

技术方法

# 济宁市引黄充填复垦项目对黄河防洪影响评价

姜志伟,王永刚,陈斌

(山东黄河勘测设计研究院,山东 济南 250013)

**摘要:**根据防洪影响评价的有关规范,分析了济宁市采煤塌陷地引黄充填复垦项目对黄河河势的影响,以及黄河对项目运用的影响,就影响作出防洪综合评价,并提出有关防治措施。

**关键词:**采煤塌陷;引黄复垦;黄河;防治措施;济宁市

**中图分类号:**TD88

**文献标识码:**B

## 0 引言

山东省济宁市采煤塌陷地引黄充填复垦项目是济宁市国土资源局为贯彻落实国务院七部委(局)下发的《关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》(国土资发[2006]225号)与《关于组织土地复垦方案编报和审查有关问题的通知》(国土资发[2007]81号)精神,为使破坏的土地恢复耕地功能,而实施的引黄河水沙充填采煤塌陷区工程。

实施引黄填筑煤矿塌陷地土地复垦项目,可以充分合理利用黄河水沙资源,有效恢复整个煤矿塌陷地生态环境,增加耕地面积,提高耕地质量,有效减少土地资源破坏,最大限度的达到耕地的占补平衡,避免发生人地矛盾,提高区域生态环境质量,优化土地利用结构,实现土地资源的可持续利用。

引黄河水沙充填采煤塌陷区工程,对黄河防洪安全有一定的影响,依据《河道管理范围内建设项目管理的有关规定》(水政[1992]7号),需要对济宁市采煤塌陷地引黄充填复垦项目进行防洪影响评价。

## 1 项目基本情况

### 1.1 引黄充填复垦项目名称及位置

济宁市引黄淤填采煤塌陷地土地复垦项目的范围为济宁市北部任城区、嘉祥县、汶上县、兖州和梁山县的18个煤矿采陷造成的塌陷地,已建成投产矿

井13个,在建矿井5个。该区域2010年采煤塌陷地总面积为3 464.06 hm<sup>2</sup>,其中,轻度塌陷为2 421.80 hm<sup>2</sup>,占塌陷总面积的69.91%;中度塌陷705.16 hm<sup>2</sup>,占塌陷总面积的20.36%;重度塌陷337.11 hm<sup>2</sup>,占塌陷总面积的9.73%<sup>[1]</sup>。

项目取沙位置大致位于黄河伟那里断面与龙湾断面下游2.5 km之间的过渡型河段,共布设4个采沙场,规划采用2艘绞吸式挖泥船。

### 1.2 引黄充填复垦项目的规模

工程规模采用一期、二期相结合,充分考虑塌陷区域、输沙主干管道、泵站与二期相匹配的原则,工程总设计规模流量1 960 m<sup>3</sup>/h,年引水219天,引水含沙量435 kg/m<sup>3</sup>,年引水沙量1030.18万m<sup>3</sup>,其中,水量721.12万m<sup>3</sup>,沙量309.06万m<sup>3</sup>。

### 1.3 引黄充填复垦项目工程设计方案

结合济宁市北部区域现状塌陷区域面积,依据煤矿塌陷地地理位置,引黄输沙工程特点,结合该项目工程实际,将引黄充填采煤塌陷地土地复垦项目分为一期工程(2011—2020年)和二期工程(2021—2030年)。

## 2 引黄取沙处附近河段河道演变分析

该项目所处河段属于高村至聊城市阳谷县陶城铺河段,该河段河道长156 km,两岸堤距2~8 km,河槽宽度0.6~1.3 km,排洪能力为2万~

收稿日期:2013-05-30;修订日期:2013-08-05;编辑:王秀元

作者简介:姜志伟(1980—),男,山东济南人,工程师,主要从事水利工程规划设计工作;E-mail:36172397@qq.com。

1.1 万  $\text{m}^3/\text{s}$ ,纵比降约为 1/8 000。该河段河道主槽位置相对稳定,但河势的平面变化仍然较大,属于由游荡型向弯曲型转变的过渡性河段<sup>[1]</sup>。根据 1991—2009 年河势图,可以看出 20 世纪 90 年代该段河槽主流线摆动幅度较大,但随着两岸险工、控导工程的修建及上、下延伸,而且近几年黄河来水偏少,河槽主流线摆动幅度慢慢变小,河势总体趋于稳定,但由于该段河道属于游荡型向弯曲型转变的过渡性河段,在有大水来临的时候,极有可能河势产生较大变化,主流线摆动幅度加大。

### 3 黄河引水取砂条件分析

黄河多年平均输沙量为 14.7 亿 t,其中下游河道多年平均淤积量 3.87 亿 t(高村—利津段 1.84 亿 t),下游段沿黄引水带去的泥沙量平均每年近亿吨,其余 9 亿多吨送入大海<sup>[2]</sup>。根据高村站 1951—2009 年实测泥沙资料进行分析计算,高村站多年平均输沙量为 6.94 亿 t,其中汛期(7—10 月)输沙量为 5.44 亿 t,占年均输沙量的 78.39%。含沙量多年平均 19.73  $\text{kg}/\text{m}^3$ ,汛期平均含沙量为 28.31  $\text{kg}/\text{m}^3$ ,非汛期平均含沙量为 9.38  $\text{kg}/\text{m}^3$ ,8 月份含沙量最大平均 37.51  $\text{kg}/\text{m}^3$ ,1 月份含沙量最小平均 5.90  $\text{kg}/\text{m}^3$ 。

以进入黄河下游的年有效作用水量  $w'_q$ (亿  $\text{m}^3$ )、年来沙量  $W_s$ (亿 t)、年来沙平均粒径  $W_d$ (mm) 作为主要参数,对黄河下游高村—艾山河段进行冲淤计算。

黄河下游河道淤积量与进入黄河下游的年来沙量基本呈线性递增关系,与年有效作用水量  $W, q$  的平方呈递减关系,且泥沙组成越粗淤积量越大,因此可将数学表达式写成如下形式:

$$\Delta W = k_1 w_s \left( \frac{w_d}{W_d} \right)^{n_1} \left( \frac{w'_q}{W_q} \right) - \left( \frac{w'_q}{k_2} \right)^2$$

式中: $\Delta W$  为河段的冲淤量(亿 t),冲刷为 -, 淤积为 +;  $W_d$  为多年平均情况下黄河小浪底站来沙平均粒径,取 0.03 mm,  $W'_q$  为年有效作用水量;  $k_1, k_2$  为系数,  $n_1$  为指数<sup>[3]</sup>。

采用黄河下游实测冲淤量资料进行回归分析,确定黄河下游各河段公式中的指数和系数。其中:  $k_1 = 0.09, k_2 = 689, n_1 = 0.39$ 。计算成果见表 1。

表 1 多年平均情况下冲淤计算成果

年份	平均来水量/ 亿 $\text{m}^3$	平均来沙量/ 亿 t	河道淤积量/ 亿 t
2000—2010	203	1.4	0.065
2010—2020	233.9	4.67	0.31
2020—2030	223.7	6.96	0.49

由表 1 可以看出,项目工程河段 2000—2010 年冲淤计算均为正值,淤积速度大于冲刷速度,淤积量为 0.065 ~ 0.31 亿 t,仅有 2000—2010 年淤积量小于项目年采沙量 0.15 亿 t,2010—2030 年河段估计淤积沙量为 0.31 亿 t,0.49 亿 t,平均年淤积高度为 0.094 m,所以黄河来沙满足项目要求。

### 4 引黄充填项目综合评价

#### 4.1 对行洪防凌安全的影响分析

引黄充填项目采用绞吸时挖泥船与组合泥浆泵联合工作方式,挖泥船与组合泵的输沙管道在滩地铺设,根据前面黄河来水来沙分析,在非汛期滩地不过水的情况下,不会影响黄河行洪安全。但在汛期或黄河来水增大漫滩的情况下,滩地的管道有一定的阻水作用,可能造成雍水,对行洪和周边控导、险工造成不利影响。在黄河凌汛期,挖泥船和管道会造成冰凌,冰凌插塞堆积,阻塞水流,严重时会造成冰坝,致使水位急涨,漫滩受灾。引黄充填项目主管道主要沿梁济运河西岸大堤布设,对黄河行洪和防凌影响较小。

#### 4.2 对河势稳定性的影响分析

引黄充填项目取沙场位于黄河游荡性向弯曲性转变的过渡性河段,河势不稳定,虽然项目所处河段河道由于两岸险工、控导工程的修建,近年来主流向比较稳定,主河槽位置变化相对较小。但引黄充填项目采用绞吸时挖泥船与组合泥浆泵联合工作方式,虽然一定程度上可以增加断面流量,但同时会造成河床大幅下切,加大河床的比降,引起该段河道断面水流流速增加,对两岸的控导工程、险工会造成冲刷。同时由于河床大幅下切,从而造成该段河道主槽偏移,引起河势不稳。

#### 4.3 对现有防洪工程河道整治工程影响分析

项目运行过程中采用绞吸时挖泥船与组合泥浆泵联合工作方式,造成河床的下切,使得河道的纵比变大,从而水流流速增加,而该处河道主槽一般靠近

险工,增大的水流流速对于险工根石的冲刷破坏加大,有可能造成险工根石走失破坏。所以项目在运行期,将对黄河防洪工程的安全带来一定影响。

引黄充填项目需要在黄河滩地和大堤铺设大量的输沙管道,而且该项目运行时间长,其中沿爬堤的输沙管线会由于对降雨的引导作用,对大堤堤坡造成一定程度的冲刷。

该次引黄充填项目4号沙场下游大约2.8 km左右为京九铁路大桥,由前面的分析,由于挖沙造成河床水流流速增大,但由于距离大桥距离较远,经过计算,对于大桥桥墩的冲刷较小,不影响京九铁路大桥的正常运行。

#### 4.4 对防汛抢险的影响分析

项目运行期间,由于挖泥船和泥浆泵的输沙管道要经过滩地和爬堤,因此,在黄河防洪抢险期间可能造成交通不便,影响防汛抢险,所以项目管理房必须会同黄河主管部门制定应急处置预案,保证黄河防洪抢险交通道路的顺畅。

#### 4.5 对第三人合法水事权益的影响分析

此次引黄充填项目河段涉及到的黄河引水闸有2座:国那里闸和陈垓引黄闸。2座引水闸都位于梁山县境内,是梁山境内重要的引黄水口。陈垓引黄闸设计引水流量 $30\text{ m}^3/\text{s}$ ,控制灌溉面积2万 $\text{hm}^2$ ,是灌区农业丰收的重要保障。国那里闸主要用于解决梁山、东平两县的东平湖及梁山湖南的约0.23万 $\text{hm}^2$ 的农田灌溉用水<sup>[4]</sup>。

大量挖沙,会造成黄河河床的下切,河床纵比加大,短时间内造成水流速度增加,水面下降,可能引起引黄闸前水位下降,造成引黄闸引水困难或者取水量减少。同时由于项目采用搅吸式挖泥船的工作,会造成水体含沙量大大增加,会对引黄闸的引水

水质造成较大影响。

国那里引黄闸距离沙场较远,影响很小。陈垓引黄闸距离项目沙场很近,而且位于其下游,所以引黄充填项目会对陈垓引黄闸的正常引水造成很大影响。

## 5 防治措施

为尽可能降低引黄充填项目对行洪影响,根据国家行业及黄委会的有关规定,建议:

(1)由于项目所处河段有多处险工、控导工程,所以在汛期加大对2处工程的河势观察,做好资料记录;定期进行根石探摸,为稳定该处主河槽及保证堤防工程的安全,建议对项目所影响的险工、控导工程进行加固处理。

(2)项目的河槽和滩地上的管道对于行洪和防凌有一定的影响,可以考虑直埋铺设,减少对行洪和防凌的影响。同时汛期期间,应停止挖沙,并拆除滩地内管道。

(3)项目运行期间,应加强对险工、控导工程的观测,一旦发现工程有沉陷损坏的,应及时采取相应措施,消除不利影响,并对已损坏的工程进行加固处理,确保防洪工程完整、安全。

## 参考文献:

- [1] 李希宁,杨晓芳,解新勇.黄河基本知识读本[M].济南:山东省地图出版社,2010:45-54.
- [2] 张建春,张晓全,崔节卫,等.科学开发利用黄河泥沙资源促进经济发展[J].山东国土资源,2008,(24)9:6-7.
- [3] 严军,胡春宏.黄河下游河道输沙水量的计算方法及应用[J].泥沙研究,2004,(4):13-15.
- [4] 张晓瑞,田雨普,杨巧玲.东平湖国那里引黄闸改建设计综述[J].河南水利,2002,(4):20-21.

## Impact Assessment of the Filling and Reclamation Project by Transferring the Yellow River to Flood Control in Jining City

JIANG Zhiwei, WANG Yonggang, CHEN Bin

(Surveying and Designing Institute of the Yellow River in Shandong Province, Shandong Jinan 250013, China)

**Abstract:** In accordance with relevant norms of flood impact assessment, the impact of mining subsidence filling and reclamation project in Jining city by transferring the Yellow River to river regime, and the impact of the use of the Yellow River on the project have been analyzed deeply. Comprehensive evaluation has been carried out, and relative countermeasures have been put forward for flood prevention as well.

**Key words:** Mining collapse; reclamation by transferring the Yellow river; evaluation; prevention countermeasures