

# 解读另类沙尘暴(上)

◆ 郑柏峪

那些遮天蔽日、浮尘漫天，“满城尽带黄金甲”的日子让人提起便心有余悸，随着荒漠化加剧而更加肆虐的沙尘暴越来越受到人们的关注，然而，你是否知道沙尘暴的另类——盐碱尘暴对人具有更大的危害。

## 从查干诺尔湖干涸说起

1968年，来到了锡林郭勒草原插队的我深深被草原吸引着：辽阔的大草原、朴实的草原人民、独特的游牧文化……还有一个美丽的草原大湖。在地图上可以看到它的名字——查干诺尔，它很大，位于浑善达克沙地西北之外，有110平方千米，像大海一样。它还很神奇，由两个靠在一起的湖组成，大的80平方千米，是咸水；而小的只有30平方千米，却是淡水；并且它还是个迁移湖，移动到现在的方只有100多年！

20世纪80年代初回到北京工作以后，我还常常回草原，看望老乡

们，也看看我热爱的查干诺尔。

然而，以后的发展出乎我的意料，连年的干旱，炎热少雨，偌大的查干诺尔咸水湖在2002年竟然干涸了！

由于是咸水湖，干涸后的湖盆全是白茫茫的盐碱粉尘，松散的盐碱粉尘被大风扬起，卷带尘土，成为强烈的盐碱尘暴。尤其在春季，盐碱尘暴格外强烈，尘土飞扬，昏天黑地，人们不敢出门；盐碱粉尘吸进呼吸道造成呼吸困难；牲畜也浑身是白色的盐碱粉末，咳嗽，打喷嚏，红眼睛，极为痛苦。老乡描述：“不管是人，是地，还是牲畜，全都成了白色，好像下了雪似的。”实在是一场地道的生态灾难。

面对查干诺尔由“天堂到地狱的转变”，我从国家某机关提前退休以后，开始从事以查干诺尔盐碱尘暴为中心的草原生态环保志愿活动，实地考察，查找资料，找相关专家合作，探寻治理办法，边学习边研

究，一直不懈地坚持着；渐渐地对盐碱尘暴有了一定认识，也对我国的沙尘暴和荒漠化问题有了一些了解和看法。

## 传统沙尘暴理论的缺憾

查干诺尔尘暴与一般的沙尘暴比较有很大的不同，由于产生自湖盆的沉积物，尘暴的粉尘颗粒非常细不说，而且含有大量的盐碱物质。那么，这些盐碱粉尘到底能飘多远？是否能危害到人口稠密的东部地区？这类盐碱尘暴在国内是不是普遍发生？它的产生背景又是什么？有没有治理的办法？一系列问题都需要探索、解答。因为有关的文献以及国家相关的法规政策、指导文件、规划实践等都很少。

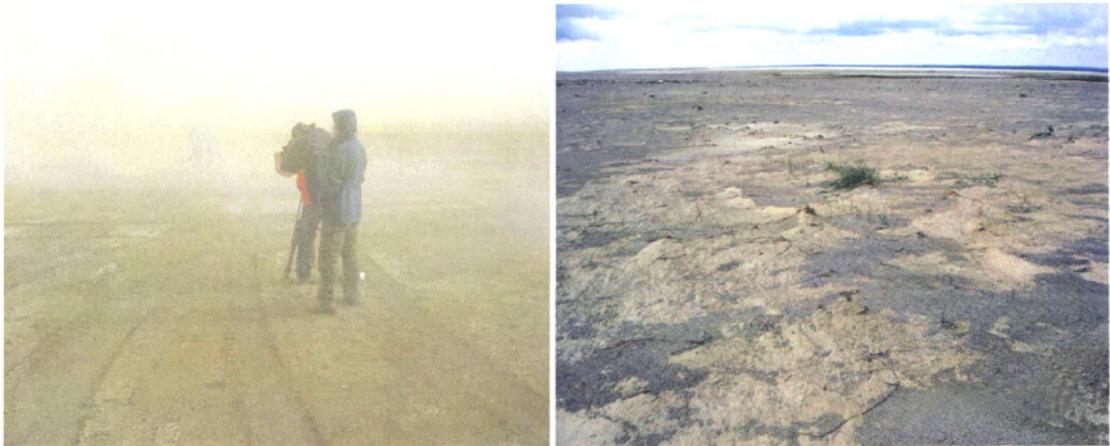
沙尘的化学组成近年来受到高度重视，因为沙尘中有相当比例的普通盐碱物以及许多有毒副作用的化学物质和元素，还可能挟带大量的有毒工业污染物、甚至病毒和细



2002年，80平方千米干涸的查干诺尔湖  
盆上满是白茫茫的盐碱粉尘



盐碱粉尘被大风吹起形成盐碱  
尘暴滚滚而来，直上云霄



盐碱尘暴爆发时的湖盆迷漫着盐碱粉尘烟雾

仅仅三年，查干诺尔的盐碱尘暴导致周边的草场严重退化

菌。2004年，美国科学家曾经发现水中的DDT和重金属汞超标，通过调查发现是尘暴将它们从非洲带到了美国。英国也证明频繁发生的口蹄疫病毒来源于非洲，其传播载体也是尘暴。

但目前我国对沙尘暴的描述还偏重物理参数，如动力源、物质源、路径、危害和防治等，这不能全面地反映出组成颗粒物的化学及腐蚀性质、毒副作用以及对人类或生态环境的可预见的影响等。

一些国家、组织、科学家已经开始这方面的工作，如一个由5个国家加入的健康工程项目，目标是获取直径大于 $2.5\mu\text{m}$ 的颗粒和呼吸道疾病之间的关联性。另外个项目是为了获取 $2.5\mu\text{m}$ 的颗粒和中风、血压、胆固醇、静脉血栓之间关联性的。这两个项目都有卫星观测的参加，全世界有25个数据采集点。

就沙尘的物理特性，科学家是早有论断，由于沙尘颗粒度大小不等，在风力相同的情况下，颗粒大的沙尘飞得低，走的近；颗粒小的飞得高，走的远。也就是说，大风对不同大小的沙尘颗粒有分选作用，因此沙尘源区和沉降区的沙尘暴就有不同的特征。

在我国，西部沙漠区的沙尘暴

基本上是沙暴，它大部分发生在10米以下的超低空，主要危害是大风挟带沙粒造成的风蚀以及沙漠扩大；而东部京津、华北地区的沙尘暴实质上是尘暴，它的挟带物几乎都是由高空远途搬运而来的尘土，其危害主要是对环境的污染。有些说法认为沙漠是我国东部沙尘暴的发源地是没有根据的。因此，西部主要应防治风蚀和沙漠扩大；而东部则以防治粉尘污染和对人造成多种危害为主。

鉴于东部是我国经济最发达、人口密度最大的地区，理应是防治的重点，但对此国家规划、指导和实践方面都有缺憾。

#### 盐碱尘暴的普遍性问题

从2002年夏季开始，我自费陆续续请了有关专家、学者、环境保护志愿者到查干诺尔进行实地考察和调研。观察到的情况使大家都很震惊，盐碱尘暴的污染、腐蚀和毒性，比一般沙尘暴有更大的破坏性，草原被污染，植物枯萎死亡，草场退化，表层土壤被强风侵蚀剥离，出现了类似戈壁或者雅丹地貌特征，而干涸湖盆则出现了向沙漠转化的现象。大家普遍认为盐碱尘暴是一个具有普遍性的生态问题。

在这以后，更多的资料和研究结果证实盐碱尘暴确实具有普遍性。

北京师范大学一个研究小组，对2002年3月20日特大沙尘暴的北京降尘成分进行分析后得出结论，“沙尘暴所经过的包括干盐湖盐渍土的大范围干旱、半干旱地区的表层土也是其主要来源”。

中国地质科学院地质所韩同林、林景星研究员等对2006年4月16日北京的降尘进行了电子显微镜扫描和常温水溶盐化学分析，结果显示沙尘暴沉降物密集细微，富含盐碱物质，得出的结论和北京师范大学研究小组的近乎相同。

中国科学院新疆生态与地理研究所的吉力力·阿不都外力博士也指出：“新疆也是我国盐尘暴灾害最严重的地区之一，罗布泊、艾比湖、艾丁湖以及邻近的盐漠区域是新疆盐尘暴的主要策源地。……附近的盐漠区域及干涸湖底的盐碱粉末成为危害新疆北部最大的盐尘暴的来源之一，对博州和天山北坡农牧业经济造成巨大损失。”

#### 盐碱在我国西部

只有有了盐碱物质才能有盐碱尘暴，那么是不是各地都有盐碱物

质呢？其实不然，看一下我国盐碱地的分布图就知道，它主要分布在我国西部，从内蒙古大草原一直到新疆的最西边，可以看到盐碱地质的集中分布。

《中国的草原》一书说，草原的主要土壤是栗钙土（pH值7~9）、棕钙土（pH值9~9.5）和灰钙土（pH值9以上），它们都是碱性的。我曾经在阿巴嘎旗和锡林郭勒盟的许多地方取过土样，可以看到草原表层能够生长植物的土层大概只有50厘米上下；下面是一种灰白色的土，老乡称它为“白干子土”，其实就是盐碱土。草原上有许多盐碱泡子，在六七十年代供应比较缺乏的时候，老乡常到干泡子里收集纯净的碱面儿，拿回家洗衣服、蒸馒头。老乡新盖土房在晒土坯和晒新房的时候，外表也会析出盐碱白霜。草原上修公路被推土机推走表层土以后，白色的盐碱也会很快析出。除了地上能出盐碱之外，一些沼泽地上也出盐碱，春天干旱的沼泽地就成了一群白色的疙瘩头，很有意思。

至于大西北的盐碱，大家就更熟悉了。柴达木盆地内的许多湖泊已经或成为高矿化盐湖，或已消亡而为富含大量盐类沉积的泥沼。察尔汗盐湖号称“盐湖之王”，到处是坚硬的鳞片状盐壳或斑块状盐霜，

在其下则为富含量间卤水的盐层，最厚可达60米。广袤的罗布泊已变为干旱不毛的死亡地域，呈现着奇特的雅丹地貌和一望无际翻翘着的鱼鳞状盐壳地貌，盐壳下边是厚可盈尺的青灰色土层，土层下则是洁白的盐块。在罗布泊盐碱地北部的东西两侧，黏土土墩的顶面是灰白色盐壳层或盐结块，外表呈白色；它弯曲而长，形状似龙，故名“白龙堆”。《汉书·地理志》中有“白龙堆，乏水草，沙形如卧龙”的记载。而号称“魔鬼城”的“雅丹”地貌在新疆、青海、甘肃广泛分布，正因为有盐碱物的黏接，“魔鬼城”才能矗立千、万年不倒。

### 北非-欧亚荒漠带

从非洲北部到西亚阿拉伯半岛，向东到伊朗、阿富汗、哈萨克斯坦一带，再到我国西部是地球北非-欧亚荒漠带，我国西部处于这一荒漠带的最东段。整个北非-欧亚荒漠带，都有相似的地质表象，到处都是沙漠、戈壁、盐漠、咸水湖、盐碱地，公认是全球沙尘暴、盐碱尘暴重要的发源地之一。

北非-欧亚荒漠带有着世界上最大的荒漠群，撒哈拉大沙漠、阿拉伯大沙漠等举世闻名，其中很多是盐漠(Dasht-I-Kavir)；如伊朗的盐漠

面积超过10万平方千米，其中卡维尔盐漠面积4.7万平方千米，卢特盐漠5.2万平方千米，有点像中国的罗布泊，雅丹地貌很发育。至于以色列和约旦之间的死海，更是以高浓度的盐水而著名。

而咸水湖干涸引发的问题和查干诺尔的问题也很相似。据苏联《20世纪60年代的白色盐尘暴》描述，自从20世纪60年代以来，咸海面积迅速缩小，部分地区干涸，盐尘暴频繁发生，初步估计盐(沙)尘暴搬运物质年平均沉降量为50万吨至3000万吨。盐(沙)尘暴搬运与沉降严重影响着环境质量，首当其冲的就是空气质量、地表与地下水包括饮用水质量、农牧产品质量。

空气污染严重影响着人类的呼吸器官和心脑血管系统，人类肺脏、气管和支气管都在发生着变化。因此，当地人民的居住条件和健康越来越差，病毒性肝炎发病率上升，肠胃中毒死亡率上升，儿童受害最重，器官形态特别，身材矮小、体轻、胸宽、骨盆窄小。海岸地带肿瘤发病率特别高，癌症发病率每10万人口中就有70~80例。

### 我国荒漠的形成

关于我国荒漠的成因，学术界认同“喜马拉雅山隆起说”即：当印



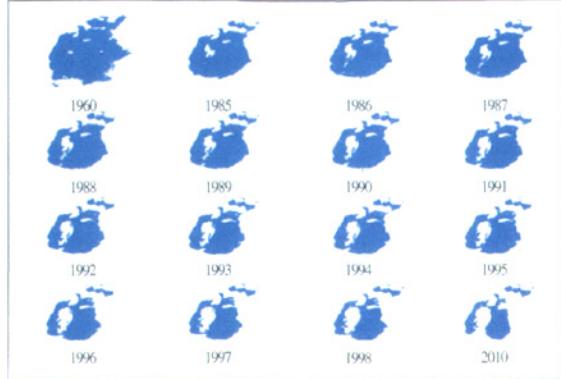
草原表层可以生长植物的土层下  
是厚厚的盐碱土



泡子里的土被取来脱坯盖房，晾干后  
的土坯表面会有白花花的碱面



查干诺尔周边出现了雅丹地貌



蓝色显示是著名的咸海萎缩年表,1960年的数据来自传统记录,2010年为预测值,1985~1998据卫星遥感影像解译

度板块向北移动与欧亚板块碰撞后,喜马拉雅山隆起,形成地球上最高的山脉。由于走向东西、巨大高耸的喜马拉雅山脉改变了大气环流的格局,阻挡了印度洋暖湿气团向北移动,于是中国西北地区越来越干旱,逐渐形成了大面积的沙漠和戈壁滩。

我相信这一学说是对的,但是也有难以解释的地方。其中最主要的是,喜马拉雅山隆起阻挡印度洋暖湿气团向北移动形成了中国的荒漠,但是同处北非-欧亚荒漠带的北非西亚荒漠区没有受喜马拉雅山的影响,为什么也是荒漠呢?况且它还在印度洋和地中海两面潮湿气候滋润中。

#### 我国西部荒漠演化不能忽视的现象

研究我国的荒漠化问题,有一个现象绝对不应该忽视:我国的荒漠和草原区域、内陆水系、盐碱地、咸水湖、地下苦咸水的分布区域基本是重合的。这种重合不可能是巧合,它们之间必然有某种内在的联系。

在我国西北、地理第二阶梯带的北部,有一些纵横交错的山脉弧,横向山脉弧最北边是天山、阴山、燕山山脉弧,中间是阿尔金山、祁连山山脉弧和南部的昆仑山、秦岭山脉弧;纵向是东边的大兴安岭、太行山

山脉弧和西边的贺兰山、六盘山山脉弧。这些山脉弧将西北地区分割成一个一个的盆地,我国的沙漠沙地、草原、内陆水系、盐碱地、咸水湖、地下苦咸水的分布区域差不多都在这些盆地里。例如塔克拉玛干沙漠在柴达木盆地里,古尔班通古特沙漠准噶尔盆地里,即使海拔2600米以上的柴达木沙漠也在盆地里;而我国第二大的巴丹吉林沙漠看似在高原,其实地质构造也属于古老台块中的凹陷盆地。

那么,为什么沙漠都出现在盆地里呢?

#### 北非-欧亚荒漠带的地质演变

现在的北非-欧亚荒漠带是一个非常特殊的地区,它不仅是一个布满沙漠、戈壁、盐漠的广袤大地,而且在地理上是亚、欧、非三洲交界的地区;在地质上是欧亚、非洲、印度三大板块碰撞的地区;从气候与环境的特点看,在受印度洋和地中海海洋性气候两面包围中的地区竟然出现的是世界上最大的荒漠区,这不能不让人思考,这里一定经历了复杂、特殊的演化过程。

从现有的资料看,本区域的地质演变确实非同寻常。

“大约在2.8亿年前,大多数现有陆地都连在一个被称为‘泛大陆’

(全地球)的大陆上。大约在距今2.2亿年,泛大陆的北部劳亚古陆开始和南部冈瓦纳古陆分离,介于其间的是海洋叫特提斯海(古地中海)。”新生代前(大约6500多万年以前)冈瓦纳古陆破裂,非洲与南美洲分离,大西洋形成,非洲板块向东北挤压,特提斯海(古地中海)缩小;而印度板块则向北,一头撞向亚洲,约4500万年前的中新世经大陆漂移与亚洲大陆完全联合。

此时特提斯海(古地中海)处于非常尴尬的地位:太平洋板块向西挤压,印度板块向北挤压,非洲板块向东北挤压,欧亚板块三面受挤,特提斯海夹在中间,不断缩小,并最终成为内陆海;以后,亚洲大陆整体抬升,特提斯海越来越浅,山脉将其分割,最后分裂成许多内陆海和大湖。

再后,这些内陆海和大湖继续着水资源减少、湖泊干涸的过程,最后形成了北非-西亚荒漠区。但是,这中间有一个矛盾:即使陆地形成、湖泊干涸,也不一定演变成荒漠呀?因为它夹在两大洋中间、又布满湖泊,气候温暖潮湿,怎么会演变成荒漠呢?我曾经百思不得其解。一本叫《古海荒漠》的书让我思路开窍,因为书中说“地中海曾经干涸!”<sup>47</sup>

(待续)

(责编 付建平)