

哈尔滨工业大学深圳校区扩建工程施工总承包 II 标段 创中国建设工程鲁班奖工程纪实

(中国建筑第四工程局有限公司)

一、工程概况

哈尔滨工业大学深圳校区扩建工程施工总承包 II 标段, 位于深圳市南山区西丽大学城, 西侧紧邻平山一路, 南侧紧邻平山二路, 东侧紧邻校园一路南段。总建筑面积 95814.07 平方米, 地下 1 层, 地上 28-29 层。其中, 1#、3#、4#学生宿舍地上 29 层, 建筑高度 97.8 米, 2#A 座、2#B 座学生宿舍地上 28 层, 建筑高度 95.7 米。地下室设置人防区、自行车库及设备用房, 地上主要设置学生宿舍、食堂和辅助用房。

1#、3#、4#学生宿舍采用预应力高强混凝土管桩基础, 桩径 500mm, 2#学生宿舍楼采用冲孔灌注桩基础, 桩径 800mm、1000mm、1200mm。

学生宿舍楼从标准层 3 层开始, 标准层采用预制镶嵌式现浇混凝土剪力墙结构, 2#楼裙楼采用框架结构。预制构件包括: 预制外墙、预制内墙、预制栏板、预制隔板、预制梯段板, 预制率 36.09%, 装配率 66%。

供电电源由市政不同的上一级供电环网引来一路 10KV 电源, 电源采用电缆引入 2#学生宿舍地下室并至地下一层公用高压房, 消防用电源取自应急柴油发电机组应急母线段。

本工程以城市自来水为水源, 自市政管网引入 2 根 DN250 进水管组成环状管网供水。入口压力不小于 0.40MPa。低区生活用水由市政环网直接供应, 室外消防栓用水由市政环网直接供应, 室内消防经地下水泵房加压供应。

防、排烟系统: 不能自然排烟的防烟楼梯间、消防电梯(合用)前室设正压送风系统; 自然排烟的防烟楼梯间, 不能自然排烟的楼梯间前室, 则防烟楼梯间前室设正压送风系统; 地下室柴油发电机房及变配电房采用气体灭火方式, 故此房间无需消防排烟系统。

夏季空调均采用变制冷剂流量空调系统、变冷媒多联机系统, 室外机设于公共阳台和裙楼屋面, 室内机采用天花内藏风管式或根据现场实际确定其他形式。



二、主要参建单位

建设单位：深圳市住宅工程管理站
勘察单位：深圳市勘察研究院有限公司
设计单位：哈尔滨工业大学建筑设计研究院
监理单位：深圳市邦迪工程顾问有限公司
承建单位：中国建筑第四工程局有限公司
参建单位：中建四局安装工程有限公司
 深圳市金鹏建筑装饰工程有限公司

三、工程建设合法性

工程立项、环评、规划、施工许可等各项报建手续齐全、程序合法，施工图审查符合要求。工程消防、防雷、节能、规划等通过验收，取得了各专项验收文件。一次性通过竣工验收，竣工备案手续齐全。

四、工程设计施工特点和技术创新

（1）工程设计特点

建筑以“白墙”、“格栅”为设计主要元素，结构化繁为简，体现现代建筑轻盈感与科技感。



宿舍内部共享小型公共交流空间，为学生居住模式进行了新探索。



园区分为一轴两区三园，种植芳花、草坪、季绿树，实现全年有花，绿色本底最大化，打造具游赏、运动、交流等多层次空间的生态花园式校区。

结合海绵城市技术，园区使用透水铺装、屋顶绿化、雨水花园、透水草坪 4 项技术措施，通过雨水回收系统，用于绿化浇洒和道路冲洗，实现建筑基底面积占比 32%、景观面积 68%的主要经济技术指标。



(2) 工程施工特、难点

5 栋学生宿舍从标准层 3 层开始采用装配式建筑体系，采用预制构件、铝合金模板、轻质墙板、穿插施工等工业化施工工艺，同时经过设计深化，二次构件一体化施工、免抹灰等创新工艺，工人缺乏经验。



(3) 工程技术创新

积极应用“建筑业 10 项新技术”7 大项，22 子项。自主创新技术 2 项：“预制装配式施工临建快速建造施工技术”、“‘内浇外挂’装配式建筑体系下的组合铝合金模板施工技术”。获得国家专利共计 21 项。

<p style="text-align: center;">省级工法证书</p> <p>工法名称：预制装配式施工临建快速建造施工工法 批准文号：粤建市函〔2018〕2933号 工法编号：GDGF411-2018 完成单位：中建四局第三建筑工程有限公司</p> <p>主要完成人：赵卓、张佳盛、李波、梁进伟、陈至亮</p> <p style="text-align: right;">二〇一八年十二月二十日</p>	<p style="text-align: center;">省级工法证书</p> <p>工法名称：“内浇外挂”装配式建筑体系下的组合式铝合金模板施工工法 批准文号：粤建市函〔2018〕2933号 工法编号：GDGF409-2018 完成单位：中建四局第三建筑工程有限公司</p> <p>主要完成人：张佳盛、李波、赵卓、陈至亮、梁进伟</p> <p style="text-align: right;">二〇一八年十二月二十日</p>
<p style="text-align: center;">预制装配式施工临建快速建造施工工法</p>	<p style="text-align: center;">“内浇外挂”装配式建筑体系下组合式铝合金模板施工工法</p>

<p>一种塔身内部防坠物硬防护块</p>	<p>一种模板阳角对拉加固装置</p>	<p>一种可以调整高度的新型铝合金模板</p>
<p>一种模板底部加固器</p>	<p>一种结构降板处木模底部支撑支脚</p>	<p>一种叠合板板缝施工处理结构</p>
<p>一种开口预制构件的加强钢梁</p>	<p>一种首层混凝土泵管的水平加固装置</p>	<p>一种首层混凝土泵管的弯头加固装置</p>



一种双侧轻质铝合金伸缩升降踏步移动平台梯

一种放置预制墙板或预制柱钢支架

一种便于紧贴竖向模板的线盒



一种预制外墙板定位固定装置

一种电焊机零线接地夹具

一种新型轻质两用施工用梯



一种放置钢筋节或箍筋支架

一种混凝土柱成品保护装置

一种铝合金窗成品保护装置



五、工程创优施工管理措施

工程自开工伊始，就确立了创“中国建设工程鲁班奖”的质量目标，并采取以下措施：

建立以建设单位为首的创“优质工程”工作小组，各承建单位以项目经理为核心的项目质量体系。

施工中严格执行“技术先行，样板引路、过程监控、阶段考核、持续改进”的精品工程生产线，贯彻“精品工程”的理念。以高的质量目标、意识、标准，严格的质量管理、控制、验收，加强过程质量控制，全力打造精品工程。

实施基于BIM技术的智慧建造平台，在装配式建筑、装饰装修、机电管线综合过程实现全流程信息化、建筑数字化应用与建造。

推行全员、全过程、全方位管理，应用实测实量、优质优价、劳动竞赛等管理办法，调动施工人员质量积极性。

六、工程实体质量评价

工程分10个分部、44个子分部、164个分项工程，9198个检验批，全部验收合格。

(1) 地基与基础工程

1#、3#、4#学生宿舍采用预应力高强混凝土管桩，共计615根，采用低应变反射波法进行桩身完整性检测，检测数量202根，检测比例32.85%，其中I类桩201根，II类桩1根，无III、IV类桩，桩基竖向抗压、抗拔静载检测均满足设计要求。

2#学生宿舍采用冲孔灌注桩，共计150根，采用低应变反射波法和钻芯法进行桩身完整性检测。其中，低应变反射波法检测65根，检测比例43.33%，I类桩62根，II类桩3根，无III、IV类桩。钻芯法检测8根，I类桩8根，无II、

III、IV类桩。桩基竖向抗压、抗拔静载检测均满足设计要求。

本工程设置 29 个沉降观测点，自 2016.12.13-2019.05.06 共观测了 958 点*次，监测结论为：最大沉降量为 C1 号点-18.5mm，最小沉降量为 C9 号点-5.7mm。百日观测最大沉降速率 0.008mm/d 小于 0.01mm/d，沉降已稳定。

(2) 主体结构工程

混凝土截面尺寸准确，阴阳角顺直，内实外光，结构安全可靠。砌体工程灰缝砂浆饱满，横平竖直，上下错缝，斜砌砖逐块挤密。轻质隔墙板安装牢固，平整光洁，塞缝密实。

混凝土标养试块 498 组，同养试块 402 组，混凝土抗渗试块 206 组，钢筋原材试验 252 组，钢筋连接接头检测共 436 组，楼板厚度检测构件 69 个，梁、板钢筋保护层厚度检测构件 555 个，构实体混凝土回弹-取芯法强度检验检测数量为 864 个构件，102 个芯样，预制构件结构性能检测报告 1 份，蒸压加气混凝土砌块强度和密度检测 19 组，全部检测合格。

JSA-101 聚合物水泥防水涂料复试报告 3 份，SAN-980 湿铺聚合物改性沥青卷材（双面）复试报告 3 份，SAN-980 湿铺聚合物改性沥青卷材（单面）复试报告 3 份，SPU-301 聚氨酯防水卷材复试报告 2 份，溶剂型橡胶沥青防水材料复试报告 1 份，聚合物耐根穿刺防水卷材复试报告 1 份。以上复检试验报告已出具，全部合格。



(3) 装饰装修工程

1-2 层外装饰为玻璃、陶土板幕墙，3-29 层外装饰为涂料。陶土板幕墙排版合理、安装美观；玻璃幕墙安装牢固，四性合格；涂料外墙墙面平整、洁净、色泽均匀一致、线条流畅。

室内主要为瓷砖墙面、涂料墙面平整亮丽、色泽均匀、简洁美观。

室内面主要为瓷砖地面、环氧地坪漆地面，瓷砖地面排版美观、铺贴牢固、对缝整齐，地坪漆地面分缝合理，平整亮丽、表面无裂纹、无空鼓，划线标识清晰。

吊顶对缝整齐、排布美观，与装饰面衔接严密平顺，机电末端装置成行成线，排布均匀。

乳胶漆顶棚平整洁净，色泽均匀一致，无色差、无污染。

门窗启闭灵活，五金配件安装规范，三性检测合格。

1#、3#、4#学生宿舍分别设置室内环境检测点 29 个，2#学生宿舍设置室内环境检测点 52 个，各类有害物实际检测含量符合规范要求，检测合格。



(4) 屋面工程

屋面镶铺平顺，坡向正确，排砖精细，天沟排水顺畅，细部做法精致美观，接水斗、设备基础布置合理，大方美观，使用至今无积水、无渗漏。



(5) 建筑给水排水工程

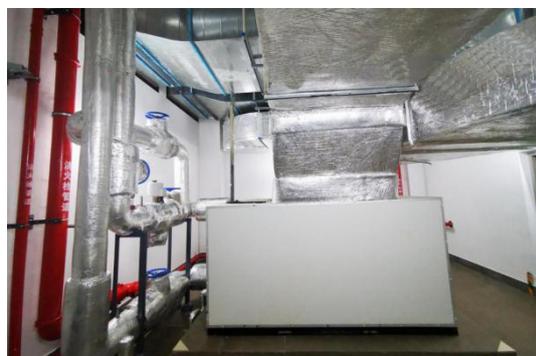
管道及配件安装规范、横平竖直，接口严密，标识清晰，流向正确，穿墙穿楼板防火、防水封堵严密，油漆细腻，工艺精细。

设备减震齐全有效，周边设排水槽有组织排水；水泵设备布置合理、安装规范、运行平稳。



(6) 通风与空调工程

风管制作美观，安装高度合理、支吊架顺直；风机设备安装端正、牢固，减震装置齐全有效，接地可靠。



(7) 建筑电气安装工程

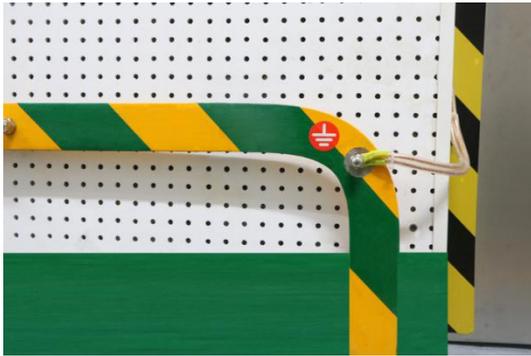
变压器、高低压配电柜安装垂直，柜面平齐，柜间缝隙均匀。柜内配线分色正确，接地可靠。

桥架安装顺直、牢固美观，接地可靠，跨接正确、无遗漏，防火封堵严密。

电缆敷设顺直、挂牌清晰，接地装置连接牢固，安全可靠。防雷接地系统安全可靠，避雷带与防雷引下线连接可靠。

灯具安装牢固、整齐美观；开关插座安装端正、牢固、标高一致。





(8) 智能建筑

监控、通信、火灾报警等智能系统信息通畅，运行良好，机柜安装规范。

(9) 电梯工程

21 台曳引式电梯启动、运行、停止平稳，制动可靠、停层准确。层门门扇平直、洁净、无损伤，门缝严密一致。

(10) 节能工程

蒸压加气混凝土砌块导热性能检测 6 组，屋面挤塑聚苯板导热性能检测 6 组，幕墙、门窗玻璃检测报告各 1 份，外墙涂料太阳光辐射吸收系数检测报告 1 份，屋面砖太阳光辐射吸收系数检测报告 1 份。

照明照度与功率密度检测报告 1 份，低压配电电源质量检测报告 1 份，漏风量、风管强度检测报告 1 份，空调总风量、各风口风量检测报告 1 份，室内温度检测报告 1 份，柔性泡沫橡塑绝热制品检测报告 1 份，离心玻璃棉检测报告 1 份。

墙体节能、屋面节能、幕墙节能、门窗节能、配电节能、照明节能、通风与空调整能工程、空调系统冷热源及管网节能、监测系统节能、控制系统节能施工规范，符合设计要求，验收合格。



(11) 工程资料

工程技术资料随工程进度同步形成，编制了总目录、子目录、卷内目录，所

有工程技术资料共 19 卷 575 册。工程资料编目清晰，组卷合理，内容翔实，装订整齐，可追溯性强。



(12) 环保及绿色施工

在技术创新、理念创新、政策创新的有力驱动下，施工过程中全面推行绿色施工，应用 PC 构件生产与安装技术、集成附着式升降脚手架技术、组合式铝合金模板施工技术等形式形成的“内嵌式”装配式建筑智慧建造技术体系，同时采用建筑垃圾减量化与资源化利用技术、施工现场空气能利用技术、施工扬尘控制技术、施工噪声控制技术、工具式定型化临时设施技术、预制装配式施工临建快速建造施工技术等，践行绿色、生态、环保的发展理念，在“四节一环保”方面取得显著效果，助力国家建筑业供给侧结构性改革。

七、工程获奖与综合效益

(1) 工程获奖情况

中建协认证 BIM 荣誉白金级

2018 年第二届深圳建设工程建筑信息模型 BIM 应用大赛优秀奖

龙图杯第七届全国 BIM 大赛（施工组）二等奖

第九届创新杯装饰装修类 BIM 应用第二名

第九届创新杯土建类 BIM 应用第三名

中国建设工程 BIM 大赛三等奖

2018 年度深圳市建筑业绿色施工示范工程奖

2018 年度上半年深圳市优质结构工程奖

深圳市 2017 年度上半年安全生产与文明施工优良工地

2017 年度深圳市装配式建筑示范工程

2018 年度深圳市工程建设优秀 QC 小组成果三等奖

2019 年度深圳市优质工程奖

2018 年广东省建筑业绿色施工示范工程荣誉证书

2017 年广东省房屋市政工程安全生产文明施工示范工地

2018 年广东省建设工程优质结构奖

2018 年广东省工程建设优秀质量管理小组三等奖

第十一届广东省土木工程詹天佑故乡杯奖

AAA 级安全文明标准化工地

2019 年度“中建杯”（优质工程金质奖）

2019 年住房城乡建设部绿色施工科技示范工程

2019 年度广东省建设工程优质奖

2019 年度广东省建设工程金匠奖

（2）综合效益

哈尔滨工业大学深圳校区扩建工程施工总承包 II 标段施工期间未发生任何质量、安全事故，未拖欠农民工工资，投入运营一年多来，各系统运转平稳，使用功能完善，各方非常满意。

哈工大（深圳）新校区秉持哈工大百年历史的深厚建筑底蕴，融入工科学府“规格严格”的严谨空间逻辑，传承哈工大传统、发扬深圳精神，充分发挥哈工大的品牌优势、办学资源优势 and 深圳市的区位优势、创新优势，建成后为提升深圳市高等教育水平，提升国际合作水平，为深圳建设、粤港澳大湾区培养出更多满足国家创新驱动发展战略要求，满足城市转型发展战略需求的优秀人才作出贡献力量，成为粤港澳大湾区的人才高地！