



鄂尔多斯高原北部 生态水文演变与水功能区管理红线

王芳 王琳 著



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

鄂尔多斯高原北部

生态水文演变与水功能区管理红线

王芳 王琳 著



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

·北京·

内 容 提 要

本书介绍了鄂尔多斯高原北部半干旱区植被生态水文演变及机理,以及河流-含水层-湖沼湿地水文循环特点及河流水沙、含水层与湿地生态演变过程,分析了目前区域内存在的主要水生态问题。在此基础上,运用分布式和集中式生态水文模型计算现状生态耗水,分析了地表、地下水环境质量,从植被建设标准、湖沼湿地保护、黄土区水土流失治理与河流生态维持等方面确定了生态与环境保护目标。以区域地表水地下水相结合进行地表-地下水环境水功能联合分区。以达到各生态系统生态保护目标为目的,结合地表地下水环境质量达标要求,进行分功能区水量水质联合管理与调控。

本书可作为水文水资源、生态水文、水环境保护、水资源管理、干旱半干旱区生态保护等相关专业的研究者和高校学生的参考书籍。

图书在版编目(CIP)数据

鄂尔多斯高原北部生态水文演变与水功能区管理红线/
王芳,王琳著. — 北京:中国水利水电出版社,
2017.12

ISBN 978-7-5170-6093-2

I. ①鄂… II. ①王… ②王… III. ①鄂尔多斯高原—水环境—生态环境—环境治理 IV. ①X143

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第302386号

书 名	鄂尔多斯高原北部生态水文演变与水功能区管理红线 E'ERDUOSI GAOYUAN BEIBU SHEGNTAI SHUIWEN YANBIAN YU SHUIGONGNENGQU GUANLI HONGXIAN
作 者	王芳 王琳 著
出版发行	中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路1号D座 100038) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: sales@waterpub.com.cn
经 售	电话: (010) 68367658 (营销中心) 北京科水图书销售中心(零售) 电话: (010) 88383994、63202643、68545874 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	中国水利水电出版社微机排版中心
印 刷	北京博图彩色印刷有限公司
规 格	184mm×260mm 16开本 13.5印张 320千字
版 次	2017年12月第1版 2017年12月第1次印刷
印 数	0001—1000册
定 价	88.00元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社营销中心负责调换
版权所有·侵权必究

前 言

鄂尔多斯高原是新构造运动控制下周围山地隆起而中间盆地下沉接受沉积物堆积形成的浅碟形高原，也是我国第二大沉积盆地。隆起的山地使黄河呈“几”字湾环绕鄂尔多斯高原，沉积盆地形成巨厚的封闭含水层，称为黄河内流区。

鄂尔多斯地处黄土高原与蒙古高原过渡区，就此形成土壤、植被自然地理过渡带，生态系统敏感脆弱。历史战乱与现代的过度利用，使这里曾经一度为严重的土地沙化和水土流失区，我国八大沙漠之一的库布齐沙漠、四大沙地之一的毛乌素沙地以及盛产多沙粗沙危及黄河安全的砒砂岩区位于该区域。

该区域属于典型的半干旱区，复杂的地质地貌构成了复杂的产汇流条件与径流耗散条件，形成了复杂多样的生态系统类型，生物种类组成相对丰富，有人称其为半干旱地区的生物多样性中心。该区域拥有国际重要湿地遗鸥自然保护区，是世界上遗鸥最集中的分布区和最重要的繁殖栖息地。

鄂尔多斯同时也是自然资源富集的地区，80%的高原面积地下埋藏煤炭，储量达1050亿t，有煤海之称。2000年以来煤炭资源的大力开发和利用，使鄂尔多斯成为全国重要的能源化工基地，区域经济迅速发展。

多年来防沙、治沙和水土保持治理工程的实施，以及21世纪以来“围封转移，生态置换”项目的开展，使这里的坡面生态发生了根本性改观，尤其是北部鄂尔多斯市，植被覆盖率平均从21世纪初的30%发展到了50%~70%。在全球气候变暖的大背景下，植被的改善显著减少径流形成，加上沟道内坝系建设有效拦沙的同时减少径流下泄，水资源总量在减少，湖淖湿地萎缩甚至干涸。经济的快速增长对水资源的需求又成倍增长，虽然黄河水从门前流过，但流域水资源统一管理，水资源的可利用量非常有限，水资源的供需矛盾突出。同时，鄂尔多斯作为黄河的支流区域，需要维护黄河流域整体生态安全，既要保障坡面植被的恢复和沟道内泥沙的拦截，又要下泄生态流量并维护重点湖淖湿地的生态稳定，即需要在一定程度上协调坡面生态建设

与水域生态保护的用水矛盾。

针对北部区域矛盾突出的鄂尔多斯市，开展生态水文的机理研究，并基于水功能区，给出了功能区的可利用水量和纳污能力，可以作为水资源红线与生态红线管理的依据。本书着重分析解决的科学问题：一是半干旱区毛乌素沙地植被生态水文机理与植被生态建设的标准；二是半干旱区沙地特有的降水-含水层-河流的水文循环模式下，径流分解计算技术；三是典型遗鸥保护区湿地生态水文机理、模型构建与流域水文调控；四是地表-地下联合水功能区划的科学依据；五是基于功能区的可利用水资源量与纳污能力计算技术。同时，回答了鄂尔多斯市以下几方面问题：继全国水资源评价之后，鄂尔多斯近10年生态建设与气候变化减少的径流量；在黄河分水指标下，鄂尔多斯市从黄河干流取水量自产水资源取水量；鄂尔多斯干涸的遗鸥保护区湿地生态需水及其如何调控解决；鄂尔多斯各功能区有多少可利用的水资源量，以及多大纳污能力。

我国半干旱区面积占国土面积大约15%，其中内陆河流域面积约占总面积的80%。随着党的十八大生态文明实施，半干旱区生态建设将加强。通过本书出版的研究成果，以期对我国半干旱区生态保护与建设以及水资源科学利用提供新的思路。

本书基于近年来几个地方委托项目与一项水利部“948”项目，参加项目并撰写相应内容的人员有：梁犁丽完成泊江海子流域的水文模拟；郭忠小、李和平、徐晓明完成水资源开发利用评价与节水相关内容，马巍、黄伟完成地表水功能区纳污能力计算，孙赫英完成黄河鄂尔多斯段生态保护目标分析与制定，慕星完成了河流泥沙演变分析，同时，在研究过程中参考了许多学者的著作和论文，其中，有关水文地质内容大多数是引用西安地质调查中心侯光才和张茂省研究员所著的《鄂尔多斯盆地地下水勘察研究》（2008）；另外，在研究过程中，得到鄂尔多斯市环保局、水利局和林业局等单位的支持和帮助，在此一并表示感谢。

作者

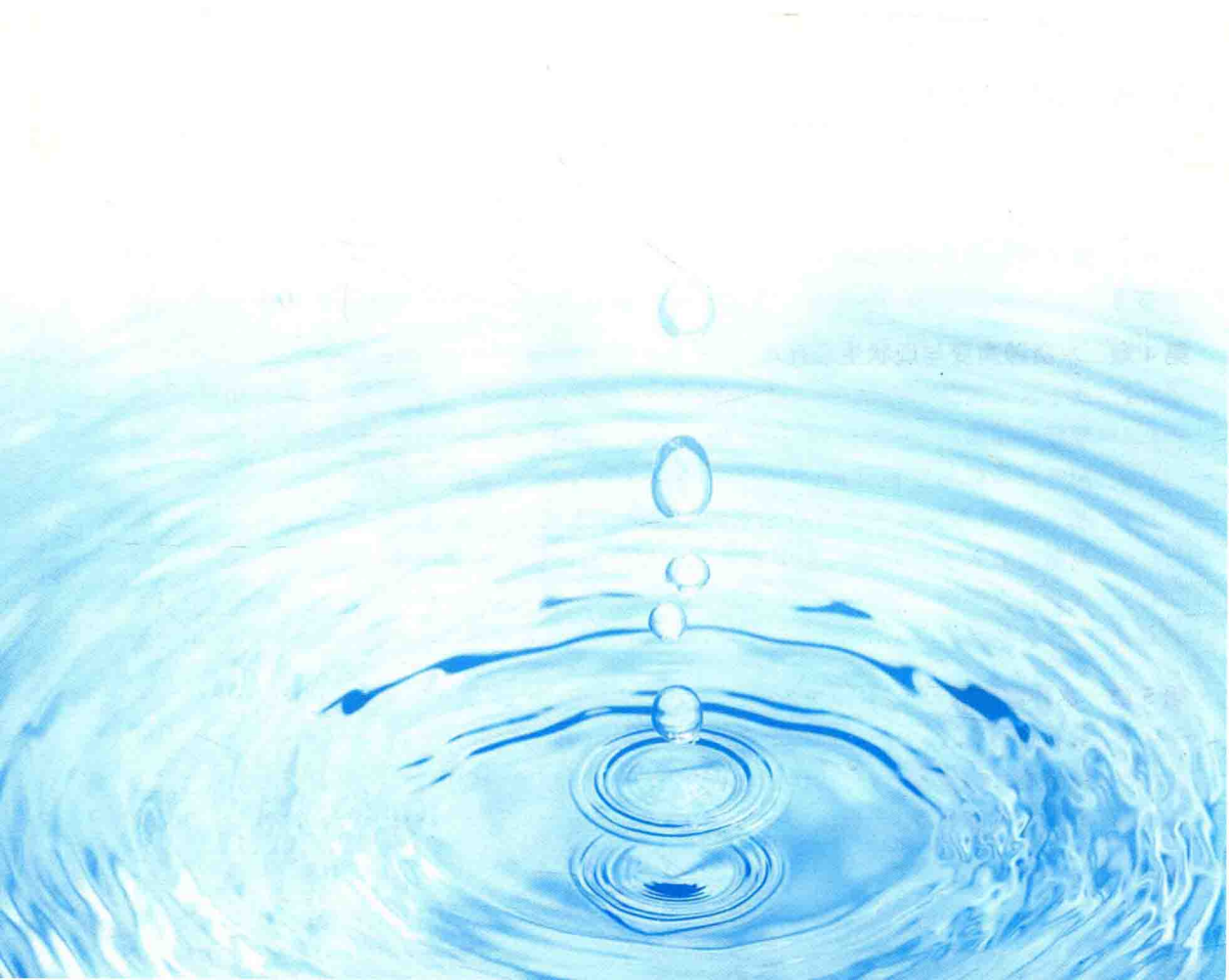
2016年5月

目 录

前言

第 1 章 区域特点与资源环境	1
1.1 区域环境	1
1.2 水资源量	5
1.3 社会经济发展.....	11
参考文献	11
第 2 章 生态格局与生态水文机理	12
2.1 植被生态水文机理.....	12
2.2 河流-含水层-湖沼湿地水文循环特点.....	18
参考文献	26
第 3 章 生态水文演变	28
3.1 区域气候变化规律.....	28
3.2 基于土地利用的坡面植被演变.....	37
3.3 河流水沙演变.....	48
3.4 含水层与湖沼湿地演变.....	62
参考文献	65
第 4 章 水资源演变与现状生态耗水	67
4.1 基于水平衡分析方法.....	67
4.2 现状供用水.....	71
4.3 用耗水指标与定额分析.....	80
4.4 基于 2000 年耗水平衡分析水资源支撑的生态用地	89
4.5 典型流域基于分布式与集中式水文模拟分析比较.....	94
4.6 现状耗水平衡分析	100
参考文献.....	104
第 5 章 水环境质量	107
5.1 现状排污	107
5.2 地表水环境质量	119
5.3 地下水环境质量	126

5.4 水环境质量演变趋势	132
第6章 生态与环境保护目标分析	136
6.1 植被建设标准	136
6.2 内流区湖淖湿地保护	138
6.3 黄土区水土流失治理与河流生态维护	144
6.4 北部黄河沿岸湿地功能的利用目标	146
参考文献	149
第7章 水功能分区与分区红线管理目标	151
7.1 地表-地下水综合水功能-水环境区划方法	151
7.2 功能区水质标准与纳污能力	164
7.3 生态需水与功能区可利用水量	173
第8章 结论与展望	202
8.1 结论	202
8.2 展望	206
参考文献	208



第 1 章 区域特点与资源环境

1.1 区域环境

鄂尔多斯高原是新构造运动控制下周围山地隆起而中间盆地下沉接受沉积物堆积形成的浅碟形高原,也是我国第二大沉积盆地。这样的地质构造使得黄河以“几”字湾环绕鄂尔多斯高原,并在盆地形成典型的黄河内流区。

鄂尔多斯地处自然地理的过渡区,即黄土高原与蒙古高原的过渡区,蒙古-西伯利亚反气旋高压中心向东南季风区的过渡区,栗钙土亚地带向棕钙土亚地带和黑垆土亚地带的过渡区,荒漠化草原和草原化荒漠的过渡带,也是风蚀和水蚀交错作用的地带,沙地向黄土区的过渡,同时也是我国北方多民族杂居的农牧交错地带,在全球范围是一个具有代表性的生态过渡区。^[1,2]

本书的研究区是鄂尔多斯高原北部的鄂尔多斯市,主要是考虑鄂尔多斯市相对于附近其他地区,近 10 年的生态建设显著改变了自产水资源的形成与湖沼生态,同时社会经济用水紧张,在鄂尔多斯高原乃至整个半干旱区四大沙地都具有典型性。

鄂尔多斯市位于内蒙古自治区西南部,西、北、东三面为黄河“几”字湾环绕。地理坐标为北纬 $37^{\circ}35' \sim 40^{\circ}51'$,东经 $106^{\circ}42' \sim 111^{\circ}27'$,东西长约 400km,南北宽约 340km,面积 86752km^2 ,如图 1.1-1 所示。

1.1.1 气候

鄂尔多斯位于亚洲大陆内部,终年在大陆气团控制下,气候干燥。主要气候特征是干旱少雨、蒸发旺盛、光能资源丰富、大风日数和沙尘日数多,见表 1.1-1。

表 1.1-1 鄂尔多斯气象要素表

地区	年平均气温 /℃	大于等于 10 积温 /℃	年均降水量 /mm	日最大降水量 /mm	年蒸发量 /mm	大风日数 /d	沙暴日数 /d
准格尔旗	7.3	3119.8	401.5	90	1318	24.6	15.2
东胜	5.5	2515.7	400.3	147.9	1428	34.5	19.2
达拉特旗	6.1	2954.1	310.3	79.3	1368	25.2	19.7
伊金霍洛旗	6.2	2651.4	357.5	123.1	1318	26.7	27.2
杭锦旗	5.7	2698	284.3	72.1	1716	28	26.7
鄂托克旗	6.4	2799.9	271.5	175.1	1564	11.4	11.4
鄂托克前旗	7.2	3120.8	273.7		1560		
乌审旗	6.7	2821.3	360.4	192.2	1640	20.9	20.9

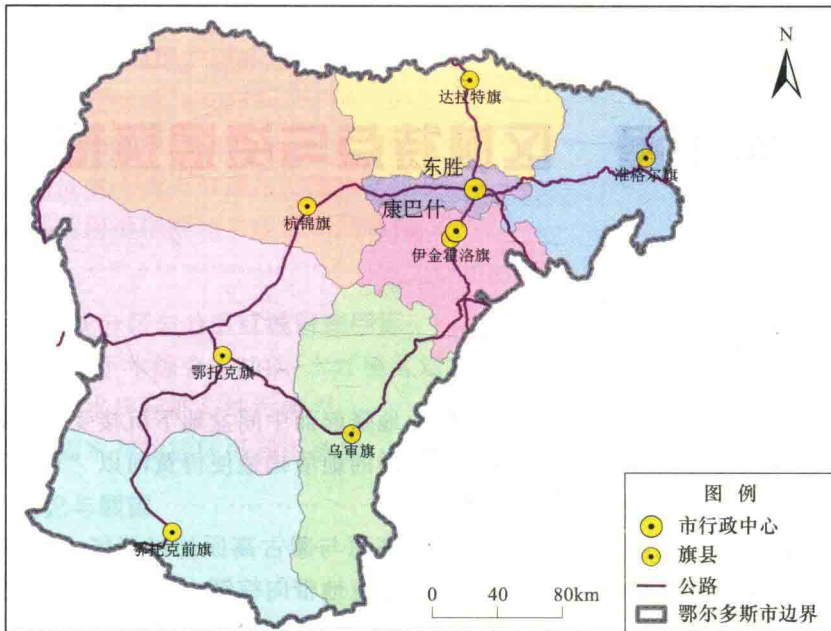


图 1.1-1 研究区鄂尔多斯市

(1) 太阳辐射。鄂尔多斯太阳辐射资源极为丰富，太阳年辐射总量 $6000 \sim 6500 \text{MJ}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ ，东南部低为 $6000 \text{MJ}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ ，西北部高为 $6500 \text{MJ}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ ，生长季节（4—9月）的总辐射量占全年总辐射的 65%，总辐射量的月变化呈单峰型，6月最高，12月最低。虽然光能资源丰富，但因降水和土壤肥力较低，光能资源利用率仅为 0.1%~0.3%。

日平均气温大于等于 10°C 期间太阳辐射总量约占全年的 50%。生长季节有效光合辐射为 $1700 \text{MJ}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ 。全年日照时数 $2900 \sim 3100 \text{h}$ ，日照百分率 65%~70%，一年中 5月日照时数最多，12月最少。生长季节日照时数占全年日照时数的 55%左右。

(2) 气温与积温。鄂尔多斯热量资源分布地域差异较大，海拔 $1400 \sim 1500 \text{m}$ 的高原中部年平均气温 $5.5 \sim 5.7^\circ\text{C}$ ，为气温低值区；海拔 $1100 \sim 1200 \text{m}$ 的黄河谷地，西部的梁间洼地年平均气温 $6.3 \sim 7.2^\circ\text{C}$ ，为热量高值区。

全市最冷月和最热月平均气温之差一般在 $34 \sim 36^\circ\text{C}$ ，年温差的分布随纬度增大，随高度降低。日温差也较大，7月、8月的日温差 $13 \sim 15^\circ\text{C}$ 。无霜期 $140 \sim 160 \text{d}$ 。一年中 5—9月是日均气温大于等于 10°C 最集中的时期，这一期间光照和降水集中，即所谓的“雨热同季”。

(3) 降水条件。研究区内降水量的地理分布总趋势是东多西少，年降水量为 $270 \sim 400 \text{mm}$ ，60%在夏季 6—8月，7—8月是全市暴雨的频发时期。研究区内各地 4—9月降水量在 $240 \sim 360 \text{mm}$ 之间，占降水量的 88%。多年平均湿度 0.3~0.5，干燥系数 $1.0 \sim 1.8$ 。

(4) 蒸发条件。鄂尔多斯蒸发量自东向西随温度的增高、湿度的降低、云量减少、日照增多而加大。大部分地区年潜在蒸发量在 $1300 \sim 1600 \text{mm}$ 之间，东部少，西部大。

(5) 风力特点。研究区处于中纬度西风带，冬季受蒙古冷高压控制，盛行偏西或偏北



风。夏季为大陆低气压和副热带高压控制，以偏南和西南风为主。春、秋两季风向变化频繁。鄂尔多斯是全国多大风（指风速大于 17.2m/s 的 8 级大风）和多沙尘的地区之一。区内各地大风日数多在 30d 以上，最多年达 77~85d。春季平均风速在 5m/s 以上，除夏季外，秋冬季风速大于 4m/s 的日数也较多。当起沙风作用于裸露的地表时即可启动沙粒，形成风沙流，从而造成风沙危害。

1.1.2 地质地貌

鄂尔多斯是内蒙古高原的主体部分之一，习惯上称鄂尔多斯高原，是一个近似方形台状的干燥剥蚀高原，其高原地形总趋势是由南、北向中间隆起（图 1.1-2），中西部、西北部高，东南部即四周低，最高在西部桌子山，主峰海拔高 2149m。最低处在东部准格尔旗马栅乡，海拔高 850m，绝对高差 1299m。脊线大致在北纬 39°40′，即东胜区的潮脑梁、巴音蒙肯、罕台庙、泊江海子以及杭锦旗四十里梁，脊线海拔高程多在 1400~1500m，形成天然的地表分水岭。

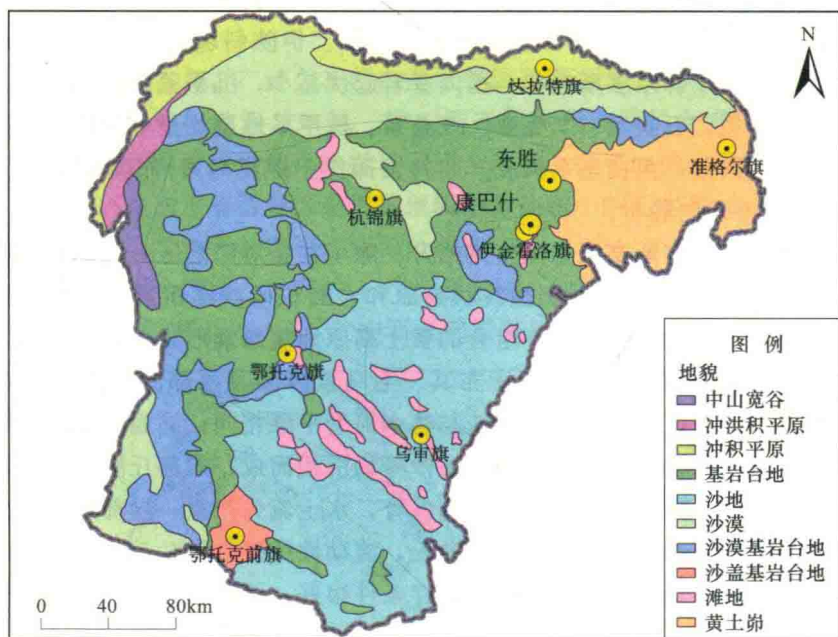


图 1.1-2 鄂尔多斯市地貌图

鄂尔多斯出露的地层，有古生界的寒武系、奥陶系、石炭系和二叠系，中生界的三叠系、侏罗系和白垩系，新生界的第三系和第四系。^[3]

古生界的寒武系-奥陶系出露于东部准格尔旗和西部鄂托克旗，为海相碳酸盐岩沉积地层；石炭系（C）出露于鄂尔多斯东部地区，为海陆交互沉积，岩性主要为铁铝页岩、黏土页岩；二叠系（P）为以陆源冲积相为主的近海冲积环境沉积地层，岩性主要为砂质页岩、页岩等。

中生界的三叠系（T）为陆相碎屑岩沉积建造，岩性为中粒~细粒砂岩、砂质泥岩等；侏罗系（J）下统主要为砾状砂岩、砂岩、泥岩，夹薄煤层；中统为灰页岩、细砂岩

夹煤层及油页岩；白垩系（K）区内只有白垩系下统保安群，包括洛河组、环河组和罗汉洞组，洛河组地表主要出露于伊金霍洛旗-红碱淖-靖边一线，近南北向带状展布，平行不整合于侏罗系之上，为河流相中粗砂岩、石英砂岩、泥质砂岩夹砂质泥岩；环河组地表出露于杭锦旗与乌审旗，岩性以中细砂岩为主；罗汉洞组呈“厂”字形分布于鄂尔多斯北部和西部，岩性主要为中细砂岩，夹有泥岩、砂质泥岩层。

新生界的第三系（N）零星出露，岩性为黏土岩、砂质黏土岩，富含钙质结核，底部有砂砾岩；第四系（Q）主要为河湖-风成相沉积，主要分布在东南部和北部。河湖-风成相沉积包括萨拉乌苏组（ Q_{3s} ）及全新统（ Q_4 ）河流冲洪积物，萨拉乌苏组主要分布于风沙草滩区，为砂质粉土及砂、砂砾石层；全新统河流冲洪积物分布于各河谷漫滩及一级阶地，岩性为砂质黏土、砂及砂砾石层。

鄂尔多斯在构造上属华北地台鄂尔多斯地块，东部为晋西挠褶带、伊陕斜坡，西部为天环向斜。晋西挠褶带位于鄂尔多斯的最东部，由寒武系和奥陶系构成，呈南北向长条状展布，东以离石大断裂与吕梁隆起相接，向西过渡为伊陕斜坡，区域构造东翘西伏，总体呈单斜形态，地层倾角 $5^{\circ}\sim 10^{\circ}$ ，深层倾角大于浅层。伊陕斜坡由石炭系、二叠系、三叠系、侏罗系构成，位于鄂尔多斯东部，区内基岩起伏甚小，沉积盖层倾角平缓，仅有小型鼻状构造与小型断裂，石炭系、二叠系、三叠系、侏罗系地层均呈单斜状向西微倾。天环向斜位于鄂尔多斯西部，由白垩系构成。向斜轴部位于伊克乌素-布隆庙-鄂托克前旗-盐池-环县一线，呈南北向展布。

第四纪以来，鄂尔多斯高原主体整体抬升，除了在相对凹陷区有河源相堆积外，大多处于剥蚀或剥蚀-堆积阶段，形成剥蚀波状高原和面积风沙堆积景观。中晚更新世，河流侵蚀作用加强，塬、梁、峁和沟壑组合的黄土高原地貌景观形成，可以分为北部黄河冲积平原区、中东部丘陵沟壑区、中部库布其、毛乌素沙区及西部波状高原区四大部分组成。北部黄河冲积平原区成因和地质构造与整个河套平原相同，同属沉降型的窄长地堑盆地。现代地貌主要是由洪积和黄河挟带的泥沙等物沉积而成；东部丘陵沟壑区属鄂尔多斯沉降构造盆地的中部，地表侵蚀强烈，冲沟发育，水土流失严重，局部地区基岩裸露；中部库布其、毛乌素沙区大多为固定半固定沙丘，流动性的新月形沙丘。库布其多为细、中沙，而毛乌素则以中、粗沙为主，地下水赋存条件很好；西部波状高原区地势平坦，起伏不大，海拔高度1300~1500m。

1.1.3 土壤

鄂尔多斯地带性土壤有栗钙土、棕钙土、灰钙土、灰漠土，隐域性土壤有草甸土、盐成土、风沙土。

栗钙土是发育在年降水量300~400mm、针茅属草原植被、具有腐殖质层、钙积层、盐基饱和度大于等于50%、半湿润土壤水分状况的土壤，一般适合旱生植物生长，还有少量中生植物。灰钙土是发育在年降水量200~300mm、旱生丛生禾草小半灌木植被，具有干旱表层、钙积层、石膏现象、盐积层和干旱土壤水分状况的土壤，适合耐旱灌木林和耐旱牧草生长。棕钙土是发育在年降水量180~255mm的地区，发育有旱生小针茅，旱生和超旱生小半灌木植被，具有干旱表层、钙积层、盐积层和干旱土壤水分状况的土壤，

上右岸区划分了 5 个子流域，青铜峡至石嘴山区划分了 2 个子流域，无定河流域划分了 2 个子流域，内流区划分了 8 个子流域。

表 1.2-1 水资源评价子流域分区

序号	水资源四级区	子流域分区	面积/km ²
1	石嘴山至河口镇南岸	西北部沿黄区	8744.83
2		毛不拉孔兑	1406.79
3		色太沟	1469.62
4		黑赖沟	1134.46
5		西柳沟	1946.03
6		罕台川	1222.53
7		哈什拉川	770.33
8		母哈尔河	1304.92
9		东柳沟	495.44
10		壕庆河	629.28
11		呼斯太河	916.41
12		塔哈拉川	1426.32
13		十里长沟	1889.73
14	吴堡以上右岸	纳林川	2638.14
15		悖牛川	1587.51
16		乌兰木伦河	3047.68
17	无定河流域	红柳河	3559.22
18		海流兔河	3350.09
19	青铜峡至石嘴山	都思兔河	9250.10
20		都思兔河(南区)	3971.15
21	内流区	摩林河	8680.35
22		盐海子	5577.79
23		泊江海子	670.23
24		木凯淖	1487.14
25		红碱淖	910.95
26		胡同查汗淖(苏贝淖)	7473.76
27		浩勒报吉淖	5408.63
28		北大池(五湖都格淖)	5910.59
	合计		86880.02

1.2.2 流域四级区水资源量

地表水资源量是指河流、湖泊、冰川等地表水体中由当地降水形成的、可以逐年更新的动态淡水水量，用河川天然径流量表示。根据《综合规划》成果，流域四级区套旗县(区)



地表水资源量成果见表 1.2-2, 鄂尔多斯市境内多年平均地表水资源量为 11.20 亿 m^3 。径流深总趋势是库布其沙漠和毛乌素沙漠的西北部黄河内流区, 年径流深在 0~2mm 之间, 向东南逐渐递增; 全市的高值区在札萨克河地区, 多年平均径流深为 87.5mm; 毛不拉孔兑的图格日格站多年平均径流深为 11.9mm。全市径流系数在 0~0.20 之间。

表 1.2-2 鄂尔多斯市四级区套旗县(区)地表水资源量计算成果 单位: 万 m^3

行政区域	石嘴山至河口镇南岸	吴堡以上右岸	无定河流域	内流区	合计
东胜区	3176	3237		1202	7615
达拉特旗	16622				16622
准格尔旗	1643	30551			32194
鄂托克前旗				2422	2422
鄂托克旗	1232			37	1269
杭锦旗	4655			3347	8002
乌审旗			16534	3494	20028
伊金霍洛旗	55	15250	582	7987	23874
全市合计	27383	49038	17116	18489	112026

地下水资源量是指 1980—2000 年近期条件的多年平均浅层地下水, 且矿化度小于等于 2g/L。流域总的地下水资源量等于山丘区地下水资源量加平原区地下水资源量减去山丘区与平原区重复计算量。根据《综合规划》成果, 鄂尔多斯市多年平均浅层地下水资源量 18.43 亿 m^3 , 各旗县山丘及平原区浅层地下水资源量见表 1.2-3。

表 1.2-3 鄂尔多斯市浅层地下水资源量汇总 单位: 万 m^3

行政区域	山丘区水资源量	平原区水资源量	重复计算量	地下水资源总量
东胜区	1518	3866	0	5384
乌审旗	0	58387	0	58387
伊金霍洛旗	3780	8766	14	12532
准格尔旗	5833	3516	636	8713
杭锦旗	2169	33244	903	34510
达拉特旗	8633	17732	2877	23489
鄂托克前旗	0	19893	0	19893
鄂托克旗	0	21394	0	21394
全市合计	21933	166798	4430	184302

1.2.3 分小区水资源量

根据四级区套旗县(区)地表水资源量计算成果, 在同一旗县内部, 气候条件、下垫面特征类似, 其径流系数大致相同, 个别流域根据水文站实测径流系数加以调整。以各子流域调整后的径流系数和面积, 计算各子流域地表水资源量, 见表 1.2-4。

本次研究为了将不同类型地下水资源量加以区分, 以便分析其与水资源开发和生态系统相互作用的关系, 重点关注不重复的地下水资源量。不重复地下水资源量是以不同区域

表 1.2-4

各子流域地表水资源量

单位: 万 m³

序号	子流域名称	子流域 水资源量	子流域分区套旗县水资源量							
			东胜区	乌审旗	伊金霍 洛旗	准格尔旗	杭锦旗	达拉特旗	鄂托克 前旗	鄂托克旗
1	西北部沿黄区	4974					3742			1232
2	毛不拉孔兑	910					768	142		
3	色太沟	2616	26				144	2445		
4	黑赖沟	2382	230					2153		
5	西柳沟	4341	1011					3330		
6	罕台川	2777	758					2019		
7	哈什拉川	1556						1556		
8	母哈尔河	3102	1146					1956		
9	东柳沟	1000						1000		
10	壕庆河	1271						1271		
11	呼斯太河	2290				1640		650		
12	塔哈拉川	6256				6256				
13	十里长沟	8289				8289				
14	纳林川	11484				11409		75		
15	悖牛川	7351	490		2310	4517		35		
16	乌兰木伦河	15822	2747		12995	80				
17	红柳河	8608		8608						
18	海流兔河	8508		7926	582					
19	都思兔河									
20	都思兔河(南区)									
21	摩林河	1793					1781			12
22	盐海子	1354					1354			
23	泊江海子	1534	1200		314		19			
24	木凯淖	6								6
25	红碱淖	2351		49	2302					
26	胡同查汗淖(苏贝淖)	8389		2814	5371		203			
27	浩勒报吉淖	1315		620					686	9
28	北大池(五湖都格淖)	1746							1746	
	合计	112026	7615	20028	23874	32194	8002	16622	2422	1269

的降水入渗系数计算总的产水量,扣除地表水资源量即为不重复地下水资源量。首先,根据等高线图计算各旗县山区及平原区的面积。然后,确定不同区域降水入渗系数:①准格尔岩溶地下水不重复资源量,《鄂尔多斯盆地地下水勘察研究》^[3]中选用东川河封闭流域以及朱家川碳酸盐沟底出露的实测水文资料,计算碳酸盐裸露与覆盖区的降雨入渗系数为0.0834;②西部降水入渗系数计算,以千里沟泉子系统实际观测研究为基础,计算中奥陶统碳酸岩区降水入渗系数为0.13;③其他区域降水入渗系数以各旗县地下山丘区与平原

区降水量与地下水资源量反推计算。另外，无定河的地下水资源评价已经考虑了接受内流区地下径流的补给。各子流域套旗县浅层地下水资源量见表 1.2-5。

表 1.2-5 各子流域地下水资源量 单位：万 m³

序号	子流域名称	山丘区	平原区	重复 计算量	地下水 资源总量	东胜区	乌审旗	伊金 霍洛旗	准格 尔旗	杭锦旗	达拉 特旗	鄂托克 前旗	鄂托 克旗
1	西北部沿黄区		14272	304	13968					11619			2350
2	毛不拉孔兑	2171	1439	110	3500					3306	194		
3	色太沟	974	3375	435	3913					447	3466		
4	黑赖沟	1208	2284	373	3120	78					3042		
5	西柳沟	2628	4099	576	6152	1452					4700		
6	罕台川	1845	1605	349	3101	251					2849		
7	哈什拉川	491	1978	270	2200						2200		
8	母哈尔河	1408	2072	338	3141	380					2762		
9	东柳沟	395	1193	173	1414						1414		
10	壕庆河	401	1615	220	1796						1796		
11	呼斯太河		1565	149	1416				496		920		
12	塔哈拉川		1276	87	1189				1189				
13	十里长沟		1691	115	1576				1576				
14	纳林川	4179	119	297	4001				3895		106		
15	牯牛川	2348	55	119	2284	121		572	1542		49		
16	乌兰木伦河	3887	16	5	3899	679		3204	15				
17	红柳河		17775		17775		17728					47	
18	海流兔河		16613	0	16612		16324	288					
19	都思兔河		10017		10017							743	9274
20	都思兔河 (南区)		6214		6214							5843	372
21	摩林河		13581	267	13314					10184			3131
22	盐海子	1	9230	202	9029					7705			1324
23	泊江海子		2862	3	2858	2414		333		111			
24	木凯淖		1569		1569								1569
25	红碱淖		2788	3	2785		345	2440					
26	胡同查汗淖 (苏贝淖)		27490	36	27454		19601	5694		1139			1019
27	浩勒报吉淖		10418		10418		4318					3756	2345
28	北大池 (五湖都格淖)		9585		9585		72					9503	11
	合计	21934	166796	4430	184300	5384	58387	12532	8713	34510	23489	19891	21394

水资源总量由两部分组成,第一部分为河川径流量,即地表水资源量;第二部分为降雨入渗补给地下水而未通过河川基流排泄的水量,即地下水资源量中与地表水资源量计算之间的不重复量。水资源总量为地表水资源量与地下水资源量之和扣除重复量的剩余量。根据《全国水资源综合规划(2002)》成果,经校核计算,鄂尔多斯市地表水资源量为11.2亿 m^3 ,小于等于 2g/L 地下水资源量为18.43亿 m^3 ,地表水与地下水之间重复计算量2.56亿 m^3 ,水资源总量为27.07亿 m^3 。各流域分区水资源总量基本特征见表1.2-6。

表 1.2-6 鄂尔多斯市及各子流域水资源总量

序号	区 域	地表水资源量 /万 m^3	地下水资源量 /万 m^3	水资源总量 /万 m^3	产水模数 /(万 m^3/km^2)
	鄂尔多斯市	112026.06	184300	270700	3.1
1	西北部沿黄区	4974.16	13968.1	17304.1	2.0
2	毛不拉孔兑	909.66	3499.8	4028.1	2.9
3	色太沟	2615.73	3913.2	5964.3	4.1
4	黑赖沟	2382.24	3119.7	5026.1	4.4
5	西柳沟	4340.89	6151.5	9585.1	4.9
6	罕台川	2777.24	3100.5	5369.4	4.4
7	哈拉川	1555.51	2200.0	3430.7	4.5
8	母哈尔河	3102.09	3141.0	5703.2	4.4
9	东柳沟	1000.45	1414.4	2206.0	4.5
10	壕庆河	1271.04	1796.2	2802.0	4.5
11	呼斯太河	2289.59	1416.1	3385.2	3.7
12	塔哈拉川	6256.22	1189.2	6801.5	4.8
13	十里长沟	8288.87	1575.5	9011.4	4.8
14	纳林川	11483.78	4000.8	14145.5	5.4
15	悖牛川	7351.16	2283.9	8801.8	5.5
16	乌兰木伦河	15822.45	3898.5	18015.5	5.9
17	红柳河	8607.73	17774.6	24100.9	6.8
18	海流兔河	8508.25	16612.3	22948.1	6.9
19	都思兔河		10016.8	9150.6	1.0
20	都思兔河(南区)		6214.3	5676.9	1.4
21	摩林河	1793.48	13314.4	13801.4	1.6
22	盐海子	1354.46	9029.4	9485.8	1.7
23	泊江海子	1533.78	2858.4	4012.4	6.0
24	木凯淖	6.18	1569.0	1439.0	1.0
25	红碱淖	2351.01	2784.7	4691.6	5.2
26	胡同查汗淖(苏贝淖)	8388.58	27453.6	32742.7	4.4
27	浩勒报吉淖	1315.24	10418.4	10719.0	2.0
28	北大池(五湖都格淖)	1746.27	9585.4	10351.8	1.8
	合 计	112090	187287	272751	3.14