

普宁市中医医院老年康复医疗中心

环境影响报告书

建设单位：普宁市中医医院（普宁市骨伤科医院）

编制单位：广东源生态环保工程有限公司

编制日期：二〇二二年八月

目录

1 概述	1
1.1 项目由来	1
1.2 评价工作过程	4
1.3 项目特点	4
1.4 相关情况分析判定	5
1.5 主要关注的环境问题	5
1.6 主要结论	6
2 总则	7
2.1 编制依据	7
2.2 环境功能区划及执行标准	12
2.3 评价工作等级	28
2.4 评价因子	34
2.5 评价范围与主要环境保护目标	34
3 现有项目回顾性评价	40
3.1 现有项目基本情况	40
3.2 现有项目环保手续履行情况	40
3.3 现有项目工程内容	41
3.4 平面布置及四至情况	42
3.5 现有项目主要医疗设备	45
3.6 现有项目公用工程	46
3.7 现有污染源达标情况	47
3.8 环境管理制度执行情况	53
3.9 现有项目存在的问题及环保管理要求	54
4 建设项目工程分析	55
4.1 项目概况	55
4.2 工程分析	76
4.3 总量控制指标	108
4.4 “三本账”核算	109
4.5 清洁生产	111
5 环境质量现状调查与评价	113
5.1 自然环境概况	113
5.2 周边污染源调查	118
5.3 地表水环境质量现状调查与评价	118
5.4 环境空气质量现状调查与评价	121
5.5 声环境质量现状调查与评价	126
5.6 地下水环境质量现状调查与评价	128
5.7 土壤环境质量现状调查与评价	132

5.8 生态环境质量现状调查与评价	137
6 环境影响预测与评价	143
6.1 施工期环境影响分析与评价	143
6.2 运营期环境影响预测与评价	158
7 内外环境影响分析及防治措施	193
7.1 医院环境的要求	193
7.2 外环境影响分析及防治措施	193
7.3 内环境对本项目的影响	195
7.4 结论与建议	197
8 环境风险评价	198
8.1 评价依据	198
8.2 环境敏感目标概况	205
8.3 最大可信事故	205
8.4 环境风险影响分析	206
8.5 环境风险管理措施	213
8.6 环境防范措施	220
8.7 分析结论	222
9 环境保护措施及其可行性分析	224
9.1 废水污染防治措施技术经济可行性分析	224
9.2 废气污染防治措施技术经济可行性分析	232
9.3 噪声防治措施可行性分析	238
9.4 固体废物处理处置措施可行性分析	239
9.5 地下水污染防治措施及其可行性	245
9.6 本章小结	247
10 项目建设的合理合法性分析	248
10.1 与产业政策的相符性分析	248
10.2 与相关规划的相符性分析	248
10.3 与其他相关文件的相符性分析	260
10.4 平面布置合理性分析	265
10.5 本章小结	266
11 环境影响经济损益分析	267
11.1 环境保护措施投资	267
11.2 环境影响损益分析	268
11.3 社会与经济效益分析	269
11.4 本章小结	269
12 环境管理与监测计划	270
12.1 环境管理	270

12.2 环境监测计划	273
12.3 排污许可管理要求及规范化排污口	276
12.4 污染物排放清单及管理要求	279
12.5 竣工环境保护验收“三同时”一览表	279
13 结论和建议	283
13.1 项目概况	283
13.2 环境质量现状结论	283
13.3 施工期环境影响评价结论	284
13.4 运营期环境影响评价结论	285
13.5 环境风险评价结论	286
13.6 公众意见采纳情况结论	286
13.7 总量控制结论	287
13.8 合理合法性结论	287
13.9 综合结论	287

附件

- 附件 1 委托书
- 附件 2 事业单位法人证书
- 附件 3 医疗机构执业许可证
- 附件 4 可研批复及广东省投资项目代码
- 附件 5 原项目环评批复
- 附件 6 排污许可证
- 附件 7 原项目验收意见
- 附件 8 应急预案备案表
- 附件 9 医疗废物集中处置服务协议
- 附件 10 污泥处置协议
- 附件 11 环境现状监测报告

1 概述

1.1 项目由来

普宁市中医医院创建于1960年，是广东省普通高等医学院校教学医院、广州中医药大学非直属附属医院、广州中医药大学第一附属医院和广东省第二人民医院以及南方医科大学中西医结合医院合作医院，现已成为集中医医疗、教学、科研、预防保健为一体的大型综合性中医院，是揭阳市编委批准唯一一所骨伤科医院，是各种医保定点医疗单位。普宁市中医医院为一所集中医医疗、教学、科研、预防、保健、康复为一体的三级甲等综合性中医医院。医院设有骨科（4个）、内科（6个）、外科（2个）、介入中心、儿科、妇产科、推拿科、针灸科、康复科、五官科、血液透析室、重症医学科（ICU）等三十多个科室，并依托综合医院多学科优势成立专业的产后康复中心。门诊开设有中医特色的内、外、妇、儿、急诊、骨伤、针灸、推拿、理疗、皮肤、口腔、眼科、耳鼻喉科、生殖科、医疗美容科等二十多个临床科室；医疗设备齐全，有1.5T磁共振、64排螺旋CT、GE330大型血管造影机（DSA）、全数字X射线摄影系统（DR）、高清腹腔镜、关节镜、椎间孔镜、移动式G型臂、C型臂X光机、钼钯机、四维彩超、彩色经颅多普勒血流诊断仪、胃镜、肠镜、多功能呼吸机、骨密度测量仪、心电图、体外碎石机、全自动血液生化分析仪等高端仪器设备。

随着现代医学和社会的发展，生育率和死亡率双双下降，人口老龄化成为社会发展的一个必然阶段。老年人口规模逐年增长，与其相配套的医疗和服务需求也在不断攀升，国家相关部门在积极部署应对人口老龄化的中长期战略规划。人口老龄化是我国今后相当长一个时期的基本国情，健康服务需求是老年人最急迫、最突出的需求，促进健康老龄化是积极应对人口老龄化的长久之计。根据第七次全国人口普查公报，普宁市人口199.86万，其中60岁及以上人口占比13.85%，65岁及以上占比9.74%。由此，普宁市已正式宣告进入老龄化社会。

为了适应社会形式发展需要，普宁市中医医院拟于新院区内重新规划建设用

地，建设普宁市中医医院老年康复医疗中心，项目总投资 18996.14 万元，拟建 1 幢 13 层老年康复医疗中心，占地面积 6200m²（折 9.3 亩），总建筑面积 36600m²，本项目建成后，预计医院床位数将新增 600 张，门诊量新增 200 人次/天。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《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》（国令第 682 号）及《广东省建设项目环境保护管理条例》中的有关规定，本项目须执行环境影响评价审批制度。本项目建成后在现有基础上扩建 600 张床位，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），本项目属于：“四十九、卫生 84 医院、专科防治院（所、站）、妇幼保健院（所、站）、急救中心（站）服务、采供血机构服务、基层医疗卫生服务—新建、扩建住院床位 500 张及以上的”，应依法报批建设项目环境影响报告书。

为此，受普宁市中医医院委托，广东源生态环保工程有限公司承担了《普宁市中医医院老年康复医疗中心环境影响报告书》的编制工作。

环评单位接受委托后，立即成立了环评项目组，组织有关专业技术人员进行现场调查和勘查，并在资料收集整理，环境质量现状监测等的基础上，按照有关法律法规、环境保护标准、环境影响评价技术规范编制了本环境影响报告书，现呈报生态环境主管部门审批。

本项目涉及的关于核医学科与放疗科的放射性环境影响评价，由建设单位委托有相关资质的单位另行开展，另作环评，本报告不对该部分内容评价。



图 1.1-1 项目地理位置图

1.2 评价工作过程

按照《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）的要求，本次建设项目环评的工作分为三个阶段，即调查分析和工作方案制定阶段，分析论证和预测评价阶段，环境影响报告书编制阶段，工作程序详见图 1.2-1。

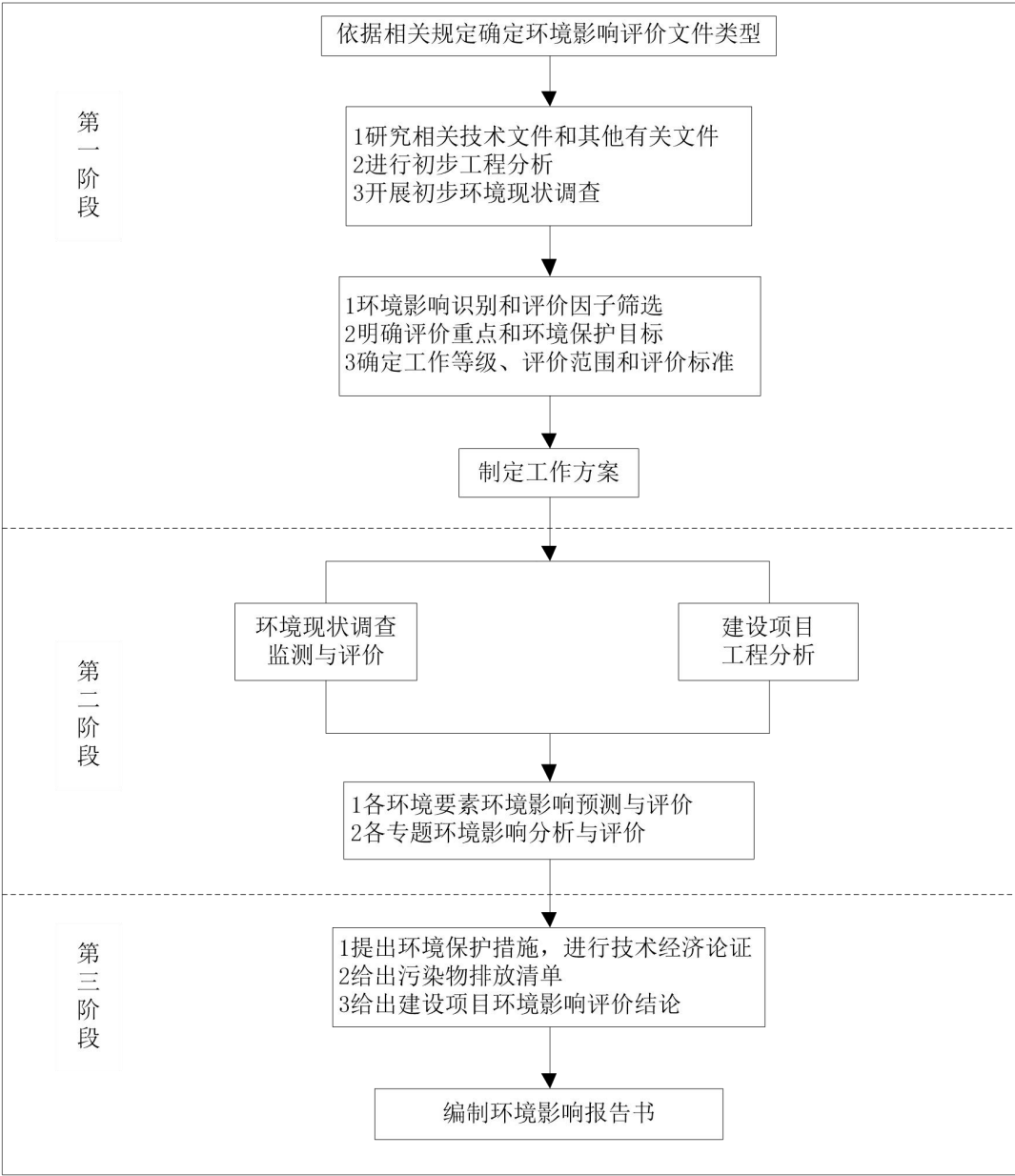


图 1.2-1 本项目环评工作程序图

1.3 项目特点

本项目为医疗服务设施建设开发建设项目，其对环境的影响具有两重性：一方面项目在建设过程及建成使用中自身产生的废水、废气、噪声、固体废物等排放对外部环境产生的不利影响，是一个环境污染源；同时项目又是医疗的

场所，需要舒适、安静的环境，又属于被保护的對象。因此本项目环境影响评价，既要评价它对外环境的影响，还要评价外部环境对建设项目的環境影响。

1.4 相关情况分析判定

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版），本项目属“四十九、卫生 84 医院、专科防治院（所、站）、妇幼保健院（所、站）、急救中心（站）服务、采供血机构服务、基层医疗卫生服务—新建、扩建住院床位 500 张及以上的”，应当编制环境影响报告书。

本项目建设符合国家、广东省地方的产业政策，符合相关法律法规及相关的管理规定，符合所在区域的经济社会发展规划、城市总体规划、土地利用规划、环境保护规划，符合当地环境功能区划等要求。

本项目位于普宁市中医医院规划用地内，选址不属于严格控制区、水源保护区、自然保护区等生态环境敏感区域。项目所在区域环境质量较好，有一定的环境容量，项目建成后产生的各项污染物等均采取技术成熟的处理工艺，可满足达标排放的要求，对区域环境影响较小，项目的建设不会改变区域环境质量底线。

1.5 主要关注的环境问题

施工期主要环境问题为施工的废水、废气、噪声及固废的排放。运营期接诊过程中，主要环境问题为废气、废水、固废及噪声的排放。

1、废水

①施工期废水主要来源于施工人员的生活污水和施工废水，主要污染物为 COD_{Cr}、BOD₅、SS、NH₃-N 等；

②运营期废水主要来源于医院污水、生活污水，主要污染物为 COD_{Cr}、BOD₅、SS、NH₃-N、粪大肠菌群、动植物油等。

2、废气

①施工期废气主要来源于施工扬尘、施工机械废气、装修上漆废气，主要污染物为颗粒物、有机废气等；

②运营期废气主要来源于污水处理站臭气、地下车库汽车尾气等，主要污染物为 H₂S、NH₃、臭气浓度等。

3、噪声

①施工期噪声主要来自施工现场的各类机械设备噪声；

②运营期噪声主要来自配电房、水泵等设备噪声、进出项目内车辆噪声及门诊部的社会噪声等。

4、固废

①施工期固废主要为建筑弃土、建筑垃圾、施工人员生活垃圾；

②运营期固废包括医疗废物、污水处理站医疗污泥、办公生活垃圾等。

5、环境风险

乙醇、甲醛、氯酸钠、盐酸等医用化学品使用、贮存过程中风险等方面。

1.6 主要结论

本项目用地性质属于医疗卫生用地，符合国家产业政策、城市环境总体规划和环保规划要求，项目建成后将提升普宁市居民的医疗保健服务，社会效益显著。

本项目营运期对环境的不利影响主要是废水、废气、噪声及固体废物的排放等。建设单位在落实本报告提出的有关污染治理措施和风险防范措施后，可减缓或消除项目污染物对项目自身和周围环境的影响，环境风险水平在可接受范围内。因此，在严格执行“三同时”的管理规定，落实各项环保措施和风险防范措施的前提下，从环境保护角度而言，本项目的建设是可行的。

2 总 则

2.1 编制依据

2.1.1 国家法律法规依据

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（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日修正并施行）；
- (3) 《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日施行）；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日修订）；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2021年12月24日发布，2022年6月5日起施行）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年4月29日修订，2020年9月1日起施行）；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日起施行）；
- (8) 《建设项目环境保护管理条例》（中华人民共和国国务院令第682号）；
- (9) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》（生态环境部 部令第16号）；
- (10) 《国务院关于印发“十四五”节能减排综合工作方案的通知》（国发〔2021〕33号）；
- (11) 《危险化学品名录（2015版）》（国家安全生产监督管理局公告，2015年第5号）；
- (12) 《国家危险废物名录》（2021年版），2021.01.01；
- (13) 《医疗废物管理条例》，2011.01.08；
- (14) 《医疗废物分类目录（2021年版）》，国卫医函〔2021〕238号，2021.11.25；
- (15) 《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）；

- (16) 《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）；
- (17) 《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号文）；
- (18) 《水污染防治行动计划》（国发〔2015〕17号）；
- (19) 《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）；
- (20) 《关于执行大气污染物特别排放限值的公告》（环境保护部公告 2013 年第14号）；
- (21) 《关于执行大气污染物特别排放限值有关问题的复函》（环办大气函〔2016〕1087号）；
- (22) 《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发〔2015〕4号）；
- (23) 《突发环境事件应急管理办法》（环境保护部令第34号）；
- (24) 《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）；
- (25) 《建设项目环境保护事中事后监督管理办法（试行）》（环发〔2015〕163号）；
- (26) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号）；
- (27) 《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》（环评〔2016〕150号）；
- (28) 《国务院办公厅关于印发<控制污染物排放许可制实施方案>的通知》（国办发〔2016〕81号）；
- (29) 《危险废物污染防治技术政策》（环发〔2001〕199号）；
- (30) 《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评〔2017〕84号）；
- (31) 《关于规划环境影响评价加强空间管制、总量管控和环境准入的指导意见（试行）》（环办环评〔2016〕14号）。

2.1.2 地方性法规文件

(1) 《广东省环境保护条例》（广东省第十二届人民代表大会常务委员会公告第29号，2015年7月1日实施）；

(2) 《关于修改〈广东省水利工程管理条例〉等十六项地方性法规的决定》（广东省第十三届人民代表大会常务委员会第十五次会议通过，2019年11月29日）；

(3) 《广东省实施<中华人民共和国环境噪声污染防治法>办法》（2022年5月18日发布）；

(4) 《关于加强省控重点污染源在线监控系统建设与管理工作的通知》（粤环〔2005〕106号）；

(5) 《广东省环境保护规划纲要（2006-2020年）》（粤府〔2006〕35号）；

(6) 《广东省污染源排污口规范化设置导则》（粤环〔2008〕42号）；

(7) 《广东省地下水功能区划》（粤水资源〔2009〕19号）；

(8) 《广东省地表水环境功能区划》（粤府函〔2011〕29号）；

(9) 《广东省地下水保护与利用规划》（粤水资源函〔2011〕377号）；

(10) 《广东省主体功能区规划》（粤府〔2012〕120号）；

(11) 《广东省固体废物污染环境防治条例》（2018年11月29日修订通过，2019年3月1日施行）；

(12) 《广东省环境保护厅关于印发南粤水更清行动计划（修订本）（2017-2020年）的通知》（粤环〔2017〕28号）；

(13) 《关于印发广东省主体功能区规划的配套环保政策的通知》（粤环〔2014〕7号）；

(14) 《广东省人民政府关于印发广东省企业投资项目实行清单管理意见（试行）的通知》（粤府〔2015〕26号）；

(15) 《广东省人民政府关于印发广东省水污染防治行动计划实施方案的通知》（粤府〔2015〕131号）；

(16) 《广东省人民政府关于印发部分市乡镇集中式饮用水源保护区划分方案的通知》（粤府函〔2015〕17号）；

(17) 《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府[2020]71号）；

(18) 《关于发布广东省生态环境厅审批环境影响报告书（表）的建设项目名录（2021年本）的通知》（粤环办〔2021〕27号）；

(19) 《广东省生态环境厅关于印发广东省生态环境保护“十四五”规划的通知》（粤环〔2021〕10号）；

(20) 《广东省人民政府关于印发<广东省打赢蓝天保卫战实施方案（2018—2020年）>的通知》（粤府〔2018〕128号）；

(21) 《揭阳市人民政府印发<揭阳市国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要>的通知》（揭府[2021]24号）；

(22) 《揭阳市重点流域水环境保护条例》（2019年1月16日广东省第十三届人民代表大会常务委员会第九次会议通过）；

(23) 《揭阳市城市总体规划（2011-2035年）》；

(24) 《普宁市城市总体规划（2015-2035年）》；

(25) 《揭阳市人民政府关于印发揭阳市水污染防治行动计划实施方案的通知》（揭府〔2016〕29号）；

(26) 《普宁市人民政府关于印发普宁市练江流域2022年水质达标攻坚方案的通知》（普市办电〔2022〕70号）；

(27) 《关于印发揭阳市声环境功能区划（调整）的通知》（揭市环[2021]166号）；

(28) 关于印发《揭阳市环境保护局审批环境影响评价文件的建设项目名录（2019年本）》的通知（揭市环[2019]230号）；

(29) 《关于印发揭阳市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（揭府办[2021]25号）。

2.1.3 行业标准和技术规范

(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 地表水环境》（HJ2.3-2018）；

(3) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；

(4) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；

- (5) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；
- (7) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- (9) 《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）；
- (10) 《污染源强核算技术指南 准则》（HJ884-2018）；
- (11) 《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）；
- (12) 《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，2017 年 10 月 1 日起开始施行）；
- (13) 《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ 942-2018）；
- (14) 《排污许可证申请与核发技术规范 医疗机构》（HJ 1105-2020）。

2.1.4 其它有关依据

- (1) 本项目环境影响评价委托书；
- (2) 本项目可行性研究报告及批复；
- (3) 建设单位提供的其他资料。

2.2 环境功能区划及执行标准

2.2.1 地表水环境

1、水环境功能区划

本项目产生的污水经预处理达到《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）综合医疗机构水污染物排放限值预处理标准及普宁市市区污水处理厂进水标准的严者后，排入普宁市市区污水处理厂进行深度处理后排入练江（普宁寒妈径至潮阳海门段）。

根据《广东省地表水环境功能区划》（粤环[2011]14号），练江（普宁寒妈径至潮阳海门段）为工农排水体功能区，水质保护目标为V类，水环境执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V类标准。

建设项目所在区域水系及水功能区划见表 2.2-1、图 2.2-1。

表 2.2-1 建设项目周边地表水环境功能区划一览表

功能现状	水系	河流	起点	终点	长度(km)	水质目标	备注
工农排	练江	练江	普宁寒妈径	潮阳海门	72	V	分阶段达标计划按照经省人民政府同意的《练江污染整治工作方案》（粤环发〔2010〕45号）执行

根据《关于印发揭阳市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（揭府办〔2021〕25号）、《关于批准揭阳市各建制镇集中式生活饮用水水源保护区划定方案的函》（粤环函[2003]1号）、《广东省人民政府关于调整揭阳市部分饮用水水源保护区的批复》（粤府函〔2018〕431号）和《关于印发揭阳市部分乡镇级及以下饮用水水源保护区划定方案的通知》（揭府函[2020]119号），项目所在地与饮用水水源保护区相对位置关见图 2.2-2。可知，建设项目范围不在饮用水水源保护区的陆域保护范围内。

项目最近饮用水水源保护区为北南面距离 2.1km 的池尾街道高明村集中式饮用水水源保护区，距离东南面的三坑水库县级饮用水水源保护区 2.2km，距离西北面的池尾街道东山水库饮用水水源保护区 3.8km（见图 2.2-2）

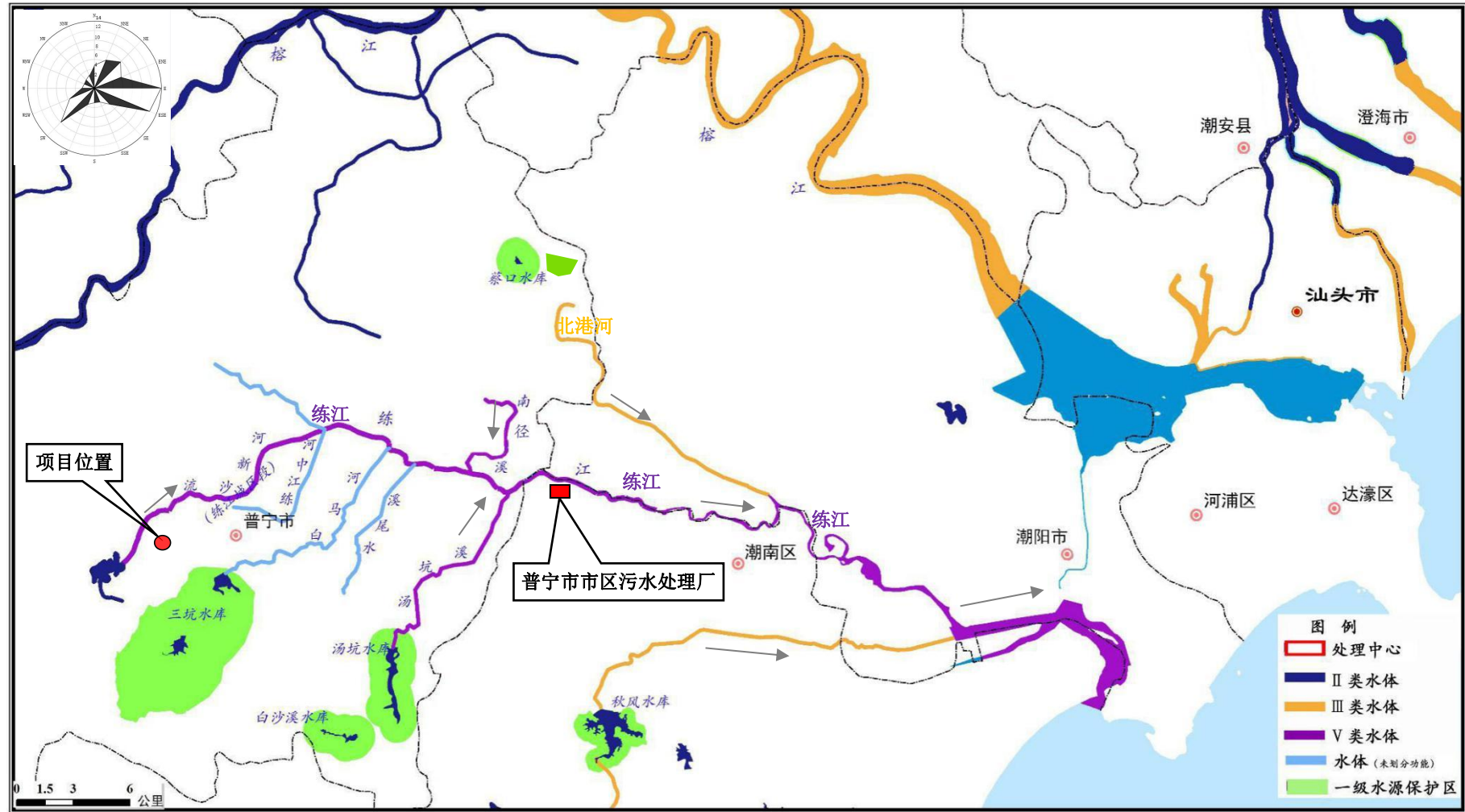


图 2.2-1 本项目所在区域水系及水功能区划图

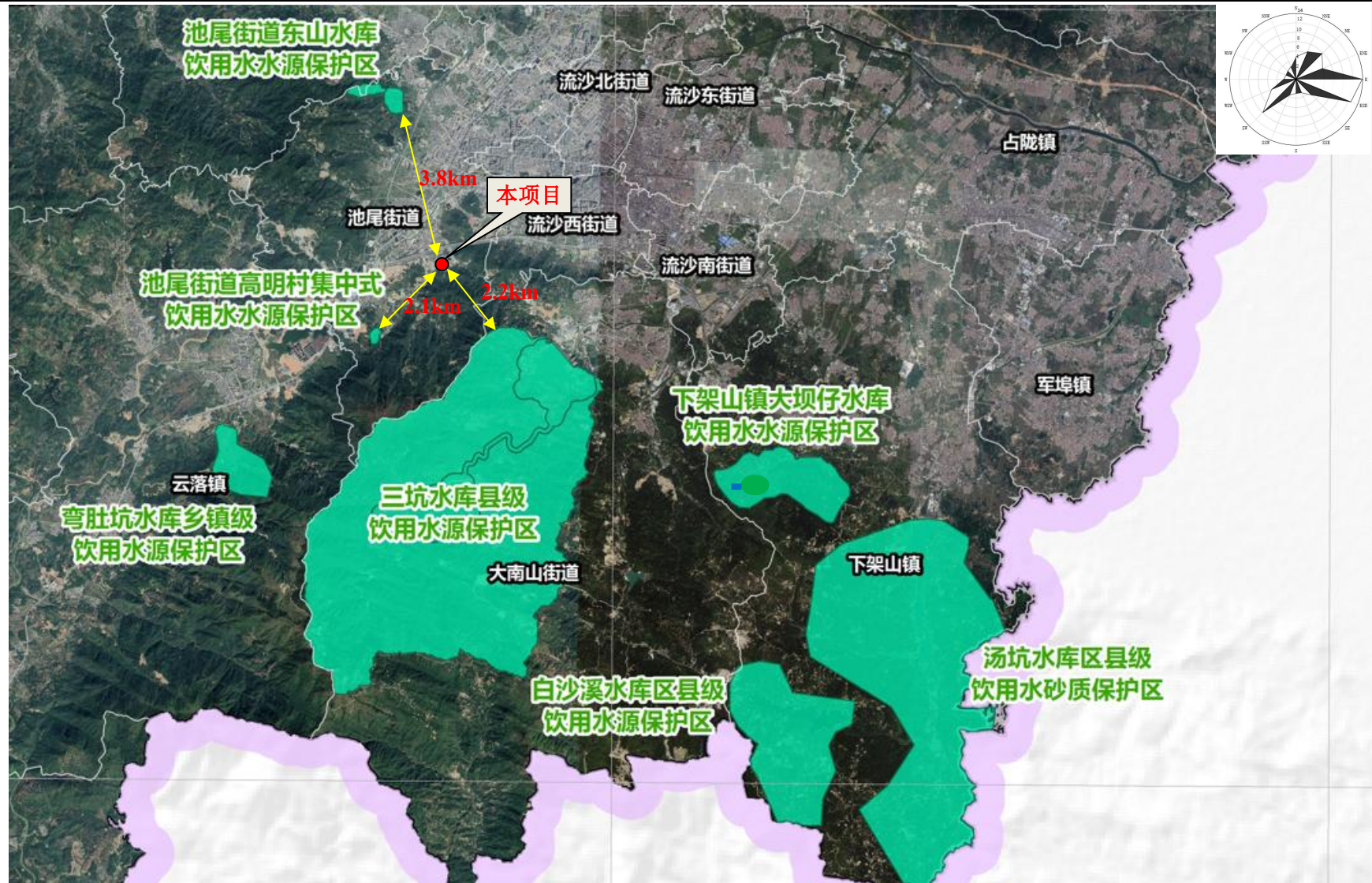


图 2.2-2 本项目与饮用水源保护区位置关系图

2、地表水环境质量标准

表 2.2-2 地表水环境质量标准（GB3838-2002）摘录 单位：mg/L（pH 值除外）

项目		V 类	执行标准
水温		人为造成的环境水温变化应限制在：周平均最大温度 ≤ 1 、周平均最大温降 ≤ 2	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）
pH 值（无量纲）		6~9	
DO	$\geq$	2	
COD _{Cr}	$\leq$	40	
BOD ₅	$\leq$	10	
氨氮	$\leq$	2.0	
总磷	$\leq$	0.4	
阴离子表面活性剂	$\leq$	0.3	
石油类	$\leq$	1.0	
粪大肠菌群（个/L）	$\leq$	40000	
总氮	$\leq$	—	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）
*SS	$\leq$	150	

3、污染物排放标准

《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）规定，排入终端已建有正常运行城镇二级污水处理厂的污水，执行《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）预处理标准，同时满足污水处理厂进水标准；直接或间接排入地表水体的污水执行《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）排放标准。

本项目所在区域污水管网已铺设完善，本项目产生的污水经自建污水处理站处理达到《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）综合医疗机构水污染物排放限值预处理标准及普宁市市区污水处理厂进水标准的较严者后，排入普宁市市区污水处理厂处理。

废水污染物排放执行标准详见下表。

表 2.2-3 水污染物排放执行标准 单位：mg/L

项目	《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）综合医疗机构水污染物排放限值预处理标准	普宁市市区污水处理厂设计进水水质标准	本项目执行标准
pH	6~9	6~9	6~9
粪大肠菌群（个/L）	5000	--	5000
SS	60	150	60
BOD ₅	100	130	100
COD _{cr}	250	250	250
NH ₃ -N	--	30	30

动植物油	20	--	20
LAS	10	--	10
TN	--	40	40
TP	--	4	4
总余氯	消毒接触池接触时间 $\geq$ 1h, 接触池出口总余氯 2~8mg/L	--	消毒接触池接触时间 $\geq$ 1h, 接触池出口总余氯 2~8mg/L

普宁市区污水处理厂的出水水质执行广东省地方标准《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准、国家标准《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准和《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) V 类标准中的较严者(总氮除外, 总氮 ≤ 15), 确定出水水质如下:

表 2.2-4 设计出水水质 mg/L

污染物	(DB44/26-2001)	(GB18918-2002)	(GB3838-2002)	执行标准
pH	6-9	6-9	6-9	6-9
COD _{Cr}	40	50	40	40
BOD ₅	20	10	10	10
SS	20	10	/	10
NH ₃ -N	10	5	2.0	2
总磷	/	0.5	0.4	0.4
总氮	/	15	2.0	15*
粪大肠菌群 (个/L)	/	1000	40000	1000

注:《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的总氮标准仅针对湖库, 本项目纳污水体为河流, 不适用于该标准, 故总氮排放标准执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准。

2.2.2 环境空气

1、环境质量标准

根据《揭阳市环境保护规划(2007-2020)》, 项目评价区域大气环境划属二类区, 大气环境质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其 2018 年修改单的二级标准。揭阳市环境空气质量功能区划及执行标准见下表。

表 2.2-5 揭阳市环境空气质量功能区划及执行标准一览表

功能区类别	适用区域	执行排放标准
一类区	揭阳市黄岐山风景名胜区(面积 12.3km ²)、普宁市莲花山保护区(面积 35km ²)、揭西县广德庵风景保护区(面积 6.9 km ²)	一级标准(禁止新、扩建污染源, 一类区现有污染源改建时执行一级标准)
二类区	一类环境空气质量功能区外的其他地区	二级标准

本项目环境空气常规污染因子执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其 2018 年修改单中的二级标准, 其中 H₂S 及 NH₃ 执行《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值; 臭气浓

度参照执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）厂界标准值的二级标准。本项目环境空气质量执行标准摘录具体见下表。

表 2.2-6 环境空气质量标准（摘录）

项目	取值时间	浓度限值	单位	选用标准
		二级		
SO ₂	1 小时平均	500	μg/m ³	《环境空气质量标准》 （GB3095-2012）及其 2018 年修改单中的二级标准
	24 小时平均	150		
	年平均	60		
NO ₂	1 小时平均	200		
	24 小时平均	80		
	年平均	40		
PM ₁₀	24 小时平均	150		
	年平均	70		
PM _{2.5}	24 小时平均	75		
	年平均	35		
CO	1 小时平均	10	mg/m ³	
	24 小时平均	4		
臭氧	1 小时平均	200	μg/m ³	
	日最大 8 小时平均	160		
H ₂ S	1h 平均	10	μg/m ³	《环境影响评价技术导则 大 气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参 考限值
NH ₃	1h 平均	200	μg/m ³	
臭气浓度	20		无量纲	《恶臭污染物排放标准》 （GB14554-93）厂界标准值 的二级标准

2、污染物排放标准

（1）本项目污水处理站有组织废气排放标准执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 的排放标准，污水处理站及压滤间无组织排放臭气执行《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）污水处理站周边大气污染物最高允许浓度限值。

表 2.2-7 污水站有组织废气污染物排放执行标准

排放源	执行标准	污染物	排放筒高度 (m)	最高允许排放速率 (kg/h)
污水处理站及压滤间废气	《恶臭污染物排放标准》（GB145454-93）表 2 的排放标准	氨	15	4.9
		硫化氢		0.33
		臭气浓度		2000 (无量纲)

表 2.2-8 污水处理站周边大气污染物最高允许浓度限值

标准类别	污染物	最高允许排放浓度
《医疗机构水污染物排放标准》 (GB 18466-2005) 中表 3 污水站周 边大气污染物最高允许排放浓度	臭气浓度 (无量纲)	10
	氨(mg/m ³)	1.0
	硫化氢(mg/m ³)	0.03
	甲烷(指处理站内最高体积 百分数/%)	1

(2) 地下停车场机动车尾气通过机械通风引至地面排放, 地下停车场机动车尾气执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB 44/27-2001) 第二时段无组织排放监控浓度限值要求。

表 2.2-9 地下停车场机动车尾气执行标准 (节选自 DB44/27-2001)

污染物	无组织排放监控浓度限值	
	监控点	浓度 mg/m ³
NO _x	周界外浓度最高点	0.12
HC (非甲烷总烃)		1.0
CO		8

(3) 项目食堂厨房共有 6 个基准灶头, 厨房油烟排放执行《饮食业油烟排放标准》(GB18483-2001) 大型标准。

表 2.2-10 厨房油烟废气排放执行标准 (节选自 GB18483-2001)

规模	基准灶头数	对应灶头总功率 (108J/h)	对应排气罩灶面总投 影面积 (m ²)	允许排放浓度 (mg/m ³)	净化设施去除率 (%)
大型	≥6	≥10	≥6.6	2.0	85

(4) 备用发电机尾气: 备用发电机尾气执行广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段二级标准, 详见下表。

表 2.2-11 《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 摘录

项目	最高允许排放 浓度 (mg/m ³)	排气筒高度 (m)	排放速率	无组织排放监控浓度限值	
			二级标准值 (kg/h)	监测点	浓度 (mg/m ³)
颗粒物	120	/	/	周界外浓度 最高点	1.0
二氧化硫	500	/	/		0.40
氮氧化物	120	/	/		0.12

注: 根据广东省生态环境厅于 2019 年 7 月 12 日关于《房地产项目的备用发电机组尾气排放高度是否有要求? 验收标准限值是否执行无组织控制浓度限值?》的答复为“在我省柴油发电机污染物排放控制应参照广东省《大气污染物限值》(DB44/27-1996) 执行”“建议固定式柴油发电机污染物排放浓度按照《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 中的最高允许排放浓度指标进行控制, 对排气筒高度和排放速率暂不作要求”。因此, 本项目备用发电机尾气污染物排放浓度执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段二级标准, 对排放速率和排放高度不作要求。

2.2.3 声环境

1、环境质量标准

本项目位于普宁市普宁大道多年山村路段南侧，根据《关于印发揭阳市声环境功能区划（调整）的通知》（揭市环[2021]166号），项目所在位置属于2类声环境功能区（详见图2.2-3），执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的2类标准，详见下表。

表2.2-12 《声环境质量标准》（GB3096-2008） 单位：等效声级Leq[dB(A)]

声功能区类别	昼间	夜间
2类	60	50

项目内部声环境质量执行《民用建筑隔声设计规范》（GB50118-2010）中的医院建筑室内允许噪声级标准，详见下表。

表2.2-13 医院建筑室内允许噪声级

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
病房、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	
人工生殖中心净化区	/		≤40	
听力测听室	/		≤25	
化验室、分析实验室	/		≤40	
入口大厅、候诊厅	≤50		≤55	

2、排放标准

营运期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准，详见下表。

表 2.2-14 营运期厂界噪声排放标准 单位：dB（A）

适用区域	类别	等效声级 Leq [dB(A)]	
		昼间	夜间
工业企业边界噪声排放限值	2类	60	50

施工期施工场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）中的噪声限值，详见下表。

表 2.2-15 《建筑施工场界噪声限值》（GB12523-2011） 单位：dB（A）

施工	噪声限值	
	昼间	夜间
建筑施工场界	≤70	≤55

2.2.4 地下水环境

根据《关于同意广东省地下水功能区划的复函》（粤办函[2009]459号），项目所在区域地下水功能区划分为韩江及粤东诸河揭阳地下水水源涵养区（H084452002T01）（见图 2.2-4），水质类别为Ⅲ类，本项目地下水环境质量执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的Ⅲ类水质标准。

表 2.2-16 地下水质量标准 单位：mg/L，pH 除外

序号	项目	Ⅲ类
1	pH	6.5≤pH≤8.5
2	总硬度（以 CaCO ₃ 计）	≤450
3	溶解性总固体	≤1000
4	硫酸盐	≤250
5	氯化物	≤250
6	铁	≤0.3
7	锰	≤0.10
8	挥发性酚类（以苯酚计）	≤0.002
9	耗氧量（COD _{Mn} 法，以 O ₂ 计）	≤3.0
10	氨氮（以 N 计）	≤0.50
11	钠	≤200
12	总大肠菌群/（MPNb/100mL 或 CFUe/100mL）	≤3.0
13	菌落总数/（CFU/mL）	≤100
14	亚硝酸盐（以 N 计）	≤1.00
15	硝酸盐（以 N 计）	≤20.0
16	氟化物	≤1.0
17	钾	/
18	钙	/
19	镁	/
20	CO ₃ ²⁻	/
21	HCO ₃ ⁻	/

2.2.5 生态环境

根据《普宁市生态分级控制区图（调整后）》，本项目位于普宁市生态分级控制区划中的陆域有限开发区（见图 2.2-3），不位于严格控制区范围内，选址位于生态严格控制区红线之外。

2.2.6 土壤环境

项目位于普宁市普宁大道多年山村路段南侧，根据《土壤环境质量标准 建设

用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018），项目用地性质属于医疗卫生用地，为建设用地中第一类用地。项目区土壤环境质量标准执行《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地风险筛选值。标准限值如下表所示：

表 2.2-15 建设用地土壤污染风险筛选值 单位：mg/kg

类别	序号	污染物	CAS 号	筛选值
				第一类用地
重金属	1	砷	7440-38-2	20
	2	镉	7440-43-9	20
	3	铬（六价）	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	1	1,1-二氯乙烯	75-35-4	12
	2	四氯化碳	56-23-5	0.9
	3	氯仿（三氯甲烷）	67-66-3	0.3
	4	1,1-二氯乙烷	75-34-3	3
	5	1,2-二氯乙烷	107-06-2	0.52
	6	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	66
	7	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	10
	8	二氯甲烷	75-09-2	94
	9	1,2-二氯丙烷	78-87-5	1
	10	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	2.6
	11	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	1.6
	12	四氯乙烯	127-18-4	11
	13	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	701
	14	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	0.6
	15	三氯乙烯	79-01-6	0.7
	16	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.05
	17	苯	71-43-2	1
	18	甲苯	108-88-3	1200
	19	氯苯	108-90-7	68
	20	乙苯	100-41-4	7.2
	21	间&对-二甲苯	106-42-3&108-38-3	163
	22	邻-二甲苯	95-47-6	222
	23	苯乙烯	100-42-5	1290
	24	1,2-二氯苯	95-50-1	560
	25	1,4-二氯苯	106-46-7	5.6

类别	序号	污染物	CAS 号	筛选值
				第一类用地
	26	氯甲烷	74-87-3	37
	27	氯乙烯	75-01-4	0.12
半挥发性有机物	1	硝基苯	98-95-3	34
	2	苯胺	62-53-3	92
	3	萘	91-20-3	25
	4	苯并[a]蒽	56-55-3	5.5
	5	蒽	218-01-9	490
	6	苯并[b]荧蒽	205-99-2	5.5
	7	苯并[k]荧蒽	207-08-9	55
	8	苯并[a]芘	50-32-8	0.55
	9	茚并[1,2,3-c,d]芘	193-39-5	5.5
	10	二苯并[a,h]蒽	53-70-3	0.55
	11	2-氯酚	95-57-8	250

2.2.7 固体废弃物控制标准

1、废水处理站污泥

根据《排污许可证申请与核发技术规范—医疗机构》（HJ1105-2020），污水站污泥收集、暂存过程应按危险废物管理。医院污水站产生的医疗污泥暂存于浓缩池，在池中加入石灰进行消毒处理后，作为一般废物交由具备相关处置能力单位定期清捞，保证污泥达到《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）中医疗机构污泥控制要求，详见下表。

表 2.2-16 《医疗机构水污染物排放标准》医疗机构污泥控制要求

医疗机构类型	粪大肠菌群	肠道致病菌	肠道病毒	结核杆菌	蛔虫卵死亡率
综合医疗机构和其他医疗机构	≤100MPN/g	—	—	—	>95%

2、医疗废物

医疗废物属于危险废物，在医院暂时贮存期间执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001，及其 2013 年修订）和《医疗废物处理处置污染控制标准》（GB39707-2020），并应符合《医疗废物管理条例》和《医疗卫生机构医疗废物管理办法》的相关规定。

3、一般固体废物

一般固体废物参照执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》

(GB18599-2020)。

4、未被污染的输液瓶(袋)（不含针头、输液管）

根据《关于明确医疗废物分类有关问题的通知》（卫办医发〔2005〕292号）的规定：使用后的输液瓶不属于医疗废物。使用后的各种玻璃（一次性塑料）输液瓶（袋），未被病人血液、体液、排泄物污染的，不属于医疗废物，不必按照医疗废物进行管理，但这类废物回收利用时不能用于原用途，用于其他用途时应符合不危害人体健康的原则。

2.2.8 其它

- 1、《危险废物鉴别标准》（GB 5085.1~6-2007）
- 2、《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）
- 3、《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）

附图13 普宁市生态分级控制区图（调整后）

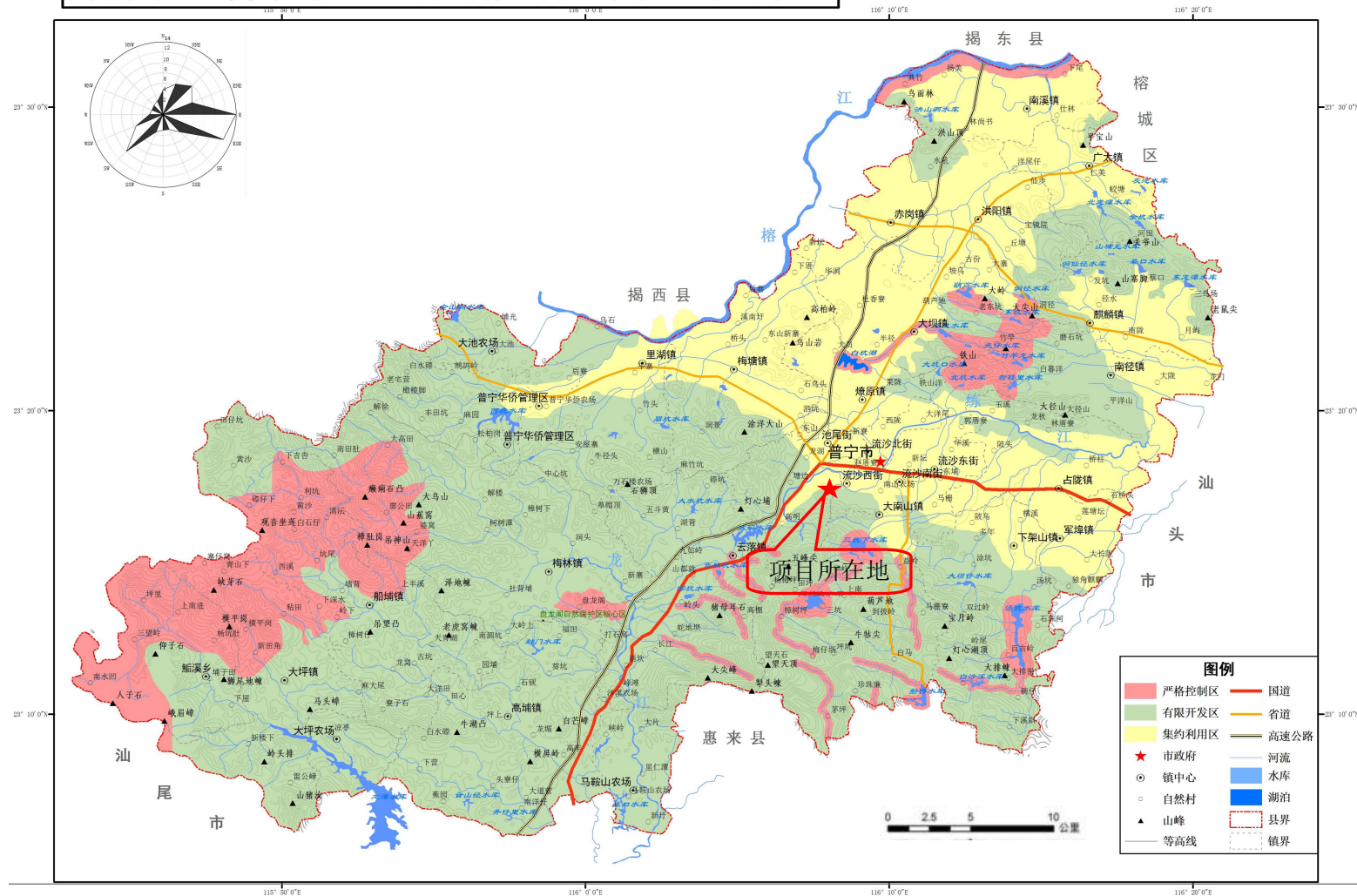


图 2.2-3 项目与普宁市生态分级控制区关系图

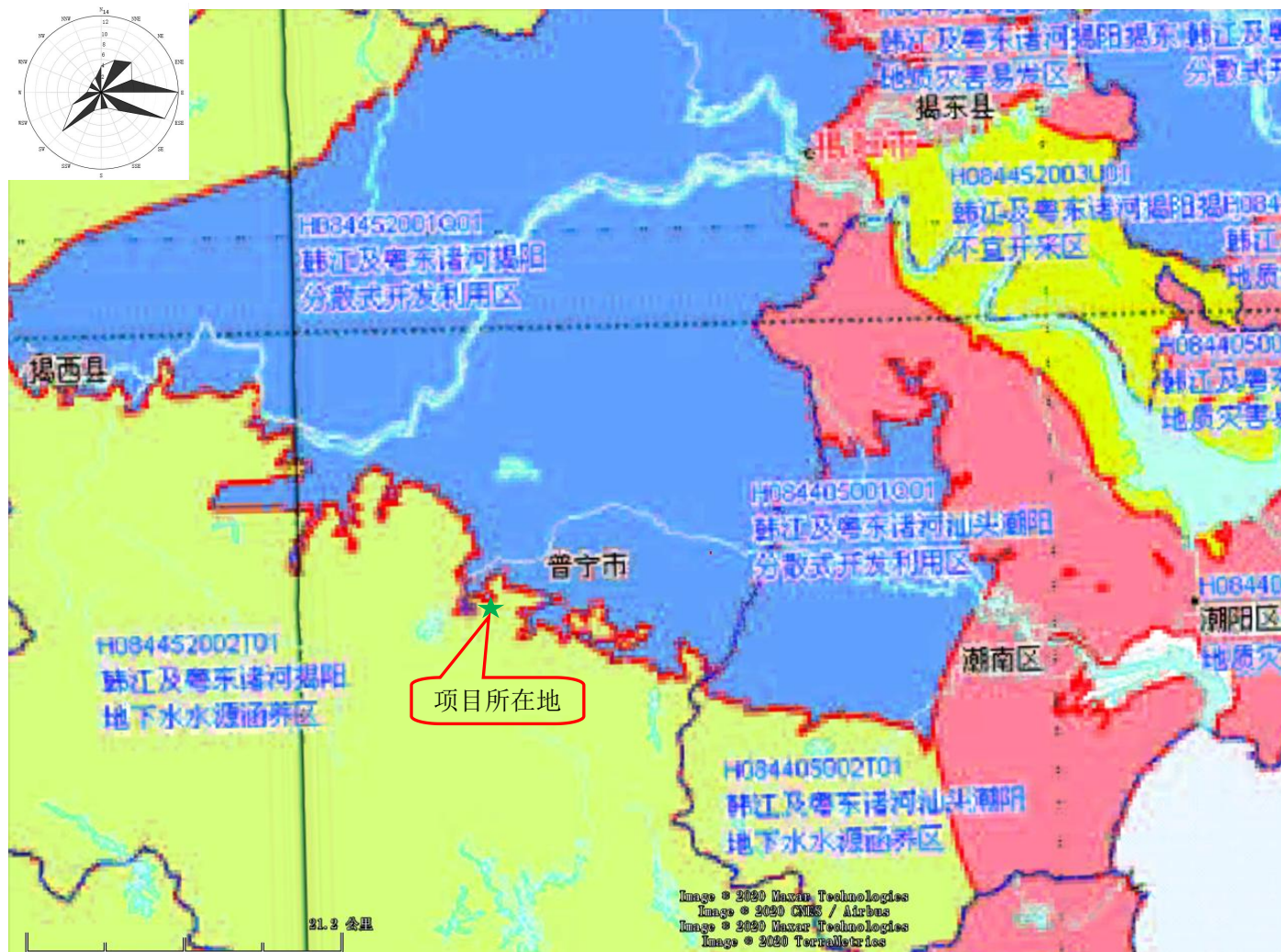


图 2.2-4 项目所在区域的地下水环境功能区划图



图 2.2-5 普宁市大气环境功能区划图

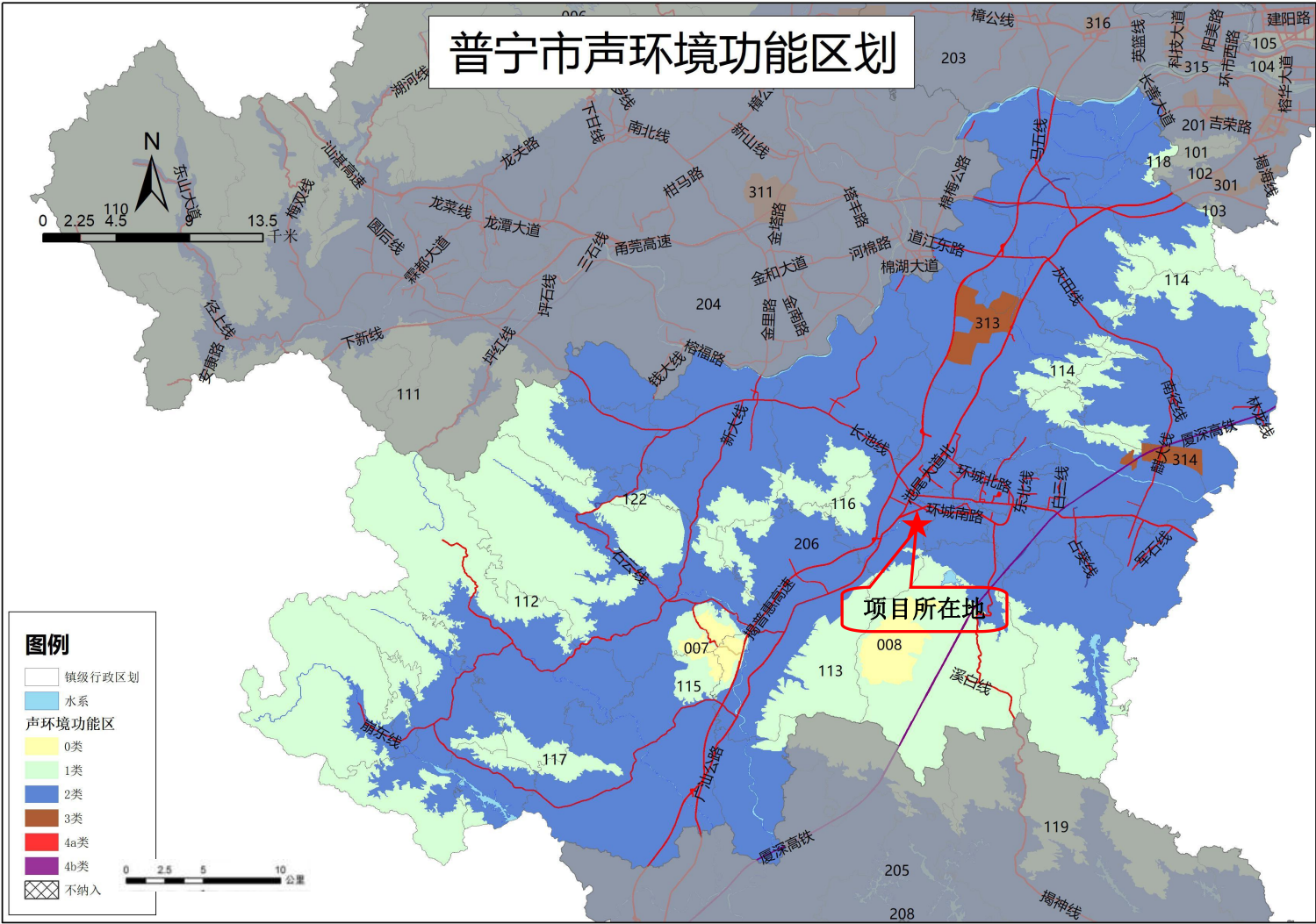


图 2.2-6 普宁市声环境功能区划图

2.3 评价工作等级

2.3.1 地表水环境

按照《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）要求，地表水环境影响评价工作等级按照影响类型、排放方式、排放量或影响情况、受纳水体环境质量现状、水环境保护目标等综合确定。

本项目产生的废水经自建污水处理站（格栅+调节池+水解酸化+接触氧化+混凝沉淀+消毒）处理达到《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）中综合医疗机构和其他医疗机构水污染物排放限值（日均值）中的预处理标准和普宁市市区污水处理厂进水标准的严者后，排入普宁市市区污水处理厂处理后排入附近练江。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），本次水环境评价工作等级定为三级 B。

表 2.3-1 水污染影响型建设项目评价等级判定

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q/(m³/d)；水污染物当量数 W/(无量纲)
三级 B	间接排放	—

对于三级 B 评价，评价范围应符合以下要求：①应满足其依托污水处理设施环境可行性分析的要求；②涉及地表水环境风险的，应覆盖环境风险影响范围所及的水环境保护目标水域。因此本项目地表水评价范围为排入普宁市市区污水处理厂环境可行性分析。

2.3.2 大气环境

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），结合项目的污染源分析结果和主要污染物的排放参数，采用估算模式计算各污染物的最大影响程度最远距离 $D_{10\%}$ ，然后按评价工作分级判断进行分级。

根据工程分析，本项目运营期的大气污染物主要来自污水处理站废气。本评价选取 NH_3 、 H_2S 作为估算污染物。

按《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中的规定，采用下式（2.3-1）计算这些污染物的最大地面质量浓度占标率及落地浓度达标准限值所对应的最远距离 $D_{10\%}$ ：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}} \times 100\% \quad (2.3-1)$$

式中： P_i ——第 i 个污染物的最大地面质量浓度占标率，%；

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

C_{0i} ——第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准， mg/m^3 。

采用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）推荐模式中的估算模式 AERSCREEN 对大气环境评价工作进行分级，取 P_i 值最大者 ($P_{\max}$)。

表 2.3-2 评价工作等级分级判据

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	$P_{\max} < 1\%$

项目评价因子和评价标准表见下表。

表 2.3-3 评价因子和评价标准表

序号	评价因子	平均时段	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准来源
1	氨	1 小时	200	HJ2.2-2018《环境影响评价技术导则（大气环境）》附录 D
2	硫化氢	1 小时	10	

经初步工程分析，本项目污染物主要是有组织 and 无组织排放的氨和硫化氢，利用导则推荐的估算模式 AERSCREEN 计算 $P_{\max}$ 和 $D_{10\%}$ ，估算模型参数见下表。

表 2.3-4 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）	79500
最高环境温度		38.6°C
最低环境温度		0.4°C
土地利用类型		城市
区域湿度条件		潮湿
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	不考虑
	海岸线距离/km	/
	海岸线方向/o	/

全球定位及地形:

以项目东北角为中心, 定义为(0, 0), 以项目东北角定点(X0、Y0)进行全球定位(东北角地理坐标 N23.276343°, E116.133975°)。

地形数据来源于 <http://srtm.csi.cgiar.org/>, 数据精度为 3 秒(约 90m), 即东西向网格间距为 3(秒)、南北向网格间距为 3(秒), 本次地形读取范围为 50km*50km 范围, 并在此范围外延 2 分, 项目所在区域四个顶点的坐标(经度, 纬度), 东北角(116.133975, 23.276343), 东南角(116.134270, 23.275545), 西南角(116.132998, 23.275357), 西北角(116.132950, 23.276033)。

表 2.3-5 点源参数表

编号	排气筒底部中心坐标		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流速/(m/s)	烟气温度/°C	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)	
	X	Y								NH ₃	H ₂ S
DA001	3	50	32	15	0.3	12.35	22.4	8760	正常	4.737×10 ⁻⁴	1.833×10 ⁻⁵
									非正常	0.005	0.0002

表 2.3-6 多边形面源参数表

编号	名称	面源起点坐标/m		面源海拔高度/m	面源有效排放高度/m			年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)	
		X	Y		长度(m)	宽度(m)	有效高度(m)			NH ₃	H ₂ S
1	污水处理站	3	62	32	40	14	1.5	8760	正常	0.0025	0.0001

表 2.3-7 污染物估算结果汇总表

污染源名称	评价因子	评价标准(μg/m ³)	C _{max} (μg/m ³)	P _{max} (%)	D _{10%} (m)	最大落地浓度距离
有组织排放(点源)	H ₂ S	10.0	0.014	0.14	/	50m
	NH ₃	200.0	0.362	0.18	/	50m
无组织排放(面源)	H ₂ S	10.0	0.022	0.22	/	26m
	NH ₃	200.0	0.569	0.28	/	26m

本项目 P_{max} 最大值为无组织排放(面源)排放的 NH₃, P_{max} 值为 0.28%, C_{max} 为 0.569μg/m³, 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三级。

2.3.3 声环境

按照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中的规定，声环境影响评价工作等级依据建设项目所在区域的声环境功能区类别、建设项目建设前后所在区域的声环境质量变化程度以及受建设项目影响人口的数量来确定。

本项目所在地的声功能区属于《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的2类区，建设后敏感目标噪声级增量在3dB(A)以下。根据《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2021）的要求，声环境影响评价等级定为二级。

2.3.4 地下水

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610—2016），地下水环境影响评价工作等级划分情况见表2.3-8。

表 2.3-8 地下水环境影响评价工作等级分级表

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

表 2.3-9 地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如温泉、矿泉水等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区a。
不敏感	上述地区之外的其它地区。
注：a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。	

表 2.3-10 项目地下水类别判定表

环评类别 行业类别	报告书	报告表	地下水环境影响评价项目类别		建设项目
			报告书	报告表	
V社会事业与服务类					
158、医院	新建、扩建	其他	三甲为III类，其余为IV类	IV类	属于三级甲等医院，故为III类项目

敏感程度判别：根据《广东省地下水功能区划》（粤办函[2009]459号），项目位于“韩江及粤东诸河揭阳地下水水源涵养区”，地下水环境敏感程度为

较敏感。项目地下水类别：本项目为三甲医院，属于III类建设项目。

综上，根据表 2.3-10 可知，项目地下水环境影响评价等级为三级。

2.3.5 生态环境

根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022），生态环境影响评价工作等级按以下原则确定评价等级：

a) 涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级；

b) 涉及自然公园时，评价等级为二级；

c) 涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；

d) 根据 HJ 2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；

e) 根据 HJ 610、HJ 964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；

f) 当工程占地规模大于 20 km² 时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定；

g) 除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况，评价等级为三级。

本项目不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境；不涉及自然公园；不涉及生态保护红线；不属于水文要素影响型项目；地下水水位或土壤影响范围内没有天然林、公益林、湿地等生态保护目标；项目新增占地面积 6200m²，占地规模小于 20 km²。故本项目生态影响评价等级为三级。

2.3.6 环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B 及《企业突发环境事件风险分级办法》（HJ 941-2018）附录 A 的规定进行危险物质数量与临界量比值（Q）的计算，

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；

当存在多种危险物质是，则按下式计算物质总量与其临界量比值 Q：

$$Q=\sum q_i/Q_i$$

式中： q_i ——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q_i ——每种危险物质的临界量，t。

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 $Q \geq 1$ 时，该 Q 值划分为： $1 \leq Q < 10$ ； $10 \leq Q < 100$ ； $Q \geq 100$ 。

本项目涉及的主要危险物质数量及临界量如下表。

表 2.3-11 危险物质数量与临界量比值 (Q)

用途	化学品名称	最大储存量 q_i	临界值 Q_i	q_i/Q_i
检验室、医疗区药品药剂	乙醇	0.3t	50t	0.006
	甲醛	0.02t	0.5t	0.04
污水处理站消毒剂 (制备二氧化氯)	氯酸钠	0.2t	100t	0.003
	盐酸	0.15t	7.5t	0.02
	二氧化氯	0.01t	0.5t	0.02
合计	/	/		0.089

本项目危险物质数量与临界量比值 Q 合计 $0.089 < 1$ ，环境风险潜势为 I。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018) 中评价等级的划分方法，本项目评价工作等级为简单分析，参照导则附录 A 内容进行风险分析。

表 2.3-12 评价工作级别判别标准

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 ^a
^a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。				

2.3.7 土壤

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ 964-2018) 中评价等级的划分方法，本项目的土壤环境影响评价类别见下表：

表 2.3-13 土壤环境影响评价项目类别

行类类别	项目类别
社会事业与服务业	其他(IV类)

根据附录 A，本项目属于：社会事业与服务业-其他，土壤环境影响评价项目类别为 IV 类。根据导则中 4.2.2 的规定，IV 类建设项目可不开展土壤环境影响评价。

2.4 评价因子

2.4.1 地表水环境

根据本项目外排废水特点及受纳水体的水质特征，按《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）的要求，选取本项目水环境评价因子如下：

1、现状评价因子：选取 pH 值、悬浮物（SS）、溶解氧（DO）、化学需氧量（COD_{Cr}）、五日生化需氧量（BOD₅）、氨氮、总磷、总氮、粪大肠菌群等。

2、影响分析因子：由于项目产生的废水经污水管网排入普宁市市区污水处理厂集中处理，因此，本次环评不进行地表水环境影响预测，只作定性分析，重点论证水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价及依托普宁市市区污水处理厂的可行性。

2.4.2 大气环境

1、现状评价因子：根据项目大气污染物排放特征、项目所在地的环境特点及《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的要求，选取 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、O₃、CO、NH₃、H₂S、臭气浓度等作为现状评价因子。

2、影响分析因子：NH₃、H₂S、臭气浓度。

2.4.3 声环境

该项目的噪声源主要来自各种生产机械设备噪声，则现状评价因子和影响预测因子均为等效连续 A 声级。

2.4.4 固体废物

结合本项目环境特征，分析医疗废物、生活垃圾、污水处理污泥产生量，提出处置措施和监督办法。

2.5 评价范围与主要环境保护目标

2.5.1 评价范围

1、环境空气评价范围

按《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中的规定，三级评价项目不需设置大气环境影响评价范围。

2、地表水环境评价范围

项目废水依托普宁市市区污水处理厂处理，尾水排入练江。本项目地表水评价等级为三级 B，根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）中的要求，地表水三级 B 评价范围应满足其依托污水处理设施环境可行性分析的要求，本次评价重点对依托污水处理设施环境可行性进行分析。

3、地下水环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610—2016）的查表法，建设项目的地下水环境影响评价范围，主要根据项目的级别确定。本项目地下水环境影响评价的工作等级为三级，因此本项目以项目厂区周边区域潜水含水层为评价范围，约 6km²。

4、声环境评价范围

根据项目周边声环境敏感点分布情况，本项目声环境影响评价范围为建设项目边界外扩 200m 包络线范围。

5、生态环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中的有关规定，生态评价范围为本项目所涉及的用地范围。

6、环境风险评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的要求，评价工作等级为简单分析，无需设置风险评价范围。

2.5.2 主要保护目标

本项目位于普宁市普宁大道多年山村路段南侧，环境空气评价等级为三级，无需设置评价范围；声环境评价等级为二级，评价范围为项目边界外延 200m 的包络线范围，因此对于项目环境敏感目标主要调查项目边界外延 200m 的包络线范围。与建设项目位置关系见表 2.5-1 和图 2.5-3。

表 2.5-1 主要环境敏感点及保护目标

序号	敏感点	坐标/m		保护对象	规模(人)	保护内容	相对厂址方位	距本项目边界的最近距离/m	距医院边界的最近距离/m
		X	Y						
1	普宁第二中学	-60	0	学校	5000	环境空气、噪声	西侧	距学校边界约 5m，距最近教学楼约 120 米	距学校边界约 5m，距最近教学楼约 40 米
2	多年山村	-50	440	村庄	1200	环境空气、噪声	西北	420	110

注：以本项目中心位置的坐标为（0，0）。



图 2.5-1 噪声和生态评价范围图

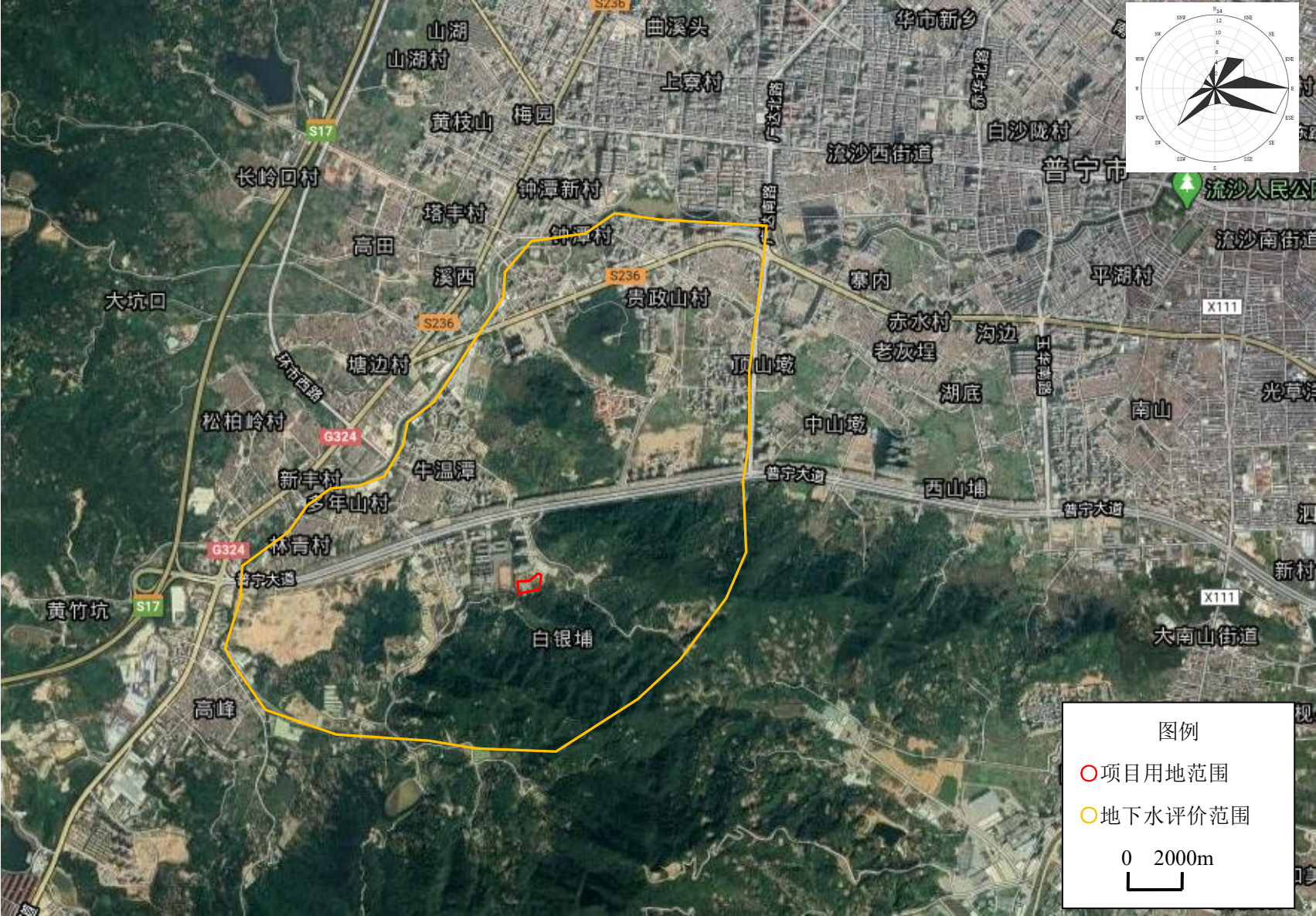


图 2.5-2 地下水评价范围图



图 2.5-3 环境敏感保护目标分布示意图

3 现有项目回顾性评价

3.1 现有项目基本情况

普宁市中医医院创建于 1960 年，地址位于普宁市普宁大道池尾多年山路段，医院总占地面积 46168m²，建筑面积为 101216.2m²。

医院目前床数 845 张，平均日门诊就诊约 600 人，职工总数 600 人，其中卫生技术人员 492 人，其他行政后勤人员 108 人，医院全年 365 天均对外营业，实行 24 小时营业制度，按昼夜两班轮换制度，昼间工作人数为 300 人，夜间工作人数为 100 人。现有项目主要包括普宁市新中医医院住院大楼项目及普宁市新中医医院急诊门诊楼、医技药剂楼、配套用房及专家医务人员住房项目。建设内容包括住院大楼、急诊门诊楼、医技药剂楼、配套用房及专家教授医务人员住房、人防地下室及相关室外工程等。

3.2 现有项目环保手续履行情况

普宁市中医医院于 2013 年分别办理了《普宁市新中医医院住院大楼项目》及《普宁市新中医医院急诊门诊楼、医技药剂楼、配套用房及专家医务人员住房项目》环评手续，2013 年 2 月 21 日取得原普宁市环境保护局《关于普宁市新中医医院住院大楼项目环境影响报告书审批意见的函》（普环建函[2013]025 号）及《关于普宁市新中医医院急诊门诊楼、医技药剂楼、配套用房及专家医务人员住房项目环境影响报告书审批意见的函》（普环建函[2013]026 号）；普宁市新中医医院急诊门诊楼、医技药剂楼、配套用房及专家医务人员住房项目于 2021 年 11 月 21 日通过竣工环境保护验收；普宁市新中医医院住院大楼项目于 2021 年 12 月 9 日通过竣工环境保护验收，分别取得竣工环境保护验收意见。于 2020 年 8 月 11 日取得了国家排污许可证（证书编号：12445281456025353N001V），现有项目环保手续齐全。

表 3.2-1 现有项目环保手续履行情况一览表

序号	时间	文件名	文件号	单位	主要建设内容
1	2013 年 2 月 21 日	普宁市新中医医院住院大楼项目环境影响报告书审批意见	普环建函 [2013]025 号	原普宁市环境保护局	建设住院大楼一栋，地上 17 层地下 1 层，建筑面积约 29694.5m ² ，设置 731 个床位
		普宁市新中医医院急诊门诊楼、医技药剂楼、配套用房及专家医务人员住房项目环境影响报告书审批意见	普环建函 [2013]026 号	原普宁市环境保护局	1、急诊门诊楼：建筑面积 10160m ² ； 2、医技药剂楼，建筑面积为 8230m ² ； 3、配套用房及专家教授医务人员住房：建筑面积 41420m ² ；
2	2021 年 11 月 21 日	普宁市新中医医院急诊门诊楼、医技药剂楼、配套用房及专家医务人员住房项目竣工环保验收意见	/	建设单位	1、急诊门诊楼：建筑面积 10160m ² ； 2、医技药剂楼，建筑面积为 8230m ² ； 3、配套用房及专家教授医务人员住房：建筑面积 41420m ² ；
3	2021 年 12 月 9 日	普宁市新中医医院住院大楼项目竣工环保验收意见	/	建设单位	建设住院大楼一栋，地上 17 层地下 1 层，建筑面积约 31010m ² ，设置 845 个床位
4	2019 年 8 月	国家排污许可证	证书编号： 12445281456 025353N001 V	揭阳市生态环境局	/

注：根据建设单位的反馈，医院为双电源供电，项目自投产以来电压稳定，并未出现停电的情况，项目备用柴油发电机一直处于停用状态，因此未验收。

3.3 现有项目工程内容

现有项目工程内容主要由主体工程、仓储工程、公用工程、配套工程和环保工程组成，具体见下表。

表 3.2-2 现有项目工程内容

工程类型	工程内容	实际建设内容
主体工程	住院大楼	地上 17 层，地下 1 层，建筑面积约 29694.5m ² ，设置床位 845 个
	急诊门诊楼	地上 7 层，地下 1 层，建筑面积为 10160m ² ，门诊量约 800 人次/日，职工总数 600 人，其中卫生技术人员 492 人，其他行政后勤人员 108 人
	医技药剂楼	地上 7 层，地下 1 层，建筑面积为 8230m ²
	配套用房及专家教授医务人员住房	地上 17 层，地下 1 层，建筑面积为 41420m ²

辅助工程	职工食堂、病人食堂	在配套用房及专家教授医务人员住房CD栋一楼分别设置职工食堂和病人食堂，就餐人数约为820人。
公用工程	配电房	位于住院大楼地下1层
	备用发电机	位于住院大楼地下1层，配置柴油发电机1台，容量1000kW
环保工程	污水治理措施	污水站设计处理规模为600 m ³ /d，各类废水分别经相应预处理后进入污水处理站进行加强处理效果的一级强化工艺后达标排放，实际处理水量为450m ³ /d
		隔油隔渣池一个，废油脂及栅渣交由有资质单位进行处理
		事故池一个，位于门诊大厅地下，防止发生事故排放，509m ³
		生活污水采用化粪池预处理
		在线监控一套，与市污染源监控中心联网
	废气处理设施	厨房油烟废气经运水烟罩、静电油烟净化装置净化，引至楼顶排放
	噪声治理措施	设置专门的水泵房和风机房，其门窗采用隔声性能好的材料，墙体加厚，必要时加装吸声板等；选用低噪声的设备，对于噪声较大的水泵、空调机组等采用减震、隔声等降噪措施。
	固废防治措施	生活垃圾由环卫部门收集后送往城市垃圾卫生填埋场处置
		医疗废物分类贮存于医疗废物暂存间，面积28m ² ，定期交由揭阳市民康医疗废物处理有限公司集中处置
		废水处理产生的污泥收集后暂存于污泥池，交由金茂（普宁）生态科技有限公司进行回收处理
		未被污染的输液瓶(袋)（不含针头、输液管）交由普宁市信盛塑料回收有限公司回收处理。

3.4 平面布置及四至情况

现有项目位于普宁市池尾普宁大道多年山路段普宁市中医医院内，占地面积46168m²，建筑面积101216.2m²，现有项目平面布置图见图3.4-1。

医院北面为普宁大道；西侧边界距离普宁第二中学（新校区）5m，距普宁第二中学最近教学楼约40m，东面和南面均为林地、山地。现有项目四至情况见图3.4-2。

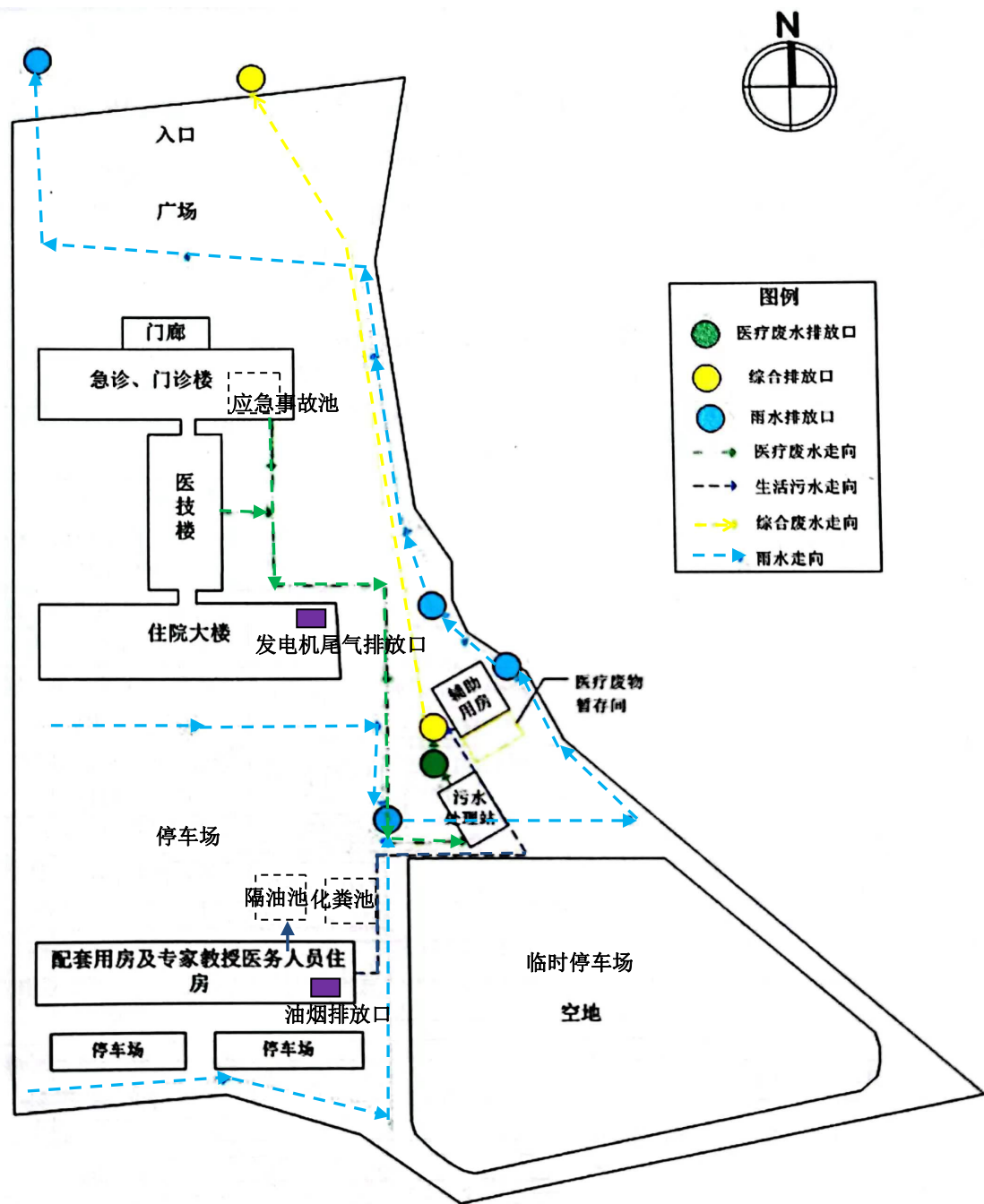


图 3.4-1 现有项目平面布置图



图 3.4-2 现有项目四至图

3.5 现有项目主要医疗设备

原环评未体现主要医疗设备情况，本次评价根据医院提供的资料，现有项目主要医疗设备齐全，医院现有主要大型设备统计见表 3.5-1。

表 3.5-1 现有主要设备一览表

序号	设备名称	单位	数量
1	16 排螺旋 CT	台	1
2	RAU 系列牙科 X 射线机	台	1
3	病人监护仪	台	5
4	不锈钢纵横医用转移车	台	1
5	不锈钢纵横医用转移车	台	6
6	超短波电疗机	台	4
7	超声诊断仪硬件	台	1
8	除颤监护仪	台	1
9	传染病员运送负压隔离舱	台	2
10	电脑中频电疗仪	台	4
11	电子阴道镜	台	1
12	高流量无创呼吸湿化治疗仪	台	2
13	过氧化氢空气消毒器	台	2
14	呼吸机	台	4
15	精品多功能护理车	台	4
16	空气消毒机	台	13
17	宽光谱多功能治疗仪	台	1
18	立式压力蒸汽灭菌器	台	1
19	麻醉视频喉镜	台	1
20	强脉冲光与激光系统	台	1
21	全自动电子血压计	台	1
22	全自动化学发光免疫分析仪	台	1
23	全自动尿液分析仪	台	1
24	全自动尿液有形成分分析仪	台	1
25	全自动凝血分析仪	台	1
26	全自动生化分析仪	台	1
27	全自动血液体液分析仪	台	1
28	上车担架	台	2
29	深层肌肉刺激仪	台	1
30	生物安全柜	台	1
31	生物显微镜	台	1
32	湿热直流药物导入仪	台	1
33	双通道微量注射泵	台	10
34	胎儿/母亲监护仪	台	1
35	台式低速大容量离心机	台	1
36	探头	台	1
37	体外冲击波碎石机	台	1
38	无创呼吸机	台	4
39	心电图机	台	1

序号	设备名称	单位	数量
40	胸腔按压机	台	1
41	血气生化分析仪	台	1
42	压力蒸汽灭菌器	台	1
43	牙科用灭菌器	台	1
44	牙科综合治疗机	台	6
45	医用风冷无油空气压缩机	台	1
46	影像板扫描仪	台	1
47	中医经络检测仪	台	1
48	中医治未病四诊信息采集系统	台	1
49	自动粪便分析仪	台	1
78	病床	张	845

3.6 现有项目公用工程

1、给排水工程

(1) 给水工程

水源取自市政给水管网。沿院区建筑周边作环状管网布置，主干管为 DN200，沿给水管每隔 120m 设消防栓。

供水管道从普宁大道引入，室内供水采用分区供水方式。给水分区竖向分为两个区：地下室负一层至三层为低区，由市政压力管直接供给，市政给水从医院管网引入；四层及以上为高区，由设在地下一层的水池及变频调速供水系统（水泵两用一备）经消毒后供给，要求最不利点供水压力不小于 0.1MPa。

室外供水管采用孔网钢带骨架增强复合塑料管或新型管材，阀门、管配件承压不小于 1MPa。热水管网采用薄壁铜管，焊接连接。

(2) 排水工程

医疗机构病区和非病区的污水应分流，非病区的污水经处理达标后排入城市污水管道。病区污水采用独立的排水系统或间接排放。

1) 污水管网系统

本项目生活污水经三级化粪池处理，餐饮废水经隔油隔渣池处理，医疗废水经加强处理效果的一级强化工艺处理，生活污水、餐饮废水及医疗废水经预处理达标后排入市政污水管网，进入普宁市区污水处理厂处理，达标后最终排入练江。

2) 雨水系统

屋面雨水由雨水立管直接引至建筑物外雨水井，然后与地面雨水口汇集的

雨水一起排入医院雨水管网。经医院雨水管网收集后排入市政雨水管网。

室内排水管均采用 UPVC 硬聚氯乙烯塑料排水管。室外埋地排水管：当 $DN \leq 150$ 时采用 UPVC 排水管，当 $DN > 200$ 时采用 HBPE 排水塑料管。

2、热水工程

本项目现状采用空气源热泵供应生活热水。在屋顶铺设真空管太阳能集热器，辅助加热泵，供水为上行下给式。当热水温度低于 60°C 时，自动启动加热泵系统，当热水温度高于 65°C 时，加热泵系统自动关闭。

4、供电工程

本项目属于一级负荷，其供电电源由市政电网提供，引入两路 10kV 电源供电，在地下室设 10kV 配电室，医院现状设置 1 套容量为 1000kW 的备用柴油发电机组。

5、空调和通风系统

本项目设置中央空调系统，对冬季有供暖要求的科室，拟采用电加热管作为热源。根据建设单位提供资料，本项目空调冷水塔设在急诊门诊楼地下一层。

根据本建筑的各功能分区，诊室、病房、办公用房等采用卧式盘管加新风系统。中庭、候诊区等大空间公共场所，采用低风速单风道全空气系统。

有洁净度要求的手术室等采用独立的净化空调处理机组加新风系统的低风速全空气送风系统，并根据需要选用初、中、高效过滤器。

对地下停车场、设备用房设置单独的机械通风系统。卫生间，清洁室，污渍冲洗设施等潮湿区域均设置排风道。

6、医用气体系统

本项目现状使用的医用气体主要为氮气、笑气、氧气和二氧化碳，最主要是氧气，来源均为外购。

3.7 现有污染源达标情况

普宁市中医医院现有项目建设过程中，积极落实环境影响报告书提出的环境治理措施和环境保护主管部门对项目的批复要求，各项环保设施试运行情况较好，并顺利通过了建设项目竣工环境保护验收。

3.7.1 废水

3.7.1.1 废水污染源及防治措施

结合医院的排污许可证和勘察现状，医院非病区生活污水经三级化粪池预处理，食堂餐饮废水经隔油隔渣池预处理，病区医疗废水经加强处理效果的一级强化工艺预处理，生活污水及餐饮废水达到广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段三级标准和普宁市区污水处理厂进水水质要求两者之严者后，医疗废水达到《医疗机构水污染物排放标准》(GB18466-2005)中“预处理标准”、广东省地方标准《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段三级标准及普宁市区污水处理厂进水水质要求三者之最严者后，再通过市政排污管网排入普宁市区污水处理厂深度处理。

污水处理工艺流程见图 3.8-1。

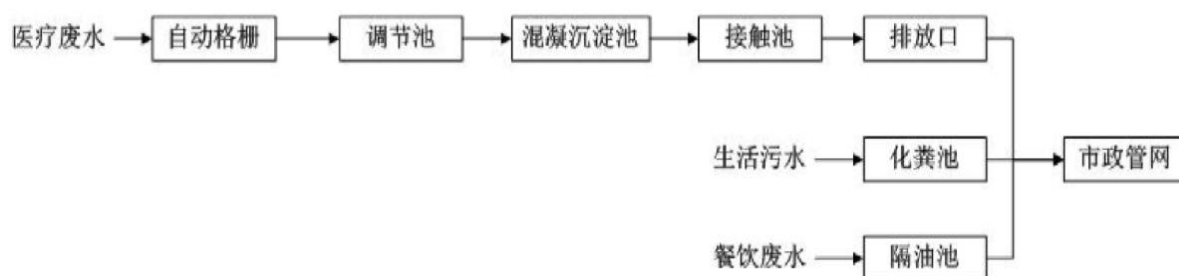


图 3.7-1 现有项目污水处理站处理工艺流程图

对于污水中各污染物的源强，产生浓度根据《医院污水处理工程技术规范》(HJ2029-2013)及同类工程类比资料来确定，排放浓度结合常规监测数据、《医疗机构水污染物排放标准》(GB18466-2005)中表 2 综合医疗机构和其他医疗机构水污染物排放限值(日均值)预处理标准要求及同类工程类比资料来确定。据统计，污水处理站处理规模为 600m³/d，现状处理水量约为 450m³/d (164250m³/a)，处理达标后经市政管网排入普宁市区污水处理厂。

3.7.1.2 废水污染源达标排放分析

根据建设单位 2021 年 7 月委托深圳市鸿瑞检测技术有限公司开展的建设项目环保设施竣工验收检测报告(报告编号:YCZC(验)202108)，现有项目外排废水污染物均可达到《医疗机构水污染物排放标准》(GB18466-2005)中“预处理标准”、广东省地方标准《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二

时段三级标准及普宁市区污水处理厂进水水质要求三者之最严者的要求。

表 3.7-1 废水产生及排放情况一览表 单位: mg/L (除 pH 值及注明者外)

检测项目	2021.7.8		2021.7.9		排放标准
	处理前浓度	处理后浓度	处理前浓度	处理后浓度	
pH 值	7.2	7.2	7.2	7.1	6-9
悬浮物	158	20	154	18	60
COD _{Cr}	242	77	241	80	250
BOD ₅	80.0	23.6	79.8	23.2	100
LAS	5.91	1.65	5.36	1.48	10
石油类	0.75	0.18	0.61	0.16	20
动植物油	3.68	1.05	3.22	1.10	20
挥发酚	0.06	ND	0.05	ND	1
氨氮	16.8	4.25	15.2	3.71	30
总余氯	ND	4.26	ND	4.17	>2
色度	80	2	64	2	-
粪大肠菌群	8500	2000	10100	2000	5000

说明: 当测定结果低于检出限时, 用“ND”表示。

医院现状废水污染物的源强及排放情况见表 3.7-2。

表 3.7-1 现状污水污染物的源强及排放情况一览表

项目	废水量 (m ³ /a)	污染物	产生浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	排放浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)
医院现状综合 废水	164250	COD _{Cr}	242	39.75	79	12.98
		BOD ₅	80	13.14	23.4	3.84
		SS	156	25.62	19	3.12
		氨氮	16	2.63	4	0.66
		粪大肠菌群(个/L)	9300	/	2000	/
		动植物油	3.45	0.57	1.08	0.18

3.7.2 废气

3.7.2.1 废气污染源及处理措施

现有项目废气污染源及处理措施详见下表。

表 3.7-3 废气污染源及处理措施一览表

污染源	污染物	污染治理设施工艺	排放形式	排气筒参数
食堂油烟	油烟	高效油烟净化器	有组织	由烟管引至高空排放
污水处理 设施臭气	硫化氢、氨 气、臭气浓度	污水站为地理式, 对各池体 加盖密封, 加强通风, 周围 种植绿化、定期喷洒除臭剂	无组织	/

3.7.2.2 废气污染源达标排放分析

1、食堂油烟

现有项目设有 1 个食堂（配套用房及专家教授医务人员住房首层），基准灶头数为 15 个，主要供给院内职工、病人及家属用餐。食堂烹饪过程产生一定量的油烟，油烟采用先进的高效油烟净化装置进行有效处理，去除率达到 85% 以上，达到《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）后高空排放。

表 3.7-4 现有项目食堂油烟排放浓度实测结果

检测时间	污染物	排放浓度 (mg/m ³)	表干流量 (m ³ /h)	排放速率 (kg/h)	标准 (mg/m ³)
2021/7/8	油烟	1.47	16312	0.024	2.0
2021/7/9		1.63	17624	0.029	

2、无组织废气

（1）污水处理设施臭气

污水处理系统为地埋式，对格栅池、调节池、混凝沉淀池等进行加盖密封，加强通风以减少曝气和污泥散发臭气对周围空气环境的影响，周围种植绿化，同时须保证所产生的污泥及时清运。根据建设单位 2021 年 7 月委托深圳市鸿瑞检测技术有限公司开展的建设项目环保设施竣工验收检测报告（报告编号：YCZC（验）202108），硫化氢、氨气、臭气浓度均能达到《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）污水处理站周边大气污染物最高允许浓度限值，说明本项目产生的臭气不会对周围环境产生明显的不良影响。

污水处理站的主要构筑物布置在院区东侧中部，池顶加盖处理，无恶臭处理设备。占地面积约 100m²，处理规模 500m³/d。

表 3.7-5 污水处理站废气监测结果一览表 mg/m³（臭气浓度：无量纲；甲烷：%）

检测时间	检测点位	检测结果				
		甲烷	氯气	氨气	硫化氢	臭气浓度
2021/7/8	1#上风向参照点	ND	ND	ND	ND	<10
	2#下风向监控点	ND	ND	0.18	0.004	<10
	3#下风向监控点	0.62	ND	0.33	0.006	<10
	4#下风向监控点	ND	ND	0.25	0.006	<10
2021/7/9	1#上风向参照点	ND	ND	ND	ND	<10
	2#下风向监控点	ND	ND	0.22	0.005	<10
	3#下风向监控点	ND	ND	0.72	0.005	<10
	4#下风向监控点	0.553	ND	0.66	0.003	<10
评价标准		1.0	0.1	1.0	0.03	<10

注：1、甲烷、硫化氢、氨气、臭气浓度排放执行《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466—2005）污水处理站周边大气污染物最高允许浓度。

2、当测定结果低于检出限时，用“ND”表示。

（2）停车场机动车尾气

汽车尾气主要来源于汽车冷启动初期汽油的不完全燃烧，主要污染物为CO、HC和NO_x等。医院现状主要为地面停车场和地下停车场。

地面停车场有较大的扩散空间，汽车尾气容易扩散。此外，地面停车场车辆并非集中进入或离开停车场，而是分散于不同时间和不同的地点（停车位），因此，间歇性出现的汽车尾气经露天扩散及周围的绿化带吸收净化后，不会产生明显影响。

地下停车场位于住院大楼地下一层、配套用房及急诊门诊楼、专家医务人员住房地下一层及医技药剂楼地下一层，设置停车位198个，主要为小型车（属于第一类车）车位，供医院内部车辆及就诊车辆使用。以车位利用率100%，每个车位日周转次数为2次，每次每个停车位车辆进出按1次计，则平均车流量约为400车次/d。汽车在项目范围内行驶平均距离按200m计算。

按照《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》（GB18352.6-2016）的要求，第一类机动车尾气污染物CO、THC、NO_x排放系数分别为0.7g/km、0.1g/km、0.06g/km，按365天计算，则汽车尾气产生情况为CO：20.44kg/a、HC：2.92kg/a、NO_x：1.752kg/a。

地下停车场采用通风机定时通风换气，并增加通风次数，保证通风效果，机动车尾气经空气自然扩散后无组织排放，可达到广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值，不会对周围环境产生明显的影响。

3.7.3 噪声

现有项目运营期主要噪声源有水泵、风机、车辆等，建设单位拟采用以下噪声治理措施：对于车辆加强管理，停车场的位置设置指标牌加以引导，出口和入口分开，并设置明显的进出口标志，避免车辆不必要的怠速、制动、启动甚至鸣笛；泵等设备的机座进行减振处理，选用低噪声风机，对其进行减振，设备房密闭；再经自然衰减和墙体消声之后，边界达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类和4类标准，其中项目北面临道路边界执行4类标准。噪声监测结果见下表。

表 3.7-6 噪声监测结果一览表 单位: dB (A)

测量位置	主要声源	2021 年 7 月 8 日		2021 年 7 月 9 日		参考标准限值	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1#医院北侧界外 1m	交通	62	52	61	52	70	55
2#医院东侧界外 1m	无明显声源	54	48	53	48	60	50
3#医院南侧界外 1m	无明显声源	53	48	53	47	60	50
4#医院西侧界外 1m	无明显声源	53	47	53	47	60	50
1、参考标准为《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 2、4 类声环境功能区排放限值, 其中医院北面临道路边界执行 4 类标准。							

3.7.4 固体废物

现有项目在运营期间的各类固体废物产生及处置情况可见下表。

表 3.7-7 现有项目固体废弃物产生及处置情况表

序号	固废种类	排放源	产生量 (t/a)	去向
1	医疗废物	门诊、住院楼、手术室	200.48	属于国家危险废物名录中编号 HW01 危险废物, 交由揭阳市民康医疗废物处理有限公司集中处置
2	生活垃圾	办公场所、宿舍	274.08	由环卫部门统一清运
3	餐厨垃圾	食堂、厨房	16.42	由环卫部门统一清运
4	未被污染的输液瓶(袋)(不含针头、输液管)	门诊、住院楼	7.3	交由普宁市信盛塑料回收有限公司回收处理
5	一般包装材料(药品外包装、中药材外包装)	门诊、住院楼	7.3	交由废品回收公司进行再生利用
6	污水处理污泥	污水处理站	65	污泥清掏前进行消毒, 达到相关医疗废物管理规范标准存放后, 再由金茂(普宁)生态科技有限公司处理处置。
合 计			570.58	--

3.7.5 现有项目污染物汇总

现有项目污染物排放汇总情况见表 4.2-34。

表 3.7-8 现有项目污染物排放情况汇总表 单位: t/a

污染类别	污染物名称	产生量	削减量	排放量
废水	水量	164250	0	164250
	COD _{Cr}	39.75	26.77	12.98
	BOD ₅	13.14	9.30	3.84
	SS	25.62	22.50	3.12
	NH ₃ -N	2.63	1.97	0.66

废气	地下停车场	NO ₂	0.0018	0	0.0018
		CO	0.0205	0	0.0205
		THC	0.0029	0	0.0029
	食堂	油烟	0.399	0.359	0.04
	污水处理站	NH ₃	少量	少量	少量
		H ₂ S	少量	少量	少量
	备用发电机	SO ₂	0	0	0
		NO _x	0	0	0
		烟尘	0.019	0.015	0.004
固废	一般性固体废物	生活垃圾	274.08	274.08	0
		餐厨垃圾	16.42	16.42	0
		未被污染的输液瓶(袋)(不含针头、输液管)	7.3	7.3	0
		一般包装材料(药品外包装、中药材外包装)	7.3	7.3	0
	医疗废物		200.48	200.48	0
	污泥		65	65	0

3.8 环境管理制度执行情况

1、项目排污许可情况

根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2019年版）》，本项目属于“四十九、卫生 841 医院床位 500 张及以上的”类，属于污染物产生量、排放量或者对环境的影响程度较大的排污单位，应进行排污许可重点管理。

普宁市中医医院于 2020 年 8 月 11 日申请取得排污许可证，并根据环境管理台账要求填报相关执行报告，落实自行监测。根据《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》(环办环评[2017]84 号)，环境影响评价制度是建设项目的环境准入门槛，是申请排污许可证的前提和重要依据。排污许可制是企事业单位生产运营期排污的法律依据，是确保环境影响评价提出的污染防治设施和措施落实落地的重要保障。本项目应严格执行环评中的污染物排放要求，并落实到企业排污许可证中。

2、环境管理制度执行情况

现有项目自建成投产以来，一直重视企业的环境保护工作，逐步健全了企业的环保管理制度。随着医院内环保管理工作的不断完善，职工的环保意识也

进一步提高。医院配备有专职的环保管理人员，负责对各项环保设施的日常运行情况进行管理。根据调查，医院现已按要求建立了环保管理档案，医院内环保管理档案资料较为齐全，台账记录清晰详实，资料归档有序。

3.9 现有项目存在的问题及环保管理要求

3.9.1 现有项目环保投诉情况

现有项目自运行以来，未发生过重大环境风险事故，未受到附近村民及企事业单位的投诉，与附近村民、学校的关系良好，亦无受到过所在地环保行政主管部门的处罚。

3.9.2 存在的问题及整改措施

现有项目废水、废气、厂界噪声均可以做到达标排放，但在环保管理上还需进一步完善台账、管理制度及落实情况。

3.9.3 建议整改措施

根据建设单位提供资料，结合医院实际情况建议建设单位对已建成并投入使用的建设内容应加强管理。本次扩建工程将结合医院发展规划，新建老年康复医疗中心，增设污水处理设施规模 400t/d，扩容至处理规模为 1000t/d，并配套污水站废气治理设施，对医院进行整体合理布局，加强安全管理和环保管理。

4 建设项目工程分析

4.1 项目概况

4.1.1 项目基本情况介绍

项目名称：普宁市中医医院老年康复医疗中心。

建设单位：普宁市中医医院（普宁市骨伤科医院）。

项目地点：普宁市池尾普宁大道多年山路段南侧，中心坐标为东经116.133556°，北纬23.275895°。

项目性质：扩建。

项目投资：项目总投资18996.14万元，其中环保投资为750万元。

国民经济行业类别：Q8411 综合医院。

建设内容及规模：项目拟建1幢13层老年康复医疗中心，新增占地面积6200平方米，建筑面积36600平方米。项目新增床位数600个。

劳动定员及工作制度：本项目新增职工总数150人，其中医务人员100人，其他行政后勤人员50人，医院全年365天均对外营业，实行24小时营业制度，按昼夜两班轮换制度。

4.1.2 建设规模和工程内容

1、项目主要建设内容

本项目位于普宁市中医医院内，具体地理位置见图1.1-1。

普宁市中医医院老年康复医疗中心项目拟于院区内重新规划建设用地，总投资18996.14万元，拟建1幢13层老年康复医疗中心，建筑微呈环形布局，规划用地面积6200平方米（折9.3亩），总建筑面积36600平方米，其中计容建筑面积30000平方米，不计容建筑面积6600平方米，项目设置床位600张，建筑密度37.2%，容积率4.84，绿地率30%，地下室2层，负1层作为人防工程及设备间，负2层作为普通停车，同时配有道路、绿化及给排水等工程。

普宁市中医医院老年康复医疗中心项目是揭阳及普宁市重点民生工程，拟建设一栋13层老年康复医疗中心，集老年医疗、康复、养老护理“三位一体”的建设项目。项目规划建设地下室2层；第1层为入院登记处、健康评估室、

医保结算窗口、收费处、CT/DR、高压氧舱等；第2层为专家门诊、国医堂、中医文化展示馆、药房、功能检查科等；第3层为康复治疗大厅；第4-6层为老年病区；第7层为ICU、手术室；第8-11层为康复及养老护理区；第12-13层为行政功能区、会议室、仓库、病案室、中西药库等。

本项目涉及辐射和放射性设备的环评由建设单位委托有资质的单位另作评价，不在本次评价范围内。

项目主要建设内容见下表：

表 4.1-1 拟建项目组成表

工程类型	工程内容	建设内容	备注
主体工程	老年康复医疗中心	地上13层，地下2层，建筑面积约36600m ² ，新增床位600个	新建
辅助工程	厨房、食堂	位于老年康复医疗中心首层，厨房面积89m ² ，食堂面积236m ² ，配套餐位数108个，基准灶头数6个	新建
公用工程	配电房	位于老年康复医疗中心地下1层，设置10kV/0.4kV变配电房、配置变压器、10kV配电室、低压配电室	新建
	备用发电机	位于老年康复医疗中心地下1层，配置柴油发电机2台，容量400kW	新建
	供水系统	由市政自来水管网提供	依托现有
	制冷	设置中央空调系统	新建
	供热	采用空气源热泵供应生活热水，在屋顶铺设真空管太阳能集热器，辅助加热泵	新建
环保工程	污水治理措施	原有项目非病区生活污水经三级化粪池预处理，食堂餐饮废水经隔油隔渣池预处理，病区医疗废水经原污水站（加强处理效果的一级强化工艺）预处理，日处理规模600m ³ ； 老年康复医疗中心各类废水分别经相应预处理后进入扩建污水处理站进行加强处理效果的一级强化工艺后达标排放后，通过市政排污管网排入普宁市区污水处理厂深度处理，采用“格栅+调节池+水解酸化+接触氧化+混凝沉淀+消毒处理”工艺，日处理规模400m ³	扩建，依托现有排放口
		隔油隔渣池一个，废油脂及栅渣交由有资质单位进行处理	新建
		原有509m ³ 事故池一个，防止发生事故排放	依托现有
		在线监控一套，与市污染源监控中心联网	依托现有
	废气处理设施	污水处理站密闭设置+定期喷洒除臭剂+设置绿化带；设置生物滤池处理恶臭废气，处理风量4000m ³ /h，排气筒高度15米	新建
		厨房油烟废气经油烟捕集罩、高效等离子油烟净化装置净化，引至楼顶排放	新建
	噪声治理措施	设置专门的水泵房和风机房，其门窗采用隔声性能好的材料，墙体加厚，必要时加装吸声板等；选用低噪声的设备，对于噪声较大的水泵、空调机组等采用减震、隔声等降噪措施。	新建

	固废防治措施	生活垃圾由环卫部门收集后送往城市垃圾卫生填埋场处置	依托现有
		医疗废物分类贮存于医疗废物暂存间，定期交由揭阳市民康医疗废物处理有限公司集中处置	依托现有
		废水处理产生的污泥收集后暂存于污泥池，交由金茂（普宁）生态科技有限公司进行回收处理	依托现有
		未被污染的输液瓶(袋)（不含针头、输液管）交由普宁市信盛塑料回收有限公司回收处理。	依托现有

项目建筑物的主要功能情况及科室设置情况见下表：

表 4.1-2 建筑物的主要功能情况

序号	名称	层数	主要功能
1	老年康复医疗中心	13 层	一层：入院登记处、健康评估室、医保结算窗口、收费处、CT/DR、高压氧舱、厨房、食堂等
			二层：专家门诊、国医堂、中医文化展示馆、药房、功能检查科等
			三层：康复治疗大厅
			四～六层：老年病区
			七层：ICU、手术室
			八～十一层：康复及养老护理区
			十二～十三层：行政功能区、会议室、仓库、病案室、中西药库等
			负一层：人防工程及设备间
			负二层：普通停车场

拟建项目主要经济技术指标见表 4.1-3。

表 4.1-3 拟建项目主要经济技术指标

项目	指标名称	数量	单位	备注
建设规模	用地面积	6200	m ²	
	总建筑面积	36600	m ²	
	地上建筑面积	30000	m ²	
	地下建筑面积	6600	m ²	
	医院编制床位	600	/	
	门诊量	200	人/天	
	劳动定员	150	人	
	其中卫生技术人员	100	人	
	其他人员	50	人	
投资指标	总投资	18996.14	万元	
	工程费用	17355.55	万元	
	建设工期	36	月	

2、扩建有关指标变化情况

扩建前后主要经济技术指标变化情况见表 4.1-4，扩建后基本情况的变化见表 4.1-5。

表 4.1-4 扩建前后项目主要经济技术经济指标变化情况

项目	扩建前	扩建后	扩建前后变化情况
占地面积	46168m ²	52368m ²	+6200m ²
建筑面积	101216.2m ²	137816.2m ²	+36600m ²
地下室面积	9269m ²	15869m ²	+6600m ²
停车位	小车停车位地面，132 个	/	+98 个
	小车停车位地下，198 个	小车停车位地下，498 个	+300 个

表 4.1-5 扩建后基本情况及较现有对比一览表

序号	项目	扩建后基本情况	较现状对比
1	业务范围及门诊量	门急诊、住院、社区健康服务，门诊量约 800 人次/日	增加 200 人次/日
2	床位数	共 1445 床	增加 600 床
3	员工人数	共 750 人（医务人员 592 人，后勤人员 158 人）	增加 150 人（医务人员 100 人，后勤人员 50 人）
4	工作制度	年运营 365 天，除了门诊部为日班运作之外，其余部门均分为三班 24 小时值班运作	不变
5	食堂	2 座食堂（21 个炉头）	增加 1 座食堂（6 个炉头）
6	废水处理设施	化粪池、隔油隔渣池、2 套污水处理设施，总处理规模 1000 t/d，均采用“格栅+调节池+水解酸化+接触氧化+混凝沉淀+消毒”工艺。	增加一个化粪池及一个隔油隔渣池，增加 1 套污水处理设施，处理规模 400 t/d，不新增废水排放口。
7	废气处理设施	污水处理站采用地埋式构筑，各污水处理构筑物均设密封盖板，埋设于地下，地面上仅设置操作间臭气无组织排放	增加一套生物除臭装置，处理风量 4000m ³ /h，引至 15m 排气筒排放

4.1.3 平面布置及四至情况

1、平面布置

项目各功能区要求分区明确合理，布局紧凑，交通便捷，管理方便，人流、物流、车流路线清晰，洁污分流。充分体现布局合理，运行经济，造价合理，以人为本，节能环保，采光通风良好及智能化、数字化特点。

整个用地中门诊、医技的候诊空间相通；与病房区的公共电梯厅相通，将医院医疗区的门诊、医技、住院连为一整体，使病人就诊的路线最短。

功能分区明确，流线简捷，导向性清晰。明确区分公共空间、医务空间、病患空间，并将整个院区的医疗功能整合。项目平面布置图见图 4.1-1。

2、道路交通

本项目整个院区于西、东两面设置车辆出入口，共 2 个。其中西面为入口，东面为出口，分布在建筑外侧。院区人行出入口设置内建筑内侧，实现院区人车流、洁污流、医患流组织清晰。

3、四至情况

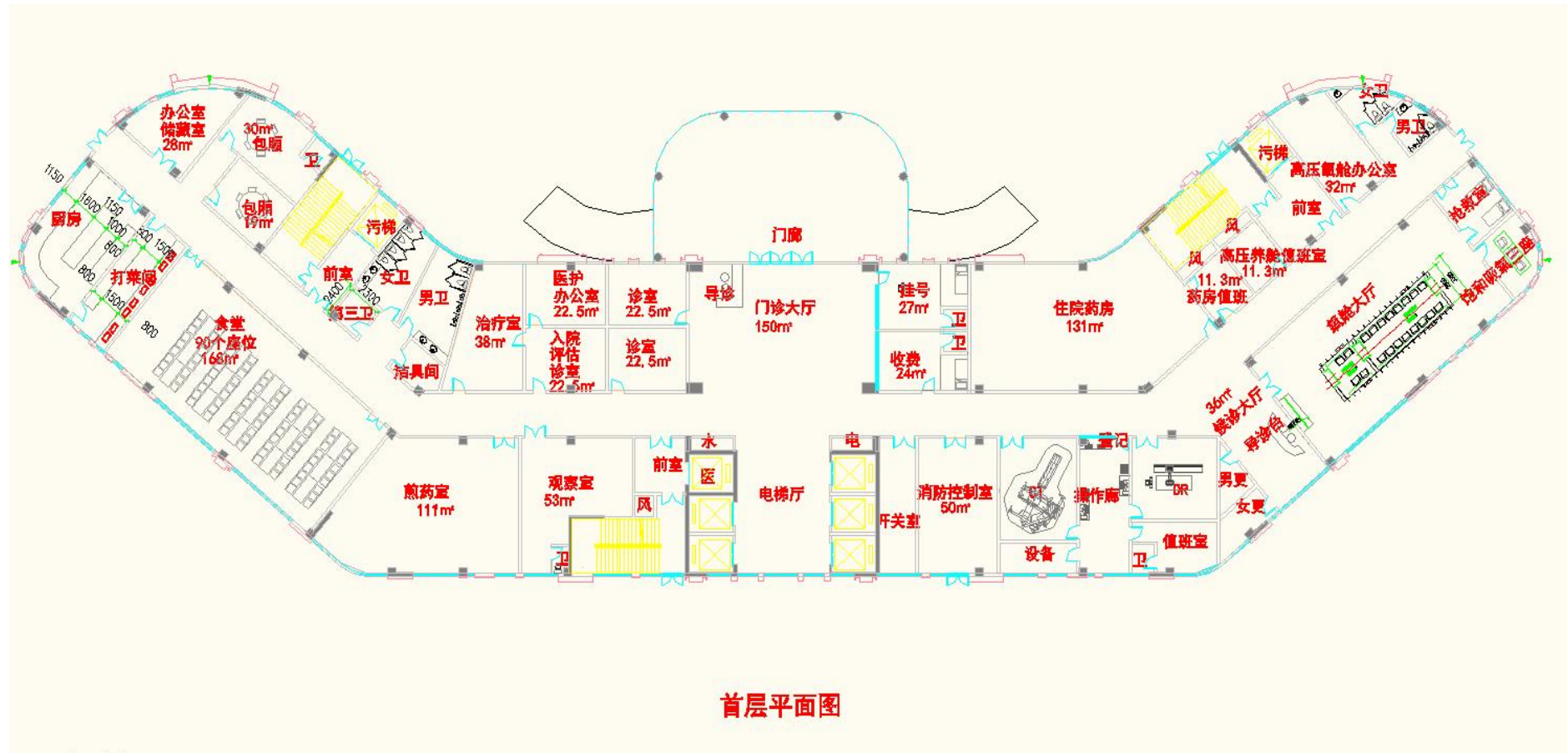
普宁市中医医院东面和南面均为林地、山地，北面为普宁大道；西侧边界距离普宁第二中学（新校区）5m，距普宁第二中学最近教学楼约 40m。拟建项目位于普宁市中医医院院内，项目东面为普宁市中医医院空地，南面为林地，西面相邻为普宁第二中学（新校区）运动场，北面为普宁市中医医院配套用房及专家教授医务人员住房及停车场。目前主要污染为社会活动噪声、汽车尾气等，无大型污染源。项目四至情况见图 4.1-2。

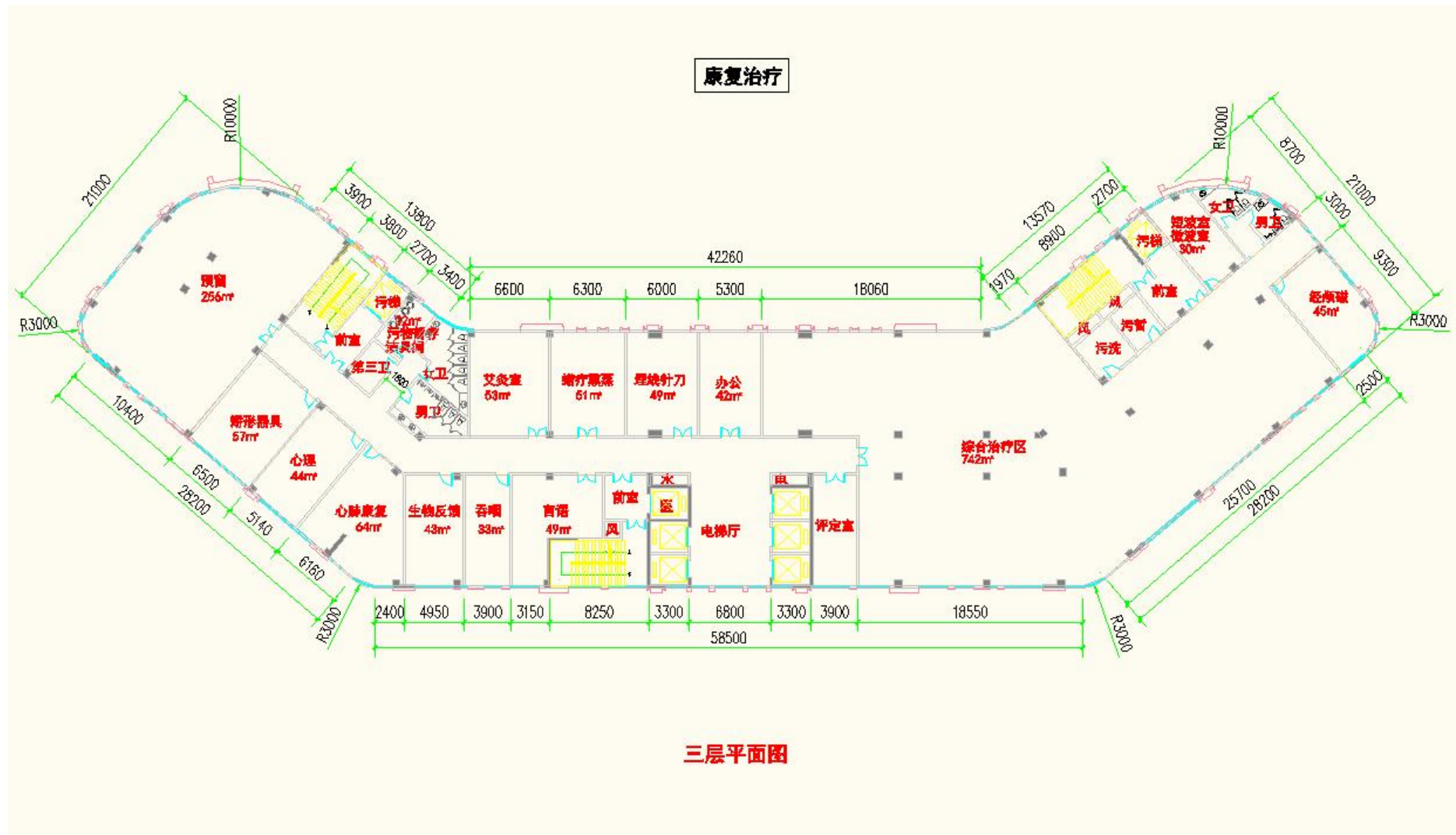


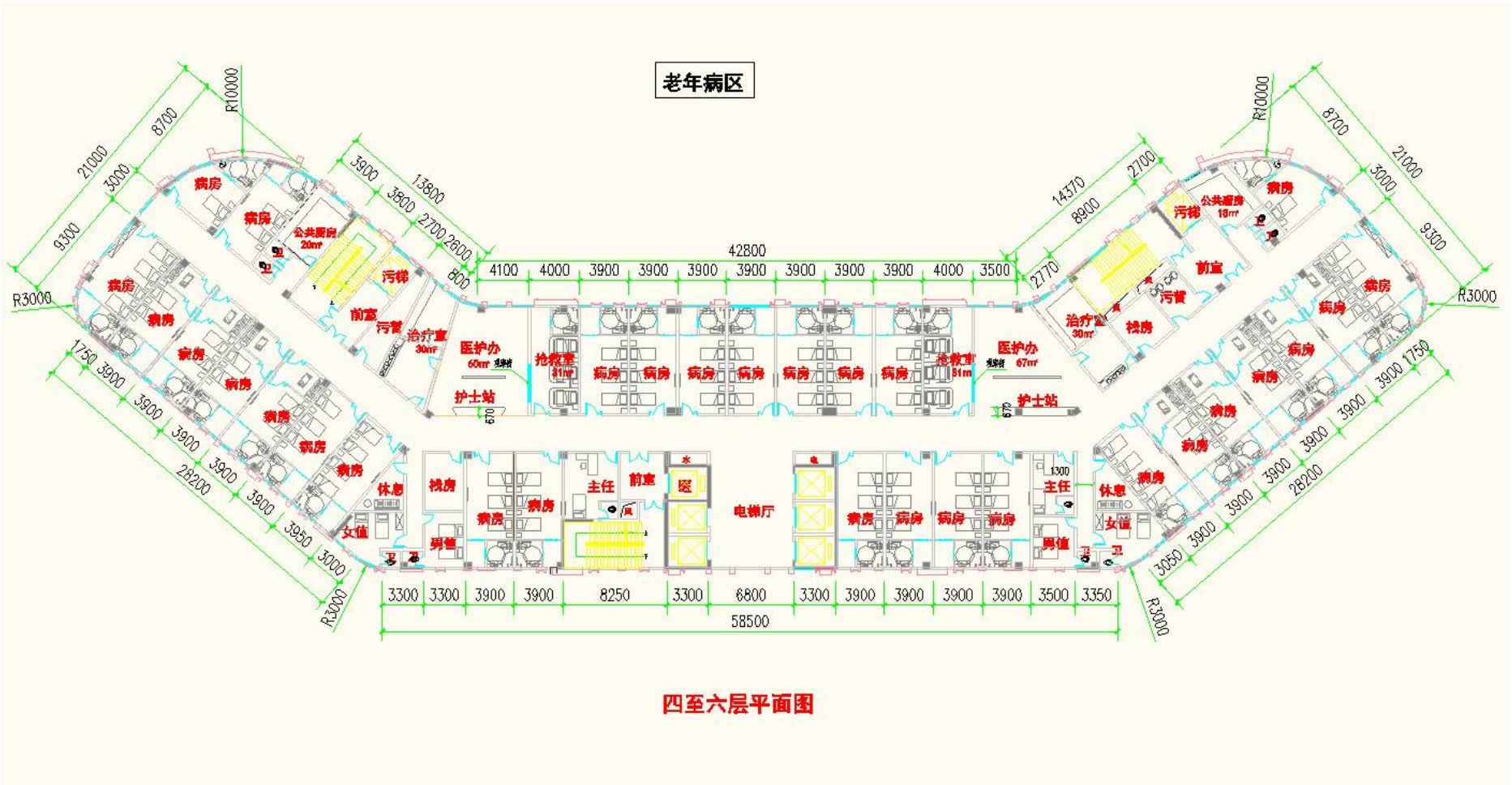
图 4.1-1 医院总平面布置图

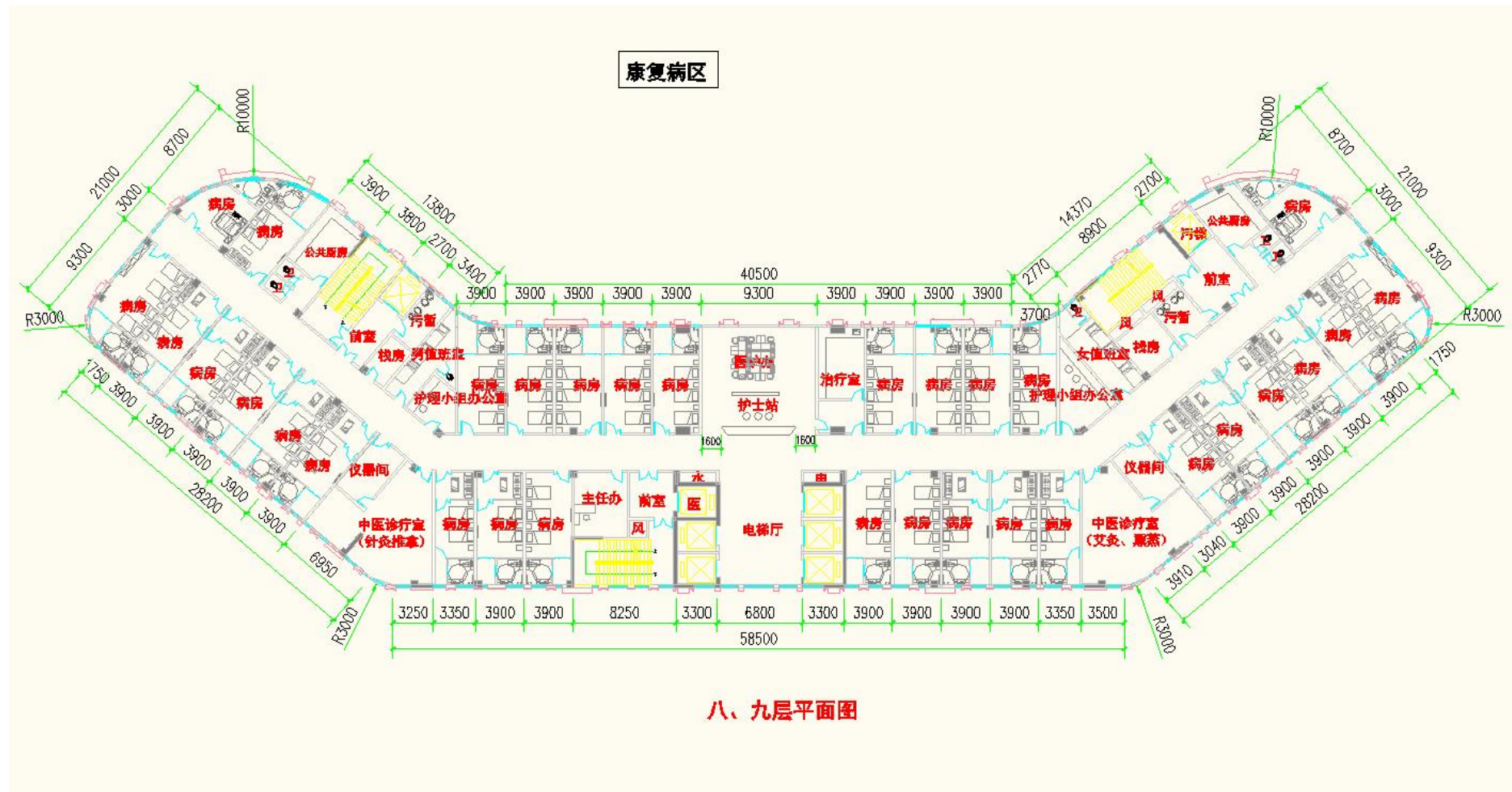


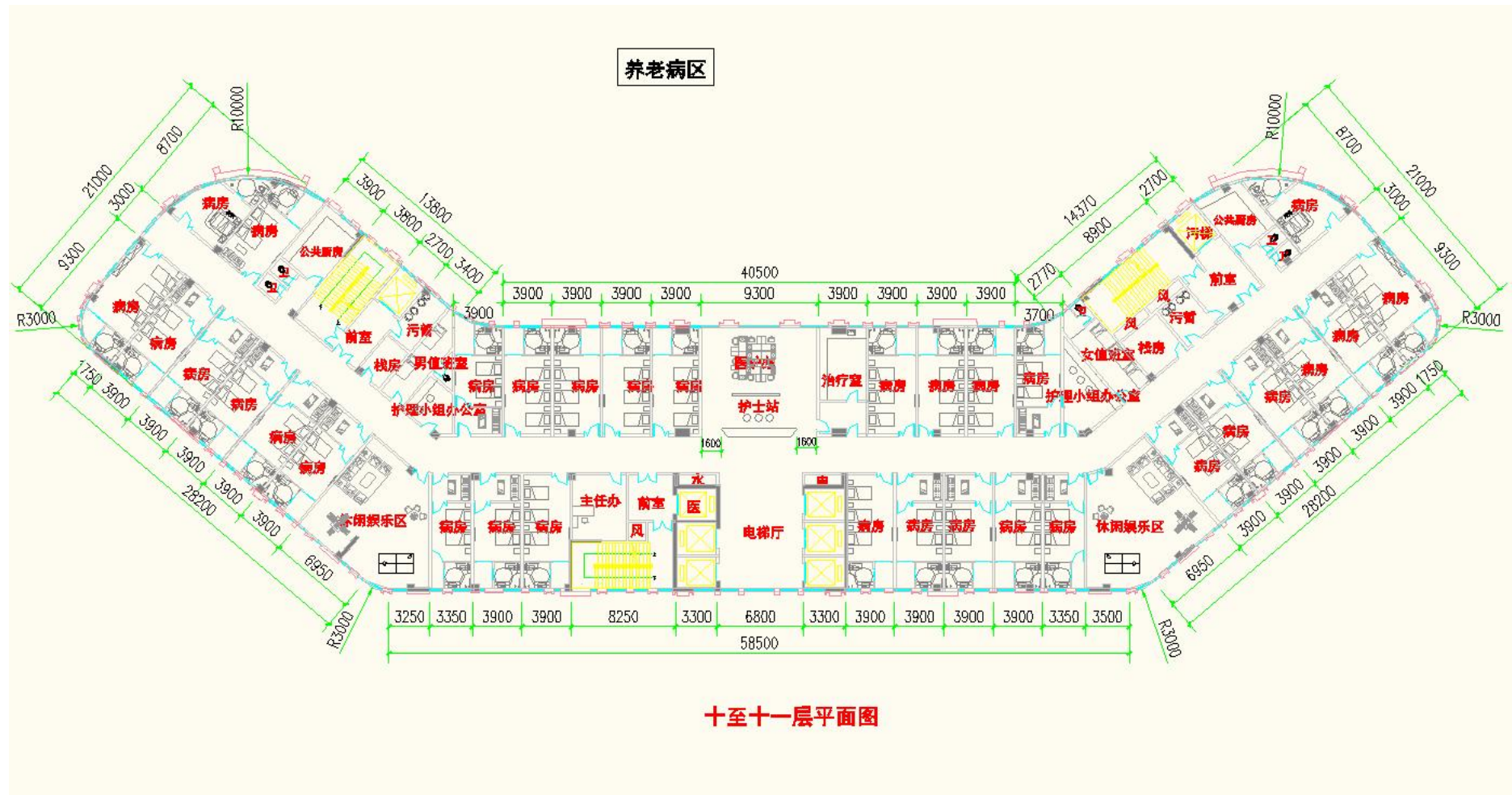
图 4.1-2 本项目平面布置及四至位置关系图

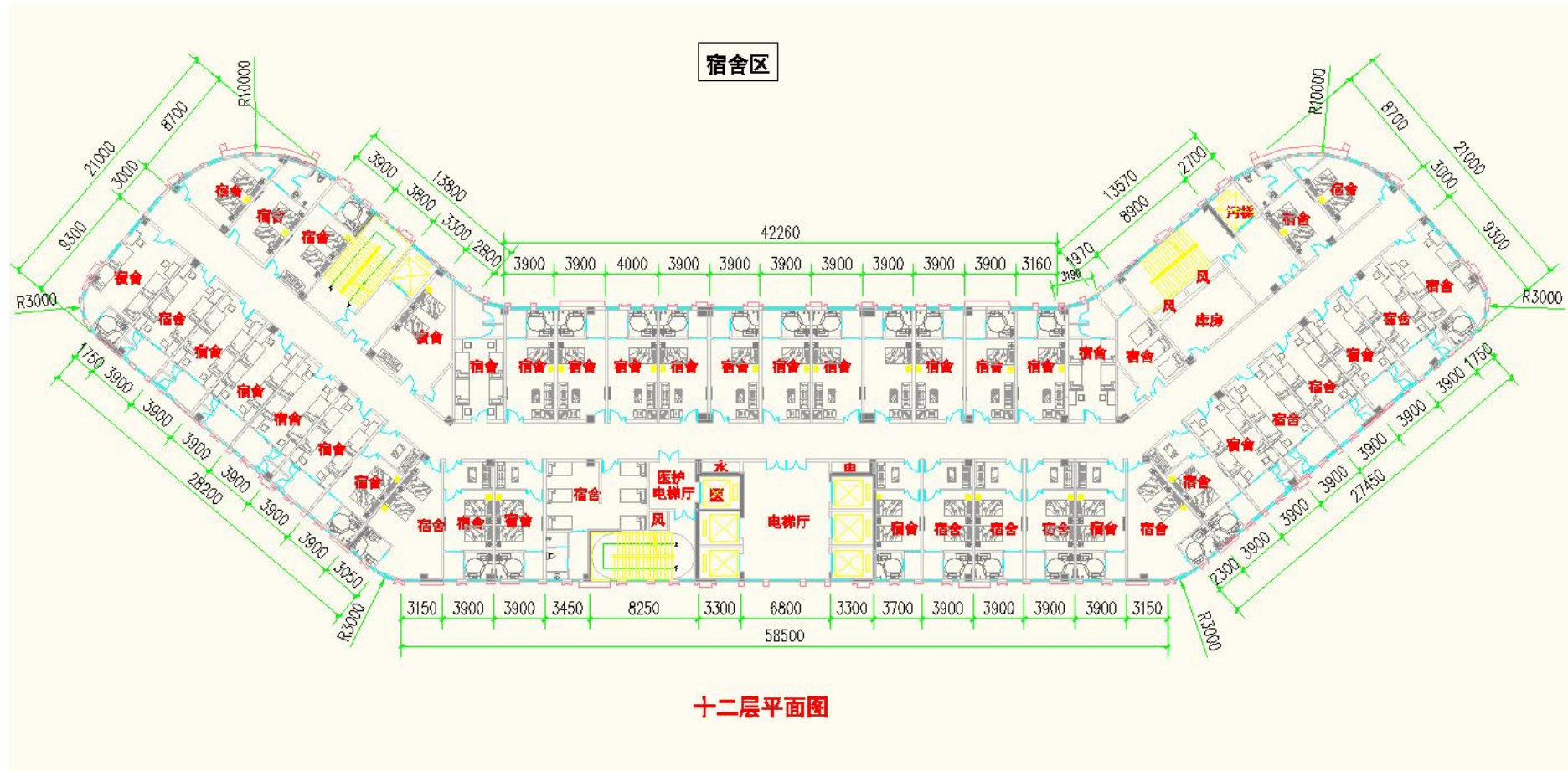












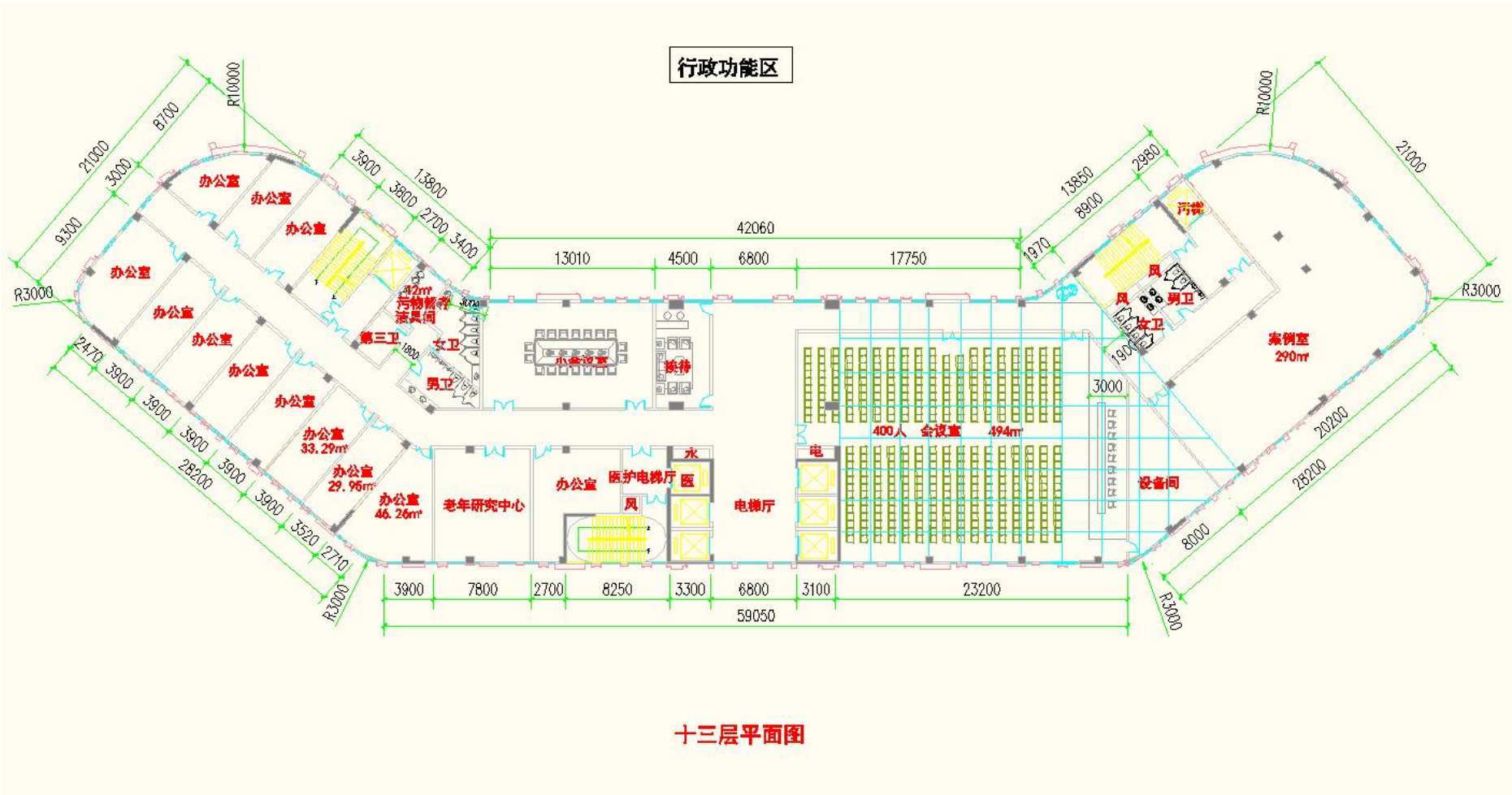


图 4.1-3 本项目各层平面布置图



图 4.1-4 医院整体效果图



图 4.1-5 老年康复医疗中心效果图

4.1.4 主要仪器设备

本项目为老年康复医疗中心，新增病床数 600 张，主要增加的仪器设备为康复医疗设备等设备，其余医疗设备根据本项目的需要在现有项目进行调配，无需新购买。

本项目康复医疗设备统计见表4.1-6。

表 4.1-6 主要康复医疗设备一览表

项目		设备配置
物理治疗	运动治疗	至少配置训练用垫、肋木、姿式矫正镜、训练用棍、bobath 球、砂袋和铃、培拉力器、划船器、手指训练器、股四头肌训练器、前臂旋转训练器、滑轮吊环、助力平行木、有氧训练功率车，康复治疗床(含网架)，肩、用、腕、指、膝、踝、关节训练器、重训练设备、训练用阶梯、训练用球、平衡训练设备、腔空治疗仪、下肢机器人训练设备
	其他物理治疗	物理因子治疗:应至少配备直流电治疗设备、低频电治疗设备、中频电治疗设备、高频电治疗设备、光疗设备、超声波治疗设备、磁治疗设备、传导热治疗设备、冷疗设备、水疗设备、椎牵引设备、腰椎牵引设备
言语治疗		至少配置录音机、言语治疗机，吞咽治疗机、言语治疗用具(实物、图片、卡片、记录本)，非语言交流用计算机(智能化电脑控制系统)或交流板等
功能评定		运动心肺功能及代谢功能评定设备，肌电图诱发电位仪、电诊断设备(上述设备可与其它临床科室共用)、肌力评定设备、平衡功能评定设备、言语评定设备、作业评定设备。根据需要可的情配置步态分析及等速肌力评定设备
康复工程		功能牵引网架（悬吊系统）、四肢联动全身功能康复训练器、步态训练生物反馈系统、微电脑下肢关节训练器、辅助步行训练器、偏瘫康复器、协调平衡康复系统、临床常用矫形器、辅助具的制作设备

4.1.5 主要原辅材料使用情况

本项目涉及主要化学品的原辅材料有乙醇、甲醛、氯酸钠、盐酸、二氧化氯等，见表 4.1-7。

表 4.1-7 原辅材料一览表

序号	名称	年用量	最大存储量	单位	储存位置
1	乙醇	1	0.3	t	仓库
2	甲醛	0.5	0.02	t	仓库
3	氯酸钠	3	0.2	t	污水处理站
4	盐酸	5	0.15	t	污水处理站
5	二氧化氯	0.2	0.01	t	污水处理站

4.1.6 配套工程

4.1.6.1 给排水工程

1、给水：项目水源来自城市自来水管网。

2、热水：采用电热水锅炉供应热水。

3、消防用水：

引自市政给水管网，项目区埋地敷设生活消防环状给水管网，并设置水表计量和倒流防止器等管件；从区外生活消防给水管网（水压满足生活供水要求，不设加压）接管引入消火栓消防贮水池。

区内外消防管网均采用环状管网，消防用水由区内消防加压泵房加压泵供给。消防加压泵房内设室内消火栓给水加压设备，其供水流量为 20L/s，供水压力分别为 0.45MPa。

老年康复医疗中心等设置火灾自动报警系统和自动灭火系统，首层设有独立出入口的消防控制通道，对项目火灾、预防和紧急疏散、灭火进行控制。

4、排水

院区室内外排水系统采用雨、污分流制。屋面雨水采用内排水，雨水汇集后，就近排入内河涌。

病房、门诊等处的生活污水合流后先经化粪池处理；厨房排水先经隔油池处理，所有污废水合流排至污水处理站处理达标后排入市政管网进入普宁市市区污水处理厂进行深度处理后排入练江。卫生间排水立管采用双立管系统。地漏采用水封高度大于 50mm 的地漏。

4.1.6.2 供电照明及防雷工程

1、供电

变配电房设置于地下室，设置 10kV/0.4kV 变配电房，配置 1 台 800kVA 的 S13 干式变压器。分 10kV 配电室、低压配电室及发电机房等。另外配置柴油发电机 1 台，容量 1600kW。

2、负荷设置

本项目按照电力负荷分级，其消防控制室、消防电梯、防排烟设施、火灾自动报警、应急照明、疏散指示标志等消防用电，医疗部分的急诊用房、监护病房、手术部的照明及电力，培养箱、冰箱、恒温箱的电源为一级负荷，电子显微镜电源、客梯电力为二级负荷；其他用电为三级负荷。

3、消防控制

本项目消防用电设备系统如消防水泵、气体消防、自动灭火装置、消防排

烟、事故照明、火灾自动报警系统、事故广播、消防控制中心等消防设备为一级负荷，应采用双回路供电。

以上项目工程属一类防火建筑物，在建筑物首层设消防控制中心，内设火灾自动报警及消防自动控制系统，建筑物各层设烟感应器及温度感应器对建筑物实现监测，并配有一定数量的破玻手动报警按钮。系统对建筑物内的消防水泵、自动喷水灭火系统、排烟风机、气体消防动作开关，电梯等实现联动控制。系统设置专用火警电话实现对外联系，同时对广播系统进行切换作火灾应急广播。

10kV 电源中断供电时，能在 15 秒钟内自动启动柴油发电机组对重要负荷供电。备用柴油发电机组与市电设有机械联锁，不能并网运行。消防用电配线采用阻燃电缆，以防火线槽敷设。

医院现有发电机房位于医院急诊、门诊楼地下一层，医院现状设置 1 套容量为 1000kW 的备用柴油发电机组，医院为双电源供电，据建设单位的反馈，项目自投产以来电压稳定，并未出现停电的情况，项目备用柴油发电机一直处于停用状态。本项目新增 1 台 1600kW 备用柴油发电机，使用含硫量小于 0.001%的优质轻柴油，自带喷淋装置。

（4）电气照明

医疗用房采用高显色照明灯具，显色指数 ≥ 80 。

走道、病房等采用带灯罩的灯具，以减少眩光，病房设有床头壁灯和夜间灯，夜间灯为带乳白玻璃灯罩嵌墙式灯箱；医生办公室、值班室采用带电子镇流器的三基色节能荧光灯；护士站采用嵌入式节能荧光灯带；设备用房采用节能荧光灯支架，管吊安装为主。各诊室和卫生间等场所设置紫外线杀菌灯，病房设置插座用于移动式紫外线杀菌灯。各科诊断室、病房的医生办公室设置观片灯。在楼梯间出入口、疏散通道、安全出口、电梯、公用场所出入口等设疏散诱导照明。

（5）建筑防雷

本项目防雷设计要设置防直击雷、防雷电感应、防雷电波侵入的措施。

4.1.6.3 暖通工程

本项目设置两套集中式中央空调系统，门诊、病房、办公会议等区域设置

舒适性空调，ICU、手术室等区域设置洁净空调系统。本项目地面建筑采用机械通风和自然通风结合的方式补风和排风，地下室采用机械通风。

项目采用水冷中央空调系统，采用 2 台制冷量为 250RT 的螺杆式冷机组（其中一台带全热回收）。

制冷机组设置在地下二层制冷机房。冷却塔与风冷热泵机组布置于屋面。水冷冷水机组冷冻水进出水温度均为 7/13℃，冷却水进出水温度均为 32/37℃，风冷热泵冷冻水进出水温度均为 7/12℃、冬季热水与夏季再热水进出水温度均为 40/45℃，热回收热水进出水水温均为 50/55℃。

信息机房采用恒温恒湿精密空调；低压配电房、变压室等设置多联式空调；ICU、手术室等区域设置洁净空调系统。

各层无自然排烟条件的内走道、无窗房间和净空高度超过 12m 的采用机械排烟系统。无自然排烟条件的防烟楼梯间及其前室、合用前室均设机械加压送风系统。具有自然排烟条件的防烟楼梯间及其前室、合用前室、内走道、房间充分利用外窗自然排烟。

平时通风系统设计参数如下：冷冻机房换气次数为 5 次/h、发电机房换气次数为 5 次/h、变配电房换气次数为 8 次/h、库房换气次数为 5 次/h、卫生间污物间换气次数为 10 次/h。

4.1.6.4 综合布线及智能化工程

包括有通信工程、有线广播系统、呼应信号系统、综合布线系统、安全防范系统、火灾自动报警与消防联动控制系统、弱电系统的防雷与接地、垂直交通及物流配送等。

4.1.7 建设进度与周期

项目总建设周期约为 36 个月，建设工期拟于 2022 年 11 月开工建设，2025 年 11 月底竣工验收。

4.2 工程分析

4.2.1 施工方案

4.2.1.1 施工内容

本项目的施工内容主要包括场地平整、地基处理和上部建筑施工以及环保

处理工程和绿化工程。本项目建（构）筑物均为钢筋混凝土结构，拟采用真空预压法增加地基的有效应力，地下室土方开挖采用人工加机械的开挖方式，机械采用反铲挖掘机配合自卸汽车出土。

4.2.1.2 施工进度

项目的建设将严格按照国家、省、市有关规定的程序进行。根据项目建设的实际情况和特点，将加快建设进度，缩短建设周期，充分发挥其经济功能和社会功能。根据项目建设内容，建设工期为 2022 年 6 月-2025 年 12 月。项目前期、准备阶段 5 个月，土建工程 26 个月，安装工程 10 个月，竣工验收阶段 1 个月，项目施工工期共 36 个月，本项目施工工期拟定为 2022 年 11 月至 2025 年 11 月，各施工阶段见表所示：

表 4.2-1 项目施工进度明细一览表

施工阶段	时间进度
施工准备、设备进场阶段	2022 年 6 月至 2022 年 10 月
主体工程阶段	2022 年 11 月至 2024 年 12 月
装饰工程施工及设备安装阶段	2025 年 1 月至 2025 年 11 月
竣工验收阶段	2025 年 12 月

4.2.1.3 施工流程及产污环节

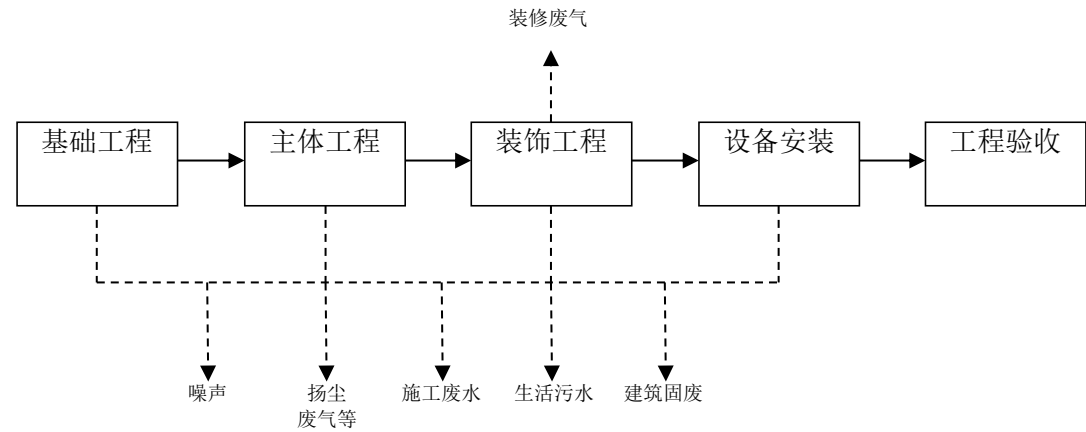


图 4.2-1 施工期作业流程图

工艺说明：

1、基础工程施工

包括项目场地修整、桩基工程、开挖工程、地基处理（岩土工程）与基础工程施工。基础工程挖土方量会大于回填方量，在施工阶段会有弃土和建筑固废产生；挖掘机、打夯机、装载机等运行时将主要产生噪声，同时产生扬尘。

① 桩基工程

由于项目周围主要为学校、居民楼，根据广东省实施《中华人民共和国环境噪声污染防治法》办法（1997年12月1日广东省第八届人民代表大会常务委员会第三十二次会议通过），在城市市区内建筑施工禁止使用蒸汽桩机、锤击桩机，故建设单位在基础施工阶段拟采用旋挖钻孔灌注桩，以减轻施工噪声对附近居民的影响。根据该文件规定，受地质、地形等条件限制确需使用的，必须报经环境保护行政主管部门批准，其作业时间限制在8:00~12:00，14:00~20:00。

旋挖钻孔灌注桩原理：旋挖钻机成孔首先是通过底部带有活门的桶式钻头回转破碎岩土，并直接将其装入钻斗内，然后再由钻机提升装置和伸缩钻杆将钻斗提出孔外卸土，这样循环往复，不断地取土卸土，直至钻至设计深度。对粘结性好的岩土层，可采用干式或清水钻进工艺，无需泥浆护壁。而对于松散易坍塌地层，或有地下水分布，孔壁不稳定，必须采用静态泥浆护壁钻进工艺，向孔内投入护壁泥浆或稳定液进行护壁。

② 开挖工程

开挖工程施工工艺流程为：现场三通一平→测量开挖上口线→土方按要求分步开挖→修坡→护坡→下步开挖护坡。

开挖标高控制：待挖至接近地面设计标高时，要加强测量，其方法如下：在挖方区边界根据方格桩设置高程控制桩，并在控制桩上挂线，挂线时要预留一定的碾压下沉量3~5cm，使其碾压后的高程正好与设计高程一致。

在施工过程中，严格按照土石方横断面控制挖方高程，接近设计高程时，测量人员现场控制；需要放坡的地方由测量人员放样坡顶线，撒出清晰石灰线，采用挖掘机挖，测量人员现场同步控制的方法，一次性开挖到位。

本项目地下部分为两层，在基坑开挖的时候必须采取有效的基坑支护措施。项目选用悬臂桩（人工挖孔桩）支护方案。支护桩施工方案为：测定桩位→桩位控制→土方挖掘→砼护圈→验收。

测定桩位：根据建设方提供的资料，放出各个轴线控制点，并通过控制点用钢尺丈量出各个桩位并打入木桩作为标记。

桩位控制：为确保开挖质量，开挖源采用中心画圆，挖至20cm时进行校

核，无误后继续下挖。

土方挖掘：在钻孔内由人工进行挖掘，用出渣筒垂直运输土方。

砼护圈：护圈结构形式为斜阶式，用 C25 砼浇注。浇注过程中采用人工四周均匀下料。浇注完毕后，待护圈砼养护 12 小时候拆模。

验收：成孔后对桩径进行检查，孔底不允许有虚土、沉渣。

2、主体工程及附属工程施工

将产生混凝土输送泵、混凝土振捣棒、卷扬机、钢筋切割机等施工机械的运行噪声；在挖土、堆场、建材搬运及汽车运输过程中会产生扬尘等环境问题。

3、装饰工程施工

在对构筑物的室内外进行装修时（如表面粉刷、油漆、喷涂、裱糊、镶贴装饰等），钻机、电锤、切割机等产生噪声；油漆、喷涂、建筑及装饰材料等产生废气、废弃物料及极少量的洗涤污水。

从上述污染工序说明可知，本项目施工期环境污染问题主要是：建筑扬尘、施工弃土及建筑垃圾、施工期噪声、施工人员生活污水和施工废水、施工期生活垃圾。这些污染几乎发生于整个施工过程，但不同污染因子在不同施工段污染强度不同。

4.2.2 施工期污染源分析

4.2.2.1 施工期大气污染源分析

施工期大气污染源主要包括扬尘污染、各种施工机械尾气，以及装修废气。

1、施工期扬尘

1) 项目施工扬尘的来源

①场地地基处理中，将使用挖土机和推土机进行堆填，在沙土的搬运、倾倒过程中，将有少量土壤从地面、施工机械土堆中飞扬进入空气。

②原料堆场和暴露松散土壤的工作面，受风吹时表面侵蚀随风飞入空气。

③物料运输过程中车辆行驶时带起的扬尘，以及车上装载的物料碎屑飞扬进入空气。

④施工垃圾的清理及堆放扬尘。

由于项目施工采用商用混凝土，施工所需要的混凝土通过混凝土搅拌运输车从厂家直接运输到工地，本项目不存在搅拌混凝土扬尘影响。

2) 扬尘量的影响因素

①土壤或建筑材料的含水量，含水量高的材料不易飞扬；

②土壤或建筑材料的粒径大小，颗粒大的物料不易飞扬，土壤颗粒物的粒径分布大概是粒径大于 0.1mm 的占 76%左右，粒径在 0.05~0.10mm 的占 15%左右，粒径在 0.03~0.05mm 的占 5%左右，粒径小于 0.03mm 的占 4%左右，在没有风力的作用下，粒径小于 0.015mm 的颗粒能够飞扬，当风速 3~5m/s 时，粒径在 0.015~0.030mm 的颗粒也会被风吹扬。

③挖土机等在工作时的起尘量与挖坑深度，挖土机抓斗与地面的相对高度。

④气在风速大、湿度小易产生扬尘，当风速大于启动风速时会有风扬尘产生。

3) 施工扬尘影响分析

根据北京市环境科学研究院等单位在施工现场实测的资料（铲车 2 台、翻斗自卸汽车 6 台/h），在一般气象、平均风速 2.5m/s 情况下，建筑工地内扬尘处 TSP 浓度为上风向对照点的 2-2.5 倍，施工扬尘的影响强度和范围，见表 4.2-1。随着距离的增加，TSP 浓度衰减很快，至 300m 左右基本上满足二级标准（0.30mg/m³）。

表 4.2-2 施工扬尘的影响强度和范围

距现场距离/(m)	10	30	50	100	200
TSP 浓度/(mg/m ³)	0.541	0.987	0.542	0.398	0.372

施工扬尘的情况随着施工阶段的不同而不同，其造成的污染影响是局部和短期的，施工结束后就会消失。总的来说，建筑工地扬尘对大气的污染范围主要在工地围墙外 200m 以内。由于距离的不同，其污染影响程度亦不同。在扬尘点下风向 0~50m 为重污染带，50~100m 为较重污染带，100~200m 为轻污染带，200m 以外对大气影响甚微。据类比调查，在一般气象条件下（平均风速为 2.5 m/s），施工扬尘的影响范围为其下风向 150m 内，被影响的地区 TSP 浓度平均值为 0.49mg/m³左右，至 150m 处具有明显的局地污染特征。

由于项目使用商品混凝土，无搅拌扬尘。

参考对同类型工程现场的扬尘实测结果，TSP 产生系数为 $0.01\sim 0.05\text{mg}/\text{m}^2\cdot\text{s}$ 。考虑本项目区域的土质特点，取 $0.05\text{mg}/\text{m}^2\cdot\text{s}$ 。TSP 的产生还与同时裸露的施工面积密切相关，考虑工程场区工程面不大，施工扬尘影响范围也比较小，按日间施工 8 小时来计算源强，本项目用地面积约 6200m^2 ，则估算项目施工现场 TSP 的源强为 $8.93\text{kg}/\text{d}$ 。

运输材料的车辆在施工场内和附近道路行驶引起的道路扬尘影响较大、时间较长，其影响程度因施工场地内路面破坏、泥土裸露而加重，一般扬尘量与汽车速度、汽车总量、道路表面积成比例关系。有关资料显示，施工工地运输土方时行车道两旁扬尘的浓度可达 $8\sim 10\text{mg}/\text{m}^3$ ，如果不采取积极有效的控制措施，扬尘对周围环境的影响较明显。

2、施工机械废气

本项目施工过程中用到的施工机械，主要有挖掘机、装载机、推土机等机械，施工机械以柴油为燃料，都会产生一定量废气，包括 CO、HC、 NO_x 等，由于使用清洁燃油，排放量较少，可采用无组织方式排放。且施工区的大气污染物具有污染范围小，仅限于施工场地，时间短，仅限于施工期的特点，因此，其产生的污染程度相对较轻、较分散。

3、施工营地厨房油烟废气

项目施工营地不设食堂，施工人员的三餐依托医院食堂及外卖。

4、装修废气

装修废气主要来源于装修期间有机溶剂废气。装修期间处理墙面装饰吊顶、制造与涂漆家具、处理楼面等作业使用的黏合剂、涂料、油漆等材料中所含的有机溶剂挥发会产生少量有机废气。有机废气不仅与使用的黏合剂、涂料、油漆等材料的种类有关，且与黏合剂、涂料、油漆中有机溶剂的种类、含量有关，其产生的种类和数量均难以确定，属于无组织排放。

根据相关资料，装修过程产生的有机废气的影响范围较小，20m 外就基本不会对环境空气产生影响。由于项目附近的敏感点距离项目均超过 20m 范围，因此装修废气对其影响较小。本报告认为应在源头上对有机溶剂进行污染控制，选择无毒或低毒的环保产品，杜绝采用已被淘汰的涂料；建议不要装修刚完成就进行生产，至少要在装修完成后一至两个月后再使用。

4.2.2.2 施工期水污染源分析

施工期废水主要为施工工人生活污水和施工废水。生活污水包括施工人员的洗手水和厕所冲刷水等；施工废水包含混凝土养护废水、施工机械和工地冲洗废水、泥浆水等。本项目的施工人员及工地管理人员约 100 人。

1、施工人员生活污水

施工期间，工地仅设置临时会议办公板房，不设置员工宿舍及食堂，施工人员租住在当地农民房，施工人员就餐依托医院食堂和外卖。施工人员工作期间生活用水按 40L/人·d 计，污水排放系数 0.8 计，排放量约为 3.2m³/d，施工期生活污水水质及污染物产生量情况见下表。

表 4.2-3 施工期生活污水水质及污染物产生量一览表

污水量	项目	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ -N
3.2m ³ /d	产生浓度 (mg/L)	250	150	220	25
	产生量 (kg/d)	0.8	0.48	0.704	0.08

施工期生活污水依托医院现有的卫生间、三级化粪池及污水处理站，处理达到《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）预处理标准及普宁市市区污水处理厂进水标准的较严者后，排入普宁市市区污水处理厂处理。

2、施工废水

施工期废水主要是来自暴雨地表径流、基础处理渗出水、施工废水等。基础处理过程渗出水所含污染物浓度很低，收集后可回用作施工用水。施工废水主要为砂石料冲洗废水、车辆清洗废水及砂石料系统废水、基坑废水等，主要污染物以悬浮物和石油类为主。本项目拟在施工现场设置临时沉淀池对该废水进行沉淀处理，经处理后的水抽至蓄水池中，回用于施工建设的场地、道路、料场的洒水，不外排，而沉淀池内淤泥定期清理。

4.2.2.3 施工期噪声污染源分析

噪声主要来自建筑施工机械以及来往车辆的交通噪声。在施工的不同阶段噪声有不同的特性。

施工单位拟采用低噪声的静力液压桩机进行打桩，故本项目的施工期噪声主要来源于拆除建筑物、打桩、土石方、结构和装修阶段，其中土石方阶段噪声源主要有推土机、挖掘机、大型载重车等；结构阶段噪声源主要有混凝土输送泵、振捣器、电焊机、电锯、升降机、钢筋水泥等运输车辆等；装修阶段主要有冲击钻、空压机、多功能木工刨、云石机、角向磨光机、中型载重车等，

各施工噪声源见下表。

表 4.2-4 施工期主要噪声源及其声级值

施工阶段	声源	声源强度 dB (A)	声源	声源强度 dB (A)
土石方阶段	推土机	85~95	大型载重机	80~85
	挖土机	75~85	旋挖钻机	85~90
结构阶段	塔吊	75~80	振动棒	90~110
结构阶段	砼输送泵	75~85	运输车辆	75~85
	钢筋切割机	95~105	混凝土运输车	85~95
	钢筋成型机	70~80	翻斗车	75~80
	电焊机	75~85	水泵	70~80
装修阶段	砂轮机	80~90	切割机	80~85
	电钻	75~85	电梯	65~70
	吊车	70~80	多功能木工刨	85~95

从上表可以看出，各类机械施工的噪声级均比较大，加之人为噪声及其他施工声响，若未经妥善的隔声降噪等处理，对周围环境会造成一定的影响。

4.2.2.4 施工期固体废物污染源分析

项目施工期固体废物主要为土石方、建筑垃圾、施工人员生活垃圾等。相对而言，施工期的固体废物具有产生量大、时间集中的特点，其成分为无机物较多。

1、建筑弃土

本项目老年康复医疗中心设置 2 层地下室，因此施工前需对场地进行挖方。施工期基础工程挖土方量与回填土方量工程弃土在场内周转，除就地平衡、用于绿地和道路等建设外，有一定的外运弃土，具体情况如下：根据项目工程设计方案，项目施工期开挖的土方约 59700.41m³，初期存放于临时堆土场，其中 5588.46m³ 土方用于工程回填，其余 54111.95m³ 为弃土，需运送至政府指定余泥渣土受纳场进行处理处置。土方平衡关系见下表。

表 4.2-5 土方平衡关系表

类别	挖方量(m ³)	填方量(m ³)	弃方量(m ³)
本项目	59700.41	5588.46	54111.95

2、建筑垃圾

建筑垃圾主要来自项目主体工程施工作业过程，包括施工过程中散落的砂浆和混凝土、碎砖渣、竹木材、装饰材料、废木料、废金属、废钢筋等杂物。

类比同类建筑施工项目，本项目建筑垃圾产生情况按照每建设 1m² 建筑面

积平均产生 0.03t 的建筑垃圾估算，本项目总建筑面积为 36600m²，则建筑过程产生的建筑垃圾量约为 1098t。对于建筑垃圾，首先考虑废料的回收利用，如钢筋、钢板、木材等下角料，应分类回收后，交废品回收站处理。对于混凝土废料、砂土、石块、水泥、余弃土石等应集中堆放，并及时运送至揭阳市指定的建筑垃圾堆放点，以免影响区域环境。

3、施工人员生活垃圾

施工人员产生的生活垃圾伴随整个施工期的全过程，其成分是有机物较多。本项目施工期预计施工人员 100 人，施工期生活垃圾产生量按 0.5kg/人·d 计算，则项目施工期生活垃圾产生量 50kg/d，生活垃圾集中收集，交由环卫部门集中处置。

4.2.2.5 施工期生态影响分析

本项目规划用地面积 6200m²，现状为绿化、硬化地板，基本不改变原有土地的使用功能，本项目建设期的主要生态影响是水土流失。

项目施工期间会造成大面积的裸露地表以及工程弃土的临时堆放，如不采取合理的措施，遇雨情况下极易造成水土流失。一旦发生水土流失，其泥沙及其携带的污染物有可能进入市政雨水管网及附近排污渠，严重情况可能造成雨水管网的堵塞。

当施工完成后，地表除水泥路面和建筑物覆盖外，其余大部分为绿化植被覆盖，水土流失可忽略不计。

4.2.2.6 施工期各污染物产生情况汇总

综上所述，本项目施工期各污染物产生情况见下表。

表 4.2-6 施工期部分污染物产生情况一览表

类别	名称	产生量
废气	扬尘（TSP）	8.93kg/d
	施工机械废气（CO、HC、NO _x 等）	少量
	装修废气（苯、甲苯、二甲苯、TVOC等）	少量
废水	施工人员生活污水总量	4.0m ³ /d
	COD _{Cr}	0.80kg/d
	NH ₃ -N	0.08kg/d
噪声	施工机械设备，车辆交通噪声	70~110dB（A）
固体废物	弃土	3.72 万 m ³
	施工建筑垃圾	1098t
	生活垃圾	50kg/d

4.2.3 运营期污染负荷分析

4.2.3.1 治疗流程及产污分析

1、治疗流程及产污环节说明

院区基本治疗流程及污染环节如下图所示。

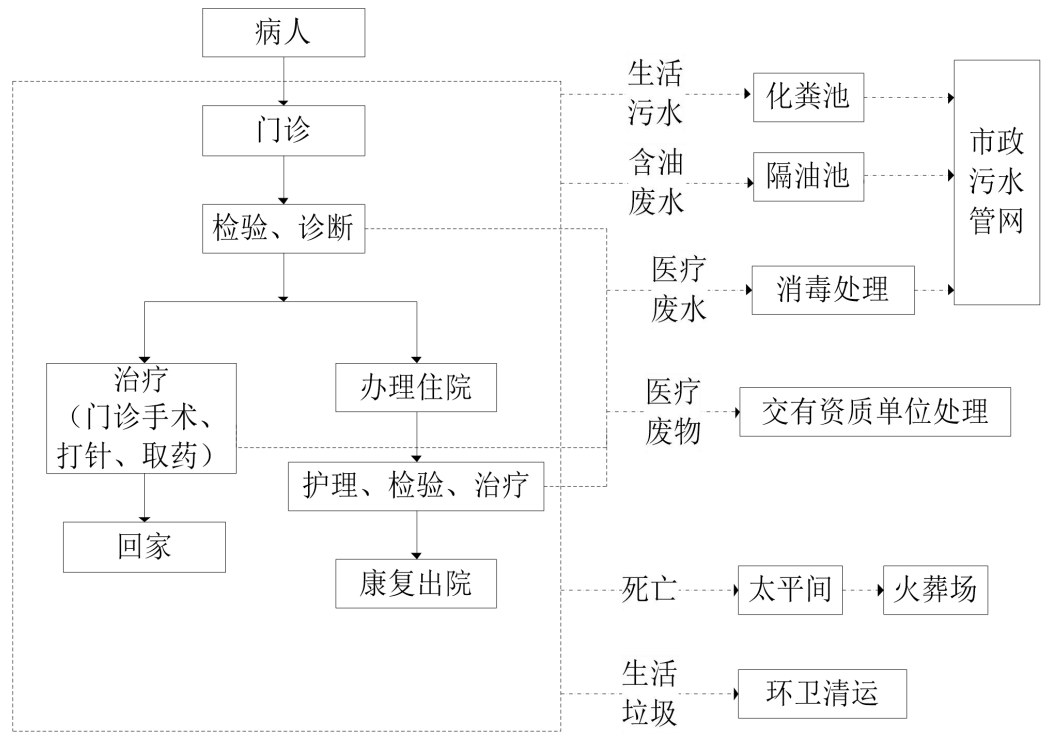


图 4.2-2 工艺流程及产污环节图

项目营运期主要污染物为医疗废水、生活污水、食堂废水、车库冲洗污水；带病原微生物的气溶胶、备用柴油发电机燃油尾气、污水处理站恶臭废气、食堂油烟、机动车尾气；营业噪声和设备噪声；医疗废物、废药物药品、检验科废弃物、生活垃圾、餐厨垃圾、未被污染的输液瓶(袋)（不含针头、输液管）、一般包装材料（药品外包装、中药材外包装）、污水处理站污泥等。

产污环节及环境影响因子一览表详见下表 4.2-7。

表 4.2-7 产污环节及环境影响因子一览表

污染源	产污环节	污染物	污染因子
水污染物	病区	医疗废水	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、NH ₃ -N、粪大肠菌群数
	行政办公	生活污水	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、
	食堂楼	食堂废水	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、LAS、动植物油
	地下车库	车库冲洗污水	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS

大气污染物	病区	带病原微生物的气溶胶	病原微生物
	发电机房	备用柴油发电机燃油尾气	SO ₂ 、NO _x 、烟尘
	污水处理站	恶臭废气	NH ₃ 、H ₂ S、臭气浓度
	食堂	食堂油烟	油烟
	地下停车场	机动车尾气	CO、NO _x 、HC
噪声	设备	设备噪声	噪声
	日常运行	社会噪声	噪声
固体废物	病区	医疗废物	医疗废物
		废药物、药品	危险废物
		检验科废弃物	危险废物
	整个医院	生活垃圾	生活垃圾
	食堂	餐厨垃圾、废油脂	餐厨垃圾
	病区	未被污染的输液瓶(袋) (不含针头、输液管)	一般固废
	整个医院	一般包装材料 (药品外包装、中药材外包装)	一般固废
	污水处理站	污泥	一般固废

2、部分关键科室的产污说明

(1) 检验科

检验科主要从事尿常规、血常规、免疫检测、粪便检测、生化检测以及微生物检测。检测科主要采用全自动血凝仪、全自动生化分析仪、全自动电光免疫分析仪以及五分类血液细胞分析仪等仪器进行上述项目检测，该设备主要采用电化学方法进行检验，检验过程中仅需使用微量的检验试剂，该检验试剂是由仪器供应商配套提供的商品试剂盒，使用时将试剂盒直接安装至机器上指定位置即可，项目不进行试剂的配制工作。使用完毕的检验试剂盒、检验过程产生的样本、试管、手套等一并在指定容器中收集，作为医疗废物委托处理，不进行相关的清洗工作。

(2) 口腔科

口腔科只提供硅胶模型，假牙均外发加工，并且要求采用环氧树脂代替汞合金、镍铬合金、钴铬合金、钯银合金。项目补牙采用环氧树脂，不使用汞合金、镍铬合金、钴铬合金、钯银合金等材料，故器具及口腔冲洗废水中无汞、铬、镍等重金属污染物。

(3) 放射科

放射科采用电脑全自动打片技术，运用医疗影像系统 (PACS)，结合医疗信

息系统(HIS)作完善的整合，将X光等医疗影像转换为数字化电子信号，在显示器上进行展示，并根据需要进行直接打印，无冲片洗片工序，无放射性废水和影印废水产生。

4.2.3.2 运营期水污染物产生和排放情况

1、废水种类

医院污水排放量与医院的规模、性质、医院设施建设情况、所处地区的生活习惯等因素有关，一般情况下医院的污水产生量大，水质成分复杂。通常医院排放的污水可分为病区污水（医疗污水）和非病区污水。

<1>病区污水（医疗污水） 病区污水主要来源于医疗机构门诊、病房、手术室、各类检验室、病理解剖室、放射室及太平间等处排出的诊疗、生活及粪便污水，包括病区的病人、陪护、医护人员产生的医疗污水及含病原体的生活污水等，医疗污水中主要污染物为 pH、COD_{Cr}、BOD₅、SS、NH₃-N、粪大肠菌群等，还含有一些特殊的污染物，如病原体（细菌、病毒、寄生虫卵等）、重金属（汞、铬等）、放射性物质等。

由《医院污水处理工程技术规范》（HJ2029-2013）可知，病区医疗污水分为三类：传染病医院污水、非传染病医院污水（一般医疗污水）、特殊性质污水。

本项目医疗污水种类分析如下：

①传染病医院污水：传染病医院污水指传染性疾病专科医院及综合医院传染病房排放的诊疗、生活及粪便污水。本项目不设置传染科病区，因此不含有传染病医院污水。

②非传染病医院污水（一般医疗污水）：非传染病医院污水指各类非传染病专科医院以及综合医院除传染病房外排放的诊疗、生活及粪便污水。主要来自门诊科室、手术室、住院病房内的各类洗手污水及粪便污水。本项目主要产生此类污水。

③特殊性质污水

a、酸性污水：医院检验科、输血科和病理科等科室配套设置有实验室，其过程会使用酸性化学试剂，因此在检验及仪器清洗（清洗器皿、培养基等）过

程会产生酸性废水。检验科、实验室使用的药剂不涉及重金属。本项目酸性污水经酸碱中和后排入污水处理站。

b、含氰污水：主要来源于医院在血液检查及化验等工作中使用氰化钾等试剂产生的废液。本项目不使用氰化钾等含氰试剂，因此不产生含氰废水。

c、含汞污水：对于口腔科，补牙的材料有多种，按材料的性质可分为汞剂类（由汞与合金粉组成）、树脂类（有合成树脂的复合树脂和天然树脂的牙胶）、金属盐粘固粉类（如磷酸锌粘固粉等）。本项目不设置口腔科，不产生含汞污水。

d、洗印污水：主要来源于放射科，本项目放射科拟采用数字化医疗影像系统，不再使用传统的洗印技术，不会产生照片洗印污水、显影废液等。

<2>非病区污水 非病区污水主要来源于医疗机构配套的休闲、生活区内宿员工产生的生活污水。其中，非病区生活污水中主要污染物为 COD_{Cr} 、 BOD_5 、SS、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 等，食堂的餐饮污水主要污染物为动植物油、SS 等。

2、本项目用水及污水产生量

本项目为扩建项目，扩建后新增病床 600 张，门诊量增加 200 人次/日，员工人数增加 150 人（医务人员 100 人，后勤职工 50 人）。

（1）医疗废水

本项目医疗废水包括住院部废水、门诊废水及特殊性质污水，该类废水的主要污染物有 COD_{Cr} 、 BOD_5 、SS、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、粪大肠杆菌群、总磷等。该部分废水通过三级化粪池预处理后经管道引至自建污水处理站进行处理达标后排入市政管网。医院不设洗衣设施，院内医务人员与病人产生的污衣物以及床单等，均委托第三方机构清洗，不产生洗衣废水。

项目增设 600 张病床，根据《综合医院建筑设计规范》（GB51039-2014），对于设浴室、卫生间、盥洗的病床，每病床最高用水量为 $250\sim 400\text{L}/\text{床}\cdot\text{d}$ ，结合建设单位提供资料与医院自身特点，本次按 $400\text{L}/\text{床}\cdot\text{d}$ ，则病房用水量为 $240\text{m}^3/\text{d}$ （ $87600\text{m}^3/\text{a}$ ），排水系数取 0.9，则排水量为 $216\text{m}^3/\text{d}$ （ $78840\text{m}^3/\text{a}$ ）。

门诊部就诊增加 200 人次/日，《综合医院建筑设计规范》（GB51039-2014）中门急诊病人用水定额按 $10\text{L}/\text{人}\cdot\text{次}\sim 15\text{L}/\text{人}\cdot\text{次}$ 计算，本项目取 $15\text{L}/\text{人}\cdot\text{次}$ 。

次，则项目门诊用水量为 $3.0\text{m}^3/\text{d}$ ($1095\text{m}^3/\text{a}$)，排水系数取 0.9，则排水量为 $2.7\text{m}^3/\text{d}$ ($985.5\text{m}^3/\text{a}$)。

本项目特殊性质污水有酸性污水，酸性污水主要产生于化验检验室，化验检验该工作用水量约为 $5\text{m}^3/\text{d}$ ，污水产生系数按 0.9 计，酸性污水产生量约为 $4.5\text{m}^3/\text{d}$ ，经中和反应后汇入污水处理站处理。

(2) 生活污水

项目生活污水包括医务人员办公生活污水、后勤职工办公生活污水，该类废水的主要污染物有 COD_{Cr} 、 BOD_5 、SS、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 等，该部分废水通过三级化粪池预处理后经管道引至自建污水处理站进行处理达标后排入市政管网。

医院医护人员产生的生活污水属于病区污水（医疗污水），行政及后勤人员产生的生活污水属于非病区污水。根据《综合医院建筑设计规范》

（GB51039-2014），医务人员最高用水量为 $150\sim 250\text{L}/\text{人}\cdot\text{班}$ ，医院后勤职工最高用水量为 $80\sim 100\text{L}/\text{人}\cdot\text{班}$ ，本次分别按 $200\text{L}/\text{人}\cdot\text{天和 } 100\text{L}/\text{人}\cdot\text{天}$ ，本项目新增员工 150 人，医务人员增加 100 人，后勤职工增加 50 人，则医务人员用水量为 $20\text{m}^3/\text{d}$ ($7300\text{m}^3/\text{a}$)，后勤职工总用水量为 $5.0\text{m}^3/\text{d}$ ($1825\text{m}^3/\text{a}$)，排水系数均取 0.9，则医务人员生活污水排放量为 $18\text{m}^3/\text{d}$ ($6570\text{m}^3/\text{a}$)，后勤职工生活污水排放量为 $4.5\text{m}^3/\text{d}$ ($1642.5\text{m}^3/\text{a}$)。

(3) 食堂废水

项目设有食堂，设置 90 个餐位，新增医务人员 100 人，后勤职工 50 人，住院患者按满床位 600 人计，总计 750 人。按每人每天三餐计，则每日用餐人数增加 $2250\text{人}\cdot\text{次}$ 。根据《综合医院建筑设计规范》（GB51039-2014）表 6 医院生活用水量定额，项目食堂最高用水量为 $20\sim 25\text{L}/\text{人}$ ，项目用水标准取 $25\text{L}/\text{人}$ ，则食堂用水量为 $56.25\text{t}/\text{d}$ ($20531.25\text{t}/\text{a}$)，产污系数以 0.9 计，则食堂废水量为 $50.63\text{t}/\text{d}$ ($18479.95\text{t}/\text{a}$)。

(4) 车库冲洗废水

车库冲洗废水的主要污染物有 COD_{Cr} 、 BOD_5 、SS、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 等，该部分废水经管道引至自建污水处理站进行处理达标后排入市政管网。

本项目地下停车场面积约 5600m^2 ，根据《建筑给水排水设计规范（2009 版）》（GB50015-2003）车库地面冲洗水量按 $2.5\text{L}/\text{m}^2\cdot\text{次}$ 计，本项目按每 2 周

一次计，则车库冲洗日用水量 $1\text{m}^3/\text{d}$ ($365\text{m}^3/\text{a}$)，排水系数取 0.9，平均排水量为 $0.9\text{m}^3/\text{d}$ ($328.5\text{m}^3/\text{a}$)。

(5) 纯水系统反渗透浓水

本项目纯水系统拟采用 RO 反渗透工艺制备，反渗透过程会产生一定反渗透浓水，根据设计单位提供资料，本项目纯水系统制水效率约为 50%。使用纯水的科室主要有血透室、检验科等，纯水使用量约为 $20\text{m}^3/\text{d}$ ，则项目新鲜水用量为 $40\text{m}^3/\text{d}$ ($14600\text{m}^3/\text{a}$)，产生反渗透浓水 $20\text{m}^3/\text{d}$ ($7300\text{m}^3/\text{a}$)。纯水系统反渗透浓水属于低浓度废水，主要污染物为 pH (6.5~8.5)、 COD_{Cr} (15mg/L)、 BOD_5 (5mg/L)、SS (15mg/L)，污染物浓度很低，较为洁净，排入院内污水处理站处理。

(6) 冷却塔补水

本项目在屋面设置两台冷却塔，每台循环水量为 $250\text{m}^3/\text{h}$ ，冷却塔循环补水量按 1.5%，每日运行 $t=24\text{h}$ ，年运行 365 天。则日最大补充用水量为 180m^3 ，即 $65700\text{m}^3/\text{a}$ ，冷却塔补水完全蒸发不外排。

(7) 绿化用水

根据《用水定额 第 3 部分：生活》(DB44/T 1461.3-2021) 绿化管理 784 室内园林绿化，室外绿地用地按 $2\text{L}/\text{m}^2 \cdot \text{d}$ 计算，项目绿化面积为 1860m^2 ，则项目绿化用水量为 $3.72\text{m}^3/\text{d}$ ($1357.8\text{m}^3/\text{a}$)，用水全部蒸发或植物吸收。

本项目用水及排水计算结果见表 4.2-8。

表 4.2-8 本项目用水量及污水产生量

类型	废污水来源	计算标准	本项目计算量	用水量 (m^3/d)	排水量 (m^3/d)
医疗废水	住院部	400L/床·d	600 床	240	216
	门诊部	15L/次·人	200 人次/d	3	2.7
	化验检验室	$5\text{m}^3/\text{d}$	/	5	4.5
生活污水	医务人员	200L/人·d	100 人	20	18
	后勤职工	100L/人·d	50 人	5.0	4.5
食堂废水	食堂	25L/人·d	2250 人次	56.25	50.63
纯水系统反渗透浓水		制水效率 50%	纯水 $20\text{m}^3/\text{d}$	40	20
冷却塔补水		补水量 1.5%	循环水量	180	0

			500m ³ /h		
车库冲洗水	地下车库	2.5L/m ² ·次，每2周一次	5600m ²	1.0	0.9
绿化用水	绿化	2L/m ² ·d	1860m ²	3.72	0
合计				353.97	297.23

根据上表，本项目总用水为 353.97m³/d（129199.05m³/a），污水产生量为 297.23m³/d（108488.95m³/a）。

本扩建项目水平衡图见图 4.2-3 所示。

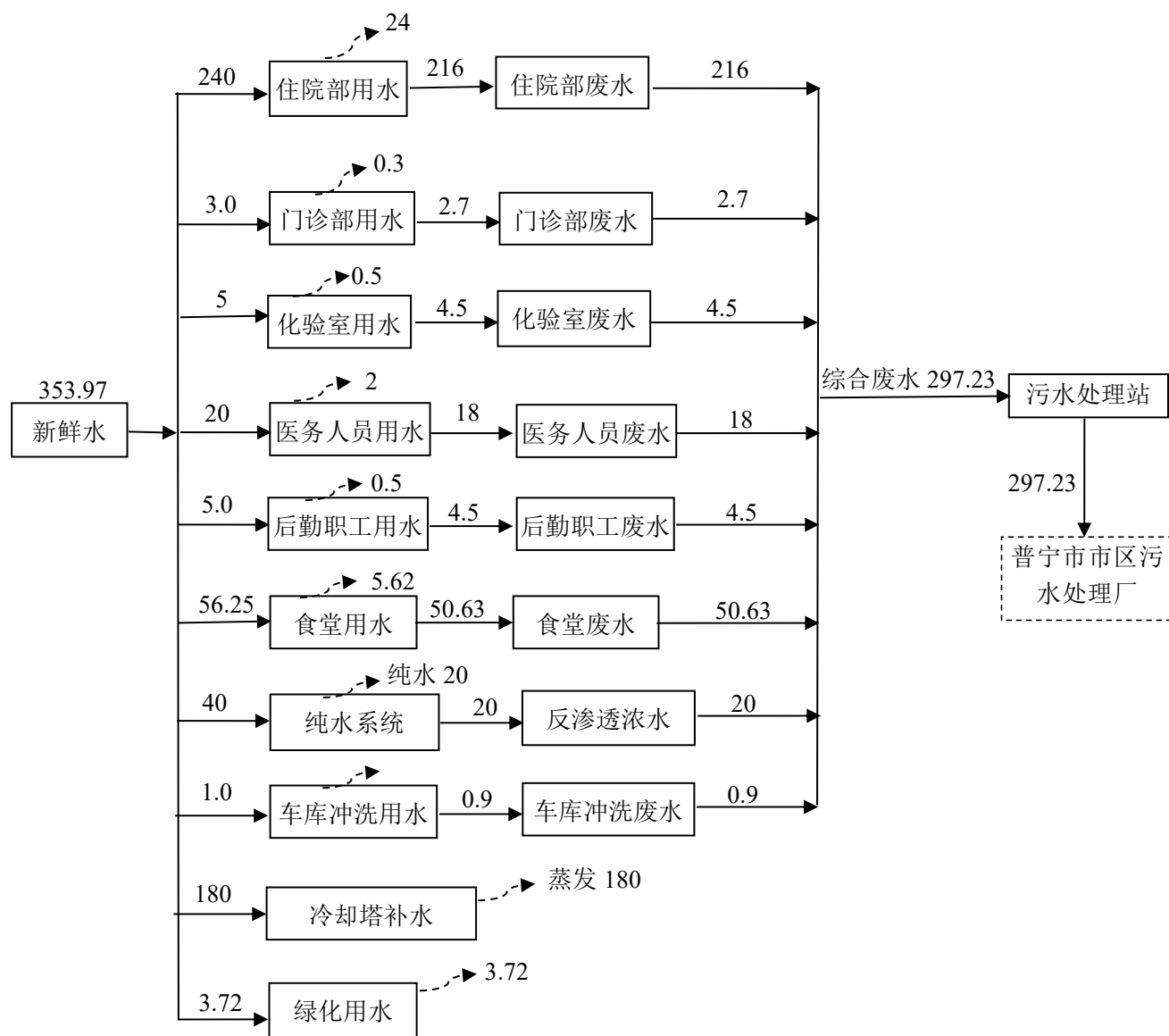


图 4.2-3 本项目水平衡图 单位 m³/d

3、本项目水污染物负荷

参考《医院污水处理工程技术规范》（HJ2029-2013）中的经验数据，同时根据《环境影响评价工程师职业资格登记培训教材（社会区域类）》，结合《普宁市中医医院医疗废水处理工程设计方案》以及本医院原有污水站进出水资料，确定不同类型污、废水中的主要污染物浓度与排放量。具体情况见表4.2-9~12。

表 4.2-9 医疗废水水质 单位 mg/L

指标	CODcr	BOD ₅	SS	氨氮	粪大肠菌群个/L
污水浓度范围	150~320	80~160	40~130	10~50	$1.0 \times 10^6 \sim 3.0 \times 10^8$
本项目取值	300	150	120	40	1.6×10^8

表 4.2-10 生活污水水质 单位 mg/L

指标	CODcr	BOD ₅	SS	氨氮	粪大肠菌群个/L
污水浓度范围	150~320	80~160	40~130	10~50	$1.0 \times 10^6 \sim 3.0 \times 10^8$
本项目取值	300	150	120	30	1.6×10^8

表 4.2-11 食堂废水水质 单位 mg/L

指标	CODcr	BOD ₅	SS	氨氮	动植物油
污水浓度范围	300~600	100~300	80~150	10~50	50~120
本项目取值	450	250	120	40	100

表 4.2-12 车库冲洗废水水质 单位 mg/L

指标	CODcr	BOD ₅	SS	氨氮
污水浓度范围	100~250	50~150	100~200	5~20
本项目取值	250	100	150	20

对于污水处理站出水水质，结合《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）中表 2 综合医疗机构和其他医疗机构水污染物排放限值（日均值）预处理标准要求及同类工程类比资料来确定，见表 4.2-13。

表 4.2-13 出水水质一览表

污染物	COD _{Cr} (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	SS (mg/L)	氨氮 (mg/L)	动植物油 (mg/L)	粪大肠杆菌 (个/L)
GB18466-2005 表 2 限值	250	100	60	—	20	5000
同类工程类比资料	—	—	—	25	—	—
本项目医疗废水出水水质取值	250	100	60	25	20	5000

表 4.2-14 本项目主要污水负荷统计表

污水来源	污染物指标	COD	BOD	氨氮	SS	粪大肠菌群
医疗废水 81468t/a (223.2t/d)	核算产生浓度 (mg/L)	300	150	40	120	1.6×10^8 个/L
	污染物产生量 (t/a)	24.44	12.22	3.26	9.78	-
生活污水 8212.5t/a (22.5t/d)	核算产生浓度 (mg/L)	300	150	30	120	1.6×10^8 个/L
	污染物产生量 (t/a)	2.46	1.23	0.25	0.99	-
食堂废水 18479.95t/a (50.63t/d)	核算产生浓度 (mg/L)	450	250	40	120	-
	污染物产生量 (t/a)	8.32	4.62	0.74	2.22	-
反渗透浓水 7300t/a (20t/d)	核算产生浓度 (mg/L)	15	5	-	15	-
	污染物产生量 (t/a)	0.11	0.04	-	0.11	-
车库冲洗废水 328.5t/a (0.9t/d)	核算产生浓度 (mg/L)	250	100	20	150	-
	污染物产生量 (t/a)	0.082	0.033	0.007	0.049	-
综合废水 108488.95t/a (297.23t/d)	核算产生浓度 (mg/L)	300	150	40	120	
	核算产生量 (t/a)	27.12	16.27	4.34	13.02	1.6×10^8 个/L
	核算排放浓度 (mg/L)	250	100	30	60	5000 个/L
	核算排放量 (t/a)	27.12	10.85	3.25	6.51	-
	削减排放量 (t/a)	5.43	5.42	1.09	6.51	-

4、扩建后医院总用水量及污水产生量

扩建后医院总用水及排水情况见下表：

表 4.2-15 项目扩建后医院总污水产生量

项目名称	原项目废水量	扩建项目总量	扩建后医院排放总量
日废水总量 (m^3/d)	712.03	297.23	1009.26
年废水总量 (m^3/a)	164250	108488.95	368379.9

根据上表，本项目扩建后普宁市中医医院总污（废）水产生量为 $1009.26\text{m}^3/\text{d}$ ，其中原项目配套用房及专家教授医务人员住房产生的生活污水（ $132.84\text{m}^3/\text{d}$ ）经三级化粪池预处理、食堂废水（ $70.4\text{m}^3/\text{d}$ ）经隔油隔渣池预处理后由市政管网排入普宁市市区污水处理厂进一步处理，其他各类废水（ $806.02\text{m}^3/\text{d}$ ）均经管道收集进入项目自建污水处理站处理达标后由市政管网排入普宁市市区污水处理厂进一步处理。

扩建后医院总水平衡图见图 4.2-4 所示。

5、扩建后水污染物负荷

扩建后普宁市中医医院水污染物排放情况详见下表：

表 4.2-16 扩建后医院综合污水负荷统计表

污水来源	污染物指标	COD _{Cr}	BOD ₅	氨氮	SS	总磷	总氮	粪大肠菌群
非病区生活污水 48486.6t/a (132.84t/d)	产生浓度 (mg/L)	300	150	30	120	5	45	1.6×10^8
	核算产生量 (t/a)	14.55	7.27	1.45	5.82	0.24	2.18	-
	排放浓度 (mg/L)	250	100	30	60	4	40	5000 个/L
	核算排放量 (t/a)	12.12	4.85	1.45	2.91	0.19	1.94	-
非病区食堂废	产生浓度 (mg/L)	450	250	40	120	5	45	1.6×10^8

污水来源	污染物指标	COD _{Cr}	BOD ₅	氨氮	SS	总磷	总氮	粪大肠菌群
水 25696t/a (70.4t/d)	核算产生量 (t/a)	11.56	6.42	1.03	3.08	0.13	1.16	-
	排放浓度 (mg/L)	250	100	30	60	4	40	5000 个/L
	核算排放量 (t/a)	6.42	2.57	0.77	1.54	0.10	1.03	-
医疗综合废水 294197.3t/a (806.02t/d)	产生浓度 (mg/L)	300	150	40	120	5	45	1.6×10 ⁸
	核算产生量 (t/a)	88.26	44.13	11.77	35.30	1.47	13.24	-
	排放浓度 (mg/L)	250	100	30	60	4	40	5000 个/L
	核算排放量 (t/a)	73.55	29.42	8.83	17.65	1.18	11.77	-
全院废水合计 368379.9t/a (1009.26t/d)	核算产生量 (t/a)	114.37	57.82	14.25	44.20	1.84	16.58	-
	核算排放量 (t/a)	92.09	36.84	11.05	22.10	1.47	14.74	-
	削减排放量 (t/a)	22.28	20.98	3.20	22.10	0.39	1.84	-

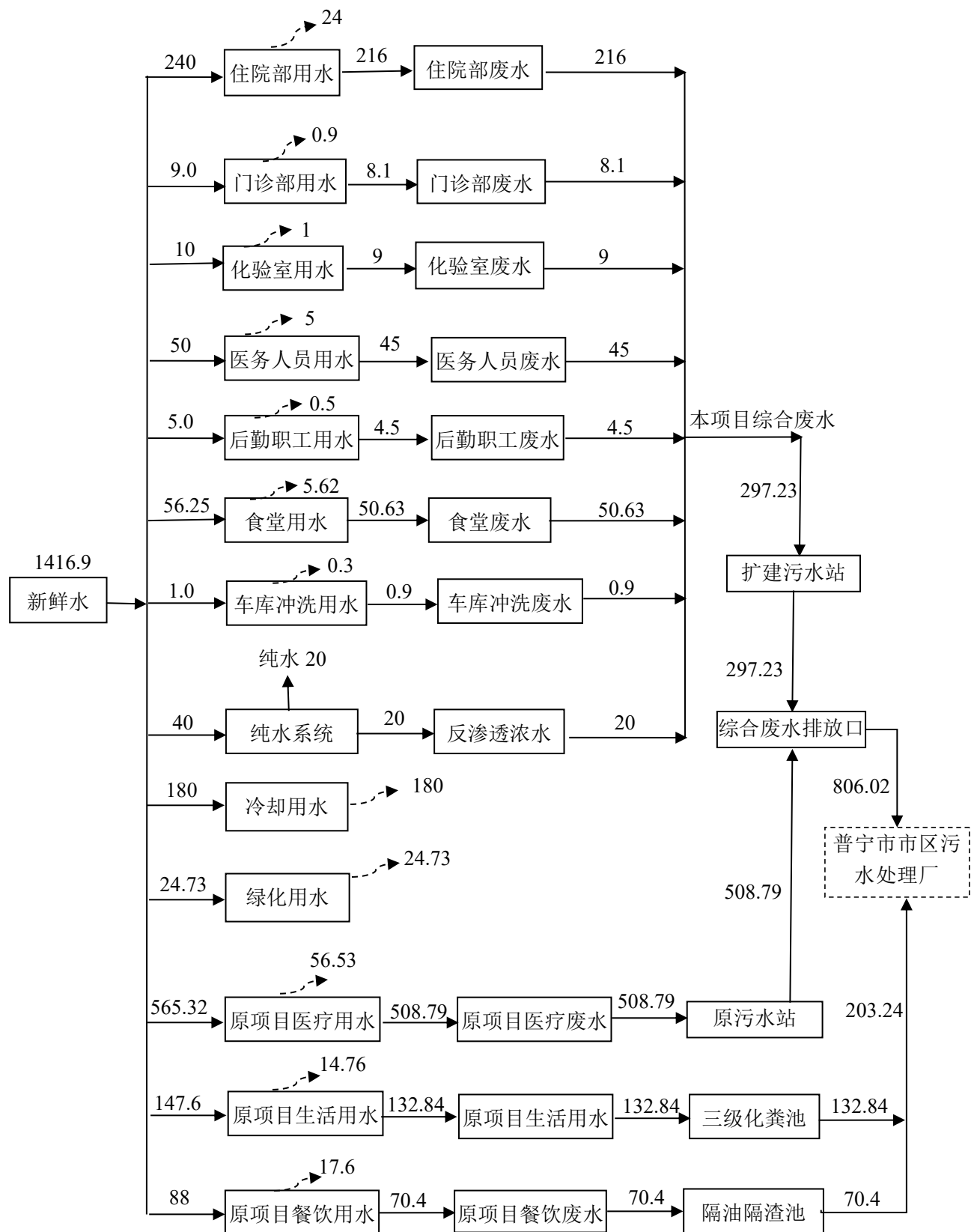


图 4.2-4 扩建后医院总水平衡图 单位 m^3/d

建设单位针对老年康复医疗中心废水增设一套污水处理系统，拟将项目综合废水收集后经院区扩建污水处理站处理后与现有污水处理站废水经同一排放口排入市政管网，废水总量为 806.02t/d。本项目新增废水量为 297.23t/d，拟扩建污水处理站规模为 400t/d。现有医疗废水量为 508.79t/d，现有污水站处理规模为 600t/d，扩建后院内污水处理站合计处理规模为 1000t/d。

据调查，本项目位于普宁市市区污水处理厂的纳污范围。本项目产生的废水进入自建污水处理站（格栅→调节池→水解酸化→接触氧化→混凝沉淀→消毒）处理达到《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）中综合医疗机构和其他医疗机构水污染物排放限值（日均值）中的预处理标准与普宁市市区污水处理厂的进水标准的较严者后进入市政管网，由普宁市市区污水处理厂进行进一步处理。

4.2.3.3 运营期大气污染物产生和排放情况

1、带病原微生物的气溶胶

老年康复医疗中心设化验科、其它病房，在运营过程中会产生一些带病原微生物的气溶胶污染物，其量较少。医院不同于其他公共场所，由于来往病人较多，病人入院时会带入不同的细菌和病毒，带有病毒的细菌再附着于空气气溶胶细小颗粒物表面，直径小于 10 μ m 的颗粒物携带细菌可长时间飘浮在空中，并迅速分散于室内各处。在通风不良，空气污浊，细菌数量较多的室内，极易传播。因此院内消毒工作非常重要，建设单位需根据《医院消毒卫生标准》（GB15982-2012）及《医院消毒技术规范》的要求，从源头上控制带病原微生物溶胶的排放，采用紫外线、静电吸附、臭氧、熏蒸或喷雾消毒灯工艺装置对项目内部各类用房落实室内空气消毒处理，减少带病原微生物溶胶数量。

项目可在各空调系统的新风、回风管均设置过滤装置，新风口设在室外空气清洁而不受病区、卫生间、污物间的排风口、污水处理站、医疗废物收集点等污染源影响的地方，减少院内空气中致病菌；普通手术室及普通化验室等特殊病区的气体排放量较少，仅在该功能区使用时（如实行手术、重症监护或隔离治疗时）排放，其经过过滤、消毒后可灭绝大部分细菌，再经过较大空间的扩散稀释，不会对周围环境和敏感点产生不良影响。

2、食堂油烟废气

本次老年康复医疗中心拟设置食堂，位于首层。食堂油烟经高效油烟净化器处理后由内置烟道引至楼顶排气筒排放，高效油烟净化器处理效率可达90%。

老年康复医疗中心食堂设有6个灶头，每个炉头的风量系数按2500m³/h，食堂总排烟量为15000m³/h，食堂每天工作时间为6h，全年工作365天。类比同类型食堂，每人每餐消耗食用油按10g/d计算，建成后老年康复医疗中心员工为150人，住院病人按600人计，就餐餐次为早、中、晚三餐，即食堂每天就餐人数750人，则年消耗食用油8.213t/a。

参照《中国居民平衡膳食宝塔》，炒菜时油烟挥发一般为用油量的2%~4%，本项目取在烹饪过程时食用油的挥发损失约为3%，则食堂油烟的产生量为0.246t/a。本项目食堂油烟产排情况见下表。

表 4.2-17 食堂油烟产排情况

就餐人数/d	风量 (m ³ /h)	产生情况		排放情况	
		浓度 (mg/m ³)	产生量 (t/a)	浓度 (mg/m ³)	排放量 (t/a)
750	15000	7.49	0.246	0.76	0.025

3、备用柴油发电机尾气

本项目发电机房位于地下一层，设置1台功率1600kW的备用柴油发电机，自带喷淋装置。

根据备用柴油发电机一般的定期保养规程：“每2周需空载运行10分钟，每半年带负载运行半小时”，备用柴油发电机保养运行时间保守以6小时估算。根据以上规程及数据推算，项目备用柴油发电机按每月开机时间8小时计算，则年使用时间约96小时。根据环评工程师注册培训教材《社会区域》给出的计算参数：柴油发电机单位耗油量按212.5g/kW·h计。则项目备用柴油发电机柴油使用量为32.64t/a，根据有关环保手册及《普通柴油》（GB252-2015）的规定，发电机使用含硫量<0.001%的轻柴油燃料。

根据《大气污染工程师手册》，当空气过剩系数为1时，1kg柴油产生的烟气量约为11Nm³，一般柴油发电机空气过剩系数为1.8，则发电机每燃烧1kg柴油产生的烟气量约为19.8Nm³。经计算得一台1600kW发电机烟气排放量约为6732m³/h。

根据《环境统计手册》相关参数，其烟尘、SO₂、NO_x产生量算法如下：

$$\textcircled{1} G_{(\text{SO}_2)} = 2000 \times B \times S$$

$G_{(\text{SO}_2)}$ —— 二氧化硫排放量, kg;

B —— 消耗的燃料量, t;

S —— 燃料中的全硫分含量, %; 本项目取 0.001%。

则项目备用发电机燃油废气 SO_2 的产生量为 $G_{(\text{SO}_2)} = 2000 \times 32.64 \times 0.001\% = 0.653 \text{ kg/a} = 0.00065 \text{ t/a}$ 。

$$\textcircled{2} G_{(\text{NO}_x)} = 1630 \times B \times (N \times \beta + 0.000938)$$

$G_{(\text{NO}_x)}$ —— 氮氧化物排放量, kg;

B —— 消耗的燃料量, t;

N —— 燃料中的含氮量, %; 本项目取值 0.02%;

β —— 燃料中氮的转化率, %; 本项目选 40%。

则项目备用发电机燃油废气 NO_x 的产生量为 $G_{(\text{NO}_x)} = 1630 \times 32.64 \times (0.02\% \times 40\% + 0.000938) = 49.90 \text{ kg/a} = 0.0499 \text{ t/a}$ 。

$$\textcircled{3} \text{烟尘: } G = B \cdot A \cdot dfh$$

式中: G — 烟尘排放量 (t/a);

B — 燃油量 (t/a);

A — 油的灰分 (%) (查《环境统计》附表 1); 柴油的灰分按 0.1%;

dfh — 烟气中烟尘占灰分量的百分比 (%), 其值与燃烧方式有关 (查《环境统计》表 6-8); 燃料油按 95% 计算。

则项目备用发电机燃油废气烟尘的产生量为 $G = 32.64 \times 0.1\% \times 95\% = 0.031 \text{ t/a}$ 。

本项目备用柴油发电机燃油尾气经水喷淋装置处理, 水喷淋处理系统对尾气中 SO_2 、 NO_x 、烟尘的去除率分别为 0%、0%、80%。

根据以上公式计算备用柴油发电机燃油尾气中主要污染物产生和排放情况见表 4.2-18。

表 4.2-18 备用发电机燃油尾气中主要污染物产生和排放情况一览表

废气量	污染物	SO_2	NO_x	烟尘	烟色
6732m ³ /h	年产生量 (kg/a)	0.653	49.90	31	林格曼黑度 ≤1 度
	产生速率 (kg/h)	0.0068	0.520	0.323	
	产生浓度 (mg/m ³)	1.01	77.24	47.97	
	水喷淋装置去除率%	0	0	80	/

	年排放量 (kg/a)	0.653	49.90	6.2	林格曼黑度 ≤1 度
	排放速率 (kg/h)	0.0068	0.520	0.0646	
	排放浓度 (mg/m ³)	1.01	77.24	9.59	
排放浓度标准限值 (mg/m ³)		500	120	120	林格曼黑度 ≤1 度

4、停车库汽车尾气

本项目地面拟设小车停车位约 98 个，汽车尾气排放的废气主要有 NO_x、CO、HC 等污染物。由于该部分停车位位于地面，经大气扩散，汽车尾气对大气环境影响较小。本环评主要评价地下停车场汽车尾气产生及排放情况。

机动车尾气主要是指汽车进出车库及在车库内行驶时，汽车怠速及慢速（≤5km/h）状态下的尾气排放，包括排气管尾气、曲轴箱漏气及油箱和化油箱等燃料系统的泄漏等。根据实际调查，汽车冷启动初期由于汽油的不完全燃烧，故排放的污染物主要为 CO，行驶过程中汽油燃烧完全，尾气温度高，排放的污染物主要为 NO_x、HC，因此汽车尾气排放中的主要污染物为 NO_x、CO、HC。

本项目拟设地下停车位 300 个停车位。进出车辆类型主要是点燃式第一类车为主，地下车位按每个车位平均日使用 2 次计，每次进出各一次计算，则每天车辆进出次数为 1200 车次，停车点距离进出口的平均距离（每车次平均行驶距离）约为 200 米，进出地下停车场的小型、中型、大型车的比例为 9:1:0，综合以上车流量、行驶距离、车型分布等因素，加权平均后的排污系数及排放量见下表：

表 4.2-19 本项目地下停车场污染物排放量

污染物	NO ₂	CO	THC
排放系数（克/辆·公里）	0.06	0.7	0.1
日排放量（g/d）	14.4	168	24
年排放量（kg/a）	5.256	61.32	8.76

项目扩建完成后，医院地下停车场污染物排放情况见下表：

表 4.2-20 医院地下停车场污染物排放量

项目	污染物	NO ₂	CO	THC
现有地下停车场	日排放量（g/d）	4.8	56	8
	年排放量（kg/a）	1.752	20.44	2.92
本项目	日排放量（g/d）	14.4	168	24
	年排放量（kg/a）	5.256	61.32	8.76

合计	日排放量 (g/d)	19.6	224	32
	年排放量 (kg/a)	7.154	81.76	11.68

5、污水处理站恶臭

由于现有污水站处理规模不能达到扩建项目新增废水处理规模要求，因此建设单位拟增设一套污水处理设施，扩建后处理规模为1000t/d，用于处理医院产生的综合医疗废水，位于项目东北侧。站内恶臭气体主要成分为 H_2S 、 NH_3 ，随季节温度的变化臭气强度有所变化。本项目污水处理站设置在医院东南部，污水处理站设计为埋地式，各污水处理构筑物均设密封盖板，埋设于地下，地面上仅设置操作间，臭气主要集中在地下，通过铺设除臭风管，所有臭气由引风机引至除臭风管，经1套“生物滤池”除臭装置处理后，通过15米高排气筒集中排放。处理工艺为：“格栅+调节池+水解酸化+接触氧化+沉淀+消毒处理”。各处理构筑物均设密封盖板，拟将调节池、接触氧化池、沉淀池、污泥池顶盖上引出通风管并汇合再将废气等经生物除臭（风量为4000 m^3/h ）处理后引至高空排放，类比同类型项目，收集效率按95%，其生物除臭净化效率按90%计。扩建项目运营后病床共1445床（增设床位600床）。根据上海市环科院编制的《上海市第六人民医院科研综合楼项目环境影响报告书》中对医院污水处理站排放口的现状监测数据，废水处理量为2450 m^3/d ，臭气产生浓度为977（无量纲），因此，本项目臭气按产生浓度为977（无量纲）计算。根据美国EPA（环境保护署）对城市污水处理厂恶臭污染物产生情况的研究：每处理1g的 BOD_5 ，可产生0.0031g的 NH_3 和0.00012g的 H_2S 。本项目运营后污水处理站的处理水量为806.02 m^3/d （368379.9 m^3/a ），其中本项目新增的处理水量为297.23 m^3/d （108488.95 m^3/a ）， BOD_5 的处理量（削减量）为38.60kg/d（14.09t/a），其中本项目 BOD_5 的处理量（削减量）为14.82kg/d（5.41t/a）。

据此估算本项目 NH_3 和 H_2S 的产生量，据此可计算出 NH_3 和 H_2S 的源项如表4.2-21、4.2-22。

表 4.2- 21 本医院污水处理站恶臭气体产生情况

污染物	产生系数 (g/gBOD)	日产生量 (kg/d)	年产生量 (kg/a)
NH_3	0.0031	0.1197	43.679
H_2S	0.00012	0.0046	1.691

表 4.2- 22 本项目污水处理站新增恶臭气体产生情况

污染物	产生系数 (g/gBOD)	日产生量 (kg/d)	年产生量 (kg/a)
-----	---------------	-------------	-------------

NH ₃	0.0031	0.0459	16.769
H ₂ S	0.00012	0.0018	0.649

为了防止恶臭气体溢出散发到空气中对附近环境敏感点造成不良影响，拟建项目污水站设计为地埋式，实施封闭式管理，所有臭气经收集、处理后高空排放。

在采用集中除臭工艺收集处理后，由于污水站采用全封闭地下式，项目臭气的收集率可达95%以上，生物除臭系统去除率一般在85%~95%，本项目臭气微生物处理净化效率约为90%，排放口距离地面15m。

表 4.2-23 扩建后运营期新增污水处理站恶臭气体产排量

污 染 物	日产生 量 (g/d)	年产生 量 (kg/a)	处理 措施		有组织 日排放 量 (g/d)	有组织 年排放 量 (kg/a)	无组织 日排放 量 (g/d)	无组织 年排放 量 (kg/a)	日排放 总量 (g/d)	年排放 量总 (kg/a)
NH ₃	45.9	16.769	生物 除臭 处理	处理 效率 约 90 %	4.364	1.593	2.297	0.838	6.661	2.431
H ₂ S	1.8	0.649			0.169	0.062	0.089	0.032	0.258	0.094
臭 气	977(无 量纲)	/			93(无量 纲)	/	49(无量 纲)	/	/	/

表 4.2-24 扩建后医院运营期污水处理站恶臭气体总产生量

污 染 物	日产生 量 (g/d)	年产生 量 (kg/a)	处理 措施		有组织 日排放 量 (g/d)	有组织 年排放 量 (kg/a)	无组织 日排放 量 (g/d)	无组织 年排放 量 (kg/a)	日排放 总量 (g/d)	年排放 量总 (kg/a)
NH ₃	119.7	43.679	生物 除臭 处理	处理 效率 约 90 %	11.369	4.149	5.983	2.184	17.350	6.333
H ₂ S	4.6	1.691			0.440	0.161	0.232	0.085	0.672	0.246
臭 气	977(无 量纲)	/			93(无量 纲)	/	49(无量 纲)	/	/	/

项目污水处理站采用封闭地下式，面积共约 560m²，预留的高度约为 0.5m，体积为 280m³，平均每小时换气 10 次，即风量为 2800m³/h；好氧池的风机风量为 7.87m³/min，生化处理区产生气体为 472.2m³/h；污泥脱水间（设备

间)的体积约为 30m^3 ，平均每小时换气 10 次，即风量为 $300\text{m}^3/\text{h}$ ；所以总风量为 $3572.2\text{m}^3/\text{h}$ ，生物除臭设备的处理风量为 $4000\text{m}^3/\text{h}$ 。

在做好定期通风、通风口周边做好绿化、加强设施管理和维护，污水处理站周边空气中污染物可达到《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）表 3 污水处理站周边大气污染物最高允许浓度要求。

6、非正常排放污染源

据上述分析本项目运营过程中的废气污染物排放源，主要考虑污染物排放控制措施达不到应有效率等情况下的排放，即污水处理站恶臭处理措施的“离子除臭设备”出现故障时，如处理设施出现漏风现象、设施故障等，会出现处理效率降低或完全丧失的情况，本项目按完全丧失情况分析。本项目大气的非正常排放源强、发生频次和排放方式见下表。

表 4.2-25 本项目大气污染源非正常排放量核算表

序号	污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放浓度/ (mg/m^3)	非正常排放速率/ (kg/h)	单次持续时间 /h	年发生 频次/ 次	应对措施
1	污水处理站	处理设施故障	NH_3	1.25	0.005	1	2	停机检修
2			H_2S	0.05	0.0002	1	2	停机检修

4.2.3.4 运营期噪声排放情况

本项目在运营期间噪声主要来源于各类水泵、排风机、门诊部社会噪声，以及停车场噪声；噪声源强的确定主要参照有关规范推荐的公式和相关手册的数据，同时结合类比调查确定，源强见下表。

表 4.2-26 运营期各噪声源源强 单位：dB (A)

序号	主要噪声源	噪声值	位置
1	水泵	82	老年康复中心
2	配电房	65	地下一层
3	机动车噪声	70	地下车库
4	污水处理站	85	医院中部
5	各类抽排风机	92	医院各建筑物

4.2.3.5 运营期固体废弃物产生和排放情况

1、医疗废物（HW01）

医疗机构产生的医疗废物总量包括固定病床的医疗废物、门诊医疗废物和检验室、病理科室、放疗室等医疗废物产生量，这些医疗废物均属于《国家危险废物名录（2021年版）》中编号为HW01的危险废物。其中感染性废物(841-001-01)、损伤性废物(841-002-01)、病理性废物(841-003-01)、化学性废物(841-004-01)、药物性废物(841-005-01)。

2、废药物、药品

失效、变质、不合格、淘汰、伪劣的化学药品和生物制品(900-002-03)属于《国家危险废物名录（2021年版）》中编号为HW03的危险废物。根据《排污许可证申请与核发技术规范—医疗机构》（HJ1105-2020）4.5.5.1，医疗废物的常见组分和名称参照《医疗废物分类名录》，本医院运行后全院医疗废物分类情况见下表。

表 4.2-27 医疗废物分类一览表

类别	特 征	常见组分或者废物名称
感染性废物	携带病原微生物，具有引发感染性疾病传播危险的医疗废物	1. 被病人血液、体液、排泄物污染的物品，包括：
		2. 棉球、棉签、引流棉条、纱布及其他各种敷料；
		3. 一次性使用卫生用品、一次性使用医疗用品及一次性医疗器械；
		4. 废弃的被服；
		5. 其他被病人血液、体液、排泄物污染的物品。
		6. 病原体的培养基、标本和菌种、毒种保存液。
		7. 废弃的血液、血清。
		8. 使用后的一次性使用医疗用品及一次性医疗器械。
病理性废物	诊疗过程中产生的人体废弃物和医学实验动物尸体等	1. 手术及其他诊疗过程中产生的废弃的人体组织、器官等。
		2. 病理切片后废弃的人体组织、病理蜡块等。
损伤性废物	能够刺伤或者割伤人体的废弃的医用锐器	1. 医用针头、缝合针。
		2. 各类医用锐器。
		3. 载玻片、玻璃试管、玻璃安瓿等。
药物性废物	过期、淘汰、变质或者被污染的废弃的药品	1. 废弃的一般性药品，如：抗生素、非处方类药品等。
		2. 废弃的细胞毒性药物和遗传毒性药物，包括：
		（1）致癌性药物，如硫唑嘌呤、环磷酰胺、司莫司汀等；
		（2）可疑致癌性药物，如顺铂、丝裂霉素、阿霉素、苯巴比妥等；
		（3）免疫抑制剂。
化学性废物	具有毒性、腐蚀性、易燃易爆性的废弃的	3. 废弃的疫苗、血液制品等。
		1. 实验室废弃的化学试剂。
		2. 废弃的化学消毒剂。

化学物品	3. 废弃的汞血压计、汞温度计。
------	------------------

根据《全国第一次污染源普查城镇生活源产排污系数手册》第四分册：医院污染物产生、排放系数，本项目产生的医疗废物计算公式为：

$$G_w = G_j N \times 365 \div 1000$$

其中： G_w ——医院年医疗废物产生量，单位：t/a；

G_j ——医疗废物产生量系数，单位 kg/床位·d，取 $G_j = 0.65$ ；

N ——医院床位数，扩建项目增设 600 张床位，则 $N=600$ 。

经计算，扩建新产生的医疗废物为 142.35t/a。

项目扩建完成后普宁市中医医院共设病床 1445 张，相应产生医疗废物量为 342.83t/a。

3、检验科废弃物

检验科主要从事尿常规、血常规、免疫检测、粪便检测、生化检测以及微生物检测。检验科废液主要来源于医院在血液检查及化验等工作中，产生量很少，主要污染物为酸碱、氰化物、重金属、病菌等。检测科主要采用全自动血凝仪、全自动生化分析仪、全自动电光免疫分析仪以及五分类血液细胞分析仪等仪器进行上述项目检测，该设备主要采用电化学方法进行检验，检验过程中仅需使用微量的检验试剂，该检验试剂是由仪器供应商配套提供的商品试剂盒，使用时将试剂盒直接安装至机器上指定位置即可。使用完毕的检验试剂盒、检验过程产生的样本、试管、手套等一并在指定容器中收集，作为医疗废物委托处理，不进行相关的清洗工作。此类废弃物属于《国家危险废物名录（2021 年版）》中编号为 HW49 的危险废物，废物代码为 900-047-49。根据建设单位提供的资料，本项目检验科废弃物产生量约 0.3t/a，扩建完成后检验科废弃物产生量约 0.8t/a，用专用容器盛放，储存至医疗废物暂存点，定期委托揭阳市民康医疗废物处理有限公司进行处理。

4、一般性固体废物

医院一般固体废物包括生活垃圾、餐厨垃圾、未被污染的输液瓶(袋)（不含针头、输液管）及一般包装材料（药品外包装、中药材外包装）。

①生活垃圾

住院病人按每病床每日产生生活垃圾按 0.7kg 计，本项目增设床位 600 个，则住院病人产生生活垃圾为 420kg/d，153.3t/a；门诊垃圾按每日每人次产生 0.1kg 计，本项目门诊人数增加 200 人次/d，则生活垃圾量为 20kg/d，7.3t/a；扩建项目增加医务人员共计 100 人，在医院内每人每日产生生活垃圾按 0.2kg 计，生活垃圾量为 20kg/d，7.3t/a；本项目增加后勤职工 50 人，以每人每天产生生活垃圾 1.0kg 计，则生活垃圾产生量为 50kg/d，18.25t/a，则本项目生活垃圾新产生量共计为 510kg/d，186.15t/a。

项目扩建完成后，医院设置床位 1445 张，则住院病人产生生活垃圾为 1011.5kg/d，369.2t/a；门诊人数约 800 人次/d，则生活垃圾量为 80kg/d，29.2t/a；扩建后医院医务人员 592 人，生活垃圾量为 11.4kg/d，43.22t/a；后勤人员 158 人，生活垃圾产生量为 158kg/d，57.67t/a。则项目扩建后全院生活垃圾产生量为 1260.9kg/d，460.23t/a。

②餐厨垃圾

餐厨垃圾主要为原材料处理、加工时产生的废料和食用后剩余的饭菜。本项目在食堂就餐的人包括医护人员、住院病人，每天用餐人数 750 人次。类比同类型项目，餐厨垃圾产生量按 0.1kg/人·天计，则本项目餐厨垃圾产生量为 0.075t/d（27.38t/a），扩建后医院餐厨垃圾总产生量为 0.12/d（43.8t/a）。

③未被污染的输液瓶(袋)（不含针头、输液管）

根据《关于明确医疗废物分类有关问题的通知》（卫办医发〔2005〕292 号）的规定：使用后的输液瓶不属于医疗废物。使用后的各种玻璃（一次性塑料）输液瓶（袋），未被病人血液、体液、排泄物污染的，不属于医疗废物，不必按照医疗废物进行管理，但这类废物回收利用时不能用于原用途，用于其他用途时应符合不危害人体健康的原则。

未被污染的输液瓶(袋)（不含针头、输液管）的产生量，类比其他同类型医院，本项目产生未被污染的输液瓶(袋)（不含针头、输液管）约 10kg/d，3.65t/a，项目扩建后全院产生未被污染的输液瓶(袋)（不含针头、输液管）约 30kg/d，10.95t/a，交由普宁市信盛塑料回收有限公司统一处理。

④一般包装材料（药品外包装、中药材外包装）

医院一般包装材料包括药品外包装、中药材外包装等，属于一般性固体废物，类比其他同类型医院，本项目产生一般包装材料（药品外包装、中药材外包装）约 10kg/d，3.65t/a，项目扩建后全院产生一般包装材料（药品外包装、中药材外包装）约 30kg/d，10.95t/a，交由废品回收公司进行再生利用。

3、污水处理站污泥

根据《国家危险废物名录》(2021 年版)附录中危险废物豁免管理清单，感染性废物在处置过程中按照《医疗废物高温蒸汽集中处理工程技术规范》

（HJ/T276-2006）或《医疗废物化学消毒集中处理工程技术规范》（HJ/T228-2006）或《医疗废物微波消毒集中处理工程技术规范》（HJ/T229-2006）进行处理后，可进入生活垃圾填埋场填埋处置或进入生活垃圾焚烧厂焚烧处置，处置过程不按危险废物管理。因此，建设单位废水处理产生的污泥清掏前进行消毒，确保污泥中的粪大肠菌群和蛔虫卵死亡率达到《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）表 4 中的综合医疗机构和其他医疗机构污泥控制标准，再委托有资质单位进行处置。根据《排污许可证申请与核发技术规范—医疗机构》（HJ1105-2020），污水站污泥收集、暂存过程应按危险废物管理。医院污水站产生的医疗污泥暂存于浓缩池，在池中加入石灰进行消毒处理后，作为一般废物交由有相应处理能力的单位进行处理处置，保证污泥达到《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）中医疗机构污泥控制要求。

本项目新增综合废水量为 108488.95m³/a，根据《第一次全国污染源普查集中式污染治理设施产排污系数手册》，在不采用污泥消化工艺的情况下，进水悬浮物浓度为中（100~200mg/L）时，含水污泥产生系数为 3.5 吨/万吨污水量，则扩建项目污水站产生的含水污泥量约为 33.63 吨/年。

项目扩建完成后，医院综合废水量为 368379.9m³/a，则医院污水站产生的含水污泥量约为 98.63 吨/年。

4.2.3.6 运营期污染物排放汇总

本项目污染物排放汇总情况见表 4.2-34。

表 4.2-34 本项目污染物排放情况汇总表 单位：t/a

污染类别	污染物名称	产生量	削减量	排放量
综合废水	水量	108488.95	0	108488.95
	COD _{Cr}	27.12	5.43	27.12

		BOD ₅		16.27	5.42	10.85
		SS		13.02	6.51	6.51
		NH ₃ -N		4.34	1.09	3.25
		粪大肠菌群		1.5376×10 ¹⁶ 个	1.5375×10 ¹⁶ 个	4.8×10 ⁸ 个
废气	地下停车场	NO ₂		0.0053	0	0.0053
		CO		0.0613	0	0.0613
		THC		0.0088	0	0.0088
	食堂	油烟		0.246	0.221	0.025
	污水处理站	NH ₃		0.0168	0.0144	0.0024
		H ₂ S		0.00065	0.00056	0.00009
	备用发电机	SO ₂		0.0007	0	0.0007
		NO _x		0.050	0	0.050
		烟尘		0.031	0.025	0.006
固废		一般性固体废物	生活垃圾	186.15	186.15	0
			餐厨垃圾	27.38	27.38	0
			未被污染的输液瓶(袋)（不含针头、输液管）	3.65	3.65	0
			一般包装材料（药品外包装、中药材外包装）	3.65	3.65	0
		医疗废物		142.35	142.35	0
		污泥		33.63	33.63	0

扩建完成后医院污染物排放汇总情况见表 4.2-35。

表 4.2-35 扩建后医院污染物排放情况汇总表 单位: t/a

污染类别		污染物名称	产生量	削减量	排放量
综合废水		水量	368379.9	0	368379.9
		COD _{Cr}	114.37	22.28	92.09
		BOD ₅	57.82	20.98	36.84
		SS	44.20	22.10	22.10
		NH ₃ -N	14.25	3.20	11.05
		粪大肠菌群	5.69581×10 ¹⁶ 个	5.6958×10 ¹⁶ 个	1.7799×10 ⁹ 个
废气	地下停车场	NO ₂	0.0071	0	0.0071
		CO	0.0818	0	0.0818
		THC	0.0117	0	0.0117
	食堂	油烟	0.645	0.580	0.065
	污水处理站	NH ₃	0.0437	0.0374	0.0063
		H ₂ S	0.00169	0.00144	0.00025
	备用发	SO ₂	0.0011	0	0.0011

	电机	NO _x		0.081	0	0.081
		烟尘		0.050	0.040	0.010
固废	一般性 固体废 物	生活垃圾	460.23	460.23	0	
		餐厨垃圾	43.8	43.8	0	
		未被污染的输液 瓶(袋)（不含针 头、输液管）	10.95	10.95	0	
		一般包装材料 （药品外包装、 中药材外包装）	10.95	10.95	0	
	医疗废物		342.83	342.83	0	
	污泥		98.63	98.63	0	

4.3 总量控制指标

我国已颁布了大气、污水等综合排放标准及相关的行业排放标准，这对控制环境污染发挥了很大的作用；但仅靠控制污染物的浓度来实现环境保护目标是远远不够的，在控制污染物排放浓度的同时，还必须控制其排放总量。

4.3.1 总量控制指标建议

1、废水

表 4.3-1 项目扩建前后总量控制情况（单位：t/a）

项目名称	已审项目总量指标	扩建项目总量指标	扩建后医院总量指标	需增加总量指标
废水总量	164250	108488.95	368379.9	+108488.95
COD _{Cr}	64.97	27.12	92.09	+27.12
氨氮	7.79	3.25	11.04	+3.25

本项目废水排放到普宁市市区污水处理厂集中处理，各类废水均经管道收集进入项目自建污水站处理达标后由市政管网排入普宁市市区污水处理厂进一步处理；污水中污染物的排放量是基于由普宁市市区污水处理厂处理达标后排入纳污水体情况下的水污染物排放总量，故本项目水污染物排放总量已属于普宁市市区污水处理厂总量控制指标，则其总量指标由该污水处理厂分配，本项目不单独另设污染物排放总量控制指标。

2、废气

根据《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），“严格实施污染物排放总量控制，将二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘及挥发性有机物排放是否符合总量控制要求作为建设项目环境影响评价审批的前置条件”。

本项目运营期的大气污染物主要有 H_2S 、 NH_3 、臭气，无需申请总量控制指标。此外，本项目备用发电机仅为备用电源，备用发电机使用含硫量低于 0.001% 的普通柴油作为燃料，且项目所在地极少停电，因此备用发电机使用频率极低， SO_2 、 NO_x 排放量极少，根据本项所产生的污染物的具体情况及特征，不建议分配备用发电机大气污染物的总量控制指标。

3、固废

项目产生的固体废物主要有生活垃圾、餐厨垃圾、医疗废物、未被污染的输液瓶(袋)（不含针头、输液管）和污水处理站污泥等，必须分类收集，并由相关固体废物处理处置单位安全处置，禁止直接排放至环境中，统计收集率达到 100%，因此不需要申请总量控制指标。

4.3.2 总量控制指标可达性分析

污染物排放量的总量控制是以各配套环保设施的正常运行、定期维护作为前提的。因此，排放总量控制指标的完成有赖于以下几点：

（1）建设单位根据本报告书提出的各项污染防治措施，做好医院污染治理工作，确保各类污染物达标排放；

（2）制定合理有效的环境管理与监测计划，确保污染防治措施的正常运行和定期维护；

（3）严格控制并努力地持续削减项目的各项污染物的排放总量指标。

4.4 “三本账”核算

根据工程分析结果，项目扩建引起的污染物排放量的变化情况见下表。

表 4.4-1 项目扩建主要污染物“三本帐”核算（单位：t/a）

种类	污染物名称		扩建前排放量	扩建项目			“以新带老” 削减量	扩建工程完 成后排放量	扩建前后变化量
				产生量	削减量	排放量			
废水	污废水排放量		164250	108488.95	0	108488.95	0	368379.9	108488.95
	COD		64.97	32.55	5.43	27.12	0	92.09	27.12
	NH ₃ -N		7.79	4.34	1.09	3.25	0	11.04	3.25
地下停车场尾气	NO ₂		0.0018	0.0053	0	0.0053	0	0.0071	0.0053
	CO		0.0205	0.0613	0	0.0613	0	0.0818	0.0613
	THC		0.0029	0.0088	0	0.0088	0	0.0117	0.0088
污水处理站臭气	NH ₃		0.0269	0.0168	0.0144	0.0024	0.023	0.0063	-0.0206
	H ₂ S		0.00104	0.00065	0.00056	0.00009	0.00088	0.00025	-0.00079
发电机尾气	SO ₂		0.0004	0.0007	0	0.0007	0	0.0011	0.0007
	NO ₂		0.032	0.050	0	0.050	0	0.081	0.049
	烟尘		0.004	0.031	0.025	0.006	0	0.010	0.028
油烟	油烟		0.04	0.246	0.221	0.025	0	0.065	0.025
固废	一般性固体废物	生活垃圾	0	460.23	460.23	0	0	0	0
		餐厨垃圾	0	43.8	43.8	0	0	0	0
		未被污染的输液瓶(袋)	0	10.95	10.95	0	0	0	0
		一般包装材料（药品外包装、中药材外包装）	0	10.95	10.95	0	0	0	0
	医疗废物		0	342.83	342.83	0	0	0	0
	污泥		0	98.63	98.63	0	0	0	0

4.5 清洁生产

1、清洁原(辅)材料

拟建项目相关的设计按照现代化医院的规格和要求，尽量采用先进的医疗设备和先进技术进行建设。建设过程中不使用落后、淘汰工艺生产的建筑材料，如黏土砖、小水泥厂水泥、劣质钢材等，严禁使用具有放射性、污染物含量超标的建筑材料和装饰材料。

运营中涉及的药品药材均属中国药品管理部门规定品种，所有原材料进货种类和品质均有较严格的保障，渠道正规，所有药品类制品必须经国家药品监督管理局批准、不含有毒有害物质并检验合格，各项毒理检验指标符合相关规定要求，对环境危害性较小，保证了医院使用药品、材料的进货关。严禁使用生产证照不全、未经检验或检验不合格产品。

2、合理布局功能分区

项目平面设计布局合理，满足医疗急救、紧急救援的基本要求。在充分考虑医院基本必备的使用功能和其它相应的各项扩展功能的同时，充分考虑了外观与周围环境的协调、区域绿化、交通、采光及其相互关联等因素，设计上要求符合国家相关标准（如有关的安全、消防、医院建筑设计规范等），选用优质环保建筑材料、装饰装修材料和相关设备，设置通风系统和空气过滤系统，保证病房内空气质量达到《室内空气质量标准》（GB/T18883-2002）要求。

3、先进的施工工艺

项目选择了具有资质的专业设计单位进行医院建筑设计和施工，保证工艺成熟、技术可靠；在施工过程中对人力、机械、用材等科学计算，合理确定开挖长度，重视地下工程的设计；采用先进的施工工艺及施工方式，选用环保达标的施工设备和工程机械；施工扬尘按照《防止城市扬尘污染技术规范》（HJ/T393-2007）防止扬尘污染，减少施工粉尘对环境的影响程度。

项目建设时加强施工现场管理，做到‘六必须’、‘六不准’，即：必须湿法作业、必须打围作业、必须硬化道路、必须设置冲洗设施、必须配齐保洁人员、必须定时清扫施工现场；不准车辆带泥出门、不准运渣车辆冒顶装载、不准高空抛洒建渣、不准现场搅拌混凝土、不准场地积水、不准现场焚烧废弃物。施工场地必须规范管理、文明施工，确保建设工地不制尘，减少施工期对区域环

境的影响。做到“精心组织、文明施工”，尤其加强施工管理，提高建筑材料的利用率，降低物耗、能耗、水耗，减少污染物的排放，禁止使用有害有毒物质。

4、节能、节水措施

(1) 合理性选用能源

本项目主要能源——电由市政统一供给，本项目尽量采用节能新工艺、新设备，个房间设计充分利用自然光。在设备选型上采用具有国际或国内先进水平的高效低耗的设备，以降低能耗。

(2) 建筑节能

建筑设计尽量采用价格合理、保温隔热效果好的新型建筑材料，各类用房尽量集中设置，且充分考虑外墙、屋面、门窗的保温隔热效果，以减少空调冷、热量不必要的损失。

(3) 节水措施

①医院内各用水单位均设置计量水表；直接用水点采用节水型器具。

②绿化使用喷灌节水灌溉方式，提高绿化用水的利用率，减少水的浪费。

③充分利用雨水资源，草坪绿地设计低于路面，厂区内停车场铺设透水砖，增加雨水的渗入，减少地面硬化。

5、污染治理措施

对污染源采取治理是清洁生产不可缺少的重要一环。医院在营运过程中产生的主要污染物为污水、废气、设备噪声和固体废弃物。本项目营运期污水根据《医院污水处理技术指南》要求，对医院污水产生、处理、排放的全过程进行控制，严格医院内部卫生安全管理体系，在污水和污物发生源处进行严格控制和分离，源头控制、清污分流，本项目医院污水采取“格栅+调节池+水解消化+接触氧化+沉淀+消毒处理”处理后，完全能满足达标排放的要求。产噪设备通过采取吸声、隔声、减振等降噪措施，对周围环境影响较小。营运产生的固体废弃物、废液、污泥以及其它固体废物，医院均按环保要求和规定进行分类处置，对环境不会造成二次污染影响。

综上所述，本项目建成投产后，项目从源头控制、过程控制及排污控制三大方面从始至终地贯彻清洁生产理念。

5 环境质量现状调查与评价

5.1 自然环境概况

5.1.1 地理位置

本项目位于普宁市池尾普宁大道多年山路段南侧，项目中心处地理坐标为：N23.275895°，E116.133556°。项目地理位置见图 1.1-1。

普宁市位于广东省东南部、潮汕平原西缘，东毗汕头市潮南区，南邻惠来县，西南连陆丰市、陆河县，西北接揭西县，东北界榕城区，属于揭阳市的县级市。普宁市位于东经 115° 43'10"~116° 21'02"，北纬 23° 05'40"~23° 31'48" 之间。北回归线从市境北部通过。属亚热带季风气候。普惠高速公路、揭普高速公路、国道 324 线、省道 S236 线、揭（阳）神（泉）线、长（布）池（尾）线在市区交汇。市区距广州市 400 公里、深圳市 300 公里、汕头市金平区 60 公里、揭阳榕城区 40 公里。

5.1.2 地质构造、地震

普宁地处榕、练、龙三江中上游的潮汕平原西缘，榕练两江于此形成的冲积、洪积平原连成连片平原，阴那山脉东南延伸支脉上的峨眉嶂山地、南阳山丘陵、大南山山地依次自西往东南环绕市区，铁山、小北山、洪山等低山丘陵及台地横亘练榕两江之间。地势自西南向东北倾斜，坡度和缓。西南境有海拔 980m 的峨眉嶂，为全市最高峰，市区最高峰则为城区南郊海拔 972m 的望天顶。

普宁地貌总体轮廓奠定于晚侏罗纪强烈燕山运动时的构造体系。丰良-惠来东西向构造体系南带的兵营-惠来东西向构造带及汤坑-汕头新华夏构造体系中的潮安-普宁构造带相交于普宁市区附近，全境属东亚新华夏系构造带第二复式隆起带南段的潮汕断陷盆地，地质构造复杂。

普宁市境内主要河流有榕江、练江和龙江三大水系，地势自西向东倾斜，

低山高丘与谷地平原交错相间分布不均，南部为大南山山地，西南部为峨嵋嶂山地和南阳山丘陵，东北部为铁山、洪山的低矮丘陵，中部为宽广平原，在平原与丘陵之间有台地分布，全市诸山为莲花山脉向东南延伸的支脉。

5.1.3 气象气候

普宁市地处北回归线以南，属亚热带海洋性季风气候。据普宁市气象台近 20 年的统计资料表明，历年平均气温为 22.2℃，极端最高气温为 38.1℃，极端最低气温为 0.4℃。多年平均降雨量为 2137.2 毫米，四至九月份为雨季。风的季节变化明显，全年以偏东气流为主（NE~SE 出现频率占 44.1%），全年平均风速为 2.1 米/秒，全年静风日数（风速<0.5m/s）在 53 天，频率达 14.6%。

普宁市地处亚热带季风区，受海洋性气候影响明显，是台风活动侵袭过的地区之一。夏秋季节主要灾害性天气是台风带来的暴雨，易爆发山洪和涝灾，而非汛期月份由于降水量少，且流域内蓄水项目数量较多，规模较小，常易发生旱灾。主要气候灾害有台风、干旱、霜冻、低温、“龙舟水”等。

5.1.4 区域水系

根据实际调查，与建设项目密切相关的水系主要有：练江、白马溪、汤坑溪等。白马溪、汤坑溪均汇入练江。

练江：潮汕第三大河。发源于普宁市五峰山寒妈径，自西向东流经普宁石港山进入潮阳市境，经铜孟、和平至海门，出海门湾桥闸入南海。因河道弯曲如练，故名。干流原长 99 公里，建国后多次裁弯取直，拓宽疏浚，至 1977 年河长缩短为 72 公里，河流坡降由 7.7%变为 8.9%。练江共有大小支流 17 条之多，均匀地分布于干流南北，形状如宽阔叶脉，各支流短小，河长一般只有 20~30km，河短流急。其中普宁市境内汇入练江的主要支流有白马溪、汤坑溪、南洋溪、南径水、北港水、流沙中河、水尾溪，各支流流域特征值如表 5.1.3-1。

表 5.1-1 练江（普宁市境内）干支流水文特征

名称	河流级别	起点	行政分区	终点	流域面积(km ²)	河长(km)	平均比降(‰)
练江干流	干流	晖含桥	流沙东、占陇	普宁潮阳交界	35.3	12.3	0.018
流沙新河	练江城区	白水岩	云落、池尾、流沙西、流沙北、	晖含桥	59.95	17.5	0.017

	段		流沙东				
白马溪	支流	望天顶	大南山、占陇	陂头	81.53	23.2	0.094
汤坑溪	支流	打鼓潭	下架山、军埠、占陇	石港山	66.25	22.7	0.026
南洋溪	支流	松柏岭村	大坝、燎原、池尾、流沙东	晖含桥	88.41	12.2	
南径水	支流	白慕洋	南径	普宁潮阳交界	108.74	15	0.017
北港水	支流	普宁蛇子岭	麒麟	龙门			
流沙中河	支流	三坑水库	流沙南、流沙东	晖含桥	28.7	6.5	
水尾溪	支流	大坝仔水库	下架山、占陇	兴文中学	46.1	11.2	

注：普宁市境内流域面积 515km²。

练江水闸基本情况：

练江水闸工程位于练江干流，地处普宁市占陇镇洋尾山村。练江是粤东沿海一条独流入海的中小河流，发源于普宁市大南山五峰尖西南麓杨梅坪的白水砾，自北流经流沙镇折东，经贵屿、马浦、铜孟、峡山、和平至潮阳市海门港口注入南海。水闸以上的集雨面积为 334.3km²，河长 24.8km，河流的平均比降约为 0.89‰。

练江水闸是一宗以防洪排涝为主、发电为辅的中型水利枢纽工程，工程设计等级Ⅲ等，主要建筑物级别 3 级，次要建筑物别 4 级，20 年一遇洪水设计，50 年一遇洪水校核，工程主要建筑物包括：10 孔拦河水闸和 200kW 装机电站两部分。

练江水闸始建于 1958 年 8 月，为改善练江水闸防洪排涝作用，于 1995 年 10 月开工对该闸进行重建，翌年 8 月竣工。新闸位于原闸址处，上游集水面积按 10 年一遇设计和 20 年一遇校核。新练江水闸建成后改善大大提高练江上游两岸堤围安全，治涝 850 公顷，恢复灌溉面积 903 公顷，新增发电量 30 万千瓦时，改善了占洪公路的交通情况，促进了练江上游的生态平衡，经济效益和社会效益显著。

练江水闸主要功能为雨季的防洪排涝，雨季水量充足时进行发电作业，在枯季时，由于上游来水较少，此时水闸停止发电功能，水闸为开放状态，调度方式为“来多少水放多少水”，即此时练江恢复为天然河流状态。

海门湾桥闸基本情况：

练江入海门湾处设置有海门湾桥闸，该水闸作用为防止海水倒灌与雨季行洪所设。根据水闸运行情况调查，练江在水闸上下游江面有一定落差，练江水位、流向等不受海门湾潮汐影响，属于单向河流。

练江集水面积 100 平方公里以上的支流原有 4 条，因普宁三坑水下游河段裁直改口，潮阳贵屿水与官田水亦因截流使下段汇成北港水，均已不足 100 平方公里；现仅有潮阳市境内的北港水和秋风水 2 条集水面积超过 100 平方公里。

练江源短流急，支流多达 17 条，均匀分布于主流南北，且流向多与主流垂直，形如宽阔叶脉，各支流源流都很短小，一般只有二三十公里。每逢暴雨，洪水便很快汇集入干流。主流比降十分平缓，在普宁境内的上游河段，平均坡降仅 1.8‰，自石港山至和平桥长 20 公里河段，落差仅 0.5 米，坡降为 0.25‰，沿江两岸地势低洼，中游部分地面还低于下游，因此，练江中下游洪（潮）涝灾害经常发生。练江中下游地势平坦，与韩江、榕江下游冲积区合称潮汕平原。

练江流域面积 1353 平方公里，境内集水面积 500.43 平方公里，河长 31 公里。流域平均年径流深 1052 毫米，年径流量 14.24 亿立方米。水能资源理论蕴藏量 3.75 万千瓦，可开发为 1.59 万千瓦。

5.1.5 自然资源

普宁市自然资源比较丰富，全市河流总长 1097.5km，年均径流量 62 亿 m³。水力理论蕴藏量 44.87 万千瓦，其中可开发装机 16.22 万千瓦，约占理论蕴藏量的 36.2%。矿产资源丰富，主要有锡、钨、铜、铁、金和甲长石、花岗石、稀土、瓷土等。全市现有森林蓄积量 325.5 万 m³，森林覆盖率 46.9%。植物种类 1130 多种，其中稀有植物 20 多种，如乌桕、桧树等。珍稀动物 15 种，如巨蜥（五爪金龙）、大鲵（娃娃鱼）、穿山甲、果子狸等。名贵水产品有龙虾、青屿蟹、石斑鱼、鲍鱼等。

5.1.6 植被与生物多样性情况

普宁市林业部门坚持生态优先、生态效益与经济效益相结合、森林资源保护与开发相结合，先后被授予“全国造林绿化百佳县（市）”、“全省造林绿化先进集体”等荣誉称号。

普宁市植被为南亚热带季雨林，林相结构复杂，植物种类多，有分层现象，林木常绿。亚热带季雨林林冠凹凸不平，树木挺直高大，主要经济作物有香蕉、柑桔、龙眼、笋竹等。

5.1.7 普宁市市区污水处理厂

普宁市市区污水处理厂位于普宁市占陇镇定厝寮村练江南侧，分四期进行建设，四期均已建成投入运行，总规模为 23 万 m³/d；一、二期主体工艺为“预处理+A/A/O 微曝氧化沟+高效沉淀池+砂滤池+紫外消毒”，处理规模为 10 万 m³/d；三、四期现状主体工艺为“预处理+ A/A/O 微曝氧化沟+反硝化深床滤池+紫外消毒”，三期处理规模为 5 万 m³/d，四期处理规模为 8 万 m³/d。出水水质执行广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准、国家标准《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918- 2002）一级 A 标准和《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V 类标准中的较严者（总氮除外，总氮≤15）。普宁市市区污水处理厂纳污范围为：流沙东街道、流沙南街道、流沙西街道、流沙北街道、池尾街道、大南山街道、燎原街道，服务范围内规划建设用地总规模为 45km²，至 2020 年普宁市市区污水处理厂纳污范围内的人口达到 69 万人。本项目位于普宁市市区污水处理厂纳污范围，所在区域污水收集管网主干管已接通。

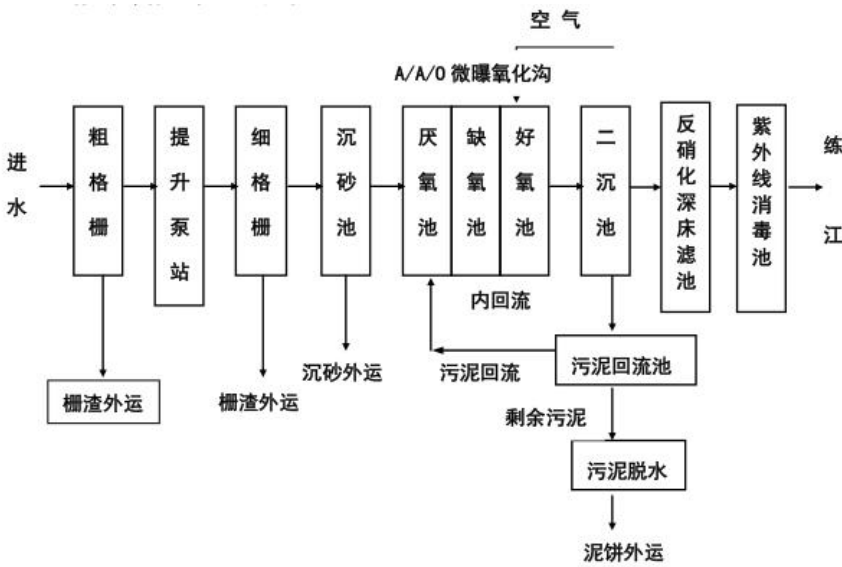


图 5.1-1 普宁市市区污水处理厂工程处理流程图

5.1.8 揭阳市民康医疗废物处理有限公司概况

揭阳市民康医疗废物处理有限公司，成立于 2008 年，位落于揭阳市揭东区玉滘镇东径外草地，占地面积约 11 亩，毗邻中德金属生态城，公司注册资金 500 万，目前在职员工 25 名。公司主要从事收集医疗废物、处理医疗废物的业务，公司拥有管理完善的专业回收车队和经过正式培训的焚烧炉工及焚烧炉机房电控工。揭阳市民康医疗废物处理有限公司的揭阳市医疗废物处置中心一期工程负责处理揭阳市全市的医疗废物（不包括放射性、含汞废物、易燃废物、甲级传染性废物、放弃麻毒药品、危险或腐蚀性化学物质）。项目主要建设 1 套 4 吨/日的医疗废物高温连续热解装置，并配套相应烟气处理系统、废物收运系统、废物暂存系统、自动控制系统、灰渣收集系统及处理系统、污水处理站、公用工程、办公及生活服务设施等。揭阳市医疗废物处置中心一期工程于 2008 年 12 月 5 日取得了广东省环境保护局《关于揭阳市医疗废物处置中心一期工程环境影响报告书的批复》（粤环审[2008]490 号），并于 2014 年 2 月 13 日取得了《揭阳市环境保护局关于揭阳市医疗废物处置中心一期工程环保设施竣工验收意见的函》（揭市环验[2014]7 号），揭阳市医疗废物处置中心一期工程基本落实了环评批复文件提出的主要环保措施和要求，项目竣工环境保护验收合格。揭阳市医疗废物处置中心二期工程，拟建设规模为 8 吨/日，位于揭阳市揭东区玉滘镇北部山区东径外草地垃圾处理场旁揭阳市医疗废物处置中心内东北角。

5.2 周边污染源调查

根据现场踏勘，医院北面为普宁大道，主要污染为过往车辆排放的汽车尾气及噪声；医院西面紧邻普宁第二中学（新校区），主要污染为学生上学、放学接送以及户外活动的噪声和接送车辆产生排放的汽车尾气；东面、南面为林地；医院北面隔普宁大道为多年山村民宅，医院周边无大型工业污染源，附近主要污染源为周围居民生活污染以及少部分农业面源、工业源。

5.3 地表水环境质量现状调查与评价

本项目运营期产生的废水经处理达标后排入普宁市市区污水处理厂深度处理后排入练江（普宁寒妈径至潮阳海门段）。根据《环境影响评价技术导则 地

表水环境》（HJ2.3-2018）分级判据，确定本项目地表水环境影响评价工作等级为三级 B。本评价收集了《揭阳市环境质量报告书（2021 年）》中下村大桥、青洋山桥断面的水质监测数据以分析项目周边地表水环境质量现状。

根据《广东省地表水环境功能区划》（2011 年），本项目纳污水体练江（普宁寒妈径至潮阳海门段）属于 V 类水功能区，执行国家《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 V 类标准。下村大桥、青洋山桥断面位置见图 5.3-1，监测数据见下表：

表 5.3-1 2021 年练江水系水质监测结果统计表

单位：mg/L（pH 无量纲；粪大肠菌群：个/L）

江段	断面名称	项目指标	pH 值	溶解氧	化学需氧量	五日生化需氧量	氨氮	总磷	总氮	粪大肠菌群	悬浮物	执行标准	水质类别	水质状况
练江	下村大桥	样品数	24	24	24	24	24	24	24	24	24	V	劣 V	重度污染
		年均值	7.3	3.4	21	2.6	3.60	0.54	5.28	15867	28.8			
		最大值	7.5	6.7	28	3.2	7.32	1.18	11.1	32000	39.0			
		最小值	7.2	1.6	16	2.2	1.60	0.28	3.30	5400	24.0			
		达标率%	100.0	87.5	100.0	100.0	16.7	33.3	—	—	—			
	青洋山桥	样品数	24	24	24	24	24	24	24	24	—	V	劣 V	重度污染
		年均值	7.6	6.4	27	4.8	3.22	0.19	7.31	8743	—			
		最大值	8.4	10.9	38	8.0	6.97	0.36	10.7	33000	—			
		最小值	7.3	3.0	19	2.1	0.95	0.08	3.73	3076	—			
		达标率%	100.0	100.0	100.0	100.0	37.5	100.0	—	—	—			

由表 5.3-1 可知，下村大桥、青洋山桥断面氨氮、总磷不达标，水质类别属于劣 V 类，水质状况为重度污染。超标原因主要是受部分沿岸乡镇居民生活污水未经处理直接排入河流的影响。

普宁市根据《练江流域水环境综合整治方案（2014-2020 年）》对练江流域综合整治进行工作部署，制定了《普宁市练江流域综合整治方案（2014-2019 年）》。

（1）整治范围

练江普宁市河段，干流全长 29.8km，流域面积 515km²，包括流沙新河、

流沙中河、白坑湖水、白马溪、水尾溪、汤坑溪等重要支流，流经我市 15 个镇（街道），常住人口约 175 万人。

（2）整治期限

基准年为 2013 年，近期、中期、远期规划水平年分别为 2015 年、2017 年和 2019 年。

（3）整治目标

练江污染整治的总体目标是：一年有进展，三年见成效，五年除黑臭。到 2019 年，练江流域经济社会与环境保护协调可持续发展，基本形成低碳循环、宜业宜居的生态环境；练江水环境质量显著改善，青洋山桥断面水质基本达到地表水环境质量Ⅴ类标准，恢复农业景观用水功能。

《普宁市练江流域综合整治方案（2014-2019 年）》实施后，练江的水质各类污染因子的浓度有所下降。

根据《揭阳市环境质量报告书（2017 年）》：2017 年练江普宁河段水质劣于Ⅴ类，水体受到重度污染，主要污染指标为氨氮（3.74）、溶解氧（3.60）、总磷（1.45）。与 2016 年相比水质类别无明显变化。

根据《揭阳市环境质量报告书（2018 年）》：2018 年练江普宁河段水质劣于Ⅴ类，水体受到重度污染，主要污染指标为氨氮（5.14）、溶解氧（3.20）、总磷（2.35）。与去年相比水质类别无明显变化，氨氮、总磷和化学需氧量（三项）主要指标综合污染指数为 3.92，与 2017 年相比上升 28.8%，水质有所恶化。

根据《揭阳市环境质量报告书（2019 年）》：2019 年练江普宁河段水质劣于Ⅴ类，水体受到重度污染，主要污染指标为氨氮（4.20）、溶解氧（1.51）、总磷（1.37）。与去年相比水质类别无明显变化，氨氮、总磷和化学需氧量（三项）主要指标综合污染指数为 2.97，与 2018 年相比下降 24.2%，水质好转；其主要污染物浓度均有不同程度下降，化学需氧量、总磷、氨氮浓度分别下降 40.4%、29.3%、15.4%。其中，青洋山桥断面化学需氧量、总磷、氨氮浓度分别下降 50.7%、32.0%、14.8%。

根据《揭阳市环境质量报告书（2020 年）》：2020 年练江普宁河段水质劣于Ⅴ类，水体受到重度污染，主要污染指标为氨氮（4.25）、溶解氧（1.68）、

总磷（1.13），定类项目为氨氮、总磷。与去年相比，青洋山桥断面三项主要指标(化学需氧量、总磷、氨氮)污染指数下降 13.5%，氨氮、总磷浓度分别下降 7.8%、38.4%，水质有所好转。

根据《揭阳市环境质量报告书（2021 年）》：2021 年练江普宁河段水质劣于 V 类，水体受到重度污染，主要污染指标为氨氮（2.24）、总磷（0.79）、溶解氧（0.32）。与去年相比水质类别无明显变化，氨氮、总磷和化学需氧量（三项）主要指标综合污染指数为 2.03，与上年相比下降 29.8%，水质好转；其主要污染物浓度均有不同程度下降，化学需氧量、总磷、氨氮浓度分别下降 17.7%、16.1%、38.3%。其中，青洋山桥断面化学需氧量、总磷、氨氮浓度分别下降 14.2%、36.7%、37.0%。

对比近 5 年的练江水环境质量，练江的水质类别基本劣于 V 类，但各类污染因子的浓度有所下降。综合揭阳环境质量状况公报，练江普宁河段水质劣于 V 类，水体受到重度污染，主要污染指标为氨氮、溶解氧、总磷。但各项指标化学需氧量、总磷、氨氮浓度均有下降，说明区域的水环境整治行动正发挥出良好作用。

5.4 环境空气质量现状调查与评价

5.4.1 项目所在区域环境质量达标情况评价

（1）评价基准年筛选

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）依据评价所需环境空气质量现状等数据的可获得性、数据质量、代表性等因素，选择近 3 年中数据相对完整的 1 个日历年作为评价基准年，基本污染物环境质量现状数据，项目所在区域达标判定，优先采用国家或地方生态环境部分公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。采用评价范围国家或地方环境空气质量监测网中评价基准年连续 1 年的监测数据，或采用生态环境主管部门公开发布的环境空气质量现状数据。其他污染物环境质量现状数据，优先采用评价范围内国家或地方环境空气质量监测网中评价基准年连续 1 年的监测数据。根据本项目所在地环境空气质量现状、气象资料等数据的可获得性、数据质量、代表性等因素，本次评价选择 2020 年作为评价基准年。

（2）空气质量达标区判定

根据《揭阳市环境质量报告书（二〇二〇年度公众版）》，2020年揭阳城市环境空气质量全面达标，与上年相比有所上升。综合污染指数比上年下降12.8%，达标率比上年上升1.7个百分点，降尘年月均值比上年下降14.1%。其中，臭氧达标率最低，为97.8%，细颗粒物达标率为99.2%，颗粒物、二氧化硫、二氧化氮、一氧化碳达标率均为100.0%。空气中首要污染物为臭氧。

揭阳城市环境空气有效监测天数为366天，达标天数为348天，达标率为97.0%，比2019年上升1.7个百分点。空气质量指数类别优172天，占47.0%；良183天，占50.0%；轻度污染10天，占2.7%；重度污染1天，占0.3%。

城市环境空气质量综合指数1624437294(1).jpg为3.12（以六项污染物计），比2019年下降12.8%，在全省排名第16名，比2019年下降3个名次。

1、揭阳城市二氧化硫年日均值为10微克/立方米，比2019年下降9.1%。日均值范围在4~19微克/立方米之间，年日均值及日均值均达标。季日均值以第四季度最高，为13微克/立方米，第二、三季度最低，为8微克/立方米。

2、揭阳城市二氧化氮年日均值为17微克/立方米，比2019年下降22.7%。日均值范围在3~58微克/立方米之间，年日均值及日均值均达标。季日均值以第四季度最高，为23微克/立方米，第三季度最低，为13微克/立方米。

3、揭阳城市一氧化碳日均值在0.5-1.6毫克/立方米之间，达标率为100.0%；年日均值第95百分位数浓度为1.0毫克/立方米，比2019年下降16.7%；季日均值第95百分位数浓度以第一季度最高，为1.2毫克/立方米，第二季度最低，为0.9毫克/立方米。

4、揭阳城市臭氧日最大8小时均值在20-172微克/立方米之间，达标率为97.8%，第二、四季度出现不同程度超标现象；年日最大8小时均值第90百分位数浓度为136微克/立方米，比2019年下降7.5%；季日最大8小时均值第90百分位数浓度以第二季度最高，为147微克/立方米，第一季度最低，为128微克/立方米。4月日最大8小时均值第90百分位数超标0.05倍。

5、揭阳城市环境空气颗粒物年日均值为44微克/立方米，比2019年下降15.4%；日均值范围在6~146微克/立方米之间，年日均值及日均值均达标。季日均值以第四季度最高，为55微克/立方米；第三季度最低，为33微克/立方米。

6、揭阳城市环境空气细颗粒物年均值为 28 微克/立方米，比 2019 年下降 9.7%；日均值范围在 3~154 微克/立方米之间，达标率为 99.2%；第一季度达标率为 96.7%，其余各季度达标率均为 100.0%。第一季度季日均值超标倍数为 0.14，其余各季度均达标；季日均值以第一季度最高，为 40 微克/立方米，第三季度最低，为 18 微克/立方米。1 月、3 月、4 月平均值分别超标 0.17 倍、0.29 倍、0.06 倍。

表 5.4-1 揭阳市 2020 年环境空气质量监测数据

监测指标 统计值	SO ₂ (μg/m ³)	NO ₂ (μg/m ³)	CO (mg/m ³)	O ₃ (μg/m ³)	PM ₁₀ (μg/m ³)	PM _{2.5} (μg/m ³)
揭阳市区 2020 年平均值	10	17	1.0	136	44	28
最小值	4	3	0.5	20	6	3
最大值	19	58	1.6	172	146	154

综上所述，以 2020 年为基准年，揭阳市属于大气环境质量达标区。

5.4.2 补充监测

1、监测布点

本项目在评价范围内布置 2 个空气监测点，采样监测点（见图 5.2-1），具体布点分别为：

G1：项目所在地

G2：松柏岭村

2、监测项目

根据本项目的特点，确定监测因子为臭气浓度、氨、H₂S。

监测时间与频率

本项目委托广东恒畅环保节能检测科技有限公司于 2022 年 6 月 13 日~6 月 19 日连续 7 天对监测点位臭气浓度、NH₃、H₂S 进行监测。

①所有监测因子要求无雨日连续采样 7 天。

每天采样 4 次，其中 H₂S 和氨每次采样 1 小时，时间为 02:00、08:00、14:00、20:00；臭气浓度瞬时值每天采样 4 次，采样时间为 02:00、08:00、14:00、20:00。

②同时记录气温、气压、风速、风向等气象条件。

3、监测分析方法

监测及分析方法均按照国家环保局《环境监测技术规范》和《环境空气质量标准（GB3095-2012）》要求的方法进行。

该建设项目环境空气质量监测采样及分析方法详见表 5.2.2-1。

表 5.2.2-1 环境空气监测采样及分析方法

监测因子	监测方法/方法来源	监测分析仪器编号	最低检出限
臭气浓度	《空气质量 恶臭的测定 三点比较式臭气袋法》 (GB/T14675-1993)	--	10 (无量纲)
氨	《环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法》(HJ 533-2009)	紫外可见分光光度计	0.01 mg/m ³
硫化氢	《空气和废气监测分析方法》(第四版增补版) 国家环境保护总局(2003 年)亚甲基蓝分光光度法(B) 5.4.10.3	综合大气采样器、紫外可见分光光度计	0.001 mg/m ³

4、监测结果

本项目周边环境空气质量现状见表 5.2.2-2。

表 5.2.2-2 项目大气监测期间气象参数

监测时间		气象参数				
		天气	风向	风速 m/s	气温℃	气压 kPa
项目所在地 G1	2022.06.13	阴	西南	2.1	27.7	100.2
	2022.06.14	阴	西南	2.3	27.2	100.4
	2022.06.15	阴	西北	1.7	27.5	100.3
	2022.06.16	阴	东	1.8	23.4	100.6
	2022.06.17	多云	西南	2.4	28.1	100.1
	2022.06.18	阴	西南	2.1	27.9	100.1
	2022.06.19	多云	西南	2.2	28.2	99.9
松柏岭村 G2	2022.06.13	阴	西南	2.2	27.9	100.2
	2022.06.14	阴	西南	2.0	27.5	100.4
	2022.06.15	阴	西北	2.0	27.8	100.3
	2022.06.16	阴	东	1.7	23.7	100.6
	2022.06.17	多云	西南	2.2	28.0	100.1
	2022.06.18	阴	西南	2.4	28.4	100.0
	2022.06.19	多云	西南	2.3	28.3	99.9
备注：气象参数为监测起始时气象。						

表 5.2.2-3 环境空气质量现状监测结果

监测点位	采样时间		监测项目及结果（单位：mg/m ³ ，注明者除外）			
			氨	硫化氢	臭气浓度 (无量纲)	甲烷 (以碳计)
			1h 均值	1h 均值	1h 均值	1h 均值
项目所在地 G1	2022.06.13	02:00-03:00	ND	ND	<10	1.21
		08:00-09:00	ND	ND	<10	1.34
		14:00-15:00	ND	ND	<10	1.25
		20:00-21:00	ND	ND	<10	1.66
	2022.06.14	02:00-03:00	ND	ND	<10	1.35

		08:00-09:00	ND	ND	<10	1.48
		14:00-15:00	ND	ND	<10	1.66
		20:00-21:00	ND	ND	<10	1.55
	2022.06.15	02:00-03:00	ND	ND	<10	1.25
		08:00-09:00	ND	ND	<10	1.67
		14:00-15:00	ND	ND	<10	1.46
		20:00-21:00	ND	ND	<10	1.83
		02:00-03:00	ND	ND	<10	1.25
		08:00-09:00	ND	ND	<10	1.34
	2022.06.16	14:00-15:00	ND	ND	<10	1.82
		20:00-21:00	ND	ND	<10	1.62
		02:00-03:00	ND	ND	<10	1.53
	2022.06.17	08:00-09:00	ND	ND	<10	1.55
		14:00-15:00	ND	ND	<10	1.46
		20:00-21:00	ND	ND	<10	1.38
		02:00-03:00	ND	ND	<10	1.65
		08:00-09:00	ND	ND	<10	1.60
	2022.06.18	14:00-15:00	ND	ND	<10	1.38
		20:00-21:00	ND	ND	<10	1.67
		02:00-03:00	ND	ND	<10	1.61
	2022.06.19	08:00-09:00	ND	ND	<10	1.54
		14:00-15:00	ND	ND	<10	1.67
		20:00-21:00	ND	ND	<10	1.59
松柏岭村 G2	2022.06.13	02:00-03:00	ND	ND	<10	1.47
		08:00-09:00	ND	ND	<10	1.26
		14:00-15:00	ND	ND	<10	1.57
		20:00-21:00	ND	ND	<10	1.83
		02:00-03:00	ND	ND	<10	1.67
	2022.06.14	08:00-09:00	ND	ND	<10	1.74
		14:00-15:00	ND	ND	<10	1.56
		20:00-21:00	ND	ND	<10	1.51
		02:00-03:00	ND	ND	<10	1.53
	2022.06.15	08:00-09:00	ND	ND	<10	1.49
		14:00-15:00	ND	ND	<10	1.81
		20:00-21:00	ND	ND	<10	1.85
		02:00-03:00	ND	ND	<10	1.74
	2022.06.16	08:00-09:00	ND	ND	<10	1.69
		14:00-15:00	ND	ND	<10	1.38
		20:00-21:00	ND	ND	<10	1.56
		02:00-03:00	ND	ND	<10	1.70
	2022.06.17	08:00-09:00	ND	ND	<10	1.58
		14:00-15:00	ND	ND	<10	1.36
		20:00-21:00	ND	ND	<10	1.81
		02:00-03:00	ND	ND	<10	1.46
	2022.06.18	08:00-09:00	ND	ND	<10	1.74
		14:00-15:00	ND	ND	<10	1.68
		20:00-21:00	ND	ND	<10	1.55
	2022.06.19	02:00-03:00	ND	ND	<10	1.73

	08:00-09:00	ND	ND	<10	1.68
	14:00-15:00	ND	ND	<10	1.89
	20:00-21:00	ND	ND	<10	1.77

备注：1、监测点位见附图。
2、“ND”表示检测结果低于方法检出限。

环境空气质量现状评价

表 5.2.2-4 项目各监测点位的监测结果统计一览表

监测项目			G1	G2
氨	1h 均值	浓度范围 (mg/m ³)	0.002	0.002
		标准值 (mg/m ³)	0.2	
		超标率 (%)	0	0
		最大浓度占标率 (%)	1	1
硫化氢	1h 均值	浓度范围 (mg/m ³)	0.2×10^{-3}	0.2×10^{-3}
		标准值 (mg/m ³)	0.01	
		超标率 (%)	0	0
		最大浓度占标率 (%)	2	2
臭气浓度	1h 均值	浓度范围 (mg/m ³)	5	5
		标准值 (mg/m ³)	20	
		超标率 (%)	0	0
		最大浓度占标率 (%)	25	25
甲烷	1h 均值	浓度范围 (mg/m ³)	1.21-1.83	1.26-1.89
		标准值 (mg/m ³)	/	/
		超标率 (%)	0	0
		最大浓度占标率 (%)	/	/

注：未检出值按检出限值的一半计。

从上述监测结果分析可知，项目所在区域 NH₃、H₂S 均能满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 的参考限值要求，臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 恶臭污染物厂界标准二级标准值，甲烷满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 恶臭污染物厂界标准二级标准值，表明本项目区域环境空气质量良好。

5.5 声环境质量现状调查与评价

1、评价范围及监测布点

本项目的声环境质量评价范围主要是本项目四周边界。声环境质量现状监测主要在本项目四周边界及敏感点普宁第二中学进行，监测点共布设 5 个（具体位置见图 5.5-1）。分昼、夜两个时间段，监测 3 天，监测分析方法按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）、《环境监测技术规范》进行。

2、监测项目

等效连续 A 声级。

3、监测时间与频次

按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的有关规定，选在无雨、风速小于 5.5m/s 的天气进行测量，传声器设置边界外 1 米处，高度为 1.2~1.5 米。

广东恒畅环保节能检测科技有限公司于 2022 年 6 月 13 日~6 月 14 日在项目所在地进行了声环境现状监测，监测 2 天，分为昼间（6:00~22:00）和夜间（22:00~6:00）各 1 次进行。

5、监测方法

采用《声环境质量标准》（GB3096-2008）中规定的方法，多功能声级计 AWA5688，方法检出限 30dB（A）。

6、评价标准

项目厂界声环境标准执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 2 类标准，见表 5.5-1。

表 5.5-1 声环境质量标准 单位：dB（A）

功能区划	标准值	
	昼间	夜间
2 类	60	50

7、声环境质量现状分析及评价

监测结果见表 5.5-2。

表 5.5-2 项目选址厂界噪声监测结果 单位：dB（A）

检测日期	检测点位	Leq 值[dB(A)]			
		昼间		夜间	
		测量值	标准值	测量值	标准值
2022-06-13	项目东北边界外 1 米处 N1	55	60	42	50
	项目东南边界外 1 米处 N2	54		41	
	项目西南边界外 1 米处 N3	56		43	
	项目西北边界外 1 米处 N4	55		41	
	普宁第二中学 N5	55		40	
2022-06-14	项目东北边界外 1 米处 N1	57	60	42	50
	项目东南边界外 1 米处 N2	55		41	
	项目西南边界外 1 米处 N3	55		42	
	项目西北边界外 1 米处 N4	54		41	
	普宁第二中学 N5	54		42	

从上表可以看出，项目边界及西面的普宁第二中学昼夜间监测值达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）所规定的 2 类标准（昼间：60dB，夜间：

50dB)，项目所在区域声环境质量符合功能区的要求，声环境质量现状良好。

5.6 地下水环境质量现状调查与评价

1、监测方案

项目地下水属于三级评价，根据项目所在地地下水水文特征及流向，布设6个监测点位，其中水质监测点3个，分别布点于项目所在地（U1）、场地上游（U2）及场地下游（U3），符合《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）三级评价项目现状监测点的布设原则，地下水监测布点合理。本环评委托广东华硕环境检测有限公司在项目所在地附近进行地下水监测。具体监测点位见表5.2.4-1，地下水环境监测布点图见图5.6-1。

（1）监测断面及监测因子

表 5.6-1 地下水环境监测布点、监测因子情况表

测点编号	测点名称	距建设地点位置		监测内容	坐标	监测项目
		方位	距离(m)			
U1	多年山村	西北	420	水质+水位	E 116.129029°; N 23.280714°	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ⁺ 、Mg ⁺ 、HCO ₃ ⁻ 、CO ₃ ²⁻ 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、石油类、水位
U2	项目所在地	/	/	水质+水位	E 116.133513°; N 23.275904°	
U3	新乡村	东北	1360	水质+水位	E 116.145315°; N 23.288421°	
U4	林青村	西	1260	水位	E 116.120682°; N 23.277580°	/
U5	钟潭老村	东北	1520	水位	E 116.135852°; N 23.291397°	
U6	顶乡村	东北	1720	水位	E 116.143041°; N 23.291811°	

（2）监测时间、频次

2022年6月13日，监测1天，每天1次。

（3）监测方法

采样分析方法按照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）及相关作业指导书的要求执行。

表 5.6-2 地下水监测方法及依据

序号	检测项目	检测方法	仪器设备	检出限
1	pH 值	《水质 pH 值的测定 电极法》 (HJ1147-2020)	便携式 PH 计 PHBJ-260	检测范围: 0-14 无量纲
2	氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》 (HJ 535-2009)	可见分光光度计 722G	0.025 mg/L
3	硝酸盐 (氮)	《水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光光度法 (试行)》(HJ/T 346-2007)	紫外可见分光光度计 岛津 UV-1240	0.08 mg/L
4	亚硝酸盐 (氮)	《水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法》 (GB/T 7493-1987)	可见分光光度计 722G	0.003 mg/L
5	挥发性酚类	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光 光度法》(HJ 503-2009)	可见分光光度计 722G	0.0003 mg/L
6	氰化物	《地下水水质分析方法 第 52 部分: 氰化物的测定 吡啶-吡啶啉酮分光光度 法》 (DZ/T 0064.52-2021)	可见分光光度计 722G	0.002 mg/L
7	砷	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》(HJ 694-2014)	原子荧光光度计 AFS-8230	0.3 µg/L
8	汞	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》(HJ 694-2014)	原子荧光光度计 AFS-8230	0.04 µg/L
9	六价铬	《地下水水质分析方法 第 17 部分: 总铬和 六价铬量的测定 二苯碳酰二肼分光光度 法》 (DZ/T 0064.17-2021)	可见分光光度计 722G	0.004 mg/L
10	总硬度	《地下水水质分析方法 第 15 部分: 总硬度 的测定 乙二胺四乙酸二钠滴定法》 (DZ/T 0064.15-2021)	滴定管	3.0 mg/L
11	铅	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子 体质谱法》(HJ 700-2014)	电感耦合等离子体质 谱仪 ICP-MS 安捷伦 7500CE	0.09 µg/L
12	氟化物	《水质 氟化物的测定 离子选择电极法》 (GB/T 7484-1987)	pH/离子浓度 测量仪 MP523-01	0.05 mg/L
13	镉	石墨炉原子吸收法 3.4.7 (4) 《水和废水监测分析方法》 (第四版增补版) 国家环境保护总局 (2002 年)	原子吸收分光光度计 岛津 GFA-6880	0.1 µg/L
14	铁	《水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光 度法》(GB/T 11911-1989)	原子吸收分光光度计 岛津 AA-6880	0.03 mg/L

序号	检测项目	检测方法	仪器设备	检出限
15	锰	《水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法》（GB/T 11911-1989）	原子吸收分光光度计 岛津 AA-6880	0.01 mg/L
16	溶解性总固体	《地下水水质分析方法 第 15 部分：溶解性固体总量的测定 重量法测定灼失量》（DZ/T 0064.9-2021）	电子天平岛津 AUW220D	/
17	耗氧量	《地下水水质分析方法 第 68 部分：耗氧量的测定 酸性高锰酸钾滴定法》（DZ/T 0064.68-2021）	滴定管	0.4 mg/L
18	硫酸盐	《水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法》（HJ/T 342-2007）	可见分光光度计 722G	8 mg/L
19	氯化物	《地下水水质分析方法 第 50 部分：氯化物的测定 银量滴定法》（DZ/T 0064.50-2021）	滴定管	3.0 mg/L
20	石油类	《水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行）》（HJ 970-2018）	紫外可见分光光度计 岛津 UV-1240	0.01 mg/L
21	碳酸根	《地下水水质检验方法 第 49 部分：滴定法测定碳酸根、重碳酸根和氢氧根》（DZ/T 0064.49-2021）	滴定管	5 mg/L
22	碳酸氢根	《地下水水质检验方法 第 49 部分：滴定法测定碳酸根、重碳酸根和氢氧根》（DZ/T 0064.49-2021）	滴定管	5 mg/L
23	钾	《生活饮用水标准检验方法 金属指标 火焰原子吸收分光光度法》（GB/T 5750.6-2006）（22.1）	原子吸收分光光度计 岛津 AA-6880	0.05 mg/L
24	钠	《生活饮用水标准检验方法 金属指标 火焰原子吸收分光光度法》（GB/T 5750.6-2006）（22.1）	原子吸收分光光度计 岛津 AA-6880	0.01 mg/L
25	钙	《生活饮用水标准检验方法 金属指标 电感耦合等离子体质谱法》（GB/T 5750.6-2006）（1.5）	电感耦合等离子体质谱仪 ICP-MS 安捷伦 7500CE	6.61 µg/L
26	镁	《生活饮用水标准检验方法 金属指标 电感耦合等离子体质谱法》（GB/T 5750.6-2006）（1.5）	电感耦合等离子体质谱仪 ICP-MS 安捷伦 7500CE	0.4 µg/L
27	细菌总数	《水质 细菌总数的测定 平皿计数法》（HJ 1000-2018）	生化培养箱 SPX-150B	/
28	总大肠菌群	《水质 总大肠菌群和粪大肠菌群的测定 纸片快速法》（HJ 755-2015）	生化培养箱 SPX-150B	20 MPN/L

2、评价标准及方法

（1）执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准要求。

（2）现状评价方法采用单因子指数法，计算公式如下：

A、单项水质参数 i 在 j 点的标准指数：

$$S_{ij}=C_{ij}/C_{Si}$$

式中：S_{ij}——单项水质参数 i 在 j 点的标准指数；

C_{ij} ——水质参数 i 在监测点 j 的浓度, mg/L ;

C_{Si} ——水质参数 i 的地表水标准, mg/L 。

B、pH 的标准指数

$$S_{pH,j} = (7.0 - pH_j) / (7.0 - pH_{sd}) \quad pH \leq 7.0$$

$$S_{pH,j} = (pH_j - 7.0) / (pH_{su} - 7.0) \quad pH > 7.0$$

式中: $S_{pH,j}$ ——pH 在 j 点的标准指数;

pH_j ——pH 在 j 点的监测值;

pH_{sd} ——标准中规定的 pH 下限值;

pH_{su} ——标准中规定的 pH 上限值。

C、DO 的标准指数

DO 的标准指数计算公式为:

$$S_{DO,j} = \begin{cases} \frac{|DO_f - DO_j|}{DO_f - DO_s} & DO_j \geq DO_s \\ 10 - 9 \frac{DO_j}{DO_s} & DO_j < DO_s \end{cases}$$

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

式中: $S_{DO,j}$ ——溶解氧在 j 点的标准指数;

DO_j —— j 点的溶解氧浓度 (mg/L);

DO_f ——饱和溶解氧浓度 (mg/L);

DO_s ——溶解氧的地表水水质标准 (mg/L);

T ——水温 ($^{\circ}\text{C}$)。

3、监测结果与评价

地下水监测结果见表 5.6-3。

表 5.6-3 地下水现状监测结果表

检测项目	检测结果			评价标准 (mg/L)	评价
	多年山村 U1	项目所在地 U2	新乡村 U3		
pH 值 (无量纲)	7.3	7.4	7.4	6.5~8.5	达标
氨氮 (mg/L)	0.066	0.060	0.057	≤ 0.5	达标
硝酸盐 (mg/L)	0.49	0.42		≤ 20	达标
亚硝酸盐 (mg/L)	ND	ND	ND	≤ 0.1	达标
挥发酚 (mg/L)	ND	ND	ND	≤ 0.002	达标
氰化物 (mg/L)	ND	ND	ND	≤ 0.05	达标
砷 (mg/L)	ND	ND	ND	≤ 0.01	达标
汞 (mg/L)	ND	ND	ND	≤ 0.001	达标
六价铬 (mg/L)	ND	ND	ND	≤ 0.05	达标
总硬度 (以 CaCO_3 计, mg/L)	304	262		≤ 450	达标

铅 (mg/L)	ND	ND	ND	≤0.01	达标
氟化物 (mg/L)	0.26	0.22		≤0.1	达标
镉 (mg/L)	ND	ND	ND	≤0.005	达标
铁 (mg/L)	ND	ND	ND	≤0.3	达标
锰 (mg/L)	ND	ND	ND	≤0.1	达标
溶解性总固体 (mg/L)	433	429	452	≤1000	达标
耗氧量 (COD _{Mn} , 以 O ₂ 计) (mg/L)	1.8	1.4	1.7	≤3.0	达标
石油类 (mg/L)	ND	ND	ND	/	/
氯化物 (mg/L)	28.2	25.7	23.1	≤250	达标
硫酸盐 (mg/L)	33.5	39.2	38.8	≤250	达标
CO ₃ ²⁻ (mg/L)	ND	ND	ND	/	/
HCO ₃ ⁻ (mg/L)	389	367	393	/	/
K ⁺ (mg/L)	4.42	6.02	5.36	/	/
Na ⁺ (mg/L)	42.2	57.5	51.2	/	/
Ca ²⁺ (mg/L)	70.4	63.1	77.7	/	/
Mg ²⁺ (mg/L)	31.3	25.4	29.2	/	/
总大肠菌群 (MPN/100ml)	ND	ND	ND	≤3.0	达标
细菌总数 (CFU/ml)	ND	ND	ND	≤100	达标

注：单位：pH 无量纲，水位 m，其余 mg/L。“ND”表示检测结果低于方法检出限；

监测项目	监测点位及结果						单位
	多年山村 U1	项目所在地 U2	新乡村 U3	林青村 U4	钟潭老村 U5	顶乡村 U6	
水位	0.32	0.51	0.75	2.21	2.33	0.54	m

由上表可知，项目所在区域的地下水水质各项监测指标优于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）的Ⅲ类标准，地下水环境质量较好。

5.7 土壤环境质量现状调查与评价

本项目建设地点位于普宁市普宁大道多年山村路段南侧，用地性质为医疗卫生用地。

1、土壤现状监测布点

为了解评价区域土壤质量现状，在项目厂址设置 3 个监测点，具体见下表。

表 5.7-1 土壤环境质量现状监测布点情况

编号	点位名称	设置意义	采样深度	经纬度	
				东经	北纬
S1	项目所在地	厂址处土壤背景值	0~20cm	116.133862°	23.275890°
S2	普宁市中医医院污水处理设施	厂址处土壤背景值	0~20cm	116.132950°	23.276038°
S3	医务人员住房南侧	厂址处土壤背景值	0~20cm	116.134264°	23.277023°

2、监测项目

按照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》

(GB36600-2018)表1所列基本因子,监测项目为砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍、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、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、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘共45项。

3、监测时间和频率

山东捷润检测有限公司于2020年3月27日对济南市第三人民医院的院内土壤进行了检测,监测一天,取样1次。

4、监测分析方法

监测分析方法见表下表。

表 5.7-2 土壤监测分析方法一览表

序号	检测项目	检测方法	仪器设备	检出限
1	砷	《土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法》(HJ 680-2013)	原子荧光光度计 AFS-8230	0.01 mg/kg
2	镉	《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》(GB/T 17141-1997)	原子吸收分光光度计 岛津 GFA-6880	0.01 mg/kg
3	六价铬	《土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法》(HJ 1082-2019)	原子吸收分光光度计 岛津 GFA-6880	0.5 mg/kg
4	铜	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》(HJ 491-2019)	原子吸收分光光度计 岛津 AA-6880	1 mg/kg
5	铅	《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》(GB/T 17141-1997)	原子吸收分光光度计 岛津 GFA-6880	0.1 mg/kg
6	汞	《土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法》(HJ 680-2013)	原子荧光光度计 AFS-8230	0.002 mg/kg
7	镍	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》(HJ 491-2019)	原子吸收分光光度计 岛津 AA-6880	3 mg/kg
8	四氯化碳	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》(HJ 605-2011)	气相色谱仪- 质谱联用仪 安捷 6890/5973N 气 相色谱仪- 质谱联用仪 安捷伦 8860/5977B	1.3μg/kg
9	氯仿	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》(HJ 605-2011)		1.1μg/kg
10	氯甲烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》(HJ 605-2011)		1.0μg/kg

序号	检测项目	检测方法	仪器设备	检出限
11	1,1-二氯乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》（HJ 605-2011）		1.2μg/kg
12	1,2-二氯乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》（HJ 605-2011）		1.3μg/kg
13	1,1-二氯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》（HJ 605-2011）		1.0μg/kg
14	顺-1,2-二氯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》（HJ 605-2011）		1.3μg/kg
15	反-1,2-二氯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》（HJ 605-2011）	气相色谱仪- 质谱联用仪 安捷伦 6890/5973N	1.4μg/kg
16	二氯甲烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》（HJ 605-2011）		1.5μg/kg
17	1,2-二氯丙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》（HJ 605-2011）		1.1μg/kg
18	1,1,1,2-四氯乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》（HJ 605-2011）		1.2μg/kg
19	1,1,2,2-四氯乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》（HJ 605-2011）		1.2μg/kg
20	四氯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》（HJ 605-2011）		1.4μg/kg
21	1,1,1-三氯乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》（HJ 605-2011）		1.3μg/kg
22	1,1,2-三氯乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》（HJ 605-2011）		1.2μg/kg
23	三氯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》（HJ 605-2011）		1.2μg/kg
24	1,2,3-三氯丙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》（HJ 605-2011）		1.2μg/kg
25	氯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》（HJ 605-2011）		1.0μg/kg
26	苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》（HJ 605-2011）		1.9μg/kg

序号	检测项目	检测方法	仪器设备	检出限
27	氯苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》（HJ 605-2011）		1.2μg/kg
28	1,2-二氯苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》（HJ 605-2011）		1.5μg/kg
29	1,4-二氯苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》（HJ 605-2011）		1.5μg/kg
30	乙苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》（HJ 605-2011）	气相色谱仪- 质谱联用仪 安捷伦 6890/5973N	1.2μg/kg
31	苯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》（HJ 605-2011）		1.1μg/kg
32	甲苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》（HJ 605-2011）		1.3μg/kg
33	间二甲苯 +对二甲苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》（HJ 605-2011）		1.2μg/kg
34	邻二甲苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》（HJ 605-2011）		1.2μg/kg
35	硝基苯	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》（HJ 834-2017）	气相色谱仪- 质谱联用仪 安捷伦 8860/5977B	0.09 mg/kg
36	苯胺	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》（HJ 834-2017）		/
37	2-氯酚	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》（HJ 834-2017）		0.06 mg/kg
38	苯并[a]蒽	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》（HJ 834-2017）		0.1 mg/kg
39	苯并[a]芘	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》（HJ 834-2017）		0.1 mg/kg
40	苯并[b]荧蒽	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》（HJ 834-2017）		0.2 mg/kg
41	苯并[k]荧蒽	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》（HJ 834-2017）		0.1 mg/kg
42	蒽	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》（HJ 834-2017）		0.1 mg/kg
43	二苯并[a,h]蒽	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》（HJ 834-2017）		0.1 mg/kg
44	茚并[1,2,3-cd]芘	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》（HJ 834-2017）		0.1 mg/kg
45	萘	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》（HJ 834-2017）		0.09 mg/kg

5、监测结果

土壤监测结果具体见下表。

表 5.7-3 土壤环境质量现状监测结果

序号	监测项目	单位	监测点位		
			项目所在地 S1	普宁市中医医院污水处理设施 S2	医务人员住房南侧 S3
1	砷	mg/kg	6.28	17.6	17.2
2	汞	mg/kg	0.499	0.322	0.462
3	镍	mg/kg	23	17	12
4	镉	mg/kg	0.54	0.41	0.18
5	六价铬	mg/kg	ND	ND	ND
6	铅	mg/kg	24.0	42.0	40.4
7	铜	mg/kg	11	27	16
8	氯甲烷	mg/kg	ND	ND	8.00×10^{-3}
9	四氯化碳	mg/kg	ND	ND	ND
10	氯仿	mg/kg	ND	1.01×10^{-2}	ND
11	1,1-二氯乙烷	mg/kg	ND	ND	ND
12	1,2-二氯乙烷	mg/kg	ND	ND	ND
13	1,1-二氯乙烯	mg/kg	ND	ND	ND
14	顺式-1,2-二氯乙烯	mg/kg	6.00×10^{-3}	8.30×10^{-3}	1.22×10^{-2}
15	反式-1,2-二氯乙烯	mg/kg	ND	ND	ND
16	二氯甲烷	mg/kg	7.90×10^{-3}	4.40×10^{-3}	5.60×10^{-3}
17	1,2-二氯丙烷	mg/kg	ND	ND	ND
18	1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	ND	ND	ND
19	1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	ND	ND	ND
20	四氯乙烯	mg/kg	5.10×10^{-3}	ND	1.21×10^{-2}
21	1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	ND	ND	ND
22	1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	ND	ND	ND

23	三氯乙烯	mg/kg	ND	6.80×10^{-3}	7.00×10^{-3}
24	1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	ND	ND	ND
25	氯乙烯	mg/kg	ND	ND	ND
26	苯	mg/kg	7.80×10^{-3}	7.80×10^{-3}	7.80×10^{-3}
27	氯苯	mg/kg	ND	ND	ND
28	1,2-二氯苯	mg/kg	ND	ND	ND
29	1,4-二氯苯	mg/kg	ND	ND	ND
30	乙苯	mg/kg	ND	1.30×10^{-3}	ND
31	苯乙烯	mg/kg	ND	2.20×10^{-3}	4.40×10^{-3}
32	甲苯	mg/kg	1.03×10^{-2}	ND	1.16×10^{-2}
33	间二甲苯+对二甲苯	mg/kg	ND	ND	ND
34	邻二甲苯	mg/kg	ND	1.50×10^{-3}	3.40×10^{-3}
35	硝基苯	mg/kg	ND	ND	ND
36	苯胺	mg/kg	0	0	0
37	2-氯酚	mg/kg	ND	ND	ND
38	苯并(a)蒽	mg/kg	ND	ND	ND
39	苯并(a)芘	mg/kg	ND	ND	ND
40	苯并(b)荧蒽	mg/kg	ND	ND	ND
41	苯并(k)荧蒽	mg/kg	ND	ND	ND
42	蒽	mg/kg	ND	ND	ND
43	二苯并(a,h)蒽	mg/kg	ND	ND	ND
44	茚并(1,2,3-c,d)芘	mg/kg	ND	ND	ND
45	萘	mg/kg	ND	ND	ND

6、土壤环境现状评价结果

根据监测结果可知，院内土壤中污染物含量均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表 1 第一类用地筛选值，说明点位土壤环境质量良好。

5.8 生态环境质量现状调查与评价

根据调查，项目所在地无国家重点保护的动植物和无大型或珍贵受保护生物。该区域不属生态环境保护区，没有特别受保护的生物区系及水产资源，生态环境质量较好。



图 5.3-1 本项目与下村大桥、青洋山桥断面位置关系图



图 5.5-1 环境噪声现状监测点图



图 5.6-1 地下水环境现状监测点图



图 5.7-1 土壤环境现状监测点图

6 环境影响预测与评价

6.1 施工期环境影响分析与评价

根据本项目的建设规划，本项目建设 1 幢老年康复医疗中心：地下 2 层、地上 13 层，建筑面积 36600m²。建设施工期共 36 个月，即从 2022 年 11 月至 2025 年 11 月。

项目在施工期间所产生的污染物有：施工机械设备的噪声、余泥渣土、粉尘扬尘、施工人员生活污水、建筑垃圾等。这些都会给周围环境造成不良的影响。分析本项目在施工期间所产生的废气、污水、噪声、固体废物以及本项目所在地的生态景观对周围环境的影响，并提出相应的防治措施。

6.1.1 施工期环境空气影响评价

施工期大气污染源主要包括扬尘污染、各种施工机械尾气，施工食堂油烟废气以及装修废气。

6.1.1.1 施工期扬尘影响分析

1、施工作业扬尘影响分析

在本项目施工过程中，施工扬尘将主要来自：

（1）场地平整和地基处理中，将应用挖土机和推土机进行堆填，在土方的搬运、倾倒过程中，将有少量土壤颗粒物从地面、施工机械或土堆飞扬进入空气中；

（2）施工期间运送散装建筑材料的车辆在行驶过程中，将有少量物料洒落进入空气中，另外车辆在通过未铺衬路面或落有较多尘土的路面时，将有路面扬尘产生；

（3）原料堆场和暴露松散土壤的工作面，受风吹时，表面颗粒物会受侵蚀随风飞扬进入空气中。

据分析，影响施工扬尘产生量的因素主要有：

①土壤或建筑材料的含水量，含水量高的材料不易飞扬；

②土壤或建筑土的粒径大小，颗粒粒径越大，越不易飞扬。土壤颗粒物的粒径分布大致为：>0.1mm的占76%，粒径在0.05~0.10mm的占15%，粒径在0.03~0.05mm的占5%，粒径<0.03mm的占4%。在没有风力的作用下，粒径小于0.015mm的颗粒物能够飞扬，当风速为3~5m/s时，粒径为0.015~0.030mm的颗粒物会被风吹扬；

③风越大、湿度越小，越易产生扬尘，当风速大于3m/s时，就会有扬尘产生；

④运输车辆和施工机械行驶速度。行驶速度越快，扬尘产生量越大。

通常，土方施工扬尘的产生量可按下式进行估算：

$$Q = \sum_{i=1}^m K_i \cdot P_i \cdot T \cdot [1 + (U - U_0)^n] \cdot D^{-1} \cdot e^{-c(W - W_0)}$$

式中：Q——挖填土施工的扬尘量，g/h；

K_i —— i 等级粒径土壤组分的飞扬系数；

P_i —— i 等级粒径组分在土壤中的含量；

T ——土方工程量，t/h；

U ——风速，m/s，当风速小于扬尘启动风速时，取启动风速 U_0 ；

U_0 —— i 等级粒径土壤颗粒的扬尘启动风速，m/s；

n ——风速指数；

D ——土壤密度；

C ——常数；

W_0 ——标准土壤含水率；

W ——土壤含水率；

m ——土壤粒径等级数。

经计算，可以得到施工期扬尘产生量，具体结果详见下表。

表 6.1-1 施工期土方施工扬尘产生量

施工阶段	产生源	产生量(g/m ³ 土方)		
		风速<3m/s	风速 3~5m/s	风速 5~8m/s
回填、地基处理	填土方工作面风扬尘	6	6~52	52~210

为了解施工扬尘对环境空气质量可能产生的影响，对施工场地扬尘的扩散影响进行模拟预测，预测结果详见下表。

表 6.1-2 D 类稳定度下施工扬尘小时平均浓度扩散模拟结果 单位: mg/m^3

下风向距离(m)	风速<3m/s	风速 3~5m/s	风速 5~8m/s
20	0.23	0.47	0.68
50	0.17	0.40	0.44
100	0.13	0.22	0.29
200	0.07	0.12	0.13

由上表可以看出, 由于填土方砂土颗粒物粒径较粗, 扬尘产生源高度较低, 施工扬尘的影响范围仅局限在施工场地附近近距离范围内的区域, 在施工场地下风向 100m 以内的区域 TSP 浓度增值明显, 100m 以外区域的 TSP 浓度值明显下降, 施工扬尘的影响范围不会超过施工场地下风向 100m。因此, 在项目施工期距离施工场界最近的普宁第二中学将受到施工期扬尘的一定程度的污染影响, 距离 200m 以外的敏感点受影响程度较小。

2、施工运输车辆产生的扬尘污染

据有关调查资料, 工地的扬尘主要来自运输车辆行驶的二次扬尘, 其与道路路面及车辆行驶速度等有关, 约占扬尘总量的 60%。在完全干燥情况下, 可按经验公式计算:

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

式中: Q ——汽车行驶的扬尘, $\text{kg}/\text{km} \cdot \text{辆}$;

v ——汽车速度, km/h ;

W ——汽车载重量, t ;

P ——道路表面粉尘量, kg/m^2 。

一辆载重 5t 的卡车, 不同表面清洁程度, 不同行驶速度情况下产生的扬尘量如下表所示。

表 6.1-3 不同车速和地面清洁程度时的汽车扬尘 单位: $\text{kg}/\text{km} \cdot \text{辆}$

$P(\text{kg}/\text{m}^2)$ 车速(km/h)	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	1.0
5	0.0283	0.0476	0.0646	0.0801	0.0947	0.1593
10	0.0566	0.0953	0.1291	0.1602	0.1894	0.3186
15	0.0850	0.1429	0.1937	0.2403	0.2841	0.4778
20	0.1133	0.1905	0.2583	0.3204	0.3788	0.6371

由上表可见，在同样路面清洁情况下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面清洁度越差，则扬尘量越大。据类比调查，一般情况下，施工场地、施工道路在自然风作用下产生的扬尘所影响的范围在 150m 以内。

建筑材料的露天堆放和搅拌作业也是施工扬尘的主要来源之一。根据类比调查建筑施工工地的有关数据，当风速为 2.0m/s 时，工地内的 TSP 浓度是上风向对照点的 1.5~2.3 倍，影响范围在下风向 150m 之内。被影响地区 TSP 浓度平均值为 0.491mg/m³，超过环境空气质量二级标准 0.63 倍。

洒水是抑制扬尘的有效措施之一。由表 6.1-4 施工场地洒水抑尘的实验结果知，一般情况下，对施工场地实施每日洒水作业，可有效地控制场地扬尘，可将 TSP 污染距离缩小到 100m 范围，同时在项目场界设置不低于 2.5m 的遮挡围墙，阻挡部分施工扬尘扩散到施工区外，于在建的三层以上的建筑物需设置楼体围障以控制扬尘高空扩散。

表 6.1-4 施工场地洒水抑尘试验结果 单位：mg/m³

距离		5m	20m	50m	100m
TSP 小时平均浓度	不洒水	10.14	2.89	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.40	0.67	0.60

可见，施工期间对车辆行驶的路面实施洒水抑尘，每天应洒水 4~5 次，这样可使扬尘减少 70%左右，并将 TSP 的污染距离缩小到 20~50m 范围。

根据对同类施工现场类比分析，施工扬尘影响范围主要在工地围墙外 150m 内，在扬尘点下风向 0~50m 为重污染带，50~100m 为较重污染带，100~200m 为轻污染带，200m 以外影响甚微。项目周围敏感点较多，在施工期中产生扬尘对各敏感目标影响程度见下表。

表 6.1-5 施工扬尘对敏感点的影响程度

序号	保护目标	与老年康复医疗中心的方位及最近距离	影响程度
1	普宁第二中学（教学楼）	西，120m	轻污染

项目施工期如不采取措施，其扬尘在普宁第二中学产生的 TSP 浓度约为 0.66mg/m³，采取洒水措施后，敏感点的 TSP 浓度可降至 0.44mg/m³，可见采取洒水措施后，项目施工扬尘对周边敏感的影响可得到明显降低。

为使施工过程中产生的粉尘对周围环境空气的影响降低到最小程度，建议采取以下防护措施：

① 应加强管理，文明施工，在施工前，将施工场地四周用围墙将施工区与外界隔开。施工现场设置大门，高度不宜低于 2.5m；围挡必须沿工地四周连续设置，不得有缺口，禁止使用彩布条、竹笆、安全网等易变形的材料，高度不宜低于 2.5m；同时应在施工现场配备除尘设备。

② 在工地门口设置 TSP、PM_{2.5}、PM₁₀ 实时监测仪，监控施工场地内的大气污染物浓度，及时洒水降尘。

③ 在施工区配备简易洒水车等洒水工具，对施工道路、施工场地、材料堆场等处定时洒水；开挖、钻孔过程中，应洒水使作业面保持一定的湿度；对施工场地内松散、干涸的表土也应经常洒水防止粉尘；回填土方时，在表层土质干燥时应适当洒水，防止粉尘飞扬。工地应配备车辆车轮洗刷设备或者在进出口处设置低洼水池，对进出运输车辆的车轮、车身表面黏附的泥土进行清除，减少车轮、底盘等携带泥土散落路面。运输车辆进入施工场地应低速行驶，或限速行驶，减少产尘量，并定时对车辆进行冲洗。对运输过程中散落在路面上的泥土及时清扫，以减少运行过程中的扬尘。

④ 对从事土方、渣土和施工垃圾等运输材料的车辆应采用密闭式运输车辆或采取覆盖措施，装载不宜过满，保证运输过程中不散落，并规划好运输车辆的运行路线与时间，尽量避免在学校等敏感区行驶。

⑤ 施工现场的主要道路必须进行硬化处理，土方应集中堆放，材料仓库和临时材料堆放场应防止物料散漏污染。临时堆放场应有遮盖篷遮蔽，防止水泥等物料溢出污染空气环境。仓库四周应有疏水沟系，防止雨水浸湿以及水流引起物料流失。裸露的场地和集中堆放的土方应采取覆盖、固化或绿化等措施。加强回填土方堆放场的管理，要制定土方表面压实、定期喷水、覆盖等措施；不需要的泥土、建筑材料弃渣应及时运走，不宜长时间堆积。施工结束时，应及时对施工占用场地恢复地面道路及植被。

3、根据《广东省大气污染防治行动方案（2014-2017 年）》（粤府[2014]6 号）、《揭阳市扬尘污染防治条例》的要求，施工过程中应做到：

① 控制施工扬尘。加强建设项目施工期扬尘控制的环境监理，积极发挥部门联动作用，督促施工单位实施施工现场封闭围挡、设置冲洗设施、道路硬底化等扬尘防治措施，做到施工现场 100% 围蔽、工地砂土 100% 覆盖、工地路面

100%硬化、拆除工程 100%洒水压尘、出工地运输车辆 100%冲净车身车轮且密闭无洒漏、暂不开发场地 100%绿化。要对施工工地内、道路两侧及工业企业内堆积工程材料、砂石、土方、建筑垃圾等易产生扬尘污染场所采用封闭、喷淋及表面凝结等防尘措施；要加强裸露土地的绿化或铺装，落实路面保洁、洒水防尘制度，减少道路扬尘污染。

② 加强施工及道路扬尘污染治理。施工单位落实施工现场封闭围挡、设置冲洗设施、道路硬底化等扬尘防治措施，严禁敞开式作业。积极推行城市道路机械化清扫等低尘作业方式，推广“吸、扫、冲、收”清扫保洁新工艺，增加道路冲洗保洁频次，切实降低道路扬尘负荷。加大不利气象条件下道路保洁力度，增加洒水次数。

③ 对长期堆放的废弃物，应采取覆绿、铺装、硬化、定期喷洒抑尘剂或稳定剂等措施。

④ 禁止露天焚烧可能产生有毒有害烟尘和恶臭的物质或将其用作燃料。

⑤ 施工工地周围应当设置连续、密闭的围挡。施工围蔽标准：A 围墙、围栏遮挡，围墙的外观宜与环境相协调，施工、拆迁、待建工地应设置硬质围墙，临街建筑施工工地周围宜设置不低于 2.5m 的遮挡墙，围墙、围栏保持整洁、完好、美观，并设有夜间照明装置。2m 以上的工程立面宜使用符合规定的围网封闭，不得采用彩条布、竹笆等。围墙外侧环境应保持整洁，不得堆放材料、机具、垃圾等，有裸露土地应进行绿化或硬地化措施，墙面不得有污迹，无乱张贴、乱涂乱画等现象。靠近围墙处的临时工棚屋顶及堆放物品高度不得超过围墙顶部；B 房屋建筑工程、工期在半年以上的市政工程、城区一般地段水务工程和建筑物构筑物拆除工程宜采用围墙封闭，特殊情况经相关部门批准可采用轻质、定型、坚固的组合板材封闭。

⑥ 施工期间，应在工地建筑结构脚手架外侧设置有效抑尘的密目防尘网（不低于 2000 目/100cm²）或防尘布。

⑦ 施工现场大门内外通道、临时设施室内地面、材料堆放场、钢筋加工场、仓库地面等区域，应当浇厚度不小于 20cm，强度不低于 C15 的混凝土进行硬底化。

⑧ 易产生扬尘的土方工程等施工时，应当采取洒水等抑尘措施。拆除工程

施工应当采取喷淋除尘措施，气象预报风速达到 5 级时，应当停止拆除工程施工。装卸建筑散体材料或者在施工现场粉尘飞扬的区域，应当采取遮挡围蔽或喷水降尘等措施。有条件的裸地停车场应当采取洒水等抑尘措施。

⑨ 按要求及时清运现场各类废弃物，建筑垃圾、工程渣土需要临时存放现场的，应集中堆放在围挡内，并采用覆盖等措施。

⑩ 工地内车辆出入口应当设置用混凝土浇捣的由宽 30cm、深 40cm 沟槽围成宽 3m、长 5m 的矩形洗车场地和沉淀池，配备高压冲洗水枪，驶离工地的机动车辆应当在驶出前冲洗干净。不具备设置洗车设施的市政工程、管线工程、水务工程，施工单位应采用移动式冲水设备冲洗工地车辆，并安排工人保洁确保车辆净车出场，不得使用空压机等易产生扬尘的设备清理车辆、设备和物料的尘埃。

⑪ 建设工程应当使用散装水泥或者商品混凝土。由于交通、施工场地等客观条件限制，需要使用袋装水泥的，应当经属地建设管理部门批准。混凝土必须进行密闭搅拌并采取相应的扬尘防治措施，严禁现场露天搅拌。

⑫ 施工现场内裸置 3 个月以上的土地，应当采取绿化措施；裸置 3 个月以下的土地，应当采取覆盖、压实、洒水等压尘措施。拆除工程完工后 30 日内不能开工的建设用地，建设单位应当采取覆盖、地面硬化、简易绿化等措施。

⑬ 对工程材料、砂石、土方等易产生扬尘的物料应当密闭处理。在工地内堆放，应当采取覆盖防尘网或者防尘布，定期采取喷洒粉尘抑制剂、洒水等措施；

⑭ 在建筑物、构筑物上运送散装物料、建筑垃圾和渣土的，应当采用密闭方式清运，禁止高空抛掷、扬撒。

⑮ 散体物料运输应当遵守散体物料管理的相关规定。

建设单位采取以上措施后，可认为项目施工期产生扬尘环境影响是较小的，不会对周围敏感点、施工人员的人体健康和周围植被正常生长等产生显著影响。

6.1.1.2 施工机械燃油废气影响

施工中将使用各类大、中、小施工机械，主要以汽油、柴油等燃烧为动力，特别是大型工程机械将使用柴油作动力，排放的尾气、烟气对区域环境空

气有一定的影响。燃料废气中主要含 CO、CO₂、NO_x、HC、烟尘等。在施工过程中必须选用高性能、低污染的施工机械，减轻燃料废气对区域环境空气的影响。施工机械燃料废气污染随着工程的结束而结束。

6.1.1.3 装修废气影响

1、装修废气影响分析

装修废气主要来自项目宿舍和办公楼的装修施工阶段，主要指进行装修作业过程中使用的黏合剂、涂料、油漆等建筑材料中所含有有机溶剂挥发产生的有机废气。

装修废气不仅与使用的黏合剂、涂料、油漆等建筑材料的种类有关，且与其含有的有机溶剂种类、含量有关，产生量难以定量估算，且属于无组织排放。据了解这些溶剂有苯类、丙酮、醋酸丁酯、乙醛、丁醇、水等挥发物，该气体易产生恶臭，经呼吸道吸入可能引起眩晕、头痛、恶心等症状，有人经接触可能引起过敏、皮炎等，有毒溶剂的严重影响可能引起气喘、神志不清、呕吐等急性中毒。有机溶剂废气主要在室内累积，并向室外弥散，由于建筑面积不大，装修产生的有机废气量少，对室外活动人员影响较小。

根据相关资料，装修过程产生的有机废气的影响范围较小，20m 外就基本不会对环境空气产生影响。由于项目附近的敏感点距离项目均超过 20m 范围，因此装修废气对其影响较小。本报告认为应在源头上对有机溶剂进行污染控制，选择无毒或低毒的环保产品，杜绝采用已被淘汰的涂料；建议不要装修刚完成就进行生产，至少要在装修完成后一至两个月后再使用。

2、室内装修废气污染防治措施

为减轻或避免造成室内空气污染，提出以下几点建议：

（1）装修中尽量采用符合国家标准的室内装饰和装修材料，这是降低造成室内污染的根本。

（2）装修后的室内不宜立即投入使用，至少要通风换气 30 天。

（3）保持室内的空气流通，或选用确有效果的室内空气净化器和空气净化装置，可有效清除室内的有害气体。

（4）可以在室内有选择地进行养花植草，即可美化室内环境，又可降低室内有害气体的浓度。

6.1.2 施工期水环境影响评价

项目在施工期间所产生的各类施工废水、施工人员的生活污水可能由施工场地流向周围环境，对周围环境产生一定影响。因此，应做好施工期废水的各项处理措施，避免废水对周围环境产生影响。

6.1.2.1 施工人员生活污水

项目施工期生活污水依托医院现有的卫生间，经医院自建的污水处理设施处理后达标排放。

6.1.2.2 施工废水

1、砂石料冲洗废水

工地冲洗产生的砂石料冲洗废水，此类废水悬浮物含量大，需建沉淀池进行处理，悬浮物进行沉淀后首先考虑循环回用。人工运输水泥砂浆时，应避免泄漏，若泄漏则应及时清理。运浆容器和搅拌用具，工休时尽量集中放置，及时清洗，冲洗水引入沉淀池处理后全部回用。

2、车辆清洗废水

对于机械和运输车辆，建设单位在项目出入口处设置一沉底池，对车辆外运前进行简单的冲洗，减少车辆运输外带的泥土污染周边环境。建议尽量到附近专门清洗点或修理点分别进行清洗、修理，小部分在工地内进行清洗和修理的施工机械、车辆所产生的含油废水以及机械保养冲洗水，不得随意弃置，应收集后经施工场地内的临时隔油池、沉淀池进行处理后全部回用。

3、砂石料系统废水、基坑废水

项目建设过程中，砂石料加工系统冲洗废水量约为加工砂石方量的3倍，施工中抽出基坑废水主要含难降解的微小混凝土颗粒和泥沙颗粒。该水的主要污染因子均为悬浮物，建设单位应设置沉淀池对该水进行沉淀处理，不得直接将该水排入附近的市政污水、雨水管网中。

4、雨水、地表径流

施工期雨水、地表径流冲刷浮土、建筑砂石、垃圾、弃土等，会夹带大量泥沙，还有少量水泥、油类、化学品等；应结合水土保持措施，在施工用地外边界布设临时导流沟，并在各排水口出口设置简易沉沙池沉淀泥沙，防止泥沙进入附近的市政污水、雨水管网中。

上述回用水可回用于施工场地内的进出车辆轮胎冲洗用，建筑用水，场地、道路洒水抑尘等，不外排，而沉淀池内淤泥必须定期清理，淤泥由施工单位及时运往当地指定的场地填埋处置。综上，施工期废水产生量总体不大，水质较简单，在落实各项防治措施的前提下，对周边环境影响很小。

6.1.3 施工期声环境影响预测与评价

6.1.3.1 施工期主要噪声源分析

项目建设期施工噪声主要来源于施工机械，包括推土机、装载机、静压装载机、振捣棒、吊车、升降机等以及各类运输车辆，这些机械车辆的动力性或机械性的噪声，并且噪声级都比较高，都会对周围居民产生一定的影响，尤其是夜间施工。项目施工期噪声源强情况见下表。

表 6.1-6 施工期主要噪声源及其声级值

施工阶段	声源	声源强度 dB (A)	声源	声源强度 dB (A)
土石方阶段	推土机	85~95	大型载重机	80~85
	挖土机	75~85	旋挖钻机	85~90
结构阶段	塔吊	75~80	振动棒	90~110
结构阶段	砼输送泵	75~85	运输车辆	75~85
	钢筋切割机	95~105	混凝土运输车	85~95
	钢筋成型机	70~80	翻斗车	75~80
	电焊机	75~85	水泵	70~80
装修阶段	砂轮机	80~90	切割机	80~85
	电钻	75~85	电梯	65~70
	吊车	70~80	多功能木工刨	85~95

6.1.3.2 评价标准

施工期声环境采用《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），即昼间场界噪声限值为 70dB（A），夜间场界噪声限值为 55dB（A）。

6.1.3.3 施工噪声影响预测

1、预测模式

工程施工机械噪声主要属中低频噪声，噪声源均在地面产生，可只考虑扩散衰减，将声源看成半自由空间，若在距离声源 r_0 处的声压级为 L_0 时，则在距 r 处的噪声预测模式如下：

$$L_{pi} = L_0 - 20\lg\left(\frac{r}{r_0}\right) - a(r - r_0) - A$$

式中：

a ——衰减常数 dB(A)；

r ——离声源的距离 (m)；

r_0 ——参考位置；

A ——声屏障引起的衰减量 dB(A)；

L_0 ——离声源距离 r_0 处的声压级 dB(A)；

L_{pi} ——离声源距离 r 处的声压级 dB(A)。

模式中衰减系数 α 是与频率，温度、湿度有关的参数，本评价取 $\alpha=0.0027$ 。

多个噪声源叠加后的总压声压级，按下式计算：

$$L_t = 10\lg\left(\sum_{i=1}^n 10^{0.1L_{pi}}\right)$$

式中：

n ——声源总数；

L_{pi} ——第 i 个声源对某点产生的声压级 dB(A)；

L_t ——某点总的声压级 dB(A)。

2、预测结果

本评价不考虑施工围墙对施工噪声的衰减，只考虑空间距离的自然衰减时，假定噪声源为中心点源，将每种设备的噪声值分别代入公式进行计算，计算结果列于下表。

表 6.1-7 单台设备运转噪声预测结果 单位：dB(A)

施工阶段	机械设备	距离(m)								
		5	10	20	30	50	80	100	150	200
土石方阶段	推土机	86.0	80.0	74.0	70.0	66.0	62.0	60.0	56.0	54.0
	挖掘机	85.0	79.0	73.0	69.0	65.0	61.0	59.0	55.0	53.0
	运输机械	73.0	67.0	61.0	57.4	53.0	48.9	47.0	43.5	41.0
打桩	旋挖桩机	76.0	70.0	64.0	60.4	56.0	51.9	50.0	46.5	44.0
结构施工阶段	塔吊	73.0	67.0	61.0	57.4	53.0	48.9	47.0	43.5	41.0
	砼输送泵	68.0	62.0	56.0	52.5	48.0	43.9	42.0	38.5	36.0
	钢筋切割机	91.0	85.0	79.0	75.4	71.0	66.9	65.0	61.5	59.0
	钢筋成型机	68.0	62.0	56.0	52.5	48.0	43.9	42.0	38.5	36.0
	电焊机	73.0	67.0	61.0	57.4	53.0	48.9	47.0	43.5	41.0
	振动棒	89.0	83.0	77.0	73.4	69.0	64.9	63.0	59.5	57.0

	运输车辆	73.0	67.0	61.0	57.4	53.0	48.9	47.0	43.5	41.0
	混凝土运输车	85.0	79.0	73.0	69.4	65.0	60.9	59.0	55.5	53.0
	翻斗车	73.0	67.0	61.0	57.4	53.0	48.9	47.0	43.5	41.0
	水泵	68.0	62.0	56.0	52.5	48.0	43.9	42.0	38.5	36.0
装修阶段	砂轮机	76.0	70.0	64.0	60.4	56.0	51.9	50.0	46.5	44.0
	电钻	77.0	71.0	65.0	61.4	57.0	52.9	51.0	47.5	45.0
	吊车	65.0	59.0	53.0	49.4	45.0	40.9	39.0	35.5	33.0
	切割机	78.0	72.0	66.0	62.5	58.0	53.9	52.0	48.5	46.0
	电梯	63.0	57.0	51.0	47.4	43.0	38.9	37.0	33.5	31.0
	多功能木工刨	85.2	79.3	73.2	69.5	65.2	60.8	59.2	55.6	53.0

现场施工时有多台设备同时运转，其噪声情况应是这些设备总叠加。本评价分土石方阶段、打桩阶段、结构阶段和装修四阶段进行预测，则本项目将所产生噪声叠加后预测对某个距离的总声压级，计算结果见下表。

表 6.1-8 距离施工场界不同距离受纳点的噪声值 单位：dB(A)

距离(m)	5	10	20	30	50	80	100	150	200
土石方阶段	88.7	82.7	76.6	73.1	68.6	64.4	62.6	59.1	56.6
打桩阶段	85.2	79.3	73.2	69.5	65.2	60.8	59.2	55.6	53.0
结构阶段	93.1	87.1	81.0	77.5	73.0	68.6	67.0	63.5	61.0
装修阶段	82.8	76.8	70.7	67.2	62.7	58.5	56.8	53.2	50.7

本次评价假设有 5 台设备：旋挖桩机、电钻、振动棒、多功能木工刨、切割机同时使用，将所产生的噪声叠加后预测对某个距离的总声压级，其具体预测值见表 6.1-9。

表 6.1-9 多台施工机械同时施工噪声对周围环境影响噪声值 单位：dB (A)

设备名称	声级	叠加值	边界外距离 (m)						
			5	10	20	40	50	80	100
旋挖桩机	90	101.7	87.7	81.7	76.7	69.7	67.7	63.6	61.7
电钻	85								
振动棒	100								
多功能木工刨	95								
切割机	85								

根据上表预测结果可知：在施工期间，仅考虑噪声源在距离上引起的衰减情况下，施工噪声在 40m 范围内超过 70dB (A)，100m 范围内超出 60dB (A)，施工噪声在 40m 范围以外可以满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 昼间 70 dB (A) 的标准。一般而言，施工机械是在露天环境中进行施工，通常的情况下无法进行有效的密闭隔声处理，施工期间作业噪声对周围的影响不可避免。与本项目施工集中区域最近的敏感点为普宁第

二中学。由于项目施工场地与噪声敏感目标距离较近，且施工区域与已有项目内的各构筑物距离均不超过 40m，因此本项目施工机械噪声在对项目内现有病人、医护人员及敏感点会产生一定影响，项目建设过程的施工噪声污染是避免不了的。项目施工时，噪声对项目周围敏感点会造成一定程度影响，尤其在夜间噪声影响较大，因此建设单位不得进行夜间作业。

由上表的预测结果是在地面空旷的条件下计算而得，在分析对外影响时，应考虑外界围墙的隔声，一般 2.5m 高围墙噪声的隔声值为 8-10dB(A)。据此估算施工噪声源经距离衰减、围墙隔声后对各敏感点的噪声贡献值，以预测本项目各期施工噪声对各敏感点的影响。

表 6.1-10 项目施工噪声对各敏感点的影响预测 单位：dB(A)

设备名称	噪声 叠加值	距离衰减后 的噪声值	高围墙隔声 后的噪声值	敏感点名称	距施工场 界 (m)	施工场 界限值	标准 限值
旋挖桩机、 电钻、振动 棒、多功能 木工刨、切 割机	70.2	60.2	52.2	普宁第二中 学	35	70	55

在声环境评价范围内，普宁第二中学敏感点执行声环境质量标准（GB3096-2008）中的 2 类标准。通过表 6.1-10 的预测结果可以看出，项目施工期产生的施工噪声经采取措施后可以满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求。

建议施工期采取以下防护措施：

1、尽量采用低噪声机械，工程施工所用的施工机械设备应事先对其进行常规工作状态下的噪声测量，对超过国家标准的机械应禁止其入场施工。施工过程中应经常对设备进行维修保养，避免由于设备性能差而导致噪声增强现象的发生。

2、施工期间，尽可能以液压工具代替气压冲击工具，减少噪声强度，尽量避免多台机械同时施工；

3、一切动力机械设备都应适时维修，特别对因松动部件的振动或降低噪声部件的损坏而产生很强噪声的设备，更应经常检查维护。

4、距离敏感点较近的施工运输车辆限制车速在 20km/h 左右，降低施工运输车辆噪声；

5、合理安排施工时间，夜间不施工作业；

6、与周边村民及学校做好沟通与交流，以取得村民及学校的谅解。一旦发生噪声扰民，应重视群众的反映意见，与受扰群众协商和解措施。

6.1.4 施工期固体废物环境影响评价

1、施工期固体废物影响

本项目主体工程建筑过程产生的建筑垃圾量约 1098t，地基开挖产生的弃土量约 37200m³。施工期打桩污泥经脱水处理后用于项目回填。施工期固体废弃物拟集中堆放，及时运至指定的处理场填埋处理，严禁乱丢乱弃；施工期生活垃圾拟交由环卫部门集中处置。

项目施工过程中产生的临时堆放土方、淤泥、表层土等，一般需要临时堆放，这些固体废物的临时堆放对环境的影响主要表现在雨季防护不当造成水土流失的发生，起风时干燥土方可能会因防护不当起尘，影响大气环境。针对这些影响，需要采取必要的防护措施，包括修筑临时堆渣场围挡、四周开挖边沟防止水土流失、覆盖篷布等防护物资，采取这些措施后，临时堆渣场对环境的影响较小。固体废物在施工现场和临时堆场之间的运输以卡车运输为主，环境影响主要是运输扬尘和抛洒滴漏。运输车辆应配备顶棚或遮盖物，装运过程中应对装载物进行适量洒水。

因项目尚未确定填埋场具体位置，本评价针对项目弃土场选址、污染防治措施提出以下要求：

①弃土应堆放规则，按相关要求整平碾压，禁止随意堆放，使用完毕后，应做好排水设施和场地清理工作，防治水土流失，并做好防护和绿化施工。

②弃土场的位置与高度应保证山体的稳定，不得影响附近建筑物、农田、水利、河道、交通和环境等。必要时应加设挡护和排水措施。

③弃土堆不得设置在埕顶上方，弃石场使用结束后，表面应及时覆盖不少于 50cm 厚的土，并及时进行覆绿。

④弃土场的选择应进行详细的地形地貌调查，了解面积、容积、原有排水系统等，并应符合下列要求：

A、严禁在岩溶漏斗、暗河口、泥石流沟上游及贴近桥墩进行弃土、弃

渣；

B、沿河岸或傍山路堑的弃土，不得弃入河道、挤压桥孔或涵管口、改变水流方向和加剧河岸的冲刷，必要时应设置挡护设施；

C、严禁向江、河、湖泊、水库、沟渠进行弃土、弃渣；

D、弃土场地应选择在荒山荒地或山涧沟谷中，少占耕地。

⑤弃土场弃土填筑施工前，必须在山腰位置依照山势条件设置一定数量的汇水沟渠，将降雨时的地表水流通过汇水沟进行汇流，做好拦排水，防止雨水在新弃土表面形成径流，对新地表冲刷造成水土流失，对弃土场下方造成污染。

⑥施工作业前，将弃土场地表林木进行移植，地表土清理到用地边界，清表时，严禁烧荒，避免引发火灾。弃土完成后，对弃土场进行全面环保处理，坡面进行植草防护，以减少水土流失及绿地的损坏。

⑦施工时，定期对施工便道进行洒水降尘，防治施工扬尘对地表植被和农作物产生不利影响。运输易产生扬尘的土石方，运输车辆应装料适中，并采用篷布覆盖。注意夜间施工的噪声影响，尽量采用低噪音施工设备，根据施工需要，进行限时作业。少数高噪声设备尽量避免夜间施工，必须在夜间施工的应先征得附近居民的理解，如有可能采取限时作业。

⑧清理施工机械、设备及机械的废水、废油等有害物质以及生活污水，不得直接排放河流、池塘或其他水域中，也不得倾泻于饮用水源附近的土地上，以防污染水源和土壤。

⑨禁止在施工现场焚烧油毡、橡胶、塑料、皮革、树木，枯草、各种包装袋及其他会产生有毒、有害烟尘恶臭气体物质。

此外，本项目弃土场选择前，应提前征得有关部门同意。待有关部门同意弃土场选址后方可进行弃土作业。综上，在采取上述弃土场选址要求及相关环保措施后，项目弃土过程对周边环境的影响是可接受的。

6.1.5 施工期生态环境影响评价

本项目用地现状为医疗卫生用地，主要为人工生态系统，区域内没有重点保护的动植物，虽本项目的建设对原有的人工生态环境造成一定的破坏，但项目完工后通过有规划绿化可恢复部分植被和生物量，营造更加美好的人工生态

环境。

另外，项目在施工过程对周围景观的影响主要表现在以下方面：

(1) 施工过程基础开挖、土石方、建筑材料的堆放，尤其是施工弃土、施工垃圾的临时堆放，将会影响周围的卫生环境和景观。

(2) 施工过程中一些临时建筑物或机械设备的摆放，护栏、围布等隔离措施的设置也会给周围景观带来不协调的因素。

(3) 施工机械和临时工棚所产生的噪声、扬尘、废气、废弃物以及施工废水等都会对周围的环境造成污染，使道路两侧的日常生活受到影响和干扰，同时对周围的景观带来一定的破坏。

施工期所有施工活动对景观影响是暂时的，待施工结束后，影响会消除。

6.1.6 施工期对周围敏感点的影响分析

本项目建设过程中，普宁第二中学仍然正常教学中，故施工期间对普宁第二中学存在一定的影响，主要影响为施工噪声及施工扬尘的影响。本项目施工期施工噪声值在 70-105dB(A)，对普宁第二中学的日常教学工作会造成一定影响；施工扬尘会飘散进入教室等，一定程度上影响到老师及学生的健康。为降低施工噪声及施工扬尘的影响，营造一个良好的教育工作环境，建议施工单位在施工期间采取下列措施：

(1) 对施工场界进行围蔽处理，围蔽高度不低于 2.5m，降低噪声的向外传递。就一般情况而言，围蔽屏障的隔声量在 3~5dB。

(2) 及时清理工地及路面的泥土，并定期洒水以减少车辆运行过程引起的扬尘。遇大风天气，将运输中易起尘的建筑材料及建筑余泥覆盖，防止被风吹起污染环境。

(3) 施工部门应做好与普宁第二中学的沟通工作，同时合理安排好施工时间，尽量避免教学时段使用高噪声机械设备。

6.2 运营期环境影响预测与评价

6.2.1 地表水环境影响分析

6.2.1.1 废水处理方式与排污去向

根据项目工程分析，本项目新增废水量为 297.23t/d，108488.95t/a，其中生

生活污水 22.5t/d，食堂废水 50.63t/d，医疗废水 223.2t/d，车库冲洗废水 0.7t/d。

扩建后全院废水量为 1009.26t/d（368379.9t/a），其中原项目配套用房及专家教授医务人员住房产生的生活污水（132.84m³/d）经三级化粪池预处理、食堂废水（70.4m³/d）经隔油隔渣池预处理后由市政管网排入普宁市市区污水处理厂进一步处理，其他各类废水（806.02m³/d）均经管道收集进入项目自建污水站（格栅+调节池+水解消化+接触氧化+沉淀+消毒）处理达到《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）中综合医疗机构和其他医疗机构水污染物排放限值（日均值）中的预处理标准与普宁市市区污水处理厂的进水标准的较严者后由市政管网排入普宁市市区污水处理厂进一步处理达标后排入练江。

6.2.1.2 废水纳入普宁市市区污水处理厂的可行性分析

1、水量分析

普宁市市区污水处理厂位于普宁市占陇镇定厝寮村西侧，分四期建设，均已建成投入运行，总规模为 $23 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。其中一二期工程处理规模为 $10 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 、一二期工程处理规模为 $13 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。一二期采用“预处理+A/A/O 微曝氧化沟+高效沉淀池+砂滤池+紫外消毒”工艺，三四期采用“预处理+A/A/O 微曝氧化沟+反硝化深床滤池+紫外消毒”工艺，出水水质均执行广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准、国家标准《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准和《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V 类标准中的较严者（总氮除外，总氮 ≤ 15 ），处理后尾水排入练江。普宁市市区污水处理厂纳污范围为：流沙东街道、流沙南街道、流沙西街道、流沙北街道、池尾街道、大南山街道、燎原街道，服务范围内规划建设用地总规模为 45km²，至 2020 年普宁市市区污水处理厂纳污范围内的人口达到 69 万人。本项目位于普宁市市区污水处理厂纳污范围，所在区域位于三、四期纳污范围，目前污水收集管网主干管已铺设完毕。普宁市市区污水处理厂四期工程已于 2021 年开展了环评手续，并取得环评批复；于 2021 年 9 月 29 日取得四期工程排污许可证（许可证编号：91445281690450868M002V），项目现已进入试运行阶段。

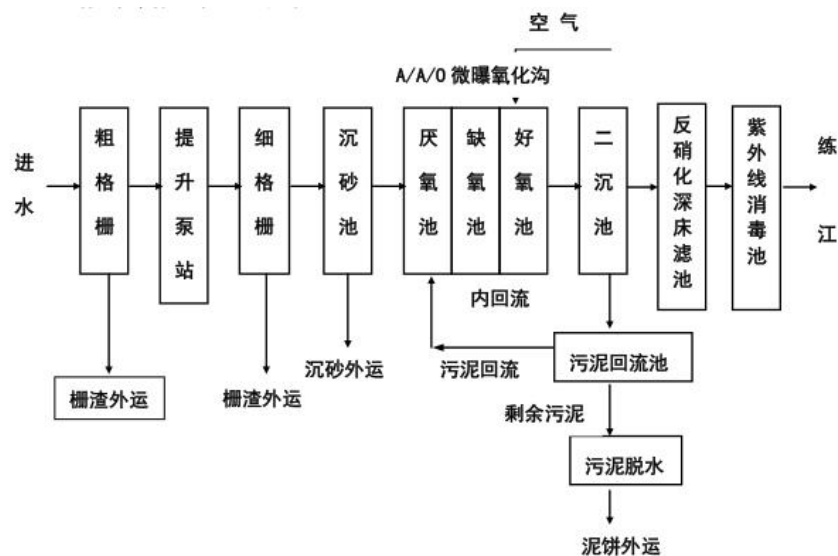


图 6.2-1 普宁市市区污水处理厂处理流程图

普宁市市区污水处理厂污水设计进水水质如下。

表6.2-1 普宁市市区污水处理厂进水水质要求

污染物名称	BOD ₅	COD	SS	TN	NH ₃ -N	TP
接管标准	130	220	150	40	30	4

普宁市市区污水处理厂出水水质标准执行广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准、国家标准《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918- 2002）一级 A 标准和《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V类标准中的较严者（总氮除外，总氮≤15），详见下表。

表6.2-2 普宁市市区污水处理厂出水水质标准 单位：mg/L

项目	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	TN	TP
出水浓度	≤40	≤10	≤10	≤2	≤15	≤0.4

本项目建设完成后，医院全院污水排放量为 1009.26m³/d，占普宁市市区污水处理厂（三、四期工程）处理能力的 0.75%；本项目新增污水排放量为 297.23m³/d，仅占普宁市市区污水处理厂（三、四期工程）处理能力的 0.2%。根据普宁市市区污水处理厂（三、四期工程）排污许可证管理信息平台完成的 2022 年第一季度执行报告及 2022 年第一季度执行报告，现日均处理量为 7.6 万吨，现阶段稳定运行，处理负荷达到 58.5%，尚有 capacity 接纳本项目的污水。可见，项目污水量对普宁市市区污水处理厂的冲击较小，是完全可以接受的。因此，从废水水量的角度分析，本项目依托普宁市市区污水处理厂进行处理，具

备可行性。

2、水质分析

(1) 医疗废水来源与特点

由于本项目新建一栋老年康复医疗中心大楼，床位数增加 600 床，门诊人数增加 200 人/d，新增产生的废水主要为门诊和住院排放的废水，属于医疗废水，该类废水主要含粪大肠菌群和病毒等病原性微生物。

粪大肠菌群：粪大肠菌群通常作为衡量水质是否受到生活粪便污染的生物学指标。在 44.5℃ 温度下能生长并发酵乳糖产酸产气的大肠菌群称为粪大肠菌群，其反映的是存在于温血动物肠道内的大肠菌群细菌。

医院的生活污水主要来自医务人员、后勤职工等，生活污水杂质很多，但其总量约占 0.1%~1%；溶解物则含有各种含氮化合物、磷酸盐、硫酸盐、氯化物、尿素和其他有机物质及分解产物；产生臭味的有硫化物、硫化氢以及特殊的粪臭素。此外，还有大量的微生物，如细菌、病毒、原生动物以及病原菌等。生活污水一般呈中性，pH 约为 7.2~7.8。由此构成的生活污水外观就是一种浑浊、黄绿以至黑色、带有腐臭气味的污水。除生活污水外，项目运营期会产生车库冲洗废水，污染物成分相对简单，主要为 COD，外观与生活污水类似。

项目污水排入医院自建的污水处理站处理（处理规模 1000m³/d），采用“格栅+调节池+水解消化+接触氧化+沉淀+消毒处理”处理达到《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）中综合医疗机构和其他医疗机构水污染物排放限值（日均值）中的预处理标准与普宁市市区污水处理厂进水标准的较严者，具体效果见下表：

表6.2-3 医院污水站处理标准 单位：mg/L

污染物名称	BOD ₅	COD	SS	NH ₃ -N	TP	总余氯
普宁市市区污水处理厂接管标准	130	250	150	30	4	--
（GB18466-2005）中综合医疗机构和其他医疗机构水污染物排放限值（日均值）中的预处理标准	100	250	60	--	--	2~8
医院污水站排放标准	100	250	60	30	4	2~8

注：*预处理标准：消毒接触池接触时间≥1h，接触池出口总余氯 2~8mg/L。

表 6.2-4 本项目医疗废水处理效果一览表

处理单元 \ 污染物		COD	BOD ₅	SS	氨氮	总磷	粪大肠菌群
医疗废水	浓度(mg/L)	300	150	100	30	4	1.6×10 ⁸ MPN/L
调节池	进水浓度(mg/L)	300	150	100	30	4	1.6×10 ⁸ MPN/L
	出水浓度(mg/L)	300	150	100	30	4	1.6×10 ⁸ MPN/L
	去除率(%)	0	0	0	0	0	0
水解酸化池	进水浓度(mg/L)	300	150	100	30	4	1.6×10 ⁸ MPN/L
	出水浓度(mg/L)	270	135	90	30	4	1.6×10 ⁸ MPN/L
	去除率(%)	10	10	15	0	0	0
接触氧化池	进水浓度(mg/L)	270	135	90	30	4	1.6×10 ⁸ MPN/L
	出水浓度(mg/L)	108	67.5	90	15	2.4	1.6×10 ⁸ MPN/L
	去除率(%)	60	50	0	50	40	0
混凝沉淀池	进水浓度(mg/L)	108	67.5	90	15	2.4	1.6×10 ⁸ MPN/L
	出水浓度(mg/L)	97.2	67.5	54	15	2.4	1.6×10 ⁸ MPN/L
	去除率(%)	10	0	40	0	0	0
消毒池	进水浓度(mg/L)	97.2	67.5	54	15	2.4	1.6×10 ⁸ MPN/L
	出水浓度(mg/L)	97.2	67.5	54	15	2.4	1600 MPN/L
	去除率(%)	0	0	0	0	0	99.999
出水浓度(mg/L)		97.2	67.5	54	15	2.4	1600 MPN/L
总去除率(%)		67.6	55	46	50	40	99.999
排放标准(mg/L)		250	100	60	30	4	5000MPN/L

经处理后的废水排入普宁市市区污水处理厂进一步深化处理达标后排入练江。项目出水水质要求能达到普宁市市区污水处理厂的接收标准，可确保在加强工艺设计和设备运行维护的前提下，外排废水水质可符合普宁市市区污水处理厂的进水水质要求。从废水水质的角度，本项目的废水依托普宁市市区污水处理厂进行处理是可行的。

综上所述，从废水水量、废水水质、污水处理厂建设和运行的时间衔接等方面分析，本项目废水依托普宁市市区污水处理厂具备可行性。

6.2.1.3 废水污染源强核算

项目废水类别、污染物及污染治理设施信息见表 6.4-5，废水排放口基本情况见表 6.4-6，废水污染物排放执行标准见表 6.4-7，废水污染物排放信息见表 6-2-4，地表水环境影响评价自查表见表 6-2-5。

表 6.4-5 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施			排放口编号	排放口设置是否符合要求	排放口类型
				编号	名称	工艺			
综合废水	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、动植物油、总磷、总氮、粪大肠菌群	市政管网	连续排放，流量稳定	TW001	废水处理站	隔油池、三级化粪池、格栅+调节池+水解消化+接触氧化+沉淀+消毒处理	DW001	☒ 是 ☐ 否	☒ 企业总排 ☐ 雨水排放 ☐ 清净下水排放 ☐ 温排水排放 ☐ 车间或车间处理设施排放

表 6.4-6 废水间接排放口基本情况表

序号	排放口编号	排放口地理坐标	废水排放量 (万 t/a)	排放去向	排放规律	间接排放时段	受纳污水处理厂信息		
							名称	污染物种类	国家或地方污染物排放标准浓度限值/(mg/L)
1	DW001	E116.133331°, N23.279167°"	35.598815	市政管网	连续排放，流量稳定	/	普宁市市区污水处理厂	COD _{Cr}	40
								BOD ₅	10
								SS	10
								NH ₃ -N	2
								动植物油	1.0
								总磷	0.4
								总氮	15
								粪大肠菌群 (个/L)	1000

表 6.4-7 废水污染物排放执行标准表

序号	排放口编号	污染物种类	国家或地方污染物排放标准	
			名称	浓度限值 (mg/L)
1	DW001	COD _{Cr}	《医疗机构水污染物排放标准》(GB18466-2005) 综合医疗机构水污染物排放限值预处理标准及普宁市市区污水处理厂进水标准的较严者	250
		BOD ₅		100
		SS		60
		氨氮		30
		动植物油		20
		总磷		4
		总氮		40
		粪大肠菌群		5000 (个/L)

表 6.4-8 废水污染物排放信息表

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度/（mg/L）	日排放量/（t/d）	年排放量/（t/a）
1 （原有项目）	DW001	COD _{Cr}	250	0.1780	64.97
		BOD ₅	100	0.0712	25.99
		SS	60	0.0427	15.60
		氨氮	30	0.0213	7.79
		动植物油	20	0.0103	3.76
		总磷	4	0.0028	1.036
		总氮	40	0.0285	10.40
2 （本项目）	DW001	COD _{Cr}	250	0.0658	27.12
		BOD ₅	100	0.0263	9.61
		SS	60	0.0158	5.76
		氨氮	30	0.0079	3.25
		动植物油	20	0.0053	1.92
		总磷	4	0.0011	0.384
		总氮	40	0.0105	3.84
全厂排放口合计		COD _{Cr}			92.09
		BOD ₅			35.60
		SS			21.36
		氨氮			11.04
		动植物油			5.68

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度/ (mg/L)	日排放量/ (t/d)	年排放量/ (t/a)
		总磷			1.42
		总氮			14.24

表 6.2-5 地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目				
影响识别	影响类型	水污染影响型 ☒ ；水文要素影响型 ☐				
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 ☐ ；饮用水取水口 ☐ ；涉水的自然保护区 ☐ ；涉水的风景名胜区 ☐ ；重要湿地 ☐ ；重点保护与珍稀水生生物的栖息地 ☐ ；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道 ☐ ；天然渔场等渔业水体 ☐ ；水产种质资源保护区 ☐ ；其他 ☒				
	影响途径	水污染影响型		水文要素影响型		
		直接排放 ☐ ；间接排放 ☒ ；其他 ☐		水温 ☐ ；径流 ☐ ；水域面积 ☐		
	影响因子	持久性污染物 ☐ ；有毒有害污染物 ☐ ；非持久性污染物 ☒ ； pH 值 ☐ ；热污染 ☐ ；富营养化 ☐ ；其他 ☐		水温 ☐ ；水位（水深） ☐ ；流速 ☐ ；流量 ☐ ；其他 ☐		
评价等级		水污染影响型		水文要素影响型		
		一级 ☐ ；二级 ☐ ；三级A ☐ ；三级B ☒		一级 ☐ ；二级 ☐ ；三级 ☐		
现状调查	区域污染源	调查项目		数据来源		
		已建 ☒ ；在建 ☐ ；拟建 ☐ ；其他 ☐	拟替代的污染源 ☐	排污许可证 ☒ ；环评 ☐ ；环保验收 ☐ ；既有实测 ☐ ；现场监测 ☐ ；入河排放口数据 ☐ ；其他 ☐		
	受影响水体水环境质量	调查时期		数据来源		
		丰水期 ☒ ；平水期 ☒ ；枯水期 ☒ ；冰封期 ☐ 春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐		生态环境保护主管部门 ☒ ；补充监测 ☐ ；其他 ☐		
	区域水资源开发利用状况	未开发 ☐ ；开发量40%以下 ☒ ；开发量40%以上 ☐				
	水文情势调查	调查时期		数据来源		
		丰水期 ☒ ；平水期 ☒ ；枯水期 ☒ ；冰封期 ☐ 春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐		水行政主管部门 ☒ ；补充监测 ☐ ；其他 ☐		
	补充监测	监测时期		监测因子	监测断面或点位	
		丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ 春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐		（ ）	监测断面或点位个数 （ ）个	

工作内容		自查项目	
现状评价	评价范围	河流：长度（5）km；湖库、河口及近岸海域：面积（ ）km ²	
	评价因子	（pH、COD Cr、BOD ₅ 、SS、DO、NH ₃ -N、TN、TP、LAS、石油类、粪大肠菌群 ）	
	评价标准	河流、湖库、河口：I类 ☐ ；V类： ☒ ；III类 ☐ ；IV类 ☐ ；V类 ☐ 近岸海域：第一类 ☐ ；第二类 ☐ ；第三类 ☐ ；第四类 ☐ 规划年评价标准（ ）	
	评价时期	丰水期 ☐ ；平水期 ☒ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ 春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐	
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况：达标 ☐ ；不达标 ☒ 水环境控制单元或断面水质达标状况：达标 ☐ ；不达标 ☒ 水环境保护目标质量状况：达标 ☐ ；不达标 ☒ 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况：达标 ☐ ；不达标 ☒ 底泥污染评价 ☐ 水资源与开发利用程度及水文情势评价 ☐ 水环境质量回顾评价 ☐ 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 ☐ 依托污水处理设施稳定达标排放评价 ☒	达标区 ☐ 不达标区 ☒
影响预测	预测范围	河流：长度（ ）km；湖库、河口及近岸海域：面积（ ）km ²	
	预测因子	（ ）	
	预测时期	丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ 春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐ 设计水文条件 ☐	
	预测情景	建设期 ☐ ；生产运行期 ☐ ；服务期满后 ☐ 正常工况 ☐ ；非正常工况 ☐ 污染控制和减缓措施方案 ☐ 区（流）域环境质量改善目标要求情景 ☐	
	预测方法	数值解 ☐ ；解析解 ☐ ；其他 ☐ 导则推荐模式 ☐ ；其他 ☐	
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标 ☐ ；替代削减源 ☐	
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 ☐ 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 ☐ 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 ☐ 水环境控制单元或断面水质达标 ☐ 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求 ☐ 满足区（流）域水	

	环境质量改善目标要求 ☒ 水文要素影响型建设项目时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 ☐ 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 ☐ 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上限和环境准入清单管理要求 ☐					
	污染源排放量核算	污染物名称	排放量/（t/a）		排放浓度/（mg/L）	
		COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、TN、TP	92.09、35.60、21.36、11.04、14.24、1.42		250、100、60、30、40、4	
	替代源排放情况	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/L）
	生态流量确定	生态流量：一般水期（ ）m ³ /s；鱼类繁殖期（ ）m ³ /s；其他（ ）m ³ /s 生态水位：一般水期（ ）m；鱼类繁殖期（ ）m；其他（ ）m				
防治措施	环保措施	污水处理设施 ☒ ；水文减缓设施 ☐ ；生态流量保障设施 ☐ ；区域削减 ☐ ；依托其他工程措施 ☐ ；其他 ☐				
	监测计划		环境质量	污染源		
		监测方式	手动 ☐ ；自动 ☐ ；无监测 ☐		手动 ☐ ；自动 ☒ ；无监测 ☐	
		监测点位	（/）		（污水总排放口）	
		监测因子	（/）		（COD _{Cr} 、NH ₃ -N）	
污染物排放清单	☐					
	评价结论	可以接受 ☒ ；不可以接受 ☐				
注：“ ☐ ”为勾选项，可打√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。						



图6.2-2 普宁市市区污水处理厂纳污管网图

6.2.2 运营期大气环境影响分析

由本报告 2.3.2 节可知，经采用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录A 推荐模型中的AERSCREEN 模式预测，本项目大气环境影响评价等级为三级。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），三级评价项目不进行进一步预测与评价。

6.2.2.1 污水处理站臭气

本项目废水通过拟扩建的污水处理站进行处理，污水处理站采用地埋式构筑，各污水处理构筑物均设密封盖板，埋设于地下，地面上仅设置操作间。污水处理系统产生的臭气主要集中在地下，建设单位拟将臭气统一收集、经生物法除臭后，引至 15m 排气筒排放。

污水处理过程由于废水中有机污染物的分解产生恶臭气体，恶臭是大气、水、固废中的异味通过空气介质，作用于人的嗅觉思维被感知的一种感觉污染，能引起人的不快。恶臭主要在水解酸化池、污泥池等部位产生，主要污染物硫化氢、氨等。该过程产生的恶臭气体较小，仅对污水处理站周边环境空气质量造成轻微的影响。项目恶臭预测源强详见下表。

表 5.2-6 大气污染源排放参数一览表

排放形式		污 染 物	正常排放 速率(kg/h)	中心坐标/m		排放高 度 (m)	排放参数	估算模型参数选项
				X	Y			
污 水 站	有组织 (点 源)	H ₂ S	1.833×10 ⁻⁵	3	50	15	风量： 4000m ³ /h 内径： 0.3m	排气筒出口处烟气排放速度： 12.35m/s； 排气筒出口处的烟气温度： 293K； 项目位置：城市； 地形：简单地形； 海拔高度：32m； 计算点的离地高度：1m； 风速计的测风高度：10m。
		NH ₃	4.737×10 ⁻⁴					
	无组织 (面 源)	H ₂ S	9.667×10 ⁻⁶	3	62	1.5	面源： 40×14m	
		NH ₃	2.493×10 ⁻⁴					

表 5.2-7 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）	79500
最高环境温度		38.6°C
最低环境温度		0.4°C
土地利用类型		城市
区域湿度条件		潮湿
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	不考虑
	海岸线距离/km	/
	海岸线方向/o	/

全球定位及地形：

以项目东北角为中心，定义为（0，0），以项目东北角定点（X0、Y0）进行全球定位（东北角地理坐标 N23.276343°，E116.133975°）。

地形数据来源于 <http://srtm.csi.cgiar.org/>，数据精度为 3 秒（约 90m），即东西向网格间距为 3（秒）、南北向网格间距为 3（秒），本次地形读取范围为 50km*50km 范围，并在此范围外延 2 分，项目所在区域四个顶点的坐标（经度，纬度），东北角(116.133975,23.276343)，东南角(116.134270,23.275545)，西南角(116.132998,23.275357)，西北角(116.132950,23.276033)。

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)，采用估算模式 AERSCREEN 模型进行估算，其计算结果作为预测与分析依据。评价工作等级的判定依据见下表。

表 5.2-8 评价工作等级

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	$P_{\max} < 1\%$

拟建项目主要污染物预测结果详见下表。

表 5.2-9 有组织排气筒 DA001 恶臭气体预测结果一览表

距离 m	有组织排气筒 DA001			
	H ₂ S		NH ₃	
	浓度 mg/m ³	占标率%	浓度 mg/m ³	占标率%
10	0.0	0.00	0.0	0.00
16	0.0	0.00	0.000002	0.00
25	0.000003	0.03	0.000081	0.04
50	0.000014	0.14	0.000362	0.18
75	0.000007	0.07	0.000178	0.09
100	0.000004	0.04	0.000094	0.05
120	0.000003	0.03	0.00007	0.04

150	0.000002	0.02	0.000059	0.03
200	0.000002	0.02	0.000042	0.02
250	0.000001	0.01	0.00003	0.02
300	0.000001	0.01	0.000024	0.01
350	0.000001	0.01	0.000021	0.01
400	0.000001	0.01	0.000018	0.01
450	0.0	0.00	0.000013	0.01
500	0.0	0.00	0.00001	0.00
600	0.000001	0.01	0.000013	0.01
700	0.0	0.00	0.000012	0.01
800	0.0	0.00	0.000011	0.01
900	0.0	0.00	0.00001	0.00
1000	0.0	0.00	0.000009	0.00
1100	0.0	0.00	0.000008	0.00
1200	0.0	0.00	0.000007	0.00
1300	0.0	0.00	0.000007	0.00
1400	0.0	0.00	0.000006	0.00
1500	0.0	0.00	0.000006	0.00
1600	0.0	0.00	0.000006	0.00
1700	0.0	0.00	0.000005	0.00
1800	0.0	0.00	0.000005	0.00
1900	0.0	0.00	0.000005	0.00
2000	0.0	0.00	0.000005	0.00
2500	0.0	0.00	0.000003	0.00
最大落地浓度	0.000014	0.14	0.000362	0.18
最大落地距离	50m		50m	

表 5.2-10 无组织恶臭气体预测结果一览表

距离 m	无组织恶臭气体			
	硫化氢		氨	
	浓度 ug/m ³	占标率%	浓度 ug/m ³	占标率%
10	0.000017	0.17	0.000441	0.22
16	0.000019	0.19	0.000502	0.25
25	0.000022	0.22	0.000568	0.28
26	0.000022	0.22	0.000569	0.28
50	0.000017	0.17	0.00045	0.22
75	0.000012	0.12	0.000316	0.16
100	0.000009	0.09	0.000233	0.12
150	0.000006	0.06	0.000144	0.07
200	0.000004	0.04	0.0001	0.05
250	0.000003	0.03	0.000075	0.04
300	0.000002	0.02	0.000059	0.03
350	0.000002	0.02	0.000048	0.02
400	0.000002	0.02	0.00004	0.02
450	0.000001	0.01	0.000035	0.02
500	0.000001	0.01	0.000031	0.02
550	0.000001	0.01	0.000027	0.01
600	0.000001	0.01	0.000024	0.01
700	0.000001	0.01	0.000019	0.01
800	0.000001	0.01	0.000016	0.01

900	0.000001	0.01	0.000014	0.01
1000	0.0	0.00	0.000012	0.01
1100	0.0	0.00	0.00001	0.01
1200	0.0	0.00	0.000009	0.00
1300	0.0	0.00	0.000008	0.00
1400	0.0	0.00	0.000007	0.00
1500	0.0	0.00	0.000007	0.00
1600	0.0	0.00	0.000006	0.00
1700	0.0	0.00	0.000006	0.00
1800	0.0	0.00	0.000005	0.00
1900	0.0	0.00	0.000005	0.00
2000	0.0	0.00	0.000005	0.00
2100	0.0	0.00	0.000004	0.00
2200	0.0	0.00	0.000004	0.00
2300	0.0	0.00	0.000004	0.00
2400	0.0	0.00	0.000004	0.00
2500	0.0	0.00	0.000003	0.00
最大落地浓度	0.000022	0.22	0.000569	0.28
最落地距离	26m		26m	

本项目所有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 5.2-11 恶臭气体预测结果一览表

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)	最大落地 浓度
有组织排放（点源）	H_2S	10.0	0.014	0.14	/	50m
	NH_3	200.0	0.362	0.18	/	50m
无组织排放（面源）	H_2S	10.0	0.0220	0.22	/	26m
	NH_3	200.0	0.569	0.28	/	26m

本项目 $P_{\max}$ 最大值出现为无组织排放（面源）排放的 NH_3 ， $P_{\max}$ 值为 0.28%， $C_{\max}$ 为 $0.569\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，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三级。

表 5.2-12 项目大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量(t/a)
1	氨	0.00472
2	硫化氢	0.00018

由表 5.2-11 估算结果可知：污水处理站排气筒中 NH_3 的最大落地浓度占标率为 0.18%； H_2S 的最大落地浓度占标率为 0.14%；污水处理站无组织排放废气中 NH_3 的最大落地浓度占标率为 0.28%； H_2S 的最大落地浓度占标率为 0.22%；贡献值均较小，对评价区内空气环境影响较小。

根据现场勘查，距废气排气筒和污水处理站最近的敏感点为医院 1#配套用

房及专家医务人员住房大楼，距污水处理站最近距离为 16 m，距离污水处理站废气排气筒的最近距离为 25m，本次评价对评价范围内较近的敏感点进行分析，预测结果详见下表。

表5.2-13 本项目污染物排放对敏感点影响预测

敏感点		污染物		贡献值(mg/m ³)	占标率 (%)
1#配套用房及专家医务人员住房大楼	距离约16m	污水处理站臭气(无组织)	NH ₃	0.000502	0.25
			H ₂ S	0.000019	0.19

由上表可知，本项目产生的废气中各污染物对评价范围内最近敏感点的贡献值均较小，NH₃、H₂S 的贡献值远低于《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值要求。因此，本项目大气污染物对敏感点影响不大。

根据工程分析及估算结果，污水处理站及压滤间周边大气中氨和硫化氢的浓度满足《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）表3 污水处理站周边大气污染物最高允许浓度要求。为进一步减轻污水处理站及压滤间恶臭气体对周边环境的影响，本项目拟采取以下污染防治措施：

- ①加强污水处理站的运行操作管理，减少恶臭气体形成。
- ②污泥经浓缩、脱水后需经过消毒处理，并要及时外运，以免长期堆放在院内，散发出异味及有害气体，造成环境污染。
- ③为了避免污水渗漏、污染土壤及地下水源而造成的二次污染，各构筑物底部应采取必要的防渗、防漏措施。
- ④污水处理站边界植树造林，并在院内遍植花草树木，采用植物吸收也能够有效地缓解臭味对周围环境的影响，且建立多层绿化防护隔离带，形成绿化屏障，阻隔恶臭扩散的途径。

除此之外，污水处理站污泥拟于压滤后，对压滤间喷洒除臭剂，保持污泥压滤间的清洁，采用排风扇进行通风换气，不使恶臭污染物浓度积累。

6.2.2.2 固废暂存点恶臭

项目设置医疗废物暂时贮存点于污水处理站东侧，用于收集医院的全部医疗废物。垃圾收集点垃圾产生一定的恶臭气味，臭气主要来自垃圾的腐烂和挤压溶液。垃圾散发臭气中的恶臭物具有较高的挥发性、容易发生氧化还原以及

容易被吸附等特点。

根据《医疗废物管理条例》（国务院令第 380 号）第十七条及《医疗卫生机构医疗废物管理办法》（中华人民共和国卫生部令第 6 号）第二十一条中规定医疗卫生机构建立的医疗废物暂时贮存设施应远离医疗区、食品加工区、人员活动区和生活垃圾存放场所，方便医疗废物运送人员及运送工具、车辆的出入。根据现场调查，医疗垃圾暂存点设置于医疗门诊楼负一层西北部，为独立存储间。此处过往人员较少，同时，周边无食品加工区，因此，符合上述规定。

医疗垃圾由有资质单位上门收集处理，每天运送一次，并对使用后的运送工具在内部指定的地点及时进行消毒和清洁；而生活垃圾由当地环卫部门统一管理，每日清运至生活垃圾处理场进行集中安全卫生处置。为了避免垃圾转运工作期间的臭气对居民生活造成影响，本项目垃圾收集线路拟设在远离人群活动密集点，并选择在白天人群较少的时候进行垃圾转运工作，避免运输过程中污物产生的气味对人流的影响。

此外，本评价要求建设单位对垃圾收集点采取平时密闭运行，定期消毒杀菌，减少恶臭气体的产生和散逸，及时清运垃圾，清扫垃圾收集点和附近路面，避免垃圾撒漏等措施，能保证垃圾收集点干净卫生，通过上述综合措施治理和大气扩散稀释作用后，其恶臭对项目地面环境、周围环境和环境敏感点影响轻微，在可接受范围内。

6.2.2.3 车库尾气环境影响分析

本项目机动车停车位主要供医院职工及就诊者车辆的停放。本项目的地面停车位相对较少，由于地面是开放性区域，采取自然通风，污染物扩散较快，汽车行驶过程中排放的尾气在大气的稀释扩散作用下，对周围大气环境影响较小。

本项目的地下车库是汽车尾气排放较集中的地方，根据工程分析可知，项目地下车库内汽车排放的有害物主要是 CO、HC、NO_x 等有害物质，地下车库汽车尾气通过机械通风由排风竖井引至距地面约 2.5m 铝合金防雨排风百叶窗排放，设置不少于 6 个排放口，车库的换气率为 6 次/时，则地下车库汽车尾气主要污染物 CO、HC、NO_x 的排放速率和排放浓度均符合广东省地方标准《大

气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中的第二时段二级标准限值要求。

本项目采用合理布局通道、车位，加强管理等手段来避免塞车现象，减少汽车低速进出停车场，以降低 CO、HC、NO_x 等污染物的排放。其次，合理布置车库排气口，应尽量把排气口设置在绿化带内及区内隐蔽处，四周以植被加以装饰和掩盖，上面种植草坪覆盖，不仅能遮挡住排气口，使其不影响小区整体美观，也在一定程度上通过植被对废气的吸收减少汽车尾气对周围人群的直接影响。再者保证地下车库的换气次数不少于 6 次/小时，在车辆进出较频繁时可适当增加换气次数，则汽车尾气经地下车库机械排风系统收集后通过排风系统朝向地面绿化带内排放，汽车尾气通过自然通风以及绿地的净化，对项目内环境和外环境影响均较轻。为减轻进出院区的机动车所排尾气对附近敏感点的影响，应采取以下措施：

（1）限制机动车在院区内低速行驶，适当设置减速缓冲带；

（2）院区边界设置绿化隔离带，配种灌木、乔木及其他绿化植物，能对机动车尾气及扬尘起到有效的防尘吸收作用。通过以上措施，进去院区的机动车所产生的尾气对附近的敏感点较小。

6.2.2.4 病原微生物气溶胶

医院不同于其他公共场所，由于来往病人较多，病人入院时会带入不同的细菌和病毒，带有病毒的细菌再附着于空气气溶胶细小颗粒物表面，直径小于 10 μ m 的颗粒物携带细菌可长时间飘浮在空中，并迅速分散于室内各处。在通风不良，空气污浊，细菌数量较多的室内，极易传播。因此院内消毒工作非常重要，建设单位需根据《医院消毒卫生标准》（GB15982-2012）及《医院消毒技术规范》的要求，从源头上控制带病原微生物溶胶的排放，采用紫外线、静电吸附、臭氧、熏蒸或喷雾消毒灯工艺装置对项目内部各类用房落实室内空气消毒处理，减少带病原微生物溶胶数量。

项目可在各空调系统的新风、回风管均设置过滤装置，新风口设在室外空气清洁而不受病区、卫生间、污物间的排风口、污水处理站、医疗废物收集点等污染源影响的地方，减少院内空气中致病菌；普通手术室及普通化验室等特殊病区的气体排放量较少，仅在该功能区使用时（如实行手术、重症监护或隔离治疗时）排放，其经过过滤、消毒后可灭绝大部分细菌，再经过较大空间的

扩散稀释，不会对周围环境和敏感点产生不良影响。

6.2.2.5 大气环境防护距离

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中有关大气环境防护距离设置的规定：对于项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，但厂界外大气污染物短期贡献浓度超过环境质量浓度限值的，可以自厂界向外设置一定范围的大气环境防护区域，确保大气环境防护区域外的污染物贡献浓度满足环境质量标准。

本项目采用《环境影响评价技术导则〈大气环境〉》（HJ2.2—2018）推荐模式中大气环境防护距离模式计算无组织排放源的大气环境防护距离。计算出的距离是以污染源中心点为起点的控制距离，并结合院区平面布置图，确定控制距离范围，超出院界以外的范围，即为项目大气环境防护区域。计算结果为零，因此无需设置大气环境防护距离。

6.2.2.6 防止交叉感染措施

（1）合理的设计气流的排向，净洁区域及没有传染病菌的房间为正压，清洁区为微正压，污染区为负压；

（2）按不同的功能区设置合理的空调系统；

（3）污染区的排风与清洁区的排风系统独立设置；

（4）隔离病房设置独立的排风系统，应作正负压换转，排风机放置最高处，并且末端做高效过滤装置及紫外线杀菌灯；

（5）在人群集中区域设置风机盘管加新风时，风机盘管采用电子净化回风口；

（6）全空气系统中，空调箱均选用带电子净化过滤设备。综上，项目所采用的大气污染防治措施、防治交叉感染等措施在国内外医院已普遍

应用，技术上成熟可靠，运营期废气经处理后对周边环境影响较小。

6.2.2.7 大气环境影响评价自查表

表6.2-7 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
评价等级与范围	评价等级	一级□	二级□	三级☑
	评价范围	边长=50km□	边长 5~50km□	边长=5km□
评价	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a	500~2000t/a	<500t/a

因子	评价因子	基本污染物 (SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃) 其他污染物 (H ₂ S、NH ₃ 、臭气浓度)				包括二次 PM _{2.5} ☐ 不包括二次 PM _{2.5} ☒			
评价标准	评价标准	国家标准 ☒		地方标准 ☐		附录 D ☒		其他标准 ☐	
现状评价	环境功能区	一类区 ☐		二类区 ☒		一类区和二类区 ☐			
	评价基准年	(2018) 年							
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 ☐		主管部门发布的数据 ☒		现状补充监测 ☐			
	现状评价	达标区 ☒					不达标区 ☐		
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 ☒ 本项目非正常排放源 ☐ 现有污染源 ☐		拟替代的污染源 ☐		其他在建、拟建项目污染源 ☐		区域污染源 ☐	
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD ☐	ADM S ☐	AUSTAL 2000 ☐	EDMS/AED T ☐	CALPUFF ☐	网格模型 ☐	其他 ☐	
	预测范围	边长≥50km ☐			边长 5~50km ☐		边长=5km ☐		
	预测因子	预测因子 (H ₂ S 、 NH ₃)					包括二次 PM _{2.5} ☐ 不包括二次 PM _{2.5} ☒		
	正常排放短期浓度贡献值	C _{本项目} 最大占标率≤100% ☒					C _{本项目} 最大占标率>100% ☐		
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C _{本项目} 最大占标率≤10% ☐				C _{本项目} 最大占标率>10% ☐		
		二类区	C _{本项目} 最大占标率≤30% ☒				C _{本项目} 最大占标率>30% ☐		
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 (/) h		c _{非正常} 占标率≤100% ☐			c _{非正常} 占标率>100% ☐		
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C _{叠加} 达标 ☐					C _{叠加} 不达标 ☐		
	区域环境质量的整体变化情况	k≤-20% ☐					k>-20% ☐		
环境监测计划	污染源监测	监测因子: (H ₂ S、NH ₃ 、臭气浓度)				有组织废气监测 ☒ 无组织废气监测 ☒		无监测 ☐	
	环境质量监测	监测因子: ()				监测点位数 ()		无监测 ☒	
评价结论	环境影响	可以接受 ☒ 不可以接受 ☐							
	大气环境防护距离	距 (/) 厂界最远 (/) m							
	污染源年排放量	SO ₂ : (/) t/a		NO _x : (/) t/a		颗粒物: (/) t/a		VOCs: (/) t/a	

注: “□”为勾选项, 填“√”; “()”为内容填写项

6.2.3 运营期声环境影响预测与评价

6.2.3.1 预测声源

项目噪声源主要来自风机、空调机组、水泵等设备噪声及门诊部社会噪声和停车场交通噪声等，其噪声的声压级范围从 50-85 dB（A）不等，噪声源强见下表。

表 6.2-8 项目建成后主要噪声源声级值 单位：dB（A）

序号	主要噪声源	噪声值	位置	运行状况
1	各类水泵	76-81	水泵房	24h 运行
2	各类抽排风机	75-80	各层机械通风口	24h 运行
3	机动车噪声	70~80	停车场	间歇运行
4	人群生活噪声	50~65	医院各楼层	间歇
5	室外空调机组	70-75	墙体外侧	间歇运行
6	柴油发电机	95~100	发电机房	偶尔运行

6.2.3.2 噪声预测范围与标准

项目东、西、南面执行声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准、北面执行4a类标准，项目的声环境影响评价范围为：厂界外200m包络线的范围。

6.2.3.3 室内外噪声影响分析

本扩建工程建成后，主要噪声源为水泵、风机、机动车噪声及住院部社会噪声等。

根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）的技术要求，本次评价采取导则上推荐模式。

（1）单个室外的点声源在预测点产生的声级计算基本公式

$$L_p(r)=L_w+D_c-A$$

$$A=A_{div}+A_{atm}+A_{bar}+A_{gr}+A_{misc}$$

式中： $L_p(r)$ —预测点位置的倍频带声压级，dB；

L_w —倍频带声功率级，dB；

D_c —指向性校正，dB；

A —倍频带衰减，dB；

A_{div} —几何发散引起的倍频带衰减，dB；

A_{atm} —大气吸收引起的倍频带衰减，dB；

A_{gr} —地面效应引起的倍频带衰减, dB;

A_{bar} —声屏障引起的倍频带衰减, dB;

A_{misc} —其他多方面效应引起的倍频带衰减, dB。

(2) 室内声压级计算

①某一室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级的计算

$$L_{pi} = Lw + 10 \log \left(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right)$$

式中: Q —指向性因素; 通常对无指向性声源, 当声源放在房间中心时, $Q=1$; 当放在一面墙的中心时, $Q=2$; 当放在两面墙夹角处时, $Q=4$; 当放在三面墙夹角处时, $Q=8$ 。

R —房间常数; $R = Sa/(1-\alpha)$, S 为房间内表面面积, m^2 ; α 为平均吸声系数。

r —声源到靠近围护结构某点处的距离, m 。

②所有室内声源室内 i 倍频带叠加声压的计算

$$L_{pli}(T) = 10 \lg \left(\sum_{j=1}^N 10^{0.1 L_{pij}} \right)$$

式中: $L_{pli}(T)$ —靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级, dB;

$L_{pij}(T)$ —室内 j 声源 i 倍频带的声压级, dB;

N —室内声源总数。

③靠近室外围护结构处的声压级的计算

$$L_{p2i}(T) = L_{pi}(T) - (T_{li} + 6)$$

式中: $L_{p2i}(T)$ —靠近围护结构处室外 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级, dB;

T_{li} —围护结构 i 倍频带的隔声量, dB。

④等效的室外声源中心位置位于透声面积 (S) 处的等效声源的倍频带声功率级的计算

$$Lw = L_{p2i}(T) + 10 \lg S$$

(3) 预测点 A 声级的计算

$$L_{A(r)} = 10 \lg \left\{ \sum_{i=1}^8 10^{[0.1L_{Pi}(r) - \Delta L_i]} \right\}$$

式中：\$L_A(r)\$—预测点（r）处 A 声级，dB（A）；

\$L_{Pi}(r)\$—预测点（r）处，第 i 倍频带声压级，dB；

\$\Delta L_i\$—i 倍频带 A 计权网络修正值，dB。

（4）预测点总 A 声压级的计算

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 \$L_{Ai}\$，在 T 时间内该声源工作时间 \$t_i\$；第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 \$L_{Aj}\$，在 T 时间内该声源工作时间为 \$t_j\$，则拟建工程声源对预测点产生的贡献值（\$L_{eqg}\$）为：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{Ai}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1L_{Aj}} \right]$$

式中：\$t_j\$—在 T 时间内 j 声源工作时间，s；

\$t_i\$—在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

T—用于计算等效声级的时间，s；

N—室外声源个数；

M—等效室外声源个数。

考虑噪声源最大的影响，在预测分析中，选取噪声源的最大的噪声值作为计算数值，分析噪声源在没有采取任何降噪措施与采取有效降噪措施两种情况下的不同影响，噪声源在没有采取任何降噪措施情况下的影响结果详见下表：

表 6.2-9 主要噪声源对环境的影响预测结果（\$L_T=0\$）单位 dB（A）

治理措施	噪声源	源强 dB(A)	经距离衰减后的声压级 dB(A)						
			5m	10m	15m	20m	30m	40m	50m
无	风机	80	61.0	55.0	51.5	49.0	45.5	43.0	41.0
	水泵设备	80	61.0	55.0	51.5	49.0	45.5	43.0	41.0
	室外空调机组	75	60.3	53.2	49.5	47.1	42.7	41.1	38.9
	柴油发电机	100	86.02	70.0	66.48	63.98	60.46	57.96	55.19

从上表可见，本次扩建项目建成后，若对噪声源不采取隔声和消声措施，则离各种噪声源 5m 范围内，都有不同程度超过《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2、4 类标准。

本次扩建项目应对各噪声源采取有效的降噪措施，噪声源设置于室内，采用降噪底座等，通过实体墙体的隔声作用，一般有 10-15dB（A）的衰减量，噪

声源应尽量设置于室内并远离项目边界及周围敏感点。本次扩建项目噪声源经采取降噪措施后对环境影响预测结果见下表所示：

表 6.2-10 主要噪声源经采取有效降噪后的影响预测结果单位 dB（A）

治理措施	噪声源	源强 dB(A)	经距离衰减后的声压级 dB(A)						
			5m	10m	15m	20m	30m	40m	50m
有	风机	65	41.0	35.0	31.5	29.0	25.5	23.0	21.0
	水泵设备	65	41.0	35.0	31.5	29.0	25.5	23.0	21.0
	室外空调机组	60	40.1	33.8	30.2	26.8	23.1	20.9	18.7
	柴油发电机	85	61.9	56.3	52.2	49.8	46.7	44.1	42.3

从表 6.2-10 可见，对噪声源采取有效的降噪措施后，除柴油发电机外，其余噪声源 5m 处的噪声值已降到 45 dB（A）以下，可符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2、4 类标准。本次扩建项目的噪声源经采取有效措施后，对本项目的声环境影响较小。

建设单位应尽量减少备用发电机夜间使用的频率（为了保证 96 小时的运行时间开动备用发电机选在白天时间），备用发电机运行时要关好备用发电机房，做好减震降噪等措施，尽量减少夜间营业时对北边界的噪声环境的影响。若遇停电必须使用备用发电机，建设单位必须在北界放置临时隔声屏障（2.5m），降低项目声源（特别是备用发电机）对周围环境的影响。

6.2.3.4 边界噪声值叠加预测分析

本项目各种设备在运行时产生的噪声，通过所在建筑物（或围护结构）的屏蔽效应、声源至受声点的距离衰减以及空气吸收衰减后，到达受声点，受声点噪声值的预测应考虑以上三个主要因素。在满足工程精度要求的前提下，根据建筑结构确定其隔声量，按平方反比定律决定距离衰减量，根据不利气象条件确定空气吸收衰减量。对项目的噪声源只考虑了采取常规降噪措施投入运行时所造成的环境影响进行预测。

对室外噪声源主要考虑噪声的几何发散衰减及环境因素衰减：

$$L_2 = L_1 - 20 \lg(r_2/r_1) - \Delta L$$

式中：L₂——点声源在预测点产生的声压级，dB(A)；

L₁——点声源在参考点产生的声压级，dB(A)；

r₂——预测点距声源的距离，m；

r₁——参考点距声源的距离，m；

ΔL ——各种因素引起的衰减量（包括声屏障、空气吸收等引起的衰减量），dB(A)。

对室内噪声源采用室内声源噪声模式并换算成等效的室外声源：

$$L_n = L_e + 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right)$$

$$L_w = L_n - (TL + 6) + 10 \lg S$$

式中： L_n ——室内靠近围护结构处产生的声压级，dB；

L_w ——室外靠近围护结构处产生的声压级，dB；

L_e ——声源的声压级，dB；

r ——声源与室内靠近围护结构处的距离，m；

R ——房间常数， m^2 ；

Q ——方向性因子；

TL ——围护结构的传输损失，dB；

S ——透声面积， m^2

对两个以上多个声源同时存在时，其预测点总声压级采用下面公式：

$$L_{eq} = 10 \lg (\sum 10^{0.1 L_i})$$

式中： L_{eq} ——预测点的总等效声级，dB(A)；

L_i ——第 i 个声源对预测点的声级影响，dB(A)。

为预测项目噪声源对周围声环境的影响情况，首先预测噪声源随距离的衰减，然后将噪声源产生的噪声值与区域噪声背景值叠加，即可以预测不同距离的噪声值。**叠加公式为：**

$$L_{eq} = 10 \lg [10^{L_1/10} + 10^{L_2/10}]$$

式中：

L_{eq} ——噪声源噪声与背景噪声叠加值；

L_1 ——背景噪声， L_2 为噪声源影响值。

（2）预测结果分析

该项目建成投入使用后，风机、水泵等置于专用机房内，空调风冷机组置于楼顶，发电机置于地下一层的发电机房，设备均选用低噪低振机型，并采取隔声、消声、吸声及减振等综合措施，使设备噪声排放达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2、4类标准。设备噪声得到有效控制后，

再加上建筑物阻隔和空间衰减等因素，根据各噪声源的强度和分布情况以及声能叠加原理，对建设项目的强噪声源进行噪声治理后的情况分别用预测模式计算，各噪声源对边界噪声贡献值以及叠加背景值后的预测值结果见下表。

表 6.2-11 各边界噪声预测结果 单位：dB（A）

监测点位置	噪声源贡献值	昼间		夜间		排放标准	
		现状监测值	预测值	现状监测值	预测值	昼间	夜间
1#项目东面	34.5	56.0	55.6	42.0	42.5	60	50
2#项目南面	35.1	55.0	55.8	41.0	41.6	60	50
3#项目西面	38.5	55.0	56.2	43.0	44.2	60	50
4#项目北面	35.0	55.0	55.8	41.0	41.6	60	50
普宁第二中学	38.5	55.0	55.2	41.0	41.3	60	50

注：现状监测值取监测最大值。

由预测结果可见，该项目正常运营后，通过绿化和建筑物阻隔、空间衰减以及对各声源采取的降噪措施后，项目边界昼间噪声源贡献值符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2、4 类标准，各噪声叠加预测结果与现状值相比增值不大，不会影响周围敏感点的声环境质量。

6.2.3.5 地下车库机动车噪声影响分析

根据设计，本项目扩建完成后，新增地面停车位 98 个，地下停车位 300 个。在平常时间，进出车库的车辆一般不会发生交通堵塞，进出停车场的路边交通噪声值基本上在 65dB(A)以下，车辆噪声对周围环境的影响较小。

若进入停车场的车流量大幅增加，会造成车辆局部拥挤堵塞，车辆不停地怠速、加速和减速，进出车库的路边交通噪声值有时达到 70dB（A）以上，使局部声环境质量变差。

6.2.3.6 社会活动噪声的影响分析

项目建成营运后，社会活动噪声主要为门诊部就诊人员的嘈杂声，根据类比调查，这类噪声声级约为65dB(A)。由于就诊人员较为分散，经距离衰减和墙体隔声后，社会噪声的影响较小。

6.2.4 运营期固体废物环境影响分析

1、医疗废物

(1) 分类

医院在检验科设置医疗废物收集容器和塑料袋，并在收集点提供垃圾收集的指导或警示信息。所有工作人员按《医疗废物管理条例》的要求及时分类收集本科室产生的医疗废物，并按照类别分别置于防渗漏、防锐器穿透的专用包装物或者密闭的容器内。所采用的分类收集医疗废物的塑料袋或容器的材质、规格均应符合国家有关规定的要求。医疗废物包装物、容器的要求见下表。

表 6.2-12 医疗废物包装物、容器的要求

医疗废物种类	容器标记及颜色	容器种类和要求
感染性废物	注明“感染性废物”，黄色	防渗漏、可封闭的塑料袋或容器
病理性废物	注明“病理性废物”，黄色	防渗漏、可封闭的塑料袋或容器
损伤性废物	注明“损伤性废物”，黄色	不易刺破、防渗漏、可封闭的器（锐器盒）
药物性废物	注明“药物性废物”，褐色	塑料袋或容器
化学性废物	注明“化学性废物”，黄色	容器

(2) 收集、转运、存放

根据医院与揭阳市民康医疗废物处理有限公司签订的处置协议中规定的收集方式和危废转移台账，两天收集一次，各类医疗废物分类收集，再用大型医疗废物袋将每层实验室的垃圾汇总，经专用的垃圾通道将医疗废物转运到医疗废物暂存间。

依据《医疗废物管理条例》，医疗废物的暂时贮存设施、设备，应当远离医疗区、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和防渗漏、防鼠、防蚊蝇、防蟑螂、防盗以及预防儿童接触等安全措施。医疗废物的暂时贮存设施、设备应当定期消毒和清洁。项目医疗废物暂存设施位于医院西北角，与住院楼及综合楼有一定距离间隔，与后勤次出入口近，便于转运医疗废物。根据上述要求，项目医疗废物暂存设施基本符合规范。

(3) 处理方式

医院医疗废物收集后统一交由揭阳市民康医疗废物处理有限公司处置。医院通过对医疗废物的规范化管理，避免医疗废物对周围环境造成直接的影响。

(4) 医疗废物依托原危废暂存间的可行性

根据医院与揭阳市民康医疗废物处理有限公司签订的处置协议中规定的收集方式和危废转移台账记录，现有项目的医疗废物两天收集一次。危废暂存间面积约为 50 平方米，有足够的空间容纳项目改扩建后所产生的医疗废物，改扩建后，产生的医疗废物回收次数为一天一次。因此，本项目医疗废物依托原危废暂存间是可行性的。

2、检验科废弃物

检验科主要从事尿常规、血常规、免疫检测、粪便检测、生化检测以及微生物检测。检验科废液（含氰废水、含铬废水等，主要来源于医院在血液检查及化验等工作中使用重铬酸钾、氰化钾等试剂产生的废液）产生量很少，主要污染物为酸碱、氰化物、重金属、病菌等。检测科主要采用全自动血凝仪、全自动生化分析仪、全自动电光免疫分析仪以及五分类血液细胞分析仪等仪器进行上述项目检测，该设备主要采用电化学方法进行检验，检验过程中仅需使用微量的检验试剂，该检验试剂是由仪器供应商配套提供的商品试剂盒，使用时将试剂盒直接安装至机器上指定位置即可。使用完毕的检验试剂盒、检验过程产生的样本、试管、手套等一并在指定容器中收集，作为医疗废物委托处理，不进行相关的清洗工作。揭阳锦熹医院为非感染性医院，因此检验科废弃物属于《国家危险废物名录（2021 年版）》中编号为 HW49 的危险废物，废物代码为 900-047-49。根据建设单位提供的资料，本项目检验科废弃物产生量约 0.3t/a，扩建完成后检验科废弃物产生量约 0.8t/a，用专用容器盛放，储存至医疗废物暂存点，定期委托揭阳市民康医疗废物处理有限公司进行处理。

3、污水处理站污泥

根据《国家危险废物名录（2021 年版）》附录：危险废物豁免管理清单，医疗污水处理污泥属于感染性废物（841-001-01）在运输、处置过程不按危险废物管理。根据《排污许可证申请与核发技术规范—医疗机构》（HJ1105-2020），污水站污泥收集、暂存过程应按危险废物管理。因此本项目污泥暂存过程需要按照危险废物管理暂存于危废暂存间中，按照《医疗废物化学消毒集中处理工程技术规范（试行）

（HJ/T228-2021）》添加生石灰消毒灭菌后作为一般废物定期清捞交由有资质单位进行处置，保证污泥达到《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）中医疗机构污泥控制要求。

具体措施是将污泥浓缩脱水后，加入石灰、漂白粉或其它消毒剂进行灭菌消毒，

并对污水处理站采取有效的封闭和脱臭处理，对于发生强烈恶臭的构筑物置于封闭间内，通过引风装置排入相应的净化装置进行脱臭处理，加强污水处理站的运行操作管理，防止恶臭气体形成。经浓缩、脱水、无害化处理后的污泥要及时外运，交由有资质单位处理，以免长期堆放在院内，散发出异味及有害气体，造成环境污染。

根据《国家危险废物名录》（2021年版）附录中危险废物豁免管理清单，感染性废物在处置过程中按照《医疗废物高温蒸汽集中处理工程技术规范》（HJ/T276-2006）或《医疗废物化学消毒集中处理工程技术规范》（HJ/T228-2006）或《医疗废物微波消毒集中处理工程技术规范》（HJ/T229-2006）进行处理后，可进入生活垃圾填埋场填埋处置或进入生活垃圾焚烧厂焚烧处置，处置过程不按危险废物管理。因此，建设单位废水处理产生的污泥清掏前进行消毒，确保污泥中的粪大肠菌群数和蛔虫卵死亡率达到《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）表4中的综合医疗机构和其他医疗机构污泥控制标准，再委托有相应处理能力的单位进行处理处置。采取上述措施防治后，本项目污水处理产生的污泥对周围环境影响较小。

采取上述措施防治后，本项目污水处理产生的污泥对周围环境影响较小。

4、一般性固体废物

来自办公区域及医院各科室的垃圾桶，用黑色塑料装袋。生活垃圾每天由清洁工收集，运到普通垃圾收集点，由环卫部门统一收集。一般包装材料（药品外包装、中药材外包装）交由废品回收公司进行再生利用。纯水制备产生的废滤芯、树脂、活性炭、砂运到普通垃圾收集点，由环卫部门统一收集。未被污染的输液瓶(袋)（不含针头、输液管）交由普宁市信盛塑料回收有限公司回收处理，对周边环境影响较小。根据《关于明确医疗废物分类有关问题的通知》（卫办医发〔2005〕292号）的规定：使用后的输液瓶不属于医疗废物。使用后的各种玻璃（一次性塑料）输液瓶（袋），未被病人血液、体液、排泄物污染的，不属于医疗废物，不必按照医疗废物进行管理，但这类废物回收利用时不能用于原用途，用于其他用途时应符合不危害人体健康的原则。

5、小结

综上所述，本项目医疗废物、废药物、药品、检验科废弃物、污泥、生活垃圾、一般包装材料（药品外包装、中药材外包装）、未被污染的输液瓶(袋)（不含针头、

输液管)实行分类管理,在得到妥善处理处置的情况下,不会对周围环境造成明显不良影响。

6.2.5 地下水环境影响分析

本项目地下水环境影响评价的工作等级为三级,主要通过对本项目所在区域地下水水文地质、地下水补径排条件,以及本项目地下水污染途经、扩散途经、导致地下水污染的情景及措施对地下水环境影响进行预测及评价。

1、区域水文地质情况

根据《广东省地下水功能区划》(粤办函[2009]459号),项目所在地的地下水环境功能属于“韩江及粤东诸河揭阳分散式开发利用区(代码H084452001Q01)”,水质保护目标为地下水III类水质标准。

根据《1:200000 区域水文地质普查报告(汕头幅、惠来幅)》,区域水文地质特征归纳如下。

2、地形、地貌

区域大地构造位于南岭纬向构造带南缘,新华夏系隆起带次一级断陷沉降区,北东向潮安—普宁断裂带和北西向榕江断裂带的复合部位。大地构造上构造活动较频繁,形成了以北东和北西向两种不同构造体系共同组成的棋盘式构造格局。该断裂总体走向约为 $12\sim 36^\circ$,倾向及倾角不明,切割地层为侏罗系上龙水组(Jsh)。

3、地层岩性、地质构造

岩土层按其地质年代和成因类型自上而下可划分为第四系人工填土层(Qml)、第四系冲积层(Qal)、第四系残积层(Qel)和侏罗系上龙水组(Jsh)。

4、包气带岩性、结构

基地包气带土层主要为人工填土,局部为冲积粉质粘土层。人工填土成分主要为土状、半岩半土状砂岩风化岩土,局部碎石,松散状,厚度约为 $1.1\sim 6.5\text{m}$ 。

基地包气带主要属于过渡型,雨季地下水面上升,包气带变薄,多只存在毛细上升带;到了旱季,地下水面下降,包气带变厚,自上而下可分为土壤水带、中间过渡带及毛管上升带等3个亚带。经现场渗水试验测定,包气带土的渗透系数为 $4.67\times 10^{-3}\sim 6.53\times 10^{-3}\text{cm/s}$,总体透水性中等。结构:填土和粉质粘土以上的地质结构已在前面介绍,在这不再累赘。

5、地下水类型

根据地下水的埋藏和赋存形式，地下水类型主要为松散岩类孔隙水和基岩裂隙水两大类。基岩裂隙水包括层状岩类裂隙水和块状岩类裂隙水。

松散岩类孔隙水赋存于区内第四系土层中，主要含水地层为砂层；层状岩类裂隙水含水地层为侏罗系泥质砂岩；块状岩类裂隙水含水层为侏罗纪晚世文祠序列乌石岬单元和洪住单元的花岗岩，地下水的透水性和富水性分布不均。

根据区域水文地质资料，该岩类的富水性属贫乏～中等，泉流量为 0.102～0.38L/s，地下迳流模数 8.268～11.369L/(s·km²)，地下水化学类型为 HCO₃—Na 型淡水。

6、地下水水位

地下稳定水位埋深为 3.8～5.10m，平均埋深 4.8m，地下稳定水位标高为 30.40～49.78m。

7、地下水补给、径流和排泄方式

所在地属亚热带海洋季风性气候，雨水丰富，降雨量大于蒸发量，大气降雨是本区地下水的主要补给来源；雨季地下水位抬升，旱季地下水位下降，具有明显的季节性变化特征；受降雨作用的影响，每年 4～9 月份是地下水的补给期，10 月至次年 3 月为地下水的消耗期和排泄期。

（1）地下水的补给

地下水的补给以同一含水层的侧向补给为主，不同含水层的越流补给为次，降雨渗入补给也较明显。此外，河沟、山塘水库的渗入也是一种补给来源。

所在区域雨量丰富，降雨为地下水主要补给来源。降雨渗入补给在不同岩性地段的差异较大，根据地区经验，降雨渗入系数粘性土为 0.1203，砂性土为 0.2116，残积粉质粘土为 0.1751。

（2）地下水的径流

本项目微地貌为平原和低丘陵，总体为北高南低，地下水与地表水关系密切，丰水季节地下水主要接受大气降雨补给，并以潜流的方式向附近河流排泄、渗透和地表蒸发；旱季则接受它们的补给。总体上场地内地下水径流平缓，径流途径较短，地下水流向多垂直或斜交河道；地下水水位年变幅一般 0.5m 左右。



图 6.2-1 区域水文地质图

8、地下水污染途径

根据项目所处区域的地质情况，本项目可能对地下水造成污染的途径主要为废水收集管道或废水处理建（构）筑物出现破损等情况下污水下渗对地下水造成的污染。

9、地下水环境影响分析

正常情况下，项目污水处理设施、固废暂存间采取本次评价提出的防渗措施后，不会造成废水、废液的下渗，不会对地下水水质造成污染。在地下水防渗设施不健全，或事故性排放情况下，废水持续渗入地下水，都将对项目所在地地下水环境造成影响，致使地下水中特征污染物超标，超标范围随着泄漏时间的增加而增大。由于涉及渗液的固废大部分采取桶装形式储存，且储存区地面采取防渗措施，不会对地下水造成污染，因此，本次评价主要针对污水处理设施地下水防渗设施不健全情况下，对地下水水质造成影响进行分析。

（1）地下水水位影响分析

项目运营期间不开采地下水，不存在大型地下建筑单体，不会影响区域地下水水流场或水位的变化，且评价区未发现由于过量开采地下水造成的地面沉降、地裂缝等现象。项目建成后，基本不会改变现有环境水文地质条件，且无地下水资源开发利用的规划，综合来说，评价区环境水文地质问题不发育。因此，本项目的开发活动不会引发新的环境水文地质问题。

（2）地下水水质影响分析

项目废水经污水处理站处理后通过市政污水管网排入普宁市市区污水处理厂深度处理，其对地下水的影响途径主要是废水收集、处理以及排放过程中的下渗。该项目废水的收集与排放全都通过防渗管道输送和收集，污水处理站主体设施进行防渗处理，不直接和土地联系，不会通过地表水和地下水的水力联系而进入地下水从而引起地下水水质的变化，不会影响区域地下水的使用功能。

该项目对地下水的影响除了废水管道输送过程外，还可能涉及到医疗废物浸出等影响地下水。固体废物和生活垃圾的渗滤液，若防渗措施不当，降雨后雨水入渗将固体废弃物中的有毒有害物淋溶出来而渗入地下水，使地下水遭到污染。因此，医院应对生产过程中产生的“三废”排放进行严加管理。

通过实地调查，院区附近的村庄目前已全部采用自来水供给，无浅层地下

水井作为饮用水源，污水处理站泄漏对厂区附近的地下水影响是可以接受的。

(3) 对地下水水量的影响

评价区域地下水涵养量主要补给途径为大气降水，本项目的建设，不透水地表面积将有所增加，对地下水涵养量有一定的影响。

本项目用水均为自来水，项目废水经院区污水处理站处理达标后进入普宁市市区污水处理厂进行深度处理，对地下水水量影响较小。

综上所述，本项目的建设对地下水水量影响不大。

10、地下水环境保护措施

在未采取有效污染物防渗措施，各种可能导致地下水污染的情景下，将会对浅层地下水潜水层水质产生一定影响，但影响范围和影响程度较小，对评价水层承压含水层影响甚微。对于厂区污水管道、固废暂存间等，建设单位应加强管理，防止发生渗漏对项目区域地下水产生影响。具体如下：

(1) 从源头控制：主要为实施清洁生产及各类废物循环利用的具体方案，减少污染物的排放量；提出工艺、管道、设备、污水储存以及各处理构筑物应该采取的措施，防止污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低。

(2) 分区防治措施：结合本项目各生产设备、贮存与运输装置、污染物贮存与处理装置、事故应急装置的布局。根据可能进入地下水环境的各种污染物的性质、产生量和排放量，划分污染防治区，采取防渗措施。做好污染物可能会泄漏到地表的区域采取可靠的防渗措施的前提下，本项目对地下水环境基本无影响。

本项目属于未颁布污染控制国家标准或防渗技术规范的行业，根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）中：“11.2.2 分区防控措施”一节，本次评价根据预测结果和场地包气带特征及其防污性能，提出防渗技术要求，或根据建设项目场地天然包气带防污性能、污染控制难易程度和污染物特性，参照导则中的要求提出防渗技术要求。其中污染控制难易程度分级和包气带防污性能分别参照表 6.2-13~表 6.2-15 进行相关等级的确定。

表 6.2-13 污染控制难易程度分级参照表

污染控制难易程度	主要特征
难	对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，不能及时发现和处理
易	对地下水环境污染的物料或污染物泄漏后，可及时发现和处理

表 6.2-14 项目厂区内污染控制难易程度分级参照表

装置、单元名称	污染控制措施	难易程度
固废暂存间	工艺供水和污水采用地上水池河地上管道输送，物料发生泄漏容易发现	易
污水处理站、危废暂存间	污水管道、污水处理站池体均属于埋地方式，发生泄漏不易及时发现和处理	难

项目地下水污染防渗分区见表 6.2-15。

表 6.2-15 地下水污染防渗分区参照表

防渗分区	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	防渗技术要求
重点防渗区	弱	难	重金属、持久性有机物污染物	等效粘土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1×10 ⁻⁷ cm/s；或参照 GB18598 执行。
	中-强	难		
	弱	易		
一般防渗区	弱	易-难	其他类型	等效粘土防渗层 Mb≥1.5m，K≤1×10 ⁻⁷ cm/s；或参照 GB16889 执行。
	中-强	难		
	中	易	重金属、持久性有机物污染物	
	强	易		
简单防渗区	中-强	易	其他类型	一般地面硬化

防渗处理是防止地下水污染的重要环保保护措施，也是杜绝地下水污染的最后一道防线。依据项目区域水文地质情况及项目特点，提出污染防治措施及防渗要求。

根据地下水污染防渗分区等级参照表可知，项目区可分为简单防渗区和一般防渗区，由于项目污水处理站、危废暂存间等区域污染较重，为了进一步预防项目建设对周围地下水环境质量的影响，建议上述区域采取重点防渗。

表 6.2-16 本项目污染区划分及防渗等级一览表

分区	院内分区	防渗等级
一般防渗区	固废暂存间	等效粘土防渗层 $Mb \geq 1.5m$, $K \leq 1 \times 10^{-7}cm/s$; 或参照 GB16889 执行。
重点防渗区	污水处理站、危废暂存间	等效粘土防渗层 $Mb \geq 6.0m$, $K \leq 1 \times 10^{-7}cm/s$; 或参照 GB18598 执行。

(3) 院区地面硬化处理

结合本项目各设备、贮存与运输装置、污染物贮存与处理装置、事故应急装置的布局。根据可能进入地下水环境的各种污染物的性质、产生量和排放量，划分污染防治区，采取院区地面硬化处理。在院区地面硬化处理的前提下，本项目对地下水环境基本无影响。

7 内外环境影响分析及防治措施

7.1 医院环境的要求

医院是为患者提供卫生保健服务的机构，医院环境的布置与安排有利于满足患者治疗、护理及休养的需要，以促进患者的康复。良好的医院环境应具备以下特性：

（1）安全性

医院是患者治疗病痛，恢复健康的场所，应首先满足患者安全的需要。医院的建筑、布局应符合有关标准，安全设施齐备完好，避免患者发生损伤。同时建立院内感染监控系统，健全有关制度并严格执行，避免发生院内感染。

（2）舒适性

应注意医院的物理环境的调试，如空间、温度、湿度、空气、光线、音量等，以满足患者的需要，从而增加其舒适感。另外，医院还应注意室内空气清洁，保证空气流通，给患者一个新鲜、干净的空气。

（3）整洁性

主要指病区护理单元，病人及工作人员应注意自身的整洁，以医院物品陈设整齐、规格统一。治疗后用物及时撤去，排泄物、污染物及时清除和消毒。

（4）安静性

安静的医院环境有利于患者更好的休息，以尽快康复。

从上述可知，以环保角度来看，医院的空气环境、内部空间布置、医疗废物等消毒处置，是本报告评估的主要内容。

7.2 外环境影响分析及防治措施

本项目为医疗机构，属社会福利性项目，其本身是环境敏感点，对周边的环境质量要求较高，因此，项目的建设不但要注意本身污染源对外界环境的影响，同时必须考虑外界环境对本项目的影响。

7.2.1 工业污染源

根据现状调查，项目周边 1000 m 范围内以居民区、学校、商业企业为主，没有集中式生产的工业企业，故项目在区域内可能受到的主要外环境污染源为道路的汽车噪声及汽车尾气、居民油烟废气和居民社会活动噪声的影响。

7.2.2 交通噪声对本项目的影响

普宁市中医医院位于普宁大道旁边，过往车辆机动车噪声会对本项目带来一定的影响。

普宁市中医医院和普宁大道均已运行多年，本次声环境质量现状监测即已包含普宁大道交通噪声对医院环境的影响。

根据建设单位 2021 年委托深圳市鸿瑞检测技术有限公司开展的建设项目环保设施竣工验收监测报告（报告编号：YCZC）（验）202108）的监测数据，普宁市中医医院边界噪声监测结果符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类、4 类标准要求。声环境质量现状良好。

表 7.2-1 项目边界噪声监测结果一览表（dB(A)）

测量位置	主要声源	2021 年 7 月 8 日		2021 年 7 月 9 日		参考标准限值	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1#医院北侧界外 1m	交通	62.1	52.3	61.8	52.5	70	55
2#医院东侧界外 1m	无明显声源	54.2	48.9	53.0	48.2	60	50
3#医院南侧界外 1m	无明显声源	53.0	48.2	53.2	47.9	60	50
4#医院西侧界外 1m	无明显声源	53.1	47.2	52.8	47.0	60	50
2、参考标准为《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2、4 类声环境功能区排放限值，其中医院北面临道路边界执行 4 类标准。							

根据声环境质量现状监测，医院东、南、西边界可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准，北边界可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4 类标准。

根据项目平面布置，项目新建的老年康复医疗中心大楼距离北侧普宁大道约 340m。经过距离衰减及绿化阻隔后普宁大道产生的交通噪声不会对新建的老年康复医疗中心大楼产生明显影响。

7.2.3 汽车尾气对本项目的影响

本项目位置周边主要为学校、居民区和商业混杂区，1000m 范围内没有明显、固定的大气污染源，项目北面普宁大道行驶的汽车会产生尾气。尾气中主

要污染物为 CO、HC、NO_x。类比同类市政道路两侧废气监测结果来看，CO 和 NO₂ 浓度值介于 0.05~0.10mg/m³。可见，道路机动车产生的尾气对项目大气环境影响很小，且项目周边没有重污染型工业企业，机动车尾气排放经大气稀释扩散后，尾气污染物能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单中的二级标准要求，机动车尾气对本项目的影响较小，在可接受范围内。

7.3 内环境对本项目的影响

7.3.1 内部噪声源对项目影响

1、地下车库噪声影响

根据项目平面布置图可知，地下车库位于老年康复医疗中心大楼地下负二层，预计车流量最高峰时小型车 50 辆/h。由于项目车辆主要为病人就医时的自驾车、应急救护车、行政用车、员工私家车等，且所有车辆进入项目范围后均低速行驶，通过内部车流的分流引导，设置明显指示牌，禁止鸣笛等，经过距离衰减后，不会对项目内部声环境造成不良的影响。

2、门诊部营业噪声影响

门诊部就诊人员的嘈杂声最高可达 65dB（A），医院门诊部布置在医院西侧，住院大楼位于医院北侧，与门诊部中间间隔了功能楼，门诊部噪声经建筑物隔音和距离的自然衰减后，不会对住院病患造成明显不利影响。

3、设备噪声影响

项目污水处理站位于医院中部东侧，噪声源强为 85dB（A），建议建设单位污水处理站采取密闭隔音，经过隔音后，不超过 70dB（A）。其噪声经过建筑物隔挡、距离衰减，且院内建筑均采取了隔声处理设施，室内噪声值小于 40dB（A），不会对项目内的病人产生明显的影响。

泵和风机设置在设备房，对周围环境影响较小。建设单位拟对其采用以下噪声治理措施：对泵等设备的机座进行减振处理；选用低噪声风机，对其进行减振，进排风口安装消声器，再经自然衰减和墙体消声之后，其边界噪声可降至 40dB（A）以下，不会对项目内部环境产生不良影响。

4、配电房

我国目前对配电房设备与建筑物之间的距离有一定要求：一般 10~35KV 配

电站，要求正面距居民住宅 12m 以上，侧面 8m 以上。为避免变压器工作时候对周围环境产生影响，建设单位对配电房采取以下的隔振、减振措施：

①设置隔振基础及相应的隔振沟——在钢筋混凝土基础下面铺设厚的粗河沙作为隔振垫层；在基础四周构筑隔振沟并填充碎煤渣或其他减振材料。

②变压器底座与混凝土基础间设置优质减振器减振。

③变压器和控制屏之间的连接线、连接线线槽与墙体吊架均应采取软连接和弹性吊钩。

经过选择合理位置及对配电设备及配电房进行减噪减振处理，本项目的配电房对院内不会产生不良影响。

7.3.2 内部废气源对项目影响

1、地下车库废气影响

地下车库位于项目负一层，设 300 个车位。由于进入其停车场的机动车基本上为小型车（属于第一类车），地上停车启动时间较短，因此，其废气产生量小，又属于间歇性排放，通过地下车库设置的机械排风系统将汽车尾气引至一层地面排放，排风口离室外地坪高度大于 2.5m，在露天空旷条件下很容易扩散，通过室外大气的净化，排风口远离并背向普宁第二中学，周边进行绿化，汽车尾气排放符合广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中的第二时段二级标准要求，对项目环境影响较小。

2、污水处理站臭气影响

污水处理站拟置于医院西侧，臭味的主要发生部位有格栅、沉淀池、储泥池、污泥浓缩池等，本评价要求对污水处理站房采取密闭负压抽风，并对废气进行处理后高空排放；部分污水处理站房散溢的臭气，通过空气的扩散作用以及绿化吸附，能够达到《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）中污水站臭气排放标准，不会对院区病人、职工产生明显不利影响。

3、医疗废物暂存点影响

医院不设置生活垃圾暂存点，生活垃圾每日由环卫部门及时清运；医疗废物暂存点设于医院中部，由揭阳市民康医疗废物处理有限公司上门收集处置，每一天运送一次，并对使用后的运送工具在内部指定的地点及时进行消毒和清洁。

医疗废物按照《医疗废物集中处置技术规范》（环发[2003]206号）设置医疗废物暂存场所，设置防渗防漏措施，医疗废物暂存点对周围环境的影响主要是噪声和臭气，为了避免垃圾转运工作期间的噪声及臭气对居民生活造成影响，垃圾收集线路应远离人群活动密集点，并且应选择在白天人群较少的时候进行垃圾转运工作。本项目医疗废物的出入口为地下车库出口，直通外面道路，该路线做到尽量不干扰医患，同时，缩短运距，又避免运输过程中污物产生的气味对人群的影响。

7.4 结论与建议

总体而言，本项目的建设不会对外环境造成明显影响；由于医院北侧为普宁大道，因此普宁大道的交通噪声会对本项目造成一定的影响，经采取隔声衰减措施后，其对本项目住院大楼的影响是可以接受的。建议采取如下措施降低交通噪声和机动车尾气的影响：

（1）合理平面布置，加强绿化，增大绿化面积，于本项目四周尤其是东侧多种树木，树木的选择最好是以高大、枝叶较为茂密的乔木为主，乔木、灌木、草地相结合，充分利用乔木对废气、粉尘及噪声等污染的防范较好的优点，提高吸音滞尘的防污作用；

（2）建议临近道路的房间安装隔声性能好的窗户以减少交通噪声干扰医院，可安装双层玻璃隔声窗，其隔声量可达到 15dB(A)。

8 环境风险评价

环境风险评价是在分析项目事故发生概率和预测事故状态下的影响程度基础上，对项目建设和运行过程中可能存在的事故隐患（事故源）提出事故防范措施和事故后应急措施，使建设项目的环境风险影响尽可能降到最低，项目风险度达到可接受水平。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），附录 B，本项目使用危险化学品 $Q=0.089<1$ ，环境风险潜势为 I。评价等级为简单分析，参照导则附录 A 内容进行风险分析。

8.1 评价依据

8.1.1 风险识别

1、物质风险识别

项目医疗过程中可能用到的化学品见下表所示。

表 8.1-1 项目主要化学品危险源识别

用途	化学品名称	最大储存量 q_i	临界值 Q_i	q_i/Q_i
检验室、医疗区药品药剂	乙醇	0.3t	50t	0.006
	甲醛	0.02t	0.5t	0.04
污水处理站消毒剂 (制备二氧化氯)	氯酸钠	0.2t	100t	0.003
	盐酸	0.15t	7.5t	0.02
	二氧化氯	0.01t	0.5t	0.02
合计	/	/		0.089

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B 重点关注的危险物质及临界量以及《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），本项目所用到的乙醇属于易燃液体，氯酸钠具有氧化性，盐酸具有腐蚀性；根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018），甲醛为有毒物质。上表物质的 $\sum q_i/Q_i$ 值小于 1。因此，项目不存在重大危险源。项目为一般医疗基础设施建设，其使用的化学品均为常规医药用品。其中乙醇、甲醛、盐酸、氯酸钠、二氧化氯的主要理化性质、毒理指标简述如下：

(1) 乙醇

表 8.1-2 乙醇理化特性表

国标编号	32061	CAS 号	64-17-5
中文名称	乙醇	英文名称	ethyl alcohol; ethanol
别名	酒精	分子式	C ₂ H ₆ O; CH ₃ CH ₂ OH
外观与性状	无色液体, 有酒香	分子量	46.07
蒸汽压	5.33kPa/19℃ 闪点: 12℃	熔点	-114.1℃
沸点	78.3℃	溶解性	易与水混溶, 可混溶于醚、氯仿、甘油等多数有机溶剂
密度	相对密度(水=1)0.79; 相对密度(空气=1)1.59	稳定性	稳定
危险标记	7(易燃液体)	主要用途	用于制酒工业、有机合成、消毒以用作溶剂
健康危害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。	
	危害	本品为中枢神经系统抑制剂。首先引起兴奋, 随后抑制。	
	急性中毒	急性中毒多发生于口服。可分为兴奋、催眠、麻醉、窒息四阶段。患者进入第三、第四阶段, 出现意识丧失、瞳孔扩大、呼吸不规律、休克、心力衰竭及呼吸停止。	
	慢性影响	在生产中长期接触高浓度本品可引起鼻、眼、黏膜刺激症状, 以及头痛、头晕、疲乏、易激动、震颤、恶心等。长期酗酒可引起多发性神经病、慢性胃炎、脂肪肝、肝硬化、心肌损害等。皮肤长期接触可引起干燥、脱屑、皲裂和皮炎。	
毒理指标特性	毒性	属微毒类。急性毒性: LD ₅₀ 7060mg/kg(兔经口); 7340mg/kg(兔经皮); LC ₅₀ 37620mg/m ³ , 10 小时(大鼠吸入); 人吸入 4.3mg/L×50 分钟, 头面部发热, 四肢发凉, 头痛; 人吸入 2.6mg/L×39 分钟, 头痛, 无后作用。	
	刺激性	家兔经眼: 500mg, 重度刺激。家兔经皮开放性刺激试验: 15mg/24 小时, 轻度刺激。	
	亚急性和慢性毒性	大鼠经口 10.2g/(kg·天), 12 周, 体重下降, 脂肪肝。	
	致突变性	微生物致突变: 鼠伤寒沙门氏菌阴性。显性致死试验: 小鼠经口 1~1.5g/(kg·天), 2 周, 阳性。	
	生殖毒性	大鼠腹腔最低中毒浓度: 7.5g/kg(孕 9 天), 致畸阳性。	
	致癌性	小鼠经口最低中毒剂量: 340mg/kg(57 周, 间断), 致癌。	
特性	危险性	易燃, 其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧。在火场中, 受热的容器有爆炸危险。其蒸气比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇明火会引着回燃。	

	燃烧(分解)产物	一氧化碳、二氧化碳。
--	----------	------------

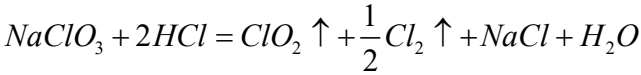
(2) 甲醛

表 8.1-3 甲醛理化性质表

国标编号	83012	CAS 号	50-00-0
中文名称	甲醛	英文名称	Formaldehyde
别名	福尔马林	分子式	CH ₂ O; HCHO
分子量	30.03	外观与性状	无色液体, 具有刺激性和窒息性的气体
熔点	-92℃	蒸汽压	13.33kPa/-57.3℃ 闪点: 50℃/37%
沸点	-19.4℃	溶解性	易溶于水, 溶于乙醇等少数有机溶剂
稳定性	稳定	密度	相对密度(水=1)0.82; 相对密度(空气=1)1.07
危险标记	20(腐蚀品)	主要用途	是一种重要有机原料, 可作杀菌剂、消毒剂
健康危害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。	
	危害	对黏膜、上呼吸道、眼睛和皮肤有强烈刺激性。接触其蒸气, 引起结膜炎、角膜炎、鼻炎、支气管炎; 重者发生喉痉挛、声门水肿和肺炎等。对皮肤有原发性刺激和致敏作用; 浓溶液可引起皮肤凝固性坏死。口服灼伤口腔和消化道, 可致死。	
	慢性影响	长期低浓度接触甲醛蒸气, 可出现头痛、头晕、乏力、两侧不对称感觉障碍和排汗过盛以及视力障碍。能抑制汗腺分泌, 长期接触可致皮肤干燥皲裂。具强还原性的原生质毒素, 进入人体器官后能与蛋白质中的氨基结合生成甲酰化蛋白而残留在体内, 其反应速度受 pH 温度的显著影响。进入人体的甲醛亦可能转化成甲酸强烈的刺激黏膜。	
毒理指标	急性毒性	LD ₅₀ 800mg/kg(大鼠经口), 2700mg/kg(兔经皮); LC ₅₀ 590mg/m ³ (大鼠吸入); 人吸入 60~120mg/m ³ 发生支气管炎、肺部严重损害; 吸入 12~24mg/m ³ , 鼻、咽黏膜严重灼伤、流泪、咳嗽; 经口 10~20ml, 致死。	
	亚急性和慢性毒性	大鼠吸入 50~70mg/m ³ , 1 小时/天, 3 天/周, 35 周, 发现气管及支气管基底细胞增生及生化改变; 人吸入 20~70mg/m ³ 长时间, 食欲丧失、体重减轻、无力、头痛、失眠; 人吸入 12mg/m ³ 长期接触, 嗜睡、无力、头痛、手指震颤、视力减退。	
	致突变性	微生物致突变: 鼠伤寒沙门氏菌 4mg/L。哺乳动物体细胞突变: 人淋巴细胞 130umol/L。姊妹染色体交换: 人淋巴细胞 37pph。	
	生殖毒性	大鼠经口最低中毒剂量(TDL ₀): 200mg/kg(1 天, 雄性), 对精子生存有影响。大鼠吸入最低中毒浓度(TCL ₀): 12ug/m ³ , 24 小时(孕 1~22 天), 引起新生鼠生化和代谢改变。	
	致癌性	IARC 致癌性评论: 动物阳性; 人类不明确。	
特性	稳定性	甲醛在环境中颇稳定, 当水中浓度为 5mg/L 时(20℃), 5 天内可保持恒定。水中甲醛浓度<20mg/L 时, 可被曝气池中经驯化的微生物降解消化。而含量为 100mg/L 时, 能抑制微生物对有机物的氧化。当水中甲醛含量为 500mg/L 时, 生物耗氧过程全部中止, 水中微生物被杀死。	
	危险性	其蒸气与空气形成爆炸性混合物, 遇明火、高热能引起燃烧爆炸。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。	
	燃烧产物	一氧化碳、二氧化碳。	

项目污水处理站拟用二氧化氯消毒工艺, 二氧化氯在消毒过程中无致癌物

质产生，对人体无毒无害，危害较小。由于二氧化氯不稳定的物理特性决定其无法大量储存。故二氧化氯必须在二氧化氯发生器内现场生成、现场使用。项目消毒剂二氧化氯是由建设单位直接购得二氧化氯发生器、氯酸钠和盐酸，采用现用现制的方式制备而得。二氧化氯发生器（化学法）是由供料系统、反应系统、控制系统、吸收系统、安全系统组成。按一定的比例经过供料系统投加到反应系统中，在一定的温度下反应生成二氧化氯的混合气体，经吸收系统直接进入消毒系统，根据不同水质（不同投加量）直接投加到需要处理的各类水中，完成二氧化氯和氯气的协同消毒、氧化等作用即达到消毒的目的，其反应机理如下：



二氧化氯发生过程中会使用一定量的氯酸钠、盐酸。氯酸钠、盐酸及其产物二氧化氯的理化性质如下：

（3）氯酸钠

表 8.1-4 氯酸钠理化性质表

氯酸钠化学式为 NaClO_3，相对分子质量 106.44。常温下为无色立方晶体或三方结晶或白色粉末。味咸而凉。密度 2.490g/cm^3。熔点 255°C。易溶于水，0°C 在水中的溶解度为 79g。溶于乙醇、甘油、丙酮、液氨。 常压下加热至 300°C 以上易分解放出氧气。在中性或弱碱性溶液中氧化力非常低，但在酸性溶液中或有诱导氧化剂和催化剂(如硫酸铜)存在时，则是强氧化剂。与酸类(如硫酸)作用放出二氧化氯。有强的氧化力。与硫、磷和有机物混合或受撞击，易引起燃烧和爆炸易潮解。大鼠急性经口 LD_{50} 1200mg/kg，对皮肤和黏膜有局部刺激作用，制剂有 70%粉剂和 25%颗粒剂。有毒。
--

（4）盐酸

表 8.1-5 盐酸理化性质表

盐酸(Hydrochloric acid)分子式 HCl, 相对分子质量 36.46。盐酸为不同浓度的氯化氢水溶液, 呈透明无色或黄色, 有刺激性气味和强腐蚀性。易溶于水、乙醇、乙醚和油等。浓盐酸为含 38%氯化氢的水溶液, 相对密度 1.19, 熔点-112℃沸点-83.7℃。3.6%的盐酸, pH 值为 0.1。盐酸是无色液体(工业用盐酸会因有杂质三价铁盐而略显黄色), 有腐蚀性, 为氯化氢的水溶液, 具有刺激性气味, 一般实验室使用的盐酸为 0.1mol/L, pH=1。高中化学把盐酸和硫酸、硝酸、氢溴酸、氢碘酸、高氯酸合称为六大无机强酸。氯化氢与水混溶, 浓盐酸溶于水有热量放出。溶于碱液并与碱液发生中和反应。能与乙醇任意混溶, 氯化氢能溶于苯。由于浓盐酸具有挥发性, 挥发出来的氯化氢气体与空气中的水蒸气作用形成盐酸小液滴, 所以会看到白雾。

健康危害: 接触其蒸气或烟雾, 可引起急性中毒: 出现眼结膜炎, 鼻及口腔黏膜有烧灼感, 鼻出血、齿龈出血, 气管炎等。误服可引起消化道灼伤、溃疡形成, 有可能引起胃穿孔、腹膜炎等。眼和皮肤接触可致灼伤。

慢性影响: 长期接触, 引起慢性鼻炎、慢性支气管炎、牙齿酸蚀症及皮肤损害。

环境危害: 对环境有危害, 对水体和土壤可造成污染。

燃爆危险: 该品不燃。具强腐蚀性、强刺激性, 可致人体灼伤。

急性毒性: LD50900mg/kg (兔经口); LC503124ppm, 1 小时(大鼠吸入)

危险特性: 能与一些活性金属粉末发生反应, 放出氢气。与碱发生中和反应, 并放出大量的热。具有强腐蚀性。

燃烧(分解)产物: 氯化氢。

(5) 二氧化氯

表 8.1-6 二氧化氯理化性质表

中文名称	二氧化氯	英文名称	Chlorine dioxide; Chlorine oxide
CAS 号	10049-04-4	分子式	ClO ₂
外观与性状	黄红色气体, 有刺激性气味, 能沿地面扩散, 一般稀释为 10%以下的溶液使用、贮存	分子量	67.45
沸点	9.9℃/97.2kPa(爆炸)	溶解性	不溶于水
密度	相对密度(水=1)3.09(11℃); 相对密度(空气=1)2.3	稳定性	不稳定
熔点	-59℃	主要用途	主要作漂白剂、除臭剂、氧化剂等
健康危害	侵入途径	吸入、食入。	
	危害	本品具有强烈刺激性, 接触后主要引起眼和呼吸道刺激, 吸入高浓度可发生肺水肿, 能致死。对呼吸道产生严重损伤浓度的本品气体, 可能对皮肤有刺激性。皮肤接触或摄入本品的高浓度溶液, 可能引起强烈刺激和腐蚀。长期接触可致慢性支气管炎。	
特性	危险性	具有强氧化性。能与许多化学物质发生爆炸性反应。受热、震动、撞击、摩擦, 相当敏感, 极易分解发生爆炸。	
	燃烧(分解)产物	氯化氢	

2、医用化学品储存风险识别

医院某些科室，如检验科会使用较多化学试剂及酒精等消毒剂，这些化学品在储存和使用过程中出现事故，造成泄漏或引起火灾爆炸，而对周围人群人身安全造成影响并污染周围大气/水体环境。出现化学品储存和使用过程中的事故因素主要是人为因素，包括：无专人、专库、专账管理化学品；缺乏相关的操作规范知识及自然因素等自然灾害。

3、污水处理站消毒剂风险识别

当二氧化氯水溶液的浓度在 $8000\sim 10000\text{g/m}^3$ ，将产生引起爆炸危险的高压蒸汽。本项目污水处理站消毒使用二氧化氯量为 $38\sim 57\text{g/m}^3$ 污水，远低于 $8000\sim 10000\text{g/m}^3$ ，若按 57g/m^3 计，项目污水处理站拟处理废水量约 $38303.1\text{m}^3/\text{a}$ ，则需二氧化氯 5.01t/a ，二氧化氯发生器中二氧化氯产生量约 0.573kg/h 。由于二氧化氯发生器运行压力为常压，二氧化氯全部泄漏，废水站内的二氧化氯浓度约为 $3.8\%(\text{V/V})$ ，小于爆炸浓度 $10\%(\text{V/V})$ 。

项目可能发生的由于装卸、倒罐中设备故障，管口破裂或误操作，导致二氧化氯、盐酸可能因泄漏而大量挥发进入环境污染空气。

4、致病微生物环境风险识别

由于院方与众多病患及家属的高频接触，日常医疗过程中会接触到带有致病性微生物病人，存在产生环境风险的潜在可能性。

血液、体液、消化道传播的传染病的主要特征是指接触除与病人的接触和医疗操作感染外，因医院环境污染而造成的人体接触或饮用水、食物的污染，其主要表现在医疗废物泄漏到环境中，发生与人接触的事件；医院污水收集处理系统不完善，带菌毒的污水进入外环境，污染饮用水、食物等。

呼吸道传播的传染病是因为病毒、细菌本身悬浮在空气中，或衣服在尘埃上悬浮于空气中，进入人的呼吸系统，病毒、微生物空气传播污染范围大，难于防护，易引起人群和社会恐慌。但能导致疾病的传播主要是近距离的飞沫传播。

因此，医护人员应做好消毒及个人防护，有效地控制感染。

5、致病微生物环境风险识别

(1) 废水：医院污水（门诊、病房、手术室等处排出的诊疗、生活、粪便污水与办公等排水）经医院污水处理站处理后，再通过市政排污管网，排入普宁市市区污水处理厂处理，最后达标尾水排放到榕江北河。废水处理设施事故排污主要为管网破裂引起的废水泄漏或污水处理系统故障引起的事故性排放。

(2) 医疗废物：医疗废物未经妥善收集处理直接排入环境。

8.1.2 环境风险潜势初判

1、危险物质数量与临界量比值（Q）

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。对于长输管线项目，按照两个截断阀室之间管段危险物质最大存在总量计算。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；

当存在多种危险物质时，则按式（C.1）计算物质总量与其临界量比值（Q）：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中： $q_1, q_2, \dots, q_n$ ——每种危险物质的最大存在总量，t；

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ ——每种危险物质的临界量，t。

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为：（1） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q \geq 100$ 。

本项目危险物质数量与临界量比值 Q 合计 0.063，判定本项目的 $Q < 1$ 。

2、环境风险潜势

建设项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV/IV+级。

因为本项目的 $Q < 1$ ，故本项目环境风险潜势为 I。

8.1.3 评价等级

根据建设项目涉及物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势。本项目涉及的主要危险物质数量及临界量如下表。

表 8.1-6 危险物质数量与临界量比值 (Q)

用途	化学品名称	最大储存量 q_i	临界值 Q_i	q_i/Q_i
检验室、医疗区药品药剂	乙醇	0.3t	50t	0.006
	甲醛	0.02t	0.5t	0.04
污水处理站消毒剂 (制备二氧化氯)	氯酸钠	0.2t	100t	0.003
	盐酸	0.15t	7.5t	0.02
	二氧化氯	0.01t	0.5t	0.02
合计	/	/		0.089

本项目危险物质数量与临界量比值 Q 合计 $0.089 < 1$ ，环境风险潜势为 I。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018) 中评价等级的划分方法，本项目评价工作等级为简单分析，参照导则附录 A 内容进行风险分析。

表 8.1-7 评价工作级别判别标准

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 ^a
^a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。				

8.2 环境敏感目标概况

《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018) 未对简单分析的大气环境风险进行评价范围要求，本项目按半径2000m 作为评价范围，评价范围内环境敏感目标详见表2.5-1。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)，本项目为三级 B 评价，仅在地块内设定达标排放考核点，本项目下游 3km 围内地表水体为排污渠，产生的地表水环境风险不涉及《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018) 所定义的饮用水水源保护区、饮用水取水口等水环境保护目标，因此无地表水环境风险敏感目标。

8.3 最大可信事故

按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 中的定义，最大可信事故指：在所有预测的概率不为零的事故中，对环境（或健康）危害最严

重的重大事故。

根据前面分析，项目污水处理设施事故状态下的排污，医疗废物在收集、贮存、运送过程中的存在的风险，二氧化氯、盐酸可能因泄漏而大量挥发进入环境空气污染，医用化学品出现事故造成泄漏或引起火灾爆炸等事件的发生概率均不为零。其中，对环境（或健康）危害最严重的重大事故为废水事故，二氧化氯、盐酸可能因泄漏而大量挥发进入环境空气污染。

8.4 环境风险影响分析

8.4.1 医院污水排放风险分析

1、医院污水排放情况

本项目医院污水经自建污水处理站处理后，再通过市政排污管网，排入普宁市市区污水处理厂处理，最后达标尾水排入练江。事故排放情况下，即视为未经自建污水处理站处理达标而直接排至市政污水管网。

2、医院污水处理过程中的事故因素

医院污水处理过程中的事故因素包括两方面：一是操作不当或处理设施失灵，废水不能达标而直接排放。医院污水可污染病人的血、尿、便，或受到粪便、感染性细菌和病毒等病原性微生物污染，具有感染性，可以诱发疾病或造成伤害；含有酸、碱、悬浮固体、BOD₅、COD等有毒、有害物质和多种致病菌、病毒和寄生虫卵，它们在环境中具有一定的适应力，有的甚至在污水中存活较长，危害性较大；二是虽然废水水质处理达标，但未能较好的控制水量，使过多的余氯、大肠杆菌排放水体，影响普宁市市区污水处理厂的处理效率，进一步影响附近地表水体练江的水质。

3、对水体的影响

项目所排废水未经污水处理厂处理达标而直接排入附近排污渠，再排入练江，加重练江的水质负荷。医院每日接触各种病人，因而不可避免地会在医院的污水中存在各种细菌、病毒和寄生虫卵。

当废水事故性排放时，废水中除含有上述各种细菌、病毒和寄生虫卵外，同时还含有消毒剂、药剂、试剂等多种化学物质，不经有效处理会成为一条疫病扩散的重要途径和严重污染环境，危害人体健康并对环境有长远影响，排放的废水将会导致环境污染事故。

因此，如果医院污水病原细菌、病毒、化学物质排入市政排污管网进入普宁市市区污水处理厂，由于普宁市市区污水处理厂处理工艺只针对一般生活污水，对于医院污水中病原细菌、病毒、化学物质等处理效率不高，致使排入污水处理厂的医院污水未能得到有效处理，对水环境的影响较大。由地表水现状评价可知练江水质指标 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、总磷等均超过了《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 V 类标准。现状水质状况为重度污染，虽然污染物浓度越往下游，值越低。但病菌、化学物质等特征污染物的影响很大，为减轻练江污染负荷，应避免出现事故排放。

8.4.2 医疗废物排放风险分析

医疗废物中可能存在感染性病菌、病毒、化学污染物等有害物质，由于医疗废物具有空间污染、急性传染和潜伏性污染等特征，其病毒、病菌的危害性是普通生活垃圾的几十、几百甚至上千倍，且基本没有回收再利用的价值。在国外，医疗废物被视为“顶级危险”和“致命杀手”。据检测，医疗废物中存在着大量的病菌、病毒等，如乙肝表面抗原阳性率在未经浓缩的样品中为 7.42%，医疗废物的阳性率则高达 8.9%。有关资料证实，医疗废物引起的交叉感染占社会交叉感染率的 20%。在我国，也早已将其列为头号危险废物，且我国明文规定，医疗废物必须采用“焚烧法”处理，以确保杀菌和避免环境污染。

医疗废物残留及衍生的大量病菌是十分有害有毒的物质，如果不经分类收集等有效处理的话，很容易引起各种疾病的传播和蔓延。例如，如果项目医疗废物和生活垃圾混合一起的话，则可能会将还有血肉、病毒细菌的医疗废物经非法收集回收加工后成为人们需要的日常生活用品，如：纱布、绷带、带血棉球制成棉被、医疗废弃石膏做成豆腐等。将极大地危害人们身心健康，成为疫病流行的源头，后果是不可想象的。

8.4.3 污水处理站消毒剂引起的风险影响

1、二氧化氯风险分析

二氧化氯是一种重要的无机化工产品，二氧化氯是目前国际上公认的最新一代的高效、广谱、安全的杀菌、保鲜剂，是氯制剂最理想的替代品，在发达国家已得到广泛的应用。但由于本品有强氧化性，而且具刺激性，遇阳光、热与汞或一氧化碳接触当空气中浓度超过 10% 容易引起爆炸。遇到有机物

等能促进氧化作用的物质时也可产生爆炸。与还原剂、有机物、易燃物如硫、磷或金属粉末等混合可形成爆炸性混合物。急剧加热时可发生爆炸。在实际的充装和使用中，如果操作管理不当，二氧化氯稳定性溶液有可能会引起泄露继而产生爆炸事故。

项目加药间不贮存二氧化氯，二氧化氯采用氯酸钠、盐酸及二氧化氯发生器现用现制，因此，本项目可能发生的事故为二氧化氯使用过程中的泄露，二氧化氯蓄积遇光热或与有机物等发生氧化反应放热，引发火灾和爆炸事故。二氧化氯气体发生爆炸的起因，主要是由于二氧化氯气体自身浓度超过 10%遇光热或者遇到外界因素影响、温度和压力急剧上升而引起的。

根据危险源识别，本项目发生火灾爆炸的风险源主要为二氧化氯爆炸风险。

火灾事故的燃烧半径 D 和持续时间 T 可由下面公式计算：

$$D(m)=2.66M^{0.327}$$

$$T(m)=1.098M^{0.327}$$

式中： M 为燃烧物质的质量(kg)。

本项目采用氯酸钠、盐酸制备二氧化氯，二氧化氯短时间内最大的产生量约为 0.162kg，经计算，其燃烧半径为 1.467m，燃烧时间为 0.605S。根据上述计算，火灾燃烧的最大范围为 1.467m。因此，发生火灾时，该范围内主要是清水池等区域，伤害对象为污水处理站职工约 2 人。

爆炸是突发性的能量释放，会造成大气中破坏性的冲击波、爆炸碎片等形成抛射物，造成危害。发生火灾时，火场的温度很高，辐射热强烈。且火灾蔓延速度较快，如果不及时抢救，极易造成大面积火灾。火灾、爆炸事故对环境的危害是热辐射、冲击波和抛射物造成的后果。此外，火灾燃烧过程产生的烟雾和有害气体可造成较大范围的环境污染。

项目二氧化氯为盐酸与氯酸钠的反应产物，正常情况下无储存，本项目拟将二氧化氯发生器、氯酸钠和盐酸原料分开单独存放，因此，加药间内分设二氧化氯间、氯酸钠间、盐酸间，并根据防爆要求，设置防爆墙和泄爆墙。二氧化氯间内设有漏二氧化氯检测和报警装置，则本项目发生二氧化氯泄漏引发爆炸的风险概率较低。基本不会产生二氧化氯泄漏风险影响。

2、盐酸酸雾泄漏风险分析

(1) 盐酸酸雾的产生量

项目在事故发生时产生的气相毒物主要是泄漏的盐酸。盐酸共贮存 0.15t，由 60L 容积的小罐分储，大大降低泄漏的概率，本评价选择适用于硫酸、硝酸和盐酸等酸液蒸发量的计算公式来分析本次项目盐酸泄露后酸雾的产生量，计算公式如下：

$$G_z = M (0.000352 + 0.000786V) P \times F$$

式中：

G_z ——酸雾量，kg/h；

M ——液体分子量；

V ——蒸发液体表面上的空气流速（m/s），应以实测数据为准。无条件实测时，可取 0.2~0.5 m/s 或查表计算；

P ——相应于液体温度下空气中的饱和蒸汽分压力(mmHg)；

F ——蒸发面的面积，m²。

根据《环境统计手册》，本次评价蒸发液体表面上的空气流速取 0.3，相应与液体温度下空气中的饱和蒸汽分压力取 10.6。则本次项目盐酸罐泄露所形成的盐酸酸雾的产生量为

$$G_z = 36.5 \times (0.000352 + 0.000786 \times 0.3) \times 10.6 \times 20 = 4.548 \text{ kg/h}$$

(2) 盐酸酸雾的毒性范围计算

国家规定盐酸的车间最高允许浓度(MAC)为 15mg/m³，盐酸的半致死浓度为 4.6g/m³，当泄露的风速为常年风速 1.9m/s，在各种大气稳定度条件下，预测排放历时 30mi，储罐下风向不同距离处的酸雾浓度范围，见下表。

表 8.4-1 储罐下风向不同距离处的盐酸酸雾的浓度

距离 m	云羽半宽 m	云羽高度 m	平均浓度(mg/m ³)
10	4.53	2.5	30.099
20	4.59	2.76	26.902
30	4.65	3.02	24.266
40	4.71	3.28	22.058
50	4.77	3.54	20.183
60	4.83	3.80	18.571
70	4.89	4.05	17.173
80	4.95	4.31	15.948

90	5.01	4.57	14.868
100	1.06	4.83	13.909

对照国家规定的盐酸的车间最高允许浓度(MAC)为 $15\text{mg}/\text{m}^3$ ，盐酸的半致死浓度为 $4.6\text{g}/\text{m}^3$ ，本次盐酸泄露所造成的储罐下风向盐酸酸雾的浓度均未超过盐酸酸雾的半致死浓度，因此，盐酸泄漏的风险对附近敏感点基本没影响。

8.4.4 消防废水排放风险分析

医院发生火灾爆炸或者泄漏等事故时，消防废水是一个不容忽视的二次污染问题，由于消防水在灭火时产生，产生时间短，产生量巨大，不易控制和导向，一般进入火灾厂区雨水管网后进入外界水体环境，从而使带有化学品的消防废水对外界水体环境造成严重的污染事故，根据这些事故特征，提出如下预防措施：

(1) 在医院雨水管网聚中汇入河涌的节点上安装可靠的隔断措施，例如阀门等，可在灭火时将此隔断措施关闭，将消防废水引入应急池内，防止消防废水直接进入水体；

(2) 在院界预先准备适量的沙包，在灭火时堵住围墙有泄漏的地方，防止消防废水向场外泄漏；

(3) 《医院污水处理工程技术规范》（HJ2029-2013）中“传染病医院污水处理工程事故应急池容积不小于排放量的 100%，非传染病医院污水处理工程事故应急池容积不小于排放量的 30%。”，普宁市中医医院为非传染病医院，扩建后污水处理站污废水排放总量为 $806.02\text{m}^3/\text{d}$ ，可设应急事故池 231.62m^3 （理论值），项目原已建设一个 $509\text{m}^3/\text{d}$ 的地理式事故应急池，位于污水处理站旁地下，依托现有应急事故池为 509m^3 ，能满足非传染病医院污水处理工程应急事故池容积不小于日排量的 30% 的要求。医院污水管网及事故应急池应急收集管路图见图 6.4-1。

事故应急池应配套设置应急阀（一般情况下为关闭状态），在突发环境污染事故中配合雨水阀使用，具体操作如下：

① 正常情况下，保持雨水总排放口阀门（简称雨水阀）打开状态，事故应急池阀门（简称应急阀或截止阀）关闭状态。应急阀门有手动、电动操作方式，一般默认为电动操作，如需手动操作时应根据机器身上箭头所示按下切换手柄完成手/电动的转换，再转动手轮进行手动操作；当需电动操作时可直接按

动控制开关操作，无需切换手柄；注意不得蛮干，强行将手柄由手动切换至电动位置，否则会使内部机构损坏。

② 当出现突发环境污染事故等可能有受污水进入雨水管网的应急状态时，应立刻关闭雨水阀和打开应急阀，将受污染水全部纳入事故应急池中。若事故发生后，事故应急池收集的废水需要及时进行处理、处置。

③ 院方应安排专人负责阀门日常检查保养工作，定期检查阀门性能，确保出现紧急情况时能顺利启动阀门，防止事态进一步扩大。

综上，项目存在较大潜在人群健康风险，人群主要暴露途径为空气中悬浮细菌感染。



图 8.4-1 医院污水管网及事故应急池应急收集管路图

8.5 环境风险管理措施

8.5.1 重大疫情时医院内部的风险防范

1、隔离的原则

(1) 医院对患者和确诊患者及时采取隔离措施，对疑似患者和确诊患者分开安置，并进行单间隔离。确诊患者可以置于多人房间，不设陪护。患者的活动限制在隔离病房内进行。与患者相关的诊疗活动尽量在病区内进行。

(2) 根据疫情的传播途径，在实施标准预防的基础上，医院采取飞沫隔离与接触隔离措施。具体措施包括：

①患者安置在具备有效通风条件(至少每 5 分钟空气交换 1 次)的隔离病房内。

②隔离病房的门随时保持关闭状态。

③减少进入隔离病房的医务人员数量。

④隔离病房应设有专用的卫生间、洗手池。

⑤医疗设备、器械(如听诊器、温度计、血压计等)实行专人专用。用于其他患者前进行彻底清洁和消毒。

⑥隔离病房门口放置速干手消毒剂。

⑦隔离病房内放置免触式医疗废物容器及利器盒。

⑧减少患者携带个人物品，餐具、杯子等日用品置于患者伸手可及之处。

⑨隔离病房门外设有专用工作车或者工作台，放置个人防护用品。

⑩隔离病房门外放置有盖容器，收集需要消毒的物品。

□隔离病房内设置电话或其他通讯设施，减少人员出入隔离病房。

□隔离病房设立有明确的标识。

(3) 医院会对患者进行培训和指导。具体内容包括：

①病情允许时，患者必须佩戴外科口罩。

②在咳嗽或者打喷嚏时用卫生纸遮掩口鼻，然后将卫生纸丢入医疗废物桶。

③在接触呼吸道分泌物后必须使用肥皂洗手或者使用速干手消毒剂消毒双手。

④与他人的距离保持 1 米以上的距离，防止通过空气传播感染。

(4) 医院根据实际工作条件采取区域隔离。具体要求包括:

①将整个病区分为清洁区、潜在污染区和污染区。清洁区包括医务人员的值班室、卫生间、男女更衣室、浴室以及储物间、配餐间等, 潜在污染区包括医务人员的办公室、治疗室、护士站、内走廊等, 污染区包括病室、处置室、污物间等。

②在清洁区和潜在污染区、潜在污染区和污染区之间分别设立缓冲带或者缓冲间, 并有实际的隔离屏障(如隔离门)。

③各区之间使用颜色区分, 清洁区划蓝色线, 潜在污染区划黄色线, 污染区划红色线, 以警示医务人员。

④分别设有医务人员和患者的专用通道。

⑤个人防护用品置于不同区域, 医务人员在不同区域穿戴和脱摘相应的防护用品。

⑥整个病区保持通风良好, 保证空气流向从清洁区→潜在污染区→污染区, 不能逆流。

2、不同部门的隔离措施

(1) 发热门诊(急诊)

医院按规定设立有发热门诊(急诊), 建立预检分诊制度, 及时引导相关患者到发热门诊(急诊)就诊。发热门诊(急诊)采取如下措施:

①远离其他门诊、急诊, 独立设区, 出入口与普通门急诊分开, 标识明显。

②有备用诊室。

③设隔离卫生间。

④挂号、就诊、检验、检查、取药等能全部在该区域内完成。

⑤设立较独立的医护人员工作区域。

⑥发热和急性呼吸道症状患者应当戴外科口罩, 若病情不允许, 在咳嗽或打喷嚏时用卫生纸遮掩口鼻, 然后将卫生纸丢入医疗废物容器。

⑦近距离接触(距离<1米)急性发热性呼吸道症状患者, 医务人员必须采用“标准预防+飞沫传播预防”的措施。

(2) 隔离留观室

①独立设区，标识明显。

②清洁区、潜在污染区、污染区分区明确，无交叉。办公室与留观室保持一定距离。

③留观患者单间隔离，房间内设有卫生间。

④患者病情允许时，应当戴外科口罩，并限制在留观室内活动。

8.5.2 医院污水排放风险防范措施

(1) 医院必须加强污水治理设施的运行管理。加强对生产设备、各种输液管道的维护保养，及时处理隐患、杜绝病区污水收集和处理过程中的跑、冒、滴、漏，确保废水处理系统正常运行。

(2) 加强污水处理效果的监控设施建设，主要为消毒剂投加自动控制措施的监控，消毒剂的投加量需根据实际水质水量进行调整，严禁医院污水不经处理直接排放。

(3) 处理后出水指标要按照环境管理工作制度的要求，定期、定时进行监测，以保证污水稳定达标排放。

(4) 针对医院污水事故排放所产生的风险，项目事故池（容积大于 509m^3 ），满足应急事故废水排放要求，事故应急池设在污水处理站的旁边，配套建设完善的排水系统管网和切换系统，以应对因管道破裂、泵设备损坏或失效、人为操作失误等事故，确保发生事故时的受污染消防水全部收集至事故池暂存，待事故结束后妥善处理。

8.5.3 医疗固废的防范措施

医疗废物的极大危害性，医院在收集、贮存、运送医疗废物的过程中存在着一定的风险。为保证医院产生的医疗废物得到安全处置，使其风险减少到最小程度，而不会对周围环境造成不良影响，应具体采取如下的措施进行防范。

(1) 应对医院产生的医疗废物进行科学的分类收集科学的分类是消除污染、无害化处置的保证，要采用专用容器，明确各类废弃物标识，分类包装，分类堆放，并本着及时、方便、安全、快捷的原则，进行收集。感染性废物、病理性废物、损伤性废物、药物性废物及化学性废物是不能混合收集；放入包装物或者容器内的感染性废物、病理性废物、损伤性废物不得取出。当盛装的

医疗废物达到包装物或者容器的 3/4 时，应当使用有效的封口方式，使包装物或者容器的封口紧实、严密。对于盛装医疗废物的塑料包装袋应当符合下列规格：

黄色—700×550mm 塑料袋：感染性废物；红色—700×550mm 塑料袋：传染性废物；

绿色—400×300mm 塑料袋：损伤性废物；

红色—400×300mm 塑料袋：传染性损伤性废物。

而盛装医疗废物的外包装纸箱应符合下列要求：

印有红色“传染性废物”—600×400×500mm 纸箱；

印有绿色“损伤性废物”—400×200×300mm 纸箱；

印有红色“传染性损伤性废物”—600×400×500mm 纸箱。

(2) 医院产生的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，由检验科、病理科等产生单位首先在产生地点进行压力蒸汽灭菌或者化学消毒处理，然后按感染性废物收集处理；化学性废物中批量的废化学试剂、废消毒剂应当由药剂科交由专门机构处置；批量的含有汞的体温计、血压计等医疗器具报废时，应当由设备科交由专门机构处置。

(3) 对感染性废物必须采取安全、有效、经济的隔离和处理方法。操作感染性或任何有潜在危害的废物时，必须穿戴手套和防护服。对有多种成份混和的医学废料，应按危害等级较高者处理。感染性废物应分类丢入垃圾袋，还必须由专业人员严格区分感染性和非感染性废物，一旦分开后，感染性废物必须加以隔离。根据有关规定，所有收集感染性废物的容器都应有“生物危害”标志。有液体的感染性废料时，应确保容器无泄漏。

(4) 所有锐利物都必须单独存放，并统一按医学废物处理。收集锐利物日包装容器必须使用硬质、防漏、防刺破材料。针或刀应保存在有明显标记、防泄漏、防刺破的容器内。处理含有锐利物品的感染性废料时应使用防刺破手套。

(5) 另外，有害化学废物不能与一般废物、无害化学废物或感染性废物相混合。稀释通常不能使有害化学废物的毒性减低。有害化学废物在产生后应分别收集、运输、贮存和处理；必须混合时，应注意不兼容性。为保证有害废料

在产生、堆集和保存期间不发生意外、泄漏、破损等，应采取必要的控制措施，如：通风措施、相对封闭及隔离系统、安全措施、防火措施和安全通道。在化学废料的产生、处理、堆集和保存期间，对其包装及标签要求如下：根据废物种类使用废物容器、使用“有害废物”的标签或标记、在任何时候都确保废物容器的密闭性。采用有皱的包装材料包装易碎的玻璃和塑料制品，在包装中同时加入吸附性材料。

对于危险废液应使用特别的容器进行收集，具体要求如下：

①废液储存容器每桶容量不得超过 20L，且必须为聚丙烯材质，并能耐酸碱、防止泄漏及密封。

②废液混和收集时，应考虑废液之兼容性，不具兼容性之废液应分别收集。

③废液储存容器的外观，必须有明显标示，标示内容必须包括所属科室、废液类别、名称、成份、收集日期等相关数据。

④废液桶必须放置于指定位置，并确实将废液桶固定。(2)医疗废物的贮存和运送

医院必须建立有医疗废物暂时贮存设施、设备，不得露天存放医疗废物；医疗废物暂时贮存的时间不得超过 2 天，应得到及时、有效地处理。因为在医疗废物储存过程中，会有恶臭产生。恶臭强度和垃圾中有机物腐烂程度有很大关系，其中主要污染物为硫化氢、三甲胺、甲硫醇以及氨等。臭味有害于人体健康，恶臭对人的大脑皮层是一种恶性刺激，长期待在恶臭环境里，会使人产生恶心、头晕、疲劳、食欲不振等症状。恶臭环境还会使某些疾病恶化。

医院建立的医疗废物暂时贮存设施、设备应当达到以下要求：

①暂时贮存场所须分办公室、医疗废物贮存间、车辆存放间。

②远离医疗区、食品加工区、人员活动区和生活垃圾存放场所，方便医疗废物运送人员及运送工具、车辆的出入。

③有严密的封闭措施，设专(兼)职人员管理，防止非工作人员接触医疗废物；

④有防鼠、防蚊蝇、防蟑螂的安全措施；防止渗漏和雨水冲刷；易于清洁和消毒；避免阳光直射；

⑤设有明显的医疗废物警示标识和“禁止吸烟、饮食”的警示标识。

⑥暂时贮存病理性废物，应当具备低温贮存或者防腐条件。对于感染性废物和锐利废物，其贮存的应有“生物危险”标志和进入管理限制，

且应位于产生废物地点附近。同时感染性废物和锐利物体的贮存应满足以下要求：

①保证包装内容物不暴露于空气和受潮；

②保存温度及时间应使保存物无腐败发生，必要时，可用低温保存，以防微生物生长和产生异味；

③贮存地及包装应确保内容物不成为鼠类或其他生物的食物来源；

④贮存的不得对公众开放。

⑤工作人员必须穿工作服、带工作帽和口罩以及防护手套上岗，定期进行健康检查，必要时对有关人员进行免疫接种。

⑥医疗废物运送人员应当对收集的医疗废物进行登记，登记的内容应当包括医疗废物的来源、种类、重量或数量、交接时间、最终去向以及经办人签名等项目。登记资料保存三年以上。

医疗废物转交出去后，应当对暂时贮存地点、设施及时进行清洁和消毒处理。每天对院内运送工具进行清洁消毒。

对于医疗固体废物，禁止将其在非收集、非暂时贮存地点倾倒、堆放；禁止将医疗废物混入其它废物和生活垃圾；禁止在内部运送过程中丢弃医疗废物。

在转交及运送过程中，应当严格执行国家环境保护总局第5号令《危险废物转移联单管理办法》中的相关条款，确保危废安全转移运输。禁止在运送过程中丢弃医疗废物，禁止在非储存地点倾倒、堆放医疗废物或将医疗废物混入其他废物和生活垃圾。

本项目医疗废物必须委托有资质单位处理。禁止转让、买卖医疗废物，在运营期间，院方应当将医疗废物妥善收集、封存后，放入医疗固废存放间，由医疗废物处置公司的车辆进行运输，运输过程采用全封闭方式。

8.5.4 化学试剂的防范措施

医院使用的化学试剂种类繁多，医院化学试剂主要包括乙醇、乙醚、氢氧

化钠、盐酸、硫酸、麻醉药等试剂，其储存量和使用量均很小，化学试剂管理不善发生泄漏对环境和周围人群产生影响。

①做好防盗工作，库房建立与 110 联网的报警系统，每天上班开防，下班设防，有专人检查。

②闲杂人员一律不得进入库房重地。

③库房内严禁吸烟。

(2)麻醉药品使用管理制度

①麻醉药品要专人负责、双人专柜加锁、专用帐册、专用处方、专册登记。

②麻醉药品单独领用；麻醉药品逐日消耗，逐日补给；麻醉处方保存三年备查。

③死亡病人未使用完毕的麻醉药品应及时回收并登记，集中销毁。

④医师不得违反麻醉药品使用规定，不得滥用麻醉药品。

8.5.5 二氧化氯风险控制防范措施

(1)储存于阴凉、通风处，同时远离火种、热源，生产环境时刻保持通风完好。

(2)保持吸收系统等容器密封，而且应与易(可)燃物、还原剂等分开存放。

(3)原料添加：①调节原料进料比，控制好进料速度，做好规范操作；②填料前先停止计量泵供料，断开电源；③严禁将两个原料容器混用，防止因亚氯酸钠与盐酸剧烈反应发生爆炸事故；④两个原料容器不得同时加料；⑤操作相关阀门时，一定要严格遵守先开后关的顺序。

(4)运行前的检查。①各阀门连接位置是否正确，有无泄漏；②安全阀橡皮塞是否塞紧，并加水；③各液位是否适当；④电源是否接通。

(5)做好设备维护。①每天要检查，调整好动力水压；②设备进气口要经常检查，保持与外界通畅；③液位计玻璃管中如有气泡产生，应立即更换封圈；④保持水喷射器、单向阀的清洁以防堵塞；⑤每半年进行一次清洗，清洗时关闭设备电源。

(6)加强管理。①操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程；②二氧化氯发生装置内禁止存放还原剂、易燃、可燃物；③发生器运行期间应安排工

作人员定期巡视，定期检查设备；④设备出现异常时，应立即停止加料，排除故障后再重新开启。

8.6 环境防范措施

8.6.1 医院污水事故应急措施

若出现医疗污水处理设施处于非正常运行状况，或二氧化氯发生器处于事故状况下时，医疗污水外排将对外环境水体及普宁市市区污水处理厂造成一定的影响。出现此类事故状况时，要采取以下应急措施：

(1)为防止事故废水外排，立即关闭潜污泵，启用备用废水处理设施。即时查明原因，进行检修，并在 24 小时内向所在地环境保护部门报告。

(2)处理后出水指标按照环境管理工作制度的要求，定期、定时进行监测，以确保污水达标排放。

(3)保存好治理设施运行记录、现场记录。

(4)建议污水处理加药、消毒、泵等设施均设置两台，一用一备，并设自动控制系统。当一台污水处理站消毒、泵等设施失效时，可自动切换到另一台设备，确保设施正常运行。并备有应急的消毒剂，避免在污水处理设备出现事故的时候所排放的污水无处理排放，也可以采用人工添加消毒剂的方式加以弥补。污水消毒的主要目的是杀灭污水中的各种致病菌，同时也可改善水质，应严格按《消毒技术规范》的要求执行，达到相应的医院污水排放标准方可排放。

8.6.2 医疗废物事故应急措施

若出现运送医疗废物车辆翻车、撞车事故，导致医疗废物大量溢出、散落时，运送人员要立即与本单位应急事故负责人取得联系，请求公安交警、卫生部门、环境保护部门的支持。感染管理科要第一时间赶到现场。同时运送人员应采取如下应急措施：

(1)立即请求公安交警在受污染区域设立隔离区，避免污染物扩散和对周围居民生活造成影响；

(2)穿戴防护服、手套、口罩、靴等用品，对溢出、散落的医疗废物迅速收集、清理和消毒处理，清洁结束后对防护用具进行消毒处理；

(3)若清理人员的身体(皮肤)不慎受到伤害,应及时采取处理措施,并到医院接收救治。

对发生的事故采取上述应急措施的同时,医院医疗废物管理人员必须向主管环保局和卫生局报告事故发生的情况,事故处理完毕后,医院医疗废物管理人员要向上述两个行政部门写出书面报告,报告内容主要包括:

(1)事故发生时间、地点、原因及其简要经过;

(2)溢出、散落医疗废物的类型、数量、受污染的原因及医疗废物产生的部门;

(3)确定流失、泄漏、扩散的医疗废物的类别、数量、发生时间、影响范围及程度。

(4)感染管理科尽快组织有关人员对发生医疗废物泄漏扩散的现场进行处理;

(5)对被医疗废物污染的区域进行处理时,要尽量减少对病人、医务人员及现场其他人员和环境的影响;

(6)转动人员对流失、泄漏、扩散的医疗废物迅速进行收集、清理和消毒处理。对于液体泄漏物采用木屑等吸附材料吸收处理。并对受污染的区域、物品进行无害化处理,必要时封锁污染区,以防扩大污染;

(7)清理人员在清理时必须穿防护服、戴手套和口罩、穿靴子等防护用品,清理工作结束,用具和防护用品均须进行消毒处理。

(8)如果在操作中清理人员的身体(皮肤)不慎受到伤害,应及时采取处理措施,更换防护用品,受污染皮肤部位用 0.25%过氧乙酸擦拭 3 分钟后洗澡,必要时接受医护技术的救治。

(9)清洁人员必须对污染的现场地面用 0.1~0.2%的含氯消毒液进行喷洒、擦地消毒和清洁处理,消毒工作从污染最轻区域向污染最严重区域进行,对可能被污染的所有使用过的工具也应当进行消毒。

(10)工作人员在工作中万一被医疗废物污染或刺伤时,立即向感染管理科报告,根据不同的感染源进行相应的处理措施,必要时接受医护技术救治,进行体格检查,防治传染疾病。

8.6.3 化学药剂泄露应急措施

医院使用的化学试剂种类繁多，医院化学试剂主要包括乙醇、乙醚、氢氧化钠、盐酸、硫酸、麻醉药等试剂，其储存量和使用量均很小，化学试剂管理不善发生泄漏产生影响。

应急措施：根据化学药剂的特性，一旦发生泄露，立即用清水稀释药剂；若误与皮肤接触，应立即用大量清水冲洗，然后请有关医生救治。参加泄露处理人员应对泄露品的化学性质和反应特性有充分的了解，要处于高处和上风处进行处理，根据泄露品的性质，选择适当的防护用品，加强应急处理个人防护，防止处理过程发生中毒事故；同时为了防止有毒有害物质通过呼吸系统侵入人体，应根据不同场合选择不同的防护器具。

8.6.4 制定建设项目突发环境事件应急预案

为有效防范突发环境事件的发生，及时、合理处置可能发生的各类重大、特大环境污染事故，保障人民群众身心健康及正常生产、生活活动，本项目建成后，依据《中华人民共和国环境保护法》、《广东省突发环境事件应急预案》和《广东省环保局突发环境事件应急预案》的规定，应在现有项目备案的建设项目突发环境事件应急预案的基础上，根据变化及时修订建设项目突发环境事件应急预案，并按照应急预案中的相关要求落实各项风险防范措施和应急措施。

8.7 分析结论

本项目运行过程中，设计、设备、运行和管理等原因都可能导致医院各处理设施运行不正常，造成医院废水及废气污染物的非正常排放。经分析，本项目运行过程中虽然发生环境风险事故的可能性较低，但事故情形下仍将对周边环境造成一定的不良影响，本评价针对该项目的环境风险因素，充分考虑场地条件，从项目环境风险防范的设计、设备、运行管理等方面提出了措施及对策，经建设单位落实各项风险防范对策后，项目的环境风险可得到有效控制。

综合潜在风险、经济效益等各方面考虑，在采取相应的风险防范措施后，本项目运营存在的风险是可以被接受的。

本项目环境风险简单分析情况详见下表：

表 8.7-1 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	普宁市中医医院老年康复医疗中心				
建设地点	(广东)省	(揭阳)市	(普宁)市	()县	池尾普宁大道多年山路段南侧
地理坐标	经度	E116.133556°	纬度	N23.275895°	
主要危险物质及分布	废水事故，二氧化氯、盐酸可能因泄漏而大量挥发进入环境空气污染，位于污水处理站				
环境影响途径及危害后果 (大气、地表水、地下水等)	医院污水不达标而直接排放，污水中可沾染病人的血、尿、便，或受到粪便、感染性细菌和病毒等病原性微生物污染，具有感染性，可以诱发疾病或造成伤害；含有酸、碱、悬浮固体、BOD ₅ 、COD 等有毒、有害物质和多种致病菌、病毒和寄生虫卵，影响普宁市市区污水处理厂的处理效率，进一步影响附近练江的水质。				
风险防范措施要求	(1)为防止事故废水外排，立即关闭潜污泵，启用备用废水处理设施。即时查明原因，进行检修，并在 24 小时内向所在地环境保护部门报告。 (2)处理后出水指标按照环境管理工作制度的要求，定期、定时进行监测，以确保污水达标排放。 (3)保存好治理设施运行记录、现场记录。 (4)建议污水处理加药、消毒、泵等设施均设置两台，一用一备，并设自动控制系统。				
填表说明（列出项目相关信息及评价说明）： 根据风险识别和风险分析，本项目环境风险的最大可信事故为废水事故排放。建设单位应按照本报告书做好各项风险的预防和应急措施，并制定完善的风险事故应急预案。在项目严格落实环评提出各项措施和要求的前提下，本项目运营期的环境风险在可接受范围之内。					

9 环境保护措施及其可行性分析

9.1 废水污染防治措施技术经济可行性分析

9.1.1 医院污水处理的要求

按照《医院污水处理技术指南》（2013年版）及《医院污水处理工程技术规范》（HJ2029-2013）的要求，医院污水处理的要求为：

①全过程控制原则。对医院污水产生、处理、排放的全过程进行控制。

②减量化原则。严格医院内部卫生安全管理体系，在污水和污物发生源处进行严格控制和分离，医院内生活污水与病区污水分别收集，即源头控制、清污分流。严禁将医院的污水和污物随意弃置排入下水道。

③就地处理原则。为防止医院污水输送过程中的污染与危害，在医院必须就地处理。

④分类指导原则。根据医院性质、规模、污水排放去向和地区差异对医院污水处理进行分类指导。

⑤达标与风险控制相结合原则。全面考虑综合性医院和传染病医院污水达标排放的基本要求，同时加强风险控制意识，从工艺技术、工程建设和监督管理等方面提高应对突发性事件的能力。

⑥生态安全原则。有效去除污水中有毒有害物质，减少处理过程中消毒副产物产生和控制出水中过高余氯，保护生态环境安全。

9.1.2 医院污水处理工艺原则

根据《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005），医疗机构污水处理工艺与要求为：

（1）医疗机构病区和非病区的污水，感染病区和非传染病区的污水应分流，不得将固体传染性废物，各种化学废液弃置和倾倒入下水道；

（2）医疗机构的各种特殊排水应单独收集并进行处理后，再排入污水处理站；

（3）综合医疗机构污水排放执行预处理标准时宜采用一级处理或一级强化处理+消毒工艺；

(4) 消毒剂应根据技术经济分析选用，通常使用的有：液氯、二氧化氯、次氯酸钠、紫外线和臭氧等。

(5) 医院内污水收集处理系统应按“清污分流、分质处理”的原则优化设置。

9.1.3 医院废水的特性及常用的处理方法

医院污水的水质特点是含有大量的病原体-病毒、病菌和寄生虫卵。医院污水的水量与医院的性质、规模及所在地区气候等因素有关。

医院污水处理方法可分为简单处理和生化处理，一级处理废水经过化粪池、混凝沉淀池处理后，再经消毒处理排放，通过一级处理废水可以达到三级入网标准要求；二级处理废水在消毒处理之前还需经过生物处理，通常通过二级处理，污水可达到排放标准要求。

医院污水消毒是医院污水处理的重要工艺过程，其目的是杀灭污水中的致病菌。目前医院污水消毒常用的工艺有氯消毒（如氯气、二氧化氯、次氯酸钠等）、氧化剂消毒（如臭氧、过氧乙酸）、辐射消毒（如紫外线、 γ 射线）。现对采用这几种消毒方法的差异作一比较，具体见下表。

表 9.1-1 几种消毒方法的差异比较表

方法	优点	缺点	消毒效果
氯气 Cl_2	具有持续消毒作用；工艺简单，技术成熟；操作简单，投量准确。	产生具致癌、致畸作用的有机氯化物 (THMs)；处理水有氯或氯酚味；氯气腐蚀性强；运行管理有一定的危险。	能有效杀菌，但杀灭病毒效果较差。
次氯酸钠 NaClO	无毒，运行、管理无危险性。	产生具致癌、致畸作用的有机氯化物 (THMs)；使水的 pH 值升高。	与 Cl_2 杀菌效果相同。
二氧化氯 ClO_2	具有强烈的氧化作用，不产生有机氯化物 (THMs)；投放简单方便；不受 pH 影响。	ClO_2 运行、管理有一定的危险性；只能就地生产，就地使用；制取设备复杂；操作管理要求高。	较 Cl_2 杀菌效果好。
臭氧 O_3	有强氧化能力，接触时间短；不产生有机氯化物；不受 pH 影响；能增加水中溶解氧。	臭氧运行、管理有一定的危险性；操作复杂；制取臭氧的产率低；电能消耗大；基建投资较大；运行成本高。	杀菌和杀灭病毒的效果均很好。
紫外线	无有害的残余物质；无臭味；操作简单，易实现自动化；运行管理和维修费用低。	电耗大；紫外灯管与石英套管需定期更换；对处理水的水质要求较高；无后续杀菌作用。	效果好，但对悬浮物浓度有要求。

项目采用二氧化氯发生器对医疗废水进行消毒。医院污水除一般城市生活污水污染物外，医院污水中还含有一些特殊的物质，如药物、消毒剂、诊断用剂，血等。医院污水是一种复杂的体系，采用常规消毒处理方法很难达到满意的效果。二氧化氯具有强的氧化能力，可以快速杀死大部分细菌、病毒等，另

外还可降低生化耗氧量BOD 和化学耗氧量COD、去除亚硝酸盐和脱色、除臭等。故本项目使用二氧化氯发生器消毒工艺可行。

9.1.4 污水处理站的选址合理性分析

为防止医院污水输送过程中的污染与危害，在医院必须就地处理。由于本医院构筑物较多且分散，污水处理站的位置选择应满足各构筑物外排污水方便进入污水处理站的要求。由于现有污水站处理规模仅为 600t/d，因此建设单位计划对在原污水处理站旁扩建一套污水处理设施处理（400t/d）本项目产生的综合废水，污水处理站扩建后后总处理规模为 1000t/d。污水站位于医院用地红线范围内，位于院区的中部，用于处理医院产生的综合医疗废水，位于项目北侧。污水处理站的位置方便医院各构筑物外排污水的排入。因此项目污水处理站选址合理。

9.1.5 污水处理站工艺方案

1、污水处理工艺选择

由于区域经济的差异，不同地方对环境保护的要求也有一定的差别，医院污水可以采用一级处理或二级生化处理。一级处理为消毒处理，投加 ClO_2 、 NaClO 等杀灭粪大肠菌群等致病微生物、病毒，主要控制指标为粪大肠菌群，适用于环保要求不高的医院污水处理；二级处理为生化处理+消毒处理，利用微生物的新陈代谢作用降解污水中 BOD_5 、 COD_{Cr} 等污染物，然后投加 ClO_2 消毒、灭菌，主要控制指标为 BOD_5 、 COD_{Cr} 、SS、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 粪大肠菌群等，使污水出水指标完全达到国家排放标准。

为了保证排水达标，本方案采用前置水解酸化法即厌氧—好氧处理工艺，厌氧工艺可以在短的停留时间和相对高的水力负荷下获得较高的悬浮物去除率，同时改善、提高污水的可生化性，以利于后续好氧的处理工艺。污水经过水解酸化池 BOD 去除率可达 35%、COD 去除率达 40%，SS 去除率达 70%以上，同时该工艺对氨氮有很好的去除效果，污水中的可溶性有机氮经过硝化菌（好氧菌）的消化作用，反硝化菌（厌氧菌）的反硝化作用转化为氮气。

好氧段采用生物接触氧化法，将传统的生物接触氧化池分为二段：第一段充分利用微生物处于对数增长期的吸附特性，以低能耗、高负荷、快速的生物吸附和合成为主，能够去除污水中 70%~80%的有机物，称为吸附合成期；第

二段好氧在低负荷下利用微生物的氧化分解作用，对污水中残留的有机物进行氧化分解，以进一步改善出水水质，称为氧化分解阶段。由于进行了分段，可充分发挥同类微生物种群间的协同作用，克服不同微生物种群间的拮抗作用，故处理效率大大提高。

本处理工艺既节省了占地和土建费用，又能方便操作管理和运行维护，并能减少水头损失，使厂区总体布局合理、工艺流程简洁流畅。

消毒设备选用化学法二氧化氯发生器，该设备由反应系统、吸收系统、供给系统和控制系统组成，结构合理，操作安全方便。发生物中 ClO_2 达到 70% 以上，维护简便、故障率低，在省内外各地医院的污水处理工程中被应用并得到很好的处理效果。根据《医院污水处理工程技术规范》（HJ2029-2013），接触消毒池的容积应满足接触时间和污泥沉积的要求，非传染病医院污水接触消毒时间不宜小于 1.0h。

综上所述：本项目自建污水处理站拟采用“水解酸化+接触氧化+沉淀+消毒”的二级污水处理工艺，该污水处理工艺较成熟，运行稳定，符合《医院污水处理工程技术规范》（HJ2029-2013）的对医院污水处理的技术要求。

2、废水处理工艺流程

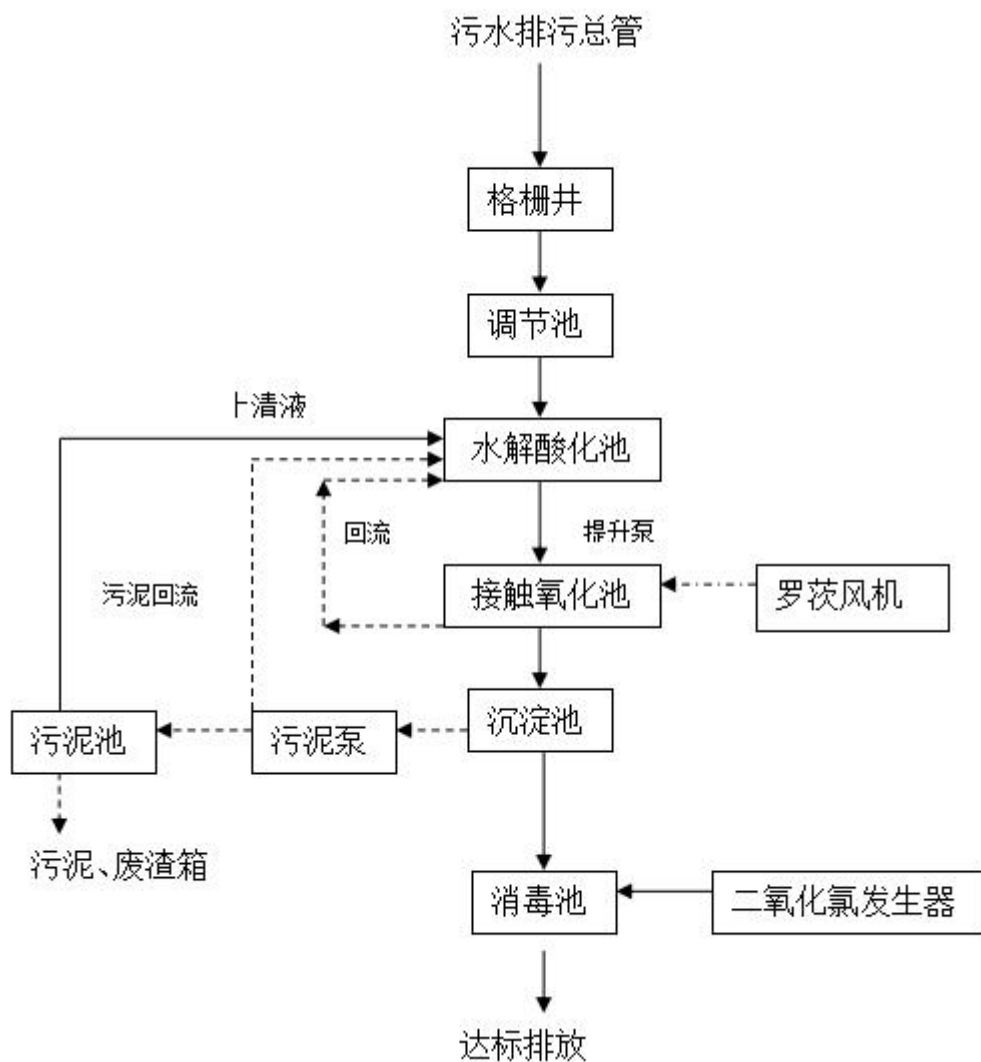


图 9.1-1 本项目污水处理工艺流程实图

3、废水处理工艺简述

医院污水汇总后由排污总管流入格栅井，通过格栅拦截较大悬浮物，以保证后续处理设施、设备正常运行。格栅井出水然后自流进入调节池，调节池起到调节水质水量的作用，调节池的水通过提升泵打入水解酸化池，池内挂满生化填料，通过吸附在填料上的厌氧细菌的吸附水解作用，降解污水中有机污染物，提高污水的生化可降解性，并去除大部分氨氮，同时在池内调节水量、调均水质，经调节后的污水由提升泵提升至生物接触氧化池，在三叶罗茨鼓风机曝气状态下，池内微生物通过好氧作用将水中污染物质分解消化，将有机物降解为水和二氧化碳，使水质得到净化。经接触氧化后，含微生物悬浮颗粒的污水进入二沉池进行泥水分离，沉降下来的污泥由污泥泵回流至生物接触氧化

池，剩余污泥抽入污泥池，污泥在污泥池中浓缩消化，上清液回流至调节池，池底蓄积的污泥经消毒后定期外运处理。由二氧化氯发生器产生的 ClO_2 在消毒池进行消毒处理，同时将残留于水中的其它污染物进一步氧化分解，最后污水即可实现达标排放。

4、主要处理单元说明

调节池：设立调节池可使污水处理系统连续地运行并可调节水质、水量上的波动，通过均衡调节废水的 pH 值，去除进水悬浮物，调节池设计水力停留时间为 6-12 小时。

水解酸化池：该池挂满生化组合填料，通过填料上吸附的大量厌氧菌，厌氧菌新陈代谢的作用下降解污水中有机污染物，提高污水的生化可降解性，去除大部分氨氮。

接触氧化池：氧化池内挂满填料，水下设曝气管道，在供气条件下，填料上吸附的好氧微生物在新陈代谢作用下分解和消化有机污染物，填料选用优质的弹性组合填料，具有良好的布水布气性能。

沉淀池：接触氧化池出水在沉淀池中进行固液分离，上清液流入消毒池，沉淀池底部设污泥槽，污泥由污泥泵定期吸入污泥浓缩池。沉淀池采用平流式沉淀池，为保证 SS 达标排放，沉淀池内可装有斜管填料提高沉淀效果。

消毒池：经沉淀处理的污水在消毒池内投加二氧化氯杀菌剂，使污水中大肠菌群等细菌指标达标，根据《医院污水处理工程技术规范》（HJ2029-2013），接触消毒池的容积应满足接触时间和污泥沉积的要求，非传染病医院污水接触消毒时间不宜小于 1.0h。

污水处理站污泥清掏前应采用二氧化氯进行消毒处理。

5、废水处理药剂

表 9.1-2 污水站主要辅料消耗

序号	名称	年用量 (t/a)	最大储存量 (t)	性状	包装 方式	运输 方式	储存位置
1	氯化钠	13	0.2	固体	袋装	汽运	污水站氯化钠间
2	盐酸	25	0.15	液体	桶装	汽运	污水站盐酸间

6、处理效果分析

项目污水排入医院自建的污水处理站处理（处理规模 800m³/d），采用“格栅+调节池+水解消化+接触氧化+沉淀+消毒处理”处理后的效果如下表：

表 9.1-3 本项目医疗废水处理效果一览表

处理单元 \ 污染物		COD	BOD ₅	SS	氨氮	总磷	粪大肠菌群
医疗废水	浓度(mg/L)	300	150	100	30	4	1.6×10 ⁸ MPN/L
调节池	进水浓度(mg/L)	300	150	100	30	4	1.6×10 ⁸ MPN/L
	出水浓度(mg/L)	300	150	100	30	4	1.6×10 ⁸ MPN/L
	去除率(%)	0	0	0	0	0	0
水解酸化池	进水浓度(mg/L)	300	150	100	30	4	1.6×10 ⁸ MPN/L
	出水浓度(mg/L)	270	135	90	30	4	1.6×10 ⁸ MPN/L
	去除率(%)	10	10	15	0	0	0
接触氧化池	进水浓度(mg/L)	270	135	90	30	4	1.6×10 ⁸ MPN/L
	出水浓度(mg/L)	108	67.5	90	15	2.4	1.6×10 ⁸ MPN/L
	去除率(%)	60	50	0	50	40	0
混凝沉淀池	进水浓度(mg/L)	108	67.5	90	15	2.4	1.6×10 ⁸ MPN/L
	出水浓度(mg/L)	97.2	67.5	54	15	2.4	1.6×10 ⁸ MPN/L
	去除率(%)	10	0	40	0	0	0
消毒池	进水浓度(mg/L)	97.2	67.5	54	15	2.4	1.6×10 ⁸ MPN/L
	出水浓度(mg/L)	97.2	67.5	54	15	2.4	1600 MPN/L
	去除率(%)	0	0	0	0	0	99.999
出水浓度(mg/L)		97.2	67.5	54	15	2.4	1600 MPN/L
总去除率(%)		67.6	55	46	50	40	99.999
排放标准(mg/L)		250	100	60	30	4	5000MPN/L

根据李满天《生物接触氧化工艺处理医院污水的研究》（SILICON VALLEY，第 16 卷第 160 期，2014），COD_{Cr}、BOD₅、SS、粪大肠菌群类的去除率见下表。可见，生物接触氧化法对医院污水的处理效率较高，出水水质较好。

表 9.1-4 污水处理站水质去除率

指标	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	氨氮	粪大肠菌群
进水水质	300	150	100	30	1.6*10 ⁸ 个/L
处理效率	67.6	55	46	50	——
出水水质	97.2	67.5	54	15	1600
本项目出水标准	≤250	≤100	≤60	≤30	≤5000

本项目现有污水站处理工艺也是接触氧化+消毒工艺，虽然本项目建成后污水量增加较大，但水质变化不大，可进行类比，建设单位 2021 年委托深圳市鸿瑞检测技术有限公司开展的建设项目环保设施竣工验收检测报告（报告编号：YCZC（验）202108），现有项目外排废水污染物均可达到《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）综合医疗机构水污染物排放限值预处理标准及普宁市市区污水处理厂进水水质要求较严者。

表 9.1-4 现有项目废水产生及排放情况一览表 单位：mg/L

检测项目	2021.7.8		2021.7.9		排放标准
	处理前浓度	处理后浓度	处理前浓度	处理后浓度	
pH 值	7.2	7.2	7.2	7.1	6-9
悬浮物	158	20	154	18	60
COD _{Cr}	242	77	241	80	250
BOD ₅	80.0	23.6	79.8	23.2	100
LAS	5.91	1.65	5.36	1.48	10
石油类	0.75	0.18	0.61	0.16	20
动植物油	3.68	1.05	3.22	1.10	20
挥发酚	0.06	ND	0.05	ND	1
氨氮	16.8	4.25	15.2	3.71	30
总余氯	ND	4.26	ND	4.17	>2
色度	80	2	64	2	-
粪大肠菌群	8500	2000	10100	2000	5000

说明：当测定结果低于检出限时，用检出限 ND 表示。

由此可知，本污水处理工艺保证本项目污水经处理后可达到《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）综合医疗机构水污染物排放限值预处理标准及普宁市市区污水处理厂进水水质要求较严者。在污水总排放口进行流量自动监测。

根据《排污许可证申请与核发技术规范 医疗机构》（HJ1105-2020），排入城镇污水处理厂的医疗污水处理站推荐的污染治理设施为：一级处理/一级强化处理+消毒工艺。一级处理包括：筛滤法；沉淀法；气浮法；预曝气法。一级强化处理包括：化学混凝处理、机械过滤或不完全生物处理。消毒工艺：加氯消毒，臭氧法消毒，次氯酸钠法、二氧化氯法消毒、紫外线消毒等。项目采用“格栅+调节池+水解消化+接触氧化+沉淀+二氧化氯接触消毒”污水处理工艺，属于其中的可行性污水处理工艺技术。

7、污泥的最终处置

本污水处理站为小型污水处理设施，经理论核算和同类工程经验可知，本污水处理站正常运行后，剩余的污泥很少。医院污水处理站污泥（831-001-01）属于《国家危险废物名录》（2021年版）中编号为HW49的危险废物。根据现行的《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005），医院污水处理站污泥属于危险废物，应按危险废物进行处理和处置；根据《排污许可证申请与核发技术规范—医疗机构》（HJ1105-2020），污水处理站污泥属于危险废物，医院污水站产生的医疗污泥暂存于浓缩池，污泥清掏前需按照《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）要求进行监测，再经消毒处理后，交由有资质单位进行收运处置，保证污泥达到《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）中医疗机构污泥控制要求，污泥转移处置过程中执行《危险废物转移联单管理办法》。

采取上述措施防治后，本项目污水处理产生的污泥对周围环境影响较小。

9.1.6 经济可行性分析

“水解酸化+生物接触氧化法”作为成熟的处理工艺，在工程成本上控制得较好。类比同类项目，本项目污水处理站采用“格栅+调节池+水解消化+接触氧化+沉淀+消毒”处理工艺，污水处理站的运行费用约为1~1.5元/吨。本项目污水处理系统基建投资约为240万元，年运行费用约为25万元，上述投入占本项目主体工程总投资的比例很小，运行费用对建设单位而言是可承受的。

9.2 废气污染防治措施技术经济可行性分析

9.2.1 大气污染防治措施

1、食堂油烟经集气罩收集，采用静电油烟处理装置处理后通过过滤网格栅后高空排放。

2、备用发电机产生燃料为0#柴油，产生的污染物为SO₂、NO_x、烟尘等，废气经自带的水喷淋装置处理后高空排放。

3、污水处理站采用密闭处理并在周边设置绿化隔离带，拟将收集后的臭气采用生物滤池法处理，经生物滤池除臭后的净化空气经由污水处理站房排气管道引向高空达标排放，排放高度不低于15m。

4、地下车库设置机械排风系统，将废气引至一层地面排放，排风口离室外地坪高度大于2.5m。通过对排风口周边进行绿化，采取合理的措施疏导进入医院的机动车等措施。

5、其他措施或要求

(1) 空调通排风设置要求

医疗综合楼的卫生间、洗消间、污物间和有疫情发生的区域应采取以下措施：

① 空调通风运行管理人员必须了解污染区、缓冲区、半清洁区、清洁区；了解人流、物流；了解空调、通风系统。以确保空调通风系统严格分区设置；确保空气气流合理流动，使压力从清洁区→半清洁区→缓冲区→污染区依次降低，清洁区为正压区，污染区为负压区时，方可开启空调通风系统；

② 重症监护室及手术室的空调系统应关闭回风阀，按全新风方式运行；

③ 污染区的污浊空气应从房间下部的排风口排出；排风应经过滤及消毒后集中或分散排放，排放高度宜高于附近最高建筑物，有条件时可集中高空排放；

④ 空调冷凝水应分区集中收集，污染区的冷凝水经消毒处理后方可排放；

⑤ 污染区的排风系统应连续运行。

(2) 防止交叉感染措施

① 合理的设计气流的排向，清洁区域及没有传染病菌的房间为正压，清洁区为微正压，污染区为负压；

② 按不同的功能区设置合理的空调系统；

③ 污染区的排风与清洁区的排风系统独立设置；

④ 在人群集中区域设置风机盘管加新风时，风机盘管采用电子净化回风口；

⑤ 全空气系统中，空调箱均选用带电子净化过滤设备。

(3) 其它区域措施

① 杜绝通过空调通风管道扩散可能被污染的空气；

② 各空调系统及新风系统、排风系统应延长运行时间，提前运行，滞后关闭，以改善室内空气质量；

③ 通风空调运行管理人员应认真坚守岗位，遵守操作规程，确保空调通风系统的正常运行，保证合理的气流流向。

9.2.2 大气污染防治措施技术可行性分析

本项目运营期废气主要有食堂油烟、备用发电机废气、污水处理站臭气、地下停车场汽车尾气。

1、食堂油烟污染防治措施可行性分析

食堂油烟经集气罩收集，采用静电油烟处理装置处理。静电油烟净化器采用机械分离和静电净化的双重作用。含油烟废气在风机的作用下吸入管道，进入油烟净化器的一级净化分离均衡装置，采用重力惯性净化技术，对大粒径油雾粒子进行物理分离并均衡整流。分离出的大颗粒油滴在自身重力的作用下流入油槽排出。剩余的微小粒径油雾粒子进入高压静电场，高压静电场采用二段式高低压分离的静电工作原理，第一级电离极板的电场使微小粒径油雾粒子荷电，成为带电微粒，这些带电微粒到达第二级吸附极板后立刻被吸附且部分炭化。同时高压静电场激发的臭氧有效地降解有害成分，起到消毒、除味的作用，最后通过过滤网格栅，排出洁净的空气。

根据各餐饮项目运行经验及监测情况以及《饮食业环境保护技术规范》（HJ 554-2010），高效静电除油装置对餐饮油烟具有较好的去除效果，一般可处理达到《饮食业油烟排放标准(试行)》（GB18483-2001）的要求。此外，油烟净化器投资较小，从经济角度对本项目是可承受的。

2、发电机尾气污染防治措施可行性分析

发电机产生燃料为 0#柴油，产生的污染物为 SO_2 、 NO_x 、烟尘等，废气经自带喷淋系统处理后由管道收集后直接引入楼顶排放。通过对燃料的控制，对降低发电机燃油尾气的污染物及烟色有较良好的效果，污染物排放浓度可达到《大气污染物排放标准》（DB44/27-2001）第二时段二级标准的要求。

3、污水处理站臭气污染防治措施可行性分析

（1）技术可行性分析

污水处理过程中产生的恶臭物质大多数是有机化合物，主要由碳、氮和硫元素组成，如低分子脂肪酸、胺类、醚类、卤代烷以及脂肪族的、芳香族的、杂环的氮或硫化物等。这些物质都带有活性基团，容易发生化学反应，特别是

被氧化，当活性基团被氧化后，气味就消失。目前，污水处理站常用的除臭方法有化学除臭法、生物除臭法以及离子除臭法。分述如下：

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

离子除臭法：采用高能离子发生装置，借助通风管路系统向散发臭气的空间送入可控浓度的正、负氧离子空气。用离子空气“罩住”污染源表面（如污水池等），使离子在极短的时间内与有害气体分子发生反应，扼制其扩散并降低其浓度，保证现场的操作人员在良好的环境中工作，并且还能对仪器仪表起到减少锈蚀、延长使用寿命的作用。

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

① 恶臭密封、收集系统

因污水处理站各工艺段的构筑物及设备形式具有较大差异，密封、收集系统的形式亦随之产生较大不同。密封、收集系统不仅直接影响到周围的工作环境，还关系到除臭系统的处理规模，影响一次性投资、运行以及维护费用等，因此，作为除臭系统设计中的首要环节，密封系统设计应予以充分重视。

本项目池体采用地埋式加盖，紧凑型加罩密封，降低除臭空间和除臭风量，提高收集效率，收集效率可达 90% 以上，节省除臭系统一次投资；同时确保密封、收集系统设计美观、坚固、实用，并同现有布局协调。

为保证收集系统管网平衡，每个节点管道压力损失误差控制在 15% 以内，以保证各个支管的臭气量平衡，确保各个支管的臭气量满足设计值要求，同时支管上通过风量调节阀的开启度控制各支管臭气量。

② 生物滤池除臭工作原理

生物除臭工艺主要针对 H_2S 、 NH_3 、甲硫醇等恶臭物质，其工艺原理主要包括三个阶段：

第一阶段：水溶渗透，恶臭气体中的污染物从气相转移到液相或固体表面液膜。

第二阶段：生物吸收，液相或固体表面液膜的污染物被微生物吸附、吸收。

第三阶段：生物降解，微生物将进入其细胞的污染物作为营养物质分解、利用，使污染物得以去除。恶臭物质的氧化需要各种微生物的参与，同一恶臭物质不同的氧化阶段需要不同的微生物。影响生物除臭处理效率的因素主要包括恶臭气体的组成、各组分的浓度、恶臭气体在生物滤池内的停留时间、生物滤池的填料种类、反应环境的 pH 值、温度、湿度等。具体见下图：

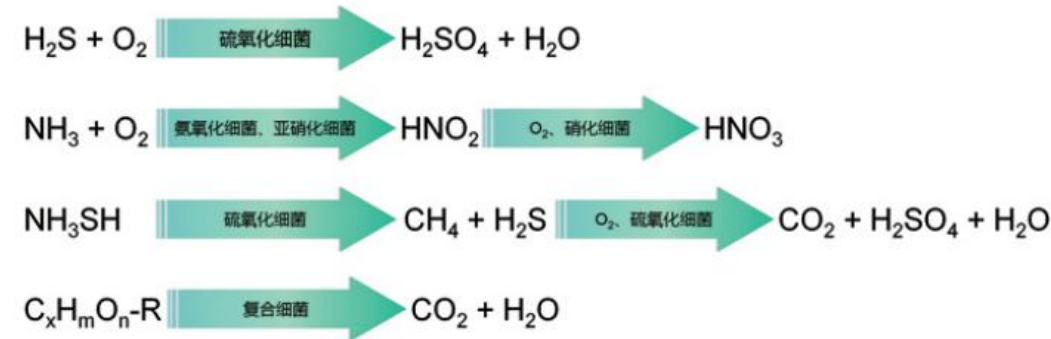


图 9.2-1 生物滤池除臭原理说明图

③ 生物除臭工艺流程

从构筑物中收集的恶臭气体，首先进入预洗池，洗去灰尘，调节温度、湿度，去除部分水溶性物质及杂质，缓冲峰值浓度。之后再通过湿润、多孔且充满活性微生物的滤层，通过生物膜对恶臭物质的吸附、吸收和降解作用，将恶臭物质分解为无毒无害的简单无机物，使处理后的气体满足达标排放的要求。具体流程见下图：

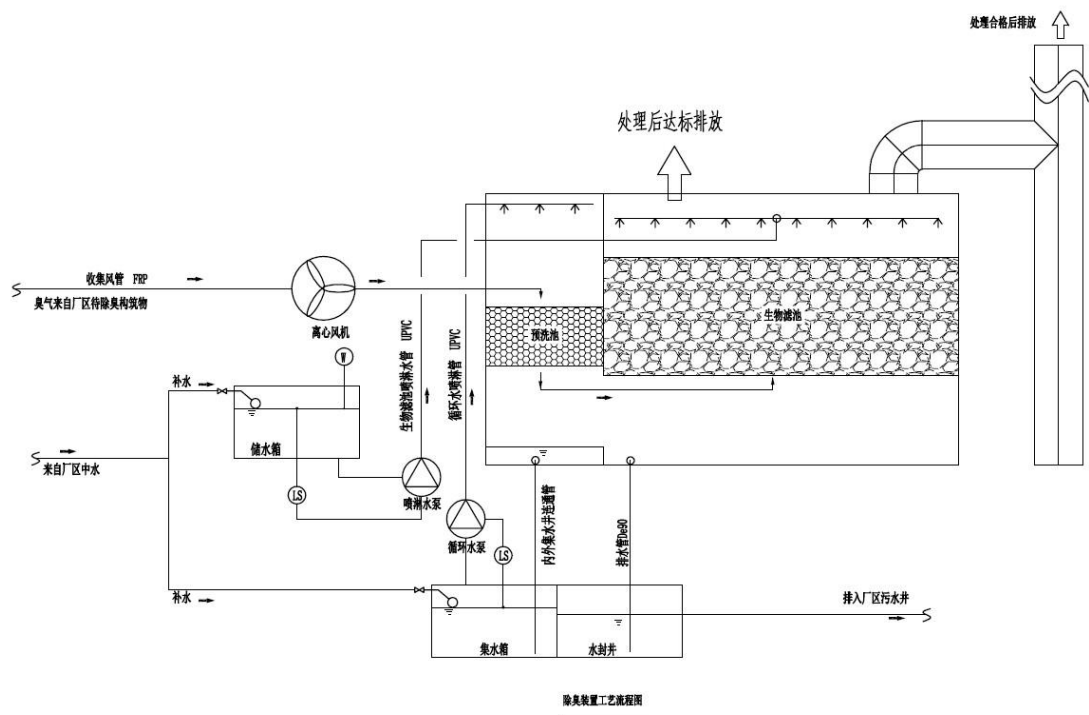


图 9.2-2 生物滤池除臭工艺流程图

综上所述，本评价要求建设单位对污水处理站采用地埋式密闭处理并在周边设置绿化隔离带。通过加强污水站周边绿化，污水处理站少量无组织排放臭味经过绿化带隔离吸收；此外，建设单位应对污水处理站及其周边环境定期喷洒除臭剂；须保证所产生的医疗污泥及时清运；将收集后的臭气采用生物滤池法处理，本项目生物除臭系统将建在污水处理站的西北侧，以方便臭气的收集，经生物滤池除臭后的净化空气经由污水处理站房排气管道引向高空达标排放，排放高度不低于 15m。由于生物滤池法能耗较低，除臭比较彻底，运行灵活，投资较省，运行费用低，因此推荐使用生物滤池工艺作为项目污水处理系统除臭处理工艺。生物滤池法的除臭效率高，此法已在其他污水处理厂中应用，运行效果良好，恶臭污染物去除效率可稳定达到 90%以上， H_2S 、 NH_3 的和臭气浓度的排放浓度和排放速率均能够满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中的表 2 标准要求；对于少量无组织排放臭气，通过空间扩散以及地下车库的抽排风系统，能够达到《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）中污水站臭气排放标准，不会对周围环境及较近学校、居民敏感点造成不良影响，也不会对院区病人、职工造成臭气影响。

4、汽车尾气

地下车库设置机械排风系统，将废气引至一层地面排放，排风口离室外地坪高度大于2.5m。通过对排风口周边进行绿化，采取合理的措施疏导进入医院的机动车等措施后，产生的汽车尾气对周围环境影响很小。

5、室内空气消毒处理措施及可行性分析

对于Ⅱ~Ⅳ类环境，选用下述方法：

① 循环风紫外线空气消毒器：这种消毒器由高强度紫外线灯和过滤系统组成，可以有效地滤除空气中的尘埃，并可将进入消毒器的空气中的微生物杀死，开机器 30min 后即可达到消毒要求，以后每过 15min 开机一次，消毒 15min，一直反复开机、关机循环至预定时间。

② 静电吸附式空气消毒器：这类消毒器采用静电吸附原理，加以过滤系统，不仅可过滤和吸附空气中带菌的尘埃；也可吸附微生物。在一个 20~30m² 的房间内，使用一台大型静电式空气消毒器，消毒 30min 后，可达到国家卫生标准。

采用上述方式，Ⅱ类环境可以达到物体表面平均菌落数 $\leq 5\text{cfu}/\text{m}^2$ 的要求；Ⅲ~Ⅳ类环境可以达到物体表面平均菌落数 $\leq 10\text{cfu}/\text{m}^2$ 的要求。本项目建议采用循环风紫外线空气消毒器。

对于Ⅰ类环境，使用空气层流洁净设施，可以达到空气平均菌落数 $\leq 150\text{cfu}/\text{m}^3$ 的要求。

9.3 噪声防治措施可行性分析

本项目噪声防治的总原则是：合理设置院区平面布置，鼓风机、压滤机、高压水泵等噪声源尽量远离周边敏感点；各岗位尽可能选用低噪声设备；对噪声超标设备采用隔声、消声、减振等降噪措施；对操作人员进行防噪保护等一系列噪声控制措施。

项目噪声源主要为功率较大的机械设备，包括鼓风机、压滤机、高压水泵等，噪声防治对策应该从声源上降低噪声和从噪声传播途径上降低噪声两个环节着手。建议建设单位采取以下噪声防治措施：

(1) 风机选用低噪声风机，设置隔声罩，对振动较大的风机机组的基础采用隔振与减振措施，对中大型风机配置专用风机房，水泵进出口加设合适型号的消声器，泵房可做吸声、隔声处理；机组可做金属弹簧、橡胶减振器等隔

振、减振处理等。

(2) 配电房，置隔振基础及相应的隔振沟；压器底座与混凝土基础间设置优质减振器减振；变压器和控制屏之间的连接线、连接线线槽与墙体吊架均应采取软连接和弹性吊钩。对发电机房作全封闭隔音，穿越机房维护结构的所有管道与安装洞周围的缝隙，应严密封堵；

(3) 加强医院四周绿化，院区特别是院界周围适当配种植树木和花草，确保医院运营排放的噪声符合厂界噪声标准，减弱噪声对外环境的影响。

(4) 优化医院的平面布置。

根据前面章节的影响预测，本项目建成后，若考虑墙体及其他控制措施等对声源削减作用，则在主要声源同时排放噪声情况下，各厂界噪声叠加值符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2、4类标准的要求。因此，本评价认为本项目采取的噪声环境保护措施是可行的。

9.4 固体废物处理处置措施可行性分析

9.4.1 医疗废物、废药物、药品、检验科废弃物处置措施

本项目医疗废物包括感染性废物、病理性废物、损伤性废物、化学性废物及药物性废物等，均属于《国家危险废物名录（2021年版）》中编号为HW01的危险废物。其中：感染性废物(841-001-01)、损伤性废物(841-002-01)、病理性废物(841-003-01)、化学性废物(841-004-01)、药物性废物(841-005-01)。

废药物、药品属于《国家危险废物名录（2021年版）》中编号为HW03的危险废物，失效、变质、不合格、淘汰、伪劣的化学药品和生物制品(900-002-03)。

检验科废弃物属于《国家危险废物名录（2021年版）》中编号为HW49的危险废物，废物代码为900-047-49。

按照《医疗废物集中处置技术规范（试行）》、《医疗废物管理条例》、《医疗卫生机构医疗废物管理办法》、《危险废物贮存污染控制标准》、《危险废物转移联单管理办法》、《医疗废物转运车技术要求（试行）》等有关管理规范，并参照部分国内外医院废弃物的处理处置措施，院方采取以下污染防治措施：

1、分类收集

项目大部分废物（80%~85%）是没有危害的普通固体废物，不需要特别处理。但是一些没有危害性的垃圾同其他具有危害性的或感染性的污物混合在一起，其混合垃圾就要像有害的垃圾一样对待，需要特别的搬运和处置。因此，对垃圾污物进行分类是对垃圾污物进行有效处理的前提。结合本项目的实际情况，项目医疗废物可以分为 A、感染性废物，如治疗过程产生的敷料、纱布棉球、针头针管、湿布及衣物等；B、病理性废物，如病患的各种人体脏器病理组织；C、损伤性废物，病患使用后的输液瓶、玻璃瓶及金属类废品（如手术刀、手术剪、手术钳等）；D、药物性废物，如治疗室排出的各种化学药剂废液和废料废渣。上述医疗废物均应单独收集。

2、收集容器设置要求

医疗废物收集容器应符合《医疗废物专用包装物、容器的标准和警示标识的规定》（环发[2003]188号）要求。

盛装医疗废物的每个包装物、容器外表面应当有警示标识，在每个包装物、容器上应当系中文标签，中文标签的内容应当包括：医疗废物产生单位、产生日期、类别及需要的特别说明等。

包装袋不得使用聚氯乙烯（PVC）塑料为制造原料，聚乙烯（PE）包装袋正常使用时不得渗漏、破裂、穿孔；最大容积为 0.1m³，大小和形状适中，便于搬运和配合周转箱（桶）盛装；如果使用线型低密度聚乙烯（LLDPE）或低密度聚乙烯与线型低密度聚乙烯共混为原料，其最小公称厚度应为 150μm；如果使用中密度或高密度聚乙烯，其最小公称厚度应为 80μm；包装袋的颜色为黄色，并有盛装医疗废物类型的文字说明，如盛装感染性废物，应在包装袋上加注“感染性废物”字样；包装袋上应有医疗废物警示标识。

利器盒整体为硬质材料制成，密封，以保证利器盒在正常使用的情况下，盒内盛装的锐利器具不撒漏，利器盒一旦被封口，则无法在不破坏的情况下被再次打开；利器盒能防刺穿，其盛装的注射器针头、破碎玻璃片等锐利器具不能刺穿利器盒；满盛装量的利器盒从 1.5m 高处垂直跌落至水泥地面，连续 3 次，利器盒不会出现破裂、被刺穿等情况；利器盒易于焚烧，不得使用聚氯乙烯（PVC）塑料作为制造原材料；利器盒整体颜色为黄色，在盒体侧面注明“损伤性废物”；利器盒上应印制本规定第五条确定的医疗废物警示标识。

周转箱整体为硬质材料，防液体渗漏，可一次性或多次重复使用；多次重复使用的周转箱（桶）应能被快速消毒或清洗；周转箱（桶）整体为黄色，外表面应印（喷）制医疗废物警示标识和文字说明。应选用高密度聚乙烯（HDPE）为原料采用注射工艺生产；箱体盖选用高密度聚乙烯与聚丙烯（PP）共混或专用料采用注射工艺生产。箱体箱盖设密封槽，整体装配密闭。箱体与箱盖能牢固扣紧，扣紧后不分离。表面光滑平整，无裂损，不允许明显凹陷，边缘及端手无毛刺。浇口处不影响箱子平置。不允许 $\geq 2\text{mm}$ 杂质存在；箱底、顶部有配合牙槽，具有防滑功能。

3、分类管理

按照《医疗废物专用包装物、容器的标准和警示标识的规定》，根据医疗废物的类别，将医疗废物分置于符合的包装物或者容器内；在盛装医疗废物前，应当对医疗废物包装物或者容器进行认真检查，确保无破损、渗漏和其它缺陷。

感染性废物、病理性废物、损伤性废物、药物性废物及化学性废物不能混合收集。少量的药物性废物可以混入感染性废物，但应当在标签上注明。

废弃的麻醉、精神、放射性、毒性等药品及其相关的废物的管理，依照有关法律、行政法规和国家有关规定、标准执行。

化学性废物中批量的废化学试剂、废消毒剂应当交由专门机构处置；

批量的含有汞的体温计、血压计等医疗器具报废时，应当交由专门机构处置；

放入包装物或者容器内的感染性废物、病理性废物、损伤性废物不得取出；

盛装的医疗废物达到包装物或者容器的 3/4 时，应当使用有效的封口方式，使包装物或者容器的封口紧实、严密。包装物或者容器的外表面被感染性废物污染时，应当对被污染处进行消毒处理或者增加一层包装。

4、暂时贮存要求

按《医疗卫生机构医疗废物管理办法》、《危险废物贮存污染控制标准》等要求进行医疗废物临时贮存，具体如下：

本项目医疗废物每日集中收集至医疗废物暂存点暂时贮存。常温下贮存期

不得超过一天，于 20 摄氏度以下冷藏的，不得超过 48 小时。暂存点基础必须防渗。

医疗废物的暂时贮存设施、设备应当达到以下要求：远离医疗区、食品加工区、人员活动区和生活垃圾存放场所，方便医疗废物运送人员及运送工具、车辆的出入；有严密的封闭措施，设专（兼）职人员管理，防止非工作人员接触医疗废物；有防鼠、防蚊蝇、防蟑螂的安全措施；防止渗漏和雨水冲刷；易于清洁和消毒；避免阳光直射；设有明显的医疗废物警示标识和“禁止吸烟、饮食”的警示标识；暂时贮存病理性废物，应当具备低温贮存或者防腐条件。

5、转移及运输

按《医疗废物集中处置技术规范（试行）》、《危险废物转移联单管理办法》、《医疗废物转运车技术要求（试行）》规范要求如下：

（1）医疗废物转运车辆应配备专用的箱子，放置因意外发生事故后防止污染扩散的用品，如消毒器械及消毒剂、收集工具及包装袋、人员卫生防护用品等；

（2）车厢内部表面，应采用防水、耐腐蚀、便于消毒和清洗的材料，表面平整，具有一定强度，车厢底部周边及转角应圆滑，不留死角；车厢的密封材料同样应耐腐蚀，车厢应经防渗处理；车厢外部颜色为白色或银灰色；医疗废物转运车应在车辆的前部、后部及车厢两侧喷涂警示性标志；

（3）医疗废物转运车在铁路（或水路）运输时应以自驶（或拖拽）方式上下车（船），若必须用吊装方式装卸时，应防止损伤产品；

（4）医疗废物转运车停用时，应将车厢内、外进行彻底消毒、清洗、晾干，锁上车厢门和驾驶室，停放在通风、防潮、防暴晒、无腐蚀气体侵害的场所。停用期间不得用于其他目的运输；车辆报废时，车厢部分应进行严格消毒后再进行废物处理。

（5）医疗废物转移过程中应执行《医疗废物集中处置技术规范（试行）》的规定，废药物、药品转移处置过程中执行《危险废物转移联单管理办法》。

6、交接

本项目医疗废物、废药物、药品统一交由揭阳市民康医疗废物处理有限公司上门收集集中处理。医疗废物运送人员在接收医疗废物时，应外观检查医疗

卫生机构是否按规定进行包装、标识，并盛装于周转箱内，不得打开包装袋取出医疗废物。对包装破损、包装外表污染或未盛装于周转箱内的医疗废物，医疗废物运送人员应当要求医疗卫生机构重新包装、标识，并盛装于周转箱内。拒不按规定对医疗废物进行包装的，运送人员有权拒绝运送，并向当地环保部门报告。

医疗废物转移过程中应执行《医疗废物集中处置技术规范（试行）》的规定，废药物、药品转移处置过程中执行《危险废物转移联单管理办法》。《危险废物转移联单》由揭阳市民康医疗废物处理有限公司医疗废物运送人员和医疗卫生机构医疗废物管理人员交接时共同填写，普宁市中医医院和处置单位分别保存，保存时间为5年。每车每次运送的医疗废物采用《医疗废物运送登记卡》管理，一车一卡，由医疗卫生机构医疗废物管理人员交接时填写并签字。当医疗废物运至处置单位时，处置单位接收人员确认该登记卡上填写的医疗废物数量真实、准确后签收。

9.4.2 污水处理污泥处置措施

根据《排污许可证申请与核发技术规范—医疗机构》（HJ1105-2020），污水站污泥收集、暂存过程应按危险废物管理。医院污水站产生的医疗污泥暂存于浓缩池，在池中加入石灰进行消毒处理后，作为一般废物交由环卫部门定期清捞，保证污泥达到《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）中医疗机构污泥控制要求。无害化处理措施是将污泥浓缩脱水后，加入石灰、漂白粉或其它消毒剂进行灭菌消毒，并对污水处理站采取有效的封闭和脱臭处理，对于发生强烈恶臭的构筑物置于封闭间内，通过引风装置排入相应的净化装置进行脱臭处理，同时加强污水处理站的运行操作管理，防止恶臭气体形成。经浓缩、脱水、无害化处理后的污泥要及时外运，以免长期堆放在院内，散发出异味及有害气体，造成环境污染。

根据《国家危险废物名录》(2021年版)附录中危险废物豁免管理清单，感染性废物在处置过程中按照《医疗废物高温蒸汽集中处理工程技术规范》（HJ/T276-2006）或《医疗废物化学消毒集中处理工程技术规范》（HJ/T228-2006）或《医疗废物微波消毒集中处理工程技术规范》（HJ/T229-2006）进行处理后，可进入生活垃圾填埋场填埋处置或进入生活垃圾焚烧厂焚烧处置，处

置过程不按危险废物管理。因此，建设单位废水处理产生的污泥清掏前进行消毒，确保污泥中的粪大肠菌群数和蛔虫卵死亡率达到《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）表4中的综合医疗机构和其他医疗机构污泥控制标准，再委托有相应处理能力的单位进行处理处置。采取上述措施防治后，本项目污水处理产生的污泥对周围环境影响较小。

表 9.4-1 本项目危险废物产生情况汇总表

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	医疗废物	医疗废物 HW01	831-001~005-01	342.83	医疗活动	固体/液态	医疗废物	病原微生物毒性、腐蚀性、易燃易爆性药品	日常	T/In	分类收集、专用容器、专用暂存间、揭阳市民康医疗废物处理有限公司
2	废药物、药品	废药物、药品 HW03	900-002-03				废药物、药品			T	
3	检验科废弃物	其他废物 HW49	900-047-49	0.8	医疗活动	固体/液态	酸碱、氰化物、重金属、病菌	病原微生物毒性、腐蚀性废液及试剂盒、样本、试管、手套等	日常		
4	污泥	医疗废物 HW01	831-001-01	98.63	污水处理	固体	污泥、沉渣	病原微生物	约一月一次	T/In	

表 9.4-2 建设项目危险废物贮存场所（设施）基本情况表

序号	贮存场所（设施）名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	危险废物储存间	医疗废物	医疗废物 HW01	831-001~005-01	污水处理站东侧	36m ²	专用容器包装后分类存放	5t	1天
2		废药物、药品	废药物、药品 HW03	900-002-03			专用容器包装后分类存放	5t	1天
3		检验科废弃物	其他废物 HW49	831-001-01			专用容器包装后分类存放	5t	1天

4	压滤间	污泥	其他废物 HW49	831-001-01	污水处理站	30m ³	消毒后，交由有相应处理能力的单位进行处理处置，及时运走，不在医院内贮存，不设置专门的贮存设施
---	-----	----	--------------	------------	-------	------------------	--

9.4.3 一般固体废物处理处置措施

生活垃圾采取垃圾分类收集、处理的方式，对可回收再生的垃圾通过专业废品回收部门及时收集清运，不可回收垃圾每日由环卫部门定时清理出场，不在项目范围内存放。此外，对垃圾堆放点定期进行消毒，消灭害虫，避免散发恶臭。

未被污染的输液瓶(袋)（不含针头、输液管）交由普宁市信盛塑料回收有限公司回收处理，对周边环境影响较小。根据《关于明确医疗废物分类有关问题的通知》（卫办医发〔2005〕292号）的规定：使用后的输液瓶不属于医疗废物。使用后的各种玻璃（一次性塑料）输液瓶（袋），未被病人血液、体液、排泄物污染的，不属于医疗废物，不必按照医疗废物进行管理，但这类废物回收利用时不能用于原用途，用于其他用途时应符合不危害人体健康的原则。

9.5 地下水污染防治措施及其可行性

9.5.1 总体原则

根据项目特点和当地的实际情况，按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”的地下水污染防治总体原则，本项目将从污染物的产生、入渗、扩散、应急响采取全方位的控制措施。

9.5.2 源头控制措施

对本项目产生的各类固体废弃物，要按照循环利用的原则，尽量综合利用，减少污染物的排放量。对生产设备和管道加强管理，防止跑、冒、滴、漏等情况发生。

9.5.3 防渗分区划分

本项目为医疗卫生项目，不产生含重金属等污染物，针对可能对地下水造成影响的各环节，按照“考虑重点、辐射全面”的防腐防渗原则，参照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ 610-2016）、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）等标准，项目区可分为简单防渗区和一

般防渗区，由于项目污水处理站、粪便收集池和事故应急池等区域污染较重，为了进一步预防项目建设对周围地下水环境质量的影响，建议上述区域采取重点防渗。项目防渗分区见表 9.5-1。

表 9.5-1 本项目污染区划分及防渗等级一览表

分区	厂内分区	防渗等级
简单防渗区	康复医疗中心	一般地面硬化
一般防渗区	生活垃圾堆放点、固废暂存间	等效粘土防渗层 $Mb \geq 1.5m$, $K \leq 1 \times 10^{-7}cm/s$; 或参照 GB16889 执行。
重点防渗区	污水处理站、危废暂存间	等效粘土防渗层 $Mb \geq 6.0m$, $K \leq 1 \times 10^{-7}cm/s$; 或参照 GB18598 执行。

9.5.4 分区防控措施

针对本项目不同区域，划分为重点防渗区和一般防渗区。重点防渗区包括污水处理站、危废暂存间等，一般防护区包括生活垃圾堆放点、固废暂存间等辅助设施区。除此之外的其他地区均为非污染区。

(1) 非污染区

对于非污染区，地面进行水泥硬化可以满足该区域装置区防渗的要求。

(2) 一般防护区

一般防护区采取的防渗措施如下：地基处理时表层 50cm 以上的夯实粘性土层（要求压实后渗透系数为 $10^{-7}cm/s$ 至 $10^{-5}cm/s$ ），上部铺设 15cm 厚的防渗钢纤维混凝土现浇垫层（渗透系数不大于 $10^{-8}cm/s$ ）。防渗结构示意图见图 9.5-1。

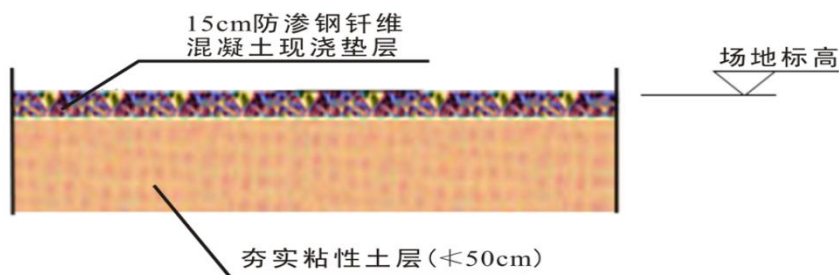


图 9.5-1 一般防护区防渗结构示意图

(3) 重点防护区

对于院区内的危废暂存间、污水处理站，应参照《危险废物安全填埋处置工程建设技术要求》（国家环保局 2004.4.30 颁布试行）、《危险废物填埋场污染控制标准》（GB18598-2001）执行地面防渗设计。

防渗措施要求为：地基处理时达到 50cm 以上厚的夯实粘性土层（要求压实后渗透系数为 10^{-7}cm/s 至 10^{-5}cm/s ）、20~30cm 厚的砂石垫层、15cm 厚的防渗钢纤维混凝土现浇垫层、防渗层为至少 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}\text{cm/s}$ 。防渗结构示意图见图 9.5-2。

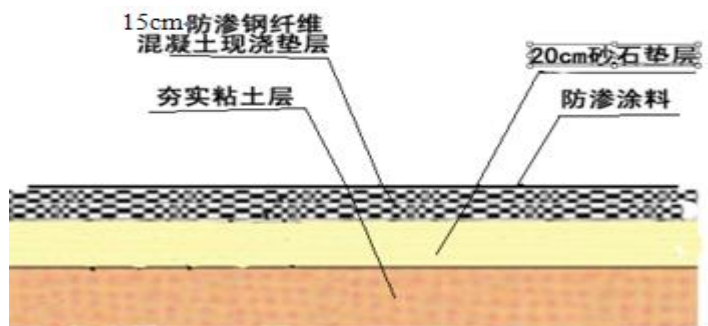


图 9.2.5-2 重点防护区防渗结构示意图

9.5.5 影响评价结论

根据上述地下水污染途径和对应的污染防治措施可知，本项目对可能产生地下水影响的各项途径进行了有效预防，在确保各项防渗措施得以落实，并加强厂区环境管理的前提下，可有效控制厂区内的废水污染物下渗现象，避免污染地下水，因此，本项目运营期对区域地下水环境的影响是可以接受的。

在采取上述设施后，项目营运后对地下水的影响不大。

9.6 本章小结

本项目拟采取的污染防治措施包括废水污染防治措施、废气污染防治措施、噪声防治措施、固体废物污染防治措施等，经本章污染防治措施技术经济可行性论述，总体而言，在落实本评价报告中提出的各项污染防治措施，确保各种治理设施正常运转和废气、废水、噪声等污染物达标排放的情况下，本项目建成投产后对周边环境的影响在可接受的范围之内。因此，认为本项目采取的各项污染防治措施在技术是可行的。

10 项目建设的合理合法性分析

10.1 与产业政策的相符性分析

本项目为医疗项目建设，属于医疗卫生行业。

根据中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 29 号《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本项目属于鼓励类“三十七、卫生健康”中的“5、医疗卫生服务设施建设”，符合国家产业政策要求。

根据国家发展改革委、商务部发布的《市场准入负面清单（2022 年版）》，对照“十七 卫生和社会工作”中“94 未获得许可或资质条件，不得设置医疗机构或从事特定医疗业务”，本项目已取得医疗机构执业许可证，属于许可准入类，建设单位可依法进入。

综上可见，本项目的建设符合国家相关产业政策的规定。

10.2 与相关规划的相符性分析

10.2.1 与城市总体规划和土地利用规划相符性分析

1、《普宁市城市总体规划（2015-2035）》

项目选址位于普宁市池尾普宁大道多年山路段南侧（普宁市中医医院内），选址位于《普宁市城市总体规划（2015-2035）》中的医疗卫生用地，不属于居住用地、基本农田、自然保护区等非建设区。符合《普宁市城市总体规划（2015-2035）》的要求。

3.3.2.2 《普宁市土地利用总体规划（2010-2020 年）》

项目选址位于普宁市池尾普宁大道多年山路段南侧（普宁市中医医院内），根据《普宁市土地利用总体规划（2010-2020 年）》，项目所在地用地性质为城镇村建设用地区，符合土地利用总体规划要求。

10.2.2 与国民经济和社会发展的相符性分析

1.《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》

根据《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》提出：加快优质医疗资源扩容和区域均衡布局，建设国家医学中心和区域医疗中心。加强基层医疗卫生队伍建设，以城市社区和农村基层、边境口岸城市、县级医院为重点，完善城乡医疗服务网络。

普宁市中医医院老年康复医疗中心的建设能够进一步提升及优化医疗条件，优化区域医疗资源扩容和布局均衡，有利于区域医疗服务网络建设，为附近居民的卫生健康提供医疗服务，满足人民群众对医疗设施日益增长的需求，符合《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》的要求。

2. 《广东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》

根据《广东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》提出：加快优质医疗资源扩容和区域均衡布局，推进高水平医院建设提质增效，筑牢基层医疗卫生服务网底，提升全省医疗卫生服务质量和水平，更好满足人民群众卫生健康需求。

普宁市中医医院老年康复医疗中心的建设能够进一步提升及优化医疗条件，优化区域医疗资源扩容和布局均衡，有利于区域医疗服务网络建设，为附近居民的卫生健康提供医疗服务，满足人民群众对医疗设施日益增长的需求，有利于区域医疗卫生服务能力的提高，符合《广东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》的要求。

3. 《揭阳市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》

根据《揭阳市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》提出：**加强医疗卫生服务能力建设**。优化全市医疗资源布局，构建布局合理、体系完整、分工明确、功能互补、密切协作、富有效率的整合型健康服务体系。抓住国家高水平医院合作帮扶机遇，加快区域医疗中心建设，提升中心城区、普宁市和滨海新区医疗水平。组织揭阳市中医院、普宁市中医院、揭阳市妇幼保健计划生育服务中心等重点专科医院组建特色医疗专科联盟。加快城市医联体和县域医共体建设，积极引进国内外高水平医院设立医疗分支机构或

者共建医院。以县域医共体为抓手，加强基层医疗卫生服务能力建设，促进医疗卫生资源共享。鼓励有条件的城镇布局三级医院，降低与城市疾病预防控制、妇幼保健、健康教育等基本公共卫生服务落差，打造 15 分钟医疗卫生服务圈。关注老年人健康，推进二级及以上综合医院开设老年医学科，探索老年医院建设。整合改革退役军人医院，关爱退役军人健康，加快优抚医院建设。

普宁市中医医院老年康复医疗中心的建设能够进一步提升医疗资源布局，属于三级综合医院开设老年医学科，建设老年康复医疗中心，符合《揭阳市国民经济和社会发展的第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》的要求。

10.2.3 与《广东省医疗卫生服务体系规划（2016-2020 年）》相符性

《广东省医疗卫生服务体系规划（2016-2020 年）》指出“资源配置不均衡。全省 71.6% 的三甲医院集中在珠三角地区。粤东西北地区人均医疗资源占有量低于全国平均水平，基层医疗卫生机构基础设施薄弱，卫生技术人员“低学历、低职称、低待遇”问题突出，人才“引不进、留不住”，服务能力亟待提高。专科医院发展相对缓慢，儿科、精神卫生、康复、老年护理等领域服务能力较为薄弱。市场在医疗卫生资源配置中的作用有待加强，社会办医发展空间仍受到诸多限制，多元化办医格局尚未形成。民营医疗机构规模偏小、床位数量不足、整体发展较慢”。“社会办医院是医疗卫生服务体系不可或缺的重要组成部分，是满足人民群众多层次、多元化医疗服务需求的有效途径。社会办医院可以提供基本医疗服务，与公立医院形成有序竞争；可以提供高端服务，满足非基本需求；可以提供康复、老年护理等紧缺服务，对公立医院形成补充。”“力争到 2018 年，社会办医院床位数和诊疗服务量分别占总量 30% 左右，形成公立医疗机构与社会办医疗机构优势互补、良性竞争、分工协作、健康发展的新格局。”

本项目的建设正是积极响应“卫生强市”政策的要求，着力构建与小康社会相适应的医疗卫生服务体系，进一步满足人民群众多层次、多元化医疗服务需求，建设卫生强市，打造健康广东。在持续发展医疗卫生事业的基础上，以“优势互补、良性竞争、分工协作、健康发展”为出发点，不断提高城乡居民健康水平，改善医疗条件。

10.2.4 与《广东省环境保护规划纲要(2006-2020 年)》相符性

根据《广东省环境保护规划纲要》(2006-2020 年)规定,全省陆域和近岸海域划分为严格控制区、有限开发区和集约利用区。其中,陆域及近岸海域严格控制区内禁止所有与环境保护和生态建设无关的开发活动。陆域严格控制区内要开展天然林保护和生态公益林建设,有效保护原生生态系统、珍稀濒危动植物物种及其生境。

本项目位于陆域有限开发区,不涉及生态严格控制区,符合《广东省环境保护规划纲要》(2006-2020 年)的要求。

10.2.5 与《揭阳市环境保护规划(2007-2020 年)》相符性

本项目选址于池尾街道多年山村普宁大道南侧,根据《揭阳市环境保护规划(2007-2020)》,三坑水库一级饮用水源保护区水域保护范围为三坑水库上库、下库全部水域,陆域保护范围三坑水库上库、下库集雨区。根据现场调查及相关资料显示,本项目不在三坑下水库集雨区,故不属于饮用水源一级保护区陆域保护范围,本项目建设符合《揭阳市环境保护规划(2007-2020)》相关要求。

根据《揭阳市环境保护规划(2007-2020)》,揭阳市生态分级控制范围严格控制区为“三坑水库岸线 500 米及其支流上游(望天石-樟树坪-三坑-上南一华岭)沿岸 200 米”,本项目距三坑水库约 2.2km,故不属于严格控制区。故符合《揭阳市环境保护规划(2007-2020)》相关要求

根据区域污染源调查,项目所在区域范围内没有明显废气排放源,周边以居住综合区为主,项目所在地大气环境质量较好,诊疗环境好:医院附近为居住用地,没有工业企业,没有较大的噪声污染源,环境比较安静,适于患者休养和治疗。

由工程分析和污染物排放影响预测可知,工程运行后,对污染物采取措施,污染物均达标排放,对周围环境影响轻微。综上所述,医院选址合理可行因此,本项目符合《揭阳市环境保护规划(2007-2020 年)》要求。

10.2.6 与环境功能区划的相符性分析

1、与地表水环境功能区划的相符性分析

根据《关于印发<广东省地表水环境功能区划>的通知》（粤环[2011]14号）与《揭阳市环境保护规划（2007-2020）》，练江（普宁寒妈径-潮阳南门）的水环境质量执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的V类标准。本项目建成后生产废水和生活污水经项目自建污水处理设施处理达标后由市政管网排入普宁市市区污水处理厂进一步处理达标后排放，不会改变区域水环境功能。

2、与大气环境功能区划的相符性分析

根据《揭阳市环境保护规划(2007-2020)》，项目评价区域大气环境划属二类区，大气环境质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其2018年修改单中的二级标准。

本评价收集了《揭阳市环境质量报告书（二〇二〇年度公众版）》的历史监测资料。根据《揭阳市环境质量报告书（二〇二〇年度公众版）》，2020年揭阳市区城市环境空气质量达标。以2020年为基准年，揭阳市属于大气环境质量达标区。因此，本项目的选址和建设符合当地的大气环境功能区划。

3、与声环境功能区划的相符性分析

1、环境质量标准

根据《关于印发揭阳市声环境功能区划（调整）的通知》（揭市环[2021]166号），项目所在位置属于2类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的2类标准，其中项目北面紧邻普宁大道，执行4a类标准。

声环境现状监测结果表明，各监测点的昼夜间声环境质量现状监测值均达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）2、4a类标准要求。根据噪声影响预测结果，项目建成后厂界噪声贡献值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2、4a类标准的要求。

因此，项目的选址和建设符合当地声环境功能区划。

4、与生态功能区划的相符性分析

根据《广东省环境保护规划纲要(2006—2020年)》（2006年4月），项目所在区域属“有限开发区”，不在严格控制区。

陆域及近岸海域有限开发区内可进行适度的开发利用，但必须保证开发利

用不会导致环境质量的下降和生态功能的损害，同时要采取积极措施促进区域生态功能的改善和提高。

本项目建设完成后会在厂区种植一定的植被恢复景观，不会导致环境质量的下降和生态功能的损害。因此，本项目的选址和建设符合《广东省环境保护规划纲要（2006-2020）》的生态保护战略要求。

10.2.7 与《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府[2020]71号）符合性分析

根据《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》（粤府〔2020〕71号）提出：（1）广东省从区域布局管控、能源资源利用、污染物排放管控和环境风险防控等方面明确准入要求，建立“1+3+N”三级生态环境准入清单体系。其中污染物排放管控要求提出，实施重点行业清洁生产改造，火电及钢铁行业企业大气污染物达到可核查、可监管的超低排放标准，水泥、石化、化工及有色金属冶炼等行业企业大气污染物达到特别排放限值要求。（2）环境管控单元分为优先保护、重点管控和一般管控单元三类。优先保护单元主要涵盖生态保护红线、一般生态空间、饮用水水源保护区、环境空气质量一类功能区等区域；重点管控单元主要包括工业集聚、人口集中和环境质量超标区域；一般管控单元为优先保护单元、重点管控单元以外的区域。大气环境受体敏感类重点管控单元：严格限制新建钢铁、燃煤燃油火电、石化、储油库等项目，产生和排放有毒有害大气污染物项目，以及使用溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶黏剂等高挥发性有机物原辅材料的项目；鼓励现有该类项目逐步搬迁退出。

本项目主要进行医疗卫生建设，不属于以上工业项目，项目选址位于“陆域管控单元”的“重点管控单元”（见图 10.3-2），不占用生态保护红线、一般生态空间、饮用水水源保护区、环境空气质量一类功能区等区域。因此，本项目符合《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》的要求。

10.2.8 与《揭阳市人民政府办公室关于印发揭阳市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（揭府办[2021]25号）符合性分析

根据揭阳市人民政府办公室关于印发揭阳市“三线一单”生态环境分区管

控方案的通知（揭府办[2021]25号），具体分析如下：

表 10.2-1 项目“三线一单”符合性分析一览表

环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控单元分类	要素细类
ZH44528120019	普宁市东部练江流域重点管控单元	重点管控单元	水环境城镇生活、工业污染重点管控区、大气环境受体敏感重点管控区、大气环境高排放重点管控区
管控维度	管控要求	项目情况	相符性
区域布局管控	1.【水/禁止类】除入园项目外，禁止新建、扩建印染、制浆、造纸、电镀、鞣革、线路板、化工、冶炼、发酵酿造和危险废物综合利用和处置等水污染物排放量大、存在较大环境风险的行业。	本项目属于医疗卫生建设，不属于上述禁止类行业。	符合
	2.【水/限制类】在未按省的规定实现相应的水质目标前，暂停审批电氧化和截污管网外的洗车、餐饮、沐足桑拿、食品加工等耗水性项目，生产过程中含酸洗、磷化、表面处理等工艺的项目。	本项目医疗卫生机构建设，不属于上述工艺的耗水性项目。	符合
	3.【水/限制类】严格限制水污染型、耗水型和劳动密集型的产业项目。	本项目医疗卫生机构建设，不属于污染型、耗水型和劳动密集型的产业项目。	符合
	4.【大气/鼓励引导类】大气环境高排放重点管控区，应强化达标监管，引导工业项目落地集聚发展。	本项目废气产生量较少，均能达标排放。	符合
	5.【大气/限制类】普宁市区大气环境受体敏感重点管控区，严格限制新建钢铁、燃煤燃油火电、石化、储油库等项目，产生和排放有毒有害大气污染物项目，以及使用溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶黏剂等高挥发性有机物原辅材料的项目。	本项目医疗卫生机构建设，不属于上述项目，且所用原辅料不含有高挥发性有机物。	符合
	6.【大气/禁止类】普宁市区高污染燃料禁燃区，禁止销售、燃用高污染燃料；禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施，已建成的高污染燃料设施应当改用天然气、页岩气、液化石油气、电等清洁能源。	本项目不使用高污染燃料，主要能源为电能、天然气。	符合

	7.【岸线/禁止类】在河道管理范围内，禁止从事影响河势稳定、危害河岸堤防安全和妨碍河道行洪的活动。	本项目距离练江 800km，不在河道管理范围内。	符合
能源资源利用	1.【水资源/综合类】有条件的建设项目应设置节水和中水回用设施，鼓励纺织印染、造纸等高耗水行业实施废水深度处理回用，练江流域内城市再生水利用率达到 20%以上。	不属于	符合
	2.【土地资源/鼓励引导类】节约集约利用土地，控制土地开发强度与规模，引导工业向园区集中、住宅向社区集中。	本项目属于普宁市生态分级控制区的有限开发区，选址与普宁市中医医院内，节约用地，符合要求。	符合
	3.【能源/综合类】科学实施能源消费总量和强度“双控”，大力发展绿色建筑，推广绿色低碳运输工具。	不属于	——
污染物排放管控	1.【水/限制类】实施最严格的水污染物排放标准：新、改、扩建项目（除上述禁止建设和暂停审批类行业外），在环评审批中要求实施最严格的水污染物排放标准，原则上生产废水排放应达到行业排放标准特别排放限值以上。	本项目综合废水排放标准执行《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）预处理标准、广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准及普宁市市区污水处理厂进水标准的较严值。	符合
	2.【水/综合类】加快完善麒麟、南径、占陇等镇城镇污水处理配套管网，到 2025 年，城镇污水处理实现全覆盖。	不属于	——
	3.【水/限制类】推进污水处理设施提质增效，现有进水生化需氧量（BOD）浓度低于 100mg/L 的城市生活污水处理厂，要围绕服务片区管网制定“一厂一策”系统化整治方案，明确整治目标，采取有效措施提高进水 BOD 浓度。	不属于	——
	4.【水/综合类】加快推进农村“雨污分流”工程建设，确保农村污水应收尽收。人口规模较小、污水不易集中收集的村（社区），应当建设污水净化池等分散式污水处理设施，防止造成水污染。处理规模小于 500m ³ /d 的农村生活污水处理设施出水水质执行《农村生活污水处理排放标准》（DB	不属于	——

	44/2208-2019)，500m ³ /d 及以上规模的农村生活污水处理设施水污染物排放参照《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）执行。		
	5.【水/综合类】规模化畜禽养殖场（小区）要配套建设粪便污水贮存、处理与利用设施，散养密集区要实行畜禽粪便污水分户收集、集中处理利用。	不属于	——
	6.【水/综合类】实施农村连片整治，对河道进行清淤、疏浚，严禁污水乱排和生活垃圾倒入河道。	不属于	——
	7.【水/综合类】推行清洁生产，新、扩、改建项目清洁生产必须达到国内先进水平。	不属于	——
	8.【大气/综合类】现有 VOCs 排放企业应提标改造，厂区内 VOCs 无组织排放监控点浓度应达到《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB 37822-2019)的要求；现有使用 VOCs 含量限值不能达到国家标准要求的涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂等项目鼓励进行低 VOCs 含量原辅材料的源头替代（共性工厂及国内外现有工艺均无法使用低 VOCs 含量溶剂替代的除外）。	不属于	——
环境风险防控	1.【水/综合类】开展练江跨市交界断面水质与主要污染物通量实时监控，巩固练江治理成效，防范重污染风险。	不属于	——
	2.【风险/综合类】定期评估练江沿岸工业企业、主要污水处理厂、工业集聚区环境与健康风险，加强青洋山桥断面初期雨水管控、调节，防范突发水污染风险。	不属于	——



图 10.2-1 普宁市城市总体规划图

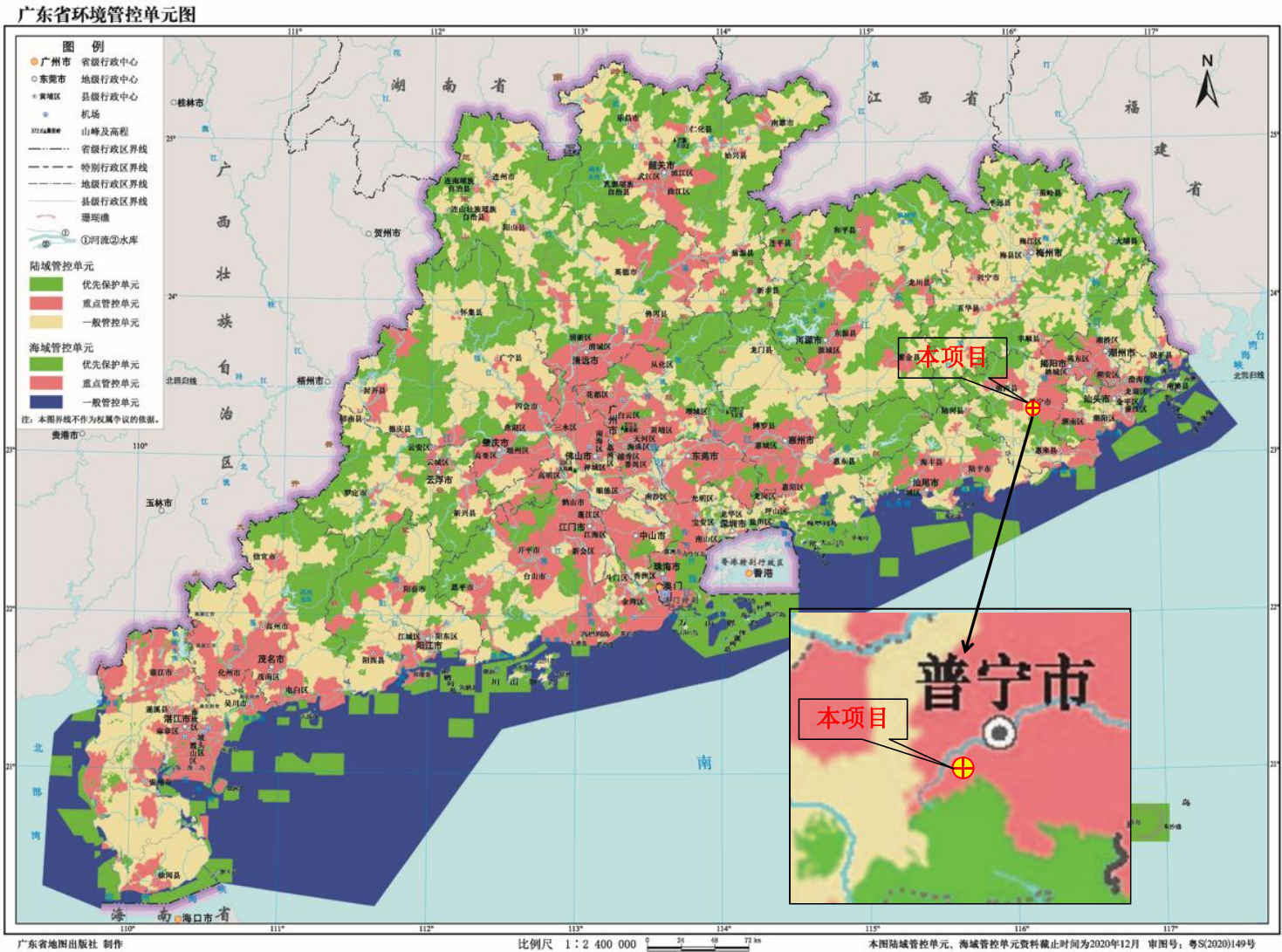


图 10.2-3 项目与广东省环境管控单元图的位置关系示意图

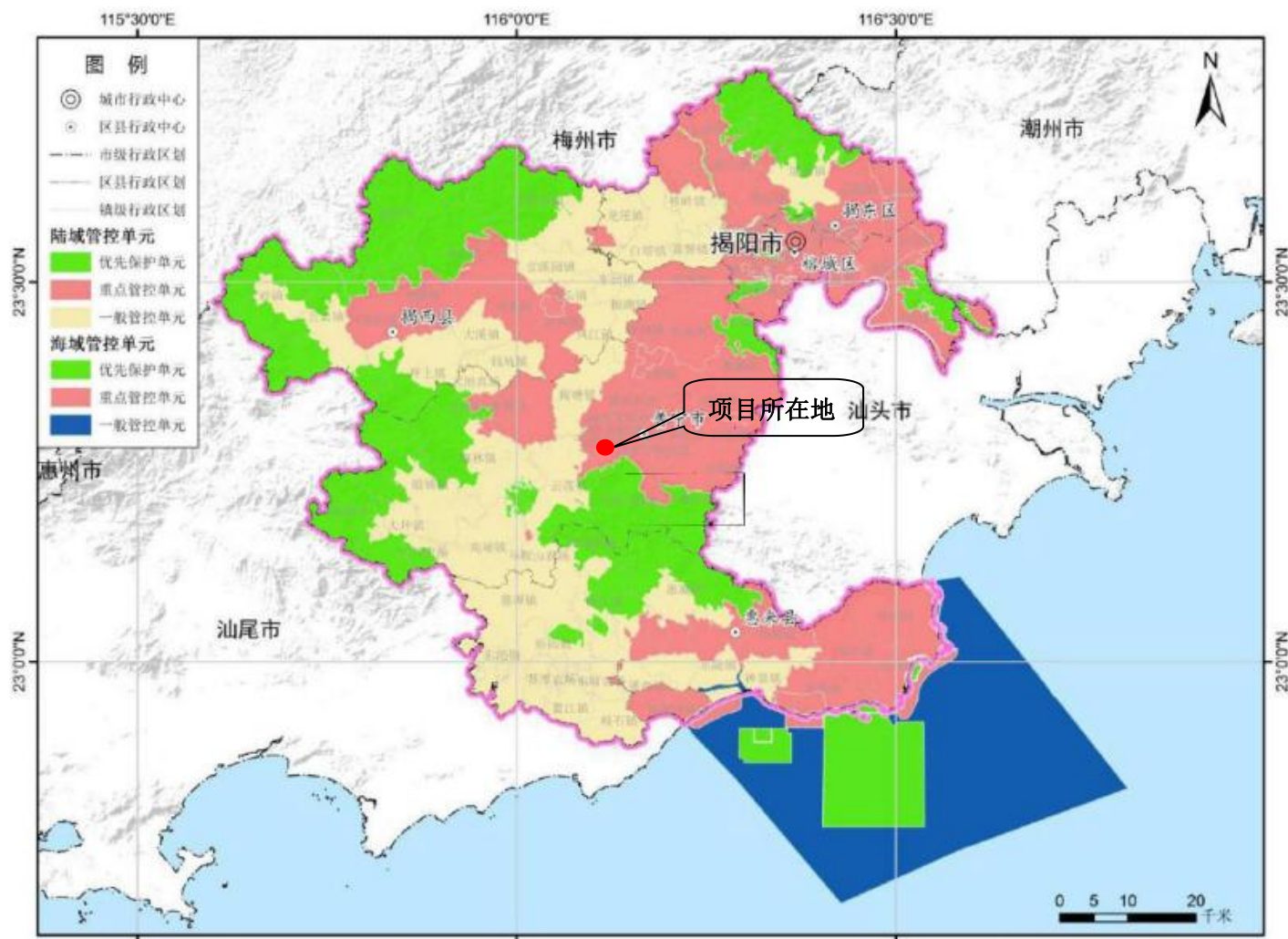


图 9.2-3 项目与揭阳市环境管控单元图的位置关系示意图

10.3 与其他相关文件的相符性分析

10.3.1 与《广东省生态文明建设“十四五”规划》（粤府〔2021〕61号）的相符性分析

《广东省生态文明建设“十四五”规划》（粤府〔2021〕61号）中提到：坚持全领域、全地域、全方位、全过程推进生态环境保护，推动减污降碳协同增效，深入打好污染防治攻坚战，补齐环保基础设施短板弱项，推动主要污染物排放持续减少，加快建设天蓝地绿水清美丽家园。持续优化大气环境质量。强化多污染物协同控制和区域协同治理，以臭氧防控为核心，突出抓好挥发性有机物和氮氧化物协同治理，持续降低细颗粒物浓度，推动大气环境质量继续领跑全国。系统实施水环境综合治理。统筹水资源、水生态和水环境，继续保好水、治差水、增生态用水。

本项目为老年康复医疗中心建设，生活污水经三级化粪池（其中，食堂含油污水经隔油隔渣处理）预处理、医疗废水由自建污水处理站处理后排入市政污水管网，经市政管网进入普宁市市区污水处理厂进行深度处理；营运期产生的废气主要为食堂油烟废气、备用柴油发电机尾气、污水处理站恶臭气体，其中食堂油烟废气油烟经油烟净化装置处理后，从专用内置排烟管引至天面高空排放；污水处理站为密闭处理，经加强机械通风等措施，能有效防止恶臭气体的扩散；备用发电机废气经水喷淋处理后排放；噪声及固废处理措施成熟有效，不会对周边环境造成明显影响。因此，本项目建成后与《广东省生态文明建设“十四五”规划》的要求相符。

10.3.2 与《广东省生态环境保护“十四五”规划》（粤环〔2021〕10号）相符性分析

《广东省生态环境保护“十四五”规划》要求：“建立完善生态环境分区管控体系：统筹布局和优化提升生产、生活、生态空间，按照“一核一带一区”发展格局，完善“三线一单”生态环境分区管控体系，细化环境管控单元准入。”……“全面推进产业结构调整：以制造业结构高端化带动经济绿色化发展，积极推进新一代电子信息、绿色石化、汽车、智能家电等十大战略性支柱产业产业集群转型升级，加快推动半导体与集成电路、高端装备制造、新能源、

安全应急与环保等十大战略性新兴产业集群规模化、集约化发展，全面提升产业集群绿色低碳发展水平。完善高耗能、高污染和资源型行业准入条件，持续降低高耗能行业在总体制造业中的比重。珠三角地区禁止新建、扩建水泥、平板玻璃、化学制浆、生皮制革以及国家规划外的钢铁、原油加工等项目。定期对已清理整治的“散乱污”工业企业开展“回头看”，健全“消灭存量、控制增量、优化质量”的长效监管机制。”……“强化固体废物全过程监管：建立工业固体废物污染防治责任制，持续开展重点行业固体废物环境审计，督促企业建立工业固体废物全过程污染防治责任制度和管理台账。完善固体废物环境监管信息平台，推进固体废物收集、转移、处置等全过程监控和信息化追溯工作。建立和完善跨行政区域联防联控联治和部门联动机制，强化信息共享和协作配合，严厉打击固体废物环境违法行为。推动产生、收集、贮存、运输、利用、处置固体废物的单位依法及时公开固体废物污染防治信息，主动接受社会监督。进一步充实基层固体废物监管队伍，加强业务培训。鼓励和支持固体废物综合利用、集中处置等新技术的研发。”

本项目属于医疗卫生项目，位于普宁市池尾普宁大道多年山路段南侧（普宁市中医医院内），符合“三线一单”生态环境分区管控体系；本项目不属于水泥、平板玻璃、化学制浆、生皮制革以及国家规划外的钢铁、原油加工等项目，不属于“散乱污”工业企业。项目建立固体废物全过程污染防治责任制度和管理台账，根据要求做好固体废物环境监管信息平台，推进固体废物收集、转移、处置等全过程监控和信息化工作，建立完善的固体废物管理制度，固废处理措施成熟有效。

综上，本项目的建设符合《广东省生态环境保护“十四五”规划》的相关要求相符。

10.3.3 与《揭阳市生态环境保护“十四五”规划》相符性分析

根据《揭阳市生态环境保护“十四五”规划》摘要：坚持以人为本、民生优先。坚持系统治理、协同管控。坚持全面部署、重点突破。坚持改革创新、多元共治。确立生态保护红线优先地位，严守生态红线。生态保护红线发布后，相关规划要符合生态保护红线空间管控要求，不符合的要及时调整。落实广东省和揭阳市“三线一单”生态环境分区管控方案，强化空间引导和分

区施策，推动优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元按各自管控要求进行开发建设和污染减排。推进龙江水环境综合治理工程，保障Ⅲ类水体。开展全市入河排污口排查整治与规范化建设专项行动，摸清榕江、练江和龙江等入河排污口底数，按照“全覆盖、重实效、可操作”的原则，完成“查、测、溯、治”等重点任务。龙江隆溪大道桥断面水质保持Ⅲ类或以上；支流断面水质达到Ⅴ类或以上（水质目标最终以省下达为准）。推进韩江榕江练江水系连通工程建设，有效发挥三江水系连通工程生态效益。确保污水处理厂排水达标，满足流域生态补水要求。加强拦河建筑物、生态流量泄放设施管理，通过水资源调度保障生态流量。对龙江、榕江、练江生态流量实施监管，建立生态流量实时监控系统，定期评估水工程生态流量保障效果。

项目所在区域纳污水体为练江，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅴ类标准。项目产生的生活污水、门诊废水、医疗废水分别由管道收集，经处理后的污水达到《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）中表2中的预处理标准及普宁市市区污水处理厂进水水质标准的较严者后，经市政管网排入普宁市市区污水处理厂进行深度处理，达标后统一排放，不会对项目所在地水环境质量造成明显影响，本项目建成后与《揭阳市生态环境保护“十四五”规划》的要求相符。

10.3.4 与《练江流域水环境综合整治方案(2014-2020)》、《普宁市人民政府关于印发普宁市练江流域建设项目准入指引的通知》（2016年12月5日发布）相符性分析

《练江流域水环境综合整治方案(2014-2020)》、《普宁市人民政府关于印发普宁市练江流域建设项目准入指引的通知》（2016年12月5日发布）中练江流域建设项目准入要求：“（一）禁止建设类项目，除入园项目外，禁止新建、扩建印染、制浆、造纸、电镀、鞣革、线路板、化工、冶炼、发酵酿造、畜禽养殖和危险废物综合利用和处置等水污染行业；（二）暂停审批类项目，在未按省的规定实现相应的水质目标前，暂停审批除电氧化、食品加工和截污管网外的洗车、餐饮、沐足桑拿等耗水性项目，生产过程中含酸洗、磷化、表面处理等工艺的项目和其他排放在练江已超标污染物的项目。”

本项目为普宁市中医医院老年康复医疗中心，不属于《练江流域水环境综合整治方案(2014-2020)》所列的禁止新建的项目，本项目建成后医疗废水和生活污水经自建污水处理设施处理达标后由市政管网排入普宁市市区污水处理厂进一步处理达标后排放。因此，本项目与《练江流域水环境综合整治方案(2014-2020)》、《普宁市人民政府关于印发普宁市练江流域建设项目准入指引的通知》（2016年12月5日发布）的要求相符。

10.3.5 与《揭阳市重点流域水环境保护条例》（2019年3月1日起施行）相符性分析

《揭阳市重点流域水环境保护条例》（2019年3月1日起施行）要求：“禁止新建不符合国家产业政策的小型造纸、制革、印染、染料、炼焦、炼硫、炼砷、炼汞、炼油、电镀、农药、石棉、水泥、玻璃、钢铁、火电以及其他严重污染水环境的生产项目。重点流域供水通道岸线一公里范围内禁止建设印染、电镀、酸洗、冶炼、重化工、化学制浆、有色金属等重污染项目；干流沿岸严格控制印染、五金、冶炼、石油加工、化学原料和化学制品制造、医药制造、化学纤维制造、有色金属等重污染项目。严格控制水污染严重地区和供水通道沿岸等区域高耗水、高污染行业发展，新建、改建、扩建涉水建设项目实行主要污染物和特征污染物排放减量置换。”

本项目属于医疗卫生机构建设，不属于《揭阳市重点流域水环境保护条例》（2019年3月1日起施行）所列的禁止新建、禁止建设和严格控制的项目，因此，本项目与《揭阳市重点流域水环境保护条例》（2019年3月1日起施行）的要求相符。

10.3.6 与《揭阳市人民政府办公室关于印发练江流域水质达标方案的通知》（揭府办〔2017〕95号）的相符性分析

实施更严格的流域限批，除入园项目外，禁止新建扩建印染、制浆、造纸、电镀、鞣革、线路板、化工、冶炼、发酵酿造和畜禽养殖等水污染行业，暂停审批电氧化、食品加工和截污管网外的洗车、餐饮、沐足桑拿等耗水性项目、生产过程中含酸洗、磷化、表面处理等工艺的项目和其他排放在练江已超标污染物的项目。严格执行建设项目主要污染物排放总量前置审核制度，实行

控制单元内污染物排放“减量置换”。制定基于环境容量的练江流域水污染物排放标准，原则上重污染行业、畜禽养殖业及城镇污水处理厂等点源排放应满足地表水环境质量Ⅴ类标准要求。

重大项目原则上布局在优化开发区和重点开发区。供水通道敏感区内禁止建设化学制浆、印染、鞣革、重化工、电镀、有色、冶炼等重污染项目，干流沿岸严格控制石油加工、化学原料和化学制品制造、医药制造、化学纤维制造、有色金属、五金、冶炼、纺织印染等项目环境风险。严格控制水污染严重地区和供水通道敏感区域高耗水、高污染行业发展，新建、改建、扩建涉水建设项目实行主要污染物和特征污染物排放减量置换。

本项目属于医疗卫生项目，不属于上述所列的禁止新建的项目，本项目医疗废水和生活污水经自建污水处理设施处理达标后由市政管网排入普宁市市区污水处理厂进一步处理达标后排放，污染物控制总量从普宁市市区污水处理厂中核减，不单独另设污染物控制总量指标。因此，本项目与《揭阳市人民政府办公室关于印发练江流域水质达标方案的通知》（揭府办〔2017〕95号）的要求相符。

10.3.7 环境影响评价制度与排污许可制衔接

本项目应严格执行《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》环办环评〔2017〕84号相关要求。

本项目环境影响报告书经批准后发生实际排污行为之前，应当按照国家环境保护相关法律法规以及排污许可证申请与核发技术规范要求申请排污许可证，不得无证排污或不按证排污。环境影响报告书以及审批文件中与污染物排放相关的主要内容应当纳入排污许可证。

本项目环境影响报告书经批准后，本项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，建设单位应当依法重新报批环境影响评价文件，并在申请排污许可时提交重新报批的环评批复（文号）。发生变动但不属于重大变动情形的建设项目，排污许可证核发部门按照污染物排放标准、总量控制要求、环境影响报告书（表）以及审批文件从严核发，其他建设项目由排污许可证核发部门按照排污许可证申请与核发技术规范要求核发。

根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2019年版）》规定，“床位500张及以上的（不含专科医院中的精神病、康复和运动康复医院以及疗养院）”属于重点管理的行业。本项目扩建后床位为1445张，属于重点管理的医院，应严格按照《固定污染源排污许可分类管理名录（2019年版）》、《排污许可管理办法（试行）》、《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评[2017]84号）的要求，在生态环境部出台医院行业国家排污许可证规范后申领国家排污许可证。因此，本项目是符合排污许可相关制度的。

10.4 平面布置合理性分析

普宁市中医医院位于普宁市池尾普宁大道多年山路段，占地面积17546.7m²。

1、平面布置

项目各功能区要求分区明确合理，布局紧凑，交通便捷，管理方便，人流、物流、车流路线清晰，洁污分流。充分体现布局合理，运行经济，造价合理，以人为本，节能环保，采光通风良好及智能化、数字化特点。

整个用地中门诊、医技的候诊空间相通；与病房区的公共电梯厅相通，将医院医疗区的门诊、医技、住院连为一整体，使病人就诊的路线最短。

为提高建筑的使用效率及方便管理，规划将普宁市中医医院分为四个部分。

第一部分为医院入口的急诊、门诊楼、医技楼、住院大楼及院前区域，设置较宽阔区域和绿地，用绿化带与院区隔离。第二部分为医院配套用房及专家医务人员住房，设有食堂等辅助建筑物，第三部分为东面的污水处理站、辅助用房、医疗废物暂存间及地面临时停车场等，第四部分为老年康复医疗中心。功能分区明确，流线简捷，导向性清晰。明确区分公共空间、医务空间、病患空间，并将整个院区的医疗功能整合。

2、道路交通

本项目整个院区于西、东两面设置车辆出入口，共2个。其中西面为入口，东面为出口，分布在建筑外侧。院区人行出入口设置内建筑内侧，实现院区人车流、洁污流、医患流组织清晰。

综上所述，厂区平面布置是合理的。

10.5 本章小结

综上所述，项目的建设符合相关法律法规及管理规定，符合国家、广东省地方的产业政策；符合所在区域的经济发展规划、城市总体规划、土地利用规划、环境保护规划，符合当地环境功能区划；符合榕江流域综合整治要求。因此，项目的建设合理、合法。

11 环境影响经济损益分析

环境影响经济损益分析即是针对项目的性质和当地的具体情况，确定环境影响因子，从而对项目环境影响范围内的环境影响总体做出总体评价。环境影响经济损益分析的重点是对项目的主要环境影响因子作出投资费用和经济损益的评价，即项目的环境保护措施投资估算（即费用）和经济效益、环境效益和社会效益（即效益）以及项目环境影响的费用-效益总体分析评价。

11.1 环境保护措施投资

1、环境保护设施建设费用

环保直接投资主要是三废治理方面，此外还包括院区废水收集、废气治理、噪声防治、厂区绿化、固体废物处理措施、人员教育培训等费用。本项目总投资为 18996.14 万人民币，其中环保投资为 750 万，占总投资额的 3.95%。本项目各项环保直接投资估算见表 11.1-1。

表 11.1-1 项目环保投资一览表

环保措施		环保投资（万元）
废气	污水处理站及压滤间废气消毒除臭装置及排气筒	30
	地下车库机械排风系统	20
	通排风系统、空气消毒、防治交叉感染	80
废水	污水处理站	240
	雨污管网	30
	三级化粪池	5
	排污口规范化设置	5
	事故应急池	60
固废	垃圾收集桶	2
	生活垃圾等的收集、清运	8
	危险废物分类收集（标示牌）、委托处置	80
噪声	泵房进行密封隔音	30
	风机、空压机、空调外机等设备消声减振	60
地下水	污水处理站水池、废水管道防渗	50
绿化	植树种草，景观建设	50
合计		750

2、运行费用

“水解酸化+生物接触氧化法”作为成熟的处理工艺，在工程成本上控制得较好。类比同类项目，本项目污水处理系统基建投资约为 240 万元，年运行费用约为 25 万元，上述投入占本项目主体工程总投资的比例很小，运行费用对建设单位而言是可承受的。

3、环境补偿性损失

环境补偿性损失主要包括排污费、污染赔偿费、事故处理费和罚款等。

11.2 环境影响损益分析

本项目建成后，由于实施各种严格的环保措施，采取环保措施后污染物排放量均有所降低，使得城市环境质量得以改善。

（1）在工程环保设施正常运行的情况下，经处理后排放的废气能达到相应的排放标准，有利于保护建设项目周围及生产区环境空气质量，对环境空气的影响较小。

（2）本项目建成后废水经自建污水处理站处理达到《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）中综合医疗机构和其他医疗机构水污染物排放限值（日均值）中的预处理标准与广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准及普宁市市区污水处理厂进水浓度要求的较严者后进入市政管网，由普宁市市区污水处理厂进行进一步处理，处理达标后排入练江，防止对周边水体水质造成污染。

（3）项目产生的噪声经隔声降噪等措施处理后，可做到达标排放，周边的声环境敏感目标的声环境质量可达到相应功能区标准要求。

（4）医疗废物、废药物、药品、未被污染的输液瓶(袋)（不含针头、输液管）和生活垃圾分类收集，生活垃圾由环卫部门定期统一清运处理，未被污染的输液瓶(袋)（不含针头、输液管）交由普宁市信盛塑料回收有限公司回收处理。医疗废物、废药物、药品按规定收集、贮存后，委托揭阳市民康医疗废物处理有限公司妥善处理，污水处理站污泥消毒后定期委托有相应处理能力的单位处理，避免二次污染、交叉感染。

对于本项目来说，能够在保证项目达到预期的社会效益和经济效益的同时，取得一定的环境效益。通过以上环保投资对生产过程中产生的废气、废

水、噪声、固废等污染进行防治，降低排放浓度，减少“三废”排放量，在实现医院经济效益的同时，不致影响或恶化区域环境质量。可见，本项目采用的污染防治措施在技术上是可行的，经济上是在建设单位接受范围内。

11.3 社会与经济效益分析

项目建成后具有广泛的综合社会效益，它不仅提供坚实的医疗服务，而且提供就业机会，具有较好的社会效益。

(1) 普宁市中医医院老年康复医疗中心项目，主要承担着人民群众疾病预防、医疗、教学、科研等，直接经济效益一般，但间接可促进普宁市中医医院业务的开展及产生良好的社会效益。

(2) 从普宁市医疗服务事业发展本身来看，能有效配置整合、优化医疗资源，提高服务质量和科研水平。从普宁市城镇化发展来看，能改善普宁市的医疗服务质量和就医环境，促进当地社会经济发展。从满足广大人民群众的需求来看，由于该项目建设能逐步提高普宁市人民群众的健康水平，促进保健意识的提高，促进社会和谐与稳定。项目建成后，将增加医务人员 150 人，且大部分医护人员将在本市及周边地区招聘，对于缓解城市就业压力作出一定贡献。

11.4 本章小结

综上所述，项目就建设及营运过程中产生的污染物采取一系列措施，同时投入相当比例的环保资金，对项目废水采取合理可行的污染防治措施，确保项目废水的达标排放；对于项目产生的医疗废物采取单独收集、贮存及清运措施，避免污染物对环境的影响；同时对项目产生的废气、噪声处置都有相关防治措施，保证了项目区内、外环境的质量。

因此，从项目的整体进行分析，本项目有较好的环境效益，并可产生较好的经济效益。只要建设方严格管理，保证环保设施正常运行，则可使项目在运行中产生的正面效益超出其负面效益，使整个项目的社会效益、经济效益和环境效益做到协调发展，对社会经济的发展和环境保护起到促进作用。

12 环境管理与监测计划

12.1 环境管理

12.1.1 环境管理机构及主要职责

医院设置环保专员，项目负责人兼职环保管理责任人，环保专员需培训合格后方可上岗。

项目建成投产后的环境监测管理计划由项目建设单位负责实施。环境保护执行机构具有依法对建设项目环境影响进行监督管理的权力。

环境管理的主要职责包括：

- 1、贯彻执行环保法规和标准。
- 2、监督检查项目施工期和运营期环境保护措施落实的情况。
- 3、领导并组织项目的环境监测工作的进行。
- 4、宣传、贯彻执行国家和地方的环境保护法律法规、方针、政策、标准等。
- 5、解答、处理与本项目有关的环境保护问题。

环境监测的主要职责包括：

- 1、完成项目环境监测计划规定的各项监控任务，按照有关规定编制各种报告与报表，并负责呈报工作。

- 2、参与项目污染事故的调查与分析。

工程建设单位的职责包括：

- 3、配合环境保护和环境监测工作的进行。
- 4、监督工程施工单位确保措施得到落实。

12.1.2 施工期的环境管理

1、施工期的环境管理包括施工管理队伍中环境管理机构的组成和任务、施工方案的审查、施工期环境监察制度的建立和施工结束后有关污染控制方面的验收内容等。

- 2、施工期环境管理监督小组的成员包括：施工单位的环保监察员、监理工

程师和建设单位的环境管理人员。施工期施工场地内外有关施工活动的各项污染防治措施的实施均由施工单位负责，由工程监理单位和建设单位进行检查、监督。所在地区的环保局审核实施的结果。

3、监督、检查和审核从设计阶段开始，建设单位、上级主管部门和政府环境保护管理部门要对施工设计方案进行审核，审核是否达到了国家有关条例和规范的要求，检查是否符合国家的有关法规。

4、在项目施工的招标阶段，由建设单位根据现行的环境保护法规、条例和标准对施工期的环境保护提出要求，要求施工投标单位制定的施工组织计划中有控制环境污染的具体措施，控制措施经过评审符合要求的，才有中标资格。施工单位与建设单位签订的合同中要有防治污染的条款，并规定具体的控制指标和对违背条款责任方的处罚。工程承包费用中包括进行污染控制的费用。

5、施工监理单位负责进一步审查施工单位的施工技术措施是否符合国家有关的法规和要求，是否符合工程设计方案的环境保护目标，必要时协助施工单位进行修改和补充。在施工进行期间，监理工程师按照措施的要求监督检查施工方案的执行情况。如果采用的技术措施不能达到预期的污染控制效果，将由环境监督机构的成员在一起协商修改控制措施。

6、施工单位负责对员工进行环境保护法规和控制技术措施方面的培训，对施工人员进行考核内容应包括环境保护法规、有关条例要求、污染控制设施操作技术、污染事故应急措施等方面的内容。

12.1.3 施工期环境监理

1、环境监理工作目标

依据国家和相关主管部门制定、颁发的有关法律、法规、政策、技术标准以及经批准的设计文件、投标文件和依法签订的监理、施工承包合同，按环境监理服务的范围和内容，履行环境监理义务，独立、公正、科学、有效地服务于工程建设，实施全面的生态环境监理，使工程建设达到环境保护要求。

2、环境监理单位

工程的环境监理应作为整个工程监理工作的一部分，施工环境监理由工程建设单位委托具有工程监理资质并经环境保护业务培训的单位对设计文件中环境保护措施的实施情况进行工程环境监理。为了保证监理计划的执行，建设单位应在施工前与监理单位签订建设期的环境监理内容。

3、本工程施工环境监理主要内容

本工程施工现场需配备专职的环境监理人员，根据环境影响报告书环保措施要求和施工设计文件，审查好施工单位制定的有关环境保护措施，并做好施工现场检查，发现问题应及时通知施工单位整改。具体监理计划如下：

(1) 事前检查

施工开始前，认真检查施工计划中是否包含环境保护措施。

(2) 检查内容

依据建设单位与承包商签订的工程承包合同中有关环保条款，根据施工进度安排，定期检查监督施工过程的环境保护措施实施和效果，重点检查监督见下表。

表 12.1-1 施工期环境监理内容

环境问题		监理内容
1	扬尘污染	·施工场地应采取洒水等措施，以降低场地施工扬尘，减少大气污染。洒水次数视当地土质、天气情况决定。 ·运送建筑材料的车辆采用帆布等遮盖措施，减少跑漏。 ·主要运料道路在无雨天气定期洒水，防止尘土飞扬。 ·搅拌设备需良好密封并安装除尘装置，堆储料场须遮盖或洒水以防止扬尘污染。 ·监督车辆经过村庄时应减速慢行。
2	水污染	·施工废水、生活污水、生活垃圾不得随意排放，需统一收集处理。 ·加强环境管理，开展环保教育，防止机械油料的泄漏。
3	噪声	·加强机械和车辆的维修和保养，保持设备的较低噪声水平。 ·产噪设备使用时间的合理安排，避免夜间施工，检查施工噪声监测记录。
4	文明施工	·加强对施工人员的环境教育。 ·在施工场地应设置垃圾箱和卫生处理设施。 ·防止施工场地生活污水和固体废弃物污染水体。
5	施工安全	·注意施工协调，保证现有公路行驶安全。
6	运输管理	·建筑材料的运送路线应仔细选定，避免长途运输，应尽量避免影响现有的交通设施，减少尘埃和噪声污染。 ·应咨询交通和公安部门，指导交通运行，施工期间防止交通阻塞和降低其运输效率。 ·制订合适的建筑材料运输计划，避开现有道路交通高峰。

建议工程指挥部在工程实施前，根据环境影响报告书的要求编制环境保护手册。该手册将为整个工程期间环境保护措施的实施起指导作用。

(3) 检查结果

及时总结，并将检查结果通报建设单位和施工单位，发现问题及时处理。

(4) 突发事件处理

环境监理人员及时处理和解决可能临时发生的环境污染事件。

12.1.4 营运期的环境管理

为了落实各项污染防治措施，加强环境保护工作的管理，应根据医院的实际情况，制订出有效的环境管理制度。

1、营运期的环境管理

把营运期的环境管理纳入每天的日常环境管理范围，而且要责任到人，积极贯彻“预防为主、防治结合”的方针，形成环境管理经常化、制度化，并设立以下管理制度：

- (1) 环保岗位责任制度
- (2) 厂内环境监测制度
- (3) 环境污染事故调查与应急处理制度
- (4) 环保设施与设备运转与监督管理制度
- (5) 清洁生产管理制度
- (6) 监督检查制度
- (7) 排污许可制度

除此之外，对项目运行中产生的环保问题需即时制定相应对策，加强与环境保护部门的联系与配合，结合环境监测结果，及时掌握环境质量的变化状况，采取有效措施把污染控制在国家标准允许的范围内；同时注意防范污染事故的发生，一旦发生环境污染事故、人身健康危害要速与当地环保、环卫、市政、公安、医疗等部门密切结合，即时应急处理、消除影响。

12.2 环境监测计划

实施环境监测计划的目的是防止在工程建设及运行后产生环境质量下降，以保障经济社会的可持续发展条件。依据《中华人民共和国环境保护法》及《建设项目环境管理办法》，环境影响报告书必须提出项目在建设期和运行期的环境监测计划，以保证环保措施的实施和落实，实现科学的系统管理。

12.2.1 施工期环境监测计划

工程施工中环境影响因素主要是建设泵站、铺设污水收集管线对周围声环境敏感点噪声的影响、大气污染的影响及凉果污水处理厂建设期间对水环境、生态环境的影响。

(1) 控制大气污染

- 1) 按照有关规定，执行施工期大气污染防治措施

2) 施工队伍进驻前, 必须进行环境保护和文明施工的教育, 其内容应包括:

- ①有关的环保法规和国家环境空气质量标准
- ②扬尘和尾气排放对人体的影响和危害
- ③施工作业中应采取的减少和避免扬尘的措施
- ④作业场地和运输线路周围情况的介绍

3) 配备现场环境监督员, 负责监控检查各作业场所物料的堆放、装卸、工地的洒水、运输时车辆的防尘措施及清洗情况等。

4) 施工期内, 进行 TSP 的现场监测, 在施工开始后的地基处理阶段进行, 以了解施工扬尘的影响, 反馈必要的改进措施。监测点、时间和方法执行见 (GB/T15432) 《环境空气总悬浮颗粒物测定—重量法》。采用《环境空气质量标准》二级标准对测定结果进行评判, 评判结果作为检验环境控制目标是否达到的依据。

(2) 控制噪声污染

在工程开工 15 天前, 建设单位向当地生态环境局申报该工程的项目名称、施工场地范围和施工期限、可能产生的噪声水平和所采取的施工噪声控制措施。并接受环保管理部门的检查。建设单位上报的内容是施工单位在施工期间必须做到的, 若在规定的的时间和地点外进行高噪声设备的操作必须提前向环保局申报, 若没有采用上报的措施或施工噪声超出规定要求, 环保局将对造成噪声污染的单位进行处罚。环境监督小组负责检查、监督上报内容的实施。

在施工期各个施工阶段, 在建设区厂界四周及主要运输道路的敏感点设置噪声测点, 测量等效声级 L_{eq} 。监测频率每月一次。噪声测量方法按《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的有关规定进行。采用《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 评估施工场地场界噪声的水平。

当测点噪声超过区域环境噪声标准时, 环境监督小组将检查噪声控制措施的执行情况, 确认责任方, 若属于措施不利, 有关人员修改和制定补充措施, 保证噪声达标。

(3) 控制水质污染

环境监督人员负责检查、监督泥浆沉淀分离处理设施的运行, 施工废水严禁直接排入附近的河涌, 不允许任何人向水域倾倒废弃物。一经发现, 按排污量和危害程度进行处罚。

(4) 生态保护

严格做到维护区域的生态平衡，在施工时，做好水土保持的工作，合适安排施工时间，禁止区域范围内的水土流失。

环境监测计划列表如下：

表 12.2-1 施工期环境监测计划

监测要素	监测位置	监测频率	监测项目
噪声	厂界四周设 4~6 个监测点 主要运输道路设 2~4 个监测点	每 1 个施工月监测 1 次	等效连续声级 Leq (A)
扬尘	建设区 1 个以上的监测点	每 1 个施工月监测 1 次	扬尘 (TSP 或 PM ₁₀)

施工承担单位应至少配备 1 名专职人员，负责巡视和记录施工期间各种污染物产生情况，出现异常情况时及时向建设单位和环境监测部门报告。建设单位应随时对施工单位的环境保护情况进行检查。

由于施工的暂时性，环境监测可自行监测及可委托专业环境监测部门实施。

12.2.2 运营期污染源环境监测计划

1、废水排放监测计划

根据《排污许可证申请与核发技术规范—医疗机构》（HJ1105-2020），废水排放的相关监测计划要求如下：

表 12.2-2 废水排放监测点位、监测指标及最低监测频次

监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准
污水总排放口	流量	自动监测	《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（日均值）中的预处理标准与普宁市市区污水处理厂进水标准的较严者
	pH 值	12 小时	
	化学需氧量、悬浮物	周	
	粪大肠菌群	月	
	五日生化需氧量、氨氮、石油类、挥发酚、动植物油、阴离子表面活性剂	季度	
	总余氯	12 小时	

2、废气排放监测计划

根据《排污许可证申请与核发技术规范—医疗机构》（HJ1105-2020），废气排放监测计划的相关要求如下：

表 12.2-3 有组织废气排放监测点位、监测指标及最低监测频次

监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准
除臭装置排气筒	臭气浓度	季度	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)
	硫化氢		
	氨		

注 1：废气烟气参数和污染物浓度应同步监测。

注 2：若监测一年无异常情况，可放宽至每年至少开展一次监测。

表 12.2-4 无组织废气排放监测点位、监测指标及最低监测频次

监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准
污水处理站周界	氨、硫化氢、臭气浓度、氯气、甲烷	季度	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)无组织排放的排放标准

3、噪声监测计划

- 1、监测位置：厂界边界外 1m
- 2、监测项目：东、南、西、北厂界共 4 个监测点。
- 3、监测频率：每季度至少开展一次昼夜监测。

12.2.3 监理环境监测档案

各监测资料均要按规定的格式进行整理统计，保存原始记录，建立完整的监测档案。

12.3 排污许可管理要求及规范化排污口

一、排污许可管理要求

按照《国务院办公厅关于印发控制污染物排放许可制实施方案的通知》（国办发〔2016〕81 号）和《排污许可证管理暂行规定》中第三十二条的规定：排污单位应当严格执行排污许可证的规定，遵守下列要求：

（一）排污口位置和数量、排放方式、排放去向、排放污染物种类、排放浓度和排放量、执行的排放标准等符合排污许可证的规定，不得私设暗管或以其他方式逃避监管。

（二）落实重污染天气应急管控措施、遵守法律规定的最新环境保护要求等。

（三）按排污许可证规定的监测点位、监测因子、监测频次和相关监测技术规范开展自行监测并公开。

（四）按规范进行台账记录，主要内容包括生产信息、燃料、原辅材料使用情况、污染防治设施运行记录、监测数据等。

(五) 按排污许可证规定, 定期在国家排污许可证管理信息平台填报信息, 编制排污许可证执行报告, 及时报送有核发权的环境保护主管部门并公开, 执行报告主要内容包括生产信息、污染防治设施运行情况、污染物按证排放情况等。

(六) 法律法规规定的其他义务。

二、规范化排污口

根据国家标准《环境保护图形标志-排放口(源)》和国家环保总局《排污口规范化整治要求(试行)》和广东省环保厅粤环[2008]42 号的技术要求, 企业所有排放口, 包括水、气、声、固体废物, 必须按照“便于计量监测、便于日常现场监督检查”的原则和规范化要求, 设置与之相适应的环境保护图形标志牌, 绘制企业排污口分布图, 对治理设施安装运行监控装置。排污口设置必须符合穗环[2008]124 号“关于转发《广东省污染源排放口规范化设置导则》的通知”的要求。

1、排污口规范化整治技术要求:

(1) 合理确定排污口位置;

(2) 废气排放口必须符合规定的高度和按照《污染源监测技术规范》便于采样、监测的要求, 设置直径不小于 75mm 的采样口。如无法满足要求的, 其采样口与环境监测部门共同确认;

(3) 按照 GB15562.1-195 及 GB1556.2-1995《环境保护图形标志》的规定, 规范化整治的排污口应设置相应的环境保护图形标志牌;

(4) 按要求填写由国家环境保护总局统一印制的《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》并根据登记证的内容建立排污口管理档案;

(5) 规范化整治排污口的有关设备属环境保护设施, 应将其纳入本单位设备管理, 并选派责任心强, 有专业知识和技能的兼职人员对排污口进行管理。

2、废水排放口

医院共设置 1 个废水排放口, 排放口均需按以下要求设置:

在污水处理设施的总排口设置采样点。采样点位应设置明显标志。采样点位一经确定, 不得随意改动。排污口应在项目辖区边界内设置采样口(半径大于 150mm), 若排污管有压力, 则应安装采样阀。

排放口的排污量均大于 100 t/d, 根据《广东省污染源排污口规范化设置导则》(粤环 2008[42]号), 日排放污水 100 吨以上的排污单位, 必须在总排污

口设置一段与排放污水有明显色差的测流渠（管），以满足测量流量及监控的要求。

环境保护图形标志牌设置位置应距废水排放口采样点较近且醒目处，并能长久保留。环境保护图形标志牌上缘距离地面 2 米。

3、废气排放口

本项目污水处理站及压滤间废气排放口、食堂油烟废气排放口、备用发电机尾气排放口的排气筒（烟囱）高度应符合国家和省大气污染物排放标准的有关规定。排气筒（烟囱）应设置便于采样、监测的采样口和采样监测平台。应在净化设施的进出口分别设置采样口及采样监测平台。采样孔、点数目和位置应按《污染源监测技术规范》的规定设置。采样口位置无法满足规定要求的，必须报生态环境部门认可。

环境保护图形标志牌设置位置应距废气排放口采样点较近且醒目处，并能长久保留。环境保护图形标志牌上缘距离地面 2 米。

4、固定噪声源

按规定对固定噪声源进行治理，并在对外界影响最大处设置标志牌。噪声排放源标志牌应设置在距选定监测点较近且醒目处。环境保护图形标志牌上缘距离地面 2 米。

5、固体废物暂存场所

工业固废和生活垃圾应设置专用堆放场地，有防扬散、防渗漏等措施。危险废物应设置专用堆放场地，并必须有防扬散、防流失、防渗漏等防治措施。环境保护图形标志牌设置位置应距固体废物贮存场较近且醒目处，并能长久保留。一般工业固废和生活垃圾贮存场设置提示性环境保护图形标志牌；危险废物堆放场地设置警告性环境保护图形标志牌。环境保护图形标志牌上缘距离地面 2 米。

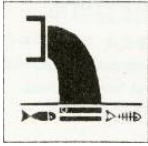
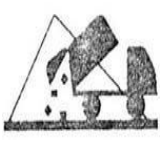
项目建成后应对所有污染排放口名称、位置、数量以及排放污染物名称、数量等内容统计，登记上报到当地环保部门，以便进行验收和排放口的规范化管理。

6、排污口规范化的内容

根据国家标准《环境保护图形标志—排放口（源）》和国家环保总局《排污口规范化整治要求》（试行）的技术要求，企业所有排放口（包括水、气、声、渣）必须按照“便于采样、便于计量检测、便于日常现场监督检查”的原则

和规范化要求，设置与之相适应的环境保护图形标志牌，绘制企业排污口分布图，同时对污水排放口安装流量计，对治理设施安装运行监控装置、排污口的规范化要符合有关要求。图形符号见下表。

表 12.3-1 厂区排污口图形符号（提示标志）一览表

排放部位 项目	污水排放口	废气排放口	噪声排放源	固体废物
图形符号				
形状	正方形 边框			
背景颜色	绿色			
图形颜色	白色			

12.4 污染物排放清单及管理要求

结合上述污染防治设施和措施要求，本项目的污染物排放清单及管理要求详见表 12.4-1 项目污染物排放清单一览表。

12.5 竣工环境保护验收“三同时”一览表

根据“三同时”制度的管理要求，在项目竣工环境保护验收中，应首先对环境保护设施进行验收，包括环境保护相关的工程、设备、装置、监测手段等。但在实际的环境管理中，除了要建设这些环境保护设施之外，更重要的是保证环境设施的正常运转、工作和运行的措施，也要同时进行验收和检查。

表 12.4-1 项目污染物排放清单一览表

类别			污染物种类	环保设施	排放标准	排污总量 (t/a)	处理效果	达标排 放情况	排放 方式	去向
废 气	污水处理 站及压滤 间废气	有组织 排放	硫化氢	设置一套生物除臭设备	0.33 kg/h	0.000062	达到《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93)有组织排放标准	达标	15m 高 空排放	大气
			氨气		4.9 kg/h	0.00159				
			臭气浓度		2000（无量 纲）	93（无量 纲）				
		无组织 排放	硫化氢	加盖、绿化	0.03 mg/m ³	0.000032	达到《医疗机构水污染物排放 标准》（GB18466-2005）表 3 污水处理站周边大气污染物最 高允许浓度	达标	无组织 排放	大气
			氨气		1.0 mg/m ³	0.00084				
			臭气浓度		10（无量纲）	8（无量纲）				
	停车场 尾气	无组织 排放	NOx	加强通风	0.12 mg/m ³	0.0071	广东省《大气污染物排放限 值》（DB44/27-2001）中第二 时段无组织排放浓度限值	达标	无组织 排放	大气
			CO		4.0 mg/m ³	0.0818				
			HC		8.0 mg/m ³	0.0117				
	油烟废气	有组织	油烟	静电油烟处理装置处理后 高空排放	2 mg/ m ³	0.025	《饮食业油烟排放标准（试 行）》 (GB18483-2001)	达标	有组织 排放	大气
	发电机尾 气	有组织	SO ₂	经发电机自带的水喷淋装 置处理后高空排放	500 mg/ m ³	0.0011	《大气污染物排放限值》 (DB44/27-2001)中第二时段二级 标准	达标	有组织 排放	大气
			NOx		120mg/ m ³	0.081				
			烟尘		120mg/ m ³	0.010				
废 水			pH 值	格栅+调节池+水解酸化+接 触氧化+混凝沉淀+消毒处 理	6-9 mg/L	6-9	综合废水经污水处理工程处理 后，其出水水质达到《医疗机 构水污染物排放标准》 （GB18466-2005）中综合医疗 机构和其他医疗机构水污染物 排放限值（日均值）中的预处 理标准与普宁市市区污水处 理厂进水标准的较严者后排入市 政管网	达标	排污口 排放	普宁 市市 区污 水处 理厂
			悬浮物		60 mg/L	21.36				
			COD _{Cr}		250 mg/L	92.09				
			BOD ₅		100 mg/L	35.60				
			氨氮		30mg/L	11.04				
			LAS		10mg/L	3.56				
			动植物油		60mg/L	21.36				
			余氯		2~8mg/L	-				
			粪大肠菌群		5000 个/L	-				
固 废	一般固废	生活垃圾	交由环卫部门处理	符合环保要求	0	满足《一般工业固体废物贮存 和填埋污染控制标准》	达标	不外排	/	
		医院一般包		符合环保要求	0					

	装材料				（GB18599-2020）要求； 根据《关于明确医疗废物分类有关问题的通知》（卫办医发〔2005〕292号）的规定：使用后的输液瓶不属于医疗废物。使用后的各种玻璃（一次性塑料）输液瓶（袋），未被病人血液、体液、排泄物污染的，不属于医疗废物，不必按照医疗废物进行管理，但这类废物回收利用时不能用于原用途，用于其他用途时应符合不危害人体健康的原则。			
	未被污染的输液瓶(袋) （不含针头、输液管）	交由普宁市信盛塑料回收有限公司回收处理	符合环保要求	0				
危险废物	医疗废物	交由揭阳市民康医疗废物处理有限公司集中处置	符合环保要求	0	《医疗废物集中处置技术规范（试行）》要求	达标	不外排	/
	废药物、药品		符合环保要求	0	《危险废物转移联单管理办法》要求		不外排	/
	检验科废弃物		符合环保要求	0	《危险废物转移联单管理办法》要求		不外排	/
	污水处理污泥	消毒后委托有相应处理能力的单位处理	符合环保要求	0	《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）中医疗机构污泥控制要求		不外排	/

表12.5-1 环保竣工验收项目一览表

项目	污染源	处理措施	效果	进度
废气	污水处理站废气	设置 1 套生物除臭设备（4000m³/h，排气筒高度 15m），排污口规范化设置	有组织废气达到《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)有组织排放标准； 无组织废气执行《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）表 3 污水处理站周边大气污染物最高允许浓度	与主体工程同步
	停车场废气	地下车库设计有完善的排风设施，废气经通风设备抽至排风竖井引至地面 2.5m 排放	达到广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中第二时段无组织排放浓度限值	
	油烟废气	静电油烟处理装置处理后高空排放	满足《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）的要求	
	发电机尾气	使用含硫量小于 0.001%的优质轻柴油，自带喷淋装置，高空排放	达到广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准限值要求	
废水	污水处理站废水	格栅+调节池+水解酸化+接触氧化+沉淀+消毒处理	达到《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）中综合医疗机构和其他医疗机构水污染物排放限值（日均值）中的预处理标准与揭阳市区污水处理厂进水标准的较严者	
	污水总排污口	排污口规范化设置、安装流量在线监测装置		
固废	生活垃圾	定期清运	交生活垃圾填埋场处理	
	医院一般包装材料	定期清运	交由废品回收公司进行再生利用	
	未被污染的输液瓶(袋)（不含针头、输液管）	定期清运	交由普宁市信盛塑料回收有限公司回收处理。 根据《关于明确医疗废物分类有关问题的通知》（卫办医发〔2005〕292 号）的规定：使用后的输液瓶不属于医疗废物。使用后的各种玻璃（一次性塑料）输液瓶（袋），未被病人血液、体液、排泄物污染的，不属于医疗废物，不必按照医疗废物进行管理，但这类废物回收利用时不能用于原用途，用于其他用途时应符合不危害人体健康的原则。	
	医疗废物	定期清运	交由揭阳市民康医疗废物处理有限公司	
	废药物、药品	定期清运	交由揭阳市民康医疗废物处理有限公司	
	检验科废弃物	定期清运	交由揭阳市民康医疗废物处理有限公司	
	污水处理站污泥	污泥机械浓缩脱水，消毒，定期清掏	消毒后交由有相应处理能力的单位处理	
噪声	消音器、采用吸声效果好的材料	—	厂界达标	
环境风险	环境风险应急预案、应急设施、物资	编制应急预案并备案	有效防范环境风险，对突发事件进行有效的应急处置	
	风险事故池	环境风险	509m³	
地下水	地面防渗	废水收集管道、污水处理各池体进行地面防渗处理	将对地下水的影响降到最低	
环境管理	建立环境管理制度	日常管理，建立监测台账	依法申领排污许可证；定期开展废水、废气监测，废水在线监控设备数据应与环境保护管理部门联网，清晰的台账系统；加强设备巡检，及时维修	

13 结论和建议

13.1 项目概况

普宁市中医医院老年康复医疗中心位于普宁市池尾普宁大道多年山路段南侧（普宁市中医医院院内），项目拟建 1 幢 13 层老年康复医疗中心，新增占地面积 6200 平方米，建筑面积 36600 平方米。项目新增床位数 600 个，门诊人数增加 200 人/d。本项目施工总工期 36 个月，总投资 18996.14 万元，其中环保投资 750 万元。

13.2 环境质量现状结论

1、地表水环境质量

根据《揭阳市环境质量报告书（2021 年）》：2021 年练江普宁河段水质劣于 V 类，水体受到重度污染，主要污染指标为氨氮（2.24）、总磷（0.79）、溶解氧（0.32）。对比近 5 年的练江水环境质量，练江的水质类别基本劣于 V 类，但各类污染因子的浓度有所下降。

综合揭阳环境质量状况公报，练江普宁河段水质劣于 V 类，水体受到重度污染，主要污染指标为氨氮、溶解氧、总磷。但各项指标化学需氧量、总磷、氨氮浓度均有下降，说明区域的水环境整治行动正发挥出良好作用。

2、环境空气质量

根据《揭阳市生态环境质量报告书（二〇二一年）》，项目所在区域属于大气环境质量达标区。

另外，根据补充监测的质量现状可知，项目所在区域 NH_3 、 H_2S 均能满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 的参考限值要求，臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 恶臭污染物厂界标准二级标准值，表明本项目区域环境空气质量良好。

4、声环境质量

根据声环境现状监测与评价结果，项目边界噪声监测结果符合《工业企业

厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类、4类标准要求。声环境质量现状良好。

13.3 施工期环境影响评价结论

1、废气

本项目施工面积较小，施工扬尘主要影响范围在施工现场内，对周围敏感点的影响较轻微。本项目施工期在采取本报告中要求的措施后，可有效减少对环境的影响。并且施工扬尘对大气环境质量的不利影响是短暂的、局部的，施工期扬尘影响将随施工的结束而消失。

2、废水

本项目施工期废水量较小，水质较简单，施工废水经沉淀后回用，不外排。施工营地生活污水经化粪池预处理后通过市政污水管网排至普宁市市区污水处理厂深度处理。施工期废水的影响程度和范围都是可以接受的。

3、噪声

由于项目的敏感点距施工场地距离较近，可能会受到施工期间噪声的影响。因此，施工期需要建设好施工围挡，合理安排施工时间。项目施工期在采取降噪措施后，施工期间噪声可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求，敏感点受施工期机械噪声的影响较小。

4、固体废物

施工期的固体废物主要是来自施工过程中所产生的建筑垃圾、弃土和生活垃圾。本项目产生的弃土量较小，外运弃土至城建部门指定的需进行填方的地点，不需设专门的弃土堆放场和取土场。

根据建设部 139 号令《城市建筑垃圾管理规定》，对于可以回收的（如废钢、铁等），应集中收集送到回收站；不能回收利用的，不得随意堆放，应按有关规定报地方建设主管部门，将建筑废弃物堆放至指定地点；严禁将危险废物混入建筑垃圾中，也不允许将建筑垃圾混入生活垃圾。施工人员的生活垃圾应设临时收集点，并由环卫部门定期清运。

本项目在采取以上处置措施后，施工期固体废物对周围环境影响较小。

5、生态环境

项目施工期植被清理、基础开挖，容易造成水土流失。项目应避免雨季施

工、采用薄膜覆盖、进行边坡防护、设置导洪沟等措施防治水土流失。在落实本环评所提出的措施情况下，可减轻水土流失。

13.4 运营期环境影响评价结论

1、废水

本项目位于普宁市市区污水处理厂服务范围，本项目污水处理站采用“格栅+调节池+水解消化+接触氧化+沉淀+消毒处理”工艺，处理工艺成熟稳定，水质能达到《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）中综合医疗机构和其他医疗机构水污染物排放限值（日均值）中的预处理标准与普宁市市区污水处理厂进水标准的较严者，排入市政污水管网，最终进入普宁市市区污水处理厂深度处理达标后排入练江。

2、废气

本项目没有重大污染源。项目产生的废气主要为带病原微生物的气溶胶、食堂油烟废气、备用柴油发电机尾气、停车库汽车尾气、污水处理站恶臭气体等。经分析，项目运营期产生的废气对周围环境的影响不大。

3、噪声

本项目运行期主要噪声有污水处理站运行、水泵、风机、发电机等设备产生的噪声，进出车辆产生的交通噪声以及人群活动产生社会活动噪声。经预测分析项目边界均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类标准要求。运营期噪声对周围环境影响较小。

4、固体废物

本项目运营期固体废物主要是生活垃圾、未被污染的输液瓶(袋)（不含针头、输液管）、医疗废物、污水处理站污泥。生活垃圾进行分类收集后，交由环卫部门定期清运和处置；医疗废物属于危险废物，交由揭阳市民康医疗废物处理有限公司集中处置，污水处理污泥定期委托有相应处理能力的单位处理，未被污染的输液瓶(袋)（不含针头、输液管）交由普宁市信盛塑料回收有限公司回收处理。通过以上措施，项目固体废物处置率达到100%。建设单位只要做好固废的分类收集、管理及处置工作，医院产生的固体废物均能得到较好的处置，不会对周围环境造成污染。

5、地下水环境影响分析

本项目地下水的主要污染途径为污水处理站、污水管网等设施的破裂导致污水的下渗，对地下水造成的污染。由污染途径及对应措施分析可知，项目对可能产生地下水影响的各项途径均进行有效预防，在确保各项防渗措施得以落实，并加强维护和厂区环境管理的前提下，可有效控制厂区内的废水污染物下渗现象，避免污染地下水，因此项目不会对区域地下水环境产生明显影响。

13.5 环境风险评价结论

本项目主要环境风险为：（1）施工不当带来的环境风险；（2）化学品储存和使用的风险；（3）带有致病性微生物病人存在着致病微生物(细菌、病毒)产生环境风险的潜在可能；（4）污水处理设施事故状态下的排污；（5）医疗废物在收集、贮存、运送过程中的存在的风险等。建设单位应按照本报告书做好各项风险的预防和应急措施，并制定完善的风险事故应急预案。在项目严格落实环评提出各项措施和要求的前提下，本项目运营期的环境风险在可防控范围之内。

13.6 公众意见采纳情况结论

根据《环境影响评价公众参与办法》，建设单位于2022年5月2日在“环评爱好者网站”首次公开环境影响评价信息情况，主要公开建设项目名称、建设地点、建设内容等基本情况；建设单位名称和联系方式；环境影响报告书编制单位的名称和联系方式；环境影响评价的工作程序和主要工作内容；征求公众意见的主要事项；提交公众意见表的方式和途径。公开环境影响评价信息期间，未收到公众意见。建设单位于2022年7月16日在“环评爱好者网站”上公开环境影响报告书征求意见稿全文的网络链接及查阅纸质报告书的方式和途径；征求意见的公众范围；公众意见表的网络链接；公众提出意见的方式和途径；公众提出意见的起止时间。公开环境影响评价信息期间，未收到公众意见。建设单位于2022年7月23日在《环球时报》首次刊登征求意见稿公示信息，于2022年7月26日在《环球时报》再次刊登征求意见稿公示信息，公示期间未有公众前来索要纸质报告书进行查阅，建设单位未收到公众对本项目的意见反馈。

13.7 总量控制结论

1、废水

本项目废水排放到普宁市市区污水处理厂集中处理，污水中污染物的排放量是基于由普宁市市区污水处理厂处理达标后排入纳污水体情况下的水污染物排放总量，故本项目水污染物排放总量已属于普宁市市区污水处理厂总量控制指标，则其总量指标由该污水处理厂分配，本项目不单独另设污染物排放总量控制指标。

2、废气

本项目运营期的大气污染物主要有 H_2S 、 NH_3 、臭气，无需申请总量控制指标。此外，本项目备用发电机仅为备用电源，备用发电机使用含硫量低于 0.001% 的普通柴油作为燃料，且项目所在地极少停电，因此备用发电机使用频率极低， SO_2 、 NO_x 排放量极少，根据本项所产生的污染物的具体情况及特征，不建议分配备用发电机大气污染物的总量控制指标。

3、固废

项目产生的固体废物主要有生活垃圾、医疗废物、未被污染的输液瓶(袋)（不含针头、输液管）和污水处理站污泥，必须分类收集，并由相关固体废物处理处置单位安全处置，禁止直接排放至环境中，统计收集率达到 100%，因此不需要申请总量控制指标。

13.8 合理合法性结论

本项目的建设符合相关法律法规及管理规定，符合国家、广东省地方的产业政策；符合所在区域的经济发展规划、城市总体规划、土地利用规划、环境保护规划，符合当地环境功能区划；符合榕江流域综合整治的相关要求。因此，项目的建设合理、合法。

13.9 综合结论

普宁市中医医院老年康复医疗中心的建设合国家和广东省产业政策和相关法律法规要求，符合相关规划和环境功能区划要求，外环境对本项目的影响较小，选址合理可行；项目配套建设完善的污染防治措施，各类污染物可实现稳定达标排放，各类固体废物均得到妥善处置；项目实施后，对周围环境影响较

小；公众参与阶段未收到公众反馈意见，无人反对项目建设。本评价认为，项目建设和运营过程中，严格执行“三同时”制度，落实本评价提出的各项污染防治措施的前提下，从环境保护角度而言，本项目建设是可行的。