

青海省湟水干流区水资源配置工程规划

# 环境影响报告书

(征求意见稿)

新疆博衍水利水电环境科技有限公司

2020年10月

# 目 录

1、规划背景 .....	1
2、规划概况 .....	3
3、规划影响区环境现状调查与评价 .....	5
3.1 湟水干流区 .....	5
3.2 黄河干流（龙羊峡~湟水入黄口） .....	8
3.3 大通河 .....	10
4、湟水干流区环境影响回顾性评价与“零方案”分析 .....	12
4.1 环境影响回顾性评价 .....	12
4.2“零方案”分析 .....	13
4.3 区域主要环境问题 .....	14
4.4 规划实施的资源环境制约因素 .....	15
5、规划分析 .....	18
5.1 规划实施的环境必要性 .....	18
5.2 规划目标及发展定位与《黄河青海流域生态保护与高质量发展规划纲要》的符合性分析 .....	18
5.3 湟水干流区产业结构和需水总量适宜性分析 .....	19
5.4 与青海省“三线一单”管控要求的符合性 .....	20
5.5 与其他上位规划的协调性分析 .....	21
5.6 水源调整环境合理性分析 .....	22
6、环境影响预测主要结论 .....	23
6.1 近期规划水平年 2030 年 .....	23

6.2 远期规划水平年 2040 年 .....	28
7、规划优化调整建议 .....	30
8、环境保护措施方案 .....	32
8.1 环境影响减缓对策措施.....	32
8.2 重点工程环境影响评价重点和基本要求 .....	35
9、环境影响跟踪评价计划 .....	39
10、公众参与 .....	40
11、结论与建议.....	41
11.1 综合评价结论 .....	41
11.2 下一步工作建议 .....	41

# 1、规划背景

湟水是黄河上游的一级支流，流域位于青藏高原与黄土高原的过渡地带，由湟水干流与大通河组成。其中湟水干流发源于青海省海晏县大坂山南麓，自西向东流经青海省的海晏、湟源、湟中、西宁、大通、平安、互助、乐都、民和等县（市），在民和县享堂镇接大通河后，出民和，经过约 69km 流程后最终于甘肃省永靖县上车村汇入黄河，干流全长 374km；湟水干流民和以上两岸共有大小支沟 78 条，呈树枝状分布，其中流域面积大于 100km<sup>2</sup> 的有 31 条，湟水干流地表水资源量为 21.62 亿 m<sup>3</sup>。大通河全长 574.12km，是湟水最大的一级支流，也是祁连山区唯一的外流河，发源于青海省天峻县，自西北向东南流经青海省刚察、祁连、海晏、门源、互助、乐都、甘肃省天祝县、永登县、兰州市红谷区后，进入青海省民和县的享堂镇附近从西北方向注入湟水，大通河多年平均地表水资源量 28.98 亿 m<sup>3</sup>。

青海省是黄河流域经济总量最小的省份，流域适宜发展和居住的空间严重不足，以西宁、海东为主体的湟水干流流域以不足全省 3% 的国土面积，承载了全省 59.3% 的人口、62.6% 的耕地和 54.9% 的灌溉面积，以及 56% 的经济总量，是青海省经济发展的精华地带。但受湟水干流水资源时空分布不均及河谷地形条件等自然因素限制，以及水利工程调蓄能力弱的影响，长期以来，湟水干流区域经济社会发展布局与水资源禀赋条件不匹配，资源型缺水与工程型缺水并存，经济高质量发展受水资源刚性约束的瓶颈制约日益趋紧。

为全面贯彻落实党中央国务院推进黄河流域生态保护和高质量发展的总体部署，青海省根据主体功能定位，以流域资源环境承载能力为基础，推动形成“两屏护水、三区联治、一群驱动、一廊融通”的战略布局，其中“一群驱动”就是坚持推进兰-西城市群青海部分西宁海东城市群高质量发展作为核心动力源，加速人口、产业、资源要素向城市群聚集，增强城市群地区和人口承载能力，提升辐射带动黄河青海流域高质量发展的作用。

为破解长期困扰西宁海东城市群发展的水资源瓶颈问题，青海省水利厅委托黄河勘测规划设计研究院有限公司组织开展《青海省湟水干流区水资源配置工程规划》的编制工作。设计院从落实黄河流域生态环境保护与高质量发展、兰—西城市群青海部分发展总体导向，以及“一优两高”（生态保护优先、高质量发展、

高品质生活)的基础上,审视湟水流域、黄河流域水源条件,提出了以新建引黄济宁与已建引大济湟工程共同构建湟水干流水资源配置骨架,优化本地水和外调水的配置格局,向西宁海东城市群提供工农业、城镇用水,为区域生态林建设及改善农业灌溉提供水源条件,以解决当地资源型和工程型缺水问题,缓解由水资源利用已经引发的环境问题。

## 2、规划概况

### （1）规划范围和水平年

本次规划在综合考虑区域水资源、生态环境、水利工程、经济社会等各项因素以及存在的主要矛盾的基础上，从“山水林田湖草生命共同体”系统治理思路出发，提出了水资源开发、利用、节约规划的总体格局，以及区域水资源配置工程布局及方案。

规划范围包括青海省湟水干流区的西宁、海东和海北州，包括海晏、湟源、湟中、西宁、大通、平安、互助、乐都、民和等县（区）湟水干流部分，总面积16120km<sup>2</sup>。规划近期水平年为2030年，远期水平年为2040年。

### （2）规划主要内容

根据水资源供需平衡分析，在“强化节水、挖潜中水、还水于河”的条件下，规划范围近期规划水平年2030年总缺水6.76亿m<sup>3</sup>，缺水率39.4%，远期规划水平年2040年总缺水10.09亿m<sup>3</sup>，缺水率49.6%，本区水资源无法维济区域社会经济高质量发展需求。

规划提出以已建的引大济湟工程和规划新建的引黄济宁为区域水资源配置的骨架工程，通过实施农业、工业及城镇生活用水的节水改造，并新建3座中型蓄水水库，以增加区域水资源保障能力，优化水资源配置格局。

其中，引大济湟和引黄济宁工程分别以大通河和黄河干流为水源，向规划范围调水；以湟水为界，分别承担向湟水干流北岸和南岸的供水任务，形成北有引大济湟、南有引黄济宁，配套输配水工程延伸环抱湟水河谷城市群的基本格局和框架。新建杨家、二卡子、西纳川三座水库，是实现支沟水量的优化调配。

引大济湟工程为已建的滚动开发工程，规划拟定工程调水量近期规划水平年2030年按照前期单项工程阶段批复的2.56亿m<sup>3</sup>控制，远期规划水平年2040年拟增加至4.52亿m<sup>3</sup>；引黄济宁工程为本次规划推荐的近期开发工程，自龙羊峡水利枢纽库区引水，2030年调水规模4.80亿m<sup>3</sup>，2040年增加至7.32亿m<sup>3</sup>。

规划实施后，近期规划水平年2030年，可实现城镇和农村生活、建筑三产、牲畜饮水及城市景观用水等供水量共4.28亿m<sup>3</sup>，工业供水3.91亿m<sup>3</sup>，农田灌溉供水6.93亿m<sup>3</sup>，林草灌溉供水1.79亿m<sup>3</sup>，总缺水率1.5%，退还挤占湟水南

岸生态水量 6001 万 m<sup>3</sup>；远期规划水平年 2040 年，城镇和农村生活、建筑三产、牲畜饮水及城市景观用水等供水量共 5.64 亿 m<sup>3</sup>，工业供水 5.38 亿 m<sup>3</sup>，农田灌溉供水 6.84 亿 m<sup>3</sup>，林草灌溉供水 2.48 亿 m<sup>3</sup>，各业均不缺水；退还挤占湟水北岸生态水量 2483 万 m<sup>3</sup>。

规划实施后，近期规划水平年 2030 年，规划范围将新增灌溉面积 186.38 万亩，其中 119.94 万亩为改善现有农田灌溉条件；增加林草灌溉面积 66.44 万亩，其中 35 万亩为南岸新建生态林灌溉面积；并向城市群工业、生活等各业发展增加供水。远期规划水平年 2040 年，再增加 50 万亩林草灌溉，为北岸新建生态林灌溉面积，并进一步增加城市群供水保障能力。

## 3、规划影响区环境现状调查与评价

### 3.1 湟水干流区

湟水是黄河上游最大的一级支流，湟水干流在民和以下接大通河后即进入青甘共界河段，之后再无较大支流汇入，经 69km 汇入黄河干流。湟水干流全长 374km，其中民和以上长 305km，民和以上湟水干流两岸西宁和海东城市群是本次规划范围，这里是青藏高原最大的城市群，是青海省经济社会发展的核心区和最具活力的区域。

#### (1) 水资源与水环境

青海省地表水年径流总量为 611 亿  $m^3$ ，居全国 15 位，人均占有量是全国平均水平的 5.3 倍，这里贡献了黄河总径流量的 49%、长江总径流量的 1.8%、澜沧江总径流量的 17%，每年约有 596 亿  $m^3$  的水量自青海流出。但青海省水资源时空分配不均，湟水干流水资源总量 22.74 亿  $m^3$ ，其中地表水资源量 21.62 亿  $m^3$ ，地下水资源量 11.88 亿  $m^3$ ，地表水与地下水不重复计算量仅 1.12 亿  $m^3$ ，地表水资源量仅占全省地表水年径流总量的 3.5%，人均水资源量仅为全国人均占有量的 30% 左右。受湟水干流建设条件限制，农田多沿支沟两岸分布，现有水利工程以支沟水资源开发利用为主，人类活动区域主要分布在两岸川水地区，现状年水资源开发利用率为 41.5%。

湟水干流区污染源类型包括工业污染源、城镇生活污染源、农村生活污染源、畜禽养殖源和农业面源。根据 2018~2019 年湟水干流及部分支流水质资料，湟水干流流经西宁和海东城市群后，水质较差，多 V 类和劣 V 类水，不满足 IV 类水质目标要求，超标指标以氨氮为主，超标倍数 0.02~0.78 倍，超标时段主要在 1~5 月，其中城镇生活污染源入河污染负荷贡献率最大。根据《甘肃省生态环境状况公报》（2018~2019 年），湟水干流出青海省界（大通河汇入前）水质满足 IV 类目标，由于大通河水质良好，湟水干流承接大通河水量后水质转好，能够达到 III 类或 II 类水质。湟水干流民和以上南北岸支流水质总体好于干流，超标状况较少。

#### (2) 生态环境

##### ① 陆生生态



## A.植物植被

通过调查，评价区及周边区域有野生种子植物 52 科 204 属 385 种，其中裸子植物 3 科 3 属 3 种，被子植物 49 科 201 属 382 种。

根据《青海植被》，湟水干流区位于青海东北部和青南高原西部草原区，青海东北部温性草原亚区，湟水-黄河流域森林、温性草原地带，湟水-黄河流域森林、温性草原地区。

湟水干流区地处我国青藏高原与黄土高原的过渡地带，海拔垂直变化明显，从上到下生态系统类型依次有草甸生态系统、森林生态系统、灌丛生态系统、草原生态系统、农田生态系统、水域生态系统。

评价区分布有山萹苢、冰沼草、冬虫夏草 3 种国家Ⅱ级重点保护野生植物，有肋果沙棘、狭叶红景天、青海黄耆、草木犀状黄耆、角盘兰和二叶兜被兰等 12 种青海省重点保护植物，大多分布于海拔较高的高山、亚高山区。

## B.野生动物

根据现场调查及查阅相关资料可知，湟水干流区共有两栖动物 2 科 2 种，爬行动物 3 科 4 种，兽类 4 科 25 种，鸟类 30 科 120 种。评价区有国家重点保护野生动物 19 种，其中鸟类 15 种，兽类 4 种。

根据调查，规划工程布置区、生态林建设区气候干燥、植被稀疏，兽类群组成以荒漠猫、草兔、长尾仓鼠、根田鼠、红耳鼠兔、小家鼠、褐家鼠等生态幅广和较广的荒漠类动物为主。

## C.土壤

湟水干流区土壤类型分布随海拔高度的变化呈明显的垂直地带性，从上至下依次分布有寒冻土、黑钙土、栗钙土、灰钙土、黑垆土、黄绵土。

### ②水生生态

湟水干流共检出浮游植物 5 门 53 种属、南岸支沟共检出浮游植物 5 门 57 种属、北岸支沟共检出浮游植物 7 门 69 种属；均是硅藻门数量最多，其次为绿藻门。

湟水干流共检出浮游动物 2 大类 30 种属、南岸支沟共检出浮游动物 3 大类 21 种属、北岸支沟共检出浮游动物 4 大类 27 种属，其中均是原生动物最多。

湟水干流调查范围内共记录底栖动物 16 种属，隶属于 3 门 5 纲 7 目 15 科，

河段优势种类组成以摇蚊科和四节蜉科底栖生物为主；南岸支沟共记录底栖动物 18 种属，隶属于 3 门 3 纲 6 目 10 科；北岸支沟共记录底栖动物 23 种属，隶属于 3 门 5 纲 11 目 21 科；不同河段底栖动物存在一定差异。

综合研究资料及现场调查，湟水干流以及南北岸支沟共记录鱼类 2 目 5 科 14 属 20 种。其中鲤科鱼类 7 种，占总种类数量的 35%；鳅科鱼类 10 种，占总种类数量的 50%；鲮科、虾虎鱼科、塘鳢科鱼类各 1 种，各占总种类数量的 5%；外来物种 9 种。

土著鱼类均属鲤形目，包括黄河高原鳅、斯氏高原鳅、硬刺高原鳅、拟硬刺高原鳅、拟鲶高原鳅、粗壮高原鳅、东方高原鳅等 7 种高原鳅，还有黄河鮰、黄河裸裂尻鱼、花斑裸鲤、北方花鳅。外来种 9 种，包括鲫、鲤、麦穗鱼、棒花鱼、泥鳅、大鳞副泥鳅、黄颡鱼、子陵吻虾虎鱼和小黄黝鱼。上述鱼类中，黄河裸裂尻鱼、花斑裸鲤、黄河鮰、黄河高原鳅、拟鲶高原鳅等 5 种鱼类为省级保护鱼类。

湟水干流渔获物以小型高原鳅鱼类为主，裂腹鱼类仅捕获黄河裸裂尻鱼一种。湟水南岸支沟渔获物以小型高原鳅为主，未捕获裂腹鱼。湟水北岸支沟渔获物以裂腹鱼类黄河裸裂尻鱼以及小型高原鳅鱼类为主，裂腹鱼类花斑裸鲤分布区域较狭窄。

裂腹鱼及高原鳅类产卵场主要分布在北岸支沟，干流产卵生境较少，仅在湟水干流的上游河段分布一处产卵场；南岸支沟受到流程短、泥沙含量大的影响，未发现较大规模产卵场生境。

### ③环境敏感区

湟水干流河谷区分布有青海省乐都药草台省级风景名胜区、乐都区药草台省级森林公园、乐都区央宗省级森林公园、民和县南大山省级森林公园、青海西宁环城国家生态公园、海东边家滩森林公园、乐都大地湾国家湿地公园等 7 处环境敏感区。经初步叠图分析，规划拟建的引黄济宁工程供水线路、灌溉供水灌区、生态林建设区以及三座中型水库暂不涉及上述敏感区。

### ④生态屏障功能评价

湟水流域位于青藏高原与黄土高原的过渡地带，是该区域重要的生态屏障。湟水干流两岸生态功能明显低于其他区域，成为生态屏障中非常突出的生态脆弱区，尤其是该区域呈条带状东西走向，一定程度上阻断了南北方向上生态系统的

能流、物流及信息流，影响了生态屏障整体的生态服务功能。但本区域是青海省发展的精华地区，承担着黄河流域高质量发展核心动力源的作用，并为区域大生态保护提供基础与空间；这里也是青海省宜耕地后备资源主要分布区，在改善水源条件的基础上，具备承接三江源、祁连山区等区域以保护与脱贫为目的移民的能力，因此，有必要尽快加强湟水干流两岸生态建设，建设宜居城市，在打造近人工生态系统的同时，建立稳固的生态建设服务基地，提升流域整体的生态屏障功能，更好地维护区域生态安全。

## 3.2 黄河干流（龙羊峡~湟水入黄口）

### （1）水资源与水环境

黄河是青海省境内最大的河流，青海省也是黄河最大的产流区，黄河总径流量的 49% 在青海省境内形成。黄河龙羊峡以上河段是黄河径流的主要来源区，又称“黄河水塔”，区域海拔高、人口稀少，社会经济用水很少，2011~2015 年龙羊峡上游平均耗水量仅 1.61 亿  $m^3$ ；根据《黄河流域水资源综合规划（2010-2030 年）》规划水平年 2030 年，龙羊峡上游河道外配置水量仅 2.13 亿  $m^3$ 。龙羊峡为黄河上游调蓄能力最大的水利枢纽，是一个具有多年调节性能的巨大水库，几乎可拦蓄并调节上游所有入库径流，其投入运行以来，与其下游的刘家峡水库联合调度运用，使区间流量趋于均匀，湟水干流在刘家峡以下 43km 处汇入黄河。

龙羊峡水库设计入库径流量为多年平均 200.1 亿  $m^3$ ，其中汛期 7~10 月为 81.5 亿  $m^3$ ，非汛期为 118.6 亿  $m^3$ 。龙羊峡~湟水入黄口区间产流占湟水入黄口断面径流总量的 1/3 左右。从龙羊峡坝址~湟水入黄口之间，汇入的较大支流有隆务河、大夏河、洮河和湟水等，洮河和湟水是区间最大的支流。

根据青海省生态环境厅网站发布的水质月报、《黄河水资源公报》（2014~2018 年），以及《甘肃省生态环境状况公报》（2014~2019 年），龙羊峡库区水质满足 II 类水质目标，贵德、李家峡、大河家（青海省出境）断面、湟水汇入黄河干流前后，黄河水质均能满足水功能区 II 水质目标。

### （2）生态环境

#### ①陆生生态

黄河干流龙羊峡~湟水入黄口段，主要包括湿地、草地和农田生态系统。湿

地包括湖泊型湿地、河流型湿地和沼泽型湿地 3 个类型，植物群落包括芦苇群落和河谷杨树林；草地主要分布于黄河两岸的山坡及滩地上，以中低覆盖度为主；农田生态系统主要分布于河谷两侧的阶地及台地上，主要作物有青稞、油菜等。

贵德黄河清国家湿地公园位于龙羊峡水库坝址下游 39.85~72.35km 处，总面积 45.16km<sup>2</sup>，于 2015 年建立，是以黄河及其河漫滩景观为特色，包括河流，沼泽，湖泊等景观，黄河由西向东穿过湿地公园。湿地公园范围内无水电梯级分布，其上游分布有龙羊峡、拉西瓦和尼那 3 个梯级。灌溉引水是湿地景观的主要补给水源。湿地公园河漫滩部分水源为黄河，主要通过漫溢和侧渗方式补给。

## ②水生生态与鱼类

根据 2019 年 5~8 月的调查，黄河干流共采集到鱼类 5 目 8 科 25 属 39 种，其中鲤形目 27 种，鲇形目 3 种，鲈形目 3 种，鲟形目 1 种，鲑形目 5 种。鲤科鱼类最多，占总数的 38.46%，鳅科鱼类次之，占总数的 30.77%，鲇科 7.69%，其余塘鳢科 2.56%，鰕虎鱼科 5.13%，胡瓜鱼科 5.13%，鲑科 7.69%，鲟科 2.56%。在该河段调查的渔获物中，花斑裸鲤和麦穗鱼是数量最多的两种鱼类。

黄河干流龙羊峡至湟水入黄口河段由于水电梯级布设密集，无大规模的集中产卵场分布，仅在龙羊峡、公伯峡、积石峡、寺沟峡（炳灵）等梯级的库尾有点状的鱼类产卵场分布。

黄河干流龙羊峡~湟水入黄口段分布有 3 处国家级水产种质资源保护区，黄河贵德段特有鱼类国家级水产种质资源保护区成立于 2011 年，主要保护对象为扁咽齿鱼、花斑裸鲤、厚唇裸重唇鱼、骨唇黄河鱼、黄河裸裂尻鱼、拟鲶高原鳅等，特别保护期为全年。黄河尖扎段特有鱼类国家级水产种质资源保护区成立于 2010 年，主要保护的物种为黄河裸裂尻鱼、拟鲶高原鳅，其他保护对象包括骨唇黄河鱼、厚唇重唇鱼、花斑裸鲤、极边扁咽齿鱼、黄河雅罗鱼，特别保护期为全年。黄河刘家峡兰州鲇国家级水产种质资源保护区成立于 2007 年，主要保护对象为兰州鲇、黄河鲤鱼、拟鲶高原鳅、黄河高原鳅等，核心区特别保护期为 5~8 月。

## (3) 水资源开发利用概况

《黄流规》对龙羊峡~湟水入黄口段的功能定位和治理开发任务是水资源合理配置、发电和防洪等综合利用。该区工业基础较薄弱，社会经济用水以灌溉用

水为主，总用水量在 20 亿 m<sup>3</sup>左右，根据《黄流规》和《黄河流域水资源综合规划》至 2030 年该区间的社会经济用水并无较大增长，仍以灌溉用水为主。

区段内峡谷与盆地相间的地形地貌特征为水电开发提供了良好的建设条件，目前已建成包括龙羊峡、刘家峡在内的 14 座水电站，总装机容量 13217.5MW，调节库容总计 238.95 亿 m<sup>3</sup>。龙羊峡水库是一个具有多年调节性能的巨型水库，水库总库容 247 亿 m<sup>3</sup>，调节库容 193.5 亿 m<sup>3</sup>，几乎可拦蓄并调节所有入库径流，具有多年调节性能，在黄河水资源开发利用中具有关键性的战略地位和作用，通过对入库径流的多年调节，可增加黄河枯水年特别是连续枯水年向下游的供水能力，自投入运行以来，与刘家峡水库联合调度运用，使龙~刘两库之间径流趋于均匀，防洪及发电效益突显。

### 3.3 大通河

#### (1) 水资源与水环境

大通河是湟水最大的一级支流，黄河的二级支流，也是祁连山区唯一的外流河，全长 574.12km，其中青海境内河道长 464.2km，甘肃境内河道长 60.65km，甘青两省共界河道长 49.27km。大通河以羽状水系为主，沿河汇入支流百余条，流域形状似一窄长矩形，总面积 15133km<sup>2</sup>，占湟水流域总面积的 46%、产水量占 57%，其中青海省境内流域面积 12943km<sup>2</sup>，占大通河流域总面积的 85.5%。大通河流域水资源较为丰富，水资源量为天然地表径流量 28.98 亿 m<sup>3</sup>。

大通河石头峡以上河段水质目标为 II 类，石头峡以下河段水质目标为 III 类，目前大通河水质良好，能够满足水功能区水质目标要求。

#### (2) 生态环境

##### ① 陆生生态

大通河地处祁连山地，具有复杂多变的生境条件，表现为温性、寒温性和高寒三种热量植被带相互交错，主要植被类型包括：森林植被、灌丛植被、草原植被、高寒草甸与沼泽草甸植被、栽培植被。流域野生动物呈现出青海藏南亚区所在区的古北界特征，分布有国家一级保护鸟类 3 种，国家二级保护鸟类 15 种，青海省省级保护鸟类 18 种；有国家一级重点保护野生动物雪豹、马麝、白唇鹿 3 种，适宜生境分布在海拔 3300m 以上区域，其个体数量目前已很稀少；有国家

二级重点保护野生动物 7 种，青海省省级保护兽类 4 种。

## ②水生生态

根据历史调查成果，大通河浮游植物共 43 个种属，以硅藻门最多；浮游动物 21 个种属，轮虫是优势种属；底栖动物以喜流水种类为主，优势种为石蝇科、花鳃蜉科、颤蚓属、摇蚊科等种类。

大通河分布有鱼类共 8 种，分属 1 目 2 科 5 属，全部为土著种类，历史上大通河鱼类资源较为丰富，是厚唇裸重唇鱼和拟鲶高原鳅的重要分布区，但由于大通河水电梯级持续开发，且以引水式开发为主，形成多个连续的减脱水河段，叠加拦河建筑物的阻隔影响，河流水生生境发生显著变化，加之人为过度捕捞，裂腹鱼类种群数量呈现衰退趋势。

大通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区于 2013 年批准成立，保护区总面积为 709390km<sup>2</sup>，主要保护对象为拟鲶高原鳅、厚唇裸重唇鱼、花斑裸鲤和黄河裸裂尻鱼，其他保护物种包括黄河高原鳅、拟硬刺高原鳅等。保护区核心区内分布有纳子峡、石头峡、青石嘴、铁迈 4 座水电站；实验区分布有仙米、九龙、江源、雪龙滩、多龙、玉龙、东旭、寺沟口、卡索峡等 11 座水电站，上述水电站均先于该水产种质资源保护区成立前建成运行。

## (3) 水资源开发利用概况

大通河流域内需水相对较小，本区需水主要为门源县社会经济用水，现状需水总量约 2.19 亿 m<sup>3</sup>，地表水供水约占 90%，地下水供水不到 10%。青海和甘肃两省自上世纪五十年代开始先后提出了引大济湟、引大入秦、引大济西、引大济黑和引大济湖等调水工程。2003 年已建成引大济西工程，1994 年引大入秦工程建成通水，引大济湟工程为滚动开发工程，其调水总干渠已具备通水条件，引大济湖和引大济黑工程尚未建设，引大济西和引大入秦工程均向甘肃省调水。

大通河干流已建 36 座水电站，其中青海省境内开发 23 座，以引水式开发为主，总装机 548.2MW，开发河长 181.27km，占大通河干流青海省境内全长的 39%，占大通河全长的 31.6%；支流已建电站 20 座，以引水式开发为主。

# 4、湟水干流区环境影响回顾性评价与“零方案”分析

## 4.1 环境影响回顾性评价

### (1) 对水文情势与水环境的影响回顾性分析

从 1956~2013 年共 58 年 696 月实测径流变化可以看出，90 年代后受大的环境气候影响，湟水干流石崖庄、西宁、乐都、民和 4 个水文站实测径流偏枯或枯水年份较多，同时 90 年代以后西宁以下湟水干流水文情势受社会经济用水影响程度加剧。

根据 2012~2017 年湟水干流民和断面实测水文资料，该断面逐日下泄流量均可满足《黄河水量调度条例实施细则（试行）》最小警戒流量  $8\text{m}^3/\text{s}$  要求；多年平均下泄水量平均 16.11 亿  $\text{m}^3$ ，可满足《黄流规（2011~2030 年）》对该断面多年平均下泄水量不低于 13.87 亿  $\text{m}^3$  要求。

根据公开发布的《黄河水资源公报》（2008~2017 年）、2015~2017 年湟水干流及部分支流水质实测资料，以及《甘肃省生态环境状况公报》（2012~2017 年），总体上湟水干流上游段水质较好，在进入西宁海东城市群后，入河点源和面源等各类污染负荷显著增加，水质多不满足 IV 类目标，以 V 类和劣 V 类水为主，氨氮是主要超标指标，至下游承接大通河汇入后，水质转好，至汇入黄河前水质能够满足 IV 类水质目标。

### (2) 区域生态环境质量变化趋势分析结论

通过对湟水干流区 1990~2000~2009~2014~2018 年土地利用、土地覆被变化分析可知，近 30 年来评价区土地利用结构整体未发生大的变化，始终是草地、农田、林地占据前三位，其他土地利用类型所占比例始终不高。从各土地利用类型面积变化来看，水域湿地始终呈现下降趋势，建设用地面积始终呈现增加趋势，林地面积呈现先降后升趋势，农田面积呈先升后降趋势。

### (3) 水生生态与鱼类变化回顾性分析结论

受河流梯级开发、水利工程蓄水的影响，喜静缓水鱼类种类及数量明显增加，喜流水生境鱼类逐渐退至湟水上游，与此同时土著鱼类种类和资源量明显下降，外来物种的种类和资源量明显增加。湟水干流水电站及水利工程拦河建筑物造

成河流连通性降低，河流的廊道功能严重退化，鱼类生境破碎化十分严重。入河污染负荷增加，造成湟水干流水质较差，进而造成土著鱼类的适应能力明显下降，尤其是对环境敏感的裂腹鱼类，其种类和资源量均有所减少，而环境能力适应较强的外来物种数量则相应增加。

## 4.2“零方案”分析

### (1) 水文情势与水环境发展趋势

在不实施规划的情况下，湟水干流区社会经济需水也仍将持续增长，在供水压力之下，南北岸支流开发力度进一步提高，河流生态功能退化趋势不但得不到改善，还将持续恶化；支流汇入干流水量减少，可能造成湟水干流民和断面下泄水量无法满足《黄流规》要求。当本区水资源无法支撑当地发展需求时，则势必增加已建成的引大济湟工程调水规模，超设计规模引水将挤占大通河下游敏感期的生态需水，造成大通河河流生态功能恶化，进而影响祁连山区的生态保护与修复。

现状湟水干流经过西宁和海东城市群段水质多 V 类和劣 V 类，支流水质相较干流较好。随着湟水干流区社会经济的发展，各类入河污染负荷仍将是一个持续增长的过程，若得不到有效防治，湟水干流水质还会进一步恶化，支流也可能出现水质劣变，无法满足各水域功能要求。

### (2) 区域生态环境质量发展趋势

湟水干流区域生态环境已呈退化趋势，尤其是湟水干流两岸，受人类活动影响最大，生态功能退化最为严重。在不实施规划的情况下，随着人口的增加（包括自然增长和人口迁移），人类开发强度会继续增大，生态压力也将持续增加，区域生态系统的服务功能将进一步退化。

在不实施规划的情况下，现有生态林缺灌状况仍将长期存在，届时南北山人工造林的成效会大大降低，规划新建生态林也将因缺乏灌溉水源而被搁置，湟水河谷两岸水土流失防治及整体生态屏障功能增强的目标将难以实现，也将影响《黄河青海流域生态保护与高质量发展规划纲要》提出的打造“美丽幸福大西宁”“新海东”都市圈目标的实现。

湟水河谷现有农田保灌率低，产出效益低下。在不实施规划的情况下，农田



缺水的问题将依然存在，随着人口的增长和经济的发展，现有农田的产出将不能够满足当地人口和经济发展的需要。一方面将严重影响农村的脱贫致富，另一方面，若社会经济用水长期挤占河流生态用水，区域生态环境问题还将进一步恶化。

### （3）水生生态系统发展趋势

零方案状态下，随着社会经济的发展和人类开发活动的加剧，湟水干支流水生生态系统的演变趋势将表现为：水生生境进一步恶化、土著鱼类的种群数量将进一步减少、鱼类小型化以及外来物种入侵；南北岸支沟水生生境将进一步恶化，从而影响到流域整体水生生态系统的健康。

## 4.3 区域主要环境问题

### （1）水资源供需矛盾突出，无法支撑高质量发展目标的实现

湟水干流区是青海省的精华地带，尽管该地区水资源利用效率已处于全国较先进水平，但水资源开发利用率仍已超过 40%，甚至部分支沟水资源开发利用率已超过 70%。受地形条件限制，水资源开发利用难度大，以南北岸支流水资源利用为主，工程调蓄能力弱，社会经济用水与天然来水丰枯过程不匹配，长期与河流生态争夺用水，部分支沟已不堪重负，河道断流、水生生境恶化；与之同时川水和浅山地农田实际灌溉面积仅占分布总面积的 49.5% 和 36.7%，产出效益低下，制约农村脱贫；现状城镇生活和部分工业园区主要依靠地下水，局部区域地下水位持续下降，出现超采态势。当地水资源及配置工程已不足以支撑未来社会经济高质量发展需求，水资源供需矛盾将进一步加剧。

### （2）湟水城市段污染负荷大、水质不达标

湟水干流西宁至民和段沿河两岸是西宁和海东城市群主要分布区，人口、工业、农业密集，各类污染源排放较集中、入河污染负荷大，造成区间河段水质长期不能完全满足 IV 类水质目标，出现 V 类和劣 V 类的情况较多，不满足水质功能要求。

### （3）湟水干流两岸生态屏障功能亟需提升

湟水流域位于青藏高原与黄土高原的过渡地带，是该区域重要的生态屏障，可有效阻滞西部和北部的荒漠化地区向东、向南蔓延。但现状条件下湟水干流区两岸生态功能明显低于其他区域，成为生态屏障中非常突出的生态脆弱区，尤其

是该区域呈条带状东西走向，一定程度上阻断了南北方向上生态系统的能流、物流及信息流，影响了生态屏障整体的生态服务功能。

#### (4) 适宜生境压缩、破碎化，土著鱼类资源下降

受各梯级电站、水利工程等拦河建筑物阻隔，流域水生生境被切割成多个独立单元，阻碍鱼类种群交流；河道引水增加，造成水域生态系统功能部分萎缩甚至退化，鱼类资源量逐渐减少，个体小型化明显。湟水干流水污染问题较为严重，导致河段水生生境恶化，造成土著鱼类（尤其是对环境敏感的裂腹鱼类）种类数量和资源量均有明显下降。湟水南北岸部分支沟河道内用水被挤占严重，断流现象常有发生，水生生境条件恶化，鱼类种类数量和资源量均较匮乏。

## 4.4 规划实施的资源环境制约因素

### (1) 黄河干流水资源制约因素分析

《黄河流域综合规划》对黄河龙羊峡以上河段的功能定位和任务是“以生态环境与水源涵养保护为主，在加强生态保护的基础上合理进行水电开发”。并要求除上游少量的河道外用水损耗及龙羊峡库区损失外，龙羊峡入库水量全部下泄。本次环评分析后认为：引黄济宁工程的建设不符合黄河龙羊峡以上河段功能定位，但不会对龙羊峡以上河段“以生态环境与水源涵养保护”任务的发挥产生明显的不利影响。

就规划实施影响的黄河干流龙羊峡~湟水入黄口段而言，区间黄河径流量由约 200 亿  $m^3$  增加至约 320 亿  $m^3$ ，区间社会经济用水总量在 20 亿  $m^3$  左右，占比很小，根据规《黄流规》和《黄河流域水资源综合规划》至 2030 年该区间的社会经济用水并无较大增长，与现状相同以灌溉用水为主。

在黄河“87 分水方案”中，南水北调西线工程生效以前，正常来水年份，青海省分配耗水指标 14.1 亿  $m^3$ 。根据青海省水利普查、相关水资源论证及青海省梳理分黄剩余指标成果，目前青海省剩余耗黄指标 3.28 亿  $m^3$ 。

规划近期水平年 2030 年，规划提出引大济湟工程引水规模 2.56 亿  $m^3$ ，该部分水量已包含在已经获批的黄河取水许可水量中；引黄济宁工程自黄河干流引水 4.80 亿  $m^3$ ，将新增黄河耗水量约 2.96 亿  $m^3$ ，未突破青海省剩余 3.28 亿  $m^3$  的耗黄指标，考虑到工程新增引水量相对黄河干流区间径流来说占比很小，也不

会对龙羊峡~湟水入黄口段区间的当地用水产生明显影响。

规划远期水平年 2040 年，规划提出引大济湟工程引水规模增加至 4.52 亿  $m^3$ ，引黄济宁工程自黄河干流引水量增加至 7.32 亿  $m^3$ ，两工程总计引水量较近期 2030 年增加 4.48 亿  $m^3$ ，将突破“87 分水方案”青海省耗黄指标，以目前的“87 分水方案”来衡量，青海省的耗黄允许指标将成为工程 2040 年增加引水的制约和限制因素。

### （2）湟水干流水环境制约因素分析

湟水干流西宁至民和段沿河两岸分布有西宁海东城市群，人口、工业聚集，两岸浅山和川水地区农田沿支沟分布，各类城镇、工业点源沿干流两岸分布，排放较集中，农业和城市径流等面源污染也较大，受河谷地形影响，均以不同形式向湟水干流入汇。根据实测资料，该区间水质经常不能完全满足 IV 类水质目标，多出现 V 类和劣 V 类的情况。

规划实施后，随着湟水干流区用水量的增加，势必导致入河污染负荷的变化，可能存在水质恶化风险，进而影响湟水干流出省界水质，汇入黄河干流后，可能对黄河干流水质产生影响，影响下游水质安全。

### （3）大通河水资源制约因素分析

大通河为本次规划的引大济湟工程水资源调出区。由于对大通河所处的祁连山区保护和修复要求的日益提高，以及对大通河敏感期生态需水的保障要求，在引大济湟工程设计阶段，其调水规模由工程规划阶段批复的多年平均 7.5 亿  $m^3$ （最终调水规模），减少为 2030 年前不超过 2.56 亿  $m^3$ 。在原环境保护部《关于青海省引大济湟调水总干渠工程环境影响报告书的批复》（2010 年 1 月，“环审〔2010〕2 号”）、《关于青海省引大济湟工程规划环境影响评价工作意见的函》（2016 年 4 月，“环办环评函〔2016〕629 号”），以及《关于湟水流域综合规划环境影响报告书的审查意见》（2019 年 1 月，“环审〔2019〕10 号”）中，均明确提出引大济湟工程 2030 年前调水规模不超过 2.56 亿  $m^3$ 。

《关于湟水流域综合规划环境影响报告书的审查意见》（2019 年 1 月，“环审〔2019〕10 号”）还对大通河引大济西和引大入秦工程 2030 年前调水规模提出了不超过 0.4 亿  $m^3$  和 3 亿  $m^3$  的要求；在《黄流规》中，对大通河最后一个控制断面“享堂断面”提出 2030 年多年平均下泄水量不低于 17.4 亿  $m^3$  的限制要求。

综上，大通河外调总水量在 2030 年前有明确的限制要求，调水总量不得超过 5.96 亿  $\text{m}^3$ ，三项调水工程也应按以上控制要求限制各自的调水规模，并确保享堂断面多年平均下泄水量不少于 17.4 亿  $\text{m}^3$ ，这势必在一定时期限定了大通河的水资源开发利用规模。

## 5、规划分析

### 5.1 规划实施的环境必要性

青海境内黄河干流长 1694km，占黄河总长的 31%，多年平均出境水量达 264 亿  $m^3$ ，占全流域径流量的 49%，既是黄河源头区、也是干流区，对整个黄河流域水资源可持续利用具有决定性影响。西宁、海东两市作为黄河青海流域最大的城市群，是青海省发展条件最好的地区，其地理位置、自然禀赋、发展环境、人口集聚等，都决定了在整个青海省及黄河青海流域都具备高质量发展的先决条件。然而，当前青海省面临着水资源配置不合理、不充分和不平衡等问题。西宁、海东两市水资源量仅占全省水资源总量的 4.5%，人均拥有水资源量  $670m^3$ ，仅为全国人均占有量的 30%左右，人均用水量约为全国平均水平的 60%，属严重缺水地区；当地土地分散，部分地区田高水低，水资源开发利用难度较大；经济用水已经挤占了湟水两岸部分支沟生态水量，造成区域水源涵养和河流水生态功能的降低。不仅水资源总体配置格局与西宁海东城市群在青海省承担的高质量发展作用不匹配、不适应，而且存在水源单一、缺少控制性骨干、调蓄能力弱、抗风险能力低等问题，制约着作为高质量发展核心动力源的引领作用。

本次规划在综合分析湟水河谷西宁海东城市群水资源、现有水利工程供水能力、经济社会发展、生态保护等各方因素，以及水资源供需主要矛盾的基础上，提出了补齐发展短板，构建湟水河谷城市群的区域水资源优化配置的总体格局。规划实施后，将有助于提升湟水河谷城市群综合承载能力，拓展西宁-海东城市群发展空间，发挥其在黄河青海流域高质量发展中的核心动力源和辐射作用。

黄河青海流域生态保护和高质量发展是有机的整体，高质量发展与生态保护二者有机结合，缺一不可。湟水干流河谷具备承载三江源以及祁连山区等重点保护地人口外迁的土地资源储备和能力，本次规划实施后，构建起以引大济湟和引黄济宁为骨架的水资源保障结构，调水至西宁海东城市群，解决制约当地发展的水资源瓶颈问题，为承接三江源和祁连山区移民创造条件，是落实《规划纲要》“一群驱动”“两屏护水”战略的基础条件。

### 5.2 规划目标及发展定位与《黄河青海流域生态保护与

## 高质量发展规划纲要》的符合性分析

本次规划在综合分析湟水河谷西宁海东城市群水资源与水利工程现状、经济社会发展、生态保护等各方因素，提出构建湟水河谷城市群的区域水资源优化配置方案与工程总体格局，以解决制约当地发展的水资源瓶颈问题，将有助于提升湟水河谷城市群综合承载能力，发挥其在黄河青海流域高质量发展中的核心动力源和辐射作用，与《规划纲要》提出的“一群驱动”中对西宁海东城市群在青海高质量发展中的核心动力作用定位一致。

本次规划提出的湟水干流区用水总量及用水效率指标均满足“最严格水资源管理制度”“三线一单”以及相关水资源利用上位规划提出的控制要求，符合《规划纲要》提出的实施水资源消耗总量和强度的双约束原则。

本次规划提出逐步落实各业节水措施，新建引黄济宁工程与已建的引大济湟工程共同构建湟水河谷水资源配置骨架，并建设杨家、西纳川及二卡子蓄水水库工程，增强区域水源调蓄能力等工程布局，与《规划纲要》中提出的西宁海东城市群重大工程布局与总体方案基本一致。

### 5.3 湟水干流区产业结构和需水总量适宜性分析

规划实施后，将向西宁海东城市群10个工业园区供水，工业园区的主导产业与发展方向与《规划纲要》工业产业结构相符，无淘汰类和限制类产业；规划实施将改善现有农田和生态林灌溉条件，新建生态林，促进湟水河谷高标准农田建设，将助力于《规划纲要》提出的建设特色高效农业“粮仓”目标的实现，增强全省粮食安全保障能力，落实低质低效林草改造提升目标。

规划提出的近期规划水平年2030年规划范围需水总量为17.16亿 $m^3$ ，远期规划水平年2040年，达到20.33亿 $m^3$ 。

本次评价采用两种方式对规划范围各业需水总量进行复核。采用产品产量用水定额法并考虑三江源生态移民安置人口用水，估算近期规划水平年2030年，规划范围需水约19.72亿 $m^3$ ，远期规划水平年2040年需水约21.51亿 $m^3$ 。

采用《规划纲要》2030年青海省GDP增长预期指标，以及相关黄河流域高质量发展研究中流域内万元GDP用水较优指标，估算近期规划水平年2030年规划范围总需水为27.79亿 $m^3$ ，远期规划水平年2040年规划范围总需水为48.47亿 $m^3$ 。

综合上述两种方法复核结果以及本次规划预测结果，规划提出的需水总量为低值，由此可见，规划预测更趋保守，因此分析认为：规划报告确定的规划范围产业需水量是有现实需要的，也是适宜的。

## 5.4 与青海省“三线一单”管控要求的符合性

经分析，本次规划实施利于“三线一单”对三江源地区和祁连山地区有限制区域人类活动干扰，强化系统保护等生态分区管控要求的落实，规划实施有助于河湟地区实现“持续推进林草植被保护和建设，加强水土流失预防和治理，着力改善人居环境，实现区域生态环境逐步好转”等保护目标。同时也是河湟地区“推进黄河、湟水河两岸南北山重点区域造林绿化，……实现区域生态环境逐步好转”等管控要求的具体落地。经与青海省上报生态环境部的生态保护红线划定成果进行叠图分析，规划拟新建的引黄济宁工程及3座中型蓄水水库建设范围均不涉及划定的生态保护红线，规划工程布局与生态保护红线是协调的。

经本次评价预测分析，近期规划水平年2030年，规划实施对黄河干流龙羊峡~湟水入黄口河段间水质影响不大，青海省出境断面水质可满足Ⅱ类水质目标。在强化水环境治理的前提下，近期规划水平年2030年，规划影响的湟水干流和主要支流水质均能够满足《青海省水功能区划（2015-2020年）》水质目标要求，湟水干流西宁和民和断面水质达到Ⅳ类水质目标，湟水出境断面水质达到Ⅲ类，满足“三线一单”“水环境质量控制底线”管控要求。

“三线一单”在“水资源利用上线”提出依据实行最严格水资源管理制度“三条红线”控制指标确定，本次评价对照规划提出的近期规划水平年2030年用水规模及用水效率与“最严格水资源管理制度”要求相符。

“三线一单”将三江源地区作为土地资源的重点管控区加以管控，以生态保护为重点，限制区域人类活动干扰，统筹考虑生态保护和牧业人口布局，有效遏制生态退化趋势。自然保护区、生态公益林等禁止一切开发建设活动，提升森林保护生物多样性功能；河湟地区作为农用地优先保护区加以保护，严格保护永久基本农田，提高农业综合生产能力，实施湟水干流南北两山、湟水河流域人工造林工程和河湟沿岸绿化工程，提高植被覆盖度，逐步形成以祁连山东段和拉脊山为生态屏障，以河湟沿岸绿色走廊为骨架的生态网络。规划实施后，可为湟水河谷

农业生产和生态林建设提供水源保障，符合河湟农用地优先保护区保护农田、提高农业综合生产能力等管控要求，并利于实施湟水河流域人工造林工程，提高植被覆盖度等目标的实现，从源头治理湟水谷地水资源、水生态、水环境问题，有利于提升西宁海东城市群品质、打造宜居城市，并为三江源区生态移民向大西宁迁移创造条件，利于三江源重点管控区“限制区域人类活动干扰，有效遏制生态退化趋势”等管控要求的落地。

“三线一单”关于河湟地区空间布局约束的准入要求为：在湟水干流海晏至西宁段禁止破坏地方土著鱼类生息繁衍水域，禁止新建、扩建高耗能、高污染工业项目。本次规划在湟水干流海晏至西宁段未新建拦河工程，规划实施后，将通过外调水源置换支沟经济供水量，逐步实施“还水于河”，退还现状条件下已被挤占的支沟生态水量，有利于湟水河谷水生生态环境的改善，与河湟地区禁止破坏地方土著鱼类生息繁衍水域的准入要求相符合。本次规划的供水工业园区主要位于西宁以下，以新能源、新材料、生物医药等新兴产业为主，不属于高耗能、高污染的传统工业项目，与禁止在湟水干流海晏至西宁段新建、扩建高耗能、高污染工业项目要求相符。规划拟定的各类工程与“生态环境准入”清单是符合的。

## 5.5 与其他上位规划的协调性分析

### （1）与《黄流规》的符合性

《黄流规》中未提出建设引黄济宁工程。该工程自黄河干流龙羊峡库区引水，不符合《黄流规》“除上游少量的河道外用水损耗及龙羊峡库区损失外，龙羊峡入库水量全部下泄”的要求，不完全符合黄河龙羊峡上游河段生态环境保护与水源涵养的功能定位，但对其承担的生态保护与水源涵养保护任务基本无影响。受龙羊峡水库、刘家峡水库联合调度影响，引黄济宁工程取水不会改变现有龙羊峡～刘家峡之间受控于龙羊峡与刘家峡联合调度的水文情势变化规律及趋势，对该河段区间的水文情势叠加影响不大；随着湟水干流承接城市群退水与大通河汇合并最终黄河干流后，黄河实际水量减幅与引黄济宁工程引水量相比进一步缩小；湟水干流入湟口以下黄河沿河取水及天然出汇流状况十分复杂，规划实施对黄河干流的影响贡献率逐步降低；因此引黄济宁工程不会对龙羊峡～黑山峡以“水资源合理配置、发电和防洪等综合利用”为主的功能定位和任务产生明显影响。



《黄流规》在对支流湟水的规划意见中提出“在南水北调西线工程生效前，考虑黄河可供水量分配指标，建设引大济湟工程，为西宁市供水”，因此本次规划对大通河水资源利用符合《黄流规》。

#### (2) 与《湟水流域综合规划》及规划环评的符合性

本次规划提出的节水目标、中水回用率指标均符合《湟水流域综合规划》要求；本次规划提出的对湟水干流两岸浅山区发展农田旱改水、建设生态林、向工业园区供水等总体符合《湟水流域综合规划》拟定的治理开发任务；本次规划提出的引大济湟、杨家、西纳川和二卡子等重大调水及中型蓄水工程均是《湟水河流域综合规划》中确定的 2020 年规划期内推荐工程。《湟水流域综合规划》及环评和审查意见中明确：在南水北调西线生效前，引大济湟工程多年平均调水规模不突破 2.56 亿 m<sup>3</sup>，本次规划 2030 年引大济湟工程调水水量按此进行控制。

## 5.6 水源调整环境合理性分析

本次评价分析认为，根据《规划纲要》对西宁海东城市群高质量发展核心动力源的定位，需要增加并优化供水以解决制约当地发展的水资源瓶颈问题，因此解决由于引大济湟工程调水总量限制造成的湟水干流水资源短缺问题是必要的。

规划提出以水量巨丰的黄河干流为水源，近期实施引黄济宁工程。该工程自黄河干流龙羊峡库区引水，尽管不符合《黄流规》“除上游少量的河道外用水损耗及龙羊峡库区损失外，龙羊峡入库水量全部下泄”的要求，不完全符合黄河龙羊峡上游河段生态环境保护与水源涵养的功能定位，但对其承担的生态保护与水源涵养保护任务基本无影响；龙羊峡~湟水入黄口段水文情势主要受控于龙、刘两库联合调度及区间多级梯级电站连续发电运行影响，规划实施对该河段的叠加影响不大。引黄济宁工程没有环境制约因素，环境代价相较于自大通河引水可能引发的祁连山区水源涵养及生态功能降低所付出的环境代价要小，因此，本次评价认为，按照前期批复要求控制引大济湟调水规模从保护祁连山区生态功能角度是必须的，通过新建引黄济宁工程自黄河干流取水的环境影响可以接受，也是解决西宁海东城市群高质量发展水资源短缺问题的必要工程，因此将黄河干流龙羊峡水库作为新建引黄济宁工程的水源环境合理。

## 6、环境影响预测主要结论

### 6.1 近期规划水平年 2030 年

#### 6.1.1 湟水干流区

##### (1) 区域水资源配置影响

本次规划确定的农田灌溉水利用效率和灌溉定额、万元工业增加值用水等用水效率指标均满足或严于“最严格水资源管理制度”“青海省三线一单”以及相关水资源利用上位规划要求。

根据预测，近期规划水平年 2030 年，由于社会经济发展需要，规划范围各业总需水 17.16 亿  $m^3$ ，本区地表水、地下水和中水供水 10.39 亿  $m^3$ ，较现状增加 10.1%，通过引大济湟调水 2.56 亿  $m^3$ 、引黄济宁工程调水 4.80 亿  $m^3$ ，增加 6.51 亿  $m^3$ (净)的供水保障能力，规划范围内配置总水量 16.91 亿  $m^3$ ，规划范围缺水率由规划实施前的 39.4%降至规划实施后的 1.5%。扣除再生水供水量后，西宁海东城市群配置水量 16.02 亿  $m^3$ ，未突破《关于实行最严格水资源管理制度的意见》推算得出的两市 2030 年分配用水总量指标，符合青海省“最严格水资源管理制度”要求。

引大济湟工程调水量符合前期工程设计批复的 2030 年调水规模不突破 2.56 亿  $m^3$  的要求，引黄济宁工程新增耗黄指标约 2.96 亿  $m^3$ ，未突破“87 分水方案”青海省剩余 3.28 亿  $m^3$  耗黄指标。

湟水干流区西宁海东城市群是青海省经济发展的精华地带，是黄河青海流域生态保护与高质量发展中经济发展的动力源，水资源条件与工程供水能力不足已成为当地社会经济高质量发展的制约性因素。规划实施后，通过节水改造，优化现有水源并新辟水源，增加了区域供水水量与供水能力，有助于解决湟水干流区域工程型与资源型缺水的发展瓶颈，为打造高品质的核心城市群，发挥城市群在黄河流域生态环境保护与高质量发展中的引领和辐射带动作用，建立稳固的生态建设服务基地提供水资源保证。

##### (2) 水文情势影响

规划实施后，近期规划水平年 2030 年受湟水干流区用水变化、置换南岸支沟社会经济用水水源、实施“还水于河”等的叠加和累积影响，南岸典型支沟多年

平均年流量均有所增加，增加 239~2024 万 m<sup>3</sup>，增幅 6~72%。北岸沙塘川、哈拉直沟、红崖子沟和引胜沟受引大济湟工程供水后退水增加影响，多年平均年径流亦有所增加，增加 703~4289 万 m<sup>3</sup>，增幅 9~52%；北川河由于黑泉水库发挥调蓄供水效益，叠加北川河本区供用水后，多年平均径流量减少 1.24 亿 m<sup>3</sup>，减幅 26%。

规划实施后，近期规划水平年 2030 年湟水干流典型断面径流量变化主要受南北岸支流供用水变化的累积影响。湟中、乐都和民和断面多年平均径流量有所增加，增加 0.4~1 亿 m<sup>3</sup>，增幅 3~7%；西宁、平安断面多年平均径流量有所减少，分别减少 0.4 亿 m<sup>3</sup> 和 0.1 亿 m<sup>3</sup>，减幅 1~3%；受大通河汇入径流变化影响，至省界断面多年平均径流量减少 0.6 亿 m<sup>3</sup>，减幅 1%；沿河典型断面径流增减幅均不大。其中，近期规划水平年 2030 年，民和断面多年平均下泄径流量为 17 亿 m<sup>3</sup>，满足《黄流规》提出的湟水干流民和断面多年平均下泄水量不少于 13.87 亿 m<sup>3</sup> 要求。近期规划水平年 2030 年，西宁和民和断面下泄流量可满足《湟水流域综合规划环境影响报告书》提出的生态流量泄放要求。

### （3）水环境影响

受规划新增供水、区域节水以及中水回用等叠加和累积影响，近期规划水平年 2030 年湟水干流区 COD、NH<sub>3</sub>-N 和 TP 入河总量分别为 31511t、3345t、477t，与现状相比分别增加了 42%、30%、35%。近期规划水平年 2030 年湟水干流区 COD、NH<sub>3</sub>-N、TP 的水环境容量分别为 23029t/a、1647t/a、374t/a。

经预测分析，规划实施后，如不落实区域治污规划，采取进一步的水污染防治措施，在现有区域水污染治理能力下，南北岸支流水质超标现象较多，湟水干流现状水质超标现象将持续存在。在落实治污规划，达到治污规划拟定的污染物削减目标的前提下，在入河污染物能够满足规划实施后河流水环境容量的前提下，南北岸支流及湟水干流水质均可达标。

### （4）对生态环境的影响

#### ①对陆生生态环境的影响

##### A、对生态系统结构和功能的影响

规划实施后，由于新建生态林、改善现有农田、生态林灌溉条件等，区域平均净生产能力和平均生物量均有所提升，区域自然体系稳定性有一定提升。评价区草地景观优势度下降了 2.27%，但依然是优势度最高的景观类型，仍为评价区

的景观基质，林地景观优势度值增加了 1.8%，总体来看，规划实施对改善区域环境功能状况发挥了一定的积极作用。

#### B、生态林建设的生态环境适宜性评价

历史上湟水流域经历了典型的生态逆向演替过程，本次规划至近期水平年 2030 年将在湟水南岸新建 35 万亩生态林，就是通过人工干预加快建立结构复杂、稳定的植被群落，对于恢复区域生态正向演替、防治水土流失具有重要作用，从生态环境适宜性角度来看，湟水河谷两岸适合进行生态林建设，规划实施为生态林建设提供水源保障，通过人工补灌可提高已有和新建生态林的存活率，有利于区域水土流失的防治及整体生态屏障功能的增强。

《青海省林下经济发展规划（2016-2025）》，谋划了以河湟林下经济发展区为重点、祁连-柴达木林下经济发展带和三江源林下经济发展带为两翼的“一区两带”林下经济空间发展格局，本次规划供水范围为青海省林下经济发展规划格局中“一区两带”中的一区。近期规划水平年 2030 年湟水干流南岸造林区主要分布在海拔 2490m 高程以下的浅山区，适合发展的林下经济模式，包括林下药材种植、林下养殖、森林景观利用和林菜采集等，在发挥生态效益的基础上提升生态林的经济价值。

#### C、对湟水河谷生态屏障功能的影响

规划实施后，湟水干流区五个生态功能等级面积中，高等和中高等分别增加了 3.85% 和 16.71%，中等、中低等、低等分别减少了 5.73%、12.53%、2.3%，变化主要发生在湟水干流两岸。规划实施将对提升湟水干流两岸的生态功能发挥积极作用，通过打造湟水干流两岸绿色生态走廊带，逐步减少两岸生态脆弱区，有利于提升和发挥湟水流域在青藏高原与黄土高原过渡带生态安全屏障的功能和作用。

##### ②对水生生态环境的影响

目前湟水干支流鱼类已经形成受水资源与水能资源开发利用及外来物种入侵的多重影响格局，规划实施后，不会加剧这一状况，不会改变湟水干支流已经形成的土著及珍稀、濒危、特有鱼类的分布格局和种类、资源量。湟水干支流土著及珍稀、濒危、特有鱼类种群的壮大和资源量的恢复将是一个漫长的过程，须

依靠修复与保护重点水生生态、恢复关键河段纵向连通性、增殖放流等保护措施进行干预才能缓慢与逐步恢复。

### ③对湟水河谷近自然人工生态系统功能的影响

本次规划的生态林建设和拟采用的非充分灌溉等方式，契合了“近自然森林”中“模拟自然”、前期通过人工营造、后期遵循自然循环规律的“少人工管理型”等理念和方法。规划实施后，将有效提升湟水河谷近自然人工生态系统的功能，改善湟水河谷西宁海东城市群的环境，建设稳固的生态建设服务基地。

## 6.1.2 黄河干流龙羊峡~湟水入黄口段

### (1) 对水文情势的影响

规划实施后，黄河干流龙羊峡~湟水入黄口段引发水文情势变化的主要因素包括：龙羊峡出库断面主要受龙羊峡水库自身调蓄运行，叠加引黄济宁工程引水影响；至下游湟水入黄口下断面，除上述因素外，还主要受控于刘家峡水库调蓄运行、区间多座梯级电站连续发电运行和河道外取用水影响，以及湟水干流、大通河等水资源调配变化引起的河流水文情势变化影响，进而对湟水入黄口断面黄河干流水文情势产生的叠加和累积影响。

根据预测，规划实施后，受龙羊峡水库调蓄和引黄济宁工程引水影响，黄河干流龙羊峡出库断面多年平均年均下泄流量较现状减少  $15\text{m}^3/\text{s}$ 、减幅 2.4%；受龙羊峡和刘家峡两库联合调度、区间多座水梯级连续发电运行、区间河道外用水，以及湟水干流汇入黄河干流的径流过程变化的叠加和累积影响，至湟水入黄口断面多年平均年均下泄流量较现状减少  $17\text{m}^3/\text{s}$ 、减幅缩小至 1.8%，可见黄河干流龙羊峡~湟水入黄口段水文情势变化仍主要受控于龙羊峡水库“蓄丰补枯”的调蓄运行作用，以及龙、刘两库联合调控，区间电站连续发电运行的影响，规划实施对该河段水文情势的叠加和累积影响很小。

### (2) 对水环境的影响

龙羊峡下游~湟水入黄口前区间入河污染负荷很小，历史与近年来水质监测资料均显示，该段黄河干流水质良好，均能满足 II 类水质目标要求，引黄济宁工程在该河段不排污，工程取水对该区段水环境容量影响很小，不足以引起水质的显著变化。

黄河湟水入黄口下断面则受到湟水汇入水质的叠加影响，根据水质预测，由

于黄河干流水量巨大，规划实施前后，无论湟水干流是否采取进一步的水污染治理措施，湟水入黄口下断面 COD、NH<sub>3</sub>-N 和 TP 指标均可满足Ⅱ类水功能区水质目标要求。

### （3）对陆生生态的影响

规划拟建的引黄济宁工程自龙羊峡库区引水以隧洞形式向湟水干流供水区输水，不改变黄河干流的土地利用格局，规划实施对黄河干流陆生生态的影响，主要表现为规划引黄济宁工程从龙羊峡库区引水后，造成龙羊峡坝下~湟水入黄口河段水文情势变化，从而对贵德黄河清国家湿地公园补给水源产生影响。分析可知，灌溉引水是湿地公园景观的主要补给水源，仅河漫滩部分水源为黄河，规划实施后，黄河干流龙羊峡至湟水入黄口区间水文情势总体变化不大，规划实施对该河段水文情势的叠加影响很小，该区间主要仍受控于龙、刘调控及区间电站发电影响，规划实施不会对湿地公园水源产生明显影响。

### （4）对水生生态的影响

拟建的引黄济宁工程自龙羊峡库区引水，未在黄河干流布设拦河建筑物，规划不新增鱼类的阻隔影响。

龙羊峡、刘家峡刘两库水库联合调度及区间12座水电站对径流的连续调节是造成影响黄河干流龙羊峡~湟水入黄口段水文情势变化的主要原因，近期规划水平年2030年引黄济宁工程对水文情势的叠加影响不大，鱼类产卵期龙羊峡出库断面下泄流量均呈增加的趋势，规划实施不会对该河段鱼类产卵产生不利影响。

规划实施，不会对龙羊峡至刘家峡河段存在的贵德川（尼那水电站坝下~李家峡库尾）和丹阳川（大河家水电站坝下~炳灵库尾）两段流水生境产生影响，这两段流水生境仍将维持现状。

## 6.1.3 大通河

2009年底，黄河水资源保护科学研究所编制完成引大济湟系统工程中关键控制性工程—调水总干渠工程环境影响报告书，2010年1月，原环境保护部以“环审[2010]2号”予以批复；2015年底，中国电建集团成都勘测设计研究院有限公司编制完成《青海省引大济湟工程规划环境影响报告书》，2016年4月，原环境保护部以“环办环评函[2016]629号”予以批复。2013年《黄流规》经国务院批复后，启动黄河主要支流综合规划编制工作，《湟水流域综合规划》由黄河水利委员会组织

编制，规划范围包括湟水干流和大通河等主要干支流，2018年底，黄委设计公司编制完成《湟水流域综合规划环境影响报告书》，2019年1月，生态环境部以“环审[2019]10号”出具审查意见。

根据本次环境现状调查与影响复核，相关引大济湟工程的环评成果结论未发生变化。

以上环评成果均认为：在南水北调西线工程实施前，2030年引大济湟工程多年平均调水规模控制在2.56亿 $m^3$ 以内，不存在重大环境制约因素，在落实各类环境保护措施的基础上，工程产生的不利环境影响可得到较大程度的减缓，在可承受范围内，工程实施是可行的。

本次评价认为：湟水干流水资源配置工程规划提出近期规划水平年2030年引大济湟工程调水规模为2.56亿 $m^3$ ，不存在环境制约因素，在严格控制调水规模并落实提出的各项环境保护措施的前提下，近期规划水平年引大济湟工程环境影响可接受。

## 6.2 远期规划水平年 2040 年

本次规划环评按照《规划纲要》确定的西宁海东城市群产业结构及其定位，采用多种方法，对远期规划水平年2040年规划范围需水进行了预测，经与《湟水河干流区水资源配置工程规划》测算的需水量对比后可以看出，本次规划提出的需水总量较环评测算值更偏保守，符合“量水而定”的水资源利用基本原则，是符合当地发展定位，是有现实需要，也是适宜的。

规划提出，引大济湟和引黄济宁工程的调水规模至远期规划水平年2040年增加至4.52亿 $m^3$ 和7.32亿 $m^3$ ，两工程总计引水量较近期规划水平年2030年增加4.48亿 $m^3$ ，将突破“87分水方案”青海省耗黄指标，并且用水总量还须青海省远期对用水总量指标进行省内调配支撑。

考虑到远期规划水平年2040年，湟水干流及大通河乃至黄河干流水资源利用形势，将随着南水北调西线工程推进、黄河水量分配方案修订、区域用水情况而发生变化，也会随着后期环境保护对水资源、水文情势需求的研究成果进行调整。因此，远期规划水平年无论是大通河还是黄河干流，水资源利用尚有诸多不确定因素。

基于以上原因，本次评价提出，应在后续相关跟踪监测及研究评估工作的基础上，对远期规划水资源配置方案及工程布局进行进一步论证。



## 7、规划优化调整建议

### (1) 远期规划水平年规划方案调整建议

本次评价采用工业产品耗水并考虑未来承接保护地生态移民及藏区人口需水估算，远期规划水平年 2040 年各业需水总量为 21.51 亿  $m^3$ ，采用《规划纲要》中 GDP 增速并适度放缓，以及万元 GDP 用水等方法估算需水总量为 48.47 亿  $m^3$ 。本次规划核算，规划范围远期规划水平年 2040 年总需水量达到 20.33 亿  $m^3$ 。综合上述两种方法复核结果以及本次规划预测结果，规划提出的需水总量为偏保守值，符合“量水而定”的水资源利用基本原则，是符合当地发展定位，是有现实需要，也是适宜的。

规划提出，引大济湟和引黄济宁工程的调水规模至远期规划水平年 2040 年增加至 4.52 亿  $m^3$  和 7.32 亿  $m^3$ ，两工程总计引水量较近期规划水平年 2030 年增加 4.48 亿  $m^3$ ，将突破“87 分水方案”青海省耗黄指标，并且用水总量还须青海省远期对用水总量指标进行省内调配支撑。

考虑到远期规划水平年 2040 年，湟水干流及大通河乃至黄河干流水资源利用形势，将随着南水北调西线工程推进、黄河水量分配方案修订、区域用水情况而发生变化，也会随着后期环境保护对水资源、水文情势需求的研究成果进行调整。因此，远期规划水平年无论是大通河还是黄河干流，水资源利用尚有诸多不确定因素。根据实测，2019 年引大济湟首次通水以来实际调水量仅为 1 亿  $m^3$ ，远未达到设计调水量，达产后对环境的影响还未显现；引黄济宁工程仍在规划设计阶段，工程运行后对环境的影响还需持续监测与评估。

从合理开发水资源的角度出发，本次评价对远期规划水平年 2040 年开发方案提出调整、管控要求与建议：应开展大通河流域生态与环境持续监测与跟踪评价，在统筹考虑大通河生态保护需求的条件下，开展引大济湟工程适宜调水规模论证，确定规划远期水平年 2040 年引大济湟工程的调水量；应以后期南水北调西线相关水资源配置结论和黄河水量分配方案修订成果为约束条件，对引黄水量进行控制，进一步论证远期 2040 年引黄济宁工程引水规模；开展规划实施对湟水干流区域环境影响跟踪评价，合理优化、调整并确定远期规划水平年 2040 年水资源配置方案及工程布局。

### (2) 水资源配置方案的调整建议

近期规划水平年 2030 年，规划范围供水总量 16.91 亿 m<sup>3</sup>，通过规划的实施在新增水源与供水量的基础上，进一步优化了湟水干流水资源配置格局城市群水资源供应保障能力大幅提高，为该区域人口聚集、经济社会高质量发展、生态功能的修复与提升奠定了基础。

后续实施过程中，在满足相关水质达标及生态流量、下泄水量指标等环境保护刚性约束条件的前提下，本次评价提出，经济用水可在行业之间适度调整，但供水总量不得突破规划拟定的近期规划水平年供水总量规模，且应做好水污染防治，确保由于用水方向调整后增水不增污。

根据水资源配置方案，近期规划水平年2030年将向城市景观、绿化等提供0.87亿m<sup>3</sup>水量，其中景观水量以水系、湖泊景观用水为主。本次评价提出：在后续实施中，应以中水等非常规水源作为人工湖的首选配置水源，原则上不得建设以塑造景观为主要任务的人工湖项目，不得在超指标地区建设人工湖项目，并确保人工湖项目依法合规。

### （3）生态林建设规模调整建议

本次规划环评提出，将新建生态林的面积由 55 万亩减少至 35 万亩，调整水量用于现有生态林的补灌，提升现有生态林的成活率，尽快发挥其生态效益。规划专业采纳了该建议，提出新建生态林 35 万亩，并对 31.44 万亩现有生态林进行人工补灌。

## 8、环境保护措施方案

### 8.1 环境影响减缓对策措施

#### 8.1.1 水资源管理

本次评价提出，规划实施过程中，应严格将经济社会发展对水资源的要求控制在黄河干流及大通河的水资源承载能力范围之内，根据环境保护要求，在水源区水资源利用过程中应遵循适度开发、有序开发、合理开发的原则，必须从总体上不损害水源区河流的自然功能，保持水生态系统的平衡和良性循环，维护河流生态系统健康。

规划实施过程中，应对灌溉、工业和城镇生活节水目标进一步分解，落实相关责任主体，加强节水措施资金保障，对节水目标应制定递进的年度考核目标，制定奖惩措施，保障规划水平年节水目标按期实现，实现规划水平年水资源配置目标。

规划实施过程中，应遵循“最严格水资源管理制度”及“三线一单”水资源管控要求，强化流域水资源的统一调度和管理，确保湟水干流西宁和民和断面下泄流量满足经批复的《湟水流域综合规划环境影响报告书》相关要求，确保民和断面下泄水量满足《黄流规》2030年不小于13.87亿 $m^3$ 要求，保障外调水源置换南岸支沟社会经济用水等河道生态补水目标落实，切实强化各引水口、分水口取用水管理，避免超引水，落实规划水平年地下水压采目标。规划提出的引大济湟和引黄济宁工程应严格按照2030年规划设计多年平均2.56亿 $m^3$ 和4.80亿 $m^3$ 的规模引水，在“87分水方案”给青海省的分配耗黄指标尚未调整前，不得超规模引水，不得突破耗黄指标。由于引大济西和引大入秦工程均向甘肃省调水，应加强两省会商，切实履行《湟水流域综合规划》环评审查意见及《黄流规》的相关要求，加强调水工程水量调度监控，建立双方互通和监督机制，共同承担大通河保护义务，满足《黄流规》中要求的大通河享堂断面下泄水量不得少于多年平均17.4亿 $m^3$ 的要求。

规划实施中应严格落实前期相关环评成果和批复的引大济湟工程工程引水时段及调水断面生态流量控泄和监控要求。近期规划水平年2030年拟建的杨家、二卡子、西纳川3座中型蓄水水库工程，其生态流量泄放应满足“多水期不少于

多年平均流量的 30%、少水期不少于多年平均流量的 10%”的基本要求，在单项环评阶段进一步复核，并提出下泄生态流量要求，提出监控措施以及生态流量泄放保障措施。

规划实施后，拟置换湟水干流南北岸部分支沟社会经济用水，“还水于河”，改善河道断流状况，促进河流生态功能逐步恢复。规划实施过程中，应对拟置换水量的支沟现有水资源开发利用工程建设运行情况进行详细调查，确认已有工程具备置换水量下泄的能力，并制定具有针对性的工程、管理和监控措施，确保“还水于河”目标落实。

### 8.1.2 水环境保护

#### (1) 水质保护措施

据调查，湟水干流区现有污水处理设施规模及能力不能满足未来治污要求。规划实施阶段，引大济湟和引黄济宁工程应尽快开展受水区水污染防治规划编制工作，并通过责任分解、资金保障、阶段考核等手段确保实施，落实“先治污后通水、先环保后用水”的调水工程的原则要求。

规划推进实施过程中，应加大工业污染协同治理，推进工业污染全面稳定达标排放，对现有污水处理厂规模进行扩建或提标改造，提高工业废水处理能力，落实中水回用设施，提高再生水回用率，确保规划拟定的中水回用率目标落地，对未利用中水应研究深化处理及多用途使用方式，增加消纳能力。加强城乡生活污水处理，加强区域排水系统雨污分流率及污水收集率，实现城市建成区污水管网全覆盖，对部分排放量较大、入河污染负荷较重的污水处理厂应实施提标改造，出水水质提高至地表水 IV 类标准，降低污水厂尾水对湟水水质的影响；扩大市区、县城污水收集范围，提升城中村、老旧城区和城乡结合部生活污水收集处理能力，逐步将村庄纳入市区(县城)污水厂收集范围，做好接口和配套管网规划，采用分散处理与适度集中相结合的方式，统筹开展农村生活污水处理设施建设。加强化肥农业施用指导和管理，严格落实规划提出的灌溉节水措施，逐步实现节水灌溉全覆盖，加强秸秆、农膜等农业废弃物的资源化利用；根据灌溉退水规模及灌片面积，布设生态沟渠及人工湿地，对农田灌溉退水进行深度处理，减少灌溉退水污染物入河；依据国务院《畜禽规模养殖污染防治条例》等要求，进一步强化养殖污染管理，加强养殖场和养殖小区标准化建设。

## （2）水温恢复措施

根据规划提出的工程初步布局，引黄济宁工程自龙羊峡库区正常蓄水位以下70m取低温水，通过长距离隧洞及管线向湟水干流南岸供水。

考虑到受水区总体海拔较高、气温相对较低，农作物普遍以相对耐寒种类为主，本次环评从宏观上判断，低温水灌溉不会成为影响规划实施的关键制约性因素，故本次评价未将水温作为重点评价要素。单项工程环评阶段，应对引黄济宁工程取用龙羊峡水库低温水对供水区可能产生的影响进行定量化预测，根据影响程度及范围，提出技术可行、效果可靠的低温水恢复措施及影响减免措施。

近期拟建的3座中型蓄水水库，现阶段尚无法判断是否存在低温水影响，单项环评阶段，应根据工程详细设计及布局，以及水生生态详细调查结果，分析判断工程运行是否存在低温水影响，并根据影响程度及范围，提出恢复措施。

### 8.2.3 陆生生态保护措施

#### （1）预防保护措施

规划工程在选址选线、施工布置、渣场料场选址等方面，应优先避让生态红线、环境敏感区，确实无法避让的，应符合生态红线、森林公园、风景名胜区等相关管控要求，并采取有效的减缓与补偿措施，降低对环境敏感区的影响。做好施工组织规划中的环境保护工作，降低对植被的影响，应尽可能避让珍稀植物分布区；尽可能避让重点保护、珍稀濒危野生动物的重要栖息地；引调水工程线路较长，在线路选择、工程型式、施工布置中，应尽可能减小对野生动物的阻隔影响。规划实施的过程中，需要加强对陆生动植物的保护工作，并在后期对规划工程占地区采取植被恢复措施。

#### （2）影响减小及最小化、恢复措施

在后续单项工程环评阶段，应在深入分析贵德黄河清湿地公园水源条件及形成机理的基础上，细化工程实施后对湿地公园水源条件的影响，分析对其影响的范围和程度，提出适宜的保护措施及监测计划。

#### （3）生态林建设相关要求

应从提升湟水河谷近自然人工生态系统的功能、发挥湟水流域生态安全屏障等作用，防治水土流失减少生态脆弱区等方面开展生态林建设选址。并根据环境适宜性，分区块制定生态林建设方案，形成乔灌草结合的群落结构，避免单一化，

维持一定的群落多样性。注意保护和保留造林地原生灌草植被，纵横布设差别于造林树种的乔灌混生隔离带，选用适宜本地土壤及水分条件的树种、灌木和草种。制定适合的灌溉制度。在后续生态林建设实施过程中，可适当考虑发展林下经济，促进当地脱贫致富和经济发展。

#### 8.2.4 水生生态保护措施

##### (1) 黄河干流水生生态保护措施

引黄济宁单项工程环评阶段，应细化工程实施对黄河干流龙羊峡~湟水入黄口河段水文情势的影响分析，细化工程建设实施对3处水产种质资源保护区及该区段河流水生生境条件的影响程度，在此基础上，提出栖息地保护、连通性恢复、鱼类增殖放流等相关保护措施。

##### (2) 大通河水生生态保护措施

目前引大济湟工程已建成并投入试运行，本次评价要求：严格落实工程环评批复中，实施人工增殖放流、拦河引水枢纽修建过鱼设施、恢复河流连通性等保护要求，并保障措施正常运行，开展措施效果监测与评估，并根据结果及时优化调整。

##### (3) 湟水干支流水生生态保护措施

规划实施过程中，应严格落实《湟水流域综合规划环境影响报告书》、《湟水干支流水电开发环境影响回顾性评价报告》中关于湟水干支流栖息地保护的相关要求。对本次“还水于河”的支沟进一步调查，确有必要也应恢复连通性。《湟水河流域综合规划》规划的2座增殖放流站尚未建设，在后续单项工程环评阶段，应在考虑上述2座增殖放流站是否具有可依托性的基础上，论证是否需要新建鱼类增殖站对影响河段鱼类进行增殖放流，并对增殖放流效果进行监测和评估。

## 8.2 重点工程环境影响评价重点和基本要求

### (1) 引黄济宁工程

应按照规程规范要求完成环境影响报告书，重点做好以下内容：

①工程选址选线、施工布置的环境合理性分析，重点是应与生态保护红线管控要求相符。

②根据工程设计方案，开展工程规模、水资源配置方案、调度运行方式的环

境合理性分析。

③引黄济宁工程调水后对黄河干流水文情势的影响分析；在对入河污染源进行调查的基础上，预测工程实施对黄河干流影响河段水质的影响。

④开展黄河干流影响区陆生生态与水生生态影响研究，重点是敏感区的影响研究。调查研究黄河贵德段特有鱼类、黄河尖扎段特有鱼类和黄河刘家峡兰州鲶等3处国家级水产种质资源保护区的保护需求，根据水文情势预测结果细化工程运行对水文情势变化河段水生生境及上述水产种质资源保护区的影响程度；在进一步调查分析贵德黄河清湿地公园水源条件及形成机理的基础上，细化工程实施后对湿地公园水源条件的影响，分析对其影响的范围和程度。

⑤受水区湟水干流水资源配置与最严格水资源管理制度的符合性分析；根据工程设计方案，细化取退水分析，在此基础上，对水文情势进行定量预测，分析主要控制断面流量与水量目标的可达性。开展湟水干支流水质影响预测，遵循“增水不增污”或“增水减污”的原则，以改善水环境质量为目标提出受水区水污染治理措施。

⑥自龙羊峡取水后沿程水温恢复情况，以及对灌溉可能产生的影响。

⑦水资源和水文情势变化对湟水流域河流生态的影响。

⑧施工活动的环境影响、施工期“三废、噪声”排放对环境的影响。

⑨从维护区域环境质量、保护环境保护目标、减缓环境影响的角度，提出技术可行、效果明确且具有操作性的环境保护措施及要求。

## （2）蓄水水库

规划提出近期建设杨家、二卡子、西纳川水库工程，水库环评评价重点应包括：

①根据工程设计方案，开展工程规模、选址选线、水资源配置方案、调度运行方式、施工布置环境合理性分析。重点是应与“三线一单”相符。

②工程运行后对水文情势的影响分析；在调查环境保护目标及其需求的基础上，多方法复核生态流量，并设计满足下泄要求的泄放措施及在线监控系统。

③根据水库特性，判定水温结构，据此开展相关影响预测及水温恢复措施设计；在对入河污染源进行调查的基础上，预测工程实施对河流水质的影响，提出区域水污染防治措施及要求。

④开展工程影响区陆生生态现状调查，根据水资源、水文情势预测结果以及施工布置等，分析对陆生生态的影响，重点是河谷区可能存在的生态保护目标、施工区可能分布的保护动植物。

⑤工程阻隔、水文情势、水环境变化对水生生境、鱼类的影响等。提出鱼类栖息地保护、连通性恢复、鱼类资源恢复措施等。

⑥施工期环境影响，提出生态恢复及三废噪声污染防治措施。

西纳川水库位于湟水北岸西纳川的一级支流拉寺目河上，是《湟水流域综合规划》近期规划水平年 2020 年的推荐工程，《湟水流域综合规划环境影响报告书》（环审〔2019〕10 号）中将西纳川划入支流保护河段。鉴于西纳川的干支流上现状均建有水电站或水库工程，对河流水生生境已经形成阻隔影响。因此，该工程在单项环评阶段应进一步调查河流水生生态现状及保护状况，充分考虑西纳川作为在湟水干流水生生态系统保护中的地位和作用，以及工程建设对支流保护河段作用的影响，强化水生生态保护措施。

### （3）灌溉工程

由于本工程涉及对现有灌区的补灌，对相应的灌溉工程提出以下要求：工程应主动避让生态保护红线和环境敏感区，无法避让的，应开展深入论证，符合“三线一单”和环境敏感区的管控要求。

### （4）生态林建设工程

生态林建设工程应按照《建设项目环境影响评价分类管理名录》要求编制环境影响评价文件，对相应的生态林建设工程提出如下要求：工程应主动避让生态保护红线和环境敏感区，无法避让的，应开展深入论证，并符合“三线一单”和环境敏感区的管控要求。严格按照以水定林的原则，合理确定生态林建设规模，对建设方案、灌溉方式、林种选择等开展环境适宜性分析评价。

### （5）其他要求

鉴于黄河流域人工湖项目界定不清，一些地方借生态治理、灌溉等综合利用之名，行景观塑造、区域开发之实，违背自然规律搞建设，缺乏系统考虑和整体规划，仅考虑单个湖泊对周边局部区域生态环境的改善作用，忽视人工湖项目加剧水资源严峻形势和对生态环境的累积性影响，近期生态环境部启动黄河流域人工湖项目整治工作。



本次规划提出，近期规划水平年 2030 年景观河湖补水面积为 140.1hm<sup>2</sup>，依据相关要求，规划实施过程中，依据“量水而行”的水资源约束要求，限制新鲜水用于单纯的人工河湖景观项目实施，应开展人工河湖等景观项目建设的环境影响评价工作，深入分析人工湖等景观工程的建设条件与环境必要性，分析项目规模和选址选线的合理性，论证项目水源的保障能力，以及引起的生态环境影响，并制定可行、有效的环境保护对策措施。

## 9、环境影响跟踪评价计划

本次评价提出对规划实施后生态环境状况变化开展跟踪评价，以掌握规划实施的真实环境影响，及时调整和优化规划方案及环保措施，为规划实施过程中的环境监管提供依据，同时通过跟踪评价，为远期规划水平年 2040 年引大济湟和引黄济宁工程调水规模的论证、区域水资源的优化配置提供依据。为此，本次规划环评拟定了规划影响范围内地表水水质、河流水文，以及湟水干支流污染点源监测计划，拟定了生态林监测计划，提出了落实引大济湟工程相关环评成果拟定的大通河水生生态监测计划，落实《湟水流域综合规划环境影响报告书》、《湟水干支流水电开发环境影响回顾性评价报告》等成果中拟定的湟水干支流水生生态监测计划的要求，针对规划实施影响的黄河干流龙羊峡~湟水入黄口河段，制定了水生生物及鱼类种群、生物量、数量和重要“三场”生境条件等的监测计划。

跟踪评价及环境监测计划的组织实施单位为青海省水利厅，跟踪评价成果应上报规划环评审查部门进行审查，根据审查结论，必要时应当向规划审批机关提出规划改进或修订建议。

## 10、公众参与

依据《规划环境影响评价条例》，参照《环境影响评价公众参与办法》，青海省水利厅在确定本次规划环评单位后，于2020年9月8日-16日，陆续在规划影响范围内的西宁市、海东市、海北州、海南州、黄南州人民政府网站，以及各州市水利局公示栏进行了《青海省湟水干流区水资源配置工程规划》环境影响评价公众参与第一次公示，公示期间未接到公众反馈相关规划实施的环境影响及环保对策措施的意见和建议。

规划环评初稿完成后进行第二次公示。

# 11、结论与建议

## 11.1 综合评价结论

《青海省湟水干流区水资源配置工程规划》在综合分析湟水干流区水资源利用状况、社会经济发展对水资源的需求，以及目前水资源开发利用所引发的生态环境问题的基础上，提出了不同规划水平年区域工业及城镇生活、农业灌溉等节水措施及目标要求，在分析规划区域可供水量的基础上，提出了以已建的引大济湟工程和规划新建的引黄济宁工程为区域水资源配置的骨架工程，并新建 3 座中型蓄水水库，以增加区域水资源保障能力，优化水资源配置格局，通过水源置换退还支沟被挤占的生态用水，改善现有农田和生态林灌溉条件，新建生态林，提供可靠的城镇和农村生活及工业用水条件，提高区域水资源抗风险能力，解决制约当地发展的水资源瓶颈问题。

规划范围西宁海东城市群承担着《黄河青海流域生态保护与高质量发展规划纲要》将其作为高质量发展的动力源，根据本次评价复核，规划范围内产业结构符合规划纲要定位。近期规划水平年 2030 年规划提出的引大济湟工程调水规模符合前期相关批复要求，引黄济宁工程新增调水不突破“87 分水方案”青海省剩余耗黄指标，在南水北调西线工程实施前，近期规划水平年规划实施不存在环境制约性因素。规划实施将对湟水干支流、黄河干流龙羊峡~湟水入黄口河段及大通河水文情势产生累积和叠加影响，对湟水干支流河流水环境容量及水质产生影响，进而对河流水生生态及鱼类、相关环境敏感区，以及湟水干流区生态系统服务功能产生影响。通过落实严格的水资源管控要求、区域水污染防治规划，以及深入开展生态林建设方案研究，落实相关河流连通性恢复、鱼类资源补充和栖息地保护等要求，规划近期方案实施后产生的环境影响是可接受的。规划实施后，将有助于提升湟水河谷城市群综合承载能力，拓展西宁-海东城市群发展空间，改善城市群环境，建设稳固的生态建设服务基地，发挥其在黄河青海流域高质量发展中的核心动力源和辐射作用。

综上，从环境保护角度来看，近期规划方案实施是可行的。

## 11.2 下一步工作建议

本次评价分析认为，规划提出的远期规划水平年 2040 年，规划范围总需水量 20.33 亿  $\text{m}^3$  为偏保守值，符合“量水而定”的水资源利用基本原则，符合当地发展定位，既有现实需要也是适宜的。

规划提出，引大济湟和引黄济宁工程的调水规模由近期规划水平年 2030 年 2.56 亿  $\text{m}^3$  和 4.80 亿  $\text{m}^3$ ，增加至远期 2040 年的 4.52 亿  $\text{m}^3$  和 7.32 亿  $\text{m}^3$ ，两工程总计引水量较近期规划水平年 2030 年增加 4.48 亿  $\text{m}^3$ ，将突破“87 分水方案”青海省耗黄指标，并且用水总量还须青海省远期对用水总量指标进行省内调配支撑。

考虑到远期规划水平年 2040 年，湟水干流及大通河乃至黄河干流水资源利用形势，将随着南水北调西线工程推进、黄河水量分配方案修订、区域用水情况而发生变化，也会随着后期环境保护对水资源、水文情势需求的研究成果进行调整。因此，远期规划水平年无论是大通河还是黄河干流，水资源利用尚有诸多不确定因素。根据实测，2019 年引大济湟首次通水以来实际调水量仅为 1 亿  $\text{m}^3$ ，远未达到设计调水量，达产后对环境的影响还未显现；引黄济宁工程仍在规划设计阶段，工程运行后对环境的影响还需持续监测与评估。

以环境保护为约束，从合理开发水资源的角度出发，本次评价对确定远期规划水平年 2040 年水资源利用方案研究建议，作为今后规划方案制定的前置工作。

(1) 应开展大通河流域生态与环境持续监测与跟踪评价，开展大通河各项调水工程环境影响后评价，在此基础上系统研究由于水资源开发利用对大通河生态环境产生的影响，重点是大通河主要环境保护目标保护与水资源、水文情势的响应关系，合理确定大通河关键断面生态需水水量及过程要求，并在上述工作的基础上，在统筹考虑大通河生态保护需求的条件下，开展引大济湟工程适宜调水规模论证研究，确定规划远期水平年 2040 年引大济湟工程的调水量。

(2) 通过开展规划跟踪评价，监测研究引黄济宁等工程实施对黄河干流评价河段生态及环境保护目标等的影响，以南水北调西线相关水资源配置结论和黄河水量分配方案修订成果为约束条件，进一步论证远期 2040 年引黄济宁工程引水规模。

(3) 开展规划实施对湟水干流区域环境影响跟踪评价，重点关注新增供水对河流生态环境的影响，还水于河、新建生态林对河流生态及区域陆生生态的影响，

评估规划实施后的环境效益，综合考虑未来区域发展需要，研究远期规划水平年的规划目标与环境目标，合理优化、调整并研究制定远期规划水平年 2040 年水资源配置方案及工程布局。