

目 录

第 1 章 总 论	1-1
1.1 项目由来.....	1-1
1.2 编制依据.....	1-1
1.3 评价目的和指导思想.....	1-8
1.4 控制污染与保护环境的目标.....	1-8
1.5 环境影响因子识别及评价因子确定.....	1-10
1.6 评价时段.....	1-11
1.7 评价等级及评价重点.....	1-11
1.8 评价标准.....	1-13
第 2 章 区域环境概况	2-1
2.1 自然环境概况.....	2-1
2.2 社会环境概况.....	2-6
2.3 环境质量状况.....	2-7
2.4 城市规划.....	2-8
2.5 环境保护与建设规划.....	2-11
第 3 章 工程分析	3-1
3.1 项目概况.....	3-1
3.2 公用工程.....	3-9
3.3 “三废”排放及防治措施.....	3-24
3.4 项目运营期主要污染物总量情况.....	3-43
第 4 章 施工期环境影响分析	4-1
4.1 施工期声环境影响分析及对策.....	4-1
4.2 施工期大气环境影响分析.....	4-3
4.3 施工期固体废物处置及管理.....	4-8
4.4 施工期污水排放及控制措施.....	4-8
4.5 施工期对生态的影响.....	4-10
4.6 施工期对交通的影响.....	4-11
4.7 施工期环境监理.....	4-12

4.8 小结.....	4-12
4.9 施工期须注意的问题.....	4-13
第 5 章 环境空气质量现状及影响评价.....	5-1
5.1 环境空气质量监测与评价.....	5-1
5.2 气象观测资料调查.....	5-3
5.3 环境空气影响评价.....	5-4
5.4 小结.....	5-7
第 6 章 地表水环境影响分析.....	6-1
6.1 地表水环境质量现状监测与评价.....	6-1
6.2 地表水环境影响分析.....	6-3
6.3 小结.....	6-4
第 7 章 地下水环境影响评价.....	7-1
7.1 地下水环境质量现状监测.....	7-1
7.2 地下水环境质量现状评价.....	7-2
7.3 地下水环境影响评价工作等级判定.....	7-4
7.4 地下水环境影响评价.....	7-13
7.5 小结.....	7-20
第 8 章 声环境影响评价.....	8-1
8.1 声环境现状监测与评价.....	8-1
8.2 拟建项目营运期声环境影响分析.....	8-3
8.3 外环境对项目区声环境影响分析.....	8-4
第 9 章 固体废物环境影响分析.....	9-1
9.1 营运期固体废物来源及组成.....	9-1
9.2 营运期固体废物处理处置措施.....	9-1
9.3 营运期固体废物影响分析.....	9-1
9.4 固体废物处置原则.....	9-2
9.5 小结.....	9-2
第 10 章 电磁环境影响评价.....	10-1
10.1 电磁环境现状监测.....	10-1

10.2 电磁环境现状评价	10-4
第 11 章 绿化专项评价.....	11-1
11.1 绿化现状简介	11-1
11.2 绿化规划布局.....	11-1
11.3 绿化方案及其合理性.....	11-2
11.4 绿化景观协调性.....	11-6
第 12 章 环境风险评价.....	12-1
12.1 营运期风险识别及防范措施.....	12-1
12.2 外环境风险评价.....	12-8
12.3 环境风险评价结论.....	12-8
第 13 章 环境保护措施及其技术经济分析.....	13-1
13.1 废水治理措施及其技术经济分析.....	13-1
13.2 废气治理措施及其技术经济分析.....	13-3
13.3 噪声治理措施及其技术经济分析.....	13-5
13.4 固体废弃物处置措施及其技术经济分析.....	13-6
13.5 生态保护措施及其技术经济分析.....	13-6
13.6 预期治理效果.....	13-7
第 14 章 项目政策符合性与选址合理性分析.....	14-1
14.1 城市总体规划符合性分析.....	14-1
14.2 城市基础设施配套情况分析.....	14-1
14.3 周围环境对本项目的影响分析.....	14-1
14.4 拟建项目对外环境的影响分析.....	14-5
14.5 鲁环发[2007]131 号文的符合性分析.....	14-6
14.6 鲁环函[2012]263 号文的符合性分析.....	14-7
14.7 环境保护分析.....	14-9
14.8 小结.....	14-10
第 15 章 环境管理与监测计划.....	15-1
15.1 施工期的环境管理与监理.....	15-1
15.2 营运期的环境管理.....	15-3

15.3 环境监测计划.....	15-5
第 16 章 环境效益分析.....	16-1
16.1 环境效益分析.....	16-1
16.2 经济效益分析.....	16-3
16.3 社会效益分析.....	16-3
第 17 章 污染物排放总量控制分析.....	17-1
17.1 污染物排放总量控制.....	17-1
16.2 总量控制指标分析.....	17-1
第 18 章 公众参与.....	18-1
18.1 公众参与调查范围与方式.....	18-1
18.2 公众参与的过程.....	18-1
18.3 调查结果.....	18-2
第 19 章 结论与建议.....	19-1
19.1 结论.....	19-1
19.2 措施.....	19-7
19.3 建议.....	19-7

附件:

附件 1: 环评委托书;

附件 2: 济南市规划局《关于市西区投融资管理中心<关于申请济南卫生学校地块规划条件的函>的复函》(济规管函[2010]609 号)和济南市规划局《关于济南市西区投融资管理中心<申请确认济南卫生学校地块规划条件的函>的复函》(济规直二管函[2013]60 号);

附件 3: 山东省环境保护厅《关于济广高速济南连接线工程环境影响报告书的批复》鲁环审[2010]334 号;

附件 4: 《山东乐水置业有限公司公园里项目辐射本底检测报告》(济南中威环境检测有限公司);

附件 5: 《山东乐水置业有限公司公园里项目环境现状监测报告》(山东省产品质量检验研究院)。

前 言

山东乐水置业有限公司成立于 2010 年 6 月 23 日，注册资金 2000 万元。

拟建项目地块为济南卫生学校地块中的地块一，拟建项目位于济南市八里桥与道德街片区，二环西路以东，济南森林公园以北，嘉会旧货交易市场以南，杨庄村小区以西；可规划建设用地为 4.88 公顷，总建筑面积为 18.49 万 m²，主要建设 8 栋高层住宅楼，同时配套建设幼儿园、物业等公建设施，定位为居住小区项目，选址符合济规管函[2010]609 号文、济规直二管函[2013]60 号文和济南市城市总体规划的要求。

拟建项目属于房地产开发经营项目，按照《产业结构调整指导目录（2011 年本）（修正）》之规定，该项目属于允许类项目，符合国家产业政策。

根据《中华人民共和国环境保护法》、中华人民共和国主席令第 77 号《中华人民共和国环境影响评价法》及国务院第 253 号令《建设项目环境保护管理条例》，山东乐水置业有限公司委托山东三润环保科技有限公司对“山东乐水置业有限公司公园里项目”进行环境影响评价工作。接受委托后，我单位立即组织技术人员进行了现场踏勘，在收集大量有关资料的基础上，按照《环境影响评价技术导则》的要求，编制了《山东乐水置业有限公司公园里项目环境影响报告书》。

在报告书的编制过程中，济南市环保局、槐荫区环保局、济南中威环境检测有限公司、山东省产品质量检验研究院及各级环保主管部门给予了热情的指导和大力支持，同时，山东乐水置业有限公司给予了积极的协作与配合，在此一并表示衷心的感谢！

由于水平有限，报告书中不妥之处，敬请各位专家和领导批评指正！

项目组
2014年7月

第 1 章 总论

1.1 项目由来

根据《济南市城市总体规划（2006—2020）》，济南市要通过“新区开发、老城提升、两翼展开、整体推进”，拉开“东部城区、主城区和西部城区”的城市建设布局，带动周边城市群发展，为新一轮城市竞争发展提供空间载体。

拟建项目地块为济南卫生学校地块中的地块一，由山东乐水置业有限公司负责开发建设。拟建项目位于济南市八里桥与道德街片区，二环西路以东，济南森林公园以北；该项目总投资 104232 万元，可规划建设用地为 4.88 公顷，总建筑面积为 18.72 万 m²，主要建设 8 栋高层住宅楼，配套建设幼托、物业等公建，定位以居住为主；项目选址符合济规管函[2010]609 号文和济南市总体规划要求。

根据该地块用地规划要求，山东乐水置业有限公司委托设计单位进行了方案设计，并于 2014 年 4 月委托山东三润环保科技有限公司开展该项目的环评评价工作，在接到委托后，我单位立即组织人员进行查勘，在收集大量有关资料的基础上，按照《环境影响评价技术导则》的要求，编制《山东乐水置业有限公司公园里项目环境影响报告书》。

1.2 编制依据

1.2.1 环境保护法规

- 《中华人民共和国环境保护法》（1989 年 12 月）；
- 《中华人民共和国环境影响评价法》中华人民共和国主席令（2002）第 77 号；
- 《中华人民共和国大气污染防治法》（2000 年 4 月）；
- 《中华人民共和国水污染防治法》（由中华人民共和国第十届全国人民代表大会常务委员会第三十二次会议于 2008 年 2 月 28 日修订）；
- 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2013 年 6 月 29 日修定）；
- 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（1996 年 10 月）；
- 《中华人民共和国城乡规划法》（2007 年 10 月 28 日第十届全国人民代表大会常务委员会第三十次会议通过）；
- 《中华人民共和国水土保持法》（2010 年）；
- 《中华人民共和国建筑法》中华人民共和国主席令第 91 号（1997 年 11 月 1 日）；

- 《中华人民共和国节约能源法》（2007年10月28日第十届全国人民代表大会常务委员会第三十次会议修订）；
- 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012.02.29）；
- 《电力设施保护条例》（国务院第239号令，1998年1月）；
- 《电磁辐射环境保护管理办法》（国家环境保护局第18号令，1997年1月）；
- 中华人民共和国国家发展和改革委员会令第21号《国家发展改革委关于修改<产业结构调整指导目录（2011年本）>有关条款的决定》；
- 《产业结构调整指导目录（2011年本）（修正）》；
- 中华人民共和国国务院令第253号《建设项目环境保护管理条例》；
- 中华人民共和国国务院令第279号《建设工程质量管理条例》；
- 中华人民共和国国务院令第530号《民用建筑节能条例》；
- 中华人民共和国国务院令380号《医疗废物管理条例》；
- 国家环保部令第2号《建设项目环境影响评价分类管理名录》；
- 国发〔2005〕39号《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》；
- 国发〔2011〕35号《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》；
- 国发〔2012〕40号《国务院关于印发节能减排“十二五”规划的通知》；
- 国发〔2012〕42号《国务院关于印发国家环境保护“十二五”规划的通知》；
- 国发〔2013〕37号《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》；
- 国办发〔2006〕37号《国务院办公厅转发建设部等部门关于调整住房供应结构稳定住房价格意见的通知》；
- 国土资发〔2012〕98号《关于发布实施<限制用地项目目录（2012年本）>和<禁止用地项目目录（2012年本）>的通知》；
- 计价格〔2002〕125号《国家计委、国家环境保护总局关于规范环境影响咨询收费有关问题的通知》；
- 环发〔2006〕28号《环境影响评价公众参与暂行办法》；
- 环发〔2009〕62号《关于加强对环境影响评价审批工作监督检查的意见》；
- 环发〔2010〕7号《地面交通噪声污染防治技术政策》；
- 环发〔2010〕144号《关于加强环境噪声污染防治工作改善城乡声环境质量的指导意见》；

- 环发〔2011〕19号《关于进一步加强危险废物和医疗废物监管工作的意见》；
- 环发〔2012〕58号《关于印发〈重点流域水污染防治规划（2011-2015年）〉的通知》；
- 环发〔2012〕77号《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》；
- 环发〔2012〕98号《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》；
- 环发〔2013〕104号《关于印发〈京津冀及周边地区落实大气污染防治行动计划实施细则〉的通知》；
- 环办函〔2006〕394号《关于加强环保审批从严控制新开工项目的通知》；
- 环办〔2008〕70号《关于加强城市建设项目环境影响评价监督管理工作的通知》；
- 山东省人大《山东省建设项目环境保护条例》（2001年12月修正）；
- 《山东省辐射污染防治条例》（山东省第十二届人民代表大会常务委员会第六次会议通过，2014年5月1日实施）；
- 山东省实施《中华人民共和国环境影响评价法》办法（山东省第十届人民代表大会常务委员会第十七次会议通过）；
- 山东省人民政府令第153号《山东省辐射环境管理办法》；
- 山东省人民政府令第160号《山东省节约用水办法》；
- 山东省人民政府令第248号《山东省扬尘污染防治管理办法》；
- 山东省人民政府令第227号《山东省用水总量控制办法》；
- 鲁建城字[2004]14号《山东省城市生活用水量标准（试行）》；
- 鲁建城字[2006]64号《关于加强城市居住小区中水设施建设管理工作的通知》；
- 鲁环发〔2006〕225号《关于规范建设项目环境影响评价文件审批的通知》；
- 鲁环发〔2007〕131号《关于进一步落实好环评和“三同时”制度的意见》；
- 鲁环发〔2009〕80号《关于构建全省环境安全防控体系的实施意见》；
- 鲁环发〔2010〕42号《关于建设项目环境影响评价文件分级审批的通知》；
- 鲁环发〔2010〕47号《关于调整建设项目环境影响评价预申报范围的通知》；
- 鲁环发〔2010〕50号《关于从严审批建设项目环境影响评价文件的通知》；
- 鲁环发〔2012〕31号《关于济南市饮用水水源保护区划定方案的复函》；
- 鲁政发〔2006〕72号《山东省人民政府关于贯彻国发[2005]39号文件进一步

落实科学发展观加强环境保护的实施意见》;

- 鲁政发〔2011〕55号《山东省人民政府关于印发山东省环境保护“十二五”规划的通知》;
- 鲁政发〔2013〕12号《山东省人民政府关于印发《山东省2013-2020年大气污染防治规划》和《山东省2013-2020年大气污染防治规划一期(2013-2015年)行动计划》的通知》;
- 鲁政办发〔2006〕60号《关于加强环境影响评价和建设项目环境保护设施“三同时”管理工作的通知》;
- 鲁环函〔2009〕130号《关于进一步加强建设项目电磁辐射环境管理的通知》;
- 鲁环函〔2012〕179号《关于贯彻实施<山东省扬尘污染防治管理办法>有关问题的通知》;
- 鲁环函〔2012〕263号山东省环境保护厅关于印发《建设项目环评审批原则(试行)》的通知;
- 鲁环函〔2012〕509号《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》的通知;
- 鲁环评函〔2012〕138号《关于加强建设项目环境影响评价公众参与与监督管理工作的通知》;
- 鲁环评函〔2013〕138号《山东省环境保护厅关于加强建设项目特征污染物监管和绿色生态屏障建设的通知》;
- 鲁水政字〔2012〕7号《关于加强生产建设项目水土保持方案审批管理的意见》;
- 济政发〔2011〕17号《济南市建设项目环境影响评价文件分级审批规定的通知》;
- 济政发〔2012〕13号《济南市人民政府关于印发济南市城市绿化条例实施细则的通知》;
- 济政发〔2013〕18号《济南市人民政府关于印发济南市大气污染防治行动计划(一期)的通知》;
- 济政字〔2008〕60号《关于印发济南市创建扬尘污染控制区工作实施方案的通知》;
- 济环发〔2009〕10号《济南市建设项目主要污染物排放总量指标确认工作规

定》；

- 济环函〔2010〕81号《关于对济南市建设项目主要污染物排放总量指标确认工作规定有关要求补充说明的通知》；
- 济环函〔2011〕41号《关于我市“十二五”主要污染物排放总量控制计划下达前办理建设项目总量指标确认手续有关问题的通知》；
- 济政办发〔2011〕9号《关于进一步加强城市节水工作的通知》；
- 济政办字〔2011〕49号《关于提高部分排污企业水污染物排放执行标准的通知》；
- 《济南市水土保持管理办法》（2002年9月28日）；
- 《济南市名泉保护条例》（2005年7月22日）；
- 《济南市大气污染防治条例》（济南市人大常委会，2012年10月11日）；
- 《济南市城市绿化条例》（2012年1月13日）；
- 《济南市城乡规划条例》（2008年10月1日）；
- 《济南市城市环境卫生管理条例》（2007年5月1日）；
- 《济南市新型墙体材料发展应用与建筑节能管理条例》（济南市人民代表大会常务委员会公告第23号，2005年1月1日）；
- 《济南市水资源管理办法》（2001年11月1日）；
- 《济南市城市市容管理条例》（1999年12月1日）；
- 《济南市城市集中供热管理条例》（1998年10月12日）；
- 《济南市市区停车场规划建设和管理办法》（1998年10月1日）；
- 《济南市城市节约用水管理办法》（1997年1月1日）；
- 《济南市城市中水设施建设管理暂行办法》（2002年8月26日）；
- 《济南市城市规划管理办法》及《济南市日照分析计算规则》；
- 《济南市扬尘污染防治管理规定》（济南市人民政府第234号）；
- 《济南市扬尘污染控制区创建工作标准》（2008.11.25）。

1.2.2 相关规划计划

- 《重点流域水污染防治规划（2011-2015年）》；
- 《山东省环境保护“十二五”规划》；
- 《山东省国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》；

- 《山东省“十二五”期间主要污染物排放总量控制方案》;
- 《山东省生态建设规划纲要》(山东省人民政府,2003年12月26日);
- 《济南市城市总体规划(2011-2020)》;
- 《济南市国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》;
- 《济南生态市建设规划》;
- 《山东省地面水环境保护功能区划分方案》;
- 《济南市城市供热规划》(济南市规划局,2005.8.2);
- 《济南市控制性规划编制“六线”标定技术要求》;
- 《济南市八里桥与道德街片区控制性规划方案》。

1.2.3 相关导则及规范

- 《环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2011);
- 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2008);
- 《环境影响评价技术导则 地面水环境》(HJ/T2.3-93);
- 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2011);
- 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009);
- 《固体废物处理处置工程技术导则》(HJ2035-2013);
- 《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ2034-2013);
- 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004);
- 《大气污染防治技术导则》(HJ2001-2010);
- 《住宅设计规范》(GB50096-2003);
- 《民用建筑设计通则》(GB50352-2005);
- 《建筑设计防火规范》(GB50016-2006);
- 《高层民用建筑防火设计规范》(GB 50045-95 2005年修订版);
- 《汽车库建筑设计规范》(JGJ100—98);
- 《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》(GB50067-97);
- 《城市道路和建筑物无障碍设计规范》(JGJ50-2001);
- 《建筑给水排水设计规范(2009年版)》(GB50015-2003);
- 《城市居住区规划设计规范》(GB50180-93,2002年版);
- 《民用建筑隔声设计规范》(GB50118-2010);

- 《环境噪声监测技术规范-城市声环境常规监测》(HJ640-2012);
- 《城市区域环境噪声适用区划分技术规范》(GB/T15190-94);
- 《轻型汽车污染物排放限值及测量方法》(中国第五阶段);
- 《环境空气质量评价技术规范(试行)》(HJ663-2013);
- 《辐射环境保护管理导则 电磁辐射环境影响评价方法与标准》(HJ/T10.3-1996);
- 《500kV 超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》(HJ/T24-1998);
- 《电磁辐射防护规定》(GB8702-1988);

1.2.4 项目依据

- 委托书(附件1);
- 济南市规划局《关于市西区投融资管理中心<关于申请济南卫生学校地块规划条件的函>的复函》(济规管函[2010]609号)和济南市规划局《关于济南市西区投融资管理中心<申请确认济南卫生学校地块规划条件的函>的复函》(济规直二管函[2013]60号)(附件2);
- 山东省环境保护厅《关于济广高速济南连接线工程环境影响报告书的批复》鲁环审[2010]334号(附件3);
- 《山东乐水置业有限公司公园里项目辐射本底检测报告》(济南中威环境检测有限公司)(附件4);
- 《山东乐水置业有限公司公园里项目环境现状监测报告》(山东省产品质量检验研究院)(附件5);

1.3 评价目的和指导思想

1.3.1 评价目的

拟建项目进行环境影响评价的目的在于科学、公正的论证以下几方面问题：

(1) 通过现状调查了解项目所在区域的环境质量现状如环境空气、水环境、声环境，分析当地的城市功能、自然生态功能和环境功能，确定主要环境敏感保护目标；

(2) 通过工程分析确定建设项目带来的环境问题，制定合理、可行的环境污染防治措施，减少项目建设对声环境、地表水、地下水和环境空气的影响；

(3) 提出切实、可行的生态保护和污染防治的对策与建议；

(4) 从环保角度论证，项目选址的合理性以及建设的可行性，为项目的环保工程建设和环境管理决策提供依据。

1.3.2 指导思想

根据济南市城市总体规划及八里桥与道德街片区控制性规划，结合当地的环境功能，围绕国家和地方的有关法律、法规，有重点的进行评价。评价方法力求科学、严谨，评价结论客观公正、实事求是。真正做到为建设单位服务，为环境管理服务。

1.4 控制污染与保护环境的目标

由于房地产开发项目具有周期长，施工期污染因素多等特点，对于施工期在介绍其施工方案的基础上，分析污染产生的环节，论证采取的措施可行性。营运期，主要针对油烟、汽车尾气、中水处理站及垃圾收集点产生的恶臭等对环境空气造成的影响进行分析；大量居民的入住，将产生生活污水及生活垃圾等污染，并对水环境造成影响；各配套公共服务设施产生的噪声等，对环境造成影响。

拟建项目位于济南市八里桥与道德街片区，二环西路以东，济南森林公园以北。该区域环境空气为二类区，地表水小清河（睦里庄）为Ⅲ类水体，兴济河、小清河（还乡店）为Ⅴ类水体，地下水为Ⅲ类区，声环境为2类区。根据相关法律法规，结合项目的污染特征，依此确定项目的污染控制与环境保护目标如下：

(1) 合理选择供热方式，严格控制大气污染物的排放，保护项目区及周围环境空气质量。

(2) 对废水进行深度处理、加强水资源综合利用，控制废水、生活垃圾、

建筑垃圾等对附近地下水和地表水的污染,确保拟建项目不对地下水和地表水造成明显影响,保护地下水水质不因项目建设而恶化,地下水涵养量没有明显减少。

(3) 合理布局中水处理站、换热站、水泵房等公建设施,采取相应的隔声、消声措施以及噪声治理措施,保护入住居民不受噪声的影响。

(4) 严格控制开发范围、容积率和绿化率等指标,保护开发范围内和周边的自然生态功能。

(5) 合理安排施工、装修时间,采取相应的隔声、消声措施,保护入住居民和周围近距离敏感目标不受施工期噪声、扬尘的影响。

项目区周围环境保护目标见表 1.4-1 及图 1.4-1、图 2.1-1。

表 1.4-1 项目区周围环境保护目标一览表

序号	敏感目标	相对场址方位	相对场址距离(m)	人数	备注
1	杨庄村小区	E	25	200	
2	卫校职工宿舍	W	0	420	
3	泉城花园	N	260	980	
4	外海西子城市花园	NE	280	2600	
5	外海实验学校	NNE	380	960	
6	杨庄村	NE	550	80	
7	匡山小学	N	990	800	
8	匡山新村	N	990	1600	
9	匡山村	N	1100	2500	
10	匡山小区	E	360	14400	
11	泉舜小区	NE	1080	1150	
12	重汽彩世界	NE	1250	2560	
13	龙泉山庄	NE	1280	1000	
14	香港国际	NE	1450	1600	
15	天福苑	NE	1660	1340	
16	天长嘉园	E	1060	2300	
17	金色阳光花园	E	730	2400	
18	交通学院宿舍	ENE	1410	1150	
20	山东交通学院	ENE	1600	10000	
21	堤口庄	E	1830	5000	
22	堤口铁路宿舍	E	1900	1500	

23	重汽嘉祥苑	ESE	1750	3430	
24	路劲御景城	SE	1580	6100	
25	老屯铁路小区	SE	330	2400	
26	老屯小区	SE	440	1240	
27	老屯村	SSE	620	1900	
28	八里桥小区	SE	790	1220	
29	槐荫实验小学	E	840	900	
30	济南森林公园	S	50	---	
31	龙腾国际	S	650	---	在建
32	正华园	S	1030	5200	
33	张庄村	SW	1150	3000	
34	济南三十中	SW	1780	675	
35	刘家场村	SSE	1070	500	
36	农业苑小区	S	1280	4900	
37	富雅园	SE	1200	2200	
38	万丰园	SE	1240	2560	
39	鑫苑城市之家	SE	1690	1760	
40	航空 637 研究院	NE	1320	---	
41	恒大翡翠华庭	W	890	---	在建
42	农科所例行监测点	SW	120	---	
43	兴济河	E	310	---	---
44	小清河	N	1900	---	---
45	腊山水源地	SSW	3720	---	在用水井
46	大杨庄水源地	SW	5740	---	在用水井
47	普利门水源地	ESE	5730	---	备用水井

1.5 环境影响因子识别及评价因子确定

1.5.1 环境影响因子识别

施工期主要是施工扬尘、污水、噪声、固废等对环境的影响。营运期主要是小区居民日常生活产生的废气、污水、垃圾等对环境空气、地表水和地下水环境造成影响。具体环境影响因子识别见表 1.5-1。

表 1.5-1 环境影响因子识别表

环境要素	影 响 因 子			
	废 气	废 水	噪 声	固 废
	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀	COD _{cr} 、氨氮		
环境空气	有影响	----	----	有影响
生态环境	有影响	有影响	有影响	有影响
地表水	----	有影响	----	有影响
地下水	----	有影响	----	有影响
声环境	----	----	有影响	----

1.5.2 评价因子的确定

根据环境影响因素识别，确定本次评价的评价因子，见表 1.5-2。

表 1.5-2 环境影响评价因子一览表

项目 专题	主要污染源	现状评价因子	预测因子
环境空气	废气	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀	----
地表水	生活污水	pH、DO、高锰酸盐指数、COD _{cr} 、氨氮、总磷共 6 项。	----
地下水	----	pH、总硬度、高锰酸盐指数、溶解性总固体、硫酸盐、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、六价铬、氟化物、氯化物、总大肠菌群共 12 项	----
噪 声	公共服务设施	等效连续 A 声级 Leq (A)	Leq (A)
固 废	----	生活垃圾、配套公建产生的废物	----
电磁	---	环境 γ 空气吸收剂量率、工频电场、工频磁场、射频电场强度、功率密度和无线电干扰场强	----

1.6 评价时段

根据项目的特点，分别进行施工期和营运期评价，具体评价时段划分如下：

项目施工期：从工程开始建设到项目竣工验收合格为止。

项目营运期：从居民入住后算起。

1.7 评价等级及评价重点

1.7.1 评价等级

根据项目污染特征以及当地环境功能，确定本次评价项目主要有环境空气、地表水、地下水和噪声等，确定其评价等级如下：

(1) 环境空气影响评价

拟建项目营运期对环境空气造成影响的因素主要是以下几方面：居民日常生活产生的油烟及燃气废气、进出项目区车辆所产生的汽车尾气、中水处理站、垃圾收集点及公厕产生的恶臭等。根据初步推算，主要污染源为汽车尾气、中水处理站、垃圾收集点及公厕产生的恶臭、做饭产生的油烟及天然气燃烧产生的烟气，均为无组织排放。综合考虑，确定环境空气影响评价等级为三级评价。

（2）地表水环境影响评价

根据建设规模，项目建成运营后，污水日排放量灌溉期为 $372.9\text{m}^3/\text{d}$ ，非灌溉期为 $406.9\text{m}^3/\text{d}$ ，年排放量为 $13.96\text{万m}^3/\text{a}$ ，其水质复杂程度属于简单；项目产生的医疗废水必须经消毒处理后方可排入室外污水管网；部分污水进入小区自建中水处理站，经处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A标准、《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）绿化及道路清扫标准要求后，回用于项目区绿化、道路广场喷洒用水，其余污水经化粪池初步处理满足《污水排入城镇下水道水质标准》（CJ343-2010）A等级标准后，经项目区西侧二环西路市政污水管网，送至济南市水质净化二厂处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级A标准，同时满足《关于提高部分排污企业水污染物排放执行标准的通知》（济政办字〔2011〕49号）要求后，排入小清河。

依据《环境影响评价技术导则 地面水环境》（HJ/T2.3-93）规定，确定本次地表水环境影响评价等级为影响分析。

（3）地下水环境影响评价

拟建项目为房地产开发项目，在施工和运营过程中不以地下水为供水水源，产生的废水排入市政污水管网；施工期和营运期主要污染物为生活污水和生活垃圾，若防渗措施做不到位，可能对地下水水质造成污染，故拟建项目属于 I 类建设项目。本项目主要建设 8 栋高层居民楼，配套建设地下车库及储藏室，根据地质勘察报告及区域水文地质材料，建设项目场地包气带防污性能分级为中，含水层不易受污染，区域地下水环境不敏感，污水排放强度为小，污水水质为简单。

依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2011）规定，确定地下水评价等级为三级评价。（具体分析详见第七章）

（4）噪声环境影响评价

拟建项目主要在施工期产生噪声，并对环境造成一定影响；营运期主要是中

水处理站、水泵房、换热站等配套公共服务设施产生的噪声以及道路车辆产生的交通噪声对居住小区造成的影响，因此围绕中水处理站、水泵房、换热站、交通噪声等影响进行分析评价。

根据济南市城市声环境功能区划，项目所在区域属于《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的2类标准适用区；项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量小于3dB（A），受噪声影响人口数量变化较小，按《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）规定，确定本次噪声评价等级为二级评价。

（5）固体废物环境影响分析

施工期固体废物主要是建筑垃圾、装饰装修废弃物；运营期固体废物主要是居民日常生活产生的生活垃圾、医疗废物、污泥及废活性炭等，经分类处置后不会对项目区域环境造成明显影响，本次进行环境影响分析。

综上所述，本次环评各专项评价等级的汇总情况见表1.7-1。

表 1.7-1 环境影响评价等级及评价范围汇总表

环境类别	评价依据	评价等级	评价范围
环境空气	废气主要是居民生活油烟及燃气废气、汽车尾气、中水站恶臭等，均为无组织排放	三级评价	周围2.5km范围内
地表水	外排废水排入市政污水管网，经污水处理厂处理后排小清河（V类），水质简单，且外排水量不大	影响分析	兴济河、小清河
地下水	场区包气带防污性能为中，地下水含水层不易受污染，区域地下水环境不敏感，污水主要是生活污水，排放量小且水质简单	三级评价	周围20km ² 范围内
声环境	声环境处于2类区；建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量小于3dB（A），受噪声影响人口数量变化较小	二级评价	周围200m范围内

1.7.2 评价重点

依据拟建项目建设内容及所在区域特点，确定项目以工程分析为基础，重点对环境空气影响评价、声环境影响评价和选址合理性分析等专题内容进行评价。

1.8 评价标准

1.8.1 环境质量标准

环境质量标准见表1.8-1。

表 1.8-1 环境质量标准

项 目	执 行 标 准	标准分级分类
环境空气	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)	二级
地表水	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)	还乡店III类、其他V类
地下水	《地下水质量标准》(GB/T14848-1993)	III类
噪 声	《声环境质量标准》(GB3096-2008)	2类
电磁辐射	《电磁辐射防护规定》(GB8702-88)	/
	《环境电磁波卫生标准》(GB9175-88)	/
	《500KV 超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》(HJ/T24-1998)	/
	《高压交流架空送电线无线电干扰限值》(GB15707-1995)	/

1.8.2 污染物排放标准

污染物排放标准见表 1.8-2。

表 1.8-2 污染物排放标准

项目	执 行 标 准	标准分级
废气	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)	表 2 二级
	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)	表 1 二级新改扩建
	《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)	表 4 二级
废水	《关于提高部分排污企业水污染物排放执行标准的通知》(济政办字〔2011〕49号)	---
	《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)	表 1 一级 A
	《污水排入城镇下水道水质标准》(CJ343-2010)	A 等级
	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2002)	城市绿化、道路清扫
噪声	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)	/
	《社会生活环境噪声排放标准》(GB22337-2008)	2类
	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)	2类
固体废物	《一般工业固体废物贮存、处置场污染物控制标准》(GB18599-2001) 及修改单要求	/
危险废物	《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及修改单要求	/

第 2 章 区域环境概况

2.1 自然环境概况

2.1.1 地理位置

拟建项目位于济南市槐荫区八里桥与道德街片区，济南森林公园以北，卫校职工宿舍以东，嘉会旧货交易市场以南，杨庄村小区以西；具体地理位置位于北纬 $36^{\circ}40'21''$ ，东经 $116^{\circ}56'31''$ 附近。

拟建项目具体地理位置见图 2.1-1、图 2.1-2。

2.1.2 地形地貌

济南市处于鲁中山地与鲁北平原的过渡地带，市境以南的玉皇顶(1532 米)，是鲁中山地、也是山东的最高峰。境内山地呈扇形环绕在泰岱的西北部，南高北低。最南部的长城岭，构成了本市与泰安市、莱芜市的分界线，同时也构成了汶河水系与小清河、玉符河的分水岭，最高点(摩天岭)为 988.8 米。市区西北部为黄河，黄河与山前冲洪积平原之间有小清河，两河均为不对称水系，右岸多支流，左岸无支流或支流少而短。山前洪积、冲积地貌比较发育。

项目区第四系地貌单元属于山前冲洪积平原的前缘，地形开阔平坦，基本上呈东南高、西北低趋势，地势较低。拟建场址原用地为济南卫校北校区，现阶段地面构筑物已基本拆除，由于长期闲置，场地表层覆盖厚度不等的渣土、建筑垃圾。勘察期间测得钻孔处的自然地面高程为 27.15~28.35m。

2.1.3 地质及地层结构

(1) 地质构造

济南地区南依泰山隆起，北临齐河广饶大断裂，大地构造上处于新华夏第二隆起带的鲁西南隆起与新华夏第二沉降带的鲁西北凹陷的衔接地带。其地质构造在总体上是一个以古生代地层为主体的北倾单斜构造。区域内地壳中生代燕山期强烈活动，岩浆侵入形成闪长岩、辉长岩体等，形成了千佛山断裂、文化桥断裂、东坞断裂几组断裂。

千佛山断裂：场地以东约 1.8km 处通过，其走向 NNW、倾向 SWW，倾角 $65^{\circ}\sim 76^{\circ}$ ，具早期张扭性后期压性特征，为高角度正断层。千佛山断裂南起金牛山西，经商家庄，天井峪，穿越撮子山，千佛山西，在市区隐伏于第四系地层以下，由山东会馆，大致经跳伞塔、普利门、国棉一厂、洛口附近向北西方向延伸，

切割了下伏石灰岩、辉长岩体，全长约 36km，大致分为三段：第一段为金牛山—小佛寺东段，长度约 3~4km，断裂总体走向 NW15~30°，倾向 SW，倾角 65~76°，断距 45~300 米；第二段为大佛寺西—千佛山西哑口，断层总体走向 NW40°，倾向 SW，倾角 70~80°；第三段千佛山西哑口以北—黄河，走向由南向北由 NW30°渐变为 NW10°，倾向 SW，断距 70~100 米，隐伏于第四系以下。

根据有关地震资料，该断裂近期仍有轻微活动，但其强度较小，不会对场地稳定性产生影响。

拟建项目区域地质构造见图 2.1-3。

(2) 地层结构

根据《万科济南卫校项目岩土工程勘察报告》(山东省城乡建设勘察院, 2014 年 3 月), 项目场地在钻探深度范围内按地层成因类型及岩性不同, 可分为 10 层, 自上而下分述如下:

第①-1杂填土和①-2素填土, 成分较复杂, 结构松散, 分布不连续, 工程性质差。

第②层粘土~粉质粘土, 可塑, 局部硬塑状态, 属中压缩性土, 工程性质一般。

第③层粘土, 可塑, 属中压缩性土, 工程性质一般。

第③-1亚层中砂, 黄褐色, 中密, 属地压缩性土, 工程性质良好。

第④层粉质粘土, 可塑, 属中压缩性土, 工程性质良好。

第⑤层粉质粘土, 可塑, 局部硬塑, 属中压缩性土, 工程性质良好。

第⑤-1亚层细砂, 稍密~中密, 属低压缩性土, 工程性质良好。

第⑥层粘土~粉质粘土, 可塑, 局部硬塑, 属中压缩性土, 工程性质良好。

第⑦层残积土, 可塑~硬塑, 多呈土状, 混多量砂粒, 为砂质粘性土, 属中偏低压缩性土, 工程性质良好。

第⑧层全风化闪长岩, 密实, 属中偏低压缩性土, 工程性质良好。

第⑨层强风化闪长岩, 岩芯采取率低, RQD=0, 为极软岩, 破碎, 岩体基本质量等级为 V 级; 该层压缩性极低。

第⑩层中风化闪长岩, 岩芯采取率 80~90%, RQD=60~75。为较软岩, 较破碎~较完整, 岩体基本质量等级为 IV 级; 可视为不可压缩层。

(3) 区域地壳稳定性

根据山东省地震局“山东省近期地震危险区判定与研究”中的论述，在近十年内发生较大地震的可能性很小，而且济南市东距郯庐断裂 165km，西至聊考断裂 80km，评估区处于地震震中网格的空白部位，缺乏强震产生的地质背景。

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2001)，评估区地震动峰值加速度为 0.05g，相应的地震基本烈度为 VI 度，属于地壳稳定区。

2.1.4 水文地质

该区域地处山前倾斜冲洪积平原区，位于济南市东部岩浆岩侵入体上。第四系松散岩类孔隙水主要赋存于粉质粘土、碎石土地层中，其富水性差。第四系下部分布着风化的闪长岩，地下水的主要补给来源主要为大气降水入渗补给及地下径流补给，其排泄途径为人工开采、地下径流及地面蒸发。根据调查及分析区域资料，本区第四系松散岩类孔隙水含水层大部分地区单井涌水量 100-1000m³/d。地下水总的运动方向与地形和地层产状基本一致，总体流向由东南向西北。

根据项目区工勘资料，勘察期间测得场地地下水稳定水位埋深为 4.3~6.3m，平均埋深为 5.24m；相应标高为 21.25~23.55m，稳定水位平均标高为 22.49m。受西客站片区大规模建设降水及季节因素影响，地下水位的变化幅度一般在 2.0~3.0m，丰水期最高水位标高可按 25.50m 考虑。根据水样分析结果，干湿交替时，水质对混凝土结构具弱腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋具弱腐蚀性；长期浸水时，水质对混凝土结构具弱腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性。根据土样易溶盐含量分析结果，土对混凝土结构具弱腐蚀性，对钢筋混凝土结构中钢筋具微腐蚀性。

区域水文地质图见图 2.1-4。

2.1.5 地表水系

该区域属小清河水系，附近发育的河流主要为兴济河。

小清河：位于拟建项目的北约 1.9km。小清河始于济南市西部，流经济南、淄博、滨州、东营、潍坊 5 市地 18 个县市区，于寿光羊角沟注入莱洲湾，全长 237km，流域面积 10336km²，具有排水、灌溉、航运、养殖等多种功能。干流北靠黄河，大小支流共 150 余条，其中较大支流 40 余条，大部分分布在南侧。由于各支流上游山区已修建水库 130 多座，使各支流基本断流成为排污沟。上游济南市的废污水主要经兴济河、工商河、大明湖、柳行头、黄台七里河和王舍人庄六大排污系统汇入小清河，是济南市泄洪、工业及生活污水的排污河道。

小清河济南河段位于北部城区，是省城主城区唯一的防洪除涝和排污河道。河床平均比降 0.00045，经 1997 年拓宽整治，现平均河宽已达百米，河槽深 4m 左右，水深一般为 1.3m。上世纪五、六十年代以前小清河水质优良，是名符其实的“清河”。后来随着济南城区规模的扩大，人口增加、工业及生活污水排放，致使小清河严重污染。多年平均径流量 $58230 \times 104\text{m}^3$ ，最大泄洪能力 $360\text{m}^3/\text{s}$ 。综合整治前存在防洪排涝压力大、水体污染严重、周边环境差等问题，制约了济南市特别是北部城区的经济与社会发展。

小清河综合治理工程是贯彻落实省委常委扩大会议精神的重要行动，治理工程西起槐荫区睦里庄闸，东至济青高速公路桥下，长约 31 公里，工程包括防洪除涝、城市排水、截污治污、道路桥梁、管线复建、河道补水、景观营造及两岸开发等方面，是集防洪、排涝、治污和改善民生为一体的重大综合性工程，对于提升济南城市规划、市政建设、市容市貌和城市载体功能，具有重大意义。整个综合治理工程分两期实施，已于 2012 年全部完工。2007 年以来济南市又先后启动了兴济河、工商河等第一批 8 条支流河道综合整治和 5 座中水处理站建设工程。一期的 8 条河流综合整治工程已于 2009 年 12 份完工，累计整治河道约 59 公里；广场东沟、物业南院和南全福 3 座中水处理站已建设完成，实现污水处理能力 2.5 万吨/日。兴济河、工商河、西泺河、东泺河、全福河 5 大河系已基本消除了劣 V 类水体。大辛河、柳行河、龙脊河、北太平河等支流河道综合整治工程也于近几年陆续启动实施，随着综合整治工作的开展，小清河及其主要支流水质状况正在逐年得到改善。

兴济河：位于拟建项目东约 310m，源于历城区兴隆山(玉函山)、大峪山等山谷，在兴隆峪汇流十六里河(又名兴隆河)，再北流经陈庄至西十里河，为山洪河道；再经谷家庄、段店、尧屯、杨庄，至天桥区黄岗村西入小清河，为平原河道。全长 22 公里，流域面积 139 平方公里。自孟家桥至小清河段，原称柳塘河，1943 年开挖新河，改名为“兴济河”。沿岸有阳光 100 小区、济南二机床集团等重要单位。近年，在经十路以北段，北辖区的河道建起了违章建筑兴济河商城，严重影响了泄洪排水功能。

拟建项目实行雨污分流，雨水经市政雨水管道就近排入兴济河，污水部分经中水处理站处理后回用于项目区，其余经市政污水管网排入济南市水质净化二厂，处理达标后排入小清河。

拟建项目区域地表水系图见图 2.1-5。

2.1.6 水源地

根据《济南市饮用水水源保护区划分方案（2011 年 10 月）及《山东省环境保护厅关于济南市饮用水水源保护区划定方案的复函》（鲁环发[2012]31 号）中划分的济南市地下饮用水水源保护区范围，拟建场址周围的水源地分布如下：

腊山水源地位于济南市市中区，饮用水二级保护区东到二环西路，北到国防路——山东中西医综合大学南、西红庙北道路，西到国防路——腊山北路南延线，南到白马山路西延线，一级保护区以水源地院墙（1 个）及单个水井小院（8 个）为界；位于拟建项目 SSW 方向 3.72km 处，主要供济南市市中区用水，为在用水井。

大杨庄水源地位于济南市槐荫区，经十路以南，济广高速以东，项目 SW 方向 5.74km 处，主要供济南市槐荫区用水，为在用水井，一级保护区以水源地院墙（1 个）及单个水井小房（8 个）为界。

普利门水源地位于济南市市中区，共青团路以北，顺河高架以东，位于拟建项目 ESE 方向 5.73km 处，为备用水井，一级保护区以水源地院墙（1 个）为界。

济南市区地下水水源地饮用水准保护区范围：东边界-济南市与章丘市行政区划边界；南边界：济南市与泰安市行政区划边界；西边界-经十路西延长线自长清区边界向西南到平安办事处沿济平干渠一线至孝里镇南边界；北边界-经十路沿线东至经十东路章丘市边界止，西至经十西路长清区边界止（一级、二级保护区范围除外）。准保护区地下水执行Ⅲ类区标准。

拟建项目位于经十路以北，不在济南市区地下水水源地饮用水准保护区范围内，距其北边界约 2.3km。

拟建项目区域地下水水源保护区见图 2.1-6。

2.1.7 气候、气象

济南市地处中纬度地带，属北温带湿润大区鲁潍区，为温暖半湿润季风性气候，春季干燥少雨，夏季炎热多雨，秋季天高气爽，冬季寒冷干燥。基本气象条件如下：

（1）气温

济南市气温七月最高，一月最低，年平均气温为 14.3℃，累年最高气温为 42.5℃(发生在 1955 年 7 月 24 日)，最低气温为-19.7℃(发生在 1953 年 1 月 17 日)，

从每年气温统计值来看，其气温呈逐渐增加的趋势。

(2) 降水量

济南市年平均降水量为 650mm，年最小降水量为 320.70mm，年最大降水量为 1283.40mm(1973 年)，累年月最大降水量为 504.50mm(发生在 1962 年 7 月)，一日最大降水量为 298.40mm(发生在 1962 年 7 月 13 日)，一日最大降雪量为 190mm(1971 年 3 月 2 日)，一年之中降水主要集中在六、七、八月份，多以暴雨形式降落，三个月的降水量占全年降水量的 65%。

(3) 蒸发量

据统计资料，月平均蒸发量一月份最小 61.10 mm，六月份最大 340.30mm，年蒸发量 2263.00mm。

(4) 湿度与气压

绝对湿度，月平均为 8.54 毫巴，各月的大小不均，七月份平均为 18.93 毫巴，冬季最小为 3 毫巴以下，相对湿度月平均为 57.33%。

气压平均为 1010.5 毫巴，一月份最高为 1021.2 毫巴，七月份最低为 996.5 毫巴。

(5) 风速与风向

济南地区主要以 SSW 风向为主，累年极大风速为 33.3m/s(发生在 1951 年 7 月 21 日)，风向 W，最大月平均风速为 16.3m/s，最小月平均风速为 1.0m/s。

(6) 冻土

据济南气象台 1954~1970 年资料，年间最早冻结日期为十二月中旬，最晚为第二年的二月中旬，一般在一月上旬开始冻结；最早解冻日期为一月上旬，最晚为三月上旬，平均为二月上旬。最长连续冻结日数为 81 天(1966 年 12 月 8 日~1967 年 3 月 6 日)，最短冻结日数为 13 天(1964 年 1 月 12 日~24 日)，平均连续冻结日数在 30 天左右。标准冻结深度 0.44m。

2.2 社会环境概况

槐荫区位于济南市西部，北与德州市齐河县隔黄河相望，南与市中区相邻，东与天桥区、市中区接壤，西邻长清区，东西最大横距约 15.3 公里，南北最大纵距约 13.5 公里，总面积 151.48 平方千米。截止到 2012 年底，常住人口 49.08 万，男女性别比 103.82: 100，人口出生率为 9.1‰，自然增长率为 3.4‰。有回、满等 28 个少数民族，少数民族人口 1 万 6 千余人。

拟建项目周围工业企业主要为匡山热力中心锅炉房、济南天齐特种平带有限公司、加油站、济南中化长城实业有限公司废弃油罐、嘉会旧货交易市场、山东汽车配件城、老屯汽配城、公交首末站等。

周围污染源具体分布见表 2.2-1 及图 2.1-2。

表 2.2-1 周围主要污染源分布

序号	主要污染源	相对场址方位	相对场址距离(m)	特征污染因子	备注
1	匡山热力中心锅炉房	东北	820m	烟尘、二氧化硫、氮氧化物	对项目区的贡献值较小
2	济南天齐特种平带有限公司	东北	880m	粉尘、SO ₂ 、NO _x 、非甲烷总烃、恶臭	卫生防护距离为 50m
3	加油站	西北	80m	非甲烷总烃	安全间距为 20m
4	济南中化长城实业有限公司废弃油罐	北	80m	/	已停止使用，待拆除
5	嘉会旧货交易市场	北	0	商业噪声	属于商业
6	山东汽车配件城	东	70m	商业噪声	属于商业
7	老屯汽配城	东南	50m	商业噪声	属于商业
8	公交首末站	东	120m	公交车进出噪声	交通枢纽

2.3 环境质量状况

2.3.1 环境空气质量状况

农科所例行监测点位于拟建项目南侧的济南森林公园内，2012 年农科所例行监测点 SO₂、NO₂ 的年均值为 0.054mg/m³、0.038mg/m³，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准（SO₂0.06mg/m³、NO₂0.04mg/m³），PM₁₀ 年均值为 0.104mg/m³，不能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准（PM₁₀0.07mg/m³）。PM₁₀ 年均值超标主要是由于济南市区雾霾、汽车排放尾气、气候干燥、风起扬尘、冬季采暖等所致。

2.3.2 地表水环境质量状况

2012 年小清河睦里庄监测断面 pH、溶解氧、氨氮、高锰酸盐指数、COD_{cr}、总磷各项指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准的要求；小清河还乡店监测断面氨氮、总磷等超 V 类水标准标，兴济河例行监测断面 COD_{cr}、氨氮、总磷等指标均超 V 类水标准标，其余指标尚能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V 类标准要求。

小清河（还乡店）及兴济河水质超标主要是由于市区河道尚未彻底截污，仍

有部分生活污水直接外排导致。

2.3.3 地下水环境质量状况

根据场址现状地下水监测结果，拟建场址总硬度、溶解性总固体、氨氮、亚硝酸盐氮超标，最大分别超标 0.49 倍、0.16 倍、2.27 倍、1.50 倍，其余各项监测指标均能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-93）III类标准的要求。总体来看，区域地下水水质一般。总硬度超标可能与地质因素有关，溶解性总固体、氨氮、亚硝酸盐氮超标原因是原济南卫生学校部分生活污水下渗导致浅层地下水受到一定程度污染。

2.3.4 噪声环境质量状况

根据场址现状噪声监测，项目区各监测点昼、夜间噪声值均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准要求。区域声环境质量较好。

2.4 城市规划

2.4.1 济南市城市总体规划

为适应形势发展要求，济南市人民政府适时提出了修编城市总体规划的申请。根据建设部《关于同意修编济南市城市总体规划的批复》（建规函[2003]255号）的精神，编制《济南市城市总体规划》，规划期限为 2006 年~2020 年，其中近期为 2006-2010 年，远期 2011 年-2020 年，远景 2020 年以后。

《济南市城市总体规划（2006 年~2020 年）》提出：全市将形成“一城两区一团”的空间布局。其中“一城”为主城区，“两区”为西部城区和东部城区，“一团”为空港城市组团。

根据济南市城市总体规划发展要求，济南市主要城乡建设任务为：

（一）构建优势互补的城市圈。加强区域协作，突出济南作为区域中心城市的地位，增强凝聚力和辐射带动力，加快济南与周边城市的融合。

（二）构建城乡协调发展新格局。提升中心区，做强近郊区，突破远郊区。

（三）构建“一城两区”的中心城布局。

（四）实施“四沿”带动发展战略。按照“大规划、大整合、大建设、大发展”的思路，实施沿经十路、沿铁路线、沿小清河、沿黄河“四沿”带动战略，拓展城市发展空间，明确载体功能定位，以线带点推动重点片区建设，形成连接东西、辐射南北、体现区域性中心城市功能和都市景观特色的城市发展带、经济隆起带、社会发展带和生态景观带。

(五)加快建设重点片区。

其中主城区以向东发展为主，以承办第十一届全运会主会场为契机，以奥体中心、政务中心、金融商务区规划建设为重点，以高新技术产业发展和传统产业升级改造为主导，加快建设燕山新区，整合建成区，加强生活配套服务设施建设，完善王舍人、贤文片区，初步形成燕山新区城市公共中心、王舍人和贤文片区地区公共中心。

主城区内重点片区：

奥体--政务中心区--将奥林匹克体育中心、市级行政办公中心建设成为新的标志性公共空间，大力推动燕山新区建设，拉动东部地区经济社会发展，规划面积 20 平方公里。

汉峪商务居住区--在贤文片区建设高效现代的东部金融商务区，着力提升城市集聚功能，促进城市金融和商务的集群发展。规划面积 15 平方公里。

担山物流园区--在腊山新区建设以发展仓储和现代物流业为主导的担山物流园区，将成为华北地区重要的物流产业基地。规划面积 8 平方公里。

党家地区--在腊山新区南部建设以发展现代制造业为主导、兼备旅游休闲和农副产品加工业的新型片区，将成为济南市重要的制造业基地、生态休闲目的地和农副产品供应基地。规划面积 40 平方公里。

小清河两岸地区--沿小清河及两岸地区建设以旅游休闲、商贸服务、生活居住为主导功能的滨河景观带和复合型的城市功能区，将成为城市新的空间增长点和重要的战略发展地区。规划面积 40 平方公里。

旧城区--实施旧城连片改造，加强古城和泉水保护，整治泉城广场和大明湖周边地区。

拟建项目位于济南市槐荫区八里桥与道德街片区，二环西路以东，济南森林公园以北，用地性质规划为居住用地，本项目主要建设 8 栋高层住宅楼，定位为居住小区，符合济南市城市总体规划要求，有利于加快济南市城区综合开发的进程，促进济南市城市总体发展目标的顺利实现。

济南市城市总体规划（2011 年-2020 年）见图 2.4-1。

2.4.2 济南市八里桥与道德街片区控制性规划

济南市八里桥与道德街片区控制性规划方案，各规划要点简述如下：

规划范围：东北由小清河转槐荫区界，接济齐路——纬十二路，南到兴济河接腊山河，西临二环西路，总用地面积 14.71 平方公里。

规划目标：建设成为以人为本的和谐社区、混合功能的活力片区、以交通导向的便捷片区、配套完善的宜居片区。

功能定位：位于济南中心城区西部，以现代商贸和城市居住为主导功能，配套完善、布局合理、交通便捷的现代化社区。

发展规模：片区规划建设用地规模控制为 14.33 平方公里；建设开发总量宜控制在 1457 万平方米。

居住人口：规划城镇居住人口约 26.5 万人。

总体布局：片区形成“二心、一群、二轴、二条景观带、五大居住区”的规划结构。

“二心”即以济南市园林苗圃及森林公园为核心的城市绿心、经十路东段的片区级公共中心。“一群”即张庄路批发市场群。“二轴”即经十路城市发展轴线、规划张庄路交通发展轴线。“二带”即兴济河视线通廊及景观带、铁路线绿色景观带。“五大居住区”：以规划张庄路、经十路、铁路线为界，形成五大居住区——匡山北居住区、匡山居住区、段店居住区、营市街居住区、南辛庄居住区、分别属于匡山居住社区、中大槐树居住社区，并分别配置社区中心——居住区级中心。

土地利用规划：片区规划总用地面积 1471.48 公顷，城市总建设用地 1432.93 公顷。其中，居住用地 645.37 公顷，公共服务设施用地 229.10 公顷，公共服务设施/居住用地 5.75 公顷、工业用地 20.48 公顷，对外交通用地 29.63 公顷，道路广场用地 304.46 公顷，市政设施用地 14.97 公顷，绿地 146.16 公顷，特殊用地 30.99 公顷。

综合交通规划：规划区块南北向呈三角形，且中部有铁路线分割，整体路网形成“两纵五横”的主骨架，其中“两纵”为二环西路、水泥厂路-纬十二路-济齐路，“五横”为机床二厂南路-经七路、经十路、张庄路、济西东路、北园大街延长线。

“六线”规划：片区规划道路红线包括二环西路、北园大街延长线、经十路城市快速路、张庄路等城市主干路，以及次干路和支路的道路红线；规划河道蓝线包括小清河、兴济河、低水河的保护和控制界限以及匡山西沟、匡山北沟、老

屯沟、八里桥沟和南大槐树沟等排水沟渠的保护和控制界限；城市黄线包括 220kV 变电站、通信支局等重要城市基础设置控制线；城市绿线包括二环西路、南辛庄西路等道路绿带以及河道绿带，铁路、高压走廊的防护绿带苗圃以及城市级、居住区级公园等；城市橙线包括群艺馆、图书馆、体育设施、市级医院等城市公益性设施以及中小学普教设施的用地界线。

城市设计导引：规划从城市风貌区控制、城市景观轴线控制、城市节点控制、开敞空间通廊四个方面出发、构筑了片区的城市设计总体框架。城市风貌区划分为现代商贸办公风貌区、市场集群风貌区、都市住宅风貌区分别进行控制；城市景观轴线控制主要由大清河宾馆景观轴线，兴济河景观轴线等自然景观轴；经十路综合景观轴线、济西东路商贸景观轴线、张庄路综合景观轴等人文景观轴组成。重点构筑张庄市场集群公共中心、以机车绿化广场为核心的中大槐树社区公共中心、经十路东段的片区级公共中心、济南森林公园绿化核心等重要的城市景观节点。以及经十路与二环西路、二环西路与北园路、北园大街与济齐路的交叉口及立交等交通景观节点。

街坊规划：规划将八里桥片区划分为 10 个街坊、道德街片区划分为 7 个街坊并统一制定编码和控制标准。

根据济南市八里桥与道德街片区控制性规划方案（土地使用规划图），项目区原规划为教育用地，经济规管函[2010]609 号文和济规直二管函[2013]60 号文调整后，用地为居住用地；根据设计方案，拟建项目主要建设 8 栋高层住宅楼，定位为居住小区项目，符合用地规划要求。

济南市八里桥与道德街片区控制性规划见图 2.4-2。

2.5 环境保护与建设规划

2.5.1 总体目标

《济南市城市总体规划（2006 年~2020 年）》第 117 条提出：以建设环境友好型社会为目标，切实加强生态环境保护和环境整治，使环境质量得到根本改善，自然和历史文化环境得到妥善保护，建成生态良好、环境优美、繁荣宜居、泉城特色鲜明的生态城市，实现人与自然的和谐。

2.5.2 环境功能区划

拟建项目位于济南市八里桥与道德街片区，根据济南市环境功能区划，环境空气执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准；地表水体兴济河、小

清河（还乡店）执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V类标准要求，小清河（睦里庄）执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准要求；地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-93）III类标准；声环境功能区划属于2类标准适用区。

济南市城市声环境功能区划见图 2.5-1。

2.5.3 环境污染防治

坚持保护优先、预防为主、防治结合，源头治理与末端治理相结合的原则。环境污染防治的目标是：空气环境质量良好以上天数达到 85%以上，市域范围内所有水体均达到相应的水环境功能标准，城市生活垃圾无害化处理率达到 100%。

第3章 工程分析

3.1 项目概况

3.1.1 项目名称

公园里项目

3.1.2 建设单位

山东乐水置业有限公司成立于2010年6月，注册资金2000万元，公司住所：济南市槐荫区正华园小区4号楼一楼，公司一般经营项目：房地产开发及销售，建筑装饰装修工程，物业管理（以上项目凭资质证经营）。

3.1.3 建设地点

拟建项目位于济南市槐荫区八里桥与道德街片区，济南森林公园以北，卫校职工宿舍以东，嘉会旧货交易市场以南，杨庄村小区以西；具体地理位置位于北纬 $36^{\circ}40'21''$ ，东经 $116^{\circ}56'31''$ 附近。

拟建项目场址原为济南卫生学校，目前场区内地上建筑物已拆除，现状为待开发空闲地。

拟建项目具体地理位置见图2.1-1、图2.1-2。

3.1.4 建设性质

新建项目

3.1.5 行业类别

房地产开发经营

3.1.6 投资规模

104232万元

3.1.7 项目建设的必要性

为促进房地产市场稳定健康发展，国家针对房地产市场的调控政策频频出台，其中包括一系列货币政策，其目的在于拉动内需、调整经济结构，从而确保我国经济持续稳定增长。促进房地产业健康发展，是提高居民住房水平，改善居住质量，满足人民群众物资文化生活需要的基本需求；是促进消费，扩大内需，拉动投资增长，保持国民经济持续快速健康发展的有力措施；是充分发挥人力资源优势，扩大社会就业的有利途径。实现房地产业（市场）持续健康发展，对于全面建设小康社会，加快推进社会主义现代化具有十分重要的意义。

根据《济南市城市总体规划（2006—2020）》，济南市城市性质确定为：“山东省省会，著名的泉城和国家历史文化名城，环渤海地区南翼和黄河中下游地区的中心城市”；城市职能定位为：“加强和完善的城市职能：全省的政治、经济、科技、文化、旅游中心，区域性金融中心，全国重要交通枢纽。培育和凸显的城市智能：现代服务业和总部经济，高新技术产业和先进制造业”；城市发展总体目标是：“到2020年把济南建成具有独特自然风貌、悠久历史文化底蕴、浓郁现代化气息、代表山东形象的区域中心城市和繁荣、和谐、宜居、魅力的泉城。”根据《规划》，2010年中心城人口已达到340万人左右，中心城建设用地达到330平方公里左右，形成现代化大城市发展框架。2010年人均住宅建筑面积达到30平方米，城市低收入家庭人均住宅保障面积不低于18平方米，新建住宅2400万平方米，住宅成套率达到87%。规划到2020年市区城镇化水平将由2005年的58%增值75%以上；2020年市域户籍总人口将由2005年的597万人增值700万人左右，城镇人口将由2005年的347万人增值530万人左右；2020全市总人口将达到840万人左右，城镇总人口为670万人左右。因此，济南市房地产市场需求潜力极大。

拟建项目位于济南市槐荫区八里桥与道德街片区，山东乐水置业有限公司响应国家号召，针对济南市目前房地产市场的需求现状，为加快济南市房地产业的发展，解决济南市人口的居住问题，拟对拟建地块进行住宅小区开发建设，通过住宅小区的开发建设，能够极大地促进该区域面貌的改变，有效改善周边地区环境状况，吸引更多的人流、物流，带动该地区经济的发展。

因此，项目建设是必要的。

3.1.8 产业政策的符合性

拟建项目属于房地产开发经营项目，按照《产业结构调整指导目录（2011年本）（修正）》之规定，该项目不属于鼓励类、限制类和淘汰类，属于允许类项目，符合国家产业政策。

3.1.9 项目组成

拟建项目总用地为5.45公顷，可规划建设用地为4.88公顷，总建筑面积为18.49万 m^2 ，其中地上14.63万 m^2 ，地下3.86万 m^2 ，主要建设8栋高层住宅楼和1处幼儿园，其中4栋34F住宅楼、3栋18F住宅楼、1栋17F住宅楼，同时配套建设1处3F幼儿园、物业、地下车库及储藏室等设施，定位以居住为主。

拟建项目由主体工程、配套工程、公用工程和环保工程组成，项目组成见表 3.1-1。

表 3.1-1 项目组成一览表

序号	项目名称	建设内容	
1	主体工程	住宅楼	主要建设 8 栋高层住宅楼，其中北部的 1#、3#、5#、7#住宅楼 34F(100m)，南部的 2#、6#、9#住宅楼 18F(56.4m)，4#住宅楼 17F(53.4m)，层高 2.9m。
2	配套工程	幼儿园	8#幼儿园，1 处，位于小区西部中间。
		卫生站	1处，位于小区7号楼1层东部。
		文化活动站	2处，分别位于小区7号楼1层南部地上和2#楼北侧半地下。
		物业	1处，1#住宅楼南侧20m处，半地上建设。
		公厕	1 处，位于 7#住宅楼 1 层西部。
		副食品市场	1 处，位于 2#住宅楼北侧 23m 处，半地上建设。
		地下车库及设备房	地下1F，位于高层楼座之间，共设置913个地下停车位。
		地下室	地下2F，位于高层楼座下。
		地面停车位	在小区绿化及道路广场处设置102个地面停车位。
		集中绿地	在小区中间设置集中绿地。
3	公用工程	供水	由市政供水管网提供，高压生活水泵房位于3#楼北侧15m，地下建设，1处。
		供电	由济南供电公司提供，配电室位于3#楼北侧15m，地下建设，1处。
		供热	采取城市集中供热，热源为匡山热力中心锅炉房，在1#楼南约15m设置1处换热站，地上建设。
		供气	由济华燃气有限公司供气，小区1#楼北侧约20m处设燃气调压站1处，地上建设。
		通讯	中国移动、电信、联通、网通等运营商提供
4	环保工程	中水处理站	位于项目区中部，3#楼北侧约15m，地下一层建设，拟采用MBR工艺，设计日处理规模为100m ³ /d，预计占地约100m ² ；产生的恶臭经活性炭吸附后高出地面2.5m排放。
		垃圾收集点	小区内沿道路绿化带设置8处移闭式垃圾收集桶，项目西北部设1处垃圾中转站。
		噪声防治	水泵房、换热站、中水站等的噪声防治措施。
		油烟	居民厨房油烟净化效率≥85%。
		地下车库排风竖井	根据防火分区划分沿小区绿化景观设置多处车库排风竖井，高出地面2.5m。
		通风排烟系统	每单元按照需求设置通风排烟系统
		污水收集系统	项目区内设化粪池及污水收集管网，污水收集后经项目区西侧二环西路市政污水管网排入济南水质净化二厂处理。

3.1.11 主要经济技术指标及其合理性分析

3.1.11.1 主要经济技术指标

拟建项目主要经济技术指标见表 3.1-2。

表 3.1-2 主要经济技术指标一览表

序号	名称	单位	数据	规划要求	备注
一	总用地面积	公顷	5.45	5.45	
1.1	市政规划建设用地面积	公顷	0.57	0.57	
1.2	可规划建设用地面积	公顷	4.88	4.88	
二	总建筑面积	万 m ²	18.49		
1	地上建筑总面积	万 m ²	14.63		
1.1	高层住宅建筑面积	万 m ²	14.15		
1.2	配套公建建筑面积	万 m ²	0.48		
其中	幼托	万 m ²	0.33	≥2700m ²	9 班
	卫生站	万 m ²	0.01		
	农副产品市场	万 m ²	0.02		地上 200m ² ，地下 200m ²
	物业、居委会、垃圾收集站等社区配套	万 m ²	0.12		其中垃圾收集站约 96m ²
2	地下建筑面积	万 m ²	3.86		
2.1	地下车库及其他	万 m ²	2.66		1F
2.2	地下储藏室	万 m ²	1.20		2F
三	建筑密度	%	17	≤18%	
四	地上容积率	/	3.00	≤3.0 且 ≥2.2	
五	地下容积率	/	0.79	≤1.4	
六	绿地率	%	35	≥35%	
七	总居住户数	户	1268		
八	居住人数	人	4058		3.2 人/户
九	住宅平均层数	层	26	高层	住宅楼为 3 栋 18F、1 栋 17F 和 4 栋 34F
十	人口毛密度	人/hm ²	832		
十一	停车位	个	1015		
1	地下停车位	个	913		
2	地面停车位	个	102		
十二	居住停车率	%	80	≥80%	

拟建项目规划主体建筑为高层，日照标准、日照间距满足相关规定要求，中小套型普通商品住房用地比例不低于规划居住用地总面积的 30%，配套建有公厕及中水站等设施，拟建项目西侧约 900m 处的空军机场已于 2013 年底搬迁完毕，

综合上表分析可知，拟建项目各项规划指标均满足济南市规划局《关于市西区投融资管理中心<关于申请济南卫生学校地块规划条件的函>的复函》（济规管函[2010]609号）和《关于济南市西区投融资管理中心<申请确认济南卫生学校地块规划条件的函>的复函》（济规直二管函[2013]60号）中相关规划指标的要求。

3.1.11.2 主要经济技术指标合理性分析

降低开发建设规模是有效保护区域生态功能和创造良好人居环境的重要保证。表征房地产项目开发建设规模的指标主要包括人口密度、容积率和建筑密度等，这些指标在相关城市规划设计规范中通常不做硬性规定。但人口密度和容积率高，对环境影响的范围和程度就大。从保护区域生态功能角度，对这些指标应适当从严控制。根据项目建设规划，参照《城市居住区规划设计规范（GB50180-93）02版》等的要求，对拟建项目容积率、人口密度和用地构成等指标的合理性分析如下：

（1）建筑密度和容积率分析

建筑密度是指居住区用地内，各类建筑的基底总面积与居住区用地面积的比率，容积率是指小区建筑面积与总用地面积的比值，二者均能决定地价成本在房屋中占的比例，其高低直接关系到居住的舒适度。目前国家尚未对容积率的大小进行严格规定，但大致有个范围要求，有资料界定别墅的容积率在0.3~0.35，Townhouse（规划住宅群中的新式住宅）多层要求容积率在1.2~1.4之间，小高层要求容积率在2.0~2.3，高层要求容积率在3.0~4.0。

拟建项目为居住小区项目，主要建设高层住宅楼，地上容积率为3.0，建筑密度均为17%，其规划设计的容积率和建筑密度基本符合要求。

（2）人口密度分析

在设计中，人口密度分为人口毛密度和人口净密度两个指标。前者是指每公顷居住区用地上容纳的规划人口数量（人/hm²），后者是指每公顷住宅用地上容纳的规划人口数量（人/hm²），因此本次评价重点分析人口毛密度指标。参照《城市居住区规划设计规范（GB50180-93）02版》，由高层构成的居住小区人均居住区用地控制指标为10-15m²/人，对应的人口毛密度为667-1000人/公顷。拟建项目的人口毛密度为832人/hm²，属于《城市居住区规划设计规范（GB50180-93）02版》规定标准的水平，因此拟建项目人口密度适中，舒适度适宜。

（3）绿化率的符合性分析

根据《济南市城市绿化条例》(2012年1月13日),新开发居住区的绿化用地面积占建设用地总面积的比例不低于百分之三十,拟建项目绿地率为35%,满足《济南市城市绿化条例》、济规管函[2010]609号及济规直二管函[2013]60号的要求。

3.1.12 总体规划方案及其合理性分析

(1) 规划原则

遵循“人与环境和谐共存”的设计准则,在尊重原有环境的前提下,努力创造出自然的、生态的、美观的理想生活环境。对项目的设计是建立在对整体规划详细解读的基础上进行的,其中包括整体的规划结构以及要表达的人文精神,从而能够使项目规划设计与整体有很好的融合和衔接。

①个性化的思维:空间环境与建筑单体设计充分体现面向二十一世纪的人类理想家园的高起点、高标准、高水平的特点,项目规划设计因地制宜,挖掘项目个性,合理有效地利用土地,通过活泼且具有鲜明个性的设计手法,创造宜人的居住环境并形成本社区鲜明的个性。

②以人为本的原则:充分考虑居民的生理和心理需求,创造丰富的、适宜的具有个性的不同层次活动空间,实现环境空间系列对不同行为方式的支持,塑造富有活力的整体空间环境。

③便于实施原则:加强规划设计与建筑设计的灵活性,使具体操作便于设施和房地产经营,在不削弱整体居住环境的前提下,设置合理比例的房型分配和架构,便于市场经营。

(2) 总平面布局

根据项目场址地形地貌特点及建筑物功能要求,按照项目设计指导思想和原则,对项目进行总平面布置。

建筑布局:拟建项目场址位于二环西路以东,济南森林公园以北,主要建设8栋高层住宅楼,其中4栋34F、3栋18F、1栋17F;配套公建为卫生站、幼托、物业、换热站、中水站、水泵房等。沿南侧规划路,充分考虑沿街形象,同时最大化利用南侧森林公园,小区南部一字型设置3栋18F和1栋17F住宅楼,作为一线景观住宅,小区北部一字型设置4栋34F高层住宅,充分增加景观视线良好住宅户数。建筑物之间日照间距和消防间距均满足规范要求。各建筑物通过绿化道路和景观广场相连,设地下车库及设备用房、地下储藏室。建筑物为南北向布

置，保证房间的采光和通风良好。

景观系统规划：住宅区入口的景观和绿化广场作为住宅区的景观平台和视觉中心，通过绿色廊道将住宅组团串连为一个整体。富有变化的线性空间将不同层次的景观空间结合起来，使每一个住宅单元都融入整体景观系统之中，增强了住宅环境的层次感。在保证总体开发规模和绿地容量的基础上，尽可能地为每一住户争取一个好的景观空间，并为居民提供多样化的活动空间，努力创造一个安全、舒适、怡人的温馨家园。规划中的开敞空间形态完整而大气，有较开阔的绿化景观中心，景观绿轴在建筑群体之间或收或放，形成相互渗透的流动空间。主轴与开敞空间与建筑相呼应，深入各个住宅组群，在每个组群均留有景观节点，保证了住宅景观空间的均好性。

林荫道形成区内的公共景观为半开放景观系统；组团内部景观形成了半封闭的景观系统。

道路系统：在小区的西南侧设置1个主入口，西北侧设置1个次入口，西侧设置1个幼托出入口，西北、西南、东北侧各设置1处车库出入口，满足车行和人行需求。为保证小区的完整统一，在小区内部设有两条贯穿小区的环形干道，与小区内的其他消防车道连为一体贯穿整个小区，以此为基础连接其他小区支路和绿地广场，形成清晰的小区道路骨架。充分考虑残疾人和老年人的车辆通行，为方便居民生活，建设环保型社区，提高居住质量，项目考虑采用地上和地下相结合的停车方式，建设1015个停车位，其中地上102个，地下913个。

场址内道路设计以加强内部功能组织与方便内外交通联系为原则，在小区内，以满足步行交通为前提，并充分考虑车流的影响，确保交通便捷、通达。高层住宅建筑周边均设有4米宽的消防车道，满足防火规范要求。

拟建项目总平面布置图见图3.1-1。

(3) 公共服务设施

拟建项目配套公共服务设施具体位置表3.1-3。

表 3.1-3 配套公共服务设施具体位置一览表

配套服务设施	建设方式	位置	与敏感目标的最近距离
高压水泵房	地下	1处，位于3#楼北侧约15m	15m
换热站	地上	1处，位于1#楼南侧约15m	15m
中水处理站	地下	1处，位于3#楼北侧约15m。	15m

中水处理站 排气筒	高出地面 2.5m	1处，位于3#楼北侧约15m。	15m
燃气调压站	地上	1处，位于1#住宅楼北侧约20m。	20m
配电室	地下	1处，位于3#楼北侧15m	15m
公厕	地上	1处，位于7#楼内1层西部	0
卫生站	地上	1处，位于7#楼内1层东部	0
地下车库排风竖井	高出地面 2.5m	根据防火分区划分设置，距最近的住宅楼在10m以上，沿绿化带、景观设置。	10m
垃圾收集点	封闭式	8处，沿住宅楼前绿化带及道路设置移动式垃圾收集桶	6m
垃圾收集站	地上	1处，位于1#楼东北约15m	15m
污水排放口	地下	位于小区西侧，排入二环西路	---

(4) 合理性分析

①根据规划设计方案，住宅楼分别在项目区北部和南部一字型设置，项目区西部规划建设一处幼托。

②参考拟建项目设计方案，项目区北部地势较低处建设中水处理站1处，中水站位于最近的3#楼北侧约15m，地下建设，不依附住宅楼；中水站排气筒位于最近的3#楼北侧约15m，距离西侧幼儿园较远，大于100m，在中水站风机出口安装活性炭，产生的恶臭经活性炭吸附后通过高出地面2.5m高的排气筒排放，排放浓度能够满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）表4二级标准的要求。为降低中水处理产生的恶臭对周围环境的影响，中水站地上覆盖一定厚度的土层，种植对恶臭吸收较好的植物，加强日常管理及维修，及时更换活性炭，中水站产生的恶臭经吸附处理，空气扩散后，对周围住宅楼、幼儿园等敏感目标影响较小，中水处理站选址合理。

小区内的噪声较高的公建设备高压水泵房、中水处理站均设置在地下，换热站设置于地上。换热站内的循环加压水泵、高压水泵房内的自来水加压泵是主要噪声源，通过对其设置弹性减振垫、进出口安装弹簧减振喉，循环水管路设置在减振沟内，设备间密闭并且设隔音门进行隔声降噪，并要求距最近的噪声敏感目标不低于15m。采取上述措施后，小区内公建设备不会对居民造成明显影响。

③拟建项目为方便小区居民停车需求，考虑采用地上和地下相结合的停车方式，在小区广场、绿化带、道路等设置地下车库，同时小区北部配置少量的地上停车位，地下车库设置独立的排风竖井，风井至少高出地面2.5m且预留足够的高度安装排风百叶，距离最近住宅楼在10m以上，排气速度设计为2.5m/s，

与平均风速相当,有利于车库排气和大气混合且迅速被稀释,对外环境影响较小。

④ 项目区内设置垃圾收集点 8 处,采用封闭移动式生活垃圾收集桶,日产日清,主要布设于住宅楼周围,靠近道路和绿地带,尽量减少转运车辆在小区内穿梭,同时要求设置防雨、防渗措施,降低对周围环境的影响。

为方便小区内垃圾集中收集和物业管理,小区内设置一处垃圾收集站。垃圾收集站位于北区 1#楼东北侧约 15m,地上建设,设计规模为 10t/d,由环卫部门负责建设。

根据《生活垃圾收集站技术规程》(CJJ179-2012)要求,拟建项目垃圾收集站为密闭式收集系统,保证垃圾转运作业在相对密闭的状态下进行;收集站内应设置通风、除臭、隔声等环境保护设施,并设置消毒、杀虫、灭鼠等装置,定期喷洒生物除臭液,有效降低污染物的产生量。站内垃圾做到日产日清。垃圾收集站与相邻建筑间隔约 15m(规程要求不小于 8m),并在周围设置约 5m 的绿化隔离带(规程要求不小于 2m),并设有专门的垃圾车出入口,垃圾收集站建设符合《生活垃圾收集站技术规程》中关于规划选址和防护距离的要求。垃圾收集站处于小区常年主导风向下风向,距周围最近的敏感保护目标的不小于 15m,采取上述措施后对周围环境影响较小。

通过对总平面布置精心设计,做到合理利用城市土地、优化城市空间布局,宏观上整体结构清晰明确,易于城市联系并具有畅通的内部交通;同时尽量降低公共服务设施对小区自身及周围敏感保护目标的影响。

综上所述,拟建项目总平面布置较为合理。

3.1.13 工程进度安排

拟建项目一期建设完成,工程进度计划为 2014 年 8 月~2016 年 7 月,总工期约 24 个月。

3.2 公用工程

3.2.1 给排水系统

(1) 给水

拟建项目运营期用水主要为生活用水、幼托用水、卫生站用水、配套公建用水、公厕用水、市政用水以及不可预见用水,其中新鲜水由市政给水管网提供,中水由小区自建中水处理站提供。以下用水量指标参考《建筑给水排水设计规范(2009 年版)》、《山东省城市生活用水量标准(试行)》(鲁建城字[2004]14 号)、《建

筑中水设计规范》(GB50336-2002)等。

(1)居民生活用水

生活用水指小区居民住户日常生活用水,主要包括厨房、盥洗、淋浴、冲厕用水等。项目建成后,可容纳居住户数 1268 户,可容纳居住人口 4058 人,生活用水量按 120L/(人·d)计算,则居民生活用水量为 487.0m³/d,水源为新鲜水。

(2)幼托用水

拟建项目设置 1 处 9 班幼托,预计 360 人,人均用水量按照 40L/人·日计,则幼儿园日用水量为 14.4m³/d,水源为新鲜水。

(3)卫生站用水

拟建项目区设置 1 处卫生站,主要为居民提供简单的医疗服务,非综合性或专科医院,设置 5~10 个床位,不进行手术、化疗等复杂的医疗服务,平均每天就诊 100 人次,日用水量按 15L/人·次计,则社区卫生服务中心日用水量为 1.5m³/d。水源为新鲜水源。

(4)配套公建用水

拟建项目设置物业管理、居委会、文化活动站等配套公建(不含幼托、卫生站),配套公建建筑面积约为 0.48 万 m²,营业面积按总建筑面积的 50%计算,用水量按 5L/m²·d 计,则配套公建用水量为 12m³/d,水源为新鲜水源。

(5)公厕用水

拟建项目西北部住宅楼下设置 1 处水冲式公共厕所,预计约 20 个蹲位,每蹲位用水量按照 70L/蹲位·d 计,则公厕用水量为 1.4m³/d,水源为新鲜水

(6)绿化、道路及喷洒用水用水

绿化、道路及广场喷洒用水的水源为中水,由自建的中水处理站提供。

拟建项目绿化占地面积为 1.7 公顷,道路广场占地面积为 2.3 公顷,绿化用水量、道路广场喷洒用水量均按 2.0L/m²·d 计算,则绿化用水量为 34m³/d,道路广场喷洒用水量为 46m³/d,市政用水量总计为 80m³/d。

(7)不可预见水量

不可预见水量按居民生活及配套公建用水量的 10%计算,则拟建项目不可预见水量为 49.9m³/d,水源为新鲜水源。

(8)消防用水量

根据《建筑设计防火规范》(GB 50016--2006),拟建项目按同一时间内的火

灾次数取 1，一次灭火用水量为 15 升/秒，火灾延续时间按 2 小时计算，则消防用水量为 108m³。

综上，拟建项目总用水量为 **646.2m³/d、23.07 万 m³/a**；新鲜水总用水量为 **566.2m³/d、20.57 万 m³/a**；中水（灌溉期）回用量为 **80m³/d、2.50 万 m³/a**。

拟建项目用水量汇总见表 3.2-1。

（2）排水

排水体制：采用雨污分流的排水体制。

雨水：项目规划充分利用地形条件和自然水体，管网的布置采取分散布置、就近排放的原则，经市政雨水管网排入兴济河，最终汇入小清河。

污水：项目区位于二环西路以东，济南森林公园以北，根据现状调查，二环西路铺设市政污水管网，项目区南侧规划路未铺设污水管网。鉴于场区地势较平坦，项目区西南侧设置 1 处污水排放口，污水经小区内污水管网收集后经西南角污水排放口排入南侧规划路至二环西路市政污水管网，最终排入济南市水质净化二厂。南侧规划路污水管网随项目同时建设，项目建成后可实现与二环西路对接。项目区污水主要来自居民生活、配套公建、卫生站等产生的污水。由表 3.2-1 可知：项目建成运营后污水产生量按用水量的 80% 计，则污水产生量为 **452.9m³/d，16.46 万 m³/a**。

拟建项目卫生站产生的医疗废水必须经二氧化氯发生器消毒处理后方可排入室外污水管网；项目产生的污水部分进入小区自建中水处理站，经处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A标准、《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）城市绿化及道路清扫标准要求后，回用于项目区绿化、道路广场喷洒用水，其余污水经化粪池初步处理满足《污水排入城镇下水道水质标准》（CJ343-2010）A等级标准后，经二环西路市政污水管网排入济南市水质净化二厂处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级A标准，同时满足《关于提高部分排污企业水污染物排放执行标准的通知》（济政办字〔2011〕49号）要求后，排入小清河。

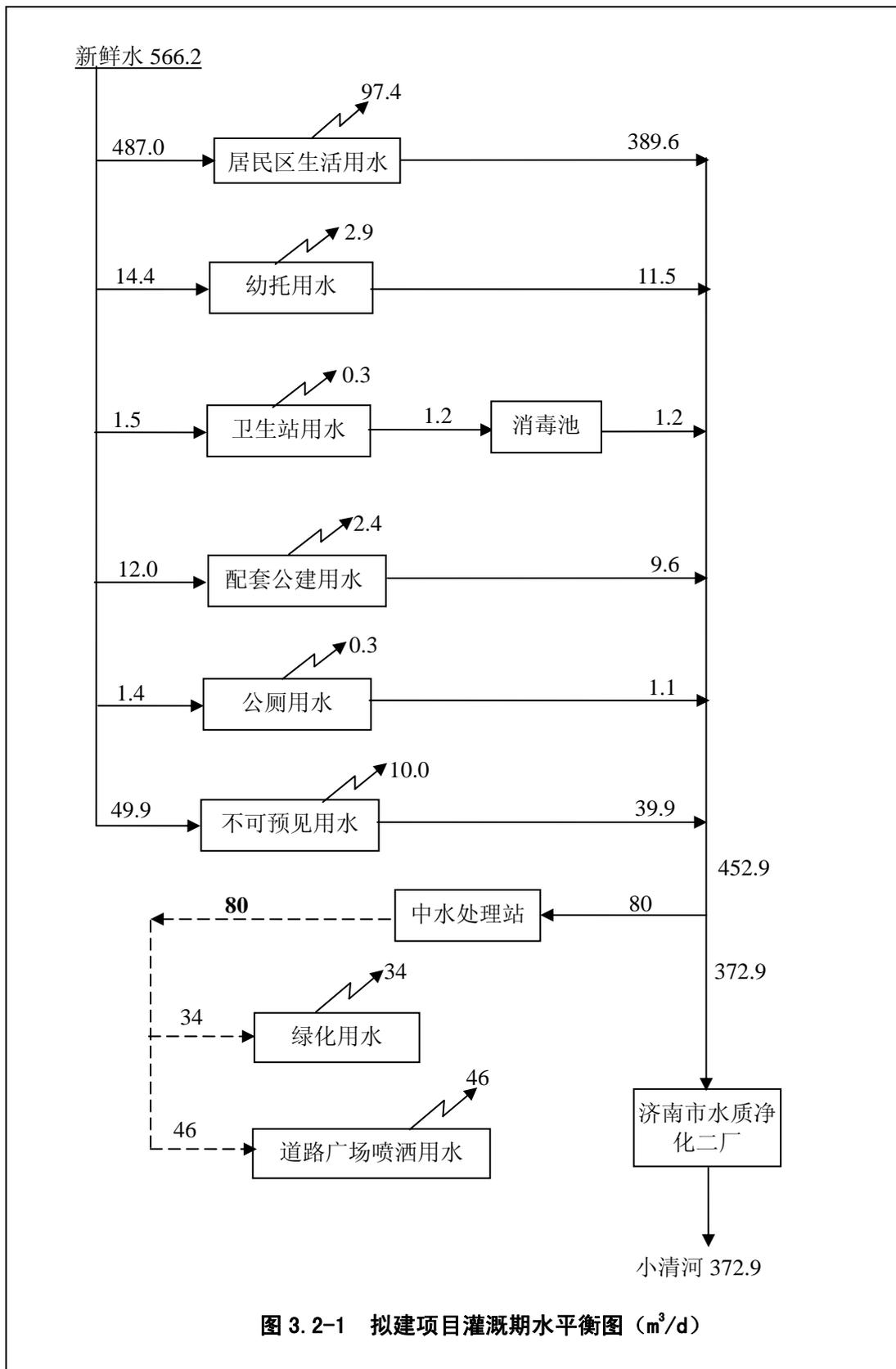
拟建项目污水排放量灌溉期为**372.9m³/d**，非灌溉期为**406.9m³/d**，年排放量为**13.96万m³/a**。

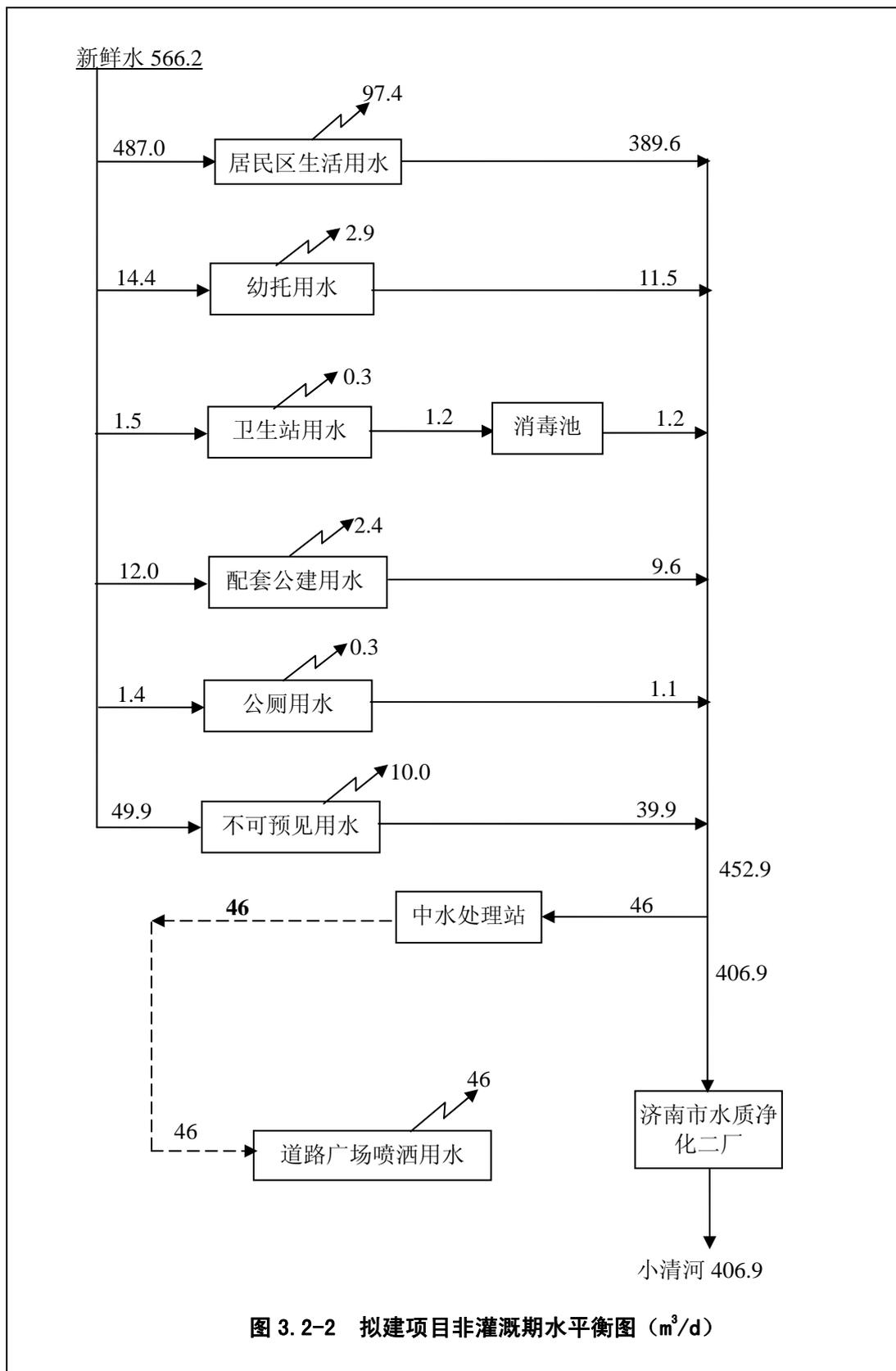
拟建项目灌溉期及非灌溉期水平衡见图 3.2-1~2，区域污水管网见图 3.2-3。

表 3.2-1 拟建项目总用水量统计表

序号	项目	用水指标	年用水天数 (d)	人口或其他计算指标	需水量		新鲜水量		中水量		污水量	
					m ³ /d	m ³ /a						
1	居民生活用水	120L/人·d	365	4058 人	487.0	177755	487.0	177755	0	0	389.6	142204
2	幼托用水	40L/人·d	300	360 人	14.4	4320	14.4	4320	0	0	11.5	3456
3	卫生站用水	15L/人·次	365	100 人	1.5	547.5	1.5	547.5	0	0	1.2	438
4	配套公建用水	5L/m ² ·d	365	60%*0.4 万 m ²	12.0	4380	12.0	4380	0	0	9.6	3504
5	公厕用水	70L/蹲位·d	365	20 蹲位	1.4	511	1.4	511	0	0	1.1	401.5
6	绿化喷洒用水	2.0L/m ² ·d	240	1.7ha	34.0	8160	0	0	34	8160	0	0
	道路广场喷洒用水	2.0L/m ² ·d	365	2.4ha	46.0	16790	0	0	46	16790	0	0
7	不可预见用水	按居民生活及配套公建用水的 10% 计			49.9	18213.5	49.9	18213.5	0	0	39.9	14563.5
8	合计	非灌溉期			612.2	230677	566.2	205727	46	24950	452.9	164567.0
		灌溉期			646.2				80			

注：消防水量不计入总用水量。





3.2.2 中水回用设计方案

(1) 设计规模

根据《关于加强城市居住小区中水设施建设管理工作的通知》、《济南市城市中水设施建设管理暂行办法》、济规管函[2010]609号等要求，拟建项目需配套建设中水设施，绿化、道路及广场喷洒拟采用中水，其中绿化用水 $34\text{m}^3/\text{d}$ ，道路广场喷洒用水 $46\text{m}^3/\text{d}$ ，中水日用量为 $80\text{m}^3/\text{d}$ （灌溉期），由小区自建中水处理站提供。中水处理站全年运行，设计处理规模按预留约 20% 的运行负荷计算，则设计处理规模为 $100\text{m}^3/\text{d}$ ，预留用地约 100m^2 。

(2) 中水处理站选址

中水处理站规划建于 3#住宅楼北侧约 15m，地下一层建设，拟采用 MBR 工艺，其中消毒采用二氧化氯发生器消毒，产生的恶臭经活性炭吸附后，由高出地面 2.5m 的排气筒排放。

i 从动力消耗的角度考虑，项目区南高北低、东高西低，中水处理站设置在北部，此处地势较低，便于中水站靠重力自流作用收集污水，在污水收集过程中不需建设泵站，污水收集便利的同时节约了能源。项目就近收集 3#住宅楼的废水约为 $120\text{m}^3/\text{d} > 80\text{m}^3/\text{d}$ ，能够保证中水站废水处理的水源需求。

ii 从节约新鲜水资源的角度考虑，由于项目为居住小区项目，污水主要是生活污水，水质稳定且简单，在运行过程中可以降低中水处理运行费用。中水回用于项目区绿化、道路广场喷洒用水，可以有效地节约新鲜水资源。

iii 从恶臭对周围敏感目标影响的角度考虑，中水处理站地下一层建设，拟建于 3#楼北侧约 15m，产生的恶臭经活性炭吸附后，由高出地面 2.5m 的排气筒排放，排气筒依附于中水站地上景观绿化带设置，距项目区最近住宅楼约 15m，距离幼儿园在 100m 以上，中水站地上相对较开阔，便于恶臭的扩散。根据相关资料显示生活污水产生恶臭的程度较轻，但是考虑该项目为居住小区项目，采用活性炭除臭，活性炭除臭法具有投资小、占地面积小、运行费用低、操作简单、应用比较广等优点，适合拟建项目的要求。由于中水站位于居住区内，要求中水处理站周围进行绿化，尽可能选用对恶臭吸附较好的植物，加强日常管理及维修，及时更换活性炭，产生的恶臭经吸附、空气扩散后，对项目内住宅楼、幼儿园和周围敏感目标影响较小。

iv 从噪声对周围敏感目标影响的角度考虑，中水处理站水泵及风机设置在设

备间内，内墙敷贴吸声材料，并要求距最近的住宅楼不小于 15m，故中水站在采取严格的降噪措施后，经楼板隔声及距离衰减后对周围敏感目标影响较小。

综上所述，中水处理站选址比较合理可行。

(3) 污水处理工艺分析

膜生物反应器技术（MBR）是膜分离技术和污水生物处理技术有机结合的产物，被普遍认为是性能稳定，效果良好，极具发展潜力的污水处理技术。该技术的特点是以超、微滤膜分离过程取代传统活性污泥处理过程中的泥水重力沉降分离过程，由于膜可全面截留细菌，大大提高了生物反应器中的生物浓度和种群数量，特别是像硝化菌这类不易形成菌胶团的细菌被截留，使得生物降解效率明显提高。因此膜生物反应器不单纯是生物处理与膜过滤技术的简单叠加，而是具有 1+1 远大于 2 的效应。MBR 工艺在国内外已经成功地应用于城市生活污水与工业污水的处理，目前已逐渐推广，该工艺具有出水水质良好、占地面积小、剩余污泥排放少、脱氮除磷效果好、抗冲击负荷能力强、易于扩容等优点，尤其随着膜国产化，该工艺逐渐被广泛使用，投资成本随之降低，膜污染问题也得到有效控制。

虽然目前小区污水处理比较广泛使用的是生物接触氧化工艺，但是由于其滤料间水流缓慢，水力冲刷力小，生物膜只能自行脱落，剩余污泥不易排走，滞留在滤料之间易引起水质恶化，影响处理效果，同时该工艺活性污泥泥龄较短，污泥产生量较多，且不易处理，产生的恶臭浓度较大，若处理不当，对周围环境影响较为严重。

综上分析，该小区污水处理建议采用 MBR 工艺。

(4) 中水处理站出水水质

中水处理站设计进出水水质见表 3.2-3，其具体工艺流程图见图 3.2-4。

表 3.2-3 中水处理站营运期出水水质分析

处理单元	指标	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	总氮	LAS
	单位	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
格栅、调节池	进水*	400	200	220	35	40	5
	出水	360	190	220	35	40	5
	去除率(%)	10	5	—	—	—	—
生物反	进水	360	190	220	35	40	5

应器+膜组件	出水	40	6	8	4	12	0.5
	去除率 (%)	89	97	96	88	70	90
出水水质	GB/T18920-2002 ^{**} 道路清扫	—	15	—	10	—	1
	GB/T18920-2002 ^{**} 城市绿化	—	20	—	20	—	1
	GB18918-2002 ^{**} 一级 A 标准	50	10	10	5	15	0.5
	合计	50	10	10	5	15	0.5

注：*进水水质参照《城市污水回用技术手册》（化学工业出版社，2004年）

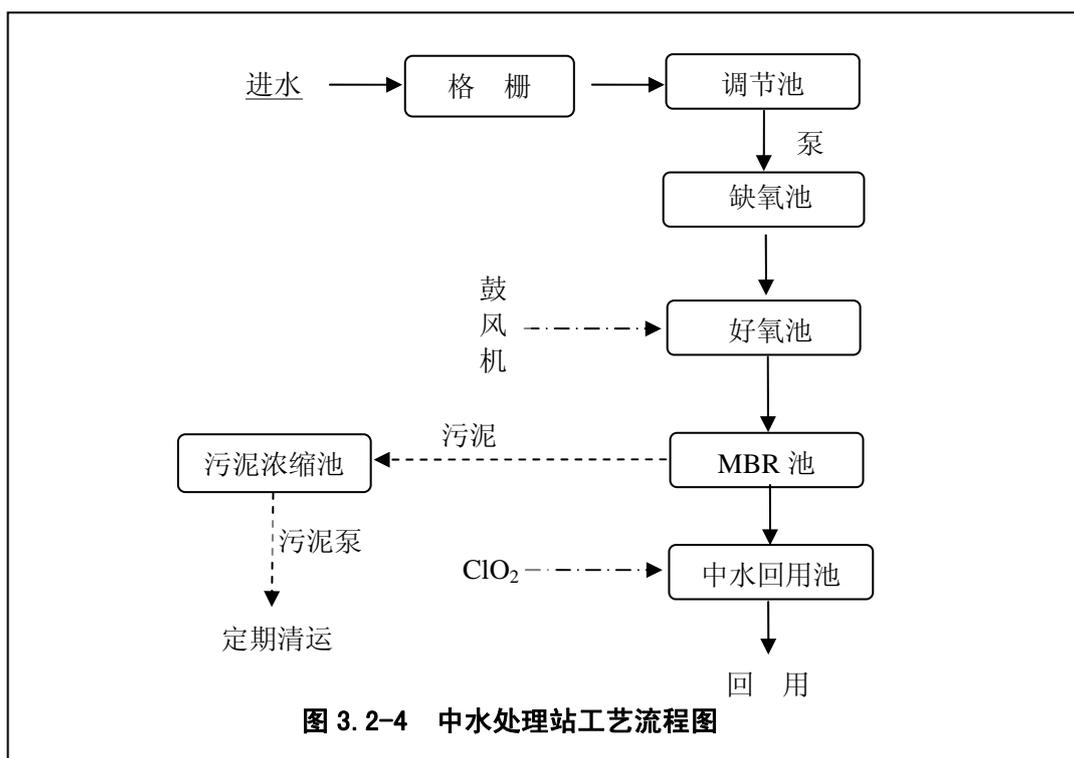


图 3.2-4 中水处理站工艺流程图

(5) 中水站恶臭处理方式的分析

污水处理过程中产生的恶臭物质大多数是有机化合物，主要由碳、氮和硫元素组成，例如：低分子脂肪酸、胺类、醚类、卤代烷以及脂肪族的、芳香族的、杂环的氮或硫化物等。这些物质都带有活性基团，容易发生化学反应，特别是被氧化。当活性基团被氧化后，气味就消失。目前中水处理站脱臭的方法主要有活性炭物理吸附除臭法、化学除臭法、生物除臭法。

活性炭物理吸附除臭法：利用活性炭能吸附臭气中致臭物质的特点，达到脱臭目的。活性炭是一种多孔的含碳物质，其发达的空隙结构使它具有很大的表面积，所以很容易与空气中的有毒有害气体充分接触，具有极强的吸附能力。活性炭价格较低，易保存，在密封条件下 5-10 年不变质。利用活性炭或活性炭纤维

的高比表面积，对空气中的有害物质进行吸附来实现恶臭的去除，对于居住区污水处理是适当的。

化学除臭法：利用臭气成分与化学药液的主要成分间发生不可逆的化学反应，生成新的无臭物质以达到脱臭的目的；因臭气成分的不同需要选择相应的化学药剂。主要方法有：空气氧化法、化学氧化法、洗涤-吸附法（湿式吸收氧化法）、吸附-氧化法等

生物除臭法：利用微生物将臭味气体中的有机污染物降解或转化为无害或低害类物质的过程。主要方法有：生物过滤法、土壤法、填充塔式生物脱臭法等。

活性炭物理吸附、生物、化学除臭方法比较见表 3.2-4。

表 3.2-4 活性炭、生物、化学除臭方法比较表

比较项目	活性炭物理吸附法	生物除臭法	化学除臭法
投资	灵活、小	一次性、比较大	一次性、大
能耗	小	比较大	大
运行费用	低	高	很高
系统噪声	低	高	高
气体输送阻力	较小	很大	大
臭气处理浓度	低~中	低~中	高
二次污染	少	少	多
占地面积	小	很大	大
检修率	比较高	比较高	高
安装调试	简单	复杂	很复杂
操作	简单	复杂	很复杂
反应时间	短	长	较长
环境改善	排放	排放	排放

由表 3.2-4 可知，活性炭除臭法具有投资小、占地面积小、运行费用低、操作简单、实际应用广泛等优点，适合拟建项目的要求。

为尽量减少恶臭无组织排放对小区居民的影响，中水处理站各污水池均设有恶臭收集管，污水池产生的恶臭经收集管汇集，由引风机引至排气筒，在使用过程中为降低活性炭的气体输送阻力，将活性炭安放在风机出口，通过控制风机出口管径的大小来调节流速，降低活性炭对气体输送阻力的影响。

因此，中水处理站采用活性炭除臭法是可行的。

(6) 中水回用系统

中水回用管网需单独建设，中水回用系统必须与建筑主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。中水回用设施经环境保护部门验收合格后，与建筑主体工程一起方可投入使用。所有中水回用管道设施应标明“中水设施”识别标志，中水设施的出水口必须标明“非饮用水”字样。中水回用管网禁止接入不符合水质要求的各类废水，防止造成污染事故。中水供水系统必须独立设置。在中水处理站旁建设1处中水池，中水池为全地下形式，建设规模为 100m^3 ，小区内设置中水回用管道，通过中水站内的中水泵提升达到回用目的。蓄水池及中水管网采用耐腐蚀、易清垢的材料制作，蓄水池设置的溢流管、泄水管，均应采用间接排水方式排出。溢流管应设隔网。中水回用设施管理操作人员须经专门培训。

(7) 济南市水质净化二厂简介

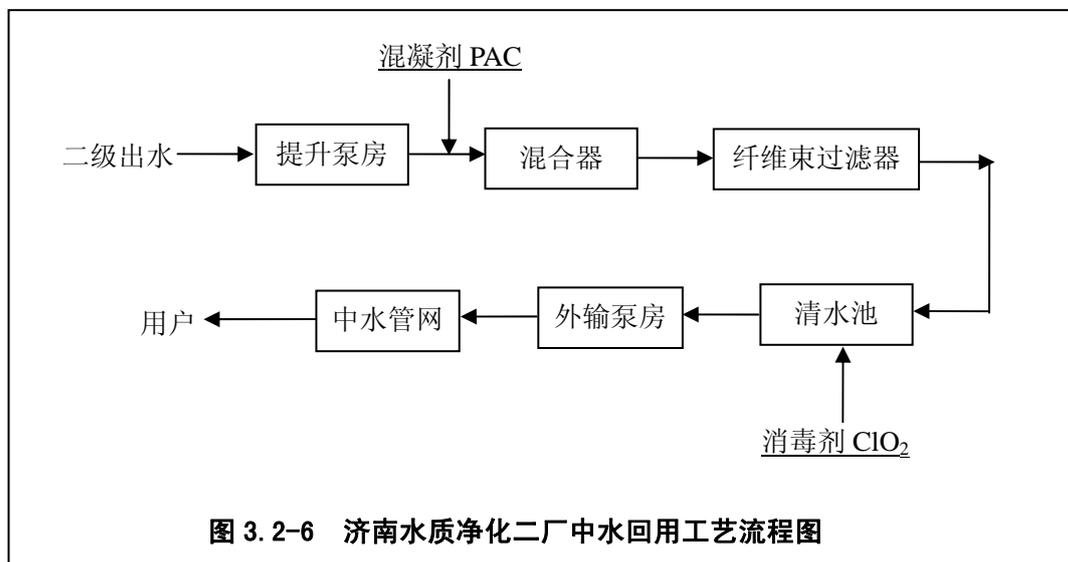
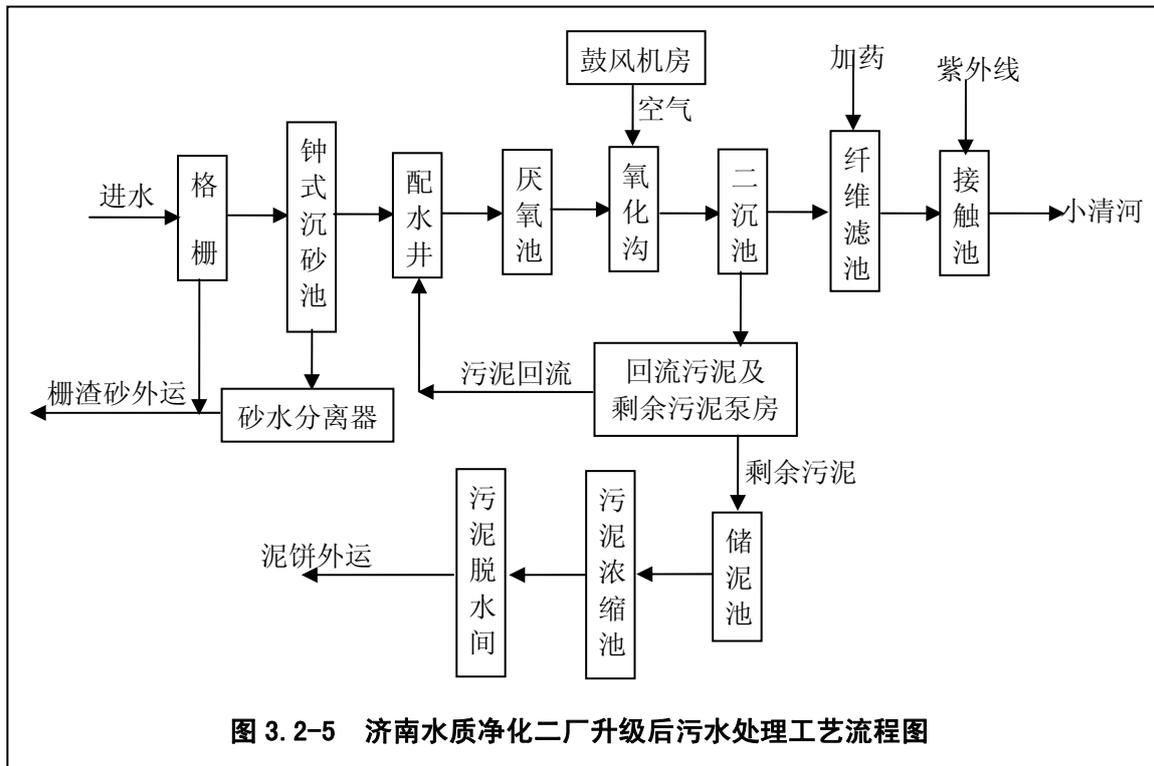
济南市水质净化二厂位于济南市兴济河河口、小清河北侧，厂区占地面积为 23.12hm^2 ，主要收集济齐路污水系统中的污水，其中生活污水占40%，工业废水占60%。该系统服务区域面积为 80.01km^2 ，服务人口为39.26万人，设计规模为 $20\times 10^4\text{m}^3/\text{d}$ ，污水经处理后直接排入小清河。该污水厂的生化处理部分采用了DE型双沟式氧化沟工艺。

济南市水质净化二厂于2002年6月开始调试运行，并于2003年1月投产，经过一段时间的实际运行，针对运行中存在的吸砂管路堵塞和能耗高的问题，进行了技术改进。确定了最佳运行工况：沉砂池采用连续排砂的运行方式；氧化沟内增设水下推进器，采用C、A组合模式运行，节省了运行维护费，降低了能耗，提高了处理效率。

济南水质净化二厂出水水质按照国家二级污水排放标准设计，处理后的污水排入小清河后，导致水体富营养化，小清河遭到二次污染，日渐变黑变臭。为彻底改变这种水环境，济南市政府决定将济南市小清河流域的污水排放标准提高到国家一级A标准。从2008年4月开始，按照济南市政府规划，光大水务投资2.87亿元对水质净化一厂和水质净化二厂进行水处理工艺改造，出水水质由原来的二级标准提高到一级A标准和《济南市人民政府办公厅关于提高部分排污企业水污染物排放执行标准的通知》（济政办字[2011]49号）要求。济南水质净化二厂污水处理工艺流程见图3.2-5。

为解决济南市缺水问题，济南市水质净化二厂建设了规模为 $9000\text{m}^3/\text{d}$ 的中水回用工程，采用微絮凝--过滤--消毒的深度处理工艺，出水水质达到了《城市污

水再生利用 城市杂用水水质标准》(GB/T18920-2002)。济南水质净化二厂中水回用工艺见图3.2-6。



济南水质净化二厂设计进、出水水质见表3.2-5。

表3.2-5 设计进、出水水质 (mg · L⁻¹)

水质参数	设计进水水质	出水水质	设计去除率
COD _{cr} (mg/L)	≤500	≤45	91.0%
BOD ₅ (mg/L)	≤200	≤10	95.0%

SS (mg/L)	≤280	≤10	96.5%
NH ₃ -N (mg/L)	≤40	≤4.5	88.7%
石油类	≤30	≤1	96.7%

济南水质净化二厂在线监测数据见表3.2-6。

表3.2-6 水质净化二厂在线监测数据一览表

监测时间	废水排放量 (万 m ³ /d)	化学需氧量		氨氮 (mg/L)	
		浓度范围 mg/L	达标率%	浓度范围 mg/L	达标率%
2014年2月	19.6	29.45~44.79	100	1.04~3.58	100
2014年3月	19.9	23.80~35.18	100	1.86~4.31	100
标准值	GB18918-2002*一级 A 标准	50	---	5	---
	济政办字[2011]49号	45	---	4.5	---
达标分析		达标	达标	达标	达标

(8) 项目废水处理的可行性分析

拟建项目产生的生活污水部分经污水管网收集后,进入中水处理站处理达标后回用于项目区绿化及道路广场喷洒用水,其余污水排入二环西路市政污水管网,经济南市水质净化水质二厂处理达标后排入小清河。

① 目前二环西路已具备完善的污水管网,项目产生的污水主要是生活污水,水质较好,能够满足《污水排入城镇下水道水质标准》(CJ343-2010) A 等级标准和济南市水质净化二厂设计进水水质要求,项目建成后可实现与市政污水管网的对接,具备必要的排水条件。拟建项目外排污水经济南市水质净化二厂处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 A 标准及济政办字〔2011〕49号文要求后,排入小清河。

② 拟建项目中水处理站拟采用 MBR+过滤、消毒工艺,该工艺操作简单、运行方便、易于维护管理,在技术上可行;占地面积相对较小,建造费用较低,在经济上可行;对冲击负荷有较强的适应能力,出水水质好且稳定,能够满足项目区绿化及道路广场喷洒用水水质要求,动力消耗相对较低,在环境保护上可行。

③ 拟建项目中水处理站拟建于 3#住宅楼北侧约 15m,在污水收集过程中不需建设泵站,污水收集便利的同时节约了能源;中水处理站处理规模较小并且地下建设,恶臭经活性炭吸附后通过高出地面 2.5m 排气筒排放,排气筒地面进行合理绿化,恶臭经吸附后对居民区的环境影响较小。

综上所述,拟建项目污水处理措施、废水排放措施是可行的。

3.2.3 供气

拟建项目居住燃气采用天然气，气源为由济南港华燃气有限公司提供，由城市中压天然气管道引入。小区建设燃气调压站，天然气经调压后送入用户，可保障供气能力。小区居民气化率为 100%。

拟建项目建成后住宅容纳 1268 户，根据《城镇燃气设计规范》(GB50028-2006)，居住每户燃气用量为 $0.6\text{m}^3/\text{户}\cdot\text{d}$ ，则项目区居住天然气消耗量为 $760.8\text{m}^3/\text{d}$ ，27.8 万 m^3/a 。

3.2.4 采暖

拟建项目拟采取城市集中供热，热源由位于项目区东北约 850m 的匡山热力中心锅炉房提供。根据现状调查，项目区周围铺设供热管网，且项目区北侧的泉城花园已供热，具备集中供热条件。

匡山热力中心锅炉房建于 1993 年，隶属山东匡山产业集团（匡山小区东坝路 1 号），目前是我市市区西北部主要的集中供热企业，负责匡山附近地区约 10 平方公里范围内的各生活小区、部分企事业单位冬季采暖用热需求，供热区域包括济齐路以西，腊山以北，小清河以南和黄河水厂；远期规划至京福高速公路。目前形成 180t/h ($2\times 20\text{t/h}+40\text{t/h}+2\times 50\text{t/h}$) 的供热能力，峰期 5 台锅炉全部运行，运行时间为每年 11 月 15 日至次年 3 月 15 日，年运行 120 天。

拟建项目以住宅为主，辅以部分配套公建，冬季采暖设散热器采暖系统。根据节能建筑指标，居住区采暖热指标取 $32\text{W}/\text{m}^2$ ，配套公建采暖热指标按 $45\text{W}/\text{m}^2$ ，项目住宅建筑面积为 14.23 万 m^2 ，配套公建建筑面积约为 0.40 万 m^2 ，项目热负荷约为 4733.6kW；室内设计采暖温度为 18°C ，项目拟采用分户热计量，每户采暖入口安装分户计量表一只。

拟建项目区域供热管网见图 3.2-7。

3.2.5 供电规划

拟建项目用电主要为照明用电和动力用电。用电设施大多为三级用电负荷，部分设施要求为二级用电负荷，如电梯、生活水泵、楼梯照明等。项目用电为低压用电负荷，动力用电为 380V，照明用电为 220V。

拟建项目采用负荷密度法计算项目用电负荷。经估算，项目总用电负荷为 6950.3kW。变电站的布置及变压器型号的选择应考虑以下因素：用电负荷的分布问题；输配电的合理距离。

拟建项目用电负荷见表 3.2-7。

表 3.2-7 拟建项目用电负荷一览表

类 型	面积 (万 m ²)	负荷指标 (W/m ²)	合计 (kW)
高层住宅	14.15	40	5660
配套公建	0.48	70	336
地下车库及其他	2.66	10	266
地下储藏室	1.20	5	60
未预见量	——	按其它的 10% 计算	632.2
总 计	——	——	6954.2

3.2.6 空调、通风

(1) 空调

住宅的卧室、客厅等主要房间设置分体式空调器，设计中预留电量及安装位置，墙体预留套管；配套公建采用自按空调方式，不考虑设置中央空调系统。

(2) 通风及防排烟系统

住宅的厨房、卫生间等的排风由排风扇排至竖向专用的排风井后至屋顶排放，排风井由建筑专业预留，排风扇由用户自理。

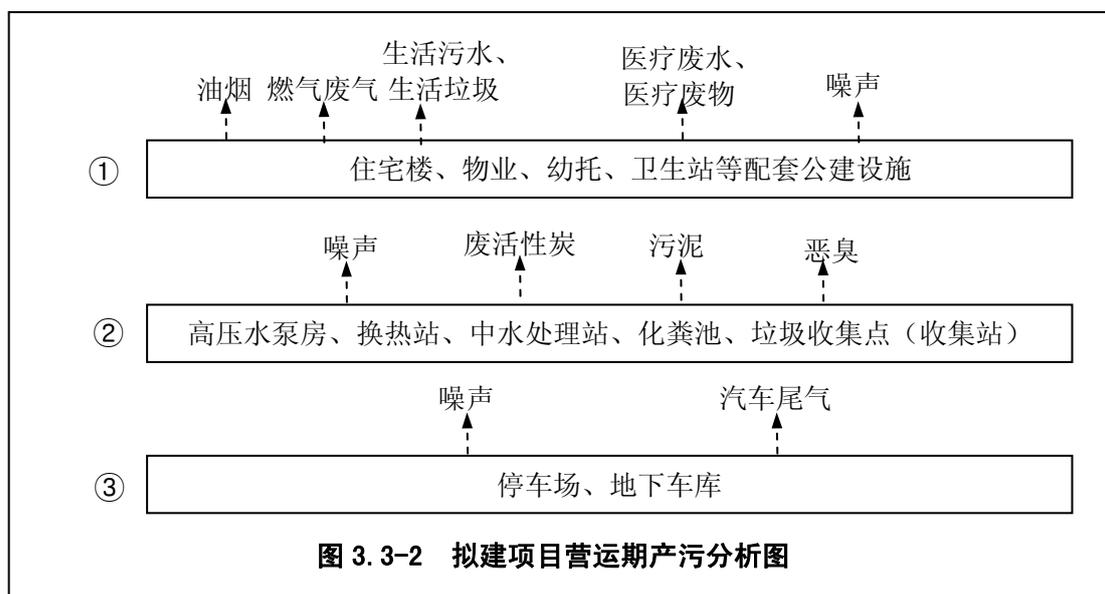
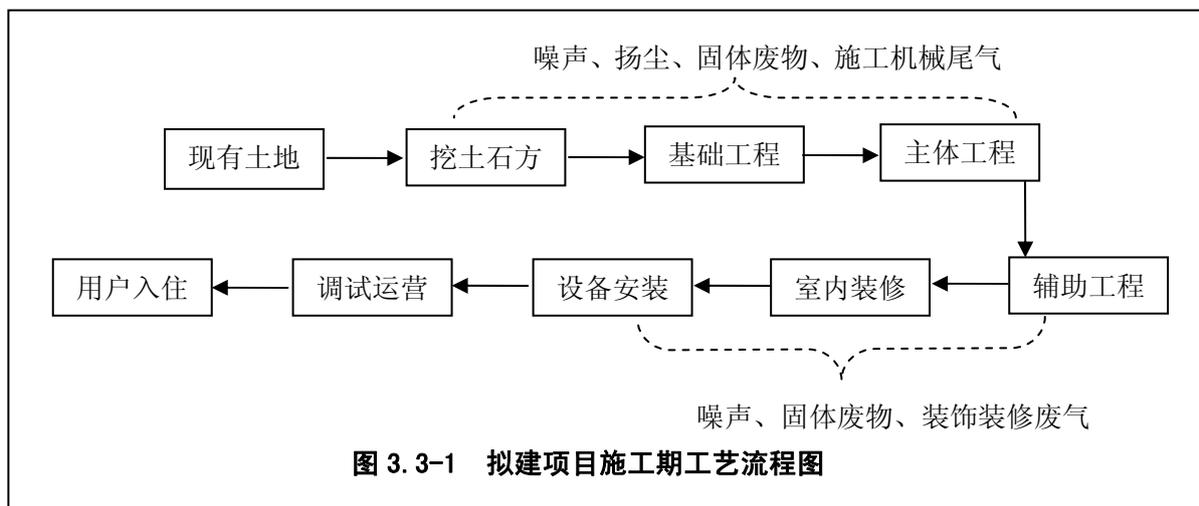
本工程楼梯间均采用自然排烟的防烟措施。

地下储藏室通风量按换气次数 6 次/h 设计，电梯机房通风量按换气次数 10 次/h，地下储藏室做机械通风及防排烟系统，机械通风与防排烟系统合用，排烟风机选用消防高温排烟风机。

3.3 “三废”排放及防治措施

3.3.1 施工期及运营期污染流程

拟建项目对环境的影响主要分为两个阶段：施工期和运营期，其中施工期又分为主体施工期及装修工程施工期。施工期、运营期工艺流程及污染物产生环节见图 3.3-1、图 3.3-2。



3.3.2 施工期“三废”排放及污染防治措施

土建阶段主要进行打桩测桩、建筑物土建施工、道路修建、公共设施建设及内外装修等。其主要污染物有噪声、扬尘、废水及固体废物。

3.3.2.1 施工期废气污染分析

土建阶段现场施工机械虽较多，但主要以电力为能源，无废气的产生，只有

打桩机和运输车辆以汽、柴油为燃料，有机械尾气的排放，但它们的使用期短，尾气排放量也较少，不会引起大气环境污染，故在报告书中对此废气不予考虑。土建阶段主要大气污染物为施工产生的粉尘、扬尘。

(1) 施工期场地扬尘影响分析

《山东省促进散装水泥发展规定》指出，在城市和县政府所在地镇规划区及各类开发区内，禁止建设工程现场搅拌混凝土、砂浆。因此，不存在水泥堆场静态扬尘及水泥装卸的动态扬尘。

施工期场地扬尘污染主要来源于土石方填挖及材料装卸等环节，据有关资料介绍，能产生扬尘的颗粒物粒径分布为：<5um 的占 8%，5~20um 的占 24%，>20 um 的占 68%。据相似条件施工现场监测结果，施工产生扬尘的浓度与距离变化关系见表 3.3-1。

表 3.3-1 施工现场扬尘 TSP 随距离变化的浓度分布 单位 (mg/m³)

防尘措施	工地下风向距离						工地上风向 (对照点)
	20m	50m	100m	150m	200m	250m	
无措施	1.303	0.722	0.402	0.311	0.270	0.210	0.204
有围挡措施	0.824	0.426	0.235	0.221	0.215	0.206	

由表 3.3-1 可知，扬尘点 TSP 浓度随距离的增加而衰减，在无任何防尘措施的情况下，施工现场对周围环境的影响较严重，项目施工过程中施工场地产生的扬尘对主导风下风向 100m 范围内的区域影响较大。

(2) 交通运输扬尘影响分析

据有关调查显示，运输车辆行驶产生的扬尘，与道路路面及车辆行驶速度有关。在完全干燥的情况下，可按经验公式计算：

$$Q = 0.123 \times \left(\frac{v}{5}\right) \left(\frac{W}{6.8}\right)^{0.85} \left(\frac{P}{0.5}\right)^{0.75}$$

式中：Q——汽车行驶的扬尘，kg/km·辆；

V——汽车速度，km/h；

W——汽车载重量，t；

P——道路表面粉尘量，kg/m²。

一辆载重 5t 的卡车，通过一段长度为 500m 的路面时，在不同表面清洁程度与行驶速度情况下产生的扬尘量，如表 3.3-2 所示。

表 3.3-2 不同车速和地面清洁程度时的汽车扬尘 单位: kg/km·车辆

车速 (km/h) \ P (kg/m ²)	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	1.0
	5	0.0283	0.0476	0.0646	0.0801	0.0947
10	0.0566	0.0953	0.1291	0.1602	0.1894	0.3186
15	0.0850	0.1429	0.1937	0.2403	0.2841	0.4778
20	0.1133	0.1905	0.2583	0.3204	0.3788	0.6371

由表 3.3-2 可见, 在同样路面情况下, 车速越快, 扬尘量越大; 而在同样车速情况下, 路面清洁度越差, 则扬尘量越大。一般情况下, 施工交通道路在自然风作用下产生的扬尘所影响的范围在 100m 以内。

(3) 室内装饰装修废气污染分析

拟建项目住宅楼及配套公建进行装饰装修的过程中, 会产生室内装饰装修废气, 主要污染物包括氡、甲醛、苯系物、氨、总挥发性有机物等。住宅装饰装修材料如油漆、稀释剂、乳胶漆、木地板、胶类等应符合国家现行有关规定, 且优先使用低毒性、低污染的环保型材料, 确保装饰装修材料的品质以及室内环境空气质量达到《住宅装饰装修质量标准》(DB32/381-2000)、《民用建筑工程室内环境污染控制规范》(GB50325-2001) 等标准中的有关要求。

由于不同装修效果的不同, 装修时的油漆耗量、油漆品牌以及室内装修通常用的人造板等建筑材料、新式家具的制作、墙面与地面的装饰铺设等使用的粘合剂等也不相同。因此, 该部分废气的排放对周围环境的影响也较难预测。

① 根据市场调查, 每 100m² 的装饰装修时需耗油漆 10 组左右(包括地板漆、墙面漆、家具漆等)、公建需 5 组左右, 每组油漆约 10kg。在涂漆过程中油漆、稀释剂中的有机溶剂挥发形成有机溶剂废气。有机溶剂废气的主要污染因子为二甲苯和甲苯等有机物(约 20%), 此外还有极少量的汽油、丁醇、丙酮、乙酸乙酯等有机溶剂(约 10%)。拟建项目住宅建筑面积为 14.15 万 m², 配套公建建筑面积约为 0.48 万 m², 则共需消耗油漆约 144t, 向周围大气环境排放废气 43t, 其中甲苯和二甲苯约 29t。

② 室内装修通常用的人造板等建筑材料, 新式家具的制作、墙面与地面的装饰铺设等使用的粘合剂等一般均含有甲醛, 因而释放出甲醛是不可避免的。甲醛是一种原生毒物, 空气中甲醛对室内暴露者的健康影响主要是嗅到异味、刺激眼和呼吸道粘膜、产生变态反应、免疫功能异常、肝肺损伤等。人的甲醛嗅觉为

0.06-0.07mg/Nm³。根据有关文献资料，一般建筑物新装修后，甲醛峰值浓度为0.2mg/Nm³左右，对人体有一定的影响。通过上述分析，装修产生的二甲苯、甲苯、甲醛等污染物产生量较大，故在装修完毕后应充分开窗换气，并最好空房一段时间之后再入住，以避免对人的影响。

3.3.2.2 施工期噪声污染分析

(1) 噪声源

建筑施工期的噪声源主要为施工机械和车辆，其特点是间歇或阵发性的，并具备流动性、噪声较高（5m处噪声值在80~90dB（A））的特征。因此，在考虑本工程噪声源对环境的影响时，仅考虑点声源到不同距离处经距离衰减后的噪声。各类施工机械声级采用类比调查法获取，具体的噪声源强见表3.3-3。

表 3.3-3 主要施工机械噪声源强

序号	施工阶段	设备	单机最大噪声值 dB (A)	噪声测距
1	土方	推土机	86	5m
2	土方	装卸机	90	5m
3	土方	挖掘机	78	5m
4	土方	钻土机	78	5m
5	土方	平土机	90	5m
6	结构	振捣机	90	5m
7	结构	电焊机	85	5m
8	结构	打桩机	100	5m
9	结构	塔吊	85	5m
10	结构	搅拌机	90	5m
11	结构	夯土机	90	5m
12	全时段	卡车	90	5m

(2) 噪声值计算

本工程噪声源对环境的影响只考虑声波几何发散引起的A声级衰减。施工场地噪声预测结果见表3.3-4。

表 3.3-4 距声源不同距离出的噪声值 dB (A)

设备名称	5m	10m	20m	40m	50m	100m	150m	200m	300m
推土机	86	80	74	68	66	60	56	54	50
装卸机	90	84	78	72	70	64	60	58	54
挖掘机	78	72	66	60	58	52	48	46	42

钻土机	78	72	66	60	58	52	48	46	42
平土机	90	84	78	72	70	64	60	58	54
振捣机	90	84	78	72	70	64	60	58	54
电焊机	85	79	73	67	65	59	55	53	49
打桩机	100	94	88	82	80	74	68	62	56
塔吊	85	79	73	67	65	59	55	53	49
搅拌机	90	84	78	72	70	64	60	58	54
卡车	90	84	78	72	70	64	60	58	54
夯土机	90	84	78	72	70	64	60	58	54

注：打桩机、夯土机禁止夜间施工

从表 3.3-4 中可看出，施工机械噪声较高，昼间噪声超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的情况出现在距声源 100m 范围内，夜间施工噪声超标情况出现在 200m 范围内。施工噪声特别是夜间的施工噪声对环境的影响是较大的。

（3）物料运输对声环境影响分析

拟建项目施工期在物料运输过程中会产生交通噪声，为降低物料运输交通噪声对卫校职工宿舍、杨庄村小区等敏感保护目标声环境的影响，项目物料运输车辆进出口拟定在项目区南侧规划路-二环西路为主要运输通道，运输路线应尽量避开敏感区，同时，在施工过程中应严格控制项目车辆物料运输时间，控制在 6:00~22:00，且中、高考期间按有关规定时段执行。

3.3.2.3 施工期固体废物污染分析

土建阶段的固体废物主要为施工人员产生的生活垃圾和土建施工产生的建筑垃圾及施工土石方。

生活垃圾按人均产生量 0.5kg/d 计算，施工期人数以 200 人计，则生活垃圾产生量为 100kg/d，施工期年产生量约为 30t/a，由市政环卫部门统一收集进行填埋处理。

根据同类施工统计资料，项目土建施工期碎砖、过剩混凝土等建筑垃圾产生定额为 2kg/m²，整个土建施工期产生量约 370t，需按建筑垃圾有关管理要求及时清运出场进行处理处置或施工现场进行综合利用。

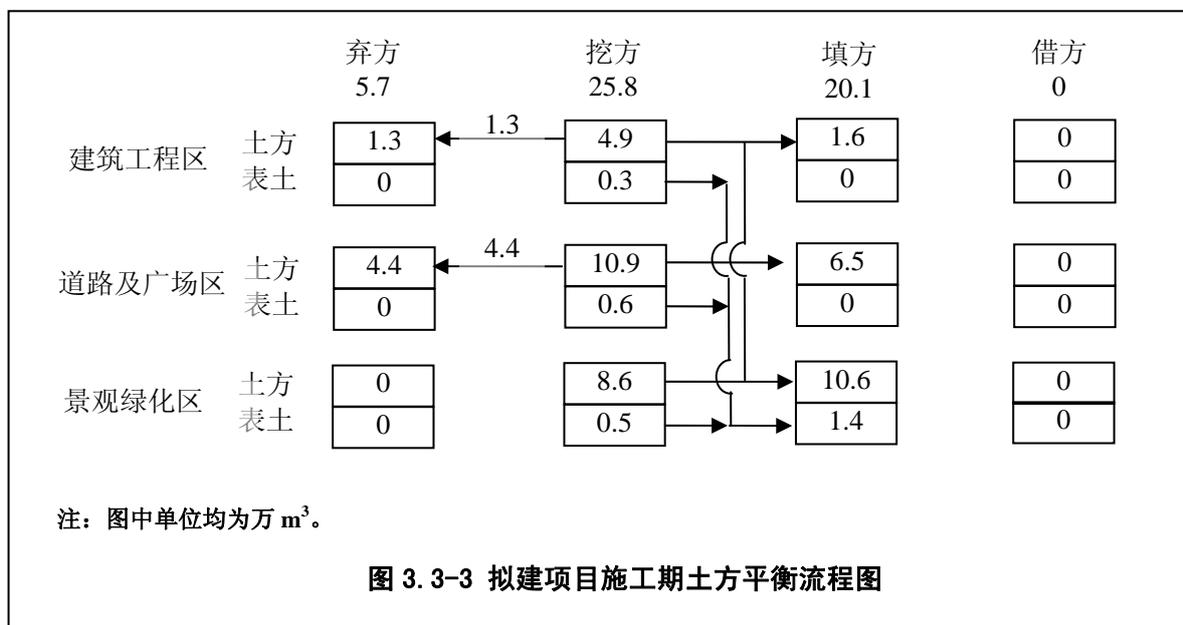
从水土保持角度，为保护项目占地中土壤养分丰富的表层熟土层，同时作为项目绿化时用土，需要将必要的熟土层进行表土剥离，实施定点堆放，根据有关

要求，表土剥离时至少剥离厚度为 0.2m，本项目剥离 0.3m，建设完毕时作为绿化用土回填。拟建项目共剥离表土约为 1.4 万 m³，其中建筑工程区 0.3 万 m³，道路及广场区 0.6 万 m³，景观绿化区 0.5 万 m³，剥离的表土需要定点堆放并采取相应的临时防护措施，堆放高度按照 3.0m 考虑，临时堆放面积约 0.47 万 m²，施工完毕后回填剥离表土，以利于恢复植被。项目建设过程中，各工程建设均需大量挖方和填方，利用现有条件，尽最大限度地实现土石方平衡利用。开挖施工期间应防止基坑积水污染，并及时排除，基坑回填土严禁使用有毒有害及有污染的固体废物，基坑防渗使用无毒无害的绿色环保材料，禁用化学浆填充裂隙防漏。

拟建项目土石方平衡情况详见表 3.3-5，土石方平衡流程图详见图 3.3-3。

表 3.3-5 拟建项目表土平衡表

项目	挖方 (万 m ³)			填方 (万 m ³)			弃方 (万 m ³)	
	表土剥离	土石方	小计	表土回填	土石方	小计	数量	去向
①建筑工程区	0.3	4.9	5.2	0	1.6	1.6	1.3	按有关管理要求及时清运处置
②道路及广场区	0.6	10.9	11.5	0	6.5	6.5	4.4	
③景观绿化区	0.5	8.6	9.1	1.4	10.6	12.0	0	
合计	1.4	24.4	25.8	1.4	18.7	20.1	5.7	



由表 3.3-5 和图 3.3-3 可知：整个项目总挖方量为 25.8 万 m³，总填方量为 20.1 万 m³，弃方为 5.7 万 m³。拟建项目建设时产生的建筑垃圾及弃土的堆放不仅影响城市景观，而且还易引起扬尘等环境问题，为避免这些问题的出现，建设单位

应到济南市或槐荫区市容环境卫生管理部门申报建筑垃圾数量、运输路线、运输车辆、处理场地等事项，办理建筑垃圾处置手续，及时将建筑垃圾及弃土运到指定的渣土场填埋处理，不得在施工场地长期随意堆积。施工单位通过在场区四周连续设置硬围挡，及时清运场区多余土方，并对堆存土方采取表面喷洒覆土剂，及时对建筑场地洒水降尘，防止扬尘，建筑垃圾及时清运等。工程承包者按照弃土处理的计划，在弃土装运的过程中不要超载，装土车进行遮盖，防止沿途洒落，场区出入口设置洗车设施，可保持出场车辆清洁，避免车辆带泥上路，防止沿线弃土满地，影响环境整洁，同时施工者应对工地门前的道路环境实行保洁制度，一旦有弃土、建材散落应及时清扫。

拟建项目在装饰装修过程中会产生装饰装修废物，其废物主要是住宅楼室内装饰装修过程中所形成的各种废装饰材料及废包装材料，按照物业部门规定的位置、方式和时间堆放，由装修公司负责清运。

3.3.2.4 施工期水污染分析

施工期用水主要由以下四个方面构成：①施工现场混凝土搅拌及浇注、养护用水，占总用水量的 90%；②环保喷洒水；③施工机械设备冲洗水；④施工人员生活用水。

废水主要为施工人员的生活污水和建筑废水，其主要污染因子为 COD_{cr} 、SS。

施工高峰期施工人员有 200 人，用水量按 35 升/人·日（根据《给排水设计手册》）测算，生活污水产生量按日用水量的 80% 计，则生活污水最大排放量为 $5.6\text{m}^3/\text{d}$ 。按一般生活污水中污染物浓度估算，其中 $\text{COD}_{\text{cr}}350\text{mg/L}$ ， $\text{BOD}_5150\text{mg/L}$ ， $\text{SS}300\text{mg/L}$ 。污染物产生源强初步估算为： $\text{COD}_{\text{cr}}1.96\text{kg/d}$ 、 $\text{BOD}_50.84\text{kg/d}$ 、 $\text{SS}1.68\text{kg/d}$ 。生活污水经简易化粪池处理后通过市政污水管网排入城市污水处理厂终端处理，达标后排入小清河。若项目区内污水管网配套不完善，则由环卫部门定期清运。

建筑污水包括砂石冲洗水、混凝土养护水、设备车辆冲洗水等，废水产生量约 $80\text{m}^3/\text{d}$ ，废水中含有大量的泥沙与悬浮物（浓度在 1000mg/L 左右），另有少量油污，基本无有机污染物。在施工区建排水明沟，利用施工过程中的部分坑、沟作沉淀后排放或再用于堆场、料场喷淋防尘、道路冲洗、出入施工区的车辆轮胎冲洗等，禁止外排。

施工期废水水质及污染物排放状况见表 3.3-6。

表 3.3-6 施工期废水水质及污染物排放状况

废水种类	生活污水		生产废水		污染物合计产生量	
	COD _{cr}	SS	COD _{cr}	SS	COD _{cr}	SS
废水量 (t/d)	5.6		80		85.6	
污染物产生浓度 (mg/L)	350	220	--	1000	--	--
污染物产生量 (kg/d)	1.96	1.68	--	80	1.96	81.68
污染物排放浓度 (mg/L)	300	200	--	400	--	--
污染物排放量 (kg/d)	1.68	1.23	--	32	1.68	33.23

3.3.3 营运期“三废”排放及污染防治措施

3.3.3.1 废气

建成后营运期对环境空气产生影响的废气主要有燃气废气、厨房油烟、项目区内汽车排放的尾气、中水处理站、垃圾收集点、垃圾收集站及公厕产生的恶臭。

(1) 燃气废气

拟建项目天然气用量为 27.8 万 m³/a。天然气为清洁燃料，本身是保护环境空气的一项举措，对环境影响甚微。根据《环境统计手册》：每燃烧 100 万 m³ 天然气，主要污染物排放量烟尘 302kg、SO₂630kg、NO_x1843kg。据此计算，拟建项目燃气废气主要污染物年排放总量：烟尘 0.08t/a、SO₂0.17t/a、NO_x0.51t/a。

居民使用的管道天然气为清洁能源，污染物产生量较少，燃气废气经各户抽油烟机引至厨房设置的母风道的排气竖井，高出楼顶1.5m排放。

(2) 油烟

油烟主要是小区居民生活产生的厨房油烟。

拟建小区居住人口 4058 人，根据类比调查和有关资料显示，每人每天耗食用油量约为 40g，食品在炒作时油烟的挥发量约为 3%，小区居民每年耗油量约 59t/a，油烟产生量为 1.8t/a，按照每天烹饪 3 小时计算，则小时产生量 1.6kg/h，油烟产生浓度约 8.0mg/m³。小区居民厨房安装抽油烟机，净化效率≥85%，油烟排放量为 0.27t/a，排放浓度约为 1.2mg/m³，油烟引至厨房设置的母风道的排气竖井，高出楼顶 1.5m 排放，排气筒出口朝向应避开易受影响的建筑物。

(3) 汽车尾气

拟建项目停车位共1015个，包括地面停车位102个、地下车库停车位913个。地下车库设置供排风系统，排风机出口接入排风竖井，风井至少高出地面2.5m

且预留足够的高度安装排风百叶。项目区内设置多处独立的排风竖井，距离住宅楼最近距离约为10m，排气速度设计为2.5m/s，与平均风速相当，有利于车库排气和大气混合且迅速被稀释。

汽车在启动、停车等怠速、慢速情况下排放的汽车尾气浓度最高，主要污染物为NO_x、CO、H_mC_n，排放方式为间歇、不定时排放，一般早晨在6:00~8:00属集中排放段，车种大多为小型车。由于地面停车位较少，且产生的尾气很快被空气稀释，对周围影响很小，因此本次环境影响评价重点分析、计算地下车库汽车尾气产生排放情况。

① 主要污染物汽车在项目区及公建区行驶以及出入停车场和停车场怠速、慢速行驶时会产生汽车尾气污染，该尾气包括排气管尾气、曲轴箱漏气及油箱和化油器等燃料系统的泄漏气等，主要污染因子为CO、HC（碳氢化合物）、NO_x等，其排放量与车型、车况、车辆数、汽车行驶状况有关。

汽车尾气中各组份浓度与行驶速度的关系见表3.3-7。

表3.3-7 汽车尾气中各组份浓度与行驶速度的关系一览表

汽车尾气组份	空档	减速	定速	加速
NO _x (ppm)	10~50	5~10	1000~3000	1000~4000
CO ₂ (%)	10.2	6.0	12.4	12.1
CO (%)	4.9	3.4	1.7	1.8
乙炔 (ppm)	710	1096	178	170
醛 (ppm)	15	199	34	27
HC (ppm)	300~1000	3000~12000	250~550	300~800
排气量范围 (L/min)	142~708	142~708	708~1699	1133~5660
未燃燃料比例 (%)	2.78	18.0	1.95	2.12

注：资料来源《环境保护实用数据手册》。

由表3.3-7可知：汽车在空档和减速行驶时排气量最小，燃料燃烧不充分，因此汽车尾气中HC（碳氢化合物）的浓度在汽车减速时最高，CO浓度在空档时最高，NO₂浓度则在高速行驶时最高。

汽车在进出车库时一般是低速行驶，还要在停车场内调头和减速行驶，因此车库内一氧化碳和碳氢化合物排放量较大，测试表明：在怠速状态下，排放的三种主要污染物的比例大约为CO:HC:NO₂=7:1.5:0.2。

②主要污染物排放量

常见民用车辆在怠速状态下的有害物（CO）单位时间的排放量见表3.3-8。

表3.3-8 怠速状态每台车单位时间CO排放量 (单位: mg/s)

车类	国产小轿车	进口小轿车	国产面包车	进口面包车
CO源强	562.79	318.61	504.17	380.00

车库内有害物的散发量不仅与每台车的单位时间排放量有关，而且与单位时间内进出车的数量、发动机在停车场内的工作时间等因素有关。

1) 车流高峰时CO排放量计算公式如下：

$$Q = G \times q \times k \times t \times 10^{-6}$$

式中：Q—有害污染物CO排放量，kg/h；

G—CO单位时间内的排放量，本次评价根据项目特点取G=440mg/s（进口小汽车和国产小汽车的CO排放量的平均值）；

q—单位时间内车库平均进出车辆（辆/h），一般取0.5~1.0M，M为地下车库车位数，M=913个，停车场对外使用和大型停车场取上限，反之取下限。本次评价车流高峰时q取1.0M；

k—曲轴箱泄露等其它不可计因素影响的修正系数，取k=1.2；

t—每台车在车库内发动机工作时间s，据粗略统计t=180s。

2) 每天CO排放量计算公式如下：

$$Q = G \times n \times k \times t \times 10^{-6}$$

式中：Q—有害污染物CO排放量，kg/d；

G—CO单位时间内的排放量，本次评价根据项目特点取G=440mg/s（进口小汽车和国产小汽车的CO排放量的平均值）；

n—车流量（辆/d），本工程地下车库设913个机动车停车位，按占用率80%，进出频率取每台车每日进出2次，则车流量为1460辆/d；

k—曲轴箱泄露等其它不可计因素影响的修正系数，取k=1.2；

t—每台车在车库内发动机工作时间s，据粗略统计t=180s。

由以上公式及前述CO、HC与NO₂的排放比例，计算得出拟建项目车库废气中污染物排放源强。

地下停车场大气污染物源强见表3.3-9。

表3.3-9 地下车库大气污染物源强一览表

污染物	车流高峰时段 排放量 (kg/h)	每日排放量 (kg/d)	年排放总量 (按每日平 均排放量计算) (t/a)
CO	86.7	138.7	50.6
HC	18.6	29.7	10.8
NO _x	2.5	4.0	1.4

(4) 恶臭

拟建项目中水处理站位于拟建项目 3#住宅楼北侧约 15m，地下一层建设，拟采用 MBR 工艺，中水处理站处理废水过程中会产生恶臭，恶臭主要成分是硫化氢、氨，经活性炭除臭处理后，通过高出地面 2.5m 高的排气筒排放，排气筒依附于项目绿化、景观建造。运行过程中产生的恶臭排放浓度类比污水处理厂相关资料，其中 NH₃ 的排放浓度为 1.20mg/m³，H₂S 的排放浓度为 0.02mg/m³，均能满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 表 4 二级标准的要求 (NH₃: 1.5mg/m³，H₂S 浓度为 0.06mg/m³)。由于其位于居民区附近，因此要求中水处理站周围进行绿化，种植对恶臭吸收较好的植物，加强日常管理及维修，及时更换活性炭，产生的恶臭经吸附、扩散后，对西南侧幼儿园和周围住宅楼影响较小。

垃圾收集点采用封闭移动式生活垃圾收集桶，密闭性较好，产生的恶臭气体散溢较少。垃圾收集点的生活垃圾收集至小区东北的垃圾收集站，收集站为密闭式收集系统，垃圾收集点和收集站的垃圾日产日清，贮存时间较短，对周边环境影响较小。收集点和收集站设置消毒、杀虫、灭鼠装置，站内定期喷洒生物除臭液，避免蚊蝇的孳生，尽可能的减少苍蝇等二次污染的产生。

拟建项目 7#楼 1 层西部设置 1 处公厕，为水冲式公厕，卫生条件好，功能完善。根据国内一些大城市的运行经验，只要管理到位、保持厕内清洁，做到地面无积水、无纸屑，大便器内无积粪，小便器内不积存尿液，无尿垢、杂物，墙壁、顶棚整洁，公厕内基本无臭味。因此，拟建的公厕如能按国家有关的卫生要求，保持厕内清洁，则公厕排放的恶臭污染物极少，公厕外 H₂S 和 NH₃ 的浓度低于《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 中二级标准，恶臭污染物经扩散、稀释，不会对公厕周边环境造成恶臭污染。

居民入住后，小区物业管理部门应加强对区内垃圾收集和公厕的管理，区内清洁人员及时做到定点清理，保证区内环境清洁，避免产生恶臭。

3.3.3.2 废水

(1) 水污染因素分析

由于拟建项目为居住小区项目，生活污水是主要污染源。据水平衡分析，污水产生量为 452.9m³/d、16.46 万 m³/a，污水属于有机类废水，包括生活污水、医疗废水等，因其含有 COD_{cr}、BOD₅、SS、NH₃-N、粪大肠菌群等污染物，如直接排放会对天然水体的自净能力会产生破坏作用，并造成水体富营养化，对周围水环境产生不利影响。

(2) 水质预测

拟建项目废水主要是居民日常生活、配套公建产生的生活污水，同时还含有少量的医疗废水。卫生站产生的医疗废水必须经消毒处理后方可排入室外污水管网。废水水质预测见表 3.3-10。

表 3.3-10 预测产生废水水质指标

污染因子 污水来源	废水量	COD _{cr}	BOD ₅	SS	氨氮	动植物油	总磷	粪大肠菌群
	m ³ /d	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	个/L
生活污水	389.6	≤400	≤200	≤220	≤35	≤20	≤2.5	≤10 ⁶
医疗废水	1.2	≤200	≤100	≤30	≤20	---	≤2.5	≤10 ⁷
其他废水	62.1	≤400	≤200	≤220	≤35	≤20	≤2.5	≤10 ⁶
综合水质	452.9	≤400	≤200	≤220	≤35	≤20	≤2.5	≤10 ⁶

注：综合水质为排入室外污水管网的水质。

(3) 处理废水目标控制及排水去向

拟建项目项目产生的污水部分进入中水处理站，经处理达标后回用于项目区绿化、道路广场喷洒用水，其余污水经化粪池初步处理满足《污水排入城镇下水道水质标准》（CJ343-2010）A等级标准后，排入市政污水管网，经济南市水质净化二厂处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级A标准，同时满足济政办字〔2011〕49号要求后，排入小清河。拟建项目回用水量为2.50万m³/a，污水排放量为13.96万m³/a。

(4) 废水排放情况及主要污染物排放量统计

拟建项目废水量及主要污染物产生、排放情况列于表 3.3-11。

表 3.3-11 废水污染物产生、处理及排放污染物情况一览表

序号	主要污染物指标	废水产生量			排放量（污水处理厂）			削减量（t/a）
		流量（ $\times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ）	水质（mg/L）	产生量（t/a）	流量（ $\times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ）	水质（mg/L）	排放量（t/a）	
1	COD _{cr}	16.46	≤400	65.8	13.96	≤45	6.3	59.5
2	BOD ₅		≤200	32.9		≤10	1.4	31.5
3	SS		≤220	36.2		≤10	1.4	34.8
4	NH ₃ -N		≤35	5.8		≤4.5	0.6	5.2

拟建项目废水年产生量为 16.46 万 m^3/a ，经济南市水质净化二厂处理达标后年排放量为 13.96 万 m^3/a ，主要污染物 COD_{cr} 和 NH₃-N 的排放量分别为 6.3t/a 和 0.6t/a。

3.3.3.3 固体废物污染控制措施

运营期的固体废物主要有居民日常生活产生的生活垃圾、医疗废物、中水处理站产生的废活性炭及污泥、农副产品市场固废。

（1）生活垃圾

根据类比调查，通常城市居民每人每天产生生活垃圾约 1kg/人·d，则小区内生活垃圾产生量约 4.058t/d，1481.2t/a。

垃圾采用分散式收集方式，根据人流方向，在小区住宅楼周围绿地及道路旁设置移动式垃圾收集桶，实行垃圾袋装化，并逐步推行分类收集。小区垃圾由物业公司安排专职卫生保洁员早晚各清理一次，集中收集后由环卫部门专车定期送济南市无害化处理厂集中处理。

（2）**医疗废物**：主要是一次性医疗用品（如注射器、输液器）、手术、包扎残余物、废药物和消毒池污泥等医疗垃圾。就诊人数平均按 100 人/日计，医疗垃圾产生量按 0.05kg/人·d 计，则医疗垃圾年产生量为 1.8t/a，属于危险废物。

按照国家和济南市的有关规定，医疗废物必须以单位分类和收集，严禁与生活垃圾混放。根据《关于规范医疗废物暂时储存场所（设施）的通知》（济环字[2004]22 号）文件、《关于进一步加强医疗废物环境管理的通知》（济环字[2004]24 号）文件要求，本项目医疗废物全部运往济南市瀚洋固废处置有限公司集中处理。同时，卫生站还应按照《医疗废物管理条例》（2003 年）、《医疗卫生机构医疗废物管理办法》（2003 年）、《医疗废物集中处置技术规范》和《医疗废物专用包装

物、容器标准和警示标志规定》的要求，在卫生站内设有单独的暂存室，做好医疗废物的临时储存和交接工作。

(3) **污泥**：拟建项目污泥的排放是根据污水处理情况定期排放，污泥中不存在重金属等有害物质。污泥产生量参照《上海市民用建筑生活污水处理工程设计规定》(DBJ08-71-98)按每公斤 BOD₅ 产生 0.5kg 干污泥计，拟建中水处理站年 BOD₅ 的削减量为 4.75t/a，则中水处理站污泥大约为 11.9t/a，污泥含水率约为 80%，稳定化处理后委托环卫部门填埋处理。

(4) **废活性炭**：中水处理站在格栅、生化以及污泥处理过程中均会产生恶臭，恶臭经收集后通过活性炭进行吸附处理，活性炭每个月更换一次，年产生量约为 0.6t/a，集中收集后存放在暂存室内，由生产厂家回收利用。

(5) **农副食品市场固废**：农副食品市场共 400 平方米，经营过程中产生的固体废物按 100 平方米每天产生 50kg 垃圾计算，营业面积按总建筑面积的 80% 计，则农副食品市场固废产生量为 160kg/d，58.4t/a。经专门密闭垃圾桶收集，日产日清，由环卫部门专车定期送济南市无害化处理厂集中处置。

固体废物产生情况具体见表 3.3-12。

表 3.3-12 固体废物产生、处置措施一览表

序号	固废名称	产生量 (t/a)	性质	处置措施
1	生活垃圾	1481.2	一般固废	密闭垃圾桶收集后，由环卫部门及时清运，统一送济南市无害化处理厂处理。
2	医疗废物	1.8	危险废物 代号 HW01	禁止与普通垃圾一起收运，派专人分类收集后，存放在暂存室，委托济南市瀚洋固废处置有限公司处置。
3	污泥	11.9	一般固废	稳定化处理后委托环卫部门填埋处理。
4	废活性炭	0.6	一般固废	由生产厂家回收利用。
5	农副食品市场固废	58.4	一般固废	密闭垃圾桶收集后，由环卫部门及时清运，统一送济南市无害化处理厂处理。

3.3.3.4 噪声污染控制措施

拟建项目营运期噪声污染主要为中水处理站水泵及风机噪声、换热站水泵噪声、高压水泵房水泵噪声、地下停车场排风扇噪声、娱乐活动噪声以及交通道路噪声等。

(1) 中水处理站对居住区及幼儿园的影响分析

中水处理站为项目区内主要噪声源，中水处理站水泵噪声在 75~85dB(A) 之间，对水泵采取设置泵房、内墙安装吸声材料降噪措施，其降噪效果按 25dB(A)

计算；中水处理站风机噪声在 75~90dB(A)之间，对风机采取设置风机房、内墙安装吸声材料、加装消声器、安装楔形窗等降噪措施，因采用全地下结构，上覆 1.5m 的覆土，密闭良好的 1.5m 的覆土的隔声效果，相当于隔声效果较为理想的隔声墙的水平，整体降噪效果按 30B(A)计。根据项目平面布置规划图，项目中水处理站距最近住宅楼约 15m，距离幼儿园在 100m 以上，因此按点声源衰减模式估算，模式如下：

$$L(r)=L(r_0)-20\lg(r/r_0)$$

式中：L(r)、L(ro)—r、ro 距离处的声级，ro 取 3m。

经估算，中水处理站噪声等效噪声级达到 50dB(A)时，影响距离为 10m。

(2) 换热站对居住区的影响分析

拟建项目地上建设换热站 1 处，循环加压水泵是主要噪声源，声级值 75~85dB(A)，对循环加压水泵基础设置弹性减震橡胶垫、进出口安装橡胶减震喉，循环水管路设置在减震沟内，设备间内均设吸音板及隔音门进行隔声降噪，同时安装楔形窗，经过房间隔音后，降噪效果按 25dB(A)计。根据项目平面布置规划图，小区内换热站距最近住宅楼约 15m。因此按点声源衰减模式估算，模式如下：

$$L(r)=L(r_0)-20\lg(r/r_0)$$

式中：L(r)、L(ro)—r、ro 距离处的声级，ro 取 3m。

经估算，换热站的等效噪声级达到 50dB(A)时，噪声距离为 10m 左右。

(3) 高压水泵房对居住区的影响分析

高压水泵房为项目区主要噪声源之一，水泵房噪声在 75~85dB(A)之间，水泵房为地下式，采取建设水泵房、室内设吸音板、隔音门，并作减震处理，内墙安装隔声材料、安装楔形窗降噪，降噪效果按 25dB(A)计。根据项目平面布置规划图，高压水泵房距最近住宅楼约 15m。

按点声源衰减模式估算，模式如下：

$$L(r)=L(r_0)-20\lg(r/r_0)$$

式中：L(r)、L(ro)—r、ro 距离处的声级，ro 取 3.0m。

经估算，水泵房噪声等效噪声级达到 50dB(A)时，影响距离为 10m 左右。

(4) 地下车库通风机对居住区的影响分析

拟建项目建设地下车库，车库地面覆土设置绿化带、广场或道路。为保证地下车库内的空气质量，在停车库内应安装换气风机，负责为地下车库排出污浊空

气及送入新鲜空气。风机噪声值可高达 80dB(A)，对风机安装消声器，经过距离衰减后，小区声环境符合《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准要求。

(5) 文化娱乐活动噪声对居住区的影响分析

文化活动站、健身场地(夜间不运营)等在运营过程中会产生文化娱乐活动噪声，噪声值约为 60-80dB(A)，为确保不对周围敏感保护目标及项目区内的居民生活造成噪声干扰，文化活动站及健身场地等应禁止使用高音喇叭或者其他高噪声的方式做文化宣传活动，使用其他家用电器、乐器时应当控制音量，各噪声设备均应设置于室内，可降低噪声值约 15dB(A)；文化活动站室内应做相应的吸声处理，并严格控制营业时间，可降低噪声值约为 20dB(A)。

(6) 室内装饰装修噪声对居住区的影响分析

室内装饰装修过程中会产生间歇性噪声，为保证后入住住户装修过程中尽量减小对已入住用户的影响，装饰装修企业从事住宅室内装饰装修活动时应当严格遵守规定的装饰装修施工时间，降低施工噪音，晚间 18:00 时至次日上午 08:00 和节假日，不得从事敲、凿、锯、钻等产生严重噪声的施工行为，确保装饰装修产生的噪声不扰民，小区声环境符合《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准要求。

(7) 交通道路噪声

对小区内交通噪声，从加强管理着手，禁止车辆乱停放，在停车场附近设置指示牌加以引导，车库的出口和进口分开，并设置明显的进出口标志，避免车辆不必要的怠速、制动、起动甚至鸣笛。对项目区内行驶车辆，采取限速限鸣措施。

项目区西侧为卫校职工宿舍住宅楼，二环西路交通噪声经项目区西侧卫校职工宿舍住宅楼隔声，项目区受交通噪声影响有所减弱。

拟建项目与二环西路道路红线距离一览表见表 3.3-13。

表 3.3-13 拟建项目与二环西路道路红线距离一览表 单位: m

道路名称	项目区西边界	7#住宅楼西侧	9#住宅楼西侧	幼儿园西侧
二环西路高架路	80~148	104	178	115
二环西路地面路	70~120	86	150	90

3.3.3.5 日照影响分析

阳光是自然界不可缺少的，其周期性变化严格控制着生物规律、季节和气候

等自然界的變化，陽光具有有利於人類心理、生理健康的效應，適宜的陽光使人精神愉快，心情舒暢。室內日照的增加，不僅可改善日照條件、保護人的視覺功能，而且還影響室內溫度，陽光中的紫外線具有殺菌、抑制細菌繁殖和淨化空氣的作用。

日照時間是衡量日照效果最常用的指標，決定居住區住宅建築日照時間的主要因素，一是所處地理位置的緯度及氣候特徵，二是所處城市的規模。在冬季要求日照時間越長越好，而在夏季則越短越好。根據建設部 1994 年批准實行的《城市居住區規劃設計規範》（GB50180—2002）中的有關規定，本項目日照標準日（大寒日）的日照時數 ≥ 2 小時，有效日照時間帶為 8:00~16:00。

建設單位委託山東文孚建築設計有限公司對擬建項目進行了日照分析，由多點沿線日照分析可知，擬建項目少部分由於建築自身遮擋日照不滿足大寒日 2 小時標準，但大於 1 小時，其餘住宅均滿足大寒日日照 2 小時標準。建議不滿足 2 小時的在建築單體設計中予以考慮和修正。

擬建項目充分考慮了室內採光，住宅設計時，陽面房間採用大面積玻璃窗，最大限度增加採光面積，以保證住宅建築能夠充分利用自然光，節約能源。

擬建項目多點沿線日照分析圖見圖 3.3-4。

3.3.3.6 高樓風影響分析

高大建築林立會產生“峽谷”效應，帶來變化莫測的“高樓風”，氣流分布與建築物形狀、高度有關。隨着城市建築越來越多地向高層化發展，這種現象也越來越多，越來越嚴重。根據樓群的布局不同，高樓風大體可分為：分流風、下沖風、逆風、峽谷風、開口部風、穿堂風等。其氣流分布與建築物形狀有關，橫長建築物和細高建築氣流狀況情況見圖3.3-5。

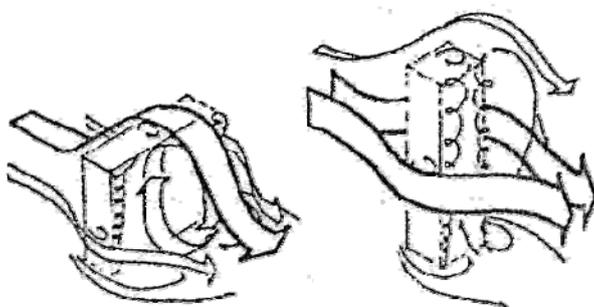


圖 3.3-5 橫長建築物和細高建築氣流狀況

在國外建築設計中，一般規定由高樓引發的風提速，最多不能超過原來風速的 1.5~1.8 倍。高樓底層過道里的瞬間風速能達到外圍環境風速的 3~4 倍，如果

当时环境风力为5级，楼道中的瞬间风有时能将人吹走。一般的建筑防治措施即在高楼顶上建成结构性风口或风洞。

高层建筑物如呈横长形时，风速最大区为建筑上方，当呈细高状时，风速最大区为建筑物两侧。

①建筑物绕流引起的高速风

当吹正北风时，气流遇到建筑物会在建筑物侧面产生绕流，局地风向发生偏转，且绕流出的地面风速比来流风速有较大的提高。

经类比，小高层建筑物绕流风速约调了12%左右，高层建筑物风速约提高了35%左右。因此在来流风速为5级风（8m/s~10.7m/s）时，可造成建筑物绕流风速增加到6级风（10.8m/s~13.8m/s）甚至增加到7级风（13.9m/s~17.1m/s），造成相应的风效应由5级风效应（身体感觉风力）提高到7级风效应（行走感觉不便）。

②建筑物渠道效应引起的高速风

建筑物与建筑物之间会产生渠道效应，实验证明，两个高层建筑之间的地面风速因渠道效应而比来流风速提高20%左右，渠道效应引起的高速风也会风害。

根据设计方案，拟建项目主要建设8栋高层建筑，最高楼体高度最高近100m，因此高楼风也应引起建设单位注意，加强防范。拟建高层建筑高度大，但长度和深度小，涡流区较小；高层建筑基本为横长形，风速最大区为建筑上方；项目区北部及南部按一字型规划为高层建筑，对于减缓地面风速有一定作用，同时由于项目区高层建筑为相对错开式，楼间距较大，较好地控制了高楼风的影响。在高层建筑物之间设置广告牌或通告栏应加以注意，切忌东西向布设。

为了预防拟建项目建成后“高楼风”的危害影响，特提出如下防范措施：

（1）合理布局

利用建筑的布置及其与周围建筑的关系，尽量减少强风面积或在人们活动的地区防止强风形成。

（2）设置遮蔽物

可以在建筑易产生气流剥离的角度及其周围的区域设置围墙、防风网和隔断式拱廊等，减弱高楼风的强度。

（3）重视细部处理

可以利用建筑物墙面、阳台或线脚凹凸的变化，也可以减弱高楼风的强度。

3.3.3.7 拟建项目建筑节能分析

节约建筑用能是贯彻国家“节约能源,保护环境”可持续发展战略的重要方面,实质性节约能源的重要组成部分。积极推进建筑节能,有利于减轻大气污染,减少温室气体排放,保证国民经济持续稳定发展,改善人民生活和工作环境,是全面实现小康生活战略的一个重要方面,在节能设计中除了严格按照《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》等规范的要求设计外,采用外墙保温和使用中空钢化玻璃窗两项措施保证达到建筑节能 65%的目标。

(1) 建筑节能措施

①建筑物朝向采用南北向,以保证冬季室内能够得到较多的阳光,提高室内温度。同时,避免盛夏灼热的光线射入室内和冬季风对主要房间的影响。

②建筑物体形系数宜控制在 0.30 及 0.30 以下;若体形系数大于 0.30,则屋顶和外墙应加强保温。

③对建筑的围护采取保温隔热措施。采用节能型新技术、新材料,注重推广使用新型节能墙体材料及外墙保温技术。在保证质量和使用功能的前提下,节约能源,避免浪费。

④采用气密性良好的窗户(包括阳台门),其气密性等级,在 1~6 层建筑中,不应低于现行国家标准《建筑外窗空气渗透性能分级及其检测方法》(GB7107)规定的Ⅲ级水平;在 7~30 层建筑中,不应低于上述标准规定的Ⅱ级水平。

⑤通风节能。根据各建筑热平衡和风量平衡计算,同时根据劳动强度和高温环境操作点,设置相应的通风系统,协调进、排气口面积,提高自然通风效果。

⑥采光节能。建筑照明根据 GB/T50034—2004《建筑照明设计标准》设计,照明方式采用混合照明。参考平面及其高度,在 0.75m 水平面上,照明标准值为 75LX,灯具采用绿色照明灯具。

(2) 给排水节能

①制定用水计划,做到合理用水。

②采用能耗低的换热、给水、污水和中水处理设备,以减少能耗。

③设计中应采用节水型卫生洁具,严禁使用铸铁阀门和螺旋升降式水嘴,强制推广使用陶瓷密封水嘴和一次冲洗水量小于 6 升的坐便器。

④采用封闭性能好、开关灵活的节水型水龙头。新型节水水龙头具备了以下功能和特点:新型水龙头多为不锈钢或铜制陶瓷芯片,提高了密封性,开合数十

万次不漏水，与一般水龙头相比可节水 30-50%；采用起泡器，让空气与水流充分结合，提高冲刷力，从而有效减少用水量；采用恒温恒压设计，可自动弥补水温、水压的变化，减少耗水。

⑤配套建设污水处理和中水回用系统，处理后的中水可用于浇灌花木、清洁道路等，提高水的重复使用率，节约水资源。

⑥控制绿化用水。根据土壤旱情合理确定用水量，浇水时间不宜选择在中午等温度较高时间进行，避免水分较快蒸发。

⑦区内供水系统采取防渗防漏措施，减少不必要的损失。

⑧雨水资源化。

(3) 电气节能

①选用节能型变配电设备，变压器选用新型高效节能型，并采用合适的低压电容补偿柜，提高功率因数。变配电室及电气竖井尽可能靠近负荷中心设置。

②推广应用节能、高效、合适、安全、环保的绿色照明灯具，提高用电效率。

③选用变频变流控制电梯等设备，达到降低能耗的目的。

④选用强弱电一体化楼宇自控系统，地下车库及室外照明设智能照明控制系统，考虑谐波治理措施。

⑤统一配置太阳能热水器，利于节能。

(4) 采暖节能

①冬季采暖采用集中供暖系统，用电量计入总能量消耗。

②采暖系统各管道入口均安装静态压力平衡控制器，保证在变流量的情况下，系统压差恒定。

③管道采取保温措施，尽可能降低沿途热损失。

3.4 项目运营期主要污染物总量情况

通过工程分析，对各种污染物产生、治理措施及采取措施后的排放量进行汇总。污染物产生量、排放量一览表见表 3.4-1。

表 3.4-1 主要污染物产生及排放量一览表

序号	名称	单位	产生量	内部治理措施	消减量	排放量 (外环境)	外部治理措施
1	废水	万 m ³ /a	16.46	中水站	2.50	13.96	排入济南水质净化二厂进行深度处理
1.1	COD _{cr}	t/a	65.8		10.0	6.3	

1.2	NH ₃ -N	t/a	5.8		0.9	0.6	
2	生活垃圾	t/a	1481.2	垃圾收集点	1481.2	0	由环卫部门专车送济南市无害化处理厂处理
	污泥	t/a	11.9	暂存	11.9	0	稳定化处理后委托环卫部门填埋处理
	医疗废物	t/a	1.8	暂存	1.8	0	委托济南市瀚洋固废处置有限公司处置
	废活性炭	t/a	0.6	暂存	0.6	0	收集后返回厂家回收利用
	农副食品市场固废	t/a	58.4	暂存	58.4	0	由环卫部门专车送济南市无害化处理厂处理

第4章 施工期环境影响分析

拟建项目施工期预计为2014年8月~2016年6月。在施工期间，将会对周围环境产生一定的影响，主要影响因素有：施工机械设备噪声、运载车辆废气、扬尘、建筑废渣土和垃圾以及可能引起的水土流失等。施工期间，对周围环境的影响是暂时的，但也是多方面的。

4.1 施工期声环境影响分析及对策

建设施工阶段，建筑施工机械的作业一般露天，各种施工机械、设备噪声此起彼伏；其噪声传播距离远，影响范围大，是重要的临时性声源。

4.1.1 施工期作业噪声污染的影响分析

施工期间，施工用机械设备有：混凝土振捣器、摇臂式起重机、装载机、锯切塑料板材的圆锯机以及运送建材、渣土的载重汽车等，均属强噪声源，主要施工机械噪声见表4.1-1。

表4.1-1 施工期作业主要设备噪声

设备名称型号	噪声测距(m)	噪声级dB(A)
推土机	5	86
装卸机	5	90
挖掘机	5	78
振捣机	5	90
电焊机	5	85
塔吊	5	85
搅拌机	5	90
卡车	5	90
钻土机	5	78
平土机	5	90

这些设备的噪声对周围环境影响较大，其中打桩机、混凝土搅拌机 etc 产噪设备影响范围可达100~170m。另外，运输建材、渣土的重型卡车也将增大周围道路的交通噪声，这类卡车近场声级达90dB(A)以上，特别是在夜间运输时，如无严格的控制管理措施，将严重影响周围的声环境。

① 土石方施工阶段：土石方施工期间使用打桩机、挖掘机、装载机、夯土机、运土方建材的车辆等，在施工现场工作时间较短，所产生的噪声影响时间较

短。

② 主体结构施工阶段：主体工程施工期间梁柱浇灌混凝土时使用的混凝土振捣器时间长，成为对外界影响的主要噪声源。

③ 装修施工阶段：在装修施工阶段，所用的施工机械主要有吊车、升降机；此外室内施工还可能使用喷灰机、混凝土抹光机、磨光机、刨光机、冲击电钻、切割机等。其产生的噪声的特点是不定时和短暂的。高噪声机械或电动工具工作时，对周围环境的影响很大，故在夜间不允许进行施工。

与拟建项目厂址较近的敏感目标为西侧卫校职工宿舍、东侧杨庄村小区，项目施工期会对其造成一定的影响。

4.1.2 施工期声环境保护的对策措施

施工期的噪声影响是短期的，项目建成后，施工期噪声的影响也就此结束。但是由于施工机械均为强噪声源，施工期间噪声影响范围较大，因此必须采取以下措施，严格管理：

① 建设单位在与施工单位签订合同时，应要求其使用的主要机械设备为低噪声机械设备，工程施工所用的施工机械设备应事先对其进行常规工作状态下的噪声测量，超过国家标准的机械应禁止其入场施工。施工过程中还应经常对设备进行维修保养，避免由于设备性能差而使噪声增强现象的发生。

② 合理安排施工时间，制订科学的施工计划，应尽可能避免大量的高噪声设备同时施工，避开周围环境对噪声的敏感时间，严禁夜间（22:00~6:00）打桩、风镐、浇筑，同时为保障居民区有一个良好的生活环境，强噪声设备至敏感点距离尽量在 100m 以外，同时对固定的机械设备尽量入棚操作。尽量加快施工进度，缩短整个工期。必须连续施工作业的工点，应视具体情况及时与环保部门取得联系，按规定申领夜间施工证，同时发布公告争取民众支持。

③ 运输施工物资应注意合理安排施工物料运输时间和运输路线。在途径周边人口聚集区、学校等敏感点时，应减速慢行、禁止鸣笛，新修筑的便道应远离环境敏感点，避免穿越和靠近敏感点，以避免车辆辐射噪声对周围的居民生活产生影响。

④ 建设单位应责成施工单位在施工现场张贴通告和投诉电话，建设单位在接到报案后应及时与当地环保部门取得联系，及时处理各种环境纠纷。

⑤ 根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求，合理

确定工程施工场界，由于项目东、西两侧分别距离杨庄村小区、卫校职工宿舍较近，避免将高噪声设备设置在项目东部和西部，并单独制定在东、西部附近的施工计划和施工时间，确保场界噪声达标排放（昼间70dB(A)、夜间55dB(A)），降低施工时对周围敏感目标造成的影响。

⑥ 为了降低施工期噪声对卫校职工宿舍、杨庄村小区等环境敏感保护目标的影响，在项目靠近敏感目标的西场界、东场界须设置临时隔声屏障。

⑦ 监理单位应做好施工期噪声监理工作，配备一定数量的简易噪声测量仪器，对施工场所附近的居民点进行监测，以保证其不受噪声超标影响。

⑧ 降低人为噪声：按照规定操作机械设备，在挡板、支架拆卸过程中，应遵守作业规定，减少碰撞噪声；尽量少用哨子、铃、笛等指挥作业，采用现代化设备。

⑨ 使用商品混凝土，避免混凝土搅拌机等噪声对周边敏感点的影响。

⑩ 建筑垃圾的堆放点应远离项目区敏感保护目标，尽量设置在项目区北部中间；选择科学、合理的建筑垃圾转运路线，以降低建筑垃圾转运车辆噪声辐射对敏感保护目标的影响。车辆进出口设置在南侧规划路上，车辆出入现场时应低速、禁鸣，降低对卫校职工宿舍的影响。

由以上分析可以看出，施工场地噪声除采取以上减噪措施以外，还应与场区周围单位、居民建立良好的社区关系，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，求得公众的共同理解。此外，施工期间应设热线投诉电话，接受噪声扰民的投诉，并对投诉情况进行积极治理。把施工期的噪声影响减至最小。

4.2 施工期大气环境影响分析

4.2.1 施工期废气排放影响分析

本项目在建设期对周围大气环境有影响的主要因素是：建筑施工工地扬尘污染、施工机械燃烧柴油排放的废气污染及大型运输车辆的汽车尾气污染。

施工期间的扬尘污染，是指在基础建设、主体建设、道路清扫、物料运输、土方堆放过程中产生的细小尘粒向大气扩散的现象。造成扬尘的主要原因是：

- ① 建筑工程四周不围或围挡不完全，围挡隔尘效果差；
- ② 清理建筑垃圾时降尘措施不力；
- ③ 建筑垃圾及材料运输车辆不加覆盖或不密封，施工或运输过程中风吹或

沿途漏撒，或经车辆碾压产生扬尘；

④ 工地上露天堆放的材料、渣堆、土堆等无防尘措施，随风造成扬尘污染。

建设期不同施工阶段的主要大气污染源和污染物排放情况见表 4.2-1。

表 4.2-1 施工期间不同施工阶段主要大气污染源及污染物排放情况

施工阶段	主要污染源	主要污染物
土石方、桩基工程阶段	裸露地面、土方堆场，土方装卸过程	扬尘
	打桩机、挖掘机、铲车、运输卡车等	NO _x 、CO、HC
建筑构筑工程阶段	建材堆场，建材装卸过程、进出场地车辆	扬尘
	运输卡车、混凝土搅拌机等	NO _x 、CO、HC
建筑装修工程阶段	废料、垃圾	扬尘
	漆类、涂料	有机废气

从表 4.2-1 中可见：项目建设期的主要污染因子是扬尘，建设期不同施工阶段产生扬尘的环节较多，即扬尘的排放源较多，且大多数排放源扬尘排放的持续时间较长，如建材堆场扬尘和施工场地车辆行驶产生的道路扬尘等在各个施工阶段均存在；建设期施工机械排放的废气主要集中在打桩、挖土阶段，在建筑施工围场、平整土地和建筑构筑阶段则主要是进出施工场地的运载车辆排放的尾气污染。

由于项目在建设期排放的扬尘和施工机械排放的废气会增加该地区 NO_x、CO、TSP 等方面的污染，因此必须提倡科学施工、文明施工，并采取一定的防治措施，将项目建设期的污染降低到最小程度。

4.2.2 施工期大气环保对策措施

拟建项目施工工地距离附近卫校职工宿舍、杨庄村小区、农科所例行监测点等敏感目标较近，为防止施工过程中产生的扬尘污染问题，项目施工过程中应依照《山东省扬尘污染防治管理办法》（政府令第 248 号）、《济南市扬尘污染防治管理规定》（政府令第 234 号）、《济南市扬尘污染控制区创建工作标准》（2008.11.25）和《防治城市扬尘污染技术规范》（HJ/T393-2007）规定进行施工建设。拟建项目区内的建设工程施工，应当符合下列扬尘污染防治要求：

（1）施工标志牌的规格和内容

施工期间，施工单位应根据《建设工程施工现场管理规定》的规定设置现场平面布置图、工程概况牌、安全生产牌、消防保卫牌、文明施工牌、环境保护牌、管理人员名单及监督电话牌等。

(2) 围挡、围栏及防溢座的设置

施工期间，项目区四周应设置高度2.5米以上的围挡，围挡高度可视地方管理要求适当增加。围挡底端应设置防溢座，围挡之间以及围挡与防溢座之间无缝隙。对于特殊地点无法设置围挡、围栏及防溢座的，应设置警示牌。

(3) 土方工程防尘措施

土方工程包括土的开挖、运输和填筑等施工过程，有时还需进行排水、降水、土壁支撑等准备工作。遇到干燥、易起尘的土方工程作业时，应辅以洒水压尘，尽量缩短起尘操作时间。遇到四级或四级以上大风天气，应停止土方作业，同时作业处覆以防尘网。

(4) 建筑材料的防尘管理措施

施工过程中使用水泥、石灰、砂石、涂料、铺装材料等易产生扬尘的建筑材料，应采取下列措施之一：

- a) 密闭存储；
- b) 设置围挡或堆砌围墙；
- c) 采用防尘布苫盖；
- d) 其他有效的防尘措施。

(5) 建筑垃圾的防尘管理措施

施工过程中产生的弃土、弃料及其他建筑垃圾，应及时清运。若在工地内堆置超过一周的，则应采取下列措施之一，防止风蚀起尘及水蚀迁移：

- a) 覆盖防尘布、防尘网，高于堆存物料的围挡；
- b) 定期喷洒抑尘剂；
- c) 定期喷水压尘；
- d) 露天装卸物料应当采取洒水、喷淋等抑尘措施；密闭输送物料应当在装料、卸料处配备吸尘、喷淋等防尘设施。

(6) 设置洗车平台，完善排水设施，防止泥土粘带

施工期间，应在物料、渣土、垃圾运输车辆的出口内侧设置洗车平台，车辆驶离工地前，应在洗车平台清洗轮胎及车身，不得带泥上路。洗车平台四周应设置防溢座、废水导流渠、废水收集池、沉砂池及其它防治设施，收集洗车、施工以及降水过程中产生的废水和泥浆。工地出口处铺装道路上可见粘带泥土不得超过10米，并应及时清扫冲洗。

(7) 进出工地的物料、渣土、垃圾运输车辆的防尘措施、运输路线和时间

进出工地的物料、渣土、垃圾运输车辆，应尽可能采用密闭车斗，并保证物料不遗撒外漏。若无密闭车斗，物料、垃圾、渣土的装载高度不得超过车辆槽帮上沿，车斗应用苫布遮盖严实。苫布边缘至少要遮住槽帮上沿以下 15 厘米，保证物料、渣土、垃圾等不露出。车辆应按照批准的路线和时间进行物料、渣土、垃圾的运输。在必须经过项目区南侧、济南森林公园北侧规划路的时候，建议先将路面做硬化处理，并及时洒水，防止扬尘对农科所例行监测点的影响。

(8) 施工工地道路防尘措施

施工期间，施工工地内及工地出口至铺装道路间的车行道路，应采取下列措施之一，并保持路面清洁，防止机动车扬尘：

- a) 铺设钢板；
- b) 铺设水泥混凝土；
- c) 铺设沥青混凝土；
- d) 铺设用礁渣、细石或其它功能相当的材料等，并辅以洒水、喷洒抑尘剂等措施；
- e) 其他有效的防尘措施。

(9) 施工工地道路积尘清洁措施

可采用吸尘或水冲洗的方法清洁施工工地道路积尘，不得在未实施洒水等抑尘措施情况下进行直接清扫。

(10) 施工工地内部裸地防尘措施。施工期间，对于工地内裸露地面，应采取下列防尘措施之一：

- a) 覆盖防尘布或防尘网；
- b) 铺设礁渣、细石或其他功能相当的材料；
- c) 植被绿化；
- d) 晴朗天气时，视情况每周等时间间隔洒水二至七次，扬尘严重时应加大洒水频率；
- e) 根据抑尘剂性能，定期喷洒抑尘剂。
- f) 其他有效的防尘措施。

(11) 施工期间，应在工地建筑结构脚手架外侧设置有效抑尘的密目防尘网（不低于 2000 目/100cm²）或防尘布。

(12) 混凝土的防尘措施

施工期间需使用混凝土时,使用预拌商品混凝土,不得现场露天搅拌混凝土、消化石灰及拌石灰土等。应尽量采用石材、木制等成品或半成品,实施装配式施工,减少因石材、木制品切割所造成的扬尘污染。

(13) 物料、渣土、垃圾等纵向输送作业的防尘措施

施工期间,工地内从建筑上层将具有粉尘逸散性的物料、渣土或废弃物输送至地面或地下楼层时,可从电梯孔道、建筑内部管道或密闭输送管道输送,或者打包装框搬运,禁止工程施工单位从高处向下倾倒或者抛洒各类散装物料和建筑垃圾。

(14) 设专职人员负责扬尘控制措施的实施和监督

应有专人负责逸散性材料、垃圾、渣土、裸地等密闭、覆盖、洒水作业以及车辆清洗作业等,并记录扬尘控制措施的实施情况。

(15) 工地周围环境的保洁

施工单位保洁责任区的范围为在施工工地周围 20 米范围内。

(16) 项目区绿化应采取以下措施:

1) 土地平整后,一周内要进行下一步建植工作;土地整理工作已结束,未进行建植工程期间,要每天洒水一至两次,如遇四级及四级以上大风天气必须及时洒水防尘或加以覆盖。

2) 植树树穴所出穴坑土,要加以整理或拍实;如遇特殊情况无法建植,穴坑土要加以覆盖,确保不扬尘。种植完成后,树坑应覆盖卵石、木屑、挡板、草皮,或者作其它覆盖、围栏处理等。

3) 道路或绿地内各类管线敷设工程完工后,一周内要恢复路面或景观,不得留裸土地面。绿化产生的垃圾,应当当天清除,其它地段应在两天内清理干净。

(17) 落实扬尘污染防治责任制。

要加强对工程建设单位的政策业务指导,督促扬尘污染防治责任制度和各项扬尘防治措施的落实。工程建设单位与施工单位签订的施工承包合同,应当明确施工单位的扬尘污染防治责任,将扬尘污染防治费用列入工程预算。建设项目监理单位应当将扬尘污染防治纳入工程监理细则,对发现的扬尘污染行为,应当要求施工单位立即改正,并及时报告建设单位及有关行政主管部门。

总之,拟建项目距离南侧森林公园内的农科所环境空气例行监测点较近,且项目东侧和西侧为住宅区,因此,项目的建设要进行合理科学的设计、施工,确

保施工期扬尘对周围环境空气影响较小。

4.3 施工期固体废物处置及管理

施工期间，产生的固体废物主要有：基础工程挖土方量大于回填土方量产生的工程渣土，主体工程施工和装饰工程施工产生的废弃物料等建筑垃圾，施工人员产生的生活垃圾等。

施工单位应按照国家及有关建筑垃圾和工程渣土处置管理的规定，及时清运至指定的堆放场所。在施工期固体废物的处置过程中，采取如下管理措施：

① 根据需要设置容量足够的、有围栏和覆盖措施的堆放场地和设施，分类存放，加强管理。

② 渣土运输管理严格执行“六个一”、“四不开工”、“四不出门”的规定。

③ 渣土尽量在场内周转，就地用于绿化、道路等生态景观建设，必须外运的弃土以及建筑废料应运至专门的建筑垃圾堆放场。生活垃圾应及时交环卫局清运统一处置。

④ 施工单位与接纳单位签订环境卫生责任书，确保运输过程中保持路面整洁，施工单位应有专人负责，对渣土垃圾的处置实施现场管理。

⑤ 在工程竣工以后，施工单位应同时拆除各种临时施工设施，并负责将工地的剩余建筑垃圾、工程渣土处理干净，做到“工完、料尽、场地清”。建设单位应负责督促施工单位的固体废物处置清理工作。

4.4 施工期污水排放及控制措施

4.4.1 水污染源分析

① 施工人员的生活污水主要污染物包括 COD_{Cr} 、悬浮物。

② 运输车辆冲洗、混凝土工程的灰浆、建（构）筑物的冲洗、打磨等作业产生的污水，地下挖方时产生的渗透水，主要污染物为 SS 。

③ 建筑材料在堆放期间可能受到雨水的冲刷流失而产生的废水，水中主要污染物为悬浮物。

4.4.2 水环境影响分析

地表水：项目施工期废水主要为生活污水，施工人员生活污水经简易化粪池预处理后，再进入城市污水管网统一处理排放，若项目区内污水管网配套不完善，则委托环卫部门定期清运。

地下水：项目施工期对其不利的影晌主要是施工人员排放的生活污水和生活垃圾、施工中产生的建筑垃圾和建筑材料的堆放对地下水所产生的影响。这些影响往往是潜在的，容易被忽视，所以施工期对地下水的影响应当给予高度的重视，并采取必要的防治措施。对生活垃圾、建筑垃圾采取集中存放、及时清运的措施，尽可能减少因雨水淋溶而带来的地下水污染。化粪池及污水收集管网采取防渗措施。施工期节约用水，尽量减少废水排放量。

施工建设期的正常排水及雨天产生的地面径流，将携带大量污染物和悬浮固体，随意排放将对环境造成污染。建议建设单位督促施工单位在施工中重视这一问题，并采取下列措施：

① 在施工区建排水明沟，利用施工过程中的部分坑、沟作沉淀后排放或再利用于堆场、料场喷淋防尘、道路冲洗、出入施工区的车辆轮胎冲洗等。

② 施工中抽取地下水或坑沟内的积水时，在不妨碍施工车辆或道路交通的前提下，尽量用软管接到排放点，避免使施工区或行车道路泥泞路滑，造成污染及人身事故。

③ 施工区内的喷淋渗出水、清洗水、雨水等排水应排入事先设计的排水明沟。

④ 施工营地尽量设置在靠近西侧卫校职工宿舍，依托其市政污水管网，生活污水经简易化粪池处理后排入市政污水管网，由济南市水质净化二厂末端处理。

⑤ 在施工区建排水明沟，工地废水可以利用施工过程中的部分坑、沟作沉淀后排放或回用于堆场、料场喷淋防尘、道路冲洗、出入施工区的车辆轮胎冲洗等。

⑥ 散料堆场四周用石块或水泥砌块围出高 0.5m 的防冲墙，防止散料被雨水冲刷流失等。

若项目施工过程确实需要基坑降水，则应严格遵守《建筑基坑支护技术规程》(JGJ120-99)有关规定，并根据场区地质勘查结果结合类比工程经验进行设计降水施工。一般施工降水可有以下保护措施，具体应由专业技术人员根据实际施工情况来确定：

(1) 为减轻基坑降水对周围环境影响，项目可在基坑外围设置止水帷幕。

(2) 基坑内降水可采用管井井点降水，考虑到坑外地下水通过帷幕底的绕

流和基底下地层的垂直补给，疏干井适当密布，并控制在止水帷幕深度以内。

(3) 工程环境条件较简单，具备放坡条件，基坑支护型式可结合基坑降水采用适当放坡复合土钉墙支护方案，充分保障基坑稳定性。

(4) 降水排出的浅层地下水应根据相关规定确实是否回灌补给地下水损失，保持区域地下水位稳定。如不考虑回灌应优先回用于场区施工，节省水耗。

(5) 建议详勘阶段进行抽水试验工作，以准确确定地层的渗透系数等水文地质参数，为基坑降水设计施工提供依据。

采取以上措施后，施工期对地下水仍可能会有一定的影响，但程度已大为降低，随着施工的开始，这种影响也随之消失。

4.5 施工期对生态的影响

4.5.1 施工期可能造成水土流失影响

拟建项目工程规模较大，施工场地相对集中，建设过程中需要清除建设地上的杂草等植物，将会导致建设用地的生物物种和数量下降，遇到较大降雨冲刷，易发生水土流失。因此在施工过程中，合理安排施工进度，尽量避免雨季施工，同时施工过程中对施工现场的地面按照实际情况进行部分硬化，有利于消除水土流失的不利影响。

4.5.2 生态环境影响恢复措施

(1) 为减轻施工场地水土流失，建议场地土地整平工程作业时，尽量避免安排在雨季或雨季到来之前。

(2) 在项目完成后，要及时进行绿化场地建设，合理配置树种，注意乔、灌、草结合，既要考虑其生态功能，又要考虑其美学和观赏价值。

4.5.3 水土流失防治措施

根据《水土保持法》的规定，开发建设项目应作好以下几方面的水土流失防治工作：对征用、租用、管辖范围的水土流失进行防治，在生产过程中保护水土资源；尽量减少对植被的破坏；按设计地坪高程逐片、分区开挖和填筑；废弃土、石必须有专门的存放场地，并采取拦挡措施；采挖、排弃、填方等场地必须进行护坡和土地整治；开发建设形成的裸露土地，应恢复林草植被。

结合拟建工程的实际情况，主要进行以下几方面的工作：

(1) 临时拦挡措施

临时拦挡措施主要针对项目区项目建设过程中临时堆放的松散土石方，本工

程建议进行临时拦挡防护，临时拦挡采用 2m 高的彩钢板形成挡墙的形式进行，彩钢板底部埋入地下至少 0.20m，上部支护要牢固，避免产生坍塌，彩钢板之间搭接严密，要求不留缝隙，防止土壤从孔隙中外泄。

(2) 临时道路硬化及排水沟措施

临时道路及排水沟措施主要针对项目区场地采取的防护措施，首先利用开挖后存留的松散的土石进行硬料分离，将剩余的松散的土方进行整平，然后摊铺厚度为 10cm 的碎石级配路面，路面材料的组成结构中碎石、砂、粘土大体按照 64: 21: 15 的比例进行拌合，摊铺后的路面再利用碾压机械进行碾压，碾压后形成泥结石路面，该种路面一般不会出现沉陷、散松、坑槽现象，可以满足本项目施工期间的使用要求。并且在项目区临时道路单侧修建临时排水沟。在主体工程建设过程中，工序上做到规划道路、排水系统的先行施工，并定期进行清淤，将施工过程中雨水对施工面的冲刷降低到最小程度。临时排水沟采用梯形断面，底宽 0.5m，深 0.5m，边坡 1: 1。

(3) 临时覆盖措施

在建设过程中，不可避免的出现临时堆土及临时堆放的砂石料，为防止表面裸露的堆放物料产生风蚀危害，除了在堆土周边采取临时拦挡措施外，还应采用临时覆盖防护措施，临时覆盖防护措施可采用防尘网覆盖和草栅覆盖的形式进行。

(4) 临时沉沙池措施

为减少临时堆土的流失量，同时降低建设期雨水径流携沙进入市政雨水管道的可能性，工程设计在临时堆土存放区的出口处以及工程道路排水暗沟出口处开挖沉沙池，沉沙池设计矩形断面，尺寸 2m×2m×1m（长×宽×深），砌砖结构，使用过程中定期清淤，待自然恢复期后回填。

4.6 施工期对交通的影响

施工期间，现场产生的大量建筑垃圾和生活垃圾需要运出，大量的建筑材料需要运入，运输车辆将会对城市的交通带来一定影响。建设单位、施工单位应会同交通部门定制合理的运输路线和时间，尽量避开繁忙道路和交通高峰时段，以缓解施工期对交通带来的影响。另外建设单位应与运输部门共同做好驾驶员的职业道德教育，按规定路线运输，按规定地点处置，并不定期地检查执行的情况。采取上述措施后，将会有效地减轻施工期对交通的影响。

4.7 施工期环境监理

项目环境工程与水土保持工程实行施工监理制度，监理人员必须具有相关监理资质。施工期环境监理的具体要求是：

(1) 监理时段：从项目设计开始至项目竣工验收结束进行全过程的监理，监理可分为设计阶段和施工阶段。

(2) 监理人员：配置环境监理专业人员1人，专业背景为环境工程。环境工程所需的其它专业监理人员在项目工程监理人员中解决。

(3) 监理内容：环境监理的内容主要包括两部分，一是施工期环境管理，二是对环保工程进行设计和施工期的监理。

(4) 施工期环境监理主要是监督施工单位在项目建设过程中严格遵守国家和地方相关环境保护程序、法规和标准，保证施工现场噪声、扬尘排放、污废水、建筑垃圾等排放能够满足排放标准要求。环保工程设计和施工阶段的监理主要内容是按照环评报告与环境工程竣工验收项目要求开展工作。监督设计单位是否按照已经批复的环境影响报告书确定的环境工程项目内容进行设计，保证环保工程项目设备选型、治理工艺、建设投资等满足批复的环评报告书的要求。施工阶段环境工程监理主要是监督施工单位的施工进度、施工质量以及项目投资是否达到设计要求。

(5) 监理进度与规划要求：环境监理的进度应当同主体工程的监理进度一致，环境监理人员同其它专业监理人员应当同时进场，在编制主体工程监理规划的同时应当同时编制环保工程监理专项监理实施细则，明确环保工程监理的要求。

4.8 小结

施工期对周围环境质量的影响是短期的、也是多方面的，主要有：

(1) 噪声、振动：主要污染源来自高噪声、高振动的施工机械及大型建材运输车辆；(2) 废气：主要污染源是施工工地扬尘、施工机械燃烧柴油排放的废气及大型运输汽车的尾气等；(3) 废水：主要污染源是泥浆水、地面径流及机械设备和车辆的冲洗水以及生活污水，主要污染物是悬浮固体、油类等；(4) 固体废物：主要是工程渣土和建筑垃圾以及生活垃圾；(5) 生态：主要是土壤侵蚀和水土流失。

施工期的环境管理是控制施工期环境影响的关键。施工单位必须认真贯彻执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《中华人民共和国水污染防治法》、《中华人民共和国环境噪声污染防治法》、《中华人民共和国大气污染防治法》、《山东省扬尘污染防治管理办法》、《济南市水土保持管理办法》、《济南市大气污染防治条例》、《济南市扬尘污染防治管理规定》、《济南市扬尘污染控制区创建工作标准》和《防治城市扬尘污染技术规范》等的有关规定；建议建设单位在同施工单位签订合同时，以国家和有关施工管理的文件法规为指导，将有关内容作为合同内容明确要求，以控制建设期施工作业对环境的影响。

4.9 施工期须注意的问题

1、拟建项目施工前，进行详细的岩土工程地质勘察，查明区内工程地质条件及岩土工程力学性质，为项目建设提供有效的工程技术依据。

2、工程建设开挖地基时，建议采取合理支护措施，预防边坡坍塌；做好对拟建建筑物（高层）基坑的位移检测和沉降观测工作，增强基础的整体性和刚性。

3、项目开工前，对所有施工单位进行文物保护教育，如有新的遗址或文物发现及时保护并上报，对违反者追究责任。

第 5 章 环境空气质量现状及影响评价

5.1 环境空气质量监测与评价

为了了解项目区周围环境质量现状，本次环评项目区西南侧农科所（位于济南森林公园内）子站环境空气例行监测点 2012 年环境空气例行监测数据进行分析。

5.1.1 环境空气质量例行监测数据

(1) 监测布点

农科所子站位于项目西南侧济南森林公园内，监测点具体位置见表 5.1-1 和图 5.1-1。

表 5.1-1 环境空气质量现状监测点位一览表

监测点位	相对场址方位	距场址距离 (m)	功能意义
农科所	西南	120	了解项目区环境空气质量现状

(2) 监测项目及方法

监测项目： SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 。

监测方法：监测按照国家环保局《环境空气气态污染物（ SO_2 、 NO_2 、 O_3 、 CO ）连续自动监测系统安装验收技术规范》（HJ/T193-2013）、《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中有关规定进行监测。

(3) 监测单位、时间和频率

济南市环境监测站提供的2012年1月至12月例行监测数据。

(4) 监测结果

例行监测结果见表 5.1-2。

表 5.1-2 2012 年农科所例行监测点监测结果

时间	SO_2 (mg/m^3)	NO_2 (mg/m^3)	PM_{10} (mg/m^3)
1 月日均值	0.114	0.059	0.122
2 月日均值	0.086	0.043	0.101
3 月日均值	0.066	0.038	0.125
4 月日均值	0.042	0.028	0.126
5 月日均值	0.036	0.031	0.121
6 月日均值	0.031	0.021	0.102
7 月日均值	0.014	0.018	0.087

8月日均值	0.021	0.018	0.094
9月日均值	0.031	0.021	0.090
10月日均值	0.036	0.048	0.104
11月日均值	0.058	0.065	0.128
12月日均值	0.113	0.068	0.168
年均值	0.054	0.038	0.114

5.1.2 环境空气质量现状评价

(1) 评价因子与评价标准

评价因子：SO₂、NO₂、PM₁₀

评价标准：执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准。评价标准值见表 5.1-3。

表 5.1-3 环境空气质量标准一览表

污染物	浓度极限 (mg/m ³)			标准来源
	1小时平均	日平均	年平均	
SO ₂	0.50	0.15	0.06	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准
NO ₂	0.20	0.08	0.04	
PM ₁₀	----	0.15	0.07	

(2) 评价方法

采用单因子指数法进行评价，评价公式如下：

$$I_i = \frac{C_i}{C_{0i}}$$

式中：I_i—i 污染物的污染指数，I_i≤1 清洁，I_i>1 污染；

C_i—i 污染物的实测浓度值，mg/m³；

C_{0i}—i 污染物的标准浓度值，mg/m³。

(3) 评价结果

环境空气质量现状评价结果统计见表 5.1-4。

表 5.1-4 环境空气质量现状监测评价结果统计一览表

项目	PM ₁₀			SO ₂			NO ₂		
	年均值 mg/m ³	标准指数	标准值 mg/m ³	年均值 mg/m ³	标准指数	标准值 mg/m ³	年均值 mg/m ³	标准指数	标准值 mg/m ³
2012 年 均值	0.114	1.63	0.07	0.054	0.90	0.06	0.038	0.95	0.04

由上表可知：2012年农科所例行监测点SO₂、NO₂的年均值为0.054mg/m³、0.038mg/m³，满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准(SO₂0.06mg/m³、NO₂0.04mg/m³)，PM₁₀年均值为0.104mg/m³，不能满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准(PM₁₀0.07mg/m³)，超标倍数为0.63。PM₁₀超标主要是由于济南市区雾霾、汽车排放尾气、气候干燥、风起扬尘、冬季采暖等所致。

5.2 气象观测资料调查

济南气象站位于东经 117°03'E，36°36'N，台站类别属基本站。据调查，该气象站周围地理环境与气候条件与拟建项目周围基本一致，且气象站距离拟建项目较近，该气象站气象资料具有较好的适用性。济南近 20 年(1991~2010 年)年最大风速为 16.2m/s (2001 年)，极端最高气温和极端最低气温分别为 42.0℃ (2002 年)和-14.2℃ (1990 年)，年最大降水量为 1090.0mm (2004 年)。

近 20 年其它主要气候统计资料见表 5.2-1，济南近 20 年各风向频率见表 5.2-2，图 5.2-1 为济南近 20 年风向频率玫瑰图。

表5.2-1 济南气象站近20年(1991~2010年)主要气候要素统计

月份 项目	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
平均风速 (m/s)	2.8	3.2	3.7	4.0	3.5	3.3	2.8	2.6	2.7	2.9	3.1	2.9	3.1
平均气温 (℃)	-0.2	3.5	8.8	16.3	21.9	26.4	27.6	26.0	22.0	16.1	8.4	1.9	14.9
平均相对 湿度(%)	52	49	46	47	52	55	72	76	66	57	56	56	57
平均降水量 (mm)	5.0	10.5	13.6	29.7	76.6	91.6	205.0	187.6	64.6	36.0	18.7	6.8	745.8
平均日照 时数(h)	158.8	159.2	193.9	225.6	248.4	217.2	179.7	175.9	180.2	185.1	162.7	146.4	2233.2

表5.2-2 济南气象站近20年(1991~2010年)各风向频率

方位	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
平均	4.5	3.3	9.0	7.1	6.6	8.0	9.4	4.8	8.3	9.0	8.4	4.0	3.9	2.4	3.8	3.2	4.5

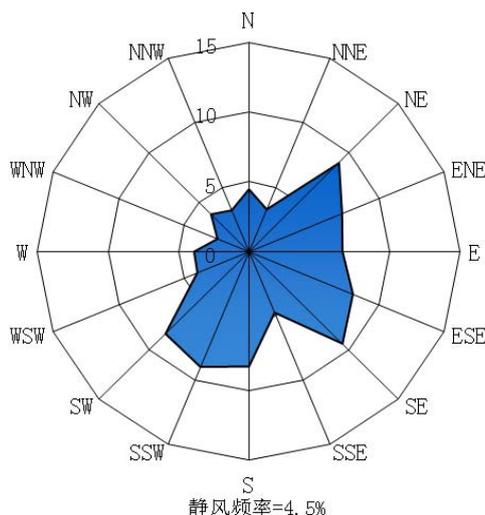


图5.2-1 济南近20年（1991~2010年）风向频率玫瑰图

5.3 环境空气影响评价

拟建项目建成后，营运期对环境空气产生的影响主要有燃气废气、厨房油烟、项目区内汽车排放的尾气以及中水处理站、垃圾收集点及垃圾收集站、公厕产生的恶臭等。

5.3.1 营运期对环境空气的影响分析

5.3.1.1 燃气废气和油烟

1) 燃气废气

拟建项目居民厨房使用天然气，天然气属于清洁能源，燃气废气经各户抽油烟机引至厨房设置的母风道的排气竖井，高出楼顶 1.5m 排放，其主要污染物 SO_2 、 NO_x 、烟尘的排放量分别为 0.08t/a、0.17t/a、0.51t/a，排放量较小，对周围环境空气不会产生较大影响。

2) 厨房油烟

油烟主要是小区居民生活产生的厨房油烟。

拟建小区油烟产生量为 1.8t/a，居民厨房安装抽油烟机，油烟净化效率 $\geq 85\%$ ，厨房油烟经收集净化后引至厨房设置的母风道的排气竖井，高出楼顶 1.5m 排放，排气筒出口朝向应避开易受影响的建筑物，油烟的排放浓度小于 $1.2\text{mg}/\text{m}^3$ ，对周围环境空气影响较小。

5.3.1.2 汽车尾气的影响分析

拟建项目停车位共 1015 个，包括地面停车位 103 个、地下车库停车位 913 个。为了降低地下停车场大气污染物对环境的影响，拟采取如下治理措施：

1) 地下车库设机械供排风系统, 部分由风机经进风管道吸入, 部分由车道自然流入。

2) 地下车库所有排风尽可能向对人群影响最小的方向排入大气。

3) 为保证车库内空气质量, 地下车库设机械供排风系统, 换气次数不低于6次/h, 保证达到《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79) 标准的要求。

4) 地下停车库设置供排风系统, 排风机出口接入排风竖井, 风井至少高出地面2.5m, 排气速度设计为2.5m/s, 与平均风速相当, 有利于车库排气和大气混合且迅速被稀释, 且各地下车库排风井距最近住宅楼约为10m, 沿景观绿化带设置, 对外环境影响较小。

5) 设置指示牌引导外来车辆停放, 减少怠速行驶。

6) 在废气排放的临街周边种植绿化带, 选择对有害气体吸收能力较强的树木, 如洋槐、榆树、垂柳等, 这对废气也将起到一定的净化作用。

7) 为了减少停车场汽车尾气排放对大气环境的污染, 建议对废气采用空气过滤器处理后排入大气。据美国采暖冷冻空调工程学会测试, 经次级卡式空气过滤器处理后, 车库废气中一般污染物及灰尘的去除率可达85%。

由于停车场车辆产生的大气污染物量较小, 在采取上述措施后, 对周围环境空气质量影响很小。

5.3.1.3 恶臭的环境影响分析

中水处理站距离最近住宅楼及幼儿园均在 15m 以上, 中水处理站处理废水过程中会产生一定量的恶臭气体, 主要成分为氨和硫化氢。由于生活污水水质简单, 且厌氧阶段时间较短, 因此恶臭气体产生量较少。为了减少臭气对环境的影响, 运行过程中产生的恶臭经活性炭除臭处理后, 通过高出地面 2.5m 高的排气筒排放, 排放浓度均能满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 表 4 二级标准的要求, 排气筒依附于项目绿化、景观建造。同时要求中水处理站周围进行绿化, 种植对恶臭吸收较好的植物, 加强日常管理及维修, 及时更换活性炭, 产生的恶臭经吸附处理、空气扩散后, 对项目区居民影响较小。

垃圾收集点采用封闭移动式生活垃圾收集桶, 密闭性较好, 产生的恶臭气体散溢较少。垃圾收集点的生活垃圾收集至小区东北的垃圾收集站, 垃圾收集点和收集站的垃圾日产日清, 贮存时间较短, 对周边环境影响较小。收集点设置杀虫灭害装置, 避免蚊蝇的孳生, 尽可能的减少苍蝇等二次污染的产生。

拟建项目设置1处水冲式公厕，卫生条件好，功能完善。根据国内一些大城市的运行经验，只要管理到位、保持厕内清洁，不会对周边环境造成恶臭污染。

居民入住后，小区物业管理部门应加强对区内垃圾收集和公厕的管理，区内清洁人员及时做到定点清理，保证区内环境清洁，避免产生恶臭。

5.3.2 外环境对项目区环境空气的影响分析

根据实际调查分析，项目区周围工业企业主要有：匡山热力中心锅炉房、济南天齐特种平带有限公司、加油站、济南中化长城实业有限公司废弃油罐、嘉会旧货交易市场、山东汽车配件城、老屯汽配城、公交首末站以及过往车辆产生的汽车尾气等，各大气污染源具体位置见图 2.1-2。

(1) 匡山热力中心锅炉房

匡山热力中心锅炉房位于项目东北 820m 处，目前是我市市区西北部主要的集中供热企业，负责匡山附近地区约 10 平方公里范围内的各生活小区、部分企事业单位冬季采暖用热需求。目前形成 180t/h ($2 \times 20\text{t/h} + 40\text{t/h} + 2 \times 50\text{t/h}$) 的供热能力，峰期 5 台锅炉全部运行，运行时间为每年 11 月 15 日至次年 3 月 15 日，年运行 120 天。

该企业对项目的主要影响表现为大气污染，环境空气特征因子为 SO_2 、 NO_2 、烟尘，根据项目区南侧的农科所例行监测数据，拟建项目区内该锅炉房供暖期 SO_2 、 NO_x 的小时浓度贡献值均较小，仅在 1 月份 SO_2 小时浓度超标现象，对项目区环境空气没有明显的影响，随供暖期结束，该锅炉对项目区的影响将逐渐消失。

(2) 济南天齐特种平带有限公司

济南天齐特种平带有限公司位于项目东北 880m 处，厂区总占地面积 50 亩，建筑面积 16000 平方米，公司现产品主要为高强度传动平带、新型高定伸强力聚酯传动带等类特种平带产品，生产能力 30 万平方米/年。该公司环境空气特征因子为粉尘、 SO_2 、 NO_x 、非甲烷总烃、恶臭等，拟建项目不在其 50m 的卫生防护距离范围内，其废气对拟建项目的影响较小。

(3) 加油站

加油站位于项目西北 80m 处，属于二级加油站，主要存储汽油、柴油，储罐为地下油罐，主要污染因子为非甲烷总烃，其无组织排放量较小。根据《汽车加油加气站设计与施工规范》(GB50156-2012)，确定该加油站汽油设备与居住区的

最大安全间距为 20m，拟建项目距离加油站 80m，不在其安全间距范围内，该加油站对拟建项目的影响较小。

(4) 济南中化长城实业有限公司废弃油罐

济南中化长城实业有限公司废弃油罐位于项目区 N 方位 80m 处，共 6 个储罐，每个储罐容量为 1000 立方米，总容积 $V < 10000$ 立方米，已经于 2013 年下半年停止使用，待拆除。

(5) 嘉会旧货交易市场、山东汽车配件城、老屯汽配城

嘉会旧货交易市场位于项目区北侧，为简易棚盖式交易市场，主要存储交易旧家电，不进行家电拆解、分选，废气为进出车辆汽车尾气，经空气扩散稀释后，对拟建项目区的影响较小。根据济南市城市总体规划（2011-2020），此市场规划为绿地，若规划实施后，此交易市场的影响将消失。

山东汽车配件城位于项目区东北、老屯汽配城位于项目区东南，主要进行汽车零配件零售及批发，属于商业。嘉会旧货交易市场、山东汽车配件城、老屯汽配城均属于商业，废气为进出车辆汽车尾气，经空气扩散稀释后，对拟建项目区的影响较小。

(6) 公交首末站及汽车尾气

公交首末站位于项目区东侧约 120m 处，和项目区中间间隔杨家庄小区和老屯汽配城，主要影响为入出公交车的交通噪声和汽车尾气，站内场地开阔，汽车尾气经空气稀释扩散对项目区有一定影响，但影响较小。

拟建项目西侧二环西路为城市快速路，车流量较大，过往车辆产生的汽车尾气会对项目产生一定影响，拟建项目距离二环西路最近为 70m，通过加强小区绿化建设，汽车尾气经空气稀释扩散后对项目区影响较小。

综上，拟建项目不在周边工业企业影响范围内及可能危害群众健康的区域内，符合《关于加强城市建设项目环境影响评价监督管理工作的通知》（环办[2008]70 号）的要求。

5.4 小结

(1) 由农科所例行监测评价结果可知，2012 年农科所例行监测点 SO_2 、 NO_2 的年均值满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准， PM_{10} 年均值超标，超标倍数为 0.63。 PM_{10} 超标主要是由于济南市区雾霾、汽车排放尾气、气候干燥、风起扬尘、冬季采暖等所致。

(2) 拟建项目不在周边工业企业等产生的大气污染物影响范围内，符合《关于加强城市建设项目环境影响评价监督管理工作的通知》（环办[2008]70 号）的要求。

第 6 章 地表水环境影响分析

6.1 地表水环境质量现状监测与评价

6.1.1 现状监测

(1) 监测布点

本次环评收集济南市环境监测中心站 2012 年对小清河睦里庄和还乡店断面、兴济河断面的例行监测资料进行分析。各断面的名称、位置和功能详见表 6.1-1。监测位置见图 6.1-1。

表 6.1-1 地表水水质现状监测布点位置一览表

序号	断面位置	设置意义
1#	小清河（睦里庄）	属于例行监测断面，了解济南市水质净化二厂上游的水质情况
2#	小清河（还乡店）	属于例行监测断面，了解济南市水质净化二厂下游水质情况
3#	兴济河	小清河支流

(2) 监测项目

监测项目为 pH、氨氮、高锰酸盐指数、COD_{Cr}、溶解氧、总磷共 6 项。

(3) 监测时间与频率

采用济南市环境保护监测站 2012 年全年监测数据。

(4) 监测结果

2012 年地表水监测结果统计见表 6.1-2。

表 6.1-2 地表水环境现状例行监测结果 单位：mg/L (pH 无量纲)

序号	水体名称	1#小清河（睦里庄）	2#小清河（还乡店）	3#兴济河
1	pH	7.78	7.59	7.95
2	溶解氧	7.43	3.43	6.83
3	化学需氧量	10.6	24.6	44.1
4	高锰酸盐数	2.16	6.13	9.99
5	氨氮	0.58	7.55	13.3
6	总磷	0.186	0.614	1.22

6.1.2 评价因子

拟建项目评价因子主要为 pH、溶解氧、COD_{Cr}、高锰酸盐指数、氨氮、总磷共 6 项。

6.1.3 评价标准

评价标准：小清河睦里庄执行《地表水环境标准》（GB3838-2002）III类标准，还乡店断面、兴济河断面执行《地表水环境标准》（GB3838-2002）V类标准，具体见表 6.1-3。

表 6.1-3 地表水质量现状评价标准

序号	监测项目	单位	III类标准值	V类标准值	标准来源
1	pH	---	6~9	6~9	《地表水环境标准》 (GB3838-2002) 标准
2	DO	mg/L	≥5	≥2	
3	高锰酸钾指数	mg/L	≤6	≤15	
4	COD _{cr}	mg/L	≤20	≤40	
5	NH ₃ -N	mg/L	≤1.0	≤2.0	
6	总磷	mg/L	≤0.2	≤0.4	

6.1.4 评价方法

采用单因子指数法进行现状评价。

① 对于随浓度减小而污染程度降低的评价因子，计算公式

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

式中：S_i——污染物单因子指数；

C_i——i 污染物的浓度值，mg/L；

C_{si}——i 污染物的评价标准值，mg/L。

② pH 值单因子指数的计算公式

$$S_{pHj} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH_j \leq 7.0$$

$$S_{pHj} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH_j > 7.0$$

式中：S_{pHj}——pH 单因子指数；

pH_j——j 断面 pH 值；

pH_{sd}——地面水水质标准中规定的 pH 值下限；

pH_{su}——地面水水质标准中规定的 pH 值上限。

③对于随浓度增大而污染程度降低的评价因子，如 DO，其单因子指数 S_{Doj} 为：

$$S_{DO_j} = \frac{|DO_f - DO_j|}{DO_f - DO_s} \quad DO_j \geq DO_s$$

$$S_{DO_j} = 10^{-9} \cdot \frac{DO_j}{DO_s} \quad DO_j < DO_s$$

$$DO_f = 468 / (31.6 + t)$$

式中：DO_j——j 断面溶解氧实测值，mg/L；DO_s——溶解氧标准值，mg/L；

DO_f——溶解氧在地面水中的饱和浓度，mg/L；t——水温，℃。

当被评价水质参数的标准指数>1 时，表明该水质参数超过了规定的水质标准，已经不能满足该项水质使用功能的要求。

6.1.5 评价结果

评价结果见表 6.1-4。

表 6.1-4 地表水标准指数评价结果

序号	水体名称	1#小清河（睦里庄）	2#小清河（还乡店）	3#兴济河
1	pH	0.39	0.30	0.48
2	溶解氧	0.27	0.21	0.16
3	化学需氧量	0.53	0.62	1.10
4	高锰酸盐数	0.36	0.41	0.67
5	氨氮	0.58	3.78	6.65
6	总磷	0.93	1.54	3.05

由表 6.1-4 可知：2012 年小清河睦里庄监测断面 pH、溶解氧、氨氮、高锰酸盐指数、COD_{cr}、总磷各项指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准的要求；小清河还乡店监测断面氨氮、总磷等超 V 类水标准标，兴济河例行监测断面 COD_{cr}、氨氮、总磷等指标均超 V 类水标准标，其余指标尚能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V 类标准要求。

小清河（还乡店）及兴济河水水质超标主要是由于市区河道尚未彻底截污，仍有部分生活污水直接外排导致。

6.2 地表水环境影响分析

拟建项目项目产生的污水部分进入中水处理站，经处理达标后回用于项目区绿化、道路广场喷洒用水，其余污水经化粪池初步处理满足《污水排入城镇下水道水质标准》（CJ343-2010）A 等级标准后，排入市政污水管网，经济南市水质净

化二厂处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级A标准，同时满足济政办字〔2011〕49号要求后，排入小清河。

济南市水质净化二厂位于济南市兴济河河口、小清河北侧，厂区占地面积为23.12hm²，主要收集济齐路污水系统中的污水，其中生活污水占40%，工业废水占60%。该系统服务区域面积为80.01km²，服务人口为39.26万人，设计规模为20×10⁴m³/d，污水经处理达标后直接排入小清河。

根据济南市水质净化二厂出水在线监测数据，出水水质满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级A标准和《济南市人民政府办公厅关于提高部分排污企业水污染物排放执行标准的通知》（济政办字[2011]49号）要求。拟建项目污水主要是生活污水，水质简单，运营期污水产生量较小，且周围市政污水管网配套完善，排入济南市水质净化二厂终端处理达标后排放，对周围地表水环境影响较小。

6.3 小结

（1）由评价结果可知，2012年小清河陆里庄监测断面pH、溶解氧、氨氮、高锰酸盐指数、COD_{cr}、总磷各项指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准的要求；小清河还乡店监测断面氨氮、总磷等超V类水标准，兴济河例行监测断面COD_{cr}、氨氮、总磷等指标均超V类水标准，其余指标尚能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V类标准要求。

小清河（还乡店）及兴济河水质超标主要是由于市区河道尚未彻底截污，仍有部分生活污水直接外排导致。

为保护小清河水质，山东省环保厅于2004年9月编制了《小清河流域污染综合治理规划》，根据规划，城市、工业和面源污染是影响小清河流域水质的主要原因，因此，控制城市、工业及面源污染，是解决流域水污染问题的关键。小清河水质保证和治污方案总投资74.71亿元，共计建设城市污水集中处理项目、工业污染综合治理项目、截污导流项目、面源污染及生态保护项目、环境监控体系项目五大类项目195个，完成后可削减COD29.16万吨、NH₃-N1.5694万吨。根据济南市环境保护“十二五”规划重点项目，“十二五”期间加强对小清河流域工业废水及生活污水治理及监管，新建或改扩建城市污水处理厂，确保污水处理达标，配套完善污水管网，新建再生水截蓄导用工程，同时对小清河及其支流

进行河道综合整治，对河道进行截污、清淤、疏浚，确保小清河水质达标。

(2) 拟建项目部分废水进入中水处理站，经处理达标后，回用于项目区绿化及道路喷洒；其余污水排入济南市水质净化二厂，处理达标后排入小清河。

拟建项目废水主要为生活污水，水质简单，能够实现达标排放，对周围地表水环境的影响较小。建议项目建成后使用节水型设备，节约用水，提高水的利用率，减少废水产生量，同时加强污水处理、加大中水回用的力度，尽量减少废水外排量，减轻对地表水环境的影响。

第 7 章 地下水环境影响评价

7.1 地下水环境质量现状监测

7.1.1 现状监测布点

拟建项目位于济南市八里桥与道德街片区，区域地下水总体流向由东南向西北。鉴于目前济南市区限制地下水的开采，项目区周围小区内已经没有地下水井，为了解项目所在区域地下水环境现状，本次环评使用拟建项目场址原有地下水井的现状监测数据来说明区域地下水环境质量现状，监测数据由山东省产品质量检验研究院提供。具体布点情况见表 7.1-1 和图 5.1-1。

表 7.1-1 地下水监测布点

编号	监测点名称	功能意义
1#	拟建场址	了解项目区地下水现状

7.1.2 监测项目

地下水监测项目：pH、总硬度、高锰酸盐指数、溶解性总固体、硫酸盐、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、六价铬、氟化物、氯化物、总大肠菌群共计 12 项。同时测量：井深、地下水埋深、水温。

7.1.3 监测时间、频率及监测单位

监测时间、频率：2014 年 4 月 23 日，监测一天，采样一次。

监测单位：山东省产品质量检验研究院

7.1.4 监测分析方法

按照《环境水质监测质量保证手册》等有关规定执行，具体见表 7.1-2。

表 7.1-2 地下水监测分析方法

序号	项目名称	监测方法标准名称	标准代号	检出限
1	pH 值	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 pH 玻璃电极法	GB/T 5750.4-2006	/
2	总硬度	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 总硬度 乙二胺四乙酸二钠滴定法	GB/T 5750.4-2006	1.0mg/L
3	高锰酸盐指数	生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标高锰酸盐指数 酸性高锰酸钾滴定法	GB/T 5750.7-2006	0.05mg/L
4	溶解性总固体	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 溶解性总固体 重量法	GB/T 5750.4-2006	/

5	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法	HJ 535-2009	0.025mg/L
6	氯化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 氯化物 离子色谱法	GB/T 5750.5-2006	0.001 mg/L
7	氟化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 氟化物 离子色谱法	GB/T 5750.5-2006	0.001 mg/L
8	硫酸盐	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 硫酸盐 离子色谱法	GB/T 5750.5-2006	0.001 mg/L
9	硝酸盐氮	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 硝酸盐氮 离子色谱法	GB/T 5750.5-2006	0.001 mg/L
10	亚硝酸盐氮	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 亚硝酸盐氮 重氮偶合分光光度法	GB/T 5750.5-2006	0.001 mg/L
11	六价铬	生活饮用水标准检验方法 金属指标 六价铬 二苯碳酰二肼分光光度法	GB/T 5750.6-2006	0.004 mg/L
12	总大肠菌群	生活饮用水标准检验方法 微生物指标 多管发酵法	GB/T 5750.12-2006	2MPN/100ml

7.1.5 地下水监测结果

地下水现状监测结果见表 7.1-3。

表 7.1-3 地下水环境质量现状监测结果
(pH 无量纲, 井深、埋深 m, 水温℃, 其他 mg/L)

监测项目 监测结果	pH	总硬度	高锰酸钾指数	溶解性总固体	硫酸盐	氨氮	硝酸盐氮	亚硝酸盐氮
1#拟建场址	7.24	670	0.81	1158	173	0.653	0.11	0.050
监测项目 监测结果	氯化物	氟化物	六价铬		总大肠菌群	井深	埋深	水温
1#拟建场址	172	0.50	未检出 (<0.004)		未检出	10	8	15.2

7.2 地下水环境质量现状评价

7.2.1 评价标准

评价因子：pH、总硬度、高锰酸盐指数、溶解性总固体、硫酸盐、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、六价铬、氟化物、氯化物、总大肠菌群共计 12 项。

评价标准：《地下水质量标准》(GB/T14848-93) III类标准，详见表 7.2-1。

表 7.2-1 地下水现状评价标准

序号	评价因子	单位	评价标准
1	pH	--	6.5~8.5
2	高锰酸盐指数	mg/l	≤3.0
3	总硬度	mg/l	≤450
4	氨氮	mg/l	≤0.2

5	硝酸盐氮	mg/l	≤20
6	亚硝酸盐氮	mg/l	≤0.02
7	硫酸盐	mg/l	≤250
8	氯化物	mg/l	≤250
9	氟化物	mg/l	≤1.0
10	六价铬	mg/l	≤0.05
11	溶解性总固体	mg/l	≤1000
12	总大肠菌群	个/l	≤3.0

7.2.2 评价方法

评价方法采用单因子污染指数法。对于浓度越高危害越大的评价因子，计算公式为：

$$S_i = \frac{C_i}{C_{0i}}$$

式中： S_i —第 i 种污染物的单因子水质指数；

C_i —第 i 种污染物在地下水中的浓度（mg/L）；

C_{0i} —第 i 种污染物的评价标准（mg/L）。

对于浓度值限于在一定范围内的评价因子，如 pH 值的标准指数按下式计算：

$$S_j = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad (pH_j \leq 7.0) \qquad S_j = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad (pH_j > 7.0)$$

式中： S_j —pH 的标准指数；

pH_j —j 点的 pH 值；

pH_{sd} —地下水水质标准中规定的 pH 值下限；

pH_{su} —地下水水质标准中规定的 pH 值上限。

7.2.3 评价结果

地下水环境质量现状评价结果见表 7.2-2。

表 7.2-2 拟建场址地下水环境质量现状评价结果

监测项目 监测结果	pH	总硬度	高锰酸 钾指数	溶解性 总固体	硫酸盐	氨氮
1#拟建项目场址	0.16	1.49	0.27	1.16	0.9	3.27
监测项目 监测结果	硝酸盐氮	亚硝酸盐氮	氯化物	氟化物	六价铬	总大肠菌群
1#拟建项目场址	0.01	2.50	0.69	0.50	<0.08	---

由表 7.2-2 可知：拟建场址总硬度、溶解性总固体、氨氮、亚硝酸盐氮超标，最大分别超标 0.49 倍、0.16 倍、2.27 倍、1.50 倍，其余各项监测指标均能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-93）III类标准的要求。总体来看，区域地下水水质一般。总硬度超标可能与地质因素有关，溶解性总固体、氨氮、亚硝酸盐氮超标原因是原济南卫生学校部分生活污水下渗导致浅层地下水受到一定程度污染。

7.3 地下水环境影响评价工作等级判定

7.3.1 项目类别判定

拟建项目为房地产开发项目，在施工和运营过程中不以地下水为供水水源，产生的废水部分进入自建中水处理站，其余排入市政污水管网；施工期和运营期主要污染物为生活污水和生活垃圾，若防渗措施做不到位，可能对地下水水质造成污染。因此，拟建项目属于 I 类建设项目。

7.3.2 工作等级划分依据

I 类建设项目地下水环境影响评价工作等级的划分见表 7.3-1。

表 7.3-1 I 类建设项目评价工作等级分级

评价级别	建设项目场地包气带防污性能	建设项目场地的含水层易污染特征	建设项目场地的地下水环境敏感程度	建设项目污水排放量	建设项目水质复杂程度
一级	弱-强	易-不易	敏感	大-小	复杂-简单
			较敏感	大-小	复杂-简单
	弱	易	不敏感	大	复杂-简单
				中	复杂-中等
			小	复杂	
			大-中	复杂-简单	
		中	较敏感	小	复杂-中等
				不敏感	大
		不易	较敏感	大	复杂-中等
				中	复杂
	中	易	较敏感	中	复杂-中等
			不敏感	小	复杂
		中	较敏感	大	复杂
				中	复杂-中等
强	易	较敏感	大	复杂	
二级	除了一级和三级以外的其它组合				
三级	弱	不易	不敏感	中	简单

				小	中等-简单	
中	易	不敏感		小	简单	
				中	简单	
	中	不敏感		小	中等-简单	
				中	简单	
	不易	较敏感		中	简单	
				小	中等-简单	
大				中等-简单		
	不敏感		中-小	复杂-简单		
			小	简单		
强	易	较敏感		小	简单	
				不敏感	大	简单
					中	中等-简单
	中	较敏感		小	复杂-简单	
				中	简单	
				小	中等-简单	
	不易	不敏感		大	中等-简单	
				中-小	复杂-简单	
				中-小	复杂-简单	
		较敏感		大	中等-简单	
				中-小	复杂-简单	
				大-小	复杂-简单	

7.3.3 拟建项目工作等级判定

根据《万科济南卫校项目岩土工程勘察报告》(山东省城乡建设勘察院, 2014年3月), 项目场地在钻探深度范围内按地层成因类型及岩性不同, 可分为10层, 自上而下分述如下:

① 填土(Q^m): 分为①-1杂填土和①-2素填土。

①-1杂填土, 杂色, 松散, 稍湿, 以建筑垃圾为主, 含少量粉质粘土和少量生活垃圾, 土质不均匀。

主要分布在场区西侧表层, 厚度: 0.40~1.80m, 平均 0.59m; 层底标高: 26.35~27.75m, 平均 27.26m; 层底埋深: 0.40~1.80m, 平均 0.59m。

①-2素填土, 灰褐色, 可塑, 主要成分为粘性土, 含少量石灰、碎石及植物根系。

主要分布在场区东侧表层, 厚度: 0.40~0.60m, 平均 0.48m; 层底标高: 26.55~27.60m, 平均 27.11m; 层底埋深: 0.40~0.60m, 平均 0.48m。

本层结构松散, 不经处理不应作为地基持力层。

② 粘土~粉质粘土(Q₄^{pl+dl}): 褐黄~黄褐色, 可塑, 局部硬塑状态, 无摇震反应, 光泽反应中等~强, 干强度中等~高, 韧性中等~高。含铁锰氧化物及姜

石，姜石含量<5%，粒径0.5~2.0cm。

场区普遍分布，厚度：1.50~6.10m，平均 4.09m；层底标高：21.35~24.85m，平均 23.11m；层底埋深：3.30~6.50m，平均 4.63m。

本层属中压缩性土。

③ 粘土 (Q_4^{pl+dl})：灰黑色，可塑，无摇震反应，光泽反应强，干强度高，韧性高。土质均匀，含少量铁锰氧化物及姜石。该层局部分布有第③-1 亚层中砂。

场区普遍分布，厚度：0.80~3.60m，平均 2.17m；层底标高：19.15~22.15m，平均 20.98m；层底埋深：6.10~8.00m，平均 6.74m。

第③-1亚层中砂，黄褐色，中密，饱和，摇振反应迅速，无光泽反应，干强度、韧性低，主要成分为石英、长石，局部含少量云母片及粘性土、粉土团块。

该亚层仅揭露于14#钻孔，厚度为2.5m；本层内取扰动样1件，试验结果为中砂。

本层属中压缩性土。

④ 粉质粘土 (Q_3^{pl+dl})：黄褐色，可塑，无摇振反应，稍具光泽反应，干强度、韧性中等，含少量铁锰结核及姜石。姜石含量 5%~10%，粒径 2.0~4.0cm，最大 7cm。

场区普遍分布，厚度：3.70~7.60m，平均 5.77m；层底标高：13.55~17.25m，平均 15.27m；层底埋深：10.50~14.00m，平均 12.47m。

本层属中压缩性土。

⑤ 粉质粘土(Q_3^{pl+dl})：褐黄色，可塑，局部硬塑状态，无摇震反应，光泽反应中等，干强度中等，韧性中等。含少量铁锰氧结核及姜石，姜石含量5%左右，粒径1.0~3.0cm；局部夹粘土薄层。该层局部分布有第⑤-1亚层细砂。

场区普遍分布，厚度：5.70~10.50m，平均 8.08m；层底标高：4.65~9.65m，平均 7.19m；层底埋深：18.60~22.70m，平均 20.54m。

本层属中压缩性土。

第⑤-1 亚层细砂，黄褐色，稍密~中密，饱和，摇振反应迅速，无光泽反应，干强度、韧性低，主要成分为石英、长石，局部含少量云母片及粘性土、粉土团块。

该亚层仅揭露于 1#、7#、13#钻孔，厚度平均为 3.90m；层底标高平均为 4.02m；层底埋深平均为 23.90m。

⑥ 粘土~粉质粘土(Q_3^{pl+dl}): 黄褐色, 可塑~硬塑, 无摇震反应, 光泽反应中等~强, 干强度中等~高, 韧性中等~高。含少量铁锰结核及姜石, 姜石含量10%左右, 粒径一般1.5~4.0cm, 最大6.5cm。

场区普遍分布, 厚度: 3.90~10.30m, 平均7.34m; 层底标高: -6.65~2.75m, 平均-0.80m; 层底埋深: 25.10~34.00m, 平均28.54m。

本层属中压缩性土。

⑦ 残积土(Q^{el}): 灰绿色, 可塑~硬塑, 湿, 无摇振反应, 无光泽反应, 干强度、韧性低, 母岩为闪长岩, 矿物均已蚀变, 多呈土状, 混多量砂粒, 为砂质粘性土, 局部见母岩风化残核。

场区普遍分布, 厚度: 0.70~1.90m, 平均1.23m; 层底标高: -8.45~1.65m, 平均-2.04m; 层底埋深: 26.20~35.80m, 平均29.77m。

本层属低压缩性土。

⑧ 全风化闪长岩(K): 黄绿色, 密实, 湿, 原岩剧烈风化, 岩芯呈土状~中砂状, 极破碎, 含少量母岩硬块。

场区普遍分布, 厚度: 3.00~9.90m, 平均6.06m; 层底标高: -14.15~-6.16m, 平均-8.09m; 层底埋深: 34.00~42.00m, 平均35.83m。

⑨ 强风化闪长岩(K): 灰绿色、黄绿色, 密实, 湿。原岩强烈风化, 岩芯呈粗~砾砂状, 含少量母岩硬块, 局部呈球状风化, 部分地段母岩硬块含量达为20~30%左右。岩芯采取率低, $RQD=0$, 为极软岩, 破碎, 岩体基本质量等级为V级。

场区普遍分布, 厚度: 3.10~10.70m, 平均8.33m; 层底标高: -18.13~-13.95m, 平均-16.43m; 层底埋深: 42.00~45.90m, 平均44.16m。

⑩ 中风化闪长岩(K): 灰绿色, 岩石风化中等, 粒状结构, 块状构造。岩芯多呈柱状, 节长一般6~30cm, 最长50cm, 岩芯采取率80~90%, $RQD=60\sim75$ 。为较软岩, 较破碎~较完整, 岩体基本质量等级为IV级。

该层未穿透, 最大揭露深度53.5m, 相应标高为-25.35m。

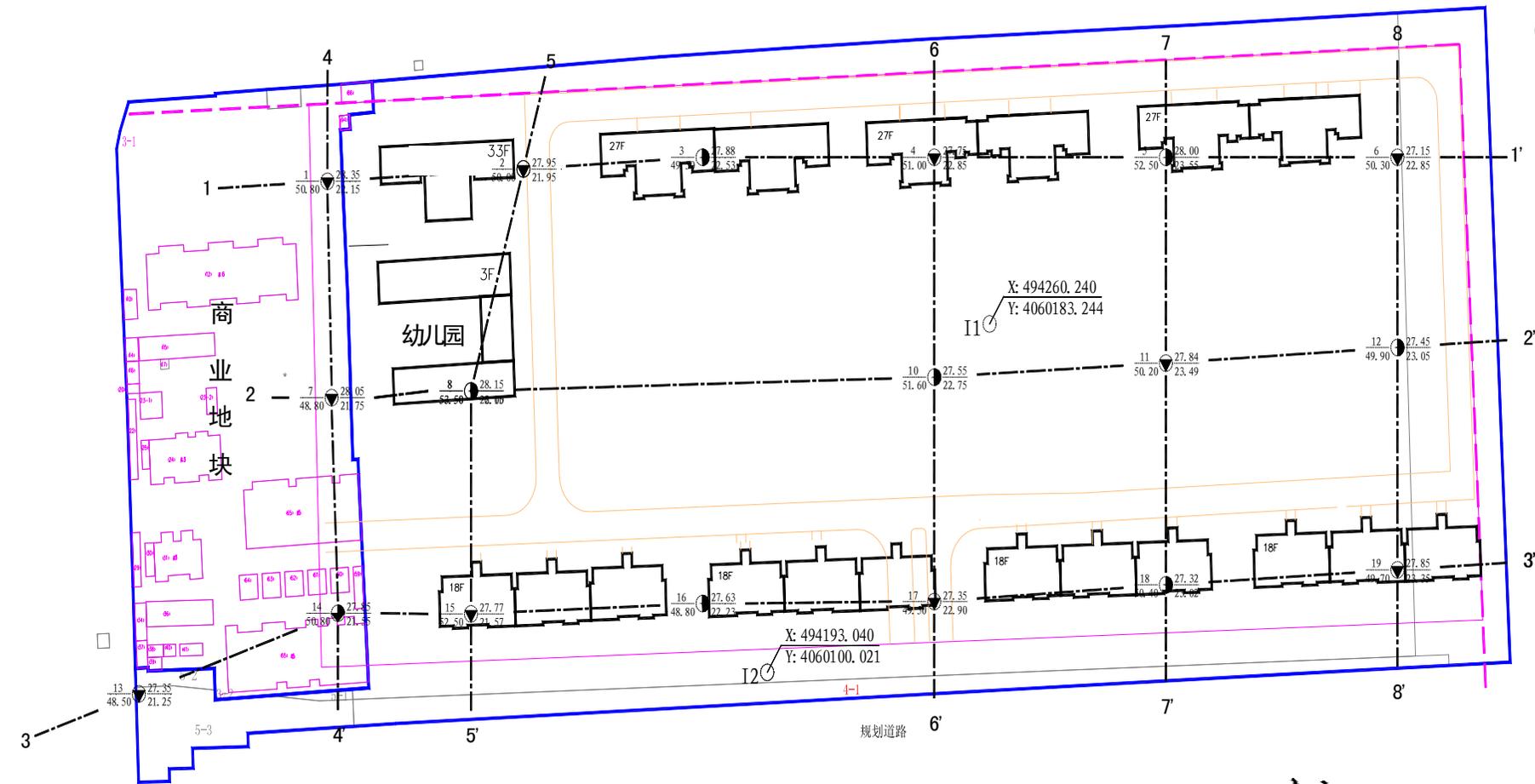
拟建项目建筑物与勘探点平面位置见图7.3-1, 工程地质剖面见图7.3-2。

工程名称 万科济南卫校项目

工程编号: 岩勘14031

图 7.3-1 拟建项目建筑物与勘探点平面位置图

比例 1:1000



山东省城乡建设勘察院

制图

校核

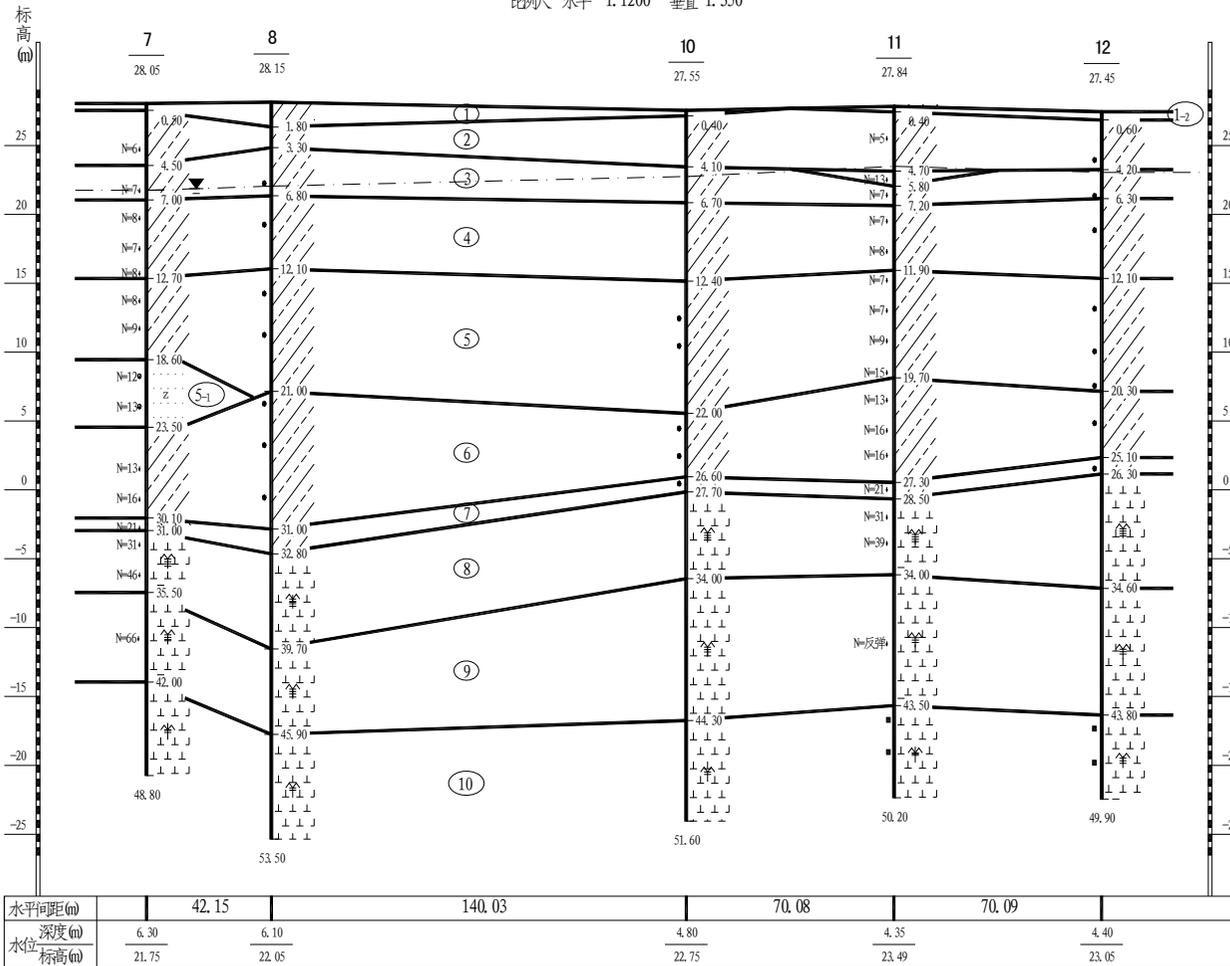
图号:

工程名称 万科济南卫校项目

工程编号: 岩勘14031

图 7.3-2a 2-2' 工程地质剖面图

比例尺 水平 1:1200 垂直 1:350

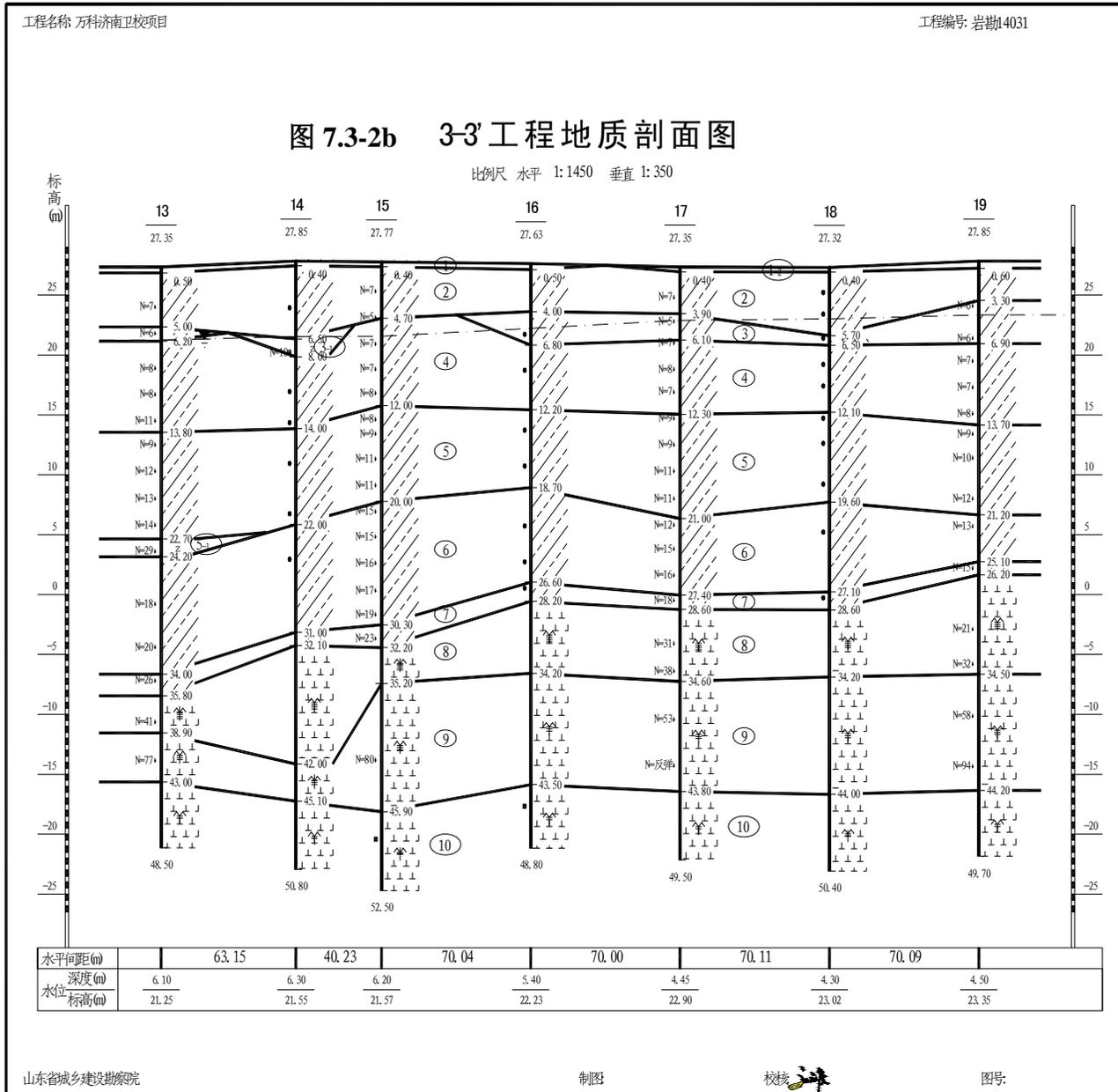


山东省城乡建设勘察院

制

校核

图号:

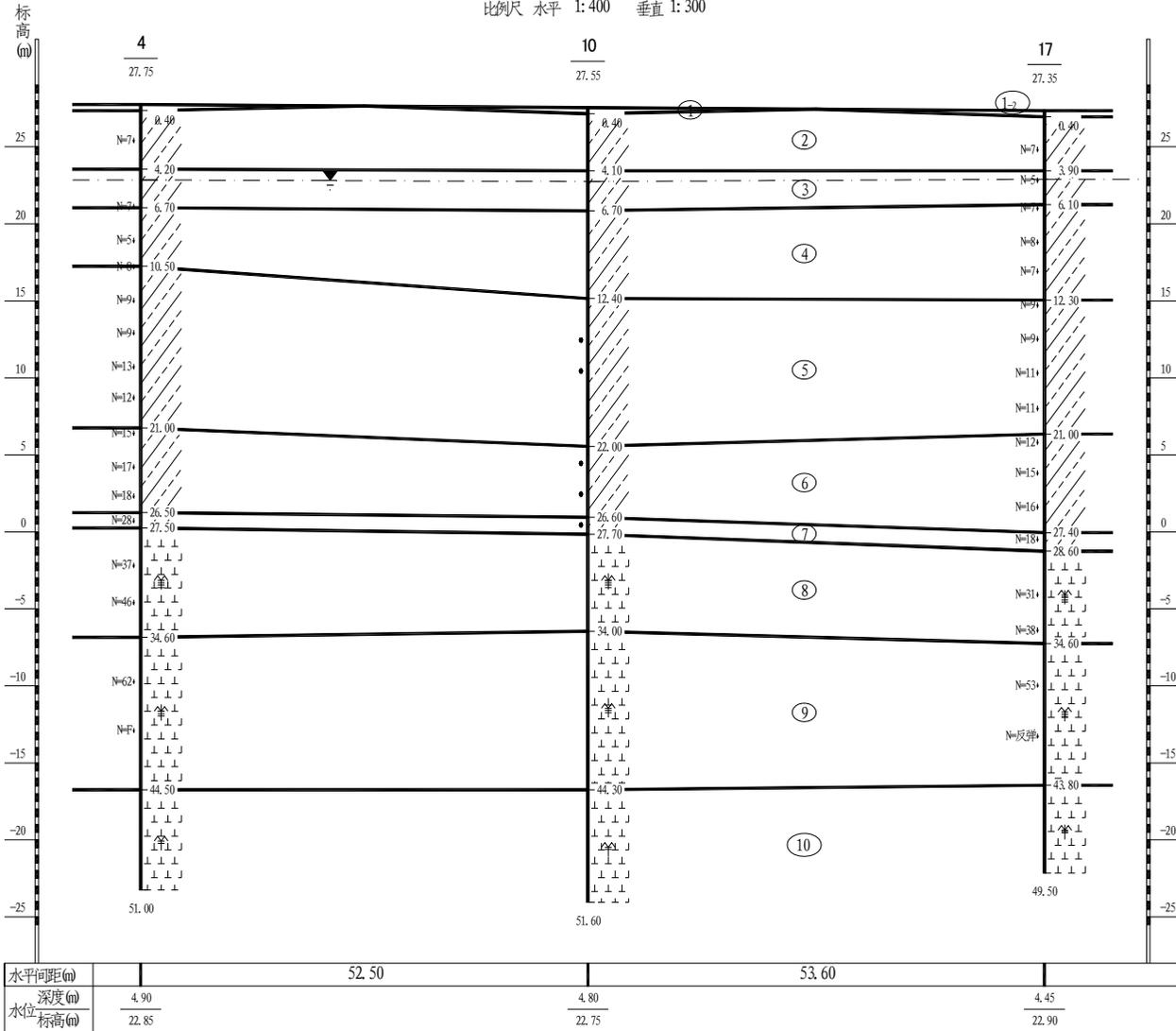


工程名称 万科济南卫校项目

工程编号: 岩勘14031

图 7.3-2c 6-6' 工程地质剖面图

比例尺 水平 1:400 垂直 1:300

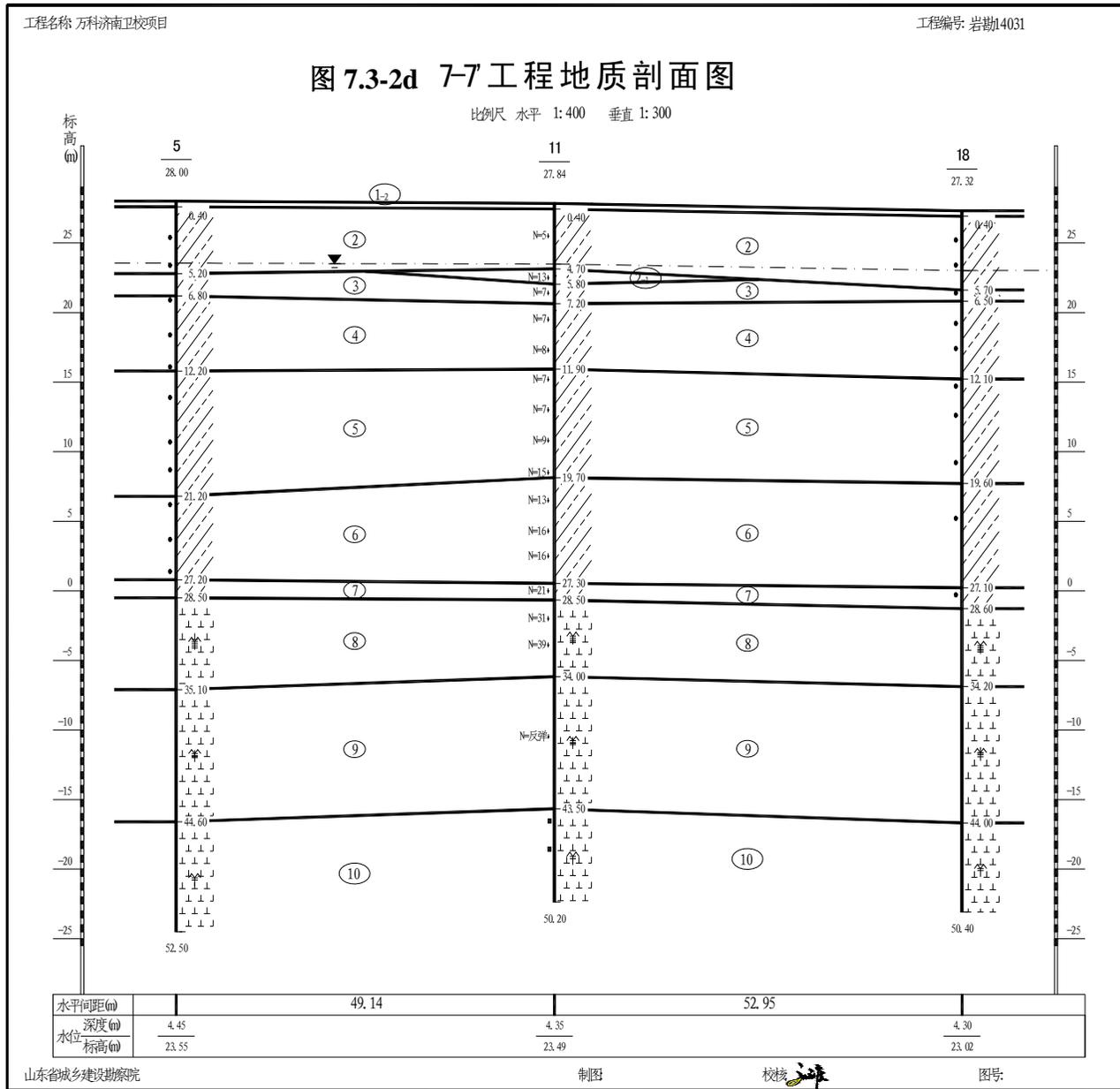


山东省城乡建设勘察院

制图

校核

图号:



评价等级判定分析：

(1) 包气带防污性能

拟建场地地下建筑主要是车库，地下桩基挖深约 7.0~11m，根据地质勘查报告，地基持力层为第③层粘土或第④层粉质粘土，建筑基础下普遍分布有较厚的粉质粘土层，单层厚度 $M_b > 1.0\text{m}$ ，粉质粘土渗透系数一般在 $1.2 \times 10^{-6}\text{cm/s} \sim 6.0\text{cm/s} \times 10^{-5}\text{cm/s}$ ，项目区域粉质粘土分布连续普遍；因此拟建项目场地包气带防污性能分级为中。

(2) 含水层易污染特征

从项目所在地周围的地质结构及项目工勘资料显示，项目区不属于多含水层系统；项目区分布有多层且较厚的粘土和粉质粘土，周围地表水兴济河两岸已完成防渗，地表水和地下水联系不密切；项目区分布有较厚的粉质粘土层，利于地下水中污染物稀释、自净；项目区地下水埋藏较浅，含水层之间受粉质粘土阻隔，水力联系不密切，因而拟建场地的含水层不易受污染。

(3) 地下水环境敏感程度

拟建项目不在济南市区地下水水源地饮用水准保护区范围内，距离最近腊山水源地 3720m，且不在其上游，鉴于拟建项目为房地产开发项目，有别于高污染、高风险的化工、引燃、电镀、造纸等工业项目，项目产生的废水部分经处理达标后回用，其余排入市政污水管网，不直接排入外环境，施工期和营运期严格落实各项污染防治措施，对地下水环境影响较小。因此建设场地地下水环境不敏感。

(4) 污水排放量

项目建成运营后污水日排放量小于 $1000\text{m}^3/\text{d}$ ，污水排放强度为小。

(5) 污水水质复杂程度

项目产生的污水主要为生活污水，污染类型为1，预测的水质指标为 COD_{cr} 、 $\text{NH}_3\text{-N} < 6$ ，污水水质简单。

根据上述分析，结合表 7.3-1 可判定，拟建项目地下水评价等级为三级评价，评价范围为以场址为中心周围 20km^2 的范围内。

7.4 地下水环境影响评价

拟建项目属于房地产开发项目，不同于高污染、高风险的化工、电镀、造纸等工业项目，对地下水影响较小。拟建项目不在济南市区地下水水源地饮用水准

保护区范围内，距离最近腊山水源地 3720m，且不在其上游，但仍必须按要求严格落实好中水站、污水管网、垃圾收集点等的防渗措施，保护好区域地下水水质，在此基础上，项目建设及运营对地下水影响较小。

7.4.1 项目建设对地下水质的影响及防护措施

(1) 施工期对地下水质的影响

施工期污水主要包括施工人员产生的生活污水和施工过程中产生的建筑废水。施工人员生活污水通过简易化粪池预处理后排入城市污水管网。在施工区建排水明沟，建筑废水利用施工过程中的部分坑、沟作沉淀后排放或再利用于堆场、料场喷淋防尘、道路冲洗、出入施工区的车辆轮胎冲洗等，禁止外排。施工期间主要建筑材料和装饰材料等不可避免的会有诸如危险废物、有毒有害物质、石油类、化学品类、有机溶剂、有机有害物质等等产生。因此，施工过程中，对回填土方应严格控制，禁止将有毒、有害废弃物作土方回填，以防止地下水的污染。

只要建设单位和施工单位严格管理，不随便就地排放，施工期间对地下水环境的影响很小。

(2) 运营期对地下水质的影响

拟建项目运营期供水为市政自来水管网供给。废水主要来自居民生活、配套公建及其他不可预见行为产生的污水，污水部分经中水处理站处理达标后回用，其余废水排入市政污水管网，经济南市水质净化二厂处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 A 标准，同时满足济政办字〔2011〕49 号要求后排入小清河。如污水收集若管理不当，会对地下水造成不利影响。

项目建成居民入住后，污水的排放、固体废弃物的堆放等都有可能影响区域地下水水质。污水及污染物经雨水淋滤可直接渗入地下，污染地下水。

现将项目运营期对地下水影响具体分述如下：

① 生活污水对地下水水质的影响

项目建成后产生的生活污水，其 COD、BOD 的平均浓度分别达到 400mg/L 和 300mg/L，在午间做饭、洗碗时间高达 1000mg/L 和 400mg/L，会对地下水水质构成一定威胁。通过采取密闭防渗管道输送，同时污水管网设置在防渗沟内，做好污水管网的表面防渗，可基本消除生活污水下渗对地下水的污染。

在降雨持续时间较长、雨量较大时，项目区内排污管道、地面等被雨水冲刷，

可能形成地表径流及淋溶水下渗,水中所携带的污染物对浅层地下水造成一定影响。通过对项目区内中水处理站、污水收集和排放系统以及雨水收集系统严格执行高标准防渗要求,可防止此类情况的发生,基本消除其对地下水的污染。

②垃圾堆放对地下水水质的影响

据有关资料,生活垃圾堆放如不及时处理,经降雨淋溶可导致地下水中的溶解性固体物、总硬度、氯化物和硝酸盐等含量增加。同时,垃圾分解出来的各种酸、无机物和有机物长期与黄土状土发生作用,还会使土的性质发生变化,如强度降低,土的结构改变,渗透性增强等,将加速对深层地下水的污染。

项目建成后产生的生活垃圾是否对当地地下水构成影响,关键在于对垃圾的处理和处置措施以及管理措施是否到位。只要严格做好本次环评所提出的防治措施(袋装收集、密闭垃圾桶存放、环卫部门及时清运及在垃圾临时堆放处做好防雨和防渗处理等)可基本消除垃圾污染当地地下水的隐患。

③杀虫剂、化肥对地下水水质的影响

项目建成后,将大量种植草皮、灌木和乔木,需要对草地及乔、灌木进行定期的施肥,并适量喷洒农药防止虫害。化肥和农药的使用,对项目区内地下水污染会产生一定的安全隐患。为减轻其对区域地下水的影响,项目营运期采用无机肥和生物农药进行绿化地面的日常维护。场区草地和乔、灌木使用无机肥用量相对庄稼种植要少得多;杀虫剂喷洒主要是对乔、灌木,使用的杀虫剂为对环境危害较小,易分解的药剂,并且为保证药效在喷洒时均避开雨季。

综上,杀虫剂和化肥使用后,通过植物吸收、挥发以及土壤分解等途径随降水下渗对地下水水质造成不良影响的可能较小。

④中水绿化灌溉

根据规划,项目区绿化用水全部采用中水,由于中水较为洁净,使用其进行绿化灌溉,通过地表植被、土壤空隙和岩层等三级过滤及生物降解作用后,对地下水水质造成的影响较小。

此外,各种污染源的堆积与排放引起地下水水质变化的程度还取决于含水层上覆岩土体的渗透性能和防污性能。如果将污染质持续加给介质层,则必将造成污染质通过介质层向更深部位转移,造成对深部地下水的污染。

因此,本工程必须严格做好生活污水的有组织收集及净化处理工作,以消除

由于项目运营对所在地区地下水及水源地造成的环境影响。

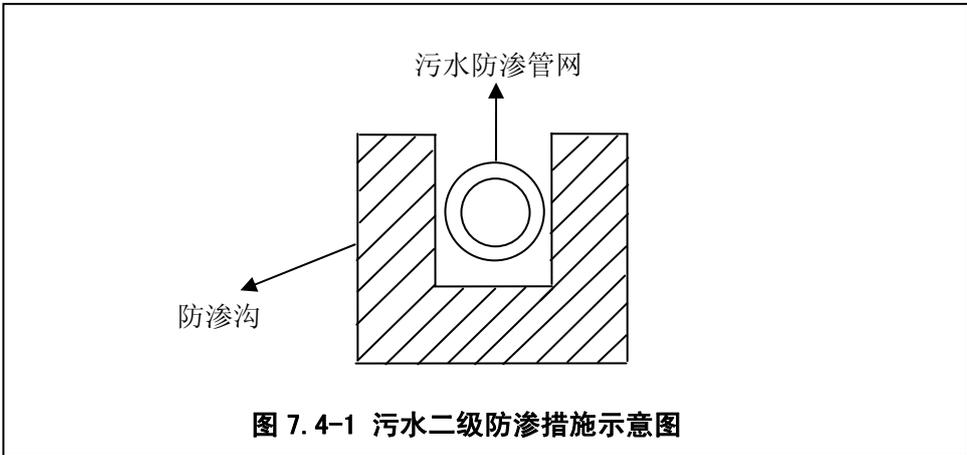
(三) 对地下水水质的保护措施

拟建项目施工期、营运期可能对地下水产生影响的污染源有生活污水和固体废物。项目区产生的生活污水、生活垃圾等若管理不好，会对地下水造成不利影响。因此，为了避免对地下水水质产生明显影响，建设中不仅仅是建设污水收集管网，还要充分考虑管网及地面防渗问题，采取可靠的防渗措施，减少污水渗漏。

拟建项目所排废水经处理后达标排放，一般不会对地下水造成明显影响。但是区内中水处理站、污水管线、垃圾渗滤液等高浓度污水的“跑、冒、滴、漏”入渗地下会污染地下水，由于这些污水不能进行彻底处理，对地下水的影响将是十分严重的，因此要求建设单位必须采取以下措施：

(1) 污水管道采用塑钢缠绕管，管道连接方式，接法 1：管材端部肋片间添入橡胶相机条，外用不锈钢活套连接。接法 2：出厂管端头采用插接焊牢。管道基础应根据管道材质。接口形式和地质条件施工，地基松软或不均匀沉降地段，管道基础采取加固。室外综合管沟采用防水型钢筋混凝土通行地沟，管沟内管道穿沟壁处设防水套管，防水套管做法见《省标》L03S001/116 刚性防水套管（一）II 型。室内消防供水管采用热镀锌管，管道连接采用沟槽式或丝扣连接。生活污水管道埋深小于等于 1 米的，选用 $\varnothing 700\text{mm}$ 的圆形砖砌污水检查井。管道埋深大于 1 米的选用 $\varnothing 1000\text{mm}$ 的圆形混凝土污水检查井，井内外壁做防渗防水处理。

(2) 污水输送采用二级防渗措施，即防渗管网+防渗沟。管网均通过专用防渗污水管道输送，且管道周围的设置混凝土防渗沟，避免废水直接和土壤接触，因此在排放过程中废水不会渗入地下而影响水质。污水二级防渗措施示意图见图 7.4-1。



(3) 小区内化粪池基底防渗严格按照《钢筋混凝土化粪池》(GB03S702)的相关要求,选用无地下水——顶面可过汽车——有覆土型,根据实地情况合理选择化粪池的型号及尺寸。排水管道穿室外挡土墙楼梯基础处加钢筋混凝土套管,套管管径比所穿管大两号。

中水处理站调节池、厌氧池、污泥池、蓄水池等拟采用整体现浇钢砼形式,底部设 HDPE 膜防渗,并按自身墙体抗渗考虑,所采用砼等级不低于 C25。底板防水层施工前,严格清理基层浮砂浮尘,严格按照规定工艺施工防水层,底板应连续、分层浇筑;侧墙混凝土采用直升导管法进行泥浆下浇筑工艺。根据槽段的长度,每个单槽设 2 套导管,槽孔内导管中心距槽端的距离为 1~1.5m,根据槽段情况可适当调整,导管底口距槽底控制在 30~50cm 范围内,导管埋入混凝土的深度一般 1~6m 之间;混凝土面应均匀上升;槽孔口设置盖板,避免混凝土由导管外散落槽孔内。防止由于设备运行中的跑、冒、滴、漏等原因使物料渗入地下,污染地下水。

(4) 加强对运营期固体废物的管理,避免其有害成分进入地下水,禁止乱存乱放。项目建成后,产生的固体废物实现分类收集,全部采用密闭无渗漏垃圾桶收集,并及时清运。生活垃圾收集点采取防雨、防渗措施,使用水泥混凝土作为基础材料对地面作 20cm 混凝土层,防水层为粘性防水卷材及聚苯乙烯泡沫塑料板。

(5) 地下车库基底可采用抗渗等级 P10 的防水混凝土按一级方式设计,即底板采用一道卷材防水与一道涂料防水,确保防渗系数小于 10^{-7} cm/s。

(6) 项目区建成后,将种植草皮、灌木和乔木,并定期对草地及乔、灌木进行施肥,为防止虫害还会适量喷洒农药。据调查,目前草地和乔、灌木的施肥,大部分为无机肥,有害成分较少,并且用量相对庄稼种植要少得多;杀虫剂喷洒主要是对乔、灌木,目前使用的杀虫剂一般为易分解的药剂,对环境危害较小,为保证药效在喷洒时均避开雨季。因此,杀虫剂和化肥使用后,通过植物吸收,挥发、土壤分解等途径后,随降水下渗而对地下水水质造成的不良影响较小。

建设单位在对绿地维护管理过程中还应注意:不过量施用化肥,不得使用非降解农药,提倡生物防治病虫害,防止对地下水的污染。

(7) 由于中水处理站处理达标后的中水污染物含量较低,废水中的 COD_{Cr}、

BOD₅ 在粘性土中的吸附率为：包气带厚度为 1.0m 时，去除率达 80~90%，当包气带厚度在 2.0m 时，去除率可达 95% 以上。这说明废水在下渗过程中，逐渐被包气带物质粘土所吸附降解，再加上植物根系的吸附、吸收作用，只有极少部分进入含水层，所以在中水站正常运行时，中水回用于项目区绿化后，不会对地下水水质产生显著影响。

加强水资源管理，最大程度的降低跑、冒、滴、漏现象的发生；严禁在区内私自打井和开采地下水，区内各生活单元建议预留中水回用管网，充分体现“节水”的原则。

通过落实以上措施，项目区生活污水、生活垃圾的存放、处置不会对地下水造成不良影响。

总体而言，拟建项目在严格采取各项污染防治措施，做好项目区日常管理的基础上，可最大限度地减轻拟建项目对当地地下水的影响。在采取有效的保护措施和污染防治措施的前提下，项目对地下水环境影响较小。

7.4.2 项目建设对地下水涵养量的影响及保护措施

（一）项目建设对地下水涵养量的影响

根据现状调查，拟建项目区原为济南市卫生学校，硬化率达 70% 以上，现状为空闲地，地面被建筑垃圾覆盖，项目建成后，项目区域总绿地面积为 1.7 万平方米，绿地覆盖率为 35%。由于地下车库的建设，项目区域出现了“地上绿化，地下硬化”的现象，大大削弱了区域下渗补给地下水能力，削减了地下水涵养量。

（二）增加地下水涵养量的措施

拟建项目建成后硬化率较高，大大削弱了区域地下水涵养量，因此建设单位应进一步优化区内规划设计方案尽可能降低不可渗透面积，并采取相应的措施，增加雨水收集及促渗措施，增加雨水入渗补给量，减少项目建设对地下水涵养量的影响。具体措施如下：

1、工程措施

（1）路面促渗工程措施

路面促渗措施主要为建设多孔沥青或多孔混凝土路面，这种路面适合建于交通量较少的道路，如项目绿化区连接道路等，特别适合于本项目建设。

（2）透水砖工程

拟建项目新增透水砖工程，设计在人行道等路面采取透水砖形式，增加雨水下渗。透水砖是一种生态环境保护砖，是以酸盐水泥为胶凝材料、采用单一粒级粗骨料，形成具有连通孔隙的混凝土砖。它的最大特征能够将雨水快速渗透于地下，减少雨水地表径流，增加地下水的含量，起到保护城市生态与环境的特殊功能。主要起到以下作用：能使地表降水渗入地下，增加土壤中的水分，利于行道树和草坪的生长；地下水经蒸发后，可调节空气温度，降低小区空气温度，减少热岛效应；能调节小区排水能力，由于透水砖泄水能力强，避免造成积水，减少地表径流，利于行人和交通的正常通行；因透水砖能将水大量的补给地下，保持地下水位回升，也防止了地表下陷，保护了生态环境。

透水砖施工采用柔性铺装法，即平整基础，压实，然后铺实，铺砂刮平，再铺砖，最后填缝即可，方便快捷、人工成本低。

(3) 下凹式绿地

按照传统的建筑方式，在场区绿化中是将路面修得较低，雨水口设在路面上，道路两侧绿化用地内的雨水在路面上汇集后流入雨水口再排至区外。然而这种做法不仅会使草坪内的土壤养分随地表径流流失，而且还减少了雨水的入渗量。

拟建项目拟对道路两侧部分有条件的绿地实施下凹式绿地改造。在建设时，通过控制路面高程、绿地高程和雨水入口，就可形成下凹式绿地，雨水经绿地区汇集，一部分被绿化吸收，高出雨水入口部分进入雨水管网，利于收集雨水用作绿化。在具体布设时，草种选择结缕草、地毯草等，在草坪和道路等铺装区之间栽植小型灌木，以弥补因草坪低于道路而造成的视觉景观不足，达到总体绿化效果的和谐。

2、拦截雨水 雨水下渗

对项目区地表径流和屋面、道路的雨水进行拦截，绿地经常进行浇灌，在主干道两侧连接绿地处开口，引导雨水进入项目区四周绿地，然后下渗；将人行道、甬道、地上停车等改成透水砖增加雨水下渗；落实雨水收集、促渗措施，增加地下水补给量。

3、合理绿化，利用植被提高非硬化地面的渗水能力

虽然植被的渗水能力受地形坡度、绿化形式、地面干燥状况、降雨量、降雨的急缓程度以及降雨时间长短等多种因素影响会产生波动，但植被具有良好的拦

蓄降水、涵养水源的作用却是无容置疑的。因此，可以采取提高绿地覆盖率和改善植被质量等措施，通过提高原有裸地涵养水源的能力来减缓地面硬化带来的影响。在新建区域内采取合理的建筑和绿化形式，以保证降雨屋面水及道路硬化地面雨水有足够的绿地予以吸渗，可进一步提高降水入渗量。绿化形式也尽可能采用林木、灌丛和草地相结合的立体绿化等。

通过上述分析可以看出，虽然项目建设会因硬化地面增加等因素而降低地下水入渗量，但通过控制地面雨水收集、促渗等措施，尽可能的利用雨水，并通过合理绿化有利于增加雨水的入渗。

7.5 小结

1、由地下水监测评价结果可知，拟建场址总硬度、溶解性总固体、氨氮、亚硝酸盐氮超标，其余各项监测指标均能满足《地下水质量标准》(GB/T14848-93) III类标准的要求。总体来看，区域地下水水质一般。总硬度超标可能与地质因素有关，溶解性总固体、氨氮、亚硝酸盐氮超标原因是原济南卫生学校部分生活污水下渗导致浅层地下水受到一定程度污染。

2、拟建项目为 I 类建设项目，包气带防污性能分级为中，建设项目场地含水层不易受污染，地下水环境不敏感，污水排放强度为小，污水水质为简单；依据 HJ610-2011 规定，确定地下水评价等级为三级评价，评价范围为以场址为中心周围 20km² 的范围内。

3、拟建项目为房地产项目，项目严格按照规划进行保护性开发，全面落实垃圾分类处理措施和其它的环保及生态恢复措施，在采取严格有效的保护措施和污染防治措施的前提下，对地下水环境影响较小。