

茂名市电白高级中学提升改造建设工程 项目可行性研究报告



建设单位：茂名市电白高级中学
编制单位：广州穗科建设管理有限公司
日期：2025年5月

项目名称 : 茂名市电白高级中学提升改造建设工程项目

建设单位 : 茂名市电白高级中学

编制单位 : 广州穗科建设管理有限公司

法定代表人 : 缪 旭

项目负责人 : 闫立新 高级工程师

注册咨询工程师（投资）

一级注册造价工程师

编 制 人 : 廖长英 高级工程师

注册咨询工程师（投资）

复 核 人 : 刘晨曦 高级工程师

注册咨询工程师（投资）



营业执照

(副本)



扫描二维码登录
“国家企业信用
信息公示系统”，
了解更多信息、
办理更多登记、
备案、许可、监
管信息。

编号: S0612019185695G(8-1)
统一社会信用代码
91440106190569037X

注册资本 壹仟贰佰万元 (人民币)

成立日期 1997年10月24日

营业期限 1997年10月24日至长期

法定代表人 缪姐
经营范围 专业技术服务业(具体经营项目请登录广州市商事主体信息公示平台查询,网址:<http://cti.gz.gov.cn/>。依法须经批准的项目,经相关部门批准后方可开展经营活动。)

登记机关



2021年06月09日

工程咨询单位乙级资信证书

单位名称： 广州穗科建设管理有限公司

住 所： 广州市天河区燕岭路89号燕侨大厦1307、
1308房

统一社会信用代码： 91440106190569037X

法定代表人： 缪旭

技术负责人： 刘晨曦

资信等级： 乙级

资信类别： 专业资信

业 务： 市政公用工程

证书编号： 乙232024010286

有 效 期： 2024年08月30日至2027年08月29日



发证单位： 广东省工程咨询协会



目录

1 概述	1
1.1 项目概况	1
1.1.1 项目全称及简称	1
1.1.2 项目建设目标和任务	1
1.1.3 项目建设地点	2
1.1.4 项目建设内容和规模	2
1.1.5 项目建设工期	3
1.1.6 项目投资规模和资金来源	4
1.1.7 项目绩效目标	4
1.2 项目单位概况	4
1.3 编制依据	5
1.3.1 编制依据	5
1.3.2 编制范围	7
1.4 主要结论和建议	7
2 项目建设背景和必要性	8
2.1 项目建设背景	8
2.2 规划政策符合性	9
2.3 项目建设必要性	16
3 项目需求分析与产出方案	19
3.1 需求分析	19
3.2 建设内容和规模	19

3.3 项目产出方案	20
4 项目选址与要素保障	22
4.1 项目选址	22
4.2 项目建设条件	22
4.3 项目保障要素	29
5 项目建设方案	30
5.1 技术方案	30
5.1.1 指导思想	30
5.1.2 设计依据	30
5.2 设备方案	32
5.3 工程方案	32
5.3.1 建筑标准	32
5.3.2 总体规划方案	36
5.3.3 建筑方案	37
5.3.4 结构方案	52
5.3.5 建筑物的耐火等级	54
5.3.6 给排水及消防系统	56
5.3.7 供配电方案	66
5.3.9 空调与通风	89
5.3.10 燃气方案	91
5.3.11 绿色建筑	92
5.3.12 海绵城市	94

5.3.13 其他工程建设方案	96
5.3.14 充电桩设施建设	97
5.4 用地用海征收补偿（安置）方案	98
5.5 数字化方案	98
5.6 建设管理方案	98
5.6.1 项目实施原则与步骤	98
5.6.2 建设工期	98
5.6.3 项目实施组织机构与分工	99
5.6.4 施工条件	99
5.6.5 招标组织方式	101
6 项目运营方案	106
6.1 运营模式选择	106
6.2 运营组织方案	106
6.3 安全保障方案	106
6.3.1 劳动安全卫生	106
6.3.2 危险因素分析	107
6.3.3 劳动安全措施	108
6.3.4 卫生方面措施	110
6.3.5 建立健全安全生产责任制度	111
6.4 绩效管理方案	114
6.4.1 项目建设控制管理	114
6.4.2 项目建成后管理及人力资源配置	115

6.4.3 项目建成后组织管理	116
7 项目投融资与财务方案	117
7.1 投资估算	117
7.1.1 投资估算编制依据	117
7.1.2 投资估算	118
7.1.3 投资估算表	118
7.2 盈利能力分析	134
7.2.1 评价编制依据	134
7.2.2 评价基础参数	134
7.3 融资方案	135
7.4 债务清偿能力分析	136
7.4.1 项目收入测算	136
7.4.2 项目成本费用估算	139
7.5 财务可持续性分析	140
7.5.1 项目盈余估算	140
7.5.2 财务评价结论	142
8 项目影响效果分析	143
8.1 经济影响分析	143
8.2 社会影响分析	143
8.2.1 项目对社会的影响分析	143
8.2.2 项目与所在地区互适性分析	148
8.2.3 社会风险分析	149

8.2.4 社会评价结论	150
8.3 生态环境影响分析	150
8.3.1 项目建设期环境影响及对策措施	150
8.4 资源和能源利用效果分析	154
8.4.1 建筑节能措施	154
8.4.2 电气照明节能措施	156
8.4.3 通风空调系统节能措施	156
8.4.4 给排水系统节能措施	157
8.5 节能分析	157
8.5.1 用能标准和节能规范	157
8.5.2 能源耗用分析	158
8.6 碳达峰碳中和分析	159
9 项目风险管理方案	160
9.1 项目建设期主要风险因素识别及应对措施	160
9.1.1 项目建设期主要风险识别	160
9.1.2 项目建设期主要风险应对措施	161
9.2 风险管控方案	162
9.3 风险应急预案	163
10 研究结论及建议	167
10.1 主要研究结论	167
10.2 问题与建议	167

1 概述

1.1 项目概况

1.1.1 项目全称及简称

茂名市电白高级中学提升改造建设工程项目

1.1.2 项目建设目标和任务

教育是提高人民综合素质、促进人的全面发展的重要途径，是民族振兴、社会进步的重要基石，是对中华民族伟大复兴具有决定性意义的事业。从长远看，一个地方人民素质的高低、掌握知识的程度、拥有人才的数量，决定着一个地方经济的发展速度、发展质量和发展后劲。当前，教育仍面临着严峻的挑战，科技技术突飞猛进，国际竞争日趋激烈，人力资源在增强国家综合国力方面显示越来越重要的作用。世界各国尤其是发达国家，都把发展、振兴教育作为首要任务和基本国策，增加教育投入，加大教育改革力度。其目的就是要争先抢占在国际竞争中科技、人才和经济的制高点，可以说现在教育的差距就是将来经济发展、社会进步的差距。党的十九大报告指出“建设教育强国是中华民族伟大复兴的基础工程，必须把教育事业放在优先位置，深化教育改革，加快教育现代化，办好人民满意的教育。”这为我们在中国特色社会主义新时代不断推进教育改革发展、大力提高国民素质指明了方向。

普通高中教育是基础教育的重要阶段，其目标和任务旨在为学生全面发展奠定基础，同时为高等教育和社会需求培养合格人才，在个

人发展、社会进步和国家建设中具有深远的意义。普通高中教育不仅是个人成长的关键阶段，更是社会进步和国家发展的基石。它通过知识传授、能力培养和价值观塑造，实现“立德树人”的根本目标，同时为教育公平、社会流动和民族复兴提供持久动力。在新时代背景下，高中教育还需不断适应科技发展和社会需求的变化，培养更多面向未来的复合型人才。

深入开展习近平新时代中国特色社会主义思想教育，强化理想信念教育，引导学生树立正确的国家观、历史观、民族观、文化观，切实增强“四个自信”，厚植爱党爱国爱人民思想情怀，立志听党话、跟党走，树立为中华民族伟大复兴而勤奋学习的远大志向。积极培育和践行社会主义核心价值观，深入开展中华优秀传统文化教育，加强学生品德教育，帮助学生养成良好个人品德和社会公德。要结合实际制定德育工作实施方案，突出思想政治课关键地位，充分发挥各学科德育功能，积极开展党团组织活动和主题教育、仪式教育、实践教育等活动。

1.1.3 项目建设地点

项目位于茂名市电白区内。

1.1.4 项目建设内容和规模

茂名市电白高级中学提升改造建设工程项目在原有校园校舍设备基础上，对校园、校舍、功能场室、相关智能系统、教学仪器设备进行改造。项目分三期进行改造建设，建成后可提供优质高中学位4500个。

一期建设：校园中轴绿美提升（科普基地建设 1500 平方米、中轴绿美提升 4000 平方米），中心广场修缮改造（连接通道建设 1000 平方米），体育场修缮改造（田径场修缮 164000 平方米、看台建设 2650 平方米），建筑修缮改造（其他教学楼修缮改造 15000 平方米），室内改造工程 23114 平方米，人车分流改造（道路硬底化 11200 平方米、道路黑底化 11200 平方米、照明工程 11200 平方米）以及教学、空调、信息化系统设备。

二期建设：中心广场修缮改造（文化活动场地改建 20500 平方米），体育场修缮改造（室外泳池建设 1500 平方米），建筑修缮改造（宿舍修缮改造 3000 平方米），室内改造工程 20550 平方米，室外及配套工程（体育馆外绿化硬铺 3000 平方米、室外车位建设 250 个、室外水电管线 3000 平方米、高低压配电工程、充电桩 32 个、外电进线 2000 平方米），新建体育馆（体育馆主体建设 7000 平方米），人防地下室 4200 平方米，基坑支护 4200 平方米以及空调、厨房、信息化系统设备。

三期建设：体育馆装修工程 7000 平方米以及教学、空调、信息化系统设备。

1. 1. 5 项目建设工期

本项目初步拟定建设期为三年，自 2025 年 5 月至 2027 年 12 月，2027 年 12 月，全部投入使用。为保证项目按计划实施，进度安排力求紧凑，互相衔接，互相交叉，以利尽早完工。

1.1.6 项目投资规模和资金来源

本项目估算总投资 39800.00 万元, 其中: 建安费 21716.20 万元, 设备费 9851.11 万元, 工程建设其他费 3622.55 万元, 预备费 1266.94 万元, 建设期利息 3343.20 万元。

所需建设资金由区财政局负责统筹安排, 积极申报争取债券资金及上级专项资金等财政资金解决。

1.1.7 项目绩效目标

高举中国特色社会主义伟大旗帜, 坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导, 深入贯彻党的十九大和十九届二中、三中、四中、五中全会精神, 全面贯彻党的教育方针, 深入贯彻习近平总书记对广东系列重要讲话和重要指示批示精神, 按照“五位一体”总体布局和“四个全面”战略布局, 立足新发展阶段, 坚定不移贯彻新发展理念, 深入实施“1+1+9”工作部署, 围绕建设粤港澳大湾区和深圳中国特色社会主义先行示范区、打造新发展格局战略支点, 以推动教育高质量发展为主题, 以落实立德树人为根本任务, 以深化改革为根本动力, 以办好人民满意的教育为根本目的, 坚持教育优先发展, 推动教育更加公平、更高质量、更富特色、更有效益发展, 培养造就大批德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人, 为广东在全面建设社会主义现代化国家新征程中走在全国前列、创造新的辉煌提供全方位的人才和智力支撑。

1.2 项目单位概况

建设单位: 茂名市电白高级中学。

茂名市电白高级中学，位于广东省茂名市电白区，是广东省一级学校、全国基层示范家长学校、全国百所最具成长力学校、广东省教育系统先进基层党组织。

学校创建于 1959 年，学校历经电白县第十三中学、电白县南海中学、水东开发区第一中学、茂港区第一中学，2015 年 7 月改为现名。

学校于 2012 年 9 月搬入新校区。新校区占地面积 206667 平方米，建筑面积 116700 平方米。截至 2021 年秋季，学校现有高中教学班 72 个，在校学生 3711 人。教职工 307 人，其中高级职称教师 77 人，一级职称教师 107 人，研究生学历教师 25 人。

1.3 编制依据

1.3.1 编制依据

《中华人民共和国土地管理法》（2019 年修正）；

《中华人民共和国城乡规划法》（2019 年修正）；

《中华人民共和国环境保护法》（2014 年修订）；

《中华人民共和国消防法》（2019 年修正）；

《中华人民共和国节约能源法》（2018 年修正）；

《中华人民共和国建筑法》（2019 修订）；

《中华人民共和国教育法》（2021 年修改）；

《中华人民共和国招标投标法》（2017 修正）；

《城市普通中小学校校舍建设标准》（建标〔2002〕102 号）；

《中小学设计规范》（GB 50099-2011）；

《广东省普通高中办学基本标准(试行)》(粤教基〔1999〕19号);

教育部等八部门发布《关于进一步激发中小学办学活力若干意见》(教基〔2020〕7号);

《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》;

《中国教育现代化2035》;

《关于新时代推进普通高中育人方式改革的指导意见》(国办发〔2019〕29号);

《“十四五”时期教育强国推进工程实施方案》(发改社会〔2021〕671号);

《广东省教育厅关于印发〈广东省推进普通高中全面提升行动方案〉的通知》(粤教基〔2019〕13号);

《广东省教育厅关于做好普通高中教育教学管理工作的指导意见》(粤教基〔2019〕26号);

《广东省人民政府关于印发〈广东省推动基础教育高质量发展行动方案〉的通知》(粤府〔2021〕55号);

《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》;

《茂名市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》;

项目建设单位及使用单位提供的有关资料。

1.3.2 编制范围

本项目可行性研究报告研究范围主要包括：项目建设的背景和必要性、项目建设内容和目标、工程设计方案、选址及所在地概况、节能分析、环境影响评价、项目实施进度安排、招标方案、劳动安全与卫生、投资估算和资金筹措、财务分析、社会效益评价、风险分析、研究结论等。

1.4 主要结论和建议

“十四五”期间，广东省将推动基础教育高质量发展，实施普通高中特色化多样化发展战略，着力提升普通高中教育质量，促进普通高中立足自身优势和区域需求，探索差异化发展路径，构建多元育人模式，满足学生多样化发展需求，推动普通高中从规模扩张向内涵发展转型，助力基础教育优质均衡发展。

经过综合分析，可以明确本项目的建设的非常有必要的，在教育事业的需求发展上也是合理的，工程建设技术也满足建设需求，建议本项目尽快实施，推动电白区中学教育事业稳步高质量发展。

2 项目建设背景和必要性

2.1 项目建设背景

教育兴，则科技兴；科技兴，则国家兴。教育是我国社会、经济发展的基石，关系着民族兴旺、人民福祉和国家未来。当今世界，知识成为提高综合国力和国际竞争力的决定性因素，人力资源成为推动社会经济发展的战略性资源，人才培养与储备成为各国在竞争与合作中占据制高点的重要手段。我国是人口大国，教育振兴直接关系国民素质的提高和国家振兴。只有一流的教育，才能培养出一流的建设人才，才能建设出一流的国家。教育事业涉及千家万户，关乎群众切身利益，为了满足群众接受优质教育的期望，推动教育在更高的起点上实现更大的发展，切实解决人民群众极为关注的“上学难、上好学难”的问题，该项目的实施是人民的需要，也是社会、经济发展的需要。

因此，在 2009 年教育部提出：在全面贯彻党的十七大和十七届三中全会精神，以邓小平理论和“三个代表”重要思想为指导，深入贯彻落实科学发展观，全面贯彻党的教育方针的基础上，继续解放思想，坚持改革开放，谋划发展，提高质量，促进公平，加强管理，办好人民满意教育，努力建设人力资源强国的总体要求。

茂名市作为一个人口大市，教育资源分配并不是十分完善，需要进行教育事业的升级改造。坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，以“办人民满意的教育”为宗旨，树立正确的思想观，价值观，以教育稳定发展作为方向，推动教育事业的整体综合改革，从

基础上进行改造，提高教育事业的办学水平以及教育服务能力。

电白区为深入贯彻广东省人民政府推动基础教育高质量发展的决策部署，全面贯彻落实《茂名市教育发展“十四五”规划》关于推动基础教育深化改革高质量发展的工作要求，就如何有效解决我区中小学优质学位不足、“麻雀”学校偏多、教育资源分布不均等影响我区基础教育高质量发展的瓶颈问题，制定电白区学校规划设想方案。

2.2 规划政策符合性

《广东省“百县千镇万村高质量发展工程”教育行动方案（2023—2027年）》

优化县镇村教育资源配置，推动县域基础教育扩优提质。优化城乡布局结构，制定完善城乡学校布局规划；全面改善办学条件，补齐学校办学条件短板；实施县域普通高中学校发展提升计划，提升县中办学水平；深化教育“放管服”改革，激发学校办学活力；推进多种集团化办学模式，实现优质教育资源利用效益最大化。

聚焦重点领域关键环节，全面振兴乡村教育。深化课程教学改革，实施基础教育课程教学改革三年行动计划。实施乡村教师专业能力提升工程，全面提升乡村教师专业素质能力；深化城乡教师管理制度改革，巩固“县管校聘”改革成果，完善交流轮岗机制；完善乡村教师待遇保障机制，深化教师职称和考试评价制度改革，关心关注乡村教师工作生活；推进数字化赋能乡村教育，推动信息技术与教育教学深度融合创新发展。

着力构建县域良好教育生态，提升教育育人成效。指导督促各地

落实国家和省的工作要求，全面规范办学行为；健全特殊群体教育关爱机制，充分保障留守儿童、困境儿童、残疾儿童、家庭困难学生、学困生等特殊群体平等受教育权利；发挥乡村学校教育浸润作用，促进家校共育。

《中国教育现代化 2035》聚焦教育发展的突出问题和薄弱环节，立足当前，着眼长远，重点部署了面向教育现代化的十大战略任务：

一是学习习近平新时代中国特色社会主义思想。把学习贯彻习近平新时代中国特色社会主义思想作为首要任务，贯穿到教育改革发展全过程，落实到教育现代化各领域各环节。以习近平新时代中国特色社会主义思想武装教育战线，推动习近平新时代中国特色社会主义思想进教材进课堂进头脑，将习近平新时代中国特色社会主义思想融入中小学教育，加强高等学校思想政治教育。加强习近平新时代中国特色社会主义思想系统化、学理化、学科化研究阐释，健全习近平新时代中国特色社会主义思想研究成果传播机制。

二是发展中国特色世界先进水平的优质教育。全面落实立德树人根本任务，广泛开展理想信念教育，厚植爱国主义情怀，加强品德修养，增长知识见识，培养奋斗精神，不断提高学生思想水平、政治觉悟、道德品质、文化素养。增强综合素质，树立健康第一的教育理念，全面强化学校体育工作，全面加强和改进学校美育，弘扬劳动精神，强化实践动手能力、合作能力、创新能力的培养。完善教育质量标准体系，制定覆盖全学段、体现世界先进水平、符合不同层次类型教育特点的教育质量标准，明确学生发展核心素养要求。完善学前教育保

教质量标准。建立健全中小学各学科学业质量标准和体质健康标准。健全职业教育人才培养质量标准，制定紧跟时代发展的多样化高等教育人才培养质量标准。建立以师资配备、生均拨款、教学设施设备等资源要素为核心的标准体系和办学条件标准动态调整机制。加强课程教材体系建设，科学规划大中小学课程，分类制定课程标准，充分利用现代信息技术，丰富并创新课程形式。健全国家教材制度，统筹为主、统分结合、分类指导，增强教材的思想性、科学性、民族性、时代性、系统性，完善教材编写、修订、审查、选用、退出机制。创新人才培养方式，推行启发式、探究式、参与式、合作式等教学方式以及走班制、选课制等教学组织模式，培养学生创新精神与实践能力。大力推进校园文化建设。重视家庭教育和社会教育。构建教育质量评估监测机制，建立更加科学公正的考试评价制度，建立全过程、全方位人才培养质量反馈监控体系。

三是推动各级教育高水平高质量普及。以农村为重点提升学前教育普及水平，建立更为完善的学前教育管理体制、办园体制和投入体制，大力发展公办园，加快发展普惠性民办幼儿园。提升义务教育巩固水平，健全控辍保学工作责任体系。提升高中阶段教育普及水平，推进中等职业教育和普通高中教育协调发展，鼓励普通高中多样化有特色发展。振兴中西部地区高等教育。提升民族教育发展水平。

四是实现基本公共教育服务均等化。提升义务教育均等化水平，建立学校标准化建设长效机制，推进城乡义务教育均衡发展。在实现县域内义务教育基本均衡基础上，进一步推进优质均衡。推进随迁子

女入学待遇同城化，有序扩大城镇学位供给。完善流动人口子女异地升学考试制度。实现困难群体帮扶精准化，健全家庭经济困难学生资助体系，推进教育精准脱贫。办好特殊教育，推进适龄残疾儿童少年教育全覆盖，全面推进融合教育，促进医教结合。

五是构建服务全民的终身学习体系。构建更加开放畅通的人才成长通道，完善招生入学、弹性学习及继续教育制度，畅通转换渠道。建立全民终身学习的制度环境，建立国家资历框架，建立跨部门跨行业的工作机制和专业化支持体系。建立健全国家学分银行制度和学习成果认证制度。强化职业学校和高等学校的继续教育与社会培训服务功能，开展多类型多形式的职工继续教育。扩大社区教育资源供给，加快发展城乡社区老年教育，推动各类学习型组织建设。

六是提升一流人才培养与创新能力。分类建设一批世界一流高等学校，建立完善的高等学校分类发展政策体系，引导高等学校科学定位、特色发展。持续推动地方本科高等学校转型发展。加快发展现代职业教育，不断优化职业教育结构与布局。推动职业教育与产业发展有机衔接、深度融合，集中力量建成一批中国特色高水平职业院校和专业。优化人才培养结构，综合运用招生计划、就业反馈、拨款、标准、评估等方式，引导高等学校和职业学校及时调整学科专业结构。加强创新人才特别是拔尖创新人才的培养，加大应用型、复合型、技术技能型人才培养比重。加强高等学校创新体系建设，建设一批国际一流的国家科技创新基地，加强应用基础研究，全面提升高等学校原始创新能力。探索构建产学研用深度融合的全链条、网络化、开放式

协同创新联盟。提高高等学校哲学社会科学研究水平，加强中国特色新型智库建设。健全有利于激发创新活力和促进科技成果转化的科研体制。

七是建设高素质专业化创新型教师队伍。大力加强师德师风建设，将师德师风作为评价教师素质的第一标准，推动师德建设长效化、制度化。加大教职工统筹配置和跨区域调整力度，切实解决教师结构性、阶段性、区域性短缺问题。完善教师资格体系和准入制度。健全教师职称、岗位和考核评价制度。培养高素质教师队伍，健全以师范院校为主体、高水平非师范院校参与、优质中小学（幼儿园）为实践基地的开放、协同、联动的中国特色教师教育体系。强化职前教师培养和职后教师发展的有机衔接。夯实教师专业发展体系，推动教师终身学习和专业自主发展。提高教师社会地位，完善教师待遇保障制度，健全中小学教师工资长效联动机制，全面落实集中连片特困地区生活补助政策。加大教师表彰力度，努力提高教师政治地位、社会地位、职业地位。

八是加快信息化时代教育变革。建设智能化校园，统筹建设一体化智能化教学、管理与服务平台。利用现代技术加快推动人才培养模式改革，实现规模化教育与个性化培养的有机结合。创新教育服务业态，建立数字教育资源共建共享机制，完善利益分配机制、知识产权保护制度和新型教育服务监管制度。推进教育治理方式变革，加快形成现代化的教育管理与监测体系，推进管理精准化和决策科学化。

九是开创教育对外开放新格局。全面提升国际交流合作水平，推

动我国同其他国家学历学位互认、标准互通、经验互鉴。扎实推进“一带一路”教育行动。加强与联合国教科文组织等国际组织和多边组织的合作。提升中外合作办学质量。优化出国留学服务。实施留学中国计划，建立并完善来华留学教育质量保障机制，全面提升来华留学质量。推进中外高级别人文交流机制建设，拓展人文交流领域，促进中外民心相通和文明交流互鉴。促进孔子学院和孔子课堂特色发展。加快建设中国特色海外国际学校。鼓励有条件的职业院校在海外建设“鲁班工坊”。积极参与全球教育治理，深度参与国际教育规则、标准、评价体系的研究制定。推进与国际组织及专业机构的教育交流合作。健全对外教育援助机制。

十是推进教育治理体系和治理能力现代化。提高教育法治化水平，构建完备的教育法律法规体系，健全学校办学法律支持体系。健全教育法律实施和监管机制。提升政府管理服务水平，提升政府综合运用法律、标准、信息服务等现代治理手段的能力和水平。健全教育督导体制机制，提高教育督导的权威性和实效性。提高学校自主管理能力，完善学校治理结构，继续加强高等学校章程建设。鼓励民办学校按照非营利性和营利性两种组织属性开展现代学校制度改革创新。推动社会参与教育治理常态化，建立健全社会参与学校管理和教育评价监管机制。

国务院办公厅印发了《关于新时代推进普通高中育人方式改革的指导意见》指出：普通高中教育是国民教育体系的重要组成部分，在人才培养中起着承上启下的关键作用。办好普通高中教育，对于巩固

义务教育普及成果、增强高等教育发展后劲和提高国民整体素质具有重要意义。

《“十四五”县域普通高中发展提升行动计划》提出了1项总体目标和5个具体目标。总体目标是：到2025年县中整体办学水平显著提升，市域内县中和城区普通高中协调发展机制基本健全，统筹普通高中教育和中等职业教育发展，推动高中阶段教育毛入学率达到92%以上。具体目标是：一是公民办普通高中招生全面规范，县中生源流失现象得到根本扭转；二是教师补充激励机制基本健全，县中校长和教师队伍建设明显加强；三是教育经费投入机制基本健全，县中办学经费得到切实保障；四是薄弱县中办学条件基本改善，学校建设基本实现标准化；五是教育教学改革进一步深化，县中教育质量显著提高。

围绕落实主要目标，“县中提升计划”提出了四项重点任务。一是深化招生管理改革。要求各地全面推进基于初中学业水平考试成绩、结合综合素质评价考试招生录取模式，着力构建规范有序和监督有力的招生机制，坚决杜绝违规跨区域掐尖招生，防止县中生源过度流失，维护良好教育生态。二是加强教师队伍建设。要求各地促进优秀人才合理流动，防止县中优秀人才流失；加大县中教师补充力度，优化教师资源配置，加强教师培训，保障教师待遇，努力建设一支数量充足、结构合理、素质优良、相对稳定的县中教师队伍。三是改善办学薄弱环节。要求各地加强县中标准化建设，全面化解大班额，有效控制大规模学校；加强学科教室、创新实验室、实验设备与信息化教学条件

建设；加强学校文化建设，改善学校食宿卫生等生活条件。四是提高教育教学质量。要求各地深化课程教学改革，大力推进优秀教学成果应用，完善选课走班、综合素质评价和学生发展指导，充分利用农业农村资源，加强劳动教育和综合实践活动，形成具有鲜明县域特色的普通高中育人模式。

《茂名市教育发展“十四五”规划》指出：推动普通高中教育优质特色多样化发展。统筹全市普通高中学校布局，逐步建立以市为主的普通高中管理体制。实施县域普通高中发展提升行动计划，着力改善薄弱普通高中办学条件。加大普通高中公办学位供给，扩大优质高中教育资源，加快广东实验中学附属茂名中学等项目建设，建设成一批省、市级优质教育集团。

2.3 项目建设必要性

2.3.1 普通高中教育是人才培养的关键节点

在“十四五”规划中，普通高中教育作为人才培养的关键节点，承担着承上启下的枢纽作用，既是义务教育与高等教育（或职业教育）的衔接阶段，也是学生成长和发展方向明确的关键窗口期。其特色化多样化发展战略通过探索差异化路径、构建多元育人模式，既能满足学生个性化成长与多元人才需求的精准对接，破解区域教育失衡问题，夯实优质人才培养基础，又能以“立德树人”为根本，融合五育培养学生成才、创新精神和实践能力，筑牢全面发展的价值底色；同时紧密结合区域产业需求，通过职业启蒙与特色课程储备适配本土发展的高素质人才，成为连接基础教育质量提升与区域经济社

会发展的核心枢纽，为人才培养链条提供充足、多元、优质的“源头活水”。

2.3.2 加快完成教育事业基础设施建设的重要举措

《茂名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》将普通高中教育作为教育事业基础设施建设的关键抓手，通过“扩容、提质、均衡”三大路径破解教育资源瓶颈。规划明确提出新增约 1.07 万个公办普通高中学位、高中阶段教育毛入学率达 96.8% 等目标，依托“特色普通高中创建工程”等十大工程，在共青河新城、茂东片区等人口流入区域布局广东实验中学附属茂名学校高中部、华南师范大学砺儒高级中学等优质校，同步推进高州八中迁建、潘州中学扩建等项目，形成“中心辐射+区域联动”的教育版图。同时，通过“县管校聘”推动师资均衡配置，组建 94 个教育集团实现资源共享，鼓励高中结合区域产业需求培育“现代农业”“海洋经济”等特色学科，构建“一校一品”发展格局。

普通高中教育在茂名市教育基础设施建设中具有多维战略价值：作为人才培养的枢纽，其通过分层教学、生涯规划及普职融通为学生提供多元化发展路径；作为区域发展的助推器，优质高中建设带动新城人口集聚，特色课程与本地产业深度融合储备适配人才；作为教育公平的压舱石，学位扩容、集团化办学使县域义务教育优质均衡达标率显著提升，城乡校际差异系数控制在 0.25 以内。未来，茂名市需应对优质师资短缺、普职协同不足、教育数字化滞后等挑战，通过“新强师工程”“产教融合型城市”建设及“教育信息化创新工程”，打

造“城乡一体、普职融通、特色鲜明”的教育体系，为区域高质量发展提供人才支撑。

2.3.3 茂名市电白区实施和落实教育发展的具体措施

在当今世界上，综合国力的竞争，越来越表现为经济实力、国防实力和民族凝聚力的竞争。无论就其中哪一方面实力的增强来说，教育都具有基础性的地位，都具有先导性全局性的作用。教育同经济、科技、社会实践越来越紧密地结合，正在成为推动科技进步和经济、社会发展的重要力量。在我国社会主义初级阶段，教育作为经济、政治、文化建设的基础工程，不仅要为现代化建设提供人才和智力储备，而且要直接参与各方面的建设事业，为推动各项建设事业做出贡献。为此，国务院《关于基础教育改革与发展的决定》明确提出：基础教育是科教兴国的奠基工程，对提高中华民族素质、培养各级各类人才，促进社会主义现代化建设具有全局性、基础性和先导性作用。保持教育适度超前发展，必须把基础教育摆在优先地位并作为基础设施建设和教育事业发展的重点领域，切实予以保障。

项目的建设有利于促进电白区教育发展，提升高中教育质量创造更多优质高中学位，确保高考成绩稳步上升，办人民满意的高中教育，提高人们对教育的信心，是很有必要的。

3 项目需求分析与产出方案

3.1 需求分析

推进教育理念现代化。百年大计，教育为本。教育是推进社会主义现代化的重要基石。各级政府要以教育现代化的思想观念，深刻认识教育在经济社会发展中基础性、先导性和全局性地位，坚持教育优先发展战略，制定科学系统的教育发展战略规划，切实保证经济社会发展规划中优先谋划教育发展，财政资金优先保障教育投入，公共资源优先满足教育和人力资源开发需要，真正把推进教育现代化作为落实科学发展观、构建和谐社会的奠基工程和建设幸福茂名、惠泽百姓的民心工程。广大教育工作者要适应教育现代化的要求，重视以人为本，尊重学生个性发展，注重培养学生的整体素质，坚持德育为首、能力为重、全面发展的教育思想，面向全体，促进全面发展，注重培养学生的社会责任感和勇于探索的创新精神，培养和树立符合教书育人规律、顺应人性健康发展需要、促进学生成才的现代教育观念，切实改进教学方法，不断提高教育水平。

随着茂名市电白区的快速发展，人口持续增加，目前电白区的教育资源已不足以满足茂名市电白区居民子女接受教育所需，拟建茂名市电白高级中学提升改造建设工程项目是为了满足电白区居民子女接受教育的需要。

3.2 建设内容和规模

茂名市电白高级中学提升改造建设工程项目在原有校园校舍设

备基础上，对校园、校舍、功能场室、相关智能系统、教学仪器设备进行改造。项目分三期进行改造建设，建成后可提供优质高中学位 4500 个。

一期建设：校园中轴绿美提升（科普基地建设 1500 平方米、中轴绿美提升 4000 平方米），中心广场修缮改造（连接通道建设 1000 平方米），体育场修缮改造（田径场修缮 164000 平方米、看台建设 2650 平方米），建筑修缮改造（其他教学楼修缮改造 15000 平方米），室内改造工程 23114 平方米，人车分流改造（道路硬底化 11200 平方米、道路黑底化 11200 平方米、照明工程 11200 平方米）以及教学、空调、信息化系统设备。

二期建设：中心广场修缮改造（文化活动场地改建 20500 平方米），体育场修缮改造（室外泳池建设 1500 平方米），建筑修缮改造（宿舍修缮改造 3000 平方米），室内改造工程 20550 平方米，室外及配套工程（体育馆外绿化硬铺 3000 平方米、室外车位建设 250 个、室外水电管线 3000 平方米、高低压配电工程、充电桩 32 个、外电进线 2000 平方米），新建体育馆（体育馆主体建设 7000 平方米），人防地下室 4200 平方米，基坑支护 4200 平方米以及空调、厨房、信息化系统设备。

三期建设：体育馆装修工程 7000 平方米以及教学、空调、信息化系统设备。

3.3 项目产出方案

本项目在竣工验收后可提升茂名市电白高级中学教育服务能力，

可以提供更好的教育服务环境，并且能建成更好的教育服务体系。

项目的建成将提供茂名市电白高级中学：科普基地建设 1500 平方米，中轴绿美提升 4000 平方米，文化活动场地改建 20500 平方米，连接通道建设 1000 平方米，田径场修缮 16400 平方米，室外泳池建设 1500 平方米，看台建设 2650 平方米，宿舍修缮改造 3000 平方米，其他教学楼修缮改造 15000 平方米，室内改造工程，人车分流改造 11200 平方米，新建体育馆 7000 平方米，人防地下室 4200 平方米，基坑支护 4200 平方米以及室外及配套工程。

本项目中所制定的建设内容及其规模是合理的，能极大的缓解当前社会的教育压力，提升茂名市电白区教育服务水平。

4 项目选址与要素保障

4.1 项目选址



项目位于茂名市电白区，临近海边，距离电白区中心 6 公里，距离茂名市区 25 公里，距离吴川市 23 公里。项目周边以散落村容村貌为主，项目地块南面与北面与村落道路相接，北面与西面为村镇绿地。三公里范围内分布中学、职校等教育资源。

4.2 项目建设条件

4.2.1 自然环境概况

1、地形地貌

电白区地势自东北向西南倾斜，北、东北部高，南、西南部低，南部南海环绕，港湾迂回。山区、平原、沿海台地各占三分之一，即北部属中低山地，中部属沿江平原和低丘陵地，西南部为黄土丘陵，南部属沿海台地。山地、丘陵地貌主要分布在望夫、罗坑、那霍、黄岭等镇境内和沙琅、观珠两镇的东北部，以及霞洞镇西北部浮山岭地区；台地地貌主要分布在岭门、电城、麻岗、树仔、博贺、旦场、水东（陈村）、南海、高地、沙院、小良、七迳（高新区）等镇（街道、区）的部分地域。平原地貌主要是沿江两岸和沿海的冲积层。沿江平原分布在沙琅江两岸的林头、霞洞、观珠、坡心、小良等镇的部分地区，以及儒洞河两岸的马踏镇和望夫、岭门等镇的部分区域。沿海平原主要分布于岭门、电城、博贺、麻岗、树仔、旦场、水东（陈村）、南海、高地、沙院等沿海镇（街道）。

2、气候、气象

电白地处北回归线以南低纬度地区，属热带季风气候。全年气候温暖，光照充足，雨量充沛，水热同季，少霜无雪，四季如春。全县年均日照时数 2161 小时，日照率 40—49%。7 月、10 月是一年中日照时间最长的月份、2 月、3 月最短。全县多年平均气温是 23℃，年际变动一般在 22.4℃—23.7℃之间，平常年最热的是 7 月，月平均气温 28.5℃，最冷的是 1 月，月平均气温 15.68℃。日最高气温 37.2℃，发生在 1968 年 7 月 27 日；日最低气温 3℃，发生在 1975 年 12 月 17 日。全县年平均降水量 1990.9 毫米，年际变化较大，降水最多的 1985 年，达 315918 毫米；降水最少的 1961 年，仅有 1438.78 毫米。年内

每月的降水量分配不均，4—9月为雨季，占全年降水量的85%；最少的是11月至第二年1月，仅占5%。因而常常出现春冬多旱灾、夏秋多涝灾。年降水量的多少也因地域的差异而不同。北部、中部雨量较多，罗坑、那霍等镇是暴雨中心地带；南部沿海雨量较少，岭门、旦场等镇是降水量最少的镇。电白县境内盛吹东风和东南偏东风。一年中风向多变，一般随季节转换。4月至8月以东、东南风为主；9月至第二年3月以北风和东北风为多。县内历年平均风速为3.15米/秒，1、3、4月风速最大，平均3米/秒，其余月份在2.1—2.8米/秒之间。

3、选址现状

项目建设用地现状如下：



茂名市电白高级中学现状图

茂名市电白高级中学于 2012 年 9 月搬入新校区。新校区占地面积 206667 平方米，建筑面积 116700 平方米，使用面积约 8 万平方米。截至 2021 年秋季，学校现有高中教学班 72 个，在校学生 3711 人。教职工 307 人。

校园以南入口为主入口，与教学楼之间的主道路作为主轴线，两翼分布体育场与宿舍区，北面为教学楼区，中部作为校园主要的大广场区域，大广场对应东侧为食堂。

3、施工条件

项目位于广东省茂名市电白区，建筑材料市场资源丰富，当地有足够的水力资源、电力资源，能够保证项目的建设质量和工程进度。项目区拥有各级建筑资质的企业众多，需通过招投标确定施工单位，由实力较强的施工队伍建设，有能力承担本项目的施工。

4、环境保护条件

项目所选地址附近无污染源，垃圾处理、污水处理设施较好，可满足项目建设发展的需要。

5、茂名市社会经济条件

2024 年，在市委、市政府的坚强领导下，茂名市全面贯彻落实习近平总书记视察广东、视察茂名重要讲话、重要指示精神，按照中央和省工作部署，扎实推进高质量发展，全市经济运行总体平稳、稳中有进。

根据广东省地区生产总值统一核算结果，2024 年，茂名市地区生产总值 4072.04 亿元，按不变价格计算，同比增长 2.5%。其中，

第一产业增加值 751.02 亿元，同比增长 1.6%；第二产业增加值 1145.49 亿元，同比增长 4.4%；第三产业增加值 2175.52 亿元，同比增长 2.0%。

一、农业生产形势稳定。2024 年，全市农林牧渔业总产值 1208.86 亿元，增长 2.5%。全市粮食总产量 154.31 万吨，增长 0.7%；蔬菜总产量 415.35 万吨，增长 4.8%；水果总产量 492.47 万吨，增长 3.3%；猪肉产量 49.89 万吨，增长 1.4%；禽肉产量 25.02 万吨，下降 11.3%；禽蛋 11.50 万吨，增长 0.3%；水产品产量 96.86 万吨，增长 2.5%。

二、工业生产继续好转。2024 年，全市规上工业增加值同比下降 0.6%。分门类看，采矿业下降 3.8%，制造业下降 0.4%，电热燃及水生产和供应业下降 1.8%；分行业看，有色金属冶炼和压延加工业增长 95.9%，计算机、通信和其他电子设备制造业增长 70.1%，金属制品、机械和设备修理业增长 14.9%，化学原料和化学制品制造业增长 7.9%，纺织业增长 7.3%，纺织服装、服饰业增长 6.4%。

三、产业投资保持活跃。2024 年，全市固定资产投资同比下降 1.7%，扣除房地产开发投资，全市固定资产投资增长 6.9%。分领域看，基础设施投资增长 11.5%；工业投资增长 21.9%，其中，工业技改投资增长 73.1%；房地产开发投资下降 23.6%。产业投资保持活跃，高技术产业（制造业）投资增长 30.6%；先进制造业投资增长 64.8%。

四、市场消费持续恢复。2024 年，全市社会消费品零售总额 1614.47 亿元，增长 0.5%。按经营单位所在地分，城镇消费品零售额 1136.88 亿元，增长 0.5%；乡村消费品零售额 477.60 亿元，增长 0.7%。

按消费类型分，商品零售 1391.59 亿元，增长 0.4%；餐饮收入 222.89 亿元，增长 1.2%。

五、居民收入稳步增长。2024 年，全市全体居民人均可支配收入 30520 元，同比增长 4.8%。按常住地分，城镇居民人均可支配收入 36624 元，增长 3.6%；农村居民人均可支配收入 25036 元，增长 4.9%。

六、物价水平总体平稳。2024 年，全市居民消费价格指数（CPI）同比下降 0.7%。

总的来看，2024 年全市经济运行总体平稳、稳中有进，中国式现代化的茂名实践迈出了坚实步伐。但也要看到，当前外部环境变化带来不利影响加深，经济运行仍面临不少困难和挑战。下阶段，要坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的二十大和二十届二中、三中全会精神以及习近平总书记视察广东、视察茂名重要讲话、重要指示精神，落实中央和全省决策部署，按照市委十二届九次全会暨市委经济工作会议要求，坚定信心，开拓进取，更加有力推动茂名经济社会高质量发展，奋力在市域发展、县域振兴中走在粤东粤西粤北前列，为全省发展大局作出新的更大贡献！

6、茂名电白区社会经济条件

根据茂名市地区生产总值统一核算结果，2024 年，我区地区生产总值 875.28 亿元，按不变价格计算，同比增长 3.8%。其中，第一产业增加值 172.61 亿元，同比增长 1.9%；第二产业增加值 282.27 亿元，同比增长 9.0%；第三产业增加值 420.40 亿元，同比增长 1.7%。

全区农林牧渔业产值 289.35 亿元，同比增长 2.5%，分行业看，农业产值 96.39 亿元，同比持平；林业产值 19.79 亿元，同比增长 28.7%；畜牧业产值 44.03 亿元，同比下降 3.4%；渔业产值 112.87 亿元，同比增长 2.2%；农林牧渔专业及辅助性活动产值 16.27 亿元，同比增长 9.5%。按主要农产品生产情况看，粮食产量 30.3 万吨，同比增长 1.2%；蔬菜产量 112.95 万吨，同比增长 4.4%；水果产量 42.93 万吨，同比下降 3.4%；猪肉产量 10.15 万吨，同比下降 2.5%；生猪出栏 129.15 万头，同比下降 1.4%；活家禽出栏 2611.41 万只，同比下降 8.0%；水产品产量 64.64 万吨，同比增长 1.9%。

全区规上工业增加值同比增长 6.9%。其中，民营企业增加值同比增长 1.2%。按门类分，采矿业增加值同比增长 4.0%；制造业增加值同比增长 9.6%；电力、热力、燃气及水生产和供应业增加值同比下降 2.2%。

全区固定资产投资同比增长 4.6%。其中，民间投资同比下降 17.5%；基础设施投资同比增长 2.8%。工业投资同比增长 34.9%。房地产开发投资同比下降 10.8%。商品房屋销售面积 69.39 万平方米，同比下降 15.1%。

全区实现社会消费品零售总额 334.48 亿元，同比增长 0.3%。按经营单位所在地分，城镇消费品零售额 222.54 亿元，同比增长 0.1%；乡村消费品零售额 111.94 亿元，同比增长 0.3%。按消费类型分，商品零售 258.46 亿元，同比增长 0.9%；餐饮收入 76.02 亿元，与去年同期持平。

4.3 项目保障要素

1、工程建设所需资源

(1) 石料、砂料：修建本项目时所需混凝土沙石料需从外地采运，工程区附近有砂石场，陆路运输方便，周围公路交通发达，沙石料运输较为便利。

(2) 钢材、水泥、木材：本项目所需的主材如钢筋、水泥、木材等均需外购，市场供应充足。

2、运输条件

沿线地形平坦开阔，挨近电白区工业大道、智城大道，交通方便，所有材料及生活物质通过省道可快速运送到施工现场。

3、土地要素保障

茂名市电白区高级中学提升改造建设工程项目是在现有校址地块中新建和改造，不需征地及拆迁。

5 项目建设方案

5.1 技术方案

5.1.1 指导思想

1、以科学发展观为指导，注重生态环境的保护和土地资源的合理开发，坚持节约和集约利用资源，提高土地利用效率，坚持经济效益、社会效益、环境效益相统一的原则。

2、从实际出发，紧密结合茂名市、茂名市电白区发展分析，积极倡导低碳环保的发展理念，实现茂名市电白区的协调可持续发展。

3、注重基础设施服务范围地块的功能布局，科学确定不同性质用地规模，完善范围内的配套设施安排，创造良好的投资环境和生态景观环境。

5.1.2 设计依据

《民用建筑设计统一标准》(GB50352-2019)；

《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2021版）；

《中小学设计规范》 GB50099-2011；

《建筑与市政工程无障碍通用规范》GB55019-2021；

《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021；

《公共建筑节能设计标准》GB 50189-2015；

《民用建筑隔声设计规范》GB50118-2010；

《综合布线系统工程设计规范》(GB50311-2016)；

《建筑照明设计标准》(GB50034-2013)；

《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010)；
《建筑抗震设计规范》GB50011-2010(2016年版)；
《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2022)；
《建筑内部装修设计防火规范》(GB50222-2017)；
《无障碍设计规范》(GB50763-2012)；
《城镇供水管网运行、维护及安全技术规程》(CJJ 207-2013)；
《室外排水设计规范》(GB50014-2006)(2016版)；
《室外给水设计标准》(GB50013-2018)；
《给水排水管道工程施工及验收规范》(GB50268-2008)；
《给水排水构筑物工程施工及验收规范》(GB50141-2008)；
《给水排水工程钢筋混凝土水池结构设计规程》(CECS 138:2002)；
《城镇排水系统电气与自动化工程技术规程》(CJJ 120-2008)；
《城镇排水管道检测与评估技术规程》(CJJ 181-2012)；
《城镇排水管道维护安全技术规程》(CJJ 6-2009)；
《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010, 2016年版)；
《建筑结构荷载规范》(GB 50009-2012)；
《建筑地基基础设计规范》(GB50007-2011)；
《混凝土结构设计规范》(GB 50010-2010)(2015年版)；
《建筑采光设计标准》(GB 50033-2013)；
《工程建设施工企业质量管理规范》(GB/T50430-2017)；
《建筑工程防水技术规范》(ZBBZH/GJ 29)；

国家关于消防、防震、安全、环保等方面的技术标准、规范、规程。

5.2 设备方案

本项目需要配置的教学设备、信息化系统等设备设施，所需设备预留 12806.49 万元由项目承办单位另行按需购置，本报告不作论述。

5.3 工程方案

5.3.1 建筑标准

1、建筑风格

建筑风格应在变化中求统一，形成和谐的整体，重要建筑应富有创意，具有独特的造型，建筑色彩及外立面装饰应明快典雅，注重可识别性。运用现代技术与传统材料表现出建筑的现代学院派风格。建筑立面造型采用现代学院派风格特点。

2、建筑设计要求

(1) 从学校文化和建筑环境心理出发，深入思考项目周边建筑环境和自然环境对使用者的心理影响，使建筑与周边环境有机地融为一体。

(2) 深入研究现代学院派风格，通过精炼的现代建筑语言和空间的营造诠释该特色。同时，设计应与城市的特点和气质相称，与现代城市发展相称。

(3) 在建筑形式、风格、色彩体现现代学院派风格的大原则下，体现学校的特色，根据功能分区，采用多种建筑形式。要分析各功能

区整体建筑形象的文化价值、经济价值和情感价值。同时，在空间处理和布局上创造属于自己的独特风格。

(4) 在建筑设计的造型、立面、平面布置等方面设计中应将节能、生态、环保等关乎可持续发展的科学方法贯穿其中，以现代高科技实现建筑使用性、经济性、科学性，并通过建筑立面处理，增加建筑自身体量感，使得建筑恢宏壮阔，同时也使建筑整体形象立体，赋予变化，具有时代气息。

(5) 建筑单体的设计应技术可行、经济合理、安全适用、便于管理，功能分区达到疏密错落、动静有致、相对独立而又相互联系，达到总体的和谐统一。设计需在方案设计阶段坚持内外兼顾、资源共享原则，合理设置、资源优化配置，提高建筑设备的使用率，降低能耗，达到节能减排的目标。

(6) 建筑空间环境的营造要合理、适度。设计要考虑建筑与环境形成和谐、整体的形象，能促使人们心理、生理机制活跃起来，以营造一个令人心旷神怡的工作环境。

(7) 合理进行建设分期，在建筑空间上处理好与周边地块使用的衔接关系，满足建筑运营管理的要求。

(8) 对建筑群主体建筑位置进行研究，并详细阐述建筑群主体建筑位置确定理由。各功能区域应划分清晰，流线分明，既方便教学又易于分区管理。

(9) 遵循可持续发展原则，应以高新技术为主导，针对建筑全寿命的各个环节，通过科学的整体设计，全方位体现“节约能源、节

省资源、保护环境、以人为本”的基本理念，创造高效低耗、无废无污、健康舒适、生态平衡的建筑环境。在设计中应充分利用场地的资源和能源，减少不合理的建筑活动对环境的影响，使建筑与周围环境持续和谐相处。

(10) 采用建筑集成设计方法并遵循环境设计准则，综合考虑建筑的间距、朝向、通风、形状、结构体系、维护结构等因素。规划与建筑设计应充分考虑当地气候特征，充分利用自然通风，合理控制直接照射室内的阳光，体现生态思想和节能观念。

(11) 满足使用功能的同时，兼顾学生与教职员的安全性。各单体建筑要考虑无障碍设计以及火灾、震灾的防范和逃生要求。

3、道路交通建设方案

(1) 充分考虑、功能区之间的交通组织系统完善性，衔接的通畅性。交通组织应经济、便捷、安全、舒适，力求达到各校园交通网络的完善合理。

(2) 学校内中轴线交通以步行和自行车为主，确保人行交通流线的安全、优先和便捷，汽车沿着学校外围道路行驶。解决好人流与车流的关系，教学区、生活区实现良好的人车分流。以地面停车方式为主。

(3) 合理设置机动车出入口，尽量减少机动车出入口的数量。机动车出入口应考虑与外围交通的合理衔接及与内部交通的紧密联系。

(4) 以学校平面规划为前提，以学校安全管理为重点，兼顾人

人性化管理，人流出入口尽量靠近公共交通站点。

4、水、电、通讯、网络建设方案

各类基础设施，供水、供电、通讯、网络、排污等应按高标准配置并留有余地，所有管线均埋于地下缆沟并设置明确标示。

5、景观与绿化建设方案

(1) 学校规划中要有人文景观内容，突出综合学校的特点。设计时要重视巧于因借，巧妙地让远、近、纵、横的建筑实体为景观服务。

(2) 考虑人文景观的变换性，将教学建筑人文景观特有的系列变化以及构成空间的连续画面展现出来，设计中要考虑营造优美、适宜的学习、交往空间。人、建筑、环境构成动态的空间序列，使之也成为一道亮丽的人文景观。单体内外景观应与校园景观有机联系，融为一体。

(3) 学校绿化率应不小于规划指标的限值。结合学校特色，充分展现园林式设计理念特点。

(4) 尽量利用现有资源，考虑生态环境，本着“以人为本”的原则，充分发挥地段优势，保证规划学校内清新的空气、充分的日照、良好的通风条件以及完善优美的活动场地。充分利用规划学校内现有资源，做到原生态自然资源与文化理念的相互融合。

(5) 植物配置应与建筑景观相结合，建议景观区域多种植香樟树、桂花树等常绿乔木及小叶榄仁、盆架子等景观乔木，公共通道多种植大、小叶榕等遮阴树种。同时以具有特色的绿化带把各系部及教

学区、生活区等分隔开。

(6) 道路景观设计中道路线型要求优美流畅、容易认知，道路系统清晰，断面组织与路面铺装合理，道路两旁的植物配置要有层次性，在主景观道路两旁设置休憩场所，增加人文气息。

5.3.2 总体规划方案

5.3.2.1 建设规模

茂名市电白高级中学提升改造建设工程项目在原有校园校舍设备基础上，对校园、校舍、功能场室、相关智能系统、教学仪器设备进行改造。项目分三期进行改造建设，建成后可提供优质高中学位 4500 个。

一期建设：校园中轴绿美提升（科普基地建设 1500 平方米、中轴绿美提升 4000 平方米），中心广场修缮改造（连接通道建设 1000 平方米），体育场修缮改造（田径场修缮 164000 平方米、看台建设 2650 平方米），建筑修缮改造（其他教学楼修缮改造 15000 平方米），室内改造工程 23114 平方米，人车分流改造（道路硬底化 11200 平方米、道路黑底化 11200 平方米、照明工程 11200 平方米）以及教学、空调、信息化系统设备。

二期建设：中心广场修缮改造（文化活动场地改建 20500 平方米），体育场修缮改造（室外泳池建设 1500 平方米），建筑修缮改造（宿舍修缮改造 3000 平方米），室内改造工程 20550 平方米，室外及配套工程（体育馆外绿化硬铺 3000 平方米、室外车位建设 250 个、室外水电管线 3000 平方米、高低压配电工程、充电桩 32 个、外电进线

2000 平方米），新建体育馆（体育馆主体建设 7000 平方米），人防地下室 4200 平方米，基坑支护 4200 平方米以及空调、厨房、信息化系统设备。

三期建设：体育馆装修工程 7000 平方米以及教学、空调、信息化系统设备。

5.3.2.2 总平面建设方案

方案各单体建筑总平面设计应充分考虑无障碍设计、绿美及铺装、照明、主要出入口与道路系统的衔接，同时应适应南方地区的气候特点，符合办公培训生活区域封闭管理的要求，并应符合无障碍设计相关规范。各建筑单体平面设计必须为强电、弱电、供水、燃气、消防等专业预留相应的设备用房及竖井。建筑空间功能安排合理，减少排水噪声，减少相邻空间的噪声干扰以及外界噪声对室内的影响。解决好设备用房照明通风、排水。弱电设备机房及各层交换机房应设有通风采光、空调、排水及防雷设计。

5.3.2.3 交通组织

由主干道分别进入 3 个区域，流线上相互区分，功能上分区明确，贴合实际。

学校内人车分流，机动车行路兼消防环道，并与现有车行道连接。项目消防车道宽度 ≥ 4 米，道路最大纵坡坡度 $<8\%$ ，转弯半径 $\geq 9m$ ，满足规范要求。

5.3.3 建筑方案

5.3.3.1 建筑标准

1、主要建筑标准

学校的建筑标准，必须贯彻安全、适用、经济、美观的原则，应根据各地经济条件、学校使用功能和城市建设规划要求确定，并要因地制宜，充分利用地方建筑材料。校舍应精心设计、精心施工，建造符合办学要求和适合青少年生理、心理特点的建筑。

A 耐火等级：楼房不低于二级，平房不低于三级。

B 建筑结构：根据附近项目的地勘资料，本项目建筑主体结构均应采用钢筋混凝土框架结构或剪力墙结构，基础采用桩基础或独立扩展基础等，持力层应为强风化带或中风化带。抗风设计应取基本风压 $0.65\text{KN}/\text{m}^2$ ；抗震计算采用抗震设计烈度为 7 度，抗震构造措施采用设防烈度为 8 度。

2、其他构造要求

A 屋面。应根据各地雨雪量等气象条件和建材供应情况，采用钢筋混凝土平屋面或坡屋面。上述屋面均应有可靠的防水、隔热、保温措施。上人屋面，应设置安全防护栏，其净高不应低于 1100mm。

B 楼地面。普通教室和各种专用教室、门厅、走道、楼梯，均宜采用防尘易清洁、耐磨的楼地面。音乐教室、多功能教室等宜采用软性(如木地板等)楼地面。语言教室、计算机教室等需要埋设管线的部位，楼地面的做法要有利于管线维修。计算机教室地面还宜采用能导出静电的材料。厕所等用房宜做防滑易清洁的楼地面，应有可靠的防水和排水设施。

C 门厅、走廊。教学楼内，应在走廊、过厅旁边的合适位置设置

饮水处，教学楼的门厅宜适度宽敞，有利于人流集散通行和短暂停留；教学楼宜采用外廊或单内廊，廊净宽不应小于 2100mm；中内廊净宽不应小于 3000mm，办公用房的廊宽不应小于 1500mm，外廊栏板或栏杆净高度不应低于 1300mm。

门厅和走廊的楼地面不宜设台阶。走廊楼地面、走廊与房间楼地面略有高差时，应采用防滑坡道，高差较大必须设置台阶时，台阶不得少于三级。

D 楼梯。楼梯的数量、宽度、位置和形式应满足使用要求，符合交通疏散和防火规范的规定。楼梯间应有直接天然采光。台阶高度不应大于 150mm。楼梯井的净宽度不宜大于 200mm。室内楼梯栏板或栏杆的净高度不应小于 900mm；室外楼梯栏板或栏杆的净高度不应小于 1100mm。

E 门窗。门窗应便于开启、清洁、耐用。门窗开启后不得影响室内空间的使用和走廊通行的便利与安全。教学用房的门窗要有利采光通风。普通教室、各种专用教室和部分公共教学用房应根据人流安全疏散的要求设置前后门。教室安全出入口门洞宽度不应小于 1000mm，多功能教室、合班教室的门洞宽度不应小于 1500mm。阶梯教室安全出入口的门洞宽度不应小于 2000mm；合班教室、多功能教室的门洞宽度不应小于 1500mm。门扇上宜设观察窗。教学用房及教学辅助用房均不宜设置门槛。门框上部设采光通风窗。位于楼梯平台处的采光窗，窗下墙高度小于 1300mm 的应设安全护栏。

F 厕所。师生厕所应分设。凡有给排水系统公用设施的地方，学

校应设室内水冲式厕所。室内厕所及前室应分别设污水池、地漏、洗手台和镜台。校园较大的学校，宜同时设置适量厕位的室外厕所，其位置应在教学、办公区的下风方向，并保持适宜的距离。厕所宜采用瓷质的大小便槽，大便厕位宜设隔板。要妥善解决厕所的排气问题。

3、建筑装修要求

A 建筑内装修。墙面、顶棚一般宜做普通装修，门厅可做中级装修。音乐、语言、计算机、视听等专用教室可根据需要及经济条件做普通或中级装修。所有内墙的阳角和方柱均宜做成圆角。走廊、门厅、楼梯间内均宜做高度不低于1200mm，易清洗、不易污损的墙裙，饮水间、浴室、厕所宜做高度不低于1500mm，便于冲洗的墙裙。

B 建筑外装修。应根据城市建设规划和校园绿美的整体要求，因地制宜地进行装修。装修材料应能防止雨水渗透，其色彩应与周围建筑环境协调。

4、室内环境要求

A 采光。应保证教室、图书阅览室及实验室等主要教学用房的最佳建筑朝向，避免室内直射阳光。教学用房宜双侧采光，主要采光面应位于学生座位左侧，主要采光窗窗台高度宜为900mm。教学及办公用房的采光玻地比(窗户的透光面积与室内楼地面面积之比)不得低于1/6，并应防止眩光。

B 照明。教学、办公用房应采用配用保护角灯罩的荧光灯具，不得用裸灯。教学用房照明灯具的数量、功率、布置方式和悬挂高度必

须满足照度均匀度的要求，达到规定的照度标准。灯具悬挂高度距桌面不应低于1700mm。生物实验室的实验桌上宜设局部照明。教学用的照明要能够分楼、分层、分部位控制。各类用房的平均照度不应低于下表规定。

各类用房平均照度表

用房名称	平均照度 (LX)	规定照度的平面	照度均匀度
普通教室、音乐教室、实验室、自然教室、劳动教室、劳动技术教室、语言教室、合班教室、多功能教室、地理教室、科技活动室、办公室、卫生保健室	150	桌面	不低于 0.7
教室的方黑板	200	黑板垂直面	不低于 0.7
计算机教室、图书馆(室)阅览室、美术教室、书法教室、展览室	200	桌面	
厕所、走道、楼梯间	20	地面	

教学、办公楼等应设置适应教学、办公手段现代化的电器插座和分楼、分层或分部位控制的广播线路。劳动教室、劳动技术教室、科技活动室、厨房等用房，宜根据设备运行需要设置动力电源插座。

C 通风换气。教学、办公用房应有良好的自然通风，必须保持室内有良好的空气质量。教学用房应有换气设施，确保室内空气中 CO₂ 的浓度低于 1.5%。炎热地区可采用开窗换气；温暖地区宜采用开窗与开启小气窗相结合的方式换气；寒冷和严寒地区应在外墙(或采光窗上部)和内走廊墙上设置小气窗(或门头采光通风窗)，或在室内

设附墙竖向排气道换气。外墙上的换气口面积不应小于房间面积的1.67%，设于走廊墙上的换气口面积不应小于房间面积的3.34%。当采用附墙竖向排气道时，排气口应设在每层排气道的顶部(临近天棚处)位置，排气口大小可视具体情况确定，并设调节风门。

化学实验室、药品贮藏室及贮藏柜、合班教室、多功能教室等应根据使用要求设置有效的排气装置。

D 室内温度。必须保持教学和办公用房有适宜的室内温度。寒冷和严寒地区，有条件的城市学校宜采用热水供暖系统，供暖管道宜纳入地区集中供热管网。过渡地区、非集中采暖工区应因地制宜进行采暖。年日照时数大的地区可利用太阳能采暖。炎热地区应因地制宜设置降温设施。

5、主要用房固定设施配置

A 普通教室。室内前部应设置书写板、电视机架、投影幕挂钩、讲台；后墙宜设置展示板；适当位置宜设置清洁柜、贮物柜和音箱等。

B 教师办公室。宜设洗手台、存衣柜、嵌墙式或悬挂式书柜。

C 教学、办公楼内应有归集垃圾的位置，垃圾宜分类收集和处理。

D 综合布线系统。教学、办公楼应设置综合布线系统，或预留综合布线系统的设备位置及贯通的管线井道。

6、配建人防地下室

根据《中华人民共和国人民防空法》、《广东省实施〈中华人民共和国人民防空法〉办法》和国家国防动员委员会、国家发展计划委员会、建设部、财政部颁发的《人民防空工程建设管理规定》([2003]

国人防办字第 18 号), 以及广州军区和中南五省(区)贯彻《国务院、中央军委关于进一步推进人民防空事业发展的若干意见》的有关精神, 我省发布了《关于明确新民用建筑修建防空地下室标准的通知》(粤人防[2010]23 号), 具体规定, 如下:

A 新建 10 层(含 10 层)以上或基础埋置深度达 3 米(含 3 米)以上的民用建筑, 按照不低于地面首层建筑面积修建 6 级(含)以上人防地下室。

B 新建除第一条规定以外的人民防空重点城市的居民住宅楼和危房翻新住宅项目, 按照地面首层建筑面积修建 6B 级防空地下室。

C 新建除第一、二条规定以外的其他民用建筑、地面总面积在 2000 平方米(含)以上的, 按照地面建筑面积的 3-5%修建 6 级(含)以上人防地下室。

D 开发区、工业园区、保税区和重要经济目标区除第一、二条规定以外的新建民用建筑、按照一次性规划地面总建筑面积的 3-5%集中修建 6 级(含)以上人防地下室, 集中修建项目选址和实施计划需要报县级以上政府人民防空主管部门备案。

E 按第三、四条规定的幅度具体划分: 广州、深圳、珠海、湛江市按照不低于 5%标准修建; 汕头、佛山、惠州、茂名市按照不低于 4%标准修建; 其他人民防空重点城市、县(县级市)和地级市直辖镇规划区按照不低于 3%标准修建。经济发展较快的乡(镇)要同步规划和建设人民防空工程。

7、功能布局

本项目采用人性化的布局设计，根据教学区、生活区、运动区等不同功能进行分区，合理布局。各区之间要联系方便、互不干扰，校内交通利于安全疏散。

8、教学区

教学区是学生学习，教师教学和科研场所，是学校的主体，核心建筑，主要建筑物有教学楼、综合楼。

A 教学楼

教学楼包括普通教室及专用教室，框架结构。

B 综合楼

综合楼由行政办公室、教师办公室、会议接待室、校史德育室、社团办公室、广播室、卫生保健室、办公用品贮藏室、藏书库、声像阅览室、普通阅览室、教师阅览室、分类陈列室、阶梯教室等组成，框架结构。

9、生活区

生活区包括学生宿舍、生活用房、饭堂。

充分考虑为学生提供一个良好的、健康的居住空间，为学生提供一个良好的生活、学习环境，每栋宿舍安装磁卡公用电话，设公共厕所和盥洗间。学生宿舍按生均 4.5 平方米指标，框架结构。

5.3.3.2 体育馆建设方案

1、设计理念：体育馆的建筑设计遵循“以人为本、绿色环保、现代时尚”的设计理念。在满足功能需求的前提下，注重建筑与周边环境的融合，打造一个具有独特地域文化特色和时代感的体育建筑。

通过合理的设计空间布局、流畅的建筑线条和富有创意的外观设计，使体育馆成为城市的一道亮丽风景线。

2、建筑风格：建筑外观采用海洋为主题，造型以海边砾石为启发，体现海浪冲刷石头的硬朗形象，体现运动的动势。主体结构采用钢结构，搭配大面积的玻璃幕墙，既保证了建筑的坚固性和稳定性，又增强了建筑的通透性和采光效果，使室内外空间相互融合，营造出开阔、明亮的空间氛围。建筑色彩以白色和蓝色为主色调，白色象征着纯洁与和平，蓝色代表着海洋和天空，寓意着茂名地区的地域特色和无限发展潜力。

3、平面布局：体育馆的平面布局采用集中式设计，将比赛场馆、训练场馆和配套设施有机整合在一个建筑体内，通过合理的流线设计，实现各功能区域之间的便捷联系和互不干扰。在建筑的主入口处设置宽敞的门厅，作为人员集散和交通枢纽。门厅内设置咨询台、引导标识等设施，方便观众和访客快速找到自己的目的地。从门厅可直接进入比赛场馆、训练场馆等功能区域。比赛场馆和训练场馆分别设置独立的出入口，便于赛事组织和日常训练的管理。配套设施的各个功能区域也根据其使用特点和人流量进行合理布局，确保交通流线顺畅，使用方便。

4、空间设计：在空间设计上，充分考虑体育活动的特点和观众的观赛体验。比赛场馆的空间高度根据不同体育项目的要求进行设计，确保运动员有足够的活动空间。观众席的设计采用分层式布局，通过合理的坡度和间距设置，保证每一位观众都能获得良好的观赛视野。

同时，在比赛场馆和训练场馆内设置适当的挑高空间和共享空间，增加空间的层次感和趣味性，提升建筑的整体品质。

5、功能布局

（1）比赛场馆：

A 主比赛场地：位于场馆中心位置，可根据不同体育赛事的要求进行灵活布置，如篮球、排球、羽毛球、乒乓球、体操等比赛项目。场地地面采用专业运动木地板，具备良好的弹性和防滑性能，确保运动员的安全和竞技水平的发挥。

B 观众席：围绕主比赛场地设置，分为固定座椅和活动座椅两部分。固定座椅采用符合人体工程学设计的座椅，材质坚固耐用、舒适美观，共设置 4500 个；活动座椅可根据实际需求进行灵活调整，增加或减少观众容量，设置 1000 个。观众席设置合理的坡度，保证每一位观众都能获得良好的观赛视野。

C 赛事配套设施：在比赛场馆内设置裁判室、运动员休息室、更衣室、淋浴室、兴奋剂检测室、医疗急救室等配套功能房间，满足赛事组织和运动员的基本需求。同时，配备先进的音响系统、灯光系统、电子显示屏等设备，为赛事的顺利进行提供保障。

（2）训练场区：

A 多功能训练场地：可同时开展多种体育项目的训练活动，如武术、跆拳道、瑜伽、健身操等。场地地面根据不同项目的特点，分别采用橡胶地板、地垫等材质，满足运动员的训练需求。

B 体能训练区：配备各类先进的体能训练设备，如跑步机、动感

单车、力量训练器械等，为运动员提供全面的体能训练服务。同时，设置专业的教练指导区域，方便教练对运动员进行个性化的训练指导。

C 辅助设施：训练场馆内还设置有储物间、休息区等辅助设施，为运动员和训练人员提供便利。

(2) 其他配套设施：体育馆内还设置有公共卫生间、母婴室、无障碍通道等公共服务设施，满足不同人群的使用需求。公共卫生间采用环保材料装修，设置充足的卫生器具，并保持良好的通风和清洁卫生。母婴室配备婴儿护理台、休息座椅、洗手池等设施，为哺乳期的母亲提供温馨、舒适的哺乳环境。无障碍通道贯穿整个体育馆，确保残疾人等行动不便的人群能够自由通行。

5.3.3.3 无障碍设计

1、建筑入口

本项目的建筑出入口均为无障碍出入口，室内地面与室外平台高差不大于 15mm，并以斜面过渡；无障碍入口的门扇、入口宽度、轮椅坡道和扶手均满足规范和使用要求。

2、无障碍电梯

本项目建筑竖向交通采用电梯的，均设置无障碍电梯，电梯门开启净宽度大于 0.8m，轿厢深度不小于 2.0m，宽度大于 1.1m，轿厢正面和侧面设高度为 0.85m 的扶手，在每层电梯口安装楼层标示。

3、专用厕所

在每层公共区域设无障碍专用厕所，位置应靠近公共厕所，面积不小于 4 m²。为方便轮椅患者进入和回转，回转直径为 1.5m，厕所

入口门扇大小，便器的高度、扶手以及呼叫按钮的设置均满足规范要求。

4、无障碍标志

无障碍道路、建筑入口、服务台、电梯、公共厕所等无障碍设施的位置及走向，均设置国际通用的无障碍标志牌。

5. 3. 3. 4 装修做法

1) 屋面

本项目屋面均采用挤塑聚苯板保温，防水等级为二级，采用卷材加涂膜两层防水层。

2) 外墙

建筑外墙建议采用装配式 ALC 外墙，结合采用消毒抗菌板，外部根据建筑的功能及外立面设计，采用外刷涂料或面砖。

3) 门窗

建筑外门窗根据当地节能设计要求设计。

4) 隔墙

墙体材料建议采用加气混凝土砌块。

5) 室内装饰

设计要求：

- a. 室内顶棚应便于清扫、防积尘；照明宜采用吸顶灯具。
- b. 内墙墙体不应使用易裂、易燃、易吸潮、易腐蚀、不耐碰撞、不易吊挂的材料；有推床（车）通过的门和墙面，应采取防碰撞措施。
- c. 除特殊要求外，有患者通行的楼地面应采用防滑材料铺装。

- d. 所有卫生洁具、洗涤池，应采用耐腐独、难沾污、易清洁的建筑配件。
- e. 不应使用易产生粉尘、微粒、纤维性物质的材料。
- f. 配餐、消毒、厕浴、汚洗等使用蒸汽和易产生结露的房间，应采用牢固、耐用、难沾污、易清洁的材料装修到顶；并采取有效措施，使蒸汽排放顺利，楼地面排水通畅，不出现渗漏。

5.3.3.5 装配式建筑

(一) 编制依据

1. 《装配式混凝土建筑技术标准》(GB/T51231-2016)
2. 《装配式混凝土结构技术规程》(JGJ 1-2014)

(二) 政策要求

根据《关于优化茂名市装配式建筑实施范围的通知》以下范围应实施装配式建筑：

1. 茂南区、电白区、高新区、水东湾新城、滨海新区城市辖区内，计容建筑面积大于(含) 3 万平方米(以地块计容面积为准)的新建居住区应按不少于 30%计容建筑面积的单体建筑采用装配式建筑，高州市、化州市、信宜市城市辖区内，计容建筑面积大于(含)3 万平方米(以地块计容面积为准)的新建居住区应按不少于 20%计容建筑面积的单体建筑采用装配式建筑。计容建筑面积大于 5000 平方米(以规划许可证为准)的新建单体居住建筑面积应采用装配式建筑。

2. 政府投资(含 PPP)的新建居住建筑和纳入本市保障性住房建设计划的项目应采用装配式建筑。

3. 计容建筑面积大于(含)5000平方米的新建单体公共建筑(商业、酒店、办公、教育、医疗卫生等)应采用装配式建筑。
4. 政府投资(含ppp项目)的计容建筑面积大于(含)3000平方米新建单体公共建筑应采用装配式建筑。
5. 计容建筑面积大于(含)2000平方米新建单体工业厂房或计容建筑总面积大于(含)10000平方米的工业厂房项目应采用装配式建筑。

(三) 工程概况

本项目体育馆单体建筑面积 ≥ 5000 平方米,根据相关规定,需采用装配式建筑(不强制要求装配率),其他采用传统建造方式。

(四) 设计目标

1. 本项目采用装配式混凝土框架结构。
2. 实现装配式标准化、模块化,尽量减少构件种类。
3. 构配件生产工厂化,现场施工机械化,组织管理科学化。
4. 在标准化设计的基础上,充分发掘生产和施工工艺特点,满足立面多样性和创新性的要求。
5. 项目预制装配率根据具体规划及设计条件确定。

(五) 技术策划

通过研究建设方提供的任务书及策划报告、产业和设计目标、远期发展目标,综合考虑了设计需求、构件生产、施工安装、信息管理、绿色建筑等多个要素的协调关系,建立了适合本项目的技术配置表,见下表:

装配式混凝土框架结构公共建筑技术配置表

阶段	技术配置选项	本项目落实情况
标准化设计	标准化模块，多样化组合	√
	模数协调	√
工业化生产/ 装配化施工	预制外墙挂板	√
	装配式内墙	√
	预制叠合楼板	√
	预制叠合梁	
	预制柱	
	预制女儿墙	√
	预制楼梯	
	预制装饰构件	√
	无传统外架施工	
一体化化装修	整体卫生间	
	装配式内装修	
信息化管理	BIM 策划及应用	
绿色建筑	绿色星级标准	√

1. 本项目内墙采用装配式轻质复核节能墙板和页岩多孔砖；
 2. 本项目楼板采用预制叠合板及现浇混凝土板；
 3. 采用装配式土建设计及设备设计协同。建筑、结构、水及电施工图作为后续装配式深化详图设计的依据；
 4. 项目绿色星级目标达到设计评价一星级标准以上。
- 可研阶段仅作建议，待设计阶段再深化，可根据项目具体情况作调整。

（六）设计注意事项

1. 装配式设计方案的要求：方案应考虑构件运输、存放、吊装对

总平面设计的影响，构件厂家针对结构设计图纸进行二次深化后 再进行构件生产，二次深化阶段需与建筑、水及电气专业充分沟通，确保与各专业设计无冲突。

2. 本项目构件运输条件良好，为便于施工及存放，将模数尽量考虑做小，小模数，多拼装。

5.3.4 结构方案

5.3.4.1 设计依据

1. 《建筑结构可靠性设计统一标准》 GB50068—2018
2. 《建筑与市政工程抗震通用规范》 GB55002—2021
3. 《建筑与市政地基基础通用规范》 GB55003—2021
4. 《组合结构通用规范》 GB55004—2021
5. 《钢结构通用规范》 GB55006—2021
6. 《砌体结构通用规范》 GB55007—2021
7. 《工程结构通用规范》 GB55001—2021
8. 《混凝土结构通用规范》 GB55008—2021
9. 《建筑工程抗震设防分类标准》 GB50223—2008
10. 《建筑工程设计文件编制深度规定》 (2016 年版)
11. 《建筑结构荷载规范》 GB50009—2012
12. 广东省标准《建筑结构荷载规范》 DBJ 15-101-2022
13. 《混凝土结构设计标准》 GB/T50010—2010(2024 年版)
14. 《建筑抗震设计标准》 GB/T50011—2010 (2024 年版)
15. 《砌体结构设计规范》 GB50003—2011

16. 《建筑地基基础设计规范》 GB50007-2011
17. 广东省标准《建筑地基基础设计规范》 DBJ 15-116-2016
18. 《建筑桩基技术规范》 JGJ 94-2008
19. 《岩土工程勘察规范》 GB50021-2001 (2009 年版)
20. 《钢结构设计标准》 GB50017-2017
21. 《地下工程防水技术规范》 GB50108-2008
22. 《建筑设计防火规范》 GB 50016-2014 (2018 年版)
23. 《建筑工程抗浮技术标准》 JGJ476—2019
24. 《人民防空地下室设计规范》 GB50038-2005
25. 《建筑与市政工程防水通用规范》 GB 55030-2022
26. 《预应力混凝土管桩技术标准》 JGJ/T 406-2017
27. 《中国地震动参数区划图》 GB18306-2015
28. 广东省标准《静压预制混凝土桩基础技术规程》 DBJT 15-94-2013
29. 《建筑楼盖振动舒适度技术标准》 JGJT 441-2019
30. 《工程结构通用规范》 GB55001-2021
31. 《混凝土结构耐久性设计规范》 GB/T 50476-2019
32. 《空间网格结构技术规程》 JGJ 7-2010
33. 《基于保持建筑正常使用功能的抗震技术导则》 RISN-TG046-2023
34. 中华人民共和国国务院令第 744 号《建设工程抗震条例》

5.3.4.2 结构设计使用年限

本项目主体结构的设计使用年限为 50 年。

5.3.4.3 荷载取值

根据《建筑结构荷载规范》结合《广东省建筑结构荷载规范》(DBJ15-2-90) 中的有关条文规定取值如下：

1、风荷载。

根据《建筑结构荷载规范》，本项目地面粗糙度类别为 B 类。

基本风压： $W_0 = 0.70 \text{ kn/m}^2$ ；

风荷载标准值： $W = \beta Z_u S_u Z_w W_0$ 。

2、竖向荷载。

楼面均布活荷载按《荷载规范》第 4.1.1 条取值，特殊的设备荷载按实际情况考虑，屋面均布荷载按《荷载规范》第 4.3.1 条取值。恒荷载按实际计算。

5.3.5 建筑物的耐火等级

本项目建筑耐火等级按二级设计，相应其构件的燃烧性能和耐火等级按《建筑设计防火规范》(GB50016-2014 2018 版) 中有关条文设计。

5.3.5.1 建筑物的抗震等级

根据《广东省地震烈度区划图》、《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)，本工程场地的抗震设防烈度按 7 度设计，设计基本地震加速度值为 0.10g，设计地震分组为第一组，设计特征周期值为 0.35s，各单体抗震设防类别为重点设防类。

5.3.5.2 结构设计安全等级

根据《建筑结构可靠度设计统一标准》，本项目建筑物类型为一般房屋，结构安全等级定为二级，结构重要性系数 $\gamma_0=1.0$ 。

5.3.5.3 结构选型

场地附近地质构造情况较简单，根据区域地质资料未发现有影响拟建场地的断裂、褶皱、裂隙等地质构造。本项目结构体系拟采用框架（框剪）结构。

5.3.5.4 抗震性能设计

根据广东省住房和城乡建设厅关于贯彻落实《建设工程抗震管理条例》加强房屋减震和市政基础设施工程抗震管理的通知（2022年），本项目各单体进行性能化设计，针对性的加强竖向构件，达到提高抗震要求。结构抗震性能水准分别为：多遇地震作用下性能水准1级；在设防烈度地震作用下柱的性能水准2级，梁的性能水准3级，层间位移角限值1/300；预估罕遇地震作用下性能水准4级，关键构件（1～2层框架柱）抗剪不屈服，普通竖向构件受剪截面满足最小截面要求、部分抗弯屈服，层间位移角限值1/100。

根据《建筑抗震设计规范》，多层建筑的框架结构体系，框架抗震等级为二级，大跨度框架抗震等级为一级。

5.3.5.5 基础与基坑支护

1. 基础类型

参考周边地块的地勘资料，各单体拟采用管桩基础，其中地下室抗浮措施采用结构自重+抗拔桩。场地可能存在孤石或硬夹层，采用管桩基础方案，可能考虑引孔处理措施。具体的基础形式待岩土地质

勘查报告正式出来后再确定。

2. 基坑支护

本项目拟建地下室 1 层，考虑到现场情况，拟采用管桩+止水搅拌桩的支护型式，最终基坑形式待业主提供地质勘察报告后确定。

5.3.5.6 结构材料

钢材：梁柱采用 Q235B、Q355B；

钢筋：HRB400 $f_y=360N/mm^2$ ；

混凝土：柱 C55~C30，梁 C35~C30。

5.3.6 给排水及消防系统

5.3.6.1 设计依据

《建筑给水排水设计标准》（GB50015—2019）；

《室外给水设计标准》（GB50013—2018）；

《室外排水设计规范》（GB50014—2006）（2016 年版）；

《建筑给水排水与节水通用规范》GB55020—2021；

《消防设施通用规范》GB55036—2022；

《建筑防火通用规范》GB55037—2022；

《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974—2014；

《民用建筑节水设计标准》（GB50555—2010）；

《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》（GB50400—2016）；

《建筑设计防火规范》（GB50016—2014）（2018 年版）；

《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140—2005）；

《自动喷水灭火系统设计规范》（GB50084—2017）；

《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》（GB50067-2014）。

《建筑中水设计标准》（GB50336-2018）；

《民用建筑节水设计标准》（GB50555-2010）。

5.3.6.2 给水系统

1、水源

本项目水源主要来自于市政供水管网。

2、管材

室外埋地生活水给水管采用球墨铸铁管、钢丝网骨架塑料（聚乙烯）复合管；室外埋地中水给水管采用 PE 给水管；室内生活水给水管立管采用衬塑复合钢管，支管采用 PPR 塑料管；室内热水管采用 CPVC 塑料管。

3、用水量

本项目场内生活用水主要为学员生活用水，游泳池补水，绿化用水等。根据项目用地指标，用水量预测采用不同性质用地的单位用水量指标计算。年用水量 16.88 万 m³。

用水负荷预测

序号	用水部位	用水标准	单位	数量	用水时间 (h)	用水天数 (d)	变化系数	用水量 (m ³)		年用水量 (万 m ³)
								最大日	最大时	
1	学员生活用水	100	L/人·d	4500	12	270	3	100	25	12.15
2	室外泳池补水	每天补充 4%水量	/	25m 宽×50m 长×1.8m 深	/	365	/	90	/	3.29
3	绿化	2	L/m ² ·d	4000	2	250	1.3	100.62	65.41	0.20

4	未预见水	按本表以上项目的 10%计	56.92	/	1.24
		合计	347.54	/	16.88

4、供水方式

市政管网供水压力不能满足供水要求的多层建筑的给水系统应竖向分区，低区采用市政压力直接供水，高区采用数字集成全变频加压供水设备+供水水箱加压供水，在本工程地下室设置生活泵房。各分区最低卫生器具配水点的静水压力不宜大于 0.45MPa，且各分区的最低部位应设减压措施，保证各用水点处供水压力不大于 0.2MPa。

5.3.6.3 热水系统

报告暂时对太阳能恒温热水系统、空气能热泵系统、太阳能+空气能热泵系统等三种系统类型进行介绍，并针对学员生活热水的热水需求模式和实际情况进行研究，分析其如何对系统关键设备和运行能耗造成影响，为培训学校提供合理的生活热水系统。

1、太阳能恒温热水系统

(1) 运行原理

温差循环：太阳能集热器与水箱间的温差循环；

恒温循环：采用双水箱控制方式，保证水温恒定；

热水供水：变频增压供水；

辅助能源：太阳能能源不足时，通过辅助能源辅热。

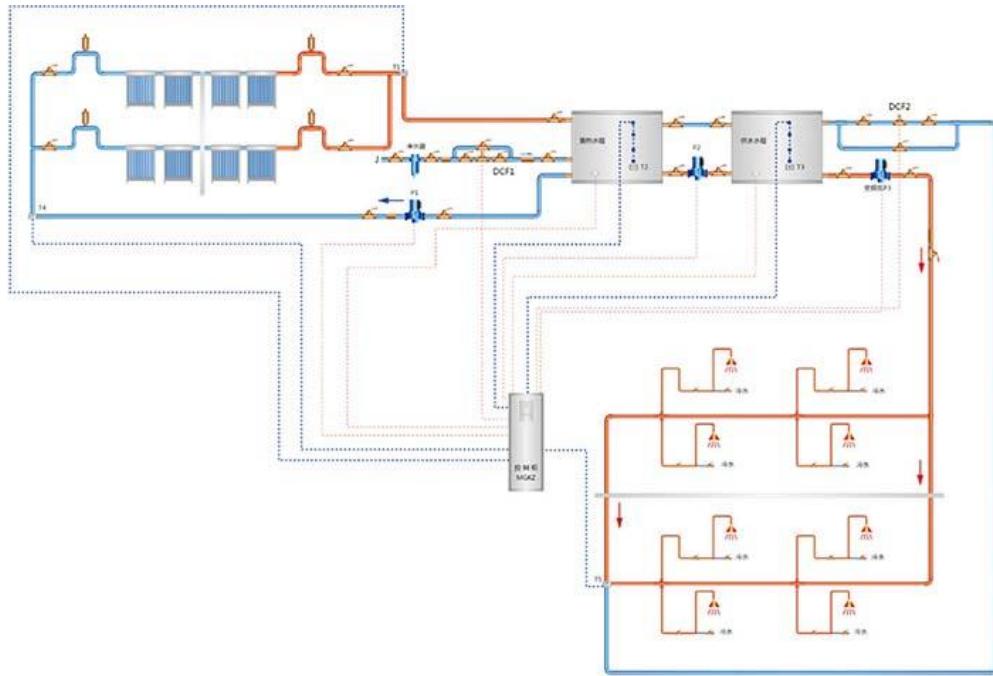


图 5.6-1 太阳能恒温热水系统

(2) 系统特点

充分利用太阳能热水系统，为大型用水单位节约大量的能源；恒温恒压的控制方式，使洗浴更加舒适；模块化设计，太阳能系统完美与建筑融合；系统配备辅助能源，保证全天 24 小时热水供应。

2、空气能热泵系统

(1) 运行原理：热泵热水机组（器）利用逆卡诺循环原理，通过压缩机运动，使工质发生相变，利用这一反复循环相变过程，从外界（空气、水等）吸热，向冷水中放热水，使冷水逐步升温，制取的热水通过水循环系统送至用户。

(2) 适用范围：酒店、工厂、学校、医院、娱乐休闲、别墅等。

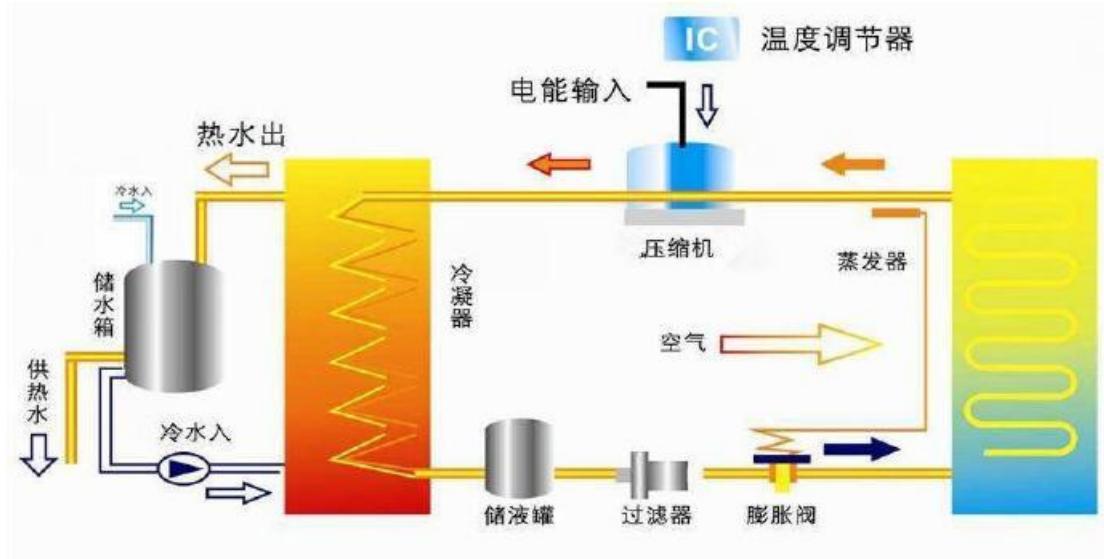


图 5.6-2 太阳能恒温热水系统

(3) 系统特点

简单方便：空气能热泵占地空间小，可安装在屋顶、阳台、庭院、地下室等位置，无需专用机房，不占用永久性建筑空间；

模块式安装，便于增添设备：采用多台机组并联的安装模式，可根据用户的实际需要灵活添加，多组组合安装建立中央热水系统，确保整组热水器一体工作，满足热水用量高峰要求；

可连续加热，与传统太阳能储水式相比，热泵产品可连续加热，持续不断供热水，满足用户需求。

3、太阳能+空气能热泵系统

(1) 运行原理：通过太阳能集热器吸收太阳能，将光能转化为热能，使冷水在集热器内被加热；被加热的热水进入到保温水箱中储存待用；空气能作为辅热热源在太阳能光照不足时启动，辅助热水供应；在大型的太阳能中央热水系统中，空气源热泵无疑是一种比较理想的辅助加热设备，为了改善空气源热泵在低温环境下制热运行的性

能，最大限度的利用太阳能，解决阴雨天气及冬季环境温度较低太阳能资源不足时热水供应保证率，做到全年、全天候供应热水。

(2) 适用范围：酒店、工厂、学校、医院、娱乐休闲等。

(3) 系统特点：

充分利用太阳能和空气能集成系统，为大型用水单位节约大量的能源；恒温恒压的控制方式，使洗浴更加舒适；集成系统模块化设计，太阳能+空气能与建筑完美融合；主要能源与辅助能源的系统配备，保证全天 24 小时热水供应无压力。

4、建议学校从上述方案中，选择最合适学校的热水给水系统。

5、体育馆淋浴间设集中供热热水系统。

6、热水管材

热水给水管采用用 CPVC 塑料给水管，太阳能热水管采用 SUS304 覆塑薄壁不锈钢给水管。

5.3.6.4 排水系统

排水系统采用雨污分流、污废合流排水体制。生活污水经学校管网排入化粪池，并最终接入市政污水管。学校地面雨水就近排入学校水体或周边市政雨水管，学校屋面雨水皆排至学校雨水收集池，经雨水收集池处理后供学校室外绿化用水系统。

1、污水系统

废水排放量按用水量扣除绿化及泳池补水后的 100%计算，即本项目最高日排水量为 100m³。生活污废水由排水立管收集后排至化粪池，经处理达标后排入校园污水管网，并最终排入市政污水管；空调

冷凝水及阳台雨水底部采用间接排水。

2、雨水系统

屋面采用内排系统，屋面雨水立管下至首层排至室外雨水检查井，阳台、走道雨水及空调冷凝水底部均采用间接排水，排至室外就近雨水口，经过室外雨水检查井收集后排至室外雨水收集池，经过沉淀、过滤、处理后用于绿化、道路与广场清洁、冲厕、景观用水等非饮用水。回用雨水水质应根据用途确定，其水质指标应符合国家及地方现行相关标准的规定。

本工程根据海绵城市要求设置雨水储存利用设施；利用屋面雨水作为绿化、景观等用水；人行道、地面停车场和广场等宜采用渗透性铺面；绿地宜设计建设为雨水滞留设施，用于滞留雨水的绿地宜低于周围路面 50~100mm，形成下凹式绿地；尽可能对屋面进行绿化；在场地条件许可的情况下，应增加绿化面积，并设置植草沟、渗透池等设施接纳地表径流。通过上述措施，确保建设后的地表径流量不超过 0.5。

3、泳池循环水处理系统

游泳池采用机械过滤循环水处理系统。采用逆流式循环处理系统。在地下室设置循环水处理机房，过滤器采用石英砂压力过滤器，中压紫外线消毒，次氯酸钠辅助消毒。

4、管材

室内排水管采用 PVC 塑料排水管。室外污水管采用高密度聚乙烯 HDPE 双壁波纹排水管。室外雨水管 DN300~400 采用高密度聚乙烯

HDPE 双壁波纹排水管，DN500~DN1200 采用承插式钢筋混凝土管。

5.3.6.5 消防水源及消防设备

1、消防水源由市政给水管网提供。

2、消防水量

按《建筑设计防火规范》、《消防给水及消火栓系统技术规范》和《自动喷水灭火系统设计规范》，本项目消防水量估算见表 5.6-3。

充电桩车库区消防系统水量

名称	流量 (L/s)	延续供水时间 (h)	水量 (m ³ /次)
室外消防栓用水量(由学校给水环管供给)	20	2	144m ³
地上室内消防栓用水量	10	2	72m ³
自动喷水灭火用水量	80	1.5	432m ³
一次灭火用水量			648

其他区域消防系统水量

名称	流量 (L/s)	延续供水时间 (h)	水量 (m ³ /次)
室外消防栓用水量(由学校给水环管供给)	40	2	288m ³
地上室内消防栓用水量	20	2	144m ³
自动喷水灭火用水量	52	1	187.2m ³
自动跟踪定位射流灭火系统	20	1	72
一次灭火用水量			691.2

注：自动灭火设计参数取 12~18 米高大空间场所

在本工程地下室设置消防水池和消防水泵房，消防水池有效容积共 700m³，分两格设置。在屋顶设置高位消防水箱，有效容积不小于 18m³，消防泵房内设置室内外消火栓系统、自动喷水灭火系统消防加

压主泵各两台，并配套消防稳压给水设备。

3、消火栓系统

（1）室外消火栓系统

室外消火栓系统采用临时高压消防给水系统，室外消火栓加压泵设两根出水管接至室外环状给水管网，在环状给水管道上每隔 120m 布置一个室外消火栓。室外消火栓沿本项目建筑均匀布置，在地下室出入口附近需布置一个室外消火栓，距出入口距离不小于 5m，且不大于 40m。每个消火栓口处的水压从室外设计地面算起不应小于 0.1MPa。消火栓距路边不应大于 2m，距房屋外墙不宜小于 5m，流量为 40L/s。

（2）室内消火栓给水系统

室内消火栓系统采用临时高压消防给水系统，水源由消防贮水池提供，室内消火栓加压设备是两根出水管至本工程环状管网。室内消火栓系统竖向不分区。

设置水泵接合器 2 个，每个水泵接合器的流量应按 10~15L/s 计算。水泵接合器应设在室外便于消防车使用的地点，距室外消火栓或消防水池的距离宜为 15~40m。水泵接合器宜采用地上式。

（3）自动喷水灭火系统

根据《自动喷水灭火系统设计规范》湿式自动喷水灭火系统按中度危险 II 级设计，其中地下停车库含充电桩，喷水强度为 80L/s；地上室内自动喷水强度为 52L/s，作用面积为 160m²，最不利点处喷头工作压力不少于 0.05Mpa，每个湿式报警阀控制的喷头不多于 800

个，火灾延续时间 1h。

自动喷水灭火系统由消防水池和水泵房内的喷淋水泵供水，火灾初期 10 分钟的消防用水由起火建筑屋顶消防水箱供给，因消防水箱的供水不能满足系统最不利喷头的最低工作压力和喷水强度，故于集中泵房内设喷淋增压水泵及稳压水泵。

各区域喷头按规范要求选取。

各防火分区分别设水流指示器，火灾发生时水力警铃会自动报警并启动自动喷水灭火消防泵，消防控制中心和水泵房内均可手动控制水泵的运行。各消防水泵的启、停、故障信号均在消防控制中心显示出来。

（4）自动跟踪定位射流灭火系统

高度大于 18 米或高度大于 8 米且有天窗不布置喷头的区域，采用自动跟踪定位射流灭火系统，自动跟踪定位射流灭火系统与自喷系统共用加压设备，并不同作用。

（5）消防系统控制：

消防水泵采用下列方式启动。

- a 消防水泵出水干管上设置的压力开关、高位消防水箱出水干管上的流量开关和报警阀组压力开关。
- b 消防控制室消防控制柜上专用线路连接的手动直接启泵按钮。
- c 水泵房消防水泵控制柜上的强制启停泵按钮，且消防水泵控制柜设置有机械应急启泵装置。

② 消防控制室消防控制柜上显示有消防水泵、稳压泵的运行状

态，消防水池、高位消防水箱等水源的高、低水位报警信号，以及正常水位。

(6) 气体灭火系统

在变配电房、重要设备用房和弱电用房等处设置七氟炳烷气体灭火系统。

(7) 灭火器配置

依据《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140—2005）要求设手提式磷酸铵盐干粉灭火器，并以严重危险级作保护。

5.3.7 供配电方案

5.3.7.1 设计依据

《建筑电气与智能化通用规范》GB55024-2022；

《建筑与市政工程抗震通用规范》GB55002-2021；

《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021；

《建筑环境通用规范》GB55016-2021；

《建筑与市政工程无障碍通用规范》GB55019-2021；

《民用建筑通用规范》GB55031-2022；

《建筑与市政工程施工质量控制通用规范》GB55032-2022；

《消防设施通用规范》GB55036-2022；

《建筑防火通用规范》GB55037-2022；

《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版）；

《建筑内部装修设计防火规范》GB50222-2017；

《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》GB50067-2014；

《民用建筑电气设计标准》GB51348-2019;

《电力工程电缆设计标准》GB50217-2018;

《供配电系统设计规范》GB50052-2009;

《低压配电设计规范》GB50054-2011;

《通用用电设备配电设计规范》GB50055-2011;

《建筑设备监控系统工程技术规范》JGJ/T334-2014;

《建筑照明设计标准》GB50034-2024;

《城市夜景照明设计规范》JGJ/T163-2008;

《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010;

《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB50343-2012;

《20KV 及以下变电所设计规范》GB50053-2013;

《城市电力规划规范》GB50293-2014;

《城市工程管线综合规划规范》GB50289-2016;

《建筑抗震设计规范》GB50011-2010（2016年版）；

《电力设施抗震设计规范》GB50260-2013;

《建筑机电工程抗震设计规范》GB50981-2014;

《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014;

《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-2013;

《火灾自动报警系统施工及验收标准》GB50166-2019;

《消防应急照明与疏散指示系统》GB17945-2024;

《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB51309-2018;

《民用建筑设计统一标准》GB50352-2019;

《无障碍设计规范》GB50763-2012;

《绿色建筑评价标准》GB/T50378-2019;

《人民防空地下室设计规范》GB50038-2005（2023版）；

《人民防空工程设计防火规范》GB50098-2009;

《车库建筑设计规范》JGJ100-2015;

《办公建筑设计标准》JGJ67-2019;

《宿舍建筑设计规范》JGJ36-2016;

《宿舍、旅馆建筑项目规范》GB55025-2022;

《体育建筑设计规范》JGJ31-2003;

《体育建筑电气设计规范》JGJ354-2014;

《体育场馆照明设计及检测标准》JGJ153-2016;

《教育建筑电气设计规范》JGJ310-2013;

《饮食建筑设计规范》JGJ64-2017;

《中小学校设计规范》GB 50099-2011;

《学生宿舍卫生要求及管理规范》GB31177-2014;

《建筑工程施工质量验收统一标准》GB50300-2013;

《建筑工程施工质量验收规范》GB50303-2015;

《建筑工程设计文件编制深度的规定》2016年版。

地方规范标准：

广东省《电动汽车充电基础设施建设技术规程》DBJT15-150-2018;

广东省《公共建筑节能设计标准》DBJ15-51-2020;

广东省《民用建筑电线电缆防火技术规程》DBJT15-226-2021;

广东省《中小学校教室照明技术规范》DB44/T2335-2021；
其它相关的中华人民共和国国家相关法律、法规、强制性条文、
国家及各行业设计规范、规程、行业条例及项目所在地方规定和标准。

5.3.7.2 负荷等级

本项目的学校新建建筑物主要为体育馆。

根据《民用建筑电气设计规范》（JGJ/T16-2008）的相关规定及项目实际情况，消防设备、消防应急照明、主要通道、走道及楼梯间照明；客梯、生活水泵、排水泵；安防系统及各智能化系统主机房等设施电源为二级负荷，其他均为三级用电负荷。

5.3.7.3 负荷预测

本项目新建建筑参照《教育建筑电气设计规范》用电指标，按照本项目总体规划的布局，结合各建筑单体面积和功能要求，考虑过渡季分体空调系统制热采暖的使用需求，参考同类项目用电负荷需求，采用负荷密度法估算各单体建筑负荷的容量，用需用系数法计算计算负荷并作为选择变压器的依据，同时也考虑到一些不定因素和今后发展需要，留有一定的裕量，以满足本项目近、远期用电的需求。

本项目用电负荷增容估算：

本项目拟采用 2 台 1000kVA 为本项目新建建筑供电。

总用电负荷增容估算为 2000kVA。

5.3.7.4 配电系统

1、高低压供配电系统

(1) 高压系统

电源采用 2 路 10kV 供电。10kV 双电源引自市政电网，两路 10kV 电源同时工作互为备用单母线分段运行方式供电。10kV 双路电源需满足本项目的供电要求。

本项目总计量采用高压计量方式（在“高压配电房”内设置）。每一路进线处装设计量装置。

（2）低压系统

变压器低压侧，两台变压器之间采用单母线分段运行方式，二段低压母线之间设置联络开关。

低压进线开关与联络开关设置电气联锁，任何情况下只能闭合其中的两个开关。

联络开关配置手/自投功能（“自投自复”、“自投手复”、“自投停用”三种状态选择）。原则上联络开关采用“自投手复”的工作方式，并配装低压进线开关保护掉闸装置闭锁母联自投功能。

联络开关自投时应具有延时功能，应能自动断开非保障类负荷（采用自动卸载装置，通过分励/失压脱扣方式），以保障变压器正常工作。故障解除后手动复位为正常运行方式。

联络开关自投的时间应滞后于主进线开关的失压脱扣时间。

当变压器低压侧进线开关因过负荷或短路而分闸时，不允许闭合联络开关。

在变压器低压配电侧设置带谐波治理的无功功率集中自动补偿装置，采用 SVG 动态补偿，具有分相补偿功能。补偿后功率因数不低于规范要求值和当地供电系统要求。

对于谐波含量较高的用电设备产生较大谐波时，配套配置具有谐波测量功能的智能测量仪表及有源滤波装置对系统高次谐波干扰作治理，减少对电力系统的污染，节约能源，保护设备。

为保障本项目的重要保障负荷（如宿舍生活水泵、电梯、备用照明、智能化系统机房等用电负荷）供电的连续性及可靠性，低压系统预留临时应急发电机车电源的接入条件（按基本功率不低于 800kW 预留接入条件），以保障市电平时停电时通过租用临时发电机车为本项目的重要保障负荷供电，维持本项目基本的正常使用需求（日常学习生活等）。

（3）低压配电系统

A. 接地形式：TN-S 系统。低压电源均由低压配电柜引出。照明用电、空调用电、动力用电、消防用电、特殊用电或其他用电负荷分别自成配电系统。低压配电系统预留一定数量的出线回路，以备临时用电负荷的接入。

B. 本项目所有配电系统均按区域及楼层配置，构成相对独立系统，以便于日常运营、维护、管理。

由建筑物外引入的低压电源线路，应在总配电箱（柜）的受电端装设具有隔离功能的电器。

C. 低压配电回路装设低压断路器且具有短路保护和过负荷保护功能。但对于因过负荷引起断电而造成更大损失的的供电回路的过负荷保护应作用于信号报警，不应切断电源。

D. 低压配电系统采用放射式、树干式及混合式相结合的配电方式。

E. 建筑照明、动力用电、特殊用电等自成独立的低压供电系统。

各楼层设分配电箱，每个房间内设置专用末端配电箱。配电线路垂直干线和水平干线采用高强耐腐蚀性彩钢桥架明敷。电线穿电线管在楼板、墙、柱中暗敷。大楼设置总电表，楼层总箱内设置用户末端电表，电量参数接入智能配电系统，建筑能耗监测系统配置与智能配电系统通信接口，可接入智能配电系统电能参数。

2、电气主要设备房位置

电气主要设备房包括高压配电房、变配电房、配电间。高压配电房、变配电房均设于建筑地下一层。高压配电房位置宜靠近室外道路且需满足供电局要求，高压配电房、变配电房拟集中设置且尽量靠近负荷中心。按建筑布局楼层分区设置配电间，地下室每个防火分区设置配电间。

3、智能配电系统

本项目高低压变配电系统（ACB、MCCB、ATS、SVG、APF、测量装置、测温装置、变压器等）采用具备智能控制功能的电器，可具有扩展的远程通信功能，组成低压智能配电系统，实现自我诊断、故障分析等功能。

本项目智能配电系统采用自成体系的专业系统。

智能配电系统可通过标准通信接口将用电设备的用电量等计量数据提供给建筑能效监管系统进行实时的在线监测和动态分析。计量数据也可作为建筑物内部经济核算及节能考核之用。

智能配电系统可通过标准通信接口可按供电部门要求上送智能

配电系统智能用电数据至供电调度管理系统。

根据本项目的建设目标、功能类别，结合本项目工程造价评估、考虑近期远期的发展规划，本项目建设的智能配电系统应提供开放及标准的接口和协议，以便于本项目建设过程中，根据项目运营和维护需求，对该系统进行系统集成，通过基于 BIM 与 GIS 或其他三维建模技术建立的三维空间信息模型的三维可视化智能化集成(平台)系统，实现对智能配电系统的集中监控、联动和管理，更有效地满足对本项目供配电系统的多样化管理需求。

4、应急电源

a. 消防应急照明和疏散指示系统的蓄电池达到使用寿命后标称的剩余容量应保证放电时间满足本项目该系统应急启动后在蓄电池电源供电时的持续工作时间的要求。

b. 火灾自动报警系统的交流电源采用消防电源，备用电源采用火灾自动报警系统控制器和消防联动控制器自带的蓄电池电源。消防应急广播系统、消防控制（室）图形显示装置、消防通讯系统等设备的电源由 UPS 电源装置或消防设备应急电源供电。UPS 电源装置或消防设备应急电源的蓄电池组容量应能保证系统处于最大负载状态下持续工作时间不小于 180min。

c. 各智能化系统设备：均配置 UPS 不间断电源装置。

5. 3. 7. 5 照明系统

根据各功能房工作性质、环境条件和视觉要求，为确保良好的视觉效果、合理的照度和显色性以及适宜的亮度分布，根据《建筑照明

设计标准》和《建筑节能与可再生能源利用通用规范》合理确定各区域照度标准值。

电气照明分一般照明、值班照明和消防应急照明。根据不同场所的用途综合考虑选择节能光源及灯具。消防控制室、电梯机房等设备用房的应急照明和正常照明同时使用，照明电源可自动切换。

根据不同场所的用途和装饰的不同需要，结合形状效果，色彩和色温等多方面因素，综合考虑选择节能型灯具。室内照明采用高效节能型灯具。走道、洗手间等公共场所的照明灯具采用节能 LED 光源；设备用房采用三防 LED 灯具；对有特殊照明要求的地方，可采用局部照明。室外草坪、绿地选用草坪灯、投光灯等，以塑造自然、和谐、优美的景观环境。

照明控制：结合建筑使用情况及天然采光状况，设置多种控制模式（如分区、分组、调光模式）以达到节能效果。大空间区域、多功能区域、公共场所的照明配置智能照明控制系统（如会议室、报告厅等场所采用多种场景控制模式）。走廊、楼梯间、门厅、电梯厅、卫生间、停车场等公共场所的照明配置智能照明控制系统实现集中控制，其中楼梯间尚需采用就地感应控制实现节能效果且紧急状况下又可通过智能照明控制系统集中控制点亮以利于安全疏散。

本项目构建基于 BIM 与 GIS 或其他三维建模技术建立的三维空间信息模型的三维可视化智能照明控制系统平台，实现对本项目照明系统的集中监控、联动和管理，更有效地满足建筑空间、照明设备、消防安防联动等多样化管理需求。

结合学校建筑风格设置建筑立面照明、室外绿地、道路两侧设置照明，采用程控、时间、光照感应控制等方式，应有手动控制功能，分区分组控制，值班室可进行集中控制。本项目设置的路灯应与整体本项目路灯属同一系统，供电及控制均纳入本项目整体。

主要功能区域的照明功率密度值应符合《建筑照明设计标准》GB50034 和《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021 第 3.3.7 条的有关规定。照明功率密度值按目标值执行。

(1) 体育场馆场地照明改造设计：

体育场馆场地照明由比赛场地照明、观众席照明、应急照明（安全照明）组成。

场地照明供电电压为 220V/380V，光源采用 LED 灯（调光控制）。

体育场馆场地照明控制系统独立并应配置与楼宇“智能照明控制系统”通信联网的接口。

场地照明照度值、照度均匀度均需不低于现行规范标准的相关规定。

光源 $R_a \geq 80$ 、光源 $T_{cp} \geq 5000$ 、炫光指数 GR 值：室内 ≤ 30 ，室外 ≤ 55 。

本项目各体育运动场地按不同的使用功能分级进行照明设计，照明标准均按不低于下列所示要求实施：

- A. 室内场馆按使用功能等级 II 级（业余比赛）要求设计。
- B. 室外运动场地按使用功能等级 I 级（娱乐健身）要求设计。

体育场馆：室内运动场地安全照明的平均水平照度值不小于 20Lx。

体育场馆：出口及其通道的疏散照明最小水平照度值不应小于10Lx。

(2) 教室照明改造设计：

为营造舒适学习环境，除满足日常教学工作需要，并考虑智能控制、节能环保、降低维护率等方面，采用色温适宜、显色性高、带保护罩防眩光专业照明灯具，灯具距离桌面的悬挂高度不低于2.5米。灯具排列采用其长轴垂直于黑板布置。

根据本项目的建设目标、功能类别，结合本项目工程造价评估、考虑近期远期的发展规划，本期教室、教学实验室内建设的设施设备（包括照明、空调、窗帘、风扇、广播、监控、扩声、配电箱等设备）应预留升级改造条件，以便于本项目建设阶段，后期运营期间，可根据项目实际情况、教学模式、教学需求等，将教室内已安装的设施设备进行有机组合，并通过配置电子屏幕、音视频输入输出设备，配以使用者与计算机之间的人机交互操作设备，对教学场所进行多媒体教学系统的建设或升级改造，按需实现如下多媒体教学环境：数字交互式语言学习系统、多媒体普通教室教学系统、多媒体阶梯教室教学系统、计算机网络多媒体教室教学系统、交互式多媒体教室教学系统等。

教室照明灯具参数要求：

显色指数： $Ra \geq 90$ ， $R9 \geq 90$ （目标值）；统一眩光值： ≤ 16 ；维持平均照度值按现行值；照明功率密度值按目标值；色温：4000K。波动深度应符合《中小学校教室照明技术规范》DB44/T 2335 -2021第5条表1的要求。

(3) 宿舍电气改造设计:

宿舍进线回路应装设限流式电气防火保护器 ASCP-32A。

宿舍按房间配置独立的配电箱，能实现人走断电。

- a. 宿舍配电系统配置照明控制模块、电源管理模块，可实现集中、定时、就地开关照明等回路功能。
- b. 宿舍电源管理模块应具有负载反馈、电能计量、控制功能，应具有防恶性负载功能。
- c. 宿舍照明控制模块应具有负载反馈、电能计量、控制功能，应具有防恶性负载功能。
- d. 宿舍照明控制模块、电源管理模块可对宿舍内照明、风扇、插座、空调的配电回路进行集中开关控制，并可监测回路状态等功能要求。

(4) 车库照明设计:

本项目车库照明采用智能照明控制系统。

车库功能区所采用的智能照明控制系统具有数据采集、处理、显示、面板按键设置和编程功能，智能照明控制系统可控制灯具回路的开关、亮度、检测回路输出电压电流及运行情况（负载监测反馈功能）等。

在停车库的出入口处设置照度传感器，白天 7:00~17:00 之间灯具不亮，晚上 17:01~6: 59 之间灯具自动恢复到车道灯的功能，也可通过光照度自动调整。对不同时间、不同环境的点亮方式、对光照度进行精确设置和人性化管理。当必需时可按用户需求点亮灯具，做

到充分利用资源，节约能源。

在车道区域、各防火分区楼梯口处设置存在感应器，采用感应点亮车库照明的工作方式，人（车）所到之处，灯具自动调节至最大照度模式。无人无车时调节至节能低照度模式。配合视频监控系统，灯光可提示安全监控中心安保人员有人（车）进入停车库，对安全防范起到一定的辅助作用。

控制模式：

A. 就地控制：就地控制通过控制室操作控制面板实现灯光的就地控制。

B. 时间控制：照明控制箱内装有智能控制模块且具备时间控制功能，实现白天（上下班高峰期、工作期）、傍晚、深夜等不同的开灯模式、不同的照度模式。

C. 应急控制模式：应急控制程序预设在智能照明控制模块内，自动实现照明控制。（当系统控制器收到消防&应急强启信号，系统灯具可全部被强制点亮，确保紧急状态下的停车库的基本照度，以利于人员疏散。）

5.3.7.6 防雷、接地

拟建建筑物属于第二类防雷。

设置防直击雷的外部防雷装置、内部防雷装置及防闪电电涌侵入的措施、防雷击电磁脉冲的措施。

本项目电气系统工作接地、保护接地、防雷接地和电子信息系统接地等采用共用接地装置，要求接地电阻不大于 1Ω ，实测不满足要

求时，增设人工接地极。

本项目采用总等电位联结。并在局部区域自动断电的时间不能满足防雷击要求，在特定场所有更低接触电压要求的防雷击措施，具有防雷和电子信息系统抗干扰要求的场所设置辅助等电位连结。

本项目在有洗浴设备的卫生间、淋浴间等场所采用辅助等电位联结。

低压配电系统配置 SPD 监测系统，并应接入智能配电系统。

5.3.8 弱电系统

弱电系统建设包括校园信息化建设、楼宇设备自动控制系统及火灾自动报警与消防联动系统。信息化系统包含网络基础建设、计算机网络系统、视频监控系统、广播系统、多功能室系统、课室中控系统、一卡通系统、多媒体教学系统。其主要功能：提供语音、数据、图像、多媒体和其它数据信息传输和管理等服务，支持基于 IP 的网络多媒体智慧教学和教学办公自动化的应用。

5.3.8.1 网络基础建设

网络基础建设包括万兆有线/无线网络的建设，综合布线系统是学校内的传输网络，它既使视频、语音和多媒体设备、交换机设备和其它信息管理系统彼此相连，又使这些设备和外部通信网络相连。

本工程综合布线系统设计能支持语音、数据、图象等业务信息传输的要求，并具有开放性、灵活性、可扩展性、使用性、安全可靠性、经济性。该系统采用六类布线解决方案，主干网采用单模光纤，均引自学校信息机房。同时根据各个单体建筑特点，在各单体弱电配电

间设置楼层配线设备。

敷线方式

1. 电气干线水平方向布线采用电缆桥架沿梁，板底吊装。
2. 电气干线竖直方向布线采用沿电气竖井电缆梯架布设。
3. 电线电缆选用无卤低烟阻燃型，即使在火灾情况下，减少有毒气体的产生，有利于人员的疏散。消防设备配电线路选用无卤低烟阻燃耐火型电线电缆和矿物绝缘类不燃性电缆。室外线缆采用铠装型。
4. 设备房布线采用电缆桥架沿梁，板底靠墙明敷。
5. 室内布线采用电线管保护根据使用需求采用明敷或暗敷方式。
6. 消防设备采用专用的供电回路，其配电设备应有明显标志。
7. 电气竖井应每层采用不低于楼板耐火极限的不燃体作防火分隔，线缆穿越防火墙处应做防火封堵。封闭母线穿过建筑物伸缩缝、沉降缝时应采用膨胀节；明、暗敷管线穿过建筑物变形缝时，应设补偿装置。
8. 导线之间的驳接不得采用铰接方式，应采用压接方式可靠驳接，不得在槽管内分驳接线，应在槽管外设置分线盒，分线箱用于分驳接线，且在接头盒的周围应有防止因发生事故而引起火灾延燃的措施。
9. 室外布线采用铠装线缆采用电缆沟敷设与穿保护管埋地敷设（敷设于冻土层以下）相结合的方式。

5.3.8.2 计算机网络系统

计算网络系统是整个学校智能化系统集成的基础，内部一切数字

化、信息化的应用服务功能都要依靠计算机网络这个平台实现，将各个系统的工作站、服务器、各种类型的教学终端设备和局域网连接起来，并与外部广域网相连，形成结构合理、内外沟通的计算机网络系统。利用计算机网络系统，实现不同班级、科室的资源共享，以及宽带接入互联网等所有信息化时代所需要的功能，并可以在现有计算机网络系统的基础上为学校提供一系列的增值服务等。

5.3.8.3 视频监控系统

视频监控系统根据安全技术防范管理的需要，对必须进行监控的场所、部位、通道等进行实时、有效的视频探测、视频监视、视频传输、显示和记录。

视频监控系统由前端摄像部分、传输部分和显示监控设备及中心控制室组成。前端部分指的是各类型的摄像机；传输部分指的是传输线缆以及相关的附件和管路；显示监控设备主要是视频信号的输出部分，由不同尺寸的监视器及显示器构成；中心控制设备包括录像设备、联动设备等等，起到对整个系统进行记录和控制操作的中心设备。

本系统在课室、校园边界围墙、教学楼及宿舍主要通道、主要出入口等场所设置摄像机。所有获得的监控区情况以图像方式实时传送到学校监控机房。

5.3.8.4 广播系统

为了完善现代化的教学管理，并为学校增添几分温馨和舒适，同时也为学校信息的发布提供便捷的途径，根据学校的实际需求，设计本系统功能包括：学校背景音乐系统、学校铃声系统、学员广播台（转

播新闻、自办广播节目）、发布通知、寻呼以及其他语音信息系统。

本次设计的广播系统针对宿舍楼和教学综合楼公共通道等位置，设置扬声器。平时可以联成一个整体或分区播放音乐节目；当发布通知时，播音人员可以将当前背景音乐状态切换到广播状态，进行消息和通知的发布；当发生火警时，则立即切换为消防广播，指挥人员疏散。

公共区、走道采用功放加定压音箱方式，一个功放带一栋教学综合楼所有走廊音箱或一栋宿舍楼所有走廊音箱。

5.3.8.5 多媒体教学系统

信息技术在学校教学和管理的应用已成为当今教育领域发展的必有之路，各种各样先进的教学媒体和技术手段已广泛融入到学校的日常教学活动中。随着教育信息化建设的进一步深入，多媒体教学系统已走到了数字化时代。数字化多媒体教学系统主要应用于各类教室，使每个教室都能满足多媒体教学的功能，包括各种教学媒体设备和教学软件的运用，各种教学课件、图文信息、音视频资料及网络教学资源检索和使用，为教师在课堂教学课堂中提供最大的方便性和灵活性，充分满足教学需求，优化教学过程，提高教学效率，激发学生学习的积极性。在教室中配备教学一体机，并为学生教师配备智慧教学智能终端。

5.3.8.6 课室中控系统

课室中控系统实施让教师在讲台就能集中控制课室智能设备，大大提升教师的工作效率。

5.3.8.7 一卡通系统

建设学校一卡通系统，一卡通为师生集各种学校流通于一卡，可以用于食堂、学校商店、上机、图书馆等。并且提供充值、查询、挂失、转账等服务。

5.3.8.8 多功能室系统

为了最大限度提升教学水平，需要同时配套建设各种功能场室。录播室、科组研讨室、报告厅、科创中心与教学相互相成，组成完成的整体。

5.3.8.9 楼宇设备自动控制系统

建筑物内设楼宇设备自动控制系统，系统集成联网运行，系统主控设备设于保安总值班室（消防控制室），各泵房和变配电房、空调机房等处设 I/O 输入输出节点，采用有效的算法，实现对空调、照明等的节能管理，并对设备运行情况和事件作记录。所有设施运作监控接驳联通，采用无线数据传输，将包括后勤、供应、保卫、消防、工程的运作状况传递至中央监控。

所有门禁系统或火警系统等在停电的时候应能够自动开启。

(1) 依据目前智能建筑的设计理念，为现代建筑创造一个舒适的工作环境，满足节能、绿色、灵活、经济和安全的要求，本设计采用智能照明控制系统，系统通过网络接口与中控电脑连接，中控电脑可监视和控制整个系统中的设备，并可通过 EIB 网关与 BA 或其它系统集成。

(2) 各个照明箱中均安装有各类驱动器模块，驱动器模块采用

DIN 导轨安装，每个模块均为标准模数化模块。

(3) 车库设长距离移动感应器，实现车来灯亮，车走灯灭。必要时可由设在各出入口及公共通道等处的智能面板，实现灵活的现场控制。

(4) 门禁点结合学校内的门禁管理系统设置，便于后期的统一授权、统一管理。

5.3.8.10 火灾自动报警与消防联动系统

消火栓泵，喷淋泵，保压泵的启、停均有信号在消防控制中心显示；各室内消火栓箱的破玻信号在消防控制中心显示并报警，可确认哪一幢、哪一层、哪一区发出火灾信号，同时联锁启动消火栓泵；压力开关、水流指示器动作信号在消防控制中心显示及报警，可确认（图书馆、学术交流中心）哪一层、哪一区的喷头已开放（火灾发生），同时联锁启动喷淋泵；信号闸阀信号在消防控制中心显示，若信号闸阀被关闭，控制中心会发出声、光报警。

按照国家有关规范和使用环境条件，在基础教学综合楼、图文阅览室、办行政公用房、实训用房、学员宿舍、教师值班用房等处设置火灾自动报警系统及联动控制系统，学校内设消防控制中心进行集中监控，并与校园广播实现联动。

具体包括火灾自动报警系统、消防联动控制系统、火灾应急广播系统、消防专用电话系统、电梯运行监视控制系统、应急照明控制及消防系统接地等。

5.3.8.11 电气设备选型

电气系统设备均需选用技术先进、成熟、可靠、低损耗、低谐波量、高能效经济合理的节能的产品。电气系统设备及管线材料均需满足国家相关规范要求。

电动机采用高效节能产品，其能效应符合《中小型三相异步电动机能效限定值及能效等级》GB18613 节能评价值的规定，应符合能效限定值 2 级的要求。应符合《通风机能效限定值及能效等级》GB19761 《清水离心泵能效限定值及节能评价值》GB19762 节能评价值的规定。

交流接触器能效应符合《交流接触器能效限定值及能效等级》 GB21518-2022 的规定，其能效水平应不低于能效等级 2 级的能效限定值的要求。

本项目选用“2 级能效及以上”的三相配电变压器，应满足现行国家标准《电力变压器能效限定值及能效等级》GB20052-2020 的节能评价值要求（变压器的空载损耗和负载损耗值均应不高于能效等级 2 级的规定）。

各功能场所均应采用 LED 节能型光源。本项目采用的 LED 产品其能效水平应符合《室内照明用 LED 产品能效限定值及能效等级》 GB30255 的要求，其能效水平应不低于能效等级 2 级的能效限定值的要求。

电气设备选型方案：

- (1) 配电箱（柜）：非标定制（元器件选用优质品牌）。
- (2) 照明灯具：LED 面板灯、LED 线型槽盒灯、LED 节能筒灯、LED 三防灯，配套驱动器。

(3) 电缆桥架：选用生产工艺符合节能环保要求的电缆桥架，本项目采用模压增强型预涂装(彩钢)电缆桥架或热浸镀锌桥架。明敷的保护导管或电缆桥架的燃烧性能指标不能低于难燃B1级，且毒性指标不能低于t0级，燃烧滴落物/微粒不能低于d0级。

(4) 变配电设备：

- A. 低压配电柜选用单元隔离式抽出柜（品牌柜）；
- B. 变压器选用 SGB14（带防护外壳，防护等级不低于 IP2X），变压器室应采取屏蔽降噪措施。
- C. 总高压配电室内高压开关柜：选用金属铠装中置式手车开关柜（配开断能力不低于 25kA（进线 31.5kA，出线 25kA）的真空断路器，选用弹簧储能电磁操作机构）。
- D. 分变电所变压器室内高压开关柜：选用紧凑型模块化真空开关设备（紧凑型真空断路器开关柜，选用弹簧储能电磁操作机构）。

(5) 电缆、导线的选型：

本项目（人员密集场所）应选择燃烧性能B1级及以上、产烟毒性为t1级、燃烧滴落物/微粒等级为d1级的电线和电缆。

非消防用电设备供配电线缆采用低烟低毒阻燃型；其他场所一般负荷配电线路的干线及分支干线采用 WDZA-YJY-0.6/1kV 无卤低烟阻燃型铜芯电力电缆，支线采用 WDZC-BYJ-450/750V 无卤低烟阻燃型铜芯导线。

消防用电设备供配电线缆采用矿物绝缘类不燃性电缆或 NW 型耐火电缆。

耐火电缆和矿物绝缘电缆燃烧性能不低于 B1 级。

变压器及大容量的低压配电线线路采用密集型铜母线槽。母线槽极限温升≤55K，有喷淋区域防护等级不低于 IP65；无喷淋区域防护等级不低于 IP54。母线槽 PE 与载流导体同材质。

室内高压配电线缆选择：WDZAN-YJY23-8.7/15kV 无卤低烟阻燃耐火型电力电缆。

室外高压配电线缆选择：ZR-YJV22-8.7/15kV 电力电缆。

5.3.8.12 其他配套系统

1. 建筑电气抗震设计

按现行规范标准规定设计。

2. 建筑电气消防系统

按现行规范标准规定配置火灾自动报警系统、消防应急广播系统、电气火灾监控系统、消防设备电源监控系统、集中控制型消防应急照明和疏散指示系统。

3. 绿色建筑电气设计

按绿建节能指标要求，屋面设置光伏发电系统。本项目光伏发电系统采用就地消纳，余电不上网方案。预留土建安装条件，变电所低压配电柜（或楼栋总配电柜）处预留并网接口。

4. 既有建筑升级改造内容

(1) 前置条件

A. 本次升级改造设计不改变原有建筑的使用功能和使用性质，不改变建筑的建筑面积。仅局部防火分区隔、面积和疏散路线有调整

改动。对于建筑平面未调整改动之处，维持现状不变；对于装修范围内、建筑平面或设备有调整改动、防火分区有变动的区域以及新建所新增的电气系统，在条件许可时，均按现行国家标准、规范执行。

B. 本次升级改造设计是在既有建筑的供配电系统、动力系统、照明系统（含场地照明、夜景照明、一般照明、应急照明及疏散指示）、防雷接地系统、电气消防等现场检查、评定以及相关电气设施预防性试验报告的基础上，根据建筑装修、相关专业对用电负荷和使用要求进行相关系统修改设计。既有建筑的电气原有相关系统和设施设备应满足原设计文件的要求并能正常投入运行和使用者可利旧，故障或存在安全隐患者，需改造重建。

（2）改造内容

为满足使用需求，本项目升级改造范围主要包括文化活动场地改建、宿舍建设改造、教学楼建设改造等。主要任务是对既有建筑物进行老旧电气设备与田径场地照明系统进行升级改造；二次装修机电设计（包含建筑基本装修及重点区域精装修）；同时配合其他相关专业改造设计及电气消防的升级改造（包括改造重建和改造新增）等。

5、既有建筑拆改工程

（1）本项目原有高低压变配电设备运行超过 20 年者，可根据相关检测报告，对故障设备高低压变配电设备进行统一更换。对于当前使用正常，可利旧的电气设备不作拆改，但需要进行整体试验检测合格后继续投入使用（本工程施工阶段及竣工交付前，试运行阶段需对利旧不作拆改的电气设备进行相关鉴定试验（全数进行试验，若试验

结果不满足技术标准要求，应对其进行修复或更换））。

（2）结合建筑现状条件及本次装修需求，保留电房至各防火分区及各主要用电设备用房、地上竖井内的主干桥架及电缆。对各层锈蚀严重的电缆桥架进行拆除更换，对涉及装修区域内的由电气竖井引出的分支干线和末端电气管线及配电箱进行拆除并重新设计。

（3）除涉及装修以外的区域，因其他设备专业的变化，无法利用原有配电系统的，需要拆除原有电气管线及设备，并按新规范要求重新设计。

（4）体育场原场地照明系统老化，系统落后不节能，需要拆除，本次升级改造设计采用专业 LED 场地照明灯。

（5）原应急照明灯具为自带蓄电池型，不能正常工作的，按现行规范标准的祥光规定，统一更换为集中电源集中控制型应急疏散照明系统。

5.3.9 空调与通风

5.3.9.1 设计依据

《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB50736-2012）；

《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB50019-2015）；

《建筑防火通用规范》GB55037-2022；

《建筑防烟排烟系统技术标准》GB51251-2017；

《供暖通风与空气调节术语标准》（GB/T50155-2015）。

5.3.9.2 设计参数及要求

1、夏天室内设计参数：温度 26℃～28℃，相对湿度 50%～60%，

新风量 25~30m³/人。

2、应有足够的新风量，以保证空调环境的舒适性及达到良好的卫生标准。

3、空调系统的新风机组设在每层走廊的吊顶内或专用空调机房内，新风直接取自室外，并设置杀菌消毒，保证空气质量。

地上房间、地下室的通风防排烟系统根据排烟分区进行布置，由消防控制中心控制风机和排烟口的开启。

5. 楼梯间，前室、合用前室、消防电梯前室、封闭避难层（间）按规范要求设防烟措施。

6、通风系统参数：公共卫生间 10~15 次/时、汽车库 6 次/时、电梯机房 10 次/时、高低压配电室 12~20 次/时、制冷机房 6 次/时；防烟楼梯间为 40~50Pa，前室、合用前室、消防电梯前室、封闭避难层（间）为 25~30Pa。

5.3.9.3 空调形式选择

因本项目地处夏热冬暖地区，冬季不需做空调设计，可利用外窗进行通风换气或利用新风系统进行通风换气，故只考虑夏季空调。

新建体育馆建议空调形式采用空气源热泵机组或多联式空调机系统，网络信息中心采用机房专用空调。室外机安装于屋面。宿舍区建议采用分体空调，建筑结构上预留室外机位置。

空调系统选择应考虑节能环保产品，降低制冷机组运行费用功率，节约维护费用。如采用制冷机组，可考虑制冷机组的冷凝热回收，供给学生宿舍热水制热，提高空调机组的能效利用系数。

5.3.9.4 排风与防排烟系统

地下室车库及各设备用房设机械排风与防排烟系统，风机采用低噪声柜式风机箱，低噪声柜式风机箱安装在风机房。排风经由排风井排至地上室外。排风机房内的排风出口设置消声静压箱，有效控制噪声。

各卫生间或部分储物间设排气扇，设置有排风井的排气由排气扇将污浊空气排入管井，由管井排出室外，没有设置管井的排风从本层侧墙排至室外。

建筑防排烟系统的设置范围为：高层建筑、地下室， $>100\text{m}^2$ 地上房间， $>20\text{m}$ 疏散建筑。机械通风系统的设置范围：地下车库及设备用房、会议中心、大型会议室、公共卫生间、食堂厨房等。

5.3.10 燃气方案

5.3.10.1 编制依据

《城镇燃气设计规范》（GB50028-2006）；

《燃气规划设计手册》（中国建筑工程出版社）；

《城市工程管线综合规划规范》（GB50289-2016）。

5.3.10.2 燃气管道

1、燃气管道敷设在学校行车道下，燃气从规划的市政燃气管网接入，经调压箱进入学校的食堂厨房。

2、管材选择：建议采用燃气用埋地聚乙烯（PE 管）。

3、燃气管道与其它管道：道路、构造物等相互间最小距离应符合《城市工程管线综合规划规范》（GB50289-2016）的相关要求。

5.3.10.3 用气预测

1、生活用气量指标：学生用气量指标为 $0.019\text{--}0.073\text{m}^3/\text{天}\cdot\text{人}$ ，
取 $0.06\text{m}^3/\text{天}\cdot\text{人}$ ；
2、用气人口：食堂按学校最大用餐人数 4500 人估算；
3、暂估天然气用气量= $0.06\text{m}^3/\text{天}\cdot\text{人}\times 4500 \text{ 人}\times 270 \text{ 天}/\text{年}=7.29$
 $\text{万 m}^3/\text{年}$ 。

5.3.11 绿色建筑

5.3.11.1 标准与规范

《绿色建筑评价标准》（GB/T50378-2019）；
《广东省绿色建筑评价标准》（DBJ15-86-2017）；
《绿色建筑评价技术细则》（建科[2015]108 号）；
《建筑采光设计标准》（GB50033-2013）；
《建筑照明设计标准》（GB50034-2013）；
《建筑幕墙》（GB21086-2007）；
《广东省公共建筑节能设计标准》（DBJ15-51-2020）；
《建筑外窗气密、水密、抗风压性能分级及其检测方法》
(GB7106-2008)；
《综合能耗计算通则（GB2589-2020）》
《建筑门窗玻璃幕墙热工计算规程》（JGJ/T0151-2008）；
《茂名市绿色建筑行动实施方案》；
国家、省、市现行的相关建筑节能法律、法规。

5.3.11.2 绿色建筑总体目标

本项目拟申请政府财政资金，因此项目的建设应充分体现国家关于节能减排、资源节约和环境友好的理念，参照相关绿色建筑规范对项目拟采用的有关绿色技术进行可行性分析，并确定本项目适宜的绿色建筑级别标准。

一星级、二星级、三星级 3 个等级的绿色建筑均应满足全部控制项的要求，且每类指标的评分项得分不应小于其评分项满分的 30%。

绿色建筑各类评价指标的权重

控制项基础分值	评价指标评分项满分值					提高与创新加分项满分值
	安全耐久	健康舒适	生活便利	资源节约	环境宜居	
预评价分值	400	100	100	70	200	100
评价分值	400	100	100	100	200	100

当总得分分别达到 60 分、70 分、85 分且满足下表要求时，绿色建筑等级分别为一星级、二星级、三星级。

绿色建筑各类评价指标的权重

	一星级	二星级	三星级
围护结构热工性能的提高比例，或建筑供暖空调负荷降低比例	围护结构提高 5%，或负荷降低 5%	围护结构提高 10%，或负荷降低 10%	围护结构提高 20%，或负荷降低 20%
严寒和寒冷地区住宅建筑外窗传热系数降低比例	5%	10%	20%
节水器具用水效率等级	3 级	2 级	

住宅建筑隔声性能		室外与卧室之间、分户墙（楼板）两侧卧室之间的空气声隔声性能以及卧室楼板的撞击声隔声性能达到低限标准限值和高要求标准限值的平均值	室外与卧室之间、分户墙（楼板）两侧卧室之间的空气声隔声性能以及卧室楼板的撞击声隔声性能达到高要求标准限值
室内主要空气污染物浓度降低比例	10%	20%	
外窗气密性能	符合国家现行相关节能设计标准的规定，且外窗洞口与外窗本体的结合部位应严密		

结合实际情况，拟建项目规划通过采取绿色建筑技术手段与措施，完成每类指标中关于控制项与评分项的相关要求，满足《茂名市绿色建筑行动实施方案》的要求，达到《绿色建筑评价标准》（GB/T50378-2019）的一星标准。

5.3.12 海绵城市

5.3.12.1 海绵城市规划建设总体思路

海绵城市是指以核心问题为导向，以市政设施为基础，以生态廊道及生态基础设施为载体，综合运用“渗、滞、蓄、净、用、排”理念，构建源头、过程、末端全过程管控的分散型海绵系统。海绵城市建设应遵循生态优先等原则，将自然途径与人工措施相结合，在确保城市排水防涝安全的前提下，最大限度地实现雨水在城市区域的积存、渗透和净化，促进雨水资源的利用和生态环境保护。在海绵城市建设过程中，应统筹自然降水、地表水和地下水的系统性，协调给水、排水等水循环利用各环节，并考虑其复杂性和长期性。

根据省市海绵城市建设要求，努力提升本项目的雨洪管理能力，削减地表径流污染，促进雨水资源有效利用，有效改善人居及工作环

境。本项目将通过确定年径流总量控制率、雨水资源利用率、污染控制率、绿色屋顶率、透水铺装率、下凹式绿地率六项指标作为本项目海绵型建筑控制指标。

本项目海绵型建筑控制指标

项目 指标	年径流总 量控制率	雨水资源 利用率	年径流污染 物控制率	绿色屋 顶率	透水铺装 率	下凹式绿 地率
各项指标	60%-75%	替代自来 水比率 \geqslant 3%	TSS 消减 50%, COD 消 减 50%, TP 消减 40%	20%-40%	\geqslant 60%	\geqslant 50%

(1) 绿色屋顶

项目屋顶绿色植物选择，应结合当地的气候条件、屋顶结构及类型、土壤条件等，选择根系较浅、抗旱抗寒、抵抗大风的植物，不宜选择根系穿刺性强的植物，以及速生乔木和灌木。乔木应根据建筑荷载，适当选用，应栽植于建筑柱体处，土壤深度不够可选用箱栽乔木。

(2) 建筑雨水收集利用

建筑屋面雨水宜通过断接雨水立管底部设置的雨水桶进行雨水收集调蓄，或采取雨落管断接或设置集水井等方式引入周边绿地内小型、分散的海绵城市建设设施，通过植草沟、雨水管渠将雨水引入场地内的南北蜿蜒水体内。

建筑屋顶收集到的雨水以及建筑内部产生的洗衣洗浴水、生活杂用水等污染程度较轻的废水可经简单处理后回用。

(3) 道路

机动车道、人行道、广场、露天停车场和庭院步道等硬质铺地，宜采用透水铺装，使雨水充分入渗，从源头削减雨水径流。

道路两侧、广场及停车场周边宜布置下凹式绿地、植草沟、渗透槽等地影响开发设施。在竖向设计上道路纵坡应在 0.3%-8%。

(4) 绿美

绿美设计应根据项目地形、地貌、标高、水体情况及周边环境，根据相关规划制定的海绵城市控制指标，量身定制绿化方案，通过下凹式绿地、植草沟、雨水花园、生态树池等低影响开发技术、设施的组合设计，使其与景观设计融为一体，提升项目绿化的滞留、下渗能力的同时，创造良好的绿美系统。

5.3.13 其他工程建设方案

5.3.13.1 道路与广场工程

在整个交通组织设计中，在满足消防的前提下，主要突出以人行交通为主，体现以人为本的学校交通特点。贯穿整个学校的宽环形道路采用沥青混凝土路面结构。

文化活动场地改建，原地地面层拆除，铺设硬质地面，新建景观塔、升旗台等。

5.3.13.2 田径场修缮工程

跑道原塑胶面层拆除，更换为 13 厚塑胶跑道面层；足球场天然草修复。

5.3.13.3 绿美工程

树种选择及配置应遵循植物生态学、景观生态学、城市生态学、风景园林学、环境美学理论，结合学校用地性质和文化内涵，根据树种的功能、特性及景观的构图等要求，对各类绿地选择不同种类、不

同组合的树种配置，并尽量满足以下要求：

- 1、因地制宜、适地适树和生物多样性原则。
 - 2、生态功能和景观功能并重，以建群性、地带性和观赏性树种相结合，要求。
 - 3、以乡土阔叶树为主、乡土树种与速生树种相结合，适当选用经过驯化的外来树种。
 - 4、以乔木为主题，乔、灌、草相结合，结合观花、观叶、观果，建立相对稳定和多样化的生态型植物复层种植结构，用以改善植物空间分布的状况，增加生态绿化量。
- 新建绿化以草坪为主，另外可以选种一些无毒无刺的树木，应以乡土的树种为主，遵从乔木—灌木—地被—草地多层次的配植原则；在建筑投影的绿地采用耐阴植物；考虑季相变化合理配植开花植物，营造植物繁茂、四时烂漫的景象。

绿美选用小株优质名贵树种为主，搭配一定数量的开花景观树种。

5.3.14 充电桩设施建设

根据《广东省电动汽车充电基础设施建设运营管理办法》及用地规划条件要求，配建停车场建设充电设施或预留建设安装条件的车位比例不低于 10%。本项目按设置 250 个机动车停车位，规划预留 32 个充电桩接口。

充电桩数量

充电桩形式	功率	套数
慢充	7kw/个	32

5.4 用地用海征收补偿（安置）方案

项目不涉及土地征收或用海海域征收。

5.5 数字化方案

拟建项目不涉及数字化应用方案。

5.6 建设管理方案

5.6.1 项目实施原则与步骤

(1) 该项目实施，首先应符合国内基本建设项目的建设和审批程序，积极与相关单位配合，且应该建立专门的部门，作为项目执行单位，负责项目实施的组织、协调、管理工作。

(2) 项目的设计、施工安装等受委托方，应与项目主管单位履行必要的法律手段，在整个项目设计及建设过程中，各方需按照合同完成任务，违约责任应按照国家的有关法律法规执行。

(3) 由建设单位委派专人担任项目的负责人，项目实施过程中的决策、指挥、执行以及联络均由项目负责人负责，项目主管单位应与项目受委托方协商指定项目实施计划表，并在履行前通知有关各方。

(4) 项目主管单位应为受委托方开展工作创造条件，项目受委托方也应服从主管单位的指挥和调度。

5.6.2 建设工期

本项目初步拟定建设期为三年，自 2025 年 4 月至 2027 年 12 月，2027 年 12 月，全部投入使用。为保证项目按计划实施，进度安排力求紧凑，互相衔接，互相交叉，以利尽早完工。

5.6.3 项目实施组织机构与分工

根据以往工程项目实施的惯例，为保证项目建设过程中各项任务的有序、高效完成，应专门组建的项目管理机构，以下设五个职能部门：

(1) 设备材料管理：负责项目设备材料的订货、保管调拨等工作。

(2) 技术管理：负责项目的技术文件、技术档案的管理工作，主持设计图纸的会审，处理有关技术问题以及组织职工的专业技术培训，技术考核，处理项目建设过程中遇到的各种技术困难等工作。

(3) 行政管理：负责筹建处的日常行政工作，协调由于项目建设对周围居民产生的影响，负责对项目履行单位的接待及沟通。

(4) 计划财务：负责项目的财务核算和实施计划安排，与项目履行单位办理合同协议等手续，以及资金的使用安排和收支手续。

(5) 施工管理：负责项目的土建与安装施工的协调与指挥、施工进度与计划安排，施工质量与施工安全的监督检查以及工程验收工作。

5.6.4 施工条件

(1) 建筑材料来源及运输条件：砂砾、碎石材料购买运输方便且符合建材标准要求，料场到施工地点道路运输便利。

(2) 外购材料及运输条件：钢材、水泥等施工材料市场货源丰富，各材料靠车辆运输，便利性非常高。

(3) 工程用水、用电：本项目位于茂名市电白区，工程用水非

常便利，电资源丰富。

本项目是关系社会利益的，公用事业项目。根据《中华人民共和国招标投标法》、《中华人民共和国合同法》、《广东省省招标投标管理办法》，为了加强对建筑活动的监督管理，维护建筑市场程序，保证工程的质量和安全，保护国家利益，社会公共利益和招标投标活动当事人的合法权益，拟对工程设计、工程施工、工程监理等进行招标。

为保证工程质量，缩短工程建设期，防范和化解工程建设中的违规行为，规范招标、投标活动，保护国家利益、社会公共利益和招标投标活动当事人的合法权益，按照《中华人民共和国招标投标法》，编制了本项目的招投标方案，在招标过程中要遵循公开、公平、公正和诚实信用的原则，并应当接受依法实施的监督。

《中华人民共和国招标投标法》第二条至第四条规定范围内的项目，其勘察、设计、施工、监理以及与工程建设有关的重要设备、材料等的采购达到下列标准之一的，必须招标：

- (一) 施工单项合同估算价在 400 万元人民币以上；
- (二) 重要设备、材料等货物的采购，单项合同估算价在 200 万元人民币以上；
- (三) 勘察、设计、监理等服务的采购，单项合同估算价在 100 万元人民币以上。

同一项目中可以合并进行的勘察、设计、施工、监理以及与工程建设有关的重要设备、材料等的采购，合同估算价合计达到前款规定

标准的，必须招标。

5.6.5 招标组织方式

招标方式分为公开招标和邀请招标两种形式。本项目属政府投资项目，按照有关法律法规规定，采取公开招标方式，招标各项详细见招标基本情况表所示。

1、招标

鉴于本项目法人单位目前尚不具备自行招标所需具备的编制招标文件和组织评标的能力，该项目的招标活动委托给依法设立、从事招标代理业务并提供相关服务的招标代理机构，具体程序如下：

(1) 本项目按照国家有关规定先履行项目审批手续，取得批准后委托招标代理机构进行公开招标。

(2) 招标人在媒体发布招标公告，公告应当载明招标人名称和地址，招标项目的性质、数量、实施地点和时间以及获取招标文件的办法等事项。

(3) 本项目的招标文件应当包括招标项目的技术要求、对投标人资格审查的标准，投标报价要求和评标标准等所有实质性要求和条件以及拟签定合同的主要条款。

1) 勘察设计招标

核准采用招标方式。

2) 监理招标

本项目已达到公开招标条件，应采用招标方式。

3) 施工企业选择招标

依据工程的需要，采用施工总承包方式，选择施工企业。面向全国公开选择施工单位。

(4) 本项目的招标文件开始发出之日起至投标人提交投标文件截止之日，最短不得少于二十日。

2、投标

(1) 本项目投标人应当具备承担招标项目的能力，并应按照招标文件的要求编制投标文件。投标文件的内容应当包括拟派出的项目负责人与主要技术人员的简历、业绩和拟用于完成招标项目的机械设备等。

(2) 投标人应当在招标文件要求提交投标文件的截止时间前，将投标文件送达投标地点。投标人少于三个的，招标人应当依照本办法重新招标。

(3) 投标人拟在中标后将中标项目的部分非主体、非关键性工作进行分包的，应当在招标文件中载明，并与招标人协商后，方可进行。

(4) 投标人不得相互串通投标报价，不得排挤其它投标人的公平竞争，不得损害招标人或其它投标人的合法权益。

(5) 投标人不得以低于成本的报价投标，也不得以他人名义投标或者以其它方式弄虚作假、骗取中标。

3、开标、评标和中标

(1) 开标由委托招标代理机构主持，在招标文件确定的提交投标文件截止时间的同一时间，招标文件中预先确定的地点，邀请所有

投标人参加。

(2) 评标由招标人依法组建的评标委员会负责。评标委员会由五人以上单数组成，其中技术、经济等方面专家不得少于成员总数的三分之二。

(3) 中标人确定后，招标人应向其发出中标通知书，并同时将中标结果通知所有未中标投标人。自中标通知发出三十日内，招标人和中标人应按招标文件和投标文件订立书面合同。

(4) 中标人应当按照合同履行义务，完成中标项目。中标人不得向他人转让中标项目，也不得将中标项目肢解后分别向他人转让。

4、招标组织方式

招标组织形式建议采用委托招标代理方式，委托具有相应资质的中介咨询机构代理进行公开招标。

5、投标人

投标人是具备承担招标项目资质和能力且响应招标、自愿参加投标竞争的法人或其他组织。投标人需按照招标文件要求编制投标文件，对招标文件做出实质性响应。

6、招标范围

(1) 工程设计按规定需采取招标方式择优确定工程设计单位，由中标单位负责工程设计具体工作。

(2) 工程监理按规定需采取招标方式择优确定工程监理单位，由中标监理单位负责项目的工程监理，对施工质量、建设工期的实施有效监督。

(3) 工程施工按规定需采取招标方式择优确定工程施工单位，由中标施工单位负责项目的工程施工。保证工程质量符合国家关于建筑工程的质量标准要求。

7、注意事项

在建设行政主管部门的监督下，以《中华人民共和国招标投标法》为基本法律依据，严格按照国家和省市有关法律法规的规定履行招标程序。防止出现恶性竞标、串标等违法行为。

8、预期目标

项目建设单位选择信誉好，素质高，实力强，经验丰富，报价合理的施工、监理单位，以期保证工程质量和工期，科学合理控制项目总投资，提高投资效益的目的。项目的招标基本情况列于以下：

招标基本情况表

招标 内容 名称	招标范围		招标组织 形式		招标方式		不采 用招 标方 式	招标估 算金 额 (万元)
	全部 招标	部分 招标	自行 招标	委托 招标	公开 招标	邀请 招标		
勘察	√			√	√			173.73
设计	√			√	√			912.91
建筑工程	√			√	√			21716.20
安装工程	√			√	√			
监理	√			√	√			420.41
主要设备	√			√	√			9851.10

重要 材料								/
其他		√		√	√			6725.65
招标基本情况说明：								
根据原国家计委 2000 年第 3 号令、2001 年第 9 号令、国家发展改革委第 16 号令、《广东省实施〈中华人民共和国招标投标法〉办法》、《广东省发展改革委关于贯彻落实〈必须招标的工程项目规定〉有关事宜的通知》（粤发改稽察〔2018〕266 号）、粤发改稽察〔2018〕2972 号等文件规定。								

6 项目运营方案

6.1 运营模式选择

项目建成后，交由相关主管部门负责整体运营，经主管部门同意后进行各个子项目的实施主体进行职能分配，主要工作职能是对茂名市电白高级中学提升改造建设工程项目各项工作进行日常维护、日常运营、商业管理等基础性工作。

6.2 运营组织方案

1、建设期间组织管理机构

本项目主要由茂名市电白高级中学负责项目建设管理。

2、运营管理机构

本项目的基础设施由茂名市电白高级中学负责管理。

3、人员配置

项目完成后，由相关机构负责日常的运营维护管理工作，管理人员由相关机构负责配备。

6.3 安全保障方案

6.3.1 劳动安全卫生

一、设计原则

1、劳动安全及卫生必须贯彻“安全第一，预防为主”的方针，根据国家及地方相关劳动安全及卫生的规程、规范及标准，确定工程设计采用的劳动安全及卫生技术标准。

2、因地制宜，选择技术成熟、性能可靠、经济实用的劳动安全及卫生措施工艺。

3、最大限度减少劳动安全事故隐患，确保工程施工期间安全、文明施工。

二、采用的标准

《现场施工安全生产管理规范》（DGJ 08-903-2010）；
《市政工程施工安全检查标准》（CJJ/T 275-2018）；
《建设工程施工现场供用电安全规范》（GB 50194-2014）；
《建设工程施工现场消防安全技术规范》（GB 50720-2011）；
《建筑施工易发事故防治安全标准》（JGJ/T 429-2018）；
《施工现场临时用电安全技术规范(附条文说明)》（JGJ 46-2005）；
《露天建筑施工现场不利气象条件与安全防范》（QX/T 154-2012）；
《建筑施工现场雷电安全技术规范》（QX/T 246-2014）
《建设工程施工现场安全资料管理规程》（CECS 266-2009）；
《施工企业安全生产管理规范》（GB 50656-2011）。

6.3.2 危险因素分析

影响本项目建设劳动安全的因素主要是施工中使用的电器、机械设备等，有可能对人体造成触电及机械伤害，因此需采取必要的安全措施。

1、火灾爆炸

项目在建设和经营过程中机械设备占很大比例，用电量较大，所以应加强对火灾的预防，加强消防工作，确保消防安全。

2、高温烫伤

项目在建设中会有部分高温焊接工作，同时运营后供热工程会产生高温工业蒸汽，均可能会有灼伤事故。

3、触电

在建设过程中，用电设备较多，应特别注意，若电气设备发生故障或电器安装不规范，缺少接地或接零，或接地接零损坏失效，或操作人员违章操作，会发生触电伤害事故。

4、机械危害

在建设过程中有电机转动设备，起重设备，混凝土搅拌机等，都会有机械伤害危险。

安全操作规程不完善或操作人员没有严格按照操作规程进行操作，则有可能发生安全事故，对操作人员或其他人员造成人身伤害。

5、噪音伤害

在建设过程中的各种机器设备，有噪音伤害因素。

6、自然灾害

防波堤以及航道施工易受自然灾害如台风、暴雨的影响，同时其他子项工程在雷雨季节也会受到雷电、洪水、地震等的影响，如在施工当中不加以提高警惕采取措施则会造成人身伤害。

6.3.3 劳动安全措施

认真贯彻建设部颁发的“一标五规范”，即《建筑施工安全检查

标准》、《建筑高处作业安全技术规范》、《龙门架及井架物料提升机安全技术规范》、《施工现场临时用电安全技术规范》、《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》、《建筑施工门式钢管脚手架安全技术规范》等的规定。

1、确保安全，尽可能结合子项工程的特点做到现场施工处于封闭状态，在建设单位指定可用场地范围内，用围墙将场地封闭。

2、为保证施工措施安全可靠，在施工过程中设半人高防护栏，并用安全网隔离。各种坑井，易燃易爆场所周围要设置围栏和安全标志，夜间要设红灯示警。

3、施工安全和组织管理，认真落实本工程项目安全生产责任制，项目经理是本项目的安全生产第一负责人，对项目施工贯彻落实安全生产的法规、标准负全面责任。

4、施工现场任命专职质量、安全员一人，负责日常安全生产的监督管理工作，参加项目经理主持的安全交底和施工设备的验收交付使用工作，监督安全纪律和安全操作规程的执行，建立健全安全台帐，经常检查工地安全达标状况，并提出整改意见，及时向项目经理报告。

5、施工临时用电，实行“三相五线制”，总线和分线均设漏电保护开关，并认真控制漏电开关的漏电电流符合规范规定，并且漏电电流与漏电时间的乘积不大于和等于 34 秒，开关箱内的漏电保护器其定额漏电动作电流不大于 30 毫安，潮湿和有腐蚀介质场所小于 15 毫安。

6、现场指挥部各级领导把安全生产当作头等大事来抓，认真贯

彻执行有关劳动保护和安全生产的各项政策和法令。

7、加强安全教育及宣传工作，树立安全生产、质量第一的思想。

进入施工现场各操作班组，专业班组由安全员进行教育，每一项工程开工之前，由各专业工长对班组进行交底。建立和健全安全生产的管理制度，制定安全生产操作规程、安全生产守则，经常检查执行情况。

8、严格执行各种施工安全规程，落实安全责任制。

9、严格执行“劳动安全卫生设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和管理”的“三同时”制度。

10、施工现场临时道路、电气线路、材料堆放场等的平面布置，要符合安全、卫生要求。

11、各种机电设备的安全装置和起重设备的限位装置，要安全有效，经常检查和维修保养。

12、凡直接从事带电作业的，必须穿绝缘鞋、戴绝缘手套，防止发生触电事故。

13、从事有尘、有毒、噪声等有害作业的，要配戴防尘、防毒口罩和防噪声耳塞等防护用品。

14、建筑物勒脚处设防湿层，外墙采用热稳定性良好的建筑材料。

15、施工机电设备由专人负责保管修理，确保安全生产。

6.3.4 卫生方面措施

1、工程施工弃渣土应引起高度重视，要严格按照政府所颁布的各项管理条例实施预防，避免由于管理不严而产生扬尘污染环境。

2、施工期间所产生的污水，应通过市相关管理部门指定的排

放方式排向污水系统，排出前应作沉淀及分离处理。

3、施工期所产生的废气，应控制在市环保部门规定的排放标准，严禁超标排放造成污染。

4、对产生的有害气体、粉尘、油烟等设备，应根据有害物质的特点、性质、数量和危害程度，考虑采取有效的消烟除尘和通风措施，配置必要的除尘、净化或回收装置，以保证施工场所及其周围环境空气达到国家环保、劳动卫生及能源部门等有关法规、规定的标准。

5、对操作高噪声、振动设备的工作人员，应配备耳塞并对设备采取加减振垫等，以保证工作人员身体健康。

6.3.5 建立健全安全生产责任制度

1、贯彻执行国家及单位安全生产的方针、法律、法规、政策和制度，由单位分管安全领导负责企业的安全管理、监督工作。

2、监督安全教育和培训的组织落实情况。

3、监督检查单位职业安全卫生管理制度和安全技术规程、安全技术措施计划的执行情况。

4、组织安全大检查。对查出的隐患制定防范措施，检查监督隐患整改工作的完成情况。

5、搞好单位职业安全卫生和劳动保护工作，不断改善劳动条件。指导基层安全工作，加强安全基础教育，定期召开安全工作会议。

6.3.6 消防

1、编制依据

《中华人民共和国消防法》(中华人民共和国主席令第二十九号)；

《爆炸和火灾危险环境雷电防护安全评价技术规范》（QX/T 160—2012）；

《建筑物防雷设计规范》（GB 50057—2010）；

《建筑设计防火规范》（GB 50016—2014，2018年版）；

《自动喷水灭火系统设计规范》（GB50084—2017）；

《火灾自动报警系统设计规范》（GB 50116—2013）；

《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140—2005）。

2、消防给水系统

本项目相关建筑物应严格根据有关规定设置消防给水系统。

（1）消防用水量

本项目火灾危险等级为乙类，按规范要求：

室外消火栓用水量为 30L/s，

室内消火栓用水量为 10L/s。

（2）室外消火栓系统

室外消火栓由建筑物布局设计情况以市政供水管道供水，室外消火栓管道径为 DN150，沿建筑物四周连成环状管网。

室外消火栓间距不大于 120m，离马路边线不大于 120m，离建筑外墙不宜小于 5m。

（3）室内消火栓系统

室内消火栓系统由消防泵、保压泵、室内消火栓箱及消防水池等组成。消防水池及消防泵设于首层。

室内消火栓箱布置间距不大于 50m，采用Φ65×19 直流水枪，充

实水柱不小于 10m，并保证两股水柱同时到达室内任何部位，屋顶设消火栓，首层设消防水泵接合器。

室内消防管网平时由保压泵保持压力在 0.4~0.6MPa 之间，当压力降至 0.30MPa 时，自动启动消防泵向管网供水；同时，各室内的消防箱上配带破玻璃按钮，火灾发生时可以击碎玻璃远距离启动消防泵。

（4）消防管管材、接口

管径≤100mm 采用镀锌钢管，丝扣连接。

管径>100mm 采用焊接或无缝钢管，焊接接口。

3、消防预防措施

建立消防灭火领导小组，实行消防责任制，落实专人负责日常防火检查、防火督查等工作，组织人员进行消防知识培训等。认真贯彻执行“预防为主、消防结合”的工作方针。本着自防自救的原则，实行严格、科学管理。

（1）明火作业先办理申报手续，然后在专人监护的情况下实施。

（2）对易燃易爆物资派专人管理，严禁烟火，及时清除易燃垃圾，消除火灾隐患。

（3）发现有火灾苗子，应立即采取有效措施进行扑救。发生事故，及时抢救，保护好现场，并向有关部门报告，根据“三不放过”的原则，协助调查火灾原因，并做出整改意见和防范措施。

（4）按《建筑灭火器装置设计规范》的要求，配备相应手提式灭火器，根据当地公安部门的要求配备足够的防烟防毒面具。

（5）本项目建筑装修的防火设计必须遵照国家、地区有关的标

准、规范要求，设计和施工单位必须持有设计管理机关核发的《工程设计书》；在项目建设中的任何场地使用电焊、气焊、喷灯等明火，须经工程部、安全部同意批准，领取《动用明火证》。对工作人员进行必要的灭火、医疗培训，特别是要进行事故处理和人员急救方面的培训；在项目的实际运作过程中根据工作安全的需要装置防火消防系统，制订消防安全管理制度和安全生产责任制，配备消防栓、干粉灭火器，在通道和工作场上设置防火标志。并定期检查更换，消防器材要做到定点放置。各主要入口及楼梯、信道等设置自带电源的应急照明、疏散照明及楼层指示灯，以便在发生火情时，人流能及时疏散。

6.4 绩效管理方案

6.4.1 项目建设控制管理

工程的顺利实施需要各单位在时间上、空间上协调一致。为使工程在实施过程中不受到干扰。

1、管理和监督工程实施

实时控制的首要任务是监督。工程实时控制过程，监督工作必须保证实时性，必须立足现场，通过经常性的监督以保证整个工程和各工程活动按照计划和合同（预定的质量要求，预计的支出，预定的工期）有效地和经济地实施，达到预定的目标。

2、跟踪工程实施过程

通过对施工过程的监督获得反映工程实施情况的资料以及对现场情况的了解，将这些资源经过信息处理，管理者可以获得工程施工状况的报告，将它与工程的目标，项目的计划相比较，可以确定实

际与计划的差距，并在实施过程中采用动态控制的方法，阶段性地检查实际值与计划目标值的差异，采取措施纠正偏差，制定新的计划目标值，使工程的实施结果逐步接近最终目标。

3、工程监理

本工程必须严格执行监理制，将整个工程管理任务以合同的形式委托给监理公司，代行业主单位部分或全部权力，监理工程师作为业主的代理人为业主提供专职的咨询、设计、工程实时控制，甚至运营管理等全套的咨询和管理服务，为业主承担工程管理的大量事务性工作，以保证工程建设的顺利完成。

4、质量目标

全部创优质工程。确保全部工程达到国家现行的工程质量验收标准。工程一次验收合格率达到 100%，优良率达到 95%以上，并满足全段创优要求。安全目标：无重大安全事故，年负伤频率不超过 5‰，安全生产指标达国标。

6.4.2 项目建成后管理及人力资源配置

1、设置原则

项目运营期间，组织机构设置应遵循以下原则：

(1) 统一指挥与层次管理原则。对项目集中领导，既要不同层次机构的职责，又应赋予改选这一职责所不可缺少的权限，使决策层与执行层之间既强调了决策层次的统一指挥，又体现了各部门的管理职能作用。

(2) 责权对等原则。组织机构的设置宜与相应机构的职责与职

权同步到位，体现出职责与职权的对等，以保证组织机构的正常高效运转。

(3) 稳定与发展原则。组织机构设置模式是长期工程实践的经验总路线，有其一定的合理性、有用性和内在规律性。因此，本项目组织机构的设置应在充分论证的基础上，从业务机构向专业化精细分工与多科学综合协调相结合的方向发展，使其体现出多职能、少而精、高效率的原则。

(4) 专业化分工与整体协调的原则。本项目的机构设置应有整体观念，既强调专业化分工，又要注意机构层次纵向与横向之间的有机联系与协调。

2、人力资源配置

项目建成后，若需要增加工作人员，采用外部公开招考、内部调剂方式增加、实习生应进行严格的岗前培训，时间不得少于 30 学时，考核合格后方可上岗。

6.4.3 项目建成后组织管理

1、健全组织机构，明确岗位责任，确保质量体系过硬。各业务部门具体归口管理所属专业的技术指导和管理。

2、建立和完善各项规章制度，实行管理目标责任制，确保各项管理工作的制度化、经常化和规范化，实现健康发展。

3、充实专业技术人员，加强技术培训和专业研究，不断提高人员的业务素质、工作能力和专业水平。

7 项目投融资与财务方案

7.1 投资估算

7.1.1 投资估算编制依据

本投资预算的编制主要依据国家关于可行性研究投资预算编制办法等文件的要求和进度进行，同时参考广东省茂名市及广东省建设工程综合定额，茂名市建设工程技术经济指标、茂名市建设工程材料指导价格，以及同类工程的造价分析计算。投资预算中的有关税费根据国家现行有关规定进行取值。采用人民币为估算币值。投资估算编制依据包括以下几个方面：

- (1) 方案设计及有关图纸和技术资料；
- (2) 《市政工程工程量计算规范》（GB50857-2013）；
- (3) 国家发改委、建设部《建设项目经济评价方法与参数》（第三版）；
- (4) 《广东省园林绿化工程综合定额》（2018）；
- (5) 《广东省建筑工程计价通则》；
- (6) 《广东省市政工程综合定额》（2018）；
- (7) 《广东省通用安装工程综合定额（2018）》；
- (8) 《项目决策分析与评价》（2021 年版）；
- (9) 《国家计委关于印发建设项目的前期工作咨询收费暂行规定的通知》（计价格[1999]1283 号）；
- (10) 《建设工程监理与相关服务收费管理规定》（发改价格

- [2007]670 号)；
- (11) 《工程勘察设计收费管理规定》(计价格[2002]10 号)；
- (12) 《关于规范环境影响咨询收费有关问题的通知》(计价格[2002]125 号)；
- (13) 《关于调整我省建设工程造价咨询服务收费的复函》(粤价函[2011]742 号)；
- (14) 《国家发展改革委关于降低部分建设项目收费标准规范收费行为等有关问题的通知》(发改价格[2011]534 号)；
- (15) 《国家发展改革委关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》(发改价格〔2015〕299 号)。

7.1.2 投资估算

本项目估算总投资 39800.00 万元, 其中: 建安费 21716.20 万元, 设备费 9851.11 万元, 工程建设其他费 3622.55 万元, 预备费 1266.94 万元, 建设期利息 3343.20 万元。

所需建设资金由区财政局负责统筹安排, 积极申报争取债券资金及上级专项资金等财政资金解决。

7.1.3 投资估算表

茂名市电白高级中学提升改造建设工程项目--投资估算汇总表				
	一期	二期	三期	合计
工程费用	8022.15	12434.05	1260.00	21716.20
设备购置费	4020.37	1810.37	4020.37	9851.11
工程建设其他费	1709.00	1737.49	176.06	3622.55
预备费	486.56	708.58	71.80	1266.94
建设期利息	1114.40	1114.40	1114.40	3343.20
投资估算	15352.48	17804.89	6642.63	39800.00

茂名市电白高级中学提升改造建设工程项目—投资估算表（一期）											
序号	项目	估算金额（万元）					经济技术指标			投资比例（%）	备注
		建筑工程费	安装工程费	设备购置费	其他费用	合计	单位	数量	单位造价（元）		
一	工程费用	8022.15				8022.15				20.16%	
(一)	建安费用	8022.15				8022.15				20.16%	
1	校园中轴绿美提升										
1.1	科普基地建设	420.00				420.00	平方米	1500	2800		
1.2	中轴绿美提升	160.00				160.00	平方米	4000	400		
2	中心广场修缮改造										
2.1	连接通道建设	280.00				280.00	平方米	1000	2800		
3	体育场修缮改造										
3.1	田径场修缮	492.00				492.00	平方米	16400	300		跑道原塑胶面层拆除，更换为13厚塑胶跑道

											面层；足球场天然草修复。
3.2	看台建设	742.00				742.00	平方米	2650	2800		
4	建筑修缮改造										
4.1	其他教学楼修缮改造	1200.00				1200.00	平方米	15000	800		
5	室内改造工程										
5.01	教工宿舍（1#、2#、7#、8#）	737.80				737.80	平方米	4216	1750		
5.02	1#教学综合楼普通教室	672.00				672.00	平方米	3840	1750		
5.03	2#教学综合楼普通教室	672.00				672.00	平方米	3840	1750		
5.04	3#教学综合楼普通教室	672.00				672.00	平方米	3840	1750		
5.05	1#教学综合楼办公室	94.50				94.50	平方米	540	1750		
5.06	2#教学综合楼办公室	94.50				94.50	平方米	540	1750		
5.07	3#教学综合楼办公室	94.50				94.50	平方米	540	1750		

5.08	实验楼 1-4F	448.00				448.00	平方米	2560	1750		
5.09	实验楼 5-6F	224.00				224.00	平方米	1280	1750		
5.10	阶梯教室	74.03				74.03	平方米	423	1750		
5.11	1#教学综合楼首层录播室	21.88				21.88	平方米	125	1750		
5.12	2#教学综合楼首层录播室	21.88				21.88	平方米	125	1750		
5.13	3#教学综合楼首层录播室	21.88				21.88	平方米	125	1750		
5.14	实验楼首层录播室	21.88				21.88	平方米	125	1750		
5.15	艺术楼首层	174.13				174.13	平方米	995	1750		
6	人车分流改造										
6.1	道路硬底化	336.00				336.00	平方米	11200	300		
6.2	道路黑底化	179.20				179.20	平方米	11200	160		
6.3	照明工程	168.00				168.00	平方米	11200	150		
二	设备			4020.37		4020.37				10.10%	

1	教学设备			2400.00		2400.00	项	1	24000000		
2	空调设备			450.00		450.00	项	1	4500000		
3	信息化系统设备			1170.37		1170.37	项	1	11703700		
三 工程建设其他费				1709.00	1709.00				4.29%		
1	建设单位管理费			161.80	161.80					财建[2016]504号文	
2	建设项目前期工作费			76.74	76.74					财建[2016]504号文	
2.1	编制可行性研究报告			63.02	63.02					粤价【2000】8号	
2.2	评估可行性研究报告			13.73	13.73					粤价【2000】8号	
3	社会稳定风险评估报告编制费			63.02	63.02					计价格[1999]1283号文	
4	社会稳定风险评估报告评估费			13.73	13.73					计价格[1999]1283号文	
5	环境影响咨询服务费			23.94	23.94					计价格[2002]125号文	
5.1	编制环境影响报告书(含大纲)			19.95	19.95					计价格[2002]125号	

5.2	评估环境影响报告书(含大纲)				3.99	3.99					计价格 [2002]125号
6	水土保持方案编制费				94.74	94.74					保监[2005]22号文
7	水土保持监测				179.20	179.20					保监[2005]22号文
8	工程勘察费				64.18	64.18					计价格 [2002]10号
9	工程设计费				337.24	337.24					计价格 [2002]10号
10	劳动安全卫生审查费				40.11	40.11					建标【2011】1号
11	施工图审查费				26.09	26.09					发改价格 [2011]534号文
12	工程监理费				155.30	155.30					发改价格 [2007]670号文
13	水土保持费用				94.74	94.74					保监[2005]22号文
14	场地准备及临时设施费				64.18	64.18					建标[2007]164号文
15	检验监测费				64.18	64.18					工程费*0.8%
16	工程保险费				24.07	24.07					建标[2007]164号文

17	招标代理服务费				17.27	17.27					计价格 [2002]1980 号文
18	全过程工程造价咨询服务费				62.29	62.29					粤价函 [2011]742 号文
19	水土保护设施竣工验收技术评估报告编制费				41.88	41.88					保监[2005]22号文
20	测绘费				16.04	16.04					按市场价暂估
21	规划公示牌费用				0.37	0.37					按市场价暂估
22	白蚁防治费				6.65	6.65					按总建筑面积的 3 元/m ² 计算
23	城市基础设施配套费				67.39	67.39					粤价(2003)160号
24	防雷设施检测服务费				2.77	2.77					粤价函 [2004]409 号
25	消防检测服务费				11.09	11.09					按市场价暂估
四	预备费						486.56			1.22%	
1	基本预备费						486.56				
五	建设期利息						1114.40			2.80%	

1	项目建设期利息					1114.40					
六	建设项目总投资					15352.48			100.00%		

茂名市电白高级中学提升改造建设工程项目—投资估算表（二期）											
序号	项目	估算金额（万元）					经济技术指标			投资比例（%）	备注
		建筑工程费	安装工程费	设备购置费	其他费用	合计	单位	数量	单位造价（元）		
一	工程费用	12434.05				12434.05				31.24%	
(一)	建安费用	12434.05				12434.05				31.24%	
1	中心广场修缮改造										
1.1	文化活动场地改建	1435.00				1435.00	平方米	20500	700		原地地面层拆除，铺设硬质地面，新建景观塔、升旗台等
2	体育场修缮改造										
2.1	室外泳池建设	330.00				330.00	平方米	1500	2200		

3	建筑修缮改造										
3. 1	宿舍修缮改造	240. 00				240. 00	平方米	3000	800		
4	室内改造工程										
4. 1	学生宿舍(3#、4#、5#、6#、9#、10#、11#、12#)	737. 80				737. 80	平方米	4216	1750		
4. 2	综合办公楼 1-4F、6F	883. 75				883. 75	平方米	5050	1750		
4. 3	综合办公楼 5F	202. 83				202. 83	平方米	1159	1750		
4. 4	食堂 4F	380. 63				380. 63	平方米	2175	1750		
4. 5	食堂 1-3F	1141. 88				1141. 88	平方米	6525	1750		
4. 6	科艺楼	249. 38				249. 38	平方米	1425	1750		
5	室外及配套工程										
5. 1	体育馆外绿化硬铺	150. 00				150. 00	平方米	3000	500		
5. 2	室外车位建设	150. 00				150. 00	个	250	6000		
5. 3	室外水电管线	90. 00				90. 00	平方米	3000	300		

5. 4	高低压配电工 程	500.00				500.00	项	1	5000000		
5. 5	充电桩	12.80				12.80	个	32	4000		
5. 6	外电进线	400.00				400.00	米	2000	2000		
6	新建体育馆										
6. 1	体育馆主体建 设	2800.00				2800.00	平方米	7000	4000		
7	人防地下室	2310.00				2310.00	平方米	4200	5500		
8	基坑支护	420.00				420.00	平方米	4200	1000		
二	设备			1810.37		1810.37				4. 55%	
1	空调设备			450.00		450.00	项	1	4500000		
2	厨房设备			190.00		190.00	项	1	1900000		
3	信息化系统设 备			1170.37		1170.37	项	1	11703700		
三	工程建设其他 费			1737.49	1737.49					4. 37%	
1	建设单位管理 费			250.79	250.79						财建 [2016]504 号 文

2	工程勘察费				99.47	99.47				计价格 [2002]10 号
3	工程设计费				522.71	522.71				计价格 [2002]10 号
4	劳动安全卫生 审查费				62.17	62.17				建标【2011】1 号
5	施工图审查费				40.44	40.44				发改价格 [2011]534 号 文
6	工程监理费				240.71	240.71				发改价格 [2007]670 号 文
7	场地准备及临 时设施费				99.47	99.47				建标 [2007]164 号 文
8	检验监测费				99.47	99.47				工程费*0.8%
9	工程保险费				37.30	37.30				建标 [2007]164 号 文
10	招标代理服务 费				26.76	26.76				计价格 [2002]1980 号文
11	全过程工程造 价咨询服务费				96.54	96.54				粤价函 [2011]742 号 文

12	测绘费				24.87	24.87					按市场价暂估
13	规划公示牌费用				0.56	0.56					按市场价暂估
14	白蚁防治费				10.31	10.31					按总建筑面积的3元/m ² 计算
15	城市基础设施配套费				104.45	104.45					粤价(2003)160号
16	防雷设施检测服务费				4.29	4.29					粤价函[2004]409号
17	消防检测服务费				17.18	17.18					按市场价暂估
四	预备费				708.58					1.78%	
1	基本预备费				708.58						
五	建设期利息				1114.40					2.80%	
1	项目建设期利息				1114.40						
六	建设项目总投资				17804.89					100.00%	

茂名市电白高级中学提升改造建设工程项目—投资估算表（三期）											
序号	项目	估算金额（万元）					经济技术指标			投资比例（%）	备注
		建筑工程费	安装工程费	设备购置费	其他费用	合计	单位	数量	单位造价（元）		
一	工程费用	1260.00				1260.00				3.17%	
(一)	建安费用	1260.00				1260.00				3.17%	
1	新建体育馆										
1.1	体育馆装修工程	1260.00				1260.00	平方米	7000	1800		
二	设备			4020.37		4020.37				10.10%	
1	教学设备			2400.00		2400.00	项	1	24000000		
2	空调设备			450.00		450.00	项	1	4500000		
3	信息化系统设备			1170.37		1170.37	项	1	11703700		
三	工程建设其他费				176.06	176.06				0.44%	

1	建设单位管理费				25.41	25.41					财建[2016]504号文
2	工程勘察费				10.08	10.08					计价格[2002]10号
3	工程设计费				52.97	52.97					计价格[2002]10号
4	劳动安全卫生审查费				6.30	6.30					建标【2011】1号
5	施工图审查费				4.10	4.10					发改价格[2011]534号文
6	工程监理费				24.39	24.39					发改价格[2007]670号文
7	场地准备及临时设施费				10.08	10.08					建标[2007]164号文
8	检验监测费				10.08	10.08					工程费*0.8%
9	工程保险费				3.78	3.78					建标[2007]164号文
10	招标代理服务费				2.71	2.71					计价格[2002]1980号文
11	全过程工程造价咨询服务费				9.78	9.78					粤价函[2011]742号文
12	测绘费				2.52	2.52					按市场价暂估
13	规划公示牌费用				0.06	0.06					按市场价暂估

14	白蚁防治费				1.04	1.04					按总建筑面积的3元/ m^2 计算
15	城市基础设施配套费				10.58	10.58					粤价〔2003〕160号
16	防雷设施检测服务费				0.44	0.44					粤价函〔2004〕409号
17	消防检测服务费				1.74	1.74					按市场价暂估
四	预备费				71.80					0.18%	
1	基本预备费				71.80						
五	建设期利息				1114.40					2.80%	
1	项目建设期利息				1114.40						
六	建设项目总投资				6642.63					100.00%	

7.2 盈利能力分析

本项目财务评价是根据《建设项目经济评价方法与参数》（第三版）和国家发展计划委员会《投资项目可行性研究指南（试用版）》及国家有关政策、法规进行编制的。

本项目是非盈利的社会事业项目，根据《建设项目经济评价方法与参数》（第三版）的有关规定，本财务评价主要分析项目的生存能力及偿债能力。

7.2.1 评价编制依据

本项目财务评价应遵循的主要经济法规和规定有：

- 1、《投资项目可行性研究指南》（计办投资〔2002〕15号）；
- 2、《建设项目经济评价方法与参数》（第三版）（发改投资〔2006〕1325号）；
- 3、其他有关经济法规和文件；
- 4、茂名市现有的市场信息价。

7.2.2 评价基础参数

1、计算年限

学校作为培训机构，将长期运营，为避免因物价数据时效性造成的估算误差，财务评价计算年限按30年计算。

2、学校培训规模

学校2028年开始招生，学生规模为首年新招生源将达到4500人。

7.3 融资方案

项目拟申请专项债资金，资金额度暂按 31840.00 万元计算，存续期为 30 年，票面利率为 3.50%，存续期债券本息合计为 65272.00 万元。

融资还本付息汇总表（万元）						
年度	期初本金 金额	本期偿还 本金	期末本金余 额	融资 利率	应付利息	还本付息
已融资						
建设期	31840.00		31840.00	3.50%	3343.20	3343.20
	31840.00		31840.00	3.50%		
	31840.00		31840.00	3.50%		
第 4 年	31840.00		31840.00	3.50%	1114.40	1114.40
第 5 年	31840.00		31840.00	3.50%	1114.40	1114.40
第 6 年	31840.00		31840.00	3.50%	1114.40	1114.40
第 7 年	31840.00		31840.00	3.50%	1114.40	1114.40
第 8 年	31840.00		31840.00	3.50%	1114.40	1114.40
第 9 年	31840.00		31840.00	3.50%	1114.40	1114.40
第 10 年	31840.00		31840.00	3.50%	1114.40	1114.40
第 11 年	31840.00		31840.00	3.50%	1114.40	1114.40
第 12 年	31840.00		31840.00	3.50%	1114.40	1114.40
第 13 年	31840.00		31840.00	3.50%	1114.40	1114.40
第 14 年	31840.00		31840.00	3.50%	1114.40	1114.40
第 15 年	31840.00		31840.00	3.50%	1114.40	1114.40
第 16 年	31840.00		31840.00	3.50%	1114.40	1114.40

第 17 年	31840.00		31840.00	3. 50%	1114. 40	1114. 40
第 18 年	31840.00		31840.00	3. 50%	1114. 40	1114. 40
第 19 年	31840.00		31840.00	3. 50%	1114. 40	1114. 40
第 20 年	31840.00		31840.00	3. 50%	1114. 40	1114. 40
第 21 年	31840.00		31840.00	3. 50%	1114. 40	1114. 40
第 22 年	31840.00		31840.00	3. 50%	1114. 40	1114. 40
第 23 年	31840.00		31840.00	3. 50%	1114. 40	1114. 40
第 24 年	31840.00		31840.00	3. 50%	1114. 40	1114. 40
第 25 年	31840.00		31840.00	3. 50%	1114. 40	1114. 40
第 26 年	31840.00		31840.00	3. 50%	1114. 40	1114. 40
第 27 年	31840.00		31840.00	3. 50%	1114. 40	1114. 40
第 28 年	31840.00		31840.00	3. 50%	1114. 40	1114. 40
第 29 年	31840.00		31840.00	3. 50%	1114. 40	1114. 40
第 30 年	31840.00	31840.00	0. 00	3. 50%	1114. 40	32954. 40
合计		31840.00			33432. 00	65272. 00

7.4 债务清偿能力分析

7.4.1 项目收入测算

1、高中学杂费：每生每年 0.22 万，4500 学生共计收益 990.00 万元，每五年的周期收入保持稳定，周期增长率为 5.0%。

2、中学生住宿费可支配费用：每生每年 0.04 万元，4500 学生共计收益 180.00 万元，每五年的周期收入保持稳定，周期增长率为 5.0%。

3、户外广告收入：学校周边设小型广告牌 5.00 万/年，共设 150 块，设路边围墙广告海报运营期初始年收入 750.00 万元，每五年的周期收入保持稳定，周期增长率为 5.0%。

4、充电桩收入：

本项目设有 32 个充电桩，根据广东省发展和改革委员会（粤发改价格[2018]313 号）各类电动汽车充电服务费标准上限，最高不得超过每千瓦时 0.8 元。一般 200 公里的新能源汽车电池容量大概为 31 千瓦。汽车充电桩一度电的价格在 1.3 元左右（0.6 元电费+服务费）。每五年的周期收入保持稳定，周期增长率为 5.0%。

5、配套商业租金收入：饭堂收取 750.00 万元，每五年的周期收入保持稳定，周期增长率为 5.0%。

项目收入估算表

金额单位:人民币万元

年度	高中学费	高中生住宿费可支配费用	户外广告收入	充电桩收入	配套商业租金收入	营业收入
建设期	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
第 4 年	990.00	180.00	750.00	18.22	750.00	2688.22
第 5 年	990.00	180.00	750.00	18.22	750.00	2688.22
第 6 年	990.00	180.00	750.00	18.22	750.00	2688.22
第 7 年	990.00	180.00	750.00	18.22	750.00	2688.22
第 8 年	990.00	180.00	750.00	18.22	750.00	2688.22

第9年	1039.50	189.00	787.50	19.13	787.50	2822.63
第10年	1039.50	189.00	787.50	19.13	787.50	2822.63
第11年	1039.50	189.00	787.50	19.13	787.50	2822.63
第12年	1039.50	189.00	787.50	19.13	787.50	2822.63
第13年	1039.50	189.00	787.50	19.13	787.50	2822.63
第14年	1091.48	198.45	826.88	20.09	826.88	2963.76
第15年	1091.48	198.45	826.88	20.09	826.88	2963.76
第16年	1091.48	198.45	826.88	20.09	826.88	2963.76
第17年	1091.48	198.45	826.88	20.09	826.88	2963.76
第18年	1091.48	198.45	826.88	20.09	826.88	2963.76
第19年	1146.05	208.37	868.22	21.09	868.22	3111.95
第20年	1146.05	208.37	868.22	21.09	868.22	3111.95
第21年	1146.05	208.37	868.22	21.09	868.22	3111.95
第22年	1146.05	208.37	868.22	21.09	868.22	3111.95
第23年	1146.05	208.37	868.22	21.09	868.22	3111.95
第24年	1203.35	218.79	911.63	22.15	911.63	3267.55
第25年	1203.35	218.79	911.63	22.15	911.63	3267.55
第26年	1203.35	218.79	911.63	22.15	911.63	3267.55
第27年	1203.35	218.79	911.63	22.15	911.63	3267.55
第28年	1203.35	218.79	911.63	22.15	911.63	3267.55
第29年	1263.52	229.73	957.21	23.25	957.21	3430.93
第30年	1263.52	229.73	957.21	23.25	957.21	3430.93
合计	29878.91	5432.53	22635.54	549.92	22635.54	81132.44

7.4.2 项目成本费用估算

1、项目运营成本费用（备注：价格按照每年 3%的增长率增长。）

A 维护费 50 万元/年。

项目运营成本估算表

金额单位:人民币万元

年度	维护费	总成本费用
建设期	0.00	0.00
	0.00	0.00
	0.00	0.00
第 4 年	50.00	50.00
第 5 年	51.50	51.50
第 6 年	53.05	53.05
第 7 年	54.64	54.64
第 8 年	56.28	56.28
第 9 年	57.96	57.96
第 10 年	59.70	59.70
第 11 年	61.49	61.49
第 12 年	63.34	63.34
第 13 年	65.24	65.24
第 14 年	67.20	67.20
第 15 年	69.21	69.21
第 16 年	71.29	71.29

第 17 年	73.43	73.43
第 18 年	75.63	75.63
第 19 年	77.90	77.90
第 20 年	80.24	80.24
第 21 年	82.64	82.64
第 22 年	85.12	85.12
第 23 年	87.68	87.68
第 24 年	90.31	90.31
第 25 年	93.01	93.01
第 26 年	95.81	95.81
第 27 年	98.68	98.68
第 28 年	101.64	101.64
第 29 年	104.69	104.69
第 30 年	107.83	107.83
合计	2035.48	2035.48

7.5 财务可持续性分析

7.5.1 项目盈余估算

经测算，项目运营各期收支较稳定，计算期内累计可实现盈余 78547.04 万元。

年度	营业收入	总成本费用	利润总额
建设期	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00
第4年	2688.22	50.00	2638.22
第5年	2688.22	51.50	2636.72
第6年	2688.22	53.05	2635.18
第7年	2688.22	54.64	2633.58
第8年	2688.22	56.28	2631.95
第9年	2822.63	57.96	2764.67
第10年	2822.63	59.70	2762.93
第11年	2822.63	61.49	2761.14
第12年	2822.63	63.34	2759.29
第13年	2822.63	65.24	2757.39
第14年	2963.76	67.20	2896.57
第15年	2963.76	69.21	2894.55
第16年	2963.76	71.29	2892.48
第17年	2963.76	73.43	2890.34
第18年	2963.76	75.63	2888.13
第19年	3111.95	77.90	3034.05
第20年	3111.95	80.24	3031.72
第21年	3111.95	82.64	3029.31

第 22 年	3111.95	85.12	3026.83
第 23 年	3111.95	87.68	3024.28
第 24 年	3267.55	90.31	3177.24
第 25 年	3267.55	93.01	3174.53
第 26 年	3267.55	95.81	3171.74
第 27 年	3267.55	98.68	3168.87
第 28 年	3267.55	101.64	3165.91
第 29 年	3430.93	104.69	3326.24
第 30 年	3430.93	107.83	3323.10
合计	81132.44	2035.48	79096.96

7.5.2 财务评价结论

本项目属于社会公益性投资项目，不以盈利为目的。项目建成投入使用后收支状况较好，能维持学校的正常运营，项目偿债备付率为 1.21。具有较强的财务生存能力，项目收益良好，具备良好的盈利能力。

8 项目影响效果分析

8.1 经济影响分析

(1) 增加就业机会

茂名市电白高级中学提升改造建设工程项目属于教育培训及相关产业，项目的建设需要大量的人工，可为当地居民创造诸多的就业机会；另外项目营运期也需新招学校管理人员，提供多个服务业就业机会。因此，本项目经济效益的直接表现就是能促进就业机会的增加。

(2) 增加当地居民收入和财政收入

本项目的实施将会直接带动地方经济的发展，增加当地居民收入，增加地方就业机会。茂名市电白高级中学提升改造建设工程项目的设计更能提高周边地区的土地利用价值，带动房地产业的发展，提高地方财政收入。

8.2 社会影响分析

8.2.1 项目对社会的影响分析

从社会学的角度分析，任何投资项目都是在一定的社会环境下提出并实施的，因此离不开特定的社会条件影响和制约，茂名市电白高级中学提升改造建设工程项目是为适应茂名市电白区社会、经济发展，改善茂名市电白区投资环境，促进茂名市地区振兴发展的需要。项目社会影响效果分析的目的是为了维护公共利益、构建和谐社会、落实以人为本的科学发展观，通过社会影响分析，从而达到确定合适的措施来完成项目目标；保证项目收益在不同群体间的公平分配；预测潜

在风险并减少不可预见的不良社会后果和影响；为项目实施方案提出建议；防止或尽量减少对地区社会医疗、文化造成的损坏作用。

1、社会影响区域范围的界定

本项目为茂名市电白高级中学提升改造建设工程项目，因此本项目的社会影响区域主要为广东省茂名市。项目建设时使用的建筑材料，所需购置的给排水工程、照明等设备、材料等会涉及到广东省省内及国内其他地区。

2、影响区域内受项目影响的机构和人群的识别

根据项目的特点进行分析，项目建设施工时会对项目周边的当地居民产生不利影响，主要是施工噪声及施工带来的环境污染。项目影响的机构或人群包括当地居民、项目施工企业、主要原料供应商，建筑材料供应商、商业企业、公共服务部门、政府部门等。

本项目对受影响区域内受影响的机构和人群的识别情况见表 8-1。

表 8-1 项目社会影响分析表

影 响 区 域	机构或人群	受 影 响 效 果	影响评价	
			正面影 响	负 面 影 响
项目 周 边	当地居民	项目实施时会对居民生活带来便利，施工期环境污染的影响	√	√
	企业	项目建成后为工商企业营造了良好的招商经营环境	√	
茂 名 市 内	施工企业	增加建筑施工需求，增加企业收入	√	
	材料供应商	项目增加了对材料的需求，增加收入	√	
	运输行业	增加了对运输的需求，增加收入	√	

影响区域	机构或人群	受影响效果	影响评价	
			正面影响	负面影响
茂名市外	公共服务部门	完善了规划区基础设施	√	
	政府部门	项目建设和运营可能增加财政支出		√
	居民	项目可直接、间接增加部分就业岗位	√	
茂名市外	材料供应商	增加了对相关原料的需求，增加收入	√	
	设备供应商	增加设备需求，增加收入	√	
	商业企业	无明显影响		

3、社会影响效果分析

项目建成后，将对社会产生如下影响：

(1) 项目的建设，将促进茂名市电白区经济的发展，极大地改善茂名市电白区基础设施水平，保持茂名市电白区的持续发展势头，工程的兴建，可吸纳当地农民加入建设工程，为他们的就业提供了机会。

(2) 本项目的开发建设与发展为当地现有企业和拟入驻的企业创造了良好的发展条件，并能有效推进制商业的发展，推动经济结构的调整和优化。

(3) 有利于完善茂名市电白区区域功能结构。本项目的建设，对改善茂名市城市结构和功能，优化产业布局，形成规模经济形态，都有重要战略意义。

(4) 对不同利益群体的影响

项目的建设会提高从事该项目建设的有关材料供应商、施工方、

运输行业及建设用地周围商家等的收入。

（5）对当地弱势群体利益的影响

项目的建设对当地老人、妇女、儿童、残疾人员等群体的利益不会造成负面影响。

（6）对当地文化、教育、卫生的影响

项目的建设，对当地科学文化水平有正面影响，对促进地区经济的建设发挥积极作用。另外，该项目无大的污染源，卫生方面无大的负面影响。因此，建设该项目，对于当地文化教育、卫生健康和人文环境没有负面影响。

（7）对当地基础设施、服务容量和城市化进程的影响

项目的建成将进一步完善周边的基础设施条件，扩大城市的服务容量，推动当地城市化进程。

（8）对少数民族风俗习惯和宗教的影响

本项目的建设将严格执行民族、宗教政策，尊重民族习惯。项目的建设将促进各民族文化、民俗交流，利于经济发展和民族团结，促进社会安定。

（9）对自然与生态环境的影响

本项目的建设将实行科学规划，合理利用资源，切实保护周边环境，有利于可持续发展。因此，本项目的建设对自然与生态环境发展具有良好的影响。

（10）项目对社会经济的影响

本项目的建设有利于繁荣地方经济，促进社会综合事业发展。投

资环境的改善还将带动当地工商业的发展，吸引众多的投资商到茂名电白区投资。基础设施的改善将会引起城镇经济发展及相关的第三产业发展，其效果是十分明显的，本项目的建设也会带来相同的效果，并能有效增强茂名市电白区的综合竞争力。

表 8-2 项目社会影响分析表

序号	社会因素	影响范围、程度	可能出现后果	措施建议
1	对居民收入影响	正面影响，可提高居民收入水平，但程度较小	提高生活水平，增加居民收入	有关部门注意引导
2	对居民生活水平与生活质量的影响	项目建设期对周边居民有一定负面影响，建成后，项目将保障当地居民生产生活安全，改善居民生活质量	建设期对施工队经过的居民区产生负面影响，可能出现噪音、污染。运营期有一定环境影响	加强施工期管理，文明施工。加强环境监督和管理
3	对居民就业的影响	正面影响，程度较小	增加就业机会，提高个人收入水平	加强培训、指导
4	对不同利益群体的影响	建设期内会提高从事该项目建设的有关材料供应商、施工方、运输行业及建设用地周围商家等的收入	会不同程度地影响建设工期和施工环境	有关部门应做好宣传，合理引导
5	对弱势群体利益的影响	对于妇女、儿童、残疾人员无明显影响	改善生活环境，有助于妇幼病残身体健康	有关部门注意扶持
6	对地区文化、卫生的影响	改善了镇区基础条件，有助于改善当地生活环境	促进社会经济健康发展，利于社会安定团结	有关部门注意引导扶持
7	对地区基础设施、服务容量和城市化进程的影响	提高了基础设施条件，有利于城市化进程，主要表现为正面影响	增加市政基础服务设施	有关部门注意扶持

序号	社会因素	影响范围、程度	可能出现后果	措施建议
	响			
8	对少数民族风俗习惯和宗教的影响	促进各民族文化、民俗交流，利于民族团结	发展经济，促进社会安定团结	严格执行民族、宗教政策

综上所述，项目建成投入使用后，会有明显的社会效益，将在社会各方面间接体现，一般难于量化。

8.2.2 项目与所在地区互适性分析

本项目考察与当地社会环境的相互适应关系，分析的社会因素包括：不同利益群体、当地组织机构、当地技术文化条件。项目的互适性分析见表 8-3。

表 8-3 社会项目适应性和可接受程度分析表

序号	社会因素	相关者	相关者的兴趣	对项目态度、要求	影响程度	措施建议
1	不同利益群体	职工	建设效果、投入使用时间	经济、适用	大	群策群力、集思广益
		市民	建设效果、投入使用时间	快、适用	大	调查意见
		附近居民	施工期、何时投入使用	文明施工、增加环境美化	一般	正确处理矛盾与冲突
		材料供应商、设计方、监理方、施工方	价格、建设要求	价格有竞争力，技术要求较低	大	尽可能通过公开招标解决
2	当地组织机构	区经济发展局	建设投资、效果、时间	支持项目建设，关注项目建设运营的经济、适用、	大	重视
		区科技和工业信息	建设投资、效果、时间		大	在前期应特别重视

序号	社会因素	相关者	相关者的兴趣	对项目态度、要求	影响程度	措施建议
3	当地技术条件	化局		美观程度		
		区财政与国资管理局	建设投资、效果、时间		大	在前期应特别重视
		区规划建设国土环保局	环境保护		大	重 视
3	当地技术条件	设计	方案效果，设计收费	支持项目建设，关注项目的设计、施工效果	大	加强项目建设组织管理，采用公开招标选取最佳合作伙伴
		施工	技术要求，价格			
		监理	工程监管复杂程度，监理收费			

根据表中的分析，此次项目作为规划区基础设施，项目的建设得到各级政府的高度重视，符合地区各利益群体的关系，得到各类组织的支持，适合现有的技术条件和地区文化条件，具有很好的社会互适性。

8.2.3 社会风险分析

项目建设过程可能对当地的自然环境造成一定的破坏和影响，带来一定程度的环境污染，如施工扬尘、噪音和挖填道路等。因此，建议严格执行报告的环保措施，加强施工控制和管理，尽量降低对环境的破坏和污染，减少对学校师生及周边居民日常生活的影响，降低社会风险。

运营阶段，由于本项目为职业学校，建成投入使用后产生的污染主要是训练污水及其垃圾。考虑到已建设有完善的污水、垃圾处理设

施，在实行污水处理和垃圾回收集中处理等环保措施后，项目对周边的影响可控制在较小的范围内。

8.2.4 社会评价结论

综上所述，茂名市电白高级中学提升改造建设工程项目是提升实力的重要组成部分，是增强实训水平、改善培训环境的重要措施，为当地教育产业的发展带来新的动力。因此，项目具有较好的社会效益。

8.3 生态环境影响分析

8.3.1 项目建设期环境影响及对策措施

在本项目建设期间，各项施工活动不可避免地将会对周围环境造成破坏和产生影响。建设期间产生的污染主要包括污水、扬尘、噪音及固体废弃物。

8.3.1.1 施工污水

施工期间施工污水和施工人员的生活污水排放是造成地面水污染的主要原因。施工污水排放量不大，对周围地面水不会造成严重影响。但应加强管理、减少施工期间的污水排放。针对施工期水污染源特征分别采取相应措施，主要有：

1、加强施工期管理，针对施工期污水产生过程不连续、废水种类较单一等特点，可采取相应措施有效控制污水中污染物的产生量。

2、施工现场因地制宜建造沉淀池、隔油池等污水临时处理设施，对含油量高的施工机械冲洗水或悬浮物含量高的其他施工废水经处理达标后方可排放，砂浆、石灰等废液宜集中处理，干燥后与固体废物一起处置。

3、施工集中区应临时修建化粪池，将生活污水集中处理，减轻对纳污水体的污染；如条件许可，可将收集的生活污水就近纳入市政污水管网，进入区域污水处理厂，避免污水无序排放对水体污染。

4、施工机械废油须收集定期送有处理能力的单位回收处理，不得排放环境水体。

5、水泥、黄砂、石灰类建筑材料需集中堆放，并采取一定的防雨措施，及时清扫施工运输过程中抛洒的上述建筑材料，以免这些物质随雨水冲刷污染附近水体。

8.3.1.2 施工粉尘

污染源主要是施工期间的土方开挖、装卸、运输以及水泥拆包、混凝土搅拌等施工活动而引起的各类建筑扬尘、道路扬尘和水泥粉尘。

根据有关资料，在施工现场，近地面的粉尘浓度一般为 1.5~30 毫克/立方米，随地面风速、开挖土方和淤泥弃土的湿度而发生较大变化。在干燥和风速较大天气情况下，施工现场近地而粉尘浓度超过 GB3095-1996 二级标准中日均值 0.3 毫克/立方米的几十倍，污染相当严重。其防治措施主要有：

1、对施工现场实行合理化管理，使砂石料统一堆放，水泥设专门库房堆放，并尽量减少搬运环节，搬运时做到轻举轻放，防止包装破裂。

2、土方开挖时，对作业面和土堆适当喷水，使其保持一定湿度，以减少扬尘量。而且开挖的泥土和建筑垃圾要及时运走，以防长期堆放表面干燥而起尘或被雨水冲刷。

3、运输车辆应完好，不应装载过满，并尽量采取遮盖、密闭措施，减少沿途抛洒，并及时清扫散落在地面上的泥土和建筑材料，冲洗轮胎，定时洒水压尘，以减少运输过程中的扬尘。同时，控制施工运输车辆的车速小于 40 公里/小时，以减少道路二次扬尘。

4、应首选使用商品混凝土，因需要必须进行现场搅拌砂浆、混凝土时，应尽量做到不洒、不漏、不剩不倒；混凝土搅拌应设置在棚内，搅拌时要有喷雾降尘措施。

5、施工现场要设围栏或部分围栏，缩小施工扬尘扩散范围。

6、当风速过大时，应停止施工作业，并对堆存的砂粉等建筑材料采取遮盖措施。

7、使用合格的施工与运输车辆，保证车辆尾气达到国家规定的排放标准。对排烟大的施工机械安装消烟装置，以减轻对大气环境的污染。

8.3.1.3 施工噪声

建设期噪声主要是施工作业机械和运料车辆产生的建筑噪声，噪声源强峰值达 85~110dB(A)。建筑施工噪声在不同的施工阶段是不同的，其对环境的影响主要在土方、基础和结构施工阶段。施工机械中的高噪声设备有打桩机、振动棒、电锯、搅拌机、切割机、运输车辆等，最高声级达 100dB(A)以上。对施工噪声可从以下几个方面加以控制和管理。

1、加强施工管理，合理安排施工作业时间，严格按照施工噪声管理的有关规定执行，避免在夜晚 22:00 时至次日凌晨 6:00 时施工，

如果实在需要在夜间施工，必须经过当地环保部门批准。

2、采取低噪声的施工工艺，如用液压打桩代替冲击打桩，用低噪声施工设备代替传统的高噪声设备。

3、施工单位在施工过程中应该合理布局和使用机械，妥善安排作业时间，施工中应当使用低噪声的施工机械和其他辅助施工设备；禁止使用国家明令淘汰的产生噪声污染的落后施工工艺和施工机械设备；提倡施工单位使用低噪声的先进技术、先进工艺、先进设备和新型建筑材料。

4、对一些固定的高噪声设备采用噪声控制措施，如搅拌机、木工机械、线材切割机等设备应放置在远离居民住宅处，并采取一些噪声屏蔽措施。

5、加强对施工工地的管理和施工人员的环境意识教育。

8.3.1.4 建筑垃圾

施工期产生的固体废物主要有：拆迁的建筑垃圾、开挖土方、废弃建筑材料和生活垃圾。建筑垃圾、开挖土方、废弃建筑材料统称建筑垃圾。建筑垃圾和施工人员的生活垃圾，若不采取治理措施，任意堆放，不仅引起水土流失，污染环境，而且影响景观、交通，给周围居民生活带来不便。

施工期建筑垃圾用于建设中洼地填高和周转料场回填。施工期现场施工人员产生的生活垃圾，由环卫部门统一收集处理。

8.3.1.5 人体健康

施工期间，外来人口增加，给各种传染病提供了传播途径。由于

施工场地施工人员居住条件、卫生条件相对较差，施工区是潜在的疾病流行、暴发场地，施工人员和临近施工区的居民可能受到影响。需采取以下对策措施：

- 1、加强施工区卫生管理和卫生防疫宣传工作，制订施工区卫生管理制度。特别要重视饮食、饮水卫生，防止病从口入。
- 2、对施工人员进行定期健康检查，患病施工人员及时隔离治疗，避免传染。
- 3、加强施工区垃圾及污物的管理收集处置，生活垃圾等固体废物收集后定期清运，保持施工区整洁。

8.3.2 环境影响评价

本项目建设期产生的污染主要是施工污水、施工扬尘、施工噪音、建筑垃圾等，均为临时性影响，施工结束后均可恢复。上述污染采取合理的措施治理，对环境的负面影响较小，对地方经济、人民生活质量的提高具有正面效应，可实现经济效益、社会效益和环境效益的统一。从环境影响分析，本项目建设具有环境可行性。

8.4 资源和能源利用效果分析

8.4.1 建筑节能措施

1、总体布局节能

充分利用项目外部的有利条件，从建筑朝向、体型、通风性及建筑绿化等方面综合考虑茂名市气候特点和项目所在地的周边条件，符合夏热冬暖地区建筑节能布局要求，有利于建筑节能。

(1) 整体建筑风格统一，并尽可能规整，以减少外墙传热面积；

- (2) 建筑设计应充分利用自然光，使自然光线能充分进入室内、减少人工照明，节省能耗；
- (3) 对项目内建筑物进行合理布局，同时在设计时尽量考虑自然通风，使建筑保持良好的通风条件，以减少空调的使用；
- (4) 加大绿化面积，改善建筑室内环境，节约建筑能耗。

2、填充墙由外到内采用：水泥砂浆+蒸压加气混凝土砌块水泥砂浆， $K(W/m \cdot k)$ 为 1.07，D 为 3.754。

3、屋盖进行通风隔热处理，设置架空通风间层，使上层表面起着遮挡阳光的作用，利用风压和热压作用把间层中的热空气不断带走，以减少传到室内的热量。

4、门窗节能措施

- (1) 在不影响使用的前提下，合理设置窗墙比，减少照明、空调用能；
- (2) 设置遮阳设施，减少阳光直接辐射屋顶、墙、窗及透过窗户进入室内；
- (3) 合理控制窗墙比，建筑每个朝向的窗墙面积比均不应大于 0.7。当窗墙面积比小于 0.4 时，玻璃（或其它透明材料）的可见光透射比不应小于 0.4；
- (4) 提高门窗的气密性，外窗的气密性不应低于“建筑外窗气密性能分级及其检测方法”(GB7107) 规定的 4 级；透明幕墙的气密性不应低于《建筑幕墙物理性能分级》(GB/T1525) 规定的 3 级；
- (5) 尽量使用新型保温节能门窗；

(6) 外窗的可开启面积不应小于窗面积的 30%，透明幕墙应具有可开启部分。

8.4.2 电气照明节能措施

- 1、按国家标准进行照度设计，避免浪费。
- 2、采用高效节能型灯具，如 LED 灯、荧光灯及气体放电灯光源，并选配高品质电子镇流器。
- 3、以功能分区划分计量单元，为今后运行中各部门节电管理、计费作好技术准备。
- 4、进行合理的负荷分配，确保季节性负荷在不需要时能及时切除。
- 5、选择适当的变压器及其负载率，使变压器处于较佳的运行状态，降低其铜损及铁损，并充分发挥其工作能力。
- 6、集中电容补偿，提高功率因数至 0.9~0.95，降低无功损耗的同时还可降低设备投资。
- 8、合理的确定配电房和电气竖井位置，按经济电流密度选择导线，使之在最经济的状态下运行，减少线路损耗。
- 9、室外场道照明采用的道路灯、高杆灯、景观灯、草坪灯、地埋灯、护栏灯、墙头灯等均根据实际需要采用高效率的灯具。

8.4.3 通风空调系统节能措施

- 1、空调采用节能型产品，应根据房间面积等合理选用空调机的功率。
- 2、定期对空调室外机进行清洗，减少传热的热阻。

3、合理设计空调机管路和摆设位置，做好室外机的隐蔽处理，避免太阳直接照射、减少设备运行的阻力和能耗。

8.4.4 给排水系统节能措施

- 1、水泵采用节能型电动机，提高电动机的能效。
- 2、供水加压选用变频调速、变压变量微机控制全自动节能供水设备。
- 3、加强管道检漏工作，避免不必要的供水损失。
- 4、使用优质管材及阀门。
- 5、所有水嘴、给水配件、水箱全部采用节水型。
- 6、优化给水工程设计，加强施工管理，减少管网的漏失率。注重管材接口，控制管网漏失率不大于 5%。
- 7、有条件的情况下，在道路冲洗、绿化以及车库洗车等推广再生水利用。
- 8、制定严格的节约用水管理制度，发现漏水现象及时修理，杜绝长流水现象的出现。

8.5 节能分析

8.5.1 用能标准和节能规范

- 《中华人民共和国节约能源法》；
- 《中华人民共和国建筑法》；
- 《民用建筑节能管理规定》（建设部部长令第 76 号）；
- 《固定资产投资项目节能评估和审查暂行办法》（国家发展和改革委员会令第 6 号）；

《广东省固定资产投资项目节能评估及审查暂行办法》；

《综合能耗计算通则》（GB/T2589—2008）；

《公共建筑节能设计标准》（GB50189—2005）；

《民用建筑热工设计规范》（GB50176—93）；

《建筑照明设计标准》（GB50034—2004）；

《建筑采光设计标准》（GB/T50033—2001）；

《民用建筑电气设计规范》（JGJ/T16—2008）；

其他有关节能设计规范。

8.5.2 能源耗用分析

本项目所消耗的主要能源有电力、水。主要用电设备有照明、空调、水泵、电梯、消防设备等。水主要用于生活用水。项目的年电耗和水耗如下表所示。

学校年电量消耗表

序号	内容	面积 (m ²)	单位负 荷 (W/ m ²)	负荷预测 (kW)	需用系 数(kx)	平均 有功 负荷 系数	每天运 行小时 数 (h)	年运行 天数 (d)	年用电量 (万 kWh)
1	教学楼	1250	80	100.00	0.8	0.75	8	270	12.96
2	体育馆	11200	30	336.00	0.8	0.75	8	270	43.55
3	宿舍楼	16400	40	656.00	0.8	0.75	12	270	127.53
4	人防地 下室	3200	5	16.00	0.5	0.75	12	270	1.94
5	充电桩	32 个	7kw/个	224	0.4	0.3	10	365	9.81
6	小计			1332.00					195.79

综上，项目年消耗电力 195.79 万 kWh，电力折标系数按 1.229tce/

万 kWh 计算，折合标 240.62 吨标准煤。

项目年用水量 16.88 万 m³，详见 5.3.6.2 节。

项目食堂天然气用气量为 7.29 万 m³，详见 5.3.10.3 节，按天然气折标系数 13.3tce/万 m³ 计算，天然气折标煤量为 96.96 吨标准煤。

综上，项目年消耗标煤 352.04 吨标准煤。

项目年综合能耗折算后为 352.04 吨标准煤，小于年用煤 1000 吨的标准，年用电量为 240.62 万千瓦时，低于 500 万千瓦时的标准，根据上述标准，项目应按照相关节能标准、规范建设，不需要单独进行节能审查。

8.6 碳达峰碳中和分析

根据《广东省“两高”项目管理目录（2022 版）》，本项目不在所列行业中“两高”产品或工序范围，因此不属于高耗能高排放项目。

9 项目风险管控方案

9.1 项目建设期主要风险因素识别及应对措施

9.1.1 项目建设期主要风险识别

1、政策风险

政策风险主要指国内外政治经济条件发生重大变化或者政府政策作出重大调整，项目原定目标难以实现甚至无法实现。

2、工程技术风险

项目采用技术的先进性、可靠性、适用性和可得性与预测方案发生重大变化，导致生产能力利用率降低，生产成本增加，工程质量达不到预期要求等。工程地质条件、水文地质条件与预测发生重大变化，导致工程量增加、投资增加。

3、项目实施风险

项目建设过程涉及设计单位、建材供应商、建筑施工单位等多家单位，并接受政府部门的监管，从而使得项目的进度、质量、投资控制的难度增大，一旦某个环节出现问题，将会直接或间接地对整个项目产生影响，导致项目建设成本增加或工期拖延。

4、资金风险

资金风险主要为资金供给不足或资金来源中断导致项目建设期延长，甚至被迫终止。

5、外部协作条件风险。

交通运输、供水、供电等主要外部协作配套条件发生重大变化，

给项目建设和运营带来困难。

6、外部环境风险。

主要指社会环境、经济环境及自然环境等外部因素对本项目带来的风险。

建设期主要风险因素及风险程度分析表

风险因素	产生原因	影响对象	发生概率	影响程度
政策风险	政府政策作出重大调整	项目进度 项目运营	较低	较大
工程技术风险	采用技术的先进性、可靠性、适用性和可得性与预测方案发生重大变化	项目质量 项目进度	较低	较大
项目实施风险	与合作单位沟通或政府监督出现问题	项目质量 项目进度	较低	较大
资金风险	资金供给不足或资金来源中断	项目进度	较低	较大
外部协作条件风险	外部协作配套条件发生重大变化	项目进度 项目运营	较低	较大
外部环境风险	社会、经济及自然环境等外部因素变化	项目进度 项目运营	较低	较大

9.1.2 项目建设期主要风险应对措施

1、政策风险应对措施

项目的建设符合教育强国推进工程相关文件精神，因此本项目在政策法规方面的风险较小。

2、技术风险应对措施

项目实施过程中应根据项目条件和具体情况，选择适合本项目的施工方式，并尽量采用成熟工艺技术，尽量减少技术风险发生的概率。

3、项目实施风险应对措施

针对项目的实施风险，应在进一步提高项目决策科学化的前提下，

一方面控制项目建设周期，均衡项目进度；另一方面，以质量标准体系和信息系统管理为手段，进一步提高管理水平，使建设周期可控并进一步缩短。同时，加强与各政府主管部门及合作单位的联系和沟通，减少建设中间环节问题的出现，确保项目顺利实施。

4、资金风险应对措施

做好建设期的资金管理，尽量节省投资。另外，项目通过详细安排投资计划，加强对资金、成本、合同、招标采购、工程进度和质量安全的管理与控制，尽可能节省资金投入，降低项目总投资。

5、外部协作条件风险应对措施

项目建设单位应与当地有关部门保持密切联系，如果出现市政配套建设不能满足本项目建设进度的情况，应及时向相关部门反映解决。

6、自然条件变化风险应对措施

项目各参与方应重视勘察阶段报告成果，并对其中反映的问题予以充分重视。工程承包单位应认真审阅工程项目勘察报告并了解工程地质和水文地质情况，通过对勘察报告的研读、分析、掌握工程所在地的地质特点、预测可能出现的不利因素、制定有针对性的技术措施。工程施工单位必须重视自然环境因素的影响、提前做好调查研究、做好应对的技术措施、做好应急预案。通过以上措施可以有效防范自然条件变化风险。

9.2 风险管控方案

1、项目实施过程中应根据项目实施条件和具体情况，选择适合

本项目的施工方式，采用成熟工艺技术，尽量减少技术风险发生的概率。同时，为了防范和规避工程风险，应按照基建程序做好规划、勘察设计等前期工作，尽可能查明地质情况，降低因出现不良工程及水文地质带来的风险，有效降低工程技术风险。

2、针对项目实施风险，应在进一步提高项目决策科学化的前提下，一方面控制项目建设周期，均衡项目进度；另一方面，以质量标准体系和信息系统管理为手段，进一步提高管理水平。同时，加强与各政府主管部门及合作单位的沟通协作，减少建设中间环节问题的出现概率，确保项目顺利实施。

3、项目面临的社会风险较小。在项目建设工程中，做好相关法律、法规及政策的宣传，加强与民众的沟通及信息传递工作，特别是拆迁赔偿资金要及时足额到位。同时，严格执行环保相关要求，做好项目建设及运营过程中的环境保护工作，确保本项目的建设及运营对周边的环境影响最低，避免由此产生的各种社会风险及不稳定因素。同时，后续还应采取一系列措施加强施工期间环境控制，建设成后对周边生态环境带来一定的改善。

9.3 风险应急预案

1、资金风险

本项目估算总投资 39800.00 万元，其中：建安费 21716.20 万元，设备费 9851.11 万元，工程建设其他费 3622.55 万元，预备费 1266.94 万元，建设期利息 3343.20 万元。

所需建设资金由区财政局负责统筹安排，积极申报争取债券资金

及上级专项资金等财政资金解决。

2、环境风险

本项目施工期间产生的噪声可通过选用低噪音设备、合理安排施工时间和必要的屏蔽围挡施工来减少影响；粉尘可以通过合理洒水减少；固体废弃物等可集中收集后安排相关资质单位处理。只要项目施工单位注意区域的绿化建设，注意绿地建设中的植物搭配及植被改造，区域陆地的生物多样性并不会显著降低。而随着项目的不断建设，将改变区域的景观状况。同时，项目建成后对坡度采取一定措施防止水土流失，多种因素综合作用，项目水土流失较建成前减少。通过以上措施，本项目环境风险可控且较小。

3、工程建设风险

(1) 合理制定施工计划。施工单位应具有相应的施工资质和技术力量，施工单位在施工前应根据整体施工量在工期要求范围内制定施工计划，如发生特殊情况，根据实际合理调整施工计划并作出说明。

(2) 加强质量、进度、成本的监管。项目招标第三方监理方，对项目进行工程质量、成本、进度的把控及监理，一旦发现质量问题，及时进行整改，确保工程质量符合标准规范。

(3) 做好多方协调工作。项目单位应做好沟通协调作用，定期召开施工方、设计方、监理方等多方联席会议，明确近期施工进展情况，发现施工难点等及时进行沟通解决，避免延误工期。

(4) 加强建设过程中的风险监控。施工企业必须牢固树立风险管理意识，把风险管理作为项目管理的重要内容之一，必须全面排查

项目在投标和施工管理中的各种风险因素，及时确认项目存在的风险事件，做到知彼知己，百战不殆。项目管理团队必须构建以主管领导挂帅的经营和施工阶段不同层面的风险管理体系，要涉及到所有参与者，能够在项目的投标决策、合同签订、施工管理、竣工验收和工程结算阶段建立起全过程、主动监控机制和防范以及应急机制，对可能产生的风险能够做出准确把握，快速反映，及时处理，提高项目抗风险能力。在项目的投标阶段和施工管理阶段均要针对项目，依据合同和项目的具体情况，采用经验数据分析、风险调查、专家咨询以及实验论证等风险分析会议的方式，按照时间维（投标阶段和施工管理阶段）、目标维（效益、质量、工期、安全和信誉）和因素维（设计风险、标价风险、合同风险、施工技术风险、自然环境风险、政治法律和经济风险、组织协调和人员风险、材料设备风险以及工程验收结算风险等）识别和确定建设项目全过程中究竟存在哪些潜在的风险源、可能影响项目的哪些方面以及可能带来的大致后果。

（5）严格按照制定的安全生产责任制度开展施工，确保施工过程中文明、安全。

4、社会风险

本项目建成后经济社会效益明显，不会对于茂名市电白区的自然环境和生态环境造成不利影响，并且群众普遍对于学校的建设绝大部分表示支持，故社会认可度高，同时也要做好群众的正面宣传引导。

（1）项目前期各项工作通过电视、广播、现场公告、报纸、互联网络等多种新闻媒体做好前期宣传作用，营造良好的社会舆论氛围，

让群众充分了解到项目的实施从长远考虑能够带动地方经济发展，间接增加就业机会、促进居民生活改善等正面影响作用。

(2) 通过座谈会等形式邀请当地涉及的居民充分参与到项目的协商当中，充分搜集群众反映的意见，保障居民对涉及自身切身利益问题的知情权、话语权，实事求是的了解居民的诉求，争取多数人的理解和支持。

(3) 根据国家省市有关安置文件，由茂名市电白高级中学联合各政府职能部门出台适用本项目的安置方案，确定方案后要及时充分下达至社区居委会（行政村村委会），引导基层组织做好前期动员工作。

(4) 建立良好的便民沟通反馈、信访渠道，使得群众充分参与到项目前期工作的监督当中去。

(5) 建立安置风险事件应急预案，在预案中明确各责任主体与协助单位、开展安置各项工作中的责任人以及工作任务。

10 研究结论及建议

10.1 主要研究结论

1、通过对建设项目的背景与必要性、项目规模及建设内容、建设方案、环境评价、项目组织管理、项目招标方案、投资估算及资金筹措、风险分析、社会效益分析、结论与建议分析与评价，该项目实施方案是可行的，符合国家政策。

2、本项目建设方案依据国家有关规定，符合节能的要求。对项目效益进行了分析，分析结果表明，该项目在担负的社会责任的同时，也会取得极好的社会效益。

3、项目的建筑设计、施工、监理的招标方式都采取公开招标的形式，以保证项目的快速进行。

4、项目的资金来源为政府债券资金投资，其资金来源稳定可靠，不会形成资金短缺风险。

5、项目的建设对区域环境的分析及其制定的环境保护措施符合国家环保要求。

6、本项目建设用地符合茂名市总体规划要求，场址建设条件较好，建设规模恰当，资金筹措可行，建设所需的各项条件基本具备。

综上所述，项目可行。

10.2 问题与建议

根据项目可行性研究报告的内容及结论，建议上级领导部门尽快批准本项目实施，并且为了保证该项目顺利实施，早日发挥社会效益，

现提出如下建议：

1、为了加快项目的建设进度，建议本项目报告批复后，应立即组织进行实施方案和工程设计等项目前期工作，制订出详细的项目实施计划，尽早开展工程建设招标工作。

2、在建议项目施工前，应进一步做好详细的工程地质勘察工作，工程开发过程中要制定严格的质量和安全规章制度，确保项目建设的顺利实施。

3、在工程建设过程中，应处理好项目的内部和外部关系的协调问题，争取相关政府部门、水电气、邮电通讯、交通等部门的支持，使本项目能够顺利进行，按照预定计划完工。并且严格按照程序进行建设，及时办理相关手续，遵守环保等部门的规定。

4、由于社会经济发展具有突发性和不确定性的特点，本规划中的个别方案在临近实施时可能与实际情况会有或多或少的出入，因此在后续的建设过程中，要根据具体的经济发展情况适时对项目规划进行及时修编，以更好适应实际需求。

5、对规划项目的建设要以质量为重，一方面是满足工程技术要求，另一方面要符合规划等级标准，以确保项目的高质量，不留瓶颈，不为将来带来隐患。

6、按照科学发展的要求，本项目的建设应做好环境保护工作，环境保护工作与项目建设必须按“三同时”的原则进行，切实做好可持续发展和人与自然和谐发展。