

江门市第一中学扩容增效建设工程——城市更新设计探讨

田华英

中冶京诚工程技术有限公司, 中国·北京 100176

摘要: 江门市第一中学作为百年名校, 随着农村人口向城区聚集, “全面二孩”政策所增加的对学位需求, 本项目是为了满足江门市中心城区的学位压力及市民对优质教育资源需求的扩建项目。本设计契合国家城市更新行动, 利用既有校园有限的空间, 结合原有学校表皮及布局风格, 整合现有校园环境, 从展现单体设计, 体现均好性的朝向、景观、交通、配套设施资源等方面着手, 本着节约土地和节能环保的原则, 对校区空间形态和功能进行设计, 整体提升校园环境。

关键词: 城市更新; 学校扩容增效建设; 节约土地和节能环保; 校区空间形态设计、智慧校园

The Expansion and Efficiency Enhancement Construction Project of Jiangmen No.1 Middle School — Exploration of Urban Renewal Design

Huaying Tian

MCC Jingcheng Engineering Technology Co., Ltd., Beijing, 100176, China

Abstract: As a century old prestigious school, Jiangmen No.1 Middle School, with the gathering of rural population in the urban area and the increasing demand for degrees due to the “comprehensive two child” policy, this project is an expansion project aimed at meeting the degree pressure in the central urban area of Jiangmen and the demand for high-quality educational resources from citizens. This design is in line with the National Urban Renewal Action, utilizing the limited space of existing campuses, combining with the original school surface and layout style, integrating the existing campus environment, starting from the display of individual design, reflecting the orientation, landscape, transportation, supporting facilities and resources of uniformity, and adhering to the principles of land conservation and energy conservation and environmental protection, designing the spatial form and function of the campus to improve the overall campus environment.

Keywords: urban renewal; school expansion and efficiency improvement construction; land conservation and energy conservation and environmental protection; campus spatial form design and smart campus

1 项目概况

项目位于中国广东省江门市江海区金瓯路 138 号 (江门市第一中学校区内), 是为了满足江门市中心城区的学位压力及市民对优质教育资源需求的扩建项目。设计包括科学教学楼、科创中心教学楼、教师宿舍、设备房、门卫室、车库及人防工程、场地景观等。

项目规划用地面积 183387.3m², 本次总建筑面积约 42502.2m², 地上建筑面积: 37154.5m², 地下室建筑面积: 5347.7m²。包含: 科学教学楼 (地上 6 层) 1 栋、科创中心教学楼 (地上 3 层) 1 栋、教师公寓 (地下 1 层, 地上 21 层) 1 栋及门卫室、设备房、地下车库及人防工程、场地景观等; 其中, 教师公寓为一类高层民用建筑, 超过 20 层及 20000m², 按民用建筑单栋划分为大型规模建筑, 地下车库为 I 类汽车库 (见图 1)。

抗震设防烈度: 7 度。

设计使用年限: 50 年。

耐火等级: 地下部分为一级, 地上部分为一、二级。

防水等级: 地下室防水等级一级, 屋面防水等级 I 级。



图 1 既有校园

本工程是设计施工 EPC 总承包工程项目, 为响应国家《“十四五”规划纲要》提出的实施城市更新行动, 团队肩负“生态文明建设实现新进步、民生福祉达到新水平、国家治理效能得到新提升的目标, 并从经济发展、创新驱动、民

生福祉、绿色生态、安全保障五方面”等国家使命，完美完成设计施工任务，在江门乃至全国树立了一个城市更新行动中学校扩容增效项目的优秀典范（见图2、图3）。



图2 新建教学楼



图3 校园全景鸟瞰实拍

项目区位分析（见图4）。

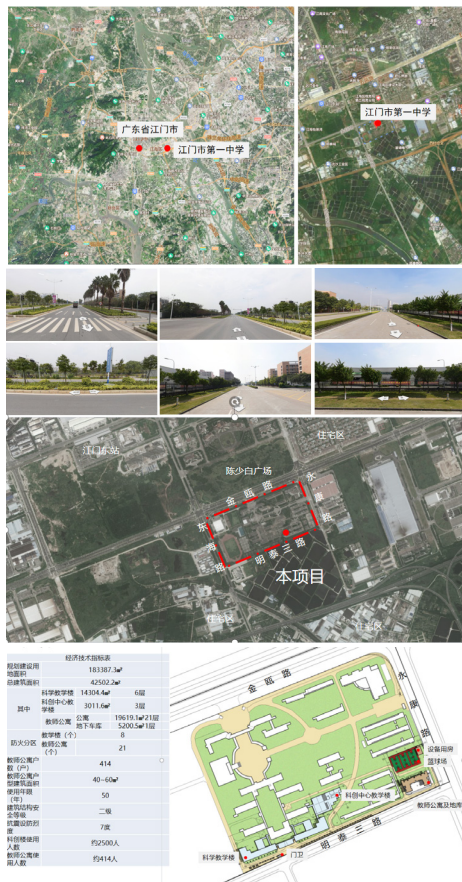


图4 总平面图

2 建筑设计

2.1 设计理念

建筑规划设计指导思想采用先进技术，本着“以人为本”原则，根据地理条件和校方的需求，依据现行设计法规、标准和政策，合理布局，设计好每一平方米，创造出适用、安全、经济、美观的设计成果，做最好的工程，有效提升社会、环境效益。

方案设计从整体环境入手，充分考虑既有校园规划建设的关系和连续性，尊重自然现状和校园详细规划方案及功能布局。建筑是地域文化的产物，其形式的意义来源于地方文脉，并使地方文脉发扬光大。

江门一中历史文化悠久，有着浓厚的文化底蕴，蕴含着丰富的文化积淀。设计吸收现代学校建设的经验和发展趋势，充分协调学校的实用性与超前性的矛盾。注重整体历史文化与建筑特性相吻合，建筑形象突出校园的严谨与朴实，既符合现代化的建筑性格，又有知识殿堂的文化品位。

自然生态与建筑相结合，充分运用地面与空中绿化，采用现代建筑设计手法，使设计空间富于变化，形成丰富的灰空间，创造出一个环境优雅的学术殿堂。

2.1.1 设计背景

“十三五”时期是中国实现第一个“百年目标”、全面建成小康社会决定性时期，是广东省率先基本实现教育现代化的关键阶段，也是江门市经济结构和发展方式转型升级重要时期，教育事业面临新的形势和任务。

• 江门市第一中学作为百年名校，在江门市乃至广东省具有极高的行业影响力。随着农村人口向城区聚集，“全面二胎”政策所增加的对学位需求，使得中心城区的学位压力更趋紧张。为了满足江门中心城区的学位压力及江门市民对优质教育资源的需求，契合国家城市更新行动，学校扩容增效建设具有相当紧迫性。

• 目标：遵响应党中央城市更新的重大战略决策部署，遵循江门市各项规划为前提，本着节约土地和节能环保的原则，在满足各使用功能的基础上，对原有校区空间形态和功能进行整体提升。

• 原则：积极采用行之有效的新技术、新结构，新材料，力求发挥整体效益，节省投资。满足近期使用需求为主，同时适应远期发展和使用变化的需求，并适当考虑未来发展的空间。项目设计、建设、使用全过程应遵循安全、节能、环保原则。

• 指导思想：总体设计上与既有校区有机融合，强调以人为本和个性的尊重，突出实用性、经济性，以“发展教育理念”着眼学生一生、平等对待每一个学生，致力建成现代化一流的智慧校园。

2.1.2 行业影响力

江门市第一中学前身是景贤书院，肇建于清乾隆二十五年（公元1760年）（至2023年有263年历史），

1928 年（至 2023 年有 95 年历史）扩办为市立中学，1952 年（至 2023 年有 71 年历史）定名为江门市第一中学，历史文化悠久，有着浓厚的文化底蕴，蕴含着丰富的文化积淀，是五邑侨乡的一面旗帜，在江门市乃至广东省具有极高的行业影响力（见图 5）。



图 5 校园内原有建筑

近年老百姓对教育定位，在心理上对教育的重视，使一中成为江门市的焦点，甚至成为广东省教育行业的靓丽名片，所以一中在当地具有很高的行业地位。

2.1.3 教育发展转型的机遇与挑战

江门正处在加快产业发展转型和城市发展的关键时期，政府提出“东提西进，同城共融”的发展战略，站在了一个新的历史起点，依靠教育提升综合实力和国际竞争力。赋予教育发展的新目标、新任务，提供教育发展的新机遇、新挑战。

2.1.4 地域特点优势

发挥江门“中国侨都”“资源优势”“以侨为桥”，坚持引资和引技、引智并重。深化与港澳台教育交流与合作，重点加强青少年间的交流互访。随着国家高考改革政策的调整和新入学高峰期的到来，高中学位紧张态势将更为突出，特别是优质的高中学位。具有品牌竞争力的高端优质公办高中——江门市第一中学每年仅提供 1100 多个学位，不能满足市民对优质学位的需求；江门市第一中学作为江门市教育系统的排头兵，有义务有责任不断提高办学质量和教育效益，为江门人民提供优质的教育资源，满足市民对优质学位的需求。

2.2 建筑设计

江门一中作为百年名校，历史文化悠久，有着浓厚的文化底蕴，蕴含着丰富的文化积淀，具有极高的行业影响力。

农村人口逐步向城区聚集，“全面二孩”政策所增加的对学位需求，为了满足江门中心城区的学位压力，满足学校提出的学位数量需求及江门市民对优质教育资源的需求，故扩容增效建设具有紧迫性。

本设计深挖地域文化，把控地方文脉，设计注重整体历史文化与建筑特性相融合，建筑形象突出校园的严谨与朴实，既符合现代化的建筑性格，又有知识殿堂的文化品位。

2.2.1 建筑布局合理紧凑，突破原有固定场所的局限

项目在原有校区的狭窄的场地上进行改扩建，场地紧张，利用有限空间，结合原有学校表皮及布局风格，整合原有的校园环境，单体设计体现均好性的朝向、景观、交通、配套设施资源。不仅满足国家消防、安全等要求，建筑布局具有相当大的挑战性。

建筑的立面造型注重突出教育类建筑庄重文雅而又能体现江门一中历史文化风韵的形象特点。新设计教学楼建筑的建筑风格与既有校园建筑相协调，外墙色彩结合当地建筑常用表皮肌理，选择恰当的外装饰材料，采用装饰线条，采用有效的设计手法，设计凹凸空间，形成丰富变化的光影，创造出具有韵律美感的建筑立面，达到既体现现代建筑的雕塑与力量之美，又与教育类建筑功能相匹配，沉稳庄重又不乏历史美感，与所在地域的建筑风格和谐、协调统一。

① 科学教学楼。

教学楼临校区南面道路设计，建筑面积 14304.4m²，位于校园南门，在校园南区设置新的学校大门。科学教学楼由 A、B、C 三幢建筑组成一个有机、变化的小建筑群，三幢楼之间用通透的连廊连接。

原有教学楼已经占用较多的地方，新建科学综合楼可利用的地方不多。受地形的限制，科学教学楼设计成狭长的条形。根据校方对建筑规模需求，以及规范条文对教学楼的建筑高度要求，结合教学楼的功能，局部需要大空间的功能空间，故把新的科学教学楼布置在原有校道以及球场空地上，既减少对原有教学楼的影响，又形成一种吸引与呼应，场景静谧而温馨。

教学楼采用传统的对称布局，刚好契合原来教学楼的中央对称布局形式，使建筑风格与既有校园趋向一致（见图 6）。

A、C 幢采用 6 层设计，为科学教学楼主体使用空间，单边走廊单边教室，各种功能室布局布置在一二层。A、C 幢之间由 B 幢的三层连廊造型空间连接，使狭长的教学楼既有形态上的变化，又富有韵律感。连廊首层架空，两边各设置一门卫，通过场地改造，形成新的校园大门及入口广场。另需要对原场地进行改造，取消部分原有道路，在靠近围墙处重新修建新的校园道路，把校园主干道连通。科学综合楼以每一幢的每一层为一个防火分区，满足消防规范中的二类建筑每个防火分区不超过 2500m² 的要求（见图 7）。

科学教学楼平面设计上遵循动静分区、功能合理、空

间紧凑的设计原则,强调实验、学习的舒适性、实用性;注重室内外空间的交融结合(见图8、图9)。

首层部分架空,沿用江门骑楼的建筑特色,作为学生活动共享空间,整栋建筑轻盈、活泼而不失厚重;体现了江门历史文化风格的形象特点。

布局契合南方地区气候特点,通透、清晰、内外空间融合穿透,给人以愉悦欢欣的学习氛围(见图10、图11)。



图6 科学教学楼效果图



图7 科学教学楼沿街正立面实拍



图8 沿街透视



图9 教学楼ABC区衔接



图10 新旧教学楼通过连廊有机衔接、融为一体

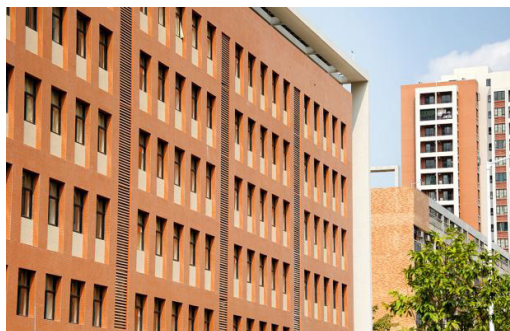


图11 科学教学楼正立面细部均衡的韵律感

② 科创中心教学楼。

建筑面积3011.6m²,位于科学教学楼东北侧,由连廊与科学教学楼连接成整体,分中有合。对原场地进行改造,取消部分原有道路,在靠近围墙处重新修建新的校园道路,与原有校园主干道连通(见图12、图13、图14)。



图12 科创中心教学楼效果图



图13 教学楼雕塑感



图 14 教学楼韵律感

既有校园中,受场地的限制,科学教学楼设计成长条形,科创中心教学楼设计成梯形,因地制宜,科学利用有限的土地资源,合理布局。新建教学楼平面设计上动静分区、功能合理、空间紧凑,强调实验、学习的舒适性、实用性,注重室内外空间的交融结合。

通过形体组合,创造出韵律美感,既有现代建筑的雕塑与力量美,与自身功能相适应,沉重庄严又不乏历史美感。

整个新建的教学楼与既有校园建筑通过连廊有机、和谐的融为一体。

③教师公寓。

位于校区东南侧,原场地为篮球场,呈长条形布局。

教师公寓建筑面积 24819.6m²,其中公寓 21 层,地下车库一层,一类高层建筑,大型规模(见图 15)。

户型建筑面积约 40~60m²,可容纳 414 户,每层有两房一厅公寓 4 户,一房一厅公寓 13 户,两房户型与一房户型的比例为 4 : 13。布局合理,户户有阳台,私密性好。每户户内布局方正实用,通风采光良好。教师公寓楼以一层分为一个防火分区,满足防火规范一类高层建筑的要求(见图 16)。

建筑立面风格设计与周边建筑一致,很好地与周边环境相融合(见图 17)。

通过市场调查,完美结合学校对教师资源的整合,满足骨干教师的需求,增加了江门一中的软实力。



图 15 教师公寓夜景实拍:与教学楼相得益彰,有机融为一体,宁静而温馨



图 16 教师公寓全景



图 17 教师公寓沿街透视实拍

④场地道路景观。

在围墙边新建校道完善校园路网,在有限的空间布置绿化,小品造景等手法,对原来场地的改造,形成新的校园门口。教师可以驾车进入校门口后,通过新建的校道到达新建教师宿舍,后勤、人车分流,减少对校园内的交通影响。

绿化对气候条件起着十分重要的作用,它能调节改善气温,调节碳氧平衡,减弱温室效应,减轻城市的大气污染,减低噪声,遮阳隔热,改善建筑室内环境,节约建筑能耗的有效措施(见图 18、图 19、图 20)。



图 18 门卫室与校门假山景观一体化设计实拍



图 19 小品景观：科创中心教学楼入口



图 20 小品景观：精致休闲的小石板路

2.2.2 建筑风格

融入历史名校、省重点中学、国家示范性高中等传承元素。

新建建筑和既有建筑协调，既尊重原有校园历史文脉、又使扩建校园空间重新焕发新的风采。运用都市化设计手法，融入历史名校、省重点中学、国家示范性高中等教育名校传承符号，将项目作为城市有机的一部分，延续对城市文脉的尊重和创造性，遵从江门特有的气候特征，在整体布局、建筑造型、室内空间组合再到表皮光影、色彩及韵律的变化等进行细节处理，单体之间建立舒适便捷的亭廊步行系统，营造学生舒适、共享的公共交往空间，保障学生利用课间，享受共享交融生活，体现学习生活的多元化、优质化、个性化需求，培养学生的团结、奋斗、美好的愿景（见图 21、图 22）。



图 21 与科学教学楼融为一体，形成丰富的层次感



图 22 天井虚空间

“天人合一”，人与自然和谐相处。道家思想认为，“有人，天也；有天，亦天也”，天和人本为合一。儒家思想认为，天为道德观念和原则的本原。在中国传统文化观念中，人和自然是相通的，为此，人事应顺应自然，做到与自然的和谐统一。作为教育建筑，服务主体为健康成长的青少年，更需要大自然的滋润与滋养，让学校的教学环境融入自然，特别重要。整个遵循自然法则，“以人为本，天人合一”的设计理念，延续了江门一中深厚的文化底蕴（见图 23）。



图 23 东立面结合景观设计，与教学楼融为一体

立面造型突出教育建筑庄重文雅而又能体现江门一中历史文化风格的形象特点。建筑风格与周围建筑协调，外墙色彩结合当地建筑常用色调及原有校园特色，选择恰当的外装饰材料，采用装饰线条，创造出具有韵律美感的建筑立面，达到既体现现代建筑的雕塑与力量之美，又与自身建筑功能相适应，沉稳庄重又不乏历史美感，与所在区域的建筑风格和谐协调统一。

合理利用现有资源和空间，结合实际情况，切合实际并适度前瞻。充分考虑校园规划的关系和与原有建筑的连续性，尊重现有的自然现状和校园功能布局，与原有校园有机融为一体。生态与建筑相结合，充分运用地面与空中绿化和富于变化的灰空间，力求创造出一个环境优雅的学术殿堂。

3 项目设计难点及先进性

3.1 设计难点

3.1.1 场地狭窄

建筑“挤”在既有校园的狭窄空间里，设计满足国家

规范要求,突破场所的局限,布局合理紧凑。

3.1.2 工期“急”

江门市对优质教育资源的需求,学校扩容增效建设具有相当紧迫性,为满足学校的教育需求,工期必须按时完成,本项目采用建成即投入使用的方式。

项目采用设计施工总承包方式,设计施工团队紧密合作,采用先进的设计手法和施工工艺,优化设计、施工,保障施工质量的前提下,有效缩短工期,保障施工质量,按期交付使用。

本项目施工期间,采取各种有效措施,基本不影响学校的教学活动。施工场地地表灰尘较多,由于场地及使用教学的影响,初期暴雨径流中的污染负荷将会增大,对汇流水体形成一定的负面影响,采取控制地表灰尘积累的措施,在实际施工中,主要使用商品混凝土,施工废水流出处建立沉砂池,让生产污水在沉砂池内经充分沉淀后回用。在施工过程中加强对机械设备的检修,以防止设备漏油现象的发生。

3.1.3 建设资金“紧”

在复杂的设计施工情况下,设计施工采用全过程成本管控,限额设计,有效控制工程造价决算不超预算。

扩容增效工程是 EPC 工程项目,项目的建设资金比较紧张,设计结合施工工艺优化设计,有效控制建设成本。在满足国家规范要求的前提下,顺利竣工,为江门乃至全国树立了一个学校扩建项目的典范,值得发扬光大。

3.1.4 新建筑与老建筑贴邻,俗称:“握手楼”,挑战基坑支护设计极限

基坑紧邻原有建筑开挖,采用预制装配式基坑支护设计,最近距离约为 5m。为控制坑顶变形采用排桩+钢支撑的支护形式;为减少降水对周边环境的影响在基坑四周设置水泥土搅拌桩止水帷幕。

排桩采用直径 600mm 壁厚 130mm PHC 管桩,桩间距 900mm,长度为 14~21m;钢支撑及钢立柱采用直径 609×16 的圆管支撑,支撑间钢连系杆采用直径 457×12 圆管系杆,止水帷幕采用水泥土搅拌桩,桩直径 600mm,中心间距 400mm。

通过预制装配式基坑支护设计,解决场地狭窄难题,保障原有建筑基础安全。现场施工时,不得影响既有建筑的安全性,必须同时满足学校的各种教学活动正常进行,不得影响学生的各种生活规律,故对施工工艺要求高(见图 24)。

3.2 设计先进性

3.2.1 先进性的预制装配式基坑支护设计

采用具有行业先进性的预制装配式基坑支护设计,缩短工期(见图 25)。

项目在江门市中心城区,施工场地狭窄,通过预制装配式基坑支护设计,解决场地狭窄难题,有效保障原有建筑基础安全。



图 24 新、旧建筑贴邻



图 25 先进性的预制装配式基坑支护设计

第一,本基坑支护技术为装配式基坑,为中国基坑技术新领域,本基坑支护具有如下优点:

- ①支护构件均为工厂预制现场安装,具有施工速度快、拆装方便,相较于传统支护工期约缩短 30% 以上;
- ②本项目装配式基坑具有造价低的特点,相较于传统基坑支护成本降低约 15%~30%;
- ③安全可靠;本工程因距离建筑很近,位移控制为基坑支护关注的重点,实践证明,本工程采取的基坑支护技术安全合理;
- ④绿色环保。本工程基坑支护几乎没有建筑垃圾,支护构件可回收循环利用。

第二,本项目基坑支护设计。

工程场地位于江门市江海区金瓯路 138 号江门市第一中学校园内,拟建建筑物有科学楼、科创中心、设备房、门卫、教师宿舍及配套地下车库,设有 1 层地下室,负一层地下室底板面绝对标高为 -1.00~-1.30m。基坑开挖深度约为 4.9~5.1m。

根据基坑周边建筑物情况、基坑地层条件,基坑深度以及周边距离建筑物情况,基坑环境等级为一级,基坑侧壁的重要性系数取 $r_0=1.1$;位移、沉降控制值取 30mm。

基坑开挖深度为 4.90~5.10m。综合考虑地质资料、开挖深度、周边环境、经济合理等因素,基坑支护拟采用排桩+钢支撑,止水形式采用搅拌桩。

3.2.2 信息化、“互联网+”、人工智能的教育现代化智慧校园

采用先进的信息化、“互联网+”、人工智能设计,实现进出车辆、学校考勤、校区无死角安全监控、多媒体教学智能化等,建成现代化人工智能智慧校园,助力智慧城市建设。

教育信息化促进教育公平、提高教育质量、创新教育模式,贯彻以人为本的设计理念,充分研究项目周边环境因素,因地制宜创造项目整体风格和教育环境的主题,创造富有活力信息化设计,提升教育肩负的民生责任的现代化设计价值。校区无死角监控系统,进出车辆管理系统,学校考勤系统,多媒体教学,充分发挥信息化、“互联网+”、人工智能的智慧性优越性。

3.2.3 绿色低碳节能——节能二星、屋面安装光伏新能源节能板

采用新材料、新技术、新工艺,实现项目节能二星设计、屋面全部安装光伏新能源节能板设计(见图 26)。



图 26 节能二星、屋面安装光伏新能源节能板

建设项目节约能源是一个综合性的问题,首先建设项目设备的选择应符合国家能源政策和节能要求,以促进国民经济健康的发展。其次选择能耗低的产品,并注重工艺设备选型符合节能要求以及加快生产管理,减少能源浪费,使得企业以较低的能耗获得较好的经济效益。

项目对于绿色建筑技术的选择注重实用性、合理性与经济性;合理采用相关绿色生态节能技术,侧重于节能与能源利用以及室内环境质量两方面,融合围护结构保温隔热体系、高效节能设备、节能照明、节水喷灌、智能化控制技术等绿色生态技术为一体,结合基地的环境特点和规划,将建筑的各项功能进行综合,节约土地和城市资源。

根据建筑功能要求和当地的气候参数,在总体规划和单体设计中,科学合理地确定建筑朝向、平面形状、空间布局、外观体型、间距、层高、选用节能型建筑材料、保证建筑外维护结构的保温隔热等热工特性及对建筑周围环境进行绿化设计,设计有利于施工和维护,全面应用节能技术措施,最大限度减少了建筑物能耗量,获得理想的节能效果。

项目在扩建场地狭窄、工期急、造价紧、基坑施工现场狭窄情况下,合理布局,优化设计,圆满完成对智慧校园、绿色低碳校园等各方面需求,尊重原有校园的自然现状和功能布局,运用地面与空中绿化,创造富于变化的灰空间,与原有校园有机融为一体,作出了最好的设计、最经济的投资,最智慧的校园,创造出一个环境优雅的现代化名校学术殿堂,成为新的城市焦点,标志性的教育建筑名片;为江门乃至全国树立了一个学校扩建项目的典范,值得发扬光大。

参考文献:

- [1] 中国建筑学会.建筑设计资料集(第三版)[D].北京:中国建筑出版社,2017.
- [2] GB50016—2014(2018版),建筑设计防火规范.中华人民共和国国家标准[S].北京:中国计划出版社,2018.
- [3] GB50352—2019,民用建筑统一设计标准.中华人民共和国国家标准[S].北京:中国建筑出版社,2019.
- [4] GB50099—2011,中小学校设计规范.中华人民共和国国家标准[S].北京:中国建筑工业出版社,2010.
- [5] GB50189—2015,公共建筑节能设计标准.中华人民共和国国家标准[S].北京:中国建筑工业出版社,2015.