

北京清华长庚医院二期项目
环境影响报告书
(征求意见稿)

建设单位：北京清华长庚医院

评价单位：北京中气京诚环境科技有限公司

2019 年 9 月

目录

1 概述	1
1.1 建设项目特点	1
1.2 环境影响评价工作过程	1
1.3 分析判定相关情况	2
1.4 关注的主要环境问题及环境影响	4
1.5 环境影响评价主要结论	4
2 总则	5
2.1 编制依据	5
2.2 评价目的、原则	9
2.3 环境影响识别与评价因子	10
2.4 评价标准	11
2.5 评价工作等级及评价范围	18
2.6 环境保护目标	24
3 建设项目工程分析	27
3.1 建设项目概况	27
3.2 现有工程概况	33
3.3 影响因素分析	36
3.4 污染源源强核算	37
4 环境现状调查与评价	50
4.1 地理位置	50
4.2 自然环境现状	50
4.3 环境质量现状	52
5 环境影响预测与评价	60
5.1 施工期环境影响分析	60
5.2 运营期环境影响预测与评价	66
6 环境保护措施及其可行性论证	91
6.1 施工期环境保护措施	91
6.2 运营期环境保护措施	94
7 环境影响经济损益分析	103

7.1 环境保护投资估算	103
7.2 环境经济损益分析	104
8 环境管理与监测计划	106
8.1 环境管理要求	106
8.2 污染物排放清单及监督管理要求	108
8.3 日常管理制度	113
8.4 环境监测计划	114
8.5 环保设施“三同时”竣工验收表	115
9 环境影响评价结论	117
9.1 项目概况	117
9.2 环境质量现状	117
9.3 污染物排放情况	118
9.4 主要环境影响及环境保护措施	118
9.5 环境影响经济损益分析	120
9.6 环境管理与监测计划	121
9.7 结论	121
9.8 建议	121

1 概述

1.1 建设项目特点

北京清华长庚医院成立于 2014 年 11 月，位于北京市昌平区立汤路 168 号，建设用地面积 82637.214 平方米，现状总建筑面积 133138 平方米，由清华大学与北京市共建共管，是一所融医疗、教学、科研、预防、康复于一体的北京市属大型综合性三级公立医院，是清华大学医学院附属医院，也是北京市医疗保险 A 类定点医疗机构。清华长庚医院周边人口稠密，一期工程设置床位 1000 张，医疗服务范围以天通苑社区为核心，同时向南可覆盖到霍营、东小口镇，向北可覆盖到北七家、小汤山等地区，它的成立弥补了天通苑地区多年来没有公立三级医院的空白，在一定程度上解决了区域内常住人口的就医问题。经过两年多的运营，随着医院各项医疗数据指标的增长，但是现状医院在门急诊、医技用房占比较低，科研、教学等用房不足等问题。为解决天通苑地区百姓看病难的问题，满足临床医学研究与教学需求，推动疑难重症和高端医疗技术的进一步发展，促进医院整体健康可持续发展，北京清华长庚医院拟在现状院区实施北京清华长庚医院二期项目（以下简称“本项目”）。本项目位于现状北京清华长庚医院院区南侧，新建主体建筑总建筑面积 156072m²，床位数 500 张。

2019 年 3 月，本项目取得了《北京市发展和改革委员会关于下达 2019 年北京清华长庚医院二期项目前期工作计划的通知》（京发改(前期计划)[2019]13 号）；2019 年 2 月，本项目取得了《北京市规划和国土资源管理委员会昌平分局关于北京清华长庚医院二期项目“多规合一”协同平台初审意见的函》（京规划国土昌函[2019]101 号）。

1.2 环境影响评价工作过程

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》等有关环境保护法律、法规的规定，北京清华长庚医院委托北京中气京诚环境科技有限公司承担了本项目环境影响评价工作。环评单位接受委托后，认真研读了建设单位提供的可研、设计资料，收集了与项目有关的监测与调查资料，进行了初步工程分析、开展了初步的环境现状调查；在环境影响识别和评价因子筛选、明确评价重点和环境保护目标、确定工作等级、评价范围和评价标准的基础上，制定了有针对

性的工作方案；进一步开展了环境现状调查，并进行了现场采样监测；进行了本项目的工程分析，开展本项目的建设和运行对各环境要素的影响预测评价，对拟采取的污染防治措施开展技术经济论证，梳理项目污染物排放清单等，在此基础上，编制完成《北京清华长庚医院二期项目环境影响报告书》。本次环评不包含辐射环境影响评价，含电磁、电离的设备或设施（包括放射性同位素和射线装置相关内容），由建设单位在最终确定设备或设施的购买数量和型号后，另行根据北京市生态环境局的辐射管理规定申报审批。

本项目环境影响评价工作程序见图 1.2-1。

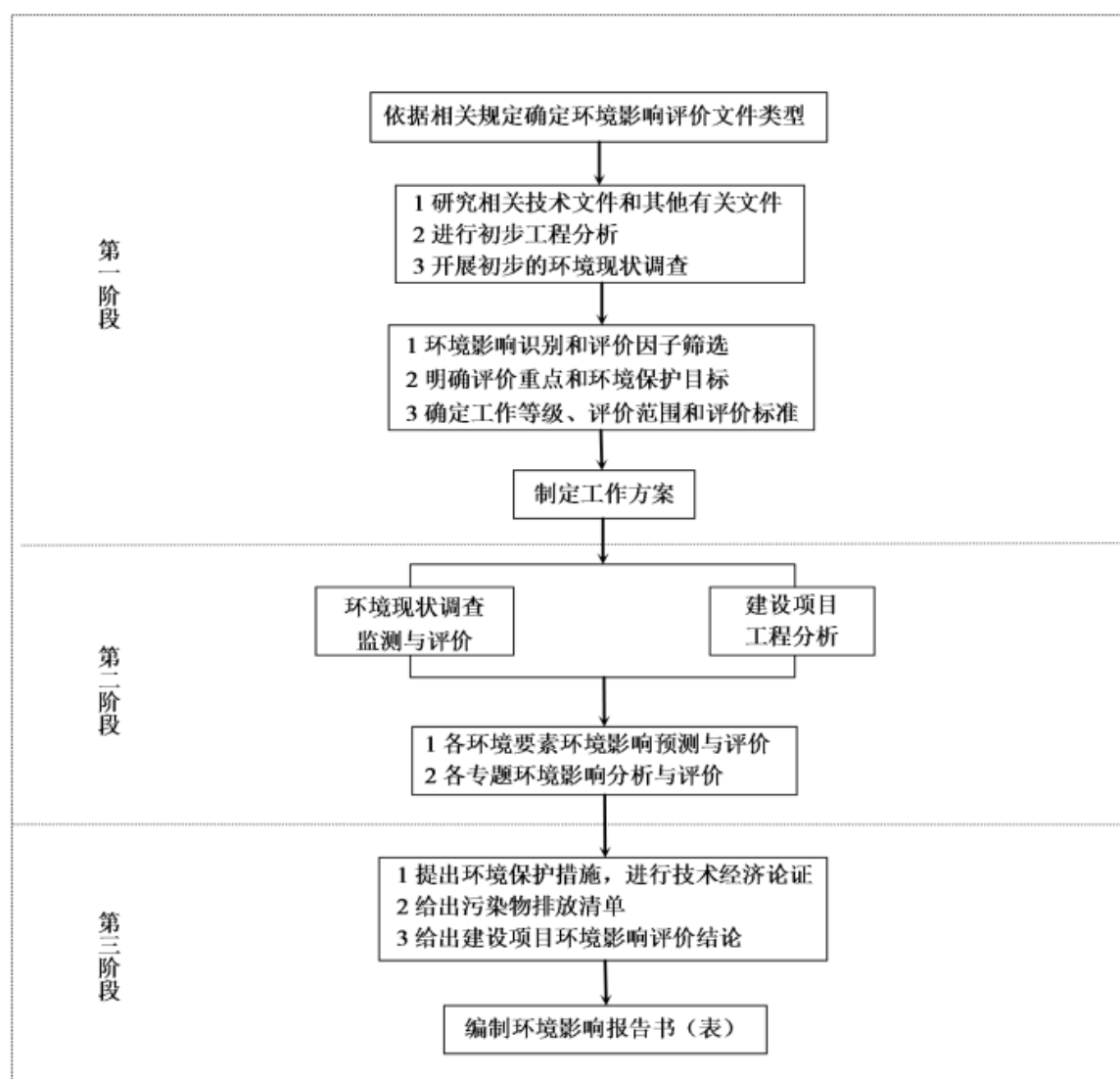


图 1.2-1 本项目环境影响评价工作程序

1.3 分析判定相关情况

（1）产业政策符合性

①与《产业结构调整指导目录(2011 年本, 2013 年修正)》符合性分析

根据国家发展改革委《产业结构调整指导目录(2011 年本)(2013 年修正)》, 本项目属于鼓励类第三十六项第 29 条: 医疗卫生服务设施建设。因此本项目符合国家产业政策要求。

②与北京市产业政策符合性分析

根据《北京市产业结构调整指导目录(2007 年本)》(京发改[2007]2039 号), 本项目属于鼓励类第二十五项第 13 条: 基本医疗、计划生育、预防保健服务设施建设和运营; 本项目不属于《北京市新增产业的禁止和限制目录(2018 年版)》(京政办发〔2018〕35 号)中的禁止和限制产业。因此, 本项目符合北京市产业政策的要求。

(2) 规划符合性

(1)《北京市昌平区国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》相符性分析

《北京市昌平区国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》指出: 推进区域医疗资源优化配置。深化医药卫生体制改革, 实现基本医疗和公共卫生服务全覆盖, 不断提高居民健康水平。集中解决定向安置房地区、边远山区医疗资源不足问题, 积极推进**清华长庚医院二期**、中医医院迁址工程建设, 完成区医院改扩建、中西医结合医院住院楼项目建设, 整合南口地区医疗资源, 打造一家二级甲等综合医院, 带动西部医疗资源整体水平提升。

本项目符合《北京市昌平区国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》要求, 是昌平区十三五期间积极推进项目, 本项目建设有利于推进昌平区医疗资源优化配置。

(2)《优化提升回龙观天通苑地区公共服务和基础设施三年行动计划(2018—2020 年)》相符性分析

《优化提升回龙观天通苑地区公共服务和基础设施三年行动计划(2018—2020 年)》指出: 健全分层级卫生服务网络。坚持均衡配置、网络化管理, 着力强化基层卫生服务站点、人员配置, 提升基层医疗服务能力, 形成一刻钟社区卫生服务圈。合理利用优质医疗资源, 推进辖区医联体建设, 优化医疗卫生资源配置, 提升区域医疗卫生综合服务能力。2018 年, 完成**瑞旗家园社区卫生服务中心**和**天通苑北街道卫生服务中心**用房购置工作, 开工建设**中西医结合医院住院楼项目**; 2020 年, 开工建设**积水潭医院回龙观院区二期扩建工程**和**清华长庚医院二期妇儿中心项目**。

本项目是《优化提升回龙观天通苑地区公共服务和基础设施三年行动计划(2018—2020 年)》重点任务，有利于解决京北地区新生儿综合救治能力较弱现状，对于优化提升回龙观、天通苑地区的公共服务水平也具有十分重要的意义。

综上，本项目符合国家及北京市相关产业政策，符合《北京市昌平区国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》《优化提升回龙观天通苑地区公共服务和基础设施三年行动计划(2018—2020 年)》等要求。

1.4 关注的主要环境问题及环境影响

本项目施工期关注的主要环境问题及环境影响包括：施工噪声、扬尘、废水、建筑垃圾、生活垃圾等对周边环境的影响。

本项目运营期关注的主要环境问题及环境影响包括：医疗废水、医疗废物、设备噪声、实验室废气、地下车库废气等对周边环境的影响，以及周边道路交通噪声对本项目的噪声影响。

1.5 环境影响评价主要结论

北京清华长庚医院二期项目符合相关产业政策、规划要求，满足生态保护红线、环境质量底线和资源利用上线，不在环境准入负面清单内，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完善的处理处置措施。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，从环境保护角度分析本项目的建设是可行的。

2 总则

2.1 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，2015 年 1 月 1 日起施行）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修订并施行）；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2015 年 8 月 29 日修订，2016 年 1 月 1 日起施行）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月 27 日修订，2018 年 1 月 1 日起施行）；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2016 年 11 月 7 日修正并施行)；
- (6) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日起施行）；
- (7) 《中华人民共和国噪声环境污染防治法》（2018 年 12 月 29 日修订并施行）；
- (8) 《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月 1 日起施行）；
- (9) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日起施行）；
- (10) 《医疗机构管理条例》（国务院令第 666 号，2016 年 2 月 6 日修改施行）；
- (11) 《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 591 号，2011 年 2 月 16 日修订，2011 年 12 月 1 日起施行）；
- (12) 《医疗废物管理条例》（国务院令第 380 号，2003 年 6 月 4 日起施行）。

2.1.2 政府部门规章

- (1) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发[2013]37 号，2013 年 9 月 10 日）；
- (2) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发[2015]17 号，2015 年 4 月 2 日）；
- (3) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发[2016]31 号，2016

年 5 月 28 日)；

(4) 《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》(国发[2018]22 号, 2018 年 6 月 27 日)；

(5) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》(生态环境部部令第 1 号, 2018 年 4 月 28 日起施行)；

(6) 《国家危险废物名录》(环保部令第 39 号, 2016 年 3 月 30 日修订, 2016 年 8 月 1 日起施行)；

(7) 《医疗废物分类目录》(卫医发[2003]287 号)；

(8) 《关于印发<企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法(试行)>的通知》(环发[2015]4 号, 2015 年 1 月 9 日印发并施行)；

(9) 关于印发《突发环境事件应急预案管理暂行办法》的通知(环发[2010]113 号, 2010 年 9 月 28 日印发并施行)；

(10) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》(环发[2012]98 号, 2012 年 8 月 8 日印发)；

(11) 《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, 2012 年 7 月 3 日起印发并施行)；

(12) 《国务院办公厅关于印发突发事件应急预案管理办法的通知》(国办发[2013]101 号, 2013 年 10 月 25 日印发并施行)；

(13) 《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》(环办[2014]30 号, 2014 年 3 月 25 日印发)；

(14) 《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部部令第 4 号, 2019 年 9 月 1 日起施行)；

(15) 《危险废物转移联单管理办法》(环保总局令第 5 号, 1999 年 10 月 1 日起施行)；

(16) 《产业结构调整指导目录(2011 年本)》(发改委令第 9 号, 2011 年 6 月 1 日起施行)；

(17) 《国家发展改革委关于修改<产业结构调整指导目录(2011 年本)>有关条款的决定》(发改委令第 21 号, 2013 年 5 月 1 日起施行)；

(18) 《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》(环环评[2016]150 号)；

(19) 《医疗卫生机构医疗废物管理办法》（卫生部令第 36 号，2003 年 10 月 15 日起施行）；

(20) 《排污许可管理办法（试行）》（环境保护部令部令第 48 号，2018 年 1 月 10 日起施行）；

(21) 《固定污染源排污许可分类管理名录（2017 年版）》（环境保护部令第 45 号，2017 年 7 月 28 日起施行）；

(22) 《重点排污单位名录管理规定（试行）》（环办监测[2017]86 号，2017 年 11 月 27 日）。

2.1.2 北京市法规、规章

(1) 《北京市大气污染防治条例》（2018 年 3 月 30 日修正）；

(2) 《北京市打赢蓝天保卫战三年行动计划》（京政发[2018]22 号，2018 年 9 月 7 日）；

(3) 北京市环境保护局关于印发《北京市“十三五”时期大气污染防治规划》的通知（京环发[2017]25 号，2017 年 9 月 4 日）

(4) 《北京市人民政府关于印发 2012-2020 年大气污染治理措施的通知》（京政发[2012]10 号，2012 年 3 月 21 日）；

(5) 《北京市空气重污染应急预案（2016 年修订）》（京政发[2016]49 号，2016 年 11 月 12 日）；

(6) 《北京市水污染防治条例》（2018 年 3 月 30 日修正）；

(7) 北京市人民政府关于印发《北京市水污染防治工作方案》的通知（京政发[2015]66 号，2015 年 12 月 22 日）；

(8) 北京市人民政府关于印发《北京市土壤污染防治工作方案》的通知（京政发[2016]63 号，2016 年 12 月 24 日）；

(9) 《北京市环境噪声污染防治办法》（2007 年 1 月 1 日起施行）；

(10) 北京市环境保护局关于印发《北京市“十三五”时期环境噪声污染防治工作方案》的通知（京环发[2017]32 号，2017 年 9 月 27 日）；

(11) 《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）；

(12) 《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》（2016 年 8 月 19 日）；

(13) 《北京市建设工程施工现场管理办法》(2013 年 7 月 1 日)；

(14) 北京市人民政府办公厅关于印发市发展改革委等部门制定的《北京市新增产业的禁止和限制目录(2015 年版)》的通知(京政办发[2015]42 号, 2015 年 8 月 17 日)；

(15) 《昌平区空气重污染应急预案(2018 年修订)》(昌政发[2018]14 号, 2018 年 10 月 29 日)；

(16) 北京市人民政府办公厅关于印发市发展改革委等部门制定《北京市新增产业的禁止和限制目录(2018 年版)》的通知(京政办发[2018]35 号, 2018 年 9 月 6 日)。

(17) 《北京市医疗卫生机构医疗废物管理规定》(2009 年 12 月 1 日起施行)；

(19) 《北京市昌平区人民政府关于印发昌平区声环境功能区划实施细则的通知》(昌政发[2014]12 号, 2014 年 7 月 10 日)；

(20) 《北京市人民政府关于发布北京市生态保护红线的通知》(京政发[2018]18 号)；

(21) 《北京市生态环境局环境影响评价文件管理权限的建设项目目录(2018 年本)》(2019 年 2 月 12 日)；

(22) 《〈建设项目环境影响评价分类管理名录〉北京市实施细化规定(2018 版)》(2019 年 2 月 12 日)；

(23) 《北京市污染防治攻坚战 2019 年行动计划》(京政办发[2019]5 号)。

2.1.3 技术导则、规范

(1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)；

(2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)；

(3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)；

(4) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)；

(5) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2009)；

(6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2011)；

(7) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)；

(8) 《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ 964-2018)；

(9) 《建设项目危险废物环境影响评价指南》，环境保护部公告 2017 年第 43 号；

- (10) 《危险废物贮存污染控制标准》，（GB 18597-2001）；
- (11) 《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）；
- (12) 《固定污染源监测点位设置技术规范》（DB11/1195-2015）。
- (13) 《实验室危险废物污染防治技术规范》（DB11/T 1368-2016）；
- (14) 《医院污水处理工程技术规范》（HJ2029-2013）；
- (15) 《医院消毒卫生标准》（GB15982-1995）；
- (16) 《实验室 生物安全通用要求》（GB19489-2008）；
- (17) 《生物安全实验室建筑技术规范》（GB 50346-2011）。

2.1.4 相关规划

- (1) 《北京市昌平区国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》；
- (2) 《优化提升回龙观天通苑地区公共服务和基础设施三年行动计划(2018—2020 年)》。

2.1.5 其他依据

- (1) 《北京市清华长庚医院二期建设项目初步设计说明》，2019 年 8 月；
- (2) 《北京市发展和改革委员会关于下达 2019 年北京清华长庚医院二期项目前期工作计划的通知》（京发改(前期计划)[2019]13 号）；
- (3) 《北京市规划和国土资源管理委员会昌平分局关于北京清华长庚医院二期项目“多规合一”协同平台初审意见的函》（京规划国土昌函[2019]101 号）；
- (4) 建设单位提供的其他资料。

2.2 评价目的、原则

2.2.1 评价目的

(1) 通过实地调查、现场监测和类比分析，了解本项目所在地区的自然环境和环境质量现状，为分析工程的环境影响提供依据；

(2) 通过工程分析，确定本项目污染源的种类、源强、排放方式，拟采取的污染防治措施，分析污染物达标排放的可行性，预测和分析本项目建成投产后对当地环境可能造成影响的程度与范围；

(3) 对本项目的污染防治措施的可行性、可靠性进行技术经济论证。

通过上述分析和评价，从环境保护的角度，论述本项目建设的可行性，为主管部门和环境管理部门的决策、建设单位进行环境管理以及设计单位优化设计提供科

学依据。

2.2.2 评价原则

按照以人为本，建设资源节约型，环境友好型社会和科学发展的要求，在评价过程中要突出“依法评价”、“科学评价”、“突出重点”的原则，突出环境影响评价的源头预防作用，坚持保护和改善环境质量。

2.3 环境影响识别与评价因子

2.3.1 环境影响识别

施工期土建工程会产生噪声、扬尘、污水、固废等对环境的影响，施工期的环境影响受施工期时段控制，影响是暂时的、局部的，当施工结束后，影响将随之消失或减缓。

根据本项目工程特点，营运期病理科实验室废气、地下车库废气排放将对大气环境产生一定影响；医疗废水、生活污水等污水处理可能对地下水有影响；医疗废物暂存可能会对周围环境产生影响；设备噪声可能对周边声环境产生影响。

本项目对环境的影响识别结果表 2.3-1。

表 2.3-1 环境影响识别表

阶段	污染因素	环境要素					
		大气	地表水	地下水	声	土壤	生态
施工期	噪声	○	○	○	▲	○	○
	扬尘	●	○	○	○	○	○
	场地清理、开挖	●	○	○	●	○	▲
	生活污水	○	●	△	○	○	○
	施工废水	○	●	△	○	○	○
	车辆运输	●	○	○	△	○	○
运营期	噪声	○	○	○	▲	○	○
	废气	▲	○	○	○	○	○
	废水	○	△	△	○	△	○
	固体废物	○	△	△	○	△	○
●有影响，▲有轻微影响，△可能有影响，○没有影响，★有益影响							

2.3.2 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 2.4-1。

表 2.3-2 本项目评价因子一览表

评价要素	评价类型	评价因子
大气	环境质量现状	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO和O ₃
	污染源评价	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、CO、NO _x 、THC、油烟、非甲烷总烃

	总量控制	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物
地表水	污染源评价	BOD ₅ 、COD _{Cr} 、SS、NH ₃ -N、粪大肠菌群数、总余氯
	总量控制	COD _{Cr} 、NH ₃ -N
地下水	环境质量现状	pH、总硬度（以 CaCO ₃ 计）、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、高锰酸盐指数、硝酸盐、亚硝酸盐、氟化物、砷、铬(六价)
	环境影响预测	氨氮、COD _{Mn}
噪声	环境质量现状	等效连续 A 声级 Leq: dB(A)
	环境影响预测	等效连续 A 声级 Leq: dB(A)
土壤	土壤环境现状	45 项基本因子：重金属和无机物（砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍）；挥发性有机物（四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯）；半挥发性有机物（硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、茈、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘）。
固体废物	污染源评价	一般固废、危险废物

2.4 评价标准

2.4.1 大气环境评价标准

2.4.1.1 环境空气质量标准

本项目基本污染物中 SO₂、NO₂、PM_{2.5}、PM₁₀、CO、O₃ 执行国家《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准，非甲烷总烃参照《大气污染物综合排放标准详解》中 Cm 取值规定，具体见表 2.4-1。

表 2.4-1 环境空气质量标准

序号	污染物	平均时间	浓度限值	单位	标准来源
1	PM ₁₀	24 小时平均	150	μg/m ³	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准
		年平均	70		
2	PM _{2.5}	24 小时平均	75		
		年平均	35		
3	CO	24 小时平均	4	mg/m ³	
		1 小时平均	10		
4	SO ₂	1 小时平均	500	μg/m ³	
		24 小时平均	150		
		年平均	60		
5	NO ₂	1 小时平均	200		
		24 小时平均	80		
		年平均	40		

序号	污染物	平均时间	浓度限值	单位	标准来源
6	臭氧	日最大 8 小时平均	160		
		1 小时平均	200		
7	非甲烷总烃	一次	2	mg/m ³	参照《大气污染物综合排放标准详解》中 Cm 取值规定

2.4.1.2 大气污染物排放标准

(1) 锅炉烟气

本项目需对现状锅炉房进行增容改造，原有 2 台 5.6WM 有压热水锅炉改造为 3 台 5.6WM 真空热水锅炉，通过 1 根烟囱排放，烟囱高度 23m。锅炉烟气排放执行北京市《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”，其标准限值见表 2.4-2。

表 2.4-2 锅炉大气污染物排放浓度限值（摘录）

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) 实验室挥发性废气

本项目实验废气经送排风系统配套安装的活性炭装置净化后由楼顶排放，排气筒高 62m。本项目实验废气执行北京市《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）中相关限值要求，具体见表 2.4-3。

表 2.4-3 实验室废气排放标准

项目	排气筒高度（m）	最高允许排放速率（kg/h）	最高允许排放浓度（mg/m ³ ）
非甲烷总烃	62	84.568	50

(3) 食堂油烟废气

本项目在地下一层设置营养食堂，属于“大型”规模，运营期厨房油烟排放标准执行《餐饮业大气污染物排放标准》（DB11/1488-2018）中“大型”标准，即油烟最高允许排放浓度 1.0mg/m³，净化措施最低去除效率为 95%。饮食业单位的规模划分参数见表 2.4-4，饮食业单位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 2.4-5。

表 2.4-4 饮食业单位的规模划分

规模	小型	中型	大型
基准灶头数	≥1, <3	≥3, <6	≥6
对应灶头总功率 (10 ⁸ J/h)	1.67, <5.00	≥5.00, <10	≥10
对应排气罩灶面总投影面积 (m ²)	≥1.1, <3.3	≥3.3, <6.6	≥6.6
经营场所使用面积 (m ²)	≤150	>150, ≤500	>500
就餐座位数 (座)	≤75	>75, ≤250	>250

表 2.4-5 饮食业油烟最高允许排放浓度和油烟净化设施最低去除效率

污染物项目	净化设备的污染物去除率 (%)			最高允许排放浓度 (mg/m ³)
	小型	中型	大型	
油烟	≥90	≥90	≥95	1.0
颗粒物	≥80	≥85	≥95	5.0
非甲烷总烃	≥65	≥75	≥85	10.0

(4) 地下车库废气

本项目地下一层、地下二层设置地下车库，地下停车位共计 1842 个，均采用机械通风，共设置 10 个地下车库排风口，高度 2.5m 执行北京市《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2017) 中相关限值要求，排气筒高度不能满足高于 200m 范围内最高建筑 5m 以上，按照“5.1.4”要求排放速率严格 50% 执行，具体见表 2.4-6。

表 2.4-6 地下车库大气污染物排放标准

项目	排气筒高度 (m)	最高允许排放速率 (kg/h)	无组织排放监控浓度限值 (mg/m ³)	最高允许排放浓度 (mg/m ³)
NO _x	2.5	0.0030	0.12	0.6
非甲烷总烃		0.025	1.0	5.0
CO		0.0764	3.0	15

(5) 备用发电机排气

本项目地下一层设置 2 台 1000kW 柴油发电机，作为应急备用电源；当两路电源均断电时，保证医院正常运行。柴油发电机排气执行国家《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法(中国第三、四阶段)》(GB 20891-2014) 中第三阶段的排放限值要求，见表 2.4-7。

表 2.4-7 非道路用柴油发电机排气污染物限值

柴油机净功率 P	污染物排放限值 (g/kw h)		
	CO	HC+NO _x	PM
P>560kw	3.5	6.4	0.20

2.4.2 水环境评价标准

2.4.2.1 水环境质量标准

(1) 地表水环境质量标准

项目距离最近的地表水体为东南侧 1.5km 处的清河下段，根据《北京市五大水系各河流、水库水体功能划分和水质分类》的规定，清河下段水体功能为一般景观娱乐用水区，属于V类功能水体，执行国家《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）中的V类标准值。详见表 2.4-8。

表 2.4-8 地表水环境质量标准（摘选） 单位：mg/L，pH 值除外

序号	项 目	V 类标准值
1	pH	6~9
2	溶解氧	≥2
3	高锰酸盐指数	≤15
4	氨氮	≤2.0
5	总磷(以 P 计)	≤10
6	COD	≤40
7	BOD ₅	≤10
8	粪大肠菌群（个/L）	≤40000
9	石油类	≤1.0
10	硫化物	≤1.0

(2) 地下水质量标准

项目所在区地下水环境执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准，详见表 2.4-9。

表 2.4-9 地下水质量标准（摘选） 单位：mg/L，pH 除外

序号	项 目	III类标准
1	pH	6.5-8.5
2	总硬度(以 CaCO ₃ 计)	≤450
3	溶解性总固体	≤1000
4	硫酸盐(SO ₄ ²⁻)	≤250
5	氯化物(Cl ⁻)	≤250
6	铁	≤0.3
7	锰	≤0.1
8	硝酸盐(以 N 计)	≤20
9	亚硝酸盐（以 N 计）	≤1.00
10	氟化物	≤1.0
11	砷	≤0.01
12	铬（六价）	≤0.05

2.4.2.2 水污染物排放标准

本项目产生的废水主要为生活污水和医疗废水，经现状医院污水处理站处理后，排入市政管网。项目排水水质氨氮执行北京市《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水污染物排放限值”的要求，其余指标执行《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）表 2 中的预处理标准。具体标准限值见表 2.4-10。

表 2.4-10 本项目排水水质执行标准（摘录） 单位：mg/L

污染物	pH	COD	BOD ₅	SS	余氯	粪大肠菌群数(MPN/L)	氨氮	动植物油
排放限值	6~9	250	100	60	2~8（接触时间 ≥1h）	5000	45	20

2.4.3 声环境影响评价标准

2.4.3.1 声环境质量标准

根据《北京市昌平区人民政府关于印发昌平区声环境功能区划实施细则的通知》（昌政发〔2014〕12 号），本项目所在区域声环境功能区为 1 类区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准，即昼间 55dB(A)，夜间 45dB(A)。根据“昌政发〔2014〕12 号”中规定，“城市主干路、城市次干路、城市轨道交通（地面段）相邻功能区类型为 1 类区时，城市主干路、城市次干路、城市轨道交通（地面段）两侧 50m 范围内为 4a 类功能区”。长庚医院用地西侧临立汤路（城市快速路）、东侧临立水桥北路（城市支路）、南侧临太平庄中一街（城市支路）、北侧太平庄中二街（规划城市次干路），根据昌政发〔2014〕12 号，立汤路、太平庄中二街距道路 50m 范围执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a 类标准，其余区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准。本项目执行的声环境质量标准限值见表 2.4-11。

表 2.4-11 声环境质量标准 单位：dB(A)

适用标准	昼间	夜间	适用范围
1类	55	45	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
4a 类	70	55	城市快速路、城市主干路、城市次干路等两侧 50m 范围

2.4.2.2 噪声排放标准

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12535-2011）的有关规定，标准限值见表 2.4-12。

表 2.4-12 施工期噪声执行标准限值 等效声级: dB(A)

时段	昼间	夜间
标准值	70	55

项目运营期西厂界、北厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 4 类标准限值,东厂界、南厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 1 类标准限值,具体见表 2.4-13。

表 2.4-13 工业企业厂界环境噪声排放标准 单位: dB(A)

厂界	级别	时段	
		昼间	夜间
西、北厂界	4 类	70	55
东、南厂界	1 类	55	45

2.4.2.3 其他标准

(1) 室内声环境标准

本项目为医院,其室内环境执行《民用建筑隔声设计规范》(GB50118-2010)中医院建筑主要房间室内允许噪声级,具体见表 2.4-14。

表 2.4-14 医院建筑主要房间室内允许噪声级

房间名称	允许噪声级(A声级, dB)			
	高要求标准		低限标准	
	昼间	夜间	昼间	夜间
医护人员休息室	≤40	≤35	≤45	≤40
各类重症监护室	≤40	≤35	≤45	≤40
诊室	≤40		≤45	
手术室、分娩室	≤40		≤45	
洁净手术室	--		≤50	
听力测听室	--		≤40	
化验室、分析化验室	--		≤40	
入口大厅、候诊厅	≤50		≤55	

(2) 建筑物门窗隔声标准

建筑物门窗隔声标准执行《民用建筑隔声设计规范》(GB50118-2010)中医院建筑 6.2.3 节“外墙、外窗和门的空气声隔声性能应符合表 6.2.3 的规定”。具体见表 2.4-15。

表 2.4-15 外墙、外窗和门的空气声隔声标准

构建名称	空气声隔声单值评价量+频谱增减量 (dB)	
外墙	计权隔声量+交通噪声频谱增加量 R_w+C_{tr}	≥45
外窗	计权隔声量+交通噪声频谱增加量	≥30 (临街一侧病房)

	R_w+C_{tr}	≥ 25 (其他)
门	计权隔声量+交通噪声频谱增加量 R_w+C	≥ 30 (听力测听室)
		≥ 20 (其他)

2.4.5 土壤环境评价标准

本项目土壤环境执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第一类用地筛选值标准，具体见表 2.4-16。

表 2.4-16 建设用地土壤筛选值（基本项目） 单位：mg/kg

序号	污染物项目	CAS 编号	第一类用地筛选值
重金属和无机物			
1	砷	7440-38-2	20
2	镉	7440-43-9	20
3	六价铬	18540-29-9	3.0
4	铜	7440-50-8	2000
5	铅	7439-92-1	400
6	汞	7439-97-6	8
7	镍	7440-02-0	150
挥发性有机物			
8	四氯化碳	56-23-5	0.9
9	氯仿	67-66-3	0.3
10	氯甲烷	74-87-3	12
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	3
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	0.52
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	12
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	66
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	10
16	二氯甲烷	75-09-2	94
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	1
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	2.6
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	1.6
20	四氯乙烯	127-18-4	11
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	701
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	0.6
23	三氯乙烯	79-01-6	0.7
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.05
25	氯乙烯	75-01-4	0.12
26	苯	71-43-2	1
27	氯苯	108-90-7	68
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560

29	1,4-二氯苯	106-46-7	5.6
30	乙苯	100-41-4	7.2
31	苯乙烯	100-42-5	1290
32	甲苯	108-88-3	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3, 106-42-3	163
34	邻二甲苯	95-47-6	222
半挥发性有机物			
35	硝基苯	98-95-3	34
36	苯胺	62-53-3	92
37	2-氯酚	95-57-8	250
38	苯并[a]蒽	56-55-3	5.5
39	苯并[a]芘	50-32-8	0.55
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	5.5
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	55
42	蒽	218-01-9	490
43	二苯并[a,h]蒽	53-70-3	0.55
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	5.5
45	萘	91-20-3	25

2.4.4 固体废物评价标准

生活垃圾执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2004.12.29 修改）及北京市的有关规定。

医疗垃圾、废活性炭及化学试剂等属于危险废物，执行《关于危险废物转移联单管理办法》、《危险废物贮存污染控制标准》、《实验室危险废物污染防治技术规范》（DB11/T 1368-2016）、《危险废物贮存污染物控制标准》（GB18597-2001）以及北京市环境保护局“关于执行《危险废物转移联单管理办法》的通知”中的有关规定。

2.5 评价工作等级及评价范围

2.5.1 大气环境

（1）评价等级

本项目营运期大气污染物主要为锅炉烟气及实验废气。根据《环境评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中 5.3 节工作等级的确定方法，结合项目工程分析结果，选择正常排放的主要污染物及排放参数，采用附录 A 推荐模型中的 AERSCREEN 模式计算项目污染源的最大环境影响，然后按评价工作分级判据进行分级。

① $P_{\max}$ 及 $D_{10\%}$ 的确定

依据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中最大地面浓度占标率 P_i 定义如下:

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

式中:

P_i —第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率, %;

C_i —采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度, $\mu\text{g}/\text{m}^3$;

C_{0i} —第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准; $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

② 评价等级判别表

评价工作等级判定见表 2.5-1。

表 2.5-1 评价工作等级判定表

评价工作等级	评价工作分级判据
一级	$P_{\max} \geq 10\%$
二级	$1\% \leq P_{\max} < 10\%$
三级	$P_{\max} < 1\%$

③ 污染源参数

主要废气污染源排放参数见下表:

表 2.5-2 主要废气污染源参数一览表

污染源名称	排气筒底部中心坐标 (°)		排气筒 底部海 拔高度 (m)	排气筒参数				污染物 名称	排放速 率	单位
	经度	纬度		高度 (m)	内径 (m)	温度 (°C)	流速 (m/s)			
锅炉烟气	116.414825	40.072939	26.0	23.0	1	85.0	15.0	NO _x	0.310	kg/h
								SO ₂	0.043	
								颗粒物	0.0088	
实验废气	116.414825	40.072939	26.0	60.0	0.3	20.0	11.0	NMHC	0.0346	kg/h

④ 估算模式所用参数

估算模式所用参数下表。

表 2.5-3 估算模型参数表

参数		取值
城市农村/选项	城市/农村	城市
	人口数(城市人口数)	143
最高环境温度		41.9 °C
最低环境温度		-15.7 °C

土地利用类型		城市
区域湿度条件		中等湿度
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率(m)	90
是否考虑海岸线熏烟	考虑海岸线熏烟	否
	海岸线距离/km	/
	海岸线方向/°	/

⑤评价工作等级判断

本项目主要污染源的正常排放的污染物的 $P_{\max}$ 和 $D_{10\%}$ 预测结果如下：

表 2.5-4 $P_{\max}$ 和 $D_{10\%}$ 预测和计算结果一览表

污染源名称	评价因子	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	$C_{\max}$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	$P_{\max}$ (%)	$D_{10\%}$ (m)
锅炉烟气	NO _x	250.0	7.0	2.8	/
	SO ₂	500.0	1.0	0.2	/
	颗粒物	450.0	0.0	0	/
实验废气	NMHC	2000.0	2.0	0.1	/

由上表可知，本项目 $P_{\max}$ 最大值出现为锅炉排放的 NO_x， $P_{\max}$ 值为 2.8%， $C_{\max}$ 为 7.0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)分级判据，确定本项目大气环境影响评价工作等级为二级。

(2) 评价范围

本项目的大气环境影响评价等级为二级评价，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)的规定，确定本次大气环境影响评价范围为：以项目厂址为中心，边长 5km 的矩形区域。

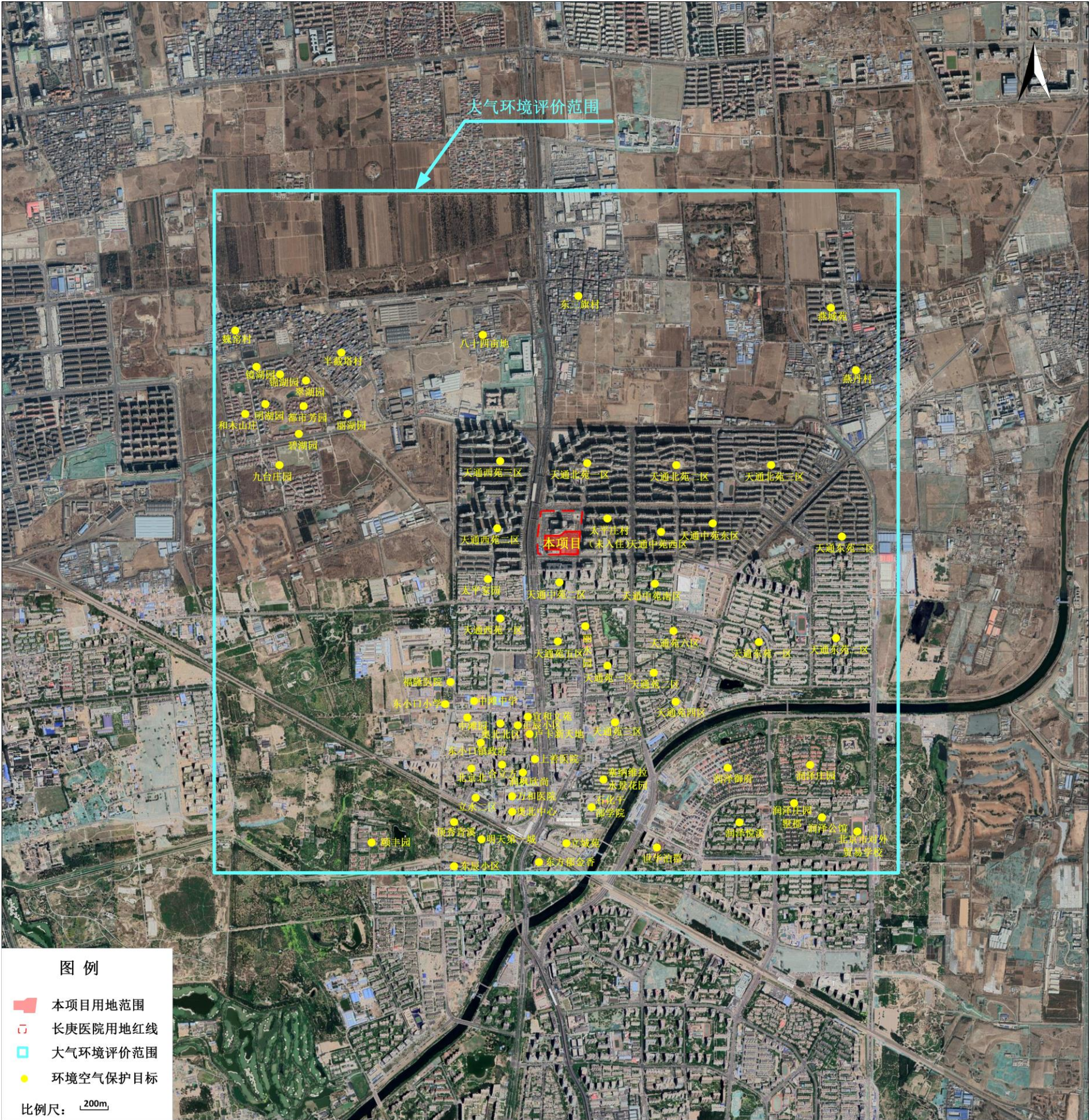


图 2.5-1 本项目大气环境影响评价范围图

2.5.2 地表水环境

本项目污水主要为医疗废水和生活污水，经医院现状污水处理站处理达标后，排入市政管网进入清河第二再生水厂处理。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）规定，本项目属于间接排放项目，地表水环境影响评价等级确定为三级 B，主要进行污水排放的达标性及污水处理厂接纳本项目可行性分析。

2.5.3 地下水环境

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）附录 A“地下水环境影响评价行业分类表”，北京清华长庚医院定位为三级甲等综合医院，本次评价按照三甲类医院扩建项目进行考虑，地下水环境影响评价类别为Ⅲ类。本项目不属于地下水环境的敏感区和较敏感区。因此，依据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ 610-2016）中 6.2.2 建设项目评价工作等级划分，本项目地下水环境评价工作等级为三级。

2.5.4 声环境

（1）评价等级

本项目噪声源主要是空调机组冷却塔、地下车库风机、水泵等。除冷却塔外，其余设备均位于地下，并将采取消声减噪措施。拟本项目所在地属于声环境功能区 1 类和 4a 类区，建设前后评价范围内敏感点噪声级增量在 3dB(A)以下，受影响人口数量变化不大，按照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）的有关规定，确定本次声环境影响评价工作等级为二级。

（2）评价范围

本项目声环境评价范围为北京清华长庚医院及外延 200m 的区域。



图 2.5-1 本项目声环境影响评价范围图

2.5.5 土壤环境

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），本项目属于“社会事业与服务业”中的“其他”，为IV类项目，不开展土壤环境影响评价工作。本项目自身为敏感目标，本次评价对土壤环境现状进行调查。

2.5.6 环境风险

本项目病理科使用部分化学试剂，常用的化学品涉及《建设项目环境风险评价技术导则》附录 B 中重点关注的危险物质及临界量的为甲醇、丙酮、二甲苯、乙酸、异丙醇、三氯甲烷、柴油等。危险物质数量与临界量比值（Q）<1，具体见表。因此，环境风险潜势为I，进行简单分析。

表 2.5-5 危险物质数量与临界量比值表

序号	物质名称	最大储存量(t)	临界量(t)	Q
1	甲醇	0.0055	10	0.00055
2	丙酮	0.0048	10	0.00048
3	二甲苯	0.0264	10	0.00264

4	乙酸	0.0032	10	0.000315
5	异丙醇	0.0071	10	0.000707
6	三氯甲烷	0.0120	10	0.0012
7	柴油	1	2500	0.0004
合计				0.006292

2.6 环境保护目标

2.6.1 环境空气保护目标

本项目评价范围不涉及风景名胜区、自然保护区和其他需特殊保护的地区，将评价范围内的村庄、居住区和学校作为环境空气保护目标。具体见表 2.6-1。

表 2.6-1 本项目环境空气保护目标

环境要素	保护目标	相对用地红线		保护对象	功能要求
		位置	最近距离 (m)		
环境空气	天通北苑一区	N	55	居民区	二类环境空气功能区
	天通中苑二区	S	155	居民区	
	天通西苑二区	W	110	居民区	
	太平庄村（未入住）	E	40	居民区	
	天通西苑三区	NW	125	居民区	
	天通中苑西区	E	420	居民区	
	天通中苑东区	E	750	居民区	
	天通东苑一区	SE	1180	居民区	
	天通东苑二区	SE	1770	居民区	
	天通东苑三区	E	1590	居民区	
	天通北苑二区	ENE	410	居民区	
	天通北苑三区	ENE	1020	居民区	
	燕丹村	NE	2050	居民区	
	燕城苑	NE	2080	居民区	
	东三旗村	N	1100	居民区	
	八十四亩地	NNW	1170	居民区	
	半截塔村	NW	1600	居民区	
	魏窑村	NW	2330	居民区	
	锦湖园	NW	2150	居民区	
	镜湖园	NW	2260	居民区	
	翠湖园	NW	1860	居民区	
	丽湖园	NW	1490	居民区	
	碧湖园	NW	1740	居民区	
	都市芳园	NW	1800	居民区	
	明湖园	NW	2040	居民区	

	禾木山庄	NW	2190	居民区	
	九台庄园	W	1620	居民区	
	太平家园	SW	220	居民区	
	天通西苑一区	SW	410	居民区	
	东小口小学	SW	1170	学校	
	中滩中学	SSW	1110	学校	
	北京市福隆医院	SW	990	医院	
	中滩园	SSW	1260	居民区	
	宜和文苑	SSW	1170	居民区	
	奥北北区	SSW	1260	居民区	
	正辰小区	SSW	1300	居民区	
	卢卡新天地	SSW	1280	居民区	
	东小口镇政府	SSW	1480	政府	
	北京北	SSW	1600	居民区	
	合立方	SSW	1530	居民区	
	北京上善医院	SSW	1480	医院	
	润枫欣尚	SSW	1500	居民区	
	立水二区	SSW	1820	居民区	
	万和医院	SSW	1800	医院	
	奥北中心	SSW	1870	居民区	
	顶秀青溪	SSW	2220	居民区	
	明天第一城	SSW	2260	居民区	
	东辰小区	SSW	2340	居民区	
	颐丰园	SW	2300	居民区	
	天通中苑南区	SE	450	居民区	
	天通苑一区	S	720	居民区	
	天通苑二区	SE	940	居民区	
	天通苑三区	S	360	居民区	
	天通苑四区	SE	1130	居民区	
	天通苑五区	S	1080	居民区	
	天通苑六区	SE	590	居民区	
	丽水园	S	380	居民区	
	塞纳维拉	S	1480	居民区	
	石油化工干部学院	S	1700	学校	
	立城苑	S	2030	居民区	
	东方郁金香	S	2250	居民区	
	润泽御府	SE	1750	居民区	
	润泽庄园	SE	2010	居民区	
	润泽庄园墅郡	SE	2340	居民区	

	润泽公馆	SE	2460	居民区	
	润泽悦溪	SE	2120	居民区	
	世华泊郡	SE	2200	居民区	
	北京市对外贸易学校	SE	2780	学校	

2.6.2 声环境环境保护目标

本项目评价范围内声环境保护目标见表 2.6-2。

表 2.6-2 本项目声环境保护目标

环境要素	保护目标	相对用地红线		保护对象	功能要求
		位置	最近距离 (m)		
声环境	天通北苑一区	N	55	居民区	《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类区
	天通中苑二区	S	155	居民区	
	天通西苑二区	W	110	居民区	
	太平庄村 (未入住)	E	40	居民区	
	天通西苑三区	NW	125	居民区	

2.6.3 地表水环境保护目标

本项目地表水环境保护目标见表 2.6-3。

表 2.6-3 本项目地表水环境保护目标

环境要素	保护目标	相对用地红线		功能要求
		位置	最近距离 (m)	
地表水环境	清河下段	S	1500	V类水体

2.6.4 地下水环境保护目标

本项目地下水环境保护目标见表 2.6-4。

表 2.6-4 本项目地下水环境保护目标

环境要素	保护目标	功能要求
地下水环境	区域地下水环境	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中III类标准

2.6.5 土壤环境保护目标

本项目土壤环境保护目标见表 2.6-5。

表 2.6-5 本项目地下水环境保护目标

环境要素	保护目标	功能要求
土壤环境	区域土壤环境	《地下水质量标准》(GB/T14848-93)中III类标准

3 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

项目名称：北京清华长庚医院二期项目

建设单位：北京清华长庚医院

建设地点：北京市昌平区天北街道现状北京清华长庚医院用地范围内

项目四至：北京清华长庚医院西至立汤路，东至立水桥北路，北至太平庄中二街，南至太平庄中一街。本项目位于北京清华长庚医院东南侧，项目东侧紧邻立水桥北路，南侧主楼紧邻太平庄中一街、裙楼邻 3 号楼，西侧为院区道路及绿化带，北侧为 1 号门诊住院楼、2 号东配楼。

总投资：工程总投资为 166604 万元。

建设性质：扩建

项目建设周期：本项目建设周期为两年，其中施工期为 18 个月。

床位及门急诊量：床位规模 500 床，日均门诊量 2000 人次。

本项目地理位置图见图 3.1-1，周边关系见图 3.1-2。

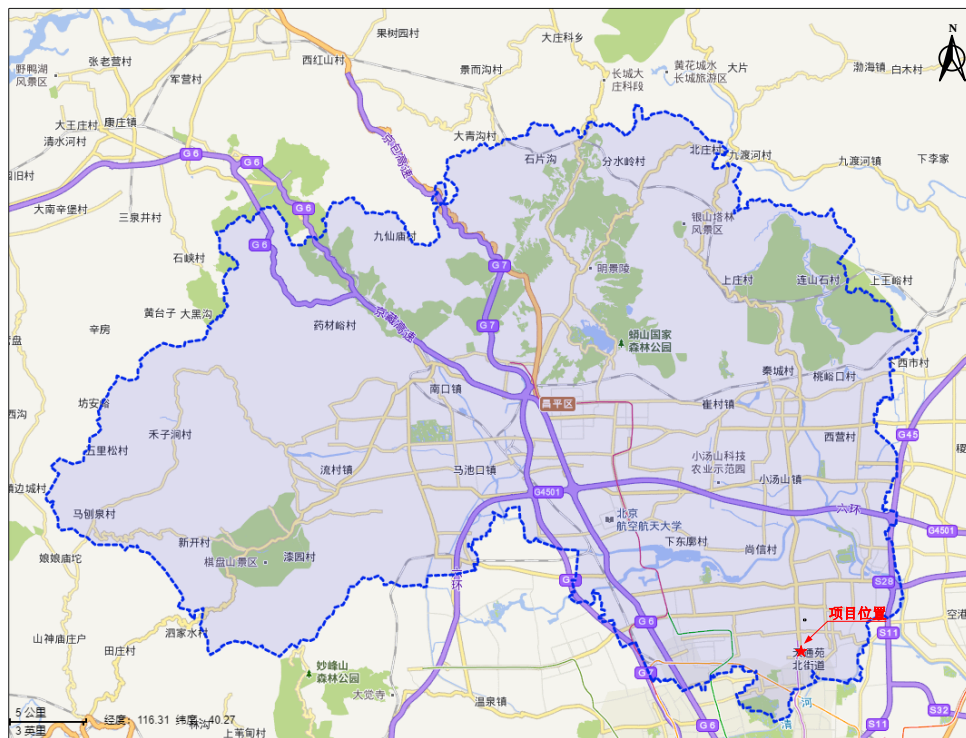


图 3.1-1 本项目地理位置图



图 3.1-2 项目周边关系图

3.1.2 工程建设内容及规模

本项目新建医疗综合楼，地上 13 层、地下 4 层，总建筑面积 156072 平方米（其中地上建筑面积 76472 平方米，地下建筑面积 79600 平方米），床位 500 张。本项目主要经济技术指标见表 3.1-1。

表 3.1-1 本项目主要经济技术指标一览表

序号	名称	单位	指标	备注
一	本项目总建筑面积	m ²	156072	
	其中：地上建筑面积	m ²	76472	门诊、急诊、医技、病房等
	地下建筑面积	m ²	79600	营养厨房、餐厅、医技、停车库、人防等
二	地下车库面积	m ²	56024	
三	床位数	张	500	

序号	名称	单位	指标	备注
四	建筑层数	层	地上 13 层、 地下 4 层	
五	建筑高度	m	61	
六	机动车停车位	辆	1842	全部为地下
七	设计日均门急诊量	人次	2000	
八	本项目总投资估算	万元	166604	

3.1.3 项目总平面布置

本项目位于现状医院 1、2 号楼和 3 号楼之间。与 1、2 号楼之间通过连廊相连，且形成景观良好的中心绿地。中心共享景观区，是整个用地的空间核心、生态核心与景观核心，营造一个与城市生态网络和开放空间架构融合的可持续发展的生态空间。

本项目主要包括门急诊、医技、病房等用房。其中门急诊和医技部分主要位于裙房，病房位于中心绿地南侧的高层部分。门/急诊主要包括普通门诊、急重症中心、儿科、妇产科、肝胆胰中心、神经中心等。手术部位于裙房的顶层。

本项目总体平面布置图 3.1-3

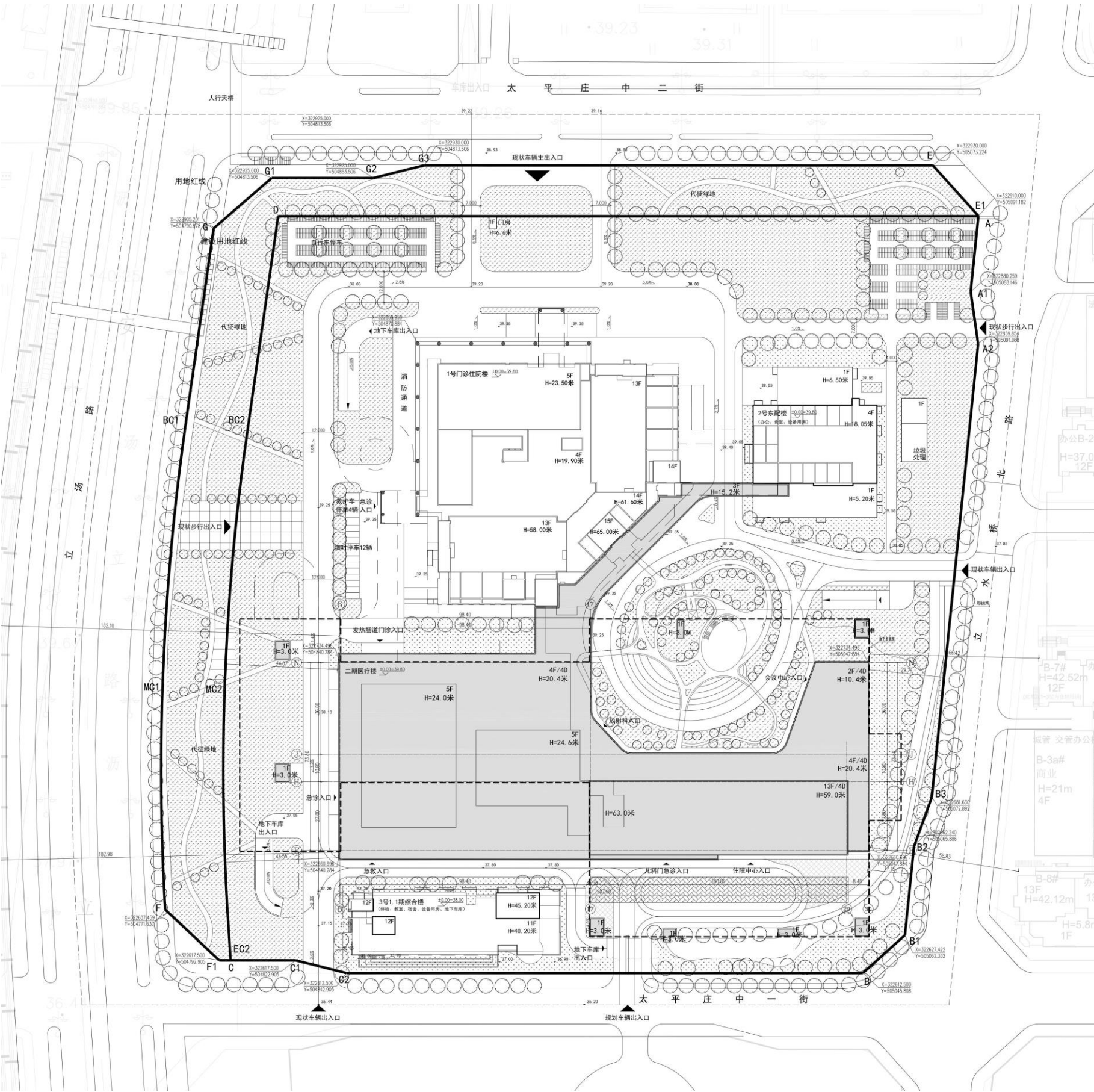


图 3.1-3 本项目平面布置图

3.1.4 功能布局

本二期项目地下层主要为设备用房、机动车停车库（停车数量共 1842 辆）、库房、食堂、餐厅等。地下四层和地下三层局部为战时人防工程，面积共 9392 平方米，战时用途为 6 级物资库；首层~五层为门诊、急诊、手术及辅助等用房；六层~十三层为病房。本项目建筑各层功能见表 3.1-2。

表 3.1-2 本项目建筑各层功能一览表

地下四层	设备用房、机动车停车库（停车数量共 490 辆）。地下四层局部为战时人防工程，面积共 9392 平方米，战时用途为 6 级物资库、5 级中心医院固定电站
地下三层	设备用房、机动车停车库（停车数量共 484 辆）
地下二层	网络通信机房、进线间、制冷机房等设备用房、机动车停车库（局部机械停车，停车数量共 711 辆）
地下一层	UD、药库、中药库、资材供应处、放疗科、核素病房、营养食堂、餐厅、病案库、给水机房、热水机房、变配电室、柴油发电机房、安防监控中心等设备用房、机动车停车库（局部机械停车，停车数量共 157 辆）
首层	门诊住院大厅、儿科门急诊、儿童保健、急重症中心、影像科、发热肠道门诊、报告厅、会议室、设备用房
二层	收费/挂号/取药处、妇产科门诊、妇产科临床实验室、生殖中心、孕妇学校、检验科、设备用房
三层	肝胆胰中心、器官移植中心、神经中心、卒中中心、特色中心、医疗发展、特需门诊、静脉配液中心、病理科、设备用房
四层	手术室（32 间）、产房、设备用房
五层	ICU（43 床）、手术室工作区、手术室净化机房、设备用房
六层-十层	病房，每层 2 个护理单元，以及各类设备用房

3.1.5 公用工程

1、给水

北京清华长庚医院西侧和北侧城市道路设有城市给水环状管道,管径为 DN600,原一期工程已设置两路市政引入管,管径为 DN250,水压 0.20MPa。院区给水管道在红线内已连接成环状室外管网,作为室内给水和室外消防用水水源。

2、排水

本项目排水系统采用雨、污分流制。

(1) 雨水系统

本项目屋面雨水采用内排水方式排至室外地面。排入周边道路现状雨水管线,最终排入清河。

(2) 污水系统

医疗废水经室外化粪池处理后、厨房污水经隔油池处理后排入院区污水管网,排入医院现状污水处理站进行处理。经处理达标后排入市政管网,最终排入清河第二再生水厂进行处理。

3、供热

医院现状采用燃气锅炉供热。院区现状锅炉房内有 3t/h 蒸汽锅炉 2 台,一备一用,供给全院区消毒用汽、生活热水等,另有 5.6WM 热水锅炉 2 台,供给一期工程的冬季采暖。原有蒸汽锅炉满足一、二期用量,不需增容。原有供暖、空调锅炉容量不满足一、二期合计用量,进行增容改造。

本项目将 2 台 5.6WM 有压热水锅炉改造为 3 台 5.6WM 真空热水锅炉。

3、制冷

本项目在主楼楼顶设置低噪音机械通风冷却塔,冷却塔基础设置弹簧隔震器。。

4、供电

院区现状采用 10kV 双重电源供电,考虑院区的以后发展,并结合现有动力中心出线不足的现状,在本项目设置院区的 10kV 分界室和 10kV 电源总配电室,由其为整个院区提供电源。市政电源为 10kV 埋地专用电缆线路,外电源增容改造后,两路 10kV 双重电源同时工作,互为备用。

本工程选用 2 台 1000KW 柴油发电机作为医院的备用和应急电源。在正常电源失效时提供工程内应急负荷和一级负荷中的特别重要负荷的电源。

5、天然气

本项目食堂用气依托院区及周边现状燃气管网。

3.1.5 医疗设备

扩建工程完成后，将在现有医疗设备的基础上新增部分医疗设备。由于环评阶段尚不能确定购买医疗仪器设备的台套数及型号，本次环评不包含辐射环境影响评价，含电磁、电离的设备或设施（包括放射性同位素和射线装置相关内容）由建设单位根据北京市生态环境局的辐射管理规定另行申报审批。

3.1.6 主要化学品种类及用量

本项目病理科实验过程中涉及化学品试剂主要为有机类试剂，不使用重铬酸钾等含铬试剂，不使用氰化钾、氰化钠等含氰试剂，实验室中产生的废试剂、废液均置于废液缸中，作为危险废物处理，定期由资质单位处置。参照现状医院化学试剂使用及储存情况，本项目化学试剂情况见表 3.1-5。

表 3.1-5 本项目主要化学试剂存储及使用情况一览表

化学品名称	CAS 号	规格	最大存储数量 (瓶)	最大存储量 (L)	年用量 (L)
二甲苯	1330-20-7	500mL/瓶	30	15	30
乙醇	64-17-5	500mL/瓶	9	4.5	9
甲醇	67-56-1	500mL/瓶	7	3.5	7
异丙醇	67-63-0	500mL/瓶	9	4.5	9
异戊醇	123-51-3	500mL/瓶	1	0.5	1
10%甲醛溶液	50-00-0	500mL/瓶	3	1.5	3
丙酮	67-64-1	500mL/瓶	6	3	6
乙酸	64-19-7	500mL/瓶	3	1.5	3
三氯甲烷	67-66-3	500mL/瓶	8	4	8

3.2 现有工程概况

3.2.1 基本情况

北京清华长庚医院建设用地面积 82637.214 平方米，现状总建筑面积 133138 平方米，2009 年 6 月，北京市生态环境局（原北京市环境保护局）以“京环审[2009]692 号”对医院一期工程环评进行了批复；2017 年 5 月，北京市生态环境局（原北京市环境保护局）以“京环验[2017]148 号”对医院一期工程验收进行了批复。

现状医院建筑情况见 3.2-1，平面布置见图 3.2-1。

表 3.2-1 现状建筑情况一览表

序号	名称	建筑面积 (m ²)			建筑层数 (地上/地下)	现状使用功能
		地上	地下	小计		
1	1#门诊住院楼	73304	21614	94918	13/2	急诊、门诊、医技、1000 床住院
2	2#东配楼	7930	50	7980	4/1	行政管理
3	3#综合楼	21587	7202	28789	11/2	院内生活、体检中心、科研教学
4	发烧肠道门诊	300		300	1/0	门诊、高压氧舱
5	门房及其他	600		600	1/0	保障系统
6	人防连接通道	31	520	551	2/1	人防
合计		103752	29386	133138		

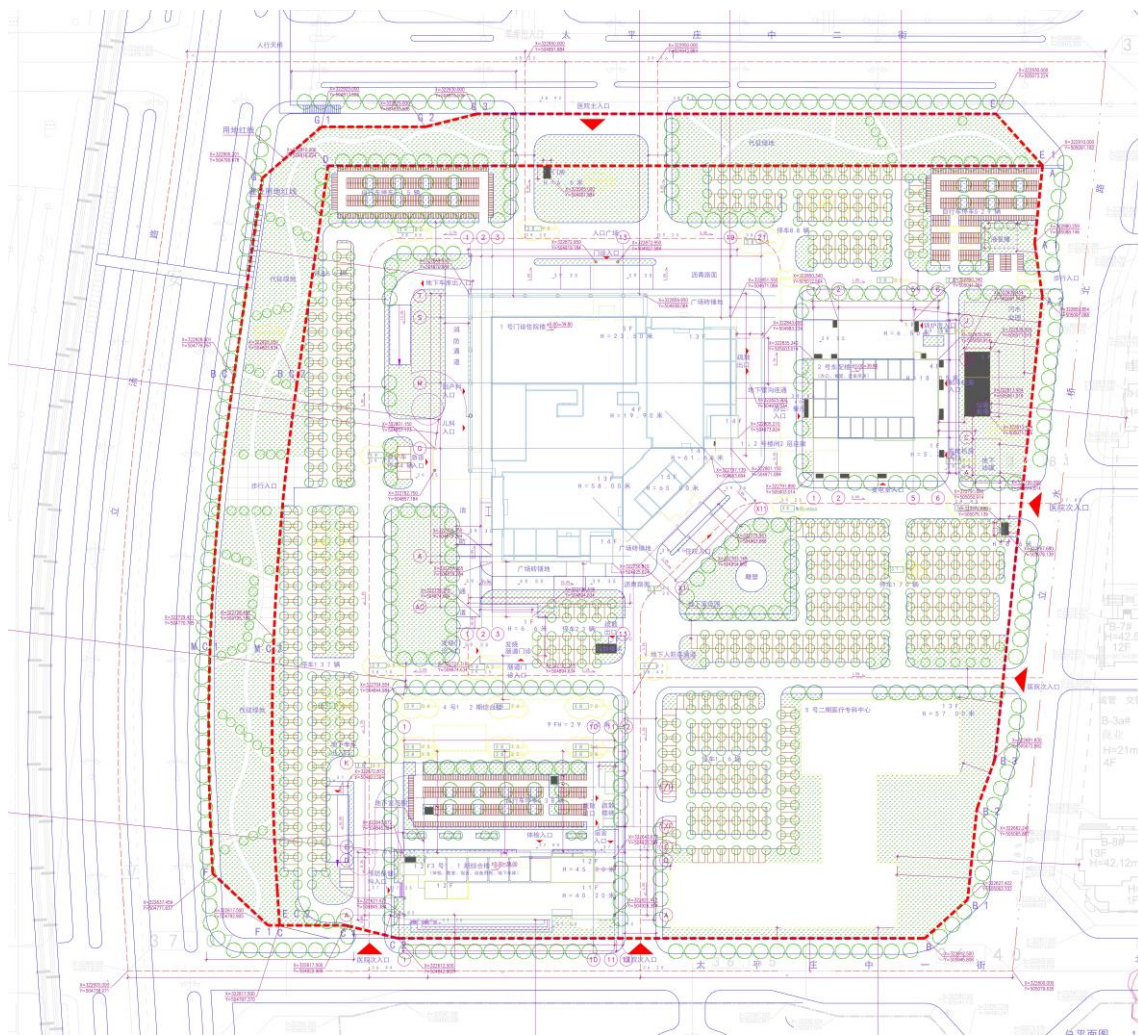


图 3.2-1 现状长庚医院总平面布置图

3.2.2 污染物排放及达标情况

3.2.2.1 废气污染物排放及达标情况

(1) 锅炉烟气

医院现状锅炉房内有 3t/h 蒸汽锅炉 2 台，一备一用，供给全院区消毒用汽、生

活热水等，另有 5.6WM 热水锅炉 2 台，供给一期工程的冬季采暖。根据医院一期验收报告，现状热水锅炉二氧化硫排放浓度为 $<3\text{mg}/\text{m}^3$ 、氮氧化物排放浓度为 $53\sim55\text{mg}/\text{m}^3$ ，现状蒸汽锅炉二氧化硫排放浓度为 $<3\text{mg}/\text{m}^3$ 、氮氧化物排放浓度为 $112\sim145\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足环评批复中“执行北京市《锅炉污染物综合排放标准》（DB11/139-2007）中大气污染物 II 时段排放限值”要求（二氧化硫排放限值为 $20\text{mg}/\text{m}^3$ ，氮氧化物排放限值为 $150\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

根据医院一期验收报告，现状热水锅炉二氧化硫排放速率为 $4.93\times10^{-3}\text{kg}/\text{h}\sim8.4\times10^{-3}\text{kg}/\text{h}$ 、氮氧化物排放浓度排放速率为 $0.2\text{kg}/\text{h}\sim0.27\text{kg}/\text{h}$ ，现状蒸汽锅炉二氧化硫排放速率为 $3.5\times10^{-3}\text{kg}/\text{h}\sim4.8\times10^{-3}\text{kg}/\text{h}$ 、氮氧化物排放浓度排放速率为 $0.2\text{kg}/\text{h}\sim0.26\text{kg}/\text{h}$ ，热水锅炉按照全年运行 151d、3624h 计，蒸汽锅炉全年运行 365d、8760h，本次评价污染物排放速率取最大值，则现状医院锅炉房二氧化硫、氮氧化物排放量分别为 $0.072\text{t}/\text{a}$ ，氮氧化物排放量为 $3.256\text{t}/\text{a}$ 。

（2）污水处理站无组织废气

医院现状污水处理站设计处理水量为 $1200\text{m}^3/\text{d}$ ，采用调节+氧化+絮凝沉淀+消毒工艺。根据医院一期验收报告，医院污水处理站周界 NH_3 、 H_2S 、臭气浓度监测值分别为 $0.029\sim0.0703\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $<5.0\times10^{-4}\sim1.4\times10^{-3}\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $<10\sim12$ ，满足环评批复中“执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）中二级新建单位标准”要求（ NH_3 、 H_2S 、臭气浓度厂界标准值分别为 $1.5\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.06\text{mg}/\text{m}^3$ 、20）。

3.2.2.2 废水污染物排放及达标情况

医院现状污水处理站设计处理水量为 $1200\text{m}^3/\text{d}$ ，实际处理水量 $3000\text{m}^3/\text{d}$ ，采用调节+氧化+絮凝沉淀+消毒工艺，处理达标后排入市政管网，最终排入清河第二再生水厂处理。根据医院一期验收报告，pH、SS、 COD_{Cr} 、 BOD_5 、粪大肠菌群数、总余氯、动植物油、氨氮监测值分别为 $7.28\sim7.36$ 、 $51\sim58\text{mg}/\text{L}$ 、 $236\sim243\text{mg}/\text{L}$ 、 $39.2\sim52.2\text{mg}/\text{L}$ 、 $<20\text{MPN}/\text{L}$ 、 $2.43\sim5.9\text{mg}/\text{L}$ 、 $7.46\sim10.6\text{mg}/\text{L}$ 、 $33.2\sim40.7\text{mg}/\text{L}$ ，满足环评批复中“执行国家《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）和北京市《水污染物排放标准》（DB11/307-2005）中排入城镇污水处理厂的水污染物限值”要求（pH、SS、 COD_{Cr} 、 BOD_5 、粪大肠菌群数、总余氯、动植物油、氨氮标准限值分别为 $6\sim9$ 、 $60\text{mg}/\text{L}$ 、 $250\text{mg}/\text{L}$ 、 $100\text{mg}/\text{L}$ 、5000 个/L、 $2\sim8\text{mg}/\text{L}$ ， 1 ， $20\text{mg}/\text{L}$ 、--）。

根据医院现状排水水质及水量情况，本次评价污染物排放浓度取最大值，计算得出现状医院水污染物排放量 $\text{COD}_{\text{Cr}}26.868\text{t}/\text{a}$ 、 $\text{BOD}_55.716\text{t}/\text{a}$ 、 $\text{SS}6.351\text{t}/\text{a}$ 、

NH₃-N 4.457t/a、动植物油 1.161t/a。

3.2.2.3 固体废物排放及达标情况

医院现状固体废物包括生活垃圾和医疗废物，生活垃圾产生量约 700t/a，由市政环卫部门定期清运处理，医疗废物产生量约 200t/a，委托北京金州安洁废物处理有限公司清运处置。

3.2.2.4 噪声排放及达标情况

现状医院噪声源主要来自锅炉、水泵、鼓风机、冷却塔等设备，根据医院一期验收报告，东、南、西、北厂界昼间噪声分别为 48.7~50.2dB(A)、51.3~51.4dB(A)、49.5~50.9 dB(A)、48.3~50.4 dB(A)，夜间噪声分别为 42.7~44.1dB(A)、43.4~44.3dB(A)、43.0~43.8dB(A)、43.2~43.5dB(A)。满足环评批复中“执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 1 类标准”要求（昼间 55 dB(A)、夜间 45 dB(A)）。

3.3 影响因素分析

3.3.1 施工期影响因素分析

本项目建筑施工过程中主要污染物为施工机械和运输车辆的噪声；运输车辆的扬尘和尾气等无组织废气排放；混凝土养护废水、清洗车辆的废水等经场区的沉淀池、隔油池处理后回用，不外排；建筑垃圾定点堆放，定期清运。项目施工期建设流程及产污节点见下图所示：

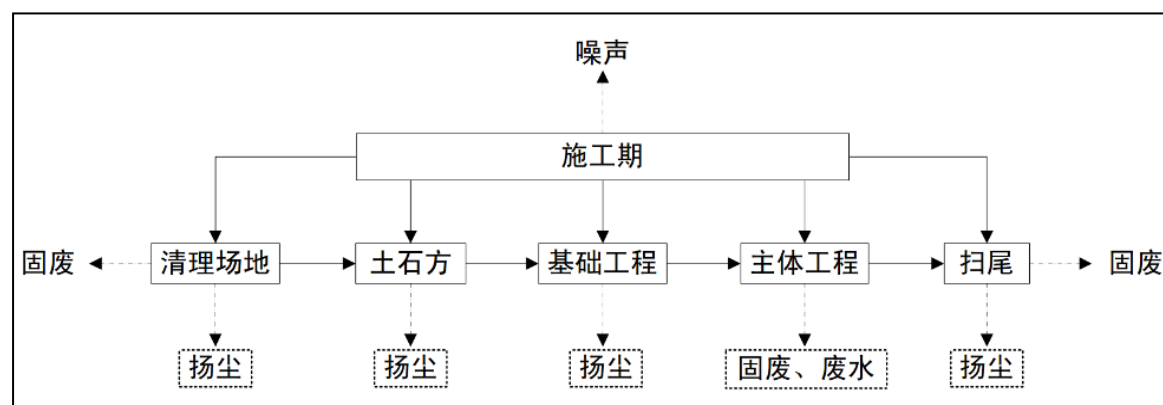


图 3.3-1 本项目施工期工艺流程及产污节点图

3.3.2 营运期影响因素分析

按照诊疗流程，本项目营运区产污环节见图 3.2-1。

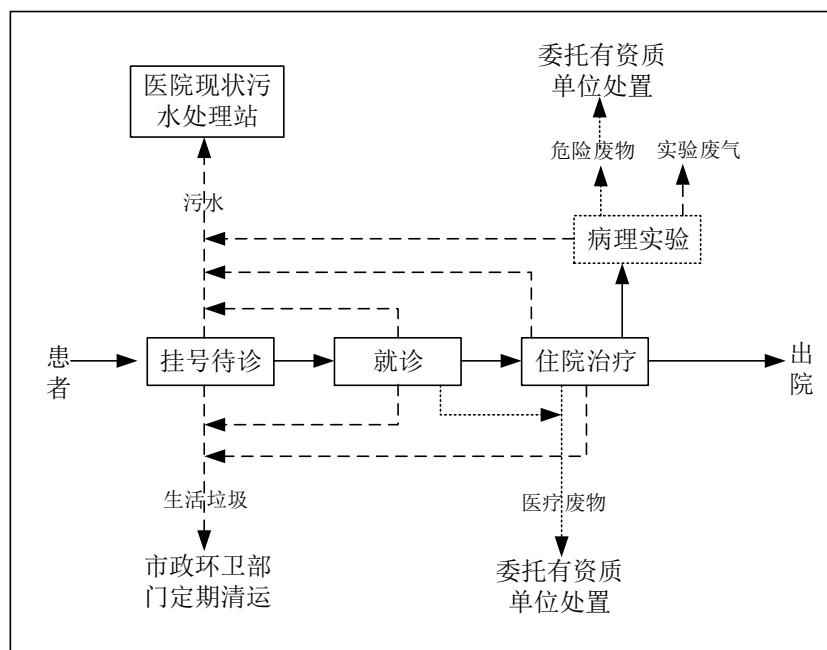


图 3.3-2 本项目营运期工艺流程及产污节点图

3.4 污染源源强核算

3.4.1 施工期污染源源强核算

3.4.1.1 大气污染源分析

施工期空气影响因素主要来自施工作业产生的扬尘污染和施工机械废气。施工期扬尘主要来源于裸露的地基和回填土方、建筑材料（白灰、水泥、砂子、等）的现场搬运及堆放扬尘、施工垃圾的清理及堆放扬尘、人来车往所造成的现场道路扬尘；施工机械废气主要为柴油燃烧产生的氮氧化物、二氧化硫、一氧化碳和碳氢化合物等。

3.4.1.2 水污染源分析

（1）生活污水

施工人员在当地招募，不设临时住宿和食堂，仅设置临时化粪池。员工生活污水主要水污染物为 COD_{Cr} 、 BOD_5 、SS、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 。

本工程施工过程中平均每天施工人员可达到 100 人，根据《给排水设计规范》（2009 年版），“工业企业建筑时，管理人员的生活用水定额可取 $30\text{L}/(\text{人}\cdot\text{班})\sim 50\text{L}/(\text{人}\cdot\text{班})$ ”，餐饮采用外购，参照该依据，本项目人均耗水量取 $30\text{L}/(\text{人}\cdot\text{d})$ ，则合计生活用水为 $3\text{m}^3/\text{d}$ 。污水产生量按使用量的 85% 计，则生活污水产生量约为 $2.55\text{m}^3/\text{d}$ 。本项目建设期为 1.5 年，则施工期间生活污水产生量约 1400m^3 。

根据《给排水设计手册》（第五册）， COD_{Cr} 、 BOD_5 、SS 和 $\text{NH}_3\text{-N}$ 的浓度分

别按 400mg/L、220mg/L、200mg/L 和 40mg/L 计,则施工期生活污水中 COD_{Cr}、BOD₅、SS 和 NH₃-N 的排放量分别为 0.56t、0.308t、0.28t 和 0.056t。生活污水经临时化粪池处理后,排入周边市政管网,最终排入清河再生水厂。

(2) 施工废水

机械设备维修设置于施工工厂区,机械设备冲洗废水和水泥养护废水,类比同类建设项目,施工期产生的该部分废水日产生量约为 2m³,总产生量约为 1095m³,经沉淀隔油处理后回用于洒水降尘,不外排。

3.4.1.3 噪声污染源分析

施工阶段的噪声主要来自于各种施工机械的噪声,其噪声强度与施工设备的种类和施工队伍的管理有关;建筑材料运输过程中产生交通噪声,另外还有突发性、冲击性、不连续性的敲打撞击噪声。

施工过程中,不同阶段会使用不同的机械设备,使现场产生具有强度较高、无规则、不连续等特点的噪声。其强度与施工机械的功率、工作状态等因素有关。施工主要机械噪声值见表 3.4-1。

表 3.4-1 施工期主要设备噪声源强一览表

施工机械类型	声源特征	距离噪声源距离 (m)	声级 (dB(A))
ZL40 型轮式装载机	不稳定源	5	90
ZL16 型轮胎压路机	流动不稳定源	5	76
T140 型推土机	流动不稳定源	5	86
22 型冲击式钻井机	不稳定源	1	87
W4-60C 型轮胎式液压挖掘机	不稳定源	5	84
移运式吊车	不稳定源	7.5	89
20t 及 40t 自卸卡车	流动不稳定源	5	90
水泥泵车	固定稳定源	5	85
电焊机	不稳定源	5	85
混凝土振捣棒	不稳定源	15	81

3.4.1.3 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 100m²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 7700t。施工单位运输至当地渣土消纳场处理。

生活垃圾:建设项目现场共有施工人员约 100 人,按人均产生生活垃圾约

0.5kg/d，本项目建设期 1.5 年，则建设项目施工期间共计产生生活垃圾约 27.3t。生活垃圾统一收集，依托当地的环卫部门定期清运。

3.4.2 营运期污染源强核算

3.4.2.1 大气污染源

本项目大气污染源主要为燃气锅炉废气、实验废气、食堂油烟、汽车尾气以及备用柴油发电机燃烧废气等。

3.4.2.1.1 燃气锅炉废气

医院现状采用燃气锅炉供热。院区现状锅炉房内有 3t/h 蒸汽锅炉 2 台（一备一用），供给全院区消毒用汽、生活热水等，另有 5.6WM 热水锅炉 2 台（一备一用），供给一期工程的冬季采暖。原有蒸汽锅炉满足一、二期用量，不需增容。原有供暖、空调锅炉容量不满足一、二期合计用量，进行增容改造。本项目将 2 台 5.6WM 有压热水锅炉改造为 3 台 5.6WM 真空热水锅炉（一备两用）。

（1）本项目锅炉增容改造部分污染物排放量

3 台 5.6WM 真空热水锅炉（一备两用）全年运行 151d、3624h。根据设计资料，本项目天然气消耗量为 640m³/h、231.94×10⁴m³/a。

天然气是一种清洁燃料，在完全燃烧条件下，烟气中的主要污染物为 NO_x 和少量 SO₂ 和烟尘。本项目锅炉均采用低氮燃烧技术，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。本次评价采用排污系数法对锅炉房污染物排放情况进行核算：

（1）烟气量核算

根据《第一次全国污染源普查工业污染源产排污系数手册》，燃气锅炉（天然气）燃烧废气产生量因子取 13.98m³/m³ 天然气计，则全年天然气燃烧废气量约为 3.24×10⁷m³/a。

（2）二氧化硫

根据《北京市环境保护局关于燃气设施（燃用市政 管道天然气）二氧化硫排污系数的通知》（京环发[2015]22 号），北京市燃气设施（燃用市政管道天然气）二氧化硫排污系数为 49mg/m³ 燃气。则：

二氧化硫排放量=49mg/m³×231.94×10⁴m³/a=0.0.114t/a；

二氧化硫排放浓度=0.114t/a÷3.24×10⁷m³/a=3.5mg/Nm³。

(3) 氮氧化物

根据《建设项目环境保护审批登记表填表说明》，天然气燃烧产生的氮氧化物排污系数为1.76kg/1000m³天然气，氮氧化物去除率取80%，则：

氮氧化物排放量=1.76kg/1000N³×231.94×10⁴m³/a×(1-80%)=0.816t/a；

氮氧化物排放浓度=0.816t/a÷3.24×10⁷m³/a=25.2mg/Nm³。

(4) 颗粒物

参照《生活源产排污系数及使用说明（2010 年修订）》中关于管道天然气燃烧颗粒物的产污系数，颗粒物产生量为10g/10000Nm³天然气。则：

颗粒物排放量=10g/10000Nm³×231.94×10⁴m³/a=0.002t/a；

颗粒物排放浓度=0.002t/a÷3.24×10⁷m³/a=0.07mg/m³。

(2) 改造后锅炉房污染物排放量

本项目建成后，医院供暖季天然气小时消耗量为 880m³/h、非供暖季天然气小时消耗量为 240m³/h，全年天然气消耗量为 442.18×10⁴m³/a。本次评价采用排污系数法对锅炉房污染物排放情况进行核算：

(1) 烟气量核算

根据《第一次全国污染源普查工业污染源产排污系数手册》，燃气锅炉（天然气）燃烧废气产生量因子取 13.98m³/m³ 天然气计，则全年天然气燃烧废气量约为 6.1817×10⁷m³/a，医院供暖季锅炉烟气量为 12302.4m³/h、非供暖季天然气小时消耗量为 3355.2m³/h。

(2) 二氧化硫

根据《北京市环境保护局关于燃气设施（燃用市政 管道天然气）二氧化硫排污系数的通知》（京环发[2015]22 号），北京市燃气设施（燃用市政管道天然气）二氧化硫排污系数为 49mg/m³ 燃气。则：

二氧化硫排放量=49mg/m³×442.18×10⁴m³/a=0.217t/a；

二氧化硫排放浓度=0.217t/a÷6.1817×10⁷m³/a=3.5mg/Nm³。

(3) 氮氧化物

根据《建设项目环境保护审批登记表填表说明》，天然气燃烧产生的氮氧化物排污系数为1.76kg/1000m³天然气，氮氧化物去除率取80%，则：

氮氧化物排放量=1.76kg/1000N³×442.18×10⁴m³/a×(1-80%)=1.556t/a；

氮氧化物排放浓度 = $1.556\text{t/a} \div 6.1817 \times 10^7 \text{m}^3/\text{a} = 25.2\text{mg/Nm}^3$ 。

(4) 颗粒物

参照《生活源产排污系数及使用说明（2010 年修订）》中关于管道天然气燃烧颗粒物的产污系数，颗粒物产生量为 $10\text{g}/10000\text{Nm}^3$ 天然气。则：

颗粒物排放量 = $10\text{g}/10000\text{Nm}^3 \times 442.18 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a} = 0.004\text{t/a}$ ；

颗粒物排放浓度 = $0.004\text{t/a} \div 6.1817 \times 10^7 \text{m}^3/\text{a} = 0.07\text{mg/m}^3$ 。

3.4.2.1.2 实验室废气

本项目病理科实验过程中涉及化学试剂使用，主要为有机试剂，因此实验过程中会产生有机废气。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有机废气的操作一般均在通风橱内进行，经送排风系统配套安装的活性炭装置净化后由楼顶排放，排气筒高 62m。

本次评价实验废气类比北京迪安临床检验所有限公司环保验收检测数据，北京迪安临床检验所有限公司主要承担北京各大医院送检样品检测和相关研究工作，在使用试剂的类型和规模上与本项目基本类似，同样采用活性炭过滤方式处理实验废气，因此采用上述验收监测数据进行类比。

北京迪安临床检验所有限公司实验室排风量 $1500\text{m}^3/\text{h}$ ，验收结果表明非甲烷总烃最大排放浓度： 2.25mg/m^3 ，最大排放速率： $3.46 \times 10^{-3}\text{kg/h}$ 。本项目病理科实验室总排风量为 $15000\text{m}^3/\text{h}$ ，最大排放速率分别按北京迪安临床检验所有限公司实验室 10 倍计，则实验室非甲烷总烃的排放浓度约为 2.25mg/m^3 、排放速率为 $3.46 \times 10^{-2}\text{kg/h}$ 。实验室每天运行按 8h，每年按照 365d 计算，挥发性有机物排放量分别为 0.101t/a 。

3.4.2.1.3 地下车库废气

本项目地下停车位 1842 个，地下停车库由于汽车尾气在地下不能自然扩散和迁移，容易造成积累，因此，本次评价重点分析地下车库产生的汽车尾气。

为保证地下停车库内的空气质量，地下车库设有换气装置，换气次数每小时不少于 6 次，废气收集经排风竖井集中排放，共设 10 个排气口，排气筒高度为 2.5m。

汽车尾气的主要成分为 CO、NO_x、非甲烷总烃等，根据《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）中“第一类车（汽

油车)的排放限值, CO、非甲烷总烃、NO_x 的排放限值分别为 1.00g/km、0.10g/km 和 0.06g/km。在停车场内每辆汽车发动机的运行时间通常为 2min, 行驶速度通常为 10km/h。假定每天车辆出入的时间主要集中在早 6:00 至晚 8:00 的 14 个小时内, 每个停车位的车辆按每天进出停车场 2 次进行计算。根据以上数据, 本项目地下车库的污染物排放情况见表 3.4-2。

表 3.4-2 本项目地下车库污染物排放情况表

污染物	排放系数 (g/km.辆)	单个排气筒		年排放量 (t/a)
		排放速率(kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)	
CO	1.0	0.0088	0.0284	0.4482
非甲烷总烃	0.1	0.0009	0.0028	0.0448
NO _x	0.06	0.0005	0.0017	0.0269

3.4.2.1.4 食堂油烟废气

本项目拟在地下一层设置营养食堂, 厨房餐厅灶头数大于 6 个, 属于大型餐饮规模。本项目在营养食堂排油烟机的进风口加装油烟净化器, 净化设备油烟去除率 ≥95%、颗粒物去除率 95%、非甲烷总烃去除率 85%, 风量为 100000m³/h。

根据北京市生态环境局《<餐饮业大气污染物排放标准>第三次征求意见稿编制说明》中餐饮污染排放现状监测数据, 结合项目餐厅特点, 本次评价油烟产生浓度参考北京市餐饮单位油烟最高排放浓度, 即 6mg/m³; 颗粒物初始排放浓度参考川湘家常菜等餐饮单位颗粒物初始排放浓度, 本次评价取 30mg/m³; 非甲烷总烃初始排放浓度参考川湘家常菜等餐饮单位颗粒物初始排放浓度, 本次评价取 40mg/m³, 本项目两餐厅操作间按每天运行 5 小时, 每年工作 365 天。根据以上数据, 职工食堂及营养食堂的污染物排放情况见表 3.4-3。

表 3.4-3 本项目餐厅废气污染物排放情况表

污染物	产生情况		排放情况	
	产生浓度 (mg/m ³)	年产生量 (t/a)	排放浓度 (mg/m ³)	年排放量 (t/a)
油烟	6	1.095	0.3	0.1095
颗粒物	30	5.475	1.5	0.5475
非甲烷总烃	40	7.3	6	2.19

3.4.2.1.5 备用柴油发电机废气

本项目拟在地下一层设置 2 台 1000kW 柴油发电机作为备用应急电源。柴油发电机房内设日用油箱，油罐 1m³。

本项目发电机燃料采用柴油，柴油发电机的额定功率为 1000kw，使用时平均小时耗油量分别约 330L/h（280kg/h）。柴油发电机平时不使用，只有在停电应急的情况下使用。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，则全年柴油消耗量 660L/a（560kg/a）。

本次评价参考《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、CO0.78g、NO_x2.92g、SO₂2.24g、PM0.31g，本项目发电机运行污染物排放量为：总烃：1.1928kg/a、CO：0.4368kg/a、NO_x：1.6352kg/a、SO₂：1.2544kg/a、PM：0.1736kg/a。经计算，发电机发电 1kwh 排放的污染物为：NO_x0.4088g、CO0.1092g、总烃:0.2982g、PM0.0434g。

3.4.2.2 水污染源分析

3.4.2.2.1 用水量

（1）新鲜水用水量

本项目新增病床 500 张，新增门急诊量约 2000 人次/d，新增医务人员 400 人、办公物业人员 120 人。根据《综合医院建筑设计规范》（GB51039-2014）结合现状医院用水情况对项目用水量和排放量进行估算，用水量估算见表 3.4-4。

表 3.4-4 本项目用水量估算表

序号	用水名称	用水定额	单位	数量	单位	日用水量 (m ³ /d)
1	办公物业	20	L/床•d	120	人	2.4
2	食堂	19	L/人•次	2400	人	45.6
3	医务人员	120	L/人•d	400	人	48
4	病床	240	L/床•d	500	床	120
5	门诊	10	L/人•d	2000	人	20
6	暖通补水					240
	未预见水量	按本表以上项目 10%				47.6
	总计					524

（2）中水用水量

本项目中水由市政中水管网提供，主要用于院区冲厕、绿化及道路冲洗等方面。日用水量约为 193.18m³/d，具体详见表 3.4-5。

表 3.4-5 本项目中水用水量计算表

序号	用水名称	用水定额	单位	数量	单位	日用水量 (m ³ /d)
1	办公物业	20	L/床·d	120	人	3.6
2	食堂	1	L/人·次	2400	人	2.4
3	医务人员	30	L/人·d	400	人	12
4	病床	50	L/床·d	500	床	25
5	门诊	5	L/人·d	2000	人	10
6	车库冲洗	2	L/m ² ·d	56024	m ²	112
	未预见水量	按本表以上项目 10%				16.5
	总计					181.5

3.4.2.2.2 排水量

本项目污水排放量按用水总量的 85%计算，其中：暖通补水及车库冲洗用水蒸发或渗入地下，不排入院区管网；中水冲厕按 90%排放，则本项目污水排放量约为 273.13m³/d（99692.45m³/a）。

本项目用排水情况见表 3.4-6，图 3.4-1。

表 3.4-6 本项目用排水平衡表

序号	用水名称	新鲜水		序号	用水名称	中水	
		日用水量 (m ³ /d)	日排水量 (m ³ /d)			日用水量 (m ³ /d)	日排水量 (m ³ /d)
1	办公物业	2.4	2.04	1	办公物业	3.6	3.24
2	食堂	45.6	38.76	2	食堂	2.4	2.16
3	医务人员	48	40.8	3	医务人员	12	10.8
4	病床	120	102	4	病床	25	22.5
5	门诊	20	17	5	门诊	10	9
6	暖通补水	240	0	6	车库冲洗	112	0
7	未预见水量	47.6	20.06	7	未预见水量	16.5	4.77
	小计	523.6	220.66		小计	181.5	52.47

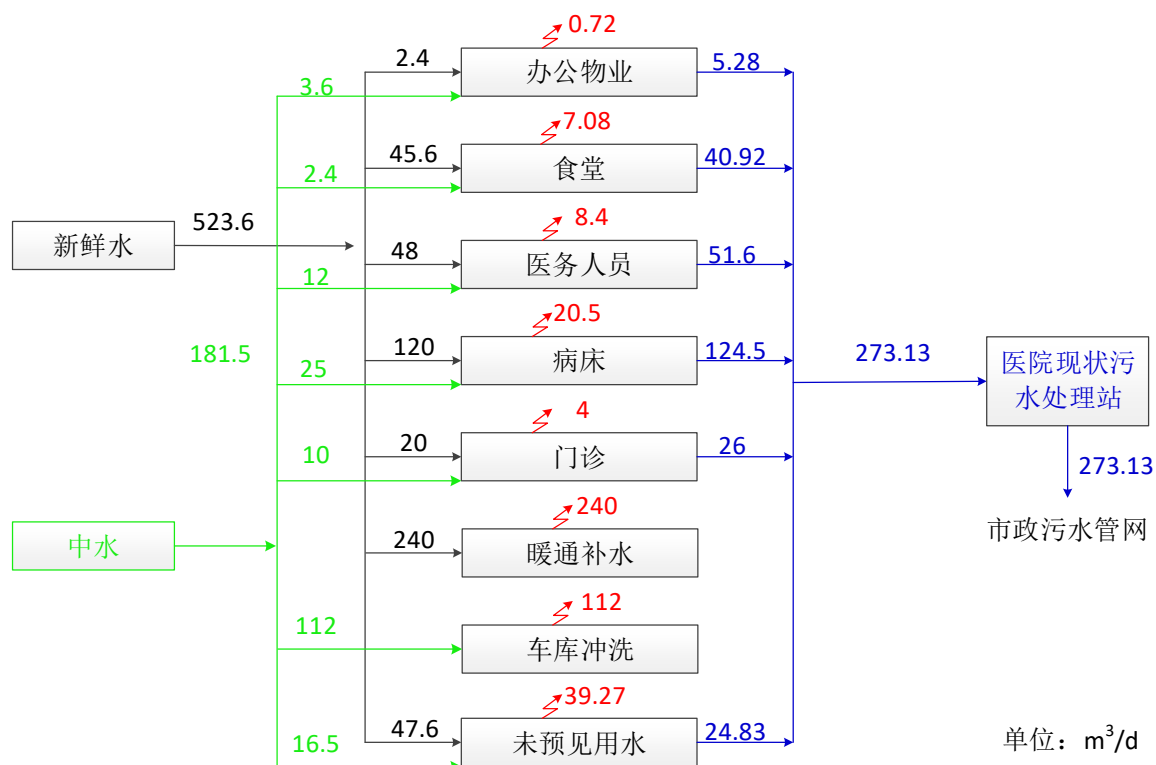


表 3.4-1 本项目水平衡图

3.4.2.2.3 水污染物排放量

本项目产生的废水主要为生活污水和医疗废水。污废水经室外化粪池处理后(停留时间 36 小时)、含放射性同位素排水经衰减池处理后排入院区污水管网,厨房污水经隔油池处理后排入院区废水管网,最终集中排入医院现状地下污水处理站,污水经污水处理站处理达标后排入市政污水管网,最终进入清河第二再生水厂。

本次评价进水水质根据项目经验及《医院污水处理工程技术规范》(HJ2029-2013)中推荐数据,即 COD_{Cr} 300mg/L、 BOD_5 150mg/L、SS120mg/L、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 50mg/L、动植物油 35mg/L;排水水质采用医院一期验收报告监测指标最大值,即 COD_{Cr} 243mg/L、 BOD_5 52.2mg/L、SS58mg/L、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 40.7mg/L、动植物油 10.6mg/L。本项目水污染物产生及排放情况见表 3.4-7。

表 3.4-7 本项目水污染物排放情况

序号	污染物名称	产生		排放	
		污水水质 (mg/L)	污染物产生量 (t/a)	污水水质 (mg/L)	污染物排放量 (t/a)
1	COD_{Cr}	300	29.908	243	24.225
2	BOD_5	150	14.954	52.2	5.204

3	SS	120	11.963	58	5.782
4	NH ₃ -N	50	4.985	40.7	4.058
5	动植物油	35	3.489	10.6	1.057

3.4.2.3 噪声污染源分析

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、冷却塔噪声等。

(1) 地下车库通风机噪声

本项目建有地下车库，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)。由于换气风机一般安装在地下车库内，通过风管传至风口的噪声也可达到 65dB(A)左右。

(2) 水泵、冷却塔噪声

本项目有给水泵、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。水泵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 30dB(A)左右。

本项目配置 3 台中央空调冷却塔，位于住院楼的楼顶。本项目运营后，冷却塔运行产生一定噪声，单台噪声声级为 65dB(A)。

(3) 柴油发电机房噪声

本项目拟地下一层设置 1 台 1000kW 柴油发电机作为备用应急电源。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。

(4) 锅炉噪声

本项目对锅炉房进行增容改造，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。

本项目噪声源情况具体见表 3.4-8。

3.4-8 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	拟采取的措施
1	风机	地下车库、通风口	85dB(A)左右	选用低噪设备，置于地下专用机房，采用隔音、吸音建筑装饰材料，排风口避开人群
	通风口		65dB(A)左右	
2	生活供水泵	地下水泵房	90~95dB(A)	选用低噪设备，至于地下专用机房，采用柔性接头、室内安放、基础减振、隔声门
3	冷冻水循环水泵	地下水泵房	90~95dB(A)	
4	冷却塔	楼顶	单台 65dB(A)左右	选用低噪设备，固定防振台
5	冷冻机组	地下设备机房	90dB(A)左右	选用低噪设备，固定防振台
6	风机	各地下机房及餐厅所在楼顶部	75dB(A)左右	低噪声产品、采用柔性接头、室内安放、基础减振、风管安装消声器
7	锅炉房	现状锅炉房	80~90dB(A)	选用低噪设备，置于地下，采用隔音、吸音建筑装饰材料
8	柴油发电机	地下设备房	80~90dB(A)	选用低噪设备，置于地下，采用隔音、吸音建筑装饰材料

3.4.2.4 固体废物污染源分析

(1) 生活垃圾

本项目新增病床 500 张，新增门急诊量约 2000 人次/d，新增医务人员 400 人、办公物业人员 120 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 500kg/d；门诊垃圾按每日每人产生 0.2kg 计，则门诊产生生活垃圾 400kg/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 52kg/d，本项目生活垃圾产生量为 952kg/d，约 374.48t/a。

(2) 医疗垃圾 (HW01)

本项目新增床位为 500 张。医院主要医疗废物产生在门诊、住院部、手术室、检验室等部门。医疗废物为危险废物，类别为《国家危险废物名录》中 HW01。

为了估算本项目医疗废物产生量，评价单位类比调查了北京市二清环卫工程集团有限责任公司。该公司日前负责收集 20 多家北京市三级甲等医院(床位在 500 张以上)的医疗废物，包括北京协和医院、中日友好医院、北京友谊医院等。这些综合医院每床位产生的医疗废物量为 0.4~0.8 公斤，平均值为 0.6 公斤/床·日。本环评取 0.6 公斤/床·日计算，本项目新增床位数 500 张，每日产生的医疗垃圾总量为 300 公斤，年均产生 109.5t，由资质单位北京金州安杰废物处理有限公司进行清运并处理。

（3）废化学试剂及清洗仪器的高浓度废水（HW49）

在医院检验检测过程中废化学试剂、实验废液、废消毒剂等属于《国家危险废物名录》中的危险废物，类别为 HW49。参照现状医院废化学试剂及清洗仪器的高浓度废水情况，产生量约 5t/a。统一收集、分类暂存于危险废物暂存间，由北京金隅红树林环保科技有限责任公司清运处置。

（4）废活性炭（HW49）

本项目建成后实验室废气经活性炭过滤后排放，每 3-4 个月更换一次活性炭，废活性炭属于《国家危险废物名录》中的危险废物，类别为 HW49。废活性炭产生量约为 0.8t/a，统一收集、分类暂存于危险废物暂存间，由北京金隅红树林环保科技有限责任公司清运处置。

本项目危险废物产生情况见表 3.4-9。

表 3.4-9 本项目危险废物情况汇总

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量(吨/年)	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	医疗垃圾	HW01 医疗废物	831-001-01 831-002-01 831-003-01 831-004-01 831-005-01	109.5	医疗过程中	固体	感染性废物 病理性废物 损伤性废物 化学性废物 药物性废物	病原体等	每天	In/T	统一收集、分类暂存于医疗废物暂存间，由北京市金州安洁废物处理有限公司进行清运处理
2	废化学试剂及清洗仪器的高浓度废水	HW49 其他废物	900-047-49	5	实验过程中	液体	化学物质	化学物质	根据实验设置情况	T/C/I/R	统一收集、分类暂存于危险废物暂存间，由北京金隅红树林环保科技有限责任公司清运处置
3	废活性炭	HW49 其他废物	900-041-49	0.8	废气过滤吸附	固体	有害物质	病原体、化学物质	3-4 个月更换一次	T/In	统一收集、分类暂存于危险废物暂存间，由北京金隅红树林环保科技有限责任公司清运处置
合计				115.3							

4 环境现状调查与评价

4.1 地理位置

本项目位于北京市昌平区立汤路 168 号，昌平区位于北京市西北部，是首都生态环境的重要屏障。北部、东部分别与本市的延庆县、怀柔区及顺义区接壤，南与本市的朝阳、海淀、门头沟相连，西与河北省怀来县毗邻，地理位置为东经 $115^{\circ}50'17'' \sim 116^{\circ}29'49''$ ，北纬 $40^{\circ}2'18'' \sim 40^{\circ}23'13''$ 。山区与平原过渡地带的山前地区属低山丘陵，高程在 100~300m。南部与东南部是高崖口、南口、德胜口、桃峪口等众沟口的冲洪积扇相互连接成的山前倾斜平原，平原高程在 30~100m。全区总面积 1343.5km²，其中平原面积 537.4km²，占总面积的 40%；山区面积 806.1km²，占总面积的 60%。

4.2 自然环境现状

4.2.1 气候与气象

昌平区属温带大陆近山区平原半干旱气候区，其气候特征是：冬季寒冷干燥，夏季炎热多雨，春季干旱多风，秋季天高气爽。全年以偏北风为主，年平均风速 2.2m/秒。该地区年平均气温为 11.7℃，一月最冷，极端最低温度为 -19.6℃，七月最热，极端最高温度为 40.3℃，年温差为 29.8℃。年平均降水量为 580mm。平均每年有阴天 96.6 天，年雾日数为 4.4 天。

4.2.2 地形、地貌特征

昌平区位于北京市西北郊，太行山脉与燕山山脉交汇处，地处温榆河冲积平原和燕山、太行山支脉的结合地带，地势西北高、东南低，北倚燕山西段军都山支脉，南俯北京小平原，山区、半山区占全县总面积的 2/3。山地海拔 800~1000 米，平原高度海拔 30~100m。

昌平区北部山区岩性主要是花岗岩、白云质灰岩和片麻岩。土质为岩石风化形成的薄层褐土，适于发展林果业。南部平原为第四纪冲积物上形成的厚层潮土，适宜种植各种农作物。山区与平原过渡地带的山前地区属低山丘陵，高程在 100~300m。南部与东南部是高崖口、南口、德胜口、桃峪口等众沟口的冲洪积扇相互连接成的山前倾斜平原，平原高程在 30~100m。全区总面积 1343.5km²，其中平原面积 537.4km²，占总面积的 40%；山区面积 806.1km²，占总面积的 60%。

项目区位于平原地带。

4.2.3 地表水系

昌平境内主要河流温榆河属北运河水系，其上游有北沙河、南沙河、东沙河与蔺沟河四条支流，北沙河、南沙河、东沙河汇流于沙河镇，蔺沟河在曹碾村附近注入温榆河。

温榆河发源于北京市昌平区军都山麓，是源于昌平区的唯一水系。北沙河位于昌平区沙河镇北，河流走向为西北向东南，穿警报铁路桥，于十三陵水库下游入东沙河。南沙河下游于老牛湾村入昌平区内，后入沙河水库。东沙河位于昌平区中部，由德胜口沟、锥石口沟和老君堂沟汇入十三陵水库，以下流经沙屯，于沙河镇汇合北沙河入沙河水库。蔺沟河位于昌平区东南部，由牯牛河、白浪河、钻于岭沟、八家沟于犬东流乡小东流村附近汇合，在前、后蔺沟村附近入温榆河。另外区域内水体还有京密引水渠、十三陵水库、桃峪口水库、沙河水库、王家园水库、响潭水库等。

4.2.4 地下水

(1) 水文地质条件

昌平区处于温榆河冲洪积扇的上、中部，第四系沉积物巨厚，透水性强，降水、河水对地下水补给显著，加上来自北部的地下径流，灌溉回渗水与山前基岩水的补给，构成区内较为丰富的地下水资源。昌平区地下水化学类型为重碳酸型水，以 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型水为主，主要分布在东小口、昌平镇、南口镇； $\text{HCO}_3\text{-Na}$ 型水主要分布在马池口、北七家、沙河等地区。

4.2.5 土壤、植被

昌平区受地貌、气候、土壤等备件的影响，土壤以中性褐土为主，土质多为亚粘性。植被植物种类较丰富，天然次生林和萌生丛占的面积比例较大。一些耐寒的东北地区区系成分较多，如平榛、刺五加、绵带花、风箱果、白杆、椴等。主要植被有：杨、柳、榆、国槐、臭椿、洋槐、油松、侧柏、白皮松、桧柏、合欢、白腊、杏、核桃、梨、苹果、桃、柿子、山楂等各类乔木；酸枣、山荆子、胡枝子等各类灌木；白草、菅草、羊胡子草等草木。

项目所在区域为城市建成区，地表植被以人工绿化树木、草坪等为主。

4.3 环境质量现状

4.3.1 大气环境质量现状

根据《2018 年北京市生态环境状况公报》，全市空气中细颗粒物（PM_{2.5}）年平均浓度值为 51μg/m³，同比下降 12.1%，超过国家标准 46%。二氧化硫（SO₂）年平均浓度值为 6μg/m³，同比下降 25.0%，达到国家标准。二氧化氮（NO₂）年平均浓度值为 42μg/m³，同比下降 8.7%，超过国家标准 5%。可吸入颗粒物（PM₁₀）年平均浓度值为 78μg/m³，同比下降 7.1%，超过国家标准 11%。全市空气中一氧化碳（CO）24 小时平均第 95 百分位浓度值为 1.7mg/m³，同比下降 19.0%，达到国家标准。臭氧（O₃）日最大 8 小时滑动平均第 90 百分位浓度值为 192μg/m³，同比下降 0.5%，超过国家标准 20%。臭氧浓度 4~9 月份较高，超标主要发生在春夏的午后至傍晚时段。全市大气降水年平均 pH 值为 6.90，无酸雨发生。

2018 年昌平区环境空气中 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 浓度年均值分别为 6μg/m³、35μg/m³、74μg/m³、46μg/m³。其中 SO₂、NO₂ 年均值达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准；PM₁₀、PM_{2.5} 年均值超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准，PM_{2.5} 超标 31.4%、PM₁₀ 超标 5.7%。

引用北京市环境保护监测中心昌平镇（城市环境评价点）2019 年 1 月 16 日至 2019 年 1 月 22 日监测数据，监测指标具体数值见表 4.3-1。

表 4.3-1 昌平镇空气质量监测子站监测结果一览表

监测子站	监测日期	空气质量指数	级别	空气质量状况	首要污染物
昌平镇	2019.1.16	63	2	良	NO ₂
	2019.1.17	62	2	良	NO ₂
	2019.1.18	70	2	良	NO ₂
	2019.1.19	34	1	优	PM ₁₀ 、O ₃
	2019.1.20	40	1	优	PM ₁₀
	2019.1.21	55	2	良	PM ₁₀
	2019.1.22	59	2	良	PM ₁₀

由表 4.3-1 可知，昌平区昌平镇监测子站连续 7 天大气环境质量监测中，主要污染物为二氧化氮和可吸入颗粒物，环境空气质量较好。

4.3.2 地表水环境质量现状

根据北京市环境保护局发布的《2018 年北京市生态环境状况公报》，全市地表水水质持续改善，主要污染指标年平均浓度值降低，劣 V 类水质比例下降。

全市地表水水质监测断面高锰酸盐指数年平均浓度值为 4.91 毫克/升，氨氮年平

均浓度值为 0.98 毫克/升，同比分别下降 17.8%和 62.6%。水库水质较好，湖泊水质次之，河流水质相对较差。

全年共监测五大水系有水河流 99 条段，长 2475.9 公里。I~III 类水质河长占监测总长度的 54.5%，比上年增加 5.9 个百分点；IV 类、V 类水质河长占监测总长度的 24.5%；劣 V 类水质河长占监测总长度的 21.0%，比上年减少 13.7 个百分点。主要污染指标为氨氮、化学需氧量和生化需氧量，污染类型属于有机污染型。

五大水系中，潮白河系水质最好，永定河系、蓟运河系和大清河系水质次之，北运河系水质总体较差。

项目距离最近的地表水体为东南侧 1.5km 处的清河下段。根据北京市地面水环境质量功能区划，主要水体功能为一般景观要求水域，按水体功能划分应执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的 V 类标准限值。

根据北京市生态环境局公布的 2018 年 3 月-2018 年 8 月河流水质状况，清河下段水质状况见表 4.3-2。

表 4.3-2 2018 年 10 月-2019 年 3 月清河下段水质状况

时间	现状水质状况
2018 年 10 月	II
2018 年 11 月	III
2018 年 12 月	III
2019 年 1 月	III
2019 年 2 月	II
2019 年 3 月	III

由上表可知，2018 年 10 月-2019 年 3 月清河下段水质较好，能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的 V 类标准限值。

4.3.3 地下水环境质量现状

根据《北京市水资源公报（2017 年）》（北京市水务局，2018 年 7 月 19 日发布）：

① 地下水资源量

地下水资源量指地下水中参与水循环且可以更新的动态水量。本节中的地下水指第四系水。2017 年全市地下水资源量 17.74 亿 m^3 ，比 2016 年 21.05 亿 m^3 少 3.31 亿 m^3 ，比多年平均 25.59 亿 m^3 少 7.85 亿 m^3 。

② 平原区地下水动态

2017 年末地下水平均埋深为 24.97m，与 2016 年末比较，地下水位回升 0.26m，地下水储量相应增加 1.3 亿 m^3 ；与 1998 年末比较，地下水位下降 13.09m，储量相应减少 67.0 亿 m^3 ；与 1980 年末比较，地下水位下降 17.73m，储量相应减少 90.8 亿 m^3 ；与 1960 初比较，地下水位下降 21.78m，储量相应减少 111.5 亿 m^3 。

2017 年末，全市平原区地下水位与 2016 年末相比，下降区（水位下降幅度大于 0.5m）占 23%，相对稳定区（水位变幅在 -0.5m 至 0.5m）占 42%，上升区（水位上升幅度大于 0.5m）占 35%。

2017 年末地下水埋深大于 10m 的面积为 5120 km^2 ，较 2016 年减少 235 km^2 ；地下水降落漏斗（最高闭合等水位线）面积 660 km^2 ，比 2016 年减少 298 km^2 ，漏斗主要分布在朝阳区的黄港、长店～顺义区的米各庄一带。

4.3.4 声环境质量现状

根据《清华大学天通苑医院竣工环境保护验收监测报告》监测数据，谱尼测试股份有限公司在 2017 年 1 月 5 日和 6 日对现状医院厂界噪声进行了监测，监测结果统计如下：

表 4.3-3 环境噪声监测结果 单位：dB(A)

监测日期	监测点位		监测值	标准值	达标情况
1 月 5 日	北厂界	昼间	48.3	70	达标
		夜间	43.2	55	达标
	东厂界	昼间	50.2	55	达标
		夜间	42.7	45	达标
	南厂界	昼间	51.4	55	达标
		夜间	43.4	45	达标
	西厂界	昼间	50.9	70	达标
		夜间	43.8	55	达标
1 月 6 日	北厂界	昼间	50.4	70	达标
		夜间	43.5	55	达标
	东厂界	昼间	48.7	55	达标
		夜间	44.1	45	达标
	南厂界	昼间	51.3	55	达标
		夜间	44.3	45	达标
	西厂界	昼间	49.5	70	达标
		夜间	43.0	55	达标

由上表可知，现状院区西厂界、北厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 4 类标准限值，东厂界、南厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 1 类标准限值。

4.3.5 土壤环境质量现状

(1) 监测点位

为了解本项目所在区域的土壤环境质量现状，在现状医院占地范围内布设 1 个柱状样点，1 个表层样点，占地范围外布设 2 个表层样点。根据各实验室分布，项目土壤点位分布见表 4.3-4 和图 4.3-1。

表 4.3-4 土壤环境监测点位一览表

序号	点位	备注
1#	污水站、危废暂存间、垃圾站附近	柱状样
2#	本项目用地范围 1	表层样
3#	本项目用地范围 2	表层样
4#	天通苑一区北侧	表层样
5#	天通西苑三区西侧	表层样



表 4.3-1 土壤环境监测点位图

(2) 监测因子

重金属和无机物（砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍）；挥发性有机物（四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙

烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯）；半挥发性有机物（硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒎、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒎、苯并[k]荧蒎、蒎、二苯并[a, h]蒎、茚并[1,2,3-cd]芘、蔡）

（3）采样时间

2019年8月10日

（4）采样分析方法

土壤样品采集依据《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）进行，土壤样品检验方法采用《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）规定的监测方法。

（5）监测结果与分析

土壤环境质量监测结果见表 4.3-5。

由表 4.3-5 可知，各土壤监测点位各监测因子均未超出《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36000-2008）第一类用地的筛选值，项目所在区域土壤环境质量较好。

表 4.3-5 土壤监测结果一览表

序号	污染物项目	第一类用地筛选值	检出限	单位	1#柱状样			2#表层样	3#表层样	4#表层样	5#表层样
					0-50cm	50-150cm	150-300cm				
重金属和无机物											
1	砷	20	0.01	mg/kg	7.55	8.77	9.39	7.48	5.94	7.71	7.52
2	镉	20	0.01	mg/kg	0.11	0.09	0.12	0.10	0.05	0.13	0.12
3	六价铬	3	0.5	mg/kg	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
4	铜	2000	1	mg/kg	20	20	18	22	21	24	22
5	铅	400	0.1	mg/kg	15.6	12.2	10.7	14.1	12.5	14.2	14.2
6	汞	8	0.002	mg/kg	0.069	0.019	0.032	0.188	0.145	0.137	0.122
7	镍	150	5	mg/kg	26	27	27	26	26	27	25
挥发性有机物											
8	四氯化碳	0.9	1.3	µg/kg	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
9	氯仿	0.3	1.1	µg/kg	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1
10	氯甲烷	12	1.0	µg/kg	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
11	1,1-二氯乙烷	3	1.2	µg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
12	1,2-二氯乙烷	0.52	1.3	µg/kg	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
13	1,1-二氯乙烯	12	1.0	µg/kg	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
14	顺-1,2-二氯乙烯	66	1.3	µg/kg	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
15	反-1,2-二氯乙烯	10	1.4	µg/kg	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4
16	二氯甲烷	94	1.5	µg/kg	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5
17	1,2-二氯丙烷	1	1.1	µg/kg	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1

18	1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	1.2	μg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
19	1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	1.2	μg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
20	四氯乙烯	11	1.4	μg/kg	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4
21	1,1,1-三氯乙烷	701	1.3	μg/kg	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
22	1,1,2-三氯乙烷	0.6	1.2	μg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
23	三氯乙烯	0.7	1.2	μg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
24	1,2,3-三氯丙烷	0.05	1.2	μg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
25	氯乙烯	0.12	1.0	μg/kg	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
26	苯	1	1.9	μg/kg	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9
27	氯苯	68	1.2	μg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
28	1,2-二氯苯	560	1.5	μg/kg	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5
29	1,4-二氯苯	5.6	1.5	μg/kg	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5
30	乙苯	7.2	1.2	μg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
31	苯乙烯	1290	1.1	μg/kg	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1
32	甲苯	1200	1.3	μg/kg	19.4	27.5	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
33	间二甲苯+对二甲苯	163	1.2	μg/kg	29.6	41.3	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
34	邻二甲苯	222	1.2	μg/kg	14.3	19.3	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
半挥发性有机物											
35	硝基苯	34	0.09	mg/kg	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09
36	苯胺	92	0.5	mg/kg	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
37	2-氯酚	250	0.06	mg/kg	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06
38	苯并[a]蒽	5.5	0.1	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1

39	苯并[a]芘	0.55	0.1	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
40	苯并[b]荧蒽	5.5	0.2	mg/kg	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
41	苯并[k]荧蒽	55	0.1	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
42	蒽	490	0.1	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
43	二苯并[a,h]蒽	0.55	0.1	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
44	茚并[1,2,3-cd]芘	5.5	0.1	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
45	蔡	25	0.09	mg/kg	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09

5 环境影响预测与评价

5.1 施工期环境影响分析

5.1.1 施工期大气环境影响分析

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，施工量大，其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 5.1-1。

表 5.1-1 建筑施工工地扬尘污染情况

工程名称	TSP 浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)				
	工地上风向	工地内	工地下风向		
	50m		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 5.1-1 对建筑等施工扬尘的影响范围和大小，作如下分析：

(1) 建筑施工扬尘受气候影响较大，当风速为 2.4m/s 时，工地内 TSP 浓度为上风向对照点的 1.35~2.31 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 $491\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，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 5.1-2, 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 5.1-2 施工现场洒水降尘情况 (春季监测)

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

根据现场调查可知, 项目用地红线周边 300m 范围内没有环境保护目标, 环境保护目标距离本项目较远, 较近的敏感点为小堡村 (430m)、中建红杉溪谷 (380m), 施工扬尘对项目周围敏感目标的影响很小。

5.1.2 施工期噪声环境影响分析

(1) 噪声源分析

施工噪声主要是地基、基础、建筑结构等工程施工机械设备噪声及物料装卸噪声等。其中地基、基础施工主要包括地表开挖、基础平整、填料摊铺、桩基稳固施工, 建筑结构施工主要为建构筑单元等施工。施工影响较大的噪声源主要有挖掘机、混凝土泵、振捣机、轮式装载车等, 且主要集中于建筑施工中的“土石方”和“结构”阶段, 上述施工机械设备仅在昼间施工, 噪声影响具有短期性, 且施工结束后影响随之消失。施工噪声源污染特征主要表现为:

①施工机械种类繁多, 不同施工阶段有不同的施工机械, 同一施工阶段根据工程的实际情况而使用的施工机械数量也不同, 因此施工噪声影响较为复杂。

②施工噪声源兼具固定噪声源和流动噪声源的特性。施工机械设备往往露天作业, 它们在某段时间内特定范围内移动。与固定噪声源相比, 增加噪声污染范围; 与流动噪声源相比, 施工噪声污染仅局限于作业区及其外围一定范围内。

③施工设备与其噪声影响区相比较小, 施工设备基本上可认为是点声源。

④施工噪声污染具有暂时性。施工噪声污染仅发生在某一段时期内, 施工结束后, 噪声污染随之消失。

本次评价类比相关建设项目土石方阶段施工机械噪声, 同时参考《环境工程手册—环境噪声控制卷》, 确定本项目施工期噪声源, 具体见表 5.1-3。

表 5.1-3 施工期主要噪声源统计表

施工机械类型	声源特征	距离噪声源距离 (m)	声级 [dB (A)]
ZL40 型轮式装载机	不稳定源	5	90
ZL16 型轮胎压路机	流动不稳定源	5	76
T140 型推土机	流动不稳定源	5	86
22 型冲击式钻井机	不稳定源	1	87
W4-60C 型轮胎式液压挖掘机	不稳定源	5	84
移运式吊车	不稳定源	7.5	89
20t 及 40t 自卸卡车	流动不稳定源	5	90
水泥泵车	固定稳定源	5	85
电焊机	不稳定源	5	85
混凝土振捣棒	不稳定源	15	81

(2) 预测方法

鉴于施工噪声的复杂性及其影响的区域性和阶段性，本次评价根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2009)，计算不同施工设备的噪声污染范围，以便实际施工时，采取适当的噪声污染防治措施。

施工设备噪声都是点声源，其噪声预测模式为：

$$L_i = L_0 - 20 \lg \frac{R_i}{R_0} - \Delta L$$

式中：

L_i ——距声源 R_i 米处的施工噪声预测值，dB(A)；

L_0 ——距声源 R_0 米处的施工噪声级，dB(A)；

ΔL ——障碍物、植被、空气等产生的附加衰减量。

对于多台施工机械同时施工对某个预测点的影响，应进行声级迭加：

$$L = 10 \lg \sum 10^{0.1 \times L_i}$$

(3) 影响分析

本项目“土石方”阶段建筑施工主要是地表清理、地基开挖、临时土方堆放、土方回填压实等，影响较大的噪声源主要有挖掘机、推土机、运输卡车等；“打桩”阶段建筑施工主要是桩基钻探、填筑等工序，影响较大的噪声源主要有钻井机、振捣棒等；“结构”阶段建筑施工主要是建材运输、建材及构筑物吊装、墙体结构浇筑等，影响较大的噪声源主要有移动式吊车、水泥泵车、电焊机、振捣棒等；“装修”阶段施工主要是配套构筑物安装、墙体面层处理、绿化、施工场地清理等，影响较大的噪声源主要有电焊机、移动式吊车、运输卡车等。根据上述施工特点，对施工过程

中的主要施工机械不同距离噪声级进行计算，计算结果如下：

表 5.1-4 主要施工机械不同距离噪声级

主要施工 噪声源	距噪声源不同距离 (m) 噪声级[dB(A)]												
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	120	150	200
装载机	83.9	78	74.4	71.9	70	68.4	67	65.8	64.8	63.9	63	62.3	60.3
压路机	69.9	64	60.4	57.9	56	54.4	53	51.8	50.8	49.9	49	48.3	46.3
推土机	79.9	74	70.4	67.9	66	64.4	63	61.8	60.8	59.9	59	58.3	56.3
钻井机	66.9	61	57.4	54.9	53	51.4	50	48.8	47.8	46.9	46	45.3	43.3
挖掘机	77.9	72	68.4	65.9	64	62.4	61	59.8	58.8	57.9	57	56.3	54.3
移运式吊 车	86.4	80.5	76.9	74.4	72.5	70.9	69.5	68.3	67.3	66.4	65.5	64.8	62.8
自卸卡车	83.9	78	74.4	71.9	70	68.4	67	65.8	64.8	63.9	63	62.3	60.3
水泥泵车	78.9	73	69.4	66.9	65	63.4	62	60.8	59.8	58.9	58	57.3	55.3
电焊机	78.9	73	69.4	66.9	65	63.4	62	60.8	59.8	58.9	58	57.3	55.3
混凝土振 捣棒	84.4	78.5	74.9	72.4	70.5	68.9	67.5	66.3	65.3	64.4	63.5	62.8	60.8

本项目施工机械设备主要集中在项目用地范围内，施工在现有工程厂区预留空地上内实施，厂区四周设有围墙。根据上述各施工阶段主要施工机械设备噪声计算结果，本项目施工场界噪声达标范围预测结果见 5.1-5。

表 5.1-5 主要施工机械噪声影响范围

主要噪声源	限值标准[dB(A)]		施工噪声达标范围(m)	
	昼间	夜间	昼间	夜间
装载机	70	55	50	250
压路机			10	60
推土机			40	210
钻井机			10	40
挖掘机			30	200
移运式吊车			70	260
自卸卡车			50	250
水泥泵车			30	210
电焊机			30	210
混凝土振捣棒			60	260

本项目施工期间昼间大部分施工机械设备噪声在距施工场地外侧 10~70m 范围可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的相关规定，夜间大部分施工机械设备噪声在距施工场地外侧 40~260m 范围可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的相关规定。建议建设单位、设计单位在初步设计阶段采取合理的施工区布局及施工进度设计方案，尽量减少施工场界噪声影响。

5.1.3 施工期水环境影响分析

（1）污染源分析

施工期水污染源主要是施工行为产生的生活污水和生产废水。

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，则施工人员生活污水产生量为 8.5m³/d，整个施工期污水产生量约为 10863m³。施工期的生活污水采取环保移动厕所，委托环卫部门定期清运。

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有清洗车辆、道路的污水等。其主要来源见表 5.1-6。

表 5.1-6 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

（2）废水影响分析

①施工期地表水影响分析

本项目生活污水经环保移动厕所处理后排入市政管网，排入清河第二再生水厂进行处理。

施工期使用商业混凝土，废水主要来自混凝土养护过程，主要污染物浓度为 SS；动力、运输设备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。施工场地设置简易沉淀池，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；施工含油废水收集后可交由环卫部门处置。本项目施工废水不外排，不会对地表水环境产生影响。

②施工期地下水影响分析

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：

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

清洗废水：主要含石油类和 SS，清洗废水在做好统一收集，避免随意遗洒工作

的基础上，基本不会对地下水环境产生影响。

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，经处理后排入市政管网，正常情况下不会对地下水环境造成影响。

5.1.4 施工期固体废物环境影响分析及防治措施

（1）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 100m² 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 7700t。施工单位运输至当地渣土消纳场处理。

本项目施工期人员为 200 人，生活垃圾按照产生系数 1kg/人·d，则施工期产生的生活垃圾量约 255.6t，由当地环卫部门统一清运。

（2）影响分析

施工期间产生的建筑垃圾如不及时处理不仅有碍观瞻，影响景观，而且在遇大风天气时，将产生扬尘，建筑垃圾在施工结束后应及时清运，运至政府指定渣土消纳场处理。施工人员产生的生活垃圾如不及时处理，在气温适宜的条件下则会滋生蚊虫、产生恶臭并传播疾病，对周围环境产生不利影响，生活垃圾委托环卫部门及时清运。因此，本项目施工期固体废物均得到妥善处置，不会对周围环境产生影响。

5.1.5 施工期生态环境影响分析

根据现场调查，由于项目场地内为空地，现状长有杂草，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。施工结束后通过场地内及时绿化，工程建设对植被的不利影响很小。

本项目用地界区内地表平整、开挖等作业中，原地表覆盖物被清除，地表裸露容易引起水土流失。建设后期随着绿地工程的实施，用地界区内的水土流失潜在影响因素得以有效控制，水土流失强度趋势呈现降低。施工期按照相关规范要求采取防治措施，可有效控制项目建设过程中造成的新增水土流失危害，同时可使破坏的植物得以最大限度的恢复与重建。

5.2 运营期环境影响预测与评价

5.2.1 大气环境影响分析

5.2.1.1 锅炉废气排放达标性分析

本项目对现状锅炉房进行增容改造，将 2 台 5.6WM 有压热水锅炉改造为 3 台 5.6WM 真空热水锅炉（一备两用）。同时本次环评要求现状蒸汽锅炉进行提标改造。改造后热水锅炉及蒸汽锅炉执行《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”限值，即颗粒物、二氧化硫、氮氧化物浓度限值分别为 5 mg/m^3 、 10 mg/m^3 、 30 mg/m^3 。

本项目燃气锅炉均采用 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。根据工程分析，锅炉烟气 NO_x 、 SO_2 、颗粒物排放浓度分别为 25.2 mg/m^3 、 3.5 mg/m^3 、 0.07 mg/m^3 满足北京市《锅炉大气污染物排放标准》（DB11/139-2015）“新建锅炉大气污染物排放浓度限值”中 2017 年 4 月 1 日起的新建锅炉的标准限值，对环境影响较小。具体见下表。

表 5.2-1 锅炉废气排放情况一览表

污染物	排放浓度 (mg/m^3)	标准限值 (mg/m^3)	是否达标	执行标准
颗粒物	0.07	5	达标	《锅炉大气污染物排放标准》 (DB11/139-2015)“新建锅炉 大气污染物排放浓度限值”中 2017 年 4 月 1 日起的新建锅炉 的标准限值
SO_2	3.5	10	达标	
NO_x	25.2	30	达标	

5.2.1.2 实验废气达标性分析

本项目病理科实验室实验过程中涉及化学试剂使用，主要为有机试剂，因此实验过程中会产生有机废气。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有机废气的操作一般均在通风橱内进行，经送排风系统配套安装的活性炭装置净化后由楼顶排放。

根据工程分析，动物实验室非甲烷总烃的排放浓度约为 2.25 mg/m^3 、排放速率为 $3.46 \times 10^{-2} \text{ kg/h}$ ，满足《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2017)标准限值要求，对环境影响较小。具体见下表。

表 5.2-2 实验废气排放情况一览表

排气筒	污染物	排放情况		标准限值		是否达标	执行标准
		排放浓度 (mg/m^3)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m^3)	排放速率 (kg/h)		
病理科	非甲	2.25	0.0346	50	84.568	是	《大气污染物综合排放标准》

	烷 总 烃						(DB11/507-2017)
--	-------------	--	--	--	--	--	-----------------

5.2.1.2 地下车库废气达标性分析

本项目地下车库总停车位 1842 个。为保证地下停车库内的空气质量，地下车库设有换气装置，换气次数每小时不少于 6 次，废气收集经排风竖井集中排放，共设 10 个排气口，排气筒高度为 2.5m。

根据工程分析，地下车库 CO、NO_x、非甲烷总烃排放速率分别为 0.0111kg/h、0.0011kg/h、0.0007kg/h，排放浓度分别为 0.0361mg/m³、0.0036mg/m³、0.0022mg/m³，满足《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2017)标准限值要求，对环境影响较小。具体见下表。

表 5.2-3 地下车库废气排放情况一览表

污染物	排放情况		标准限值		是否达标	执行标准
	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)		
CO	0.0088	0.0284	0.6	0.0030	是	《大气污染物综合排放标准》 (DB11/501-2017)
非甲烷总烃	0.0009	0.0028	5.0	0.025	是	
NO _x	0.0005	0.0017	15	0.0764	是	

5.2.1.3 食堂油烟达标性分析

本项目拟在地下一层设置营养食堂，厨房餐厅灶头数大于 6 个，属于大型餐饮规模。本项目在营养食堂排油烟机的进风口加装油烟净化器，净化设备油烟去除率 ≥95%、颗粒物去除率 95%、非甲烷总烃去除率 85%，风量为 100000m³/h。

根据工程分析，食堂油烟、颗粒物、非甲烷总烃排放浓度分别为 0.3m³、1.5m³、6g/m³，满足《餐饮业大气污染物排放标准》(DB11/1488-2018)中“大型”标准限值要求，对环境影响较小。具体见下表。

表 5.2-4 食堂油烟排放情况一览表

污染物	排放浓度 (mg/m ³)	标准限值 (mg/m ³)	是否达标	执行标准
颗粒物	0.3	1.0	达标	《餐饮业大气污染物排放标准》(DB11/1488-2018)中“大型”标准限值
SO ₂	1.5	5.0	达标	
NO _x	6	10.0	达标	

5.2.1.4 备用柴油发电机废气达标性分析

本项目拟在地下一层设置 2 台 1000kW 柴油发电机作为备用应急电源。

根据工程分析，本项目备用柴油发电机发电 1kwh 排放的污染物为：NO_x0.4088g、

CO_{0.1092}g、总烃:0.2982g、PM_{0.0434}g，满足《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法(中国第三、四阶段)》(GB 20891-2014)中第三阶段的排放限值要求，具体见下表。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。

表 5.2-5 备用柴油发电机排放情况一览表

污染物	排放值 (g/kw h)	标准限值 (g/kw h)	是否达标	执行标准
CO	0.1092	3.5	达标	《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法(中国第三、四阶段)》(GB 20891-2014)中第三阶段的排放限值要求。
HC+NO _x	0.707	6.4	达标	
PM	0.0434	0.20	达标	

5.2.2 地表水环境影响分析

本项目运营产生的污水主要为生活污水与医疗污水，主要水污染物为 BOD₅、COD_{Cr}、SS、氨氮、粪大肠菌群数。本项目污水排放总量为 273.13m³/d(99692.45m³/a)，废水性质与现状医院废水浓度基本相似，经院区自建污水处理站处理后，排入市政管网，最终进入清河第二再生水厂。

5.2.2.1 医疗废水处理工艺和达标的可行性分析

本项目运营期产生的废水主要是医疗污水，水质较简单，长庚医院现有污水处理站处理工艺见图 5.2-1，本项目竣工运行后产生的医疗废水经化粪池简单处理后再排入现有污水处理站。现状污水处理站设计规模 1200m³/d，实际处理水量 300m³/d，尚有较大的余量。本项目建成后预计排水量为 273.13m³/d，现状污水处理站有能力接纳本项目污水。

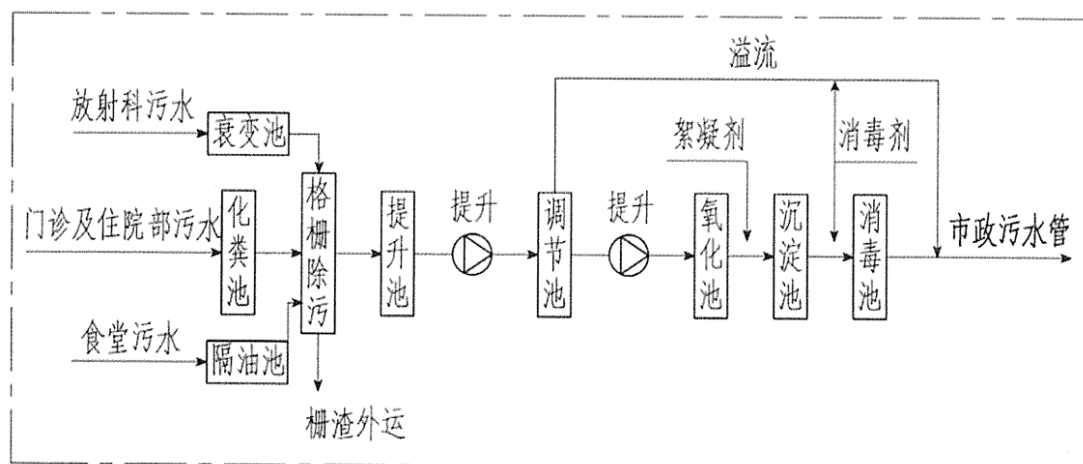


图 5.2-1 现状医院污水处理工艺流程图

本项目建成后其运营期由于功能与现状医院类似，因此排水水质与现状水质基

本类似，因而可以采用现场实际检测结果类比本项目运营后污水处理站出水水质根据《清华大学天通苑医院竣工环境保护验收监测报告》监测数据，具体见表 5.2-6。

表 5.2-6 现状医院污水站进出水水质 单位：mg/L

主要指标	pH	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	粪大肠菌群数 (MPN/L)	总余氯
排放浓度	7.28~7.36	236~243	39.2~52.2	51~58	33.2~40.7	<20	2.43~5.91
执行标准值 《医疗机构水 污染物排放标 准》	6~9	250	100	60	45	5000	2~8

* 氨氮排放标准引自北京市《水污染物综合排放标准》(DB11/307-2013)。

由上表可知，本项目排放的污水各指标均满足《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”的预处理标准限值。氨氮的排放符合北京市《水污染物综合排放标准》(DB11/307-2013)中“排入公共污水处理系统的水污染物排放限值”的要求。因此，本项目最终排水可以做到达标排放。

5.2.2.2 城市污水处理厂接纳本项目排水的可行性

本项目产生的废水经院区现状污水处理站处理后，经市政污水管网排入清河第二再生水厂。

清河第二再生水厂位于朝阳区孙河乡沈家坟村北侧，该水厂于 2016 年 3 月建成投运，建设规模 50 万 m³/d，现实际污水处理量约为 20 万 m³/d。污水处理采用 A2O+砂滤池工艺，出水排入清河作为河道景观用水。清河第二再生水厂投产运行后，与清河污水处理厂共同承担区域内污水处理的任务。

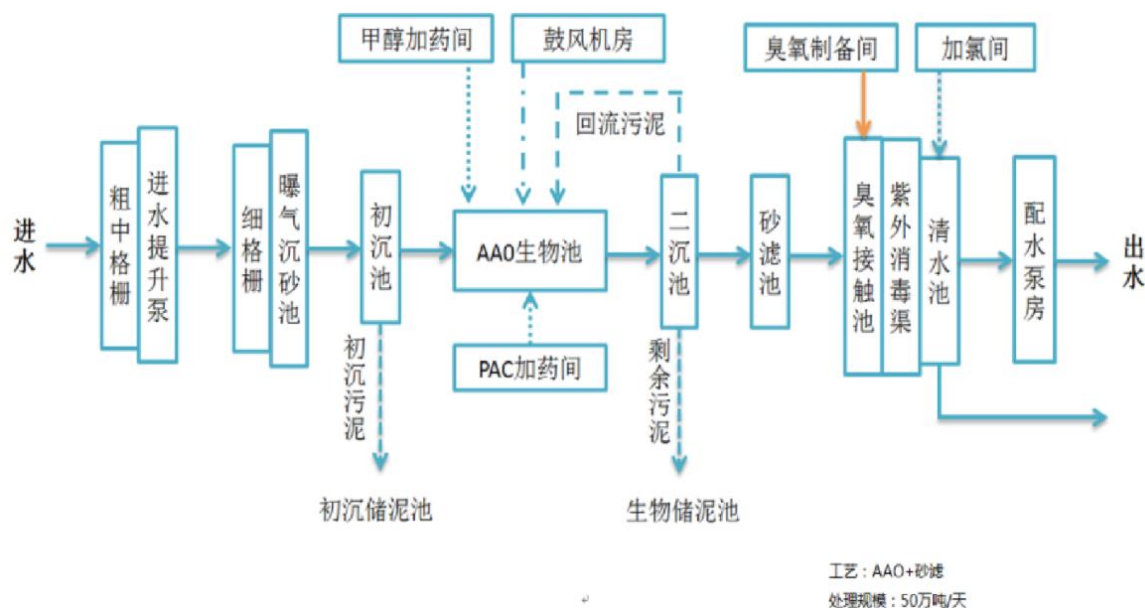


图 5.2-2 清河第二再生水厂工艺流程图

本项目废水产生量为 273.13m³/d，本项目废水经院区现状污水处理站处理后可满足《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）和北京市《水污染物综合排放标准》（DB11/307-2013），污水经市政管网排入清河第二再生水厂，清河第二再生水厂有能力接纳本项目的污水。本项目污水水质类型简单，易于处理达标，对污水处理厂冲击影响小，在污水处理厂处理达标后排放，对地表水环境的影响也较轻。

5.2.3 地下水环境影响预测与评价

5.2.3.1 地下水污染途径

污染物从污染源进入地下水所经过路径称为地下水污染途径，本项目地下水污染途径可以概括为 2 个方面：

（1）污水处理站对地下水的影响

污水可能对地下水环境造成污染的环节主要是收集、贮存、输送等环节。本项目污水输送采用防渗管道，污水处理站内各构筑物均采取地面防渗并加强管理，采取以上措施后，可基本消除未经处理的污水对地下水的污染。因此，项目废水对区域地下水的影响非常小。

（2）固体废物堆放对地下水的影响

固体废物主要为一般固体废物和危险废物。其中一般固体废物主要包括生活垃圾，危险废物主要包括医疗废物、废化学试剂和药品、废活性炭等。医疗污水站污泥按照《国家危险废物名录》（2016），不属于危险废物，但根据《医疗机构水污

染物排放标准》（GB18466-2005）中的规定，按危险废物进行处理和处置

本项目生活垃圾和办公垃圾由环卫部门清理外运，生活垃圾如不及时合理的处理，其自身的淋滤液和经降水的淋溶可导致地下水中的溶解性固形物、总硬度、氯化物和硝酸盐等含量增加，垃圾分解出来的各种酸、无机物和有机物长期与土壤发生作用，还会使土的性质发生变化，如强度降低，土的结构改变，渗透性增强等，可能会加速对深部地下水的污染。

5.2.3.2 地下水环境影响预测

5.2.3.2.1 正常状况下对地下水环境影响分析

根据项目工程分析成果，本项目医疗污水主要来源于医务人员、后勤人员生活办公，病患门、急诊及病房诊疗，职工及病患厨房，供应室洗衣等。在正常状况下，有防渗设施情景下，污染质穿透防渗层的时间按下列公式计算。

渗水通道： $q = k \frac{d+h}{d}$ ；穿透时间： $T = \frac{d}{q}$ 其中，T 为污染质穿过防渗层的时间；d 为防渗层的厚度；K 为防渗层的渗透系数，h 为渗层上面的积水高度。

假设防渗层积水高度为 1m。防渗层厚度为 1.5m，防渗层渗透系数以 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 计，计算防渗层的穿透时间为 5.28 年，即在防渗层上的持续积水 1m 的情况下，经过 5.28 年的污染物可以穿过防渗层，且污水渗漏量小于 $0.1 \text{m}^3/\text{d}$ 。可见在合格的防渗设施条件下，可渗透的污染质速度非常慢，因此工程对地下水污染的可能性比较小。

因此，在正常状况下，污水处理站对地下水环境影响很小。

5.2.3.2.2 非正常状况下对地下水环境影响分析

污水处理站主要污染物为耗氧量和氨氮，在防渗设施出现破损条件下，有部分污染物进入地下水中，主要污染因子包括耗氧量和氨氮等。本次预测计算选取对地下水环境质量影响负荷较大的耗氧量和氨氮指标作为污染因子。

本次预测标准采用《地下水质量标准》III类水标准为评价标准，氨氮浓度超过 0.5mg/L 的范围定为超标范围；同时将耗氧量浓度超过 3mg/L 的范围定为超标范围。将耗氧量和氨氮贡献浓度超过限值 5%（耗氧量为 0.15mg/L ，氨氮为 0.01mg/L ）的范围定为影响范围。

1) 预测模型概化及参数选取

(1) 预测分析方法

污染物在潜水含水层中的迁移可概化为瞬时点源注入污染质，二维水动力弥散

问题，污染物浓度分布模型如下：

$$C(x, y, t) = \frac{\frac{m_M}{M}}{4\pi n \sqrt{D_L D_T t}} e^{-\left[\frac{(x-ut)^2}{4D_L t} + \frac{y^2}{4D_T t}\right]}$$

式中：x,y——计算点处的位置坐标；

t——时间，d；

C(x,y,t)——t时刻点x,y处的污染质浓度，mg/L；

M——含水层厚度，m；

m_M——长度为M的线性瞬时注入的污染质质量，kg；

u——水流速度，m/d；

n——有效孔隙度；

D_L——纵向弥散系数，m²/d；

D_T——横向弥散系数，m²/d；

π——圆周率。

本次预测所用模型需要的参数有：含水层厚度 M；外泄污染物质量 m_M；岩层的有效孔隙度 n；水流速度 u；污染物纵向弥散系数 D_L；污染物横向弥散系数 D_T。这些参数主要由本次工作的试验数据以及模拟区最新的勘察成果数据来确定：

(2)参数选取

①含水层的厚度 M：评价区内地下水含水层为第四系含水层，含水层的厚度根据钻孔情况，含水层为第四系粉细砂含水层，取含水层厚度 30m。

②耗氧量和氨氮注入的量及浓度

污水处理站处理量为 1200m³/d，按照《给水排水构筑物工程施工及验收规范》（GB50141-2008）规定，钢筋混凝土结构渗水量不得超过 2L/(m²·d)；其渗漏量为设非正常状况下渗漏量为正常状况下的 10 倍，即非正常状况下渗漏量为 15.4m³/d。

(2) 预测因子及非正常状况下源强确定

耗氧量：300mg/L×15.4m³/d=4620g/d

氨氮：45mg/L×15.4m³/d=693g/d

③含水层的平均有效孔隙度 n：评价区地下水含水层岩性以粉细砂含水层，n 值取 0.14。

④水流速度 u：渗透系数为 2.0m/d。地下水水力坡度按照等水位线图取为

$I=0.008$ ，因此地下水的渗透速度为：

$$V=KI=2.0\text{m/d}\times 0.008=0.016\text{m/d};$$

则水流速度 u 分别为：

$$u=V/n=0.114\text{m/d}。$$

⑤纵向 x 方向的弥散系数 D_L 。

水动力弥散尺度效应的存在，难以通过野外或室内弥散试验获得真实的弥散度。因此，本次评价参考前人的研究成果，依据图 5.2-3，评价区对应的弥散度应介于 1~10m 之间，按照偏保守的评价原则，本次模拟纵向弥散度参数值取 10m，横向弥散度参数值取 1m。

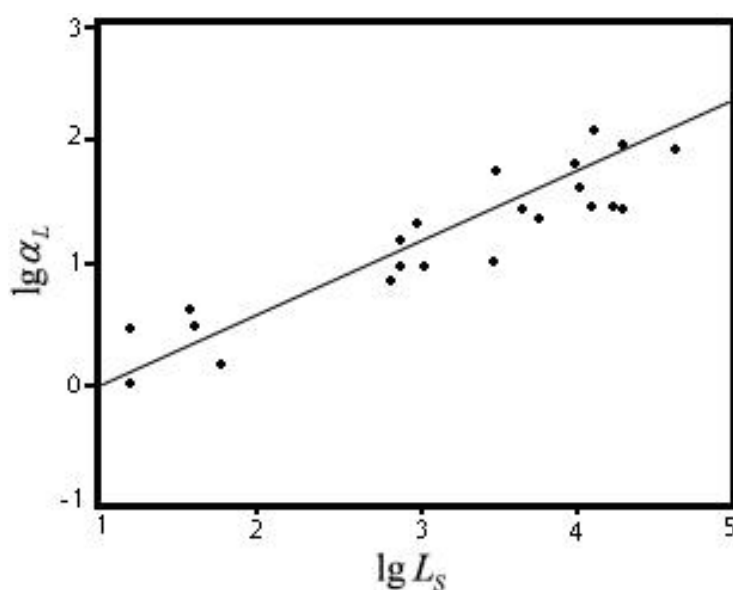


图 5.2-3 孔隙介质数值模型的 $\lg \alpha_L$ — $\lg L_s$ 图

⑥污染源泄漏时间

参考已有的环评报告，确定非正常状况下污水处理站泄漏时间：100 天。

(3) 预测结果分析

污染物进入地下水含水层后随时间在不同距离上浓度变化情况见图 5.2-3 和图 5.2-4。

污染物耗氧量和氨氮随时间对地下水影响分析如图 5.2-3 和图 5.2-4 所示。耗氧量和氨氮对地下水的影响距离和范围随时间不断扩大，即影响范围不断在增大，至 100 天时影响距离达到 120m，随后影响距离逐渐增大，但是由于地下含水层稀释作用等，影响范围逐渐缩小，1000 天以后地下水中耗氧量和氨氮影响浓度超标范围为 0。

2) 非正常状况下厂界点污染物浓度变化分析

从图 5.2-4 和图 5.2-5 可知，非正常状况下污染物氨氮和耗氧量在不同时间内在厂界处均不超标，因此，非正常状况下对地下水环境影响可接受。

3) 对含水层及周围影响分析

根据预测结果，污染物浓度进入地下水中，造成地下水中的浓度短期内升高，但是在 100 天后影响逐渐降低，影响范围逐渐缩小且无超标范围。对含水层局部造成影响很小。

4) 对敏感点影响分析

根据预测结果可知，非正常状况下污染物氨氮和耗氧量在不同时间内在厂界处均不超标，因此，在非正常状况下对敏感点影响较小。

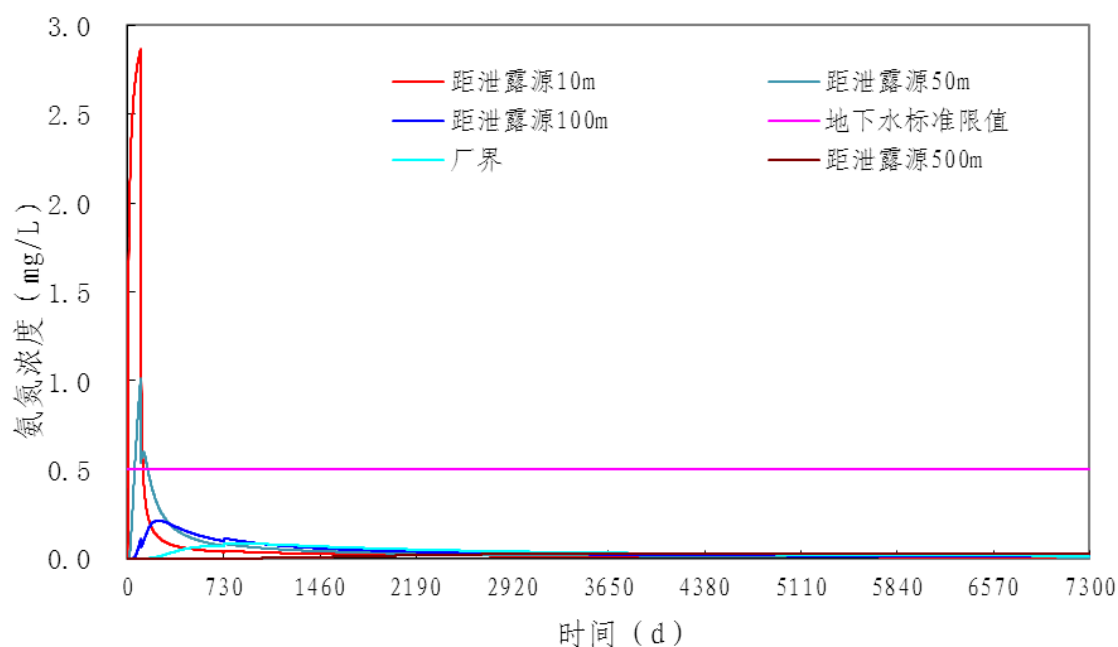


图 5.2-4 距污染源不同距离预测污染物氨氮浓度动态变化曲线

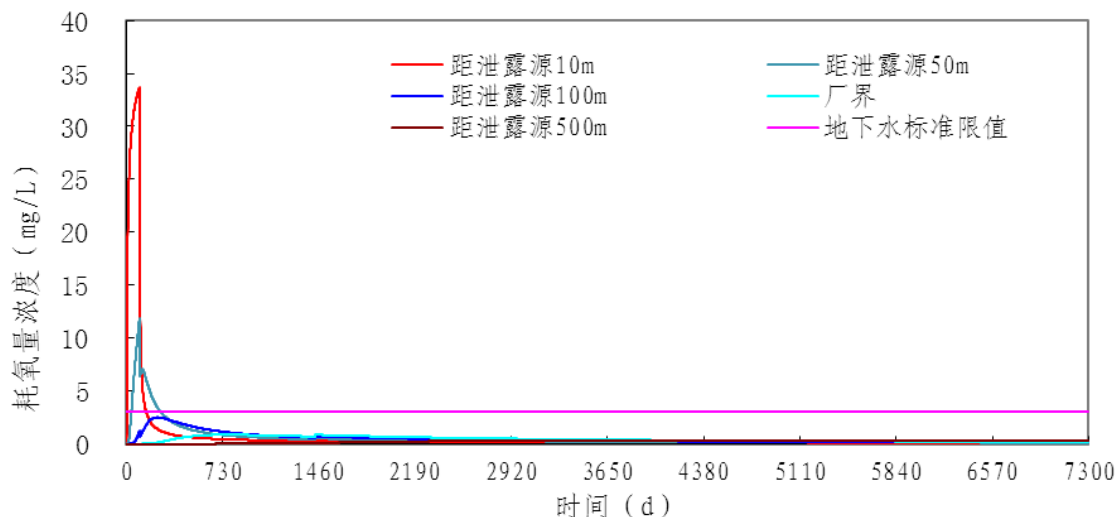


图 5.2-5 距污染源不同距离预测污染物耗氧量浓度动态变化曲线

综上所述，本项目运营期在正常状况下，建设项目对地下水环境影响较小；在正常状况下对地下水环境影响程度可接受。在非正常状况下，对包气带造成一定程度的影响。不考虑包气带对污染物的自净、吸附、生化作用等阻滞效应，地下水污染预测结果显示：污染物泄漏使潜水含水层污染物浓度增加，但无超标现象，因此，在非正常状况下污染物对地下水环境影响较小，对地下水环境影响可接受。

5.2.4 噪声环境影响预测与评价

5.2.4.1 项目自身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，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 30dB(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。

本项目夏季制冷采用中央空调，冷却塔位于楼顶。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，本次评价按照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）中的模式预测冷却塔噪声对周围环境影响。

（1）预测模式

①点声源的几何发散衰减

采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）中推荐的几何发散衰减模式进行计算，预测模式如下：

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

式中： $L_p(r)$ ——距离声源 r 处的倍频带声压级，dB(A)；

$L_p(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的倍频带声压级，dB(A)；

r ——预测点距离声源的距离，m；

r_0 ——参考位置距离声源的距离，m。

②等效声源贡献值

建设项目声源在预测点产生的等效声级贡献值 L_{eqg} 计算公式：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \sum_i t_i 10^{0.1 L_{Ai}} \right)$$

式中： L_{eqg} ——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

L_{Ai} —— i 声源在预测点产生的 A 声级，dB(A)；

T ——预测计算的时间段，s；

t_i —— i 声源在 T 时段内的运行时间，s。

预测点的预测等效声级（ L_{eq} ）计算公式：

$$L_{eq} = 10 \lg (10^{0.1 L_{eqg}} + 10^{0.1 L_{eqb}})$$

式中： L_{eqg} ——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

L_{eqb} ——预测点的背景值，dB(A)。

③计算各声源对预测点的贡献值

室内及室外各声源对预测点的贡献值按 A 声级计算

$$L_p(r) = L_p(r_0) - (A_{div} + A_{atm} + A_{bar} + A_{gr} + A_{misc})$$

④声压级合成模式

$$L_A(r) = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^8 10^{0.1(L_{pi}(r) - \Delta L_i)} \right)$$

式中： $L_{pi}(r)$ —预测点（ r ）处，第倍频带声压级，dB；

ΔL_i —各第 i 倍频带的 A 计权网络修正值，dB(A)。

(2) 预测结果

本项目厂界噪声预测值见表 5.2-5。

表 5.2-5 厂界噪声预测结果 单位：dB(A)

冷却塔位置	厂界	贡献值	背景值		预测值		执行标准		达标分析	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
医疗楼楼顶 (61m)	西	0	50.9	43.8	50.9	43.8	70	55	达标	达标
	北	0	50.4	43.5	50.4	43.5	70	55	达标	达标
	东	0	50.2	44.1	50.2	44.1	55	45	达标	达标
	南	0	51.4	44.3	51.4	44.3	55	45	达标	达标

由上表可知，冷却塔噪声对厂界贡献值很小，西厂界、北厂界处可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 22337-2008）4 类标准限值，东厂界、南厂界噪声可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 22337-2008）1 类厂界标准。

本项目冷却塔噪声对周围敏感点影响情况见表 5.2-6。

表 5.2-6 本项目冷却塔噪声对周围敏感点影响结果一览表 单位：dB(A)

敏感点	楼层	贡献值	背景值		预测值		执行标准		达标分析	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
天通西苑二区 17 号楼	1F	0	50.9	43.8	50.9	43.8	70	55	达标	达标
	6F	0	50.9	43.8	50.9	43.8	70	55	达标	达标
	11F	1.15	50.9	43.8	50.9	43.8	70	55	达标	达标
	16F	1.62	50.9	43.8	50.9	43.8	70	55	达标	达标
天通西苑二区 18 号楼	1F	0	50.9	43.8	50.9	43.8	70	55	达标	达标
	6F	0	50.9	43.8	50.9	43.8	70	55	达标	达标
	11F	1.20	50.9	43.8	50.9	43.8	70	55	达标	达标
	16F	2.41	50.9	43.8	50.9	43.8	70	55	达标	达标
天通西苑二区 19 号楼	1F	0	50.9	43.8	50.9	43.8	70	55	达标	达标
	6F	0	50.9	43.8	50.9	43.8	70	55	达标	达标
	11F	1.28	50.9	43.8	50.9	43.8	70	55	达标	达标
	16F	2.50	50.9	43.8	50.9	43.8	70	55	达标	达标
天通西苑二区 21 号楼	1F	0	50.9	43.8	50.9	43.8	70	55	达标	达标
	6F	0	50.9	43.8	50.9	43.8	70	55	达标	达标
	11F	1.24	50.9	43.8	50.9	43.8	70	55	达标	达标
	16F	2.54	50.9	43.8	50.9	43.8	70	55	达标	达标
天通西苑三区 36 号楼	1F	0	50.9	43.8	50.9	43.8	70	55	达标	达标
	6F	0	50.9	43.8	50.9	43.8	70	55	达标	达标
	11F	0	50.9	43.8	50.9	43.8	70	55	达标	达标
	16F	0	50.9	43.8	50.9	43.8	70	55	达标	达标
天通北苑一区	1F	0	50.4	43.5	50.4	43.5	70	55	达标	达标
	6F	0	50.4	43.5	50.4	43.5	70	55	达标	达标

敏感点	楼层	贡献值	背景值		预测值		执行标准		达标分析	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
7 号楼	11F	0	50.4	43.5	50.4	43.5	70	55	达标	达标
天通北苑一区 8 号楼	1F	0	50.4	43.5	50.4	43.5	70	55	达标	达标
	6F	0.96	50.4	43.5	50.4	43.5	70	55	达标	达标
	11F	2.00	50.4	43.5	50.4	43.5	70	55	达标	达标
天通北苑一区 41 号楼	1F	0	50.4	43.5	50.4	43.5	70	55	达标	达标
	6F	0.43	50.4	43.5	50.4	43.5	70	55	达标	达标
	11F	1.24	50.4	43.5	50.4	43.5	70	55	达标	达标
北太平庄村临医院北向南 1 楼	1F	0	50.2	44.1	50.2	44.1	55	45	达标	达标
	6F	1.09	50.2	44.1	50.2	44.1	55	45	达标	达标
	11F	2.94	50.2	44.1	50.2	44.1	55	45	达标	达标
	16F	3.91	50.2	44.1	50.2	44.1	55	45	达标	达标
北太平庄村临医院北向南 2 楼	1F	0	50.2	44.1	50.2	44.1	55	45	达标	达标
	6F	0.58	50.2	44.1	50.2	44.1	55	45	达标	达标
	11F	3.54	50.2	44.1	50.2	44.1	55	45	达标	达标
	16F	6.28	50.2	44.1	50.2	44.1	55	45	达标	达标
北太平庄村临医院北向南 3 楼	1F	0	50.2	44.1	50.2	44.1	55	45	达标	达标
	6F	0	50.2	44.1	50.2	44.1	55	45	达标	达标
	11F	0.20	50.2	44.1	50.2	44.1	55	45	达标	达标
	16F	5.79	50.2	44.1	50.2	44.1	55	45	达标	达标
北太平庄村临医院北向南 4 楼	1F	0	50.2	44.1	50.2	44.1	55	45	达标	达标
	6F	0	50.2	44.1	50.2	44.1	55	45	达标	达标
	11F	0	50.2	44.1	50.2	44.1	55	45	达标	达标
	16F	3.03	50.2	44.1	50.2	44.1	55	45	达标	达标
天通中苑二区 40 号楼	1F	0	51.4	44.3	51.4	44.3	55	45	达标	达标
	6F	0	51.4	44.3	51.4	44.3	55	45	达标	达标
	11F	4.00	51.4	44.3	51.4	44.3	55	45	达标	达标
	16F	6.45	51.4	44.3	51.4	44.3	55	45	达标	达标
	21F	14.15	51.4	44.3	51.4	44.3	55	45	达标	达标
天通中苑二区 41 号楼	1F	0	51.4	44.3	51.4	44.3	55	45	达标	达标
	6F	0	51.4	44.3	51.4	44.3	55	45	达标	达标
	16F	4.04	51.4	44.3	51.4	44.3	55	45	达标	达标
	21F	6.54	51.4	44.3	51.4	44.3	55	45	达标	达标
	16F	14.25	51.4	44.3	51.4	44.3	55	45	达标	达标
天通中苑二区 42 号楼	1F	0	51.4	44.3	51.4	44.3	55	45	达标	达标
	6F	0	51.4	44.3	51.4	44.3	55	45	达标	达标
	11F	3.40	51.4	44.3	51.4	44.3	55	45	达标	达标
	16F	5.38	51.4	44.3	51.4	44.3	55	45	达标	达标
	21F	12.98	51.4	44.3	51.4	44.3	55	45	达标	达标

由上表可知, 冷却塔噪声周围敏感点影响很小, 各敏感点声环境质量均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)。

5.2.4.4 交通噪声影响分析

北京清华长庚医院用地西侧临立汤路(城市快速路)、东侧临立水桥北路(城

市支路)、南侧临太平庄中一街(城市支路)、北侧太平庄中二街(规划城市次干路)。周边道路情况具体见表 5.2-7

表 5.2-7 本项目周边道路一览表

道路名称	位置关系	道路等级	红线宽度(m)	机动车车道数	现状交通量(pcu/h)	项目建成后交通量(pcu/h)
立汤路	项目西侧	快速路	70	6	2060	2196
立水桥北路	项目东侧	支路	30	4	540	969
太平庄中一街	项目南侧	支路	25	2	359	476
太平庄中二街	项目北侧	次干路	40	4	1189	1682

(1) 预测模式

本评价采用《环境影响评价技术导则-声环境》(HJ2.4-2009)中的交通运输噪声预测模式预测本项目建成后交通增量对本项目的影响,模式如下:

①第 i 类车等效声级的预测模式

$$L_{eq}(h)_i = (\overline{L_{0E}})_i + 10 \lg \left(\frac{N_i}{V_i T} \right) + 10 \lg \left(\frac{7.5}{r} \right) + 10 \lg \left(\frac{\psi_1 + \psi_2}{\pi} \right) + \Delta L - 16$$

式中: $L_{eq}(h)_i$ —第 i 类车的小时等效声级, dB(A);

$(\overline{L_{0E}})_i$ —第 i 类车速度为 V_i , km/h; 水平距离为 7.5m 处的能量平均 A 声级, dB(A);

N_i —昼间, 夜间通过某个预测点的第 i 类车平均小时车流量, 辆/h;

r —从车道中心线到预测点的距离, m; 适用于 $r > 7.5m$ 预测点的噪声预测;

V_i —第 i 类车的平均车速, km/h;

T —计算等效声级的时间, 1h;

ψ_1 、 ψ_2 —预测点到有限长路段两端的张角, 弧度, 见图 5.2-6 所示;

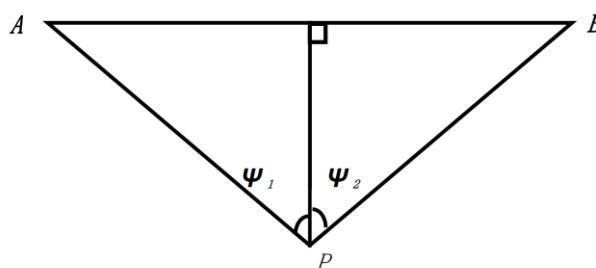


图5.2-6 有限路段的修正函数(A—B 为路段, P 为预测点)

ΔL : 由其他因素引起的修正量, dB(A), 可按下式计算:

$$\Delta L = \Delta L_1 - \Delta L_2 + \Delta L_3$$

$$\Delta L_1 = \Delta L_{\text{坡度}} + \Delta L_{\text{路面}}$$

$$\Delta L_2 = A_{\text{atm}} + A_{\text{gr}} + A_{\text{bar}} + A_{\text{misc}}$$

式中：

ΔL_1 ：线路因素引起的修正量，dB（A）；

$\Delta L_{\text{坡度}}$ ：公路纵坡修正量，dB（A）；

$\Delta L_{\text{路面}}$ ：公路路面材料引起的修正量，dB（A）；

ΔL_2 ：声波传播途径引起的衰减量，dB（A）；

ΔL_3 ：由反射等引起的修正量，dB（A）。

②总车流等效声级

$$L_{eq}(T) = 10 \lg \left(10^{0.1L_{eq}(h)\text{大}} + 10^{0.1L_{eq}(h)\text{中}} + 10^{0.1L_{eq}(h)\text{小}} \right)$$

如某个预测点受多条线路交通噪声影响（如高架桥周边预测点受桥上和桥下多条车道的的影响，路边高层建筑预测点受地面多条车道的的影响），应分别计算对该预测点的声级，经叠加后得到贡献值。

③修正量和衰减量的计算

线路因素引起的修正量

a) 纵坡修正量 $\Delta L_{\text{坡度}}$

公路纵坡修正量 $\Delta L_{\text{坡度}}$ 可按下式计算：

$$\text{大型车：} \quad \Delta L_{\text{坡度}} = 98 \times \beta \quad \text{dB（A）}$$

$$\text{中型车：} \quad \Delta L_{\text{坡度}} = 73 \times \beta \quad \text{dB（A）}$$

$$\text{小型车：} \quad \Delta L_{\text{坡度}} = 50 \times \beta \quad \text{dB（A）}$$

式中， β 为公路坡度，%。

b) 路面修正量 $\Delta L_{\text{路面}}$

不同路面的噪声修正量见表 5.2-8。

5.2-8 常见路面噪声修正量 单位：dB(A)

路面类型	不同行驶速度修正量/(km/h)		
	30	40	≥50
沥青混凝土	0	0	0
水泥混凝土	1.0	1.5	2.0

④由反射等引起的修正量

a) 城市道路交叉路口噪声（影响）修正量

交叉路口的噪声修正值（附加值）见表 5.2-9。

5.2-9 交叉路口的噪声附加量

受噪声影响点至最近快车道中轴线交叉点的距离/m	交叉路口/dB
≤ 40	3
$40 < D \leq 70$	2
$70 < D \leq 100$	1
> 100	0

b) 两侧建筑物的反射声修正值

地貌以及声源两侧建筑物反射影响因素的修正。当线路两侧建筑物间距小于总计算高度 30%时，其反射声修正量为：

两侧建筑物是反射面时：

$$\Delta L_{\text{反射}} = 4H_b/\omega \leq 3.2\text{dB}$$

两侧建筑物是一般吸收性表面：

$$\Delta L_{\text{反射}} = 2H_b/\omega \leq 1.6\text{dB}$$

两侧建筑物为全吸收性表面：

$$\Delta L_{\text{反射}} \approx 0$$

式中： ω —线路两侧建筑物反射面的间距，m；

H_b —构筑物的平均高度，取线路两侧较低一侧高度平均值代入计算，m。

项目建成后交通增量噪声对本项目影响见表 5.2-10、图 5.2-11。

表 5.2-10 厂界噪声预测结果 单位：dB(A)

预测点	楼层	贡献值		背景值		预测值		执行标准		超标量	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
南侧	1F	31.34	17.51	51.4	44.3	51.44	44.31	55	45	0	0
	3F	33.98	19.66	51.4	44.3	51.48	44.31	55	45	0	0
	5F	35.17	21.48	51.4	44.3	51.50	44.32	55	45	0	0
	7F	35.06	21.44	51.4	44.3	51.50	44.32	55	45	0	0
	9F	34.85	21.24	51.4	44.3	51.50	44.32	55	45	0	0
	11F	34.64	21.04	51.4	44.3	51.49	44.32	55	45	0	0
东侧	1F	38.08	26.33	50.2	44.1	50.46	44.17	55	45	0	0
	3F	41.37	29.59	50.2	44.1	50.73	44.25	55	45	0	0
	5F	32.90	20.95	50.2	44.1	50.28	44.12	55	45	0	0
	7F	40.21	28.36	50.2	44.1	50.61	44.21	55	45	0	0
	9F	39.74	27.89	50.2	44.1	50.57	44.20	55	45	0	0

	11F	39.27	27.46	50.2	44.1	50.54	44.19	55	45	0	0
西侧	1F	32.63	13.86	50.9	43.8	50.96	43.80	55	45	0	0
	3F	34.11	14.50	50.9	43.8	50.99	43.81	55	45	0	0
	5F	19.96	5.87	50.9	43.8	50.90	43.80	55	45	0	0
	7F	25.75	10.71	50.9	43.8	50.91	43.80	55	45	0	0
	9F	28.11	11.20	50.9	43.8	50.92	43.80	55	45	0	0
	11F	29.92	11.70	50.9	43.8	50.93	43.80	55	45	0	0
北侧	1F	25.18	14.31	50.4	43.5	50.41	43.51	55	45	0	0
	3F	27.20	16.21	50.4	43.5	50.42	43.51	55	45	0	0
	5F	26.00	15.44	50.4	43.5	50.42	43.51	55	45	0	0
	7F	31.86	20.48	50.4	43.5	50.46	43.52	55	45	0	0
	9F	33.17	21.78	50.4	43.5	50.48	43.53	55	45	0	0
	11F	33.57	22.12	50.4	43.5	50.49	43.53	55	45	0	0

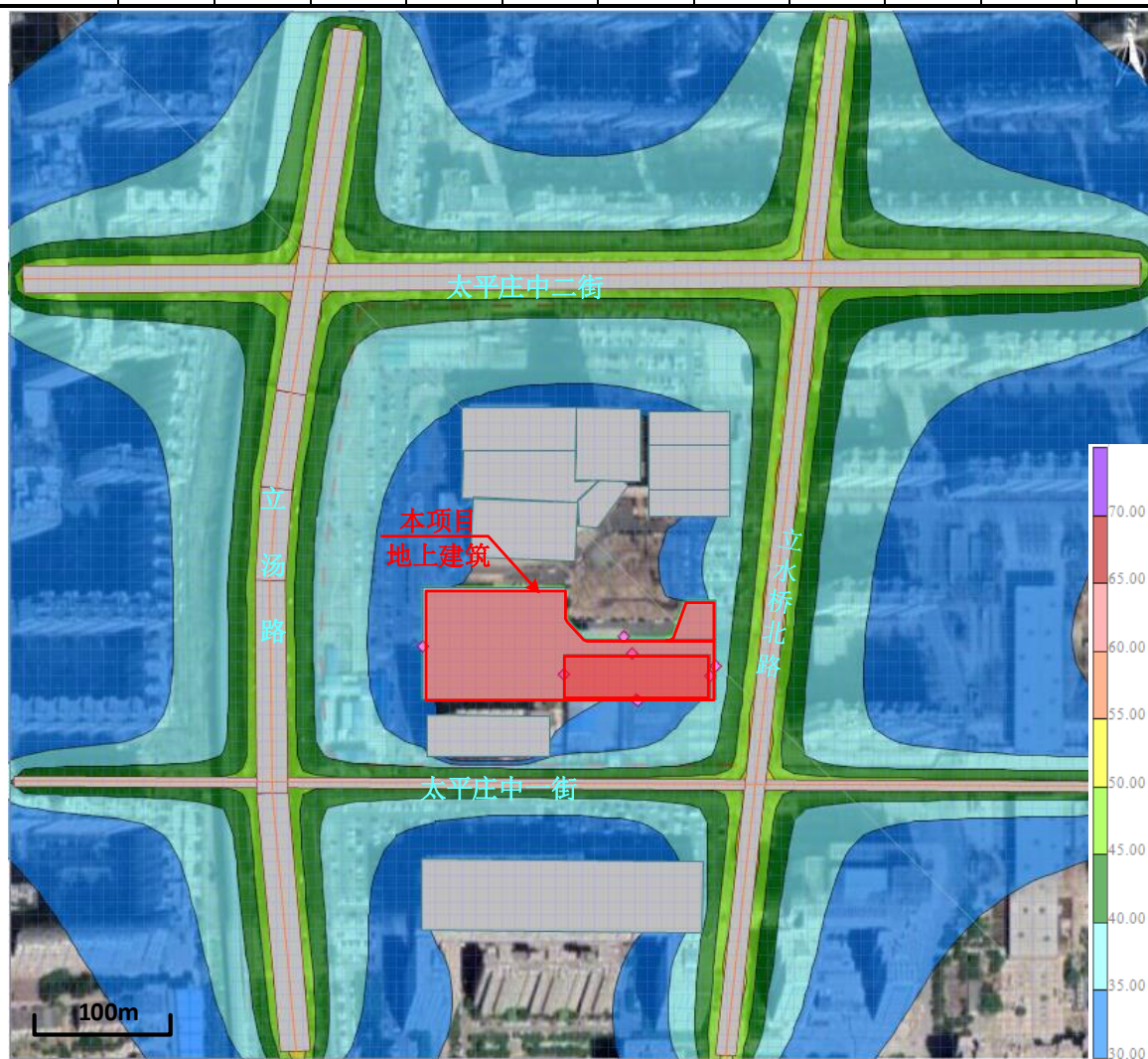


图 5.2-11 交通噪声昼间等声值线



图 5.2-12 交通噪声夜间等声值线

经预测交通噪声对本项目影响很小，医院内建筑昼夜间噪声均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)1类标准“昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A)”限值要求。

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，住院楼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，能进一步有效地降低周边交通噪声对本项目的影响。

5.2.5 固体废物影响分析

5.2.5.1 固体废物产生环节及处置措施

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，危险废物包括医疗废物、废化学试剂及清洗仪器的高浓

度废水等。

(1) 一般固体废物

本项目一般固体废物主要为生活垃圾，主要来自医务人员、工作人员、行政人员及学生等日常工作和生活产生的未受医疗污染的生活垃圾(包括食堂、餐饮垃圾)，由环卫部门定期清运。

(2) 危险废物

①医疗垃圾(HW01)

按《国家危险废物名录》医院临床废物和废药物、药品等属危险废物。从医院医疗服务和医疗科研中产生的临床废物的来源有：手术、包扎残余物；生物培养残余物；化验检查残余物；传染性废物、废水处理污泥等。这些固体废物中多含有病原体。废药物、药品的来源有：过期、报废的无标签的及多种混杂的药物、药品，包括药品生产中产生的报废药品(含药品废原料和中间体反应物)；使用单位(医疗、科研、化验、监测等单位)积压或报废的药品(物)；经营部门过期的报废药品(物)。统一收集、分类暂存于医疗废物暂存间，由北京市金州安洁废物处理有限公司进行清运处理。

②废化学试剂及清洗仪器的高浓度废水(HW49)

在医院检验检测、动物实验、科研教学实验过程中废化学试剂、实验废液、消毒剂等属于《国家危险废物名录》中的危险废物，统一收集、分类暂存于危险废物暂存间，由北京金隅红树林环保科技有限责任公司清运处置。

③废活性炭(HW49)

本项目建成后实验废气均经活性炭过滤后排放，每 3-4 个月更换一次活性炭，废活性炭属于《国家危险废物名录》中的危险废物，统一收集、分类暂存于危险废物暂存间，由北京金隅红树林环保科技有限责任公司清运处置。

医院对各类固体废物采取上述处理处置措施后，可将其对环境的影响减至最低，并防止二次污染，不会对医院和周围环境造成不利影响。

5.2.5.2 固体废物环境影响分析

(1) 危废暂存场所影响分析

本项目医疗废物暂时贮存的时间不超过 2 天，实验室产生的危险废物按照《实验室危险废物污染防治技术规范》(DB11/T 1368-2016)要求分类收集，分类存放于危险废物暂存间内；废活性炭定期更换后，存放于危险废物暂存间内。危险废物

和医疗废物暂存间远离医疗区、食品加工区和人员活动区以及生活垃圾存放场所，并设置明显的警示标识。地面和四周墙壁采取防渗漏、防鼠、防蚊蝇、防蟑螂等安全措施。医疗废物的暂存设施、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。因此本项目危险废物贮存场所位于地下二层，采取上述措施后，不会对周围环境产生影响。

（2）危险废物运输过程的环境影响分析

本项目产生的医疗垃圾和危险废物均委托资质单位进行清运处置，采取密封的危险专用箱（桶）收集后，装入密封的专门运输车，按照指定的路线，运送至北京市医疗垃圾和危险废物处置单位，不会对沿途环境产生影响。

5.2.6 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 169-2018)对本项目进行环境风险分析，以达到降低风险性、减少危害程度之目的。

5.2.6.1 风险事故分析

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，针对本项目的工程特点，依据 HJ/T 169—2004《建设项目环境风险评价技术导则》的要求，对本项目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分析，力求将环境风险降至最低。本项目医院常用的化学品有医院使用的试剂、试剂盒、试剂包，大约有 400 多种，其中属于《危险化学品名录》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、环氧乙烷等。检验科、实验室产生的废化学试剂和废药品委托单位进行处理。

本项目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。甲醇、环氧乙烷等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。本项目化学品存储试剂主要为乙醇、无水乙醇、碘酒、冰醋酸等，血球检测试剂、乙肝五项检测试剂、酶免试剂等各种仪器专用的试剂包。乙醇、甲醇属于易燃物质，

但其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。

2、医院生物安全风险分析

本项目作为综合医院，不可避免的将带来一定的病源和细菌。

项目将采取严格的环保设施，全部污水经预处理后进入污水站处理，污水站污泥均进行消毒后由资质单位清运处理；医疗废物密闭储存，定期由有资质的单位统一清运。因此不会产生医疗废物中可能存在的病原微生物外泄等情况。

4、柴油发电机的风险分析

本项目拟在地下一层设置 1 台 1000kW 柴油发电机。柴油发电机房密闭，设置一个 1000L 的储油罐，不另设其他储油罐。每一储油罐均设置在具有防渗功能（渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s）的水泥构筑物内，该构筑物设置 $1.5\text{m} \times 1.5\text{m} \times 0.5\text{m} = 1.125\text{m}^3$ （大于储油罐容积），可以临时储存全部泄露的柴油。储油罐一旦发生泄漏，可以通过周边该构筑物完全收集。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。

5.2.6.2 风险防范措施及应急预案

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和程序；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）医疗废物存储风险防范措施

本项目的医疗废物暂存间位于医疗综合地下二层，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，医疗废物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。本项目医疗废物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。

医疗废物暂存间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

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，同时制定医疗废物泄露风险防范预案。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

本项目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。乙醇属于易燃物质，但其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）本项目其他风险防范措施

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，防止违反本条例的行为发生。

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。

2、应急预案

主要应急对象为：污水处理站、氧气站、医疗废物，编制应急预案并定期进行演练。

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 6.6-1。

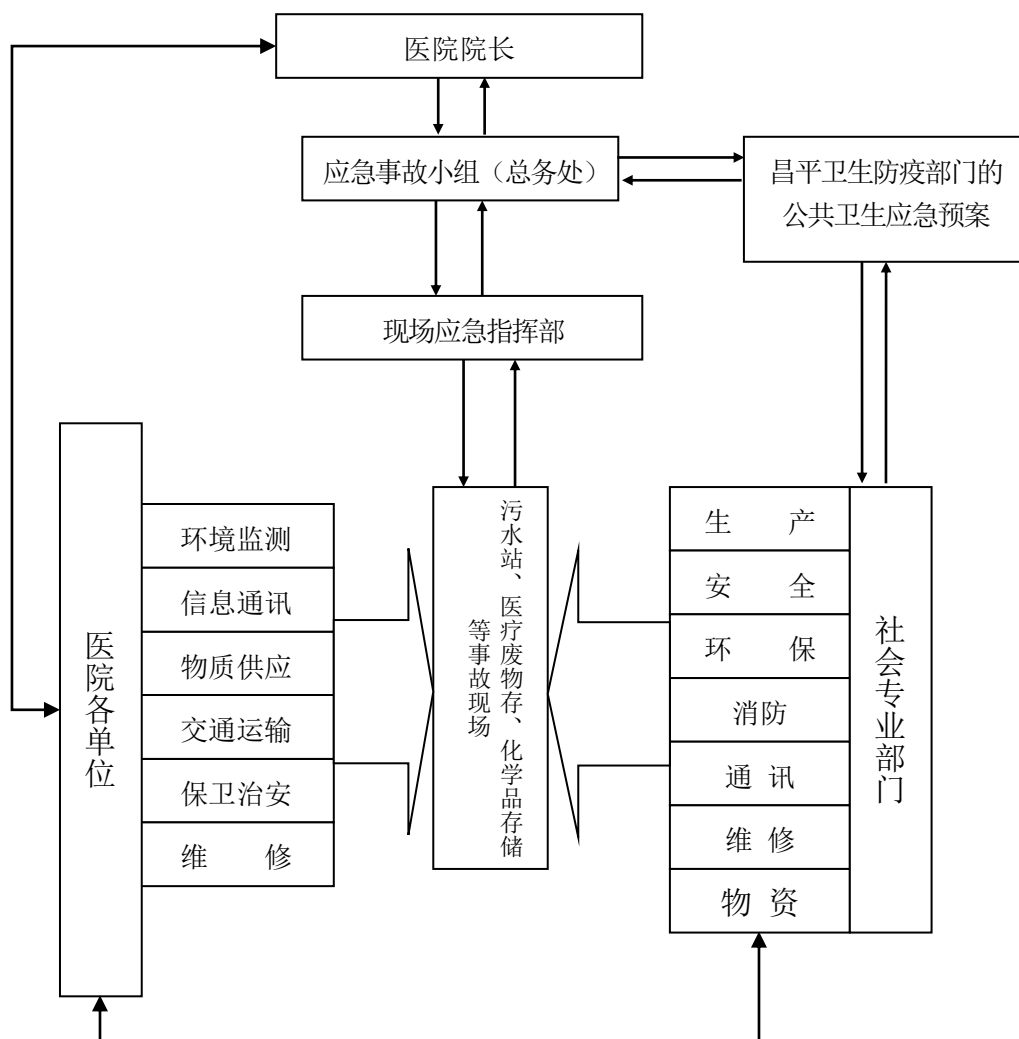


图 5.2-5 事故应急组织机构框图

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。

6 环境保护措施及其可行性论证

6.1 施工期环境保护措施

6.1.1 大气环境保护措施

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，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《北京市空气重污染应急预案(2018年修订)》相关要求，遇空气重污染黄色预警(Ⅲ级响应)时，建议加大对施工工地、裸露地面、物料堆放等场所实施扬尘控制措施力度，减少涂料、油漆、溶剂等含挥发性有机物的原材料及产品使用；强制执行停止室外建筑工地喷涂粉刷、护坡喷浆、建筑拆除、切割、土石方等施工作业。遇空气重污染橙色预警(Ⅱ级响应)以上时，建议加大对施工工地、裸露地面、物料堆放等场所实施扬尘控制措施力度；强制执行停止室外建筑工地喷涂粉刷、护坡喷浆、建筑拆除、切割、土石方等施工作业，建筑垃圾、渣土、砂石运输车辆禁止上路行驶(清洁能源汽车除外)。

根据《北京市打赢蓝天保卫战三年行动计划》，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。

6.1.2 水环境保护措施

(1) 施工期地表水环境保护措施

施工工地临时存放的土方要有相应的水土保持措施；在雨季的时候采取必要的防护水污染措施。这些措施包括：

- ①临时暴露的斜坡表面都将覆盖焦油帆布或采用其它合适方法；
- ②临时道路都将用水泥固化加以保护；
- ③在挖掘现场将设截断槽，以防止雨水从暴露的土壤表面流出；
- ④将采取围挡加防水油毡隔离措施；

⑤注意天气预报，在有降雨预报时对露天堆放的施工材料、土堆、沙堆和回填物将尽量保持遮挡，确保所有的斜坡和土堆得到临时覆盖；

⑥本项目施工期的生活污水集中收集，委托市政环卫部门定期清运，最终进入城市污水处理厂处理。

(2) 施工期地下水污染防治措施

为使施工期污废水对地下水环境的影响降低到最低限度，施工单位采取如下措施：

- ①对各种废水检漏沟（管沟），采用自防水混凝土进行筑砌。
- ②对化粪池、沉淀池采取防渗处理，以水泥混凝土做基础，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 ）。

经过采取上述有效措施后，本项目施工期对地下水不会产生明显影响。

6.1.3 声环境保护措施

建议项目建设和施工单位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

制订施工计划时，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，以免造成局部声级过高。

（3）降低设备声级

设备选型上采用低噪声设备,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。

6.1.4 固体废物污染防治措施

（1）施工期生活垃圾委托当地环卫部门及时清运处理。

（2）施工过程中产生的建筑垃圾要运至政府指定的渣土消纳场,渣土清运过程中做好覆盖,防止遗洒。

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。

6.1.5 生态环境保护措施

(1) 在施工过程中需采取必要的防护措施,在各开挖场地周围应采取临时拦挡措施。挖方及时回填,不能立即回填的,堆放在指定场所,并做好临时防挡措施,尽量使施工对生态环境的影响降至最低限度。

(2) 建筑用的砂石料堆放应设苫布围挡;砂石料堆放区、预制构件场、混凝土搅拌站的活动在扬沙天气和降雨天气停止施工,对容易诱发扬尘、粉尘及污染土壤的建材进行覆盖。

(3) 施工产生的建筑垃圾,要及时清运,堆放至指定场所,并实施平整、碾压覆土等,以利于植被恢复。

(4) 施工结束后,应及时对厂区及周围进行植被恢复、绿化、美化。

6.1.6 施工期环境监管

施工期环境监管由以下六级责任负责制: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。

6.2 运营期环境保护措施

6.2.1 大气环境保护措施

6.2.1.1 燃气锅炉废气

本项目燃气锅炉均采用 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。锅炉房运行期排放的 NO_x 、 SO_2 、烟尘的排放浓度均能满足北京市《锅炉大气污染物排放标准》(DB11/139-2015)中 NO_x 、 SO_2 、烟尘的排放限值要求($30\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $5\text{mg}/\text{m}^3$)。

(1) 低氮燃烧

燃烧理论将 NO_x 的生成分为热力型 NO_x (Thermal NO_x)、快速型 NO_x (Prompt NO_x) 和燃料型 NO_x (Fuel NO_x)。天然气中含氮量较低,因此,燃料型 NO_x 不是其主要的控制类型。热力型 NO_x 是指燃烧用空气中的 N_2 在高温下氧化生成 NO_x 。

热力型 NO_x 生成很大程度上取决于燃烧温度。燃烧温度在当量比为 1 的情况下达到最高，在贫燃或者富燃的情况下进行燃烧，燃烧温度会下降很多。运用该原理开发出了分级燃烧技术。分级燃烧不仅可以有效降低 NO_x 生成，CO 的排放水平也较低。空气分级燃烧（见图 6.2-1）第一级是富燃料燃烧，在第二级加入过量空气，为贫燃燃烧，两级之间加入空气冷却以保证燃烧温度不至于太高。燃料分级燃烧与空气分级燃烧正好相反，第一级为燃料稀相燃烧，而在第二级加入燃料使得当量比达到要求的数值。这两种方法最终将会使整个系统的过量空气系数保持一个定值，为目前普遍采用的低氮燃烧控制技术。

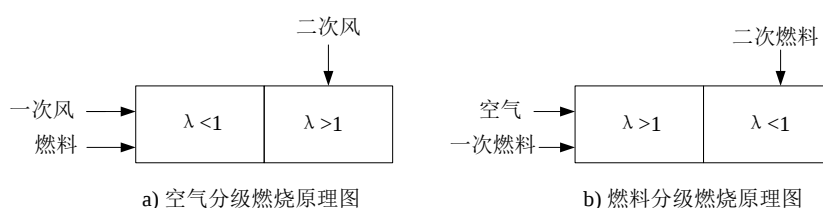


图 6.2-1 空气分级 a) 和燃料分级 b) 燃烧原理图

(2) 外部烟气再循环和内部烟气再循环技术

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。图 6.2-2 为外循环烟气的结构示意图。外循环比例对 NO_x 控制效果也有较大影响，随着外循环比例的增加 NO_x 降低幅度也更加明显，但循环风机电耗也将增加。

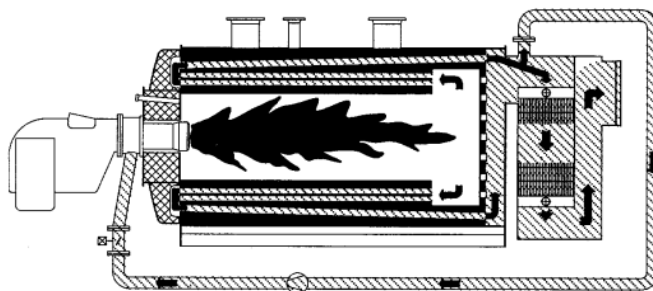


图 6.2-2 外部烟气循环系统

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。图 6.2-3a 在燃烧器头部加了一个循环杯，中间通过高速气流，由于压力差使得烟气重新加入到燃烧区域中。图 6.2-3b 通过高速气流喷嘴达到循环效果。



图 6.2-3 烟气内循环示意图 (a.再循环罩, b.射流卷吸)

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。

(3) 技术要求

本项目除采取分级燃烧技术外，且在锅炉的出口设一个外部管道，使烟气重新进入炉膛内。外循环比例对 NO_x 控制效果有较大影响，应综合考虑循环风机电耗、热量损失等因素合理设置外循环比例。

6.2.1.2 实验室废气

本项目实验室实验过程中涉及化学试剂使用，主要为有机试剂，因此实验过程中会产生有机废气。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有机废气的操作一般均在通风橱内进行，经送排风系统配套安装的活性炭装置净化后由楼顶排放。

实验室非甲烷总烃的排放浓度约为 $2.25\text{mg}/\text{m}^3$ 、排放速率为 $3.46 \times 10^{-2}\text{kg}/\text{h}$ ，满足《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2017)标准限值要求。

6.2.1.3 地下车库废气

本项目地下车库总停车位 1842 个，为保证地下停车库内的空气质量，地下车库设有换气装置，换气次数每小时不少于 6 次，废气收集经排风竖井集中排放，共设 10 个排气口，排气筒高度为 2.5m，布置于地面绿地中。

根据工程分析，地下车库 CO 、 NO_x 、非甲烷总烃排放速率分别为 $0.0111\text{kg}/\text{h}$ 、 $0.0011\text{kg}/\text{h}$ 、 $0.0007\text{kg}/\text{h}$ ，排放浓度分别为 $0.0361\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.0036\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.0022\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2017)标准限值要求。

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设置在远离人群的地带，以免造成排气时对周围人群的影响。建议将送风口设在绿地区域，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。

④排风亭布置在建筑楼周边的绿地内，远离人群和建筑物。

6.2.1.4 餐饮油烟

根据《餐饮业大气污染物排放标准》（DB11/1488-2018），建设单位对餐饮油烟防治的环保措施设置情况如下：

（1）本项目拟设置静电+吸附多级高效油烟净化设备，在经过静电处理后油烟废气，再次经过吸附处理，第二级的吸附处理效率达 50%以上，最终出口颗粒物浓度约为 $1.5\text{mg}/\text{m}^3$ 、非甲烷总烃浓度约 $6\text{mg}/\text{m}^3$ ，油烟排放浓度 $0.3\text{mg}/\text{m}^3$ ，确保餐饮油烟中的颗粒物和 非甲烷总烃达到《餐饮业大气污染物排放标准》（DB11/1488-2018）标准的限值要求。

（2）油烟排放口与周边敏感建筑均大于《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。

6.2.2 水环境保护措施

6.2.2.1 地表水污染防治措施

本项目运营产生的污水主要为生活污水与医疗污水，主要水污染物为 BOD_5 、

COD_{Cr}、SS、氨氮、粪大肠菌群数。本项目污水排放总量为 273.13m³/d (229698m³/a)，废水性质与长庚医院现有废水浓度基本相似，经院区自建污水处理站处理后，排入市政管网，最终进入清河第二再生水厂。

本项目运营期产生的废水主要是医疗污水，水质较简单，长庚医院现有污水处理站处理工艺见图 5.2-1，本项目竣工运行后产生的医疗废水经化粪池简单处理后再排入现有污水处理站。现状污水处理站设计规模 1200m³/d，实际处理水量 300m³/d，尚有一定的余量。本项目建成后预计排水量为 273.13m³/d，现状污水处理站有能力接纳本项目污水。

本项目建成后其运营期由于功能与现状医院类似，因此排水水质与现状水质基本类似，因而可以采用现场实际检测结果类比本项目运营后污水处理站出水水质根据《清华大学天通苑医院竣工环境保护验收监测报告》监测数据，具体见表 5.2-4。

本项目排放的污水各指标均满足《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”的预处理标准限值。氨氮的排放符合北京市《水污染物综合排放标准》（DB11/307-2013）中“排入公共污水处理系统的水污染物排放限值”的要求。

6.2.2.2 地下水污染防治措施

（1）本项目拟对化粪池、隔油池、污水站及垃圾站等重点部位采取严格的防渗措施，以防污水下渗污染地下水。

（2）为保护地下水环境，作好管理和养护工作，防止化粪池、污水处理池等水池和管道的渗漏，污水处理池体采用钢筋混凝土，并使用玻璃钢防腐内衬。

（3）危险废物暂存间位于医疗综合楼的地下二层，医疗废物暂时贮存的时间不超过 2 天。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）本项目地下一层设置 1 台 1000kW 柴油发电机作为备用应急电源。柴油发电机自带 1 个 1000L 的储油箱。除此之外，不另设柴油储罐。柴油储罐四周设置 2m×1.5m 高围堰，围堰高度 0.35m，围堰内用粘土铺底、水泥硬化和环氧树脂防渗处理，使柴油发电机房的地面渗透系数≤10⁻¹⁰cm/s。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。

综上所述，本项目在严格作好防范的前提下，不会对地下水造成不良影响。

6.2.3 声环境保护措施

（1）设备噪声防治措施

本项目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、污水处理站等，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冷却塔要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，使设备噪声控制在 60dB（A）以下。

（2）交通噪声防治对策

①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，病房楼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)。。

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。停车厂由专人管理，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。

本项目采取上述措施后，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。

6.2.4 固体废物污染防治措施

6.2.4.1 固体废物处理处置措施

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，危险废物包括医疗废物、废化学试剂及清洗仪器的高浓度废水等。

(1) 一般固体废物

本项目一般固体废物主要为生活垃圾，主要来自医务人员、工作人员、行政人员及学生等日常工作和生活产生的未受医疗污染的生活垃圾(包括食堂、餐饮垃圾)，由环卫部门定期清运。

(2) 危险废物

①医疗垃圾(HW01)

按《国家危险废物名录》医院临床废物和废药物、药品等属危险废物。从医院医疗服务和医疗科研中产生的临床废物的来源有：手术、包扎残余物；生物培养残余物；化验检查残余物；传染性废物、废水处理污泥等。这些固体废物中多含有病原体。废药物、药品的来源有：过期、报废的无标签的及多种混杂的药物、药品，包括药品生产中产生的报废药品(含药品废原料和中间体反应物)；使用单位(医疗、科研、化验、监测等单位)积压或报废的药品(物)；经营部门过期的报废药品(物)。统一收集、分类暂存于医疗废物暂存间，由北京市金州安洁废物处理有限公司进行清运处理。

②废化学试剂及清洗仪器的高浓度废水(HW49)

在医院检验检测、动物实验、科研教学实验过程中废化学试剂、实验废液、废消毒剂等属于《国家危险废物名录》中的危险废物，统一收集、分类暂存于危险废物暂存间，由北京金隅红树林环保科技有限责任公司清运处置。

③废活性炭(HW49)

本项目建成后动物实验室废气、科研楼实验废气、污水处理站废气均经活性炭过滤后排放，每 3-4 个月更换一次活性炭，废活性炭属于《国家危险废物名录》中的危险废物，统一收集、分类暂存于危险废物暂存间，由北京金隅红树林环保科技有限责任公司清运处置。

6.2.4.2 危险废物贮存场所(设施)污染防治措施

分类存放：医疗废物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。分类收集细化到在产生医疗废物的基本单位，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。分类收集医疗废物的塑料袋或容器的材质、规格符合国家有关规定的要求，禁止随地放置或丢弃医疗废物。

及时转运：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。转运医疗废物的车辆便于装卸、防止外溢，加盖便于密闭转运，转运车辆每日清洗与消毒。转运路线选择专用的污物通道选择较偏僻、行人少、不接近食堂等高危区域的路线，并尽量选择人少的时间转运，转运过城中正确装卸，避免遗洒。转运工作人员做好个人防护措施。

暂存时间：建立医疗废物的暂时贮存设施，位于地下二层，不露天存放医疗废物；医疗废物暂时贮存的时间不得超过 2 天。

暂存管理：与其他的废物储存隔离，且与医疗区、食品加工区、人员活动密集区隔开，有坚固的防渗透地基和一米高的墙群；传染性废物区用生物危险标志标明，便于医疗废物收集车辆进入；容易定时清洗和消毒，产生的废水进入项目自建医疗污水处理站处理。

综上所述，本项目危险废物和医疗废物暂存间远离医疗区、食品加工区和人员活动区以及生活垃圾存放场所，并设置明显的警示标识。地面和四周墙壁采取防渗漏、防鼠、防蚊蝇、防蟑螂等安全措施。医疗废物的时贮存设施、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。采取上述措施后，可以有效降低危险废物暂存过程中对周边环境的影响。

6.2.4.3 危险废物运输过程中污染防治措施

本项目产生的危险废物经各科室、各部门分类收集后，装入密封容器或包装袋内，在医院安全保卫部门的监视下，通过污物运输电梯，运送至地下二层危险废物暂存间内。

危险废物暂存间内的医疗垃圾和危险废物均委托资质单位进行清运并处置，采取密封的危险专用箱（桶）收集后，装入密封的专门运输车，按照指定的路线，运送至北京市医疗垃圾和危险废物处置点。

医疗废物收集运送过程中万一发生翻车、撞车导致医疗废物大量溢出、散落时，运送人员立即与本单位应急事故小组取得联系，请求当地公安交警、环境保护或城

市应急联动中心的支持。同时，运送人员采取下述应急措施：立即请求公安交通警察在受污染地区设立隔离区，禁止其他车辆和行人穿过，避免污染物扩散和对行人造成伤害；对溢出、散落的医疗废物迅速进行收集、清理和消毒处理。对于液体溢出物采用吸附材料吸收处理；清理人员进行清理工作时须穿戴防护服、手套、口罩、靴等防护用品，清理工作结束后，用具和防护用品均须进行消毒处理；如果在操作中，清理人员的身体（皮肤）不慎受到伤害，及时采取处理措施，并到医院接受救治。

7 环境影响经济损益分析

7.1 环境保护投资估算

环境保护建设投资是与治理、预防污染有关的所有基建工程的费用总和，它既包括治理污染、保护环境的设施费用，又包括既为生产所需又为治理污染服务但主要目的是为改善环境的设施费用，详见表 7.1-1。

表 7.1-1 本项目环保设施及投资表 单位：万元

项目		环保设施项目	工程投资
施工期	水环境保护措施	化粪池、沉淀池修建；池底及四周防渗；施工区内污水管线防渗	60
	大气污染防治措施	施工场地周边搭建围栏；场区定期洒水；场区及时清扫；设置挡尘帆布覆盖起尘物料	70
	声环境保护措施	设置临时声屏障；定期对机械车辆保养维护	50
	固体废物处理设施	生活垃圾收集、清运；建筑垃圾弃渣处置	40
	环境监测	施工期污染源及环境质量监测	20
	环境监理	施工期环境监理	25
运营期	水环境保护措施	隔油池、化粪池及其防渗措施；污水管道及其防渗措施等	2050
	大气污染防治措施	燃气锅炉低氮燃烧器	200
		餐厨油烟收集、净化设备	30
		地下车库及柴油发电机送排风系统	350
		实验室废气的活性炭吸附处理装置	100
	声环境保护措施	噪声设备基础减振；设备间安装隔声门窗；风管采用柔性接头、安装消声器	500
	固体废物处理设施	医疗废物暂存及委托处理，生活垃圾收集，高浓度清洗实验废水委托处理	250
	环境管理	环保人员培训；运营期监测	120
总计			3865
工程建设投资			166604
环保费用占工程建设投资百分比			2.31%

本项目的环保资金投入占工程建设总投资的 2.31%，主要用于废水和废气的治理、医疗废物、生活垃圾收集处置、噪声污染防治等方面，使得项目“三废”排放量大大减低，施工期和运营期的废水、废气、噪声和固废的排放和处置均可达到相应排放标准或处置要求。

7.2 环境经济损益分析

7.2.1 环境效益分析

(1) 大气环境损益分析

①施工期大气污染源主要为施工扬尘。为有效抑制施工扬尘，需进行施工遮蓬、喷水、车轮冲洗设备、场地硬化等措施，需投资 70 万元。

②营运期项目锅炉房、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，此部分投资为 200 万元；厨房油烟净化器的进风口均加装静电+吸附多级高效油烟净化器，油烟净化器投资 30 万元；地下车库及柴油发电机送排风系统投资 350 万元；本项目实验均在安全柜中进行，为进一步降低废气对周围环境的影响，本项目拟将安全柜废气经活性炭装置吸附后再由楼顶排气筒排放。本项目实验室废气治理需投资约 100 万元。

上述大气污染防治措施投资费用 730 万，通过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。

(2) 水环境效益分析

①施工期各项排水措施投资约 60 万。

②营运期水污染防治设施包括隔油池、化粪池。隔油池、化粪池等投资费用为 50 万；地下水污染防治措施的费用包括化粪池、隔油池、污水管道、柴油发电机房等重点部位采取严格的防渗措施，此部分费用为 2000 万元。

上述水污染防治措施投资费 2110 万，通过采取以上水污染防治措施可以有效减轻对水环境的危害。

(3) 噪声环境效益分析

①施工期降噪措施主要有设置围挡、隔声屏等，需投资 50 万元。

②营运期锅炉房水泵、水泵房、调压站等设备均采用隔音、减振、软连接等措施，可降低声量不小于 25 dB(A)；地下车库的换气风机均安装送、排风消声器和静压箱，消声器的消声量大于 25 dB(A)，静压箱的隔声量大于 25dB(A)，总投资约 100 万元。为减轻噪声对病房声环境的影响，根据《民用建筑隔声设计规范》

(GB50118-2010)病房楼临街一侧建筑外窗隔声量大于 30 dB(A)。本次环评建议病房楼临街一侧安装隔声窗，隔声量不低于 30dB(A)。本项目病房楼噪声防治措施投资为 400 万元。

上述噪声污染防治措施共需环保投资约 550 万元，实施后降噪效果显著，可以大大减轻设备和交通噪声对院内病房的影响，创造良好的医疗环境。

(4) 固体废弃物环境效益分析

①施工期生活垃圾委托市政环卫部门定期清运，建筑垃圾运至政府指定渣土消纳场，需投资 40 万元。

②在运营期产生的固体废物主要包括生活垃圾、危险废物。生活垃圾最终交由市政环卫部门统一处理处置；医疗废物属于危险废物，暂存于医疗废物暂存间，最终由资质单位进行清运并处理；废化学试剂及清洗仪器的高浓度废水、废活性炭等委托市政环卫部门定期清运，需投资 250 万元。

上述固体废物处理环保投资 290 万元，通过采取上述措施，本项目固体废物均得到妥善处置，对周围环境影响较小。

综上所述，本项目通过环保投资的投入，建立了较为完善的污染防治措施，减小了污染物排放对周围环境的影响，有效地保护了当地环境，能够取得较好的环境效益。

7.2.2 经济效益分析

环保投资的经济效应不能用简单的数字来说明。噪声的治理，对人体健康的影响，整体居住环境的影响，难以在短时间内用数据说明。其长远的经济效益是不可忽视的。

7.2.3 社会效益分析

(1) 该项目的实施将投入大量的资金用于建设和运营，可带动和促进项目区域及周边地区的医疗设施的改善和社会经济的发展。

(2) 本项目投入使用后，将从根本上解决北京市北部地区医疗基础条件的不足，更好地满足当地群众日益增长的医疗保健需求。

因此，本项目建成后，具有十分显著的社会效益。

8 环境管理与监测计划

8.1 环境管理要求

环境管理是环境保护的重要组成部分。通过严格的环境管理，可以有效地预防和控制环境污染和生态破坏，项目建成投产后，除了依据环评中环境保护措施实施，还需要加强环境管理和环境监测工作，以便及时发现装置运行过程中存在的问题，尽快采取处理措施，减少或避免污染和损失。同时通过加强管理和环境监测工作，可以保证人们生产和生活健康有序地进行，保障社会经济可持续发展。

8.1.1 施工期环境管理要求

(1) 建设单位应将施工期环境保护责任纳入双方合同文本，要求施工单位认真落实施工期的环境保护措施。

(2) 施工单位施工前应严格按照环评报告书及批复要求认真编制施工组织计划，将其作为环境管理和环境保护竣工验收的依据。

(3) 施工单位应配备专职环境管理人员，负责各类污染源的现场监控和管理，对施工过程中产生的扬尘、噪声和生活污水等，采取有效的处理措施加以处理，将此内容作为工程施工考核指标之一。

(4) 专职环境管理人员应做好文明施工的宣传工作，借助黑板报、宣传栏等工具对施工工人进行环境保护教育。

(5) 施工单位应自觉接受通州区环保局的监督指导，主动配合环境保护主管部门搞好施工期的环境保护工作。

8.1.2 环境监理要求

施工期环境保护监理的工作内容针对施工期环境保护措施，以及落实为项目生产营运配套的污染治理设施的“三同时”工作执行情况进行技术监督这一工作任务设置，主要涉及：

(1) 施工准备阶段应检查设计文件及施工方案是否满足已批复的环评文件及与本项目相关的其它文件中的环保要求；

(2) 编制工程建设期工程环境监理规划；按照工程环境监理规划，工程建设进度，根据环境影响评价报告书有关施工期污染防治措施及生态环境保护措施的具体要求，确定环境监理工作主要内容，编制工程环境监理细则。主要涉及以下几

个方面：

① 施工期生产废水及生活废水：对生产废水和生活污水的来源，排放量，水质指标，处理设施的建设过程和处理效果等进行监理；

② 施工期大气污染防治：对施工区的大气污染源（废气、粉尘）排放提出达标控制要求，使施工区及其影响区域达到规定的环境质量标准；

③ 施工期噪声污染防治：对产生强烈噪声或振动的污染源，要求按设计进行防治。要求采取措施使施工区及其影响区的噪声环境质量达到相应标准。重点是对敏感保护目标产生影响的施工行为进行监理；

④ 固体废物污染防治：固体废物处理包括建筑垃圾及生活垃圾，及时清运，达到保持工程所在现场清洁整齐的要求；

⑤ 生态保护和恢复措施：施工工序、绿化措施、生态敏感点保护措施；

⑥ 水土保持措施：水土保持方案以及制度的实施；

⑦ 对项目“三同时”落实情况进行监督，即污染防治措施是否与项目主体工程同时设计、同时施工，同时投入运行，尤其对生产区地面防渗等关键工序进行重点监理；

⑧ 根据环评报告的要求落实环境监测，为环境保护监理提供必要监测数据。

（3）依据工程环境监理细则实施建设期环境监理，及时了解建设项目周边居民对施工期的建议及意见。

（4）验收阶段督促、检查施工单位，及时整理竣工验收文件及相关资料（项目设计文件、环境监测报告），提出监理意见，提交监理报告；并参加项目竣工环保验收。

8.1.3 运营期环境管理要求

针对本项目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）对环保措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、及时维修或更新，以保证环保设施的正常运行。特别对污水处理站随时观察进、出水水质，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，有条件还需设置在线监督设施。
- (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。

8.2 污染物排放清单及监督管理要求

8.2.1 污染物排放清单

项目废气、废水、固废拟采取的环境保护措施、运行参数、污染物排放种类、排放浓度、总量指标、排污口信息、执行标准等见表 8.2-1~表 8.2-3。

表 8.2-1 废气污染物排放清单一览表

废气类型	排污口信息	环保措施	污染物排放情况			排放标准 (mg/m ³)	环境监测要求
			污染物种类	排放浓度 (mg/m ³)	排放量 (t/a)		
锅炉烟气	数量：1 根 高度：52m 排放方式：连续 排放去向：大气	低氮燃烧器	颗粒物	0.07	0.002	5	每季度
			SO ₂	3.5	0.114	10	
			NO _x	25.2	0.816	30	在线
实验废气	实验废气排放口 数量：1 根 高度：62m 排放方式：连续 排放去向：大气	活性炭吸附	非甲烷总烃	2.25	0.101	50	每季度一次
地下车库废气	数量：10 个 高度：2.5m 排放方式：间歇 排放去向：大气	换气次数 每小时不少于 6 次	NO _x	0.0017	0.0269	0.6	/
			非甲烷总烃	0.0028	0.0448	5.0	
			CO	0.0284	0.4482	15	
食堂油烟	1 个 排放方式：连续 排放去向：大气	油烟净化器	油烟	0.3	0.05475	1.0	/
			颗粒物	1.5	0.27375	5.0	
			非甲烷总烃	6	1.095	10.0	

表 8.2-2 废水污染物排放清单一览表

废水类型	排污口信息	治理措施	污染物种类	排放量 (t/a)	标准要求	环境监测要求
生活污水和医疗废水	排放方式：连续 排放去向：市政污水管网	依托院区现状污水处理站，处理工艺接触氧化+消毒	COD _{Cr}	24.225	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水污染物排放限值”的要求，其余	每季度一次
			BOD ₅	5.204		
			SS	5.782		
			NH ₃ -N	4.058		
			动植物油	1.057		

废水类型	排污口信息	治理措施	污染物种类	排放量(t/a)	标准要求	环境监测要求
					指标执行《医疗机构水污染物排放标准》(GB18466-2005)表2中的预处理标准	

表 8.2-3 固体废物排放清单一览表

污染物	固废类别	产生量 (t/a)	排放量 (t/a)	处置方式	运行要求
生活垃圾	一般工业 固废	374.48	0	市政环卫部门定期清 运。	设置台账、记录来源、 产生量、处置量、处置 去向
医疗垃圾	HW01 医疗废物	109.5	0	统一收集、分类暂存 于医疗废物暂存间， 由北京市金州安洁废 物处理有限公司进行 清运处理	
废化学试 剂及清洗 仪器的高 浓度废水	HW49 其他废物	5	0	统一收集、分类暂存 于危险废物暂存间， 由北京金隅红树林环 保科技有限责任公司 清运处置	
废活性炭	HW49 其他废物	0.8	0		

8.2.2 总量控制

8.2.2.1 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)以及《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》(2016 年 9 月 1 日起实施)的要求，北京市实施建设项目总量指标审核和管理的污染物范围包括：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。

结合本项目实际情况，需要核算的总量控制指标为：

大气污染物：二氧化硫(SO₂)、氮氧化物(NO_x)、烟尘；

水污染物：化学需氧量(COD_{Cr})、氨氮(NH₃-N)。

8.2.2.2 污染物总量核算

1) 大气污染物总量核算

医院现状采用燃气锅炉供热。院区现状锅炉房内有 3t/h 蒸汽锅炉 2 台(一备一用)，供给全院区消毒用汽、生活热水等，另有 5.6WM 热水锅炉 2 台(一备一用)，供给一期工程的冬季采暖。原有蒸汽锅炉满足一、二期用量，不需增容。原有供暖、

空调锅炉容量不满足一、二期合计用量，进行增容改造。本项目将 2 台 5.6WM 有压热水锅炉改造为 3 台 5.6WM 真空热水锅炉（一备两用）。

3 台 5.6WM 真空热水锅炉（一备两用）全年运行 151d、3624h。根据设计资料，本项目天然气消耗量为 $640\text{m}^3/\text{h}$ 、 $231.94 \times 10^4\text{m}^3/\text{a}$ 。天然气是一种清洁燃料，在完全燃烧条件下，烟气中的主要污染物为 NO_x 和少量 SO_2 和烟尘。本改造后锅炉均采用低氮燃烧技术，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。本次评价采用排污系数法对锅炉房污染物排放情况进行核算：

（1）二氧化硫

根据《北京市环境保护局关于燃气设施（燃用市政 管道天然气）二氧化硫排污系数的通知》（京环发[2015]22 号），北京市燃气设施（燃用市政管道天然气）二氧化硫排污系数为 $49\text{mg}/\text{m}^3$ 燃气。则：

$$\text{二氧化硫排放量} = 49\text{mg}/\text{m}^3 \times 231.94 \times 10^4\text{m}^3/\text{a} = 0.0114\text{t}/\text{a}。$$

（2）氮氧化物

根据《建设项目环境保护审批登记表填表说明》，天然气燃烧产生的氮氧化物排污系数为 $1.76\text{kg}/1000\text{m}^3$ 天然气，氮氧化物去除率取 80%，则：

$$\text{氮氧化物排放量} = 1.76\text{kg}/1000\text{N}^3 \times 231.94 \times 10^4\text{m}^3/\text{a} \times (1-80\%) = 0.816\text{t}/\text{a}。$$

（3）颗粒物

参照《生活源产排污系数及使用说明（2010 年修订）》中关于管道天然气燃烧颗粒物的产污系数，颗粒物产生量为 $10\text{g}/10000\text{Nm}^3$ 天然气。则：

$$\text{颗粒物排放量} = 10\text{g}/10000\text{Nm}^3 \times 231.94 \times 10^4\text{m}^3/\text{a} = 0.002\text{t}/\text{a}。$$

2) 水污染物总量核算

本项目污水经现状污水处理站对院区污废水进行预处理后通过市政管网排入下游污水处理厂，根据《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》（2016 年 9 月 1 日实施）规定，水污染物总量核算根据《城镇污水处理厂水污染物排放标准》（DB11 890-2012）中 $\text{COD}_{\text{Cr}} \leq 30\text{mg}/\text{L}$ ，氨氮 ≤ 1.5 （2.5） mg/L （12 月 1 日-3 月 31 日执行括号内的排放标准）进行核算：

$$\text{COD (t/a)} = 1111244.325\text{m}^3/\text{a} \times 30\text{mg}/\text{L} \div 10^6 = 33.3373\text{t}/\text{a}；$$

$$\text{氨氮 (t/a)} = 1111244.325\text{m}^3/\text{a} \times [(1.5\text{mg}/\text{L}) \times 2/3 + (2.5\text{mg}/\text{L}) \times 1/3] \div 10^6 = 2.0373\text{t}/\text{a}。$$

综上分析，本项目总量控制指标建议值为水污染物化学需氧量 33.3373t/a，氨氮 2.0373t/a。

8.2.3 排污口规范化管理

排污口是企业排放污染物进入环境、污染环境的通道，强化排污口管理是实施污染物总量控制的基础工作之一，也是环境管理逐步实现污染物排放科学化、定量化的重要手段。

（1）排污口管理原则

①排污口实行规范化管理；

②排污口应便于采样与计量监测，便于日常现场监督检查；

③如实向环保管理部门申报排污口数量、位置及所排放的主要污染物种类、数量、浓度、排放去向等情况；

④废气排气装置应设置便于采样、监测的采样孔和采样平台，设置应符合《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）、《固定污染源烟气排放连续监测技术规范（试行）》（HJ/T75-2007）及《固定污染源监测点位设置技术规范》（DB11/1195-2015）要求；

⑤固体废物临时贮存场要有防扬散、防流失、防渗措施。

◆排污口立标管理

①污水排放口、废气排放口和噪声排放源图形标志

污水排放口、废气排放口和噪声排放源图形符号分为提示图形符号和警告图形符号两种，图形符号的设置按 GB 15562.1-1995 执行。

②固体废物贮存（处置）场图形标志

固体废物贮存（处置）场图形符号分为提示图形符号和警告图形符号两种，图形符号的设置按 GB 15562.2-1995 执行。

③排污口设标志牌

污染物排放口的环保图形标志牌应设置在靠近采样点，并设在醒目处，标志牌设置高度为其上边缘距离地面约 2m；

重点排污单位的污染物排放口以设置立式标志牌为主，一般排污单位的污染物排放口，可根据情况设置立式或平面固定式标志牌。

（3）排污口建档管理

①本项目应使用原国家环保局统一印制的《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》，并按要求填写有关内容；

②根据排污口管理内容要求，项目建成投产后，应将主要污染物种类、数量、

浓度、排放去向，立标情况及设施运行情况记录于档案。

	标志名称：污水排放口 国标代码：GB 15562.1—1995	简介： 提示图形符号 污水排放口 表示污水向水体排放
	标志名称：污水排放口 国标代码：GB 15562.1—1995	简介： 警告图形符号 污水排放口 表示污水向水体排放
	标志名称：废气排放口 国标代码：GB 15562.1—1995	简介： 提示图形符号 废气排放口 表示废气向大气环境排放
	标志名称：废气排放口 国标代码：GB 15562.1—1995	简介： 警告图形符号 废气排放口 表示废气向大气环境排放
	标志名称：噪声排放源 国标代码：GB 15562.1—1995	简介： 提示图形符号 噪声排放源 表示噪声向外环境排放
	标志名称：噪声排放源 国标代码：GB 15562.1—1995	简介： 警告图形符号 噪声排放源 表示噪声向外环境排放
	标志名称：固体废物提示 国标代码：GB/15562.2-1995	简介： 固体废物提示
	标志名称：一般固体废物 国标代码：GB/15562.2-1995	简介： 一般固体废物
	标志名称：危险废物 国标代码：GB/15562.2-1995	简介： 危险废物

图 8.4-1 污染源排放地图形标志

8.2.4 环境信息公开

建设单位应按照《企业事业单位环境信息公开办法》（环境保护部令第13号）的要求，如实向社会公开环境信息。环境信息公开的内容参照《企业事业单位环境信息公开办法》中第九条内容，详见如下：

（1）基础信息，包括单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式，以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模；

（2）排污信息，包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和总量、超标情况，以及执行的污染物排放标准、核定的排放总量；

（3）防治污染设施的建设和运行情况；

（4）建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况；

（5）突发环境事件应急预案；

（6）环境自行监测方案；

（7）其他应当公开的环境信息。

8.3 日常管理制度

本项目建成后由专门环境管理部门管理，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，配合各级环境保护行政主管部门做好工程设计阶段、施工期和营运期的环境保护工作。本着高效、精干的原则，环境管理部门由1~2人组成。部门人员应具备相应的素质、并应有一定权力，以履行如下职责：

（1）执行国家及地方的环保方针、政策和有关法律、法规，协助制订与实施相关环境安全管理制度，配合有关部门审查落实工程设计中的环保设施设计内容及工程环保设施的竣工验收。

（2）在工程建设过程中，组织施工期环境监测，监督检查施工期环保设施落实和运行情况。

（3）做好环境统计，建立项目环境质量监测、污染源调查和监测档案，并定期向当地环境保护行政主管部门报告。

（4）建立环境管理台账制度，环境管理台账应真实记录生产运行、污染设施运行、自行监测和其他环境管理信息。设置专人开展台账记录、整理、维护等管理工

作，台账应按照电子化储存和纸质储存两种形式同步管理，保存期限不得少于 3 年。

(5) 定期对环保设施运行情况全面检查。

(6) 开展环境保护宣传、教育和技术培训。

8.4 环境监测计划

8.4.1 施工期监测计划

施工期监测计划见表 8.4-1。

表 8.4-1 施工期监测计划

环境要素	监测点位	监测项目	时间及频次	执行标准
空气	施工场界	TSP	1 期，2 天/期	北京市《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2017)
声环境	施工场界	Leq	1 期，昼夜各一次	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)

8.4.2 营运期监测计划

建设单位按照《固定污染源监测点位设置技术规范》(DB11/1195-2015)、《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ 819-2017)和《医疗机构水污染物排放标准》(GB18466-2005)中有关规定设置规范的监测实施、采样孔和相关标志，并进行自行监测，具体监测计划见表 8.4-2。

表 8.4-2 营运期监测计划

监测类别	监测方式	监测项目	监测点位	监测时间和频次
锅炉烟气	自动监测	氮氧化物	锅炉烟囱	自动监测
	定期监测	二氧化硫、颗粒物、林格曼黑度	锅炉烟囱	每季度一次
实验室废气	定期监测	非甲烷总烃	实验室实验废气排气筒	每季度一次
食堂油烟	定期监测	油烟、颗粒物、非甲烷总烃	食堂油烟排放口	每季度一次
污水	自动监测	流量、余氯、pH 值、化学需氧量、氨氮	污水排放口	自动监测
	定期监测	悬浮物、色度、五日生化需氧量、动植物油、石油类、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群	污水排放口	每季度一次
污泥	定期监测	粪大肠菌群数、蛔虫卵死亡率	采用多点取样，样品要有代表	污泥清掏前监测。

			性, 样品重量不小于 1kg	
地下水	定期监测	高锰酸盐指数、氨氮、粪大肠菌群	污水处理站下游 10m 内	每半年监测一次
噪声	定期监测	昼夜间厂界噪声	厂界外 1m	每半年监测一次

注：待医院排污许可技术规范发布后，按照气规定的监测计划进行。

8.5 环保设施“三同时”竣工验收表

本项目环保设施“三同时”竣工验收表见表 8.5-1。

表 8.5-1 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	燃气锅炉设置低氮燃烧器	达标排放	NO _x 、SO ₂	《锅炉大气污染物排放标准》(DB11/139-2015)限值要求。
	实验室废气排放口采取活性炭过滤措施	达标排放	非甲烷总烃	北京市《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。
	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《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。
	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《餐饮业大气污染物排放标准》(DB11/1488-2018)标准中的大型规模的相应标准的限值要求。
污水处理措施	废水经院区现状污水处理站处理后排入市政污水管网	达标排放	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、动植物油、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。
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}	项目西厂界、北厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的“4类”标准，东厂界、南厂界噪声执行“1类”标准。
固体废物防治措施	医疗垃圾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)、《实验室危险废物污染防治技术规范》(DB11/T 1368-2016)

	实验废液、废活性炭等危险废物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、设置在线监测装置，对水量、余氯量和 pH 等指标进行监测。 2、定期对院区污染物排放情况进行监测。 3、编制应急预案，并备案。 4、办理项目排污许可和竣工环境保护验收手续。	及时发现、解决问题	废水量、余氯、pH 值、水温、化学需氧量、氨氮	《医疗机构水污染物排放标准》(GB18466-2005)

9 环境影响评价结论

9.1 项目概况

北京清华长庚医院二期项目位于北京市昌平区天北街道现状北京清华长庚医院用地范围内。项目共设置病床 500 张，日均门急诊量 2000 人次。项目新建医疗综合楼，总建筑面积 156072 平方米（其中地上建筑面积 76472 平方米，地下建筑面积 79600 平方米）。总投资 166604 万元，其中环保投资 3865 万元，占总投资的 2.31%。

9.2 环境质量现状

（1）环境空气质量现状

2018 年昌平区环境空气中 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 浓度年均值分别为 $6\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $35\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $74\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $46\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。其中 SO_2 、 NO_2 年均值达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准； PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 年均值超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准， $\text{PM}_{2.5}$ 超标 31.4%、 PM_{10} 超标 5.7%。

（2）地表水环境质量现状

项目距离最近的地表水体为东南侧 1.5km 处的清河下段。根据北京市地面水环境质量功能区划，主要水体功能为一般景观要求水域，按水体功能划分应执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的 V 类标准限值。2018 年 10 月-2019 年 3 月清河下段水质较好，能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的 V 类标准限值。

（3）地下水环境质量现状

项目所在地区地下水本项目所在区域地下水各监测项目均符合《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）表 1 III 类限值的要求。

（4）噪声环境质量现状

本项目各边界昼间和夜间噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准限值的要求。

（5）土壤环境质量现状

各土壤监测点位各监测因子均未超出《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36000-2008）第一类用地的筛选值，项目所在区域

土壤环境质量较好。

9.3 污染物排放情况

(1) 废气：主要为燃气锅炉废气、实验废气、食堂油烟、汽车尾气以及备用柴油发电机燃烧废气等。

(2) 废水：主要为生活污水和医疗废水，经预处理后排入医院现状污水处理站，处理达标后排入市政管网，最终排入清河第二再生水厂。

(3) 噪声：主要为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。

(4) 固体废物：主要为生活垃圾、医疗废物、废化学试剂及清洗仪器的高浓度废水、废活性炭等。

9.4 主要环境影响及环境保护措施

9.4.1 大气环境影响及环境保护措施

(1) 锅炉废气

本项目将 2 台 5.6WM 有压热水锅炉改造为 3 台 5.6WM 真空热水锅炉（一备两用）。燃气锅炉均采用 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。锅炉烟气 NO_x 、 SO_2 、颗粒物排放浓度分别为为 $25.2\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $3.5\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.07\text{mg}/\text{m}^3$ 满足北京市《锅炉大气污染物排放标准》（DB11/139-2015）“新建锅炉大气污染物排放浓度限值”中 2017 年 4 月 1 日起的新建锅炉的标准限值，对环境影响较小。

(2) 实验废气

本项目实验室实验过程中涉及化学试剂使用，主要为有机试剂，因此实验过程中会产生有机废气。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有机废气的操作一般均在通风橱内进行，经送排风系统配套安装的活性炭装置净化后由楼顶排放。实验室非甲烷总烃的排放浓度约为 $2.25\text{mg}/\text{m}^3$ 、排放速率为 $3.46\times 10^{-2}\text{kg}/\text{h}$ ，满足《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）标准限值要求，对环境影响较小。

(3) 地下车库废气

本项目地下车库总停车位 1842 个。为保证地下停车库内的空气质量，地下车库设有换气装置，换气次数每小时不少于 6 次，废气收集经排风竖井集中排放，

共设 10 个排气口，排气筒高度为 2.5m，布置于地面绿地中。根据工程分析，地下车库 CO、NO_x、非甲烷总烃排放速率分别为 0.0088kg/h、0.0005kg/h、0.0009kg/h，排放浓度分别为 0.0284m³、0.0018³、0.0017/m³，满足《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2017)标准限值要求，对环境影响较小。

(4 食堂油烟

本项目拟在地下一层设置营养食堂，厨房餐厅灶头数大于 6 个，属于大型餐饮规模。本项目在营养食堂排油烟机的进风口加装油烟净化器，净化设备油烟去除率≥95%、颗粒物去除率 95%、非甲烷总烃去除率 85%，风量为 100000m³/h。

根据工程分析，两个食堂油烟、颗粒物、非甲烷总烃排放浓度分别为 0.3g/m³、1.5g/m³、6g/m³，满足《餐饮业大气污染物排放标准》(DB11/1488-2018)中“大型”标准限值要求，对环境影响较小。

9.4.2 地表水环境影响及环境保护措施

本项目运营产生的污水主要为生活污水与医疗污水，主要水污染物为 BOD₅、COD_{Cr}、SS、氨氮、粪大肠菌群数。本项目污水排放总量为 273.13m³/d (99692.45m³/a)，废水性质与现状医院废水浓度基本相似，经院区自建污水处理站处理后，排入市政管网，最终进入清河第二再生水厂。

9.4.3 地下水环境影响及环境保护措施

本项目建成后处理达标的污水通过市政排污管网进入下游污水处理厂；医疗废物集中暂存于危险废物暂存间，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，不会对项目所在地地下水环境造成污染影响。

9.4.4 声环境影响及环境保护措施

项目本身产生的噪声污染源主要为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。

拟建项目安装有潜水泵、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，但水泵、地下车库风机等高噪声设备都位于地下；冷却塔采用超低噪声冷却塔，位于楼顶。在采取必要的消声减噪措施后，对所在地区的声环境影响很小。

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,病房楼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项目的影响。

9.4.5 固体废物影响及环境保护措施

(1) 生活垃圾

生活垃圾主要来自医务人员、工作人员、住院病人等日常生活产生的未受医疗污染的生活垃圾(包括食堂、餐饮垃圾),由环卫部门定期清运。

(2) 医疗垃圾(HW01)

按《国家危险废物名录》医院临床废物和废药物、药品等属危险废物。从医院医疗服务和医疗科研中产生的临床废物的来源有:手术、包扎残余物;生物培养残余物;化验检查残余物;传染性废物、废水处理污泥等。这些固体废物中多含有病原体。废药物、药品的来源有:过期、报废的无标签的及多种混杂的药物、药品,包括药品生产中产生的报废药品(含药品废原料和中间体反应物);使用单位(医疗、科研、化验、监测等单位)积压或报废的药品(物);经营部门过期的报废药品(物)。统一收集、分类暂存于医疗废物暂存间,由北京市金州安洁废物处理有限公司进行清运处理。

(3) 废化学试剂及清洗仪器的高浓度废水(HW49)

在医院检验检测实验过程中废化学试剂、实验废液、废消毒剂等属于《国家危险废物名录》中的危险废物,统一收集、分类暂存于危险废物暂存间,由北京金隅红树林环保科技有限责任公司清运处置。

(4) 废活性炭(HW49)

本项目建成后实验废气经活性炭过滤后排放,每 3-4 个月更换一次活性炭,废活性炭属于《国家危险废物名录》中的危险废物,统一收集、分类暂存于危险废物暂存间,由北京金隅红树林环保科技有限责任公司清运处置。

9.5 环境影响经济损益分析

本项目属于建设对局地环境造成影响,但通过采取有效的环保措施,将影响程度降至最低。项目建设贯彻落实了《优化提升回龙观天通苑地区公共服务和基础设施三年行动计划(2018—2020 年)》等规划要求,有利于解决京北地区新生儿综合救治能力较弱现状,对于优化提升回龙观、天通苑地区的公共服务水平也

具有十分重要的意义，项目社会效益显著。

9.6 环境管理与监测计划

本项目建成后由专门环境管理部门管理，配合各级环境保护行政主管部门做好工程设计阶段、施工期和营运期的环境保护工作。本项目制定了环境管理与监测计划，设置规范化排污口，定期公开环境信息。

9.7 结论

北京清华长庚医院二期项目符合相关产业政策、规划要求，满足生态保护红线、环境质量底线和资源利用上线，不在环境准入负面清单内，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完善的处理处置措施。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，从环境保护角度分析本项目的建设是可行的。

9.8 建议

（1）施工期合理安排施工计划，尽量避免夜间施工。高噪声设备尽可能布置在远离环境敏感点的一侧，并采取降噪隔声措施。与附近居民和单位保持沟通，对投诉反映特别强烈的问题给予积极处理。

（2）营运期加强员工日常工作中环境保护意识的培训，注重环保设施的日常维护和管理。