

赤峰市阿鲁科尔沁旗天山镇  
城市水系建设项目红星沟防渗景观工程  
(PPP) 可行性研究报告

赤峰市水利规划设计研究院

二〇一六年四月



# 目 录

<b>1</b>	<b>综合说明</b>	<b>1</b>
1.1	工程概况	1
1.2	水 文	3
1.3	工程地质	5
1.4	工程任务和规模	7
1.5	工程布置及主要建筑物	7
1.6	施 工	14
1.7	水土保持方案	15
1.8	环境保护设计	16
1.9	工程管理	16
1.10	工程永久占地	16
1.11	设计估算	16
1.12	经济评价	17
<b>2</b>	<b>水 文</b>	<b>20</b>
2.1	流域概况	20
2.2	气象	22
2.3	水文站基本情况	24
2.4	设计洪水计算	24
2.5	施工期洪水计算	27
2.6	入河口处天山西河 Q—H 曲线	27
<b>3</b>	<b>工程地质</b>	<b>30</b>
3.2	区域地质概述	32
3.3	河床工程地质条件及评价	34

3.4	天然建筑材料 .....	36
3.5	结论及建议 .....	37
<b>4</b>	<b>工程任务和规模 .....</b>	<b>39</b>
4.1	社会经济情况及景观治理要求 .....	39
4.2	工程现状、存在主要问题及工程建设必要性 .....	46
4.3	工程任务 .....	47
<b>5</b>	<b>工程布置及主要建筑物 .....</b>	<b>49</b>
5.1	设计依据 .....	49
5.2	工程总体布置及建筑物 .....	50
5.3	新建砼护底设计 .....	52
5.4	新建砼过水堰设计 .....	54
5.5	新建两侧斜坡上园林景观设计 .....	58
5.6	新建引调水设计 .....	61
5.7	新建其他配套设施 .....	62
5.8	工程量 .....	64
<b>6</b>	<b>施工组织设计 .....</b>	<b>68</b>
6.1	施工条件 .....	68
6.2	施工导流与围堰 .....	69
6.3	施工方法 .....	70
6.4	施工总布置及施工进度安排 .....	74
6.5	施工进度 .....	75
<b>7</b>	<b>水土保持方案 .....</b>	<b>76</b>
7.1	设计依据及标准 .....	76
7.2	工程建设过程中的水土流失预测 .....	76
7.3	水土流失防治分区及防治措施设计 .....	77

7.4	水土保持措施施工组织设计 .....	79
7.5	水土保持监测 .....	79
7.6	水土保持投资概算 .....	80
<b>8</b>	<b>环境保护设计 .....</b>	<b>81</b>
8.1	设计依据 .....	81
8.2	工程对环境的主要影响 .....	81
8.3	环境保护设计 .....	82
8.4	环境管理及监测计划 .....	84
8.5	综合评价结论与建议 .....	86
<b>9</b>	<b>工程管理 .....</b>	<b>88</b>
9.1	管理机构及人员编制 .....	88
9.2	管理范围及设施 .....	88
<b>10</b>	<b>工程永久占地 .....</b>	<b>90</b>
10.1	堤防淹没处理范围 .....	90
10.2	工程永久占地 .....	90
<b>11</b>	<b>设计估算 .....</b>	<b>91</b>
11.1	编制说明 .....	91
11.2	费用计算标准及依据 .....	93
11.4	概算表 .....	95
<b>12</b>	<b>经济评价 .....</b>	<b>111</b>
12.1	经济评价依据 .....	111
12.2	价格水平、主要参数及评价准则 .....	111
12.3	经济评价 .....	112



# 1 综合说明

## 1.1 工程概况

阿鲁科尔沁旗天山镇红星沟防渗景观工程（PPP）位于赤峰市阿鲁科尔沁旗天山镇以西一条天然河沟上，河流流向由西向东，横贯天山镇。

天山镇位于阿鲁科尔沁旗中南部，是阿鲁科尔沁旗人民政府所在地，是全旗政治、经济、文化、交通中心。G303国道从镇中通过，西距大通道1公里左右。该工程位于大兴安岭南段山地东麓，区域地质构造属新华夏系构造带东段，西拉沐沦河构造带北侧，境内低山丘陵广布，西北高东南低。天山红星沟位于天山镇新区西北侧，为天山西河右侧支流，河道长11km，流域面积18.5km<sup>2</sup>，河道平均比降13.0‰。

随着当地经济社会的发展，城区建设规模不断扩大，地方经济也在快速发展中。加强城市景观建设，努力为广大人民群众创造一个优美、舒适、方便的环境，是践行党的群众路线，贯彻落实三严三实教育的具体体现。不仅是满足人民生活水平不断提高的需要，也是落实我们党提出的全面建设小康社会为宏伟目标的重要措施。通过城市景观建设，着力打造城市特色，提升城市品位，构建社会主义和谐社会。

目前为了确保城区经济持续健康稳定发展，实现以人为本、与自然和谐相处、共建美好家园的愿望，根据天山镇实际情况及当地经济社会发展来看，修建红星沟沿岸景观工程是非常必要、可行的。

本工程建设任务是为天山镇居民提供一个空气清新环境优美、休闲养生聚会及人与自然和谐共处的舒适空间。为此在红星沟已建成工程基础上，修建砼护底，每间隔一定距离修建砼过水堰及在左右岸 1:2 平台上斜坡采取景观绿化措施，新建引调水系统及其他道路配套设施，为天山镇居民提供一个与水体近距离接触、修养身心的好去处。

2010年12月我院承担了《赤峰市阿鲁科尔沁旗天山镇红星沟防洪综合治理工程初步设计（一期部分）报告》的编制工作，一期部分河段防洪标准按50年一遇设防，相应设计洪峰流量为 $114\text{m}^3/\text{s}$ ，工程等别为III等，堤防级别为2级。阿旗天山镇红星沟防洪综合治理工程（一期部分）已由赤峰市发改委、市水利局批复建设，投资计划已经下达，2011年7月15日，赤峰市水利局以“赤水建管[2011]55号”文对天山镇红星沟防洪综合治理工程（一期部分）进行了批复，工程于2011年8月8日正式开工建设。一期河道中心桩号0-336—3+360，主要包括新建堤防7.05km（双侧）、浆砌石墙护脚、平台六棱彩砖、平台外边坡六棱砼空心砖、浆砌石深基坝、钢筋砼跌水等建筑物。

变更设计：2012年4月初，我院接到阿旗防洪工程建设管理处 阿防建字〔2012〕01号《关于阿鲁科尔沁旗天山镇红星沟防洪综合治理工程设计变更的请示》，由于天山一中后面新开工建设了天山学苑华庭住宅小区，该小区的楼房建设在红星沟防洪综合治理工程规划的河道范围内，使工程不能按照设计的线路建设。鉴于天山一中后学苑华庭已近建设完成，事实已不可改变，红星沟防洪工程由于各种原因尚未施工，只有将天山一中后面的河道中心线进行调整才能解决问题。学苑华庭位于红星沟原河道中心桩号1+600—2+243范围内，经研究决定,原河道中心桩号1+600—2+243（学苑桥）河道中心线向北调整最大距离为40米，其他位置规划河道中心线不变。故原河道中心桩号2+243变更为2+283，后续河道中心桩号均增加40米，即一期河道中心桩号0-336—3+360变更为0-336—3+400。

到目前为止，一期工程已经实施完毕，竣工验收完毕，交付使用，效果良好。

红星沟下游治理段部分为河道中心桩号 3+400—4+110（天山西河入河口）。下游治理段防洪标准按 20 年一遇设防，相应设计洪峰流量为

64.3m<sup>3</sup>/s，工程等别为Ⅳ等，堤防级别为4级。防护型式主要为半缝砼护坡、六棱砼空心砖防护、砼挡墙、铅丝石笼深基坝，河道中心桩号3+545处为红星桥；截止到目前，下游治理段（3+400—4+110）部分正在上报审查过程中。

本次建设范围是自红星沟河道中心桩号0+100开始至4+110（红星沟入河口）结束，单侧全长4km，左右两侧8km。本次设计主要内容为新建河底砼护底、新建砼过水堰、新建左右岸平台上1:2斜坡园林景观措施、新建引调水系统及其他道路配套设施。

## 1.2 水 文

### 1.2.1 流域概况

红星沟是欧沐沦河二级支流，天山西河右侧一级支流，发源于天山镇西部无名山，流经西双山村，于天山镇注入天山西河。河道全长18公里，流域面积18.5km<sup>2</sup>，河道平均比降13.0‰，上游为低山丘陵区。红星沟为山区河流，河道走势是岸坡陡峻，河床狭窄，而且河床下切较深，由于比降陡，急滩较多，过水断面狭窄，上游山区一遇暴雨，洪水猛涨出岸，对沿河的村庄、桥梁、道路、农田和城镇破坏性极大。

### 1.2.2 气 象

阿旗境内有天山气象局，具有从1975年至2005年共31年系列实测资料，据资料显示，天山镇区域属“中温带大陆性季风气候区”，具有明显的大陆特征。多年平均降水量353.2mm，且年内分配不均，多集中在6—8月份，占全年降水量的72%。多年平均蒸发量1940.4mm，是年降水量的5.5倍，其中以5月份蒸发量最大。多年平均气温6.1℃，极端最高气温40.6℃，极端最低气温-35.7℃，年内最高气温发生在七月份，最低气温发生在一月份。本地区是大风出现频率较多地区，主风向为西风和西北风，多年平均风速2.6m/s，多年平均最大风速19.7m/s，汛期平均

最大风速 16.3m/s。本地区封冻期为 140 天，一般在 11 月中下旬开始，结冻至翌年 4 月中旬化通，最大冻层深 2.2m。

### 1.2.3 水文站基本情况

工程所在河流无水文测站，在欧沐沦河上游有白音花水库，水库位于天山镇以北45公里处，白音花水库从1956年设立水文站到1999年，共44年，当中有些年份资料缺测，且水文站观测资料与水库观测项目有所不同，为了保持水文资料的连续性和准确性，2002年白音花水库除险加固设计阶段对水文资料系列进行插补和修正。通过白音花水库和小王府水文站、道伦百姓水文站实测及插补白音花水库水文资料系列已积累44年（1956-1998年），满足设计要求。

### 1.2.4 设计洪水计算

本次设计洪水采用面积比拟、地区综合、水文手册法计算，最后经过综合分析确定。

表 1-1 设计洪水成果对比表 单位：m<sup>3</sup>/s

方法	P(%)						确定
	1	2	3.3	5	10	20	
地区综合	157	114	85.3	64.3	34.3	14.0	采用
水文手册	49.2	32.4	23.2	14.3	6.84	3.83	
面积比拟	149	109	88.5	61.3	32.6	13.2	

从以上表可以看出，利用水文手册计算的比其他两种方法计算的小很多， $p=2\%$ 时小约 72%，从实际情况来看，红星沟属于山洪沟，遇到暴雨极易发生较大洪水，为此利用地区综合法计算的还是符合实际情况的，所以从安全角度出发本次确定采用地区综合法计算的洪水成果。

### 1.2.5 施工洪水计算

根据本地区气候及河流特点。施工期为汛期。施工设计洪水在以上计算设计洪水成果中按频率选用即可。非汛期根据白音花水库实测及插

补已积累水文资料44年(1956-1999年),利用面积比换算到工程设计断面处。

表1-2

非汛期设计洪水成果表

名称	参数			P%			
	均值	C <sub>v</sub>	C <sub>v</sub> /C <sub>s</sub>	5	10	20	50
白音花水库	21.9	0.9	3	61	46	31	15
红星沟	3.4			9.5	7.1	4.8	2.3

### 1.3 工程地质

#### 1.3.1 工程地质条件及评价

地形地貌：该地区属于大兴安岭南端支脉与西辽河平原的截接高原地带。北部水源涵养区峰峦叠嶂，水源充沛；中部丘陵连绵，林网纵横；东南部地势平缓。中间沟谷地区广泛发育有第四纪松散堆积物，本地区主要地貌类型为：

- ①构造侵蚀地形
- ②剥蚀堆积地形
- ③堆积地形

地层岩性：1、前第四纪地质：本区域出露的地层主要为石灰系、二迭系和侏罗系；2、第四纪地质：区内第四纪堆积物较为发育，分布广泛，主要分布在山间沟谷及山前地带，地貌形态山间谷地及河谷阶地，其主要地层岩性为：下更新世坡洪积层；中更新世冰水堆积层；上更新世冰水堆积层；上更新统坡洪积层；全新世冲积层。

地质构造及地震：区域属于大兴安岭新华夏系西南端东侧，阴山东面复杂构造带的北缘，根据构造形迹分析，区内有华夏系、新华夏系构造体系。根据内蒙古自治区地震局和内蒙古建设厅的文件（内震发2004第40号）《内蒙古自治区地震局、建设厅关于旗县（市区）执行抗震设

防要求的通知》及《建筑抗震设计规范》(GB50011-2001),项目区地震基本烈度为:6度,地震动峰值加速度为0.05g。红星沟治理河段地层岩性:至上而下分别是:

粉土层厚6.8—7.3米仅在ZK1、ZK2孔出现,允许承载力120Kpa;

园砾层厚2.4米仅在ZK1、ZK2孔出现,允许承载力220Kpa;

粉土层厚0.8—1.2米仅在ZK1、ZK2孔出现,允许承载力120Kpa;

园砾层厚0—10.9米,允许承载力240Kpa。

防洪沟岩土主要为粉土、园砾;

### 1.3.2 工程所在区水质分析评价

工程所在区地下水类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型水和 $\text{HCO}_3\text{-Na}$ 型水,地下水矿化度一般小于1克/升,PH值一般为7.0~7.4,地表水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca+KNa}$ ,经查阅有关水质分析资料,根据《水利水电工程地质勘察规范》(GB50487-2008)“环境水对混凝土腐蚀评价”标准判定:地下水对混凝土无腐蚀性。

### 1.3.3 工程所在区湿陷性评价

根据室内土工试验结果,场内粉土具有湿陷性,最大湿陷系数0.028,湿陷土层的厚度6m。通过总湿陷量计算 $\Delta s \leq 30\text{cm}$ ,依据《湿陷性黄土地区建筑规范》(GB50025-2004),判定该地区为非自重湿陷性场地,场地基湿陷等级为I级(轻微)。

### 1.3.4 天然建筑材料

低液限粉土主要取自天山镇红星沟,地貌为第四纪冲洪积层。储量丰富,能够满足施工要求。工程用砂采购于新民料场,运距为20km,地貌属于河漫滩,成因主要为冲洪积,成份主要为石英、长石等,岩性定名为粗砂,不均匀系数6.0~6.7之间,级配中等,表观密度大于 $2.6\text{g/cm}^3$ ,含泥量小于5,适合工程用砂,为柏油及砂石路面,交通方便。工程石料场选自白城子料场,运距为24km,柏油路面,储量丰富。凝灰岩主要矿

物成分为石英、钾长石、斜长石，次要矿物有云母。密度  $3.0\text{g/cm}^3$ ，干抗压强度  $180\text{Mpa}$ ，饱和抗压强度  $160\text{Mpa}$ ，静弹性模量  $5.43 \times 10^4 \text{ Mpa}$ ，泊松比  $0.13$ ，软化系数  $0.70$ ，饱和系数  $0.6$ ，为硬质岩石。碎石采购于白城子料场，柏油路，运距为  $24\text{km}$ ，碎石分级堆放，最大颗粒粒径小于  $15\text{cm}$ ，有机质含量小于  $2\%$ ，水溶盐含量小于  $3\%$ 。

## 1.4 工程任务和规模

工程建设任务是为天山镇居民提供一个空气清新环境优美、休闲养生聚会及人与自然和谐共处的舒适空间。为此在红星沟已建成工程基础上，修建砼护底，每间隔一定距离修建砼过水堰及在左右岸  $1:2$  平台上斜坡采取景观绿化措施，新建引调水系统及其他道路配套设施，为天山镇居民提供一个与水体近距离接触、修养身心的好去处。

建设范围：本工程建设范围是自红星沟河道中心桩号  $0+100$  开始至  $4+110$ （红星沟入河口）结束，单侧全长  $4\text{km}$ ，左右两侧  $8\text{km}$ 。

建设标准及工程级别：依据《阿旗城市建设总体规划（2015-2030年）》，结合《城市防洪工程设计规范》（GB/T50805—2012）及已经批复实施的红星沟一期已建工程建设标准，综合考虑确定本次景观工程标准为  $50$  年一遇，相应设计洪峰流量为  $114\text{m}^3/\text{s}$ 。主要建筑物等别为 III 等，主要建筑物级别为 3 级。

## 1.5 工程布置及主要建筑物

### 1.5.1 工程布置

本次设计主要内容为新建河底砼护底、新建砼过水堰、新建左右岸平台上  $1:2$  斜坡园林景观措施、新建引调水系统及其他道路配套设施；详细工程布置为：

1、原设计河底（ $0+000—3+400$ ）每间隔  $30$  米有一道深基坝，深基

坝深 1.4 米宽 1 米，两侧 1:2.25 半缝砼斜坡护脚为浆砌石齿墙，墙顶宽 0.5 米深 1.6 米；

本次设计拆除原深基坝，沿河底从河道中心线桩号 0+100 开始至河道中心线桩号 4+110（天山西河入河口）新建厚 15cm(河道中心桩号 0+100—4+110)，宽度 20 米素砼护底，下部铺设 10cm 素砼垫层，素砼垫层下设置防渗土工膜（700g/m<sup>2</sup>），砼板两侧与半缝砼护坡（河道中心桩号 3+400—4+110）或已建浆砌石护脚（河道中心桩号 0+100—3+400）连接，连接处做好防渗措施；

2、根据设计河道比降（0+000—2+200）比降 8‰，（2+200—4+110）比降 5‰，沿河底每间隔 100 米（或 80 米）新建高 1 米宽 0.5 米砼过水堰，两侧与 1: 2.25 半缝砼相连接，砼过水堰与半缝砼斜坡之间做好连接，蓄水后形成阶梯状水面，供游人观赏；

3、在两侧平台上 1:2 斜坡新建园林景观设施，种植观赏树种、花卉植物等，美化左右岸两侧 1:2 堤坡；

4、新建引调水系统，在天山西河 1 号橡胶坝处新建泵房一座，设置水泵站，水泵站至红星沟入河口处（河道中心桩号 4+110）为一根直径 400mmPE 管（1.2Mpa），自红星沟汇合口处（河道中心桩号 4+110）至上游河道中心桩号 0+100，输水管道分别沿红星沟左右两侧铺设，两侧各为一根直径 300mmPE 管（1.2Mpa），引污水处理厂中水至红星沟上游 0+100 处，在 0+100 处左右两岸 1:2.25 斜坡上设置出水口，用以向红星沟输水；

同时在左右两岸 300mmPE 管上每间隔 100 米设置一根支管，支管直径 50mm，利用顶管方式穿过已建堤防在 1:2 斜坡上设置出水栓，用以解决两侧堤坡灌溉问题；

5、新建其他配套设施：左右两岸堤顶新建道路 1.4km（单侧 0.7km），新建右岸堤坡与平台连接道路 0.4km，用以清理雨后淤泥及杂物。工程详细布置见下表。

表 1-3

红星沟防渗景观工程 (PPP) 布置一览表

序号	工程范围(起止河道中心桩号)	主要项目	主要工程布置	备注
1	0+100—4+110 河道内	新建砼护底	沿设计河底新建厚 15—20cm 宽度 20 米素砼护底, 下部铺设防渗土工膜 ( $700\text{g}/\text{m}^2$ ) 两侧与半缝砼 (浆砌石护脚) 连接, 连接处做好防渗措施;	0+100—3+400 砼护底厚 15cm, 3+400—4+110 砼护底厚 20cm; 比降 (0+000-2+200) 8‰ (2+200—4+110) 5‰
2	0+100—4+110 河道内	新建砼过水堰	沿河底每间隔 100 米 (或 80 米) 新建高 1 米宽 0.5m 砼过水堰, 两侧与 1: 2.25 半缝砼相连接;	
3	0+100—4+110 左右两岸 1:2 斜坡	新建园林景观设施	新建园林景观设施, 种植观赏树种、花卉植物等, 美化左右岸两侧 1:2 堤坡;	
4	天山西河 1 号橡胶坝至红星沟汇合口 (4+100) 至上游 (0+100)	新建引调水系统	引污水处理厂中水至红星沟上游 0+100 处; 在 1:2 斜坡上设置出水栓;	出水栓灌溉 1:2 斜坡上树木植物
5	3+400—4+110 两侧堤顶、0+089—4+110 右侧 1:2 斜坡适当位置	新建其他配套设施	新建堤顶道路 1.4km, 新建右岸堤坡道路 0.4km;	

其中: 河道中心桩号 0+050—0+089 为跌水一; 0+500—0+578 为跌水二; 2+650—2+689 为跌水三; 3+167—3+193 为跌水四。四座跌水均为一期工程, 现已竣工交付使用。

### 1.5.2 新建砼护底设计

天山镇红星沟原设计河底每隔 30 米设置一道浆砌石深基坝, 高 1.4 米宽 1 米, 两侧 1:2.25 斜坡半缝砼护脚为浆砌石结构挡墙, 墙顶宽 0.5 米深 1.6 米; 本次设计计划拆除原深基坝, 新建厚 15cm (河道中心桩号 0+100—4+110), 宽度 20 米素砼护底, 新建砼护底范围为河道中心桩号 0+100—4+110, 长度 4km。砼护底下部铺设 10cm 素砼垫层, 素砼垫层下设置防渗土工膜 ( $700\text{g}/\text{m}^2$ ); 素砼护底垂直水流方向每隔 2 米设一道伸缩缝, 顺水流方向每隔 3 米设一道伸缩缝, 缝宽 2cm, 深 15cm (上部 3cm 采用聚氨酯密封胶处理, 下部 12cm 采用橡塑闭孔发泡板处理); 素砼护底与两侧已建浆砌石护脚及砼跌水上下游均采用遇水膨胀橡胶止水胶条

处理；素砼护底下部铺设  $700\text{g}/\text{m}^2$  防渗土工膜。新建砼护底标号 C20F200W4。

### 1.5.3 新建砼过水堰设计

为进一步营造人与自然和谐共处的生态环境，拟在红星沟河道内每隔一定的距离（113 米或 80 米）设置一道高 1 米宽 50cm 砼过水堰，待蓄水后形成阶梯状的水面，过水堰上部采用不同造型，待水流流过后形成景在水中的独特造型。砼过水堰两侧与半缝砼连接，两侧连接处必须做好防渗措施，过水堰砼标号 C20F200W4，底部与新建砼护底连接为一体并做齿墙。

砼过水堰设置范围是河道中心桩号 0+100—4+110，共计设置过水堰 42 道，根据同比降（河道中心桩号 0+000—2+200 之间 8‰、2+200—4+110 之间 5‰）回水到上一道过水堰水面深度为 20—50cm 不等。

本次设计建成砼过水堰后，过水堰前势必产生淤积，故应每年定期清理河道断面内淤泥等杂物。

### 1.5.4 新建两侧斜坡上园林景观设计

项目位于赤峰市阿鲁科尔沁旗城区北部，是阿鲁科尔沁旗重要的城市基础设施，此次景观设计范围为红星沟两侧 1:2 斜坡，景观设计面积 15 万平方米。

设计要求景观优先，同时满足防洪与休闲绿地的建设要求，优化各功能片区的景观结构，充分发挥该区块在整个城镇绿地系统中的重要作用，使红星沟护坡公园成为阿鲁科尔沁旗的主要城市绿地和文化活动、休闲观赏等于一体的综合活动场所。此次景观设计体现阿鲁科尔沁旗城市风貌，使之成为阿鲁科尔沁旗的“景观文化长廊”，体现阿鲁科尔沁旗“城在园中、楼在绿中、人在景中”的人文精神，以此带动周边的区块的环境层次和质量的提高。

### 1.5.5 新建引调水设计

本次设计计划新建引调水系统，引下游污水处理厂处理中水，至红星沟上游蓄水。

在天山西河 1 号橡胶坝处新建泵房一座，设置水泵，水泵站至汇合口处（河道中心桩号 4+110）为一根直径 400mmPE 管（Mpa），自天山西河汇合口处（河道中心桩号 4+110）至上游 0+100 管道分别沿红星沟两侧铺设，两侧各为一根直径 300mmPE 管（Mpa），引污水处理厂中水至红星沟上游 0+100 处，在 0+100 处左右两侧设置出水口，用以蓄水；

### 1.5.6 新建其他配套设施

新建其他配套设施：在左右两岸（河道中心桩号 3+400—4+110）新建道路 1.4km（单侧 0.7km），新建右岸堤坡与平台连接道路 0.4km，用以清理雨后淤泥及杂物。

### 1.5.7 工程量表

表 1-4

阿旗天山镇红星沟防渗景观工程（PPP）工量汇总表

序号	工程名称	单位	数量	备注
一、河道防渗及砼过水堰工程	土方开挖外运 8km	m <sup>3</sup>	21538	
	C25F200W4 底板砼	m <sup>3</sup>	11677	
	C25F200W6 溢流堰砼	m <sup>3</sup>	1239	
	C15 素砼垫层	m <sup>3</sup>	8029	
	钢筋制安	t	79.382	
	模板	m <sup>2</sup>	8265	
	橡塑闭孔发泡板伸缩缝	m <sup>2</sup>	9589	
	700g/m <sup>2</sup> 两布一膜	m <sup>2</sup>	79968	
	遇水膨胀止水胶条	m	220	
	聚氨酯密封胶填缝 2*3cm	m	79908	
	浆砌石拆除（原河底深基坝）	m <sup>3</sup>	684	
	丙乳砂浆处理砼护坡裂缝	m <sup>2</sup>	300	
	浆砌石砂浆抹面（浆砌石护脚立面）	m <sup>2</sup>	2299	
	护坡砼拆除	m <sup>3</sup>	65	
	护坡砼恢复	m <sup>3</sup>	22	
	堰顶花岗岩装饰造型（5 种鱼形）	个	120	
	堰顶花岗岩装饰造型（4 种田螺形）	个	96	
	堰顶花岗岩装饰造型（2 种天鹅形）	个	48	
	堰顶花岗岩装饰造型（2 种球形）	个	48	
	堰顶花岗岩装饰造型（1 种蘑菇形）	个	24	
<b>二、供水工程</b>				
（一）加压泵站	泵房（4.5*4.5m）	m <sup>2</sup>	20.25	
（二）阀门井	检修井（Φ1.5m）	座	17	
	检修井（Φ1.8m）	座	5	
	排水井（Φ1.8m）	座	3	
（三）管道工程	管沟土方开挖	m <sup>3</sup>	26738	

表 1-4

阿旗天山镇红星沟防渗景观工程(PPP)工量汇总表

序号	工程名称	单位	数量	备注
	管沟土方回填	m <sup>3</sup>	25857	
	管沟土方开挖外运 8km	m <sup>3</sup>	8238	
	管沟砂砾回填	m <sup>3</sup>	7503	
	顶管一处	m	1536	
	彩砖拆除	m <sup>2</sup>	7938	
	彩砖铺设(利用拆除料)	m <sup>2</sup>	7938	
	C15 素砼垫层	m <sup>3</sup>	1500	
	砂石路面	m <sup>2</sup>	2494	
	裹头 C25 砼	m <sup>3</sup>	5.25	
(四) 公路交叉 (303、益民路、学苑路)	人工土方开挖	m <sup>3</sup>	482	
	彩砖拆除	m <sup>2</sup>	22	
	彩砖铺设(利用拆除料)	m <sup>2</sup>	22	
	C15 素砼垫层	m <sup>3</sup>	5.5	
	路缘石安装(利用拆除料)	m	12	
三、坝顶道路工程	路基土方开挖外运 8km	m <sup>3</sup>	4621	
	路基土方填筑	m <sup>3</sup>	3145	
	5cm 细粒式沥青混凝土(AC-13C) 面层	m <sup>2</sup>	8664	
	18cm 水泥稳定碎石基层	m <sup>2</sup>	9184	
	18cm 水泥稳定碎石底基层	m <sup>2</sup>	9906	
	20cm 碎石土垫层	m <sup>2</sup>	10628	
	6cm 砼彩砖	m <sup>2</sup>	12094	
	3cm 水泥砂浆	m <sup>2</sup>	12996	
	20cm 水泥稳定碎石底基层	m <sup>2</sup>	12996	
	栏杆基座 C25 混凝土	m <sup>3</sup>	26	
	花岗岩栏杆 1500*18*18cm	根	725	

表 1-4 阿旗天山镇红星沟防渗景观工程 (PPP) 工量汇总表

序号	工程名称	单位	数量	备注
	钢管护栏 $\Phi 20\text{mm}$ (封闭铁艺护栏)	m	6065	
	100x18x24cm 花岗岩路缘石 (A 型)	m	2888	
	100x10x15cm 花岗岩路缘石 (B 型)	m	1444	
	50x40x20cm 花岗岩路缘石 (C 型)	m	1444	
	120x10x24cm 花岗岩路缘石 (树坑)	m	1118	
	PVC 排水管 $\Phi 100\text{mm}$	m	110	
	路缘石砂浆垫层	$\text{m}^3$	16	
	馒头柳栽植	株	235	
四、坡面马道	挡墙土方开挖	$\text{m}^3$	3560	
	挡墙土方回填	$\text{m}^3$	1650	
	路基土方填筑	$\text{m}^3$	2450	
	5cm 细粒式沥青混凝土 (AC-13C) 面层	$\text{m}^2$	2310	
	18cm 水泥稳定碎石基层	$\text{m}^2$	2310	
	18cm 水泥稳定碎石底基层	$\text{m}^2$	2310	
	20cm 碎石土垫层	$\text{m}^2$	2310	
	花岗岩栏杆 1500*18*18cm	根	550	
	钢管护栏 $\Phi 20\text{mm}$ (封闭铁艺护栏)	m	550	
	栏杆基座 C25 混凝土	$\text{m}^3$	16	
	路缘石砂浆垫层	$\text{m}^3$	9	
	浆砌石挡墙	$\text{m}^3$	1750	

## 1.6 施 工

### 1.6.1 工程施工条件

阿旗红星沟防渗景观工程 (PPP)，位于赤峰市东北部，天山镇是阿鲁科尔沁旗政府所在地，公路铁路汇集，交通方便。施工用建筑材料钢筋、水泥、木材均可在当地购进。机械运输车辆用油均可从天山镇随

时购买。所以无论是物资或劳力均能满足工程施工要求。施工用水可采用从河道中心桩号 3+545（红星桥）附近拉水即可满足工程需要，工程施工场地能够满足施工用地要求。

河道中心桩号 3+400 以下施工段附近有 380V 低压线路可供施工使用，3+545 桩号以上施工段附近有高压线路，变压后可做为施工用电电源。

### 1.6.2 施工期导流标准

由于本次工程涉及施工项目较多，故施工期安排在 2016 年 7 月至 11 月，工期 4 个月，汛期 7 月至 9 月中旬施工。

依据《水利水电工程施工组织设计规范》（SL303-2004），本次景观工程洪水标准为 50 年一遇，相应设计洪峰流量为  $114\text{m}^3/\text{s}$ 。主要建筑物等别为 III 等，主要建筑物级别为 3 级。其相应的导流建筑物洪水标准为 10—20 年，但根据导流建筑物保护对象、失事后果及使用年限分析，确定本次工程导流标准为 5 年一遇洪水设计，汛期洪峰流量  $14\text{m}^3/\text{s}$ 。

### 1.6.3 施工期导流方式

根据施工进度安排，本次红星沟防渗景观工程（PPP）汛期河道洪水量为  $14\text{m}^3/\text{s}$ ，施工临时围堰采用一半河道宽度进行导流，设计河底宽 10 米，边坡 1:2.25，比降 8—5‰，用明渠均匀流公式计算水深为 0.65 米。临时施工围堰高 1.2 米，堤顶宽 1.5 米，内外边坡 1:2.25，施工临时围堰采用河道清淤土方堆填夯实即可。

## 1.7 水土保持方案

本次水土流失预测以建筑项目区为主体，以各类项目扰动范围为界。总预测面积为 420 亩，将预测范围分为主体工程区、施工生活区、临时道路区、土料场区 4 个预测区，并进行分区预测。

本工程在施工过程中将会造成不同程度水土流失；工程竣工后的运行初期，水土保持植物措施并未完全发挥其功能，水土流失现象仍然存

在。因此本工程水土流失预测，主要针对工程建设初期，即建设期 4 个月；运行初期 6 个月；水土流失总预测期为 10 个月。

本次初设阶段水土保持措施总投资为 5.0 万元。

## 1.8 环境保护设计

环境保护及管理的基本任务是以保护环境为目的，主要是加强对工程建设及运行的环境保护及管理，对工程施工过程中产生的不利影响，应采取相应的保护措施，使该工程真正实现社会效益、环境效益、经济效益的统一。

针对采取环境保护措施设计和环境监测计划，依据有关规范规定，结合实际，估算环保设计投资为 5.0 万元。

## 1.9 工程管理

该段区域工程为阿旗城区河道管理站监管，根据《堤防工程管理设计规范》(SL171-96)和《水利工程管理单位编制定员试行标准》等有关规定，其管理站隶属阿旗水利局，管理体制为国有事业。股级单位管理站人员编制 5 人。工程管理范围和保护范围依据《堤防工程管理设计规范》(SL171-96)确定。

## 1.10 工程永久占地

本次红星沟防渗景观工程(PPP)主要布置在原河道内，本次设计不需增加工程永久占地。

## 1.11 设计估算

根据设计提出的防洪工程措施、工程量、施工组织设计，依据水利部水总(2002)116号文发布的《水利建筑工程概算定额》、《水利施工机械台时费定额》及《水利工程设计概(估)算编制规定》编制办法进行

投资概算。

该工程总投资为 5140.38 万元。I 工程部分总投资 5130.38 万元其中：建筑工程投资 2952.36 万元，机电设备及安装工程 686.48 万元。金属结构及安装工程 503.83 万元，临时工程 92.93 万元，独立费用 425.39 万元。一至五部分合计为 4663.98 万元，基本预备费为 466.40 万元。基本预备费率 10%；II 水保和环评工程投资 10.00 万元，其中水土保持工程投资 5.00 万元，环境保护工程投资 5.00 万元。

表 1-5 阿旗天山镇红星沟防渗景观工程 (PPP)

工程估算表

单位：万元

序号	工程或费用名称	建安工程费	设备购置费	独立费用	合计	占一至五部分投资(%)
I	工程部分投资				5130.38	
一	第一部分：建筑工程	2952.36			2952.36	63.30
二	第二部分机电设备及安装工程	3.86	682.62		686.48	
三	第三部分金属结构设备及安装工程	45.80	458.03		503.83	
四	第四部分：临时工程	92.93			92.93	1.99
五	第五部分：独立费用			428.39	428.39	9.19
六	一至五部分合计	3094.95	1140.65	428.39	4663.98	74.48
七	基本预备费	一至五部分的合计的 10%			466.40	
八	静态总投资				5130.38	
II	水保和环保工程投资				10.00	
一	水土保持工程				5.00	
二	环境保护				5.00	
III	总投资				5140.38	

## 1.12 经济评价

本工程效益十分显著，工程建成后，为天山镇居民提供一个空气清新环境优美、休闲养生聚会及人与自然和谐共处的舒适空间。为该地区

群众带来更大的经济、环境效益和社会效益。

表 1-6 赤峰市阿旗天山镇红星沟防渗景观工程（PPP）特性表

序号	名称	单位	数量	备注
一	水文			
1	流域面积	km <sup>2</sup>	18.5	
3	代表性流量			
	设计洪水标准及流量(P=2%)	m <sup>3</sup> /s	114	
4	设计洪水位	m		
二	主要建筑物			
1	新建砼护底	m	4010	
2	新建砼过水堰	道	42	
3	新建园林景观	万 m <sup>2</sup>	15	
4	新建引调水工程	m	DN400PE 管(1.2Mpa)1297 DN300PE 管(1.2mpa) 8297	
5	新建其他配套设施	km	新建道路 1.4km (单侧 0.7km) 新建右岸堤坡与平台连接道路 0.4km	
三	工程效益指标			
	防洪标准		50 年	
	保护项目区面积	km <sup>2</sup>	144	
	行政企事业单位	个	282	
四	施工			
	主体工程数量			
1	砼	m <sup>3</sup>	12916	
2	钢筋	t	79.3	
3	模板	m <sup>2</sup>	8265	
4	橡塑闭孔发泡板伸缩缝	m <sup>2</sup>	9589	
5	劳动力	万工时	18.99	
五	估算			
	总投资	万元	5140.38	
	建筑工程	万元	2952.36	

表 1-6 赤峰市阿旗天山镇红星沟防渗景观工程（PPP）特性表

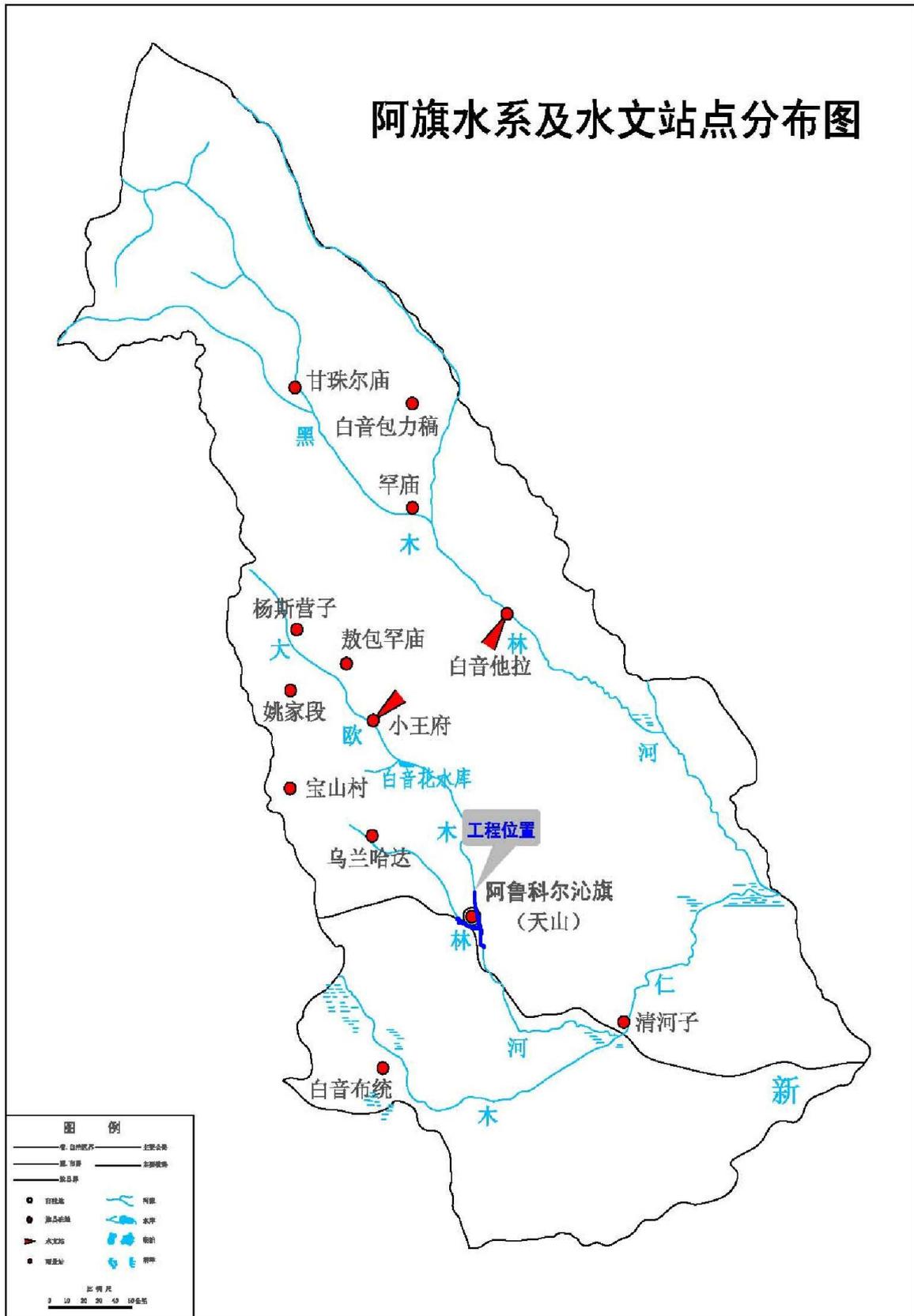
序号	名称	单位	数量	备注
	机电设备及安装工程		686.48	
	金属结构设备及安装工程		503.83	
	临时工程	万元	92.93	
	独立费用	万元	428.39	
	基本预备费	万元	466.4	
	水保和环保工程投资		10	

## 2 水 文

### 2.1 流域概况

红星沟是欧木沦河二级支流，天山西河右侧一级支流，发源于天山镇西部无名山，流经西双山村，于天山镇注入天山西河。河道全长18公里，流域面积 $18.5\text{km}^2$ ，河道平均比降13.0‰，上游为低山丘陵区。天山西河发源于东沙布台乡的老头山，河流全长53km，流域面积 $420.3\text{km}^2$ ，河道平均比降18.2‰。天山西河和红星沟均为山区河流，河道走势是岸坡陡峻，河床狭窄，而且河床下切较深，河槽的横断面常呈“V”或“U”型，不同水位的河宽变化不大。由于比降陡，急滩较多，过水断面狭窄，上游山区一遇暴雨，洪水猛涨出岸，对沿河的村庄、桥梁、道路、农田和城镇破坏性极大，严重威胁着人民生命财产的安全。

在欧沐沦河上游建有中型水库一座——白音花水库，该水库是一个以防洪灌溉为主兼养鱼等综合经营的中型水库，水库于1958年10月动工兴建，1962年竣工交付使用。水库由主、副坝，溢洪道和输水洞组成，原设计标准为100年一遇洪水设计，500年一遇洪水校核。1998年8月发生特大洪水后，由于水库实际防洪标准不足，溢洪道消力池冲毁，主坝渗流，赤峰市水利勘测设计院于2002年对白音花水库进行了除险加固工程的初步设计，水库标准为100年一遇设计，1000年一遇洪水校核，设计死水位123.0m，正常高水位125.0m，汛限水位124.4m，校核洪水位128.29m，最大泄量 $523.4\text{m}^3/\text{s}$ 。总库容 $2285\times 10^4\text{m}^3$ ，兴利库容 $481\times 10^4\text{m}^3$ 。



## 2.2 气象

阿鲁科尔沁旗天山镇属干旱半干旱大陆性温带气候区，春季干旱多风温差大；夏季短促炎热水量集中；秋季凉爽少雨光照充足；冬季寒冷漫长多北风。

项目区参照天山气象站1959~2005年气象统计资料。多年平均风速为2.6m/s，瞬间最大风速33m/s(1983年6月)，最大风速25.0m/s。6~9月份多年平均年最大风速18.4m/s。全旗整个农作物生长期（一般在4-9月），日照时数在1490-1640小时之间，每天日照时数一般为8-10小时，夏季最长可达15.2小时，南部日照率64%，北部日照率58%，

其气象要素特征如表2-1：

表 2-1

阿旗天山气象站气象要素特征值统计表

项目		单位	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
降水	多年平均	mm	1.2	1.8	5.6	12.1	27.2	66.3	120.9	68.5	31.5	12.7	3.9	1.5	353.2
蒸发	多年平均	mm	27	44.4	96.2	246	353.4	305.4	248.5	211.4	185	139.1	56.7	27.7	1940.4
气温	多年平均	℃	-14.4	-9.7	-1.6	8.7	16.6	21.4	23.7	21.7	15.5	7.1	-3.9	-11.5	6.1
	最高		-10.5	-6.2	2.1	11.3	40.6	23.7	26.1	28.3	19.6	11.1	0.2	-5.3	40.6
	最低		-35.7	-21.4	-17.5	-6.1	4.6	13.5	18.7	17.4	14.9	2.6	-8.8	-19.9	-35.7
风速	平均	m/s	2	2.4	2.9	3.8	4.2	3.5	2	1.5	1.9	2.3	2.3	2.1	2.6
	平均最大		12.2	13.1	10.5	18.2	9.9	11.9	15.4	16.3	14.6	18.4	17.6	9.7	18.4
	相应风向							WNW	WNW						
冻土深	最大	cm			226										226

## 2.3 水文站基本情况

工程所在河流无水文测站，在欧沐沦河上游有白音花水库，白音花水库从1956年设立水文站到1999年，共44年，当中有些年份资料缺测，且水文站观测资料与水库观测项目有所不同，为了保持水文资料的连续性和准确性，2002年白音花水库除险加固设计阶段对水文资料系列进行插补和修正。通过白音花水库和小王府水文站、道伦百姓水文站实测及插补白音花水库水文资料系列已积累44年（1956-1998年），2011年7月下旬-8月上旬在乌力吉沐仁流域普遍出现大暴雨，赤峰市水文勘测局成立专门调查组对此调查考证，为此本次将白音花水库洪水资料延长至2011年做分析，此分析成果已经在《阿旗欧沐沦河天山镇防洪工程可行性研究报告》（已批复）中得到相关专家的认可。

## 2.4 设计洪水计算

### 2.4.1 暴雨特性

红星沟是天山西河右侧一支流，属乌力吉木仁流域，流域内洪水主要由暴雨形成，形成本流域暴雨的天气系统有华北低压，渤海气旋及台风型和冷锋型。暴雨、洪水二者在时间分布特点上是一致的，均发生在每年的6~9月，依据流域内各站实测洪水资料，区域内大洪水主要集中在7~8月。该地区受西北冷涡的影响，易形成局部暴雨，其特点是暴雨强度大，历时短，暴雨主要集中在1d内，最大1d降雨量占最大3d降雨量的70~80%。一次洪水过程一般为3d，其中1d洪量占3d洪量的50%左右。

### 2.4.2 设计洪水计算

本次设计洪水采用面积比拟、地区综合、水文手册法计算，最后经过综合分析确定。

#### （1）地区综合法

项目区属于乌力吉木伦河流域，赤峰院在2009年的中小河流规划上

做了乌力吉木伦河的地区综合公式，近期预出版的内蒙水文手册，内蒙院也将欧沐沦河和乌力吉沦河上游划分到一个水文分区，原因是两处的下垫面条件、产流模式一致。所以本次地区综合公式根据赤峰院分析的乌力吉木仁河水系的综合公式，计算工程设计断面处多年平均洪峰流量均值：

$$\bar{Q}=3.12F^{0.55}=3.12\times 18.5^{0.55}=15.5(\text{m}^3/\text{s})。$$

式中：

$\bar{Q}$  ——多年平均最大洪峰流量 ( $\text{m}^3/\text{s}$ )；

F ——流域面积 ( $18.5\text{km}^2$ )

洪水参数参考白音花水库除险加固设计分析值， $C_v=1.95, C_s=3.0C_v$ ,各频率设计洪峰流量成果如下表。

表 2-2 地区综合法计算红星沟设计洪水成果表

洪水要素	参数			P%					
	均值	$C_v$	$C_s/C_v$	1	2	3.3	5	10	20
洪峰 ( $\text{m}^3/\text{s}$ )	15.5	1.95	3.0	157	114	85.3	64.3	34.3	14.0

## (2) 水文手册法

对于小流域的洪水计算，目前常用的暴雨推理公式是采用“辽宁水文手册”中的方法计算，但是因为手册于 1975 年编制，资料系列较短，本次根据现掌握资料将天山站 24 小时暴雨系列延长到 2014 年，本次洪水计算涉及到的多年平均 24 小时降雨均值、偏差系数、变差系数用延长后的成果，其余参数仍用水文手册值。计算公式：

$$Q_c = P_{24}k_i F \quad QP = K_p \mu p Q_c$$

式中：

$Q_c$ —不因频率而变的常数流量 ( $\text{m}^3/\text{s}$ )

$P_{24}$ —最大 24 小时暴雨均值 (mm) 49.2mm。

$k_i$ —按水文分区，由  $L/J^{1/2}$  表查  $k_i$  水文分区为 VII2

L——河长，10.3km（设计断面以上）。

J——河道平均比降（‰）

K<sub>p</sub>——暴雨模比系数

ψ——洪峰径流系数

Q<sub>p</sub>——设计洪峰流量（m<sup>3</sup>/s）

表 2-3 水文手册计算洪水成果表

名称	面积 (km <sup>2</sup> )	河长 (km)	比降 (‰)	C <sub>v</sub>	C <sub>s</sub> /C <sub>v</sub>	Q <sub>p</sub> (m <sup>3</sup> /s)					
						1%	2%	3.3%	5%	10%	20%
红星沟	18.5	10.3	17.8	0.47	3.5	52.8	56.0	39.3	25.4	12.5	7.2

### (3) 面积比拟法

因为工程所在无水文测站，距离最近的测站就是位于欧沐沦河上游的白音花水库，2000 年白音花水库大坝安全鉴定“洪水标准复核”已计算出白音花水库设计洪水成果，资料年限为 1956-1999 年，此成果经自治区水利厅批复，在 2002 年白音花水库除险加固初步设计中已经采用，并已经自治区水利厅批复实施完成。2014 年《天山镇欧沐沦河防洪工程初步设计》（已批复）在以上洪水资料的基础上进行了资料延长，将资料延长到 2011 年进行分析计算（该成果自治区已批复），参照此成果利用面积比换算到设计断面，面积指数采用 0.55。计算成果见下表：

表 2-4 面积比拟法计算洪水成果表

名称	参数			P%					
	均值	C <sub>v</sub>	C <sub>v</sub> /C <sub>s</sub>	1	2	3.33	5	10	20
白音花水库	87	2.6	3	1150	773	527	360	148	48
红星沟	18.5	14.7		179	120	81.8	55.9	23.0	7.5

### 2.4.2 设计洪水计算成果对比及采用

根据以上计算的设计洪水成果，列入下表：

表 2-5

设计洪水成果对比表

单位:  $m^3/s$ 

方法	P(%)						确定
	1	2	3.3	5	10	20	
地区综合	157	114	85.3	64.3	34.3	14.0	采用
水文手册	52.8	56.0	39.3	25.4	12.5	7.2	
面积比拟	179	120	81.8	55.9	23.0	7.5	

从以上表可以看出,利用水文手册计算的比其他两种方法计算的小很多,  $p=2\%$ 时小约 72%,从实际情况来看,红星沟属于山洪沟,遇到暴雨极易发生较大洪水,而利用面积比拟法适用于面积相差不超过 15%且下垫面相似的地区,红星沟和白音花水库虽然下垫面相似但是面积相差较多,为此利用地区综合法计算的还是符合实际情况的,所以从安全角度出发本次确定采用地区综合法计算的洪水成果。

## 2.5 施工期洪水计算

根据本地区气候及河流特点。施工期为汛期。汛期6-9月,施工设计洪水再以上计算设计洪水成果中按频率选用即可。非汛期根据白音花水库实测及插补已积累水文资料56年(1956-2011年),利用面积比换算到工程设计断面处,面积比指数采用0.55(中小河流赤峰院分析成果)。

表 2-6

非汛期设计洪水成果表

名称	参数			P%			
	均值	$C_v$	$C_v/C_s$	5	10	20	50
白音花水库	21.9	0.9	3	61	46	31	15
红星沟	3.4			9.5	7.1	4.8	2.3

## 2.6 入河口处天山西河 Q—H 曲线

一、红星沟下游入河口处水位流量关系曲线

1、下游天山西河河道基础资料

①、下游河道比降  $i=1/200$  (千分之五),

②、糙率：取  $n=0.025$ ，边坡系数  $m=2.5$ ，底宽  $B=90\text{m}$ ;

## 2、基础公式

天山西河下游河道为梯形断面，下游河道水位流量关系曲线根据明渠均匀流公式计算：

$$Q = AC\sqrt{Ri}$$

$Q$ ——渠道流量， $\text{m}^3/\text{s}$ ;

$h$ ——水深， $\text{m}$ ；

$A(\omega)$ ——过水断面面积， $A=(b+mh)h$ ， $\text{m}^2$ ;

$\chi$ ——过水断面湿周， $\chi=b+2h\sqrt{1+m^2}$ ， $\text{m}$ ;

$R$ ——水力半径， $R=\frac{A}{\chi}$ ， $\text{m}$ ;

$C$ ——谢才系数， $\text{m}^{1/2}/\text{s}$ ；

计算结果如表 2-7。

表 2-7

红星沟下游入河口处水位—流量关系曲线

水位 (米)	h (水深 m)	b (底宽 m)	m (边坡系数)	n (糙率)	w (过水断面 面积)	x (湿周)	R (水力半径)	$R^{0.5}$	i (底坡)	$i^{0.5}$	C	Q (流量 $m^3/s$ )	v (流速)	备注
367.66	0.0	90	2.50	0.025	0.0	90.00	0.0	0.0	0.005	0.07	0.0	0.0	0.0	入河口设计 河底高程
367.91	0.25	90	2.50	0.025	22.66	91.35	0.25	0.50	0.005	0.07	31.71	25.30	1.12	
368.11	0.45	90	2.50	0.025	41.01	92.42	0.44	0.67	0.005	0.07	34.93	67.47	1.65	
368.31	0.65	90	2.50	0.025	59.56	93.50	0.64	0.80	0.005	0.07	37.10	124.70	2.09	
368.51	0.85	90	2.50	0.025	78.31	94.58	0.83	0.91	0.005	0.07	38.76	195.29	2.49	
368.71	1.05	90	2.50	0.025	97.26	95.65	1.02	1.01	0.005	0.07	40.11	278.14	2.86	
368.85	1.19	90	2.50	0.025	110.93	96.42	1.15	1.07	0.005	0.07	40.95	344.47	3.11	
368.91	1.25	90	2.50	0.025	116.41	96.73	1.20	1.10	0.005	0.07	41.25	372.50	3.20	
369.11	1.45	90	2.50	0.025	135.76	97.81	1.39	1.18	0.005	0.07	42.25	477.78	3.52	

## 3 工程地质

### 3.1.1 工程概况

#### 一、勘察区位置与交通条件

本工程位于赤峰市东北部阿鲁科尔沁旗境内。红星沟是欧木沦河二级支流，天山西河右侧一级支流，发源于天山镇西部无名山，流经西双山村，于天山镇注入天山西河。河道全长 18 公里，流域面积 18.5km<sup>2</sup>，河道平均比降 13.0‰，上游为低山丘陵区。

#### 二、勘察区自然地理、气候特征

阿鲁科尔沁旗位于赤峰的东北部，地处大兴安岭南麓，西北属中低山，山势陡峭，沟谷发育，海拔 1000~1500m，中部为低山丘陵，山势低缓，海拔 500~1000m，南部及东南部为冲洪积平原，海拔 250~500m。

阿旗属春秋多风，夏季酷热、冬季寒冷的中温带干旱半干旱大陆性气候，春季干旱少雨，温差大；夏季短促炎热，水量集中；秋天凉爽少雨，光照充足，冬季寒冷漫长。多年平均气温 6℃，无霜期 100~140 天，多年平均降水量 336mm，雨量多集中在 6~8 月份，夏季最高温度 38℃，冬季最低温度-35.7℃，每年 10 月至翌年 3 月为冰冻期，最大冻土层 2.26m。一般风力 3~5 级，偶尔 6~8 级，最大风速 17.80m/s。

### 3.1.2 工作方法及完成工作量

本次勘察工作方法主要采用地质测绘，钻探、动探试验以及岩土试验相结合的工作方法，野外采用一台 DPP100-4 型汽车钻机钻进，共完成外业工作量见下表。

表 3-1 红星沟防渗景观工程(PPP)地勘工作量一览表

勘查项目		单位	工作量	技术要求	
钻探	钻孔总数	个	13		
	总进尺	m	105.2		
	取样钻孔	个	13	取样间距不大于 2 米, 对岩心及时准确记录、描述	
试验	室内 试验	扰动 土样	个	35	不需密封
		颗粒 分析	个	35	比重计法
		原装 土样	个	12	普通取土器、密封
		固结 试验	个	35	(按国家标准快速法) 最大压力为 P0+200KPA
		岩样	个	0	
	原位 测试	标准贯入	次	11	按规范标准规格, 自动落锤
		动力触探	次	32	重型

### 1、勘察进程

- (1) 准备工作: 2010 年 07 月 08 日
- (2) 野外作业: 2010 年 07 月 09 日~2010 年 07 月 14 日
- (3) 室内试验: 2010 年 07 月 15 日~2010 年 07 月 20 日
- (4) 资料整编: 2010 年 07 月 19 日~2010 年 07 月 21 日
- (5) 提交报告: 2010 年 07 月

### 2、工作方法及质量评述

钻探工作采用 DPP100-4 型汽车钻一台, 一般采用干钻, 回次进尺不大于 1.0 米, 岩心采取率大于 90%, 每一土层土样总数不少于 6 件, 原位测试数据不少于 6 组。原位测试采用 63.5kg 重锤、标准化触探头和标贯器, 在确定孔内无残留岩心时进行(落距 76cm, 触探杆外径 42mm), 统一操作方法, 使人为因素和设备因素的影响降到最低限度。室内试验严格执行土工试验规程。由土工试验成果及现场鉴定对土定名。根据室内土工试验及原位测试成果给出地基土的工程地质参数稳妥可靠, 可作为设计及施工依据。

## 3.2 区域地质概述

### 3.2.1 区域地质

#### (1) 地形地貌

该地区属于大兴安岭南端支脉与西辽河平原的截接高原地带。北部水源涵养区峰峦叠嶂，水源充沛；中部丘陵连绵，林网纵横；东南部地势平缓。中间沟谷地区广泛发育有第四纪松散堆积物，本地区主要地貌类型为：

①构造侵蚀地形：圆顶状低山，山顶呈圆顶状，山脊较为平缓呈长梁状；

②剥蚀堆积地形：广泛堆积于山间河谷之中，多呈北向西延伸；

③堆积地形：1、冲击一级阶地：阶地一般沿河呈条带状不对称分布，宽约 0.5~2km，阶面微向河床倾斜，坡降约 1‰；2、风积沙丘：沙丘呈北西—南东向展布的垅岗状固定、半固定沙丘，垅岗宽约 50~100m，高约 5~15m；

### 3.2.2 地质情况简述

#### 1、前第四纪地质

本区域出露的地层主要为二迭系和侏罗系；

1) 二迭系下统 ( $P_1^2$ ): 岩性主要为深灰色，黑色砂质板岩和粉砂质板岩、泥质板岩夹大理岩及凝灰岩。

2) 侏罗系上统 ( $J_3$ ): 岩性为火山喷出岩，主要为中、酸性熔岩及凝灰岩夹凝灰砂岩、砾岩。

#### 2、第四纪地质

区内第四纪堆积物较为发育，分布广泛，主要分布在山间沟谷及山前地带，地貌形态山间谷地及河谷阶地，其主要地层岩性为：

1) 上更新世冰水堆积层( $Q_3^1$ ): 本层最为发育，分布广泛，遍布整个

山间谷地，构成区内第四系主体，厚度一般 15~40 米。岩性为砂砾石土。

2) 上更新统坡洪积层( $Q_3^{2dl+pl}$ ): 广泛分布于山间谷地顶部。岩性上部为粉砂，下部为砂砾石。

3) 全新世冲积层( $Q_4$ ):成条带状分布于现代河谷两侧，组成河谷一级阶地，岩性为粉质粘土或粉土，下部为砂砾卵石。

### 3.2.3 地质构造与地震

#### 1、地质构造

区域属于大兴安岭新华夏系西南端东侧，阴山东面复杂构造带的北缘，根据构造形迹分析，区内有华夏系、新华夏系构造体系。根据内蒙古自治区地震局和内蒙古自治区建设厅文件 内震发〔2004〕第 40 号《内蒙古自治区地震局、建设厅关于旗县（市区）执行抗震设防要求的通知》及《中国地震动参数区划图》（GB18306—2015），项目沿线地震基本烈度为：地震烈度为 6 度，地震动峰值加速度为 0.05g。

### 3.2.4 水文地质特征

地下水类型为第四系松散堆积层孔隙水和岩基裂隙水两大类型。

#### 1) 第四系松散堆积层孔隙水

冲沟谷洪积砂砾石孔隙水分布冲沟口上下。岩性为粉土和砂砾石互层。砂砾石成分以凝灰岩、安山岩为主，砾径一般为 2~10cm，大者 110cm，占 60%。砂成分有石英、长石等。

#### 2) 基岩裂隙水

主要分布北部、西部及南部，含水岩组为三叠系岩，岩性只要为板岩，次为砂岩、凝灰岩。该类岩石致密坚硬，节理裂隙发育，风化带深度 10~20m。富水性较好，单（孔）井涌水量 44.45m<sup>3</sup>/d，单位涌水量 0.38L/s m,渗透系数 0.856m/d，穿越风化带后水量明显减少，仅为 2.85m<sup>3</sup>/d。

工程区地下水类型为松散堆积层孔隙潜水，含水层岩性为圆砾，水

位埋深较深,地表水及地下水水化学类型为  $\text{HCO}_3\text{-Ca Na}$  型水,根据《水利水电工程地质勘察规范》(GB50487-2008)“环境水对混凝土腐蚀评价”标准判定:河水与地下水对混凝土无腐蚀性。

### 3.3 河床工程地质条件及评价

#### 3.3.1 河床工程地质条件

粉土:黄褐色;稍湿;稍密;摇振反应中等,干强度低。含有白色钙质菌丝及小虫孔,层厚 0.5~2.0m,在 0+000-0+800 河床表层揭露。

圆砾:灰褐色;稍湿;稍密;砾石主要成分为凝灰岩、安山岩、一般粒径 2~20mm,最大粒径 150mm,占 55%,由细粒充填。夹有多层 0.1~0.3m 的粉土夹层。钻孔 5m 未揭穿。

粉土的物理力学性质建议值为:比重 2.66,质量密度  $1.69\text{g/cm}^3$ ,天然含水量为 10.1%,干密度  $1.54\text{g/cm}^3$ ,内摩擦角  $18.5^\circ$ ,凝聚力 12.1kpa,渗透系数为  $3.6 \times 10^{-4}\text{cm/s}$ ,根据压缩试验,该土的压缩系数  $a_{1-2}$  为 0.358,属中压缩土。

圆砾的物理力学性质建议值为:比重取为 2.62,孔隙比 0.5,渗透系数  $2.98 \times 10^{-2}\text{cm/s}$ ,凝聚力 0kpa,内摩擦角  $33^\circ$ 。

#### 3.3.2 河床工程地质评价

##### 1、地基承载力

根据勘探资料和邻近工程经验,经综合分析后提出地基岩土容许承载力地质建议值,粉土地基承载力地质建议值 120kPa,圆砾地基承载力地质建议值 240kPa。

##### 2、渗透变形分析

粉土不均匀系数小于 5,渗透变形类型可判定为流土,根据《水利水电工程地质勘察规范》(GB50487-2008)附录 G(G.0.6-1), $J_{cr} = (G_s - 1)(1 - n)$ ,经上式计算  $J_{cr}=0.96$ ,安全系数取 1.5,计算值为 0.64,结合地区经验建

议粉土允许水利比降  $J_{\text{允许}}=0.15$ 。

圆砾不均匀系数大于 5，土的渗透变型类型为管涌，土的临界水力比降采用公式：

$$J_{cr} = 2.2(G_s - 1)(1 - n)^2 \frac{d_5}{d_{20}}$$

$G_s$ :土粒比重取为 2.62,  $n$ : 孔隙率取为 33.3%,  $d_5$ : 取为 0.05,  $d_{20}$ : 取为 0.23, 经计算圆砾的临界水力比降为 0.34, 安全系数取 1.5, 则圆砾允许水力比降计算值为 0.23, 结合规范表 D.0.4 无粘性土允许水利比降经验值和地区经验, 建议圆砾允许水力比降为  $J_{\text{允许}}=0.15-0.2$ 。

### 3、河床土渗透性评价

粉土渗透系数为  $3.6 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ , 属中等透水地层。

圆砾渗透系数  $2.98 \times 10^{-2} \text{cm/s}$ , 为强透水性土层。

### 4、河床冲刷稳定分析

根据工程地质类比法, 经查《中小型水利水电工程地质》(第二版)表 12-8, 堤基各土层允许不冲刷平均流见下表。

表 3-2

堤基土层的允许不冲刷平均流速

岩性	水流平均深度(m)			
	0.4	1	2	3
	允许不冲刷的平均流速 ( m/s)			
粉土	0.15	0.2	0.25	0.3
圆砾	0.80	0.85	1.00	1.10

### 6、河床土冻胀性评价

工作区历年最大冻土深度 2.26m。本次勘察期间, 地下水埋深大于 5m。堤基地层岩性为圆砾。圆砾粒径小于 0.075mm 的土粒含量小于总质量 10%, 根据《水工建筑物抗冰冻设计规范》SL211—2006 条文 3.0.8, 圆砾为非冻胀性土, 粉土为冻胀性土。

### 3.4 天然建筑材料

#### 3.4.1 土料场

土料采用附近土料,为低液限粉土,天然含水量为 10.1%,比重 2.66,击实后,最大干密度  $1.75\text{g/cm}^3$ ,最优含水量 15.3%,内摩擦角  $28^\circ$ ,凝聚力  $C=15\text{kPa}$ ,渗透系数为  $3.0\times 10^{-5}\text{cm/s}$ 。土料料场丰富,土质较好,运输方便,满足《水利水电工程天然建筑材料勘察规程》(SL251—2000)要求。

#### 3.4.2 工程用砂

工程用砂采购于新民料场,运距为 20km(柏油路 17km,砂石路 3km)交通方便。粗砂,满足《水利水电工程天然建筑材料勘察规程》(SL251—2000)要求。

表 3-3 粗砂试验成果与质量技术指标对比表

试验值	砂的物性								细度模数
	密度		含泥量	云母含量	吸水率	有机质含量	轻物质含量	硫酸盐及硫化物含量	
	表观	堆积							
$\text{g/cm}^3$		%	%	%	%	%	%		
试验成果	2.62	1.57	1.2	0.03	1.32	0	0.02	--	3.08
质量技术要求	>2.55	>1.50	<3	<2	<2.5	<1	<1	<1	2.5-3.5

#### 3.4.3 工程石料

工程石料场选自白城子料场,运距为 24km(柏油路 20km,砂石路 4km),储量丰富。凝灰岩主要矿物成分为石英、钾长石、斜长石,次要矿物有云母。密度  $3.0\text{g/cm}^3$ ,干抗压强度 180Mpa,饱和抗压强度 160Mpa,静弹性模量  $5.43\times 10^4\text{Mpa}$ ,泊松比 0.13,软化系数 0.70,饱和系数 0.6,为硬质岩石。

#### 3.4.4 工程碎石

碎石采购于天山镇料场,运距为 6km,柏油路,碎石分级堆放,最

大颗粒粒径小于 15cm，质量和储量能满足工程需要。

表 3-4 粗骨料碎石试验成果与质量技术指标对比

指标类别	堆积密度 (g/cm <sup>3</sup> )	孔隙率 (%)	含泥量 (%)	针片状含量 (%)	吸水率 (%)	细度模数	硫酸盐及硫化物含量 (%)	有机质含量 (%)
试验成果	1.63	33	0.1	5.8	1.3	7.9	--	0.1
质量技术要求	>1.60	<45	<1	<15	<2.5	6.25-8.3	<0.5	<1

### 3.5 结论及建议

#### 3.5.1 区域地质条件

区内没有溶洞及大的断裂通过，区域构造稳定。工程区域地震烈度为六度，不存在震动液化问题。河谷两岸岩体比较完整，没有大的滑坡体存在。

#### 3.5.2 河床工程地质条件及评价

(1) 上游河床粉土渗透系数为  $3.6 \times 10^{-4}$  cm/s，属中等透水地层。下游河床岩性多为圆砾组成，为强透水性岩层，堤基存在渗漏问题，因此设计应根据行洪时段，考虑防渗措施。

(2) 粉土渗透变形类型可判定为流土，结合地区经验建议粉土允许水利比降  $J_{\text{允许}}=0.15$ 。圆砾为管涌破坏，结合当地工程经验，本次治理工程地质建议允许水力比降为：管涌型圆砾  $J'_{\text{允许}}=0.15-0.2$ 。

(3) 粉土地基承载力地质建议值 120kPa，圆砾层地基承载力地质建议值  $f_{ak} \geq 240$  kPa。

(4) 上游河床粉土存在湿陷性，场地为非自重湿陷性场地，场地地基湿陷等级为 I 级（轻微），建议进行处理。

#### 3.5.3 工程所在区水质分析评价

地下水化学类型为  $\text{HCO}_3\text{—Ca} \cdot \text{Na}$  型，根据《水利水电工程地质勘察规范》（GB50487—2008）“环境水对混凝土腐蚀评价”标准判定：地下水

对混凝土无腐蚀性。

#### 3.5.4 天然建筑材料

低液限粉土、砂料块石料，储量丰富，质量较好，运输方便完全满足工程需要。

## 4 工程任务和规模

### 4.1 社会经济情况及景观治理要求

#### 4.1.1 社会经济情况

阿鲁科尔沁旗位于内蒙古自治区中部，赤峰市东北部，地处西拉沐沦河北岸，大兴安岭南端东麓。东与通辽市扎鲁特旗为邻，南以西拉沐沦河对岸的翁牛特旗相邻，东与通辽市开鲁县相望。西与巴林右旗、巴林左旗毗邻，北与锡盟西乌珠穆沁旗接壤。全旗南北狭长，最长达 232 公里，东西最宽约 114.4 公里，总面积为 14277 平方公里。有大小河流 12 条，流域面积 8819.4 公顷，均属西辽河水系。地势西北高，南东低，北部为山区，中部为丘陵区，南部为科尔沁草原沙土波状平原。天山镇为阿鲁科尔沁旗政府所在地，是阿鲁科尔沁旗的政治、经济、文化中心。天山镇是贯通赤峰地区与东北、华北和内蒙古腹地的咽喉要道，是赤峰市连接通辽、沈阳等城市的重要公路通道，连接内蒙古东西部的集通铁路横穿全镇，北科尔沁草原的物产资源在此生产、加工、聚集，流通国内外各地。目前，天山镇人口为 7.12 万人，初高中学校 19 所，企事业单位 282 个，厂矿企业 35 个，2009 年城镇居民人均收入 13000 元。

天山镇以其独特的地理位置和资源优势构成了“以三产为主导，以一、二产为两翼”的城郊型经济格局。近年来随着社会及经济的发展，人民生活水平的不断提高，工业、畜牧业和旅游业的迅速发展，在城市建设方面取得了长足的进步。

#### 4.1.2 前期情况介绍

##### 1) 历史情况

历史上天山红星沟及附近曾经多次爆发洪水。特别是 2000 年—2010 年，更是洪水频发，仅 2009 年、2010 年就发生了两次较大洪水，2009

年7月12日，天山红星沟普降暴雨，短时降雨量达52.9mm，洪水冲入天山镇街道，导致部分道路交通瘫痪，沿街部分商户进水，造成严重财产损失；2010年5月29日，天山红星沟附近再次发生较大降雨，短时降雨量达33.3mm，洪水冲入天山镇内致部分沿街商户居民家进水，部分商品家电被淹，淹死大小牲畜100余头（只），造成直接经济损失约200多万元。多次频发的洪水对天山镇居民生命财产安全造成严重威胁。洪灾的成因主要是由于红星沟沟宽度不等，最窄处仅十几米，河床比降较大，行洪时洪水流速较高，河床极不稳定，向两岸侵蚀严重，极易产生洪水灾害。

## 2) 近年治理建设情况

2010年12月我院承担了《赤峰市阿鲁科尔沁旗天山镇红星沟防洪综合治理工程初步设计（一期部分）报告》的编制工作，一期部分河段防洪标准按50年一遇设防，相应设计洪峰流量为 $114\text{m}^3/\text{s}$ ，工程等别为III等，堤防级别为2级。阿旗天山镇红星沟防洪综合治理工程（一期部分）已由赤峰市发改委、市水利局批复建设，投资计划已经下达，2011年7月15日，赤峰市水利局以“赤水建管[2011]55号”文对天山镇红星沟防洪综合治理工程（一期部分）进行了批复，工程于2011年8月8日正式开工建设。一期河道中心桩号0-336—3+360，主要包括新建堤防7.05km（双侧）、浆砌石墙护脚、平台六棱彩砖、平台外边坡六棱砣空心砖、浆砌石深基坝、钢筋砣跌水等建筑物。

变更设计：2012年4月初，我院接到阿旗防洪工程建设管理处阿防建字〔2012〕01号《关于阿鲁科尔沁旗天山镇红星沟防洪综合治理工程设计变更的请示》，由于天山一中后面新开工建设了天山学苑华庭住宅小区，该小区的楼房建设在红星沟防洪综合治理工程规划的河道范围内，使工程不能按照设计的线路建设。鉴于天山一中后学苑华庭已近建设完成，事实已不可改变，红星沟防洪工程由于各种原因尚未施工，只有将

天山一中后面的河道中心线进行调整才能解决问题。学苑华庭位于红星沟原河道中心桩号1+600—2+243范围内，经研究决定,原河道中心桩号1+600—2+243（学苑桥）河道中心线向北调整最大距离为40米，其他位置规划河道中心线不变。故原河道中心桩号2+243变更为2+283，后续河道中心桩号均增加40米，即一期河道中心桩号0-336—3+360变更为0-336—3+400；

到目前为止，一期工程已经实施完毕，竣工验收完毕，交付使用，效果良好。

红星沟下游治理段部分为河道中心桩号 3+400—4+110(天山西河入河口)。下游治理段防洪标准按 20 年一遇设防，相应设计洪峰流量为  $64.3\text{m}^3/\text{s}$ ，工程等别为IV等，堤防级别为 4 级。防护型式主要为半缝砼护坡、六棱砼空心砖防护、砼挡墙、铅丝石笼深基坝，河道中心桩号 3+545 处为红星桥；截止到目前，下游治理段（3+400—4+110）部分正在上报审查过程中。



图4-1 红星沟上游入口已完成跌水一（截止2016年2月）



图4-2 红星沟跌水二（截止2016年2月）



图4-3 已完成堤防（0+000—3+400）（截止2016年2月）



图4-4 已完成堤防（0+000—3+400）（截止2016年2月）



图4-5 已完成堤防（0+000—3+400）（截止2016年2月）

### 4.1.3 景观治理要求

#### 1) 景观治理理念

近年来,随着我国经济的飞速发展,城市化建设的脚步不断加快,人们群众对于滨水空间的需求也日益明显。城镇滨水地区是指城镇中一个特定的空间地段,空间范围包括 200—300m 的水域空间及与之相邻的城市陆域空间,其对人的诱惑距离为 1—2km,相当于步行 15—30 分钟的距离范围。城镇滨水绿地属于城市公共绿地,不仅是城市宝贵的环境资源,,更是城镇中特有的空间地段,还是城镇到水域的过渡空间。它为居民提供了交流和聚会的平台,更为附近居民提供了日常健身和锻炼的场所。它的存在不仅丰富了河道环境,提高了居民的生活空间的环境质量,还提升了我们的城镇形象,甚至有可能促进我们城镇的经济发展。

二十世纪以来,随着经济的快速发展和人们审美能力的提高,人们对城镇滨水地区的环境提出了新的要求。90 年代以后,滨水地区的景观建设在城镇环境建设中的地位更趋明显。

在城镇河道综合治理中,河道景观设计是一个重要方面。经过精心设计的河道景观,不仅大大改善了城镇面貌,而且可以带来良好的社会、环境、经济效益。城镇河道既需满足行洪排涝的要求,也必须充分考虑水域的观赏性。

以景观建设带动滨河开发也是最近许多城镇河道建设的重点之一。加快集水资源综合调度、景观和观景、内河休闲等功能为一体的景观水系建设,从而带动中小河道整治和加快沿岸绿化景观建设,实现“水清、岸绿、景美、游畅”的目标。本次设计以上述城镇水域空间建设为契机,结合当地实际情况,进行本次景观设计。

#### 2) 景观治理原则

##### ① 坚守“以人为本”原则

人作为社会的主导力量,作为自然环境空间的主体,任何空间环境

的设计应以人为主体的。城市滨水绿地的主要使用者是广大人民群众。只有从使用者的角度出发，满足使用者不同需要的设计才能为人们所欢迎，才能成为好设计。所以我们应在设计的各个方面都体现“以人为本”的原则。

人类具有天生的亲水情节，而城市滨水绿地系统能为人类提供亲近水的环境和平台他让人们在茶余饭后有时间去参与各种亲水活动，去感受生命的活力和亲近自然的乐趣。所以在景观设计中多从人性的角度出发，考虑使用者的心理、行为习惯、空间感受能力等，来满足人们对水的亲近需求。

### ② 坚守“文化性”的景观设计原则

文化是人类文明的载体，在设计过程中应充分尊重本土文化，传承本土文化。在设计之前应充分调研本土文化，吸取本土文化中的优秀精华，摒弃腐朽、糟粕的文化，发掘本土文化中的文脉元素。通过对文脉元素的运用，将有利于景观设计提升至一个更高的层面，使人们能更好地从滨水景观中感受到城市的文化环境、自然环境以及人文风貌的综合印象

### ③ 坚守“生态自然性”的滨水景观设计原则

城市景观是多种要素通过物质和能量代谢生物地球化学循环以及物质供应和废物处理等过程，镶嵌在一起具有特定结构功能和服务的统一体，具有人类主导性生态脆弱性物质供应和废物处理等过程，镶嵌在一起具有特定结构功能和服务的统一体，具有人类主导性、生态脆弱性。近年来，城市化的快速发展导致城市景观发生了巨大变化，如何构建人与自然和谐统一的城市生态景观，已被学者设计者政府以及公众所重视。滨水区有涵养水源、净化空气、净化污水、改善环境气候的生态功能。因此，我们在景观设计的过程中以“生态优先”为前提，兼顾社会效益和经济效益。尽量在设计过程中保持生态的延续性，减少对动物栖息地的

干扰和破坏，最终达到人与自然和谐相处。我们在滨水景观的设计和管理上要严格控制其对生态环境的影响，给滨水环境的健康可持续发展，创造良好的环境。

#### ④坚守“效益兼顾”原则

园林绿化具有环境效益、社会效益和经济效益。滨水绿地有防洪、灌溉等基本功能，能发挥重要的经济效益。同时具有改善水域生态环境、改善水体的可及性与亲水性、丰富游憩观赏内容等功能，发挥生态效益和社会效益。必须兼顾好这三方面效益。

## 4.2 工程现状、存在主要问题及工程建设必要性

### 4.2.1 工程现状

红星沟内一期工程河道中心桩号0-336—3+400，包括堤防7.05km(双侧)、浆砌石墙护脚、平台六棱彩砖、平台外边坡六棱砫空心砖、浆砌石深基坝、钢筋砫跌水等建筑物。到目前为止，目前一期工程已经实施完毕，竣工验收完毕，交付使用，效果良好。

红星沟下游治理段为河道中心桩号 3+400—4+110(天山西河入河口)。下游治理段防洪标准按 20 年一遇设防，相应设计洪峰流量为  $64.3\text{m}^3/\text{s}$ ，工程等别为IV等，堤防级别为 4 级。防护型式主要为半缝砫护坡、六棱砫空心砖防护、砫挡墙、铅丝石笼深基坝，河道中心桩号 3+545 处为红星桥；截止到目前，下游治理段（3+400—4+110）部分正在上报审查过程中。

### 4.2.2 存在主要问题

现阶段存在的主要问题是：

1、随着当地经济社会的发展，城区建设规模不断扩大，地方经济也在快速发展中，保障城区居民安全，保障镇内电力、交通、通讯及其他设施的安全成为最主要的问题；

2、随着经济社会的发展，人民群众的物质生活得到极大提高，在物质生活的得到极大提高的同时，人民群众日益增长的精神文明需求也快速增长；在满足人民群众物质生活的同时也应该越来越重视精神文明建设。目前，阿旗各项事业稳步发展、社会和谐，人民群众以饱满的热情昂首阔步的迈向小康社会，这就更需要在保证经济快速增长的前提下为人民群众提供更加舒适整洁的环境空间。在保证城镇河道行洪安全的前提下，营造出环境整洁、造型优美的河道两岸建筑，使人民群众能够有一个休闲散步的舒适区域，成为亟待解决的问题。

#### 4.2.3 工程建设必要性

随着当地经济社会的发展，城区建设规模不断扩大，地方经济也在快速发展中。加强城市景观建设，努力为广大人民群众创造一个优美、舒适、方便的环境，是践行党的群众路线，贯彻落实三严三实教育的具体体现。不仅是满足人民生活水平不断提高的需要，也是落实我们党提出的全面建设小康社会为宏伟目标的重要措施。通过城市景观建设，着力打造城市特色，提升城市品位，构建社会主义和谐社会。

目前为了确保城区经济持续健康稳定发展，实现以人为本、与自然和谐相处、共建美好家园的愿望，根据天山镇实际情况及当地经济社会发展来看，修建红星沟防渗景观工程（PPP）是非常必要、可行的。

### 4.3 工程任务

工程建设任务是为天山镇居民提供一个空气清新环境优美、休闲养生聚会及人与自然和谐共处的舒适空间。为此在红星沟已建成工程基础上，修建砼护底，每间隔一定距离修建砼过水堰及在左右岸 1:2 平台上斜坡采取景观绿化措施，新建引调水系统及其他道路配套设施，为天山镇居民提供一个与水体近距离接触、修养身心的好去处。

## 4.4 工程建设规模

### 4.4.1 建设范围

本工程建设范围是自红星沟河道中心桩号 0+100 开始至 4+110(红星沟入河口) 结束, 单侧全长 4km, 左右两侧 8km。

### 4.4.2 建设标准及工程级别

依据《阿旗城市建设总体规划(2015—2030年)》, 结合《城市防洪工程设计规范》(GB/T50805—2012) 及已经批复实施的红星沟一期已建工程建设标准, 综合考虑确定本次景观工程标准为 50 年一遇, 相应设计洪峰流量为  $114\text{m}^3/\text{s}$ 。主要建筑物等别为 III 等, 主要建筑物级别为 3 级。

### 4.4.3 堤距的确定及堤线布置

#### 1、堤线布置原则

本次设计堤线布置与河势流向相适应, 并与大洪水的主流线大致平行, 两岸堤防间距不宜突然放大或缩小。本次设计堤线布置力求平顺, 各段平顺平缓连接, 不采用折线和急弯。结合上游已建一期工程堤线、堤距布置, 尽量不影响岸边民居, 本次设计尽可能利用现有堤防和有利地形, 修筑在地质较好, 比较稳定的岸坎上, 留有适当宽度的滩地, 尽可能避开软基、深水地带、强透水地基。本次设计布置在占压耕地、拆迁房屋等建筑物少的地带, 在条件允许的情况下尽可能扩大保护范围, 利于防汛抢险和工程管理。

#### 2、堤距选择及堤线布置

本次景观工程采用原设计堤距、堤线。确定红星沟堤防河宽为 20 米。

堤距确定: 本次设计堤距没有统一的宽度, 从平台上 1: 2 斜坡与实际地面连接上为准, 堤距宽度在 69—48 米之间。

堤防桩号布置: 对拟设堤防从上游自下游排桩号, 即从 0+100 至 4+110 (天山西河入口), 共连续布设堤线 8.0km (双侧)。

## 5 工程布置及主要建筑物

### 5.1 设计依据

#### 1、法律法规

- 1) 《中华人民共和国水法》;
- 2) 《中华人民共和国防洪法》;
- 3) 《中华人民共和国河道管理条例》;
- 4) 《内蒙古自治区水利工程管理保护办法》;

#### 2、规程、规范

- 1) 《防洪标准》(GB50201—2014);
- 2) 《堤防工程设计规范》(GB50286—2013);
- 3) 《城市防洪工程设计规范》(GB/T50805—2012)
- 4) 《水利水电工程工程量计算规定》(DL/T5088—1999);
- 5) 《堤防工程管理设计规范》(SL171—96);
- 6) 《水工混凝土结构设计规范》(SL191—2008)
- 7) 《水利水电施工组织设计规范》(SL303—2004)
- 8) 《水工挡土墙设计规范》(SL379—2007)
- 9) 《水利水电工程初步设计报告编制规程》(SL619-2013)
- 10) 《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL252—2000)

#### 2、其他设计文件

- 1) 《内蒙古自治区赤峰市阿鲁科尔沁旗天山镇新区红星沟治理岩土工程勘察报告(详勘阶段)》(2010年7月);
- 2) 《阿鲁科尔沁旗天山镇2013—2030年城市总体规划》
- 3) 《赤峰市阿鲁科尔沁旗天山镇红星沟防洪综合治理(一期)工程初步设计报告》(2011.1)

4)《赤峰市阿鲁科尔沁旗红星沟山洪治理工程初步设计报告》(2016.4)

### 5.1.1 工程等别及设计标准

依据《阿旗城市建设总体规划(2015-2030年)》，结合《城市防洪工程设计规范》(GB/T50805—2012)及已经批复实施的红星沟一期已建工程建设标准，综合考虑确定本次景观工程标准为50年一遇，相应设计洪峰流量为 $114\text{m}^3/\text{s}$ 。主要建筑物等别为III等，主要建筑物级别为3级。

## 5.2 工程总体布置及建筑物

### 5.2.1 工程布置

本次设计主要内容为新建河底砼护底、新建砼过水堰、新建左右岸平台上1:2斜坡园林景观措施、新建引调水系统及其他道路配套设施；详细工程布置为：

1、原设计河底(0+000—3+400)每间隔30米有一道深基坝，深基坝深1.4米宽1米，两侧1:2.25半缝砼斜坡护脚为浆砌石齿墙，墙顶宽0.5米深1.6米；

本次设计拆除原深基坝，沿河底从河道中心线桩号0+100开始至河道中心线桩号4+110(天山西河入河口)新建厚15cm(河道中心桩号0+100—4+110)，宽度20米素砼护底，下部铺设10cm素砼垫层，素砼垫层下设置防渗土工膜( $700\text{g}/\text{m}^2$ )，砼板两侧与半缝砼护坡(河道中心桩号3+400—4+110)或已建浆砌石护脚(河道中心桩号0+100—3+400)连接，连接处做好防渗措施；

2、根据设计河道比降(0+000—2+200)比降8‰，(2+200—4+110)比降5‰，沿河底每间隔100米(或80米)新建高1米宽0.5米砼过水堰，两侧与1:2.25半缝砼相连接，砼过水堰与半缝砼斜坡之间做好连接，蓄水后形成阶梯状水面，供游人观赏；

3、在两侧平台上 1:2 斜坡新建园林景观设施，种植观赏树种、花卉植物等，美化左右岸两侧 1:2 堤坡；

4、新建引调水系统，在天山西河 1 号橡胶坝处新建泵房一座，设置水泵站，水泵站至红星沟入河口处（河道中心桩号 4+110）为一根直径 400mmPE 管（1.2Mpa），自红星沟汇合口处（河道中心桩号 4+110）至上游河道中心桩号 0+100，输水管道分别沿红星沟左右两侧铺设，两侧各为一根直径 300mmPE 管（1.2Mpa），引污水处理厂中水至红星沟上游 0+100 处，在 0+100 处左右两岸 1:2.25 斜坡上设置出水口，用以向红星沟输水；

同时在左右两岸 300mmPE 管上每间隔 100 米设置一根支管，支管直径 50mm，利用顶管方式穿过已建堤防在 1:2 斜坡上设置出水栓，用以解决两侧堤坡灌溉问题；

5、新建其他配套设施：左右两岸堤顶新建道路 1.4km（单侧 0.7km），新建右岸堤坡与平台连接道路 0.4km，用以清理雨后淤泥及杂物。工程详细布置见下表。

表 5-1

红星沟防渗景观工程 (PPP) 布置一览表

序号	工程范围 (起止河道中心桩号)	主要项目	主要工程布置	备注
1	0+100—4+110 河道内	新建砼护底	沿设计河底新建厚 15—20cm 宽度 20 米素砼护底, 下部铺设防渗土工膜 (700g/m <sup>2</sup> ) 两侧与半缝砼 (浆砌石护脚) 连接, 连接处做好防渗措施;	0+100—3+400 砼护底厚 15cm, 3+400—4+110 砼护底厚 20cm; 比降 (0+000-2+200) 8‰ (2+200—4+110) 5‰
2	0+100—4+110 河道内	新建砼过水堰	沿河底每间隔 100 米 (或 80 米) 新建高 1 米宽 0.5m 砼过水堰, 两侧与 1: 2.25 半缝砼相连接;	
3	0+100—4+110 左右两岸 1:2 斜坡	新建园林景观设施	新建园林景观设施, 种植观赏树种、花卉植物等, 美化左右岸两侧 1:2 堤坡;	
4	天山西河 1 号橡胶坝至红星沟汇合口 (4+100) 至上游 (0+100)	新建引调水系统	引污水处理厂中水至红星沟上游 0+100 处; 在 1:2 斜坡上设置出水栓;	出水栓灌溉 1:2 斜坡上树木植物
5	3+400—4+110 两侧堤顶、0+089—4+110 右侧 1:2 斜坡适当位置	新建其他配套设施	新建堤顶道路 1.4km, 新建右岸堤坡道路 0.4km;	

其中: 河道中心桩号 0+050—0+089 为跌水一; 0+500—0+578 为跌水二; 2+650—2+689 为跌水三; 3+167—3+193 为跌水四。四座跌水均为一期工程, 现已竣工交付使用。

## 5.3 新建砼护底设计

### 5.3.1 新建护底工程布置及设计

天山镇红星沟原设计河底每隔 30 米设置一道浆砌石深基坝, 高 1.4 米宽 1 米, 两侧 1:2.25 斜坡半缝砼护脚为浆砌石结构挡墙, 墙顶宽 0.5 米深 1.6 米; 本次设计计划拆除原深基坝, 新建厚 15cm (河道中心桩号 0+100—4+110), 宽度 20 米素砼护底, 新建砼护底范围为河道中心桩号 0+100—4+110, 长度 4km。砼护底下部铺设 10cm 素砼垫层, 素砼垫层下设置防渗土工膜 700g/m<sup>2</sup> (两布一膜 200g/0.3mm/200g); 素砼护底垂直水流方向每隔 2 米设一道伸缩缝, 顺水流方向每隔 3 米设一道伸缩缝, 缝宽 2cm, 深 15cm (上部 3cm 采用聚氨酯密封胶处理, 下部 12cm 采用橡

塑闭孔发泡板处理, 详见大样图); 素砼护底与两侧已建浆砌石护脚及砼跌水上下游均采用遇水膨胀橡胶止水胶条处理; 素砼护底下部铺设  $700\text{g}/\text{m}^2$  (两布一膜  $200\text{g}/0.3\text{mm}/200\text{g}$ ) 防渗土工膜。新建砼护底标号 C20F200W4。砼护底伸缩缝设置及砼护底与跌水、浆砌石护脚处理详见防渗底板结构图。

### 新建砼护底与已建浆砌石墙连接示意图

(河道中心桩号0+100—3+400)

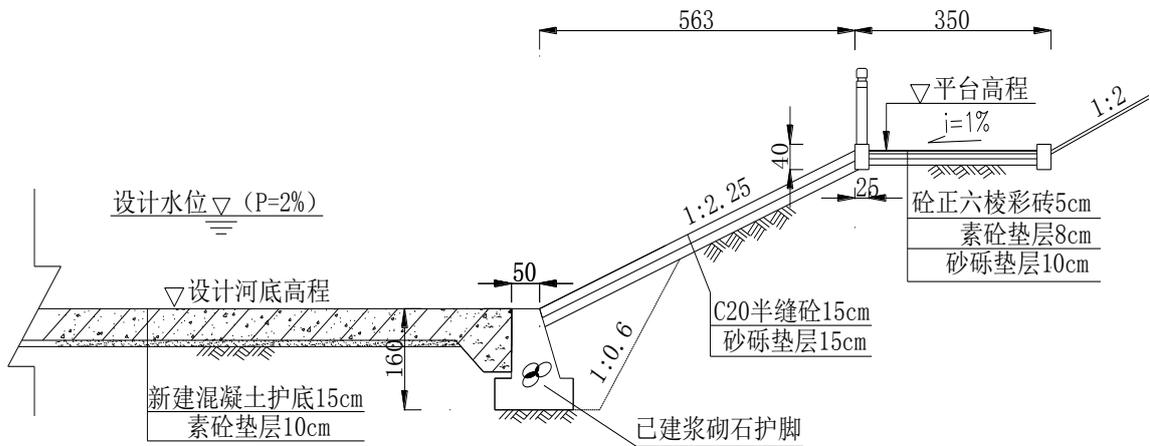


图 5-1 新建砼护底与已建浆砌石墙连接示意图

### 新建砼护底与半缝砼连接示意图

(河道中心桩号3+400—4+110)

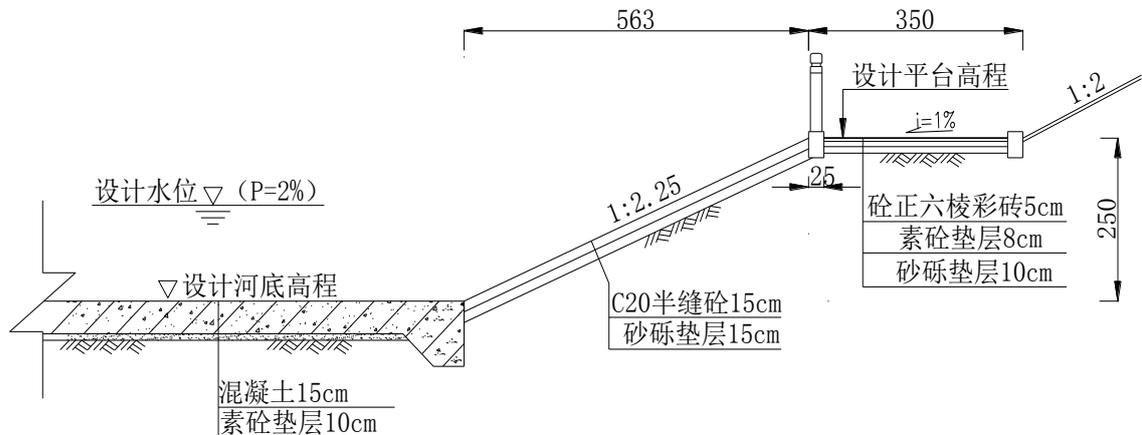


图 5-2 新建砼护底与半缝砼连接示意图

#### 5.3.2 防渗景观工程护底设计方案比选

防渗景观设计护底部分是本次设计的重中之重，护底建设的成功与否直接关系到工程的景观效果好坏，地位十分重要。本次设计拟定三套护底设计方案进行比较分析论证，从中选择经济最优，景观效果最好，技术上可行的方案，结合本地区实际情况进行实施。详细技术经济比较详见下表。

表 5-2 红星沟防渗景观工程（PPP）护底方案比选表

方案	优点	缺点	河道比降	河道内流速 (m/s)	允许不冲流速 (m/s)	工程造价 (高/低)	施工难易程度	备注
浆砌石护底	整体性、密实性、强度好，抵抗侵蚀能力高，适用范围广泛；	对施工工艺要求高，当地需要有满足工程需要的料场，并满足石料要求；	8‰—5‰	5.91	4—6	低	相对复杂	
干砌石护底	抗冲刷、抗渗性能好，适应变形能力强，维修方便；	对施工工艺要求高，当地需要有满足工程需要的料场，石料要求高，堵水效果差；	8‰—5‰	5.91	2.5—4	低	简单	
素砼护底	整体性、防渗性好，能够满足本次防渗景观工程设计需要，考虑到后期管理维护方便十分方便，使用寿命长；	大体积砼浇筑考虑砼内部温控问题，适当确定分缝尺寸；	8‰—5‰	5.91	<8	低	相对复杂	

经过上表分析比较发现，素砼护底优点明显，使用寿命长，能够满足本次防渗景观工程需要，工程材料购买方便，与当地实际情况较适应，考虑到后期管理维护十分方便，故本次设计选择砼护底方案为使用方案。

## 5.4 新建砼过水堰设计

### 5.4.1 砼过水堰布置

为进一步营造人与自然和谐共处的生态环境，拟在红星沟河道内每隔一定的距离（113 米或 80 米）设置一道高 1 米宽 50cm 砼过水堰，待蓄水后形成阶梯状的水面，过水堰上部采用不同造型，待水流流过后形成景在水中的独特造型。砼过水堰两侧与半缝砼连接，两侧连接处必须

做好防渗措施，过水堰砼标号 C20F200W4，底部与新建砼护底连接为一体并做齿墙。

砼过水堰设置范围是河道中心桩号 0+100—4+110，共计设置过水堰 42 道，根据同比降（河道中心桩号 0+000—2+200 之间 8‰、2+200—4+110 之间 5‰）回水到上一道过水堰水面深度为 20—50cm 不等。过水堰详细布置及构造详见河道纵断面图及砼过水堰结构图。

新建砼过水堰与半缝砼连接示意图

(河道中心桩号 0+100—3+400 每间距 100/80 米设置一道)

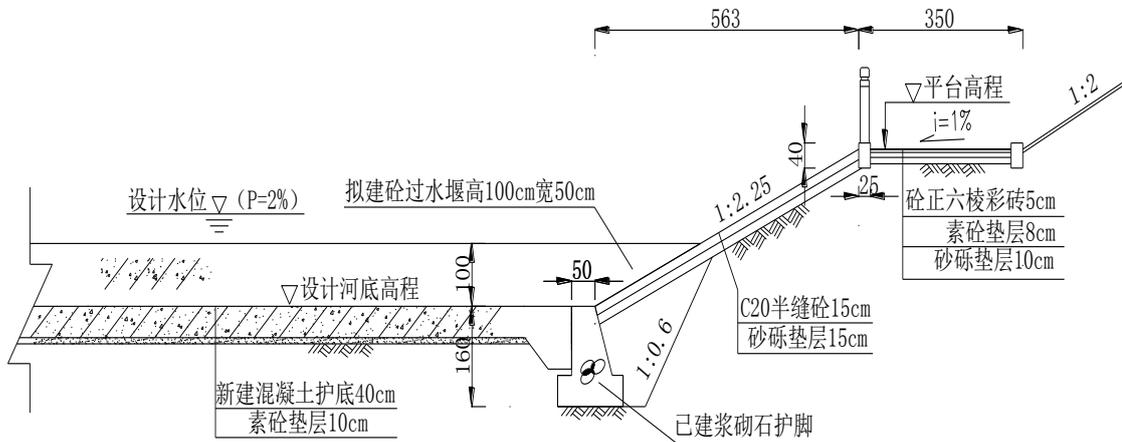


图 5-3 新建砼过水堰与半缝砼连接示意图

#### 5.4.2 景观建筑物方案比选

目前河道景观建设挡水建筑物种类繁多，造型各异，为更好的适应当地实际情况，与本地区环境、人文方面相互适应，从多角度选择了不同类型的挡水建筑物进行比较，将各种建筑物的优缺点进行比较，综合考虑后确定本次设计景观建设挡水建筑物。

表 5-3 红星沟防渗景观工程 (PPP) 挡水建筑物方案比选表

方案	优点	缺点	造价 (高/低)	施工难 易程度	景观 效果	备注
橡胶坝 (充水/ 充气)	充水或气, 充坝袋时间为 3—6 小时, 塌坝时间一般在 1.5 小时以内, 设充排水泵或者充排气泵, 需要设置专门的泵房, 结构相对简单, 坝袋富有弹性, 抗震性能好, 施工进度较快, 抗风浪冲击;	坝袋寿命有限, 在溢流时易产生共振, 在山区河流坝袋易损坏, 后期管理维修成本高, 需要修建专门泵房来充排水、气;	低	复杂	好	
钢坝闸	使用寿命长, 坝体不易损坏, 升、塌坝迅速, 土建结构相对简单, 不需要修建专门泵房, 仅需要修建控制室即可;	造价较高, 机电设备对环境因素要求较高, 需要专门的电力保障, 管理运行成本高	高	复杂	好	
自控翻 板闸	无需人力控制, 启闭闸门迅速, 节省闸门启闭设备, 结构相对来说简单, 施工期短;	在复杂水流条件先易出现拍打现象, 导致闸门门坎结构损坏, 在多泥沙河流易产生淤积导致关闭, 运行情况较差, 管理运行维护费用高	低	复杂	一般	
砼过 水堰	结构简单, 施工工期短, 受外界影响小, 使用寿命长, 后期运行管理维护方便, 费用少	结构单一	低	简单	好	

经过综合考虑, 本次设计选用砼过水堰结构形式, 结构型式简单, 后期维修管理成本小, 与上下游跌水形成阶梯状水面, 供居民观赏。

#### 5.4.3 红星沟水面线复核

本次设计砼过水堰高 1.0 米, 左右岸已建平台高 2.5 米, 原红星沟内水面线按照 50 年一遇  $114 \text{ m}^3/\text{s}$  明渠均匀流计算, 设计河道比降为 1/120 (8.33%)—1/200 (5%); 河床糙率为 0.014 (砼衬砌后); 采用明渠均匀流公式计算沟内水深。

计算公式:

$$Q = AC\sqrt{Ri}$$

式中:

Q——渠道流量,  $\text{m}^3/\text{s}$ ;

$h$ ——水深，  $m$  ；

$A(\omega)$ ——过水断面面积，  $A=(b+mh)h$ ，  $m^2$ ；

$\chi$ ——过水断面湿周，  $\chi=b+2h\sqrt{1+m^2}$ ，  $m$ ；

$R$ ——水力半径，  $R=\frac{A}{\chi}$ ，  $m$ ；

$C$ ——谢才系数，  $m^{1/2}/s$  ；

计算结果见下表：

表 5-4

河段	Q 五十年流量 ( $m^3/s$ )	b 河道底宽 ( $m$ )	边坡 系数	i 底坡	n 糙率	h 水深( $m$ )
红星沟治理段	114	20	2.25	1/120 (8.33‰) —1/200 (5‰)	0.014	1.06

通过计算得出沟内水深为 1.06m。

计算得出红星沟内水面线高 1.06 米，加上砣过水堰高 1 米，为 2.06 米，安全超高加风浪爬高（取 0.05）得 0.55 米，得出平台高程为 2.61 米，与原设计平台高程基本一致，考虑到两侧平台上 1:2 斜坡非常高，故发生 50 年一遇洪水淹没不大，故设置砣过水堰后平台高程能够基本满足要求。

#### 5.4.4 清淤设计

本次设计建成砣过水堰后，堰前势必产生淤积，故应每年定期清理河道断面内淤泥等杂物。

设计每年的蓄水前（计划 5 月 1 日开始蓄水）与放水后（9 月 1 日后不蓄水）各清理一次淤泥，具体时间为蓄水前 3 月底 4 月初清理一次，放水后待河道内蓄水全部自然蒸发、河道淤泥固结后清理一次，全年共计清理两次。

本次设计新建平台与设计河底连接道路 0.4km 即为清淤所用；另外平台所建栏杆每间隔一定距离（100 米或 200 米左右）拆下活动的四根栏杆，供清淤车辆出入，清理淤泥。

清淤机械选择视淤积情况而定，若淤积不太严重则仅使用小型泥浆

泵（采用 NSQ100-10-7.5，流量 100m<sup>3</sup>/h，扬程 10m，电机功率 7.5kw，出水口径 100mm,两备两用），抽取至车辆上即可，若淤积严重则需要使用专用设备清淤。

清淤运输机械选择装载质量不超过 10 吨自卸汽车运输，装载机械选择轮式装载机，标准斗容 1.2m<sup>3</sup>，额定功率 65KW，额定载重量 2.3 吨，整机操作质量 6.5 吨，最大卸载高度 2850mm。特殊情况运输及装载车辆需要行走在半缝砼护坡上之前应覆盖不少于 50cm 覆土，防止坡面压坏。

工程建成后，管理单位视情况可增加清淤次数，清淤前应做好准备工作，防止清淤车辆对工程实体造成损坏；同防汛部分密切联系，做好汛期雨情沟通；清淤前做好施工组织设计，报主管部门及建设管理部门审批、备案；同时管理单位应加强施工前安全教育，防止施工事故发生。

所涉及到施工清淤费用由管理单位自行筹措，不列入本次设计概算。

## 5.5 新建两侧斜坡上园林景观设计

### 5.5.1 项目概况：

项目位于赤峰市阿鲁科尔沁旗城区北部，是阿鲁科尔沁旗重要的城市基础设施，此次景观设计范围为排洪沟两侧护坡，景观设计面积 15 万平方米。

#### 1、现状环境状况为：

护坡设计范围现状为菱形植草砖，使用功能单一、植被覆盖率低、堤岸缺乏良好的生态环境，主要缺乏乔木植物景观，以致冬天寒风凛冽，夏天烈日炎炎，不利于市民休闲，交通通达性不理想。

### 5.5.2 设计依据：

《阿鲁科尔沁旗城市生物多样性保护规划》

《阿鲁科尔沁旗城市绿地系统规划（2006-2025）》

《阿鲁科尔沁旗河道景观控制性规划》

《公园设计规范》内蒙古自治区编制

《城市绿化管理办法》建设部

### 5.5.3 设计理念:

- 1.通过整体设计现有坡地，为人们提供认知生态的空间。
- 2.通过打造优质景观，提升周边土地使用价值。
- 3.增强生态性功能，为市民提供一个身心放松、亲近自然的休闲场所。

### 5.5.4 设计定位及目标:

1.采用城市设计的手法，以自然生态为背景，以弘扬阿鲁科尔沁旗历史文化和时代精神为目的，因地制宜充分利用优势条件，构建完整的生态空间，完善整个城市的公共空间体系。

2.设计要求景观优先，同时满足防洪与休闲绿地的建设要求，优化各功能片区的景观结构，充分发挥该区块在整个城镇绿地系统中的重要作用，使红星沟护坡公园成为阿鲁科尔沁旗的主要城市绿地和文化活动、休闲观赏等于一体的综合活动场所。

3.此次景观设计体现阿鲁科尔沁旗城市风貌，使之成为阿鲁科尔沁旗的“景观文化长廊”，体现阿鲁科尔沁旗“城在园中、楼在绿中、人在景中”的人文精神，以此带动周边的区块的环境层次和质量的提高。

### 5.5.5 规划设计原则

#### 1.安全性原则

堤岸景观改造应以确保大堤安全为前提。现有的大堤防洪功能只能加强不能削弱，因此堤上无论是营造园林建筑，安放雕塑，还是栽植树木，都必须考虑大堤的安全，只有在加强大堤的安全措施后才能进行。如堤上栽植乔木，必须考虑乔木根系对堤的安全影响，设法控制根系的生长范围。树种最好选择浅根性的和抗蚁危害的树种。

#### 2.生态性原则

植物配尽量改变现在以灌木为主和大量采用带型模纹的配植方式，

多选择乡土乔木树种，采用多层次的立体配植方式，充分发挥不同植物的生态功能，形成良好的生态环境，使堤上的树木夏能遮挡烈日，冬能减缓寒风。

### 3.整体性原则

对地块的功能定位，用地布局结合城镇总体规划进行整合规划，全面考虑阿鲁科尔沁旗红星沟的改造对周边各类影响，确保设计的科学合理性和场地与周边的地区的统一完整性。

阿鲁科尔沁旗红星沟走廊是城市绿地系统的重要组成部分，是保障周边居民持续获得高标准生态服务的关键性区域。因此本案景观体系的设计必须尊重地形地貌，注重河道的生态功能，强化人与自然环境的共生关系。

沿堤坝路下侧铺装布置景观树池，树池内种植规格尺寸统一的山桃等彩叶乔木。在植草砖的衬托下，植物的标志性作用更加突出。整个护坡的色彩和空间随着季节变化而变化。堤坝上将植草砖拆除部分种植采用管理方便的侧柏篱和金叶搭配，使得整个场地氛围非常的和谐舒适。

#### 5.5.6 植物景观分析

(植物总平面图) 植物设计依据：

1.以天然植物群落为模本，注重艺术构图，充分考虑植物的层次、色彩、疏密、虚实和主次等变化，在变化中求统一，创造步移景异的艺术效果。植物设计在保护生态环境可持续发展的思想指导下，从生态学和植物学的角度进行植物生态修复、增加植物物种，从而构成系统生物群落关系。

2.植物设计的目的：红星沟是城市排洪的重要组成部分，它在提供排洪功能的同时，还具有休闲娱乐、健身等众多生态功能，对城市发展有重要的生态经济和社会价值。

3.植物景观层次设计：本地为原有人工坡地，现状地形比较复杂，

依托现有的情况，主体植物景观主要体现在护坡中间和边缘，从整体层次上建立二级植物观赏区域。一级植物观赏区域建立于河堤路景观区域，采用普通行道树式种植做法，规则栽植乔灌木，形成自然坡道边缘。二级植物观赏区域是场地内相对比较完整植草砖位置，植物群落可以建造的相对比较丰富，栽植树篱和花灌。木植物种植主要以规则式种植为主，使护坡成为周围居民休闲的好去处。

4.景观小品在四中桥和红星桥两侧设置凉亭和提供休闲平台供市民休憩娱乐。说明：本区域打造部分硬质景观，让人们可以更多的参与到景观中去。堤面改造大堤堤顶面，原则上尽可能保留现有的植草砖铺装和硬质景观设施，堤面通过建造树池和栽植植物，改变堤面僵硬和缺少变化的人工景观。树池边高 50~60cm，树池内栽培土厚 50~70cm，池内置石种树，池边安放条凳，供人休闲。

5.在考虑植物配置的多样化的同时,我们大量采用了有益身心的植物品种这样不仅实现了植物的生态,而且体现了人为的生态。构建和谐健康的生态环境。

## 5.6 新建引调水设计

本次设计计划新建引调水系统，引下游污水处理厂处理中水，至红星沟上游蓄水。

详细设计为在天山西河 1 号橡胶坝处新建泵房一座，设置水泵，水泵站至汇合口处（河道中心桩号 4+110）为一根直径 400mmPE 管（1.2Mpa），自天山西河汇合口处（河道中心桩号 4+110）至上游 0+100 管道分别沿红星沟两侧铺设，两侧各为一根直径 300mmPE 管（1.2Mpa），引污水处理厂中水至红星沟上游 0+100 处，在 0+100 处左右两侧设置出水口，用以蓄水。

## 5.7 新建其他配套设施

新建其他配套设施：在左右两岸（河道中心桩号 3+400—4+110）新建道路 1.4km（单侧 0.7km），新建右岸堤坡与平台连接道路 0.4km，用以清理雨后淤泥及杂物。

### 5.7.1 坝顶道路工程

坝顶道路的起点位于红星沟一期工程坝顶道路末端，左幅起点桩号为ZK0+000，右幅起点桩号为YK0+000，终点至红星沟与天山西河入河口，左幅终点桩号为ZK3+314.042，右幅终点桩号为YK3+308.540，左右幅路线全长为6.6公里。

## 二、总体设计

### （一）总体设计原则

#### 1、安全性原则

把安全放在首位，采取有效方法和措施，保证公路设施自身安全、运行车辆行驶安全及行人等安全。再设计中路线的平纵指标、平纵组合及路基路面宽度满足规范要求，合理设置桥涵构造物。

#### 2、服务社会原则

公路建设要有利于社会发展，在勘察定线中根据河道规划，尽量少拆移、少拆迁、少干扰居民村落及学校，保护原有自然景观，促进社会经济发展。

#### 3、整体协调性原则

在公路景观环境设计中，将公路自身的平纵线形、路基宽度、线路交叉、沿线设施等与沿途地形、地貌、生态特征及其他自然和人文景观作为一个有机的整体统一考虑，使公路这一人工系统与沿线自然系统和其他人工系统配合协调。

#### 4、自然性原则

从公路线形上，优化平纵组合、改善线形，使其流畅连续，确保车辆快速安全通过，提供舒适的行车条件及有没得公路交通环境。

5、路面设计根据使用要求及气候、水文、土质等自然条件，密切结合当地实践经验，进行路基路面综合设计，并遵循因地制宜、合理选材、方便施工，利于养护的原则，是设计具有技术先进、经济合理、使用安全与自然气象相适应。

## **(二) 路线布设原则**

### **1、路线方案选择**

为减少建设投资和运输成本，路线尽量短捷，缩短行车里程。

路线尽量避开工程地质和水文地质不良区域，充分利用地形条件以减少工程量。

在满足技术标准的前提下，做到少拆迁、少占地。

重视环境保护，对项目建设过程中产生的环境破坏，必须依据有关规定妥善处理。

### **2、线形指标掌握**

合理利用地形，正确使用技术标准，尽量采用较高的平纵面线指标，注意平纵线形配合，使线路尽可能顺畅、快捷，以缩短里程、减少投资和提高效益。

### **3、纵断面布设原则**

本路段综合考虑地质、路基、交叉城镇规划、填挖平衡等因素进行设计。

本路段纵断面从安全方面考虑，其他与旧路附近路段纵断面线形与现有旧路线形起伏基本一致。

## **三、路基路面及排水设计**

### **(一) 路基设计**

路基宽度为15米，路基断面形式采用3.5米人行道+6米行车道+5.5米

人行道。

填方边坡采用1:2，挖方边坡采用1:1.

## （二）路面设计

**1.设计时速：**20公里/小时，

**2.路幅形式：**

左幅断面组成为：人行道5.5米（含路缘石）+行车道6米(沥青路面)+人行道3.5米（含路缘石）；

右幅断面组成为：人行道3.5米（含路缘石）+行车道6米(沥青路面)+人行道5.5米（含路缘石）。

行车道沥青路面结构形式：

5 厘米 AC-13 细粒式沥青混凝土面层

18 厘米水泥稳定级配碎石基层

18 厘米水泥稳定碎石土底基层

20 厘米碎石土垫层

人行道路面结构形式：

6 厘米环保彩砖

3 厘米水泥砂浆

20厘米水泥稳定碎石底基层料

路缘石采用花岗岩大理石

**（三）排水防护：**

路面水通过人行道下PVC泄水管排至边坡急流槽排出。

## 5.8 工程量

本次天山红星沟防渗景观工程（PPP）初步设计工程量计算根据《水电水利工程量计算规定》（DL/T5088—1999）中相应规定，计算土石方开挖及填筑、砼等工程。

表 5-5

红星沟防渗景观工程(PPP)工程量汇总表

序号	工程名称	单位	数量	备注
一、河道防渗及砼过水堰工程	土方开挖外运 8km	m <sup>3</sup>	21538	
	C25F200W4 底板砼	m <sup>3</sup>	11677	
	C25F200W6 溢流堰砼	m <sup>3</sup>	1239	
	C15 素砼垫层	m <sup>3</sup>	8029	
	钢筋制安	t	79.382	
	模板	m <sup>2</sup>	8265	
	橡塑闭孔发泡板伸缩缝	m <sup>2</sup>	9589	
	700g/m <sup>2</sup> 两布一膜	m <sup>2</sup>	79968	
	遇水膨胀止水胶条	m	220	
	聚氨酯密封胶填缝 2*3cm	m	79908	
	浆砌石拆除(原河底深基坝)	m <sup>3</sup>	684	
	丙乳砂浆处理砼护坡裂缝	m <sup>2</sup>	300	
	浆砌石砂浆抹面(浆砌石护脚立面)	m <sup>2</sup>	2299	
	护坡砼拆除	m <sup>3</sup>	65	
	护坡砼恢复	m <sup>3</sup>	22	
	堰顶花岗岩装饰造型(5种鱼形)	个	120	
	堰顶花岗岩装饰造型(4种田螺形)	个	96	
	堰顶花岗岩装饰造型(2种天鹅形)	个	48	
	堰顶花岗岩装饰造型(2种球形)	个	48	
	堰顶花岗岩装饰造型(1种蘑菇形)	个	24	
<b>二、供水工程</b>				
(一) 加压泵站	泵房(4.5*4.5m)	m <sup>2</sup>	20.25	
(二) 阀门井	检修井(Φ1.5m)	座	17	
	检修井(Φ1.8m)	座	5	
	排水井(Φ1.8m)	座	3	
(三) 管道工程	管沟土方开挖	m <sup>3</sup>	26738	

表 5-5

红星沟防渗景观工程 (PPP) 工程量汇总表

序号	工程名称	单位	数量	备注
	管沟土方回填	m <sup>3</sup>	25857	
	管沟土方开挖外运 8km	m <sup>3</sup>	8238	
	管沟砂砾回填	m <sup>3</sup>	7503	
	顶管一处	m	1536	
	彩砖拆除	m <sup>2</sup>	7938	
	彩砖铺设 (利用拆除料)	m <sup>2</sup>	7938	
	C15 素砼垫层	m <sup>3</sup>	1500	
	砂石路面	m <sup>2</sup>	2494	
	裹头 C25 砼	m <sup>3</sup>	5.25	
	(四) 公路交叉 (303、 益民路、学苑路)	人工土方开挖	m <sup>3</sup>	482
彩砖拆除		m <sup>2</sup>	22	
彩砖铺设 (利用拆除料)		m <sup>2</sup>	22	
C15 素砼垫层		m <sup>3</sup>	5.5	
路缘石安装 (利用拆除料)		m	12	
三、坝顶道路工程	路基土方开挖外运 8km	m <sup>3</sup>	4621	
	路基土方填筑	m <sup>3</sup>	3145	
	5cm 细粒式沥青混凝土 (AC-13C) 面层	m <sup>2</sup>	8664	
	18cm 水泥稳定碎石基层	m <sup>2</sup>	9184	
	18cm 水泥稳定碎石底基层	m <sup>2</sup>	9906	
	20cm 碎石土垫层	m <sup>2</sup>	10628	
	6cm 砼彩砖	m <sup>2</sup>	12094	
	3cm 水泥砂浆	m <sup>2</sup>	12996	
	20cm 水泥稳定碎石底基层	m <sup>2</sup>	12996	
	栏杆基座 C25 混凝土	m <sup>3</sup>	26	
	花岗岩栏杆 1500*18*18cm	根	725	

表 5-5

红星沟防渗景观工程 (PPP) 工程量汇总表

序号	工程名称	单位	数量	备注
	钢管护栏 Φ20mm (封闭铁艺护栏)	m	6065	
	100x18x24cm 花岗岩路缘石 (A 型)	m	2888	
	100x10x15cm 花岗岩路缘石 (B 型)	m	1444	
	50x40x20cm 花岗岩路缘石 (C 型)	m	1444	
	120x10x24cm 花岗岩路缘石 (树坑)	m	1118	
	PVC 排水管 Φ100mm	m	110	
	路缘石砂浆垫层	m <sup>3</sup>	16	
	馒头柳栽植	株	235	
四、坡面马道	挡墙土方开挖	m <sup>3</sup>	3560	
	挡墙土方回填	m <sup>3</sup>	1650	
	路基土方填筑	m <sup>3</sup>	2450	
	5cm 细粒式沥青混凝土 (AC-13C) 面层	m <sup>2</sup>	2310	
	18cm 水泥稳定碎石基层	m <sup>2</sup>	2310	
	18cm 水泥稳定碎石底基层	m <sup>2</sup>	2310	
	20cm 碎石土垫层	m <sup>2</sup>	2310	
	花岗岩栏杆 1500*18*18cm	根	550	
	钢管护栏 Φ20mm (封闭铁艺护栏)	m	550	
	栏杆基座 C25 混凝土	m <sup>3</sup>	16	
	路缘石砂浆垫层	m <sup>3</sup>	9	
	浆砌石挡墙	m <sup>3</sup>	1750	

## 6 施工组织设计

### 6.1 施工条件

#### 6.1.1 工程施工条件

1、阿旗天山镇红星沟防渗景观工程（PPP）位于赤峰市东北部阿旗天山镇，天山镇是阿鲁科尔沁旗政府所在地，公路铁路汇集，交通方便。施工用建筑材料钢筋、水泥、木材均可在当地购进。机械运输车辆用油均可从天山镇随时购买。所以无论是物资或劳力均能满足工程施工要求。

2、施工用水可采用从河道中心桩号 3+545（红星桥）附近拉水即可满足工程需要，工程施工场地能够满足施工用地要求。

#### 3、施工用电

河道中心桩号 3+400 以下施工段附近有 380V 低压线路可供施工使用，3+545 桩号以上施工段附近有高压线路，变压后可做为施工用电电源。

#### 6.1.2 自然条件

阿鲁科尔沁旗气候属半干旱大陆性温带气候区，春季干旱，多风温差大，夏季短促炎热降，雨量集中，秋季少雨光照充足，冬季寒冷漫长多西北风。全年平均气温 6.1℃，四季分明，温差较大。一月平均气温 -11~-14℃，七月平均气温 20~-22℃。极端最高气温 40.6℃，极端最低气温 -35.7℃。多年平均降水量 353.2mm，多年平均蒸发量 1940.4mm 左右，最大冻土深度 2.2m，多年平均风速 2.6m/s，全年六级以上大风天数为 47.7 天，八级以上大风天数 23 天，多集中在春季 2~5 月份。

#### 6.1.3 有效工作日分析

表 6-1-3

红星沟防渗景观工程(PPP)有效工作日计算表

施工月份	2016 年					合计
	7	8	9	10	11	
公历日数	31	31	30	31	30	153
≥6 级风天数	2.4	2.2	1.5	3.0	3.0	12.1
≥10mm 降雨天数	2.9	3.2	0.4	0.4	0.4	7.3
法定假日			1	3		4
有效工作日	25.7	25.6	27.1	24.6	26.6	129.6

## 6.2 施工导流与围堰

### 6.2.1 施工期导流标准

由于本次工程涉及施工项目较多故施工期安排在汛期，即 2016 年 7 月至 11 月，工期 4 个月，汛期 7 月至 9 月中旬施工。

依据《水利水电工程施工组织设计规范》(SL303-2004)，本次景观工程标准为 50 年一遇，相应设计洪峰流量为  $114\text{m}^3/\text{s}$ 。主要建筑物等别为 III 等，主要建筑物级别为 3 级。其相应的导流建筑物洪水标准为 10—20 年，但根据导流建筑物保护对象、失事后果及使用年限分析，确定本次工程导流标准为 5 年一遇洪水设计，洪峰流量  $14\text{m}^3/\text{s}$ 。

### 6.3.2 施工期导流方式

根据施工进度安排，本次红星沟防渗景观工程(PPP)汛期河道洪水流量为  $14\text{m}^3/\text{s}$ ，施工临时围堰采用一半河道宽度进行导流，设计河底宽 10 米，边坡 1:2.25，比降 8—5‰，用明渠均匀流公式计算水深为 0.65 米。临时施工围堰高 1.2 米，堤顶宽 1.5 米，内外边坡 1:2.25，施工临时围堰采用河道清淤土方堆填夯实即可。

### 6.3.3 导流渡汛方案

根据施工进度计划，砼护底及砼过水堰及其他各项工作均需跨汛期施工，为保证工程顺利渡汛，并确保施工设备和施工人员安全，在施工

过程中需要以下几方面防汛工作：

- (1)、临时设施位置充分考虑防洪要求，布置在洪水位以上；
- (2)、建立安全度汛小组，对各项措施进行督促、检查、落实；
- (3)、编制详细周密的安全度汛方案；
- (4)、加强与气象部门联系，对大风、大雾、洪水等灾害性天气的预测预报，并对情况及时通报各施工点，切实做好预防工作；
- (5)、工程度汛期间安排专人值班，在当地防汛指挥部门的统一指挥下，进行防汛工作，出现异常情况及时报告防汛指挥部，并及时采取应急措施。

## 6.3 施工方法

### 6.3.1 砼工程（砼底板、砼过水堰）

1、钢筋砼工程均采用现场浇筑的方法施工，砼施工顺序为支主模板，钢筋制安，砼浇筑，机械振捣等砼均为机械拌制，胶轮车或四轮车入仓，工程所用钢筋的种类、钢号、直径等均应符合有关设计文件规定。

2、工程优先采用定型组合钢模板，模板质量应符合施工技术规范要求。

3、砼工程采用的原材料应符合规范要求的质量标准，施工技术要求严格按《砼结构工程施工及验收规范》（GB50204—2002）《最新水利水电工程施工质量验收标准规范及国家强制性条文》（2006年4月最新出版）所要求执行，浇筑前要做好所有设计埋件及防渗接缝材料，砼配比要按有关试验部门提供数据而定。

### 6.3.2 园林景观工程

根据本工程特点，将园林景观建设分为如下施工程序：

①道路铺装工程：测量放线平整路床—灰土垫层—砼垫层—铺装面层；

②园林小品工程：开槽—结构施工—设备安装—外部装饰；

③绿化工程：平整场地—定位—栽植—养护；

④园林给排水工程：测量放线—管道安装—附属结构—回填土；

绿化工程：

1、首先要提高操作人员对本工程移植进程各环节的重要性的认识，在思想上引起重视；其次要认真、细致的操作，做到每个环节密切配合，尽量缩短时间，最好随起随运、随栽和及时养护管理

## 2、土方施工

(1) 土方量：进场后需通过现场勘察、测量，并根据现场标高和园林布局设计标高，计算实际回填数量，落实土方来源。

(2) 回填土选择：需从工程外调入适合园林植物生长的好土，如砂壤土，并要保证土源是理化性能良好。

(3) 土方回填：先用经纬仪测定位置，用水平仪测出标高来确定主要标高点，并立醒目标桩，土方车运进现场后应服从现场指挥人员的统一调度，确保卸土位置准确，避免乱堆乱卸。

## 3、地形处理

(1) 在回填土基本满足的条件下，依园林设计标高整理出相应的土山、缓坡，使所有表土应按等高线做最后处理，避免造成隆起凹陷。

(2) 绿地内排水应按设计坡度总体排水协调一致。

## 4、土壤改良

在地形标高整理完成后，依种植品种的不同对表土层做相应厚度的土壤改良，使种植土符合植物对肥力和各种有机物、微量元素的需求。

(1) 树木栽植局部改良、施工中可具体同甲方商定，改良深度按下表执行：

### 园林植物种植必需的最低土层厚度

植被类型	草本花卉	草坪地被	小灌木	大灌木	浅根乔木	深根乔木
土层厚度 (cm)	30	30	45	60	90	150

注：其中树木以树坑为单位，灌木以坑或槽为单位。

(2) 种植土的配制：按上述深度对表土添加腐殖土，按表土：泥炭为 3：1 的比例配制，将腐殖土与表土充分混合，形成理化性能良好的种植土。

(3) 种植土测试：用于施工的种植土应做理化性的测试，包括 N.P.K。

有机质的含量，有机炭、PH 植、C/N 比等项。5、种植施工主要内容有：放线、坑、穴的挖掘，选苗、掘（起）苗、运输、种植、养护。

(1) 定点放线：

施工人员可利用交会法按设计图纸进行准确的定点放线，要求较高的位置则采用经纬仪及水平仪定点。按比例放样于地，确定树木的种植点。

(a) 乔木位置使用 1 米长的木棍标出。

(b) 灌木的布置为不规则布置，用白灰划区域线，点位分布应避免放在一条直线上，白灰点位。

(c) 色带、花卉地被按区域画线，布点均匀。

(d) 对孤赏树、列植树，应定出单株种植位置（位置应正确），并用白灰点明和钉上木桩。

#### 6.3.3 输水管线工程

管沟开挖：根据本工程设计资料，一般地段管道采取直埋敷设，埋设在最大冻土深度（本工程 2.0 米）以下，输水管道管顶最小覆土深度按 1.9 米设计。为提高效率，开阔地带或条件允许应优先采用机械开挖，人工配合的方法；对于通行不便，场地狭小等机械开挖难以进行的部位，

采用人工开挖。开挖前应先做好前期相关资料查阅、收集及必要的勘察工作以摸清现场地况，做好集水井、排水沟及其他排水、防护措施。对于个别过河（渠）处等地势较低之处若采用明挖应先降低地下水，后挖土。注意不得扰动基层土壤，避免超挖。

土方作业队在管沟开挖前向参加施工人员作好技术交底，并作好安全教育。

管沟开挖前，由监理、施工单位、管沟开挖单位共同依据设计图纸和通知单对开挖管段有标志桩、管线中心灰线进行验收和核对。所有标志作出明显标志。

#### 管沟开挖安全要求

a. 交叉作业时，沿途设警戒人员，各主要路口应设警示牌、设专人看护；

b. 开挖管沟由实验确定边坡比，以免发生塌方事故。开挖过程中如遇流沙，地下管道、电缆以及不能辨别的物品时，应停止作业，采取措施后方准施工；

c. 管沟开挖作业应自上而下进行，不准掏洞，两人沟内作业间距应为 2-5m，挖出的土方应堆在管沟无焊管一侧，距沟边不少于 0.5m，堆积高度不准超过 1.5m；

d. 雨后及解冻后开挖管沟时，必须仔细检查沟壁，如发现裂纹等不正常情况，应采取加支撑或加固措施，在确认安全可靠后方准施工，非工作人员不准在沟内停留；

e. 在靠近道路、建筑物等地带开挖管沟时，应设置昼夜醒目标志，并征得有关部门同意；

f. 先焊管线后挖管沟时，沟边与焊接管中心的净距离人工开挖时不小于 1.0m，机械开挖时要考虑机械对管沟的侧压和机械回转半径。

## 6.4 施工总布置及施工进度安排

### 6.4.1 施工进度安排

天山镇红星沟防渗景观工程(PPP)，因战线较长近 4.0km，工程施工项目较多，工程量大，其中土方量、砼量均较大，施工技术要求高，机械化程度提高，要求工期短，需要设多个标段，多个施工队同时施工才能完成。依据设计的工程项目和工程量确定工程投入施工队伍人力和时间期限，工期 4 个月，从 2016 年 7 月开始—11 月末，在 2016 年 11 月 20 日前：

- ①完成原砌体拆除及河道清淤工作；
- ②砼护底土方开挖及砼过水堰土方开挖，准备砼施工
- ③砼护底及砼过水堰施工
- ④1: 2 斜坡上景观园林施工；
- ⑤两侧道路施工；
- ⑥两侧输水管线施工。

### 6.4.2 场内施工道路

该防渗景观工程对外交通便利，直接通过 303 公路进入施工现场。场内施工道路沿堤线外侧 6m 外布置，修筑一条贯通整个施工现场的施工道路，与两端入口的施工道路相连接。需修建临时道路约 1.5km。另需在砂砾料场修建临时道路做运输道路，并与场内临时施工道路连通，约需修建砂砾料场内的道路 0.5km。

### 6.4.3 砼系统

砼拌和系统采用 0.4m<sup>3</sup> 拌和机，供堤防使用的生产系统布置在 3+545 (红星桥) 断面附近堤外侧平地上。

### 6.4.4 其他临时设施

在各工区停车场附近设劳动保护用品仓库，占地 300m<sup>2</sup>，各类仓库主

阿旗天山镇城市水系建设项目红星沟防渗景观工程(PPP)可研设计  
要包括水泥贮存库、钢筋、模板、设备库、建材库等。主要布置在堤内生活区附近。施工人员生活及办公用房可租用附近民房作为施工营地。

## 6.5 施工进度

本工程计划自 2016 年 7 月 1 日开始施工，至 2016 年 11 月底完工，工期 4 个月。工时 18.99 万工时。

表 6-5-1 红星沟防渗景观工程（PPP）施工进度计划横道图

序号	工作阶段	2016 年				
		7 月	8 月	9 月	10 月	11 月
1	前期准备					
2	河道砼护底、砼过水堰土方开挖	—	—	—	—	—
3	砼护底、砼过水堰施工		—	—	—	—
4	道路工程		—	—		
5	园林景观施工		—	—	—	—
6	输水管线	—	—	—	—	—

## 7 水土保持方案

### 7.1 设计依据及标准

- 1、《开发建设项目水土保持方案技术规范》(SL204-98);
- 2、《水土保持综合治理规划通则》(GB/T15772-1995);
- 3、《水土保持综合治理技术规范》(GB/T16453-1996);
- 4、《水土保持综合治理效益计算方法》(GB/T15774-1995);
- 5、《水土保持综合治理验收规范》(GB/T15774-1995);
- 6、《造林技术规范》(GB/T15776-1995);
- 7、《水土保持监测技术规范》(SL277-2002);
- 8、《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-96);

### 7.2 工程建设过程中的水土流失预测

#### 7.2.1 预测范围

本次水土流失预测以建筑项目区为主体,以各类项目扰动范围为界。总预测面积为 420 亩,将预测范围分为主体工程区、施工生活区、临时道路区、土料场区 4 个预测区,并进行分区预测。

#### 7.2.2 预测时段的划分

本工程为防渗景观工程,在施工过程中将会造成不同程度水土流失;工程竣工后的运行初期,水土保持植物措施并未完全发挥其功能,水土流失现象仍然存在。因此本工程水土流失预测,主要针对工程建设初期,即建设期 4 个月;运行初期 6 个月;水土流失总预测期为 10 个月。

#### 7.2.3 工程弃渣量

工程弃渣主要为表土开挖等。

#### 7.2.4 工程建设损坏的水土保持设施面积

通过现状调查,项目扰动区域有配套的水土保持工程存在,因此本

工程破坏的水土保持设施面积主要以破坏原地貌和一定量的林草植被为主。本工程主要扰动面积范围为 420 亩，该部分工程是在原有防洪堤上加高陪厚的，无新征占地，也未改变原功能，仅计算扰动面积而不计损坏水土保持面积，亦不计水土流失补偿费。

### 7.3 水土流失防治分区及防治措施设计

#### 7.3.1 防治责任范围和责任者

工程建设区包括建设单位管辖的永久及临时占地等建设征地面积，是工程直接造成损坏和扰动的区域，工程建设区包括主体工程区、施工生产生活区、临时道路区、总面积为 420 亩。

工程水土流失防治责任范围见表 7-3-1

表 7-3-1 水土流失防治责任范围表 单位：亩

项目	市	县区	名称	防治责任区	占地性质	占地类型	面积
工程建设区	赤峰市	天山镇	主体工程区	防洪堤工程	永久	建设用地	407
			施工生产生活区	施工临建设施及集中工区占地	临时	滩地	5
			临时道路区	施工临时道路占地	临时	滩地	8
合计							420

根据“谁开发谁保护，谁造成水土流失谁治理”的原则，本工程水土流失防治责任者为阿旗水利局。工程建设单位负责人审批后的各项水土保持措施的实施，并在水土保持工程竣工时，配合水土保持管理部门进行竣工验收。

#### 7.3.2 水土流失防治分区

在主体工程水土保持评价分析的基础上，根据项目自然环境状况、主体工程建设特点、工程布置、占地类型、占地方式、施工布置及建设顺序、水土流失形式和特征、防治目标等，遵循区间差异和区内相似的原则，水土保持和生产功能分区相结合的原则，将项目区划分为主体工程防治区、施工生产生活防治区、临时道路防治区、土料防治区。

### 7.3.3 分区防治措施设计

#### 7.3.3.1 主体工程防治区

通过工程施工方法、水土流失预测及分析可见，防洪堤施工时，附近设一骨料石场，所购骨料用  $1\text{m}^3$  挖掘机装 8t 自卸汽车运至骨料场暂存。由于是临时堆放料场，流失现象较轻，不需要采取工程措施，但要注意及时清除周边散落的骨料，在施工过程中会造成一定的植被破坏，工程施工完毕后对料场进行整形。

#### 7.3.3.2 施工生产生活防治区

在施工生产生活区内设置了临时堆料场，占地面积 5 亩，在堆存期间不可避免的造成泄溜现象，因此除预留运输通道外，四周均用土砌筑挡墙，避免因重力下滑或者在强降雨时产生滑坡、泄溜。工程结束后，将土墙拆除土料运往料场集中处理。

工程施工虽然占用了一定数量的土地，但因临时占地区大部分为平缓地带，且施工过程中施工单位对场地进行平整、压实等措施，施工过程中也有仓库、临时宿舍等建筑物覆盖。总体上看，水土流失总量不会太大。另外占地区周围大部分为滩地，施工过程中对周围区域也不会产生大的影响，所产生的噪音、粉尘等危害在环境影响评价中都有考虑，故在施工期不要其他防护措施。

施工生产生活区均为临时占地，施工结束后由于施工单位负责清理建筑垃圾，原地貌基本为河滩地，不需要采取恢复措施。

#### 7.3.3.3 临时道路防治区

本工程施工临时道路总长 5km，因为施工临时道路所占均为滩地，施工中以填方为主，要求避开雨天，及时压实，及时清除道路两侧散落的土方。施工后无需恢复。

## 7.4 水土保持措施施工组织设计

### 7.4.1 施工方法

水土保持工程措施主要为弃料场的防护，工程措施的施工依托于主体工程，因水土保持工程量远小于主体工程量，且稍滞后于主体工程，因此，交通运输、施工供水供电、仓储设备等大部分可利用主体工程原有设施和施工条件。

### 7.4.2 植物措施

取土料场、弃土料场、石料堆放场进行种草、种树等治理措施；防洪堤防护范围区结合天山镇规划的绿化方案种植草皮和树木，该部分投资在此不计。

### 7.4.3 施工用材料

水土保持工程所需用的水、柴油、汽油等均由主体工程统一安排。

### 7.4.4 施工进度安排

根据水土保持措施与主体工程同步实施的原则，参照工程进度安排，各项水土保持措施的实施进度与相应的工程进度衔接。各防治区内的水土保持措施配合主体工程同时实施，相互协调，有序进行。

## 7.5 水土保持监测

赤峰市阿旗红星沟防渗景观工程(PPP)是对区域生态环境和水土流失有一定影响的建设项目。因此，在做好水土流失防治的同时，还应针对施工期的水土流失做好适时监测工作，并为业主和当地水土保持部门实施监督、管理、提供决策依据。

### 7.5.1 监测目的

对项目建设过程中水土保持防治责任范围内水土流失数量、强度、成因及其动态变化进行监测，对水土保持措施的实施情况、实施效果进行分析评论；对项目水土流失治理达标情况进行评价，为在施工期采取

水土流失实施监督管理提供依据。

检测重点地段有：土料场、临时堆料场、施工场地等。

#### 7.5.2 监测内容

在施工期分别对水土流失及防治效果进行监测。

#### 7.5.3 监测方法

采用实地监测和调查监测法。

#### 7.5.4 监测时段及频次

监测时段主要为工程施工期和运行期。在工程施工期雨季前、雨季和雨季后各监测 1 次。

#### 7.5.5 监测单位

建设单位应以合同的形式委托具有水土保持监测资质的单位承担监测任务。

## 7.6 水土保持投资估算

### 7.6.1 编制依据

- 1) 《开发建设项目水土保持工程设计概（估）算编制规定》（水总（2003）67号）；
- 2) 《开发建设项目水土保持工程设计概算定额》（水总（2003）67号）；
- 3) 《水土保持工程施工机械台时费定额》（水总（2003）67号）；

### 7.6.2 水土保持投资

本次初设阶段水土保持措施总投资为 5.0 万元，其中工程措施投资 2.15 万元，植物措施投资 2.0 万元，临时措施 0.45 万元，独立费用 0.4 万元。

## 8 环境保护设计

### 8.1 设计依据

- 1) 《中华人民共和国环境保护法》
- 2) 《水利水电工程初步设计报告编制规程》(SL619-2013)
- 3) 《环境影响评价技术导则(试行)》(HJ/T88—2003)
- 4) 《建设项目环境保护设计规定》(87)国环字第002号
- 5) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2003.9.1)
- 6) 《环境空气质量标准》(GB3095-1996)
- 7) 《污水综合排放标准》
- 8) 《建筑施工场地噪音声限值》(GB12523-90)
- 9) 《水利水电工程环境保护设计概(估)算编制规定》(送审稿)

### 8.2 工程对环境的主要影响

本次防渗景观工程(PPP)初步设计是在区域综合规划的基础上进行的,区域规划的重要组成部分就是环境治理和保护,所以城市防洪工程建设从开始规划就兼顾了环境治理与保护。

#### 8.2.1 对社会环境的效益

防渗景观工程(PPP)设计对环境的影响主要是社会效益,由于防洪标准的提高,减轻洪水灾害对天山镇人民群众正常生活的威胁,使天山镇近7.12万人能在安全的环境中生活,解除洪水灾害在人们心中的隐患,对天山镇的社会经济迅速发展起到了巨大作用。

#### 8.2.2 对自然环境的影响

防渗景观工程(PPP)设计的远景目标是以社会效益为中心和前提,以控制直接水灾配合非工程措施实现生态环境的良好循环,这一效益在天山镇防渗景观工程(PPP)中更为突出。

### 1) 对河道影响

本次防渗景观工程(PPP)初步设计提出加强河道管理措施,组织在河道内合理采砂取土,杜绝往河道倾倒垃圾废物和在河道围垦。规划实施后,河道归顺,岸线整齐,给周围环境增添一道风景线,可将相应标准的洪水通畅泄洪。

### 2) 对生态环境的影响

本次防渗景观工程(PPP)初步设计,不单纯是工程措施,还进行了生物措施项目建设,如沿河道两岸进行绿化,种植保护花草。生物工程措施的实施对防洪能力的保证及整体生态环境的良性循环将起到积极作用。

## 8.3 环境保护设计

### 8.3.1 工程环境保护投资

环境保护及管理的基本任务是以保护环境为目的,主要是加强对工程建设及运行的环境保护及管理,对工程施工过程中产生的不利影响,应采取相应的保护措施,使该工程真正实现社会效益、环境效益、经济效益的统一。

### 8.3.2 施工期环境保护设计

#### 8.3.2.1 生态环境保护设计

施工过程中尽量减少破坏地表植被,在开挖过程中,应采取分层剥离和分层回填措施,表土和底土分别堆放,填埋时先填底土,然后覆盖表土,以利于植被恢复。

对于施工过程中被破坏的陆生植被,工程结束后进行恢复,采取种植草皮措施恢复植被,要结合水库周围环境特点,搞好绿化美化工作。为了更好的保护库区生态环境,工程结束后对弃料场进行防护,并采取种植草皮、树木等措施恢复植被,具体措施在水土保持设计篇里有交代。

### 8.3.2.2 大气环境保护设计

对可能产生粉尘的砂石料应予以覆盖或者洒水，车辆运输的路面应保持清洁，及时洒水，防止扬尘；混凝土拌和应采取集中搅拌形式，并在可能产生粉尘的作业点定期洒水，避开大风天作业。对于施工期生活所用燃料，应尽量使用清洁能源，减少煤炭用量，防止污染大气。施工人员采取劳保措施，提高防护能力，在粉尘较大的作业点，尽量采取湿式及密闭化作业，配置除尘装置。对从事有粉尘影响的工作人员，应配备劳动保护用品，减少粉尘影响。

### 8.3.2.3 声环境保护设计

施工中要采用低噪声设备，加强机械设备的维修和养护，对从事有可能受噪声影响的一线工人，采用劳动保护措施防治；在噪声污染较严重工作区配备劳动保护用具，为了防止噪声建议采用清洁生产方案。

### 8.3.2.4 水质保护设计

施工期间要注意保护河流水质，不向河道内倾倒垃圾，不直接向河道内排放废水。为了减少废水的排放，在大力节约用水的同时，施工比较集中的场地，应设立简易的沉淀池和防渗厕所，避免废水进入河道和污染施工场地。对施工期生产废水可进行分类处理，对砼拌和废水采用以下处理工艺：废水→一级沉淀池→二级沉淀池→排出，对筛分废水尽可能重复利用。

### 8.3.2.5 固体废弃物处理设计

工程施工过程中，除生产部分生产弃渣外，还会产生一定数量的生活垃圾。生产弃渣的处理应严格按水土保持方案实施，生活废弃物应集中送到指定的垃圾堆放处理场，并定期清运填埋处理。

### 8.3.3 运行期环境保护设计

在河道规划范围区周围禁止设置排污口、禁止新建、扩建与保护水源工程有关的建设项目，不准设置与此类工程无关的永久性或临时性的

建筑物；禁止向水体直接排放废水、废液和倾倒固体废弃物。

## 8.4 环境管理及监测计划

### 8.4.1 环境管理

建设单位要设立专人负责和落实从工程施工开始至项目投入运行的一系列环境保护的管理工作，对施工期的环境保护工作进行监督和管理，协调各有关部门之间的环保工作。施工单位要设立专人负责，具体执行设计文件中规定的环境保护对策和措施的实施，接受环境监理和有关部门对环保工作的监督和管理，负责到工程竣工并验收合格。

### 8.4.2 环境监测

从环境影响评价结果看工程对环境不利的影响经采取措施后，可以相应减免，为了随时掌握施工期及运行期环境的质量状况，避免突发环境事故，并能在发现问题时，随时解决，要采取必要的监测措施。

### 8.4.3 施工期环境管理及监测

监测管理任务：

- 1、制定施工期环境监测具体计划。
- 2、督促保障文明施工，防治疾病流行；督促落实环保方面的劳动保护措施。
- 3、督促落实施工期的环保措施。

监测管理任务：主要是检查、督促施工、生活污水的防治措施，检测施工影响水库水质情况；施工垃圾收集、处理情况；检查督促施工废气、粉尘污染措施落实情况；检查、督促落实降噪措施，工人自我防范措施；检查、落实卫生防范措施。

环境监测计划：工程非污染项目，所以根据实际情况在施工期间对大气、水质、噪声进行不定期监测及施工期卫生防疫。监测项目、方法及要求按《环境监测技术规范》及有关标准或规定进行。

#### 8.4.4 环境监理

在工程管理及环境管理中，实行环境监理制，有利于落实国家有关环境保护法律、法规，有利于实施环境保护措施。环境监理具有实施监督的功能，能有效的避免工程建设环境保护工作流于形式，保证工程对环境的不利影响减小到最低程度。

#### 8.4.5 环境保护设计投资估算

针对采取环境保护措施设计和环境监测计划，依据有关规范规定，结合实际，估算环保设计投资为 5.0 万元。

表 8-4-1

## 工程环境保护投资估算

序号	费用名称	单位	数量	单价 (元)	投资 (万元)	备 注
一	施工期环境监测费				0.70	
1	施工期水质	断面	1	2000	0.20	
2	环境空气质量	个	1	2000	0.20	
3	噪声监测	个	2	1500	0.30	
二	环境保护临时措施				2.72	
1	水质保护				0.60	
	防渗厕所	个	2	1200	0.24	每个厕所 8 平米, 1200 元/个
	粪渣运输	人	1	600	0.36	600 元/人.月, 工期 6 个月
2	固体废弃物处理				0.42	
(1)	工区垃圾箱	个	3	200	0.06	
(2)	生活垃圾清运	人	1	600	0.36	600 元/人.月, 工期 6 个月
3	环境空气质量防治	个			0.60	洒水降尘设施费
4	噪声防治费				0.60	
5	防疫费				0.50	消毒、预防免疫、防疫灭鼠
三	独立费用				1.44	
1	经常费				0.07	第一至第二部分费用合计的 2%
2	环境监理费	人	1	3000	0.9	3 个月, 3000 元/人.月
3	设计咨询费				0.46	环境勘察设计、咨询费等
	第一至第三部分 合计				4.86	
四	预备费				0.14	第一至第三部分合计的 3%
	总投资				5.00	第一至第四部分合计

## 8.5 综合评价结论与建议

本次防渗景观工程环境评价从社会环境、自然环境几个方面进行了

分析和评价，评价结果认为：

社会效益十分突出，使防洪工程标分别准达到 50 年一遇洪水标准，项目区的稳定和繁荣不受洪水危害。另外，防洪工程实施后，将项目自然环境状况大为改善，从生态环境、局部地区气候、自然景观等方面都将会有不同程度的变化。

搞好项目区防渗景观工程设计，将有利于本地区的工农业生产和改革开放的进一步发展，有利于人民群众的身体康，减少传染疾病的发生。使环境总体变化正向好的方向发展，对环境无不利的影响，认为工程可行。

## 9 工程管理

### 9.1 管理机构及人员编制

#### 9.1.1 管理机构

该段区域工程为阿旗城区河道堤防管理站监管，根据《堤防工程管理设计规范》(SL171-96)和《水利工程管理单位编制定员试行标准》等有关规定，其管理站隶属阿旗水利局，管理体制为国有事业。股级单位管理站人员编制 5 人。工程管理范围和保护范围依据《堤防工程管理设计规范》(SL171-96)确定。

### 9.2 管理范围及设施

#### 9.2.1 工程管理范围

##### 1、堤防工程的管理范围

堤防工程的管理范围，一般包括以下工程和设施的建筑场地和管理用地。

- 1) 堤身、堤内外护堤地。
- 2) 穿堤、跨堤交叉建筑物、道口等。
- 3) 附属工程设施：测量控制点、护堤哨所及维护管理设施。
- 4) 护岸控导工程：包括各类、立式和坡式护岸建筑物，如丁坝、顺坝等。
- 5) 综合开发经营生产基地。
- 6) 管理单位生产、生活区建筑：包括办公用房、设备材料仓库、职工住宅及其他生产生活福利设施。

#### 9.2.2 护堤范围

依据《堤防工程管理设计规范》(SL-171-96)第 3.1.2 条规定护堤地的横向宽度应从堤防内外坡角线开始起算。堤防工程首尾护堤地纵向延

伸长度应根据地形特点适当延伸，一般可参照相应护堤地的横向宽度确定。其护堤地横向宽度的确定是根据《堤防工程管理设计规范》(SL-171-96)第3.1.2条中表3.1.2护堤地宽度数值表。

工程级别分别为1、2级的护堤地宽度在60m。本次设计根据工程位置及地形情况确定1、2级堤防临水面护堤地宽度为50m，背水侧护堤地为20m，堤防工程首端纵向延伸长1、2级堤防60m。

### 9.2.3 工程保护范围

依据《堤防工程管理设计规范》(SL-171-96)第3.2.1条，在堤防工程背水紧邻护堤地边界线以外，应划定一室的区域作为工程保护范围。

堤防工程保护范围的横向宽度可参照本《规范》表3.2.1规定数值确定。堤防工程保护范围数值表规定，2级防保护范围的宽200-300m，参照“堤防工程保护范围数值表”，本次工程2级堤防沿岸工程保护范围100m，其宽度量算均在防洪堤背水侧紧邻护堤地边界线外延100m也就是在以上工程管理范围边界分别外延100m。临水侧按照国家颁布的《河道管理条例》有关规定执行。

## 10 工程永久占地

### 10.1 堤防淹没处理范围

该工程设计堤顶高程、设计岸坎高程均位于原河道内，故不需要进行淹没赔偿。

同时堤防上游流域面积内无公路、电力线路等设施。

### 10.2 工程永久占地

本次红星沟防渗景观工程(PPP)主要布置在原河道内，本次设计不需增加工程永久占地。

# 11 设计估算

## 11.1 编制说明

### 11.1.1 工程概况

阿旗天山镇红星沟防渗景观工程(PPP)位于内蒙古自治区赤峰市阿鲁科尔沁旗天山镇西。天山镇为阿鲁科尔沁旗城镇体系中的中心城镇,在赤峰市城镇体系中属于第二等级城镇。天山镇是赤峰市阿鲁科尔沁旗人民政府所在地,是全旗政治、经济、文化、交通中心,位于阿鲁科尔沁旗中南部,海拔高度 360 米。南北长 14.3 公里,东西宽 22.6 公里,总面积 20395 公顷。

工程建设任务是为天山镇居民提供一个空气清新环境优美、休闲养生聚会及人与自然是和谐共处的舒适空间。为此在红星沟已建成工程基础上,修建砼护底,每间隔一定距离修建砼过水堰及在左右岸 1:2 平台上斜坡采取景观绿化措施,新建引调水系统及其他道路配套设施,为天山镇居民提供一个与水体近距离接触、修养身心的好去处。

本工程建设范围是自红星沟河道中心桩号 0+100 开始至 4+110(红星沟入河口)结束,单侧全长 4km,左右两侧 8km。

依据《阿旗城市建设总体规划(2015-2030 年)》,结合《城市防洪工程设计规范》(GB/T50805—2012)及已经批复实施的红星沟一期已建工程建设标准,综合考虑确定本次景观工程标准为 50 年一遇,相应设计洪峰流量为  $114\text{m}^3/\text{s}$ 。主要建筑物等别为 III 等,主要建筑物级别为 3 级。

该工程施工工期为 4 个月(2016 年 7 月 1 日-2016 年 11 月中旬),总工时 18.99 万工时。

阿旗红星沟防洪治理工程设计洪水标准为 50 年一遇,洪峰流量为  $114\text{m}^3/\text{s}$ ,施工洪水为 5 年一遇,洪峰流量  $14\text{m}^3/\text{s}$ ;

### 11.1.2、投资主要指标

该工程总投资为 5140.38 万元。I 工程部分总投资 5130.38 万元其中：建筑工程投资 2952.36 万元，机电设备及安装工程 686.48 万元。金属结构及安装工程 503.83 万元，临时工程 92.93 万元，独立费用 425.39 万元。一至五部分合计为 4663.98 万元，基本预备费为 466.40 万元。基本预备费率 10%；II 水保和环评工程投资 10.00 万元，其中水土保持工程投资 5.00 万元，环境保护工程投资 5.00 万元。

### 11.1.3、编制原则及依据

#### (一)、编制原则依据

- ①、《水利工程设计概（估）算编制规定》（工程部分 2014）
- ②、《水利建筑工程概算定额》
- ③、《水利水电设备安装工程概算定额》
- ④、《水利工程机械台时费定额》
- ⑤、《工程勘察设计费标准》
- ⑥、《建设工程监理与相关服务收费标准》
- ⑦、《水利工程设计工程量计算规则》

(二)、人工预算，主要材料，施工用电，水、风、砂石料等基础单价的计算依据。

#### ①、人工预算依据

本工程位于赤峰地区，执行二类地区河道工程的工资标准，按《编制规程》中的规定标准计算，二类区河道工程的人工预算单价分别为工长 8.31 元/工时，高级工 7.7 元/工时，中级工 6.46 元/工时，初级工 4.55 元/工时。

#### ②、主要材料预算单价计算依据：

工程用主要材料有水泥、钢筋、油料、木材等。

材料预算价格工程所用水泥、燃油、钢筋等主要材料价格为 2016 年

第一季度天山镇市场价格，其他材料预算价格参照工程所在地区工业与民用建筑安装工程材料预算价格或信息价格。水泥、燃料、钢筋的预算价格分别为水泥为 300 元/m<sup>3</sup>，汽油 3600 元/t，柴油为 3500 元/t，钢筋 3000 元/t，超过预算规定价格部分计取税金后列入相应部分之后。详见附表。

运费采用赤峰市物价局，交通局赤交运字（1993）第 50 号文《关于燃料价格上涨确定汽车运价上浮的通知》，材料运费在原等级运价的基础上提高 53%。

③、施工用电、风、水的计算依据。

经过计算，电价 1.39 元/kwh，水价格为 0.62 元/m<sup>3</sup>，风价格为 0.22 元/m<sup>3</sup>，详见计算书。

④、砂石料单价：

砂石料均外购，块石以及毛石采用当地料场的石料，均为运至工地的实际价格。

砂石料预算价格控制在 70 元/m<sup>3</sup>，超过部分计取税金后列入相应部分之后。

⑤、混凝土材料单价：

根据设计确定了混凝土标号主要有 C<sub>25</sub>、C<sub>20</sub>、C<sub>15</sub> 根据级配、参照《水利水电建筑工程概算定额》附录混凝土材料配合表计算。

（三）、施工机械使用费：

施工机械使用费根据《水利工程施工机械台时费定额》及有关规定计算。

## 11.2 费用计算标准及依据

11.2.1 建筑及安装工程费由直接费，间接费、利润、税金组成。取费标准，按《水利工程设计概（估）算编制规定》中的河道工程执行。

一、直接费，由基本直接费，其他直接费两部分组成。

1、基本直接费；包括人工费、材料费、施工机械使用费。

2、其他直接费：建筑工程为 5.7%，安装工程为 6.4%。

二、间接费：土方工程按直接工程费 4%计，石方工程按直接工程费 8%计，模板工程按直接工程费的 6%计，砼浇筑工程按直接工程费的 7%计，钢筋制安按直接工程费的 4%计，钻孔灌浆机锚固工程按 8%，其他工程按直接工程费的 6%，机电、金属结构设备安装工程按人工费的 70%计。

三、利润

按直接费和间接费之合的 7%计算。

四、税金根据水利部 429 号文件取直接费、间接费、利润之以及材料补差之合的 3.41%计算。

#### 11.2.2 分部工程估算编制

一、建筑工程

①、主体建筑工程：概算按设计工程量乘以工程单价进行编制；工程量根据《水利工程设计工程量计算规则》计算；

二、临时工程：

(一)、施工导流：根据设计工程量乘以工程单价进行计算。

(二)、施工排水费：根据设计工程量乘以工程单价进行计算。

(三)、临时建筑工程

1、施工仓库：建筑面积由施工组织设计确定，单价指标根据当地生活福利建设的相应造价水平确定。取 200 元/m<sup>2</sup>。

2、办公、生活及文化福利建筑，按一至四部分建安工作量 1.5% 计算。

(五)、其他施工临时工程，按工程一至四部分建安工作量 1.0% 计算。

三、独立费用：

(一)、建设管理费

按一至四部分建安工作量的 3.5% 计算。

(二)、工程建设监理费

根据《工程建设监理费有关规定》的通知，按一~四部分合计的百分率计。

(三)、科研勘测设计费

1、工程勘测设计费

按照国家计委、建设部计价格[2002]10 号文的通知，以《工程勘察设计收费标准》为计算依据。

### 11.3、估算编制中其他应说明的问题

一、混凝土材料用量调整说明

由于缺少卵石，本设计中砼配合比采用碎石，因此对水利部颁发的（2002）《建筑工程概算定额》中砼配合比中的材料用量进行了调整，砼配合比中的水泥、砂、石子、水分别乘以相应的调整系数，即：卵石换为碎石：水泥 1.10，砂 1.10，石子 1.06，水 1.10。

二、模板工程

本工程所用模板为自制，计算模板用量为混凝土总量乘以立模系数。

### 11.4 估算表

11--1、总估算表

11--2、建筑工程估算表

11--3、施工临时工程估算表

11--4、独立费用估算表

11--5、建筑工程单价汇总表

11--6、主要材料价格计算表

11--7、施工机械台时费汇总表

11--8、人工、台时、材料汇总表

11--9、主要工程量汇总表

表 11-1

总估算表

单位：万元

序号	工程或费用名称	建安工程费	设备购置费	独立费用	合计	占一至五部分投资(%)
I	工程部分投资				5130.38	
一	第一部分：建筑工程	2952.36			2952.36	63.30
二	第二部分机电设备及安装工程	3.86	682.62		686.48	
三	第三部分金属结构设备及安装工程	45.80	458.03		503.83	
四	第四部分：临时工程	92.93			92.93	1.99
五	第五部分：独立费用			428.39	428.39	9.19
六	一至五部分合计	3094.95	1140.65	428.39	4663.98	74.48
七	基本预备费	一至五部分的合计的 10%			466.40	
八	静态总投资				5130.38	
II	水保和环保工程投资				10.00	
一	水土保持工程				5.00	
二	环境保护				5.00	
III	总投资				5140.38	

表 11-2

## 建筑工程估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
<b>第一部分建筑工程</b>					<b>29523560</b>
一	<b>河道防渗工程(0+050---4+110)</b>			<b>放大 1.1</b>	<b>13901422</b>
	土方开挖外运 8km		21538	24.50	527700
	C25F200W4 底板砼	m <sup>3</sup>	11677	417.20	4871673
	C25F200W6 溢流堰砼	m <sup>3</sup>	1239	453.20	561513
	C15 素砼垫层	m <sup>3</sup>	8029	387.90	3114413
	钢筋制安	t	79.382	6077.73	482463
	模板	m <sup>2</sup>	8265	56.77	469196
	橡塑闭孔发泡板伸缩缝	m <sup>2</sup>	9589	74.61	715478
	700g/m <sup>2</sup> 两布一膜	m <sup>2</sup>	79968	23.20	1855084
	遇水膨胀止水胶条	m	220	12.00	2640
	聚氨酯密封胶填缝 2*3cm	m	79908	8.00	639264
	浆砌石拆除(原河底深基坝)	m <sup>3</sup>	684	58.70	40150
	丙乳砂浆处理砼护坡裂缝	m <sup>2</sup>	300	330.00	99000
	浆砌石砂浆抹面(浆砌石护脚立面)	m <sup>2</sup>	2299	25.18	57891
	护坡砼拆除	m <sup>3</sup>	65	112.25	7296
	护坡砼恢复	m <sup>3</sup>	22	438.89	9656
	堰顶花岗岩装饰造型(5种鱼形)	个	120	1430.0	171600
	堰顶花岗岩装饰造型(4种田螺形)	个	96	1430.0	137280
	堰顶花岗岩装饰造型(2种天鹅形)	个	48	2112.0	101376
	堰顶花岗岩装饰造型(2种球形)	个	48	500.5	24024
	堰顶花岗岩装饰造型(1种蘑菇形)	个	24	572.0	13728
二	<b>供水工程</b>				<b>2157197</b>
(一)	加压泵站				40095
	泵房(4.5*4.5m)	m <sup>2</sup>	20.25	1980.00	40095
(二)	阀门井				42300
	检修井(Φ1.5m)	座	17	1500.00	25500

表 11-2

## 建筑工程估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
	检修井(Φ1.8m)	座	5	1800.00	9000
	排水井(Φ1.8m)	座	3	2600.00	7800
(三)	管道工程				2065845
	管沟土方开挖	m <sup>3</sup>	26738	2.43	64864
	管沟土方回填	m <sup>3</sup>	25857	8.00	206858
	管沟土方开挖外运 8km	m <sup>3</sup>	8238	24.50	201838
	管沟砂砾回填	m <sup>3</sup>	7503	97.04	728059
	顶管一处	m	1536	60.50	92928
	彩砖拆除	m <sup>2</sup>	7938	10.00	79380
	彩砖铺设(利用拆除料)	m <sup>2</sup>	7938	6.97	55316
	C15 素砼垫层	m <sup>3</sup>	1500	387.90	581843
	砂石路面	m <sup>2</sup>	2494	21.03	52454
	裹头 C25 砼	m <sup>3</sup>	5.25	438.89	2304
(四)	公路交叉(303、益民路、学苑路)				8957
	人工土方开挖	m <sup>3</sup>	482	13.07	6299
	彩砖拆除	m <sup>2</sup>	22	10.00	220
	彩砖铺设(利用拆除料)	m <sup>2</sup>	22	6.97	153
	C15 素砼垫层	m <sup>3</sup>	5.5	387.90	2133
	路缘石安装(利用拆除料)	m	12	12.65	152
三	坝顶道路工程				<b>7319288</b>
	路基土方开挖外运 8km	m <sup>3</sup>	4621	24.50	113218
	路基土方填筑	m <sup>3</sup>	3145	12.47	39227
	5cm 细粒式沥青混凝土(AC-13C)面层	m <sup>2</sup>	8664	93.50	810084
	18cm 水泥稳定碎石基层	m <sup>2</sup>	9184	24.20	222253
	18cm 水泥稳定碎石底基层	m <sup>2</sup>	9906	24.20	239725
	20cm 碎石土垫层	m <sup>2</sup>	10628	21.03	223529
	6cm 砼彩砖	m <sup>2</sup>	12094	86.43	1045334

表 11-2

## 建筑工程估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
	3cm 水泥砂浆	m <sup>2</sup>	12996	25.18	327249
	20cm 水泥稳定碎石底基层	m <sup>2</sup>	12996	27.50	357390
	栏杆基座 C25 混凝土	m <sup>3</sup>	26	453.20	11783
	花岗岩栏杆 1500*18*18cm	根	725	171.73	124507
	钢管护栏 Φ20mm (封闭铁艺护栏)	m	6065	500.00	3032500
	100x18x24cm 花岗岩路缘石 (A 型)	m	2888	122.32	353250
	100x10x15cm 花岗岩路缘石 (B 型)	m	1444	50.73	73251
	50x40x20cm 花岗岩路缘石 (C 型)	m	1444	114.19	164895
	120x10x24cm 花岗岩路缘石 (树坑)	m	1118	85.76	95880
	PVC 排水管 Φ100mm	m	110	20.00	2200
	路缘石砂浆垫层	m <sup>3</sup>	16	341.42	5463
	馒头柳栽植	株	235	330.00	77550
<b>四</b>	<b>坡面马道</b>				<b>1297183</b>
	挡墙土方开挖	m <sup>3</sup>	3560	2.43	8636
	挡墙土方回填	m <sup>3</sup>	1650	8.00	13200
	路基土方填筑	m <sup>3</sup>	2450	12.47	30559
	5cm 细粒式沥青混凝土 (AC-13C) 面层	m <sup>2</sup>	2310	93.50	215985
	18cm 水泥稳定碎石基层	m <sup>2</sup>	2310	24.20	55902
	18cm 水泥稳定碎石底基层	m <sup>2</sup>	2310	24.20	55902
	20cm 碎石土垫层	m <sup>2</sup>	2310	21.03	48584
	花岗岩栏杆 1500*18*18cm	根	550	171.73	94453
	钢管护栏 Φ20mm (封闭铁艺护栏)	m	550	500.00	275000
	栏杆基座 C25 混凝土	m <sup>3</sup>	16	453.20	7251
	路缘石砂浆垫层	m <sup>3</sup>	9	341.42	3073
	浆砌石挡墙	m <sup>3</sup>	1750	279.22	488638
<b>五</b>	<b>景观绿化工程</b>				<b>4848470</b>

表 11-3

## 机电设备及安装工程估算表

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)		合计(元)	
				设备费	安装费	设备费	安装费
	第二部分:机电设备及安装工程					6826173	38625
一	供水水源机电设备					257500	38625
	GPS300-520M/4 (流量 625m <sup>3</sup> /h, 扬程 80m)	台	2	31500.00	4725	63000	9450
	电机 200KW/4P		2	29500.00	4425	59000	8850
	TDR1200 软启动柜	台	2	15500.00	2325	31000	4650
	200KVA 变压器	台	1	100000.00	15000	100000	15000
	电缆线	m	100	45.00	6.75	4500	675
二	路灯设备					6568673	
1	左幅					3279709	
2	右幅					3288964	

表 11-4

## 金属结构及安装工程估算表

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)		合计(元)	
				设备费	安装费	设备费	安装费
	第三部分:金属结构设备及安装工程					4580296	458030
一	供水管道设备工程					4580296	458030
	DN400PE 管(1.2Mpa)	m	1297	520	52	674440	67444
	DN300PE 管(1.2mpa)	m	8297	380	38	3152860	315286
	DN93PE 管(1.2mpa)	m	1312	28	3	36736	3674
	DN500 钢管	m	60	1068	107	64080	6408
	DN400 钢管	m	180	1008	101	181440	18144
	DN300 钢管	m	95	540	54	51300	5130
	压力表	个	2	300	30	600	60
	微阻缓闭止回阀 DN400	个	2	32000	3200	64000	6400
	DN400 法兰	个	80	350	35	28000	2800
	DN300 法兰	个	88	300	30	26400	2640
	DN93 法兰	个	10	80	8	800	80
	伸缩蝶阀 DN400	个	10	4000	400	40000	4000
	伸缩蝶阀 DN300	个	22	3500	350	77000	7700
	PEDN400 弯头 90°	个	4	2300	230	9200	920
	PEDN350 弯头 90°	个	2	1400	140	2800	280
	PEDN350 弯头 135°	个	12	1400	140	16800	1680
	DN20 进排气阀	个	4	60	6	240	24
	DN300-400-400 三通	个	1	3200	320	3200	320
	DN400-400-400 三通	个	1	3300	330	3300	330
	PEDN400-300-300 三通	个	1	3100	310	3100	310
	PEDN400-400-93 三通	个	2	2700	270	5400	540
	PEDN400-330-93 三通	个	42	2500	250	105000	10500
	DN93 出水栓	个	84	400	40	33600	3360

表 11-5

施工临时工程估算表

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
第四部分：临时工程					<b>929284</b>
一	施工用电				<b>80000</b>
	10KV 高压线	km	1	80000	<b>80000</b>
二	临时房屋建筑				<b>542853</b>
1	施工仓库	m <sup>2</sup>	300	300	90000
2	办公、生活及文化 福利建筑	m <sup>2</sup>	一~四部分 建安量之和*1.5%		452853
三	其他临时工程		一~四部分 建安量之和*1.0%		<b>306431</b>

表 11-6

独立费用估算表

编号	工程或费用名称	计算依据	合价(元)
第五部分：独立费用			4283870
一	建设管理费	(一至四部分建安工作量*3.5%)	1083232
二	工程建设监理费		691987
三	科研勘测设计费		2508650
(1)	勘测费		1282199
(2)	设计费		1226451

表 11-7

## 建筑工程单价汇总表

单价：元

序号	名称	单位	单价	其中							
				人工费	材料费	机械使用费	其他直接费	间接费	利润	材差	税金
1	挖掘机挖运土 3km	100m <sup>3</sup>	2227.35	28.67	50.30	1228.90	74.55	55.30	100.64	615.55	73.45
2	基础挖方	100m <sup>3</sup>	1187.98	939.12	37.56		55.67	41.29	75.16		39.17
3	基础回填	100m <sup>3</sup>	727.28	79.35	28.37	383.99	28.03	20.79	37.84	124.93	23.98
4	利用挖方筑堤 60m	100m <sup>3</sup>	1133.90	105.56	28.83	654.72	44.98	33.36	60.72	168.33	37.39
5	利用挖方筑堤 20m	100m <sup>3</sup>	762.11	105.56	28.83	396.01	30.23	22.43	40.81	113.10	25.13
6	土方开挖运 20m	100m <sup>3</sup>	152.26	6.83	13.84	131.59					
7	土方开挖运 60m	100m <sup>3</sup>	371.50	15.47	33.77	322.26					
8	搅拌机搅拌砼	100m <sup>3</sup>	2267.45	1576.01	44.46	646.98					
9	斗车运混凝土工程	100m <sup>3</sup>	745.44	383.04	35.50	326.91					
10	C25 半缝砼	100m <sup>3</sup>	39899.21	2848.56	21887.09	3246.58	1594.99	2070.41	2215.33	4720.55	1315.70
11	砂砾垫层	100m <sup>3</sup>	8821.43	2347.93	4635.90		398.08	590.55	558.07		290.89
12	砼路缘石	100m <sup>3</sup>	56075.62	14943.53	20857.66	6858.70	2419.43	2945.76	3151.96	6114.81	1780.87
13	C15 砼垫层砼	100m <sup>3</sup>	35263.22	2214.18	18170.50	4632.53	1425.98	1851.02	1980.59	3825.59	1162.82
14	六棱砖	100m <sup>3</sup>	10558.40	5474.42	2323.20	222.14	457.13	678.15	640.85	414.34	348.17

表 11-7

## 建筑工程单价汇总表

单价：元

序号	名称	单位	单价	其中							
				人工费	材料费	机械使用费	其他直接费	间接费	利润	材差	税金
15	浆砌块石护底	100m <sup>3</sup>	25062.69	4098.43	12746.75	288.43	976.62	1448.82	1369.13	3308.06	826.46
16	浆砌石挡墙	100m <sup>3</sup>	25383.77	4508.48	12615.47	282.94	992.19	1471.93	1390.97	3284.75	837.04
17	沥青砂浆	100m	749.80	191.81	406.42	0.94	34.15	44.33	47.44		24.73
18	伸缩缝	100m <sup>2</sup>	6783.13	797.15	4620.00	3.18	308.96	401.05	429.12		223.68
19	钢筋制安	t	5525.21	686.57	3392.68	451.26	258.24	191.55	348.62	14.10	182.20
20	模板制安	100 m <sup>2</sup>	5160.82	2507.45	2507.45	630.16	226.90	252.46	312.21	218.35	170.18
21	C25 砼挡墙	100m <sup>3</sup>	41199.88	2986.76	21794.30	4113.11	1646.97	2137.88	2287.53	4874.74	1358.59
22	植草砖铺设	100m <sup>3</sup>	98220.58	5474.42	72161.93	123.86	4432.33	6575.40	6213.76		3238.88
23	脚轮车倒运花岗岩	100m <sup>3</sup>	1953.58	1605.70	34.89	139.05					
24	悬链安装	100m	17631.38	1984.50	11886.76	217.77	803.07	1042.45	1115.42		581.40
25	花岗岩护栏	m <sup>3</sup>	3212.37	259.00	2256.97	25.27	144.85	214.89	203.07	2.40	105.93

表 11-8

主要材料预算价格汇总表

编号	名称及规格	单位	原价依据	单位毛重(t)	运费元/t.km	运距(km)	价格(元)					
							原价	运杂费	采购及保管费	预算价格	进入概算价格	差价
1	42.5#水泥	t	天山	1.00	1.99	4.00	360.00	11.96	11.16	383.11	300.00	83.11
2	板枋材	m <sup>3</sup>	天山	0.70	1.99	4.00	1500.00	8.37	45.25	1553.62		1553.62
3	汽油	t	天山	0.74	3.43	4.00	7600.00	13.14	152.26	7765.40	3600.00	4165.40
4	柴油	t	天山	0.84	3.43	4.00	6600.00	14.86	132.30	6747.15	3500.00	3247.15
5	砂子	m <sup>3</sup>	刁家段	1.50	0.44	35.00	45.00	29.29	2.23	76.52	70.00	6.52
6	碎石	m <sup>3</sup>	白城子乡	1.45	0.47	24.00	60.00	22.31	2.47	84.77	70.00	14.77
7	钢筋	t	天山	1.00	1.99	4.00	3000.00	11.96	60.24	3072.20	3072.20	
8	混合砂砾	m <sup>3</sup>	工地				45.00	0.00		45.00		45.00
9	块石	m <sup>3</sup>	白城子孤山子	1.70	0.44	27.00	65.00	27.17		92.17	70.00	22.17
10	砼彩砖	m <sup>2</sup>	天山	0.14	1.99	10.00	40.00	3.297		43.30	43.30	0.00
11	75#红砖	块	天山	0.00	1.99	4.00	0.32	0.039		0.36	0.36	0.00
12	沥青	t	天山	1.00	3.43	4.00	4500.00	17.709	112.94	4630.65	4630.65	0.00
13	止水	m	天山	1.00	1.99	4.00	72.00	4.036	1.90	77.94	77.94	0.00
14	油毡	m <sup>2</sup>	天山	1.00	1.99	4.00	2.50		0.06	2.56	2.56	0.00

表 11-8

## 主要材料预算价格汇总表

编号	名称及规格	单位	原价依据	单位毛重 (t)	运费元/t.km	运距 (km)	价格 (元)					
							原价	运杂费	采购及保管费	预算价格	进入概算价格	差价
15	铁件	t	天山	1.00	1.99	4.00	3000.00	11.956	75.30	3087.25	3087.25	0.00
16	钢管	t	天山	1.00	1.99	4.00	3300.00	11.956	82.80	3394.75	3394.75	0.00
17	透水砖	m <sup>2</sup>	天山				35.00		0.88	35.00	35.00	0.00
18	水	t	1					0.000		0.62	0.62	0.00
19	电	度	0.8					0.000		1.39	1.39	0.00
20	400g 土工布	m <sup>2</sup>	天山	0.07	1.989	4.00	7.00			7.00	7.00	0.00

表 11—9

## 施工机械台时使用费计算表

编号	名称	型号	台班使用费 合计 (元/台时)	一类 费用	二类费用												
					小计	人工(工时)		电(度)		柴油(公斤)		汽油(公斤)		风(立方米)		水(立方米)	
						单价	6.46	数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额
1044	推土机	88KW	116.45	56.85	59.60	2.40	15.50		0.00	12.60	44.10		0.00		0.00		0.00
1062	拖拉机	74KW	71.72	21.57	50.15	2.40	15.50	0.00	0.00	9.90	34.65		0.00		0.00		0.00
1060	拖拉机	55KW	62.97	21.57	41.40	2.40	15.50			7.40	25.90						
1041	推土机	55KW	63.23	20.08	43.15	2.40	15.50			7.90	27.65						
1043	推土机	74KW	95.27	42.67	52.60	2.40	15.50		0.00	10.60	37.10		0.00		0.00		0.00
1095	蛙式打夯机	2.8KW	17.54	1.18	16.36	2.00	12.92	2.50	3.44		0.00		0.00		0.00		0.00
1094	刨毛机		61.02	19.62	41.40	2.40	15.50		0.00	7.40	25.90		0.00		0.00		0.00
1011	反铲挖掘机	2m <sup>3</sup>	229.77	147.30	82.47	2.70	11.77		0.00	20.20	70.70		0.00		0.00		0.00
13	泥浆搅拌机		36.46	10.30	26.16	1.30	8.40	12.90	17.77		0.00		0.00		0.00		0.00
2001	搅拌机	0.25m <sup>3</sup>	18.32	4.00	14.32	1.30	8.40	4.30	5.92		0.00						
2002	搅拌机	0.4m <sup>3</sup>	29.94	9.70	20.24	1.30	8.40	8.60	11.84		0.00		0.00		0.00		0.00
2070	摊铺机 TX5		27.93	9.03	18.90	1.30	8.40			3.00	10.50						
3074	胶轮车		0.90	0.90			0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2047	振动器	1.1KW	2.64	1.54	1.10		0.00	0.80	1.10		0.00		0.00		0.00		0.00

表 11—9

## 施工机械台时使用费计算表

编号	名称	型号	台班使用费 合计 (元/台时)	一类 费用	二类费用												
					小计	人工(工时)		电(度)		柴油(公斤)		汽油(公斤)		风(立方米)		水(立方米)	
						单价	6.46	单价	1.39	单价	3.50	单价	3.60	单价	0.22	单价	0.62
						数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额
2080	风(砂)水枪		45.53	0.66	44.87		0.00		0.00		0.00		0.00	202.50	43.23	4.10	1.64
3075	机动翻斗车	1t	16.09	2.44	13.65	1.30	8.40		0.00	1.50	5.25		0.00		0.00		0.00
9147	钢筋调直机	14KW	23.04	4.73	18.31	1.30	8.40	7.20	9.92		0.00		0.00		0.00		0.00
9146	钢筋切断机	20KW	35.26	3.17	32.09	1.30	8.40	17.20	23.69		0.00		0.00		0.00		0.00
9143	钢筋弯曲机	φ6~40	18.88	2.22	16.66	1.30	8.40	6.00	8.26		0.00		0.00		0.00		0.00
9126	电焊机	25KVA	20.69	0.72	19.97		0.00	14.50	19.97		0.00		0.00		0.00		0.00
9129	电焊机交流	30KVA	36.55	2.95	33.60	1.30	8.40	18.30	25.20								
9136	电弧对焊机	150型	142.79	5.01	137.78	1.30	8.40	80.10	110.32		0.00		0.00	80.10	17.10	3.20	1.97
3004	载重汽车	5t	52.95	18.63	34.32	1.30	8.40		0.00		0.00	7.20	25.92		0.00		0.00
4030	塔式起重机	10t	129.35	61.36	67.99	2.70	17.44	36.70	50.54		0.00		0.00		0.00		0.00
2048	振动器	1.5KW	12.22	2.31	9.91	1.30	8.40	1.10	1.51		0.00		0.00		0.00		0.00
2051	振动器平板式	2.2KW	4.01	1.67	2.34		0.00	1.70	2.34		0.00						
2052	变频机组	8.5KVA	35.76	11.44	24.32	2.40	15.50	6.40	8.81	0.00	0.00		0.00		0.00		0.00
2032	混凝土泵	30m <sup>3</sup> /h	105.49	53.21	52.28	2.40	15.50	26.70	36.77	0.00	0.00		0.00		0.00		0.00

表 11—9

## 施工机械台时使用费计算表

编号	名称	型号	台班使用费 合计 (元/台时)	一类 费用	二类费用												
					小计	人工(工时)		电(度)		柴油(公斤)		汽油(公斤)		风(立方米)		水(立方米)	
						单价	6.46	数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额
3012	自卸汽车	5t	56.35	16.10	40.25	1.30	8.40			9.10	31.85						
1009	挖掘机	1m3	132.86	63.27	69.59	2.70	17.44			14.90	52.15						
1042	推土机	59KW	69.20	24.30	44.90	2.40	15.50			8.40	29.40						
4085	汽车起重机	5t	63.66	25.34	38.32	2.70	17.44				0.00	5.80	20.88				
4149	卷扬机	5t	8.76	8.76		1.30	8.40	21.60	29.75		0.00						
3013	自卸汽车	8t	80.24	36.14	44.10	1.30	8.40			10.20	35.70						
1067	铲运机	2.75m3	10.53	10.53	0.00						0.00						
1070	铲运机	6-8m3	103.13	49.48	53.65	2.40	15.50			10.90	38.15						
1066	手扶拖拉机	11KW	15.42	3.01	12.41	1.00	6.46			1.70	5.95						
1077	轮胎碾	9-16t	29.27	29.27													
1081	振动碾	13-14t	57.58	24.33	33.25					9.50	33.25						
4142	卷扬机	3t	18.68	2.46	16.22	1	6.46	7.09	9.76								
4128	电动葫芦	3t	7.51	2.00	5.51			4	5.51								
3007	载重汽车	10t	81.32	41.77	39.55	1.3	8.40			8.9	31.15						

表 11—9

## 施工机械台时使用费计算表

编号	名称	型号	台班使用费 合计 (元/台时)	一类 费用	二类费用												
					小计	人工(工时)		电(度)		柴油(公斤)		汽油(公斤)		风(立方米)		水(立方米)	
						单价 6.46	数量 8.40	单价 1.39	数量 3.99	单价 3.50	数量 3.60	单价 0.22	数量 0.62	单价 0.62	数量 0.62		
6023	泥浆泵	HB80/10 型 3PN	14.23	1.84	12.39	1.30	8.40	2.90	3.99								
9031	离心水泵	7kw	20.11	2.07	18.04	1.3	8.40	7	9.64								
8030	移动式发电机组	50kw	95.88	9.01	86.87	1.8	11.63			11.5	75.25						
8011	电动移动式空压机	9m <sup>3</sup> /min	80.08	9.16	70.92	1.3	8.40	45.4	62.53								
4094	汽车起重机	40t	273.47	256.03	17.44	2.7	17.44			16.9	59.15						

## 12 经济评价

### 12.1 经济评价依据

- 1、根据《水利建设项目经济评价规范》(SL—94)；
- 2、《建设项目经济评价方法与参数》(第三版)；
- 3、国家发改委与水利部联合颁布的《水利工程供水价格管理办法》。

依据水利部 2001 年

- 4、水利部 1998 年颁发的《已成防洪工程效益分析计算及评价规范》(SL206—98)

### 12.2 价格水平、主要参数及评价准则

#### 一、价格水平

价格采用 2016 年市场价格。

#### 二、主要参数的确定

1、整个项目工程 2016 年 7 月 7 日—2016 年 11 月结束，工期 4 个月，同时 2016 年为基准年，经济分析报酬率取 6%；

2、计算期为 51 年，建设期 1 年，运行期 50 年。

#### 四、评价方法

本报告采用有无项目对比法进行财务评价，在增量收入和增量成本费用计算的基础上进行盈利能力分析。

#### 基础数据与参数选取

价格：采用 2016 年当地市场价格。

生产负荷：项目正常生产后生产负荷达到 100%。

#### 五、效益识别及计算

##### 增量销售收入估算

项目建成后的新增效益不完全是由项目建设和运行带来的（水保治

阿旗天山镇城市水系建设项目红星沟防渗景观工程(PPP)可研设计  
理、小流域治理和环境的改善), 必须在项目和其他措施之间进行分摊,  
本项目分摊系数取 0.8。

表 12-1

保护固定资产增量效益表

项目	保护对象	固定资产保护效益(亿元)	保护效果	项目增量效益(亿元)
保护区	天山镇城区	9.25	40%	3.7
合计				3.7

50 年一遇洪水发生时, 项目实施可获得增量效益 3.70 亿元, 年增量  
效益 824 万元。

## 12.3 经济评价

### 1、固定资产投资

本工程总投资为 5140.38 万元。固定资产形成率按 85% 计, 固定资产  
投资 4369 万元。

### 2、年运行费

包括: 工资福利、维护费、管理费、燃料动力费取固定资产的 2.5%  
计取, 即年运行费合计 109 万元。

### 3、经济评价指标

#### 1、效益费用比(EBCR)

$$EBCR = \frac{\sum_{i=1}^n B_t (1+is)^{-t}}{\sum_{i=1}^n C_t (1+is)^{-t}}$$

#### 2、经济净效益现值(ENPV)

$$ENPV = \sum_{i=1}^n (B - C) (1+IS)^{-t}$$

#### 3、经济内部收益率(EIRR)

$$EIRR = \sum_{i=1}^n (B - C)_t (1+EIR)^{-t}$$

式中：

B——年效益

C——年费用

N——计算期 年

T——计算期各年的序号，基准年序号为 0。

通过以上三项经济指标  $R > 1$ ， $\Delta > 0$ ， $IRR > 6\%$ ，说明此工程项目在经济上是合理的。

表 12-2

各项目区盈利能力分析汇总表

序号	盈利指标	指标成果	标准	结论
1	效益费用比	18.3	大于 1	合理
2	财务内部收益率 (%)	19.5	大于 6%	合理
3	财务净现值 (万元)	5799	大于 0	合理