

知识文库

绿色科技全书

新时代的 海洋工程



人创造环境，同样环境也创造人。

—— 马克思

袁晓宇 李波涛 王尧丽 / 编

LUSE KEJI
QUANSHU

远方出版社



求知文库·绿色科技全书

新时代的海洋工程

袁晓宇 李波涛 王党丽/编

远方出版社

责任编辑:王月霞

封面设计:杨 静

求知文库·绿色科技全书

新时代的海洋工程

编 者	袁晓宇 李波涛 王党丽
出 版	远方出版社
社 址	呼和浩特市乌兰察布东路 666 号
邮 编	010010
发 行	新华书店
印 刷	北京市朝教印刷厂
开 本	850 * 1168 1/32
印 张	480
字 数	4800 千
版 次	2005 年 9 月第 1 版
印 次	2005 年 9 月第 1 次印刷
印 数	5000
标准书号	ISBN 7-80723-078-9/G · 50
总 定 价	1200.00 元(共 48 册)

远方版图书,版权所有,侵权必究。

远方版图书,印装错误请与印刷厂退换。

前 言

世界范围内的城市化趋势所带来的城市环境保护问题，已成为各国政府和城市领导者关注的焦点之一。目前，我国城市大气污染日趋严重，已严重地影响到社会的发展和人们的生存环境，引起了党中央和国务院领导的高度重视。一方面大量消耗化石燃料获得能源，造成它们的储量日趋减少；另一方面化石燃料消耗过程造成严重的环境污染。这两方面原因使人们更多地研究可再生清洁能源，如太阳能、海洋能、风能、生物能等的开发利用。

能源是国民经济的命脉，是经济发展的基础。几十年来，我国的能源构成中，一直是煤炭占据主导地位。近年，随着石油、天然气和水能的开发利用，煤炭在能源构成中的比例有所减少，但其主导地位尚未改变，仍占总能源的 75%，大量煤炭的开采及消耗使用，已成为空气污染的主要来源。因此，如何清洁高效地利用煤炭，是清洁能源行动的核心问题。

清洁能源行动要以政策为导向，以高新技术产品的开发、应用、推广为依托，抓住当前经济结构调整的有利时机，通过试点示范，采取各种有效的综合整治措施，促进清洁能源技术应用水平的提高，减少由能源生产及消费所带来的大气污染。

我国的能源需求日益增加，这为经济的满足这些需求以及避免重蹈发达国家的覆辙提供了一个机会。中国无论在未

开发的能源储备上或未开发的可再生资源上,都有潜力展示一个更具可持续性的能源前景。

我们希望这套《绿色科技全书》丛书能成为宣传能源科学的“准教育”,更重要的是培养学生如何关注能源,以及对能源的开拓思考,让他们从青年时代就立志开拓新能源,但我们是否完全做到了这一点,那就要让读者去评价了。

编 者

目 录

第一章	海洋是个什么样·····	(1)
第二章	海洋的奥秘 ·····	(30)
第三章	世界四大洋 ·····	(72)
第四章	几大名海 ·····	(81)
第五章	海洋与环境 ·····	(98)
第六章	探测海洋·····	(123)
第七章	潜水技术·····	(140)
第八章	珍惜“宝库”·····	(153)
第九章	水域之宝·····	(164)
第十章	开发海洋·····	(203)
第十一章	21 世纪的海洋工程 ·····	(223)

第一章 海洋是个什么样



海洋的起源

有人说自从有了地球也就有了海洋；有人说是海洋哺育了地球；还有人说海洋很年轻……那么，海洋到底是怎样形成的？这也是人们一直探讨了几百年的问题。

关于海洋起源的科学假说也是多种多样的。因为人类是继地球和海洋诞生之后才出现的，所以不可能目睹海洋形成的奇观，因此，对海洋的起源问题只能以已经掌握的科学知识来进行推测。

1879年，著名生物进化论创立者达尔文的儿子 G. 达尔文提出了一种形成大洋的“月球分出说”。说是在地球刚刚形

成的时候,地球的自转速度比现在要快得多。由于太阳的引力作用和地球的高速自转,使部分地块分出了地球,被甩出的地块在地球引力的作用下,绕着地球不停地旋转,后来便成为我们夜晚常能看到的月亮。月球被甩出后,在地球上留下了一个大窟窿,逐渐演变成今天的太平洋。但是,这种假说后来遭到了许多科学家的反对。

有人曾计算过,要使地球上的物体飞离,其自转速度应是目前地球自转速度的 17 倍,也就是说一昼夜不得长于 1 小时 25 分,这显然是难以令人置信的。

还有的人认为,若月球从地球上飞出,则月球的运行轨道应在地球赤道的上空,而事实上却不是这样。

此后,法国学者 G. 狄摩切尔又提出了新的太平洋成因假说——“陨星说”。他认为,太平洋是由另一颗地球的卫星(其直径比月球大两倍)坠落地面造成的。这颗卫星冲开了大陆的硅铝层外壳而形成巨大的陨石谷,它还可能深入地球内核,引起地球的强烈膨胀与收缩,其结果不仅形成了太平洋,而且又使其他陆壳也破裂张开,形成了大西洋等大洋。随着宇航科学的发展,这个学说的研究又重新兴盛起来了。然而,人们还是特别怀疑偶然的碰撞是否能形成占地球表面积 $1/3$ 的巨大太平洋盆地,因为,无论是地球上还是月球上的陨石坑,其

规模都是很小的。

1910年,关于海洋成因的一个新的假说又被提出来了。当时,德国地球物理学家魏格纳在阅读世界地图时,发现大西洋东西岸的海岸,虽然也和其他海岸一样弯弯曲曲的,但是它们的形状却很相似,好像一张被撕成两半儿的报纸。如果把这两半儿“报纸”拼合在一起,恰好形成一块完整的大陆。事情为什么会这么凑巧呢?这在魏格纳的脑海里留下了一个疑问。后来,他又发现大洋两边的大陆有着相同的地质年代和古生物化石,在地层和地质构造等方面也有某些相似之处。经过反复研究,魏格纳断定大西洋两岸原来是连在一起的,分开只是后来的事。于是,1912年1月6日,在德国法兰克福召开的地质学代表大会上,他首次提出了“大陆漂移说”。这个科学假说后来又被许多科学家所完善,成为地球四大洋形成的最有说服力的一种学说。

大陆漂移说认为,在距今2亿年前,地球上现有的大陆是彼此连成一片的,从而组成了一块原始大陆,或称为泛大陆。泛大陆的周围是一片汪洋大海,叫做泛大洋。在距今1亿8千万年前,泛大陆开始分裂,漂移成南北两大块,南块叫冈瓦纳古陆,包括南美洲、非洲、印巴次大陆、南极洲和澳洲;北块叫劳亚古陆,包括欧亚大陆和北美洲。以后,又经过上

亿年的沧桑之变,到了距今约 6500 万年前,泛大陆又进一步分裂和漂移,从而形成了亚洲、非洲、欧洲、大洋洲、南美洲、北美洲和南极洲;而泛大洋则完全解体,形成了太平洋、大西洋、印度洋和北冰洋。

为了更合理地解释大陆漂移现象,科学家们又在探索新的科学依据。1961 年美国科学家赫斯和迪兹提出了“海底扩张说”,事过两年,法国的凡因和马修斯也提出了这个理论。海底扩张说认为,洋底新地壳有一个不断形成的过程,地幔里的物质不断从大洋中脊上的裂谷里涌出,冷凝和充填在中脊的断裂处,从而形成新的洋底。新海底不断扩张,把年老的海底向两侧排挤,当被挤到海沟区时,它们便沉入地幔。据计算,海底扩张速度每年有几厘米,最快的每年可达 16 厘米;这样,就使得海底每隔 3~4 亿年便要更新一次。

这一海底扩张的过程被深海钻探资料所证实,还可以从洋脊两侧岩石的磁性上得到证明。

到了 60 年代后期,在“漂移”和“扩张”理论基础上,又产生出一种崭新的科学假说,从而使海洋起源的研究进入了一个新的时期。

1968 年,法国学者勒比雄提出了“板块构造说”。这种学说认为,全球岩石圈不是整体一块,而是被一些构造活动

带所分割,分成的一些不连续的块体称为板块。勒比雄将全球分为六大板块,即亚欧板块、美洲板块、非洲板块、太平洋板块、澳洲板块(印度洋板块)和南极洲板块。这些板块很像漂浮在地幔上的木筏,游游荡荡,存在着种种形态的漂移关系。地壳的活动就是这几个板块相互作用引起的,在板块相互交接的地带,地壳活动比较明显,常常会形成地震和火山爆发等现象。这些板块还在不断地进行相对的水平运动,当大洋板块向大陆板块运动时,板块的边沿便向下俯冲进入地幔;地幔把俯冲进来的地壳加温、加压和熔化,再运向大洋海岭的底部,然后再上升出来。这恰恰与“海底扩张说”相吻合,在地幔的相对运动中大陆确实被“漂移”了,经过很久很久的一段时间,才形成了今天地球上海陆分布的面貌。

至此,大陆漂移、海底扩张和板块构造三种理论结合了起来,构成了新的全球构造学说。我们所讨论的海洋起源问题,也就有了一个比较清晰的眉目,然而,人类的历史才只有 300 多万年,与地球相比,这段历史显然只是一段极短暂的时光。对于海陆起源的问题,上述种种学说都有它不能解释的问题,所以,这个问题并没有得到彻底解决。



海水的来源

看了以上的内容,你是否还有另一个疑问呢?构成海洋的主要成分是水体,在海洋形成时,海水到底是从哪来的呢?现在,我们就来讨论这个问题。

我国唐朝大诗人李白的《将进酒》的开头是这样一句:“君不见黄河之水天上来,奔流到海不复回。”诗人为我们提供了一个海水来源的线索。我们早已知道,黄河的源头在青海省,它一路上汇聚众河,形成浩浩荡荡的浊流,直向渤海奔去。但是,浩瀚无垠的海洋,包蕴着 13 亿 7 千万立方千米的海水,这么多的海水仅靠江河注入是不现实的,那么,海水还有没有其他来源呢?

目前,关于海水的来源也还是众说纷纭,但比较有代表性的是这样几种观点:

有一种观点认为,在地球诞生的初期,大气圈和水圈是密不可分的,当时的水分呈气态(水蒸气)混于原始大气之中。随着地球的不断冷却,地面上的温度逐渐降低,于是,包围着地球的水蒸气开始冷凝成小水滴,小水滴漂浮在空中,集结成

云雾,最后形成雨水降了下来。据说,大约在 10 亿年前,地球上不停地下着倾盆大雨,这种降雨长达若干万年。由于那时还没有生物,地球上连根草也没有,因此,雨水便冲洗着山岭,带走了泥沙和溶解物质,浊流滚滚,奔向地球低洼的地方,从而形成了原始的海洋。

另一种观点认为,经计算,海水的质量比大气的质量要大 282 倍,在原始的地球上会有那么多水蒸气吗?就算有这么多水汽,这些水汽又是从哪里跑出来的?于是人们应当从地球本身去寻找海水的来源。这种观点认为,地球最初的水绝大部分以岩石结晶水的形成存在于地球内。在地球诞生后的一段时期里,地球很不安分,处处出现大地龟裂和火山爆发。因此,地球内部的水通过岩浆活动逐渐析出和汇集于地表,或通过火山活动将高温水汽带到大气中,然后凝结成雨落到地表,在洋盆内汇合成海洋。人们可以设想这两种情况都同时或先后存在过,经过亿万年的风雨雷电、山崩地陷、烈焰腾空、岩浆奔流,终于形成了海洋。原始的海洋只是略带咸味,后来由于大大小小的水流在汇入海洋的路途上,溶解了一些物质,使海水中氯化物和硫酸盐含量增加,才使海洋变成了一个又咸又苦的“聚宝盆”。

最近,美国依阿华大学研究小组的科学家们又提出了一

种发人深省的新观点：地球上的水可能是来自太空中由冰组成的小彗星。他们在研究从人造卫星发回的数千张地球大气紫外辐射图像时，发现了圆盘形状的地球图像上总有一些小黑斑，每个小黑斑大约存在 2~3 分钟，面积约有 2000 平方千米。

经过仔细分析，表明这些斑点是由一些看不见的冰块组成的小彗星冲入地球外层大气，破裂和融化成水蒸气造成的。据估计，每分钟大约有 20 颗平均直径为 10 米的冰状小彗星进入地球大气层，每颗小彗星大约释放 10 万千克的水；地球的形成大约已有 40 多亿年了，因此由这些小彗星不断增加的水分，足以形成如今这样辽阔的海洋了。

以上几种观点，都从不同的角度对海洋中的水体来源做了科学解释。我们先不管哪种观点是最科学、最有说服力的，总之，海洋是形成了。少年朋友们，对地球上海水的来源，你是否也能提出一种科学的假说呢？相信，随着科学的发展和你自身知识的增长，经过锲而不舍的研究，你一定会实现这一理想的。



海色和水色

海色和水色,听起来是一致的,其实是两个不同的概念。

海色,是人们看到的大面积的海面颜色。经常接触大海的人,会有这样的感受,海色会因天气的变化而变化。当阳光普照、晴空万里的时候,海面颜色会蓝得光亮耀眼;当旭日东升、朝霞映辉之下,或者夕阳西下、光辉反照之际,可以把大海染得金光闪闪;而当阴云密布、风暴逞凶的时候,海面又显得阴沉晦涩,一片暗蓝。当然,这种受天气状况影响而造成的视觉印象只是一种表象,它并不能反映海洋水颜色的真正面貌。

水色,是指海洋水体本身所显示的颜色。它是海洋水对太阳辐射能的选择、吸收和散射现象综合作用的结果,与天气状况没有什么直接的关系。平时,我们看到的灿烂阳光,是由红、橙、黄、绿、青、蓝、紫等七种颜色的光合成的。这些不同颜色的光线,波长是不相同的。而海水对不同波长的光线,无论是吸收还是散射,都有明显的选择性。在吸收方面,进入海水中的红、黄、橙等长波光线,在 30~40 米的深处,几乎全部被海水吸收,而波长较短的绿、蓝、青等光线,尤其是

蓝色光线,则不容易被吸收,且大部分反射出海面;在散射方面,整个入射光的光谱中,蓝色光是被水分子散射得最多的一种颜色。所以,看起来,大洋的海水就是一片蓝色了。

海洋水的透明度与水色,取决于海水本身的光学性质,它们与太阳光线有一定的关系。一般,太阳光线越强,海水透明度越大,水色就越高(科学家按海水颜色的不同,将水色划分为不同等级,以确定水色的高低),光线透入海水中的深度也就越深。反过来,太阳光线越弱,海水透明度就越小,水色就越低,透入光线也就越浅。所以,随着透明度的逐渐降低,海洋的颜色一般由绿色、青绿色转为青蓝、蓝、深蓝色。

此外,海洋水中悬浮物的性质和状况,对海水的透明度和水色也有很大的影响。大洋部分,水域辽阔,悬浮物较少,且颗粒比较细小,透明度较大,水色也多呈蓝色。比如,位于大西洋中央的马尾藻海域,受大陆江河影响小,海水盐度高,加上海水运动不强烈,悬浮物质下沉快,生物繁殖较慢,透明度高达 66.5 米,是世界海洋中透明度最高的海域。大洋边缘的浅海海域,由于大陆泥沙混浊,悬浮物较多,且颗粒又较大,透明度较低,水色则呈绿色、黄绿色或黄色。例如,我国沿海的胶州湾海水透明度为 3 米,而渤海黄河口附近海域仅有 1~2 米。

从地理分布上看,大洋中的水色和透明度随纬度的不同也有不同。热带、亚热带海区,水层稳定,水色较高,多为蓝色;温带和寒带海区,水色较低,海水并不显得那样蓝。当然,海水所含盐分或其他因素,也能影响水色的高低。海水中所含的盐分少,水色多为淡青;盐分多,就会显得碧蓝了。



变色与发光的奥秘

1947年,美国佛罗里达半岛沿海出现过一种奇异的现象,那里的原本碧蓝的海水在短短的几天时间里突然变成了一片棕红。科学家们对此现象作了大量的调查。最后查明,原来是海洋甲藻大量繁殖引起的海水变色。那一带地处亚热带,海水中生活着大量浮游生物,最多的是鞭毛虫等原生动物。每当海水环境对其有利时,鞭毛虫会以惊人的速度繁殖,科学家测定,一个细胞经过25次分裂后,能生出3300多万个新虫,一滴海水中就能孳生6000个之多。它们体内含有红色的拟脂物,一旦环境突然发生变故,如海底火山爆发、地震产生海啸等,这些浮游生物就会大量死亡,把海水“染”成棕红色。这时,由于浮游生物迅速繁殖与死后分解,海水中氧气大量消耗,加上有毒物质的扩散,会使鱼类大量死亡。所以,赤