

目 录

1 综合说明	1
1.1 项目概况及项目区概况.....	1
1.2 主体工程水土保持评价.....	4
1.3 水土流失防治责任范围及防治分区	6
1.4 水土流失分析与预测.....	6
1.5 防治目标及总体布局	6
1.6 弃渣场设计.....	8
1.7 表土保护与利用设计.....	8
1.8 水土保持工程设计.....	10
1.9 水土保持施工组织设计.....	13
1.10 水土保持工程管理.....	14
1.11 水土保持监测.....	14
1.12 投资估算及效益分析.....	15
1.13 结论与建议.....	15
2 项目概况及项目区概况.....	19
2.1 项目概况.....	19
2.2 项目区概况.....	82
3 主体工程水土保持评价	100
3.1 主体工程制约性因素分析与方案比选评价	100
3.2 工程占地分析评价.....	111
3.3 主体工程施工组织设计分析评价	117
3.4 主体工程设计中具有水土保持功能措施的分析评价	127
3.5 评价结论、建议和要求.....	131

4 水土流失防治责任范围及防治分区	132
4.1 防治责任范围界定.....	132
4.2 防治责任范围与工程征占地的关系	133
4.3 水土流失防治分区.....	134
5 水土流失分析与预测	135
5.1 预测范围和时段	135
5.2 预测方法.....	135
5.3 扰动地表、损毁植被面积和弃土（石、渣）量分析	136
5.4 土壤流失量预测.....	137
5.5 水土流失危害分析与评价.....	142
5.6 预测结论及指导性意见.....	143
6 防治目标与总体布设	145
6.1 防治目标及标准.....	145
6.2 设计依据、理念与原则.....	146
6.3 设计深度及设计水平年.....	148
6.4 总体布局及分区防治措施体系.....	148
7 弃渣场设计	153
8 表土保护与利用设计	154
8.1 表土分布与可利用量分析.....	154
8.2 表土需求与用量分析.....	155
8.3 表土剥离与堆存.....	156
8.4 表土利用与保护.....	156
9 水土保持工程设计	157
9.1 工程级别与设计标准.....	157
9.2 主体工程区.....	161

9.3 料场区	172
9.4 交通道路区	173
9.5 施工生产生活区	174
10 水土保持施工组织设计	175
10.1 工程量	175
10.2 施工条件及布置	179
10.3 施工工艺和方法	179
10.4 施工进度安排	180
11 水土保持监测	183
11.1 监测范围及单元划分	183
11.2 监测时段与内容	184
11.3 监测点布置、方法和频次	185
11.4 监测设施典型设计	189
11.5 监测设备	190
12 水土保持工程管理	191
12.1 建设期管理	191
12.2 工程运行管理	197
12.3 水土保持全过程管理	197
13 投资概估算及效益分析	200
13.1 投资估算	200
13.2 效益分析	213
14 结论与建议	217
14.1 结论	217
14.2 建议	217

附件

附件 1 黄河下游“十四五”防洪工程水土保持投资估算书

附件 2 国家发展改革委关于黄河下游“十四五”防洪工程可行性研究报告的批复

附图

图 纸：黄河下游“十四五”防洪工程水土保持方案报告书附图集

1 综合说明

1.1 目概况及项目区概况

1.1.1 项目概况

黄河发源于青藏高原巴颜喀拉山北麓，在山东垦利县注入渤海，干流河道全长 5464km，流域面积 79.5 万 km²。黄河干流河道自河南省郑州桃花峪进入下游，下游干流河道全长 786km，干流河道高悬于两岸地面之上，洪水威胁十分严重。由于黄河水少沙多、水沙关系不协调，进入黄河下游的大量泥沙淤积在下游河道内，小浪底水库运用前，下游河床平均每年抬高 0.05~0.1m，现行河床一般高出背河地面 4~6m，最大达 10m 以上，形成举世闻名的“悬河”，除东平湖至济南河段右岸外，洪水全靠两岸堤防约束。

黄河下游“十四五”防洪工程治理范围为黄河干流河南省洛阳市孟津县白鹤镇至山东省东营市垦利县入海口，治理河道长 878 公里，主要任务是在现有防洪工程的基础上，开展控导工程续建，险工和控导工程改建加固，涝河河口堤防、黄河干流河口堤防工程达标建设，堤顶防汛路和险工控导工程管理路改建，配备必要工程管理设施设备，提升黄河下游防洪能力。

黄河下游“十四五”防洪工程可研主要包括河道整治工程和堤防工程。其中河道整治工程包括控导工程和险工工程；堤防工程包括河口堤防（堤防加高帮宽、堤顶防汛路建设）、董宋涝河入黄口治理工程。

工程建设内容包括控导工程续建共 62 处，工程长度 34.850 公里；控导工程改建加固 65 处，坝垛 810 道；险工改建加固共 38 处、坝垛 548 道；防护坝改建加固 7 处、坝垛 65 道。控导工程防汛道路建设 40 条、长 106.019 公里；河口北大堤加固 44.631 公里，河口北大堤及南防洪堤堤顶道路总长 72.366 公里；涝河口扩建堤防 1.047 公里，修建跨涝河防汛交通桥 1 座。

本项目主体工程移民专业计划征占地面积为 956.49hm²，其中永久占地 179.40hm²，临时占地 777.09hm²。工程占地涉及河南省、山东省两省、14 个地市、42 个县（区），工程共选用黄河大堤临河侧滩地土料场 59 处，总取土量 705.89 万 m³，总占地面积 734.63hm²；设计连接工区、料场区和施工营地间施工道路 37 条，

28.1km，其中新建 8.3km，改建 19.8km；共布置施工工区 107 个，施工生产生活区 107 个，占地面积 31.57hm²；工程土石开挖总量 349.20 万 m³，其中土方开挖量 314.40 万 m³，石方拆除总量 34.80 万 m³；土石方填筑总量 1414.43 万 m³，其中土方填筑 1020.29 万 m³，石方填筑 394.14 万 m³；总利用土石方 349.20 万 m³，其中土方利用 314.40 万 m³，石方利用 34.80 万 m³；总借方 1065.23 万 m³，包括土料场取土 705.89 万 m³，外购石方 359.34 万 m³，开挖土石方全部利用，无弃方。

本项目建设范围内房屋均为零星管理用房，不涉及常住人口，仅进行一次补偿，不再统计搬迁安置人口。

工程总工期 3 年，从第一年 1 月至第 3 年 12 月。工程总投资 318544 万元，其中土建投资 235032 万元。

1.1.2 项目进展概况

按照国务院批复的《黄河近期重点治理开发规划》和《防洪规划》，“十五”以来开展了以黄河下游标准化堤防建设为主的防洪工程建设，完成了黄河下游干流堤防高度不足段落的加高，使防御标准内洪水发生堤防“漫决”的问题得到解决。其中《亚行贷款项目-黄河下游防洪工程建设可行性研究报告》总投资 27.10 亿元，2001 年 4 月黄委上报了《黄河下游 2001 年至 2005 年防洪工程建设可行性研究报告》（以下简称《十五可研》）。“十五”前期，根据水利部安排，黄委对《十五可研》部分单项工程的初步设计进行了审查、批复，总投资 41.37 亿元。2003 年 11 月中国国际工程咨询公司组织专家对《十五可研》进行了评估，根据评估意见，黄委于 2004 年 4 月编制完成了“十五”后期建设项目的可研报告，并据此分别编制了 2005 年度、2006 年度和 2007 年度实施方案，三个年度实施方案总投资为 36.96 亿元。

水利部于 2015 年 2 月审查通过《黄河下游防洪工程可行性研究报告》（以下简称《十三五可研》），国家发展和改革委员会于 2015 年 8 月 28 日以发改农经[2015]1957 号文对《十三五可研》进行了批复；2015 年 12 月，水利部以水规计[2015]536 号文批复《黄河下游防洪工程初步设计》（以下简称《十三五初设》），批复总投资 66.99 亿元。目前，十三五下游防洪工程施工任务已基本完成。

“十五”以来，国家已安排投资 144.18 亿元，加上《十三五初设》投资 66.99 亿元，共计安排投资 211.17 亿元。建设内容包括堤防加高、堤防加固、堤顶帮宽、堤顶道路硬化、穿堤建筑物拆除改建、险工改建加固、防护坝续改建、堤防防浪林建设及防汛

道路建设；控导工程续建及改建加固；改建东平湖滞洪区八里湾闸和新建庞口防倒灌闸；沁河下游堤防帮宽、加固及险工改建加固，完善部分工程管理内容。2020年《十三五初设》完成后，高村以上河段主流游荡范围进一步缩小，减少了“横河”发生机会，布点工程基本完成，高村以下河段河势得到了进一步控制，部分河道整治工程的自身强度也有了一定程度的提高；非工程措施及工程管理建设得到加强和完善。

经过近年来防洪工程建设，黄河下游防洪能力得以较大提高，其中堤防“漫决”、“溃决”问题已基本得到解决，为保障黄淮海平原防洪安全奠定了坚强的物质基础。但黄河治理具有其特殊性和复杂性，在未来相当长的时间内，黄河仍将是一条多泥沙河流，黄河下游河势游荡多变和部分堤段堤防单薄、质量差、隐患多，以及险工根石薄弱等问题依然存在，中常洪水也有可能造成堤防重大险情甚至决堤。

为保障黄河下游的防洪安全，依据《防洪规划》提出的防洪目标，黄委组织编报了黄河下游防洪工程可行性研究任务书，水利部水规总院于2017年10月对任务书进行了审查，11月水利部以水规计[2017]396号文对任务书进行了批复。2019年9月，为落实习近平总书记在郑州关于黄河生态保护和高质量发展座谈会上的讲话精神，将《黄河下游河道综合治理可行性研究报告》有关内容进行了补充完善，并更名为《黄河下游“十四五”防洪工程可行性研究报告》。

2022年3月国家发改委委托中国国际工程咨询有限公司对《黄河下游“十四五”防洪工程可行性研究报告》进行了咨询评估，黄河勘测规划设计研究院有限公司（以下简称“我公司”）根据咨询评估意见，于2022年3月修改完成了《黄河下游“十四五”防洪工程可行性研究报告（修订版）》（2022年3月）。

根据《中华人民共和国水土保持法》、《开发建设项目水土保持方案管理办法》等法律、法规和规章的要求，为有效控制项目建设对区域水土流失的影响，黄委会委托我公司编制《黄河下游“十四五”防洪工程水土保持方案报告书》（以下简称“报告书”）的编制工作。接受委托后，我公司组织技术人员参加该项工作。项目组技术人员多次深入项目区，通过广泛收集、调查与分析项目区水土流失有关资料，同时在认真查阅本项目设计资料，分析工程施工特点、施工工艺、各单项工程的建设时序等工程设计资料的基础上，预测项目建设可能扰动的地表状况，将造成人为水土流失特点及流失量，结合区域水土流失现状、区域水土流失治理经验，开展本项目水土保持方案的编制工作。2022年3月，我公司依据《黄河下游“十四五”防洪工程可行性研究报告（修订版）》（2022年3月）编制完成“报告书”。

《黄河下游“十四五”防洪工程环境影响报告书》由黄河水资源保护科学研究院编制完成，并已得到环境主管部门的批复（环审[2021]16号）。

1.1.3 项目区概况

本期工程主要位于黄河冲积平原，其中东平湖为冲湖积平原，东平湖上游主要为冲积扇平原区，东平湖下游主要为冲积平原区，地形相对平坦，起伏较小。

项目区在大地构造上处于华北断块区内的冀中、冀鲁微板块。项目区的地震动峰值加速度为 0.05~0.20g，相应地震基本烈度为 VI~VIII 度。主要组成为第四系人工填土和第四系全新统河流冲积层，在山东等堤段堤基揭露有第四系上更新统河流冲积层。

黄河下游属暖温带半湿润季风气候，四季分明，根据郑州站 1991~2020 年和滨州站 1991~2020 年气象资料，项目区多年平均气温 13.0~14.2℃，极端最高气温 43.0℃，极端最低气温 -18℃，多年平均降水量 589.7~645.2mm，多年平均蒸发量 1939mm（20cm 蒸发器），历年最大冻土层深度小于 57cm，多年最大风速 30.4m/s。

项目区的地下水主要为松散岩类孔隙水，主要分布于河床、漫滩。河水及大气降水为主要补给源，排泄主要为向下游径流、蒸发和补给两岸地下水。地下水的坡降为 0.10‰~0.36‰，地下水水位埋深一般临河为 3~5m，背河为 4~10m。工程沿程汇入黄河较大的支流有沁河、金堤河、大汶河。

项目区沿线大部分地区主要为潮土类土壤，伴随有盐土、褐土和棕壤分布。项目区属暖温带落叶阔叶林区，两岸天然植被稀少，无天然林存在。下游沿黄堤防有行道林、适生林、护堤林、防浪林、经果林等人工林，项目区林草覆盖率 13% 左右。

本项目所在的 42 个县区中有 39 个涉及国家级或省级水土流失重点预防区及重点治理区。项目区位于黄河下游冲积平原区，土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，兼有风蚀，侵蚀强度为轻度，项目区属北方土石山区，容许土壤流失量为 200t/(km²·a)。

1.2 主体工程水土保持评价

工程所在区域不属于水土流失严重、生态脆弱的地区，符合《中华人民共和国水土保持法》第十八条对生产建设活动的要求。但工程主要沿黄河干流堤防及原防洪工程布置，无法避让水土流失重点预防区和重点治理区，存在一定的水土保持制约因素。本项目通过采用水土流失防治一级标准、优化施工组织减少地表扰动和植被损坏范围、提高植被恢复与建设工程标准，提高林草覆盖率目标值等方式，有效控制可能造成的

水土流失，保护和改善生态环境。

黄河是中华民族的母亲河，保护黄河是事关中华民族伟大复兴的千秋大计。黄河下游防洪工程建设是两岸社会经济稳定和流域高质量发展的需要、是两岸社会经济稳定和流域高质量发展的需要、是防洪工程体系补短板的需要、是保护下游生态环境的需要，符合《黄河流域防洪规划》。工程建设符合水土保持相关规划，工程存在的水土保持制约因素可通过提高临时措施防护标准，合理布置临时施工占地减少地表扰动和植被损坏范围、植被恢复建设等方式，有效控制可能造成水土流失，保护和改善生态环境。工程涉及黄河水功能一级区的保护区和二级区的饮用水源区，但工程不属于对水质有影响的项目，施工过程中应符合相关管理规定。工程建设经过饮用水源保护区、自然保护区、水产种质资源保护区、风景名胜区等敏感区域。本项目环境影响评价报告针对上述敏感区的影响分析开展了专项论证，结论均为工程建设对敏感区的影响较小。

主体设计对董宋涝河入黄口治理工程治理方案进行了5个比选方案分析。水土保持方案从工程扰动土地面积、土石方量等多方面对5个方案进行分析比选，同意主体工程推荐方案。

工程占地满足水土保持节约用地和减少扰动要求，临时占地满足施工要求。主体工程本着开挖土石方尽量利用、就近运输、减少占地的原则，进行土石方平衡，土石方调配基本合理，较大程度的保护和利用了表土资源，符合水土保持要求。

工程施工工区、施工道路避开自然保护区，减少了对自然保护区的影响，工程尽可能利用现有道路，施工生产生活区尽可能集中布置并进行共用，减少了占地，基本满足水土保持要求。

工程施工方法成熟可行，各单项工程干扰少，施工均衡，施工时序合理，基本满足水土保持要求。

主体工程设计的表土剥离及回覆、土地复耕、排水等措施水土保持效果明显，具有一定的水土保持功能，但不能形成完整有效的防治措施体系，还需进一步补充设计，以全面防治施工过程中产生的水土流失。

综上分析评价，工程设计总体上满足水土保持要求，不存在制约因素，经方案补充防治措施后，能够较好的防止水土流失。

1.3 水土流失防治责任范围及防治分区

本项目工程属于改扩建工程，项目区位于黄河堤防两侧，部分原有水利设施管理用地不需要重新征地，主体工程移民专业未计列，其中包括控导工程续改建及加固工程、险工及防护坝改建加固工程、堤防工程占地，该部分占地面积为 275.59hm²，均对地表进行了扰动，需计入防治责任范围。因此，本项目水保专业确定的防治责任范围面积要比工程建设征占地面积大。

经计算，本项目水土流失防治责任范围总面积 1232.08hm²，其中永久占地 454.99hm²，临时占地 777.09hm²。本项目水土流失防治分区共划分为主体工程区、料场区、交通道路区和施工生产生活区 4 个防治区，主体工程区下设控导工程续改建及加固工程区、险工及防护坝改建加固工程区、河口堤防工程区、董宋涝河入黄口治理工程区，4 个二级分区。

1.4 水土流失分析与预测

通过工程水土流失预测分析可以看出，施工过程中的基础开挖、临时堆土等，破坏了项目区原有地貌、植被及土壤结构，在不同程度上对原地貌造成损坏。工程建设中形成的松散堆积体和裸露地表，抗蚀能力极弱，减弱了原有的固土、拦挡能力。如不采取有效的水土保持防护措施进行预防、治理，当发生区域强降雨并形成较大的地表径流时，溅蚀、细沟侵蚀均可产生严重的水土流失，影响项目区周边生态环境。

本项目建设扰动原地貌面积 1232.08 hm²；损毁植被为林地，面积为 17.50 hm²；

根据主体工程设计，分析工程建设土石方开挖量和填筑量，经挖填调配平衡本项目无弃方；预测时段内项目区水土流失总量为 63368t，其中新增土壤流失量为 46417t。主体工程区和料场作为项目建设过程中水土保持的重点区域，水土保持措施布设和监测工作开展也应以施工期的这些区域为主。

1.5 防治目标及总体布局

1.5.1 防治目标及标准

本方案水土流失防治定性目标为：项目建设范围内的新增水土流失得到有效控制，原有水土流失得到治理；水土保持设施应安全有效；水土资源、林草植被得到最大限度的保护与恢复；水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林

草植被恢复率、林草覆盖率六项指标到达规定。

本项目执行北方土石山区水土流失防治一级标准，并按照项目实际情况等因子进行相应调整，最终确定本项目的防治指标值为：水土流失治理度 95%，土壤流失控制比 1.0，渣土防护率 97%，表土保护率 95%，林草植被恢复率 97%，林草覆盖率 27%。

1.5.2 设计深度及设水平年

本项目主体工程为可行性研究阶段，本方案编制确定为可行性研究深度，设计水平年为第 4 年。

1.5.3 总体布局

(1) 主体工程区

1) 控导续改建及加固工程区

工程措施：主体已有排水沟、表土剥离等措施，新增施工后绿化区域表土回覆。

植物措施：新增全面整地，种植乔木、植草绿化、植草护坡。

临时措施：新增表土临时苫盖。

2) 险工及防护坝改建加固工程区

工程措施：主体已有排水沟、表土剥离措施，新增施工后绿化区域表土回覆。

植物措施：新增全面整地，种植乔木，植草绿化、植草护坡。

临时措施：新增表土临时苫盖。

3) 河口堤防工程区

工程措施：主体已有排水沟、表土剥离措施，新增施工后绿化区域表土回覆。

植物措施：新增全面整地，种植乔木，植草护坡。

临时措施：新增表土临时苫盖。

4) 董宋涝河入黄口治理工程区

工程措施：主体已有排水沟、表土剥离措施，新增施工后绿化区域表土回覆。

植物措施：新增全面整地，种植乔木，植草护坡、植草绿化。

临时措施：新增表土临时苫盖。

(2) 料场区

由移民方案设计土地复耕，本方案考虑表土堆放期的临时措施。料场由于开挖扰动破坏植被和地表，需增设水保临时措施，最大限度的降低和减少施工造成的水土流失。表土堆存期间的临时防护措施采用袋装土临时拦挡和防尘网临时苫盖措施。料场

表土剥离已在复耕措施中考虑，土地复耕措施由移民方案负责。

工程措施：主体已有表土剥离及回覆利用、土地复耕。

临时措施：新增施工中表土临时拦挡、临时苫盖。

(3) 交通道路区

施工期由于车辆、机械频繁碾压，对路面造成严重土壤板结，不易下渗，很容易形成雨水集聚，侵蚀路面影响施工的现象。针对交通道路区的具体情况，水保方案设计临时苫盖，满足施工要求。

工程措施：主体已有土地复耕、表土剥离及回覆利用。

临时措施：主体已有排水沟，新增施工中表土临时苫盖。

(5) 施工生产生活区

主体工程对施工前期的场地整治，施工结束后的场地清理进行了设计。为改善场区环境、防止径流集中造成水蚀，方案在场区布设临时苫盖。

工程措施：主体已有土地复耕，表土剥离、表土回覆利用。

临时措施：新增施工中表土临时苫盖。

1.6 弃渣场设计

无

1.7 表土保护与利用设计

1.7.1 表土分布与可利用量分析

结合测量资料、现场查勘以及地勘资料进行分析，工程表土分布面积为 1100.70hm²，其中河口堤防工程区分布面积 95.24hm²，平均表土厚度 30cm；控导工程续改建及加固工程区表土分布面积 156.75 hm²，平均厚度 30cm；险工及防护坝改建加固工程区表土分布面积 66.99hm，平均表土厚度 40cm；董宋涝河入黄口治理工程区表土分布 4.62 hm²，平均厚度 30cm。另外工程临时用地面积 777.09 hm²，包括土料场区、交通道路区和施工生产生活区占地类型全部为耕地、园地，均分布表土，平均表土厚度 35cm。综合以上分析，本工程表土分布面积 1100.70hm²，剥离表土量为 374.72 万 m³。

1.7.2 表土需求与用量分析

本项目表土主要的需求是主体工程区绿化区域回填土、料场区复耕需土、交通道

路区复耕需土、施工生产生活区复耕需土。本项目共需要回覆表土面积为 1084.91hm²，其中复耕面积 777.09hm²，绿化面积 307.82 hm²；需要回覆表土 374.72 万 m³，其中用于复耕 271.98 万 m³，用于绿化 102.73 万 m³。本项目表土资源全部利用。

1.7.3 表土剥离与堆存

根据表土需求和分布情况分析，各个防治区内分布的表土量刚好能够满足本工程绿化和复耕用土需求，因此对本工程表土分布区全部进行剥离，剥离量为 374.72 万 m³，

主体工程区表土堆存设计：该表土剥离包含在工程清基土中，经与主体设计协商，要求对清基土的表土开挖后单独存放，其中控导续建工程区，全部堆存于新增的管护地内，护堤地宽 10m，表土堆放顶面宽度 2m，表土堆高≤2m，堆置边坡 1:1.75。控导改建加固工程区和险工改建加固工程区在不影响施工的情况下，就近堆存于坝垛间的坝档处护堤地内，表土堆放顶面宽度按 2m 设计，表土堆高≤3m，堆置边坡 1:1.75；河口堤防工程总长度 44.631km，根据主体施工组织设计，堤防建设采取分段施工，先期开工段剥离表土堆放存于尚未开工的堤脚管护地内，表土堆放顶面宽度按 2m 设计，表土堆高≤3m，堆置边坡 1:1.75；待主体施工结束后，回采至原堤防管护地临时堆存，并及时将表土回填至该段绿化区域，因回采引起的运输等费用在施工清基中计列。董宋涝河入黄口治理工程表土全部堆存于堤脚外的新增管护地内，管护地宽度 10m，表土堆放顶面宽度按 2m 设计，表土堆高≤3m，堆置边坡 1:1.75。

工程临时占地区表土堆存设计：根据主体施工组织设计，取土场取土采取分区块取土，先期取土区剥离的表土堆存于未开采的区块内，表土堆高≤3m，堆置边坡 1:1.75。待该区块取土结束后，回覆表土进行复耕。施工生产生活区剥离表土临时堆存于该区域空闲地，表土堆高≤3m，堆置边坡 1:1.75；连接施工作业面至土料场的交通道路区剥离的表土临时堆存其连接的土料场的表土存放区，连接施工作业面至施工生产生活区的交通道路区剥离的表土临时堆存其连接的施工生产生活区的表土存放区；待施工结束后作为复耕、绿化使用。

1.7.4 表土利用与保护

主体工程较全面的考虑了工程开挖、压占区域的表土剥离，但是主体工程设计没有考虑剥离的表土回覆利用，本方案补充设计主体工程区的表土回覆利用，共回覆利用表土 102.73 万 m³，主体设计了交通道路区、取土场区和施工生产生活区临时占用耕地和园地区域的表土剥离和复耕回覆利用，利用表土量为 271.98 万 m³。本项目共利用表土 374.72 万 m³。

另外，表土在临时堆存过程，均设计临时防护措施进行保护。

1.8 水土保持工程设计

1.8.1 工程级别与设计标准

根据《水利水电工程水土保持技术规范》(SL575-2012)、《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)，控导续改建及加固工程植被恢复与建设工程级别为 3 级；险工及防护坝改建加固工程植被恢复与建设工程级别为 2 级；河口堤防工程植被恢复与建设工程级别为 2 级；董宋涝河入黄口治理工程植被恢复与建设工程级别为 2 级。本项目为线性工程，部分工程建设涉及到自然保护区、水产种质资源保护区和风景名胜区等环境敏感区，部分工程位于城镇周边，因此涉及上述敏感区和城镇区的工程所在区域植被恢复与建设工程级别提升 1 级。

1.8.2 分区措施布局

(1) 主体工程区

1) 控导续改建及加固工程区

主体工程设计该区表土剥离措施。

控导工程的续建产生新的裸露面包括了丁坝、垛和护岸的坡面和顶面，其中控导工程的迎水面主体出于工程安全考虑了散抛石、浆砌石或铅丝石笼的裹护，背水面及顶面未考虑防护措施；本方案补充裸露坡面及顶面的腐殖土回覆措施；控导工程背河侧设置了 10m 宽的工程管护地，属于控导工程的管理范围，施工期间施工机械的碾压以及临时土石方的占压，使该区域形成皮或隆起、坑洼，施工结束后在该区域进行机械整地将表层回覆腐殖土，便于后期恢复植被；控导工程新续建工程为潜坝形式的由于工程建设位于水下，本方案不再补充新的防治措施；为了保证植物成活率，植物措施实施前对绿化区域进行全面整地以恢复土壤肥力；续建工程的坝垛顶面、非裹护边坡，施工结束后植草防护；联坝路两侧栽植单排乔木；两座丁坝之间的坝裆存在部分非裹护区域，汛期有可能上水，考虑在坝裆位置栽植一排亲水乔木绿化，增强坡脚抗蚀性；工程背侧 10m 宽的工程管护地，出于工程安全及围护隔断的考虑，同时为了提升区域景观功能，栽植乔木及林下植草绿化。

控导工程的改建加固施工的扰动范围主要针对原工程所在位置的机械开挖、碾压及土石方临时占压的扰动，同时部分工程在加高帮宽及超高平整时，在工程背水侧形

成新的裸露坡面，本方案对施工扰动范围及背水侧新形成坡面考虑补充腐殖土回覆措施，以便于后期恢复植被。为了保证植物成活率，植物措施实施前对绿化区域进行全面整地以恢复土壤肥力；工程的坝垛顶面扰动区域、非裹护边坡施工结束后植草防护；联坝路两侧栽植单排乔木绿化。

另外主体工程考虑的清基清坡措施会对原地表腐殖土进行剥离，为了保护表土，减少临时堆存期间的水土流失，根据水土保持要求，工程剥离的表层腐殖土应在施工区就近堆放，本方案设计表土堆放期的临时苫盖措施。

工程措施：主体已有表土剥离措施等措施，新增施工后绿化区域表土回覆。

植物措施：新增全面整地，种植乔木、植草绿化，植草护坡。

临时措施：新增表土临时苫盖。

2) 险工及防护坝改建加固工程区

主体工程设计该区表土剥离措施。

险工及防护坝的改建加固施工的扰动范围主要针对原工程所在位置的机械开挖、碾压及土石方临时占压的扰动，同时部分工程在加高帮宽及超高平整时，在工程背水侧形成新的裸露坡面。本专业针对施工扰动范围及背水侧新形成坡面考虑补充腐殖土回覆措施，以便于后期恢复植被。坝垛顶面扰动区域、背河边坡施工结束后植草防护；距丁坝放坡线 2m 处栽植单排乔木。

另外主体工程考虑的清基清坡措施会对原地表腐殖土进行剥离，为了保护表土，减少临时堆存期间的水土流失，根据水土保持要求，工程剥离的表层腐殖土应在施工区就近堆放，本方案设计表土堆放期的临时苫盖措施。

工程措施：主体已有表土剥离措施，新增施工后绿化区域表土回覆。

植物措施：新增全面整地，种植乔木、植草绿化，植草护坡。

临时措施：新增表土临时苫盖。

3) 河口堤防工程区

对于加高帮宽的堤防，主体施工工艺已包含了堤顶清基和堤坡基础清理的工作内容，清基土就近堆放，本方案补充施工结束后裸露坡面及堤顶两侧带状腐殖土回覆措施。对于堤顶改建硬化的堤防，工程建设主要是对堤顶道路面层的翻修铺砌，不造成新的裸露面，本专业不补充新的防治措施。受工程建设扰动影响，土壤肥力会降低，为了保证植物成活率，植物措施实施前对绿化区域进行全面整地以恢复土壤肥力；为了减少背水边坡土壤裸露造成的水土流失，增加植草护坡措施；沿加高帮宽的堤防顶

部道路两侧栽植一排道树进行绿化，林下植草绿化。

另外主体工程考虑的清基清坡措施会对原地表腐殖土进行剥离，为了保护表土，减少临时堆存期间的水土流失，根据水土保持要求，工程剥离的表层腐殖土应在施工区就近堆放，本方案设计表土堆放期的临时苫盖措施。

工程措施：主体已有堤防排水沟、表土剥离措施，新增施工后绿化区域表土回覆。

植物措施：新增全面整地，种植乔木、植草绿化，植草护坡。

临时措施：新增表土临时苫盖。

4) 董宋涝河入黄口治理工程区

新建堤防工程的施工工艺已包含了堤顶清基和堤坡基础清理的工作内容，清基土就近堆放，本专业补充裸露坡面及堤顶道路两侧带状腐殖土回覆措施。受工程建设扰动影响，土壤肥力会降低，为了保证植物成活率，植物措施实施前对绿化区域进行全面整地以恢复土壤肥力；为了减少工程建设新形成的迎水、背河边坡裸露地面的水土流失，设计植草护坡；沿新建堤防顶部道路两侧栽植一排行道树、林下植草绿化；为了减少管护地裸露地面水土流失，堤防管护地内中乔木绿化。

另外主体工程考虑的清基清坡措施会对原地表腐殖土进行剥离，为了保护表土，减少临时堆存期间的水土流失，根据水土保持要求，工程剥离的表层腐殖土应在施工区就近堆放，本方案设计表土堆放期的临时苫盖措施。

工程措施：主体已有堤防排水沟、表土剥离措施，新增施工后绿化区域表土回覆。

植物措施：新增全面整地，种植乔木、植草绿化，植草护坡。

临时措施：新增表土临时苫盖。

(2) 料场区

移民方案设计土地复耕，本方案考虑表土堆放期的临时措施。料场由于开挖扰动破坏植被和地表，需增设水保临时措施，最大限度的降低和减少施工造成的水土流失。表土堆存期间的临时防护措施采用袋装土临时拦挡和防尘网临时苫盖措施。料场表土剥离已在复耕措施中考虑，土地复耕措施由移民方案负责。

工程措施：主体已有土地复耕表土剥离、表土回覆利用、土地复耕。

临时措施：新增施工中表土临时拦挡、临时苫盖。

(3) 交通道路区

交通道路区主体工程对施工前期的表土剥离，施工结束后的表土回覆利用、土地复耕措施由移民方案负责，另外主体工程设计道路单侧梯形土质排水沟，水保方案补

充设计表土临时堆存期间的临时苫盖。

工程措施：主体已有表土剥离、表土回覆利用、土地复耕。

临时措施：主体已有排水沟措施，新增施工中表土临时苫盖。

(4) 施工生产生活区

主体工程对施工前期的表土剥离，施工结束后的表土回覆利用、土地复耕。水保方案补充设计表土临时堆存期间的临时苫盖。

工程措施：主体已有土地复耕表土剥离、表土回覆利用、土地复耕。

临时措施：新增施工中表土临时苫盖。

1.9 水土保持施工组织设计

1.9.1 工程量汇总

水土保持新增各项措施量如下：

(1) 主体工程区

1) 控导续改建及加固工程区

表土回覆 507870 m³；全面整地 164.59 hm²；坝垛顶面撒播草籽 83.34 hm²；迎水坡非裹护边坡部位三维植被网护坡 18.17 hm²；背水坡植草护坡 36.04 hm²；联坝路两侧栽植乔木栽植乔木 109620 株，管护地绿化种植乔木 100340 株，撒播草籽 25.08hm²；桩坝钻井平台撒播草籽 0.48hm²；幼林抚育 164.59hm²；密目网临时覆盖 286506.60 m²。

2) 险工及防护坝改建加固工程区

表土回覆 277841m³；全面整地 70.34 hm²；坝垛顶面撒播草籽 51.83 hm²；背水坡植草护坡 16.10 hm²；坝顶栽植乔木 78282 株；幼林抚育 70.34hm²；密目网临时覆盖 147607.86m²。

3) 河口堤防工程区

表土回覆 308581 m³；全面整地 83.53hm²；背水坡植草护坡 74.16hm²；堤顶栽植乔木 34812 株，植草 9.00hm²，幼林抚育 83.53 hm²；密目网临时覆盖 90314.99 m²。

4) 董宋涝河入黄口治理工程区

表土回覆 15228m³；全面整地 4.76hm²；背水坡植草护坡 3.74 hm²；堤顶栽植乔木 2030 株，植草 0.3hm²；护堤地绿化种植乔木 2538 株；密目网临时覆盖 7966.50 m²。

(2) 料场区

临时拦挡 28606.74m，编织袋装土填筑、拆除 25746.07m³，密目网临时覆盖

830126.74 m²。

(3) 交通道路区

密目网临时覆盖 36917.10 m²。

(4) 施工生产生活区

密目网临时覆盖 107056.20 m²。

1.9.2 施工进度安排

根据水土保持工程与主体工程同步实施的原则，各项水土保持措施的实施进度与相应的工程进度衔接。水土保持措施施工首先进行水土保持临时措施施工，然后根据主体工程进度安排工程措施施工，在春、秋季安排植物措施施工。

1.10 水土保持工程管理

为贯彻《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国水土保持法实施条例》等法律法规要求，确保水土保持方案的顺利实施，在方案实施过程中，业主单位应切实做好招投标工作，落实工程的监理、监测、设计、施工、检查和验收等各项工作，要有专人、专部门负责水土保持的各项管理工作。具体包括建设期管理和运行期管理。

1.11 水土保持监测

1.11.1 监测范围及单元

(1) 监测范围

本项目水土保持监测范围为水土流失防治责任范围，包括工程建设征占、使用和其他扰动区域等，包括主体工程区、施工生产生活区、交通道路区、料场区等，面积为 1232.08 hm²。

(2) 监测单元

本项目水土保持监测单元分为主体工程区、施工生产生活区、交通道路区、料场区。主体工程区、料场区作为水土保持监测的重点区域。

1.11.2 监测时段与内容

(1) 监测时段

本项目为建设类项目，水土保持监测时段从施工准备期开始至设计水平年结束，即从第 1 年开始到第 4 年结束。监测期分为施工期（含施工准备期）和试运行期。施

工准备期前应进行本底值监测。

(2) 监测内容

水土保持监测的具体内容要结合水土流失 6 项防治指标和各个水土流失防治区的特点，主要对施工期内造成的水土流失量及水土流失危害和运行期内水土保持措施效益进行监测。本项目水土保持监测内容主要包括项目施工全过程各阶段扰动土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等方面。

1.11.3 监测点位布设和监测方法

(1) 监测点位布设

本设计布设 119 个简易综合监测点，其中主体工程区 56 个，取土场 18 个，施工生产生活区 33 个，交通道路区 12 个。

(2) 监测方法

监测方法主要采用地面观测、实地调查量测、无人机遥感等方法进行。

1.12 投资估算及效益分析

黄河下游“十四五”防洪工程水土保持估算总投资为 8671.68 万元，其中工程措施 759.04 万元；植物措施 3601.72 万元；监测措施 327.28 万元，临时措施 803.53 万元；独立费用 1129.51 万元；基本预备费 662.10 万元；水土保持补偿费 1478.50 万元。

水土保持方案实施后，到设计水平年，防治责任范围内的水土流失将得到有效治理。本项目水土流失治理面积 1232.08 hm²，林草植被建设面积 307.82 hm²，可减少土壤流失量 53193t。水土流失治理度为 99.80%，土壤流失控制比可达到 1.0，渣土防护率为 98.80%，表土保护率为 96.60%，林草植被恢复率为 99.50%，林草覆盖率为 67.65%，均满足防治指标的要求。

1.13 结论与建议

1.13.1 结论

工程建设期造成的水土流失预测总量为 63368t。工程建设产生的水土流失将会对当地生态环境、土地资源、河道等造成不同程度的危害。

工程建设防治分区为主体工程区、料场区、交通道路区、施工生产生活区等 4 个防治分区。通过对各防治分区水土流失的形式和特点分析，其中主体工程区、料场区

为本项目的防治重点。

主体工程设计中采用的多种形式防护措施，对稳定边坡、防止水土流失和保障当地地域安全起到了积极的作用，其防护方案和防护工程设计均能满足水土保持要求。

水土保持防治措施实施后，工程各水土流失区域均能得到有效的治理和改善，水土流失六项防治指标均达到或超过方案确定的防治指标值。

工程建设无水土保持制约因素。工程建设区位于黄河两岸堤防及耕地区域，对自然林草植被破坏较小。工程弃渣弃土以土质为主，通过合理调配，提高利用率，土石方平衡能够达到规范要求。根据工程施工特点，施工主要为土石方工程，通过各项防护措施，施工过程中对黄河水质不会产生实质性影响。从水土保持角度来看，该项目建设是可行的。

1.13.2 建议

主体工程下阶段设计中应进一步优化施工组织设计，通过优化施工工序、施工方法，以减少土石方和弃土回采利用的临时存放时间，减少弃渣弃土的产生量，减少地表裸露时间，从而减少土壤侵蚀量，减少水土流失量，使工程建设造成的水土流失量，在最短时间内降到最低，保护项目区的生态环境。

建设单位要落实水土保持措施设计、水土保持监测工作、水土保持措施施工、水土保持监理工作、水土保持设施专项验收工作。在施工前，将工程建设中应该进行的水土保持的工作和内容，技术要求等方面，向施工单位进行技术交底，使施工单位知道如何去做好水土保持工作。在工程施工中应加强临时防护措施，并明确对施工单位的管理措施。

水土保持方案特性表

项目名称	黄河下游“十四五”防洪工程			流域管理机构		黄河水利委员会	
涉及省(市、区)	河南省、山东省	涉及地市或个数	14 个市	涉及县或个数	42 个县(区)		
项目规模	控导工程续建共 62 处, 工程长度 34.850km, 控导工程改建加固 65 处, 坝垛 810 道。险工改建加固共 38 处、坝垛 548 道。防护坝改建加固 7 处、坝垛 65 道。安排防汛道路建设 40 条、长 106.019km。安排北大堤加高帮宽段长 44.631km, 北大堤和南防洪堤堤顶硬化长 72.366km, 其中翻修 16.653km, 新建 55.713km。董宋涝河口扩建堤防 1.05km, 连接两端临黄大堤, 并在涝河入黄口处新建桥 1 座。			总投资(万元)	318544	土建投资(万元)	235032
动工时间	第一年 1 月	完工时间	第 3 年 12 月	设计水平年	第 4 年		
工程占地 (hm ²)	956.49	永久占地 (hm ²)	179.40	临时占地 (hm ²)	777.09		
土石方量 (万 m ³)	区域	挖方	填方	借方	余(弃)方		
	合计	349.20	1412.43	1065.23	/		
重点防治区名称	伏牛山中条山国家级水土流失重点治理区、黄泛平原风沙国家级水土流失重点预防区、沂蒙山泰山国家级水土流失重点治理区、河南省伏牛山中条山省级水土流失重点治理区、河南省黄泛平原风沙省级水土流失重点预防区、山东省东平湖省级水土流失重点预防区、山东省泰山北麓省级水土流失重点治理区、山东省鹤伴山省级水土流失重点预防区、山东省黄河口省级水土流失重点预防区						
地貌类型	黄河冲积平原	水土保持区划		北方土石山区			
土壤侵蚀类型	本项目区以水力侵蚀为主, 兼有风蚀。		土壤侵蚀强度		轻度		
防治责任范围面积 (hm ²)	1232.08	容许土壤流失量[t/(km ² ·a)]		200			
土壤流失预测总量 (t)	63368	新增土壤流失量 (t)		46417			
水土流失防治标准执行等级	北方土石山区一级标准						
防治指标	水土流失治理度 (%)	95	土壤流失控制比		1.0		
	渣土防护率 (%)	97	表土保护率 (%)		95		
	林草植被恢复率 (%)	97	林草覆盖率 (%)		27		
防治措施	防治分区	工程措施		植物措施		临时措施	
	主体工程区(控导续改建及加固工程区)	表土回覆 507870m ³		坝垛顶面撒播草籽 83.34 hm ² ; 迎水坡三维植被网护坡 18.17 hm ² ; 背水坡植草护坡 36.04 hm ² ; 联坝栽植乔木 109620 株, 管护地绿化种植乔木 100340 株, 撒播草籽 25.08hm ² ; 桩坝钻井平台撒播草籽 0.48hm ² ; 幼林抚育 164.59hm ²		密目网临时覆盖 286506.60m ²	
	主体工程区(险工及防护坝改建加固工程区)	表土回覆 277841m ³ ;		坝垛顶面撒播草籽 51.83 hm ² ; 背水坡植草护坡 16.10 hm ² ; 坝顶栽植乔木 78282 株; 幼林抚育 70.34 hm ²		密目网临时覆盖 147607.86 m ²	
	主体工程区(河口堤防工程区)	表土回覆 308581 m ³		背水坡植草护坡 74.16hm ² ; 堤顶栽植乔木 34812 株, 植草 9.00hm ² , 幼林抚育 83.53 hm ²		密目网临时覆盖 90314.99 m ²	
	主体工程区(董宋涝河入黄口治理工程区)	表土回覆 15228m ³		背水坡植草护坡 3.74 hm ² ; 堤顶栽植乔木 2030 株, 植草 0.3hm ² ; 管护地绿化种植乔木 2538 株		密目网临时覆盖 7966.50 m ²	

水土保持方案特性表

	料场区				临时拦挡 28606.74 m，编织袋装土填筑、拆除 25746.07 m ³ ，密目网临时覆盖 830126.74 m ² 。
	交通道路区				密目网临时覆盖 36917.10 m ²
	施工生产生活区				密目网临时覆盖 107056.20 m ²
投资（万元）		759.04	3601.72		803.53
水土保持总投资（万元）		8761.68	独立费用(万元)		1129.51
监理费（万元）		162.84	监测费（万元）	327.28	补偿费（万元） 1478.50
分省措施费（万元）		河南 2380.05；山东 6381.63	分省补偿费（万元）		河南 637.80；山东 840.70
方案编制单位	黄河勘测规划设计研究院有限公司		建设单位	山东黄河河务局工程建设中心 河南黄河河务局工程建设中心	
法定代表人	张金良、0371-66023501		法定代表人	刘兴燕 13863786222 贾敬立 037169552565	
地 址	郑州市金水路 109 号		地 址	济南市历下区黑虎泉北路 157 号 郑州市金水路 12 号	
邮 编	450003		邮 编	250011、450003	
联系人及电话	甄斌 0371-66028201		联系人及电话	李晓炜 13583128199、孟冰 037169552174	
传 真	0371-66023624		传 真		
电子信箱	zhenbin@yrec.cn		电子信箱	851162479@qq.com、380047028@qq.com	

2 项目概况及项目区概况

2.1 项目概况

2.1.1 项目基本情况

项目名称：黄河下游“十四五”防洪工程

建设单位：河南黄河河务局工程建设中心、山东黄河河务局工程建设中心

地理位置：黄河干流河南省孟津县白鹤镇至山东省垦利县入海口，河道长度 878km。

涉及河南省、山东省两省、14 个地市、42 个县（区）。

建设性质：改扩建工程

本项目工程建设特性见下表 2.1.1-1。

表 2.1.1-1 黄河下游“十四五”防洪工程建设特性表

序号	项目	单位	数量	备注	
一、黄河下游治理河段基本情况					
1	黄河下游河段长度	km	786	桃花峪至河口段长度	
	治理河段长度	km	878	河南省孟津县白鹤至山东省垦利县入海口	
2	防洪保护区耕地	亿亩	1.12	2016 年	
	防洪保护区人口	万人	9645	2016 年	
	防洪保护区其它情况			郑州、开封、新乡、濮阳、济南、菏泽、聊城、德州、滨州、东营、徐州以及阜阳等大中城市，以及中原经济区；有京广、津浦、陇海、新菏、京九等铁路干线以及很多公路干线，还有中原油田、胜利油田、兖济煤田、淮北煤田等能源工业基地	
3	现有堤防工程长度	km	1488.693	临黄大堤，含河口	
	其中	1 级堤防长	km	1397.928	
		2 级堤防长	km	35.335	孟津堤、南防洪堤
	现有险工		处	147	
			km	333.985	坝垛数 5413 道
	现有防护坝		处	97	
			km	101.888	坝垛数 461 道
现有控导工程		处	233		
		km	483.493	坝垛数 5112 道	
二、河道水文、泥沙					
1	花园口站设防流量	m ³ /s	22000		
	高村站设防流量	m ³ /s	20000		
	孙口站设防流量	m ³ /s	17500		
	艾山站设防流量	m ³ /s	11000		

表 2.1.1-1 黄河下游“十四五”防洪工程建设特性表

序号	项目	单位	数量	备注
2	三黑小(武)多年平均径流量	亿 m ³	407.1	1950 年~1999 年(小浪底水库运用前,水文年)
			244.3	2000 年~2011 年(小浪底水库运用后,水文年)
3	三黑小(武)多年平均沙量	亿 t	12.04	1950 年~1999 年(小浪底水库运用前,水文年)
			0.6	2000 年~2011 年(小浪底水库运用后,水文年)
4	花园口站设防水位	m	94.33	2000 年水平
	高村站设防水位	m	65.01	2000 年水平
	孙口站设防水位	m	50.70	2000 年水平
	艾山站设防水位	m	44.92	2000 年水平
三、建设规模				
1	控导工程续建和加固			
(1)	控导工程续建、改造	处	62	
		km	34.850	
(2)	控导工程加固	处	68	
		道	810	
(3)	控导防汛道路	km	106.019	40 条
2	险工改建加固	处	38	
		道	548	
3	防护坝改建加固	处	7	
		道	65	
4	河口治理工程			
(1)	堤防加高帮宽	km	44.631	北大堤(不含孤东围堤)
(2)	堤顶硬化	km	72.366	北大堤 44.631km、南防洪堤 27.735km
5	董宋涝河口治理			
(1)	堤防扩建长度	km	1.05	
(2)	新建交通桥	座	1	长 80m、宽 11m
6	工程管理设施设备		215	
(1)	工程观测设备	台(套)	151	水准仪 7 台,全站仪、测距仪、测深仪和流速测量仪各 36 台
(2)	工具车	辆	28	
四、工程设计				
1	河道整治流量	m ³ /s	4000	2020 年水平年
	整治河宽	m	500~1000	白鹤镇至神堤河段为 800m,神堤至高村河段为 1000m,高村至孙口河段为 800m,孙口至陶城铺河段为 600m,渔洼至入海口 500m
	稳定冲刷深度	m	9~12	陶城铺以上 12m,以下 9m
2	险工及防护坝级别	级	1	
	坝顶设计高程	m		比设计堤顶高程低 1m
	根石台顶高程	m		与 2000 年水平 3000m ³ /s 对应水位平
3	河口堤防设防标准	m ³ /s	10000	控制西河口 10000m ³ /s 的防洪水位不超 12m(大沽)
	河口堤防级别	级	1、2	北大堤 1 级、南防洪堤 2 级

表 2.1.1-1 黄河下游“十四五”防洪工程建设特性表

序号	项目	单位	数量	备注
	河口堤防超高	m	2.1、1.9	北大堤 2.1m、南防洪堤 1.9m
	河口堤防顶宽	m	7~10	北大堤 10m、南防洪堤 7m
	河口堤防边坡		1:3	
五、施工组织				
1	土方	万 m ³	1231.96	土方开挖 314.40 万 m ³ , 填筑 917.56 万 m ³ (不含余方利用量)。
2	石方	万 m ³	418.33	石方拆除 34.80 万 m ³ , 填筑 383.53 万 m ³ (不含余方利用量)。
3	施工工期	年	3	
六、工程占压				
1	永久征地	亩	2691.02	征收集体土地 1179.35 亩, 使用国有土地 1511.67 亩
2	临时征地	亩	11656.33	土料场用地 11019.38 亩, 施工道路 163.35 亩, 生产生活设施 473.61 亩。
3	生活安置人口	人	0	不涉及移民搬迁
4	生产安置人口	人	1107	
七、投资估算及资金筹措				
1	工程部分投资	万元	235032	
	建设征地及移民安置投资	万元	66776	
	环境保护工程投资	万元	7974	
	水土保持工程投资	万元	8762	
	项目静态总投资	万元	318544	价格水平年 2021 年第 4 季度
2	国家投资	万元	318544	
八、经济效果指标				
1	年均防洪效益	亿元	10.03	计算期内洪灾损失年增长率按 2.5% 计
2	固定资产投资	万元	290129	
	工程年运行费用	万元	4352	
3	效益费用比 (EBCR)		2.16	社会折现率按 8% 计算
	内部回收率 (EIRR)	%	16.50	
	净效益现值 (ENPV)	万元	342968	社会折现率按 8% 计算

2.1.2 工程任务和规模

2.1.2.1 治理范围、目标及任务

(1) 本期治理范围

本期工程治理范围为：工程黄河干流河南省洛阳市孟津县白鹤镇至山东省东营市垦利县入海口，治理河道长 878 公里。

(2) 本期建设目标

黄河下游防洪工程建设以国务院批复的防御花园口 22000m³/s 洪水为目标，实现下游堤防、险工全部达标；通过河道整治，基本控制黄河下游中水流路，减少主流游

荡范围，河道内生态环境得到保护，进一步规顺和保护入海流路，基本解决河口防洪问题；工程管理建设得到加强和完善；黄河下游控制和管理洪水的能力得到提高，基本完成防洪规划安排的建设任务。

（3）本期建设任务

在现有防洪工程的基础上，开展控导工程续建，险工和控导工程改建加固，涝河河口堤防、黄河干流河口堤防工程达标建设，堤顶防汛路和险工控导工程管理路改建，配备必要工程管理设施设备，提升黄河下游防洪能力。

（4）设计水平年

本期可研设计基准年为 2017 年，设计水平年采用 2030 年。

2.1.2.2 工程等级及防洪标准

（1）堤防工程设计标准

根据《防洪标准》分析，黄河下游堤防保护区的防洪标准为 100 年一遇以上。本次可研堤防工程涉及河口堤防工程和黄河支流董宋涝河入黄口治理工程。

河口堤防工程设计标准：河口北大堤防洪标准为 100 年一遇，设防流量为 $10000\text{m}^3/\text{s}$ 。相应的堤防工程级别为 1 级。

黄河支流董宋涝河入黄口治理工程设计标准：根据《防洪标准》及《堤防工程设计规范》的有关规定，其堤防的防洪标准为 100 年一遇，设防流量为 $12600\text{m}^3/\text{s}$ ，相应的堤防工程级别为 1 级。

（2）险工设计标准

险工沿堤防修建，属堤防的一部分，按 1 级建筑物设计。

（3）控导设计标准

根据《防洪规划》，结合近年来下游河道整治工程建设实际情况，控导工程整治流量为 $4000\text{m}^3/\text{s}$ 流量。按 5 级建筑物设计。

2.1.2.3 工程规模

本期可研工程建设内容主要包括河道整治和堤防治理工程。其中本期控导工程续建共 62 处，工程长度 34.850km，其中河南 33 处、长 20.530km，山东 29 处、长 14.320km。控导工程改建加固 65 处，坝垛 810 道，其中河南 27 处、坝垛 286 道，山东 38 处、坝垛 524 道。险工改建加固共 38 处、坝垛 548 道，其中河南 6 处、坝垛 46 道，山东 32 处、坝垛 502 道。防护坝改建加固 7 处、坝垛 65 道。安排防汛道路建设 40 条、长 106.019km，

其中河南 15 条、长 78.279km，山东 25 条、长 27.740km。本期安排北大堤加高帮宽段长 44.631km，北大堤和南防洪堤堤顶硬化长 72.366km，其中翻修 16.653km（面层翻修 5.586km，基层 11.067km），新建 55.713km。涝河入黄口扩建堤防 1.05km，连接两端临黄大堤，并在涝河入黄口处新建桥 1 座。

2.1.3 工程布置及建筑物

本项目主要包括河道整治工程和堤防工程。其中河道整治工程包括控导工程和险工工程；堤防工程包括河口堤防（堤防加高帮宽、堤顶防汛路建设）、董宋涝河入黄口治理工程。

2.1.3.1 河道整治工程

(1) 控导工程

1) 新续建工程

本期共安排控导工程新续建 62 处，工程长度 34.850km，其中潜坝 18 处 8.68km、桩坝 3 处 3.10km，其余为传统坝型。工程安排详见表 2.1-1。

表 2.1-1 黄河下游控导工程续建安排表

序号	河段	市局	县局	岸别	工程名称	本次安排规模 (m)				备注
						上延	下延	填档/改造	合计	
合计						15000	17900	1950	34850	
河南						5500	14480	950	20530	
山东						9500	3820	1000	14320	
1	京广铁桥以上	焦作	孟州	左岸	开仪控导		240		240	潜坝
2		郑州	巩义	右岸	赵沟控导		200		200	潜坝
3		焦作	孟州	左岸	化工控导		240		240	潜坝
4		郑州	巩义	右岸	裴峪控导		600		600	潜坝
5		焦作	温县	左岸	大玉兰控导		300		300	潜坝
6		郑州	荥阳	右岸	金沟控导		800		800	
7		郑州	荥阳	右岸	孤柏咀控导		800		800	桩坝
8		焦作	武陟二局	左岸	驾部下延		700		700	潜坝
9		郑州	荥阳	右岸	枣树沟控导		1000		1000	潜坝
10		焦作	武陟二局	左岸	东安控导		1500	80	1580	桩坝
11	京广铁桥~东坝头	郑州	惠金	右岸	保合寨控导		500		500	潜坝
12		郑州	惠金	右岸	东大坝控导		500		500	潜坝
13		新乡	原阳	左岸	武庄控导	800			800	
14		新乡	原阳	左岸	毛庵控导	300			300	
15		新乡	原阳	左岸	三官庙控导	500	700		1200	下延潜坝
16		郑州	中牟	右岸	韦滩控导		800		800	桩坝
17		新乡	原阳	左岸	大张庄控导	1100	500	270	1870	
18		开封	一局	右岸	柳园口控导		200		200	潜坝

表 2.1-1 黄河下游控导工程续建安排表

序号	河段	市局	县局	岸别	工程名称	本次安排规模 (m)				备注	
						上延	下延	填档/改造	合计		
19		开封	二局	右岸	府君寺控导	800			800		
20		新乡	封丘	左岸	曹岗控导		300		300	潜坝	
21		开封	二局	右岸	欧坦控导		500		500	潜坝	
22		开封	兰考	右岸	东坝头控导		200		200		
23	东坝头~高村	开封	兰考	右岸	蔡集控导	500			500		
24		新乡	长垣	左岸	大留寺控导		500		500	潜坝	
25		菏泽	东明	右岸	辛店集控导		300		300		
26		新乡	长垣	左岸	周营控导		500		500		
27		菏泽	东明	右岸	老君堂控导		500		500	潜坝	
28		菏泽	东明	右岸	高村险工	800			800		
29	高村~陶城铺	濮阳	濮阳一局	左岸	连山寺控导		1500		1500		
30		菏泽	东明	右岸	苏酒庄控导			1000	1000	潜坝	
31		濮阳	濮阳一局	左岸	尹庄控导		500	200	700	拆除 2 道坝、增加 2 道坝，下延为潜坝	
32		濮阳	范县	左岸	彭楼险工			200	200	改造 25、26、28~30 坝	
33		菏泽	鄄城	右岸	桑庄险工		200		200	潜坝	
34		濮阳	范县	左岸	李桥控导			200	200		
35		濮阳	范县	左岸	邢庙险工		500		500		
36		菏泽	鄄城	右岸	郭集控导	400			400		
37		濮阳	范县	左岸	吴老家控导	500			500		
38		濮阳	范县	左岸	杨楼控导	500			500		
39		濮阳	台前	左岸	枣包楼控导	500			500		
40		陶城铺~冻口	东平湖	东平	右岸	荫柳科控导	350			350	
41			聊城	东阿	左岸	毕庄控导	150			150	
42	德州		齐河	左岸	南坦控导	350			350		
43	济南		长清	右岸	娘娘店控导	700			700		
44	冻口~渔洼	济南	济阳	左岸	邢家渡控导	240			240		
45		济南	济阳	左岸	史家坞控导	400			400		
46		济南	章丘	右岸	蒋家控导	300			300		
47		济南	章丘	右岸	河王控导	150			150		
48		济南	章丘	右岸	马家控导		500		500		
49		济南	章丘	右岸	王家圈控导		200		200		
50		济南	济阳	左岸	张辛控导	240			240		
51		淄博	高青	右岸	北杜控导		320		320		
52		滨州	惠民	左岸	王平口控导		200		200		
53		淄博	高青	右岸	段王控导		600		600		
54		河口	垦利	右岸	卞庄险工	300			300		
55		河口	垦利	右岸	宁海控导	320			320		
56	河口	垦利	右岸	义和险工	800			800			

表 2.1-1 黄河下游控导工程续建安排表

序号	河段	市局	县局	岸别	工程名称	本次安排规模 (m)				备注
						上延	下延	填档/改造	合计	
57		河口	垦利	右岸	十八户控导	1300			1300	
58	渔洼以下	河口	利津	左岸	崔庄控导	300	500		800	
59		河口	河口	左岸	西河口控导	800			800	
60		河口	河口	左岸	八连控导	400			400	
61		河口	河口	左岸	清三控导	1200			1200	
62		河口	垦利	右岸	清四控导		500		500	

2) 控导工程改建加固

本期控导改建加固, 主要选择坝体坦石外坡陡、坝型不合理、老化严重、稳定性差的工程进行整体改建加固, 以提高整处工程的抗洪水冲刷能力。

本次设计的控导工程结构型式主要有 2 种, 分别为土石结构坝和钢筋砼灌注桩坝, 土石结构坝又分为旱地挖槽结构和水中进占结构。潜坝采用全断面散抛石结构, 仍属土石结构坝。本次除东安、孤柏咀控导, 以及韦滩控导续建工程采用钢筋砼灌注桩坝外, 其余均为土石结构坝。

根据上述工程改建加固原则, 本期共安排控导工程改建加固 65 处, 坝垛 810 道; 其中河南 27 处, 坝垛 286 道; 山东 38 处, 坝垛 524 道。详见表 2.1-2。

表 2.1-2 黄河下游控导工程改建加固安排表

序号	市局	县局	岸别	工程名称	建设内容	规模 (道)
合计						810
河南						286
山东						524
1	焦作	孟州	左岸	化工控导	+1、3~4、9 坝	4
2		温县	左岸	大玉兰控导	3、13、14、19~22、24~27 坝	11
3		武陟	左岸	花坡堤工程	1~2 坝、1~12 垛、1~15 护岸	29
4	郑州	荥阳	右岸	枣树沟控导	8~14 坝	7
5		巩义	右岸	赵沟控导	13~15 坝	3
6				裴峪控导	12~26 坝	15
7	新乡	原阳	左岸	马庄控导	04~03、01、1~27 垛、1~8 坝	38
8				双井控导	5~33 坝	29
9				武庄控导	1~5 坝	5
10				大张庄控导	1~7、11~14 坝、2~7 垛	17
11	新乡	长垣	左岸	周营上延	10、11、13、16 坝	4
12				周营工程	21、30~36、38、40 坝	10
13			左岸	榆林控导	1~20、24 坝	21
14	开封	一局	右岸	黑岗口上延控导	16~23 坝	8
15				高朱庄控导	高朱庄护滩 1~15 坝	15
16		二局	右岸	王庵控导	23~25 坝	3
17			右岸	府君寺控导	20 垛	1

表 2.1-2 黄河下游控导工程改建加固安排表

序号	市局	县局	岸别	工程名称	建设内容	规模(道)
18		兰考	右岸	夹河滩控导	1~5、17~34 坝	23
19			右岸	东坝头控导	7~9 坝	3
20			右岸	蔡集控导	21~22 坝	2
21	濮阳	台前	左岸	孙楼控导	31~38 坝	8
22				韩胡同控导	临 1~临 4、-7~-9 坝	7
23				贺洼护滩	1	1
27		范县	左岸	彭楼险工	1-11#	11
28				李桥控导	30#	1
29				杨楼控导	4~11#	8
30				吴老家控导	7、15#	2
31	菏泽	东明	右岸	老君堂控导	1~11、16、17、22-27#	19
32		牡丹	右岸	张闫楼控导	1~32#	32
33		鄄城	右岸	老宅庄控导	新 1#、新 2#、15~33#	21
34	东平湖	东平	右岸	荫柳棵控导	1~10、12~25、27~32	30
35				战屯控导	1~3	3
36		梁山	右岸	于楼控导	1~23	23
37	聊城	东阿	左岸	鱼山控导	1~2	2
38				付岸控导	0~47	48
39				周门前控导	1~9#、10-1#~10-4#	13
40				杨庄控导	0#	1
41	德州	齐河	左岸	大庞控导	1~7 号坝挡护砌	6
42	济南	平阴	右岸	王小庄控导	1~14 号	14
43				外山控导	1~7 号	7
44				丁口控导	1~11 号	11
45		济阳	左岸	周孟控导	1~14#	14
46				小街控导	6~29#	24
47		历城	右岸	埕头控导	新 1~22#	23
48				张褚窝控导	2~10#	9
49				骚沟控导	新 1~8#、10~12#	12
50				蒋家控导	1~14#、17~21#	19
51				马家控导	1~7#	7
52		章丘	右岸	王家圈控导	1、3、9~13#	7
53	滨州	邹平	右岸	张桥控导	12~26#	15
54				官道控导	8~30#	23
55				旧城控导	1~13#	13
56		惠民	左岸	齐口控导	新 3~新 5	3
57				王平口控导	1~5、7#	6
58		滨城	左岸	翟里孙控导	9、10、12~17#	8
59				小街控导	‘+10、10-18#	10
60				五里庄控导	1~12#	12
61				大高控导	0~4#	5
62				龙王崖控导	1~10#	10
63	王大夫控导	1~25、33~42#	35			
64	河口	垦利	右岸	苇改闸控导	8~13、17-19#	9
65		利津	左岸	丁家控导	1~8#	8
66				五庄控导	7~12#	6

表 2.1-2 黄河下游控导工程改建加固安排表

序号	市局	县局	岸别	工程名称	建设内容	规模(道)
67				张滩控导	1~13#	13
68				官家控导	2~4#	3

3) 工程布置

① 平面布置型式

续建根据水流变化特点，同时要考虑工程所在河段的河势条件，同一河湾工程的不同部位要布置不同的整治建筑物。丁坝挑流能力强，一般布置在弯道的中下段。垛迎托水流，消减水势作用较大，一般布置在弯道上部，以适应不同的溜势。护岸一般修在两垛或两坝之间，防止正溜或回溜淘刷，危及坝垛的安全。因此在工程平面布置时，一般上段布置垛，中下段布置丁坝，个别地方辅以护岸。

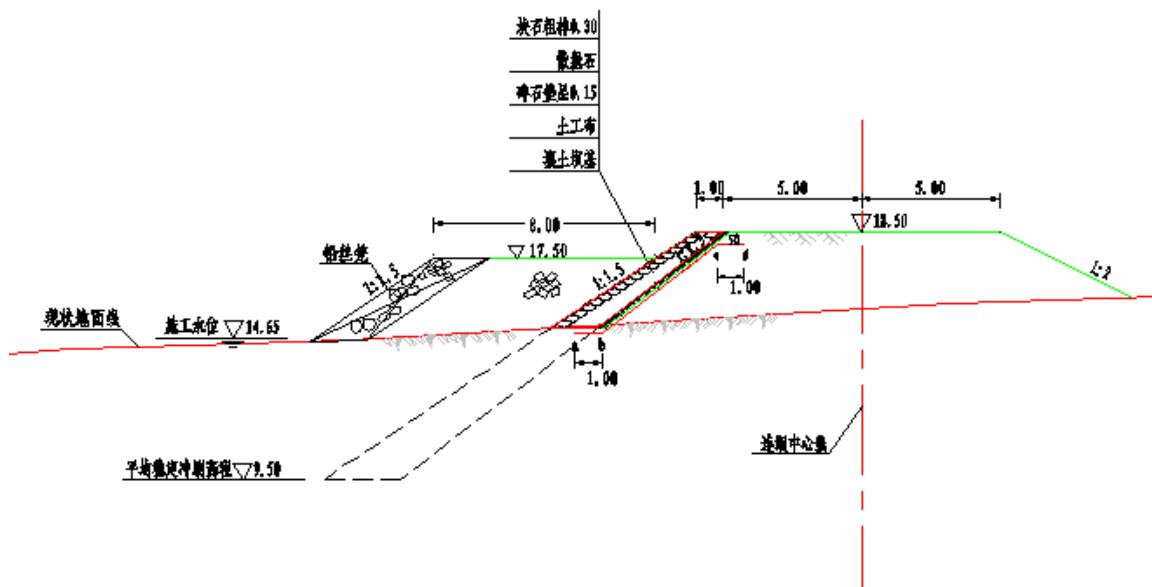


图 2.1-1 控导下延新续建横断面图(段王)

改建加固工程的平面布置原则上不改变原有工程的布置形式。对于现有工程已偏离治导线，影响到工程控导河势的能力，在改建时应根据治导线来重新确定工程位置线，按照新工程位置线来改建工程。

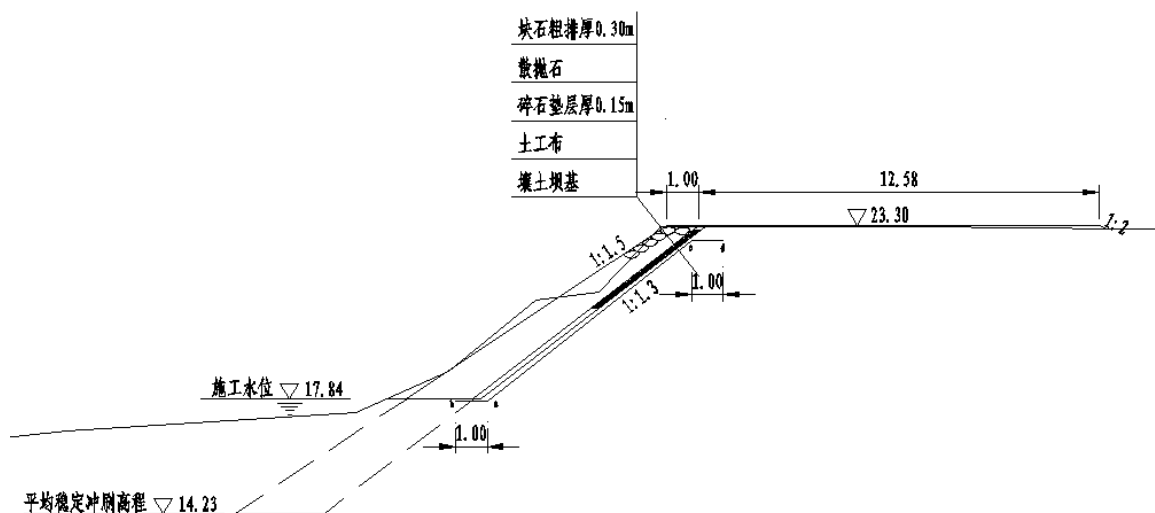


图 2.1-2 控导工程改建加固横断面图（旧城控导工程 1 垛 - 1 垛）

②整治工程位置线

根据设计治导线，每处工程布置时一般分成上段迎流段、中段导流段、下段送流段。一般情况下，工程位置线迎流段多数设计成在治导线弯道大约 1/3 处的切线处；工程位置线导流段一般与设计治导线重合；工程位置线送流段也多与治导线重合。而每处工程根据所处位置、上下游工程布置情况以及承担控导作用等因素，迎流段一般长 1000~2000m，导流段一般长 2000~3000m，送流段一般长 500~1000m。

③丁坝方位与间距

坝的方位是指连坝中心线与坝垛中心线的夹角。夹角宜小不宜大，一般在 30° ~ 60° 为宜。结合该河段的治理经验，以及已建工程，为保持导流效果的一致性，丁坝与连坝夹角取 30° ~ 45° 。丁坝的净间距 $L=68\sim 98\text{m}$ ，加上丁坝宽度 15m，丁坝中心间距为 83~113m。不同的坝长和间距对水流的控制作用不同，导送主溜到下一坝的部位也不同，在防守、用料和投资方面也存在着差别。根据整治经验，“短坝头、小档距，以坝护湾，以湾导溜”适用于黄河下游河道整治，本期可研丁坝间距取 100~120m，与丁坝长度相同。合理的坝档间距既能充分发挥每个丁坝的作用，又能保证两坝间不发生冲刷。

④建筑物类型

控导工程主要由丁坝、垛和护岸三种建筑物组成。一般以丁坝为主，垛为辅，坝垛之间必要时修筑护岸。根据黄河下游河道的整治经验和实践，坝垛均采用下挑式。随着治理黄河技术的进步，自上世纪九十年代开始，黄河下游控导工程进行了钢筋混凝土桩坝等结构的试验，经过多年的探索和试验，已开始在黄河下游控导工程中推广应用。

(2) 险工工程

本期险工及防护坝改建加固，主要选择坝体高度不足、坦石外坡陡、坝型不合理、老化严重、稳定性差的险工和防护坝进行整体改建加固，以提高整处险工和防护坝的抗洪水冲刷能力

1) 险工及防护坝改建加固

本期安排险工改建加固 38 处、坝垛（护岸）548 道。防护坝改建加固 7 处 65 道，安排情况详见表 2.1-3~4。

表 2.1-3 黄河下游险工工程改建加固安排表

序号	市局	县局	岸别	工程名称	改建加固坝号	规模（道）
合计						564
河南						46
山东						518
1	郑州	中牟	右岸	杨桥险工	28、29、31、32、34#	5
2	开封	兰考	右岸	四明堂险工	1~18#	18
3	濮阳	一局	左岸	吉庄险工	1、3#	2
4		范县	左岸	邢庙险工	1~12#	12
5		台前	左岸	梁集险工	1~6#	6
6			左岸	后店子险工	1~3#	3
7	菏泽	鄄城	右岸	桑庄险工	1~20#	20
8		郓城	右岸	苏阁险工	1~6、15、24#	8
9				杨集险工	1~6、9、14、15、17、新17、19、20、22、24#	15
10				伟庄险工	1、7~10、12~15#（新14）	10
11	聊城	阳谷	左岸	陶城铺险工	5、11#	2
12		东阿	左岸	范坡险工	78#	1
13				南桥险工	3、6-1、6-2#	3
14				康口险工	1+6、2、3、4#	4
15	德州	齐河	左岸	淮庄险工	39~41#	3
16				张村险工	1、2、3、5#	4
17				程官庄险工	43#	1
18				豆腐窝险工	90、92#	2
19				南坦险工	120#	1
20				席道口险工	29~36、55、57、59#	11
21				济南	天桥	右岸
22	济阳	左岸	张辛险工		1~10、27~93#	77
23			葛店险工		2~25、47~51、70~75#	35
24	滨州	惠民	左岸	簸箕李险工	新7、新6、新1、1、3~7、9~32、34~47、50~94#	90
25				杨房险工	1~23、25、27、29#	26
26				薛王邵险工	1~36、37、39、41、43#	40
27				大崔险工	新1~新5、1、3~8、10、12、14、16~23、24~26、28、30、32、34~46、48~50#	44
28		滨城	左岸	大道王险工	'+1、+2#和+1-1#坝挡	3
29	淄博	高青	右岸	马扎子险工	1、5、7、9、11、13#	6
30			右岸	刘春家险工	1~26、30、32、34、36、38#	31

表 2.1-3 黄河下游险工工程改建加固安排表

序号	市局	县局	岸别	工程名称	改建加固坝号	规模(道)
31	河口	利津	左岸	张滩险工	1-4、19#、20#	6
32				刘夹河险工	新 1#、6#	2
33		垦利	右岸	常庄险工	1~9、15~26、30~37#	29
34				麻湾险工	5、9、12、13、14、16、17、18、21#、24#、25+4+3+2+1-2#、27+3+2+1-2-3#	20
35		河口	左岸	22 公里险工	1~7#	7
36				30 公里险工	1~9#	9
37				38 公里险工	3#、4#、6#	3
38				42 公里险工	2-5#	4

表 2.1-4 黄河下游防护坝工程改建加固安排表

序号	市局	县局	岸别	工程名称	改建加固坝号	规模(道)
河南						65
1	焦作	武陟一局	左岸	白马泉防护坝	2 坝、3 坝、4 坝	3
2			左岸	秦厂大坝防护坝	1200m	1
3	新乡	封丘	左岸	封丘防洪坝	1、3~4 坝、7 坝、10 坝、13~22 坝	15
4	新乡 濮阳	原阳	左岸	原阳防洪坝	49、51、52、56、76、77、78、79、95 坝	9
5		长垣	左岸	长垣防洪坝	89~102、118~122、152~154、158、165、171、173、175~178、180~182 坝(新坝号)	33
6		一局	左岸	杜占防护坝	1 坝	1
7	濮阳	一局	左岸	高占防护坝	1-3 坝	3

2) 工程设计

①平面布置型式

险工丁坝坝长一般 100m 左右，有托溜外移，保护堤岸的作用。坝的轴线长度较丁坝短，一般仅 10~30m，起迎托水流，消减水势的作用。坝的轴线长度为零时即为平顺式护岸，平顺式护岸是顺堤修建的防冲建筑物，起防止正流、回流及风浪对堤防的冲刷作用。防护坝型式及设计标准与险工相同。

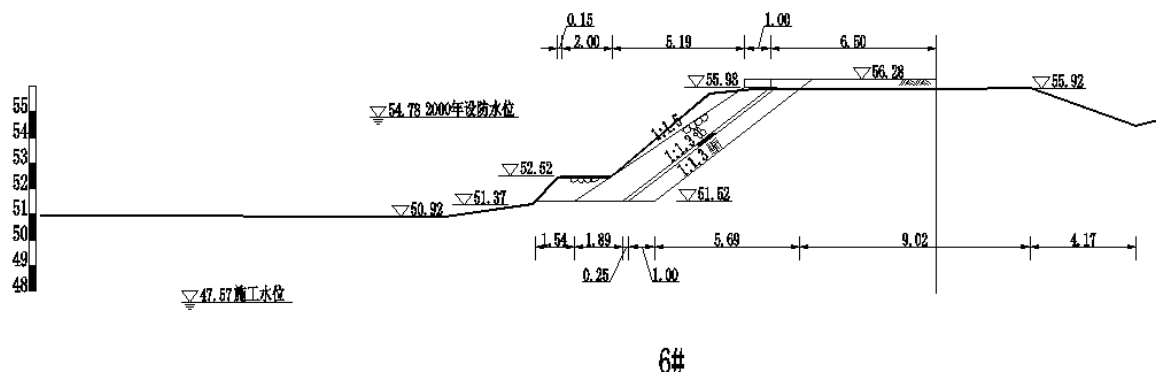


图 2.1-3 险工改建加固工程断面图(杨集险工)

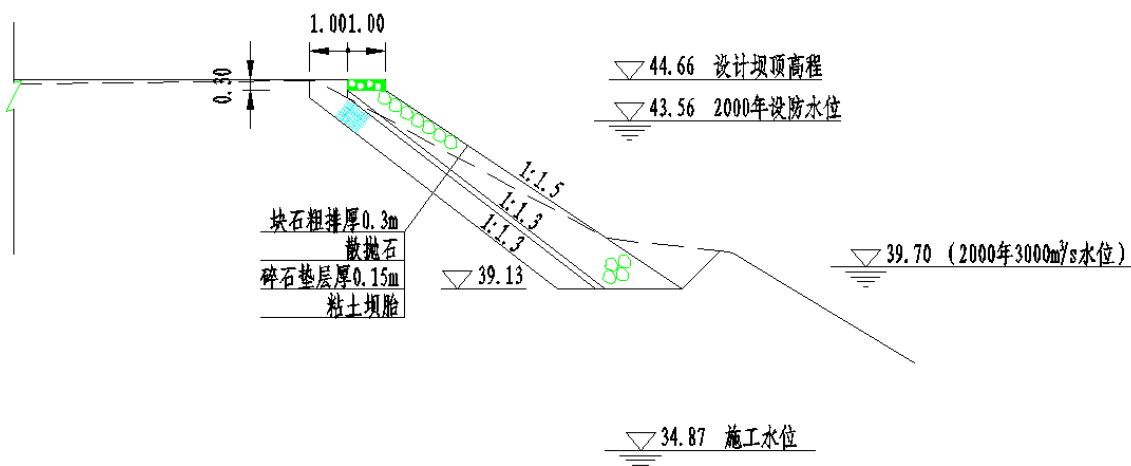


图 2.1-4 险工改建加固工程断面图（康口险工）

②结构型式

a) 坝型

黄河下游险工坝垛现有三种结构型式：重力式的砌石坝和护坡式的扣石坝及乱石坝。乱石坝、扣石坝均属缓坡坝，外坡 1:1.0~1:1.5，主要区别在于护面石砌垒方式不同。乱石坝护面石一般用乱石粗排或散抛捡平而成，扣石坝护面石则用经过一定程度加工的料石或大块石砌垒而成。砌石坝属陡坡坝，外坡 1:0.35~1:0.4，护面石亦用经过一定程度加工的料石或大块石砌垒而成，与扣石坝的主要区别在于护面石的砌筑方式为平砌而不是斜砌。

本次改建坝型采用乱石坝。坝型改建的原则是：为了充分利用原根石，一般采用退坦改建。砌石坝尽量拆除改建为乱石坝，不再改建为砌石坝；如根石基础较好，可以改建为扣石坝。扣石坝不得改建为砌石坝，可根据实际情况改建为乱石坝或扣石坝。乱石坝不得改建为砌石坝，拆除后仍改建为乱石坝。

b) 标准断面

根据《防洪规划》，险工坝顶设计高程比大堤设计顶高程低 1m。本次改建的险工坝岸由坦石、粘土坝胎、土坝体、碎石垫层四部分组成。

坦石:扣石坝和乱石坝坦石厚度考虑了风浪、浮冰的作用力以及高水位时水流对坝胎土的冲刷，结合实际运用经验，坦石顶宽采用水平宽度 1.0m。坦石采用顺坡或退坦加高。如改建坝的坦石质量较好，坡度为 1:1.5，根石坚固，可顺坡加高，否则，应退坦加高，并将外边坡放缓至 1:1.5，内坡按 1:1.3。本次坦石改建分为两种形式：加高改建和拆除改建。对于坦石质量较好，坡度在 1:1.5 左右，根石坚固，顺坡加高后对坝的

稳定不会造成严重影响时，可以按原设计标准顺坡加高，坝型保持不变。对于坦石坡度不足者，坦石需局部或全部拆除改建。

土坝体、粘土坝胎、碎石垫层:考虑抢险、存放备防石等需要，土坝体顶宽采用12~15m，非裹护部分边坡采用1:2.0，裹护部分边坡1:1.3。

坝体和坦石之间设水平宽1m的粘土胎，主要作用是防止河水、渗水、雨水的冲刷或渗透破坏。粘土胎之上铺设碎石垫层，垂直厚度不小于0.15m。

(3) 控导防汛路

黄河大堤至控导工程的防汛道路是防洪工程体系的重要组成部分，也是运输防汛抢险物资的重要交通道路。黄河控导工程多是土石结构坝，经常出现滑坡、坍塌等险情，给坝垛安全带来很大威胁。随着社会的进步，防汛抢险的手段有了很大变化，由以前的以人工为主逐渐向以机械为主发展，在今后的防汛抢险中，机械化抢险将会越来越多地得到应用，对防汛道路的要求也越来越高。

根据黄河下游多年的防汛抢险经验，每处控导工程应布置1~2条防汛抢险道路，并与滩区道路或堤防相连接，尽可能形成迂回线路。受防洪投入规模限制，黄河下游有一部分控导工程未安排防汛道路，或者只安排了一条防汛路，不能形成防汛抢险迂回路线，给抢险运料带来了很大困难。同时有些已建的防汛路由于当时修建标准低，或者使用时间过长而造成路况差，路面损坏严重，面层脱落、坑洼不平，亟需翻修。

本次重点对路基松软、面层脱落，路况差，亟需翻修、改造的防汛道路进行改造，共安排防汛道路建设40条，长106.019km（新建25.000km，改建81.019km）。防汛道路安排情况详见表2.1-5。

表 2.1-5 防汛路安排规模表

序号	市局	工程名称	起止位置	修建时间	路面现状宽度(m)	路面结构	规模		存在问题及必要性
							新建	改建	
合计							25000	81019	
河南							8370	69909	
山东							16630	11110	
1	焦作	逯村	西虢镇店上村至逯村上延 2 坝；西虢镇西逯村，南止于逯村控导 19 坝	1995	6	泥结石		9700	东西两条防汛路损坏严重，路面坑洼不平，大部分路基裸露。该防汛路是逯村控导工程抢险队伍、设备、物资运输的其中一条主要道路，也是黄河下游河道综合治理逯村 1-19 坝加高加固运石唯一通道。
2		开仪	吉祥移民路至开仪控导 18 坝	1995	6	泥结石		1100	损坏严重，路面坑洼不平，大部分路基裸露。
3		张王庄	张王庄控导 52 坝与温县工业集聚区鑫源路新建；24 坝至新蟒河桥改建	1999	6	沥青	3250	2000	张王庄控导防汛路修建于 1999 年，为沥青硬化路面，经过近二十年的运用，造成道路严重损坏，路面坑坑洼洼，遇到雨雪天气通行困难，严重影响防汛抢险和防汛物资运输。
4		花坡堤	堤防 61+130 通往花坡堤险工			土路	4400		土质堤顶，粘粒含量较大，遇雨雪天气，道路泥泞，造成堤顶坑凹不平。
5		嘉应观	大堤堤顶黄左 K73+900 至嘉应观	2005	4.5	混凝土		3800	该防汛路位于大堤堤顶黄左 K73+900 至嘉应观应急抢护工程，长 3876m，宽 4.5m，混凝土路面结构，路面结构性破损，大面积网裂和碎裂，部分路段有路面沉陷和变形等情况，属村民自建生产路，道路修建标准低，满足不了工程抢险防汛路需求。
6		北围堤	堤顶桩号 0+000~9+679（其中 7+840~9+679 位于新乡）	1960	5	土路		9679	损坏严重，路面坑洼不平。因北围堤局部破损，产生约 6.9 万 m ³ 的填筑量。
7	新乡	武庄	堤防桩号 116+000—柳园—新厂—幸福干渠—武庄—武庄控导工程 4 垛	1995	4.5	碎石		8500	建于 1995 年左右，随着社会经济的发展，大型运输车辆不断增多，防汛道路损毁严重。

表 2.1-5

防汛路安排规模表

序号	市局	工程名称	起止位置	修建时间	路面现状宽度 (m)	路面结构	规模		存在问题及必要性
							新建	改建	
8		黑岗口	大堤桩号 75+550 处, 终点至黑岗口上延控制工程 16 坝	1995	6	混凝土		1600	经过近二十几年的运行, 路面坑槽、裂缝较多, 损坏严重, 使用功能大为降低。尤其是近几年, 滩区沙场的运营, 该防汛路承载了大量重型车辆通过, 对路基及面层造成了更加严重的损毁。直接影响了防汛抢险、工程管理等工作的正常开展。
9		王庵	大堤桩号 91+750, 至王庵控制工程 1 坝; -15 垛 ~ -24 垛之间	1998	8	柏油路		6030	防汛路为重要防汛路, 曾经经历了“96.8”抗洪抢险的考验, 同时也是小马圈、大辛庄低滩区群众迁安救护重要道路。目前, 该段道路年久失修, 已经严重影响了“抢险交通线”的畅通及工程管理工作的正常开展, 同时也影响了地方群众的生产生活。因在上下游工程之间填档, 产生 11.5 万 m ³ 的填筑量。
10		毛庵	堤防桩号 124+150—包厂—幸福干渠—刘庄—毛庵工程 1 坝; 毛庵工程 30 坝—朱庵—郝庵—幸福干渠—张辛寨—堤防桩号 124+800	1995	4.5	碎石		11950	建于 1995 年左右, 随着社会经济的发展, 大型运输车辆不断增多, 防汛道路损毁严重。
11		三官庙	堤防桩号 139+200—大王庄—幸福干渠—马合庄—三官庙工程 16 坝; 三官庙工程 33 坝—黑石—幸福干渠—堤防桩号 139+200	1998	4.5	碎石		8700	建于 1998 年左右, 随着社会经济的发展, 大型运输车辆不断增多, 防汛道路损毁严重。
12	开封	府君寺	大堤桩号 107+000 (方庄路口) 处, 终点至府君寺控制工	2006	6	混凝土		4200	作为府君寺控制工程防汛抢险和地方群众生产生活重要交通线路, 已运行 12 余年, 现路面坑槽、裂缝较多, 损坏严重。

表 2.1-5

防汛路安排规模表

序号	市局	工程名称	起止位置	修建时间	路面现状宽度(m)	路面结构	规模		存在问题及必要性
							新建	改建	
			程 4 坝处						
13		姜庄	护滩工程至大堤				720		无防汛道路。
14	濮阳	南上延	控导工程至大堤	2002	4	柏油		650	现有防汛路路面结构为柏油路面，路面宽度 4m，是赵屯村、东关村和坝头村附近村民的主要生产道路，为南上延控导工程至大堤最近的防汛路。经过多年的运行，路面积水损坏严重，不能满足防汛抢险交通要求。
15		三合村	控导工程至大堤	2002	6	柏油		2000	现有防汛路兴建于 2002 年，路面结构为柏油路面，长 2000m，路面宽度 6m，是附近村民的主要生产道路，为三合村控导工程至大堤最近的防汛路。经过多年的运行，路面积水损坏严重，不能满足防汛抢险交通要求。
16		菏泽局	高村下延	自黄堤 206+230 临河处-高村险工 9 坝。	2006	6	砂石		430
17		刘庄	黄河大堤 218+780 至刘庄险工	2005	7	土路		220	菏泽牡丹区岔河头村背河辅道，位于黄河大堤 218+780 处，长 220m，土路面宽度 7m，现状损坏严重。
18	东平湖	丁庄	自 220 国道至银河浮桥交通道路与乡村生产道路相交处起至丁庄控导工程 2 号坝处	1999	4	土路	700		无上坝道路，仅仅依靠乡村生产道路进行进、出控导工程通行，乡村生产道路即窄狭又为土路面结构，且雨季时泥泞不堪。
19		战屯	自 220 国道至银河浮桥交通道路与战屯控导工程上首生产堤相接处起至战屯控导工程 3 号坝处	1999	4	土路	800		无上坝道路，仅仅依靠乡村生产道路进行进、出控导工程通行，乡村生产道路即窄狭又为土路面结构，且雨季时泥泞不堪。
20		徐巴士	两条上坝道路，分别为银山镇张山窝村乡村路处起至徐巴士控导工程 5 号坝、	2002	5	砂石		950	工程自建成后，曾经修建上坝道路，在汛期抛石抢险中，因运送料物及大型抢险设备的通行，使上坝道路破败不堪，已难以保证大型机械化抢险设备通行。

表 2.1-5 防汛路安排规模表

序号	市局	工程名称	起止位置	修建时间	路面现状宽度 (m)	路面结构	规模		存在问题及必要性
							新建	改建	
			银山镇徐巴士村乡村路处起至徐巴士控导工程 12 号坝						
21	聊城	杨庄	自临黄大堤 43+160 处至杨庄控导工程 2 号坝	1999	6	土路		230	工程上游端有一条上坝道路，因常年运送防汛物料，路面损坏严重，需维修。为满足防汛抢险需要，在下游端新修一条。
22		位山	自临黄大堤 9+610 处至位山控导工程 3 号坝			土路	510		无上坝道路，仅依靠附近浮桥道路通行，浮桥道路非黄河部门出资兴建，通行时经常发生纠纷，而且道路损坏严重，道路和控导工程连接处全是土路，雨季泥泞不堪，大型机械化抢险设备无法通行。
23	德州局	雒庄	自 96+000 临河上堤辅道与滩区生产道路相交处起至雒庄控导工程 1 号坝处	1969	5	土路	550		无上坝道路，仅仅依靠滩区群众生产道路进出控导工程，该乡村生产道路即窄狭又为土路面结构，且雨季时泥泞不堪，大型机械化抢险设备无法通行。
24	济南局	桃园	21#坝至村村通公路	1968	3.5	土路面	500		原路面为土路面，雨后道路泥泞，无法达到防汛路要求。
25		丁口	9#坝至村村通公路	1970	4	土路面	500		原路面为土路面，雨后道路泥泞，无法达到防汛路要求。
26		王小庄	1#坝、5#坝至村村通公路	1970	3.5	土路面	600		原路面为土路面，雨后道路泥泞，无法达到防汛路要求，其中连接 1#坝的防汛路 1 条，长 300m；连接 5#坝的防汛路 1 条，长 300m。
27		外山	7#坝至村村通公路	1974	3.5	土路面	500		原路面为石渣路面，路面凹凸不平，影响车辆正常通行。
28		埝头	40+250-44+578 到控导工程		3	土路面		3700	路面标准较低，结构简单，部分路面破损，影响防汛车辆进出。
29		秦家道口	60+153-60+555 到控导工程		3	土路面		2000	路面标准较低，结构简单，部分路面破损，影响防汛车辆进出。
30		骚沟	62+780-64+540 到控导工程		3	土路面		2400	路面标准较低，结构简单，部分路面破损，影响防汛车辆进出。
31	淄博	新徐	右岸黄河大堤 137+360 处起至新徐	1970	5	土路	960		道路宽度不够又为土路面结构，且雨季时泥泞不堪，大型机械化抢险设备无法通行。

表 2.1-5

防汛路安排规模表

序号	市局	工程名称	起止位置	修建时间	路面现状宽度 (m)	路面结构	规模		存在问题及必要性
							新建	改建	
			控导工程 6 号坝处						
32		段王	右岸黄河大堤 142+240 处起至段王控导工程 12 号坝处	1968	5	土路	1630		道路宽度不够又为土路面结构, 且雨季时泥泞不堪, 大型机械化抢险设备无法通行。
33		堰里贾	右岸黄河大堤 156+880 处起至堰里贾控导工程 3 号坝至 4 号坝坝档处	1952	5	土路	540		道路宽度不够又为土路面结构, 且雨季时泥泞不堪, 大型机械化抢险设备无法通行。
34		翟里孙	右岸黄河大堤 159+730 处起至翟里孙控导工程+2 号坝处	1957	4.5	土路	640		道路宽度不够又为土路面结构, 且雨季时泥泞不堪, 大型机械化抢险设备无法通行。
35	滨州	官道	自梯子坝土坝基连接官道控导上首, 长度 350m	1967	6	土路		350	原上坝道路为乡间生产道路, 道路为土质结构且狭窄, 在以往汛期抛石抢险中, 因运送料物及大型抢险设备的通行, 使上坝路破败不堪, 已难以保证大型机械化抢险设备通行。
36		麻家	自右岸大堤 (桩号 171+800) 下辅道至麻家控导 1 号坝, 然后沿着联坝路从 172+500 上大堤	2009	6	碎石		830	工程上坝路为碎石路面, 道路年久失修, 路面坑洼不平, 大型机械化抢险设备难以通行。
37		十八户	两条上坝道路, 工程上下首各一条, 分别为自临黄堤 250+200 辅道口起至十八户老控导工程 2#坝、自十八户老控导 6#坝起至十八户新控导	1990	6	土路	600		上坝道路为土路面结构, 雨季时泥泞不堪, 控导工程进行抢险时, 大型机械化抢险设备无法通行。

表 2.1-5

防汛路安排规模表

序号	市局	工程名称	起止位置	修建时间	路面现状宽度 (m)	路面结构	规模		存在问题及必要性
							新建	改建	
			上首乡村生产路, 长度 600m。						
38		护林	1、1#、2#坝进场路, 自防洪堤 7+680, 共 780m; 2、3#坝进场路, 自防洪堤 8+070, 共 500m; 3、4#、5#坝进场路, 自防洪堤 8+300, 共 820m; 4、6#进场路, 自开元浮桥道路, 共 400m。	1987	5	土路	2000		工程自建成后, 仅仅依靠进场土路进、出控导工程通行, 道路为土路面结构, 且雨季时泥泞不堪, 大型机械化抢险设备无法通行。
39		清四	自油田生产道路至 11#坝上首 2200m, 1#-11#坝东西方向进场路 2100m。	2000	6	土路	4300		工程自建成后, 仅仅依靠进场土路进、出控导工程通行, 道路为土路面结构, 且雨季时泥泞不堪, 大型机械化抢险设备无法通行。
40		官家	自左岸临黄堤 300+800 辅道口起至官家控导工程 12 号坝处, 长度 1300m。				1300		无上坝道路, 仅仅依靠乡村生产道路进行进、出控导工程通行, 乡村生产道路即窄狭又为土路面结构, 且雨季时泥泞不堪, 控导工程进行抢险时, 大型机械化抢险设备无法通行, 无法确保抗洪抢险的胜利进行。

2.1.3.2 堤防工程

(1) 河口堤防

根据国务院批复的《黄河近期重点治理开发规划》(国函[2002]61号文),近期黄河河口防洪建设的主要任务为:以堤防加高帮宽、河道整治为重点,进行淤背加固堤防,实施险工改建加固,加强河口河段防洪非工程措施及工程管理建设,提高河口河段防洪工程的抗洪能力。

1) 堤防加高帮宽

本次考虑到工程施工因素,对堤顶欠高 0.5m 以上的堤段进行加高,对堤顶欠宽大于 1m 的堤段进行帮宽。

本期按改道标准下的水位对左岸堤防进行一次加高,加高帮宽的边坡均按 1:3 设计。考虑到北大堤背河侧已修筑后戗,为减少工程量,加高原则上安排背河侧顺坡加高,帮宽原则上填筑在后戗戗台上及背河侧。本次共安排北大堤堤防加高帮宽 44.631km。具体工程规模见表 2.1-6。

表 2.1-6 黄河河口北大堤堤防帮宽加高安排表

序号	桩号	长度 (m)	现状问题		加高帮宽方式
			欠宽	欠高	
	合计	44631			
1	0+000~5+586	5586	0.5~2.0		帮宽
2	5+586~13+634	8048	2.5~5.5		帮宽
3	13+634~17+500	3866	2.5~5.5	0.8~1.0	加高帮宽
4	17+500~18+500	1000	2.5~5.6	0.8~1.0	加高帮宽
5	18+500~19+500	1000	3.0~5.5	0.8~1.0	加高帮宽
6	19+500~24+500	5000	2.5~5.5	0.8~1.0	加高帮宽
7	24+500~25+500	1000	2.5~5.5	0.8~1.0	加高帮宽
8	25+500~28+500	3000	2.5~5.6	0.8~1.0	加高帮宽
9	28+500~29+500	1000	2.5~5.5	0.8~1.0	加高帮宽
10	29+500~30+200	700	2.5~5.4	0.8~1.0	加高帮宽
11	30+200~44+631	14431	2.0~3.0	0.8~1.0	加高帮宽

2) 堤顶防汛路建设

安排北大堤和南防洪堤堤顶防汛路建设 72.366km。

堤顶防汛路设计标准参照三级公路设计标准,以双轮组单轴载 100kN 为标准轴载,采用双圆垂直均布荷载。以现有道路改建为主,设计使用年限为 10 年。路基宽是帮宽后的黄河大堤要求的标准堤顶宽度;路肩宽 2×0.75m (含路缘石),设 3%单向横坡;

路面宽 6.0m，设 2% 的双向横坡，面层为 5cm 厚沥青混凝土 AC-13C，下设下封层和透层；基层宽 6.5m，采用 15cm 厚 5% 水泥稳定碎石；底基层宽 6.8m，采用 15cm 厚石灰稳定土。本期可研堤顶防汛路翻修全部采用冷再生技术施工。详见表 2.1-7。

表 2.1-7 黄河河口堤顶硬化安排表

序号	县局	岸别	对应桩号	长度 (m)	堤顶现状	备注
合计				72366		
1	利津	北大堤	0+000~5+586	5586	2003 年沥青路	面层翻修
2			5+586~13+634	8048	土堤顶	新建
3	河口		13+634~44+631	30997	土堤顶	新建
4	垦利	南防洪堤	0+000~0+970	970	2006 年沥青路	基层翻修
5			0+970-8+500	7530	土堤顶	新建
6			8+500-10+180	1680	2006 年沥青路	基层翻修
7			10+180-19+318	9138	土堤顶	新建
8			19+318~27+735	8417	2003 年沥青路	基层翻修

新建道路路面结构详见图 2.1-3。

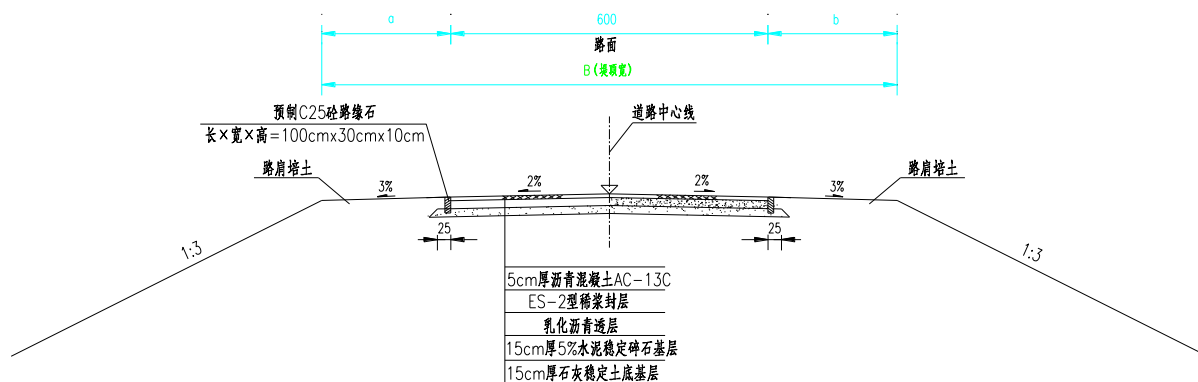


图 2.1-7 新建堤顶防汛路路面结构图

(2) 董宋涝河入黄口治理工程

涝河口 (45+220~46+276) 处堤防位于黄河左堤第一大段上部。该段堤防级别为 1 级，顶宽 10m，安全超高 2.5m，邻背边坡均为 1:3，现状堤顶高程 106.9~107.1m，高度 4.5~6.3m，属焦作黄河河务局武陟第二黄河河务局管辖。

1) 工程布置

本期涝河入黄口治理工程拟扩建堤防 1047m (含桥长)，连接两端临黄大堤。为保持堤防防汛交通，在新建堤防与涝河交叉位置修建桥梁一座，桥梁长度 80m，宽度 11m (净宽 10m)，应急封堵采用土工编织袋装土围堰封堵。涝河入黄口治理工程布置图见图 2.1-8。

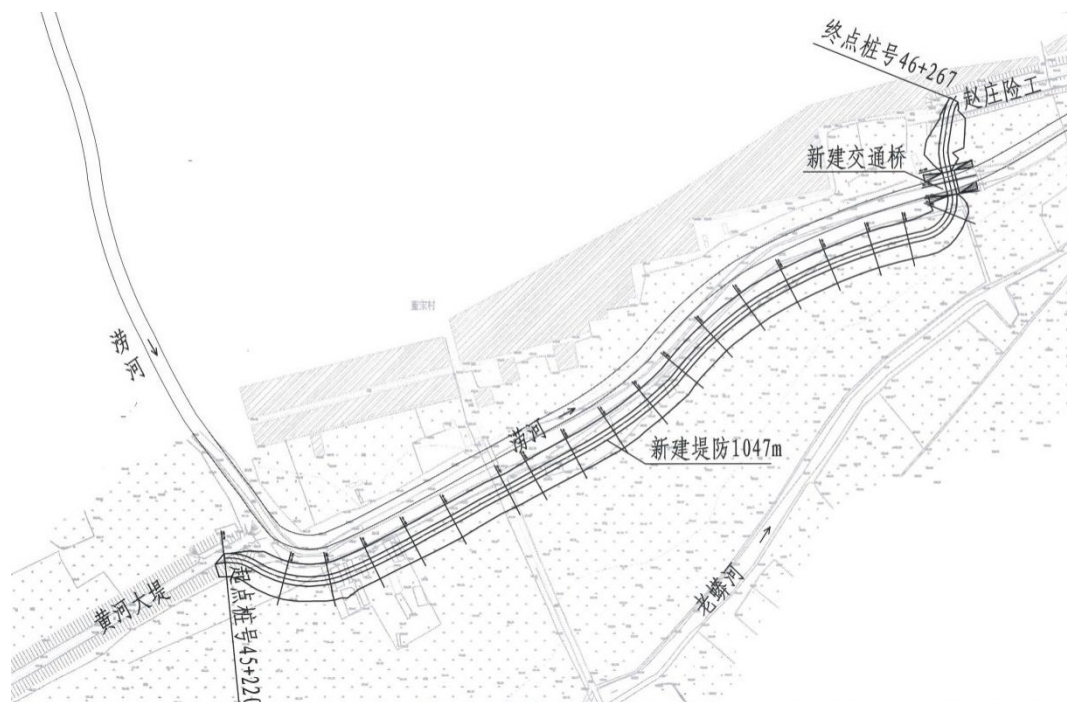


图 2.1-8 堤线布置布置图

2) 堤防工程设计

① 边坡

本次扩建堤防设计堤顶宽度取 10m，堤防扩建工程临背河坡均采用 1:3。

② 堤防附属工程

a) 堤防排水设施

堤防边坡设计单侧排水沟，间距 100m，临、背河交错布置。临河排水沟的长度为从堤顶到堤脚，背河排水沟的长度从堤顶到淤区顶与淤区纵向排水沟相连。排水沟采用 C20 混凝土预制或现浇梯形断面，上口净宽 0.36m，底净宽 0.30m，净深 0.16m，厚 0.06m；排水沟两侧及底部采用三七灰土垫层，厚度 0.15m，并与堤坡紧密结合。

b) 界桩、公里桩、百里桩

为了便于工程管理，沿护堤地边界埋设界桩，边界桩以县局为单位，从起点到终点依序进行编码，直线段 100m 埋设 1 根，弯曲段适当加密。公里桩每 1km 埋设 1 根，百里桩每 100m 埋设 1 根。

③ 交通桥工程

为保证堤顶防汛交通，在新建堤防跨涝河位置新建交通桥一座。

交通桥采用三跨预应力混凝土箱梁桥（3×25m），桥梁全长 80.04m。根据新修堤防堤顶宽度，桥面设计宽度为：净 10m+2×0.5m 防撞护栏。桥梁设计荷载采用公路 - II

级。

桥梁上部结构采用适合标准化施工的装配式钢筋混凝土箱梁结构。箱梁通过预留横梁和湿接缝进行横向连接。桥面铺装采用 10cm 防水混凝土，每块箱梁设 2 块橡胶板支座，桥面做成连续桥面，伸缩缝设在桥台处，采用 QMF-D80 型伸缩缝。桥台背部设置钢筋混凝土搭板，搭板长度 6m。桥梁下部结构桥台采用肋板式台，桥墩采用柱式墩，基础采用混凝土钻孔灌注桩基础。

2.1.4 施工组织设计

2.1.4.1 施工条件

(1) 对外交通条件

项目隶属于焦作、郑州、新乡、开封、濮阳、菏泽、东平湖、聊城、德州、济南、淄博、滨州、河口等 13 个地市局。项目建设所在地与以上大中城市以及沿黄许多县城之间均有公路相通。黄河下游河段现有焦作黄河大桥、桃花峪黄河大桥、郑焦城际铁路黄河大桥、开封黄河大桥、京九铁路黄河大桥等公路桥、铁路桥，还有几十座浮桥，沟通黄河南北交通。沿黄各县已修有多条公路直通黄河大堤，黄河大堤可以通行汽车，现有的交通网络完全能够满足工程建设期的对外交通要求。

(2) 建筑材料来源

本期工程天然建筑材料主要是控导、险工工程改建加固土石料和堤防加固土料、放淤土料等。筑坝土料：黄河下游临黄均有宽阔的滩区，土料储量丰富。多年来黄河治理和工程抢险加固都形成了较为固定的石料场，能够满足工程建设所用。

工程所需的水泥、钢材、油料等均可就近从沿黄各大城市或县城采购。

(3) 施工场地供水、供电条件

根据黄河防洪工程建设经验，黄河下游综合治理工程施工水源可直接从河槽或引黄灌排渠系中取用。黄河水引用方便，只是含沙量大，需经沉淀澄清之后使用。对于远离河槽的堤段，考虑采用引黄灌溉用水或打井取水。其他生活用水一般结合当地饮水方式或自行打井解决。

由于工程战线长、施工地点分散，且施工场地沿线为农电网，工程施工高峰期在 3~5 月份，与农业灌溉用电矛盾突出，无法满足施工要求，本次设计推荐采用自备发电机供电为主。

2.1.4.2 施工导流及度汛措施

黄河下游堤防工程项目实施，一般只考虑一个非汛期施工，黄河非汛期水流一般不出槽上滩，料场开采和主体工程施工均不受河水影响，施工临建设施和营地均设置在背河侧或临河高滩，也不受洪水影响。对于险工、控导工程，需要水中进占施工。按照黄河水文气象特性，每年的 7、8、9 月份为主汛期，为不影响抗洪抢险、安全度汛，并结合黄河下游堤防工程施工特点，主汛期不安排工程施工。根据施工组织设计要求及进度安排，工程在一个非汛期施工完成（主体工程施工主要在 11 月至次年的 5 月）。

本次涝河入黄口治理工程拟扩建堤防，连接两端临黄大堤。扩建堤防末端修建交通桥 1 座，桥梁长度 80m，桥跨布置为 3×25m，交角 90°，全宽 11m。桥墩采用柱式墩，墩台基础均采用混凝土灌注桩基础。涝河为季节性河流，桥址处河道宽约 20m，非汛期来水主要为上游生活污水。桥梁墩台基础施工，位于河道内部分采用孤岛施工。

涝河口扩建堤防及交通桥建筑物级别为 1 级，根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017）和《水利水电工程施工组织设计规范》（SL303-2017）规定，导流建筑物（施工围堰）级别为 4 级，施工设计洪水标准取 10 年一遇。黄河施工洪水流量为 3090m³/s，相应施工水位为 99.64m；涝河施工洪水流量为 3.23m³/s，相应施工水位为 100.04m；堤基处滩面高程 100.50~101.60m，高于施工水位，不需要采取施工导截流措施。

2.1.4.3 料场的选择与开采

（1）料场选择

根据施工需要，料场选择遵循以下几条原则：

- 1) 保证土料质量、储量；
- 2) 运距近、施工方便；
- 3) 尽量少占用耕地、林地，减少施工征地面积；
- 4) 料场选择应避开自然保护区、饮用水源保护区等环境敏感区域。

根据以上原则，按工程区段分散在大堤两侧选择料场。根据大堤临河侧地形、地质条件及防洪要求，本着土质优、运距近的原则选择取土场，根据多年来黄河大堤加固经验，按照地质专业提供料场调查情况，各工程基本都在大堤临河侧取土，各工程土料场分布、储量、质量基本满足设计对填筑土料的要求。

控导及险工坝体土方一般在临河滩区取土,运距为 0.2~26.0km。据黄委规计[2014]9 号文件,堤防填筑土料宜采用黏粒含量 10%~35%的土料,取土有困难的堤段不应低于 6%,本次选择土料场均满足黄委规计[2014]9 号文件要求。

黄河下游河道无砂石料,砂石料以当地砂石料场购买为主。

根据土料场地质勘查报告,土料场剥离层的厚度为 0.20~0.50m,开采有用层的厚度为 0.70~1.00m。壤土料场每亩取土 700m³,粘土料场每亩取土 300m³,土料场开采前首先采用 74kW 推土机将表层 30cm 腐植土推至未开采区,以备开挖后复耕之用。

本期工程共选用土料场 59 处,总取土量 705.89 万 m³,总占地为 11019.38 亩。各工程选用土料场见表 2.1-7。

表 2.1-7 工程土料场选用情况表

序号	岸别	市局	施工分区	用量 万 m ³	土料场名称	储量 万 m ³	占地 (亩)	运距 (km)
1	左岸	焦作	开仪控导续建	0.18	逯村土料场	16.5	2.74	15.0
2	左岸	焦作	化工控导改建、续建	0.46	利用开挖料			0.5
3	左岸	焦作	大玉兰控导改建、续建	0.55	利用开挖料			0.5
4	左岸	焦作	滂河口治理、驾部下延续建	19.84	驾部土料场	130.5	297.62	4.5
5	左岸	焦作	花坡堤工程、东安控导续建	31.34	白马泉土料场	129.0	470.09	5.5
				9.24	利用开挖料			2.0
				4.46	滂河、秦厂开挖料			14.0
6	左岸	焦作	白马泉、秦厂大坝防护坝	14.90	白马泉土料场	129.0	223.54	3.5
				0.53	利用开挖料			0.5
7	左岸	焦作	北围堤	8.23	白马泉土料场	129.0	123.39	8.2
8	右岸	郑州	赵沟控导改建、续建	0.24	裴峪土料场	5.0	3.53	9.0
				0.10	利用开挖料			0.05
9	右岸	郑州	裴峪控导改建、续建	0.42	裴峪土料场	5.0	6.30	2.0
				1.06	利用开挖料			0.5
10	右岸	郑州	金沟控导续建	15.71	金沟土料场	24.6	235.67	0.2
				0.95	利用开挖料			0.05
11	右岸	郑州	孤柏咀控导续建	14.60	驾部土料场	130.5	219.04	13.0
				3.47	金沟、保合寨开挖料			28.0
12	右岸	郑州	枣树沟控导改建、续建	0.72	利用开挖料			0.5
13	右岸	郑州	保合寨控导、东大坝控导续建	1.64	利用开挖料			2.0
14	右岸	郑州	杨桥险工改建	1.65	太平庄土料场	14.1	43.33	20.0
				0.51	利用开挖料			0.05
15	右岸	郑州	韦滩控导下延	11.44	双井土料场	90.0	171.53	16.0
16	左岸	新乡	马庄控导、双井控导改建	0.44	双井土料场	90.0	6.56	7.2
				2.11	利用开挖料			1.0
17	左岸	新乡	武庄控导改建、续建	17.49	武庄土料场	57.0	262.29	2.3

表 2.1-7 工程土料场选用情况表

序号	岸别	市局	施工分区	用量 万 m ³	土料场名称	储量 万 m ³	占地 (亩)	运距 (km)
				2.05	利用开挖料			0.5
18	左岸	新乡	毛庵控导续建	2.06	利用开挖料			0.05
				2.81	调运三官庙开挖料			9.5
19	左岸	新乡	三官庙控导续建	7.90	利用开挖料			1.20
20	左岸	新乡	原阳防护坝	4.88	大张庄土料场	117.0	73.24	11.2
				1.48	利用开挖料			2.5
21	左岸	新乡	大张庄控导改建、续建	20.55	大张庄土料场	117.0	308.28	3.6
				7.06	利用开挖料			0.5
22	左岸	新乡	封丘防护坝	10.56	顺河街土料场	24.5	158.34	7.5
				0.34	利用开挖料			1.5
23	左岸	新乡	封丘防护坝	7.04	大官土料场	60.0	105.56	5.5
				0.23	利用开挖料			1.5
24	左岸	新乡	封丘防护坝	35.19	曹岗土料场	105.0	527.81	10.0
				1.15	利用开挖料			2.0
25	左岸	新乡	曹岗控导续建	0.23	曹岗土料场	105.0	3.43	4.5
26	左岸	新乡	大留寺控导续建	0.38	周营土料场	378.0	5.72	19.0
27	左岸	新乡	周营控导改建、续建	0.01	周营土料场	378.0	0.12	6.5
				2.89	利用开挖料			0.6
28	左岸	新乡	长垣防护坝	8.31	周营土料场	378.0	124.65	13.2
				4.88	利用开挖料			2.0
				0.71	调运榆林开挖料			6.2
29	左岸	新乡	榆林控导改建	1.00	利用开挖料			0.05
30	右岸	开封	黑岗口上延改建、高朱庄控导改建	5.41	黑岗口土料场	59.4	81.08	8.0
				1.46	利用开挖料			2.0
31	右岸	开封	柳园口控导续建、王庵控导防汛路	13.68	黑岗口土料场	59.4	205.23	15.9
32	右岸	开封	王庵控导改建	5.80	王庵土料场	12.0	87.01	2.5
				0.46	利用开挖料			0.05
33	右岸	开封	府君寺控导续建、改建	3.82	利用开挖料			0.5
34	右岸	开封	欧坦控导续建	0.38	欧坦土料场	18.3	5.72	4.0
35	右岸	开封	夹河滩控导改建	0.41	东坝头土料场	20.7	6.10	7.0
				1.91	利用开挖料			0.5
36	右岸	开封	东坝头控导改建、续建	6.50	东坝头土料场	20.7	97.52	1.5
				0.28	利用开挖料			0.05
37	右岸	开封	蔡集控导改建、续建、 四明堂险工改建	30.38	蔡集土料场	48.1	491.55	7.8
				1.83	利用开挖料			0.5
38	左岸	濮阳	杜寨防护坝、连山寺控导续建	5.45	杜寨土料场	27.3	81.69	4.0
				5.74	利用开挖料			0.3

表 2.1-7 工程土料场选用情况表

序号	岸别	市局	施工分区	用量 万 m ³	土料场名称	储量 万 m ³	占地 (亩)	运距 (km)
39	左岸	濮阳	高占防护坝、尹庄控导续建	5.31	利用开挖料			1.2
40	左岸	濮阳	吉庄险工改建	9.55	杜寨土料场	27.3	143.23	7.0
				2.10	利用开挖料			0.05
41	左岸	濮阳	彭楼控导改建、续建， 李桥控导改建、填裆	43.98	巩庄土料场	92.0	659.63	10.0
				8.97	利用开挖料			0.5
42	左岸	濮阳	邢庙险工改建、控导续建，吴老家控导 改建、续建，杨楼控导续建、改建	33.13	巩庄、刘庄土料场	92.0	514.55	6.0
				6.22	利用开挖料			1.0
43	左岸	濮阳	孙楼、韩胡同控导改建	1.71	利用开挖料			0.3
44	左岸	濮阳	梁集险工改建、枣包楼控导续建	4.39	裴城寺土料场	44.4	65.85	15.0
				3.57	利用开挖料			0.6
45	左岸	濮阳	后店子险工改建、 贺洼、姜庄、白铺、邵庄护滩	4.71	白铺土料场	11.8	70.67	3.2
				4.90	利用开挖料			0.3
46	右岸	菏泽	辛店集控导续建、 老君堂控导改建、续建	1.86	利用开挖料			0.9
47	右岸	菏泽	高村险工续建	8.55	高村土料场	56.5	128.19	2.0
				2.86	利用开挖料			0.05
48	右岸	菏泽	张闫楼控导改建	3.20	张阎楼土料场	10.0	47.93	13.0
				2.54	利用开挖料			0.05
49	右岸	菏泽	苏酒庄调湾工程		苏酒庄土料场			
50	右岸	菏泽	老宅庄控导改建、桑庄险工改建、 郭集续建	3.23	桑庄土料场	11.0	48.45	7.6
				7.82	利用开挖料			0.5
51	右岸	菏泽	苏阁险工改建	3.22	苏阁土料场	5.0	59.65	5.5
				2.80	利用开挖料			0.05
52	右岸	菏泽	杨集险工改建	14.09	杨集土料场	24.0	221.13	7.5
				0.27	利用开挖料			0.05
53	右岸	菏泽	伟庄险工改建	5.2	伟庄土料场	7.8	78.00	4.5
				4.09	杨集土料场	24.0	89.16	14.0
				8.02	利用开挖料			0.05
54	右岸	东平湖	于楼控导改建	0.48	利用开挖料			0.05
55	右岸	东平湖	战屯控导改建	0.25	战屯土料场	4.0	3.82	10.5
				0.33	利用开挖料			0.05
56	右岸	东平湖	荫柳棵控导续建、改建	3.73	利用开挖料			0.5
57	左岸	聊城	陶城铺险工改建	0.13	利用开挖料			0.05
				0.11	陶城铺土料场	1.62	2.66	3.5
58	左岸	聊城	范坡险工改建、鱼山控导改建、 南桥险工改建	0.28	范坡、南桥土料场	2.8	9.45	9.8
				0.44	利用开挖料			0.8
59	左岸	聊城	毕庄控导续建、杨庄控导改建、	0.59	康口土料场	7.8	20.43	8.0

表 2.1-7 工程土料场选用情况表

序号	岸别	市局	施工分区	用量 万 m ³	土料场名称	储量 万 m ³	占地 (亩)	运距 (km)
			康口险工改建	1.35	利用开挖料			1.0
60	左岸	聊城	周门前控导改建					
61	左岸	聊城	付岸控导改建	0.34	利用开挖料			0.05
62	左岸	德州	程官庄险工改建	0.03	程官庄土料场	3.1	0.99	3.5
63	左岸	德州	譙庄、张村、豆腐窝险工改建	0.74	譙庄土料场	4.4	25.47	4.7
				0.92	利用开挖料			1.2
64	左岸	德州	大庞控导改建、南坦控导续建、南坦、席道口险工改建	1.84	南坦土料场	4.2	36.01	2.8
				1.81	利用开挖料			0.5
65	右岸	济南	丁口、王小庄、外山控导改建	0.22	丁口土料场	7.4	3.36	3.8
				1.72	利用开挖料			0.8
66	右岸	济南	娘娘店控导续建	0.15	娘娘店土料场	14.0	2.21	2.6
				3.82	利用开挖料			0.05
67	右岸	济南	泺口险工续建	0.78	泺口土料场	9.3	12.27	1.5
				1.02	利用开挖料			0.05
68	右岸	济南	张褚窝、捻头控导改建	1.77	利用开挖料			0.8
69	右岸	济南	骚沟控导改建	0.8	秦家道口土料场	1.2	12.00	3.5
				0.68	泺口土料场	9.3	10.19	16.0
				0.69	利用开挖料			1.5
70	右岸	济南	蒋家控导续建、改建、河王控导续建	5.15	蒋家、河王土料场	34.0	77.18	7.5
				2.73	利用开挖料			1.0
71	右岸	济南	马家控导改建、续建，王家圈控导改建、续建	8.69	蒋家、河王土料场	34.0	130.35	5.1
				2.74	利用开挖料			0.8
				3.35	滨州张桥等开挖料			13.0
72	左岸	济南	邢家渡控导续建、周孟控导改建、史家坞控导续建	10.71	史家坞土料场	20.0	160.71	2.2
				2.13	利用开挖料			0.7
73	左岸	济南	葛店险工改建	1.08	葛店、张辛土料场	11.4	36.47	5.5
				0.72	利用开挖料			0.05
74	左岸	济南	张辛控导续建、张辛险工改建	2.93	葛店、张辛土料场	11.4	90.18	4.7
				4.63	利用开挖料			0.3
				2.12	调运小街开挖料			9.6
75	左岸	济南	小街控导改建	0.46	利用开挖料			0.05
76	左岸	滨州	簸箕李险工改建	5.86	簸箕李土料场	9.6	131.81	3.2
				4.08	利用开挖料			0.05
77	左岸	滨州	杨房险工改建、齐口控导改建	8.74	杨房土料场	18.0	147.91	6.6
78	左岸	滨州	薛王邵险工改建、王平口控导改建、续建，大崔险工改建	5.62	薛王邵土料场	15.0	128.98	3.3
				9.66	利用开挖料			1.0
79	右岸	滨州	张桥控导改建	0.10	利用开挖料			0.05

表 2.1-7 工程土料场选用情况表

序号	岸别	市局	施工分区	用量 万 m ³	土料场名称	储量 万 m ³	占地 (亩)	运距 (km)
80	右岸	滨州	官道、旧城控导改建	1.88	利用开挖料			0.6
81	右岸	淄博	马扎子险工改建	0.36	段王土料场	28.1	6.44	18.0
				0.68	利用开挖料			0.05
82	右岸	淄博	北杜控导、段王控导续建	16.64	段王土料场	28.1	249.56	5.5
				1.88	利用开挖料			0.5
83	右岸	淄博	刘春家险工改建	0.36	段王土料场	28.1	6.44	19.0
				0.68	利用开挖料			0.05
84	右岸	滨州	翟里孙控导改建、大道王险工改建	0.35	大道王土料场	0.5	5.24	5.7
				0.70	利用开挖料			0.5
85	左岸	滨州	小街控导改建					
86	左岸	滨州	五里庄、大高控导改建	16.30	五里庄土料场	16.6	244.46	6.6
				0.16	利用开挖料			0.5
				1.27	小街、龙王崖开挖料			9.0
87	左岸	滨州	龙王崖、王大夫控导改建	1.60	利用开挖料			0.05
88	右岸	河口	麻湾险工改建	0.89	麻湾土料场	1.8	31.16	2.2
				0.83	利用开挖料			0.05
89	右岸	河口	卞庄险工控导续建、常庄险工改建	0.31	宁海土料场	1.7	4.58	8.0
				0.67	利用开挖料			0.05
90	右岸	河口	宁海控导续建	0.24	宁海土料场	1.7	3.59	9.4
				0.65	利用开挖料			0.05
91	右岸	河口	义和险工上延	1.11	利用开挖料			0.05
92	右岸	河口	十八户控导续建	13.12	十八户土料场	70.0	196.85	6.4
				1.41	利用开挖料			0.05
93	右岸	河口	苇改闸控导改建	2.36	十八户土料场	70.0	35.36	5.5
				1.51	利用开挖料			0.05
94	右岸	河口	清四控导续建	1.15	十八户土料场	70.0	17.28	26.0
				0.60	利用开挖料			0.05
95	右岸	河口	河口堤防 0+000~27+735		十八户土料场	70.0		16.2
96	左岸	河口	丁家控导改建	0.90	利用开挖料			0.05
97	左岸	河口	五庄控导改建	0.86	五庄土料场	1.6	12.86	1.3
				1.27	利用开挖料			0.05
98	左岸	河口	官家控导改建	3.80	官家土料场	5.3	56.97	0.6
				0.16	利用开挖料			0.05
99	左岸	河口	张滩险工改建、控导续建	12.30	张滩土料场	18.8	187.12	1.5
				3.49	利用开挖料			0.5
100	左岸	河口	刘夹河险工改建	0.26	刘夹河土料场	1.4	5.34	1.4
				0.02	利用开挖料			0.3
101	左岸	河口	崔庄控导续建	4.04	崔庄土料场	37.0	60.62	2.5

表 2.1-7 工程土料场选用情况表

序号	岸别	市局	施工分区	用量 万 m ³	土料场名称	储量 万 m ³	占地 (亩)	运距 (km)
				0.77	利用开挖料			0.05
102	左岸	河口	河口堤防 0+000~13+634	41.75	崔庄、东方红	80.5	626.24	9.0
				1.08	利用开挖料			2.0
103	左岸	河口	河口堤防 13+634~44+631	95.16	河口土料场	280.0	1427.5	16.5
				2.45	利用开挖料			2.0
104	左岸	河口	西河口、八连控导续建	3.67	崔庄土料场	37.0	54.98	6.6
				3.11	利用开挖料			3.0
105	左岸	河口	清三控导续建	22.63	河口土料场	280.0	339.42	13.7
106	左岸	河口	22 公里、30 公里险工改建	1.74	河口土料场	280.0	55.75	7.0
				2.67	利用开挖料			0.5
107	左岸	河口	38 公里、42 公里险工改建	2.27	河口土料场	280.0	47.71	13.0
				0.82	利用开挖料			0.5

(2) 土料场开采

根据料场开采条件，结合黄河多年施工经验，对于堤防填筑、险工、控导工程改建、土方填筑工程等所用土料的开采采用 1m³ 液压挖掘机挖装，10t 自卸汽车运输直接上堤（坝），74kW 推土机配合集料。土料场开采前首先采用 74kW 推土机将表层 35cm 腐植土推至未开采区，以备开挖后复耕之用。

根据《堤防工程设计规范》，填筑土料天然含水量与最优含水量的允许偏差为±3%。本工程所勘察使用的土料场，部分土料受地下水位、土料性质、取土深度的影响，其天然含水量变化较大，施工时应根据实际情况采取相应的处理措施。

①当天然含水量过低时，应予以加水处理。本工程需要加水处理土料的部位均为堤防、连坝及坝垛局部填筑。加水可以在工作面加水，也可以在料场加水。为确保连续施工，在料场直接处理比较方便，因为料场开阔，分片实施，可以保证连续供料。

首先用推土机将料场表层无用料清除、集中，然后测试含水量，根据需要用拖拉机带三铧犁进行耙松，使用洒水车拉水，现场喷洒；再用拖拉机带三铧犁进行耙松混合，用推土机集料，堆成土牛。静置时间依据含水量测试值确定。最后，将含水量合格的土料用装载机装自卸汽车运输至工作面。

②当天然含水量过高时，需要要翻晒。施工时，本工程需要翻晒处理土料的部位均为堤防、连坝及坝垛局部填筑填筑用土料，其他部位如包边、盖顶等对含水量无特别要求。

首先用推土机将料场表层无用料清除、集中，用拖拉机带三铧犁进行耙松晾晒，

耙松厚度约 0.3m；根据设备生产能力及达到最优含水量的时间，确定是否重新翻晒几遍；其次，经翻晒好的土料，尽快用推土机集料，堆成土牛静置 4 小时左右，即可直接将合格的土料用装载机装自卸汽车运输至工作面。

土料翻晒宜选择合适天气（包括温度、风力），确定合适的翻晒厚度及遍数。处理达标的土料应予以采取保护措施或尽快使用。

2.1.4.4 主体工程施工

本工程工程的特点是量大、面广、战线长，有利于全线施工。工程施工实行公开招标及施工监理制，由河南、山东黄河河务局及各地（市）、县河务局以管辖范围为界，分别组织各中标单位，分段包干，以机械化施工为主，人工为辅的原则进行施工。

（1）控导新续建、改建工程施工

1) 旧石拆除施工

采用人工方式施工，拆除石料就近填筑坝垛。

2) 清基清坡

坝垛加高前首先清除施工范围内杂草、腐植土、砂、石等，坝坡开挖成锯齿形，便于新旧土料结合，避免出现两张皮。基础清理深度为 0.3m，主要采用 1m³反铲挖掘机，配合 74kW 推土机清基作业。清基料用于临近工程土方回填、潜坝施工堆土或桩坝钻机平台和工程绿化覆土。

堤基和堤坡清理后应及时回填。在铺第一坯土前，地基范围内要普遍压实，振动碾碾压 5~8 遍，压实宽度超过边界 0.3~0.5m。

3) 基础开挖施工

旱地施工，在滩面以下挖槽，槽深 2~3m，迎水坡底宽 8m，背水坡底宽 6m，边坡 1:1.5。采用 1m³反铲挖掘机挖槽，开挖料全部利用填筑坝垛。

4) 水中倒土施工

填筑土料尽量利用开挖料，不足土料从料场取料，采用 1m³挖掘机挖装，10t 自卸汽车运料，对于工作面狭窄自卸汽车无法行驶时，填筑土料由 1m³机动翻斗车倒运至工作面填筑。采用推土机直接倒料至水中。水下填土的坡度及施工质量严格按工程设计施工。

5) 土方填筑施工

土料运到现场卸下后，采用 74kW 履带式推土机平料，铺土厚度 0.25m，13.5t 振

动碾碾压，工作场面比较狭窄部位采用 2.8kW 蛙式打夯机及人工配合夯实。土料干燥时用 4m³洒水车洒水。人工整坡。控制回填干密度不小于 1.5t/m³。

采用旱工结构型式的控导工程，其土料填筑的压实度不小于 0.91，压实干密度不小于 1.5t/m³。

6) 石方施工

①散抛石施工

抛石料采用 20t 汽车从石料场运输，沿线卸料，局部手推车辅助运石，从下向上分段砌筑，采用人工抛填。

②预抛铅丝笼

铅丝网片尺寸为 3m×4m×1m，经向用 8#铅丝，纬向用 12#铅丝制作，每片重 11.5kg，网眼大小 20cm×20cm，成笼后铅丝笼排体积为 3.0m³。按大石在外，小石在内的原则排垒块石，达规定体积后封边盖顶。预制的铅丝网片要严格控制网眼大小，必须保证不漏石。铅丝笼在已开挖完成的基槽中进行制作。

抛笼前先探摸水下地形，对散抛石占体水下边坡作出准确定位，然后根据占体坡度情况和坡脚位置具体抛笼。

③碎石垫层施工

碎石垫层料采用人工铺料，小型机械压实。

④乱石粗排施工

乱石粗排石料采用 20t 汽车从石料场运输，沿线卸料，局部手推车辅助运石，从下向上分段砌筑，采用人工填筑。

乱石粗排应严格按照设计尺寸修作，面石一律进行排整，要求里外石块咬茬，坡度平衡，坡面不允许有游石、孤石、补贴石、小石和凸凹不平现象。施工应做到大石在外，小石在内，层层压茬，排列紧密。

7) 钢筋混凝土灌注桩坝施工

本次设计钢筋混凝土灌注桩坝工程包括东安、孤柏咀、韦滩等工程。

(2) 险工改建加固、防护坝改建工程施工

工程施工的主要内容为：原坝顶备防石倒运、坝体石方拆除、坝面清理及清基、坝体土方开挖、坝基填筑与碾压、人工修整边坡、坝体石方抛填排整、根石填筑等。

1) 备防石倒运及旧石拆除

将施工坝段内影响施工的备防石倒运到临黄大堤淤背区暂放，待工程完成后，将

运走的备防石运回、补足、码方。

采用人工施工，对退坦加高及下跨外展部位的石护坡进行拆除。旧石拆除后应分类处理，对已风化和粒径不符合要求的，不得用于护坡和根石的填筑；对符合要求的石料，可用于护坡填腹石和根石的修筑。其它的用于根石外护脚。

2) 清基、清坡

施工前首先清除坝坡、坝基内的杂草、腐植土、砂、石等，坝基帮宽者应将原坡逐坯开蹬，切成台阶，各台阶高度应与土坯厚度相同，以便于新旧土方结合。基础清基深度为 0.3m~0.4m，清坡水平宽 0.3m，清基采用 1m³反铲挖掘机配合 74kW 推土机施工，清基范围应超出设计边线 30~50cm。新修翻修坦石护坡前先清理坝基土坡，应将原修作的石块和浮土清理干净，土坡上如有浪窝坑洞应彻底翻挖填实，然后修筑石护坡。

3) 土方开挖工程

本工程土方开挖主要为原坝体和根石槽土方开挖，采用 1m³反铲挖掘机配合 74kW 推土机施工，所开挖土方全部用于坝基等土方填筑。

4) 土方填筑工程

粘土坝胎填筑土料来自土料场，粘粒含量不小于 20%。其他坝基等填筑土方主要是采用坝基开挖土料，不足部分采用土料场开挖土料，采用 1m³挖掘机开采土料，10t 自卸车运输至现场；坝基填筑采用 74kW 推土机整平，13.5t 振动碾压实，工作面狭窄处采用蛙式打夯机或人工夯实。粘土坝胎采用蛙式打夯机夯实。

坝基土方自最低处水平分层逐层向上填筑，分层厚度按 0.20~0.25m 控制，铺土要均匀平整，土块直径不超过 50mm。土料含水量宜控制在最优含水量 $\pm 3\%$ ，过干时要洒水，过湿时要翻晒。坝基土方压实采用机械碾压，对振动碾碾压不到的地方采用蛙式打夯机补夯。一般要求碾压 5~8 遍，可采用连压法、排压法和套压法进行碾压。填筑压实度不小于 0.95，按黄河堤防质量控制标准同时应满足压实干密度不小于 1.5t/m³。粘土坝胎施工时必须按水平分层填筑，逐层人工夯实，铺土厚度不应大于 20cm，压实标准同坝基土方。

壤土子埝土方来自土料场，采用 1m³挖掘机开采土料，10t 自卸车运输至现场，人工砌筑。

5) 石方填筑施工

从临时堆料点至工作面的石料运输采用 1m³轮式装载机或四轮机动车运输至工作

面，经人工加工后，砌筑完成。

①铅丝笼石施工

铅丝笼石采用人工编笼、人工装石、封口。

铅丝笼石在坝面抛投地点现场加工，人工辅以简单器具抛投。

②乱石护坡施工

乱石护坡位于粘土坝胎之上，应严格按照设计尺寸修做，面石一律进行排整，要求里外石块咬茬，坡度平顺，坡面不允许有游石、孤石、补贴石、小石和凸凹不平等现象。

③抛根石施工

根石的施工方法以人工为主，按照“不伤坦石，小石在里，大石在外，一次抛护完成”的原则掌握。

④封顶石施工

选大块扁平石料将长边打成直线作为坦石顶外口，平扣于坦石上，然后选适当形状石料后退平扣，使扣石顶宽 1m，封顶石一律采用水泥砂浆勾缝。

6) 土工布施工

土工布铺设施工包括铺设、拼接等主要工序。土工布采用人工铺设，由坡顶徐徐展放至坡底，土工布铺设时应平顺、随铺随压，松弛适度，留有余幅，一边拼接；土工布拼接采用搭接或缝接，搭接宽度为 30~50cm，缝接时搭接宽度约 10cm。

(3) 河口治理工程施工

1) 北大堤加高帮宽施工

①清基清坡施工

基础清基深度为 0.3m，堤坡清理水平宽度为 0.3m，主要采用 2.75m³铲运机挖土，就近堆存，作为后期绿化用土。

②大堤加高帮宽工程施工

堤段填筑采用机械化施工，1m³反铲挖掘机挖装土，10t 自卸汽车运土上堤，74kW 推土机配合集料。堤面采用 74kW 推土机平料，13.5t 振动碾压实，距离帮宽外坡边缘 1m 内，采用打夯机夯实，水平超填 30cm。填筑完成后采用 74kW 推土机自上而下削坡至设计断面。

为了使路口辅道和堤顶道路平顺连接，对该堤段的路口辅道进行填筑加高，该工程包括路口板结老土刨松、与新铺土料统一按填筑要求分层压实。土方填筑采用 1m³

挖掘机挖装土，10t 自卸汽车运土上堤，74kW 推土机摊铺，13.5t 振动碾碾压。

2) 防汛路工程施工

(1) 施工流程

堤顶道路施工主要为基层和面层施工，基层的施工工艺流程为：准备下承层—施工放样—配料—摊铺—拌和—整形并碾压—接缝处理—养生。基层采用机械拌厂拌法生产基层填料，摊铺机摊铺，压路机压实。沥青混凝土面层施工顺序：安装路缘石—清底—下封层—刷粘层（路缘石与路面接触面）—摊铺沥青混凝土混合料—上封层—养生—开放交通。沥青混凝土混合料采用工厂集中拌制，由专用运输车将拌好的沥青碎石混合料直接运往施工仓位，摊铺机摊铺，压路机压实。

(4) 董宋涝河入黄口治理工程施工

涝河口治理工程拟扩建堤防 1.05km，连接两端临黄大堤。扩建堤防末端修建交通桥 1 座，桥梁长度 80m，桥跨布置为 3×25m，交角 90°，全宽 11m。

扩建堤防施工工艺参见河口治理施工。交通桥主要施工内容为混凝土灌注桩基础浇筑和上部结构施工。

土方开挖主要为桥址处挖方，采用 1.0m³ 挖掘机挖土，10t 自卸汽车运土，工作面较小部位配合人工开挖。土方填筑主要为大堤填筑，采用 74kW 推土机铺料、履带式拖拉机碾压，对于机械难以施工的部位可采用 2.8kW 蛙式打夯机夯实。

混凝土浇筑采用商品混凝土，施工过程中严格控制混凝土质量和运输时间，严禁不合格混凝土入仓。混凝土运输至工地后，采用泵送入仓。入仓后的混凝土采用 1.1KW 插入式或平板式振捣器振捣密实。混凝土运输、浇筑及间歇的全部时间不应超过混凝土的初凝时间，同一施工段的混凝土应连续浇筑，并应在底层混凝土初凝之前将上一层混凝土浇筑完毕。混凝土浇筑完毕后及时采取有效的养护措施。顶底板浇筑震捣完成后混凝土表面人工找平、压光。

混凝土灌注桩采用泥浆护壁法，冲击钻造孔，混凝土由手推胶轮车运输送入料斗，直升导管法进行浇筑。施工工艺流程：测量放线→埋设护筒→钻机就位→泥浆制备→钻进成孔→钢筋笼制作与安装→导管安装→混凝土灌注→成桩移位。

钢筋及模板加工均以机械为主，人工立模和绑扎钢筋。本工程混凝土预制构件安装，主要为桥板构件，采用 20t 汽车起重机吊装。

2.1.4.5 施工交通运输及施工总布置

(1) 施工交通运输

1) 对外交通运输

根据对外交通运输条件，各工程施工期间外来物资运输主要采用公路运输，由工程区至大堤，由大堤至当地县市，可利用堤顶公路及四通八达的当地公路，不再新修对外交通道路。工程的主要外来物资为施工机械、混凝土材料、油料、房建材料等，

2) 场内交通运输

施工期间各工程场内运输以壤土、粘土料的运输为主，兼有施工机械设备及人员的进场要求，因此设计修建施工干线道路连接工区、料场区和施工营地等；场内干线公路路基能利用村间现有道路的应尽量利用，不能利用的考虑新建或改建。

场内施工道路按路面宽度 4.5m 的单车道进行修建，参照三级公路标准；为减少环境影响兼顾节省投资因素，路面采用厚 15cm 的碎石结构。路基采用就近取土填筑，适当高出周边地面高度以防雨水浸泡。原有道路宽度 3.0m 左右的，按路面宽度 4.5m 的单车道进行改建，路面采用厚 15cm 的碎石结构。改建道路典型断面形式示意图见下图，新建道路设计样式相同。

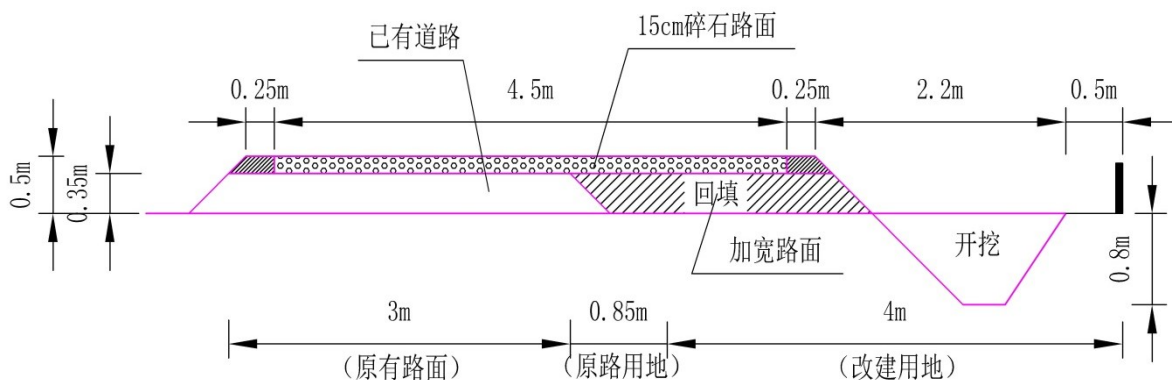


图 2.1-9

改建道路典型断面示意图

施工道路布置详见各工程施工总布置图，本次设计项目施工共修建场内施工道路 28.1km。场内施工道路特性见表 2.1-8。

表 2.1-8

工程场内施工道路特性表

序号	岸别	市局	施工分区	起止地点	施工道路 (km)		
					新建	改建	小计
1	左岸	焦作	涝河口治理、驾部下延续建	施工营地至大堤		0.5	0.5
2	左岸	焦作	花坡堤险工改建、东安控导续建	料场至工作面		1.0	1.0
3	左岸	新乡	马庄、双井控导改建	施工营地至大堤		1.0	1.0

表 2.1-8 工程场内施工道路特性表

序号	岸别	市局	施工分区	起止地点	施工道路 (km)		
					新建	改建	小计
4	左岸	新乡	武庄控导改建、续建	料场至工作面		0.6	0.6
5	左岸	新乡	原阳防护坝	料场至工作面		1.2	1.2
6	左岸	新乡	大张庄控导加固、续建	料场至工作面	0.3		0.3
7	左岸	新乡	封丘防护坝	料场至工作面		0.8	0.8
8	左岸	新乡	封丘防护坝	料场至工作面		0.5	0.5
9	左岸	新乡	大留寺控导续建	施工营地至大堤		0.8	0.8
10	右岸	开封	柳园口控导续建、王庵控导防汛路	料场至工作面		0.9	0.9
11	右岸	开封	王庵控导改建	施工营地至大堤		0.6	0.6
12	右岸	开封	府君寺控导续建、加固	料场至工作面		1.9	1.9
13	右岸	开封	欧坦控导续建	施工营地至大堤	0.3		0.3
14	右岸	开封	东坝头控导加固、续建	料场至工作面		0.5	0.5
15	右岸	开封	蔡集控导加固、续建、四明堂险工改建	料场至工作面		1.5	1.5
16	左岸	濮阳	杜寨防护坝、连山寺控导续建	施工营地至大堤		1.5	1.5
17	左岸	濮阳	彭楼控导改建、续建,李桥控导改建、填裆	料场至工作面		1.5	1.5
18	左岸	濮阳	邢庙险工改建、控导续建,吴老家控导	料场至工作面		1.0	1.0
19	右岸	菏泽	辛店集控导续建、老君堂控导改建、续建	料场至工作面	1.0		1.0
20	右岸	菏泽	张闫楼控导改建	施工营地至大堤		0.5	0.5
21	右岸	菏泽	苏泗庄控导续建	施工营地至大堤		0.7	0.7
22	右岸	菏泽	老宅庄控导改建、桑庄险工改建、续建、郭集控导续建	料场至工作面		0.5	0.5
23	右岸	菏泽	苏阁险工改建	料场至工作面		0.5	0.5
24	右岸	东平湖	战屯控导改建	料场至工作面		1.0	1.0
25	左岸	聊城	范坡险工改建、鱼山控导加固、南桥险工改建	施工营地至大堤		0.3	0.3
26	左岸	德州	程官庄险工改建	施工营地至大堤	0.3		0.3
27	右岸	济南	丁口、王小庄、外山控导改建	料场至工作面	0.4		0.4
28	右岸	济南	骚沟控导改建	料场至工作面	0.5		0.5
29	左岸	济南	邢家渡控导续建、周孟控导改建、史家坞控导续建	施工营地至大堤	0.3		0.3
30	左岸	滨州	簸箕李险工改建	施工营地至大堤	0.6		0.6
31	右岸	滨州	张桥控导改建	施工营地至大堤	0.8		0.8
32	右岸	淄博	刘春家险工改建	施工营地至大堤	0.8		0.8
33	左岸	滨州	五里庄、大高控导加固	料场至工作面	0.6		0.6
34	右岸	河口	宁海控导续建	料场至工作面	0.4		0.4
35	右岸	河口	十八户控导续建	施工营地至大堤	0.8		0.8
36	右岸	河口	河口堤防 0+000~27+735	料场至工作面	1.2		1.2
37	左岸	河口	西河口、八连控导续建	施工营地至大堤		0.5	0.5
合 计					8.3	19.8	28.1

(2) 施工总布置

1) 布置原则

施工总布置主要原则为：

①根据作业点比较分散的特点，本着便于生产、生活、方便管理、经济合理的原则，分散布置生产、生活设施。

②充分利用当地经济、技术条件，充分利用河务部门现有房屋、现有场地、现有道路进行布置。

③施工设施的防洪：本工程位于黄河干流上，每年主汛期 7~9 月不安排施工；冬季寒冷，又有传统节日春节，元月份也不安排施工。主要生产、生活设施布置在背河或高滩不受洪水影响的地方。

④按照环保、水保要求组织施工，取土尽量少占耕地，不妨碍行洪和引排水，做到文明施工，保护环境。

2) 场区规划及分区布置

根据以上布置条件、布置原则，为减少施工临时占压，缩减工程投资，工程施工布置段落按约 6~10km 划分，共 107 个工区。

本次设计项目施工生产、生活设施建筑规模为 144519m²。各工程区设计及布置见施工总布置图，具体见每个项目施工布置图。各工程生产生活设施规模见表 2.1-9。

表 2.1-9 工程施工生产、生活设施规模表

序号	岸别	市局	施工分区	生产生活设施建筑面积 (m ²)					
				生活设施	办公设施	机械停放场	施工仓库	发电机房	小计
1	左岸	焦作	开仪控导续建	1122	168	40	30	20	1380
2	左岸	焦作	化工控导改建、续建	846	127	30	60	40	1103
3	左岸	焦作	大玉兰控导改建、续建	738	111	20	60	40	969
4	左岸	焦作	滂河口治理、驾部下延续建	1878	282	70	60	60	2350
5	左岸	焦作	花坡堤险工改建、东安控导续建	2238	336	80	80	80	2814
6	左岸	焦作	白马泉、秦厂大坝防护坝	1440	216	50	30	40	1776
7	左岸	焦作	北围堤	738	111	20	30	40	939
8	右岸	郑州	赵沟控导改建、续建	948	142	30	30	40	1190
9	右岸	郑州	裴峪控导改建、续建	2040	306	70	30	40	2486
10	右岸	郑州	金沟控导续建	1776	266	60	30	40	2172
11	右岸	郑州	孤柏咀控导续建	1554	233	50	30	40	1907
12	右岸	郑州	枣树沟控导改建、续建	1230	185	40	30	20	1505

表 2.1-9 工程施工生产、生活设施规模表

序号	岸别	市局	施工分区	生产生活设施建筑面积 (m ²)					
				生活设施	办公设施	机械停放场	施工仓库	发电机房	小计
13	右岸	郑州	保合寨控导、东大坝控导续建	1728	259	60	60	40	2147
14	右岸	郑州	杨桥险工改建	870	131	30	30	40	1101
15	右岸	郑州	韦滩控导下延	2100	315	80	30	40	2565
16	左岸	新乡	马庄、双井控导改建	774	116	20	30	40	980
17	左岸	新乡	武庄控导改建、续建	1506	226	50	30	40	1852
18	左岸	新乡	毛庵控导续建	774	116	20	30	40	980
19	左岸	新乡	三官庙控导上、下延	2148	322	80	30	40	2620
20	左岸	新乡	原阳防护坝	750	113	20	30	40	953
21	左岸	新乡	大张庄控导改建、续建	1992	299	70	30	60	2451
22	左岸	新乡	封丘防护坝	990	149	30	30	20	1219
23	左岸	新乡	封丘防护坝	660	99	20	30	40	849
24	左岸	新乡	封丘防护坝	1980	297	70	30	60	2437
25	左岸	新乡	曹岗控导续建	792	119	30	30	20	991
26	左岸	新乡	大留寺控导续建	1350	203	50	30	20	1653
27	左岸	新乡	周营控导改建、续建	594	89	20	60	40	803
28	左岸	新乡	长垣防护坝	1398	210	50	30	40	1728
29	左岸	新乡	榆林控导改建	1182	177	40	30	40	1469
30	右岸	开封	黑岗口上延改建、高朱庄控导改建	804	121	30	60	20	1035
31	右岸	开封	柳园口控导续建、王庵控导防汛路	1368	205	50	60	40	1723
32	右岸	开封	王庵控导改建	660	99	20	30	40	849
33	右岸	开封	府君寺控导续建、改建	660	99	20	30	40	849
34	右岸	开封	欧坦控导续建	720	108	20	30	40	918
35	右岸	开封	夹河滩控导改建	282	42	10	30	20	384
36	右岸	开封	东坝头控导改建、续建	732	110	20	30	40	932
37	右岸	开封	蔡集控导改建、续建、四明堂险工改建	1590	239	60	90	40	2019
38	左岸	濮阳	杜寨防护坝、连山寺控导续建	1554	233	50	60	40	1937
39	左岸	濮阳	高占防护坝、尹庄控导续建	1674	251	60	90	20	2095
40	左岸	濮阳	吉庄险工改建	1260	189	40	90	20	1599
41	左岸	濮阳	彭楼控导改建、续建, 李桥控导改建、填裆	3054	458	110	120	20	3762
42	左岸	濮阳	邢庙险工改建、控导续建, 吴老家控导改建、续建, 杨楼控导续建、改建	2304	346	80	120	20	2870
43	左岸	濮阳	孙楼、韩胡同控导改建	456	68	10	90	20	644
44	左岸	濮阳	梁集险工改建、枣包楼控导续建	1080	162	40	60	20	1362
45	左岸	濮阳	后店子险工改建、贺洼、姜庄、白铺、邵庄护滩	1218	183	40	60	40	1541

表 2.1-9 工程施工生产、生活设施规模表

序号	岸别	市局	施工分区	生产生活设施建筑面积 (m ²)					
				生活设施	办公设施	机械停放场	施工仓库	发电机房	小计
46	右岸	菏泽	辛店集控导续建、老君堂控导改建、续建	936	140	30	90	20	1216
47	右岸	菏泽	高村险工续建	1398	210	50	30	40	1728
48	右岸	菏泽	张闫楼控导改建	774	116	20	30	40	980
49	右岸	菏泽	苏酒庄控导续建	1284	193	40	30	20	1567
50	右岸	菏泽	老宅庄控导改建、桑庄险工改建、续建、郭集控导续建	1338	201	50	120	20	1729
51	右岸	菏泽	苏阁险工改建	1050	158	40	30	40	1318
52	右岸	菏泽	杨集险工改建	1338	201	50	30	40	1659
53	右岸	菏泽	伟庄险工改建	1422	213	50	30	40	1755
54	右岸	东平湖	于楼控导改建	294	44	10	30	20	398
55	右岸	东平湖	战屯控导改建	228	34	10	30	20	322
56	右岸	东平湖	荫柳棵控导续建、改建	978	147	30	30	40	1225
57	左岸	聊城	陶城铺险工改建	132	20	10	30	20	212
58	左岸	聊城	范坡险工改建、鱼山控导改建、南桥险工改建	210	32	10	60	20	332
59	左岸	聊城	毕庄控导续建、杨庄控导改建、康口险工改建	546	82	20	60	20	728
60	左岸	聊城	周门前控导改建	174	26	10	30	20	260
61	左岸	聊城	付岸控导改建	528	79	20	30	20	677
62	左岸	德州	程官庄险工改建	24	4	10	30	20	88
63	左岸	德州	樵庄、张村、豆腐窝险工改建	822	123	30	60	20	1055
64	左岸	德州	大庞控导改建、南坦控导续建、南坦、席道口险工改建	534	80	20	90	40	764
65	右岸	济南	丁口、王小庄、外山控导改建	936	140	30	60	40	1206
66	右岸	济南	娘娘店控导续建	750	113	20	30	40	953
67	右岸	济南	泺口险工上延	242	38	10	30	20	340
68	右岸	济南	张褚窝、埝头控导改建	456	68	10	30	20	584
69	右岸	济南	骚沟控导改建	324	49	10	30	20	433
70	右岸	济南	蒋家控导续建、改建、河王控导续建	1248	187	40	60	20	1555
71	右岸	济南	马家控导改建、续建，王家圈控导改建、续建	1950	293	70	60	40	2413
72	左岸	济南	邢家渡控导续建、周孟控导改建、史家坞控导续建	1494	224	50	60	40	1868
73	左岸	济南	葛店险工改建	912	137	30	30	20	1129
74	左岸	济南	张辛控导续建、张辛险工改建	2196	329	80	30	40	2675
75	左岸	济南	小街控导改建	1272	191	40	30	40	1573
76	左岸	滨州	簸箕李险工改建	1212	182	40	30	20	1484

表 2.1-9 工程施工生产、生活设施规模表

序号	岸别	市局	施工分区	生产生活设施建筑面积 (m ²)					
				生活设施	办公设施	机械停放场	施工仓库	发电机房	小计
77	左岸	滨州	杨房险工、齐口控导改建	1452	218	50	30	20	1770
78	左岸	滨州	薛王邵险工改建、王平口控导改建、续建、大崔险工改建	2166	325	80	60	40	2671
79	右岸	滨州	张桥控导改建	444	67	10	30	20	571
80	右岸	滨州	官道、旧城控导改建	678	102	20	60	40	900
81	右岸	淄博	马扎子险工改建	318	48	10	30	20	426
82	右岸	淄博	北杜控导续建、段王控导下延	1914	287	70	60	40	2371
83	右岸	淄博	刘春家险工改建	828	124	30	30	40	1052
84	右岸	滨州	翟里孙控导改建、大道王险工改建	348	52	10	30	20	460
85	左岸	滨州	小街控导改建	252	38	10	30	20	350
86	左岸	滨州	五里庄、大高控导改建	1290	194	40	60	40	1624
87	左岸	滨州	龙王崖、王大夫控导改建	714	107	20	60	40	941
88	右岸	河口	麻湾险工改建	762	114	20	30	20	946
89	右岸	河口	卞庄险工续建、常庄险工改建	828	124	30	60	40	1082
90	右岸	河口	宁海控导续建	444	67	10	30	20	571
91	右岸	河口	义和险工上延	438	66	10	30	20	564
92	右岸	河口	十八户控导续建	1662	249	60	30	40	2041
93	右岸	河口	苇改闸控导改建	612	92	20	30	20	774
94	右岸	河口	清四控导续建	768	115	20	30	20	953
95	右岸	河口	河口堤防 0+000~27+735	960	144	70	90	20	1284
96	左岸	河口	丁家控导改建	366	55	10	30	20	481
97	左岸	河口	五庄控导改建	672	101	20	30	20	843
98	左岸	河口	官家控导改建	1302	195	40	30	40	1607
99	左岸	河口	张滩险工改建、控导续建	2178	327	80	30	40	2655
100	左岸	河口	刘夹河险工改建	78	12	10	30	20	140
101	左岸	河口	崔庄控导续建	822	123	30	30	40	1045
102	左岸	河口	河口堤防 0+000~13+634	918	138	30	60	60	1206
103	左岸	河口	河口堤防 13+634~44+631	1398	210	50	90	100	1848
104	左岸	河口	西河口、八连控导续建	1338	201	50	60	20	1669
105	左岸	河口	清三控导续建	2430	365	90	30	40	2955
106	左岸	河口	22 公里、30 公里险工改建	1254	188	40	60	20	1562
107	左岸	河口	38 公里、42 公里险工改建	792	119	30	60	40	1041
合计				114990	17249	3940	4820	3520	144519

3) 施工工厂设施

各工程施工工厂设施主要由机械停放场，水、电设施等组成。

①机械停放场

各工程土方量大，施工强度高，施工机械数量较多，设计布置机械停放场。

由于工程施工项目单一，且距当地县市较近，市、县内均可为工程提供一定程度的加工、修理服务。在满足工程施工需要的前提下，本着精简现场机修设施的原则，不再专设修配厂。

在工地现场各施工区内配设的机械停放场内可增设机械修配间，配备一些简易设备，承担施工机械的小修保养。

②施工供水

根据各工程施工总布置，施工供水分区安排。施工管理及生活区都布置在村庄附近，因此生活用水可直接在村庄附近打井取用或与村组织协商从村民供水井引管网取得；主体工程施工区、壤土粘土料场施工区生产用水量较小，水质要求不高，可直接抽取黄河水。

③施工供电

施工用电包括工程生产用电和生活照明用电等。生产用电因农村电网距离远、容量低，用电难以保证，为保证施工进度，采用自备柴油发电机提供生产用电。施工管理区生活用电可从村内电网引接。对个别用电点有条件时，生产用电也可从附近农用电网引接。

本次设计项目总用电负荷为 9661kW，共需发电机 206 台。

④施工通信

各工程施工期通信不设立专门的通信系统，管理区对外通信可接当地市话，各工区之间可采用移动通信联络。

4) 土石方平衡

土石方平衡考虑以下设计原则：

1) 首先考虑利用开挖料作为填筑料，不足部分采用料场取土。

2) 料场取土厚度一般为 1.0~1.5m，表层 0.35m 腐植土就近堆存，取土后腐植土还原复耕。

3) 控导、险工清基清坡及挖方未利用部分运往同工区相邻工程，用于土方回填、辅道填筑。

4) 开挖土、石方全部综合利用。

工程土石开挖总量 349.20 万 m^3 ，其中土方开挖量 314.40 万 m^3 ，石方拆除总量 34.80 万 m^3 ；土石方填筑总量 1414.43 万 m^3 ，其中土方填筑 1020.29 万 m^3 （含工程绿化填土），

石方填筑 394.14 万 m^3 (含坝脚防护石方); 总利用土石方 349.20 万 m^3 , 其中土方利用 314.40 万 m^3 , 包括工程填筑利用土方 211.67 万 m^3 (包括本区利用 194.34 万 m^3 和相邻工区间土方调运 17.33 万 m^3), 工程绿化覆土利用土方 102.73 万 m^3 ; 石方利用 34.80 万 m^3 , 包括坝体填筑利用 24.19 万 m^3 , 坝脚防护利用 10.61 万 m^3 ; 总借方 1065.23 万 m^3 , 包括土料场取土 705.89 万 m^3 , 外购石方 359.34 万 m^3 。开挖土石方全部利用, 无弃方。

工程土石方平衡见表 2.1-10。

表 2.1-10

工程土石方平衡表

单位: 万 m³

号	岸别	市局	县局	施工分区	挖方			填方		利用土方		利用石方	借方		土石方综合利用	
					清基	土方	石方	土方	石方	开挖土方	调运土方	开挖石方	土方	石方	土方	石方
					万 m ³	万 m ³	万 m ³	万 m ³	万 m ³	万 m ³	万 m ³	万 m ³	万 m ³	万 m ³	万 m ³	万 m ³
1	左岸	焦作	孟州	开仪控导续建				0.18	10.32		0.18			10.32		
2	左岸	焦作	孟州	化工控导改建、续建		0.98		0.46	4.90	0.46				4.90	0.34	
3	左岸	焦作	温县	大玉兰控导改建、续建		1.04		0.55	6.46	0.55				6.46	0.49	
4	左岸	焦作	武陟二局	董宋涝河口治理、驾部下延续建	1.41			19.84	9.06				19.84	9.06		
5	左岸	焦作	武陟二局	花坡堤险工改建、东安控导续建	2.89	6.35		33.82	5.60	9.24	3.82		20.76	5.60		
6	左岸	焦作	武陟一局	白马泉、秦厂大坝防护坝	2.41	0.53		15.43	1.05	0.53			14.90	1.05		
7	左岸	焦作	武陟一局	北围堤				8.23	0.29				8.23	0.29		
8	右岸	郑州	巩义	赵沟控导改建、续建	0.09	0.01	0.06	0.34	5.62	0.10		0.04	0.24	5.57		0.02
9	右岸	郑州	巩义	裴峪控导改建、续建	0.50	0.55	0.21	1.48	17.82	1.06		0.15	0.42	17.67		0.06
10	右岸	郑州	荥阳	金沟控导续建	0.41	0.83		16.66	3.21	0.95			15.71	3.21		
11	右岸	郑州	荥阳	孤柏咀控导续建				9.71			3.38		6.34			
12	右岸	郑州	荥阳	枣树沟控导改建、续建	0.23	0.51	0.41	0.51	10.62	0.51		0.29		10.33		0.12
13	右岸	郑州	惠金	保合寨控导、东大坝控导续建		4.49		1.64	20.10	1.64				20.10		

表 2.1-10

工程土石方平衡表

单位: 万 m³

号	岸别	市局	县局	施工分区	挖方			填方		利用土方		利用石方	借方		土石方综合利用	
					清基	土方	石方	土方	石方	开挖土方	调运土方	开挖石方	土方	石方	土方	石方
					万 m ³	万 m ³	万 m ³	万 m ³	万 m ³	万 m ³	万 m ³	万 m ³	万 m ³	万 m ³	万 m ³	万 m ³
14	右岸	郑州	中牟	杨桥险工改建	0.53	0.51	0.45	2.16	3.66	0.51		0.32	1.65	3.34	0.53	0.14
15	右岸	郑州	中牟	韦滩控导下延				8.38					8.38			
16	左岸	新乡	原阳	马庄、双井控导改建	1.26	1.44	0.69	2.55	2.77	2.11		0.49	0.44	2.29	0.60	0.21
17	左岸	新乡	原阳	武庄控导改建、续建	0.60	1.57	0.12	19.53	3.05	2.05		0.08	17.49	2.97	0.13	0.03
18	左岸	新乡	原阳	毛庵控导续建	0.77	1.43		4.87	0.91	2.06			2.81	0.91	0.15	
19	左岸	新乡	原阳	三官庙控导上、下延	0.73	2.37		6.19	15.01	3.00			3.18	15.01	0.09	
20	左岸	新乡	原阳	原阳防护坝	1.58	1.48		6.37	1.88	1.48			4.88	1.88	1.58	
21	左岸	新乡	原阳	大张庄控导改建、续建	1.91	5.19	0.19	27.61	8.81	7.06		0.13	20.55	8.68	0.04	0.06
22	左岸	新乡	封丘	封丘防护坝	1.31	0.34		10.90	0.49	0.34			10.56	0.49	1.31	
23	左岸	新乡	封丘	封丘防护坝	0.87	0.23		7.27	0.33	0.23			7.04	0.33	0.87	
24	左岸	新乡	封丘	封丘防护坝	4.35	1.15		36.33	1.63	1.15			35.19	1.63	4.35	
25	左岸	新乡	封丘	曹岗控导续建				0.23	2.27				0.23	2.27		
26	左岸	新乡	长垣	大留寺控导续建				0.38	8.09				0.38	8.09		

表 2.1-10

工程土石方平衡表

单位: 万 m³

号	岸别	市局	县局	施工分区	挖方		填方		利用土方		利用石方	借方		土石方综合利用		
					清基	土方	石方	土方	石方	开挖土方	调运土方	开挖石方	土方	石方	土方	石方
					万 m ³	万 m ³	万 m ³	万 m ³	万 m ³	万 m ³	万 m ³	万 m ³	万 m ³	万 m ³	万 m ³	万 m ³
27	左岸	新乡	长垣	周营控导改建、续建	0.98	2.22	0.35	2.90	3.22	2.89		0.24	0.01	2.98	0.31	0.10
28	左岸	新乡	长垣	长垣防护坝	1.46	4.88	3.36	13.91	6.25	4.88	0.71	2.35	8.31	3.90	1.46	1.01
29	左岸	新乡	长垣	榆林控导改建	0.50	1.45	0.57	1.00	2.86	1.00		0.40		2.46	0.23	0.17
30	右岸	开封	一局	黑岗口上延改建、高朱庄控导改建	1.79	1.05	0.49	6.86	2.00	1.46		0.35	5.41	1.65	1.38	0.15
31	右岸	开封	一局	柳园口控导续建、王庵控导防汛路	0.85			13.68	1.82				13.68	1.82	0.85	
32	右岸	开封	二局	王庵控导改建	0.93	0.25	0.27	4.38	0.60	0.32		0.19	4.06	0.41	0.86	0.08
33	右岸	开封	二局	府君寺控导续建、改建	0.42	3.74	0.03	3.82	3.09	3.82		0.02		3.07	0.34	0.01
34	右岸	开封	二局	欧坦控导续建				0.38	4.17				0.38	4.17		
35	右岸	开封	兰考	夹河滩控导改建	0.33	0.69	0.58	0.92	1.03	0.76		0.41	0.16	0.62	0.26	0.17
36	右岸	开封	兰考	东坝头控导改建、续建	0.80	0.11	0.07	6.78	1.42	0.28		0.05	6.50	1.37	0.63	0.02
37	右岸	开封	兰考	蔡集控导改建、续建、四明堂险工改建	3.70	1.47	1.15	32.21	3.81	1.83		0.80	30.38	3.01	3.33	0.34
38	左岸	濮阳	一局	杜寨防护坝、连山寺控导续建	0.76	5.02		11.19	10.33	5.74			5.45	10.33	0.03	
39	左岸	濮阳	一局	高占防护坝、尹庄控导续建	0.81	5.91	0.25	5.31	16.52	5.31		0.18		16.34	1.41	0.08

表 2.1-10

工程土石方平衡表

单位: 万 m³

号	岸别	市局	县局	施工分区	挖方			填方		利用土方		利用石方	借方		土石方综合利用	
					清基	土方	石方	土方	石方	开挖土方	调运土方	开挖石方	土方	石方	土方	石方
					万 m ³	万 m ³	万 m ³	万 m ³	万 m ³	万 m ³	万 m ³	万 m ³	万 m ³	万 m ³	万 m ³	万 m ³
40	左岸	濮阳	一局	吉庄险工改建	0.63	2.10		11.65	2.41	2.10			9.55	2.41	0.63	
41	左岸	濮阳	范县	彭楼控导改建、续建, 李桥控导改建、填裆	1.88	7.11	0.60	52.95	14.40	8.97		0.42	43.98	13.98	0.02	0.18
42	左岸	濮阳	范县	邢庙险工改建、控导续建, 吴老家控导改建、续建, 杨楼控导续建、改建	3.63	4.93	0.69	39.35	11.38	6.22	1.22	0.49	31.91	10.89	2.33	0.21
43	左岸	濮阳	台前	孙楼、韩胡同控导改建	0.26	2.67	0.11	1.71	1.46	1.71		0.06		1.40		0.05
44	左岸	濮阳	台前	梁集险工改建、枣包楼控导续建	1.07	3.09	0.58	7.96	3.67	3.57		0.40	4.39	3.26	0.58	0.17
45	左岸	濮阳	台前	后店子险工改建、贺洼护滩	1.30	4.12	1.36	6.00	3.99	3.95		0.84	2.04	3.15	1.47	0.52
46	右岸	菏泽	东明	辛店集控导续建、老君堂控导改建、续建	0.60	2.60	1.25	1.86	7.24	1.86		0.87		6.37	1.34	0.37
47	右岸	菏泽	东明	高村险工续建	1.12	2.86		11.41	3.91	2.86			8.55	3.91	1.12	
48	右岸	菏泽	牡丹	张闫楼控导改建	2.12	0.43	0.05	5.74	0.24	2.54	1.27	0.03	1.92	0.21		0.01
49	右岸	菏泽	鄄城	苏泗庄控导续建		1.27			11.98					11.98		
50	右岸	菏泽	鄄城	老宅庄控导改建、桑庄险工改建、续建、郭集控导续建	2.26	5.56	1.67	11.04	7.78	7.82		1.17	3.23	6.61	0.00	0.50
51	右岸	菏泽	郓城	苏阁险工改建	1.00	2.80	0.14	6.02	1.71	2.80		0.10	3.22	1.61	1.00	0.04

表 2.1-10

工程土石方平衡表

单位: 万 m³

号	岸别	市局	县局	施工分区	挖方			填方		利用土方		利用石方	借方		土石方综合利用	
					清基	土方	石方	土方	石方	开挖土方	调运土方	开挖石方	土方	石方	土方	石方
					万 m ³	万 m ³	万 m ³	万 m ³	万 m ³	万 m ³	万 m ³	万 m ³	万 m ³	万 m ³	万 m ³	万 m ³
52	右岸	菏泽	郓城	杨集险工改建	0.95	0.27	0.23	14.37	0.95	0.27		0.16	14.09	0.80	0.95	0.07
53	右岸	菏泽	郓城	伟庄险工改建	6.66	8.02	0.80	17.31	3.77	8.02		0.56	9.29	3.21	6.66	0.24
54	右岸	东平湖	梁山	于楼控导改建	0.17	0.48		0.48	0.54	0.48				0.54	0.16	
55	右岸	东平湖	东平	战屯控导改建	0.16	0.17	0.13	0.58	0.25	0.33		0.09	0.25	0.16		0.04
56	右岸	东平湖	东平	荫柳棵控导续建、改建	0.67	3.74	0.54	3.73	3.09	3.73		0.38		2.71	0.68	0.16
57	左岸	聊城	阳谷	陶城铺险工改建	0.04	0.13	0.12	0.24	0.21	0.13		0.09	0.11	0.13	0.04	0.04
58	左岸	聊城	东阿	范坡险工改建、鱼山控导改建、南桥险工改建	0.08	0.80	0.02	0.72	0.74	0.44		0.01	0.28	0.72	0.44	0.01
59	左岸	聊城	东阿	毕庄控导续建、杨庄控导改建、康口险工改建	0.30	2.23		1.94	1.85	1.35			0.59	1.85	1.18	
60	左岸	聊城	东阿	周门前控导改建		0.51	0.19		0.55			0.13		0.42	0.51	0.06
61	左岸	聊城	东阿	付岸控导改建	0.11	4.11		0.34	1.38	0.34				1.38	3.88	
62	左岸	德州	齐河	程官庄险工改建		0.05	0.03	0.03	0.06			0.02	0.03	0.04	0.05	0.01
63	左岸	德州	齐河	谯庄、张村、豆腐窝险工改建	0.19	1.94	0.84	1.66	1.22	0.92		0.59	0.74	0.63	1.21	0.25
64	左岸	德州	齐河	大庞控导改建、南坦控导续建、	0.51	2.07	0.42	3.65	2.05	1.81		0.30	1.84	1.75	0.76	0.13

表 2.1-10

工程土石方平衡表

单位: 万 m³

号	岸别	市局	县局	施工分区	挖方			填方		利用土方		利用石方	借方		土石方综合利用	
					清基	土方	石方	土方	石方	开挖土方	调运土方	开挖石方	土方	石方	土方	石方
					万 m ³	万 m ³	万 m ³	万 m ³	万 m ³	万 m ³	万 m ³	万 m ³	万 m ³	万 m ³	万 m ³	万 m ³
				南坦、席道口险工改建												
65	右岸	济南	平阴	丁口、王小庄、外山控导改建	1.15	0.58	0.54	1.95	4.24	1.72		0.38	0.22	3.86		0.16
66	右岸	济南	长清	娘娘店控导续建	0.80	3.02		3.97	3.84	3.82			0.15	3.84		
67	右岸	济南	天桥	泺口险工上延	0.32	1.02	0.32	1.80	0.90	1.02		0.22	0.78	0.68	0.32	0.10
68	右岸	济南	历城	张褚窝、埝头控导改建	2.54	0.49	0.39	1.77	1.41	1.77		0.27		1.13	1.26	0.12
69	右岸	济南	历城	骚沟控导改建	0.56	0.13	0.03	2.17	0.28	0.69		0.02	1.48	0.26		0.01
70	右岸	济南	章丘	蒋家控导续建、改建、 河王控导续建	2.39	0.49	0.33	7.88	5.33	2.73		0.23	5.15	5.10	0.14	0.10
71	右岸	济南	章丘	马家控导改建、续建、 王家圈控导改建、续建	2.44	0.30	0.58	14.79	6.29	2.74	3.35	0.41	8.69	5.88		0.17
72	左岸	济南	济阳	邢家渡控导续建、周孟控导 改建、 史家坞控导续建	1.01	1.11	0.10	12.84	3.64	2.13		0.07	10.71	3.57		0.03
73	左岸	济南	济阳	葛店险工改建	1.55	0.84	0.46	1.80	1.40	0.72		0.32	1.08	1.08	1.67	0.14
74	左岸	济南	济阳	张辛控导续建、张辛险工改 建	2.37	4.63	0.90	9.69	5.86	4.63	2.12	0.63	2.93	5.23	2.37	0.27
75	左岸	济南	济阳	小街控导改建	0.52	2.12	1.34	0.46	3.58	0.46		0.94		2.64	0.06	0.40
76	左岸	滨州	惠民	簸箕李险工改建	2.02	4.08	1.03	9.95	3.32	4.08		0.72	5.86	2.60	2.02	0.31

表 2.1-10

工程土石方平衡表

单位: 万 m³

号	岸别	市局	县局	施工分区	挖方			填方		利用土方		利用石方	借方		土石方综合利用	
					清基	土方	石方	土方	石方	开挖土方	调运土方	开挖石方	土方	石方	土方	石方
					万 m ³	万 m ³	万 m ³	万 m ³	万 m ³	万 m ³	万 m ³	万 m ³	万 m ³	万 m ³	万 m ³	万 m ³
77	左岸	滨州	惠民	杨房险工、齐口控导改建	0.83	0.41	0.24	8.74	2.01			0.17	8.74	1.84	1.25	0.07
78	左岸	滨州	惠民	薛王邵险工改建、王平口控导改建、续建、大崔险工改建	2.89	8.35	0.54	15.29	7.90	9.66		0.38	5.62	7.52	1.58	0.16
79	右岸	滨州	邹平	张桥控导改建	0.08	2.73	0.33	0.10	1.31	0.10		0.23		1.08	0.08	0.10
80	右岸	滨州	邹平	官道、旧城控导改建	0.93	2.61	0.92	1.88	2.71	1.88		0.65		2.06	0.93	0.28
81	右岸	淄博	高青	马扎子险工改建	0.21	0.68	0.01	1.03	0.18	0.68		0.01	0.36	0.17	0.21	0.00
82	右岸	淄博	高青	北杜控导续建、段王控导下延	0.80	1.43		18.51	3.00	1.88			16.64	3.00	0.36	
83	右岸	淄博	高青	刘春家险工改建	0.64	1.35	0.33	4.50	1.56	1.35		0.23	3.14	1.34	0.64	0.10
84	右岸	滨州	滨城	翟里孙控导改建、大道王险工改建	0.44	0.70	0.71	1.05	1.32	0.70		0.49	0.35	0.83	0.44	0.21
85	左岸	滨州	滨城	小街控导改建		0.53	0.43		0.79			0.30		0.49		0.13
86	左岸	滨州	滨城	五里庄、大高控导改建	1.58	0.16	0.08	17.72	1.84	0.16	1.27	0.06	16.30	1.79	1.58	0.02
87	左岸	滨州	滨城	龙王崖、王大夫控导改建	1.09	2.33	0.89	1.60	3.16	1.60		0.62		2.54	1.09	0.27
88	右岸	河口	东营	麻湾险工改建	0.24	1.46	0.19	1.72	0.99	0.83		0.13	0.89	0.85	0.87	0.06

表 2.1-10

工程土石方平衡表

单位: 万 m³

号	岸别	市局	县局	施工分区	挖方			填方		利用土方		利用石方	借方		土石方综合利用	
					清基	土方	石方	土方	石方	开挖土方	调运土方	开挖石方	土方	石方	土方	石方
					万 m ³	万 m ³	万 m ³	万 m ³	万 m ³	万 m ³	万 m ³	万 m ³	万 m ³	万 m ³	万 m ³	万 m ³
89	右岸	河口	垦利	卞庄险工续建、常庄险工改建	0.42	1.41	0.69	3.29	2.52	1.41		0.48	1.88	2.03	0.42	0.21
90	右岸	河口	垦利	宁海控导续建	0.19	0.54		0.89	0.66	0.65			0.24	0.66	0.08	
91	右岸	河口	垦利	义和险工上延	0.53	1.48		1.11	1.84	1.11				1.84	0.90	
92	右岸	河口	垦利	十八户控导续建	0.36	1.17		14.54	3.85	1.41			13.12	3.85	0.12	
93	右岸	河口	垦利	苇改闸控导改建	1.10	1.24	0.52	3.87	0.73	1.51		0.36	2.36	0.36	0.83	0.16
94	右岸	河口	垦利	清四控导续建	0.32	0.53		1.75	1.00	0.60			1.15	1.00	0.25	
95	右岸	河口	垦利	河口堤防 0+000~27+735												
96	左岸	河口	利津	丁家控导改建	0.31	0.67		0.90	0.42	0.90				0.42	0.08	
97	左岸	河口	利津	五庄控导改建	0.80	0.47		2.13	0.40	1.27			0.86	0.40		
98	左岸	河口	利津	官家控导改建	0.88	0.16	0.67	3.96	0.88	0.16		0.47	3.80	0.41	0.88	0.20
99	左岸	河口	利津	张滩险工改建、控导续建	2.06	2.94	0.67	15.79	0.88	3.49		0.42	12.30	0.46	1.51	0.25
100	左岸	河口	利津	刘夹河险工改建	0.02	0.02	0.05	0.28	0.27	0.02		0.03	0.26	0.24	0.02	0.01
101	左岸	河口	利津	崔庄控导续建	0.69	0.66		4.81	1.28	0.77			4.04	1.28	0.58	

表 2.1-10

工程土石方平衡表

单位: 万 m³

号	岸别	市局	县局	施工分区	挖方			填方		利用土方		利用石方	借方		土石方综合利用	
					清基	土方	石方	土方	石方	开挖土方	调运土方	开挖石方	土方	石方	土方	石方
					万 m ³	万 m ³	万 m ³	万 m ³	万 m ³	万 m ³	万 m ³	万 m ³	万 m ³	万 m ³	万 m ³	万 m ³
102	左岸	河口	利津	河口堤防 0+000 ~ 13+634	9.79			42.83		1.08			41.75		8.71	
103	左岸	河口	河口	河口堤防 13+634 ~ 44+631	22.31			97.62		2.45			95.16		19.86	
104	左岸	河口	河口	西河口、八连控导续建	0.50	2.62		6.77	2.89	3.11			3.67	2.89	0.02	
105	左岸	河口	河口	清三控导续建				22.63	4.49				22.63	4.49		
106	左岸	河口	河口	22 公里、30 公里险工改建	3.27	2.67	1.83	4.41	4.24	2.67		1.28	1.74	2.96	3.27	0.55
107	左岸	河口	河口	38 公里、42 公里险工改建	1.76	0.82	0.68	3.09	2.46	0.82		0.47	2.27	1.99	1.76	0.20
小计					133.58	180.82	34.80	917.56	383.53	194.34	17.33	24.19	705.89	359.34	102.73	10.61

注：表格中“借方”土方为土料场取土，石方为外购；“土石方综合利用”包括回填工程绿化填土 102.73 万 m³，和坝脚防护石方 10.61 万 m³。

5) 施工临时占地

施工临时占地主要为施工道路占地、土料场占地和生产生活设施占地等。本次设计项目施工临时占地总面积为 11656.33 亩。施工组织设计临时占地面积汇总见表 2.1-11。

表 2.1-11 工程施工临时占地面积总表

序号	岸别	市局	施工分区	临时占地面积 (亩)			
				土料场	施工道路	生产生活设施	小计
1	左岸	焦作	开仪控导续建			4.62	4.62
2	左岸	焦作	化工控导改建、续建			3.67	3.67
3	左岸	焦作	大玉兰控导改建、续建			3.15	3.15
4	左岸	焦作	涝河口治理、驾部下延续建	297.62	2.25	7.89	307.76
5	左岸	焦作	花坡堤险工改建、东安控导续建	311.44	4.50	7.32	323.26
6	左岸	焦作	白马泉、秦厂大坝防护坝	223.54		5.93	229.46
7	左岸	焦作	北围堤	123.39		3.06	126.45
8	右岸	郑州	赵沟控导改建、续建	3.53		3.93	7.46
9	右岸	郑州	裴峪控导改建、续建	6.30		8.30	14.60
10	右岸	郑州	金沟控导续建	235.67		7.24	242.91
11	右岸	郑州	孤柏咀控导续建	95.05		3.48	98.53
12	右岸	郑州	枣树沟控导改建、续建			4.83	4.83
13	右岸	郑州	保合寨控导、东大坝控导续建			7.16	7.16
14	右岸	郑州	杨桥险工改建	43.33		3.66	46.99
15	右岸	郑州	韦滩控导下延	125.75		8.65	134.40
16	左岸	新乡	马庄、双井控导改建	6.56	4.50	3.18	14.24
17	左岸	新乡	武庄控导改建、续建	262.29	2.70	6.16	271.14
18	左岸	新乡	毛庵控导续建	42.12		3.18	45.30
19	左岸	新乡	三官庙控导上、下延	47.75		8.82	56.57
20	左岸	新乡	原阳防护坝	73.24	5.40	3.10	81.74
21	左岸	新乡	大张庄控导改建、续建	308.28	2.70	8.19	319.18
22	左岸	新乡	封丘防护坝	158.34	3.60	4.02	165.96
23	左岸	新乡	封丘防护坝	105.56	2.25	2.79	110.60
24	左岸	新乡	封丘防护坝	527.81		8.15	535.96
25	左岸	新乡	曹岗控导续建	3.43		3.33	6.76
26	左岸	新乡	大留寺控导续建	5.72	3.60	5.56	14.87
27	左岸	新乡	周营控导改建、续建	0.12		2.65	2.77
28	左岸	新乡	长垣防护坝	124.65		5.78	130.43
29	左岸	新乡	榆林控导改建			4.89	4.89
30	右岸	开封	黑岗口上延改建、高朱庄控导改建	81.08		3.46	84.54

表 2.1-11 工程施工临时占地面积汇总表

序号	岸别	市局	施工分区	临时占地面积 (亩)			
				土料场	施工道路	生产生活设施	小计
31	右岸	开封	柳园口控导续建、王庵控导防汛路	205.23	4.05	5.77	215.05
32	右岸	开封	王庵控导改建	60.91	2.70	2.79	66.40
33	右岸	开封	府君寺控导续建、改建		8.55	2.79	11.34
34	右岸	开封	欧坦控导续建	5.72	2.70	2.99	11.41
35	右岸	开封	夹河滩控导改建	2.44		1.27	3.71
36	右岸	开封	东坝头控导改建、续建	97.52	2.25	3.04	102.80
37	右岸	开封	蔡集控导改建、续建、四明堂险工改建	491.55	6.75	6.78	505.07
38	左岸	濮阳	杜寨防护坝、连山寺控导续建	81.69	6.75	6.41	94.85
39	左岸	濮阳	高占防护坝、尹庄控导续建			7.00	7.00
40	左岸	濮阳	吉庄险工改建	143.23		5.28	148.50
41	左岸	濮阳	彭楼控导改建、续建, 李桥控导改建、填裆	659.63	6.75	12.61	678.99
42	左岸	濮阳	邢庙险工改建、控导续建, 吴老家控导改建、续建, 杨楼控导续建、改建	496.27	4.50	9.57	510.34
43	左岸	濮阳	孙楼、韩胡同控导改建			2.05	2.05
44	左岸	濮阳	梁集险工改建、枣包楼控导续建	65.85		4.57	70.42
45	左岸	濮阳	后店子险工改建、贺洼护滩	30.63		2.98	33.61
46	右岸	菏泽	辛店集控导续建、老君堂控导改建、续建		9.00	4.01	13.01
47	右岸	菏泽	高村险工续建	128.19		5.78	133.97
48	右岸	菏泽	张闫楼控导改建	28.85	2.25	3.18	34.28
49	右岸	菏泽	苏酒庄控导续建		3.15	5.18	8.33
50	右岸	菏泽	老宅庄控导改建、桑庄险工改建、续建、郭集控导续建	48.45	2.25	5.79	56.48
51	右岸	菏泽	苏阁险工改建	59.65	2.25	4.43	66.33
52	右岸	菏泽	杨集险工改建	221.13		5.58	226.71
53	右岸	菏泽	伟庄险工改建	167.16		5.87	173.03
54	右岸	东平湖	于楼控导改建			1.31	1.31
55	右岸	东平湖	战屯控导改建	3.82	4.50	1.09	9.41
56	右岸	东平湖	荫柳棵控导续建、改建			4.03	4.03
57	左岸	聊城	陶城铺险工改建	2.66		0.76	3.42
58	左岸	聊城	范坡险工改建、鱼山控导改建、南桥险工改建	9.45	1.35	1.11	11.91
59	左岸	聊城	毕庄控导续建、杨庄控导改建、康口险工改建	20.43		2.42	22.86
60	左岸	聊城	周门前控导改建			0.90	0.90
61	左岸	聊城	付岸控导改建			2.27	2.27
62	左岸	德州	程官庄险工改建	0.99	2.70	0.38	4.08
63	左岸	德州	谯庄、张村、豆腐窝险工改建	25.47		3.53	29.00
64	左岸	德州	大庞控导改建、南坦控导续建、南坦、席道口险工改建	36.01		2.53	38.54

表 2.1-11 工程施工临时占地面积汇总表

序号	岸别	市局	施工分区	临时占地面积 (亩)			
				土料场	施工道路	生产生活设施	小计
65	右岸	济南	丁口、王小庄、外山控导改建	3.36	3.60	3.98	10.94
66	右岸	济南	娘娘店控导续建	2.21		3.10	5.31
67	右岸	济南	泺口险工上延	12.27		1.02	13.29
68	右岸	济南	张褚窝、埝头控导改建			1.87	1.87
69	右岸	济南	骚沟控导改建	22.19	4.50	1.42	28.11
70	右岸	济南	蒋家控导续建、改建、河王控导续建	77.18		5.15	82.33
71	右岸	济南	马家控导改建、续建， 王家圈控导改建、续建	130.35		8.08	138.42
72	左岸	济南	邢家渡控导续建、周孟控导改建、 史家坞控导续建	160.71	2.70	6.20	169.61
73	左岸	济南	葛店险工改建	36.47		3.75	40.21
74	左岸	济南	张辛控导续建、张辛险工改建	90.18		8.99	99.17
75	左岸	济南	小街控导改建			5.20	5.20
76	左岸	滨州	簸箕李险工改建	131.81	5.40	4.93	142.14
77	左岸	滨州	杨房险工、齐口控导改建	147.91		5.91	153.82
78	左岸	滨州	薛王邵险工改建、王平口控导 改建、续建、大崔险工改建	128.98		8.97	137.96
79	右岸	滨州	张桥控导改建		6.75	1.83	8.58
80	右岸	滨州	官道、旧城控导改建			2.94	2.94
81	右岸	淄博	马扎子险工改建	6.44		1.40	7.84
82	右岸	淄博	北杜控导续建、段王控导下延	249.56		7.95	257.51
83	右岸	淄博	刘春家险工改建	77.62	7.20	3.52	88.33
84	右岸	滨州	翟里孙控导改建、大道王险工改建	5.24		1.50	6.74
85	左岸	滨州	小街控导改建			1.02	1.02
86	左岸	滨州	五里庄、大高控导改建	244.46	5.40	5.35	255.21
87	左岸	滨州	龙王崖、王大夫控导改建			3.06	3.06
88	右岸	河口	麻湾险工改建	31.16		3.08	34.24
89	右岸	河口	卞庄险工续建、常庄险工改建	28.23		3.61	31.84
90	右岸	河口	宁海控导续建	3.59	3.60	1.83	9.02
91	右岸	河口	义和险工上延			1.81	1.81
92	右岸	河口	十八户控导续建	196.85	7.20	6.84	210.90
93	右岸	河口	苇改闸控导改建	35.36		2.56	37.92
94	右岸	河口	清四控导续建	17.28		3.10	20.38
95	右岸	河口	河口堤防 0+000~27+735		10.80	4.69	15.49
96	左岸	河口	丁家控导改建			1.56	1.56
97	左岸	河口	五庄控导改建	12.86		2.77	15.63
98	左岸	河口	官家控导改建	56.97		5.30	62.27
99	左岸	河口	张滩险工改建、控导续建	187.12		8.92	196.05

表 2.1-11 工程施工临时占地面积总表

序号	岸别	市局	施工分区	临时占地面积 (亩)			
				土料场	施工道路	生产生活设施	小计
100	左岸	河口	刘夹河险工改建	5.34		0.42	5.75
101	左岸	河口	崔庄控导续建	60.62		3.50	64.12
102	左岸	河口	河口堤防 0+000 ~ 13+634	626.24		3.98	630.22
103	左岸	河口	河口堤防 13+634 ~ 44+631	1427.47		6.14	1433.61
104	左岸	河口	西河口、八连控导续建	54.98	2.25	5.61	62.83
105	左岸	河口	清三控导续建	339.42		9.94	349.36
106	左岸	河口	22 公里、30 公里险工改建	55.75		5.17	60.92
107	左岸	河口	38 公里、42 公里险工改建	47.71		3.48	51.19
合计				11019.38	163.35	473.61	11656.33

2.1.4.6 工程占地

工程总占地面积为 956.49hm^2 ，其中永久占地面积 179.40hm^2 ，主要为控导工程续改建及加固、险工及防护坝改建加固、河口堤防工程、董宋涝河入黄口治理建设征占地；临时占地 777.09hm^2 ，主要为土料场、施工生产生活区、施工道路占地。按照占地类型分耕地 774.53hm^2 ，园地 148.91hm^2 ，林地 17.5hm^2 ，交通运输用地 0.08hm^2 ，水域及水利设施用地 13.84hm^2 ，其他土地 1.63hm^2 ；按照行政区域，山东省 467.71hm^2 ，河南省 488.79hm^2 。占地面积汇总见表 2.1-12。

表 2.1-12

工程占地面积总表

序号	行政区域	项目	合计	永久征地							临时征地			
				小计	耕地	园地	林地	交通运输用地	水域及水利设施用地	其他土地	小计	耕地	园地	
1	焦作市	河道整治	控导工程	5.93	5.93	2.56	0.60	0.03		2.74				
			险工工程	0.60	0.60	0.60								
		堤防工程	河口堤防											
			董宋涝河	5.01	5.01	3.92		0.70	0.08	0.31				
		料场区	63.73								63.73	47.79	15.94	
		交通道路	0.45								0.45	0.45		
		施工生产生活区	2.38								2.38	2.38		
小计	78.10	11.54	7.08	0.60	0.73	0.08	3.05		66.56	50.62	15.94			
2	郑州市	河道整治	控导工程	25.92	25.92	17.71	1.76	1.91		4.54				
		料场区	33.98							33.98	26.37	7.61		
		施工生产生活区	3.15							3.15	3.15			
		小计	63.05	25.92	17.71	1.76	1.91		4.54	37.13	29.52	7.61		
3	新乡市	河道整治	控导工程	17.99	17.99	15.82	0.33	0.87		0.97				
			险工工程	5.48	5.48	2.22	0.97	1.94		0.27	0.08			
		料场区	111.05								111.05	86.35	24.70	
		交通道路	1.65								1.65	1.65		
		施工生产生活区	4.65								4.65	4.65		
小计	140.82	23.47	18.04	1.30	2.81		1.24	0.08	117.35	92.65	24.70			
4	开封市	河道整治	控导工程	7.60	7.60	6.65	0.06	0.22		0.67				
		料场区	62.97								62.97	49.63	13.34	
		交通道路	1.80								1.80	1.80		
		施工生产生活区	1.93								1.93	1.93		
		小计	74.30	7.60	6.65	0.06	0.22		0.67		66.70	53.36	13.34	
5	濮阳市	河道整治	控导工程	27.26	27.26	19.64	2.49	1.82		2.39	0.92			
			险工工程	2.16	2.16	1.84	0.12	0.20						
		料场区	98.50								98.50	79.81	18.69	

表 2.1-12 工程占地面积总表

序号	行政区域	项目	合计	永久征地						临时征地			
				小计	耕地	园地	林地	交通运输用地	水域及水利设施用地	其他土地	小计	耕地	园地
		交通道路	1.20								1.20	1.20	
		施工生产生活区	3.36								3.36	3.36	
		小计	132.48	29.42	21.48	2.61	2.02		2.39	0.92	103.06	84.37	18.69
河南合计	河道整治	控导工程	84.69	84.69	62.38	5.24	4.85		11.31	0.91			
		险工工程	8.29	8.29	4.66	1.09	2.14		0.27	0.13			
	堤防工程	董宋涝河	5.01	5.01	3.92		0.70	0.08	0.31				
	料场区		370.23								370.23	289.95	80.28
	交通道路		5.10								5.10	5.10	
	施工生产生活区		15.47								15.47	15.47	
	小计		488.79	97.99	70.96	6.33	7.69	0.08	11.89	1.04	390.80	310.52	80.28
7	河道整治	控导工程	17.83	17.83	11.15	2.91	2.19		1.58				
		险工工程	5.19	5.19	3.40	0.71	1.08						
	料场区		43.56								43.56	41.01	2.55
	交通道路		1.26								1.26	1.26	
	施工生产生活区		2.65								2.65	2.65	
小计		70.49	23.02	14.55	3.62	3.27		1.58		47.47	44.92	2.55	
8	河道整治	控导工程	1.84	1.84	1.14	0.38	0.32						
		料场区		0.25							0.25	0.25	
	交通道路		0.30							0.30	0.30		
	施工生产生活区		0.43							0.43	0.43		
小计		2.82	1.84	1.14	0.38	0.32				0.98	0.98		
9	河道整治	控导工程	1.69	1.69	1.44		0.25						
		料场区		2.17							2.17	2.17	
	交通道路		0.09							0.09	0.09		
	施工生产生活区		0.50							0.50	0.50		
小计		4.45	1.69	1.44		0.25				2.76	2.76		

表 2.1-12

工程占地面积总表

序号	行政区域	项目	合计	永久征地							临时征地			
				小计	耕地	园地	林地	交通运输用地	水域及水利设施用地	其他土地	小计	耕地	园地	
10	德州市	河道整治	控导工程	1.33	1.33	1.27		0.06						
			险工工程	0.06	0.06	0.06								
		料场区		4.16							4.16	4.16		
		交通道路		0.18							0.18	0.18		
		施工生产生活区		0.43							0.43	0.43		
		小计		6.16	1.39	1.33		0.06			4.77	4.77		
11	济南市	河道整治	控导工程	9.60	9.60	7.37	0.61	1.62						
			险工工程	0.35	0.35	0.35								
		料场区		35.66							35.66	32.16	3.50	
		交通道路		0.72							0.72	0.72		
		施工生产生活区		3.25							3.25	3.25		
		小计		49.58	9.95	7.72	0.61	1.62			39.63	36.13	3.50	
12	滨州市	河道整治	控导工程	2.24	2.24	1.67					0.57			
			险工工程	1.60	1.60	1.17		0.43						
		料场区		43.89							43.89	37.57	6.32	
		交通道路		1.17							1.17	1.17		
		施工生产生活区		2.37							2.37	2.37		
		小计		51.27	3.84	2.84		0.43			47.43	41.11	6.32	
13	淄博市	河道整治	控导工程	3.75	3.75	3.70	0.05							
		小计		27.33	3.75	3.70	0.05				23.58	23.58		
14	东营市	河道整治	控导工程	35.91	35.91	31.68		3.86		0.37				
		堤防工程	河口堤防											
		料场区		212.47							212.47	167.20	45.27	
		交通道路		1.59							1.59	1.59		
		施工生产生活区		5.62							5.62	5.62		

表 2.1-12 工程占地面积总表

序号	行政区域	项目	合计	永久征地						临时征地			
				小计	耕地	园地	林地	交通运输用地	水域及水利设施用地	其他土地	小计	耕地	园地
		小计	255.59	35.91	31.68		3.86		0.37		219.68	174.41	45.27
山东合计	河道整治	控导工程	74.21	74.21	59.42	3.95	8.30		1.95	0.59			
		险工工程	7.20	7.20	4.98	0.71	1.51						
	堤防工程	河口堤防											
		料场区	364.40								364.40	306.76	57.64
	交通道路	5.79								5.79	5.79		
	施工生产生活区	16.11								16.11	16.11		
	小计	467.71	81.41	64.40	4.66	9.81		1.95	0.59	386.30	328.66	57.64	
总计	河道整治	控导工程	158.90	158.90	121.80	9.19	13.15		13.26	1.50			
		险工工程	15.49	15.49	9.64	1.80	3.65		0.27	0.13			
	堤防工程	河口堤防											
		董宋涝河	5.01	5.01	3.92		0.70	0.08	0.31				
	料场区	734.63								734.63	596.71	137.92	
	交通道路	10.89								10.89	10.89		
	施工生产生活区	31.57								31.57	31.57		
	小计	956.49	179.40	135.36	10.99	17.50	0.08	13.84	1.63	777.09	639.17	137.92	

2.1.4.7 施工总进度

结合黄河防洪工程建设的特点和总体部署，本项目建设期考虑安排 3 年时间，即从第一年 1 月至第三年 12 月。施工准备期安排 1~2 个月，可利用凌汛期，即第一年 2 月份进行临时生活区建设、水电设施安装、场内施工道路修建及施工设备安装调试等。各项目总工期根据项目情况分别考虑，一般为：险工、控导工程等项目考虑在一个黄河非汛期内完成。

(1) 施工准备期

主要有以下准备工作：临时生活区建设、水电设施安装、场内施工道路修建及施工设备安装调试等。准备期安排 1~2 个月，可利用凌汛期，即第一年 2 月份进行上述几项工作，完成后即可开始进行主体工程施工。

(2) 主体工程施工期

各项目总工期根据项目情况分别考虑，一般为：险工、控导工程等项目考虑在一个黄河非汛期内完成。

主体工程施工开始后，险工、防护坝改建工程主体工程施工顺序为：上堤辅道回填→备防石倒运→石方拆除→土方开挖及坝基回填→粘土坝胎回填→坦石修做→抛根石→坝顶土方回填→浆砌封顶石及壤土子堰→备防石倒运及新增→植草皮护坡。

控导工程施工程序为：清基清坡→土方开挖→铅丝笼石→散抛石→土方填筑→碎石垫层→干填腹石→乱石粗排→坝面硬化。

2.1.5 移民安置与专项设施改（迁）建

2.1.5.1 移民安置

根据实物调查成果，黄河下游十四五防洪工程拆迁零星房屋面积 9841m²，农副业设施 1 处；其他地面附着物有零星材树 462739 株；小型水利设施有机井 111 眼等；专业项目有等级道路 23.23km，10kV 输变电路 0.73km，光缆 1.44km，三等水准点 271 个。

本项目建设范围内房屋均为零星管理用房，不涉及常住人口，仅进行一次补偿，不再统计搬迁安置人口。生产安置人口计算仅考虑永久征收的农村集体土地，国有土地不再考虑生产安置人口计算。经计算，建设征地基准年生产安置人口 1080 人，均为本村就近后靠安置。

2.1.5.2 专项设施处理规划

规划恢复四级公路 23.23km，影响的混凝土路面进行一次性补偿，由权属人自行处理。规划复建 10kV 电力线路 0.81km，380V 电力线路 4.60km；影响的变压器、电力线杆进行一次性补偿，由权属人自行处理。

2.1.6 工程管理

2.1.6.1 工程管理区

堤防管理区主要包括各类堤防、水闸、险工等工程占地和管护土地。根据《河南省黄河河道管理办法》（河南省政府，1992 年发布）、《山东省黄河工程管理办法》（山东省政府，2005 年发布）规定，堤防管理范围包括堤防工程和设施占地、护堤地和管理用地，堤防工程和设施包括堤身、淤区、临河防浪林及前戽、后戽。

根据《河南省黄河河道管理办法》，黄河堤防河南段护堤地和管理用地范围为：兰考东坝头以上，左右岸临、背河堤脚外各不少于 30m；东坝头以下和贯孟堤、太行堤、北金堤以及孟津县、孟州市、温县堤段临河堤脚外不少于 30m，背河堤脚外不少于 10m；沁河堤临河堤脚外不少于 10m，背河堤脚外不少于 5m。

根据《山东省黄河工程管理办法》，黄河堤防山东段护堤地和管理用地范围为：东明县高村断面以上黄河大堤为堤临河脚外 50m，背河堤脚外 10m；高村断面至利津县南岭子和垦利县纪冯为临河堤脚外 30m，背河堤脚外 10m；利津县南岭子和垦利县纪冯以下，临、背河堤脚外均为 50m；展宽区堤和旧金堤为临河堤脚外 7m，背河堤脚外 10m；北金堤为临河堤脚外 7m，背河堤脚外 5m；大清河堤为临河堤脚外 15m，背河堤脚外 5m；东平湖围坝为临湖侧 15m，背湖侧 5~7m；二级湖堤为临湖侧 5m，背湖侧 5~10m。

为节约利用土地，本期可研黄河堤防工程管理范围征地按临、背河侧坡脚外 10m 计；堤防临河侧有防浪林的不再征护堤地。

河道整治工程的管理区，除工程本身外，还包括工程护坝地和工程上下游两侧，宽度均按 10m 计。

2.1.6.2 工程保护区

堤防安全保护范围是防止在临近堤防工程的一定范围内从事勘探、深孔爆破、开采地下水或构筑其它地下工程，危及堤防工程安全而划定的安全保护区域，黄河堤防保护范围是临河堤脚外 50m，背河堤脚外 100m；沁河堤防临河堤脚外 30m，背河堤脚

外 50m。

河道控导、护滩工程划定保护区的范围：临河自丁坝坝头联线向外 30m，背河自联坝坡脚向外 50m。河道工程交通路两侧坡脚外各 3m 为护路地。

2.1.7 投资估算

黄河下游“十四五”防洪工程总投资 318544 万元，其中土建投资 235032 万元。

2.2 项目区概况

2.2.1 地形地貌

黄河下游的地貌类型有平原、丘陵、山地，以平原为主。自孟津县宁嘴以下至东平湖为黄河冲积扇平原区，山东阳谷县陶城铺及东平湖西侧到垦利县宁海为黄河冲积平原区，垦利县宁海以下为黄河冲海积三角洲平原区，东平湖一带为冲湖积平原区。本期安排建设的工程在黄河冲积扇、黄河冲积平原区及黄河冲海积平原区均有分布。

黄河下游河道自河南省孟津县出峡谷后进入华北大平原，河道由数百米突然展宽到 3~5km，除南岸郑州以上及东平湖至济南为低山丘陵外，其余区段全靠堤防挡水。由于历史上黄河多次改道、决口，在黄河堤防两侧，古河道决口扇、泛滥洼地相间分布，形成了波状起伏地形，迄今为止，堤防两侧还有许多决口的痕迹，如潭坑、冲沟等。孟津老城至高村河道宽 5~10km，最宽在长垣县附近可达 20.0km，河流比降上陡下缓，河道淤积、摆动、分叉频繁，河中常有沙洲分布，河床具有游荡性特征，属游荡型河段；高村至陶城铺之间河道变窄，堤距 1.4~8.5km，大部分在 5km 以上，尽管河势变化仍较大，但已有明显主槽，属由游荡型向弯曲型转化的过渡型河段；陶城铺以下河道变窄，堤距一般 0.5~2.0km，最宽 5.0km，属弯曲型河段。其中在东坝头到高村长 60 km 的河段内，堤距上宽下窄，排水不畅，回水比较严重，而且河道宽浅，主流变化无常，历史上堤防溃决较多，素有“豆腐腰”之称。

工程区的河段纵比降从高村以上的 0.018%逐渐减缓到高村~艾山间的 0.012%、艾山以下的 0.010%。地面高程从沁河口以上焦作堤防附近的 101.90m 左右，降为入海口附近河口堤防的 6.90m 左右，临背河高程差一般在 0.50~8.30m，具有地上悬河性质。堤防临河侧一般分布有险工、控导工程和防浪林，防浪林外为耕地；背河侧绝大部分分布有淤区，淤区宽窄不等，一般在 80~100m，淤区外分布有大量村庄、耕地、鱼（苇、藕）塘等。

2.2.2 地质

2.2.2.1 区域地质构造与地震动参数

项目区在大地构造上处于华北断块区内的冀中、冀鲁微板块，次一级的隆起和拗陷从西向东为济源拗陷、武陟隆起、开封拗陷、内黄隆起、东濮拗陷、临清拗陷、鲁西隆起、济阳拗陷等，断块差异升降运动是区内新构造运动的主要形式。

黄河下游的主要断裂隐伏于松散堆积物之下，形成以 NNE~NE 和 NWW~NW 为主的构造格局。根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2001)，项目区的地震动峰值加速度为 0.05~0.20g，地震动反应谱特征周期为 0.35~0.45s，相应地震基本烈度为 VI~VIII 度。各区段的地震动参数见下表。

表 2.2-1 各工程区地震动参数

序号	管理单位		工程名称	地震动峰值加速度	地震动反应谱特征周期	地震基本烈度
	省局	市局		(g)	(s)	(度)
1	河南	焦作	孟州温县武陟：花坡堤险工、开仪控导、化工控导、大玉兰控导、驾部下延、东安控导，董宋滂河口入黄新堤	0.10	0.40	VII
2			武陟一局：白马泉防护坝、秦厂大坝防护坝	0.15	0.40	VII
3		郑州	巩义荥阳：赵沟控导、裴峪控导、金沟控导、孤柏咀控导、枣树沟控导、桃花峪控导	0.10	0.40	VII
4			中牟惠金：杨桥险工，东大坝控导、花园口险工，	0.15	0.40	VII
5		新乡	封丘长垣：曹岗控导、大留寺控导、周营下延，封丘防洪坝、长垣防洪坝	0.15	0.40	VII
6			原阳：武庄控导、毛庵控导、三官庙控导、大张庄控导，原阳防洪坝	0.15	0.40	VII
7		开封	开封：柳园口控导、高朱庄控导、府君寺控导、欧坦控导	0.15	0.40	VII
8			兰考：夹河滩控导、东坝头控导、蔡集控导	0.15	0.40	VII
9		濮阳	濮阳一局范县：邢庙险工，连山寺控导、尹庄控导、彭楼控导填裆、李桥控导、邢庙险工、吴老家控导、杨楼控导、彭楼控导加固，杜占防护坝、高占防护坝	0.20	0.40	VIII
10			台前：梁集险工、后店子险工，枣包楼控导、孙楼控导、韩胡同控导、贺洼护滩、姜庄护滩、白铺护滩、邵庄护滩	0.15	0.40	VII
11	山东	菏泽	桑庄险工、苏阁险工、杨集险工、伟庄险工，王夹堤控导、辛店集控导、老君堂控导、高村险工上延、张闫楼控导、郭集控导、老宅庄控导	0.20	0.40	VIII
12		东平	东平：荫柳科控导、战屯控导	0.10	0.40	VII
13		梁山	梁山：于楼控导	0.15	0.40	VII

表 2.2-1 各工程区地震动参数

序号	管理单位		工程名称	地震动峰值加速度	地震动反应谱特征周期	地震基本烈度
	省局	市局		(g)	(s)	(度)
14		聊城	东阿: 范坡险工、南桥险工、康口险工, 毕庄控制、鱼山控制、付岸控制	0.10	0.40	VII
15			阳谷: 陶城铺险工	0.15	0.40	VII
16		德州	齐河: 漕庄险工、张村险工、程官庄险工、豆腐窝险工、南坦险工、席道口险工, 南坦控制、大庞控制	0.10	0.40	VII
17		济南	长清平阴: 王小庄控制、外山控制、丁口控制	0.10	0.45	VII
18			济阳历城天桥章丘: 泺口险工、张辛险工、葛店险工、蒋家控制、河王控制、马家控制、王家圈控制、邢家渡控制、史家坞控制、张辛控制、周孟控制、小街控制、秦家道口控制、埕头控制、张褚窝控制、骚沟控制	0.05	0.45	VI
19			淄博	马扎子险工、刘春家险工, 北杜控制、段王控制	0.10	0.45
20		滨州	惠民滨城: 簸箕李险工、杨房险工、薛王邵险工、大崔险工、大道王险工, 王平口控制、齐口控制、翟里孙控制、小街控制、五里庄控制	0.10	0.45	VII
21		河口	利津东营: 张滩险工、刘夹河险工、麻湾险工, 崔庄控制、丁家控制、五庄控制、张滩控制、官家控制, 北大堤 0+000~13+634	0.05	0.45	VI
22			垦利河口: 常庄险工, 卞庄控制、宁海控制、十八户控制、清四控制、西河口控制、八连控制、清三控制, 北大堤 13+634~49+731	0.10	0.45	VII
23			河口: 22 公里险工、30 公里险工、38 公里险工、42 公里险工	0.15	0.45	VII

2.2.2.2 地层岩性

项目区属华北地层区, 第四系松散地层广泛分布, 仅在黄河冲积平原的周边山地出露有寒武系、奥陶系及第三系等基岩地层。

堤防工程分布区的地层主要为第四系全新统河流冲积层 (Q_4^{al})、第四系上更新统河流冲积层 (Q_3^{al}) 和第四系人工填土 (Q_4^s), 河口堤防工程堤基还分布有海陆交互相沉积层 (Q_4^{mc})。

人工填土包括堤身人工填土、淤背区吹填土和口门填土。堤身人工填土主要分布于黄河堤防堤身、内戗、外戗、淤临、淤背等处, 填筑厚度一般为 7~12m, 土质以壤土、砂壤土为主, 夹有粘土块, 总体呈灰黄色~黄褐色, 不均匀。淤背区吹填土以砂壤土、粉砂为主, 夹粘土、壤土微薄层, 总体呈灰黄色。口门填土主要分布在历史口

门堤段，以砂壤土掺秸料为主，夹杂粘土、壤土和粉砂，秸料呈未腐烂状，柔软；其主要特点是含有大量腐殖物、与上下游堤段的地层存在明显差别，特别是腐殖物的成层性和密集程度与其它堤段明显不同，地层颜色由浅变深，特别是与下部地层交界处，地层颜色明显不同，老口门地层表现为灰色和深灰色，下部地层表现为黄灰色和棕黄色。

第四系全新统冲积层的砂壤土、壤土、粉细砂、粘土，是堤基土的主要组成部分。在艾山以下堤段堤基揭露有第四系上更新统冲积层。

2.2.2.3 水文地质条件

项目区的地下水类型主要为松散岩类孔隙水。据含水介质特征、地下水赋存条件、水力性质可分为孔隙潜水、孔隙承压水。孔隙潜水主要分布于河床、漫滩及古河道；孔隙承压水分布于高河漫滩、黄河沿岸洼地及埋藏于古河道等地，地层多为双层结构，上部为粘性土形成含水层的隔水顶板，下部砂层孔隙水具有微承压性。

松散岩类孔隙水的补给源主要为河水及大气降水，由于黄河为地上悬河，河水常年补给两岸地下水，地下水随着河水位升降而升降，其动态曲线是一致的。由于黄河下游冲积平原内地形平坦，地下水的坡降很小，为 0.10‰~0.36‰，地下水径流迟缓，排泄主要为向下游径流和蒸发，在洼地处常形成积水、沼泽化、盐渍化现象。地下水的化学类型一般为重碳酸钙镁型水，矿化度为 0.18~0.30g/L。地下水埋深一般临河 3~5m，背河 4~10m。河水对混凝土一般无腐蚀性，对混凝土结构中的钢筋具弱腐蚀性，对钢结构具弱腐蚀性。

2.2.3 气象

项目区属暖温带半湿润型气候大区，四季分明。本项目选择郑州气象站和滨州气象站作为典型站。郑州气象站位于河南省郑州市南郊邱寨，坐标北纬 34°43′，东经 113°39′。滨州气象站位于山东省滨州市，北纬 37°22′，东经 118°01′。根据郑州站 1991~2020 年和滨州站 1991~2020 年气象资料，分别统计两个站的气象要素值。

郑州站多年平均气温 14.2℃，极端最高气温 43.0℃，极端最低气温-18℃，多年平均降水量 645.2mm，多年平均蒸发量 1939mm（20cm 蒸发器），历年最大冻土层深度小于 27cm，多年最大风速 20.3m/s；滨州站多年平均气温 13.0℃，极端最高气温 40.7℃，极端最低气温-17.3℃，多年平均降水量 589.7mm，历年最大冻土层深度小于 57cm，多年最大风速 30.4m/s。

统计结果见表 2.2-2~3。

表 2.2-2 郑州气象站气象要素统计表

项 目	单位	资料 年份	月 份												全年	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
气温	平均气温	℃	61-90	-0.1	2	7.9	15.1	21.1	25.9	27.1	25.8	20.7	15	7.9	1.8	14.2
	极端最高	℃	61-90	21	23.9	31.8	35.5	40.8	42.3	43	40.6	37.5	34.6	26	23.8	43
	极端最低	℃	61-90	-16.3	-18	-10	-2.8	3.1	10.3	15.1	13.2	5	-1.5	-10.4	-17.9	-17.9
平均相对湿度	%	61-90	59	62	61	61	61	59	77	80	75	71	66	60	66	
地温	平均地温	℃	61-90	0.1	2.9	9.6	17.7	24.6	29.7	30.6	29	23	16.2	8	1.8	16.1
	极端最高	℃	61-90	32.4	38.6	49	57.5	64.7	67.7	68.1	64.8	57.2	52.3	37.9	31	68.1
	极端最低	℃	61-90	-23	-24	-13	-5	2.5	8.3	14.8	12.6	3	-2.1	-16	-17.7	-23.5
最大冻土深度	cm	61-90	27	25	5	0	0	0	0	0	0	0	6	18	27	
平均降水量	mm	61-90	8.7	13.7	25.3	48.4	52.4	61.2	147	117	89.9	46.7	25.5	9.2	645.2	
≥0.1mm 天数	天	61-90	2.8	4.5	6	7.6	6.9	7.6	12.2	10	9.6	7.4	5	3.1	82.7	
≥10mm 天数	天	61-90	0.2	0.2	0.6	1.4	1.5	1.7	4	3.3	2.8	1.3	0.9	0.2	18.1	
蒸发量	mm	61-90	72.9	82.3	144	199	263.8	313	222	184	149	131.6	98.7	80.8	1939	
最大风速	m/s	61-90	17.7	19.7	20	18	18	17	18	13	12	16	18.3	20.3	20.3	
最大风速的风向		61-90	WNW	NE	NE	NW	WNW	SSW	ENE	NNW	2G	WNW	WNW	NW	NW	
最多风向		61-90	WNW	NW	NW	SSE	SSE	SSE	SSE	NE	NE	WNW	WNW	WNW	NE	
			C	C	SSE	S	C	C	C	C	C	C	C	C	C	
频率		61-90	13,20	14,16	12	13	13,15	13,14	12,18	12,25	9,26	10,26	16,23	17,19	10,19	

表 2.2-3 滨州气象站气象要素统计表

项 目	单位	月 份												全年	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
气温	平均气温	℃	-2.6	0.5	6.4	14.2	20	24.7	26.7	25.7	21	14.3	6.1	-0.5	13.0
	平均最高	℃	2.9	6.5	12.6	20.8	26.2	30.7	31.5	30.3	26.8	20.7	12.1	4.9	18.8
	平均最低	℃	-6.7	-4	1.5	8.6	14.3	19.3	22.7	21.8	16.2	9.2	1.5	-4.4	8.3
	极端最高	℃	18.4	23.5	30	34.3	39	40.7	39.2	36.5	36.8	32	26.8	20	40.7
	极端最低	℃	-16.4	-16.6	-8	-1.7	3.4	10.6	17.1	12.4	6.2	-3.9	-10.3	-17.3	-17.3
平均相对湿度	%	62	62	61	58	57	63	79	81	74	71	70	67	67	
平均降水量	mm	4.5	7.6	11.5	24.5	50	76.1	164.4	128.1	47	29.1	14.9	4.8	562.5	
≥0.1mm 天数	天	2.1	2.6	3.4	4.9	6.4	7.4	11.3	9.2	5.9	4.7	3.5	2.5	5.3	
≥5mm 天数	天	0.2	0.5	0.6	1.2	2.5	3.6	6.2	4.8	2.4	1.6	1	0.3	2.1	
最大风速	m/s	19.5	19.8	22.1	28.2	25.3	30.4	27.7	28.5	24.6	19.8	20.5	17.6	30.4	

2.2.4 水文

根据 1950 年 7 月~2000 年 6 月实测资料统计,多年平均进入黄河下游(指三门峡、黑石关、小董三站)的水量、沙量分别为 407.1 亿 m³、12.04 亿 t。20 世纪八十年代中

后期,进入下游水沙量减少,1986年7月~2000年6月三黑武年平均水沙量分别为275.0亿 m^3 、7.71亿t,仅占长系列的67.6%和64.8%。小浪底水库蓄水运用后,由于小浪底水库的拦沙作用,进入下游的沙量大幅减小,2000年7月~2017年6月进入下游(指小浪底、黑石关、武陟三站)的年平均水沙量分别为255.7亿 m^3 、0.60亿t,仅为长系列的62.8%和5.0%。

项目区的地下水主要为松散岩类孔隙水,主要分布于河床、漫滩。河水及大气降水为主要补给源,排泄主要为向下游径流、蒸发和补给两岸地下水。地下水的坡降为0.10‰~0.36‰,地下水水位埋深一般临河为3~5m,背河为4~10m。工程沿程汇入黄河较大的支流有沁河、金堤河、大汶河。

沁河:发源于山西省平遥县黑城村,自北而南,过沁潞高原,穿太行山,自济源五龙口进入冲积平原,于河南省武陟县南流入黄河。河长485km,流域面积13532 km^2 。

金堤河:是黄河下游北侧的一条重要支流,属平原河道,该流域南临黄河和天然文岩渠流域,北临卫河、马颊河、徒骇河流,西起人民胜利渠灌区的七里营东,在台前县的张庄汇入黄河,全长158.6km,流域面积5047 km^2 。

大汶河:发源于泰莱山区,汇泰山山脉、蒙山支脉诸水,自东向西流经莱芜、新泰、泰安、肥城、宁阳、汶上、东平等县、市,又经东平湖流入黄河,全长208km,流域面积8536 km^2 。

2.2.5 土壤

项目区沿线大部分地区主要为潮土类土壤,伴随有盐土、褐土和棕壤分布,其中主河道大堤内侧一般为盐潮土,大堤两侧多为淤粘土和两合土,开封以东黄河向北拐弯处有盐土分布,鲁中丘陵地区(聊城、德州、滨州、泰安等)则有褐土和部分棕壤出现。潮土主要分布在河流沉积物上,受地下水活动影响,伴有盐化和碱化过程。潮土肥力因冲击物的来源和质地不同而有差异,土壤呈微碱性,有机质含量较高(可达2%以上),适宜耕作。黄河冲积平原的潮土(曾称黄潮土),属于石灰性潮土,其物质来源是西北的黄土。

本项目淤背区吹填土以砂壤土、粉砂为主,夹粘土、壤土微薄层,总体呈灰黄色。口门填土主要分布在历史口门堤段,以砂壤土掺秸料为主,夹杂粘土、壤土和粉砂,秸料呈未腐烂状,柔软;其主要特点是含有大量腐殖物、与上下游堤段的地层存在明显差别,特别是腐殖物的成层性和密集程度与其它堤段明显不同,地层颜色由浅变深,

特别是与下部地层交界处，地层颜色明显不同，老口门地层表现为灰色和深灰色，下部地层表现为黄灰色和棕黄色。

2.2.6 植被

项目区属暖温带落叶阔叶林区，两岸天然植被稀少，无天然林存在。植被特点是类型少、结构简单、组成单纯。根据黄河流域植被图，沿线植被类型、分布大多相似，多为人工栽培植被为主体，即人工林、经济林、水浇农田和旱作农田。沿黄平原是重点建设的农业基地，大部分地区能够引黄河水灌溉，目前水浇农田面积已达 200 多万 hm^2 。花园口至高村河段河道较宽（两岸堤距为 5~10km，最宽处达 20 多 km），大堤内侧临河滩地被利用为旱作农田，可耕面积达 25 万 hm^2 ，其中，河南省可耕面积 16.11 万 hm^2 ；山东省可耕面积 8.93 万 hm^2 。下游沿黄堤防有行道林、适生林、护堤林、防浪林等人工林工程，随着经济结构的调整，经济林、果林、苗圃等种植面积亦在逐渐增加，其它地区植树多为四旁植树和农田防护林，项目区林草覆盖率 13%左右。

项目区主要用材树种有杨树、垂柳、榆树、槐树、臭椿、泡桐、苦楝、白蜡、怪柳、等；主要经济树种有苹果、梨、李子、柿子、桃、杏、石榴、山楂、核桃、板栗等；粮食作物有小麦、玉米、水稻、红薯、谷子、高粱、绿豆、红豆、黑豆、扁豆等；经济作物有棉花、花生、大豆、芝麻、油菜、麻、烟叶、瓜果等。

2.2.7 其他

根据《黄河下游“十四五”防洪工程环境影响报告书》，本项目设计的敏感区影响分析如下。

2.2.7.1 对自然保护区的影响分析

（1）工程与山东黄河三角洲湿地国家级自然保护区相对位置关系

根据对自然保护区规划图和工程布置情况分析，拟建的 4 处险工加固工程、4 处续建工程及北大堤加固、南大堤堤顶硬化工程涉及山东黄河三角洲湿地国家级自然保护区，全部位于保护区实验区内；保护区内工程与自然保护区的相对位置关系见表 2.2-4。

表 2.2-4 涉及保护区的工程一览表

敏感区名称	行政区划		工程名称	与敏感区关系
山东黄河三角洲湿地 国家级自然保护区	东营市	河口区	22 公里险工	实验区
			30 公里险工	实验区
			38 公里险工	实验区
			42 公里险工	实验区
			西河口控导	实验区
			八联控导	实验区
			清三控导	实验区
			清四控导	实验区
			北大堤加高加固	实验区
			南大堤堤顶硬化	实验区

(2) 工程与河南郑州黄河湿地省级自然保护区相对位置关系

根据对自然保护区规划图和工程布置情况分析，主要是拟建的 9 处工程涉及河南郑州黄河湿地省级自然保护区，全部位于保护区实验区内，保护区内工程与自然保护区的相对位置关系见表 2.2-5。

表 2.2-5 涉及保护区的工程一览表

敏感区名称	行政区划		工程名称	与敏感区关系
河南郑州黄河 湿地省级自然保护区	郑州	巩义	大玉兰控导	实验区
		巩义	赵沟控导	
		巩义	裴峪控导	
		荥阳	金沟控导	
		荥阳	孤柏咀	
		荥阳	枣树沟控导	
		惠济区	东大坝	
		中牟	三官庙下延	
		中牟	韦滩下延	

(3) 工程与开封柳园口湿地省级自然保护区相对位置关系

根据对自然保护区规划图和工程布置情况分析，主要是拟建的 6 处工程涉及开封柳园口湿地省级自然保护区，全部位于保护区实验区，保护区内工程与自然保护区的相对位置关系见表 2.2-6。

表 2.2-6 涉及保护区的工程一览表

敏感区名称	行政区划		工程名称	与敏感区关系
开封柳园口湿地省级自然保护区	开封	一局	柳园口下延	实验区
		一局	王庵填档	
		二局	府君寺控导	
		二局	欧坦控导	
		兰考	东坝头控导	
		兰考	蔡集控导上延	

(4) 工程对自然保护区的影响分析

工程占地所占保护区面积的比例很小，且占地比较分散，工程的建设不会对保护区的土地利用结构产生大的影响，基本不会改变保护区的结构与功能，不会破坏区域生态完整性。

2.2.7.2 对水产种质资源保护区的影响分析

(1) 本期工程与水产种质资源保护区的位置关系

1) 工程与黄河郑州段黄河鲤国家级水产种质资源保护区位置关系

根据《黄河郑州段黄河鲤国家级水产种质资源保护区总体规划》及黄河下游郑州段工程及施工布置，经该保护区管理部门确认及现场查勘，黄河下游河道综合治理工程有7处工程涉及黄河郑州段黄河鲤国家级水产种质资源保护区的核心区与实验区内，工程与保护区位置关系见表 2.2-7。

表 2.2-7 涉及保护区的工程一览表

岸别	工程名称	本次安排规模				与水产种质资源保护区位置关系	涉水情况	占压水产种质资源保护区长度(m)
		上延	下延	填档/改造	改建加固			
右岸	金沟控导		800			实验区	涉水	800
右岸	孤柏咀控导		800			实验区	涉水	800
左岸	驾部控导		480			实验区	涉水	480
右岸	枣树沟控导		1000		6~20#	实验区	涉水	约 4500
左岸	东安控导		1500			实验区	涉水	1500
右岸	东大坝控导		1000			核心区	涉水	100
左岸	双井控导				5~33#坝	核心区	不涉水	原控导长度

2) 工程与黄河鲁豫交界段国家级水产种质资源保护区位置关系

根据《黄河鲁豫交界段国家级水产种质资源保护区总体规划》及黄河下游工程及施工布置，经该保护区管理部门确认及现场查勘，本工程有 16 处工程涉及保护区的核心区与实验区内，工程与保护区位置关系见表 2.2-8。

表 2.2-8 涉及保护区的工程一览表

岸别	工程名称	本次安排规模				与水产种质资源保护区位置关系	涉水情况	占压水产种质资源保护区长度(m)
		上延	下延	填档/改造	改建加固			
右岸	王夹堤控导		500		10~18#坝	核心区	涉水	3500
左岸	大留寺控导		500			核心区	涉水	500
右岸	辛店集控导		300			核心区	涉水	300

表 2.2-8 涉及保护区的工程一览表

岸别	工程名称	本次安排规模				与水产种质资源保护区位置关系	涉水情况	占压水产种质资源保护区长度(m)
		上延	下延	填档/改造	改建加固			
左岸	周营控导			350	6、10、11、13、16、17#坝	核心区	涉水	约 2300
右岸	老君堂控导		500		10~27#坝	核心区	涉水	约 2000
左岸	榆林控导				1~26#坝	核心区	不涉水	约 1500
左岸	青庄险工				16~18#坝	核心区	不涉水	约 800
右岸	高村控导	800				实验区	部分涉水	约 400
右岸	苏泗庄控导			1700		实验区	涉水	1700
左岸	尹庄控导		500		改造 2、3#坝	实验区	涉水	约 500
左岸	龙长治控导				7~10#坝	实验区	不涉水	500
左岸	彭楼险工	200				核心区	涉水	约 200
右岸	桑庄险工		200			核心区	涉水	200
左岸	邢庙险工		500		1~12#坝	核心区	涉水	约 2000
左岸	韩胡同控导				临 1-临 4 , -3~-9#	实验区	不涉水	约 300
右岸	伟庄险工				1 个丁坝	实验区	不涉水	约 10

(2) 影响分析

总体上讲,工程对保护区内水生生物影响较小,不会改变保护区核心区和实验区功能。

2.2.7.3 对饮用水水源保护区的影响分析

(1) 本期工程与饮用水源保护区的位置关系

叠加工程布置与饮用水水源保护区规划图,得知工程与保护区位置关系见表 2.2-9。

表 2.2-9 涉及保护区的工程一览表

郑州市黄河饮用水源二级保护区	郑州	马庄控导	位于二级区
		东大坝控导	位于二级区
		双井控导	位于二级区
		保合寨控导	位于二级区
黄河黑岗口地表水饮用水源保护区	开封	高朱庄控导	位于二级区
聊城市东郊水厂牛角店水源区	聊城	毕庄控导	准保护区
濮阳彭楼地表水饮用水源保护区	濮阳	彭楼险工	位于二级区
		吉庄险工	位于二级区

(2) 影响分析

工程施工一般为不涉水施工，这部分工程施工对饮用水源保护区的影响较小。涉水施工对饮用水源保护区的影响较小，影响时段较短。

2.2.7.4 对黄河三角洲国家地质公园的影响

叠加工程布局与地质遗迹分布图可以得知，本次河口治理工程中险工加固 4 处（22 公里险工、30 公里险工、38 公里险工、42 公里险工）、控导续建 4 处（西河口控导、八连控导、清三控导、清四控导）、北大堤堤防帮宽加高、南防洪堤堤顶硬化，均位于地质公园内，本工程只有南防洪堤堤顶硬化（23+735-27+735）位于地质公园 I 级保护区内，其余均位于 II 级保护区内。

除控导工程与沉积层剖面遗迹位置重叠或距离较近外，其余工程与地质遗迹距离均较远，最近距离 5km，对地质遗迹的影响很小。总体来说，控导工程对沉积剖面遗迹的影响是利大于弊。

2.2.7.5 对黄河口国家森林公园的影响

叠加工程布局与黄河口国家森林公园规划图可以得知，在黄河口国家森林公园内有 2 处险工改建加固工程（分别为 38 公里险工、42 公里险工，共包括险工 7 道）、河口治理工程（北大堤防帮宽加高工程、北大堤堤顶硬化工程保护区内总长 16.73km，桩号为北大堤 k33+000-k49+731）。

本工程在森林公园内永久占地 9.72 hm²，其中险工改建加固工程占地 0.70hm²，河口工程占地 9.02hm²。森林公园内没有临时占地。永久占地中，包括林地景观 1.06hm²，占 10.91%；草地景观 8.66hm²，占 89.09%。森林公园内森林生态系统主要位于大堤两侧、路边及居民点周边，均为人工林，工程施工结束后将进行植被恢复等水土保持措施，因此工程建设对森林公园的影响很小。

2.2.8 水土流失现状及水土流失防治区划分情况

2.2.8.1 水土流失现状

根据全国土壤侵蚀遥感调查成果，项目区轻度及以上土壤侵蚀总面积 5476.83km²，占项目区总土地面积的 12.39%。项目区位于黄河下游冲积平原区，以轻度水力侵蚀为主，兼有风蚀。其中东明、菏泽、鄄城、郓城、梁山、东平、阳谷、东阿、齐河、章丘、高青、邹平、惠民、滨州、垦利、利津、东营等县(区)兼有风力侵蚀。水土流失面积中轻度侵蚀面积 2540.68km²，占总水土流失面积的 46.39%；中度侵蚀面积 2078.43km²，

占总水土流失面积的 37.95%；强烈侵蚀面积 777.95km²，占总水土流失面积的 14.20%；极强烈侵蚀面积 70.78km²，占总水土流失面积的 1.29%；剧烈侵蚀面积 8.99km²，占总水土流失面积的 0.16%。

项目区位于黄河下游冲积平原区，水土流失侵蚀类型为水力为主，兼有风力侵蚀。根据工程沿线水利部门提供的土壤侵蚀强度资料、水土保持监测资料及结合项目区查勘、调查，确定项目区多年平均土壤侵蚀模数背景值，黄泛平原风沙区为 400t/(km²·a)，其它区域为 200t/(km²·a)。项目区现状平均土壤侵蚀模数为 300 t/(km²·a)，侵蚀模数区间为 100~2500t/(km²·a)。

项目区水土流失现状见表。

表 2.2-10

项目区水土流失现状

地级市	县(区)	侵蚀类型	土地总面积(km ²)	轻度及以上侵蚀面积		土壤侵蚀面积(km ²)						
				面积(km ²)	比例(%)	合计	微度	轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈
焦作	孟州市	水力侵蚀	598.31	56.63	9.46%	596.11	539.48	38.15	18.48			
	温县	水力侵蚀	481.63			481.63	481.63					
	武陟	水力侵蚀	814.63			814.21	814.21					
郑州	巩义	水力侵蚀	1025.85	668.60	65.18%	1024.00	355.40	662.03	6.57			
	荥阳	水力侵蚀	1018.96	384.03	37.69%	1018.42	634.39	307.82	47.31			
	郑州市	水力侵蚀	1013.30	38.09	3.76%	1007.87	969.78	35.10	2.99			
	中牟	水力侵蚀	1416.57	80.52	5.68%	1416.00	1335.48	80.35	0.17			
新乡	新乡市	水力侵蚀	188.85	3.12	1.65%	178.67	175.55	3.12				
	新乡县	水力侵蚀	522.16			522.16	522.16					
	原阳	水力侵蚀	1319.89			1319.89	1319.89					
	封丘	水力侵蚀	1203.84			1203.84						
	长垣	水力侵蚀	1015.53			1015.53	1015.53					
开封	开封市	水力侵蚀	395.06			393.78	393.78					
	开封县	水力侵蚀	1440.42			1440.42	1440.42					
	兰考	水力侵蚀	1118.29			1116.61	1116.61					
濮阳	濮阳县	水力侵蚀	1709.89			1702.49	1702.49					
	范县	水力侵蚀	611.13			609.45	609.45					
	台前	水力侵蚀	416.30			416.30	416.30					
菏泽	东明	水力侵蚀	1326.70			1042.91	1042.91					
		风力侵蚀	1326.70	283.79	21.39%	283.79		133.25	90.34	60.20		
	菏泽市	水力侵蚀	1412.19			1202.20	1202.20					
		风力侵蚀	1412.19	208.78	14.78%	208.78		4.21	166.26	38.31		
	鄄城	水力侵蚀	1051.69			931.60	931.60					
		风力侵蚀	1051.69	120.10	11.42%	120.10		11.30	71.44	37.36		
	郓城	水力侵蚀	1646.95			1445.37	1445.37					
		风力侵蚀	1646.95	201.58	12.24%	201.58		114.50	84.82	2.26		

表 2.2-10 项目区水土流失现状

地级市	县(区)	侵蚀类型	土地总面积(km ²)	轻度及以上侵蚀面积		土壤侵蚀面积(km ²)						
				面积(km ²)	比例(%)	合计	微度	轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈
济宁	梁山	水力侵蚀	1303.85	25.03	1.92%	1290.84	1265.81	6.38	7.09	6.42	4.09	1.05
		风力侵蚀	1303.85	13.01	1.00%	13.01			12.30	0.71		
泰安	东平	水力侵蚀	917.22	204.80	22.33%	914.44	709.64	43.77	125.01	23.84	8.72	3.46
		风力侵蚀	917.22	2.78	0.30%	2.78			1.96	0.82		
聊城	阳谷	水力侵蚀	1032.60			971.61	971.61					
		风力侵蚀	1032.60	60.98	5.91%	60.98		7.29	49.15	4.54		
	东阿	水力侵蚀	800.78			751.69	751.69					
		风力侵蚀	800.78	49.09	6.13%	49.09			44.92	4.17		
德州	齐河	水力侵蚀	1591.41			1535.00	1535.00					
		风力侵蚀	1591.41	56.41	3.54%	56.41		7.97	27.78	20.66		
济南	平阴	水力侵蚀	785.07	326.92	41.64%	785.07	458.15	90.18	152.42	71.38	12.37	0.57
	长清	水力侵蚀	1216.85	614.49	50.50%	1216.45	601.96	165.88	225.23	206.78	16.50	0.10
	济南市	水力侵蚀	1897.84	764.83	40.30%	1897.84	1133.01	275.42	300.09	168.73	16.92	3.67
	济阳	水力侵蚀	1105.40			1101.42	1101.42					
	章丘	水力侵蚀	1712.81	489.16	28.56%	1708.39	1219.23	191.74	188.14	102.80	6.34	0.14
		风力侵蚀	1712.81	4.37	0.26%	4.37			4.37			
淄博	高青	水力侵蚀	912.58			851.20	851.20					
		风力侵蚀	912.58	61.38	6.73%	61.38			58.07	3.31		
滨州	邹平	水力侵蚀	1251.38	139.06	11.11%	1191.69	1052.63	43.95	76.84	12.43	5.84	
		风力侵蚀	1251.38	59.68	4.77%	59.68			58.33	1.35		
	惠民	水力侵蚀	1358.67			1303.70	1303.70					
		风力侵蚀	1358.67	54.97	4.05%	54.97			53.43	1.54		
	滨州市	水力侵蚀	874.72			866.85	866.85					
		风力侵蚀	874.72	7.87	0.90%	7.87		7.09	0.76	0.02		

表 2.2-10 项目区水土流失现状

地级市	县(区)	侵蚀类型	土地总面积(km ²)	轻度及以上侵蚀面积		土壤侵蚀面积(km ²)						
				面积(km ²)	比例(%)	合计	微度	轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈
东营	垦利	水力侵蚀	1898.93			1768.75	1768.75					
		风力侵蚀	1898.93	130.17	6.85%	130.17		63.93	61.47	4.77		
	利津	水力侵蚀	1150.56			1035.31	1035.31					
		风力侵蚀	1150.56	115.25	10.02%	115.25			109.70	5.55		
	东营市	水力侵蚀	2643.07			2391.73	2391.73					
		风力侵蚀	2643.07	251.34	9.51%	251.34		218.35	32.99			
合计		水力侵蚀	44201.88	3795.28	8.59%	41277.60	37482.32	1972.79	1150.34	592.38	70.78	8.99
		风力侵蚀	44201.88	1681.55	3.80%	1681.55		567.89	928.09	185.57		
		小计	44201.88	5476.83	12.39%	42959.15	37482.32	2540.68	2078.43	777.95	70.78	8.99

根据《全国水土保持规划》(2015年-2030年),项目区整体位于北方土石山区(III),涉及泰沂及胶东山地丘陵区(III-4)、华北平原区(III-5)、豫西南山地丘陵区(III-6)等3个二级分区。在三级分区中,东平、平阴、长清区、历城区、章丘区、邹平属于鲁中南低山丘陵土壤保持区(III-4-2t),垦利、利津、河口区属于津冀鲁渤海湾生态维护区(III-5-2w),温县、惠济、金水区、中牟、平原新区、原阳、封丘、长垣、龙亭、顺河、开封新区、祥符、兰考、濮阳、范县、台前、东明、牡丹区、鄄城、郓城、梁山、阳谷、东阿、齐河、天桥区、济阳区、高青区、惠民、滨城区属于黄泛平原防沙农田防护区(III-5-3fn),孟州、武陟、巩义、荥阳属于豫西黄土丘陵保土蓄水区(III-6-1tx)。项目区水土保持区划情况见表2.2-11。

表 2.2-11 项目区水土保持区划表

一级区名称	二级区名称	三级区名称	行政范围
北方土石山区 (III)	泰沂及胶东山地丘陵区 (III-4)	鲁中南低山丘陵土壤保持区 (III-4-2t)	东平、平阴、长清区、历城区、章丘区、邹平
	华北平原区(III-5)	津冀鲁渤海湾生态维护区 (III-5-2w)	垦利、利津、河口区
		黄泛平原防沙农田防护区 (III-5-3fn)	温县、惠济、金水区、中牟、平原新区、原阳、封丘、长垣、龙亭、顺河、开封新区、祥符、兰考、濮阳、范县、台前、东明、牡丹区、鄄城、郓城、梁山、阳谷、东阿、齐河、天桥区、济阳区、高青区、惠民、滨城区
	豫西南山地丘陵区 (III-6)	豫西黄土丘陵保土蓄水区 (III-6-1tx)	孟州、武陟、巩义、荥阳

2.2.8.2 水土保持现状

项目区地形平坦,土壤肥沃,农业生产条件得天独厚,是主要的农、副业生产基地。项目区的水土保持主要以人工植被栽培为主体,主要表现为农业植被和林业植被。项目区大面积的植被覆盖降低了滩区的风速,降低土壤沙化,还能够调节地表径流,固结土体。随着黄河下游的开发、传统农业结构的改造、经济结构的调整等项政策实施,项目区的经济林、果林、苗圃、蔬菜、花卉、药材等种植面积逐年增加,起到了很好的水土保持作用。“九五”到目前基本已实施完毕的“十三五”期间,持续开展的黄河下游防洪工程建设,包括放淤固堤、堤防帮宽、险工改建、堤顶道路硬化、防浪林工程和行道林、适生林、护堤林、护坡草皮种植等,在工程措施和植物措施的治理下,黄河下游的堤防和生态环境得到明显的改善,水土流失得到高度的遏制。促进和推动了水土保持建设。目前黄河下游堤防堤肩杨柳夹道,堤坡绿草如茵,大堤两侧的生态防护林挡风防沙,建设中的黄河堤防是一道防洪保障线、抢险交通线和生态景观线。

由于黄河下游地形平坦，水土流失轻微，区域除有小面积果园或农田林网外，无大面积的水土流失治理项目及措施。

2.2.8.3 项目区水土保持成功经验

“九五”到目前基本已实施完毕的“十三五”防洪工程的实施，加强了黄河下游防洪治理的力度，工程建设项目逐年累计实施。为了有效控制工程建设造成新增水土流失，水土保持方案与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用，通过科学、合理、可行的水土流失防治措施布设，有效的降低了水土流失危害程度。项目区水土流失治理措施主要采取工程措施、临时措施和植物措施相结合的方式，即达到水土流失防治目标，又取得了生态效应、美化效应，保护了生态环境。通过对已建的防洪工程项目的水土保持工程调查、分析，项目区水土保持成功经验包括：

(1) 生产建设项目的水土保持：认真执行《中华人民共和国水土保持法》，明确工程建设水土流失防治责任的范围和治理要求，落实“谁开发，谁保护、谁造成水土流失、谁负责治理”的原则；遵照水土保持方案审批管理规定，认真编报水土保持方案，实施中严格按照水土保持方案各项措施设计和要求进行施工。

(2) 水土保持措施布设科学、合理、可行：不同的生产建设项目对区域地表扰动特点各不相同，因此，水土保持方案必须根据工程建设造成水土流失的特点确定，如临时堆土要采取有效的拦挡措施，防止降雨、径流造成的堆土流失；边坡防护要采取植物措施和工程措施，防止坡面水土流失；工程临时占地在施工过程中采取撒水保湿，对空闲地进行适当绿化（一般以植草为主），场地建设临时排水系统，有效排除积水预防面蚀等。

(3) 黄河下游工程植物防护：黄河下游堤坡坝坡以种植葛芭草为主，铁板芽等其它草类配合，固土防冲作用显著。在堤肩上种植葛芭草，涵闸及险工、控导工程，种植葛芭草、铁板芽草，既美化环境，又起到了水土保持作用。实践证明，草皮在工程表面覆盖率越高，土壤遭受侵蚀的可能性就大大减少。

项目区在水土保持工作中，经长期选育并成功应用的树种主要有：杨树、垂柳、泡桐，榆树、槐树、臭椿、化香等，经济林树种主要有核桃、杏树、梨树、苹果、柿树、枣树、花椒、山楂、银杏等；灌木树种主要有紫穗槐、花椒、酸枣、荆条、连翘等，适生草本植物主要有葛芭草、铁板芽、羊胡子草，黑麦草、猪毛菜、蒿类等。

2.2.9 水土流失重点防治区划分情况

根据“国务院关于全国水土保持规划(2015-2030年)的批复”(国函[2015]160号),本项目建设区涉及国家级水土流失重点预防区和重点治理区。项目建设区内的巩义市属于伏牛山中条山国家级水土流失重点治理区,中牟、封丘、长垣、兰考、范县、东明、牡丹区、鄄城、郟城、阳谷属于黄泛平原风沙国家级水土流失重点预防区,长清区、历城区属于沂蒙山泰山国家级水土流失重点治理区。

根据《河南省人民政府关于划分水土流失重点防治区的公告》,本项目建设区河南省境内工程涉及河南省省级重点治理区和重点预防区。项目建设区内的孟州属于伏牛山中条山省级水土流失重点治理区,温县、武陟、惠济区、金水区、平原新区、原阳、龙亭、顺河、开封新区、濮阳、台前属于黄泛平原风沙省级水土流失重点预防区。

根据《山东省人民政府关于划分水土流失重点防治区的通告》,本项目建设区山东省境内工程涉及山东省省级重点治理区和重点预防区。项目建设区内的东平属于东平湖省级水土流失重点预防区,章丘区属于泰山北麓省级水土流失重点治理区,高青区属于鹤伴山省级水土流失重点预防区,垦利、河口区属于黄河口省级水土流失重点预防区。

水土流失重点防治区表见表 2.2-12。

表 2.2-12 项目区水土流失重点防治区划分表

分区级别	分区名称	行政范围
国家级	伏牛山中条山国家级水土流失重点治理区	巩义
	黄泛平原风沙国家级水土流失重点预防区	中牟、封丘、长垣、兰考、范县、东明、牡丹区、鄄城、郟城、阳谷
	沂蒙山泰山国家级水土流失重点治理区	长清区、历城区
河南省	伏牛山中条山省级水土流失重点治理区	孟州
	黄泛平原风沙省级水土流失重点预防区	温县、武陟、惠济区、金水区、平原新区、原阳、龙亭、顺河、开封新区、濮阳、台前
山东省	东平湖省级水土流失重点预防区	东平
	泰山北麓省级水土流失重点治理区	章丘区
	鹤伴山省级水土流失重点预防区	高青区
	黄河口省级水土流失重点预防区	垦利、河口区

3 主体工程水土保持评价

主体工程水土保持评价主要依据《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)、《水利水电工程水土保持技术规范》(SL575-2012)、《水利水电工程水土保持技术规范(SL575-2012)补充技术要点》(试行)等相关法律法规、标准规范进行评价。

3.1 主体工程制约性因素分析与方案比选评价

3.1.1 主体工程选址(线)水土保持制约因素分析评价

3.1.1.1 与《中华人民共和国水土保持法》符合性分析

工程所在区域不属于水土流失严重、生态脆弱的地区;本项目所在的 42 个县区内有 39 个涉及国家级或者省级水土流失重点预防区及重点治理区。其中在郑州市的巩义市位于伏牛山中条山国家级水土流失重点治理区;郑州市的中牟县,新乡市的封丘县和长垣市,开封市的兰考县,濮阳市的范县,菏泽市的东明县、牡丹区、鄄城县和郓城县,聊城的阳谷县均位于黄泛平原风沙国家级水土流失重点预防区;济南市的长清区和历城区位于沂蒙山泰山国家级水土流失重点治理区;焦作市的孟州县,郑州市的荥阳市位于伏牛山中条山省级水土流失重点治理区;焦作市的温县和武陟县,郑州市的惠济区和金水区,新乡市的平原新区和原阳县,开封市的龙亭区、顺河区、和开封新区,濮阳市的濮阳县和台前县位于黄泛平原风沙省级水土流失重点预防区;泰安市的东平县位于东平湖省级水土流失重点预防区;济南市的章丘区位于泰山北麓省级水土流失重点治理区;淄博市的邹平县位于鹤伴山省级水土流失重点预防区;东营市的垦利县和河口区位于黄河口省级水土流失重点预防区;项目区无全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点实验区,以及国家确定的水土保持长期定位观测站。以上符合水土保持法的要求。

本项目主要沿黄河干流堤防及原防洪工程布置,无法避让水土流失重点预防区及重点治理区,存在一定的水土保持制约因素。

黄河是中华民族的母亲河,保护黄河是事关中华民族伟大复兴的千秋大计。2019 年 9 月 18 日,习近平总书记在郑州主持召开黄河流域生态保护和高质量发展座谈会,强调治理黄河的功利好坏,要以百年千年计,不能急,不能马虎。如今,黄河流域生

态保护和高质量发展已经上升为国家战略。黄河下游防洪工程建设是两岸社会经济稳定和流域高质量发展的需要、是两岸社会经济稳定和流域高质量发展的需要、是防洪工程体系补短板的需要、是保护下游生态环境的需要，符合《黄河流域防洪规划》。工程建设符合水土保持相关规划，工程存在的水土保持制约因素可通过提高临时措施防护标准，合理布置临时施工占地减少地表扰动和植被损坏范围、植被恢复建设等方式，有效控制可能造成的水土流失，保护和改善生态环境。工程涉及黄河饮用水水源二级保护区，但工程不属于对水质有影响的项目，施工过程中应符合相关管理规定。工程建设经过饮用水源保护区、自然保护区、水产种质资源保护区、风景名胜区等敏感区域。本项目环境影响评价报告针对上述敏感区的影响分析开展了专项论证，结论均为工程建设对敏感区的影响较小。

主体工程选址（线）水土保持制约因素分析评价见表 3.1-1。

表 3.1-1 主体工程选址（线）水土保持制约因素分析评价表

《中华人民共和国水土保持法》要求	本项目情况	分析评价
第十七条 禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。	不涉及崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区。	不存在制约因素
第十八条 水土流失严重、生态脆弱的地区，应当限制或者禁止可能造成水土流失的生产建设活动，严格保护植物、沙壳、结皮、地衣等。	不属于	不存在制约因素
第二十四条 生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。	工程所在 39 个县区均涉及水土流失重点预防区和重点治理区。	存在一定的制约因素，可通过提高防治标准、优化施工工艺等方式，减轻水土流失对该区域的影响。
《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）约束性规定	本项目情况	分析评价
应避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。	堤防加固工程建设不可避免的破坏堤防护堤林。	存在一定制约因素，工程结束后能够通过护堤林补植减免影响。
应避让全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。	不涉及	不存在制约因素
《水利水电工程水土保持技术规范》（SL575-2012）约束性规定	本项目情况	分析评价
国家和省级重要水源地保护区、国家级和省级水土流失重点预防保护区、重要生态功能区，应已最大限度减少地面扰动和植被破坏，维护水土保持主导功能为准侧，重点分析因工程建设造成植被不可逆性破坏和产生水土流失危害的区域，提出水土保持	无法避让郑州市黄河饮用水源二级保护区、黄河黑岗口地表水饮用水源保护区、聊城市东郊水厂牛角店水源区、濮阳彭楼地表	工程不属于对水质有影响的项目，工程结束后进行植被建设，可减轻对植被破坏的影响。

表 3.1-1 主体工程选址（线）水土保持制约因素分析评价表

《中华人民共和国水土保持法》要求	本项目情况	分析评价
制约性要求及对主体工程布置的修改意见。	水饮用水源保护区。	
涉及国家级和省级的自然保护区、风景名胜区、地质公园、文化遗产保护区、文物保护区的，应结合环境保护专业分析评价结论进行评价，并以最大限度保护生态环境和原地面为准则。	工程涉及山东黄河三角洲湿地国家级自然保护区的实验区、河南郑州黄河湿地省级自然保护区的实验区、开封柳园口湿地省级自然保护区的实验区。	工程已开展了各项生态保护影响评价专题。并采取措施减轻对保护区的影响。

3.1.1.2 与《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433）符合性分析

与《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433）进行符合性分析，本项目选址避开了全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点实验区及国家确定的水土保持长期定位观测站；选址区未发现滑坡和崩塌等地质灾害因素；本项目部分属于国家级和省级水土流失重点防治区，项目建设最大限度地控制项目区扰动范围，本方案补充措施最大限度恢复植被；本项目主体工程建设尽量少占用农耕地，工程选址基本不存在制约因素。工程选址（线）分析与评价见表 3.1-2。

表 3.1-2 工程建设布局水土保持约束性规定分析评价表

《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）约束性规定	本项目情况	分析评价
城镇区的建设项目应提高植被建设标准，注重景观效果，配套建设灌溉、排水和雨水利用设施。	本项目为防洪治理工程，其中济南段涉及城镇区，主体工程考虑了草皮护坡和植草护坡等植物措施，主体工程根据现状不同情况进行设计，注重了景观效果。	符合
对无法避让水土流失预防保护区和重点治理区的生产建设项目，建设方案应符合下列规定：		
1 应优化方案，减少工程占地和土石方量。	主体工程开挖土石方尽量回填多余土方结合料场恢复进行利用，减少了占地和土石方量。	符合
2 截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准应提高一级。	水土保持工程不涉及。	符合
3 宜布设雨洪集蓄、沉沙设施。	施工过程中考虑沉沙措施。	符合
4 提高植物措施标准，林草覆盖率应提高 1 个~2 个百分点。	水土保持方案设计中尽量考虑景观要求，选择景观树种，提高植物措施标准；林草覆盖率指标提高 2 个百分点。	符合
北方土石山区特殊规定：		
1 应保存和综合利用土壤资源；	主体工程及方案中设计了表土剥离及保护利用措施。	符合
2 江河上游水源涵养区应采取水源涵养措施。	工程不涉及江河上游水源涵养区。	符合
平原区特殊规定：		

表 3.1-2 工程建设布局水土保持约束性规定分析评价表

《生产建设项目水土保持技术标准》 (GB50433-2018) 约束性规定		本项目情况	分析评价
1	应保存和利用耕作层土壤;	主体工程及方案中设计了表土剥离及保护利用措施。	符合
2	应采取沉沙措施,防止河渠淤积;	方案中采取了排水沉沙措施。	符合
3	取土(石、砂)场宜以宽浅式为主,注重取土后的恢复利用措施;	工程设置的土料场均为宽浅式施工后进行恢复利用	符合
4	应优化场地、路面设计标高,或采取其他措施,减少外借土石方量。	项目区内地势平坦,工区、道路等不需大挖大填,不需外借土石方,施工后进行恢复。	符合

3.1.1.3 特殊区域评价

(1) 涉及生态红线情况及评价

主体工程在工程选址阶段,就避开了生态红线,因此本项目的永久占地和临时占地均不在红线范围内,符合环保和水保的要求。

(2) 涉及环境影响敏感区的情况及评价

根据《黄河下游“十四五”防洪工程环境影响报告书》,本工程涉及 3 处水功能一级区,即黄河河南开发利用区、黄河豫鲁开发利用区和黄河山东开发利用区;涉及 3 处自然保护区,即山东黄河三角洲湿地国家级自然保护区、河南郑州黄河湿地省级自然保护区和开封柳园口湿地省级自然保护区;涉及 2 处水产种质资源保护区,即黄河郑州段黄河鲤国家级水产种质资源保护区和黄河鲁豫交界段国家级水产种质资源保护区;涉及 4 处饮用水源保护区,分别涉及郑州市黄河饮用水源二级保护区、黄河黑岗口地表水饮用水源保护区、濮阳彭楼地表水饮用水源保护区的二级区,聊城市东郊水厂牛角店水源区的准保护区;部分工程涉及黄河三角洲国家地质公园 I 级和 II 级保护区;涉及黄河口国家森林公园。

根据《黄河下游“十四五”防洪工程环境影响报告书》对于本项目设计的敏感区的影响分析结论可知,工程占地所占保护区面积的比例很小,且占地比较分散,工程的建设不会对保护区的土地利用结构产生大的影响,基本不会改变保护区的结构与功能,不会破坏区域生态完整性;针对涉及黄河三角洲国家级自然保护、郑州黄河湿地省级自然保护区、河南开封柳园口省级湿地自然保护区实验区的险工、控导、堤防工程,主管部门山东省自然资源厅和河南林业局分别以鲁自然资函[2020]862 号文、豫林函[2020]64 号文同意在保护区内建设本防洪工程,要求落实各项生态保护和恢复治理措

施，并接受保护地管理部门的监督管理。

工程对保护区内水生生物影响较小，不会改变保护区核心区和实验区功能；针对涉及黄河郑州段黄河鲤国家级水产种质资源保护区、黄河鲁豫交界段国家级水产种质资源保护区的控导、险工工程，其主管部门农业农村部渔业渔政管理局分别以农渔资环便[2020]156号、155号文原则同意专题报告结论及保护与补偿措施，要求履行相关承诺，指定详细的实施方案，落实好渔业资源保护和补偿措施。

工程施工一般为不涉水施工，施工扰动对饮用水源保护区内地表水体基本无施工扰动影响，同时临时占地布置于保护区外，这部分工程施工对饮用水源保护区的影响较小，涉水施工对饮用水源保护区的影响较小，影响时段较短。

除控导工程与黄河三角洲国家地质公园沉积层剖面遗迹位置重叠或距离较近外，其余工程与地质遗迹距离均较远，最近距离5km，对地质遗迹的影响很小，控导工程对沉积剖面遗迹的影响是利大于弊；针对涉及黄河三角洲国家地质公园的控导工程，其主管部门山东省自然资源厅以鲁自然资函[2020]861号文同意工程占用地质公园，要求施工单位在施工过程中坚持绿色规范施工，尽量减少对生态环境影响，施工结束后做好生态修复工作。

工程占用森林公园林地占地面积很小，工程建设对森林公园的影响很小。

综上，根据环境影响评价结论，本项目涉及的饮用水源保护区、自然保护区和水产种质资源保护区的工程建设，影响是短期的、局部的，且通过采取相应的措施后，可以得到有效减免，从水保角度分析，工程的建设是可行的。

3.1.2 主体工程总体规划与布局分析评价

主体工程设计根据习近平总书记在黄河流域生态保护和高质量发展座谈会上发表的重要讲话精神，按照《黄河流域防洪规划》明确的建设任务，结合近年来黄河下游河道整治工程建设实际情况，布置了本期工程总体规划方案和工程布局。因此工程选址存在唯一性，不可避免的涉及到了水土保持敏感区。主体设计通过优化施工组织设计，施工布置尽量避开、避让敏感区的核心区域，减少工程施工对敏感区目标的影响，另外施工生活区尽量利用沿线河务管理用房，减少工程扰动面积；优化土石方平衡，余方全部利用，做到无弃渣量，避免因弃渣增加工程占地面积；同时，植被恢复与建设工程设计标准提高1级，林草覆盖率提高2个百分点。

因此，主体设计总体规划与布局，注重了生态建设和水土保持，更好的改善和恢

复黄河生态环境。从水土保持角度分析，主体工程规划布局基本满足水土保持要求。

3.1.3 主体工程选址（线）方案比选分析评价

本项目主要包括河道整治工程和堤防工程。其中河道整治工程包括控导工程和险工工程；其中控导工程是在原有的工程上进行续建、改建加固工程，险工工程是在原有的工程上进行续建、改建加固工程。主体设计对工程的结构形式和建筑材料进行了比选分析，为了与已建工程一致性，选定了传统的土石结构为主形式，从生态因素和岸线适应性等因素比选，选定了抛石护岸与扭王字块防洪材料作为工程优选材料。堤防工程中董宋涝河入黄口治理工程，主体设计对其堤线布置方案进行了比选，具体比选方案如下：

根据现场情况，考虑堤防交通、堤线长度、移民占地、房屋拆迁、工程投资以及对涝河的影响等方面的关系，共考虑五个堤线比选方案。详见图 3.1-1。

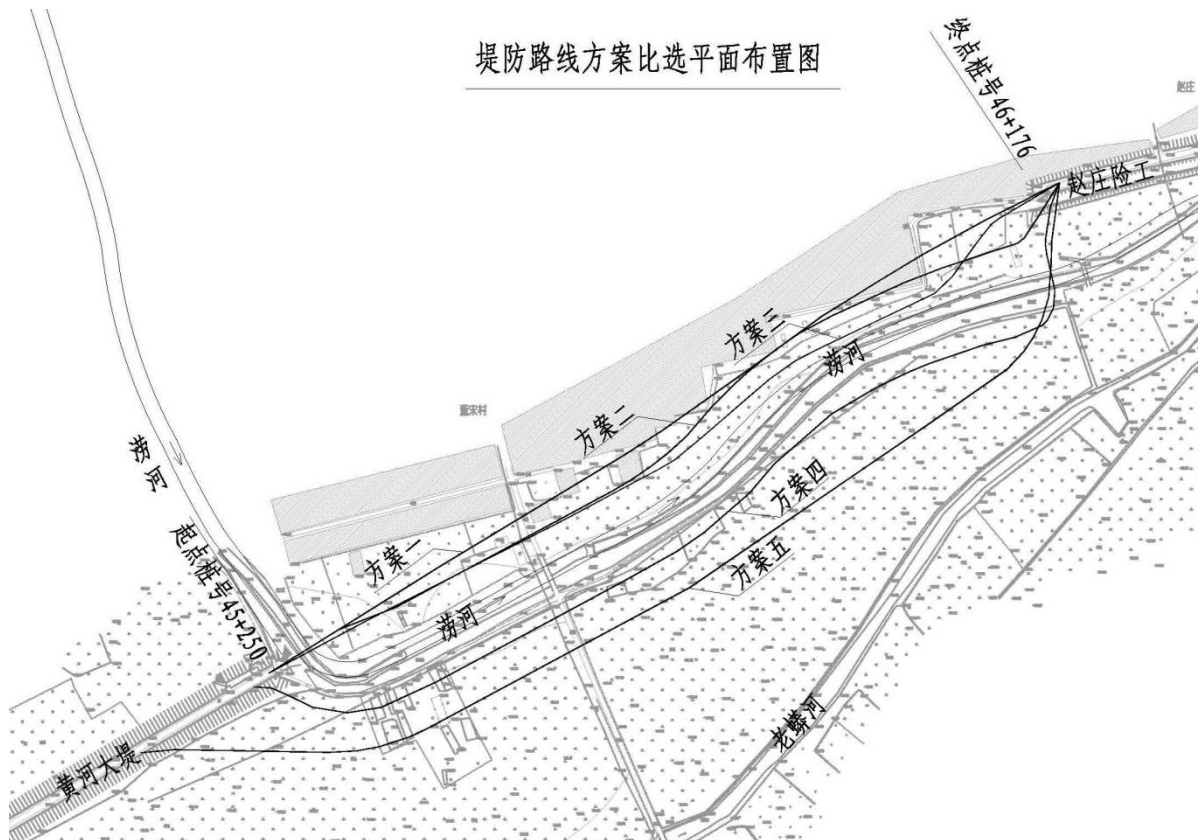


图 3.1-1 方案比选线路平面布置图

(1) 方案一：两端堤防直接连接方案

该方案将两端堤防直接连接，在保持堤防顺直的条件下，尽量减少移民迁建。为保证堤顶防汛交通，在上游堤防与涝河交叉口位置建设桥梁一座，桥梁长度 80m。方案一布置详见图 3.1-2。由于新建堤防影响了董宋村排水，为解决村庄排水问题，需在

堤防背河侧新建排水沟 870m, 将水向西排至涝河, 排水沟宽 0.4m, 深 0.8m, 壁厚 0.2m, 沿堤脚布置, 为现浇钢筋混凝土结构。该方案新建堤防长度 926m (含桥梁长度 80m), 土方填筑工程量 7.6 万 m^3 , 永久占地面积 62.4 亩, 新建堤顶道路 926m, 移民拆迁 34 户。方案一工程投资 1188.12 万元, 移民部分投资 2678.05 万元, 合计 3866.17 万元。

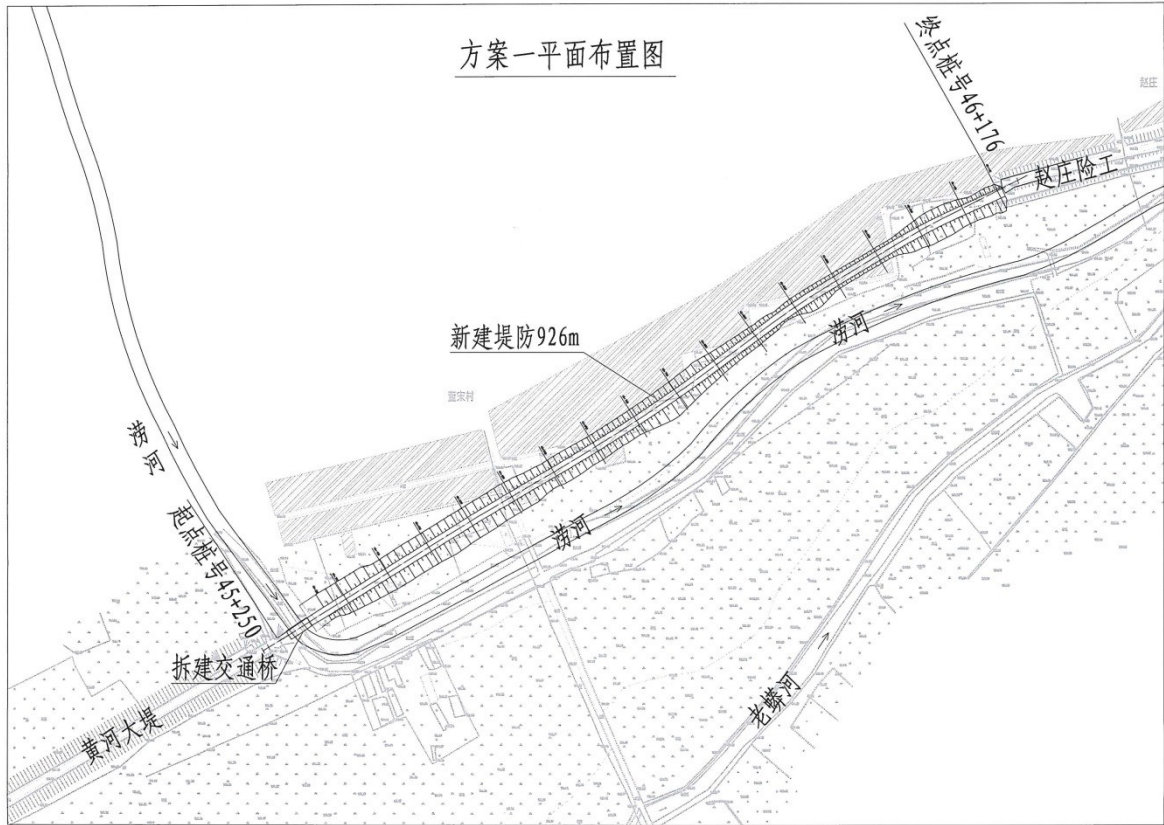


图 3.1-2 方案一（比选方案）平面布置图

(2) 方案二：利用涝河左堤背河侧加高方案

利用涝河左堤, 临河侧起坡, 向背河侧加高帮宽。该方案充分利用涝河左堤, 堤线长度较方案一略长, 但移民迁建房屋数量比方案一少。为保证堤顶防汛交通, 在上游堤防与涝河交叉口位置建设桥梁一座, 桥梁长度 80m。方案二布置详见图 3.1-3。由于新建堤防影响了董宋村排水, 为解决村庄排水问题, 需在堤防背河侧新建排水沟 870m, 将水向西排至涝河, 排水沟宽 0.4m, 深 0.8m, 壁厚 0.2m, 沿堤脚布置, 为现浇钢筋混凝土结构。该方案新建堤防长度 930m (含桥梁长度 80m), 土方填筑工程量 8.1 万 m^3 , 新建堤顶道路 930m, 永久占地 44.8 亩, 移民拆迁 20 户。方案二工程投资 1202.65 万元, 移民部分投资 1829.25 万元, 合计 3031.90 万元。

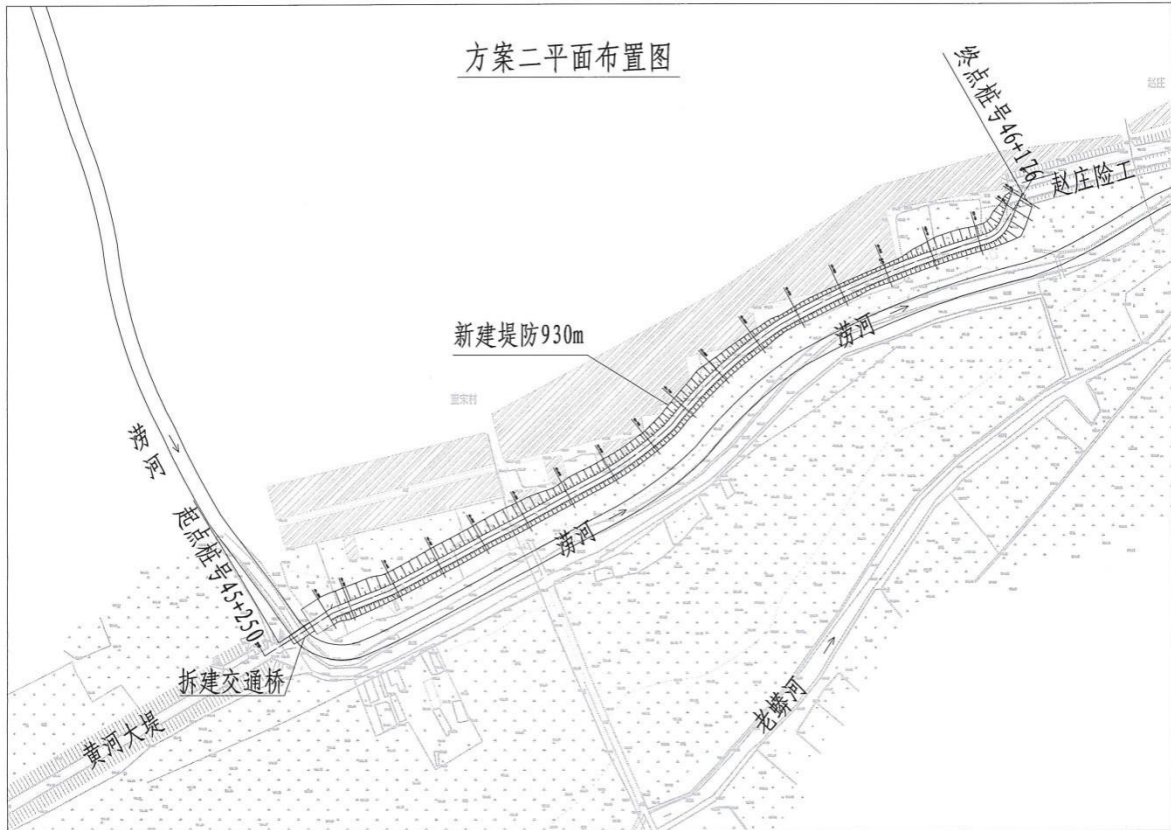


图 3.1-3 方案二（比选方案）平面布置图

(3) 方案三：利用涝河左堤临河侧加高方案

为进一步减少移民拆迁，同时尽可能的利用涝河左堤，在方案一的基础上，拆迁房屋堤段沿涝河左堤向临河侧加高，尽可能减少房屋拆迁，该方案存在 358m 堤段侵占涝河河道，需对该段涝河河道向右岸拓宽，同时对涝河右堤进行恢复。为保证堤顶防汛交通，在上游堤防与涝河交叉口位置建设桥梁一座，桥梁长度 80m。方案三布置详见图 3.1-4。由于新建堤防影响了董宋村排水，为解决村庄排水问题，需在堤防背河侧新建排水沟 870m，将水向西排至涝河，排水沟宽 0.4m，深 0.8m，壁厚 0.2m，沿堤脚布置，为现浇钢筋混凝土结构。该方案新建堤防长度 932m（含桥梁长度 80m），土方填筑工程量 13.4 万 m^3 ，新建堤顶道路 932m，永久占地 93.2 亩，移民拆迁 7 户。方案三工程投资 1436.20 万元，移民部分投资 1693.23 万元，合计 3129.43 万元。

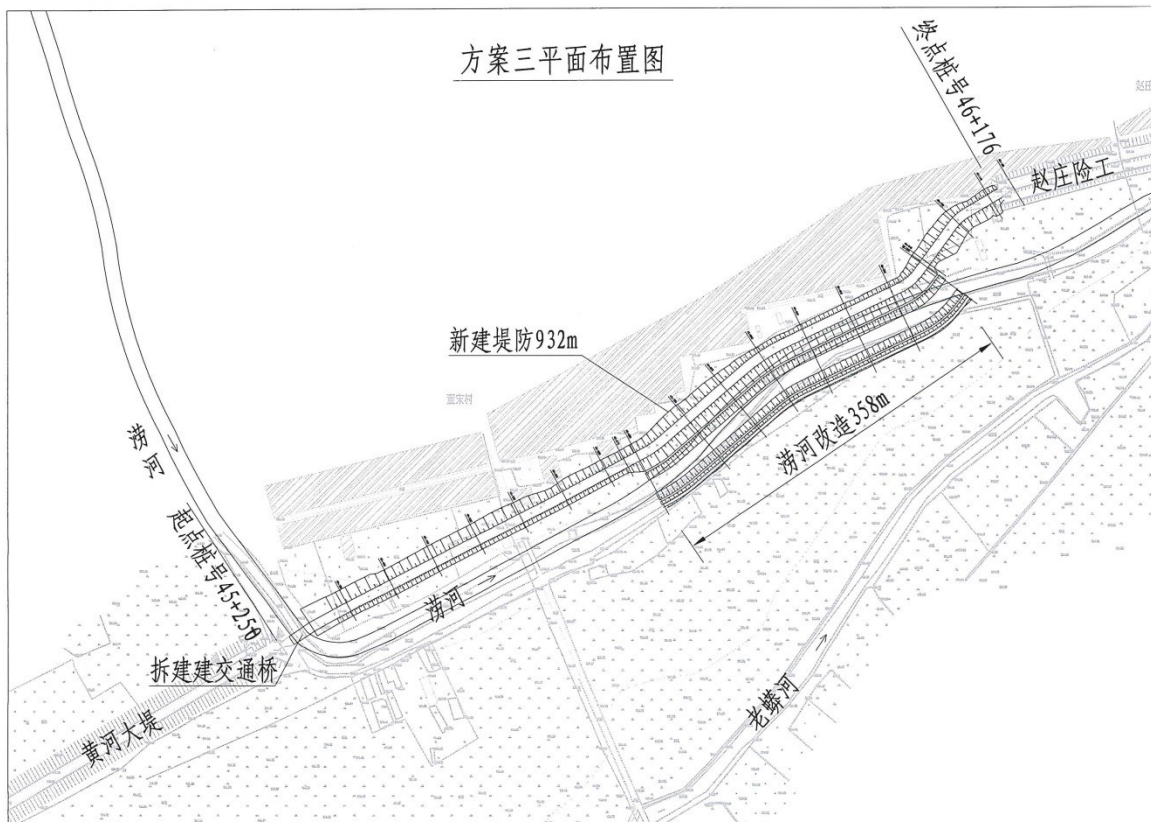


图 3.1-4 方案三（比选方案）平面布置图

(4) 方案四：利用涝河右堤背河侧加高方案

该方案新建堤防布置在涝河右岸，沿涝河右堤临河侧起坡，向涝河背河侧加高。该方案充分利用涝河右堤，不涉及房屋拆迁，不侵占涝河河道。为保证堤顶防汛交通，在下游堤防与涝河交叉口位置建设桥梁一座，桥梁长度 80m。方案四布置详见图 3.1-5。该方案新建堤防长度 1047m（含桥梁长度 80m），土方填筑工程量 16.87 万 m^3 ，新建堤顶道路 1047m，永久占地 75.1 亩，不涉及移民拆迁。方案四工程投资 1375.00 万元，移民部分投资 1436.98 万元，合计 2811.98 万元。

(5) 方案五：涝河右岸连接方案

该方案新建堤防布置在涝河右岸，沿涝河右堤背河侧起坡，不利用涝河右堤。该方堤线最长，工程量最大，投资最高，不涉及涝河堤防及河道。为保证堤顶防汛交通，在下游堤防与涝河交叉口位置建设桥梁一座，桥梁长度 80m。方案五布置详见图 3.1-6。该方案新建堤防长度 1165m（含桥梁长度 80m），土方填筑工程量 21.4 万 m^3 ，新建堤顶道路 1165m，永久占地 97.6 亩，不涉及移民拆迁。方案五工程投资 1507.65 万元，移民部分投资 1685.75 万元，合计 3193.40 万元。



图 3.1-5 方案四（推荐方案）平面布置图

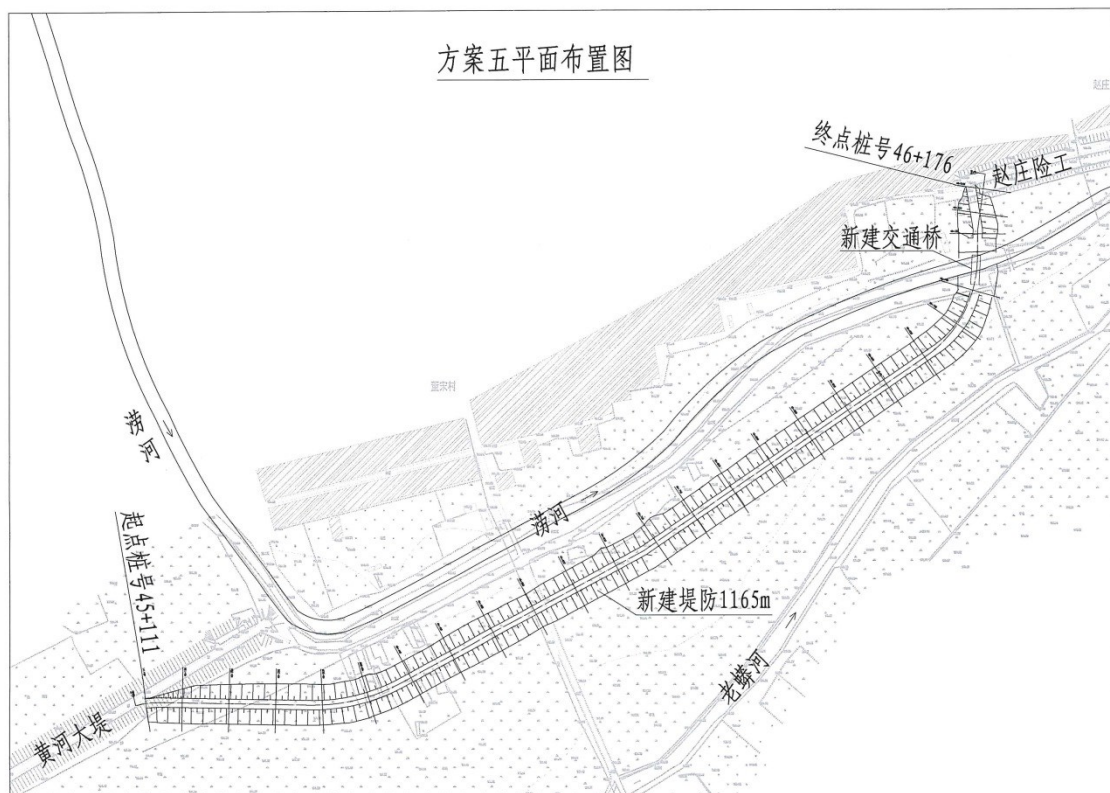


图 3.1-6 方案五（比选方案）平面布置图

(6) 方案比选

1) 主体设计比选: 从堤线顺直, 防汛交通顺畅的角度考虑, 方案一堤线最短, 堤线最顺畅, 方案一最优; 从对当地居民的影响考虑, 方案四、方案五不涉及房屋拆迁, 不影响村庄排水, 方案四、方案五优于方案一、二、三; 从对涝河的影响考虑, 方案二、三、四需侵占涝河堤防及河道, 对涝河有影响, 其影响的程度方案三最大; 从建设期间的施工干扰程度和运行期间的管理考虑, 方案四、方案五远离村庄, 居民对施工和工程管理的影晌相对其他三个方案都小; 从节约工程投资考虑, 方案四投资最小, 方案四最优。综合比较, 方案四不涉及移民房屋拆迁, 堤防与村庄距离较远, 在施工期间和工程运行管理期间, 堤防与当地居民的互相影响较小, 投资最省, 因此推荐方案四作为最终方案。

表 3.1-3 堤线选择方案对比表

序号	对比项	方案一	方案二	方案三	方案四	方案五
1	堤线长度(m)	926	930	932	1047	1165
2	永久占地(亩)	62.4	44.8	93.2	75.1	97.6
3	移民迁建(户)	34	20	7		
4	对涝河的影响	无影响	利用涝河左堤, 不侵占涝河河道	利用涝河左堤, 需侵占涝河河道, 涝河河道及右堤右移	利用涝河右堤, 不侵占涝河河道	无影响
5	工程对居民的影响	距离村庄近, 影响大	距离村庄近, 影响大	有影响	无影响	无影响
6	居民对工程管理的影响	距离村庄近, 影响大	距离村庄近, 影响大	有影响	无影响	无影响
7	施工干扰	拆迁户多干扰大	拆迁户多干扰大	有拆迁户有干扰	远离村庄干扰小	远离村庄干扰小
8	投资(万元)	3866.17	3031.90	3129.43	2811.98	3193.40

2) 水土保持分析

从水土保持角度分析, 推荐方案在弃渣量方面优于比选方案, 在扰动土地面积方面劣比选方案, 但是考虑到移民拆迁、施工管理、护难度、工程弃渣量、流失危害、防护投资等因素后, 综合分析后推荐方案四。

表 3.1-4 堤线选择方案水土保持分析表

序号	对比项		方案一	方案二	方案三	方案四	方案五	优选方案
1	堤线长度 (m)		926	930	932	1047	1165	方案一、 方案二
2	扰动土地面积 (hm ²)		4.16	2.99	6.21	5.01	6.51	方案一、 方案二
3	移民迁建 (户)		34	20	7			方案四、 方案五
4	工程弃渣	拆迁垃圾 (m ³)	17000	10000	3500			方案四、 方案五
5	造成的水土流失危害		较少	较少	较少	较少	较少	基本相同
6	水土流失治理难易程度		可治理、 可恢复	可治理、 可恢复	可治理、 可恢复	可治理、 可恢复	可治理、 可恢复	基本相同
7	水土保持投资 (万元)		82.55	82.75	82.89	76.11	78.63	方案四
8	水土保持分析评价结论					推荐		方案四

3.2 工程占地分析评价

3.2.1 工程占地面积情况分析

主体工程计划占地面积为 956.49hm²，其中永久占地面积 179.40hm²，主要为控导工程续改建及加固、险工及防护坝改建加固、河口堤防工程、董宋涝河入黄口治理建设征占地，临时占地 777.09hm²，主要为料场、施工生产生活区、施工道路占地。由于本项目属于改建加固工程，项目区位于黄河堤防两侧，部分原有水利设施管理用地不需要重新征地，主体工程未计列，其中包括控导工程续改建及加固工程 104.02hm²，险工及防护坝改建加固工程 51.93hm²，河口堤防工程 119.64hm²。主体工程移民专业占地统计见本报告第二章表 2.1-12。

经分析调整后，本项目建设占地面积为 1232.08 hm²，其中永久占地 454.99hm² (含原工程占地 275.59hm²)，占总占地面积的 36.93%，临时占地面积 777.09hm² (含原工程占地 15.79hm²)，占总占地面积的 63.07%。工程占地符合水土保持节约用地和减少扰动要求。工程临时占地考虑了料场、施工生产生活区、施工道路用地，工程建设回填土、剥离表土均临时堆放于工程占地范围内，临时占地满足施工要求。

经过分析补充后占地面积见表 3.2-2。

表 3.2-1

水土保持专业补充后占地面积汇总表

单位: hm²

序号	行政区域	项目	合计	永久征地								临时征地			
				小计	耕地	园地	林地	交通运输用地	水域及水利设施用地	其他土地	原工程占地	小计	耕地	园地	
1	焦作市	河道整治	控导工程	5.93	5.93	2.56	0.60	0.03		2.74					
			险工工程	6.34	6.34	0.60					5.74				
		堤防工程	河口堤防												
			董宋涝河	5.01	5.01	3.92		0.70	0.08	0.31					
		料场区	63.73									63.73	47.79	15.94	
		交通道路	0.45									0.45	0.45		
		施工生产生活区	2.38									2.38	2.38		
小计	83.84	17.28	7.08	0.60	0.73	0.08	3.05		5.74	66.56	50.62	15.94			
2	郑州市	河道整治	控导工程	29.61	29.61	17.71	1.76	1.91		4.54		3.69			
			险工工程	0.76	0.76						0.76				
		堤防工程	河口堤防												
			董宋涝河												
		料场区	33.98									33.98	26.37	7.61	
		交通道路													
		施工生产生活区	3.15									3.15	3.15		
小计	67.50	30.37	17.71	1.76	1.91		4.54		4.45	37.13	29.52	7.61			
3	新乡市	河道整治	控导工程	25.94	25.94	15.82	0.33	0.87		0.97		7.95			
			险工工程	9.04	9.04	2.22	0.97	1.94		0.27	0.08	3.56			
		堤防工程	河口堤防												
			董宋涝河												
		料场区	111.05									111.05	86.35	24.70	
		交通道路	1.65									1.65	1.65		
		施工生产生活区	4.65									4.65	4.65		
小计	152.33	34.98	18.04	1.30	2.81		1.24	0.08	11.51	117.35	92.65	24.70			
4	开封市	河道整治	控导工程	12.86	12.86	6.65	0.06	0.22		0.67		5.26			
			险工工程	0.47	0.47						0.47				
		堤防工程	河口堤防												

表 3.2-1 水土保持专业补充后占地面积汇总表 单位: hm²

序号	行政区域	项目	合计	永久征地								临时征地		
				小计	耕地	园地	林地	交通运输用地	水域及水利设施用地	其他土地	原工程占地	小计	耕地	园地
		董宋涝河												
		料场区	62.97									62.97	49.63	13.34
		交通道路	1.80									1.80	1.80	
		施工生产生活区	1.93									1.93	1.93	
		小计	80.03	13.33	6.65	0.06	0.22		0.67		5.73	66.70	53.36	13.34
5	濮阳市	河道整治	控导工程	38.57	38.57	19.64	2.49	1.82		2.39	0.92	11.31		
		险工工程	6.13	6.13	1.84	0.12	0.20				3.97			
		堤防工程	河口堤防											
		董宋涝河												
		料场区	98.50									98.50	79.81	18.69
		交通道路	1.20									1.20	1.20	
		施工生产生活区	3.36									3.36	3.36	
小计	147.76	44.70	21.48	2.61	2.02		2.39	0.92	15.28	103.06	84.37	18.69		
河南合计		河道整治	控导工程	112.90	112.90	62.38	5.24	4.85		11.31	0.91	28.21		
		险工工程	22.79	22.79	4.66	1.09	2.14		0.27	0.13	14.50			
		堤防工程	河口堤防											
		董宋涝河	5.01	5.01	3.92		0.70	0.08	0.31					
		料场区	370.23									370.23	289.95	80.28
		交通道路	5.10									5.10	5.10	
		施工生产生活区	15.47									15.47	15.47	
小计	531.50	140.70	70.96	6.33	7.69	0.08	11.89	1.04	42.71	390.80	310.52	80.28		
6	菏泽市	河道整治	控导工程	23.57	23.57	11.15	2.91	2.19		1.58		5.74		
		险工工程	11.79	11.79	3.40	0.71	1.08				6.60			
		堤防工程	河口堤防											
		董宋涝河												
		料场区	43.56									43.56	41.01	2.55
交通道路	1.26									1.26	1.26			

表 3.2-1

水土保持专业补充后占地面积汇总表

单位: hm²

序号	行政区域	项目		合计	永久征地							临时征地				
					小计	耕地	园地	林地	交通运输用地	水域及水利设施用地	其他土地	原工程占地	小计	耕地	园地	
		施工生产生活区		2.65									2.65	2.65		
		小计		82.83	35.36	14.55	3.62	3.27		1.58		12.34	47.47	44.92	2.55	
7	东平湖	河道整治	控导工程	3.78	3.78	1.14	0.38	0.32				1.94				
			险工工程													
		堤防工程	河口堤防													
			董宋涝河													
		料场区		0.25									0.25	0.25		
		交通道路		0.30									0.30	0.30		
		施工生产生活区		0.43									0.43	0.43		
小计		4.76	3.78	1.14	0.38	0.32				1.94	0.98	0.98				
8	聊城市	河道整治	控导工程	3.72	3.72	1.44		0.25				2.03				
			险工工程	0.60	0.60							0.60				
		堤防工程	河口堤防													
			董宋涝河													
		料场区		2.17									2.17	2.17		
		交通道路		0.09									0.09	0.09		
		施工生产生活区		0.50									0.50	0.50		
小计		7.08	4.32	1.44		0.25				2.63	2.76	2.76				
9	德州市	河道整治	控导工程	2.67	2.67	1.27		0.06				1.34				
			险工工程	1.26	1.26	0.06						1.20				
		堤防工程	河口堤防													
			董宋涝河													
		料场区		4.16									4.16	4.16		
		交通道路		0.18									0.18	0.18		
		施工生产生活区		0.43									0.43	0.43		
小计		8.70	3.93	1.33		0.06				2.54	4.77	4.77				
10	济南市	河道整治	控导工程	48.62	48.62	7.37	0.61	1.62				39.02				

表 3.2-1

水土保持专业补充后占地面积汇总表

单位: hm²

序号	行政区域	项目	合计	永久征地								临时征地			
				小计	耕地	园地	林地	交通运输用地	水域及水利设施用地	其他土地	原工程占地	小计	耕地	园地	
		险工工程	8.02	8.02	0.35							7.67			
		堤防工程	河口堤防												
			董宋涝河												
		料场区		35.66									35.66	32.16	3.50
		交通道路		0.72									0.72	0.72	
		施工生产生活区		3.25									3.25	3.25	
		小计		96.27	56.64	7.72	0.61	1.62				46.69	39.63	36.13	3.50
11	滨州市	河道整治	控导工程	12.13	12.13	1.67					0.57	9.89			
			险工工程	13.80	13.80	1.17		0.43				12.20			
		堤防工程	河口堤防												
			董宋涝河												
		料场区		43.89									43.89	37.57	6.32
		交通道路		1.17									1.17	1.17	
		施工生产生活区		2.37									2.37	2.37	
小计		73.36	25.93	2.84		0.43				0.57	22.09	47.43	41.11	6.32	
12	淄博市	河道整治	控导工程	4.56	4.56	3.70	0.05					0.81			
			险工工程	2.03	2.03							2.03			
		堤防工程	河口堤防												
			董宋涝河												
		料场区		22.24									22.24	22.24	
		交通道路		0.48									0.48	0.48	
		施工生产生活区		0.86									0.86	0.86	
小计		30.17	6.59	3.70	0.05						2.84	23.58	23.58		
13	东营市	河道整治	控导工程	50.95	50.95	31.68		3.86		0.37		15.04			
			险工工程	7.13	7.13							7.13			
		堤防工程	河口堤防	119.63	119.63								119.63		
			董宋涝河												

表 3.2-1

水土保持专业补充后占地面积汇总表

单位: hm²

序号	行政区域	项目	合计	永久征地								临时征地		
				小计	耕地	园地	林地	交通运输用地	水域及水利设施用地	其他土地	原工程占地	小计	耕地	园地
		料场区	212.47									212.47	167.20	45.27
		交通道路	1.59									1.59	1.59	
		施工生产生活区	5.62									5.62	5.62	
		小计	397.39	177.71	31.68		3.86		0.37		141.80	219.68	174.41	45.27
山东合计	河道整治	控导工程	150.02	150.02	59.42	3.95	8.30		1.95	0.59	75.81			
		险工工程	44.63	44.63	4.98	0.71	1.51				37.43			
	堤防工程	河口堤防	119.64	119.64							119.64			
		董宋涝河												
		料场区	364.40									364.40	306.76	57.64
		交通道路	5.79									5.79	5.79	
		施工生产生活区	16.11									16.11	16.11	
	小计	700.59	314.29	64.40	4.66	9.81		1.95	0.59	232.88	386.30	328.66	57.64	
总计	河道整治	控导工程	262.92	262.92	121.80	9.19	13.15		13.26	1.50	104.02			
		险工工程	67.42	67.42	9.64	1.80	3.65		0.27	0.13	51.93			
	堤防工程	河口堤防	119.64	119.64							119.64			
		董宋涝河	5.01	5.01	3.92		0.70	0.08	0.31					
		料场区	734.63									734.63	596.71	137.92
		交通道路	10.89									10.89	10.89	
		施工生产生活区	31.57									31.57	31.57	
		小计	1232.08	454.99	135.36	10.99	17.50	0.08	13.84	1.63	275.59	777.09	639.17	137.92

3.2.2 工程占地类型分析

本项目主体工程永久占地以原工程占地为主，占永久占地面积的 60.56%，其次为耕地 29.78%、林地 2.41%、水域及水利设施用地 3.04%和园地 2.41%，同时还占用了一部分交通运输用地和其他土地，分别占比 0.02%和 0.34%。永久占用耕地对农业生产带来一定的影响，采用货币补偿方式不降低农民生活质量，采用占补平衡等方式不减少农业耕地数量，永久占用林地、草地会对生态环境造成一定影响，采取植物护坡、生物防护等措施减免生态破坏产生的影响。

工程临时占地（料场、交通道路和施工生产生活区）主要占用耕地，占临时占地面积的 81.28%，其次为园地 16.79%、原工程占地 1.92%。工程建设未改变土地的使用性质，工程建设结束后，通过土地复耕措施，能够使耕地在短期内恢复地力。

3.3 主体工程施工组织设计分析评价

3.3.1 土石方平衡水土保持分析评价

3.3.1.1 土石方挖填平衡的水土保持分析评价

主体施工组织设计将本工程共分为 107 个施工区，并按照每个施工区进行土石方平衡，详细见本报告 2.1.4.5 节。经分析，工程土石开挖总量 349.20 万 m^3 ，其中土方开挖量 314.40 万 m^3 ，石方拆除总量 34.80 万 m^3 ；土石方填筑总量 1414.43 万 m^3 ，其中土方填筑 1020.29 万 m^3 （含工程绿化填土），石方填筑 394.14 万 m^3 （含坝脚防护石方）；总利用土石方 349.20 万 m^3 ，其中土方利用 314.40 万 m^3 ，包括工程填筑利用土方 211.67 万 m^3 （包括本区利用 194.34 万 m^3 和相邻工区间土方调运 17.33 万 m^3 ），工程绿化覆土利用土方 102.73 万 m^3 ；石方利用 34.80 万 m^3 ，包括坝体填筑利用 24.19 万 m^3 ，坝脚防护利用 10.61 万 m^3 ；总借方 1065.23 万 m^3 ，包括土料场取土 705.89 万 m^3 ，外购石方 359.34 万 m^3 。开挖土石方全部利用，无弃方。主体设计土石方平衡分析结果见表 2.1-10。

主体工程本着开挖土石方尽量利用、就近运输、减少占地的原则，进行土石方平衡，能够充分利用表土和开挖土石方。从水土保持角度分析，工程土石方调配基本合理，较大程度的保护和利用了表土资源，余土进行综合利用，符合水土保持要求，约束性规定分析评价见表 3.3-1。

表 3.3-1 土石方平衡水土保持约束性规定分析评价表

《中华人民共和国水土保持法》要求	本项目情况	分析评价
第 17 条,禁止在县级以上地方人民政府公告的崩塌滑坡危险区和泥石流易发区内取土、挖砂、采石等造成水土流失的活动。	工程料场设置在河道滩地内,不在县级以上地方人民政府公告的崩塌滑坡危险区和泥石流易发区内。	符合
第 28 条,生产建设活动中排弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等应当综合利用,不能综合利用的,确需废弃的,应当堆放在水土保持方案确定的专门存放地,并采取措施保证不产生新的危害。	工程开挖土石方全部综合利用。无弃方。	符合
第 38 条,对生产建设活动所占用土地的地表土应当进行分层剥离、保存和利用,做到土石方挖填平衡,减少地表扰动范围。	经方案补充完善后,工程占用表土进行了剥离保存和利用。	符合
《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)约束性规定	本项目情况	分析评价
外借土石方应优先考虑利用其他工程废弃的土(石、渣),外购土(石、料)应选择合规的料场。	本项目所需筑堤外借土料均从料场开采,砂石料均从就近砂石料场购买。从水土保持要求砂石料要选择合规料场。	水土保持要求后符合。
工程标段划分应考虑合理调配土石方,减少取土(石)方、弃土(石、渣)方和临时占地数量。	工程分段进行土石方平衡,开挖土石方根据其特性利用在工程不同位置,本工程挖方全部利用。	符合

根据《水利水电工程水土保持技术规范》,本工程占地范围内的表层熟土需采取表土剥离措施将剥离表土用于施工结束后复耕及绿化,经与主体工程及移民专业沟通,料场区、施工道路和施工生产生活区等临时占用耕地、园地的移民专业设计土地复耕措施,主要包括表土剥离及回填、土地整治、田间工程规划和土壤改良、培肥措施等;另外工程永久占地扰动区域主体设计清表土方包含表土剥离,但是没有设计表土回覆利用措施及投资。本专业根据主体工程区后期绿化覆土的需求,补充设计永久占地范围剥离表土利用措施,以及所有剥离表土临时堆存过程中保护措施。根据现场查勘和地质调查,本工程区内表层熟土类型为砂壤土、壤土耕植土,厚度约 30~40cm,因此,综合考虑复耕及绿化需求,本工程表土剥离厚度按照 30~40cm 控制,剥离表土用于施工结束后的复耕和植被恢复,符合水土保持要求。经计算,本工程绿化及复耕覆土共需 374.72 万 m^3 ,根据现场调查,工程范围内占地以耕地、园地、林地为主的区域,表层腐殖土丰富,通过相邻工区之间表土调运,剥离表土量满足绿化和复耕的覆土需要。本工程共剥离表土 374.72 万 m^3 ,其中主体工程已设计表土剥离 374.72 万 m^3 (包括主体工程区清表包含的表土剥离量 102.73 万 m^3 ,料场区、施工道路、施工生产生活区清

表包含的表土剥离量 271.98 万 m^3), 本专业针对剥离表土设计了临时拦挡、苫盖等防护措施, 并将表土纳入土石方平衡分析, 经水土保持专业补充, 符合水土保持要求。表土土石方平衡见表 3.3-2。

本方案编制时, 依据施工组织设计对上述主体工程拟定的土石方平衡进行了复核。经复核, 主体工程土石方平衡规划中的填方量没有包含土石方综合利用量, 没有包含临时占地区表土剥离量, 也没有包括所有区域的表土利用工程量。根据水土保持相关规范要求, 将表土剥离和利用纳入土石方平衡中, 调整后: 工程土石方总量 2307.59 万 m^3 , 其中总挖方 621.18 万 m^3 , 总填方 1686.41 万 m^3 , 总利用方 621.18 万 m^3 , 借方 1065.23 万 m^3 。总利用方占总挖方的 100%, 占总填方 36.83%。水土保持调整后土石方平衡分析结果见表 3.3-3, 图 3.3-1 土石方流向框图。

表 3.3-2 表土土石方平衡分析表 单位: 万 m^3

防治分区		表土剥离量	调入	调出	覆表土量	备注
主体工程区	控导工程续改建及加固工程区	47.03			47.03	
	险工及防护坝改建加固工程区	25.73			25.73	
	河口堤防工程区	28.57			28.57	
	董宋涝河入黄口治理工程区	1.41			1.41	
料场区		257.12			257.12	
交通道路区		3.81			3.81	
施工生产生活区		11.05			11.05	
合计		374.72			374.72	

表 3.3-3 水土保持调整后土石方平衡及调配规划汇总表

防治分区		挖方			填方			利用方				借方		
		土方	石方	小计	土方	石方	小计	直接 利用 土方	相邻 区间 调运 利用 土方	石方	小计	土方	石方	小计
		万 m ³	万 m ³	万 m ³	万 m ³	万 m ³	万 m ³	万 m ³	万 m ³	万 m ³	万 m ³	万 m ³	万 m ³	万 m ³
主体工程区	控导工程续改建及加固工程区	118.96	16.55	135.51	288.06	90.44	378.50	116.85	2.11	16.55	135.51	169.10	73.89	242.99
	险工及防护坝改建加固工程区	161.93	18.25	180.18	541.96	294.65	836.61	146.71	15.22	18.25	180.18	380.03	276.39	656.42
	河口堤防工程区	32.10		32.10	169.02		169.02	32.10			32.10	136.91		136.91
	董宋涝河入黄口治理工程区	1.41		1.41	21.25	9.06	30.31	1.41			1.41	19.84	9.06	28.90
料场区		257.12		257.12	257.12		257.12	257.12			257.12			
交通道路区		3.81		3.81	3.81		3.81	3.81			3.81			
施工生产生活区		11.05		11.05	11.05		11.05	11.05			11.05			
合计		586.38	34.80	621.18	1292.27	394.14	1686.41	569.05	17.33	34.80	621.18	705.89	359.34	1065.23

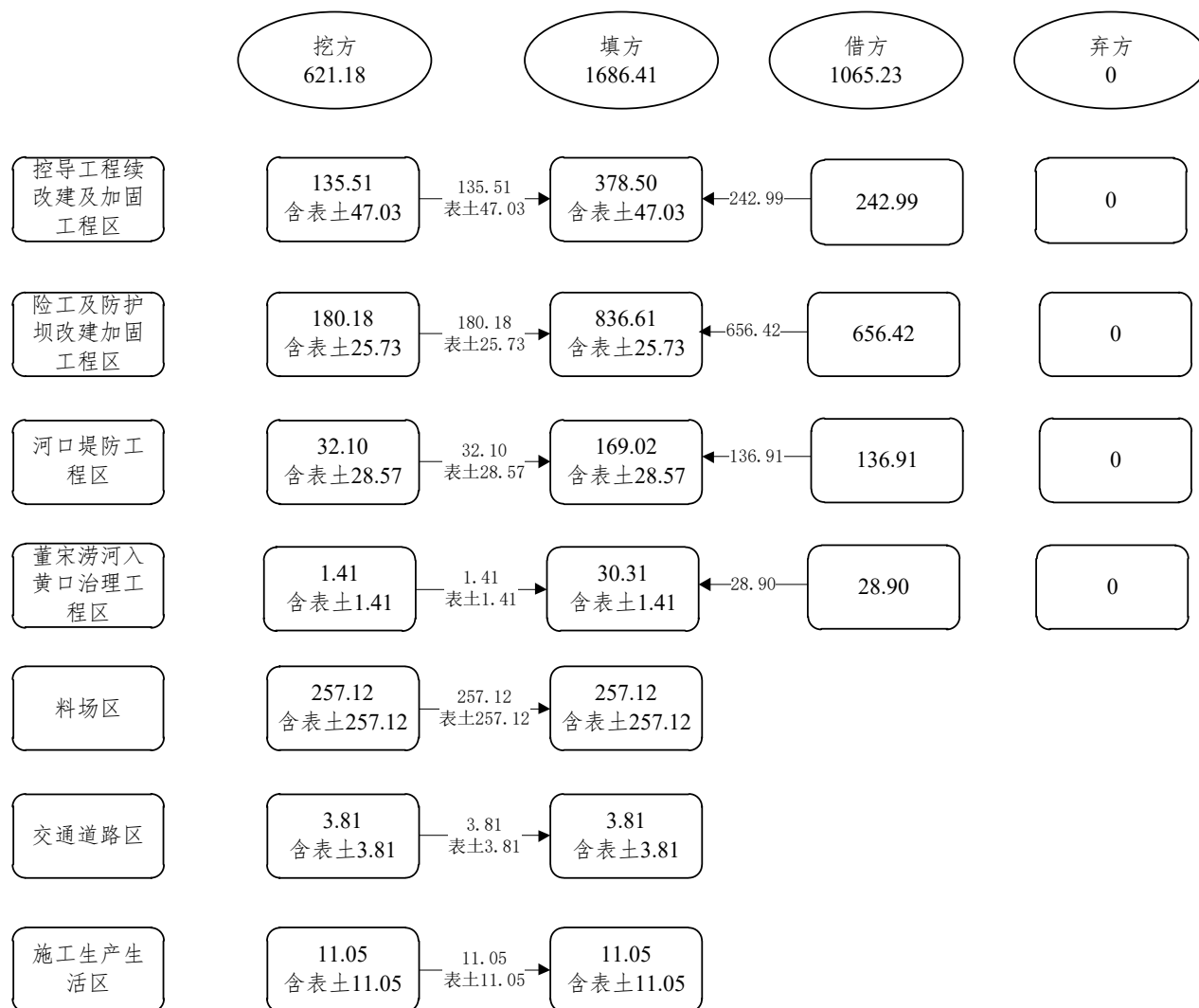


图 3.3-1 土石方流向框图 单位万 m³

3.3.1.2 土石方综合利用分析评价

根据主体设计，本工程开挖方 349.20 万 m³，其中石方 34.80 万 m³，土方 314.40 万 m³。工程开挖石方中强度、粒径满足块石填筑需求 24.19 万 m³用于控导和险工工程坝体填筑，不满足块石填筑需求 10.61 万 m³用于坝脚防护，石方全部利用；工程开挖的土方包含清基土方 133.58 万 m³、一般土方 180.82 万 m³，其中一般土方全部利用于工程土方填筑、清基土方中包含的表土 102.73 万 m³全部用于工程绿化覆土，清基土方中非表土部分 30.85 万 m³用于桩坝钻孔平台填筑。根据以上分析，可以得出工程开挖土石方全部利用。符合水土保持要求。

3.3.1.3 施工清基与表土剥离分析评价

(1) 主体工程区

根据主体工程施工组织设计,主体工程区在施工前需要对场地表层 0.30m~0.4m 厚度的无用层进行清理。根据对项目建设区的调查,工程永久占地地类为林地、耕地和园地表层 0.30m~0.4m 土方有机质含量较高,可作为工程后期植被恢复用土,该部分清基表土 102.73 万 m^3 ,经与主体设计协商,该部分表土剥离工程量和投资在主体设计计列,本方案报告中将其界定为主体已有的水土保持措施。

(2) 料场区、交通道路区和施工生产生活区

根据移民专题报告,料场区、交通道路区和施工生产生活区占地性质为临时占地,占地类型全部为耕地或园地,移民专业对该区域所有临时占地进行了土地复耕设计。包括施工前的表土剥离和结束后的表土回覆利用。经与移民专业协商,该部分表土剥离和回覆利用工程量 271.98 万 m^3 全部在移民专业土地复耕中计列。本方案报告中将其界定为主体已有的水土保持措施。

3.3.2 取土(石、料)场选址分析评价

根据施工工区布置,本项目料场分为 59 个取土场,其中焦作 3 个、郑州 3 个、新乡 7 个、开封 5 个、濮阳 5 个、菏泽 6 个、东平湖 1 个、聊城 3 个、德州 3 个、济南 7 个、滨州 5 个、淄博 1 个、河口 10 个,工程土料场面积 734.63 hm^2 ,运距 0.2-26km,总取土量 705.89 万 m^3 ,总储量 2533.12 万 m^3 。

本项目回填土料尽可能利用开挖料,不足从料场取土,尽量减小扰动面积。本项目土料场取土采用“宽采浅挖”的取土方式,并且根据施工进度要求分区块开采,需回填至土料场的废弃土料堆放在开采完毕的区域内,施工结束后移民专业顶面回覆表土进行复耕。本项目单项工程施工工期短,土料场分块使用完毕之后即可进行回填复耕。水保角度考虑,料场开采工序和工艺符合水土保持要求。本项目选定的料场料源丰富,运距较合理,能够满足本项目 建设需要。料场选址不在崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区内,不在自然保护区以及湿地公园的保育区内,远离城镇及居民点,且料场取料为宽浅式,施工后按原地类进行恢复,不影响周边景观,料场选择基本满足水土保持要求。施工组织设计考虑了料场覆盖层剥离,分块开采,施工时序合理,取土结束后回覆表土,达到土地恢复要求,基本满足水土保持要求。料场设置水土保持约束性规定分析评价见表 3.3-2。

表 3.3-2 料场设置水土保持约束性规定分析评价表

《生产建设项目水土保持技术标准》 (GB50433-2018) 约束性规定	本项目情况	分析评价
严禁在崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区内设置取土(石、砂)场。	工程料场设置在河道滩地内,不在崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区内。	符合
应符合城镇、景区等规划要求,并与周边景观相互协调。	工程料场设置在河道滩地内,均不在城镇、景区等规划范围;取土后进行表土回覆、植被恢复,与周边景观相协调。	符合
在河道取土(石、砂)的应符合河道管理的有关规定。	土料场的选择多次与河道管理部门沟通,取土符合河道管理有关规定。	符合
应综合考虑取土(石、砂)结束后的土地利用。	取土结束后土料场全部复耕。	符合

3.3.3 弃土(石、渣)场选址分析评价

本工程开挖土石方全部利用,没有设置弃土(石、渣)场。

3.3.4 主体工程施工布置分析评价

施工组织设计根据本项目建设作业点比较分散的特点,本着生产、生活、方便管理、经济合理的原则,分散布置生产、生活设施;充分利用当地经济、技术条件,充分利用河务部门现有房屋、现有场地、现有道路;主要生产、生活设施布置在背河或高滩不受洪水影响的地方。为减少施工临时占压,缩减工程投资,工程施工布置段落按约 6~10km 划分,本项目设置施工工区共 107 个。

施工道路本着充分利用现有交通道路的原则布置。工程对外交通条件较方便,直接利用黄河堤顶道路即可,场内运输任务主要包括壤土、黏土料的运输为主,兼有施工机械设备及人员的进场要求,因此设计修建施工干线道路连接工区、料场区和淤区等;场内干线公路路基能利用村间现有道路的应尽量利用,不能利用的考虑新建或改建。

从水土保持角度分析,工程施工工区、施工道路尽量避开了环境敏感区,减少了对生态环境的破坏;工程施工尽可能利用现有道路,施工生产生活区尽可能集中布置并进行共用,减少了占地,基本满足水土保持要求。从水土保持要求施工活动应控制在设计的施工道路、施工场地内。由于施工生产生活区占用耕地和园地较多,场地布置不能避免对土地资源造成一定的影响。因此,施工结束后应尽快进行土地复耕,恢复原有土地使用功能。

3.3.5 施工导流分析评价

根据多年来黄河下游工程建设的施工经验和黄河水文特性，本项目建设施工组织设计考虑一个非汛期施工，黄河非汛期水流一般不出槽上滩，料场开采和主体工程施工作业均不受河水影响，施工临建设施和营地均设置在背河侧或临河高滩，也不受洪水影响。对于险工、控导工程，需要水中进占施工。按照黄河水文气象特性，每年的7、8、9月份为主汛期，为不影响抗洪抢险、安全度汛，并结合黄河下游堤防工程施工特点，主汛期不安排工程施工。

本次涝河入黄口治理工程拟扩建堤防1.3km，连接两端临黄大堤。扩建堤防末端修建交通桥1座，桥梁长度75m，桥跨布置为3×25m，交角90°，全宽12m。桥墩采用柱式墩，墩台基础均采用混凝土灌注桩基础。涝河为季节性河流，桥址处河道宽约20m，非汛期来水主要为上游生活污水。桥梁墩台基础施工，位于河道内部分采用孤岛施工。

涝河口扩建堤防及交通桥建筑物级别为1级，根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017）和《水利水电工程施工组织设计规范》（SL303-2017）规定，导流建筑物（施工围堰）级别为4级，施工设计洪水标准取10年一遇。黄河施工洪水流量为3090m³/s，相应施工水位为99.64m；涝河施工洪水流量为3.23m³/s，相应施工水位为100.04m；堤基处滩面高程100.50~101.60m，高于施工水位，不需要采取施工导截流措施。

根据以上分析，本工程涉水建筑物施工均不需要采取施工导截流措施。从水土保持角度分析，满足水土保持要求。

3.3.6 施工工艺和方法分析评价

（1）施工分析与评价

与《生产建设项目水土保持技术标准》进行符合性分析，本项目设置的料场满足工程建设的需要，未在其他地方乱挖；减少地表裸露的时间，遇暴雨或大风天气加强临时防护，雨季填筑土方时应随挖、随运、随填、随压，减小水土流失；土（砂、石、渣）料在运输过程中应采取封闭运输措施，防止沿途散逸，造成水土流失；以上工程施工符合要求。施工道路控制在规定范围内，减小施工扰动范围；土料场区，移民专业考虑的复耕中已包含表土剥离回覆等表土利用措施，本方案补充了表土的临时防护措施。以上工程施工经本方案补充后，基本不存在制约因素，符合要求。

与《水利水电工程水土保持技术规范》进行符合性分析，本项目严格控制施工范

围；考虑当地水文气象和施工条件的影响，选取最优的施工时段，尽量减小地表裸露时间，以上工程施工符合要求。经本方案补充后，基本不存在制约因素，符合要求。

工程施工水土保持分析评价见表 3.3-4。

表 3.3-4 工程施工水土保持分析评价表

规范	限制行为性质	要求内容	本项目情况	符合性分析
生产建设项目水土保持技术标准	强制条款	开挖土石和取料不得在指定取土（石、料）场以外的地方乱挖。	本项目设置的土料场区已满足工程建设的需要。	符合要求 在监理、监测中增加要求，严格约束施工单位行为
	强制性条款	施工道路、伴行道路、检修道路等应控制在规定范围内，减小施工扰动范围，采取拦挡、排水等措施，必要时可设置桥隧；临时道路在施工结束后应进行迹地恢复。	主体工程施工道路采取能利用村间现有道路的应尽量利用，不能利用的考虑新建或改建原则，尽量控制扰动范围，已设计排水措施，临时道路新增临时占地施工结束后进行土地复耕。	符合要求
		主体工程动工前，应剥离熟土层并集中堆放，施工结束后作为复耕地、林地的覆土。	工程施工前进行了表土剥离，并全部利用植被恢复工程。	符合要求。
		减少地表裸露的时间，遇暴雨或大风天气应加强临时防护。雨季填筑土方时应随挖、随运、随填、随压，避免产生水土流失。	本项目施工时序紧凑，填筑土石方做到随挖、随运、随填、随压，减小水土流失。	符合要求。
		临时堆土（石、渣）及料场加工的成品料应集中堆放，设置沉沙、拦挡等措施。	本方案补充设计临时堆放表土的临时防护措施。	经本方案补充后，基本不存在制约因素，符合要求。
		开挖土石和取料场地应先设置排水、沉沙、拦挡等措施后再开挖。	本方案补充了土方临时堆存期间的防护措施，减小了水土流失。	经本方案补充后，基本不存在制约因素，符合要求。
		土（砂、石、渣）料在运输过程中应采取保护措施，防止沿途散逸，造成水土流失。	要求土（砂、石、渣）料在运输过程中应采取封闭运输的方式，防止沿途散逸，造成水土流失。	符合要求。
水利水电工程水土保持技术规范	强制性条款	风沙区、高原荒漠等生态脆弱区及草原区应划定施工作业带，严禁越界施工。	本项目不涉及上述区域。	符合要求。
	强制性条款	施工道路应充分利用现有道路；施工期结合地形条件和降水情况，采取适宜的拦挡、排水措施，山区、丘陵区道路应加强开挖边坡的防护措施；施工结束后临时道路应根据利用方向及时恢复土地功能。	主体工程施工道路采取能利用村间现有道路的应尽量利用，不能利用的考虑新建或改建原则，尽量控制扰动范围，已设计排水措施，临时道路新增临时占地施工结束后进行土地复耕。	经本方案补充后，基本不存在制约因素，符合要求。
		减少地表裸露的时间，遇暴雨或大风天气应加强临时防护。	本项目施工考虑当地水文气象和施工条件的影响，选取最优的施工时段，尽量减小地表裸露时间。要求洒水降尘，及增加覆盖措施。	经本方案补充后，符合要求
		临时堆土（石、渣）及料场加工的成品料应集中堆放，并采取临时拦挡等措施，必要时增设沉沙、苫盖措施。	本方案补充设计了临时防护措施。	经本方案补充后，基本不存在制约因素，符合要求。
	料场应根据地形和汇流条件设置截排水、沉沙、拦挡等措施。	本方案补充拦挡措施，减小了水土流失。	经本方案补充后，基本不存在制约因素，符合要求。	

(2) 主体工程施工工艺分析评价

主体工程易产生水土流失的施工内容主要包括土石方工程，是产生水土流失的主要环节，地表裸露面积较大，临时堆放土石方呈松散状态，施工过程中应尽量优化施工时序，及时对裸露地表和临时堆料采取防护措施，项目建成后，裸露面积大部分硬化，基本不产生水土流失；主要为材料运输过程中产生的水土流失，主体工程采取了封闭运输的方式，减小了水土流失流失量。

(3) 附属工程施工工艺评价

附属工程包括料场、施工生产生活区及施工道路等，为临时施工占地，该部分占地，施工机械、施工人员出入较频繁，扰动面积较大，堆放土石方呈松散状态，极易产生水土流失。土料场区采用逐层平面开采法，减小开采过程中形成的坡面面积，降低开采过程中的径流冲刷和水土流失程度。符合水土保持要求。

总之，主体工程施工工艺经本方案补充完善后，有利于降低施工过程中的水土流失程度，减小水土流失量，基本符合水土保持要求，从水土保持的角度分析，主体工程施工工艺可行、合理，符合水土保持要求。

3.3.7 施工进度水土保持分析评价

本项目建设总工期 4 年。根据工程布置形式及规模，主体工程施工选择在枯水期，即汛前或汛后施工。一般来说，每年 7~10 月为黄河汛期，7~9 月为主汛期，6~9 月为大清河汛期，因此，在防汛任务最重的时间段，为保持堤防交通顺畅，不宜安排施工；1~2 月气温最低，也不宜安排施工，故工程施工期每年为 6~7 个月。

主体工程施工进度安排能够根据堤防工程施工特点安排施工季节和施工程序；能够避开主汛期、凌汛期施工，不影响抗洪抢险安全度汛；能够根据建设工期要求，尽可能使工程施工连续进行，施工强度均衡；能够充分发挥机械设备作用和效率，积极稳妥有序施工；能够合理而最低限度地配置施工场地，减少因施工组织不当引起的停工；能够科学合理安排施工进度，避免对水土资源的长期占用。根据以上分析，主体施工进度安排能够满足水土保持要求。

表 3.3-5 施工进度水土保持约束性规定分析评价表

《生产建设项目水土保持技术标准》 (GB50433-2018) 约束性规定	本项目情况	分析评价
应控制施工场地占地，避开植被良好的区域和基本农田区。	施工场地尽可能避开植被良好区域，占用耕地施工结束后移民专业进行复耕	符合
应合理安排施工，防止重复开挖和多次倒运，减少裸露时间和范围。	工程施工进度紧凑有序，分段施工。	符合

表 3.3-5 施工进度水土保持约束性规定分析评价表

《生产建设项目水土保持技术标准》 (GB50433-2018) 约束性规定	本项目情况	分析评价
弃土、弃石、弃渣分类堆放。	工弃土用于回填料场,工程拆迁建筑垃圾运往建筑垃圾场。均进行分类堆放	符合
大型料场宜分台阶开采,控制开挖深度。爆破开挖应控制装药量和爆破范围。	工程料场一般开采深度 1m~2m,不需分台阶开采。料场取料不需爆破。	符合
施工活动应控制在设计的施工道路、施工场地内。	方案提出要求。	方案补充后符合
施工开始时应首先对表土进行剥离或保护,剥离的表土应集中堆放,并采取防护措施。	主体工程考虑堤防加培等工程区的表土剥离、表土回覆,方案补充设计其他区域的表土剥离以及表土的临时防护措施。	方案补充后符合
裸露地表应及时防护,减少裸露时间;填筑土方时应随挖、随运、随填、随压。	方案补充裸露地表防护措施,对填筑土方提出随挖、随运、随填、随压要求。	方案补充后符合
临时堆土(石、渣)应集中堆放,并采取临时拦挡、苫盖、排水、沉沙等措施。	方案补充堆土临时拦挡、临时排水等措施	方案补充后符合
围堰填筑、拆除应采取减少流失的有效措施。	本工程建设不设置围堰	符合
取土(石、砂)场开挖前应设置截(排)水沉沙等措施。	料场位于主河槽两岸滩地内,地势平坦,无较大汇流,方案补充对临时堆土的拦挡防护措施,有效的起到防治水土流失的效果。	结合工程现状及方案补充措施后,不需设置截(排)水沉沙措施
土(石、料、渣、矸石)方在运输过程中应采取保护措施,防止沿途散溢。	方案提出要求。	符合
《水利水电工程水土保持技术规范》(SL575-2012) 规定	本项目情况	分析评价
设置导流围堰的,应明确围堰填筑的形式、土石方来源、围堰防护方案、拆除方式及拆除去向等。	本工程建设不设置围堰	符合
无用土剥离宜与表土剥离相结合,经水土保持评价确需利用表层熟土时,无用土剥离时应将表层熟土先行剥离并单独存放。	施工组织设计考虑料场无用层的表土剥离以及复耕区域的表土回覆,方案对其未考虑部分进行补充设计。	方案补充后符合
施工道路应充分利用现有道路;施工期结合地形条件和降水情况,采取适宜的拦挡、排水措施,山区、丘陵区道路应加强开挖边坡的防护措施;施工结束后临时道路应根据利用方向及时恢复功能。	主体工程施工道路采取能利用村间现有道路的应尽量利用,不能利用的考虑新建或改建原则,尽量控制扰动范围,已设计排水措施,临时道路新增临时占地施工结束后进行土地复耕。	方案补充后符合

3.4 主体工程设计中具有水土保持功能措施的分析评价

(1) 主体工程中具有水土保持功能措施界定

主体工程中具有水土保持功能的设施,是基于堤防安全、绿化而设计的,在水土保持方案设计中可以部分引用。但从水土保持的角度来看,还不够完善的,本节分工程类别对主体具有水土保持功能措施进行分析。

1) 堤防排水措施

河道治理工程和堤防工程，单侧排水沟间距 100m，临、背河交错布置。临河排水沟的长度为从堤顶到堤脚，背河排水沟的长度从堤顶到淤区顶与淤区纵向排水沟相连。排水沟采用 C20 混凝土预制或现浇梯形断面，上口净宽 0.36m，底净宽 0.30m，净深 0.16m，厚 0.06m。

堤身排水沟可以及时排泄降雨径流以有效保护堤身免遭雨水冲刷破坏，起到减少水土流失的作用，因此，纳入水土保持防治措施体系。

2) 复耕措施

移民专题报告对工程临时占压耕地区进行了土地复耕，按照“取土完毕即复耕”的要求，土地复耕率达到 100%以上。土地复耕 3 年后，农作物生长需要的土壤理化指标逐步接近当地土壤，通过一定的保水保肥等措施，复耕后的耕地生产力和适宜性基本达到当地耕地的平均水平。

①挖地复耕

取土料场复耕标准为 10958 元/亩。挖地复耕措施主要包括施工前将原耕地表层土剥离并堆放于料场一边，料场开采后需表土回覆，以及田间道路设施恢复等措施。

②压地复耕

压地包括施工道路和施工生产生活区占地，复耕标准为 2077 元/亩。根据临时用地压地施工工艺、时序，其复耕主要采取地面清理、表土深翻、灌排及田间道路设施恢复等措施。

3) 表土保护利用措施

主体工程对于主体工程占地区表土资源进行清基清表；对于料场区表层表土资源进行剥离堆存，用于取土后土地复耕利用，该部分可界定为表土资源利用措施，具有水土保持功能。

4) 交通道路区

对施工交通道路，主体工程设计了单侧梯形土质排水沟，尺寸：上口净宽 2.2m，底净宽 0.60m，净深 0.8m，具有水土保持功能。

表 3.4-1 主体工程具有水保功能工程的分析评价表

分区	主体设计水土保持工程		方案需新增或补充完善的措施
	主体工程设计内容	问题与不足	
主体工程区	表土剥离、堤防排水沟	缺乏植被恢复详细设计、表土回覆利用及表土临时防护措施	本方案补充植被恢复详细设计、表土回覆利用及表土临时防护措施
料场区	土地复耕（含表土剥离、回覆利用）	主体工程没有设计表土临时防护措施	本方案补充设计表土临时防护措施
交通道路区	土地复耕（含表土剥离、回覆利用）、排水沟	主体工程没有设计表土临时防护措施	本方案补充设计表土临时防护措施
施工生产生活区	土地复耕（含表土剥离、回覆利用）	主体工程没有设计表土临时防护措施	本方案补充设计表土临时防护措施

（2）主体工程中具有水土保持功能措施量及投资

根据主体工程设计和水土保持措施界定原则，经分析工程设计主要有主体工程区的表土剥离、排水沟、临时用地土地复耕（含表土剥离及回覆利用）等措施具有水土保持功能。主体工程中具有水土保持功能的措施总投资 12880.59 万元，详见表 3.4-2。

表 3.4-2 主体工程设计中具有水土保持功能措施

工程类型	建设内容	排水措施			复垦措施			表土剥离措施			已有投资 (万元)	备注
		数量	单价	投资	数量	单价	投资	表土剥离	单价	投资		
		(m)	(元)	(万元)	(hm ²)	(元)	(万元)	(m ³)	(元)	(万元)		
河道整治工程	控导工程续改建及加固	7624	50	38.13				470250	4.55	213.96	252.09	
	险工及防护坝改建加固	3768	50	18.84				257259.74	4.55	117.05	135.89	
堤防工程	河口堤防工程	15206	50	76.03				285722.97	4.55	130.00	206.03	
	董宋涝河入黄口治理	3126	50	15.63				14100	4.55	6.42	22.05	
料场区	取土场				734.63	164775	12104.88				12104.88	表土剥离及 回覆利用投 资均在包含 在土地复耕 投资中，不 单独计列
交通道路区	新、改建施工道路	28100	9.73	27.35	10.89	31155	33.93				61.28	
施工生产生活区	生产区、生活区				31.57	31155	98.37				98.37	
合计		29724		175.98	777.09		12237.18	1027333		467.44	12880.59	

3.5 评价结论、建议和要求

(1) 评价结论

本期防洪工程建设包括河道整治工程、堤防工程和附属工程等。通过对主体工程的分析，评价结论如下：

1) 根据《中华人民共和国水土保持法》和《生产建设项目水土保持技术规范》，水土保持对本项目实施无制约因素。

①本期工程主要对河道及防护工程进行完善，以提高堤防整体防洪能力。其它项目是结合近年来已完成情况、河道演变情况以及本期投资规模进行安排，因此，工程不存在方案比选；②工程建设区位于黄河下游滩区，对林草植被破坏较小，占地区无25°以上坡地；③工程土石方通过合理调配，后无弃方，利用率达到100%左右，土石方平衡达到规范要求；④根据防洪工程施工特点，施工主要为土石方工程，通过各项防护措施，施工过程中对黄河水质不会产生任何影响。

2) 料场设计经济、合理、切实可行。土方填筑用的土料场主要布置在大堤临河侧，占压河道滩地，避免了占压背河侧的农田耕地。。

3) 主体工程施工组织设计能够结合堤防工程施工特点部署施工方案，按照环保、水保要求组织施工，依据水土保持有关规定和原则合理设置料场，做到规范取土；能够满足水土保持要求，能够有效的遏制新增水土流失。

3) 主体工程对堤坡、坝坡进行了工程防护和植物防护；堤身修建排水设施；设计的土地复耕等措施能够有效减少工程建设区水土流失，起到水土保持作用。

综合分析，工程建设不存在水土保持制约性因素，从水土保持角度分析，工程建设是可行的。

(2) 建议和要求

项目主体设计单位在进行下阶段设计时，应根据施工时序、运距等，应进一步调整、复核、优化工程挖填土石方平衡及土石方调配。同时，需要在水土保持方案设计中增加临时防护、植被恢复等措施以满足水土流失防治的要求。

4 水土流失防治责任范围及防治分区

4.1 防治责任范围界定

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)的规定和《黄河下游“十四五”防洪工程可行性研究报告》，水土流失防治责任范围界定原则为：“谁开发、谁保护、谁造成水土流失、谁负责治理”的原则，项目区按照《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)关于生产建设项目水土流失防治责任范围界定的有关规定，生产建设项目水土流失防治责任范围包括项目永久征地和临时占地及其他使用与管辖区域。本项目水土流失防治责任范围包括永久征地和临时占地，是工程直接造成损坏和扰动的区域，工程永久占地主要为主体工程区占地，临时占地包括料场、施工道路、施工生产生活区等。

经计算，本项目水土流失防治责任范围总面积 1232.08 hm²，包括永久征地、临时占地，是工程直接造成损坏和扰动的区域，工程永久占地主要为主体工程区占地，面积为 454.99hm²；临时占地包括取土场、施工道路、施工生产生活区等，面积为 777.09hm²。详见表 4.1-1。

表 4.1-1 水土流失防治责任范围表 单位：hm²

行政区划	工程类型	建设内容	防治责任范围		
			合计	永久	临时
河南省	主体工程区	控导工程续改建及加固	112.90	112.90	
		险工及防护坝改建加固	22.79	22.79	
		董宋涝河入黄口治理	5.01	5.01	
		小计	140.70	140.70	
	料场区		370.23		370.23
	交通道路区		5.10		5.10
	施工生产生活区		15.47		15.47
	小计		531.50	140.70	390.80
山东省	主体工程区	控导工程续改建及加固	150.02	150.02	
		险工及防护坝改建加固	44.63	44.63	
		河口堤防工程	119.64	119.64	
		小计	314.29	314.29	
	料场区		364.40		364.40
	交通道路区		5.79		5.79

表 4.1-1 水土流失防治责任范围表 单位: hm²

行政区划	工程类型	建设内容	防治责任范围		
			合计	永久	临时
	施工生产生活区		16.11		16.11
	小计		700.59	314.29	386.30
合计	主体工程区	控导工程续改建及加固	262.92	262.92	
		险工及防护坝改建加固	67.42	67.42	
		河口堤防工程	119.64	119.64	
		董宋涝河入黄口治理	5.01	5.01	
		小计	454.99	454.99	
	料场区		734.63		734.63
	交通道路区		10.89		10.89
	施工生产生活区		31.57		31.57
	合计		1232.08	454.99	777.09

4.2 防治责任范围与工程征占地的关系

根据《生产建设项目水土保持技术标准》有关规定,施工期只要扰动地表,就会发生水土流失,都应计入防治责任范围。因此,本期工程除新征地面积外还要增加施工对原工程造成扰动的面积(即已征地面积),同属于水土流失防治责任范围。因此,本项目水保专业确定的防治责任范围面积要大于工程建设征占地面积。

本项目主体已列征占地面积为 956.49hm²,其中永久占地 179.40hm²,临时占地 777.09hm²。主体未计入的占地面积为 275.59hm²,主体工程未计入占地均为工程原有占地。防治责任范围与工程征占地关系见表 4.2-1。

表 4.2-1 防治责任范围与工程征占地关系表 单位: hm²

工程类型	建设内容	防治责任范围	主体已列占地			主体未列占地
			小计	永久占地	临时占地	
主体工程区	控导工程续改建及加固	262.92	158.90	158.90		104.02
	险工及防护坝改建加固	67.42	15.49	15.49		51.93
	河口堤防工程	119.64				119.64
	董宋涝河入黄口治理	5.01	5.01	5.01		
	小计	454.99	179.40	179.40		275.59
料场区		734.63	734.63		734.63	
交通道路		10.89	10.89		10.89	
施工生产生活区		31.57	31.57		31.57	
合计		1232.08	956.49	179.40	777.09	275.59

4.3 水土流失防治分区

4.3.1 分区原则

根据《水利水电工程水土保持技术规范》(SL575-2012)水土流失防治分区要求,结合本项目项目组成及布局划分水土流失防治分区。分区原则如下。

- (1) 区域地形地貌及自然条件基本一致。
- (2) 区域水土流失制约因子的一致性、工程对地表植被扰动的近似性。
- (3) 主体工程设计中,区域内工程布局基本相同,空间结构,施工工艺和方法基本相似。

4.3.2 防治分区

根据以上划分原则,本项目共划分为主体工程防治区、料场防治区、交通道路防治区、施工生产生活防治区等4个防治分区;主体工程区下设4个二级分区,分别是控导工程续改建及加固工程防治区、险工及防护坝改建加固工程防治区、河口堤防工程防治区、董宋涝河入黄口治理工程防治区。

水土流失防治分区见表4.3-1。

表 4.3-1 水土流失防治分区表

防治分区		面积 (hm ²)	内容
主体工程区	控导工程续改建及加固工程区	262.97	控导工程新续建共 62 处,工程长度 34.850km;控导工程改建加固 65 处,坝垛 810 道;安排 40 条,长 106.019km(新建 25.000km,改建 81.019km)。
	险工及防护坝改建加固工程区	67.37	险工改建加固 38 处、坝垛(护岸)548 道,防护坝改建加固 7 处、坝垛 65 道
	河口堤防工程区	119.64	堤防工程安排北大堤堤防加高帮宽 44.631km;北大堤和南防洪堤堤顶硬化长 72.366km,其中翻修 16.653km(面层翻修 5.586km,基层 11.067km),新建 55.713km。
	董宋涝河入黄口治理工程区	5.01	本次扩建堤防 1.05km,连接两端临黄大堤,并在涝河入黄口处新建桥 1 座。
	小计	454.99	
料场区		734.63	59 个土料场。
交通道路区		10.89	场内施工道路 28.1km,其中新建 8.3km,改建 19.8km。
施工生产生活区		31.57	107 处工区。
合计		1232.08	

5 水土流失分析与预测

5.1 预测范围和时段

5.1.1 预测范围

本项目水土流失预测范围为防治责任范围，包括包括永久征地、临时占地，是工程直接造成损坏和扰动的区域，其中工程永久占地主要为主体工程区占地，临时占地包括料场、施工道路、施工生产生活区等。

5.1.2 预测时段

根据工程建设施工特点，水土流失主要发生在工程施工期和自然恢复期，因此，水土流失预测时段相应划分为工程施工期和自然恢复期两个预测时段。由于该工程施工简单，施工准备期很短，因此将施工准备期并入施工期进行预测，单项工程施工结束后即进入自然恢复期。

(1) 施工期

根据主体工程可研报告，工程建设总工期较长，工程实施按年度进行投资。由于防洪工程施工特点为分段、非连续的施工，且每年度安排的实施项目均在一个雨季内完成，包括险工改建加固、河道治理以新建等项目要求在一个黄河枯水期内完成；堤防工程安排一般跨越一个非雨季和雨季，不超过一个年度完成等。因此，项目施工期水土流失预测时间按一年考虑。

(2) 自然恢复期

施工结束后，植被恢复措施逐渐发挥作用，建设区表层土体结构的逐渐稳定，水土流失亦逐渐减少，经过一段时间可达到新的稳定状态。项目区属于半湿润区，3年时间植被恢复程度基本可达到发挥防治水土流失的功能，因此，确定本项目自然恢复期水土流失预测时间为3年。

5.2 预测方法

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)的规定，结合该工程项目的特点，水土流失分析预测的主要内容有：扰动原地貌、破坏植被面积，弃土、弃渣量，损坏和占压水土保持设施，可能造成水土流失量，可能造成水土流失危

害。

由于预测内容的差异，其不同预测项目的主要工作内容及预测方法各不相同。水土流失预测内容和预测方法详见表 5.2-1。

表 5.2-1 水土流失预测内容和预测方法表

预测内容	主要工作内容	预测方法
扰动地表、损毁植被面积	1、工程永久占地及临时占地开挖扰动地表、占压土地和损坏林草地类型、面积； 2、工程专项设施建设破坏原植被类型、面积。	查阅技术资料、设计图纸，农业林业土地地区划资料，并结合实地查勘测量分析。
弃土、弃渣量	详细分析工程建设过程中的土石方开挖量和工程填筑量，通过挖填平衡分析计算，确定工程建设过程中的弃土、弃渣堆放量。	查阅设计资料，现场实测，弃土、弃石分别统计分析。
可能造成的水土流失量	预测工程施工活动可能造成水土流失量。	利用类比工程，采用土壤侵蚀模数法进行预测
水土流失危害	水土流失对工程、土地资源、下游河道的影响，及对周边生态环境和地下水等方面的影响，并导致土地资源退化的可能性。	通过类比工程调查，进行定性分析。

5.3 扰动地表、损毁植被面积和弃土（石、渣）量分析

5.3.1 扰动地表面积

扰动原地貌面积通过查阅工程可研设计资料，结合实地勘测和 GPS 定位测量，对工程施工过程中占压土地的情况、破坏林草植被的程度和面积进行测算和统计。

根据主体工程可研报告及结合项目区调查，对工程建设造成的扰动原地貌、占压土地和破坏植被的面积分别进行测算。经统计分析，本项目建设扰动地表面积 1232.08 hm²。

5.3.2 损毁植被面积

根据本项目的占地类型和占地面积进行分析，损坏植被类型主要为林地，面积为 17.50 hm²。

5.3.3 弃渣量分析

工程建设的弃土量主要采用分析工程设计报告中的相关数据，通过土石方挖填平衡分析，提高利用工程开挖中剩余土石方为原则。在此基础上，分析确定工程建设的弃土、弃渣量。

根据主体工程设计，分析工程建设土石方开挖量和填筑量，经挖填调配平衡，工程土石开挖总量 349.20 万 m³，其中土方开挖量 314.40 万 m³，石方拆除总量 34.80 万

m^3 ; 土石方填筑总量 1414.42 万 m^3 , 其中土方填筑 1020.29 万 m^3 (含工程绿化填土), 石方填筑 394.14 万 m^3 (含坝脚防护石方); 总利用土石方 349.20 万 m^3 , 其中土方利用 314.40 万 m^3 , 包括工程填筑利用土方 211.67 万 m^3 (包括本区利用 194.34 万 m^3 和相邻工区间土方调运 17.33 万 m^3), 工程绿化覆土利用土方 102.73 万 m^3 ; 石方利用 34.80 万 m^3 , 包括坝体填筑利用 24.19 万 m^3 , 坝脚防护利用 10.61 万 m^3 ; 总借方 1065.23 万 m^3 , 包括土料场取土 705.89 万 m^3 , 外购石方 359.34 万 m^3 。开挖土石方全部利用, 无弃方。

5.4 土壤流失量预测

本项目水土流失量的预测以资料调查法和经验公式法进行分析预测为主, 根据本项目有关资料, 掌握工程建设对地表、植被的扰动情况, 了解废弃物的组成、堆放位置和形式, 根据规范的规定, 对于本项目建设中造成的新增侵蚀量, 拟采用经验公式进行, 其中经验公式法所采用的参数通过与本项目地形地貌、气候条件、工程性质相似的工程项目类比分析中取得。

项目区位于黄河下游冲积平原区, 以轻度水力侵蚀为主, 兼有风力侵蚀。根据工程沿线水利部门提供的土壤侵蚀强度资料、水土保持监测资料及结合项目区查勘、调查, 确定项目区多年平均土壤侵蚀模数背景值, 黄泛平原风沙区为 $400\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$, 其它区域为 $200\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

工程扰动后施工期的土壤侵蚀模数和自然恢复期土壤侵蚀模数的确定, 采取类比和实地调查相结合的方法, 类比工程选择项目区前期实施的黄河原有堤防, 其地形、地貌、土壤、植被、降水等主要影响因子与本项目相似, 具有可比性。

5.4.1 黄泛平原风沙区水土流失量

根据工程总体布置和《中国水土保持区划》及鲁豫两省水土保持区划资料, 分析确定本项目涉及黄泛平原风沙区的范围有 813.17hm^2 , 预测分区及面积见表 5.4-1。土壤侵蚀模数见表 5.4-2~3, 水土流失量预测见表 5.4-4~6。

表 5.4-1 水土流失预测分区及面积

序号	一级分区	二级分区	占地面积 (hm ²)	水土流失主要形式
1	主体工程区	控导工程续改建及加固	173.66	以轻度水力侵蚀为主，兼有风力侵蚀
		险工及防护坝改建加固	44.49	
		河口堤防工程	78.96	
		董宋涝河入黄口治理	3.31	
		小计	300.42	
3	料场区		503.26	
4	交通道路区		7.19	
5	施工生产生活区		21.16	
合计			813.17	

表 5.4-2 土壤侵蚀背景值 单位: t/km²·a

预测单元		预测时段			
		施工期	自然恢复期		
			第 1 年	第 2 年	第 3 年
主体工程区	控导工程续改建及加固	400	400	400	400
	险工及防护坝改建加固	400	400	400	400
	董宋涝河入黄口治理	400	400	400	400
料场区		400	400	400	400
交通道路区		400	400	400	400
施工生产生活区		400	400	400	400

表 5.4-3 扰动后土壤侵蚀模数 单位: t/km²·a

预测单元		预测时段			
		施工期	自然恢复期		
			第 1 年	第 2 年	第 3 年
主体工程区	控导工程续改建及加固	4000	600	525	450
	险工及防护坝改建加固	4000	600	525	450
	河口堤防工程	4400	600	525	450
	董宋涝河入黄口治理	4400	600	525	450
料场区		4400	600	525	450
交通道路区		4000	600	525	450
施工生产生活区		4400	600	525	450

表 5.4-4 水土流失背景量预测 单位: t

预测单元		预测时段					总计
		施工期	自然恢复期			合计	
			第 1 年	第 2 年	第 3 年		
主体工程区	控导工程续改建及加固	695	695	695	695	2084	2779
	险工及防护坝改建加固	178	178	178	178	534	712
	河口堤防工程	316	316	316	316	948	1263
	董宋涝河入黄口治理	13	13	13	13	40	53
料场区		2013	2013	2013	2013	6039	8052
交通道路区		29	29	29	29	86	115
施工生产生活区		85	85	85	85	254	338
合计		3370	3370	3370	3370	10109	13479

表 5.4-5 水土流失总量预测 单位: t

预测单元		预测时段					总计
		施工期	自然恢复期			合计	
			第 1 年	第 2 年	第 3 年		
主体工程区	控导工程续改建及加固	6946	1042	912	781	2735	9681
	险工及防护坝改建加固	1780	267	234	200	701	2480
	河口堤防工程	3474	474	415	355	1244	4718
	董宋涝河入黄口治理	145	20	17	15	52	198
料场区		22144	3020	2642	2265	7926	30070
交通道路区		287	43	38	32	113	401
施工生产生活区		931	127	111	95	333	1264
合计		36208	5055	4423	3791	13269	49476

表 5.4-6 水土流失新增量预测 单位: t

预测单元		预测时段					总计
		施工期	自然恢复期			合计	
			第 1 年	第 2 年	第 3 年		
主体工程区	控导工程续改建及加固	6252	347	217	87	651	6903
	险工及防护坝改建加固	1602	89	56	22	167	1769
	河口堤防工程	3158	158	99	39	296	3455
	董宋涝河入黄口治理	132	7	4	2	12	145
料场区		20130	1007	629	252	1887	22018
交通道路区		259	14	9	4	27	286
施工生产生活区		846	42	26	11	79	926
合计		32838	1685	1053	421	3159	35997

5.4.2 其他区域水土流失量

本项目位于非黄泛平原风沙区的范围有 418.91hm²，水土流失主要形式为水蚀，预测分区及面积见表 5.4-7。土壤侵蚀模数见表 5.4-8~9，水土流失量预测见表 5.4-10~12。

表 5.4-7 水土流失预测分区及面积

序号	一级分区	二级分区	占地面积 (hm ²)	水土流失主要形式
1	主体工程区	控导工程续改建及加固	89.46	水蚀
		险工及防护坝改建加固	22.92	水蚀
		河口堤防工程	40.68	水蚀
		董宋涝河入黄口治理	1.70	水蚀
		小计	154.76	水蚀
3	料场区		259.26	水蚀
4	交通道路区		3.70	水蚀
5	施工生产生活区		10.90	水蚀
合计			418.91	

表 5.4-8 土壤侵蚀背景值 单位: t/km²·a

预测单元		预测时段			
		施工期	自然恢复期		
			第 1 年	第 2 年	第 3 年
主体工程区	控导工程续改建及加固	200	200	200	200
	险工及防护坝改建加固	200	200	200	200
	河口堤防工程	200	200	200	200
	董宋涝河入黄口治理	200	200	200	200
料场区		200	200	200	200
交通道路区		200	200	200	200
施工生产生活区		200	200	200	200

表 5.4-9 扰动后土壤侵蚀背景值 单位: t/km²·a

预测单元		预测时段			
		施工期	自然恢复期		
			第 1 年	第 2 年	第 3 年
主体工程区	控导工程续改建及加固	2000	400	350	300
	险工及防护坝改建加固	2000	400	350	300
	河口堤防工程	2200	400	350	300
	董宋涝河入黄口治理	2200	400	350	300
料场区		2200	400	350	300
交通道路区		2000	400	350	300
施工生产生活区		2200	400	350	300

表 5.4-10 水土流失背景量预测 单位: t

预测单元		预测时段					总计
		施工期	自然恢复期				
			第 1 年	第 2 年	第 3 年	合计	
主体工程区	控导工程续改建及加固	179	179	179	179	537	716
	险工及防护坝改建加固	46	46	46	46	138	183
	河口堤防工程	81	81	81	81	244	325
	董宋涝河入黄口治理	3	3	3	3	10	14
料场区		519	519	519	519	1556	2074
交通道路区		7	7	7	7	22	30
施工生产生活区		22	22	22	22	65	87
合计		868	868	868	868	2604	3472

表 5.4-11 水土流失总量预测 单位: t

预测单元		预测时段					总计
		施工期	自然恢复期				
			第 1 年	第 2 年	第 3 年	合计	
主体工程区	控导工程续改建及加固	1789	358	313	268	939	2729
	险工及防护坝改建加固	458	92	80	69	241	699
	河口堤防工程	895	163	142	122	427	1322
	董宋涝河入黄口治理	37	7	6	5	18	55
料场区		5704	1037	907	778	2722	8426
交通道路区		74	15	13	11	39	113
施工生产生活区		240	44	38	33	114	354
合计		9326	1741	1522	1302	4565	13891

表 5.4-12 水土流失新增量预测 单位: t

预测单元		预测时段					总计
		施工期	自然恢复期				
			第 1 年	第 2 年	第 3 年	合计	
主体工程区	控导工程续改建及加固	1610	179	134	89	403	2013
	险工及防护坝改建加固	413	46	34	23	103	516
	河口堤防工程	814	81	61	41	183	997
	董宋涝河入黄口治理	34	3	3	2	8	42
料场区		5185	519	389	259	1167	6352
交通道路区		67	7	6	4	17	83
施工生产生活区		218	22	16	11	49	267
合计		8458	873	654	434	1961	10419

5.4.3 水土流失预测总量

经计算，本项目项目区水土流失总量为 63368t，其中施工期 45534t，自然恢复期 17833t，详见表 5.4-13，新增水土流失总量为 46417t，其中施工期 41296 t，自然恢复期 5120t，详见表 5.4-14。

表 5.4-13 水土流失总量预测 单位：t

预测单元		预测时段					总计
		施工期	自然恢复期				
			第 1 年	第 2 年	第 3 年	合计	
主体工程区	控导工程续改建及加固	8735	1400	1225	1050	3674	12410
	险工及防护坝改建加固	2238	359	314	269	941	3179
	河口堤防工程	4369	636	557	477	1671	6040
	董宋涝河入黄口治理	183	27	23	20	70	253
料场区		27847	4057	3550	3042	10649	38496
交通道路区		362	58	51	43	152	514
施工生产生活区		1171	171	149	128	448	1618
合计		45534	6796	5944	5093	17833	63368

表 5.4-14 水土流失新增量预测 单位：t

预测单元		预测时段					总计
		施工期	自然恢复期				
			第 1 年	第 2 年	第 3 年	合计	
主体工程区	控导工程续改建及加固	7862	526	351	176	1054	8916
	险工及防护坝改建加固	2014	135	90	45	270	2284
	河口堤防工程	3972	239	160	80	479	4451
	董宋涝河入黄口治理	166	10	7	3	20	186
料场区		25316	1525	1018	511	3054	28369
交通道路区		325	22	15	7	44	369
施工生产生活区		1064	64	43	21	128	1193
合计		41296	2558	1707	855	5120	46417

5.5 水土流失危害分析与评价

项目建设过程中不同程度的扰动、破坏了原始地貌和植被，产生大量弃土弃渣，严重破坏了原有生态环境水土保持能力，造成水土流失，如果不采取有效的水土保持防治措施，严重的水土流失对区域土地生产力、区域生态环境、水土资源利用、防洪工程等造成不同程度的危害。

(1) 对防洪工程的影响

工程施工开挖扰动原土层，破坏原地貌和植被，使地表裸露增加，为各类侵蚀活动创造了条件。施工过程中的堆土、弃土若不及时有效的进行防护，在降雨和径流的作用下引起水蚀和重力侵蚀，造成严重水土流失，流失的泥沙冲入河道后，会加大河道含沙量，造成下游河道淤积影响行洪能力。

(2) 对土地生产力的影响

地貌植被破坏后导致水土流失加剧，使土壤有机质流失、结构破坏、土壤中的氮、磷和有机物及无机盐含量迅速下降，土地条件恶化，从而降低土地生产力，影响农作物及林木的生长，对土地资源带来不利影响；有些水土流失还可能顺着沟道、坡道流入农田，造成农田淤积，甚至覆盖庄稼，危害作物生长，影响粮食产量。

(3) 对区域生态环境的影响

工程建设占压和损坏水土保持设施，降低了其水土保持功能，加剧了土壤侵蚀，造成严重水土流失，使原本趋于平衡的生态环境遭到破坏，给当地的生态环境带来了不良影响。值得注意的是，工程沿线大量的取土对沿线滩区耕地将会造成长期不良影响，如生产力下降、内涝。

5.6 预测结论及指导性意见

5.6.1 预测结果

本项目建设扰动地表面积为 1232.08 hm²。经预测计算，工程建设如果不采取水土流失防治措施，新增水土流失量为 46417 t。综合分析认为，施工期是项目建设过程中水土流失的重点时期，因此，将主体工程区和料场作为项目建设过程中水土保持的重点区域，水土保持措施布设和监测工作开展也应以施工期的这些区域为主。

5.6.2 指导性意见

建设项目水土流失预测是编制水土保持方案的重要内容，准确合理的水土流失预测是正确评价建设项目水土流失程度及其危害的基础，是采取有效防治措施的前提。通过本章水土流失预测分析，得出以下结论：

(1) 根据水土流失预测结果，施工期是产生水土流失的重点时段，施工期水土流失量占水土流失总量的 71.83%，因此，本项目水土流失监测的重点时段是工程施工期。

(2) 工程施工期是水土流失的重点防治时段，施工期临时堆土易产生侵蚀和流失，要加强防护，防护措施与主体工程同步进行施工，落实到位。堤防边坡和护堤地边坡

应采取植物措施，防止降雨冲刷、激溅造成的水土流失。

(3) 工程料场占地面积较大，土壤侵蚀量也较大，造成的水土流失危害也较重；主体工程区的土壤侵蚀量也较大，造成的水土流失危害也较重；因此将主体工程区、料场区确定为水土流失重点防治区段，建议采用工程措施和植物措施综合防治。

(4) 水土保持监测的重点为主体工程区、料场区，对施工临时堆存土方部位进行重点动态监测。

6 防治目标与总体布设

6.1 防治目标及标准

6.1.1 防治目标

本方案水土流失防治定性目标如下:

- (1) 项目建设范围内的新增水土流失得到有效控制,原有水土流失得到治理;
- (2) 水土保持设施应安全有效;
- (3) 水土资源、林草植被得到最大限度的保护与恢复;
- (4) 水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率六项指标到达规定。

6.1.2 防治标准

工程属于建设类项目,建设区属于《关于划分国家级水土流失重点防治区的公告》和“水利部办公厅关于印发《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》的通知”中所划分的黄泛平原国家重点级预防区、沂蒙山泰山国家级重点治理区。同时,本项目建设涉及河南省重点预防区和山东省重点预防区。根据《全国水土保持规划(2015-2030年)》、《河南省水土保持规划(2016-2030年)》、《山东省水土保持规划(2016-2030年)》,项目建设区在水土保持区划方面属于北方土石山区——华北平原——黄泛平原防沙农田防护区、北方土石山区——泰沂及胶东山地丘陵区——鲁中南低山丘陵土壤保持区、北方土石山区(北方山地丘陵区)——华北平原区——晋冀鲁渤海湾生态维护区。本项目防治标准确定为北方土石山区一级标准并且按照干旱程度、土壤侵蚀强度、地形地貌情况以及项目区敏感性等因子进行相应调整,最终确定本项目的防治指标值。过水土保持本方案的实施,本项目水土保持防治应达到以下六项防治指标值。

(1) 水土流失治理度

设计水平年的水土流失治理度北方土石山区一级标准为 95%。根据《中国气候区划名称与代码-气候带和气候大区》GB/T 17297,项目区处于暖温带亚湿润型气候大区,目标值不作调整,最终确定水土流失治理度目标为 95%。

(2) 土壤流失控制比

设计水平年的土壤流失控制比北方土石山区一级标准为 0.9，本项目项目区土壤侵蚀强度为轻度，土壤流失控制比不应小于 1.0，将目标值提高 0.1，最终确定土壤流失控制比目标为 1.0。

(3) 渣土防护率

渣土防护率北方土石山区一级防治标准为施工期 95%，设计水平年 97%。本项目项目区属平原浅丘区，地形高差不大。不进行调整。

(4) 表土保护率

表土保护率北方土石山区一级防治标准为施工期 95%，设计水平年 95%。

(5) 林草植被恢复率

林草植被恢复率北方土石山区一级防治标准为 97%，根据项目实际情况不进行调整。

(6) 林草覆盖率

林草覆盖率北方土石山区一级防治标准为 25%，项目区涉及国家级和省级水土流失重点治理区、重点预防防治区，同时涉及多处自然保护区和水源保护地等环境敏感区，因此指标值提高 2%，确定为 27%。

表 6.2-1 水土流失防治标准及设计水平年防治目标值

项目	一级标准		根据本项目实际情况修正值	确定目标值	
	施工期	设计水平年		施工期	设计水平年
水土流失治理度 (%)	-	95		-	95
土壤流失控制比	-	0.90	+0.10	-	1.0
渣土防护率 (%)	95	97		95	97
表土保护率 (%)	95	95		95	95
林草植被恢复率 (%)	-	97		-	97
林草覆盖率 (%)	-	25	+2	-	27

6.2 设计依据、理念与原则

6.2.1 设计依据

6.2.1.1 技术标准与规范

- (1) 《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018);
- (2) 《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018);
- (3) 《水利水电工程水土保持技术规范》(SL575-2012);
- (4) 《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014);

- (5)《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007);
- (6)《水土保持监测技术规程》(SL277-2002);
- (7)《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T 51240-2018);
- (8)《水土保持工程调查与勘测标准》(GB/T 51297-2018);
- (9)《水土保持工程概(估)算编制规定》(水总[2003]67号报批稿);
- (10)《水土保持工程概(估)算定额》(水总[2003]67号);
- (11)《防洪标准》(GB50201-2014);
- (12)《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL252-2017);
- (13)《水利水电工程制图标准 水土保持图》(SL73.6-2015);
- (14)《主要造林树种苗木》(GB6000-1999);
- (15)《造林技术规程》(GB/T15776-2006);
- (16)《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2017);
- (17)《工程建设标准强制性条文(水利工程部分)》(2016年);
- (17)《水利水电工程水土保持技术规范(SL575-2012)补充技术要点》(试行)。

6.1.1.2 相关规划及技术文件

- (1)《全国水土保持规划(2015-2030年)》(国函[2015]160号);
- (2)《河南省水土保持规划(2016-2030年)》(豫政文[2016]131号);
- (3)《山东省水土保持规划(2016-2030年)》(鲁政字[2016]270号);
- (4)《黄河流域防洪规划》(国函[2008]63号);
- (5)《黄河下游“十四五”防洪工程可行性研究报告》。

6.2.2 设计理念和原则

- (1)以主体工程设计为基础,补充优化设计,防治水土流失

水土保持方案以主体工程设计为基础,本着事前控制原则,从水土保持角度提出主体工程设计的水土保持约束性分析和要求,补充完善水土流失防治措施体系,有效控制项目建设新增水土流失,治理原有水土流失。

- (2)保护利用表土,综合利用弃土,节约土地资源

水土保持方案注重表土资源的保护和利用,将表土剥离并单独堆放,进行防护,施工结束后回覆利用表土。工程建设过程中产生大量的弃土,主要是清基土以及工程开挖余土等。方案优化施工组织设计,开挖土方尽量回填利用,工程弃土结合料场的

土地复耕及植被恢复进行综合利用，尽量减少弃土场占地，土方临时堆存充分利用工程占地，不额外征地，节约土地资源。

(3) 坚持因地制宜、综合治理的原则

根据工程所在区域的自然条件，针对工程施工扰动特点，合理配置、科学设计水土保持工程措施、植物措施、临时措施，形成有效的水土流失综合防治体系，有效控制项目区水土流失。

(4) 以恢复原土地利用类型为主的原则

临时占地应尽量恢复原土地利用类型，尤其注重耕地、林地的恢复，保护和改善项目区农业生产条件，改善生态环境。

(5) 坚持技术可行、经济合理的原则

注重工程成本与防治效果，水土保持工程措施尽量选用当地材料；植物措施坚持适地适树，注重乡土树种（草）进行植被建设。

(6) 坚持生态优先，景观协调的原则

2019年9月18日，习总书记在郑州主持召开黄河流域生态保护和高质量发展座谈会，强调黄河流域生态保护和高质量发展是重大国家战略，发出“重在保护、要在治理”的重要指示，指出共同抓好大保护、协同推进大治理，让黄河成为造福人民的幸福河。并提出了将“黄河生态保护与高质量发展”作为中华民族伟大复兴中国梦的千秋大计。黄河下游防洪工程建设是两岸社会经济稳定和流域高质量发展的需要、是两岸社会经济稳定和流域高质量发展的需要，建设过程中要坚持生态优先，景观协调的原则，实现黄河生态景观协调统一。

6.3 设计深度及设计水平年

黄河下游“十四五”防洪工程项目为可行性研究阶段，故本项目水土保持方案设计深度应当与之相适应，即水土保持方案编制深度确定为可行性研究深度。根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)，设计水平年为主体工程完工后的当年，即开工建设的第4年。

6.4 总体布局及分区防治措施体系

项目主体工程设计与水土保持相关的防护工程较多，包括排水、土地复耕等工程措施，具有很好的水土保持功能，为避免防护措施重复建设，水土流失防治措施体

系的设立拟在原有主体工程防护设计的基础上，以工程水土流失重点防治部位为点，在主体工程区、料场区、交通道路区、施工生产生活区，全面、合理、系统地布设水土保持综合防治措施体系，进行水土保持工程的措施布局，以形成完整的水土保持防护体系，达到水土流失防治目标。

(1) 主体工程区

1) 控导续改建及加固工程区

主体工程设计该区表土剥离措施、排水沟措施。

控导工程的续建产生新的裸露面包括了丁坝、垛和护岸的坡面和顶面，其中控导工程的迎水面主体出于工程安全考虑了散抛石、浆砌石或铅丝石笼的裹护，背水面及顶面未考虑防护措施；本方案补充裸露坡面及顶面的腐殖土回覆措施；控导工程背河侧设置了 10m 宽的工程管护地，属于控导工程的管理范围，施工期间施工机械的碾压以及临时土石方的占压，使该区域形成皮或隆起、坑洼，施工结束后在该区域进行机械整地将表层回覆腐殖土，便于后期恢复植被；控导工程新续建工程为潜坝形式的由于工程建设位于水下，本方案不再补充新的防治措施；为了保证植物成活率，植物措施实施前对绿化区域进行全面整地以恢复土壤肥力；续建工程的坝垛顶面、非裹护边坡，施工结束后植草防护；联坝路两侧栽植单排乔木；两座丁坝之间的坝裆存在部分非裹护区域，汛期有可能上水，考虑在坝裆位置栽植一排亲水乔木绿化，增强坡脚抗蚀性；工程背侧 10m 宽的工程管护地，出于工程安全及围护隔断的考虑，同时为了提升区域景观功能，栽植乔木及林下植草绿化。

控导工程的改建加固施工的扰动范围主要针对原工程所在位置的机械开挖、碾压及土石方临时占压的扰动，同时部分工程在加高帮宽及超高平整时，在工程背水侧形成新的裸露坡面，本方案对施工扰动范围及背水侧新形成坡面考虑补充腐殖土回覆措施，以便于后期恢复植被。为了保证植物成活率，植物措施实施前对绿化区域进行全面整地以恢复土壤肥力；工程的坝垛顶面扰动区域、非裹护边坡施工结束后植草防护；联坝路两侧栽植单排乔木绿化；

另外主体工程考虑的清基清坡措施会对原地表腐殖土进行剥离，为了保护表土，减少临时堆存期间的水土流失，根据水土保持要求，工程剥离的表层腐殖土应在施工区或管护地就近堆放，本方案设计表土堆放期的临时苫盖措施。

对于控导工程防汛路，改建道路主要是对原有破损路面采取冷再生技术进行修复，新建部分主要是对土路面进行硬化处理，两种情况都不改变原有道路的排水系统，不

涉及路基土方工程，经分析，控导工程防汛路建设过程中基本不造成的水土流失。因此，水土保持方案不再新增水土保持措施。

工程措施：主体已有排水沟、表土剥离等措施，新增施工后绿化区域表土回覆。

植物措施：新增全面整地，种植乔木、植草绿化，植草护坡。

临时措施：新增表土临时苫盖。

2) 险工及防护坝改建加固工程区

主体工程设计该区堤防排水沟、表土剥离措施。

险工及防护坝的改建加固施工的扰动范围主要针对原工程所在位置的机械开挖、碾压及土石方临时占压的扰动，同时部分工程在加高帮宽及超高平整时，在工程背水侧形成新的裸露坡面。本专业针对施工扰动范围及背水侧新形成坡面考虑补充腐殖土回覆措施，以便于后期恢复植被。坝垛顶面扰动区域、背河边坡施工结束后植草防护；距丁坝放坡线 2m 处栽植单排乔木。

另外主体工程考虑的清基清坡措施会对原地表腐殖土进行剥离，为了保护表土，减少临时堆存期间的水土流失，根据水土保持要求，工程剥离的表层腐殖土应在施工区就近堆放，本方案设计表土堆放期的临时苫盖措施。

工程措施：主体已有排水沟、表土剥离措施，新增施工后绿化区域表土回覆。

植物措施：新增全面整地，种植乔木、植草绿化，植草护坡。

临时措施：新增表土临时苫盖。

3) 河口堤防工程区

对于加高帮宽的堤防，主体施工工艺已包含了堤顶清基和堤坡基础清理的工作内容，清基土就近堆放，本方案补充裸露坡面及堤顶两侧带状腐殖土回覆措施。对于堤顶改建硬化的堤防，工程建设主要是对堤顶道路面层的翻修铺砌，不造成新的裸露面，本专业不补充新的防治措施。受工程建设扰动影响，土壤肥力会降低，为了保证植物成活率，植物措施实施前对绿化区域进行全面整地以恢复土壤肥力；为了减少背水边坡土壤裸露造成的水土流失，增加植草护坡措施；沿加高帮宽的堤防顶部道路两侧栽植一排道树进行绿化、林下植草绿化。

另外主体工程考虑的清基清坡措施会对原地表腐殖土进行剥离，为了保护表土，减少临时堆存期间的水土流失，根据水土保持要求，工程剥离的表层腐殖土应在施工区或管护地就近堆放，本方案设计表土堆放期的临时苫盖措施。

工程措施：主体已有堤防排水沟、表土剥离措施，新增施工后绿化区域表土回覆。

植物措施：新增全面整地，种植乔木、植草护坡、植草绿化。

临时措施：新增表土临时苫盖。

4) 董宋涝河入黄口治理工程区

新建堤防工程的施工工艺已包含了堤顶清基和堤坡基础清理的工作内容，清基土就近堆放，本专业补充裸露坡面及堤顶两侧带状腐殖土回覆措施。受工程建设扰动影响，土壤肥力会降低，为了保证植物成活率，植物措施实施前对绿化区域进行全面整地以恢复土壤肥力；为了减少工程建设新形成的迎水、背河边坡裸露地面的水土流失，设计植草护坡；沿新建堤防顶部道路两侧栽植一排行道树、林下植草绿化；为了减少护堤地裸露地面水土流失，堤防护堤地内中乔木绿化。

另外主体工程考虑的清基清坡措施会对原地表腐殖土进行剥离，为了保护表土，减少临时堆存期间的水土流失，根据水土保持要求，工程剥离的表层腐殖土应在施工区或管护地就近堆放，本方案设计表土堆放期的临时苫盖措施。

工程措施：主体已有堤防排水沟、表土剥离措施，新增施工后绿化区域表土回覆。

植物措施：新增全面整地，种植乔木、植草护坡、植草绿化。

临时措施：新增表土临时苫盖。

(2) 料场区

由移民方案设计土地复耕，本方案考虑表土堆放期的临时措施。料场由于开挖扰动破坏植被和地表，需增设水保临时措施，最大限度的降低和减少施工造成的水土流失。表土堆存期间的临时防护措施采用袋装土临时拦挡和防尘网临时苫盖措施。料场表土剥离已在复耕措施中考虑，土地复耕措施由移民方案负责。

工程措施：主体已有表土剥离及回覆、土地复耕。

临时措施：新增施工中表土临时拦挡、临时苫盖。

(3) 交通道路区

施工期由于车辆、机械频繁碾压，对路面造成严重土壤板结，不易下渗，很容易形成雨水集聚，侵蚀路面影响施工的现象。针对交通道路区的具体情况，水保方案设计临时苫盖，满足施工要求。

工程措施：主体已有表土剥离及回覆、土地复耕。

临时措施：主体已有排水沟措施，新增施工中表土临时苫盖。

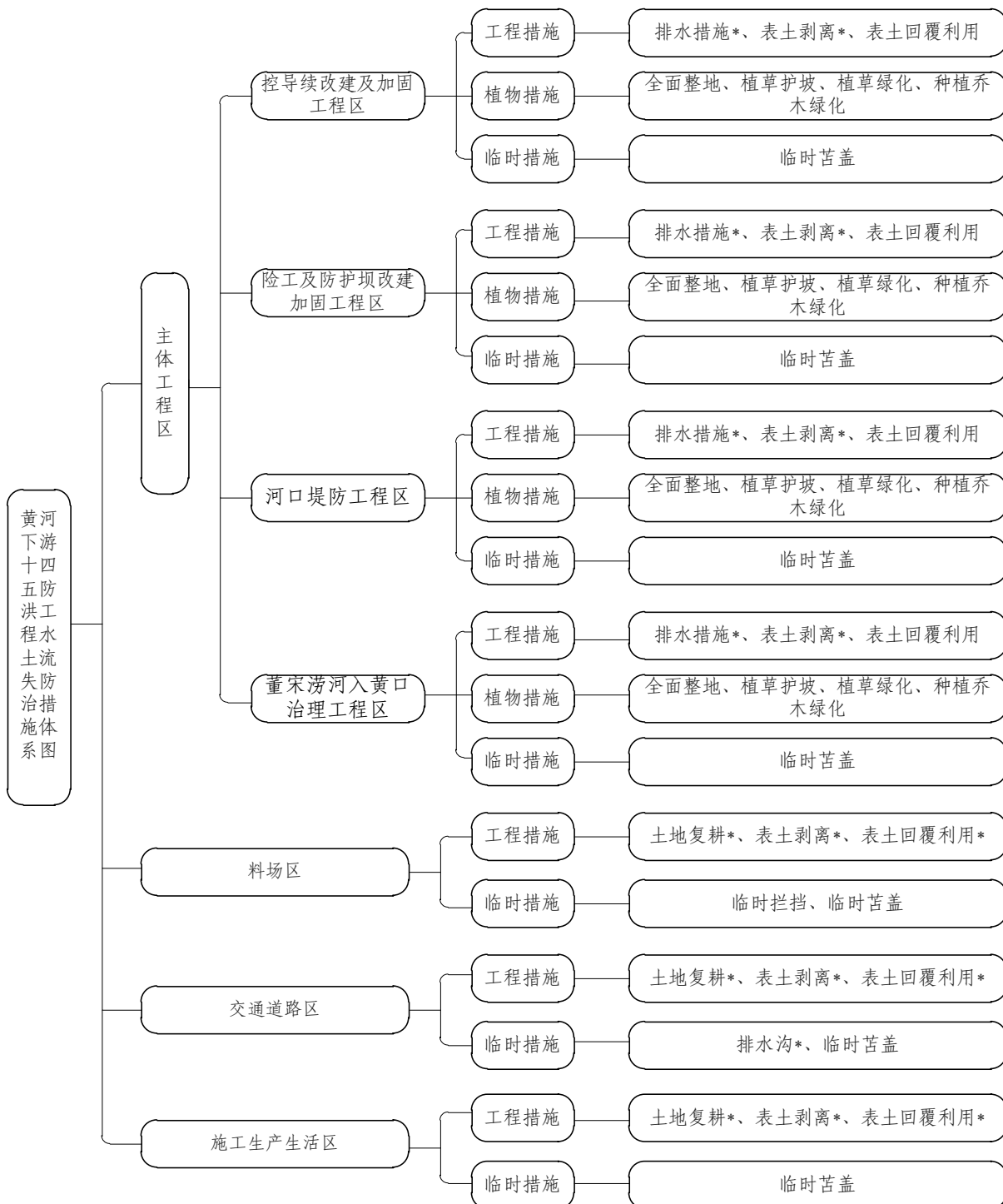
(4) 施工生产生活区

主体工程对施工前期的场地整治，施工结束后的场地清理进行了设计。为改善场

区环境、防止径流集中造成水蚀，方案在场区布设临时苫盖。

工程措施：主体已有表土剥离及回覆、土地复耕。

临时措施：新增施工中表土临时苫盖。



“*”为主体工程已有措施

图 6.4-1 水土流失防治措施体系图

7 弃渣场设计

本工程开挖土石方全部利用，不设置弃渣场。

8 表土保护与利用设计

8.1 表土分布与可利用量分析

本项目位于北方土石山区，根据主体工程土料场地质勘察资料，工程建设区域地貌类型主要包括了黄河冲积扇、黄河冲积平原区及黄河冲海积平原区，主体工程区主要分布在堤防临河侧，有险工、控导工程和防浪林，防浪林外为耕地，背河侧绝大部分分布有淤区，淤区外分布有村庄、耕地和池塘等。地质勘察结果显示，工程区地表层普遍存在第四系人工填土和第四系全新统冲积层的砂壤土、壤土，在艾山以下河段存在有部分第四系上更新统冲积层。其中，现状地貌为表层人工填土含植物根系，腐殖质含量高，属于表层可利用表土，厚度约为 30~40cm。根据现场查勘分析，本项目可利用表土分布在工程建设范围内新增占地的耕地、园地和林地表层厚度 30~40cm 的土壤，以及原有工程占地非硬化、护砌区域的表层厚度 30~40cm 的土壤。

结合测量资料、现场查勘以及地勘资料进行分析，工程表土分布面积为 1100.70hm²。

①河口堤防工程区表土分布面积 95.24hm²：该区总占地面积 119.64hm²，全部为原有工程占地，除去堤顶道路硬化面积 24.40hm²外，边坡和左右路肩区域范围内均分布表土，分布面积 95.24hm²，平均表土厚度 30cm。

②控导工程续改建及加固工程区表土分布面积 156.75 hm²：该区总占地面积 262.92hm²，除去原坝垛、联坝路等护砌、硬化区域以及坝顶备用石堆放区域、新征占地中交通运输用地、水域及水利设施用地、其他土地面积 91.41 hm²之外，该工程其他新征占地、原有工程非护砌边坡范围内均分布表土，分布面积 156.75 hm²，平均厚度 30cm。

③险工及防护坝改建加固工程区表土分布面积 66.99 hm²：该区总占地面积 67.42 hm²，除去水域及水利设施用地（含原坝、垛护砌面积）、其他土地面积 0.43hm²之外，原坝垛非护砌边坡，顶面以及其他新征占地范围内均分布表土，分布面积 66.99hm²，平均表土厚度 40cm。

④董宋涝河入黄口治理工程区表土分布面积 4.62 hm²：该区总占地面积 5.01hm²，全部为新增占地，除去交通运输用地 0.08 hm²和水域及水利设施用地面积 0.31 hm²之外，林地和耕地面积 4.62 hm²，均分布表土，平均厚度 30cm。

⑤工程临时中表土分布面积 777.09hm²：土料场区占地 734.63hm²，地类为耕地和

园地，均分布表土，平均表土厚度 35cm；交通道路占地面积 10.89hm²和施工生产生活区占面积 31.57hm²，地类型均为耕地，均分布表土，平均表土厚度 35cm。

综合以上分析，本工程表土分布面积 1100.70hm²，剥离表土量为 374.72 万 m³。项目区表土分布及剥离情况分析见表 8.1-1。

表 8.1-1 项目区表土分布及可剥离情况表

防治区	表土分布情况		表土剥离情况
	分布面积	平均厚度	(万 m ³)
控导工程续改建及加固	156.75	30cm	47.03
险工及防护坝改建加固	66.99	40cm	25.73
河口堤防工程	95.24	30cm	28.57
董宋涝河入黄口治理	4.62	30cm	1.41
料场区	734.63	35cm	257.12
交通道路区	10.89	35cm	3.81
施工生产生活区	31.57	35cm	11.05
合计	1100.70		374.72

8.2 表土需求与用量分析

本项目表土主要的需求是主体工程区绿化区域回填土、料场区复耕需土、交通道路区复耕需土、施工生产生活区复耕需土。本项目共需要回覆表土面积为 1084.91hm²，其中复耕面积 777.09hm²，绿化面积 307.82 hm²；需要回覆表土 374.72 万 m³，其中用于复耕 271.98 万 m³，用于绿化 102.73 万 m³。本项目表土资源全部利用。详见表 8.1-2。

表 8.1-2 表土需求与用量分析表

防治区	表土需求情况								
	需覆土面积 (hm ²)			需覆土厚度		需覆土量(万 m ³)			覆土位置
	小计	复耕	绿化	复耕	绿化	小计	复耕	绿化	
控导工程续改建及加固	156.75		156.75		30cm	47.03		47.03	绿化区域
险工及防护坝改建加固	66.99		66.99		40cm	25.73		25.73	绿化区域
河口堤防工程	79.55		79.55		30cm	28.57		28.57	绿化区域
董宋涝河入黄口治理	4.53		4.53		30cm	1.41		1.41	绿化区域
料场区	734.63	734.63			35cm	257.12	257.12		复耕
交通道路区	10.89	10.89			35cm	3.81	3.81		复耕
施工生产生活区	31.57	31.57			35cm	11.05	11.05		复耕
合计	1084.91	777.09	307.82			374.72	271.98	102.73	

8.3 表土剥离与堆存

主体工程区表土剥离：根据表土需求和分布情况分析，各个防治区内分布的表土量刚好能够满足本工程绿化和复耕用土需求，因此对本工程表土分布区全部进行剥离，剥离量为 374.72 万 m^3 ，

主体工程区表土堆存设计：该表土剥离包含在工程清基土中，经与主体设计协商，要求对清基土的表土开挖后单独存放，其中控导续建工程区，全部堆存于新增的管护地内，护堤地宽 10m，表土堆放顶面宽度 2m，表土堆高 $\leq 2m$ ，堆置边坡 1:1.75。控导改建加固工程区和险工改建加固工程区在不影响施工的情况下，就近堆存于坝垛间的坝档处护堤地内，表土堆放顶面宽度按 2m 设计，表土堆高 $\leq 3m$ ，堆置边坡 1:1.75；河口堤防工程总长度 44.631km，根据主体施工组织设计，堤防建设采取分段施工，先期开工段剥离表土堆放存于尚未开工的堤脚管护地内，表土堆放顶面宽度按 2m 设计，表土堆高 $\leq 3m$ ，堆置边坡 1:1.75；待主体施工结束后，回采至原堤防管护地临时堆存，并及时将表土回填至该段绿化区域，因回采引起的运输等费用在施工清基中计列。董宋涝河入黄口治理工程表土全部堆存于堤脚外的新增管护地内，管护地宽度 10m，表土堆放顶面宽度按 2m 设计，表土堆高 $\leq 3m$ ，堆置边坡 1:1.75。

工程临时占地区表土堆存设计：根据主体施工组织设计，取土场取土采取分区块取土，先期取土区剥离的表土堆存于未开采的区块内，表土堆高 $\leq 3m$ ，堆置边坡 1:1.75。待该区块取土结束后，回覆表土进行复耕。施工生产生活区剥离表土临时堆存于该区域空闲地，表土堆高 $\leq 3m$ ，堆置边坡 1:1.75；连接施工作业面至土料场的交通道路区剥离的表土临时堆存其连接的土料场的表土存放区，连接施工作业面至施工生产生活区的交通道路区剥离的表土临时堆存其连接的施工生产生活区的表土存放区；待施工结束后作为复耕、绿化使用。

8.4 表土利用与保护

主体工程较全面的考虑了工程开挖、压占区域的表土剥离，但是主体工程设计没有考虑剥离的表土回覆利用，本方案补充设计主体工程区的表土回覆利用，共回覆利用表土 102.73 万 m^3 ，主体设计了交通道路区、取土场区和施工生产生活区临时占用耕地和园地区域的表土剥离和复耕回覆利用，利用表土量为 271.98 万 m^3 。本项目共回覆利用表土 374.72 万 m^3 。表土临时堆存期间的采取临时防护措施，详见各第九章水土保持工程设计。

9 水土保持工程设计

9.1 工程级别与设计标准

本项目主体工程主要建设内容包括控导续建及改建加固、险工及防护坝改建加固、堤防修建。其中修建堤防的级别分别为 1 级，险工和防护坝均属于黄河大堤的一部分，建筑物级别为 1 级，控导工程为 5 级水工建筑物。根据《水利水电工程水土保持技术规范》(SL575-2012)、《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)，控导续改建及加固工程植被恢复与建设工程级别为 3 级；险工及防护坝改建加固工程植被恢复与建设工程级别为 2 级；河口堤防工程植被恢复与建设工程级别为 2 级；董宋涝河入黄口治理工程植被恢复与建设工程级别为 2 级。本项目为线性工程，部分工程建设涉及到自然保护区、水产种质资源保护区和风景名胜区等水土保持敏感区，部分工程位于城镇周边，因此涉及上述敏感区和城镇区的工程所在区域植被恢复与建设工程级别提升 1 级。本项目植被恢复与建设工程级别见表 9.1-1~9.1-4。

表 9.1-1 堤防工程植被恢复与建设工程级别一览表

防治分区	植被恢复与建设工程级别	水土保持敏感区
河口堤防工程	1	山东黄河三角洲湿地国家级自然保护区
董宋涝河入黄口治理工程	2	

表 9.1-2 控导续建工程表植被恢复与建设工程级别一览表

市局	县局	岸别	工程名称	植被恢复与建设工程级别	水土保持敏感区
郑州	荥阳	右岸	金沟控导	2 级	河南郑州黄河湿地省级自然保护区
新乡	原阳	左岸	武庄控导	3 级	
新乡	原阳	左岸	毛庵控导	3 级	
新乡	原阳	左岸	三官庙控导	2 级	河南郑州黄河湿地省级自然保护区
新乡	原阳	左岸	大张庄控导	3 级	
开封	二局	右岸	府君寺控导	2 级	开封柳园口湿地省级自然保护区
开封	兰考	右岸	东坝头控导	2 级	开封柳园口湿地省级自然保护区
开封	兰考	右岸	蔡集控导	2 级	开封柳园口湿地省级自然保护区
菏泽	东明	右岸	辛店集控导	2 级	黄河鲁豫交界段国家级水产种质资源保护区
新乡	长垣	左岸	周营控导	2 级	黄河鲁豫交界段国家级水产种质资源保护区
菏泽	东明	右岸	高村险工	2 级	黄河鲁豫交界段国家级水产种质资源保护区
濮阳	濮阳一局	左岸	连山寺控导	3 级	
濮阳	濮阳一局	左岸	尹庄控导	2 级	黄河鲁豫交界段国家级水产种质资源保护区
濮阳	范县	左岸	彭楼险工	2 级	黄河鲁豫交界段国家级水产种质资源保护区，濮阳彭楼地表水饮用水源保护区

表 9.1-2 控导续建工程表植被恢复与建设工程级别一览表

市局	县局	岸别	工程名称	植被恢复与建设工程级别	水土保持敏感区
濮阳	范县	左岸	李桥控导	3级	
濮阳	范县	左岸	邢庙险工	2级	黄河鲁豫交界段国家级水产种质资源保护区
菏泽	鄄城	右岸	郭集控导	3级	
濮阳	范县	左岸	吴老家控导	3级	
濮阳	范县	左岸	杨楼控导	3级	
濮阳	台前	左岸	枣包楼控导	3级	
东平湖	东平	右岸	荫柳科控导	3级	
聊城	东阿	左岸	毕庄控导	3级	
德州	齐河	左岸	南坦控导	3级	
济南	长清	右岸	娘娘店控导	2级	城镇区
济南	济阳	左岸	邢家渡控导	2级	城镇区
济南	济阳	左岸	史家坞控导	2级	城镇区
济南	章丘	右岸	蒋家控导	2级	城镇区
济南	章丘	右岸	河王控导	2级	城镇区
济南	章丘	右岸	马家控导	2级	城镇区
济南	章丘	右岸	王家圈控导	2级	城镇区
济南	济阳	左岸	张辛控导	2级	城镇区
淄博	高青	右岸	北杜控导	3级	
滨州	惠民	左岸	王平口控导	2级	城镇区
淄博	高青	右岸	段王控导	3级	
河口	垦利	右岸	卞庄险工	3级	
河口	垦利	右岸	宁海控导	3级	
河口	垦利	右岸	义和险工	2级	城镇区
河口	垦利	右岸	十八户控导	3级	
河口	利津	左岸	崔庄控导	2级	城镇区
河口	河口	左岸	西河口控导	2级	山东黄河三角洲湿地国家级自然保护区
河口	河口	左岸	八连控导	2级	山东黄河三角洲湿地国家级自然保护区
河口	河口	左岸	清三控导	2级	山东黄河三角洲湿地国家级自然保护区
河口	垦利	右岸	清四控导	2级	山东黄河三角洲湿地国家级自然保护区

表 9.1-3 控导改建加固工程植被恢复与建设工程级别一览表

市局	县局	岸别	工程名称	植被恢复与建设工程级别	与水土保持敏感区关系
郑州	荥阳	右岸	枣树沟控导	2级	河南郑州黄河湿地省级自然保护区
	巩义	右岸	赵沟控导	2级	河南郑州黄河湿地省级自然保护区
			裴峪控导	2级	河南郑州黄河湿地省级自然保护区
新乡	原阳	左岸	马庄控导	3级	
			双井控导	2级	郑州市黄河饮用水源二级保护区
			武庄控导	3级	
			大张庄控导	3级	
	长垣	左岸	周营上延	2级	长垣县黄河周营饮用水源保护区
			周营工程	2级	
	左岸	榆林控导	2级	黄河鲁豫交界段国家级水产种质资源保护区	

表 9.1-3 控导改建加固工程植被恢复与建设工程级别一览表

市局	县局	岸别	工程名称	植被恢复与建设工程级别	与水土保持敏感区关系
开封	一局	右岸	黑岗口上延控导	3级	
			高朱庄控导	3级	
	二局	右岸	王庵控导	3级	
		右岸	府君寺控导	2级	开封柳园口湿地省级自然保护区
	兰考	右岸	夹河滩控导	3级	
		右岸	东坝头控导	2级	开封柳园口湿地省级自然保护区
		右岸	蔡集控导	2级	开封柳园口湿地省级自然保护区
濮阳	台前	左岸	孙楼控导	3级	
			韩胡同控导	2级	黄河鲁豫交界段国家级水产种质资源保护区
			贺洼护滩	3级	—
	范县	左岸	彭楼险工	2级	濮阳彭楼地表水饮用水源保护区
			李桥控导	3级	
			杨楼控导	3级	
			吴老家控导	3级	
菏泽	东明	右岸	老君堂控导	2级	黄河鲁豫交界段国家级水产种质资源保护区
	牡丹	右岸	张闫楼控导	3级	
	鄄城	右岸	老宅庄控导	3级	
东平湖	东平	右岸	荫柳棵控导	3级	
			战屯控导	3级	
	梁山	右岸	于楼控导	3级	
聊城	东阿	左岸	鱼山控导	3级	
			付岸控导	3级	
			位山控导	3级	
			周门前控导	3级	
			杨庄控导	3级	
德州	齐河	左岸	大庞控导	3级	
济南	平阴	右岸	王小庄控导	3级	
			外山控导	3级	
			丁口控导	3级	
	济阳	左岸	周孟控导	3级	
			小街控导	3级	
	历城	右岸	捻头控导	3级	
			张褚窝控导	3级	
			骚沟控导	3级	
	章丘	右岸	蒋家控导	3级	
马家控导			3级		
王家圈控导			3级		
滨州	邹平	右岸	张桥控导	3级	
			官道控导	3级	
			旧城控导	3级	
	惠民	左岸	齐口控导	3级	
			王平口控导	3级	
	滨城	右岸	翟里孙控导	3级	

表 9.1-3 控导改建加固工程植被恢复与建设工程级别一览表

市局	县局	岸别	工程名称	植被恢复与建设工程级别	与水土保持敏感区关系
		左岸	小街控导	3级	
			五里庄控导	3级	
			大高控导	3级	
			龙王崖控导	3级	
			王大夫控导	3级	
河口	垦利	右岸	苇改闸控导	3级	
	利津	左岸	丁家控导	3级	
			五庄控导	3级	
			张滩控导	3级	
			官家控导	3级	

表 9.1-4 险工改建加固工程表植被恢复与建设工程级别一览表

市局	县局	岸别	工程名称	植被恢复与建设工程级别	与水土保持敏感区关系
郑州	中牟	右岸	杨桥险工	1级	河南郑州黄河湿地省级自然保护区
开封	兰考	右岸	四明堂险工	2级	
濮阳	一局	左岸	吉庄险工	2级	
	范县	左岸	邢庙险工	1级	黄河鲁豫交界段国家级水产种质资源保护区
	台前	左岸	梁集险工	2级	
左岸		后店子险工	2级		
菏泽	鄄城	右岸	桑庄险工	1级	黄河鲁豫交界段国家级水产种质资源保护区
	郓城	右岸	苏阁险工	2级	
			杨集险工	2级	
			伟庄险工	1级	黄河鲁豫交界段国家级水产种质资源保护区
聊城	阳谷	左岸	陶城铺险工	2级	
	东阿	左岸	范坡险工	2级	
			南桥险工	2级	
			康口险工	2级	
德州	齐河	左岸	谯庄险工	2级	
			张村险工	2级	
			程官庄险工	2级	
			豆腐窝险工	2级	
			南坦险工	2级	
			席道口险工	2级	
济南	天桥	右岸	泺口险工	2级	
	济阳	左岸	张辛险工	2级	
葛店险工			2级		
滨州	惠民	左岸	簸箕李险工	2级	
			杨房险工	2级	
			薛王邵险工	2级	
			大崔险工	2级	
	滨城	左岸	大道王险工	2级	
淄博	高青	右岸	马扎子险工	2级	
		右岸	刘春家险工	2级	

表 9.1-4 险工改建加固工程表植被恢复与建设工程级别一览表

市局	县局	岸别	工程名称	植被恢复与建设工程级别	与水土保持敏感区关系
河口	利津	左岸	张滩险工	2 级	
			刘夹河险工	2 级	
	垦利	右岸	常庄险工	2 级	
			麻湾险工	2 级	
	河口	左岸	22 公里险工	1 级	山东黄河三角洲湿地国家级自然保护区
			30 公里险工	1 级	山东黄河三角洲湿地国家级自然保护区
			38 公里险工	1 级	山东黄河三角洲湿地国家级自然保护区
			42 公里险工	1 级	山东黄河三角洲湿地国家级自然保护区

9.2 主体工程区

9.2.1 控导续改建及加固工程区

(1) 基本情况

控导工程新续建共 62 处，工程长度 34.850km，其中河南 33 处、长 20.530km，山东 29 处、长 14.320km。控导工程改建加固 65 处，坝垛 810 道；安排防汛道路建设 40 条、长 106.019km，其中河南 15 条、长 78.279km，山东 25 条、长 27.740km。控导工程的续建主要针对原有控导进行上延或下延，新建坝垛及护岸防护，根据工程抢险、管理的交通要求新建防汛路；控导工程的改建加固主要包括了坝垛的坦坡修整、加高帮宽、超高平整及增加裹护等，还有针对建设标准低路况差的控导防汛路进行改建。

(2) 工程措施

1) 控导工程续建

①控导工程的续建产生新的裸露面包括了丁坝、垛和护岸的坡面和顶面，其中控导工程的迎水面主体出于工程安全考虑了散抛石、浆砌石或铅丝石笼的裹护，背水面及顶面未考虑防护措施。主体工程已考虑表土剥离措施，方案补充绿化区域腐殖土回覆措施，覆土厚度不小于 30cm。

②控导工程背河侧设置了 10m 宽的工程管护地，属于控导工程的管理范围，施工期间施工机械的碾压以及临时土石方的占压，使该区域形成皮或隆起、坑洼，施工结束后在该区域回覆腐殖土，便于后期恢复植被。

③控导工程新续建工程为潜坝形式的由于工程建设位于水下，本方案不再补充新的防治措施；桩坝施工需设置钻机平台，施工完成后废弃，水土保持方案考虑新增桩坝钻机平台的腐殖土回覆措施。

2) 控导工程改建加固

控导工程的改建加固施工的扰动范围主要针对原工程所在位置的机械开挖、碾压及土石方临时占压的扰动，同时部分工程在加高帮宽及超高平整时，会在工程背水侧形成新的裸露坡面。本方案针对施工扰动范围及背水侧新形成坡面考虑补充腐殖土回覆措施，以便于后期恢复植被。

经计算，控导工程改建及加固工程区表土回覆量为 470250 m³。

(3) 植物措施

控导工程功能是调整黄河河势，分布于主河槽两侧，根据多年来黄河下游防洪工程建设经验和黄河流域生态保护和高质量发展的需要，本方案补充在控导续改建及加固工程建设完成后的裸露地面、管护地和土质坡面的植物恢复和绿化美化的措施，以达到保持土壤水分、固土绿化的目的。

1) 控导续建工程

根据《黄河堤防工程管理设计规定》(黄建管[2005]44号)第九条的有关规定，控导工程续建需针对坝垛顶面、丁坝迎水面非裹护段、坝裆、背河边坡和工程管护地进行植被恢复。

①受工程建设扰动影响，土壤肥力会降低，为了保证植物成活率，植物措施实施前对绿化区域进行全面整地以恢复土壤肥力；

②坝垛顶面经过整治，地势平坦，可以通过撒播草籽的方式快速恢复植被覆盖，草种选择狗牙根、黑麦草和高羊茅 1:1:1 混播，针对环境敏感区及城镇区的工程，撒播密度为 120kg/hm²，其他区域撒播密度为 80kg/hm²；

③丁坝迎水坡面非裹护段铺设三维植被网，增强坝体表面的抗蚀能力，同时也能起到一定的稳定坝坡的作用，三维植被网内按照 1:1 的比例混播狗牙根和结缕草，密度为 100kg/hm²；

④联坝路两侧栽植单排乔木，株距为 2m，针对环境敏感区及城镇区的工程，按照 1:1:1:1 的比例间植海棠、紫叶李、国槐和白蜡，其他区域按照 1:1 的比例间植国槐和白蜡；苗木规格：胸径 4cm，种植方式：裸根植苗穴状种植，树穴规格 60cm×60cm；

⑤两座丁坝之间的坝裆存在部分非裹护区域，汛期有可能上水，考虑在坝裆位置栽植一排亲水乔木，增强坡脚抗蚀性，株距 2m，按照 1:1 的比例间植垂柳和白蜡；苗木规格：胸径 4cm，种植方式：裸根植苗穴状种植，树穴规格 60cm×60cm。

⑥在工程建设新形成的背河边坡考虑撒播草籽和穴播植草的方式进行恢复。撒播

草籽的密度 $100\text{kg}/\text{hm}^2$ ，草种选择狗牙根和结缕草 1:1 混播；穴播植草按照 20cm 的穴距栽植葛芭草，梅花状布置；

⑦对于工程背侧 10m 宽的工程管护地，出于工程安全及围护隔断的考虑，同时为了提升区域景观功能，考虑栽植 4 排乔木防护林，行距 2.5m，株距 3m，树种选用国槐、榆树，按照 1:1 的比例隔行间植；苗木规格：胸径 4cm，种植方式：裸根植苗穴状种植。林下按照 $60\text{kg}/\text{hm}^2$ 的密度撒播狗牙根；

⑧对于两座桩坝施工遗留的钻井平台，方案补充撒播草籽植被恢复的措施，草种采用狗牙根和结缕草 1:1 混交，草籽密度为 $100\text{kg}/\text{hm}^2$ ；

⑨抚育管理

幼林抚育管理是促进林木生长的重要措施。造林是基础，抚育是关键，应认真贯彻“三分造、七分管”和“造、管、抚”并举的原则，加强抚育管理工作，本工程考虑对绿化区域进行 2 年的幼林抚育设计。具体工作为松土、除草、培垆、定株、修枝、施肥、浇水、喷药等抚育工作。

2) 控导工程改建加固

根据《黄河堤防工程管理设计规定》（黄建管[2005]44 号）第九条的有关规定，控导工程改建加固需针对施工扰动范围进行植被恢复，包括坝垛顶面和新形成的背河边坡。

①受工程建设扰动影响，土壤肥力会降低，为了保证植物成活率，植物措施实施前对绿化区域进行全面整地以恢复土壤肥力；

②坝垛顶面经过整治，地势平坦，可以通过撒播草籽的方式快速恢复植被覆盖，草种选择狗牙根、黑麦草和高羊茅 1:1:1 混播，环境敏感区及城镇区的工程，撒播密度为 $120\text{kg}/\text{hm}^2$ ，其他区域撒播密度为 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ；

③在工程建设新形成的背河边坡考虑撒播草籽和穴播植草的方式进行恢复。撒播草籽的密度 $100\text{kg}/\text{hm}^2$ ，草种选择狗牙根和结缕草 1:1 混播；穴播植草按照 20cm 的穴距栽植葛芭草，梅花状布置；

④联坝路两侧栽植单排乔木，株距为 2m，环境敏感区及城镇区工程按照 1:1:1:1 的比例间植海棠、紫叶李、国槐和白蜡，其他区域按照 1:1 的比例间植国槐和白蜡；苗木规格：胸径 4cm，种植方式：裸根植苗穴状种植，树穴规格 $60\text{cm}\times 60\text{cm}$ ；

⑤抚育管理

幼林抚育管理是促进林木生长的重要措施。造林是基础，抚育是关键，应认真贯

彻“三分造、七分管”和“造、管、抚”并举的原则，加强抚育管理工作，本工程考虑对绿化区域进行 2 年的幼林抚育设计。具体工作为松土、除草、培垆、定株、修枝、施肥、浇水、喷药等抚育工作。

经计算，控导工程改建及加固工程区全面整地面积为 156.75hm^2 ，坝垛顶面撒播草籽 83.34hm^2 ，迎水坡三维植被网护坡 17.31hm^2 ，背水坡植草护坡 34.33hm^2 ，桩坝钻井平台撒播草籽 0.46hm^2 ，联坝路栽植乔木 104400 株，坝档栽植乔木 3400 株，管护地绿化种植乔木 95560 株、撒播草籽面积 23.89hm^2 ，幼林抚育面积 156.75hm^2 。

(4) 临时措施

主体工程考虑的清基清坡措施会对原地表腐殖土进行剥离，为了保护表土，减少多次倒运造成的水土流失，根据水土保持要求，工程剥离的表层腐殖土应在施工区或管护地就近堆放，待施工结束后回覆绿化区域。表土堆放期考虑表土临时苫盖措施。

防止降水对该区内临时堆放土方的冲刷，设置密目网苫盖措施对临时堆土进行防护。经量算，临时苫盖密目网面积为 253545.66m^2 。

9.2.2 险工及防护坝改建加固工程区

(1) 基本情况

险工改建加固共 38 处、坝垛 548 道，其中河南 6 处、坝垛 46 道，山东 32 处、坝垛 502 道。

险工及防护坝的改建加固主要是针对坝体高度不足、坦石外坡陡、坝型不合理、老化严重、稳定性差的险工和防护坝进行坦坡修整、加高帮宽、超高平整及增加裹护等。

(2) 工程措施

险工及防护坝的改建加固施工的扰动范围主要针对原工程所在位置的机械开挖、碾压及土石方临时占压的扰动，同时部分工程在加高帮宽及超高平整时，会在工程背水侧形成新的裸露坡面。本方案针对施工扰动范围及背水侧新形成坡面考虑补充腐殖土回覆，以便于后期恢复植被。经计算，险工及防护坝改建及加固工程区表土回覆量 257260m^3 。

(3) 植物措施

险工和防护坝工程是黄河大堤的一部分，沿黄河堤防修建，根据多年来黄河下游防洪工程建设经验和黄河流域生态保护和高质量发展的需要，本方案补充在险工及防

护坝改建加固完成后的裸露地面和土质坡面的植物恢复和绿化美化的措施，以达到保持土壤水分、固土绿化的目的。根据工程布置与环境敏感区的位置关系分析，险工和防护坝改建加固工程中有 7 处险工改建加固工程涉及自然保护区、水产种质资源保护区等环境敏感区，2 处险工改建加固工程位于较大规模城镇。因此，对于涉及环境敏感区及大规模城镇的工程植被恢复与建设工程采取 1 级标准的，对于其他区域的工程采用 2 级标准。

根据《黄河堤防工程管理设计规定》（黄建管[2005]44 号）第九条的有关规定，险工及防护坝工程改建加固需针对施工扰动范围进行植被恢复，包括坝垛顶面和新形成的背河边坡。

1) 受工程建设扰动影响，土壤肥力会降低，为了保证植物成活率，植物措施实施前对绿化区域进行全面整地以恢复土壤肥力；

2) 坝垛顶面经过整治，地势平坦，可以通过撒播草籽的方式快速恢复植被覆盖，草种选择狗牙根、黑麦草和高羊茅 1:1:1 混播，环境敏感区及城镇区的工程，撒播密度为 $120\text{kg}/\text{hm}^2$ ，其他区域撒播密度为 $100\text{kg}/\text{hm}^2$ ；

3) 在工程建设新形成的边坡考虑撒播草籽和穴播植草的方式进行恢复。撒播草籽的密度 $100\text{kg}/\text{hm}^2$ ，草种选择狗牙根和结缕草 1:1 混播；穴播植草按照 20cm 的穴距栽植葛芭草，梅花状布置；

4) 距丁坝放坡线 2m 处栽植单排乔木，株距为 2m，环境敏感区及城镇区工程按照 1:1:1:1 的比例间植海棠、紫叶李、国槐和白蜡，其他区域按照 1:1:1 的比例间植海棠、国槐和白蜡；苗木规格：胸径 4cm，种植方式：裸根植苗穴状种植，树穴规格 $60\text{cm}\times 60\text{cm}$ ；

5) 幼林抚育管理是促进林木生长的重要措施。造林是基础，抚育是关键，应认真贯彻“三分造、七分管”和“造、管、抚”并举的原则，加强抚育管理工作，本工程考虑对绿化区域进行 2 年的幼林抚育设计。具体工作为松土、除草、培垆、定株、修枝、施肥、浇水、喷药等抚育工作。

经计算，险工及防护坝改建加固工程区全面整地面积为 66.99hm^2 ，坝垛顶面撒播草籽 49.36hm^2 ，背水坡植草护坡 15.33hm^2 。坝顶栽植乔木 74554 株；幼林抚育 66.99hm^2 ；

(3) 临时措施

主体工程考虑的清基清坡措施会对原地表腐殖土进行剥离，为了保护表土，减少多次倒运造成的水土流失，根据水土保持要求，工程剥离的表层腐殖土应在施工区或管护地就近堆放，待施工结束后回覆绿化区域。表土堆放期考虑表土的临时苫盖措施。

防止降水对该区内临时堆放土方的冲刷,设置密目网苫盖措施对临时堆土进行防护,考虑到土方堆放扰动地表时间较长,半年需更换一次密目网,表土临时堆放期按1年计。经量算,临时苫盖密目网面积为130626.42m²。

9.2.3 河口堤防工程

(1) 基本情况

堤防工程安排北大堤加高帮宽段长44.631km,北大堤和南防洪堤堤顶硬化长72.366km,其中翻修16.653km(面层翻修5.586km,基层11.067km),新建55.713km。

(2) 工程措施

对于堤顶改建硬化的堤防,工程建设主要是对堤顶道路面层的翻修铺砌,不造成新的裸露面,方案不补充新的防治措施。对于加高帮宽的堤防,主体施工工艺已包含了堤顶清基和堤坡基础清理的工作内容,清基土就近堆放,方案补充裸露坡面及堤顶两侧各1m宽带状腐殖土回覆措施,覆土厚度不小于30cm。经计算,河口堤防工程区表土回覆量为285723m³。

(3) 植物措施

根据《黄河堤防工程管理设计规定》(黄建管[2005]44号)第九条的有关规定,河口堤防建设植物措施布设范围主要是堤防背河边坡的植物护坡及堤顶道路两侧的行道树。

1) 受工程建设扰动影响,土壤肥力会降低,为了保证植物成活率,植物措施实施前对绿化区域进行全面整地以恢复土壤肥力。

2) 在工程建设新形成的背河边坡考虑撒播草籽和穴播植草的方式进行恢复。撒播草籽的密度100kg/hm²,草种选择狗牙根和结缕草1:1混播;穴播植草按照20cm的穴距栽植葛芭草,梅花状布置。

3) 沿加高帮宽的堤防顶部道路两侧栽植行一排道树,株距为3m,树种选择白蜡,苗木规格:胸径4cm,种植方式:裸根植苗穴状种植,树穴规格60cm×60cm。

4) 幼林抚育管理是促进林木生长的重要措施。造林是基础,抚育是关键,应认真贯彻“三分造、七分管”和“造、管、抚”并举的原则,加强抚育管理工作,本工程考虑对绿化区域进行2年的幼林抚育设计。具体工作为松土、除草、培垆、定株、修枝、施肥、浇水、喷药等抚育工作。

经计算,河口堤防工程区全面整地面积为79.55hm²;背水坡植草护坡70.63hm²;

堤顶栽植乔木 33154 株；幼林抚育 79.55hm²。

(4) 临时措施

主体工程考虑的清基清坡措施会对原地表腐殖土进行剥离，为了保护表土，减少多次倒运造成的水土流失，根据水土保持要求，工程剥离的表层腐殖土应在施工区或管护地就近堆放，待施工结束后回覆绿化区域。表土堆放期考虑表土的临时苫盖措施。

防止降水对该区内临时堆放土方的冲刷，设置密目网苫盖措施对临时堆土进行防护，考虑到土方堆放扰动地表时间较长，半年需更换一次密目网，表土临时堆放期按 1 年计。经量算，临时苫盖密目网面积为 79924.77m²。

9.2.4 董宋涝河入黄口治理工程

(1) 基本情况

董宋涝河入黄口治理工程主要建设内容是在济河武陟段治理工程南侧扩建堤防 1.05km，连接两端临黄大堤，并在涝河入黄口处新建桥 1 座。

(2) 工程措施

新建堤防工程的施工工艺已包含了堤顶清基和堤坡基础清理的工作内容，清基土就近堆放，方案补充裸露坡面及堤顶两侧各 1m 宽带状腐殖土回覆措施，覆土厚度不小于 30cm。经计算，董宋涝河入黄口治理工程区表土回覆量为 14100 m³。

(3) 植物措施

根据《黄河堤防工程管理设计规定》（黄建管[2005]44 号）第九条的有关规定，董宋涝河入黄口治理工程植物措施布设范围主要是堤防背河边坡的植物护坡及堤顶道路两侧的行道树以及管护地护堤林。

1) 受工程建设扰动影响，土壤肥力会降低，为了保证植物成活率，植物措施实施前对绿化区域进行全面整地以恢复土壤肥力。

2) 在工程建设新形成的迎水、背河边坡考虑撒播草籽和穴播植草的方式进行恢复。撒播草籽的密度 100kg/hm²，草种选择狗牙根和结缕草 1:1 混播；穴播植草按照 20cm 的穴距栽植葛芭草，梅花状布置。

3) 沿新建堤防顶部道路两侧栽植一排行道树，株距为 2m，树种选择国槐和垂柳，按照 1:1 间植；新建迎水侧堤防管护地内种柳树绿化，株行距为 2m×2m。苗木规格：胸径 4cm，种植方式：裸根植苗穴状种植，树穴规格 60cm×60cm，林下撒播狗牙根，种植密度 100kg/hm²。

4) 幼林抚育管理是促进林木生长的重要措施。造林是基础，抚育是关键，应认真贯彻“三分造、七分管”和“造、管、抚”并举的原则，加强抚育管理工作，本工程考虑对绿化区域进行 2 年的幼林抚育设计。具体工作为松土、除草、培垅、定株、修枝、施肥、浇水、喷药等抚育工作。

经计算，董宋涝河入黄口治理工程区全面整地面积为 4.53 hm^2 ，背水坡植草护坡 3.56 hm^2 ，管护地绿化面积 0.97 hm^2 、栽植乔木 2418 株，种植行道树 1934 株，堤顶植草 0.29 hm^2 。

(4) 临时措施

主体工程考虑的清基清坡措施会对原地表腐殖土进行剥离，为了保护表土，减少多次倒运造成的水土流失，根据水土保持要求，工程剥离的表层腐殖土应在施工区或管护地就近堆放，待施工结束后回覆绿化区域。表土堆放期考虑表土的临时苫盖措施。

防止降水对该区内临时堆放土方的冲刷，设置密目网苫盖措施对临时堆土进行防护，考虑到土方堆放扰动地表时间较长，半年需更换一次密目网，表土临时堆放期按 1 年计。经量算，临时苫盖密目网面积为 7050 m^2 。

主体工程区工程量见下表。

表 9.2-1 主体工程区工程量表

序号	工程或费用名称	单位	河南	山东	合计
			工程量	工程量	工程量
第一部分	工程措施				
一	主体工程区				
(一)	控导工程改续建及加固工程区				
1	表土剥离及回覆	hm ²	23.97	132.78	156.75
1.1	表土回覆	m ³	71910	398340	470250
(二)	险工及防护坝改建及加固工程区				
1	表土剥离及回覆	hm ²	22.20	44.79	66.99
1.1	表土回覆	m ³	85254	172006	257260
(三)	河口堤防工程区				
1	表土剥离及回覆	hm ²		79.55	79.55
1.1	表土回覆	m ³		285723	285723
(四)	董宋涝河入黄口治理工程区				
1	表土剥离及回覆	hm ²	4.53		4.53
1.1	表土回覆	m ³	14100		14100
第二部分	植物措施				
一	主体工程区				
(一)	控导工程改续建及加固工程区				
1	全面整地	hm ²	23.97	132.78	156.75
1.1	拖拉机整治	hm ²	23.97	132.78	156.75
2	坝垛顶面撒播草籽	hm ²	11.08	72.26	83.34
2.1	撒播狗牙根	hm ²	3.69	24.09	27.78
2.1.1	环境敏感区及城镇区(120kg/hm ²)	hm ²	2.35	5.09	7.44
2.1.2	其他区域(80kg/hm ²)	hm ²	1.34	19.00	20.34
2.2	撒播黑麦草	hm ²	3.69	24.09	27.78
2.2.1	环境敏感区及城镇区(120kg/hm ²)	hm ²	2.35	5.09	7.44
2.2.2	其他区域(80kg/hm ²)	hm ²	1.34	19.00	20.34
2.3	撒播高羊茅	hm ²	3.71	24.09	27.80
2.3.1	环境敏感区及城镇区(120kg/hm ²)	hm ²	2.37	5.08	7.45
2.3.2	其他区域(80kg/hm ²)	hm ²	1.34	19.01	20.35
3	迎水坡三维植被网护坡	hm ²	3.23	14.08	17.31
3.1	三维植被网铺装	m ²	32260	140812	173072
3.2	撒播狗牙根(100kg/hm ²)	hm ²	1.61	7.04	8.65
3.3	撒播结缕草(100kg/hm ²)	hm ²	1.62	7.04	8.66
4	联坝路两侧栽植乔木	株	31920	72480	104400
4.1	海棠	株	4110	2490	6600
4.2	紫叶李	株	4110	2490	6600

表 9.2-1 主体工程区工程量表

序号	工程或费用名称	单位	河南	山东	合计
			工程量	工程量	工程量
4.3	国槐	株	11850	33750	45600
4.4	白蜡	株	11850	33750	45600
5	坝裆栽植乔木	株	1050	2350	3400
5.1	垂柳	株	525	1175	1700
5.2	白蜡	株	525	1175	1700
6	背水坡植草护坡	hm ²	4.88	29.45	34.33
6.1	穴播葛巴草	hm ²	2.44	14.73	17.17
6.2	撒播狗牙根	hm ²	1.22	7.36	8.58
6.3	撒播结缕草	hm ²	1.22	7.36	8.58
7	管护地绿化	hm ²	4.41	19.48	23.89
7.1	国槐	株	8820	38960	47780
7.2	榆树	株	8820	38960	47780
7.3	撒播狗牙根 (60kg/hm ²)	hm ²	4.41	19.48	23.89
8	桩坝钻井平台撒播草籽	hm ²	0.46		0.46
8.1	撒播狗牙根 (100kg/hm ²)	hm ²	0.23		0.23
8.2	撒播结缕草 (100kg/hm ²)	hm ²	0.23		0.23
9	幼林抚育	hm ²	23.97	132.78	156.75
9.1	第一年	hm ²	23.97	132.78	156.75
9.2	第二年	hm ²	23.97	132.78	156.75
(二)	险工及防护坝改建加固工程区				
1	全面整地	hm ²	22.20	44.79	66.99
1.1	拖拉机整治	hm ²	22.20	44.79	66.99
2	坝垛顶面撒播草籽	hm ²	16.98	32.38	49.36
2.1	撒播狗牙根	hm ²	5.66	10.79	16.45
2.1.1	环境敏感区及城镇区 (120kg/hm ²)	hm ²	0.66	3.38	4.04
2.1.2	其他区域(100kg/hm ²)	hm ²	5.00	7.41	12.41
2.2	撒播黑麦草	hm ²	5.66	10.79	16.45
2.2.1	环境敏感区及城镇区 (120kg/hm ²)	hm ²	0.66	3.38	4.04
2.2.2	其他区域(100kg/hm ²)	hm ²	5.00	7.41	12.41
2.3	撒播高羊茅	hm ²	5.66	10.80	16.46
2.3.1	环境敏感区及城镇区 (120kg/hm ²)	hm ²	0.67	3.39	4.06
2.3.2	其他区域(100kg/hm ²)	hm ²	4.99	7.41	12.40
3	坝顶栽植乔木	株	12394	62160	74554
3.1	海棠	株	4270	20100	24370
3.2	紫叶李	株	510	1860	2370
3.3	国槐	株	3807	20100	23907

表 9.2-1 主体工程区工程量表

序号	工程或费用名称	单位	河南	山东	合计
			工程量	工程量	工程量
3.4	白蜡	株	3807	20100	23907
4	背水坡植草护坡	hm ²	4.54	10.79	15.33
4.1	穴播葛巴草	hm ²	2.28	5.39	7.67
4.2	撒播狗牙根	hm ²	1.13	2.70	3.83
4.3	撒播结缕草	hm ²	1.13	2.70	3.83
5	幼林抚育	hm ²	22.20	44.79	66.99
5.1	第一年	hm ²	22.20	44.79	66.99
5.2	第二年	hm ²	22.20	44.79	66.99
(三)	河口堤防工程区				
1	全面整地	hm ²		79.55	79.55
1.1	拖拉机整治	hm ²		79.55	79.55
2	堤顶行道树	株		33154	33154
2.1	白蜡	株		33154	33154
2.2	堤顶植草	hm ²		8.93	8.93
3	背水坡植草护坡	hm ²		70.63	70.63
3.1	穴播葛巴草	hm ²		11.28	11.28
3.2	撒播狗牙根	hm ²		29.68	29.68
3.3	撒播结缕草	hm ²		29.68	29.68
4	幼林抚育	hm ²		79.55	79.55
4.1	第一年	hm ²		79.55	79.55
4.2	第二年	hm ²		79.55	79.55
(四)	董宋涝河入黄口治理工程区				
1	全面整地	hm ²	4.53		4.53
1.1	拖拉机整治	hm ²	4.53		4.53
2	堤顶绿化	株	1934		1934
2.1	国槐(行道树)	株	967		967
2.2	垂柳(行道树)	株	967		967
2.3	堤顶植草	hm ²	0.29		0.29
3	背水坡植草护坡	hm ²	3.56		3.56
3.1	穴播葛巴草	hm ²	1.78		1.78
3.2	撒播狗牙根	hm ²	0.89		0.89
3.3	撒播结缕草	hm ²	0.89		0.89
4	护堤地绿化	hm ²	0.97		0.97
4.1	柳树	株	2418		2418
4.2	大叶女贞	株			
4.3	垂柳	株			

表 9.2-1 主体工程区工程量表

序号	工程或费用名称	单位	河南	山东	合计
			工程量	工程量	工程量
4.4	紫叶李	株			
4.5	紫穗槐	株			
4.6	连翘	株			
4.7	三叶草	hm ²			
4.8	狗牙根	hm ²			
4.9	绿篱营建	m			
第三部分	临时措施				
一	主体工程区				
(一)	控导工程改续建及加固工程区				
1	临时苫盖	m ²	42542.53	211003.13	253545.66
1.1	密目网苫盖	m ²	42542.53	211003.13	253545.66
(二)	险工及防护坝改建加固工程区				
1	临时苫盖	m ²	43282.53	87343.89	130626.42
1.1	密目网苫盖	m ²	43282.53	87343.89	130626.42
(三)	河口堤防工程区				
1	临时拦挡	m		3338.76	3338.76
1	临时苫盖	m ²		79924.77	79924.77
1.1	密目网苫盖	m ²		79924.77	79924.77
(四)	董宋涝河入黄口治理工程区				
1	临时苫盖	m ²	7050.00		7050.00
1.1	密目网苫盖	m ²	7050.00		7050.00

9.3 料场区

(1) 基本情况

本项目共选用 59 个土料场，分布在低滩、嫩滩内。主体工程设计土料场取土采用“宽采浅挖”、边坡 1:3 缓坡取土的取土方式，并且根据施工进度要求分区块开采，采料前对各取土区进行腐殖层剥离，剥离厚度 0.35m，剥离的表层腐殖土采取集中堆放的形式防止水土流失，集中堆放于未取土区域，以备开挖后复耕之用。土料场复耕措施主要包括：施工前将原耕地、园地耕作层土剥离并堆放于土料场一边，开采后表土回覆，以及田间道路设施恢复等措施。

(2) 工程措施

主体工程设计考虑了表土保护及土地平整措施，方案不新增工程措施。

(3) 植物措施

取土场占地类型为耕地、园地，主体工程设计全面整治及复耕方案，方案不再新增植物措施。

(4) 临时措施

料场剥离表土临时就近堆放于占地范围内，待施工结束后回覆复耕区域。表土堆放期考虑表土的临时拦挡及临时苫盖措施。

1) 临时拦挡

临时拦挡采用袋装土挡墙的形式，沿临时土方堆放场地两侧设置，编织袋装土挡墙为矩形断面，宽 0.9m，高 1.0m，土袋按“一丁两顺”搭放。根据工程施工组织，土袋装土采用表土，施工结束后统一回覆。

2) 临时苫盖

为了防止降水对该区内临时堆放土方的冲刷，设置密目网苫盖措施对临时堆土进行防护，考虑料场采取分区分块开采，单区块开采结束后及时进行表土回覆及复耕措施，表土堆存的时间较短，一般不会超过半年，因此，该区的密目网苫盖期间不再进行更换。经量算，袋装土填筑长度 25315.70 m，临时苫盖密目网面积为 734625.43 m²。

9.4 交通道路区

(1) 基本情况

工程建设交通条件较好，主体工程区均有可直达道路，无需新增道路，设计新增施工临时道路均为土料场与现有交通网的连接线，占地类型均为耕地。

(2) 工程措施

主体工程设计考虑了表土保护及土地平整方案，方案不新增工程措施。

(3) 植物措施

主体工程设计了耕地的全面整治复耕，方案不再新增植物措施。

(4) 临时措施

交通道路区剥离表土临时就近堆放于土料场或施工生产生活区范围内，待施工结束后回覆复耕区域。表土堆放期考虑表土的临时苫盖措施，交通道路区的表土临时苫盖措施工程量和投资在交通道路区计列。

防止降水对该区内临时堆放土方的冲刷，设置密目网苫盖措施对临时堆土进行防护，考虑到土方堆放扰动地表时间较长，半年需更换一次密目网，表土临时堆放期按 1

年计。经量算，临时苫盖密目网面积为 32670 m²。

9.5 施工生产生活区

(1) 基本情况

根据主体工程布置，共划分了 107 个施工工区，每个工区配套集中设置 1 处施工生产生活区，占地类型均为耕地。

(2) 工程措施

主体工程设计考虑了表土保护及土地平整方案，方案不新增工程措施。

(3) 植物措施

主体工程设计了耕地的全面整治复耕，方案不再新增植物措施。

(4) 临时措施

施工生产生活区剥离表土临时就近堆放于该区空闲地内，待施工结束后回覆复耕区域。表土堆放期考虑表土的临时苫盖措施。苫盖措施设置密目网对临时堆土进行防护，考虑到土方堆放扰动地表时间较长，半年需更换一次密目网，表土临时堆放期按 1 年计。经量算，临时苫盖密目网面积为 94740.00 m²。

10 水土保持施工组织设计

10.1 工程量

根据《水利水电工程设计工程量计算规定》，水土保持工程措施调整系数为 1.08，临时措施工程量调整系数为 1.13，根据《水利水电工程水土保持技术规范》，水土保持植物措施工程量调整系数为 1.05。

水土流失防治措施由工程措施、植物措施和临时措施 3 部分组成。水土保持新增各项措施量如下：

(1) 主体工程区

1) 控导续改建及加固工程区

表土回覆 507870 m³；全面整地 164.59 hm²；坝垛顶面撒播草籽 83.34 hm²；迎水坡非裹护边坡部位三维植被网护坡 18.17 hm²；背水坡植草护坡 36.04 hm²；联坝路两侧栽植乔木栽植乔木 109620 株，管护地绿化种植乔木 100340 株，撒播草籽 25.08hm²；桩坝钻井平台撒播草籽 0.48hm²；幼林抚育 164.59hm²；密目网临时覆盖 286506.60 m²。

2) 险工及防护坝改建加固工程区

表土回覆 277841m³；全面整地 70.34 hm²；坝垛顶面撒播草籽 51.83 hm²；背水坡植草护坡 16.10 hm²；坝顶栽植乔木 78282 株；幼林抚育 70.34hm²；密目网临时覆盖 147607.86m²。

3) 河口堤防工程区

表土回覆 308581 m³；全面整地 83.53hm²；背水坡植草护坡 74.16hm²；堤顶栽植乔木 34812 株，植草 9.00hm²，幼林抚育 83.53 hm²；密目网临时覆盖 90314.99 m²。

4) 董宋涝河入黄口治理工程区

表土回覆 15228m³；全面整地 4.76hm²；背水坡植草护坡 3.74 hm²；堤顶栽植乔木 2030 株，植草 0.3hm²；护堤地绿化种植乔木 2538 株；密目网临时覆盖 7966.50 m²。

(2) 料场区

临时拦挡 28606.74m，编织袋装土填筑、拆除 25746.07m³，密目网临时覆盖 830126.74 m²。

(3) 交通道路区

密目网临时覆盖 36917.10 m²。

(4) 施工生产生活区

密目网临时覆盖 107056.20 m²。

经调整后，本项目的水土保持措施工程量见表 10.1-1。

表 10.1-1 水土保持措施工程量

序号	工程或费用名称	单位	河南		山东		合计	
			工程量	扩大工程量	工程量	扩大工程量	工程量	扩大工程量
第一部分	工程措施							
一	主体工程区							
(一)	控导工程改建及加固工程区							
1	表土剥离及回覆	hm ²	23.97	25.89	132.78	143.40	156.75	169.29
1.1	表土回覆	m ³	71910	77663	398340	430207	470250	507870
(二)	险工及防护坝改建及加固工程区							
1	表土剥离及回覆	hm ²	22.20	22.20	44.79	44.79	66.99	66.99
1.1	表土回覆	m ³	85254	92074	172006	185766	257260	277841
(三)	河口堤防工程区							
1	表土剥离及回覆	hm ²			79.55	85.91	79.55	85.91
1.1	表土回覆	m ³			285723	308581	285723	308581
(四)	董宋涝河入黄口治理工程区							
1	表土剥离及回覆	hm ²	4.53	4.89			4.53	4.89
1.1	表土回覆	m ³	14100	15228			14100	15228
第二部分	植物措施							
一	主体工程区							
(一)	控导工程改建及加固工程区							
1	全面整地	hm ²	23.97	25.17	132.78	139.42	156.75	164.59
1.1	拖拉机整治	hm ²	23.97	25.17	132.78	139.42	156.75	164.59
2	坝垛顶面撒播草籽	hm ²	11.08	11.08	72.26	72.26	83.34	83.34
2.1	撒播狗牙根	hm ²	3.69	3.87	24.09	25.29	27.78	29.16
2.1.1	环境敏感区及城镇区(120kg/hm ²)	hm ²	2.35	2.47	5.09	5.34	7.44	7.81
2.1.2	其他区域(80kg/hm ²)	hm ²	1.34	1.41	19.00	19.95	20.34	21.36
2.2	撒播黑麦草	hm ²	3.69	3.87	24.09	25.29	27.78	29.16
2.2.1	环境敏感区及城镇区(120kg/hm ²)	hm ²	2.35	2.47	5.09	5.34	7.44	7.81
2.2.2	其他区域(80kg/hm ²)	hm ²	1.34	1.41	19.00	19.95	20.34	21.36
2.3	撒播高羊茅	hm ²	3.71	3.90	24.09	25.29	27.80	29.19
2.3.1	环境敏感区及城镇区(120kg/hm ²)	hm ²	2.37	2.49	5.08	5.33	7.45	7.82
2.3.2	其他区域(80kg/hm ²)	hm ²	1.34	1.41	19.01	19.96	20.35	21.37
3	迎水坡三维植被网护坡	hm ²	3.23	3.39	14.08	14.78	17.31	18.17
3.1	三维植被网铺装	m ²	32260	33873	140812	147853	173072	181726
3.2	撒播狗牙根(100kg/hm ²)	hm ²	1.61	1.69	7.04	7.39	8.65	9.08
3.3	撒播结缕草(100kg/hm ²)	hm ²	1.62	1.70	7.04	7.39	8.66	9.09
4	联坝路两侧栽植乔木	株	31920	33516.00	72480	76104.00	104400	109620
4.1	海棠	株	4110	4316	2490	2615	6600	6931
4.2	紫叶李	株	4110	4316	2490	2615	6600	6931
4.3	国槐	株	11850	12443	33750	35438	45600	47881
4.4	白蜡	株	11850	12443	33750	35438	45600	47881

表 10.1-1 水土保持措施工程量

5	坝档栽植乔木	株	1050	1103	2350	2468	3400	3571
5.1	垂柳	株	525	551	1175	1234	1700	1785
5.2	白蜡	株	525	551	1175	1234	1700	1785
6	背水坡植草护坡	hm ²	4.88	5.12	29.45	30.92	34.33	36.04
6.1	穴播葛巴草	hm ²	2.44	2.56	14.73	15.47	17.17	18.03
6.2	撒播狗牙根	hm ²	1.22	1.28	7.36	7.73	8.58	9.01
6.3	撒播结缕草	hm ²	1.22	1.28	7.36	7.73	8.58	9.01
7	管护地绿化	hm ²	4.41	4.63	19.48	20.45	23.89	25.08
7.1	杨树	株						
7.2	国槐	株	8820	9261	38960	40908	47780	50169
7.3	榆树	株	8820	9261	38960	40908	47780	50169
7.4	梧桐	株						
7.5	撒播狗牙根(60kg/hm ²)	hm ²	4.41	4.63	19.48	20.45	23.89	25.08
8	桩坝钻井平台撒播草籽	hm ²	0.46	0.48			0.46	0.48
8.1	撒播狗牙根(100kg/hm ²)	hm ²	0.23	0.24			0.23	0.24
8.2	撒播结缕草(100kg/hm ²)	hm ²	0.23	0.24			0.23	0.24
9	幼林抚育	hm ²	23.97	25.17	132.78	139.42	156.75	164.59
9.1	第一年	hm ²	23.97	25.17	132.78	139.42	156.75	164.59
9.2	第二年	hm ²	23.97	25.17	132.78	139.42	156.75	164.59
(二)	险工及防护坝改建加固工程区							
1	全面整地	hm ²	22.20	23.31	44.79	47.03	66.99	70.34
1.1	拖拉机整治	hm ²	22.20	23.31	44.79	47.03	66.99	70.34
2	坝坝顶面撒播草籽	hm ²	16.98	17.83	32.38	34.00	49.36	51.83
2.1	撒播狗牙根	hm ²	5.66	5.94	10.79	11.33	16.45	17.27
2.1.1	环境敏感区及城镇区(120kg/hm ²)	hm ²	0.66	0.69	3.38	3.55	4.04	4.24
2.1.2	其他区域(100kg/hm ²)	hm ²	5.00	5.25	7.41	7.78	12.41	13.03
2.2	撒播黑麦草	hm ²	5.66	5.94	10.79	11.33	16.45	17.27
2.2.1	环境敏感区及城镇区(120kg/hm ²)	hm ²	0.66	0.69	3.38	3.55	4.04	4.24
2.2.2	其他区域(100kg/hm ²)	hm ²	5.00	5.25	7.41	7.78	12.41	13.03
2.3	撒播高羊茅	hm ²	5.66	5.94	10.80	11.34	16.46	17.28
2.3.1	环境敏感区及城镇区(120kg/hm ²)	hm ²	0.67	0.70	3.39	3.56	4.06	4.26
2.3.2	其他区域(100kg/hm ²)	hm ²	4.99	5.24	7.41	7.78	12.40	13.02
3	坝顶栽植乔木	株	12394	13014	62160	65268	74554	78282
3.1	海棠	株	4270	4484	20100	21105	24370	25589
3.2	紫叶李	株	510	536	1860	1953	2370	2489
3.3	国槐	株	3807	3997	20100	21105	23907	25102
3.4	白蜡	株	3807	3997	20100	21105	23907	25102
4	背水坡植草护坡	hm ²	4.54	4.77	10.79	11.33	15.33	16.10
4.1	穴播葛巴草	hm ²	2.28	2.39	5.39	5.66	7.67	8.05
4.2	撒播狗牙根	hm ²	1.13	1.19	2.70	2.84	3.83	4.03
4.3	撒播结缕草	hm ²	1.13	1.19	2.70	2.84	3.83	4.03
5	幼林抚育	hm ²	22.20	23.31	44.79	47.03	66.99	70.34
5.1	第一年	hm ²	22.20	23.31	44.79	47.03	66.99	70.34
5.2	第二年	hm ²	22.20	23.31	44.79	47.03	66.99	70.34
(三)	河口堤防工程区							
1	全面整地	hm ²			79.55	83.53	79.55	83.53
1.1	拖拉机整治	hm ²			79.55	83.53	79.55	83.53
2	堤顶行道树	株			33154	34812	33154	34812
2.1	白蜡	株			33154	34812	33154	34812
2.2	堤顶植草	hm ²			8.93	9.00	8.93	9.00
3	背水坡植草护坡	hm ²			70.63	74.16	70.63	74.16
3.1	穴播葛巴草	hm ²			11.28	11.84	11.28	11.84

表 10.1-1 水土保持措施工程量

3.2	撒播狗牙根	hm ²			29.68	31.16	29.68	31.16
3.3	撒播结缕草	hm ²			29.68	31.16	29.68	31.16
4	幼林抚育	hm ²			79.55	83.53	79.55	83.53
4.1	第一年	hm ²			79.55	83.53	79.55	83.53
4.2	第二年	hm ²			79.55	83.53	79.55	83.53
(四)	董宋涝河入黄口治理工程区							
1	全面整地	hm ²	4.53	4.76			4.53	4.76
1.1	拖拉机整治	hm ²	4.53	4.76			4.53	4.76
2	堤顶绿化	株	1934	2030			1934	2030
2.1	国槐(行道树)	株	967	1015			967	1015
2.2	垂柳(行道树)	株	967	1015			967	1015
2.3	堤顶植草撒播狗牙根	hm ²	0.29	0.30			0.29	0.30
3	背水坡植草护坡	hm ²	3.56	3.74			3.56	3.74
3.1	穴播葛巴草	hm ²	1.78	1.87			1.78	1.87
3.2	撒播狗牙根	hm ²	0.89	0.93			0.89	0.93
3.3	撒播结缕草	hm ²	0.89	0.93			0.89	0.93
4	护堤地绿化	hm ²	0.97	1.02			0.97	1.02
4.1	柳树	株	2418	2538			2418	2538
第三部分	临时措施							
一	主体工程区							
(一)	控导工程改建及加固工程区							
1	临时苫盖	m ²	42542.53	48073.06	211003.13	238433.54	253545.66	286506.60
1.1	密目网苫盖	m ²	42542.53	48073.06	211003.13	238433.54	253545.66	286506.60
(二)	险工及防护坝改建加固工程区							
1	临时苫盖	m ²	43282.53	48909.26	87343.89	98698.60	130626.42	147607.86
1.1	密目网苫盖	m ²	43282.53	48909.26	87343.89	98698.60	130626.42	147607.86
(三)	河口堤防工程区							
1	临时苫盖	m ²			79924.77	79924.77	79924.77	90314.99
1.1	密目网苫盖	m ²			79924.77	90314.99	79924.77	90314.99
(四)	董宋涝河入黄口治理工程区							
1	临时苫盖	m ²	7050.00	7050.00			7050.00	7966.50
1.1	密目网苫盖	m ²	7050.00	7966.50			7050.00	7966.50
二	料场区							
1	临时拦挡	m	12340.78	13945.08	12974.92	14661.66	25315.70	28606.74
1.1	袋装土填筑	m ³	11106.70	12550.57	11677.43	13195.50	22784.13	25746.07
1.2	袋装土拆除	m ³	11106.70	12550.57	11677.43	13195.50	22784.13	25746.07
2	临时苫盖	m ²	370214.39	418342.26	364411.04	411784.48	734625.43	830126.74
2.1	密目网苫盖	m ²	370214.39	418342.26	364411.04	411784.48	734625.43	830126.74
三	交通道路区							
1	临时苫盖	m ²	7650.00	7650.00	8685.00	8685.00	16335.00	16335.00
1.1	密目网苫盖	m ²	15300.00	17289.00	17370.00	19628.10	32670.00	36917.10
四	施工生产生活区							
1	临时苫盖	m ²	23220.00	23220.00	24150.00	24150.00	47370.00	47370.00
1.1	密目网苫盖	m ²	46440.00	52477.20	48300.00	54579.00	94740.00	107056.20

10.2 施工条件及布置

(1) 施工条件

对外交通：项目建设所在地与以上大中城市以及沿线许多县城之间均有公路相通。黄河下游河段现有黄河公路大桥 12 座、铁路桥 4 座，还有几十座浮桥，沟通黄河南北交通。沿黄各县已修有多条柏油路直通黄河大堤，黄河大堤晴天也可通行汽车，现有的交通网络基本能够满足工程建设期的对外交通要求。

建筑材料：工程所需的水泥、钢材、油料等均可就近从沿线各大城市或县城采购。

施工用水和用电：施工水源直接从河槽或引黄灌排渠系中取用。黄河水需经沉淀澄清之后使用。远离河槽的堤段，采用引黄灌溉用水或打井取水。其他生活用水结合当地饮水方式或自行打井解决。自备发电机供电为主、网电为辅的供电方式。

(2) 施工布置

因工程项目较多而且比较分散，各段工程因地制宜进行布置，宜遵循以下原则：施工营地利用主体工程施工生产生活区，不另布设；建筑材料应分类存放在施工区附近或与主体工程相同，并注意有关材料的防潮、防湿；施工布置应避免各单项工程间的施工干扰。工程布置应遵循以下原则，建筑材料应分类存放在施工区附近或与主体工程一同，并注意有关材料防潮防湿，施工布置应避免各单项工程间的施工干扰。

1) 按照“三同时”原则，坚持预防为主，及时防治，实施进度和位置与主体工程协调一致。

2) 永久性占地区工程措施坚持“先防护后施工”原则，及时控制施工过程中的水土流失。

3) 临时占地区使用完毕后需及时拆除并进行场地清理整治。

4) 植物措施应在不打扰主体工程施工的前提下，安排春秋两季进行施工，避免在雨季进行大规模土石方开挖及堆放，避免未经防护处理的土方长时间暴露，临时堆土应及时采取压盖、拦挡防护措施。

10.3 施工工艺和方法

(1) 土方工程

土方工程一般采用人工开挖，土方填筑采用人工填筑、夯实，可采用机械施工的，采用自卸汽车、装载机、推土机配合施工，进行渣场覆土，料场表土剥离及回填等。

(2) 植物工程

主要安排在春季或秋季人工种植。栽植前应对苗木进行挑选，用于造林的树苗必须发育良好，根系完整，基径粗壮，顶芽饱满，无病虫害，无机械损伤，生长状态良好。工程主要安排在春季或秋季人工种植。苗木定植前最好先堆肥，然后覆盖表土，栽植后要浇水一次，在幼年期应对林木进行抚育，保证苗木成活率。根据不同的树种和树苗情况，严格按照栽植技术要求实施。栽植时应将树苗扶直、栽正，填土时应先填熟土湿土，后填生土干土，分层压实。

(3) 料场表土剥离

根据工程施工强度，采用分块剥离→防护→分块开挖→分块回填，以减少防护工程量及水土流失。

(4) 草坪种植技术

种草或种植草坪前先彻底清除土壤中的杂物，然后按 $7500\text{kg}/\text{hm}^2$ 的数量施入有机肥作基肥，把土地平整为中央稍高，四周略低，有 0.2% 左右的排水坡度，再加入土壤改良剂，对土壤进行改良。

水土保持工程实施后，各项治理措施必须符合规定的质量要求，并经规定的质量测定方法确定后，才能作为治理成果，进行数量统计。

根据《水土保持综合治理验收规范》(GB/T15773) 规定：水土保持各项治理措施的基本要求是总体布置合理，各项措施位置符合规划要求，规格、尺寸、质量使用材料、施工方法符合和设计标准经暴雨考验后基本完好。

水土保持种草的位置应符合各类草种所需的立地条件，种草密度达到设计要求，采用保土能力强的优良草种，当年出苗率与成活率 80% 以上，三年后保存率在 70% 以上。

10.4 施工进度安排

根据水土保持“三同时”制度，规划的各项防治措施应与主体工程同时进行，在不影响主体工程建设的基础上，尽可能早施工、早治理，早发挥效益的目的，减少项目建设期的水土流失量，以最大限度地防治水土流失。

新增水土保持措施施工进度安排应根据主体工程施工对区域的影响情况及主体工程进展情况确定，其安排情况如下：

一是同步于主体工程施工的防治措施：如料场剥离的表土临时拦挡；

二是部分在主体工程建设前就应布设的水土保持措施，如施工生产生活区表土剥离措施应在施工前。

三是因气候原因导致滞后于主体工程安排的进度，如植被恢复措施。

另外，水土保持措施在安排时序上，一般是先采取临时性措施，其次是工程措施和土地整治措施，最后是植物措施。

本水土保持方案实施进度与主体工程同步，但由于植物措施的滞后性，水土保持工程完工时间比主体工程完工时间后延。

(1) 年内安排

根据主体工程施工进度安排，主体工程年内施工时间选在枯水季节，即2~6月份及10~12月份施工。水土保持方案实施进度按照与主体工程同步的原则，年内施工时间一般为主体工程施工时间后推一个月，即3~6月及10~12月。植物措施一般安排在同年的秋季或来年的春季。

(2) 进度安排

根据水土保持“三同时”制度，水土保持各项防治措施应与主体工程同时进行，在不影响主体工程建设的基础上，尽可能早施工、早治理，减少项目施工期的水土流失量，以最大限度地防治水土流失。

根据水土保持设计，本项目水土保持措施主要有两部分内容，一是主体工程设计中具有水土保持功能的各项措施，二是水土保持新增措施。其中主体工程原设计包含的具有水土保持功能的各项措施，按主体工程提出的工程时序安排施工。一些水保工程要先于主体工程建设，如拦挡设施及排水工程，若建设滞后将加剧水土流失，影响主体工程安全顺利建设。

水保施工进度图见图10.4-1。

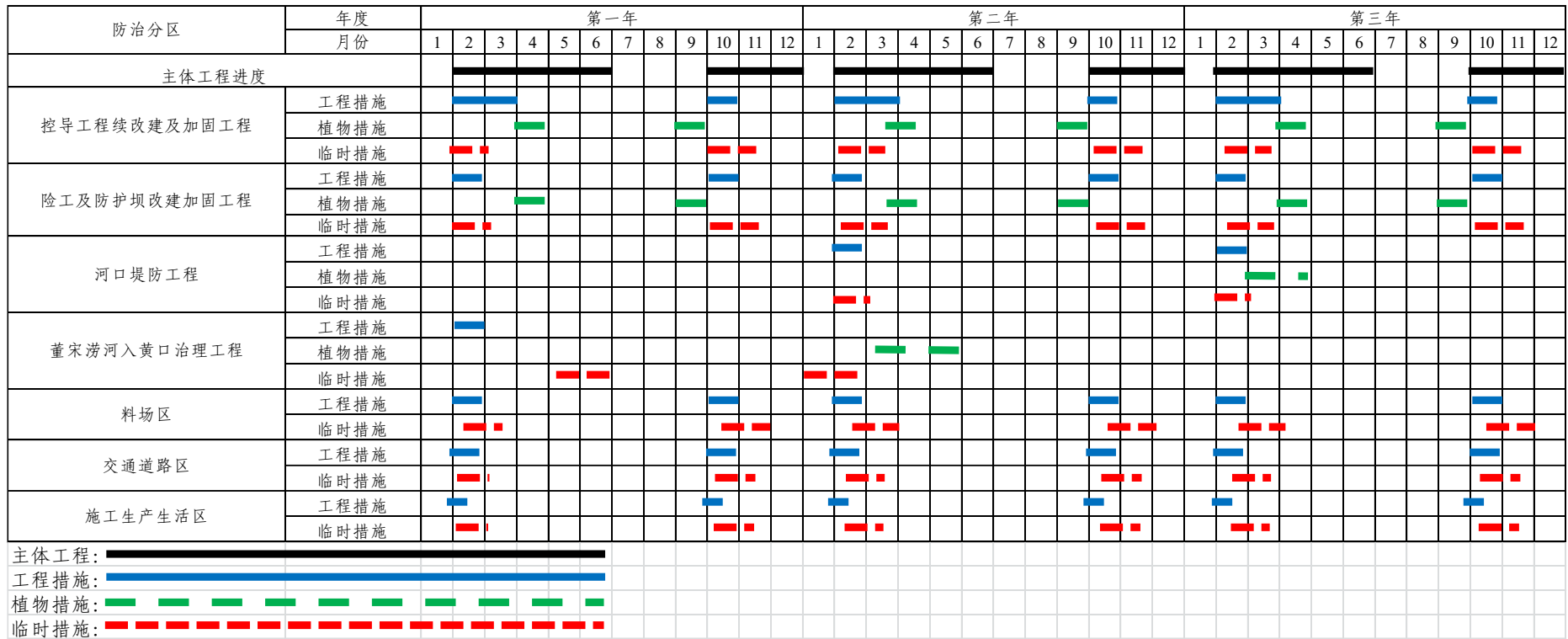


图 10.4-1 水土保持措施施工进度横道图

11 水土保持监测

11.1 监测范围及单元划分

11.1.1 监测范围

水土保持监测是从保护水土资源和维护良好的生态环境出发,运用多种手段和办法,对新增水土流失的成因、数量、强度、影响范围和后果进行监测,是防治水土流失的一项基础性工作。本项目水土保持监测目的主要是按照《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)、《水利水电工程水土保持技术规范》(SL575-2012)、水利部办公厅关于印发《生产建设项目水土保持监测规程(试行)》的通知(办水保[2015]139号)、水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知(办水保[2020]161号)的有关规定,结合本工程的实际情况,通过实地量测、地面观测、资料分析和遥感监测相结合的方法开展监测工作,对主体工程施工前、施工准备期、施工期的水土流失和水土保持治理的情况、治理工程的质量与效果进行监测,并分析该工程水保方案和水保措施的实施情况、实施效果,了解工程建设引起的水土流失的变化情况,及时提出指导意见。本项目水土保持监测范围为本方案所确定的防治责任范围,包括工程建设征占、使用和其他扰动区域等,包括主体工程区、施工生产生活区、交通道路区、料场区等,面积为 1232.08hm²。

11.1.2 监测单元

本项目监测单元参照水土流失防治分区划分为主体工程区、施工生产生活区、交通道路区、料场区等。水土保持监测分区见下表。

表 11.1-1 水土保持监测分区

监测单元	主要施工内容	水土流失易发因素
主体工程区	清基、清坡施工中监测,施工结束后裸面监测 土石方开挖、填筑施工中的监测,施工结束后裸面监测植被恢复施工监测	地形、降水、大风、施工方法 防治措施
料场区	表土清理施工,裸坡面、裸平面监测 植被恢复及工程措施施工监测	地形、大风、降水、防治措施
交通道路区	道路修筑施工监测,使用期监测,水土保持措施施工监测	边坡、排水、大风、降水、施工方法 防治措施
施工生产生活区	场平施工时监测,使用期监测,水土保持措施施工期监测	运输碾压、地面径流、大风、降水、 防治措施

11.2 监测时段与内容

11.2.1 监测时段

本项目为建设类项目，水土保持监测时段从施工准备期开始至设计水平年结束。即从第1年开始到第4年结束。监测期分为施工期（含施工准备期）和运行初期。施工准备期前应进行本底值监测。

11.2.2 监测内容

依据《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保[2020]161号），本项目水土保持监测内容主要包括项目施工全过程各阶段扰动土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等方面。

（1）扰动土地情况监测

在扰动土地方面，应重点监测实际发生的永久和临时占地、扰动地表植被面积、永久和临时弃渣量及变化情况等。具体包括扰动范围、面积、土地利用类型及其变化情况等。监测方法应采取实地量测、遥感监测、资料分析的方法。本项目建设均为点型扰动，因此，实地量测时应全面量测。监测精度应达到以下要求：1）遥感影像空间分辨率应不低于2.5m；2）遥感监测流程、质量要求、成果汇总等满足SL592的要求；3）点型扰动面积监测精度不小于95%。

（2）水土流失状况监测

在水土流失状况方面，应重点监测实际造成的水土流失面积、分布、土壤流失及其变化情况。具体包括土壤流失面积、土壤流失量、取土弃渣潜在土壤流失量和水土流失危害等。采取地面观测、实地量测、遥感监测和资料分析的方法。取土弃土情况监测应结合扰动土地遥感监测，核实其位置、数量及分布。监测精度应达到以下要求：土壤流失面积、土壤流失量和取土弃土潜在土壤流失量的监测精度不小于90%。

（3）水土流失防治成效监测

在水土流失防治成效方面，应重点监测实际采取水土保持工程、植物和临时措施的位置、数量，以及实施水土保持措施前后的防治效果对比情况等。具体监测内容包括对工程措施、植物措施和临时措施进行全面监测，监测内容包括措施类型、开（完）工日期、位置、规格、尺寸、数量、林草覆盖度、防治效果、运行状况等。采取实地量测、遥感监测和资料分析的方法。监测精度应达到以下要求：水土保持措施监测精

度不小于 95%。根据《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》(办水保〔2020〕161号),水土流失防治情况评价应根据扰动土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等监测结果,采用“绿黄红”三色评价法评价。

(4) 水土流失危害监测

在水土流失危害方面,应重点监测水土流失对主体工程、周边重要设施等造成的影响及危害等。具体监测内容包括 1) 水土流失对主体工程造成危害的方式、数量和程度; 2) 水土流失掩埋冲毁农田、道路、居民点等的数量、程度; 3) 对高等级公路、铁路、输变电、输油(气)管线等重大工程造成的危害; 4) 生产建设项目造成的沙化、崩塌、滑坡、泥石流等灾害; 5) 对水源地、生态保护区、江河湖泊、水库、塘坝、航道的危害,有可能直接进入江河湖泊或产生行洪安全影响的弃土(石、渣)情况。

11.3 监测点布置、方法和频次

11.3.1 监测点布置

监测点布局应符合下列原则:

- (1) 监测点的分布应反映项目所在区域的水土流失特征;
- (2) 监测点应与项目构成和工程施工特性相适应;
- (3) 监视点应按监测分区,根据监测重点布设,同时兼顾项目所涉及的行政区;
- (4) 监测点布设应统筹考虑监测内容,尽量布设综合监测点;
- (5) 监测点应相对稳定,满足持续监测要求。

根据工程总体布置情况及工程建设特点,本设计布设 119 个简易综合监测点,其中主体工程区 56 个,取土场 18 个,施工生产生活区 33 个,交通道路区 12 个。

主体工程监测点位于开挖的陡边坡和回填的边坡,料场监测点位于料场下边坡;道路区监测点位于施工道路边坡,施工生产生活区监测点位于施工生活区表土堆存区。

工程监测的重点区域是主体工程区、料场区,施工期是监测的重点时段。渣料临时堆放区域、道路内外侧坡面、主体建设大型开挖面作为水土保持监测的重点部位。监测点位设置情况见表 11.3-1。

工程建设过程中,水土保持监测点的布设可根据工程实施情况,由水土保持监测单位在水土保持监测实施方案中具体落实。

表 11.3-1 水土保持措施监测点位布置情况汇总表

防治分区		河南	山东	合计
		监测点位	监测点位	
主体工程区	控导工程续改建及加固	18	20	38
	险工及防护坝改建加固	3	9	12
	河口堤防工程		4	2
	董宋涝河入黄口治理	2		4
料场区		9	9	18
交通道路区		6	6	12
施工生产生活区		14	19	33
合计		52	67	119

11.3.2 监测方法

本项目拟采取地面观测、实地调查量测、无人机遥感等多种方式进行监测。

(1) 实地量测

主要针对主体工程施工、水土保持设施建设和防治效果所采用的监测方法。具体为：一是对征占地面积进行量测和复核；二是对土石方开挖、堆放量进行量测；四是对弃土（石、渣）量进行量测，对弃土（石、渣）坡面坡度、堆渣高度等进行量测；五是对水土保持设施施工数量、标准尺寸、植物措施生长效果等进行量测；六是对本底现状进行量测，主要是植被情况、地形情况等进行量测。

1) 详查。通过野外实地踏勘、测量，对项目区工程建设扰动原地貌、土地和植被，挖方、填方数量与面积、工程建设造成的水土流失及其危害等进行全面综合调查，掌握其动态变化情况。

2) 抽样调查。采用随机抽样调查的方式，监测项目区水土保持防护工程的稳定性、完好程度、运行情况和覆盖度等。

3) 场地巡查。工程施工期，对施工区施工方式、临时工程设施、临时水保措施等易变动项目进行现场勘查、巡视测量，及时记录相关情况。。

(2) 地面观测

简易水土流失观测场：对临时堆料场区的临时堆土场、主体工程区坡面等侵蚀沟、面蚀等进行量测。

(3) 无人机遥感

采用无人机遥感及相应的处理软件，对工程建设扰动面积、植被及弃渣量进行监测。通过对比分析，确定一段时期内扰动面积、植被及弃渣量的增长情况。

11.3.3 监测频次

根据《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保[2020]161号）水土保持监测频次如下。

（1）扰动土地情况监测

至少每月监测1次，其中正在使用的取土场至少每两周监测1次。

（2）水土流失状况监测

应至少每月监测1次，发生强降水等情况后应及时加测。其中土壤流失量结合拦挡、排水等措施，设置必要的控制站，进行定量观测。

（3）水土流失防治成效监测

应至少每季度监测1次，其中临时措施应至少每月监测1次。

（4）水土流失危害监测

水土流失危害应结合上述监测内容一并开展，危害事件发生后1周内应完成监测工作。

水土流失防治情况评价应根据扰动土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等监测结果，采用“绿黄红”三色评价法评价。

表 11.3-1

水土保持监测内容、频次、程序一览表

监测分类	监测内容	监测要求	监测程序	适用位置
扰动土地情况监测	扰动范围、面积、土地利用类型及其变化	点面区域全面量测：（1）实地量测监测频次至少每月监测 1 次，其中正在使用的取土场至少每两周监测 1 次。（2）遥感监测在施工前开展 1 次，施工期每年 1 次。监测精度应达到 a) 遥感影像空间分辨率应不低于 2.5m。（3）点型扰动面积监测精度不小于 95%，线型扰动面积监测精度不小于 90%。	根据水土保持方案，结合施工组织设计和平面布局图，实地界定生产建设项目防治责任范围。按照监测方法和频次监测各分区的扰动情况，填写记录表。并与水土保持方案确定的防治责任范围进行对比，分析变化原因。分析汇总扰动情况监测结果，提出监测意见，编写监测季度和年度报告。	工程建设扰动区域。
取土监测	对生产建设活动中所有的土料场进行监测。包括土料场、位置、方量、表土剥离、防治措施落实情况等。	应采取实地量测、遥感监测、资料分析的方法。结合扰动土地遥感监测，核实其位置、数量及分布。监测频次：（1）土料场、水土保持措施不少于每月监测1次；（2）正在实施土料场表土剥离情况不少于每两周监测1次；取土方量监测精度不小于90%。	根据水土保持方案报告书、初步设计等，结合遥感监测和实地调查，建立土料场名录。包括位置、面积、方量和使用时间等。现场记录土料场相关情况，采集影像资料。监测过程中发现土料场存在水土流失危害隐患的，应补充调查有关情况，并及时告知建设单位。对比水土保持方案，土料场的位置、规模、数量发生变化的，应及时告知建设单位变化情况。分析汇总土料场监测结果，提出监测意见，编写季度和年度监测报告。	土料场，表土临时堆料区域
水土流失状况监测	土壤流失面积、土壤流失量、取土潜在土壤流失量和水土流失危害等内容。	水土流失情况监测采用地面观测、实地量测、遥感监测和资料分析的方法。 水土流失情况监测频次：应至少每月监测1次，发生强降水等情况后应及时加测。其中土壤流失量结合拦挡、排水等措施，设置必要的控制站，进行定量观测。	工程建设前，根据水土保持方案，监测防治责任范围内土壤流失面积。工程建设过程中，根据监测分区、监测点和设施布设情况，按照监测频次，监测水土流失情况，采集影像资料，填写记录表。发现水土流失危害事件，应现场通知建设单位，并开展监测，填写水土流失危害监测记录表，5日内编制水土流失危害事件监测报告并提交建设单位。按监测分区，整理记录表，获得水土流失情况，编写监测季度和年度报告。	防治范围内，重点是取土场区
水土流失防治成效监测	对工程措施、植物措施和临时措施进行全面监测。监测内容包括措施类型、开（完）工日期、位置、规格、尺寸、数量、林草覆盖度（郁闭度）、防治效果、运行状况等。	水土保持措施监测采用实地量测、遥感监测和资料分析的方法。监测频次为：（1）工程措施及防治效果不少于每季度监测记录 1 次。（2）植物措施生长情况不少于每季度监测记录 1 次。（3）临时措施不少于每月监测记录 1 次。	根据水土保持方案、施工组织设计、施工图等，建立水土保持措施名录。主要包括各类措施的数量、位置和实施进度等。工程建设过程中，应按监测方法和频次，开展水土保持措施监测，填写记录表。分析汇总水土保持措施监测结果，提出监测意见，编写监测季度和年度报告。	防治范围内的水土保持措施。

11.4 监测设施典型设计

(1) 简易土壤流失观测场

1) 钢钎规格与设置

钢钎长 50cm，直径 1cm，顶部刷红色油漆并编号。每个监测小区钢钎设置见图 10.8-1，将钢钎垂直坡面钉入，钢钎顶部与坡面平齐。

2) 观测项目

每次观测时记录钢钎顶部露出坡面的长度。

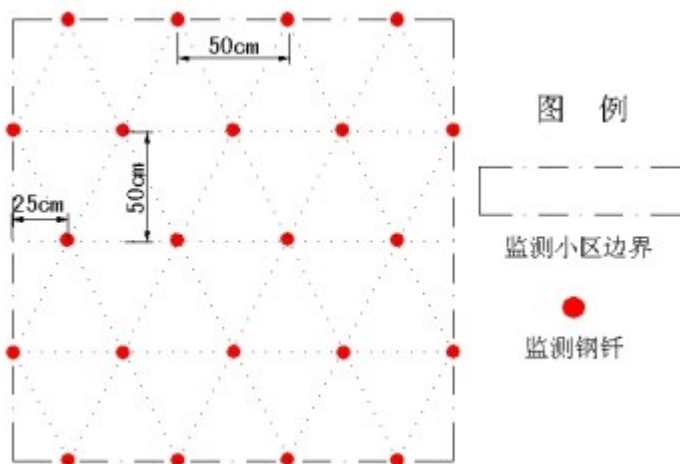


图 11.4-1 监测小区钢钎设置

3) 观测设备

主要有：经纬仪（测定地面高程变化）、天平、烘箱、环刀、皮尺、钢卷尺、简易土工试验仪器。

(2) 简易坡面径流小区

1) 主要设施

主要包括径流小区（包括小区周边的边埂）、集流槽和泥沙收集池组成。

2) 规格尺寸

坡面径流小区规格可根据坡面状况确定，通常可将整个坡长作为小区的长，宽度 3~5m 甚至更宽，小区边界用浆砌红砖，高度为 0.48m。集流槽可设计为梯形或矩形，面积一般不要超过小区面积的 1%。泥沙收集池断面可参照沉沙池，规格为 4m×2m×1.5m（长×宽×高），挡墙厚度为 0.24m，底部砖砌，并用水泥沙浆抹面，泄水口为 0.4m×0.4m。

3) 观测设备

主要有：沉沙池、磅秤、天平、烘箱、钢卷尺、铁锹等。

监测土建设施工程量见表 11.4-1。

表 11.4-1 监测土建设施工程量

序号	监测措施	单位	河南	山东	合计
			工程量	工程量	工程量
1	土建设施				
1.1	沉沙池	个	52	67	119
1.1.1	土方开挖	m ³	405	522	927
1.1.2	土方夯实	m ³	90	116	207
1.1.3	土方回填	m ³			
1.1.4	浆砌砖块	m ³	100	129	228
1.1.5	水泥砂浆抹面	m ²	624	804	1428
1.2	简易径流小区	个	20	22	42
1.2.1	浆砌砖块	m ³	312	402	714
1.2.2	2cm 厚砂浆抹面	m ²	2600	3350	5950

11.5 监测设备

为准确获取各项地面观测及调查数据，水土保持监测必须采用现代技术与传统手段相结合的方法，借助一定的先进仪器设备，使监测方法更科学，监测结论更合理。如利用全球定位系统（GPS）、全站仪对渣场形态变化进行动态监测，用地理信息系统（GIS）建立动态监测数据库，用水样、土样分析仪器分析典型区域含沙量以及土壤养分等。监测仪器设备主要由有监测资质的单位提供，主要监测仪器设备及投资表 11.5-1。

表 11.5-1 地面监测设备及投资估算表

序号	设施及材料名称	单位	单价（元）	数量	备注	小计（元）
1	手持 GPS 定位仪	部	3500	15	折旧（40%）	21000
2	全站仪	部	20000	5	折旧（40%）	40000
3	MEA 自动气象站	套	30000	15	折旧（40%）	180000
4	自记雨量计	套	5000	42	折旧（40%）	84000
5	手持风速仪	部	1800	15	折旧（40%）	10800
6	烘箱	台	1200	15	折旧（60%）	10800
7	数码照相机	部	3500	15	折旧（40%）	21000
8	摄像机	部	6000	10	折旧（40%）	24000
9	小型旋翼无人机	台	30000	5	折旧（80%）	60000
10	测钎	根	40	2520	折旧（40%）	80640
合计						532240

12 水土保持工程管理

为贯彻《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国水土保持法实施条例》等法律法规要求，确保水土保持方案的顺利实施，在方案实施过程中，业主单位应切实做好招投标工作，落实工程的监理、监测、设计、施工、检查和验收等各项工作，要有专人、专部门负责水土保持的各项管理工作。

12.1 建设期管理

12.1.1 组织领导

(1) 管理机构

根据《中华人民共和国水土保持法》，水土保持方案报请水行政主管部门批准后，由项目建设单位负责组织实施。

为保证水土保持方案的顺利实施，建立强有力的组织机构是十分必要的。因此，项目建设单位需成立水土保持管理机构，负责水土保持方案的委托编制、报批和方案实施工作以及水土保持监测、水土保持监理、施工建设期间的水土保持管理工作。同时，对工程监理、承包商等也需建立同水土保持管理机构相配套的机构和人员，建立健全工程现场统一的水土保持管理体系。

(2) 工作职责

1) 认真贯彻、执行“预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的水土保持方针，确保工程安全，充分发挥水土保持效益。

2) 建立水土保持目标责任制，把水土保持列为工程进度、质量考核的内容之一，按年度向水行政主管部门报告水土流失治理情况，并制定水土保持方案详细实施计划。

3) 工程施工期间，负责与设计、施工、监理单位保持联系，协调好水土保持方案与主体工程的关系，确保水土保持工程的正常施工，并按时竣工，最大限度减少人为造成的水土流失和生态环境的破坏。

4) 深入工程现场进行检查和观测，掌握工程施工期和运行期间的水土流失状况及其防治措施落实情况，为有关部门决策提供基础资料。

5) 建立、健全各项档案，积累、分析整编资料，为水土保持工程验收提供相关资料。

12.1.2 管理措施

12.1.2.1 水土保持管理计划

(1) 管理原则

1) 分级管理原则

工程外部接受各级水行政主管部门的监督、检查，内部实施分级水土保持管理，层层落实责任，并负责实施各自范围内的水土保持工作。

2) 预防为主、防治结合的原则 为切实减少工程建设中可能造成水土流失，必须采取预防为主、防治结合的原则，及时落实各项水土保持措施，尽量避免水土流失及其危害的发生。

(2) 水土保持管理目标

1) 严格依照有关水土保持相关法律、法规的规定开展水土保持工作，保证水土保持措施按照水土保持方案及其批复、水土保持各个阶段设计的要求实施。

2) 工程建设过程中，使水土流失得到有效防治，各项水土保持设施正常、有效运行。

3) 工程设计水平年水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土保护率、表土保护率、林草植被恢复率和林草覆盖率 6 项指标达到方案设计要求。

12.1.2.2 水土保持管理体系

工程水土保持管理分外部管理和内部管理两部分。

外部管理由各级水行政主管部门，依据国家相关法律、法规和政策，按照工程需达到的水土保持相关要求，依法对各工程建设各个阶段进行不定期监督、检查及水土保持设施验收等活动。内部管理由建设单位执行国家和地方有关水土保持的法律、法规、政策，落实水土保持措施。建设单位在建设期间对施工单位建设施工活动负责，保证水土保持措施组织实施后，达到生产建设项目水土保持相关要求。建设期环境管理组织体系由建设单位、施工单位、设计单位和监理单位共同组成，通过各自成立的相应机构对工程建设的水土保持负责。工程建成后，由建设单位负责，对各项水土保持设施进行管理维护，保证其有效地发挥水土保持功能。

12.1.2.3 水土保持管理措施

在日常管理工作中，建设单位主要采取以下管理措施：

(1) 水土保持措施是生态建设的重要内容，建设单位要把水土保持工作列入重要

议事日程，切实加强领导，真正做到责任、措施和投入“三到位”，认真组织方案的实施和管理，定期检查，并接受社会监督。

(2) 加强水土保持的宣传、教育工作，提高施工承包商和各级管理人员的水土保持意识。

(3) 制定详细的水土保持措施实施进度，加强计划管理，以确保各项水土保持措施与主体工程同步实施，同时完成，同时验收。

(4) 建设单位要加强对建设活动的监督管理，成立专业的技术监督队伍，预防人为活动造成新的水土流失，并及时对建设活动造成的水土流失进行治理，确保工程质量。

(5) 水土保持方案经批准后，建设单位应主动与各级水行政主管部门联系，接受地方水行政主管部门的监督检查。各级水行政主管部门负责监督水土保持措施的执行，指导水土保持设施的验收工作。

(6) 当地水行政主管部门确定专人负责该方案实施情况的监督和检查，采取定期与不定期相结合的办法，检查方案的实施进度和有关工程施工质量。

12.1.3 水土保持施工管理

(1) 建设单位在主体工程招标文件中，按水土保持工程技术要求，把水土保持工程各项内容纳入招标文件的正式条款中，中标后承包商与业主需签定水土保持责任合同，以合同条款形式明确承包商应承担的防治水土流失的责任范围、义务和惩罚措施。中标单位在实施本方案时，对设计内容如有变更，应按有关规定实施报批程序。

(2) 建设单位根据批复的水土保持方案，对施工单位水土保持实施提出具体要求。施工单位在施工过程中，对其责任范围内的水土流失负责。

(3) 施工单位应采取各种有效措施，防止在其防治范围内发生水土流失，避免对其范围外的土地进行扰动、破坏地表植被，避免对周边生态环境的影响。

(4) 施工期应控制和管理车辆机械的运行范围，防止扩大对地表的扰动；施工现场设立保护地表和植被的警示牌，在施工过程中严格保护表土与植被。

(5) 工程措施施工时，对施工质量实时检查，对不符合设计要求或质量要求的工程验收过的水保工程进行检查观察。

(6) 植物措施施工时，加强植物措施的后期抚育工作，清除杂草，确保树草种的成活率，发挥植物措施的水土保持效益。

(7) 自然恢复期管理, 定期或不定期地对验收过的水保工程进行检查观测, 随时掌握其运行状态, 进行日常维修养护, 消除隐患, 维护水保工程完整。工程发生重大险情或事故, 应及时向上级主管业务部门报告, 并研究补救措施。

(8) 严格按照水土保持要求进行施工, 施工过程中, 如需进行设计变更, 及时与建设单位、设计单位和监理单位协商, 按相关程序变更或补充设计批准后, 再进行相应的施工。

(9) 建设单位应积极组织水土保持设计单位、方案编制单位、监理单位、监测单位及施工单位积极开展水土保持工程实施工作。

12.1.3 水土保持工程建设监理

工程建设期间, 根据国家规程规范及水土保持方案中各项防护措施的设计要求, 进行水土保持工程监理工作。在工程水土保持专项措施实施过程中, 必须实行监理制度, 形成以项目法人、施工单位、监理工程师三方面相互制约, 以监理工程师为依托的合同管理模式, 以期达到降低造价, 保证进度, 提高水土保持工程施工质量的目的。根据水保〔2019〕160号文要求, 本工程占地面积在200公顷以上、挖填土石方总量在200万立方米以上, 应当由具有水土保持工程施工监理专业资质的单位承担任务, 监理单位应派出具有水土保持工程监理能力的监理工程师, 采取跟踪、旁站等方法, 现场指导施工, 解决技术难题, 对水土保持工程的质量、进度及投资等进行控制, 对水土保持工程实行信息管理和合同管理, 确保工程如期完成。

水土保持监理应监督和检查水土保持施工合同执行情况, 以巡视方式定期检查各施工区域的各项水土保持措施的落实情况, 监督工程进度和质量, 检查安全防护措施, 核实完成的工程量, 签发工程付款凭证, 整理合同文件和技术档案资料, 处理违约事件, 协助项目法人进行工程各阶段验收。监督检查应填写监理日记和巡视记录, 说明施工进度、施工质量、资金使用以及存在的问题、处理意见、有价值的经验等, 全面控制水土保持工程的实施; 对巡视过程中发现的水土保持问题, 应以通知单的形式要求施工单位在限期内处理, 并在处理过程中进行检查, 完工后进行验收; 每季度主持一次有建设单位、设计单位、施工单位参加的水土保持协调会, 对前一季度水土保持工作进行回顾总结, 对水土保持状况进行评价, 并提出存在的问题及相应的整改要求, 编写季度、年度水土保持监理报告。

12.1.4 水土保持监测

根据《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知（办水保[2020]161号）》要求，“对编制水土保持方案报告书的生产建设项目（即征占地面积在5公顷以上或者挖填土石方总量在5万立方米以上的生产建设项目）”，生产建设单位应当自行或者委托具备相应技术条件的机构开展水土保持监测工作。

（1）水土流失监测

监测单位在监测工作开展前要制定监测实施方案，在监测期间要做好监测记录和数据整编，按季度编制监测报告（以下简称监测季报）；在水土保持设施验收前应编制监测总结报告。监测实施方案、日常监测记录和数据、监测意见、监测季报和总结报告，应及时提交生产建设单位。监测单位发现可能发生水土流失危害情况的，应随时向生产建设单位报告。

监测单位应当在每季度第一个月向审批水土保持方案的水行政主管部门（或者其他审批机关的同级水行政主管部门）报送上一季度的监测季报。其中，水利部审批水土保持方案的生产建设项目，监测季报向本项目涉及的流域管理机构黄河水利委员会报送。

生产建设单位要根据水土保持监测成果和三色评价结论，不断优化水土保持设计，加强施工组织管理，对监测发现的问题建立台账，及时组织有关参建单位采取整改措施，有效控制新增水土流失。对监测总结报告三色评价结论为“红”色的，务必整改措施到位并发挥效益后，方可通过水土保持设施自主验收。

12.1.5 资金使用管理

根据《中华人民共和国水土保持法》及其实施条例规定的“谁开发、谁保护，谁造成水土流失谁负责治理”的原则，水土保持工程费用应纳入主体工程概预算中，并与主体工程资金同时调拨。建设单位应建立和完善资金使用和财务管理制度，按照水土保持方案中分年度投资计划将资金落实到位，并做到专款专用，严格资金管理使用，确保水土保持措施保质保量按期完成。

12.1.6 后续设计

（1）本方案经水行政主管部门批复后，建设单位必须委托具有相应资质的设计单位完成水土保持工程招标设计和施工图设计，并报水行政主管部门备案。

(2) 水土保持方案和水土保持工程设计的变更应按规定报水行政主管部门报审批准。

(3) 水土保持方案确定的各项水土流失防治措施均应在工程后续设计阶段予以落实，编制单册或专章。

12.1.8 工程建设检查监查

在实施水保工程质量管理方面，要进一步健全“建设单位负责，施工单位保证，监理单位控制，政府单位监督”的质量保证体系。建设单位应会同水土保持监督管理机构，充分利用地方监测站的技术优势，依照方案确定的监测内容，对工程进行全面监测，并把重点监测和经常性的检查结合起来，及时、准确地获取水土保持工程施工的进度、质量及相关信息，为保质保量地完成水保方案任务提供技术和制度保障。

12.1.9 竣工验收管理

根据《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保〔2017〕365号）、《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）的通知》（办水保〔2018〕133号）以及《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持监督管理办法的通知》（办水保〔2019〕172号）的规定，各生产建设单位是生产建设项目水土保持设施验收的责任主体，应当在生产建设项目投产使用或者竣工验收前，自主开展水土保持设施验收，完成报备并取得报备回执。

生产建设项目水土保持设施验收一般应当按照编制验收报告、组织竣工验收、公开验收情况、报备验收资料的程序开展。建设单位应当编制水土保持设施验收报告。水土保持设施验收报告结论为具备验收条件的，建设单位组织开展水土保持设施竣工验收，形成的水土保持设施验收鉴定书应当明确水土保持设施验收合格与否的结论。在水土保持设施验收合格后，建设单位应当及时在其官方网站或者其他公众知悉的网站公示水土保持设施验收材料，对公众反映的主要问题和意见，建设单位应当及时给予处理或者回应。建设单位应当在水土保持设施验收通过3个月内，向审批水土保持方案的水行政主管部门报备水土保持设施验收材料。

水土保持工程验收后，应由项目法人负责对项目建设区的水土保持设施进行后续管理为维修，运行管护维修费用从生产运行费中列支。

12.1.10 建立健全技术档案制度

水土保持技术档案是水土保持工程验收的重要内容之一，建档内容主要包括该项目水土保持方案设计资料，年度施工情况总结及相应图表、文件，各项治理措施所需的材料、经费、劳动力等技术经济指标，水土保持效益指标，施工质量检验验收的全部文件、报告、图表等资料。

档案必须全面、系统、科学、真实，时间和项目齐全，所有的数据资料要准确。施工中应做好施工记录和有关资料的管理存档，以备监督检查和竣工验收时查阅。年度或工作阶段结束后，要把所有资料及时整理归档。

12.2 工程运行管理

水土保持工程工作不仅包括各项水土保持措施的落实和实施，也包括水土保持工程建成运行后的设施维护。水土保持工程验收后，建设单位对永久占地范围内的水土保持设施进行后续管护与维修；临时占地范围内的水土保持设施由建设单位移交土地权属单位或个人继续管理维护。建设单位必须按批准的水土保持方案全面组织实施，并主动与当地水行政主管部门配合，自觉接受其监督检查，如实报告水土保持方案落实情况，确保水土保持措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

水土保持设施建成投入运行后，工程区的水土保持设施后续管理和维护，由建设单位负责，定期或不定期地对已验收的水土保持工程进行检查观测，随时掌握其运行状态，进行日常管护维修，消除隐患，维护工程安全，以保证工程有效运行。

对于后期绿化效果不佳的区域，建设单位要加强管护，并适时安排相应资金进行植物措施的补栽补种工作。

12.3 水土保持全过程管理

本项目水土保持全过程管理就是运用工程管理理论和方法，结合水土保持特点，对项目整个建设周期的水土保持工作进行计划、组织、指挥、协调和控制的专业化活动。其核心目的是控制项目建设过程中的水土流失，改善项目区周边生态环境，落实水土流失防治指标，促进当地水土资源的可持续利用和生态系统的良性循环。

水土保持全过程管理的特点：生产建设项目水土保持全过程管理实际就是在项目各阶段引入水土保持理念，整合建设资源，协调参建单位，监督管理整个过程。需要建设单位具有扎实的技术力量，先进的水保理念和较高的管理水平。

(1) 阶段划分

目前，我国项目基本建设程序主要分为三个阶段，分别是：前期工作阶段，包括项目建议书、可行性研究报告和施工图设计等；建设实施阶段，包括施工准备、建设实施等；竣工验收阶段。

水土保持工作主要划分为以下三个阶段：

方案阶段，主要是水土保持的规划与设计；

实施阶段，主要是对施工、监测、监理的管理与协调工作；

验收阶段，开展水土保持专项验收工作。

（2）内容和重点

1) 方案阶段

①成立水土保持全过程管理工作组，组织学习水土保持相关法律法规，明确工作任务与目标。

②委托专业的水土保持咨询机构，

提前参与项目选址、规划与立项，参与项目建议书等前期规划材料的编制，提出水土保持意见。统筹协调各咨询、设计单位，解决水土保持问题。

③委托专业的水土保持方案编制单位，及时解决方案编制中主体工程存在的问题。报水行政主管部门审批，及时缴纳水土保持补偿费。

④组织协调方案编制单位、主体各专业设计单位落实水土保持方案的后续设计，确保水土保持措施有效可行。对于方案和设计调整情况，及时履行变更手续。

方案阶段的水土保持工作，重点是专业水土保持咨询机构的提前参与，确保“同时设计”。只有提前介入，才能避免项目在选址、规划、设计等过程中违背水土保持相关法律法规，才能更好地编制水土保持方案。

2) 实施阶段

①完善水土保持全过程管理工作组，明确责任人，由工作组总体负责施工、验收阶段的水土保持工作。

②建立健全水土保持各项制度，明确各单位的水土保持责任与义务。

③协助监测单位开展水土保持监测工作，确保六项指标的控制实施效果；协助监理单位开展水土保持监理工作，确保水土保持措施的施工质量和效果。

④协调各级行政主管单位，主动向水行政主管部门汇报水土保持工作，及时接受水行政主管部门的监督检查。

⑤协调工程建设各相关单位，相互配合，共同做好水土保持工作。

⑥做好水土保持档案管理工作，记录水土保持大事记。

⑦落实水土保持资金来源，做好专款专用。

3) 实施阶段是

水土流失的主要阶段，该阶段水土保持工作最重要的任务是协调各个单位落实水土保持“三同时”制度。只有在施工过程中，各部门相互配合，统一调度，才能完整地将水土保持方案落地，才能有效控制水土流失，为验收打下良好的基础。

4) 验收阶段

①确定第三方评估机构并审查其独立性和技术条件、评估能力。

②配合评估单位现场勘测，组织开展水土保持设施初验，及时整改问题。

③及时向水行政主管部门汇报验收工作开展情况，配合现场监督检查。

④组织召开验收会议，形成验收鉴定书。

⑤向社会公开验收鉴定书、验收报告、监测总结报告等相关文件。

⑥项目投入使用前，将上述材料报水行政主管部门备案。

⑦及时归档相关资料，整理总结水土保持全过程管理经验，检验水土保持管理工作成效。

⑧落实水土保持设施的管护责任，确保安全运行和发挥效益。

水土保持设施验收是落实水土保持“三同时”制度的最后一环，也是检验水土保持全过程管理成果的最后一步。有效的验收工作可以及时发现并整改水土流失问题，敦促建设单位依法履行水土保持义务，也可以积累管理经验，推广品牌，有助于建设单位树立良好形象。

水土保持设施验收中，建设单位的水土保持意识是关键，第三方评估单位的工作是重点，各参与单位的配合是基础，只有三方协同，才能走好水土保持的最后一步。

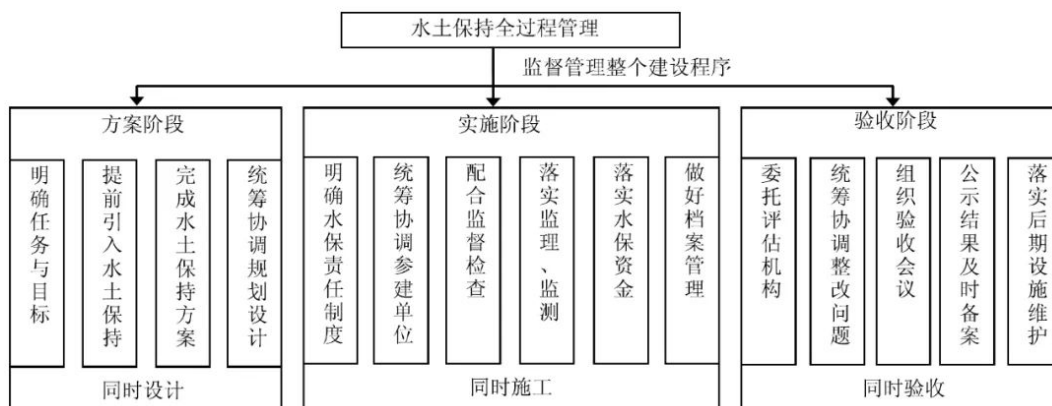


图12.3-1 黄河下游“十四五”防洪工程水土保持全过程管理内容图

13 投资概估算及效益分析

13.1 投资估算

13.1.1 编制范围与编制原则

(1) 遵循国家和地方颁布的有关水土保持政策、法规。

(2) 凡治理因工程建设造成水土流失所采取的措施和所需费用，均列入工程水土保持投资，其中主体工程及其他单项设计中已经考虑的水土保持措施投资列入主体工程投资，本方案不再重复计算，本估算仅计算新增水土保持项目及有关费用。

13.1.2 编制依据

(1) 《生产建设项目水土保持工程概（估）算编制规定（报批稿）》；

(2) 水利部水总〔2003〕67号文发布的《水土保持工程概算定额》；

(3) 水利部水总〔2003〕67号文发布的《施工机械台时费定额》；

(4) 《水利部办公厅关于印发〈水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法〉的通知》（办水总〔2016〕132号）；

(5) 《水利部办公厅〈关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知〉》（办财务函〔2019〕448号）；

(6) 《水利、水电、电力建设项目前期工作工程勘察收费暂行规定》（发改价格〔2006〕1352号）；

(7) 《建设工程监理与相关服务收费管理规定》（国家发改委建设部〔2007〕670号）；

(8) 《工程勘察设计收费标准》（国家计委、建设部〔2002〕10号）；

(9) 《河南省〈水土保持补偿费征收使用管理办法〉实施细则》（豫财综〔2015〕107号）；

(10) 河南省发展和改革委员会 河南省财政厅 河南省水利厅“关于我省水土保持补偿费收费标准的通知”（豫发改收费〔2018〕1079号）；

(11) 河南省发展和改革委员会 河南省财政厅 河南省水利厅“关于继续执行我省水土保持补偿费收费标准的通知”（豫发改收费〔2021〕1112号）；

(12) 《山东省水土保持补偿费征收使用管理办法》（鲁财税〔2020〕17号，山东省财政厅 山东省发展和改革委员会 山东省水利厅 中国人民银行济南分行 2020年3月30

日印发);

(13) 山东省物价局 省财政厅 省水利厅“关于降低水土保持补偿费收费标准的通知”(鲁价费发[2017]58号, 2017年7月15日起执行);

(14) 《黄河下游“十四五”防洪工程可行性研究报告》投资估算的相关内容。

13.1.3 投资估算水平年

水土保持方案是工程项目的组成部分, 其价格水平年与主体工程概(估)算的价格水平年相一致, 采用2021年第4季度价格水平。

13.1.4 编制方法

首先, 根据编制规定并调查工程建设当地所涉及的材料单价情况和标准, 确定人工、水、电、材料、苗木、机械台班等的基础价格。其次, 根据基础单价编制水土保持措施单价, 再按照工程量和措施单价计算水土保持措施投资, 按照编制规定的取费标准计算独立费用, 按照当地水土保持补偿费收费标准计算水土保持补偿费, 最后计算总投资。并根据主体工程施工进度及水土保持施工及工作进度的安排编制分年投资。

13.1.5 基础单价

(1) 人工预算单价

按水土保持工程基本工资标准为588元/月, 人年有效工作日为241天。人工预算单价: 4.56元/工时。

(2) 主要材料预算价格

水土保持所涉及材料, 主体设计中有的, 则参照主体的材料价格。主体设计未使用的, 则根据市场调查确定其价格。植物工程的材料主要为苗木、种子等, 包括材料原价、运杂费、采购及保管费、运输保险费等, 运杂费按实际运距等计算。钢筋、水泥、柴油、外购砂石料及块石等材料采购保管费按材料运到工地价格的2%计算; 苗木、草、种子的采购保管费按材料运到工地价格的1%计算。

(3) 施工用风、电、水价格

施工用电、水按照主体标准计取, 综合电价为1.99元/(kW·h); 水价: 0.50元/m³; 风价: 0.18元/m³。

(4) 主要材料限价

主要材料与主体工程一致, 柴油7227元/t、汽油8126元/t, 水泥529.93元/t, 砂价格258.25元/m³。汽油、柴油、水泥、砂石料、苗木、草、种子、分别按限价3075元/t、

2990 元/t、255 元/t、70 元/m³、15 元/株、10 元/m²、草籽 60 元/kg 计算，超过限价部分计取税金后列入单价。

(5) 人工、机械定额调整

以水土保持工程概算定额中施工机械台时费为主，水保措施中需要使用但水土保持工程概算定额中的，则采用主体工程的施工机械台时费，按照《水土保持工程概算定额》中附录一“施工机械台时费定额”计算。根据办水总〔2016〕132 号文及办财务函〔2019〕448 号文规定，施工机械台时费定额中的折旧费除以 1.13 调整系数，修理及替换设备费除以 1.09 调整系数，安装拆卸费不变。

13.1.6 费用构成

本方案投资估算费用构成为：建筑安装工程费，独立费用，基本预备费，水土保持补偿费组成。

(1) 建筑安装工程费

包括：工程措施、植物措施、监测措施费、施工临时工程费。

其中，工程措施、植物措施及施工临时工程中的临时防护工程费由扩大后的工程量乘以相应单价得来。施工临时工程中的其他临时工程费按工程措施费、植物措施费与监测措施费之和的 2% 计算。

监测措施包括：土建投资、设备购置及安装费、建设期运行观测费组成。

(2) 独立费用

独立费用包括：建设管理费、科研勘测设计费、工程建设监理费、水土保持设施验收费。

1) 建设管理费

按工程措施投资、植物措施投资、监测措施和临时工程投资四部分之和的 2% 计算。

2) 方案编制费

根据《生产建设项目水土保持工程概（估）算编制规定》（报批稿），按照主体工程土建投资，采用内插法计费。同时按线状工程调整系数 1.25 调整。

3) 科研勘测设计费

勘测设计费包括前期勘测设计费和初步设计、施工及招标设计阶段勘测设计费。前期勘测设计费取费参照《水利、水电、电力建设项目前期工作工程勘察收费暂行规定》（国家发展改革委员会、建设部发改价格〔2006〕第 1352 号）计列，初步设计、施工

及招标设计阶段勘测设计费参照《工程勘察设计收费标准》（国家计委、建设部计价格（2002）10号）计列。本项目不考虑科研费，因没有项目建议书阶段，不计列项目建议书阶段勘测设计费。

4) 工程建设监理费

参照“关于印发《建设工程监理与相关服务收费管理规定》的通知”（国家发改委、建设部发改价格（2007）670号）并结合实际工作计划。

5) 水土保持竣工验收费

根据《生产建设项目水土保持工程概（估）算编制规定》（报批稿），按照主体工程土建投资，采用内插法计算并结合工程实际情况取费。

(3) 预备费

按水土保持工程措施投资、植物措施投资、监测措施投资、临时工程投资和独立费用投资之和的10.0%计算。

(4) 水土保持补偿费

根据河南、山东两省规定计征，山东省水土保持补偿费收费标准为每平方米1.2元，河南省水土保持补偿费收费标准为每平方米1.2元。本工程水土保持补偿费计征总面积为1232.0846hm²，其中河南省计征面积531.4978hm²，山东省计征面积为700.5868hm²。水土保持设施补偿费1478.5015万元。其中河南省637.7973万元，山东省840.7042万元，详见表13.1.3-1。

表 13.1.3-1 黄河下游“十四五”防洪工程水土保持补偿费计算表

项目区	计征面积	收费标准	水土保持补偿费(万元)
	(hm ²)	(元/m ²)	
河南省	531.4978	1.2	637.7973
山东省小计	700.5868	1.2	840.7042
合计	1232.0846		1478.5015

13.1.7 工程单价分析

工程单价由直接费、间接费、利润和税金组成。

其它直接费见表13.1-1，间接费见表13.1-2。

表 13.1-1 黄河下游“十四五”防洪工程其他费率表

序号	工程类别	其他直接费取费					合计
		冬雨季施工增加费	夜间施工增加费	临时设施费	安全和文明施工费	其他	
1	工程措施	1.5	0.3	2	0.5	0.5	4.8
2	植物措施	0.8		1	0.5	0.5	2.8
3	土地整治措施	0.8		1	0.5	0.5	2.8
4	临时措施	1.5	0.3	2	0.5	0.5	4.8

表 13.1-2 间接费率表

序号	工程类别	计算基础	间接费率(%)
1	土石方工程	直接工程费	5.5
2	混凝土工程	直接工程费	4.3
3	其他工程	直接工程费	4.4
4	植物措施	直接工程费	3.3

利润：按直接费与间接费之和的 7% 计算。税金：按直接费、间接费、利润、价差之和的 9% 计算。阶段扩大系数：考虑到本设计为可行性研究阶段的深度，工程措施和植物措施的工程单价在按上述方法计算的基础上乘以 10% 的扩大系数。

13.1.8 投资估算结果

经计算，黄河下游“十四五”防洪工程水土保持估算总投资为 8671.68 万元，其中工程措施 759.04 万元；植物措施 3601.72 万元；监测措施 327.28 万元，临时措施 803.53 万元；独立费用 1129.51 万元；基本预备费 662.10 万元；水土保持补偿费 1478.50 万元（其中河南省 637.80 万元，山东省 840.70 万元），详见表 13.1-3~13.1-9。

根据工程施工进度安排，本次设计安排施工总工期为 36 个月，因此水土保持分期按 3 年考虑，水土保持投资根据主体工程施工安排并结合水土保持工程的实际情况进行安排。

表 13.1-3 黄河下游“十四五”防洪工程水土保持投资估算总表 单位：万元

序号	工程或费用名称	建安工程费	设备费	植物措施费	独立费用	合计
第一部分	工程措施	759.04				759.04
一	主体工程区	759.04				759.04
(一)	控导工程改建及加固工程区	347.44				347.44
(二)	险工及防护坝改建及加固工程区	190.08				190.08
(三)	河口堤防工程区	211.11				211.11

表 13.1-3 黄河下游“十四五”防洪工程水土保持投资估算总表 单位：万元

(四)	董宋涝河入黄口治理工程区	10.42				10.42
第二部分	植物措施			3601.72		3601.72
一	主体工程区			3601.72		3601.72
(一)	控导工程改续建及加固工程区			2161.77		2161.77
(二)	险工及防护坝改建及加固工程区			801.58		801.58
(三)	河口堤防工程区			569.26		569.26
(四)	董宋涝河入黄口治理工程区			69.10		69.10
第三部分	监测措施	274.06	53.22			327.28
一	土建设施	78.46				78.46
二	主要设备		53.22			53.22
三	安装费	2.66				2.66
四	建设期观测运行费	192.94				192.94
第四部分	施工临时工程	803.53				803.53
一	主体工程区	127.89				127.89
(一)	控导工程改续建及加固工程区	68.82				68.82
(二)	险工及防护坝改建及加固工程区	35.46				35.46
(三)	河口堤防工程区	21.69				21.69
(四)	董宋涝河入黄口治理工程区	1.91				1.91
二	料场区	545.43				545.43
三	交通道路区	8.87				8.87
四	施工生产生活区	25.72				25.72
五	其他临时措施	95.63				95.63
	第一部分~第五部分合计					5491.57
第五部分	独立费用				1129.51	1129.51
一	建设管理费				109.83	109.83
二	方案编制费				198.75	198.75
三	科研勘测设计费				491.68	491.68
四	工程建设监理费				162.84	162.84
五	水土保持竣工验收费				166.40	166.40
I	第一部分~第五部分合计	1836.63	53.22	3601.72	1129.51	6621.08
II	基本预备费	183.66	5.32	360.17	112.95	662.10
IV	水土保持补偿费					1478.50
	总投资 (I + II + III + IV)					8761.68

表 13.1-4 黄河下游“十四五”防洪工程水土保持工程措施投资估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价	合计(万元)
第一部分	工程措施				759.04
一	主体工程区				759.04
(一)	控导工程改建及加固工程区				347.44
1	表土剥离及回覆				347.44
1.1	表土回覆	m ³	507870	6.84	347.44
(二)	险工及防护坝改建及加固工程区				190.08
1	表土剥离及回覆				190.08
1.1	表土回覆	m ³	277841	6.84	190.08
(三)	河口堤防工程区				211.11
1	表土剥离及回覆				211.11
1.1	表土回覆	m ³	308581	6.84	211.11
(四)	董宋涝河入黄口治理工程区				10.42
1	表土剥离及回覆				10.42
1.1	表土回覆	m ³	15228	6.84	10.42

表 13.1.5 黄河下游“十四五”防洪工程水土保持植物措施投资估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价	合计(万元)
第二部分	植物措施				3601.72
一	主体工程区				3601.72
(一)	控导工程改建及加固工程区				2161.77
1	全面整地				12.42
1.1	拖拉机整治	hm ²	164.59	754.47	12.42
2	坝垛顶面撒播草籽				65.55
2.1	撒播狗牙根				24.37
2.1.1	环境敏感区及城镇区(120kg/hm ²)	hm ²	7.81	10931.28	8.54
2.1.2	其他区域(80kg/hm ²)	hm ²	21.36	7411.77	15.83
2.2	撒播黑麦草				20.58
2.2.1	环境敏感区及城镇区(120kg/hm ²)	hm ²	7.81	9213.19	7.20
2.2.2	其他区域(80kg/hm ²)	hm ²	21.36	6266.38	13.38
2.3	撒播高羊茅				20.60
2.3.1	环境敏感区及城镇区(120kg/hm ²)	hm ²	7.82	9213.19	7.20
2.3.2	其他区域(80kg/hm ²)	hm ²	21.37	6266.38	13.39
3	迎水坡三维植被网护坡				156.77
3.1	三维植被网铺装	m ²	181726	7.59	137.86
3.2	撒播狗牙根(100kg/hm ²)	hm ²	9.08	9171.53	8.33
3.3	撒播结缕草(100kg/hm ²)	hm ²	9.09	11641.47	10.58
4	联坝路两侧栽植乔木				729.18
4.1	海棠	株	6931	73.91	51.23

表 13.1.5 黄河下游“十四五”防洪工程水土保持植物措施投资估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价	合计 (万元)
4.2	紫叶李	株	6931	67.61	46.86
4.3	国槐	株	47881	67.61	323.74
4.4	白蜡	株	47881	64.19	307.35
5	坝档栽植乔木				21.73
5.1	垂柳	株	1785	57.54	10.27
5.2	白蜡	株	1785	64.19	11.46
6	背水坡植草护坡				396.98
6.1	穴播葛芭草	hm ²	18.03	209777.00	378.23
6.2	撒播狗牙根(100kg/hm ²)	hm ²	9.01	9171.53	8.26
6.3	撒播结缕草(100kg/hm ²)	hm ²	9.01	11641.47	10.49
7	管护地绿化				743.15
7.1	国槐	株	50169	67.61	339.21
7.2	榆树	株	50169	77.69	389.77
7.5	撒播狗牙根(60kg/hm ²)	hm ²	25.08	5652.00	14.18
8	桩坝钻井平台撒播草籽				0.50
8.1	撒播狗牙根(100kg/hm ²)	hm ²	0.24	9171.53	0.22
8.2	撒播结缕草(100kg/hm ²)	hm ²	0.24	11641.47	0.28
9	幼林抚育				35.50
9.1	第一年	hm ²	164.59	1252.44	20.61
9.2	第二年	hm ²	164.59	904.53	14.89
(二)	险工及防护坝改建加固工程区				801.58
1	全面整地				33.89
1.1	拖拉机整治	hm ²	70.34	754.47	5.31
2	坝垛顶面撒播草籽	hm ²	51.83		38.45
2.1	撒播狗牙根				14.29
2.1.1	环境敏感区及城镇区(120kg/hm ²)	hm ²	4.24	10931.28	4.63
2.1.2	其他区域(80kg/hm ²)	hm ²	13.03	7411.77	9.66
2.2	撒播黑麦草				12.07
2.2.1	环境敏感区及城镇区(120kg/hm ²)	hm ²	4.24	9213.19	3.91
2.2.2	其他区域(80kg/hm ²)	hm ²	13.03	6266.38	8.17
2.3	撒播高羊茅				12.08
2.3.1	环境敏感区及城镇区(120kg/hm ²)	hm ²	4.26	9213.19	3.92
2.3.2	其他区域(80kg/hm ²)	hm ²	13.02	6266.38	8.16
3	坝顶栽植乔木				536.81
3.1	海棠	株	25589	73.91	189.13
3.2	紫叶李	株	2489	67.61	16.83
3.3	国槐	株	25102	67.61	169.72
3.4	白蜡	株	25102	64.19	161.13
4	背水坡植草护坡				177.26
4.1	穴播葛芭草	hm ²	8.05	209777.00	168.87

表 13.1.5 黄河下游“十四五”防洪工程水土保持植物措施投资估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价	合计 (万元)
4.2	撒播狗牙根(100kg/hm ²)	hm ²	4.03	9171.53	3.70
4.3	撒播结缕草(100kg/hm ²)	hm ²	4.03	11641.47	4.69
5	幼林抚育				15.17
5.1	第一年	hm ²	70.34	1252.44	8.81
5.2	第二年	hm ²	70.34	904.53	6.36
(三)	河口堤防工程区				569.26
1	全面整地				6.30
1.1	拖拉机整治	hm ²	83.53	754.47	6.30
2	堤顶绿化				231.71
2.1	白蜡(行道树)	株	34812	64.19	223.46
2.2	堤顶植草	hm ²	9.00	9171.53	8.25
3	背水坡植草护坡				313.23
3.1	穴播葛芭草	hm ²	11.84	209777.00	248.38
3.2	撒播狗牙根(100kg/hm ²)	hm ²	31.16	9171.53	28.58
3.3	撒播结缕草(100kg/hm ²)	hm ²	31.16	11641.47	36.27
4	幼林抚育				18.02
4.1	第一年	hm ²	83.53	1252.44	10.46
4.2	第二年	hm ²	83.53	904.53	7.56
(四)	董宋涝河入黄口治理工程区				69.10
1	全面整地				0.36
1.1	拖拉机整治	hm ²	4.76	754.47	0.36
2	堤顶绿化	株			12.98
2.1	国槐(行道树)	株	1015	67.61	6.86
2.2	垂柳(行道树)	株	1015	57.54	5.84
2.3	堤顶植草	hm ²	0.30	9171.53	0.28
3	背水坡植草护坡				41.16
3.1	穴播葛芭草	hm ²	1.87	209777.00	39.23
3.2	撒播狗牙根(100kg/hm ²)	hm ²	0.93	9171.53	0.85
3.3	撒播结缕草(100kg/hm ²)	hm ²	0.93	11641.47	1.08
4	护堤地绿化				14.60
4.1	垂柳(护堤林)	株	2538	57.54	14.60

表 13.1-6 黄河下游“十四五”防洪工程水土保持监测措施投资估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价	合计(万元)
第三部分	监测措施				327.29
1	土建设施				78.46
1.1	沉沙池	个	119		20.04
1.1.1	土方开挖	m ³	927	8.72	0.81
1.1.2	土方夯实	m ³	207	9.95	0.21

表 13.1-6 黄河下游“十四五”防洪工程水土保持监测措施投资估算表

1.1.3	土方回填	m ³	562	21.72	1.22
1.1.4	浆砌砖块	m ³	228	663.65	15.16
1.1.5	水泥砂浆抹面	m ²	1428	18.54	2.65
1.2	简易径流小区	个	42		58.42
1.2.1	浆砌砖块	m ³	714	663.65	47.38
1.2.2	2cm 厚砂浆抹面	m ²	5950	18.54	11.03
2	主要设备				53.22
3	安装费	%	5		2.66
4	建设期观测运行费				192.94

表 13.1-7 地面监测设备及投资估算表

序号	设施及材料名称	单位	单价(元)	数量	备注	合计(元)
1	手持 GPS 定位仪	部	3500	15	折旧(40%)	21000
2	全站仪	部	20000	5	折旧(40%)	40000
3	MEA 自动气象站	套	30000	15	折旧(40%)	180000
4	自记雨量计	套	5000	42	折旧(40%)	84000
5	手持风速仪	部	1800	15	折旧(40%)	10800
6	烘箱	台	1200	15	折旧(60%)	10800
7	数码照相机	部	3500	15	折旧(40%)	21000
8	摄像机	部	6000	10	折旧(40%)	24000
9	小型旋翼无人机	台	30000	5	折旧(80%)	60000
10	测针	根	40	2520	折旧(40%)	80640
合计						532240

表 13.1-8 黄河下游“十四五”防洪工程水土保持施工临时措施投资估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价	合计(万元)
一	主体工程区				127.89
(一)	控导工程改建及加固工程区				68.82
1	临时苫盖				68.82
1.1	密目网苫盖	hm ²	286507	2.40	68.82
(二)	险工及防护坝改建加固工程区				35.46
1	临时苫盖				35.46
1.1	密目网苫盖	m ²	147608	2.40	35.46
(三)	河口堤防工程区				21.69
1	临时苫盖				21.69
1.1	密目网苫盖	m ²	90315	2.40	21.69
(四)	董宋涝河入黄口治理工程区				1.91

表 13.1-8 黄河下游“十四五”防洪工程水土保持施工临时措施投资估算表

1	临时苫盖				1.91
1.1	密目网苫盖	m ²	7967	2.40	1.91
二	料场区				545.43
1	临时拦挡				346.03
1.1	袋装土填筑	m ³	25746	123.86	317.29
1.2	袋装土拆除	m ³	25746	11.19	28.73
2	临时苫盖				199.40
2.1	密目网苫盖	m ²	830127	2.40	199.40
三	交通道路区				8.87
1	临时苫盖				8.87
1.1	密目网苫盖	m ²	36917	2.40	8.87
四	施工生产生活区				25.72
1	临时苫盖				25.72
1.1	密目网苫盖	m ²	107056	2.40	25.72
五	其他临时措施	%	46880502	2.00	95.63

表 13.1-9 黄河下游“十四五”防洪工程水土保持独立费用投资估算表

序号	项目	合计 (万元)	备注	
一	建设管理费	109.83	按一至四部分投资合计的 2.0%计列	
二	方案编制费	198.75		
1	水土保持方案编制费	198.75	根据主体工程土建投资,按照《报批稿》表 4-7 内插计算,同时考虑线状工程调整系数 1.25。	
三	科研勘测设计费	491.68		
1	工程科学研究试验费			
2	工程勘测设计费	491.68		
①	前期勘测费	勘测费	90.45	参照发改价格(2006)1352号文计算,同时考虑工程类型调整系数 1.08,工程复杂程度调整系数 1.15,浮动幅度值 0.2,因本项目无项目建议书阶段,只列可研勘测费。
		作业准备费	18.09	勘测费的 20%
②	初步设计、施工图及招标设计阶段勘测设计费	勘测费	181.67	按国家计委、建设部计价格(2002)10号文《工程勘察设计收费管理规定》计列,同时考虑专业调整系数 0.8,工程复杂程度调整系数 1.15,浮动幅度值 0.1
		作业准备费	36.33	勘测费的 20%

表 13.1-9 黄河下游“十四五”防洪工程水土保持独立费用投资估算表

序号	项目		合计 (万元)	备注
		设计费	165.15	按国家计委、建设部计价格(2002)10号文《工程勘察设计收费管理规定》计列,同时考虑专业调整系数0.8,工程复杂程度调整系1.15
四	工程建设监理费		162.84	按照国家发改委发改价格(2007)670号文颁发的“建设工程监理与相关服务收费管理规定”及其他相关规定执行
五	水土保持竣工验收费		166.40	
1	验收报告编制费		166.40	根据主体工程土建设投资,按照《报批稿》表4-8内插计算。
合计			1129.51	

表 13.1-10 黄河下游“十四五”防洪工程水土保持补偿费计算表

项目区	计征面积	收费标准	水土保持补偿费 (万元)
	(hm ²)	(元/m ²)	
河南省	531.4978	1.2	637.7973
山东省小计	700.5868	1.2	840.7042
合计	1232.0846		1478.5015

表 13.1-11 黄河下游“十四五”防洪工程砂浆材料单价表 单位:元

名称	强度等级	级配	水泥(kg)			砂(m ³)		水(m ³)		单价 (元)
			标号	数量	合价	数量	合价	数量	合价	
砂浆	M7.5	中	32.5	292	74.46	1.11	77.7	0.289	0.14	152.3

表 13.1-12 黄河下游“十四五”防洪工程水土保持分年度投资估算表 单位：万元

序号	工程或费用名称	总投资	第一年	第二年	第三年
第一部分	工程措施	759.04	250.48	265.67	242.89
一	主体工程区	759.04	250.48	265.67	242.89
(一)	控导工程改续建及加固工程区	347.44	114.66	121.61	111.18
(二)	险工及防护坝改建及加固工程区	190.08	62.73	66.53	60.82
(三)	河口堤防工程区	211.11	69.67	73.89	67.55
(四)	董宋涝河入黄口治理工程区	10.42	3.44	3.65	3.33
第二部分	植物措施	3601.72	1188.57	1260.60	1152.55
一	主体工程区	3601.72	1188.57	1260.60	1152.55
(一)	控导工程改续建及加固工程区	2161.77	713.38	756.62	691.77
(二)	险工及防护坝改建及加固工程区	801.58	264.52	280.55	256.51
(三)	河口堤防工程区	569.26	187.86	199.24	182.16
(四)	董宋涝河入黄口治理工程区	69.10	22.80	24.19	22.11
第三部分	监测措施	327.28	108.00	114.55	104.73
一	土建设施	78.46	25.89	27.46	25.11
二	主要设备	53.22	17.56	18.63	17.03
三	安装费	2.66	0.88	0.93	0.85
四	建设期观测运行费	192.94	63.67	67.53	61.74
第四部分	施工临时工程	803.53	265.16	281.23	257.13
一	主体工程区	127.89	42.20	44.76	40.92
(一)	控导工程改续建及加固工程区	68.82	22.71	24.09	22.02
(二)	险工及防护坝改建及加固工程区	35.46	11.70	12.41	11.35
(三)	河口堤防工程区	21.69	7.16	7.59	6.94
(四)	董宋涝河入黄口治理工程区	1.91	0.63	0.67	0.61
四	交通道路区	8.87	2.93	3.10	2.84
五	施工生产生活区	25.72	8.49	9.00	8.23
六	其他临时措施	95.63	31.56	33.47	30.60
第五部分	独立费用	1129.51	372.74	395.33	361.44
一	建设管理费	109.83	36.24	38.44	35.15
二	方案编制费	198.75	198.75		
三	科研勘测设计费	491.68	491.68		
四	工程建设监理费	162.84	54.28	54.28	18.09
五	水土保持竣工验收费	166.40			
I	第一部分~第五部分合计	6621.08	2184.96	2317.38	2118.75
II	基本预备费	662.10	220.70	220.70	220.70
IV	水土保持补偿费	1478.50	1478.50		
	总投资 (I + II + III + IV)	8761.68	3884.16	2538.08	2339.45

13.2 效益分析

13.2.1 分析原则和方法

要考虑水土流失防治措施实施后的基础效益和生态效益，在此基础上综合考虑措施实施所带来的社会效益和经济效益。水土保持是一项社会公益事业，其效益分析必须在国家生态建设规划的指导下，本着可持续发展的原则，着重分析方案实施后在控制人为水土流失方面所产生的保水、保土、改善生态环境的作用和效益。效益分析按《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50433-2018)进行。

13.2.2 防治效益分析

生产建设项目水土流失防治效果预测，主要是围绕方案实施后水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率等六项防治指标方案目标值进行比较分析确定。

(1) 控制水土流失量的预测

由“水土流失预测”可知，如果不采取措施，工程建设造成的水土流失预测总量为63368t，新增水土流失量46417t。

到设计水平年时，通过各项措施的防护，建设范围内永久建筑物、永久道路区域内水土流失轻微，其他占地区通过平整、绿化和复耕等措施措施，预计植被覆盖度达到60%以上。通过分析和咨询，水土保持治理措施实施后，预测各区域土壤侵蚀模数将会大大降低，预测项目区土壤侵蚀模数将会降至 $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 以下。设计水平年土壤侵蚀模数确定为 $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

工程建设期内，如果不采取措施，工程建设造成的水土流失总量为63368t。通过防治措施，水土流失大大减轻，通过水土保持措施可减少水土流失量53193t。

(2) 水土流失治理度

各项水土保持措施实施后，工程各水土流失区域均能得到有效的治理和改善。工程措施有土地整治、土地复耕、排水沟等措施，有植被恢复、绿化美化等植物防护，还有施工期间的临时措施等水保措施，因工程建设而引起的水土流失基本得到治理。预计水土流失治理度99.80%，能够达到了防治目标95%的要求。

(3) 土壤流失控制比

项目区土壤侵蚀模数容许值为 $200\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，经治理后各防治区土壤侵蚀模数平均

值预计为 $200\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，土壤流失控制比为 1.0，能够达到方案目标值要求。

(4) 渣土防护率

本项目最终永久弃渣总量为 0 万 m^3 （自然方），临时堆土量 374.72 万 m^3 ，预计实际挡护渣土量为 370.22 万 m^3 ，渣土防护率可达到 98.80%，能够达到方案目标值 97% 的要求。

(5) 表土保护率

项目建设区域的表土剥离回填用于绿化覆土。预计剥离保护的表土数量占可剥离表土总量的 96.6%，能够达到方案目标值 95%。

(6) 林草植被恢复率

植物措施总面积为 307.82hm^2 ，可恢复林草措施面积为 309.37hm^2 ，林草植被恢复率目标值为 99.50%，达到方案防治目标值 97%。

(7) 林草覆盖率

实施植物措施后，至设计水平年，防治责任范围内可恢复的林草植被基本可恢复，林草植被面积为 307.82hm^2 ，水土流失防治责任范围 1232.08hm^2 ，土地复耕面积 777.09hm^2 ，林草覆盖率为 67.65%，工程林草覆盖率达到并超过了预期防治目标 27%。

从以上分析可见，本方案各项水保措施达到了预期的治理目标，治理效果显著。本方案实施以后，项目区及周边的生态环境将得到明显改善。方案中对可绿化占地基本都采取了植被恢复措施，随着林草的逐年生长，植被郁闭度将不断提高，植物根系也逐渐发达，项目区蓄水保土能力将逐年增强，从而使项目区新增土壤侵蚀及原有自然侵蚀从根本上得到有效的主动控制。各防治区水保措施面积、永久建筑物面积、扰动面积和可绿化面积计算详见表 13.2-1，水土保持治理目标分析详见表 13.2-2。

表 13.2-1

黄河下游“十四五”防洪工程水土保持治理情况汇总表

序号	防治分区		水土流失面积 (hm ²)	建筑物及硬化占地面积 (hm ²)	林草植被面积 (hm ²)	可恢复植被面积 (hm ²)	复耕面积 (hm ²)	水土保持措施面积 (hm ²)			水土流失达标治理面积 (hm ²)	可剥离表土总量(万m ³)	保护表土量(万m ³)	实际挡护量(万m ³)	临时堆土(万m ³)
								植物措施	工程措施	小计		万m ³	万m ³		
1	主体工程区	控导工程区	262.92	106.17	156.75	157.54		156.75	156.75	156.75	261.50	47.03	45.43	46.46	47.03
2		险工工程区	67.42	0.43	66.99	67.33		66.99	66.99	66.99	67.05	25.73	24.85	25.42	25.73
4		河口堤防区	119.64	40.09	79.55	79.95		79.55	79.55	79.55	118.99	28.57	27.60	28.23	28.57
5		董宋涝河区	5.01	0.48	4.53	4.55		4.53	4.53	4.53	4.98	1.41	1.36	1.39	1.41
6		小计	454.99	147.17	307.82	309.37		307.82	307.82	307.82	452.53	102.73	99.24	101.50	102.73
7	料场区		734.63				734.63					257.12	248.38	254.04	257.12
8	交通道路区		10.89				10.89					3.81	3.68	3.77	3.81
9	施工生产生活区		31.57				31.57					11.05	10.68	10.92	11.05
	小计		1232.08	147.17	307.82	309.37	777.09	307.82	307.82	307.82	452.53	374.72	361.98	370.22	374.72

表 13.2-2

黄河下游“十四五”防洪工程水土流失治理目标分析表

治理指标名称	预测参数		预测计算值	防治目标值	备注
水土流失治理程度	造成水土流失面积(hm ²)	1232.08	99.80%	95%	达到防治目标
	复耕面积(hm ²)	777.09			
	水土流失治理达标面积(hm ²)	452.53			
水土流失控制比	项目区治理后平均土壤侵蚀模数(t/(km ² ·a))	200	1.0	1.0	达到防治目标
	项目区容许土壤侵蚀模数(t/km ² ·a)	200			
表土保护率	保护表土数量(万 m ³)	361.98	96.60%	95%	达到防治目标
	可剥离表土总量(万 m ³)	374.72			
渣土防护率	永久弃渣+临时堆土量(万 m ³)	374.72	98.80%	97%	达到防治目标
	实际挡护渣、土量(万 m ³)	370.22			
林草植被恢复率	植物措施面积(hm ²)	307.82	99.50%	97%	达到防治目标
	可绿化措施面积(hm ²)	309.37			
林草覆盖率	林草措施面积(hm ²)	307.82	67.65%	27%	达到防治目标
	工程建设区面积(hm ²)	454.99			

14 结论与建议

14.1 结论

(1) 工程建设期造成的水土流失预测总量为 63368t。工程建设产生的水土流失将会对当地生态环境、土地资源、河道、等造成不同程度的危害。

(2) 工程建设防治分区为主体工程区、料场区、交通道路区、施工生产生活区等 4 个防治分区。通过对各防治分区水土流失的形式和特点分析,其中主体工程区、料场区为本项目的防治重点。

(3) 主体工程设计中采用的多种形式防护措施,对稳定边坡、防止水土流失和保障当地地域安全起到了积极的作用,其防护方案和防护工程设计均能满足水土保持要求。

(4) 水土保持防治措施实施后,工程各水土流失区域均能得到有效的治理和改善,水土流失六项防治指标均达到或超过方案确定的防治指标值。

(5) 工程建设无水土保持制约因素。工程建设区位于黄河两岸堤防及耕地区域,对自然林草植被破坏较小。工程通过合理调配,提高利用率,无弃方,土石方平衡能够达到规范要求。根据工程施工特点,施工主要为土石方工程,通过各项防护措施,施工过程中对黄河水质不会产生实质性影响。

通过本方案的实施,工程建设所损坏的自然植被将逐渐恢复,土壤的抗侵蚀能力将逐渐提高,能够有效减少和避免水土流失的发生,保护区域生态环境,使水土保持方案所确定的原则、目标、措施落实到工程建设中。

14.2 建议

14.2.1 对建设单位的建议

(1) 作为建设单位,要熟知本工程的水土保持工作,在工程前期工作和建设中,本工程需要建设单位落实的水土保持工作主要有:水土保持方案编制及变更编报;水土保持措施设计;水土保持监测工作;水土保持措施施工;水土保持监理工作;水土保持设施专项验收工作。

(2) 水土保持工作中的方案编制和审批,是项目审批的依据之一,是水土保持设施施工的技术文件,也是下期工程建设水土保持方案审批的依据。根据审批后的水土

保持方案，督促设计单位做好初步设计及以后阶段的水土保持设计工作。

对于涉及水土保持重大变更的，应按照水土保持方案变更管理要求，及时进行水土保持方案变更及申报工作。

(3) 水土保持监理工作，根据相关文件要求，进行水土保持监理的招标或委托，监理单位要有水土保持监理资质，并由水土保持注册监理工程师来承担监理工作。通过监理，确保水土保持设施能够得到实施，并有效保证水土保持设施的质量。要求监理单位及时编制水土保持设施施工监理月报，提交带有影像资料的水土保持监理报告，并作为水土保持设施专项验收的依据之一。

(4) 水土保持监测工作，在工程施工招标前，应及时安排水土保持监测工作，要求监测单位按相关规定和要求进行监测工作，监测结束后及时提交带有影像资料的水土保持监测报告，作为水土保持设施验收的依据之一。

(5) 水土保持措施施工工作，通过施工招标中，选取具有水土保持设施建设技术和经验的施工单位，承担水土保持设施的施工工作，在招标文件中，要明确建设施工单位的水土保持防治责任，保证水土保持设施得到建设落实，防止和减少水土流失。无论是单独招标，还是与主体工程施工合并招标，都要将水土保持施工内容、工程量以及施工技术要求等写进招标文件。

(6) 水土保持设施专项验收工作，是主体工程验收前的一项专项验收工作，是全面检查水土保持设施建设情况的一项重要工作，在验收前，应做好自查初验及各阶段的验收工作，并根据相关规定进行自主验收，并向水行政部门主管部门报备。

14.2.2 对下阶段工程实施的建议

(1) 在施工中落实各项水土保持措施,使其充分发挥水土保持功能,并与水土保持方案措施紧密结合,形成综合防护体系。

(2) 在主体工程施工中应加强临时防护措施,并明确对施工单位的管理措施,避免造成不应有的水土流失。

(3) 建议建设单位加强对施工单位的管理,按水土保持方案的水保设计和保证措施搞好水土保持工作,作好生态环境保护。

(4) 建设单位应在施工前,将工程建设中应该进行的水土保持的工作和内容,技术要求等方面,向施工单位进行技术交底,使施工单位知道如何去做好水土保持工作。

14.2.3 对监理、监测工作的建议

(1) 水土保持监理单位,根据建设单位授权和监理规范要求,切实履行自己的职责,及时发现问题、及时解决问题。对施工单位在施工中违反水土保持法规的行为和不按设计文件要求进行水土保持设施建设的行为,有权给予制止,责令其停工,并作出整改。按照规范要求,及时进行各阶段的验收工作,监理单位在监理工作结束后,要提交监理工程中水土保持设施建设的影像资料和监理报告,作为被验单位,接受水土保持设施竣工验收。

(2) 水土保持监测在接受监测工作后,要及时开展工作,特别是在工程建设前,完成水土保持现状调查工作,按照监测结束规程要求,及时布置监测点位、建设监测设施。认真纪录每次监测数据,并及时分析整理,按阶段要求上报建设单位和水行政主管部门。监测完成后,要及时提交监测过程中的影像资料和监测报告,并进行评估,然后报水行政主管部门备案,同时水土保持监测影像资料和监测总结报告要作为水土保持设施竣工验收的技术文件之一,随验收文件一起提交水行政主管部门报备。