

石家庄高新技术产业开发区污水处理厂

深度处理（一级 A 升级改造）工程

环境影响报告书

（报批版）

建设单位：石家庄高新技术产业开发区供水排水公司

评价单位：石家庄市环境科学研究院

二〇〇八年十一月

石家庄高新技术产业开发区污水处理厂

深度处理（一级 A 升级改造）工程

环境影响报告书

（报批版）

建设单位：石家庄高新技术产业开发区供水排水公司

评价单位：石家庄市环境科学研究院

环评证书：国环评证甲字第 1207 号

二〇〇八年十一月

项目名称：污水处理厂深度处理（一级 A 升级改造）工程

建设单位：石家庄高新技术产业开发区供水排水公司

法人代表：林自强

环评单位：石家庄市环境科学研究院

环评证书：国环评证甲字第 1207 号

法人代表：范松川

项目负责：郑贵鸿

报告编写：郑贵鸿 登记证编号 A12070071000

张劭霞 工程师 环评岗证字第 A12070010 号

陈 飞 工程师 环评岗证字第 A12070023 号

报告审核：范松川 正高工 环评岗证字第 A12070001 号

石家庄高新技术产业开发区污水处理厂深度处理
(一级 A 升级改造) 工程环境影响评价工作人员名单

项目内容	编制人员	环境影响评价工程师及环境影响评价上岗证书编号	签字
项目负责人	郑贵鸿	登记证编号 A12070071000	
1、总论 2、区域环境概况	陈 飞	环评岗证字第 A12070023 号	
3、工程分析 4、污染防治措施可行性论证 7、环境风险评价 8、清洁生产 9、污染物排放总量控制 10、公众参与 14、结论与建议	郑贵鸿	登记证编号 A12070071000	
5、环境质量现状监测与评价 6、环境影响预测与评价 11、场址选择可行性及场区平面布置合理性分析 12、环境经济损益分析 13、环境管理与监控计划	张劭霞	环评岗证字第 A12070010 号	
报告审核	范松川	环评岗证字第 A12070001 号	

前 言

石家庄高新技术产业开发区供水排水公司是直属石家庄高新区的国有中型水务企业，主要承担着区内企业和居民的生产、生活供水及全区污水处理、排放任务。截止到2007年年底，共铺设供水管网81600米、排水管道53900米、打自来水井22眼、日供水能力达50000立方米、日处理污水能力达100000立方米，下设供水厂、污水处理厂、纯净水厂、园林绿化工程公司、供水排水工程公司等。

石家庄高新技术产业开发区污水处理厂原设计出水为二级标准，未考虑除磷脱氮，故污水处理厂出水会造成地表水氮、磷超标，从而使地表水有产生富营养化的可能。

根据国家环保局环发{2005}110 号关于严格执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》的通知和国家环保总局公告 2006 年第 21 号发布实行的《城镇污水处理厂污染物综合排放标准》（GB18918-2002）修改单的规定，城镇污水处理厂排入国家和省的重点流域及湖泊、水库等封闭、半封闭水域时，执行一级 A 标准。

根据以上形势，石家庄高新技术产业开发区供水排水公司决定投资 23192.09 万元，对现有污水处理厂进行升级改造，并建设中水配水及配套中水管网和污水处理厂除臭设施，进行以上改造后，石家庄高新技术产业开发区污水处理厂出水可达到《城镇污水处理厂污染物综合排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，并实现中水回用，对减少污染物的排放和节约水资源起到较好的促进作用。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》的有关规定，石家庄高新技术产业开发区供水排水公司委托石家庄市环境科学研究院承担污水处理厂深度处理（一级 A 升级改造）工程的环境影响评价工作。石家庄市环境科学研究院接受委托后派专业技术人员对污水处理厂厂址进行了实地考察，并对厂址及周围环境进行了现场踏勘，详细了解了项目的基本情况，并收集了有关技术资料，按照国家环境保护总局《环境影响评价公众参与暂行办法》的规定进行了项目的公众参与公示和调查。根据石家庄市环境保护局的要求，石家庄市环境科学研究院编制完成了《石家庄高新技术产业开发区污水处理厂深度处理（一级 A 升级改造）工程环境影响报告书(报审版)》，2008 年 11 月 8 日，石家庄高新技术产业开发区供水排水公司在石家庄市组织召开了《石家庄高新技术产业开发区污水处理厂深度处理(一级 A 升级

改造)工程环境影响报告书》技术评估专家评审会，会后，石家庄市环境科学研究院根据专家意见进行了认真修改，完成了《石家庄高新技术产业开发区污水处理厂深度处理(一级A升级改造)工程环境影响报告书》(报批版)，报石家庄市环境保护局审批。

在石家庄高新技术产业开发区污水处理厂深度处理(一级 **A** 升级改造)工程的环境影响评价工作中，得到了石家庄市环保局、高新区环保分局、石家庄市环境监测中心及建设单位领导和工程技术人员的大力支持，在此表示衷心的感谢！

目 录

1 总论	1
1.1 项目建设的必要性	1
1.2 编制依据	1
1.3 评价目的	3
1.4 评价原则	4
1.5 评价因子	4
1.6 评价内容与重点	5
1.7 评价等级	5
1.8 评价范围	6
1.9 评价标准	7
1.10 环境保护目标	10
1.11 产业政策	10
2 区域环境概况	12
2.1 地理位置	12
2.2 自然环境概况	12
2.3 社会环境概况	13
2.4 给排水现状及规划	13
2.5 城市总体规划	14
2.6 区域环境质量现状	14
2.7 区域环境功能区划	14
2.8 区域污染源调查	14
3 工程分析	16
3.1 现有工程分析	16
3.2 深度处理工程概况	21
3.3 深度处理工程厂区平面布置	23
3.4 深度处理工程规模、水质分析	24
3.5 深度处理方案选择	25
3.6 污水处理厂除臭方案	32

3.7 污水厂配套中水管网设计	33
3.8 主要处理构筑物工艺设计	35
3.9 主要机械设备	39
3.10 能源消耗	40
3.11 主要污染源及污染物排放情况.....	42
3.12 非正常情况下污染物排放情况及控制措施	49
3.13 升级改造工程建设期间污水处理厂不停运的措施.....	50
3.14 高新区污水处理厂升级改造前后变化情况汇总	50
4 污染防治措施可行性分析.....	50
4.1 施工期污染防治措施可行性分析.....	50
4.2 营运期噪声污染防治措施可行性分析.....	52
5 环境质量现状监测与评价.....	60
5.1 大气环境质量现状监测与评价	60
5.2 声环境现状监测与评价	61
5.3 地下水质量现状监测与评价	62
5.4 地表水环境质量现状监测与评价.....	63
6 环境影响预测与评价.....	64
6.1 施工期环境影响分析.....	64
6.2 运行期环境影响预测与评价	67
6.3 非正常排放污水对地面水环境影响分析	78
7 生态环境影响分析	79
7.1 项目建设区域生态环境概况.....	79
7.2 生态环境影响评价	79
7.3 施工期临时占地的生态保护及恢复措施	81
8 环境风险评价	82
8.1 项目风险识别	82
8.2 重大危险源识别.....	87
8.3 源项分析与风险事故后果预测评价	87

8.4 风险管理	93
9 厂址选择可行性及厂区平面布置合理性分析	103
9.1 厂址选择可行性分析	103
9.2 厂区平面布置合理性分析	105
10 清洁生产与污染物排放总量控制分析	105
10.1 清洁生产	105
10.2 污染物排放总量控制	107
11 公众参与	108
11.1 公众参与的目的	108
11.2 公众参与的对象	108
11.3 公众参与的方式和内容	108
11.4 调查结果与分析	110
12 环境经济损益分析	112
12.1 环境效益	112
12.2 社会效益和经济效益	112
13 环境管理与监测计划	113
13.1 施工期的环境保护管理及监理计划	113
13.2 环境监测机构设置与人员配备	113
13.3 监测计划	114
13.4 监测数据的质量保证	115
13.5 监测费用	116
13.6 废水监控措施	116
13.7 建设项目竣工环境保护验收内容	116
14 结论与建议	118
14.1 结论	118
14.2 建议	121

附件:

1、石家庄高新技术产业开发区国土资源局关于石家庄高新区污水处理厂深度处

1 总论

1.1 项目建设的必要性

石家庄高新技术产业开发区污水处理厂位于石家庄高新区泰山街 8 号，于 1996 年 11 月开始筹建，2000 年 4 月开工建设，2003 年 6 月开始试运行，2006 年 11 月通过环保竣工验收。污水厂设计能力日处理污水 10 万立方米(现日进水量 6 万吨)，占地 108 亩，总投资 15323 万元，设计进水水质指标为 $COD \leq 600mg/L$ ； $BOD \leq 400mg/L$ ； $SS \leq 400mg/L$ ，出水水质执行城镇污水处理厂二级标准。原设计出水为二级标准，未考虑除磷脱氮，故污水处理厂出水会造成地表水氮、磷超标，从而使地表水有产生富营养化的可能。

根据国家环保局环发{2005}110 号关于严格执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》的通知和国家环保总局公告 2006 年第 21 号发布实行的《城镇污水处理厂污染物综合排放标准》（GB18918-2002）修改单的规定，城镇污水处理厂排入国家和省的重点流域及湖泊、水库等封闭、半封闭水域时，执行一级 A 标准。

根据以上形势，石家庄高新技术产业开发区供水排水公司决定投资 23192.09 万元，对现有污水处理厂进行升级改造，并建设中水配水及配套中水管网和污水处理厂除臭设施，进行以上改造后，石家庄高新技术产业开发区污水处理厂出水可达到《城镇污水处理厂污染物综合排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，并实现中水回用，对减少污染物的排放和节约水资源起到较好的促进作用。

1.2 编制依据

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，1989.12.26；
- (2) 《中华人民共和国水污染防治法》，2008.2.28；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2000.4.29；
- (4) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，1996.10.29；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2004.12.29；
- (6) 《中华人民共和国安全生产法》，2002.6.29；
- (7) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，2002.6.29；
- (8) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2002.10.28；
- (9) 中华人民共和国国务院令第 253 号《建设项目环境保护管理条例》，

1998.11.18;

(10)河北省第十届人民代表大会常务委员会《河北省环境保护条例》，2005.3.25;

(11)河北省第八届人民代表大会常务委员会《河北省水污染防治条例》，1997.10.25;

(12)河北省第八届人民代表大会常务委员会《河北省大气污染防治条例》，1996.11.3;

(13)河北省第八届人民代表大会常务委员会《河北省建设项目环境保护管理条例》，1996.12.17;

(14)石家庄市第十一届人民代表大会常务委员会《石家庄市大气污染防治条例》，2006.8.23;

(15)中华人民共和国国务院国发〔2000〕36 号《国务院关于加强城市供水节水和水污染防治工作的通知》;

(16)中华人民共和国国务院国发〔2005〕39 号《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》;

(17)中华人民共和国国务院国发〔2005〕40 号《国务院关于发布实施《促进产业结构调整暂行规定》的决定》;

(18)国家经济贸易委员会、水利部、建设部、科学技术部、国家环境保护总局、国家税务总局国经贸资源[2000]1015 号《关于加强工业节水工作的意见》;

(19)国家发展和改革委员会、国家环境保护总局计价格〔2002〕125 号《国家计委、国家环境保护总局关于规范环境影响咨询收费有关问题的通知》;

(20)国家发展和改革委员会第 40 号令《产业结构调整目录(2005 年本)》;

(21)国家环境保护总局环发〔2006〕28 号《环境影响评价公众参与暂行办法》;

(22)国家环保总局环发〔2005〕152 号《关于加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》;

(23)国家环保总局环发〔2006〕28 号《环境影响评价公众参与暂行办法》;

(24) 河北省环境保护局冀环办发(2007)65 号《建设项目环境保护管理若干问题的暂行规定》;

(25)河北省环境保护局办公室冀环办发[2007]70 号《建设项目环境保护技术评估报告编制要点》;

(26)河北省环境保护局办公室冀环办发[2007]163 号关于印发《关于加强环境影响评价文件编制工作管理的有关规定》的通知;

(27)《环境影响评价技术导则 总纲》(HJ/T2.1-93);

- (28)《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ/T2.2-93);
- (29)《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ/T2.4-1995);
- (30)《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）;
- (31)《城市污水处理及污染防治技术政策》，2000.7.13
- (32)河北省环保局冀环管(2000)506 号《关于进一步加强建设项目环境管理的通知》;
- (33)河北省人民政府冀政[2001]44 号《关于加强城市供水节水和水污染防治工作的通知》;
- (34)河北省人民政府冀政[2008]10 号《河北省人民政府关于着力解决民生问题的若干意见》;
- (35)石家庄市人民政府市政〔2002〕17 号《关于加强城市供水节水和水污染防治工作的意见》2002.3.4;
- (36)《城市污水处理及污染防治技术政策》2000.7.13;
- (37)《石家庄高新技术产业开发区总体规划》;
- (38)河北省环境科学研究院编制的《石家庄高新技术产业开发区污水处理厂工程环境影响报告书（报批版）》;
- (39)北方设计研究院编制的《石家庄高新技术产业开发区污水处理厂深度处理（一级 A 升级改造）工程可行性研究报告》;
- (40)石家庄市环境保护局关于石家庄高新技术产业开发区污水处理厂深度处理工程（一级 A 升级改造）环境影响评价执行标准意见的函;
- (41)石家庄高新技术产业开发区污水处理厂深度处理工程（一级 A 升级改造）环境影响报告书技术评估专家评审意见;
- (42)项目环境影响评价委托书。

1.3 评价目的

- (1)从技术、经济角度分析项目拟采取的环境保护措施的可性和合理性，必要时提出相应的替代方案，使之对环境的影响降至最低;
- (2)通过现状调查与监测，查清污水处理工程周围的自然环境、社会环境和环境质量现状和区域工业污染源及生活污染源排水现状。
- (3)通过工程分析，对污水处理工程现有处理工艺、处理效果、拟选深度处理工艺的先进性、可行性进行分析论证；查清拟建工程的排污节点，污染物排放规律、排放量，确定污染因子及环境影响要素。
- (4)通过计算分析污水处理工程处理效果及其环境效益；预测主要污染物的排放对周围环境的影响及改善程度，评价其是否满足排放标准和环境质量标准的要求。

(5)从技术、经济角度分析拟采用的环保措施的可行性，论证污水处理工程总体布局、污泥处置和综合利用的合理性及可行性。

(6)按照《环境影响评价公众参与暂行办法》对项目进行公众参与，分析厂址选择可行性，对项目进行环境经济损益分析，提出环境管理与监测计划。

(7)依据国家有关法律、环保法规和产业政策，对项目的污染特点、污染防治措施等进行综合分析，从环境保护的角度对项目建设的可行性做出明确结论，为设计单位项目设计、环境管理部门决策、建设单位的环境管理提供科学依据。

1.4 评价原则

(1)坚持环境影响评价工作为经济建设、为环境管理服务的原则，注重评价工作的科学性、实用性、针对性，为环境管理、决策提供科学依据。

(2)坚持“预防为主，防治结合”的原则，做好建设项目污染防治工作。

(3)以国家有关产业政策、环境保护法规为依据，严格执行“清洁生产、达标排放、污染物排放总量控制”的原则。

(4)以科学、客观、公正的原则，开展评价工作，评价内容力求主次分明、重点突出、数据正确、结论可靠，确保评价工作质量。

(5)充分利用现有资料，满足项目需要的基础上开展环境影响评价工作。

1.5 评价因子

1.5.1 污染源评价因子

(1) 废水：pH、COD、BOD₅、SS、动植物油、石油类、阴离子表面活性剂、总氮、氨氮、TP；

(2) 废气：烟尘、SO₂、H₂S、NH₃、恶臭污染物；

(3) 噪声：等效连续 A 声级；

(4) 固废：栅渣、污泥、生活垃圾等。

1.5.2 环境质量现状评价因子

(1) 大气：H₂S、NH₃、恶臭污染物

(2) 地表水：pH、COD、总氮、氨氮、TP；

(3) 地下水：pH 值、溶解性总固体、色度、氨氮、高锰酸盐指数；

(4) 声环境：等效连续 A 声级

1.5.3 环境影响分析因子

(1) 大气：H₂S、NH₃

(2) 地下水：氨氮、高锰酸盐指数。

- (3) 地表水：氨氮、高锰酸盐指数。
- (4) 声环境：等效连续 A 声级
- (5) 固废：栅渣、污泥。
- (6) 生态环境：景观、土地利用、行洪、河流生态等

1.6 评价内容与重点

该项目环境影响评价内容主要包括：区域环境概况、工程分析、污染防治措施可行性论证、环境质量现状监测与评价、环境影响预测与评价、生态环境影响分析、清洁生产分析、污染物排放总量控制、公众参与、项目选址可行性和平面布置合理性分析、环境经济损益分析、环境管理与监控计划。

本次环评以工程分析、污染防治措施可行性论证、环境影响预测与评价和场址选择可行性分析为评价重点。

1.7 评价等级

1.7.1 地表水环境评价等级

拟建工程为污水处理厂深度处理工程，废水经处理达标后用于高新区中水用水，污水水质复杂程度属简单。对照“《环境影响评价技术导则》（HJ/T22.3—93）”中地表水环境影响评价分级判据，地表水评价等级为三级。

1.7.2 地下水环境评价等级

由于本工程污水处理和管道等设施均采取了有效的防渗措施，因此不进行等级划分，只对地下水环境进行影响分析。

1.7.3 大气环境评价等级

建设项目建成后，有 NH_3 、 H_2S 、等排放。依据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ/T2.2-93）中大气环境影响评价工作等级划分原则的规定，利用等标排放量计算大气环境影响评价等级：

$$P_i = \frac{Q_i}{C_{oi}} \times 10^9$$

其中： P_i —等标排放量， m^3/h ；

Q_i —单位时间排放量， t/h ；

C_{oi} —环境空气质量标准， mg/m^3 （一般采用二级小时浓度限值）

大气环境影响评价等级的计算与确定见表 1-1。

表 1-1 大气环境影响评价工作等级的确定

序号	污染物名称	单位时间排放量 (t/h)	环境空气质量标准 (mg/m^3)	等标排放量 (m^3/h)
1	NH_3	0.00067	3.0	0.2×10^6
2	H_2S	0.00048	0.05	0.96×10^7

注：环境空气质量标准参考《大气环境质量标准》（GB3095-82）中任何一次的二级标准； NH_3 、 H_2S 采用《工业企业设计卫生标准》（TJ36-79）中居住区大气中有害物质的最高容许浓度限值。

通过计算等标排放量 P_i 远小于 $2.5 \times 10^8 \text{m}^3/\text{h}$ ，因此该项目大气环境影响评价等级为三级。

1.7.4 声环境影响评价等级

本工程噪声源主要为污水处理泵机，周边 800m 范围内没有声环境敏感点，机械设备对声环境贡献值小于 3dB(A)，根据《环境影响评价技术导则（声环境）》中 4.2.2 条规定，声环境影响评价工作等级定为三级。

1.7.5 生态环境评价等级

该项目建设范围为 2 万 m^2 ，影响范围远小于 20km^2 ，根据《环境影响评价技术导则 非污染生态影响》（HJ/T19-1997）确定本建设项目生态评价按三级评价分析。

1.7.6 环境风险评价等级

本工程运行过程中需在污水中加入碳源甲醇，涉及到的危险化学品有甲醇，根据改造工程厂区危险化学品实际最大储存量及《建设项目环境风险评价导则》（HJ/T169-2004）附录 A 规定的临界量，对项目进行重大危险源辨识，见表 1-2。

表 1-2 重大危险源辨识

序号	物质名称	类别	本项目使用及贮存量(t)		临界量(t)	
			生产场所	贮存区	生产场所	贮存区
1	甲醇	易燃物质	—	200	2	20

根据《重大危险源辨识》，单元内存在危险物质的数量等于或超过临界量即被定为重大危险源。改造项目甲醇贮存量大于临界量，属于重大危险源。因此风险评价按一级进行。

1.8 评价范围

根据项目排污特征和区域环境状况，确定项目评价范围为：

(1) 大气环境影响评价范围

以该项目为中心，确定南北长 6km、东西长 6km 即 36km^2 范围内。

(2) 水环境影响评价范围

由于该项目排水有利于汪洋沟水质的改善，因此范围确定为污水处理厂排水与汪洋沟水质完全混合后 2km 处。

地下水评价主要考虑填埋场区渗漏影响，地下水评价范围以场址为中心，

半径 3km 的范围。

(3) 声环境影响评价范围

该项目噪声源较小，对环境影响较轻，声环境评价范围确定为场界。

(4) 生态环境评价范围

该项目所在的区域 2 万 m² 的范围。

(5) 环境风险评价范围

风险源强周围 5km 的范围。

1.9 评价标准

根据石家庄市环境保护局《关于石家庄高新技术产业开发区污水处理厂深度处理工程（一级 A 升级改造）环境影响评价执行标准意见的函》，本次环境影响评价采用以下评价标准。

1.9.1 环境质量标准

(1) 地表水环境执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V 类标准，具体标准值见表 1-3。

表 1-3 地表水环境质量标准（GB3838-2002）

项目	标准值	标准来源
pH	6~9	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) V 类标准
COD	≤40mg/L	
总磷	≤0.4mg/L	
氨氮	≤2.0mg/L	
总氮	≤2.0mg/L	

(2) 地下水质量执行《地下水质量标准》（GB/T14848—93）中 III 类标准，标准值见表 1-4。

表 1-4 地下水质量标准（GB/T14848—93）

项目	标准值	标准来源
pH	6.5~8.5	《地下水质量标准》 (GB/T14848—93) III 类标准
高锰酸盐指数	≤3.0mg/L	
溶解性总固体	≤1000mg/L	
色度	15 度	
氨氮	≤0.2mg/L	

(3) 区域大气环境质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-1996）二级标准及《工业企业设计卫生标准》（TJ36-79）中“居住区大气中有害物质的最高容许浓度”，其标准值见表 1-5 和表 1-6。

表 1-5 环境空气质量标准（GB3095-1996）

序号	污染物名称	取值时间	浓度限值(mg/m ³)
1	二氧化硫(SO ₂)	日平均	0.15
		1 小时平均	0.50
2	PM ₁₀	日平均	0.15

表 1-6 工业企业设计卫生标准（TJ36-79）

标准类别	污染物	浓度限值 (mg/m ³)	标准名称
工业企业设计卫生标准	H ₂ S	一次	《工业企业设计卫生标准》（TJ36-79）中“居住区大气中有害物质的最高容许浓度”
	NH ₃		
		0.01	
		0.20	

(4)区域声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类区标准，其标准值见表 1-7。

表 1-7 声环境质量标准(GB3096-2008)

类别	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
2 类区	60	50

1.9.2 污染物排放标准

(1)建筑施工噪声执行《建筑施工场界噪声限值》(GB12523-90)，标准值见表 1-8。

表 1-8 建筑施工场界噪声限值(GB12523-90)

施工阶段	主要噪声源	噪声限值 dB(A)	
		昼间	夜间
土石方	推土机、挖掘机、装载机等	75	55
打桩	各种打桩机等	85	禁止施工
结构	混凝土搅拌机、振捣棒、电锯等	70	55
装修	吊车、升降机等	65	55

(2)该项目出水排入汪洋沟，出水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918—2002）中表 1 一级 A 类标准，标准值见表 1-9。

表 1-9 城镇污水处理厂污染物排放标准（GB18918—2002）

项 目	一级 A 类标准	标准来源
pH	6~9	《城镇污水处理厂污染物排放标准》 （GB18918—2002）表 1 一级 A 类标准
SS	10mg/L	
COD	50mg/L	
BOD ₅	10mg/L	
动植物油	1mg/L	
石油类	1mg/L	
阴离子表面活性剂	0.5 mg/L	

总磷	1 mg/L
总氮	15 mg/L
氨氮	8mg/L
色度	30 倍
粪大肠菌群数	10 ³ 个 / L

(3)污水处理厂无组织废气排放执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）表 4 厂界（防护带边缘）废气排放最高允许浓度，标准值见表 1-10。

表 1-10 城镇污水处理厂污染物排放标准（GB18918—2002）

项 目	厂界标准值	标准来源
H ₂ S	0.06mg/m ³	《城镇污水处理厂污染物排放标准》 (GB18918—2002) 表 4 标准
氨	1.5mg/m ³	
臭气浓度	20(无量纲)	

(4)厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）中 2 类标准，标准值见表 1-11。

表 1-11 工业企业厂界环境噪声排放标准(GB12348—2008)

类别	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
2 类	60	50

(5)对该项目污泥进行稳定化处理后应符合《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918—2002）中表 5 规定的指标，标准值见表 1-12。处理后污泥运至垃圾填埋场卫生填埋，污泥填埋处置执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)标准。

表 1-12 污泥稳定化控制指标

序号	稳定化方法	控制项目	控制指标
1	厌氧消化	有机物降解率（%）	>40
2	好氧消化	有机物降解率（%）	>40
3	好氧堆肥	含水率（%）	<65
		有机物降解率（%）	>50
		蠕虫卵死亡率（%）	>95
		粪大肠菌群菌值	>0.01

(6) 污水处理厂选址要求符合《城市污水处理工程项目建设标准》，建标【2001】77 号，标准要求见表 1-13。

表 1-13 城市污水处理工程项目建设标准

	能符合国家	当不能满足国家	备注
--	-------	---------	----

	有关规定	有关规定时	
污水处理厂选址要求	尽量远离厂外居住区	不宜小于 50~100m	厂外居住区与产生臭气的生产设施的距离。产生臭气的污水、污泥处理生产设施，应位于污水厂内辅助生产区夏季主导风向的下风向

1.10 环境保护目标

1.10.1 污水处理厂建设

该项目位于石家庄高新区泰山街 8 号，该项目西侧为泰山街，南侧为规划的漓江路，东侧隔农田为兴安大街，北侧隔农田为珠江大道，东北厂界距大西帐村为 450m。因此环境保护目标为大西帐村居民。

另外该项目将城市污水处理后最终受纳水体为汪洋沟，因此水环境保护目标为汪洋沟及地下水，保护级别为：汪洋沟水质逐步改善，地下水不被污染。

根据以上分析确定该项目环境保护目标及级别见表 1-14。

表 1-14 环境保护目标一览表

环境保护目标	方位	距离	保护对象	保护级别
大西帐村	厂址东北	北厂界距村 450m	村民	(1)施工期间施工场界噪声符合《建筑施工场界噪声限值》(GB12523-90)
	厂址东北	生产设施距村 507m		(2)运营期声环境质量符合《声环境质量标准》2 类区标准 (3)区域环境空气质量符合《环境空气质量标准》(GB3095-1996) 二级标准
汪洋沟			汪洋沟水质	汪洋沟水质逐步改善
地下水	以厂址为中心 3km 范围			《地下水质量标准》(GB/T14848—93)中 III 类标准
自然生态环境	污水处理厂和管网施工			原有生态环境不被破坏

1.10.2 中水管网配套建设

该项目将配套建设中水管网，管网沿线两侧附近村庄、学校、医院等敏感点做为环境保护目标，根据调查，主要环境保护目标见表 1-15。

表 1-15 中水管网建设施工环境保护目标一览表

保护目标	方位	距离	保护对象	保护级别
大西帐生活小区	泰山街东侧	20m	居民	(1)施工期间施工场界噪声符合《建筑施工场界噪声限值》(GB12523-90)
小岗上	珠江大道南侧	30m	居民	
宋营	珠江大道北侧	15m	居民	
郝家营村	长江大道南侧	30m	居民	(2)区域环境空气质量符合《环境空气质量标准》(GB3095-1996) 二级标准
长城医院	黄河大道南侧	50m	医患	

1.11 产业政策

(1)《城市污水处理及污染防治技术政策》(2000 年 7 月 13 日)摘要：

3、城市污水的收集系统

3.1 在城市排水专业规划中应明确排水体制和退水出路。

3.4 实行城市排水许可制度，严格按照有关标准监督检查排入城市污水收集系统的污水水质和水量，确保城市污水处理设施安全有效运行。

4、污水处理

4.1 工艺选择准则

4.1.1 城市污水处理工艺应根据处理规模，水质特性，受纳水体的环境功能及当地的实际情况和要求，经全面技术经济比较后优选确定。

4.1.3 应切合实际地确定污水进水水质，优化工艺设计参数。必须对污水的现状水质特性、污染物构成进行详细调查或测定，作出合理的分析预测。

4.2 处理工艺

日处理能力在 20 万立方米以上（不包括 20 万立方米/日）的污水处理设施，一般采用常规活性污泥法。也可采用其他成熟技术。

日处理能力在 10-20 万立方米的污水处理设施，可选用常规活性污泥法、氧化沟法、SBR 法和 AB 法等成熟工艺。

5、污泥处理

5.1 城市污水处理产生的污泥，应采用厌氧、好氧和堆肥等方法进行稳定化处理。也可采用卫生填埋方法予以妥善处置。

日处理能力在 10 万立方米以下的污水处理设施产生的污泥，可进行堆肥处理和综合利用。

5.3 经过处理后的污泥，达到稳定和无害化要求的，应按有关标准和要求进行卫生填埋处置。

6、污水再生利用

6.2 提倡各类规模的污水处理设施按照经济合作和卫生安全的原则，实行污水再生利用。发展再生水在农业灌溉，绿地浇灌、城市杂用、生态恢复和工业冷却等方面的利用。

6.3 城市污水再生利用，应根据用户需要和用途，合理确定用水的水量和水质。

7、二次污染防治

7.1 城市污水处理设施建设，必须充分重视防治二次污染，妥善采用各种有效防治措施。在污水处理设施的前期建设阶段和环境影响评价工作中，应进行充分论证。

7.2 为保证公共卫生安全，防治传染性疾病传播，城市污水处理设施应设置消毒设施。

7.3 在环境卫生条件有特殊要求的地区，应防治恶臭污染。

7.4 城市污水处理设施的机械设备应采用有效的噪声防治措施，并符合有关噪声控制要求。

7.5 城市污水处理厂经过稳定化处理后的污泥，用于农田时不得含有超标的重金属和其他有毒有害物质。卫生填埋时严格防治污染地下水。

（2）根据国家发展和改革委员会第 40 号令《产业结构调整指导目录（2005 年本）》与工程有关的内容：

.....

第一类 鼓励类

.....

二十六、环境保护与资源节约综合利用

.....

22.高效、低能耗污水处理与再生技术开发及设备制造

.....

因此，该项目属于国家鼓励类建设项目，因此，项目建设符合国家有关法律、法规和政策的规定，符合目前国家的有关产业政策。

2 区域环境概况

2.1 地理位置

石家庄高新技术产业开发区（东区）西距石家庄市外缘约 3 公里，地理位置位于东经 114°5′，北纬 38°03′，西临京深高速公路，东至小西帐村，北临石德铁路，南至岗当、北豆村。区内地势平坦，自然地形由西北向东南以千分之一左右的坡度倾斜，海拔标高 58-66m。

该项目位于石家庄高新区泰山街 8 号，该项目西侧为泰山街，南侧为规划的漓江路，东侧隔农田为兴安大街，北侧隔农田为珠江大道，东北厂界距大西帐村为 450m。项目中心位置坐标为 114°38′57.30"E，38°01′18.77"N。厂址地理位置见附图 1，周围环境概况见附图 2。

2.2 自然环境概况

水文地质：石家庄高新技术产业开发区(东区)属于太行山东麓山前倾斜平原中的滹沱河冲积扇亚区。山前倾斜平原的水文地质条件从西向东有规律地由次变好，本区正处在冲积扇优越的部位。该区地质土层系第四系洪积构成，地层根据岩性划分为四层，即：粘土及粉质粘土、粘土及粉砂、中砂、粉土。

气象、气候：石家庄市属温带半干旱季风型大陆性气候，四季分明，春秋两季短，冬夏两季长。冬季受西伯利亚大陆性气团控制，寒冷干燥少

雨雪；春季受蒙古大陆变性气团影响，盛行偏北或偏西风，降水稀少，蒸发量大，升温快，形成干旱天气；夏季受海洋性气团及太行山地形影响，初夏气候干燥，气温较高，盛夏天气闷热、潮湿多雨，7-8 月为汛期，有时出现大暴雨天气，盛吹东南风；秋季多高压控制，天高气爽，晴朗少云，温、湿度适中，但降温快，气候凉爽短促，降水偏少，深秋盛行西北风。

该地区多年平均气温 12.9℃，气温年内变化明显。区域年均降水量在 569.8mm，年平均相对湿度 67%。历年最多风向为东南风，频率 12%，西北风频率为 10%，多年平均风速 1.8m/s，极端最大风速 25m/s。年静风频率为 24%。

2.3 社会环境概况

石家庄高新技术产业开发区是经国务院批准的国家级高新技术开发区。

开发区东临石德铁路良村站，307 国道贯穿开发区，西距京深高速公路出口 5km，北距石家庄民航机场 30km，对外铁路、公路、航空运输便利。

开发区近期将以石家庄市城区产业结构调整为契机，以 I、II 类工业为主体，以科、工、贸一体化为途径，实施优化产业战略，使其远期基本形成技术密集、资金密集、人口密集的产业聚集区。东开发区现有赵村、留村等 9 个自然村，社会总人口约 25926 人。

2.4 给排水现状及规划

2.4.1 供水现状及规划

2.4.1.1 供水现状

石家庄高新技术产业开发区现状供水主要为集中供水和自备井供水。现有集中供水厂一座，供水能力 50000m³/d；供水管网成环布置，最大管径 DN1000。

2.4.1.2 供水规划

供水规模远期达到 150000m³/d，水源利用南水北调。

2.4.2 排水现状

开发区现状排水设施已十分完备，排水系统采用雨、污分流制；开发区现有污水厂 1 座，设计日处理能力 10 万米³/d，目前污水量约 6 万米³/d。各工业排水单位污水经处理达到城市下水道标准后排入开发区污水管网，统一收集后排入开发区污水管网，后进入污水处理厂，经污水处理厂处理达到二级标准后排至汪洋沟。

2.5 城市总体规划

根据石家庄高新技术产业开发区管理局“关于污水处理厂深度处理项目规划意见”，该用地为市政设施用地和污水处理厂用地，石家庄高新技术产业开发区管理局同意该项目选址。

2.6 区域环境质量现状

汪洋沟由于沿途汇入了部分工业污水和生活污水，呈有机污染特征，主要污染物为生化需氧量、挥发酚、氨氮、溶解氧等，均超《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中 V 类标准。

经环保部门监测：2006 年度石家庄高新技术产业开发区环境空气中 SO₂ 年均浓度为 0.037mg/m³，PM₁₀ 年均浓度为 0.098mg/m³，二氧化氮年均浓度为 0.030mg/m³，SO₂、二氧化氮、PM₁₀ 年均浓度符合《环境空气质量标准》(GB3095-96)的二级标准。

区域环境空气质量的监测结果表明，臭气浓度、硫化氢、NH₃ 浓度未超标。

该项目所在区域的环境噪声监测结果表明，昼间和夜间声级值均符合《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类区标准。

2.7 区域环境功能区划

根据石家庄高新技术产业开发区环境功能区划方案，该评价区域环境空气为二类功能区，执行《环境空气质量标准》(GB3095-1996)二级标准；区域环境噪声为 3 类功能区域，执行《城市区域环境噪声标准》(GB3096-93)3 类标准；区域地下水为 III 类，执行《地下水质量标准》(GB/T14848-93)III 类标准。

2.8 区域污染源调查

经现场调查，在评价区域内主要企业有河冶住商工模具有限公司和中国人民解放军第三二零二工厂。

2.8.1 评价方法

本项目评价区域内环境污染源评价方法采用污染负荷法，具体计算方法如下：

$$P_i = \frac{q_i}{C_{0i}}$$

$$P_n = \sum_{i=1}^n P_i$$

$$P = \sum_{n=1}^k P_n$$

$$K_n = \frac{P_n}{P} \times 100\%$$

- 其中： P_i —— 废气(水)中某污染物的等标污染负荷；
 C_{0i} —— 某种污染物的评价标准， mg/L (水)， mg/m^3 (气)；
 q_i —— 废气(水)中某种污染物的绝对排放量， t/a ；
 P_n —— 某污染源的等标污染负荷；
 P —— 某区域的等标污染负荷之和；
 K_n —— 某污染源在区域中的污染负荷比。

2.8.2 评价标准

本项目环境影响评价区域内污染源调查评价标准采用《全国工业污染源调查技术要求及建档技术规定》中的标准，具体的标准值见表 2-1。

表 2-1 污染源调查评价标准

项目	单位	评价标准
废气污染物	烟(粉)尘	mg/m^3
	二氧化硫	mg/m^3
废水污染物	COD	mg/L
		40

2.8.3 大气污染源调查与评价

本项目评价区域内工业大气污染源主要有河冶住商工模具有限公司和中国人民解放军第三三零二工厂，其大气污染物排放量与评价结果见表 2-2。

表 2-2 大气污染源调查及评价结果

企业名称	污染物排放量(t/a)		等标污染负荷(P_i)		P_n	K_n
	烟(粉)尘	SO_2	烟(粉)尘	SO_2		
河冶住商工模具有限公司	37.94	48.7	126.5	324.7	451.2	72.4%
中国人民解放军第三三零二工厂	29.7		99		99	15.9%
合计	82.09	52.39	273.7	349.3	623	100%

由表 2-2 可以看出，评价区域范围内以 SO_2 污染为主，评价区域排放的大气污染物等标负荷为 623，污染负荷烟(粉)尘等标污染负荷为 273.7，二氧化硫等标污染负荷为 349.3。区域内主要污染企业为河冶住商工模具有限公司，占评价区内污染负荷的 72.4%。

2.8.4 水污染源调查与评价

项目所在区域主要企业水污染物排放量及等标污染负荷比见表 2-3。

表 2-3 废水污染源调查及评价结果

企业名称	排水量 ($10^4 \text{m}^3/\text{a}$)	污染物排放量	等标污染负荷(P_i)	P_n	K_n
		COD	COD		
河冶住商工模具有限公司	55.92	62.6t/a	1.57	1.57	56.5%

中国人民解放军 第三二零二工厂	12.73	29.9t/a	0.75	0.75	27%
合计	75.42	110.78t/a	2.78	2.78	100%

从表 2-3 可以看出，评价区域废水排放量约为 $75.42 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ，主要污染源为河冶住商工模具有限公司，水量占总量的 74.1%，有机排放负荷占 56.5%。

以上企业均办理了环保审批手续和竣工验收。

3 工程分析

由于本工程是对原污水处理厂出水进行深度处理，因此，只对原污水处理厂处理规模、工艺及处理效果进行简单介绍。

3.1 现有工程分析

3.1.1 污水厂现状及平面布置

石家庄高新技术产业开发区污水处理厂位于石家庄高新区泰山街 8 号，于 1996 年 11 月开始筹建，2000 年 4 月开工建设，2003 年 6 月开始试运行，2006 年 11 月通过环保竣工验收。

污水厂设计能力日处理污水 10 万立方米(现日进水量 6 万吨)，占地 108 亩，总投资 15323 万元，设计进水水质指标为 $\text{COD} \leq 600 \text{mg/L}$ ； $\text{BOD} \leq 400 \text{mg/L}$ ； $\text{SS} \leq 400 \text{mg/L}$ ，出水水质执行城镇污水处理厂二级标准。污水厂污水处理采用比利时西格斯公司的交替式生物处理池工艺，并预留消毒处理设置；剩余污泥直接经浓缩、脱水处理后外运。该工艺运行成本适中，耐冲击性较好，工艺流程简单，自动化水平高，运行管理方便，结构紧凑占地面积小，并且由于其可模块化控制的特点，便于将来的改扩建。

管理及生活区位于厂区的西南部分，主要包括综合办公楼、配电室、食堂、锅炉房、仓库药剂库、车库、花房等附属建筑物。厂区西北部分为污泥处理区及预处理区，建有脱水机房、进水泵房、曝气沉砂池及鼓风机房、储泥池等建构物；厂区东半部分为二级处理区，建有六组十八个交替式生物处理池。各种管线均采用地埋式铺设，使厂区环境更加整洁。

3.1.2 污水处理厂处理工艺及设计参数

3.1.2.1 污水处理厂处理工艺

污水厂污水处理采用比利时西格斯公司的交替式生物处理池工艺，并预留消毒处理设置；剩余污泥直接经浓缩、脱水处理后外运。处理工艺流程图见图 3-1。

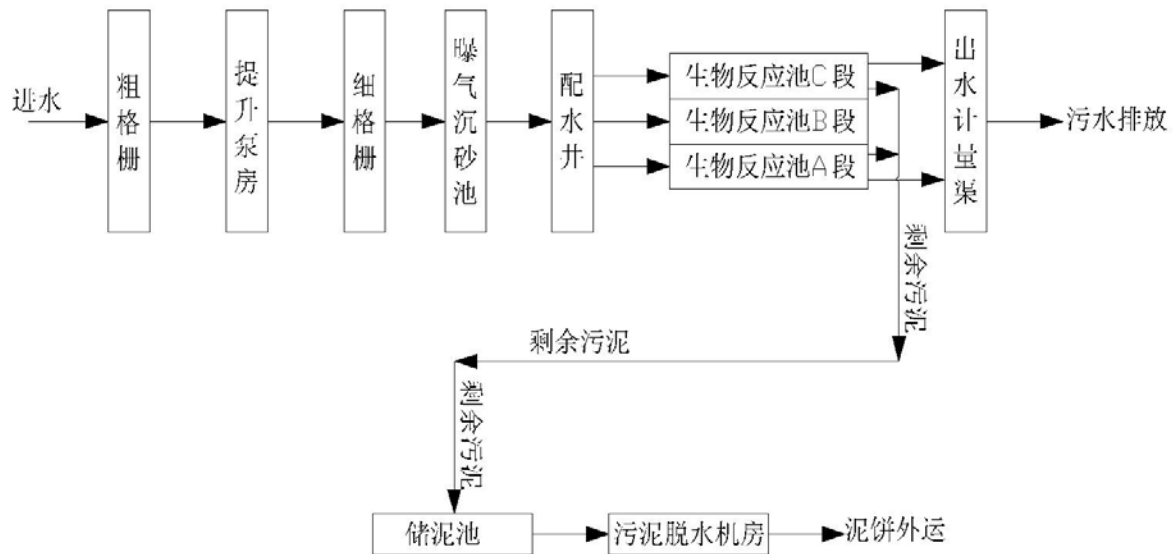


图 3-1 污水处理厂现有污水处理工艺流程图

3.1.2.2 污水处理厂设计参数

（1）设计进水水质

$BOD_5 \leq 400 \text{ mg/L}$ $COD_{Cr} \leq 600 \text{ mg/L}$ $SS \leq 400 \text{ mg/L}$

$TN \leq 50 \text{ mg/L}$ $NH_3-N \leq 40 \text{ mg/L}$ $TP \leq 4.0 \text{ mg/L}$ $PH \quad 6 \sim 9$

（2）设计出水水质

出水达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中二级排放标准。即：

$BOD_5 \leq 30 \text{ mg/L}$ $COD_{Cr} \leq 100 \text{ mg/L}$ $SS \leq 30 \text{ mg/L}$

TN 无要求 $NH_3-N \leq 25 \text{ mg/L}$ $TP \leq 3.0 \text{ mg/L}$ $PH \quad 6 \sim 9$

3.1.2.3 污水处理厂主要设备

污水处理厂现有工程主要设备见表3-1。

表3-1 污水处理厂现有工程主要设备一览表

设备类型	建筑物规格	座	备注
粗格栅	宽 1.2m, 栅间距 20mm,	2	
提升泵	流量 1620m ³ /h, 扬程 16m	4	3 用 1 备
提升泵	流量 540m ³ /h, 扬程 16m	2	1 用 1 备
细格栅	宽 1.5m, 格栅间隙 8mm	2	
移除砂机	除砂量 25—150m ³ /h,	1	
砂水分离机	Q=25m ³ /h, 长 4.5m	1	
罗茨鼓风机	Q=20m ³ /min H=0.4bar	2	1 用 1 备
高速表曝机	P 额=75kW,	36	每池 2 台
潜水搅拌机	P 额=12.5 kW,	36	每池 2 台
不电动方闸	H×W= 500×500mm	42	每组 7 台
叠梁闸	H×W= 1600×1000mm	3	
回用水泵	15kW, 扬程 16m,	2	
剩余污泥泵	Q=360m ³ /h, H=7.5m	6	
电动闸阀	DN350, L=80mm	12	每泵两台
流式通风机	Q=2000m ³ /h , 2900rpm	4	
超声波流量计	量程: 10000m ³ /h; 精度: +0.3 %	1	运行正常
COD 监测仪	量程 0—10000mg/L	1	
潜水搅拌机	转速 960rpm, 直径 320mm	2	
脱水机房	L×W=30×15	1	
带式浓缩脱水机	L×W×H=6.045×3.955×3m 带宽 3m, 单机处理量 96m ³ /h	3	运行正常
进泥螺杆泵	Q=40—130 m ³ /h, 扬程 2bar 单机功率 18.5kW, 重量 1035kg	4	用 3 台, 1 台库房备用
空压机	Q=13 m ³ /h, 压力 6/8bar, N=1.5kW	3	运行正常
冲洗水泵	Q=270 m ³ /h, 压力 10bar	3	运行正常
溶药装置	Q=15kgPAM/h	1	运行正常
加药泵	Q=1—4.1 m ³ /h, 扬程 2bar	4	
污泥储运棚	24×20×5.5m,	1	

3.1.2.4 污水处理厂实际进、出水水质

(1) 2007 年实际进水水质

BOD₅≤164.78mg/L COD_{Cr}≤480.46mg/L SS ≤222.26mg/L
 TN≤49.51mg/L NH₃-N≤33.62 mg/L TP≤3.40mg/L

PH 6~9

(2) 2007 年实际出水水质

BOD₅≤19.48mg/L COD_{Cr}≤111.76 mg/L SS ≤21.02mg/L

TN≤30.44mg/L NH₃-N≤13.39 mg/L TP≤3.25 mg/L

PH 6~9

(3) 2008 年实际进水水质

BOD₅≤121.05mg/L COD_{Cr}≤375.18mg/L SS ≤90.09mg/L

TN≤49.76mg/L NH₃-N≤37.6mg/L TP≤2.85mg/L

PH 6~9

(4) 2008 年实际出水水质

BOD₅≤18.82mg/L COD_{Cr}≤86.58mg/L SS ≤27.15mg/L

TN≤30.08mg/L NH₃-N≤3.48mg/L TP≤1.89mg/L

PH 6~9

3.1.3 现有工程收水范围、收水量及存在的环境问题

3.1.3.1 现有工程收水范围、收水量

污水处理厂收水范围为整个开发区，现收水量为 6.5 万米³/d。各工业排水单位污水经处理达到城市下水道标准后排入开发区污水管网，统一收集后排入开发区污水管网，后进入污水处理厂，主要企业污水排放情况见表 3-2。

表 3-2 开发区主要企业污水排放情况一览表

厂名	项目	排水量 (m ³ /d)	pH	SS (mg/L)	COD (mg/L)	NH ₃ -N (mg/L)
维生药业石家庄股份有限公司		5965	7.46		758	
永泰开发区热电煤气公司		4774				
石家庄宝石电子玻璃有限公司		2070				
石家庄学院（原师范专科学校）		1151	7.33		579	
河北科技大学理工学院		927	7.25		480	
石家庄信息工程职业学院		731	7.29		612	
石家庄启迪贸易有限公司 （凯利来公司）		671	7.56		742	
石家庄以岭药业股份有限公司		251	7.67		216	
博深工具股份有限公司（二区）		186	7.26		516	
石家庄开发区天冰冷饮厂		90	6.89		835	
合计		16816				

污水处理厂 2006 年 11 月通过环保竣工验收，验收后未出现过超标污染事故。

3.1.4 污水处理厂污染物排放情况

根据河北省环境监测中心 2008 年 10 月 22 日对项目进行的排污许可证监测，监测期间，污水处理厂实际处理量为 6.5 万 m³/d，监测结果如下：

3.1.4.1 排水

排水水质监测结果见表 3-3。

表 3-3 污水处理厂排水水质监测结果

采样时间	监测项目	单位	监测结果	标准值	达标情况
2008 年 10 月 22 日	流量	m ³ /d	65000		
	pH	-	7.39	6~9	达标
	COD	mg/L	94.6	100	达标
	BOD	mg/L	26.7	30	达标
	SS	mg/L	12	30	达标
	石油类	mg/L	0.33	5	达标
	氨氮	mg/L	3.28	25	达标
	动植物油	mg/L	0.4	5	达标
	总氮	mg/L	33.3		达标
	总磷	mg/L	2.27	3	达标
	阴离子表面活性剂	mg/L	0.29	2	达标
	色度	倍	40	40	达标
	粪大肠菌群	MPN/L	24000	104	超标

由表 3-3 可以看出，除粪大肠菌群外，污水处理厂出口出水指标均符合《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918—2002）中表 1 二级标准。经核算，COD、氨氮排放量分别为 2244t/a 和 77.8t/a。

3.1.4.2 噪声

污水处理厂噪声源主要为鼓风机房的鼓风机、进水泵站的抽水泵、脱水机房的压滤机等设备，采取设备加装隔声罩、机房采用隔声门窗和地下设置等降噪措施，采取以上措施后，厂界噪声监测结果见表 3-4。

表 3-4 污水处理厂厂界噪声监测结果 单位：dB(A)

监测点位	西	南	东	北
昼间	52.5	50.4	51.6	53.8
夜间	43.2	40.6	42.2	44.1

由表 3-4 监测结果可以看出，昼间厂界噪声<53.8dB(A)，夜间厂界噪声<44.1dB(A)，厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准。

3.1.4.3 固废

污水处理厂产生的固废主要为剩余污泥，年产生量为 8637 吨，脱水消化处理后能够满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）表 5 中规定的污泥稳定化控制指标，由深加工企业运走。

3.1.4.4 废气

(1) 锅炉烟气

现有临时锅炉为 1t/h 燃油锅炉，为冬季采暖提供热源，燃用轻柴油，年燃油量为 144t/a，烟气排放量为 2000m³/h，烟尘、SO₂ 排放浓度分别为 90mg/m³、150mg/m³，烟气黑度小于 1 级。污染物排放浓度及烟气黑度符合《石家庄市锅炉大气污染物排放标准》(DB13/841-2007)表 1 I 时段 C 区标准。

(2) 无组织排放

现有工程无组织排放的污染物主要为氨、硫化氢和臭气浓度，为确定污染物无组织排放量，石家庄市环境监测中心对厂界氨、硫化氢和臭气浓度无组织排放情况进行了监测。

a、监测点位：工厂厂界下风向设 4 个点。

b、监测项目：氨、硫化氢和臭气浓度

监测结果见表 3-5。

表 3-5 氨、硫化氢和臭气浓度厂界浓度一览表

点位	编号	监测时间	氨浓度 (mg/m ³)	硫化氢浓度 (mg/m ³)	臭气浓度（无 量纲）
1 [#]	1-1	7 月 20 日	0.03-0.60	0.003-0.012	10
	1-2	7 月 21 日	0.02-0.52	0.005-0.011	10-16
2 [#]	2-1	7 月 20 日	0.14-1.51	0.009-0.017	10
	2-2	7 月 21 日	0.07-0.25	0.005-0.011	10
3 [#]	3-1	7 月 20 日	0.1-0.71	0.001-0.03	10
	3-2	7 月 21 日	0.14-1.42	0.014-0.021	10
4 [#]	4-1	7 月 20 日	0.02-0.37	0.005-0.026	10
	4-2	7 月 21 日	0.11-0.16	0.023-0.033	10-17

由表 3-5 可以看出，经过监测，厂界氨、硫化氢和臭气浓度符合《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）表 4 厂界（防护带边缘）废气排放最高允许浓度。

1997 年由河北省环科院编制完成的《石家庄高新技术产业开发区污水处理厂工程环境影响报告书》并未设定污水处理厂的卫生防护距离，经调查，国内污水处理厂卫生防护距离大多定为 100m-300m，污水处理厂距离最近的大西帐村居民 450m，污水处理厂建成运行后，未出现过恶臭污染事故。

3.2 深度处理工程概况

3.2.1 工程基本情况

该项目位于石家庄高新区泰山街 8 号，该项目西侧为泰山街，南侧为规划的漓江路，东侧隔农田为兴安大街，北侧隔农田为珠江大道，东北厂界距大西帐村为 450m。

该项目总投资 23192.09 万元，厂区新增用地 20000m²，主要对现有污水处理厂进行升级改造，设计污水处理能力 10 万 m³/d，并建设中水配水及配套中水管网和污水处理厂除臭设施，中水回用量为 2 万 m³/d，管网由污水处理厂建设。污水处理厂采用 MBR 工艺对现有污水处理工艺进行升级改造，使污水排放达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，其中 2 万作为中水，主要为维生药业、热电厂提供冷却水补水，其余排入汪洋沟。

污水处理厂深度处理（一级 A 升级改造）工程基本概况见表 3-6。

表 3-6 拟建项目基本概况一览表

项 目	内 容
项目名称	污水处理厂深度处理（一级 A 升级改造）工程
建设单位	石家庄高新技术产业开发区供水排水公司
建设地点	石家庄高新技术产业开发区泰山街 8 号
建设性质	改扩建
建设规模	设计污水处理能力 10 万 m ³ /d
项目投资	总投资 23192.09 万元
建设用地	厂区新增占地 20000m ²
职工人数	105 人
建设时间	2 年

3.2.2 管网建设情况

中水管网远期服务整个开发区。本次中水回用的主要用户为永泰热电厂和维生药业，本项目主干管远期规划为两根 DN700 管线，近期铺设一根 DN700 管线，其它支干管按近期 2 万吨/日铺设，管网管径 DN200~DN600，管道总长度约为 9.4km。

中水回用管网一览表见表 3-7。

表 3-7 新建中水管网一览表

序号	道路名称	管径（mm）	管长（m）
1	泰山街	D700	1900
2	长江大道	D200~600	7500
3	秦岭大街		
4	黄河大道		
总计	9400		

3.2.3 除臭设施建设情况

开发区污水厂预处理设施及污泥处理设施在运行工程中产生了大量臭气

严重影响了的场内操作人员的身体健康；臭气的产生也对其周边居民的生活环境造成了一定的影响；因此污水处理厂增设除臭设施。本次进行除臭的设施主要是产生臭味比较严重的建、构筑物；包括粗格栅及进水泵房、细格栅及曝气沉砂池、储泥池、污泥脱水机房等建、构筑物。采用天然植物提取液化学除臭技术对以上构筑物内产生的恶臭污染物进行治理。

3.3 深度处理工程厂区平面布置

本工程为改造工程，原厂生产管理区、预处理区、污泥处理区不进行变动。主要对原污水处理区内生物反应池进行改造，并在生物反应池西侧绿化带新建设备间两座，在生物反应池南侧新建膜离线清洗间、变配电间和加药工房。在生物反应池东侧征地 29.92 亩作为中水回用区。

中水回用区分别布置了控制运行中心、中水池和中水泵房；其中中水池本次建设一座，预留 3 座；中水泵房本次建设一座，预留一座。

污水厂内主要道路宽 5m，与原有路网结成一体，厂内构成环状，便于设备维修、管道养护及消防等。

厂内采用雨污水分流，新建部分污水和雨水分别接入原有污水和雨水系统。

厂区周围和厂内空地充分绿化。

本工程新建建筑物为加药工房、设备间、膜离线清洗间、变配电所、控制运行中心和中水送回泵房。

新建建、构筑物一览表见表3-8。

表 3-8 新建建、构筑物一览表

序号	建构筑物名称	建筑面积 (m ²)	体积 (m ³)	单位	数量	结构类型	抗震类别
1	设备间	360		座	2	框架	乙
2	加药工房	432		座	1	框架	乙
3	膜离线清洗间	252		座	1	框架	乙
4	变配电间	108		座	1	框架	乙
5	中水池		2460	座	1	钢混	乙
6	中水泵房	228.16		座	1	钢混	乙
7	控制运行中心	1200		座	1	框架	乙
	合计	2472.16	2460				

3.4 深度处理工程规模、水质分析

3.4.1 深度处理工程规模

由于深度处理工程是对现有污水处理厂出水进行升级改造，因此，工程规模按照现有污水处理厂设计规模，设计处理能力为10万m³/d。

3.4.2 深度处理工程设计水质

深度处理工程设计水质按照现有污水处理厂进出水水质和《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级A标准进行设计。

3.4.2.1 设计进水水质

1、现状污水处理厂进、出水水质

现状污水处理厂进、出水水质情况见表3-9。

表3-9 现状污水处理厂进、出水水质情况 单位：mg/L

水质种类	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	NH ₄ ⁺ -N	总磷（P）	TN
原设计进水水质	600	400	400	40	4.0	50
原设计出水水质	120	30	30	25	3.0	
07年实际进水水质	480.46	164.78	222	33.62	3.4	49.15
07年实际出水水质	111.76	19.48	21.02	13.39	2.25	30.44
08年实际进水水质	375.18	121.05	90.09	37.60	2.85	49.76
08年实际出水水质	86.58	18.82	27.15	3.48	1.89	30.08

此数据为污水处理厂自动化在线监控设备监测值

2、现状污水处理厂进出水水质营养比

现状污水处理厂进出水水质营养比情况见表3-10。

表3-10 现状污水处理厂进出水水质营养比情况

种类	B/C	B/N	B/TP
设计水质营养比	0.67	8	11
07年实际进水营养比	0.343	3.35	48.5
08年实际进水营养比	0.32	2.43	42.5

由上述表格中数据可以看出：

1)、实际进水水质污染程度好于设计水质，实际进水水质生化性弱于设计水质。

2)、08年进、出水水质略好于07年进、出水水质。出现上述原因根据甲方提供的监测数据，07年工业废水超标排放，污水厂进水污染物浓度超标，污水厂进水COD经常超过1000mg/l，使污水厂经常超负荷运行，污水厂出水长时间达不到设计出水指标；08年政府加强了对工业废水排放的监控，使污水厂的进水水质得到改善，另外污水厂调整了工艺运行参数，加强了污水厂管理从而使污水厂的出水基本达到了设计出水指标。

3)、实际进水水质生化性弱于设计水质，但能够满足生物脱氮、除磷的要求。

4）、另外根据甲方提供的水质监测报告，污水处理厂进水水质波动较大，本次改造时应考虑到污水厂进水水质的瞬时冲击。

3、污水处理厂进水水质确定

根据污水处理厂设计进水水质，并结合07、08年检测报告，确定本工程的设计进水水质为：

$BOD_5 \leq 180\text{mg/L}$ $COD_{Cr} \leq 500\text{mg/L}$ $SS \leq 250\text{mg/L}$
 $TN \leq 50\text{mg/L}$ $NH_3-N \leq 40\text{mg/L}$ $TP \leq 4\text{mg/L}$
 PH 6~9

3.4.2.2设计出水水质

根据国家环保局环发【2005】110号关于严格执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》的通知和根据国家环保总局公告2006年第21号发布实行的《城镇污水处理厂污染物综合排放标准》（GB18918-2002）修改单的规定，城镇污水处理厂排入国家和省的重点流域及湖泊、水库等封闭、半封闭水域时，执行一级A标准。

北方缺水地区应实行中水回用，城镇生活污水处理厂执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》中一级标准的A标准；其他地区若将城镇污水处理厂出水作为回用水，或将出水引入稀释能力较小的河湖作为城市景观用水，也应执行此标准。因此本工程出水水质为：《城镇污水处理厂污染物综合排放标准》（GB18918-2002）一级A标准即： $COD \leq 50\text{mg/l}$ $BOD \leq 10\text{mg/l}$ $SS \leq 10\text{mg/l}$ 氨氮 $\leq 5\text{mg/l}$ 总氮 $\leq 15\text{mg/l}$ $TP \leq 0.5\text{mg/l}$ 。

3.5 深度处理方案选择

3.5.1污水处理厂工艺方案选定原则

污水处理厂工艺方案选定应遵循以下原则

A 污水处理厂升级改造首先必须确保出水水质达到设计水质。

B 必须充分利用原有的建、构筑物，减少废弃工程量，并保持全厂处理工艺的和谐统一。

C 改造期间尽可能不断水或减少断水时间和对环境的影响。。

D 平面布置力求合理紧凑，流程顺畅，减少占地，厂区内土方平衡，尽可能维持原厂功能区域的划分。

E 根据城市集污和当地资金实际情况分期实施，并采用性（效）能好的材料、设备。

F 参考周边地区工艺选择，并根据进、出水水质，正确选用适宜工艺参数。

3.5.2污水处理厂工艺方案比选

3.5.2.1工艺方案的选择

深度处理工艺应根据污水处理厂实际进水水质和设计出水水质决定，污水处理厂进、出水水质情况见表3-11。

表3-11 污水处理厂进、出水水质情况 单位：mg/L

水质种类	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	NH ₄ ⁺ -N	总磷（P）	TN
本工程设计进水水质	500	180	250	40	4.0	50
本工程设计出水水质	50	10	10	5	0.5	15
污水厂现状出水水质	86.58	18.82	27.15	3.48	1.89	30.08

由上表可以看出，污水处理厂现状出水均达到的设计要求，但距离一级A标准还相差很大。因原设计出水为二级标准，对污水的除磷脱氮要求不高；而本工程出水要求达到一级A标准，对污水除磷脱氮要求较高，故本工程污水处理工艺必须有较好的除磷脱氮功能。

根据污水处理厂进、出水水质状况并结合现状污水处理厂的实际情况，采用具有除磷脱氮且能满足污水处理厂短时冲击的酸化调节池+缺氧+好氧+MBR的MBR处理工艺。

（1）、MBR工艺简述

MBR膜生物反应器工艺是将膜的分离技术与活性污泥法结合为一体的新型污水处理工艺。该工艺的特点是用膜分离代替传统活性污泥法中的二沉池，起到活性污泥混合液中固-液分离的作用。

活性污泥是一种以悬浮生长的微生物在好氧条件下对污水中的有机物、氨氮等污染物进行降解的废水生物处理工艺，生物处理系统由曝气池和二沉池组成。该工艺特点是对不同性质的污水适应性强，建设费用低；缺点是运行稳定性差，容易发生污泥膨胀和污泥流失。由于该工艺依靠污泥的重力沉降实现固液分离，分离效果不够稳定，从而影响出水水质。

MBR膜处理工艺是将有机膜组件代替二沉池的分离作用，通过膜表面细小的微孔，滤过水中污染物质，使得活性污泥碎片、细菌、大分子物质无法通过，被截留于反应池中，只有清水通过；因此生物反应池中会截留很高的生物量，污泥浓度可高达10000mg/l以上，反应池内污泥浓度高，可以很快降解水中的COD、BOD等污染物；同时由于污泥停留时间长，为硝化菌的大量存在创造良好的条件，是水中难于降解的物质得到去除。

MBR膜处理工艺具有以下特点：

A、出水水质优质稳定

由于膜的高效分离作用，分离效果远好于传统沉淀池，处理出水极其清澈，悬浮物和浊度接近于零，细菌和病毒被大幅去除，出水水质优于建设部

颁发的生活杂用水水质标准（ CJ25.1-89 ），可以直接作为非饮用市政杂用水进行回用。

同时，膜分离也使微生物被完全被截流在生物反应器内，使得系统内能够维持较高的微生物浓度，不但提高了反应装置对污染物的整体去除效率，保证了良好的出水水质，同时反应器对进水负荷（水质及水量）的各种变化具有很好的适应性，耐冲击负荷，能够稳定获得优质的出水水质。

B、剩余污泥产量少

该工艺可以在高容积负荷、低污泥负荷下运行，剩余污泥产量低（理论上可以实现零污泥排放），降低了污泥处理费用。

C、占地面积小，不受设置场合限制

生物反应器内能维持高浓度的微生物量，处理装置容积负荷高，占地面积大大节省；该工艺流程简单、结构紧凑、占地面积省，不受设置场所限制，适合于任何场合，可做成地面式、半地下式和地下式。

D、可去除氨氮及难降解有机物

由于微生物被完全截流在生物反应器内，从而有利于增殖缓慢的微生物如硝化细菌的截留生长，系统硝化效率得以提高。同时，可增长一些难降解的有机物在系统中的水力停留时间，有利于难降解有机物降解效率的提高。

E、操作管理方便，易于实现自动控制

该工艺实现了水力停留时间（ HRT ）与污泥停留时间（ SRT ）的完全分离，运行控制更加灵活稳定，是污水处理中容易实现装备化的新技术，可实现微机自动控制，从而使操作管理更为方便。

F、易于从传统工艺进行改造

该工艺可以作为传统污水处理工艺的深度处理单元，在城市二级污水处理厂出水深度处理（从而实现城市污水的大量回用）等领域有着广阔的应用前景。

MBR膜处理工艺的不足

A、膜造价高，使膜—生物反应器的基建投资高于传统污水处理工艺；

B、膜污染容易出现，给操作管理带来不便；

C、能耗高：首先MBR泥水分离过程必须保持一定的膜驱动压力，其次是 MBR 池中MLSS浓度非常高，要保持足够的传氧速率，必须加大曝气强度，还有为了加大膜通量、减轻膜污染，必须增大流速，冲刷膜表面，造成 MBR 的能耗要比传统的生物处理工艺高。

（2）、MBR工艺改造方案

MBR 工艺主要对原有 UNITANK 池进行改造；根据计算池容均满足本工程设计要求，故只对原有池体进行调整，更换曝气设备、回流设备和膜组。

A: 将原有交替式生物反应池 A 池改为酸化调节池、缺氧池；B 池改造为厌氧池和好氧池，C 池改造为膜组池。

B: 将原有进水方式交替进水改为只从酸化调节池或缺氧池进水，即水质较好时污水直接进入缺氧池，水质恶劣时污水进入酸化调节池。

C: 设备调整将原机械曝气设备取消，B 池好氧段变更为微孔曝气，B 池和 C 池搅拌设备移至 A 池和 B 池厌氧段。

D: C 池增加混合液回流设备 2 台和 MBR 膜组 80 套。

以上设备调整和新增设备均为单组。

(3)、MBR 工艺流程图

MBR 工艺流程见图3-2。

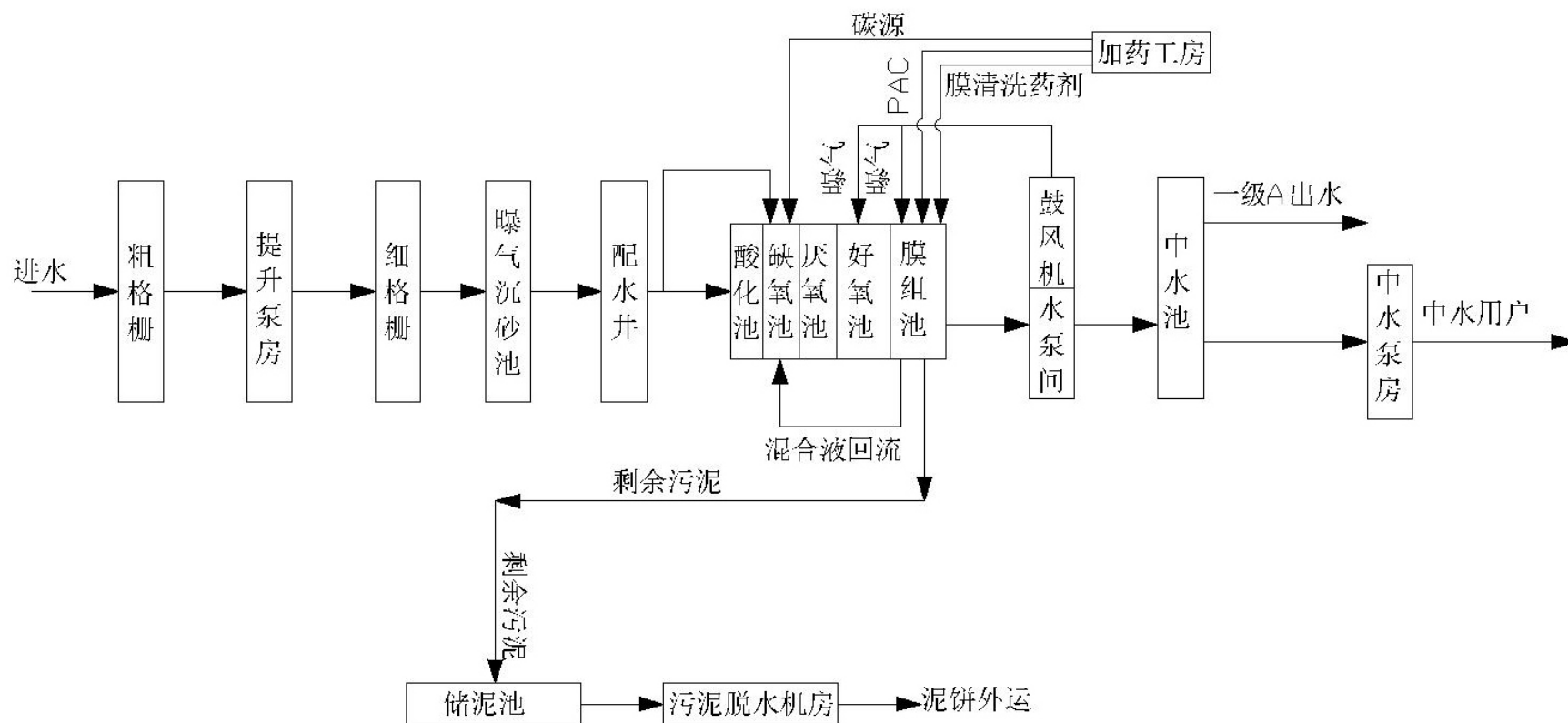


图 3-2 MBR 工艺流程图

3.5.4 污水处理厂污泥处理方案

污水厂污泥处理主要有以下几种方式

- 1) 剩余污泥——> 好氧稳定——> 浓缩脱水 ——> 填埋
- 2) 剩余污泥——> 厌氧消化——> 浓缩脱水——> 填埋
- 3) 剩余污泥——> 浓缩脱水——> 堆肥
- 4) 剩余污泥——> 浓缩脱水——> 焚烧——> 填埋

方案一：有丰富实践经验，投资较低，操作简易，设备简单，能存贮污泥；运行费用较高，致病菌破坏率较低，减容效果最差；

方案二：已有丰富经验，能耗低，可以通过沼气利用回收能源，操作简易，致病菌破坏率高，具有一定的贮泥作用；投资较高，减容效果差；

方案三：适用于重金属和有毒有害有机物含量很低的污泥。但同时存在成品销售的问题。减容效果较好。

方案四：仅残留灰分，减容减量明显；投资高，设备复杂，运行费用高，运行管理难度较大；适用于所有类型污水处理厂，国内成功运行经验较少。

本工程污泥处理工艺仍采用污水处理厂原有处理工艺。即：

剩余污泥——> 浓缩脱水 ——> 填埋

经核算原有污泥处理设施满足本工程要求。

3.5.5 消毒方式的确定

3.5.5.1 消毒方式简述

目前，国内主要的消毒方法有液氯消毒、臭氧消毒、二氧化氯消毒和紫外线消毒等几种方式。

液氯消毒效果可靠，投配设备简单，投量准确，管网末端保持部分余氯，仍具消毒能力，但在安全方面存在潜在的危险性，可能形成有害的致癌物质。液氯消毒系统主要有加氯机，氯瓶及余氯吸收装置。

臭氧消毒效率高并能高效的降解污水中残留的有机物、色、味等，污水 PH 值、温度对消毒效果影响很小，不产生难处理的或生物积累性残余物，但设备组成系统复杂，投资大、成本高，对运行操作技术要求严格。

二氧化氯是一种介于氯和臭氧性能之间的氧化剂和广普型的消毒剂，它对水中的病原微生物，包括病毒、细菌芽孢等均有较高的杀死作用。二氧化氯消毒处理工艺是我国新兴的一种消毒方法，二氧化氯只起氧化作用，不起氯化作用，不会生成有机氯化物；消毒运行灵活，杀菌能力强，效果可靠，具有脱色、助凝、除氰、除臭等多种功能，不受污水 PH 值及氨氮浓度影响，

消毒杀菌能力高于氯，但缺点是必须现场制备，设备相对复杂，原料具有腐蚀性，需化学反应生成，操作管理要求较高。二氧化氯消毒系统包括两个药液储罐、二氧化氯发生器，投加设备。

紫外线消毒以紫外光方式杀毒，细菌受紫外光照射后，紫外光谱能量为细菌核酸所吸收，使核酸结构破坏，从而达到消毒的目的。其方法适用范围广，速度快，效率高，不影响水的生物性质和化学成分，无副产物，不增加水的臭和味，操作简单，便于管理，易于实现自动化，但紫外线消毒无持续消毒作用、紫外光需照透水层才能起到消毒作用，即对水中悬浮物含量有一定要求，一次性投资大，电耗较大运行费用高，紫外对污水的消毒无持续性。紫外线消毒系统主要设备是高压水银灯。

3.5.5.2 消毒方式比较

以上四种消毒技术优缺点比较见表 3-12。

表 3-12 四种消毒技术优缺点比较

消毒技术	优点	缺点	适用条件
紫外线消毒	消毒速度快，效率高；不影响水的物理和化学成分；模块化设备操作简单，便于管理，易于实现自动化	电耗较大，无持续性	低质污水、常规二级生化处理后的污水、合流管道溢流废水和再生水；大、中、小型污水处理厂
液氯消毒	效果可靠，成本较低；投配设备简单，投量准确	易产生“三致”物质；氯化形成的余氯及某些含氯化合物对水生物有毒害	常规二级生化处理后的污水、再生水；大、中、小型污水处理厂
二氧化氯消毒	具有较好的消毒效果；不会产生“三致”物质	需要次氯酸钠发生器与投配设备	适用于中、小型污水处理厂
臭氧消毒	消毒效率高；不产生难处理的或生物积累性残余物	投资大，成本高；设备管理复杂	常规二级生化处理后的污水、再生水；小型污水处理厂

3.5.5.3 消毒方式比较

针对上面消毒方式的描述，并考虑到本工程进行再生回用，而回用水要求消毒的持续性，故本工程推荐采用二氧化氯进行消毒。

3.5.4 化学除磷

本工程对除磷的要求为进水总磷 4mg/L ，出水总磷 $\leq 0.5\text{mg/L}$ ，正常情况下依靠生物除磷可达到出水总磷含量低于 0.5mg/L ，但为了保障其它意外情

况下的除磷效果，推荐在本工程设计方案中采用生物除磷辅以化学除磷的方法以强化除磷的效果。

化学除磷的基本原理是通过投加化学药剂形成不溶性磷酸盐沉淀物，然后通过固液分离或过滤将磷从污水中除去。

3.6 污水处理厂除臭方案

开发区污水厂预处理设施及污泥处理设施在运行工程中产生了大量臭气严重影响了的场内操作人员的身体健康；另外随着开发区的发展，污水厂周围居民逐渐增多，污水厂臭气的产生也对其周边居民的生活环境造成了一定的影响；因此污水处理厂增设除臭设施势在必行。本次进行除臭的设施主要是产生臭味比较严重的建、构筑物；包括粗格栅及进水泵房、细格栅及曝气沉砂池、储泥池、污泥脱水机房等建、构筑物。

现在工程中除臭方法主要包括化学除臭和生物洗涤除臭。

3.6.1 生物除臭方案

生物洗涤除臭系统的核心为高效生物洗涤器及其有利于生物附着和生长的永久性的大表面积生物填料，使微生物在适宜的环境下，在生物填料表面形成生物膜，生物膜中的微生物利用废气中的无机和有机物作为碳源和能源，通过降解恶臭物质维持其生命活动，并将恶臭物质分解为水和二氧化碳、水、矿物质等无臭物，达到净化恶臭气体的目的。

1、生物洗涤除臭工艺流程

生物洗涤除臭工艺流程见图 3-3。

恶臭气体收集装置→生物洗涤器→抽风机→达标排放

↑↓

洗涤液循环补充装置←→过滤器→滤渣定期排放

图 3-3 生物洗涤除臭工艺流程图

2、生物洗涤除臭技术特点

（1）、采用特殊的溶液作为生物洗涤液，定时补充，循环使用，运行成本极低（在有些场所，几乎可以忽略不计）；

（2）、工艺流程短，辅助设备少，结构紧凑，占地面积小，全自动控制，性能稳定，无须专人操作；

（3）、使用永久性生物填料，微生物能够依靠洗涤液中的养份和气体中恶臭物质生长，无须另外投加营养剂；

（4）、生物洗涤除臭塔体采用玻璃钢结构，防腐性能优越，整体性强，

便于运输、安装；

(5)、独特的气体分布方式，分布均匀，净化效率高达 90%以上。

3.6.2天然植物提取液除臭方案

天然植物提取液主要是利用简单的物化设备将天然植物提取液进行雾化，让雾化后的分子均匀地分散在空气中，吸附空气中的异味分子，与异味分子发生分解、聚合、取代、置换和加成等等的化学反应，促使异味分子发生了改变了原有的分子结构，使之失去臭味。反应的最后产物为无害的分子，如水、氧、氮等。

1、天然植物提取液臭技术特点

- 1)、该系统容易安装及使用，不需花费太多的时间与费用。
- 2)、处理空气不需要安装其他任何配件。
- 3)、该系统容易移动，设备可以根据异味源的情况移动或改动。
- 4)、设备简单易用，为全自动操作，也可选用人工控制或远程控制。
- 5)、化学为天然植物提取液，反应后不会生成有毒、有害的副产品，因此不需要作特别的处理；

3.6.3两种除臭方案比较

以上两种除臭方案比较见表 3-13。

表 3-13 两种除臭方案比较

类别	生物除臭	天然植物提取液除臭
土建工程	需对敞开式进行封闭	无
设备工程	增加风机、泵类、除臭塔设备	增加雾化系统和控制设备
工程投资	350 万元	280 万元
运营费用	约 40 万元/年	约 10 万元

3.6.4 除臭方案的确定

通过以上描述天然植物提取液化学除臭技术和生物率他除臭技术相比投资省、运行费用少，且施工简单、无土建工程，施工时不影响污水处理厂的正常运行。故本工程推荐坦然植物提取液除臭技术作为本工程的除臭方案。

3.7 污水厂配套中水管网设计

3.7.1 中水管网建设规模及年限

中水管网建设规模按照近期和远期设计，建设规模及年限如下：

近期：2010 年 规模：20000m³/d 时变化系数：1.1

远期：2020 年 规模：80000m³/d 时变化系数：1.1

3.7.2 近期中水用量表

近期中水用户主要为高新区主要用水大户永泰热电厂、维生药业、污水处理厂等单位，主要中水用户及用量见表3-14。

表3-14 近期主要中水用户及用量

企业名称	永泰热电厂	维生药业	污水厂	其他用水	合计
用水量(m ³ /d)	7200	4000	1000	1500	13800

3.7.3 管网服务范围

中水管网远期服务整个开发区。近期根据甲方提供的中水意向书，本次中水回用的主要用户为永泰热电厂和维生药业，其它中水用户用水量较小且分散；故本工程中水管网近期范围为污水厂和两家企业之间的管网，但管径和水量应考虑铺设管网范围内的绿化和道路浇洒水量和其他企业。

3.7.4 管网设计方案

本项目主干管远期规划为两根 DN700 管线，近期铺设一根 DN700 管线，其它支干管按近期 2 万吨/日铺设，管网管径 DN200~DN600，管道总长度约为 9.4km。

1) 主干管规划按远期 8 万吨/日铺设两根 DN700 管线，近期建设一根管径 DN700，起点开发区污水处理厂，终点为长江大道，沿泰山街自南向北铺设，管长约 1900m。

2) 支干管：起点为泰山街，终点为珠峰大街；铺设路径自泰山街自东向西沿长江大道铺设至秦岭大街，然后沿秦岭大街自南向北至黄河大道，最后沿黄河大道自东向西铺设至珠峰大街。管径 DN200~DN600，管线长度 7500m，

因本工程所服务企业，现状均采用市政或自备井作为水源，所以本工程近期中水管网均采用单根铺设。原有市政或自备井作为备用水源。本工程中水管线总长度 9.4km。

3.7.5 管材选择

根据本工程的实际情况及本工程管道压力计算结果，考虑到本次工程的输水距离比较远，为保障供水安全故本次工程输水管线采用球墨铸铁管。

3.7.6 管道施工工艺

① 管网敷设

管网施工时，首先要清理施工现场，在完成管沟开挖、公路穿越等基础

工作以后，按照施工规范，将运到现场的管道进行焊接、补口、补伤、接口防腐等，然后下到管沟内。

本工程沿线位于石家庄高新技术产业开发区区域，全线采用直埋方式敷设。施工过程为：清理施工现场→管沟开挖→运管及沟上组装焊接、补口、补伤、接口防腐→把管放下管沟→管道试压→清扫→覆土回填→清理作业现场→恢复地貌→设置明显标志。

本工程的管线布置是沿已建成道路的人行道、慢车道，不在绿化带敷设，本工程管道敷设不需要修建施工便道。

②穿越工程

本工程管道敷设过程中需要穿越道路，穿越采用直埋方式。

3.8 主要处理构筑物工艺设计

3.8.1 工艺设计

本工程对原 UNITANK 池进行改造，并增加设备间、变配电间、加药工房、膜清洗间、中水池、中水送水泵房等建、构筑物，其余处理单元利用原有设施。

公用设施不变，增加两台 1000KVA 干式变压器，新建一座变配电间。

3.8.2 设计规模

本工程污水处理厂改造升级设计规模：

10.0 万 m^3/d

平均时流量 $4166.67\text{m}^3/\text{h}$ ；

总变化系数 $K_{\text{总}} = 1.26$

最大时流量 $5250\text{m}^3/\text{h}$ ；

中水回用工程

近期现状~2010 年 $2\text{万}\text{m}^3/\text{d}$

平均时流量 $625\text{m}^3/\text{h}$ ；

总变化系数 $K_{\text{总}} = 1.1$

最大时流量 $687.5\text{m}^3/\text{h}$ ；

远期 2010~2020 年 $8.0\text{万}\text{m}^3/\text{d}$

平均时流量 $3333.33\text{m}^3/\text{h}$ ；

总变化系数 $K_{\text{总}} = 1.1$

最大时流量 $3666.67\text{m}^3/\text{h}$ ；

中水配水工程均按近期建设，预留远期用地。

3.8.3设计进、出水水质

进水水质指标为：

$BOD_5 \leq 180\text{mg/L}$ $COD_{Cr} \leq 500\text{mg/L}$ $SS \leq 250\text{mg/L}$
 $TN \leq 50\text{mg/L}$ $NH_3-N \leq 40.6\text{mg/L}$ $TP \leq 4\text{mg/L}$
 $PH \quad 6 \sim 9$

出水水质指标为：

$COD \leq 50\text{mg/L}$ 、 $BOD_5 \leq 10\text{mg/L}$ $SS \leq 10\text{mg/L}$ 、
 $TN \leq 15\text{mg/L}$ 、 $NH_3-N \leq 5\text{mg/L}$ 、 $TP \leq 0.5\text{mg/L}$

3.8.4工艺流程

本次工程深度处理工艺流程见图 3-4。

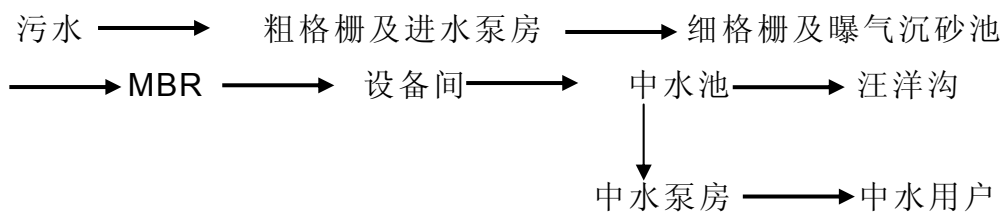


图 3-4 深度处理工艺流程图

污泥处理流程见图 3-5。

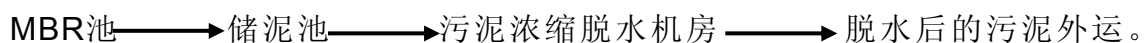


图3-5 污泥处理流程图

污水厂除臭采用天然植物液雾化除臭法。

3.8.5单体构筑物设计

一、污水处理设施

1、MBR 池

本次设计 MBR 工艺，主要对原有污水处理厂 UNITANK 池进行改造；根据计算，池容满足本工程设计要求，MBR 改造方案如下：

1、将现有 6 组 U 池改造为 3 组可独立运行的 MBR 池，每组 MBR 池处理量约 34000M³/d

2、每组 MBR 池分为酸化调节池，缺氧池，好氧池，膜池组和脱氧池五部分

3、将原有进水方式交替进水改为只从酸化调节池或缺氧池进水

4、调整设备为将原机械曝气设备取消，好氧池改为微孔曝气；将好氧池原有搅拌设备移至酸化调节池和缺氧池。膜组池增加膜组设备，透液泵和擦洗风机，脱氧池增加污泥回流设备和剩余污泥排出设备。

a 酸化调节池

数量：3 组

尺寸：单组：35*35*7m

有效水深：6m

设计规模：10 万 m³/d

停留时间：5.3 小时

污泥浓度：5—6g/l

b 缺氧池

数量：4 组

尺寸：单组：35*35*7m

有效水深：6m

停留时间：5.3h

污泥浓度：5—6g/l

c 好氧池

数量：6 组

尺寸：单组：35*35*7m

有效水深：6m

设计规模：10 万 m³/d

停留时间：10.6h

污泥浓度：5—6g/l

设计泥龄：18d

d 膜池组

数量：3 组

尺寸：单组：35*35*7

有效水深：6m

e 脱氧池

数量：3 组

尺寸：单组：35*35*7

有效水深：6m

设计参数：最大回流量 400%

f 新建鼓风机房

数量：1 座

尺寸：27*12.6*5.5m

g 加药工房

数量：1 座

尺寸：36*12*5.5

h 中水池

数量：两座

尺寸：33.6*25.7*5.2

设计参数：

调节容积：供水量的 10%

单座有效容积：4000m³

消毒接触时间：大于 30min

i 中水送水泵房

数量：1 座

尺寸：24.8*10.8m

二、污水处理厂除臭设计

根据污水处理厂的现状情况对污水处理厂产生臭味较为严重的粗格栅及进水泵房、细格栅即曝气沉砂池和污泥处理设施进行除臭设计。本工程除臭采用天然植物液喷洒化学除臭。

1、除臭设备布置

根据污水处理厂现状情况，除臭布置方案为粗格栅及进水泵房、细格栅和曝气沉砂池为除臭单元一，储泥池、脱水机房和污泥堆棚为除臭单元二。

除臭单元一：粗格栅布置雾化喷嘴 4 个，进水泵房布置雾化喷嘴 1 个，细格栅、曝气沉砂池布置雾化喷嘴 18 个。进水泵房内设天然植物液专用雾化系统一套。

除臭单元二：储泥池布置雾化喷嘴 4 个，脱水机房布置雾化喷嘴 14 个，污泥堆棚布置雾化喷嘴 12 个；脱水机房内设天然植物液专用雾化系统一套。

2、主要设备

1)、天然植物液雾化系统 EP-CT 型： 2 套

2) 天然植物液为雾化喷嘴： 53 套

三、污水处理厂改造方式、利旧情况

污水处理厂改造主要对原有 U 池进行改造，并增加鼓风机房、变配电间、

加药工房、中水池、中水送水泵房等建、构筑物，其余处理单元利用原有设施。

构筑物建设和利旧情况见表 3-15。

表 3-15 构筑物建设和利旧情况

现有设施	改造设施	新增设施
交替生物池 35*35*7*18	酸化调节池 35*35*7m*3	
	缺氧池 35*35*7m*3	
	好氧池 35*35*7m*6	
	膜池组 35*35*7*3	
	脱氧池 35*35*7*3	
		鼓风机房 27*12.6*5.5m*1
		加药工房 36*12*5.5*1
		中水池 33.6*25.7*5.2*2
		中水送水泵房 24.8*10.8m*1
		新增两台 1000KVA 干式变压器， 新建一座变配电间。
		2 套天然植物液雾化系统 EP-CT 型
		53 套天然植物液为雾化喷嘴

原有交替生物池 18 座，尺寸为 35*35*7m，改造生物池为酸化调节池 3 座，缺氧池 3 座，好氧池 6 座，膜组池 3 座，脱氧池 3 座，尺寸按照原来尺寸，容积均为 8575m³，不需变动。其中酸化水解、缺氧池接触时间为 5.3 小时，处理能力为 11.6 万 m³，好氧池接触时间 10.6 小时，处理能力为 11.6 万 m³，能够满足 10 万 m³ 处理能力。

中水池有效容积 4000*2=8000m³，储存时间不超过 8 小时，能够满足储存 2 万 m³ 中水要求。

污水处理厂改造方式为分单元改造，由于原生物交替池为两组并用，改造时首先对两组中的一组进行改造，另一组运行，不影响处理效果，建设时间为 1 年。在交替生物池改造过程中同步建设中水池等新增设施，保证交替生物池改造完成后可将中水排入中水池。

3.9 主要机械设备

主要机械设备潜水搅拌机利用原有，其他设备为新增。利旧和新增设备见表 3-16。

表 3-16 污水处理厂改造设备一览表

序号	设备名称	型号	数量	备注
1	潜水搅拌机	N=12.5kw	32 台	利用原有
2	微孔曝气头	Q=1~2m ³ /h	12000 套	
3	膜组	14.4m ³ /h	320 套	
4	混合液回流设备	Q=1100m ³ /h	10 台	(冷备用 2 台)
5	自吸泵(变频)	300m ³ /h	20 台	(16 用 4 备)
6	离心鼓风机	130m ³ /min	14 台	(10 用 4 备)
7	PAC 加药泵	Q=0~1m ³ /h	2 台	(1 用 1 备)
8	PAC 溶液配制设备	V=5m ³	2 套	(1 用 1 备)
9	二氧化氯发生器	加氯量 15000g/h	3 台	(2 用 1 备)
10	二氧化氯制备原料罐	V=5m ³	2 套	
11	在线清洗装置		2 套	
12	甲醇自动配制及投加装置	投加能力: 50g/l	2 套	
13	电动葫芦	T=1 吨	1 台	
14	中水送水泵	Q=450m ³ /h	3 台	(2 用 1 备)
15	潜水排污泵	Q=210m ³ /h	8 台	(4 用 4 备)

3.10 能源消耗

3.10.1 原材料消耗

改造工程主要原材料消耗包括甲醇、PAC(聚合氯化铝)、次氯酸钠、除臭剂。主要原材料消耗情况见表 3-17。

表 3-17 主要原材料品种、规格、来源和年用量

序号	原料名称	规格	包装	年消耗量(t/a)
1	甲醇, 98%	工业级	罐装	9125
2	PAM	工业级	塑料编织袋	365
3	次氯酸钠		桶装	10
4	消毒液		桶装	162.5
5	除臭液		桶装	100

(1) 甲醇

甲醇分子式CH₃OH，俗称木精，最简单的一元醇，无色易挥发和易燃的液体，有毒，饮后能致目盲，密度0.7915。熔点-97.8℃，沸点64.65℃，能与水和多数有机溶剂混溶，蒸汽与空气形成爆炸性混合物，爆炸极限6.0%~36.5%(体积)，燃烧时生成蓝色火焰，易受氧化或脱氧而成甲醛，用于制造甲醛和农药等并用作有机物质的萃取剂和酒精变形剂等。

(2) 次氯酸钠

微黄色溶液，有似氯气的气味。用于水的净化，以及作消毒剂、纸浆漂白等，医药工业中用制氯胺等。

(3)液体聚铝

聚合氯化铝（PAC）是一种传统的高分子无机铝盐混凝剂，液体产品外观为浅黄色半透明液体，固体产品外观为黄色粉末。通过压缩双层、吸附电中和、吸附架桥、沉淀物网捕等机理作用，使水中细微悬浮粒子和胶体粒子脱稳，聚集、絮凝、混凝、沉淀，达到净化处理效果。

3.10.2 供电

1、电源

本工程为改造设计工程，经核算原有变电所容量已不能满足本工程需要，故需在生物反应池南侧新建变电所1座。新增变电所高压由原有变电所高压配电室引两路10KV电源至新建变配电间。原高压配电间增设两面高压馈电柜。

2、供电系统

污水处理厂变更工艺后，原厂两台 1600kVA 及 630kVA 变压器不变，本工程新增两台 1000kVA 干式变压器，新建一座变配电间。原有两台 1600kVA 变压器低压柜经改造后给大部分生物池设备供电，新建两台 1000kVA 变压器给生物池余下设备及加压送水泵房供电，新增变压器近期一用一备，远期两用。

3.10.3 供热、制冷

该项目冬季采暖利用现有临时 1t/h 燃油锅炉，原有供热设施能够满足供热要求。夏季制冷采用风机盘管空调。

3.10.4 给排水

1.厂区给水系统

新建厂区生产和生活分两个系统供水，其中生活用水利用新鲜水，给水管道接自原有生活给水管道。

生产用水利用污水处理厂中水，新建回用水管道 DN100~DN200，回用水管道采用 U-PVC 管。

项目总用水量 $1476\text{m}^3/\text{d}$ ，其中生活用水 $6\text{m}^3/\text{d}$ ，均为新鲜用水，生产用水量（污泥脱水机房冲洗水、加药工房动力用水） $1420\text{m}^3/\text{d}$ ，绿化用水量为 $50\text{m}^3/\text{d}$ ，均为污水处理厂处理中水。

2.厂区排水设计

排水系统：厂区采用雨污分流制，污水和雨水均接至污水处理厂污水和雨水管道。

厂内排水主要为生活污水和生产废水，产生量为 $1425\text{m}^3/\text{d}$ ，通过污水管道收集后，随需处理污水一起处理后外排。该项目用、排水平衡情况见表 3-18 和图 3-7。

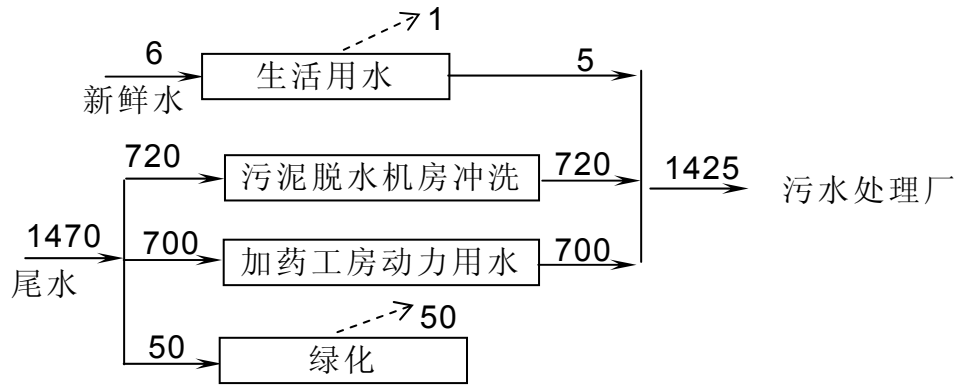


图 3-7 项目给排水平衡图 单位： m^3/d

表 3-18 建设项目用水情况一览表 单位： m^3/d

用水部门	总用水量	新鲜水用量	尾水用量	循环水量	损耗水量	排水量
职工生活	6	6	0	0	1	5
污泥脱水机房冲洗水	720	0	720	0	0	720
加药工房动力用水	700	0	700	0	0	700
绿化	50	0	50	0	50	0
合计	1476	6	1470	0	51	1425

3.11 主要污染源及污染物排放情况

3.11.1 施工期污染物排放情况及污染防治措施

项目厂区建设及管网建设施工期主要污染源有：施工期机械噪声、扬尘及固废等。其中施工期流程见图 3-8。

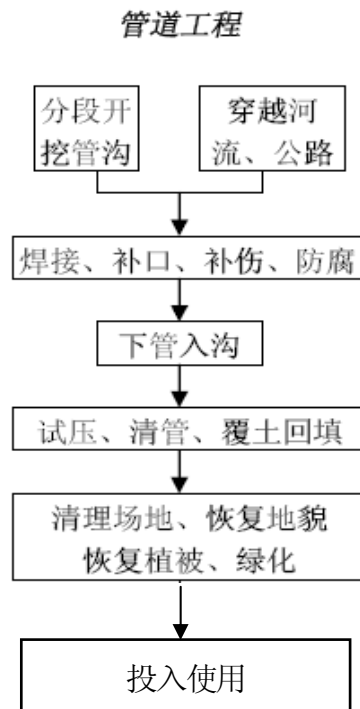


图 3-8 污水管网施工流程图

3.11.1.1 施工扬尘防治措施分析

根据以上分析，施工过程中的大气污染源主要有：管沟开挖堆土、道路破开及运输车辆、施工机械走行车道引起的扬尘，施工建筑料（水泥、石灰、砂石料）以及管沟开挖弃土的装卸、运输、堆砌过程中造成的扬尘和洒落，各类施工机械、运输车辆排放的废气。

针对工程施工期间扬尘较重的问题，建设单位在施工过程中严格遵守《石家庄市建设工程施工现场扬尘污染防治办法》中的有关规定，在施工期拟采取如下具体控制措施：

(1)在沿途环境敏感点醒目的位置公示扬尘污染防治方案，公示期至工程施工结束，并保持公示内容的清晰完整。

(2)施工场界采取可移动钢板硬围挡措施，围挡设置高度不低于 1.8 米。

(3)清理施工垃圾时，将生活垃圾和建筑垃圾区分存放，及时清运。外运时覆盖严密，确保不沿途散落。

(4)工程施工中购买使用商品混凝土，在混凝土输送泵前和混凝土车、原料运输车清洗处设置沉淀池。运输车辆行驶路线应尽量避免避开居民点等环境敏感点等。

(5)对需要回填的土方等进行定期洒水或堆砂用帆布或密目网等进行重复

式覆盖，减少扬尘污染，并加快施工进度即使把堆土回填恢复原貌。

(6)清理施工垃圾时，采用容器吊运的办法，严禁任何人随意凌空抛散。采用封闭垃圾站存放垃圾，并将生活垃圾和建筑垃圾区分存放，及时清运。外运时覆盖严密，确保不沿途散落。

(7)对水泥、白灰等易产尘材料，实行轻卸慢放，用封闭式库存的办法，以减少扬尘的产生，存放油料必须有防止泄漏和防止污染的措施。

(8)施工作业面做到活完脚下清，及时将建筑垃圾装入容器，运至垃圾站处理。施工现场设专人清扫保洁，使用洒水设备定时洒水降尘，确保场容场貌整洁。

(9)冬季保温措施采用防火草帘，不使用岩棉被，防止岩棉扬尘。

3.11.1.2 施工噪声防治措施分析

施工过程中的噪声影响主要来自施工机械和运输车辆产生的噪声。管网施工场地沿途经过居民区、学校、医院等环境敏感点，如因连续浇铸和特殊需要必须连续作业的需在施工前三日内到高新区环境保护局备案，并向附近居民公告后方可施工。

建筑施工噪声污染防治措施如下：

(1) 强噪声机械的降噪措施

①推行清洁生产，必须采用低噪声的施工机械和先进的施工技术，以达到控制噪声的目的。施工机械进场应得到环保部门的批准，对环境噪声污染严重的落后施工机械和施工方式实行淘汰制度。施工中应采用低噪声新技术，使噪声污染在施工中得到控制。

②用隔声性能好的隔声构件将施工机械噪声源与周围环境隔离，使施工噪声控制在隔声构件内，以减少环境噪声污染范围与程度。

③在施工机械与设备与基础或连接部位之间采用弹簧减震、橡胶减震、管道减震、阻尼减震技术，可减少动量，降低噪声。

④施工现场禁止设置混凝土搅拌设备。浇混凝土用的振捣棒，采用低频低噪型。由专业人员操作，不得在振捣作业中撬动钢筋或模板，以防止发出强噪声而污染环境、扰民。

⑤降低钢模施工噪声，小钢模改为竹夹板以减少振动作业时冲击钢模产生噪声。

⑥合理布局施工场地，按照有关规定，每个施工段对作业区设置围挡。

⑦加强施工现场的噪声监测：按《建筑施工场界噪声测量方法》

(GB-12524)实施施工期场界噪声监测，发现有超过施工场界噪声限值标准的，立即对现场超标因素进行整改。

（2）控制作业时间

①作业时间控制在晚间作业不超过 22 时，早晨作业不早于 6 时。禁止在中考及高考期间施工。

②特殊情况确需连续作业或夜间作业的，要采取有效措施降噪，事先做好周边群众工作，并报环保局备案后施工。

（3）人为噪声控制

①提倡文明施工，建立健全控制人为噪声的管理制度，增强施工人员的环保意识，提高防止噪声扰民的自觉性，减少人为噪声污染。

②在施工现场，禁止大声喧哗吵闹、高声唱歌或敲击工具、餐具等。

③作业中搬运物件，必须轻拿轻放，钢管等堆放不发出大的声响。

（4）加强环境保护管理部门的管理、监督作用

施工单位必须在开工 15 天前向高新区环保分局申报该工程的项目名称、施工路线、施工总期限，在各施工期可能产生的噪声污染范围和污染程度，以及采取防治环境污染的措施。

高新区环保分局根据当地环保要求加强管理监督，采取抽查方式监测其场界噪声，限制其施工时间及高噪声施工机械，把施工噪声控制在允许范围之内。

（5）建立“公众参与”的监督制度

施工场界周围的居民和群众团体有权在施工前了解施工时可能发生的噪声污染情况，施工单位应当听取当地公众的意见，接受公众监督。任何单位和个人都有保护声环境的义务，并有权对造成环境噪声污染的单位和个人进行检举和控告，保卫自己应享有的环境权益及安静权。

公众应监督环保执法人员的行政行为，促使执法人员按照国家有关法律、法规秉公执法，保证施工噪声污染防治措施的有效实施。

3.11.1.3 废气防治措施分析

施工期间施工现场不允许露天焚烧沥青、油毡、橡胶、塑料、皮革、垃圾以及其他产生有毒、有害烟尘或恶臭气体的物质。

建筑工人建有临时食堂的，必须燃用液化石油气、电等清洁燃料，不允许燃用煤、木柴、油毡等燃料，避免造成空气污染。

3.11.1.4 废水防治措施分析

(1)施工期间，在混凝土输送泵及混凝土运输车清洗处，设置沉淀池，使排放的废水先经沉淀池沉淀后再回收用于场地洒水降尘。

(2)对现场存放的油料、油剂等，实行专库存放，专人管理，库内不存放其他物料，设立专项检查，防止跑、冒、滴、漏而产生污染。

(3)该项目施工人员入住施工场地后，产生生活污水，建设与排水管网相连接的临时厕所，不随地大小便，保持建筑场区干净整洁。

3.11.1.5 固体废物防治措施分析

(1)建筑垃圾和工人生活垃圾，进行分类收集，分开处理，定期分别送建筑垃圾、生活垃圾填埋场卫生填埋。

(2)控制土石方弃土，施工期间地基开挖产生的弃土，大部分需回填，少部分外运，汽车运输时加盖蓬布，防止洒落。

3.11.1.6 运输路线和时间

该项目施工分为管网施工和污水处理厂施工。管网施工和污水处理厂施工过程运输主要为弃土和原材料的运输，由于该项目管网施工路线距环境敏感点较近，因此需要严格界定其运输路线和时间，从而最大限度地减少其对周围居民、师生、病人的影响。

在管道施工场地设置车辆冲洗及沉淀设施，对工地定期洒水抑尘、清扫，保持工地整齐干净；弃土及原材料的运输必须在夜间 20:00-22:00 进行，减少对城市交通造成的影响，夜间在装车及运输时不允许鸣喇叭，尽量不影响周围居民休息。

3.11.2 运营期污染物排放情况及污染防治措施

3.11.2.1 臭气

拟建工程粗格栅及进水泵房、细格栅及曝气沉砂池、储泥池、污泥脱水机房等逸出部分恶臭物质，主要包括 NH_3 、 H_2S 、 CH_3HS （甲硫醇）等，为无组织排放。恶臭物质的逸出量与污水量、污水水质、 BOD_5 的负荷、曝气池面积、曝气方式、污泥处置以及日照、气温、风速等多种自然因素有关，恶臭物质排放量难以确定。因此，类比天津纪庄子污水处理工程的恶臭物质的排放情况，确定拟建工程恶臭物质的影响程度和范围。

天津纪庄子污水处理工程为普通曝气工艺，处理能力为 26 万 m^3/d 。为了解恶臭污染物的扩散影响和恶臭污染源强情况，由天津市环科院分别进行了两次监测，监测结果见表 3-19 和表 3-20。

表 3-19 天津纪庄子污水处理厂曝气池下风向恶臭污染物监测结果

项目点位	H ₂ S(mg/m ³)	NH ₃ (mg/m ³)	甲硫醇(mg/m ³)
曝气池边	0.05	0.43	<0.002
下风向 50m	0.03	0.18	<0.002
下风向 100m	0.005	0.14	<0.002
下风向 150m	0.007	0.10	<0.002
标准值 (GB14554-93 一级)	0.03	1.0	0.004

表 3-20 天津纪庄子污水处理厂恶臭污染源监测结果

污染源点		H ₂ S (mg/m ³)	NH ₃ (mg/m ³)	甲硫醇 (mg/m ³)	臭气浓度 (无量纲)
曝气池	1	0.226	0.100	未检出	570
	2	0.379	0.100	未检出	
	3	0.513	0.092	0.082	
	4	0.005	未检出	未检出	
	5	0.030	0.231	未检出	
	6	0.030	未检出	未检出	
	7	0.289	1.120	0.082	
	8	0.307	1.231	0.257	
	平均值	0.222	0.479	0.084	
贮泥池	平均值	30.954	0.312	0.347	6500
脱水机房	平均值	52.720	0.475	0.495	20000
气象条件		风速 1.2~1.4m/s 气温：42℃(地面直射温度)			

通过以上监测结果可见,贮泥池和脱水机房的恶臭污染物排放浓度最大。

另外,由于该项目的污水处理能力为 10 万 m³/d,远小于天津纪庄子污水处理工程的处理能力,并且该项目采用微孔曝气方式,此法优于普通曝气法,较普曝法产生恶臭物质质量要少。因此产生的恶臭浓度也应小于以上监测值。通过类比天津纪庄子污水厂监测数据,最不利情况下,该项目运行期曝气池 NH₃ 最大产生量为 0.873kg/h, H₂S 最大产生量为 0.073kg/h;贮泥池和污泥脱水机房 NH₃ 最大产生量为 0.243kg/h, H₂S 最大产生量为 0.017kg/h。为降低恶臭污染物对周围环境的影响,本次工程采用天然植物液对恶臭污染物进行治理,主要设两个除臭单元,除臭布置方案为粗格栅及进水泵房、细格栅和曝气沉砂池为除臭单元一,储泥池、脱水机房和污泥堆棚为除臭单元二。

除臭单元一:粗格栅布置雾化喷嘴 4 个,进水泵房布置雾化喷嘴 1 个,细格栅、曝气沉砂池布置雾化喷嘴 18 个。进水泵房内天然植物液专用雾

化系统一套。

除臭单元二：储泥池布置雾化喷嘴 4 个，脱水机房布置雾化喷嘴 14 个，污泥堆棚布置雾化喷嘴 12 个；脱水机房内设天然植物液专用雾化系统一套。

经类比，天然植物液对恶臭污染物的吸收效率在 80% 以上，经计算最不利情况下，该项目运行期曝气池 NH_3 最大排放量为 0.174kg/h， H_2S 最大排放量为 0.015kg/h；贮泥池和污泥脱水机房 NH_3 最大排放量为 0.048kg/h， H_2S 最大排放量为 0.003kg/h。

3.11.2.2 废水

厂内排水主要为生活污水和生产废水，产生量为 1427m³/d，通过污水管道收集后，随需处理污水一起处理后外排。

3.11.2.3 噪声

该建设项目噪声主要来自污水泵、污泥泵、鼓风机、脱水机等，其声级值为 60~95dB(A)。主要设备噪声值见表 3-21。

表 3-21 机械设备噪声值一览表

序号	机械名称	噪声值[dB (A)]
1	污水泵	85-90
2	污泥泵	85-90
3	中水加压泵	85-90
4	离心鼓风机	90-95
5	脱水机	60-80

该项目根据不同的噪声源拟采取不同的降噪措施，主要有泵机等安装在车间内，并对电机、循环水泵等采取减振措施，对风机、脱水机等采取安装消声器等措施。具体措施见表 3-22。

表 3-22 新建项目主要噪声设备降噪措施一览表

序号	噪声设备名称	降噪措施	降噪值 dB(A)
1	污水泵	置于车间内，合理布局	15 以上
2	污泥泵	减振、置于车间内	15 以上
3	中水加压泵	减振、置于车间内	15 以上
4	离心鼓风机	密闭机房、减振、隔音、吸声、安装消声器等	20 以上
5	脱水机	减振、隔音、吸声、安装消声器等	20 以上

3.11.2.4 固废

该项目的固体废物主要是污水处理过程中产生的栅渣、沉砂和污泥。

（1）栅渣、沉砂

在污水预处理阶段，由粗、细格栅分离出一定量的栅渣，主要含有废弃塑料袋、膜、泡沫塑料、纤维、果皮、菜叶、纸屑等各种生活垃圾；旋流沉

砂池分离出一定量的沉砂，主要含无机砂粒，定期外运至垃圾填埋场填埋。

（2）污泥

在污水的生化处理阶段，会产生大量的活性污泥。由于本工程要求除磷，为防止活性污泥厌氧条件下的再次放磷，剩余污泥在构筑物内的停留时间不宜过长。因此本工程的污泥经脱水机房进行污泥浓缩和脱水一体机脱水，脱水污泥含水率 78%~80%。泥饼定时外运至垃圾处理厂卫生填埋。

根据该项目的具体情况推荐采取如下措施：对厂区内经过压实处理的污泥，暂时贮存在水泥防渗池内，然后运至垃圾填埋场卫生填埋。

3.11.2.5 防渗措施

污水处理厂各处理设施及给排水管道均做防渗处理。其防渗措施主要为：污水处理厂地面 8-10cm 水泥防渗措施、污水管道防渗。防渗系数不大于 10^{-7} cm/s。

3.12 非正常情况下污染物排放情况及控制措施

3.12.1 非正常情况下污染物排放分析

污水处理厂非正常情况下污染物排放主要包括以下几种情况：

- (1) 供电中断，造成污水处理设施不能正常运行；
- (2) 设备损坏，造成污水处理运行中断；
- (3) 构筑物损坏，造成污水处理运行中断；

(4) 进水水质中含有有毒物质，造成生物菌类的死亡，污水处理效率降低或运行中断；

(5) 污水处理厂接纳了高新区企业排放的工业废水，一旦某个工厂发生事故，排入大量高浓度废水，这将使污水处理效率降低，造成超标排放。

构筑物或设备损坏等事故无法完全避免，一旦事故发生，均需进行事故排放，即污水通过各级越流管直接排放，排水水质基本上为进水水质，未经处理直接排入汪洋沟，将进一步加重对汪洋沟的污染。

3.12.2 非正常情况下的控制措施

①对厂区电源采用双电源设计，避免断电情况的出现；

②各主要设备均有备用设备，避免出现故障和进行检修时造成的非正常排放；若污水处理工程确实需要大规模检修设备，应提前做好计划，最好在多数工厂停产检修的时期进行。

③加强进水水质管理和控制，维护和保持好生物菌类的生活环境。每个被接纳的工厂应建规范排污口，并对其水质进行自动监控，一旦出现事故，

尽快解决，及时通报污水处理工程。建议污水处理工程在可能的条件下尽量考虑设置进水水质自动监控系统；

④选用先进的控制仪表系统，对进水水质、进水流量等实行自动监测，通过 PLC 实现最佳控制，合理调整工况，保证高效工作。

⑤制定应急反应计划，做好员工培训工作。

3.13 升级改造工程建设期间污水处理厂不停运的措施

升级改造工程拟于 2009 年 1 月动工，2009 年 12 月建成投入试运行，建设期为 12 个月，建设期间现有污水处理厂不停运，新增的污水处理单元包括：中水池等在建设期间与现有工程不发生关联，待建成后再与现有工程合并投入运行；改造的污水处理单元包括：交替生物池采取部分改造、剩余部分继续使用，改造完成部分投入运行后，再改造剩余部分的方式，可保证建设期间污水处理厂正常运行。

3.14 高新区污水处理厂升级改造前后变化情况汇总

高新区污水处理厂升级改造前后，主要变化情况汇总如下：

(1)污水处理工艺由交替式生物处理池工艺改造为酸化调节池+缺氧+好氧+MBR 处理工艺。

(2)新建生物除臭系统，对新建的污水处理单元采用密封措施，对现有污水处理单元进行改造后采取恶臭气体处理措施，将各污水处理单元恶臭气体采用生物除臭工艺进行处理。

(3)改造后城市污水经污水处理厂处理后污染物排放量发生变化，具体见表 3-23。

表 3-23 污水处理厂运行前后污染物排放变化情况汇总

污染物名称	实施前排放量	实施后排放量
COD	2244t/a	1460t/a
氨氮	77.8t/a	77.8t/a

4 污染防治措施可行性分析

4.1 施工期污染防治措施可行性分析

4.1.1 减少扬尘的措施分析

该项目在沿线管沟土方挖掘和施工建设期间，会产生扬尘污染，这些扬尘尽管是短期行为，但会对管网沿线区域和污水处理厂所在区域带来不利的影响，所以在施工期间，应采取积极的措施来尽量减少扬尘的产生，如定期

洒水、回填土覆盖、垃圾及时外运等。施工单位通过在管网施工场地沿线两侧设置硬围挡，及时清运场区多余土方，并对回填堆存土方采取表面覆盖，并及时对建筑场地洒水降尘，防止扬尘，堆存土方应尽快全部回填或清运完毕。工程承包者按照弃土处理的计划，在弃土装运的过程中不要超载，装土车进行遮盖，防止沿途洒落，影响环境整洁，同时施工者应对管网施工所在道路环境实行保洁制度，一旦有弃土、建材散落应及时清扫。具体措施详见第 3 章工程分析。

该项目采取的减少施工扬尘的措施符合《石家庄市建设工程施工现场扬尘污染防治办法》中的有关规定，通过采取相关治理措施后，经第 5 章影响分析可知，可有效控制施工扬尘对周围环境的影响，使其环境空气质量符合《环境空气质量标准》(GB3095-1996)二级标准，施工扬尘治理措施可行。

4.1.2 施工期噪声防治措施分析

施工由于各阶段使用的机械设备组合情况不同，所以噪声辐射影响的程度也不尽相同。施工场区为线型，管网沿线与多个居民点、学校、医院距离较近，施工单位须到环保管理部门进行备案，严格按照环保部门要求进行施工；施工期通过使用商品混凝土，避免使用混凝土搅拌机；施工机械选用低噪声、低振动的施工机械设备；加强施工期的管理，为了减少对居民、师生、病人等影响，在管网施工时临近敏感点的路段和换热站施工时，合理安排施工时间，不允许在中午 12:00-14:00、夜间 22:00-次日 6:00 之间进行施工，并采取临时围挡措施。

通过采取以上措施后，经类比分析，施工噪声可满足《建筑施工场界噪声限值(GB12523-90)》要求，治理措施可行。

4.1.3 生活污水防治措施可行性分析

管线施工不设生活区，施工人员盥洗废水建设下水管道联通的厕所，废水排入污水管网；采取以上治理措施后，生活污水对水环境的影响较轻。

4.1.4 固体废物处置可行性分析

本工程在铺设管网和建设污水处理厂的同时产生建筑垃圾，除大部分用于回填外，剩余的少部分建筑垃圾均送到建筑垃圾填埋场卫生填埋，生活垃圾送生活垃圾填埋场卫生填埋，固体废物处置措施可行。

4.1.5 生态环境保护措施可行性分析

(1)在工程施工设计时充分考虑了尽量少的占用农田，安排施工期避开了雨季，减少了雨水冲刷和水土流失。

(2) 对施工中受影响的一些有保留价值的植物，要采取迁移措施。工程结束后，应对临时性占地进行认真清理，损失的植物应进行补种，恢复原貌。对施工过程中不需移植的树木，要在施工作业区与保护对象之间设隔离带或用大型尼龙布设隔离围栏等措施。

(3) 工程施工中，开挖的土方应尽量作为施工场地平整回填之用。工程施工应分期分区进行，不要全面铺开，以缩短单项工期。

综上所述，通过采取措施后施工期对环境的影响可降至最低。施工期影响因素，随着施工的结束，影响也随即消除。

4.2 营运期噪声污染防治措施可行性分析

4.2.1 废气污染防治措施可行性分析

4.2.1.1 恶臭气体污染防治措施可行性分析

该污水处理工程完成后，主要负责收集处理工业企业的生产废水与居民生活污水，污水在生化处理过程中，由于细菌繁殖，分解水中有机物，特别是厌氧分解，产生大气污染物主要为污水、污泥散发的恶臭气体及气挟微生物。由工程分析可知，污水处理工程运行后，产生恶臭的主要排放点为粗格栅及进水泵房、细格栅及曝气沉砂池、储泥池、污泥脱水机房，排放方式为无组织排放。

从工艺方面考虑，本工程采用微孔曝气，与普曝法相比，污水厂产生的污泥量相对较少且基本稳定。污水处理厂的恶臭物质排放量虽然不大，但恶臭物质具有直接感觉性，易对人群产生影响，恶臭影响防治对污水处理工程来讲显得尤为重要。

厂方采用天然植物液对恶臭污染物进行治理，主要设两个除臭单元，除臭布置方案为粗格栅及进水泵房、细格栅和曝气沉砂池为除臭单元一，储泥池、脱水机房和污泥堆棚为除臭单元二。

除臭单元一：粗格栅布置雾化喷嘴 4 个，进水泵房布置雾化喷嘴 1 个，细格栅、曝气沉砂池布置雾化喷嘴 18 个。进水泵房内设天然植物液专用雾化系统一套。

除臭单元二：储泥池布置雾化喷嘴 4 个，脱水机房布置雾化喷嘴 14 个，污泥堆棚布置雾化喷嘴 12 个；脱水机房内设天然植物液专用雾化系统一套。

除以上措施外，为了减少臭味物质对环境的影响，还采取以下减缓措施：

①加强绿化。绿化工程对改善污水处理厂的环境质量十分重要，厂区绿化设计应与施工图设计同时完成，厂区内要尽最大努力搞好绿化，以完全消灭裸露地面为原则，植被品种要做到四季常绿，三季有花，树立较好的美学形象。厂内道路两边种植乔灌木、松柏，在四周厂界边缘地带种植杨、槐、法桐等高大树种，可降低恶臭污染的影响程度。

②加强管理。在污泥处理的污泥浓缩、污泥脱水和污泥堆存工艺过程中易发生不良气味，削减恶臭的主要办法是在污水处理厂的运行操作中加强管理，污泥浓缩控制发酵，污泥脱水后要及时清运，减少污泥堆存。若以污泥堆肥等方式进行污泥深度处理，需设置排气除臭设施。

③运营中将污泥浓缩池及暂存污泥的水泥防渗池覆盖，减少臭味逸出。

经采取以上缓解措施后，厂界臭气浓度大大减少。类比北京密云污水处理厂监测数据分析，该项目厂界恶臭符合《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）表 4 二级标准，即厂界（防护带边缘）废气排放最高允许浓度： $\text{H}_2\text{S} \leq 0.06 \text{ mg/m}^3$ 、氨 $\leq 1.5 \text{ mg/m}^3$ 、臭气浓度 ≤ 20 (无量纲)。因此，该项目采取的恶臭污染缓解措施可行。

4.2.2 废水污染防治措施可行性分析

4.2.2.1 脱磷脱氮技术

4.2.2.1.1 脱氮技术

由高新区污水处理厂进水水质特点分析可以看出，改造工程进水碳源严重不足，对于进水碳氮比较低的污水，碳源的不足将影响系统的进行程度，使出水总氮超标。在这种情况下，要降低出水总氮浓度的方法有两类。其一是在深度处理部分增加活性碳吸附工艺或强氧化剂氧化，其二是在二级处理中投加补充碳源，即外加碳源。相对而言，外加碳源更简单经济。可以作为碳源投加到生物池中的，首先应该考虑一些高碳低氮污水和工业废水，例如化粪池出流水、粪便处理出水和啤酒废水、食品工业废水等。但能否实现，还取决于地域条件。经了解，目前本厂还没有这个条件，只能投加工业甲醇。这将大大提高污水处理厂的运行成本费用，并使管理工作更加复杂，即使在发达国家采用这种方法的也很罕见，在我国也只是近两年来才偶有设计和采用。

有报道提出在某污水处理厂的曝气池内添加填料，通过“短程硝化反硝

化”解决反硝化碳源不足问题，来提高总氮的达标率。这在理论上行不通，实践上更无成功运行的先例。所谓的短程硝化反硝化，简单地说就是将氨氮的硝化控制在 $\text{NO}_2\text{-N}$ 阶段而终止，随后进行反硝化。如果在技术上能够实现，短程硝化反硝化理论上可节省氧供应量约 25%，节省碳源 40%，并可减少污泥生成量、缩短反应时间和减少容积。但由于完成两部氧化反应所消耗的能量相差悬殊，在稳态条件下，不会有亚硝酸盐的累积。如何才能够实现短程硝化反硝化，却不那么简单。到目前为止，研究者也只是发现高温、高 pH、高游离氨和低溶解氧、低泥龄是可能实现的方向和途径，但并无具有实用价值的技术，更没有成功应用的实例。

经实地考察了解，某污水处理厂技术改造措施确实是“在曝气池内增加填料”，但目的却只是为了“提高污泥浓度”，增加污水处理量和提高氨氮的硝化率，使“出水氨氮能够从年平均值 11.6mg/l 提高到 5~8mg/l”。而不是想通过“短程硝化反硝化”来提高脱氮效果。改造工程实施近一年来，出水水质有一定改善，仍存在一些问题。目前为了使出水水质全面满足国家《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准的要求，这个污水厂已经决定对全厂做彻底的改造，将 25 万 m^3/d 三沟式氧化沟流量改为 12 万 m^3/d ，同时新建 18 万 m^3/d A/A/O 系统替代减产部分和原一、二期 5 万 m^3/d 生产能力。目前改造工程已经立项并通过可行性研究报告的审批。事实说明该厂的改造措施同“短程硝化反硝化”互不相关，拿它来作为低碳源污水的生物脱氮成功的范例，显然是没有任何道理的。

但是投加工业甲醇不是一个积极合理的方法，因为这种做法会使制水成本大幅提高，但根据现行国家污水排放标准要求，对大多数城市污水处理厂来说，又是无法避免的选择。这是目前全国很多城市污水处理厂普遍面临的一个共性问题。国家某些部门就主张严格控制一级 A 排放标准的执行范围，利用有限的资金提高全国的污水处理率；很多污水处理专家认为一级 A 排放标准对总氮的要求过高，建议根据需求和可能相结合的原则，实事求是地进行合理的修订；各地污水处理厂多没有把总氮作考核指标。在这种情况下，确定升级改造工程以工业甲醇作为外加碳源投加入缺氧池。

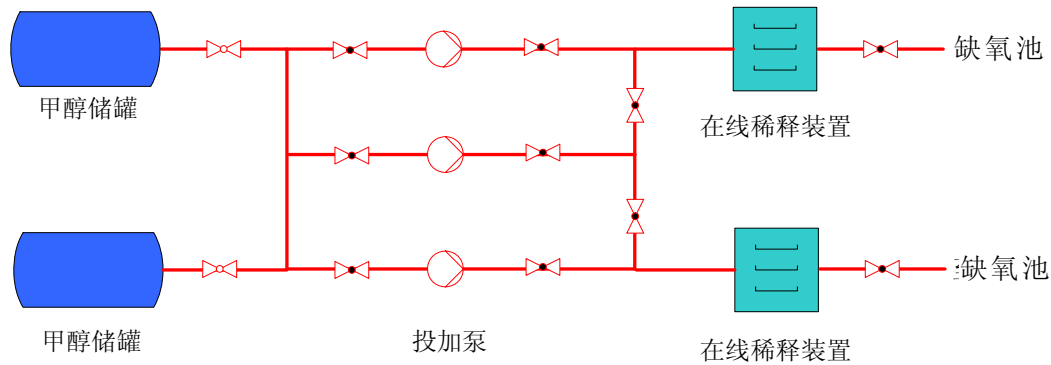


图 4-1 甲醇投加(外加碳源)流程图

4.2.2.1.2 化学除磷

通过强化生物除磷工艺，污水中的一部分磷可被生物体吸收，并随剩余污泥排放。去除的 TP 约为进水 BOD_5 含量的 2-2.5% 左右，本工程中，进水 TP 设计值为 15.0mg/l ，进水 BOD_5 设计值为 300mg/l ，经过预处理和生物脱氮除磷工艺处理后，出水 TP 为 $9\sim 11\text{mg/l}$ 左右，由于本工程出水 TP 要求为 0.5mg/l ，因此需要辅助化学除磷的方式。

一、混凝剂的投加点

化学除磷主要是向污水中投加药剂，使药剂与水中溶解性磷酸盐形成不溶性磷酸盐沉淀物，然后通过固液分离将磷从污水中去除。固液分离可单独进行，也可与初沉污泥和二沉污泥的排出相结合。按工艺流程中化学药剂投加点的不同，化学沉淀除磷工艺可分为前置沉淀、同步沉淀和后置沉淀三种类型。

(1) 前置沉淀：在初沉池前投加药剂时，要求具有良好的混合和絮凝作用以保证最佳处理效果。通过混合和絮凝系统的合理设计，一级处理可获得 70~90% 的除磷率。投加药剂还可明显提高 BOD_5 和 SS 的去除率。对此种方法，设置独立的快速混合池是必要的。

(2) 同步沉淀：将铝盐或铁盐直接投加到生物池内或生物池与终沉池之间是相当普遍的化学除磷方法。这种选择充分体现了药剂投加点的灵活性，允许改变加药点确保最佳混凝条件。由于最佳药剂投加位置依化学药剂的选择、生物池与沉淀池之间渠道的水流速度梯度及污水的水质特性而变化，因此对加药点的生产性试验是非常必要。

(3) 后置沉淀：在二沉池后投加药剂除磷，需增加混合、反应和固液分

离设备和构筑物。

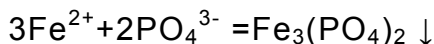
由于本工程需达到一级 A 标准，二级生物处理后需要设置有混合、沉淀及过滤的深度处理，因此推荐采用后置沉淀。

二、混凝剂的选择

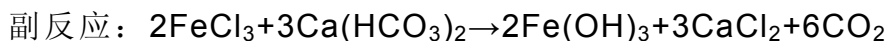
化学除磷的药剂主要有铁盐、铝盐。

以硫酸铝和三氯化铁、硫酸亚铁混凝剂为例，金属盐与水中的磷酸盐的反应可以表示如下：

硫酸亚铁混凝：



三氯化铁混凝：



硫酸铝混凝：



可见，铁盐和铝盐均能与磷酸根离子(PO_4^{3-})作用生成难溶性的沉淀物，通过去除这些难溶性沉淀物去除水中的磷。除磷率不同，相应的投加量也不同。

化学除磷方法的产泥量将增加，不仅要考虑沉淀剂与磷酸根和氢氧根结合生成的干泥量，还要考虑附带的其它沉淀物。

硫酸铝分为精制和粗制产品，适用水温要求较高，通常为 $20 \sim 40^\circ\text{C}$ ，粗制硫酸铝含有 $20 \sim 30\%$ 不溶物。铁盐用量较少，矾花较大，不受水温和季节影响，但是腐蚀性较高。聚合碱式氯化铝为无机高分子化合物，净化效率高，耗药量少，成本低，适用 pH 范围宽，水温适应性强，设备简单，使用时操作简便，腐蚀性小，劳动条件好。因此本工程的除磷剂采用聚合氯化铝。

综上所述，本工程采用后置沉淀的投药方式，药剂采用聚合氯化铝。

三、化学除磷后沉淀工艺

由于占地奇缺，进水总磷极高，出水标准又极其严格，化学除磷已属必然。加药后采用常规的沉淀池在本项目中几乎不可能实施，为此选用在膜组池内添加化学除磷。

4.2.2.2 排放达标分析

（1）类比调查

密云县污水处理厂再生水回水工程建设规模 4.5 万 m³/d，工程总占地面积 1.3 公顷，建设投资 9426 万元，建、构筑物主要包括：鼓风机房、进水提升泵房、细格栅间、曝气池、膜池、设备药剂间、加药间、总配电室和值班室。再生水厂处理工艺采用膜—生物反应器（简称 MBR），是一种将膜分离技术与传统污水生物处理工艺有机结合的新型高效污水处理与回用工艺，这种集成式组合新工艺把生物反应器的生物降解作用和膜的高效分离技术融为一体，具有出水水质好且稳定、处理负荷高、装置占地面积小、产泥量小、操作管理简单等特点。再生水水质可达到车辆冲洗及观赏性环境景观用水的水质要求。进出水水质及排放标准（北京市污染物排放标准中的二级标准）见表 4-1。

表 4-1 密云县污水处理厂再生水回水工程设计进出水水质及排放标准

项 目	COD（mg/L）	BOD ₅ （mg/L）	SS（mg/L）	矿物油（mg/L）
进水水质	350	250	220	5.8
出水水质	<50	<15	<30	<3
排放标准	60	20	50	4

密云县污水处理厂再生水回水工程工艺行进可靠，投资省，运行管理方便，环境优美，布局合理，处理效果好。该方案应用后，运转效果良好，平面布置合理，自动控制先进，运行管理方便。经北京市环保监测站监测，其出水水质：COD_{Cr}35mg/L、BOD₅12.5mg/L，COD_{Cr}去除率达 90%，BOD₅去除率达 95%。通过北京市环保局的验收。

（2）该项目处理效果

该项目采用 MBR 工艺处理污水，并且对污水进行了深度处理，根据类比，升级改造后污水处理厂各处理单元设计处理效果见表 4-2。

表 4-2 升级改造工程设计污水处理效果 单位：mg/L

污水处理单元		污染物				
		COD	SS	BOD ₅	T-P	T-N
总进水水质		500	250	180	4.0	50
酸化池	进水	500	250	180	4.0	50
	出水	450	200	200	12	48
缺氧池	进水	450	200	200	12	48
	出水	400	150	180	10	42
厌氧池	进水	400	150	180	10	42
	出水	350	200	200	10	40
好氧池	进水	350	200	200	10	40
	出水	180	200	60	8	35
膜组池	进水	180	200	60	8	35
	出水	50	10	10	0.5	15
总排水口		50	10	10	0.5	15

由表 4-2 可以看出，改造工程设计出水水质能够《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准。

改造工程厂区排放的废水主要为生产废水和生活污水，此部分污水通过厂内污水管排入污水处理厂一起处理后外排。由于厂区污水排放量很少，不会对本改造工程产生冲击，因此不影响改造工程的处理效果。

因此，本工程采取的污水处理措施可行。

4.2.2.2 中水回用措施可行性分析

该项目建成后，收集的污水经污水处理装置处理后部分回用于污水处理厂区内的道路喷洒、绿化用水和生产用水。在厂区内的管网铺设时同时铺设中水回用的管网，为保证有充足的回用水量，该项目建设回用中水储水池，将蓄水池建设于地下。

根据以上分析，污水经深度处理后出水水质将达到《城市污水再生利用·工业用水水质》（GB/T19923-2005）工业用水标准。

该项目已与维生药业、永泰热电厂等单位签署协议，根据协议，该项目保证中水质量达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级标准（协议见附件）。项目出水水质符合《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918—2002）中一级 A 标准，完全可满足协议中的要求。该项目将向维生药业、永泰热电厂等单位提供中水作为循环补水，供水量 1.38 万 m³/d。

4.2.3 噪声污染防治措施可行性分析

该建设项目噪声主要来自污水泵、污泥泵、鼓风机、脱水机等，设备噪

声值在 85~100dB(A)之间。设备选型及安装时均考虑到减震、降噪问题，主要降噪措施如下：

(1) 设备选型时优先选用振动小、噪声低的设备；

(2) 所有处理车间进行隔音降噪处理；

(3) 风机与风管采用软连接；室外风机单独建隔音房或隔声罩；沉砂池的风机配置消声罩。

(4) 水泵采用隔振基础，进、出水管上设曲挠胶管接头，水泵进出水管采用弹性支架，以减少振动、降低噪声。

(5) 进水泵房和污水泵房均采用半地下式设置。

(6) 厂区加强绿化。设计部门在设计时要合理布局。

在采取以上措施的情况下，还对个别产生噪声值较高的设备单独进行降噪治理，详细措施见表 4-3。

表 4-3 主要噪声源降噪效果一览表 单位：dB(A)

序号	噪声设施	源强	降噪措施	降噪效果
1	污水泵	85-90	单独密闭隔音间，安装减振垫	25 以上
2	污泥泵	85-90	安装在单独密闭间内，减震处理	25 以上
3	中水加压泵	85-90	基础减震，安装在隔声间内	30 以上
4	离心鼓风机	90-95	选用低噪声风机、基础减震，设单独风机房或隔声罩	30 以上
5	脱水机	60-80	单独密闭隔音间，安装减振垫	25 以上

由表 4-3 分析可知，采取以上治理措施可使噪声值降低 25~30dB(A)以上。因此，采取降噪措施后，车间外设备噪声等级可控制在 50-60dB(A)之间，可有效减轻噪声对外界的影响，经分析噪声经建筑物隔挡及距离衰减后其厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类区标准要求，即昼间≤60dB(A)，夜间≤50dB(A)。因此，噪声治理措施可行。

4.2.4 固废污染防治措施可行性分析

污泥是污水处理的副产品，产生量较大，该项目产生的污泥主要是所截留的悬浮物质及经过处理后的有机物质和无机产物。污泥聚集了污水中的污染物，所以必须经过适当处理，防止二次污染。该项目污泥泥龄为 17.7 天，其污泥基本稳定，只需经简单的堆存后能够满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 表 5 中规定的污泥稳定化控制指标，即稳定化处理后的污泥中：有机物降解率>50%、含水率<65%、蠕虫卵死亡率>95%、粪大肠菌群菌值>0.01。

污泥处置是整个改造工程的重要环节之一，对其妥善处置可有效防止改造工程可能产生的二次污染。目前，污泥处置主要方法有：填埋、制肥、焚烧和污泥制砖等。

(1)填埋法：这一方法是最方便、最直接的方法，具有投资省、易操作的优点。

(2)污泥制肥：活性污泥含有丰富的有机质和农作物营养成分，可作为植物有机肥料，若经适当的加工处理，可以得到环境、经济效益俱佳的效果。目前，国外发达国家采取将污泥制成颗粒肥的方法，为活性污泥安全处置与资源化开辟了一条新途径。目前，我国污水处理厂活性污泥利用量相对较少。

(3)焚烧：焚烧能减容，去除有机质，比较彻底地消除污染问题，但它的设备投资和运行能耗均很高，在我国现有经济条件下难以承受。因此这一方法在我国运用很少。另外，焚烧过程中也会产生大气污染。

(4)污泥制砖：污泥制砖的方法有两种，一种是用干化污泥直接制砖，另一种是污泥焚烧灰制砖。用干化污泥直接制砖时，污泥与粘土重量比为 1:10，污泥砖可达到普通红砖强度。据资料介绍，利用污泥焚烧灰制砖时，最适用的配料比为焚烧灰：粘土：硅砂=100:50:15，但该方法尚属试验和小规模生产阶段，运用较少。

升级改造工程产生的剩余污泥采用填埋法处理，本次环评要求升级改造工程建设一座污泥临时贮存间，并对地面采取 8-10cm 水泥地面防渗。

污水处理产生的剩余污泥在污泥临时贮存间内储存，定期石家庄市峡石沟垃圾卫生填埋场卫生填埋，不外排。

综上所述，改造工程产生固体废物全部综合利用或妥善处置，措施可行。

5 环境质量现状监测与评价

5.1 大气环境质量现状监测与评价

5.1.1 大气环境质量现状监测概述

石家庄市环境监测中心 2008 年 7 月 21-22 日对厂界氨、硫化氢和臭气浓度无组织排放情况进行了监测。

a、监测点位：工厂厂界下风向设 4 个点。

b、监测项目：氨、硫化氢和臭气浓度

监测结果见表 5-1。

表 5-1 氨、硫化氢和臭气浓度厂界浓度一览表

点位	编号	监测时间	氨浓度 (mg/m ³)	硫化氢浓度 (mg/m ³)	臭气浓度(无 量纲)
1 [#]	1-1	7 月 20 日	0.03-0.60	0.003-0.012	10
	1-2	7 月 21 日	0.02-0.52	0.005-0.011	10-16
2 [#]	2-1	7 月 20 日	0.14-1.5	0.009-0.017	10
	2-2	7 月 21 日	0.07-0.25	0.005-0.011	10
3 [#]	3-1	7 月 20 日	0.1-0.71	0.001-0.03	10
	3-2	7 月 21 日	0.14-1.42	0.014-0.021	10
4 [#]	4-1	7 月 20 日	0.02-0.37	0.005-0.026	10
	4-2	7 月 21 日	0.11-0.16	0.023-0.033	10-17

由表 5-1 可以看出，经过监测，厂界氨、硫化氢和臭气浓度符合《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）表 4 厂界（防护带边缘）废气排放最高允许浓度。

5.1.3 监测结果评价

评价方法：采用单因子污染指数法；

$$P_i = \frac{C_i}{C_{oi}}$$

式中：P_i—i 污染物污染指数；

C_i—i 污染物现状监测浓度，mg/m³；

C_{oi}—i 污染物评价标准，mg/m³。

H₂S、NH₃、臭气浓度监测数据评价结果见表 5-2。

 表 5-2 H₂S、NH₃、臭气浓度监测结果评价

污染物	评价标准	污染指数	超标率（%）
H ₂ S	0.06mg/m ³	0.017-0.55	0
NH ₃	1.5mg/m ³	0.01~1	0
臭气浓度	20（无量纲）	10	0

根据监测结果评价如下：该区域环境空气 H₂S、NH₃ 小时平均浓度符合《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）表 4 厂界（防护带边缘）废气排放最高允许浓度。

5.2 声环境现状监测与评价

5.2.1 监测概述

该项目在进行环境现状调查时，对厂界背景噪声进行了现状监测。

（1）监测点位

厂界四周各设一个监测点。

（2）监测项目

声环境监测项目为：等效连续 A 声级。

（3）监测方法

噪声监测依据《工业企业厂界噪声测量方法》(GB12348-1990)进行。

5.2.2 监测结果

厂界噪声监测结果见表 5-3。

表 5-3 厂界噪声监测结果表 单位：dB(A)

监测点位	西	南	东	北
昼间	52.5	50.4	51.6	53.8
夜间	43.2	40.6	42.2	44.1

由表 5-3 监测结果可以看出，昼间厂界噪声 $<53.8\text{dB(A)}$ ，夜间厂界噪声 $<44.1\text{dB(A)}$ ，厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 1 类标准。

5.3 地下水质量现状监测与评价

5.3.1 地下水质量现状监测概述

①监测点位：上游水井、下游水井

②监测因子：pH 值、溶解性总固体、色度、氨氮、高锰酸盐指数

③监测频次：连续两天，每天采样一次。

④监测方法：地下水监测分析方法见表 5-4。

表 5-4 地下水质量监测分析方法

监测项目	监测分析方法	方法来源
pH 值	玻璃电极法	GB/T6920-1986
溶解性总固体	重量法	GB/T8535-1995
色度	铂钴比色法	GB/T11903-1989
氨氮	纳式试剂分光光度法	GB/T14668-1993
高锰酸盐指数	酸性法	GB/T11892-1989

5.3.2 检测结果

根据国家城市供水水质监测网石家庄监测站 7 月 14 日对地下水的常规检

测数据，地下水监测结果见表 5-5。

表 5-5 地下水监测结果

序号	监测项目	单位	上游		下游	
			2008.4.14	2008.4.15	2008.4.14	2008.4.15
1	pH 值	/	7.33	7.94	7.52	7.92
2	溶解性总固体	mg/L	818	832	680	736
3	色度	度	0	0	0	0
4	氨氮	mg/L	1.83	2.46	0.055	0.051
5	高锰酸盐指数	mg/L	1.31	0.74	>0.5	>0.5

地下水监测数据评价结果见表 5-6。

表 5-6 地下水监测数据评价结果

污染物	监测点位	评价标准	污染指数	超标率（%）
pH 值	上游	6.5~8.5	0.862~0.934	0
	下游		0.885~0.932	0
溶解性总固体	上游	1000 mg/L	0.818~0.832	0
	下游		0.680~0.736	0
色度	上游	15 度	0	0
	下游		0	0
氨氮	上游	0.2 mg/L	9.15~12.3	100
	下游		0.275~0.255	0
高锰酸盐指数	上游	3.0 mg/L	0.247~0.433	0
	下游		>0.17	0

根据监测结果分析如下：评价区域除上游监测点监测的氨氮超标外，其他指标均符合《地下水质量标准》（GB/T14848—93）中Ⅲ类标准。

5.4 地表水环境质量现状监测与评价

5.4.1 地表水环境质量现状监测概述

- ①监测点位：高庄断面
- ②监测因子：pH 值、COD、TP、TN、NH₃-N
- ③监测频次：检测一天，每天一次。
- ④监测方法：地表水质量监测分析方法见表 5-7。

表 5-7 地表水质量监测分析方法

监测项目	监测分析方法	方法来源
pH 值	玻璃电极法	GB/T6920-1986
COD	重铬酸盐法	GB/T11914-1989
TP	钼酸铵分光光度法	GB/T11893-1989
氨氮	纳式试剂分光光度法	GB/T14668-1993
TN	碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法	GB/T11894-1989

5.4.2 检测结果

根据石家庄市环境监测中心 2008 年 11 月对汪洋沟的常规检测数据，地表水监测结果见表 5-8。

表 5-8 地表水监测结果

序号	监测项目	单位	高庄
	流量	m ³ /s	1.05
1	pH 值	/	7.58
2	氨氮	mg/L	41.3
3	COD	mg/L	196
4	TP	mg/L	1.04
5	TN	mg/L	46.2

地表水监测数据评价结果见表 5-9。

表 5-9 地表水监测数据评价结果

污染物	监测点位	评价标准	污染指数	超标率 (%)
pH 值	高庄	6~9	0.512	0
氨氮	高庄	2.0 mg/L	20.65	100
COD	高庄	40 mg/L	4.9	100
TP	高庄	0.4 mg/L	2.6	100
TN	高庄	2.0 mg/L	23.1	100

根据监测结果分析如下：评价区域内汪洋沟水质较差，除 pH 值外，其余指标均超出《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V 类标准。

6 环境影响预测与评价

6.1 施工期环境影响分析

6.1.1 污水处理厂建设施工期影响分析

该项目施工期的环境影响主要包括：地基垫土、土地平整、地基挖掘、建筑物建设和设备安装等，对环境造成一定影响，因此建筑施工单位在工程开工十五日前，携带施工合同等有关资料到高新区环保分局备案，经批准后

方可办理开工许可证开工建设。该项目中水管道铺设时沿道路铺设，施工时要对管网沿线居民、医患注意保护。

由以上分析可知，本工程施工期的影响因素主要有地基垫土、施工开挖、机械噪声和对植被、农业生产等破坏的不利影响，属短期影响因素。

(1) 施工期环境的影响

① 工程征地的影响

按本工程建设要求，需要征用土地 20000m²，均用于污水处理工程的建设。被征用土地位于污水处理厂东侧，属于市政用地和污水处理厂用地。

② 弃土和扬尘的影响

工程施工期间，挖掘的泥土通常堆放在施工现场直至管道埋设，短则几星期，长则数月。堆土裸露，干旱风致，以及车辆过往，将使满天尘土，大气中悬浮颗粒物含量骤增，严重影响周围环境。同时，使附近的农作物等蒙上厚厚的尘土，影响农作物的正常呼吸作用。

③ 噪声的影响

施工期间的噪声主要来自管道挖掘、房站建设、建筑材料运输、车辆马达的轰鸣与喇叭鸣笛等。特别是在夜间，施工的噪声将影响邻近居民的工作和休息。管线施工的噪声影响表现为线状，开工前，建设单位必须到环保行政管理部门办理建筑施工备案手续，按批复要求进行合理文明施工。休息时间停止施工或进行严格控制，则对周围环境影响将大大减小。

④ 生活垃圾的影响

工程施工时，施工人员的食宿将会安排在工作区域内。这些临时食宿地的水以及生活废物若不作出妥善的安排和处置，则会严重影响施工区的卫生环境。

(2) 施工期影响的防治措施

① 根据有关政策，对被征用土地的农民给予补偿。以保证其经济收入和生活水平不受到影响。

② 减少扬尘措施

施工单位在作业期间要文明施工，保护环境是每个施工单位和个人应尽的责任和义务，为此，为减少工程扬尘对周围环境的影响，建议施工中遇到连续的晴好天气又起风的情况下，对弃土表面洒水，防止扬尘。工程承包者应按照弃土处理计划，及时运走弃土，并在装运的过程中不要超载，装土车进行遮盖，防止沿途洒落，车辆驶出工地前应将轮子的泥土去除干净，防止

沿程弃土满地，影响环境整洁，同时施工者应对工地门前的道路环境实行保洁制度，一旦有弃土、建材散落应及时清扫。

③施工噪声的控制

管线工程施工开挖沟渠、运输车辆喇叭声、发动机声、混凝土搅拌声以及复土压路机声等造成施工噪声。由于施工场地距离村庄较远，因此，施工噪声对居民的影响较轻。

④项目开发及工程承包单位应与当地环卫部门联系，及时清理施工现场的生活废物；工程承包单位应对施工人员进行教育，不随意乱丢废物，以保证工人工作生活卫生环境质量。

⑤交通影响的缓解

工程建设中的中水管网铺设将不可避免地要与一些道路交叉，道路的开挖将严重影响区域的交通。建设单位在制定实施方案时应充分考虑到这个因素，对于交通繁忙的道路要设计临时便道，并要求施工分段进行，在尽可能短的的时间内完成开挖、埋管、回填工作。对于交通特别繁忙的道路要求避让高峰时间。

挖出的泥土除作为回填土外，要及时运走，堆土应尽可能少占道路，以保证开挖道路的交通运行。

6.1.2 配套管网建设施工期影响分析

管网施工期，挖填土方将引起扬尘污染和交通堵塞，输送管道等材料也对交通造成影响，这些影响可以通过采取适当的措施予以缓解，措施如下：

- （1）规划适当的管网施工方案，以保证对社会环境的干扰最小；
- （2）适当选择的路线运送材料，使交通中断最少，以减轻对交通的影响；
- （3）设立警告讯号，道路封闭时按需要进行交通管理，以保证施工正常进行和减少交通障碍；
- （4）为安全起见，在任何时间尽量减少埋管和沟槽长度，并在施工场地设围，防止儿童进入；
- （5）尽量限制场地清理范围，能满足工程需要即可。
- （6）在交通路口处施工时应集中力量突击施工，使影响交通的时间尽量短。
- （7）施工过程中，加强自身污染防治，施工场地规范化，管网施工现场用移动式彩色涂层压型钢板围挡，挖出的土需回填的用密目网遮盖，防止扬尘污染，废弃的施工弃土等及时外运填埋，不允许在道路旁长期随意堆积，

若必须占用绿地，则要及时补种树木、花草等进行补偿。

6.2 运行期环境影响预测与评价

6.2.1 地表水环境影响预测与评价

汪洋沟原为藁城市滹沱河以南地区的自然排水河道，向东南流经赵县、宁晋县，最后汇入滏阳河，后来与石津渠挖通，成为藁城市南部地区地下水回灌走廊和排涝沟道，汪洋沟全长 87.2 公里，在藁城市汇水面积约 300 平方公里。

汪洋沟由于汇入了部分工业污水和生活污水，水质受到了污染。根据常规监测数据，汪洋沟水质超《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V 类标准。从水质监测结果看，主要污染物 COD 浓度严重超出了该水体的环境功能目标，根据石家庄市环境监测中心 2008 年 11 月对高庄断面常规监测数据：高庄断面流量为 $1.05\text{m}^3/\text{s}$ ， COD_{cr} 平均浓度在 196mg/L 左右；氨氮平均浓度在 41.3mg/L 左右。

该项目建成后，在污水处理工程正常运行情况下，排入汪洋沟的污水中主要污染物 COD 浓度降低至 50mg/L ，和汪洋沟废水混合后， COD_{cr} 平均浓度降至 127.5mg/L 左右；氨氮平均浓度降至 28.9mg/L 左右。排水水质中各项污染因子均能满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）表 1 一级 A 标准。该项目建成后，对汪洋沟水质有改善作用。因此，该项目的建设将有利于减轻污水排放对汪洋沟的影响，对改善水体环境起到一定积极作用。

与现状相比，该项目实施后，所排入汪洋沟的水质要好于汪洋沟现状水质，有利于汪洋沟水质的改善。

6.2.2 地下水环境影响分析

6.2.2.1 地下水概况

(1) 水文地质条件

项目所在区域地下水主要储存于第四纪多层交迭的各种砂、砾石与卵砾石层的空隙中。因受地貌单元的制约，埋藏深度有明显差异。

目前，该区域开采的地下水主要是浅层水，主要用途为农灌。地下水补给主要是降水补给，占补给总量的 57.8%，其次为河道入渗、灌溉回归和地下水径流的侧向补给，占补给总量的 42.2%。地下水位动态随开采量、大气降水及渠水量变化而

变化。

(2)包气带的渗透性能

根据调查资料显示，项目所在区域的土壤类型以褐土和沙土为主。其中褐土包括碳酸岩褐土和潮褐土两个亚类。地层自古生界以来，一直处于上升剥蚀阶段，致使晚古生代以来的地层全部缺失。直到中生界开始下沉，接受沉积。但分布范围较小。根据资料显示，自上而下地层结构可分为五类：①第四系，为耕植土及卵石层；②上第三系，主要为砂质泥岩及粉细砂岩互层；③下第三系，以粉砂质泥岩为主，夹有细砂岩；④下白垩纪，以红色粗砂砾岩为主，上部有暗红色的油页岩；⑤晚侏罗系，以火山岩和火山岩碎屑岩为主。

项目所在区域包气带厚度较厚，在 6~10m 之间，岩性以褐土和风沙土为主，下渗性较好，土壤吸附污染物的能力一般。

(3)污染因子的迁移、转化规律

污染物通过土层垂直下渗首先经过表土，再进入包气带，在包气带污染可以得到一定程度的净化，不能被净化或固定的污染物随入渗水进入地下水层。

无机物在自然界是不能降解的，在下渗的过程中靠吸附或生成难溶化合物滞留于土层中。吸附作用对于污水中的不同离子的迁移影响程度也不同，各种离子有着各自的迁移特性和规律。有机物在下渗过程中靠吸附或生成难溶化合物滞留于土层中，在细菌或微生物的作用下发生分解而去除。

6.2.2.2 地下水影响分析

该项目建成后将污水处理厂出水进行深度处理后部分回用，其余排入汪洋沟，污染物排放浓度较深度处理前有所降低，可减轻污水对地下水的影响，同时污水处理厂内排水管道、污水处理池等必须用水泥进行防渗处理；并加强对地下水的监测，以防对地下水造成污染。因此本污水处理工程建设在改善区域地表水环境的同时，更主要的是解决了现有排放污水下渗对区域地下水的污染。

污水处理工程建成运行后，对地下水产生正面影响主要有两个方面：一是污水经深度处理后排放，减轻对排水沿途地下水的影响；二是污水排入汪洋沟，正常运行条件下，排放污水 COD 可控制在 50mg/L 以下，由于排水水质优于污水未经深度处理前排入汪洋沟的现状，因此可改善汪洋沟水质污染状况，减轻汪洋沟污水入渗对两岸地区地下水环境的污染。

通过以上分析，该项目的建设对地下水环境有改善作用。

6.2.3 大气环境影响分析

6.2.3.1 评价区域污染气象特征分析

项目所在区域的气象站有藁城市气象台和石家庄市高新技术产业开发区的气象站，其中石家庄市高新技术产业开发区的气象站距离最近，地形情况也比较接近，其次为藁城市气象台，最远的是石家庄市气象台，地表情况也与项目所在区域有较大的差异。但由于石家庄市高新技术产业开发区的气象站建站时间较短，未有相应的电接风资料。因此本次环评采用藁城市气象台的资料。根据河北省气象局提供的藁城市近五年常规气象数据，分析评价区域近五年的风向、风速、大气稳定度等地面气象特征。

(1) 风向

根据统计资料，当地主导风向为南风，频率为 19.7%，次主导风向为北风，出现频率为 16.9%。WSW 风出现频率最低，频率为 1.1%。各季主导风向有所不同，冬季为北风，春、夏、秋均为南风。各代表时刻的主导风向，02、08 时为北风，14、22 时为南风。年及各代表月，各代表各风向的频率见表 6-1。

表 6-1 5 年及各代表月、代表时刻风向频率 单位：%

	5 年	1 月	4 月	7 月	10 月	02 时	08 时	14 时	20 时
C	7.4	10.3	4.3	6.1	8.9	8.9	11.2	2.3	7.3
N	16.9	21.8	12.8	16.3	16.5	17.6	21.1	16.9	11.9
NNE	4.2	6.3	4.0	2.4	4.0	3.3	5.2	3.9	4.4
NE	7.9	6.9	6.3	9.8	8.4	3.7	7.5	11.5	8.8
ENE	2.0	2.4	2.3	1.3	1.8	1.5	1.1	2.1	3.1
E	2.5	2.6	2.2	4.0	1.1	1.5	0.7	4.2	3.6
ESE	1.2	0.6	1.3	1.9	1.0	0.5	0.8	1.6	2.0
SE	3.8	1.6	2.7	7.4	3.5	2.8	1.0	5.2	6.2
SSE	3.8	2.9	5.8	2.9	3.7	2.3	2.1	5.0	5.9
S	19.7	15.0	26.0	21.0	17.1	15.9	14.3	22.0	26.7
SSW	7.0	5.6	10.7	5.8	6.0	9.9	5.7	6.2	6.2
SW	5.1	3.2	5.3	5.6	6.3	5.4	5.2	6.3	3.6
WSW	1.1	1.3	1.3	0.6	1.3	1.3	1.1	0.5	1.6
W	1.7	1.3	2.5	1.5	1.8	2.4	2.1	2.1	0.3
WNW	2.1	3.4	2.3	0.6	1.9	2.9	3.6	1.6	0.2
NW	9.7	9.4	6.7	9.7	12.9	15.0	11.5	5.9	6.3
NNW	3.9	5.3	3.3	2.9	3.9	5.2	5.5	2.6	2.1

(2) 风速

评价区域近 5 年的平均风速为 2.1m/s，S 风年平均风速最高，为 2.7m/s；其次为 NNE、SSE 和 SSW 风，年平均风速均为 2.5m/s。年平均风速小于 2m/s 的风向是 ESE、SW、WSW、W、WNW、NW，年平均风速均为 1.6~1.9m/s。春季各风向平均风速最高，总平均风速 2.8m/s，冬、夏、秋季各风

向平均风速比较接近，总平均风速依次为 1.9m/s、2.0m/s、1.9m/s。

年及各代表月、代表时刻平均风速见表 6-2。

表 6-2 5 年及各代表月、代表时刻平均风速 单位：m/s

	5 年	1 月	4 月	7 月	10 月	02 时	08 时	14 时	20 时
N	2.3	2.2	3.2	2.0	2.2	1.8	2.2	3.1	2.3
NNE	2.5	2.3	3.0	2.1	2.6	2.1	2.4	2.9	2.5
NE	2.3	1.9	2.7	2.4	2.3	1.9	2.1	2.7	2.1
ENE	2.2	1.6	2.8	1.8	2.7	3.0	2.9	1.9	1.8
E	2.1	2.1	2.6	2.1	1.6	1.7	1.5	2.3	2.2
ESE	1.8	1.3	1.9	2.0	1.5	1.0	2.0	1.9	1.8
SE	2.0	2.4	2.2	2.0	1.6	1.9	1.6	2.4	1.8
SSE	2.5	2.2	3.1	2.7	1.8	2.2	2.0	2.5	2.9
S	2.7	2.2	3.3	2.5	2.4	2.1	2.3	3.3	2.7
SSW	2.5	2.1	3.2	2.0	2.3	2.0	2.1	3.3	3.0
SW	1.9	1.8	2.2	1.9	1.8	1.4	1.7	2.4	2.2
WSW	1.6	1.8	1.6	1.3	1.5	1.6	1.6	2.3	1.3
W	1.6	2.3	1.6	1.1	1.6	1.2	1.5	2.4	1.0
WNW	1.8	2.1	1.6	1.3	1.7	1.3	1.7	3.0	1.0
NW	1.9	1.9	3.0	1.7	1.6	1.6	1.9	2.9	1.8
NNW	2.4	2.5	3.2	1.8	2.1	1.9	2.3	3.5	2.6
平均	2.1	1.9	2.8	2.0	1.9	1.7	1.9	2.8	2.2

(3) 大气稳定度

大气稳定度也是影响大气污染的重要因素，根据评价区域近五年的常规气象数据，对大气稳定度进行分类，五年各风速下的大气稳定度频率见表 6-3。

表 6-3 五年各风速下的大气稳定度频率 单位：%

稳定度 风速(m/s)	A-B	B	B-C	C	C-D	D	E	F
<1	0.14	2.17	0.07	0.14	0.00	4.67	7.79	6.03
1~1.9	1.69	6.03	0.00	0.20	0.00	9.15	14.02	11.11
2~2.9	0.00	2.51	0.41	5.42	0.07	4.27	5.62	4.74
3~4.9	0.14	0.07	2.24	2.85	0.14	4.27	1.83	0.00
5~5.9	0.00	0.00	0.00	0.07	0.20	1.08	0.00	0.00
≥6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.88	0.00	0.00
小计	1.97	10.78	2.72	8.68	0.41	24.32	29.26	21.88
合计	24.56					24.32	51.14	

由表 6-3 可以看出，D 类稳定度出现频率为 24.32%，E、F 类大气稳定度频率均为 51.15%，其中风速<1m/s 和 1~1.9m/s 的 E、F 类稳定度频率较高，其次是 D 类稳定度，从全年来看大气处于中性偏稳定状态。

(4) 风玫瑰图

年及各代表月风向频率玫瑰图见图 6-1，年及各代表月平均风速玫瑰

图见 图 6 - 2。

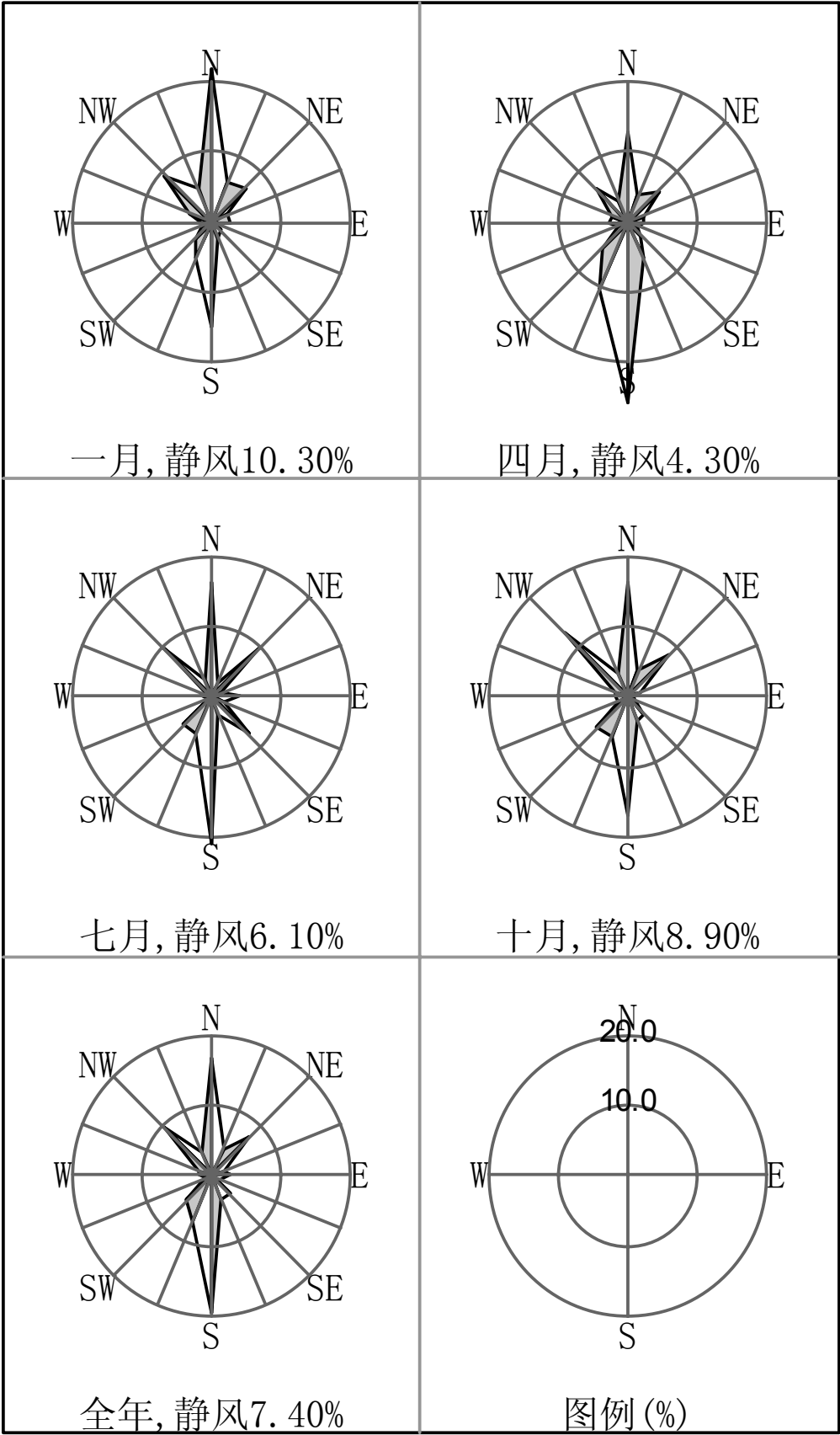


图 6 - 1 年及各季风向频率图

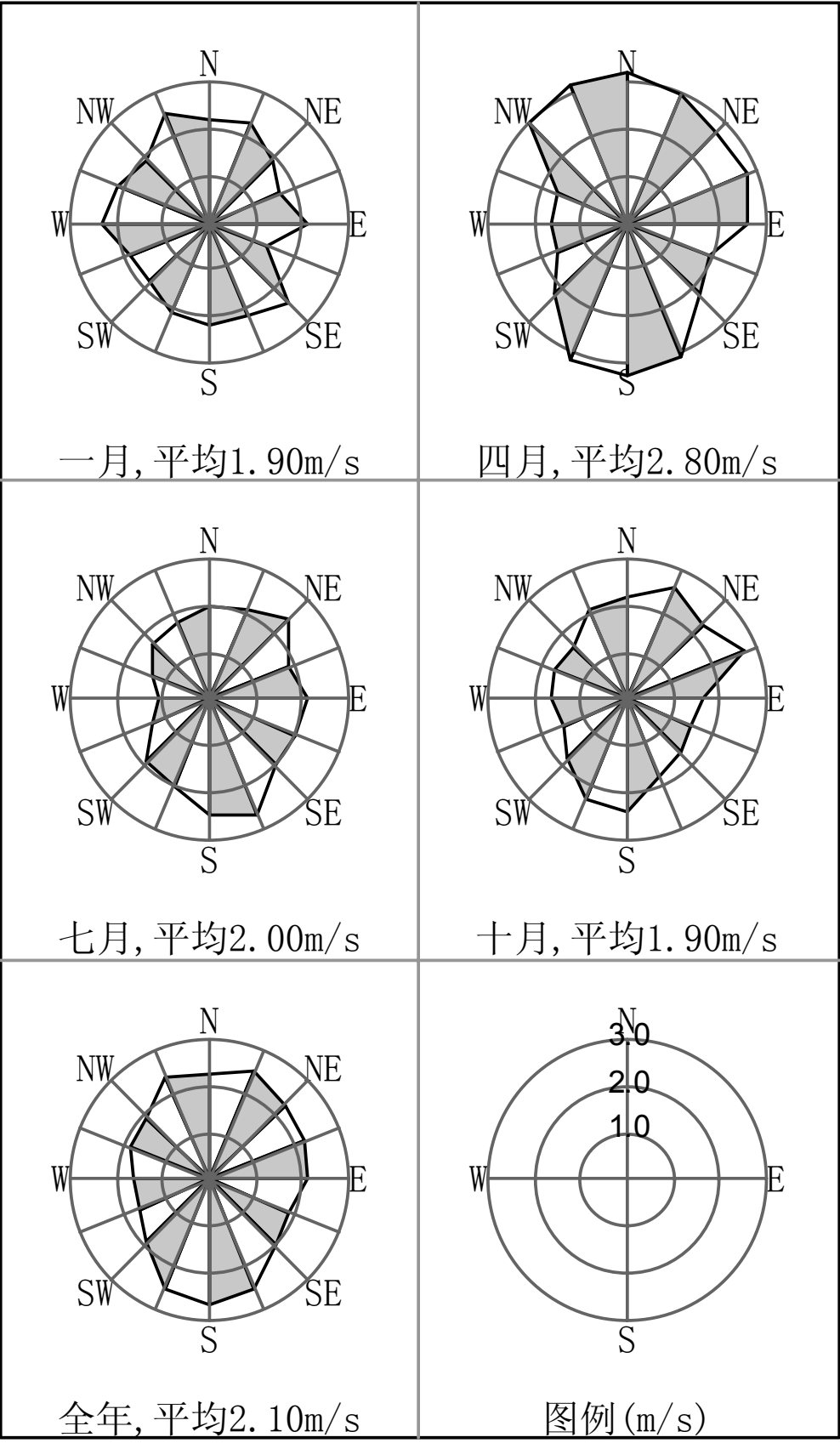


图 6 - 2 年及各季平均风速玫瑰图

(5)风向、风速和稳定度联合频率

风向、风速和稳定度联合频率是计算空气污染物长期浓度必备参数，它是将风速划分为 5 或 6 个等级，分别计算出各风速等级、各风向或风方位和各类大气稳定度在全年中联合出现的时间频率。评价区域近五年联合频率见表 6 - 4。

表 6 - 4 风向、风速、稳定度联合频率表

风向	风速段	稳定度	联合频率(%)	风向	风速段	稳定度	联合频率(%)
N	<1.5	D	5.65	SSE	<1.5	E	0.81
NNE	<1.5	E	4.84	SSE	1.5-3.0	C	0.81
N	<1.5	E	4.03	NNE	1.5-3.0	C	0.81
S	<1.5	E	3.23	SSE	3.0-5.0	C	0.81
NNW	<1.5	E	3.23	S	<1.5	B	0.81
SSE	1.5-3.0	D	2.42	N	1.5-3.0	C	0.81
NNE	1.5-3.0	E	2.42	NNE	1.5-3.0	F	0.81
SW	<1.5	D	2.42	S	1.5-3.0	B	0.81
W	<1.5	E	2.42	S	1.5-3.0	D	0.81
NW	1.5-3.0	E	2.42	NNE	3.0-5.0	C	0.81
NE	1.5-3.0	D	2.42	S	3.0-5.0	D	0.81
C	<1.5	F	2.42	NNE	3.0-5.0	D	0.81
NE	<1.5	D	1.61	WSW	<1.5	D	0.81
S	1.5-3.0	E	1.61	WSW	3.0-5.0	C	0.81
NE	<1.5	E	1.61	WSW	3.0-5.0	D	0.81
N	1.5-3.0	D	1.61	WSW	3.0-7.0	D	0.81
W	1.5-3.0	F	1.61	W	<1.5	D	0.81
W	3.0-5.0	D	1.61	NNE	5.0-7.0	D	0.81
W	5.0-7.0	D	1.61	W	<1.5	F	0.81
NW	<1.5	E	1.61	NE	<1.5	B	0.81
SE	<1.5	D	1.61	NNE	<1.5	B	0.81
NNW	<1.5	D	1.61	W	3.0-5.0	E	0.81

2) 预测内容

预测无组织废气厂界浓度。

(3) 预测模式

面源模式采用后退点源模式，在计算时对扩散参数进行修正，修正后分别为：

$$\sigma_y = \gamma_1 X^{\alpha_1} + \frac{\alpha_y}{4.3} \quad \sigma_z = \gamma_2 X^{\alpha_2} + \frac{\bar{H}}{2.15}$$

式中：X——自接受点到面源中心点的距离；

α_y ——面源在 y 方向上的长度；

$\bar{H}$ ——面源的平均排放高度。

α_1 、 α_2 、 γ_1 、 γ_2 的定义同前。

从工程分析可知，该项目建成运行后无组织排放的污染物为硫化氢、氨，主要来源于粗格栅及进水泵房、细格栅和曝气沉砂池、储泥池、脱水机房和污泥堆棚。通过计算，本项目主要污染物无组织排放量见表 6-5。

表 6-5 废气无组织排放量

污染物名称	无组织排放量
硫化氢	0.073kg/h
氨气	0.873kg/h

在年均风速(2.1m/s)，不同稳定度下硫化氢、氨厂界浓度和敏感点预测值见表 6-6。

表 6-6 硫化氢、氨厂界浓度预测表 单位：mg/m³

污染物	稳定度	东厂界	南厂界	西厂界	北厂界	大西帐村
硫化氢	B	0.04891	0.01810	0.001341	0.01256	0.0001
	C	0.008407	0.03564	0.02724	0.02568	0.00015
	D	0.01025	0.05171	0.04061	0.03850	0.00019
	E	0.008505	0.0238	0.008385	0.03020	0.0001
	标准值	0.06				0.01
氨	B	0.0611	0.0226	0.0168	0.0157	0.003
	C	0.1051	0.0445	0.0340	0.0321	0.004
	D	0.1378	0.0646	0.0508	0.0481	0.0035
	E	0.2313	0.1280	0.1048	0.1002	0.0039
	标准值	1.5				0.20

通过预测结果可知，该项目采取相应的污染物收集和治理措施后，无组织排放污染物厂界浓度值符合《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）表 4 厂界（防护带边缘）废气排放最高允许浓度。在敏感

点大西帐村贡献浓度符合《工业企业设计卫生标准》（TJ36-79）中“居住区大气中有害物质的最高容许浓度”。

6.2.3.3 卫生防护距离计算

目前天津纪庄子污水处理工程在使用普通曝气法处理工艺，与该项目工艺比较相似，其污水处理能力为 26 万 m³/d，而该项目的污水处理能力为 10 万 m³/d，远小于天津纪庄子污水处理工程的处理能力，因此产生的恶臭浓度也应小于表 3-18 和表 3-19 的监测值。

通过类比天津纪庄子污水厂监测数据，在本章节的卫生防护距离计算中，采用最不利情况的恶臭源强计算本污水处理工程的卫生防护距离。

根据天津纪庄子污水处理工程的类比数据，考虑最不利情况下，污水处理厂 10 万 m³/d 的处理工程运行期曝气池 NH₃ 最大排放量为 0.873kg/h，H₂S 最大排放量为 0.073kg/h；贮泥池和污泥脱水机房 NH₃ 最大排放量为 0.243kg/h，H₂S 最大排放量为 0.017kg/h；按照《工业企业设计卫生标准》（TJ36-79），居住区大气中有害物质的最高容许一次浓度 NH₃ 为 0.2mg/m³，H₂S 为 0.01mg/m³。采用《制订地方大气污染物排放标准的技术原则和方法》中卫生防护距离的计算方法：

$$\frac{Q}{C_0} = \frac{1}{A} (BL^C + 0.25r^2)^{0.50} L^D$$

- 式中： Q： 污染物排放速率， kg/h；
C₀： 大气中有害物一次浓度限值， mg/m³；
A、B、C、D： 与污染源结构和当地风速有关的系数；
L： 所需卫生防护距离， m；
r： 污染源等效半径， m。

各参数取值如下表 6-7。

表 6-7 卫生防护距离计算各参数取值一览表

参数		Q	C ₀	A	B	C	D	r
点位项目								
曝气池	NH ₃	1.048	0.2	400	0.021	1.85	0.84	41.5
	H ₂ S	0.087	0.01	400	0.021	1.85	0.84	
贮泥池及 脱水机房	NH ₃	0.291	0.2	400	0.021	1.85	0.84	11.1
	H ₂ S	0.020	0.01	400	0.021	1.85	0.84	

将上表数据代入式中，计算得出按照处理污水 10 万 m³/d 的规模，曝气池 L=238m，贮泥池及脱水机房 L=109m，依据采用最不利的情况的原则及防

护距离标准制定方法的规定，确定该项目卫生防护距离 $L=300\text{m}$ 。

就现状来看，厂区北厂界距东北侧大西帐村距离为 450m ，因此本工程所在位置与周围环境敏感点的距离满足该项目所需卫生防护距离，即拟建污水处理工程的厂址选择是可行的。

建议规划部门在此卫生防护距离内规划建设时，应禁止在污水处理厂的卫生防护距离内规划建设学校、医院、住宅区等环境敏感点。

6.2.4 噪声影响分析

依据设备与车间噪声值，利用预测模式计算各声源对厂界预测点的贡献值，并与背景噪声值叠加计算出厂界最终噪声预测值，对预测结果作出评价。

(1) 预测模式

污水处理工程的噪声来源于厂内传动机械工作时发出的噪声，包括污水泵、污泥泵、空气压缩机、鼓风机等。

采用点声源距离衰减模式计算污水处理工程的对厂界噪声的贡献值。即：

$$L_A(r) = L_A(r_0) - 20\lg(r/r_0) - a(r - r_0)$$

式中： $L_A(r)$ 、 $L_A(r_0)$ 分别是 r 、 r_0 处的 A 声级， a 为空气吸收系数。

叠加公式为：

$$L_A = 10\lg\left(\sum_{i=1}^n 10^{0.1L_{i1}} + 10^{0.1L_{i2}} \dots + 10^{0.1L_{in}}\right)$$

参数的选定及条件设定为：

- ①污水处理工程机械噪声计算以噪声最大的限值为计算参数；
- ②厂界噪声评价范围为厂界外 1 米；
- ③ r_0 取值为泵房外 1 米。

根据各点源距离厂界的位置，运用点声源的预测公式计算出各设备在预测点的贡献噪声值，将各贡献值进行叠加，最后得到设备噪声对厂界点的声级贡献值。

根据以上公式，预测建设项目运营后厂界噪声贡献值结果见表 6-8。

表 6-8 建设项目运营后厂界噪声贡献值一览表 单位：dB(A)

测点		东厂界	南厂界	西厂界	北厂界
贡献值	昼	46.6	47.6	50.6	43.0
	夜	42.0	45.1	46.4	41.3

(2) 厂界噪声预测

采取上述预测方法，对拟建项目运行后厂界噪声贡献值与现状值进行叠

加预测，结果见表 6-9。

表 6-9 拟建项目运行后厂界噪声预测结果 单位：dB(A)

点 位		东厂界	南厂界	西厂界	北厂界
时 段	现状值	52.5	50.4	51.6	53.8
	贡献值	46.6	47.6	50.6	43.0
	预测值	54.5	51.6	52.0	54.0
夜 间	现状值	43.2	40.6	42.2	44.1
	贡献值	42.0	45.1	46.4	41.3
	预测值	43.5	46.7	47.0	44.4

(3) 预测分析评价

由表 6-9 可知，拟建项目厂界现状噪声值较小，与贡献噪声值叠加后厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准，即昼间 $\leq 60\text{dB(A)}$ ，夜间 $\leq 50\text{dB(A)}$ 。因此，该项目产生噪声对周围声环境影响较轻。

6.2.5 固废影响分析

污水处理厂产生的固体废物主要为砂渣和污泥，砂渣主要成份以无机物为主，有害物质含量小，直接送石家庄市峡石沟垃圾填埋场卫生填埋，不会对周围环境产生不良影响。对于污水处理过程中产生的污泥，在其暂存及处理过程中将对环境产生一定的影响，主要表现在以下几个方面：

(1) 污泥脱水过程对环境的影响

剩余污泥脱水前先要进入贮泥池进行贮存，在贮存过程中易挥发出一定量的恶臭气体。尤其是夏天，表面常有浮泥出现，易孳生蚊蝇。另外，污泥脱水时散发的恶臭及脱水污泥转运过程中的散落也会对周围环境产生一定影响。

(2) 污泥堆放过程对环境的影响

脱水后的污泥应及时清运，不能及时运走时应有临时堆存场所。脱水污泥遇水易成浆状，流动性好，容易流失，且随着雨水的淋洗，易产生沥滤水，其中的污染物易进入水中，污染地表和地下水。因此，对脱水污泥不能乱堆乱放，应设置专门的临时堆放场所，并设遮雨棚。另外，因脱水污泥尚未完全稳定，污泥厌氧消化产生恶臭气体，影响空气质量。脱水污泥堆放地易孳生蚊蝇，对环境卫生产生不良影响。

(3) 污泥处理对环境的影响

污水处理厂建设污泥临时贮存间一座，贮存间地面采取防渗处理，临时贮存间内污泥至少两天清运一次，不得长期堆放。采取以上措施可有效降低剩余污泥临时贮存对厂区大气环境、卫生环境和地下水环境的影响。

污水处理厂升级改造工程投产后将产生剩余污泥全部送垃圾填埋场填埋不外排；产生砂渣全部由垃圾填埋场填埋处置。

一般垃圾处理场均对其地基进行防渗处理，并对垃圾渗滤液进行收集，同时还采用防洪措施。从而可防止污泥中有毒物质流失，防止对地表水、地下水和土壤的再污染。因此，产生砂渣和剩余污泥进行填埋处理，不会对环境产生明显影响。

6.3 非正常排放污水对地面水环境影响分析

6.3.1 非正常排放污水的几种情况

（1）污水处理厂全部停运，全部污水越流排放；

（2）部分污水未经任何处理越流排放；

（3）厌氧池停止运行，污水越流排放；

（4）污水处理厂受冲击负荷影响或有毒物质危害，污泥中微生物菌群死亡造成处理效率下降，处理后的污水超标排放；

（5）暴雨期部分污水越流排放。

第 1 种情况下对汪洋沟水质的影响最大，预测 COD 将与现状废水的排放情况差不多。

前 3 种情况经采取措施后，可减少并避免事故的发生，即使出现事故也是短暂的，对地面水的影响也是短期的，经过一定时间后可恢复。

第 4 种情况虽然对地面水的影响较前 3 种情况轻，但如果是生物菌群受到破坏，修复期有可能长达 1~6 个月之久，因此对地面水的影响也是不可忽视的。本工程采用的 MBR 处理工艺具有较好的抗冲击负荷能力。因此只要控制好进污水处理厂的企业排污，这种情况产生的可能性较小。

第 5 种情况下，暴雨期污水管网中掺入了雨水，水量剧增，使得部分废污水不能进入污水处理厂进行处理，只能越流排放。然而此时汪洋沟水量剧增，河水稀释能力也有所增加，暴雨过后可恢复。

6.3.2 减少事故越流排放的措施

（1）对厂区电源采用双电源设计，避免断电情况的出现；

（2）各主要设备均有备用设备，避免出现故障和进行检修时造成的非正常排放；若污水处理厂确实需要大规模检修设备，应提前做好计划，最好在多数工厂停产检修的时期进行。

（3）加强进水水质管理和控制，维护和保持好生物菌类的生活环境。每个被接纳的工厂应建规范排污口，并对其水质进行自动监控，一旦出现事故，尽快解决，及时通报污水处理厂。建议污水处理厂在可能的条件下尽量考虑设置进水水质自动监控系统；

（4）选用先进的控制仪表系统，对反应池中的溶解氧、进水流量等实行自动监测，通过 PLC 实现最佳控制，合理调整工况，保证高效工作。

（5）制定应急反应计划，做好员工培训工作。

7 生态环境影响分析

7.1 项目建设区域生态环境概况

7.1.1 项目所在区域生态环境现状

该项目位于高新区污水处理厂东侧规划用地上，其中一部分土地被绿化，由于该项目影响范围较窄，建设所经过的地方生态类型简单，多为人工生态环境，因此，项目建设对沿线生物生态环境影响程度较轻。目前评价范围内主要的野生动物有鸟类、鼠、蛙、蛇等，未发现珍稀野生动物。

7.2 生态环境影响评价

7.2.1 施工作业方式

管网施工主要是主、干管及支管敷设。主管网铺设走向与城市主干道路基本一致。干管铺设在两侧的便道上，采用挖 2-3m 深沟槽直埋铺设；穿越主干道采用顶管作业。

7.2.2 工程占地

本工程建设活动扰动、占用土地主要包括中水管道敷设占地和污水处理厂占地，其中污水处理厂占地为永久占地；中水管道敷设为临时占地。本工程污水处理厂永久性占地面积 20000m^2 。中水管道敷设临时占地包括挖沟临时占地和堆土临时占地，沟宽一般为管径宽度加上管道两侧留出的人行通道约 1.5m 宽度；本工程堆土放置在管沟的同一侧，不允许两侧同时放置，堆土占地宽度一般在 2m 左右，根据各段管径和管道长度进行估算，本工程管沟宽度在 1.8m~2.5m 之间、管沟和堆土总占地宽度在 3.8m~4.5m 之间、工

程临时占地面积 144443m^2 。

7.2.3 施工期对生态环境的影响

中水管道施工过程需对建设沿线进行开挖、填筑、平整、顶管，在施工过程中将对局部生态环境产生不良影响。

7.2.3.1 对地表植被的影响

施工前，首先要确定沿线可能会受施工影响的树木，然后制定其保护方案。对施工中受影响的一些有保留价值的植物，要采取迁移措施。工程结束后，应对临时性占地进行认真清理，损失的植物应进行补种，恢复原貌。对施工过程中不需移植的树木，要在施工作业区与保护对象之间设隔离带或用大型尼龙布设隔离围栏等措施，同时在施工中还应对这些树木的保护进行监督，确保树木的完好无损。树木的保护实施工作应有专人负责。从而最小限度地降低工程对植物的影响。

7.2.3.2 对陆生生物的影响

中水管网沿现有道路进行施工建设，其施工作业面较窄，且局段施工期又较短，因此，对野生生物造成的影响较轻。

7.2.3.3 穿跨越工程对生态环境的影响

穿跨越工程施工期较短，可以采取集中施工方式进行，缩短施工期限，它的影响属于短期行为，施工结束后影响随之消失，穿越道路时均采用顶管施工作业，只要安排好工程进度，搞好施工管理，妥善解决弃土问题，不会对生态环境带来大的影响。

7.2.3.4 污水处理厂建设对生态环境的影响

本工程污水处理厂永久性占地面积 20000m^2 。这些建筑物均属于永久性建筑物，改变了原的利用类型，施工结束后，应对站场及其周围环境进行绿化，以弥补建设所带来的部分损失。

7.2.4 土地利用的影响分析

本工程完工后占地变为市政基础设施，管道永久性占地为道路交通用地，不占用耕地，不新增永久占地面积。

本工程的临时占地主要是为铺设管道挖出来的土方在运走之前需要临时堆放。本工程虽有一定数量的施工临时用地，但是，临时占地全部为道路，不占用耕地。每段占地期一般为 1—3 个月。对当地交通运输会有一定的负面影响，施工结束后及时清理完毕、恢复原貌，可消除临时占地带来的影响。

7.2.5 水土流失的影响分析

本工程中铺设管道时开挖路面的总挖方为 288886m^3 （自然方），除回填利用外做弃土处理，总弃方量为 101800m^3 （自然方），总的临时堆放量为 187086m^3 （自然方，折算松方为 248823m^3 ）。对于管道填埋后产生的弃土，运至项目污水处理厂拟建厂址，用于污水处理厂厂址垫高。

工程施工应分期分区进行，不要全面铺开，以缩短单项工期。开挖裸露面要有防治措施，尽量缩短暴露时间，减少水土流失。

避免雨季时施工，以减少水土流失。弃土的临时堆土的边坡要小，尽量压实和覆盖，使其少占道路，且不易被雨水冲刷造成流失。

加强施工管理，加强对工人关于水土保持的教育，暴雨时不施工。

由于弃方量和堆放量本身就不大，施工时避开雨季，因此由于弃方冲刷造成的水土流失量较少。

总之，施工期对建设区域生态环境有一定的不利影响，但仅是暂时性的，随着施工期的结束而消失。

7.3 施工期临时占地的生态保护及恢复措施

污水管线的建设对生态的影响主要发生在施工期，为减缓施工期对生态环境的破坏和影响，应采取以下生态保护和恢复措施。

①强化施工阶段的环境管理，在施工期间，为了更好的落实环境保护措施，应建立环境保护监理制度，为此，建议在双方签订合同时，应将有关环境保护的内容作为合同中条款纳入到合同中去，以便进行监督。

②加强施工队伍职工环境教育，规划施工人员行为。教育职工爱护环境，保护施工场所周围的一草一木，不随意摘花、折木，严禁砍伐、破坏施工区以外的作物和树木。

③严格划定施工作业范围，在施工带内施工。在保证施工顺利进行的前提下，尽量减少占地面积。严格限制施工人员及施工机械活动范围。

④施工中应执行分层开挖的操作规范。在管沟开挖时，表土与底层土应分别堆放，回填时也应分层回填，尽可能保持原有生态环境。回填时，还应留足适宜的堆积层，防止因降水、径流造成地表下陷和水土流失。回填后剩余的弃土运至项目污水处理厂拟建厂址，用于污水处理厂厂址垫高。

⑤妥善处理施工期间产生的各类污染物，放置对重点地段的生态环境造成重大影响。

⑥合理安排施工进度，减少水土流失。施工中的水土流失主要发生在雨

季雨水的水蚀和春季大风对输送土层的风蚀。因此，在施工中合理安排施工进度，避开雨季施工，施工中要做到分段施工、随挖、随运、随铺、随压，不留疏松地面。

⑦做好土地恢复工作，施工结束后，施工单位应负责清理现场，凡受到施工车辆、机械破坏的地方都要及时修整，恢复原貌，选择抗热型物种对供热管道上部占地区域进行绿化。

8 环境风险评价

国家环境保护总局 2004 年 12 月 11 日发布的《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）要求，对于涉及有毒有害和易燃易爆物质的污水处理、使用、贮运等新建、改建和技术改造项目进行环境风险评价。本次环境风险评价的目的在于分析、识别改造工程污水处理装置运行过程中及加药系统加药过程中的风险因素及可能诱发的环境问题，并针对潜在的环境风险，提出相应的预防措施，力求在建设中将潜在的风险危害程度降至最低。

8.1 项目风险识别

8.1.1 主要物料风险因素识别

改造工程所涉及的原辅材料及中间产物中，凡属于有毒物质(极度危害、高度危害)、强反应或爆炸物质、易燃的均列表说明其物理化学和毒理学性质、危险性类别、加工量、贮量及运输量等，并按其危险性或毒性结合相应的评价阈值进行分类排队，筛选风险评价因子。

(1)火灾爆炸危害

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004)中的规定为依据，本项目所涉及物质易燃易爆特性分类见表 8-1。

表 8-1 本项目所涉及物质易燃易爆特性分类

序号	物料名称	闪点	引燃温度	沸点	爆炸极限(%)	性状	备注
1	甲醇	11℃	385℃	64.8℃	5.5~44	液体	易燃

对于该公司涉及的主要物料火灾危险分类按《石油化工企业设计防火规范》(GB50160-92)(1999 年版)中规定的方法分类，燃烧爆炸危险度按以下公式计算：

$$H=(R-L)/L$$

式中：H—危险度

R—燃烧(爆炸)上限

L—燃烧(爆炸)下限

危险度 H 值越大，表示其危险性越大。

改造工程涉及的危险品——甲醇的爆炸危险度较高，为 7.0。因此，确定火灾爆炸因子为甲醇。

(2)主要物料毒性特征分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004)和《职业性接触毒物危害程度分级依据》(GB5044-85)中的规定，进行分析，本项目涉及原料的毒性特征见表 8-2，危险特征见表 8-3。

表 8-2 甲醇毒性特征分析

序号	物料名称	毒性特征	毒性分级	备注
1	甲醇	LC ₅₀ : 83776mg/m ³ （大鼠吸入）	IV级，轻度危害	一般毒物

表 8-3 甲醇危险特征

序号	物料名称	危险特征
1	甲醇	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧。在火场中，受热的容器有爆炸危险。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。本品为中枢神经系统抑制剂。首先引起兴奋，随后抑制。急性中毒：急性中毒多发生于口服。一般可分为兴奋、催眠、麻醉、窒息四阶段。患者进入第三或第四阶段，出现意识丧失、瞳孔扩大、呼吸不规律、休克、心力循环衰竭及呼吸停止。禁忌物：强氧化剂、酸类、酸酐、碱金属、胺类。常用危险化学品的分类及标志 (GB 13690-92)将该物质划为第 3.2 类中闪点易燃液体。

8.1.2 污水处理设施及运行过程潜在危险性识别与分析

8.1.2.1 污水处理设施风险识别范围

污水处理设施风险识别范围包括：主要污水处理装置，原料投加系统、贮运系统、公用工程系统、辅助污水处理设施等。

8.1.2.2 污水处理设施及运行过程主要危险部位分析

污水处理设施及运行过程主要危险部位分析见表 8-4。

表 8-4 污水处理设施及运行过程主要危险部位分析

序号	装置名称	作业特点 (压力、温度)	危险物质名称	危险特征
1	甲醇投加系统	原料输送	甲醇	火灾、爆炸、中毒

8.1.2.3 重点装置事故风险潜在因素分析

重点装置危险、有害因素如下：

如果设备、管道、管件损坏、破裂或操作不当，很容易使甲醇泄漏，甲醇蒸汽与空气混合，形成爆炸性混合气体，遇明火发生爆炸。

甲醇储罐或甲醇投加系统泄漏或溢出，遇空气混合形成爆炸性混合物，容易发生化学性爆炸事故，也容易发生中毒和窒息事故。如没有安装防雷装置或防雷装置损坏，雷击容易形成火灾爆炸事故。甲醇投加泵在操作和检修过程中，如有不慎，可能造成触电事故或机械伤害事故。甲醇储罐的基础如施工质量缺陷或地基处理不良，下沉不均造成罐体倾斜液体溢出，容易造成火灾爆炸事故，也可能发生中毒事故。

8.1.2.4 运输、贮存危险因素分析

(1) 运输

本项目甲醇原料采用罐车装载公路运输，运入厂内。原料在运输的过程中，存在泄漏、火灾爆炸事故发生的可能。

(2) 贮存

改造工程主要储存装置为甲醇储罐。可能发生的事故类型见表 8-5。

表 8-5 主要贮存装置风险识别

序号	危险装置	危险物质	储存特点	储存量	储存地点	可能发生事故
1	甲醇储罐	甲醇	常温常压	10×20m ³	原料罐区	泄漏、火灾

从上表可以看出，甲醇为易燃物质，储存量较大，若发生事故其影响范围和程度也较大。甲醇贮存过程中主要存在以下风险因素：阀门破损、设备破损、违章操作、安全阀失控时发生泄漏事故，泄漏后导致现场及周边空气环境危险品浓度超标，另外在泄漏、明火、静电及雷电等情况下可能发生火灾爆炸事故。

8.1.2.5 厂区潜在危险源平面布置

改造工程厂区为长方形，危险物料主要存于厂区东南侧。

8.1.3 同类型事故调查

由于目前国内利用甲醇作为碳源投加的污水处理厂无相关同类事故发生，因此，列举几例化工企业甲醇事故案例作为参考。

1、甲醇事故：

（1）1977 年 7 月 20 日某公司化肥厂，3 号精甲醇储罐（1000m³）因抽空破损。大修前为了将存在罐内剩余的 35 吨甲醇抽出，在罐内放入一个带潜水泵的不锈钢筒，采用人工进入罐内将甲醇舀入泵的不锈钢筒内，再由潜水泵排出罐外。操作过程中，潜水泵发生故障，再次送电时，储罐发生爆炸、着火，造成罐内作业人员伤亡。

（2）1978 年某化肥厂甲醇合成塔正常运行中，高压外筒发生泄漏，立即停车。停车检查发现，塔外筒中有一环形裂缝，裂缝长 120mm。该处塔壁严重变形，鼓肚高出 16-17mm，塔内触媒过热，最高反应温度达到 800℃ 以上；触媒筐发生过焊口开裂；外壳多次发生过超温。事故是由于多次超温操作，外壳局部过热造成。

（3）1992 年 9 月 21 日某化污水厂甲醇车间，在检修后开工前，安排民工清扫油水分离池，一民工硫化氢中毒昏倒入池内。抢救人员未戴防护器具就进入油水分离池抢救，也中毒昏倒。该事故造成多人中毒死亡。

据统计，在化工企业中，因违反操作规程及设备工具缺陷造成的伤亡事故最多。1949 年到 1995 年化工企业共发生伤亡事故 922 起，死亡 303 人，重伤 766 人。因违反操作规程或劳动纪律死亡 156 人，重伤 377 人。占死亡总数的 52.8% 和重伤总数的 49.2%。因设备工具缺陷造成 30 人死亡，88 人重伤，分别占到死亡总数的 9.9% 和重伤总数的 11.5%。

2、其它方面有关甲醇事件：

（1）2003 年 7 月 13 日 17 时 12 分，浙江省江山市市郊铁路专线西公所段发生一起恶性交通事故。一辆满载原煤的东风自卸车与一列在行驶的铁路货车相撞，货车一节罐体车厢翻倒后发生剧烈爆炸并引发连锁火灾。翻倒并发生爆炸的罐体车厢当时满载甲醇液体，这些易燃易爆的化学用品外泄后流向约 20 米远的居民区，随后发生连锁火灾，共有 6 户人家被烧毁，过火面积约 300 多平方米。

（2）某化学工业集团总公司有机化污水厂爆炸事故案例分析

①事故经过

1996 年 7 月 17 日，某有机化污水厂乌洛托品车间因原料不足停产。经集团公司领导同意，厂部研究确定借停产之机进行粗甲醇直接加工甲醛的技术改造。7 月 30 日 15 时 30 分左右，在精甲醇计量槽溢流管上安焊阀门。精甲醇计量槽（直径 3.5 米，高 4 米，厚 8 毫米）内存甲醇 10.5 吨，约占槽体容积的 2/3。当时，距溢流管左侧 0.6 米处有一进料管，上端与计量槽上部空间相连，连接法兰没有盲板，下端距地面 40 厘米处进料阀门被拆除，该管敞口与大气相通。精甲醇计量槽顶部有一阻燃器，在当时 35℃ 气温条件下，槽内甲醇挥发与空气汇流，形成爆炸混合物。当对溢流管阀门连接法兰与溢流管对接焊口（距进料管敞口上方 1.5 米）进行焊接时，电火花四溅，掉落在进料管敞口处，引燃了甲醇计量槽内的爆炸物，随着一声巨响，计量槽槽体与槽底分开，槽体腾空飞起，落在正西方 80 余米处，槽顶一侧陷入地下 1.2 米。槽内甲醇四溅，形成一片大火，火焰高达 15 米。两名焊工当场因爆炸、灼烧致死，在场另有 11 名职工被送往医院，其中 6 人抢救无效死亡。在现场救火过程中，有 1 人因泡沫灭火器底部锈蚀严重而发生爆炸，灭火器筒体升空，击中操作者下颌部致死。共有 9 人死亡，5 人受伤。

②评析

这是一起违章指挥、违章作业造成的重大死亡事故。在进行焊接作业前，没有与甲醇计量槽完全隔绝，进料敞口与大气相通造成空气汇流，达到爆炸极限；有机化污水厂属于易燃易爆区域，为一级动火，但没有执行有关动火规定进行电焊作业，电焊火花引燃进料管口的爆炸混合物，是造成事故的直接原因。安全管理混乱是造成事故的主要原因。在甲醇技术改造项目，没有施工技术方案和相应的安全技术措施；没有执行一级动火项目规定，擅自下放动火批准权限，动火管理失控；焊接现场没有组织监护措施。领导安全意识淡薄是造成事故的重要原因。根据化工行业《安全管理标准》规定，企业须按 3-5% 比例配备安全管理人员，百人以上车间应设专职安全人员，但有机化污水厂没有设安全科室和专职安全管理人员，安全措施不落实；没有按规定对职工进行教育培训，职工安全素质差（溢流管上下两头都是法兰螺丝联接，如把两头螺丝卸下，把溢流管搬到非禁火区焊接，完全可以避免事故的发生）。

据调查，甲醇泄漏事件在全国范围内，尤其是化工企业和交通运输中偶有发生。因此，必须对危险化学品的使用、贮运等加强管理。在运输过程中做到不超载、不超速、不疲劳驾驶等，最大可能杜绝因自身人为因素造成的交通事故。在贮运中认

真落实各项危险化学品泄漏的预防和处置措施，制定可操作的事事故应急预案，将危险品事故降低到最低限度，有效减少事故风险。

8.2 重大危险源识别

根据 1.6.6 节分析，改造工程甲醇储罐区为重大危险源。

8.3 源项分析与风险事故后果预测评价

由于设备损坏或操作失误引起物料从储罐泄漏，大量释放的易燃、易爆有害物质，可能会导致火灾、爆炸等重大事故的发生。对事故后果的分析通常是在一系列假设前提下进行的。根据《环境风险评价实用技术和方法》介绍的储罐典型泄漏主要有容器损坏(全部破裂)和接头泄漏(100%或20%管径)两种。当储罐发生灌溉时，大量泄漏物料会蒸发到大气中，污染周围的环境，如遇明火会燃烧、爆炸。当发生储罐泄漏时，泄漏的液体将在地面形成池液，液体蒸发时对周围大气环境将造成一定程度的影响。

本次评价假定以下重大事故：

8.3.1 甲醇火灾爆炸事故

甲醇为易燃易爆物质，当发生破裂泄漏时，遇明火会燃烧、爆炸，燃烧后变成二氧化碳、一氧化碳和水，对周围空气环境污染较小，但火灾、爆炸危及生命财产安全。因此，本次评价对甲醇分析爆炸影响。

当储罐破裂发生爆炸事故时，爆炸发生的 TNT 当量由下式计算：

$$W_{TNT} = \alpha W_f Q_f / Q_{TNT}$$

式中： W_{TNT} ——蒸气云的 TNT 当量，kg；

α ——蒸气云的 TNT 当量系数，4%；

W_f ——蒸气云中燃料的总质量，kg；

Q_f ——燃料的燃烧热，甲醇：0.023MJ/kg；

Q_{TNT} ——TNT 的爆炸热，取 4.52MJ/kg；

由上式估算发生甲醇爆炸事故时爆炸发生的 TNT 当量 $W_{TNT} = 342032\text{kg}$ 。根据爆炸伤害的超压—冲量准则（见表 8-6），爆炸的死亡半径由下式估算：

$$R_{0.5} = 13.6(W_{TNT} / 1000)^{0.37}$$

重伤区和轻伤区外径由下式估算：

$$P=0.137Z^{-3}+0.119Z^{-2}+0.269Z^{-1}-0.019$$

$$Z=Rd(P_0/E)^{1/3}$$

式中：Rd——重伤区（轻伤区）外径，m；

P——冲击波超压，重伤区冲击波峰值超压 44000Pa，轻伤区冲击波超压 17000Pa。

根据以上伤害区半径的估算式，本评价假定甲醇储罐爆炸事故的伤害外径估算见表 8-7。

表 8-6 冲击波超压对人体的伤害作用

超压 kPa	伤害作用	超压 kPa	伤害作用
20~30	轻微损伤	50~100	内脏严重损伤或死亡
30~50	听觉器官损伤或骨折	>100	大部分人员死亡

表 8-7 爆炸伤害半径估算结果

物质	TNT 当量	死亡半径 (R0.5)	重伤半径 (Rd0.5)	轻伤半径 (Rd0.01)	财产损失 半径
甲醇	202946kg	97.1m	232.1m	416.4m	270.3m

由表 8-7 可见，甲醇储罐爆炸时的影响范围较大，其死亡半径为 97.1m，重伤区半径为 232.1m，轻伤区半径为 416.4m，财产损失半径为 270.3m，安全区为 416.4m 以外区域。由甲醇储罐爆炸事故伤害后果估算情况来看，当发生假定事故时，人员可能受到伤害的距离为 416.4m。甲醇储罐位于厂区东南部，距综合楼 240m，距东北侧大西帐村 540m，根据目前现状情况，当发生事故时主要波及厂区人员。

根据国内爆炸事故统计资料，发生储罐爆炸事故的概率小于 1×10^{-5} 。

8.3.2 甲醇泄漏

8.3.2.1 甲醇泄漏量计算

改造工程厂区甲醇的单罐最大储备量为 20 吨，对于液体甲醇的泄漏，主要考虑盛装甲醇的储罐焊接处断裂，泄漏口直径为 1cm，温度为 303K。泄漏口位于液面之下，泄漏量按液体泄漏计算(不考虑液位高度引起的压力变化)如下：

泄漏口面积为： $A=0.005^2 \times 3.14=7.85 \times 10^{-5} \text{m}^2$ 。

$$\text{泄漏量 } Q = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(p - P_0)}{\rho}}$$

式中：Q——液体泄漏速度，kg/s；

C_d ——液体泄漏系数，按 0.6 选取；

A——裂口面积， m^2 ；

ρ ——泄漏液体密度， kg/m^3 ； $\rho_{\text{甲醇}} = 791 kg/m^3$ ；

P——容器内介质压力，Pa；

P_0 ——环境压力，Pa；

通过计算，甲醇单罐的泄漏速率约为 0.233kg/s，最大持续时间为 19 小时。

8.3.2.2 甲醇泄漏事故预测

①事故情况下源强估算

甲醇储罐泄漏后如果不遇火源将聚集在罐区围堰形成液池。假定甲醇泄漏后，安全系统报警，操作管理人员在 30min 内使储罐得到制止，假设破裂孔径达到 100mm，可以估算甲醇泄漏量为 15820kg(甲醇密度按 $\rho_{\text{甲醇}} = 791 kg/m^3$ 计)。甲醇在常温下沸点为 64.8℃，当甲醇温度高于其沸点时，蒸发所需热量来自于液体本身，甲醇会大量蒸发。但甲醇储罐设计温度为 40℃，假设泄漏后甲醇温度为 40℃，低于甲醇沸点，将会产生少量蒸发。

大气环境表面散热系数可由下式估算：

$$As = 11.62 + 6.97v^{1/2} \quad (m^2 \cdot ^\circ C)$$

式中：v 为年平均风速，m/s。

由围堰内环境空气提供的热量和甲醇的气化潜热，可粗略估算出甲醇的蒸发量为 0.027kg/s。

②预测模式

风险预测模式采用 HJ/T2.2-93 中的非正常排放地面浓度预测模式。以污染物排气点的地面位置为原点，有效源高为 He，平均风向轴为 X 轴，源强为 Q，非正常排放持续时间为 T，预测时刻为 t。

A、有风情况（ $U_{10} \geq 1.5 m/s$ ）预测模式

t 时刻任一点（x，y，z）的浓度，以持续排放源模式为基础，按下式计算：

$$c(x, y, z) = \frac{Q}{2\pi u \sigma_y \sigma_z} \exp \left[- \left(\frac{y^2}{2\sigma_y^2} \right) \right] \bullet F \bullet G_1$$

$$F = \sum_{n=-k}^k \left\{ \exp \left[- \frac{(2nh - H_e - z)^2}{2\sigma_z^2} \right] + \exp \left[- \frac{(2nh + H_e - z)^2}{2\sigma_z^2} \right] \right\}$$

$$G_1 = \begin{cases} \Phi \left(\frac{Ut - x}{\sigma_x} \right) + \Phi \left(\frac{x}{\sigma_x} \right) - 1 & \dots\dots\dots t \leq T \\ \Phi \left(\frac{Ut - x}{\sigma_x} \right) - \Phi \left(\frac{Ut - UT - x}{\sigma_x} \right) & \dots\dots\dots t > T \end{cases}$$

式中：F——混合层反射项；G1——非正常排放项；h——混合层高度；k——反射次数，k=4。

B、小风静风（ $U_{10} < 1.5\text{m/s}$ ）预测模式

小风（ $1.5\text{m/s} > U_{10} \geq 0.5\text{m/s}$ ）和静风（ $U_{10} < 0.5\text{m/s}$ ）情况，t时刻地面任何一点(x, y, 0)的浓度为：

$$C_a(x, y, 0) = \frac{QA_3}{(2\pi)^{3/2} \gamma_{01}^2 \gamma_{02}} \cdot G_2$$

$$G_2 = \begin{cases} \frac{1}{A_1} B_1 + 2 \sqrt{\frac{\pi}{A_1}} A_2 (1 - B_2) & \dots\dots\dots t \leq T \\ \frac{1}{A_1} (B_1 - B_4) + 2 \sqrt{\frac{\pi}{A_1}} A_2 (B_3 - B_2) & \dots\dots\dots t > T \end{cases}$$

式中：

$$A_0 = x^2 + y^2 + \left(\frac{\gamma_{01}}{\gamma_{02}} H_e \right)^2$$

$$A_1 = \frac{A_0}{2\gamma_{01}^2}; A_2 = \frac{(ux + vy)}{A_0}$$

$$A_3 = \exp \left\{ - \frac{1}{2A_0} \left[\left(\frac{uy - vx}{\gamma_{01}} \right)^2 + (v^2 + u^2) \left(\frac{H_e}{\gamma_{02}} \right)^2 \right] \right\}$$

$$B_1 = \exp \left[- A_1 \left(\frac{1}{t} - A_2 \right)^2 \right]; B_2 = \Phi \left[\sqrt{2A_1} \left(\frac{1}{t} - A_2 \right) \right]$$

$$B_3 = \Phi \left[\sqrt{2A_1} \left(\frac{1}{t - T} - A_2 \right) \right]; B_4 = \exp \left[- A_1 \left(\frac{1}{t - T} - A_2 \right)^2 \right]$$

式中：u, v——分别为 x, y 方向的风速； γ_{01}, γ_{02} ——是小风静风扩散参数的回归系数。

当非正常排放源为面源时，并且 $S \leq 1\text{km}^2$ ，Y 向和 Z 向的扩散参数按下式进行修正：

$$\sigma_y = \gamma_1 X^{\alpha_1} + \frac{a_y}{4.3}$$

$$\sigma_z = \gamma_2 X^{\alpha_2} + \frac{\overline{H}}{2.15}$$

③计算结果及分析

根据项目所在区域的气象特征，分别选取静风和平均风速 1.67m/s 风速 B、D、E 稳定度预测甲醇泄漏时的地面浓度。储罐发生泄漏事故时下风向甲醇地面浓度预测结果见表 8-8 和表 8-9。

表 8-8 静风情况下甲醇地面浓度预测结果 单位：mg/m³

下风向距离（m）	15min			30min		
	B	D	E	B	D	E
20	14.848	56.337	90.898	14.876	56.625	91.460
60	1.626	6.143	10.344	1.654	6.422	10.887
100	0.563	1.997	3.326	0.590	2.258	3.830
150	0.199	0.604	0.971	0.225	0.828	1.394
200	0.117	0.305	0.474	0.141	0.500	0.834
240	0.072	0.159	0.237	0.095	0.323	0.534
280	0.047	0.083	0.118	0.068	0.218	0.356
360	0.020	0.022	0.027	0.038	0.107	0.169
400	0.014	0.011	0.012	0.029	0.076	0.119

表 8-9 平均风速情况下甲醇泄漏事故地面浓度预测结果 单位：mg/m³

下风向距离（m）	15min			30min		
	B	D	E	B	D	E
40	50.662	120.745	222.439	50.662	120.745	222.439
80	19.237	55.988	118.388	19.237	55.988	118.388
150	6.380	22.331	43.646	6.380	22.331	53.646
200	4.386	16.190	40.370	4.386	16.190	40.370
250	2.797	10.945	28.296	2.798	10.945	28.440
450	0.843	1.919	0.117	1.109	4.815	13.469
600	0.152	0.031	0.000	0.620	2.913	7.754
800	0.014	0.000	0.000	0.323	1.263	0.180
1000	0.002	0.000	0.000	0.124	0.122	0.000
1200	0.000	0.000	0.000	0.036	0.004	0.000

根据事故状态下的预测结果，根据《工业企业设计卫生标准》（TJ36-79）中甲醇居住区最高允许浓度 3.0mg/m³，静风条件下距危险源 120m 范围内有超标现象，2m/s 风速情况罐区下风向最大超标距离可达 680m。

另外，根据甲醇毒性数据，对人眼有刺激性作用的浓度为 $6.5\text{mg}/\text{m}^3$ ，对人体 LC_{50} 为 $83776\text{mg}/\text{m}^3$ ，可见事故状态下短时间内罐区下风向地面浓度将有超过对人体有刺激作用的浓度，但不会有生命危险。

8.3.3 风险分析结论

由 8.3.1 节和 8.3.2 节甲醇火灾爆炸和甲醇罐区泄漏分析结果可见，在假定事故下，甲醇爆炸主要波及区域为厂区和厂界四周约 416.4 米范围内的人；甲醇泄漏最大影响范围达到 680m，波及厂生活区和厂界四周约 630 米范围内的人，但由于时间较短仅会对人体产生刺激作用，不会有生命危险。

综上所述，企业目前周围情况，630 米范围内人员主要为大西帐村部分村民。发生事故后应立即组织大西帐村村民撤离并在改造工程安全距离以外的泰山街上设置警示标志，指挥过往车辆绕行。

8.3.4 事故风险可接受程度分析

通常风险定义为：

风险（危害/时间）=事故发生概率（事故/单位时间）×危害程度（危害/每次事故）

根据所计算内容的特点，在具体计算过程中，按照下式计算事故风险值。对于泄漏事故可采用下式进行计算：

事故风险（死亡人数/年）=半致死百分率区人口数×50%×事故发生概率×出现不利天气概率

对于爆炸事故可采用下式进行计算：

事故风险（死亡人数/年）=爆炸死亡范围×区域范围人口密度×爆炸事故出现的几率

从前面事故危害预测的情况来看，在出现泄漏事故时不会造成人员上的死亡，因此，事故风险只需要计算在出现爆炸事故时的风险，并根据事故风险值确定项目的事故风险可接受程度。

通过前面的分析可知在出现甲醇爆炸事故时人员死亡范围为 $3.14 \times 97.1 \times 97.1 = 29605\text{m}^2$ 。死亡半径范围内主要为厂区人员，人口密度约为 $0.0097 \text{ 人}/\text{m}^2$ 。因此，爆炸事故可能造成的人员死亡人数为 236 人。根据相关资料，发生储罐爆炸的机率小于 $10^{-6}/\text{年}$ 。通过计算，本项目储罐爆炸的事故风险值为 $236 \times 10^{-6} \text{ 人}/\text{年}$ 。

环境风险事故具有一定程度的不确定性。事故发生的条件有很多，事故发生的

天气条件千差万别，具有极大的不确定性，发生事故的排放强度有多种可能。这样对风险事故的后果预测就存在着极大的不确定性。

风险的单位多采用“死亡/年”。安全和风险是相伴而生的，风险事故的发生频率不可能为零。通常事故危害所至风险水平可分为最大可接受风险水平和可忽略水平。表 8-10 列出了一些机构和研究者推荐的最大可接受风险水平和可忽略水平。

表 8-10 最大可接受水平和可忽略水平的推荐值

机构/研究者	最大可接受水平(a^{-1})	可忽略水平(a^{-1})	备注
瑞典环境保护局	1×10^{-6}		化学污染物
荷兰建设和环境部	1×10^{-6}	1×10^{-8}	化学污染物
英国皇家协会	1×10^{-6}	1×10^{-7}	
Miljostyrelsen（丹麦）	1×10^{-6}		化学污染物
Travis 等（美国）	1×10^{-6}		

对于社会公众而言最大可接受风险不应高于常见的风险值。在工业和其它活动中，各种风险水平及其可接受程度见表 8-11。一般而言，环境风险值的可接受程度，对有毒有害工业以自然灾害风险值，即 $10^{-6}/a$ 为背景值。

表 8-11 各种风险水平及其可接受程度

风险值（死亡/a）	危险性	可接受程度
10^{-3} 数量级	损伤危险性特别高， 相当于人的自然死亡率	不可接受
10^{-4} 数量级	操作危险性中等	必须立即采取措施改进
10^{-5} 数量级	与游泳事故和煤气中毒事故 属同一量级	人们对此关心， 愿采取措施预防
10^{-6} 数量级	相当于地震和天灾的风险	人们并不关心这类事故发生
$10^{-7} \sim 10^{-8}$ 数量级	相当于陨石坠落伤人	没有人愿为这种事故 投资加以预防

目前国内利用甲醇作为原料的企业很多，绝大多数都能作到安全运行。在采取有效的安全措施后，广大社会公众能清楚认识可能发生重大事故的风险性。高新区污水处理厂制定了完善的安全管理、降低风险的规章制度，在管理、控制及监督、污水处理和维护方面有成熟的降低事故风险的经验和措施。从风险分析的结果来看，泄漏事故及火灾、爆炸事故风险值较小，环境风险属于可接受水平。

8.4 风险管理

8.4.1 风险防范措施

8.4.1.1 选址、总图布置和建筑安全防范措施

(1) 选址

改造工程厂址位于高新区污水处理厂用地内，符合城市总体规划。本项目涉及的主要风险因素为甲醇发生火灾爆炸事故，经对项目周围 5km 范围内调查，环境风险不涉及饮用水保护区、自然保护区等环境敏感区域。

(2) 总图布置防范措施

严格执行国家有关部门现行的设计规范、规定及标准。各污水处理装置之间严格按防火、防爆间距布置。

结合交通、消防的需要，以满足工艺流程、厂区外运输、检修及污水处理管理的要求。

(3) 建筑方面安全防范措施

①工程设计和施工中严格执行国家有关部门现行的设计规范、规定及标准。污水处理单元及建筑物按《建筑设计防火规范》(GB50016-2006)规定等级设计，高温明火的设备尽可能远离散发可燃气体的场所。甲醇罐区设防火堤、环形通道。甲醇火灾危险性划为甲类，与明火距离满足规定要求。

②要求在甲醇装置检修时，必须严格执行安全动火规程和甲醇等气体检测规程，经安全部门同意后才能进入设备和进行检修工作。

③甲醇储罐区内所有设备、管路均设有防静电接地设施；高层建、构筑物、高设备及甲醇贮罐等都设有避雷措施。

④备有应急电源，避免停电事故的发生。

⑤本项目甲醇罐区设围堰，围堰除去储罐位置外的总容积应大于储罐容积，根据分析，围堰内有 10 个 20m^3 的储罐，每个储罐充装系数 0.8，即储罐容量 160m^3 ，因此围堰容积应 $>160\text{m}^3$ 。围堰防渗结构采用三合土处理，再用 8-10cm 厚水泥硬化，并对围堰内墙和底部贴玻璃纤维布及环氧树脂，以达到防腐防渗漏的目的。在发生泄漏事故时通过围堰收集，收集甲醇及时打入备用储罐内回收。

8.4.1.2 甲醇贮运安全防范措施

储存注意事项：储存于露天储罐中。夏季采用水喷淋降温。远离火种、热源。罐装时应注意流速（不超过 3m/s ），且有接地装置，防止静电积聚。保持容器密封。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。

运输注意事项：运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。

8.4.1.3 工艺设计安全防范措施

(1)工程范围内建(构)筑物耐火等级均不小于二级；其防火分区、防爆措施、安全疏散等按照国家现行消防法规定的有关规定执行。

(2)甲醇储罐区设计相应足够容量的围堰，用于收集事故跑料，发生泄漏时及时收容物料，发生泄漏事故后及时转移物料；污水处理系统不贮存或尽可能减少有害物料的贮存量。

(3)按《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规发》选用电气设备，按规范静电接地措施，在较高的建(构)物上设置避雷针。

(4)采用双电源线路供电，保证不正常供电状态下污水处理的顺利进行。

(5)厂内设有泡沫消防站，以备应急处理一般性着火事故。最大程度控制事故的发展。

(6)在甲醇储罐区设置可燃气体报警器 2 个，分别设置在甲醇储罐区和甲醇投加系统。当可燃气体浓度达到一定的值时，会自动启动联锁装置。

8.4.1.4 自动控制及电气仪表设计安全防范措施

(1)工艺设计中采取了自动控制系统，该系统是根据污水处理装置的过程控制和污水处理管理的要求，并结合计算机技术的发展而开发出来的过程控制和管理设备，DCS 作为主要的控制设备，将集中完成数据采集、过程控制、实时报警、污水处理管理。在设有 DCS 控制系统的中央控制室内，操作人员可以通过操作站的 CRT 准确观察设备运行情况，及时操作工艺变量和调整污水处理负荷。

(2)装置、罐区均按《建筑物防雷击设计规范》GB50057-94(2000 版)设计防雷击、防静电系统。为了将突然停电引发事故的危险降至最低，供电系统采用双电源供电方式。仪表仪器的电源采用不间断电源(UPS)。为减少电缆着火及损坏的危险，尽可能采用地下敷设。紧急电源线及仪表电缆线布置在危险区域地上时，采用相应级别的电缆电线。储罐区内电缆的选用充分考虑阻燃、环境腐蚀等不利因素，在储

罐区的电缆桥架内放置阻火包。

(3)储罐区内所有正常不带电的金属外壳及爆炸危险区域内的工艺金属设备均可靠接地，装置内工作接地、防雷、防静电接地设施和接地电阻、避雷设施数量、位置、高度和接地电阻均按安全评价报告和安全部门要求设计。爆炸危险场所采用防爆灯具，在控制室、配电室配备事故照明设施。

(4)在甲醇罐设置高液位报警器。

8.4.1.5 消防及火灾报警系统

任何人发现火灾后均应立即向公司领导和调度中心报告，报告时讲明火灾地点、着火物品、火势大小及周围的情况。公司领导立即组织泡沫消防站，采取相应的应急处理。现场值班人员、岗位人员用灭火器、消火栓组织灭火；尽量将周围易燃易爆品转移或隔离；并根据火势大小、严重程度，决定是否拨打“119”电话报警。同时组织公司消防小组迅速集结增援灭火，决定是否启动应急预案。

应急预案启动后，指挥抢险小组配戴空气呼吸器紧急抢救受困(伤)人员和疏散现场无关人员，划出警戒线；医疗急救小组对抢救出来的受伤人员进行现场救治；联络小组负责公司应急救援指挥小组的通讯联络和信息传递工作；后勤保障小组要保证应急救援物资及时运到现场，协助应急救援指挥小组做好其他后勤保障工作；同时派人到公司北门接消防队，带消防队到达火灾现场；消防队到达火灾现场后，由消防队负责指挥灭火。公司应急救援小组协助做好其他工作。

8.4.1.6 防爆防火措施

(1)甲醇贮罐区附近严禁火源，应有明显的禁火指示牌(BP 机、打火机、火柴、手机等不准带入)，备有必要的防火用具。

(2)甲醇储罐区及投加系统现场禁放易燃物。严禁随意取用储罐中甲醇，如发现泄漏必须收集起来集中处理，严禁排入下水道。

(3)严格遵守动火制度。

(4)电器设备都采用防爆型，防止产生电火花。

(5)甲醇储罐区内通风良好，漏气时必须迅速消除之。

(6)备有必要的消防用品和用具，如各种灭火器，消防栓、黄沙等。

项目必须具备的防火、防爆安全装置见表 8-12。

表 8-12 改造工程必须具备的防火防爆安全装置

类别	名称	安装部位	目的用途	能达到的要求
报警信号装置	安全指示灯、铃等	工人操作分散的地方	当甲醇储罐区的温度、压力、浓度、液位、流速、配比等达到一定危险程度时自动发出声光报警信号	信号灯的颜色明显（红色）声响应与污水处理厂的噪声有区别，而且确保灵敏
安全连锁装置	连锁继电器、调节器自动放空等装置	污水处理中对对工艺参数的影响，有危险的部位	防止误操作避免超温、超压、超速等而发生事故。	齐全有效、自动放空管高出设备 2 米以上
紧急泄压装置	安全阀、爆破片、防爆门、放空管等	锅炉、压力装置、机泵出口等部门	一旦出现超压危险时，能够起跳、破裂或开启而泄压、避免爆炸事故发生。	灵敏好用，要经常检查，定期检验
阻火设备	安全液封（安全水封）	安装在低于 0.2 表压的气体管线与用气设备之间	防止可燃气体、易燃液体、蒸汽逸出着火，起到熄灭，阻止火势蔓延的作用。	保持液位并经常检查有否跑气现象，寒冷地区防止液封（水封）冻结。
	阻火器	安装在甲醇不同储罐之间或排气管上	阻火器内装有金属网，金属波纹网，砾石等，当火焰通过狭小孔隙，由于热损突然增大，致使燃烧不能继续下去而熄灭。	阻火器要按规定进行设计，其尺寸、孔隙大小、厚度要求能够起到阻火作用。

8.4.2 事故应急监测方案

一旦发生重大风险事故，迅速启动应急预案，通知专业环境监测队伍(建议石家庄市环境监测站)迅速进驻事故现场，进行事故应急监测，掌握事故情况下环境空气及水质状况，为事故指挥部门提供决策依据，为事故性质及后果评估提供基础数据。具体监测方案如下：

(1) 空气监测

① 监测因子：甲醇。

② 监测点位：根据事故严重程度和泄漏量大小，分别在距离事故源点下风向 50m、100m、300m 不等距处及大西帐村设点进行监测。

③监测频次：每间隔一小时采样一次，根据事故发展状况适时调整。

(2)水监测

①监测点位：厂区总排污口。

②监测项目：甲醇。

③监测频率：每小时采样一次，根据事故发展状况适时调整。

8.4.3 风险事故应急预案

预防是防止事故发生的根本措施，但必须有应急措施，一旦发生事故，处置是否得当，关系到事故蔓延的范围和损失大小。项目建成后，应建立健全的事故应急救援预案。企业应根据危险化学品泄漏事故的风险情况制定切实可行的应急预案，以应对可能发生的应急危害事故，一旦发生事故，即可以在有准备的情况下对事故进行紧急处理，将事故危害和环境污染降低到最小程度。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004)，事故应急预案内容见表 8-13。

表 8-13 事故应急预案内容

序号	项 目	内 容 及 要 求
1	应急计划区	危险目标：储罐区、环境保护目标
2	应急组织机构、人员	污水厂、地区应急组织机构、人员
3	预案分级响应条件	规定预案的级别及分级响应程序
4	应急救援保障	应急设施，设备与器材等
5	报警、通讯联络方式	规定应急状态下的报警通讯方式、通知方式和交通保障、管制
6	应急环境监测、抢险、救援及控制措施	由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据
7	应急检测、防护措施、清除泄漏措施和器材	事故现场、邻近区域、控制防火区域，控制和清除污染措施及相应设备
8	人员紧急撤离、疏散，应急剂量控制、撤离组织计划	事故现场、污水厂邻近区、受事故影响的区域人员及公众对毒物应急剂量控制规定，撤离组织计划及救护，医疗救护与公众健康
9	事故应急救援关闭程序与恢复措施	规定应急状态终止程序 事故现场善后处理，恢复措施 邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施
10	应急培训计划	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练
11	公众教育和信息	对污水厂邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息

8.4.3.1 应急计划区

根据改造工程甲醇储存罐区位置，按事故风险情况下可能影响到的人群及其他环境保护目标划定一定范围的应急计划区，在事故发生后，进行紧急封锁和重点防护。

本项目危险目标定为甲醇储罐区，在发生事故时，储罐为重大危险源，如处理不当易发生更大危险事故；厂区周围污染环境保护目标定为：大西帐村。

8.4.3.2 应急组织机构、人员

污水处理厂技术部负责公司环保工作，一旦发生泄漏事故或重大污染事故，由技术部组织安全环卫部、设备部、供应部、通信联络部、消防部、运输部等部门进行应急处理工作。应急救援系统人员安排及功能分配如下：

总指挥：发生重大危险事故时，由总指挥部发布和解除应急救援命令、信号，组织指挥救援队伍实施救援行动，向上级汇报和友邻通报事故情况，必要时向有关单位发出救援请求，组织事故调查，总结应急救援经验教训。

副总指挥：协助总指挥负责应急救援的具体指挥工作，当总指挥不在现场时，负责指挥应急救援工作。

安全环卫部：协助总指挥做好事故情况通报及事故处置工作，负责警戒、治安保卫、疏散道路管制工作。

技术部：协助总指挥做好各污水处理单元的紧急停运工作，确保安全停运。技术部负责打开事故池的闸阀，将各种可能造成环境污染的泄漏物或其他液体排入事故池。

供应科：负责抢险救援物资的供应和运输工作。

通信联络部：协助总指挥负责抢险、抢修的现场指挥工作。

消防队：以公司消防为主，负责担负灭火、抢救工作。

运输队：负责抢救伤员、物资和所需的运输工作。

8.4.3.3 预案分级响应条件

按少量泄漏、大量泄漏、火灾、爆炸等不同事故及其严重程度规定应急预案的响应条件。规定不同事故情况下执行预案的级别及分级响应程序。

(1)应急预案的级别

① I 级(企业级)应急预案

这类事故的有害影响局限在污水厂的界区之内，并且可被现场的操作者遏制和控制在该区域内。这类事故可能需要投入整个单位的力量来控制，但其影响预期不会扩大到社区(公共区)。

② II 级[县、市/社区级)应急预案

这类事故所涉及的影响可扩大到公共区(社区)，但可被该县(市、区)或社区的力量，加上所涉及的污水厂或工业部门的力量所控制。

③ III 级(地区/市级)应急预案

这类事故影响范围大，后果严重，或是发生在两个县或县级市管辖区边界上的事故。应急救援需动用地区的力量。

④ IV 级（省级）应急预案

对可能发生的特大火灾、爆炸、毒物泄漏事故，特大危险品运输事故以及属省级特大事故隐患、省级重大危险源应建立省级事故应急反应预案。它可能是一种规模极大的灾难事故，或可能是一种需要用事故发生的城市或地区所没有的特殊技术和设备进行处理的特殊事故，这类意外事故需用全省范围内的力量来控制。

⑤ V 级（国家级）应急预案

对事故后果超过省、直辖市、自治区边界以及列为国家级事故隐患、重大危险源的设施或场所，应制定国家级应急预案。

改造工程应制定的应急预案为 I、II、III 级。

(2) 分级响应程序

企业一旦发生污染事故，就应立即实施应急程序，如需上级援助应同时报告当地县(市)政府事故应急主管部门，根据预测的事故影响程度和范围，需投入的应急人力、物力和财力逐级启动事故应急预案。

在任何情况下都要对事故的发展和控制在连续不断的监测，并将信息传送到社区级指挥中心。社区级事故应急指挥中心根据事故严重程度将核实后的信息逐级报送上级应急机构。社区级事故应急指挥中心可以向科研单位、地(市)或全国专家、数据库和实验室就事故所涉及的危险物质的性能、事故控制措施等方面征求专家意见。

企业或社区级事故应急指挥中心应不断向上级机构报告事故控制的进展情况、所做出的决定与采取的行动。后者对此进行审查、批准或提出替代对策。将事故应急处理移交上一级指挥中心的决定，应由社区级指挥中心和上级政府机构共同决定。

做出这种决定(升级)的依据是事故的规模、社区及企业能够提供的应急资源及事故发生的地点是否使社区范围外的区域处于风险之中。

8.4.3.4 应急救援保障

按照任务分工做好物资器材准备，如必要的指挥通讯、报警、洗消、消防、抢修等器材及交通工具。上述各种器材应指定专人保管，并定期检查保养，使其处于良好状态，各重点目标设救援器材柜，专人保管以备急用。

应急人员防护器材：自给正压式呼吸器，防毒服，过滤式防毒面罩(半面罩)，化学安全防护眼镜，防静电工作服，橡胶手套。

应急灭火设施器材：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。

应急泄漏清除器材：砂土或其它不燃材料，大量冲洗水。防爆泵，专用收集器。

8.4.3.5 报警、通讯联络方式

重要部位安装报警电话与控制中心连通，应急救援领导小组及救援人员配备通信工具，联系畅通，及时到位。明确事故报警电话号码、通讯、联络方法。当发生突发性危险化学品泄漏事故时，现场人员在保护自身安全的情况下，及时检查事故部位，并向车间主任、企业调度室、应急领导小组报告，拨打“119”电话报警；报警内容包括：事故单位、事故发生的时间、地点、化学品名称和泄漏量、事故性质(外溢、爆炸、火灾)、危险程度、有无人员伤亡以及报警人姓名及联系电话。

8.4.3.6 应急环境监测、抢险、救援及控制措施

（1）事故应急环境监测方案

①大气监测

监测因子：甲醇。监测点位：厂区。监测频率：每小时采样一次，根据事故发展状况适时调整。

②水监测

监测因子：甲醇。监测点位：厂区总排污口。监测频率：每小时采样一次，根据事故发展状况适时调整。

（2）事故抢险、救援及控制措施

甲醇发生泄漏时采取不同的抢险、救援及控制措施：

灭火方法：消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。

泄漏应急处理：迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。也可以用不燃性分散剂制成的乳液刷洗，洗液稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。

8.4.3.7 人员紧急撤离和疏散计划

按照事故现场、污水厂临近区的区域人员及公众对毒物应急剂量控制的规定，制定人员紧急撤离、疏散计划和医疗救护程序。

包括人员紧急撤离、疏散，制定医疗救护程序，确定紧急事故情况下的安全疏散路线。事故发生后，应根据化学品泄漏的扩散情况涉及到的范围建立警戒区，除消防及应急处理人员外，其他人员禁止进入警戒区，区域内严禁火种。迅速将警戒区内与事故应急处理无关的人员撤离，以减少不必要的人员伤亡。紧急疏散时应注意：应向上风方向转移。为使疏散工作进行顺利，各建筑物应至少有两个畅通无阻的紧急出口，并有明显标志。

8.4.3.8 事故应急救援关闭程序与恢复措施

(1)规定应急状态终止程序

当场内应急组织已经确认事故已经受到控制，事故造成的污染已经降低到可接受程度，环境质量已经趋于稳定时，将考虑终止应急状态。

应急状态的终止由场内应急总指挥做出决定，并报告场外应急组织，通报应急后援单位。

(2)事故现场善后处理、恢复措施

根据发生事故特点及所采取的救援方法，提出事故现场善后处理和恢复措施，对泄漏装置内的残液实施输转作业，对泄漏现场进行彻底的清理，事故救援过程和清理现场所产生的甲醇物料应分期分批回收处理，禁止直接排放，以避免造成水环境污染。

发生泄漏或火灾时，应急处理产生的砂土或其它不燃材料运至有资质的危险废

物处置单位处置。泄漏的物料用泡沫覆盖，降低其蒸发量，物料运至有资质的危险废物处置单位焚烧处置。对事故中不可避免散逸的废气，将随着大气的稀释扩散作用逐步消除。具体的危险废物处置单位由处理事故的主管环保部门指定。

(3)邻近区域解除事故警戒

事故经紧急处理恢复正常后，应急领导小组应宣布应急状态终止，解除邻近区域事故警戒，进行事故原因调查等善后恢复工作。

8.4.3.9 应急培训计划、公众教育和信息

为能在事故发生后，迅速准确，有条不紊地处理事故，尽可能减少事故造成的损失，平时必须做好应急救援的准备工作，落实岗位责任制和各项制度，具体措施有：

(1)落实应急救援组织，救援指挥部成员和救援人员应按照专业分工本着专业对口，便于集结和开展救援的原则，建立组织，落实人员，每年初要根据人员变化进行组织调整，确保救援组织的落实。

(2)按照任务分工做好必要的物资器材准备工作，要专人保管，定期检查保养，使其处于良好状态。

(3)定期组织救援训练和学习，各队按专业分工每年训练 1—2 次，每年组织一次综合性应急救援演习提高指挥水平和救援能力。

(4)对全厂职工进行经常性的化学救护常识教育，熟练使用各种防毒面具，消防器材，组织职工进行灾害发生时抢救方法的培训和训练。

(5)要制定各岗位的应急措施，要教育每位职工都能掌握它，要成立抢救小组，掌握一般的抢救知识，做好自救互救。

(6)对污水厂邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息。

9 厂址选择可行性及厂区平面布置合理性分析

9.1 厂址选择可行性分析

9.1.1 选址原则

污水处理厂厂址的选择要充分考虑城市总体规划、城市排水系统的走向和布置、处理后污水的出路等因素，一般来说应遵循下述原则：

(1)厂址必须位于集中给水水源下游，并应设在城镇、工厂厂区及生活

区的下游和夏季主风向的下风向。为保证卫生要求，厂址应在城镇、生活区及农村居民点保持一定的距离，但也不宜太远，以免增加管道长度，提高造价。

（2）当处理后的污水和污泥用于农业、工业、市政时，厂址应考虑与用户靠近，或者便于运输。当处理水排放时，则应与受纳水体靠近。

（3）厂址不宜设在雨季易受水淹的低洼处。靠近水体的处理厂，要考虑不受洪水威胁。

（4）厂址尽量设在地质条件较好的地方，以方便施工，降低造价。

（5）充分利用地形，选择有适当坡度的地区，以满足污水处理构筑物高程布置的需要，减少土方工程量。若有可能，以采用污水不经水泵提升而自流入处理构筑物的方案，以节省动力费用，降低处理成本。

（6）无论采用什么处理工艺，都应尽量做到少占用农田和不占良田。

（7）根据城市总体发展规划，污水处理厂厂址的选择应考虑远期发展的可能性，留有扩建的余地。

9.1.2 厂址选择可行性分析

该项目位于石家庄高新区泰山街 8 号，该项目西侧为泰山街，南侧为规划的漓江路，东侧隔农田为兴安大街，北侧隔农田为珠江大道，东北厂界距大西帐村为 450m。

（1）污水处理厂位于市区东南方向，远离水源地，位于市区排水下游。

（2）该厂址地形标高较低，便于污水管网布设和污水收集和降低投资。

（3）该区域主导风向为南风，该厂址位于市区的东南方向，且远离居住区，对石家庄市区影响较轻。

（4）该厂址距离污水排放受纳水体汪洋沟较近，便于污水处理厂排水。

（5）该项目所选厂址符合高新区城市土地利用总体规划。

（6）该污水处理厂采用 MBR 工艺，适合我国小城镇城镇污水处理。

（7）该污水处理厂用地 20000m²，不包括远期发展用地。

（8）就现状来看，北厂界址距东北侧大西帐村距离为 450m，即环境敏感点所处地理位置均在项目卫生防护距离之外，符合卫生防护距离的要求。

（9）该项目所在地点符合《石家庄高新技术产业开发区总体规划》，基础设施规划的要求，该项目占地为规划中的污水处理厂用地。

（10）厂址选择符合《城市污水处理工程项目建设标准》，建标【2001】77 号文要求。

综上所述，建成后可使污水得到深度处理，因此拟建厂址的选择是合理的。

9.2 厂区平面布置合理性分析

污水处理厂深度处理工程总占地 20000m^2 。厂区总平面布置以满足城市污水处理和城市规划要求为原则，根据确定的处理工艺特点、厂区地形地势和使用功能，分为办公区、生产区和辅助生产区，结合进出水方向，将生产区的粗格栅井、集水池、细格栅间、沉砂池、接触消毒池、加氯间、无阀滤池、回用水池、回用水加压泵房、鼓风机房、变配电室、制冷机房、贮泥池、污泥脱水机房按工艺流程顺序布置在厂区中南部。辅助生产区变配电室，安排在厂区北部，利于生产管理。以办公楼为主的办公区设置在厂区北部，方便生产管理和对外交通联系，暗藏利用喷泉、雕塑、花池在入口处相互结合，形成优美的景观。在各个功能分区之间利用集中绿地适当隔离，使各分区即分区明确，又紧密联系。

综上所述，整个厂区布置紧凑、功能分区明确，为今后的运行管理提供了方便。厂区的总平面设计完全按照污水的进出水方向和处理工艺要求进行布置，因此，厂区平面布置是合理的。

10 清洁生产与污染物排放总量控制分析

10.1 清洁生产

10.1.1 城市污水处理及污染防治技术政策

污水处理厂深度处理项目具有以下特点：

（1）通过实际调查对污水的现状水质特性、污染物构成进行详细或测定，作出合理的分析预测，确定污水进水水质，优化工艺设计参数。该项目采用的城市污水处理工艺为 MBR 工艺，该技术成熟可靠。

（2）该项目污水深度处理规模：以现状水量为主要依据确定近期规模。并按照远期规划确定最终规模。

（3）城市污水的收集系统

①该项目建成后有明确排水体制和退水出路。

②该项目建成后将严格按照有关标准监督检测排入城市污水收集系统的污水水质和水量，确保城市污水处理设施安全有效运行。

（4）污泥处理

该项目日处理能力为 10 万立方米，污水处理设施产生的污泥，经过处理

后卫生填埋。

（5）污水再生利用

该项目已与维生药业、永泰热电厂等单位签署协议，该项目将向维生药业、永泰热电厂等单位提供中水作为循环补水。

（6）该项目建设重视防治二次污染，妥善采用各种有效防治措施。在污水处理设施的前期建设阶段和环境影响评价工作中，已进行充分论证。

（7）为保证公共卫生安全，防治传染性疾病的传播，该污水处理设施设置消毒设施。

（8）该项目建设的同时已采取了防治恶臭污染措施。

（9）对污水处理设施的机械设备采用有效的噪声防治措施，并符合有关噪声控制要求。

通过与《城市污水处理及污染防治技术政策》（2000 年 7 月 13 日）相比，该项目建设符合《城市污水处理及污染防治技术政策》中有关技术要求指标。

10.1.2 清洁生产分析

10.1.2.1 清洁生产的概念

清洁生产是指将整体预防的环境战略持续应用于生产过程、产品和服务中，以增加生态效率和减少人类及环境的风险。对生产过程而言，清洁生产要求节约原材料和能源，尽可能少用或不用有毒原材料，在全部排放物和废弃物离开生产过程以前，减降它们的毒性和数量；对产品而言，清洁生产旨在减少由产品的使用到产品失去使用功能、成为废弃物的整个生命周期过程中对人类和环境的不利影响；对服务，要求将环境因素纳入设计和提供的服务中去。从清洁生产的定义和内涵可知，清洁生产是以综合预防污染为目的的环境战略，以节能、降耗、减污、增效为宗旨，是实现可持续发展的重要手段。一项工程的清洁生产水平可从原材料指标、产品指标、资源指标和污染物产生指标进行评价。要实现清洁生产，就要最大限度地做到以下几点：

①节约能源，利用清洁能源、新能源和可再生能源，实施节能技术和措施；

②节约原材料；

③利用无毒、无害原材料；

④现场循环利用原材料；

⑤采用少废和无废生产技术和工艺；

⑥减少生产过程中的危害因素等。

10.1.2.2 清洁生产分析

(1)污水处理厂深度处理工程符合相关的清洁生产技术政策。

(2)该项目建设了中水回用设施，向维生药业、永泰热电厂等单位提供中水作为循环补水，供水量 2 万 m^3/d ，大大节约了水资源。

(3)项目污水处理设施采用了先进工艺和设备，自动化程度高。

10.1.2.3 清洁生产管理

该项目主要采取了以下清洁生产管理措施：

1、加强企业管理的制度化、规范化，使企业按照现代化标准管理。

2、健全污染治理措施，主要污染物全部达标排放，最大限度地减轻对环境的污染，为企业持续发展创造条件。

3、生产管理与环境管理的各项指标与个人经济利益挂钩，建立互相制约机制，调动职工的主动性和自觉性。

4、加强企业职工环境法教育，提高环境保护意识。

综上所述，该项目清洁生产水平处于国内较先进水平。

10.2 污染物排放总量控制

10.2.1 污染物总量控制意义

《建设项目环境保护管理条例》规定“建设产生污染的建设项目，必须遵守污染物排放的国家标准和地方标准，在实施重点污染物排放总量控制的区域内，还必须符合重点污染物排放总量控制的要求”。《国家环境保护“九五”计划和 2010 远景目标纲要》要求将污染物排放量“冻结”在 1995 年的水平，在环境质量已超过国家标准的区域，总量控制不仅要求项目做出双达标分析，还要求严格贯彻“增产不增污、以新带老、集中控制”的原则。

10.2.2 总量控制项目

根据国家有关政策要求，结合该项目的污染特征及污染物排放情况，确定该项目总量控制因子为 COD 和氨氮。

10.2.3 总量控制指标

该项目处理后中水除部分回用于维生药业、永泰热电厂等单位外，少部分回用于污水处理厂内绿化及道路洒水，回用水量根据天气、时段的不同有

所差异，因此本环评在总量控制方面按除回用于维生药业、永泰热电厂的中水外，其余全部排入汪洋沟给出总量控制指标。该项目排入汪洋沟部分出水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）表 1 一级 A 标准。

本次环评给出污水深度处理工程实施前后的污染物实际排放总量，实际排放量具体值见表 10-1。

表 10-1 改造前后污染物变化量

污染物名称	实施前排放量	实施后排放量	增减量
COD	2244t/a	1460t/a	784t/a
氨氮	77.8t/a	77.8t/a	

因此，建议该项目污染物排放总量控制指标为：

COD1460 t/a；氨氮 77.8t t/a。

从区域削减来看，COD 排放量每年可削减 784t/a，该项目的建设有利于解决汪洋沟水质污染问题。

11 公众参与

11.1 公众参与的目的

公众参与是环境影响评价环评工作中的一项重要内容，也是工程建设方和环评单位同当地公众之间的一种双向交流。建设方向公众介绍工程的类型、规模和同工程有关的环境影响问题，让公众真正了解工程实情，并征求周围居民对建设项目的态度、意见和要求，得到公众的体谅和支持，尽量把建设方与建设工程周边地区之间的矛盾在工程实施之前解决或缓和，把不利影响减少到最低程度。

11.2 公众参与的对象

本次公众参与的调查对象为项目厂址周围的企业和居民等。

11.3 公众参与的方式和内容

公众参与的方式主要有：通过大众传媒发布信息、建立信息中心、会议讨论和社会调查。根据该工程的实际情况，共做 2 次公众参与，在公众参与过程中，环评单位印制了公众参与调查表（调查表内容见表 10-1），调查人员采取实地走访为主，辅以发放调查表的方式进行。在调查过程中，调查人员向调查对象介绍了项目建设的目的和意义，项目建设的环境效益、社会效益和经济效益，工程拟采取的环保措施以及项目建成投产后对区域环境质量和人体健康等方面可能带来的影响，并广泛征询和听取了公众对建设本工程的意见和建议，为项目建设的科学决策提供依据。

此外，环评单位和建设单位在项目厂址东北侧大西帐村进行了两次公众参与公告，第一次公众参与公告时间为 2008 年 19 月 14~28 日，第二次公众参与公告时间为 2008 年 11 月 12~26 日，公告张贴时的情况见图 11-1 和图 11-2。在公告张贴 10 个工作日内，没有收到反馈的信息。

表 11-1 环境影响公众咨询调查表

被调查人情况	性别		职业		年龄		文化程度	
	工作单位							
建设项目概况	项目名称		污水处理厂深度处理工程					
	该项目位于石家庄高新区泰山街 8 号，该项目西侧为泰山街，南侧为规划的漓江路，东侧隔农田为兴安大街，北侧隔农田为珠江大道，东北厂界距大西帐村为 450m。 该项目总投资 23192.09 万元，厂区新增用地 20000m²，主要对现有污水处理厂进行升级改造，设计污水处理能力 10 万 m³/d，并建设中水配水及配套中水管网和污水处理厂除臭设施，污水处理厂采用 MBR 工艺对现有污水处理工艺进行升级改造，使污水排放达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，其中 2 万 m³/d 作为中水，其余排入汪洋沟。 根据类比调查和分析，该项目对恶臭采取一定的措施后，其厂界废气浓度符合《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）表 4 二级标准。该项目生活污水通过厂内污水管排入污水处理系统处理后外排。该项目通过采取相应的隔声、降噪措施，其厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-90）II 类要求。拟建工程污泥产生量约为 2500t/a，经过脱水稳定处理后卫生填埋。 经分析该项目在污染治理方面经采取不同控制措施后，各项污染物排放均达到国家标准有关要求，对周围环境影响较轻。							
	1 您认为该区域环境质量如何		☐ 较好 ☐ 一般 ☐ 较差					
	2 项目对当地环境质量的影响		☐ 有利 ☐ 不利 ☐ 不明显					
	3 项目对居民生活的影响		☐ 有利 ☐ 不利 ☐ 不明显					
调查内容	4 您对该项目的意见		☐ 同意 ☐ 不同意 ☐ 无所谓					
	5 您对该项目选址的意见		☐ 合理 ☐ 不合理 ☐ 不清楚					
	6 您的意见和建议							



图 11-1 第一次公示照片



图 11-2 第二次公示照片

11.4 调查结果与分析

11.4.1 调查结果分析

此次调查覆盖面大，调查对象有干部、居民等，具有一定的广泛性和代表性。调查结果见表 11-2。

表 11-2 公众参与调查结果统计表

调查项目		统计结果		
您对该项目建设所持的态度	选项	支持	反对	可接受
	人数	18	0	2
	%	90	0	10
该项目选址是否合适	选项	合适	不合适	无所谓
	人数	18	0	2
	%	90	0	10
是否同意污染治理措施	选项	同意	不同意	无所谓
	人数	19	0	1
	%	95	0	5
是否对您的生活质量及生活环境有所改善	选项	有	没有	不明显
	人数	16	0	4
	%	80	0	20
您认为何种污染物对环境影响最大	选项	废水	废气	噪声
	人数	1	19	0
	%	5	95	0

通过公众参与调查结果统计表 10-2 分析，被调查人均对该项目的建设持赞同意见，无明显反对意见，具体分析如下：

（1）90%被调查人支持该项目的建设，认为该项目的建设利国利民，解决了污水乱排放的问题。对发展地方经济，减轻地表水污染有促进作用；10

%的被调查者对该项目的建设持无所谓的可接受态度，主要认为项目建设距离自己住处较远，对自己没有太大影响；没有被调查人反对该项目建设。

（2）对于项目的选址，90%的被调查人认为该项目的选址合理，无反对意见，主要理由是该项目厂址离居住区较远，而该项目污染物排放量较少，对区域环境影响较轻；另有 10%的被调查人表示无所谓，主要是该项目的存在与否不会对他产生任何影响。

（3）95%的被调查人认为该项目的污染防治措施可行，主要因为该项目采取的治理措施有效，使污染物均能达标排放，对周围环境影响较轻；有 5%的被调查人认为无所谓，没有反对意见。

（4）80%的被调查人认为该项目的建设对生活质量有有利影响，主要认为该项目的建设有利于的当地环境的改善；20%的被调查人认为影响不明显，主要因为距离居民区较远，不会对居民产生明显影响。

（5）95%被调查人认为废水是该项目的主要污染物，但经处理后对环境影响较轻。

11.4.2 被调查人意见和建议

（1）大部分被调查者希望该项目的领导及有关工作人员认真执行国家和地方的环保法规，加大环保治理力度，加强管理，搞好废气治理工作，使该项目运营期对环境污染降至最低程度。

（2）希望该项目能认真按照环保部门及有关要求建厂，落实运营期废气和废水的防治工作，切实做到治理设施的正常运行，减少污染物排放对周围环境的影响。

11.4.3 调查提出问题的分析说明

针对被调查者提出的几个问题，分析说明如下：

（1）根据调查，95%的被调查者对废气对环境的影响担心较多。鉴于公众的担心，企业在污水处理过程中一定要严格落实项目环保措施，确定保无组织排放的废气得到有效治理，做到长期稳定达标排放。

（2）厂方应定期采取走访或召集座谈会的形式，听取附近区域内公众在环保方面的意见和建议，并对提出的问题和合理建议及时解决和落实。

综上所述，只要按环保要求，加强污染治理力度，严格执行环保“三同时”政策，做到污染物达标排放，该项目的建设可以得到公众的认可。

12 环境经济损益分析

由于污水工程为城市基础设施项目，以服务社会为主要目的，它既是生产部门必不可少的生产条件，又是改善环境的必要条件，对国民经济的贡献主要表现为外部效果，所产生的效益除部分经济效益可以定量计算外，大部分则表现为难以用货币量化的环境效益和社会效益，因此，应从系统观点出发，与人民生活水准的提高和健康条件的改善，与工业农业生产的加速发展等宏观效益结合在一起来评价。

12.1 环境效益

通过该项目的实施，将改善高新区的环境卫生，随着污水系统的完善及污水处理厂的建设，使该地区水体水质得到改善，其受益者是沿线的人民群众。该项目建成投产后大大改善了汪洋沟水质。

工程实施后将产生以下环境效益：

COD_{Cr} 年减少量约为 784 吨。

12.2 社会效益和经济效益

污水处理厂的建成将提供完善的排污系统，将为居民提供健康和环境上的益处。工厂产生的污水纳入新建污水系统内，也有利于工厂的发展，通过排污收费，提高居民的环境意识，自觉维护环境。

尽管污水治理厂并不直接产生经济效益，但项目的实施有着广泛的影响，使该地区工业的发展不受环境的制约，把社会经济发展与环境保护目标协调好，将给高新区经济带来莫大的益处，主要表现在以下几个方面：

(1) 农田的改善

污水治理工程的实施将使水体水质得到改善，该地区由于环境条件的改善而使农田灌溉使用中水，促进农业的发展。

(2) 减少疾病，促进健康

污水治理工程的实施将减少细菌的滋生地，减少疾病，从而降低医药费开支，提高城市卫生水平。

(3) 改善生态环境

污水治理工程实施后，将大大改善高新区的生态环境，从而促进经济发展。

(4) 中水综合利用

该项目投入运行以后，经处理达标的中水部分引入中水用户用于循环水

补水，减少了地下水开采量，节约了有限的水资源。

13 环境管理与监测计划

13.1 施工期的环境保护管理及监理计划

项目施工期由于施工过程将对周围大气环境和声环境造成污染，所以必须加强施工期的环境管理。

(1) 根据国家环保政策、标准及环境保护要求，制定该项目施工期环保管理规章制度、各种污染物排放及控制指标；

(2) 当地环境监测部门负责对施工场界噪声、扬尘监测，及时掌握该项目污染状况，提出抑尘、降噪措施，建设单位按照要求进行整改；

(3) 施工期各施工工段设专职环境管理人员，负责做好施工期大气环境和声环境的污染防治工作；

(4) 项目施工期环境保护管理及监理计划

该项目施工期环境保护管理及监理计划的主要内容见表 13-1。

表 13-1 施工期环境保护管理及监理主要内容

控制措施	防治或控制措施	环境管理	环境监理
施工扬尘	1.施工场地硬化处理； 2.建筑垃圾及多余弃土及时清运； 3.施工场地出口设置车辆冲尘及沉淀设施； 4.对工地及进出口定期洒水抑尘、清扫，保持工地整齐干净； 5.对回填土方进行压实或喷覆盖剂处理； 6.建筑工地按有关规定进行围挡作业。	施工单位环保措施上墙，落实到人，作好施工场地环境管理和保洁工作	建设行政管理部门及环境管理部门进行定期检查，违反高新区有关规定的要进行处罚并整改
施工噪声	1.将投标方的低噪声施工设备和技术作为中标内容； 2.建筑施工单位在工程开工十五日前，携带施工合同等有关资料到高新区环保分局备案，经批准后方可办理开工许可证开工建设；		环境监理部门对施工噪声进行监督检查，违反高新区有关规定的要进行处罚整改
弃土	多余弃土及时清运，不能长期堆存，作到随有随清，车辆用毡布遮盖，防治散落	渣土清运至定点填埋	

13.2 环境监测机构设置与人员配备

机构：污水处理厂下设监测站。

人员：设化验监测人员 10 人。

职责：承担厂内各处理单元及进厂各主要排污企业水质、水量采样、分析、监控及信息传递等工作。

13.3 监测计划

13.3.1 厂外污染源监控计划

为保证污水处理工程的进水符合要求，避免冲击负荷大和高浓度污水进入污水处理工程，需建立厂外污染源监控和监测网络。

(1)监测项目：根据污水处理工程受纳废水水质标准要求，结合排污企业所排废水中的污染物质，确定其监控项目为：pH、COD、SS、氨氮、水量等。

(2)监测断面设置：各企业厂内废水处理设施排水进污水总管道前。

(3)监测频次：根据国家有关规定和污水处理工程处理工艺的实际要求，在污水处理厂进水和排水总口加装 COD、水量自动在线监控系统。pH、SS、氨氮每天 1 次。遇事故排放时需随时监测，并追踪污染源，以便采取对策措施及时解决。

13.3.2 厂内监测计划

(1)污水监测

厂内水质监测：自动监测与手工监测相结合的方法，需在关键部位引进必要的自动化在线监控设备，对污水处理工程各处理单元进、出水水质进行监控，以便及时反馈于生产，调整运行参数，保证出水水质。监控项目、监测断面及监测频次见表 13-2。

表 13-2 厂内水质监控一览表

项目	常 规 项 目
进水	pH、BOD ₅ 、COD、SS、氨氮、总磷、色度、流量
出水	pH、BOD ₅ 、COD、SS、氨氮、总磷、色度、动植物油、粪大肠菌群数、阴离子表面活性剂、石油类、流量
监测点位	进水口、出水口
监测频次	大肠菌群每周监测 1 次，其余每天 1 次

(2)恶臭监测

监测项目：氨、硫化氢、臭气浓度。

监测布点：距离污泥浓缩池较近的厂界设监测点 1 个。

监测频次：夏季，每月 3 天，每天 1 次。其余季节，每月 1 天，每天 1 次。遇有特殊情况随机监测。

(3)噪声监测

监测布点：厂界东、西、南、北四个方位各设 1 个监测点。

监测频次：每季 1 次。

13.4 监测数据的质量保证

①监测室分析人员应为专职化验人员，并定期接受环保监测部门的质量认证考核，考核合格取得资质后方可持证上岗。

②监测数据的质量控制：每个监测项目必须进行全方位的质量控制。从采样到监测结果的报出，必须有专人负责，并绘制相应的质量控制图。定期用标准样品验证所报监测数据的准确性。

③监测数据的传递

厂外污染源监测由各汇入污水处理工程的企业环保监测站承担。每天向污水处理工程监测站报送数据，事故排放应及时通报，并采取相应措施，同时报送高新区环保局。污水处理工程也应对各排污企业废水水质、水量进行监控。

厂内监测由厂监测站承担，并定期向高新区环保局、石家庄市环保局管理部门报送监测数据。

④仪器配置：监测仪器设备配置清单见表 13-3。

表 13-3 主要监测仪器一览表

仪器名称	单位	数量
电热恒温干燥箱	台	2
电热恒温培养箱	台	1
BOD 培养箱	台	1
电热恒温水浴锅	台	2
酸度计	台	2
水分测定仪	台	1
气体分析仪	台	2
精密天平	台	1
溶解氧测定仪	台	手提、固定式各 1 台
生物显微镜	台	1
离子交换纯水器	套	1
电动离心机	台	1
真空泵	台	1
微型计算机	台	1
COD 在线测定仪	台	2
自动在线流量计	台	2
BOD ₅ 快速分析仪	台	1
紫外分光光度计	台	1
24 小时自动采样器		2
噪声计	台	1

排入污水处理工程的各主要工业污染源设水质（COD）、水量在线监测系统，原则上每个排污口 1 台（套）

13.5 监测费用

监测仪器购置费在项目总投资预算中列支。日常监测费用只需购置必要的易损、易坏仪器部件及试剂消耗费用，这部分费用可在污水处理费用中列支。人员工资则列入该厂编制人员工资总预算。

13.6 废水监控措施

(1)厂总排水口采样点位的设置，由环境监测部门、环境管理部门与该公司环保管理部门一起协商确定，并设置明显标志。采样点一经确定，不得随意更改，标志内容包括点位名称、编号、排污去向及主要污染因子等。

(2)经确定的采样点是法定排污监测点，如因其它原因变更时，应重新确定。

(3)外排废水监测点必须进行标志规范化整治。

(4)经常或定期进行排污口的清障、疏通工作。

(5)废水进口和排放口安装 COD 在线自动监测仪及自动流量计。

13.7 建设项目竣工环境保护验收内容

污水处理厂深度处理工程作为一个废水处理项目，待工程建成投运后，其竣工环境保护验收内容见表 13-4。

表 13-4 建设项目竣工环保验收内容一览表

序号	处理对象	验收设施	处理规模	验收指标	验收标准
1	高新区污水	MBR 工艺+深度处理、污泥浓缩池及暂存污泥的水泥防渗池遮盖	设计处理规模：10 万 m³/d	COD≤50mg/L BOD ₅ ≤10mg/L SS≤10mg/L、 动植物油≤1mg/L、 石油类≤1mg/L、 阴离子表面活性剂≤0.5mg/L、 pH 值 6~9、 总磷≤0.5mg/L、 氨氮≤5mg/L、 粪大肠菌球数≤10 ³ 个/L、色度≤30 倍	外排水符合《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准
				厂界（防护带边缘）废气排放最高允许浓度：H ₂ S≤0.06mg/m ³ 、 氨≤1.5mg/m ³ 、臭气浓度≤20(无量纲)；设定卫生防护距离 300 米	厂界废气浓度符合《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）表 4 二级标准
2	噪声	泵机、离心鼓风机等噪声设备设置在隔声房内，进行减震处理，风机加消声器		厂界噪声： 昼间≤60dB(A) 夜间≤50dB(A)	厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)Ⅱ类标准
3	绿化	种植树木花草			
4	污泥	暂时贮存于防渗水泥池内，并加盖防雨棚，定期运送至垃圾填埋场填埋		不外排	符合《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918—2002）表 5 标准及《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)标准
5	厂总排口	在污水处理厂废水总排口安装 COD 在线自动监测仪及自动流量计			
6	恶臭无组织排放控制措施：①加强绿化。②加强管理。③运营中将污泥浓缩池及暂存污泥的水泥防渗池覆盖，减少臭味逸出。				
7	其他	1.厂区内各种污水设施及污水管道均按设计规范做防渗处理 2 同步建设厂内中水深度处理及回用装置 3.甲醇储罐区地面硬化防渗并设围堰容积为 200m ³ 。储罐区地基采用三合土处理，再用 8-10cm 厚水泥硬化，周围设围堰，并对围堰内墙和底部贴玻璃纤维布及环氧树脂进行防渗处理。			

污染事故应急处理处置设施及防范措施验收内容见表 13-5。

表 13-5 污染事故应急设施及防范措施验收内容

事故应急设施及措施	规格参数	作用效果
甲醇储罐区周围设围堰	隔水围堤高度为 0.5m	防止事故污水漫溢入环境
不正常供电防止措施	生产用电采用双电源线路供电，用电来自不同的供电电源，保证不正常供电状态下生产的顺利进行	
甲醇泄漏报警应急措施	在甲醇储罐区和甲醇投加系统各安装一个联锁报警装置，一旦检测到可燃气体泄漏，马上报警并启动联锁装置控制原料流量进行相应的调整	
火灾爆炸灭火措施	厂内设泡沫消防站一座，尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。	
事故泄漏处置措施	小量泄漏：用砂土、其它惰性材料。 大量泄漏：构筑围堤，用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。设施：围堤、泡沫、防爆泵及专用收集容器。	
事故处理过程中伴生/次生污染消除措施	甲醇储罐设置隔水围堤，防止甲醇泄漏流入未防渗地面污染地下水次生污染发生。	
事故应急监测措施	制定应急环境监测计划，包括监测因子、监测点位、监测频次等。	

14 结论与建议

14.1 结论

14.1.1 项目工程分析结论

项目概况：该项目位于石家庄高新区泰山街 8 号，该项目西侧为泰山街，南侧为规划的漓江路，东侧隔农田为兴安大街，北侧隔农田为珠江大道，东北厂界距大西帐村为 450m。

该项目总投资 23192.09 万元，厂区新增用地 20000m²，主要对现有污水处理厂进行升级改造，设计污水处理能力 10 万 m³/d，并建设中水配水及配套中水管网和污水处理厂除臭设施，污水处理厂采用 MBR 工艺对现有污水处理工艺进行升级改造，使污水排放达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，其中 2 万 m³/d 作为中水，其余排入汪洋沟。

14.1.2 拟采取的环保措施可行性结论

14.1.2.1 项目选址可行性

该项目位于石家庄高新区泰山街 8 号，该项目西侧为泰山街，南侧为规划的漓江路，东侧隔农田为兴安大街，北侧隔农田为珠江大道，东北厂界距大西帐村为 450m。

(1) 污水处理厂位于市区东南方向，远离水源地，位于市区排水下游。

(2) 该厂址地形标高较低，便于污水管网布设和污水收集和降低投资。

(3) 该区域主导风向为南风，该厂址位于市区的东南方向，且远离居住区，对石家庄市区影响较轻。

(4) 该厂址距离污水排放接纳水体汪洋沟较近，便于污水处理厂排水。

(5) 该项目所选厂址符合高新区城市土地利用总体规划。

(6) 该污水处理厂采用 MBR 工艺，适合我国小城镇城镇污水处理。

(7) 该污水处理厂用地 20000m²，不包括远期发展用地。

(8) 就现状来看，北厂界址距东北侧大西帐村距离为 450m，即环境敏感点所处地理位置均在项目卫生防护距离之外，符合卫生防护距离的要求。

(9) 该项目所在地点符合《石家庄高新技术产业开发区总体规划》，基础设施规划的要求，该项目占地为规划中的污水处理厂用地。

(10) 厂址选择符合《城市污水处理工程项目建设标准》，建标【2001】77 号文要求。

综上所述，建成后可使污水得到深度处理，因此拟建厂址的选择是合理的。

14.1.2.2 污染防治措施可行性分析结论

(1) 废水污染防治措施可行性分析结论

本工程运营期厂区排放的废水主要为生活污水和生产废水，污水通过厂内污水管排入污水处理系统处理后外排，排水水质符合《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）相应要求。因此该项目污水处理措施可行。

(2) 废气污染防治措施可行性分析结论

恶臭：根据类比调查和分析，拟建污水处理工程对恶臭采取一定的措施后，其厂界废气浓度符合《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）表 4 二级标准，即：厂界（防护带边缘）废气排放最高允许浓度 $\text{H}_2\text{S} \leq 0.06\text{mg/m}^3$ 、氨 $\leq 1.5\text{mg/m}^3$ 、臭气浓度 ≤ 20 (无量纲)。因此，该项目采取的恶臭污染缓解措施可行。

(3) 噪声防治措施可行性分析结论

该建设项目噪声主要来自污水泵、污泥泵、鼓风机、脱水机等，设备噪

声值在 85~100dB(A)之间。该污水处理工程建成投产后，通过采取相应的隔声、降噪措施，预测其厂界噪声昼间、夜间均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）II 类要求，因此该项目噪声防治措施可行。

(4)固废综合利用及处置措施可行性分析结论

拟建工程排放的固体废物主要为栅渣和污泥。污泥产生量约为 2500t/a，经过脱水稳定处理后卫生填埋。需暂时贮存的污泥存于水泥防渗池内；进行安全填埋时需根据有关部门相关规定进行填埋。因此该项目固废处理措施可行。

14.2.1.3 总量削减措施可行性结论

该项目建成后，建议该项目污染物排放总量控制指标为：

COD1460 t/a；氨氮 77.8t t/a。

14.2.1.4 配套措施可行性结论

该项目周围敏感点均在项目确定的卫生防护距离之外，项目对废水、废气、噪声、固废均采取了完善的治理措施。供电、供热、制冷等均有可靠来源。项目配套措施可行。

14.1.3 环境影响预测与评价结论

(1)水环境

地面水：根据汪洋沟常规监测数据显示，汪洋沟水质超《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V 类标准。该项目正常运行情况下，排入冶河中的废水各项污染因子均满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）表 1 一级 A 标准，因此，该项目对汪洋沟水质的改善作用。

地下水：该项目建成运行后，对地下水产生正面影响主要有两个方面：一是城市污水经深度处理后排放，减轻对排水沿途地下水的影响；二是污水排入汪洋沟，正常运行条件下，排放污水 COD 可控制在 50mg/L 以下，由于排水水质优于污水未经深度处理排入汪洋沟的现状，因此可改善汪洋沟水质污染状况，减轻污水入渗对汪洋沟两岸地区地下水环境的污染。

(2)厂界恶臭：经计算拟建污水处理工程恶臭的卫生防护距离为 300 米，厂址距东北侧大西帐距离为 450m，因此，污水处理工程产生的恶臭对周围环境影响较轻。

14.1.4 项目建设的可行性结论

(1)该项目为高新区污水处理厂深度处理工程，符合国家产业政策。

(2)石家庄高新技术产业开发区国土资源局同意该项目选址。

(3)该项目所在区域环境空气质量为 2 类区，声环境为 2 类区，符合区域环境功能区规划。

(4)该项目产生的废水、废气及固废进行了有效治理，所有污染物均能够达标排放，卫生防护距离符合有关要求，对区域环境影响较轻。

(5)该项目采用的治理技术成熟可靠，能够保证污水处理厂长期稳定达标排放。

(6) 项目采用先进的工艺和设备，建设了中水回用设施，大大节约了水资源，因此，该项目清洁生产水平为国内同行业先进水平。

(7)该项目处理后的中水回用于绿化及循环水补水，效益显著。

(8)公众参与调查表明，公众支持该项目的建设。

因此，该项目在严格落实各项环保措施及事故防范措施，保证环保设施正常运行的前提下，从环保角度分析，该项目可行。

14.2 建议

(1)在今后规划设计中充分考虑污水处理工程收水区内的工业的入住情况，并对工业排水的水质、水量制定相应的制度和防范对策，提出对主要工业污染源的监控措施，确保进水水质 COD 低于 500mg/L，使污水处理工程安全运行。

(2)当地有关部门在今后规划建设时，禁止在污水处理厂卫生防护距离内建设学校、住宅、医院等环境敏感点，尤其控制以后周围居民区的发展不进入污水处理厂卫生防护距离内。