

BIEP-0805
2015—015

北京市大兴区天堂河再生水厂工程

环境影响报告书

建设单位：北京金迪水务有限公司

环评单位：北京市环境保护科学研究院

2015年07月



项目名称：北京市大兴区天堂河再生水厂工程
 评价机构：北京市环境保护科学研究院 (签章)
 法定代表人：宋强 (签章)
 评价文件类型：环境影响报告书（社会区域类）
 建设单位：北京金迪水务有限公司 (签章)

项目负责人	登记类别	登记证编号	签字
赵淑霞	社会区域	A10110351000	赵淑霞

审核人	登记类别	登记证编号	签字
曹从荣	冶金机电	A10110220500	曹从荣
刘桂中	交通运输	A10110210900	刘桂中
方皓	交通运输	A10110310900	方皓

责任篇

编写章节或内容	姓名	职称	登记证编号 或岗位证号	签字
前言	钱靖华	高工	A10110261000	钱靖华
总则	高成杰	高工	A10110420900	高成杰
天堂河污水处理厂现状及 污染防治措施分析	高成杰	高工	A10110420900	高成杰
工程概况与工程分析	余杰	高工	A10110461000	余杰
环境现状调查与评价	赵淑霞	高工	A10110351000	赵淑霞
环境影响预测与评价	钱靖华	高工	A10110261000	钱靖华
社会环境影响评价	余杰	高工	A10110461000	余杰
环境风险评价	高成杰	高工	A10110420900	高成杰
环境保护措施及其经济、 技术论证	余杰	高工	A10110461000	余杰
清洁生产评述	钱靖华	高工	A10110261000	钱靖华
污染物排放总量控制	余杰	高工	A10110461000	余杰
环境影响经济损益分析	赵淑霞	高工	A10110351000	赵淑霞
环境管理和环境监测	钱靖华	高工	A10110261000	钱靖华
公众参与	高成杰	高工	A10110420900	高成杰
规划方案合理性分析	余杰	高工	A10110461000	余杰
结论与建议	钱靖华	高工	A10110261000	钱靖华

经国家环境保护总局环境影响评价工程师职业资格登记管理办公室审查，赵敬霞具备从事环境影响评价及相关业务的能力，准予登记。

职业资格登记证书编号：0007026

登记证编号：A10110351000

有效期限：2007年11月09日至2010年11月09日

所在单位：北京市环境保护科学研究院

登记类别：社会区域类环境影响评价

北京市环境保护科学研究院

2007年11月09日

再 次 登 记 记 录

时间	有效期限	签章
2011.01.24	延至2013年11月08日	
2013.12.05	延至2016年11月08日	
	延至 年 月 日	
	延至 年 月 日	

目 录

前言	1
第一章总则	3
1.1 编制依据	3
1.2 评价因子	4
1.3 评价标准	5
1.4 评价工作等级和评价重点	9
1.5 评价范围及环境保护目标	13
第二章 天堂河污水处理厂现状及污染防治措施分析	19
2.1 现有工程概况	19
2.2 现有工程污染源分析	24
2.3 现有项目存在的环境问题	28
第三章 工程概况与工程分析	30
3.1 工程概况	30
3.2 项目施工期污染源分析	48
3.3 项目运营期污染源分析	51
第四章 环境现状调查与评价	62
4.1 自然环境状况	62
4.2 社会经济环境概况	75
4.3 环境质量状况	77
4.3.1 大气环境质量现状监测与评价	77
4.3.2 水环境质量现状监测与评价	81
4.3.3 声环境质量现状监测与评价	88
第五章 环境影响预测与评价	89
5.1 施工期环境影响预测与评价	89
5.2 运营期水环境影响预测与评价	92
5.3 运营期大气环境影响预测与评价	116
5.4 运营期噪声环境影响预测与评价	124
5.5 运营期固体废物处理处置及影响分析	125
第六章 社会环境影响评价	127
6.1 社会环境影响因素分析及评价	127
6.2 社会环境影响相应的对策与措施	128
第七章 环境风险评价	129
7.1 总则	129
7.2 风险识别	129
7.3 源项分析	132
7.4 风险防范措施	134

7.5 风险应急预案.....	136
7.6 风险评价结论.....	141
第八章 环境保护措施及其经济、技术论证.....	143
8.1 施工期污染防治措施评述.....	143
8.2 营运期污染防治措施评述.....	147
8.3 环保投资.....	156
第九章 清洁生产评述.....	157
9.1 清洁生产水平分析.....	157
9.2 清洁生产管理建议.....	158
9.3 清洁生产分析小结.....	159
第十章 污染物排放总量控制.....	160
10.1 总量控制项目.....	160
10.2 本工程建成前后污染物排放总量.....	160
10.3 水污染物减排量核算.....	161
第十一章 环境影响损益分析.....	163
11.1 环境影响损益分析.....	163
11.2 社会效益.....	164
11.3 经济效益.....	165
11.4 土地综合利用.....	165
11.5 环保投资估算.....	165
第十二章 环境管理体系和监控计划.....	166
12.1 施工期环境管理与监控.....	166
12.2 营运期环境管理与监控.....	166
12.3 环保设施“三同时”竣工验收表.....	170
第十三章 公众参与.....	172
13.1 公众参与的目的和作用.....	172
13.2 公众参与的原则.....	172
13.3 调查对象.....	172
13.4 调查方式.....	173
13.5 公众参与的具体内容.....	173
13.6 对公众意见和建议采纳和不采纳的说明.....	181
13.7 项目公众参与的合理性分析.....	182
13.8 建设单位对公众调查意见的采纳情况.....	182
13.9 小结.....	182
第十四章 规划方案的合理性分析.....	184
14.1 与产业政策符合性分析.....	184
14.2 与规划符合性分析.....	185
14.3 选址合理性分析.....	186

14.4 工程设计的合理性分析.....	187
第十五章 结论与建议.....	191
15.1 结论.....	191
15.2 建议.....	199

附件

- 附件 1: 大兴区发展与改革委员会征询意见函
- 附件 2: 原一期项目北京市环保局环评批复文件
- 附件 3: 原一期项目北京市环保局验收批复文件
- 附件 4: 环境大气监测报告
- 附件 5: 现状厂界臭气浓度监测报告
- 附件 6: 现状污泥运输处置合同
- 附件 7: 纪庄子污水处理厂升级改造项目检测数据报告
- 附件 8: 北京天堂河污水处理厂泥样检测结果
- 附件 9: 危险废物无害化处置技术服务合同
- 附件 10: 专家评审意见
- 附件 11: 现状油烟检测报告
- 附件 12: 大兴区水务局退水证明
- 附件 13: 环评委托书

前言

北京是我国最缺水的城市之一，为缓解首都水资源紧缺状况，再生水使用力度不断加大，再生水利用量和利用范围都在增长和拓展。目前，再生水成为北京市稳定可靠的新水源。

天堂河污水处理厂是我国第一个全地下污水处理厂，2008年已投产运行，为BOT运行项目，运行单位为北京金迪水务有限公司。污水厂位于大兴新城南侧北臧村镇，厂区紧邻魏永路，占地面积5.04公顷（包括二期待征用地），规划设计总规模8万 m^3/d ，其中一期工程建设规模为4万 m^3/d 。天堂河污水处理厂服务流域主要是大兴新城京山铁路以西地区，规划服务面积24.69平方公里，服务人口15.82万人。一期工程采用A/A/O工艺，排放水质按照《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级B标准执行。根据污水处理厂周边地区规划，现状污水处理厂处理规模在未来几年内无法满足需要，且出水水质也不能满足北京市新颁布的《城镇污水处理厂水污染物排放标准》（DB11/890-2012）表1中的B标准的要求，急需进行升级改造。

2013年，《北京市加快污水处理和再生水利用设施建设三年行动方案（2013-2015年）》正式发布实施，天堂河污水处理厂升级改造项目位列其中。天堂河污水处理厂积极响应市政府号召，在原址进行升级改造。北京市大兴区天堂河再生水厂工程处理规模由目前的4万 m^3/d 升级到总规模8万 m^3/d ，出水水质执行北京市《城镇污水处理厂水污染物排放标准》（DB11/890-2012）表1中的B标准的要求，近期出水排入天堂河河道，远期可作为再生水使用。

北京市大兴区天堂河再生水厂工程的实施，可使天堂河河道水质得到改善，满足再生水需求并有利于再生水就近利用，有利于促进绿色北京和宜居城市建设，将对整个流域水环境治理做出重要贡献。根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目环境影响评价分类管理名录》等有关规定，“北京市大兴区天堂河再生水厂工程”属编制环境影响报告书的项目。受北京金迪水务有限公司委托，北京市环境保护科学研究院承担了该项目的环境影响评价工作。

环评单位在接受委托后，仔细参阅了该项目的有关政府文件及技术资料，听取了委托方的情况介绍；制定了有针对性的工作方案；进行了大气、地表水、地下水、噪声环境现状监测；从处理工艺的适用性、对周围大气环境的恶臭影响、对受纳水体的影响、对地下水环境的影响、对声环境的影响、固体废物处理处置、环境经济损益分析、清洁生产、污染物总量控制等方面进行了分析论证，编制完成报告初稿。在环评过程中，第一次公示在建设单位的网站上进行网络公示，并同步进行了现场公示，第二次公示在环评单位网站进行了网络公示，并公示了报告书简本。两次公示后对评价范围内的公众进

行了多次问卷调查，最终编写完成了《北京市大兴区天堂河再生水厂工程环境影响报告书》。

结合项目本身特点和周边环境现状，本次环评重点关注了以下环境问题：施工期间污水处理厂出水的达标可行性；项目建成后污水处理和污泥处理过程中产生的氨气、硫化氢等恶臭气体对周围大气环境的影响，污水处理厂出水水质对天堂河的影响，对周围地下水环境的影响，脱水污泥、栅渣等固体废物的处置。

本项目建设符合国家和北京市的产业政策，项目选址合理，符合规划要求，工艺技术成熟可靠，废气、废水、噪声等主要污染物能够做到达标排放，固体废物能够得到妥善处置，对周围环境影响较小。在建设单位认真落实设计中的各项环保措施和本报告所提的环保要求和建议的前提下，北京市大兴区天堂河再生水厂工程的建设从环境保护角度讲是可行的。

第一章总则

1.1 编制依据

1.1.1 法律、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(2015年1月);
- (2) 《中华人民共和国水法》(2002年8月);
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》(2008年2月);
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2000年4月);
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2005年4月1日);
- (6) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(1997年3月);
- (7) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2003年10月);
- (8) 《中华人民共和国清洁生产促进法》(2012年2月);
- (9) 《建设项目环境保护管理条例》(1998年4月);
- (10) 《环境影响评价公众参与暂行办法》(2006年3月);
- (11) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2015年6月1日);
- (12) 《国家危险废物名录》(2008年6月);
- (13) 《北京市水污染防治条例》(2010年11月);
- (14) 《北京市大气污染防治条例》(2014年3月1日起施行);
- (15) 《北京市环境噪声污染防治办法》(2006年11月27日);
- (16) 北京市人民政府令第[2013]247号《北京市建设工程施工现场管理办法》, 2013年7月1日施行;
- (17) 《北京市环境空气质量功能区划》;
- (18) 北京市人民政府关于印发《北京市空气重污染应急预案》的通知, 京政发(2015)11号;
- (19) 《北京市2013-2017年清洁空气行动计划》(2013年10月)。

1.1.2 技术导则

- (1) 《环境影响评价技术导则 总纲》HJ2.1-2011;
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》HJ2.2-2008;
- (3) 《环境影响评价技术导则 地面水环境》HJ/T2.3-93;
- (4) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》HJ610-2011;

- (5) 《环境影响评价技术导则 声环境》HJ2.4-2009;
- (6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》HJ 19-2011;
- (7) 《建设项目环境风险评价技术导则》HJ/T169-2004;
- (8) 《水污染治理工程技术导则》(HJ2015-2012);
- (9) 《厌氧-缺氧-好氧活性污泥法污水处理工程技术规范》(HJ576-2010)。

1.1.3 相关文件

- (1) 《北京市加快污水处理和再生水利用设施建设三年行动方案(2013-2015年)》京政发[2013]14号,北京市人民政府;
- (2) 《北京市2013-2017年清洁空气行动计划》京政办发[2013]49号,北京市人民政府办公厅;
- (3) 北京市人民政府关于印发《北京市空气重污染应急预案》的通知,京政发(2015)11号;
- (4) 《北京市大兴区天堂河再生水厂工程项目建议书》,中国市政工程华北设计研究院总院,2015年4月;
- (5) 工程相关的其它资料。

1.2 评价因子

1.2.1 环境影响评价因素识别

通过对天堂河再生水厂工程特点和环境特点进行初步分析后,对本项目的环境影响因子进行了识别和筛选,结果见表1.2-1和表1.2-2。

表 1.2-1 施工期主要环境影响因素

环境因素 施工阶段	大气环境	水环境	声环境	固体废物	生态环境	景观环境
土石方	-2	-2	-2	-2	-1	-1
打桩	-1		-3	-1	—	—
结构	-1	—	-2	-1	—	—
装修	-1	-1	-2	-1	—	—

注：“1”表示轻微影响；“2”表示中等影响；“3”表示重大影响；“+”表示有利影响；“-”表示不利影响。

表 1.2-2 运营期主要环境影响因素

环境因素	大气环境	水环境	声环境	固体废物	生态环境	景观环境
运营期	-1	+2	-1	-1	+1	-1

注：“1”表示轻微影响；“2”表示中等影响；“3”表示重大影响；“+”表示有利影响；“-”表示不利

影响。

1.2.2 评价因子的确定

根据本项目的特点以及所在地区的环境状况，初步筛选环境影响评价因子如下：

(1) 环境质量现状调查与评价

大气：二氧化硫（SO₂）、二氧化氮（NO₂）、可吸入颗粒物（PM₁₀）、细颗粒物（PM_{2.5}）、臭氧（O₃）、硫化氢（H₂S）、氨（NH₃）、臭气浓度；

地表水：pH、化学需氧量（COD_{Cr}）、五日生化需氧量（BOD₅）、氨氮（NH₃-N）、总磷（TP）、总氮（TN）；

地下水：pH、氯化物（Cl⁻）、硫酸盐（SO₄²⁻）、硝酸盐氮（NO₃⁻-N）、亚硝酸盐氮（NO₂⁻-N）、氨氮（NH₃-N）、总硬度、溶解性总固体、挥发性酚类、氟化物（F⁻）、氰化物（CN⁻）、锰（Mn）、汞（Hg）、砷（As）、铬（Cr⁶⁺）；

噪声：等效连续 A 声级；

固体废物：一般性固体废物有生活垃圾、污泥、沉砂和栅渣；危险废物有废化学试剂等。

(2) 环境影响预测与评价

①运营期

大气：硫化氢（H₂S）、氨（NH₃）、臭气浓度；

地表水：化学需氧量（COD_{Cr}）、五日生化需氧量（BOD₅）、氨氮（NH₃-N）、悬浮物（SS）、总磷（TP）、总氮（TN）；

地下水：化学需氧量（COD_{Cr}）、氨氮（NH₃-N）

噪声：等效连续 A 声级；

固体废物：一般性固体废物有生活垃圾、污泥、沉砂和栅渣；危险废物有废化学试剂等。

②施工期

施工期扬尘、施工期噪声、施工期废水（含污水处理厂排水）、施工期固体废物。

1.3 评价标准

1.3.1 环境质量标准

(1) 环境空气质量标准

本项目位于大兴新城南侧北臧村镇。项目区域的大气环境质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准限值，具体数据见表 1.3-1。

表 1.3-1 环境空气质量标准单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$

污染物名称 取值时间	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	O ₃
年平均	60	40	70	35	-
24 小时平均	150	80	150	75	160*
1 小时平均	500	200	—	-	200
执行标准	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准				

注：*臭氧为日最大 8 小时平均。

《环境空气质量标准》(GB3095-2012)、《工业企业设计卫生标准》(GBZ1-2010)中均未涉及硫化氢和氨气的环境质量标准，因此，项目区域大气环境中硫化氢和氨气的评价参考国家《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”的规定，其具体数值见表 1.3-2。

表 1.3-2 大气污染物接触限值单位： mg/m^3

污染物名称	硫化氢 (H ₂ S)	氨气 (NH ₃)
一次最高容许浓度	0.01	0.2
执行标准	《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79)	

(2) 地表水环境质量标准

天堂河再生水厂排水退入天堂河。天堂河水环境执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的V类标准，具体标准数据见表 1.3-3。

表 1.3-3 地表水环境质量标准单位： mg/L ，pH 无量纲

污染物	pH	COD _{Cr}	BOD ₅	NH ₃ -N	TP	TN
V类标准	6~9	40	10	2.0	0.4	2.0
执行标准	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)					

(3) 地下水质量标准

本项目区域地下水执行《地下水质量标准》(GB/T 14848-93)中 III 类标准。具体数值见表 1.3-4。

表 1.3-4 地下水质量标准单位： mg/L ，pH 除外

项目	标准	项目	标准
pH	6.5~8.5	硝酸盐氮 (NO ₃ ⁻ -N)	≤20
总硬度 (CaCO ₃)	≤450	氨氮 (NH ₄)	≤0.2
溶解性总固体 (TDS)	≤1000	氟化物 (F ⁻)	≤1.0
硫酸盐 (SO ₄ ²⁻)	≤250	氰化物 (CN ⁻)	≤0.05
氯化物 (Cl ⁻)	≤250	Hg	≤0.001
亚硝酸盐氮 (NO ₂ ⁻ -N)	≤0.02	As	≤0.05
挥发性酚类	≤0.002	Cr ⁶⁺	≤0.05

(4) 声环境质量标准

根据《北京市大兴区人民政府关于印发大兴区声环境功能区划实施细则的通知》(京兴政发[2013]42号)文件中相关规定,项目所在地声环境执行《声环境质量标准》GB3096-2008中的1类标准。具体数值见表1.3-5。

表 1.3-5 声环境质量标准 [单位: dB (A)]

类别	昼间	夜间	适用功能区类型
1类	55	45	以居民住宅、医疗卫生、文化教育、科研设计、行政办公为主要功能,需要保持安静的区域。

1.3.2 污染物排放标准

(1) 大气污染物排放标准

本项目氨和硫化氢的厂界标准执行北京市《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2007)中的无组织排放限值;臭气浓度的厂界(防护带边缘)标准执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)中的“二级标准”,主要数值见表1.3-6。

表 1.3-6 大气污染物排放标准

序号	项目	标准限值 (mg/m ³)	标准值及来源
1	硫化氢	0.03	《大气污染物综合排放标准》 (DB11/501-2007)
2	氨气	1.0	
3	臭气浓度	20(无量纲)	《城镇污水处理厂污染物排放标准》 (GB18918-2002)

一期工程改造后,仍沿用原排气筒。由于本项目生物除臭滤池排气筒高度为11m,不足15m,排放浓度按“无组织排放监控点浓度限值”的5倍执行;最高允许排放速率以排气筒高度低于15m时按外推法计算的排放速率限值的50%执行。排气筒高度应高出周围200m半径范围内的建筑物5m以上;不能达到该项要求的,最高允许排放速率应按表1所列排放速率标准值的50%执行或根据7.1.3条确定的排放速率限值的50%执行。本项目周边300m范围无其他建筑。具体标准见表1.3-7。

表 1.3-7 一期改造后生物除臭滤池的排放标准

项目	(mg/m ³)	排放速率标准值 (Kg/h)
氨	5.0	0.968
硫化氢	0.15	0.030

(2) 餐饮油烟排放标准

天堂河再生水厂建成后,在二期综合楼新建职工食堂,原有食堂不保留。餐饮油烟排放执行国家《饮食业油烟排放标准》(GB18483-2001)中的规定。天堂河再生水厂厨

房灶头数为4个，依据饮食业单位的规模划分，为中型规模饮食业单位，其油烟的最高允许排放浓度为 $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ ，油烟净化设施最低去除率为75%。

(3) 废水排放标准

本项目出水排入天堂河（V类水体），出水水质必须满足北京市地方标准《城镇污水处理厂水污染物排放标准》（DB11/890-2012）中新（改、扩）建城镇污水处理厂排放限值表1中B标准的要求，具体指标见表1.3-8。

表 1.3-8 天堂河再生水厂水污染物排放标准（单位：mg/L）

序号	基本控制项目	标准值	执行标准
1	pH/无量纲	6-9	《城镇污水处理厂水污染物排放标准》 (DB11/890-2012)
2	化学需氧量(COD _{Cr})	30	
3	生化需氧量(BOD ₅)	6	
4	悬浮物	5	
5	动植物油	0.5	
6	石油类	0.5	
7	阴离子表面活性剂	0.3	
8	总氮	15	
9	氨氮	1.5 (2.5) *	
10	总磷	0.3	
11	色度	15 (稀释倍数)	
12	粪大肠菌群数	1000 (MPN/L)	
13	总汞	0.001	
14	烷基汞	不得检出	
15	总镉	0.005	
16	总铬	0.1	
17	六价铬	0.05	
18	总砷	0.05	
19	总铅	0.05	

*括号内为12月1日至次年3月31日执行的标准。

本项目远期中水回用，中水水质满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）的标准，具体见表1.3-9。

表 1.3-9 中水回用标准

序号	控制项目	单位	GB/T18920-2002		
			冲厕	城市绿化	车辆冲洗
1	化学需氧量	(mg/L)			
2	生化需氧量	(mg/L)	10	20	10
3	悬浮物	(mg/L)			
4	动植物油	(mg/L)			
5	石油类	(mg/L)			

6	阴离子表面活性剂	(mg/L)	1	1	0.5
7	总氮	(mg/L)			
8	氨氮	(mg/L)	10	20	10
9	总磷	(mg/L)			
10	色度		30		
11	pH		6~9		
12	溶解氧	(mg/L)	≥1.0		
13	粪大肠菌群	(MPN/L)		-	
14	总余氯	(mg/L)	接触 30min 后≥1.0, 管网末端≥0.2		

(4) 施工期噪声排放标准

本项目施工期场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011), 昼间噪声排放限值为 70dB (A), 夜间噪声排放限值为 55dB (A)。

(5) 厂界噪声排放标准

本项目厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中的“1 类”标准, 具体数值详见表 1.3-10。

表 1.3-10 工业企业厂界环境噪声排放标准 [单位: dB (A)]

昼间	夜间	适用范围
55	45	厂界外声环境功能区类别为 1 类

(6) 固体废物评价标准

天堂河再生水厂工程固体废物的排放执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)、《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)、《危险废物转移联单管理办法》(国家环境保护总局令第 5 号) 中的有关规定。

1.4 评价工作等级和评价重点

1.4.1 评价等级

(1) 地表水环境评价工作等级

本项目退水排入天堂河河道, 排水量为 8 万 m³/d, 排水中水污染物为酸和碱和非持久性污染物, 需要预测的水质参数数目为 5, 小于 7, 水质复杂程度为中等; 受纳水体天堂河基本没有天然补水, 按小型河流考虑; 天堂河水体功能为 V 类。对照《环境影响评价技术导则地面水环境》(HJ/T2.3-93) 环境影响评价分级判据, 确定本项目地表水环境影响评价等级为二级。

(2) 地下水环境评价工作等级

本项目地块内排水采取雨污分流; 本项目生活污水等进入本厂污水处理设施处理后

进行绿化等综合利用。依据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ 610-2011)中 4.1 项目分类的内容,在项目建设、生产运行和服务期满后的各个过程中,不会引起地下水流场或地下水水位变化。但项目运行对地下水存在污染单元可能为本项目污水处理设施、污水收集池和污水管网等,因此本工程属于 I 类项目。根据 I 类项目工作等级划分依据对本项目各类场地用水工作等级进行确定。

根据 I 类建设项目工作等级划分依据对再生水厂工程对地下水影响等级进行确定(表 1.3-1)。

(1)评价等级确定

项目地下水环境分别按 I 类特征确定评价等级见表 1.4-1。

表 1.4-1 按 I 类建设项目-评价分级确定表

项目分类	划分依据		本项目情况	定性	评价等级
I 类特征	包气带防护性能	强	岩(土)层单层厚度 $Mb \geq 1.0m$, 渗透系数 $K \leq 10^{-7}cm/s$, 且分布连续、稳定	项目厂区的包气带岩性为粘土, 其分布连续、稳定, 包气带岩层单层厚度 $Mb \geq 1.0m$, 根据渗水试验得出区域岩(土)层渗透系数在 $0.62 \times 10^{-4}cm/s \sim 0.80 \times 10^{-4}cm/s$ 。	中
		中	岩(土)层单层厚度 $0.5m \leq Mb < 1.0m$, 渗透系数 $K \leq 10^{-7}cm/s$, 且分布连续、稳定; 岩(土)层单层厚度 $Mb \geq 1.0m$, 渗透系数 $10^{-7}cm/s < K \leq 10^{-4}cm/s$, 且分布连续、稳定		
		弱	岩(土)层不满足上述“强”和“中”条件		
	含水层易污染特征	易	潜水含水层埋深浅的地区; 地下水与地表水联系密切地区; 不利于地下水中污染物稀释、自净的地区; 现有地下水污染问题突出的地区	项目区域包气带岩性为粘土层, 地下水与地表水联系不密切, 属于多含水层系统, 地下水位埋深大于 10m	中
		中	多含水层系统且层间水力联系较密切的地区; 存在地下水污染问题的地区		
		不易	以上情形之外的其他地区		
	地下水环境敏感程度	敏感	生活供水水源地(包括已建成的在用、备用、应急水源地, 在建和规划的水源地)准保护区; 除生活供水水源地以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区, 如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区	项目不在生活供水水源地的准保护区及其他与地下水环境相关的其他保护区, 地下水评价范围内的敏感点为分散式饮用水水源。	较敏感
		较敏感	生活供水水源地(包括已建成的在用、备用、应急水源地, 在建和规划的水源地)准保护区以外的补给径流区; 特殊地下水资源(如矿泉水、温泉等)保护区以外的分布区以及分散居民饮用水源等其它未列入上述敏感分级的环境敏感区		
		不敏感	上述地区之外的其它地区		
	污水排放量	大	$\geq 10000m^3/d$	工程总规模 $80,000m^3/d$, 其中一期污水处理规模 $4.0 \times 10^4m^3/d$, 改造后污水处理规模 $2.0 \times 10^4m^3/d$, 扩建污水处理规模 $6.0 \times 10^4m^3/d$	大
		中	$1000 \sim 10000m^3/d$		
		小	$\leq 1000m^3/d$		
	水质复杂程度	复杂	污染物类型数 ≥ 2 , 需预测的水质指标 ≥ 6	废水主要为污水, 污染物主要为 COD 和氨氮等, 污染类型为 1, 属于常规污染物, 需预测的水质指标 < 6	简单
		中等	污染物类型数 ≥ 2 , 需预测的水质指标 < 6 ; 或 污染物类型数 = 1, 需预测的水质指标 ≥ 6		
		简单	污染物类型数 = 1, 需预测的水质指标 < 6		

(3) 大气环境影响评价等级确定

本项目运行期的大气污染物主要为除臭设施排放的硫化氢和氨气。项目一期改造后还是利用原有的生物除臭滤池进行除臭，排气筒高度为 11m。新建二期 6 万 m³/d 的生物池（厌氧池、缺氧池等）以及污泥处理段产生的恶臭采用“全流程除臭技术（CYFF）”。采用《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2008）中推荐的估算模式 SREEN3 进行了最大落地浓度及其出现距离的估算。

HJ2.2-2008 中最大地面浓度占标率 P_i 计算公式为：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}} \times 100\%$$

式中： P_i —第 i 个污染物的最大地面质量浓度占标率，%；

C_i —采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大地面质量浓度，mg/m³；

C_{0i} —第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准，mg/m³。

C_{0i} 一般选用 GB3095 中 1h 平均取样时间的二级标准的质量浓度限值；对于没有小时浓度限值的污染物，可取日平均浓度限值的三倍值；对该标准中未包含的污染物，可参照 TJ36-79 中的居住区大气中有害物质的最高容许浓度的一次浓度限值。具体计算结果见表 1.4-2。

表 1.4-2 大气污染物最大地面浓度占标率 P_i 值表

项目	一期改造		二期新建	
	氨气	硫化氢	氨气	硫化氢
最大地面质量浓度 C_i ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0.261	0.073	15.29	0.47
最大落地距离 (m)	1000	1000	427	427
环境空气质量浓度标准 C_{0i} (mg/m^3)	0.2	0.01	0.2	0.01
最大地面浓度占标率 P_i (%)	0.48	0.73	7.6	4.7

采用估算模式 SCREEN3 计算，其主要污染物最大地面浓度占标率 $P_{\max} < 10\%$ 。据此，确定大气环境评价工作等级为三级。

(4) 声环境影响评价等级确定

本项目风机、水泵等设备经隔声、减振、消声等措施处理，大多数设备置于室内或水下，对周围的声环境影响不大。本项目位于 1 类声环境功能区，项目建成后环境噪声值增加量小于 3dB (A)，周围 200m 内没有噪声敏感目标，根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2009）中有关内容，确定声环境评价等级为二级。

(5) 环境风险评价等级确定

天堂河再生水厂使用的化学药剂主要有 PAC、PAM、次氯酸钠、甲醇、液氧等。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004），拟建项目所涉及的化

学试剂中属于危险化学品的只有甲醇，甲醇的贮存量见表 1.4-3。

表 1.4-3 拟建项目中危险化学品

物质名称	危险特性	最大贮存量 (t)	临界量 (t)
甲醇	易燃液体	16.8	500

本项目甲醇最大贮存量为 16.8t，小于《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2009)规定的 500t 的最大临界量。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004)中关于风险评价等级的划分方法，天堂河再生水厂水贮存区未构成重大危险源，同时，拟建项目周边不涉及特殊保护区、生态敏感与脆弱区及社会关注区，所以环境风险评价等级为二级。

1.4.2 评价重点

根据本项目的特点，确定本次环评的重点如下：

- (1) 改扩建工程分析和污染源分析；
- (2) 污水处理和污泥处理过程中产生的氨气、硫化氢等恶臭气体对周围大气环境的影响；
- (3) 项目建成后污水处理厂出水水质对天堂河及其它水体的影响；
- (5) 项目对周围地下水环境的影响；
- (6) 脱水污泥、栅渣、沉砂等固体废物的处置；
- (7) 公众意见调查。

1.5 评价范围及环境保护目标

1.5.1 评价范围

- (1) 大气环境影响评价范围

以本项目为中心、半径为 2.5km 的范围，面积约为 20km²，见图 1.5-1。

- (2) 水环境影响评价范围

①地表水评价范围

本项目出水退入天堂河作为河道补水，排口上游及下游没有重要用水地点以及其它水工构筑物，因此本项目地表水评价范围为排口上游 500m 至下游 1000m 范围。

②地下水评价范围

结合项目周边的区域地质条件、水文地质条件、地下水流向、地形地貌特征和地下水保护特征，地下水评价范围为项目及周围村庄为评价范围，确定评价范围为东南以南大营-北李渠为界、西南和东北为零流量边界（基本垂直于等水位线），西北以皮各庄-罗奇营边界。确定出评价范围面积为 48km²（图 1.5-2）。



图 1.5-1 大气评价范围示意图

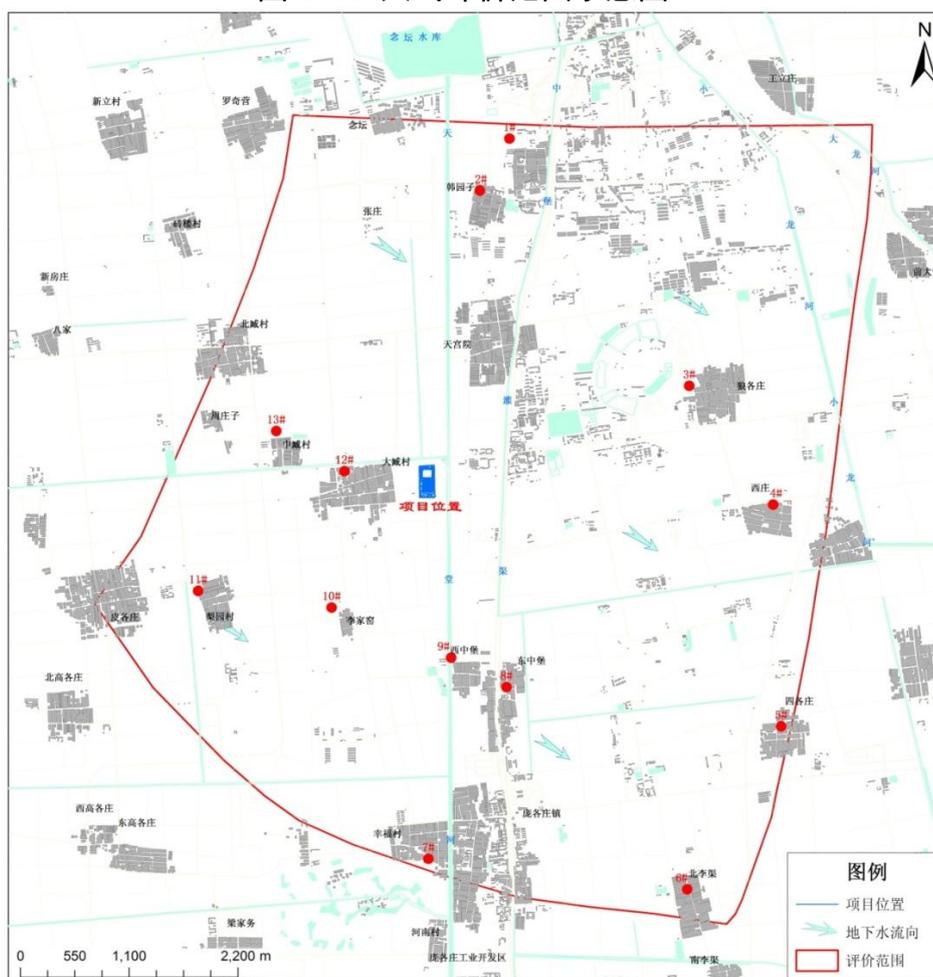


图 1.5-2 地下水评价范围

(3) 声环境影响评价范围

声环境评价范围为本项目厂界及向外延伸 200m 的范围。

(4) 环境风险评价范围

评价范围为以拟建项目界区为中心、半径 3km 的区域。

1.5.2 环境保护目标

本项目评价区域未发现珍贵稀有动植物资源，环境空气敏感目标主要是周围的村庄、居住小区、学校等，详见表 1.5-1，具体位置见图 1.5-3。

表 1.5-1 环境保护目标一览表

序号	敏感目标	方位	红线最近距离(m)	户数(或人)	影响因素
1	大臧村	西	380	1500	恶臭、噪声
2	天堂河小区	东北	995	1680	恶臭
3	天宫院小区	东北	1500	700	恶臭
4	李窑村	西南	1300	60	恶臭
5	梨园村	西南	2100	550	恶臭
6	西中堡	南	1700	420	恶臭
7	东中堡	东南	1800	420	恶臭
8	保利春天里	东北	385	2848	恶臭
9	熙悦春天	东北	660	780	恶臭
10	金融街融汇	东北	1100	2600	恶臭
11	云立方	北	1400	2700	恶臭
12	大兴区第二职业学校	北	1200	7773	恶臭

本项目不在地表与地下水源保护区内，本项目与地下水源保护区的位置见图 1.5-4。根据野外调查，评价区各村大部分村民家有自备井，供水井取水含水层为第四系含水层中地下水。含水层类型为深层承压含水层，水源井深度 230-300 m，部分水井见表 1.5-2。从调查可知，评价区主要的地下水保护目标为第四系含水层地下水及深层含水层饮用水井。

表 1.5-2 评价区敏感点分布一览表

编号	X	Y	井深	目的含水层	位置关系
1#	441477.38	4395873.91	300	150m 以下深层承压含水层	方位：N,距离 3609m
2#	441177.37	4395343.90	300	150m 以下深层承压含水层	方位：N,距离 3042m
3#	443297.41	4393353.86	300	150m 以下深层承压含水层	方位：E,距离 2765m
4#	444147.43	4392143.84	300	150m 以下深层承压含水层	方位：E, 距离 3488m
5#	444227.43	4389883.80	300	150m 以下深层承压含水层	方位：ES,距离 4346m
6#	443277.41	4388223.77	300	150m 以下深层承压含水层	方位：ES,距离 4909m
7#	440657.36	4388533.77	300	150m 以下深层承压含水层	方位：S,距离 3854m
8#	441447.38	4390283.81	300	150m 以下深层承压含水层	方位：S,距离 2236m
9#	440887.37	4390583.81	300	150m 以下深层承压含水层	方位：S,距离 1816m
10#	439677.34	4391093.82	300	150m 以下深层承压含水层	方位：WS,距离 1590m
11#	438327.32	4391263.82	300	150m 以下深层承压含水层	方位：WS,距离 2532m

12#	439807.35	4392483.85	300	150m 以下深层承压含水层	方位: W,距离 890m
13#	439117.33	4392893.85	300	150m 以下深层承压含水层	方位: W,距离 1636m

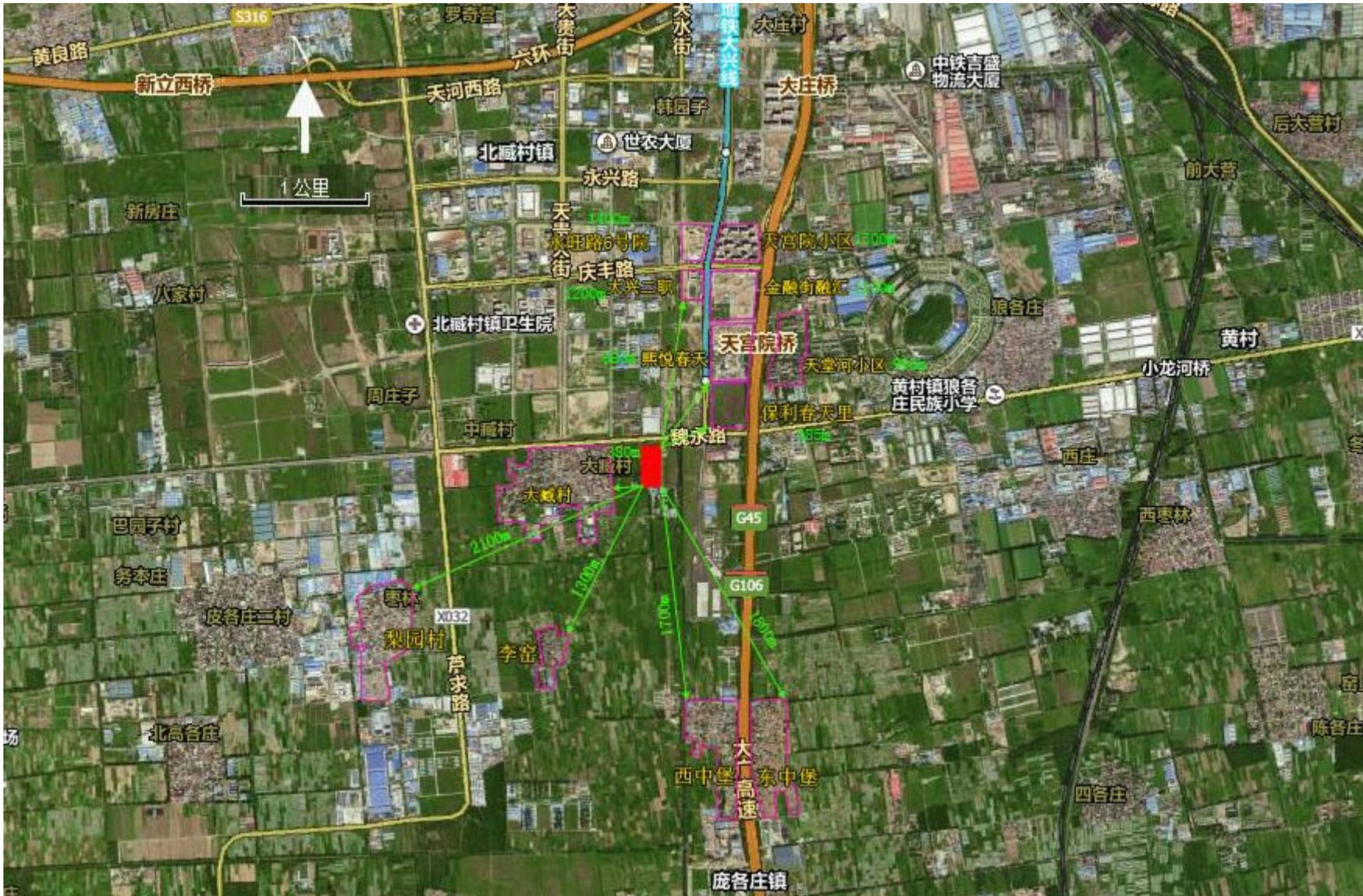


图 1.5-3 天堂河再生水厂周边敏感点分布图

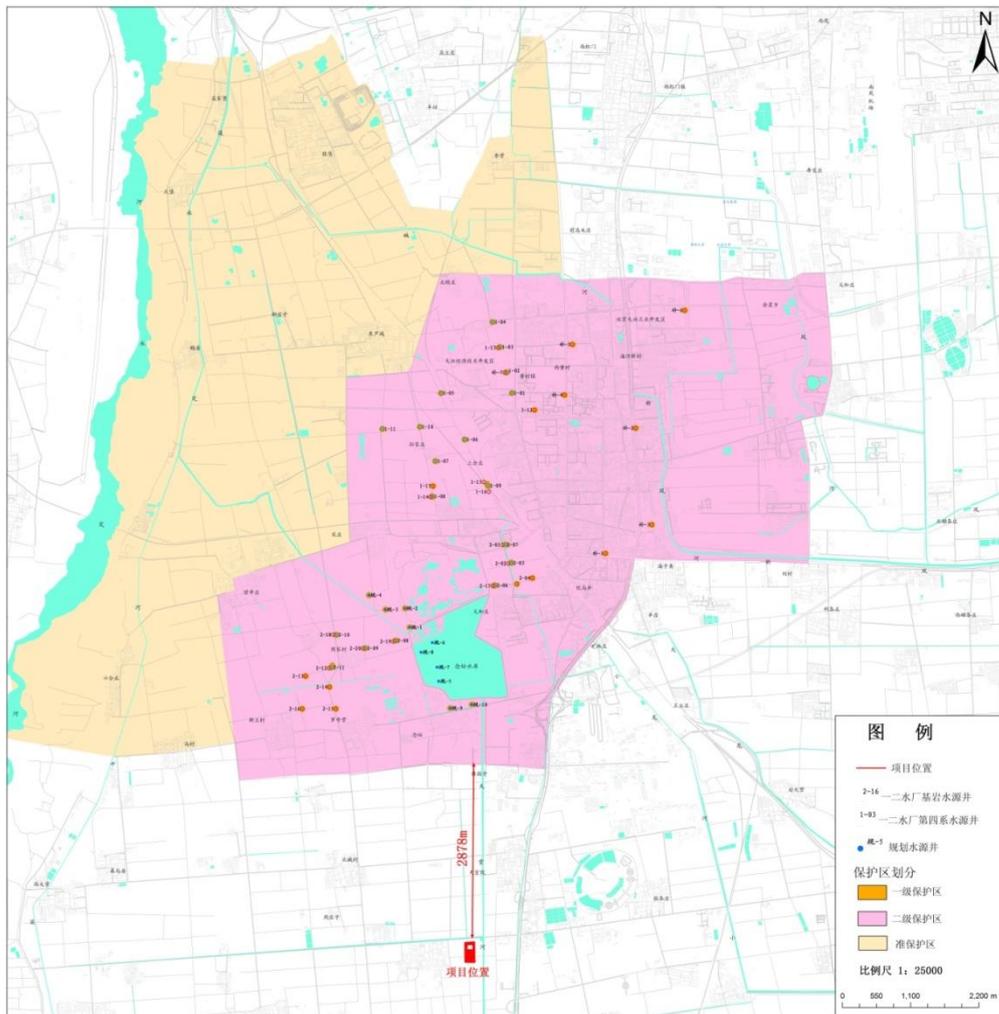


图 1.5-4 项目与大兴水厂保护区位置关系图

第二章 天堂河污水处理厂现状及污染防治措施分析

2.1 现有工程概况

2.1.1 简介

天堂河污水处理厂是我国第一个全地下污水处理厂，该项目位于大兴新城南侧北臧村镇，厂区北侧邻魏永路，占地面积 5.04 公顷（包括二期待征用地），规划设计总规模 8 万 m^3/d ，其中现状一期工程建设规模为 4 万 m^3/d ，服务流域主要是大兴新城京山铁路以西地区，规划服务面积 24.69 平方公里，服务人口 15.82 万人。

天堂河污水处理厂一期工程采用 A^2O 工艺，处理后的排放水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 B 标准。



现状污水厂环保手续履行情况：

天堂河污水处理厂于 2006 年 11 月 8 日取得北京市环境保护局《关于天堂河污水处理厂一期工程环境影响报告表的批复》（京环审[2006]1127 号）。天堂河污水处理厂一期工程于 2008 年投产运行。2010 年 6 月，取得北京市环境保护局《关于天堂河污水处理厂一期工程报告表竣工环境保护验收的批复》（京环验[2010]147 号）。

目前，天堂河污水处理厂已落实有关环保要求，在总排口安装了在线监测仪，建立了严格的规章制度，加强处理设施的管理、维护，保证污水处理厂的正常运行，使污水处理厂出水能够做到达标排放。

天堂河污水处理厂由于运行管理到位，目前未出现过群众上访、投诉等问题。

天堂河污水处理厂一期工程主要技术指标见表 2.1-1，主要建构筑物见表 2.1-2。

表 2.1-1 天堂污水厂一期工程主要经济技术指标

序号	名称	单位	数量	备注
1	总建设用地面积	m ²	20965	
2	总建筑面积	m ²	11005.8	
3	地上建筑物占地面积	m ²	1099	
4	地下构筑物占地面积	m ²	9906.8	
5	容积率		0.078	
6	绿地面积	m ²	22880	
7	绿化率	%	34.68	
8	停车位	个	12	地上

表 2.1-2 天堂污水厂一期工程主要建构筑物一览表

序号	名称	建筑物面积 (m ²)	构筑物规格	数量	备注
1	粗格栅及提升泵房		47.8×16	1	地下构筑物
2	旋流沉砂池			1	
3	砂水分离间			2	
4	生化池		63.5×29.6	2	
5	高效二沉池		46.3×34.7	1	
6	紫外消毒池		6.4×18	1	
7	出水提升泵房		6×13	1	
8	污泥贮池		4×6	1	
9	污泥脱水间			1	
10	除臭间		50×14.7	1	
11	综合楼	1540	三层	1	地上建筑物
12	变配电所	421		1	
13	门卫	30		1	
14	围墙				长 628m
15	地下走廊		6×196×9.7	1	
16	地下走廊停车场		10×63.5×9.7	1	
17	停车场	36×5		1	



2.1.2 进出水水质

天堂河污水处理厂设计出水水质按照满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 B 标准。现状出水水质可达到《城镇污水处理厂水污染物排放标准》(DB11/890-2012)中现有污水厂排入 V 类水体表 2 中 B 标准,具体数值详见表 2.1-3。

表 2.1-3 污水厂设计进水、出水水质 (单位: mg/L)

污染物名称	进水水质		出水水质		去除率 (%)	
	设计值	实际值	设计值	实际值	设计值	实际值
化学需氧量 (COD _{Cr})	350	246.36	≤60	36.85	82.9	85.0
生化需氧量 (BOD ₅)	200	115.76	≤20	13.89	90.0	88.0
悬浮物 (SS)	250	122.75	≤20	12.49	92.0	89.8
氨氮 (NH ₃ -N)	35	36.24	≤8(15)	5.16	77.1	85.8
总氮 (TN)	45	45.52	≤20	11.14	55.6	75.5
总磷 (TP)	8	4.66	≤1.0	0.76	87.5	83.7

根据谱尼测试公司对天堂河污水处理厂 2013 年 10 月~2014 年 9 月进水和出水水质监测结果统计, 2013 年 10 月~2014 年 9 月平均日均进出水水质见表 2.1-4。

表 2.1-4 天堂河污水处理进、出水水质统计结果

	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	TN	TP	pH
进水水质 (mg/L)	194.88~310.98	91.61~158.69	94.98~162	26.98~44.99	33.27~56.07	1.21~5.37	7.04~7.31
日均值	246.36	115.76	122.75	36.24	45.52	4.66	7.08
出水水质 (mg/L)	24.35~47.74	6.47~17.13	9.15~14.16	4.62~6.09	10.14~12.36	0.62~0.88	7.18~7.38
日均值	36.85	13.89	12.49	5.16	11.14	0.76	7.22
标准值	60	20	20	8(15)	20	1.0	6~9

2.1.3 工艺流程

污水进入截污池及格栅间, 去除较大的漂浮物及无机性颗粒, 经提升泵提升后进入初沉池, 去除呈悬浮状态的有机物和无机物后, 进入厌氧缺氧池, 污水在厌氧池中完成释磷, 为好氧池内聚磷做准备, 然后进入好氧池, 通过微生物将有机物分解, 进入二沉池进行泥水分离, 最终出水经消毒后达标外排。污泥经脱水后外运。现有工艺流程见图 2.1-1。

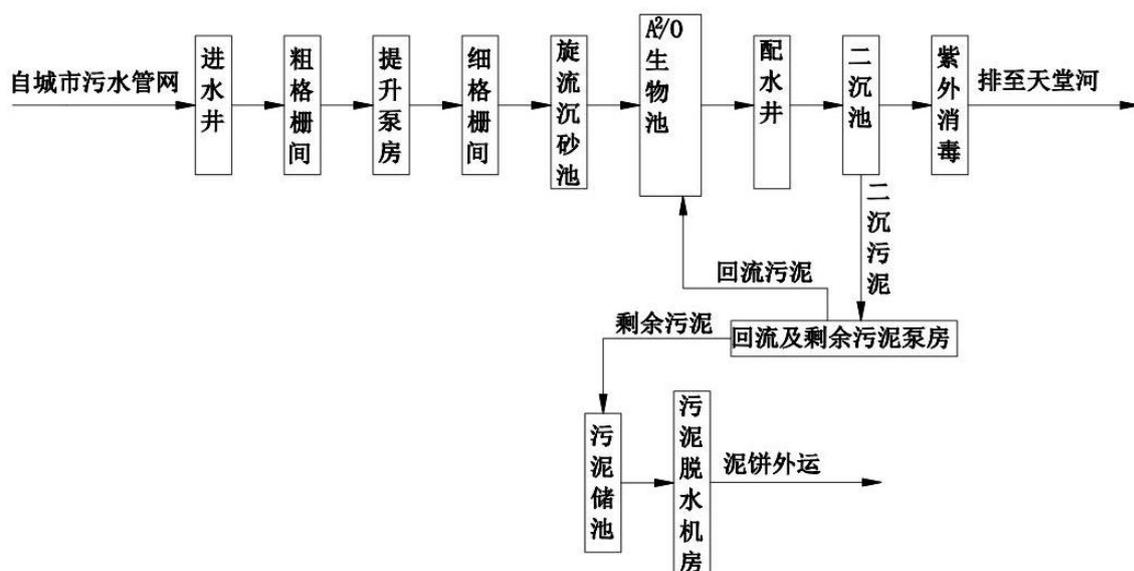


图 2.1-1 天堂河污水处理厂现状处理工艺流程图

2.1.4主要构筑物及平面布置

平面布置示意图见图 2.1-2。

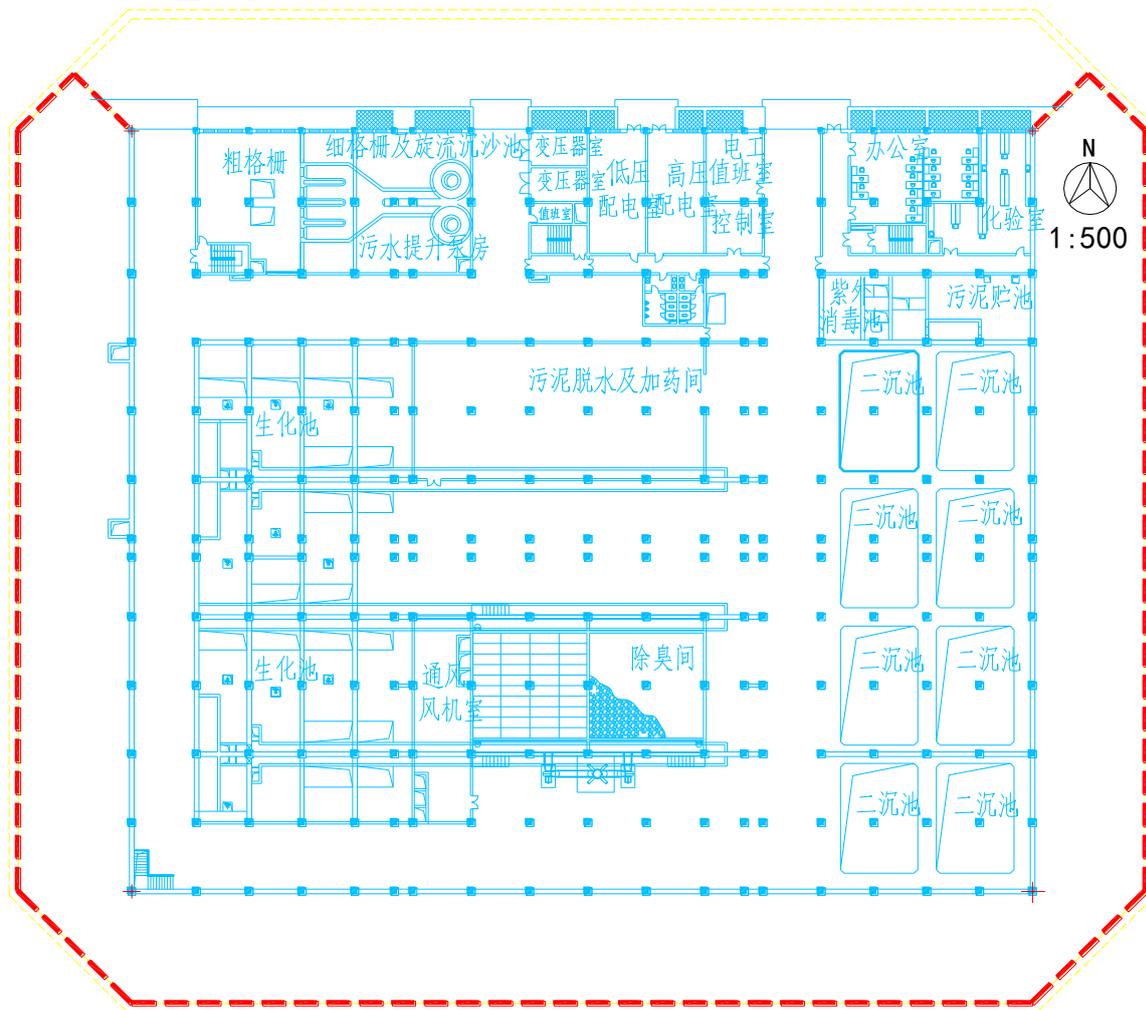


图 2.1-2 天堂河污水处理厂现状平面布置图

2.1.4 公用工程

(1) 供电

厂区电力来自天宫院 110 千伏变电站，距离项目用地 2.7km。

(2) 供水

污水厂的供水，由魏永路市政供水管网提供，引入厂内后提供生活用水和生产用水。

(3) 排水

污水厂实行雨污分流制，污水经隔油池、化粪池处理后排入厂区截污池，进入污水处理流程，经处理后向东排入天堂河。

雨水经收集后，排入魏永路雨水管线，最终向东进入天堂河。

(4) 供暖和制冷

污水厂办公楼、食堂、门卫等处需要提供冬季供暖和夏季制冷，供暖制冷由分体电空调提供。

2.2 现有工程污染源分析

2.2.1 现有水污染物排放分析

2013 年 10 月~2014 年 9 月天堂河污水处理厂实际排水中污染物浓度年均值为 COD_{cr}: 36.85mg/L, BOD₅: 13.89mg/L, SS: 12.49mg/L, NH₃-N: 5.16mg/L, TN: 11.14mg/L TP: 0.76mg/L, 退水进入天堂河河道，排放浓度满足《城镇污水处理厂水污染物排放标准》(DB11/890-2012) 中现有污水厂排入 IV 类水体表 2 中 B 标准。2013 年 10 月~2014 年 9 月日均处理量为 2 万 m³/d, 按年均污染物浓度一年 365 天计算，排入水环境中的污染物分别为 COD_{cr}: 269.01t/a, BOD₅: 101.40t/a, SS: 91.18t/a, NH₃-N: 37.67t/a, TN: 81.32t/a, TP: 5.55t/a。

根据污水厂的进、出水浓度及处理水量，实际年削减水污染物量为：COD_{cr}: 1529.42t/a, BOD₅: 743.65t/a, SS: 804.90t/a, NH₃-N: 226.88t/a, TN: 250.97t/a, TP: 28.47t/a, 具体见表 2.2-1。

表 2.2-1 天堂河污水处理厂 2013 年 10 月~2014 年 9 月水污染物总量 (单位: t/a)

项目	COD _{cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	TN	TP
进水污染物总量	1798.43	845.05	896.08	264.55	332.30	34.02
出水污染物总量	269.01	101.40	91.18	37.67	81.32	5.55
削减量	1529.42	743.65	804.90	226.88	250.97	28.47

2.2.2 现有大气污染物排放分析

天堂河污水处理厂现状采暖利用分体电空调，因此，现状大气污染源主要为污水厂恶臭和食堂排放的油烟。

(1) 污水厂恶臭

城市污水处理厂的恶臭来源主要是格栅间、进水泵房、沉砂池、污泥浓缩池、浓缩机房和脱水机房等。由于管道长距离输送的厌氧环境产生的恶臭物质，于初沉池臭气吹脱以及污泥处理过程中都易产生恶臭气体。天堂河污水厂为全地下封闭形式，臭气集中收集，经臭气处理装置处理后高处排放。



为准确了解天堂河污水处理厂现状厂界大气污染物浓度状况，2014年12月25日评价单位委托首浪(北京)环境测试中心对天堂河污水处理厂恶臭处理系统排气筒，厂界处硫化氢、氨气以及臭气浓度进行了监测，监测结果见表 2.2-2。

表 2.2-2 天堂河污水处理厂现状厂界处恶臭物质监测结果单位： mg/m^3

监测点位	采样时间	H_2S	NH_3	臭气浓度
东厂界	9:00-10:00	0.006	0.016	<10
	14:00-15:00	0.002	0.016	<10
南厂界	9:00-10:00	0.004	0.013	<10
	14:00-15:00	0.002	0.010	<10
西厂界	9:00-10:00	0.006	0.013	<10
	14:00-15:00	0.002	0.022	<10
北厂界	9:00-10:00	0.005	0.018	<10
	14:00-15:00	0.004	0.025	<10
标准	-	0.03	1.0	20

从监测结果可知，本项目现状厂界处硫化氢最大浓度值为 $0.006\text{mg}/\text{m}^3$ ，氨气最大浓度值为 $0.025\text{mg}/\text{m}^3$ ，均满足北京市《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2007)中的无组织排放监控点浓度限值；现状厂界处臭气浓度小于 10，满足国家《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)表 5 中规定的小于 20 的标准要求。

根据实测，天堂河污水厂生物除臭设施排气筒出口硫化氢浓度最大值为 $0.068\text{mg}/\text{m}^3$ ，氨气浓度最大值为 $0.014\text{mg}/\text{m}^3$ ，详见表 2.2-3。

表 2.2-3 天堂河污水处理厂现状排气筒恶臭物质监测结果单位： mg/m^3

监测点位	采样时间	H ₂ S	NH ₃
排气筒	9:00-10:00	0.044	0.010
	14:00-15:00	0.068	0.014
标准	-	0.15	5.0

备注：天堂河污水厂现状生物除臭排气筒高 11m 低于 15m，污染物排放浓度按《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2007)中的无组织排放限值 5 倍执行

通过表 2.2-3 可知，天堂河污水厂生物除臭设施排气筒出口硫化氢、氨气浓度均满足北京市《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2007)中相关要求。

(2) 现状食堂油烟及液化石油气废气

天堂河污水处理厂现状设有职工食堂，人员编制 28 人，每天约有 20 人就餐。现状 1 个灶头，食堂装油烟净化器，油烟排放口位于楼外（高度 2m）。根据现状油烟净化器的监测报告，每小时的排风量为 2290m^3 ，油烟排放浓度为 $0.9\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《餐饮业油烟排放标准（试行）》(GB18483-2001)中油烟最高允许排放浓度小于 $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ 的要求，能够做到达标排放。

食堂提供三餐，每天油烟净化器的运行时间约为 5h，因此油烟排放量为 $0.01\text{kg}/\text{d}$ ，每年的油烟排放量为 3.65kg 。

食堂使用瓶装液化石油气，用量约为 $1.35\text{t}/\text{a}$ 。根据《北京环境总体规划研究》中给出的排放因子，即燃烧 1t 液化石油气产生 0.18kgSO_2 、 2.1kgNO_x 、 0.42kgCO 、 0.34kgTHC ，炊事燃烧产生的污染物量为： SO_2 : $0.25\text{kg}/\text{a}$ 、 NO_x : $2.85\text{kg}/\text{a}$ 、 CO : $0.57\text{kg}/\text{a}$ 、 THC : $0.46\text{kg}/\text{a}$ 。

2.2.3 现有噪声污染源分析

天堂河污水处理厂现有工程的噪声主要来自机械格栅、污水泵、污泥泵、曝气风机、排风机等的机械设备运行噪声，其主要设备的噪声源强在 $60\sim 90\text{dB}(\text{A})$ 之间，所有设备均位于水下或者室内，根据厂界噪声现状监测，厂界噪声无超标现象。

2.2.4 现有固体废物处理处置情况

天堂河污水处理厂现有工程产生的固体废物主要包括：污水处理栅渣、沉砂、污泥及工作人员产生的生活垃圾。

现状生活垃圾产生量约为 8.7t/a，栅渣产生量约为 584t/a，均由大兴区环卫部门定期清运。

脱水泥饼产生量为 3429t/a，其含水量小于 80%，现状污泥存放于污泥脱水间外全密闭储罐内，储罐容积为 10m³，污泥由螺旋输送机由脱水机房输送到储罐内，整个管路为全密闭。

2015 年 5 月北京市城市排水监测总站对天堂河污水处理厂现状污泥监测进行了采样监测，污泥泥质见表 2.2-4。

表 2.2-4 天堂河污水处理厂现状污泥监测值

序号	项目	单位	测定值	标准
1	总铜	mg/kg	101	800
2	总锌	mg/kg	760	2000
3	总铅	mg/kg	24.7	300
4	总镉	mg/kg	<5	5
5	总镍	mg/kg	24.7	100
6	总铬	mg/kg	82.2	600
7	总砷	mg/kg	1.87	75
8	总汞	mg/kg	1.37	5

备注：标准参考《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中最严污泥农用酸性土壤上时污染物控制标准限值。

通过表 2.2-4 可以看出，天堂河再生水厂现状泥质满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002），全部外运处置。

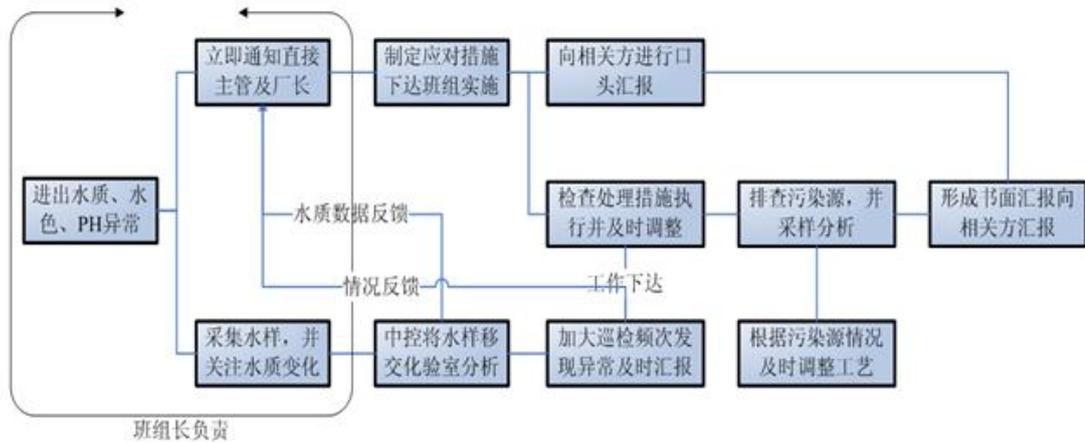
分析化验室废化学试剂 164kg/a，危险废物代号 HW03，主要成分重铬酸钾、硫酸，交由北京金隅红树林环保技术有限责任公司安全处置。

2.2.5 现有环境管理体系

目前，北京金迪水务水务有限公司针对天堂河污水厂设备故障以及水质异常，建立了较为完备的分级响应体系和应急预案措施。该措施由厂长一把手亲自主抓，运行五年来未出现大的事故。

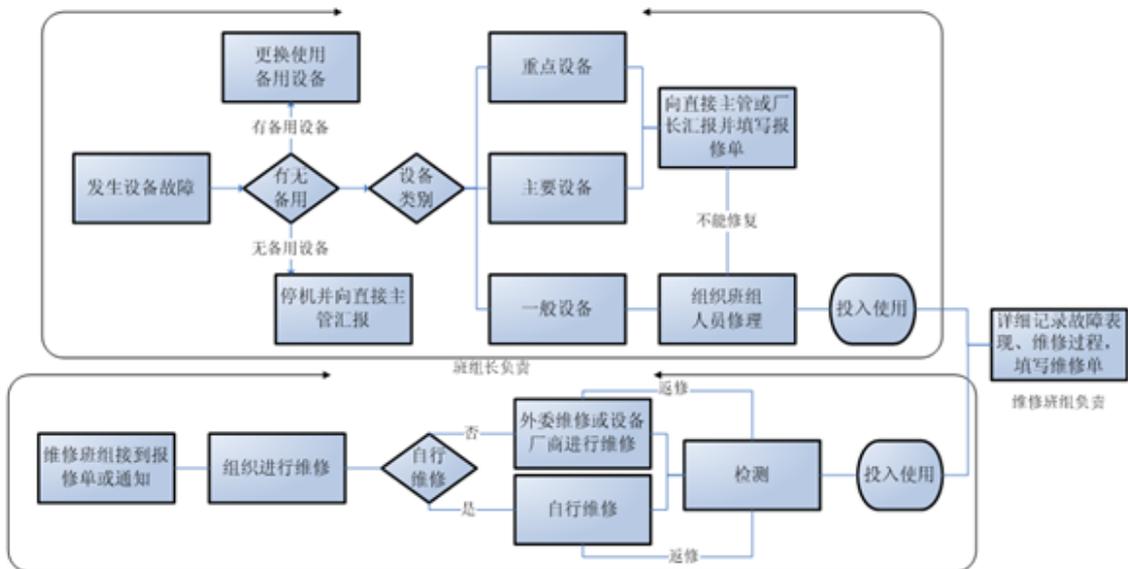
北京金迪水务有限公司

水质异常应急处理流程



北京金迪水务有限公司

设备故障应急流程



2.3 现有项目存在的环境问题

天堂河污水处理厂在 2008 年已投产运行，经过近六年的运行现面临的问题有：

1、目前进入污水厂污水量已超过 2 万 m³/d，随着大兴新城地区经济发展，污水收集管网不断完善和常住人口的增加，预计到 2017 年底非雨季最高日进水量可达到 7.4 万 m³/d，一期工程已不能够满足要求，需要尽快建设二期工程。

2、天堂河污水处理厂的受纳水体天堂河为 V 类水体，由于天堂河污水处理厂一

期工程建设年代较早，所要求的出水水质标准较低。天堂河污水处理厂现状排水水质如下：2013年10月~2014年9月天堂河污水处理厂实际排水中污染物浓度年均值为COD_{Cr}: 36.85mg/L, BOD₅: 13.89mg/L, SS: 12.49mg/L, NH₃-N: 5.16mg/L, TN: 11.14mg/L, TP: 0.76mg/L。随着北京市对环境保护要求的不断提高，按照《城镇污水处理厂水污染物排放标准》(DB11/890-2012)的要求，到2015年12月31日起，现有中心城城市污水处理厂基本控制项目的排放限值执行表1的B标准：COD_{Cr}≤30mg/L, BOD₅≤6mg/L, SS≤5mg/L, NH₃-N≤1.5(2.5) mg/L, TN≤15mg/L, TP≤0.3mg/L。目前天堂河污水处理厂现状排水水质不能满足《城镇污水处理厂水污染物排放标准》(DB11/890-2012)表1的B标准要求

第三章 工程概况与工程分析

3.1 工程概况

3.1.1 项目名称及性质

项目名称：北京市大兴区天堂河再生水厂工程

建设单位：北京金迪水务有限公司

建设性质及地址：项目位于大兴新城魏永路南侧，天堂河污水厂现状用地及预留用地内。

投产时间及劳动定员：本项目预计 2016 年底投产使用，增加人员 20 人，厂内总人员 48 人。

地理位置及服务范围：天堂河污水处理厂是我国第一个全地下污水处理厂，该项目位于大兴新城南侧北臧村镇，厂区紧邻魏永路，占地面积 5.04 公顷（包括二期待征用地），天堂河污水处理厂现状的服务流域主要是大兴新城京山铁路以西地区，规划服务面积 24.69 平方公里，服务人口 15.82 万人。

本次改扩建工程的汇水流域范围为：大兴新城范围西至永定河，北邻丰台区，东至南中轴路，南至南兆路，包含大兴新城兴丰街道办事处、林校街道办事处、清源街道办事处和黄村镇、西红门镇、北臧村镇、团河农场、天堂河农场等处于建设用地范围内的地区。天堂河再生水厂规划流域范围见图 3.1-1。

目前，天堂河再生水厂规划流域范围内现状污水出路主要有三个，即通过污水管道收集排入现状天堂河污水处理厂，通过现状管渠排入永定河引水渠、新风河、小龙河和通过现状管渠排入渗坑下渗地下。现状污水已被收集区域主要为污水管道系统较完善地区，现状村落和尚未实现规划的现状建设区的污水出路主要为排入河道或通过渗坑下渗。

天堂河再生水厂服务范围为西片区、预留发展片区、西南片区、东南片区、核心区，退水出路为天堂河。



图 3.1-1 天堂河再生水厂规划汇水流域范围示意图

工程内容：建设天堂河再生水厂，工程总规模 8 万 m^3/d ，其中现状 4 万 m^3/d ，污水处理厂改造 2 万 m^3/d 再生水厂；扩建污水处理规模 6 万 m^3/d 再生水厂，主要建设内容包括原有污水处理厂提标设施，新建再生处理设施，外部配套电源设施，甲醇投加设施，臭氧投加设施等。原有污水处理厂提标工艺为原二级生物处理工艺（减小规模）+浸没式超滤膜工艺，扩建污水处理规模 6 万 m^3/d 再生水厂工艺为 $\text{A}^2\text{O}+\text{MBR}$ 工艺等。本项目具体地理位置见图 3.1-2。

项目总投资：改扩建工程总投资 31530 万元，全部资金由企业自筹+银行贷款。本项目为污水处理项目，全部资金均为环保投资，环保投资比例为 100%。



图 3.1-2 拟建项目地理位置图

本项目基本情况见表 3.1-1，主要技术指标见表 3.1-2。

表3.1-1 改扩建项目基本情况一览表

基本情况		备注
规模	8.0 万 m ³ /d	原设计规模 4 万 m ³ /d
占地	50420 平方米	现状一期污水处理厂占地面积约 20965 平方米，二期预留面积为 29455 平方米。
内容	一期设计规模由 4 万 m ³ /d 改造为 2 万 m ³ /d，新增 6 万 m ³ /d 的设计处理规模，使整个污水处理厂的最终设计处理规模达到 8 万 m ³ /d。	本项目不包括汇水管网，汇水管网纳入其它市政项目建设当中。
工艺	①一期工程 2 万 m ³ /d 采用 A/A/O 工艺，后段采用浸没式膜分离工艺，经紫外消毒后排放 ②二期工程采用 A/A/O/A/O 五段工艺，后续深度处理采用 MBR 工艺，经紫外消毒槽进行消毒后排放。	-
设计样式	地下式	综合楼、臭氧发生器间、臭氧接触池等在地上
设计出水水质	DB11/890-2012 表 1 中 B 标准	同时满足中水回用要求
出水用途	近期 8 万 m ³ /d 出水作为河流景观补水，远期回用。	-

表3.1-2 主要技术指标表

序号	名称	单位	数量	比例 (%)	备注
1	厂区总占地面积	m ²	50420.0	100	-
2	建、构筑物占地面积	m ²	12728	25.24	不含原有污水处理间
3	车行道及人行道占地面积	m ²	10155	20.14	含停车场地，其中新建车行道及人行道 5790 平方米
4	绿化用地	m ²	27093	53.73	含有原污水处理间屋面绿化，其中新建 11048 平方米
5	其他	m ²	445	0.88	-
6	建筑密度	%	25.24	-	-
7	绿地率	%	53.73	-	-

注：其他用地包括阀门井、检查井、管道井、建构筑物散水、坡道、室外设备及围堰基础，管沟、电缆沟等

表3.1-3 项目主要建构筑物综合指标一览表

编号	名称	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	备注
1	原有一期工程	8230.0	8230.0	覆土绿化
2	新建二期工程	12728.0	13887.0	
其中	再生水处理间	11817.0	11817.0	-
	综合楼	713	1897.0	-
	甲醇间	50	25.0	-
	臭氧发生器间	100.0	100.0	-
	臭氧接触池	48	48.0	-
合计		20958	22117	

3.1.2 工程规模

鉴于京开高速以东地块即将开发为物流园区、天宫院地块的快速开发，以及大兴新城西片区、预留发展片区污水管网的逐步完善，这些地区的污水都将接入改扩建的天堂河再生水厂。根据污水量预测，结合城市总体规划和城市现状，考虑北京市今后的发展方向和北京中心区至大兴区地铁、轻轨的建设，大兴区人口必将快速增长，因此将天堂河再生水厂处理规模确定为 $8.0 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。总变化系数 $K_z=1.315$ 。

表 3.1-4 天堂河再生水厂污水量预测（单位：万 t/d）

年份	入厂污水量	截污污水量	新增建设项目	平均日合计	考虑高日系数合计 (系数采用 1.3)
2013	2.14	1.29	-	-	-
2017	2.51	1.51	1.69	5.71	7.42

3.1.3 主要建设内容

本工程内容主要包括：全厂建筑、构筑物、电气、自控、仪表、设备、采暖、通风等工程内容，满足处理规模为 8 万吨/日的污水处理能力。

整个污水处理厂采用地埋式处理方案，总工程规模 8 万 m^3/d 规模，本期新建工程采用地埋式 MBR 处理方案，前预处理段（新建）采用 8 万 m^3/d 规模，经过预处理后分水 2 万 m^3/d 至一期生物池（AAO），经过处理后进入新建的浸没式膜分离池，分水 6 万 m^3/d 至二期新建生物池（AAOAO）和 MBR 池，一期生物池出水与二期新建处理构筑物出水混合后消毒排放。本项目平面布置图见图 3.1-2。本项目建设内容详见表 3.1-5，主要建、构筑物详见表 3.1-6。

表 3.1-5 本项目主要建设内容一览表

类别	主要内容		
主体工程	预处理车间 (新建前机械处理段规模 8 万 m^3/d , 一期现状作为备用)	粗格栅渠及进水泵站	一期工程粗格栅及进水泵站土建部分已按 8 万 m^3/d 规模建成，并按 4 万 m^3/d 规模安装了设备，本期工程将原有设备挪至二期新建土建构筑物（处理规模按照 8 万 m^3/d 建设），并新增设备满足总量 8 万 m^3/d 的处理规模。格栅宽度 1000mm，栅条间隙 20mm，安装角度 75°。 潜水离心泵 5 台（一期 4 台安装至新建构筑物，并新增 1 台，4 用 1 备，2 台变频）
		细格栅渠	设 3 条栅渠，选用阶梯式网板格栅除污机，格栅后配套无轴螺旋输送压榨机 1 台。格栅宽度 1000mm，栅条间隙 5mm，安装角度 35°； 无轴螺旋输送压榨机 1 台，能力 $\approx 5\text{m}^3/\text{h}$ ，长度 8m；
		曝气沉砂池	曝气沉砂池 1 座，分 2 池。每池中设一道纵向隔板，将沉砂池分为曝气沉砂区和除油、渣区。 水平流速：0.08m/s；桥式吸砂机 2 台；罗茨鼓风机 3 台（2 用 1 备）。
	膜格栅操作间	膜格栅渠	设 3 条栅渠，选用转鼓式格栅除污机，格栅后配套无轴螺旋输送压榨机 1 台。细格栅前后均设有渠道闸门； 转鼓式格栅除污机 3 台、格栅宽度：1800mm、栅条间隙：1mm、安

		装角度 35° 无轴螺旋输送压榨机 1 台、能力 $\approx 5\text{m}^3/\text{h}$ 、长度 $\approx 8\text{m}$;
生物池及 污泥泵站		为节省占地, 将生物池与回流及剩余污泥泵站合建。采用矩形曝气池一座, 分为两组。每组主要由四部分组成 (其一是回流污泥的反硝化段、其二是厌氧段、其三是缺氧段、其四是好氧段)。 厌氧段: 拌器台数 4 台(直径 500)、搅拌器功率 7.5KW/台; 缺氧段搅拌器台数 8 台(直径 2100)、搅拌器功率 5.0KW/台; 好氧段: 搅拌器台数 8 台(直径 500)、搅拌器功率 3.3KW/台。
		污泥泵站: ①污泥回流泵: 设于生物池内部, 从膜池回流至好氧池, 6 台(4 用 2 备); ②好氧池回流泵: 设于生物池内部, 从好氧池尾部回流至缺氧池 6 台(4 用 2 备); ③缺氧池回流泵: 4 台(2 用 2 备); ④剩余污泥泵: 3 台(2 用 1 备);
	膜设备间	本期工程的膜分离池包括两种工艺膜池, 一是二期工程的 MBR 膜分离池, 规模为 $6\text{万 m}^3/\text{d}$, 共设 8 格; 二是一期工程的 $2\text{万 m}^3/\text{d}$ 的沉淀池出水至此的浸没式膜分离池, 共 2 格。 ①MBR 膜分离池: 采用 PVDF 膜组箱, 共 72 组, 单组产水量 $756\text{m}^3/\text{d}$ 。膜区设置电动桥式吊车 1 套, 起吊重量 5 吨, 为膜架清洗用; ②浸没式超滤膜池 1 座 (分 2 格), 规模是 $2\text{万 m}^3/\text{d}$ (一期): 超滤膜组件 384 支、单支膜面积 35m^2 、抽吸泵/循环泵 2 套;
鼓风机房		电动高速离心鼓风机 4 台(3 用 1 备)、单台供气量: $Q=105\text{Nm}^3/\text{min}$; 电动高速离心鼓风机 3 台(2 用 1 备)、单台供气量 $Q=230\text{m}^3/\text{min}$;
加药间		加药间内设有 PAC 药剂溶解池和溶液池 2 套。 PAC 投加采用隔膜计量泵, 计量泵 3 台, 2 用 1 备; PAC 的溶药池设搅拌器 2 套, 单套功率 2.0kw。
甲醇间		甲醇加药分为加药间和室外地下药液储罐两部分, 共设 2 座埋地的卧式储罐, 单座甲醇储罐的有效容积为 20m^3 。 甲醇投加采用机械隔膜计量泵, 计量泵 4 台, 3 用 1 备;
紫外消毒槽		共设 2 个紫外线消毒槽, 一个槽内设有一个模块组, 每个模块组含有 12 个模块, 每个模块 12 根灯管, 共 144 根低压高强紫外灯管, 另外一个为超越渠道。
臭氧发生间		采用液氧为气源, 臭氧发生器间内设置有 2 台(1 用 1 备)产量为 $8\text{kg}/\text{h}$ 的臭氧发生器。 臭氧发生器间为单层建筑, 平面尺寸为 $18\text{m}\times 15\text{m}$ 。气源—液氧罐设置在室外, 罐容积为 10m^3 。配备有液氧蒸发器 $200\text{Nm}^3/\text{h}$, 共两套, 一用一备。调压装置 $200\text{Nm}^3/\text{h}$, 共两套, 一用一备。
臭氧接触池		臭氧接触池共一座, 分为两池; 每池内设计分成 4 段, 并在第一、第二和第三段内设有陶瓷细泡扩散盘。共安装 40 个直径为 179mm 的陶瓷细泡扩散盘。臭氧破坏器采用带电加热触媒式破坏器, 最大气流量为 $200\text{Nm}^3/\text{h}$, 共 2 台, 设置在接触池顶板上。
污泥浓缩池		浓缩污泥通过螺杆泵输送到脱水机进行脱水处理。中心悬挂式刮泥机 1 台;

	污泥脱水机房	污泥脱水机房 1 座，布置在生物池上部，包括污泥脱水、冲洗设备、PAM 加药设备和污泥料仓。 离心脱水机：3 台（2 用 1 备）脱水机能力：20-30m ³ /d； 絮凝剂制备装置：制备能力 5kg/h(干粉 PAM) 1 台； 水平安装螺旋输送机 1 台；倾斜安装螺旋输送机 2 台；污泥螺杆泵 3 台（2 用 1 备）；脱水机 PAM 投加泵 3 台（2 用 1 备）； 脱水机 PAM 稀释装置 3 台（2 用 1 备）；污泥料仓两座，单座有效容积 V=50m ³ ；倾斜安装螺旋输送机 1 台；
	管道工程	污水排水管道 240m，雨水管道 144m，超越、溢流管道 36m，空气管道 120m，厂区污水管道 144m，厂区给水管道 494m，厂区回用水管道 890m；
辅助工程	综合楼及化验室	面积 1897m ² ；
环保工程	除臭系统	二期 6 万 m ³ /d 采用 CYYF 除臭，该系统由微生物培养系统和除臭污泥投加系统组成。二期工程共需 24 台生物培养箱； 污泥投加泵 6 台（4 用 2 备）；在预处理段设有离子除臭装置 8 万 m ³ /d 的处理规模：共两套，单套处理风量：Q=3000 m ³ /h。
	降噪措施	采用低噪声设备，消声、封闭隔声、降噪
	固体废物处理处置	污泥脱水后外运，栅渣沥干后运至垃圾填埋场，生活垃圾集中收集并由环卫部门处理消纳。 二期工程产生的污泥仍将延续这一污泥最终处置方案—浓缩、脱水经减容后外运至黄村污水处理厂新建的污泥处置设施处置。
公用工程	供热	水源热泵
	制冷	空调提供
	供电	市政供电，10kV 变配电间
	给水	引入市政自来水，绿化水采用本工程中水
	排水	生活污水经收集后排至本工程污水处理流程进行处理，雨水经收集后排入天堂河
	道路及绿化	厂内主干道路宽度为 6m，厂内主要道路贯通南北，并成环状。

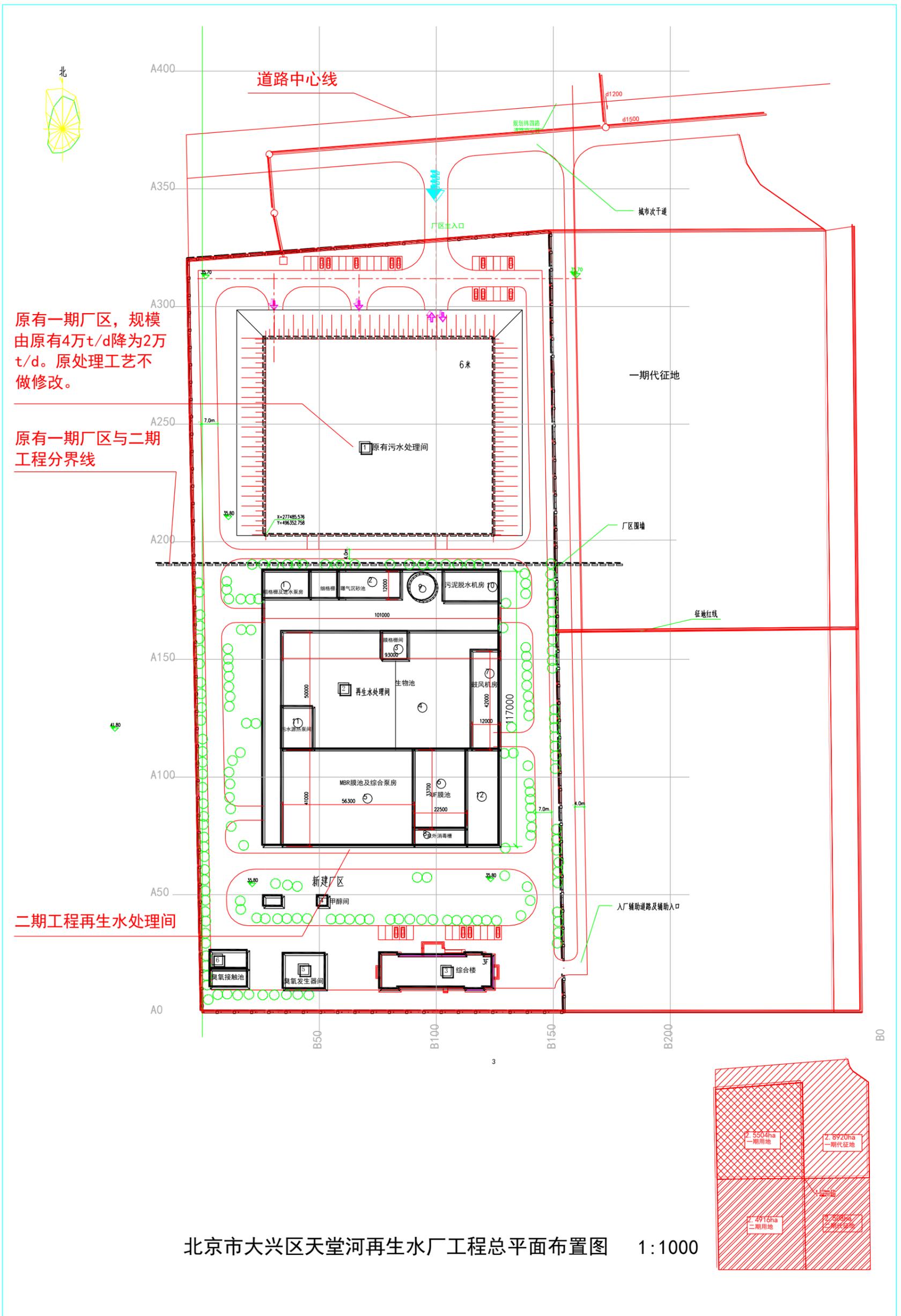


图 3.1-2 天堂河再生水厂总平面布置图

本工程拟建建（构）筑物有：粗格栅及进水泵房、细格栅及曝气沉砂池、膜格栅间、生物池、膜分离池、膜车间、鼓风机房、紫外消毒槽、脱水机房及泥棚间。

表 3.1-6 新建的主要建、构筑物一览表

序号	建、构筑物名称	平面尺寸	结构形式	单位	数量	备注
1	粗格栅渠及进水泵站	20m×12m	钢混	座	1	全地下，与污水提升泵站合建，新建、
2	细格栅渠	20m×12m	钢混	座	1	架空，与旋流沉砂池合建
3	曝气沉砂池	27m×12m	钢混	座	2	半地下，与细格栅渠合建
4	膜格栅间	12m×11.5m	框架	座	1	全地下
5	生物池	50m×93m	钢混	座	1	全地下
6	MBR 分离池	28.90m×56.30m	钢混	座	1	全地下
7	UF 膜池	22.5m×33.7m	钢混	座	1	全地下
8	鼓风机房	18m×12m	钢混	座	1	全地下，含风廊
9	变配电间	42m×12m	钢混	座	1	全地下
10	紫外消毒槽	12.25m×5.65m	钢混	座	1	全地下
11	臭氧发生间	10m×10m	框架	座	1	全地上
12	臭氧接触池	6.0m×8m	框架	座	1	全地上
13	浓缩池	φ12m	钢混	座	1	全地下
14	污泥脱水机房	24m×12m	框架	座	1	全地上
15	污水源热泵间	18m×13.5m	钢混	座	1	全地下
16	综合楼	48m×14.8m	框架	座	1	全地上

3.1.4设计进出水水质

(1) 设计进水水质的确定

天堂河再生水厂服务范围内收纳的污水大部分为生活污水，小部分为工业废水，污水厂服务区域内工业主要为物流园区冲洗水、医药基地制药废水工等。天堂河再生水厂工程的收水范围内的污水性质与一期工程基本相同，由此可以天堂河污水厂现状实测进水水质为依据，确定再生水厂工程的进水水质。设计进水水质见表 3.1-7。

表3.1-7 升级改扩建工程设计进水水质（单位：mg/L，pH无量纲）

污染物名称	化学需氧量 (COD _{Cr})	生化需氧量 (BOD ₅)	悬浮物 (SS)	总磷 (TP)	氨氮 (NH ₃ -N)	总氮 (TN)
进水水质	420	210	250	8.0	60	70

(2) 设计出水水质的确定

天堂河为天堂河污水处理厂的受纳水体，属 V 类水体。2012 年 5 月 28 日北京市环境保护局、北京市质量技术监督局联合发布的新的北京市地方标准《城镇污水处理厂水污染物排放标准》(DB11/890-2012) 中规定，新（改、扩）建城镇污水处理厂基

本控制项目的排放限值执行表 1 中的限值，其中排入 IV、V 类水体的城镇污水处理厂执行 B 标准。升级改扩建工程设计出水水质见表 3.1-8。

表3.1-8 升级改扩建工程设计出水水质（单位：mg/L，pH无量纲）

污染物名称	化学需氧量 (COD _{Cr})	生化需氧量 (BOD ₅)	悬浮物 (SS)	总磷 (TP)	氨氮 (NH ₃ -N)	总氮 (TN)
出水水质	30	6	5	0.3	*1.5 (2.5)	15

* 括号内为 12 月 1 日至次年 3 月 31 日执行的标准。

3.1.5 升级改扩建工程污水处理工艺

天堂河再生水厂二期工程最终设计方案为：生物处理段采用 A/A/O/A/O 五段工艺，后续深度处理采用 MBR 工艺，最后经紫外线消毒后排放。

整个污水处理厂采用地理式处理方案，总工程规模 8 万 m³/d 规模，本期新建工程采用地理式 MBR 处理方案，预处理段新建 8 万 m³/d 规模，经过处理后分水 2 万 m³/d 至一期生物池，6 万 m³/d 至二期生物池。经过一、二期生物池处理后分别进入新建的浸没式膜分离池和 MBR 池，处理后的出水混合后消毒排放。

污水处理区：

污水处理区包括预处理和生物处理两部分，预处理构筑物包括粗格栅及进水泵房、细格栅、曝气沉砂池，膜格栅，生物处理构筑物包括生物氧化池、MBR 池等。

污泥处理工艺：

粗、细格栅、膜格栅拦截的栅渣经螺旋输送与沉砂池的排砂一并外运处理。一期和二期处理工艺产生的污泥均进入新建的污泥浓缩池和脱水机房进行处理。好氧池的污泥部分回流至缺氧池，膜池的剩余污泥由泵提至贮泥池、浓缩脱水机进行脱水，脱水后的泥饼外运污泥处理后含水率低于 80%，经脱水后的污泥外运至大兴黄村污泥处理厂设施进行处置。

臭气处理工艺：

①一期改造后恶臭处理工艺：天堂河污水处理厂一期工艺恶臭仍采用原有的生物除臭系统进行处理。

②新建二期恶臭处理工艺：

在预处理段（粗格栅间）设有离子除臭装置，利用离子法所产生的正负氧离子与废气中的有机和无机的臭气成分进行分解氧化反应去除臭气。

二期 6 万 m³/d 处理工程生物池段除臭工艺采用“全流程除臭技术(CYYF)。CYYF 除臭系统由微生物培养系统和除臭污泥投加系统组成。微生物培养系统由微生物培养箱、生物填料和供气系统组成，培养箱内安装 AB 组合填料，培养箱供气管道就近接

自生物池曝气管道，溶解氧控制在 0.15-0.5mg/L。除臭污泥投加系统包括除臭污泥泵和污泥管道，除臭污泥投加量为生物池进水量的 2%-6%。生物培养箱布置在生物池的厌氧、缺氧段，空气由好氧段空气干管提供；除臭污泥回流泵设置在回流及剩余污泥泵站，除臭污泥通过管道回流至粗格栅前进水井。在预处理段设有离子除臭装置，利用离子法所产生的正负氧离子与废气中的有机和无机的臭气成分进行分解氧化反应去除臭气。

天堂河污水处理厂一期改造后的工艺流程和二期新建的工艺流程分别见图 3.1-3 和图 3.1-4。

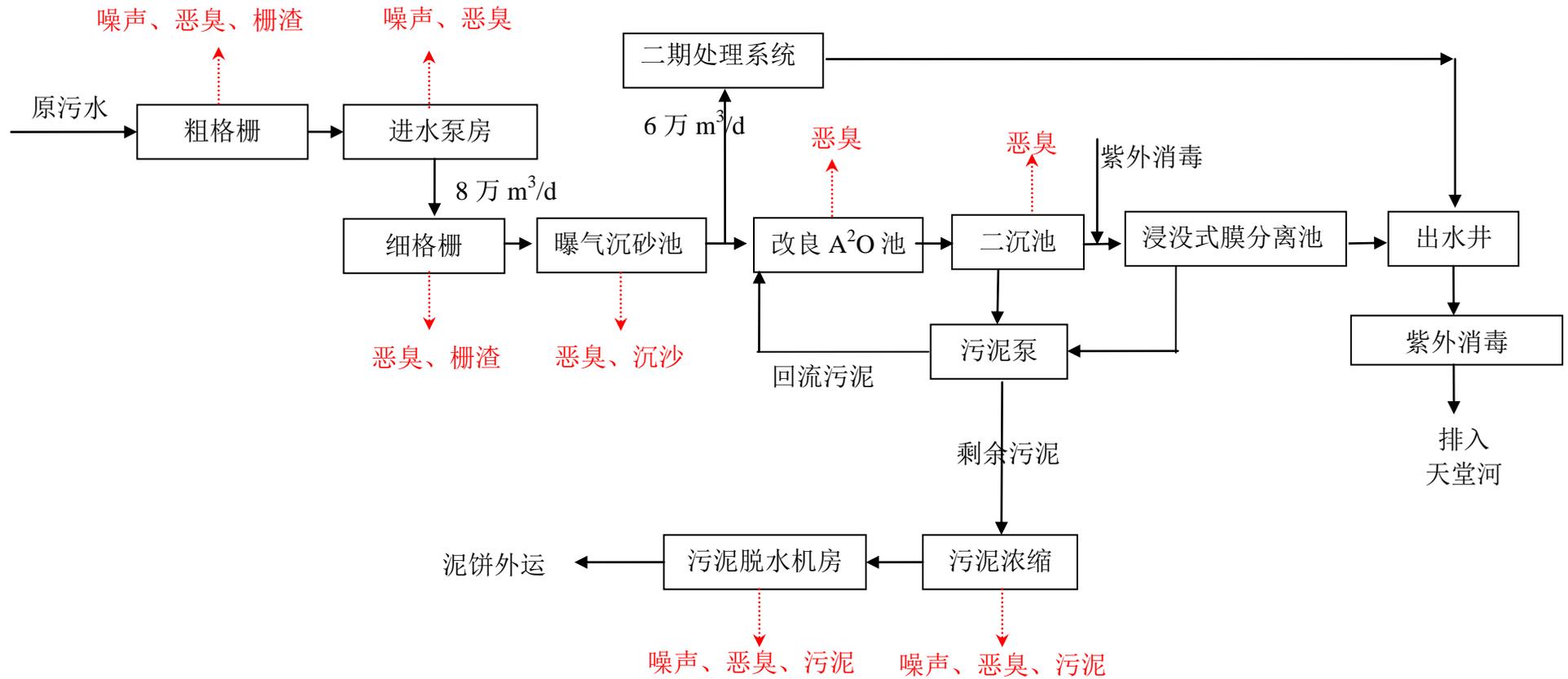


图3.1-3 天堂河污水处理厂一期改造后（2万m³/d）工艺流程及产污节点图

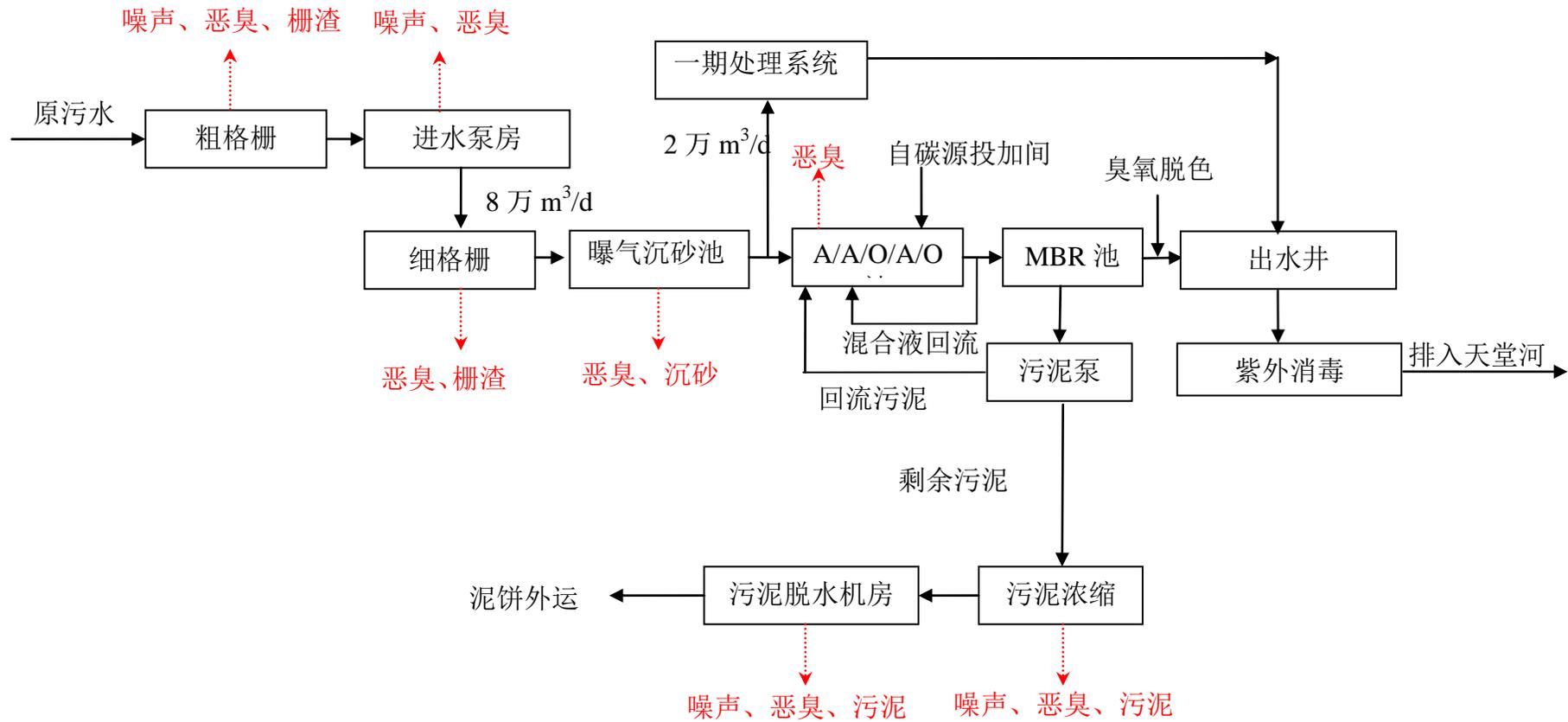


图3.1-2天堂河污水处理厂新建二期（6万m³/d）工艺流程及产污节点图

3.1.6 主要设备清单

本次升级改造扩建工程新增设备见表 3.1-11。

表3.1-11升级改造扩建工程新增主要设备表

序号	名称	规格及型号	材料	单位	数量	备注
一、厂区污水管道						
1	潜水排污泵	Q=100m ³ /h H=10m		套	10	N=7.5kW
2	潜水排污泵	Q=10m ³ /h H=10m		套	10	N=1.1kW
二、粗格栅及进水泵房						
1	电动葫芦	T=3t		套	1	N=4.5kW
2	机械式粗格栅	B=1000 b=20		套	2	N=1.5kW
3	潜水泵	Q=1167m ³ /h H=12m N=55kW		套	3	利用一期的两台，本期增加一台，两台变频，
4	潜水泵	Q=583m ³ /h H=12m N=30kW		套	2	利用一期的两台，两台变频，
11	栅渣车			辆	2	自制
三、细格栅及曝气沉砂池						
1	阶梯式网板格栅机	B=1000 e=5mm	不锈钢	台	3	N=1.5kW
2	螺旋输送机	Φ320，能力：3.0m ³ /h L~8000mm		台	2	N=2.2kW
3	移动式吸砂机	轮距 5.5m， N=1.1kW 包括两台吸砂泵， N=1.5kW		套	1	单泵吸砂量 Q=20m ³ /h
4	鼓风机	Q=440m ³ /h h=45KPa		台	3	二用一备 N=11kW
5	砂水分离器	Q=20m ³ /h		套	2	N=0.75kW
6	栅渣箱	V=2.25m ³	钢	个	3	
7	砂箱	V=2.25m ³	钢	个	2	
8	潜水排放泵	Q=10m ³ /h H=10m		套	1	N=1.1kW
四、膜格栅间						
1	转鼓式超细格栅机	D=1800 e=1mm	不锈钢	台	3	N=1.5kW
2	螺旋输送机	Φ320，能力：3.0m ³ /h L~8000mm		台	2	N=2.2kW
3	冲洗水泵	Q=5~6L/s h=50m		台	2	
五、生物池及污泥泵站						
1	曝气管	出气量 6m ³ /h m		米	3100	
2	潜水推进器	φ2100		套	8	N=3.3KW
3	潜水推进器	φ500		套	12	N=3.3KW
4	轴流泵（污泥回流）	Q=1667m ³ /h, H=2.5		套	6	4用2备, N=18.5kW
5	墙洞泵（好氧池回流）	Q=1667m ³ /h, H=-0.8m		套	6	4用2备 N=7.5KW
6	墙洞泵（缺氧池回流）	Q=1667m ³ /h, H=-0.8m		套	4	2用2备 N=7.5KW
7	潜水排放泵	Q=10m ³ /h H=10m		套	1	N=1.1kW
六、MBR膜分离池及综合泵站						

一、工艺设备						
1	膜组器	平均产水量 756 m ³ /d PVCF 中空纤维带衬膜		组	72	组器干重 1.97T, 混重≤5T
2	电动葫芦	T=3t		套	8	N=4.5kW
3	产水泵	Q=550m ³ /h H=10m		台	8	8 用, 冷备 1 台 N=25kW
4	产水专用设备	φ500×1500mm, 含 2 个音叉液位计		台	8	
5	CIP 泵	Q=300m ³ /h H=12m		台	2	1 用 1 备, N=11kW
6	抽真空系统					
	液环真空泵	Q=165 m ³ /h 最大真空度: 84%		台	2	1 用 1 备, 配止回阀及真空表, N=4kW
	真空罐	V=1 m ³ , φ800×2400mm		台	1	
	气水分离罐	V=0.12 m ³ , φ500×780mm		台	1	
7	压缩空气系统					
	空压机	Q=1 m ³ /min,P=0.85MPa,		台	2	1 用 1 备, 配套过滤器。N=7.5kW
	冷干机	Q=1.5 m ³ /min		台	1	N=0.55kW
	压缩空气罐	V=1 m ³ 工作压力 1.0MPa		个	1	
8	CIP 加药系统					
	次氯酸钠贮罐	V=10 m ³ , PE		个	1	
	柠檬酸贮罐	V=10 m ³ , PE		个	1	
	次氯酸钠加药计量泵	Q=1800L/h,3bar, N=0.75kW		台	3	配套 Y 型过滤器、阻尼器背压阀、安全阀
	柠檬酸加药计量泵	Q=1800L/h,3bar, N=0.75kW		台	3	配套 Y 型过滤器、阻尼器背压阀、安全阀
	化料器	200kg/次, V=400L, 带加热器		套	1	N=1.5+7.5kW
9	剩余污泥泵	Q=40m ³ /h,H=20m,		台	3	2 用 1 备,N=11kW
七、UF 膜池 (2 万吨/天, 浸没式清水膜池)						
1	膜组器	平均产水量 567m ³ /hPVCF 中空纤维膜		组	2	组器干重 1.97T, 混重≤5T
2	电动葫芦	T=3t		套	2	N=4.5kW
3	产水泵	Q=550m ³ /h H=10m		台	2	冷备 1 台, N=25kW
4	产水专用设备	φ500×1500mm, 含 2 个音叉液位计		台	2	
八、鼓风机房						
1	进风百叶窗	2000×2000		套	6	
2	电动高速离心鼓风机	Q=105m ³ /min, H=8.2m		套	4	3 用 1 备 N=200kW
3	电动高速离心鼓风机	Q=230m ³ /min, H=5.2m		套	3	2 用 1 备, 全部变频 N=290kW
4	自动卷绕式空气过滤器	Q=1200m ³ /min		套	1	N=1.1kW
5	袋式空气过滤	Q=1200m ³ /min		套	1	

	器					
九、加药间（设于MBR膜分离池及综合泵站内）						
1	PAC加药泵	Q=1000L/h P=0.2Mpa	成品	台	3	2用1备，N=0.37kW
2	溶液搅拌器	N=2.0kW	成品	台	2	
十、污泥浓缩池						
1	周边传动浓缩机	L=12米		套	1	N=1.1kW
2	三角堰板	H=300	304	米	40	
	土建	直径12*（4+0.8）		座	1	
十一、污泥脱水机房						
污泥系统						
1	离心脱水机	25m ³ /h, 300kgDS/h	成品	套	3	2用1备，N=45kW
2	水平无轴螺旋输送机	8m ³ /h, L=12m	成品	套	1	N=2.2kW
3	电动单梁悬挂吊车	T=5.0t LK=8.5m		套	1	N=7.5kW
4	进泥泵	20-30m ³ /h H=20m	成品	套	3	N=7.5kW
5	潜水搅拌器	D=350	成品	套	1	N=4.0KW
加药系统						
1	聚合物制备装置	5kg/h		套	1	N=5.0KW
2	PAM投加泵	200-1000L/h H=20m		套	3	N=1.5kW
3	倾斜无轴螺旋输送机	10m ³ /h, L≈12m	成品	套	4	N=5.0kW
4	料仓	V=50m ³	成品	套	2	
5	料仓卸料螺旋输送机	Q=20m ³ /h	成品	套	2	
6	料仓滑架液压驱动包	V=230L	成品	套	2	
十二、紫外消毒槽						
1	紫外模块		成品	组	1	N=60kW
2	模块支架		成品	组	12	
3	紫外灯管		成品			
4	石英套管					
5	自动清洗系统				自定	
6	系统控制中心			个	1	
7	起吊装置	1.0t		套	1	
十三、臭氧发生器间						
1	臭氧发生器	8kg/h, wt10%		套	2	1用1备，N=80kW
2	冷却水循环泵	Q=40m ³ /h, H=20m		套	3	2用1备，N=9kW
3	平衡水箱	1000升		套	1	
4	热交换器			套	1	
5	液氧储罐	100m ³		套	1	
6	液氧蒸发器			套	1	
7	调压装置			套	1	
	土建	15*18*6H				
十四、臭氧接触池						
1	臭氧尾气破坏			套	2	

	器					
2	维护罩	3×3×3m	304	套	4	
3	臭氧扩散器	Φ 179		套	44	
	土建	6.3*16*6.6m		座	2	
十五、甲醇间						
1	碳源加药泵（甲醇）	Q=100L/h P=0.2Mpa	成品	台	4	3用1备，N=0.37kW
2	甲醇储罐	V=20m ³	Q235	个	2	
3	甲醇卸料泵	Q=20m ³ /h H=40m		台	3	2用1备 P=3.5KW/套
4	在线稀释装置	Q=100-1000L/h		套	3	2用1备
	土建	7.5*7.5*5m，地下储罐池 V=16*8*4m				
十六、除臭系统						
1	微生物培养箱	Φ1250，H=2000	不锈钢	套	16	
2	生物填料 A	复合缓释型生物填料		Kg	12000	
3	生物填料 B	生物促进填料		Kg	10000	
4	除臭污泥投加泵	Q=80-160m ³ /h，H=10m		台	6	N=4kw
5	离子氧除臭装置	处理风量：Q=3000 m ³ /h		套	2	
十七、附属设备						
化验设备						
运输设备						
十八、水源热泵房						
1	污水源热泵机组	制冷量：270kW、制冷功率：49kW		台	2	
2	自清洁耐压畅通型换热装置	换热面积 180m ² 、换热量 550kw		组	1	
3	污水泵	单台流量 92m ³ /h，扬程 20米，功率 11kw		台	3	
4	中介水循环泵	单台流量 80m ³ /h，扬程 24米，功率 7.5 kw		台	3	
5	末端循环水泵	单台流量 60m ³ /h，扬程 28米，功率 11 kw		台	3	

3.1.7原辅材料

改扩建工程运营后再生水使用的化学试剂及年总用量，见表 3.1-13。

表 3.1-13 本项目使用的化学药剂及年用量情况

化学试剂名称	阳离子 PAM	PAC 投药量	甲醇	次氯酸钠	柠檬酸	液氧
年用量	23.0t	1051.2t	876t	968t	325t	328.5t

3.1.8总平面布置

本污水处理厂总占地面积为 5.04 公顷（包括二期待征），厂区北侧为一期工程占地，厂区南侧为二期工程及厂前区。根据污水厂平面布置原则，按功能将处理厂划分

为生产管理区及污水污泥处理区，具体平面布置见图 3.1-2。

生产管理区：附属建筑按二期工程规模一次建成，位于厂区的西南部，厂区北侧为主要入口，生产管理区中的空地，用以进行重点绿化和美化，栽种草皮、绿篱和观赏树木，并适当地作些水榭、花架等建筑小品，使之与生产区相对隔离。

污水处理区：包括预处理和生物处理两部分，预处理构筑物包括粗格栅间及进水泵房、细格栅间及曝气沉砂池，生物处理构筑物包括生物池、MBR 池、鼓风机房、加药间等。整个污水处理构筑物设置在一座再生水处理车间内，污水流程由北至南，没有曲折迂回，水力流程顺畅。

污泥处理区的污泥处理构、建筑物土建均按二期工程规模设计，主要为污泥浓缩脱水间。位于厂区污水处理车间内，该污泥处理区与污水系统毗邻，污泥管道连接方便。靠近泥区设有污泥运输专用道路和出口，可避免装运污泥运输车辆穿过厂区，有利于厂内环境卫生。另外，再生水处理间内设一座变配电站，靠近进水泵房和鼓风机房两个用电大户，以实现合理、经济的供电，降低投资和运行成本。

3.1.9 市政设施

(1) 交通条件

根据现场调查，目前厂址北侧 36m 有现状道路魏永路，道路红线宽 30m，项目东侧为南北向的天华大街，道路红线宽 20m。项目用地东北侧约 600m 处为地铁 4 号线终点站天宫院站，项目东侧隔绿化带 670m 为京开高速。

(2) 电力

厂区电力来自天宫院 11 万伏变电站，距离项目用地 2.7km。

由于受一期高压配电室面积限制，无法为二期供电，拟在新建厂房内建一座 10kV 变电站作为主变电站，内设变压器室、高低压开关室和控制室等。10kV 系统除满足本期工程所需的馈电外，还需为一期供电系统提供两路 10kV 馈线。

(3) 给水

本工程采用市政供水，解决厂区自用水。给水引自项目用地北侧魏永路上 DN200 的市政给水管，厂区内采用 DN150PVC 管，在厂区成环状。

(4) 排水

本项目厂区内采用雨污分流。雨水利用厂区道路收集，经简单沉淀后排入天堂河。厂区内生活污水经化粪池、隔油池预处理后排入天堂河污水处理厂处理。

(5) 供暖供冷

本项目现状采用电采暖，项目改扩建后采用污水源热泵供暖，水源热泵原理主要是利用污水厂污水温差作为热源，不需抽取地下水和打孔。本项目采用分体空调，安

装分体空调设备的房间有中央控制室、会议室、化验室、值班室和办公室等。

(6) 通风

按照工艺要求，加药间、化验室、提升泵房、厌氧池和污泥浓缩脱水机房需要排除有害气体。设计在加药间、化验室、提升泵房和脱水机房安装轴流风机。

3.2 项目施工期污染源分析

3.2.1 施工期水污染源分析

由上述施工方案可知，为保证升级改造期间不影响污水处理厂的正常生产，项目在改造过程中先实施二期工程，在二期工程建设完成后现有处理水量全部由二期工程处理，一期构筑物腾空后再实施改造，改造主要是对生物池进行隔断的改造，不会影响污水厂正常运行，对处理水质水量无影响。

升级改造期间水污染源主要包括施工期间施工人员生活污水、施工废水等。废水来源见表 3.2-1。

表 3.2-1 各施工阶段废水来源

施工阶段	废水来源
升级改造土方阶段	洗车
污水处理设施结构阶段	混凝土养护、道路清洗、洗车
施工全过程	施工人员生活污水

施工废水主要包括混凝土养护排水，以及各种车辆冲洗水。施工废水经沉淀池沉淀后回用。

升级改造工程施工人员约 100 人，施工总周期约 210 天。施工人员生活用水量按 60L/人·天计，则施工生活用水量为 6m³/d，施工期间生活用水量为 1260m³。施工人员的生活污水排放系数按 0.85 计，则生活污水日排放量为 5.1m³/d，施工期污水排放量为 1071m³。施工期的生活污水依托现有卫生设施，不新建，产生的生活污水排入现状天堂河污水处理厂处理。

本项目工程施工主要是二期再生水处理系统的建筑物及构筑物的施工，工程施工过程中现场施工人员产生的生活污水及施工机械设备的冲洗废水等不当处理入渗到地下，会对地下水水质产生影响。混凝土养护废水等施工废水经沉淀处后回用于污水处理厂内场地洒水降尘。

正常情况下：根据甲方提供的资料，本次工程建设将严格遵循北京市有关环境保护、文明施工的规定。施工期设置化粪池、隔油池和沉砂池，食堂污水和施工机械的冲洗废水须经隔油、沉砂后，冲厕废水经化粪池处理后排入厂区内污水处理厂处理。

事故情况下：现场施工人员产生的生活污水及施工机械设备的冲洗废水等不合适

处理入渗到地下，会对地下水水质产生影响。

3.2.2 施工期大气污染源分析

施工期的大气环境污染主要来源于施工扬尘、燃油的施工机械和运输车辆作业过程中外排的汽车尾气。

(1) 施工扬尘污染源

施工期间扬尘污染源主要来自土方的挖掘扬尘及现场堆放扬尘；建筑材料（白灰、水泥、砂子、石子、砖等）的现场搬运及堆放扬尘；施工垃圾的清理、堆放及运输扬尘；施工现场道路扬尘。

扬尘量的大小与施工条件、管理水平、机械化程度、施工季节、土质及天气等多种因素有关。通过类比调查，未采取防护措施和土壤较为干燥时，开挖的最大扬尘约为开挖土量的 1%；在采取一定防护措施和土壤较为湿润时，开挖的扬尘量约为 0.1%。施工现场物料、弃土堆积、土方临时堆积也会产生扬尘。据资料统计，扬尘排放量可达到 $0.12\text{kg}/\text{m}^3$ 物料，若使用帆布覆盖或淋水除尘，产生量可大幅度降低。

此外，运输车辆在离开施工现场后，因颠簸或风吹作用洒落的废渣土，会对沿途周围环境产生扬尘污染。

(2) 施工扬尘量

土方阶段扬尘包括挖土作业扬尘、土方堆、堆料风蚀扬尘和运输交通扬尘等，根据施工扬尘排放因子（见表 3.2-2），分析本工程在土方阶段施工扬尘排放因子，估算时假定项目每期土方阶段工期 100 天。

表 3.2-2 北京城近郊区施工堆料风蚀、作业扬尘等排放因子

扬尘类型	TSP	PM ₁₀
自然风蚀扬尘 ($\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{a}$)	1514.16	356.81
作业扬尘 (kg/t)	0.0311	0.00546
建筑施工工地运输交通扬尘 ($\text{kg}/\text{km}\cdot\text{辆}$)	4.3091	1.2842

本项目挖方量 187020m^3 。项目土方阶段工程自然风蚀扬尘量为 23.33t。项目施工作业扬尘排放量约为 6.84t。建筑施工工地运输车每车载重约 15-20t/辆次，按 17.5t/辆次，每车行驶距离 500m 计，土方阶段运输交通扬尘约 26.15t。

根据以上计算，可以得到土方阶段扬尘排放量估算值，见表 3.2-3。

表 3.2-3 土方阶段扬尘排放量估算

项目	自然风蚀扬尘	作业扬尘	交通扬尘	合计
排放量(t/a)	23.33	6.84	26.15	56.32

由此可见，土方阶段工程排放粉尘量较大，在北京气候干燥的情况下，施工扬尘对环境的影响不容忽视。由于施工扬尘是无组织排放，且建筑粉尘主要是黄土、水泥、

沙子等密度大、粒径大的粉尘，离施工工地距离不同，受其污染程度不同。随距离加大污染逐渐减轻，也即近距离污染更为严重，因此，施工扬尘对环境的影响不容忽视，必须采取严格的污染防治措施，最大限度地减少对环境的污染。

(3) 施工机械、车辆废气

除施工扬尘外，运输车辆及机械设备产生的废气（主要污染物是 NO_x 、 CO 、 THC ）也会对大气环境产生一定影响。施工机械主要有挖掘机等设备，运输车辆主要是土方运输车辆，其中施工机械是相对固定的污染源，对施工区及周围环境造成影响，运输车辆是流动源，会对行驶路线环境造成影响。

3.2.3 施工期噪声污染源分析

施工期噪声污染源主要是施工现场各类机械设备噪声和物料运输的交通噪声。管线施工现场的噪声源有固定式的，也有移动式的，大多为间断声源。

(1) 施工场地噪声

主要指施工机械设备噪声、物料装卸碰撞噪声及施工人员的活动噪声。施工期间主要施工机械为：挖土机、打桩机、推土机、打夯机、混凝土输送泵、振捣器、起重机、电焊机、电锯等，各施工阶段主要噪声源状况见表 3.2-4。声级最大的是电钻，可达 115dB(A)。

表 3.2-4 各施工阶段主要噪声源一般状况

施工阶段	声源	声级[dB (A)]
土方阶段	挖土机	78~96
	冲击机	95
	空压机	75~85
	打桩机	95~105
底板、结构阶段	混凝土输送泵	90~100
	振捣器	100~105
	电锯	100~110
	电焊机	90~95
	空压机	75~85
装修、安装阶段	电钻、角向磨光机	100~115
	电锤、手工钻	100~105
	无齿锯	105
	多功能木工刨	90~100

(2) 运输噪声

主要由各施工阶段物料运输车辆引起的噪声，各阶段的车辆类型及声级见表 3.2-5。

表 3.2-5 交通运输车辆声级

施工阶段	运输内容	车辆类型	声级 dB (A)
土方阶段	土方外运	大型载重车	90
底板及结构阶段	钢筋、商品混凝土	混凝土罐车、载重车	80~85

装修阶段	各种装修材料及必要的设备	轻型载重卡车	75
------	--------------	--------	----

3.2.4 施工期固体废物分析

施工期固体废物主要为废弃土石方、废弃的各种建筑装饰材料废弃物、以及施工人员的生活垃圾。

根据工艺流程和高程需要，需要挖方约 1.87 万 m³，挖方土回填 1.25 万 m³，废弃土方约为 0.62 万 m³。施工期废弃的各种建筑装饰材料、废弃土石方等可运至制定消纳场进行消纳处理。

施工期施工人员产生的生活垃圾约为 10.5t，生活垃圾主要成份是厨余物和少量生活及办公杂物等。施工人员生活垃圾收集后集中处理，垃圾装满后及时由大兴环卫部门进行处理。

3.3 项目运营期污染源分析

3.3.1 水污染源分析

(1) 厂内水污染源分析

① 用水量估算

本项目用水主要包括职工的办公用水、食堂用水、淋浴用水、绿化用水、道路浇洒用水，以及化验室少量实验用水等，用水量估算见表 3.3-1。从表可以看出，该项目日最大用水量为 215.06m³，年总用水量 71811.29m³，其中绿化、道路浇洒使用中水，水量为 7877.1m³/a。

表 3.3-1 项目用水量和污水量

序号	项目	规模	用水定额	日用水量 (m ³ /d)	年总用水量 (m ³ /a)	最大日污水 产生量 (m ³ /d)	年污水总量 (m ³ /a)
1	工作人员办公用水	48 人	50L/人·d	2.40	876.00	2.04	744.60
2	食堂用水	40 人	25L/人·d	1.00	365.00	0.85	310.25
3	淋浴用水	30 人	100 L/人·d	3.00	1095.00	2.55	930.75
4	实验室用水			3.10	1131.50	3.10	1131.50
5	加药			140.00	51100.00	0.00	0
6	绿化 (4-10 月)	10155m ²	1.0L/m ² ·次	10.16	2133.60	0.00	0
7	道路浇洒 (4-10 月)	27352m ²	1.0L/m ² ·次	27.35	5743.50	0.00	0
8	不可预见水量		15%	28.05	9366.69	1.28	467.57
	总计			215.06	71811.29	9.82	3584.67

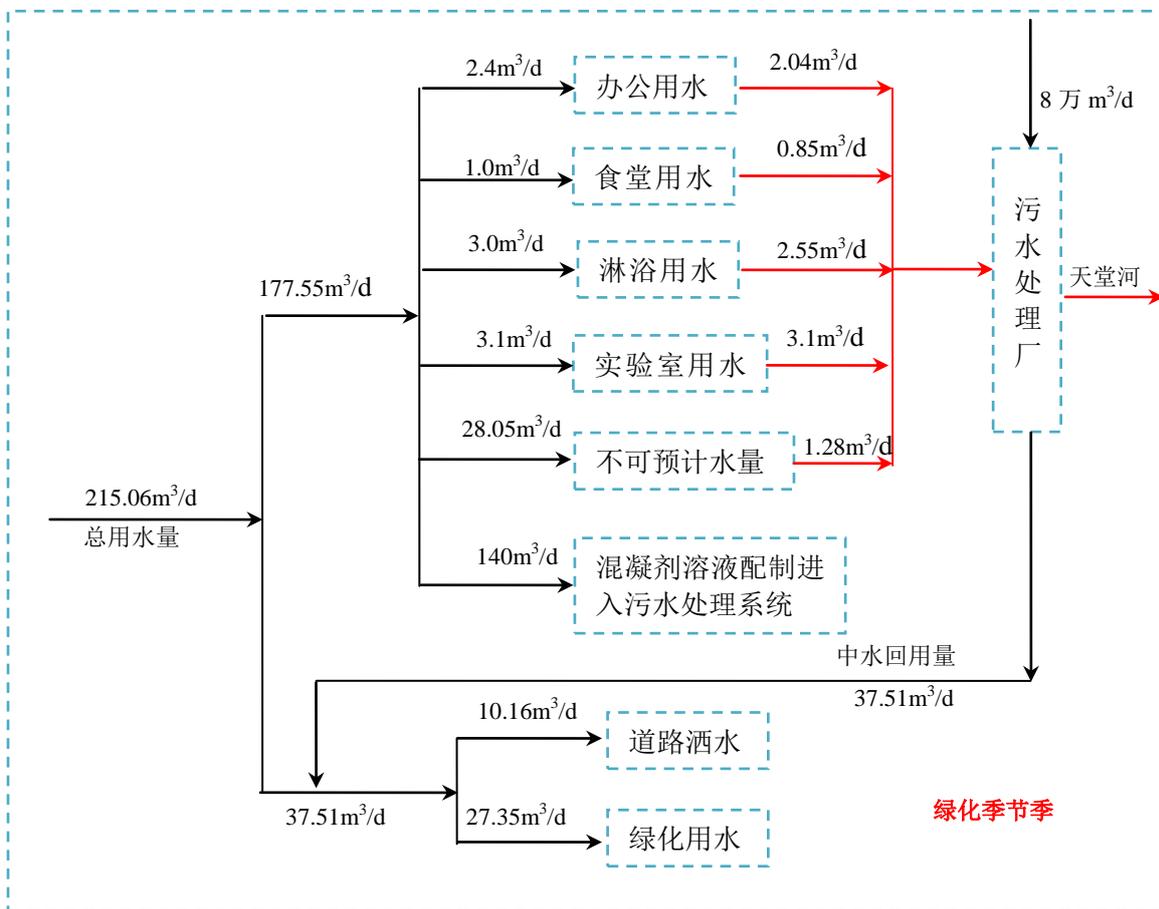
② 排水量

该项目生活污水主要来源于工作人员的盥洗、淋浴、冲厕排水，食堂炊事过程中食品、餐具、炊具的洗涤排水，排水量按用水量（含不可预见水量）的 85% 计，污水

全部收集；实验室废水主要为化验室对水质进行检测过程中产生的废水，以及清洗实验仪器器皿等产生的废水，排水量按用水量的 100% 计，废水全部收集。最大日污水量约 9.82m^3 ，年污水总量为 3584.67m^3 。水量平衡见图 3.3-1。

③综合排水水质及主要污染物

改扩建工程投入运营后，厂区内排水主要为厂区员工生活污水、实验室废水等，综合水质为：COD_{Cr}: 400mg/L, BOD₅: 200mg/L, SS: 200mg/L, NH₃-N: 40mg/L, 动植物油: 45mg/L。本项目污水产生量 $3584.67\text{m}^3/\text{a}$ ，主要水污染物产生量为：COD_{Cr}: 1.43t/a, BOD₅: 0.72t/a, SS: 0.72t/a, NH₃-N: 0.14t/a。动植物油: 0.16t/a、本项目产生的生活污水全部进入污水处理厂进行处理，处理后 37.51t/d 厂内回用，其余均退入天堂河，由于 37.51t/d 占 8 万 t/d 的比例可忽略不计，出水量均按 8 万 t/d 计。



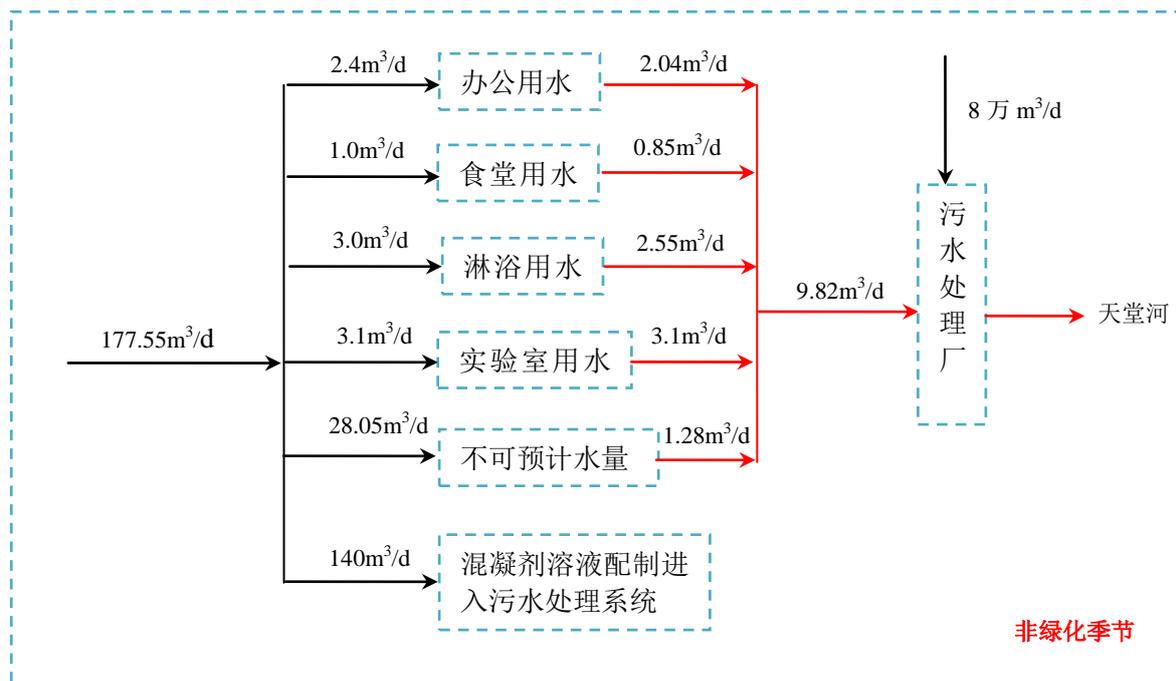


图 3.3-1 升级改造后项目水平衡图

(2) 向环境排放的主要污染物

天堂河再生水厂工程投入运营后，污水处理量将达 8 万 m³/d，出水达到《城镇污水处理厂水污染物排放标准》(DB11/890-2012) 表 1 中的 B 标准，退水全部进入天堂河。天堂河再生水厂工程完成后水污染物排放情况见表 3.3-2。

表 3.3-2 天堂河再生水厂工程完成后 (8 万 m³/d) 水污染物排放情况

序号	指标	进水水质 (mg/L)	污染物总 量 t/a	出水水质 (mg/L)	污染物 排放量 t/a	污染物 削减量 t/a
1	COD _{Cr}	420	12264.00	30	876.00	11388.00
2	BOD ₅	210	6132.00	6	175.20	5956.80
3	SS	250	7300.00	5	146.00	7154.00
4	NH ₃ -N	60	1752.00	1.5	43.80	1708.20
5	TN	70	2044.00	10	292.00	1752.00
6	TP	8	233.60	0.3	8.76	224.84

注：污染物年排放量及年削减量均根据设计数据计算的最理想状态值。

天堂河再生水厂工程完成后，退水进入天堂河河道，按设计数据水污染物的排放量分别为：COD_{Cr}: 876t/a, BOD₅: 175.2t/a, SS: 146t/a, TP: 8.76t/a, NH₃-N: 43.8t/a, TN: 292.0t/a; 年削减水污染物的量分别为：COD_{Cr}: 11388t, BOD₅: 5956.8t, SS: 7154.00t, TP: 224.84t, NH₃-N: 1708.20t, TN: 1752.00t。

3.3.2 大气污染源分析

本项目升级改扩建工程冬季供暖采用水源热泵，不存在取暖锅炉大气污染排放问题。本项目的大气污染源主要包括：污水和污泥处理过程中产生的恶臭。此外，由于新增员工，职工食堂油烟也会对周围大气环境产生一定影响。

1) 食堂废气和油烟

升级改造后的天堂河再生水厂在综合楼处新建职工食堂，升级改扩建工程完成后，人员编制为 48 人，新增 20 人。考虑倒班等因素，每天就餐总人数约 40 人。

食堂安装油烟净化器，食堂油烟经管道收集在综合楼楼顶排放，排放口高度 9 米。一般情况下，每人每天耗食用油量约 50g/d，则本项目职工食堂食用油消耗量为 2kg/d，年耗食用油 730kg/a；烹饪过程中油的挥发量与炒作工况有关，一般在 2%~5% 之间，按 5% 计算，则油烟的产生量为 0.1kg/d（即 36.5kg/a）。根据《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001），本项目灶头总数为 4 个，属于中型餐饮规模，油烟净化率至少达到 75%。在厨房排油烟机的进风口加装油烟净化器，净化率大于 75%。厨房加装油烟净化器后，其排放浓度小于 2.0mg/m³，每天油烟排放量为 0.025kg/d，油烟年排放量为 9.13kg/a。

食堂使用瓶装液化石油气，每天 2 餐，每餐 40 人，每人每餐耗热量取 4.2MJ，年耗热量 122640MJ（按 365d/a 计算），折合液化石油气用量约为 2.7t/a。根据《北京环境总体规划研究》中给出的排放因子，即燃烧 1t 液化石油气产生 0.18kgSO₂、2.1kgNO_x、0.42kgCO、0.34kgTHC，由此求得炊事燃烧产生的污染物量为：SO₂：0.49kg/a、NO_x：5.7kg/a、CO：1.13kg/a、THC：0.92kg/a。

升级改造前后食堂大气污染物变化情况见表 3.3-3。

表 3.3-3 天堂河再生水厂升级改造前后食堂废气排放情况（单位：kg/a）

污染物名称	SO ₂	NO _x	CO	THC	油烟
改造前	0.25	2.85	0.57	0.46	3.65
改造后	0.49	5.7	1.13	0.92	9.13
变化量	+0.24	+2.85	+0.56	+0.46	+5.48

2) 恶臭

恶臭指一切刺激嗅觉器官引起人们不愉快及损害生活环境的气体物质，产生恶臭的物质很多，主要成分见表 3.3-4。

表 3.3-4 产生恶臭的主要臭气成分表

恶臭成分	典型分子式	气味
胺类	CH ₃ NH ₂ (CH ₃) ₃ N	鱼腥味
氨	NH ₃	氨味

恶臭成分	典型分子式	气味
二胺	$\text{NH}_2(\text{CH}_2)_4\text{NH}_2$	腐臭味
硫化氢	H_2S	臭鸡蛋味
硫醇	CH_3SHCH_3	烂洋葱味
粪臭素	$\text{C}_8\text{H}_5\text{NHCH}_3$	粪便臭味

污水处理厂排放的恶臭，一般具有浓度低、大排量、产生臭气物质的种类多等特点。城市污水在下水道中长时间输送，污水中的有机物质厌氧发酵，易产生硫化氢、氨等恶臭气体。硫化氢、氨等恶臭气体在进入污水处理厂的处理设施（格栅、进水泵房、沉砂池等）时会释放出来。另外，污水在厌氧池、缺氧池中厌氧、水解、氨化及反硝化过程也会释放出大量的硫化氢和氨气。膜生物反应池中鼓风曝气过程中，会带出低浓度的硫化氢和氨气。栅渣堆存过久、栅渣中有机物发酵、污泥处理部分的污泥厌氧发酵都会产生恶臭。其主要成分为硫化氢、氨等。

天堂河再生水厂升级改造完成后，恶臭来源两部分，一部分来自一期 2 万 m^3/d 污水处理过程中产生的恶臭，一部分来自二期新建 6 万 m^3/d 污水处理过程中产生的恶臭。一期和二期产生的恶臭分别采用除臭系统进行处理，一期采用现状的生物除臭系统进行除臭，二期预处理阶段采用离子除臭，生物池及污泥脱水机房等采用全流程除臭（CYF）技术。本此工程分析分别对它们产生的恶臭进行计算。

根据《污水处理厂恶臭防治对策及环境影响评价的研究》（薛松，和慧，邓莉蕊等，青岛理工大学学报，2012 年第 2 期）中的数据以及同类污水处理厂的经验数据，确定本污水处理厂恶臭物质产生源强见表 3.3-5。

表 3.3-5 污水处理厂各处理单元氨和硫化氢的产生源强

工段	主要构筑物	NH_3 源强 $\text{mg}/(\text{m}^2\cdot\text{s})$	H_2S 源强 $\text{mg}/(\text{m}^2\cdot\text{s})$
预处理工段	进水泵房、粗格栅间、细格栅间、沉砂池	0.092	0.0014
生化处理工段	缺氧池、厌氧池、好氧池	0.018	0.0005
污泥处理工段	污泥脱水机房	0.085	0.007

①一期升级改造后（2 万 m^3/d ）污水处理过程中产生的恶臭

项目一期还是利用原有的恶臭处理系统（生物滤池），对生物生化池的厌氧区和缺氧区的臭气进行收集，在风机的负压作用下进入生物除臭滤池进行处理。氨、硫化氢等恶臭物质首先被填料吸收，然后被填料上生长的微生物氧化分解，生成 CO_2 、 H_2O 等无色无味的无机物质，最后通过 11m 的排气筒排放。

根据上述臭气产生源强、臭气风量以及去除率，计算一期改造后（2 万 m^3/d ）污水处理过程中产生的恶臭污染物硫化氢和氨的产生情况见表 3.3-6。

表 3.3-6 一期改造后（2 万 m³/d）各处理单元臭气源强

项目	面积 m ²	NH ₃		H ₂ S	
		排放因子 mg/(m ² ·s)	排放速率 kg/h	排放因子 mg/(m ² ·s)	排放速率 kg/h
缺氧池、厌氧池、好氧池	1879.6	0.018	0.1218	0.0005	0.0034
合计	—	—	0.1218	—	0.0034

根据《污水处理厂恶臭防治对策及环境影响评价的研究》以及设计单位提供的资料，加盖后的各构筑物对恶臭气体的捕集率按 95% 计；根据设计资料以及相同处理工艺的经验数据，除臭生物滤池对硫化氢和氨的去除率可以达到 90%。风机的换气量为 70000m³/h。经计算，一期改造后（2 万 m³/d）排气筒排放情况见表 3.3-7。

表 3.3-7 一期改造后（2 万 m³/d）除臭系统进出口浓度（单位：mg/m³）

污染物名称	进口浓度	出口浓度
NH ₃	1.653	0.165
H ₂ S	0.046	0.005

根据计算确定一期改造后（2 万 m³/d）生物除臭滤池的大气污染物源强为：

处理前，H=11m，Q_氨=0.1157Kg/h，Q_{硫化氢}=0.0032Kg/h。

处理后，H=11m，Q_氨=0.01157Kg/h，Q_{硫化氢}=0.00032Kg/h。

一期升级改造后（2 万 m³/d）排气筒排放大气污染物统计量见表 3.3-8。

表 3.3-8 一期升级改造后（2 万 m³/d）排气筒恶臭物质排放情况（单位：t/a）

污染物名称	产生量	削减量	排放量
NH ₃	1.014	0.912	0.101
H ₂ S	0.028	0.025	0.003

未收集的恶臭气体以无组织形式排放至建筑物外，按照产生量的 5% 计算，无组织排放量见表 3.3-9。

表 3.3-9 一期升级改造后（2 万 m³/d）无组织恶臭物质排放情况

项目	NH ₃		H ₂ S	
	排放速率 (kg/h)	排放量 (kg/a)	排放速率 (kg/h)	排放量 (kg/a)
无组织排放	0.0061	53.35	0.0002	1.48

一期升级改造后（2 万 m³/d）恶臭物质排放总量见表 3.3-10。

表 3.3-10 一期升级改造后（2 万 m³/d）恶臭物质排放情况（单位：t/a）

污染物名称	排气筒排放量	无组织排放量	总排放量
NH ₃	0.1010	0.0534	0.155
H ₂ S	0.0030	0.0015	0.004

②新建二期污水处理过程中产生的恶臭

本项目新建的二期和一期合用新建的预处理段，预处理段产生的恶臭集中收集后进入离子除臭系统，利用离子法所产生的正负氧离子与废气中的有机和无机的臭气成分进行分解氧化反应去除臭气。

此外，新建二期工程中生物池（厌氧池、缺氧池等）以及污泥处理段产生的恶臭，考虑到本工程用地紧张的状况，从合理降低投资运行费用、方便维护管理的角度出发，本工程该部分的恶臭采用“全流程除臭技术（CYFF）”。

全流程除臭（CYFF）技术利用微生物填料培养箱，在污水处理厂生物池中培养出高效除臭微生物，将含高效除臭微生物的污泥回流于污水厂预处理段，除臭微生物与水中的恶臭物质发生吸附、凝聚和生物转化降解等作用，使得污水厂各构筑物内恶臭物质在水中得到去除，从而实现污水厂恶臭的全过程控制。CYFF除臭系统由两部分组成：微生物培养系统和除臭污泥投加系统。微生物培养系统为在污水处理厂生物池内安装一定数量的微生物培养箱并为每台培养箱提供微量空气。除臭污泥投加系统为在污泥回流泵房内安装污泥泵，将污泥输送至污水厂进水端。在除臭污泥回流量为进水量 2%-10% 的条件下，污水厂恶臭将得到大幅消减且对出厂水水质无负面影响。

根据臭气产生源强，计算二期两部分的恶臭源强，一部分是预处理段（8 万 m³/d）和生物池及污泥处理段产生的恶臭污染物硫化氢和氨的产生情况见表 3.3-11。

表 3.3-11 项目二期各处理单元臭气源强

项目	除臭工艺	面积 m ²	NH ₃		H ₂ S	
			排放因子 mg/ (m ² ·s)	排放速率 kg/h	排放因子 mg/ (m ² ·s)	排放速率 kg/h
预处理工段	离子除臭	942	0.092	0.3120	0.0014	0.0047
小计	-			0.3120		0.0047
缺氧池、厌氧池、好氧池	全流程 除臭	6277	0.018	0.4067	0.0005	0.0113
污泥处理间		401	0.085	0.1227	0.007	0.0101
小计	—	—	—	0.5295	—	0.0214
合计	—	—	—	0.8415	—	0.0261

离子除臭的去除效率可以达到 90% 以上，预处理段硫化氢和氨氮的排放速率分别为 0.0312kg/h 和 0.00047kg/h。

根据以往多个污水处理厂采用全流程除臭（CYFF）技术运行经验，该技术除臭效率能达到 90% 以上，硫化氢和氨氮的排放速率分别为 0.05295kg/h 和 0.00214kg/h。本项目每天运行 24 小时，每年运行 365 天。经计算，本项目二期恶臭的排放情况见表 3.3-12 和表 3.3-13。

表 3.3-12 本项目二期各恶臭处理工艺排放恶臭物质排放情况 (单位: t/a)

恶臭处理工艺	污染物名称	产生量	削减量	排放量
离子除臭	NH ₃	2.7330	2.4597	0.2733
	H ₂ S	0.0412	0.0370	0.0042
全流程除臭	NH ₃	4.6384	4.1746	0.4638
	H ₂ S	0.1875	0.1687	0.0187

表 3.3-13 本项目二期恶臭整体排放情况 (单位: t/a)

污染物名称	产生量	削减量	排放量
NH ₃	7.371	6.634	0.737
H ₂ S	0.229	0.206	0.023

③项目升级改造后整个污水处理厂恶臭排放情况

升级改造前后恶臭大气污染物排放变化情况见表 3.3-14。

表 3.3-14 升级改造前后恶臭大气污染物排放情况 (单位: t/a)

污染物名称	改造前排放量(2万 m ³ /d)	改造后排放量(8万 m ³ /d)	排放变化量
NH ₃	0.565	0.155(一期)+0.737(二期)	+0.327
H ₂ S	0.016	0.004(一期)+0.023(二期)	+0.011

纪庄子污水处理厂采用了和本项目相似的污水处理工艺,其恶臭也采用全流程除臭(CYYF)技术。根据调查,纪庄子污水处理厂污水处理构筑物离厂界最近的距离为6m(本项目污水处理构筑物距离厂界最近的距离为24m),根据《纪庄子污水处理厂升级改造工程项目监测数据报告(津环监验字[2012]第302号)》,监测结果表明该污水处理厂四个厂界外的硫化氢浓度均小于0.003mg/m³,氨浓度小于0.08mg/m³,臭气浓度小于18。根据类比分析,本项目产生的恶臭气体经全流程除臭(CYYF)技术处理后,其厂界无组织排放的恶臭气体能满足达标排放的要求。

3.3.3 噪声污染源分析

天堂河污水处理厂升级改扩建工程运营期间的高噪声设备主要包括污水提升泵、鼓风机、污泥离心脱水机和污水源热泵机组等机械设备,均采用低噪声设备,位于室内或地下,并采取减振、消声及隔声等噪声控制措施。其主要设备的噪声源强见表 3.3-15。

表 3.3-15 本项目新增高噪声设备源强及工作状况

序号	所在单元	主要噪声源	数量台/套	使用情况	单机噪声级 dB(A)	防噪措施	排放特征	方式
1	提升进水泵房	潜污泵	5	2用1备	80	单独设室,减振隔声	中频	连续

序号	所在单元	主要噪声源	数量台/套	使用情况	单机噪声级 dB(A)	防噪措施	排放特征	方式
2	鼓风机房	鼓风机	7	5用2备	90	单独设室，减振隔声	低频	连续
3	脱水机房	离心浓缩脱水机	3	2用1备	85	单独设室，减振隔声	中频	连续
4	水源热泵机组	污水泵和循环泵	2	1用1备	65	单独设室，减振隔声	中频	连续

3.3.4 固体废物产生量分析

(1) 污泥

升级改扩建项目污水中的悬浮物经过污水处理工艺处理后形成剩余污泥，剩余污泥经离心浓缩脱水一体机直接脱水后形成脱水泥饼，泥饼含水率降到小于 80% 左右，达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)，为非流质固体，脱水污泥产生量约为 74.0t/d (含水率 80%)，临时存放于二期污泥脱水机房内两个全密闭储罐内，单个储罐容积为 50m³，污泥由螺旋输送机由脱水机房输送到储罐内，整个管路为全密闭。同时污泥每天采用封闭的运输设备外运处置，运送到大兴黄村污泥处理厂处置。

(2) 栅渣、沉砂

本项目污水中的大块漂浮物，如塑料品、木块、食品包装及不同粒径的砂石，经过粗格栅、细格栅、沉砂池及转鼓格栅的筛滤作用，与污水分离形成栅渣。粗格栅栅渣量按 0.01m³/1000m³ 污水量计，细格栅栅渣量按 0.05m³/1000m³ 污水量计，膜格栅栅渣量按 0.1m³/1000m³ 污水量计，则栅渣产生量约 12.8t/d，含水率约 80%，经压榨处理后，栅渣含水率按 55-60% 计，则栅渣量为 6.4t/d (含水率 60%，年产生量 2336t/a (含水率 60%)。

沉砂池沉沙量按 0.03m³/1000m³ 污水量计 (含水率 95%)，经砂水泵提砂后进行砂水分离，产生含水率 60% 的沉砂 0.3t/d (109.5t/a)。

栅渣与沉砂种类复杂，无机物含量较高，不宜做农肥或综合利用，由大兴区环卫部门清运至城市垃圾填埋场处置。

(3) 废化学试剂

天堂河污水处理厂升级改扩建工程设置水质常规分析实验室，在水质监测过程中会产生少量的酸、碱、其它废化学试剂等。由于本项目升级改扩建后，厂内监测项目和频次基本维持不变，废化学试剂产生量与现状基本相当，为 164kg/a，主要成分为重铬酸钾和硫酸等，属于危险废物 HW03，定期由北京金隅红树林环保技术有限责任

公司清运并安全处理，建设单位已经与该单位签订处理协议，具体详见附件。

(4) 生活垃圾

生活垃圾主要是一般生活垃圾和餐厨垃圾。工作人员办公过程中产生的一般生活垃圾主要为废弃的纸张、文具、塑料袋、塑料、玻璃及金属瓶罐、毛发等。一般生活垃圾为干垃圾，其中的纸张、玻璃及金属瓶罐等可以回收再利用。按 0.5kg/人.d 估算，项目改扩建后，员工总人数人数为 48 人，则一般生活垃圾产生量为 24kg/d，年产生生活垃圾量为 8.76t/a。

餐厨垃圾主要来源于炊事和就餐过程中剩余的废弃物，包括禽肉蛋废弃物、蔬菜废弃物、饭菜剩余物和清扫垃圾中的餐巾纸等。餐厨垃圾为湿垃圾，有机物含量高，易腐败、发霉变质。食堂每日为员工提供午餐，厨余垃圾按 0.5kg/人.d 计算，则厨余垃圾产生量为 20kg/d，全年（按 365 天/年计算）产生量为 7.3t/a。

综合以上本项目办公生活垃圾产生量为 44kg/d（16.06t/a），此部分垃圾由大兴区环卫部门统一清运。

(5) 垃圾分类汇总

天堂河污水处理厂升级改扩建工程运营过程中产生的污泥、栅渣及生活垃圾排放及治理措施见表 3.3-16。

表 3.3-16 污泥、栅渣及生活垃圾排放及治理措施

序号	分类	来源	含水率	日排放量 t/d	年排放量 t/a	治理措施
1	一般固体废物	粗格栅栅渣	60%	6.4	2336	委托环卫部门清运至城市垃圾填埋场填埋处置。
2		细格栅栅渣				
3		膜格栅栅渣				
4		沉砂	60%	0.3	109.5	
5	一般固体废物	脱水污泥	<80%	74	27010	运送至大兴黄村污泥处理厂处置。
6	城市生活垃圾	办公生活垃圾	-	0.044	16.06	环卫部门统一清运。
7	危险废物	实验室废化学试剂（HW03）	-	0.00045	0.164	北京金隅红树林环保技术有限责任公司清运处理。
合计	-	-	-	46.75	29471.7	

3.3.5 升级改扩建工程建成前后的“三本帐”分析

升级改扩建工程建成前后污染物排放变化情况见表 3.3-17。

表 3.3-17 项目建成前后污染物“三本帐”清单 单位：t/a（废水量为 m³/d）

种类	污染物名称	现有项目			改扩建项目完成后			“以新带老” 削减量	污染物排放增 减量
		产生量	排放量	削减量	产生量	排放量	削减量		
水	废水量	-	20000	-	-	80000	-	-	-
	COD _{Cr}	1798.43	269.01	1529.42	12264.00	876.00	11388.00	-269.01	+606.99
	BOD ₅	845.05	101.40	743.65	6132.00	175.20	5956.80	-101.40	+73.8
	氨氮	264.55	37.67	226.88	1752.00	43.80	1708.20	-37.67	+6.13
	TN	332.30	81.32	250.97	2044.00	292	1752.00	-81.32	+210.68
	总磷	34.02	5.55	28.47	233.60	8.76	224.84	-5.55	+3.21
	SS	896.08	91.18	804.90	7300.00	146.00	7154.00	-91.18	+54.82
气	氨	3.900	0.565	3.335	8.438	0.892	7.546	-0.565	+0.327
	硫化氢	0.114	0.016	0.098	0.259	0.027	0.232	-0.016	+0.011
	THC	0.00044	0.00044	0	0.00092	0.00092	0	-0.00044	+0.00048
	二氧化硫	0.00025	0.00025	0	0.00049	0.00049	0	-0.00024	+0.00025
	氮氧化物	0.0029	0.0029	0	0.0057	0.0057	0	-0.0029	+0.0028
	油烟	-	0.00365	-	0.0365	0.00913	0.0274	-0.00365	+0.00548
固体 废物	污泥	3429	0	3429	27010	0	27010	0	0
	栅渣和沉砂	584	0	584	2446	0	2446	0	0
	生活垃圾	7.3	0	7.3	16.06	0	16.06	0	0
	废化学试剂	0.164	0	0.164	0.164	0	0.164	0	0

改扩建项目完成后，水污染物排放增加量为：COD_{Cr}：606.99t、BOD₅：73.80t、SS：54.82t、氨氮：6.13t、总氮：210.68t、总磷：3.21t。大气污染物氨排放增加量为0.327t/a、硫化氢增加排放量为：0.011t/a。

第四章 环境现状调查与评价

4.1 自然环境状况

4.1.1 地理位置

北京市大兴区天堂河再生水厂工程项目位于大兴新城南侧北臧村镇，魏永路以南。

大兴区位于北京市南郊，东经 116°12'-116°43'、北纬 39°26'-39°51'之间，面积 1031km²，东临通州区，南临河北省固安县、霸县等，西与房山区隔永定河为邻，北接丰台、朝阳区。大兴区人民政府所在地黄村卫星城距天安门直线距离 20km，距市区南三环 13km。

大兴交通便利，不但是京津塘高新技术产业带上的一个重要环节，还是京九铁路的龙头，成为沟通南北东西的现代化物流中心之一。大兴区已建成现代化的立体交通体系，北京四环路、五环路、六环路和北京南中轴路延长线、京开高速公路、京津塘高速公路、104 国道组成了“三横四纵”的公路交通网络。

4.1.2 地形地貌

本项目处于阴山纬向构造带南缘，祁吕～贺兰山字型东翼反射弧构造带附近及新华夏系构造带与延昌弧型构造东翼南缘的复合部位。区内由于受上述构造体系的综合影响和燕山期频繁的岩浆活动，致使本区所显示的构造形迹较为复杂，因而产生一系列 NE 向与 NW 向断裂构造。

4.1.3 气象气候

大兴区地处中纬度区，受西风带影响，冬春季盛行偏北风，气候寒冷少雨雪，夏季炎热多雨，秋季天高气爽，四季分明，降水适中，属暖温带半湿润气候区。年平均气温为 11.5℃，1 月平均气温为-5℃，极端最低气温-27.4℃，7 月平均气温为 26℃，极端最高气温为 40.6℃，年平均无霜期为 209 天，太阳辐射量为 565 kJ(135kcal) / cm²，日照充足，是北京市太阳辐射最多的地区之一。平均风速 2.60m/s，年平均降水 568.9mm，一般集中在 6~8 月份。雨热同季，光热资源丰富，适宜于多种农作物生长。

常年主导风向为西北风、东南风，其中冬季以西北风为主，最大风力可达 7 级。

4.1.4 土壤与植被

从整体上看，大兴区地处北京南段，地势平坦，生态环境受永定河的影响较大，

农业开发的历史悠久，强度也相对较大，与北京北部、西部的山区相比，自然植被和物种较少，而农作物、各种人工绿化和各种经济林所占比例较高，植被主要由各种绿化林木、灌丛、草坪、经济林和农作物构成。原始的自然植被已不存在，在东南部地区尚存有小部分受人为干扰较小的、半自然状态的地貌单元，在该地区保存部分自然的植被群落，植物种类主要由多种阔叶树、灌丛、草丛组成。

大兴区的绿化处于全国区县绿化的先进水平，1999 年被评为全国绿化先进县（区）。到 2000 年底，全区林地面积为 39.3 万亩，林木覆盖率 25.87%。除此之外，林业资源的数量和质量都得到了空前的提高，产生了很好的生态效益。

随着北京市第二道绿化隔离带的建设，公路五环、六环大兴段绿化带的建成，大兴区的绿化水平在近期内还将有明显的提高。

4.1.5 地表水

大兴区境内有永定河、新风河、大龙河、南小龙河、天堂河、凉水河及埝坛水库等大小 14 条河流，自西北向东南流经全境，分属永定河与北运河两大水系。全区河流除永定河外，其余均为排灌两用河道，与永定河灌渠、中堡灌渠、凉风灌渠等主干线渠道及众多的田间沟渠纵横交错，形成排灌系统网络；凉水河、凤河、新风河有城镇污水排入，其余均为季节性河流。地表水平均径流总量 1.24 亿 m^3 ，年利用 1097.4 万 m^3 。

地域深层地质构造为寒武纪岩基拱起构造，对地震的横波危害较轻，抗震能力强，地质构造为相对稳定区，土壤层为潮土类土，工程地质为二类地区，土壤层承载力为 10-12t/ m^2 ，冻土层为 80cm。

距离本项目最近的是东侧的天堂河。天堂河属永定河水系，是永定河以东、大兴区西部地区一条主要排水河道。发源于大兴区北天堂村和立堡村附近，由北向南流经黄村、北臧村、庞各庄、榆垓、礼贤等乡镇，在河北省安次区入永定河。

天堂河是一条流域面积较大，河床较浅的平原排水河道，1958 年在天堂河上游修建了埝坛水库，自此天堂河源于埝坛水库，河道现状全长 37km，总流域面积 326 km^2 。北京新机场建成后，天堂河京开高速~入永定河段河道需改线，并相应调整流域边界。规划在大狼垓沟、双东渠入河口下游修建东梁各庄节制闸和蓄滞洪区，控制下泄流量，使得北京市出境流量维持原省市排水协议 120 m^3/s 的控泄要求。

4.1.6 地下水

评价区在构造上属于大兴迭隆起构造单元，西北侧与北京迭断陷相邻。表层为第四系所覆盖，其下为基岩。

4.1.6.1 地层

(1) 基岩与第三系：揭露地层有蓟县系、青白口系、寒武系、奥陶系及第三系。由老到新分述如下（图 4.1-1）：

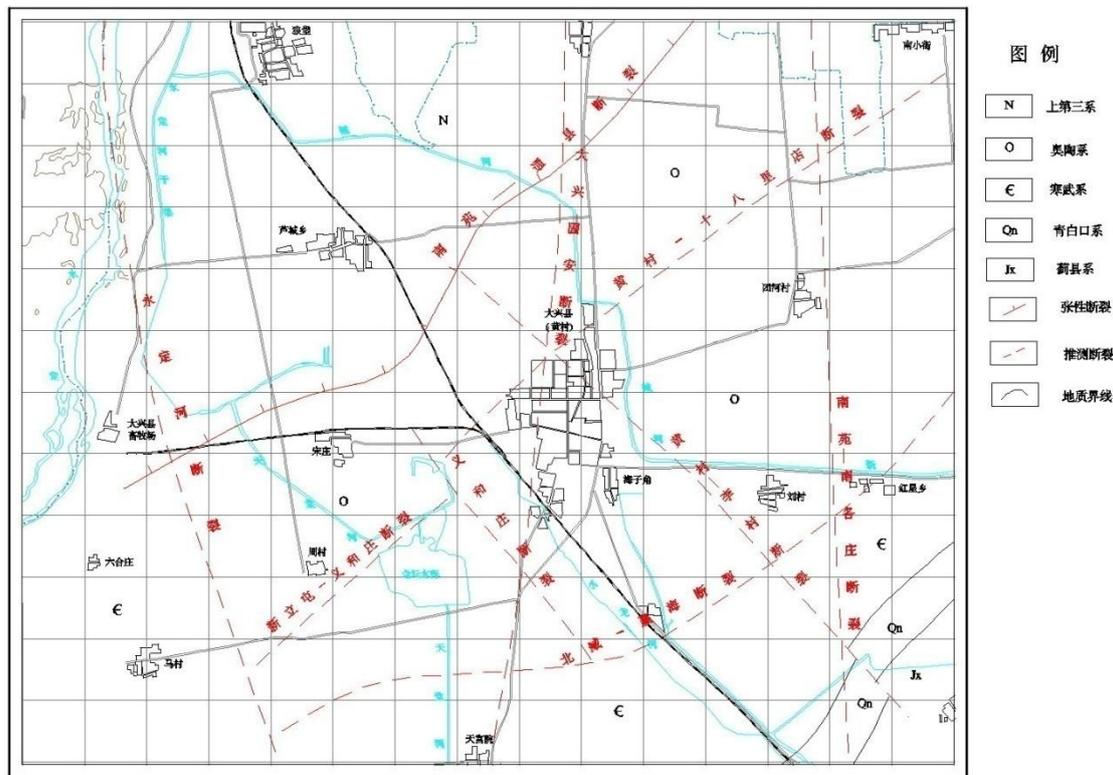


图 4.1-1 区域隐伏基岩地质构造图

①蓟县系：岩性以硅质白云岩为主，夹硅质白云质灰岩。主要分布于本区东南部的魏善庄、小张各庄附近。埋深 200m 左右。

②青白口系：岩性主要以页岩、砂岩、泥质灰岩为主。呈条带状分布于南大红门一天堂河一带。埋深 140—280m。

③寒武系：主要岩性为泥质白云质灰岩，常见鲕状灰岩竹叶状灰岩。东部德茂一金星一带埋深 70—90m；南部天宫院一带埋深 90—145m；西部 72-大-1 孔显示埋深 280m。

④奥陶系：主要岩性为白云质灰岩、灰质白云岩，含角砾状灰岩。主要分布于黄村镇附近，埋深 60—80m，揭露视厚度 405m。

第三系：岩性主要为砂砾岩和粘土岩，分布于西北部芦城—西红门一带。埋深 40—60m。

(2) 第四系

第四系覆盖于基岩与第三系之上，厚度 40—250m，从北往南厚度逐渐增大。

①地表岩性：地表岩性主要为粉土，另外在小龙河上游和念坛水库西呈条带状分

布有粉细砂，团河以东分布黄土状粉质粘土。

②地层剖面上岩性：为砂砾石、砂、粉质粘土及粉土。由西北向东南颗粒由粗变细，层次由少变多，厚度由小变大。

狼垡—芦城—宋庄—义合庄以北地区，地层岩性为单层或 2—3 层砂砾石层与粘性土互层，其中表层粉土厚约 15m，粉质粘土总厚约 20—30m，砂砾石层厚度 20—30m。向东南含水层有 4—6 层，颗粒明显变细，主要以中细砂和粉质粘土互层，其中砂层厚 20—30m，粉质粘土厚度大于 50m。粉土与粉质粘土物理性状如下：容重 1.78—2.11g/cm³，孔隙比 0.49—0.89，液性指数 0.13—0.81，渗透系数在 0.001—0.1m/d，为弱透水性。

4.1.6.2 构造

(1) 褶皱

基岩地层褶皱变形形成黄村短轴向斜，各组地层有规律地分布在黄村向斜四周：核部为奥陶系，向外依次分布寒武系、青白口系和蓟县系。

(2) 断裂

本区断裂构造发育，主要叙述如下：

①南苑—通县断裂：走向呈北东 45° 延展，倾向北西，为张性正断层，是大兴迭隆起与北京迭断陷两大构造单元的分界线。

②黄村—十八里店断裂：沿黄村往东北方向延伸到十八里店，遥感与物探资料都显示该断裂的存在。

4.1.6.3 厂区地质条件

根据对现场钻探结果与原位测试及室内土工试验成果的综合分析，在岩土工程勘察最大勘探深度范围内所分布的土层，按沉积年代、成因类型可分为人工堆积层和第四纪沉积层两大类，按地层岩性及工程特性进一步划分为 6 个大层，现自上而下分述如下：

人工堆积层：①大层：表层为砂质粉土、粘质粉土填土①层及耕土①1 层，该大层厚度为 0.30~2.20m。

第四纪沉积层：②大层：层顶标高 32.37~34.29m 以下为褐黄（暗）~褐灰色、湿~饱和、可塑~硬塑的粉质粘土、粘质粉土②层及褐黄色、中密、湿的砂质粉土②1 层。该大层厚度为 3.80~5.60m。②层与②1 层呈互层分布。

③大层：层顶标高 28.04~29.93m 以下为褐黄色、饱和、可塑~硬塑的粉质粘土③层，褐黄色、湿~饱和、可塑的重粉质粘土、粘土③1 层，褐黄色、中密、湿~饱和的砂质粉土、粘质粉土③2 层及褐黄色、中密、湿的细砂③3 层。该大层厚度为 5.60~

8.70m。③层、③1层及③2层呈互层分布，局部有③3层薄层。

④层：层顶标高 20.28~23.12m 以下为褐黄色、密实、稍湿的细粉砂④层，杂色、中密~密实、稍湿的卵石④1层及褐黄色、中密、饱和的粘质粉土④2层。该层揭露最大厚度为 7.00m。该层以④层为主，局部夹有④1层及④2层透镜体。

⑤层：层顶标高 14.75~16.92m 以下为褐黄色、中密~密实、湿~饱和的砂质粉土、粘质粉土⑤层，褐黄色、饱和、可塑的粉质粘土、重粉质粘土⑤1层及褐黄色、密实、饱和的粉砂⑤2层。该层揭露最大厚度为 4.90m。该层以⑤层为主，局部夹有⑤1层及⑤2层透镜体；。

⑥层：层顶标高 11.33~13.29m 以下为褐黄色、密实、饱和的细粉砂⑥层。该层揭露最大厚度为 3.10m。

根据勘察成果测得厂区地下水位埋深 13.90~15.20m，地下水静止水位为 19.21~20.35m，属层间台地潜水。水位主要受大气降水、地表水（农田灌溉等）及地下水侧向径流补给。

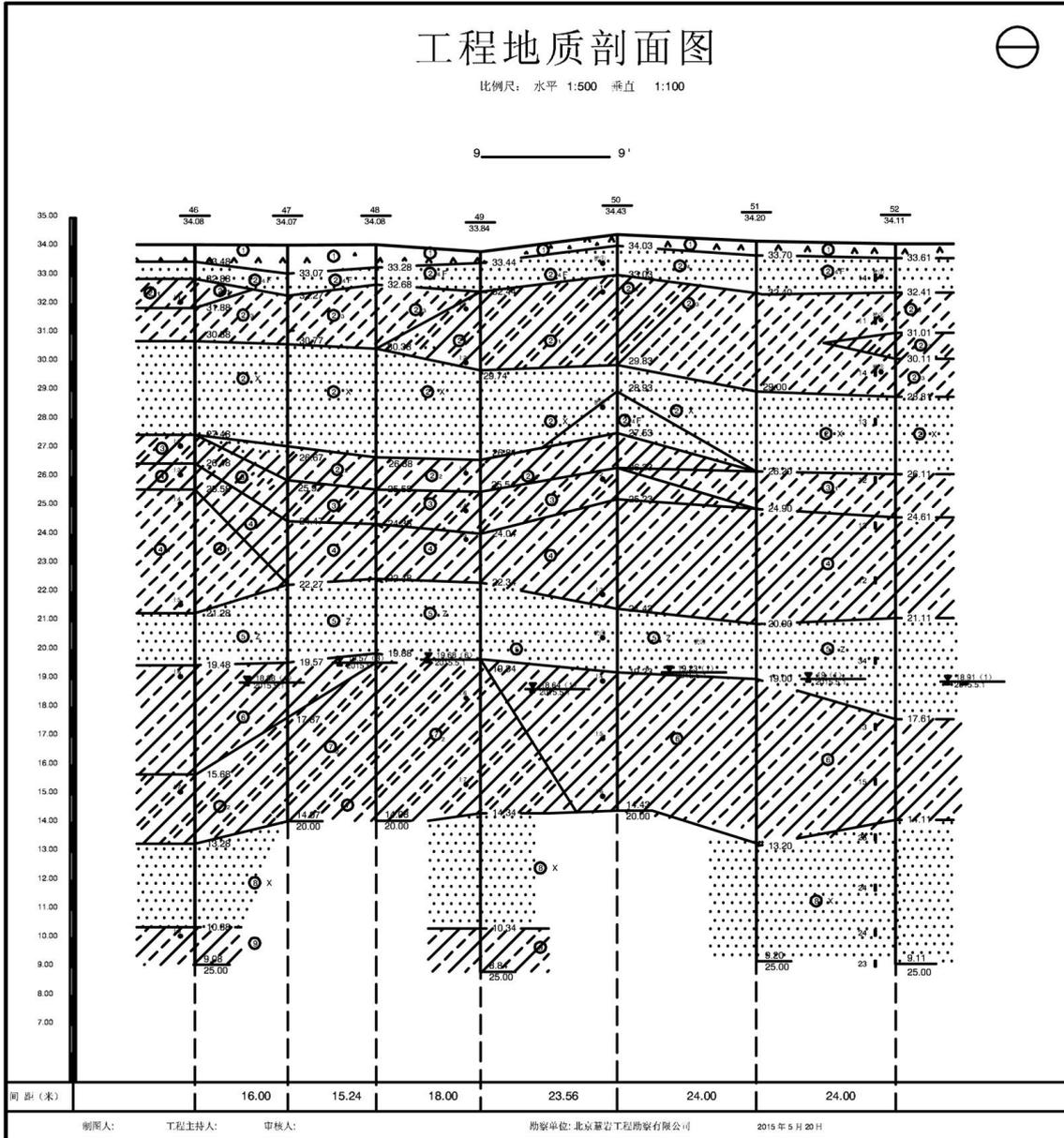


图 4.1-2 厂区工程地质勘探成果图 (1)

工程地质剖面图

比例尺: 水平 1:500 垂直 1:100



5 ————— 5'

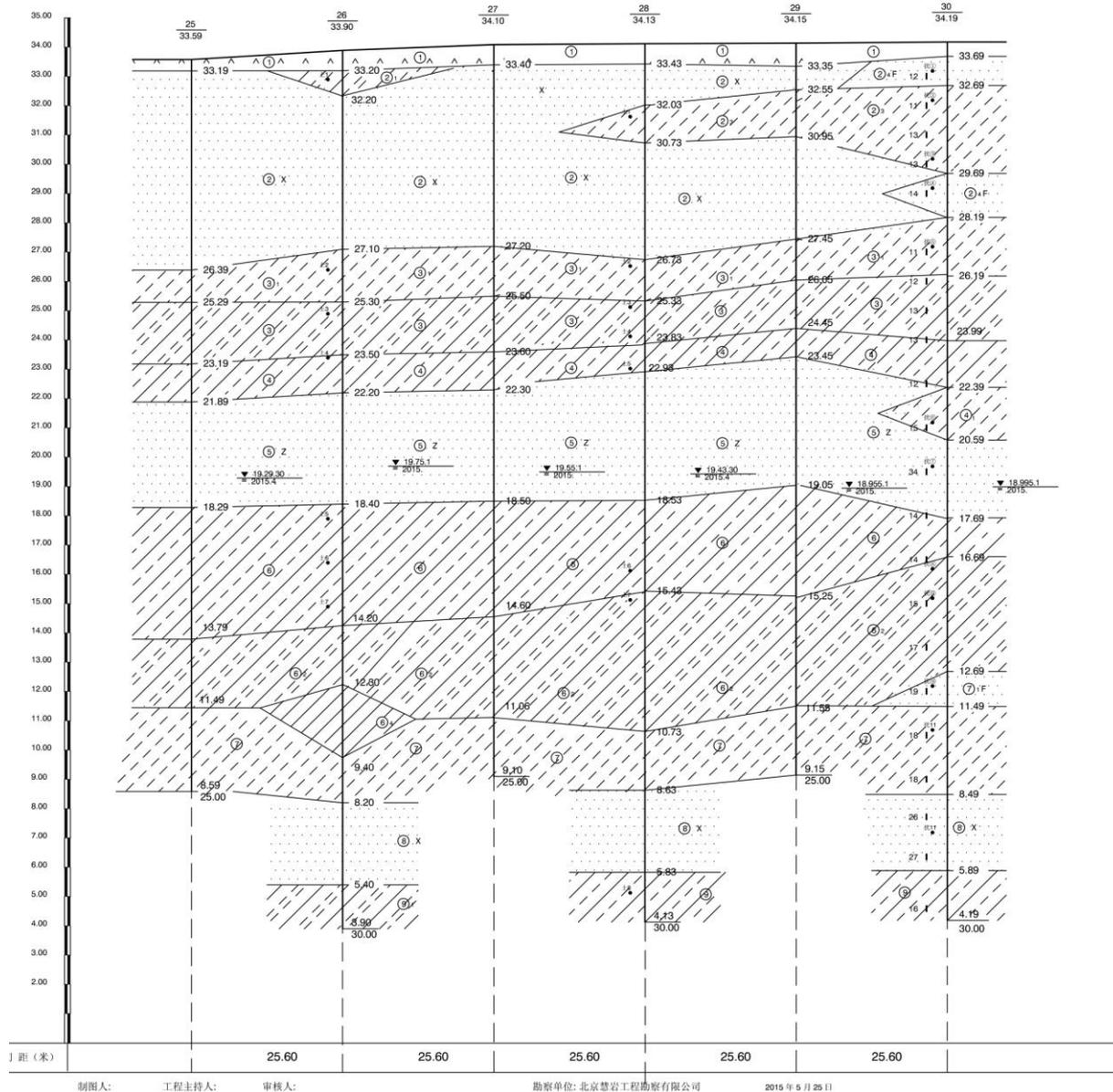


图 4.1-2 厂区工程地质勘探成果图 (2)

4.1.6.4 评价区水文地质条件

大兴凸起脊梁呈 NE 向分布全区, 受其影响, 第四系沉积厚度相差悬殊, 鹅坊等地第四系沉积厚度 40m 左右, 中部周村、黄村一带第四系厚度为 70~80m, 东南部吴庄一带第四系厚度达 150~200m。

第四系含水层岩性自西北向东南逐渐变细, 层次变多, 含水层厚度随基底起伏而变化。永定河东岸立垡一带, 含水层为单一的砂砾石层; 北部地区含水层为砂砾石层为主, 中细砂次之; 往东南颗粒明显变细, 主要以中细砂层为主, 砂砾石层较薄。

地下水位埋深：从北往南地下水位埋深由深变浅，北部埋深 30m 左右、南部埋深 18m 左右；地下水位标高西北高、东南低。地下水自西北向东南流。

(1) 富水性分区

含水层富水性大小与含水层岩性、含水层厚度密切相关，现根据单井水位下降 5m 时的涌水量，划分为三个区（图 4.1-3 和图 4.1-4）。

1) 富水区：单井涌水量大于 5000m³/d

分布在狼垡、芦城、宋庄、义和庄、辛店以北地区。含水层 2~4 层，顶板埋深 14~24m，含水层厚度 20~30m，岩性以砂砾石层为主。中细砂层较少。地下水位埋深一般在 20~22m。

2) 中等富水区：单井涌水量 3000~5000m³/d

鹅房、立垡等地，含水层为单一的砂卵砾石层，顶板埋深 14~17m，含水层薄，小于或等于 20m，属第四系潜水含水层，地下水位埋深 18~20m，前辛庄、周庄、王立庄、孙村等地含水层有 3~6 层，顶板埋深 24~28m 左右，含水层厚度 20~30m；韩园子以东地区含水层大于 30m。属第四系微承压水，地下水埋深 20~22m。

3) 弱富水区：单井涌水量 1500~3000m³/d

分布在孙村、新立村、砖楼、后大营、吴庄等地。含水层 4~6 层，顶板埋深 17~26m，含水层厚度 20~30m，地下水位埋深 18~20m。靠近永定河岸的鹅坊、立垡、六合庄等地，含水层小于 20m。六合庄附近隐伏有残山，含水层厚度仅 7~8m，单井涌水量小。

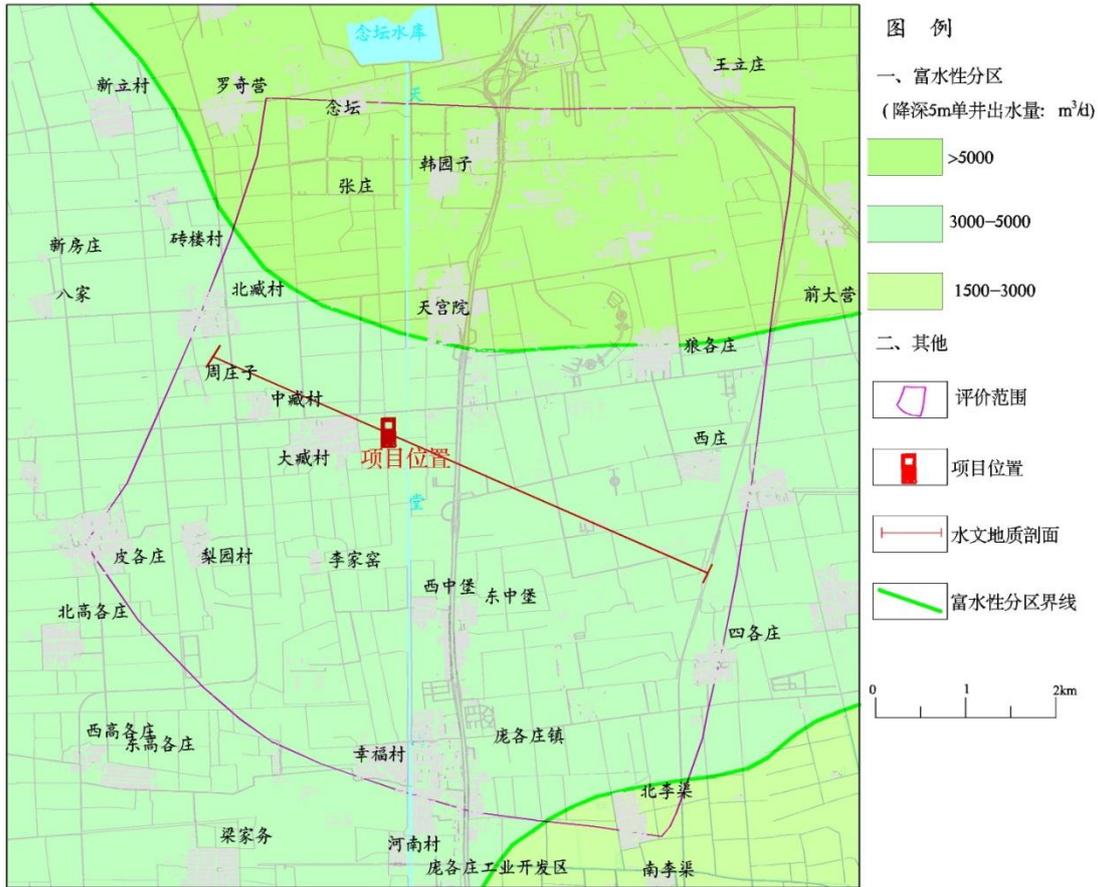


图 4.1-3 评价区第四系富水性分区图

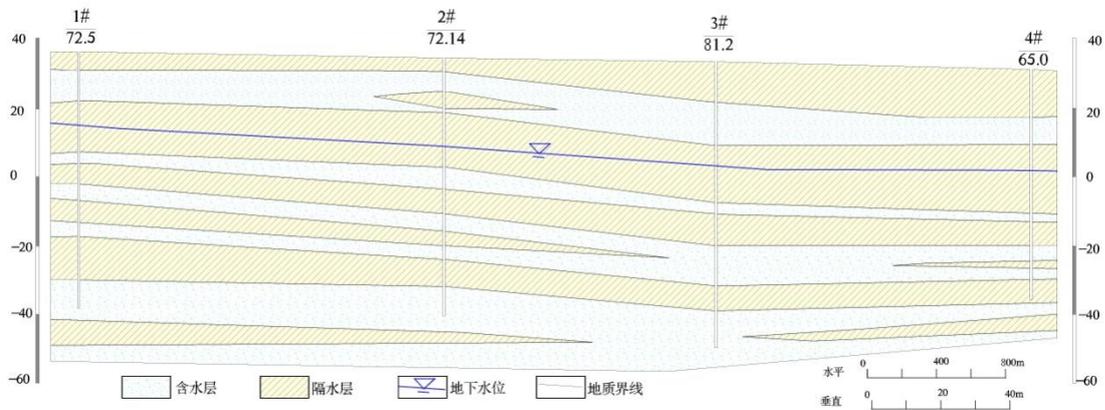


图 4.1-4 评价区第四系水文地质剖面图

(2) 地下水水位动态

1) 潜水：年最高水位出现于 3 月，最低水位出现在 6 月，水位年变幅 8.12m；根据地下水位多年动态资料，地下水位持续下降；地下水主要补给源是大气降水入渗、河渠入渗和侧向径流补给，由于近年降水量减少及永定河干枯，以致地下水补给不足，地下水位持续下降，造成枯水期大部分潜水井干枯，海子角潜水长观井已无水。

2) 承压水：芦城地区水位埋深 20.37m，水位标高 23.63m。年内最低水位出现在

6月份，最高水位出现在3月份，年水位变幅为2-3m。如图2.3-3所示，地下水位多年动态总的趋势是下降，但在1996年永定河大量放水，河水渗漏地下后侧向径流补给本地区使地下水位大幅度上升。

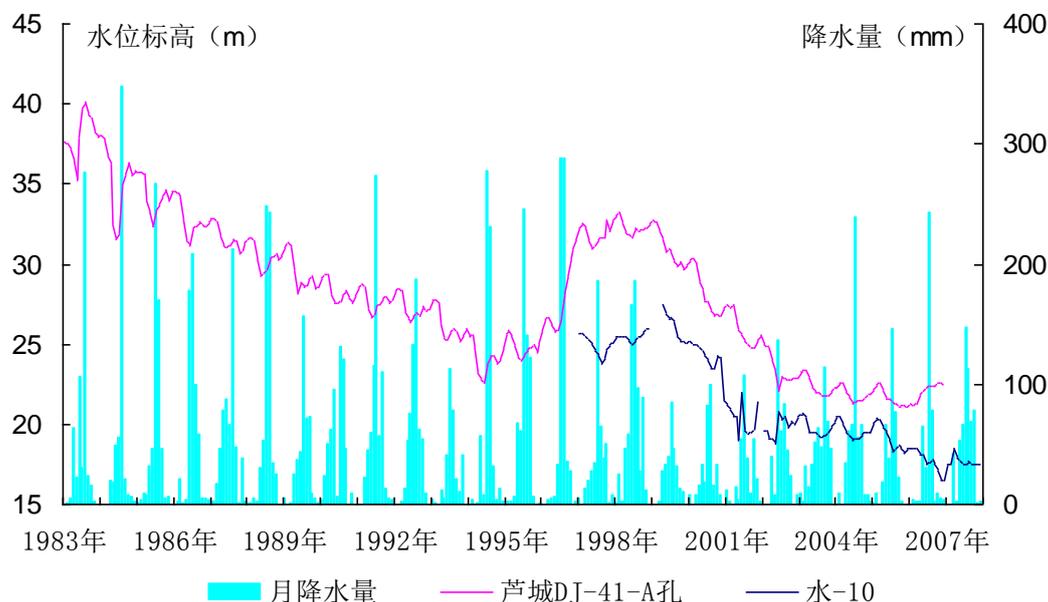


图 4.1-5 评价区浅层水动态变化曲线图

(3) 地下水的补给、径流、排泄

北京平原第四系孔隙水的天然径流方向基本与地形地貌变化一致，即从山前流向平原，而且越往下游径流条件越差，呈渐弱趋势。由于受到人工开采的影响，在集中开采形成地下水漏斗的地区地下水径流方向与强度有不同程度改变。大兴区位于北京平原的南部，属于永定河冲洪积扇中下游，其第四系潜水和承压水有着不同的补给、径流和排泄条件。

评价区潜水的补给来源主要为大气降水补给，其次为地下水侧向径流补给、河流入渗和灌溉回归等。

在天然状态下，评价区地下水径流方向为自西北向东南。该地区潜水由于不是主要的开采层位，目前潜水的径流方向没有大的改变（图4.1-6）。

评价区潜水的排泄主要是农业开采和向东南侧径流流出。

表 4.1-1 地层岩性特征一览表

成因年代	地层序号	地层岩性	各大大层顶标高 (m)	各大大层厚 (m)	颜色	湿度	稠度	密度	压缩模量 Es (MPa)	压缩性
人工堆积层	①	砂质粉土、粘质粉土填土	31.54~30.81	1.50~0.40	黄褐	稍湿~湿	软塑~可塑	稍密~中下	/	/
新近沉积层	②	砂质粉土、粘质粉土	31.04~29.53	6.60~4.40	黄褐~褐黄(暗)	稍湿~很湿	可塑~硬塑	中密~密实	10.8~22.2	中~低压缩性
	② ₁	粉砂			黄褐~褐黄(暗)	稍湿~湿	/	稍密~中密	14.0(经验值)	中低压缩性
	② ₂	含有机质粉质粘土、重粉质粘土			灰~褐灰	很湿	软塑~硬塑	中下~中密	4.7~11.0	中高~中压缩性
一般第四纪沉积层	③	含有机质粉质粘土、重粉质粘土	25.57~24.11	5.80~1.50	灰~黄褐	很湿	软塑~硬塑	中下~中上	6.4~11.7	中高~中低压缩性
	③ ₁	粘质粉土、砂质粉土			褐黄~浅灰	很湿	可塑~硬塑	中上~密实	14.1~22.2	中低~低压缩性
	④	细砂、粉砂	22.60~19.58	10.40~0.30	褐黄~黄灰	稍湿~很湿	/	中密~密实	28.0(经验值)	低压缩性
	④ ₁	含有机质重粉质粘土、粉质粘土			褐灰~黄灰	很湿	软塑~可塑	中密~密实	7.6~15.4	中~低压缩性
	④ ₂	细砂含圆砾			褐黄	湿~很湿	/	密实	32.0(经验值)	低压缩性

	⑤	粉质粘土、重粉质粘土	13.19~11.81	8.90~0.80	褐黄	很湿	可塑~硬塑	中密~密实	9.9~15.5	中~低压缩性
	⑤ 1	粘质粉土、砂质粉土			褐黄	很湿	可塑~硬塑	密实	16.7~24.9	低压缩性

4.2 社会经济环境概况

根据大兴区《2014 年政府工作报告》，2013 年地区生产总值 430 亿元，比上年增长 10%；地方公共财政预算收入实现 46 亿元，同比增长 13.6%；公共财政预算收入完成 52.4 亿元，比上年增长 15.1%；社会消费品零售额完成 233 亿元，比上年增长 16%；城镇居民人均可支配收入达到 33600 元，比上年增长 8.4%；农村居民人均纯收入达到 17000 元，比上年增长 10.9%。

4.2.1 北臧村镇概况

北臧村镇地势平坦，该镇总面积 60 平方公里，辖 23 个行政村，总人口 15544 人，人口密度为 284 人/平方公里。南六环、京开高速公路、黄良公路、芦求公路穿越而过，驱车 20 分钟即可抵达北京市区，937、943、957、11、12 路 5 路公共汽车往返于该镇镇域和北京市区之间，交通便利、位置优越，境内空气新鲜，环境优美。

首都四大现代制造业基地之一的北京生物工程与医药产业基地，坐落在北京市大兴区北臧村镇域内。

该基地巨大的发展潜力、优越的地理位置和雄厚的设施条件吸引了众多投资商和企业家的眼光，北臧村镇目前为止，北臧村镇先后洽谈了大小项目 100 余个；与 13 个内资项目和 2 个三资企业签订了协议，协议投资额为 61250 万元，为该镇经济的快速发展奠定了基础。

在发展工业经济的同时，北臧村镇不忘发挥自身优势，全面实施“强农、旺旅”二大措施，带动农民增收。该镇在发展特色农业方面重点发展西瓜种植和豇豆种植业，通过对农民进行种植管理的培训和果树高接换优，提高农民的技术水平、管理水平和镇内农业种植品种的质量，最终提高农民收益。

4.2.2 北京生物工程与医药产业基地

本项目位于北京生物工程与医药产业基地。北京生物工程与医药产业基地是北京市政府为振兴现代制造业而建设的生物技术产业化基地医药产业专业园区，承担着北京市生物技术自主创新、产品研究开发、项目孵化、技术成果产业化、研发与生产性服务等产业发展职能，是辐射环渤海经济区乃至整个北方地区的生物医药产业标志性聚集区。

该基地是一个集研究开发、企业孵化、生产制造功能为一体的中国最大的现代化生物工程与医药产业基地，是北京市“十五”期间重点发展的四大高新技术产业之一。据了解，北京生物工程医药产业基地该基地规划总面积约 28 平方公里，一期已开发用地 6 平方公里，市、区两级先后投入 10 多亿资金用于基础设施建设，北京双鹤药

业、国药公司、三九集团等 15 家知名企业均已同该区签署了入区协议。到 2007 年完成一期开发工作后，基地将引进一批生物医药高科技企业入驻，就业人数超过 2 万人，基地内生物医药产业总收入超过 100 亿元，成为国内主要的生物医药产业基地。

作为北京国家生物产业基地的核心区域、中关村国家自主创新示范区和北京经济技术开发区发展生物医药产业的专业园区，北京南部高技术制造业新区和战略新兴产业聚集区的重要组成部分，生物医药产业基地以生物技术领域国家级研究资源和重大产业化项目为依托，将已建成产业结构合理、产业功能清晰、产业链完整、产业配套完善，集创新、生产、流通、服务等功能于一体的国际化一流产业新城。

4.2.3 行政区划与人口状况

本项目位于北京市大兴区北臧村镇。北臧村镇总面积 60 平方公里，辖 23 个行政村，总人口 15544 人，人口密度为 284 人/平方公里。

4.2.4 交通

项目所在北臧村镇属大兴区辖镇。位于区境西部，西临永定河大堤，南与庞各庄镇接壤，距黄村 7 千米。南六环、京开高速公路、黄良公路、芦求公路穿境而过，驱车 20 分钟即可抵达北京市区，937、943、957、11、12 路 5 路公共汽车往返于该镇镇域和北京市区之间，交通便利、位置优越，境内空气新鲜，环境优美。

4.2.5 本项目周边生产企业情况

①大兴区第二职业学校

北京市大兴区第二职业学校属于公办、公立学校，是北京市重点职业学校。北京市大兴区教育委员会根据区十一五教育发展规划，将原大兴二职、大兴四职、大兴五职合并成新二职，于 2009 年 8 月正式命名为北京市大兴区第二职业学校。

学校占地 212 亩，建筑面积 70468.5 平方米；学校有正式教职工人数 305 人，其中研究生 6 人，中、高级教师 165 人，市、区级骨干教师 41 人。

经过深入市场调研，学校现开设商务物流管理、机电技术应用、计算机网络与维修、生物制药四个专业。

②北京三一工程机械公司大兴分公司

北京三一工程机械公司大兴分公司位于北京市大兴区中关村科技园区大兴生物医药产业基地天华街 31 号，主要从事销售工程机械设备、汽车（不含小轿车）；租赁机械设备和技术服务业务。

③北京世纪京洲家具有限责任公司

北京世纪京洲家具有限责任公司简称世纪京洲，是一家专业从事高档办公家具、

民用家具研发生产和销售的大型家具制造企业。公司创建于 1989 年，总部位于国家重点扶持的北京市大兴区中关村科技园区大兴生物医药产业基地，占地面积 120000 平方米，拥有办公、民用两个生产基地。公司年产值 5.2 亿元以上，是北京最大的家具公司之一。世纪京洲以专业的研发、先进的技术为坚强后盾，以精心的设计、精工的制作创一流的家具品牌。公司凭借卓越的产品品质和周到的售后服务，赢得国内外广大用户的一致好评。产品经销代理分布国内各大中城市；产品出口包括美国、加拿大、澳大利亚、德国、阿联酋、乌克兰等五十多个国家和地区。同时，也是中央国家机关、中共中央直属机关政府采购中心，各级政府部门定点供应商，国内各大企事业单位和国外各大公司的合作首选。如今世纪京洲旗下主要有 IBOSS、APAC 和 A-SUNNY 三大品牌。

4.2.6 本项目周边土地利用情况

《根据大兴新城规划（2005 年-2020 年）》，本项目用地为市政公用设施用地，地块北侧为生物医药基地工业用地，东、西和南侧则为未进行规划的农村用地。项目周边污水管线、热力管线等市政基础设施尚不完善。项目所用土地无村民宅基地，用地范围内无大型生产活动，无有毒有害物质、重金属及难降解的物质产生，对项目所在地土壤无影响，无污染物遗留问题，用地适合于本项目的开发使用。

4.3 环境质量状况

4.3.1 大气环境质量现状监测与评价

为反映项目所在地的大气环境质量，评价单位委托首浪（北京）环境测试中心于 2014 年 12 月 24 日 8:00 至 12 月 31 日 8:00 进行了连续七天的大气环境监测。

监测点位置：常规监测点 3 个，分别位于大兴第二职业学校（1#）、项目区内（2#）和大臧村（3#）。厂界恶臭气体监测点设 4 个，见图 4.3-1。

监测项目： NO_2 、 SO_2 、 O_3 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 PM_{10} 、 H_2S 、 NH_3

监测频率： $\text{PM}_{2.5}$ 、 PM_{10} 每天连续采样时间为 24 小时； SO_2 、 NO_2 小时平均浓度每天监测 4 次；监测时段为 8:00-9:00、14:00-15:00、20:00-21:00、次日 2:00-3:00，每次连续采样时间为 60 分钟； H_2S 、 NH_3 小时平均浓度每天监测 2 次，监测时段为 9:00-10:00、14:00-15:00、。

监测期间风向以西北风为主，风速为 0.2m/s~5.5 m/s 之间，气温在 -7℃~11℃ 之间，气压在 100.8~101.9KPa 之间。监测期间气象条件列于表 4.3-1。监测结果见表 4.3-2~表 4.3-6。

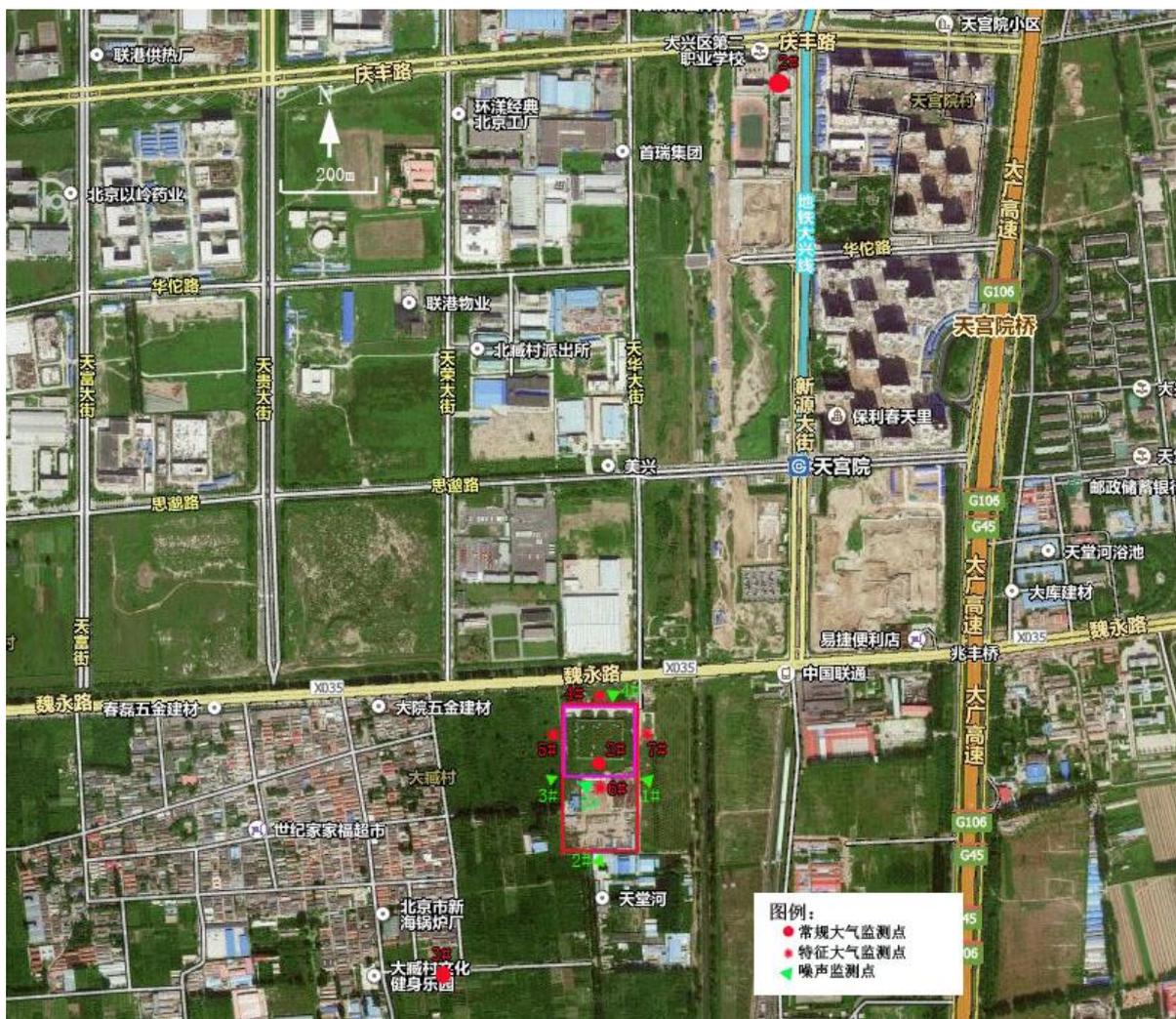


图 4.3-1 环境质量现状监测布点示意图

表 4.3-1 项目区域大气监测同步气象观测资料

采样时间	项目	12月24	12月25	12月26	12月27	12月28	12月29	12月30
8:00~9:00	风向	西北	西北	东北	静风	西北	西北	东北
	风速	1.7	0.8	0.4	<0.2	0.8	1.1	0.6
	温度(°C)	1	1	-4	-7	-6	-6	-2
	大气压	101.3	101.6	101.1	101.9	101.7	101.3	100.9
	低云量	0	0	100	100	100	0	0
	总云量	0	0	100	100	100	0	0
14:00~15:00	风向	西北	西南	东南	静风	西南	南	东北
	风速	2	1.8	1.2	<0.2	1.8	2	1.7
	温度(°C)	5	7	2	4	8	11	5
	大气压	101.1	101.3	101.1	101.6	101.5	101.1	100.8
	低云量	0	0	100	100	100	0	0
	总云量	0	0	100	100	100	0	50
20:00~21:00	风向	西北	东南	静风	东南	西北	西北	西北
	风速	1.3	0.6	<0.2	1.6	0.7	1.7	0.9
	温度(°C)	2	-1	-2	1	1	4	2
	大气压	101.1	101.1	101.3	101.6	101.2	101.1	100.8

	低云量	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	总云量	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
次日 2:00~3:00	风向	西北	东南	西南	西南	西南	北	西北
	风速	0.6	0.7	0.5	2	0.5	0.7	5.5
	温度(°C)	1	-4	-6	-4	-5	-4	-2
	大气压	101.3	101.1	101.6	101.9	101.5	101.1	100.9
	低云量	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	总云量	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

表 4.3-2 项目区域大气中 NO₂ 监测结果单位: mg/m³

监测地点	采样时间	12月24	12月25	12月26	12月27	12月28	12月29	12月30
大兴二职	8:00-9:00	0.037	0.083	0.056	0.061	0.095	0.070	0.060
	14:00-15:00	0.017	0.013	0.074	0.071	0.060	0.021	0.022
	20:00-21:00	0.057	0.068	0.078	0.092	0.082	0.064	0.064
	次日	0.063	0.056	0.070	0.087	0.070	0.068	0.018
	日平均	0.045	0.052	0.066	0.075	0.073	0.061	0.045
天堂河污水处理厂	8:00-9:00	0.042	0.099	0.062	0.082	0.102	0.088	0.062
	14:00-15:00	0.019	<0.005	0.093	0.086	0.072	0.021	0.021
	20:00-21:00	0.064	0.047	0.089	0.104	0.091	0.073	0.070
	次日	0.069	0.062	0.077	0.091	0.084	0.077	0.023
	日平均	0.050	0.050	0.075	0.087	0.084	0.068	0.050
大臧村	8:00-9:00	0.039	0.089	0.065	0.065	0.103	0.085	0.067
	14:00-15:00	0.024	0.021	0.075	0.123	0.089	0.019	0.028
	20:00-21:00	0.078	0.090	0.098	0.134	0.099	0.078	0.074
	次日	0.075	0.077	0.082	0.119	0.087	0.085	0.026
	日平均	0.055	0.066	0.073	0.094	0.090	0.070	0.054

表 4.3-3 项目区域大气中 SO₂ 监测结果单位: mg/m³

监测地点	采样时间	12月24	12月25	12月26	12月27	12月28	12月29	12月30
大兴二职	8:00-9:00	0.025	0.030	0.043	0.037	0.066	0.022	0.031
	14:00-15:00	<0.007	0.009	0.035	0.044	0.065	0.008	0.010
	20:00-21:00	0.020	0.057	0.042	0.051	0.068	0.028	0.031
	次日	0.030	0.061	0.023	0.059	0.071	0.051	<0.007
	日平均	0.021	0.042	0.039	0.050	0.072	0.029	0.019
天堂河污水处理厂	8:00-9:00	0.023	0.022	0.054	0.032	0.064	0.018	0.018
	14:00-15:00	<0.007	0.007	0.040	0.061	0.110	0.008	<0.007
	20:00-21:00	0.017	0.045	0.054	0.053	0.056	0.018	0.028
	次日	0.032	0.057	0.027	0.065	0.063	0.041	<0.007
	日平均	0.022	0.035	0.047	0.057	0.076	0.025	0.017
大臧村	8:00-9:00	0.028	0.060	0.039	0.043	0.113	0.049	0.041
	14:00-15:00	<0.007	0.011	0.045	0.048	0.073	<0.007	0.008
	20:00-21:00	0.031	0.109	0.061	0.085	0.148	0.039	0.031
	次日	0.042	0.071	0.033	0.077	0.094	0.055	<0.007
	日平均	0.028	0.056	0.049	0.067	0.102	0.040	0.023

表 4.3-4 项目区域大气中 PM_{2.5}、PM₁₀ 的监测结果单位：mg/m³

监测地点	采样时间	项目	12月24	12月25	12月26	12月27	12月28	12月29	12月30
大兴二职	8:00-次日 8:00	PM ₁₀	0.236	0.227	0.488	0.494	0.498	0.380	0.117
	8:00-次日 8:00	PM _{2.5}	0.186	0.160	0.349	0.404	0.373	0.257	0.075
天堂河污水处理厂	8:00-次日 8:00	PM ₁₀	0.304	0.249	0.547	0.603	0.579	0.479	0.166
	8:00-次日 8:00	PM _{2.5}	0.216	0.165	0.373	0.435	0.384	0.267	0.094
大臧村	8:00-次日 8:00	PM ₁₀	0.299	0.253	0.532	0.580	0.547	0.410	0.126
	8:00-次日 8:00	PM _{2.5}	0.221	0.170	0.367	0.426	0.392	0.272	0.083

注：12月26-29日雾霾天气，故 PM₁₀、PM_{2.5} 检测结果较高。

表 4.3-5 项目区域大气中 O₃ 的监测结果单位：mg/m³

监测地点	采样时间	12月24	12月25	12月26	12月27	12月28	12月29	12月30
大兴二职	8:00-9:00	0.027	0.019	0.039	0.035	0.034	0.043	0.030
	14:00-15:00	0.015	0.056	0.021	0.028	0.020	0.046	0.029
	20:00-21:00	0.021	0.040	0.037	0.030	0.024	0.024	0.031
	次日	0.030	0.030	0.031	0.036	0.030	<0.01	0.039
	日平均	0.025	0.035	0.035	0.030	0.028	0.035	0.028
天堂河污水处理厂	8:00-9:00	0.033	0.017	0.053	0.054	0.043	0.056	0.022
	14:00-15:00	0.022	0.079	0.023	0.026	0.026	0.049	0.016
	20:00-21:00	0.012	0.051	0.040	0.039	0.032	0.013	0.027
	次日	0.028	0.038	0.035	0.045	0.035	<0.01	0.035
	日平均	0.026	0.044	0.041	0.037	0.031	0.037	0.025
大臧村	8:00-9:00	0.022	0.012	0.025	0.011	0.031	0.032	0.027
	14:00-15:00	0.015	0.062	0.043	0.040	0.015	0.037	0.047
	20:00-21:00	0.024	0.043	0.045	0.022	0.022	0.015	0.021
	次日	0.027	0.035	0.039	0.037	0.027	<0.01	0.030
	日平均	0.023	0.037	0.040	0.029	0.025	0.030	0.030

表 4.3-6 项目区域大气中 H₂S、NH₃ 的监测结果单位：mg/m³

编号	监测地点	采样时间	NH ₃	H ₂ S
1#	大兴二职	9:00-10:00	0.019	0.004
1#	大兴二职	14:00-15:00	0.020	0.002
3#	大臧村	9:00-10:00	0.017	0.003
3#	大臧村	14:00-15:00	0.028	0.003

PM_{2.5}、PM₁₀：除 12 月 30 日大兴二职 PM₁₀ 达标外，其它各监测点 PM_{2.5} 和 PM₁₀ 的日均浓度监测值均超标。其中 PM_{2.5} 最大日均值为 435 μg/m³，为标准的 580%，PM₁₀ 最大日均值为 603 μg/m³，为标准的 402%，均出现在项目区内 12 月 27 日监测时段。

SO₂：评价区各监测点小时平均浓度值和日平均浓度值均未超标，最大小时均值为 113 μg/Nm³，为标准的 22.6%，出现在大臧村 12 月 28 日 8:00-9:00 监测时段；最大日均值为 102 μg/Nm³，为标准的 68%，出现在大臧村 12 月 28 日监测时段。

NO₂：评价区各监测点小时平均浓度值未超标，最大小时均值为 103 μg/Nm³，为

标准的 51.5%，出现在大臧村 12 月 28 日 8:00-9:00 监测时段；评价区大臧村 12 月 27 日、28 日 24 小时平均浓度超标，最大值日均值为 $94 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$ ，为标准 117.5%，出现在大臧村 12 月 27 日监测时段。

O_3 ：评价区各监测点小时平均浓度值和 8 小时均值均未超标，最大小时均值为 $79 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$ ，为标准的 39.5%，出现在大臧村 12 月 25 日 14:00-15:00 监测时段；最大值日均值为 $44 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$ ，为标准 27.5%，出现在大臧村 12 月 25 日监测时段。

H_2S 、 NH_3 ：大臧村、大兴二职监测点大气中特征污染物 H_2S 、 NH_3 的污染物浓度最大值分别为 $0.004\text{mg}/\text{m}^3$ 和 $0.028\text{mg}/\text{m}^3$ ，出现在大兴二职 12 月 25 日 9:00~10:00 监测时段和大臧村 12 月 25 日 14:00~15:00，达到国家和《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”的要求。

综上所述，项目所在区域大气环境中污染物 NO_2 、 SO_2 、 O_3 基本能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中“二级标准”的有关规定， $\text{PM}_{2.5}$ 、 PM_{10} 则超标严重，最高小时值超标最高达 5.8 倍和 6.03 倍，不能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中“二级标准”的有关规定。氨、硫化氢浓度能够达到国家《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”的要求。

4.3.2 水环境质量现状监测与评价

（1）地表水环境质量现状监测与评价

根据北京市地表水水质类别功能划分，天堂河为 V 类水体。天堂河现已断流，采用雨水截流及地下水补水等措施季节性补水，其水质为 V 类水质，现状无水。



图 4.3-2 天堂河现状

（2）地下水质量现状监测与评价

1) 监测点位

参考《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2011)及拟建项目所在区域的地质及水文地质条件确定监测点位置,根据北京市地下水环境监测网成果,分别在其上游、下游选取6个点作为水质监测点位(图3.1-1和表3.1-1),以了解项目区及周围地下水水质状况。

2) 监测项目

参考《地下水质量标准-GB/T14848-93》、《地下水环境监测技术规范一、《地下水环境监测技术规》和《地下水污染地质调查评价规范-DD2008》,最终确定的水质监测因子为PH值、氨氮、氯化物、硫酸盐、氟化物、硝酸盐、溶解性总固体、铬(六价)、锰、砷、汞、挥发性酚、氰化物、亚硝酸盐、耗氧量、总硬度共16项。

3) 监测时间、监测频次、采用方法

①监测时间

按照地下水导则要求,于2013年6月和2013年9月进行丰、枯水期地下水水质采样。

②监测频次

采样1次,监测1天。

表 4.3-7 地下水监测点位环境描述

编号	位置	E	N	井深	含水层
1#	大兴新立村西浇地井大棚	116°16'04"	39°41'49"	70.00	潜水含水层
2#	大兴区半壁店水管站院内	116°23'12"	39°37'51"	36.50	潜水含水层
3#	大兴北臧村	116°17'31"	39°39'19"	60.00	潜水含水层
4#	大兴埝坛水库花园	116°18'38"	39°42'20"	72.00	潜水含水层
5#	大兴区北臧村水务站	116°16'07"	39°39'25"	50.50	潜水含水层
6#	大兴区魏善庄水务站	116°24'45"	39°40' 21"	51.38	潜水含水层
7#	大兴庞各庄瓜乡桥	116°19'44"	39°37'32"	65.00	潜水含水层

6) 地下水质量现状评价

①评价因子

本次评价选取现状监测因子作为评价因子，即 pH 值、氨氮、氯化物、硫酸盐、氟化物、硝酸盐、溶解性总固体、铬(六价)、锰、砷、汞、挥发性酚、氰化物、亚硝酸盐、耗氧量、总硬度共 16 项为评价因子。

②评价标准

采用《地下水质量标准》(GB/T14848 - 93) 中的III类标准进行评价。

③评价方法

本次地下水环境质量现状评价采用单因子指数法对地下水环境质量现状进行评价。单因子指数评价法可以直观的体现出评价因子的现状监测值与所执行标准限值的差距，是一量化的评价方法，其计算公式如下：

常规单因子标准指数计算公式：

$$S_i = \frac{C_i}{C_{si}}$$

式中：Si：因污染物单因子指数；

Ci 物单因污染物的浓度值，mg/L；

CsiL 浓度污染物的评价标准值，mg/L。

pH 值标准指数计算公式

$$SpH_j = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH_j \leq pH_{sd} \text{ 计算}; \quad SpH_j = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH_j > 7.0$$

式中：SpHj=公单因子指数；

pH_j —因子指实测统计代表值；

pH_{sd} —水质标准中规定的 pH 值下限；

pH_{su} —水质标准中规定的 pH 值上限。

当单因子指数 > 1 时，说明该水质已超过规定标准，数值越大表示超标越严重。当单因子指数 ≤ 1 时，说明该水质指标符合标准要求。

④评价结果

依据现状监测结果和《地下水质量标准》(III类)(GB/T14848—93) 进行评价，评价结果见表 4.3-9，根据评价结果可知，评价区地下水地下水中除溶解性总固体和总硬度外，其他都满足《地下水水质标准》(GB/T14848-93) III类标准限值要求。评价区潜水含水层地下水质量一般。

7) 评价区地下水超标原因分析

根据《北京市地下水环境监测与整治方案》成果和《北京市平原区地下水环境监测网运行年度监测报告》成果可知，评价区潜水含水层中总硬度和溶解性总固体超标原因主要为评价区多年来地下水位一直处于超采状态，造成地下水位持续下降，包气带厚度增加，降雨等其他人工补给使包气带可溶盐溶解进入地下水中，同时，评价区地区大兴区下游，上游部分污染物侧向径流进入潜水含水层中，造成评价区内总硬度和溶解性总固体超标。

表 4.3-8 地下水水质监测结果一览表 (mg/L, pH 除外)

编号	PH 值	氨氮	氯化物	硫酸盐	氟化物	硝酸盐	溶解性总固体	铬(六价)	锰	砷	汞	挥发性酚	氰化物	亚硝酸盐	耗氧量	总硬度	监测日期
1#	7.75	<0.02	85.2	175	0.15	17.45	1366	<0.001	0.007	0.003	<0.00005	<0.001	<0.001	<0.001	0.31	756	2012 年 9 月
2#	7.78	<0.02	20.4	30.4	0.28	0.90	564	0.005	<0.002	<0.001	<0.00005	<0.001	<0.001	<0.001	0.35	271	2012 年 9 月
3#	8.08	<0.02	30.3	54.4	0.45	<0.1	608	0.002	<0.002	0.003	<0.00005	<0.001	<0.001	<0.001	0.25	306	2012 年 9 月
4#	8.2	<0.02	67.6	161	0.21	4.86	711	0.002	<0.002	0.002	<0.00005	<0.001	<0.001	0.005	0.46	368	2012 年 9 月
5#	7.85	<0.02	28	78	0.62	0.35	970	<0.001	0.038	<0.001	<0.00005	<0.001	<0.001	<0.001	0.42	533	2012 年 9 月
6#	7.72	<0.02	235	150	0.27	9.38	1434	<0.001	0.042	<0.001	<0.00005	<0.001	<0.001	<0.001	0.71	882	2012 年 9 月
7#	8.2	<0.02	24.8	56.5	0.18	0.53	504	<0.001	0.068	<0.001	<0.00005	<0.001	<0.001	<0.001	0.22	212	2012 年 9 月
编号	PH 值	氨氮	氯化物	硫酸盐	氟化物	硝酸盐	溶解性总固体	铬(六价)	锰	砷	汞	挥发性酚	氰化物	亚硝酸盐	耗氧量	总硬度	监测日期
1#	7.65	<0.02	51.9	80.6	0.2	11.41	827	0.001	<0.002	0.003	<0.00005	<0.001	<0.001	0.001	0.29	446	2012 年 6 月
2#	7.93	<0.02	50	90	0.58	0.09	873	<0.001	0.051	<0.001	<0.00005	<0.001	<0.001	<0.001	0.68	479	2012 年 6 月
3#	8.08	<0.02	33	82.1	0.59	0.28	667	0.003	<0.002	0.004	<0.00005	<0.001	<0.001	<0.001	0.46	326	2012 年 6 月
4#	7.82	<0.02	54.9	116	0.25	3.50	688	0.003	0.006	0.002	<0.00005	<0.001	<0.001	<0.001	0.5	350	2012 年 6 月
5#	7.64	<0.02	103	63.8	0.18	<0.1	1140	<0.001	0.034	0.003	<0.00005	<0.001	<0.001	<0.001	0.69	597	2012 年 6 月
6#	8.25	<0.02	13.4	18.8	0.45	1.30	446	<0.001	<0.002	0.003	<0.00005	<0.001	<0.001	<0.001	0.28	239	2012 年 6 月
7#	7.33	<0.02	68.4	113	0.19	0.35	1287	<0.001	0.045	0.002	<0.00005	<0.001	<0.001	<0.001	1.03	649	2012 年 6 月

表 4.3-9 评价区地下水水质评价结果一览表

编号	PH 值	氨氮	氯化物	硫酸盐	氟化物	硝酸盐	TDS	铬(六价)	锰	砷	汞	挥发性酚	氰化物	亚硝酸盐	耗氧量	总硬度	监测日期
1#	0.50	--	0.34	0.70	0.15	0.87	1.37	--	0.07	0.06	--	--	--	--	0.10	1.68	2012年9月
2#	0.52	--	0.08	0.12	0.28	0.05	0.56	0.10	--	--	--	--	--	--	0.12	0.60	2012年9月
3#	0.72	--	0.12	0.22	0.45	--	0.61	0.04	--	0.06	--	--	--	--	0.08	0.68	2012年9月
4#	0.80	--	0.27	0.64	0.21	0.24	0.71	0.04	--	0.04	--	--	--	0.25	0.15	0.82	2012年9月
5#	0.57	--	0.11	0.31	0.62	0.02	0.97	--	0.38	--	--	--	--	--	0.14	1.18	2012年9月
6#	0.48	--	0.94	0.60	0.27	0.47	1.43	--	0.42	--	--	--	--	--	0.24	1.96	2012年9月
7#	0.80	--	0.10	0.23	0.18	0.03	0.50	--	0.68	--	--	--	--	--	0.07	0.47	2012年9月
编号	PH 值	氨氮	氯化物	硫酸盐	氟化物	硝酸盐	TDS	铬(六价)	锰	砷	汞	挥发性酚	氰化物	亚硝酸盐	耗氧量	总硬度	监测日期
1#	0.43	--	0.21	0.32	0.2	0.57	0.83	0.02	--	0.06	--	--	--	0.05	0.10	0.99	2012年6月
2#	0.62	--	0.20	0.36	0.58	0.00	0.87	--	0.51	--	--	--	--	--	0.23	1.06	2012年6月
3#	0.72	--	0.13	0.33	0.59	0.01	0.67	0.06	--	0.08	--	--	--	--	0.15	0.72	2012年6月
4#	0.55	--	0.22	0.46	0.25	0.17	0.69	0.06	0.06	0.04	--	--	--	--	0.17	0.78	2012年6月
5#	0.43	--	0.41	0.26	0.18	--	1.14	--	0.34	0.06	--	--	--	--	0.23	1.33	2012年6月
6#	0.83	--	0.05	0.08	0.45	0.06	0.45	--	--	0.06	--	--	--	--	0.09	0.53	2012年6月
7#	0.22	--	0.27	0.45	0.19	0.02	1.29	--	0.45	0.04	--	--	--	--	0.34	1.44	2012年6月

注：--表示未检出

4.3.3 声环境质量现状监测与评价

(1) 测量仪器和监测方法

本次监测采用 HS5628 型积分声级计，监测方法按照《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的规定进行。

(2) 环境现状噪声监测点布设和测量时间

为全面了解升级改造扩建项目周边的声环境现状，2014 年 11 月 20 日~2014 年 11 月 21 日，对东、南、西、北四个厂界以及建设用地中（一期南厂界）进行了噪声监测，具体位置见图 4.3-1。

昼间噪声监测时间为上午 10:00~10:30、下午 16:00~16:30，夜间监测时间为 23:00~23:30 和次日 3:00~3:30。

(3) 监测结果及分析

监测结果见表 4.3-10。

表 4.3-10 拟建项目周边声环境现状监测结果(单位：dB (A))

编号	监测点位置		时间	监测值	标准值	超标状况
1	天堂河再生水厂	东厂界	昼间	50.8	55	达标
			夜间	41.7	45	达标
2	天堂河再生水厂	南厂界	昼间	49.5	55	达标
			夜间	41.5	45	达标
3	天堂河再生水厂	西厂界	昼间	50.7	55	达标
			夜间	42.1	45	达标
4	天堂河再生水厂	北厂界	昼间	51.2	55	达标
			夜间	42.3	45	达标
5	天堂河再生水厂	用地中	昼间	51.0	55	达标
			夜间	41.8	45	达标

由表 4.3-10 可以看出：项目厂界昼夜声环境均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) “1 类”声功能区的要求。

第五章 环境影响预测与评价

5.1 施工期环境影响预测与评价

本工程施工过程中先在南侧空地新建 6 万 m³/d 的污水处理工程，6 万 m³/d 的污水处理工程正式投入使用后，再对现有工程进行升级改造，升级改造后现有工程部分污水处理规模 2 万 m³/d，所以施工期不影响污水处理厂的正常运行。

本项目施工过程分为土石方挖掘、基础、主体结构和内外装修四个主要阶段，其中施工期环境影响因子主要为扬尘、噪声、施工废水污染和固体废物。

5.1.1 施工期水环境影响分析

5.1.1.1 施工期地表水环境影响分析

本工程施工期水污染源主要包括施工期间施工人员生活污水、施工废水。

施工期间冲洗各种施工机械和车辆的冲洗废水，通过沉淀池沉淀后回用于绿化及洒水抑尘，不对外排放。施工期依托污水处理厂现有卫生设施，不新建化粪池、隔油池等处理设施，生活污水排入现状污水处理厂处理，不会对水环境产生影响。

5.1.1.2 施工期地下水环境影响分析

项目建设期的地下水污染源包括施工人员生活排水和施工生产排水。

项目施工期间的生产用水主要为混凝土搅拌机、砂浆配制过程用水及路面、土方喷淋水等，施工废水的排放主要由设备冲洗及生产中的跑、冒、滴、漏、溢流产生，仅含有少量混砂，不含其它杂质。这类废水一般在施工现场以地面渗流为主，排放量较小，不会排入河道等地表水体，因此所造成不利影响也较小。施工期间利用一期工程现有食堂和厕所、化粪池，施工期生活污水进入一期污水处理工艺，达标排放；施工机械维修过程中产生的油污水应予以收集，统一处理后委托环卫部门及时清运。

总之，项目施工期的生活、生产废水在防渗措施得当的基础上对地下水的影响很小。

5.1.2 施工期大气环境影响分析

土石方挖掘过程由于破坏了地表结构，会造成地面扬尘污染环境，建筑材料装卸和堆放、搅拌机加料也会产生扬尘。此外，多余的土石方和工程建设所需的建筑材料均需要车辆运输，运输车辆进出施工工地，不可避免地在车辆经过时产生二次扬尘，对周围大气环境产生影响。

北京市环境保护科学研究院曾对建筑工程施工工地的扬尘情况进行了测定。由表 5.1-1 可以看出，施工现场洒水可以明显降低施工场地及其周围大气环境中的扬尘，而且随着与施工现场之间距离的增大，扬尘浓度逐渐降低。当风速低于 1.5m/s 时，

距施工现场 50m 外扬尘对大气环境的影响已经很低。

表 5.1-1 施工现场扬尘产生情况

与工地距离 (m)	10	20	30	40	50	100
未洒水时 (mg/m^3)	1.75	1.30	0.78	0.365	0.345	0.330
洒水时 (mg/m^3)	0.437	0.350	0.310	0.265	0.250	0.238

表 5.1-2 建筑施工对周围环境 TSP 日均浓度影响监测结果($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

工地名称	工地内 TSP	工地上风侧 TSP		工地下风侧 TSP		
		50m	100m	50m	100m	150m
A 工地	759	328	328	502	367	336
B 工地	618	328	328	472	356	332
C 工地	596	311	311	434	372	309
D 工地	409	303	303	538	465	314
平均值	596	317	317	487	390	322

注：测定时风速为 2.4m/s

表 5.1-2 结果表明：建筑施工扬尘严重，当风速为 2.4m/s 时，工地内 TSP 浓度为上风向对照点的 1.5~2.3 倍，平均 1.88 倍，相当于大气环境标准的 1.4~2.5 倍，平均 1.98 倍。此外，建筑施工扬尘的影响范围为其下风向 150m 之内，被影响地区的 TSP 浓度平均值为 $0.419\text{mg}/\text{m}^3$ ，为上风向对照点的 1.5 倍，相当于大气环境标准的 1.6 倍。

由上述分析可见，施工扬尘主要影响位于主导风向下风向。项目 300m 范围内没有居住区等敏感点，因此再生水厂施工扬尘对周围大气环境的影响较小。

在实际施工中，扬尘量随管理水平的提高而降低。由于目前普遍采取封闭式施工管理，工地围挡，施工场地采取洒水、起尘物料用塑料布覆盖等措施，强化管理措施，扬尘量将降低 50-70%。随着本项目施工期的结束，施工扬尘影响随之消失。

此外，运输汽车、施工机械等燃油会排放少量尾气，对空气环境也有一定的影响。

5.1.3 施工期噪声环境影响分析

5.1.3.1 施工噪声环境影响分析

根据噪声污染源分析，施工期间多种机械的噪声达 90~110dB (A)。

(1) 预测模式

升级改扩建项目在施工过程中，在不采取任何措施的情况下，将各设备的施工噪声视为处于自由声场的无指向性点声源，在只考虑几何发散衰减时，预测模式为：

$$L_{A(r)} = L_{A(r_0)} - 20 \lg(r/r_0)$$

式中：

$L_{A(r)}$ ——预测点的 A 声级 [(dB (A))];

r ——预测点距声源的距离 (m);

$L_{A(r_0)}$ ——点声源的 A 声级 [(dB (A))];

各设备运营噪声的叠加，采用如下公式进行：

$$Leq = 10 \lg(10^{0.1L_1} + \dots + 10^{0.1L_n})$$

式中：

Leq ——厂内运营设备噪声的总声压级 [(dB (A))];

L_n ——第 n 个声源的声压级 [(dB (A))];

N ——声源数

(2) 预测结果

采用点声源模式预测不同距离处的噪声值，详见表 5.1-3。

表 5.1-3 施工噪声影响预测

声源 dB (A)	距声源不同距离处的噪声值 dB (A)							
	5m	10m	20m	40m	80m	160m	200m	400m
75	62	55	49	43	37	31	29	23
80	67	61	54	48	42	36	34	28
85	72	65	59	53	47	41	39	33
90	77	71	64	58	52	46	44	38

由表 5.1-3 可见，如果单体施工机械使用噪声低于 90dB (A) 时，昼间，距离施工机械 20m 处能够满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 昼间标准限值的要求，距施工机械 80m 处能够达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) “1 类”标准限值的要求；夜间，距离施工机械 80m 处才能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 夜间标准限值的要求，距施工机械 200m 处的声环境能够达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 的“1 类”标准限值要求。

施工期施工噪声影响的范围为以施工场地为圆心，以 200m 为半径的圆形区域范围。距离本项目最近的为西侧的大臧村，与用地红线的距离为 380m，以 90dB (A)

源强计算，昼间衰减到大臧村的噪声值为 38.4dB (A)，因此，本项目施工噪声对周围的环境影响较小。

对于噪声高于 90dB (A) 的施工机械，在使用时必须施工现场周围设置隔声屏障，将噪声降低到 90dB (A) 以下，才能保证距施工机械 200m 处的声环境能够达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 的“1 类”标准限值要求。

为切实减小本项目施工噪声对周围区域的声环境影响，必须将施工机械布置在操作间内作业或设置钢制隔声挡板，以减小机械施工噪声对周边噪声环境的影响。同时，还可以通过密闭室内施工，休息时间及节假日禁止施工等方式，以进一步减小本项目施工期间对周围噪声环境的影响。

5.1.4 施工期固体废物环境影响分析

施工期产生的固体废物主要为施工产生的建筑垃圾、弃土以及施工人员产生的生活垃圾，这些固体废物为一般固体废物，不属于危险废物。

施工人员生活垃圾应收集后集中处理。临时生活区设垃圾桶，垃圾装满后及时运往当地垃圾站，按环卫部门要求与该区域的生活垃圾同样处理、消纳。

施工期产生的可回收废物如钢筋头、废木板等应尽量由施工单位回收利用。

施工期产生的弃土由专门的运输单位运送到指定地点进行消纳，不会对环境产生明显影响。

采取上述措施后，施工期固体废物对环境的影响较小。

5.2 运营期水环境影响预测与评价

5.2.1 污水处理厂水质达标分析

5.2.1.1 进水水质的可生化性分析

污水采用生化处理工艺，特别是生物除磷脱氮工艺，对进水中污染物质的比值和平衡有较高的要求，具体指标如表 5.2-1 所示。

表 5.2-1 进水水质各污染物配比表

项目	BOD ₅ /COD _{Cr}	BOD ₅ /TN (总凯氏氮)	BOD ₅ /TP
指标要求	≥0.30	≥3	≥20
本项目数值	0.50	3.0	26.25

①BOD₅/COD_{Cr}

污水 BOD₅/COD_{Cr} 值是判定污水可生化性的最简便易行和最常用的方法。一般认为 BOD₅/COD_{Cr}≥0.3 时可生化性较好，BOD₅/COD_{Cr}<0.3 时较难生化处理，BOD₅/COD_{Cr}<0.25 时不易生化。

经计算，本污水厂进水水质的 BOD₅/COD_{Cr}=0.50，≥0.3，其可生化性属于较好处理类型的城市污水，因此本工程污水适宜采用生物处理工艺进行处理。

②BOD₅/TN（即 C/N）比值

该指标是鉴别能否采用生物脱氮的主要指标，生物脱氮是缺氧阶段反硝化菌利用在好氧阶段产生的、由混合液回流带入的硝酸盐作为最终电子受体，氧化进水中的有机物，同时自身被还原为氮气从水中逸出，从而达到脱氮的目的。由于生物脱氮系统主要利用原污水中的有机物作为反硝化的氢供体，该比值越大，反硝化进行越快，理论上BOD₅/TN>2.86时反硝化过程才能进行，实际运行资料表明BOD₅/TN>3才能使反硝化过程正常进行。

经计算，确定污水处理厂进水水质的C/N=3，可满足生物脱氮的进水水质要求。

③BOD₅/TP 比值

该指标是鉴别能否生物除磷的主要指标。生物除磷是活性污泥中聚磷菌在厌氧条件下分解细胞内的聚磷酸盐同时产生ATP，并利用ATP将废水中的脂肪酸等有机物摄入细胞，以PHB（聚-β-羟基丁酸）及糖原等有机颗粒的形式贮存于细胞内，同时随着聚磷酸盐的分解，释放磷；一旦进入好氧环境，除磷菌又可利用聚-β-羟基丁酸氧化分解所释放的能量来超量摄取废水中的磷，并把所摄取的磷合成聚磷酸盐而贮存于细胞内，经沉淀分离，把富含磷的剩余污泥排出系统，达到生物除磷的目的。进水中的BOD₅是作为营养物供除磷菌活动的基质，故BOD₅/TP是衡量能否达到除磷的重要指标，一般认为该值要大于20，比值越大，生物除磷效果越明显。

经计算，本工程进水水质的BOD₅/TP=26.25，≥20，可满足生物除磷的进水水质要求。

综上所述，天堂河再生水厂建设工程进水水质适宜采用二级生化处理工艺和生物脱氮除磷工艺。

（2）出水水质达标的可行性分析

天堂河再生水厂污水一期 2 万 m³/d 采用一期改造的改良 A/A/O 生物池，经过处理后进入新建的浸没式膜分离池；二期 6 万 m³/d 生物处理段采用 A/A/O/A/O 五段工艺，后续深度处理采用 MBR 工艺，出水经紫外消毒槽进行消毒后排放。

预处理为格栅、沉沙处理，主要功能是去除漂浮物、泥沙、可沉淀物等，为后续处理工艺作准备；生物反应池为二级处理工艺，其主要功能是生物脱氮除磷；MBR 为三级处理工艺，其主要功能是进一步净化水质。

①预处理工艺

本项目预处理单元主要包括粗格栅、提升泵房、细格栅、旋流沉砂池。

粗格栅主要去除较大的漂浮物，以保证污水提升泵的正常运行；细格栅主要是进

一步去除悬浮物，减轻后续处理工艺的负担；旋流沉砂池主要去除污水中粒径大于 0.2mm，比重为 2.65t/m^3 的砂粒，以保护管道、阀门等设施免受磨损和堵塞；膜格栅主要是进一步去除污水中粒径大于 1mm 的悬浮物和纤维状物质、毛发等，避免影响后续膜处理系统。

污水经过上述预处理后，含有的较大漂浮物、悬浮物、砂粒、纤维状物质等大于 1mm 的杂物均得到去除，为二级生化处理和后续膜处理系统的正常运行提供了保障。因此，本项目采用上述预处理工艺是可行的。

②A/A/O 及 A/A/OA/O 工艺

本项目生物反应池为改良 A/A/O 和 A/A/OA/O 工艺，是厌氧-缺氧-好氧三者结合系统，最早是从美国 70 年代生物除氮方法的基础上发展的同步除磷脱氮污水处理工艺。

预处理后的污水首先进入厌氧池。聚磷菌类微生物在好氧的条件下，进行有氧呼吸能够过量地从外部环境摄取磷，并将磷以聚合的形式贮存在菌体内形成高磷污泥，通过排泥排出系统，达到除磷的效果，而污泥进入厌氧池在厌氧条件下磷得到有效的释放，活性提高，为好氧条件污泥对磷的大量吸收作准备。同时，饥饿高活性的污泥会快速吸附原水中的溶解性有机物，并对难降解的有机物起到部分的水解作用。

污水与回流污泥在缺氧池内混合，缺氧池的首要功能是脱氮，在此反应器中，反硝化菌利用污水中易降解的有机物作碳源，将膜池回流污泥中带入的大量 NO_3^- -N 和 NO_2^- -N 还原为 N_2 并释放到空气中。

好氧池是有机污染物得到去除的主要功能区。存活在好氧池内的活性污泥微生物不断地从其周围的环境中摄取污水中的有机污染物作为营养源加以摄取、吸收，被摄入微生物细胞体内的有机物，在各种胞内酶的催化作用下，进行自身的新陈代谢，将一部分有机污染物分解最终形成 CO_2 和 H_2O 等稳定的无机物质，一部分有机污染物用于合成细胞。最终使得有机污染物得以降解、氨氮得以硝化而含量减少。

改良 A/A/O 和 A/A/OA/O 工艺发展了内源碳循序利用生物脱氮除磷 ($\text{A}^2/\text{O}-\text{A}/\text{O}$) 工艺。该工艺的优点是各项反应都重复了两次以上，脱氮除磷效果良好，缺点是工艺较长，反应器多，运行复杂，费用高。

因此，本项目采用改良 A/A/O 或 A/A/OA/O 工艺进行生物去除有机物、脱氮除磷是可行的。

③MBR 工艺

膜处理技术是基于膜分离材料的水处理技术，美国于 20 世纪 60 年代末就将膜生物反应器用于废水处理，直到 1985 年以后，人们才对这项技术引起重视。膜技术

在 20 世纪 90 年代后期发展迅速，特别是进入 21 世纪后，随着膜材料生产的规模化、膜组件及其处理产品的设备化和集成化，膜设备生产技术的普及化和价格大众化，膜技术已经在许多大型工程中应用，并且可以与传统技术相竞争。

膜生物反应器（Membrane-Bioreactor，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深度处理回用工艺，主要利用沉浸于好氧生物池内的膜分离设备截留池内生物处理后的活性污泥与固体物，实现泥水分离。一方面，膜截留了反应池中的微生物，使池中的活性污泥浓度大增加，达到很高的水平，使降解污水的生化反应进行得更迅速更彻底，另一方面，由于膜的高过滤精度，保证了出水清澈透明，得到高质量的产水。通过膜的高效截留作用，细菌及悬浮物均被截流在曝气池中，可以有效截留硝化菌，使硝化反应顺利进行，有效去除氨氮；同时可以截留难于降解的大分子有机物，延长其在反应器中的停留时间，使之得到最大限度的降解。

MBR 工艺把生物反应器的生物降解作用和膜的高效分离技术溶于一体，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。目前北京已建成密云县污水处理厂、清河污水处理厂的再生水回用工程等一批项目，主要采用 MBR 工艺，MBR 工艺管理、运行、维护技术在工程应用上日趋成熟。

因此，本项目采用 MBR 工艺进行深度处理是可行的。

④生物反应池（改良 A/A/O 或 A²/O/A/O）+MBR 工艺

生物反应池（改良 A/A/O 或 A²/O/A/O）+MBR 工艺是目前世界上最先进的膜生物反应器工艺之一，可以有效保证高标准的出水水质及再生水回用的安全可靠，自动化程度高，占地节省，运行管理方便，污泥排放量少，只是投资略高，但也在可以实施接受的范围内。改良 A/A/O 或 A²/O/A/O+MBR 工艺具有以下特点：

a.出水水质标准高，品质稳定；

膜生物反应器采用 PVDF 膜，其表面孔径只有 0.1~0.4 微米，能够高效地进行固液分离，悬浮物和浊度接近于零，出水可直接回用。

b.运行控制更加灵活稳定；

膜的高效截留作用，使微生物完全截留在反应器内，实现了反应器水力停留时间（HRT）和污泥龄（SRT）的完全分离。

c.对水质的变化适应力强，耐冲击负荷强；

解决了传统活性污泥法造成的沉淀部分对最大生物浓度的限制，反应器内的微生物浓度高，是传统方法的 2~3 倍，达 8000~10000mg/L。

d.脱氮效果好；

系统污泥龄长，有利于增殖缓慢的硝化细菌及其它细菌的生长和繁殖，系统硝化效率得以提高，反应时间也大大缩短。

e.有机物去除率高；

膜分离使污水中的大分子难降解成分，在体积有限的生物反应器内有足够的停留时间，有利于专性菌的培养，大大提高了难降解有机物的降解效率，COD 去除率高。

f.模块化设计易于扩容，具有可移动性；

g.可实现全程自动化控制，运行管理方便；

h.膜寿命长，减少更换费用；

膜材质为聚偏氟乙烯，寿命长，抗污染性强，易清洗，适于污水处理。化学性能稳定，抗氧化性强，可采用常用氧化性药剂清洗。

i.污泥龄长、污泥量少；

膜分离使污水中的大分子难降解成分在生物反应器内有足够的停留时间。反应器在高容积负荷、低污泥负荷、长泥龄条件下运行，剩余污泥排放量不到传统方法的66.7%。

j.容积负荷高，占地少。

k.启动快，不受污泥膨胀的影响；

l.投资较高，但在可以实施接受的范围内。

MBR 工艺前段的生物曝气池可维持很高的活性污泥浓度，从而缩小了曝气池的容积，同时采用膜池取代了沉淀池的悬浮物与液体分离和颗粒滤料滤池的功能，使得水处理系统占地较常规工艺大幅度减少；MBR 工艺能省去沉淀池及常规的深度处理设施，出水水质高，对病原体具有很好的去除效果，可直接达到再生水水质要求；MBR 处理工艺出水的 SS、BOD₅、COD、TP、NH₃-N、TN 等指标均能达到设计要求的出水标准，为进一步去除色度、消毒灭菌，保证出水水质，MBR 池出水后增加臭氧和次氯酸钠消毒工艺，以保证达到要求的出水效果。

城区现有的八座污水处理厂中清河污水处理厂扩建、吴家村污水处理厂、方庄污水处理厂的改造方案均采用的是 A/A/O+MBR+臭氧氧化工艺。由于 MBR+臭氧氧化方案具有出水水质高、占地面积小、泥龄长污泥稳定、模块式组合灵活性好、自动化控制程度高等优点，被最终确定为升级改造选用的方案，主要设计出水指标能够达到北京市地方标准《城镇污水处理厂水污染物排放标准》(DB11/890-2012)中的新(改、扩)建城镇污水处理厂基本控制项目排放限值 B 标准。

因此，采用 MBR 工艺能够保证对污水处理厂出水水质的稳定可靠达标。

5.2.1.2 水污染物削减的影响分析

(1) 污染物排放量

污水处理厂厂区污水产生量为 3584.67m³/a，主要水污染产生量为：COD_{Cr}1.48t/a、BOD₅0.74t/a、SS0.82t/a、NH₃-N0.11t/a、油脂 0.15t/a。COD_{Cr}: 1.43t/a, BOD₅: 0.72t/a, SS: 0.72t/a、NH₃-N: 0.14t/a。动植物油: 0.16t/a、本项目产生的生活污水全部进入污水处理厂进行处理，处理后仅 37.51t/d 厂内回用，其余均退入天堂河，由于 37.51t/d 占 8 万 t/d 的比例可忽略不计，出水量均按 8 万 t/d 计。

项目产生的生活污水进入本污水处理厂进行处理，不对外排放，所以不会对环境产生不良影响。

工程建成后，污水处理能力为 8 万 m³/d，出水作为河湖补水排至天堂河，向环境排放的污染物量为：COD_{Cr}: 876 t/a, BOD₅: 175.2t/a, SS: 146t/a, TP: 8.76t/a, NH₃-N: 43.8t/a, TN: 292t/a。

(2) 污染物的削减量

本项目运营后削减量 COD_{Cr} 为 11388.0t/a, BOD₅ 为 5956.80t/a, SS 为 7154.00t/a, 氨氮为 1708.20t/a, 总氮为 1752.00t/a, 总磷为 224.84t/a。

表 5.2-2 污水处理厂进出水水质及污染物削减量一览表

序号	指标	进水水质 (mg/L)	出水水质 (mg/L)	总量 (t/a)	本项目削减 (t/a)	替代原有污水厂削减 量 (t/a)	排放量 (t/a)
1	COD _{Cr}	420	30	12264.00	11388.00	-269.01	876.00
2	BOD ₅	210	6	6132.00	5956.80	-101.40	175.20
3	SS	250	5	7300.00	7154.00	-91.18	146.00
4	NH ₃ -N	60	1.5	1752.00	1708.20	-37.67	43.80
5	TN	70	10	2044.00	1752.00	-81.32	292.00
6	TP	8	0.3	233.60	224.84	-5.55	8.76

5.2.1.3 出水回用于河道补充水的影响分析

天堂河再生水厂的退水直接排入天堂河上游河段，该河段属于 V 类水体功能区。天堂河常年处于无水状态，没有地表径流补充。现状天堂河主要水流量为天堂河污水厂退水。本项目建成后，天堂河的水体主要为再生水厂的出水，水质与再生水厂的出水水质一致。由于再生水厂的水质标准提高，天堂河的水质将优于现状。

本项目建成后，可截留天堂河上游流域更多生活污水，处理后每天有 8 万 m³ 再生水补充到天堂河。BOD₅、COD_{Cr}、NH₃-N、TN、TP、SS 等指标均达到北京市地方标准《城镇污水处理厂水污染物排放标准》(DB11/890-2012) 中的新(改、扩)建城镇污水处理厂排放限值表 1 中 B 标准排放限值的要求，BOD₅、COD_{Cr}、NH₃-N、TP 达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV 类水质标准，因此，出水补充到天

天堂河后能使河流维持常年流量，显著降低河道中污染物浓度，使河道还清，有利于河流沿线水环境和生态环境的改善。

因此，天堂河再生水厂的建设将大大减少排入天堂河的污染物质，污染物的减少和再生水的补充将会增加河道径流量，还清河水水质，提高水体自净能力，改善河流生态和周边景观。

5.2.1.4 再生水厂出水回用于市政杂用的影响分析

本项目出水水质满足北京市地方标准《城镇污水处理厂水污染物排放标准》(DB11/890-2012)中新(改、扩)建城镇污水处理厂排放限值表1中B标准的要求。同时,本项目出水指标满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2002)的相应指标标准。

(1) 再生水厂出水回用于园林绿化的影响分析

处理后再生水通常可沉淀固体含量较低,而且含有一定数量的无机或有机物,对于灌溉土壤是有益的。对于松散土壤,这些有机固体能增加土壤保水能力,增加粉砂与粘土含量,增加阳离子交换能力(CEC)及有机质含量。灌溉用水中对土壤影响最主要的参数是氯化物。天然水中几乎都含有少量的氯化物,如果含量过高,对工、农业生产都有一定影响。根据研究,水中氯化物超过200mg/L时,会使土壤板结,妨碍农作物生长。通常再生水出水中氯化物为44~86mg/L,所以不会造成土壤板结。

本项目出水水质优于污水处理厂二级出水,用其浇灌对植物生长发育、植物生理状态和土壤结构均不会产生不利影响,可以满足直接作为城市园林绿化用水及喷洒街道用水的要求。但是,禁止采用喷泉、喷灌等易通过空中扩散而影响人群的方式。

(2) 再生水厂出水回用于冲洒道路的影响分析

道路冲洒水作用是为了保持街道广场的清洁,便利交通,特别是在夏季,道路洒水也可以起一定的降温作用。天津市市政工程勘测设计院曾进行了再生水冲洒道路与自来水冲洒道路的现场对比试验,试验结果表明,使用污水处理厂再生水与使用自来水冲洗马路,空气中有害物质浓度和空气中细菌总数的变化不明显。无论是用哪种水喷洒道路,使道路潮湿,可以减轻道路尘污染的作用是很显著的,减少空气中道路尘粒飞扬,也可以减少空气中的细菌。

(3) 再生水厂出水回用于住宅区的影响分析

住宅区杂用水主要用于冲厕用水,该部分用水对水质要求相对不高,国内外住宅杂用水的实践证明,经消毒后的深度处理水用于居住区的杂用水是安全可靠的。

5.2.2 地下水环境影响预测与评价

5.2.2.1 地下水流数值模型

(1)水文地质概念模型

水文地质概念模型是把含水层实际的边界性质、内部结构、渗透性质、水力特征和补给排泄等条件进行概化，以便于进行数学与物理模拟。水文地质概念模型是对地下水系统的科学概化，是为了适应建立模型的要求而对复杂的实际系统的一种近似处理，是地下水系统模拟的基础。它把研究对象作为一个有机的整体，以地质为基础，综合各种信息，集多学科的研究成果，根据系统工程技术的的要求概化而成。根据评价区的岩性构造、水动力场、水化学场的分析，可确定概念模型的要素，其核心为边界条件、内部结构、地下水流态三大要素。

1) 模型的模拟区域确定

本次工作以项目厂区为重点研究范围，根据水文地质条件向外扩展，考虑地下水的边界及地下水环境敏感点，最后确定模拟范围面积约 48 km²，模拟范围见图 5.2-1。

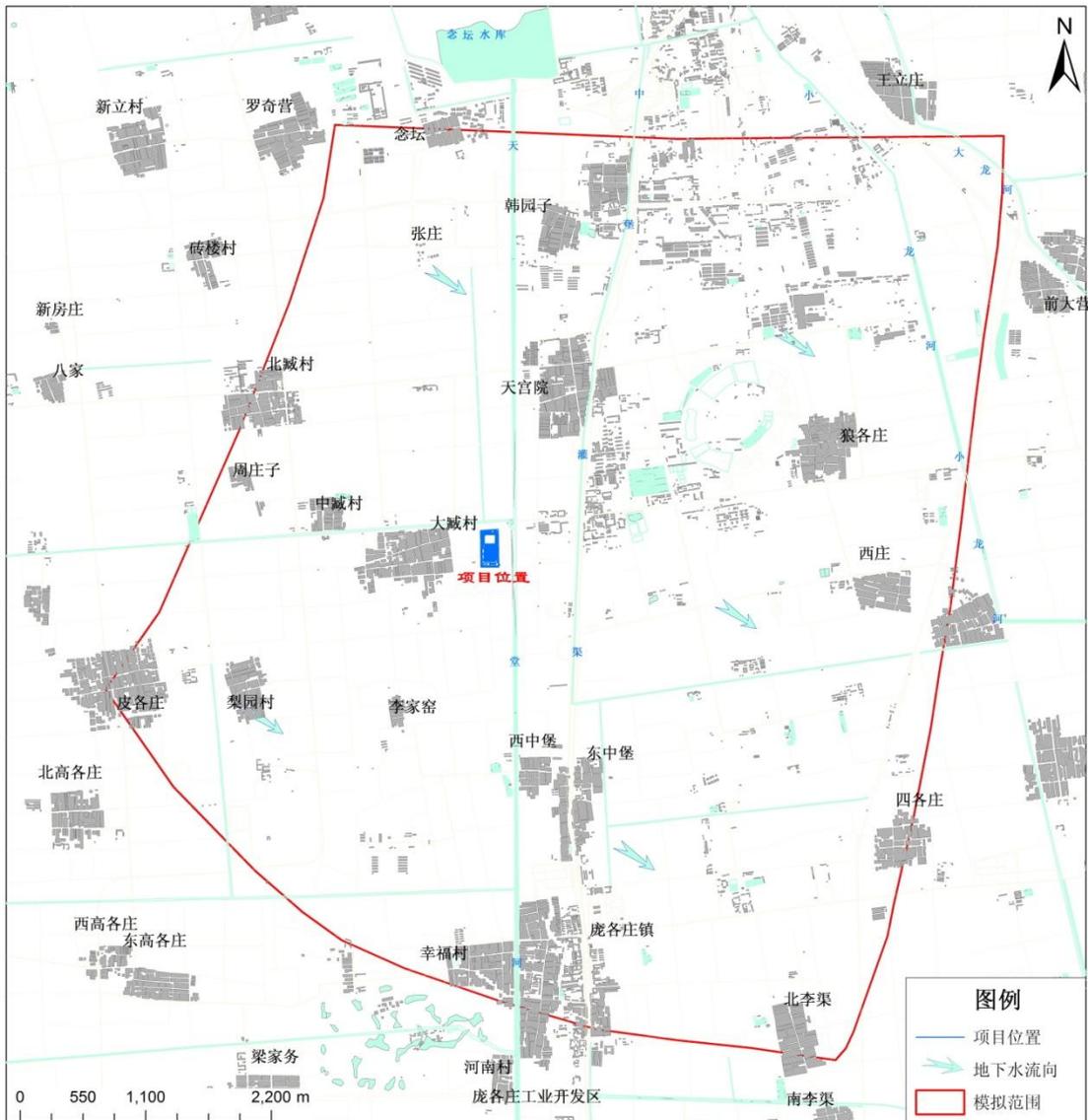


图 5.2-1 地下水模拟范围

2) 边界条件

根据已有的水文地质条件对模拟范围边界确定为：

①根据水位动态资料和地下水流场，模型区为东南定义为流出边界；模型的西北边界为模型的侧向流入边界，东北和西南边界与地下水位等值线基本垂直，定义为零流量边界为山区。

②模型区底边界为潜水含水层底板，潜水含水层底板与下部深层承压含水层水利联系相对较弱，因此将其视为隔水边界，顶边界为自由潜水面。

③垂向边界

潜水含水层自由水面为模拟区的上边界，通过该边界，潜水与系统外发生垂向水量交换，由于模拟范围内大气降水大，根据已有的研究成果，用降雨入渗系数与降水量的乘积得到降雨入渗量。

3) 含水层垂直结构概化

根据钻孔资料可知，评价区第四系松散岩类孔隙水分布于北京市平原区，具有良好的含水空间和补给、汇水条件，地下水资源较为丰富。主要含水层岩性为粗砂和中细砂含水层，岩层孔隙度大，透水性较强。

综上所述，在垂向上将上述水文地质结构概化为 1 层，即潜水含水层组。

4) 含水层水力特征概化

本区地下水在松散岩层中缓慢运动，其运动规律符合达西定律。由于地下水系统为多层结构，并且地下水开采后，地下水垂向运动明显，将其处理为三维地下水流。地下水系统的输入、输出随时间，故地下水为非稳定流。地下水系统结构、参数、补排项均随空间变化，体现了系统的非均质性，但没有明显的方向性，所以参数概化为非均质各向同性。

综上所述，将评价区地下水系统概化成非均质各向异性、空间三维结构、非稳定地下水流系统。

(2) 地下水系统数学模型

1) 数值模拟模型

对于上述非均质、各向同性、空间三维结构、非稳定地下水流系统，可用地下水流连续性方程及其定解条件式来描述。选择先进的地下水模型 Visual Modflow 软件来求解该定解问题，以建立评价区地下水数值模拟模型。

$$\begin{cases}
 S \frac{\partial h}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left(K_x \frac{\partial h}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(K_y \frac{\partial h}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(K_z \frac{\partial h}{\partial z} \right) + \frac{(h_s - h)}{\sigma} + \varepsilon & x, y, z \in \Omega, t \geq 0 \\
 \mu \frac{\partial h}{\partial t} = K_x \left(\frac{\partial h}{\partial x} \right)^2 + K_y \left(\frac{\partial h}{\partial y} \right)^2 + K_z \left(\frac{\partial h}{\partial z} \right)^2 - \frac{\partial h}{\partial z} (K_z + p) + p & x, y, z \in \Gamma_0, t \geq 0 \\
 h(x, y, z, t)|_{t=0} = h_0 & x, y, z \in \Omega, t \geq 0 \quad (2-1) \\
 K_n \frac{\partial h}{\partial \bar{n}} \Big|_{\Gamma_2} = q(x, y, t) & x, y, z \in \Gamma_2, t \geq 0 \\
 \frac{\partial h}{\partial \bar{n}} \Big|_{\Gamma_4} = 0 & x, y, z \in \Gamma_4, t \geq 0
 \end{cases}$$

式中：

Ω ：渗流区域；

h ：含水层的水位标高（m）；

K_x 、 K_z ：分别为 x 、 z 方向的渗透系数（m/d）；

K_n ：边界面法向方向的渗透系数（m/d）；

μ ：潜水含水层在潜水面上的重力给水度；

ε ：含水层的源汇项（1/d）；

p ：人工开采和降水等入渗强度（1/d）；

h_0 ：含水层的初始水位分布（m）；

Γ_0 ：渗流区域的上边界，即地下水的自由表面；

Γ_1 ：含水层的一类边界；

Γ_2 ：渗流区域的侧向边界；

Γ_4 ：渗流区域的下边界，即含水层底部的隔水边界；

\bar{n} ：边界面的法线方向；

$q(x, y, z, t)$ ：定义为二类边界的单宽流量（ $m^2/d \cdot m$ ），流入为正，流出为负，隔水边界为 0。

2) 模型的前期处理

(1) 网格剖分

采用矩形剖分，厂区网格大小剖分为 $8m \times 8m$ ，厂区外围网格大小剖分为 $32m \times 32m$ ，模拟区剖分 68939 个网格（图 5.2-2）。

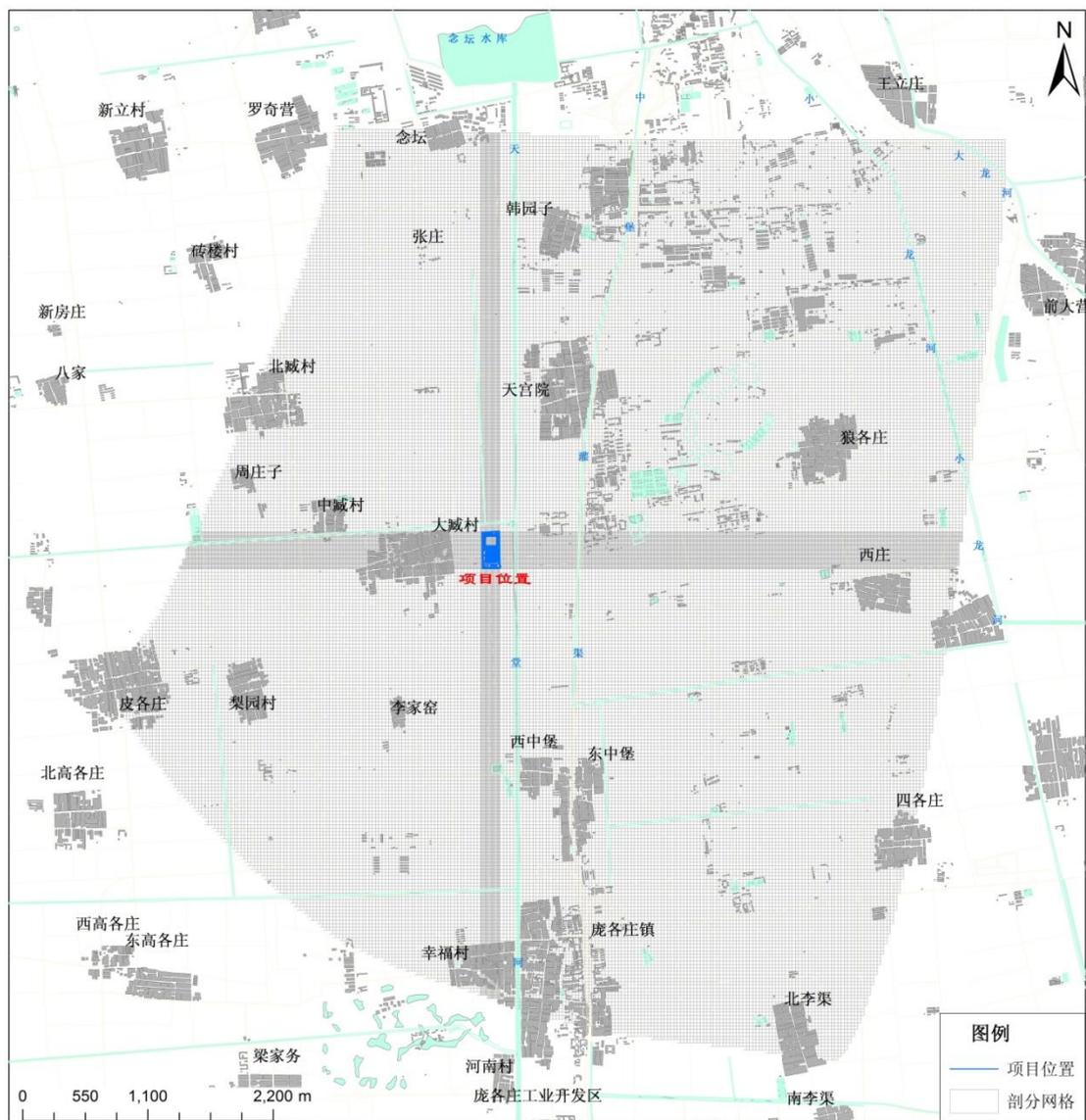


图 5.2-2 拟建项目模拟范围内网格剖分图

(2) 模拟期的选择

北京市平原区地下水研究程度较高，有 500 多眼地下水长观孔，监测频率为 1-5 天/次，每年有丰枯水期地下水位监测，确定模拟期为 2013 年 1 月到 2013 年 12 月，以一个月作为一个时间段，每个时间段内包括若干时间步长，时间步长为模型自动控制，严格控制每次迭代的误差。本次数值模拟模型的模拟期是 2013 年 1 月-2013 年 12 月。

(3) 模拟期的初始流场

在模型的模拟期内，采用收集的 2013 年 1 月地下水水位等值线为模型初始水位，经插值得到初始流场。

边界条件：各个流量边界的参数主要考虑 2013 年的地下水流场。时间步长为程

序自动控制，每一次运算都严格控制误差。通过总补给量、流场等来校正参数。

(4) 源汇项的处理

① 降水补给量

大气降水入渗补给量采用下述公式计算：

$$Q_{\text{降}} = \alpha \cdot P \cdot F \times 10^3$$

式中： $Q_{\text{降}}$ —大气降水入渗补给量 (m^3/a)；

α —降雨入渗系数 (无量纲)，取 0.15；

P —降水量 (mm/a)，评价区多年平均降水量为 426 mm/a ；

F —入渗补给面积 (km^2)；

经计算，模拟区大气降水入渗补给总量为 $Q=137.83$ 万 m^3/a 。

② 农业灌溉回渗量

经调查，模拟区内无农业灌溉设施，因此模型中农业灌溉回渗量为 0。

③ 蒸发量

蒸发量由 Evapotranspiration 软件包输入模型的相应单元格中。蒸发量计算根据图 5.2-3 所示设定的蒸发极限埋深，根据地下水蒸发量计算公式计算其蒸发量，其中蒸发量值选取多年平均蒸发值代入模型中。

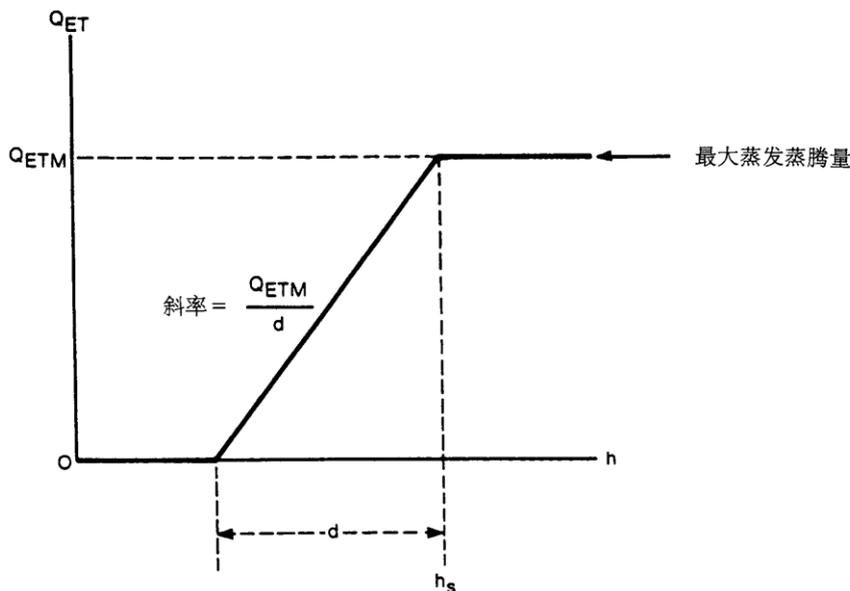


图 5.2-3 蒸发极限示意图

(5) 水文地质参数

本次工作主要是采用已有的抽水试验求得的水文地质参数，及特定岩性的水文地质参数经验系数。在模型进行模拟识别后得到评价区水文地质参数分区值（表 5.2-3）和水文地质参数分区图（图 5.2-4）。

边界值和其它均衡项,使建立的模型更加符合工作区的水文地质条件,以便更精确地定量研究模拟区的补给与排泄,预报给定水资源开发利用方案下的地下水水位。

模型的识别和验证主要遵循以下原则:

①模拟的地下水流场要与实际地下水流场基本一致,即要求地下水模拟等值线与实测地下水水位等值线形状相似;

从均衡的角度出发,模拟的地下水均衡变化与实际要基本相符;

识别的水文地质参数要符合实际水文地质条件。

根据以上原则,对工作区地下水系统进行了识别和验证。通过反复调整参数和均衡量,识别水文地质条件,确定了模型结构、参数和均衡要素。

根据图 5.2-5 可知,实测的地下水水位等值线与模拟水位等值线基本吻合。所建立的模拟模型基本达到模型精度要求,符合工作区水文地质条件。

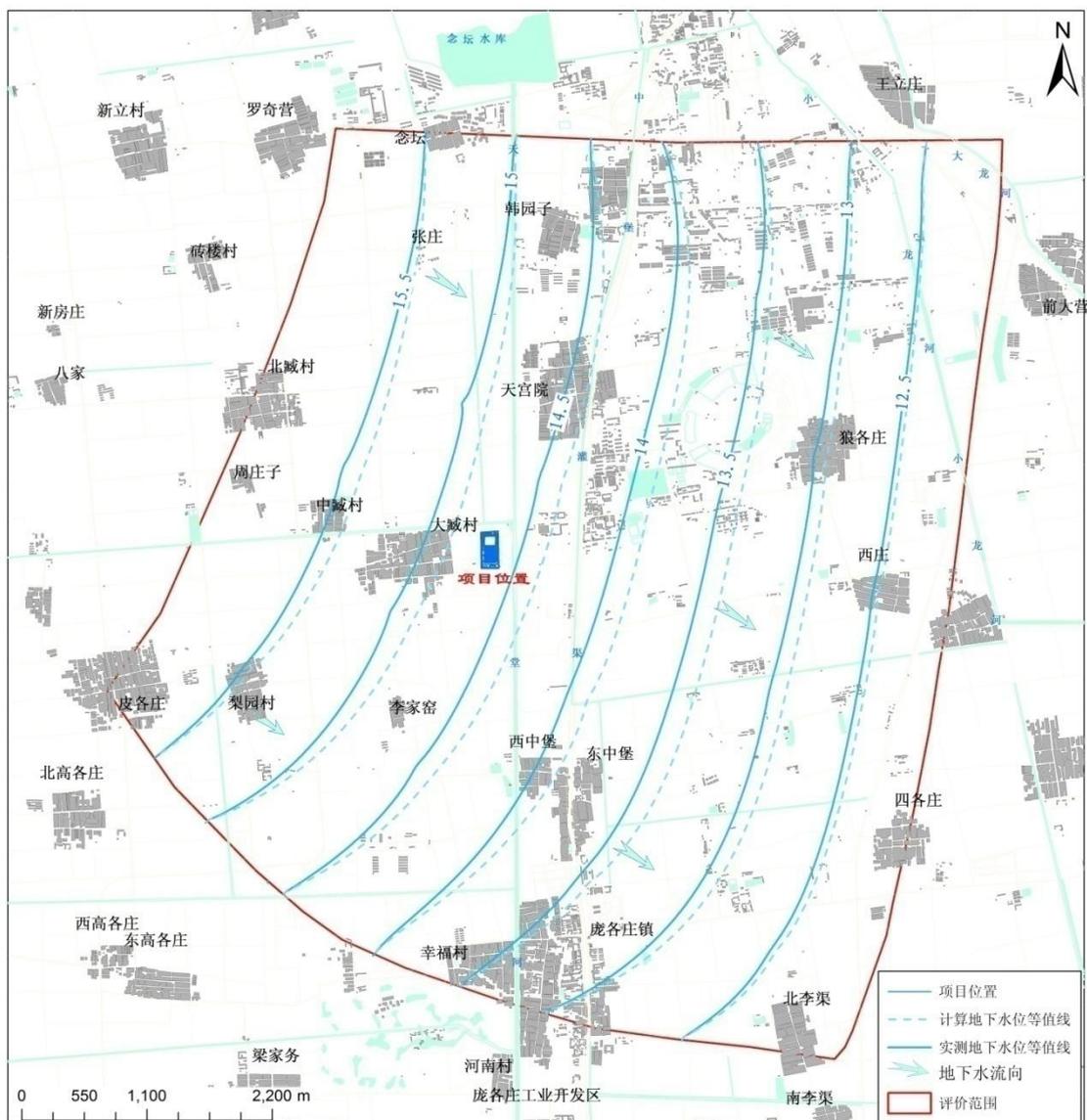


图 5.2-5 模拟水位与实测水位对比图

(3)地下水污染模拟数值模拟模型

通过建立地下水溶质运移模型来模拟污染物的运移。此处考虑最不利情况，假定在污染物到达潜水含水层并达到最大浓度，以各污染物的该浓度值进行源强计算，在水文地质概念模型的基础上预测污染物在地下水中的运移。

根据水文地质模型的模拟计算结果，按模型模拟得到的地下水水流场，考虑污染物在地下水中的运动以弥散与对流方式为主，地下水污染模拟过程中未考虑污染物在含水层的吸附、挥发、生物化学反应，模型中各项参数予以保守性考虑。

1) 地下水溶质运移模型

描述某种污染物 k 的三维、非稳定溶质运移模型可用如下偏微分方程来表示：

$$\frac{\partial(\theta C^k)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x_i} \left[\theta D_{ij} \frac{\partial C^k}{\partial x_j} \right] - \frac{\partial}{\partial x_i} (\theta v_i C^k) + q_s C_s^k + \sum R$$

式中：

θ —包气带孔隙度，无量纲；

C^k —溶质 k 的浓度，ML-3；

t —时间，T；

$x_{i,j}$ —沿各自笛卡尔坐标系方向上的距离，L；

D_{ij} —水动力弥散张量，L²T⁻¹；

v_i —地下水渗流速度，LT⁻¹；

q_s —源汇项通量，T⁻¹；

C_s^k —溶质 k 的源汇项通量的浓度，ML-3；

$\sum R$ —化学反应项，ML-3T⁻¹。

本次二维、非稳定的溶质运移模型利用 visual modflow 中的 MT3DMS 模块进行预测计算，边界及初始条件设置如下：

①初始条件

$$C(x, y, t) = C_0(x, y) \quad (x, y) \in \Omega, t = 0$$

式中：

$C_0(x, y, z)$ —初始浓度分布；

Ω —模拟区域。

由于本次模拟的各预测因子在地下水水质现状监测中浓度较低或低于检出限，故各因子初始浓度设置为零。

②边界条件

Neumann 边界条件，边界的浓度梯度为：

$$\theta D_{ij} \frac{\partial C}{\partial x_j} = f_i(x, y, t) \quad (x, y) \in \Gamma_2, t \geq 0$$

式中： Γ_2 ——为通量边界；

$f_i(x, y, t)$ ——代表边界弥散通量的已知函数，本次模拟边界设置为零通量边界。

2)源汇项及边界条件的给定

模拟区内的自然条件相对稳定，主要表现在降雨量、蒸发量等气象要素年际变化不大，模拟区地下水系统的源汇项基本不变。

3)弥散度的给定

水动力弥散尺度效应的存在，难以通过野外或室内弥散试验获得真实的弥散度。因此，本次评价参考前人的研究成果，依据图 5.2-6，评价区对应的弥散度应介于 1~10m 之间，按照偏保守的评价原则，本次模拟纵向弥散度参数值取 10m，横向弥散度参数值取 1m。

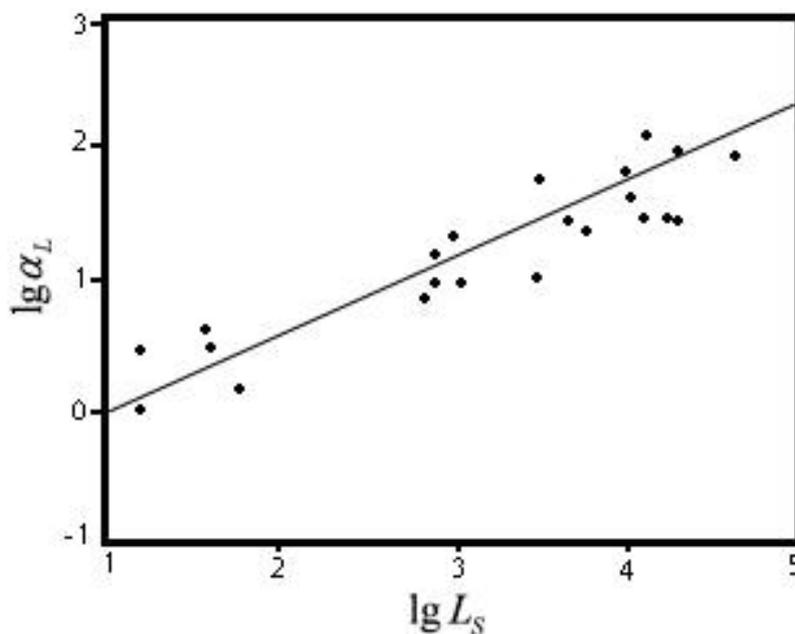


图 5.2-6 孔隙介质数值模型的 $\lg\alpha_L$ — $\lg L_s$ 图

5.2.2.2 拟建项目污染单元对地下水环境影响分析与预测

(1) 项目运营期正常工况下对地下水环境影响分析

根据项目可行性研究成果，拟建项目污水池采用混凝土强度等级为 C30；盛水构筑物 and 泵房地下部分等有防渗漏要求部位混凝土抗渗等级为 S6-S8；渗透系数在 1.0×10^{-7} - 1.0×10^{-9} cm/s。且根据具体情况，水池每隔 20-30m 设置伸缩缝，缝内设橡胶

止水带，采用聚乙烯闭孔泡沫板填缝，采用聚硫密封膏密封。池体混凝土中掺入复合型抗裂防水剂，用以提高抗渗抗裂性能。与污水接触的混凝土表面，自工艺最低设计水位以下 1000mm 起，上端至池顶，均采用水泥基渗透结晶型防水防腐涂料进行处理，因此，主要污染物防渗系数应小于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。在评价中采用风险值最大的进行预测和计算，因此，采用的渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。

根据本项目实际情况分析和工程分析成果，建设项目主要的产污单元为原污水处理车间和再生水处理车间等污染单元，建设项目对污染单元采取防渗防治措施，防止污染物渗入地下水而污染地下水环境。

在正常工况下，铺设防渗设施情景下，污染物穿透防渗层的时间按下列公式计算。

$$\text{渗水通道: } q = k \frac{d+h}{d} \quad ; \quad \text{穿透时间: } T = \frac{d}{q}$$

其中，T 为污染质穿过防渗层的时间；d 为防渗层的厚度；K 为防渗层的渗透系数，h 为渗层上面的积水高度。

假定防渗层积水高度为 0.10m，防渗层厚度为 0.5m，防渗层渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，则计算防渗层的穿透时间大于 13.21 年，即在防渗层上的持续积水 0.10m 的情况下，经过 13.21 年的污水才可穿过防渗层。所以，在防渗层防渗能力保持不变的情况下，可以认为污染物不会通过防渗层进入到地下水中。而且污染物主要为 COD 和氨氮，属于一般污染物。而且每天渗漏量为 $0.002 \text{m}^3/\text{d}$ 。从以上计算可知在合格的防渗设施条件下，可渗透的污染质非常少，因此工程对地下水污染的可能性比较小。

因此，在正常工况下，拟建项目对地下水环境影响很小，环境风险可接受。

(2) 非正常工况对地下水环境影响分析

污染物随着地下水的运移对环境造成危害。因此了解污染物在地下水中的迁移规律、运移范围和对环境的影响程度，对于拟建项目的选址，污染物运移预测和管理都有重要意义。

本次模型将污染源以面源等形式设定源强类型，污染源位置按实际设计概化。在模拟污染物扩散时，不考虑吸附作用、化学反应等因素，重点考虑了对流、弥散作用。因此，预测的结果较保守。

为了分析项目内在不同的泄漏点、不同的泄漏污染物随地下水的运移对周边地下水环境造成的影响，利用校正过的水流模型，结合事故情景设置，对各类污染物进入地下水进行预测。

1) 情景假设和源强计算

① 事故状况情景假设

考虑在防渗措施不到位的情况下，污染物经地表下渗可进入地下水中，因此垂向上的污染物运移预测是必要的。另一方面，由于主要含水层的渗透系数相对比较大，污染物进入含水层后，会随着水流在水平方向上进行迁移和扩散，因此需对水平方向上污染物的运移进行预测。

综合考虑建设项目特征及废水的特征、装置情况以及项目区水文地质条件，根据该拟建项目的平面位置和水平衡图，本次评价非正常泄漏点设定为原污水处理车间和再生水处理车间防渗层发生损坏，导致污染物入渗到地下水进而向下游扩散（图 5.2-7）。

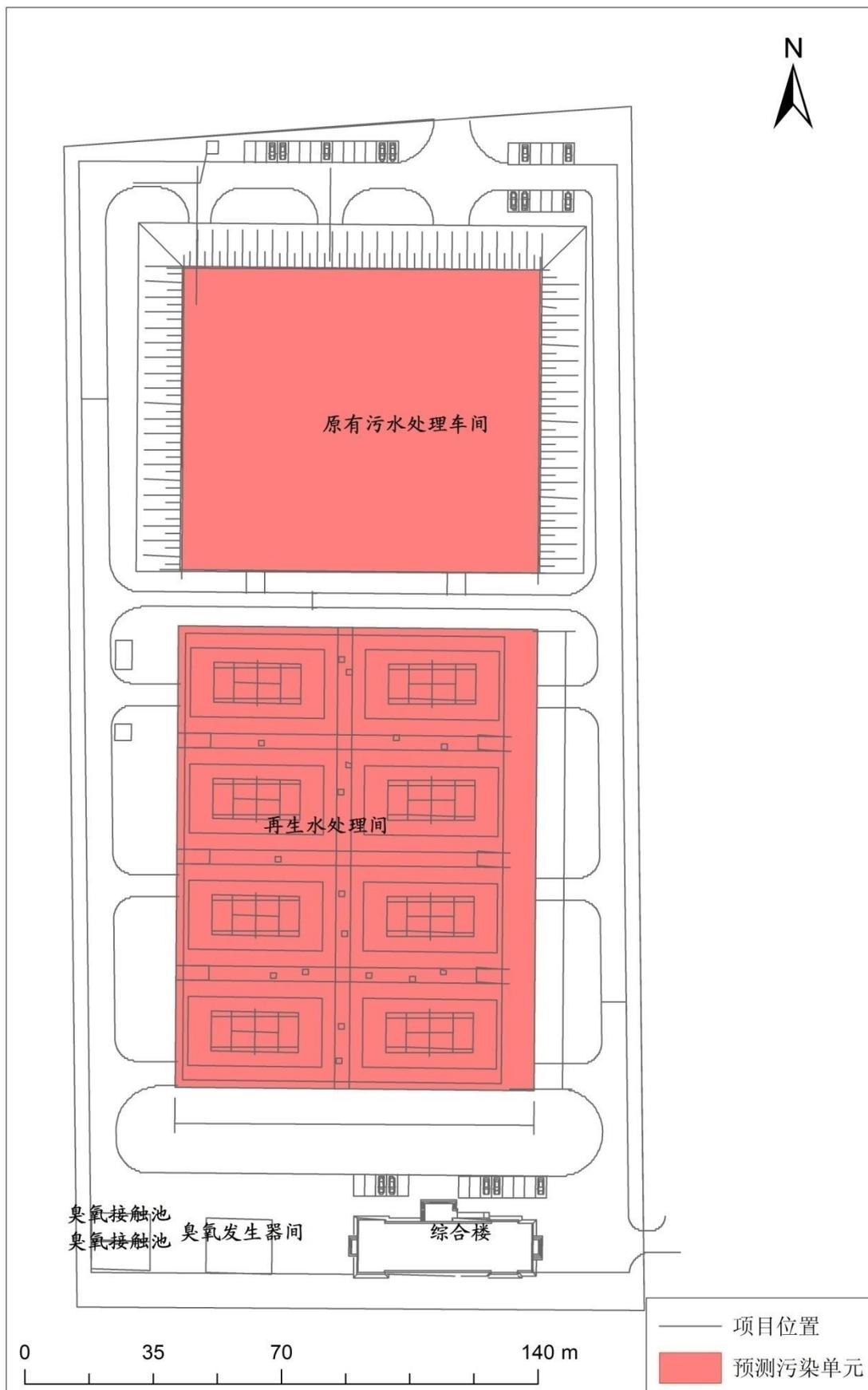


图 5.2-7 厂区非正常工况预测单元分布图

②非正常工况情况假设

非正常工况是指厂区的再生水处理车间等污染单元等处的硬化出现破损，因腐蚀或其他原因出现漏洞的情况。

根据拟建项目厂区平面图，在再生水处理车间等这些半地下水非可视部位发生渗漏时，才可能有污染物通过漏点，逐步渗入土壤并可能进入地下水。

③特征因子确定

根据原污水处理车间和再生水处理车间及工程分析成果，拟建项目地下水特征因子为COD和氨氮。

④非正常工况下源强估算

天堂河再生水厂二期工程最终设计方案为：生物处理段采用 A/A/O/A/O 五段工艺，后续深度处理采用 MBR 工艺，最后经臭氧消毒后排放。

整个污水处理厂采用地埋式处理方案，总工程规模 8 万 m³/d 规模，本期新建工程采用地埋式 MBR 处理方案，前机械处理段采用 8 万 m³/d 规模，经过处理后分水 2 万 m³/d 至一期生物池，经过处理后进入新建的浸没式膜分离池，处理后的污水与二期新建处理构筑物的污水出水混合后排放。

新建的改良 A/A/O/A/O 生物池（处理规模 6 万 m³/d），矩形钢筋混凝土生物池 1 座，分 2 池，平面尺寸约 90m×60m×13.0m。见下表 5.2-4。

表 5.2-4 渗漏污水水质浓度（单位：mg/L）

项目	COD _{Cr}	BOD ₅	NH ₃ -N
浓度	420	210	60

再生水处理间占地面积约为 5400m²。假定由于腐蚀或地质作用，调节池底出现渗漏现象，渗漏面积为总面积的 5%。假设污水在包气带中已达到饱和状态，其渗漏后完全进入潜水含水层。各类污染物的渗漏量计算如下：

$$\text{COD}_{Cr}: 420\text{mg/L} \times 5400\text{m}^2 \times 5\% \times 0.08\text{m/d} = 9.072\text{kg/d}$$

$$\text{氨氮}: 60\text{mg/L} \times 5400\text{m}^2 \times 5\% \times 0.08\text{m/d} = 1.30\text{kg/d}$$

⑤非正常工况下污染物泄漏时间确定

根据地下水相关监测规范，对于再生水处理间的地下水监测频率应为每月一次，因此，确定非正常工况污染物持续泄漏时间为100天。

2) 拟建项目非正常工况下再生水处理间对地下水影响预测与评价

根据情景假设和源强计算成果，根据建立的数值模拟模型进行预测各情景对地下水环境的影响程度，在此基础上进行分析评价。

①预测情景设置及预测源强确定

在预测模型中，降水量以多年平均降水量在模型赋值，降雨入渗系数为 0.25，预测源强和污染物入渗量引用前面计算结果。

②预测结果

预测结果见表 5.2-5、图 5.2-8 至图 5.2-9，由图可知，在非正常情况下短期内 COD_{Cr} 和氨氮短期内超标，预测 20 年末对地下水环境没有超标现象。

③对敏感点影响分析

根据表 5.2-5、图 5.2-8、图 5.2-9 可知，再生水处理间在非正常工况下各敏感点没有超标现象，因此，再生水处理间对敏感点不会产生污染。而且农村饮用水源井开采层位为深层承压水，因此，拟建项目在非正常工况下对敏感点影响较小，环境风险可接受。

表 5.2-5 再生水处理间非正常工况污染物不同水平年统计结果表

污染物		100 天	1000 天	20 年
COD _{Cr}	沿地下水流向运行距离 (m)	310	601	1112
	垂直地下水流向运行距离(m)	304	430	649
	超标范围 (m ²)	34700	73370	/
	超标线距最近敏感点距离 (m)	1684	1622	/
氨氮	沿地下水流向运行距离 (m)	242	598	1394
	垂直地下水流向运行距离(m)	193	361	718
	超标范围 (m ²)	36700	83000	/
	超标线距最近敏感点距离 (m)	1677	1549	/

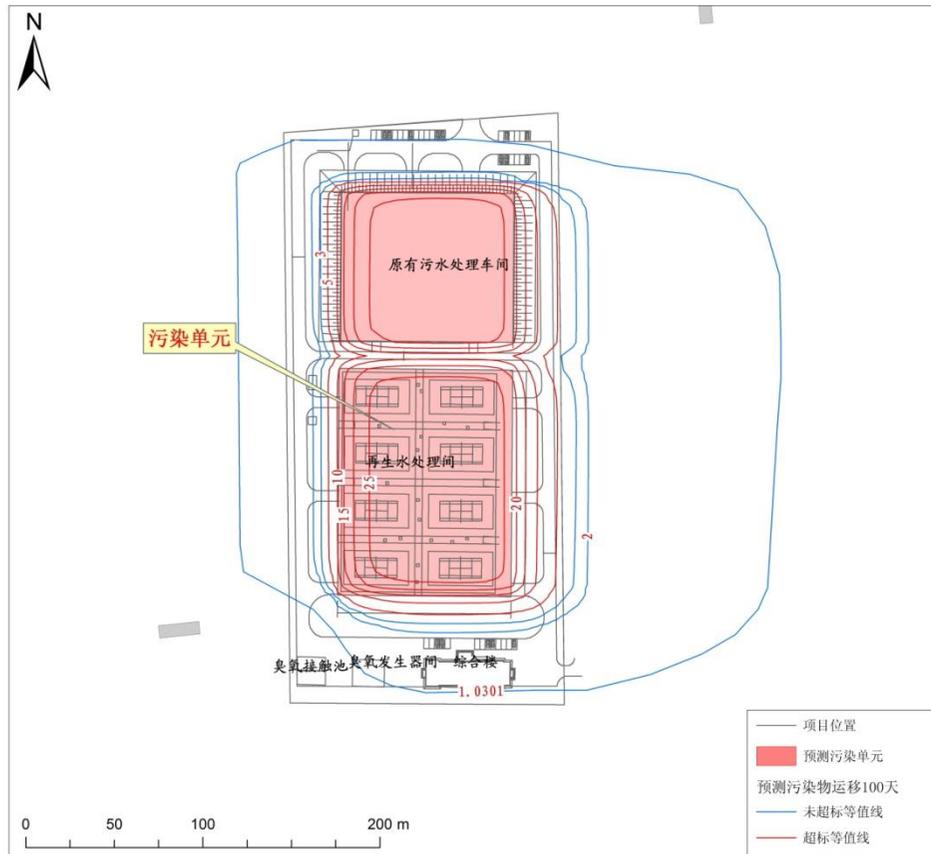


图 5.2-8 (1) CODcr 运移 100 天污染范围平面分布图

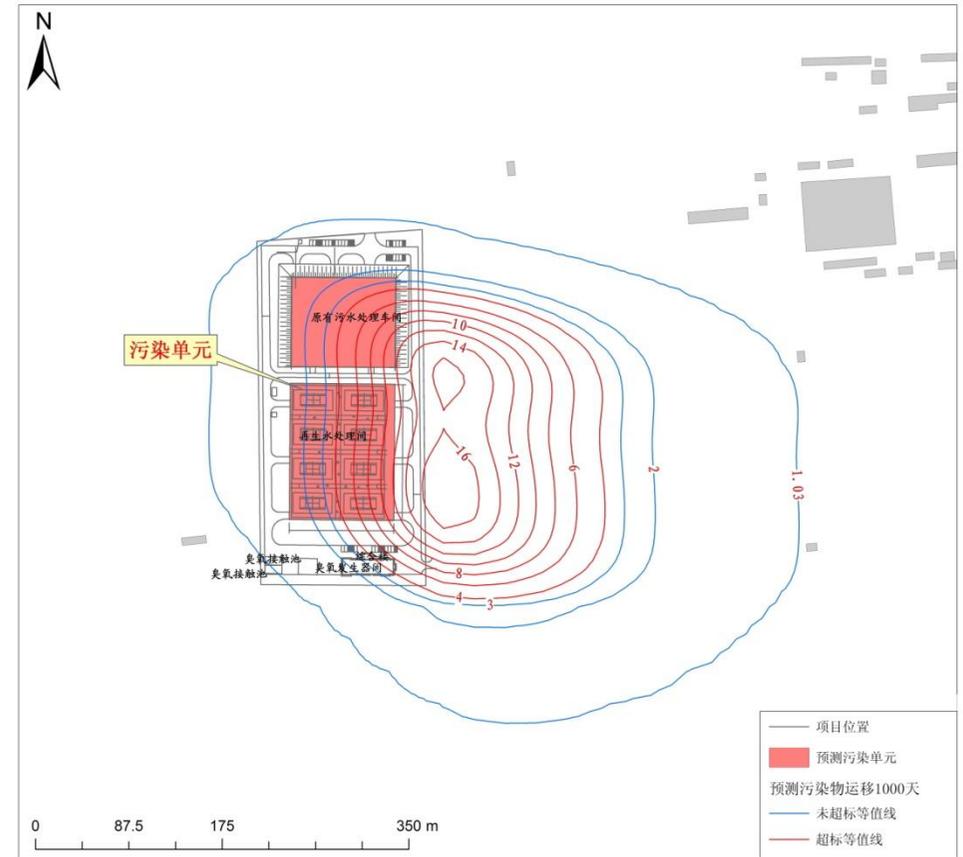


图 5.2-8 (2) CODcr 运移 1000 天污染范围平面分布图

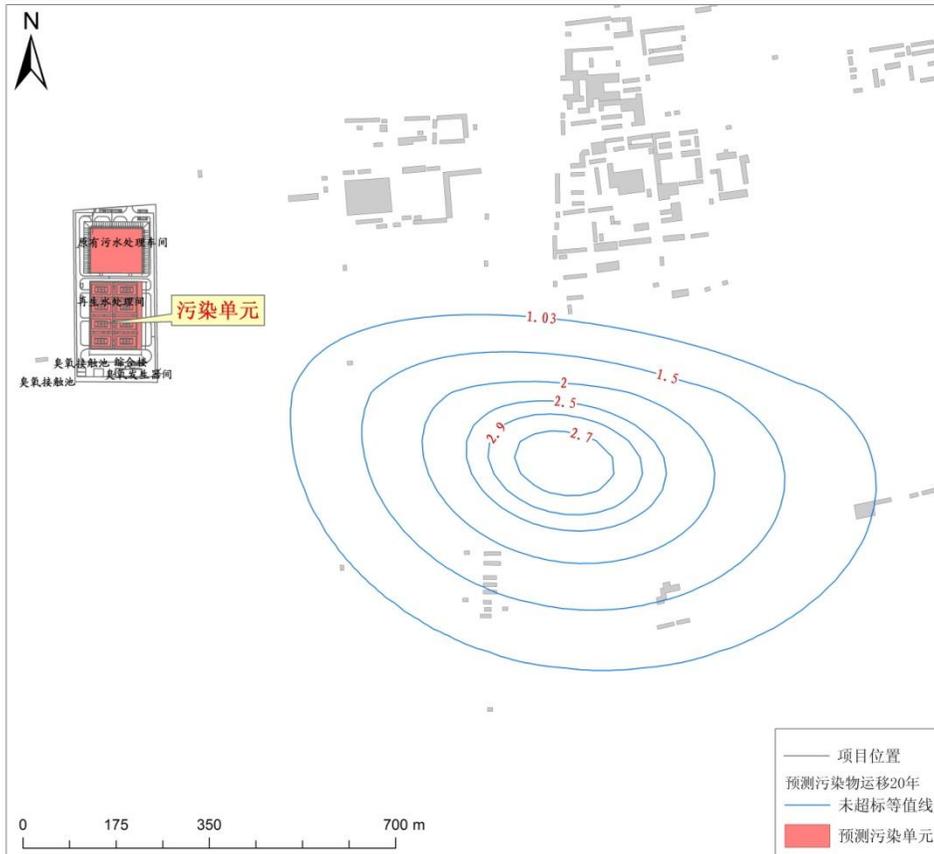


图 5.2-8 (3) CODcr 运移 20 年污染范围平面分布图

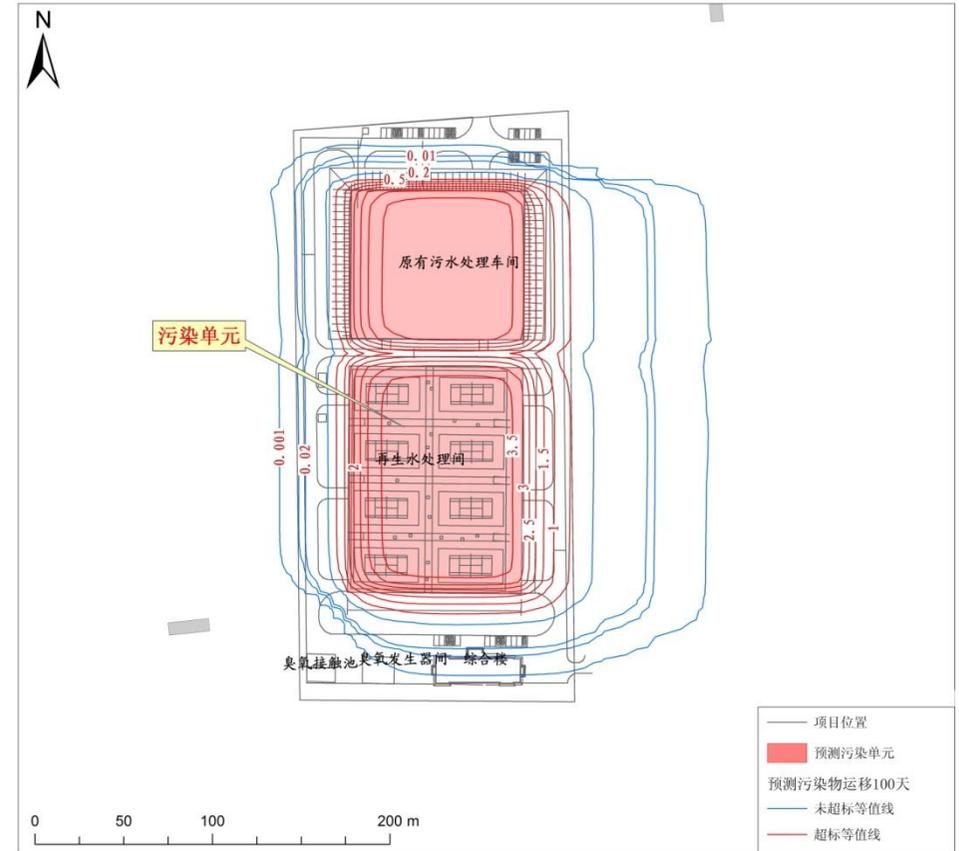


图 5.2-9 (1) 氨氮运移 100 天污染范围平面分布图

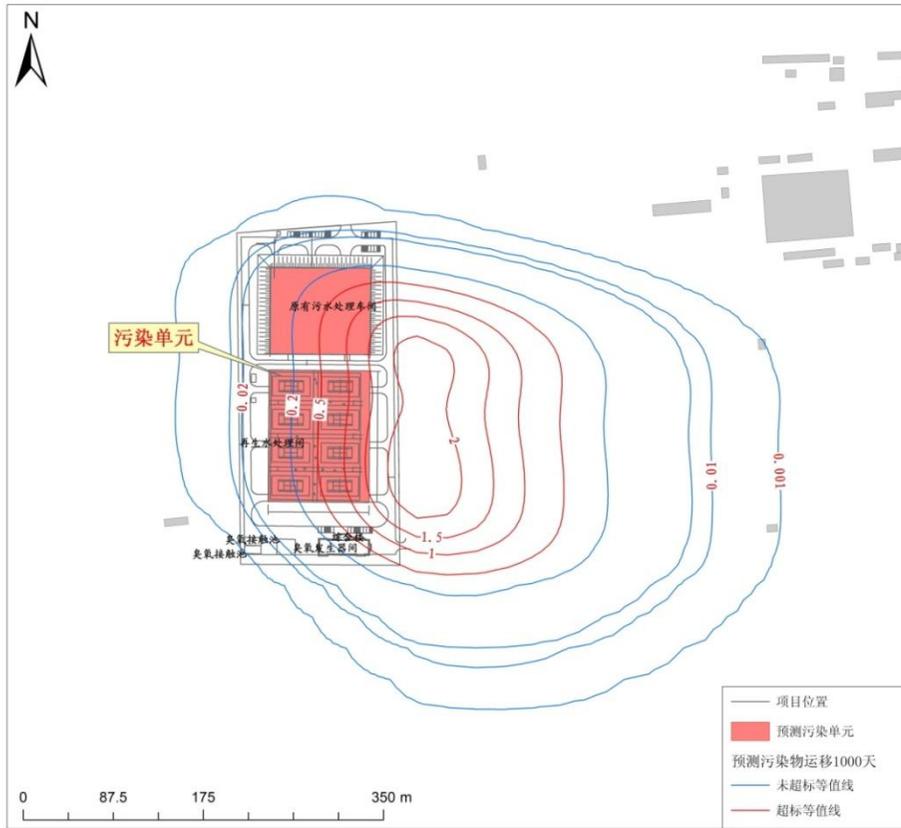


图 5.2-9 (2) 氨氮运移 1000 天污染范围平面分布图

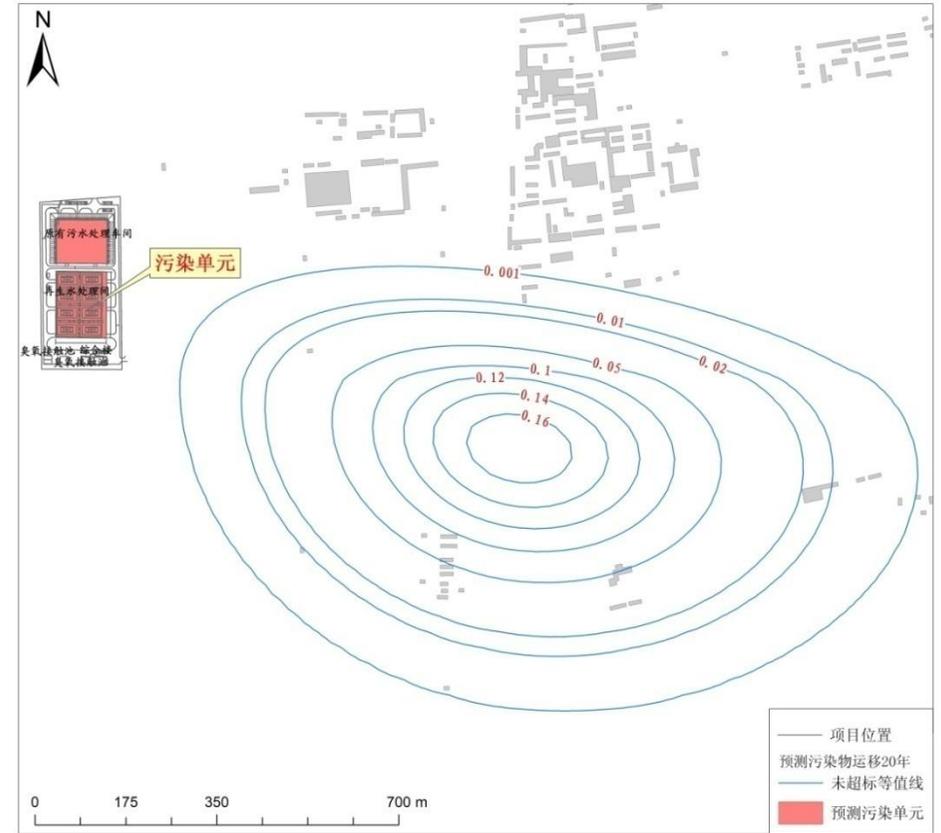


图 5.2-9 (3) 氨氮运移 20 年污染范围平面分布图

5.3 运营期大气环境影响预测与评价

本项目升级改扩建工程冬季供暖采用水源热泵，不存在取暖锅炉大气污染排放问题。因此，本项目的大气污染源主要包括：职工食堂油烟、污水和污泥处理过程中产生的恶臭。

5.3.1 食堂油烟废气影响分析

本项目完成后，在新建综合楼中设职工食堂，原有食堂不保留。食堂安装油烟净化器，食堂油烟经管道收集在综合楼楼顶排放，排放口高度9米。采取油烟净化措施净化后，油烟排放浓度小于 $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ ，可以达标排放，油烟排放口位于综合楼楼顶，且周边300m范围内没有居民，因此对周围环境的影响很小。

本项目灶头总数为4个，属于中型餐饮规模，在厨房排油烟机的进风口加装油烟净化器，净化率约75%，满足《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）中等规模最低去除率为75%的要求，油烟排放量为 $9.13\text{kg}/\text{a}$ 。

新建食堂采用液化石油气作为燃料，液化石油气为清洁燃料，主要燃烧产物为： SO_2 ： $0.49\text{kg}/\text{a}$ 、 NO_x ： $5.7\text{kg}/\text{a}$ 、 CO ： $1.13\text{kg}/\text{a}$ 、 THC ： $0.92\text{kg}/\text{a}$ ，污染物产生量较小，对周边环境影响不大。

5.3.2 臭气污染影响分析

天堂河再生水厂升级改造完成后，恶臭来源两部分，一部分来自一期改造后2万 m^3/d 污水处理过程中产生的恶臭，一部分来自二期新建污水处理过程中产生的恶臭。一期和二期产生的恶臭分别采用除臭系统进行处理，一期采用现状的生物除臭滤池进行除臭，采用全流程除臭（CYF）技术。

5.3.2.1 一期改造完成后的臭气环境影响分析

（1）恶臭达标分析

项目一期改造后还是利用原有的生物除臭滤池进行除臭。二期新建8万 m^3/d 规模的预处理段，原一期工程的预处理段停用，预处理段产生的恶臭气体计算在二期内。由于预处理段采用的离子除臭设备排气筒高度小于15m，为简化预测过程，所以与二期工程产生的恶臭气体一起按无组织排放考虑。

改造后，一期对曝气沉砂池、沉淀池、储泥池、污泥脱水机房及生化池的厌氧区和缺氧区的臭气进行收集，在风机的负压作用下进入生物除臭滤池进行处理。氨、硫化氢等恶臭物质首先被填料吸收，然后被填料上生长的微生物氧化分解，生成 CO_2 、 H_2O 等无色无味的无机物质，最后通过11m的排气筒排放。一期臭气污染物年排放量为：氨 $0.155\text{t}/\text{a}$ ，硫化氢 $0.004\text{t}/\text{a}$ 。

由于本项目生物除臭滤池排气筒高度为11m，不足15m，排放浓度按“无组织排

放监控点浓度限值”的 5 倍执行；最高允许排放速率以排气筒高度低于 15m 时按外推法计算的排放速率限值的 50% 执行。本项目恶臭物质排放预测结果及执行标准见表 5.3-1。

表 5.3-1 一期改造后生物除臭滤池的排放情况

项目	生物除臭滤池排放浓度 (mg/m ³)	排放标准 (DB11/501-2007) (mg/m ³)	生物除臭滤池排放速率 (Kg/h)	11m 高对应的排放速率标准值 (DB11/501-2007) (Kg/h)
氨	0.165	5.0	0.01157	0.968
硫化氢	0.005	0.15	0.00032	0.030

由上表可知，一期改造完成后，生物除臭滤池排放的氨、硫化氢排放浓度和排放速率均满足北京市《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2007) 要求。

现状天堂河污水厂的处理水量约为 2 万 m³/d，处理规模和改造后的一期工程一致，因此一期工程改造后的厂界臭气浓度类比现状监测值。根据现状监测，厂界处硫化氢最大浓度值为 0.006mg/m³，氨气最大浓度值为 0.25mg/m³，均满足北京市《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2007) 中的无组织排放监控点浓度限值；根据监测报告，现状厂界处臭气浓度小于 10，满足国家《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 表 5 中规定的小于 20 的标准要求。

(2) 大气污染影响估算及估算模式

为防止臭气污染，一期改造后利用原有生物除臭滤池进行除臭，臭气收集后经生物除臭系统处理，由地面 11m 高排气筒排放。本工程的大气污染物预测因子为氨和硫化氢。采用《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2008) 中推荐的估算模式—SCREEN3 进行估算，预测污水处理过程中产生的恶臭在采取除臭措施后，不同距离处恶臭气体的地面浓度。

氨、硫化氢执行国家《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”的限值要求，即氨 0.2 mg/m³、硫化氢 0.01mg/m³。

除臭生物滤池排气筒大气污染物源强为： $Q_{\text{氨}}=0.01157\text{Kg/h}$ ， $Q_{\text{硫化氢}}=0.00032\text{Kg/h}$ 。风机的换风量为 70000m³/h，利用 SCREEN3 估算模式进行预测，具体计算参数见表 5.3-2。

表5.3-2 SCREEN3估算模式计算参数汇总表

参数名称	单位	取值	参数名称	单位	取值
污染源类型	-	点源	是否使用地形高于烟囱高度的复杂地形	-	N
排气筒几何高度	m	11	是否使用地形低于烟囱高度简单地形	-	Y
排气筒出口内径 (D)	m	1.2	是否选择全部的稳定性和风速组合	-	1

排气筒出口处烟气排放速率	m/s	17.2	是否使用计算点的自动间距	-	Y
排气筒出口处烟气温度	K	293	输入烟囱底部的地形高度	m	0
排气筒出口处环境温度	K	293	最小和最大计算点的距离	m	10-2500
计算点的高度	m	0	是否计算离散点	-	N
城市/乡村选项	-	R	是否计算熏烟情况	-	N
是否考虑建筑物下洗	-	N	是否打印结果	-	N

采用SCREEN3估算最大落地浓度，结果见下表。

表5.3-3 生物除臭滤池排气筒废气SCREEN3估算结果

序号	氨预测值			序号	硫化氢预测值		
	距离(m)	下风向预测浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	浓度占标率(%)		距离(m)	下风向预测浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	浓度占标率(%)
1	100	0.105	0.053	1	100	0.0029	0.029
2	200	0.160	0.080	2	200	0.0045	0.045
3	300	0.157	0.079	3	300	0.0044	0.044
4	400	0.144	0.072	4	400	0.0040	0.040
5	500	0.139	0.069	5	500	0.0039	0.039
6	600	0.186	0.093	6	600	0.0052	0.052
7	700	0.222	0.111	7	700	0.0062	0.062
8	800	0.244	0.122	8	800	0.0068	0.068
9	900	0.257	0.128	9	900	0.0071	0.071
10	1000	0.261	0.130	10	1000	0.0073	0.073
11	1100	0.256	0.128	11	1100	0.0071	0.071
12	1200	0.249	0.125	12	1200	0.0069	0.069
13	1300	0.241	0.121	13	1300	0.0067	0.067
14	1400	0.235	0.118	14	1400	0.0065	0.065
15	1500	0.239	0.120	15	1500	0.0067	0.067
16	1600	0.241	0.121	16	1600	0.0067	0.067
17	1700	0.242	0.121	17	1700	0.0067	0.067
18	1800	0.241	0.120	18	1800	0.0067	0.067
19	1900	0.239	0.119	19	1900	0.0066	0.066
20	2000	0.236	0.118	20	2000	0.0066	0.066
21	2100	0.232	0.116	21	2100	0.0064	0.064
22	2200	0.227	0.114	22	2200	0.0063	0.063
23	2300	0.223	0.111	23	2300	0.0062	0.062
24	2400	0.218	0.109	24	2400	0.0061	0.061
25	2500	0.213	0.107	25	2500	0.0059	0.059

从估算得出，氨的最大地面浓度为 $0.261\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，位于距源中心下风向 1000m 处，最大地面浓度占标率为 0.13%，即氨的最大落地浓度占到《工业企业卫生设计标准》(TJ36-79)“居住区大气中有害物质的最高容许浓度”中规定的一次最高容许浓度 $0.2\text{mg}/\text{m}^3$ 的 0.13%，因此对周围的大气环境的影响不大。

硫化氢的最大地面浓度为 $0.073\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，位于距源中心下风向 1000m 处，最大地面浓度占标率为 0.73%，即硫化氢的最大落地浓度仅占到《工业企业卫生设计标准》（TJ36-79）“居住区大气中有害物质的最高容许浓度”中规定的一次最高容许浓度 $0.01\text{mg}/\text{m}^3$ 的 0.73%，因此对周围的大气环境的影响不大。

5.3.2.2 二期臭气环境影响分析

(1) 恶臭达标分析

本项目新建的预处理段处理规模 $8\text{万 m}^3/\text{d}$ ，一期工程利用二期的预处理段。预处理段产生的恶臭气体集中收集后进入离子除臭系统，利用离子法所产生的正负氧离子与废气中的有机和无机的臭气成分进行分解氧化反应去除臭气，该技术除臭效率能达到 90% 以上。

新建二期 $6\text{万 m}^3/\text{d}$ 的生物池（厌氧池、缺氧池等）以及污泥处理段产生的恶臭采用“全流程除臭技术（CYFF）”。全流程除臭（CYFF）技术利用微生物填料培养箱，在污水处理厂生物池中培养出高效除臭微生物，将含高效除臭微生物的污泥回流于污水厂预处理段，除臭微生物与水中的恶臭物质发生吸附、凝聚和生物转化降解等作用，使得污水厂各构筑物内恶臭物质在水中得到去除，从而实现污水厂恶臭的全过程控制。CYFF 除臭系统由两部分组成：微生物培养系统和除臭污泥投加系统。微生物培养系统为在污水处理厂生物池内安装一定数量的微生物培养箱并为每台培养箱提供微量空气。除臭污泥投加系统为在污泥回流泵房内安装污泥泵，将污泥输送至污水厂进水端。在除臭污泥回流量为进水量 2%-10% 的条件下，污水厂恶臭将得到大幅消减且对出厂水水质无负面影响。根据以往多个污水处理厂采用全流程除臭（CYFF）技术运行经验，该技术除臭效率能达到 90% 以上。

运用全流程除臭技术（CYFF）后，臭气不集中收集，没有集中排气筒。全流程除臭技术（CYFF）已应用于天津市部分污水处理厂，并获得了较好的恶臭处理效果。2012 年天津纪庄子污水处理厂进行了升级改造，应用了全流程除臭技术（CYFF），并进行了环保验收，本项目二期工程的臭气环境影响达标情况采用与纪庄子污水处理厂类比分析。本项目二期与纪庄子污水处理厂类比条件分析见表 5.3-4。

表 5.3-4 本项目二期与纪庄子污水处理厂类比条件分析

污水厂名称	处理规模 万 m^3/d	地理位置	污水处理工艺	恶臭处理工艺
天堂河再生水厂	6	北京	A/A/O/A/O+MBR 工艺	全流程除臭（CYFF）技术
天津纪庄子污水处理厂	45	天津	分段进水生物除磷脱氮	全流程除臭（CYFF）技术

根据《纪庄子污水处理厂升级改造工程项目监测数据报告（津环监验字[2012]第 302 号）》，监测时间 2012 年 5 月 22 日-24 日，每日监测 4 次，监测单位为天津市环

境监测总站。监测结果表明：该污水处理厂厂界无组织硫化氢的浓度范围在未检出~0.003mg/m³；氨的浓度范围在 0.03~0.08mg/m³，臭气浓度范围在 11~18。

本项目二期工程的处理规模为 6 万 m³/d，处理水量远小于纪庄子污水处理厂，纪庄子污水处理厂的处理构筑物距厂界距离相近，因此，根据类比分析，本项目二期产生的恶臭气体经全流程除臭（CYF）技术处理后，厂界处硫化氢、氨浓度值均可满足北京市《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2007）中的无组织排放监控点浓度限值；厂界处臭气浓度可以满足国家《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）表 5 中规定的小于 20 的标准要求。

（2）大气污染影响估算及估算模式

由于预处理段采用的离子除臭设备排气筒高度小于 15m，为简化预测过程，本次预测把预处理系统排放恶臭气体与二期工程生物池、污泥系统产生的恶臭气体一起按无组织排放考虑。

二期用地内产生恶臭气体均视为无组织排放，采用《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2008）中推荐的估算模式—SCREEN3 对本项目二期工程产生的无组织硫化氢、氨的环境影响进行预测。

氨、硫化氢执行国家《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”的限值要求，即氨 0.2mg/m³、硫化氢 0.01mg/m³。

二期硫化氢、氨无组织排放源强为：Q_氨=0.08415Kg/h，Q_{硫化氢}=0.00261Kg/h。利用 SCREEN3 估算模式进行预测，具体计算参数见表 5.3-4。

表5.3-4 SCREEN3估算模式计算参数汇总表

参数名称	单位	取值	参数名称	单位	取值
污染源类型	-	面源	城市/乡村选项	-	R
排放高度	m	8	是否选择全部的稳定度和风速组合	-	1
长度	m	127	是否使用计算点的自动间距	-	Y
宽度	m	98	最小和最大计算点的距离	m	10-2500
计算点的高度	m	0	是否打印结果	-	N

采用SCREEN3估算最大落地浓度，结果见下表。

表5.3-5 二期工程无组织废气SCREEN3估算结果

序号	氨预测值			序号	硫化氢预测值		
	距离 (m)	下风向预测浓度 (μg/m ³)	浓度占标率 (%)		距离 (m)	下风向预测浓度 (μg/m ³)	浓度占标率 (%)
1	100	12.28	6.1	1	100	0.381	3.8
2	200	15.02	7.5	2	200	0.466	4.7
3	300	15.06	7.5	3	300	0.467	4.7

4	400	15.23	7.6	4	400	0.472	4.7
5	500	15.00	7.5	5	500	0.465	4.7
6	600	14.03	7.0	6	600	0.435	4.4
7	700	12.88	6.4	7	700	0.400	4.0
8	800	11.79	5.9	8	800	0.366	3.7
9	900	10.79	5.4	9	900	0.335	3.3
10	1000	9.87	4.9	10	1000	0.306	3.1
11	1100	9.06	4.5	11	1100	0.281	2.8
12	1200	8.32	4.2	12	1200	0.258	2.6
13	1300	7.66	3.8	13	1300	0.238	2.4
14	1400	7.07	3.5	14	1400	0.219	2.2
15	1500	6.53	3.3	15	1500	0.203	2.0
16	1600	6.06	3.0	16	1600	0.188	1.9
17	1700	5.63	2.8	17	1700	0.175	1.7
18	1800	5.25	2.6	18	1800	0.163	1.6
19	1900	4.90	2.5	19	1900	0.152	1.5
20	2000	4.59	2.3	20	2000	0.143	1.4
21	2100	4.33	2.2	21	2100	0.134	1.3
22	2200	4.09	2.0	22	2200	0.127	1.3
23	2300	3.86	1.9	23	2300	0.120	1.2
24	2400	3.66	1.8	24	2400	0.114	1.1
25	2500	3.48	1.7	25	2500	0.108	1.1

从估算得出，氨的最大地面浓度为 $15.29\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，位于距源中心下风向 427m 处，最大地面浓度占标率为 7.6%，即氨的最大落地浓度占到《工业企业卫生设计标准》（TJ36-79）“居住区大气中有害物质的最高容许浓度”中规定的一次最高容许浓度 $0.2\text{mg}/\text{m}^3$ 的 7.6%，因此对周围的大气环境的影响不大。

硫化氢的最大地面浓度为 $0.47\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，位于距源中心下风向 427m 处，最大地面浓度占标率为 4.7%，即硫化氢的最大落地浓度仅占到《工业企业卫生设计标准》（TJ36-79）“居住区大气中有害物质的最高容许浓度”中规定的一次最高容许浓度 $0.01\text{mg}/\text{m}^3$ 的 4.7%，因此对周围的大气环境的影响不大。

5.3.2.3 臭气排放对周边敏感点的影响分析

天堂河再生水厂 $8\text{万 m}^3/\text{d}$ 处理规模完成后，恶臭气体包括一期工程的生物除臭滤池排气筒废气，二期工程的无组织恶臭气体，恶臭气体对周边环境保护目标的环境影响预测值见下表，表中的浓度值为一期工程 and 二期工程恶臭气体影响预测结果的叠加值。背景浓度值采用现状监测值的小时均值：氨 $0.021\text{mg}/\text{m}^3$ ；硫化氢 $0.003\text{mg}/\text{m}^3$ 。

表 5.3-6 本项目恶臭气体对周边环境保护目标的影响

敏感目标	与项目的最近距离 (m)	氨			硫化氢		
		预测浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	叠加背景浓度后预测值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率 (%)	预测浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	叠加背景浓度后预测值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率 (%)
大臧村	380	15.34	15.37	7.68	0.475	0.48	4.78
天堂河小区	995	10.18	10.20	5.10	0.315	0.32	3.18
天宫院小区	1500	6.77	6.79	3.40	0.210	0.21	2.13
李窑村	1300	7.90	7.92	3.96	0.245	0.25	2.48
梨园村	2100	4.56	4.58	2.29	0.140	0.14	1.43
西中堡	1700	5.87	5.89	2.95	0.182	0.18	1.85
东中堡	1800	5.49	5.51	2.76	0.170	0.17	1.73
保利春天里	385	15.28	15.30	7.65	0.474	0.48	4.77
熙悦春天	660	13.55	13.57	6.78	0.420	0.42	4.23
金融街融汇	1100	9.32	9.34	4.67	0.288	0.29	2.91
永旺路 6 号院	1400	7.31	7.33	3.66	0.226	0.23	2.29
大兴区第二职业学校	1200	8.57	8.59	4.30	0.265	0.27	2.68

由上表的预测结果可知，周边环境保护目标的氨、硫化氢的预测浓度值均可以满足《工业企业卫生设计标准》(TJ36-79)“居住区大气中有害物质的最高容许浓度”中规定的一次最高容许浓度。因此，天堂河再生水厂排放的恶臭气体对周边环境敏感目标的大气环境影响不大。

5.3.2.4 大气环境防护距离计算

根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2008)中的规定，大气环境防护距离是“为保护人群健康，减少正常排放条件下大气污染物对居住区的环境影响，在项目厂界以外设置的环境防护距离”。

采用 HJ2.2-2008 中推荐的大气环境防护距离计算模式，计算正常排放条件下的大气环境防护距离。同时，考虑除臭系统完全失灵的最不利情况下，计算本项目氨、硫化氢的大气环境防护距离。计算出的大气环境防护距离见表 5.3-7。

表 5.3-7 有害气体最大排放量计算结果

污染物名称		最大排放量 Q_c (kg/h)	最高容许一次浓度 C_m (mg/m^3)	计算出的大气环境防护距离值 (m)
不利条件下 (除臭系统失效)	H ₂ S	0.0295	0.01	无超标点
	NH ₃	0.963	0.2	无超标点
正常条件下 (除臭系统正常)	H ₂ S	0.00313	0.01	无超标点
	NH ₃	0.102	0.2	无超标点

从上表可以看出，计算结果均没有超标点，即在正常排放和除臭完全失灵的最不利情况下，除臭系统排放的恶臭均不会造成周围大气环境中的氨和硫化氢超过《工业

企业设计卫生标准》(TJ36-79)规定的一次最高容许浓度。

5.3.2.5 恶臭污染卫生防护距离计算

为保证项目周边未来建设的卫生环境，需要进行卫生防护距离的预测。

一期工程改造完成后，臭气集中收集经生物除臭滤池处理，然后经 11m 高排气筒排放，排气筒高度小于 15m，因此视为无组织排放；二期工程臭气采用全流程除臭技术 (CYF) 处理，臭气以无组织形式排放。所以，天堂河再生水厂建设完成后，NH₃ 的排放速率为 0.102kg/h，H₂S 的排放速率为 0.00313kg/h。常年平均风速 2.4m/s，居住区 NH₃ 一次最高允许浓度为 0.20mg/m³、H₂S 一次最高允许浓度为 0.01mg/m³ 来预测其卫生防护距离。

根据 GB13201-91《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》中对于臭气污染源卫生防护距离公式：

$$\frac{Q_c}{C_0} = \frac{L^D}{A} \sqrt{BL^C + 0.25R^2}$$

式中：L-卫生防护距离，m；

R-无组织排放源等效半径，m， $R = \sqrt{S/\pi}$ ；

S-无组织排放源面积，m²；

Q_c-特征大气污染物无组织排放量控制水平，kg/h；

C₀-特征大气污染物居住区一次最高允许浓度，mg/m³；

A, B, C, D 计算系数，根据所在地区近五年平均风速与大气污染源构成选取，具体见表 5.3-8。

表 5.3-8 卫生防护距离计算系数

计算系数	近五年平均风速 (m/s)	卫生防护距离 L ≤ 1000m
A	2~4	470
B	> 2	0.021
C	> 2	1.85
D	> 2	0.84

表 5.3-9 拟建项目卫生防护距离计算取值

项目	氨计算取值	硫化氢计算取值
*S (m ²)	20677	20677
Q _c (kg/h)	0.102	0.00313
C ₀ (mg/m ³)	0.2	0.01
平均风速 (m/s)	2.4	2.4

*为一期、二期合计占地面积。

根据以上公式及系数计算，再生水厂卫生防护距离分别为 8.0m (NH₃) 和 4.5m

(H₂S)，可取值 50m。根据规定，当按两种或两种以上的有害气体的 Qc/Cm 值计算的卫生防护距离在同一级别时，该类工业企业的卫生防护距离级别应该高一级。因此卫生防护距离定为 100m。

综合大气环境防护距离和卫生防护距离计算结果，同时根据城市集中污水处理厂应当与居住区等环境敏感区保持 300 米以上防护距离的相关规定，确定本项目防护距离为 300m。300m 防护距离内不宜建设居民、学校、医院等环境敏感建筑。

天堂河污水处理厂一期工程于 2006 年 11 月取得了北京市环境保护局的环评批复，批复时西侧大臧村与天堂河污水处理厂用地红线距离为 380m，满足 300m 的防护距离要求，大臧村与天堂河污水处理厂均平行向南发展，临近污水厂一侧大臧村以商业等为主，所以防护距离满足要求。

为最大减轻恶臭污染对周围环境的影响，建设单位应在厂界处植树造林，在厂区内的污水处理区和污泥处理区周围设置绿化隔离带，在厂区也应有足够的绿化，绿化面积不宜少于厂区面积的 30%。绿化隔离带可选择抗有害气体的植物。

5.4 运营期噪声环境影响预测与评价

5.4.1 噪声预测公式

(1) 点声源衰减公式

本评价采用点源衰减模式，预测计算声源到受声点的几何发散衰减，声源噪声随距离衰减的计算公式如下：

$$L_2 = L_1 - 20\lg\left(\frac{r_2}{r_1}\right) + \Delta L$$

式中：r₁、r₂——距声源的距离，m。

L₁、L₂——r₁、r₂ 距离处的声强级，dB(A)。

ΔL——屏障、房屋、树木、空气吸收等对噪声的影响值，dB(A)。

(2) 噪声级的叠加公式

对于相距较远的两个或两个以上噪声源同时存在时，它们对远处某一点(预测点)的声级必须按能量叠加，该点的总声压级可用下面的公式进行计算：

$$L = 10\lg(10^{L_1/10} + 10^{L_2/10} + \dots + 10^{L_n/10})$$

式中：L 为总声压级

L₁……L_n 为第 1 个至第 n 个噪声源在某一预测处的声压级

5.4.2 结果及分析

再生水厂鼓风机和水泵等选用低噪声设备，鼓风机采取减震、消声措施，水泵设减震基础，鼓风机房、水泵房等均位于室内，机房墙壁隔声量在 30 分贝以上，其噪声衰减状况见表 5.4-1。

表 5.4-1 主要噪声设备噪声源强表

序号	所在单元	主要噪声源	数量台/套	使用情况	单机噪声级 dB (A)	防噪措施	隔声后噪声源强
1	提升进水泵房	潜污泵	5	2用1备	80	单独设室,减振隔声	50
2	鼓风机房	鼓风机	7	5用2备	90	单独设室,减振隔声	60
3	脱水机房	离心浓缩脱水机	3	2用1备	85	单独设室,减振隔声	55
4	水源热泵机组	污水泵和循环泵	2	1用1备	65	单独设室,减振隔声	35

表 5.4-2 厂界噪声预测值

项目		东厂界	北厂界	西厂界	南厂界	厂界噪声标准
厂界预测值 dB (A)		30.4	30.0	25.8	31.2	昼间 55 dB (A); 夜间 45 dB (A)
背景噪声 dB (A)	昼间	50.8	49.5	50.7	51.2	
	夜间	41.7	41.5	42.1	42.3	
叠加背景噪声后声级 dB (A)	昼间	50.8	49.5	50.7	51.2	
	夜间	42.0	41.8	42.2	42.6	

从上表中可以看出，设备位于室内或地下，且采用低噪设备、减震、消声、隔声等降噪措施后，噪声源经距离衰减后到达厂界的噪声昼、夜间满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)的 1 类区要求。同时，鼓风机房的进、排风口采取安装消声百叶等降噪措施，减少对厂界的噪声影响。

考虑到再生水厂附近 200 米范围内无噪声敏感建筑，所以再生水厂的设备噪声对周边环境影响不大。

5.5 运营期固体废物处理处置及影响分析

(1) 污泥和栅渣

天堂河再生水厂项目产生的剩余污泥加药进行调理后，采用一体化污泥浓缩脱水机直接脱水，污泥含水率均能达到 80% 以下，满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)，污泥产生量约 74t/d (27010t/a)，外运处置，日产日清。

本项目产生的污泥送至大兴黄村污泥处理厂处置。大兴黄村污泥处理厂由北京市大兴区水务局建设，建设地点位于大兴区黄村镇孙村（黄村再生水厂预留用地），近期日处理污泥 200 吨（含水率 80%）。根据规划，大兴黄村污泥处理厂近期主要收集黄村污水处理厂、天堂河污水处理厂、采育污水处理厂、榆垓污水处理厂、魏善庄污

水处理厂等 5 座污水处理厂污泥，污水处理规模合计 18.5 万 m^3/d ，脱水污泥总产量将约 111 吨/日~185 吨/日。采用快速堆肥+深度脱水污泥处理工艺，以土地利用为主，以填埋为辅的最终处置方式。处理后各项污染物排放均满足国家标准，不会造成二次污染，污泥处理实现减量化、无害化和资源化。大兴黄村污泥处理厂目前处于筹备建设中，预计 2016 年 6 月投产使用，本项目预计 2016 年底投产使用，大兴黄村污泥处理厂可以处置本项目产生的污泥。

粗细格栅及膜池格栅产生的栅渣含水量约 55~60%，产生量约 6.4t/d (2336t/a)，旋流沉砂池产生的沉砂产生量约为 0.3t/d (109.5t/a)。栅渣与沉砂种类复杂，无机物含量较高，不宜做农肥或综合利用，由大兴区环卫部门清运至城市垃圾填埋场处置。

(2) 生活垃圾

生活办公垃圾主要包括一般生活办公垃圾和餐厨垃圾，全年（按 365 天/年计算）产生量为 16.06t/a。

生活垃圾将按照国家和北京市的统一规定采用袋装或分类管理，对其中可回收的纸张、玻璃及金属制品应进行回收再利用，其余垃圾收集到厂区的垃圾桶临时密闭存放，由环卫部门采用封闭式垃圾车外运到垃圾填埋场进行填埋处理，不会对周围环境产生不良影响。

因此，天堂河再生水厂工程建设完成并投入运营后，产生的固体废物只要制定较严格的收集、存放、外运规定，采取封闭存放和外运措施，防止异味、飞扬和运输过程中的遗撒，妥善处理固体废弃物，不会对周围环境造成不利影响。

(3) 废化学试剂

天堂河污水处理厂升级改扩建工程设置水质常规分析实验室，在水质监测过程中会产生少量的酸、碱、其它废化学试剂等。由于本项目升级改扩建后，废化学试剂产生量 164kg/a，属于危险废物 HW03，定期由北京金隅红树林环保技术有限责任公司清运并安全处理，建设单位已经与该单位签订处理协议，具体详见附件。

综合以上，本项目产生的固体废物均得到合理的处理和处置，不会对周围环境产生不利影响。

第六章 社会环境影响评价

6.1 社会环境影响因素分析及评价

6.1.1 征地拆迁及移民安置

升级改扩建工程在现有厂区内原址扩建，为地下全封闭模式，不再新征土地，无征地拆迁和移民安置问题。

6.1.2 人文景观

本项目建成后，无论其建筑高度，外观设计还是内部景观的布置均考虑了与周边环境的谐调和融合；项目区内部闲置空地绿化，绿草、花、树除作为项目恶臭气体治理的一项措施和项目区绿化外，更使项目区在平面效果及立体视觉上都为该地区增添了优美的景致。

6.1.3 文物古迹

本项目用地范围内及周边没有重要文物及珍贵动、植物等重点环境保护目标。因此本项目的建设对文物古迹及珍贵动、植物等重点环境保护目标的没有影响。

6.1.4 基础设施

随着工业用地变更与外迁、城区的逐渐扩大和交通系统的建设，该地区城市基础设施相对已经较为完善，道路交通条件迅速改善，土地利用状况日趋合理。

6.1.5 当地政府对项目的支持

本项目属于社会公益事业工程，属于国家和北京市产业政策鼓励的工程建设项目，符合国家水污染防治法规和条例及其实施细则，符合水污染防治技术政策，符合国家和地方产业及水污染治理政策。

本项目属于《北京市加快污水处理和再生水利用设施建设三年行动方案（2013-2015年）》的内容之一，服从北京市污水处理和再生水利用工作协调小组的领导，得到了北京市人民政府的大力支持（京政发[2013]14号）。

6.1.6 当地群众对项目的支持

项目的实施得到了当地居民的大力支持，通过问卷调查支持率为98.48%。支持的主要因为本项目的建设可以为大兴新城经济可持续发展提供可靠地基础，改善项目区域内的排水条件，改善居民生活质量。本项目的实施可以提高污水处理再生利用率，改善天堂河的水污染现状，恢复当地的生态环境。本项目属于公益类项目，对于美化市容、改善环境、促进社会文明和谐进步，具有十分重要的意义。

6.2 社会环境影响相应的对策与措施

本项目在实施过程中注意控制各类施工扰民因素，妥善处理与周围居民关系；提高绿地面积和利用清洁能源等措施。本项目没有民族问题及宗教问题，因而没有负面影响。

(1) 控制施工扰民

在项目建设过程中，具体最近的敏感目标为大臧村，距离 380m，项目在施工过程中将尤其注意施工对周边居民的影响，妥善处理与周围居民的关系。

(2) 合理处置二次污染

污水处理过程中有副产品污泥产生，污泥如果不能得到有效处理处置，必然带来二次污染问题。本项目产生的污泥必须严格按照“减量化、无害化、稳定化”，在安全环保的前提实现污泥的资源化利用。经过浓缩脱水后的污泥满足出厂要求后出厂要求后，交由有资质的单位进行安全环保的处理处置。

(3) 排水的二次利用

本项目的建设是缓解北京市严重缺水的重要措施之一。将入河污水进行截污治污，并再生回用于景观用水及道路浇洒、园林绿化的用水，这样治污与开源并举可以减少使用大兴新城地区的地下水开采，节约水资源，是缓解北京市严重缺水的重要措施，是建设“节水型”社会建设的需要。

(4) 扩大绿地面积，美化环境

充足的绿地面积，是保证良好项目周边生态的一个重要前提。本项目为地下建筑结构，厂区绿化面积较大，可保证生态绿化的同时也可有效吸收污水处理厂异味，减少异味气体的排放。

污水处理厂还应做好环境卫生工作，防治蚊虫孳生，创造一个优美卫生的良好生活、工作环境。

(5) 充分利用清洁能源

在办公区可考虑充分利用太阳能，安装太阳能淋浴器，设置太阳能路灯等，减少天然气和电的使用量。

(6) 积极做好环境宣传、培训

在项目硬件设施建设的同时，还须注重周边群众环境意识的教育和培养，倡导绿色生活模式，定期举办环保讲座和培训，营造绿色精神家园。

综上所述，本项目得到了当地政府和群众的大力支持，具有较好的社会效益、环境效益。

第七章 环境风险评价

7.1 总则

7.1.1 评价目的

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，分析建设项目建设和运营期可能发生的突发性事件，引起有毒有害易燃易爆物质的泄漏所造成的人身安全、环境影响及其损害程度。提出合理可行的防范、应急和减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响减少到最低水平。

天堂河再生水厂在运营过程中涉及到的危险化学品，一旦发生火灾爆炸以及毒物泄漏事故，会对环境和人体健康造成危害。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）相关要求，采用对项目风险识别、风险分析和对环境后果计算等方法进行环境风险评价，提出减少风险的事故应急措施及应急预案，为工程设计和环境管理提供资料和依据，以达到降低危险，减少公害的目的。

7.1.2 评价等级与评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）中关于风险评价等级的划分方法，天堂河再生水厂均未构成重大危险源，拟建项目周边不涉及特殊保护区、生态敏感与脆弱区及社会关注区，所以环境风险评价等级为二级。按《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）要求，应进行风险识别、源项分析和对事故影响进行简要分析，提出防范、减缓和应急措施。

评价范围为以拟建项目界区为中心、半径 3km 的区域。

7.2 风险识别

7.2.1 物质危险性识别

天堂河再生水厂使用的化学药剂主要有 PAC、PAM、次氯酸钠、甲醇、液氧、柠檬酸等，各化学品使用量、贮存量及主要特性见表 7.2-1。

表 7.2-1 天堂河再生水厂涉及的主要化学品储存及性质表

序号	物质名称	最大储量 (t)	储存方式	储存位置	年使用量	主要特性
1	聚丙烯酰胺 (PAM)	0.95	固体袋装	综合工房内贮药间	23t	絮凝剂
2	聚合氯化铝 (PAC)	43.2	固体袋装	综合工房内贮药间	1051.2t	絮凝剂
3	甲醇	16.8t	铸铁罐装	MBR 设备间内	876t	易燃
4	次氯酸钠	39.78	塑料罐装	MBR 设备间内	968t	消毒剂

序号	物质名称	最大储存量 (t)	储存方式	储存位置	年使用量	主要特性
5	柠檬酸	13.36	塑料罐装	MBR 设备间内	325t	弱酸性
6	液氧	6.3	罐装	综合工房内贮药间	328.5t	消毒剂

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004), 拟建项目所涉及的化学试剂中属于危险化学品的只有甲醇, 甲醇的理化性质见表 7.2-2、表 7.2-3。

表 7.2-2 拟建项目中危险化学品

物质名称	危险特性	最大贮存量 (t)	临界量 (t)
甲醇	易燃液体	16.8	500

表 7.2-3 物料、产品危险特性一览表

物质名称	闪点 ℃	沸点 ℃	爆炸极限%(v)		危险性类别	燃烧与爆炸危险性	毒性	
			上限	下限			LD50 mg/kg (经口)	LC50 mg/m ³
甲醇	11	64.8	44	5.5	第 3 类易燃液体	易燃	505628	83776

英文名称: methyl alcohol ; CAS 号: 67-56-1

化学类别: 相对分子质量: 32.04。

物化性质: 无色澄清液体, 有刺激性气味。熔点: -97.8℃; 沸点: 64.8℃; 相对密度: 空气=1.11; 水=0.79。溶于水, 可混溶于醇、醚等大多数有机溶剂; 饱和蒸汽压: 13.33 kPa(21.2℃)。

爆炸特性: 爆炸极限 5.5%~44%; 引燃点: 385℃。

危险特性: 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。

灭火方法: 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: 抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。

禁忌物: 酸类、酸酐、强氧化剂、碱金属。 **燃烧产物有害物:** 一氧化碳、二氧化碳;

有毒: LD505628mg/kg(大鼠经口); 15800 mg/kg(兔经皮); LC50: 83776mg/m³, 4 小时(大鼠吸入)。

健康危害: 对中枢神经系统有麻醉作用; 对视神经和视网膜有特殊选择作用, 引起病变; 可致代谢性酸中毒。

急救措施: 皮肤接触: 脱去污染的衣着, 用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。眼睛接触: 提起眼睑, 用流动清水或生理盐水冲洗。就医。吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。食入: 饮足量温水, 催吐。用清水或 1% 硫代硫酸钠溶液洗胃。就医。

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。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿防静电工作服。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。少量泄漏: 用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗, 洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏: 构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖, 降低蒸气灾害。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。

储运注意事项: 储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。保持容器

物质名称	闪点 ℃	沸点 ℃	爆炸极限%(v)		危险性类别	燃烧与爆炸危险性	毒性	
			上限	下限			LD50 mg/kg (经口)	LC50 mg/m ³
甲醇	11	64.8	44	5.5	第3类易燃液体	易燃	505628	83776

密封。应与氧化剂、酸类、碱金属等分开存放，切忌混储。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。
废弃: 用焚烧法处置。

7.2.2 其他风险识别

(1) 污水处理构筑物开裂污水泄漏的环境风险

天堂河再生水厂为全地下式，构筑物位于地下，构筑物池体的开裂破损会导致厂区污水的意外泄露，污水通过破损处下渗，并透过潜水层上部的砂砾石包气带渗入潜水含水层，对周围地下水产生一定的不利影响。

(2) 由于停电或其他故障导致处理厂污水直排清河的环境风险

污水处理厂停电状态下，曝气系统停止，膜处理抽吸系统停止工作，导致污水未经处理直接排入天堂河河道，对天堂河水质造成不利影响。

7.2.3 重大危险源辨识

(1) 重大危险源辨识方法

经过危险物质识别和生产过程分析，根据 HJ/T169-2004《建设项目环境风险评价技术导则》以及《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2009) 有关危险物质的定义和储存的临界量来判断。

长期或临时生产、加工、搬运、使用或储存危险物质，且危险物质的数量等于或超过临界量的单元均为重大危险源。重大危险源的辨识依据是物质的危险性及数量。

单元内存在的危险物质的数量等于或超过危险物质规定的临界量，即被定为重大危险源。单元内存在的危险物质的数量根据处理物质种类的多少区分为以下两种情况：

1) 单元内存在的危险物质为单一品种，则该物质的数量即为单元内危险物质的总量，若等于或超过相应的临界量，则定为重大危险源。

2) 单元内存在的危险物质为多品种时，则按下式计算，若满足下面公式，则定为重大危险源：

$$\frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n} \geq 1$$

式中： q_1 、 q_2 、 \dots 、 q_n —每种危险物质实际存在量，t。

Q_1 、 Q_2 、 \dots 、 Q_n —与各危险物质相对应的生产场所或贮存区的临界

量，t。

(2) 识别结果

本项目主要贮存危险化学品为甲醇，对其进行环境风险重大危险源辨识，根据每种危险物质的实际存在量与临界量，具体情况见表 7.2-4。

表 7.2-4 重大危险源识别结果

主要单元	$\frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} \wedge \wedge + \frac{q_n}{Q_n}$	辨识结果
贮存量区（甲醇）	0.0336	非重大危险源

天堂河再生水厂使用甲醇作为备用碳源，按生化反应比例直接投加在生物池中，最大贮存量为 16.8t，小于《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）规定的 500t 的临界量，因此不构成重大危险源。

7.2.4 风险事故类型

根据国内外事故调查资料，本项目存储场所的风险主要为甲醇泄漏，进而引起火灾和爆炸。不考虑自然灾害如地震、洪水、台风等所引起的事故风险。

7.3 源项分析

7.3.1 同类项目事故统计资料

风险评价以概率论为理论基础，将受体特征（如水体、大气环境特征或生物种群特征）和影响物特征（数量、持续时间、转归途径及形式等）视为在一定范围内随机变动的变量，即随机变量，从而进行环境风险评价。因此各个行业系统，历史的历史的事故统计及其概率是预测装置和工厂的重要依据。本次评价通过查阅资料分析，借鉴其它化工厂及污水厂的运营经验，设备事故的频率以及各种运输过程中和装、卸的过程中出现易燃物泄漏着火或污染环境事故频率统计资料如表 7.3-1。

表 7.3-1 化工事故频率统计表

序号	工业事故类型	频率/年
1	贮罐着火或爆炸	3.3×10^{-6}
2	贮罐泄漏（有害物质释放）	3.3×10^{-4}
3	非易燃物贮存事故	2.0×10^{-5}

从表 7.3-1 中可见，贮罐泄漏事故的发生频率相对较高。另据全国化工行业事故统计和分析结果显示，生产运行的事故比例占 43%，贮运系统占 32.1%，公用工程系统占 13.7%，辅助系统占 11.2%。可见，项目环境风险主要发生在生产运行系统和贮运系统。

根据项目的工艺及工程特点，以及对同类型装置的类比调查结果，可知事故风险

主要为甲醇导致的火灾、爆炸和泄漏事故。

表 7.3-2 危险因素成因表

序号	事故种类	发生原因	发生场所
1	火灾	①误操作、违反操作规程引起； ②未按规定使用明火引起； ③用电设备或电路故障引发易燃化学品火灾； ④伴随爆炸或泄漏事故一起发生。	贮存车间
2	爆炸	①操作失误，设备超压引起； ②仪表、电子设备失灵引起； ③贮存或生产设备损坏或过热引起； ④伴随火灾或泄漏事故一起发生。	
3	泄漏	①误操作，如开错阀门、管路等； ②管理不善引起的设备、阀门、管道等堵塞或损坏； ③由火灾或爆炸事故引发的设备损坏。	

由表 7.3-2 可以看出，因生产操作失误、未按管理规程使用或维护设备而引发事故的可能性相对较大。

7.3.2 最大可信事故及其源项分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》HJ/T-2004 的定义，最大可信事故指在所有预测的概率不为零的事故中，对环境（或健康）危害最严重的重大事故。而重大事故是指导致甲醇泄漏的火灾、爆炸给公众带来严重危害，对环境造成严重污染。

本项目，甲醇加药分为加药间和室外地下药液储罐两部分，共设 2 个埋地的卧式储罐，单个甲醇储罐的有效容积为 20m³。甲醇投加采用机械隔膜计量泵，计量泵 4 台，3 用 1 备；

在本次风险评价中，由于储存区危险物质的在线量远大于装置区危险物质的在线量，因此最大可信事故的确定主要指储存区。

7.3.3 最大可信事故概率

事故概率可以通过事故树分析，确定顶上事件后用概率计算法求得，也可以通过同类装置事故调查给出概率统计值。

由于目前没有专门针对污水厂运营装备的风险统计资料，本次评价借鉴化工装备风险统计资料。根据《化工装备事故分析与预防》——化学工业出版社(1994)中统计 1949 年~1988 年的全国化工行业事故发生情况的相关资料，通过类比方法确定最大可信事故的概率为：罐体裂缝发生事故的概率为 1.0×10^{-5} ，因此拟建项目所设定的最大可信事故概率为： $R_{\max} = 1.0 \times 10^{-5}$ 。对于此类建设项目，我国行业风险可接受水平 $R_L = 8.33 \times 10^{-5}$ /年（曹淑艳，张卫.石化企业环境风险评价初探[J].化工环保，2004，24：469~471.）。

由于 $R_{max} \leq R_L$ ，认为甲醇泄漏的风险水平是可以接受的，同时本项目甲醇主要贮存在地下封闭区域，泄漏挥发的可能性很小，因此本项目的环境风险影响在可接受的范围之内。

7.4 风险防范措施

7.4.1 风险防范措施

天堂河再生水厂工程必须严格遵守安全管理制度，切实采取以下的措施，将事故风险可能性降至最低。风险防范措施主要包括：

(1) 厂区内化学品储存风险防范措施

① 甲醇、次氯酸钠、柠檬酸、液氧等化学药品根据用量确定购买量。

采用专用车辆进行运输、按照指定路线进行运输并配备明显标识。减少化学药剂在厂区的储存量，

② 固体次氯酸钠单独存放，且与设备间的距离不小于 5m；库房应通风阴凉，操作人员为专门培训的专业人员，设置专门的操作规程。

③ 化学药剂的运输、储存、使用制定相应的操作规范防止遗撒及滴漏。

④ 在臭氧制备间设臭氧泄露报警仪，一旦发生泄漏可通过自控系统立即切断电源，对周边大气环境风险影响很小。

(2) 地下水污染风险防范措施

1、建立项目区地下水监控体系

在拟建再生水厂上游和下游分别设置地下水监测井，定期对浅层地下水进行采样监测，掌握项目区地下水动态变化情况，以便及时发现问题，及时采取措施。

2、提高构筑物防渗等级

根据分区防渗原则，将位于地下的污水储、输水构筑物，如污水输送管道、污水提升泵站、生化反应处理池等地下水处理构筑物作为重点防渗单元，其建筑抗渗级别不低于 S8 级，构筑物池内涂防渗涂料，综合防渗效果达到渗透系数小于 10^{-7}cm/s 。将厂区内其它构筑单元如办公区作为一般防渗单元，采取抗渗钢筋混凝土面层中掺水泥基渗透结晶型防水剂，其下铺砌砂石基层，原土夯实达到防渗的目的。

3、源头控制措施

本项目对产生的废水进行合理的治理和综合利用，使用先进工艺，良好的管道、设备和污水储存设施，尽可能从源头上减少污染物产生。严格按照国家相关规范要求，对管道和污水储存及处理构筑物采取相应的措施，以防止和降低污染物的跑、冒、滴、漏，将环境风险事故降低到最低。优化排水系统设计，工艺废水、地面冲洗废水、厂区初期雨水等在厂区内收集及预处理后通过管线送污水处理中心处理。管线铺设尽量

采用“可视化”原则，即管道尽可能地上铺设，做到污染物“早发现、早处理”，以减少由于埋地管道泄漏而可能造成的地下水污染。

4、分区防治措施

对项目生产区地面进行全面防渗处理，及时将泄漏/渗漏的物料和废水收集处理，有效的防止污染物渗入地下。

污染防治区的划分：

根据厂区各生产、生活功能单元可能产生污染的地区，划分为重点污染防治区、一般污染防治区和非污染防治区，对厂区可能泄漏污染物的地面进行防渗处理，可有效防治污染物渗入地下，并及时地将渗漏/泄漏的污染物收集并进行集中处理。

a、重点污染防治区

重点污染防治区指位于地下或者半地下的生产功能单元，污染地下水环境的污染物泄漏后不容易被及时发现或处理的区域/部位，该区域采取严格的防腐、防渗措施。主要包括原污水处理车间、再生水处理车间和臭氧接触池等。

b、一般污染防治区

拟建项包气带防污性能中，需要对厂区除绿化带和人行道路外进行防渗，一般污染防治区主要包括产生综合办公区臭氧氧气间等单元。

c、非污染防治区

没有物料或污染物泄漏，不会对地下水环境造成污染的区域或部位。主要包括厂区内绿化带、人行道路、花园等。

(3) 地表水污染风险防范措施

采取双路供电，经常对设备进行维护和保养，减小停电及其他故障发生的概率。

(4) 厂区安全风险防范措施

再生水厂内厌氧池、缺氧池会产生甲烷、硫化氢、氨。

1) 物理化学性质

甲烷的物理化学性质：在标准压力的室温环境中，甲烷无色、无味，危险性类别为易燃气体。甲烷的爆炸极限是 5%~15.4%，空气中的瓦斯含量只要超过 5%~15% 就十分易燃。甲烷对人基本无毒，但浓度过高时，使空气中氧含量明显降低，使人窒息。当空气中甲烷达 25%-30%时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速、共济失调。若不及时远离，可致窒息死亡。

硫化氢的物理化学性质：标准状况下是一种易燃的酸性气体，无色，低浓度时有臭鸡蛋气味，有剧毒。硫化氢为易燃危化品，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热可引起燃烧爆炸。与空气或氧气以适当的比例（4.3%~46%）混合就会爆炸。

氨的物理化学性质：无色气体，有强烈的刺激气味。氨的爆炸极限是 16.1%~25%。氨对人体生理的影响氨无色具有强烈的刺激臭味，对人体有较大的毒性。氨气慢性中毒会引起慢性气管炎、肺气肿等呼吸系统病，急性氨中毒反映在咳嗽不止、憋气等。

2) 再生水厂内的安全防范措施

需要对厌氧池、缺氧池池内进行检修等操作时，必须按如下措施进行，保证人身安全：

- ①制定施工方案，作业人员经过安全技术培训；
- ②佩戴适用的防毒面具，携带好安全带（绳）；
- ③有上述气体存在的作业现场应配备硫化氢、氨、甲烷的监测仪。
- ④施工过程须有专人监护，并与地面保持密切联系；
- ⑤执行进入有限空间作业安全防护规定；
- ⑥采用强制通风或自然通风，保证氧含量大于 20%；
- ⑦严格控制入池体检查的时间。

7.5 风险应急预案

应急预案是在贯彻预防为主的前提下，对建设项目可能出现的事故，及时控制危害源，抢救受害人员，指导工人、居民快速撤离，消除危害后果而组织的救援活动的预想方案，它需要建设单位和社会救援相结合。应急预案应包括的主要内容见表 7.5-1。

表 7.5-1 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：甲醇存储区、环境保护目标
2	应急组织机构、人员	再生水厂、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	由大兴区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、再生水厂邻近区、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	对厂区邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息
----	---------	-------------------------

目前，北京金迪水务有限公司针对天堂河污水厂设备故障以及水质异常，建立了较为完备的应急预案措施。该措施由厂长一把手亲自主抓，运行五年来未出现大的事故。

1) 应急预案适用范围

天堂河再生水厂厂区内危险化学品的贮存和其他环境风险。

2) 启动应急预案的情形

如即将发生或者已经发生以下事故时，应当启动应急预案：

危险化学品如甲醇等溢出。如①危险化学品溢出导致易燃液体或气体泄漏，可能造成火灾或气体爆炸；②危险化学品溢出导致有毒液体或气体泄漏；③危险化学品的溢出不能控制在厂区内，导致厂区外土壤污染或者水体污染。

火灾。如①火灾导致有毒烟气产生或泄漏；②火灾蔓延，可能导致其他区域材料起火或导致热引发的爆炸；③火灾蔓延至厂区外；④使用水或化学灭火剂可能产生被污染的水流。

爆炸。如①存在发生爆炸的危险，并可能因产生爆炸碎片或冲击波导致安全风险；②存在发生爆炸的危险，并可能引燃厂区内其他危险化学品；③存在发生爆炸的危险，并可能导致有毒材料泄漏；④已经发生爆炸。

各部门应当对本部门贮存、利用、处置危险化学品的各个环节可能引发的火灾、爆炸、泄漏等事故进行不利情况下的辨识和分析，识别出发生概率大、危害后果严重的事故和发生环节，进行有效防范。

3) 应急组织机构

a 应急领导机构及职责

指挥部总指挥由金迪水务公司法人代表担任，指挥部成员应有包含具备完成该项任务的公司内生产、设备、消防、医疗、治安、运输部门领导组成。指挥部成员直接领导各下属急救专业队，并向总指挥部负责，有总指挥协调各队工作。

指挥部总指挥：公司法人

指挥部副总指挥：厂长

成员为各个部门的负责人。

b 专业队组成

专业队：事故一旦发生，指挥部成员火速赶往事故现场，在现场第一线具体实施应急救援计划，按任务分工如下：

①现场总指挥办：

职责：负责现场指挥和协调各对工作的进行。

主任：总经理

成员：副经理、厂长

②救援队：

职责：负责现场的救援实施和协调指挥、组织工作。

由办公室成员任组员，办公室主任任队长。

③专业医疗救护队

职责：负责现场救护、保护、转移事故的受伤人员进行相关医疗救护。

成员：由公司医护人员组成。

c 外部应急/救援力量：

火警：119；急救：120；公安：110；大兴区安全科、大兴区安监局、大兴区环保局。

4) 通知和报警

内部事故的报警和通知：如发现紧急状况或已经发生时，第一发现事故的员工应当初步评估确认事故发生，立即警告暴露于危险的第一人，并应立即报告安全部，报告事故应当包括下列内容：

①事发生的时间、地点以及事故现场情况；②事故的简要经过；③是否发生人员伤亡及人数、其它损失情况；④已采取的措施；⑤发生人员重伤以上事故，接受报告人员应立即报告主管安全副总经理，由主管副总经理决定启动救援预案。⑥发生人员重伤以上事故应在救援的同时(1小时内)向上级报告。⑦其他应报告的情况。⑧各有关人员接到报警后，应当按应急预案的要求启动响应工作。

向外部应急/救援力量报告：如果紧急状况或已经发生时，相关负责人应立即向房山区环保局、安监、国资公司、公安、消防、医疗部门汇报。报告内容包含：

①联系人姓名和电话号码；②发生事故的单位名称和地址；③事件发生时间或预期持续时间；④事故类型；⑤当前状况，如污染物的传播介质和传播方式；⑥伤亡情况；⑦需要采取什么应急措施和预防措施；⑧已知或预期的事故的环境风险和人体健康风险以及关于接触人员的医疗建议；⑨其他必要信息。

5) 应急启动

应急启动过程中，危管应急分队的每个人员，必须根据来自不同方向的应急命令或情况报告，按照应急通知或接受通知的责任或行动要求展开工作，立即做好各项应急准备。

a 接到逐级下达的环境应急指令时

危管应急分队接到区环保局环境应急办公室下达的环境应急指令时，应按照以下程序和要求进行：

①危管应急分队常设组成员应按照指令要求及有关事项，立即向危管应急队长报告，并通知所属人员，指定集结（办公）地点，明确集结时限。临时、集结地点根据具体情况而定。

②危管应急分队其他成员接到相关应急处置指令后，应立即报告各部门，并向本系统其他人员发出应急通知，明确有关要求。

③危管应急分队所有应急人员接到应急指令或通知后，应在 20 分钟内赶赴应急集结（办公）地点，并按应急通知要求做好应急处置准备。

④当危管应急分队主要负责人因故离位或一时无法取得联系时，应向其代替人报告或明确，必要时应进一步设法取得联络。

b 应急准备

应急响应启动后，参与应急的所有人员应立即进入待命状态，做好危管应急处置准备，随时准备投入应急处置工作。应急处置准备的程序和内容包括：

①受领任务，了解有关情况。

受领任务的内容通常包括：(1)总的任务；(2)本单位的基本任务，到达应急地区的时限及有关要求；(3)系统内其他部门的任务；(4)可能得到的支援及协同规定；(5)指挥关系及报告联络方法；(6)上级指挥机构及指挥员的位置等。

应急分队队长或其他成员在受领任务时，应积极了解事件的有关情况，并做好记录。其内容通常包括：(1)事故发生时间、地点及事故性质；(2)污染物的种类、性质、数量、泄漏规模；(3)污染范围及其染毒征候；(4)污染区及其周围人员、动植物等的中毒症状；(5)预采取的措施及现状；(6)应急处置要求；(7)其它与应急处置有关的情况。

②分析判断情况，定下初步行动计划

分析判断情况的内容通常包括：(1)事故规模是否在预测的范围以内；(2)应出动的力量及应急行动规模；(3)应急队伍编成与任务是否需要调整及如何调整；(4)地形、气象及公众行动对应急行动的影响；(5)应急处置过程中可能出现的情况及处置方法等。

在分析判断情况的基础上，应急分队结合预案、应急任务和实际情况，定下执行应急任务的行动计划，内容通常包括：(1)承担的应急任务；(2)友邻的任务及协同要求；(3)应急行动人员编成、分工及应急处置方法；(4)所需仪器设备及应急器材，人员防护要求；(5)完成准备工作及到达事故现场的时限；(6)选择行进路线及防护地点的概略位置；(7)可能出现的意外情况及处置方法等。

③进行个人防护

应急人员进入污染区时，通常选在上风或侧风方向进入。对于挥发度较大的污染源，上风方向进入时，防护地点可选择在 500m—1km 处。对于挥发度较小污染源，其防护地点可适当靠前。

处置危险化学品：

1、对残余的毒剂、盛装毒剂的容器及其爆炸碎片以及移除法消毒时的移除物，可利用自备的密闭容器装载，按危险品运输要求，运至危险废物集中处置地点集中处置。

2、对无法消毒或经消毒仍不能使用的污染物或残留的有毒、有害化学物品及其容器，实施集中处置。其程序通常是：(1)认定危险废物类别，选择处理方法；(2)选定处置单位及运输线路；(3)收集并将危险废物转移至处理点；(4)组织运输及处置时的警戒；(5)危险废物的最终彻底处理。

c 应急记录程序

准确及时地记录应急过程，可为总结应急处置经验教训，修改完善应急处置预案提供依据。记录工作需有专人负责，必须记录的情况有：(1)事故的发生、发展与终结；(2)指挥程序，出动力量的规模与性质；(3)任务分工与完成任务的情况，各个接口的衔接度；(4)应急组织、工作人员、仪器设备的适应性及完成任务的能力；(5)公众采取的重大防护措施及其效果；(6)地形、气象对危害区域及应急行动的影响等情况。各类公告、公报、通报、通令、命令及重要指示，均应收集整理。各种情况的记录必须有时间、地点、执行单位、及其负责人的记载。

6) 应急终止程序

应急处置终止是指应急处置现场需要完成的总任务及各专业组织的任务均已完成，应急处置阶段结束，是一次应急处置的最后阶段。

a 应急终止的条件

(1) 事故现场得到控制，事故条件已经消除；
(2) 有毒有害物质释放已降至规定限值以内；
(3) 事故所造成的危害已经被彻底消除，而无继发可能；
(4) 事故现场的各种应急处置专业行动已无继续的必要；
(5) 采取并继续采取一切必要的防护措施以保护公众免受危害，并使事故可能引起的长期后果合理且尽量低的水平。

b 应急终止的步骤

(1) 由应急总指挥确认和决策终止时机，区环保局应急办公室宣布；

(2) 对有毒有害物质泄漏的应急终止，可由事故责任单位提出，经现场应急总指挥批准，并经区环保局应急办公室宣布；

(3) 区环保局应急办公室向所属应急单位下达应急终止命令；

(4) 应急状态终止后，区环保局应急办公室可根据国家、北京市的要求或上级有关指示和实际情况，继续进行环境监测和评价工作，直到自然过程或其它补救措施无需继续进行为止。

c 应急终止后的行动

① 应急处置总结

由应急分队组织进行应急总结报告的编制，编制的基本依据：(1) 应急过程记录；(2) 各应急专业组的总结报告；(3) 应急分队掌握的其他应急情况；(4) 应急的实际效果及产生的社会影响；(5) 公众的反映等。得出的主要结论应是：(1) 事故等级；(2) 应急总任务及部分任务完成情况；(3) 是否符合保护公众、保护环境的总要求；(4) 采取的重要防护措施与方法是否得当；(5) 出动的规模、仪器设备的使用、应急程度与速度是否与任务相适应；(6) 应急处置中对利益与代价、风险、困难关系的处理是否科学合理；(7) 发布的公报及公众信息的内容是否真实，时机是否得当，对公众心理产生了何种影响；(8) 成功或失败的典型事例；(9) 需要得出的其它结论等。

② 指导有关部门及事故单位查出原因，防止类似问题的重复出现。

③ 根据实践经验，修订现有应急预案，并报房山区环保局应急办公室审批。

7) 应急方案的修改

应急方案的修改分为定期修改和随时修改，本应急预案每两年修改一次。随时修改是指根据应急时发现的问题或不足，随时进行修改完善，或者是随着科学技术的进步和社会环境的变迁，适时修改预案中某些过时的方面的内容。

8) 应急演练计划

(1) 演练频次：应急预案每半年组织一次演练。(2) 演练之前做好计划，演练结束做好总结和评审，对应急预案进行修改完善。总结内容应包括：① 演练组织单位、时间、地点、参加人员；② 演练科目和内容；③ 演练环境内容的描述；④ 演练起止时间；⑤ 演练动用设备、物资、经费记录；⑥ 演练效果；⑦ 持续改进的建议；⑧ 演练过程记录的文字、音像资料。评审内容应包括：① 对预案的评审，是否符合实际情况，是否有漏项；② 对参加演练的指挥人员、应急救援人员、作业人员的评审，是否按照预案的要求进行指挥、救援、操作。

7.6 风险评价结论

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004)，拟建项目未构成重大

危险源。

本评价报告针对拟建项目提出了环境风险防范措施，并针对拟建项目在运行期可能发生的各种环境风险事故，制定了风险事故应急预案，事件一旦发生时可迅速加以控制，使危害和损失降低到尽可能低的程度。评价认为，在积极采取各种风险防范措施，制定详细的事故应急预案并严格执行的情况下，拟建项目的环境风险能够降低至可接受水平之内。

第八章 环境保护措施及其经济、技术论证

8.1 施工期污染防治措施评述

施工阶段的噪声、扬尘、废水、弃土等都可能对周围环境产生不利影响。施工期应采取措施以尽可能地降低施工带来的不良影响。施工期产生的污染是短期的，对环境的影响范围和程度都较小，只要施工结束后即可消除。

8.1.1 大气污染防治措施评述

扬尘污染是项目建设中最主要的环境问题之一，尤其在 TSP 污染比较严重的北京，要采取措施加以有效控制。根据北京市《施工现场扬尘治理专项行动工作方案》的相关规定，建设在工程概算中应包括用于施工过程扬尘污染控制的专项资金，施工单位要保证此项资金专款专用。主要扬尘防范措施包括：

(1) 对于来水管线和退水管线的施工采取顶管施工方法，避免对厂区外地面扰动，减小扬尘量。

(2) 施工现场四周设置有效、整洁的防尘土隔离围挡，对于某些不便全部封闭的施工现场，在作业场地四周设置隔离围挡；围挡设置高度不低于 1.8m。

(3) 施工现场围挡齐全，建成区内的建筑施工外脚手架采用密目式安全立网围护；

(4) 施工现场地坪进行硬化处理，条件允许可采取混凝土地坪；

(5) 施工现场保持整洁、工程弃土及时清运，行人通道保持整洁、平整、畅通；

(6) 运输车辆进入施工场地低速行驶，或限速行驶，减少扬尘产生量。

(7) 运输车辆应按要求配装密闭装置、不超载、对易起尘物料及垃圾加盖篷布、控制车速、合理分流车辆、减少卸料落差、运输车辆行驶路线尽量避开环境保护目标；

(8) 工地出口处要设置冲洗车轮的设施，确保出入工地的车辆车轮不带泥土；

(9) 场地内的生活垃圾必须密闭存放，并及时分捡、清运；

(10) 建设工程施工现场建立洒水清扫制度，指定专人负责洒水和清扫工作；每天至少两次；

(11) 施工过程中采用预拌混凝土，尽量使用商品水泥和水泥预制件，不使用干水泥。

(12) 做好遮掩工作，对施工现场的灰堆、土堆、料堆全部覆盖。注意合理安排施工作业时间，遇有 4 级以上大风天气，应停止土方施工；

(13) 现场工作的柴油机等设备的排气口避免朝向道路等人群较多的方向。

(14) 保持运载弃土和建筑材料车厢的完好性，装载时不宜过满，保持正常的车速，防止在运输过程中抛洒散落，所有运输物用篷布遮盖；

(15) 规划施工运输车辆走行的道路，设有专人负责清扫散落在路面上的泥土，并及时清运；对环境要求高的路段，根据实际情况选择在夜间运输，以减少粉尘对环境的影响；

(16) 运输方式要因地制宜，采用大吨位自卸汽车和机械化装车，减少中转环节，不超载运输。

(17) 对于运输车辆和施工机械产生的废气采取如下措施：尽量使用低能耗、低污染排放的施工机械、车辆；必须选用质量高、对大气环境影响小的燃料。要加强机械、车辆的管理和维修保养，尽量减少因机械、车辆状况不佳造成的空气污染。

(18) 施工期间严格遵守《北京市建设工程施工现场管理办法》(2001.5)、《关于加强春季施工工地扬尘管理的紧急通知》(2001.3)、《北京市人民政府禁止车辆运输泄露遗撒的规定》和《北京市空气重污染应急预案(试行)》中的相关规定。

(19) 对燃柴油的大型运输车辆、推土机，尾气应达标排放；运输车辆禁止超载；不得使用劣质燃料；对车辆的尾气排放进行监督管理，严格执行有关汽车排污监管办法和相关制度。

通过上述各项措施，可基本控制建筑施工扬尘的产生，降低施工扬尘对周围环境的影响。

8.1.2 水污染防治措施评述

施工工地现场无市政排水管道，施工期的废水须收集后妥善处理以便减轻对环境的影响。

① 施工过程严格按照相关技术标准进行净配水建筑的施工，严把质量关，做好防渗工程。

② 施工过程中的生产作业废水主要有混凝土养护废水等，经沉淀处理后用于厂区洒水降尘。

③ 施工期生活污水经化粪池，食堂污水经隔油池处理后，排入现状天堂河污水处理厂处理。

④ 对于施工车辆和设备，必须严格管理，防止发生漏油等污染事故，特别是在基坑开挖阶段，要防止污染物滞留在基坑底部。

⑤ 禁止在现场进行施工机械和车辆的维修和保养，要求施工机械和车辆到专门清洗点或修理点进行修理和维护。车辆驶出现场之前要冲洗，冲洗水不得随意排放。

⑥ 施工场地地面全部进行硬化，阻隔施工过程中一些污水渗入土壤，防止影响地

下水。

⑦生活垃圾存放点设置在棚内，并每日由环卫部门清运，避免生活垃圾受雨水淋洗对地下水产生污染。

⑧施工现场采用临时污水池的池壁和池底全部采用防渗混凝土进行防渗处理，同时内层涂覆 2mm 厚的高密度聚乙烯，防止污染地下水。

8.1.3 噪声污染防治措施评述

为减少施工期噪声，施工过程须采取以下措施：

① 合理安排施工时间

首先，在制订施工计划时，应尽可能避免大量高噪声设备同时施工，此外，高噪声施工时间尽量安排在日间，减少夜间（22:00~6:00）施工量，打桩期间禁止夜间施工。

② 合理布局施工场地

厂区周围最近的敏感点是北藏村，位于项目用地的西侧约 380m 处，施工时基本不会对其造成影响。

③ 降低设备声级

设备选型上尽量采用低噪声设备，如以液压机械代替燃油机械，振捣器采用高频振捣器等；固定机械设备与挖土、运土机械，如挖土机、推土机等，可通过排气管消音器和隔离发动机振动部件的方法降低噪声；对动力机械设备进行定期的维修、养护，维修不良的设备常因松动部件的振动或消声器的损坏而增加其工作时声级；闲置不用的设备应立即关闭，运输车辆进入现场应减速，并减少鸣笛；采用商品混凝土。

④ 降低人为噪音

对施工人员进行操作培训，严格按照规定操作机械设备；模板、支架拆卸过程中，遵守作业规定，减少碰撞噪声；尽量少用哨子等指挥作业，而代以现代化设备。

⑤ 建立临时声障

对位置相对固定的机械设备，能于棚内操作的尽量进入棚内操作，不能入棚的，可在敏感方向适当建立临时隔声围挡。

⑥ 设置居民来访接待场所，并有专人值班，负责随时接待来访居民，保证与周围单位、居民及时沟通，对受施工干扰的单位和居民应在作业前予以通知，并随时向他们汇报施工进度及施工中对降低噪声采取的措施，求得大家理解。

此外，施工期间应设投诉电话，接受噪音扰民投诉，对投诉反映扰民特别严重的，应进行积极或更严格地限制作业时间。

通过上述各项措施，施工期噪声可大大降低。

8.1.4 固体废物防治措施评述

污染施工现场中的固体废物主要有进场前清场废物、基坑开挖弃土、施工过程中的建筑垃圾、施工人员的生活垃圾等。

进场前清场废物：项目对场地现状进行清理的过程中不可避免将产生清场废物。为了确保施工的顺利进行，需对清场废物进行及时清运，根据废物特点送至渣土场或垃圾填埋场处理，避免造成其它地方的污染。

基坑开挖弃土：建筑基础开挖产生的余土，除一部分回填以外，一部分将作为弃土处理，由车辆运输至渣土场，不得随意堆放，避免造成水土流失和污染环境。

建筑垃圾：包括施工中砖、水泥、木材、钢材装修、加工中产生的废料。将其中可回收的回收，可作为建筑材料再生利用的进行再利用，其余的运送至渣土场统一处理。

生活垃圾：施工场地、住宿营地建设垃圾箱、临时厕所，并进行防渗处理，生活垃圾及时清运，尽量做到日产日清。

8.1.5 生态影响防治措施

① 植物

尽量选择空旷、植物少的地区作为临时用地，施工结束后进行绿化。建设时应充分利用现有植物作为绿化隔离带或作为厂内主要道路的绿化树种，其余不能利用的要移栽到其他地点。

② 动物

采用低噪声、污染物排放量少的施工机械并对其加强维护、管理，减少施工期烟尘、噪声、废水的排放，减轻施工期对动物的影响。

加强对施工人员保护动物的教育，施工挖到巢穴时将动物放生，不捕捉、捕杀动物。

③ 水土流失防治措施

工程措施：对于施工生产生活区、厂外道路两侧、部分管道施工区及施工围挡用地等工程临时占地，应在工程完工后进行土地整治。

植物措施：施工临时占地在施工完成后，应根据所在区域的立地条件选择适宜的植物进行绿化；厂区外绿化带进行土地整治后采用乔灌结合方式绿化。

临时措施：根据施工组织设计，再生水厂共开挖土方 18.70 万 m^3 ，回填 12.44 万 m^3 ，废弃土方 6.22 万 m^3 。施工期损坏或废弃的各种建筑装饰材料、废弃土石方等可运至渣土消纳场进行处理。

施工过程中需先将开挖处 30cm 的表土进行剥离，将其集中堆放。对于施工临时

堆土，必须按规定进行堆放。堆放时，临时堆土断面为梯形，设计尺寸为上顶宽 1.0m，下底宽 5.0m，高 2.0m，内外侧边坡均为 1:1。在临时堆土场的土堆表面用防尘网进行遮盖，以防止风蚀。

8.2 营运期污染防治措施评述

8.2.1 地表水污染防治措施评述

污水处理工程建设投入运行后污染控制方案的核心是保障管网、污水处理系统的正常运行。为防止项目运行过程中，对水环境造成污染，建议拟建项目在水污染防治方面采取的措施有以下几个方面：

(1) 做好污水管网和各处理单元的防渗措施，防止污水渗漏对地下水造成污染。

(2) 对再生水厂服务范围内的生活污水做好隔油池、化粪池的管理和维护，减轻处理厂的压力。

(3) 认真做好再生水厂工作人员的上岗培训，加强责任心教育，实行岗位责任制，建立和健全各项规章制度和操作规程，尽量避免人员操作失误带来的环境污染。

(4) 设置在线监测系统，对进水水质、水量及时监测，根据不同的水质、水量调整各处理单元的运转情况，以求最佳处理效率。

(5) 对各类机械、设备进行定期检查、维修和更新，减少事故隐患，同时对再生水厂采用双路供电，防止停电造成运行事故。

(6) 开展环保宣传教育和环保技术培训，提高职工的环保意识和操作技术水平，严格执行污水监测制度，做好原始记录，确保每天对进出水水质进行监测分析的频率，以便及时发现问题并加以纠正，确保污水处理设施的正常运行。

8.2.2 地下水污染防治措施评述

1、建立项目区地下水监控体系

在拟建再生水厂上游和下游分别设置地下水监测井，定期对浅层地下水进行采样监测，掌握项目区地下水动态变化情况，以便及时发现问题，及时采取措施。

2、提高构筑物防渗等级

根据分区防渗原则，将位于地下的污水储、输水构筑物，如污水输送管道、污水提升泵站、生化反应处理池等地下水处理构筑物作为重点防渗单元，其建筑抗渗级别不低于 S8 级，构筑物池内涂防渗涂料，综合防渗效果达到渗透系数小于 10^{-7} cm/s。将厂区内其它构筑单元如办公区作为一般防渗单元，采取抗渗钢筋混凝土面层中掺水泥基渗透结晶型防水剂，其下铺砌砂石基层，原土夯实达到防渗的目的。

3、源头控制措施

本项目对产生的废水进行合理的治理和综合利用，使用先进工艺，良好的管道、设备和污水储存设施，尽可能从源头上减少污染物产生。严格按照国家相关规范要求，对管道和污水储存及处理构筑物采取相应的措施，以防止和降低污染物的跑、冒、滴、漏，将环境风险事故降低到最低。优化排水系统设计，工艺废水、地面冲洗废水、厂区初期雨水等在厂区内收集及预处理后通过管线送污水处理中心处理。管线铺设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上铺设，做到污染物“早发现、早处理”，以减少由于埋地管道泄漏而可能造成的地下水污染。

4、分区防治措施

对项目生产区地面进行全面防渗处理，及时将泄漏/渗漏的物料和废水收集处理，有效的防止污染物渗入地下。

(1) 污染防治区的划分

根据厂区各生产、生活功能单元可能产生污染的地区，划分为重点污染防治区、一般污染防治区和非污染防治区，对厂区可能泄漏污染物的地面进行防渗处理，可有效防治污染物渗入地下，并及时地将渗漏/泄漏的污染物收集并进行集中处理。

a、重点污染防治区

重点污染防治区指位于地下或者半地下的生产功能单元，污染地下水环境的污染物泄漏后不容易被及时发现或处理的区域/部位，该区域采取严格的防腐、防渗措施。主要包括原污水处理车间、再生水处理车间和臭氧接触池等。

b、一般污染防治区

拟建项包气带防污性能中，需要对厂区除绿化带和人行道路外进行防渗，一般污染防治区主要包括产生综合办公区臭氧氧气管等单元。

c、非污染防治区

没有物料或污染物泄漏，不会对地下水环境造成污染的区域或部位。主要包括厂区内绿化带、人行道路、花园等。

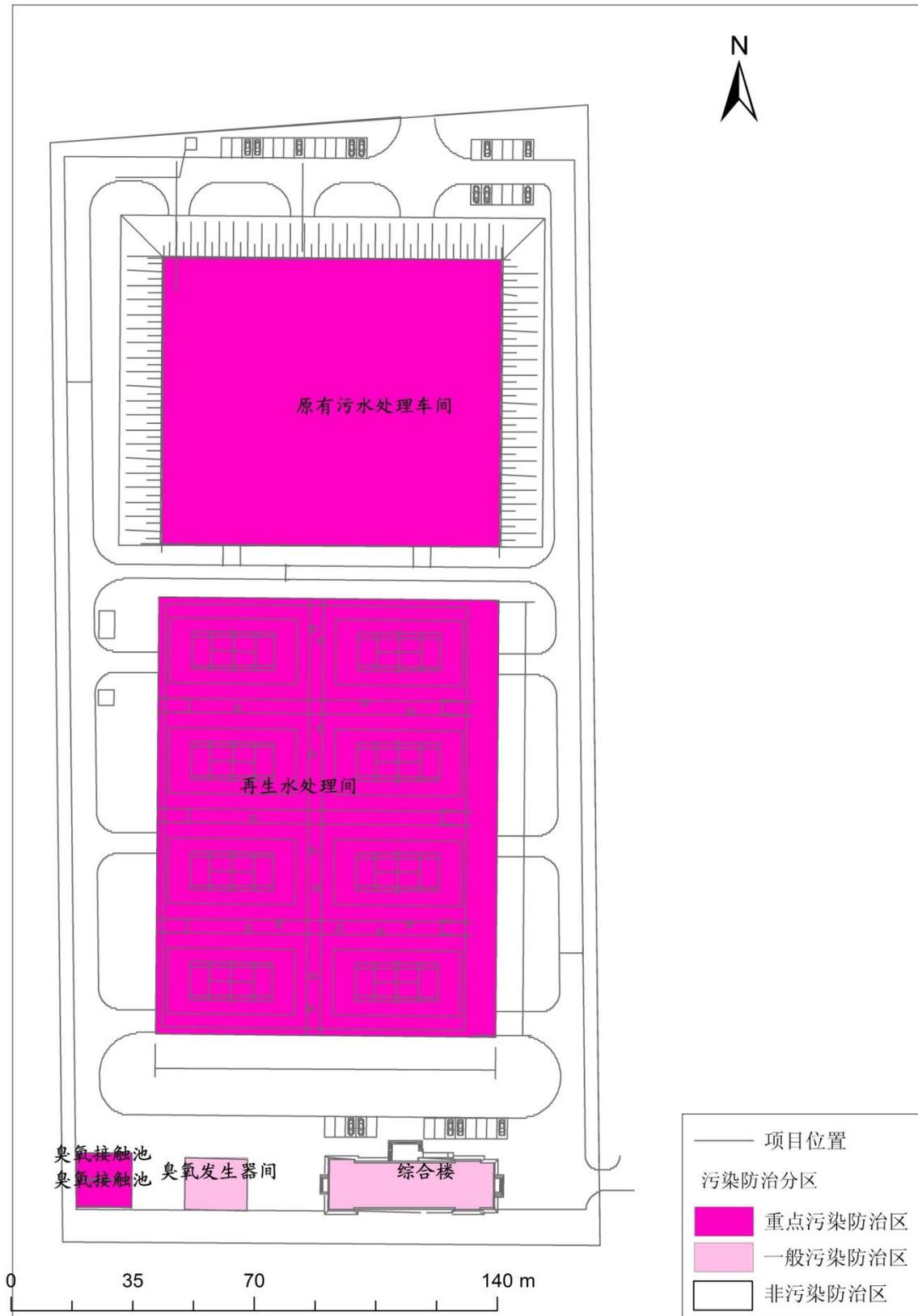


图 8.2-1 厂区污染防治分区图

根据防渗参照的标准和规范,结合目前施工过程中的可操作性和技术水平,针对不同的防渗区域采用典型的防渗措施如下,在具体设计中应根据实际情况在满足防渗标准的前提下做必要的调整。厂区重点防渗区的渗透系数要求小于 10^{-9} cm/s;一般防渗区渗透系数 10^{-7} cm/s 和 10^{-4} cm/s 之间,根据项目所在地的水文地质条件,一般防渗区防渗系数应小于 1.0×10^{-7} cm/s。

(2) 重点污染防治区防护措施

包括原污水处理车间、再生水处理车间和臭氧接触池等。再生水处理车间密闭且具有防渗防腐功能,并处于负压状态的钢筋混凝土结构储池。

防渗主要技术措施:

- 1) 池壁设置后浇带,但不设伸缩缝,严格限制裂缝宽度小于 0.2mm;
- 2) 混凝土的设计抗渗等级采用 S10,实现钢砼结构自防水。
- 3) 在混凝土中掺入一定量的混凝土膨胀剂,并掺入必要的钢纤维或合成纤维;
- 4) 在池壁内侧、池底板上涂刷水泥基渗透结晶型防水涂料;
- 5) 池壁外侧、底板底设置一道高聚物改性沥青防水卷材。

防腐主要技术措施

1) 选择低水化热水泥,控制水灰比、单位体积混凝土内的水泥用量、氯离子含量和碱含量,选用合适的混凝土强度等级。如选择粉煤灰硅酸盐水泥,火山灰硅酸盐水泥等抗盐侵蚀能力强水泥;

2) 池壁内侧涂刷一层聚丙烯酸酯乳液水泥砂浆和环氧乳液水泥砂浆或涂刷互穿网络防腐涂料,涂膜厚度不小于 200um。

对于重点防渗区,环评要求防渗层的总体渗透系数不大于 1.0×10^{-9} cm/s,需要从上至下依次采取“沥青砂绝缘层+砂垫层+长丝无纺土工布+2mm 厚 HDPE 防渗层 (1×10^{-12} cm/s) +1m 厚度粘土”的防渗方式。

本项目岩(土)层单层厚度 $M_b \geq 1.0\text{m}$,渗透系数位于 $10^{-7}\text{cm/s} < K \leq 10^{-4}\text{cm/s}$,且分布连续、稳定。场地地下水类型为潜水。该场址上层包气带岩土防渗性能较好,并有一定厚度,对下渗进入包气带的污水可得到一定程度的净化和去除,因此,本项目填埋场区包气带可有效的防止污水对地下潜水的污染。

(3) 一般污染防治区防护措施

综合办公区和臭氧发生器间等单元等一般防渗区通过在抗渗混凝土面层(包括钢筋混凝土、钢纤维混凝土)中掺水泥及渗透结晶型防水剂,其下铺砌砂石基层,原土夯实达到防渗的目的,使其渗透系数小于 1×10^{-7} cm/s。对于混凝土中间的伸缩缝和实体基础的缝隙,通过填充柔性材料达到防渗目的。一般污染防治区混凝土厚度不宜小

于 100 mm。

(3) 非污染防治区防护措施

非污染防治区内不要求采取地下水污染防治措施。

5、地下水环境监测计划

由于目前还没有针对建设项目厂区的地下水环境监测技术标准。本项目的地下水环境监测主要参考《地下水环境监测技术规范（HJ/T164-2004）》，根据地下水流场，考虑污染源的分布和污染物在地下水中扩散因素，布置地下水监测点。

为了掌握本工程周围地下水环境质量状况和地下水体中污染物的动态变化，应对再生水厂及周围地下水水质进行监测，以便及时准确地反馈地下水水质状况，为防止对地下水的污染采取相应的措施提供重要的依据。

(1) 监测原则和重点

1) 根据该项目的水文地质特点、影响区域、保护目标及主要污染源在评价区布设监测点位。共设 3 眼监测井，在厂区西北部外缘 50 米处设置本底井 1 眼（上游，1#）；在再生水产生车间下游 10m 和 50m 设监测井 2 眼（2#和 3#）；了解可能的整体污染扩散情况（图 8.2-2）。

2) 监测井同时作为事故污染时的应急处理截获井和抽水井；

表 8.2-1 监测井坐标信息一览表

编号	X	Y	井深	备注	位置
1#	440569.74	4392347.45	50.00	潜水含水层	背景值监测井
2#	440711.73	4392327.62	50.00	潜水含水层	污染源监测井
3#	440756.51	4392324.42	50.00	潜水含水层	污染源监测井

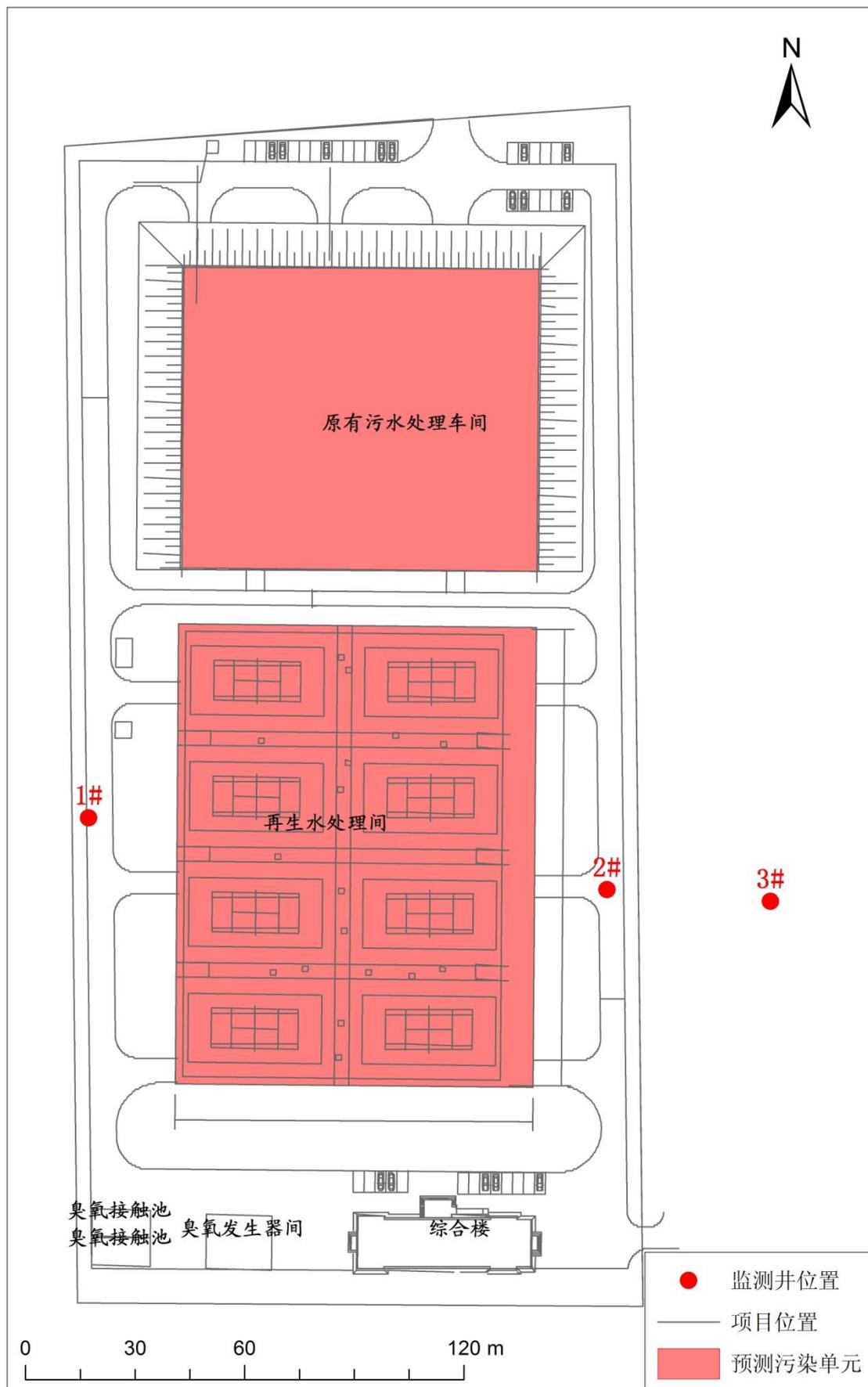


图 8.2-2 监测井分布位置图

3) 监测频率

①监测井水质监测频率应不少于每月一次,对污染扩散井和污染监视井的水质监测频率应不少于每月一次,对背景值监测井的水质监测频率应不少于每个季度一次。

②地方环境保护行政主管部门应对地下水水质进行监督性监测,频率应不少于每3个月一次。

4)在场内发生污染事故、渗滤液处理站的防渗结构出现破坏的情况下,要加密监测点,同时增加监测频率,加密监测点以能控制污染扩散范围为原则,应结合污染物特征和水文地质条件进行布设,找有资格单位进行设计和施工。

5)水质监测项目可参照《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)和《地下水质量标准》(GB14848-93),可结合地区情况适当增加和减少监测项目。

(2) 监测因子

水质监测项目可参照《生活饮用水卫生标准》(GB 5749-2006)和《地下水质量标准》(GB14848-93)确定。

地下水跟踪监测项目为地下水水位、水质、水温,同时还应测定气温,描述天气情况和降水情况。

地下水水质监测项目包括:pH、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、硫酸盐、氯化物、挥发酚、氰化物、砷、汞、六价铬、铅、氟、镉、铁、锰、铜、锌、粪大肠菌群共21项。

(3) 监测数据管理

上述监测结果应按相关规定及时建立档案,并定期向所在地环境保护行政主管部门汇报。公开常规监测数据。如发现异常或发生事故,应加密监测频次,并分析污染原因,及时采取相应措施。

8.2.2 大气污染防治措施评述

(1) 恶臭气体

城市污水和剩余污泥处理过程中会有 NH_3 、 H_2S 等产生,在污水输送和处理过程中会散发恶臭,影响人们身心健康。因此,污水和污泥处理设施应设置除臭措施。

① 臭气收集和处理

臭气中主要污染因子是 NH_3 、 H_2S 。

天堂河再生水厂升级改造完成后,恶臭来源两部分,一部分来自一期2万 m^3/d 污水处理过程中产生的恶臭,一部分来自二期新建6万 m^3/d 污水处理过程中产生的恶臭和新建预处理段产生的恶臭。一期和二期产生的恶臭分别采用除臭系统进行处理,一期采用现状的生物除臭系统进行除臭,二期预处理阶段采用离子除臭,生物池

及污泥脱水机房等采用全流程除臭（CYFF）技术。

本项目一期除臭系统采用生物除臭方法进行除臭，根据现状监测能满足达标排放。本项目新建二期的污水处理工程，其主要是和一期合用新建的预处理段，预处理段产生的恶臭均集中收集后进入离子除臭系统，利用离子法所产生的正负氧离子与废气中的有机和无机的臭气成分进行分解氧化反应去除臭气，去除效率大于 90% 以上，可以满足排放要求。

本项目二期采用全流程除臭（CYFF）技术，根据以往运行经验，该技术除臭效率能达到 90% 以上，厂界可以达标排放。

②臭气处理工艺可行性

本项目新建的预处理段，预处理段产生的恶臭均集中收集后进入离子除臭系统，利用离子法所产生的正负氧离子与废气中的有机和无机的臭气成分进行分解氧化反应去除臭气，去除效率大于 90% 以上，可以满足排放要求。

本项目二期生物池及污泥处理段除臭采用全流程除臭（CYFF）技术，该技术利用微生物填料培养箱，在污水处理厂生物池中培养出高效除臭微生物，将含高效除臭微生物的污泥回流于污水厂预处理段，除臭微生物与水中的恶臭物质发生吸附、凝聚和生物转化降解等作用，使得污水厂各构筑物内恶臭物质在水中得到去除，从而实现污水厂恶臭的全过程控制。在除臭污泥回流量为进水量 2%-10% 的条件下，污水厂恶臭将得到大幅消减且对出厂水水质无负面影响。根据以往多个污水处理厂采用全流程除臭（CYFF）技术运行经验，该技术除臭效率能达到 90% 以上。

运用全流程除臭技术（CYFF）后，臭气不集中收集，没有集中排气筒。全流程除臭技术（CYFF）已应用于天津市部分污水处理厂，并获得了较好的恶臭处理效果。类比《纪庄子污水处理厂升级改造工程项目监测数据报告（津环监验字[2012]第 302 号）》，监测结果表明该污水处理厂四个厂界外的硫化氢浓度均小于 $0.003\text{mg}/\text{m}^3$ ，氨浓度小于 $0.08\text{mg}/\text{m}^3$ ，臭气浓度小于 18。

本项目二期产生的恶臭气体经全流程除臭（CYFF）技术处理后，厂界处硫化氢、氨浓度值均可满足北京市《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2007）中的无组织排放监控点浓度限值；厂界处臭气浓度可以满足国家《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）表 5 中规定的小于 20 的标准要求。本项目的除臭措施基本可行。

（2）油烟净化措施

本项目食堂应在引风机引风、集烟罩收集的基础上，安装质量合格、达到国家要求的油烟净化器，对餐饮加工过程产生的烟气中的油烟进行净化后，由屋顶的排放口

排放。

本项目拟采用离心式油烟净化器，该油烟净化器在将厨房排油烟处理器排出的烟气经室内烟道和室外烟囱排出的同时，还能有效去除油烟异味。油烟及气味处理装置采用二级净化原理：油烟在装置内首先经过离心分离，聚集沉降，旋流除雾丝过滤，然后进入吸附处理层，在吸附装置内，油烟中所含的一氧化碳、二氧化碳、氢氧化物及致癌物三、四苯并芘等有害物质在通过由化学方法处理的滤料时过滤吸附、除味，从而达到净化的目的。油烟净化器有害气体的净化效率大于 75%，能避免排烟不畅，提高排烟效率，不仅可以减少油烟排出，而且可以消除异味。经过油烟净化装置后，油烟排放浓度小于 $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）的要求，降低油烟浓度和排放量，减少异味对周围环境的影响。

因此，采用油烟净化器对食堂油烟进行净化是可行的。

8.2.3 噪声污染防治措施评述

本项目综合楼设有职工宿舍，为确保职工有良好的声环境，应该为职工宿舍安装隔声量不小于 30dB 的隔声建筑外窗，这样可以大大减轻交通噪声、厂内设备噪声对职工宿舍声环境的影响。

对于本项目水泵、风机等设备产生的噪声，应采取以下防治措施：

(1) 尽量选用高效率、低噪声的设备，以降低噪声和震动。

(2) 对水泵、风机等有振动产生的设备进行降噪减振处理，包括：安装减振基础，设置减振弹簧，进出水管道均应安装避振喉，穿墙的管道与墙壁接触的地方均应用弹性材料包扎，风机的进出口采用涂胶帆布及防火软管等。

(3) 脱水机房、臭氧制备间还要注意采用有效隔声降噪结构，墙体建设选择隔声效果较好的材料并保证足够的隔声厚度，门窗选择隔声门窗，其中设备间的门窗隔声量不应小于 30 分贝，风机房门窗隔声量不应小于 35 分贝。

采取上述措施后，厂界噪声可以达到国家《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的相关要求。

日常生活噪声没有技术性防治措施，可通过加强厂区管理来减轻污染，为此本评价提出以下管理措施：

(1) 厂区内出入车辆合理避让，尽量减少鸣笛次数；

(2) 提倡厂区文明、有秩序的办公、生产、生活环境，防止大声叫嚷、吵闹等现象；

(3) 管理部门应在进出厂区的主要路口设置减速带，控制车辆行驶速度，以降低车辆噪声对区内建筑的影响。

8.2.4 固体废物污染防治措施评述

(1) 粗格栅、中格栅、细格栅分离出的栅渣输送至栅渣斗(车)内,统一收集后作为城市垃圾由环卫部门及时清运处理。

(2) 栅渣间、污泥脱水机房设防渗地面,污泥罐进行严格的防渗处理。

(3) 天堂河再生水厂项目产生的剩余污泥加药进行调理后,采用一体化污泥浓缩脱水机直接脱水,污泥含水率均能达到80%以下,满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002),污泥产生量约74t/d(27010t/a),外运处置,日产日清。本项目污泥经脱水制成泥饼,外运交由2016年6月即将运行的大兴黄村污泥处理厂处置。大兴黄村污泥处理厂由北京市大兴区水务局建设,建设地点位于大兴区黄村镇孙村(黄村再生水厂预留用地),近期日处理污泥200吨(含水率80%)。根据规划,大兴黄村污泥处理厂近期主要收集黄村污水处理厂、天堂河污水处理厂、采育污水处理厂、榆垓污水处理厂、魏善庄污水处理厂等5座污水处理厂污泥,污水处理规模合计18.5万m³/d,脱水污泥总产量将约111吨/日~185吨/日。采用快速堆肥+深度脱水污泥处理工艺,以土地利用为主,以填埋为辅的最终处置方式。处理后各项污染物排放均满足国家标准,不会造成二次污染,污泥处理实现减量化、无害化和资源化。大兴黄村污泥处理厂目前处于筹备建设中,预计2016年6月投产使用,本项目预计2016年底投产使用,大兴黄村污泥处理厂可以处置本项目产生的污泥。

(4) 生活垃圾统一分类收集,密闭储存,及时清运,避免雨水淋溶。

(5) 固体废物和危险废物分类存放,保证固体废物存放的安全和有序;一般固体废物的存放场所符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)的规定;危险废物临时堆放间的建设和管理符合《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)的规定;危险废物由北京金隅红树林环保技术有限责任公司运输及处理处置。

8.3 环保投资

本项目为污水收集处理、再生水回用工程,全部工程投资为31530万元,均为环保投资,因此本项目环保投资为31530万元。

第九章 清洁生产评述

清洁生产是实现可持续发展战略的需要，是控制环境污染的有效手段，可大大减轻末端治理的负担，是提高企业市场竞争力的最佳途径。

天堂河污水处理厂一直非常重视环境保护和社会责任。本次升级改造扩建后，采用先进工艺技术与设备、配以现代化的管理人员和管理水平，实现“节能、降耗、减污、增效”，具有高起点、高技术、低成本、低污染的特点，从而达到清洁生产和减污降耗的目的。项目建成后，必将为该地区地表水环境的改善起到重要作用，同时本项目的实施符合《北京市加快污水处理和再生水利用设施建设三年行动方案（2013-2015年）》的要求。

9.1 清洁生产水平分析

清洁生产是污染综合防治战略，通过优化产品、生产过程和服务，达到废物最小化，对环境影响最小的目的。《中华人民共和国清洁生产促进法》第二条指出，“本法所称清洁生产，是指不断采取改进设计、使用清洁的能源和原料、采用先进的工艺技术与设备、改善管理、综合利用等措施，从源头削减污染，提高资源利用效率，减少或者避免生产、服务和产品使用过程中污染物的产生和排放，以减轻或者消除对人类健康和环境的危害”。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。

在再生水厂运行中推行清洁生产，使得生产过程得到全方位的污染预防，并进行全过程的源削减，是预防工程二次污染及风险事故的根本措施。

清洁生产强调在生产过程、产品生命周期以及服务过程等多方面进行全方位的污染预防，进行全过程的源削减，因而在进行环境影响评价的同时进行清洁生产分析，不仅可预防工程建成后对环境的污染，而且能预防该工程本身的污染产生，从而以经济有效的方式最大限度的减少污染。

根据国家环境保护总局关于推行清洁生产的若干意见的要求，环评从能源、原材料、生产工艺、出水水质、工艺设备和节水降耗等几个方面进行分析。

（1）能源

拟建工程的动力均来源于市供电网络，符合清洁能源的要求。

（2）生产工艺

根据出水水质，污水处理厂采用 **MBR** 工艺，目前北京市在建及规划建设的再生水厂均采用 **MBR** 处理工艺，该工艺有如下优点：

①膜的过滤精度很高，可有效地截流颗粒物、胶体、微生物等，因此对水中污染

物的去除效果稳定，出水水质优良，对该地区水环境的改善有重大的作用；

②该工艺对脱氮除磷和去除细菌等均由良好的去除效果，可节省化学除磷、消毒药剂用量；

③该工艺将生物池与回流及剩余污泥泵站合建，占地面积小。

(3) 出水水质

本项目为城市生活污水处理厂，污水在治理前的进水浓度为分别为 BOD_5 210 mg/L、 COD_{Cr} 420mg/L、SS250mg/L 和 NH_3-N 60mg/L、TN70mg/L、TP8mg/L。经 MBR 工艺处理后，出水水质浓度分别为 BOD_5 6mg/L、 COD_{Cr} 30mg/L、SS 5mg/L、 NH_3-N 1.5 (2.5) mg/L、TN15mg/L、TP0.3mg/L，各污染物的排放量与处理前的产生量相比，均有大幅度的削减，对改善天堂当前水质有着重大的意义。

(4) 节水降耗

①节水措施

本项目污水经过物理预处理、生物处理和再生水处理后，作为河道补水排入天堂河，远期再生水全部回用，这样可提高了水的有效利用程度，有效地保护水资源和城市生态环境，对构建“资源节约型、环境友好型社会”具有重要意义。

②节能降耗

污水处理厂在净化污水、消除环境污染的同时，同时也是耗电大户。项目扩建前后综合能耗见表 9.1-1。

表 9.1-1 天堂河污水厂扩建前后综合能耗比较

项目	年耗电量 (万 kW h)	日均处理水量 (万 m ³ /d)	单位水量耗电量 (kW h/m ³)
现状	511	2	0.70
扩建后	1642.5	8	0.5625

项目在扩建之前年用电量为 511 万 KW h，日处理水量约 2 万方，综合能耗为 0.70KW h/m³，项目扩建之后年用电量为 1642.5 万 KW h，日处理水量约 8 万方，综合能耗为 0.5625KW h/m³，单位污水处理电耗降低。

为减少能源消耗量，本项目实施下列措施：a. 设置中央控制室，对于各配电所的供电进行集中管理，使无负荷时候的浪费为最少。b. 提升泵的电耗一般占全厂电耗的 10%~30%，是污水厂的节能重点。提升泵的节能通过加强管理或更换部分设备进行节能，一般根据进水量大小来增减提升泵的台数，通过缩短运行时间达到节能目的。c. 全厂照明采用高效电光源和高效节能灯具，降低照明电耗。

9.2 清洁生产管理建议

加强领导和管理，制定一套完整的法规与政策，建立健全环境管理机构和实施环

境审计制度是实现清洁生产的重要保障。根据全过程概念，将清洁生产落实到企业各层次，分解到企业各个环节，关联到污水处理过程的各个方面。

管理措施一般不涉及工艺生产过程的技术改造，投资较少，但经验表明，强化管理在很大程度上能削减污染物的产生，这些方案主要包括：

- (1) 加强进出水水量计量、水质监测，建立完善的记录制度；
- (2) 加强设备维护、维修，杜绝长流水、长明灯以及跑、冒、滴、漏；
- (3) 定期修订和完善操作规程，及时校正有关工艺参数；
- (4) 增设必要的监测和检测计量仪器，加强计量监督，实现管理科学化；
- (5) 加强系统性维修、保养（预防性维修、计划维修、紧急维修、大修、重建和改造、调试和校正）；
- (6) 建立有环境考核指标的岗位责任制与管理职责，完善可靠的统计和审核；
- (7) 加强出水水质、污泥泥质的全面管理；
- (8) 加强人员培训，提高职工素质；
- (9) 建立激励机制，公平的奖惩制度。

9.3 清洁生产分析小结

本项目建设完成后，污水处理规模由原来的 2 万吨/日提高到 8 万吨/日，出水水质达到北京市《城镇污水处理厂水污染物排放标准》（DB11/890-2012）中表 1 的 B 标准，同时主要指标满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准。

该工程采用“改良 A²/O + MBR + 臭氧紫外联合脱色消毒”和“A/A/O/A/O + MBR + 臭氧紫外联合脱色消毒”两条处理工艺，生化处理后，出水采用臭氧紫外联合氧化消毒方式，生化处理剩余污泥经过加药调质和离心脱水处理后污泥含水率低于 80%，达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）。本工程设有再生水回用系统、恶臭气体处理系统、水源热泵系统、鼓风机房降噪系统等环保设施。经清洁生产分析评价，本项目建设完成后可满足清洁生产要求。

建议：本项目完成后运行三年内进行清洁生产审核。按照一定程序，对生产和服务过程进行调查和诊断，找出是否存在能耗高、物耗高、污染重的问题，分析原因，提出降低能耗、物耗以及废物产生的方案，进而选定技术、经济及环境可行的清洁生产方案，以确保对周边环境的影响降到最低。

第十章 污染物排放总量控制

10.1 总量控制项目

在“十二五”期间，环保部确定污染物总量控制共有四项指标，其中大气污染物总量控制指标为 NO_x 和 SO_2 ，水污染物总量控制指标为 COD 和氨氮。

根据《北京市环境保护局关于印发建设项目主要污染物总量控制管理有关规定的通知》（京环发[2012]143号）第三条的规定，本项目采用地源水源热泵进行采暖，无燃烧废气产生，因此 NO_x 和 SO_2 不作为大气污染物总量控制指标进行管理；项目本身为生活污水集中处理工程，因此 COD 和氨氮不作为水污染物总量控制指标进行管理，只进行水污染物 COD 和氨氮的减排量核算。

10.2 本工程建成前后污染物排放总量

10.2.1 现状污染物排放量

现状天堂河污水处理厂日处理量为 2 万 m^3 ，退水进入天堂河，根据进出水监测结果，可以计算出污水处理厂现有污染物排放情况，详见表 10.2-1。

表 10.2-1 天堂河污水处理厂现状水污染物排放情况

项目	进入污水处理厂污染物量 (t/a)	排入地表污染物量 (t/a)	经污水处理厂处理的污染物削减量 (t/a)
COD_{Cr}	1798.43	269.01	1529.42
氨氮	264.55	226.68	37.67
TN	332.30	81.32	250.97
BOD_5	845.05	101.40	743.65
SS	896.08	91.18	804.90
TP	34.02	5.55	28.47

10.2.2 升级改扩建工程完成后污染物排放量

天堂河污水处理厂升级改扩建工程完成后日处理水量 8 万 m^3 ，退水进入天堂河，根据《城镇污水处理厂水污染物排放标准》（DB11/890-2012）的要求，可以计算出污水处理厂经升级改扩建后污染物排放情况，详见表 10.2-2。

表 10.2-2 天堂河污水处理厂升级改扩建完成后水污染物排放情况

序号	指标	进入污水处理厂污染物量 (t/a)	排入地表污染物量 (t/a)	经污水处理厂处理的污染物削减量 (t/a)
1	COD_{Cr}	12264	876	11388
2	BOD_5	7300	175.2	7124.8
3	SS	9344	146	9198
4	$\text{NH}_3\text{-N}$	1022	43.8	978.2
5	TN	1460	292	1168
6	TP	204.4	8.76	195.6

10.2.3 三本帐核算

本项目为生活污水集中处理工程，完成升级改扩建后污水处理能力大幅提高、出水水质主要指标达到地表水Ⅳ类标准，COD 和氨氮“三本帐”具体情况见表 10.2-3。

表 10.2-3 项目建成前后总量控制项目“三本帐”清单（单位：t/a）

水污染物 总量控制项 目	现有项目			改扩建项目完成后				污染物增减量
	产生量	排放量	削减量	产生量	排放量	削减量	“以新带老” 削减量	污染物排放增减量
废水量	-	20000	-	-	80000	-	-	-
COD _{Cr}	1798.43	269.01	1529.42	12264.00	876.00	11388.00	-269.01	+606.99
氨氮	264.55	37.67	226.88	1022.00	43.80	978.20	-37.67	+6.13

由表 10.2-3 可以看出，天堂河污水处理厂升级改扩建完成后核定的污染物排放总量为 COD_{Cr}876t/a、氨氮 43.8t/a。

10.3 水污染物减排量核算

根据《“十二五”主要污染物总量控制规划编制指南》，城镇污水集中处理项目主要分为：①新建污水处理设施新增的污染物减排量，②完善污水收集管网、提高原有污水处理设施负荷率新增的污染物减排量，③通过升级改造提高排放标准新增的污染物减排量，④污水再生利用新增的污染物减排量，主要计算回用到工业和市政用水等部分。

由于天堂河污水处理厂现状出水水质良好，COD 和氨氮 2013 年实际出水水质指标均优于本次改扩建工程的设计出水水质指标，因此通过升级改造提高排放标准新增的污染物减排量为零，只计算新增处理能力 6 万吨/日的污染物减排量，计算公式如下：

$$R_{\text{城镇}} = \Delta Q \times \Delta C \times a \times D \times 10^{-2}$$

式中新建的污水处理设施：

ΔQ ——污水处理厂设计规模，万吨/日；

ΔC ——污水处理厂污染物进出水浓度差，mg/L。各省进水浓度值可参考表 10.3-1 取值，也可以参考现有污水处理厂实际进水浓度取值，出水浓度按“十二五”期间执行标准取值；

a ——污水处理厂负荷率，%。2012 年 12 月 31 日之前建成的按 75% 计算，2013 年 1 月 1 日之后建成的按 60% 计算；

D ——按 365 天计。

根据《“十二五”主要污染物总量控制规划编制指南》，北京市污水处理厂污染物进水浓度参考值表见表 10.3-1。

表 10.3-1 各省（区、市）COD 和氨氮综合产污系数表

省份	COD (mg/L)	氨氮 (mg/L)
北京	400	50
天津	380	48
...

经计算，天堂河污水处理厂升级改扩建完成后新增的污染物减排量为 COD_{Cr}4861.8t/a、氨氮 637.29t/a。

第十一章 环境影响损益分析

11.1 环境影响损益分析

北京市大兴区天堂河再生水厂工程的建设对于减轻天堂河流域城市污水处理压力，补充并改善天堂河水质，减少污染物排放，改善天堂河流域的生态环境方面具有重要环境效益。

11.1.1 大气环境影响损益分析

天堂河再生水厂工程目前为半地下全封闭模式，运营过程中产生硫化氢、氨气等恶臭气体经生物除臭处理后排放，对周围环境空气产生一定的不利影响。升级改扩建工程完成后，污水厂主要大气污染源为仍地下全封闭模式，污水处理和污泥处理各单元产生的臭气集中收集，经生物除臭滤池除臭后排放。升级改造前氨排放量为 0.565t/a，改造后为氨排放量为 0.892t/a，氨排放量增加了 0.327t/a；升级改造前硫化氢排放量为 0.016t/a，改造后为硫化氢排放量为 0.027t/a，硫化氢排放量增加了 0.011t/a，处理效率可以达到 90% 以上，使恶臭污染物能达标排放。因此，再生水厂臭气对周围大气环境的影响基本不大。

本工程冬季供暖和夏季制冷由水源热泵提供，节约了大量的能源，不向外排放大气污染物。

食堂炊事采用液化石油气并安装油烟净化器，油烟净化器可有效地去除炊事过程中的油烟，使炊事油能达标排放，且油烟排放口位于综合楼楼顶，对周围的大气环境影响不大。

11.1.2 水环境影响损益分析

天堂河再生水厂工程通过截留处理天堂河流域的污水以缓解该地区的水环境污染状况。升级改造工程完成后，处理水量从 2 万吨/日提高到 8 万吨/日，有能力处理天堂河流域的城市污水，且处理出水达到北京市地方标准《城镇污水处理厂水污染物排放标准》(DB11/890—2012) 中新(改、扩)建城镇污水处理厂排放限值 B 标准的要求，将大大减轻天堂河流域城市污水处理的压力。

本项目在现有厂区内原址升级扩建，建成后，天堂河再生水厂的处理能力提高到目前的四倍，增加的水污染物的削减量分别为：COD_{Cr} 11388t/a，BOD₅ 5956.8t/a，氨氮 1708.2t/a，总氮 1752.0t/a，总磷 224.84t/a，SS 7154.0t/a，对于实现天堂河流域水污染物总量削减有重要的意义。

升级改造完成后，处理后的再生水退入天堂河，出水水质的提标有利于改善天堂

河的水质，对于天堂河水质的逐步还清具有显著的促进作用。

由于天堂河流域枯水季无地表水流入，为满足为河道景观和沿岸绿化等用水需求，天堂河再生水厂升级改扩建工程完成并投入运营后，出水就近退入天堂河，能够满足天堂河流域生态用水的部分需求，在一定程度上也减小了东水西调的能耗，对节能降耗具有明显的效果。同时也有助于减轻北京南部地区污水处理压力，促进绿色北京和宜居城市建设。

升级改扩建工程的输水管道、水工构筑物等采取良好的防渗措施，并设置污水流量在线监测仪器，有效地防止污水渗漏，预防厂区地下水的污染问题。污水处理厂退水排入天堂河，退水水质优于天堂河水质，对天堂河流域的地下水水质改善有一定的促进作用。项目建成后，将对天堂河水质有较大改善，对该流域的地下水环境影响较小。

升级改扩建工程厂区内设隔油池、化粪池，食堂废水经隔油池隔油处理，冲厕及洗浴废水经化粪池收集，沉淀后，直接排入污水处理厂进行处理，减少了污染物的排放。

11.1.3 声环境影响损益分析

升级改扩建工程完成后，鼓风机房、提升水泵等仍置于室内或水下，且采取隔声、减振、消声等措施，排放噪声与现状相比增量不大，厂界噪声可做到达标排放，本项目的建设对周边的声环境影响不大。

11.1.4 固体废物影响损益分析

天堂河再生水厂升级改扩建工程完成后，采用密闭的污泥储罐对污泥进行暂存。污泥外运处置，尽量做到日产日清。栅渣及沉砂作为城市垃圾运送到垃圾填埋场处置。对于改善周围的大气环境和防治水环境污染问题有十分重要的意义。

11.2 社会效益

本项目建设在现有厂区内进行，经过挖潜改造处理水量增加三倍，处理水质大大提高，主要指标达到地表Ⅴ类水标准。改造期间维持水厂运转，处理水量不下降，出水水质不下降。

本项目重视厂区臭气处理，对臭气易产生区域进行全封闭进行处理。工程完工后，污水处理厂对附近敏感点的影响较低。

升级改造贯彻节能减排理念，本工程采用节能型 MBR 膜分离系统大幅度降低能耗。

综上所述，天堂河再生水厂升级改造工作将产生巨大的社会效益。

11.3 经济效益

城市污水处理厂是一项公益事业，建成投产后它将本着保本微利的原则向用户收取适当的污水治理费，维持自身的正常运转。

污水处理厂投产后，通过改善城市环境来促进经济发展和产生长远的、间接的和潜在的经济效益。本工程实施后将每天补给天堂河 8 万吨再生水，改善天堂河生态功能，减轻污水对天堂河流域地表水源及地下水的污染，提高水源可利用程度。

项目注重除臭工作，水质提升与臭气削减，将大大改善周边地区的生态环境，使城市环境优美、整洁、卫生，可以促进经济的更快发展，产生巨大的间接经济效益。

11.4 土地综合利用

根据《城市污水处理工程项目建设标准》计算 8 万吨/日的二级污水处理厂占地为 80000 平方米，而天堂河再生水厂占地 50420 平米，比标准节约了 29580 平方米，土地费用按照每亩 100 万元计算，共节约土地费用 4437 万元。吨水占地 0.63 平方米，大大节约了土地资源，在北京城区具有特殊的意义。

本项目以地下设计为主，所有污水池都做了全封闭，对环境不产生有害影响。水厂改造后绿化率大于 30%。

11.5 环保投资估算

天堂河再生水厂升级改扩建工程总投资 31530 万元，项目本身为污水处理项目，全部资金均为环保投资，环保投资比例为 100%。

第十二章 环境管理体系和监控计划

12.1 施工期环境管理与监控

本工程施工作业量较大，施工期扬尘和噪声会对周边环境产生一定影响。除采取各项必要的减噪措施外，还必须定期监测施工厂界噪声，监测频次每月一次。施工期扬尘也是监控的重点，建设单位必须与施工单位签订协议，对现场清扫、洒水、覆盖、运输等方面提出要求，并不定期对防尘措施进行抽查。

12.2 营运期环境管理与监控

12.2.1 环保机构组成

环保机构分为环境管理和环境监测机构两部分，按管理和监测对象不同可分为厂内与厂外，其组成见图 12.2-1。

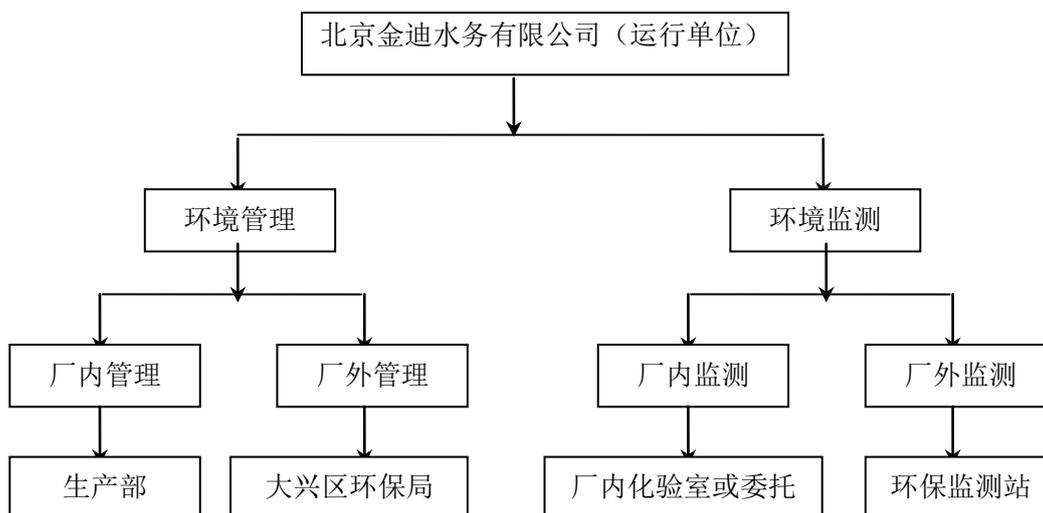


图 12.2-1 环保管理机构组成

12.2.2 机构职责

(1) 生产部的主要职责

①根据国家、地方政府和行业主管部门等规定的污染物排放要求和中水回用要求，保证项目正常运转，保证出水、废气、噪声达标排放、固体废物妥善处理处置，保证污水收集管线、中水回用管线和雨水收集管线的正常使用。

②除执行厂内主管领导的各项有关环境保护工作的各项指令外，还必须接受北京市环保局、大兴区环保局的检查监督，定期上报各项管理工作的执行情况以及各项有关环境数据，为区域整体环境管理服务。

③贯彻执行环境保护法规和标准，按照“一控双达标”原则实施环境管理。

- ④组织制定环境保护管理的规章制度并监督执行。
- ⑤领导和组织环境监测工作，并检查厂内各种设施的运行状况。
- ⑥及时推广、应用环保的先进技术和经验。
- ⑦组织开展专业技术培训，提高各级人员的素质和水平。
- ⑧组织和开展各项环保科研的学术交流，做好环保技术情报和信息工作。

⑨协调单位内外各方面的关系，如对环保部门、居民等由于环境污染所引起的各种问题进行协调；以及单位内部科室间、职工间等由于环境引起的问题，取得环境、经济和社会三个效益的统一。

- ⑩制定应急预案及污染减免措施，避免环境事故发生。

(2) 水质化验室的主要职责包括：

- ①制定本厂环境监测的年度计划。

②根据国家和区域环境标准，对本厂的污染源和厂区的环境质量开展日常监测工作。对本项目的出水水质进行定期监测，加强厂内生产工艺过程的全过程控制，确保本再生水厂出水水质的安全。

③对污水处理厂厂区的大气污染物进行定期监测，防止恶臭等污染物的超标排放。

④对本厂污染源和环境质量进行调查分析，掌握主要污染物的排放规律和厂区环境质量现状，按规定编制报表或报告，报各有关主管部门，做好环境统计工作，建立环境监测档案。

- ⑤负责企业污染事故调查监测，及时将监测结果上报有关主管部门。

- ⑥开展环境监测科学研究，不断提高监测水平。

(3) 环保机构定员

水质化验室定员 3 人。

12.2.3 厂内环境管理

环境管理是企业的主要内容之一。根据环境管理要求，确定遵守的相应法律法规，识别其主要环境因素，建立并实施一套环境管理制度，明确管理部门各自的职责，使环境管理制度发挥作用。

为使污水处理厂稳定运行，提高管理效率、员工技术和管理素质，北京金迪水务水务有限公司制定了运行管理手册，本项目的运行管理及环境管理参照生产运营管理手册进行。

生产运营管理手册中包含了污水处理厂运营管理制度、设备管理制度、巡视管理制度、化验室管理制度、仪器仪表操作规程等，全面的规范了污水厂的环境管理、监

测计划，通过实践表明，该管理手册，安全有效，本项目完成后，可以继续沿用此管理制度。

12.2.4 环境监测计划

环境监测有两方面含义：一方面是要检验环境管理制度的实施情况，对环境目标、指标的实际情况，对法律法规的遵循情况，以及所取得的环境结果如何进行监督；另一方面对重要环境污染源进行例行监测，并提出对监测仪器定期校准的要求。环境监测的结果将成为环境管理的依据。

(1) 厂内环境监测计划

本项目厂内主要监测计划严格按照《城市污水处理厂运行、维护及其安全技术规程》(CJJ60-2011)中规定的污水处理检测的项目与周期进行监测，主要检测指标及周期见表 12.2-1，其余各项指标参照《城市污水处理厂运行、维护及其安全技术规程》选取。对表中的监测计划都必须制定程序，并保留记录作为客观依据。如果发生异常情况必须严密监控，以便采取应急措施，防止事故排放。同时，在进水泵井和出水的配水泵房分别设置在线监测仪器，并把数据进行联网，随时掌握水质和水量情况。

为贯彻落实《关于加强城镇污水处理厂污染减排核查核算工作的通知》(环办[2008]90号)，本项目必须安装在线监控系统、中控系统，实时监控进出本厂的水量和水质主要指标、鼓风机电流、鼓风量、曝气设备的运行状况、曝气池的溶解氧浓度、污泥浓度等数据，并能随机调阅上述运行指标数据及趋势曲线；必须建立生产运行台帐，按日记录进出水水量、水质、污泥产生量与处置情况、主要设备运行状况等，按月记录用电量、运行成本等，运行台帐必须妥善保管，随时接受各级环保部门核查。厂区遇事故停运、在线监控系统或中控系统发生故障不能正常监测、采集、传输数据的，必须在事故发生 24 小时内向当地环保部门报告。

表 12.2-1 厂内监测计划

类别	监测位置	监测项目	监测频率
废气	除臭滤池排气筒	臭气浓度、硫化氢、氨	半年一次
	食堂油烟排风口	油烟	每年一次
	厂界	臭气浓度、硫化氢、氨气	半年一次
废水	总进水口 总出水口	水量、COD _{Cr} 、pH、氨氮、SS	在线监测
		PH、BOD ₅ 、COD、SS、氨氮、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、凯氏氮、总氮、总磷、粪大肠菌群数、SV%、SVI、MLSS、DO、镜检	每日一次
		氯化物、MLVSS、总固体、溶解性固体	每周一次

		阴离子表面活性剂、硫化物、色度、动植物油、石油类、氟化物、挥发酚	每月	
		总汞、烷基汞、总镉、总铬六价铬、总砷、总铅、总镍、总铜、总锌、总锰	每半年	
污泥	污泥处理前 污泥处理后	含水率	每日	
		PH、有机份、脂肪酸、总碱度、沼气成分	每周	
		上清液		总磷、总氮、悬浮物
		回流污泥		SV%、SVI、MLSS、MLVSS。
		粪大肠菌群、蠕虫卵死亡率、矿物油、挥发酚。	每月	
		总镉、总汞、总铅、总铬、总砷、总镍、总锌、总铜。	每半年	
噪声	四周厂界外 1m	等效连续 A 声级	每月一次	

(2) 厂外监测计划

北京市环保局、大兴区环保局已形成健全的环境监测网络，依据本项目的工程特点和周围地区环境特征、监测计划，制定具体的厂外环境监测计划，本项目的厂外环境监测工作由区环保局统一安排，并负责组织实施。

12.2.5 人员培训

管理不当或员工责任心不强都会产生环境污染，因此对该工程的员工必须进行环保意识及技能培训。

(1) 培训目的

开展环保宣传教育和环保技术培训，提高职工的环保意识和操作技术水平，以便及时发现问题并加以纠正，确保污水处理设施的正常运行。认真做好污水处理厂工作人员的上岗培训，加强责任心教育，实行岗位责任制，建立和健全各项规章制度和操作规程，尽量避免人员操作失误带来的环境污染。

①使每个员工清楚该工程的性质和意义、实际潜在的重大环境影响以及个人工作所带来的环境效益和社会效益。

②使每个员工都清楚意识到自己在保护环境、减少环境污染（包括应急准备与反应）以及维护企业形象中的作用与职责。

③使每个员工清楚自己工作失误所造成的危害。

④提高员工素质和技术能力，使员工都能熟练地掌握工作岗位的操作规范。

(2) 培训计划

北京金迪水务有限公司目前已经建立了一套有效的人员培训计划。其中包

括：

- ① 公司各项规章管理制度及岗位职责培训计划，每年进行 4 次。
- ② 生产部安全生产培训计划，每年进行 4 次。
- ③ 工人环保知识、技能的培训，每年 1 次。
- ④ 实验室工作人员技能的培训，为外部培训，每年培训 1 次，约 4 天。

12.3 环保设施“三同时”竣工验收表

本项目全部竣工后环保设施“三同时”竣工验收表见表 12.3-1。

表 12.3-1 工程竣工完成环保设施“三同时”验收表

防治因素	序号	环保设施或措施名称	防治因子	安装位置	环保工程内容	验收要求
大气	1	一期生物除臭滤池	硫化氢、氨气、臭气浓度	生物除臭滤池	处理后 11 米排放口排放	氨气、硫化氢排放浓度及排放速率满足 DB11/501-2007 中的排放限值。
	2	二期采用全流程除臭技术 (CYFF)	硫化氢、氨气、臭气浓度	二期工程	全流程除臭技术 (CYFF)	硫化氢、氨气厂界无组织排放监控点浓度满足 DB11/501-2007 限值要求；臭气浓度满足 GB18918-2002 的要求。
	3	油烟净化器	食堂油烟	食堂油烟排放口	安装油烟净化设施，油烟去除率>75%。	油烟排放满足 GB18483-2001 的规定。
水	1	在线监测系统	水量、COD _{Cr} 、pH、氨氮、SS	污水处理总进口、总出口	水量、COD _{Cr} 、pH、氨氮、SS 在线监测系统	在线监控水量、COD _{Cr} 、pH、氨氮、SS。
	2	设置化验室	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨氮、TN、TP、SS	定期监测	定期监测监测进口、出水口、河道排水断面	有定期监测报告，及时把握水质变化情况
	3	地下水防渗措施	防治地下水污染	构筑物池体及内表面，埋地管道沟	水处理构筑物的建筑抗渗级别不低于 S8 级；构筑物池内涂防渗涂料；埋地管道沟进行防渗。	渗透系数小于 10 ⁻⁷ cm/s。
噪声	1	消声设备	噪声	鼓风机进、出风口	安装消声量不低于 30dB 的消声器	本项目四周厂界噪声满足 GB12348-2008 中“1 类”标准。
	2	减震器 减震垫	噪声	水泵、鼓风机	高噪声设备安装减震器减震垫	
固废	1	委托外运	污泥	污泥储罐	污泥浓缩脱水后外运	及时清理，不在厂区大量堆放
	2	委托外运	实验室废化学试剂、试剂瓶	化验室	委托有资质单位定期清运	符合《危险废物转移联单管理办法》及《北京市环境保护局关于调整危险废物转移环境管理工作的通知规定》。
风险防范措施	1	有完备的应急预案	环境风险	全厂	有完善的应急预案并有培训及演习	提高环境风险应急能力

第十三章 公众参与

13.1 公众参与的目的和作用

本项目属市政基础设施建设项目，项目建设具有特殊性和社会性，对改善大兴南部水环境质量，解决天堂河流域城市污水处理问题，改善区域水资源短缺，促进城市经济可持续发展有着重要意义。

公众参与是建设单位和环评单位与公众之间进行连接、双向交流和沟通的过程。在本次环评公众参与过程中，与天堂河再生水厂建设区域内有直接或间接关系的广大公众通过了解项目的建设内容及其对环境可能产生的影响，从其切身利益出发，发表对项目的有关观点和看法，特别是对环境问题的意见，提出合理化建议，从而为本项目的环保措施实施提供依据，使项目的建设更加完善、合理，最大限度地消除污染和破坏隐患，同时也使环评中的预测及分析更加完善，提高环境影响评价的有效性。

13.2 公众参与的原则

(1) 知情原则：环境影响评价工作期间，采用多种方式对建设项目环评情况进行公示，第二次公示提供环评简本内容；

(2) 真实原则：公众参与调查中建设单位真实的向公众披露建设项目的相关情况；

(3) 平等原则：公众参与调查过程中，尽最大努力与当地公众及项目涉及方建立相互信任，不回避矛盾和冲突，坦诚交待意见，并充分理解各种不同的意见，避免主观和片面；

(4) 广泛原则：在选择公众参与调查对象时，综合考虑地域、职业、专业知识、表达能力、受项目的影响程度等因素，不可忽略弱势群体以及持反对意见的公众；

(5) 主动原则：建设单位及环评单位以积极主动的态度，根据建设项目的性质以及涉及区域公众的特点，选择适当的信息公开和公众参与方式，并鼓励和推动公众积极参与，力争达到较好的公众参与效果。

13.3 调查对象

为了使公众参与能充分反映出公众对天堂河再生水厂工程建设的意见，保证公众参与的全面性和广泛性，而且使调查的对象具有代表性，本次评价对建设项目区域附近的居民作为重点调查对象进行调查，被调查人员来自各行各业，代表了社会不同阶层、不同方面的利益，能够真正代表受项目环境影响群体的意见。

13.4 调查方式

根据《环境影响评价法》、《环境影响评价公众参与暂行办法》（环发〔2006〕28号）和《北京市环境保护局关于加强建设项目环境影响评价公众参与有关问题的通知》（京环发〔2007〕34号）等文件的要求，本项目在环境影响评价过程中通过公众参与主动公开环境信息，进行了“三个阶段”的环评公众参与工作。

第一阶段：在环评开始阶段，采用现场粘贴公告的方式，公示项目名称和概要、建设单位和环评机构的名称及联系方式等信息。

第二阶段：在环评进行阶段，采取了网站公示、发放调查问卷、现场张贴公告等形式充分展开公众参与工作。

第三阶段：在环评申报阶段，将项目环境信息公开过程作为公众参与篇章的一部分写入报告书。

13.5 公众参与的具体内容

13.5.1 信息公开

（1）第一阶段信息公开

按照《环境影响评价公众参与暂行办法》，在建设单位正式委托北京市环境保护科学研究院开展环境影响评价工作后，在建设单位网站（<http://www.hankore.com/sc/>）上公示了本项目的环评信息，公示期为2014年11月25日至2014年12月8日。同时，在项目用地附近张贴公告，向周边群众公示下列信息：

- ① 建设项目的名称及概要；
- ② 建设项目的建设单位的名称和联系方式；
- ③ 承担环境影响评价机构的名称和联系方式；
- ④ 环境影响评价的工作程序和主要工作内容；
- ⑤ 征求公众意见的主要事项；
- ⑥ 公众提出意见的主要方式。



以水务发展为龙头的
城市环境资源循环利用
解决方案提供商。



最新消息

2014-11-24

北京大兴天堂河再生水厂环评第一次公示

2014-10-31

北京金迪水务有限公司自行监测数据公示

行业新闻

关于集团

集团控股公司于2004年2月在新加坡证券交易所主板正式挂牌。凭借清晰的战略规划和灵活的经营理念，汉科环境科技集团利用技术和资本优势在中国水务市场迅速扩张；随着咸阳、昆山、连云港、南京、苏州、北京、滨州、汀都、宿迁、三门峡

投资者讯息

2014-11-14

Tender/ Acquisition/ Takeover/ Purchase Offer::Voluntary

2014-11-12

北京大兴天堂河再生水厂环评第一次公示

(一) 建设项目名称及概要

建设项目名称:

北京市大兴区天堂河再生水厂工程

建设单位:

北京金迪水务有限公司

建设内容:

对天堂河污水厂原有一期工程进行升级改造建设北京市大兴区天堂河再生水厂，同时在项目南侧扩建，使天堂河污水厂总处理能力达到8万m³/d。改建扩建后，天堂河再生水厂设计工艺为改良A2/O+MBR，出水水质达到北京市《城镇污水处理厂水污染物排放标准》(DB11/890-2012)B标准，退水全部排入天堂河。

(二) 环境影响评价的工作程序及主要工作内容

本项目环境影响评价的工作程序为：接受委托开展前期工作(含资料收集、现场勘察、发布公示)→编制报告(进行环境质量现状调查、收集公众意见、预测评价等)→报告送审→报告修改→报批。
本项目环境影响评价的主要内容为：总论、原有项目概况、本次项目概况及工程分析、环境现状、施工期环境影响分析、营运期环境影响预测、营运期污染防治措施、公众参与、环境管理与监测、环境经济损益分析等。

(三) 建设单位联系方式

建设单位：北京金迪水务有限公司
联系方式：010-60275144 联系人：王先生。

(四) 承担评价工作的环评机构名称及联系方式

评价单位的名称：北京市环境保护科学研究院
资质证书编号：国环评证甲字第1011号
电话：010-68324997 传真：010-683249977
Email：huanpinggao@126.com
联系人：赵工

(五) 征求公众意见的主要事项

(1) 征求意见的主要事项：
①目前天堂河污水厂及四周主要存在的环境问题是什么？②本次升级改造项目对环境的影响？③从环境角度考虑，是否赞同本项目的建设？④对本项目的环境保护工作有何建议？⑤其它建议。
(2) 公众提出意见的起止时间为：
2014年11月25日~2014年12月8日。

(六) 公众提出意见的主要方式

可通过电子邮件、电话等方式与建设单位或环评单位联系，或提交书面意见等。

2014年11月25日



项目现场公示



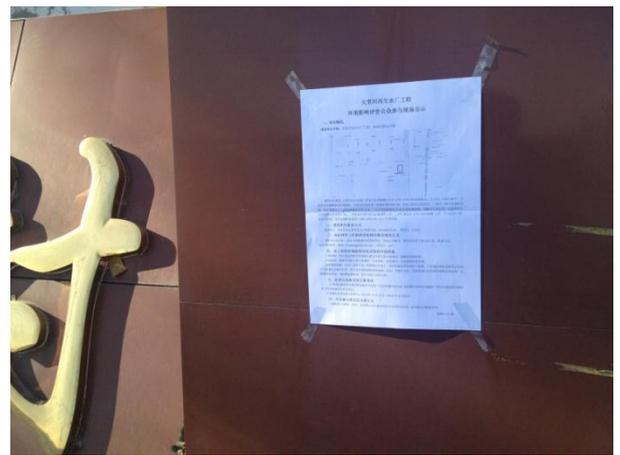
大臧村公示



梨园村公示



李窑村公示



西中堡公示



天堂河小区公示



东中堡公示

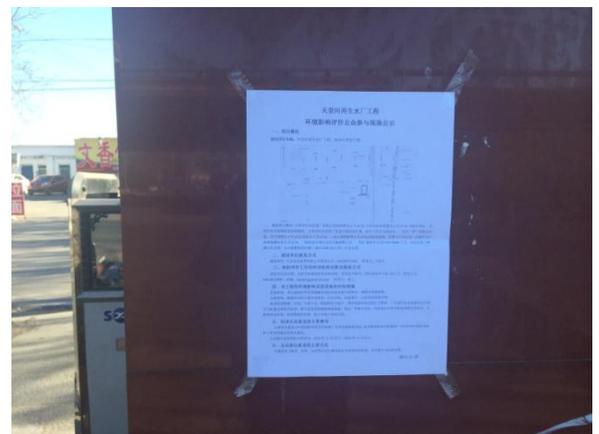


图 13.5-2 第一阶段现场公示照片

(2) 第二阶段信息公开

在环评报告初稿编制完成后，将环评内容在环评单位-北京市环境保护科学研究院网站 (<http://www.cee.cn/>) 行了第二次公示，并公示了环评报告书简本。公示的主要内容为：拟建项目可能产生的主要环境影响及项目拟采取的环境保护措施，公示时间为2015年4月24日至2015年5月8日。第二次网络公示及反馈信息截屏见图 13.5-3。



《北京市大兴区天堂河再生水厂工程》环评公众参与第二次网上公示

(一) 建设项目名称及概要

建设项目名称：北京市大兴区天堂河再生水厂工程

建设项目概要：天堂河污水处理厂原设计处理规模为4万m³/d，目前实际处理量为2万m³/d。为满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》DB11/890-2012，天堂河污水处理厂需进行提标改扩建。本次工程分为两部分：一是对一期工程提标改造，设计规模由4万m³/d改造为2万m³/d；二是在南侧新增6万m³/d的处理规模，使整个污水处理厂的最终设计处理规模达到8万m³/d。一期改造后增加浸没式超滤膜工艺，二期扩建采用A2/O+AO+MBR工艺，出水水质全部达到《城镇污

(四) 征求公众意见的范围和主要事项

征求公众意见的范围：项目附近企事业单位及职工、附近居民。主要事项包括：您对环境现状是否满意、是否了解本工程情况、认为本工程实施后对环境造成的影响是什么、对本工程的建设持何种态度，以及对该工程实施在环保方面有何建议和要求等。

(五) 征求公众意见的联系方式

以电子邮件形式将您对本工程的意见及建议发送至以下邮箱：huanpinggao@126.com；或来电（传真）至：010-68324997。

(六) 征询公众意见起止时间

2015年4月24日至2015年5月8日。

(七) 附件：

《北京市大兴区天堂河再生水厂工程环评简本》

13.5.2 现场问卷调查

1、调查范围及数量

通过对天堂河再生水厂周边环境敏感点调查，走访工程直接影响或间接影响的居

民，发放公众参与调查表。将项目概况、可能产生的环境问题通过调查表的形式向公众发布，征求公众对本项目环境保护等方面的建议。

采用个别采访和随机访谈的形式，对项目地周边可能受直接影响的居民发放调查问卷进行调查。说明项目建设的环境、社会和经济效益，以及本工程的建设对大气、水体、噪声等可能带来的不利影响，和拟采取减缓不利影响的措施，征询公众对项目建设的意见以及对污染防治措施的改进建议。本次共发放公众调查问卷 140 份，回收 132 份，回收率 94.3%。

2、调查内容

本次公众参与部分采用发放问卷的方法，让调查对象填写公众参与调查表，通过对表中所列内容的回答，得出公众对本工程环境影响的主要看法和建议。

问卷主要包括以下方面内容：

项目背景、名称及建设内容介绍、被调查者信息、当地环境质量满意程度、对于本项目公众关心的环境问题、公众对本项目从环境角度是否支持、建议等。调查表样式详见表 13.5-1。

3、调查结果统计

1) 调查对象分析

本次问卷调查的对象情况统计详见表 13.5-2 及表 13.5-3。

2) 调查结果统计

公众意见征询表统计情况见表 13.5-4。

表 13.5-1 天堂河再生水厂环境影响评价公众参与调查表

姓 名		性 别	男 <input type="checkbox"/> 女 <input type="checkbox"/>	年 龄	
文化程度	初中及以下 <input type="checkbox"/> 高中 <input type="checkbox"/> 中专 <input type="checkbox"/> 大专 <input type="checkbox"/> 本科及以上 <input type="checkbox"/>				
职业	干部 <input type="checkbox"/> 工人 <input type="checkbox"/> 经商 <input type="checkbox"/> 农民 <input type="checkbox"/> 学生 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>				
家庭住址				联系电话	

项目概况及主要环境因素：

天堂河污水处理厂原设计处理规模为4万m³/d,目前实际处理量为2万m³/d。为保证满足北京市水污染物排放标准限值,天堂河污水处理厂需进行提标改扩建。本次工程分为两部分:一是对一期工程提标改造,设计规模由4万m³/d改造为2万m³/d;二是在南侧新增6万m³/d的处理规模,使整个污水处理厂的最终设计处理规模达到8万m³/d。一期改造后增加浸没式超滤膜工艺,二期扩建采用A²/O+AO+MBR工艺,出水达到《城镇污水处理厂水污染物排放标准》DB11/890-2012表1中B标准。

本项目环境影响因素主要包括施工期的施工噪声、扬尘、生活污水和生活垃圾;建成后的环境影响主要为再生水厂恶臭气体、噪声、生活污水、污水站污泥、生活垃圾等。本项目2万m³/d规模对恶臭气体集中收集,经生物除臭滤池处理后排放;6万m³/d规模的恶臭气体采用全过程微生物除臭工艺;设备均位于室内;污泥委托有资质的单位定期清运;生活垃圾由环卫部门清运。采取上述措施后,可以实现污染物达标排放,不会对当地环境造成不利影响。

1、您的住址距离天堂河再生水厂的距离?

300m 以内 300~500m 500~1000m 1000m 以上

2、您认为天堂河再生水厂所在区域现状环境质量如何?

环境质量很好 环境质量一般 环境质量较差

3、您认为天堂河再生水厂项目施工期造成的环境影响主要有哪些?

施工噪声污染 施工扬尘污染 施工废水污染 施工废渣土 交通拥挤

4、您认为本项目的实施对周边水环境改善是否有利?

有利 有害 无影响

5、您认为天堂河再生水厂建成后,对周边环境的影响体现在哪些方面?

污水 噪声 大气 固废 无影响

6、从环境保护角度,您对天堂河再生水厂的实施持何种态度?如果反对请说明理由_____

支持建设 不支持建设 无所谓

7、您对升级改扩建项目的环保建议和要求: _____

注:以“√”方式选择,有些问题可复选。

表 13.5-2 调查对象统计表

项目	类别	人数	百分比(%)
性别	男	67	50.76
	女	65	49.24
年龄	60 及以上	28	21.21
	30~60	67	50.76
	30 以下	37	28.03
学历	小学及以下	62	46.97

	中学	48	36.36
	大学及以上	22	16.67
职业	干部	2	1.52
	工人	24	18.18
	经商	8	6.06
	农民	68	51.52
	学生	7	5.30
	其他	23	17.42

表 13.5-3 调查对象分布表

住址	大臧村	梨园村	李窑村	西中堡	东中堡
调查份数	50	39	16	14	13
百分比 (%)	37.88	29.55	12.12	10.61	9.85

表 13.5-4 公众参与调查结果统计表

序号	项目	内容	人数	所占比例 (%)
1	您的住址距离天堂河再生水厂的距离?	300m 以内	0	0.00
		300~500m	28	21.2
		500~1000m	37	28.03
		1000m 以上	67	50.76
2	天堂河再生水厂所在区域现状环境质量如何	环境质量很好	51	38.64
		环境质量一般	80	60.61
		环境质量较差	1	0.76
3	施工期造成的环境影响主要有哪些	施工噪声污染	48	36.36
		施工扬尘污染	84	63.64
		施工废水污染	7	5.30
		施工废渣土	8	6.06
		交通拥挤	35	26.52
4	本项目的实施对周边水环境改善是否有利	有利	121	91.67
		有害	2	1.52
		无影响	9	6.82
5	天堂河再生水厂建成后, 对周边环境的影响	污水	38	28.79
		噪声	2	1.52
		大气	74	56.06
		固废	0	0.00
		无影响	43	32.58
5	从环境保护角度, 您对天堂河再生水厂的实施持何种态度	支持建设	130	98.48
		不支持建设	0	0.00
		无所谓	2	1.52

4、公众的意见分析

(1) 您的住址距离天堂河再生水厂的距离: 有 21.2% (28 人) 被调查者距离本项目在 300~500m 范围内, 有 28.03% (37 人) 在 500~1000m 范围内, 有 50.76% (67

人)在 1000m 以上,调查者主要集中在距离本项目最近的大臧村。

(2)对于天堂河污水厂周边环境现状问题:有 38.64% (51 人)被调查者认为环境质量很好,60.61% (80 人)认为质量一般,只有 0.76% (1 人)被调查者认为环境质量较差,说明大部分被调查者对天堂河周边的环境现状持认可态度。

(3)施工期关心的环境问题:有 36.36% (48 人)被调查者认为是施工噪声,63.64% (84 人)认为是施工扬尘,5.30% (7 人)认为是施工废水污染,6.06% (8 人)认为是施工废渣土,26.52% (35 人)认为是交通拥挤,表明被调查者施工期关心的问题主要集中在施工噪声、扬尘和交通拥挤,应引起建设单位的高度重视。

(4)关于本项目的实施对当地的水环境的影响:91.67% (121 人)的被调查者认为有利,1.52% (2 人)的认为有害,另外有 6.82% (9 人)的表示无影响,调查结果表明大部分被调查者认可本项目对于改善当地水环境的积极作用。

(5)对于天堂河再生水厂运营期关心的环境问题,28.79% (38 人)关心污水,1.52% (2 人)关心噪声,56.06% (74 人)认为是大气尤其是恶臭影响,另外有 32.58% (43 人)认为无影响。

(6)从环境保护的角度对该项目的态度,表示支持的占 98.48% (130 人),没有人表示反对;另外有 2 人 (1.52%) 表示无所谓。通过调查可以看出本项目在当地有较高的支持度,百姓普遍表示应该改善当地水环境,将污水集中处置。

5、公众关心的其它环境问题

上述情况公示后,没有收到反对该项目建设的的反馈信息。发放调查问卷期间,公众关心的主要环境问题如下:

- (1)把环保工程真正做到位,不要做成形象工程,面子工程;
- (2)希望项目的实施可以真正改善本地区的水环境;
- (3)做好相关臭味处置措施,保证居住环境不受影响;
- (4)尽快实施;

(5)注意施工时间的合理安排,要严格控制和管理产生噪声的设备的使用时间,不要在夜间进行施工,防止扰民。

13.6 对公众意见和建议采纳和不采纳的说明

在公众调查过程中,98.48% (130 人)表示支持,没有人表示反对;另外有 2 人 (1.52%) 表示无所谓。本次环评采纳绝大多数被调查者意见即:绝大部分被调查者支持本项目建设。同时被调查者希望项目的实施可以真正改善本地区的水环境;做好相关臭味处置措施,保证居住环境不受影响;注意施工时间的合理安排,要严格控制和管理产生噪声的设备的使用时间,不要在夜间进行施工,防止扰民等。由于上述居

民的建议均能有效减轻因本工程建设产生的环境影响，可以最大限度保证工程在施工期和运营期不损害到周边公众的利益，因此本次环评予以采纳，并已将上述居民的建议提交给建设单位和设计单位，同时对需要采取的环保措施在本次环评中均进行了明确规定。

13.7 项目公众参与的合理性分析

(1) 合法性

在编制环境影响报告书的过程中，建设项目严格按照国家环保部《环境影响评价公众参与暂行办法》（环发[2006]28号）的有关规定，公开有关环境影响评价的信息，征求公众意见，具有合法性。

(2) 代表性

公众意见收集范围覆盖项目区相关村庄，能代表大部分广大人民群众的意见。

(3) 真实性

公众意见公示、调查表的发放均严格按照相关要求执行，公示内容准确反映建设项目相关信息，调查结果真实可靠。

(4) 有效性

调查工作严格按照相关要求执行、公示内容真实、调查范围具有一定的代表性，调查结果合理有效。

13.8 建设单位对公众调查意见的采纳情况

建设单位在了解公众意见后，进行了仔细研究，并根据可采纳的建设性意见制定完善的施工方案。在项目建设过程中，将采用合理安排施工时间，尽可能避免大量高噪声设备同时施工；在施工现场设置声屏障，尽量减少夜间运输量，适当限制大型载重车的车速，尤其是进入环境敏感地区时，减少或杜绝鸣笛等措施，以防止施工对周边居民的影响。

建设单位及设计单位均充分考虑了项目运营期臭气对周边环境的影响，采用生物除臭，减少臭气排放；同时充分利用土地，增大绿化面积，以进一步减少臭气对周边环境的影响。

项目建设单位在建设项目的可行性研究报告的编制过程中已采纳了上述公众意见；并承诺在建设过程中严格遵守环评报告书制定的环境保护措施，以达到国家相关环境法律法规的要求，满足周边群众的环境要求。

13.9 小结

(1) 本次评价严格按照《环境影响评价公众参与暂行办法》等文件的要求开展

进行，进行了“三个阶段”的工作。同时，通过两次网络公示、现场公示等多种方式公开环评信息，及时对公众关心的问题进行了反馈。两次网上公示及现场公示、问卷调查均未收到反对意见。

(2) 本次公众调查共发放问卷 140 份，回收 132 份。支持率占被调查人数的 98.48%，同时有 1.52% 持无所谓态度。从调查结果可以看出本项目在当地有较高的支持度，百姓普遍表示应该改善当地水环境，将污水集中处置。有条件支持者所提出的条件主要是要在施工期和运营期采取有效环保措施，最大可能保护当地环境。

(3) 对公众的意见和要求建设单位应高度重视，积极合理的采纳他们的意见，并严格按照环境的标准落到实。

第十四章 规划方案的合理性分析

14.1 与产业政策符合性分析

1、国家产业政策

本项目为污水处理工程，属于《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 年修订）“鼓励类”中“二十二、城市基础设施”中第九节“城镇供排水管网工程、供水水源及净水厂工程”，为鼓励类项目。

2、北京市产业政策

本项目属于《北京市产业结构调整指导目录（2007 年本）》“鼓励类”中“十九、城市基础设施及房地产”中第六节为“城镇供排水管网工程、供水水源及净水厂工程”，为北京市鼓励类项目。

3、北京市加快污水处理和再生水利用设施建设三年行动方案

根据《北京市加快污水处理和再生水利用设施建设三年行动方案(2013-2015 年)》：到“十二五”末，全市污水处理率达到 90% 以上，其中：四环路以内地区污水收集率和污水处理率达到 100%，中心城区（本方案所称中心城区，指中心城及海淀山后地区、丰台河西地区、大兴区五环路以内地区）污水处理率达到 98%，新城污水处理率达到 90%；污泥基本实现无害化处理，实现首都水环境的明显好转。

2013 年任务中，新城：完成 5 项，续建 7 项，开工建设 17 项，批准立项 9 项。完成房山城关、大兴黄村、平谷泃河污水处理厂升级改造工程和通州河东、昌平百善再生水厂建设。新增污水处理能力 12 万立方/日；新建污水管线 182 公里，再生水管线 69 公里。加快顺义马坡、昌平未来科技城、密云云西组团、亦庄路南区再生水建设和怀柔、亦庄经开、亦庄路东区污水处理厂升级改造工程建设。开工建设通州张家湾、顺义北小营、顺义南彩、顺义牛栏山、昌平马池口、平谷新城、密云新城、延庆县城西再生水厂，门头沟葡萄嘴、房山良乡、通州碧水、昌平沙河二期、顺义区污水处理厂升级改造工程，房山区、怀柔区、密云县、延庆县污泥无害化处理工程。批准立项昌平 TBD（南沙河）再生水厂项目、大兴天堂河污水处理厂升级改造工程和门头沟区、通州区、顺义区、大兴区、昌平区、平谷区、北京经济技术开发区污泥无害化处理工程。

本项目为改善首都水环境的工程，同时也是“三年行动方案”中规划的新城再生水厂。

综上所述，项目建设符合国家及北京市相关产业政策要求。

14.2 与规划符合性分析

1、总体规划相符性

根据《大兴新城规划（2005-2020）》，大兴新城功能定位于北京未来面向区域发展的战略性节点，是北京重要的物流中心，是现代制造业和文化创意产业的重点培育地区。发展重点为：

（1）依托大兴新城的建设基础与重大基础设施，积极承接中心城的人口与功能疏解，引导新型产业集聚，实施高标准的跨越式发展，形成新的城市增长极。

（2）空间上重点引导城镇空间沿区域城镇协调发展的主要廊道（即京开和京津塘发展走廊）延伸，避免不分主次的无序蔓延，通过土地有序集约利用来保护生态开敞空间。

（3）本项目的用地性质为市政用地，本项目的建设符合大兴新城总体规划要求。见图 14.2-1。

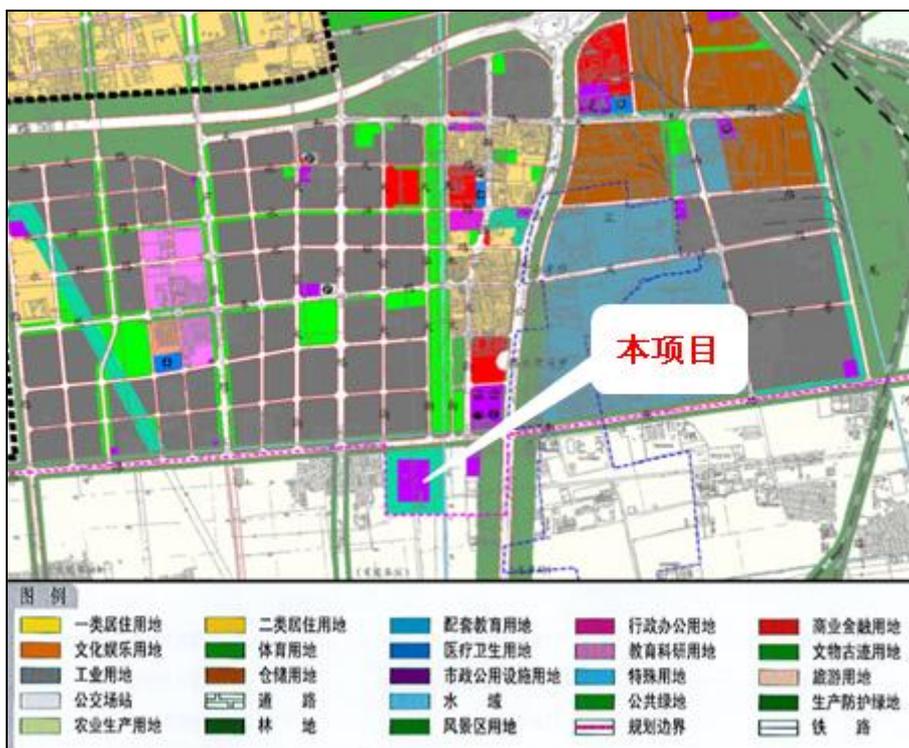


图 14.2-1 本项目用地与大兴新城规划（2005-2020）相符性

2、污水处理和再生水回用专项规划相符性

根据《北京市大兴区污水排除与处理规划（2005-2020年）》，天堂河污水处理厂服务范围为大兴新城西部及北臧村。规划厂址位于北臧村镇大臧村东。该处位于规划镇区边缘，毗邻魏永路，水、电供应及交通较为便利，且处于下风向，对周围环境质量影响较小；厂区地势较低，服务范围内污水均可自流进入。本规划最终确定该处为规划污水厂处理厂用地，现拟建地下式污水处理厂，污水处理厂规划远期规模为

6.7~8.1 万 m^3/d 。本规划在污水处理厂位置均考虑给污水回用预留用地，其面积按污水处理量的 70% 预留。

本项目建设符合专项规划要求。

14.3 选址合理性分析

14.3.1 与周边敏感点位置关系

天堂河污水处理厂位于大兴新城南侧北臧村镇，魏永路以南。项目东侧距离天堂河西岸 127m，距离西侧的大臧村最近的距离为 380m，距离东北侧在建的保利春天里约 385m，距离东北侧的熙悦春天约 660m，距离京开高速东北侧的天堂河小区 995m，其余敏感目标包括天宫院小区、李窑村、梨园村、西中堡、东中堡、金融街融汇、永旺路 6 号院、大兴区第二职业学校等的距离均在 1000m 以上。天堂河污水处理厂升级改扩建工程是在原址提标改造，不新增占地，改造后提高处理能力和出水水质。

天堂河污水处理厂一期工程于 2006 年 11 月取得了北京市环境保护局的环评批复，批复时西侧大臧村与天堂河污水处理厂用地红线距离满足 300m 的防护距离要求，大臧村与天堂河污水处理厂均平行向南发展，临近污水厂一侧大臧村以商业等，所以防护距离满足要求。

14.3.2 厂址方案与周围的环境相容性分析

(1) 环境空气

根据环境空气质量预测结果，拟建项目排放的恶臭等各种污染物在评价区内 1h 最大落地浓度均可满足标准要求；整体污染贡献值较小，影响轻微。

(2) 水环境

本工程的实施可以大幅度减少该区域的污染物排放量，对改善天堂河环境具有特殊的意义。将促进绿色北京和宜居城市建设，将对整个流域水环境治理做出重要贡献。

本项目位于平原的多层结构地区，粘性土层厚度较大，地表污染物受粘性土层的阻滞，通过物理、化学以及生物降解等综合作用的影响，地下水一般不容易造成污染。项目区域位于砂质粉土、粘土为主以及地面硬化的区域，属于防污性能中等。本建设项目距离大兴新城一二水厂二级保护区 2.9km，且位于地下水源地保护区范围下游。通过调查，建设项目周围村庄采用地下水作为生活用水，取水层位为 100m 以下的深层承压含水层。项目所在地及其周边不存在地表水及地下水源地保护区，不属于在生活供水水源地准保护区及补给径流区范围内，且不存在特殊地下水资源保护区分布区，不存在地下水资源环境敏感区。

(3) 声环境

在采取针对性的综合性降噪措施后，项目厂界昼夜间噪声全部满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的1类标准的要求。

从厂址对周围环境主要环境要素的影响来看，本项目排污对周围环境影响较小，本项目在此建设是可行的。

14.3.3 防护距离设置的可行性

工程分析表明，本项目产生的恶臭气体主要有硫化氢和氨，对此，建设单位采取集中收集后经净化系统处理，实施有组织高空排放措施。

本项目无组织排放的大气污染物有硫化氢和氨。根据《环境影响评价技术导则》（HJ2.2-2008）中规定的计算模式进行计算，本项目无须设置大气环境防护距离。根据计算结果，确定天堂河污水处理厂卫生防护距离为100m，即厂界外100m范围不得有环境敏感目标。

天堂河污水处理厂一期工程于2006年11月取得了北京市环境保护局的环评批复，批复时西侧大臧村与天堂河污水处理厂用地红线距离满足300m的防护距离要求，大臧村与天堂河污水处理厂均平行向南发展，临近污水厂一侧大臧村以商业等，所以防护距离满足要求。

综上所述，项目厂址选择满足区域规划要求，符合环境防护距离要求，厂区平面布局和选址合理。

14.4 工程设计的合理性分析

14.4.1 总图布置的合理性分析

本污水处理厂总占地面积为5.04公顷（包括二期待征）。总平面布置根据当地的主导风向、进水方向、排放口位置、工艺流程和厂址地形特点等原则进行，厂区周围布置绿化隔离带。设计中为一、二期工程的平面布置进行了统筹考虑，将两期工程有机地结合在一起。厂区北侧为一期工程占地，厂区南侧为二期工程及厂前区。根据常年主导风向，厂前区布置在厂区的东北侧，位于主导风向的上风向，生产区布置在南侧和西侧，中间用道路和绿化带隔开。厂前区南侧为清水池，东侧为深度处理区，深度处理区南侧为MBR区，污泥处置区和鼓风机房位于厂区东南角。二期厂前区远离进水及预处理区、MBR处理区、污泥处置区及鼓风机房，厂区平面布置较为合理。

14.4.2 设计规模的合理性分析

从目前污水处理厂运行现状来看，由于配套管线建设的问题，天堂河污水处理厂2013年1月至2014年12月各月日均来水波动范围为20000m³/d左右，处理负荷50%，二期建成后，随着配套官网建设完善，处理负荷将进一步提高。根据污水量预

测,结合城市总体规划和城市现状,考虑北京市今后的发展方向和北京中心区至大兴区地铁、轻轨的建设,大兴区人口必将快速增长,天堂河再生水厂本期扩建工程规模确定为 4.0 万 m^3/d ; 本厂现有规模 4.0 万 m^3/d , 因此本期再生水厂的处理规模确定为 8.0 万 m^3/d 。

因此确定天堂河污水处理厂升级改造工程建设规模为 8 万 m^3/d 是合理的。

14.4.3 设计进水水质确定的合理性分析

进水水质的确定合理性对于天堂河污水处理厂升级改造工程设计准确性和经济性具有十分重要的意义。

天堂河再生水厂工程的收水范围内的污水性质与一期工程基本相同,由此可以天堂河污水厂现状实测进水水质为依据,确定再生水厂工程的进水水质。本项目设计进水水质主要依据天堂河污水处理厂近三年的进水在线水质监测值,设计进水水质取值保证覆盖率大于 85% 以上;同时参考同区域污水水质情况并适当考虑水质随城市经济发展而变化的趋势。

14.4.4 处理工艺的合理性分析

本期工程的膜分离池包括两种工艺膜池,一是二期工程的 MBR 膜分离池,规模为 6 万 m^3/d , 共设 8 格; 二是一期工程的 2 万 m^3/d 的沉淀池出水至此的浸没式膜分离池, 共 2 格。

天堂河污水处理厂升级改造程所选的工艺中 MBR 膜生物反应器主要有膜组件和膜生物反应器两部分构成。大量的微生物(活性污泥)在生物反应器内与基质(废水中的可降解有机物等)充分接触,通过氧化分解作用进行新陈代谢以维持自身生长、繁殖,同时使有机污染物降解。膜组件通过机械筛分、截留等作用对废水和污泥混合液进行固液分离。大分子物质等被浓缩后返回生物反应器,从而避免了微生物的流失。生物处理系统和膜分离组件的有机组合,不仅提高了系统的出水水质和运行的稳定程度,还延长了难降解大分子物质在生物反应器中的水力停留时间,加强了系统对难降解物质的去除效果。可直接达到再生水水质要求,省去沉淀池及常规的深度处理设施。生物曝气池中可维持很高的活性污泥浓度,从而缩小了曝气池的容积,同时膜池取代了沉淀池,实现悬浮物与液体分离和颗粒滤料滤池的功能,占地面积较常规工艺大大缩小。固液分离率高。耐冲击负荷。出水水质好、稳定,对病原体有很好的去除效果。工艺流程自动化程度高。模块式安装,建设速度快。

本项目所选的工艺能够解决在厂占地面积不扩大的情况下实现污水处理厂的升级改造,该工艺解决了出水水质达到相当地表 IV 类水质的技术难题。

14.4.5 污泥处置的合理性分析

天堂河污水处理厂升级改造工程的固体废物主要来自污水处理过程中产生的栅渣和泥饼，栅渣含水率约 80~85%，污泥采用离心脱水机处理后，泥饼含水率降到 80%左右，为非流质固体，满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)，可用密封运输设备直接外运。栅渣及其他生活垃圾由环卫公司统一清运到生活垃圾填埋场进行填埋处理，固体废物处置率达到 100%，不产生二次污染。

本项目产生的污泥送至大兴黄村污泥处理厂处置。大兴黄村污泥处理厂由北京市大兴区水务局建设，建设地点位于大兴区黄村镇孙村（黄村再生水厂预留用地），近期日处理污泥 200 吨（含水率 80%）。大兴黄村污泥处理厂近期主要收集黄村污水处理厂、天堂河污水处理厂、采育污水处理厂、榆垓污水处理厂、魏善庄污水处理厂等 5 座污水处理厂污泥。采用快速堆肥+深度脱水污泥处理工艺，以土地利用为主，以填埋为辅的最终处置方式。大兴黄村污泥处理厂目前处于筹备建设中，预计 2016 年 6 月投产使用，本项目预计 2016 年底投产使用，大兴黄村污泥处理厂可以处置本项目产生的污泥。

14.4.6 环境保护要求的符合性

本项目主要构筑物将采用地下全封闭模式，并配套了完整的封闭和生物除臭系统，对周围大气环境影响不大。处理厂出水主要水质指标达到相当于地表 IV 类水体标准，达标排放。污泥外运处置，建成后对周边环境影响较小。项目在原址改建，通过加强绿化等措施，确保项目的建设对周边环境无影响，符合相关环保要求。

14.4.7 升级改造技术的先进性

(1) 依靠先进工艺和改造构筑物解决水厂占地面积小、用地紧张的难题。

天堂河污水处理厂现有占地面积 50420m² 远远低于《城市污水处理工程项目建设标准》的 80000m³/d 处理能力的占地标准。本项目选用“预处理+A/A/O/A/O+MBR+臭氧紫外联合脱色消毒”的处理工艺，能够有效地节约用地，在不额外征地的情况下，完成天堂河污水处理厂的升级改造工程。选用地下全封闭模式，解决处理设施布置问题。

(2) 采用预先设计的冬季运行模式，以应对冬季水温低，碳源不足的问题，保证污水处理厂冬季运行的出水水质。

天堂河污水处理厂冬季进水温度较低，脱氮速率（反硝化速率）相当于春秋季节时脱氮速率的 50-60%。而进水水质无法满足 C/N 时会存在脱氮所需碳源不足的问题。针对以上情况，本项目在设计中设置了几种冬季运行模式。在每年的 12 月 1 日~3 月 31 日，特别是当污水水温降至 15℃时，就立即启动冬季运行模式。

冬季运行模式根据具体情况采取相应的模式，主要包括以下几种：①当混合液回流系统设备能力允许时，可以通过提高混合液回流比，增加活性污泥和微生物的总量。②当曝气设备能力允许时，可以通过提高溶解氧浓度，维持较高的硝化速率。③为了在低温下提高反硝化速率，可以采用较长的泥龄、降低硝酸盐负荷或延长水力停留时间等措施。④当采取措施后生物反硝化效果仍然不佳时，考虑投加必要的碳源。此外，低温还会影响活性污泥的活性及沉降性，甚至会发生污泥膨胀、在生物池中产生不同程度的泡沫，给污水处理系统的正常运行和管理带来很大困难，此时尽量保持进水负荷的稳定，减少冲击，防止污泥流失；同时减少剩余污泥排放量，使曝气池内保持较高的污泥浓度，从而保证冬季低温条件下出水的达标排放。

第十五章 结论与建议

15.1 结论

15.1.1 项目概况

天堂河污水处理厂是我国第一个全地下污水处理厂，一期工程建设规模为 4 万 m^3/d ，2008 年已投产运行，运行单位为北京金迪水务水务有限公司。一期工程采用 A/A/O 工艺，排放水质按照《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 B 标准执行。现状出水水质不能满足北京市新颁布的《城镇污水处理厂水污染物排放标准》（DB11/890-2012）的表 1 中 B 标准的要求，根据规划和北京市关于城市污水处理厂处理水质的要求，现状污水处理厂处理水质、水量不能满足需要，处理规模和工艺急需进行升级改造。

污水厂位于大兴新城南侧北臧村镇，厂区紧邻魏永路，占地面积 5.04 公顷（包括二期待征用地），规划设计总规模 8 万 m^3/d ，其中天堂河污水处理厂服务流域主要是大兴新城京山铁路以西地区，规划服务面积 24.69 平方公里，服务人口 15.82 万人。

北京市大兴区天堂河再生水厂工程位于天堂河污水处理厂现有用地范围内，处理规模由目前的 4 万 m^3/d 升级到总规模 8 万 m^3/d ，采用工艺为 A/A/O 或 A/A/O/A/O+MBR+消毒，出水水质执行北京市《城镇污水处理厂水污染物排放标准》（DB11/890-2012）的表 1 中 B 标准的要求。近期出水排入天堂河河道，远期可作为再生水使用。

本项目建设单位为北京金迪水务水务有限公司，工程总投资 31530 万元。本项目全部列为环保投资，环保投资比例为 100%。本项目预计 2016 年底投产使用。

15.1.2 环境现状

（1）大气环境质量现状

为了解拟建项目周边环境空气质量状况，设置 3 个监测点。

项目所在区域大气环境中污染物 NO_2 、 SO_2 、 O_3 能达到《环境空气质量标准》（GB3095—2012）中“二级标准”的有关规定； $\text{PM}_{2.5}$ 、 PM_{10} 则超标严重，日均值超标最高达 5.8 倍和 6.03 倍，不能达到《环境空气质量标准》（GB3095—2012）中“二级标准”的有关规定。大气特征污染物氨、硫化氢浓度能够达到国家《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”的要求。

（2）地表水环境质量现状

根据北京市地表水水质类别功能划分，天堂河为V类水体。天堂河现已断流，采用雨水截流及地下水补水等措施季节性补水，其水质为V类水质。现状为无水。

地下水：为了解项目区及周围地下水水质状况，选取 2012 年 6 月和 2012 年 9 月丰枯水期监测结果，每个监测点采样一次。根据评价结果可知，评价区地下水地下水中除溶解性总固体和总硬度外，其他都满足《地下水水质标准》（GB/T 14848-93）III类标准限值要求。评价区潜水含水层地下水质量较差，超标原因主要为评价区多年来地下水位一直处于超采状态，造成地下水位持续下降，包气带厚度增加，降雨等其他人工补给使包气带可溶盐溶解进入地下水中，同时，评价区地区大兴区下游，上游部分污染物侧向径流进入潜水含水层中，造成评价区内总硬度和溶解性总固体超标。

（3）环境噪声质量现状

拟建项目厂界噪声昼间监测值、夜间监测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中“1类”地区规定的昼间 55dB（A），夜间 45 dB（A）的标准限值，声环境现状质量较好。

15.1.3 运营期主要污染源分析

本项目运营期的污染主要来自再生水厂，主要是：污水和污泥处理过程中产生的恶臭、栅渣、污泥等，职工产生的生活污水、生活垃圾、各种设备产生的噪声等。

（1）大气污染源

本项目冬季供暖采用水源热泵，不存在取暖锅炉大气污染排放问题。本项目的大气污染源主要包括：污水和污泥处理过程中产生的恶臭。此外，由于新增员工，职工食堂油烟也会对周围大气环境产生一定影响。

1) 恶臭气体

天堂河再生水厂升级改造完成后，恶臭来源两部分，一部分来自一期 2 万 m^3/d 污水处理过程中产生的恶臭，一部分来自二期新建 6 万 m^3/d 污水处理过程中产生的恶臭，二期新建的预处理系统采用离子除臭系统。

一期工程利用原有的恶臭处理系统（生物滤池），对生物生化池的厌氧区和缺氧区的臭气进行收集，经生物除臭滤池进行处理，最后通过 11m 的排气筒排放。根据设计资料以及相同处理工艺的经验数据，除臭生物滤池对硫化氢和氨的去除率可以达到 90%。处理后，生物除臭滤池排气筒 $Q_{\text{氨}}=0.01157\text{Kg/h}$ ， $Q_{\text{硫化氢}}=0.00032\text{Kg/h}$ ，排放浓度为氨 $0.165\text{mg}/\text{m}^3$ ，硫化氢 $0.005\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放量为氨 0.101t/a，硫化氢 0.003t/a。一期工程恶臭气体无组织排放量为：氨 0.0534t/a，硫化氢 0.0015t/a。

新建二期和一期合用新建的预处理段，预处理段产生的恶臭均集中收集后进入离子除臭系统，进行除臭，离子除臭的去除效率可以达到 90%以上，预处理段硫化氢和

氨氮的排放量分别为 0.0312kg/h 和 0.00047kg/h。二期生物池（厌氧池、缺氧池等）以及污泥处理段产生的恶臭采用“全流程除臭技术（CYFF）”，根据以往多个污水处理厂采用全流程除臭（CYFF）技术运行经验，该技术除臭效率能达到 90% 以上，硫化氢和氨氮的排放量分别为 0.05295kg/h 和 0.00214kg/h。二期整体恶臭气体排放量为：氨 0.737t/a，硫化氢 0.023t/a。

本工程整体工程完成后，一期、二期废气排放总量：氨 0.892t/a，硫化氢 0.027t/a。

2) 厨房油烟废气

新建食堂采用液化石油气，厨房排放的污染物量为：SO₂: 0.49kg/a、NO_x: 5.7kg/a、CO: 1.13kg/a、THC: 0.92kg/a。油烟年排放量为 9.13kg/a，油烟经油烟净化器处理后排放。

(2) 水污染源：改扩建工程投入运营后，厂区内排水主要为厂区内员工生活污水、实验室废水等，综合水质为：COD_{Cr}: 400mg/L，BOD₅: 200mg/L，SS: 200mg/L，NH₃-N: 40mg/L，动植物油: 45mg/L。本项目污水产生量 3584.67m³/a，主要水污染物产生量为：COD_{Cr}: 1.43t/a，BOD₅: 0.72t/a，SS: 0.72t/a、NH₃-N: 0.14t/a。动植物油: 0.16t/a、本项目产生的生活污水全部进入污水处理厂进行处理，不对外排放。

天堂河再生水厂工程投入运营后，污水处理量将达 8 万 m³/d，出水达到《城镇污水处理厂水污染物排放标准》（DB11/890-2012）表 1 中的 B 标准，退水全部进入天堂河。按设计数据水污染物的排放量分别为：COD_{Cr}: 876 t/a，BOD₅: 175.2t/a，SS: 146t/a，TP: 8.76t/a，NH₃-N: 43.8t/a，TN: 292.0t/a；年削减水污染物的量分别为：COD_{Cr}: 11388t，BOD₅: 5956.8t，SS: 7154.00t，TP: 224.84t，NH₃-N: 1708.20t，TN: 1752.00t。

(3) 噪声污染源：运营期间的高噪声设备主要包括污水提升泵、鼓风机、污泥离心脱水机和污水源热泵机组等机械设备，均采用低噪声设备，位于室内或地下，并采取减振、消声及隔声等噪声控制措施。噪声源强为 65~90dB(A)，均位于地下或室内。所有设备均采用低噪声设备并采用减震、消声、隔声等措施。

(4) 固体废物：再生水厂固体废物主要是污水和污泥处理过程中产生的栅渣、沉砂、脱水污泥、工作人员产生的生活垃圾、废化学试剂。固体废物总产生量为 29471.7t/a，其中污泥 27010t/a、栅渣 2336t/a、沉砂 109.5 t/a、生活垃圾 16.06t/a、废化学试剂 0.164 t/a。脱水污泥暂存于污泥储罐内，并定期由有资质的单位外运处置。废渣外运至城市垃圾填埋场进行填埋处理，生活垃圾由环卫部门统一处理。

危险废物为再生水厂内化验室分析废液，委托北京金隅红树林环保技术有限责任公司或其他有资质单位进行处置。

15.1.4 环境影响分析

(1) 大气环境影响分析

1) 恶臭气体

一期改造完成后，生物除臭滤池排放的氨、硫化氢排放浓度和排放速率均满足北京市《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2007)要求。现状天堂河污水厂的处理水量约为 2 万 m^3/d ，处理规模和改造后的一期工程一致，因此一期工程改造后的厂界臭气浓度类比现状监测值。根据现状监测，厂界处硫化氢最大浓度值为 $0.006\text{mg}/\text{m}^3$ ，氨气最大浓度值为 $0.25\text{mg}/\text{m}^3$ ，均满足北京市《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2007)中的无组织排放监控点浓度限值；现状厂界处臭气浓度小于 10，满足国家《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)表 5 中规定的小于 20 的标准要求。

对一期工程生物除臭滤池排气筒污染物落地浓度进行预测，从估算得出，氨的最大地面浓度为 $0.261\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，位于距源中心下风向 1000m 处，最大地面浓度占标率为 0.13%。硫化氢的最大地面浓度为 $0.073\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，位于距源中心下风向 1000m 处，最大地面浓度占标率为 0.73%，因此对周围的大气环境的影响不大。

本项目新建的预处理段采用离子除臭系统，新建二期 6 万 m^3/d 的生物池（厌氧池、缺氧池等）以及污泥处理段产生的恶臭采用“全流程除臭技术（CYFF）”。运用全流程除臭技术（CYFF）后，臭气不集中收集，没有集中排气筒。2012 年天津纪庄子污水处理厂进行了升级改造，应用了全流程除臭技术（CYFF），并进行了环保验收，本项目二期工程的臭气环境影响达标情况采用与纪庄子污水处理厂类比分析。根据类比分析，本项目二期产生的恶臭气体经全流程除臭（CYFF）技术处理后，厂界处硫化氢、氨浓度值均可满足北京市《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2007)中的无组织排放监控点浓度限值；厂界处臭气浓度可以满足国家《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)表 5 中规定的小于 20 的标准要求。

采用《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2008)中推荐的估算模式—SCREEN3 对本项目二期工程产生的无组织硫化氢、氨的环境影响进行预测。从估算得出，氨的最大地面浓度为 $15.29\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，位于距源中心下风向 427m 处，最大地面浓度占标率为 7.6%。硫化氢的最大地面浓度为 $0.47\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，位于距源中心下风向 427m 处，最大地面浓度占标率为 4.7%，因此对周围的大气环境的影响不大。

经预测，天堂河再生水厂 8 万 m^3/d 处理规模完成后，整体对周边环境保护目标的氨、硫化氢的预测浓度值均可以满足《工业企业卫生设计标准》(TJ36-79)“居住区大气中有害物质的最高容许浓度”中规定的一次最高容许浓度。因此，天堂河再生

水厂排放的恶臭气体对周边环境敏感目标的大气环境影响不大。

采用大气环境防护距离模型进行计算的结果为：正常运行条件下无超标点，即除臭系统排放的恶臭不会造成周围大气环境中的氨和硫化氢浓度超过《工业企业卫生设计标准》(TJ36-79)“居住区大气中有害物质的最高容许浓度”中规定的一次最高容许浓度，不需设置大气环境防护距离。根据 GB13201-91《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》中对于臭气污染源卫生防护距离的计算，得到再生水厂卫生防护距离为 100m。综合大气环境防护距离和卫生防护距离，本评价确定的该工程恶臭污染的大气环境防护距离为 300m，符合规定的城市集中污水处理厂应当与居住区等环境敏感区保持 300 米以上的防护距离的要求，因此，本再生水厂的防护距离为 300m。

天堂河污水处理厂一期工程于 2006 年 11 月取得了北京市环境保护局的环评批复，批复时西侧大臧村与天堂河污水处理厂用地红线距离满足 300m 的防护距离要求，大臧村与天堂河污水处理厂均平行向南发展，临近污水厂一侧大臧村以商业等，所以防护距离满足要求。

2) 厨房油烟废气

本项目完成后，在新建综合楼中设职工食堂，原有食堂不保留。食堂安装油烟净化器，食堂油烟经管道收集在综合楼楼顶排放，排放口高度 9 米。采取油烟净化措施净化后，油烟排放浓度小于 $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ ，可以达标排放，油烟排放口位于综合楼楼顶与村民住宅距离远大于 20m，因此对周围环境的影响很小。

(2) 水环境影响分析

地表水：

项目产生的生活污水进入本再生水厂进行处理，不对外排放，所以不会对环境产生不良影响。污水处理能力为 8 万 m^3/d ，出水作为河湖补水排至天堂河，向环境排放的污染物量为：COD_{Cr}：876 t/a，BOD₅：175.2t/a，SS：146t/a，TP：8.76t/a，NH₃-N：43.8t/a，TN：292t/a。

本项目建成后，每天有 8 万 m^3 再生水补充到天堂河。天堂河再生水厂的建设将大大减少排入天堂河的污染物量，污染物的减少和再生水的补充将会增加河道径流量，还清河水水质，提高水体自净能力，改善河流生态和周边景观。

地下水：

根据本项目实际情况分析和工程分析成果，建设项目对污染单元采取防渗防治措施，防止污染物渗入地下水而污染地下水环境。在正常工况下，拟建项目对地下水环境影响很小，环境风险可接受。

非正常工况下，短期内 COD_{Cr} 和氨氮短期内超标，预测 20 年末对地下水环境没

有超标现象。对敏感点影响分析,由预测结果可知:在非正常工况下各敏感点没有超标现象,因此,再生水处理间对敏感点不会产生污染。而且农村饮用水源井开采层位为深层承压水,因此,拟建项目在非正常工况下对敏感点影响较小,环境风险可接受。

(3) 声环境影响分析

本项目各设备位于室内或地下,且采用低噪设备、减震、消声、隔声等降噪措施后,噪声源经距离衰减后到达厂界的噪声昼、夜间满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)的1类区要求。同时,鼓风机房的进、排风口采取安装消声百叶等降噪措施,减少对厂界的噪声影响。考虑到再生水厂附近200米范围内无噪声敏感建筑,所以再生水厂的设备噪声对周边环境影响不大。

(4) 固体废物影响分析

污泥经机械脱水后,暂时堆放于污泥储罐内,定期送至大兴黄村污泥处理厂处置。栅渣和沉渣密闭清运至垃圾填埋场;生活垃圾将按照国家和北京市的统一规定采用袋装或分类管理,对其中可回收的纸张、玻璃及金属制品应进行回收再利用,其余垃圾收集到厂区的垃圾桶临时密闭存放,由环卫部门采用封闭式垃圾车外运到垃圾填埋场进行填埋处理,不会对周围环境产生不良影响。实验室废化学试剂由北京金隅红树林环保技术有限责任公司清运并安全处理。本项目产生的固体废物均得到合理的处理和处置,不会对周围环境产生不利影响。

大兴黄村污泥处理厂由北京市大兴区水务局建设,建设地点位于大兴区黄村镇孙村(黄村再生水厂预留用地),近期日处理污泥200吨(含水率80%)。大兴黄村污泥处理厂近期主要收集黄村污水处理厂、天堂河污水处理厂、采育污水处理厂、榆垓污水处理厂、魏善庄污水处理厂等5座污水处理厂污泥。大兴黄村污泥处理厂预计2016年6月投产使用,本项目预计2016年底投产使用,大兴黄村污泥处理厂可以处置本项目产生的污泥。

(5) 环境风险分析

本项目的环境风险主要为废水处理过程中设备故障环境风险、危险化学品风险。其事故风险水平低于社会风险值,其环境风险值为社会人群可接受水平,事故风险概率为小概率事件。只要平时重视安全管理,严格遵守规章制度,加强岗位责任制,严格执行事故风险防范措施,避免失误操作,并备有应急抢险计划和物资,事故发生后立即启动应急预案,有组织地进行事故排险和善后恢复、补偿工作,可以减缓项目对周围环境造成的危害和影响。

15.1.5 污染防治措施评述

(1) 大气污染防治措施

天堂河再生水厂升级改造完成后，一期和二期产生的恶臭分别采用除臭系统进行处理，一期采用现有的生物除臭系统进行除臭，二期预处理阶段采用离子除臭，生物池及污泥脱水机房等采用全流程除臭（CYFF）技术。

本项目一期除臭系统采用生物除臭方法进行除臭，根据现状监测能满足达标排放。本项目二期和一期合用新建的预处理段，预处理段产生的恶臭均集中收集后进入离子除臭系统，利用离子法所产生的正负氧离子与废气中的有机和无机的臭气成分进行分解氧化反应去除臭气，去除效率大于 90% 以上，可以满足排放要求。二期生物池、污泥池等采用全流程除臭（CYFF）技术，根据以往运行经验，该技术除臭效率能达到 90% 以上，厂界可以达标排放。

本项目食堂安装油烟净化器，对餐饮加工过程产生的油烟进行净化，最后由综合楼楼顶的排放口排放。

（2）地表水污染防治措施

再生水厂的生活污水经化粪池、隔油池处理后，可有效地去除其中的油类污染物和可沉物，减轻污染物的排放量；经预处理的生活污水排入本再生水厂处理。因此，水污染防治措施可行。加强管理，保证再生水厂稳定达标排放。

（3）地下水污染防治措施

在拟建再生水厂上游和下游分别设置地下水监测井，上游设置 1 口监测井，下游设置 2 口监测井，定期对浅层地下水进行采样监测。

根据分区防渗原则，将位于地下的污水储、输水构筑物，如污水输送管道、污水提升泵站、生化反应处理池等地下水处理构筑物作为重点防渗单元，其建筑抗渗级别不低于 S8 级，构筑物池内涂防渗涂料，综合防渗效果达到渗透系数小于 10^{-7} cm/s。将厂区内其它构筑单元如办公区作为一般防渗单元，采取抗渗钢筋混凝土面层中掺水泥基渗透结晶型防水剂，其下铺砌砂石基层，原土夯实达到防渗的目的。

（4）噪声污染防治措施

采用低噪声设备，大部分置于地下，并采取减震、消声、隔声等措施，可有效减轻噪声对周围环境的影响，措施可行。

（5）固体废物

污泥经机械脱水后，脱水污泥暂存于污泥储罐内，并定期由有资质的单位外运处理。栅渣和沉渣密闭清运至垃圾消纳场处置；生活垃圾由环卫部门定期清运处理，并设置专用设施收集和存放餐厨垃圾，并委托专业企业进行运输和集中处理。上述固体废物均有明确的处理去向，污染防治措施可行。

采取上述措施可以大大降低该项目运营期对周围环境产生的影响，措施可行。

15.1.6 环境经济损益分析

本工程的建设对于减轻天堂河流域城市污水处理压力，补充并改善天堂河水质，减少污染物排放，改善天堂河流域的生态环境方面具有重要环境效益。再生水厂的建设可以减少污染，提高人民生活质量，保障人民的身体健康，改善市容景观，社会效益十分显著。中水回用将节省相当部分的水资源、减少开发新水源的费用，具有良好的社会效益和经济效益。

15.1.7 环境管理与监测计划

建设单位应明确厂内主要环境管理因素和执行标准，制定监测计划，做好环境监测工作，并加强人员培训，防止事故排放。

15.1.8 项目选址可行性

本项目是国家和北京市的产业结构调整指导目录中鼓励类的项目，符合产业政策的要求；再生水厂厂址选择符合污水处理厂厂址选择的原则，因此，再生水厂厂址选择是可行的。

15.1.9 公众参与

本次评价严格按照《环境影响评价公众参与暂行办法》等文件的要求开展进行，进行了“三个阶段”的工作。同时，通过两次网络公示、现场公示等多种方式公开环评信息，及时对公众关心的问题进行了反馈。两次网上公示及现场公示、问卷调查均未收到反对意见。本次公众调查共发放问卷 140 份，回收 132 份。支持率占被调查人数的 98.48%，同时有 1.52% 持无所谓态度。从调查结果可以看出本项目在当地有较高的支持度，百姓普遍表示应该改善当地水环境，将污水集中处置。有条件支持者所提出的条件主要是要在施工期和运营期采取有效环保措施，最大可能保护当地环境。

15.1.10 总量控制

本项目采用地源水源热泵进行采暖，无燃烧废气产生，因此 NO_x 和 SO_2 不作为大气污染物总量控制指标进行管理。本项目的污染总量控制建议指标分别为：水污染物 COD_{Cr} 876t/a、氨氮 43.8t/a。

根据《“十二五”主要污染物总量控制规划编制指南》，本项目预计 COD_{Cr} 削减量为 4861.8t/a，氨氮削减量为 637.29t/a。

15.1.11 结论

本项目的开发建设符合产业政策，选址合理，落实环评提出的各项环境保护对策和措施，加强环保管理，污染物均能做到达标排放；项目外排污染物对周围环境影响较小。从环保角度分析，拟建项目的建设是可行的。

15.2 建议

1、恶臭源须采取集中收集除臭或高效除臭技术处理。对污泥的堆放、运输和处理处置过程进行严格管理，污泥脱水后要定期清运。

2、对污水处理构筑物池体进行防渗处理，加强再生水厂的管理、检查、检修，防止污水渗入地下污染地下水。

3、排水口设置要规范，安装水量计量装置和水质在线监测设备。对再生水厂进水、出水水质按规定进行每日检测或定期检测，保证出水水质。

4、制定应急预案，在设备、供电等发生故障时及时采取处理措施，避免厂内故障演变为环境事故，对水体产生污染。考虑到多种因素的不确定性，建议增设事故调节池，用于事故状况和暴雨天气临时调蓄废水，保证废水能得到有效控制。