

无定河流域综合规划
环境影响报告书
(简本)

黄河水资源保护科学研究院

二〇一四年三月

前 言

无定河流域位于黄土高原北部，毛乌素沙漠南缘，流域地处内陆，属温带干旱、半干旱大陆季风性气候，降水稀少且主要集中于汛期，降水以暴雨为主，水资源利用难度较大。流域矿产资源丰富，是我国煤、油、气、盐等矿产的主要富集地，依托煤炭、石油、天然气等资源，流域初步建成榆横工业区、榆神工业区、纳林河能源重化工基地、定靖工业区以及南部工业区等多处能源化工基地，成为陕北能源化工基地的重要组成部分。

无定河是黄河中游多沙粗沙区面积及输沙量最大的一条支流，是黄河下游淤积泥沙的主要来源区，由于流域缺少统一规划，各类开发活动缺少监督管理，流域社会经济发展过程中出现诸多问题，如水土流失未得到有效治理；水资源供需矛盾尖锐，水事纠纷突出；水环境污染问题突出，局部河段水环境污染严重，未来水环境压力巨大，水资源保护监测、监督管理能力薄弱；还需进一步控制入黄泥沙、完善拦沙水库体系等，流域存在的问题使流域经济发展与环境、生态保护之间产生矛盾，制约流域社会经济可持续发展。

为进一步防治无定河流域水土流失，合理开发利用水资源，加强水资源保护与管理，提高流域防洪能力，促进流域自然环境、生态环境和社会经济协调发展，黄河水委员会组织相关单位编制了“无定河流域综合规划及环境影响报告书”。

目 录

前 言.....	2
目 录.....	3
第一章 流域概况.....	4
1.1 流域概况.....	4
1.1.1 自然环境.....	4
1.1.2 社会环境.....	4
1.2 流域功能定位.....	5
1.2.2 生态功能区划.....	6
1.2.3 水功能区划.....	6
第二章 流域环境现状调查与评价.....	7
2.1 水文水资源调查与评价.....	7
2.1.1 水文.....	7
2.1.2 水资源量.....	7
2.1.3 近期水沙变化.....	8
2.1.4 水资源开发利用.....	9
2.2 水环境现状调查与评价.....	9
2.3 生态环境现状调查与评价.....	11
2.4 水生态现状调查与评价.....	12
2.5 环境敏感区调查.....	13
第三章 规划分析.....	14
3.1 规划概况.....	14
3.2 规划协调性分析.....	18
3.2.1 与政策法规的符合性分析.....	18
3.2.2 规划的不确定分析.....	18
第四章 环境影响预测与评价.....	20
4.1 水文水资源影响预测与评价.....	20
4.1.1 规划对水资源的影响分析.....	20
4.1.2 对河流水文情势的影响分析.....	20
4.2 水环境影响预测与评价.....	20
4.3 生态环境影响预测与评价.....	21
4.4 社会环境影响预测与评价.....	22
4.5 拦沙水库环境影响预测.....	22
4.6 流域环境问题发展趋势影响预测.....	23
4.7 环境敏感区影响预测与评价.....	23
第五章 环境保护对策措施与跟踪评价计划.....	25
5.1 敏感目标保护影响减缓对策与措施.....	25
5.2 水环境影响保护对策措施.....	25
5.3 生态环境影响保护对策措施.....	25
第六章 评价结论.....	27
6.1 规划调整建议.....	27
6.2 综合评价结论.....	28

第一章 流域概况

1.1 流域概况

1.1.1 自然环境

无定河流域位于黄土高原北部、毛乌素沙漠南缘，处于黄河流域中游地区，跨陕西省和内蒙古自治区两个省（区），涉及两省（区）15个县（旗、区）。流域总面积 30261km²，其中内蒙古自治区境内面积 8402km²，陕西省境内面积 21859km²。无定河是黄河中游多沙粗沙来源区最大的一条支流，发源于陕西省靖边、定边、吴旗三县交界处的白于山北麓，跨陕西和内蒙古自治区两省区，由西向东流经内蒙古自治区鄂托克前旗、乌审旗和陕西省榆林的定边、靖边、横山、榆林、米脂、绥德等县及延安吴起、安塞、子长，于清涧县河口村汇入黄河。

无定河干流河道按其自然特点可分为上游、中游和下游三段：①从河源至鱼河堡为上游，河道长 291km，平均比降 2.8%。较大支流有纳林河、海流兔河、芦河、黑木头川、榆溪河等，水量较丰，泥沙较少。巴图湾以上已建成巴图湾、新桥、金鸡沙等大中型水库 9 座，泥沙已全部得到控制。②鱼河堡到崔家湾为中游，河道长 108km，平均比降 1.4%。河道顺直开阔，谷底宽 300~2000m，川地较多，人口密集，农业发达。较大支流有大理河、淮宁河等。③崔家湾到河口下游，系峡谷河段，河道长 92km，平均比降 2%。河道迂回曲折，落差大，谷底宽 100~300m。

无定河流域两岸沟道发育，流域内 10km 以上沟道 50 多条，5km 以上沟道 140 多条。以流域面积在 1000km² 以上的支流作为主要支流，支流分布左岸有纳林河、海流兔河、榆溪河，右岸有芦河、大理河、淮宁河。

1.1.2 社会环境

无定河流域涉及陕西省榆林市的、延安市以及内蒙古自治区的鄂尔多斯市共 3 个市、15 个县（旗、区）。榆林市包括横山县全部及定边、靖边、榆阳、神木、米脂、绥德、子洲、清涧等县的部分地区，延安市包括吴起、安塞、子长等县的局部地区。鄂尔多斯市包括乌审旗、鄂托克前旗和伊金霍洛旗的部分地区。

无定河流域北部为毛乌素沙地，南部为黄土高原。流域气候干旱，暴雨集中，水土流失严重，生态环境脆弱，水资源短缺，生产生活条件差，历史上是相对贫困的地区，2000 年人均 GDP 为 2326 元，不足黄河流域人均 GDP（5668 元）的二分之一。随着我国西部大开发战略的实施，当地充分利用丰富的资源优势，进行新型能源工业生产基地建设，目前已经形成以煤炭、天然气、岩盐、石油开采及加工为主的工业产业链，流域经济发展迅速。据统计，2000~2010 年间无定河流域 GDP 年均增长速度达到 32.4%，远高于全国平均水平，2010 年人均 GDP 为 34592 元，已超过黄河流域人均 GDP（31121 元）。

1.2 流域功能定位

（1）国家层面的功能定位

根据《全国主体功能区规划》（国发〔2010〕46 号），无定河流域主要涉及呼包鄂榆重点开发区域和黄土高原丘陵沟壑水土保持生态功能区。各功能区功能定位见表 1.1-1。

1.1-1 无定河流域涉及国家层面的主体功能区一览表

主体功能区		涉及范围	功能定位
重点开发区域	呼包鄂榆重点开发区域	包括内蒙古自治区呼和浩特、包头、鄂尔多斯和陕西省榆林的部分地区。	全国重要的能源、煤化工基地、农畜产品加工基地和稀土新材料产业基地，北方地区重要的冶金和装备制造业基地。
限制开发区域	黄土高原丘陵沟壑水土保持生态功能区	无定河流域内涉及陕西省的子长县、安塞县、志丹县、吴起县、绥德县、米脂县、佳县、吴堡县、清涧县、子洲县。	控制开发强度，以小流域为单元综合治理水土流失，建设淤地坝。

（2）省（区）层面的功能定位

1) 陕西省有关无定河的功能定位

依据《陕西省主体功能区规划》，陕西省境内榆林北部地区为国家重点开发区域呼包鄂榆的重要组成部分，其中无定河流域涉及榆林市榆阳区、横山县、靖边县和定边县等区域。该区域功能定位是将榆林北部地区建成全国重要的能源化工基地和循环经济示范区，区域性商贸物流中心、现代特色农业基地，资源型城

市可持续发展示范区。具体表现在构建以榆林中心城区为核心，以长城沿线城镇和产业带为轴线的空间开发格局；强化榆林中心城市功能，建成陕甘宁蒙晋接壤区域百万人口大城市、国家级历史文化名城和沙漠绿洲宜居城市；以榆林高新技术开发区和神府经济开发区为核心，以榆神和榆横煤化学、府谷煤电化载能工业园区和靖边能源综合产业园区为支撑，推进资源深度转化。

2) 内蒙古自治区有关无定河的功能定位

依据《内蒙古自治区主体功能区规划》，流域内的乌审旗是呼包鄂榆地区的组成部分，根据其功能定位，该区域依托煤炭、天然气资源优势，采用煤气化联合循环发电、碳补集等绿色煤电技术，实现煤炭资源清洁高效开发和利用，建成全国的能源和新型化工基地。

1.2.2 生态功能区划

根据《全国生态功能区划》，无定河涉及黄土高原丘陵沟壑区土壤保持重要区、毛乌素沙地防风固沙重要区。黄土高原丘陵沟壑区土壤保持重要区需落实的主要保护措施有：在黄土高原丘陵沟壑区实施退耕还灌还草还林；推行节水灌溉新技术，发展林果业，提高饲料种植比例和单位产量；对退化严重草场实施禁牧轮牧，实行舍饲养殖；停止导致生态功能继续恶化的开发活动和其他人为破坏活动，加大资源开发的监管，控制地下水过度利用，防止地下水污染。毛乌素沙地防风固沙重要区需落实的主要保护措施有：建立以“带、片、网”相结合为主的防风沙体系；建立能有效保护耕地的农田防护体系；加强对流动沙丘的固定；改变粗放的生产经营方式，停止一切导致生态功能继续恶化的人为破坏活动。

1.2.3 水功能区划

根据《全国重要江河湖泊水功能区划（2011-2030 年）》（国函〔2011〕167号），无定河流域共划分 10 个一级水功能区，9 个二级水功能区，主要集中于无定河干流和海流兔河。

第二章 流域环境现状调查与评价

2.1 水文水资源调查与评价

2.1.1 水文

根据 1956 年~2000 年系列降水统计资料分析,无定河流域多年平均降水量为 369.9mm,由东南向西北递减,陕西省境内多年平均降水量 390.9mm,内蒙古自治区境内多年平均降水量 317.3mm。降水量年内分配很不均匀,汛期多暴雨,最大日降雨量可达 150mm,7 月~9 月降水量占全年降水总量的 65%以上。

无定河流域水面蒸发量空间变化与降水量相反,总的趋势是从东南部的 900mm 递增至西北部的 1400mm。月水面蒸发量随各月的气温、湿度、风速等气象因素而变化。最小蒸发量一般出现在 1 月~12 月,最大蒸发量一般出现在 5 月~8 月,5 月~8 月蒸发量约占年蒸发总量的 55%左右。

无定河流域主要水文站 1956~2000 年系列天然径流分析,无定河入黄控制站——白家川水文站多年平均径流量 11.51 亿 m^3 ;干流赵石窑、丁家沟和白家川站年径流 C_v 值在 0.12~0.20 之间;支流韩家峁站、横山站、绥德站年径流 C_v 值分别为 0.18、0.26、0.28。风沙区河川径流年际变化较小,黄土丘陵沟壑区河川径流年际变化较大。

2.1.2 水资源量

无定河流域共划分为 10 个水资源计算分区,无定河流域多年平均(1956~2000 年)水资源总量为 20.48 亿 m^3 ,其中地表水资源量为 11.61 亿 m^3 ,不重复地下水资源量为 8.87 亿 m^3 ,多年平均可开采量为 9.47 亿 m^3 。

无定河流域近期(2001~2010)年均降水量 431.4mm,较多年平均(1956~2000 年)降水量偏多 16.6%。无定河流域近期水资源总量为 21.81 亿 m^3 ,较 1956~2000 年系列多年平均增加 1.33 亿 m^3 ,偏多 6.5%。在水资源总量变化量中,分区地表水资源量少 0.88 亿 m^3 ,较多年平均偏少 7.6%;不重复地下水资源量增加 2.21 亿 m^3 ,较多年平均偏多 24.9%。

2.1.3 近期水沙变化

(1) 天然径流量变化

与 1956~2000 系列年天然径流量相比, 无定河流域主要水文站近期天然径流变化见表 2.1-1。

表 2.1-1 无定河流域水文站近期天然径流量变化情况

水文站	2001~2010 年 (万 m ³)	1956~2000 年 (万 m ³)	近期变化	
			变化量 (万 m ³)	变化幅度 (%)
赵石窑	51690	51394	-296	-0.58
丁家沟	88136	91754	3618	3.94
白家川	103816	115118	11302	9.82
韩家峁	9458	9683	225	2.32
横 山	6643	7850	1207	15.38
绥 德	13414	16075	2661	16.55

(2) 实测径流量变化

根据各水文站实测径流量统计成果, 近期实测径流量变化情况见表 2.1-2。

表 2.1-2 无定河流域水文站近期实测径流量变化情况

水文站	2001~2010 年 (万 m ³)	1956~2000 年 (万 m ³)	近期变化	
			变化量 (万 m ³)	变化幅度 (%)
赵石窑	38425	51903	-13478	-26
丁家沟	64500	91030	-26530	-29
白家川	77115	119237	-42122	-35
韩家峁	7504	8878	-1374	-15
横 山	3751	7359	-3608	-49
绥 德	11610	14443	-2833	-20

根据无定河流域各水文站输沙量测量结果, 近期 (2001~2010 年) 较 1956~2000 年系列输沙量变化情况见表 2.1-3。

表 2.1-3 无定河流域各水文站近期输沙量变化情况

水系	水文站	1956~ 2000 (万 t)	2001~ 2010 (万 t)	近期变化	
				变化量 (万 t)	变化幅度 (%)
无定河	赵石窑	1799	189	-1610	-89
	丁家沟	4264	793	-3471	-81

	白家川	12468	3369	-9099	-73
海流兔河	韩家峁	26	5	-21	-81
芦河	横山	757	65	-692	-91
黑木头川	殿市	251	90	-161	-64
马湖峪河	马湖峪	312	88	-224	-72
大理河	青阳岔	506	225	-281	-56
	绥德	3655	2070	-1585	-43
	李家河	630	388	-242	-38
	岔巴沟	211	43	-168	-80

2.1.4 水资源开发利用

2010 年无定河流域总供水量 63164 万 m^3 ，其中地表水供水 32643 万 m^3 ，占总供水量的 51.7%；地下水供水 30371 万 m^3 ，占总供水量的 48.1%；其他水源供水 150 万 m^3 ，占总供水量的 0.2%，

2010 年无定河流域各部门总用水量 63164 万 m^3 ，其中生活用水 4429 万 m^3 ，占总用水量的 7.0%；生产用水 57315 万 m^3 ，占总用水量的 90.7%；生态用水 1421 万 m^3 ，占总用水量的 2.3%。

根据统计，2001~2010 年，无定河流域总用水量变幅不明显，随着经济社会的快速发展，用水结构有一定改变。由于流域内农业节水措施的实施，农业用水量有所减少；工业用水量增幅明显，近十年用水量增加 90%；建筑业、第三产业和生活用水量均有所增加。

2010 年无定河流域耗水总量为 43886 万 m^3 ，其中地表水耗水量为 22810 万 m^3 ，地下水耗水量为 21076 万 m^3 。

无定河流域在工业用水效率方面远高于全国和黄河流域，属于用水效率较高区域。无定河流域现状年地表水用水量为 32643 万 m^3 ，地下水用水量为 30521 万 m^3 ，流域地表水开发利用率为 28.1%，地下水开采率为 41%。

2.2 水环境现状调查与评价

根据《全国重要江河湖泊水功能区划（2011-2030 年）》（国函[2011]167 号），无定河流域共划分 10 个一级水功能区，9 个二级水功能区。

流域内各类工业污染源分布按行业划分分布的区域、流域见表 3.2-3。已建、在建主要工业园区情况见表 2.2-1。

表 2.2-1 无定河流域各类工业污染源分布情况表

行业	产业定位	主要分布县区	所在流域
煤炭开采和洗选	煤炭	榆阳、乌审旗	榆溪河、纳林河
煤化工	发展“煤制油-煤制烯烃-两碱化工-精细化工-醇醚燃料”产业	榆阳、横山、乌审旗	榆溪河、无定河、纳林河
火电	煤炭就地转能	榆阳、横山	榆溪河、无定河
石油加工	形成以油、气综合开发为主的核心产业,包括油-DCC-石油化工多样化产品	靖边	芦河
盐化工	建设以盐化工为中心工业盐、氯碱化工产品、纯碱等产业链	榆阳、米脂、绥德	榆溪河、无定河

表 2.2-2 无定河流域主要工业区情况表

工业区域	组成*	现有主要企业*	区域位置*
榆神工业区	榆神矿区、榆神煤化学工业园区	榆神矿区；	榆阳区
榆横工业区	榆横矿区、榆林经济开发区、榆横煤化学工业园区	榆横矿区；华电电厂；榆林天然气化工有限公司	榆阳区、横山
定靖工业区	靖边能源化工综合产业园区、石油、天然气产能区	榆林炼油厂	靖边
南部工业区	子洲、绥德、米脂等南部盐化工集中区	陕西金泰氯碱	米脂、绥德、子洲
乌审旗纳林河能源重化工基地	煤炭生产、物流基地	蒙大矿业有限责任公司、博大实地化学有限公司	乌审旗

规划共调查入河排污口 20 个，主要分布在无定河干流中游、下游以及支流榆溪河、芦河上，其中无定河干流主要排污口 9 个，榆溪河主要排污口 7 个，芦河分布有 2 个，大理河 1 个，海流兔河 1 个。

根据入河排污口调查成果，考虑流域现状年用水情况，综合确定流域现状年废污水年入河总量 4121 万 t，主要污染物 COD 年入河总量为 6129t，氨氮年入河总量为 725t。

流域面源污染随降雨径流进入河流水体，对河流汛期水质产生一定影响。无定河流域位于黄河中游多沙粗沙来源区，土质松散，水蚀剧烈，流域内黄土丘陵沟壑区的水土流失以及农业面源是流域主要的面污染来源。

截止到 2012 年，无定河流域共布设常规水质监测断面 9 个，无定河干流由上游至下游布设有巴图湾、蘑菇台、大草湾、米脂、辛店、川口等 6 个水质监测断面，支流榆溪河布设了红石峡、刘官寨、三岔湾 3 个断面。

现状年无定河入黄河控制断面—辛店断面水质较差，全年水质类别为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅳ类水质标准；非汛期水质更差，为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅴ类水质标准；辛店断面主要超标因子为总磷和氨氮，其中总磷最大超标倍数为 0.4 倍，氨氮最大超标倍数为 0.53 倍。其它各常规监测断面水质现状均不能满足水功能区水质目标要求，主要超标因子有 COD、BOD₅、石油类、出现不同程度的水环境污染。

根据断面监测成果以及现场调查，无定河干流入黄水体水质总体维持在Ⅳ类标准，个别月份入黄水质劣于Ⅴ类标准，无法满足入黄水质目标，其主要超标因子为氨氮、BOD₅、石油类等；支流榆溪河水质多为Ⅳ类，水环境出现一定程度污染，主要超标因子为 BOD₅、石油类；支流芦河水质类别主要为Ⅳ类，部分河段水质为劣Ⅴ类，主要超标因子为 COD、高锰酸盐指数、石油类等。

水质变化趋势：上世纪 90 年代中期以前，无定河年际径流量较为稳定，水体水质总体较好；上世纪 90 年代末，受工业园区废污水排放以及社会经济发展影响，流域污染物入河量增加，造成无定河水体水质较差。“十一五”期间，按照国家相关产业政策要求，随着流域调整优化产业结构措施的落实，无定河水质有所好转，但无定河干流入黄水体水质总体维持在Ⅳ类标准。

无定河流域水功能区现状达标水功能区 11 个，达标河长 645.7km，现状水质达标率 39%。水功能一级区（不包括开发利用区）水质达标比例为 46%，其中保护区达标比例为 60%，保留区达标比例为 75%，缓冲区水质均不达标；水功能二级区水质达标比例仅为 40%。

2.3 生态环境现状调查与评价

生态调查范围为无定河流域，总面积为 30261km²。

调查因子主要包括土地利用、植被类型、植被覆盖度。

无定河流域上游以草地、未利用地和耕地为主，其中草地面积为 9559.95km²，占流域上游地区土地总面积的比例为 45.22%；未利用地面积次之，面积为 6615.9km²，占流域上游地区土地总面积的比例为 31.30%；耕地面积为 3847.20km²，占流域上游地区土地总面积的比例为 18.20%。草地、未利用地和耕地三种土地利用类型合起来总面积为 20023.05km²，占流域上游地区土地总面积的比例为 94.72%。

由于下垫面条件变化的复杂，气候干旱，加之长期以来人为破坏植被、开垦坡面，地表植被稀少，地面植被覆盖度很低。流域西南部，梁长、峁大、涧缓，耕地分布较为广泛，植被以旱生灌丛植被为主，兼有荒漠草原、草甸、农业植被以及人工乔灌木植被。流域的北部和西北部为风沙区，可耕地面积较少，植被稀疏，多生长沙生植物。流域东南部为黄土丘陵沟壑区，梁峁起伏，沟壑纵横，被稀少，以一年或多年生草本植物为主，人工乔灌木多局限于河川沟道中，区内大多为荒山秃岭。

无定河流域水土流失面积占流域总面积的 98.8%，强度侵蚀以上面积占近 50%，其中强度侵蚀面积 6407km²，占 21.43%；极强度侵蚀面积 5882km²，占 19.68%；剧烈侵蚀面积 2206km²，占 7.38%。无定河流域平均土壤侵蚀模数高达 0.97 万 t/km²·a，流域土壤侵蚀强度最强区域位于粗泥沙集中来源区。

流域水土流失有以下特点：水土流失范围广，强度大；粗沙含量高，产沙、输沙集中；土壤侵蚀类型多样；人为水土流失时有发生。

2.4 水生态现状调查与评价

自二十世纪五十年代以来，流域内兴建了大量的拦沙水库和淤地坝，截止 2010 年无定河流域大于 500 万 m³ 的水库有 41 座，这些水库中，属于拦沙水库范畴（以拦沙为主）的有 29 座，形成了红柳河、芦河和榆溪河三大库坝群。

对无定河干流白家川和大草湾两个代表断面的生态流量满足程度进行评价，多年平均的结果表明两个断面的全年、汛期（7~10 月）及非汛期（11~6 月）径流量能较好地满足生态环境需水量。

无定河流域内 2010 年湿地面积约为 741.63km²，占黄河流域湿地总面积的 2.89%。相比于上世纪 80 年代，流域湿地面积减少幅度较大，湿地面积由 1183.96km²减少至当前的 741.63km²，减少面积为 442.34km²，减少比例达 37.36%。

2.5 环境敏感区调查

黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区涉及无定河的神木县、榆林市榆阳区、横山县、米脂县、定边县、靖边县、子洲县、绥德县、清涧县、子长县、吴起县、安塞县、伊金霍洛旗、乌审旗、鄂托克前旗，包括无定河流域的全部范围。

陕西无定河湿地省级自然保护区位于陕西北部鄂尔多斯高原南部毛乌素沙地南缘。西起榆靖高速公路无定河大桥以东 1km 处，东至横山县党岔镇马坊村，长约 55.2km，南北分别沿无定河河畔以上及其支流向外沿 500m 到 1000m，涉及横山县的党岔、白界、响水、波罗、雷龙湾、横山 6 个乡镇及白界、雷龙湾、二十碛 3 个国有林场、石马圪农场及榆阳区部分地域。

根据《陕西省主体功能区规划》和内蒙古自治区水源地批复文件，流域内由省级政府批复划定水源地共有 9 个，其中横山王圪堵村水源地保护区、米脂榆林沟水源地保护区和绥德四十里铺水源地保护区位于无定河干流，属地表水源；子洲张寨-清水沟，属地表水源。

根据《陕西省主体功能区规划》，无定河流域重要湿地有榆林无定河湿地、靖边金鸡沙湿地、靖边海则滩湿地、芦河湿地、榆阳榆溪河湿地、榆阳河口水库湿地和榆林大理河湿地等 7 处湿地为陕西省重要湿地。

第三章 规划分析

3.1 规划概况

无定河流域综合规划涵盖六项子规划，分别为：水土保持规划、水资源利用规划、水资源保护规划、拦沙水库规划、防洪规划及综合管理规划，其中对流域环境产生影响的规划主要有水土保持规划、拦沙水库规划、水资源利用规划、防洪规划、水资源保护规划。

规划范围为无定河全流域，涉及陕西、内蒙古自治区两省（区）15个县（旗），流域面积 30261km²。规划编制以 2010 年为现状水平年，近期水平年为 2020 年，远期水平年为 2030 年。

规划根据节水型社会建设要求、生态文明社会建设要求等分别提出了水土流失治理、泥沙治理、水资源开发利用与保护以及防洪能力的规划目标。从节水型社会建设、落实严格水资源管理制度等要求出发，规划提出地表水耗水量、地下水开采量、万元工业增加值用水量、灌区灌溉水利用系数、水功能区水质达标率、COD、氨氮入河控制量、断面下泄水量等 8 项主要控制指标。

规划的主要内容有：

（1）水土保持规划

无定河流域水土保持区划涉及 1 个一级区，2 个二级区和 3 个三级区。

表 3.1-1 无定河流域水土保持区划一览表

一级区	二级区	三级区	省/ 自治区	市（县）	面积（km ² ）
西北黄土高原区	宁蒙覆沙黄土丘陵区	鄂乌高原丘陵保土蓄水区	内蒙古	鄂托克前旗、乌审旗、	8646.00
	晋陕蒙丘陵沟壑区	陕北盖沙丘陵沟壑拦沙防沙区	陕西省	榆林市榆阳区、横山县、靖边县、定边县、吴起县	15251.50
		陕北黄土丘陵沟壑拦沙保土区	陕西省	米脂县、绥德县、子洲县、清涧县、子长县、安塞县	6363.50

备注：安塞县本属于延安中部丘陵沟壑拦沙保土区，由于安塞县在无定河流域内面积小，且该县水土保持基础主导功能与陕北黄土丘陵沟壑拦沙保土区一致——拦沙保土，另与陕北黄土丘陵沟壑拦沙保土区各县相连成片，因此将安塞县由延安中部丘陵沟壑拦沙保土区纳入陕北黄土丘陵沟壑拦沙保土区；无定河流域伊金霍洛旗涉及范围小，且为风沙地貌，无人居住，面积纳入乌审旗。

（2）水资源开发利用规划

无定河流域水资源开发利用规划方案如下：

（1）基准年

基准年流域内配置供水量 7.37 亿 m^3 ，其中，地表水供水量 4.31 亿 m^3 ，地下水供水量 3.04 亿 m^3 ，其他水源供水量 0.02 亿 m^3 ，无定河流域地表耗水量为 3.08 亿 m^3 ，其中陕西省地表耗水量为 2.84 亿 m^3 ，内蒙古地表耗水量为 0.24 亿 m^3 ；入黄水量为 8.43 亿 m^3 。

（2）2020 年水平

2020 年水平流域内配置供水量 10.17 亿 m^3 ，其中，当地地表水供水量 4.41 亿 m^3 ，大泉引黄供水量 0.95 亿 m^3 ，地下水供水量 4.27 亿 m^3 ，占总配置水量的 42.0%，其他水源供水量 0.54 亿 m^3 ；向流域外配置地表水 0.30 亿 m^3 。无定河流域当地地表耗水量为 3.71 亿 m^3 ，其中陕西省地表耗水量为 3.01 亿 m^3 ，内蒙古地表耗水量为 0.7 亿 m^3 。入黄水量为 7.71 亿 m^3 。

（3）2030 年水平

1) 南水北调一期生效前

2030 年水平流域内配置水量 11.24 亿 m^3 ，其中，当地地表水供水量 4.41 亿 m^3 ，大泉等引黄工程供水量为 0.95 亿 m^3 ，地下水供水量 5.16 亿 m^3 ，占总配置供水量的 45.9%，其他水源供水量 0.72 亿 m^3 ；向流域外配置水量 0.30 亿 m^3 。无定河流域当地地表耗水量为 3.71 亿 m^3 ，其中陕西省地表耗水量为 3.01 亿 m^3 ，内蒙古地表耗水量为 0.7 亿 m^3 。入黄水量为 7.71 亿 m^3 。

2) 南水北调一期生效后

2030 年水平流域内配置水量 12.32 亿 m^3 ，其中，当地地表水供水量 4.41 亿 m^3 ，大泉等引黄工程供水量 0.95 亿 m^3 ，西线一期工程供水量为 1.08 亿 m^3 ，地下水供水量 5.16 亿 m^3 ，其他水源供水量 0.72 亿 m^3 ；向流域外配置水量 0.30 亿

m³，主要供水对象是乌审旗图克工业园区。无定河流域当地地表耗水量为 3.71 亿 m³，其中陕西省地表耗水量为 3.01 亿 m³，内蒙古地表耗水量为 0.7 亿 m³。入黄水量为 7.71 亿 m³。

(3) 水资源保护规划

无定河流域规划年主要污染物入河控制量见表 3.1-2。

表 3.1-2 无定河流域规划年污染物入河控制量

单位: t/a

水资源分区/分省	COD		氨氮	
	2020 年	2030 年	2020 年	2030 年
金鸡沙以上				
金鸡沙至大草湾	379	363	37	37
大草湾至王圪堵右岸	0	0	0	0
大草湾至王圪堵左岸	205	110	22	4
芦河区	487	470	56	53
王圪堵至赵石窑干流	435	389	62	62
榆溪河区	1130	1074	123	89
赵石窑至丁家沟干流	655	579	95	79
大理河区	52	52	34	34
丁家沟至入黄口干流	538	479	84	91
无定河吴旗源头水保护区				
无定河靖边开发利用区	靖边工业、农业用水区			
无定河陕蒙缓冲区				
无定河巴图湾开发利用区	无定河乌审旗农业用水区	99	91	19
	无定河乌审旗工业用水区	98	90	10
无定河蒙陕蒙缓冲区				
无定河乌审旗开发利用区	无定河乌审旗农业用水区	183	183	8
无定河蒙陕缓冲区				
无定河横山、绥德开发利用区	无定河横山饮用、工业用水区	435	389	62
	无定河米脂工业、农业用水区	325	264	65
	无定河米脂排污控制区	196	196	25
	无定河绥德工业、农业用水区	57	120	5
	无定河绥德排污控制区	538	479	84

无定河绥德缓冲区					
纳林河乌审旗源头保护区					
纳林河乌审旗开发利用区	纳林河乌审旗工业用水区				
海流兔河蒙陕保留区		205	110	22	4
芦河靖边源头水保护区					
芦河横山开发利用区	芦河靖边工业、农业用水区	37	37	3	3
	芦河靖边排污控制区	283	269	37	35
	芦河靖边过渡区	57	53	8	8
	芦河横山工业、农业、渔业用水区	111	111	8	8
榆溪河榆林源头水保护区					
榆溪河榆林开发利用区	榆林饮用、工业用水区	132	132	11	11
	榆林排污控制区	431	431	24	24
	榆林工业、农业用水区	567	511	88	54
大理河靖边源头水保护区					
大理河绥德保留区		52	52	34	34
小理河子洲保留区					
淮宁河绥德保留区					
合计	陕西	3297	3043	453	407
	内蒙古	584	473	58	41
	合计	3881	3517	512	448

(4) 防洪规划

根据防洪保护区的范围和保护对象的重要程度,把无定河干流沿岸的米脂县城、绥德县城作为防洪重点保护区;把沿河主要乡镇、村庄、耕地等作为一般保护区。

根据防洪工程布局原则,确定无定河干流规划防洪河段长度 119.89km,规划河道治理工程长度 134.13km,其中现状利用长度 38.03km,新建堤防长度 17.80km,新建护岸长度 78.30km。

主要防洪支流包括纳林河、榆溪河、芦河、淮宁河、大理河等 5 条河流,根据防洪工程布局原则,确定无定河主要支流规划防洪河段长度 122.19km,规划河道治理工程长 170.91km,其中现状利用长 32.31km,加高加固防洪工程长

5.25km，新建堤防长 46.59km，新建护岸长 86.76km。

（5）拦沙水库规划

规划共布局拦沙水库 11 座，其中红柳河流域共布置蒋家窑及雷河咀 2 座拦沙水库；大理河共布设了乔石畔、石峁、陈石畔、黄家峁、巴家河、马营沟等 6 座拦沙水库；无定河两岸支沟崔家沟、园则沟及合石沟等支沟上分别布置崔家沟、峪口及合石沟 3 座拦沙水库。

3.2 规划协调性分析

3.2.1 与政策法规的符合性分析

规划编制以《中华人民共和国水法》、《中华人民共和国防洪法》、《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国水污染防治法》、《中华人民共和国防沙治沙法》、《中华人民共和国河道管理条例》、《黄河水量调度条例》等有关法律、法规为依据，规划指导思想、总体目标、主要工程布局等国家相关法律、法规的要求。

规划编制与《关于实行最严格的水资源管理制度的意见》相符，与黄河相关分水指标的相符，与《中共中央国务院关于加快水利改革发展的决定》等国家相关政策相符。

规划编制与上位规划相符，与国家相关十二五发展规划相符，与全国主体功能区规划相符，生态环境保护相关规划相符，与黄河开发治理相关规划相符。

规划编制与国民经济和社会发展规划纲要相协调，与主体功能区规划相协调，生态、环境保护规划相协调。

3.2.2 规划的不确定分析

20 世纪 80 年代以来，无定河流域天然径流量较之前发生了较大的变化，而本规划主要依据 1956~2000 年系列进行水资源配置，无定河流域存在未来水资源量发生较大变化的可能性，因此，规划存在水资源配置基础条件不确定性。

因此，规划年工业园区发展规模较大，但受未来市场需求的影响，工业园区发展规模可能存在一定不确定性，而本次水资源开发利用规划，仍以满足流域经

济社会高速发展而进行的水资源配置，因此流域未来经济发展的不确定，也将导致存在水资源配置与流域实际经济发展不匹配的不确定性。

规划年，无定河流域工业园区将迅速发展，规模迅速增加，对水资源的需求较现状年大幅增加。由于工业园区规模发展容易受市场需求影响出现变化，水资源配置为工业园区发展配置的大量水资源也将存在一定不确定性。

因此，无定河流域水资源配置规划存在一定不确定，这将导致相关的水资源保护规划以及规划环评的结论出现较大的不确定性。

第四章 环境影响预测与评价

4.1 水文水资源影响预测与评价

4.1.1 规划对水资源的影响分析

无定河流域现状年耗水量为 2.25 亿 m^3 ，其中陕西省无定河耗水量为 2.09 亿 m^3 ，内蒙古自治区无定河耗水量为 0.19 亿 m^3 。根据规划水资源配置方案，2020、2030 年流域地表水耗水量均为 3.71 亿 m^3 ，规划实施后，无定河流域配水量可以满足“87”分水方案细化指标，其用水总量基本符合国家对无定河流域的用水指标要求。

4.1.2 对河流水文情势的影响分析

无定河流域综合规划实施后，由于流域水资源开发利用率进一步提高，将对流域内重要断面径流量产生一定影响。水资源配置方案实施后，流域配水量由现状年的 6.23 亿 m^3 至 2020 年、2030 年分别增加到 10.17 亿 m^3 、12.30 亿 m^3 。

根据《黄河流域综合规划（2012～2030 年）》，依据河道内生态环境用水要求和水资源配置方案，无定河干流白家川断面多年平均下泄水量不低于 7.3 亿 m^3 。

规划实施后，在多年平均来水条件下，白家川、大草湾、金鸡沙断面下泄水量均有所减少，但整体上，规划实施基本不会对白家川、大草湾、金鸡沙断面的生态环境需水量产生明显影响。

4.2 水环境影响预测与评价

根据点源污染调查，现状年废污水入河总量 4121 万 t，主要污染物 COD、氨氮入河总量分别为 6129t/a、725t/a，工业废水与生活污水所占比例基本相当。榆溪河、芦河流域污染物入河量较大，流域上游的红柳河、芦河、大理河上游是无定河流域油气井田主要分布区域，油气开采过程中散逸的含油污染物在汛期随

地表径流进入河流水体，将造成水体石油类含量超标，影响河流水质。

无定河流域水污染状况与流域经济社会布局呈现一致性，无定河、榆溪河、芦河等城镇河段是流域入河污染物的主要来源，工业园区废污水、城镇生活污水是流域水污染的主要成因，随着流域依托煤矿、石油、盐等矿产资源的工业行业的迅猛发展，今后流域水环境压力将越来越大。

规划实施后，在落实上述国家和地方污染治理和节约用水相关措施后，2020年、2030年无定河流域COD、氨氮入河量较现状年有所减少，但局部河段有所增加。规划年芦河、榆溪河COD入河量较现状年均有所减少，2020年较现状年分别减少58%、60%，2030年较现状年分别减少61%、65%。

无定河干支流河段纳污能力分布不均衡，与工业园区布局存在不匹配的问题。在王圪堵至赵石窑干流、榆溪河、芦河等工业园区集中布局的河段，现状年上述河段COD、氨氮入河量占流域总量的比例分别为83%、76%，而该河段COD、氨氮纳污能力仅占流域总量的24%、27%，与现状污染物排放情况相比较，纳污能力存在明显不足的问题。

由于流域工业园区用水规模和污染物排放量较大，虽然主要河段污染物入河量较现状有所减少，但由于规划年污染治理的难度较大，考虑工业园区用水量增幅较大以及污染物总量控制方案落实情况的不确定性，规划年水环境污染风险问题比较明显。

根据水资源配置方案，地下水配水量较现状年增加比较明显，且开采区域较为集中，80%以上开采量集中于榆溪河区和王圪堵至赵石窑干流的风沙区。由于工业园区发展，现状年地下水利用已经出现大规模的集中开采，造成地下水位明显下降的问题。规划年地下水大规模且较为集中的开采方式，将使风沙区的榆溪河区以及王圪堵至赵石窑干流区地下水位埋深进一步降低，有可能导致局部区域地下水位明显下降，在长期大规模、集中式开采地下水后，可能造成区域地表植被类型发生退化性演替，产生生态系统的破坏，带来土地沙漠化的生态问题。

4.3 生态环境影响预测与评价

根据无定河流域综合规划各分项规划特点分析，拦沙水库规划、防洪规划、

水资源开发利用规划、水资源保护规划和流域管理等不会对流域植被产生明显影响作用；水土保持规划由于涉及大面积的人工林草措施、生态修复、坡耕地治理以及淤地坝建设等将对流域植被产生一定有利影响。

根据规划特点分析，拦沙水库规划、防洪规划、水资源开发利用规划、水资源保护规划和综合管理规划不涉及较大规划的土地利用方式改变，水土保持规划可以增加流域基本农田和坝地面积，对流域土地利用方式调整产生有利影响，可以促进流域实施退耕还林还草、促进社会经济发展等。

规划实施后对流域生态系统以有利影响为主，将促进流域陆生生态系统生产力和生物量的提高，并有利于流域陆生生态系统稳定性维护，因此，在规划方案切实落实后，规划实施将有利于提高陆生生态系统完整性。

水土保持规划实施后，有利于增加流域植被覆盖度，拦蓄地表径流，减少水土流失。根据估算，各项水土保持措施年均减少入黄泥沙约 3440 万 t，可以起到有效地无定河流域土壤侵蚀的作用，改变水土流失严重的现状。

4.4 社会环境影响预测与评价

保障流域供水安全，提高流域防洪标准，促进节水型社会建设，保障流域饮用水安全。

4.5 拦沙水库环境影响预测

无定河流域开展的拦沙水库建设较早，上世纪六、七十年代建成红柳河、芦河库坝群。截止 2010 年无定河流域大于 500 万 m^3 的水库有 41 座，这些水库中，属于拦沙水库范畴（以拦沙为主）的有 29 座。其中芦河库流域现有 15 座拦沙水库，红柳河流域现有 7 座拦沙水库，此外，在大理河流域建有 3 座拦沙水库，无定河干流两岸支沟 4 座拦沙水库。

从水土流失分区来看，规划拦沙水库布置在陕北盖沙丘陵沟壑拦沙防沙区中以水蚀为主的区域以及陕北黄土丘陵沟壑拦沙保土区，属于流域的黄土丘陵沟壑区及河源梁塬区。多沙粗沙区，特别是粗泥沙集中来源区是黄河泥沙的主要来源区，规划拦沙水库布置主要考虑无定河内的多沙粗沙区和粗泥沙集中来源区。

从运用方式上，拦沙水库汛期对水沙全拦全蓄，汛末清水下泄；从运用目标上，是为了实现对水库上游泥沙的长期拦蓄。根据拦沙水库运行方式，拦沙水库拦蓄洪水的时间较短，根据已建拦沙水库的运用方式调查，拦沙水库在拦蓄洪水并进行供水的情况下，水库上游来水难以及时下泄，将造成水库下游河段径流量的减少，在布局比较密集的区域河段径流将发生比较明显的减少。

规划的 16 座拦沙水库中有 9 座位于粗泥沙集中来源区，拦沙水库总控制面积 1525km²，其中控制粗泥沙集中来源区面积 307km²，拦沙水库规划实施后，16 座水库年均拦蓄泥沙量达 1943 万 t，其中粗泥沙集中来源区年均拦沙量为 399 万 t。拦沙水库运用后，可以通过不断淤积抬高淤积面而减少小流域内沟道侵蚀，可以起到减少当地水土流失的作用；粗泥沙集中来源区泥沙的拦蓄可以实现减少粗泥沙入黄作用，并减轻黄河干流下游淤积程度和提高下游防洪能力。

4.6 流域环境问题发展趋势影响预测

根据规划方案实施对流域水土流失产生的影响分析，规划的实施将对流域水土流失问题起到有效治理，水土流失治理度较现状年大幅提高，有利于控制流域水土流失，提高流域植被覆盖度，在切实实施规划方案和实现规划目标后，水土流失治理和生态环境的改善将起到明显良性循环，将明显改善流域生态环境。

规划实施后，水资源配置方案将为流域工业园区的快速发展提供充足的水资源支撑条件。在切实落实水资源保护规划提出的各项保护目标后，流域水环境问题将有所改善。

考虑未来规划方案实施的不确定性，水资源保护规划的目标难以实现。在工业园区快速发展、园区用水大幅增加且河道径流量有所减少等综合因素影响，榆溪河、芦河流域存在严重水环境污染风险，其污染因素主要来自于流域内能源化工基地行业污染产生的风险。

4.7 环境敏感区影响预测与评价

根据环境影响识别，主要是防洪规划布局涉及到了两处生态敏感目标，分别为陕西无定河省级湿地自然保护区、榆林大理河湿地。

根据工程特点和自然保护区保护要求，防洪工程建设对陕西无定河省级湿地自然保护区的影响主要是不符合《自然保护区管理条例》要求，且工程占地也造成保护区生物量损失。

大理河防洪工程建设将占用湿地内土地，从一定程度上改变湿地内土地利用结构，在局部河段阻碍河道对湿地补水作用，不利于维护湿地生态功能。拦沙水库规划的实施，对榆林大理河湿地的影响较小。

第五章 环境保护对策措施与跟踪评价计划

5.1 敏感目标保护影响减缓对策与措施

自然保护区影响减缓对策与措施：规划布局应满足《自然保护区条例》和《国务院办公厅关于进一步加强自然保护区管理工作的通知》（国办发〔1998〕111号）关于自然保护区相关要求；针对本规划，在满足防洪工程布局 and 水土流失治理要求的基础上，对自然保护区所涉及工程进行适当调整，避免规划布局涉及自然保护区。

5.2 水环境影响保护对策措施

对流域现状水环境污染以及规划年产生的水环境污染问题，应严格落实《水污染防治法》、《国务院关于实行最严格水资源管理制度的意见》、《陕西省十二五环境保护规划》、《内蒙古自治区十二五环境保护规划》等关于水环境保护相关的要求，遵守“三条红线”管理要求，加强水污染治理，落实水环境保护目标等。

落实水资源保护规划提出的水功能区达标率和污染物总量控制方案。建设水源地保护工程，落实水源地综合管理措施。加强工业园区废水处理，提高工业废水回用率，减轻工业园区排水对水环境的污染。优化产业布局，科学确定产业发展规模，减轻因工业园区发展规模过大、布局集中对局部河段水环境产生的压力。

5.3 生态环境影响保护对策措施

陆生生态环境保护对策和措施：规划方案布局和实施过程应严格按照《中华人民共和国野生动物保护法》、《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》、《中华人民共和国野生植物保护条例》、《森林和野生动物类型自然保护区管理办法》关于野生动植物的保护要求；规划工程布局应优化布局方案，避免穿越野生植物覆盖度较高区域，减少对野生植物的影响，并避免对野生珍稀植物的损毁。对水土保持规划中林草措施、生态修复措施等措施布局应结合区域植被现状，以有利于维护野生植物生境、治理水土流失为主要目标。

水生生态保护措施：对流域水生态保护，首先应落实《自然保护区管理条例》

中的相关管理要求，并严格执行《陕西省主体功能区规划》中关于人工湿地的保护要求。水生态保护应重点关注无定河干流沿线湿地和主要支流人工湿地。加强流域水资源配置的统一管理，保障无定河干流生态需水量要求。

环境风险防范对策：规划实施产生的环境风险表现为用水量增加所产生的局部河段水环境污染的风险以及工业园区废水排放潜在的行业污染风险。为预防规划实施产生的环境风险，应加强工业园区废水处理，严格执行行业污染防治政策；以水资源合理开发利用和水功能区达标为约束条件，优化流域产业布局；以最严格水资源管理制度、可持续发展为原则，科学设定产业发展规模，合理确定用水规模。

第六章 评价结论

6.1 规划调整建议

(1) 规划已做调整

考虑流域水环境保护相关要求及流域水环境承载能力，根据环评的建议，无定河流域综合规划编制过程中已对工业配水量做了一定调整，2020 年、2030 年工业需水量分别由原来的 4.77 亿 m^3 、8.51 亿 m^3 调整到目前配置方案的 3.73 亿 m^3 、6.25 亿 m^3 。

为减轻拦沙水库对流域水文情势影响，在环评建议下，对拦沙水库布局数量进行优化调整，无定河流域规划布局拦沙水库由原来 16 座调整为 11 座，取消了淮宁河、黑木头川 3 座拦沙水库和大理河上 2 座拦沙水库。

(2) 规划进一步优化调整建议

①水资源配置方案优化调整建议

由于榆溪河、芦河支流能源化工基地主要的布局区域，现状水环境污染问题比较突出。规划年工业园区配水量大幅增加，在落实规划年最严格水资源管理制度和污染治理相关政策后，在工业园区布局比较集中的金鸡沙至大草湾、王圪堵至赵石窑干流、榆溪河和芦河仍出现明显污染物严重超载的问题。因此，在进行水资源配置过程中应充分考虑榆溪河、芦河等支流的水环境承载力、水资源空间分布特征，落实最严格水资源管理制度，进一步优化水资源配置方案，以实现水资源保护目标和流域水资源的可持续利用。

②水田优化调整建议

由于流域水资源缺乏，从合理用水、节约用水和保障生态需水量角度出发，建议本次规划对流域水田进行调整，将陕西省原有 1.2 万亩水田和内蒙古自治区新增 0.2 万亩水田全部调整为水浇地，以减少农业灌溉用水，符合最严格水资源管理制度要求。

③防洪规划优化调整建议

无定河干流规划布局防洪治理工程长度 118.03km，与《黄河流域综合规划》

中防洪工程治理长度 50.4km 存在不一致性，建议防洪规划进一步优化调整防洪工程布局，与《黄河流域综合规划》对无定河防洪工程布局要求保持一致。

无定河干流横山段的防洪工程布局可能涉及陕西无定河涉及湿地自然保护区的缓冲区和核心区，建议对该河段防洪工程的布局进一步优化调整，使其符合《自然保护区管理条例》的相关要求。

6.2 综合评价结论

无定河流域综合规划实施，有利于改善流域的生态环境，减轻黄河干流下游河段泥沙淤积；防洪规划的实施，有利于提高流域的防洪能力，保障流域人民生命财产安全和社会安定；流域水资源开发利用规划的实施可以为城镇饮用水安全提供保障，促进流域经济社会的快速发展，对保障我国能源安全起到积极作用；水资源保护规划的实施，可以在一定程度上缓解规划年用水量大幅增加所带来的水环境污染问题，对协调流域社会经济发展和资源环境承载力之间的矛盾起到一定作用，有利于促进流域社会经济的可持续发展。由于规划年工业配置水量将有较大幅度增加，如水污染物总量控制方案及水环境保护措施不能完全落实，芦河和榆溪河等能源化工基地的主要布局区域，水环境污染风险问题将较为突出。