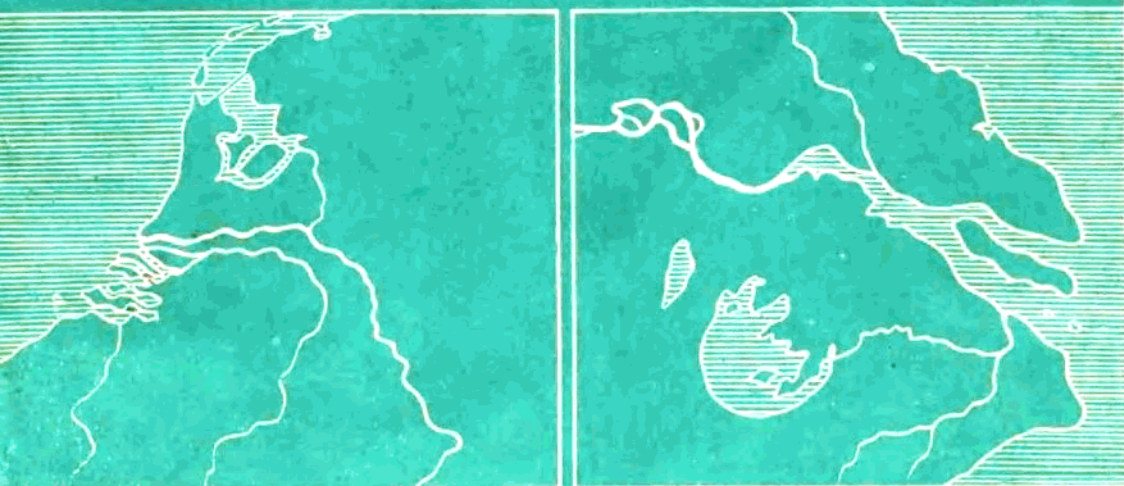


三角洲国土开发

——长江三角洲与莱茵河三角洲比较研究

曾尊固 等

国家自然科学基金资助项目



9.9

南京大学出版社

前 言

本书是国家自然科学基金资助项目——“中外三角洲国土开发比较研究”的最终成果。

我国沿海诸三角洲处在改革开放的前沿，是现实重要或发展潜力巨大的经济区，在全国或区域的经济体系中居于举足轻重的地位。党的十一届三中全会以来，各三角洲的国土开发和经济发展取得长足的进展，同时也面临着矛盾和问题。开展中外比较研究，是借鉴国外的经验和教训，为我国诸三角洲今后各项事业的发展提供参考。

莱茵河三角洲是世界上国土开发水平最高、经济发展最为成功的三角洲之一。将它与我国最重要的长江三角洲进行比较，同时对各三角洲都带有普遍性的若干问题予以具体分析，可以更好地达到“洋为中用”的目的。

本书是在大量利用国内外文献资料和在长江三角洲上开展实地考察的基础上写成的。在工作过程中，承蒙上海市和江苏、浙江两省的有关部门和科研、图书情报机构，以及华东师范大学、杭州大学等兄弟院校的同志提供各种资料，还受到有关市、县、乡的同志热情帮助。对此，作者一并表示衷心的感谢。

本书是集体工作成果。前言和第一、二、三、四章由曾尊固执笔，第五章由庄仁兴执笔，第六、七章由吴缚龙执笔；沈道齐同志从制定课题设计和研究计划起，自始至终参加本项课题的研究，最后又同曾尊固一起承担全书的修改、定稿工作。参加部分工作的还有南京大学大地海洋科学系研究生陈小月、施畦芬、熊先根同学，书内附图由李玉琛、顾国琴同志绘制，何秋珍同志承担繁重的编辑加工，作者对他们付出的辛勤劳动，也表示深切谢意。

由于国内现有的荷兰资料十分有限，严重制约着比较研究的深度和广度，加上我们学识水平不高，书中肯定存在许多缺点，甚至是谬误，恳望读者不吝赐教。

作 者

1990年12月于南京

目 录

第一章 概述	(1)
第二章 区位优势、国土资源及开发水平	(6)
一、区位优势	(6)
二、国土资源	(7)
三、国土开发水平	(17)
第三章 水土资源的开发与整治	(20)
一、莱茵河三角洲的水土资源开发与整治	(20)
二、长江三角洲的水土资源开发与整治	(28)
三、参考和借鉴	(33)
第四章 产业结构和生产布局	(37)
一、莱茵河三角洲的产业结构和生产布局	(37)
二、长江三角洲的产业结构和生产布局	(47)
三、比较和讨论	(54)
第五章 农业发展与现代化	(60)
一、莱茵河三角洲的农业现代化	(60)
二、长江三角洲的农业发展与现代化问题	(79)
三、有益的启示	(92)
第六章 港口群体布局	(99)
一、首位港口的分析比较	(99)
二、首位港口与邻港的关系	(106)
三、莱茵河三角洲与长江三角洲区域港群的比较	(110)
第七章 城市体系结构与规划	(115)
一、城市体系的形成和发展	(115)
二、城市体系空间结构和等级规模结构	(123)
三、荷兰城市体系核心区的规划及其启示	(137)
参考文献	(146)

第一章 概 述

世界上有大大小小的许多个河口三角洲，它们一般都拥有几个明显的优势：一是水土资源的优势，即具有平坦、易于开发的土地和充足并便于利用的水源；二是油、气资源的优势，即因特定的沉积物特点和沉积环境，使三角洲及其外缘的大陆架成为现实重要的或具有良好前景的石油、天然气产区；三是区位优势，即因处于海陆交界处的河口地区而富享舟楫之利，内联江河流域腹地，外通海外诸域。这几个优势的叠加引起人口和产业的集聚，以及以港口为中心的城市发展，从而衍生出第四个优势——经济优势，即三角洲往往成为其所在国家或地区内的重要经济区，甚至是经济核心区。

三角洲也有其固有的弱点，而这些弱点则与三角洲的生成之源直接相连。众所周知，河流携带大量的泥沙是形成三角洲的最基本条件和物质基础。泥沙生成了三角洲，也给三角洲的开发利用带来一系列的困难甚至灾难。

首先，三角洲上固有河流分汉现象，加上泥沙淤浅河床，影响洪水下泄，使原始状态的三角洲上水系变迁频繁，决口、洪泛经常发生。造成地表河道纵横、树草丛生、微地形复杂。在人类生存的早期，三角洲并不是什么“富庶之区”，反而是瘴疠流行、人迹罕至之地。只有当人类掌握最基本的治水、治土能力之后，三角洲才得以渐次开发，资源的潜在优势才能逐步转变为现实的优势。

其次，地处河口段的三角洲上，河流泥沙冲淤过程特别复杂。它严重影响河势的稳定，对岸线利用、航道开发、港口建设带来不利因素。只有当人们查清并认识泥沙运动的规律，并采取适当措施加以利用和控制之后，三角洲的航运事业才能顺利发展，区位优势才能得以发挥。

最后、深厚松散的泥沙沉积物，不仅自身缺乏矿产（除某些冲积砂矿外）富集的环境，而且影响深埋其下的基岩中矿产的发现和开采，因此，迄今大多数三角洲都是发展工业所需大多数金属和非金属矿产资源比较贫乏的区域。

由于上述优势和弱点，三角洲的国土开发和经济发展，除了同其他区域有着某些共同处外，还有自身一些比较带有普遍性的特点。

1. 水土整治是三角洲国土开发的前提，并贯穿其经济发展的全过程，可以毫不夸张地说，至今世界上还没有任何一处三角洲已彻底解决了这方面的问题。

2. 区位特点和资源条件决定着三角洲的国土开发和经济发展，不可能长期固守封闭的自我循环。只有发挥区位优势，加强对流域腹地和海外的方便联系，开拓对内、对外的两个原料来源和产品市场，才能不断推进产业结构的多元化和高级化。这是三角洲经济的主要特征。

3. 人口和产业的高度集聚使环境承受着巨大的压力。为了给经济发展和人们生存创造良好的环境，三角洲普遍比其他区域面临对国土整治和空间规划的更为迫切的需要。

当然，世界各地三角洲的具体情况千差万别，其发展阶段、开发模式亦多种多样。概括

起来,大致有以下几种主要类型。

1.农业先导型。这是三角洲国土开发的传统模式。人们以水土整治,包括修筑海堤、围海造田、整治河道等为手段,促进三角洲的农业开发。随着农业和以农产品为原料的手工业的发展,区内、区际的商品交换日益频繁,航道开发、港口建设随之而兴。航运业的发展加强三角洲与腹地和海外的联系,为工业和其他产业的兴起提供动力,从而三角洲逐渐演变为工、农、交、商、服务等诸业皆荣的经济综合发展的区域。世界上开发历史久远的大多数三角洲,如我国的长江、珠江三角洲,南亚和东南亚的恒河、印度河、红河、湄公河、湄南河三角洲皆属此类。非洲的尼罗河、尼日尔河等三角洲也是以农业开发起步的,尽管现时油、气工业已是其重要或支柱产业,但从开发全过程看,本质上仍属此类型。

2.油、气先导型。在石油、天然气成为重要能源的现今时代,一些油、气资源丰富,开发历史新近的三角洲,常常在经过一定的水土整治措施后,加紧油、气的开采和加工,然后通过产业的前、后向关联效应带动其他产业和港口等基础设施的发展,逐步实现产业的多元化。我国黄河三角洲和委内瑞拉的奥里诺科河三角洲等正按这一模式发展。

3.港口先导型。大量的过境运输促进港口的兴起,航运和相关产业在港口的集聚,推动人口和消费的增长,从而为周围地区的农业发展提供市场和动力,也为三角洲其他资源(包括油、气资源)的开发提供条件。非洲莫桑比克的赞比西河三角洲为其代表,美国密西西比河三角洲基本上也属这一类型,或者属于石油先导与港口先导的复合型。

这些在共同优势、特点基础上出现的不同开发模式以及同一模式的不同开发深度和开发水平,为开展世界各地三角洲的比较研究提供多种选择。我国沿海诸三角洲处在改革开放的前沿,都是现实重要或开发潜力巨大的经济区,在全国或区域的经济体系中居于关键地位。党的十一届三中全会以来,各三角洲的经济取得长足的进展,同时也面临人口、资源、环境等诸多难题,在资源深度利用、港口建设与航道开发、产业结构转换、发展外向型经济、国土整治和城市布局等方面,也有许多问题有待研究和解决。开展我国和外国三角洲国土开发以及经济发展的比较研究,有益于借鉴和参考国外在这些方面的经济和教训,有益于推动我国诸三角洲各项事业的顺利发展。

开展中外三角洲国土开发比较研究,首先遇到的问题正确选择比较的对象。对此,需要考虑以下原则。

1.典型性。无论是进行比较的国内或是国外三角洲,都应该是在前述三角洲固有优势、弱点、开发特点和开发模式等方面,具有较大代表性者,唯此才能使研究成果有较大的实用和学术价值。否则,若是选择地处高纬,面对终年冰冻水域,至今尚未而且很难开发的苏联勒拿河或加拿大马更些河三角洲,与我国的大江大河的三角洲进行比较,显然价值是不大的。

2.可比性。任何比较研究既要论同,又要求异,或者说是“同中求异”。譬如说,唯有双方都是三角洲,才能论及相互间的差异,这是可比性的最起码基础。而对于一项较为深入的研究而言,这起码的基础显然是不够的。应该说,研究的层次愈高,对可比性的要求也愈高,愈需要在更多的“同”中求出更多的“异”。取不同开发条件和开发模式的三角洲,例如我国黄河三角洲同泰国湄南河三角洲,或者我国珠江三角洲同美国密西西比河三角洲进行比较,当然不是不可以,但可比性较差,研究的难度和层次较低,成果的意义和价值也较次。反之,若取相同或相近开发模式的黄河三角洲同密西西比河三角洲,或是珠江三角洲同湄南

三角洲进行比较,可比性就高,研究成果的意义和价值也较大。

3.重要性。要力求选择那些世界著名的、并在各国的整体经济体系中居于关键地位的三角洲进行比较,以使研究成果有较普遍的使用价值,并对各国经济发展的全局有较大参考意义。若是拿我国某个小三角洲(如韩江三角洲)同国外比较,研究成果则只能具有局部的意义和价值。更应力求不要把重要性上“不等量”的两个三角洲,譬如说韩江三角洲同印度河或尼罗河三角洲进行比较。因为前者只是小地区的经济中心,后两者是全国性的经济核心,它们在经济实力、国家资金投向和建设部署等诸多方面相差悬殊,在三角洲国土开发和经济发展方面双方的经验、教训难以相互参考和借鉴。

4.目的性。既然开展中外比较的主要目的是为我国提供可资借鉴的经验,所以在选择国外比较对象时一般应取开发水平比我国为高的三角洲,以便获益更多。例如,选择经济发展水平高的莱茵河三角洲同长江或珠江三角洲进行比较,就比取迄今洪涝肆虐、经济发展举步艰难的恒河三角洲更为适宜些。

出于以上几方面的考虑,本书选择我国长江三角洲和欧洲荷兰境内的莱茵河三角洲作为比较研究的对象。两者都有水土资源的优势,水土整治也贯穿着开发的全过程;两者都居于重要海运线上,也都有巨大的通航河流联通广大内陆腹地;莱茵河三角洲已是世界重要的天然气产区,长江三角洲及其邻近的南黄海和东海大陆架是有良好前景的油、气储藏区,它们也都缺乏金属和非金属矿产资源;在开发模式上,两者均属于农业先导型,发展至今也都已成为发达或比较发达的综合性经济区;两个三角洲都是人口、产业和城市密集区,在国土开发和整治、空间规划方面相互可以借鉴、参考;莱茵河三角洲和长江三角洲都闻名世界,前者是荷兰无可争议的经济核心区,后者也将建为我国最大的经济核心区,两者都对本国经济发展的全局据有关键地位;莱茵河三角洲的国土开发和经济发展水平,高于我国长江三角洲和其他大河三角洲,选其作为比较研究的国外对象,有助于为我国诸三角洲各项事业的发展提供更多可以参考、借鉴之处。

确定比较研究的地域范围,是另一个必须解决的问题。理论上,三角洲应该是一个界限明确的自然地理单元,实际上并非都是如此。长江三角洲南北分别与钱塘江和淮河下游水系流域相连,它们都属水网致密的坦荡平原,各江河之间有许多天然水道和人工运河相通,很难严格分开。莱茵河下游与马斯河、斯海尔德河连通一气,莱茵河三角洲的相当一部分实际是几条河流的共同产物。还应考虑到,国土开发与经济发展并不受自然界线的严格约束,譬如说,水土整治、环境保护等必须把三角洲同其周边的丘陵、山地统一实行规划,工业布局 and 基础设施建设也应把三角洲同邻近直接相关区域统盘安排。但是,又不能把研究的地域范围过分扩大,以免使大面积的平均状况掩盖了三角洲的固有特征。

基于上述考虑,本书中的“长江三角洲”和“莱茵河三角洲”,是指三角洲构成其主体部分的、在国土开发和经济发展上具有整体性和统一性的区域。

近年来,有关省、市和部门开展了多项以长江三角洲为核心的区域性国土规划和其他研究,如以上海为中心的长江三角洲(简称上海经济区)规划、沪宁杭地区国土规划、江苏省沿江地区国土规划、浙江省杭州湾沿岸六市国土规划、太湖流域水土资源及农业发展远景研究等。它们出于各自的工作对象和目的,采取不同的地域范围。这些地域叠置起来的最大范围包括上海市、江苏省七市(苏州、无锡、常州、镇江、南京、扬州、南通)和浙江省六市(杭州、嘉兴、湖州、绍兴、宁波、舟山);其重叠最多的部分则是上海市、江苏省四市

(苏、锡、常、通)和浙江省三市(杭、嘉、湖),而这重复最多的部分(除杭州市域不属于太湖流域的县外)大体接近于通常认为的“长江三角洲”的地域范围。

至于是否把宁、镇、扬、绍、甬、舟纳入比较研究的地域范围,则宜区别处理。南京市、镇江市和扬州市南部位于长江干流两岸,是长江下游流域的组成部分,它们在水土资源开发和整治、港口布局与航道建设、沿江产业带布局等诸多方面与上海市、苏锡常地区密不可分,故宜于纳入。绍兴、宁波、舟山市及杭州市西南部虽与上海、杭嘉湖地区有密切经济联系,但它们已明显地不属于长江流域,在水土资源开发和整治等方面与上海市、杭嘉湖平原的整体性和相关性也比较弱。本着使比较研究的地域范围比较贴近三角洲的含义,不予纳入。基于同样的原因,扬州市北部高邮、宝应、兴化三县(市)也不予纳入。因此,本书中的“长江三角洲”的范围包括上海市、苏州市、无锡市、常州市、镇江市、南京市、南通市、湖州市、嘉兴市全部以及杭州市和扬州市域属于长江流域的市、县(见图1—1)。

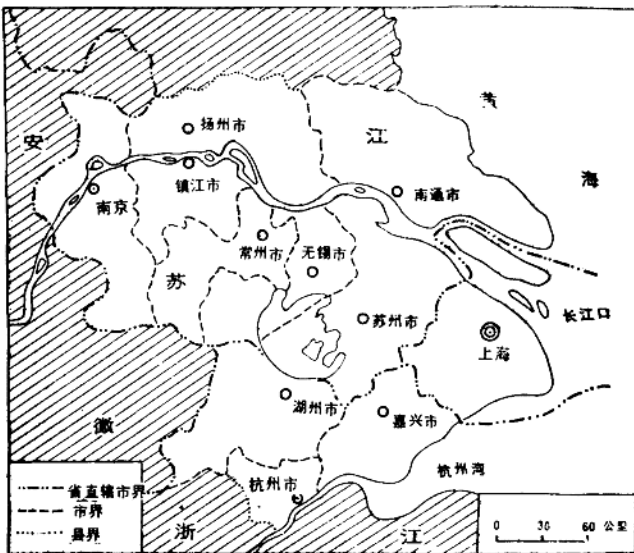


图1—1 长江三角洲概图

确定莱茵河三角洲的地域范围相对比较容易。通常将荷兰全境12个省划为5个区域:西部区、西南区、南部区、东部区和北部区(图1—2)。其中西部区、西南区皆全境位于三角洲上,西部区内的兰斯塔德城镇群是全国政治、经济、文化中心区。南部区和东部区的一部分位于三角洲上,其余部分为莱茵河及与之相连的马斯河流域高平原,两区皆因邻近兰斯塔德城镇群并有方便水陆交通联系而与西部区密不可分。只有北部区不属于莱茵河流域,距兰斯塔德也较远,因此理论上说不宜将北部区纳入莱茵河三角洲范围。但鉴于荷兰是个面积较小的国家,全国经济的整体性强,北部发展水平虽低于其他地区,却是能源基地和重要农业与食品工业区,在荷兰历次全国国土规划中对其极为重视并作为重点扶持的地区,故实际上不宜将之截然同该国其他部分割开。

出于上述考虑,也鉴于至今未掌握荷兰分省、分区的详细统计资料,因此只能大量引用

荷兰全国的总数和平均数。故本书中涉及“莱茵河三角洲”的数据往往采用荷兰全国的统计。也就是说，本书中除特别说明处外，“莱茵河三角洲”与“荷兰”一些定量指标上是相互通用的。

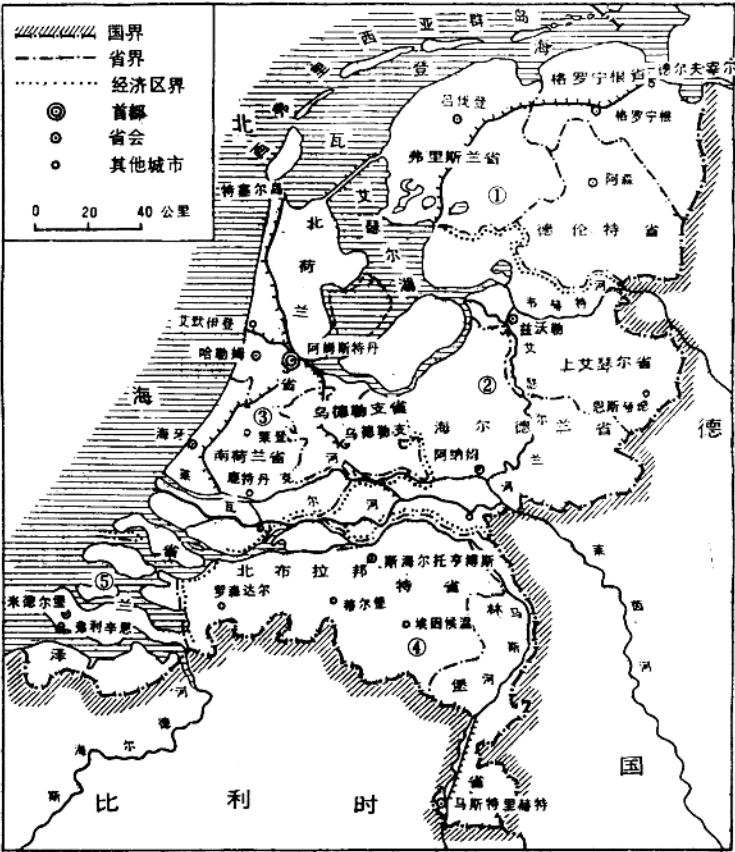


图1-2 荷兰概图

经济区：①北部地区 ②东部地区 ③西部地区 ④南部地区 ⑤西南地区

第二章 区位优势、国土资源及开发水平

按照前一章所述的地域范围，长江三角洲面积为60 260.5平方公里，人口5 400.9万（1988年），荷兰面积为37 290平方公里^①，人口1 466.1万（1987年）。两者在区位条件和国土资源方面有不少相似处和不同处，而在国土资源的开发利用水平上则存在明显的差距。

一、区位优势

世界大多数三角洲所固有的区位优势在长江和莱茵河三角洲都表现得特别明显。莱茵河三角洲是世界主要产业带之一的欧洲十字形大产业带的组成部分，并邻近这个产业带的中心德国的鲁尔区，也是世界上航运最繁忙海域之一的北海和欧洲最重要“黄金水道”——莱茵河的交会点。通过莱茵河、马斯河、斯海尔德河及与之相连的运河和稠密的陆上交通网，它同内陆腹地的大片经济发达区域，包括荷兰本国、比利时、德国、卢森堡、法国、瑞士等国相当大部分区域紧密相连；隔海与英格兰东南部巨大工业区相望；多条远洋国际海运航线在此交会，通向亚、非、美、澳洲。如此有利的区位条件使莱茵河三角洲成为名符其实的“欧洲门户”，并对该地区几百年来经济发展带来深远的影响。历经几个世纪，莱茵河三角洲的世界性交通枢纽地位经久不衰，足证其区位优势已得到充分发挥。在今后长期发展中，莱茵河三角洲的区位优势也将是难以取代的，因为从内陆腹地的宽广和周围地区经济的良好基础看，整个欧洲西海岸从直布罗陀海峡到挪威最北端，没有一处可以与之相匹敌，至于深楔内陆的波罗的海和地中海沿岸就更难超越了。

长江三角洲同样具有优越的区位条件，它是中国和亚洲第一大河——长江流域通向太平洋的门户，内有180万平方公里近4亿人口的富饶腹地，对外面向经济迅速发展的环太平洋经济圈。它的地理位置处于我国沿海的中段，是正在兴起的沿海和沿长江两大产业带构成的“T”字形结合部，是沟通华东、华中、西南地区与东北、华北、华南地区及港、台物资交流的枢纽。但是，如果再作进一步分析并同莱茵河三角洲比较，有两点差别是不难看出的。

第一，长江三角洲的区位优势相当程度上尚属于潜在的优势，并不是现实的优势。长江三角洲从明代起就是我国对海外开展贸易往来的重要地区，鸦片战争后又首当其冲地遭受西方资本主义的入侵。但在新中国建立以前的半封建半殖民地时期，其人口和产业虽有一定程度的集聚，并成为国内少数几个经济比较发达的“孤岛”中最大的一个，主要地还只是起着帝国主义者经济侵略的据点作用，沦为倾销洋货和掠夺中国资源的基地。新中国建立后前30年的几个五年计划时期，产业及其布局政策虽不完全相同，但对长江三角洲这样的地区，始终只是将之作为老工业基地来对待，较少考虑发挥它的区位优势。直到改革开放带来新的转机，十几年来长江流域各省市间横向联系不断扩大，对日、美、澳、东亚诸国和地区的贸易迅速扩大，从而使长江三角洲的“门户”作用日益明显。但是，由于整个长江流域，特别

^①若包括内陆海为41 584平方公里。

是中、上游地区经济还不发达，通过长江三角洲实现的商品交换总量较之其具有的潜力还有相当大的差距，加之沿海和沿江产业带高处在形成阶段，世界经济重心向环太平洋圈转移尚有个发展过程，故长江三角洲区位优势充分发挥还有待时日。

第二，与莱茵河三角洲在欧洲西海岸“至高无上”的地位而成为“欧洲门户”和世界性交通枢纽不同，长江三角洲在亚洲东海岸的地位受到众多其他地区的竞争和挑战，如日本“三湾一海”地区、苏联纳霍德卡—东方港地区、台湾、香港等，特别是外有东亚花彩列岛环峙，使长江三角洲处于亚洲东海岸的“二线”而偏离今日太平洋航运最繁忙的海域。从而，它也不能像莱茵河三角洲那样尽享海运要冲的“地利”，其区位优势发挥也更加有赖于内陆腹地的经济发展。

二、国土资源

国土资源包括土地、气候、水、矿产、海洋、旅游等资源。由于所掌握的资料详简不一，比较分析的深度难免有所不同。

（一）土地资源

莱茵河三角洲和长江三角洲都是适合人类生产和居住的地区，有平坦和宜于开发利用的土地。两者又都是人多地少地区，人口密度分别是每平方公里393人和896人，土地资源不足是共同的特点。同时，随着各项事业的发展，两个三角洲都存在着非农业用地不断扩大并侵占农业用地，使人地关系的矛盾日趋尖锐。莱茵河三角洲在1971~1986年间，非农业用地扩大14.0万公顷，尽管作了多方努力扩大土地资源，同期农业用地仍减少11.7万公顷。长江三角洲的农用地减少趋势更为惊人，近年来每年减少耕地5~7%。因此，两个三角洲都面临着加强现有农用地的利用和管理，以及担当着充分开发后备土地资源的艰巨任务。

相比之下，莱茵河三角洲因人口不及长江三角洲稠密，故人均土地占有量相对比较富裕，1986年每人0.254公顷，为长江三角洲人均占有数的2.3倍。比较两个三角洲的土地资源不仅要分析数量的差别，还要考虑土地资源的结构和土地资源的质量。

从表2—1与2—2可以看出几点：

1. 长江三角洲比起莱茵河三角洲，水域更为广阔，充分合理地开发水域的各类资源对陆地空间狭窄的长江三角洲具有更为迫切和重要的战略意义。

2. 莱茵河三角洲的非农业用地，尤其是城镇、工矿、居民点和交通用地（占“其他”栏的大部分）不仅相对比例高，且绝对数量也比长江三角洲为多，而其人口只及长江三角洲的26.8%。它说明，随着经济发展和人民生活、居住水平的提高，非农用地的扩大及其在用地比例中的增长是不可避免的。对比长江三角洲各个部分也是如此，非农业用地所占比例在经济最发达的上海市为18.6%^①，在苏锡常为9.9%，在杭嘉湖为8.4%。迄今，在长江三角洲的核心——上海市，非农用地的比例尚不及莱茵河三角洲的平均数，更不能同莱茵河三角洲的核心——兰斯塔德城市群相比。长江三角洲在今后城市化进程中，对此应有充分的估计。

3. 两个三角洲上农用地占土地总面积的比例极为相似，长江三角洲为64.1%，莱茵河三角洲为61.9%，但农用地结构却截然不同。长江三角洲上耕地是占绝对优势的农用地类型（占

^①未考虑正在开发的浦东新区。

表 2—1

荷兰的土地资源结构 (1987年)

土地 资 源 类 型	面 积 (万公顷)	%	人均占有量(公顷)
陆 地 面 积	339.2	91.0	0.231
其中:耕 地	87.6	23.5	0.060
多年生作物	2.9	0.7	0.002
草 地	110.8	29.7	0.076
林 地	29.7	8.0	0.020
其 他	108.2	29.1	0.073
水 域 面 积	33.7	9.0	0.023
合 计	372.9	100.0	0.254

资料来源:参考文献84。

表 2—2

长江三角洲的土地资源结构

土地 资 源 类 型	面 积 (万公顷)	%	人均占有量(公顷)
陆 地 面 积	489.2	80.5	0.09
其中:耕 地	320.4	52.9	0.058
园 地	22.9	3.8	0.004
林 地	45.1	7.4	0.009
城 镇、工 矿、居民点	58.8	9.5	0.012
交 通用地	12.1	2.0	0.002
其 他	29.9	4.9	0.005
水 域 面 积	118.3	19.5	0.02
合 计	607.5	100.0	0.11

资料来源:参考文献[14、15]。

注:表中有关数字与三省市历年统计资料略有出入。

82.5%)，莱茵河三角洲则以草地为主，至今仍占农用地面积一半左右。三角洲普遍属人多地少地区，扩大农业生产唯有走集约经营的道路，包括土地利用的集约化，而在同等的环境条件和社会经济发展水平下，耕地一般是比草地更为集约的农用地类型。因此，随着农业集约化的进展，变草地为耕地是个明显的趋势，莱茵河三角洲农用地结构变化的动态分析足以说明。若以耕地与多年生作物地的合计面积为1与草地面积相比，1971年为1:1.51，1976年

为1:1.46, 1981年为1:1.32, 1987年为1:1.18。1971~1986年间, 莱茵河三角洲草地面积计减少17.2万公顷, 而耕地净增5.7万公顷。

4. 两个三角洲上人均占有耕地数惊人地相似, 都只有0.06公顷左右。加上园地或多年生作物地, 长江三角洲多出0.014公顷。但莱茵河三角洲人均有草地0.076公顷, 而长江三角洲则微乎其微(据江苏省部分的七市统计, 合计有草地1.65万公顷, 人均不到0.0007公顷)。这表明莱茵河三角洲不只在土地资源数量上胜于长江三角洲, 而且多了一种扩大农业生产的潜力, 即通过农用地转换增加农业产量的潜力。另外, 莱茵河三角洲可以用减少草地的办法满足非农业用地扩充的需要, 而缺乏土地后备资源的长江三角洲唯有牺牲最宝贵的农用地——耕地, 这也是后者不利之处。

两个三角洲的土地质量也不尽相同。莱茵河三角洲是举世闻名的“低地之国”, 有约40%的土地低于海平面, 全仗天然形成的沿岸沙丘带和人工防护工程, 才免受海水淹没。长期以来依靠人工排水, 不断筑堤围垦, 形成圩田, 才能开发利用。圩田区以东地势微缓升高, 尚有约占全境面积30%的土地高出海平面仅1米多。东部是一片波伏起伏的砂质高原, 海拔40~60米, 有莱茵河、马斯河及它们的支流流贯, 穿插着宽度不一的河谷。莱茵河三角洲的主要土类有分布在高平原及其周边的灰化土、圩田区的海积淤土和散布于西部、北部和东北部的沼泽土, 分别占全境面积的40%、30%和15%, 这些土壤的天然肥力都不高, 唯经人工改良和大量施肥, 才能转变为优良的农用地。原始生产性能较好的有河谷冲积土和全境东南端在局部黄土母质上发育生成的棕壤面积有限, 分别占全境的8.5%和2.2%。

与莱茵河三角洲相比, 长江三角洲土地类型相对比较复杂多样。区内既有1000米以上的中山, 又有处于高低潮位之间的滩涂。从地貌特征分析, 首先有平原与山地丘陵两大类型, 其中以平原为主, 约占总面积的76.5%, 山地丘陵占23.5%。平原又按地面高程、地面组成物质和水系结构分为三角洲平原、湖荡平原、水网平原、高亢平原与山前平原。山地丘陵则可依高程和地面切割程度分为山地、丘陵、岗地、河谷平原与冲谷等。土壤分布亦受微地形、母质、地下水、耕作水平等影响, 在质地、结构、肥力等方面变化复杂。多种多样的土地类型, 既可满足城乡各类土地利用的需求, 又为农业的综合发展提供基础。

长江三角洲的平原和山地丘陵区的河谷平原, 地表均由深厚的河、湖相沉积物组成, 又历经几千年的开发利用, 培育成大面积的水稻土, 属世界上最肥沃的耕作土壤之一, 养分丰富而协调, 土地生产率高。兼以长期水利建设, 多数成为灌排两便的高产稳产农田。固然, 长江三角洲的平原和山地都存在一定数量的中低产田, 但是总体上可以认为长江三角洲的土地资源质量并不次于莱茵河三角洲。

(二) 水资源

莱茵河三角洲和长江三角洲都处于气候湿润区域, 丰富的大气降水除地面蒸发和植物蒸腾、吸收外, 皆顺地面排入江河或渗入地下, 形成地表和地下迳流, 造成水资源总量和单位土地面积水资源量都大的特点。但由于人口稠密, 人均占有的当地水量则显得不足, 需要采取措施开发利用外来水量, 而位处江河尾闾和大河带来的巨量过境水量则为此提供广阔的可能性。

莱茵河三角洲的降水量虽远不及长江三角洲, 平均仅650~750毫米, 但因在全年温凉湿润的气候条件下, 地面蒸发和植物蒸腾量都比较微弱, 冬季尤其如此, 故明显具有迳流系数高、迳流模数大的特征。全境各部分迳流系数在33~38%之间, 迳流模数在圩田区为13.3

升/秒·平方公里,在砂质高原地区为7~10升/秒·平方公里,全境平均迳流深为250毫米。按此估算,整个三角洲的当地地表迳流量约为90亿立方米,折合人均拥有量为614立方米。这对于经济发达,人民生活水平很高的地区,显然是不算富裕的。弥补当地地表迳流的不足可以通过开发地下水资源和利用过境水量两方面的措施。

关于莱茵河三角洲的地下水资源,缺乏精确资料。据已有文献报道,在东部砂质高原地区有比较丰富的地下水,估计最大可开采量为15亿立方米。在西部低地经济和人口最集中区域,地下淡水主要分布在沿海沙丘地带,本世纪初估计储量为20亿立方米,经几十年大量开采,至今已减为不足10亿立方米。西部低地的其他部分,地下水因海水渗入含盐量高,难以开发利用。

莱茵河三角洲有大量过境水量,总计超过1000亿立方米,其中仅莱茵河本身就有700亿立方米。当地地表迳流和过境水量合计,人均高达7500立方米,数量相当可观,也表明这个三角洲可供开发的巨大水资源潜力。迄今,这些外来水量还很少用于工业和人民生活,主要障碍是水体的水质遭受不同程度的污染。举莱茵河为例,它流经中、西欧许多经济和城市密集区域,纳入沿途众多的污染源,由于缺乏整体的治理规划,无数的钢铁、采矿、化工企业仍在继续向河水中排放废水、废渣,致使这条世界有名的“黄金水道”成了“欧洲的污水沟”。数年前,一家瑞士化工厂的事故给下游流域所带来的严重灾难,令人记忆犹新。因此,莱茵河三角洲过境水量的开发利用以及水资源的充分供应,在很大程度上取决于今后中、西欧区域性环境治理的进展。

长江三角洲处于亚热带湿润区域,年降水量975~1400毫米,远远多于莱茵河三角洲,但因气温高加上田间终年有作物生长,地面蒸发和植物蒸腾量大大高于莱茵河三角洲,故地表迳流系数较低。全境当地地表迳流量合计为187.53亿立方米^①,平均迳流深为311毫米,平均迳流系数在30%以下。迳流系数的地区分布并不平衡,广大平原地区在22~31%之间,西部山地丘陵迳流系数较高,局部地区在40~50%之间。长江三角洲地表迳流系数较低,唯因降水量大,故单位面积迳流量(31.1万立方米/平方公里)仍比莱茵河三角洲高出20%多。另一方面,由于人口密度特别高,致使人均占当地地表迳流量只及莱茵河三角洲的61%,为375立方米。

计算当地水资源还必须把地下水包括在内,唯因缺乏三省市统一的计算口径,无法得出整个长江三角洲地区的地下水总量。从已有的研究结果看,长江三角洲的江苏省部分的潜水补给量为31.08亿立方米,人均92立方米;浙江省苕溪运河片(大体相当于本书中长江三角洲的浙江省部分)单位面积地下水资源量为1.5万立方米/平方公里,人均仅22立方米。由此可见,即使加上地下水,也不能改变长江三角洲人均当地水资源拥有量少并低于莱茵河三角洲这一基本事实。

比较两个三角洲的水资源丰度,还必须联系它们的用水构成进行分析。莱茵河三角洲处在温凉湿润区,农田水利的重点是排水,农作物生长基本上不依赖灌溉。因此在其用水构成中,60%用于工业,余下主要用于人民生活和城市公用事业,农业用水相对有限。长江三角洲的情况恰好相反,它是一个重要的水田农业区,以种植耗水量很大的水稻为主,加上季风气候区降水变率较大的特点,没有灌溉就不能正常生长。因此,长期以来,农业用水一直占

^①其中江苏部分104.19亿立方米,上海部分18.63亿立方米,浙江部分64.71亿立方米。

主要地位，即使是城市和工业最密集的上海市域，农业用水至今仍占总用水量的60%以上。今后，随着工业、城市和生活用水的增加，农业用水的比例可能下降，但农业继续是用水大户的基本状况并不会改变。从这个意义上讲，长江三角洲比莱茵河三角洲多了一个需要大量用水的项目，因此它的当地水资源也比莱茵河三角洲更为紧缺，从而也在更大程度上有赖于开发利用外来水资源。

极其丰富的外来水资源是长江三角洲的一大优势，其过境水量之大在世界诸三角洲中是非常突出的。外来水资源主要有长江和钱塘江的过境水、淮河入江水量和滁河等中小河流的来水等，以长江和钱塘江的过境水量最多，分别为9 730亿和386亿立方米。迄今对外来水量的开发利用还极有限。以长江为例，现有沿江水利工程的引水量，包括自引潮水和动力提水在内合计184.3亿立方米，仅占长江过境水量的1.89%，另有黄浦江每年409亿的进潮水量对缓解上海水资源供需矛盾起了有利作用，总共合在一起亦不过590亿立方米左右。因此，进一步开发利用外来水资源，特别是增加动力工程提水量的前景是十分广阔的。还需要看到，虽然目前长江各段河水都不同程度地受到污染，有些河段已相当严重，但由于流量大，稀释自净能力高，其主泓部分水质至今尚好，适于工农业和城乡居民生活引用，这也是长江三角洲较有利处。

（三）气候资源

莱茵河三角洲和长江三角洲处于不同的气候条件下，前者位于北纬51°~54°之间的欧亚大陆西岸，属典型的温带海洋性气候，后者处于北纬30°左右的欧亚大陆东岸，属亚热带湿润性季风气候。它们有着共同的特点，即既无严寒、酷旱，也不存在沙漠、冻土、戈壁等难以开发利用的土地。湿润的气候和丰富的降水为发展生产和人民生活提供充沛的水源。因此总的来说，两者都属于世界上比较适合人类居住和进行生产活动的地区。另一方面，两个三角洲的气候资源又有明显的区别。盛行西风带频繁的气旋活动，使莱茵河三角洲经常笼罩在阴雨天气之下，全年晴天日数一般只有35天，从而日照时数普遍较少，各地在1 500~1 650小时之间，日照百分率只有34~37%，冬季尤低，12月的日照百分率仅为25%左右。所幸5~8月间日照比较充分，其中5月份平均每天日照时数达7小时，为农作物生长和成熟提供稍为有利的条件。长江三角洲日照时数全年在1 900~2 280小时之间，日照百分率达43~52%，远比莱茵河三角洲为多。在季节分配上，冬季少、夏季多。冬季越冬作物生长缓慢时期，日照时数仅360~465小时，开春以后气温逐渐升高，农事活动加紧进行，日照时数也逐渐增多。夏季是夏收作物成熟收获期和秋收作物盛长期，此时日照最多，达600~700小时，其中气温最高的7、8月间，平均每天日照时数普遍有7~8小时，光热条件配合良好。

莱茵河三角洲夏季凉爽、冬季温和，年平均气温低，年温差小。各地1月平均气温1.5~3.0℃，7月平均气温16~17℃。这种夏无酷暑、冬无严寒的气温条件有使人感觉舒适、生产生活防寒防暑费用较低的优点，在农业方面也有牧草生长期和室外放牧期长等好处。但其根本缺陷，也是难于用人工弥补的缺陷是夏温不足，它不仅降低了热资源总量，从而排除农作物复种的可能性，而且限制了农作物种类，使水稻、棉花、玉米、大豆等喜温性作物不能种植。

相比之下，长江三角洲的热量条件优越得多。各地1月气温在1.5~3.9℃之间，与莱茵河三角洲相差无几，但7月气温平均在27~28.7℃之间，比莱茵河三角洲高出11℃左右，从而年平均气温（14.5~16.2℃）也高出6~7℃。这种四季分明、平均气温较高、年温差较

大的气候特点,固然也有一些相对不利的因素,如夏季高温造成生活不适、生产上用水和降温费用提高等,但其优点则是更主要的。首先是可以利用不同季节的气温条件种植对热量要求不同的作物,使长江三角洲的农作物种类比莱茵河三角洲丰富得多,特别是当代世界上需求量最大的一些作物,如水稻、小麦、大麦、玉米、大豆、棉花、油菜、花生等,在长江三角洲都可以广泛种植,这是莱茵河三角洲无法比拟的。其次是长江三角洲蕴有巨大的热量资源,平均气温 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的持续期多达221~236天, $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的活动积温约4 800~5 200 $^{\circ}\text{C}$,农作物可以稳定一年二熟(一年三熟偏紧),这实际上等于使可以用来种植农作物的土地增加1~2倍,仅此一项就可以大大缩小两个三角洲在人均土地资源量方面的明显差距。长江三角洲有218~245天的无霜期,而莱茵河三角洲一般只在夏季三个月的绝对最低气温保持在 0°C 以上,而在东南砂质高原的某些部分,夏季月份也会出现夜间霜冻,这对于发展花卉、蔬菜、果树等作物是不可忽视的条件。

两个三角洲在热量条件方面均有一些不利因素,其中冬季严寒冻害是它们共有的灾害。冬季极地气团的入侵带来急剧的气温下降,使莱茵河三角洲的绝对最低气温曾达到 -17°C 的记录;南下的强冷空气,可造成长江三角洲持续性低温,使果树和大田作物大面积受冻。莱茵河三角洲春末秋初的地面霜冻,长江三角洲的春季低温、晚霜和秋季低温冷害等也会使农作物遭受不同程度的损失。

两个三角洲都是降水丰沛地区。长江三角洲年降水量950~1400毫米,远比莱茵河三角洲的650~750毫米为多。但由于气温条件不一,蒸发量相差悬殊,故干湿状况明显相反。莱茵河三角洲平均蒸发量540毫米,各地变动于450~650毫米之间,普遍低于降水量,因而属于水分偏多地区,故就整体而言,农田水利的重点是排水。长江三角洲年蒸发量1400~1500毫米,大于年降水量,干湿状况偏于干旱,农田灌溉十分重要。

降水季节分配型式极不相同。长江三角洲的特征和优势是雨热同季,即热量丰富季节,降水量亦多。大体上,夏季(6~8月)占全年降水量的35~40%,冬季(12~2月)占11~14%,春季和秋季分别占26~31%和18~23%。高温和多雨相重合,对发展种植业是非常有利的条件,使热量和水分资源都可以得到比较协调的利用,尤其适合种植性喜高温多湿的水稻、玉米等高产作物,大大有利于提高土地的生产率。冬季雨水虽少,唯此时植物需水量低,故基本上仍能保证越冬作物水分需求。

雨热同季也有不足之处:第一,降水季节分配不均给需要经常供水的工业、交通、生活用水带来一定的困难,需要采取工程措施予以补充;第二,降水季节过于集中也限制了水资源的充分利用,多雨时期必须尽快将多余的水分排泄入海以免洪涝灾害,不能完全用于弥补少水时期的不足。长江三角洲高温季节内的降水不均也是不利条件,雨量最多的是夏初的梅雨期和夏秋之交的台风期,一方面引起两时期之间的伏旱,另一方面引起梅雨期的阴湿害及夏涝和台风期暴雨引起秋涝,造成国民经济和人民生活的各种损失。

莱茵河三角洲降水的特征是季节分配比较均匀,2~5月为相对少雨期,一般降水量50毫米左右,7~9月为相对多雨期,月降水量也不超过75毫米。这有利于工业、交通、人民生活的全年均衡供水和农作物及牧草的终年生长,其不利方面是降水变化不能同植物生长期内需水量多寡完全协调。因为,即使在莱茵河三角洲这样湿润地区,最热月份蒸发量仍超过降水量,达每月120毫米。此时正值农作物和牧草生长旺盛时期,需水量大,完全依赖天然降水虽不致发生严重旱情,但对作物和牧草产量有明显影响。所以在夏季偏旱月份,适当进行补充

灌溉仍有必要。1987年莱茵河三角洲计有灌溉面积53.5万公顷，占耕地和草场合计面积1/4左右，就是降水量季节分配与作物需水量变化不一致造成。强烈气旋活动引起的大雨和暴雨时有发生，对地势低洼的莱茵河三角洲形成威胁，特别是当大雨造成河水猛涨受顺江河上溯的潮水顶托之时，往往造成严重河水泛滥。1953年1月31日~2月1日的一场毁灭性洪水，淹地1 600平方公里，使1 875人死亡，6.6万人逃离家园，数万座建筑物被毁，损失极为严重。

地处盛行西风带的莱茵河三角洲，降水年际变率小，各地最大、最小年降水量的距平百分率普遍在20~25%之间，对于稳定各类供水和农业生产起良好作用。长江三角洲属季风气候区，季风尤其夏季风的进退强弱，对各年降水量的多寡影响很大。据上海市1951~1980年的气象记录，年平均降水量为1123.7毫米，最多与最少年份分别为1 508.7和772.3毫米，正负距平百分率相应为35%和32%，而两者相差几近一倍。更有甚者，降水变率最大时期恰恰是5~9月农作生长、成熟关键时期，此时降水量最多与最少年份分别为1 006.8与329.8毫米，相差二倍多，正负距平率相应高达45%和52%。显然，长江三角洲旱涝灾害的频率和强度高于莱茵河三角洲。自南宋以来正常年、旱年、涝年之比大致为3:3:4。本世纪以来，因三角洲本身环境发生急剧变化，防御灾害能力减弱，旱涝频率增大，正常年、旱年、涝年之比改为2:4:4。

（四）矿产资源

两个三角洲都属于矿产资源比较贫乏地区，工业生产所需矿产原料要从外地大量调进。从已探明的矿产种类看，莱茵河三角洲以燃料矿产占优势，长江三角洲金属和非金属矿产种类较多。

泥炭和煤曾经是莱茵河三角洲的主要矿产，泥炭分布于北部和西部低地，煤集中蕴藏于东南部的林堡省。泥炭早已停止开采。煤炭开采量最多年份曾达1 300万吨，60年代后，因开采成本提高，兼以有进口石油、本国天然气的竞争，到1975年全部矿井停止开采。第二次大战后，在东北部德伦特省和西部沿海的南荷兰省以及北海海域陆续发现石油，但油田规模小，储量有限，仅约8 400万吨左右。

莱茵河三角洲是世界最大天然气蕴藏地之一，1959年在东北部格罗宁根省斯洛赫特伦发现的一处大气田，证实储量0.5~1亿立方米，属世界特大气田之列。加上其他气田，使莱茵河三角洲天然气总蕴藏量高达1.94亿立方米，按每人平均为13.7万立方米，是全世界人均天然气储量最丰富的地区之一。目前年开采量在700~800亿立方米之间，除满足荷兰本国需要外，还向法、比、德国等邻国出口。除燃料矿产外，莱茵河三角洲其他较重要的矿产唯有集中分布于东部和东北部上艾瑟尔省、德伦特省和格罗宁根省的岩盐，此外还有林堡省的石灰岩和散布各地的制砖用粘土等。

长江三角洲与之相反，最缺燃料矿产资源。散布在江苏南京、句容、镇江、宜兴和浙江长兴—湖州一带的小型煤矿，合计保有储量仅3.7亿吨左右。在苏北沿江的通扬地区发现了一些小型油气田，较大的真武庙油田储量超过1 000万吨。

金属矿产种类较多。铁矿资源比较丰富，但多数为品位不高的贫矿，主要分布于宁镇地区，有梅山、吉山、凤凰山、其林山、冶山等大中型矿，对供应长江三角洲各钢铁厂有显著意义；此外，在南通、苏州、湖州、杭州等市，也散布着一些小铁矿。铅锌矿也比较重要，南京栖霞山铅、锌矿为大型矿山，总储量在100万吨以上，还有句容、吴县的五处中型矿山。其他铜、钼、钒、金、银等，以宁镇丘陵为分布区，多为中小型矿。锑矿为一大优势，溧水

爱景山锑矿探明储量为110万吨，为国内第一大矿。

非金属矿产资源丰富，在冶金、化工、建材工业中应用广泛。石灰石储量大、品质好、类型多样。水泥用石灰石以宁镇地区储量最大，有大型矿山四处，产地集中、交通方便、矿层厚且稳定，具备建立大型水泥工业基地的条件。溶剂用石灰石主要分布在宁镇丘陵和杭州、长兴一带，合计探明储量在3.2亿吨以上。溶剂用白云岩也主要分布在南京、镇江市临近长江地带，储量丰富、质地优良、开采运输方便。浙江余姚闲林埠有大型溶剂白云岩矿，保有储量1亿吨以上，至今未建矿山。石膏矿储量居全国重要地位，其中南京周冲村矿保有储量6.7亿吨，是国内有数大矿之一。膨润土储量丰富、矿点多，句容有大型矿山。其他较重要的非金属矿还有高岭土、凹凸棒土、耐火粘土、陶土等。长江三角洲还盛产装饰用建材矿，如吴县花岗石，宜兴大理石，吴县、宜兴的“太湖石”、江宁阳山碑材和南京及其周围的“雨花石”等。

（五）旅游资源

莱茵河三角洲缺山少林，自然景色单调，但是以比较丰富的人文景观及周围都是发达国家的地理位置，以及利用当地条件发展特色旅游等措施，使之成为旅游业兴盛地区。1986年共接待312.7万国外游客。首都阿姆斯特丹是旅游资源最集中处，这座有大小160条水道纵横交错、由1000多座桥梁连成的“水上城市”有“北方威尼斯”的美称。泊在市内运河水面上的2万多家“船屋”、40多家各类博物馆以及兴盛的钻石加工和贸易，对旅游者富有吸引力。市容美丽、环境幽静的政府所在地海牙，多公园和名建筑，既是旅游城市又是著名国际会议中心。

莱茵河三角洲的乡村地区，多古朴的小镇、中世纪的风车、古老的运河、芳草如茵的草地和遍植鲜花的土地，构成优美的田园风光，也是宝贵的旅游资源。首都西南的阿尔斯美尔镇是世界最大的花卉市场，每年春夏之交举行盛大的花展；鹿特丹附近的“童堤镇”，每年举行“风车日”；这些具有特色的旅游项目，为当地带来可观收入。

长江三角洲是我国也是世界旅游资源最集中地区之一，山河秀丽、文物荟萃，发展旅游业的条件得天独厚。全国24个历史文化名城中，这里占有6个，苏州、杭州、无锡还被定为重点旅游城市。与莱茵河三角洲比较，既有区位优势、交通方便的相同点，更有旅游资源数量大、类型多、地域组合好等明显优势。

长江三角洲的自然景观，山、湖、洞、潮兼有。山有南京钟山和栖霞山、镇江三山、无锡锡山、苏州虎丘和灵岩等山、太湖洞庭东山和西山、南通狼山、常熟虞山、杭州诸山以及避暑胜地莫干山等；湖有闻名遐迩的太湖、西湖以及嘉兴南湖、青浦淀山湖、南京玄武湖等；著名的石灰岩洞有宜兴和杭州诸洞；还有气势磅礴的钱塘江潮。在人文景观方面，长江三角洲是中国古典园林精华集中之地，尤其苏州园林之多、建筑之精美举世闻名，还有许多园林散布各地。寺庙、古塔为数众多，著名的有杭州灵隐寺和六和塔，苏州玄妙观、寒山寺和虎丘塔，常州天宁寺和镇江金山寺等。苏州、南京的古城墙、常州淹城、京杭大运河、古石刻和新石器时代遗址都是引人注目的历史文物资源，同时又有南京长江大桥、江都引水枢纽等宏伟现代工程。长江三角洲的城乡风光也丰富多样，人们既可以漫步繁华的上海商业长街，又可以游览诸如吴江同里和角直一类水乡古镇，还可以欣赏迷人的田园风光和参观富有地方色彩的风俗民情等。

旅游资源既分散、又集中是长江三角洲的特点。在三角洲的几乎每个城市及其近郊，都