

应急医疗设施工程

建设指南

中国建筑文化研究会医院建筑与文化分会
黄锡璆 许钟麟

主编

贴标



中国计划出版社



应急医疗设施工程建设指南

中国建筑文化研究会医院建筑与文化分会 主编
黄锡璆 / 许钟麟

中国计划出版社

北 京

图书在版编目（CIP）数据

应急医疗设施工程建设指南 / 中国建筑文化研究会
医院建筑与文化分会主编. -- 北京 : 中国计划出版社,
2021. 1

ISBN 978-7-5182-1244-6

I. ①应… II. ①中… III. ①公共卫生—突发事件—
医院—建筑设计—指南 IV. ①TU246.1-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2020)第199482号

应急医疗设施工程建设指南

YINGJI YILIAO SHESHI GONGCHENG JIANSHE ZHINAN

中国建筑文化研究会医院建筑与文化分会 主编
黄锡璆 许钟麟

中国计划出版社出版发行

网址: www.jhpress.com

地址: 北京市西城区木樨地北里甲11号国宏大厦C座3层

邮政编码: 100038 电话: (010) 63906433 (发行部)

三河富华印刷包装有限公司印刷

787mm×1092mm 1/16 16印张 379千字

2021年1月第1版 2021年1月第1次印刷

ISBN 978-7-5182-1244-6

定价: 60.00元

版权所有 侵权必究

本书环衬使用中国计划出版社专用防伪纸,封面贴有中国计划出版社
专用防伪标,否则为盗版书。请读者注意鉴别、监督!

侵权举报电话: (010) 63906404

如有印装质量问题,请寄本社出版部调换

编审委员会

- 组织单位:** 中国建筑文化研究会医院建筑与文化分会
洁净园
- 主 编:** 黄锡璆 中国中元国际工程有限公司医疗总建筑师
许钟麟 中国建筑科学研究院研究员
- 执行主编:** 许海涛 中国中元国际工程有限公司医疗建筑设计研究院院长
曹国庆 中国建筑科学研究院研究员
张美荣 洁净园总编辑 / 中国建筑文化研究会医院建筑
与文化分会副会长兼秘书长
- 副 主 编:** 王 杉 北京大学人民医院原院长 / 中国建筑文化研究会医院
建筑与文化分会会长
张流波 中国疾病预防控制中心消毒学首席专家
张 强 华中科技大学同济医学院附属协和医院副院长
张建忠 上海市卫生基建管理中心主任
张同亿 中国中元国际工程有限公司副总裁
黄晓群 中国中元国际工程有限公司医疗建筑设计研究院副院长
汤 群 中信建筑设计研究总院有限公司副总建筑师
张颂民 中南建筑设计院股份有限公司副总建筑师
南在国 北京市建筑设计研究院有限公司副总建筑师
医疗建筑研究中心副主任
马 恒 公安部消防局法规标准处原处长
中国建筑文化研究会建筑设计创新委员会名誉主任
陶 麒 江苏达实久信医疗科技有限公司副总裁
王 海 武汉华康世纪医疗股份有限公司副总经理
蔡子牛 广州海洁尔医疗设备有限公司董事长
夏群艳 深圳市华净科技有限公司总经理
雷 霆 中广核环保产业有限公司总经理
- 参编单位:** 中国中元国际工程有限公司
中南建筑设计院股份有限公司

中信建筑设计研究总院有限公司
清华大学建筑设计研究院有限公司
北京市建筑设计研究院有限公司
浙江省现代建筑设计研究院有限公司
中国建筑设计研究院有限公司
浙江大学附属第一医院
江苏省人民医院
北京市朝阳区三环肿瘤医院
山东省设计院第五分院
同济大学建筑设计研究院（集团）有限公司
应急管理部四川消防研究所
山西省大同市消防救援支队
深圳市建筑科学研究院股份有限公司
深圳市新建市属医院筹备办公室
中国建筑文化研究会建筑设计创新委员会
北京大学人民医院
河北医科大学第四医院
首都医科大学附属北京地坛医院
首都医科大学附属北京佑安医院
首都医科大学附属北京朝阳医院
湖北省疾病预防控制中心
上海市第六人民医院
山西省人民医院
苏州科恩净化科技有限公司
沈阳金创工程有限公司
北京蓝源恒基环保科技有限公司
康斐尔过滤设备（昆山）有限公司
美埃（中国）环境科技股份有限公司
北京文康世纪科技发展有限公司
山东帅迪医疗科技有限公司
宁波合力伟业消防科技有限公司
鹤山市恒保防火玻璃厂有限公司
江苏永信医疗科技有限公司

靖江市九洲空调设备有限公司
四川科创源洁净工程有限公司
丽兹控股有限公司
皇家动力（武汉）有限公司
重庆思源建筑技术有限公司
老肯医疗科技股份有限公司
苏州净化工程安装有限公司
广州同方瑞风节能科技股份有限公司
阿姆斯壮（中国）投资有限公司
甘肃苏净建设发展有限公司
河北空调工程安装有限公司
青岛海尔空调电子有限公司
中建三局绿色产业投资有限公司
青岛松上环境工程有限公司
北京五合国际工程设计顾问有限公司
武汉华胜工程建设科技有限公司
宁夏鑫吉海医疗工程有限公司
南京天加环境科技有限公司
北京江森自控有限公司
约克（中国）商贸有限公司

编写人员：（按章节顺序）

概 述

主 笔 人：许海涛 梁建岚

选址与规划布局

主 笔 人：黄晓群 王文胜 孙红兵
编 委：梁建岚 赵承宏 史 巍 李正涛 南在国 李华平
梅益文 苏黎明

专 项 工 程

主 笔 人：许海涛 李 辉 陈 兴 姚红梅 王国栋 张颂民
汤 群 张同亿 黄晓家 林向阳 涂 路 刘晓雷

编	委:	刘 强	马 恒	仇争艳	卢 振		
		庄 宇	李德令	曹国庆	谢曙光	王 彦	王宇婧
		顾国煜	李维东	曾国良	张银安	洪 瑛	雷建平
		李传志	韩德仁	吴汉福	李 亮	廖耀青	牛住元
		刘 勇	李著萱	姜 山	孙 苗	安 浩	孙海龙
		陈兴忠	马玉涛	张洁玉	马一飞	吴 杰	刘俊跃
		蔡子牛	王 海	陶 麒	熊 伟	黄宏辉	王福军
		徐军军	许晓帅	解 宏	周一如	朱立群	陈沃林
		冯建平	杨 立	刘宏波	贺录勇	刘 霞	施展鹏
		侯东明	朱连富	江福杰	林松野	曲百汇	蒙艳艳
	闫 悦	武 勇	黄建强	张 凯			

施工及运行维护

主 编	笔 人:	张建忠	曹国庆	崔建义	黄 晶		
	委:	翟三江	朱 根	罗国辉	陈 梅	吕晋栋	夏群艳
		陈 玲	杨 帆	刘春红	柴会来	陈琳炜	

工 程 案 例

主 编	笔 人:	许海涛	南在国	汤 群	张颂民		
	委:	林向阳	黄晓家	安 浩	雷建平	李传志	洪 瑛
		张银安	王 海	彭冠平	吴红涛		

编 审 人 员	:	刘亮晴	杨海宇	陈国亮	陈焰华	周 颖	徐 征
		韩艳红	张 强	封素芬	杨国良	李 澍	姜 政
		张瑞萍					

统 稿:	李冬杰	贾作辉	金 蕊	韩 青		
------	-----	-----	-----	-----	--	--

前 言

新冠肺炎疫情是近现代人类社会重大的突发公共卫生事件。此次疫情传播范围之广、感染病患及死亡之众，以及持续时间之长前所未有，牵动着全球亿万人的心。

在抗击新冠肺炎疫情期间，我国人民在党中央的坚强领导下，万众一心、众志成城。中央一声号令，各方医疗队、全国医护人员奔赴疫情前线开展救治，医疗设备、药品、防护用品、生活物资、粮油果蔬等，从全国各地源源不断地被送往一线。在武汉、湖北“封城”之际，中国人民展现了中华民族同舟共济、不怕困难、勇于胜利的精神。

这次战“疫”是总体战、阻击战，为控制传染源、切断传染链，保护易感人群，实施早发现、早隔离、早诊断、早收治的方针，武汉等地设立了定点医院，并快速建造了一批应急救治医院。从中央到地方采取了一系列有力的举措，使我国疫情得到了有效控制，保障了人民群众的生命安全，逐渐实现复工复产复学，一步步恢复正常生活。中国抗击疫情取得了举世瞩目的阶段性成果。

在这场突如其来的疫情中，我国广大建筑从业人员，不论是勘察、规划、设计、施工、监理、安装维修人员，还是建筑产品研发院所、生产厂家，也不分民企、国企，与广大医护人员以及其他行业人员一样，不甘落后、勇于争先，纷纷积极响应、投入行动，不分昼夜、分秒必争，不怕艰难困苦，在短短的时间里，建成一座座规模不等、标准规范的现代化应急救治设施，对缓解当地救治压力起到了不可替代的作用，展现了我国建筑行业勇于担当的社会责任感和“国难当头，匹夫有责”的家国情怀。

为了总结新冠肺炎应急医疗设施这一特殊设施的建设经验，中国建筑文化研究会医院建筑与文化分会组织新冠肺炎应急设施工程建设参与者共同编写了本工程建设指南。本书涵盖各个专业，从总体概念到各个细节，从工程启动到投入使用再到维护管理全过程，对应急医疗设施工程建设水平的继续提升和发展创新是一项很有意义的工作。

应急医疗设施在突发公共卫生事件中可以发挥独特作用，能有效减缓原有医疗设施的压力，并补充其不足，因此赋有特殊性。此类设施需要快速建造，均采用了模数化、标准化、体系化的建造方式，采用成品标准复合板、成品钢筋混凝土盒式结构、成品集装箱式结构、模块化机电设备等。在快速建造的同时，设施在生物安全、结构安全、非结构系统安全、消防安全、环境安全、生命支持系统安全等方面也要保证满足基本需求，洁污分区、洁污分流、气流合理组织等也都不容忽视。

当前全国各地正在加强公共卫生体系建设，继续完善和提高应急医疗设施的建设水平，不断优化预案很有必要。在近期已实施投入使用或未使用的案例中，还存在着一些问题，如诊疗流程合理化、满足功能空间尺度、无障碍设计、节能降耗、节省投资、适应气候条件等方面，仍然有许多可提升的空间；在病房过渡缓冲区的设计、负压气流的控制方

式、门的控制等方面也存在不同见解，需要继续研究判别。毫无疑问，对战胜疫情，业界付出了巨大努力，似乎不应苛求，但面对未来，需要广大的工程技术人员不断发扬科学精神，补足短板、不断求索，更好地履行社会责任。

黄锡璆

2020年6月10日

目 录

第 1 章 概述	(1)
1.1 编制背景	(1)
1.2 冠状病毒肺炎应急医疗设施	(1)
1.3 建设基本原则	(2)
第 2 章 选址与规划布局	(4)
2.1 选址与总体规划	(4)
2.2 物流运输及停车场	(7)
2.3 平面布局与医疗工艺设计	(8)
第 3 章 专项工程	(27)
3.1 建筑	(27)
3.2 结构设计	(37)
3.3 给排水	(48)
3.4 暖通空调	(62)
3.5 电气	(75)
3.6 智能化	(94)
3.7 医用气体	(105)
3.8 消防	(124)
3.9 环保	(139)
3.10 标准化及模块化	(149)
第 4 章 施工及运行维护	(156)
4.1 施工组织管理	(156)
4.2 施工人员安全保障	(179)
4.3 疫情期间施工组织	(179)
4.4 竣工验收管理	(181)
4.5 建筑与设备运维管理	(187)
4.6 医护人员防护技术	(196)

第 5 章 工程案例·····	(203)
5.1 小汤山应急医院 ·····	(203)
5.2 新冠肺炎小汤山医院 ·····	(208)
5.3 武汉火神山医院 ·····	(218)
5.4 武汉雷神山医院 ·····	(230)
附录 应急医疗设施相关图片·····	(239)
参考文献·····	(245)

第1章 概述

1.1 编制背景

自新型冠状病毒肺炎（以下简称“新冠肺炎”）疫情暴发以来，疫情的发展及防控牵动着全国人民的心。为认真贯彻落实习近平总书记关于防控新冠肺炎疫情的重要指示精神，坚决打赢疫情防控阻击战，全国各地相继进行新冠肺炎应急医疗设施建设，科学合理地完成应急医疗设施的新建、改建和扩建。本书总结 2003 年重症急性呼吸综合征（SARS, Severe Acute Respiratory Syndrome）和 2020 年新冠肺炎应急医疗设施一些项目建设过程中的有益经验，以专业性、实用性、指导性和可操作性为原则进行阶段性总结，包括选址与规划布局、医疗工艺设计、建筑、结构、给排水、暖通空调、电气、智能化、医疗气体、消防、环保、标准化及模块化各专项工程，涵盖从选址、设计到施工、运行维护各个阶段，以期推进相关应急救治设施快速建造和安全运行，为新冠肺炎应急医疗设施工程建设提供有益借鉴与参考。

1.2 冠状病毒肺炎应急医疗设施

应急救治设施是指为应对突发公共卫生事件、灾害或事故，快速设置的应急医疗救治场所或设施。2003 年颁布的《突发公共卫生事件应急条例》规定：“突发公共卫生事件，是指突然发生，造成或者可能造成社会公众健康严重损害的重大传染病疫情、群体性不明原因疾病、重大食物和职业中毒以及其他严重影响公众健康的事件。”2007 年颁布的《中华人民共和国突发事件应对法》规定：“突发事件，是指突然发生，造成或者可能造成严重社会危害，需要采取应急处置措施予以应对的自然灾害、事故灾难、公共卫生事件和社会安全事件。按照社会危害程度、影响范围等因素，自然灾害、事故灾难、公共卫生事件分为特别重大、重大、较大和一般四级。”可以看出，突发公共卫生事件具有以下几个特点：

- 事发紧急——在毫无准备的情况下发生，常常造成措手不及。
- 事态严重——早期难以应对，必须采取非常规的方法处理。
- 情况复杂——给紧急救援造成极大困难。
- 危害严重——短时间造成大量人员伤亡、财产损失，严重破坏正常生活秩序。
- 影响巨大——对社会公众造成很大的精神压力和心理压力，可能造成社会混乱。

在本次疫情防控过程中，为控制传染源、切断传染链、保护易感人群，实施早发现、早隔离、早诊断、早收治的方针，各地根据当地疫情、可利用资源，采用各种方式建设各类应急医疗设施，按照设施配置特点，大致可以划分为以下四类：

- (1) 新选用地，模数化、标准化、装配组合式应急设施。采用标准轻质实芯板或标

准集装箱式板房快速建造，例如应对 SARS 的北京小汤山医院，应对新冠肺炎的武汉雷神山、火神山医院。

(2) 在现有传染病医院、综合医院等医疗机构院区内利用现有设施改造或新建，或在院区附近的新征用地进行建设的应急设施。

(3) 利用体育馆、旅馆、学校、宿舍等现有公共设施改造的应急隔离点。

(4) 利用移动式车载医疗方舱等设备，结合帐篷等其他活动设施建设的应急诊断、筛查等救治点。

本书以应对 SARS、新冠肺炎等呼吸道类传染病，快速建设的第一类和第二类应急医疗设施为研究对象。

1.3 建设基本原则

1.3.1 医疗资源的合理共享与快速建设

应急医疗设施的建设应结合当地疫情防控的实际需要和现有医疗设施的实际情况，充分利用现有资源，因地制宜，选用适宜技术，采用快速有效的建设方式，在有限时间内完成。

鼓励优先采用装配式建造方式。新建工程项目宜采用整体式、模块化结构，特殊功能区域和连接部位可采用成品轻质板材，现场组接。

1.3.2 科学高效的流程布局

应急医疗设施设计应当遵照控制传染源、切断传染链、隔离易感人群的基本原则，满足传染病医院的医疗流程要求，按照生物安全原则，做到医患分区分流、洁污分区分流。

医患分区分流是指医患分区，分为清洁区、半清洁区、半污染区和污染区；相邻区域之间应设置相应的卫生通过间或缓冲间，严格划分医护人员与患者的交通流线。其中，清洁区是指医护生活区，医护人员开展医疗工作前后居住、停留的宿舍区域，包括换岗后的医护人员须在该区域隔离两周的临时居住区；半清洁区是指医护工作辅助区，包括医护会诊室、休息室、为患者服务的备餐间、医护开水间、医护集中更衣淋浴间、医护卫生间等用房；半污染区是指医护工作区，包括护士站、医生办公室、库房等，以及与负压病房相连的医护走廊；污染区是指诊疗区和病房区，包括接诊室、各类医技检查室、检验室、病区内护士站、处置室、负压病房、负压隔离病房、呼吸重症监护病房（RICU, Respiratory Intensive Care Unit）、病房缓冲间、病房卫生间、患者走廊、污物间、患者开水间等用房。

洁污分区分流是指清洁物流和污染物流分设专用路线，各种流线避免交叉。

1.3.3 安全高效的结构和机电系统

应急医疗设施设计应严控院内交叉感染，严防环境污染，确保医疗机构安全、高效运行，做到生物安全、环境安全、结构安全、消防安全、质量可靠和经济合理。为医护人员

提供安全可靠的工作环境，为患者提供安全便捷的就医环境。

有效组织气流是指严格控制空气按不同压力梯度由清洁区向半污染区及污染区单向流动。

利用信息化手段加强管控包括：利用信息化手段，开展医护人员对患者的隔离观察和与患者的有效沟通，保证生物安全；负压病房区域出入口设置门禁系统，实现对病患活动范围的有效管理；可利用 5G 信号全覆盖，为远程会诊提供可靠保障。

机电专业设施设备的安装位置和布线应当与建筑功能及结构布置相匹配，利于快速安装，保证医疗使用效果。机电管道穿越房间墙处应当采取密封措施。

第2章 选址与规划布局

2.1 选址与总体规划

2.1.1 选址原则

2.1.1.1 新建工程

新建工程项目的选址应满足以下要求：

- (1) 环境应安静，远离污染源。
- (2) 宜位于地形规整、地质构造稳定、地势较高且不受洪水威胁的地段。
- (3) 宜位于市政配套设施齐备、交通便利地段。
- (4) 不宜设置在人口密集的居住与活动区域。
- (5) 应远离易燃、易爆产品生产、储存区域及存在卫生污染风险的生产加工区域。

2.1.1.2 改扩建工程

改扩建工程项目的选址应满足以下要求：

- (1) 应当位于院内相对独立、下风向、能设置独立出入口的区域。
- (2) 拟改造建筑应当基本满足传染病医疗流程，满足机电改造基本要求。
- (3) 在单独建筑物内局部改造应急收治区时，应当设置在建筑内便于隔离且有独立出入口区域，并应当满足现行国家标准《传染病医院建筑设计规范》GB 50849、《传染病医院建筑施工及验收规范》GB 50686 的规定。
- (4) 应事先考虑到应急工程对恢复原医院正常秩序的影响。

2.1.1.3 绿化隔离卫生间距

新建应急医疗设施选址，以及现有医院改建和扩建及传染病区建设时，医疗用建筑物与院外周边建筑应设置大于或等于 20m 绿化隔离卫生间距。

2.1.2 总平面规划

2.1.2.1 规划要点

- (1) 应合理进行功能分区，洁污、医患、人车等流线组织应清晰，并应严格遵循生物安全法则，防止院内感染。
- (2) 主要建筑物应有良好朝向，建筑物布局应满足卫生、日照、采光、通风、消防等要求。
- (3) 根据疫情发展留有可发展或改建、扩建用地。
- (4) 妥善处理废弃物，并应符合国家现行有关环境保护的规定。

2.1.2.2 场地设计

- (1) 院区出入口不应少于两处。

- (2) 车辆停放场地应按规划与交通部门要求设置。
- (3) 医院出入口附近应布置救护车冲洗消毒场地。
- (4) 根据分区，合理设置垃圾站（生活垃圾、医疗垃圾）、医疗气体站房（负压吸引、压缩空气、液氧站等），以及污水处理站、热力站、配电站、洗衣消毒站等配套设施。
- (5) 对涉及污染环境的医疗废弃物及污废水，应采取环境安全保护措施。
- (6) 应充分考虑保障设施的规划，如医护休息区、就餐区、武警、保安、后勤、办公、物资供应区等，如确实无法容纳时，应留有大量大客车、货运车辆停靠接驳场地。
- (7) 应结合用地条件进行环境绿化美化设计。

2.1.3 规划设计案例

2.1.3.1 深圳市第三人民医院二期工程

深圳市第三人民医院二期工程院区总用地面积为 69 000m²，总建筑面积为 48 000m²。项目为集装箱装配式临时建筑，作为收治新冠肺炎确诊病患使用，并设置接诊、放射科、功能检查、手术、重症监护室（ICU，Intensive Care Unit）、检验、中心供应、病房及配套附属设施等。应急院区总床位数为 1 008 张（含 208 张普通床位，784 张负压床位、16 张 ICU 床位）、手术室 2 间、数字 X 线摄影术（DR，Digital Radiography）1 台、病情探测仪器（CT，Computed Tomography）1 台、预留 CT 1 台。深圳市第三人民医院二期工程应急病区总平面图如图 2-1-1 所示。

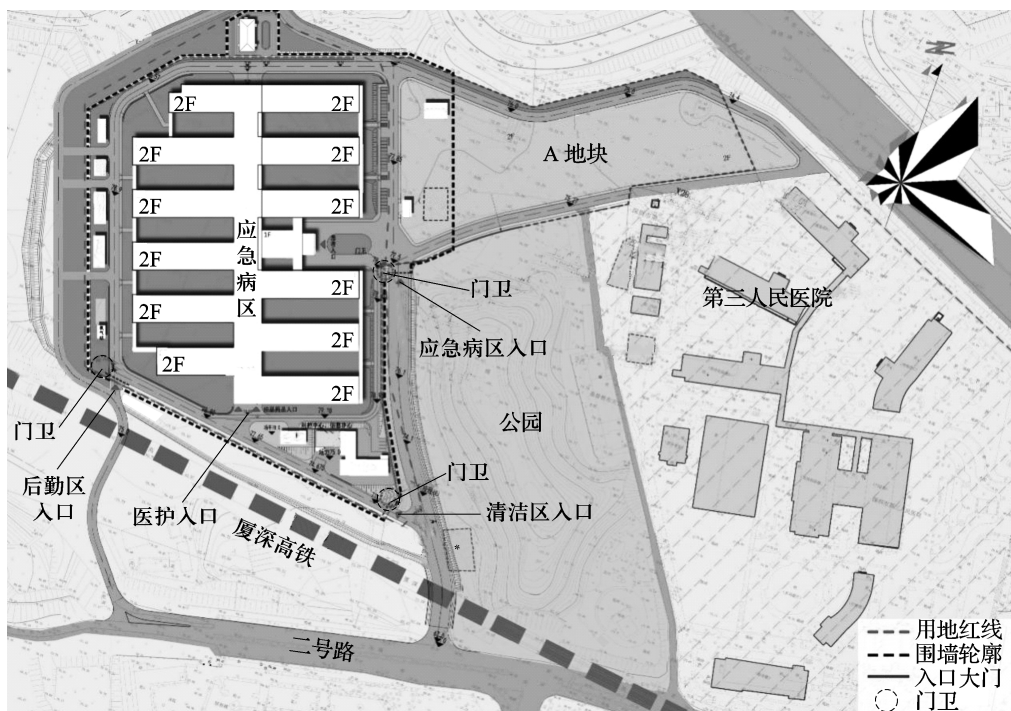
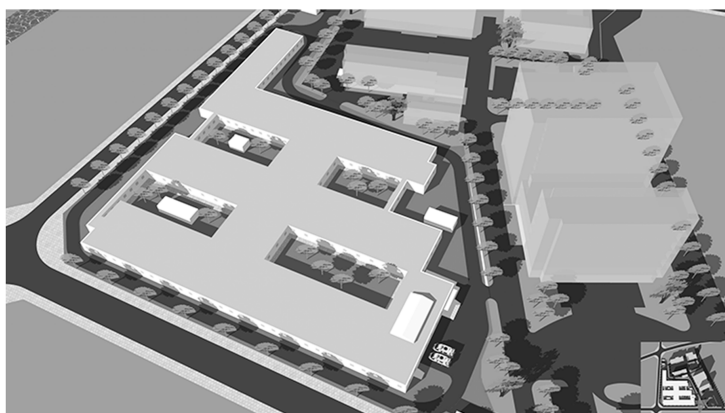


图 2-1-1 深圳市第三人民医院二期工程应急病区总平面图

2.1.3.2 佛山市第四人民医院扩建工程（临时）项目

佛山市第四人民医院扩建工程（临时）项目位于广东省佛山市金澜南路北侧，项目选址紧邻现有传染病医院佛山市第四人民医院，新建应急病区位于其西侧，改造应急医护人员休息区位于其西北侧。设计方案充分利用既有医疗资源和基础设施，实现新旧院区的资源共享和相互支援。

项目包括新建应急病区和改造的应急医护人员休息区两部分，其中，新建应急病区用地面积 14 274m²，总建筑面积 7 150m²。应急病区建筑面积 6 850m²，辅助用房建筑面积 300m²，地上一层，设置病床 205 张。应急医护人员休息区利用现有行政楼、结防楼改造而成，改造面积 4 284m²。佛山市第四人民医院扩建工程（临时）项目选址示意图和规划总图如图 2-1-2 所示。



(a) 选址示意图



(b) 规划总图

图 2-1-2 佛山市第四人民医院扩建工程（临时）项目选址示意图和规划总图