国环评证甲字
第 1051 号

清水河流域三营国控断面水体达标综合治理工程

环境影响报告表

建设单位：固原市原州区交通乡镇建设环保局

评价单位：北京中咨华宇环保技术有限公司

二〇一八年七月

建设项目环境影响评价资质证书

机构名称：北京中咨华宇环保技术有限公司

住　　所：北京市北京经济技术开发区地盛南街9号院1幢101-206

法定代表人：孟宪明

资质等级：甲级

证书编号：国环评证 甲字第 1051 号

有效期：2016年7月28日至2018年12月29日

评价范围：环境影响报告书甲级类别 — 化工石化医药；建材火电；交通运输；输变电及广电通讯***

环境影响报告书乙级类别 — 轻工纺织化纤；社会服务***

环境影响报告表类别 — 一般项目；核与辐射项目***

中华人民共和国环境保护部

2016年7月28日

项目名称：清水河流域三营国控断面水体达标综合治理工程

文件类型：环境影响报告表

适用的评价范围：一般项目

法定代表人：孟宪明 （签章）

主持编制机构：北京中咨华宇环保技术有限公司 （签章）

报批编号：2018072300072

2018072300072

清水河流域三营国控断面水体达标综合治理工程环境影响报告表

编制人员名单表

编制主持人	姓名	职（执）业资格证书编号	登记（注册证）编号	专业类别	本人签名
	王娉	00017638	A105108801	轻工纺织化纤	王娉

主要编制人员情况	序号	姓名	职（执）业资格证书编号	登记（注册证）编号	编制内容	本人签名
	1	王娉	00017638	A105108801	建设项目工程分析、项目主要污染物产生及预计排放情况、环境影响分析、建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果、结论与建议	王娉
	2	耿肖臣	00016649	A105109010	建设项目基本情况、建设项目所在地自然环境简况、环境质量状况、评价适用标准	耿肖臣

#

姓名	登记单位	登记证号	职业资格证书号	登记类别	登记有效起始日期	登记有效终止日期	所在省
王娉	北京中咨华宇环保技术有限公司	A105108801	00017638	轻工纺织化纤	2016-06-03	2019-06-03	北京市

姓名	登记单位	登记证号	职业资格证书号	登记类别	登记有效起始日期	登记有效终止日期	所在省
耿肖臣	北京中咨华宇环保技术有限公司	A105109010	00016649	输变电及广电通讯	2016-06-07	2019-06-07	北京市

《建设项目环境影响报告表》编制说明

《建设项目环境影响报告表》由具有从事环境影响评价工作资质的单位编制。

1.项目名称——指该项目立项批复时的名称，应不超过 30 个字（两个英文字段作一个汉字）。

2.建设地点——指项目所在地详细地址，公路，铁路应填写起止地点。

3.行业类别——按国标填写。

4.总投资——指项目投资总额。

5.主要环境保护目标——指项目区周围一定范围内集中居民住宅区、学校、医院、保护文物、风景名胜区、水源地和生态敏感点等，应尽可能给出保护目标、性质、规模和距厂界距离等。

6.结论与建议——给出本项目清洁生产、达标排放和总量控制的分析结论，确定污染措施的有效性，说明本项目对环境造成的影响，给出建设项目环境可行性明确结论。同时提出减少环境影响的其他建议。

7.预审意见——由行业主管部门填写答复意见，无主管部门项目，可不填。

8.审批意见——由负责审批该项目的环境保护行政主管部门批复。

建设项目基本情况

<table>
<tr><td>项目名称</td><td colspan="5">清水河流域三营国控断面水体达标综合治理工程</td></tr>
<tr><td>建设单位</td><td colspan="5">固原市原州区交通乡镇建设环保局</td></tr>
<tr><td>法人代表</td><td colspan="2">王磊</td><td>联系人</td><td colspan="2">曹静</td></tr>
<tr><td>通讯地址</td><td colspan="5">固原市原州区北环路 26 号</td></tr>
<tr><td>联系电话</td><td>16609519083</td><td>传真</td><td>——</td><td>邮政编码</td><td>756000</td></tr>
<tr><td>建设地点</td><td colspan="5">固原市原州区境内</td></tr>
<tr><td>立项审批部门</td><td colspan="2">固原市原州区发展和改革局</td><td>批准文号</td><td colspan="2">原发改发[2018]101 号</td></tr>
<tr><td>建设性质</td><td colspan="2">新建</td><td>行业类型</td><td colspan="2">D4620 污水处理及其再生利用</td></tr>
<tr><td>占地面积（M^2）</td><td colspan="2">1221300</td><td>绿化面积（M^2）</td><td colspan="2">18000</td></tr>
<tr><td>总投资（万元）</td><td>8986.53</td><td>其中：环保投资（万元）</td><td>8986.53</td><td>环保投资占总投资比例（%）</td><td>100%</td></tr>
<tr><td>评价经费</td><td colspan="2">——</td><td>投产日期</td><td colspan="2">2019 年</td></tr>
</table>

工程内容及建设规模：

一、项目由来

2015 年 4 月 2 日，国务院以国发〔2015〕17 号发布了《水污染防治行动计划》，提出的主要指标有：到 2020 年，长江、黄河、珠江、松花江、淮河、海河、辽河等七大重点流域水质优良（达到或优于Ⅲ类）比例总体达到 70%以上；到 2030 年，全国七大重点流域水质优良比例总体达到 75%以上，城市建成区黑臭水体总体得到消除。

为了积极响应水十条的目标任务，宁夏回族自治区采取了一系列有力措施来提高境内黄河流域水体质量。宁夏回族自治区人民政府发布的《宁夏回族自治区水污染防治工作方案》提出：到 2020 年，黄河流域宁夏段水质优良（达到或优于Ⅲ类）比例总体达到 73.3%以上（包括黄河、泾河、葫芦河、渝河、清水河及湖泊、水库等 15 个断面）。到 2030 年，黄河流域宁夏段水质优良比例总体达到 80%以上。要求清水河三营断面水质在 2016 年达到Ⅳ类。

清水河是宁夏境内入黄的最大一级支流，由于大量的污水排入，导致清水河部分河段黑臭，其水质影响着黄河宁夏段的水质。固原市“十三五”水污染防治目标责任书要求，到 2016 年，清水河三营断面水质要达到Ⅳ类水质，截止到 2017 年清水河三营断面水质为劣Ⅴ类，达不到国家及自治区考核目标。为了使清水河三营国控断面水质达到地表水Ⅳ类水

质标准，固原市原州区交通乡镇建设环保局计划在固原市原州区建设"清水河流域三营国控断面水体达标综合治理工程"。该项目的建设将大大改善清水河水质，保障黄河水质稳定达标。同时，通过人工湿地生态修复与重建工程，将形成大片湿地和缓冲地带，对改善固原市水生态环境具有重要意义。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》及国务院第253号令《建设项目环境保护管理条例》等有关法律、法规的规定，本项目需办理环境影响评价手续。固原市原州区交通乡镇建设环保局于2018年7月委托我公司承担“清水河流域三营国控断面水体达标综合治理工程”的环境影响评价工作，并编制环境影响报告表。我单位在接受委托后，随即组织人员到项目建设场地及其周围进行了实地勘查与调研，收集了有关的工程资料，依照《环境影响评价技术导则》，结合该项目的建设特点，编制完成了《清水河流域三营国控断面水体达标综合治理工程环境影响报告表》。

二、项目建设地点

清水河流域三营国控断面水体综合治理工程共分为三个子项，分别为清水河固原城市过境段人工湿地II期工程、三营污水处理厂尾水人工湿地工程、沈家河水库至三营段清水河水质提升工程。具体项目地理位置见图1。

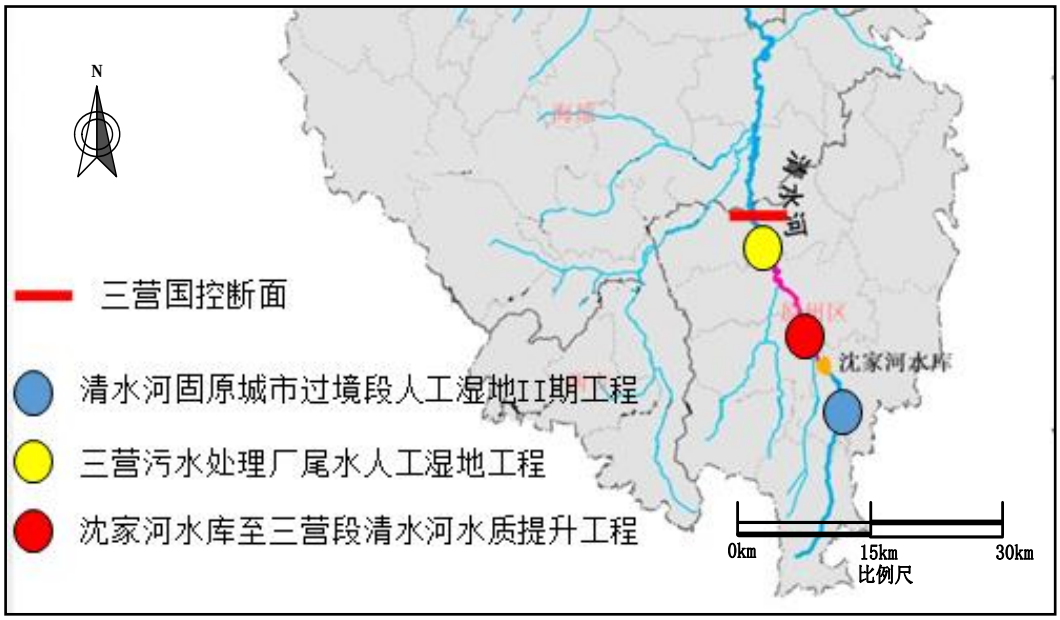


图1　项目总体地理位置图

子项一：清水河固原城市过境段人工湿地II期工程

子项一拟建的人工湿地位于固原市污水处理厂以北、电厂以东，占地类型为河滩及少量农田。人工湿地采用预处理+潜流湿地+表流湿地组合工艺，具体位置见图2。

图 2　人工湿地位置图

子项二：三营污水处理厂尾水人工湿地工程

子项二拟建的人工湿地位于原州区赵寺村东侧，三营污水处理厂北侧，占地类型为河滩。人工湿地采用预处理+潜流湿地+表流湿地组合工艺，具体建设地点见图 3。

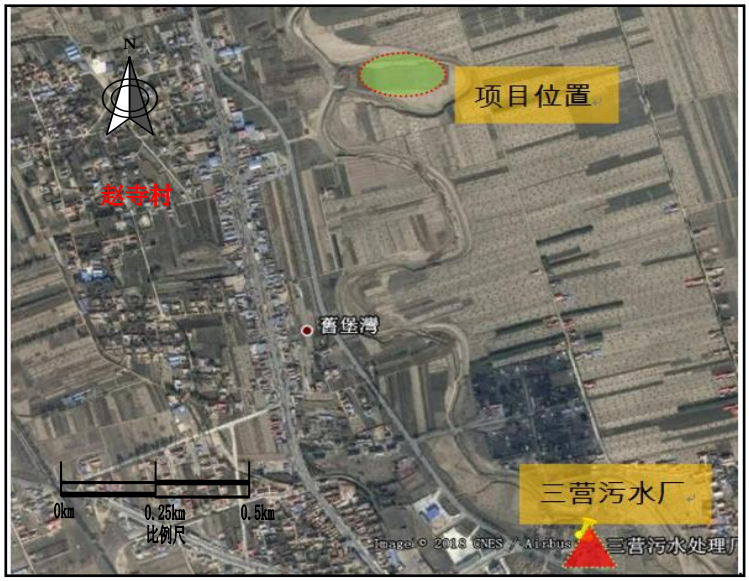


图 3　人工湿地位置图

子项三：沈家河水库至三营段清水河水质提升工程

子项三拟建设地点位于沈家河水库下游，占地类型为沈家河水库至三营段现有清水河河道，采用表流湿地处理工艺，通过建立表流湿地系统稳定水质、进一步削减清水河中污染物，达到提升清水河水质的目的，具体建设地点见图 4。

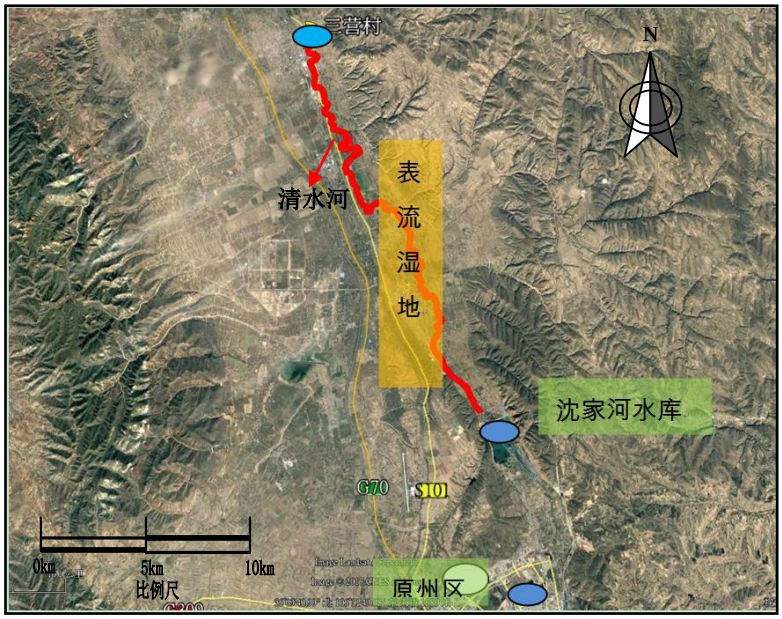


图 4 表流湿地理位置图

三、工程组成

1、建设规模

清水河流域三营国控断面水体综合治理工程共分为三个子项：

子项一：清水河固原城市过境段人工湿地 II 期工程：建设 1 处人工湿地，处理对象为固原市污水处理厂尾水，处理规模为 2 万 m^3/d，使其出出水质达到《地表水环境质量标准》IV 类标准；

子项二：三营污水处理厂尾水人工湿地工程：建设 1 处人工湿地，处理对象为三营污水处理厂尾水，处理规模为 1 万 m^3/d，使其出出水质达到《地表水环境质量标准》IV 类标准；

子项三：沈家河水库至三营段清水河水质提升工程：利用现有清水河沈家河水库到三营段现有清水河河道，采用表流湿地处理工艺，通过建立的表流湿地系统稳定水质、进一步削减清水河中污染物，达到提升清水河水质的目的，设计处理规模为 1 万 m^3/d。

2、主要建设内容

表 1　项目组成一览表

项目组成	建设内容	
主体工程	清水河固原城市过境段人工湿地 II 期工程	建设预处理池 2 座，每座占地 105m^2。本工程总占地面积为 7.1hm^2，其中，潜流人工湿地占地面积 4.28hm^2，有效面积 4.01hm^2；表流人工湿地面积为 1.2hm^2。
	三营污水处理厂尾水人工湿地工程	建设预处理池 1 座，占地 105m^2，提升泵房 1 间，占地 78.78 m^2。本工程总占地面积为 3.8hm^2，其中，潜流湿地占地面积 2.46hm^2，有效面积 2.30hm^2；表流湿地面积为 0.11hm^2。
	沈家河水库至三营段清水河水质提升工程	建设生态滤水潜坝 6 座，每座高 0.5m，将河道分为 7 级表流湿地单元。每级表流湿地单元由缓冲区、水质净化区、水质稳定区三个区域组成。每个单元缓冲区占地 4.15 hm^2，水质净化区占地 7.42 hm^2，水质稳定区占地 4.32 hm^2。
公用工程	供电系统	依托固原市污水处理厂、三营污水处理厂供电设施
	供水系统	依托固原市污水处理厂、三营污水处理厂供水设施
	排水系统	工作人员产生的生活污水依托固原市污水处理厂、三营污水处理厂污水处理设施进行处理
	供暖系统	依托固原市污水处理厂、三营污水处理厂供暖设施
环保工程	废水治理	子项一、子项二均设置水质在线监测系统，用于监测人工湿地进出水水质；人工湿地处理后的外排水达标后直接排入清水河。
	噪声治理	加装减震垫、加强设备检修
	固废治理	工作人员产生的生活垃圾依托固原市污水处理厂、三营污水处理厂固废处理设施进行处理；收割的湿地植物可外售给相关企业作为编织、造纸的原料等；少量的污泥回用于表流湿地，不外排。

四、设计目标

1.总目标

清水河两岸实现完全截污且截流的污水达到相应预处理目标后及本项目实施后，清水河三营国控断面水体主要指标（COD、BOD_5、NH_3-N、TP）达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 IV 类标准。

2.分项目标

子项一：清水河固原城市过境段人工湿地 II 期工程

（1）设计进水水质

清水河固原城市过境段人工湿地 II 期工程处理对象为固原市污水处理厂的尾水，污水处理厂出水标准为《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中的一级 A 标准，

项目进水为污水处理厂尾水，设计进水水质见表 2。

表 2　人工湿地设计进水水质表

指标	COD	BOD_5	NH_3-N	TP	备注
限值	50	10	5（8）	0.5	GB18918-2002 一级 A

注：括号外数值为水温>12℃时的控制指标，括号内数值为水温≤12℃时的控制指标。

（2）设计出水水质

清水河固原城市过境段人工湿地 II 期工程出水指标达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 IV 类标准，主要指标见表 3。

表 3 人工湿地设计出水水质表

指标	COD	BOD_5	NH_3-N	TP	备注
限值	30	6	1.5	0.3	GB3838-2002 中 IV 类

子项二：三营污水处理厂尾水人工湿地工程

（1）设计进水水质

三营污水处理厂尾水人工湿地工程处理对象为固原市原州区三营污水处理厂尾水，污水处理厂出水标准为《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中的一级 A 标准，项目进水为污水处理厂尾水，设计进水水质见表 4。

表 4 人工湿地设计进水水质表

指标	COD	BOD_5	NH_3-N	TP	备注
限值	50	10	5（8）	0.5	GB18918-2002 一级 A

注：括号外数值为水温>12℃时的控制指标，括号内数值为水温≤12℃时的控制指标。

（2）设计出水水质

三营污水处理厂尾水人工湿地工程出水主要指标达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 IV 类标准，见表 5。

表 5 人工湿地设计出水水质表

指标	COD	BOD_5	NH_3-N	TP	备注
限值	30	6	1.5	0.3	GB3838-2002 中 IV 类

子项三：沈家河水库至三营段清水河水质提升工程

沈家河水库至三营段清水河水质提升工程处理对象为沈家河水库尾水及沿线两岸少

量面源污染汇水，子项三全长约 30km，根据固原市环境监测站公布的 2018 年 6 月沈家河水库为劣 V 类水质。 子项三利用沈家河水库至三营段现有清水河河道，采用表流湿地处理工艺，通过建立的表流湿地系统稳定水质、进一步削减清水河中污染物，达到提升清水河水质的目的。

五、主要技术经济指标

主要技术经济指标见表 6。

表 6 主要技术经济指标表

序号	指标名称	单位	数量	备注
①	**清水河人固原城市过境段人工湿地 II 期工程**			
1	处理规模	万 t/d	2	
2	处理工艺	“预处理+潜流湿地+表流湿地”组合工艺		
3	工程总建设面积	hm^2	7.10	
3.1	预处理池	m^2	210	2 座，单座 $105m^2$
3.2	潜流湿地面积	hm^2	4.28	有效面积 $4.01hm^2$
3.3	表流湿地面积	hm^2	1.2	
②	**三营污水处理厂人工湿地工程**			
1	处理规模	万 t/d	1	
2	处理工艺	“预处理+潜流湿地+表流湿地”组合工艺		
3	工程总建设面积	hm^2	3.80	
3.1	预处理池	m^2	105	
3.2	潜流湿地面积	hm^2	2.46	有效面积 $2.3hm^2$
3.3	表流湿地面积	hm^2	0.11	
③	**沈家河水库至三营段清水河水质提升工程**			
1	处理规模	万 t/d	1	
2	处理工艺	表流湿地		
3	有效面积	hm^2	15.89	
3.1	生态滤水潜坝	m	52	6 座
3.2	缓冲区	hm^2	4.15	

3.3	水质净化区	hm^2	7.42	
3.4	水质稳定区	hm^2	4.32	
二	项目建设周期	月	8	
三	项目总投资	8986.53 万元		申请国家环保专项资金
四	经营成本	0.22 元/t		

六、主要设备

表 7　子项一：清水河固原城市过境段人工湿地Ⅱ期设备工程表

序号	建（构）筑物 名称	规格型号	单位	数量
1	**工艺管道工程**			
1.1	闸阀	DN600	个	1
1.2	闸阀	DN500	个	3
1.4	闸门	600×600	台	1
1.5	启闭机	6T	台	1
1.6	电磁流量计		台	1
2	**预处理池**			
2.1	潜水曝气机	K=5.56Kw	台	12
2	**潜流人工湿地**			
2.1	阀门	DN80	个	61
2.2	伸缩接头	DN80	个	61
2.3	阀门	DN100	个	183
2.4	阀门	DN200	个	61
2.5	阀门	DN300	个	6
2.6	伸缩接头	DN300	个	6
2.7	菌群调整装置		套	61
3	**总图**			
3.1	太阳能路灯	LED-SUN 型	盏	120
3.2	杆上变压器		台	1

表 8　子项一：清水河固原城市过境段人工湿地Ⅱ期植物工程表

序号	建（构）筑物 名称	单位	数量　(万株)
1	**潜流湿地**		
1.1	芦苇	株	50.14
1.2	香蒲	株	50.14

2	**表流湿地**		
2.1	芦苇	株	0.50
2.2	菖蒲	株	1.03
2.3	千屈菜	株	0.98
2.4	鸢尾	株	0.56
3	**总图**		
3.1	绿化	m^2	13000

表 9 子项二：三营污水处理厂尾水人工湿地设备工程表

序号	建（构）筑物 名称	规格型号	单位	数量
1	**工艺管道工程**			
1.1	闸阀	DN400	个	2
1.2	闸阀	DN100	个	1
1.4	闸门	600×600	台	1
1.5	启闭机	6T	台	1
1.6	电磁流量计		台	1
2	**预处理池**			
2.1	潜水曝气机	K=5.56Kw	台	6
3	**提升泵房**	**水量 10000t/d**		
3.1	铸铁方闸门	600×600	台	1
3.2	启闭机	N=2.2KW 启闭力=6T	台	1
3.3	潜水泵	Q=300m3/h H=10m N=15KW 带自耦装置	台	3
3.4	闸阀	DN300mm L=70mm P=1.0 MPa	个	3
3.5	止回阀	DN300mm L=620mm P=1.0 MPa	个	3
3.6	橡胶接头	DN300	个	3
3.7	电动葫芦	T=2t N=1.5+0.4kw	台	1
3.8	电控柜	GGD 型	台	1
3.9	配电柜		台	1
4	**潜流人工湿地**			
4.1	阀门	DN80	个	38
4.2	伸缩接头	DN80	个	38

4.3	阀门	DN100	个	114
4.4	阀门	DN200	个	38
4.5	阀门	DN200	个	6
4.6	伸缩接头	DN200	个	6
4.7	菌群调整装置		套	38
5	**总图**			
5.1	太阳能路灯	LED-SUN 型	盏	80
5.2	杆上变压器		台	1

表 10 子项二：三营污水处理厂尾水人工湿地植物工程表

序号	建（构）筑物 名称	单位	数量 (万株)
1	**潜流湿地**		
1.1	芦苇	株	28.79
1.2	香蒲	株	28.79
2	**表流湿地**		
2.1	芦苇	株	0.38
2.2	菖蒲	株	0.17
3	**总图**		
3.1	绿化	m^2	5000

表 11 子项三：沈家河水库至三营段清水河水质提升工程土建工程表

序号	建（构）筑物	规格	单位	数量
	名称			
1	**生态滤水潜坝**	52m	**座**	**6**
2	**缓冲区**	**4.15hm^2**	**m^3**	**41500**
2.1	土方工程	4.15hm^2×0.5m	m^3	20750
2.2	种植土	4.15hm^2×0.2m	m^3	8300
2.3	粘土	4.15hm^2×0.3m	m^3	12450
3	**水质净化区区**	**7.42hm^2**	**m^3**	**74200**
3.1	土方工程	7.42hm^2×0.6m	m^3	44520
3.2	粘土	7.42hm^2×0.3m	m^3	22260
3.3	卵石	7.42hm^2×0.15m	m^3	14840

3.4	微生物固定化填料	7.42hm^2×0.35m	m^3	22260
4	**水质稳定区**	**4.32hm^2**	**m^3**	**43200**
4.1	土方工程	4.32hm^2×0.5m	m^3	21600
4.2	种植土	4.32hm^2×0.2m	m^3	8640
4.3	粘土	4.32hm^2×0.3m	m^3	12960

表 12 子项三：沈家河水库至三营段清水河水质提升工程植物工程表

序号	建（构）筑物 名称	单位	数量 (万株)
1	**缓冲区**		
1.1	芦苇	株	3.20
1.2	菖蒲	株	6.40
1.3	千屈菜	株	3.20
1.4	鸢尾	株	3.20
1.5	金鱼藻	株	2.20
2	**水质稳定区**		
2.1	花叶芦荻	株	4.73
2.2	菖蒲	株	8.00
2.3	千屈菜	株	4.00
2.4	水葱	株	4.00

七、投资构成

本项目总投资8986.53万元，其中，工程费用7621.85万元，工程建设其他费用为699.01万元，基本预备费为665.67万元。

八、劳动定员及工作制度

本项目子项一、子项二拟新增工作人员 22 人，子项三不设工作人员。工作人员年工作时间为365天，拟实行四班三运转制，每班8小时。本项目不设食堂和宿舍，工作人员食宿均依托于固原市污水处理厂、三营污水处理厂管理区。

九、公用工程

（1）给水

生产用水：子项一人工湿地处理水来自固原市污水处理厂处理后的尾水；子项二人工湿地处理水自来三营污水处理厂处理后的尾水；子项三人工湿地处理水为沈家河水库尾水及沿线两岸面源污染汇水。

生活用水：本项目工作人员食宿均依托于临近的固原市污水处理厂和三营污水处理厂管理区，生活用水依托于污水处理厂给水设施。

（2）排水

生产排水：子项一、子项二污水处理厂尾水经人工湿地处理达标后，排入清水河。子项三处理为清水河河水，利用清水河现有河道拟建设的人工湿地处理后，进一步削减清水河中污染物，达到提高清水河水质的目的。

生活污水：工作人员产生的生活污水，依托于固原市污水处理厂和三营污水处理厂污水处理设施进行处理。

（3）供热

项目生产过程不用热，工作人员冬季取暖均依托于固原市污水处理厂和三营污水处理厂供暖设施。

（4）供电

本项目子项一、子项二供电，均依托于固原市污水处理厂和三营污水处理厂供电设施，子项三不供电。

十、“三线一单”符合性分析

（1）生态红线

本项目子项一位于固原市污水处理厂以北，电厂以东；子项二位于赵寺村东侧，三营污水处理厂北侧；子项三位于沈家河水库至三营段现有清水河河道上，以上三个子项目均不在宁夏回族自治区生态保护红线内。

（2）环境质量底线

2017 年固原市环境空气主要污染物 SO_2、NO_2、$PM_{2.5}$ 年平均浓度监测结果均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；PM_{10} 年平均浓度监测值超出《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值的 0.29 倍，超标原因项目所在地位于西北干旱地区，风多雨雪稀少，蒸发强烈，地表植被稀疏，地面浮沉多，易起风沙，加上冬季采暖影响，造成区域环境空气中颗粒物浓度本底值偏高。

项目所在地主要地表水体是清水河三营断面，由《2017 年宁夏环境质量现状》可知，三营市界断面为劣Ⅴ类重度污染水质；影响水质类别的主要指标为生化需氧量、氨氮和化学需氧量，浓度值分别为 12.1mg/L、2.73mg/L、 51mg/L，超过地表水Ⅳ类标准的倍数依次为 1.02、0.82、0.70。本项目专为改善清水河三营断面出境水质，清水河两岸实现完全截污且截流的污水达到相应预处理目标后及本项目实施后，清水河三营断面出水水质达到

《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准。

本项目位于原州区清水河流域，子项一占地类型为河滩及少量农田，子项二占地类型为河滩，子项三占地类型为现有清水河河道。项目周围无工业企业及噪声源，项目所在地声环境质量较好。

项目施工过程中产生一定的污染物，如扬尘、噪声等，采取相应的污染防治措施后，各类污染物的排放对周围环境影响有限。运行期子项一、子项二处理的污水处理厂尾水经人工湿地处理达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准后排入清水河，子项三通过建立表流人工湿地对沈家河水库至三营段清水河河水进行处理，达到提升清水河水质的目的。运行期噪声为低噪声泵类，拟采取加装减震垫，加强维修等措施防治噪声污染；工作人员产生的生活垃圾依托固原市污水处理厂、三营污水处理厂固废处理设施进行处置。本项目运行期废水、噪声和固体废物均能达标或者合理处置，不会降低当地环境质量。

（3）资源利用上线

土地资源：本项目子项一占地类型为河滩及少量农田，子项二占地类型为河滩，子项三占地类型为现有清水河河道。本项目运行后，取而代之的是人工湿地。湿地既是一种重要的自然资源也是一种独特的生态系统，湿地可有效降解废水中的污染物，有利于水质改善，涵养地下水源，保护生物多样性的作用。因此，本项目的建设不会影响区域土地资源量。

（4）环境准入负面清单

本项目所在区域环境准入负面清单见下表

表 13　环境准入负面清单

序号	法律、法规、政策文件等	是否属于
1	属于《产业结构调整指导目录》（2011 年本）（2013 年修订）中淘汰类、限制类项目	不属于
2	不符合城市总体规划、土地利用类型、环境保护规划的建设项目	不属于
3	环境污染严重、污染物排放总量指标未落实的项目	不属于
4	国家、宁夏回族自治区明确规定不得审批的建设项目	不属于

与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题

本项目为“清水河流域三营国控断面水体达标综合治理工程”，通过建设人工湿地，削减清水河中污染物，净化清水河水质。根据《2017 年宁夏环境质量现状》可知，清水河

三营市界断面为劣Ⅴ类重度污染水质。

图 5　清水河流域现状照片

本项目子项一处理水来源于固原市污水处理厂的尾水，固原市污水处理厂的出水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中的一级 A 标准。

本项目子项二处理水来源于三营污水处理厂的尾水，三营污水处理厂的出水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中的一级 A 标准。

本项目子项三处理水来源于沈家河水库尾水及沿线少量面源污染汇水，根据固原市环境监测站公布的 2018 年 6 月沈家河水库为劣 V 类水质。子项三利用沈家河水库至三营段现有清水河河道建设人工湿地，削减清水河中污染物，达到提高清水河水质的目的。

建设项目所在地自然环境社会环境简况

自然环境简况(地形、地貌、气候、气象、水文、植被等)

1、地理位置、地形、地貌状况

固原市位于宁夏回族自治区南部的六盘山地区。总面积10540平方公里，固原市区面积45平方公里。辖西吉县、隆德县、泾源县、彭阳县和原州区。东部、南部分别与甘肃省庆阳市、平凉市为邻，西部与甘肃省白银市相连，北部与本区中卫市、吴忠市接壤。地域范围在北纬35º14’～35º38’，东经105º20’～106º58’之间。处于西安、兰州、银川三省府城市所构成的三角地带中心，是中国西部前景极佳的待开发地区，亦是中央确定重点扶贫的六盘山集中连片贫困区。

本项目所在区域属固原市原州区管辖，固原市原州区位于宁夏南部，六盘山东麓，是固原市委、市政府所在地。

固原市地处中国地质地貌南北向界线北段，黄土高原的西北边缘，地势第一阶梯向第二阶梯转折过渡地带。境内以六盘山为南北脊柱，将全市分为东西两壁，呈南高北低之势。海拔大部分在 1500～2200m 之间。由于受河水切割、冲击，形成丘陵起伏，沟壑纵横，梁峁交错，山多川少，塬、梁、峁、壕交错的地理特征。地貌类型按成因可分为三大类，既构造山地、堆积侵蚀黄土丘陵和堆积河（沟）谷地地貌。按形态可可分为八个亚类，既构造侵蚀中山、剥蚀构造低山、黄土残塬、黄土梁状、黄土梁峁状、山前洪积扇（带）、河谷冲击平原、河谷川台和山间洼地地貌。主要山脉六盘山呈南北走向，主峰美高山（米缸山）海拔 2942m，为全市最大、最高山脉。月亮山海拔 2633m，云雾山海拔 2148m。有六盘山高山丘陵区，葫芦河西部黄土梁、峁丘陵地区，葫芦河东部黄土梁状丘陵地区，茹河流域黄土梁、塬丘陵地区，清水河中上游洪积—冲积平原区，清水河中游西侧黄土丘陵、盆、埫区，清水河中游东侧黄土丘陵山地区等类型。

2、气候与气象

项目所处地属中温带干旱大陆性气候，具有冬寒长、夏热短、春暖快、秋凉早等特点，干燥多风、蒸发强烈；辐射强、日照长、温差大、风沙大。经统计，固原市多年平均降水量为 431.5mm，由南向北递减，多集中在 7～9 月，为暴雨，占全年 60%以上；蒸发量达 1577mm，且由南向北递增；年日照时数 2200～2700h；多年平均气温 6.2℃，极

端最高气温 34.6℃，最低气温-28.1℃；无霜期平均 160 天；年平均风速 2.1～6.2m/s，冬季以西北风为主，夏季以东南风为主；冬季最大冻土层 90～120cm，11 月上旬封冻，3 月下旬消融。主要自然灾害有干旱、风沙、冰雹、暴雨、霜冻和干热风，其中干旱出现频率最高，危害性最大，故有“十年九旱”之说，此外年沙尘暴天数为 15～25 天，具有形成快、来势猛的特点。项目区气象要素特征见表 14 所示。

表 14　项目区气象要素特征表

要素			固原市
气温	极端最高气温（℃）		34.6
	极端最低气温（℃）		-28.1
	多年年均气温　(℃)		6.2
降水	年均降水量　(mm)		431.5
风	年均风速（m/s）		2.1～6.2
	主导风向	夏季	东南风
		冬季	西北风
年均风速（m/s）			2.1～6.2
年日照时数（h）			2200～2700
年均蒸发量　（mm）			1577
极端最大冻土深度　（m）			90～120
无霜期（d）			160

3、水文条件

（1）自然地理概况

清水河是宁夏境内直入黄河的第一大支流，发源于固原开城乡境内的黑刺沟脑，海拔 2180 米，由南向北流经固原、海原、同心、中宁等县，在中卫的泉眼山西侧注入黄河，全长 320km，在固原市境内长 135 公里，有 10.5 公里主河流经固原市区，河道内距源头 40 公里处建有沈家河水库。境内流域面积 2763.02 平方公里，年平均径流量 1.65 亿立方米，平水期河流流量为 0.50～1.50m^3/s，最大洪水流量约 160m^3/s；主要支流有原州区冬至河、双井子沟、石井河等。根据《宁夏回族自治区地表水资源》资料，流域多年平均径流深 71 毫米，枯水期几乎无径流，是典型的季节性河流。

清水河沿线平面形态及纵向变化较大，其中沈家河以上相对顺直，沈家河至中宁县石喇叭村陡槽段进口河道蛇曲盘行，弯曲系数 1.69，盐中高速以下较为顺直，两岸为灌区，河道窄深。清水河干流可分为上、中、下游三个河段：①上游黑刺沟至沈家河水库（-9+000~30+100），②中游沈家河水库至长山头水库（30+100~281+500），③下游长山

头水库至泉眼山（281+500~310+869）。

（2）主要水文计算成果

①径流

根据水文站年实测资料，清水河流域多年平均实测径流量 1.15 亿 m^3，多年平均径流深 7.9mm，平均产水模数为 0.8 万 m^3/km^2。其中固原水文站实测多年平均径流量 948 万 m^3，韩府湾水文站实测多年平均径流量 6452 万 m^3。

②泥沙

清水河流域为黄土丘陵沟壑区，丘陵起伏，沟壑纵横，植被覆盖率低，水土流失严重。由于降水集中，土壤常年干燥，一次暴雨产生的水土流失相当严重，清水河流域多年平均实测输沙量 2778 万 t，多年平均含沙量在 100～380kg/m^3 之间，年输沙模数变化在 2000～8000t/km^2 之间。

清水河主要产沙区位于固原水文站以下至同心县城流域，特别是清水河一级支流折死沟、双井子沟、苋麻河等地区为严重的侵蚀区。折死沟实测最大含沙量 1580 kg/m^3，属宁夏各河流实测含沙量的最大值。

③洪水

固原、韩府湾水文站均采用历年实测最大洪峰流量资料点绘频率曲线，经适线后对计算出各水文站相应频率的设计洪峰流量。固原站 P=5%设计洪水流量 483m^3/s，韩府湾站 P=5%设计洪水流量 960m^3/s，泉眼山站根据长山头水库现状条件下泄流能力分析并演进至泉眼山，经分析 P=5%设计洪水流量 1220m^3/s。.

清水河两岸支流极多，但发生同频洪水的几率不大，为简化计算，计算选取较大支流及洪水发生频率较高的支流入河口上游，用以控制以上河段的设计流量，控制断面之间的其它支流分别计算其各频率下的设计洪水。

上、中游干流沈家河、二营、四营水库距离较近，区间洪水可能遭遇，分别采用水库下泄错时叠加区间推算断面洪水，下游长山以下无支流汇入，采用水库下泄逐步衰减。各断面流量以水文站作控制，分别根据洪水调查叠加区间洪水，区间洪水分别采用面积比拟、暴雨洪水等方法进行计算。根据河道实际汇流条件，干流河段共划分 17 个流量计算河段，

P=10%设计洪水流量为 36 m^3/s~675 m^3/s ；P=5%设计洪水流量为 52 m^3/s~1490 m^3/s。

（3）工程地质

①区域地质概况

受构造运动影响，地壳抬升，河流不断下蚀，清水河两侧逐渐发育了Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ级阶地，以前Ⅲ级阶地为主，形成了清水河河谷平原。河谷平原东西宽 10km，南北长 100 多 km，呈一狭长带状，南高北低，由南向北以 2.3/1000 坡度降低。平原上冲沟发育，同心以北冲沟窄而深，呈“V”字型；同心以南冲沟宽而浅，呈“U”字型。清水河河谷平原是本工程所经过的主要地貌单元。

区域构造主要受宁卫北山-清水河大断裂控制，香山-天景山北麓断裂及烟筒山-窑山断裂伴随其左右并列分布，区域内构造复杂，地震动峰值加速度值为 0.20g，地震动反应谱特征周期 0.40s，地震基本烈度值Ⅷ度。

②河道工程地质条件

河道Ⅰ级阶地以壤土为主，河谷大体为“U”字型。河流较直，河岸多为斜坡形式，局部河湾顶冲段为直立陡坎。河岸抗冲刷能力弱。岸坡在河流弯道处有顶冲坍塌，整体较稳定；沈家河水库至长山头水库为土质边坡，河岸抗冲刷能力差，岸坡易坍塌、稳定性差，大部分段落两岸属Ⅱ~Ⅳ自重湿陷性场地；长山头至入黄口段以土质边坡为主，河岸抗冲刷能力差，岸坡易坍塌、稳定性差，末端属黄河Ⅰ级阶地及河漫滩，河流较直，岸坡稳定。

③天然建筑材料

工程区块石料场有 4 处，分别是三关口、秋千架、石炭沟、泉眼山，均采用外购料，运距 30-70km。粗骨料料场有 5 处，其中三关口、秋千架料场属块石料的人工破碎石，岩性与块石料场相同，运距较远。另有河西、清水河、古城料场，均属外购料，运距运距 25-70km。细骨料主要有固原三营洪城料场、中卫市海原县七营镇盘河料场及同心县城以北 10km 吴家河弯料场，均属外购料，运距运距 25-30km。

土料场分布在河道两岸内外Ⅰ级阶地上。对于河道整治工程，当临河侧滩区较宽，土质和储量满足施工要求时，则尽可能在临河侧滩地取土；堤防工程所需土方均从临背河侧区域较为平坦的部位就近取土，取土地点应尽量选择荒地，以减少对耕地面积的占用，当

河道主流临近防洪堤，临河侧滩地无充足土料或取土条件困难，则在背河侧区域取土。

4、植被

清水河流域植被以地带性草原植被和森林植被为主。天然植被以旱生草原型为主，大部分为多年生草本植物，灌木较少。植被类型大致分为森林草原植被、荒漠草原植被、干旱草原植被。森林草原植被主要分布在流域的上部土石山区，荒漠草原植被分布在干旱草原以北的川地及沙丘地带，干旱草原植被主要分布在流域北部山大沟深地形变化复杂的丘陵区。

人工植被主要分布在流域西南部黄土丘陵沟壑区的沟坡及河谷地带和土石山区的丘陵缓坡及河谷地带，乔木林主要树种有油松、杜松、樟子松、侧柏、杨树、柳树、槐树等，灌木林主要树种有柠条、沙棘、乌柳等，草种主要有紫花苜蓿、草。

项目区以矮小的灌木和半灌木为主要代表植物，固定沙丘以白刺、柠条及沙蒿为主，其次有寸草、无芒隐子草、刺蓬、茵陈蒿等，覆盖度 30%~50%。根据调查，项目区没有珍稀野生植物种类。项目区人工植被以杨树、柳树、臭椿为主的农田防护林，以沙枣、杨树花棒、黄柳为主的防风固沙。项目区内农业开发历史悠久、植被主要是农作物和枣、苹果、梨等经果林。

区域内动物主要有杂食性的鸟类麻雀、喜鹊、家燕和野兔、鼠类、黄鼬等小型啮齿类，无珍稀动物种类。村庄内主要畜禽资源有羊、牛、马、驴、骡、猪、鸡、兔等。

5、地震

根据国家地震局2001年1:400万《中国地震动峰值加速度区划图》（GB18306-2001A1）和《中国地震动反应谱特征周期区划图》（GB18306-2001B1）可知，工作区地震动峰值加速度值为0.2g，地震动反应谱特征周期0.40s，地震基本烈度值Ⅷ度。

环境质量状况

建设项目所在地区域环境质量现状及主要环境问题（大气环境、水环境、生态环境、声环境质量现状）

1、环境空气质量现状

本项目位于固原市原州区境内，环境空气基本污染物 SO_2、NO_2、PM_{10} 、$PM_{2.5}$ 的环境空气质量现状监测数据引用《2017 年宁夏环境质量现状》中，固原市环境监测站对固原市的监测数据进行评价，本次选取 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 来说明该区域环境空气质量现状，具体见下表。

表 15　环境空气现状监测结果表

监测项目	年均值（mg/m³）	单项质量指数	GB3095-2012 二级标准值（mg/m³）
二氧化硫（SO_2）	0.010	0.17	0.06
二氧化氮（NO_2）	0.029	0.73	0.04
PM_{10}	0.090	1.29	0.07
$PM_{2.5}$	0.034	0.97	0.035

由上表可知，监测因子 SO_2、NO_2、$PM_{2.5}$ 年均浓度单项质量指数均小于 1，PM_{10} 大于 1。说明工程所在区域环境监测因子除 PM_{10} 外，SO_2、NO_2、$PM_{2.5}$ 均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。PM_{10} 超标原因主要是项目所在地位于西北干旱地区，风多雨雪稀少，蒸发强烈，地表植被稀疏，地面浮沉多，易起风沙，加上冬季采暖影响，造成区域环境空气中颗粒物浓度本底值偏高。

2、地表水环境质量现状

本项目位于固原市原州区清水河流域，根据《2017 年宁夏环境质量现状》可知，清水河上游二十里铺断面为Ⅱ类优水质，泉眼山入黄口断面为Ⅲ类良好水质，三营市界断面为劣Ⅴ类重度污染水质；影响水质类别的主要指标为生化需氧量、氨氮和化学需氧量，浓度值分别为 12.1mg/L、2.73mg/L、 51mg/L，超过地表水Ⅳ类标准的倍数依次为 1.02、0.82、0.70。

3、声环境质量现状

本项目位于原州区清水河流域，占地类型大部分为河滩及少量农田，植被有芦苇和少量农作物，周围无工业企业及噪声源，项目所在地声环境质量较好。

4、生态环境

清水河两岸主要为农田，以旱地为主有部分水浇地，农作物多以大面积成片耕种，种植农作物多元化，具体有小麦、玉米、土豆、胡麻、荞麦等，作物长势普遍良好，形成了农田生态系统。农田生态系统以外，清水河流域分布有河滩地和荒草地，植被大部分为多年生草本植物，灌木较少，草种主要有紫花苜蓿、草木犀、沙打旺、羊柴和花棒等，灌木林主要树种有柠条、沙棘等，具有结构简单，次生化明显的特点，生态环境一般。

清水河浮游动物组成有：无节幼虫、多肢幼虫、砂壳虫、象鼻蚤、剑水蚤；浮游植物组成有：硅藻、绿藻、裸藻等。清水河多为泥沙河流，不利于浮游植物生长，河道中鱼类较为贫乏，河道内生物量和净生产力较低、生态系统结构、功能简单。

主要环境保护目标 （列出名单及保护级别）

本评价范围内没有名胜古迹、自然保护区、温泉、疗养地等国家明令规定的保护对象，主要环境保护目标为沿河两岸的村庄，主要环境保护要求为：①环境空气质量符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准；②环境噪声符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类标准。

表 16　　本项目所在区域环境保护目标一览表

主要保护目标		功能	方位	最近距离	规模（500m 范围内）	环境保护要求
子项一	高圪垯	居住区	东南侧	420m	25 户	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；《声环境质量标准》GB3096-2008 中 1 类标准
	什里村	居住区	西北侧	230m	30 户	
	沙窝村	居住区	东北侧	160m	60 户	
子项目二	城背后村	居住区	西北侧	420m	7 户	
	赵寺村	居住区	西侧	290m	33 户	
子项目三	沈家河	居住区	东侧	160m	82 户	
			西侧	10m	25 户	
	马园村	居住区	东侧	80m	64 户	
	中川	居住区	东侧	200m	20 户	
	石桥子	居住区	东侧	80m	60 户	
	农科村	居住区	西侧	90m	45 户	
	李家堡子	居住区	东侧	50m	40 户	
	刘家堡	居住区	西侧	50m	50 户	
	徐河村	居住区	东侧	110m	45 户	
			西侧	60m	15 户	
	徐河	居住区	东侧	80m	30 户	
			西侧	90m	35 户	
	窑洞沟	居住区	东侧	145m	30 户	

	毛家沟沿	居住区	东侧	165m	35 户	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；《声环境质量标准》GB3096-2008 中 1 类标准
	段家堡	居住区	西侧	160m	40 户	
	南川	居住区	东侧	360m	25 户	
	二营村	居住区	东侧	300m	30 户	
	头营镇泉港村	居住区	西侧	440	4 户	
	李家堡村	居住区	西侧	350m	65 户	
	泉港村	居住区	西侧	400m	25 户	
	马家洼子	居住区	东侧	100m	22 户	
	蒋河村	居住区	西侧	200m	50 户	
	杜家庄	居住区	东侧	60m	34 户	
	黎家河	居住区	西侧	150m	20 户	
	杨家	居住区	东侧	160m	39 户	
	吴家庄	居住区	东侧	220m	31 户	
	张家河	居住区	东侧	180m	42 户	
	罗泉河	居住区	西侧	320m	13 户	
	南沙岗子	居住区	西侧	120m	50 户	
	马店村	居住区	东侧	60m	47 户	
	阎家庄	居住区	东侧	160m	65 户	
	陈堡	居住区	东侧	200m	27 户	
	马路村	居住区	东侧	20m	70 户	
	老三营	居住区	东侧	10m	250 户	
			西侧	10m		
清水河		地表水体	/	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准		

*注：方位距离以到本项目最近距离为准。

图 6　子项一周围环境保护目标

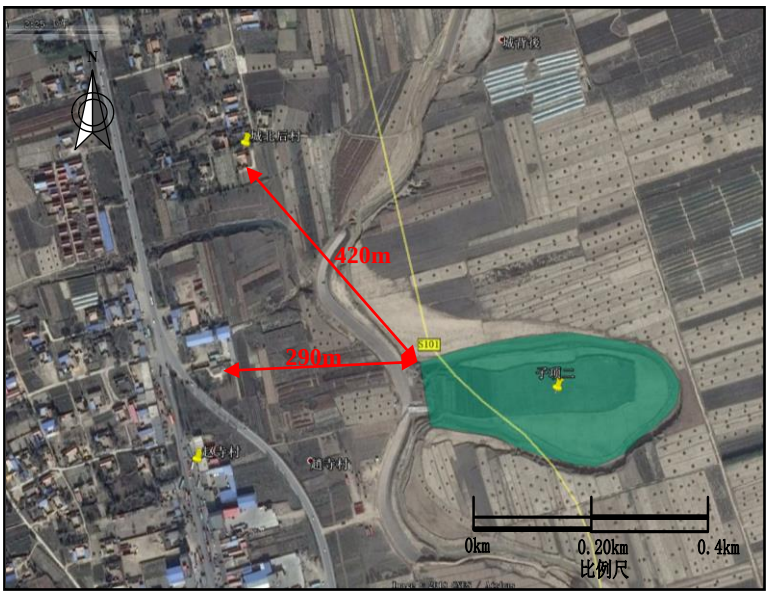


图 7　子项二周围环境保护目标

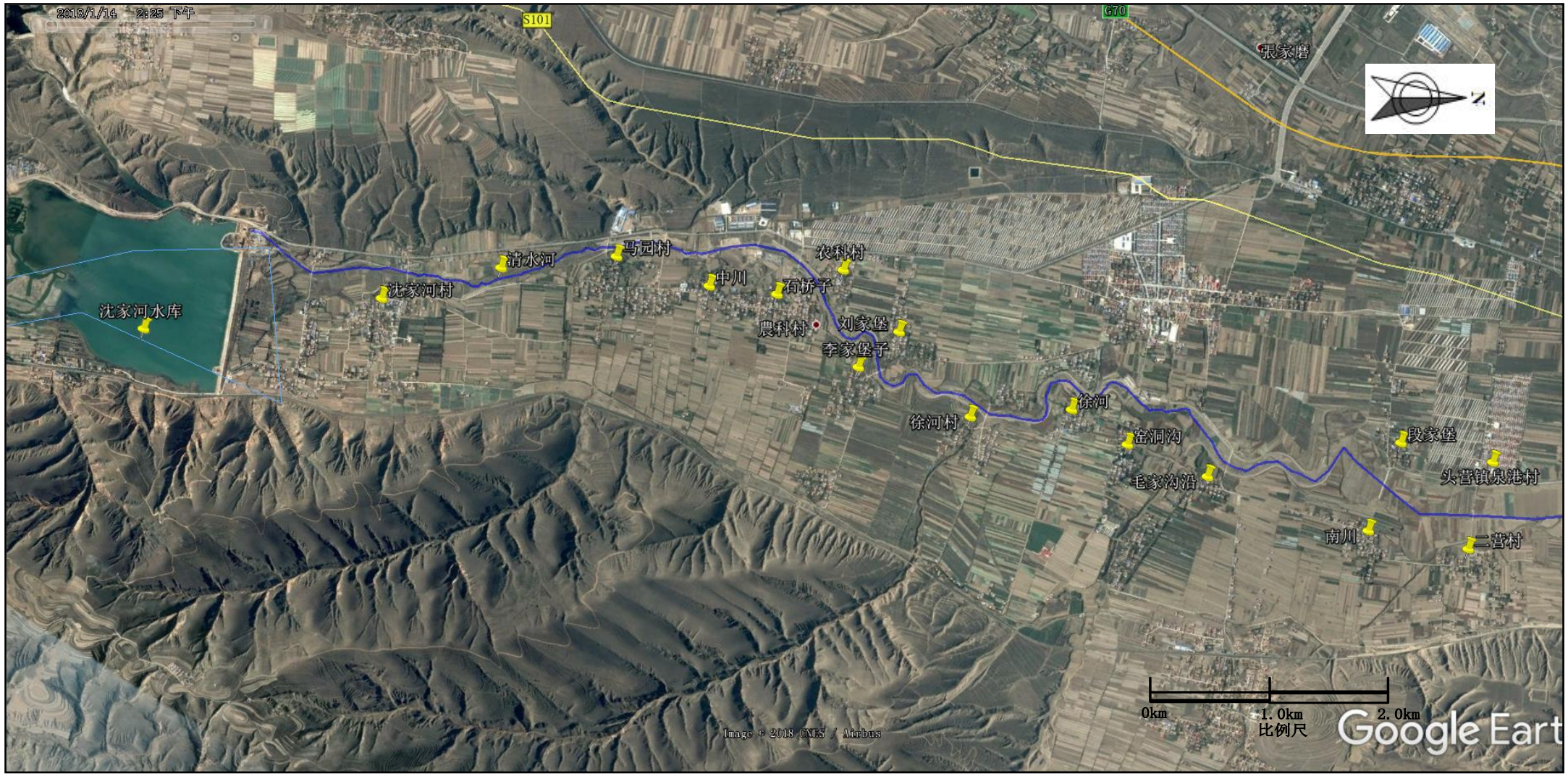


图 8　子项三周边环境保护目标示意图

图 9　子项三周围环境保护目标示意图

图 10　沙窝村

图 11　什里村

图 12　赵寺村

图 13　沈家河村

评价标准

环境质量标准

⑴《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；

表 17　《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准

污染物名称	取值时间	浓度限值 μg/m³
PM_{10}	年平均	70
	24 小时平均	150
$PM_{2.5}$	年均值	35
	24 小时平均	75
SO_2	年均值	60
	24 小时平均	150
NO_2	年均值	40
	24 小时平均	80

⑵拟建项目区声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096—2008）中的 1 类标准。

⑶《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准；

表 18　《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准　单位：mg/L

污染物	pH 值（无量纲）	溶解氧	高锰酸盐指数	COD	BOD_5	氨氮
标准值	6-9	≥3	≤10	≤30	≤6	≤1.5
污染物	总磷	总氮	铜	锌	氟化物	硒
标准值	≤0.3	≤1.5	≤1.0	≤2.0	≤1.5	≤0.02
污染物	砷	汞	镉	铬	铅	氰化物
标准值	≤0.1	≤0.001	≤0.005	≤0.05	≤0.05	≤0.2
污染物	挥发酚	石油类	阴离子表面活性剂	硫化物	粪大肠杆菌（个/L）	
标准值	≤0.01	≤0.5	≤0.3	≤0.5	≤20000	

污染物排放标准

（1）《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中的一级 A 标准。

（2）拟建人工湿地排放标准执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准。

<table>
<tr>
<td>污染物排放标准</td>
<td>
（3）施工期间噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准，即建筑施工场界噪声排放限值昼间 70dB（A），夜间 55dB（A）。运营期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准。
表 19 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008） 单位：dB(A)
<table>
<tr><td>声环境功能区类型</td><td>昼间</td><td>夜间</td></tr>
<tr><td>1 类标准值</td><td>55</td><td>45</td></tr>
</table>
（4）《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及修改单。
</td>
</tr>
<tr>
<td>总量控制指标</td>
<td>
本项目运行期可有效削减清水河污染物总量，削减量为 COD219t/a，氨氮 38.34t/a，最终排放 COD328.5t/a，氨氮 16.43t/a，本项目建议总量控制指标如下：
COD：328.5t/a
氨氮：16.43t/a
</td>
</tr>
</table>

建设项目工程分析

工艺流程简述（图示）

一、施工期

本项目采用机械施工为主，人力配合为辅的方式进行建设。施工期工艺流程及产污环节见图 14。

1.提升泵房的施工工艺流程

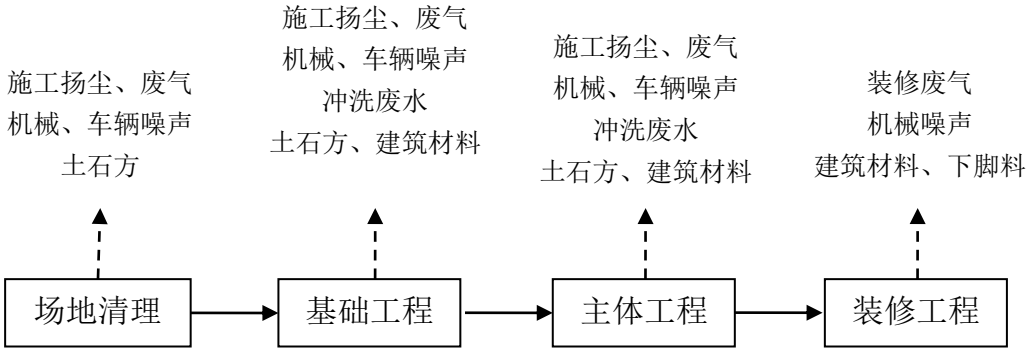


图 14　提升泵房施工工艺流程及产污环节图

① 场地清理阶段，包括地表植被移植、土石方开挖及运输。

② 基础工程阶段，基坑、基础结构等。

③ 主体工程阶段，即项目建筑物框架和墙体的建设。

④ 装修工程阶段，主要包括室外地面和墙面装饰、设备安装等。

2.人工湿地的施工工艺流程：

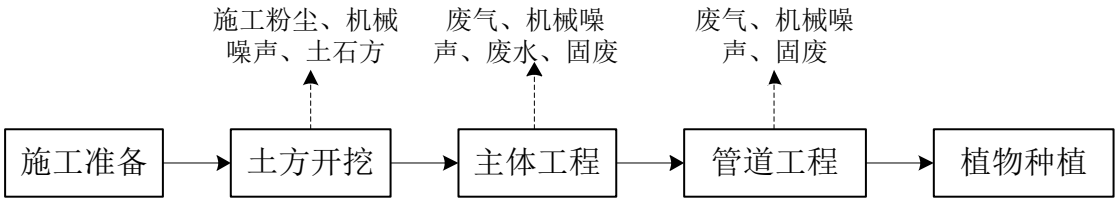


图 15　人工湿地施工工艺流程及产污环节图

① 施工准备阶段，包括场地勘查、施工范围的确定等。

② 土方开挖阶段，包括地表植被移植、土石方开挖及回填工程等。

③ 主体工程阶段，主要为人工湿地的施工，包括湿地的地基工程、湿地的结构工程以及湿地填料的补充等。

④ 管道工程阶段，包括进、出水管道的安装工程。

⑤ 植物种植阶段：根据设计方案选择苗源，在湿地主体工程以及进、出水管道安装

完毕的前提下，进行植物的分苗、种植并进行养护。项目拟选用的湿地植物主要为茭白、芦苇、香蒲、菖蒲等，需要定期收割植物的地上部分，收割后可反复生长，不需要重新种植。

二、营运期

1. 子项一、子项二：清水河固原城市过境段人工湿地 II 期工程、三营污水处理厂尾水人工湿地工程

（1）工艺流程：

本项目子项目一、子项目二拟采用人工湿地对固原市污水处理厂的尾水、三营污水处理厂的尾水进行处理，处理后的水质达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 IV 类标准要求。

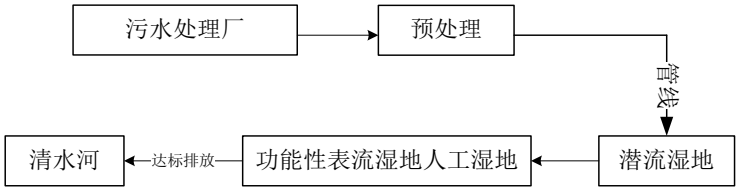


图 16　项目营运期工艺流程图

完整的人工湿地污水处理系统一般由预处理工艺、前处理工艺、主体处理工艺和末端处理工艺 4 个部分组成。

①预处理系统

预处理的主要作用是对污水处理厂尾水进行充氧曝气，同时在预处理池内设有填料，在填料的接触氧化的作用下削减部分污染物，减轻后续潜流湿地的污染负荷。本项目设置预处理池，水力停留时间为 1.26 小时。

②前处理系统

由于固原市污水处理厂、三营污水处理厂尾水水质较好，均可达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，本项目不需要设置前处理系统。

③主体处理工艺

人工湿地对废水的处理综合了物理、化学和生物的三种作用。湿地系统成熟后，填料表面和植物根系将由于大量微生物的生长而形成生物膜。废水流经生物膜时，大量的悬浮物被填料和植物根系阻挡截留，有机污染物则通过生物膜的吸收、同化及异化作用而被除去。湿地系统中因植物根系对氧的传递释放，使其周围的环境中依次出现好氧、缺氧、厌

氧状态，保证了废水中的氮磷不仅能通过植物和微生物作为营养吸收，而且还可以通过硝化、反硝化作用将其除去，最后湿地系统更换填料或收割栽种植物时将污染物最终除去。

项目拟采潜流人工湿地中复合式潜流湿地（以水平流和垂直流相结合），根据季节的变化采用不同的布水方式（可根据室外温度的情况选择性进行布水，0℃以下采用掩埋式布水方式，0℃以上采用涌泉式布水方式），具有独特的构筑结构和水流模式，占地面积小，水力负荷大，污水深度处理效率高，有较强的 COD、BOD、N、P 去除能力，很少有恶臭和孳生蚊蝇的现象，特别是能有效解决北方寒冷地区的冬季防冻问题。

复合式潜流湿地是由防渗土工膜、湿地植物、集水及双布水系统、水位调节系统及倒膜管组成。湿地自下而上各层填料的分布为：夯实粘土、HDPE 放水工膜、基质、粗砂、种植土。布水方式为穿孔管向卵石层布水，湿地水位由高、中、低不同标高的出水阀来控制。

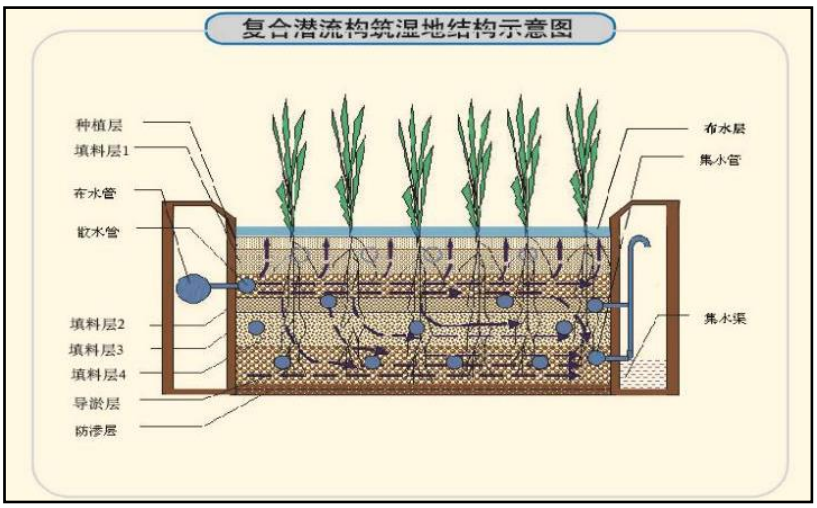


图 17　复合式潜流工湿地剖面示意图

④末端处理工艺

主要用于杀菌消毒、强化出水水质、改善景观效果。本项目采用表面流人工湿地，污水从入口以一定的速度缓慢流过湿地表面，部分污水蒸发或渗入地下，近水面部分为好氧层，较深部分及底部为厌氧层，利用微生物、湿生植物、动物等一系列生物的代谢作用，使污水中的污染物得到降解，最终排入清水河。

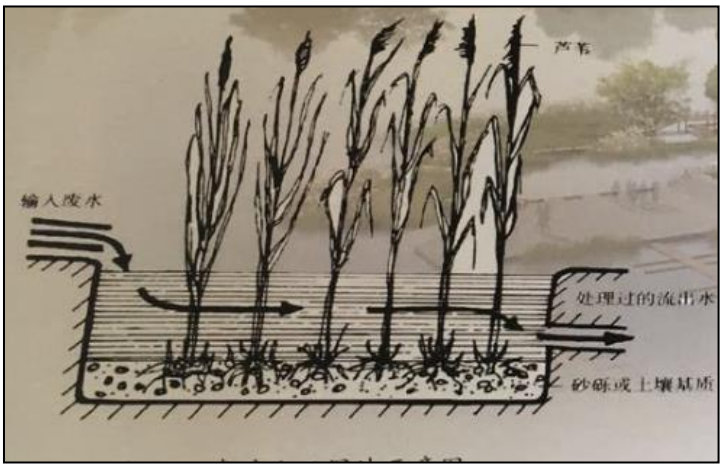


图 18　表流人工湿地示意图

（2）人工湿地污染物去除机理：

①SS 的去除：SS 中有有机物和无机物，它们具有不同密度和颗粒度，大块物质可通过隔栅去除。部分小颗粒物质可在水解酸化池沉降去除。在人工湿地中 SS 的去除是相当迅速的物理过程。SS 主要去除机理为沉淀、聚集和表面粘附。

②BOD、COD 的去除：污水中的有机物可通过酸化水解池中的厌氧菌将有机物沉降、吸附、吸收以及分解去除。湿地中不溶性的有机物主要是通过湿地过滤的作用而被截留在湿地中；可溶性有机物则通过植物根系内的生物膜的吸附、吸收及生物降解过程而被分解去除。生物降解的过程主要是通过好氧和厌氧代谢得到降解，从而降低污水中的 BOD、COD。

③N 的去除：大多数污水中 N 是主要成分。N 在环境中以多种形式存在，有比较复杂的循环路径。总氮是由不同比例的颗粒有机氮、溶解有机氮、亚硝代氮、氨氮和硝代氮。N2 和 N2O 在 N 循环中很重要。矿化、生物吸收和硝化和异化是使氮的一种形式转到另一种形式的过程。这些过程是物质平衡的过程，N 在同一个系统内发生循环反应。反硝化和氨氮的挥发是物质去除的过程，从而致使 N 从系统中得到去除。

④P 的去除：无机磷是湿地植物必需的养分。废水中无机磷在植物吸收及同化作用下可变成植物的 ATP、DNA 及 RNA 等有机成分，通过植物收割而去除。物理化学作用包括填料对磷的吸附及填料与磷酸根离子的化学反应，这种作用对无机磷的去除会因填料中 Ca 和 Fe 可与 $PO4^{3-}$反应而沉淀去除 $PO4^{3-}$，因而除磷效果较好的填料非常重要，含钙质或铁质的地下水渗入人工湿地也有利于磷的去除。

（3）配套设施

①运营管理中心

为及时、有效地做好人工湿地的基础设施等日常维护和管理，本项目子项一、子项二

拟设置专门的管理人员，管理人员食宿均依托于固原市污水处理厂管理区和三营污水处理厂管理区。管理人员主要负责人工湿地管理、在线监测设备水质数据监控、设备维护等工作。

②湿地监测设备

本项目拟在子项一、子项二设置在线监测系统，对进出水水质进行实时监测，如出水水质监测不达标，则重新返回人工湿地，再次进行处理，直至满足《地表水环境质量标准》GB3838-2002）IV 类标准后，排入清水河。

2. 子项目三：沈家河水库至三营段清水河水质提升工程

沈家河水库至三营段清水河水质提升工程采用表流湿地处理工艺，在河道内设置 6 座生态滤水潜坝，将河道分为 7 级表流湿地单元。每个表流湿地单元处理流程为：清水河→缓冲区→水质净化区→水质稳定区→清水河。该工程的主要作用是进一步削减清水河中污染物，提升清水河水质的目的。

（1）生态滤水潜坝：表流湿地每隔一定距离设置一座 h=0.5m 滤水挡墙，共设置 6 座，形成七级跌水。生态滤水潜坝由多个石笼单元拼接而成。

（2）缓冲区：缓冲区共设置 4.15 hm^2，平均有效水深为 0.5m。其主要作用为去除水中较大悬浮物。缓冲区底部自下而上依次是素土夯实、黏土夯实 300mm，种植土 200mm。在缓冲区内种植芦苇、菖蒲、千屈菜、黄花鸢尾等挺水植物。

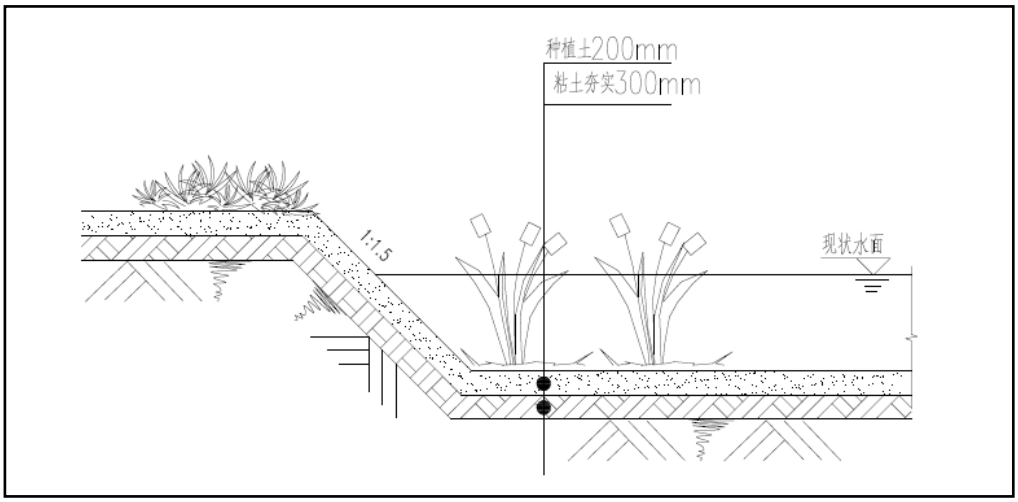


图 19 缓冲区断面图

（3）水质净化区：每级表流湿地单元缓冲区后设置水质净化区，共 7.42hm^2。水质净化区铺设 500mm 填料层，填料为生物膜提供附着床。通过调料层的沉淀、吸附、微生物作用进一步净化水质。

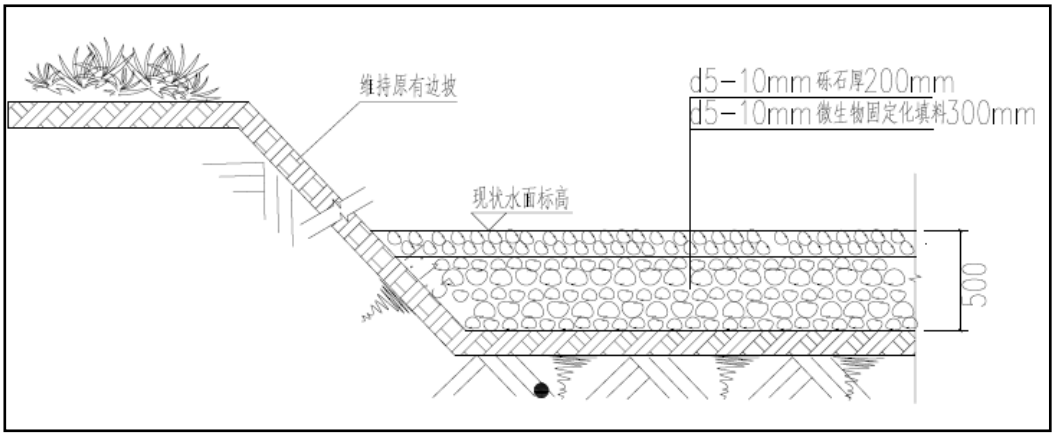


图 20 水质净化区断面图

（4）水质稳定区：为使湿地系统生态系统稳定，在水质净化区后设计水质稳定区，有效面积为 4.32 hm^2，平均水深为 0.5m。采用自由表面流湿地形式。在水质稳定区内种植芦苇、菖蒲、千屈菜、黄花鸢尾等挺水植物。

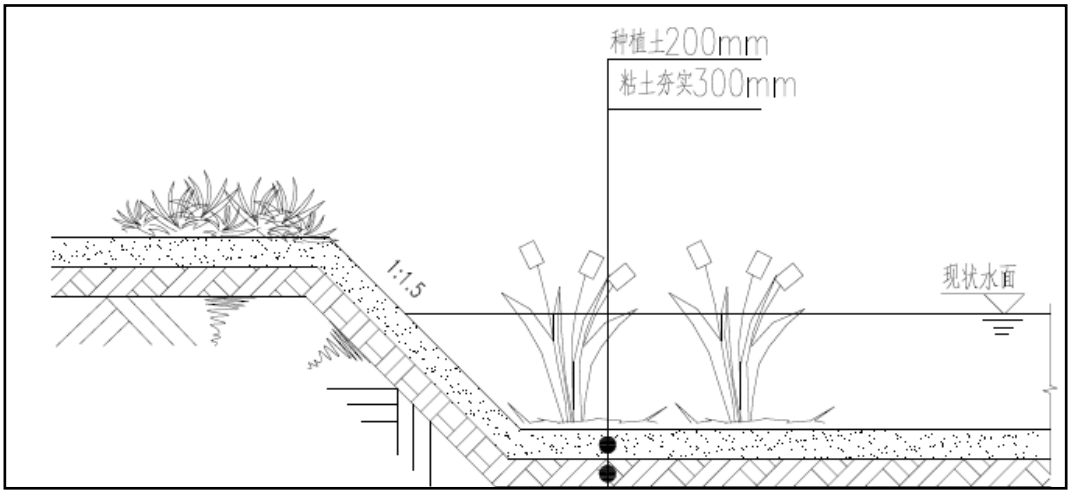


图 21　水质稳定区断面图

3.湿地防堵塞

对于填料层防堵的问题，主要采取两项措施：

（1）通过选择合适的基质粒径及级配，控制孔隙率，基质粒径及级配的选择应在保证净化效果和防止堵塞两者之间选择一个平衡点；

（2）导淤层设置倒膜管，定期排放湿地内脱落的生物膜，防止淤堵。倒膜的方法是将待倒膜池DN200阀门打开，关闭左右池8个配水阀门，使其进入该池的流量是正常配水量的4倍-8倍，通过大水量、高流速和高水压的方式进行冲洗。

4.低温运行措施

人工湿地是一个人工的自然系统，受气候影响比较大，特别是在冬季，存在防冻和植被枯死、表面冻结造成水体缺氧等问题，所以在冬季需要对子项一、子项二人工湿地进行隔离保护。在冬季来临之前，潜流人工湿地植物及时收割并覆盖在填料表面，起到防冻保温作用，表面流人工湿地植物及时进行收割，避免因植物干枯腐烂影响出水水质。冬季运行期间，对人工湿地进、出水管（渠）采取防冻保温措施；冬季极端天气时，降低运行水位，在冰层和水面间形成空气隔绝层，提高保温效果。

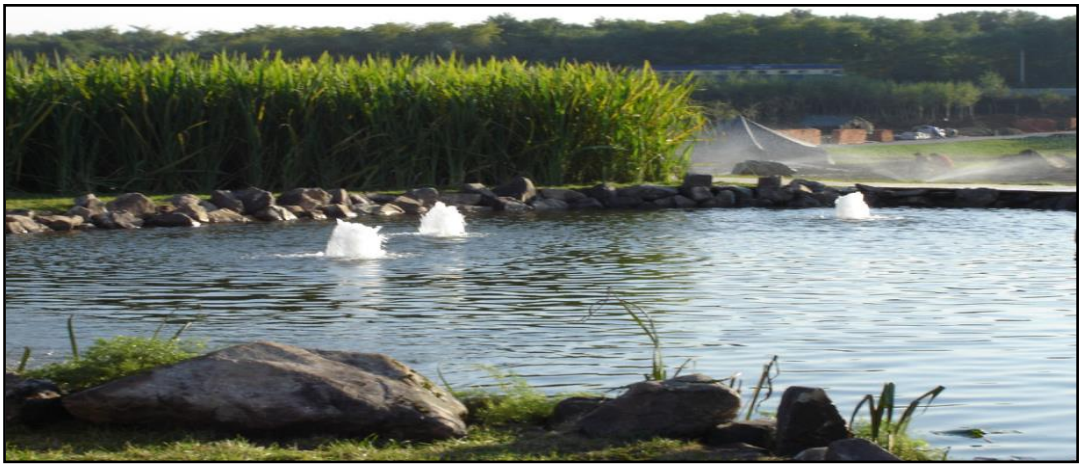


图 22　我国北方地区现有人工湿地运行现状图

主要污染工序

项目污染物产生过程分两个阶段，一是施工期产生的，二是运营期产生的。

一、施工期

1.环境空气污染源

施工期环境空气污染物主要是施工土方开挖及车辆运输、施工机械行走道路所带来的扬尘、施工建筑材料装卸、运输、堆砌过程以及开挖弃土的堆砌、运输过程中造成扬起和洒落所产生的扬尘；各类施工机械和运输车辆排放的废气属无组织间歇排放源，对局部区域影响较大，属短期影响范畴。随着施工结束，施工影响也将逐渐消失。

2.水环境污染源

施工期废水主要为施工人员生活污水和施工废水。生活废水中主要污染物为悬浮物（SS）、生化需氧量（BOD_5）、化学需氧量（COD）。

本项目施工期进场人员 50 人，施工时间为 8 个月。参照同类型项目指标，工作用水定额按 0.04m^3/人·d 计算，其污水排放系数 0.85。则项目施工期排放污水量 1.7m^3/ d。

3.声环境污染源

施工期产生的噪声主要为挖掘机等施工机械及运输车辆等产生的噪声，其源强 85～100dB（A）之间，影响方式间断性点源影响。

4.固体废弃物

施工期将产生工程弃渣和施工人员的生活垃圾。

本项目子项一挖方量约 85000m^3，填方量 25000 m^3，子项二挖方量约 50000 m^3，填方量 25000 m^3，子项三挖方量约 100000 m^3，填方量约 40000 m^3。子项一、子项三弃渣运往固原市生活垃圾填埋场，子项二运往三营弃土场。

施工人员约有 50 名，生活垃圾按每人每天产生 1kg 计算，生活垃圾日产量 0.05t/d，施工期产生生活垃圾每日收集后由环卫部门收集处置。

5.生态环境影响

施工期场地处理、材料堆放、车辆运输等施工行为对项目周围河滩及少量农田的占压、践踏影响，但其影响范围和程度有限，不会对周围生态环境造成大的影响。

施工期间会破坏动物栖息地，原有野生动物由于栖息地的变化将迁徙。

二、运营期

1.环境空气

本项目本身属于一项环保工程，拟建人工湿地为生态型污水处理工艺，对污水具有良好的净化效果。本项目进水已被污水处理厂处理，恶臭浓度大大降低，因此，本项目恶臭产生量较小，且人工湿地周围绿化覆盖率较高，污染物排放条件较好，故本项目对环境空气影响较小。

2.水环境

本项目运行期废水，主要来源于生产废水和生活废水。子项一、子项二处理污水量为 3 万 m^3/d，经人工湿地处理后的废水达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 IV 类标准排入清水河。子项三处理对象为沈家河水库尾水及沿线两岸少量面源污染汇水，通过表流人工湿地处理后，可进一步削减清水河中污染物，达到提高清水河水质的目

的。本项目拟新增工作人员约 22 人，拟实行四班三运转制，实际每天工作人员约有 17 人，工作人员食宿均依托固原市污水处理厂和三营污水厂管理区，用水量按 50L/人•d 计，则用水量约 0.85m^3/d（310.25m^3/a）。生活污水排放量按用水量 85%计，则污水总排放量约 263.7m^3/a。工作人员产生的生活废水依托固原市污水处理厂和三营污水处理厂污水处理设施进行处理。

3.声环境

本项目在子项二拟设置 1 座提升泵房，运行期噪声源主要来源于水泵产生的噪声，其噪声值引用《噪声控制工程》（高红武主编）中的相关资料，噪声值在 50~80dB（A）之间。

4.固体废弃物

项目建成后固体废物主要是生活垃圾、收割的湿地植物及少量的污泥。

本项目共有 22 名工作人员，拟实行四班三运转制，每天实际约有 17 名工作人员，工作人员生活垃圾产生量以 0.5kg/人•d 计，产生量为 3.10t/a；收割的湿地植被每年约 8t。

生活垃圾集中收集后，依托固原市污水处理厂和三营污水厂固废处理设施进行处理；收割的湿地植被，冬季作为保温层覆盖，春季运走，交由环卫部门处理；人工湿地导膜管清理出的淤泥作为表流人工湿地的底泥，不外排。

5.生态环境影响

项目建成后，荒地原有芦苇及荒草等植物将由大量新种植的芦苇、香蒲草等人工水草等植物取而代之。本项目运营期对生态环境的影响是正面有利的，湿地作为一种资源，在保护环境方面起着极其重要的作用。湿地大量水面及其水生植物可以调节气候，水体的热量调节和蒸发作用可以调节气温，增加空气湿度；湿地植被的自然特性可以使植被根系及堆积的植物体稳固基地、沉积物沉降，因此可以保证生态群落的用水供应，防止土地盐碱化；湿地中还有许多挺水、浮水和沉水植物，能够富集金属及一些有害物质，很多植物还能参与解毒过程，对污染物质进行吸收、代谢、分解，积累及水体净化，起到降解环境污染的作用。

因此，本项目的建设运营后对当地的生态环境起到了积极作用。

项目主要污染物产生及预计排放情况

<table>
<tr><th>内容类型</th><th colspan="2">排放源
(编号)</th><th>污染物
名称</th><th colspan="2">处理前产生浓度及
产生量</th><th colspan="2">排放浓度及排放量</th></tr>
<tr><td rowspan="2">大气污染物</td><td>施工期</td><td>施工场地</td><td>扬尘、汽车尾气</td><td colspan="2">无组织排放、少量</td><td colspan="2">无组织排放、少量</td></tr>
<tr><td>运营期</td><td>湿地</td><td>氨、H_2S</td><td colspan="2">少量</td><td colspan="2">无组织排放、少量</td></tr>
<tr><td rowspan="12">水污染物</td><td rowspan="2">施工期</td><td rowspan="2">施工场地</td><td>生活污水</td><td colspan="2">1.7m^3/ d</td><td colspan="2">设置旱厕，洗漱用水直接泼洒、自然蒸发，旱厕定期清淘。</td></tr>
<tr><td>施工废水</td><td colspan="2">少量</td><td colspan="2">沉淀处理后回用作抑制扬尘用水</td></tr>
<tr><td rowspan="10">运营期</td><td rowspan="5">子项一、子项二</td><td>污水量</td><td colspan="4">3 万 m^3/d，1095 万 t/a</td></tr>
<tr><td>COD</td><td>50mg/l</td><td>547.5t/a</td><td>30mg/l</td><td>328.50t/a</td></tr>
<tr><td>BOD_5</td><td>10mg/l</td><td>109.5t/a</td><td>6mg/l</td><td>65.70t/a</td></tr>
<tr><td>NH_3-N</td><td>5mg/l</td><td>54.75t/a</td><td>1.5mg/l</td><td>16.43t/a</td></tr>
<tr><td>TP</td><td>0.5mg/l</td><td>5.48t/a</td><td>0.3mg/l</td><td>3.29t/a</td></tr>
<tr><td>子项三</td><td>清水河河水</td><td colspan="2">1 万 m^3/d</td><td colspan="2">经表流人工湿地处理后，进一步削减清水河中污染物</td></tr>
<tr><td>工作人员</td><td>生活
污水</td><td colspan="2">263.7m^3/a</td><td colspan="2">依托固原市污水处理厂和三营污水处理厂污水处理设施进行处理</td></tr>
<tr><td rowspan="5">固体废物</td><td rowspan="2">施工期</td><td>施工场地</td><td>施工固废</td><td colspan="2">145000 m^3</td><td colspan="2">运往固原生活垃圾填埋场、三营弃土场进行处置</td></tr>
<tr><td>施工营地</td><td>施工人员垃圾</td><td colspan="2">0.05 t/d</td><td colspan="2">统一收集后，交由环卫部门统一处理</td></tr>
<tr><td rowspan="3">运营期</td><td rowspan="2">人工湿地</td><td>污泥</td><td colspan="2">少量</td><td colspan="2">作为表流人工湿地底泥，不外排</td></tr>
<tr><td>收割的湿地植被</td><td colspan="2">8t/d</td><td colspan="2">冬季作为保温层覆盖，春季运走，交由环卫部门处理</td></tr>
<tr><td>工作人员</td><td>生活垃圾</td><td colspan="2">3.10t/a</td><td colspan="2">依托固原污水处理厂和三营污水处理厂固废处理设施进行处理</td></tr>
<tr><td>噪声</td><td colspan="7">运行期噪声源来源于泵类，噪声值在 50~80dB（A）之间，本项目设备安装时基础加装减振垫、营运期间维持设备保持良好的运转达到消声、隔声、减振效果。</td></tr>
</table>

生态影响（不够可附另页）：

本项目运营期对生态环境的影响是正面有利的，湿地作为一种资源，在保护环境方面起着极其重要的作用。湿地大量水面极其水生植物可以调节气候，涵养水源；湿地植被的自然特性可以使植被根系及堆积的植物体稳固基地、沉积物沉降，因此可以保证生态群落的用水供应，防止土地盐碱化；湿地中还有许多挺水、浮水和沉水植物，能够富集金属及一些有害物质，很多植物还能参与解毒过程，对污染物质进行吸收、代谢、分解，积累及水体净化，起到降解环境污染的作用。

因此，本项目的建设运营后对当地的生态环境起到了积极作用。

环境影响分析

施工期环境影响简要分析：

本项目建设期间，施工活动将会对周围环境产生短期不良影响，主要影响因素有扬尘、噪声、少量建筑垃圾等，而且以噪声和扬尘尤为明显。但随着施工期的结束，这些影响也将消失，因此，施工时应该采取有效防治措施，将施工期环境影响降至最低。项目在施工建设期间，对其周围环境影响主要从以下几点防治：

1.施工期大气影响分析及防治措施

施工期的大气污染物主要为：

⑴施工机械废气：主要来自施工机械和运输原材料、设备的汽车，其主要成分为CO、NO_x以及未完全燃烧的HC等，其特点是排放量小，属间断性无组织排放，且场址地形平坦，有利于施工机械废气的扩散。施工车辆应加强管理，选用符合国家卫生防护标准的施工机械和运输车辆，确保其废气排放符合国家有关标准，保证行驶的机动车尾气完全达标。减少机动车辆尾气对大气环境造成污染。

⑵扬尘：在整个施工过程期间，施工产生的扬尘主要集中在土建施工阶段。施工扬尘的大小随施工季节、气象条件、工程内容和施工管理不同差别较大，影响范围可达100m～300m。本项目子项一、子项二距离居民区最近距离为160m，子项三距离居民区最近距离为10m，本项目子项一、子项二施工区域集中，且距离居民区相对较远，通过设置施工为围挡可有效控制施工扬尘对周围村庄产生的影响。子项三沿清水河河道分段施工，在一段河道的施工时间较短。施工作业多数为水中作业，基本无扬尘产生，扬尘产生的主要来源于施工营地，施工物料的运输、堆存、施工道路产生的扬尘等。建设单位拟采取以下措施减少扬尘对周围环境保护目标的影响。

①施工营地均远离居民区布设；

②施工现场设置围挡，以减少施工过程中的粉尘飞扬现象，降低粉尘向大气中的排放；

③要求施工单位文明施工，使用商品混凝土，定期对地面洒水，并对撒落在路面的渣土及时清除，避免产生的扬尘对周边环境造成影响；

④施工现场划定运输道路，自卸车、垃圾运输车等运输车辆不允许超载，并且在施工区出口设置车辆冲洗平台、防尘飞扬垫并冲洗轮胎；

⑤对施工现场实行合理化管理，统一堆放，并尽量减少搬运环节，防止包装袋破

裂；当风速较大时，应停止施工作业，并对堆存的建筑材料采取遮盖措施；

⑥谨防运输车辆装载过满，并采取遮盖、密闭措施，减少其沿途抛洒，并及时清扫散落在路面的泥土和灰尘，冲洗轮胎，定时洒水压尘，减少运输过程中的扬尘。

综上所述，本项目周围村庄较多，但施工时间较短，且多数在水中作业，所以施工现场扬尘产生少，通过施工营地远离村庄布设，施工现场设置围挡、施工场地和施工道路及时洒水等措施，可有效防治扬尘对周围村庄的影响。

2．地表水环境影响分析

（1）施工废水

施工废水主要为机械和车辆及工具冲洗废水，施工废水只含有少量泥沙，不含其它杂质，排放量较小，施工现场设集水沉淀池收集，经沉淀后用于施工场地洒水抑尘。因此，施工期废水不入河道，对地表水环境不会造成影响。

（2）生活污水

施工期废水主要为施工人员生活污水，按施工人员 50 人、施工期 8 个月核查，参照同类型项目指标，工作用水定额按 0.04m^3/人·d 计算，其污水排放系数 0.85。则项目施工期日排放污水量 1.7m^3。

项目施工产生的生活污水量较少，拟设置旱厕，洗漱用水直接泼洒、自然蒸发，旱厕定期清淘。因此，施工期生活污水不会对地表水环境产生影响。

3.声环境影响分析

主要是为场地平整、施工机械作业、运输车辆等产生的噪声污染。噪声值约 85～100dB(A)之间。施工机械产生的噪声具有随意性、间歇性点源影响等特点，同时其产生的噪声较强，但这种影响是暂时的，一般随施工期结束而结束，且不属累积性影响。子项一、子项二施工区域集中，且距离居民区相对较远，通过严格限制施工作业时间，选用低噪声设备等措施可有效减轻噪声对周围环境的影响。子项三沿清水河河道进行施工，其中有些村庄距离河道较近，但由于子项三在同一段河道的施工时间较短，通过设置隔声围挡，严格限制施工时间，可减轻对居民区的影响。建设单位拟采取以下措施减少扬尘对周围环境保护目标的影响。

①本项目施工营地均远离居民区设置，在距离居民区域设置隔声围挡。

②施工单位所使用施工机械应选用低噪声机械设备，严格按照标准操作规程使用各类施工机械设备，并定期维护和保养，使其一直保持良好的状态，减轻因设备运行

状态不佳而造成的噪声污染。

③要求施工单位严格遵守环保部门规定，合理安排施工时间，除工程必须情况外，严禁在 12:00～14:00 和 22:00～次日 6:00 施工；尽可能避免高噪声设备同时施工。

④施工场地合理布局：要求施工单位将高噪声设备分散布置，避免由于高噪声设备集中布置导致声级过高。

⑤对物料、土方等运输过程产噪的控制首先应根据运输路线选择周围敏感目标分布少的路线，其次应严格实施运输过程管理，敏感路段应限速，物料装卸应规范操作。

施工期对周围声环境有一定影响，但是这种影响是短暂的，通过施工营地远离居民区设置，严格禁止夜间施工、加强设备保养、高噪声设备分散布置等措施可有效减轻施工期噪声对周围村长居民的影响。

4．固体废弃物影响分析

施工期产生的施工弃渣及施工人员生活垃圾。

施工单位应在施工区设置生活垃圾收集桶，将生活垃圾集中收集后，由环卫部门统一处理；子项一、子项三弃渣运往固原市生活垃圾填埋场，子项二运往三营弃土场。

在采取上述固体废物污染防治措施的基础上，本项目固体废物对环境影响较小。

5. 生态环境影响分析

项目建设需要在施工期对河滩荒地进行开挖，施工会改变局部地形地貌，改变土地使用功能，改变生态系统、破坏土壤、植被等生态环境问题。

（1）对野生动物的影响

对野生动物的影响，主要来自于施工机械噪声的影响。各种施工噪声将干扰动物原有的栖息环境，使动物无法在施工场址范围内觅食、筑巢和繁殖，会在短期内减少施工场址附近的动物数量，但预计动物都将产生规避反应，远离这一地区。从对当地居民的询问调查来看，区域内没有大型野生动物及重点保护动植物，动物主要是老鼠、水鸟等小型动物。因此，项目的建设只是在小范围内暂时改变了部分动物的栖息环境，不会引起物种消失和生物的多样性的减少。因此，施工期对野生动物的影响很小。

（2）对水生生物的影响

根据调查了解，目前水中植物主要为芦苇等，施工期不可避免的使部分芦苇草丛遭到破坏，随着人工湿地的建成运营，取而代之的是大量新种植的芦苇和香蒲等水生

植物。所以随着施工期的结束，相当于对区域进行了生态恢复。

本项目建设不可避免的对动物生存环境的改变，但对整体的影响不大。因此，本项目建设对区域生态环境影响在可接受的范围内。

（3）对农田的影响分析

本项目仅有子项一占用的少量的农田，主要农作物以玉米、小麦为主，施工期尽可能利用原有道路，少占或者不占农业用地。对农田的影响主要表现为对占用的农田进行农作物的清理，造成暂时性的生物量的损失，使其土地利用类型改变，对其局部生物量损失。施工结束后，临时占用的农田在施工结束后进行复耕，永久占用的农田，随着人工湿地的建成运营，取而代之的是大量新种植的芦苇和香蒲等水生植物，将补偿因施工期占用的少量农作物带来的生物量的损失。

上述污染源和污染物对环境的影响是短暂的、局部的、不会对环境产生不可逆的污染影响，并随着施工的结束而随之消失。施工期拟采取以下措施减少对周围生态环境的影响：

①要对施工场地进行合理的规划，对建筑材料设专门的堆棚或设置围档；合理安排工期，下雨做好防排水工作，以减少工程造成的水土流失。

②施工期应尽量避开雨天，并及时夯实地面，减少水土流失。

③施工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；临时道路在施工结束后进行迹地恢复；施工结束后对施工场地及时平整后进行恢复。

④施工前划定施工界限，严禁破坏征地范围外的植被。

⑤减少地表的裸露时间，暴风雨天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。

⑥施工场地的选择与布置，应尽量少占用项目红线范围外面积，减少对陆域生态环境的破坏，另外施工开挖、填方，应严格按照批准的施工方案进行，避免任意取土和弃土，未经有关部门批准不得随意砍伐或改变附近区域的植被与绿地性质。

营运期环境影响分析：

1.环境空气影响分析

本项目本身属于一项环保工程，拟建人工湿地为生态型污水处理工艺，对污水具有良好的净化效果。本项目进水已被污水处理厂处理，恶臭浓度大大降低，因此，本项目恶臭产生量较小，且人工湿地周围绿化覆盖率较高，污染物排放条件较好，故本项目对环境空气影响较小。

2、地表水环境影响分析

（1）子项一、子项二：清水河固原城市过境段人工湿地 II 期工程、三营污水处理厂尾水人工湿地工程

本项目子项一、子项目二采用人工湿地处理工艺为“预处理+潜流人工湿地+功能性表流湿地”的组合工艺对固原市污水处理厂、三营污水处理厂的尾水进行处理，可削减尾水中的污染物质，使出水水质达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 IV 类标准，最终排入清水河。

固原市污水处理厂，污水总处理规模为4万m^3/d。据统计固原市城区人口共39.2万人，污水产生量为3.7万m^3/d。改造后污水处理厂规模以满足固原市城市生活污水排放的要求。2017年针对固原市第一、第二污水处理厂进行提标改造。工艺采用“混凝沉淀+反硝化深床滤池”，改造后污水厂出水达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中的一级 A 标准。该污水处理厂产生的4万m^3/d 尾水中，其中2万m^3/d尾水现拟通过固原市污水处理厂污水处理提标改造工程及清水河固原城市过境段人工湿地工程处理达到地表水Ⅳ类标准排入清水河，余下的2万m^3/d尾水，拟通过本项目子项一建设的人工湿地进行处理达到地表水Ⅳ类标准后，排入清水河。

三营污水处理厂位于三营镇老三营村，是原州区清水河流域环境综合治理项目之一，设计日处理规模为1万t/d，同时建设截污管网等配套工程，将清水河头营、三营、彭堡等乡镇、庄点的生活污水做到统一收集、统一处理，出水达到国家《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A标准。污水处理工艺采用“二级生化处理+深度处理”的工艺。

2017年3月三营污水处理厂完成前期土地预审、可研、环评批复、项目选址意见书、规划许可的办理。2017年4月初完成初设招标设计，2017年9月开工，目前正在建设中。

本项目子项一建设的人工湿地设计处理规模为 2 万 m^3/d，主要任务是处理固原市污水处理厂余下的 2 万 m^3/d 尾水使其达到地表水 IV 标准；子项二建设的人工湿地设计处理规模为 1 万 m^3/d，主要任务是将投运后三营污水处理厂产生的尾水处理达到地

表水 IV 类标准。本项目拟在子项一、子项二的人工湿地的进、出水口处设置在线监测设备，以保证人工湿地的正常运行，若出水水质不满足标准的要求，则返回湿地重新进行处理，直至达标后排入清水河。本项目湿地处理效果见下表 20。

表 20　湿地处理效果一览表

项 目	设计进水水质（mg/L）	设计出水水质（mg/L）	总去除率(%)	产生量（t/a）	排放量（t/a）	削减量（t/a）
COD	50	30	40%	547.5	328.5	219
BOD_5	10	6	40%	109.5	65.7	43.8
NH_3-N	5（8）	1.5	70%	54.75	16.43	38.34
TP	0.5	0.3	40%	5.48	3.29	2.19

因此，本项目子项一、子项二运行后，可年削减 COD219t/a，氨氮 38.34t/a。

由上表可知，经子项一、子项二处理后的污水处理厂尾水出水水质可达《地表水环境质量标准》 Ⅳ类标准。净化处理后的出水排入清水河，从而可提高清水河水环境质量。

（2）子项目三：沈家河水库至三营段清水河水质提升工程

本工程处理规模为 1 万 m^3/d，处理主要对象为沈家河水库尾水及沿线两岸面源污染汇水。本工程利用现有清水河河道，采用表流湿地处理工艺，通过建立的表流湿地系统稳定水质、进一步削减清水河污染物。表流湿地内种植的水生植物，形成植物缓冲带，稳定水质的同时，还能营造景观效果，增加生物多样性。

（3）生活污水

本项目工作人员，食宿均在固原市污水处理厂或者三营污水处理厂内，产生的生活污水依托污水处理厂原有污水处理设施进行处理。因此，项目产生的废水不会对周围水环境造成污染影响。

3、声环境影响分析

本项目拟在子项二设置 1 座提升泵房，运行期噪声源主要来源于水泵产生的噪声，其噪声值引用《噪声控制工程》（高红武主编）中的相关资料，噪声值在 50~80dB（A）之间。子项二距离村庄较远，拟采用低噪音设备，并采取隔声、减震等措施，通过距离衰减及周围绿色植被的消减，对周围声环境影响较小。

4、固废影响分析

营运期产生的固体废物主要是职工生活垃圾、收割的湿地植物及少量的污泥。

（1）生活垃圾

工作人员产生的生活垃圾，依托固原市污水处理厂和三营污水处理厂固废处理设施进行处理。

（2）收割的湿地植物

收割的湿地植被，冬季作为保温层覆盖，春季运走，交由环卫部门处理。

（3）人工湿地导膜管清理出的淤泥作为表流人工湿地的底泥，不外排。

5、地下水影响分析

人工湿地进水污染物可能导致污水下渗造成局部地下水的污染，必须加强对人工湿地的管理，保证湿地系统正常运行，避免对地下水水质造成不良影响。

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016），本项目地下水环境影响评价类别为 IV 类，属于一般防渗区。本项目潜流人工湿地在底部和侧面进行防渗处理，首先在湿地底部进行粘土夯实防渗处理，密实度不小于 95%。底部及四周均铺设高密度 HDPE 防渗土工膜，采用 200/300/200g/m^2，两布一膜，膜厚度为 δ≥0.3mm，渗透系数<10^{-8}m/s。表流湿地采用 300mm 厚的黏土进行防渗。通过采取以上措施，本项目对地下水影响很小。

6、生态环境影响分析

湿地建成后，利用湿地系统中的物理、化学和生物的三重协同作用对水中的污染物进一步进行降解、净化。这样不但可以有效的降解水污染物、减轻水体富营养化程度，改善水质，而且可以恢复排水沟的自然生态，确保水质的长期稳定性。湿地既是一种重要的自然资源也是一种独特的生态系统，湿地的消长变化，与生态平衡、人类的生存和社会经济的可持续发展息息相关。湿地的建设可有效降解废水中的污染物，有利于水质改善，消减 COD 和氨氮排放量。通过湿地的建设可涵养地下水源，保护生物多样性，对于维护当地及周边地区的生态平衡具有重要意义。

因此，本项目建设运营后对当地的生态环境起到了积极作用。

7、三同时验收一览表

本项目环保设施“三同时”验收见表 21。

表 21　项目环保设施“三同时”验收一览表

项目		环保措施落实内容	验收达到的要求或标准
施工期	施工扬尘防治	施工场区运输道路及时洒水、设置施工围栏、车轮洗刷设备、施工营地远离居民区布设、场地定期洒水	扬尘、噪声无居民投诉，废水无乱排现象

	施工期废水治理	设置临时沉淀池	
	施工期噪声	禁止夜间施工、施工营地远离居民区布设、设置隔声围挡、加强设备保养等	
	施工固废治理	生活垃圾储存及运输，按管理部门要求；施工垃圾运往固原市生活垃圾填埋场、三营弃土场	施工期工地生活垃圾做到收集、清理
运营期	生活污水	依托固原污水处理厂、三营污水处理厂污水处理设施	符合环境保护要求
	人工湿地外排水	处理达标后，直接排入清水河	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准
	在线监测设备安装	设备安装	是否正常运行
	生活垃圾	依托固原污水处理厂和三营污水处理厂固废处理设施进行处理	配备废物收集、储存、处置设施
	收割的湿地植物	冬季作为保温层覆盖，春季运走，交由环卫部门处理	
	污泥	回用于表流人工湿地	不外排

建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果

<table>
<tr><th>内容类型</th><th colspan="2">排放源
(编号)</th><th>污染物名称</th><th>防治措施</th><th>预期治理效果</th></tr>
<tr><td rowspan="5">水污染物</td><td rowspan="2">施工期</td><td>施工场地</td><td>生活污水</td><td>设置旱厕，少量生活废水用于施工场地洒水降尘使用</td><td rowspan="2">不外排，符合环境保护要求</td></tr>
<tr><td>施工场地</td><td>施工废水</td><td>沉淀处理后回用作抑制扬尘用水</td></tr>
<tr><td rowspan="3">营运期</td><td>子项一、子项二</td><td>尾水</td><td>通过人工湿地为污水处理厂尾水进行处理</td><td>《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准</td></tr>
<tr><td>子项三</td><td>清水河河水</td><td>经表流人工湿地处理</td><td>进一步削减清水河中污染物</td></tr>
<tr><td>工作人员</td><td>生活污水</td><td>依托固原污水处理厂、三营污水处理厂污水处理设施进行处理</td><td>符合环境保护要求</td></tr>
<tr><td rowspan="2">大气污染物</td><td>施工期</td><td>施工场地</td><td>扬尘、汽车尾气</td><td>洒水抑尘、加盖苫布等，对施工车辆加强保养</td><td>符合环境保护要求</td></tr>
<tr><td>营运期</td><td>湿地</td><td>H_2S、氨</td><td>加强湿地环境管理，做好人工湿地清淤防堵，保证湿地处理效果</td><td>符合环境保护要求</td></tr>
<tr><td rowspan="5">固体废物</td><td rowspan="2">施工期</td><td>施工营地</td><td>生活垃圾</td><td>统一收集，交由环卫部门进行处理</td><td rowspan="3">无害化处理</td></tr>
<tr><td>施工场地</td><td>固废废物</td><td>固原市生活垃圾填埋场、三营弃土场</td></tr>
<tr><td rowspan="3">营运期</td><td>工作人员</td><td>生活垃圾</td><td>依托固原污水处理厂、三营污水处理厂固废处理设施进行处理</td></tr>
<tr><td rowspan="2">人工湿地</td><td>污泥</td><td>少量，回用于表流人工湿地，不外排</td><td rowspan="2">合理处置</td></tr>
<tr><td>收割的湿地植被</td><td>冬季作为保温层覆盖，春季运走，交由环卫部门处理</td></tr>
<tr><td>噪声</td><td colspan="5">运行期噪声源来源于泵类，噪声值在 50~80dB（A）之间，本项目设备安装时基础加装减振垫、营运期间维持设备保持良好的运转达到消声、隔声、减振效果。</td></tr>
</table>

生态保护措施及预期效果:

项目通过植物补植以及清除淤泥等人工辅助自然恢复，净化水质，恢复水域和湿地面积，有效的改善湿地生态环境，将使区域生态环境得到有效改善。

结论与建议

一、结论

1、项目概况

清水河流域三营国控断面水体综合治理工程包含三个子项：子项一：清水河固原城市过境段人工湿地 II 期工程，总占地面积为 7.1hm^2，工艺采用预处理+潜流湿地+表流湿地组合工艺，设计处理规模 2 万 m^3/d；子项二：三营污水处理厂尾水人工湿地工程：总占地面积为 3.8 hm^2，工艺采用预处理+潜流湿地+表流湿地组合工艺，设计处理规模 1 万 m^3/d；子项三：沈家河水库至三营段清水河水质提升工程：利用沈家河水库至三营段现有清水河河道，建立表流湿地生态处理系统，设计处理规模 1 万 m^3/d。

清水河两岸实现完全截污且截流的污水达到相应预处理目标后及本项目实施后，使得三营国控断面水体水质（COD、BOD_5、NH_3-N、TP 主要指标）达到 IV 类水。

2、产业政策符合性

本项目属于湿地处理的建设项目，符合《产业结构调整指导目录(2011 年本)》（发改委令 21 号， 2013 年修正）中的鼓励类（农林业 36、生态系统恢复与重建项目）。因此，项目建设符合国家产业政策。

3、项目选址合理性分析

本项目包含三个子项目，子项一清水河固原城市过境段人工湿地II期工程在固原市污水处理厂以北、电厂以东，占地类型部分为农田，部分为河滩地。三营污水处理厂尾水人工湿地工程拟建在原州区赵寺村东侧，靠近清水河，占地类型为河滩地。沈家河水库至三营段清水河水质提升工程利用沈家河水库至三营段现有清水河河道，占地类型为河道。

项目的选址不属于限制用地和禁止用地范围，在选址中综合考虑了交通、运输和水电等条件方便且充分利用建设区分布的疏林空地、闲置滩地及沟渠，调整土方，种植湿地水生植物，形成表流湿地，进一步改善潜流湿地出水水质，实现清水河的生态修复，达到增加生物多样性、防止水土流失、改善气候和涵养水源的目的。通过人工湿地的修复和生态治理，实现尾水深度净化，同时恢复和突出本地特有湿地景观，并赋予多重性功能。因此，从环保角度分析，项目选址合理。

4、环境质量现状

环境空气：根据监测资料知，监测因子 SO_2、NO_2、$PM_{2.5}$ 年均浓度单项质量指数均小于 1，PM_{10} 大于 1。说明工程所在区域环境监测因子除 PM_{10} 外，SO_2、NO_2、$PM_{2.5}$ 均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。PM_{10} 超标原因主要是项目所在地位于西北干旱地区，风多雨雪稀少，蒸发强烈，地表植被稀疏，地面浮沉多，易起风沙，加上冬季采暖影响，造成区域环境空气中颗粒物浓度本底值偏高。

地表水环境：根据《2017 年宁夏环境质量现状》可知，清水河上游二十里铺断面为Ⅱ类优水质，泉眼山入黄口断面为Ⅲ类良好水质，三营市界断面为劣Ⅴ类重度污染水质；影响水质类别的主要指标为生化需氧量、氨氮和化学需氧量，浓度值分别为 12.1mg/L、2.73mg/L、 51mg/L，超过地表水Ⅳ类标准的倍数依次为 1.02、0.82、0.70。

5、污染物达标排放分析结论

（1）施工期

施工期环境影响包括废气、废水、噪声、固体废弃物等对周围环境会产生一定的影响，其中以施工噪声和扬尘的影响较为明显。施工期对周围环境的影响是不可避免的，但只要施工单位认真做好施工组织工作，并进行文明施工，在采取了必要的防护措施后，可尽可能将污染影响控制在最小的范围之内。随着施工的结束，各种影响也会随之消失。

（2）运营期

① 大气环境影响分析

本项目本身属于一项环保工程，拟建人工湿地为生态型污水处理工艺，对污水具有良好的净化效果。本项目进水水质相对较好，恶臭产生量较小，且人工湿地周围绿化覆盖率较高，污染物排放条件较好，故本项目对环境空气影响较小。

② 水环境影响分析

地表水：本项目运行期废水来源生产废水和生活废水，子项一、子项二人工湿地废水：经人工湿地进行处理达到地表水 IV 类标准后排入清水河。子项三处理对象为清水河河水，经建立的表流人工湿处理后，可削减清水河中污染物，达到提高清水河水质的目的。 工作人员产生的生活废水，依托于固原污水处理厂、三营污水处理厂污水处理设施进行处理。

地下水：本项目潜流人工湿地在底部和侧面进行防渗处理，首先在湿地底部进行

粘土夯实防渗处理，密实度不小于 95%。底部及四周均铺设高密度 HDPE 防渗土工膜，采用 200/300/200g/m^2，两布一膜，膜厚度为 δ ≥0.3mm，渗透系数<10^{-8}m/s。表流湿地采用 300mm 厚的黏土进行防渗。通过采取以上措施，本项目对地下水影响很小。

因此，本项目运行期产生的废水对周边水环境影响无影响。

③ 声环境影响分析

本项目拟在子项二设置 1 座提升泵房，运行期噪声源主要来源于水泵产生的噪声，其噪声值引用《噪声控制工程》（高红武主编）中的相关资料，噪声值在 50~80dB（A）之间。子项二距离村庄较远，拟采用低噪音设备，并采取隔声、减震等措施，通过距离衰减及周围绿色植被的消减，对周围环境影响较小。

④ 固体废弃物

营运期产生的固体废物主要是生活垃圾、收割的湿地植物及少量的污泥。

工作人员产生的生活垃圾，依托固原污水处理厂、三营污水处理厂固废处理设施进行处理。收割的湿地植被，冬季作为保温层覆盖，春季运走，交由环卫部门处理；人工湿地导膜管清理出的淤泥作为表流人工湿地的底泥，不外排。因此，本项目运行期产生的固体废物不会对周围环境产生污染影响。

⑤生态环境

营运期对生态环境的影响是正面有利的，项目的建设对当地的生态环境起到了积极的作用。

6、环境影响评价结论

本项目的建设符合国家及地方产业政策，营运期产生的废水、噪声及固体废物采取相应的治理措施后，各项污染物可达标排放，对周边环境影响较小。综上所述，从环境保护的角度考虑，项目的建设是可行的。

上一级行政主管部门审查意见：

公　　章

经办人　　年　　月　日

审批意见：

经办人：　　公　章

年　　月　　日

注　　释

一、本报告表应附以下附件、附图：

附件1 上报申请文件

附件2 建设项目现状承诺书

附件3 建设单位统一社会信用代码证书

附件4 中标通知书

附件5 项目建议书

附件6 项目可研批复

附件7 项目土地预审批复

附图1 子项一平面布局图

附图2 子项二平面布局图

附图3 子项三平面布局图

附图4 子项一和子项二潜流湿地刨面图

附图5 子项一和子项二表流湿地刨面图

附图6 子项三缓冲区、稳定区断面图

附件7 子项三净化区断面图

附图8　项目地理位置图

二、如果本报告表不能说明项目生产的污染及对环境造成的影响，应进行专项评价。根据建设项目的特点和当地环境特征，应选下列 1-2 项进行专项评价。

1．大气环境影响专项评价

2．水环境影响专项评价（包括地表水和地下水）

3．生态影响专项评价

4．声影响专项评价

5．土壤影响专项评价

6．固体废弃物影响专项评价

以上专项评价未包括的可另列专项、专项评价按照环境影响评价技术导则

建设项目环评审批基础信息表

填表单位（盖章）：　固原市原州区交通乡镇建设环保局　　填表人（签字）：曹静　　项目经办人（签字）：曹静

建设项目	项目名称	清水河流域三营国控断面水体达标综合治理工程				建设地点	固原市原州区境内					
	项目代码[1]											
	建设内容、规模	新建清水河固原城市过境段人工湿地II期工程、三营污水处理厂尾水人工湿地工程、沈家河水库至三营段清水河水质提升工程。				计划开工时间						
	项目建设周期					预计投产时间	2019年					
	环境影响评价行业类别	一般项目				国民经济行业类型[2]	D4620污水处理及其再生利用					
	建设性质	新建				项目申请类别						
	现有工程排污许可证编号（改、扩建项目）											
	规划环评开展情况	不需开展				规划环评文件名						
	规划环评审查机关					规划环评审查意见文号						
	建设地点中心坐标[3]（非线性工程）	经度	106° 17′48.35″ 106° 8′59.81″	纬度	36° 2′49.82″ 36° 18′35.60″	环境影响评价文件类别						
	建设地点坐标（线性工程）	起点经度	106° 15′33.20″	起点纬度	36° 6′11.96″	终点经度	106° 9′38.06″	终点纬度	36° 17′40.14″	工程长度	30km	
	总投资（万元）	8986.53				环保投资（万元）		8986.53		所占比例（%）	100.00%	
建设单位	单位名称	固原市原州区交通乡镇建设环保局		法人代表	王磊	评价单位	单位名称	北京中咨华宇环保技术有限公司		证书编号	国环评证甲字第1051号	
	通讯地址	固原市原州区北环路26号		技术负责人	曹静		通讯地址	北京市北京经济技术开发区地盛南街9号		联系电话	010-87162828	
	统一社会信用代码（组织机构代码）	11642221010624842		联系电话	16609519083		环评文件项目负责人	王娉				

污染物排放量	污染物		现有工程（已建+在建）①实际排放量（吨/年）	现有工程（已建+在建）②许可排放量（吨/年）	本工程（拟建或调整变更）③预测排放量（吨/年）	总体工程（已建+在建+拟建或调整变更）④“以新带老”削减量（吨/年）	⑤区域平衡替代本工程削减量[4]（吨/年）	⑥预测排放总量（吨/年）	⑦排放增减量（吨/年）	排放方式
	废水	废水量			1095			1095	1095	☐不排放 ☐间接排放：☐市政管网 ☐集中式工业污水处理厂 ☑直接排放：受纳水体___清水河_____
		COD			328.5			328.5	328.5	
		氨氮			16.43			16.43	16.43	
		总磷			3.29			3.29	3.29	
		总氮								
	废气	废气量								/
		二氧化硫								/
		氮氧化物								/
		颗粒物								/
		挥发性有机物								/

注：1、同级经济部门审批核发的唯一项目代码
2、分类依据：国民经济行业分类(GB/T 4754-2011)
3、对多点项目仅提供主体工程的中心座标
4、指该项目所在区域通过“区域平衡”专为本工程替代削减的量
5、⑦=③-④-⑤，⑥=②-④+③

项目涉及保护区与风景名胜区的情况	影响及主要措施 / 生态保护目标	名称	级别	主要保护对象（目标）	工程影响情况	是否占用	占用面积（hm^2）	生态防护措施
	自然保护区			/		否	/	☐避让☐减缓☐补偿☐重建（多选）
	饮用水水源保护区（地表）			/		否	/	☐避让☐减缓☐补偿☐重建（多选）
	饮用水水源保护区（地下）			/		否	/	☐避让☐减缓☐补偿☐重建（多选）
	风景名胜区			/		否	/	☐避让☐减缓☐补偿☐重建（多选）

固　　原　　市

原州区交通乡镇建设环保局文件

原交建环发〔2018〕442号

关于申请批复清水河流域三营国控断面水体达标综合治理工程建设项目环境影响评价报告表的报告

固原市行政审批服务局：

清水河流域三营国控断面水体达标综合治理工程是有效改善清水河水质，加强清水河综合治理的一项重要工程，该工程由原州区交通乡镇建设环保局负责实施，目前通过公开招标确定北京中咨华宇环保技术有限公司为环境影响评价报告编制单位，已编制完成清水河流域三营国控断面水体达标综合治理工程建设项目（环境影响评价报告表），现将有关资料上报你局，请予以批复为盼！

原州区交通乡镇建设环保局

2018 年 7 月 30 日

原州区交通乡镇建设环保局　　2018 年 7 月 30 日印发

建设项目环评现状承诺书

为确保建设项目环境影响评价依法依规进行，依据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》等相关法律法规和政策规定，请你单位对清水河流域三营国控断面水体达标综合治理工程建设项目环评现状作出如下承诺。如承诺与现场勘验结果不符且存在“未批先建”事实，我局将提请主管部门依法予以行政处罚，同时我局依照相关规定对环评编制单位实施处罚。

1、本项目未动工建设，属新建项目。

2、本项目环评现状影像图真实可信，并与现场相符。

项目建设单位（盖章）：

承　诺　人（签字）：

日　期：　　年　　月　　日

环评编制单位（盖章）：

承　诺　人（签字）：王鹏

日　期：　　年　　月　　日

附：建设项目环评现状影像图。

子项一建设地点现状图

子项二建设地点现状图

子项三 建设地点现状图

统一社会信用代码证书

统一社会信用代码

11642221010162484Q

用于清水河流域三等闸坝断面水体达标管理工程建设

机构名称 固原市原州区交通乡镇建设环保局

机构性质 机关

机构地址 固原市原州区北环路26号

负责人 王磊

赋码机关

gjsy.gov.cn

颁发日期

2018年04月09日

注：以上信息如发生变化，应到赋码机关更新信息，换领新证。因不及时更新造成二维码失效等信息错误，责任自负。

中央机构编制委员会办公室监制

中标通知书

北京中咨华宇环保技术有限公司：

你单位在清水河流域三营国控断面水体达标综合治理工程三标段招标中，于2018年7月9日经评标委员会评审并经招标人确认，确定你单位中标。

中标内容：清水河流域三营国控断面水体达标综合治理工程环境影响评价

中标价（费率）：标准费率的96%

质量标准：符合招标文件要求

项目负责人：陈巧慧

请你单位接到本通知书后，5日内到项目管理单位办理履约手续，30日内签订合同并办理后续事宜。

招 标 人：固原市原州区交通乡镇建设环保局

（盖单位章）

招标代理机构：圣方建设项目管理有限公司

（盖单位章）

2018年7月17日

宁夏公共资源进场交易

固　原　市

原州区发展和改革局文件

原发改发〔2018〕101号

关于清水河流域三营国控断面水体达标综合治理工程项目建议书的批复

原州区交通乡镇建设环保局:

你局报来的《关于申请(清水河流域三营国控断面水体达标综合治理工程项目建议书)批复的请示》(原交建环发〔2018〕139号)收悉。我局组织有关部门及专家对沈阳环境科学研究院编制的《清水河流域三营国控断面水体达标综合治理工程项目建议书》进行审查，据专家审查意见及修改文本，现批复如下:

一、项目法人

固原市原州区交通乡镇建设环保局

二、建设地址

固原市原州区境内

三、建设规模及主要建设内容

清水河流域三营国控断面水体综合治理工程共分为三个子项：子项目一是清水河固原城市过境段人工湿地 II 期工程；子项目二是三营污水处理厂尾水人工湿地工程；子项目三是沈家河水库至三营段清水河水质提升工程。

子项目一：建设处理尾水 20000 吨/日。人工湿地总占地面积为 106.5 亩，工艺采用潜流湿地+表流湿地组合工艺。其中，潜流湿地占地面积 64.2 亩，表流湿地面积为 18 亩。通过填充料（砾石、微生物固定化填料）过滤、水生植物吸收、自然好氧厌氧处理等过程，达到净化水质作用。

子项目二：建设处理尾水 10000 吨/日。总占地面积为 57 亩，工艺采用潜流湿地+表流湿地组合工艺。其中，潜流湿地占地面积 36.9 亩，表流湿地面积为 1.65 亩。通过填充料（砾石、微生物固定化填料）过滤、水生植物吸收、自然好氧厌氧处理等过程，达到净化水质作用。

子项目三：建设约 30 公里长的河流型表流湿地生态处理系统。利用沈家河水库至三营镇马路村约建设约 30 公里长的清水河现有河道，建设河道型表流湿地有效面积 238.35 亩，种植水生植物，形成植物缓冲带，稳定处理提升水质的同时，增加生物多样性。通过填充料（砾石、微生物固定化

填料）过滤、水生植物吸收、自然好氧厌氧处理等过程，达到净化水质作用。

四、估算总投资及资金来源

清水河流域三营国控断面水体达标综合治理工程总投资 8986.53 万元，资金来源为国家和自治区环保专项资金。

请抓紧办理项目选址、土地预审、规划许可、环境影响评价、防洪评价等相关手续，并及时编制工程可行性研究报告和初步设计。

固原市原州区发展和改革局

2018 年 4 月 11 日

固原市原州区发展和改革局　　2018 年 4 月 11 日印发

固 原 市

原州区发展和改革局文件

原发改发〔2018〕102号

关于清水河流域三营国控断面水体达标综合治理工程可行性研究报告的批复

原州区交通乡镇建设环保局:

你局报来的关于《关于申请(清水河流域三营国控断面水体达标综合治理工程可行性研究报告)批复的请示》(原交建环发〔2018〕141号)收悉.我局组织有关部门及专家对沈阳环境科学研究院编制的《清水河流域三营国控断面水体达标综合治理工程可行性研究报告》进行审查，据专家审查意见及修改文本，现批复如下:

一、项目法人

固原市原州区交通乡镇建设环保局

二、建设地址

清水河流域三营国控断面水体综合治理工程共分为三个子项：子项目一：建设地点位于清水河固原市污水处理厂北侧，电厂以东。子项目二：建设地点位于三营污水处理厂北侧，赵寺村东侧。子项目三：建设地点位于沈家河水库至三营镇马路村约30公里长的清水河现有河道。

三、建设规模、主要内容及技术标准

子项目一：建设市区污水处理厂20000吨/日尾水处理人工湿地，将污水处理厂达到一级A排放标准的尾水深度处理，达到地表水IV类水质标准。人工湿地总占地面积为106.5亩，工艺采用潜流湿地+表流湿地组合工艺。其中，潜流湿地占地面积64.2亩，表流湿地面积为18亩。通过填充料（砾石、微生物固定化填料）过滤、水生植物吸收、自然好氧厌氧处理等过程，达到净化水质作用。

子项目二：建设三营污水处理厂10000吨/日尾水处理人工湿地，将污水处理厂达到一级A排放标准的尾水深度处理，达到地表水IV类水质标准。总占地面积为57亩，工艺采用潜流湿地+表流湿地组合工艺。其中，潜流湿地占地面积36.9亩，表流湿地面积为1.65亩。通过填充料（砾石、微生物固定化填料）过滤、水生植物吸收、自然好氧厌氧处理等过程，达到净化水质作用。

子项目三：建设沈家河水库至三营段清水河水质提升工

程，将河流劣V类水质深度净化处理，达到地表水IV类标准。建设约30公里长的河流型表流湿地生态处理系统。利用沈家河水库至三营镇马路村约建设约30公里长的清水河现有河道，建设河道型表流湿地有效面积238.35亩，种植水生植物，形成植物缓冲带，稳定处理提升水质的同时，增加生物多样性。通过填充料（砾石、微生物固定化填料）过滤、水生植物吸收、自然好氧厌氧处理等过程，达到净化水质作用。

四、投资概算及资金来源

该项目总投资8986.53万元，其中：工程费用7621.85万元，其他费用为699.01万元，基本预备费为665.67万元。资金来源为国家和自治区环保专项资金。

五、建设期限

2018年4月—2018年11月

六、项目管理

严格执行国家和自治区有关招投标规定，工程勘察、设计、施工、监理、环评、防洪评价等全部实行公开招标。请接此批复后，按照法定程序抓紧开展初步设计等工作，并做好自治区投资项目在线审批平台申报事宜。

原州区发展和改革局

2018年4月13日

固原市原州区发展和改革局　　2018年4月13日印发

固原市国土资源局（函）

固国土资函[2018]114号

关于清水河流域三营国控断面水体达标综合治理工程项目用地预审有关情况的复函

原州区交通乡镇建设环保局：

你单位《关于对清水河流域三营国控断面水体达标综合治理工程项目设计施工总承包建设用地的预审申请报告》（原交建环[2018]309号）收悉，经审查，现就该项目用地预审有关情况复函如下：

一、根据原州区发改局《关于清水河流域三营国控断面水体达标综合治理工程项目建议书的批复》（原发改发[2018]101号），该项目包括三个子项目：1、建设处理尾水20000吨/日；2、建设处理尾水10000吨/日；3、建设约30公里长的河流型表流湿地生态处理系统。这三个子项目都是通过填充料（砾石、微生物固定化填料）过滤、水生植物吸收、自然好氧厌氧处理等过程，达到净化水质的作用。清水

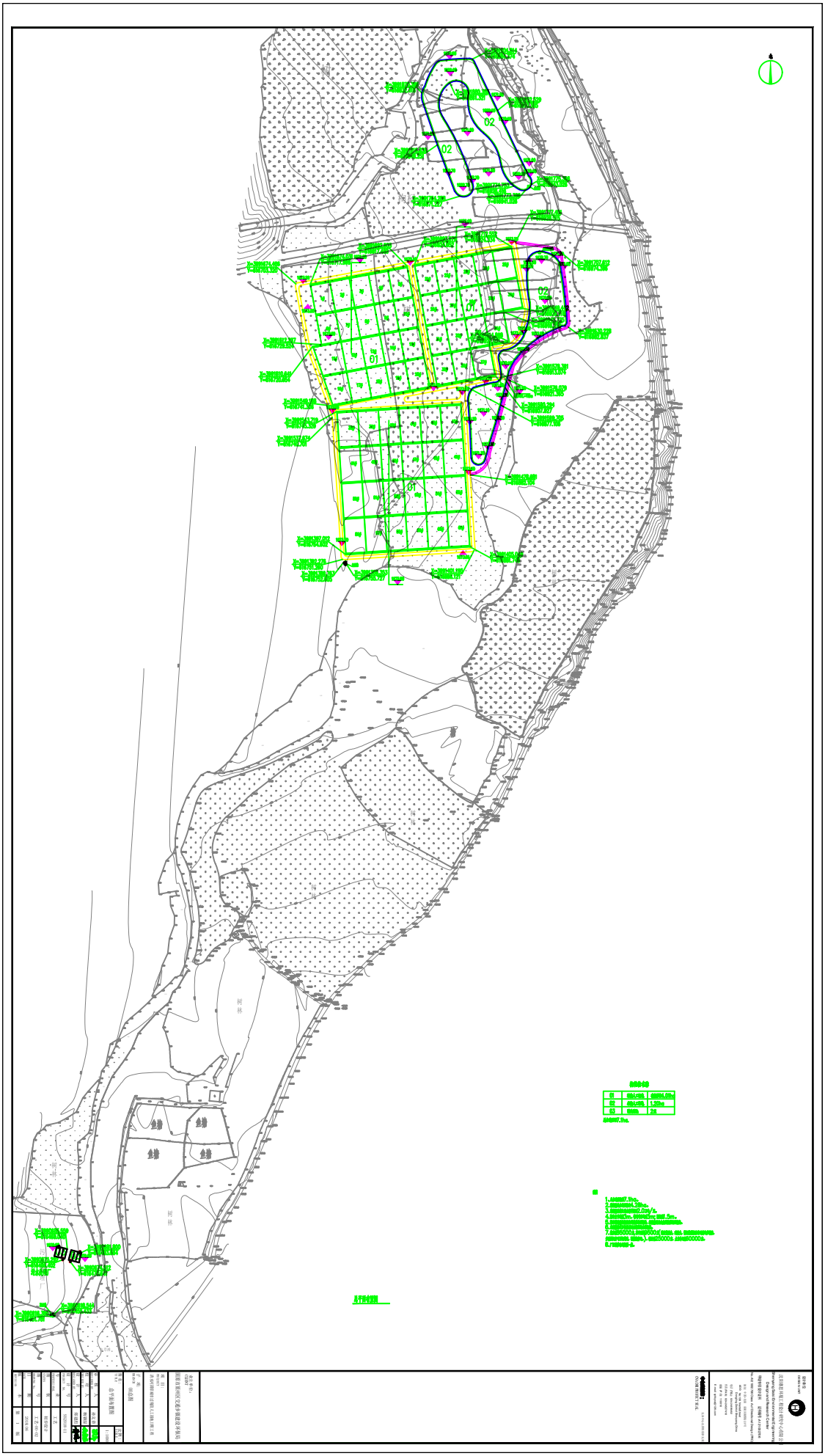
河流域三营国控断面水体达标综合治理工程不涉及新增建设用地，不用办理土地预审。项目拟定总投资 8986.53 万元。

二、按照《中华人民共和国土地管理法》和国务院、自治区的有关规定，项目在后期可研和初设阶段，如果涉及新增建设用地的，必须做好与土地利用总体规划的衔接，办理建设用地预审和报批手续。

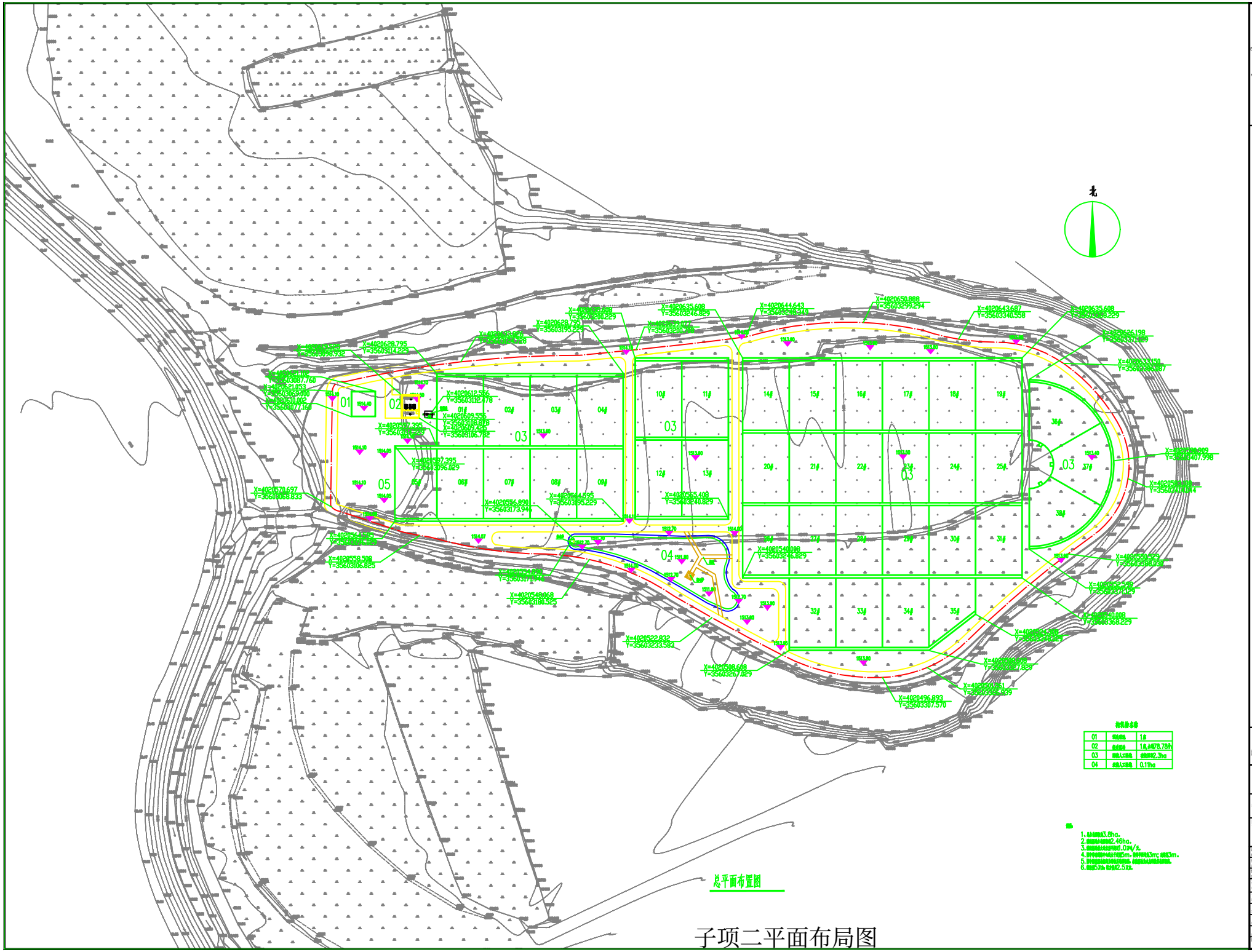
特此复函。

固原市国土资源局

2018 年 7 月 10 日



子项一平面布局图



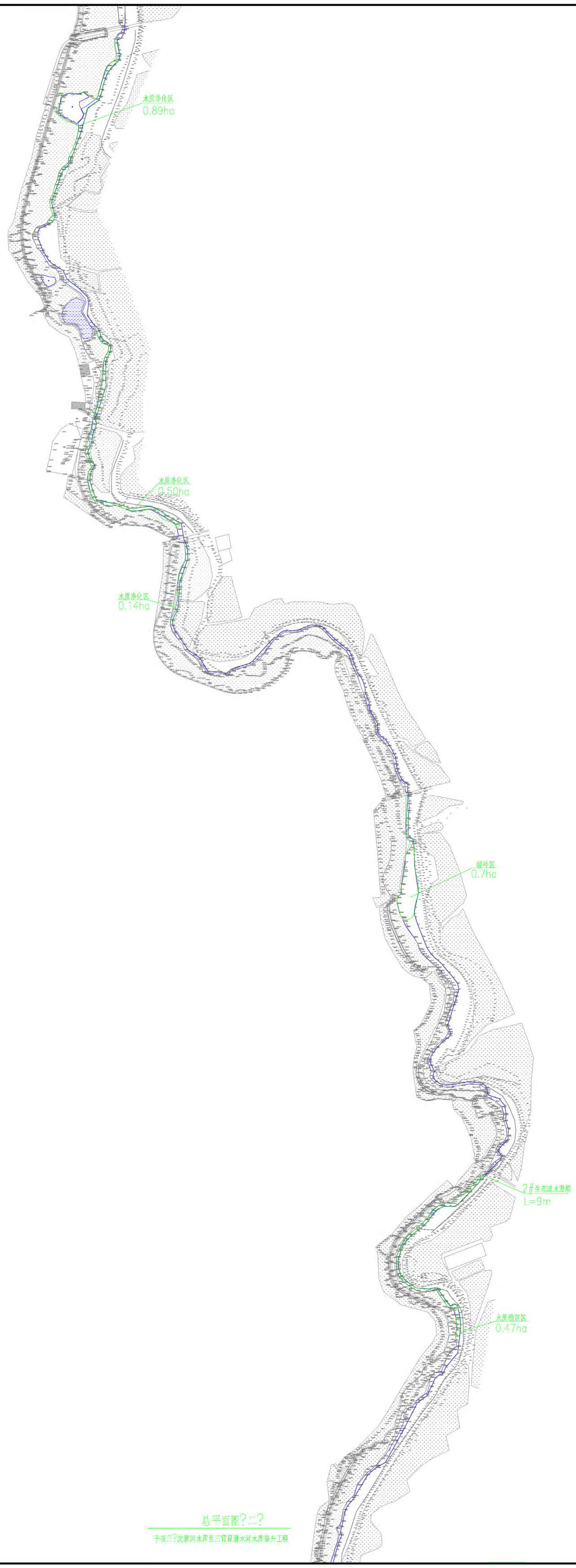
子项二平面布局图

设计单位 DESIGN UNIT	
沈阳赛思环境工程设计研究中心有限公司 Shenyang Saisi Environmental Engineering Design and Research Center	
甲级专项设计证书 证书编号A121002706 No.A121002706 Class A of Directional Design (PRC)	
地址：中国·辽宁 沈阳 东陵区南塔街二10号 ADD: No.10# Nanta Street Dongling District Shenyang,China	
电话（TEL）: 024-24524662	
传真（FAX）: 024-24527416	
邮编（P.C）: 110016	
E-mail: syhkyes@126.com	
中国建筑图章： CNADRI PROJECT SEAL	龙本中心出图专用章 龙图

业主单位: CLIENT	固原市原州区交通乡镇建设环保局
项 目: PROJECT	三营污水处理厂尾水人工湿地工程
子 项: BRANCH	00总图
图名: TITLE	总平面布置图
比例: SCALE	1:500
审 核 人 REVIEWED BY	孙文章
校 对 人 CHECKED BY	邓建忠
设 计 人 DESIGNED BY	杨丽丽
设 计 号 PROJECT NO.	SS2018-11
专 业 PROFESSIONAL	工艺
图 别 STATUS	初步设计
图 号 DRAWING No.	工艺-00-02
日 期 DATE	2018.06
版 本 REVISION	第 1 版

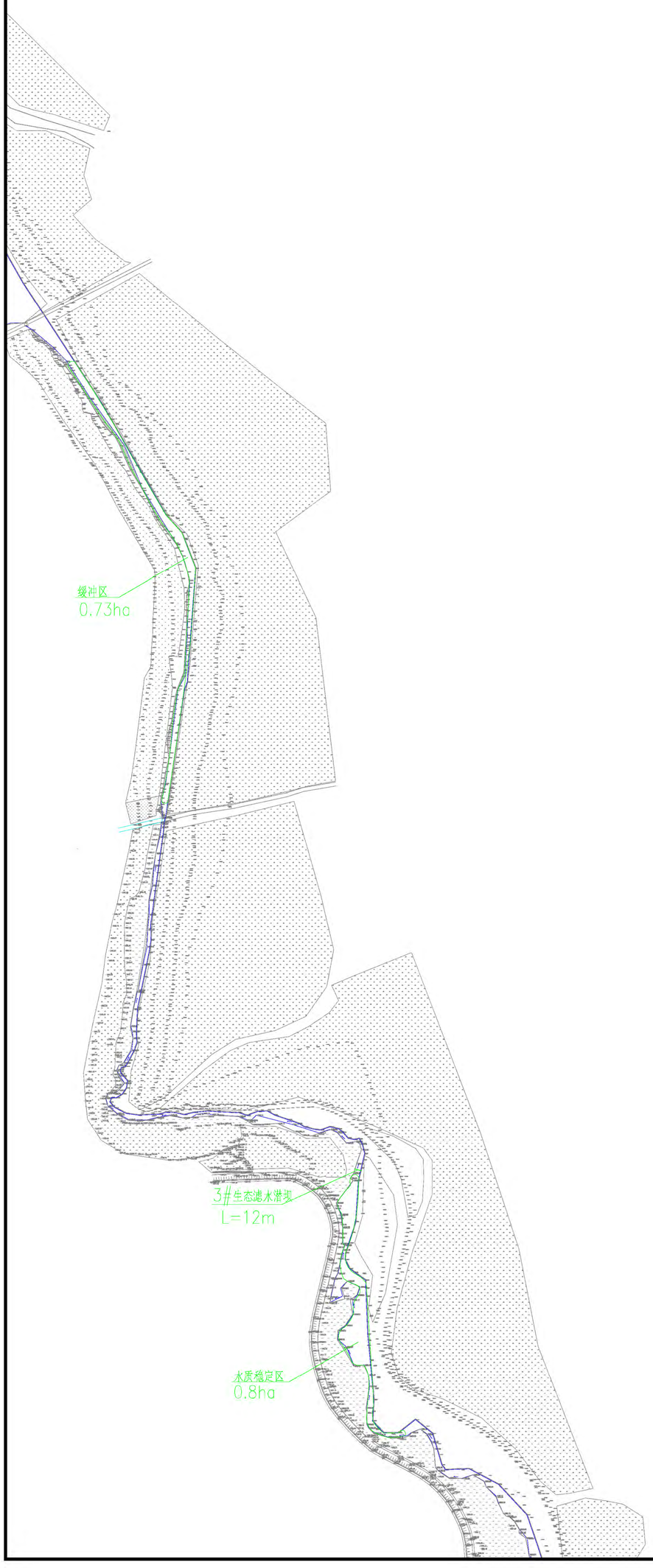
总平面图?—?

子项三?沈家河水库至三背段清水河水质提升工程



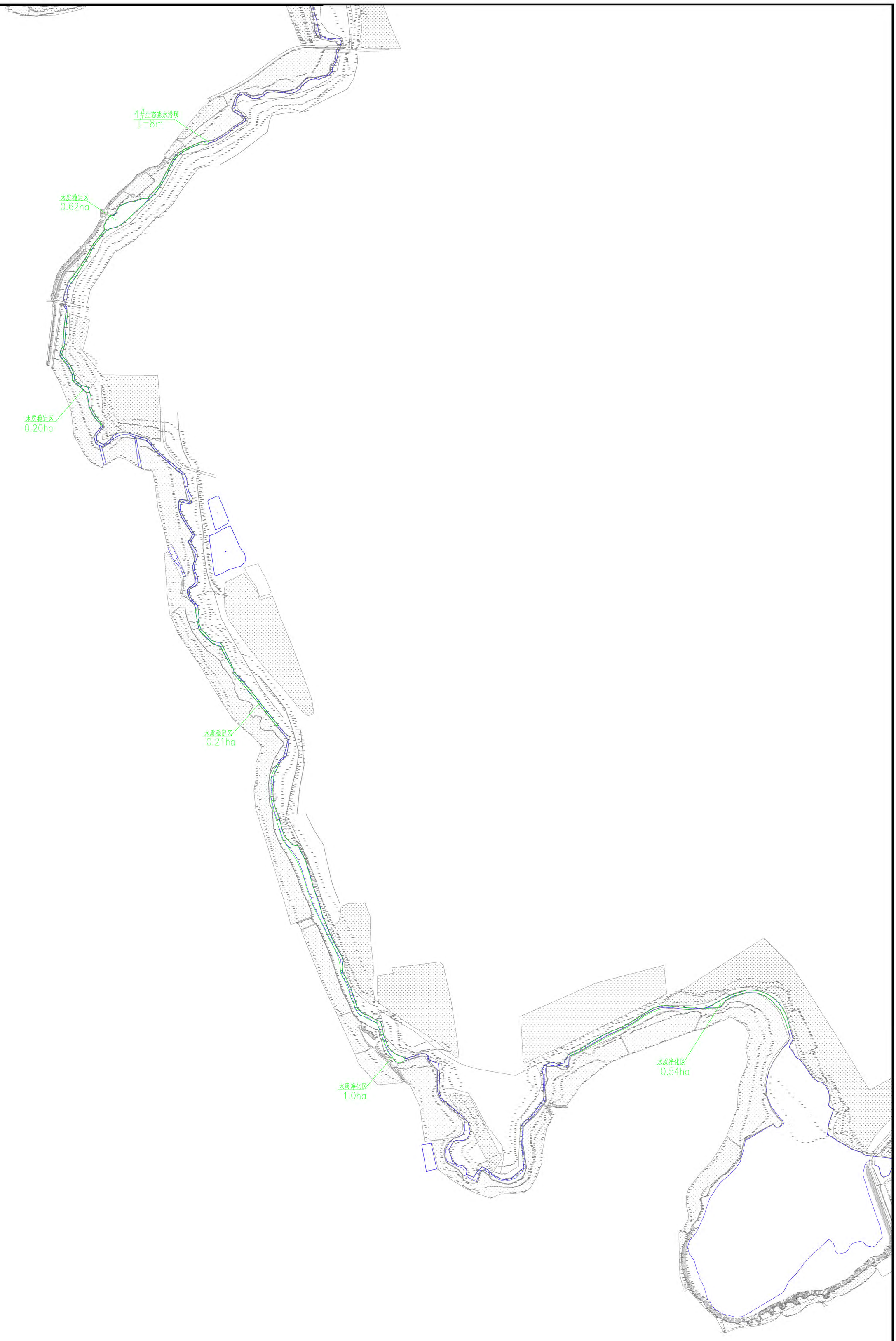
总平面图?二?

子项三?沈家河水库至三营段清水河水质提升工程



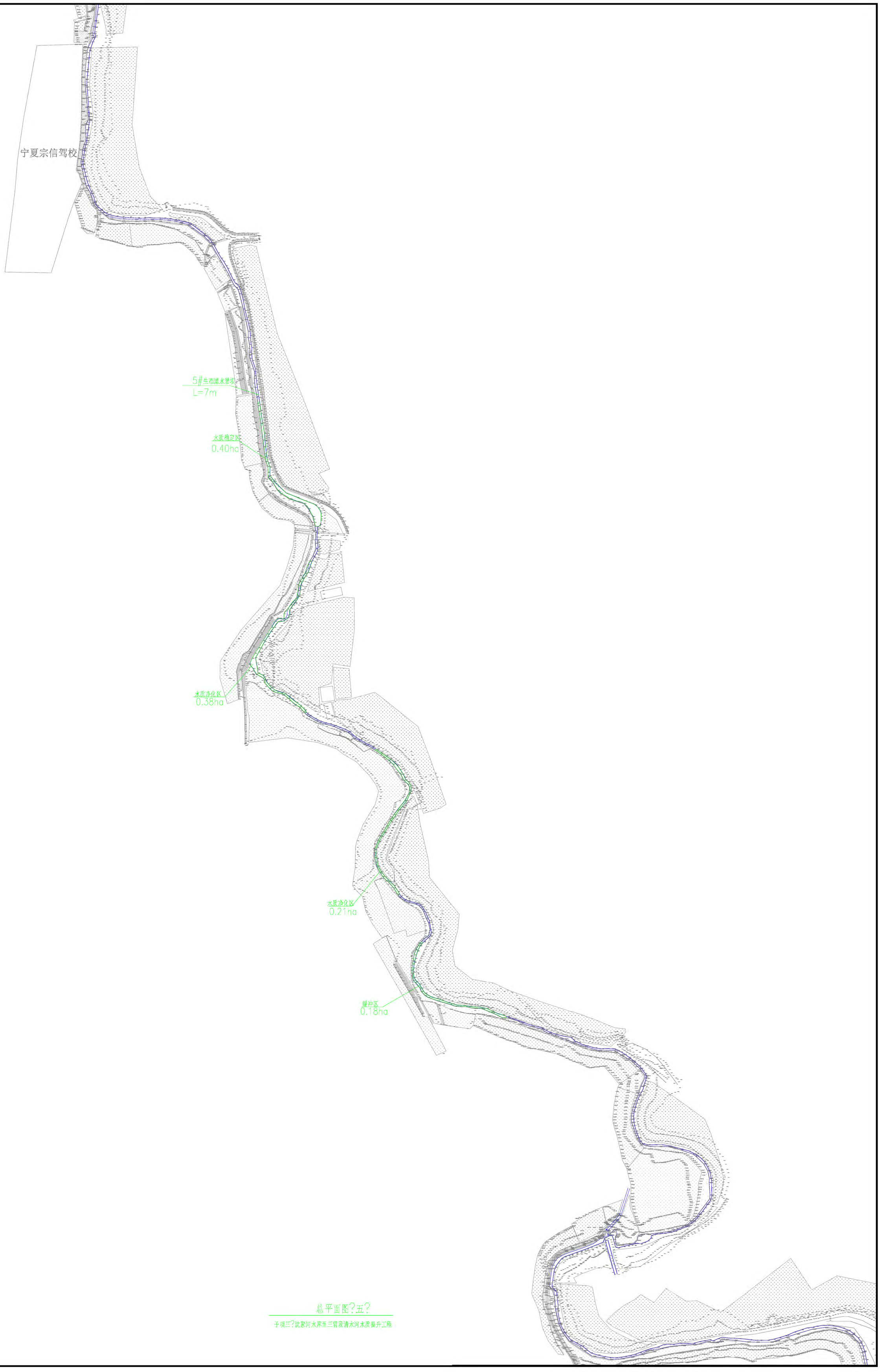
总平面图?三?

子项三?沈家河水库至三营段清水河水质提升工程



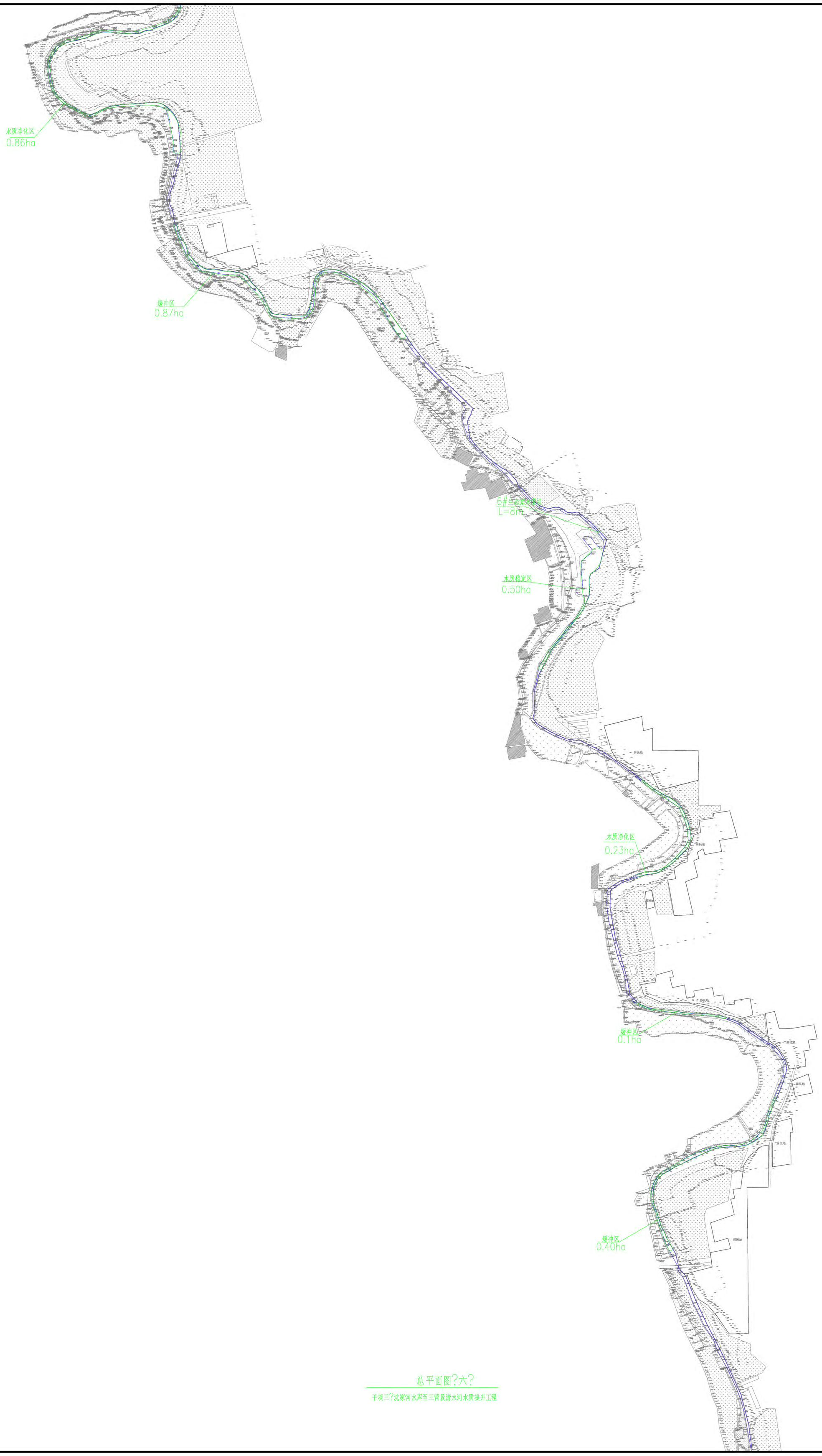
总平面图?四?

子项三?沈家河水库至三官营清水河水质提升工程



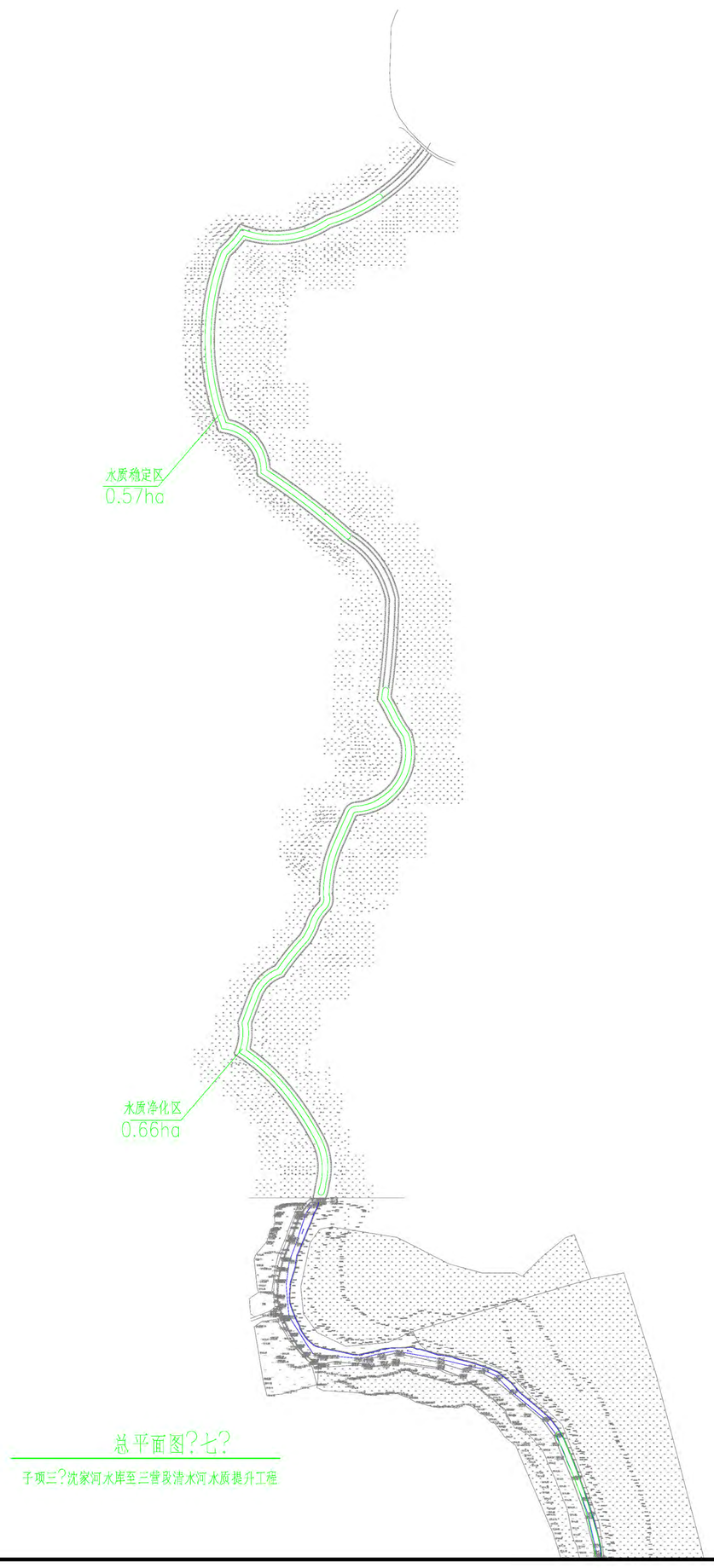
总平面图?五?

子项三?沈家河水库至三营段清水河水质提升工程



总平面图?六?

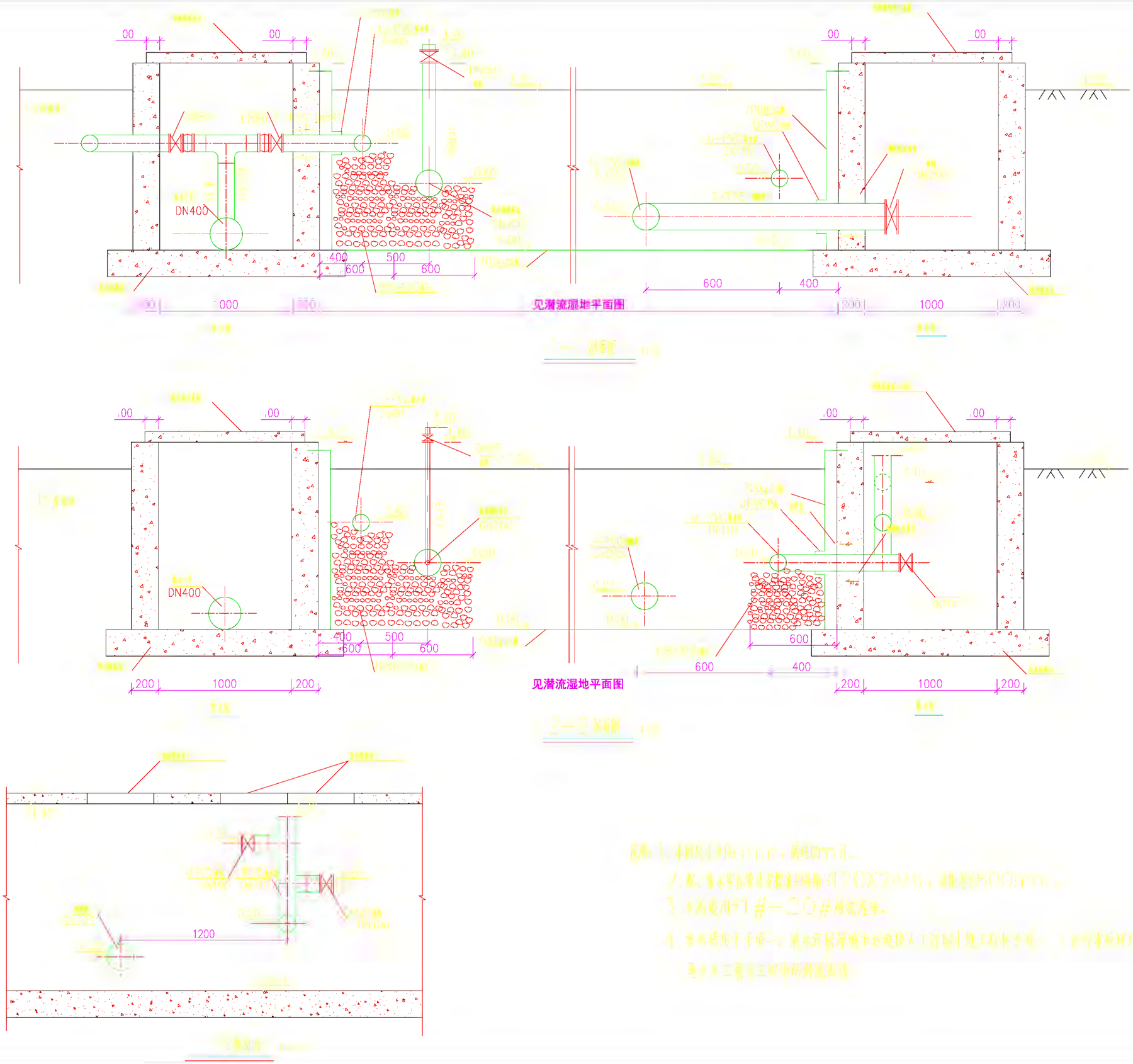
子项三?沈家河水库至三营段清水河水质提升工程



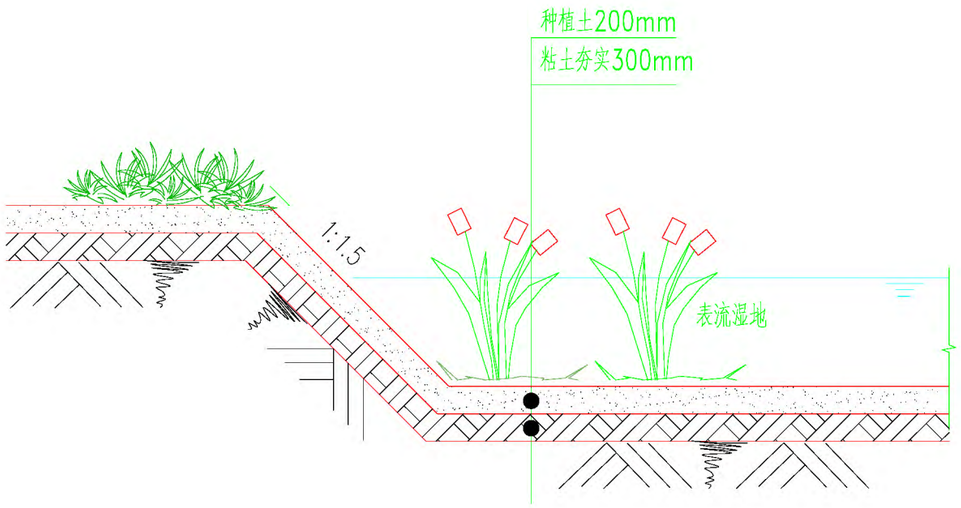
总平面图?七?

子项三?沈家河水库至三营及清水河水质提升工程

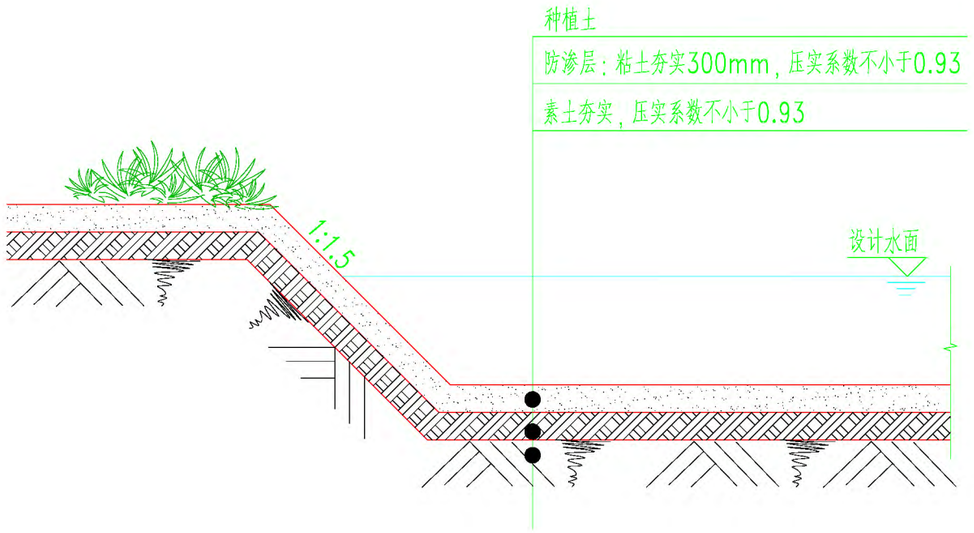
子项一、子项二潜流湿地剖面图



子项、子项二表流湿地断面图



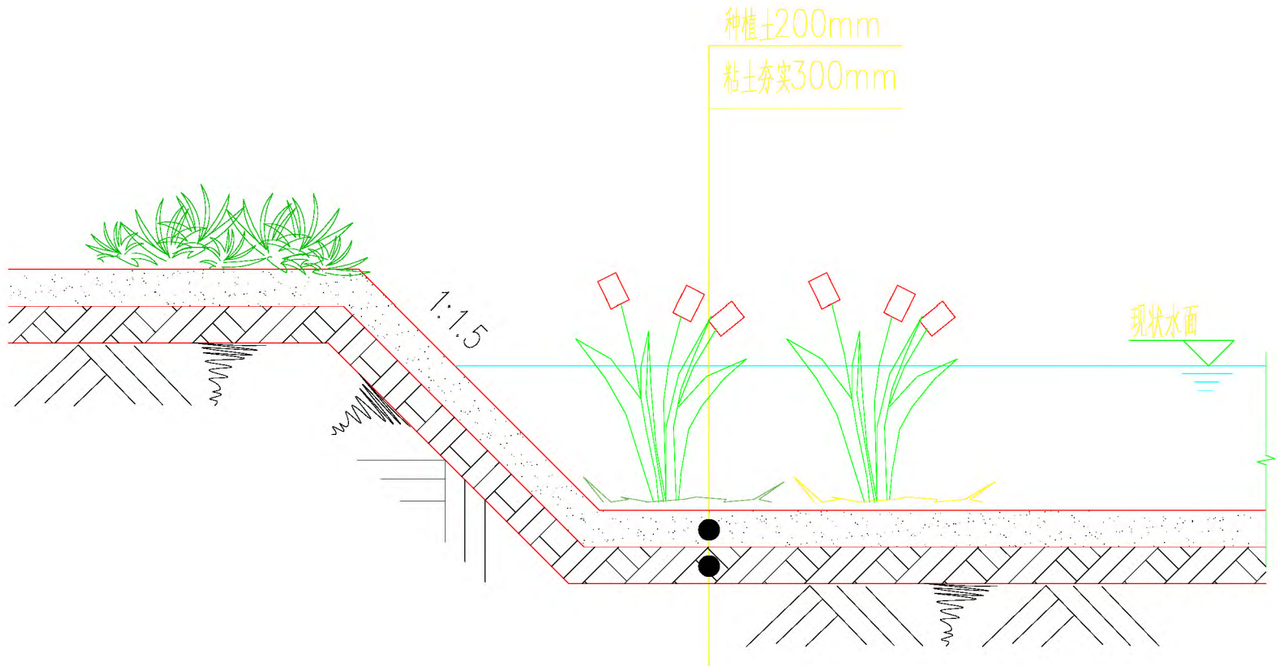
表流断面图（一）



表流防渗详图

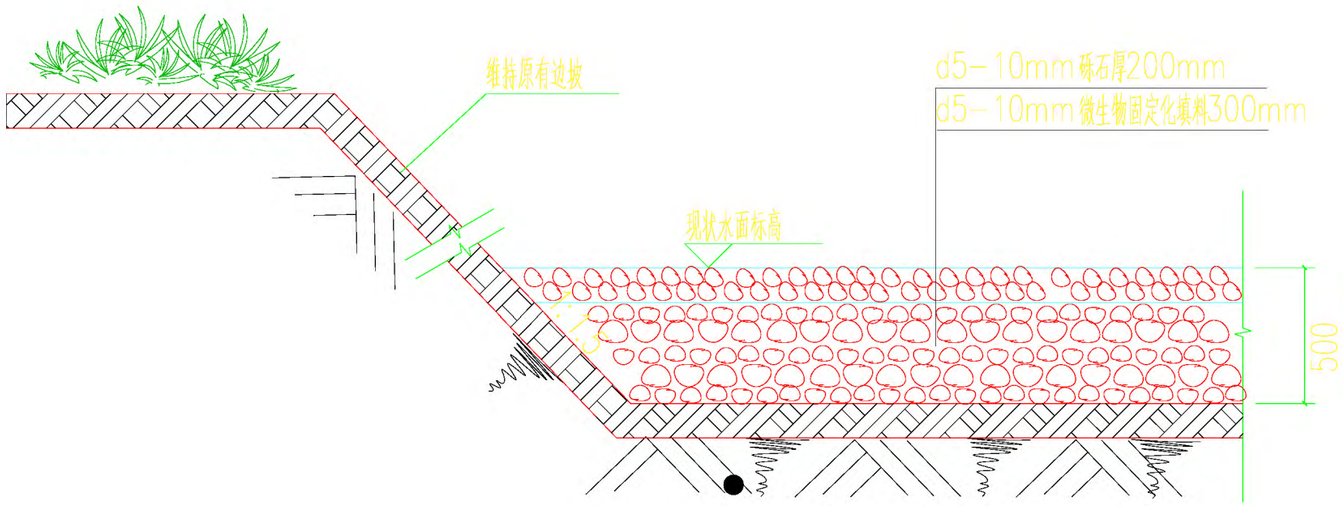
说明：1、粘土夯实后，压实系数不小于0.93，渗透系数不大于10^{-8} m/s。

2、本图适用于子项一：清水河固原城市过境段人工湿地Ⅰ期工程和子项二：三营污水处理厂尾水人工湿地工程中的表流湿地。



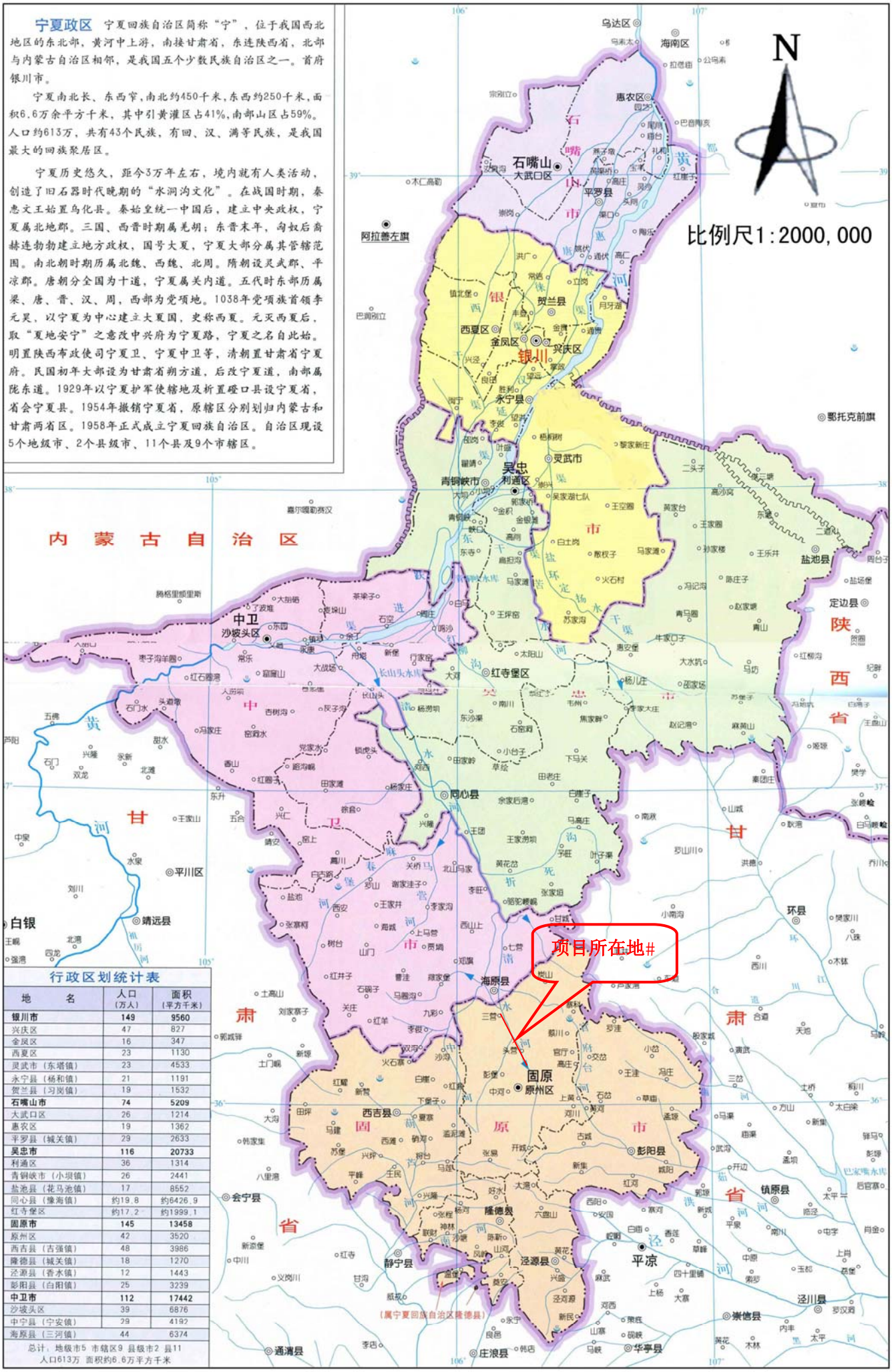
缓冲区、水质稳定区断面图

子项三：沈家河水库至三营段清水河水质提升工程



水质净化区断面图

子项三：沈家河水库至三营段清水河水质提升工程



行政区划统计表

地名	人口（万人）	面积（平方千米）
银川市	**149**	**9560**
兴庆区	47	827
金凤区	16	347
西夏区	23	1130
灵武市（东塔镇）	23	4533
永宁县（杨和镇）	21	1191
贺兰县（习岗镇）	19	1532
石嘴山市	**74**	**5209**
大武口区	26	1214
惠农区	19	1362
平罗县（城关镇）	29	2633
吴忠市	**116**	**20733**
利通区	36	1314
青铜峡市（小坝镇）	26	2441
盐池县（花马池镇）	17	8552
同心县（豫海镇）	约19.8	约6426.9
红寺堡区	约17.2	约1999.1
固原市	**145**	**13458**
原州区	42	3520
西吉县（吉强镇）	48	3986
隆德县（城关镇）	18	1270
泾源县（香水镇）	12	1443
彭阳县（白阳镇）	25	3239
中卫市	**112**	**17442**
沙坡头区	39	6876
中宁县（宁安镇）	29	4192
海原县（三河镇）	44	6374

总计：地级市5 市辖区9 县级市2 县11
人口613万 面积约6.6万平方千米

##项目地理位置图#