

BIEP-0826
2017-001

首都医科大学附属北京友谊医院 顺义院区项目环境影响报告书

北京市环境保护科学研究院

2017年10月

目 录

第 1 章	概述	1
1.1	建设项目特点.....	1
1.2	环境影响评价工作过程.....	2
1.3	主要环境问题.....	3
1.4	环境影响评价主要结论.....	3
第 2 章	总则	4
2.1	报告书编制依据.....	4
2.1.1	法律、法规.....	4
2.1.2	技术导则、规范.....	5
2.1.3	技术资料.....	6
2.2	评级因子与评价标准.....	7
2.2.1	评价因子.....	7
2.2.2	评价标准.....	7
2.3	评价工作等级及评价范围.....	12
2.3.1	评价等级.....	12
2.3.2	评价范围.....	15
2.4	环境功能区划.....	16
2.5	主要环境保护目标.....	16
第 3 章	建设项目工程分析.....	18
3.1	建设项目概况.....	18
3.1.1	项目基本情况.....	18
3.1.2	建设内容及规模.....	18
3.1.3	公用工程.....	25
3.1.4	项目地现状.....	31
3.2	工程污染因素分析与污染源强核算.....	31
3.2.1	大气污染因素分析与源强核算.....	31
3.2.2	水污染因素分析与源强核算.....	38
3.2.3	噪声污染因素分析与源强核算.....	43
3.2.4	固体废物污染因素分析与源强核算.....	45
3.2.5	污染物排放一览表.....	47
第 4 章	环境现状调查与评价	49
4.1	地理位置	49
4.2	自然环境现状.....	49
4.2.1	气候条件.....	49
4.2.2	地形地貌.....	49
4.2.3	区域水文地质.....	49
4.2.4	土壤及动植物资源.....	54

4.2.5	地表水系.....	55
4.3	社会环境现状.....	56
4.3.1	行政区划.....	56
4.3.2	社会经济概况.....	56
4.3.3	人口及居民生活.....	56
4.3.4	项目所在乡镇概况.....	57
4.3.5	项目所在地及周边环境现状.....	57
4.4	环境质量现状.....	58
4.4.1	大气环境质量现状.....	58
4.4.2	地表水环境质量现状.....	62
4.4.3	地下水环境质量现状.....	63
4.4.4	声环境质量现状.....	64
第 5 章	施工期环境影响分析	66
5.1	施工期大气环境影响分析及防治措施.....	66
5.1.1	施工期大气污染源分析.....	66
5.1.2	施工期大气污染控制措施.....	67
5.2	施工期噪声环境影响分析及防治措施.....	69
5.2.1	噪声污染源分析.....	69
5.2.2	施工现场采取的噪声污染防治措施.....	71
5.3	施工期水环境影响分析及防治措施.....	72
5.3.1	施工期水污染源分析.....	72
5.3.2	施工期废水影响分析.....	72
5.3.3	施工期水污染防治措施.....	73
5.4	施工期固体废物环境影响分析及防治措施.....	73
5.4.1	施工期固体废物污染源分析.....	73
5.4.2	施工期固体废物影响分析.....	74
5.4.3	施工期固体废物影响防治措施.....	74
5.5	施工期生态环境影响分析.....	74
5.5.1	植物影响.....	74
5.5.2	动物影响.....	75
5.5.3	水土流失.....	75
5.6	施工期环境管理.....	77
第 6 章	环境影响预测与评价	78
6.1	大气环境影响分析.....	78
6.1.1	污染气象分析.....	78
6.1.2	锅炉房废气影响分析.....	78
6.1.3	厨房油烟.....	81
6.1.4	地下车库汽车尾气.....	81
6.1.5	实验室废气.....	81
6.1.6	污水处理站排气.....	83
6.2	地表水环境影响分析.....	83
6.2.1	排水性质及排放量.....	83
6.2.2	废水达标可行性分析.....	84

6.2.3	顺义新城生态调水管理中心接纳本项目排水的可行性.....	86
6.3	地下水环境影响分析.....	87
6.3.1	地下水污染途径.....	87
6.3.2	地下水环境影响分析.....	88
6.4	声环境影响分析.....	88
6.4.1	项目自身内部噪声源对外界的噪声影响分析.....	89
6.4.2	交通噪声环境影响分析.....	90
6.5	固体废物环境影响分析.....	92
6.5.1	医疗废物（HW01）.....	92
6.5.2	污水处理站栅渣污泥、废活性炭（HW49）.....	92
6.5.3	生活垃圾.....	93
6.6	环境风险分析.....	93
6.6.1	风险识别与评价等级.....	93
6.6.2	风险事故分析.....	95
6.6.3	风险防范措施及应急预案.....	97
第 7 章	环境保护措施及其可行性论证.....	102
7.1	大气环境保护措施.....	102
7.1.1	燃气锅炉房.....	102
7.1.2	地下车库尾气.....	103
7.1.3	餐饮油烟.....	104
7.1.4	实验室废气.....	104
7.1.5	污水处理站臭气.....	105
7.2	地表水环境保护措施.....	105
7.2.1	隔油池.....	106
7.2.2	污水处理站.....	106
7.3	地下水环境保护措施.....	108
7.4	噪声污染防治措施.....	109
7.4.1	设备噪声防治措施.....	109
7.4.2	交通噪声防治对策.....	109
7.5	固体废物污染防治措施.....	110
7.5.1	危险废物污染防治措施.....	110
7.5.2	生活垃圾与无害包装物.....	111
第 8 章	环境影响经济损益分析.....	112
8.1	大气环境损益分析.....	112
8.2	水环境影响经济损益分析.....	112
8.3	噪声环境影响经济损益分析.....	113
8.3.1	医疗综合楼隔声窗.....	113
8.3.2	水泵房、风机等配套设施隔声降噪措施.....	113
8.3.3	地下车库排风系统降噪措施.....	113
8.4	固体废物环境影响经济损益分析.....	113
8.5	总量控制.....	114
8.5.1	总量控制相关规定.....	114
8.5.2	总量控制指标计算.....	115

第 9 章	环境管理与环境监测	117
9.1	环境管理	117
9.1.1	环境管理机构的设置	117
9.1.2	环境管理职责	117
9.1.3	重点环保措施的环境管理	118
9.2	环境监控计划	118
9.2.1	污水的采样与监测	119
9.2.2	大气的采样与监测	119
9.2.3	污泥的采样与监测	119
9.3	环保设施“三同时”竣工验收表	120
第 10 章	环境影响评价结论	122
10.1	结论	122
10.1.1	项目基本情况	122
10.1.2	环境现状	122
10.1.3	环境影响预测及环境保护措施	123
10.1.4	总量控制	127
10.1.5	环保投资	127
10.1.6	公众意见采纳情况	127
10.2	建议	127
10.3	总结论	128

附件:

附件 1: 环境影响评价委托书;

附件 2: 北京市规划委员会 建设项目选址意见书, 2016 规选字 0007 号, 2016 年 3 月 14 日;

附件 3: 《北京市卫生局关于同意北京友谊医院建立顺义院区的批复》(京卫医字[2011]248 号);

附件 4: 《北京市发展和改革委员会关于首都医科大学附属北京友谊医院顺义院区项目核准的函》
(京发改(核)[2016]238 号);

附件 5: 顺义区水务局关于“北京友谊医院顺义院区建设工程污水排放”的复函;

附件 6: 医疗废物清运处置服务协议;

附件 7: 危险废物委托处置合同;

附件 8: 主要污染物排放总量指标平衡表;

附件 9: 环境质量监测报告;



第1章 概述

1.1 建设项目特点

北京友谊医院是北京市属的大型综合三级甲等医院，医院经过 60 多年的发展，已形成了以胃肠疾病诊治、泌尿疾病诊治、肾内血液净化、普外肝移植、热带病诊治、中西医结合为专业特色的大型综合医院，综合实力达到国内先进水平，多项指标（如年门诊量、住院量、手术量及总收入）连续多年全市排名三甲。近年来医院诊疗人数逐年增加，从 2010 年至 2014 年，医院门急诊人数由 204.83 万人次增加至 262.38 万人次，工作日诊床比由 5.84 增加至 7.45，年出院人数由 3.28 万人次增加至 5.57 万人次，前三年门急诊人数和工作日诊床比年均增长率达都到 8% 左右。诊疗人数的增加给医院的基础设施带了巨大压力，但因地处二环以内，医院发展受用地条件制约，矛盾凸显，急需寻求新的发展空间。

与此同时，顺义区医疗卫生事业发展水平与人民群众日益增长的健康要求存在较大差距，已成为影响民生事业的短板。顺义区地处北京市东北部地区，是北京市规划的五个城市发展新区之一，2014 年全区常住人口为 100.4 万人，有卫生机构 593 个，其中医院 12 个。顺义区医疗卫生事业发展存在的主要问题，一是缺乏优质医疗资源，人均医疗资源占有量低，统计数据显示，2014 年顺义区共有卫生机构共有床位 3122 张，其中医院 2430 张，每千人床位数为 3.1 张，远低于全市 5.3 张/千人的水平。二是医疗服务水平不高，在诊疗能力、就医环境、学科建设等方面存在不足，统计数据显示，2014 年前三季度，全区有 2 家三级医疗机构，3 家二级医疗机构，33 家一级医疗机构（含 24 家社区卫生服务中心），优质医疗卫生资源总量总体不足；三是卫生人才总量不足，高水平领军人才缺乏，基层医护人员配备不足，统计数据显示，2014 年全区有卫生技术人员达到 6663 人，每千人医疗卫生人员数为 6.6 人，低于全市 14.1 人的水平；四是卫生事业投入不足，基础设施建设水平滞后。为缓解顺义区看病难的问题，提升新城承载力，加快中心城区功能疏解，北京市卫计委等主管部门提出了在顺义区建立友谊医院顺义院区。

按照北京市顺义区的发展规划，已为医院预留了建设用地，并经北京市规划委员会批准（《北京市规划委员会关于顺义新城第 18、21 街区控制性详细规划深化方案的审查意见》（市规函〔2009〕1984 号））。第 18/21 街区位于顺义新城空港



西部，北起安平街，南至裕民大街，西起榆阳路，东至裕翔路，交通便利，环境优美。第 18/21 街区规划总用地面积 1226.59 公顷，规划建设规模约 813.682 万平方米，人口控制为 10.48 万人。第 18/21 街区是以居住、综合为主要功能的街区，主要服务于首都空港，面向空港组团中的中高端就业人群及国际人士，并辐射北京城市中心区内部分需求人群。

本项目用地规划为医疗用地，可基本满足一所三级甲等医院的用地需求。北京友谊医院顺义院区位于顺义区后沙峪镇，机场北线南侧，具体为顺义新城第 18 街区北部，东至天北路道路中线，西至裕泰路道路中线，南至规划路道路红线南边界，北至机场北线南侧绿化用地。医院一期设置床位 1000 张，设计方案总建筑面积为 241740 平方米。顺义区已完成该地块的拆迁，达到三通一平的条件，可随时动工兴建。

友谊医院顺义院区将采用“专科优势明显的大型综合型医院”发展路线，完成本部医疗、科研和教学等非首都核心功能的疏解任务，打造首都东北部区域医疗中心和区域国际医疗中心，填补顺义地区优质医疗资源缺乏的空白，同时承担首都国际机场应急医疗任务。学科建设方面，在各专科综合均衡发展的前提下，顺义院区将集中综合优势，重新进行整合建立消化系统外科（肿瘤）诊治中心、泌尿系统疾病诊治中心、淋巴瘤疾病诊治中心、头颈外科疾病诊治中心、神经疾病中心、血液净化中心、急危重症诊疗中心、医学影像中心（放射、超声、核医学）及医学检验中心，进一步扩展医院优势学科的发展空间，形成对整个系统疾病的全过程、全流程覆盖，避免患者因诊断、手术、术后诊治等医疗需求跑多家医院就诊的困难，切实解决顺义地区看病难的问题。

1.2 环境影响评价工作过程

依据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》等有关环境保护法律、法规的要求，根据国家建设项目环境影响评价分类管理的相关规定，受首都医科大学附属北京友谊医院的委托，北京市环境保护科学研究院承担了“首都医科大学附属北京友谊医院顺义院区建设工程”的编制工作。其中放射性部分评价由首都医科大学附属北京友谊医院委托有资质单位单独评价，因此本环评中不涉及有关放射性部分内容。



1.3 主要环境问题

本项目施工期主要环境问题包括：施工扬尘、施工设备噪声、施工期固体废物。

本项目运营期产生的主要环境问题包括：锅炉房燃气废气、地下车库废气、污水处理站恶臭气体、医疗废水、设备噪声、危险废物和生活垃圾。

1.4 环境影响评价主要结论

建设项目对施工期和运营期产生的废气、废水、噪声和固体废物等污染物采取了较为完善的处理处置措施，项目选址符合规划。在切实落实各项环保措施并保证污染物能够达标排放的前提下，从环保角度分析本项目的建设是可行的。



第2章 总则

2.1 报告书编制依据

2.1.1 法律、法规

(1)《中华人民共和国环境保护法》，2014年4月24日修订通过，2015年1月1日起施行；

(2)《中华人民共和国环境影响评价法》，2016年9月1日起施行；

(3)《建设项目环境保护管理条例》，国务院令第253号，1998年11月18日；

(4)《中华人民共和国大气污染防治法》，2015年8月29日修订通过，2016年1月1日起施行；

(5)《中华人民共和国水污染防治法》，主席令第87号，2008年6月1日起施行；

(6)《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，1997年3月1日起施行；

(7)《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2004年12月29日修订；

(8)《中华人民共和国放射性污染防治法》，主席令第6号，2003年10月1日起施行；

(9)《建设项目环境影响评价分类管理名录》，2015年6月1日起施行；

(10)《国家危险废物名录》，环境保护部，2016年8月1日起施行；

(11)《医疗废物管理条例》，2003年6月；

(12)《中华人民共和国清洁生产促进法》，中华人民共和国主席令第54号，2012年7月1日施行；

(13)《危险化学品安全管理条例》，中华人民共和国国务院第591号令，2011年12月1日起施行；

(14)《北京市水污染防治条例》，2011年3月1日起实施；

(15)《北京市声环境质量标准适用区域划分》，2006年；

(16)《北京市环境噪声污染防治办法》（2007年1月1日起施行）；

(17)《北京市大气污染防治条例》，2014年3月1日起实施；

(18)《北京市新增产业的禁止和限制目录(2015年版)》，2015年8月17日；

(19)《北京市卫生局关于印发<北京市医疗卫生机构医疗废物管理规定>的通知》（京卫计字[2009]81号，2009.11.12发布并实施）；



(20)《北京市人民政府关于印发 2012-2020 年大气污染防治措施的通知》(京政发[2012]10 号, 2012.3.21) ;

(21)《北京市人民政府关于印发北京市 2013-2017 年清洁空气行动计划的通知》(京政发[2013]27 号, 2013.9.11) ;

(22)《北京市环境保护局关于转发环境保护部<建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法>的通知》(京环发〔2015〕19 号, 2015 年 6 月 8 日发布, 2015.7.15 施行) ;

(23)《北京市环境保护局关于建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理的补充通知》, 北京市环境保护局, 2016 年 9 月 1 日施行;

(24)《北京市城市房屋拆迁施工现场防止扬尘污染管理规定》, 北京市人民政府令第 37 号, 1999 年 9 月 14 日;

(25)《关于加强中水设施建设管理的通知》, 2001 年 7 月 3 日颁布;

(26)《北京市绿化条例》, 2010 年 3 月 1 日执行;

(27)《北京市建设工程施工现场管理办法》, 北京市人民政府令第 247 号, 2013;

(28)《关于加强建设项目节约用水设施管理的通知》, 京水务节[2005]29 号;

(29)《北京市节约用水办法》, 北京市人民政府令第 244 号, 2012 年 7 月 1 日施行;

(30)《北京市人民政府关于加强垃圾渣土管理的规定》, 2002 年 11 月 18 日北京市人民政府第 115 号令修改;

(31)《北京市建设工程施工现场环境保护标准》(DBJ01-83-2003) ;

(32)《北京市生活垃圾管理条例》2012 年 3 月 1 日实施;

(33)《北京市人民政府关于禁止车辆运输泄漏遗洒的规定》, 2010 年 11 月 16 日施行;

(34)北京市政府有关环境保护的其它法律法规。

2.1.2 技术导则、规范

(1)《环境影响评价技术导则 总纲》HJ 2.1-2016;

(2)《环境影响评价技术导则 大气环境》HJ 2.2-2008;

(3)《环境影响评价技术导则 地面水环境》HJ/T2.3-93;

(4)《环境影响评价技术导则 声环境》HJ 2.4-2009;

(5)《环境影响评价技术导则 地下水环境》HJ610-2016;



- (6) 《建设项目环境风险评价技术导则》HJ/T 169-2004;
- (7) 《环境影响评价技术导则 生态影响》HJ19-2011;
- (8) 《医院污水处理设计规范》CECS07-2004;
- (9) 《医院污水处理工程技术规范》HJ2029-2013;
- (10) 《医疗废物集中处置技术规范（试行）》，环发[2003]206号，2003年12月26日实施;
- (11) 《医疗废物转运车技术要求（试行）》，GB19217-2003，2003年06月30日实施;
- (12) 《危险废物贮存污染控制标准》，GB 18597-2001，2002年07月01日实施;
- (13) 《医院消毒卫生标准》（GB15982-1995）;
- (14) 《北京市绿色施工管理规程》（DB11/513-2008）;
- (15) 《实验室危险废物污染防治技术规范》（DB11/T1368-2016）。

2.1.3 技术资料

- (1) 北京市规划委员会 建设项目选址意见书，2016规选字 0007号，2016年3月14日;
- (2) 《北京市卫生局关于同意北京友谊医院建立顺义院区的批复》（京卫医字[2011]248号）;
- (3) 《北京市发展和改革委员会关于抓紧开展北京友谊医院顺义院区项目前期工作的复函》（京发改[2015]2832号）;
- (4) 《北京市医院管理局关于同意友谊医院建立顺义院区的批复》（京医管医护[2015]15号）;
- (5) 《北京市顺义区人民政府办公厅关于成立友谊医院顺义院区项目领导小组的通知》（顺政办发[2015]32号）;
- (6) 《首都医科大学附属北京友谊医院顺义院区建设工程项目申请报告》;
- (7) 《北京市发展和改革委员会关于首都医科大学附属北京友谊医院顺义院区项目核准的函》（京发改（核）[2016]238号）;
- (8) 《首都医科大学附属北京友谊医院顺义院区项目初步设计》（2017年5月）;
- (9) 首都医科大学附属北京友谊医院提供的其他有关资料。



2.2 评级因子与评价标准

2.2.1 评价因子

根据本项目污染物排放情况及项目所在地环境特点，确定评价因子见表 2-1。

表 2-1 拟建项目评价因子一览表

评价要素	评价类型	评价因子
大气	环境质量	NO ₂ 、SO ₂ 、CO、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、O ₃
	影响预测	NO _x 、SO ₂ 、CO、THC、NH ₃ 、H ₂ S、臭气浓度、油烟
地表水	环境质量	COD、BOD ₅ 、pH、DO、TN、TP
	影响预测	COD、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、粪大肠菌群数、总余氯
地下水	环境质量	pH、氯化物、总硬度、挥发酚、高锰酸盐指数、氰化物、氨氮、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、六价铬
噪声	环境质量	等效连续 A 声级 Leq:dB(A)
	影响预测	等效连续 A 声级 Leq:dB(A)
固体废物	影响预测	医疗废物、生活垃圾、危险废物
环境风险	影响预测	化学品风险、生物安全风险、污水站风险、医疗废物风险、柴油发电机风险

2.2.2 评价标准

2.2.2.1 大气评价标准

(1) 环境质量标准

本项目建设地点位于环境空气二类功能区，大气环境质量评价执行国家《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中二级标准，具体数值见表2-2。

表 2-2 环境空气质量标准浓度值 单位：mg/Nm³

污染物名称 取值时间	臭氧(O ₃)	可吸入颗粒物(PM ₁₀)	细颗粒物(PM _{2.5})	SO ₂	NO ₂	CO	NO _x
一小时平均	0.2	—	—	0.50	0.20	10.00	0.25
日平均	0.16	0.15	0.075	0.15	0.08	4.00	0.10
年平均	—	0.07	0.035	0.06	0.04	—	0.05
标准来源	GB3095-2012 二级						

(2) 污染物排放标准

① 燃气锅炉

本项目拟在医疗综合楼地下二层北侧设置燃气锅炉房，设有 7MW (10T) 燃气热水锅炉 4 台负担院区冬季供暖，4.2MW (6T) 燃气热水锅炉 2 台负担院区生活热



水热源，2T 燃气蒸汽锅炉 2 台，蒸汽锅炉为洗衣房、中心供应、净化机组加湿提供蒸汽热源，全年运行，1 备 1 用。

锅炉燃料使用天然气，废气通过管道排至医疗综合楼楼顶，排放高度约 48m。拟建锅炉大气污染物排放执行北京市地方标准《锅炉大气污染物排放标准》(DB11/139-2015)“表 1 新建锅炉大气污染物排放浓度限值中 2017 年 4 月 1 日起新建锅炉”排放限值，其标准限值见表 2-3。

表 2-3 锅炉大气污染物排放浓度限值

项目名称	最高允许排放浓度
颗粒物 (mg/m ³)	5
二氧化硫 (mg/m ³)	10
氮氧化物 (mg/m ³)	30
汞及其化合物 (μg/m ³)	0.5
烟气黑度 (林格曼, 级)	I 级

②地下车库

本项目拟在医疗综合楼地下二层至地下三层设置地下车库，地下停车位共计 1471 辆，其中地下二层 573 辆；地下三层 898 辆，包括平层及双层立体机械停车位，地下车库采用机械通风，地下车库的污染物排放执行北京市地方标准《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2017)中的有关规定，详见表 2-4。

由于本项目设计单位尚未给出车库排气口的具体个数、位置及高度（不低于 3 米），因此，为使废气的排放速率达到标准要求，经计算，建议车库设置 9 个高度 3m 的排气口。由于排气口高度低于 15 米，所以按照规定，排气口大气污染物浓度按“无组织排放监控点限值”5 倍执行。

建议排风口设计高度为 3m。根据北京市地方标准《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2017)规定：排放速率在外推法计算的排放速率的限值基础上再严格 50% 执行，同时，排气筒高度未能满足高于周围 200m 范围内的建筑 5m 以上，因此，再严格 50%。

表 2-4 地下车库大气污染物排放标准

项目	最高允许排放浓度 (无组织排放浓度5倍)	与排气筒高度对应的最高允许排放速率					
		高度 m	速率 kg/h	高度 m	速率 kg/h	严格50%后 速率kg/h	再严格50% 后速率kg/h
非甲烷总烃	5	15	3.6	3	0.144	0.072	0.036
氮氧化物	0.60	15	0.43	3	0.0172	0.0086	0.0043
一氧化碳	15	15	11	3	0.44	0.22	0.11

③厨房油烟



本项目拟在医疗综合楼地下二层设置营养厨房、职工餐厅，厨房属于“大型”规模。餐饮油烟排放标准执行国家《饮食业油烟排放标准》(GB18483—2001)中的规定，饮食业单位的规模划分参数、油烟的最高允许排放浓度和油烟净化设施最低去除效率见表 2-5。

表 2-5 饮食业单位的油烟排放标准

规 模	小 型	中 型	大 型
基准灶头数	≥1, <3	≥3, <6	≥6
最高允许排放浓度(mg/m ³)	2.0		
净化设施最低去除效率(%)	60	75	85

④污水站废气

本项目拟在院区东北角新建一座地埋式污水处理站，臭气浓度执行《医疗机构水污染物排放标准》(GB 18466-2005)中的“污水处理站周边环境大气污染物最高允许浓度”，硫化氢、氨执行北京市《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2017)中“表 3 生产工艺废气及其他废气大气污染物排放限值”中无组织排放监控点浓度限值，具体值见表 2-6。

表 2-6 污水处理站周边大气污染物最高允许浓度

序号	控制项目	标准值	标准来源
1	臭气浓度 (无量纲)	10	《医疗机构水污染物排放标准》(GB 18466-2005)
2	氨 /(mg/m ³)	0.2	《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2017)
3	硫化氢 /(mg/m ³)	0.01	

⑤实验室挥发性废气

本项目在医疗综合楼地下三层设置动物实验室，在科研教学综合区八层设置实验室。上述实验过程中会用到的化学试剂有乙醇、甲醇、丙酮等。在进行试剂配制、实验样品前处理、实验反应及分析测试等操作时不可避免会有各种无机、有机化学试剂挥发，构成实验室外排废气，但此类操作均在带有活性炭的通风橱内进行，实验室排放的大气污染物（挥发性有机物）执行《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2017)中的“大气污染物最高允许排放浓度和最高允许排放速率”的第Ⅱ时段中的相应限值，另外动物实验室动物排泄物使其废气中带有氨和硫化氢等恶臭气体，其排放标准同样执行《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2017)中的“大气污染物最高允许排放浓度和最高允许排放速率”的第Ⅱ时段中的相应限值。见表 2-7。



表 2-7 实验室挥发性废气及动物房恶臭气体排放限值

项目污染物	最高允许排放浓度 (mg/m ³)	最高允许排放速率 (kg/h)		
		40m	50m	48m
非甲烷总烃	50	36	55	51.2
氨	10	7.1	11	10.22
硫化氢	3	0.36	0.55	0.512

2.2.2.2 水环境评价标准

(1) 环境质量标准

①地表水

本项目区域附近地表水体包括温榆河上段及其支流龙道河，根据北京市河湖水体功能分类，温榆河上段属于 IV 类功能水体。按水体功能划分应执行国家《地表水环境质量标准》(GB3838—2002) 中 IV 类标准值。详见表 2-8。

表 2-8 地表水环境质量标准 (单位: mg/L)

污染物	DO	pH	COD _{Cr}	BOD ₅	TN	TP
IV 类标准	3.0	6~9	30	6	1.5	0.3
标准来源	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)					

②地下水

项目所在区地下水环境执行《地下水质量标准》(GB14848—93) 中 III 类标准，详见表 2-9。

表 2-9 地下水质量标准 单位: mg/L, pH 除外

序号	项 目	III类标准
1	pH	6.5-8.5
2	氯化物(Cl ⁻)	≤250
3	总硬度(以 CaCO ₃ 计)	≤450
4	挥发酚	≤0.002
5	高锰酸盐指数	≤3
6	亚硝酸盐 (以 N 计)	≤0.02
7	氨氮	≤0.2
8	氰化物	≤0.05
9	硝酸盐(以 N 计)	≤20
10	铬 (六价)	≤0.05

(2) 水污染物排放标准

本项目产生的所有医疗废水和生活污水经自建污水处理站预处理后，排入市政污水管网最终进入顺义新城生态调水管理中心处理，排水水质执行《医疗机构水污染物排放标准》(GB18466-2005) 中“综合医疗机构和其他医疗机构水污染物排



放限值”的预处理标准，氨氮的排放标准参照执行北京市地方标准《水污染物综合排放标准》(DB11/307-2013)中“表 3 排入公共污水处理系统的水污染物排放限值”。具体排放限值标准见表 2-10。同时参照执行《医院污水处理工程技术规范》HJ2029-2013 中的相关规定。

表 2-10 水污染物排放标准 单位：mg/L (pH 除外)

污染物	排放限值	标准来源
pH	6~9	GB18466-2005
COD _{Cr}	250	
BOD ₅	100	
SS	60	
粪大肠菌群数 (MPN/L)	5000	
总余氯	2~8 (接触时间≥1h)	
氨氮	45	DB11/307-2013

2.2.2.3 噪声评价标准

(1) 声环境质量标准

根据《声环境质量标准》(GB3096-2008)以及《顺义区环境功能区管理办法》的有关规定，本项目所在区域的声环境执行国家《声环境质量标准》(GB3096-2008)中“1类标准”，详见表 2-11。

表 2-11 环境噪声标准 单位：dB(A)

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

(2) 噪声评价标准

施工期的噪声标准执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)噪声限值，标准限值见表 2-12。

表 2-12 建筑施工场界环境噪声排放限值 等效声级：dB(A)

昼间	夜间
70	55

本项目运营期的厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中“1类标准”，即昼间 55dB(A)、夜间 45 dB(A)。



2.2.2.4 固体废物评价标准

执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2005年4月1日起施行）中的规定。

医疗废物存储严格执行《医疗废物专用包装袋、容器和警示标志标准》（HJ 421-2008）。

危险废物的贮存严格执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）。

污水处理站污泥执行《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）中表4“医疗机构污泥控制标准”，具体标准值见表2-13。同时执行《医院污水处理工程技术规范》（HJ2029-2013）中有关污泥处理处置的相关要求。

表 2-13 医疗机构污泥控制标准

医疗机构类别	粪大肠菌群数（MPN/g）	蛔虫卵死亡率（%）
综合医疗机构	≤100	>95

2.3 评价工作等级及评价范围

2.3.1 评价等级

2.3.1.1 大气环境影响评价工作等级

本项目大气污染源主要为燃气锅炉废气、厨房产生的炊事废气、汽车尾气等，大气污染物以锅炉房烟气为主，因此本次环评大气环境影响评价工作等级将以燃气锅炉房排放的大气污染物作为分级的依据指标。

本项目拟在医疗综合楼地下二层北侧设置燃气锅炉房，设有7MW（10T）燃气热水锅炉4台负担院区冬季供暖，4.2MW（6T）燃气热水锅炉2台负担院区生活热水热源，2T燃气蒸汽锅炉2台，蒸汽锅炉为中心供应、净化机组加湿提供蒸汽热源，全年运行，1备1用。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2008）的有关要求，选择推荐模式中的估算模式对本项目的大气环境影响评价工作进行分级。结合项目的初步工程分析结果，锅炉烟气预测项目选取NO_x预测。采用估算模式计算NO_x的最大影响程度和最远影响范围，然后按评价工作分级判据进行分级。

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

式中：

P_i —第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

C_i —采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大地面浓度， mg/m^3 ；

C_{0i} —第 i 个污染物的环境空气质量标准； mg/m^3 。

C_{0i} 一般选用 GB3095 中 1 小时平均取样时间的二级标准的浓度限值。

表 2-14 SCREEN3 估算模式计算参数汇总表

参数名称	单位	数值
点源排放速率	g/s	0.42
烟气流量	m^3/s	15.36
烟囱几何高度	m	48
烟囱出口直径	m	1
烟囱出口处的烟气温度	K	393
烟囱出口处的环境温度	K	293
城市/乡村选项	—	城市

表 2-15 锅炉房大气污染物估算结果表

序号	项目	NO_x
1	最大地面浓度 C_i ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	3.554
2	最大地面浓度距离 (m)	348
3	标准值 C_{0i} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	250
4	最大地面浓度占标率 P_i (%)	1.42

由以上分析可知，本项目锅炉房气中污染物最大地面浓度 P_{\max} 的占标率小于 10%，因此确定本项目大气评价等级为三级。

2.3.1.2 地表水环境影响评价工作等级

本项目排放的污水主要包括医疗废水和生活污水，污染物以 COD_{Cr} 、 BOD_5 、氨氮、SS、粪大肠菌等为主。本项目的日污水排放量为 $675\text{m}^3/\text{d}$ ，医疗废水和生活污水经自建污水处理站处理后排入周边市政污水管网，最终进入顺义新城生态调水管理中心处理。

本项目污水排放量大于 $200\text{m}^3/\text{d}$ 、小于 $1000\text{m}^3/\text{d}$ ，按照《环境影响评价技术导则—地面水环境》(HJ/T2.3-93) 中地面水环境影响分级判据的有关规定，本项目水环境影响评价等级为三级。

2.3.1.3 地下水环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016) 中的规定，本项目为三甲医院，所以判定为 III 类项目。



本项目所在地不是集中式饮用水源准保护区或补给径流区，也不属于除集中式饮用水源以外的国家或地方政府设定的地下水环境相关的其他保护区，因此本项目地下水环境敏感程度为不敏感。

因此按照表 2-16 所示，判定本项目地下水环境评价工作等级为三级。

表 2-16 地下水评价工作等级分级表

项目类别 环境敏感程度	I 类项目	II 类项目	III 类项目
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	二
不敏感	二	三	三

2.3.1.4 声环境影响评价工作等级

本项目位于 1 类声环境功能区，因此根据《环境影响评价技术导则一声环境》(HJ 2.4-2009) 中的有关内容，将本项目的声环境影响评价工作等级定为二级。但考虑到项目运营期噪声污染源对周边声环境影响很小，建设前后敏感目标噪声级增高量在 3dB(A) 以下，且受影响人口变化不大，因此评价等级设置为二级。

2.3.1.5 生态影响评价工作等级

本项目所在地不属于特殊生态敏感区和重要生态敏感区，区域生态敏感性属于一般区域，项目占地面积 < 2km²。根据《环境影响评价技术导则生态影响》(HJ19-2011) 中关于评价工作分级的规定，确定该项目的生态影响评价等级为三级。

2.3.1.6 环境风险评价工作等级

本项目常用化学品中属于《危险化学品重大危险源辨识》和《建设项目环境风险评价技术导则》附录 A 中的危险化学品有二甲苯、环氧乙烷、甲醇、乙醇、丙酮。

参照《建设项目环境风险评价技术导则》附录 A 中的贮存场所临界量，附录 A 中没有的物质参照《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2009)，长期或者临时生产、加工、使用或者储存危险化学品，当危险化学品的数量等于或超过化学品临界量时即判定为重大危险源，本项目涉及到的危险物质临界量见表 2-17，涉及到的危险化学品最大存储量见表 2-18。

表 2-17 与项目可能有关危险化学品及临界量

序号	类别	危险化学品名称或说明	临界量(t)	临界量来源
1	有毒物质	二甲苯	100	《建设项目环境风险评价技术导则》
2	易燃物质	甲醇	20	
2	毒性气体	环氧乙烷	10	《危险化学品重大



3	易燃液体	乙醇	500	危险源辨识》
4	易燃液体	丙酮	500	

表 2-18 拟建工程使用的危险化学品储存量

名称	二甲苯	甲醇	环氧乙烷	乙醇	丙酮
最大存储量	995000mL (0.8557t)	58000mL (0.04592t)	0.07176t	2517500mL (1.9863t)	81500mL (0.06394t)

由表 2-17 和表 2-18 可知，本项目危险化学品储存量均远远小于临界值，不属于重大危险源。因此，本拟建工程无重大危险源。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》确定评价等级表，见表 2-19。

表 2-19 风险评价工作等级划分

	剧毒危险性物质	一般毒性危险物质	可燃、易燃危险性物质	爆炸危险性物质
重大危险源	一	二	一	一
非重大危险源	二	二	二	二
环境敏感区	一	一	一	一

本项目所涉及物质不属于《建设项目环境风险评价技术导则》附录 A 和《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2009)规定的危险物质，无重大危险源，工程不涉及环境敏感区，确定拟建工程风险评价等级为二级。

2.3.2 评价范围

2.3.2.1 大气环境影响评价范围

以项目所在地为中心，直径为 5km 的区域。大气评价范围如图 2-1 所示。

2.3.2.2 地表水环境影响评价范围

本项目污水经污水处理站预处理后排入市政污水管网，因此地表水环境影响评价范围为工程排水口至接纳管网的有关管段。

2.3.2.3 地下水环境影响评价范围

本项目地下水环境评价的范围为项目所在地的地下水水文地质单元，约 6km²。

2.3.2.4 声环境影响评价范围

本项目建设地点及其向外延伸 200m 的区域。

2.3.2.5 生态影响评价范围

本项目生态影响评价等级为三级评价，根据《环境影响评价技术导则—生态影响》(HJ19-2011)的规定，项目生态环境评价范围为项目厂界外 200m 的范围内。

2.4 环境功能区划

根据北京市及顺义区环境功能区划相关规定，确定本项目所在地环境功能区划见表 2-20。

表 2-20 环境功能区划表

环境空气	地表水	地下水	声环境
二级	IV	III	1 类

2.5 主要环境保护目标

从本项目所处的地理位置及周边环境关系如图 2-1 所示。项目区内没有重要文物古迹和珍稀动植物，所在地不是集中式饮用水源准保护区或补给径流区，也不属于除集中式饮用水源以外的国家或地方政府设定的地下水环境相关的其他保护区，本次评价将该项目和评价范围内的居民区作为主要环境保护目标，项目周边主要环境保护目标如表 2-21 所示。

表 2-21 重点环境保护目标

序号	敏感点名称	方位	性质	与用地红线最近距离 (m)	保护类别
1	中国残奥委员会体育训练中心	西	事业单位	40	噪声、大气
2	清岚花园 (西区)	东	住宅, 合计 2937 户	1100	大气
3	清岚花园 (东区)	东		1550	大气
4	清岚花园 (南区)	东		1600	大气
5	北京四中顺义分校	东	学校, 约 2000 人	1600	大气
6	北京第二实验小学顺义分校	东	学校, 约 900 人	1700	大气
7	北京市新京华实验学校	东	学校, 约 800 人	2000	大气
8	阿凯笛亚庄园	东南	住宅, 216 户	400	大气
9	后沙峪镇政府	东	机关	2100	大气
10	聚通嘉园	东南	住宅, 18 户	1600	大气
11	后街花园	东南	住宅, 144 户	1700	大气
12	香花畦家园	东南	住宅, 1173 户	2200	大气
13	德国印象	东南	住宅, 166 户	2200	大气
14	双裕花园西区	东南	住宅, 970 户	2300	大气
15	顺义区空港医院	东南	医院, 50 张床	2000	大气
16	莫奈花园	东南	住宅, 339 户	1600	大气



17	海嘉国际双语学校	南	学校, 约 500 人	1600	大气
18	中央美术学院后沙峪校区	南	学校, 1000 余人	1800	大气
19	罗各庄村	西南	村庄, 293 人	1500	大气
20	龙安别墅	西南	住宅, 410 户	2100	大气
21	董各庄村	北	村庄, 1154 人	270	大气
22	水坡村	东北	村庄, 647 人	1800	大气

第3章 建设项目工程分析

3.1 建设项目概况

3.1.1 项目基本情况

- (1) 项目名称：首都医科大学附属北京友谊医院顺义院区项目
- (2) 建设单位：首都医科大学附属北京友谊医院
- (3) 地理位置及用地范围

本项目位于顺义区后沙峪镇，机场北线南侧，具体为顺义新城第 18 街区北部（后沙峪组团）18-01-001 地块，“四至”范围：东至天北路，西至裕泰路，南至规划友谊新街，北至机场北线南侧规划安平街。根据顺义区相关规划，项目选址用地为医疗卫生用地。项目地理位置见图 3-1 所示。

- (4) 总投资及资金筹措

本项目总投资为 242486 万元，其中，建安工程费 180617.3 万元，工程建设其他费 9686.5 万元，预备费 9515.2 万元，红线外市政工程费 17001 万元，施工临电工程费 814.7 万元，征地拆迁费 24851.3 万元。所需资金由项目单位筹措解决。

3.1.2 建设内容及规模

3.1.2.1 床位规模

根据北京市卫生和计划生育委员会《关于同意首都医科大学附属北京友谊医院建设顺义院区和调整床位规模的批复》（京卫医[2015]175 号），友谊医院顺义院区编制床位 1500 张，本项目设置床位 1000 张。

3.1.2.2 建设内容及主要技术指标

本项目主要建设内容包括：新建医疗综合楼（含 1、2#病房楼、门急诊医技综合楼、教学宿舍楼、科研办公楼等）、污水处理站及液氧站等。本项目总用地规模 19 万平米，其中可建设用地规模 11.25 万平米。本项目新建总建筑面积 241740 平方米（地上建筑面积 123770 平方米，地下建筑面积 117970 平方米）。其中：地上主要包括门急诊、医技、住院、科研、教学等功能用房；地下主要安排餐厅、核医学大型设备用房、动物实验室、地下车库、人防医院(平时医疗辅



助用房)、设备用房等。配套建设室外管线、室外绿化、道路广场铺装、室外照明与监控、围墙、大门、雨水收集池等红线内室外工程。

本项目红线外市政工程及征地拆迁工作由顺义区政府负责协调实施。

本工程主要技术指标如表 3-1 所示。

表 3-1 本项目主要技术指标一览表

序号	名称	单位	数值	备注
一	友谊医院顺义院区规划控制指标			
1	总用地规模	平方米	190336.35	
2	建设用地面积	平方米	112518.57	
3	代征城市公共用地规模	平方米	77817.78	
4	建筑控制高度	米	45	
5	容积率 \leq		1.1	
6	建筑密度 \leq		19.79%	
	绿地率 \geq		30.25%	
二	方案主要技术指标			
1	总建筑面积	平方米	241740	新建医疗综合楼（含 1、2#病房楼、门急诊医技综合楼、教学宿舍楼、科研办公楼等）、污水处理站及液氧站等
1.1	地上建筑面积	平方米	123770	
1.2	地下建筑面积	平方米	117970	
2	建筑高度	米	45	
3	建筑层数	层	-3/9	
4	床位数	床	1000	
5	机动停车位（地下）	个	1471	
6	救护车停车位（地下）	个	5	
7	办公区专用停车位（地下）	个	5	
8	职工班车停车位（地上大型客车）	个	5	
9	非机动车位（地上）	个	3500	
三	投资估算			
	其中：工程费	万元	180617.3	
	工程建设其他费	万元	52353.5	
	基本预备费	万元	9515.2	

3.1.2.3 平面布局

(1) 分期建设规划

本项目建设用地呈 L 型布局，东西方向约 520 米，南北方向约 284 米。

根据总体规划，本期在院区东部新建医疗综合楼（含 1、2#病房楼、门急诊医技综合楼、教学宿舍楼、科研办公楼等）、污水处理站及液氧站等，本说明中“本工程”均指以上内容，共计 1000 床。

院区西部预留未来发展用地。

医院总平面布置图如图 3-2 所示。

(2) 交通组织

本工程工开设 6 个院区出入口，南侧规划友谊新街上开设门急诊主出入口、辅助出入口，北侧规划安平街上由东向西开设住院出入口及污物出口，东侧天北路开设急救车辆出入口，西侧裕泰路开设辅助出入口。院区内共建设 3 个地下车库出入口，分别位于院区北侧、南侧及东侧，地下（室内）停车 1486 辆；非机动车停车数为 3500 辆。

(3) 绿化景观

全院区绿化景观由院区西侧集中绿地、前区下沉花园、中心下沉景观花园、小型下沉庭院、道边及屋顶绿化、东侧城市绿带等不同层级的若干元素构成。考虑场地靠近首都国际机场，因此设计着重考虑建筑屋顶效果，充分利用屋顶绿化等手段，在美化第五立面的同时，丰富空间层次，为院区创造了良好的就医环境。

前区下沉花园将门诊广场的交通压力分流，将感染疾病科入口设于下沉广场，与门急诊交通分层布局，形成立体交通，避免交叉感染，方便患者。下沉广场设置自动扶梯和无障碍电梯，方便行人到达。同时为地下一层创造自然采光通风条件。本工程充分利用场地优势，将基坑取土就近在西侧空地叠山造景，节约投资，形成局部微山地景观，优化小气候，提升院区环境。

中心下沉景观花园位于院区中部，为医院中部提供优美、舒适的景观空间，为医护人员及病人提供良好的康复、休息场所。大小不同、分散布置的下沉庭院为各栋单体建筑创造了专属庭院空间，营造花园式医院氛围。

(4) 停机坪设计

本工程的建设定位为大型综合型医院，设置直升机停机坪。



结合总体规划布局，拟于医疗综合体东侧场地建设一座直升机停机坪，建立绿色急救专用通道，可直达急救区域抢救室，满足紧急医疗救护的需要，完善急救体系布局，缩短院前急救平均反应时间，保障重症急病、重大事故的救助。同时满足应急指挥的需求。本工程停机坪属于表面直升机场，满足 1 级性能直升机使用要求，停机坪直径 30m，起降重量 4 吨，并建设相应目视助航设施。

3.1.2.4 功能分区

表 3-2 友谊医院顺义院区医技综合楼功能分区

区域	功能区
地下部分	
地下一层	影像中心、配液中心、血透中心、体检中心、120 急救中心、超声中心、感染疾病科、康复理疗科、功能检查、急诊办公、锅炉房、设备机房
地下二层	汽车库、放疗中心、核医学科、病理科、被服中心、物流中心、药库、病案库、设备机房、厨房、职工餐厅
地下三层	汽车库、动物实验室、设备机房、医护集中更衣淋浴中心。兼顾人防功能，包含 1~4 号防护单元
地上部分	
一层	公共空间（包括导医、问询、等候、自助设施等）、急诊、急救、EICU、儿科、住院部、生殖中心、检验中心、中心供应。
二层	手术中心、ICU、血库、生殖中心、抽血中心、换药中心、标准诊区。
三层	妇科病房、高年资办公区、内镜中心、门诊手术、日间病房、抽血中心、妇产科。
四层	产科病房、产房、儿科病房、NICU、麻醉科办公、信息中心、计算机教室、图书馆、会议中心。
五层	DSA（4 台）、CCU、普通病区、教学、办公
六层	普通病区、血液病区、移植舱、宿舍、办公
七层	普通病区、实验室
八层	普通病区、实验室
九层	普通病区、干保病房、实验室
机房层	出层面楼梯间、水箱间

3.1.2.5 人员配备

按《综合医院组织编制原则（试行草案）》（（78）卫医字第 1689 号），综合医院病床与工作人员之比为 1: 1.7。友谊医院顺义院区编制床位 1000 张，人员编制为 1700 人。根据北京市卫生和计划生育委员会《关于调整市属医疗卫生机构职称结构比例的通知》（京卫组人字[2014]18 号），友谊医院副高及以上职称人员占卫生技术人员比例应达到 32%，卫生技术人员占医院总人数的比例按



75%考虑，则副高及以上职称人员为 408 人。

另外顺义院区承担本专科生、住院医师培训及继续教育等其它教学任务，共计 1800 人。

3.1.2.6 门急诊量

友谊医院顺义院区日均门急诊量取 6000 人次。

3.1.2.7 主要医用耗材试剂及设备

本工程主要医用设备清单见表 3-3、3-4。

表 3-3 主要医用耗材、试剂使用情况

序号	名称	规格	单位	年用量
1	酒精		L	2517.5
2	爱尔碘消毒液		L	230
3	3M 消毒液		L	2040
4	甲醇		L	58
5	环氧乙烷		Kg	71.76
6	二甲苯		L	995
7	乙醚		L	7
8	丙酮		L	81.5
9	一次使用橡胶检查手套	S#	双	2517133
10	棉棒(棉签)	5×500×12	盒	2102333
11	一次性注射器	2ml	个	1789667
12	一次性塑料手套(TTU)PE		双	1019800
13	真空采血管	浅蓝色 2.7ml (363095)	个	927854
14	纱布方	纱布块 7.5*7.5-8	块	492067
15	干式激光胶片	14x17	个	362333
16	静脉输液贴	II 型 (1527N)	个	309360
17	一次性使用无菌注射器	20mL 18G 1 ½	个	283573
18	一次性使用木质压舌板	5000*1 单包装	个	264267
19	一次性使用无菌注射针	100 支/盒	盒	246067
20	无菌纱布	纱布块 5*5/8P(2 片)	袋	210400
21	无菌纱布 2 片装	7.5*7.5*8P/2 片	袋	206267
22	一次性真空采血	软接式 0.8*20mm*180mm(367237)	个	202533
23	无菌纱布	7.5*7.5*4P/50 片	袋	201467
24	一次性使用精密过滤输液器 PVC	单插螺口	个	201360
25	血液透析浓缩物	MT-A 液 钾 3.0 钙 1.75	个	190915

表 3-4 主要医用设备配置表

序号	名称	数量 (台/床)
1	MRI	5
2	fMRI	1
3	CT	6
4	DSA	8
5	PET-CT	1
6	PET-MRI	1
7	SPECT	3
8	高压氧舱 (大型)	1
9	高压氧舱 (中型)	1
10	高压氧舱 (小型)	1
11	体外震波碎石机室	2
12	直线加速器	4
13	定位模拟大孔径 CT	1
14	血液透析室	100
15	洁净病房	22

本次环评不包含放射性医疗设备的辐射评价，放射性部分由建设单位另行根据北京市环境保护局的辐射管理规定另行申报审批。

3.1.2.8 附属设施

(1) 动物实验室

友谊医院顺义院区建成后，在医技综合楼地下三层西侧配套建设动物实验室，总建筑面积 2200m²，具备使用和保种的两大功能。实验动物设施的区域设置包括前区和饲养区。保种和实验分开设两个屏障系统，屏障系统中均使用独立通气笼具 (IVC) 进行啮齿类实验动物的繁育及实验，可饲养繁育约 3000 只大鼠、6000 只小鼠、豚鼠约 300 只。预计可同时开展兔 600 只、猴 25 只、小型猪 25 头、比格犬 25 条的动物实验。实际使用数会根据科研项目申请落实情况波动。

表 3-5 动物实验室规模需求表

序号	内容	备注
一	啮齿类等饲养和繁殖、检疫、治疗和隔离设施	
1)	大小鼠约 9000 只--饲养、繁殖	
	大鼠约 3000 只--饲养、繁殖	约 600 个 IVC 笼盒
	小鼠约 6000 只--饲养、繁殖	约 1200 个 IVC 笼盒



序号	内 容	备注
	特殊品系实验动物的保种--隔离器饲养	6个隔离器 + 约 600IVC 笼盒
	隔离设施屏障环境内其它功能间（更衣、缓冲、内走廊、消毒后室、洁库、操作间、检疫、治疗等）	
2)	豚鼠约 300 只--饲养	约 60 笼盒
3)	家兔约 600 只--饲养	约 600 笼
4)	豚鼠、家兔实验室其它功能间（更衣、内走廊、洗消间、洁库、操作间、检疫、治疗、动物饲养所需储存饲料、垫料及笼具库房等）	
二	大动物实验室	
1)	猴约 25 只--饲养	
2)	犬约 25 只--饲养	
3)	猪 25 只--饲养	
4)	大动物实验室其它功能间（洗消室、更衣、走廊、操作室、活动室、观察隔离治疗室、检疫室、洗澡间、食品储存、解剖室等）	
三	辅助设施用房	
1)	消毒前室、净化水系统、监控室、动物饲养所需储存饲料、垫料及笼具库房、动物饲养人员更衣、休息室	
2)	动物设施空调机房	
总使用面积：2200 平方米		

（2）急救站

本项目拟在医疗综合楼地下一层设 120 急救中心，配备 5 辆急救车，建筑面积为 383 平方米。

（3）体检中心

本项目拟在医疗综合楼地下一层设 2420 平方米体检中心。

（4）人防医院

本项目拟在医疗综合楼设置人防中心医院，人防工程面积 14879 平方米，其中人地上建筑面积 513 平方米，地下建筑面积 14366 平方米。其中人员掩蔽工程 4463 平方米；医疗救护工程 7572 平方米；人防物资库 2844 平方米。

（5）锅炉房（含换热站）

本项目拟在医疗综合楼地下一层设置锅炉房，锅炉房建筑面积 1456 平方米。

医院采用热水锅炉提供冬季供暖和日常生活热水，另外锅炉房有蒸汽锅炉提供蒸汽热源。锅炉房设有 7MW（10T）燃气热水锅炉 4 台负担院区冬季供暖，



4.2MW（6T）燃气热水锅炉 2 台负担院区生活热水热源，2T 燃气蒸汽锅炉 2 台，蒸汽锅炉为中心供应、净化机组加湿提供蒸汽热源，全年运行，1 备 1 用。锅炉燃料使用天然气，废气通过管道排至医疗综合楼楼顶。

（6）液氧站

本项目拟在院区西北侧设置液氧站，建筑面积 74.5 平方米，液氧站内设置 3 台 5m³液氧罐（1 期 2 台，2 期预留 1 台），相应配有气化器辅助设施，同时站房设有氧气汇流排作为备用气源。供气压力为 0.6MPa。

液氧站埋地敷设 4 路管道，分别供一、二期，各期 2 条。一条重要用氧管线专供应手术部、ICU 使用；另一条普通用氧管线分别供给的病房、治疗室、产房的病人使用。

氧气管道送至楼内的医用气体管井，在使用氧气的楼层气体管井内装设氧气二级稳压箱，使出口压力保持 0.45MPa，用管道接至综合医疗槽或手术室、ICU 内的吊塔，供病人吸氧用，在手术室、ICU 内设双路氧气接口。

3.1.2.9 项目建设进度

本项目计划总工期为 48 个月，2018 年 12 月完成结构封顶，2020 年 6 月完成装修及设备安装工程，2020 年 12 月完成竣工验收并投入使用。

3.1.3 公用工程

3.1.3.1 供水

（1）自来水

项目区东侧顺平西路现状敷设有 DN400 供水管线，接自高丽营水厂和后沙峪水厂联合供水管网；

项目区南侧安富街现状敷设有 DN400 供水管线，接自高丽营水厂和后沙峪水厂联合供水管网。

规划沿项目区东侧天北路新建 DN600 供水管线，与顺平西路现状供水管线连接，为项目区提供水源；规划沿项目区西侧残联东侧路新建 DN400 供水管线，与安富街现状供水管线连接；规划沿项目区北侧机场北线南辅路、项目区南侧医院南侧路新建 DN300 供水管线，分别接入天北路、残联东侧路规划供水管线，形成环状供水管网，为项目区提供自来水水源。项目区外部供水管线示意图如下图所示。

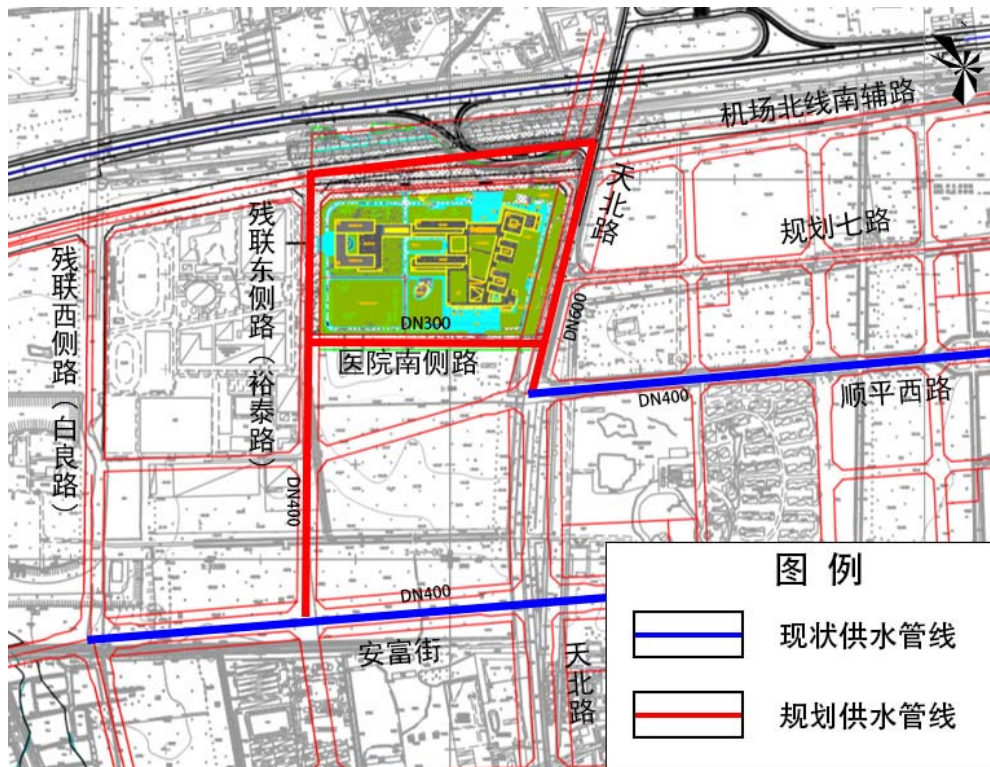


图 3-3 本项目外部自来水供水管线布设示意图

室外给水管道为生活和室外消防合用管道系统，室外消防水量 40L/S，火灾延续时间 2 小时。室外消火栓从红线内环状供水管道接出。室内消防给水管道从位于医疗综合体 B1 的集中消防泵房引出，除医疗综合体外，还为二期、特需预留条件。

(2) 中水（再生水）

室内中水（冲厕、车库冲洗地面）、绿化、道路浇洒、冷却水补水采用中水，中水水源为市政中水，市政管网水压 0.26MPa。

项目区周边没有现状再生水供水管线，安富街、残联西侧路现状敷设有 DN400~DN500 再生水管线，接自顺义新城生态调水管理中心；规划沿机场北线南辅路新建 DN300 再生水管线，向西接入残联西侧路（白良路）现状再生水管线，为项目区提供再生水水源；规划沿残联东侧路（裕泰路）新建 DN300 再生水管线，向北接入安富街 DN400 再生水管线。项目区外部再生水管线布设示意图如下图所示。

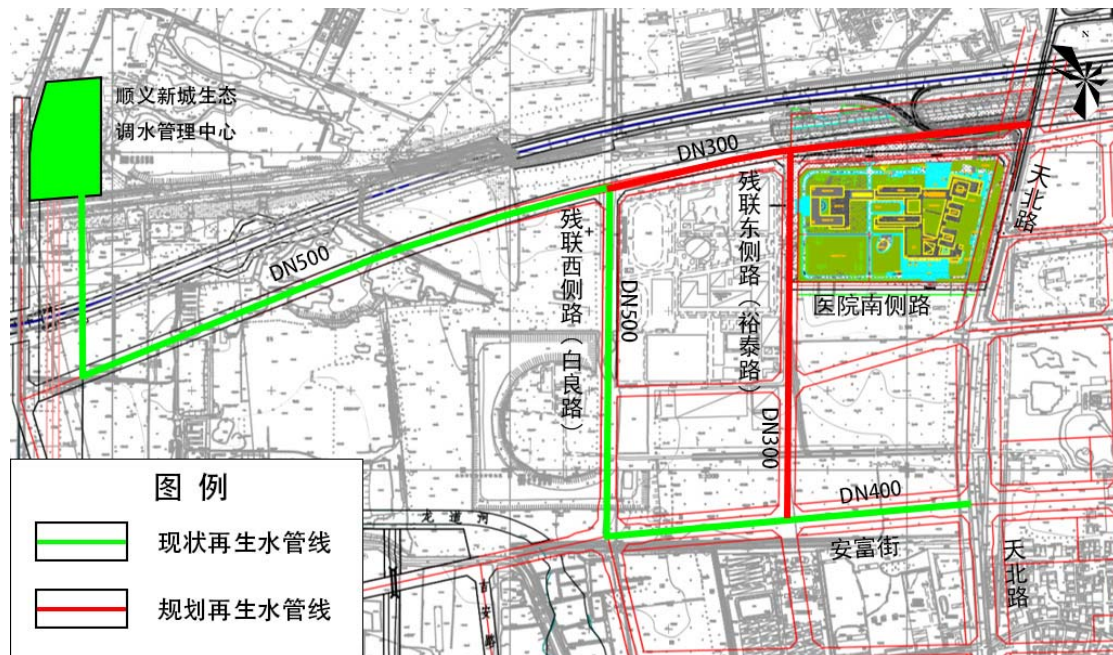


图 3-4 项目周边再生水管线布设示意图

3.1.3.2 排水

本工程室内采用污、废水合流，室外采用雨水、污废水分流。

院区红线内污水排入用地南侧市政路上的的市政污水管道，红线内雨水分别排入用地北侧的机场北线南辅路及南侧的市政路的市政雨水管道。

本项目雨水属于龙道河流域范围，周边的道路尚无市政雨水管线，现状雨水自然漫流。本项目区拟划分成 2 个排水分区，排水主管径均为 DN600mm。项目区雨水分别排入北侧规划道路 DN1400mm 市政雨水管道和南侧路规划雨水管道 DN1400mm 市政雨水管道，最终排入龙道河。

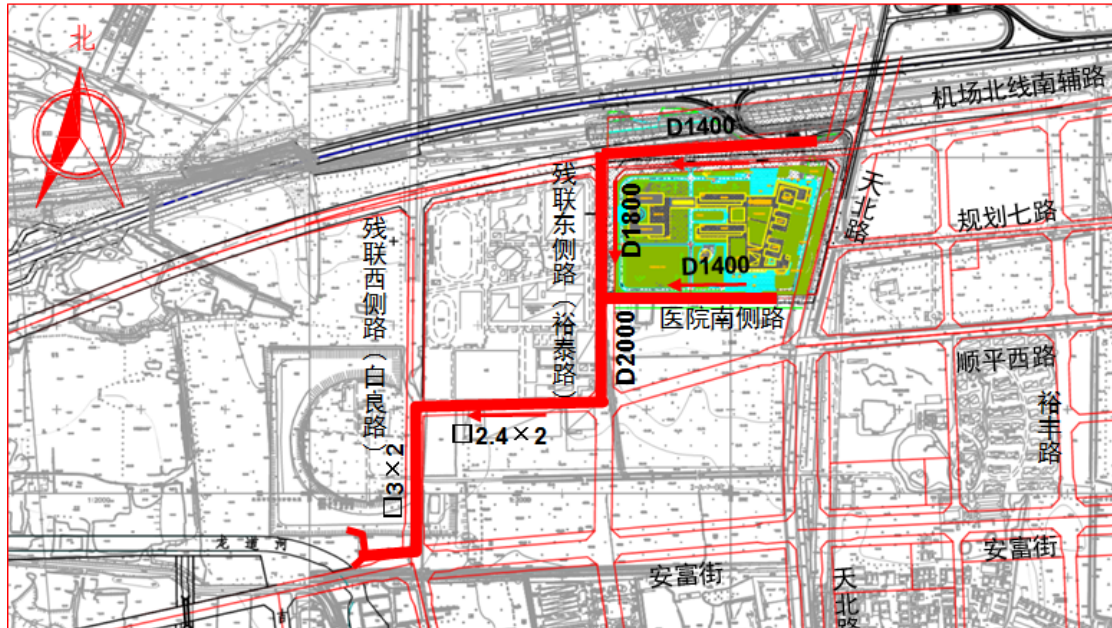


图 3-5 项目周边雨水管线布设示意图

项目区周边没有现状污水管线，残联西侧路（白良路）现状敷设有 DN1400 污水管道，下游接入顺义新城调水中心；规划沿顺平西路新建 DN700 污水管线，向西接入残联西侧路现状污水管线；沿残联东侧路新建 DN500 污水管线，向北接入顺平西路规划污水管线；沿医院南侧路新建 DN400 污水管线，向西接入残联东侧路污水管线，项目区于西侧和南侧分别预留污水管接口，接入残联东侧路和医院南侧路规划污水管道，排除项目区产生的污水。项目区外部污水管线布设示意图如下图所示。

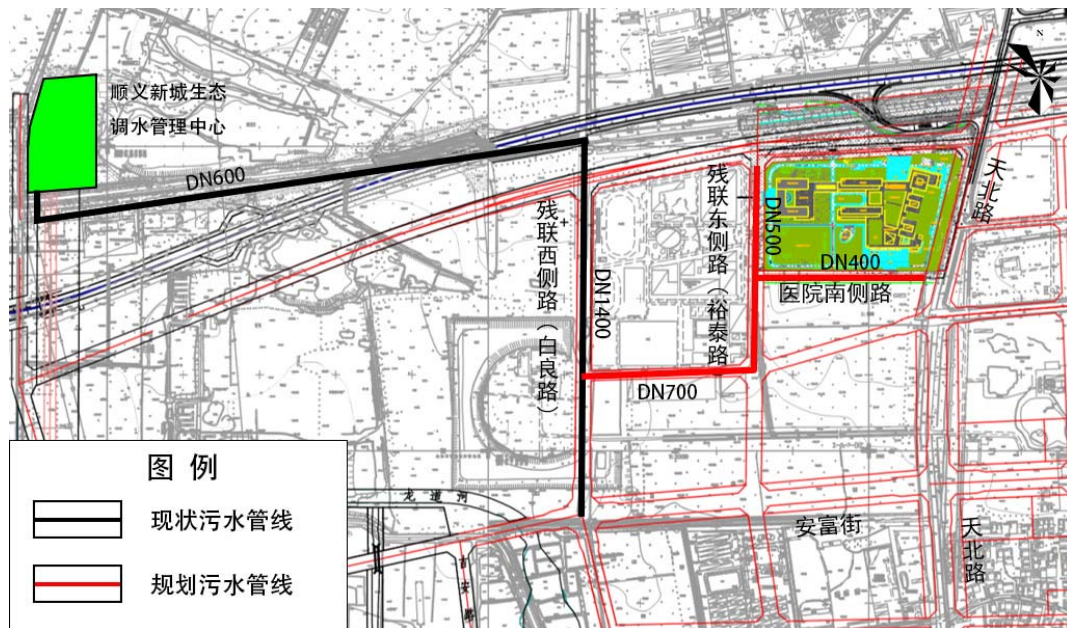


图 3-6 外部污水管线布设示意图

生活污水管、废水管、雨水管 DN<500mm 者采用聚乙烯双壁波纹管，承插接口，橡胶圈密封；DN≥500mm 采用聚乙烯缠绕增强管，双承插连接，橡胶圈密封。

医院核医学科放射性废水设置衰变池，停留后排入污水处理站（此部分单独评价，不在本次环评评价范围）。检验科、实验室等处分析化验产生的废化学试剂废水单独收集，作为危险废物委托有资质的单位处理。

生活污水先经化粪池预处理，化粪池容积按停留时间不小于 24 小时考虑。厨房排水经隔油池处理。锅炉排污、中心供应消毒凝结水等单独收集并设置降温池。

医院污水经预处理后均排入院区东北侧的自建污水处理站，经过处理达标后，排入市政污水管网，最终进入顺义新城生态调水管理中心处理。自建污水处理站日处理能力为：800m³/d，采用“流离生化+消毒”的二级处理工艺。

3.1.3.3 供气

本工程燃气接自安富街现状中压燃气管线，市政中压燃气由院区调压站减压后供锅炉房、厨房使用。为满足友谊医院顺义院区需求，需沿安富街、残联东侧路新建燃气管道，管径为 DN300~DN400。

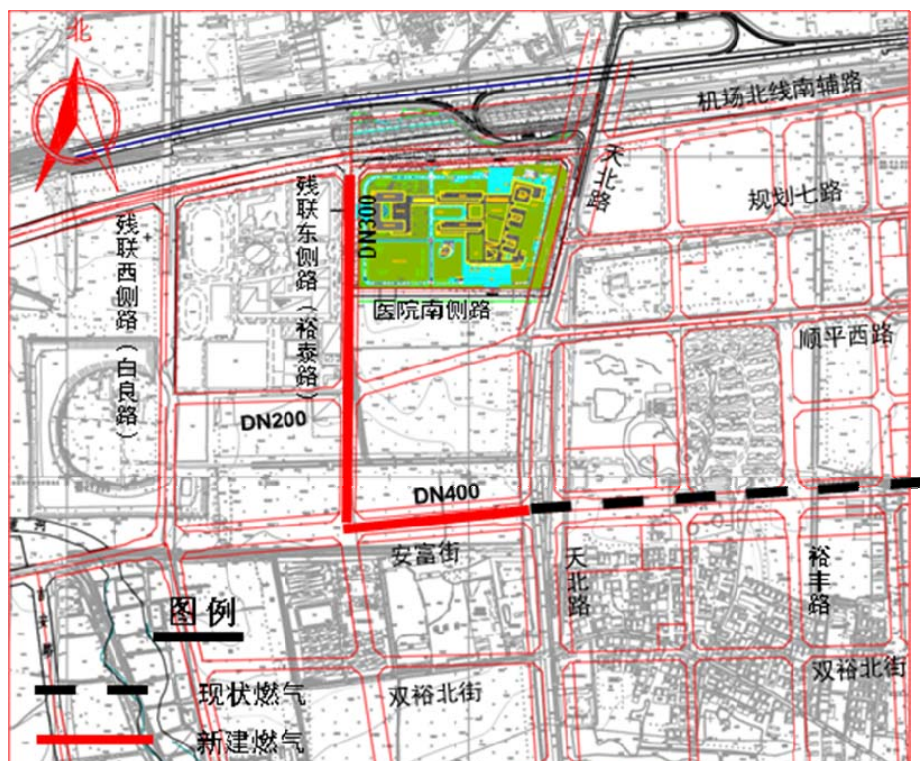


图 3-7 项目外部燃气管线布设示意图



3.1.3.4 采暖与制冷

本项目冬季采暖采用热水锅炉供暖，夏季采用冷冻站冷水机组制冷，另外锅炉房有蒸汽锅炉提供蒸汽热源。

本项目拟在医疗综合楼地下二层北侧设置燃气锅炉房，设有 7MW（10T）燃气热水锅炉 4 台负担院区冬季供暖，4.2MW（6T）燃气热水锅炉 2 台负担院区生活热水热源，2T 燃气蒸汽锅炉 2 台，蒸汽锅炉为洗衣房、中心供应、净化机组加湿提供蒸汽热源，全年运行，1 备 1 用。锅炉燃料使用天然气，废气通过管道排至医疗综合楼楼顶，排放高度约 45m。

项目夏季制冷采用中央空调，空调冷冻机组位于地下设备机房，医院设置 3 台 950m³/h 和 2 台 520m³/h 超低噪音横流冷却塔，冷却塔设置在 1#住院楼屋顶。

3.1.3.5 供电

本工程从不同上级 35kV 及以上变电站引来三路 10kV 专线电源，当一路电源发生故障时，另两种电源不应同时受到损坏。三路电源同时工作，互为备用，当一路电源故障时，其余线路能承担本工程全部一、二级负荷。

考虑到供电可靠性和医院负荷的特殊性，本项目另在医疗综合楼地下一层设置三个柴油发电机房，1#柴油发电机房设置 2 台柴油发电机，容量分别为 1600kW 和 1200kW；2#柴油发电机房设置 2 台 1200kW 柴油发电机组。3#柴油发电机房设置 1 台 1200kW 柴油发电机组。医院共 5 台柴油发电机组，总容量 6400kW，作为医院的备用应急电源。

3.1.3.6 通信

本工程电信线路来自电信部门。电话机房位于地下一层，信息中心机房设于地上一至四层。

3.1.3.7 交通

顺义区位于北京东北郊，城区距市区 30 公里。北邻北京市怀柔区、密云县；东界北京市平谷区，南与河北省三河市、北京市通州区接壤，西南、西与北京市朝阳区、昌平区隔温榆河为界。后沙峪镇地处北京市区东北部，顺义区西南部，北与高丽营镇为邻，东部与南法信、天竺两镇相望；南隔温榆河与朝阳区接壤，西和昌平区交界；东临首都国际航空港，距市区约 20 公里；101 国道和京承高速路贯通南北，京承高速路后沙峪出口连接京密公路穿越镇区，机场北线三个出口分别连接天北路、火寺路、顺平路贯通镇域东西。火沙路连接



市区、顺义卫星城、怀柔、密云，通向昌平区。天北路、火寺路纵贯南北，地铁 15 号线斜穿镇域东南，镇域内主干路“七纵七横”，形成了内部循环便捷、外联主路畅通、过境分流顺畅的交通网络体系。

3.1.4 项目地现状

本项目建设用地较为平整，为空地，无建筑物，目前建设用地范围内地上物主要为土地租用者种植的苗木，本项目建设实施前，将开展征地拆迁工作，完成地上物清除整理。

3.2 工程污染因素分析与污染源强核算

3.2.1 大气污染因素分析与源强核算

本工程大气污染源主要包括：燃气锅炉燃烧废气、厨房油烟废气、汽车尾气、柴油发电机废气、实验室试剂挥发废气以及污水处理站废气。

3.2.1.1 锅炉燃气废气

医院采用热水锅炉提供冬季供暖和日常生活热水，另外锅炉房有蒸汽锅炉提供蒸汽热源。

锅炉房设有7MW（10T）燃气热水锅炉4台负担院区冬季供暖，4.2MW（6T）燃气热水锅炉2台负担院区生活热水热源，2T燃气蒸汽锅炉2台，蒸汽锅炉为洗衣房、中心供应、净化机组加湿提供蒸汽热源，全年运行，1备1用。

根据对多个天然气锅炉房的统计数据，每吨锅炉小时耗气量为80m³，采暖锅炉按冬季采暖季180d，每天取24h计，生活热水热源锅炉按365d运行，全天运行，蒸汽锅炉按365d运行，每天运行12h计，则天然气最大日用量约为101760m³/d，年消耗量约为2293.44×10⁴m³/a。

天然气是一种比较清洁的燃料，具有基本无公害燃烧的综合特性。它的含硫量比煤和油燃料要低得多，基本不含氮和灰分。陕甘宁天然气的组分见表3-6。

表 3-6 陕甘宁天然气组份及有关参数

项 目	单 位	组 分	体积百分比(%)
甲 烷	%	CH ₄	95.9494
乙 烷	%	C ₂ H ₆	0.9075
丙 烷	%	C ₃ H ₈	0.1367
硫化氢	%	H ₂ S	0.0002



二氧化碳	%	CO ₂	3.0000
水	%	H ₂ O	0.0062
高位热值	MJ/Nm ³		39.0051
低位热值	MJ/Nm ³		35.1597
密度	kg/Nm ³		0.7616
比重			0.589

根据陕甘宁天然气的组分，完全燃烧时几乎不产生烟尘，仅产生SO₂、NO_x和少量CO。参考《建设项目环境保护审批登记表填表说明》提供的天然气燃烧污染物排放数据，NO_x 1.76 kg/1000m³，SO₂ 0.0049kg/1000m³，CO 0.35kg/1000m³。由于燃气锅炉正常运行情况下，几乎不产生烟尘，因此烟尘按照满足《锅炉大气污染物排放标准》中颗粒物最高允许排放浓度（5mg/m³）计算。

根据天然气排放因子计算出燃气锅炉排放的大气污染物量约为：

NO_x40.36t/a、SO₂0.112t/a、CO8.03t/a、烟尘1.47t/a。

燃气锅炉产生的废气量采用《第一次污染物普查 生活污染源产排污系数手册》中的数据：每万m³天然气燃烧产生128000Nm³废气。可以计算出燃气锅炉烟气中污染物排放浓度为：NO_x137.5mg/m³、SO₂0.38mg/m³、烟尘5mg/m³。根据《锅炉大气污染物排放标准》(DB11/139-2015)的要求，本项目锅炉采取超低氮燃烧技术，即采用“低氮燃烧器+烟气再循环”的超低氮燃烧技术路线，脱氮效率在80%左右。

本项目投入使用后采取措施前天然气燃烧大气污染物的产生量分别为：

NO_x40.36t/a、SO₂0.112t/a、CO8.03t/a、烟尘1.47t/a，经采取低氮燃烧后排放量分别为：NO_x8.07t/a；SO₂ 0.112 t/a、CO8.03t/a、烟尘1.47t/a。锅炉烟气中污染物排放浓度为：NO_x：27.5mg/m³、SO₂：0.38mg/m³、烟尘5mg/m³，满足《锅炉大气污染物排放标准》(DB11/139-2015)中2017年4月1日起新建工业锅炉NO_x≤30mg/m³、SO₂≤10mg/m³、烟尘≤5mg/m³的排放要求。

3.2.1.2 柴油发电机组废气

本项目在医疗综合楼地下一层设置三个柴油发电机房，1#柴油发电机房设置2台柴油发电机，容量分别为1600kW和1200kW；2#柴油发电机房设置2台1200kW柴油发电机组。3#柴油发电机房设置1台1200kW柴油发电机组。医院共5台柴油发电机组，总容量6400kW，作为医院的备用应急电源。

发电机的燃料为轻柴油，轻柴油燃烧会产生少量的NO_x和THC等，为保证



发电机处于良好备用状态，需要定期进行检测，检测规律：每月运行 1 次，每次 5~10min，全年累计运行 2h，总耗油量约 2111L/a、1792kg/a，发电机燃料采用柴油，柴油燃烧排放废气中的污染物主要是烟尘、SO₂、NO_x、CO、总烃。参考《环评工程师注册培训教材（社会区域）》中柴油的排污系数，燃烧 1kg 柴油排放的污染物为：总烃 2.13g、CO 0.78g、NO_x 2.92g、SO₂ 2.24g、PM 0.31g，本项目发电机运行污染物排放量为：NO_x：5.233kg/a、CO：1.398kg/a、SO₂：4.014kg/a、总烃：3.817kg/a、PM：0.556kg/a。废气经医疗综合楼楼顶排放。

柴油发电机废气排放属于非正常工况排放，发生的概率相对较小，排放后持续时间也较短，在采取通风换气等措施后，对环境影响较小。

3.2.1.3 油烟废气

在医疗综合楼的地下二层设置有营养厨房、职工餐厅等，总建筑面积为 4400m²。厨房油烟废气集中通过排烟管道引至医疗综合楼屋顶，经设置在屋顶的油烟净化装置处理后排放，排放高度约为 48m。

厨房产生的油烟废气按照《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）的大型餐饮规模的要求设置油烟处理装置，即：油烟最高允许排放浓度为 2.0mg/m³，净化措施最低去除效率为 85%。根据同类餐饮单位厨房油烟产生及净化处理后排放的调查结果，厨房油烟产生浓度一般为 3~10mg/m³，油烟净化器处理后排放浓度为 1.0~2.0mg/m³。本项目厨房油烟产生浓度按 8mg/m³、油烟净化措施处理效率按 85%计，则最终排放浓度为 1.2 mg/m³，满足标准要求。油烟从医疗综合楼屋顶排放，对环境影响较小。

厨房餐厅服务人数为 5400 人次/天，按照每人每餐食用油用量约为 15g 计算，总用油量为 81kg/d，29565kg/a。烹饪过程中油的挥发量与炒作工况有关，一般在 2%~5%之间，按 5%计算，则油烟的产生量为 1.478t/a，净化措施最低去除效率为 85%，因此油烟最终排放量为 0.222t/a。

此外，医院厨房炊事燃料为管道天然气，天然气属于清洁能源，燃烧会产生极少量燃料废气。参考《建设项目环境保护审批登记表填表说明》提供的数据，天然气燃烧后污染物排放系数约为：NO_x 1.76kg/1000m³，SO₂ 0.0057 kg/1000m³，CO 0.35kg/1000m³。职工餐厅和住院病人总服务人数为 5400 人次/天，厨房炊事采用天然气，类比一般餐厅的平日用气量，可按每人 0.2m³/d 计算，则上述两个厨房使用天然气量为 1080m³/d，394200m³/a。参照天然气的用



量和污染物排放因子，大气污染物排放总量为 NO_x : 0.694t/a、 SO_2 : 0.002t/a、 CO 0.138t/a。由于污染物产生及排放量很小，且排放方式在时间和空间上都比较分散，因此对项目区大气环境影响不大。

3.2.1.4 汽车尾气

拟建项目共设 1471 个地下停车位，其中地下二层停车 573 辆，地下三层停车 898 辆。

地下车库环境空气中主要是 CO 、 NO_x 和非甲烷总烃的污染，但其污染状况与车道数、排风换气方式、排风口数量以及车库高度等设计参数有关。北京市已于 2013 年 2 月 1 日实施了《轻型汽车（点燃式）污染物排放限值及测量方法（北京 V 阶段）》（DB11/946-2013），但在目前以及未来相当长的时间内，路上行驶的车辆大部分仍执行的是按照 IV 阶段限值注册登记的车辆，因此，本次评价根据《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国 III、IV 阶段）》（GB18352.3-2005）中的“IV 阶段”排放限值核算地下车库机动车污染物排放源强。

地下车库污染物排放量的计算公式如下：

$$Q=G \times L \times q \times k \times 10^{-3}$$

式中：Q——污染物排放量（kg/h）；

G——单位里程污染物排放量（g/km），由于所停车辆绝大多数为小轿车，根据《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国 III、IV 阶段）》（DB18532.3-2005）中的规定， $G_{\text{CO}}=1.0$ ， $G_{\text{非甲烷总烃}}=0.10$ ， $G_{\text{NO}_x}=0.08$ ；

L——每辆车在停车场内的行驶距离（km），本工程平均值取 0.3；

k——发动机劣化系数，评价中 CO 、非甲烷总烃、 NO_x 取 1.2；

q——单位时间停车场平均进出车辆（辆/h），一般取停车场设计车位的 0.5-1.0 倍。

一般来说，最大车流量为车位数与车位利用系数的乘积，本次评价车位利用系数取 0.8 计，每天早晚进出车库高峰时段约早晚各 4 个小时，0:00 点至 6:00 点基本上没有车辆进出（仅极少的急诊车辆，可忽略不计），其余时间车流量按车位利用系数 0.2 计。



表 3-7 拟建项目汽车废气计算表

停车位 (个)	NO _x (kg/a)	CO (kg/a)	THC (kg/a)
1471	129.89	1623.63	162.36

由表 3-7 可见, 本项目汽车尾气大气污染物排放量为: CO1623.63kg/a, NO_x129.89kg/a, THC162.36kg/a。

地下车库所在地下二层和地下三层的面积分别为 44340m² 和 39840 m², 高度 5.2m 和 4.8m, 每小时换气次数按 6 次计算, 可以计算出地下车库的排气量为 253.1×10⁴m³/h。

为使废气的排放速率达到标准要求, 经计算, 建议车库设置 9 个高度 3m 的排气口。本项目地下车库污染物排放浓度和排放速率如表 3-8 所示。

表 3-8 地下车库污染物排放情况

名称	排放形式	排风口排风量(m ³ /h)	排放时段	排放指标	污染物名称		
					NO _x	CO	非甲烷总烃
地下车库	机械送排风, 设 9 个排气口, 高度 3m	1056000	高峰 (8h)	排放浓度 (mg/m ³)	0.0134	0.1674	0.0167
				排放速率 (kg/h)	0.0339	0.4236	0.0424
				单个排气口排放速率 (kg/h)	0.0038	0.0471	0.0047
			一般 (10h)	排放浓度 (mg/m ³)	0.0034	0.0418	0.0042
				排放速率 (kg/h)	0.0085	0.1059	0.0106
				单个排气口排放速率 (kg/h)	0.0009	0.0118	0.0012
排放标准: 北京市《大气污染物综合排放标准》(DB11/501—2017)				浓度 (mg/m ³)	0.6	15.0	5.0
				速率 (kg/h)	0.0043	0.11	0.036

由上表可知, 拟建项目地下车库的 CO、NO_x、非甲烷总烃的排放浓度和排放速率在高峰时段和一般时段均能满足《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2017) 中的要求。

3.2.1.5 污水处理站废气

本项目拟在院区东北角新建 1 座地下污水处理站, 设计处理能力为 800m³/d, 污水处理站采用二级生化处理工艺。污水处理站运行时, 由于微生物对污水中有机污染物的分解, 会产生一定量的废气 (其中主要污染因子为 NH₃ 和 H₂S), 污水处理站建成后, 拟对臭气收集, 采用活性炭处理后排放。

由于项目污水处理站处理工艺与朝阳医院 (朝阳医院污水采用接触氧化处理工艺) 类似, 因此, 本次评价拟建污水处理站臭气浓度类比北京新奥环标理化分析测试中心于 2016 年 6 月 1 日对朝阳医院现有污水处理站周边的监测数据, 其



臭气浓度监测结果见下表。

表 3-9 特征大气污染物监测结果一览表

监测时间	监测点位置	监测项目		
		硫化氢 (H ₂ S) /(mg/m ³)	氨 (NH ₃) /(mg/m ³)	臭气浓度 (无量纲)
2016.6.1	厂界北侧 (上风向)	< 0.005	0.013	< 10
	厂界南侧 (下风向)	< 0.005	0.020	< 10
标准限值		0.03	1.0	10

由表 3-9 可见，本次监测的上下风向厂界附近的硫化氢和氨浓度均较低，硫化氢浓度<0.005mg/m³，氨浓度在 0.013~0.020mg/m³ 之间，臭气浓度<10，均满足《医疗机构水污染物排放标准》(GB18466-2005)中的“污水处理站周边环境大气污染物最高允许浓度”臭气浓度 10 的限值要求以及北京市《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2017)中“表 3 生产工艺废气及其他废气大气污染物排放限值”中无组织排放监控点浓度限值：氨 0.2 mg/m³，硫化氢 0.01 mg/m³ 的限值要求。

3.2.1.6 实验室废气

(1) 实验室试剂挥发废气

本项目在医疗综合楼地下三层设置动物实验室，在科研教学综合区八层设置实验室。

上述实验过程中会用到的化学试剂有乙醇、甲醇、丙酮等。在进行试剂配制、实验样品前处理、实验反应及分析测试等操作时不可避免会有各种无机、有机化学试剂挥发，构成实验室外排废气。

由于上述实验操作均为间断性操作，每次操作的时间均很短，排放量很少且进行挥发性化学物质的操作一般均在带活性炭的通风橱内进行，并通过通风管道送至屋顶排放。

实验室排放的极少量挥发性有机物(以非甲烷总烃计)气体经活性炭过滤装置过滤后排放浓度极低，排放浓度类比 2006 年 1 月北京市环境保护监测中心对博奥生物有限公司生物实验室的非甲烷总烃的竣工验收监测结果。现场监测结果表明，实验室进行实验操作时，实验废气经活性炭过滤装置处理后，其排放的非甲烷总烃浓度为 1.55 mg/m³。本项目上述实验室与该实验室同属于生物实验室，实验室所用试剂种类与使用量基本类似，实验室均配备 1.2m 通风橱，常



温下操作，与本项目大气污染物排放情况基本类似，因此采用上述现场监测数据进行类比。本项目排放非甲烷总烃的浓度约为 1.55 mg/m^3 ，最大排放速率为 $4.6 \times 10^{-3} \text{ kg/h}$ ，排气筒位于医疗综合楼楼顶，排气筒高度约 48m，符合《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2017) 中 II 时段“排放浓度 50 mg/m^3 ”和“排放速率 51.2 kg/h ”的限值要求。

(2) 动物实验室恶臭气体

动物实验室运营期大气污染物主要为动物饲养区产生动物尿液、粪便产生的恶臭和动物实验室实验过程产生的恶臭，主要成分为 H_2S 和 NH_3 。

实验动物主要涉及鼠和兔等小型实验动物，另外有少量的狗、猪、猴等实验动物，且均为 SPF 动物（SPF 级动物是指机体内无特定的微生物和寄生虫存在的动物，一般指无传染病的健康动物，它不带有对人或动物本身致病的微生物）。动物饲养区每天对动物粪便和尿液利用木屑垫料吸收，定期更换，因此臭气排放浓度不大。动物实验室设置单独的换风系统，其产生的恶臭经过活性炭吸附后在楼顶（48m）集中排放。

本次环评动物实验室有组织排放类比北京生命科学研究所有工程动物中心监测数据，北京生命科学研究所有工程动物中心总动物饲养量为 116730 只（大鼠、小鼠等），设有排风系统和活性炭废气净化装置，动物中心产生的恶臭废气经处理后通过 6m 高排气筒排放，其排放口硫化氢和氨的监测结果见表 3-10。

表 3-10 北京生命科学研究所有动物中心排气口硫化氢和氨监测结果

测试项目	硫化氢		氨	
	10 时	14 时	10 时	14 时
废气量(m^3/h)	6.72×10^3	6.81×10^3	6.72×10^3	6.81×10^3
污染物排放浓度(mg/m^3)	0.029	0.031	0.646	0.559
污染物排放速率(kg/h)	1.7×10^{-4}	1.9×10^{-4}	3.86×10^{-3}	3.40×10^{-3}

本项目动物实验室可饲养繁育约 3000 只大鼠、6000 只小鼠、豚鼠约 300 只。预计可同时开展兔 600 只、猴 25 只、小型猪 25 头、比格犬 25 条，设置单独的换风系统，其产生的恶臭经过活性炭吸附后在楼顶（48m）集中排放。类比北京生命科学研究所有工程动物中心的监测数据可知，本项目恶臭污染物有组织排放浓度和排放速率可以满足《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2007) 中“氨排放浓度 $10 \text{ mg}/\text{m}^3$ 、排放速率 $10.22 \text{ kg}/\text{h}$ ；硫化氢排放浓度 $3 \text{ mg}/\text{m}^3$ 、排放速率 $0.512 \text{ kg}/\text{h}$ ”的要求。



7、本项目大气污染物排放汇总

根据上述分析，本项目大气污染物排放量如表 3-11 所示。

表 3-11 本项目新增大气污染物年排放总量 单位：t/a

污染物	SO ₂	NO _x	CO	THC	油烟	烟尘
	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a
锅炉房	0.112	8.07	8.03	-	-	1.47-
食堂废气	-	-	-	-	0.222	-
汽车尾气	-	0.130	1.624	0.162	-	-
柴油发电机废气	0.004	0.005	0.001	0.004	-	0.001
合计	0.116	8.205	9.655	0.166	0.222	1.471

3.2.2 水污染因素分析与源强核算

3.2.2.1 用、排水平衡

(1) 用水量

医院设置病床 1000 张，日均门诊量 6000 人次/d，医护、教学及工作人员共 3526 人。本项目日最高用水量 1524m³/d，其中新鲜水 635 m³/d、中水 889 m³/d，年总用水量约为 556260t/a。主要包括门诊用水、住院区用水、医护人员日常盥洗、冲厕用水、餐厅用水以及绿化、地面冲洗、空调冷却塔补水等，本项目不设置洗衣房，医院被服均委外清洗。

①新鲜用水量

本项目建成后日最高新鲜水用水量约为 635m³/d，主要包括医院生活给水及采暖空调补水，具体用水情况详见表 3-12、3-13。

表 3-12 生活给水（新鲜水）用水量统计表

分区	用水项目	最高日生活用水定额		分项给水百分率	用水单位数量	使用时间(h)	小时变化系数	用水量		
								最高日(m ³ /d)	最大时(m ³ /h)	平均时(m ³ /h)
3区	医务人员	150	L/人.班	80%	240	8	2.0	28.8	7.2	3.6
	病房	250	L/床.日	70%	528	24	2.5	92.4	9.6	3.9
	陪护	100	L/床.日	70%	176	24	2.5	12.3	1.3	0.5
	宿舍	150	L/床.日	70%	352	24	3.0	37.0	4.6	1.5
	教学	40	L/人.日	40%	250	8	1.5	4.0	0.8	0.5
	小计	/	/					174	23	10
2区	医务人员	150	L/人.班	80%	930	8	2.0	111.6	27.9	14.0



	病房	250	L/床.日	70%	472	24	2.5	82.6	8.6	3.4
	陪护	100	L/床.日	70%	157	24	2.5	11.0	1.1	0.5
	教学	40	L/人.日	40%	750	8	1.5	12.0	2.3	1.5
	办公	30	L/人.班	40%	376	8	1.5	4.5	0.8	0.6
	门诊	10	L/人.次	20%	3000	12	1.5	6.0	0.8	0.5
	小计	/	/					228	41	20
1区	医务人员	150	L/人.班	80%	622	8	2.0	74.6	18.7	9.3
	门诊	10	L/人.次	20%	3000	12	1.5	6.0	0.8	0.5
	后勤	80	L/人.班	40%	358	8	2.5	11.5	3.6	1.4
	餐厅	20	L/人.次	95%	1596	12	1.5	30.3	3.8	2.5
	小计	/	/					122	27	14
合计								525	92	44
未预见水量		10%						52	2	1
总计								577	94	45

表 3-13 给水（新鲜水）用水总量统计表

用水项目	用水量		
	最高日 (m ³ /d)	最大时 (m ³ /h)	平均时 (m ³ /h)
生活给水用水	577	94	45
采暖空调补水	58	2	2
总计	635	97	48

②中水用水量

本项目建成后使用中水替代一部分新鲜水，中水主要用于冲厕、绿化、道路及地面冲洗、冷却塔补水等，日最高中水用水量约为 889 m³/d，具体用量见表 3-14~3-17。

表 3-14 室内中水用水量标准及用量统计表

分区	用水项目	最高日生活用水定额		分项给水百分率	用水单位数量	使用时间 (h)	小时变化系数	用水量		
		L/人.班	L/床.日					最高日 (m ³ /d)	最大时 (m ³ /h)	平均时 (m ³ /h)
3区	医务人员	150	L/人.班	20%	240	8	2	7.2	1.8	0.9
	病房	250	L/床.日	30%	528	24	2.5	39.6	4.1	1.7
	陪护	100	L/床.日	30%	176	24	2.5	5.3	0.6	0.2
	宿舍	150	L/床.日	30%	352	24	3.0	15.8	2.0	0.7
	教学	40	L/人.日	60%	250	8	1.5	6.0	1.1	0.8
	小计	/	/	/	/	/	/	73.9	9.6	4.2
2区	医务人员	150	L/人.班	20%	930	8	2	27.9	7.0	3.5
	病房	250	L/床.日	30%	472	24	2.5	35.4	3.7	1.5
	陪护	100	L/床.日	30%	157	24	2.5	4.7	0.5	0.2



	教学	40	L/人.日	60%	750	8	1.5	18.0	3.4	2.3
	办公	30	L/人.班	60%	376	8	1.5	6.8	1.3	0.8
	门诊	10	L/人.次	80%	3000	12	1.5	24.0	3.0	2.0
	小计	/	/	/	/	/	/	116.8	18.8	10.3
1区	医务人员	150	L/人.班	20%	622	8	2	18.7	4.7	2.3
	门诊	10	L/人.次	80%	3000	12	1.5	24.0	3.0	2.0
	后勤	80	L/人.班	60%	358	8	2.5	17.2	5.4	2.2
	餐厅	20	L/人.次	5%	1596	12	1.5	1.6	0.2	0.1
	小计	/	/	/	/	/	/	61.5	13.2	6.6
合计								252	42	21
未预见水量		10%						25	4	2
总计								277	46	23

表 3-15 冷却水补水用中水量统计表

循环量 (m ³ /h)	补水系数	最大小时补水量 (m ³ /h)	每日使用时间 (h)	日平均系数	最高日补水量 (m ³ /d)	备注
3520	0.015	52.8	24	0.4	506.9	采用中水

表 3-16 绿化、道路浇洒用中水量统计表

用水项目	最高日生活用水定额		用水单位数量	使用时间 (h)	小时变化系数	用水量		
						最高日 (m ³ /d)	最大时 (m ³ /h)	平均时 (m ³ /h)
绿化	1	L/m ² d	66618	6	1.0	66.6	11.1	11.1
道路	2	L/m ² d	19034	6	1.0	38.1	6.3	6.3
总计						105	17	17

表 3-17 中水用水总量统计表

用水项目	用水量		
	最高日 (m ³ /d)	最大时 (m ³ /h)	平均时 (m ³ /h)
室内中水用水	277	46	23
冷却塔补水	507	53	53
绿化浇洒	105	17	17
总计	889	116	93

(2) 排水量

除绿化水、道路冲洗水全部渗入地下及蒸发，空调及冷却水补水损耗外，本项目其余废水排放量按用水量的 90%估算，则本项目日最高排水量约为 675m³/d，年污水排放量为 246375m³/a。本项目水平衡图见图 3-8。

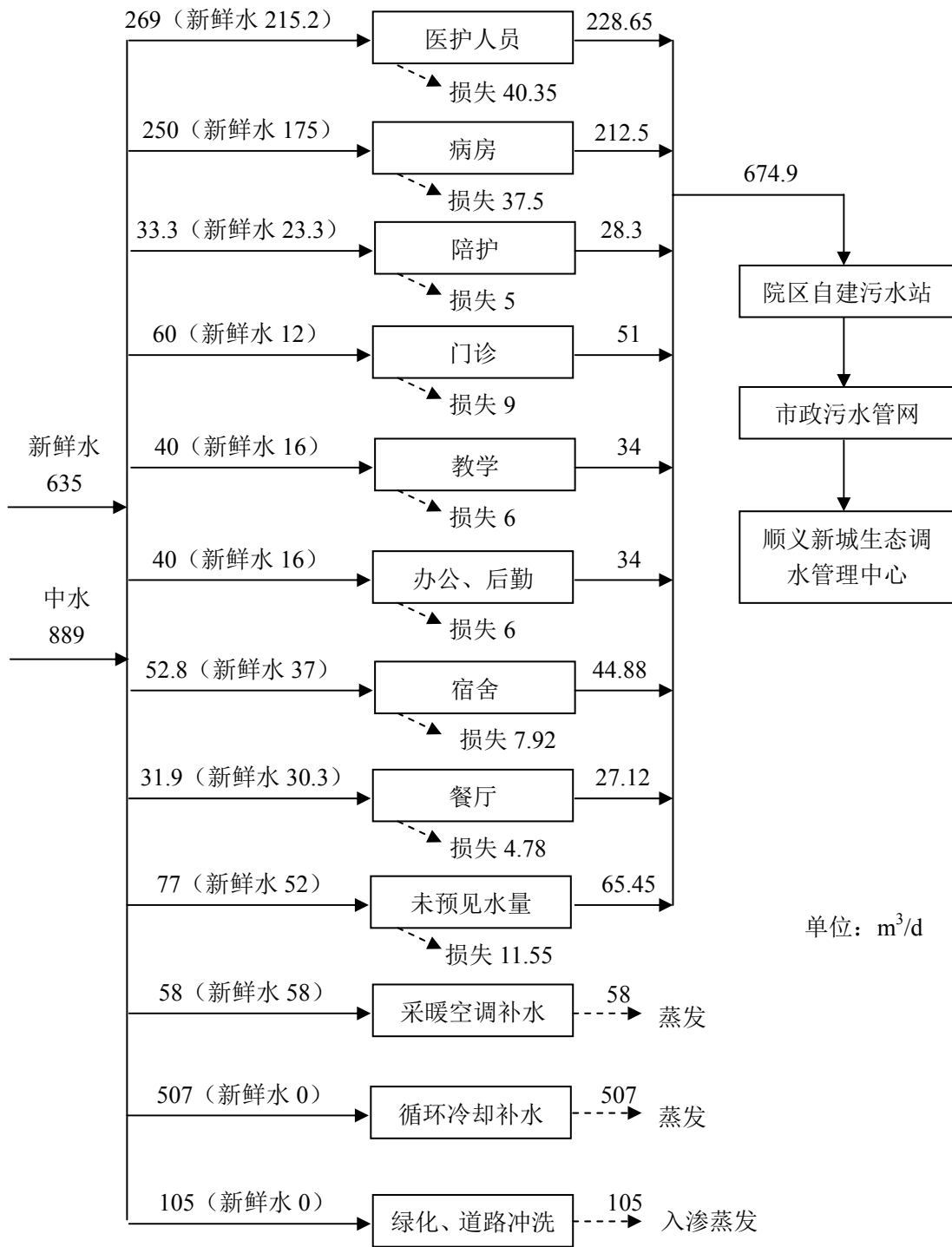


图 3-8 本项目水平衡图

3.2.2.2 排水水质

本项目建成后排放的污水主要包括医疗废水和生活污水。医院各科室污水均为普通污水，不含第一类污染物：医学影像洗印采用干洗或数字打印技术，放



射科和放疗科使用的仪器均为III类射线装置，无放射性废水产生；口腔科材料均采用树脂替代银汞，无含汞废水产生；检验科不使用铬类化合物以及氰类化合物作为检验药剂，无含铬、含氰废水。

核医学科产生的放射性废水经衰变池长时间停留衰变后排入污水处理站处理，此部分不在本次环境影响评价范围内。

(1) 医疗废水

医疗废水主要包括门诊、病房、手术室、各类检验室、病理解剖室、治疗室、太平间等处排出的诊疗、生活及冲厕水。医疗废水所含污染物主要为一般污染物 COD_{Cr} 、 BOD_5 、SS、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 等和细菌、病原体等微生物。

本项目评价范围不包括放射相关内容，因此医疗废水评价内容不包括放射性废水等。

(2) 生活污水

生活污水主要包括非病区（教学科研、办公、宿舍、职工餐厅等）产生的冲厕水、盥洗水、淋浴水、餐厅厨房排水等，水质较为简单，主要污染物为 COD_{Cr} 、 BOD_5 、SS、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 等。

本项目建成后医疗废水和生活污水经管道收集，经室外化粪池处理后（停留时间不少于 24 小时）、餐厅厨房污水经隔油池处理后排入院区污水管网，进入医院自建污水处理站进行预处理，经“流离生化+消毒”二级处理工艺预处理达标后排入医院南侧市政管网最终进入顺义新城生态调水中心处理。

本项目自建污水处理站设计处理能力为 $800\text{m}^3/\text{d}$ ，采用流离生化处理工艺（接触氧化处理工艺的一种），由于拟建项目污水处理站处理规模和工艺与北京朝阳医院本部污水处理站相似（接触氧化工艺，实际日处理量 $1200\text{m}^3/\text{d}$ ），因此本次评价类比北京朝阳医院本部污水处理站监测结果进行分析。根据北京新奥环标理化分析测试中心于 2016 年 6 月 1 日对朝阳医院本部废水处理站排口进行的水质监测，可知拟建项目排水中各主要污染物浓度能够满足《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）中的要求、北京市地方标准《水污染物综合排放标准》（DB11/307-2013）标准限值要求。

则本项目主要水污染物排放量，见表 3-19 所示。

表 3-18 朝阳医院本部污水处理站排口监测结果（单位：mg/l，pH 除外）

监测时间	主要指标	pH	SS	COD _{Cr}	BOD ₅	粪大肠菌群数 (个/L)	总余氯	氨氮
2016.6.1	日均值	7.56	9	40.6	11.4	220	2.44	36.4
标准限值或范围		6-9	60	250	100	5000	2-8	45
执行标准值		《医疗机构水污染物排放标准》(GB18466-2005)中表 2 中的预处理标准, 氨氮执行北京市《水污染物综合排放标准》(DB11/307-2013)表 3“排入公共污水处理系统的污水”的标准要求						

表 3-19 拟建工程水污染物排放量

项目	水量(m ³ /a)	COD _{Cr} (t/a)	BOD ₅ (t/a)	SS(t/a)	NH ₃ -N(t/a)
总排水	246375	10	2.81	2.22	8.97

综上, 本项目建成后水污染物年排放量分别为 COD_{Cr}: 10t/a, BOD₅: 2.81t/a, SS: 2.22 t/a, 氨氮 8.97t/a。

3.2.3 噪声污染因素分析与源强核算

本项目建成后的噪声源主要是地下停车场风机系统噪声、水泵设备、锅炉房设备噪声、冷却塔噪声等, 具体见表 3-20。

3-20 主要噪声污染源一览表 单位: dB(A)

序号	污染源名称	位置	源强
1	风机	地下车库、通风口	85dB(A)左右
	通风口		65dB(A)左右
2	水泵	地下泵房	90-95dB(A)
3	燃气锅炉	锅炉房	80-90dB(A)
4	污水处理站污水泵	地埋式污水站	90-95dB(A)
5	冷却塔	住院一区楼顶	单台 65dB(A)左右
6	冷冻机组	地下设备机房	90dB(A)左右
7	柴油发电机组	B1 柴油发电机房	80-90dB(A)

3.2.3.1 地下车库通风机噪声

拟建工程建有地下车库, 车库内安装了换气风机, 定时换气以保证地下车库的空气质量。风机的噪声一般由两部分组成, 其一是风机在工作时由叶片转动引起的噪声, 称为机械噪声, 声压级一般在 85dB(A)左右, 其二是由空气在风机内高速流动, 与管道内壁摩擦、撞击产生的噪声, 称为空气动力性噪声(也称气流噪声), 其声压级一般在 90dB(A)左右, 有时可高达 100dB(A)。另外, 换气风机一般安装在地下车库的顶部, 距离地面的排风口较近, 其通过风管传至风口的噪



声也可达到 65dB(A)左右。

3.2.3.2 给水泵、污水泵、冷却塔噪声

拟建工程有给水泵、污水泵、潜水泵，它们都分布在地下，这些水泵的功率均比较大，其源强在 90~95dB(A)左右。水泵在运行时的噪声通过泵房的门窗向外界传播，有可能会对医院内的声环境造成影响，另外，水泵在运行时产生的振动还会通过基础、管道和墙壁向建筑内部传播，在建筑室内引发固体声，从而对医院工作人员和病房病人产生影响。

项目夏季制冷采用中央空调，空调冷冻机组位于地下设备机房，医院设置 3 台 950m³/h 和 2 台 520m³/h 超低噪音横流冷却塔，冷却塔设置在 1#住院楼屋顶，拟建工程运营后，冷却塔运行产生一定噪声，单台噪声声级为 65dB(A)。

水泵、冷冻机组等高噪声设备均位于地下，置于独立房间内，采用隔声、减振等降噪措施后，封闭的机房隔声效果为 30 dB(A)左右，各种设备在地面处噪声即可达标。项目夏季制冷采用中央空调，冷却塔位于外科住院楼的楼顶(47.7m)。单台冷却塔的噪声值约为 65dB(A)，冷却塔设置在 1#住院楼屋顶，冷却塔与北厂界的最近距离为 43 米，其噪声值经距离衰减后，厂界噪声达标。因此，运营后设备噪声不会对环境敏感点造成明显的不利影响。

3.2.3.3 锅炉房和发电机房噪声

拟建项目在院区北侧设置锅炉房（位于地下二层），锅炉房运行产生一定噪声。锅炉房的高噪声设备主要有：鼓风机、引风机、循环水泵、水箱蒸汽加热等。鼓风机、引风机噪声值为 80~90dB(A)，循环水泵噪声在 85~89dB(A)，水箱蒸汽加热噪声值在 85~89dB(A)。燃气锅炉房组合噪声源强为 80~90dB(A)。由于锅炉房为地下锅炉房，封闭的机房隔声效果为 30 dB(A)左右，锅炉房噪声不会对周围造成明显影响。

本项目在医疗综合楼地下一层设置三个柴油发电机房，1#柴油发电机房设置 2 台柴油发电机，容量分别为 1600kW 和 1200kW；2#柴油发电机房设置 2 台 1200kW 柴油发电机组。3#柴油发电机房设置 1 台 1200kW 柴油发电机组。医院共 5 台柴油发电机组，总容量 6400kW，作为医院的备用应急电源。发电机组噪声源强为 80~90dB(A)，由于位于地下，封闭的机房隔声效果为 30 dB(A)左右，偶尔使用时不会对周围声环境造成明显影响。



3.2.4 固体废物污染因素分析与源强核算

本项目在运营期产生的固体废物主要包括一般固体废物和危险废物。其中一般固体废物主要为生活垃圾和无害化包装材料等，危险废物包括医疗废物、废药物药品、污水处理站栅渣污泥、废活性炭等。

3.2.4.1 一般固体废物

本项目建成后运营期产生的一般固体废物包括住院病人、门诊病人、医院职工及教学科研人员产生的生活垃圾、餐厅餐厨垃圾及医院办公产生的废纸、废包装物等。本项目设置床位 1000 张，日均门诊量 6000 人次，职工、教学总人数约为 3800 人。住院病人按每病床每日产生生活垃圾按 1.0kg 计，则住院病人每日产生生活垃圾 1000kg/d；门诊垃圾按每日每人产生 0.2kg 计，则门诊产生生活垃圾 1200kg/d；医院员工每人每日产生生活垃圾按 0.1kg 计，则医院员工每日产生生活垃圾 380kg/d，全院生活垃圾产生量为 2580kg/d，约 941.7t/a。

3.2.4.2 危险废物

(1) 医疗废物 (HW01)

本项目总床位为 1000 张。医院主要医疗废物产生在门诊、病房、手术室、检验室、治疗室、动物实验室等部门，根据《医疗废物分类目录》和《国家危险废物名录》(2016.8.1)，本项目产生的医疗废物主要包括感染性废物、病理性废物、损伤性废物，具体见表 3-21 所示。

参照北京友谊医院本部医疗废物产生情况，估算本项目医疗废物年产生量约为 509t/a，日均 1.39t/d，全部委托北京固废物流有限公司负责清运处置。

表 3-21 本项目医疗废物一览表

类别	特征	废物名称
感染性废物	携带病原微生物具有引发感染性疾病传播危险的医疗废物	被病人血液、体液、排泄物污染的物品，包括：棉球、棉签、引流棉条、纱布及其他各种敷料；一次性使用卫生用品、一次性使用医疗用品及一次性医疗器械；废弃的被服；其他被病人血液、体液、排泄物污染的物品
		医疗机构收治的隔离传染病病人或者疑似传染病病人产生的生活垃圾
		病原体的培养基、标本和菌种、毒种保存液
		各种废弃的医学标本
		废弃的血液、血清



		使用后的一次性使用医疗用品及一次性医疗器械视为感染性废物
病理性废物	诊疗过程中产生的人体废弃物和医学实验动物尸体等	手术及其他诊疗过程中产生的废弃的人体组织、器官等
		医学实验动物的组织、尸体
		病理切片后废弃的人体组织、病理腊块等
损伤性废物	能够刺伤或者割伤人体的废弃的医用锐器	医用针头、缝合针
		各类医用锐器，包括：解剖刀、手术刀、备皮刀、手术锯等
		载玻片、玻璃试管、玻璃安瓶等
药物性废物	过期、淘汰、变质或者被污染的废弃的药品	废弃的一般性药品，如：抗生素、非处方类药品等。
		废弃的细胞毒性药物和遗传毒性药物，包括：致癌性药物；可疑致癌性药物；免疫抑制剂
		废弃的疫苗、血液制品等
化学性废物	具有毒性、腐蚀性、易燃易爆性的废弃的化学物品	医学影像室、实验室废弃的化学试剂
		废弃的过氧乙酸、戊二醛等化学消毒剂
		废弃的汞血压计、汞温度计

(2) 栅渣、污泥、废活性炭 (HW49)

① 化粪池污泥

本项目在院区东北角设置化粪池，水力停留时间不小于24h。根据《医院污水处理技术指南》，每人每日的粪便量约为150g，项目职工人数3800人，住院病人1000人，因此化粪池污泥产生量为720kg/d，年产生量为262.8t/a。

② 污水站栅渣和污泥

本项目自建污水处理站日常运行会产生栅渣和剩余污泥，其中格栅栅渣日产生量约为40kg/d；流离生化处理工艺剩余污泥产生量很低，日产生剩余污泥（含水率90%）量约70kg/d。则本项目污水处理站合计栅渣、污泥日产生量约为110kg，年产生量约为40.15t/a。

根据《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）中的规定医疗废水污泥及医疗化粪池污泥属于危险废物，类别为《国家危险废物名录》中HW49，由北京金隅红树林环保技术有限责任公司负责处理处置。

③ 废活性炭

本项目建成后检验室废气、实验室废气、污水处理站废气均经活性炭过滤后排放，产生废活性炭约2.5t/a，类别为《国家危险废物名录》中HW49，由北京金隅红树林环保技术有限责任公司负责处理处置。

3.2.4.3 项目建成后固体废物情况

项目建成后，固体废物排放量情况见表 3-22。

表 3-22 固体废物产生量统计一览表

分类	出处	污染物	年产生量 (t/a)	危险废物编号	处理方式
危险废物	医疗废物	感染性废物、病理性废物、损伤性废物、药物性废物、化学性废物	509	HW01	交由北京固废物流有限公司处理
	污水站、化粪池、排气筒	化粪池污泥、栅渣、剩余污泥、废活性炭	42.65	HW49	交由北京金隅红树林环保技术有限责任公司处理
	危险废物合计		551.65		
一般固体废物	一般固体废物合计		941.7		可回收利用的部分交由废品回收公司，其余由顺义区环卫部门清运处置
总合计			1487.88		

从表中可以看出，本项目建成运营后，年固体废物产生总量为 1493.35t/a，其中一般废物产生量为 941.7t/a，危险废物产生量为 551.65t/a。

3.2.5 污染物排放一览表

表 3-23 污染物排放一览表

分类	污染源	污染物	年排放量 (t/a)	排放浓度	处理方式	
废气	锅炉房	SO ₂	0.112	0.38mg/m ³	采用清洁燃料天然气，采用“FGR 型低氮燃烧器+烟气再循环”的低氮燃烧技术	
		NO _x	8.07	27.5mg/m ³		
		CO	8.03	27.4 mg/m ³		
		烟尘	1.47	5mg/m ³		
	地下车库	NO _x	0.130	0.0134mg/m ³	严格按照设计时的送风量、补风量、排气口数量、高度等参数进行施工和运行。	
		CO	1.624	0.1674mg/m ³		
		THC	0.162	0.0167mg/m ³		
	柴油发电机	SO ₂	0.004		-	-
		NO _x	0.005			
		CO	0.001			
THC		0.004				
烟尘		0.001				



	厨房油烟	SO ₂	0.002	-	采用油烟净化器进行处理
		NO _x	0.694	-	
		CO	0.138	-	
油烟		0.222	1.2		
	污水站臭气	NH ₃		0.020 mg/m ³	经活性炭吸收后排放
		H ₂ S 臭气浓度	-	< 0.005 mg/m ³ <10	
	实验室废气 (含动物实验室)	THC		1.55 mg/m ³	经活性炭吸收后排放
		NH ₃	-	10 mg/m ³	
		H ₂ S		3 mg/m ³	
废水	医疗废水、 生活污水	废水量	675m ³ /d	/	污水处理站二级生化处理后排入市政污水管网
		COD _{Cr}	10	40.6mg/L	
		BOD ₅	2.81	11.4mg/L	
		SS	2.22	9mg/L	
		氨氮	8.97	36.4mg/L	
噪声	机械设备	Leq(A)	-	-	封闭设备间隔声减振
固体废物	危险废物	医疗废物	509	-	交由北京固废物流有限公司处理
		栅渣、污泥、 废活性炭等	4.58	-	交由北京金隅红树林环保技术有限责任公司处理
	一般固废	生活垃圾	941.7	--	回收利用、当地环卫部门



第4章 环境现状调查与评价

4.1 地理位置

顺义区位于北京市东郊，北纬 $40^{\circ}00' \sim 40^{\circ}18'$ ，东经 $116^{\circ}28' \sim 116^{\circ}58'$ 。东邻平谷，北连怀柔、密云，西接昌平、朝阳区，南接通州区、河北三市。区境东西长 45km，南北宽 30km，总面积 1021 km²。

4.2 自然环境现状

4.2.1 气候条件

顺义地区属于典型的暖温带半湿润干旱大陆性季风气候区，具有明显的干湿季节交替，四季分明，春季少雨多风沙，夏季炎热多雨，秋季天高气爽，冬季寒冷干燥多风少雪。2013 年顺义地区平均气温为 12.3℃，比 2012 年平均气温 12.1℃高 0.2℃；年极端最高气温为 37.8℃，年极端最低气温为-14.5℃；年降水量为 571.6mm，与 2012 年降水量 798.1mm 相比，少 226.5mm；日最大降水量为 93.8mm，与 2012 年日最大降水量 199.0mm 相比，少 105.2mm。

4.2.2 地形地貌

顺义区处于燕山山脉南麓，华北平原北缘，属潮白河冲积扇下段。地势北高南低，北部山地最高点海拔 637m，平均海拔 35m。平原区地势北高南低，自北向南缓慢下降，海拔在 25~45m 间变化，坡度平缓，约为 0.6‰。顺义区内平原占总面积的 95.7%，山区约为 4.3%，主要是北部茶棚、唐洞一带的山区和东部呈带状分布的浅山区。

4.2.3 区域水文地质

4.2.3.1 区域地下水资源现状

顺义地下水资源年平均可开采量约为 4 亿 m³/d，地下水含水层平均厚度 25~35m，地下水位 1.5~2.5m，且水质优良。境内建有北京市水源八厂，每年向市区、机场等地区供应优质饮用水 2 亿 m³/d。该区地下水为松散岩层孔隙水，降深为 5m 时的单井出水量约 5000m³/d。第四系浅部含水层为多层砂砾石夹少数砂层，深部含水层为砂砾石层。地下水为承压水类型，化学组成是重碳酸盐——钙镁型水，地下水水质无腐

蚀性。地下水的补给来自上游地区地下水侧向径流补给，大气降水入渗补给及灌溉入渗补给。

4.2.3.2 区域地质概况

顺义区属于潮白河冲积扇的中下段。历史上向阳、俸伯以北地曾为水溢出带，往南逐渐过渡到承压水区。其地层分布及特征如下：第四系沉积厚度总的趋势是西南厚，东北薄。第四系厚度在马头庄、枯柳树、仓上、李桥一线西南大于 1000m；在大小胡营、榆林、礼务、马辛庄、鲁各庄、蒋各庄、潘家坟、龙湾屯、小松各庄、尹家府、龙庭侯一线东北小于 200m；两线之间的地区大约在 200~1000m 之间。

基底岩性及分布：侏罗系凝灰质粉砂岩、安山岩、玄武岩，主要分布在北石槽、城关、南法信、天竺、后沙峪等地区；石炭—二迭系，以砂页岩夹煤层组成，分布在大孙各庄、尹家府、北小营、牛山、马坡、张喜庄等地区；寒武—奥陶系，以灰岩为主，夹有泥灰岩及页岩，分布在李桥、平各庄、天竺、南彩、北务、小店、杨镇、李各庄、北小营、木林、牛山、赵全营、张喜庄等地区；震县系，为砂质条带灰岩，分布在李遂、沿河、赵金营、板桥、张真庄，高丽营以及木林、杨镇、沙岭、龙湾屯、赵各庄、张镇等地区。工程场区附近第四系厚度约 200m，第四系岩性以粘性土和砂卵石交互沉积为主，下伏基岩为奥陶系灰岩。

4.2.3.3 含水层分布与富水性

顺义区地处潮白河冲积扇的中、上部，水文地质条件较好，地下水资源丰富，水文地质条件具明显的分带性，含水层分布有明显的规律性。北部的北小营、牛栏山一带处于潮白河冲洪积扇的上部，含水层为多层砂卵石层，往南为多层砂砾石夹少数砂层，至赵全营、仁和地区、沙子营、驻马店一带则过渡为多层砂层夹少数砂砾石层。地层富水性由北向南逐渐变差，单井出水量由大于 5000m³/d 减少到 2000m³/d 以下。

根据顺义区水文地质图，顺义区位于断陷盆地内，基岩以上沉积了大量的潮白河冲洪积物，沉积厚度东北部薄，西南部厚，其厚度由东北部的 200 米左右到西南部千米以上。百米左右浅层含水层层次变化情况：北部一般为 2~3 层，南部为多层。含水层的粒径分布规律如下：北部颗粒粗，一般是砂、卵、砾石组成；南部颗粒细，一般为中砂、细砂和粉砂组成。含水层厚度北部厚，一般为 40~80m；南部薄，一般为 20~50m。根据普查资料的分析，若按单井出水量作为富水性分区的数字指标，可把全区平原区划分为五个大区。



I 区：系导水性极好的潜水区，分布在牛山东北一带，包括上园子、大胡营地区，面积 127.5km^2 ，单井出水量（以降深 5m 为准）可达 $5000\text{m}^3/\text{d}$ 以上。含水层为砂卵石组成，厚度 $40\sim 80\text{m}$ ，百米以上有三层。

II 区：系导水中等的潜水、承压水区，分布在王洋庄、荣各庄、洼里、柳树行、前町、向阳一线以南，潮白河以东的一级阶地及二级阶地的广大地区，面积 387.7km^2 。含水层厚 $20\sim 50\text{m}$ ，其东部含水层以砂、砾卵石组成，单井出水量约 $3000\sim 5000\text{m}^3/\text{d}$ 。该区表层为潜水，其余层次为承压水。

III 区：系导水性较差的承压水区，分布在刘各庄、豹房、马卷、西海洪、塔河、甘里堡、吉祥庄、古城一线以东以南，温榆河以北，潮白河以西的一、二级阶地上，面积为 183.9km^2 。该区系多层含水层，层厚 $20\sim 50\text{m}$ ，含水层以中细砂为主，单井出水量为 $1000\sim 2000\text{m}^3/\text{d}$ 。

IV 区：系导水性差的承压水区，分布在赵全营、北石槽、板桥、张喜庄、良种场、高丽营、天竺、后沙峪北部广大二级阶地上，面积 179.3km^2 ，系多层含水层，层厚 $20\sim 50\text{m}$ ，以中细粉砂为主，单井出水量小于 $1000\text{m}^3/\text{d}$ 。

V 区：系富水性不均一地区，分布在山前及山间沟谷地带，包括寺上、史山、木林、龙湾屯、赵各庄山前以及张镇山前地区，面积 57.61km^2 。因山前地区地质、地形、地貌复杂，其含水层厚度、岩性、及导水性不均匀，局部地方单井出水量可达 $2000\sim 3000\text{m}^3/\text{d}$ ，一般地区单井出水量 $1000\text{m}^3/\text{d}$ 。此类地区水位埋深一般较大。

工程场区处在潮白河冲洪积扇中下部，第四系主要为河流相沉积物。根据上述分区，小中河、潮白河、箭杆河本次整治工程河段均位于 II 区，即系导水中等的潜水、承压水区，单井出水量约 $3000\sim 5000\text{m}^3/\text{d}$ 。

4.2.3.4 地下水补径排条件

评价区地下水补给来源主要有大气降水、农业灌溉入渗、侧向径流补给等。受地下水人工开采行为的影响，顺义区存在较大面积的地下水降落漏斗，而各河段的工程场区又处于地下水降落漏斗边缘位置，地下水流向变化较大。详见图 4-1。

本区地下水排泄方式有人工开采及自然排泄，其中自然排泄包括地下水溢出地表、蒸发及向下游的侧向流出；人工开采包括城镇工业开采、水源地开采和农业的季节性开采。上世纪 80 年代以来随着地下水的持续开采，评价区内地下水位埋深逐年增大，地下水溢出、潜水蒸发及向境外侧向流出比例很小。

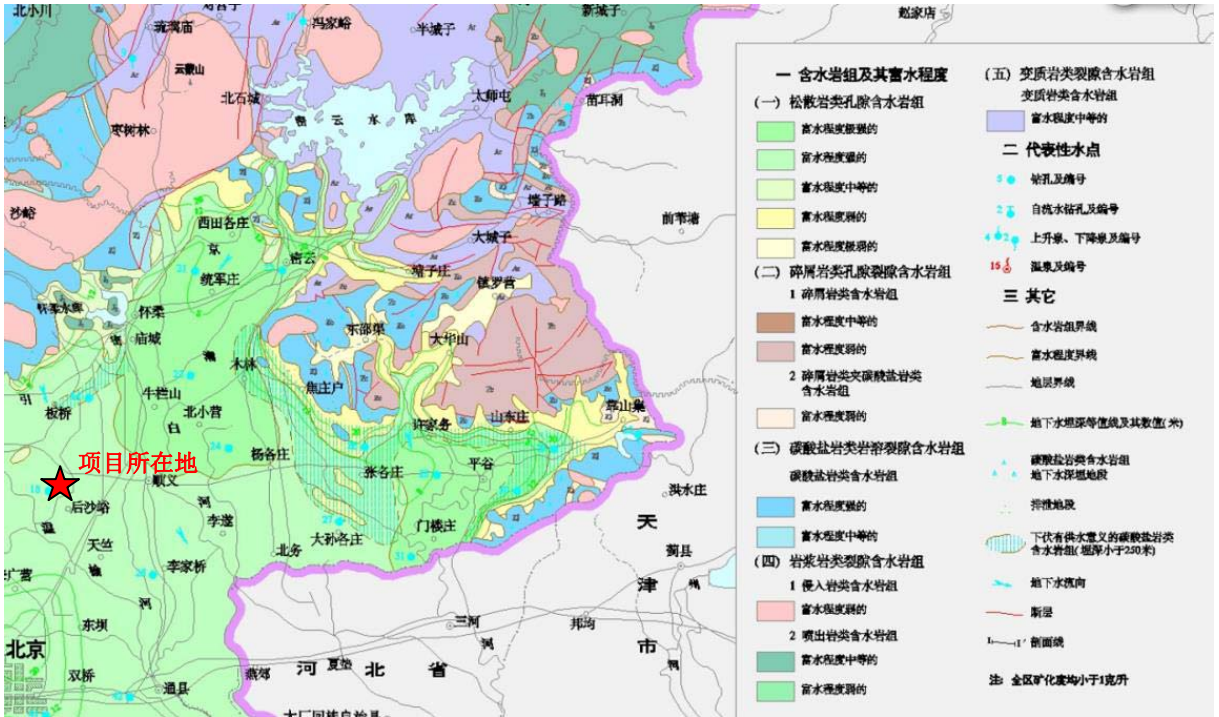


图 4-1 顺义区水文地质图



图 4-2 顺义区等水位图

4.2.3.5 地下水化学特征与污染现状

评价区内第四系松散沉积层孔隙水的水质良好，多为无色、无味、透明、无沉淀



物的淡水。由于该区域位地下水径流和排泄区（地下水径流的中下游），地下水与外界环境的理化作用较为频繁，水化学类型基本为 Na-HCO₃ 型，TDS 含量较高。

4.2.3.6 场地地基土层及岩性特征概述

根据《首都医科大学附属北京友谊医院顺义院区建设工程初勘报告》，根据现场钻探、原位测试及室内土工试验成果，依据地层沉积年代、成因类型，将拟建场地地面以下 40.00m 深度范围内的地层划分为人工填土层及一般第四纪冲洪积沉积层两大类，第四系地层由粘性土、粉土和砂土构成，呈互层状分布。按地层岩性及其物理力学性质指标将地基土层划分为 8 个大层。现对各土层自上而下分述如下：

2.5.1 人工填土层

a. 粘质粉土素填土①：黄褐～褐黄色，稍湿～湿，松散～稍密。含植物根和灰渣。本层厚度为 0.30～3.70m，层底标高为 27.38～30.96m。

2.5.2 一般第四纪沉积土层

a. 粘质粉土-砂质粉土②：黄褐～褐黄色，稍湿～湿，中密～密实。含氧化铁和云母片。本层厚度为 1.50～5.20m，层底标高为 25.63～26.59m。

b. 粉质粘土-重粉质粘土②1：黄褐～褐黄色，很湿，可塑～硬塑。本层厚度为 0.70～2.50m。

c. 粘土②2：黄褐～褐黄色，很湿，可塑～硬塑。含氧化铁。本层厚度为 0.30～1.80m。

d. 粘土③：灰色～浅灰色，很湿，可塑。本层厚度为 5.70～7.20m，层底标高为 19.18～20.06m。

e. 砂质粉土-粘质粉土③1：灰色～浅灰色，稍湿～湿，密实。含云母片。本层厚度为 1.30～4.60m。

f. 粉质粘土-重粉质粘土③2：灰色～浅灰色，很湿，可塑。本层厚度为 0.60～1.50m。

g. 粉质粘土-重粉质粘土④：灰色～浅灰色，很湿，可塑～硬塑。本层厚度为 5.30～8.00m，层底标高为 11.49～14.76m。

h. 粘土④1：灰色～浅灰色，很湿，可塑。本层厚度为 0.80～3.00m。

i. 粘质粉土-砂质粉土④2：灰色～浅灰色，湿，密实。本层厚度为 0.70～2.40m。

j. 粉细砂④3：灰色～浅灰色，饱和，密实。主要成分为石英和长石。本层厚度



为 0.30~1.20m。

k. 粉细砂⑤：灰色~浅灰色，饱和，密实。主要成分为石英和长石。本层厚度为 2.50~9.30m，层底标高为 5.46~9.56m。

l. 粉质粘土⑤1：灰色，很湿，硬塑。本层厚度为 0.30m。

m. 粉质粘土⑥：灰色~浅灰色，很湿，可塑~硬塑。本层厚度为 5.90~8.60m，层底标高为-1.78~2.43m。

n. 砂质粉土-粘质粉土⑥1：灰色~浅灰色，湿，密实。含少量云母片。本层厚度为 1.20~4.60m。

o. 粘土⑥2：灰色~浅灰色，很湿，可塑。本层厚度为 0.70~3.30m。

p. 细砂⑦：灰色~灰褐，饱和，密实。主要成分为石英和长石。本层厚度为 2.90~6.10m，层底标高为-4.52~-1.27m。

q. 粘土⑧：灰色~灰褐色，很湿，可塑~硬塑。本层最大揭露厚度为 7.50m，本层层底标高低于-9.82m。

r. 砂质粉土-粘质粉土⑧1：灰色~灰褐色，很湿，密实。含少量云母片。本层厚度为 0.70~3.50m。

s. 重粉质粘土⑧2：灰色，湿，可塑~硬塑。本层厚度为 1.80~3.00m。

4.2.3.7 场地水文地质概况

根据《首都医科大学附属北京友谊医院顺义院区建设工程初勘报告》，勘察期间，在勘察场地内观测到三层地下水第一层地下水类型为潜水，地下水稳定水位埋深为 14.20~14.70m，稳定水位标高为 16.13~17.19m；第二层地下水类型为承压水，地下水水头距地面距离为 14.70~15.30m，水头标高为 15.73~16.56m；第三层地下水类型为承压水，地下水水头距地面距离为 26.50m，水头标高为 4.33m。

本工程场地历史最高水位标高接近自然地面，近 3~5 年最高地下水位标高为 25.00m。

4.2.4 土壤及动植物资源

顺义地质属新生界第四系，岩性为黄土质粘质砂土、砂质粘土、粘土、粗、中、细砂和砂砾石等组成，为多层相间结构，具有河流、湖泊、沼泽相沉积特点。地表为粘质砂土和黄土质粘质砂土，基底为寒武系泥质条带灰岩、白云岩及角砾状白云质灰岩和砂质页岩等。



顺义区地处平原地区，植被类型比较简单。由于长期的耕作，天然植被多被耕作植被所替代，主要树种有杨、柳、榆、槐、椿和果树等，灌木有紫槐、桑、杞柳等，农作物有玉米、冬小麦以及高粱、水稻等。在低山丘陵，阳坡上有刺槐、侧柏及酸枣等；阴坡处有油松、荆条、鼠李、锦鸡儿、蚂蚱腿子、锈线菊等，草本有白草、黄草、羊胡草等。

本地区周围地带性植被属暖温带阔叶落叶林，并兼有温带针叶林分布区，但区域开发利用很早，原始植被早已破坏殆尽。周围有乔木、灌木和草地。乔木有杨树、松、柏等；绿地中灌木有连翘、丁香、月季等；草地均为人工种植的草坪。项目区及其周围地区的野生动物主要是鼠类、鸟类等。

4.2.5 地表水系

顺义境内有大小河流 20 余条，分属北运河、潮白河、蓟运河 3 个水系，河道总长 232 km，径流总量 1.7 亿 m^3 。全区天然地表水总量约为 12.6 亿 m^3 ，地表水可用量平水年为 4300 万 m^3 。

(1) 潮白河水系：潮白河由北部的密云、怀柔入顺义区境内，纵贯南北，是区内最大的过境河流，境内流程 38km，下游至南庄头村出境入通州区。在本区境内河流有怀河、牯牛河、小东河、箭杆河、月牙河。潮白河在本区汇流面积 451.2 km^2 。

(2) 北运河水系：北运河上游干流称为温榆河，发源于本市昌平区境内，由本区西南部的于庄村南入顺义境内，河流沿本区西南边界于楼台村东南出境流入通州。在本区境内河流有苏峪沟、沙峪沟、方氏渠、龙道河、小中河。温榆河在本区内汇流面积为 333.1 km^2 。

(3) 蓟运河水系：蓟运河上游西支发源于河北省兴隆县境内，从本市东部流过，区内汇流面积为 236.7 km^2 。本区境内支流有金鸡河、无名河，为本区东部主要的排水通道。

(4) 京密引水渠：将密云水库所蓄之水引入城区的输水渠道。起自密云水库白河主坝以南的调节池，于怀柔城区北入怀柔水库，下游经颐和园的昆明湖，在海淀区罗道庄与永定河引水渠相汇合，构成北京市完整的输水系统，全长 110km。流经密云区、怀柔区、顺义区、昌平区、海淀区 5 个区。先后于 1960 年、1966 年分两期开挖，一期工程从调节池的宫庄子闸至昌平区西崔村，二期工程从西崔村下至罗道庄。引水能力怀柔水库以上为 70 m^3/s ，以下为 40 m^3/s 。1961 年起每年向北京市区输送饮用水 3.3 亿 m^3 。



渠上共有各类配套设施 430 余座。1985 年被列为一级水源保护区。顺义区段从李史山节制闸入顺义区，自西赵各庄出顺义区，在顺义段全长 9km，上口宽 22m，水面宽 15m，自东北向西南流。

4.3 社会环境现状

4.3.1 行政区划

顺义区于 1998 年撤县设区，目前下设 12 个镇、7 个地区办事处和 6 个街道办事处，辖 426 个村民委员会，85 个居民委员会。12 个镇为：张镇、大孙各庄、北务、李遂、木林、南彩、北小营、李桥、高丽营、赵全营、北石槽、龙湾屯；7 个地区办事处为：仁和、马坡、南法信、天竺、后沙峪、牛栏山、杨镇；6 个街道办事处为：光明街道办、胜利街道办、石园街道办、双丰街道办、旺泉街道办、空港街道办。

4.3.2 社会经济概况

根据《顺义区 2015 年国民经济和社会发展统计公报》信息：顺义区 2015 年全年实现地区生产总值 1440.9 亿元，比上年现价增长 7.6%，不变价增速 7.8%。其中，第一产业增加值 21.9 亿元，下降 14.3%（现价，下同）；第二产业增加值 577.7 亿元，下降 0.3%；第三产业增加值 841.4 亿元，增长 14.5%。

2015 年全区完成地方公共财政预算收入 124.8 亿元，比上年增长 12.8%。其中，增值税 11.5 亿元，下降 5.0%；营业税 27.9 亿元，增长 8.8%；企业所得税 30.6 亿元，增长 13.1%。地方公共财政预算支出 225.1 亿元，增长 34.1%。其中，用于节能环保、城乡社区事务和公共安全的支出分别增长 34.5%、143.7%和 19.5%，用于农林水务支出和住房保障支出分别下降 29.2%和 99.7%。

2015 年全区完成税收 498.1 亿元,比上年增长 5.9%。其中，国税 326.3 亿元，比上年增长 4.6%；地税 171.8 亿元，比上年增长 8.3%。

4.3.3 人口及居民生活

2015 年末全区常住人口 102.0 万人，比上年末增加 1.6 万人。其中，常住外来人口 40.2 万人，占常住人口的比重为 39.4%。常住人口中，城镇人口 55.4 万人，占常住人口的比重为 54.3%。常住人口出生率 9.95‰，死亡率 7.30‰。年末全区户籍人口 61.5 万人，比上年末增加 0.6 万人。



顺义区现有中学 38 所，中心小学和直属小学 37 所，在校学生近 9 万人；有市立和镇中心幼儿园 27 所，在园幼儿近 8000 人；有高等职业学校 1 所，中等职业学校 3 所，在校生 8000 人；成人教育形成区、镇、村三级培训网络；民办教育发展较快，学历培训机构十余个，在校生 3000 余人。

4.3.4 项目所在乡镇概况

本项目所在地属于北京市顺义区后沙峪镇辖区。后沙峪镇地处北京市区东北部，顺义区的西南部，俯瞰后沙峪镇域近似菱形，东西宽约 7.8 公里，南北长约 6.6 公里，地势东部稍高，西部偏低，总面积 42.6 平方公里，下辖 16 个行政村和 3 个社区居委会，其中 10 个村已拆迁，常住人口 2.1 万，8000 多名外籍友人在镇内居住，是全市高端外籍人口聚集区。北与高丽营镇为邻，东部与南法信、天竺两镇相望；南隔温榆河与朝阳区接壤，西和昌平区交界；东临首都国际航空港，距市区约 20 公里；一零一国道和京承高速路贯通南北，火沙路连接市区、顺义卫星城、怀柔、密云，通向昌平区。天北路、火寺路纵贯南北，城铁 15 号线斜穿境域东南，得天独厚的地理位置、便利的国际航空港及道路四通八达，形成了该地区独有的区位优势。

4.3.5 项目所在地及周边环境现状

根据北京市规划委员会《建设项目选址意见书附件》（2016 规选字 0007 号），本项目选址在北京市顺义区后沙峪镇，机场北线南侧，具体为顺义新城第 18 街区北部，规划 A51 医院用地内，总用地规模 190336.35m²，总建设用地规模 112518.57m²。项目四至范围：东至天北路道路中线、西至裕泰路道路中线、南至规划路道路红线南边界、北至机场北线南侧绿化用地。

本项目周边地区的土地利用类型主要是企事业单位、空地、村庄和道路等。

用地东侧为天北路，现状为两幅路型式，双向四条机动车道。隔天北路东侧为中国航信高科技产业园区。用地南侧规划为居住用地，现状为空地。用地西侧现状为中国残奥委员会体育训练中心。用地北侧现状为机场北线，该条道路为城市快速路，两幅路型式，双向 4 条机动车道，隔机场北线北侧为董各庄村。



机场北线



天北路



中国航信高科技产业园区



中国残奥委员会体育训练中心



董各庄村



项目南侧空地

图 4-3 项目周边现状照片

4.4 环境质量现状

4.4.1 大气环境质量现状

为了说明项目区的大气环境质量现状，依据《环境影响评价技术导则大气环境》中对三级评价现状监测的要求，本次评价委托北京新奥环标理化分析测试中心于 2016 年 3 月 16 日至 3 月 22 日对项目区周边进行了连续 7 天的大气环境质量监测，设置 2 个监



测点，分别位于本项目用地北侧的董各庄村和南侧的马头庄村。大气监测点布置如图4-4所示。

监测时间：2016年3月16日~3月22日，共进行了连续7天的监测，常规污染物监测时段分别为：2:00-3:00、8:00-9:00、14:00-15:00、20:00-21:00。

采样和分析方法：监测项目的采样和分析方法均按照《环境监测技术规范》（大气部分）执行。

大气监测结果见表4-1、4-2，气象监测结果见表4-3。

表4-1 1#（董各庄村）监测点大气环境现状监测结果统计

采样日期		SO ₂ (mg/m ³)	NO ₂ (mg/m ³)	CO (mg/m ³)	PM ₁₀ (mg/m ³)	PM _{2.5} (mg/m ³)	O ₃ (mg/m ³)
16.03.16	02:00	0.015	0.033	1.7	—	—	0.050
	08:00	0.030	0.059	1.5	—	—	0.101
	14:00	0.012	0.044	1.8	—	—	0.157
	20:00	0.036	0.062	2.0	—	—	0.057
	日均/8h 均值	0.018	0.036	1.8	0.245	0.153	0.143
16.03.17	02:00	0.018	0.045	1.9	—	—	0.036
	08:00	0.035	0.070	1.7	—	—	0.109
	14:00	0.015	0.050	2.2	—	—	0.194
	20:00	0.040	0.074	2.3	—	—	0.089
	日均/8h 均值	0.020	0.043	2.0	0.337	0.218	0.167
16.03.18	02:00	0.019	0.037	1.6	—	—	0.038
	08:00	0.031	0.065	1.9	—	—	0.095
	14:00	0.014	0.046	1.7	—	—	0.172
	20:00	0.030	0.042	2.1	—	—	0.056
	日均/8h 均值	0.017	0.034	1.7	0.238	0.146	0.144
16.03.19	02:00	0.013	0.021	1.8	—	—	0.020
	08:00	0.027	0.050	1.4	—	—	0.076
	14:00	0.011	0.017	1.6	—	—	0.158
	20:00	0.032	0.039	1.7	—	—	0.052
	日均/8h 均值	0.016	0.024	1.6	0.186	0.107	0.129
16.03.20	02:00	0.012	0.015	1.3	—	—	0.018
	08:00	0.025	0.045	1.5	—	—	0.055
	14:00	0.010	0.018	1.7	—	—	0.138
	20:00	0.031	0.031	1.4	—	—	0.051
	日均/8h 均值	0.014	0.021	1.4	0.117	0.064	0.109
16.03.21	02:00	0.016	0.020	1.7	—	—	0.034
	08:00	0.026	0.043	1.6	—	—	0.077
	14:00	0.029	0.036	1.5	—	—	0.170



	20:00	0.037	0.055	1.8	—	—	0.075
	日均/8h 均值	0.021	0.028	1.7	0.192	0.122	0.140
16.03.22	02:00	0.010	0.026	1.9	—	—	0.029
	08:00	0.028	0.057	1.6	—	—	0.073
	14:00	0.017	0.030	2.0	—	—	0.154
	20:00	0.034	0.058	1.8	—	—	0.069
	日均/8h 均值	0.017	0.033	1.8	0.188	0.113	0.129

表 4-2 2#（马头庄村）监测点大气环境现状监测结果统计

采样日期		SO ₂ (mg/m ³)	NO ₂ (mg/m ³)	CO (mg/m ³)	PM ₁₀ (mg/m ³)	PM _{2.5} (mg/m ³)	O ₃ (mg/m ³)
16.03.16	02:00	0.011	0.028	1.4	—	—	0.053
	08:00	0.028	0.051	1.7	—	—	0.103
	14:00	0.015	0.038	1.9	—	—	0.169
	20:00	0.030	0.065	1.8	—	—	0.061
	日均/8h 均值	0.016	0.034	1.7	0.252	0.145	0.141
16.03.17	02:00	0.013	0.037	1.6	—	—	0.280
	08:00	0.033	0.066	2.0	—	—	0.117
	14:00	0.020	0.043	2.1	—	—	0.193
	20:00	0.043	0.071	1.9	—	—	0.087
	日均/8h 均值	0.021	0.042	1.8	0.309	0.203	0.170
16.03.18	02:00	0.016	0.035	2.0	—	—	0.033
	08:00	0.035	0.070	1.8	—	—	0.090
	14:00	0.018	0.034	2.3	—	—	0.171
	20:00	0.032	0.048	2.2	—	—	0.054
	日均/8h 均值	0.019	0.036	2.1	0.247	0.159	0.140
16.03.19	02:00	0.012	0.029	1.9	—	—	0.016
	08:00	0.024	0.057	1.7	—	—	0.069
	14:00	0.014	0.036	1.8	—	—	0.162
	20:00	0.035	0.032	1.6	—	—	0.056
	日均/8h 均值	0.017	0.030	1.7	0.197	0.116	0.131
16.03.20	02:00	0.015	0.020	1.5	—	—	0.014
	08:00	0.029	0.041	1.8	—	—	0.051
	14:00	0.012	0.023	1.6	—	—	0.129
	20:00	0.025	0.037	1.3	—	—	0.055
	日均/8h 均值	0.016	0.022	1.5	0.109	0.061	0.106
16.03.21	02:00	0.010	0.025	1.4	—	—	0.024
	08:00	0.031	0.047	1.7	—	—	0.082
	14:00	0.022	0.028	1.8	—	—	0.175
	20:00	0.033	0.058	1.7	—	—	0.086



	日均/8h 均值	0.018	0.029	1.6	0.213	0.131	0.146
16.03.22	02:00	0.017	0.024	2.0	—	—	0.032
	08:00	0.032	0.050	1.8	—	—	0.068
	14:00	0.016	0.027	1.9	—	—	0.147
	20:00	0.038	0.052	2.3	—	—	0.062
	日均/8h 均值	0.020	0.030	2.0	0.172	0.108	0.124

表 4-3 气象监测结果

采样日期		温度 (°C)	湿度 (%RH)	风向	风速 (m/s)	总云量	低云量	大气压 (kPa)	备注
16.03.16	02:00	3.6	67	NE	1.5	5	0	101.3	雾霾
	08:00	3.5	68	NE	0.6			101.5	
	14:00	14.5	35	SE	0.8			101.2	
	20:00	10.5	58	SE	1.2			101.1	
16.03.17	02:00	7.5	59	NW	1.2	6	0	101.1	雾霾
	08:00	6.1	66	SE	0.9			101.1	
	14:00	15.7	39	SE	0.7			100.7	
	20:00	10.8	55	NW	0.8			100.6	
16.03.18	02:00	6.4	73	NE	0.7	4	0	100.7	雾霾
	08:00	7.3	67	N	1.6			100.8	
	14:00	20.8	13	NE	2.4			100.8	
	20:00	17.7	16	NE	2.3			101.1	
16.03.19	02:00	12.6	34	NE	1.3	3	0	101.6	雾霾
	08:00	8.5	43	S	1.5			102.0	
	14:00	14.2	24	SE	1.7			101.8	
	20:00	11.9	34	SE	1.0			101.9	
16.03.20	02:00	7.1	49	SW	0.9	2	0	102.2	晴
	08:00	6.6	55	NE	1.3			102.4	
	14:00	18.3	17	SE	1.7			102.1	
	20:00	13.7	28	SW	0.7			102.1	
16.03.21	02:00	6.7	56	N	0.8	4	0	102.1	雾霾
	08:00	6.5	49	NE	1.3			102.2	
	14:00	18.9	21	SW	2.8			101.7	
	20:00	14.5	41	SE	1.0			101.6	
16.03.22	02:00	11.7	48	NE	2.3	7	0	101.5	雾霾
	08:00	13.2	36	NE	0.9			101.9	
	14:00	16.1	35	SE	1.7			101.9	
	20:00	12.5	39	SE	1.3			102.0	

从中可以看到监测点的SO₂、NO₂、CO、PM₁₀、PM_{2.5}、O₃的小时均值和日均值的范围及标准如表4-4所示：

表 4-4 环境空气污染物标准限值及监测值范围 单位: mg/Nm³

项目	平均时间	SO ₂	NO ₂	CO	PM ₁₀	PM _{2.5}	O ₃
标准 限值	小时均值	0.5	0.2	10	—	—	0.2
	日均值/8h 均值	0.15	0.08	4	0.15	0.075	0.16
监测值	小时均值	0.007~0.035	0.013~0.058	0.3~1.5	—	—	0.014~0.030
	超标率%	0	0	0	—	—	0
	日均值/8h 均值	0.005~0.021	0.023~0.030	0.7~1.3	0.12~0.166	0.067~0.101	0.018~0.024
	超标率%	0	0	0	28.57	57.14	0
	超标倍数	—	—	—	0.007~0.107		—

从以上监测结果可知,项目区域附近SO₂、NO₂、CO小时均值及日均值浓度均达标,O₃小时均值及8小时均值浓度均存在一定的超标现象,小时均值超标率为1.79%,超标倍数为0.4倍,PM₁₀、PM_{2.5}日均值也都存在一定程度超标现象,PM₁₀和PM_{2.5}日均值超标率均为85.71%,其中PM₁₀日均值超标倍数为0.147~1.247倍,PM_{2.5}日均值超标倍数为0.427~1.907倍,说明该区域主要污染物为细颗粒物,大气环境质量一般。

4.4.2 地表水环境质量现状

本项目所在地附近地表水体主要为项目西南侧1km的龙道河,龙道河为温榆河支流。龙道河起源于温榆河,向东约 1400m 后转向东南流入罗马湖,继续向东约 370m 后再折向南,穿过火沙路,在西白辛庄南侧汇入温榆河,罗马湖上游段(原罗马湖引水渠)称为“龙道河上段”,罗马湖下游段(原龙道河)称为“龙道河下段”。

本次评价委托北京新奥环标理化分析测试中心于2016年3月16日对龙道河进行了采样检测,采样检测点位置见图4-4,水质检测结果见表4-5。

根据北京市水体功能划分与水质分类,龙道河属于温榆河支流,水体功能为V类水体功能区。根据现场采样检测结果现状水质除pH、溶解氧外,其余指标均超过《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)V类标准,地表水环境质量较差。

表 4-5 龙道河水质采样检测结果

项目	pH	溶解氧	COD	BOD ₅	TN	TP
单位	/	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
检测值	7.95	3.29	64.5	18.7	4.17	1.65
标准值 (GB3838-2002)	6~9	2	40	10	2.0	0.4

4.4.3 地下水环境质量现状

根据北京市水务局发布的2015年度《北京市水资源公报》，2015 年对全市平原区的地下水进行了枯水期（4 月份）和丰水期（9 月份）两次监测。共布设监测井307眼，实际采到水样300眼，其中浅层地下水监测井177眼（井深小于150m）、深层地下水监测井98眼（井深大于150m）、基岩井25眼。监测结果如下：

浅层水：177 眼浅井中符合 II～III类水质标准的监测井92 眼，符合IV类水质标准的43 眼，符合V类水质标准的42 眼。全市符合III类水质标准的面积为3530km²，占平原区总面积的55.2%；IV～V类水质标准的面积为2870 km²，占平原区总面积的44.8%。主要超标指标为总硬度、氨氮、硝酸盐氮。

深层水：98 眼深井中符合 II～III类水质标准的监测井67 眼，符合IV类水质标准的26 眼，符合V类水质标准的5 眼。全市深层水符合III类水质标准的面积为2729km²，占评价区面积的79.4%；符合IV～V类水质标准的面积为706km²，占评价区面积的20.6%。主要超标指标为氨氮、氟化物、锰等。

基岩水：25 眼基岩井水质基本符合 II～III类水质标准。

本次地下水评价引用《北京市顺义区高丽营镇于庄03-38 等地块F1 住宅混合公建、C8 旅游设施、C9 其他公共设施用地项目》地下水检测数据，监测单位为奥来国信（北京）检测技术有限责任公司，监测时间为2014 年10 月9 日。该项目位于北京市顺义区高丽营镇于庄03-38 等地块，位于本项目西北侧约为2km，地下水监测点见图4-5。

（1）监测点位置、数据来源等

表 4-6 地下水监测点位置、监测时间等一览表

监测点编号	监测点位置	井深	监测时间	取样点深度	数据来源
1#	于庄03-38 地块西北侧	26m	2014年10月9日	取水井水位 以下1m	由奥来国信（北京） 检测技术有限公司 监测
2#	于庄03-38 地块	24m			
3#	于庄03-38 地块东南侧	26.5m			

（2）监测结果及评价

1#、2#、3#点监测结果及评价见表4-7。

表 4-7 地下水水质监测评价结果表 单位：mg/L（pH 除外）

项目	监测值			III类标准值	达标情况
	1#	2#	3#		
pH	7.90	7.80	7.67	6.5~8.5	达标
氯化物	19.6	45.0	54.5	≤250	达标

总硬度	149	245	438	≤450	达标
挥发酚	<0.002	<0.002	<0.002	≤0.01	达标
高锰酸盐指数	1.5	0.7	2.6	≤3.0	达标
氰化物	<0.002	<0.002	<0.002	≤1.0	达标
氨氮	0.710	0.373	1.11	≤0.2	超标
亚硝酸盐氮	0.001	<0.001	0.002	≤0.02	达标
硝酸盐氮	1.19	4.50	<0.050	≤20	达标
六价铬	<0.004	<0.004	<0.004	≤0.05	达标



图4-5 地下水监测点位置示意图

由上表的评价结果可见，3个监测点处地下水中氨氮均略有超标，最大超标倍数为0.37，其它指标监测值均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-93）中的III类标准限值。氨氮超标的原因主要是由于项目所在地目前市政截污管网建设不完善，当地未达标排放的居民生活污水、生产企业工业废水通过地表径流对地下水产生影响。另外农田施肥后的径流和渗透也会对地下水环境造成影响。

4.4.4 声环境质量现状

4.4.4.1 监测方案

为分析本项目所在地声环境状况，评价单位于2017年3月6日对本地四周边界进行了昼间、夜间噪声监测，监测结果见表4-8。



(1) 监测布点

结合评价区域的声学环境，在本项目周边和内部共布设 5 个监测点，以了解项目所在地噪声环境现状。具体点位见图 4-4 所示。

(2) 监测时段及频次：监测时间为 2017 年 3 月 6-7 日，连续监测 2 天，监测时间分昼间（上午、下午）、夜间（上半夜、下半夜）一天监测 4 次，每次监测时间为 20min。

(3) 监测方法：按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）中环境噪声监测方法进行监测。

(4) 评价标准：《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 1 类标准。

(5) 评价方法：采用等效 A 声级评价，对照 1 类区标准对评价地区噪声现状进行分析。

4.4.4.2 现状环境噪声监测结果

现状环境噪声监测结果见表 4-8。

表 4-8 本区现状环境噪声监测结果 单位：dB(A)

点位		Leq(dB (A))							
		2017 年 3 月 6 日		2017 年 3 月 7 日		均值		标准值	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
东厂界	1#	53.5	44.1	53.1	44.3	53.3	44.2	55	45
南厂界	2#	50.6	42.9	50.7	42.9	50.7	42.9	55	45
西厂界	3#	51.7	43.4	51.2	43.3	51.5	43.4	55	45
北厂界	4#	58.9	49.5	58.5	49.2	58.7	49.4	55	45
场地内	5#	52.7	44.1	53.0	43.9	52.9	44.0	55	45

4.4.4.3 环境噪声质量现状监测结果分析

本项目现状场地北厂界以北 150 米外为机场高速北线，由于现状场地四周比较空旷，受此道路影响，北厂界昼、夜噪声均超标，现状场地其它厂界附近以空地、绿地为主，无明显噪声源，因此整体噪声环境较好。根据噪声监测结果可知，本工程北厂界昼间噪声监测值为 58.7dB(A)，超标 3.7 dB(A)，夜间噪声监测值为 49.4dB(A)，超标 4.4dB(A)，其余各厂界和场地内部昼、夜间环境噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中规定的 1 类标准限值。

第5章 施工期环境影响分析

本项目施工范围同项目拟建地，施工区面积 190336.35m²。建设内容包括新建总建筑面积 241740m²，其中：地上建筑面积 123770m²，地下建筑面积 117970m²。施工过程包括土方挖掘、主体结构和内外装修三个主要阶段。

5.1 施工期大气环境影响分析及防治措施

5.1.1 施工期大气污染源分析

本项目施工期包括土地平整、地基开挖、基础建设、楼房砌筑、室内外装修、动力设备安装等，本项目施工期大气环境主要污染物是扬尘，主要包括施工作业扬尘、运输车辆扬尘和物料堆放扬尘。此外，还包括燃油施工机械设备及运输车辆尾气。

5.1.1.1 施工扬尘

施工期扬尘量的大小与施工现场条件、管理水平、机械化程度及施工季节、土质及天气等诸多因素有关，是一个复杂、较难定量的问题。本次评价采用类比法，利用现有的施工场地实测资料进行分析。

北京市环境保护科学研究院曾通过对 7 个建筑工程施工工地的扬尘情况进行了测定，测定时风速为 2.4m/s，结果见表 5-1。

表 5-1 建筑工程施工工地扬尘污染情况

工程名称	TSP 浓度 (μg/m ³)				
	工地上风向 50m	工地内	工地下风向		
			50m	100m	150m
侨办工地	328	759	502	367	336
金属材料部公司工地	325	618	472	356	332
广播电视部工地	311	596	434	1679	309
劲松小区 5#楼 11#楼、12 楼工地	303	5#楼 409	11#楼 538	12#楼 465	314
平均值	316.7	595.5	486.5	390	322

根据表 5-1 对建筑等施工扬尘的影响范围和大小，作如下分析：

(1) 建筑施工扬尘严重，当风速为 2.4m/s 时，工地内 TSP 浓度为上风向对照点的 1.5~2.3 倍，平均 1.88 倍，相当于大气环境标准的 1.36~2.53 倍，平均 1.99 倍。

(2) 建筑施工扬尘的影响范围为其下风向 150m 内，被影响地区的 TSP 浓度平均值为 491μg/m³，为上风向对照的 1.5 倍，相当于大气环境标准的 1.64 倍。

(3) 施工期对大气环境影响最大的是施工扬尘，其次为运输及一些动力设备运行产生的 NO_x、CO 和 THC。

(4) 施工扬尘最大产生时间将出现在土方阶段，该阶段裸露浮土较多。施工扬尘量将随管理手段的提高而降低，如管理措施得当，扬尘量将降低 50~70%，大大减少对环境的影响。运输车辆及设备在现场产生的 NO_x、CO、THC 也会对大气产生不同程度的污染。

(5) 洒水后扬尘量可大大降低，详见表 5-2，由表可以看出，施工现场洒水可以明显降低施工场地及其周围大气环境中的扬尘，而且随着与施工现场之间距离的增大，扬尘浓度逐渐降低。当风速低于 1.5m/s 时，距施工现场 50m 外扬尘对大气环境的影响已经很低。

表 5-2 施工现场洒水降尘情况

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

根据现场调查，与本项目距离较近的环境保护目标有项目西侧的中国残奥委员会体育训练中心，与本项目用地红线最近距离为 40m，施工扬尘会对该单位产生一定的影响；其余环境保护目标与用地红线均大于 200m，施工扬尘对敏感目标的影响很小。

5.1.1.2 机械废气及车辆尾气

尾气污染产生的主要决定因素为燃料油种类、机械性能、作业方式和风力等，其中机械性能、作业方式因素的影响最大。施工机械燃油废气和汽车行驶尾气所含的污染物相似，主要有 CO、NO₂ 等。施工机械的废气基本是以点源形式排放，而运输车辆的废气是沿交通路线沿程排放，流动性较大，排放特征与面源相似。

项目施工期需要动用一定数量的施工车辆和运输车辆，但项目施工区空气流通性好、场地开阔，排放废气中的各项污染物能够很快扩散，不会引起局部大气环境质量的恶化，加之废气排放的不连续性，排放的废气对环境空气质量及附近居民影响很小。

因此，施工期机械废气及车辆尾气对环境的影响是短暂且有限的。

5.1.2 施工期大气污染控制措施

针对施工期扬尘污染问题，本次评价对施工提出以下防尘措施及要求：

(1) 围挡：建筑施工时，用网布将施工工地与人们活动区域分开，使挖掘出的泥



土不进入行车道路，避免人为扰动产生扬尘；据监测结果表明，围挡可减少扬尘 10%；

(2) 道路硬化：施工现场道路要坚实路面，经常清扫、干旱季节要洒水，保持湿润，监测结果表明，道路硬化可减少扬尘 15~20%；

(3) 覆盖：指在裸土或堆料表面采用苫盖织物、化学覆盖剂、洒水等方式或在存留时间较长的裸土上简易绿化以抑制大风扬尘；

(4) 细颗粒散体材料要严密保存，搬运时轻拿轻放，避免破裂造成扬尘；

(5) 运输白灰、水泥、土方、施工垃圾等易扬尘物车辆要严密苫盖，工地内部铺洒水草袋防尘，运输车辆车厢覆盖帆布防尘；车辆进出工地的车辆要清洗或清扫车轮，避免把泥土带入城市道路；

(6) 施工现场只存放用于回填的土方量，多余的土方要及时运走，干燥季节要适时地对现场存放的土方洒水，保持其表面潮湿，以避免扬尘；

(7) 施工期间应加强环境管理、贯彻边施工、边防护原则，合理规划施工时间和施工程序，四级风以上的天气停止土方作业并作好遮掩工作。

(8) 本项目在施工期须严格执行北京市政府 2013 年 10 月 21 日发布的《北京市空气重污染应急预案》相关要求，遇空气重污染预警四级（蓝色）时，建议增加施工工地洒水降尘频次，加强施工扬尘管理。遇空气重污染预警三级（黄色）时，建议增加施工工地洒水降尘频次，加强施工扬尘管理；强制执行减少土石方施工开挖规模，建筑拆除等施工必须采取有效的覆盖、洒水等扬尘控制措施。遇空气重污染预警二级（橙色）以上时，建议增加施工工地洒水降尘频次，加强施工扬尘管理；强制执行施工工地停止土石方和建筑拆除施工，停止渣土车、砂石车等易扬尘车辆运输。

根据《北京市 2013-2017 年清洁空气行动计划》，建设单位须严格控制施工扬尘污染。推行绿色文明施工管理模式，建设单位、施工单位在合同中依法明确扬尘污染治理实施方案和责任，并将防治费用列入工程成本，单独列支，专款专用。

通过上述各项措施，可基本控制建筑施工扬尘的产生，降低施工扬尘对周围环境的影响。建设单位、设计单位和施工单位须根据《北京市人民政府关于加强垃圾渣土管理的规定》、《北京市城市房屋拆迁施工现场防治扬尘污染管理规定》、《北京市建设工程施工现场管理方法》、北京市《绿色施工管理规程》、《北京市第十六阶段控制大气污染措施》、《北京市 2013-2017 年清洁空气行动计划》和《北京市空气重污染应急预案(试行)》等规定的要求，切实做好工程施工期大气污染防治工作。

5.2 施工期噪声环境影响分析及防治措施

5.2.1 噪声污染源分析

施工期噪声主要是施工现场的各类机械设备噪声、物料运输造成的交通噪声及施工人员的人为噪声。各施工阶段主要声源及声级见表 5-3。

表 5-3 施工中各阶段主要噪声源统计表

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

因为施工阶段一般为露天作业，无隔声与消减措施，故传播较远，受影响面比较大，施工各阶段声源及其影响分析如下：

(1) 施工现场场界噪声环境影响分析

由工程污染源分析可知，施工场地噪声源主要为各类高噪声施工机械，且各施工阶段均有大量的机械设备于现场运行，而单体设备声源声级一般均高于 90dB(A)，部分设备源强高达 115dB(A)。

本项目用地红线外 200m 内无居住区，距离最近的为西侧的中国残奥委员会体育训练中心，有部分运动员及教练员居住，与本项目红线距离为 40m。

(2) 施工期噪声环境影响预测

由工程污染源分析可知，施工噪声源主要为各类高噪声施工机械，且各施工阶段

均有大量的机械设施在现场运行，施工期间多种机械噪声声级值达 100dB(A)。如果建设项目要加快进度，则可能增加夜间施工，因此夜间噪音量基本等同白天。因此，整个施工过程各阶段昼、夜场界声级均很难达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)所规定的噪声标准的要求。施工阶段后期，施工噪声昼间声级满足标准要求，但夜间声级受运输车辆影响仍有超标。

采用点声源模式预测其影响，声源噪声衰减的计算公式如下：

$$L_2=L_1-20\log_{10}(r_2/r_1)+\Delta L$$

式中： r_2 、 r_1 为距声源的距离 (m)；

L_2 、 L_1 为 r_2 、 r_1 距离处的噪声级 (dB(A))；

ΔL 为房屋、树木等对噪声的影响值 (dB(A))。

根据上述公式可计算施工时使用的各种挖掘机、推土机等施工机械产生的噪声，运输建筑材料和渣土车辆的交通噪声，对不同距离处的噪声贡献值。单台施工机械和车辆在周围环境的噪声贡献值见表 5-4。

表 5-4 距声源不同距离处的噪声值 dB(A)

序号	施工机械	X(m)处声压级 dB(A)					评价标准 dB(A)	
		50	100	200	300	400	昼间	夜间
1	液压挖掘机	66.0	60.0	54.0	50.4	47.9	70	55
2	电动挖掘机	63.0	57.0	51.0	47.4	44.9		
3	轮式装载机	70.0	64.0	58.0	54.4	51.9		
4	推土机	66.0	60.0	54.0	50.4	47.9		
5	打桩机	85.0	79.0	73.0	69.4	66.9		
6	静力压桩机	53.0	47.0	41.0	37.4	34.9		
7	混凝土输送泵	65.0	59.0	53.0	49.4	46.9		
8	混凝土振捣器	64.0	58.0	52.0	48.4	45.9		
9	商砼搅拌车	67.0	61.0	55.0	51.4	48.9		
10	重型运输车	64.0	60.0	54.0	50.4	47.9		
11	空压机	70.0	64.0	58.0	54.4	51.9		
12	木工电锯	76.0	70.0	64.0	60.4	57.9		

由表 5-4 可知：昼夜间很难达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)所规定的噪声标准的要求。在施工过程中，施工机械噪声将成为主要噪声源，在不计房屋、树木、空气等的影响下，距施工场地边界 100m 处，其最大影响声级可达 58dB(A)，超过 1 类区昼间区域环境标准。距施工场地边界 300m 处，其最大影响声级可达 48dB(A)，也超过居住区夜间环境标准。因此，本项目严禁夜间使用高噪声设备施工，昼间施工时应尽可能使施工设备远离西侧厂界。



项目在施工过程中，应加强施工管理和合理布置施工区位置，如大型施工设备应远离项目西侧的中国残奥委员会体育训练中心，施工运输道路应设置在厂界的东侧侧和南侧。

5.2.2 施工现场采取的噪声污染防治措施

本项目施工期采取以下噪声防治措施，以最大限度地减少噪声对环境的影响。

1、合理安排施工时间

首先，制订施工计划时，尽可能避免大量高噪声设备同时施工。除此之外，高噪声施工时间尽量安排在日间，减少夜间施工量。

2、合理布局施工现场

避免在同一地点安排大量动力机械设备，以避免局部声级过高。

3、降低设备声级

设备选型上尽量采用低噪声设备,如以液压机械代替燃油机械，振捣器采用高频振捣器等。固定机械设备与挖土、运土机构，如挖土机、推土机等，可通过排气管消音器和隔离发动机振动部件的方法降低噪声。对动力机械设备进行定期的维修、养护。闲置不用的设备立即关闭，运输车辆进入现场应减速，并减少鸣笛。

4、降低人为噪音

按规定操作机械设备模板、支架拆卸过程中，遵守作业规定，减少碰撞噪音。尽量少用哨子、钟、笛等指挥作业，而代以对讲机等现代化通讯设备指挥。

5、建立临时声障

对位置相对固定的机械设备，能在棚内操作的尽量进入操作间，不能入棚的，可适当建立单面声障。

对施工场地噪声除采取以上减噪措施外，还要与周围单位、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音采取的措施，求得大家的共同理解。对受施工影响较大的居民或单位，给予适当补偿。此外，施工期间设热线投诉电话，接受噪音扰民投诉，并对投诉情况进行积极治理或更严格地限制作业时间。



5.3 施工期水环境影响分析及防治措施

5.3.1 施工期水污染源分析

施工期水污染源主要是施工过程中产生的生产废水和生活污水。

施工期生活污水：本项目按施工现场最大施工人员为 200 人，人均用水定额 50L/d·人，污水产生系数按 0.85 计算，则生活污水产生量为 8.5m³/d。施工期施工现场设环保移动厕所，其余生活污水集中收集后外运至顺义新城生态调水管理中心处理。

本项目施工期生活污水中的污染物指标主要有 COD_{Cr}、BOD₅、SS 和氨氮等，COD_{Cr} 浓度在 250~400mg/L，BOD₅ 浓度在 150~200mg/L，SS 浓度为 150~200mg/L，氨氮浓度为 35~45mg/L，污染物浓度均可满足北京市地方标准《水污染物综合排放标准》（DB11/307-2013）表 3“排入公共污水处理系统的水污染物排放限值”的要求。

施工期的生产废水：施工过程中的生产废水主要包括施工降水排水、车辆及设备冲洗废水、混凝土养护废水等。其主要来源见表 5-5。

表 5-5 各施工阶段废水来源

施工阶段	废水来源
土方阶段	降水井排水、洗车
底板及结构阶段	混凝土养护、道路清洗、洗车
装修阶段	洗车、清洗道路

5.3.2 施工期废水影响分析

5.3.2.1 地表水影响分析

本项目施工期使用商业混凝土，废水主要来自混凝土养护过程，主要污染物为混凝土悬浮物；设备、运输车辆的清洗废水主要含石油类和悬浮物。施工废水采用分类收集，分质处理。施工场地设置简易隔油池和沉淀池，施工含油废水收集后经隔油、沉淀，混凝土养护废水经沉淀后上层清水回用于建筑材料及临时堆土的喷洒用水或施工场地喷洒用水。

施工期施工现场设置环保移动厕所，生活污水集中收集后外运至顺义新城生态调水管理中心处理。

本项目施工废水不外排，不会对地表水环境产生影响。

5.3.2.2 地下水影响分析

本工程基坑挖深约 17.2m，根据工程初步勘察报告，结合区域水文地质条件，场地稳定潜水位埋深大于 26.5m。因此，基坑开挖无需进行施工降水，不会对地下水水位和



流场造成影响。

施工期对地下水环境可能造成的影响主要为各类施工废水、清洗废水和生活污水，以及临时堆料区降雨淋滤液的下渗。主要影响源及影响程度分析如下：

(1) 施工废水：主要为混凝土养护过程中的废水，主要污染物为悬浮物，经沉淀后，对地下水环境的影响很小；

(2) 清洗废水：主要含石油类和 SS，清洗废水统一收集，经隔油、沉淀处理后方可回用，临时隔油池、沉淀池、车辆冲洗平台均进行防渗处理，不会对地下水造成污染。

(3) 生活污水：主要为施工人员的生活污水，本项目拟采取环保移动厕所，生活污水定期清运，不会对地下水环境造成不良影响。

5.3.3 施工期水污染防治措施

针对施工期水污染问题，本次评价对施工提出以下水污染防治措施及要求：

施工期现场设置环保移动厕所，对生活污水统一收集后外运至顺义新城生态掉水管理中心处理。

施工期设备和车辆冲洗设置专用冲洗场地，冲洗废水经隔油池、沉淀池去除石油类和悬浮物后回用，混凝土养护废水大部分蒸发，少部分剩余经沉淀池沉淀后上清液回用。

对隔油池、沉淀池采取防渗处理，以混凝土做基础，同时内层要涂覆 2mm 厚的高密度聚乙烯或其他人工材料（渗透系数不大于 10^{-7} cm/s），防止污水下渗造成地下水污染。

通过上述各项措施，可大大降低施工期废水对水环境的影响。

5.4 施工期固体废物环境影响分析及防治措施

5.4.1 施工期固体废物污染源分析

施工期产生的固体废物主要为建筑垃圾和生活垃圾。

建筑垃圾：主要成份为废弃的沙石、水泥、木屑、碎木块、弃砖、水泥袋、废纤维、碎玻璃、废金属、废瓷砖等。按照每 100m^2 的建筑面积平均产生 2t 的建筑垃圾计算，则本项目建筑垃圾产生总量约为 1984t。施工单位运输至当地渣土消纳场处理。

拟建工程施工期人员为 200 人，生活垃圾按照产生系数 $1\text{kg}/\text{人}\cdot\text{d}$ ，则施工期产生的生活垃圾量约 219t。生活垃圾由当地环卫部门统一清运。



5.4.2 施工期固体废物影响分析

5.4.2.1 建筑垃圾

建筑垃圾的主要是施工渣土及损坏或废弃的各种建筑装饰材料等，在其转运过程中如果运输设备破损或不注意文明施工，容易引起道路堵塞和环境空气污染；若处置不当，遇暴雨会被冲刷流失到水环境中造成水体污染。因此，施工过程中产生的建筑垃圾要运至指定地点堆放，不得随便丢弃于施工现场。施工期挖方渣土虽不含有毒有害物质，但渣土运输及堆存易引起二次扬尘污染。因此，渣土应按有关管理部门的指定地点堆存，渣土运输过程中做好覆盖，防止遗洒。

5.4.2.2 生活垃圾

生活垃圾如不及时清运处理，则会腐烂变质，滋生蚊虫、苍蝇，产生恶臭，传染疾病，从而对周围环境和作业人员的健康带来不利影响。施工期生活垃圾可按环卫部门要求与该区域的生活垃圾同样消纳处置。

5.4.3 施工期固体废物影响防治措施

此外，施工单位在工程实施过程中须遵守如下规定和污染控制措施：

(1) 产生的垃圾渣土，按照规定的时间、路线和要求自行清运，也可以委托环境卫生专业作业企业清运。

(2) 运输垃圾、渣土的车辆实行密闭运输，不得车轮带泥行驶，不得沿途泄漏、遗撒。

(3) 凡在本市从事渣土、砂石运输的车辆，均须取得市市政管理委员会核发的“北京市渣土、砂石运输车辆准运证”。运输车辆须将“北京市渣土、砂石运输车辆准运证”放置在车内明显位置，并加强车辆的日常维护保养，确保尾气排放达标。

5.5 施工期生态环境影响分析

5.5.1 植物影响

本项目建设场址现状为荒地，植被为自然生长的草本植物，均属于常见植物物种，无珍稀野生动植物和国家级保护动植物。施工机械以及施工人员活动践踏等将对施工区域内的植被造成一定的影响，但施工结束后通过临时用地恢复、院区内绿化及绿化隔离带建设将加倍补偿施工造成的植被破坏，因此工程建设对植被的不利影响较小。



5.5.2 动物影响

本项目区域内人类活动频繁，区域内动物种类和数量较贫乏，无大型鸟兽在此活动，常见野生动物主要是鼠类、鸟类和两栖爬虫类等，鼠类中以黑线姬鼠、褐家鼠、小家鼠为主，鸟类主要有麻雀、喜鹊以及人工养殖的鸽子等，工程施工将对影响范围的常见动物产生轻微的短期影响，施工结束后影响将消失。

5.5.3 水土流失

5.5.3.1 土石方平衡

根据《北京友谊医院顺义院区项目水土保持方案》：项目施工期土石方挖填总量约 47.68 万 m³；其中挖方总量约 38.56 万 m³，填方总量约 9.13 万 m³（包括种植土 0.92 万 m³，普通土 8.21 万 m³），借方 8.51 万 m³（包括种植土 0.92 万 m³，普通土 7.59 万 m³），弃方总量约 37.94 万 m³（其中普通土 37.89 万 m³，弃渣 0.05 万 m³）。借方均源自外购。

项目弃土建设单位根据最后审批的土方签订土方综合利用承诺函，弃渣共计 0.05 万 m³，拟全部运至怀柔区孙史山渣土消纳场进行消纳。

5.5.3.2 影响因素

在工程建设中，由于基坑开挖、管沟开挖、道路施工、临时堆土等活动，严重破坏原地貌、土壤植被及水土保持设施，导致土壤结构破坏，林草屏障毁坏，降低表层土壤的抗蚀性，造成水土流失。在不同的施工阶段，工程施工工艺的不同，影响水土流失的因素及分布也不同。

从水土保持角度，工程施工期大体可分为施工建设期及自然恢复期两个阶段，不同阶段的水土保持因素分析如表 5-6 所示。

表 5-6 施工期水土流失影响因素

施工阶段	影响区域	影响因素
施工建设期	建筑物工程区	场地平整、基础开挖、填筑、临时堆放弃土、施工材料运输以及建构筑物建设和垃圾清运等，使地面裸露、表土破损、破坏原地貌。
	道路及广场工程区	开挖、填筑，扰动地表，产生水土流失。
	绿化工程区	占压土地，扰动地表，回填土的临时堆放。
	代征城市公共用地	占压土地，扰动地表，回填土的临时堆放。
自然恢复期	项目区	自然因素（植物措施已发挥水保作用）

5.5.3.3 影响预测

(1) 预测单元及预测时段



本工程施工准备期较短，故将其合并至施工建设期中。工程的水土流失预测总时段划分为：施工期 2 年；自然恢复期 2 年。预测单元及预测时段见表 5-7。

表 5-7 项目水土流失影响预测单元及预测时段

预测期	预测单元	预测时段
施工建设期	建筑物工程预测单元	2年
	道路及广场工程预测单元	2年
	绿化工程预测单元	2年
	施工生产生活区预测单元	2年
	临时堆土区预测单元	2年
	代征城市公共用地预测单元	1年
自然恢复期	建筑物工程预测单元	2年
	道路及广场工程预测单元	2年
	绿化工程预测单元	2年
	代征城市公共用地预测单元	2年

(2) 预测结果

本项目防治责任范围总面积为 19.43hm²，其中项目建设区 19.03hm²，直接影响区 0.40hm²。工程建设总扰动地表面积为 18.52hm²，施工期土壤流失预测总面积为 18.52hm²，自然恢复期土壤流失总面积为 7.34hm²。项目建设产生土壤流失总量为 1138.40t，新增土壤流失总量 923.81t。其中：施工期土壤流失量为 1079.68t，新增土壤流失量为 909.13t；自然恢复期土壤流失量为 58.72t，其中新增土壤流失量为 14.68t。道路及管线工程区和绿化工程区是本项目产生土壤流失的重点区域；从建设时段分析，建设期的土方施工阶段是工程建设中造成土壤流失的重点时段。

5.5.3.4 影响分析

(1) 对水土保持影响

项目区现状部分面积为草地，自身具有一定的水土保持功能，工程建设使土地格局发生变化，草地遭受破坏，水土保持能力下降。水土保持影响主要集中在施工建设期，随着工程进入自然恢复期，水土保持将得到有效控制。

(2) 对河流域影响

项目区土壤流失对附近的河道有一定影响，会增加水体的含沙量。距离项目区最近的河流为西南侧 1.0km 的龙道河，采取相应水土保持措施后，影响较小。



5.6 施工期环境管理

施工期环境监管由以下六级责任制：负责施工管理的执行董事、合同经理、项目经理、现场代表、环境工程师、工长。

施工单位须做到：每月要召开施工期环境问题讨论会，重点解决施工现场的环境问题、提交上月环境监管报告、环境对策建议、现场检查。每周要进行各工区的环境管理措施检查：施工区的水沉淀池是否有效利用、噪声防护措施是否到位、防施工扬尘的措施是否落实、是否按照经环境管理部门同意的施工计划进行施工。每天要进行天气预报的收集工作，安排不同气象条件下的施工环境保护措施。

第6章 环境影响预测与评价

6.1 大气环境影响分析

拟建工程大气污染源主要为：燃气锅炉燃烧废气、食堂油烟、汽车尾气、实验过程中产生的易挥发性有机气体以及污水处理站废气。

6.1.1 污染气象分析

北京属于典型的温带半湿润半干旱季风气候区，夏季炎热多雨，冬季寒冷干燥，春季少雨多风沙，秋季天高气爽。近 20 年平均气温 12.8℃，极端最高气温 41.4℃，极端最低气温-16.7℃。夏季炎热潮湿，相对湿度较高，一般维持在 70-80%，而冬季相对湿度只有 5%左右，年平均相对湿度为 58%。近 20 年平均降水量为 509.2mm，最大降水量为 713.0mm（1998 年），最小降水量为 293.0mm（1999 年），四季平均降水量的比例是春季 8%，夏季 77%，秋季 13%，冬季仅占 2%。多年平均蒸发量为 1936.4mm，最大蒸发量(1962 年)为 2293mm，最小蒸发量为 1556.4mm(1977 年)，4、5 月份的蒸发量最大，占全年蒸发量的 45.7%。常年风向以偏北风、偏西北风为主，冬季盛行西北风，夏季盛行东南风，年平均风速 2.2m/s，最大风速 18m/s。

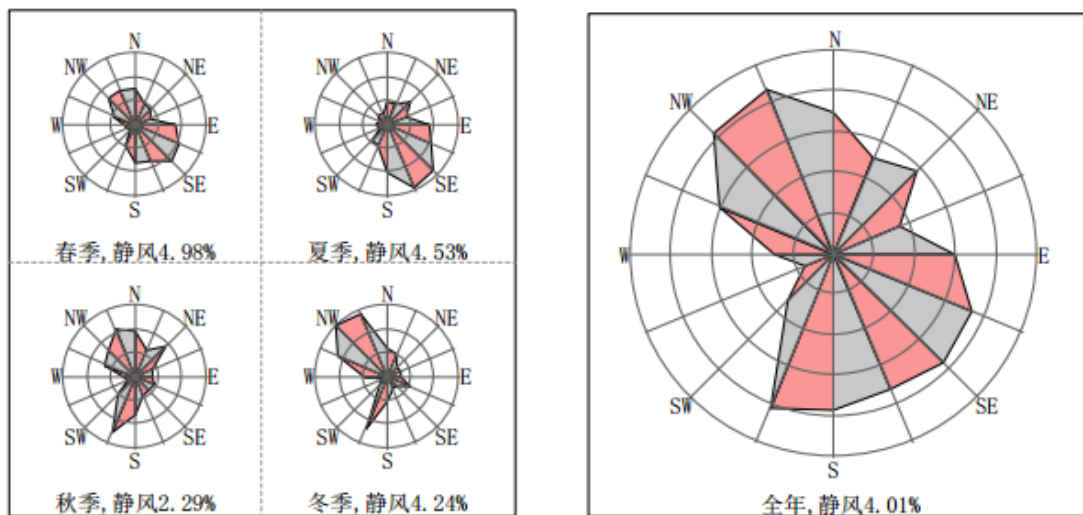


图 6-1 风向频率玫瑰图

6.1.2 锅炉房废气影响分析

本项目新建锅炉房一座，设有 7MW（10T）燃气热水锅炉 4 台负担院区冬季供暖，4.2MW（6T）燃气热水锅炉 2 台负担院区生活热水热源，2T 燃气蒸汽锅炉 2 台，蒸汽锅炉为中心供应、净化机组加湿提供蒸汽热源，全年运行，1 备 1 用。

本项目在供暖期时间内，共计 7 台锅炉同时运行，产生的污染物最多。燃气锅炉产生的废气通过医疗综合楼楼顶 48m 高的烟囱集中排放，烟囱高度满足《锅炉大气污染物排放标准》(DB11/139-2015) 中的要求（锅炉额定容量在 0.7MW 以上的烟囱高度不应低于 15m）。

燃气锅炉烟气中污染物排放浓度为： NO_x 137.5 mg/m^3 、 SO_2 0.38 mg/m^3 、烟尘 5 mg/m^3 。根据《锅炉大气污染物排放标准》(DB11/139-2015)的要求，本项目锅炉采取低氮燃烧技术，采用“FGR 型低氮燃烧器+烟气再循环”的低氮燃烧技术路线，脱氮效率在 80%左右。在采取了低氮燃烧措施之后，锅炉烟气中污染物排放浓度为： NO_x ：27.5 mg/m^3 、 SO_2 ：0.38 mg/m^3 、烟尘 5 mg/m^3 ，满足《锅炉大气污染物排放标准》(DB11/139-2015)中 2017 年 4 月 1 日起新建工业锅炉 $\text{NO}_x \leq 30\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $\text{SO}_2 \leq 10\text{mg}/\text{m}^3$ 、烟尘 $\leq 5 \text{mg}/\text{m}^3$ 的排放要求。

本评价对燃气锅炉排气对周围环境的影响进行了预测，预测目的、项目、计算模式及计算参数选取、结果如下：

(1) 预测目的

预测燃气锅炉排气对周围环境的影响。

(2) 预测项目

根据污染源分析结果：锅炉烟气预测项目选取 NO_x 。

(3) 计算模式及计算参数的选取

本次预测计算模式及计算参数采用《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2008) 中推荐的估算模式 SCREEN3 中的点源模式进行计算和参数选取。具体参数见表 6-1。

表 6-1 估算模式选取参数

参数名称	单位	数值
点源排放速率	g/s	0.42
烟气流量	m^3/s	15.36
烟囱几何高度	m	48
烟囱出口直径	m	1
烟囱出口处的烟气温度	K	393
烟囱出口处的环境温度	K	293
城市/乡村选项	—	城市

(4) 计算结果及分析

燃气锅炉房烟囱高度约为 48m，表 6-2 为锅炉房烟气中 NO_x 浓度轴线扩散预测结果，表 6-3 为锅炉房烟气造成的最大落地浓度。

表 6-2 锅炉房烟气中 NO_x 浓度轴线扩散预测结果

下风向距离(m)	预测浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率(%)	下风向距离(m)	预测浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率(%)
10	0.000	0.00	1300	3.441	1.38
100	0.5908	0.24	1400	3.444	1.38
200	2.999	1.20	1500	3.418	1.37
300	3.501	1.40	1600	3.370	1.35
400	3.483	1.39	1700	3.309	1.32
500	3.287	1.31	1800	3.238	1.30
600	3.241	1.30	1900	3.162	1.26
700	3.124	1.25	2000	3.083	1.23
800	2.967	1.19	2100	3.002	1.20
900	2.885	1.15	2200	2.921	1.17
1000	3.117	1.25	2300	2.841	1.14
1100	3.294	1.32	2400	2.763	1.11
1200	3.396	1.36	2500	2.687	1.07

表 6-3 最大落地浓度计算结果

污染物名称	最大落地浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率(%)	下风向距离(m)
NO _x	3.554	1.42	348

计算结果显示，最大轴线浓度出现在距离污染源下风向 348m 处，NO_x 最大落地浓度为 0.003554mg/m³，浓度数值较低，占标率为 1.42%，小于 10%。本项目周边敏感点大气预测落地浓度如表 6-4 所示。

表 6-4 敏感点 NO_x 大气浓度计算结果

保护目标	方位	与锅炉房距离(m)	预测浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率(%)	叠加背景值后浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	达标情况
中国残奥委员会体育训练中心	西	330	3.536	1.41	77.536	全部达标
清岚花园(西区)	东	1400	3.444	1.38	77.444	
清岚花园(东区)	东	1800	3.238	1.30	77.238	
清岚花园(南区)	东	1900	3.162	1.26	77.162	
北京四中顺义分校	东	1900	3.162	1.26	77.162	
北京第二实验小学顺义分校	东	2000	3.083	1.23	77.083	
北京市新京华实验学校	东	2300	2.841	1.14	76.841	
阿凯笛亚庄园	东南	700	3.124	1.25	77.124	
聚通嘉园	东南	1900	3.162	1.26	77.162	
后街花园	东南	2000	3.083	1.23	77.083	
香花畦家园	东南	2400	2.763	1.11	76.763	
莫奈花园	东南	1900	3.162	1.26	77.162	
海嘉国际双语学校	南	2100	3.002	1.20	77.002	
中央美术学院后沙峪校区	南	2200	2.921	1.17	76.921	



罗各庄村	西南	1900	3.162	1.26	77.162
龙安别墅	西南	2400	2.763	1.11	76.763
董各庄村	北	300	3.501	1.40	77.501
水坡村	东北	2000	3.083	1.23	77.083
顺义空港医院	西南	2300	2.841	1.14	76.841
双裕花园西区	西南	2500	2.687	1.07	76.687
德国印象	西南	2500	2.687	1.07	76.687
后沙峪镇政府	西南	2500	2.687	1.07	76.687

由于本项目周边较为空旷，位于本项目西侧的中国残奥委员会体育训练中心 NOx 落地浓度最大，落地浓度为 $3.536\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标 1.41%，低于 10%，与背景值叠加后浓度为 $0.077536\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中 $\leq 0.25\text{mg}/\text{m}^3$ 的要求，且各敏感点预测浓度与背景值叠加后全部满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的要求，因此，本项目锅炉房烟气对周围环境的影响很小。

6.1.3 厨房油烟

在医疗综合楼的 B2 设置有营养厨房、职工厨房、职工餐厅等，主要为工作人员和住院病人提供餐饮，餐饮加工以天然气为能源，天然气为清洁能源，燃烧产生的污染物量很少，对周围大气环境产生的影响很小。

厨房产生的油烟废气按照《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）的大型餐饮规模的要求设置油烟处理装置，即：油烟最高允许排放浓度为 $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ ，净化措施最低去除效率为 85%。根据同类餐饮单位厨房油烟产生及净化处理后排放的调查结果，厨房油烟产生浓度一般为 $3\sim 10\text{mg}/\text{m}^3$ ，油烟净化器处理后排放浓度为 $1.0\sim 2.0\text{mg}/\text{m}^3$ 。本项目厨房油烟产生浓度按 $8\text{mg}/\text{m}^3$ 、油烟净化措施处理效率按 85% 计，则最终排放浓度为 $1.2\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足标准要求。油烟从医疗综合楼屋顶排放，对环境影响较小。

6.1.4 地下车库汽车尾气

本项目地下车库设置 3m 高的排气筒，大气污染物排放浓度和排放速率均达到了北京市《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）规定的相关排放标准的要求，对周边环境影响很小。

6.1.5 实验室废气

（1）实验室挥发性有机废气

本项目在医疗综合楼地下三层设置动物实验室，在科研教学综合区八层设置实验



室。

上述实验过程中会用到的化学试剂有乙醇、甲醇、丙酮等。在进行试剂配制、实验样品前处理、实验反应及分析测试等操作时不可避免会有各种无机、有机化学试剂挥发，构成实验室外排废气。

由于上述实验操作均为间断性操作，每次操作的时间均很短，排放量很少且进行挥发性化学物质的操作一般均在带活性炭的通风橱内进行，并通过通风管道送至屋顶排放。

实验室排放的极少量挥发性有机物（以非甲烷总烃计）气体经活性炭过滤装置过滤后排放浓度极低，排放浓度类比 2006 年 1 月北京市环境保护监测中心对博奥生物有限公司生物实验室的非甲烷总烃的竣工验收监测结果。现场监测结果表明，实验室进行实验操作时，实验废气经活性炭过滤装置处理后，其排放的非甲烷总烃浓度为 1.55 mg/m^3 。本项目上述实验室与该实验室同属于生物实验室，实验室所用试剂种类与使用量基本类似，实验室均配备 1.2m 通风橱，常温下操作，与本项目大气污染物排放情况基本类似，因此采用上述现场监测数据进行类比。本项目排放非甲烷总烃的浓度约为 1.55 mg/m^3 ，最大排放速率为 $4.6 \times 10^{-3} \text{ kg/h}$ ，排气筒位于医疗综合楼楼顶，排气筒高度约 48m，符合《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2017)中 II 时段“排放浓度 50 mg/m^3 ”和“排放速率 51.2 kg/h ”的限值要求。

综上所述，拟建项目的挥发性有机废气排放量较小，且不连续排放，每次排放的时间较短，经活性炭过滤后可保证废气排放达标，且远低于《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2017)中排放限值的要求。因此普通实验室排放的少量挥发性化学试剂的废气不会对项目周围环境及敏感点造成明显影响。

(2) 动物实验室恶臭气体

动物实验室运营期大气污染物主要为动物饲养区产生动物尿液、粪便产生的恶臭和动物实验室实验过程产生的恶臭，主要成分为 H_2S 和 NH_3 。

实验动物主要涉及鼠和兔等小型实验动物，另外有少量的狗、猪、猴等实验动物，且均为 SPF 动物（SPF 级动物是指机体内无特定的微生物和寄生虫存在的动物，一般指无传染病的健康动物，它不带有对人或动物本身致病的微生物）。动物饲养区每天对动物粪便和尿液利用木屑垫料吸收，定期更换，因此臭气排放浓度不大。动物实验室设置单独的换风系统，其产生的恶臭经过活性炭吸附后在楼顶（48m）集中排放。

本项目动物实验室可饲养繁育约 3000 只大鼠、6000 只小鼠、豚鼠约 300 只。预计

可同时开展兔 600 只、猴 25 只、小型猪 25 头、比格犬 25 条，设置单独的换风系统，其产生的恶臭经过活性炭吸附后在楼顶（48m）集中排放。类比北京生命科学研究所有工程动物中心的监测数据可知，本项目恶臭污染物有组织排放浓度和排放速率可以满足《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2007）中“氨排放浓度 10 mg/m^3 、排放速率 10.22kg/h ；硫化氢排放浓度 3mg/m^3 、排放速率 0.512kg/h ”的要求。

6.1.6 污水处理站排气

本项目拟在院区东北角新建 1 座地下污水处理站，设计处理能力为 $800\text{m}^3/\text{d}$ ，污水处理站采用接触氧化处理工艺。污水处理站运行时，由于微生物对污水中有机污染物的分解，会产生一定量的废气（其中主要污染因子为 NH_3 和 H_2S ），污水处理站建成后，拟对臭气收集，采用活性炭处理后排放。

由于项目污水处理站处理工艺与朝阳医院（采用接触氧化处理工艺）类似，经类比分析上下风向厂界附近的硫化氢和氨浓度均较低，硫化氢浓度 $<0.005\text{mg/m}^3$ ，氨浓度在 $0.013\text{--}0.020\text{mg/m}^3$ 之间，臭气浓度 <10 ，均满足《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）中的“污水处理站周边环境大气污染物最高允许浓度”臭气浓度 10 的限值要求以及北京市《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）中“表 3 生产工艺废气及其他废气大气污染物排放限值”中无组织排放监控点浓度限值：氨 0.2 mg/m^3 ，硫化氢 0.01 mg/m^3 的限值要求，不会对周围环境造成不良影响。

6.2 地表水环境影响分析

6.2.1 排水性质及排放量

本项目产生的废水主要包括生活污水和医疗废水。医院各科室污水均为普通污水，不含第一类污染物：医学影像洗印采用干洗或数字打印技术，放射科和放疗科使用的仪器均为 III 类射线装置，无放射性废水产生；口腔科材料均采用树脂替代银汞，无含汞废水产生；检验科不使用铬类化合物以及氰类化合物作为检验药剂，无含铬、含氰废水。

核医学科产生的放射性废水经衰变池长时间停留衰变后排入污水处理站处理，此部分不在本次环境影响评价范围内。

医疗废水是本项目最主要的污水，主要来源于门诊室、检验室、治疗室、病房、卫生间等处排出的诊疗、生活污水及粪便污水，主要污染物是： COD_{Cr} 、 BOD_5 、SS、氨



氮、粪大肠菌群等，可能含有病原微生物。诊疗过程中废弃的化学试剂（如酸碱废液、含重金属离子废液、有机废液等）均按医疗废物管理、不排放到污水中。

生活污水主要来源于餐厅厨房排水、教学科研及宿舍排水，主要污染物是：COD_{Cr}、BOD₅、SS、氨氮、粪大肠菌群等。教学科研过程中废弃的化学试剂（如酸碱废液、含重金属离子废液、有机废液等）均按医疗废物管理、不排放到污水中。

本项目产生的厨房污水经隔油池处理后与其余污废水经院区内污水管网收集后排入室外化粪池（停留时间不少于 24 小时），之后排入医院自建污水处理站，经处理达标后排入医院南侧路市政污水管网，最终进入顺义新城生态调水管理中心处理。

6.2.2 废水达标可行性分析

6.2.2.1 污水处理方案

本项目产生的厨房污水经隔油池处理后与其余污废水经院区内污水管网收集后排入室外化粪池（停留时间不少于 24 小时），之后排入医院东北侧自建污水处理站进行预处理。污水处理站为全地埋式，所有构筑物位于医疗综合楼主体建筑以外，占地面积约 300m²，设备机房位于医疗综合楼地下一层，污水站设计处理规模 800m³/d，污水处理站采用“流离生化+消毒”的二级生化处理工艺，达到《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）和北京市地方标准《水污染物综合排放标准》（DB11/307-2013）中的预处理标准后排入市政管网要求。污水处理站设计进出水水质见表 6-5，处理工艺流程如下：

表 6-5 污水处理站设计进出水水质

项目	COD mg/L	BOD mg/L	SS mg/L	氨氮 mg/L	pH	粪大肠菌杆菌 MPN/L	总余氯 mg/L
设计进水	200 ~400	150~200	60~200	30~80	6-9	2.38×10 ⁷ ~ 2.38×10 ¹⁰	-
设计出水	250	100	60	45	6~9	5000	2~8

二级生化处理单元采用流离生化处理工艺，消毒采用次氯酸钠消毒工艺。产生的剩余污泥经过浓缩后用石灰消毒后与化粪池污泥一同定期交由北京金隅红树林环保技术有限责任公司负责外运处置。

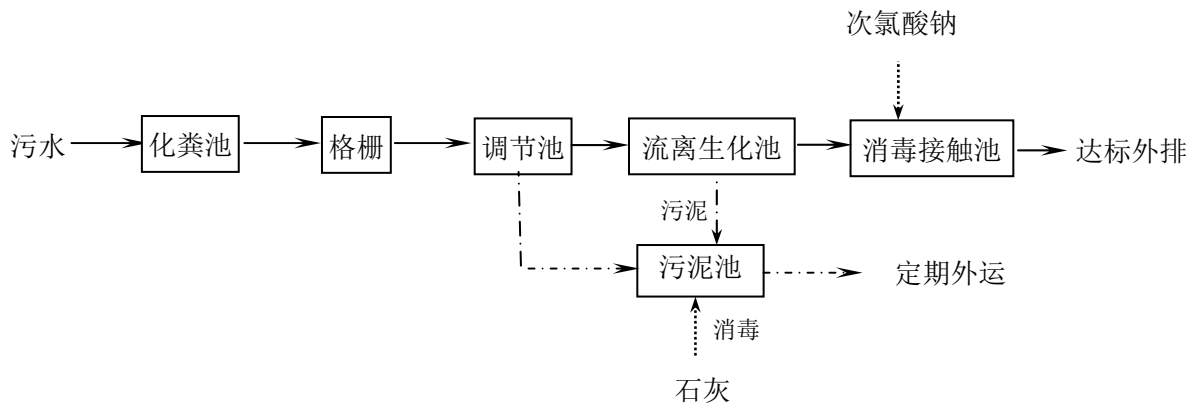


图 6-2 污水处理站工艺流程图

6.2.2.2 处理工艺说明

污水经管道收集后进入化粪池内，停留一段时间（不少于 24 小时）后可沉淀去除其中的粪便和部分其他悬浮物。之后由化粪池经格栅自流进入调节池，截留大颗粒漂浮物及悬浮物，同时在调节池内进行水量和水质调节后由提升泵进入流离生化反应池，在池内大部分有机物由微生物氧化分解后，自流进入消毒池与消毒剂次氯酸钠充分混合、接触消毒，在消毒剂的作用下污水中的病原微生物、粪大肠菌群可得到有效杀灭，出水合格后的外排入周边市政污水管网。

流离生物膜处理工艺是将流离原理与生物接触氧化机理结合的一种生物膜法处理技术。污水自进水端均匀配水，沿池长方向缓慢流经充满填料的流离生物反应区，大量的微生物附着在球体填料内外表面，生物膜厚，同时存在厌氧、缺氧和好氧微生物，污染物在球内聚集，停留时间长，可被微生物充分降解，出水悬浮物低，污泥龄长，污泥产生率低，无需沉淀池。因此，与传统接触氧化工艺相比，该工艺具有流程简单、启动快、处理效果好、运行简便、污泥产生量小、占地节省、节省费用等优点，近年来逐渐为业内所重视并得以推广应用。目前主要应用案例包括平谷中医院、平谷妇幼保健院、哈尔滨第一医院等，出水均能达到稳定达标。

6.2.2.3 主要构筑物及设备

表 6-6 污水处理站主要构筑物一览表

序号	名称	规格尺寸	数量	单位
1	提升池	4000×1000×5000mm	1	座
2	格栅间	4000×1000×5000mm	1	座
3	调节池	6620×5000×5000mm	2	座
4	配水池	4000×1000×5000mm	2	座



5	流离生化池	11000×4000×5000mm	2	座
6	集水池	4000×1000×5000mm	2	座
7	中间水池	5000×1200×5000mm	1	座
8	消毒池	3600×2450×5000mm	2	座
9	清水池	5000×2000×5000mm	1	座
10	事故池	6000×5000×5000mm	1	座

表 6-7 污水站主要设备材料表

序号	名称	规格参数	数量	单位	备注
1	机械格栅	b=3mm, 渠宽 600mm, 渠深 1500mm	1	台	
2	提升泵 (提升井)	Q=40m ³ /h, H=10m, N=2.2kw	2	台	1 用 1 备
3	提升泵 (调节池)	Q=40m ³ /h, H=10m, N=2.2kw	2	台	1 用 1 备
4	增压泵	Q=40m ³ /h, H=25m, N=5.5kw	2	台	1 用 1 备
5	鼓风机	Q=8.69m ³ /min, P=0.05MPa, N=15kw	2	台	1 用 1 备
6	调节池曝气装置	De50-25	2	套	
7	分气缸	配套	1	台	
8	火山岩生物球	Φ120mm	396	m ³	
9	流离生化池曝气系统	De50-25	6	套	
10	排泥泵	Q=40m ³ /h, H=10m, N=2.2kw	2	台	1 用 1 备
11	事故外排泵	Q=40m ³ /h, H=10m, N=2.2kw	2	台	1 用 1 备
12	外排泵	Q=40m ³ /h, H=10m, N=2.2kw	2	台	1 用 1 备
13	消毒加药装置	V=500L, Q=7.6L/H	2	套	
14	电控柜	配套	1	台	
15	仪器仪表		1	批	
16	管材管件		1	批	
17	电线电缆		1	批	

6.2.3 顺义新城生态调水管理中心接纳本项目排水的可行性

顺义新城生态调水工程是“十一五”时期北京市水资源保护与利用规划安排的重点水资源配置项目，是北京市第一个跨流域调水的示范项目。工程一期于 2007 年 3 月开始建设，2007 年 10 月投入使用，经过调试水质水量全部达到设计要求，实现了温榆河、潮白河之间水资源的优化配置、联合调度。每年可为北京市节约水资源 3800 万立方米。

顺义新城生态调水管理中心二期工程通过引入后沙峪污水处理厂生活污水一并处理，解决工程大部分碳源问题，而且冬季可利用生活污水的水温，达到冬季运行的目的。该中心将混合后的水经过加药絮凝、膜生物反应器、臭氧水质处理工艺等工序进行处理，达到地表水Ⅲ类标准，实现再生水和景观水利用。工程日处理能力提高到 10 万立方米，向潮白河年调水 6000~7000 万立方米。同时可为输水管线及潮白河两岸等用水单位提供优质环境用水，实现真正意义上的中水利用。

顺义新城生态调水管理中心污水处理服务范围为首沙峪镇温榆河沿岸以东，京密路以西，火沙路以北，机场北路以南的地区生活污水和高丽营镇于庄及吉祥工业区的废水。根据北京市顺义区水务局《关于‘北京友谊医院顺义院区建设工程污水排放’的复函》（详见附件），本项目所在地位于顺义新城第十八街区北部（后沙峪组团）18-01-001 地块，属顺义新城生态调水管理中心处理范围。本项目新增水污染源主要为医疗废水和生活污水，日最高排放量约为 $675\text{m}^3/\text{d}$ ，约占顺义新城生态调水管理中心日处理水量的 0.675%。项目污水经自建污水处理站预处理后，各项水质指标达到《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）中“综合医疗机构和其他医疗机构水污染物排放限值”的预处理标准排放限值，氨氮达到北京市地方标准《水污染物综合排放标准》（DB11/307-2013）中“表 3 排入公共污水处理系统的水污染物排放限值”要求后才排入市政污水管网，排水水质不会对下水道本身和污水处理厂运行造成危害，因此从排水水质和水量上看，顺义新城生态调水管理中心完全可以接纳处理本项目产生的污水，排水是可行的。



图 6-3 顺义新城生态调水管理中心现状照片

6.3 地下水环境影响分析

6.3.1 地下水污染途径

本项目地下水污染途径包括以下 3 个方面：

- （1）污水管线发生泄漏或化粪池、隔油池、污水处理站地面未做好防渗，污水渗漏，经饱气带地层连续渗入地下，对地下水造成影响；
- （2）柴油储油设施地面未做好防渗，油污渗入地下对地下水造成影响；
- （3）生活垃圾、医疗垃圾、危险废物暂存设施地面未做好防渗，垃圾渗滤液通过包气带地层断续的渗入地下，对地下水造成影响。



6.3.2 地下水环境影响分析

本项目建成后将使用市政管网提供的自来水，不就地取用地下水。因此，本项目的建设不会引起地下水流场或地下水水位变化。

从污染源方面分析，本项目可能对地下水造成影响的环节包括：化粪池、污水管道、污水处理站、柴油发电机储油罐及输油管。

各污水处理构筑物均采用标号不低于 C30 抗渗等级不低于 S8 的混凝土建造，同时采取池底和池壁防渗措施；柴油储罐均设置混凝土围油池并设置泄露收集口及收集装置，罐槽采用混凝土结构且内底及内壁进行防渗涂装，正常工况下发生污水、油污渗漏的可能性很小，不会对地下水环境产生影响。

(1) 对浅层地下水的污染影响

正常情况下，对地下水的污染主要是由于污染物迁移穿过包气带进入含水层造成。本项目场地岩土层厚度 $\geq 1.0\text{m}$ ，且岩土层主要为粘质粉土和砂质粉土，渗透系数 K 为 $1.16 \times 10^{-6}\text{cm/s} \sim 2.31 \times 10^{-6}\text{cm/s}$ ，且分布连续、稳定。包气带防污性能为中级，说明浅层地下水不太容易受到污染。若废水或废液发生渗漏，污染物不会很快穿过包气带进入浅层地下水，对浅层地下水的污染很小。

(2) 对深层地下水的污染影响

判断深层地下水是否会受到污染影响，通常分析深层地下水含水组上覆地层的防污性能和有无与浅层地下水的水利联系。通过水文地质条件分析，区内第 II 含水组顶板为分布比较稳定且厚度较大的粘土隔水层，所以垂直渗入补给条件较差，与浅层地下水水利联系不密切。因此，深层地下水不会受到项目下渗污水的污染影响。

综合以上分析，本项目建成后处理达标的污水通过市政排污管网进入顺义新城生态调水管理中心处理；医疗废物集中暂存于地下三层的危险废物暂存间，生活垃圾设置密封垃圾箱，均不在露天堆放，地面采取防渗措施，并及时外运处理，采用上述处理措施后，不会对项目所在地下水环境造成污染影响。

6.4 声环境影响分析

本项目建成后西起裕泰路，北临安平街（机场北线南侧路），东至天北路，南临项目南侧路，其中天北路道路等级为主干路，安平街和裕泰路为次干路，项目南侧路为支路。此外，本项目内部有水泵、车库风机、发电机房、冷却塔、锅炉房等噪声源。



因此，本项目的噪声影响主要分为本项目自身内部噪声源对外界的噪声影响和外部交通对本项目的噪声影响两部分。

6.4.1 项目自身内部噪声源对外界的噪声影响分析

本项目地下车库安装有换气风机，噪声值约为 85dB(A)左右。换气风机一般安装在地下车库的顶部，距离地面的排风口较近，其通过风管传至风口的噪声也可达到 65dB(A)左右。为减少排烟风机噪声对周围环境的影响，该项目地下车库排烟风机安装在地下风机房内，风机做消声处理，风机房内墙壁与顶棚做吸声处理，风机噪声可以降至 55dB(A)以下，对周围环境影响较小。

本项目安装有潜水泵、污水泵、供水泵，这些水泵的功率均比较大，其源强在 90~95dB(A)左右，在选用低噪声设备的同时，各种高噪声设备要建独立、封闭的设备间。一般封闭的机房隔声效果为 30 dB(A)左右，由于上述设备均为高噪声设备，为减少噪声对内外环境的影响，在建封闭机房的同时，水泵、循环泵等动力机组必须进行减振处理，设备本体还要进行消音减噪处理，各设备间还要安装双层隔声窗和隔声门等。采取上述措施后，这些地下设备噪声在地上一层楼梯口处满足昼夜区域环境噪声要求。

燃气锅炉房和发电机房噪声源强为 80~90dB(A)。由于均位于地下，封闭的机房隔声效果为 30 dB(A)以上，使用时不会对周围声环境造成明显影响。

本项目夏季制冷采用中央空调，冷却塔位于一号住院楼（住院一区）楼顶。采用超低噪声冷却塔，单台冷却塔的噪声值约为 65dB(A)，共有 3 台冷却塔，其噪声值经距离衰减后，厂界噪声预测值见表 6-8。

表 6-8 厂界噪声预测结果

冷却塔位置	与厂界距离 (m)		厂界噪声预测值	执行标准 (dB(A))		达标分析	
			(dB(A))	昼间	夜间	昼间	夜间
住院一区楼顶 (45m)	东	198	23.9	55	45	达标	达标
	南	220	23.0	55	45	达标	达标
	西	198	23.9	55	45	达标	达标
	北	43	37.1	55	45	达标	达标

综合上述分析，冷却塔噪声对厂界噪声的贡献值很小，各厂界处均可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 22337-2008) 1 类标准限值。



由于冷却塔噪声对厂界噪声的贡献值很小，在各厂界处已经达到1类标准限值的要求，所以对周围环境敏感点的影响也很小。

因此项目自身的噪声源对项目区外环境影响较小。

6.4.2 交通噪声环境影响分析

拟建工程北侧为规划安平街（城市次干路），项目西侧为规划裕泰路（城市次干路），项目南侧为规划项目南侧路（城市支路），东侧为现状天北路（城市主干路），具体详见表 6-9。

6.4.2.1 交通噪声预测模型

在预测交通噪声对拟建工程影响时，根据中华人民共和国环境保护行业标准《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2009）中推荐的预测方法，确定选用线声源衰减模式：

$$L_p = L_{p0} - 10\lg(r/r_0) - \Delta L$$

式中： L_p ——线声源在预测点产生的声级（倍频带声压级或 A 声级）

L_{p0} ——线声源参考位置 r_0 处的声级

r ——预测点与线声源之间的垂直距离，m

r_0 ——测量参考声级处与线声源之间的垂直距离，m

ΔL ——各种衰减量，包括空气吸收、声屏障或遮挡特面效应等引起的衰减量。

6.4.2.2 建设用地与现状道路的相对关系

建设用地与现状道路的相对关系见表 6-9。

表 6-9 道路与建设用地位置关系表

道路名称	红线宽度(m)	道路级别	规划车道数	距离楼座最近距离(m)	车流量 pcu/h	是否实现规划
天北路	50	主干路	双向 6 车道	33	584-1472	未实现
安平街	40	次干路	双向 4 车道	42	506-886	未实现
裕泰路	40	次干路	双向 4 车道	192	215-680	未实现
项目南侧路	30	支路	双向 2 车道	39	57-311	未实现

6.4.2.3 噪声预测结果及分析

项目所在地临近道路在项目运行后的交通量如表 6-9 所示，根据《环境影响评价技



术导则—声环境》(HJ2.4-2009)推荐的噪声预测模型预测,背景噪声取项目地块内部的实测值,即昼间 52.9dB(A),夜间 44.0 dB(A),项目所在地四周现状道路和规划道路实现后交通噪声叠加区域背景噪声后对拟建工程的影响见表 6-10 和 6-11。

表 6-10 项目地内临路楼座达标情况

序号	项目自身建筑	昼间 (dB(A))				夜间 (dB(A))			
		贡献值	预测值	标准值	达标情况	贡献值	预测值	标准值	达标情况
1	住院一区北侧	57.42	58.73	55	超标	54.67	55.03	45	超标
2	住院二区北侧	57.70	58.94	55	超标	54.77	55.12	45	超标
3	住院二区东侧	59.83	60.63	55	超标	56.35	56.60	45	超标
4	门急诊医技区东侧	56.00	57.73	55	超标	52.61	53.17	45	超标
5	行政办公区东侧	55.65	57.50	55	超标	51.91	52.56	45	超标
6	行政办公区南侧	54.81	56.97	55	超标	50.85	51.66	45	超标
7	科研教学宿舍区南侧	54.17	56.59	55	超标	49.57	50.64	45	超标
8	科研教学宿舍区西侧	53.64	56.29	55	超标	49.86	50.86	45	超标
9	住院区一区西侧	56.67	58.19	55	超标	53.84	54.27	45	超标

表 6-11 住院区垂直噪声预测达标情况

序号	预测点位置	白天 (dB(A))				夜晚 (dB(A))			
		贡献值	预测值	标准值	达标情况	贡献值	预测值	标准值	达标情况
1	住院一区北侧1层	57.42	58.73	55	超标	54.67	55.03	45	超标
2	住院一区北侧3层	58.39	59.47	55	超标	55.68	55.97	45	超标
3	住院一区北侧5层	58.49	59.55	55	超标	55.74	56.02	45	超标
4	住院一区北侧7层	58.42	59.49	55	超标	55.62	55.91	45	超标
5	住院一区北侧9层	58.22	59.34	55	超标	55.38	55.69	45	超标
6	住院二区北侧1层	57.70	58.94	55	超标	54.77	55.12	45	超标
7	住院二区北侧3层	58.77	59.77	55	超标	55.86	56.13	45	超标
8	住院二区北侧5层	59.00	59.95	55	超标	56.03	56.29	45	超标
9	住院二区北侧7层	59.24	60.15	55	超标	56.17	56.43	45	超标
10	住院二区北侧9层	59.29	60.18	55	超标	56.16	56.41	45	超标
11	住院二区东侧1层	59.83	60.63	55	达标	56.35	56.60	45	达标
12	住院二区东侧3层	61.20	61.80	55	超标	57.58	57.76	45	超标
13	住院二区东侧5层	62.91	63.32	55	超标	59.21	59.34	45	超标
14	住院二区东侧7层	62.58	63.03	55	超标	58.90	59.04	45	超标
15	住院二区东侧9层	62.18	62.67	55	超标	58.51	58.67	45	超标

从表 6-10 和表 6-11 可以看出,以上预测点运营期昼间和夜间噪声预测值均超出《声环境质量标准》(GB3096-2008)1 类标准的限值,其中昼间噪声预测值超标 1.29~8.32 dB(A),夜间噪声预测值超标 5.64~14.34 dB(A)。



由于病房对声环境要求较高，根据《民用建筑隔声设计规范》(GB50118-2010)中医院建筑 6.2.3 节“外窗（临街一侧病房） ≥ 30 dB”和“其它建筑 ≥ 25 dB”的要求，住院区临街一侧安装隔声窗，隔声量应不低于 30dB(A)，其余建筑隔声量不低于 25 dB(A)。本次环评认为，在采取隔声窗措施后，能有效地降低周边交通噪声对拟建工程的影响。

6.5 固体废物环境影响分析

本项目在运营期产生的固体废物主要包括一般固体废物和危险废物。其中一般固体废物主要为生活垃圾和无害化包装材料等，危险废物包括医疗垃圾、污水处理站栅渣污泥、废活性炭等。

6.5.1 医疗废物（HW01）

本项目门诊、病房、手术室、检验室、治疗室、动物实验室等部门产生的医疗废物主要包括感染性废物、病理性废物、损伤性废物、药物性废物等，估算本项目医疗废物年产生量约为 509t/a，日均 1.39t/d。

本项目对医疗废物的管理严格执行《医疗废物管理条例》，按照《医院废物废物专用包装物、容器标准和警示标识规定》及时分类收集医疗废物；按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2001)，设置医疗废物的暂时贮存设施、设备，医疗废物临时存放场所需进行防渗处理（至少铺设 2mm 厚度的防渗材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s）；医疗废物暂时贮存的时间不超过 2 天，且定期对贮存设施、设备消毒和清洁；按照《医疗废物集中处置技术规范》，委托北京固废物流有限公司收运处置工作。医疗废物中病原体的培养基、标本等高危险废物，在由资质单位清运前就地消毒。

本项目医疗废物严格按照国家的有关规定进行收集、处理、处置后，基本不会对周围环境造成污染或危害。

6.5.2 污水处理站栅渣污泥、废活性炭（HW49）

本项目污水处理站污泥主要包括化粪池污泥、栅渣、剩余污泥，属危险废物(废物类别为“HW49 其他废物”，危险特性是“毒性”)。项目污泥、栅渣产生量约为 302.95t/a，委托北京金隅红树林环保技术有限责任公司定期清掏和处置，清掏前经投加石灰消毒处理。本项目污泥严格执行《医疗机构水污染物排放标准》(GB18466-2005)中“医疗机构污泥控制标准”相关规定进行处理处置后，不会对周围环境造成污染或危害。



本项目建成后检验室废气、实验室废气、污水处理站废气均经活性炭过滤后排放，产生废活性炭约 2.5t/a，类别为《国家危险废物名录》中 HW49，由北京金隅红树林环保技术有限责任公司负责处理，可得到妥善处理，对环境影响较小。

6.5.3 生活垃圾

本项目建成后运营期产生的一般固体废物包括住院病人、门诊病人、医院职工及教学科研人员产生的生活垃圾、餐厅餐厨垃圾及医院办公产生的废纸张、废包装物等。全院生活垃圾产生量为 2580kg/d，约 941.7t/a。统一收集后，其中可利用废品出售给废品回收利用公司，其他部分由环卫部门定期统一清运，对周围环境影响很小。

综上，本项目对各类固体废物分类收集、运送、暂时贮存与严格管理，按国家有关环保法规分别妥善进行处理、处置，实现固体废物的资源化、无害化和减量化回收利用，不会对周围环境造成不良影响。

6.6 环境风险分析

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故，引起有毒有害和易燃易爆等物质的泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受的水平。

根据《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]77 号)的有关要求，本次环境影响评价按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004)对拟建工程进行环境风险评价，以达到降低风险性、减少危害程度之目的。

6.6.1 风险识别与评价等级

风险识别范围包括生产设施风险识别和生产过程所涉及物质风险识别。

6.6.1.1 物质危险性识别

本项目建成后，常用化学品中属于《危险化学品重大危险源辨识》和《建设项目环境风险评价技术导则》附录 A 中的危险化学品有二甲苯、环氧乙烷、甲醇、乙醇、丙酮。

6.6.1.2 生产设施风险性识别

根据拟建工程的生产特征和《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004)的要求,结合物质危险性识别,拟建工程存在环境风险的功能单元主要为实验室、污水处理站、医疗废物暂存间、液氧站和柴油发电机房。

6.6.1.3 重大危险源识别

参照《建设项目环境风险评价技术导则》附录 A 中的贮存场所临界量,附录 A 中没有的物质参照《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2009),长期或者临时生产、加工、使用或者储存危险化学品,当危险化学品的数量等于或超过化学品临界量时即判定为重大危险源,本项目涉及到的危险物质临界量见表 6-12。涉及到的危险化学品最大存储量见表 6-13。。

表 6-12 与项目可能有关危险化学品及临界量

序号	类别	危险化学品名称或说明	临界量(t)	临界量来源
1	有毒物质	二甲苯	100	《建设项目环境风险评价技术导则》
2	易燃物质	甲醇	20	
2	毒性气体	环氧乙烷	10	《危险化学品重大危险源辨识》
3	易燃液体	乙醇	500	
4	易燃液体	丙酮	500	

表 6-13 拟建工程使用的危险化学品储存量

名称	二甲苯	甲醇	环氧乙烷	乙醇	丙酮
最大存储量	995000mL (0.8557t)	58000mL (0.04592t)	0.07176t	2517500mL (1.9863t)	81500mL (0.06394t)

由表 6-12 和表 6-13 可知,本项目危险化学品储存量均远远小于临界值,不属于重大危险源。因此,本拟建工程无重大危险源。

6.6.1.4 评价等级确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》确定评价等级表,见表 6-14。

表 6-14 评价工作级别(一、二级)

	剧毒危险性物质	一般毒性危险物质	可燃、易燃危险性物质	爆炸危险性物质
重大危险源	一	二	一	一
非重大危险源	二	二	二	二
环境敏感地区	一	一	一	一

拟建工程所涉及物质不属于《建设项目环境风险评价技术导则》附录 A 和《危险化

《化学品重大危险源辨识》(GB18218-2009)规定的危险物质,无重大危险源,工程不涉及环境敏感区,确定拟建工程风险评价等级为二级。

6.6.2 风险事故分析

6.6.2.1 医院化学品风险分析及对策

根据国家环保总局环发〔2005〕152号《关于加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》的精神,针对拟建工程的工程特点,依据HJ/T 169—2004《建设项目环境风险评价技术导则》的要求,对拟建工程的主要危险化学品风险,及医院所涉及的设备与容器可能发生事故的风险进行分析,力求将环境风险降至最低。拟建医院常用的化学品,其中属于《危险化学品重大危险源辨识》和《建设项目环境风险评价技术导则》附录A中的危险化学品有二甲苯、环氧乙烷、甲醇、乙醇、丙酮等。检验科、实验室产生的废化学试剂和废药品委托有资质的单位进行处理。

拟建工程不单独设置化学品存储库,常用试剂分别存放在检验科、实验室内。危险化学品的试剂根据工作需要数量采购,采购后由使用科室领走。危险化学品的储存量均远远小于临界值,不属于重大危险源。为保证化学品的存储安全,化学品存储间有专人进行管理,门口有标识。配备灭火器等安全防火措施,并制定了安全应急预案,预防火灾的发生。

6.6.2.2 医院生物安全风险分析

拟建工程作为综合医院,不可避免的将带来一定的病源和细菌。

①拟建工程将采取严格的环保设施,全部污水进入污水站处理,污水站污泥均进行消毒后由有资质的单位清运处理;医疗垃圾密闭储存,定期由有资质的单位统一清运。因此不会产生医疗垃圾中可能存在的病原微生物外泄等情况。

②拟建工程在医疗综合楼地下一层设有感染门诊,不可避免会遇到疑似传染病人。感染门诊产生的废气集中收集,经高效微粒空气过滤器(HEPA)对气溶胶废气进行过滤吸附处理后排放。高效微粒空气过滤器(HEPA)定期由厂家更换,更换后过滤器经消毒后由厂家回收。感染科废水经过消毒后,再排入医院污水处理站处理。固体废物均经过高温消毒后,再与医疗废物统一处理。根据国外的大量统计,医院附近的人群并没有因此增加患病的概率。因此,本次环评认为,项目有可能扩散到大气中的病源、细菌对于人群、对于周边大气环境是可接受的。



6.6.2.3 污水站风险分析

为满足拟建项目医疗废水的预处理要求，本项目拟在院区东北角新建污水处理站，设计处理能力为 $800\text{m}^3/\text{d}$ ，污水处理站采用接触氧化处理工艺。为防止污水站设备事故时造成医疗废水得不到有效处理的环境风险，拟建工程将设置事故池，事故池容积为 150m^3 ，项目建成运行后污水排放量约为 $675\text{m}^3/\text{d}$ ，因此事故池可以容纳 20% 以上的日排放医疗废水。

当污水处理站出现故障不能正常工作时，立即关闭调节池的出口，打开调节池与事故池之间的阀门，将废水排入事故池暂时存储，待污水处理站恢复正常，废水重新返回到污水处理站进行处理并达标排放。此外，医院污水处理站二氧化氯发生器为一用一备，污水处理站接触池容积保证停留时间为 2 小时左右，出水余氯保持在 $2\sim 8\text{mg/L}$ 。在运行过程中，当消毒设备发生故障时，启动备用设备，保证污水处理站的正常运行，将医院污水对外环境的影响程度降到最低。

6.6.2.4 医疗废物存储风险分析

拟建工程危废暂存间位于医疗综合楼的地下三层，为密闭空间，门口有标识，医疗垃圾包装等按照规定存放，并设有专人管理。依照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的规定，执行危险废物转移联单管理制度。医疗废物暂时贮存的时间不超过 2 天。地面和四周墙面采取防渗措施。由专门外运通道进行清运。拟建工程医疗垃圾最终由有资质单位进行运输处理，最终进行安全处置，不会对周边环境产生影响。

6.6.2.5 液氧站的风险分析

(1) 风险识别

拟建工程设有氧气站，氧源为液氧，储存于氧气钢瓶中，钢瓶的一般工作压力都在 $12\sim 15\text{Mp}$ 左右。供氧系统由计算机自动控制。拟建工程氧气使用量为 $2453\text{L}/\text{min}$ 。

氧气通常条件下是呈无色、无臭和无味的气体，密度 $1.429\text{克}/\text{升}$ ， $1.419\text{克}/\text{立方厘米}$ （液）， $1.426\text{克}/\text{立方厘米}$ （固），熔点 -218.4°C ，沸点 -183°C ，在 -183°C 时液化成淡蓝色液体，在 -218.4°C 时凝固成雪状淡蓝色。氧是不可燃的，它和燃料接触通常也不能自燃，但它能助燃，火灾危险性为乙类。氧气不属于（GB18218-2009）《危险化学品重大危险源辨识》中危险化学品重大危险源。但氧有强烈的助燃性，如与易燃物质混合在一起易引起火灾。同时，常压下，当氧的浓度超过 40% 时，有可能引发氧中毒，吸入 40%~60% 的氧浓度的混合气体时，会出现胸骨后不适感、轻咳，进而胸闷，胸骨后烧



灼感和呼吸困难，咳嗽加剧。氧气站为压力容器，还存在爆炸的可能性。

(2) 液氧站风险管理防范措施

为减少氧气泄露或爆炸带来的环境影响，建设单位制定了以下风险管理措施：

①根据《气瓶安全监察规程》规定，氧气站必须距明火 10 米以外。

②氧气钢瓶储存期间不得曝晒。

③安装警报器，当氧气发生泄露时，自动报警。

④安排专门安全员，落实岗位责任制，定期检查氧气站及各连接处密封性。

⑤对操作人员详细讲解有关供氧装置的安全运行和管理的相关知识，使之对各个部分清楚了解。

6.6.2.6 柴油发电机的风险分析

本项目在医疗综合楼地下一层设置三个柴油发电机房，1#柴油发电机房设置 2 台柴油发电机，容量分别为 1600kW 和 1200kW；2#柴油发电机房设置 2 台 1200kW 柴油发电机组。3#柴油发电机房设置 1 台 1200kW 柴油发电机组。医院共 5 台柴油发电机组，总容量 6400kW，作为医院的备用应急电源。

每个柴油发电机组自带一个 1000L 的储油罐，另外设置三处柴油发电机储油罐：1 号柴发机房油罐：15m³，2 号柴发机房油罐：15m³，3 号柴发机房油罐：25m³，均为地埋式。拟建工程将柴油发电机设置在地下密闭房间内，柴油发电机组自带的储油罐悬空设置，地面先用粘土铺底，再在上层铺 10~15cm 的水泥进行硬化，用环氧树脂漆做防渗处理，柴油储罐四周设置长宽为 2m×1.5m 围堰，围堰高度 0.35m，可以临时储存全部泄露的柴油。另外三处地埋式储油罐四周也设置围堰，可以临时储存全部泄露的柴油。围堰内用粘土铺底、水泥硬化和环氧树脂防渗处理。储油桶一旦发生泄漏，可以通过周边围堰完全收集。通过采取上述措施，可以将柴油发电机的风险降至最低，防止了柴油泄露造成的风险。

6.6.3 风险防范措施及应急预案

6.6.3.1 风险防范措施

(1) 污水处理站风险防范措施

污水处理站日常运行时设专人管理，并制定突发事故应急预案。明确应急和事故灾害控制的组织、责任、授权人；制定应急响应程序和人员调动系统和程序；配备应

急设备、设施、材料；制定应急防护措施，清除泄漏物的措施、方法和使用器材；提供应急医疗救护与公众健康保证的系统 and 程序；制定应急状态终止与事故影响的恢复措施；进行应急人员培训、演练和试验应急系统的程序；建立事故的记录和报告程序以及污水处理站运行监察体制。

(2) 医疗垃圾存储风险防范措施

拟建工程的医疗垃圾存储站位于医疗综合楼地下三层，建筑面积980平米，医疗废物暂时贮存的时间不超过2天。为密闭空间，门口有标识，室内有防渗措施，医疗垃圾包装等按照规定存放，并设有专人管理，做到符合相关规定存储。拟建工程医疗垃圾最终由有资质单位进行运输处理，最终进行安全处置，不会对周边环境产生影响。

医疗垃圾存放站严格按照中华人民共和国国务院令第380号《医疗废物管理条例》及北京市《医疗废物管理条例》实施细则中的各项规定执行，同时制定医疗垃圾泄露风险防范预案。依照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的规定，执行危险废物转移联单管理制度。加强员工的思想、道德教育，提高员工的责任心和主观能动性，完善并严格遵守相关的操作规程，加强岗位培训，落实岗位责任制；加强药品及化学品管理，特别是对易产生泄漏物品加强检查。建立事故预防、监测、检验、报警系统，当发生泄漏事故时能及时报警，及时处理。配备应急设备、设施、材料，制定应急防护措施，清除泄漏物的措施、方法和使用器材，提供应急医疗救护与公众健康保证的系统 and 程序。对事故现场管理以及事故处置全过程的监督，由富有事故处置经验的人员或有关部门工作人员承担。

(3) 化学品存储风险防范措施

拟建工程不单独设置化学品存储库，常用试剂分别存放在检验科、实验室内。为保证化学品的存储安全，化学品间有专人进行管理，门口有标识。配备灭火器等安全防火措施，并制定了安全应急预案，预防火灾的发生。

(4) 拟建工程其他风险防范措施

①医院建立、健全医疗废物管理责任制，其法定代表人为第一责任人，切实履行职责，防止因医疗废物导致传染病传播和环境污染事故。

②医院制定与医疗废物安全处置有关的规章制度和在发生意外事故时的应急方案；设置监控部门或者专（兼）职人员，负责检查、督促、落实本单位医疗废物的管理工作，防止违反《医疗废物管理条例》的行为发生。

③医院对本单位从事医疗废物收集、运送、贮存、处置等工作的人员和管理人



员，进行相关法律和专业技术、安全防护以及紧急处理等知识的培训。

④医院采取有效的职业卫生防护措施，为从事医疗废物收集、运送、贮存、处置等工作的人员和管理人员，配备必要的防护用品，定期进行健康检查；必要时，对有关人员进行免疫接种，防止其受到健康损害。

⑤医院依照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的规定，执行危险废物转移联单管理制度。

⑥医疗卫生机构和医疗废物集中处置单位，须对医疗废物进行登记，登记内容包括医疗废物的来源、种类、重量或者数量、交接时间、处置方法、最终去向以及经办人签名等项目。登记资料至少保存3年。

⑦医院采取有效措施，防止医疗废物流失、泄漏、扩散。发生医疗废物流失、泄漏、扩散时，医疗卫生机构和医疗废物集中处置单位采取减少危害的紧急处理措施，对致病人员提供医疗救护和现场救援；同时向所在地的县级人民政府卫生行政主管部门、环境保护行政主管部门报告，并向可能受到危害的单位和居民通报。

⑧禁止任何单位和个人转让、买卖医疗废物。禁止在运送过程中丢弃医疗废物；禁止在非贮存地点倾倒、堆放医疗废物或者将医疗废物混入其他废物和生活垃圾。

⑨禁止邮寄医疗废物。禁止通过铁路、航空运输医疗废物。有陆路通道的，禁止通过水路运输医疗废物；没有陆路通道必需经水路运输医疗废物的，经设区的市级以上人民政府环境保护行政主管部门批准，并采取严格的环境保护措施后，方可通过水路运输。禁止将医疗废物与旅客在同一运输工具上载运。禁止在饮用水源保护区的水体上运输医疗废物。

⑩医院须使用防渗漏、防遗撒的专用运送工具，按照本单位确定的内部医疗废物运送时间、路线，将医疗废物收集、运送至暂时贮存地点。运送工具使用后在医疗卫生机构内指定的地点及时消毒和清洁。

⑪医疗卫生机构根据就近集中处置的原则，及时将医疗废物交由医疗废物集中处置单位处置。医疗废物中病原体的培养基、标本和菌种、毒种保存液等高危险废物，在交医疗废物集中处置单位处置前就地消毒。

⑫医疗卫生机构产生的污水按照国家规定严格消毒；达到国家规定的排放标准后，方可排入污水处理系统。



6.6.3.2 应急预案

主要应急对象为：污水处理站、液氧站、医疗垃圾等，编制应急预案并定期进行演练。

成立北京友谊医院顺义院区灾害及突发公共卫生事件应急领导小组（简称应急领导小组），作为应对灾害及突发公共卫生事件的最高领导机构，负责医院各种灾害及公共卫生突发事件应对的组织、领导工作。

项目风险事故处理要有完整的处理程序图，一旦发生应急事故，必须依照风险事故处理程序图进行操作。事故应急组织机构框图见图 6-3。

项目建成后应制定风险事故应急预案：

（1）制定风险事故应急预案的目的

制定风险事故应急预案的目的是为了在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，有序的实施救援，尽快控制事态的发展，降低事故造成的危害，减少事故造成的损失。

（2）风险事故应急预案的基本要求

风险事故应急预案的基本要求包括：科学性、实用性和权威性。风险事故的应急救援工作是一项科学性很强的工作，必须开展科学分析和论证，制定严密、统一、完整的应急预案；应急预案符合项目的客观情况，具有实用、简单、易掌握等特性，便于实施；对事故处置过程中职责、权限、任务、工作标准、奖励与处罚等做出明确规定，使之成为企业的一项制度，确保其权威性。

（3）风险事故处理程序

项目风险事故处理有完整的处理程序图，一旦发生应急事故，必须依照风险事故处理程序图进行操作。

（4）风险事故处理措施

为了有效地处理风险事故，须有切实可行的处置措施。项目风险事故应急措施包括设备器材、事故现场指挥、救护、通讯等系统的建立、现场应急措施方案、事故危害监测队伍、现场撤离和善后措施方案等。

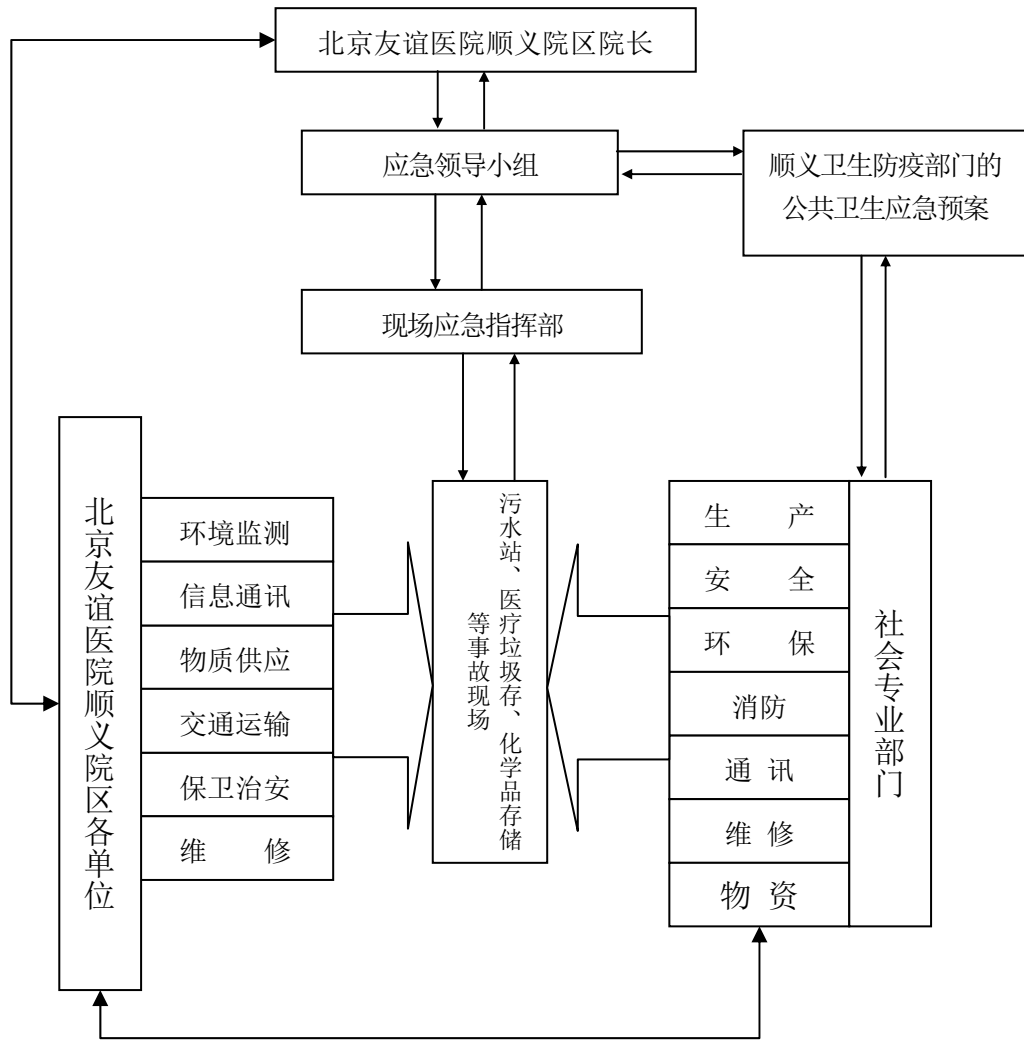


图 6-4 事故应急组织机构框图

第7章 环境保护措施及其可行性论证

7.1 大气环境保护措施

7.1.1 燃气锅炉房

本项目的燃气锅炉采用超低氮燃烧技术，即锅炉采用低氮燃烧器+烟气再循环系统。锅炉烟囱高度约为 48m，锅炉污染物的排放可以达到北京市《锅炉大气污染物排放标准》（DB11/39-2015）中的要求。

（1）低氮燃烧器

本项目所使用的低氮燃烧器是根据分级燃烧原理设计的阶段燃烧器，使燃料与空气分段混合燃烧，由于燃烧偏离理论当量比，故可降低 NO_x 的生成。分级燃烧指组织燃烧所需空气和燃料在燃烧行程的不同部位供入参加燃烧，实现总体抑制 NO_x 生成的燃烧技术。将炉膛内燃烧过程设计成三个区域：主燃烧区、再燃还原区及完全燃烧区。在主燃区送入大部分燃料，主燃烧区的上部（火焰的下游）喷入二次燃料进行再燃烧并形成还原性条件，在高温和还原性条件下产生碳氢基团，将主燃烧区生成的 NO_x 还原成分子 N₂ 及中间产物。在第三区送入燃烧所需其余空气，完成燃尽过程，以此实现燃料和空气分级燃烧的技术。

采用低氮燃烧器技术能够有效降低锅炉 NO_x 的产生量，此技术应用广泛、结构简单、经济有效，是目前降低各类燃烧器 NO_x 排放比较成熟的技术措施。

（2）烟气再循环技术

在采用低氮燃烧器的基础上，再采用外部烟气再循环和内部烟气再循环技术来进一步降低氮氧化物。燃烧温度的降低可以通过在火焰区域加入烟气来实现，加入的烟气吸热从而降低了燃烧温度。通过将烟气的燃烧产物加入到燃烧区域内，不仅降低了燃烧温度，减少了 NO_x 生成；同时加入的烟气降低了氧气的分压，这将减弱氧气与氮气生成热力型 NO_x 的过程，从而减少 NO_x 的生成。根据应用原理的不同，烟气再循环有两种应用方式，分别为外部烟气再循环与内部烟气再循环。对于外部烟气再循环技术来说，烟气从锅炉的出口通过一个外部管道，重新加入到炉膛内。根据 RØkke 等的研究，外部烟气再循环可以减少 70% 的 NO_x 生成。

对于内部烟气再循环，烟气回流到燃烧区域主要通过燃烧器的气体动力学。内部烟气再循环主要通过高速喷射火焰的卷吸作用或者旋流燃烧器使得气流产生旋转达到循

环效果。

通过运用一个旋流器或者切向气流进口来生成一个有切向速度的气流，旋转过程即产生了涡流。涡流的强度可以用一个无量纲数旋流度 S 表示。当旋流度超过 0.6，气流中将会产生足够的径向和轴向压力梯度，这会导致气流反转，在火焰中心产生一个环形的再循环区域。中心再循环区域的高温气体将回到燃烧器喉部，这确保了对冷的未燃烧气体的点火，同时通过降低火焰温度和降低氧气分压减少 NO_x 生成。

本项目燃气锅炉在采用低氮燃烧器的基础上，再采用烟气再循环技术可将 NO_x 产生量继续降低至 $30\text{mg}/\text{m}^3$ 以下，能够达到《锅炉大气污染物排放标准》(DB11/139-2015) 中新建锅炉大气污染物排放浓度限值。采用低氮燃烧器和烟气再循环技术能够有效降低锅炉 NO_x 的产生量，此技术结构简单、经济有效，在技术经济上是可行的。

7.1.2 地下车库尾气

本项目共设 1471 个地下停车位，位于医疗综合楼地下二层至地下三层：其中地下二层停车 573 辆，地下三层停车 898 辆。经过计算地下车库废气中污染物高峰时段的浓度分别为 $\text{NO}_x 0.0134\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $\text{CO} 0.1674\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $\text{THC} 0.0167\text{mg}/\text{m}^3$ 。地下车库大气污染物排放浓度均低于《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2017) 中的无组织排放监控点浓度 5 倍限值 $\text{NO}_x: 0.6\text{mg}/\text{Nm}^3$ 、 $\text{CO}: 15.0\text{mg}/\text{Nm}^3$ 、 $\text{THC}: 5.0\text{mg}/\text{Nm}^3$ 要求。

根据北京市《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2017) 中的规定，地下车库污染物要做到达标排放，不仅要排放浓度达标，而且排放速率也要符合要求。

经计算，从 NO_x 、 THC 和 CO 考虑地下车库排气口的允许高度是不一样的，建设单位根据本环评的预测结果，按照最严格的要求即 NO_x 的排放速率要求，建议设置 9 个排气口、单个排气口高度不低于 3m。

此外，为了控制地下车库污染物排放对周边地区的影响，在施工期和运行期都需要严格按照设计时的送风量、补风量、排气口面积和排气筒高度等参数进行施工和运行。要确保送排风系统的正常运行，且排气次数不少于 6 次/h。此外，本项目地下车库排气口放置在远离人群的地带，以免造成排气时对周围人群的影响。建议将排风口设在绿地区域，并采取必要的装饰处理，既保证送风质量又可美化环境。另外，设计过程中采取以下措施：

(1) 在地下停车库的运行过程中需保证设计参数中的通风量，以免污染物累积，造成环境污染。

(2) 必须注意避免新建地下停车库排气系统将废气排入人防扩散室内，因在通风不好的情况下，有可能造成火灾和环境污染事故，因此对该处的通风和排放系统进行认真的设计。

(3) 地下车库的排风会通过楼道进入楼体，因此，地下车库的楼道门设置自动关闭系统，以避免楼道产生的烟囱效应。

7.1.3 餐饮油烟

本次评价根据《饮食业油烟排放标准》(GB18483-2001)，对餐饮油烟治理提出如下环保措施：

(1) 餐厅必须设置油烟净化装置，炊事操作期间保持净化装置的正常运行，确保油烟排放浓度 $<2.0\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。

(2) 拟建工程在医疗综合楼的地下二层设置有营养厨房、职工餐厅等，总建筑面积为 4400m^2 ，属于大型餐饮规模。拟建工程在厨房排油烟机的进风口均加装油烟净化器，净化率约85%，油烟排放浓度小于 $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ ，可以达到《饮食业油烟排放标准》(GB18483-2001)标准的要求。

厨房油烟废气集中通过排烟管道引至医疗综合楼屋顶，经设置在屋顶的油烟净化装置处理后排放，排放高度约为48m，排放口距离北侧董各庄村最近建筑物距离约为300m，大于《饮食业环境保护技术规范》(HJ 554-2010)标准中的与周边敏感目标距离不小于20m的规定。能够满足《饮食业环境保护技术规范》(HJ554-2010)中的6.2.2“经油烟净化后的油烟排放口与周边环境敏感目标距离不应小于20m”、4.2.3“新建产生油烟的饮食业单位边界与环境敏感目标边界水平间距不宜小于9m”等相关要求。

7.1.4 实验室废气

(1) 实验室挥发性有机废气

本项目在医疗综合楼地下三层设置动物实验室，在科研教学综合区八层设置实验室。实验室的操作均为间断性操作，每次操作的时间均很短，排放量很少且进行挥发性化学物质的操作一般均在通风橱内进行，排风系统末端设置活性炭过滤措施。

实验室排放的极少量挥发性有机物（以非甲烷总烃计）气体经活性炭过滤装置过滤后排放浓度极低，经类比预测，本项目排放非甲烷总烃的浓度约为 $1.55\text{mg}/\text{m}^3$ ，最大排放速率为 $4.6\times 10^{-3}\text{kg}/\text{h}$ ，排气筒位于医疗综合楼楼顶，排气筒高度约48m，符合《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2017)中II时段“排放浓度 $50\text{mg}/\text{m}^3$ ”和“排放

速率 51.2kg/h”的限值要求。

(2) 动物实验室恶臭气体

动物实验室运营期大气污染物主要为动物饲养区产生动物尿液、粪便产生的恶臭和动物实验室实验过程产生的恶臭，主要成分为 H_2S 和 NH_3 。

实验动物主要涉及鼠和兔等小型实验动物，另外有少量的狗、猪、猴等实验动物，且均为 SPF 动物。动物饲养区每天对动物粪便和尿液利用木屑垫料吸收，定期更换，因此臭气排放浓度不大。动物实验室设置单独的换风系统，其产生的恶臭经过活性炭吸附后在楼顶（48m）集中排放。本项目恶臭污染物排放浓度和排放速率可以满足《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2007）中“氨排放浓度 $10mg/m^3$ 、排放速率 $10.22kg/h$ ；硫化氢排放浓度 $3mg/m^3$ 、排放速率 $0.512kg/h$ ”的要求。

7.1.5 污水处理站臭气

本项目拟在院区东北角新建 1 座地下污水处理站，设计处理能力为 $800m^3/d$ ，污水处理站采用流离生化+消毒二级处理工艺。污水处理站运行时，由于微生物对污水中有机污染物的分解，会产生一定量的恶臭气体（其中主要污染因子为 NH_3 和 H_2S ）。臭气为无组织排放，污水处理站建成后，拟对污水站产生的臭气集中收集，经活性炭过滤吸附后排放，采取上述措施后降低了臭气的环境影响， NH_3 、 H_2S 和臭气浓度均满足《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）中的“污水处理站周边环境大气污染物最高允许浓度”臭气浓度 10 的限值要求以及北京市《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）中“表 3 生产工艺废气及其他废气大气污染物排放限值”中无组织排放监控点浓度限值：氨 $0.2 mg/m^3$ ，硫化氢 $0.01 mg/m^3$ 的限值要求。

7.2 地表水环境保护措施

本项目产生的医疗废水和生活污水经医院内部污水管收集后（餐厅污水经隔油池隔油），全部进入院区东北角自建污水处理站进行预处理。本项目排水水质执行《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）中“综合医疗机构和其他医疗机构水污染物排放限值”的预处理标准，氨氮执行北京市地方标准《水污染物综合排放标准》（DB11/307-2013）中“表 3 排入公共污水处理系统的水污染物排放限值”要求，处理达标后排入周边市政污水管网最终进入顺义新城生态调水中心处理。



7.2.1 隔油池

本项目职工餐厅产生的污水单独收集，设置隔油池一座，对污水进行隔油预处理去除废水中的动植物油脂后，与其他污水一同排入自建污水处理站处理，隔油池产生的废动植物油脂定期交由专业公司处理。

7.2.2 污水处理站

污水处理站占地面积约 300m²，设计处理规模 800m³/d，全部为地埋式，具体情况如下：

(1) 提升池（提升井）

功能说明：污水处理系统在格栅间前设置提升池，集续化粪池出水，以保护提升泵的运转。

配套设备选型：

提升泵：潜水泵 Q=40m³/h，H=10m，N=2.2kW，2 台，1 用 1 备。

(2) 格栅

功能说明：污水处理系统或水泵前设置格栅，用来拦截污水中较大的漂浮物，以保护提升泵的运转，降低后续处理工艺的负荷。采用机械格栅，定期清理。

配套设备选型：

选用机械格栅 L×H=600mm×1500mm，间隙 3mm

(3) 调节池

功能说明：医院污水的水质和水量均有较大的变化，为了保证后续处理构筑物工作的连续和稳定性，设置调节池，对来水进行水质水量的均化。

设计参数：2 座，调节池停留时间 12 小时，有效池容为 330m³，单体调节池尺寸为：6.62m×5m×5m。

配套设备选型：

提升泵：潜水泵 Q=40m³/h，H=10m，N=2.2kW，2 台，1 用 1 备。

曝气装置：De50-25，2 套，1 用 1 备，配套分气缸 1 台。

(4) 配水池

功能说明：集蓄调节池出水，利用提升泵将污水泵入后续生化处理单元。

设计参数：2 座，有效池容为 40m³，单体尺寸为：4m×1m×5m。

(5) 流离生化池（多级 O/A 速分生化池）



功能说明：采用流离生化工艺为生化处理单元，该处理单元集生物降解及沉淀于一体，池内填充球形生物膜载体（填料），多级生化池连续运行，行成厌氧-缺氧-好氧环境，对污水中的有机物及氮磷进行去除。剩余污泥产生量很少，定期排泥至化粪池。

设计参数：2座，有效池容为 440m^3 ，水力停留时间约15.6小时，单体池尺寸为： $11\text{m}\times 4\text{m}\times 5\text{m}$ 。

配套设备选型：

潜水曝气系统：De50-25，6套。

火山岩生物球（填料）： $\Phi 120\text{mm}$ ， 396m^3

排泥泵：潜水泵 $Q=40\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=10\text{m}$ ， $N=2.2\text{kW}$ ，2台，1用1备。

（5）集水池

功能说明：集蓄流离生化池出水，之后进入消毒池。

设计参数：2座，有效池容为 40m^3 ，单体尺寸为： $4\text{m}\times 1\text{m}\times 5\text{m}$ 。

（6）消毒池

功能说明：消毒池是整个处理与消毒过程中必不可少的处理单元，在消毒池内消毒剂与污水进行充分的接触，实现消毒灭菌作用，采用次氯酸钠消毒。

设计参数：2座，停留时间3h，单体尺寸： $3.6\text{m}\times 2.45\text{m}\times 5\text{m}$ ，有效容积为 88m^3 。

配套设备：

消毒加药装置：2套， $V=500\text{L}$ ， $Q=7.6\text{L}/\text{H}$ ，含搅拌机和加药泵。

（7）清水池

功能说明：消毒池出水进入清水池，水质合格经医院总排口排入院区外市政污水管网。

设计参数：1座，单体尺寸： $5\text{m}\times 2\text{m}\times 5\text{m}$ ，有效容积为 50m^3 。

配套装置：

外排泵：2台， $Q=40\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=10\text{m}$ ， $N=2.2\text{kw}$ ，1用1备。

水质在线监测仪器，1套，对水量、余氯、COD、氨氮浓度进行在线监测，与水务局、环保局在线联网。

（8）事故池

功能说明：污水处理站非正常运行期间污水排至事故池内，待修复后重新处理达标外排。

设计参数：1座，设计尺寸： $6\text{m}\times 5\text{m}\times 5\text{m}$ ，有效容积为 150m^3 。

配套装置：事故外排泵 2 台， $Q=40\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=10\text{m}$ ， $N=2.2\text{kw}$ ，1 用 1 备。

(9) 设备操作间

布置于医疗综合楼地下，将电控柜、仪器仪表、消毒及混凝加药装置、水质在线监测仪置于设备间内。

经类比朝阳医院本部污水处理站监测数据（该医院设置 1000 张床位，污水处理站处理规模为 $1000\text{m}^3/\text{d}$ ，采用二级生化处理工艺），本项目污水处理站处理后出水各项污染物指标可以达到《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）中“综合医疗机构和其他医疗机构水污染物排放限值”的预处理标准，氨氮指标达到北京市地方标准《水污染物综合排放标准》（DB11/307-2013）中表 3 限值要求，项目排水经预处理后可以达标排放。

此外，在医院污水总排口位置设置水量、余氯和 pH 在线监测装置，并与环保局、水务局在线污染源监控系统联网。同时项目建设单位应加强污水处理站的日常维护，保障污水处理设施正常运行，确保污水长期稳定达标排放。

综上，本项目采取的水污染防治措施是可行的。

7.3 地下水环境保护措施

(1) 污水处理站各构筑物均采用不低于标号 C30、抗渗等级 S8 的混凝土加防渗剂建设，各构筑物底部及四周渗透系数需 $\leq 10^{-7}\text{cm/s}$ 。

(2) 污水管线选用耐腐蚀防渗材料，按设计要求选用优质阀门及其他配件，减少泄露风险。

(3) 危险废物暂存间位于医疗综合楼的地下三层，储存场所基础采取土工防渗膜和 1.0m 厚的粘土置换层进行处置，防渗效果应至少达到 $\leq 10^{-10}\text{cm/s}$ 。医疗废物的暂时贮存设施、设备定期消毒和清洁，危废暂存间室内设置集水坑，冲洗水由潜污泵排至污水站，不随意排放。按照《医疗废物集中处置技术规范》（试行）要求，地面和 1.0 米高的墙裙须进行防渗处理，地面有良好的排水性能，易于清洁和消毒。

(4) 柴油发电机设置在地下密闭房间内，柴油发电机组自带的储油罐悬空设置，地面先用粘土铺底，再在上层铺 10~15cm 的水泥进行硬化，用环氧树脂漆做防渗处理，柴油储罐四周设置长宽为 $2\text{m}\times 1.5\text{m}$ 围堰，围堰高度 0.35m，可以临时储存全部泄露的柴油。另外三处埋地式储油罐四周也设置围堰，可以临时储存全部泄露的柴油。

围堰内用粘土铺底、水泥硬化和环氧树脂防渗处理。储油桶一旦发生泄漏，可以通过周边围堰完全收集。通过采取上述措施，可以将柴油发电机的风险降至最低。

综上所述，本项目的地下水环境保护措施是可行的。

7.4 噪声污染防治措施

7.4.1 设备噪声防治措施

拟建工程的高噪声设备主要有：冷却塔、冷冻机组、各类风机、水泵、锅炉房等，除冷却塔和部分风机外，这些设备大都位于地下，在采取必要的消声减噪措施后，它们的声级值可以明显减小，对所在地区的声环境影响很小。这些措施包括：

(1) 采取合理布局，各种设备远离病房，同时所有动力机械设备尽量选用低噪声和低振动设备，从而在声源上对噪声污染加以有效控制；

(2) 在建封闭式的机房、水泵房的同时，对风机、水泵等进行减震处理，设备本体进行消音和减噪处理。加强设备整体的隔声能力（包括侧墙、楼板、门窗等物件）和采取必要的隔震措施（包括设备机座和管道）；

(3) 冷却塔采用超低噪声横流式，并设消声器和减噪挡板围墙等隔声降噪措施。

7.4.2 交通噪声防治对策

(1) 交通噪声影响预测结果显示，预测点运营期昼间和夜间噪声预测值均超出《声环境质量标准》(GB3096-2008)1类标准的限值，其中昼间噪声预测值超标 1.29~8.32 dB(A)，夜间噪声预测值超标 5.64~14.34 dB(A)。

由于病房对声环境要求较高，根据《民用建筑隔声设计规范》(GB50118-2010)中医院建筑 6.2.3 节“外窗（临街一侧病房） ≥ 30 dB”和“其它建筑 ≥ 25 dB”的要求，住院区临街一侧安装隔声窗，隔声量应不低于 30dB(A)，其余建筑隔声量不低于 25 dB(A)。本次环评认为，在采取隔声窗措施后，能有效地降低周边交通噪声对拟建工程的影响。

(2) 管理部门在车辆进出的主要路口设置减速带，控制车辆行驶速度，以降低车辆噪声的影响。停车场由专人管理，严加控制，不允许车辆长时间鸣笛。

(3) 绿化降噪

加强院区的合理布局，辅以适当的绿化工作也是隔声降噪的重要措施之一。将对环境噪声敏感的建筑物尽量设置在远离道路等噪声污染源的地方，对噪声敏感性相对



较弱的公共建筑可以建设在道路附近。在项目地四周种植以高大乔木为主的行道树，美化环境的同时可起到一定程度的隔声、降噪效果。

拟建工程采取上述措施后，可以有效降低噪声对环境产生的影响，采取的措施技术成熟，效果可靠，经济合理。

7.5 固体废物污染防治措施

7.5.1 危险废物污染防治措施

7.5.1.1 医疗废物

医疗废物按照《医疗废物管理条例》进行管理。按照《医院废物废物专用包装物、容器标准和警示标识规定》的要求采用专用的包装袋、利器盒与周转箱分类收集，包装前当日就地消毒。

按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001），设置医疗废物的暂时贮存设施、设备，医疗废物临时存放场所需进行防渗处理（至少铺设 2mm 厚度的防渗材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s）；医疗垃圾暂时贮存的时间不超过 2 天，且定期对贮存设施、设备消毒和清洁；临时储存用房内设置冰柜等冷冻设备以及医疗垃圾收集装置以便于医疗垃圾等的临时储存，医疗垃圾用房由专人管理，平时上锁关闭，定期消毒。

按照《医疗废物集中处置技术规范》，委托北京固废物流有限公司进行收运处置工作。医疗废物中病原体的培养基、标本等高危险废物，在由资质单位清运前就地消毒。

本项目产生危险废物在转移过程中应严格执行《北京市环境保护局关于申领危险废物转移联单的通知》（京环发[2007]5 号）规定，填写危险废物转移联单（三联单）。

7.5.1.2 污水处理站栅渣、污泥、废活性炭

化粪池污泥、污水处理站栅渣污泥经投加石灰消毒处理并检验达标后，委托北京金隅红树林环保技术有限责任公司收运并集中处置。污泥处置需严格执行《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）中“医疗机构污泥控制标准”相关规定，确保不对周围环境造成污染或危害。

医院检验科、实验室废气、污水处理站废气的活性炭吸附处理装置中的废活性炭，每半年应更换一次，由北京金隅红树林环保技术有限责任公司负责处理。



7.5.2 生活垃圾与无害包装物

本项目专门设置有生活垃圾收集设施，生活垃圾收集后交由顺义区环卫部门统一处理处置。无害包装物交由废品回收公司进行回收利用，符合减量化、无害化处理的原则。只要做到及时收集、及时清运、统一管理后，对周围环境的影响不大。

综上，本项目的固体废物已与有资质的单位签订协议，固体废物处置符合环境标准，不会对周围环境造成污染，固体废物污染防治措施是可行的。

第8章 环境影响经济损益分析

本项目建设总投资为 242486 万元，其中环保投资约为 1155 万元人民币，约占工程建设的 0.48%。环保投资主要用于废气、废水、固体废物、噪声等方面的环保防治设施中。

8.1 大气环境损益分析

本项目营运期大气污染源主要为：燃气锅炉燃烧废气、食堂油烟、汽车尾气、实验过程中产生的废气和污水处理站产生的恶臭等。

项目锅炉房、炊事燃气全部采用清洁能源，产生的大气污染物较少。

燃气锅炉安装低氮燃烧装置，此部分投资约为 40 万元。

厨房排烟加装油烟净化器，净化率约 85%，油烟排放口设于医疗综合楼楼顶，油烟净化器投资约 30 万元。

本工程实验室挥发性试剂在通风橱中进行试验，其他药剂实验也在通风橱中进行，各实验室通风橱烟道汇合后经楼顶排气口排到大气中，为进一步降低通风橱废气对周围环境的影响，拟建工程拟将通风橱废气经活性炭装置吸附后再由楼顶排气筒排放；动物实验室设置全新风直流式洁净空调系统。空气经粗、中、亚高效和高效四级过滤后送入房间。粗效、中效和亚高效空气过滤器安装在空调机组内，高效空气过滤器安装在房间送风口处。本项目实验室废气治理需投资约 140 万元。

拟对污水站产生的臭气集中收集，经活性炭吸附后在楼顶排放，此部分废气治理需投资约 10 万元。

以上大气污染防治措施共需环保投资约 220 万元。

综上所述，上述大气污染防治措施可以有效降低各种污染物的排放浓度，改善空气质量，减轻对人和周围环境的危害。

8.2 水环境影响经济损益分析

本项目自建污水处理站一座，医院日产生污水约 675m³，污水处理站设计处理量为 800m³/d，采用“流离生化+消毒”的二级处理工艺，土建、设备安装及防渗措施投资约 200 万元。

此外，设置化粪池、隔油池，并进行防渗铺装，投资约 30 万元；柴油储罐围堰及防渗铺装，投资约 5 万元。



经自建污水处理站预处理后的污水达到《医疗机构水污染物排放标准》(GB18466-2005)中“综合医疗机构和其他医疗机构水污染物排放限值”的预处理标准,氨氮指标达到北京市地方标准《水污染物综合排放标准》(DB11/307-2013)中表3限值要求,减少了水污染物的排放量,降低了对地表水环境的污染,具有良好的环境效益。

水污染治理设施环保投资合计约 235 万元。

8.3 噪声环境影响经济损益分析

8.3.1 医疗综合楼隔声窗

为减轻噪声对病房声环境的影响,同时为保温节能,该病房区在设计中,所有临街窗户拟采用双层中空玻璃。主要功能有节能、降噪、保温、防尘。

病房区的窗户采用隔声窗,与普通玻璃价格相差 400 元/m²,按病房区建筑面积的 30%计算,玻璃总面积约 8000m²,总差价 320 万元,本项噪声防治措施投资为 320 万元。

8.3.2 水泵房、风机等配套设施隔声降噪措施

水泵、风机等设备均应采用隔音、减振、软连接等措施,投资约 20 万元。

8.3.3 地下车库排风系统降噪措施

地下车库的换气风机均应安装进、排风消声器和静压箱,消声器的消声量大于 25dB,静压箱的隔声量应大于 25dB,投资约 40 万元。

以上噪声污染防治措施共需环保投资 380 万元。

8.4 固体废物环境影响经济损益分析

北京友谊医院顺义院区及时收集产生的医疗废物,并按照类别分置于防渗漏、防锐器穿透的专用包装物或者密闭的容器内,暂存于医疗废物暂存间。设置医疗废物收集容器与塑料袋,并在基本收集点提供垃圾收集的指导或警示信息。本项目医疗废物最终由北京固废物流有限公司负责运输处理。

医院化粪池污泥、污水处理站栅渣、剩余污泥脱水后,均加入石灰消毒,定期交由北京金隅红树林环保技术有限责任公司进行处理处置。

对生活垃圾进行分类处置回收,使固体废物的处理做到减量化、无害化、资源化,并可创造一定的经济价值;配备生活垃圾收集容器、制定严格的收集、存放和外运规定,由专人进行管理。投资约 5 万元左右。



此外，设立密闭式医疗垃圾暂存间，暂存间内配备紫外消毒设备及冷冻设备；对医疗垃圾暂存间地面进行防渗改造，投资约 15 万元左右。

采取上述措施后，固体废物均有明确的处理去向，避免了向环境中的随意排放，并对可回收资源进行了资源化利用，具有良好的环境效益。

表 8-1 拟建工程环保设施及投资表 单位：万元

类别	环保设施项目	工程投资
污水治理措施	施工期水污染治理措施	60
	污水处理站	200
	隔油池、普通化粪池	30
	柴油储罐围堰及防渗铺装	5
	小计	295
大气防治措施	施工期：施工遮蓬、喷水、车轮冲洗设备、场地硬化	60
	燃气锅炉安装低氮燃烧装置	40
	食堂安装油烟净化器	30
	实验室废气收集与净化措施	140
	污水处理站废气收集及活性炭过滤装置	10
	小计	280
噪声防治措施	施工期降噪、围挡、隔声屏等	50
	病房隔声降噪	320
	水泵减震器、软连接；车库排风消声器和静压箱	60
	小计	430
固废处理设施	施工渣土处置	30
	危险废物暂存设施、生活垃圾收集暂存设施	20
	小计	50
绿化	施工简易绿化、项目内部绿化	100
环保投资总计		1155
工程建设投资		242486
环保费用占工程建设投资百分比		0.48%

8.5 总量控制

8.5.1 总量控制相关规定

排污总量控制制度，是指国家对污染物的排放实施总量控制的法律制度。在此概念中，“总量”一词指的是在一定区域和时间范围内的排污量总和或一定时间范围内某个企业的排污量总和。实施污染物“排污总量控制”是考核各级政府和企业环境保护目标责任制的重要指标，也是改善环境质量的具体措施之一。



8.5.1.1 污染物总量控制原则

根据“北京市环境保护局关于转发环境保护部《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》的通知”（京环发〔2015〕19号），实施建设项目总量指标审核和管理的污染物包括：二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘、挥发性有机物（工业及汽车维修行业）及化学需氧量、氨氮。

8.5.1.2 总量控制指标

结合本项目实际情况，确定本项目污染物总量控制指标为：

大气污染物：二氧化硫（SO₂）、氮氧化物（NO_x）；

水污染物：化学需氧量（COD_{Cr}）、氨氮（NH₃-N）。

8.5.2 总量控制指标计算

8.5.2.1 大气污染物总量控制指标

（1）SO₂

医院锅炉年天然气用气总量为 2293.44 万 Nm³，燃烧产生废气 29356 万 Nm³，锅炉烟气中 SO₂ 浓度执行北京市地方标准《锅炉大气污染物排放标准》（DB11/139-2015）“表 1 新建锅炉大气污染物排放浓度限值 中 2017 年 4 月 1 日起新建锅炉”排放限值，即 10mg/m³，则 SO₂ 排放总量控制指标为： $293560000\text{m}^3/\text{a} \times 10\text{mg}/\text{m}^3 \times 10^{-9} = 2.936\text{t}/\text{a}$ 。

（2）NO_x

锅炉年用气总量为 2293.44 万 Nm³，燃烧产生废气 29356 万 Nm³，锅炉烟气中 NO_x 的浓度执行北京市地方标准《锅炉大气污染物排放标准》（DB11/139-2015）“表 1 新建锅炉大气污染物排放浓度限值 中 2017 年 4 月 1 日起新建锅炉”排放限值，即 30mg/m³，则 NO_x 排放总量控制指标为： $293560000\text{m}^3/\text{a} \times 30\text{mg}/\text{m}^3 \times 10^{-9} = 8.807\text{t}/\text{a}$ 。

8.5.2.2 水污染物总量控制指标

该项目建成运营后，预计产生医疗废水、生活污水，经自建污水处理站预处理后排入市政污水管网，污水最终排入顺义新城生态调水中心进行处理，项目污水排放量为 292000m³/a，自建污水处理站出水排放执行《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）中“综合医疗机构和其他医疗机构水污染物排放限值”的预处理标准排放限值，氨氮执行北京市地方标准《水污染物综合排放标准》（DB11/307-2013）中“表



3 排入公共污水处理系统的水污染物排放限值”，即 $\text{COD}_{\text{Cr}} \leq 250\text{mg/L}$ ，氨氮 $\leq 45\text{mg/L}$ 。

则项目涉及总量控制指标的主要污染物排放量分别为：

(1) COD_{Cr}

$$\text{COD}_{\text{Cr}} \text{ 总量指标} = 292000 \text{ m}^3/\text{a} \times 250\text{mg/L} \times 10^{-6} = 73\text{t/a}。$$

(2) 氨氮

$$\text{氨氮总量指标} = 292000 \text{ m}^3/\text{a} \times 45\text{mg/L} \times 10^{-6} = 13.14\text{t/a}。$$

第9章 环境管理与环境监测

9.1 环境管理

9.1.1 环境管理机构的设置

首都医科大学附属北京友谊医院顺义院区建成后继续由本院环境管理部门管理，管理人员须具备环境保护及管理的专业知识，定期培训，负责开展日常环境管理工作。

9.1.2 环境管理职责

9.1.2.1 施工准备阶段环境管理职责

施工前环境管理要点主要有三个方面：

(1) 项目设计的污染防治方案审核

根据院区项目的特点，配合项目筹备处（基建处）审核院区排放的主要污染物及项目设计中采用的治理措施是否可行，并提出合理建议。

(2) 签订施工承包合同中须包括环境保护的专项条款

在施工招标发包时，对施工期单位的文明施工素质及施工期环境管理水平进行审核，在与中标单位签订施工委托合同时，将施工期承包单位必须遵循的环境保护有关要求以专项调控方法签进合同文本中，并在施工过程中据此加强监督、检查，减少施工期对环境的污染影响。

(3) 建筑垃圾和施工弃土管理

本项目平整土地的建筑垃圾、渣土和施工弃土的临时堆场、最终处置方法和去向，在工程前期按有关文件规定和处置要求，做好计划，并向有关管理部门申报后具体落实。

9.1.2.2 施工期环境管理职责

(1) 负责施工过程中的日常环境管理；

(2) 重点检查工程进展情况是否符合“三同时”原则，项目的污染防治措施是否按计划与主体工程同时施工，质量是否符合要求。

(3) 参与工程环保设施的竣工验收（对不符合质量要求和达不到性能要求的环保设施，不同通过验收）。



(4) 组织环境保护宣传，提高施工人员的环境保护意识。在施工过程中，采取施工期扬尘的污染防治措施和相应的噪声防治措施，尽可能减少扬尘和减低噪声。

(5) 项目在施工期须严格执行《北京市空气重污染应急预案》的相关要求，遇空气重污染橙色预警以上级别时，工程停止土石方施工，渣土、砂石等易扬尘的运输车辆停运。

9.1.2.3 运营期环境管理

(1) “三同时”验收

我国环境保护法规强调，建设项目竣工后，建设单位向当地环境保护部门申请对项目配套建设的环保治理设施与已竣工验收，然后本项目方可正式投产运行。

(2) 教育培训

定期组织对职工的环境教育与培训，提高全体职工的环保意识。推广应用环境保护先进技术和经验，开展有关环境保护的可研工作。

9.1.3 重点环保措施的环境管理

针对拟建工程中重点关注的污水处理站和医疗废物的分类处置，本评价提出如下环境管理建议：

(1) 对环保设施具体操作人员进行岗位培训，定期组织在职职工训练，确保在严格按照操作规程实时操作的基础上，加强对非正常情况应急处理的培训。

(2) 对环保设施定期检查、维护，及时维修或更新，以保证环保设施的正常运行。特别对污水处理站进水、出水水质加强检测，根据情况调整作业程序，避免出现非正常状态的排放。

(3) 加强管理，环境管理机构派专人进行不定期的检查、督导。

(4) 院区医疗污水排放口设置污水计量装置，并安装水质在线监测设施，并与环保局联网。

(5) 在污染物排口设置排放口标识。

(6) 医疗垃圾存放站设置排放口标识。

9.2 环境监控计划

本工程需实施监控的污染环节主要为锅炉房、污水处理站，监控内容包括：锅炉房废气、污水处理站出水、污水处理站污泥和污水处理站周边环境空气。



对各项污染环节的取样与监测严格按照《医疗机构水污染排放标准》(GB18466-2005)中有关规定执行。

9.2.1 污水的采样与监测

1、在线监测

在医院的外排口处设在线监测设备，并和北京市顺义区环保局网上连接，对废水水量、余氯量、COD、氨氮和 pH 值进行连续在线监测和统计。

2、废水取样

医疗特殊废水在各科室处理排出口取样，医疗废水在拟建工程院区医疗废水排放口取样。

3、监测项目及频率

(1) 生物学指标

粪大肠菌群数每月监测不得少于 1 次。接触池出口总余氯每日监测不得少于 2 次总余氯每日至少 2 次。

(2) 理化指标

pH 每日监测不少于 2 次，COD 和氨氮 每周监测 1 次，其他污染物每季度监测不少于 1 次。

采样频率：每 4 小时采样 1 次，一日至少采样 3 次，结果以日均值计。

9.2.2 大气的采样与监测

大气监测点的布置方法按照《大气污染物综合排放标准》中附录 C 有关规定执行。

1、污水处理站：

监测项目：氨、硫化氢、臭气浓度

监测频率：每季度监测 1 次。

采样频率：每 2h 采样一次，共采集 4 次，取其最大测定值。

2、锅炉房：

监测项目：氮氧化物、二氧化硫

监测频率：每年监测 1 次。

9.2.3 污泥的采样与监测

取样方法：采用多点取样，样品要有代表性，样品重量不小于 1kg，污泥清掏

前监测。

监测项目：粪大肠菌群数、蛔虫卵死亡率

9.3 环保设施“三同时”竣工验收表

拟建工程环保设施“三同时”竣工验收表见表 9-1。

表 9-1 环保设施“三同时”竣工验收表

类别	治理工艺技术	治理效果	验收监测指标	验收执行标准
大气污染防治措施	地下车库严格按照设计时的送风量、补风量、排气口数量、高度等参数进行施工和运行。	排放浓度及排放速率均达标排放	THC、CO、NO _x	排放浓度及速率均符合北京市地方标准《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2017)中Ⅱ时段大气污染物排放限值。
	燃气锅炉安装低氮燃烧器	达标排放	NO _x 、SO ₂	排放浓度及排气筒高度满足北京市地方标准《锅炉大气污染物排放标准》(DB11/139-2015)限值要求。
	食堂安装油烟净化设施	达标排放	油烟	排放浓度和油烟净化效率满足《饮食业油烟排放标准》(试行)(GB18483-2001)中“饮食业单位的油烟最高允许排放浓度和油烟净化设施最低去除效率”大型规模的相应标准
	污水处理站为地埋式，排放口活性炭吸附过滤	污水处理站周边空气达标	NH ₃ 、H ₂ S	北京市地方标准《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2017)中的排放限值
	实验室废气排放口活性炭吸附过滤措施	达标排放	非甲烷总烃 NH ₃ 、H ₂ S	北京市地方标准《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2017)中的排放限值。
污水处理措施	自建污水处理站，规模为800m ³ /d，污水处理站采用二级生化处理工艺；	达标排放	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、粪大肠菌群数、总余氯	《医疗机构水污染物排放标准》(GB18466-2005)中的预处理值要求、氨氮满足北京市地方标准《水污染物综合排放标准》(DB11/307-2013)标准限值要求。
	餐厅废水设置隔油池	排入自建污水处理站		



噪声防治措施	选用低噪声设备；冷却塔、水泵、组合式空调器和排风机等均在基础上设橡胶减震垫或减震器。水泵的进出口水管设减震喉，空调器和排风机进出口风管上设软管。	达标排放	L_{Aeq}	厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中“1类标准”
固体废物防治措施	医疗废物统一装在专用颜色标志的塑料袋（桶）中，放入医院垃圾室的周转箱内，委托有资质单位。危废暂存间室内设置集水坑，冲洗水由潜污泵排至污水站，不随意排放。	合理处置，不会对周边环境造成不良影响	--	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）
	污水处理站栅渣、污泥，化粪池污泥委托有资质单位处理		--	
	危废运输由相关资质单位承担。		--	
	生活垃圾由区域环卫部门负责清运。	不会对周边环境造成不良影响	--	《一般工业固体废物贮存处置污染控制标准》（GB18599-2001）
环境管理与监控	1、安装在线监测装置，对水量、余氯量、COD、氨氮、pH 指标进行监测 2、锅炉废气、污水处理站出水、污泥及周边环境空气进行定期监测。	及时发现、解决问题	pH、余氯、COD、氨氮、水量	《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）

第10章 环境影响评价结论

10.1 结论

10.1.1 项目基本情况

为缓解顺义区看病难的问题，提升顺义新城承载力，加快中心城区功能疏解，北京市卫计委等主管部门提出了在顺义区建立友谊医院顺义院区。本项目位于顺义区后沙峪镇，机场北线南侧，具体为顺义新城第18街区北部(后沙峪组团)18-01-001地块，“四至”范围：东至天北路，西至裕泰路，南至规划友谊新街，北至机场北线南侧规划安平街。根据顺义区相关规划，项目选址用地为医疗卫生用地。

北京友谊医院顺义院区编制床位1500张，本项目设置床位1000张。主要建设内容包括：新建医疗综合楼（含1、2#病房楼、门急诊医技综合楼、教学宿舍楼、科研办公楼等）、污水处理站及液氧站等。本项目总用地规模19万平方米，其中可建设用地规模11.25万平方米。本项目新建总建筑面积241740平方米（地上建筑面积123770平方米，地下建筑面积117970平方米）。其中：地上主要包括门急诊、医技、住院、科研、教学等功能用房；地下主要安排餐厅、核医学大型设备用房、动物实验室、地下车库、人防医院(平时医疗辅助用房)、设备用房等。配套建设液氧站、室外管线、室外绿化、道路广场铺装、室外照明与监控、围墙、大门、雨水收集池等红线内室外工程。本项目估算总投资为242486万元，预计2020年12月建成投入使用。

10.1.2 环境现状

10.1.2.1 大气环境质量现状

项目所在区域为环境空气二类功能区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准。根据现场监测结果，项目区域附近SO₂、NO₂、CO小时均值及日均值浓度均达标，O₃小时均值及8小时均值浓度均存在一定的超标现象，小时均值超标率为1.79%，超标倍数为0.4倍，PM₁₀、PM_{2.5}日均值也都存在一定程度超标现象，PM₁₀和PM_{2.5}日均值超标率均为85.71%，其中PM₁₀日均值超标倍数为0.147~1.247倍，PM_{2.5}日均值超标倍数为0.427~1.907倍，说明该区域主要污染物为细颗粒物，大气环境质量一般。



10.1.2.2 地表水环境质量现状

本项目所在地附近地表水体为项目所在地西南侧 1km 的龙道河，水体功能划分与水质分类为 V 类水体功能区。根据现场采样检测结果现状水质除 pH、溶解氧外，其余指标均超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V 类标准，地表水环境质量较差。

10.1.2.3 地下水环境质量现状

本次地下水评价引用《北京市顺义区高丽营镇于庄 03-38 等地块 F1 住宅混合公建、C8 旅游设施、C9 其他公共设施用地项目》地下水检测数据，监测时间为 2014 年 10 月 9 日，位于本项目西北侧约为 2km。3 个监测点处地下水中氨氮均略有超标，最大超标倍数为 0.37，其它指标监测值均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-93）中的 III 类标准限值。

10.1.2.4 声环境质量现状

为了反映项目所在地声环境质量现状，本次评价对本项目所在地声环境质量现状进行了监测。根据噪声监测结果可知，本工程各厂界昼、夜间环境噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的相关标准限值要求。

10.1.3 环境影响预测及环境保护措施

10.1.3.1 施工期环境影响及环保措施

施工期污染源主要包括：噪声、扬尘和运输车辆施工机械产生的废气，施工过程中产生的废水、废渣。噪声和施工扬尘是施工期较为敏感的环境问题。施工期噪声污染源主要是施工现场的各类机械设备噪声和物料运输造成的交通噪声；施工期的大气污染源主要为施工扬尘和施工机械及运输车辆废气造成的污染，施工扬尘主要产生于土方挖掘阶段和运输车辆行驶等。施工期废水经临时沉淀池、隔油池预处理后回用于现场洒水，施工期现场设置环保移动厕所，对生活污水统一收集后外运至顺义新城生态调水管理中心处理。施工生活垃圾集中收集由环卫部门全部清运；施工弃土送至指定地点销纳。施工期环境影响是暂时的短期影响，随施工期的结束而消失。

10.1.3.2 大气环境影响及环保措施

拟建工程大气污染源主要为：燃气锅炉燃烧废气、厨房油烟废气、汽车尾气、备用柴油发电机废气、动物房废气以及污水处理站废气。

（1）锅炉废气



医院锅炉房设有 7MW 燃气热水锅炉 4 台负担院区冬季供暖，4.2MW 燃气热水锅炉 2 台负担院区生活热水热源。2 吨燃气蒸汽锅炉 2 台，蒸汽锅炉为中心供应、净化机组加湿提供蒸汽热源，全年运行，1 备 1 用。

本项目锅炉燃料使用天然气为燃料，采取低氮燃烧技术，采用“FGR型低氮燃烧器+烟气再循环”的低氮燃烧技术路线，脱氮效率在80%左右。废气通过管道排至医疗综合楼楼顶。本项目经采取低氮燃烧后排放量分别为： NO_x 8.07t/a； SO_2 0.112 t/a、 CO 8.03t/a、烟尘1.47t/a。锅炉烟气中污染物排放浓度为： NO_x ：27.5mg/m³、 SO_2 ：0.38mg/m³、烟尘5mg/m³，满足《锅炉大气污染物排放标准》(DB11/139-2015)中2017年4月1日起新建工业锅炉 $\text{NO}_x \leq 30\text{mg/m}^3$ 、 $\text{SO}_2 \leq 10\text{mg/m}^3$ 、烟尘 $\leq 5\text{mg/m}^3$ 的排放要求。

(2) 油烟废气

在医疗综合楼的地下二层设置有职工餐厅，厨房油烟废气集中通过排烟管道引至医疗综合楼屋顶，经设置在屋顶的油烟净化装置处理后排放。

厨房产生的油烟废气按照《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）的大型餐饮规模的要求设置油烟处理装置，即：油烟最高允许排放浓度为 2.0mg/m³，净化措施最低去除效率为 85%，则最终排放浓度为 1.2 mg/m³，满足标准要求。油烟从医疗综合楼屋顶排放，对环境影响较小。

(3) 汽车尾气

拟建项目共设 1471 个地下停车位（立体机械车位）。汽车尾气中的主要成分为 CO 、 NO_x 和总碳氢(THC)。为使废气的排放速率达到标准要求，经计算，建议车库设置 9 个高度 3m 的排气口，高峰期单个排气口的污染物排放速率为： CO 0.0471kg/h， NO_x 0.0038kg/h，THC0.0047kg/h，排放速率均可达到北京市地方标准《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2017)中的排放要求。

(4) 备用柴油发电机废气

本项目在医疗综合楼地下设置备用柴油发电机房 3 处，设置 5 台总容量 6400KW 柴油发电机组作为备用应急电源。柴油发电机废气排放属于非正常工况排放，发生的概率相对较小，排放后持续时间也较短，在采取通风换气等措施后，对环境影响较小。

(5) 实验室废气

本项目在医疗综合楼地下三层设置动物实验室，在科研教学综合区八层设置实验室。实验挥发性有机废气排风至屋顶，经活性炭过滤后排放，本项目排放非甲烷总烃的浓度约为 1.55 mg/m³，最大排放速率为 $4.6 \times 10^{-3}\text{kg/h}$ ，排气筒位于医疗综合楼楼顶，排气筒高度约 48m，符合《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）中 II 时



段“排放浓度 50 mg/m³”和“排放速率 51.2kg/h”的限值要求。

动物实验室恶臭气体主要成分为 H₂S 和 NH₃，设置单独的换风系统，其产生的恶臭经过活性炭吸附后在楼顶（48m）集中排放。经类比分析本项目恶臭污染物有组织排放浓度和排放速率可以满足《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2007）中“氨排放浓度 10 mg/m³、排放速率 10.22kg/h；硫化氢排放浓度 3mg/m³、排放速率 0.512kg/h”的要求。

（6）污水处理站废气

项目污水处理站位于院区内东北角，运行过程中有机物腐败产生臭味，臭味来自化粪池、生化处理池等设施。污水处理站排出的废气以经活性炭吸收后排放，其成份主要包括 NH₃、H₂S、臭气等。经类比分析，上下风向厂界附近的硫化氢和氨浓度均较低，硫化氢浓度<0.005mg/m³，氨浓度在 0.013~0.020mg/m³ 之间，臭气浓度<10，均满足《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）中的“污水处理站周边环境大气污染物最高允许浓度”臭气浓度 10 的限值要求以及北京市《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）中“表 3 生产工艺废气及其他废气大气污染物排放限值”中无组织排放监控点浓度限值：氨 0.2 mg/m³，硫化氢 0.01 mg/m³ 的限值要求。

10.1.3.3 水环境影响及环保措施

本项目日最高用水量 1524m³/d，其中新鲜水 635 m³/d、中水 889 m³/d，年总用水量约为 556260t/a。最大日排水量为 675m³/d，年排水量为 246375m³/a。

本项目设置化粪池、隔油池。餐厅排水经隔油池预处理后，与其他医疗废水和生活污水一同排入自建污水处理站，经处理达标后排入周边市政管网最终进入顺义新城生态调水管理中心处理。本项目污水处理站设计处理规模 800m³/d，采用“流离生化+消毒”的二级处理工艺。本项目日污水产生量为 675m³/d，自建污水站完全可以接纳处理，污水站处理出水各项污染物指标均可满足《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）中“综合医疗机构和其他医疗机构水污染物排放限值”的预处理标准，氨氮指标达到《水污染物排放综合标准》（DB11/307-2013）中“表 3 排入公共污水处理系统的水污染物排放限值”要求，同时污水处理站安装污染物在线监测系统，项目排水经预处理后可以达标排放，不会对外界水环境造成污染。水污染物年排放量分别为 COD_{Cr}: 10t/a，BOD₅: 2.81t/a，SS: 2.22 t/a，氨氮 8.97t/a。

10.1.3.4 地下水环境影响及环保措施

本项目的污水通过管道收集后，全部进入污水处理站处理。各污水处理构筑物均

采用标号不低于 C30 抗渗等级不低于 S8 的混凝土建造,同时采取池底和池壁防渗措施;柴油储罐均设置混凝土围油池并设置泄露收集口及收集装置,罐槽采用混凝土结构且内底及内壁进行防渗涂装,正常工况下发生污水、油污渗漏的可能性很小,不会对地下水环境产生影响。

10.1.3.5 噪声环境影响及环保措施

本项目噪声污染源主要为风机、水泵、冷却塔等设备运行噪声。风机单台噪声源强约 85dB(A),燃气锅炉房和发电机房噪声源强为 80~90dB(A),中央空调冷却塔采用超低噪声冷却塔,单台冷却塔的噪声值约为 65dB(A)。本项目水泵、风机、柴油发电机均采用低噪声设备,并集中布置于医疗综合楼地下专用设备间内,同时采取基础减震、管道接头软连接或安装减震垫等措施,隔声减振效果在 dB(A)以上。冷却塔位于 1#住院区楼顶,经预测冷却塔噪声对厂界噪声的贡献值很小,各方向厂界处均可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 22337-2008)1 类标准限值要求,不会对周围环境造成不利影响。同时由于病房对声环境要求较高,为减少交通噪声对本项目的影响,根据《民用建筑隔声设计规范》(GB50118-2010)中医院建筑 6.2.3 节“外窗(临街一侧病房)≥30 dB”和“其它建筑≥25 dB”的要求,住院区临街一侧安装隔声窗,隔声量应不低于 30dB(A),其余建筑隔声量不低于 25 dB(A)。本次环评认为,在采取隔声窗措施后,能有效地降低周边交通噪声对本项目的影响。

10.1.3.6 固体废物环境影响及环保措施

本项目在运营期产生的固体废物主要包括一般固体废物和危险废物。其中一般固体废物主要为生活垃圾和无害化包装材料等,危险废物包括医疗垃圾、废药物药品、污水处理站栅渣污泥、废活性炭等。年固体废物产生总量为 1756.15t/a,其中危险废物产生量为 814.45t/a,一般废物产生量为 941.7t/a。医疗废物包括门诊、手术室、检验室、治疗室及病房等部门产生的感染性废物、病理性废物、损伤性废物、药物性废物、化学性废物等,年产生量为 509t/a,委托北京固废物流有限公司负责清运。污水站栅渣、污泥年产生总量为 302.95t/a,废活性炭 2.5t/a,污泥脱水后投入石灰进行消毒,废活性炭与栅渣污泥均交由北京金隅红树林环保技术有限责任公司进行统一的安全化、无害化处置。生活垃圾包括日常办公、科研教学产生的废纸张、废塑料、食品包装等。年产生总量为 941.7t/a,无害包装物指包装药品器械的纸箱、木箱等可回收的部分交由废品回收公司回收再利用,不可回收部分与其余生活垃圾一同统一收集后交由顺义区环

卫部门清运消纳。因此，医院对各类固体废物均采取针对性的治理措施，不会对医院和周围环境造成不利影响。

10.1.4 总量控制

根据“北京市环境保护局关于转发环境保护部《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》的通知”（京环发〔2015〕19号），实施建设项目总量指标审核和管理的污染物包括：二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘、挥发性有机物（工业及汽车维修行业）及化学需氧量、氨氮。根据本项目污染物产生及排放情况，本项目总量控制指标建议大气污染物年排放总量为 SO_2 2.936t/a、氮氧化物 8.807t/a，水污染物年排放量为 COD_{Cr}: 73t/a，氨氮 13.14 t/a。

10.1.5 环保投资

本项目建设总投资为 242486 万元，其中环保投资约为 1155 万元人民币，约占工程建设投资的 0.48%。环保投资主要用于废气、废水、固体废物、噪声等方面的环保防治设施中。

10.1.6 公众意见采纳情况

本次环评采取了网上公示、发放调查问卷等形式收集了公众意见。

建设单位于 2017 年 5 月 26 日至 28 日共发放 53 份调查问卷，收回有效问卷 53 份，调查问卷结果显示，83% 的被调查者支持本项目的建设，17% 的人认为“无所谓”，无人持反对意见。

建设单位承诺加强与周围群众的沟通协调，努力做好施工期、运营期的环境保护工作，做到环保设施、环境管理落实到位，污染物达标排放。本次评价采纳公众同意项目建设的意见。

10.2 建议

- 1、确保所有环保设施与主体工程同时设计、同时施工、同时运行。
- 2、合理安排施工计划，尽量避免夜间施工。施工单位与附近居民和单位及时沟通，对投诉反映特别强烈的问题给予积极处理。
- 3、加强对医疗垃圾等危险废物的收集、暂存、转移等管理工作，加强对生活垃圾的收集、转运的管理，防止遗洒造成二次污染。



4、加强锅炉废气净化设施、污水处理站等环保设施的运行管理，确保污染源长期稳定达标排放，同时认真执行环境管理监测计划。

10.3 总结论

综上所述，本项目的建设将极大提高北京东北部地区的整体医疗水平，同时也将提高北京友谊医院的整体资源利用率，从环境保护的角度考虑，项目拟建地现状无环境遗留问题，在严格落实本次环境影响评价提出的各项环境保护措施和环境管理机构环境管理要求的前提下，可以做到污染物的达标排放，对周边环境影响较小，因此，本的建设从环境保护的角度分析是可行的。