也是冰雪储量最多的岛，它的面积有 200 多万平方公里。最高峰可达到三千六百多米。它的冰盖面积达到一百八十多万平方公里。体积可达到 250 万 km^3 ，占全球的 9%。冰雪储量很大。另外北极的气候，这个海区里面最冷的月份气温可达到-20~- 40℃，到了暖季的时候可达到 8 度。格陵兰岛的最低温度可以达到 -70 ℃。斯瓦尔巴群岛：就是我们这个黄河站所在的岛屿。冬季平均 温度- 20 ℃ ；夏季平均 温度 0 ~

15℃，2005 年我们去的时候最高温度达到 19℃。为什么那？那时候有大西洋的暖流过去，所以不是太冷。降水量比南极较多，南极只有 30 到 50 毫米它这个可达到 750~200mm/年的降水量。另外在北极有极夜和昼夜。另外这个斯瓦尔巴群岛在 77 度以北的地区。是每年的十月份到第二年的二月份是极夜。也就是说几乎全是黑天。在 3 月份到 9 月份叫昼夜，几乎全是白天。从 4 月 20 号到 8 月 20 号这几个月里面基本太阳不落。我们那年是 8 月份去的，那个

日落就 2,3 个小时到夜里 12 点，太阳还没有落。完了之后那。过了两三个小时太阳就出来了。所以北极就是这个昼夜和极夜这个现象。这个是在我们在新奥勒松黄河站附近，这是我当时的在夜里 11 点左右拍的照片，大家看太阳还没有落。太阳刚落山还没有落，就是北极的黄昏。另外斯瓦尔巴群岛是在位于斯堪的那维亚半岛以北的北冰洋中。在 74~81° N 地区，面积有 62500km² 差不多相当于我们两个台湾，或者台湾加上海南岛这个面积，还是挺大的。由 90 多个大小岛屿组成，这个讲个故事，就是在 1920 的时候，当时国家签订了一个斯匹次卑尔根协定，这个协定我们国家 25 年加入这个协定。根据这个协定这个岛交给挪威来托管。不是挪威的领土是托管。所以挪威直到现在。刚才那个朗伊尔城 是它的首府，他不敢明目张胆的说这是他们的领土，但是现在是他们的领土，所以他作为特区来管理。根据这个协定、条约签订国是 有权在这个岛上建立考察站以及在岛上和周围的海域里面进行勘察活动。包括矿产资源的勘察以及渔业这方面的活动。但是挪威现在挪威是极力保护环境 不让勘察 但是俄罗斯是不管这一套，照样勘矿等。另外大家看斯瓦尔巴群岛这个地方 大西洋暖流过来 最冷的地方冰雪覆盖最多的地方是在 东部几乎是冰雪完全覆盖的 在西部这个我们黄河站都是在河谷里面，有几十条冰川在这周围。这个山峰都是冰川，这是我当时在直升机上照的冰川的样子。另外斯瓦尔巴群岛上的新奥勒松原可以说从煤矿上转换为一个可科考基地，也就是外斯瓦尔巴群岛上一个新奥勒松原煤矿为王湾(Kings Bay) 煤矿公司所经营。1963 年因瓦斯爆炸死 28 人。挪威总理引咎辞职。这个大的一个事故，挪威总理引咎辞职。矿山关闭，把所有建筑给了挪威极地研究所，他们就把这里作为一个科学考察的基地。目前，在新奥勒松建北极科学考察站的有 8 个国家，欧洲就有 5 个国家，英国、挪威、法国、德国、意大利，亚洲有 3 个国家中国、韩国、日本。一共 8 个国家在新奥勒松原建立科学考察站。

大家知道为什么研究北极，可以说北极是全球气候变化的驱动器。北极是全球气候系统的重要组成部分，是全球变化的敏感地区。我听他们搞气象的专家说北极气候。北极气候环境 的变化直接影响到全球大洋的环流和气候的变化。特别是近 10 年来，海冰范围大幅度缩小，比如说中部海盆海冰厚度减薄 43%。北极海冰厚度由 20 世纪 80 年代的 4.88m 将近 5 米直到上个世纪末这个世纪初缩减到目前的 2.75m。从 4.8 到 2.75 几乎薄了一半。所以因此 据专家预测，如果照以上速度发展，到这个世纪中也就是 2050 年左

右，北冰洋夏季海冰将全部消失，也就是到了夏季北冰洋就没有冰了。到这个世纪末北冰洋冬夏季就没有冰了，就完全是个洋了。这个变成洋的话有利有弊。一个必然对全球气候的变化产生影响，我听他们搞气象的讲我们南方的梅雨都和这个北极的气候有关系。另外我们小时候就说西伯利亚寒流来了等等，西伯利亚寒流世纪就是北极的变化影响的。因此就必然给我们降雨量造成一些灾害，同时有利那就是有利于矿产资源的开采。就是变化之后海水并不深。有利于矿产资源的勘察，特别是石油，天然气这方面的勘察。另外黄金水道，从美洲到欧洲到亚洲去距离要缩短很多。另外这个冰雪融化有利有弊，军事上，大家知道在二战时期俄罗斯、美国都搞冰下基地。那时候是封闭的，不方便查探。融化之后可能有利有弊，军事上可能有利有弊。所以因此说影响很大，据研究气象的专家说，北冰洋的冰的变化会直接影响到我们国家的年降水量。长江流域梅雨、季风、汛期水量；白令海峡海冰变化也影响我国的夏季降水。就是看了它这个变化对我们国家还是有很大的影响的。所以说我们国家同时也要研究北极，理由就是在这块。第二个就是北极的自然资源和面临的挑战。北极蕴藏有丰富的矿产资源，特别是，石油、天然气资源潜力巨大，据有关的报道。我是看了这个美国和俄罗斯的文献，石油和天然气的这个蕴藏量是现在世界没有发现的石油天然气的 $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{4}$ 。

全球，全世界，所以说量很大。俄罗斯的资料预测烃类资源量 1000~1200 亿吨，其中 80% 在北冰洋陆架区。

煤炭储量约 1.6 万亿吨，占世界储量的 $\frac{1}{4}$ 以上。比如说西伯利亚约 7000 亿吨，阿拉斯加约 4000 亿吨。淡水资源：储量仅次于南极，约占全球淡水储量的 25%。所以矿产资源和水资源相当丰富。

另外北极是科学研究的宝地。由于北极特殊的地理位置和自然条件，许多重要的科学问题都要通过北极进行研究。这个研究冰块的相互作用都要通过北极进行研究，另外极端环境下的生命的基因都要通过北极的研究。另外北极是油、气需求量的争斗厂，随着油、气需求量的增加和上涨。为了减少政治不稳定，尤其是中东。为减少对政治不稳定的中东油气的依赖和长远考虑能源的可持续供应，各个国家都把目光盯到北极地区。刚才说了这个油储量非常之大。另外 05 地质勘查导报 非常有意思的，后来证明了这个是对的。2005 年 10 月 31 日“参考消息”引述墨西哥《纪事报》报道说由于北极冰雪的快速消融，这块巨大的陆地和相当于 5 倍地中海的海洋，是“充满自然资源的处女地，将十分有益于石油和天然气等资源的开采。新的大陆和不再寒冷的广阔海洋，就是将来的渔业资源、黄金航线、旅游目的地和价值很高的不动产”。报道接着说：在北极这块相当于新发现的大陆中，列强已经开始瓜分行动。最早动手的是俄罗斯，它要求得到北冰洋一半的海域；美国举行了最高级别的会议分析北极解冻的影响和结果，并召集多领域资深专家会议分析形势，总结报告说：“我们需要谈判新疆域、新航线，分析潜在能源、渔业和其他资源的

开发，考虑国家安全”；北极圈的其它国家也开始动作，希望在冰雪融化的北极开发中抢占先机。实际上全世界都对北极感兴趣。另外我们也非常感兴趣。

文章的结论是：冰雪消融的北极酝酿着新争端，是否另一场土著和新征服者之间的战争即将上演？这是 05 年时候墨西哥纪事报的一个报道。看它的报道后来被证实了，到了 09 年的时候，据《环球时报》2007 年 8 月 13 日报道：在俄罗斯于 8 月 2 日把国旗插到北极点下的北冰洋底，宣示对北极享有主权之后，加拿大总理于 8 月 10 日在距北极点仅 600km 的地方宣布建立一个军事训练中心。丹麦的科考船于 8 月 12 日出发驶往格陵兰岛以北的海域。美国海岸警卫队的重型破冰船现在正赶往北极。有媒体惊呼，北半球的政治大国突然间面临着北极地区归属的激烈竞争。“丹麦政府宣布，2000 多公里长的罗蒙诺索夫海岭，在地理上与格陵兰岛相连，属于丹麦领土”。不是你俄罗斯的，你俄罗斯插这个旗，是我们格陵兰的是丹麦的。

加拿大宣布：“加拿大将在北极地区保持真正的、日益增长的和长期的存在”。美国对俄罗斯插旗之举表示不满，说“这种做法没有法律地位和效果”。挪威政府则搬出“保护环境”这一招，企图以此阻碍各国对北极的争夺。就是 海洋，原本规定 海洋各国都可以在这里进行勘测。他说要保护环境，你们不要来，这个很有意思。另外这个北极的探索研究我就不说了，这个北极的研究历史悠久，第 1 个国际极地年（1882-1883）建立个各个考察点。第 2 个国际极地年（1932-1933），近期那有开始第三个国际年。

1991-1995 年，中国科学院先后赴斯瓦尔巴群岛、阿拉斯加地区进行大气、地学、生物等的国际合作考察。1995 年位梦华等 7 人到达北极点。1997 年，中科院高登义等参加挪威组织的北极考察，在格陵兰海域及斯瓦尔巴群岛考察大气边界层物理的调查，一直到了。1999 年 7 月 1 日至 9 月 9 日，我们国家第一次派“雪龙”号进行北极的考察，后来 2003 年 7 月 15 日至 9 月 26 日，进行了第二次北极科学考察，到现在已经第四次进行考察

，我国北极科考重点(1) 气象与大气观测：海面至平流层大气垂直结构观测等；

(2) 海洋与生态环境监测；

(3) 海冰与雪冰观测

(4) 空间环境观测，包括对极光的观测；

(5) 北冰洋海—冰—气综合观测

(6) 北极海洋和海冰的快速变化及其对全球增暖可能的影响；

(7) 极区空间环境灾害性天气研究；

(8) 极地环境遥感探测技术

另外讲一下北极的风情趣事。这个照片就是说北极海里面的一块块冰山。这个北极居民已有几千年的历史，北极圈内居民约 400 万人，原住民包括爱斯基摩人(Eskimo)、等很多的民族。居民点可达北纬 80° N。约 80%的居民是 19 世纪迁移过去的。每个居民大概也就一两千人口，并不多。另外一个就是矿业城，刚才说了新奥勒松矿业城，开展旅游就把新奥勒松所有的近百年的建筑，各种东西保存下来，下面说你看。另外这个地方盛产多种动物。这个你看北极鹿(驯鹿)这个草不高，他就在那里吃草。就是黄河站。另外一个就是海鸥，海鸥的一种，它筑巢于陡崖，以防其主要敌人—北极狐的伤害另外北极也并不是完全是一个冰冻的世界，也有鸟语花香。在北纬很冷的地方，甚至 80 几度它盛长着这种花草。叫紫虎耳草。在斯瓦尔巴群岛它生长着大约 160 几种植物，另外他保留着 1917 年建造的铁路，这个是火车头。他就保留着，这是当时的一个火车站也可以说是码头。火车到这里运煤，这个是个咖啡馆，就是在这里消费，这个是煤的一个过渡，把煤从这个海边运过去，这个都上百岁了，这个铁路和这个房子都上百岁了。另外一个关于北极点的问题，过去都认为这个 1909 年 4 月 6 日，所谓的美国人皮尔里率队到达北极点。后来证实他们没有到达北极点。真正发现北极点的是 1926 年挪威人阿蒙森发现的，这是他在北极点的一个雕像，他是在 1926 年的时候从新奥勒松乘飞艇(Airship)，行程 5400km，越过北极点抵达阿拉斯加西，就是这个地方，那时候发现了北极点，但是没有到达。实际到了 1948 年 4 月 23 日，人们才真正到达北极点。很多人看地图的时候美国人 1909 年发现的是不确切的。这个是阿蒙森 1926 年从这里过的时候居住和工作放东西的地方，现在是个小学。

另外他是一个旅游胜地，我们去的时候他有好多旅游船，有三四个旅游船。一个从港过去这是一个豪华船。六七层的豪华船。到我们黄河站参观的一起的照片这是旅游胜地，都到这里进行科学旅游。另外一个很有意思的地方这个作为一个考察基地 给个名称叫代号物业管理。实际上我们黄河站是租他的一栋楼，它盖的房子，我们租他的房子，另外一个伙食，我们在他那里统一吃饭，但是比较贵。每人每天伙食费 45-50 欧元，约合人民币 400-500 元，但是比我们自己在那里吃还要便宜。另外有些实验室也是公用。另外船只等其他用品都是统一来租用。按我们的话说就是形成物业管理。这个非常有意思他们下海有严格的安全规则，但是我们就是要到海里面去到对面进行科学研究，当时它的船只许上四个人，他们配四套衣服，这个衣服很有意思，这个穿上他们的衣服，如果你掉水里了这个会漂浮起来，并且不进水。漂浮不进水，但是只给你配四套，当时我们就违规了，这个前作长，不行我就穿这个衣服，五个人。坐着就过去了。另外还要配枪。配枪什么意思那？万一你碰到野兽到伤人的程度允许你开枪打。不伤你的时候不允许开枪打，所以说非常严格。另外一个工作之余，泛舟海上，雪山与冰水相映，夕阳与霞光争辉，闲

情自得，颇具诗意。你看这个我们划着个小船啊，这边是冰山冰块。这个非常有意思。这是到了我们黄河站。这是我们租的他们的一个房子，到了黄河站这是一个 11 人的小飞机，从朗伊尔城坐这个小飞机到这个站上来。另外一个北极的早晨，这是早上 6 点钟左右照的一个照片，日刚出。这个鸟都在冰山上栖息，这个很有意思的。这是我们回来的时候向我国驻挪威大使陈乃清等汇报北极科考结果，他给我们提了一些建议。再给大家讲一下青藏高原的问题。大家知道青藏高原的崛起是我们这个星球晚近地质历史时期一次最伟大的地质事件。由于青藏高原独特的地理、地质遗迹和在资源开发和科学研究上的巨大潜力，引起国内外学者的高度关注，成为国际地球科学研究的一大热点，争相进行探索研究。

这个是青藏高原的图，很特殊的一个高原地区。青藏高原面积 250 万 km^2 ，占全国面积的 1/4，250 很多是在我们国家。平均海拔 4500m，地形高差可达 3000–6000m。最高的地方八千多米，最低的地方只有两千多米。青藏高原是全球形成最晚、海拔最高的高原，有许多地理现象是世界其他地区罕见的，甚至是绝无仅有的。高原地理具有几个显著特点。

1、高原是拥有高山峻峰最多的地区 全球有 14 座海拔超过 8000 米的高峰，其中有 10 座高峰坐落在喜马拉雅山，这是我列的一个表，详细我就不多说了。8000 多米的高峰十个是在我们国家。峰顶均被冰雪覆盖，形似银剑，直插云天，成为“世界屋脊”之巅。以喜马拉雅为界，以南为印度平原，海拔只有 100m；以北为青藏高原，海拔 4500m。如此巨大高差的奇特地貌景观，可谓全球唯一。任何地方没有，可以说非常特殊。

2、高原是地球上最大的“分水岭”和“水塔”

我们知道东亚及东南亚一些地区的大河均发源于青藏高原，所以说是东亚及亚洲的水塔。像“水塔”一样从高原向四方流去。这些大江大河包括长江、黄河、澜沧江–湄公河、怒江–萨尔温江、雅鲁藏布江–布拉马普特拉河、印度河、恒河、伊洛瓦底江、阿姆河和塔里木河。有内陆河和外流河，有的流入大西洋。就是形成 8 路就是像四周如水塔往外流。

另外就是 3、高原是我国湖泊最多的地区

据调查研究仅西藏与青海两省（区）就有 1700 多个，有淡水湖、咸水湖及盐湖。很多名称我就不说了。湖泊所占面积不少于 3 万 km^2 。

另外就是第四个 青藏高原是全球山岳冰川最多地区。大家知道中国是世界中低纬度地区冰川最多、规模最大的国家。冰川面积仅次于加拿大、俄罗斯、美国，居世界第四位。

中国冰川共 46298 条，其中大部分在青藏高原；冰川面积 59406 km^2 ；将近 6 万多平方公里冰雪储量也很大。 另外一个就是高原是一个独立的地理、地质单元。、高原构成一个相对独立的构造系统，

它的四周是坚硬的地块。像土兰、塔里木、华北、扬子和印度等 5 个刚性地块，中间夹着个青藏高原。

另外一个很特殊的地方就是青藏高原岩石圈腹地厚、四周薄，岩石圈是地球最上面的一个固体圈层。最后的地方达到 200 多公里，地壳的厚度也很厚最厚的达到 80 公里，平均厚度是 65 公里，是全球地壳厚度的 1 倍，全球地壳平均厚度是 33 公里。这个地方达到 65 公里，整个地球平均厚度的 1 倍。另外一个就是高原具有丰富的矿产资源，青藏高原已发现矿种 100 多种，有勘探储量的 70 种，特别是铜矿，详细的我就不讲了，最近发现了几个特大的铜矿带，最近发现的相当于千万吨的铜矿。大家知道铜矿最大的是智利，**冈底斯**山特大的铜矿，超大的铜矿。我们国家冈底斯山地区的铜矿可能是世界第二个最大的铜矿地区。另外一些菱镁矿、钾盐 也很丰富，

另外一个就是青藏高原是一个拼贴的大陆，他是有一块块大陆拼贴过来的。从这个图上看可能不太清楚，你看最上面的一个，是距今 2 亿二千万的一个大陆，这个时候大家看喜马拉雅、拉萨地块在南纬 30-40°；羌塘、昌都地块在赤道附近。

到距今约 90Ma 的晚白垩世时期，喜马拉雅及拉萨地块已向北漂移到赤道附近；羌塘、昌都地块已漂移到 20° N 左右与亚洲大陆拼贴。

- 到距今约 50-60Ma 的古近纪早期，喜马拉雅、拉萨地块连同印度大陆一起 漂移到现在的位置，这个印度地块到了这个地方和青藏高原一起，所以这个是拼贴型的拼贴青藏高原大陆。就是大陆漂移学说嘛。底下这个大陆还继续隆升。我就简单的说一下根据我们现在的调查结果就是说现在这个青藏高原的地壳大概缩短了将近 2000 多公里。原来的展开的宽度是现在的一倍。南北的宽，现在来说如果是 1 千 3 百多公里的话那时候可能是 3 千多公里。后来逐渐压缩到现在这个图。到现在这个状况，缩短了很多。喜马拉雅与拉萨地块之间就最近五千万年缩短了约 800km。另外高原大幅度快速隆升发生在距今 2 千 6 百多年前发生的。新近纪（23-2.6Ma）时期，那时候还有高山绿 也就是生长着大量的绿色植物，另外还有三趾马，一般来说三趾马的生长环境不会超过 2000 多米，因此认为在当时距今 2 千万年的时候青藏高原的高度也不过 2 千 3 千多米。现在上升到 5 千多米六千多米，也就是说在最近二三万年之前才上升到现在这样的高度。另外科学钻探，刚才讲了为了探清这个这个奥秘。除了地球物理之外，在青藏高原不仅打了很多探测矿产资源的勘探同时现在最近几年开始搞科学钻探，一个在西藏罗布莎几口科学钻探探索铬铁矿成因。就是说铬铁矿究竟是怎么成的。另外一个就是在腾冲地区研究火山石怎么回事。另外在镍矿上探测镍矿的成因。这个也打科学钻探。除了这个以外。我们在中国东部地区包括南陵地区包括长江中下游都打这个科学钻探刚才我说了现在准备马上就开钻。 平原准备打个六七千米的科学深钻。探索大庆底下的大庆田。很有可能在大庆底下还有一个出入的构造，我们准备打个 8 千一万里很可能打到底下的就是在这打。通过

这些东西探索资源，探索矿产资源的勘察，环境自然灾害的评价提供科学依据。

- 总而言之，青藏高原之奇在于它有地球上的 10 个“最”

- 1、是全球形成最晚的高原。
- 2、是全球最高的高原：平均海拔 4500m。

- 3、是全球拥有 8000m 以上山峰最多的地区：

- 4、是地球同一纬度带（28-38° N）气温最低的地区。

- 5、是中国乃至世界光照时间最长的地区：全年日照 3100-3400 小时。

- 6、是我国大陆山岳冰川最多的地区：4 万多条。

- 7、是我国湖泊最多的地区：近 2000 个。

- 8、是全球地壳最厚地区：平均厚度 65km，是全球平均厚度（33km）的一倍。

- 9、雅鲁藏布大峡谷是世界最大的峡谷，长 504.6km，平均切割深度 2268m，最深处 6009m。

- 10、是我国铜、铬铁矿、盐湖矿产（锂、铯等）最丰富的地区。

为南极为人类和平利用南极做出贡献。30 多年过去了，证明我们国家的科学家确实通过对南极的勘察走在了世界的前列。为南极的研究，为我们国家的南极权益，为全世界的南极研究工作做出了我们应有的贡献。最后祝我们这个大的论坛越办越好。祝我们国家地理更加昌盛。这个国家地质在全球现在很著名的一个人。这个论坛是很不容易做了一百多次。对于普及科学知识是非常重要。今天给大家讲这些希望对大家有益。谢谢大家。