

电气设计总说明

一.工程概况

本工程位于广西桂平市，为新建小学校区工程，A-4至A-5教学楼形成组团，建筑面积4519.65平方米,地上5层，建筑主体高度19.8米。工程为多层民用建筑，室外消防用水量为30L/S，建筑结构形式均为现浇混凝土结构，抗震设防烈度为7度。本项目配置太阳能系统：采用分布式光伏发电系统，设置在屋面,具体设计及安装方式由专业公司深化设计。

二.设计依据

- 2.1 甲方提供的设计任务书、设计要求和相关专业提供绘本专业的设计资料。

2.2 政府相关主管部门对项目规划、方案和初步设计的审批意见。

2.3 国家现行的主要规范及相关行业标准：
- | | |
|---------------------|---------------------|
| 《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 |
| 《建筑电气与智能化通用规范》 | GB 55024-2022 |
| 《建筑环境通用规范》 | GB55016-2021 |
| 《园林绿化工程项目规范》 | GB55014-2021 |
| 《建筑给排水与节水通用规范》 | GB55020-2021 |
| 《民用建筑通用规范》 | GB55031-2022 |
| 《消防设施通用规范》 | GB55036-2022 |
| 《建筑工程设计文件编制深度规定》 | 建质（2016） |
| 《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 |
| 《民用建筑电气设计标准》 | GB51348-2019 |
| 《电力工程电缆设计标准》 | GB50217-2018 |
| 《建筑机电工程抗震设计规范》 | GB50981-2014 |
| 《农村普通中小学校建设标准》 | 建标109-2008 |
| 《中小学校设计规范》 | GB50099-2011 |
| 《教育建筑电气设计规范》 | JGJ310-2013 |
| 《中小学校体育设施技术规程》 | JGJ/T280-2012 |
| 《建筑照明设计标准》 | GB50034-2013 |
| 《建筑物防雷设计规范》 | GB50057-2010 |
| 《建筑物电子信息防雷技术规范》 | GB50343-2012 |
| 《建筑设计防火规范》 | GB50016-2014(2018版) |
| 《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》 | GB51309-2018 |
| 《绿色建筑评价标准》 | GB/T50378-2019 |

三.设计范围

- 3.1 本工程电气设计（强电）包括红线内的以下主要设计内容：

1) 0.4kV低压配电系统（动力、空调、消防、照明等）

2) 照明系统（一般照明、应急照明等）

3) 防雷接地系统
- 3.2 工程设计分界：

1) 强电系统：分界点在建筑强电入户井处。

2) 专业间设计界面：电气专业和暖通、给排水、建筑、景观等专业的配电、控制相关分界点在设备机房（设备控制箱）处。电气专业设置相关测控接口设备及总线布设、暖通、给排水、建筑、景观等相关专业的电气设备测控由各相关专业确定控制逻辑要求并提供监控系统通信及测控接口。
- 四 0.4kV低压配电系统

4.1负荷分类及容量

4.1.1 负荷等级

- 二级负荷：A-4与A-5教学楼形成组团的走道照明；消防应急照明、安保监控系统、网络通信系统等系统设备用电；

三级负荷：除二级负荷外的其它用电负荷。
- 4.1.2 负荷容量：项目供电负荷安装总容量 255kW，其中：

二级负荷：35kW(其中消防负荷为：10kW)

其它为三级负荷。
- 4.2 供电电源

4.2.1 市政电源：一期已规划设计1000kVA室外箱式变电站，由一期已建室外箱式变电站引两路0.4kV电源供电。

4.3 备用应急电源

4.3.1 由一期已建连续功率为200kW高速启动柴油发电机组作为备用应急电源。

4.4 线缆选择及敷设

4.4.1 0.4kV配电系统：一般配电干线均采用 WDZ-YJY-1kV型交联低烟无卤B级阻燃铜芯电缆，一般配电支线均采用WDZ-BYJ-450/750V型低烟无卤阻燃铜芯布电线；消防配电干线（照明、动力等）采用WDZAN-YJY型耐火阻燃铜芯电缆，支线采用WDZN-BYJ-450/750V型低烟无卤耐火铜芯布电线。

4.4.2 所有干线电缆均走封闭金属防火桥架敷设，各层导线均穿钢管走吊顶或板内暗敷设。消防干线及支线均与其它电线电缆分开管槽敷设。

4.4.3 本图CT桥架水平均为槽式封闭金属桥架；井道内竖向为外敷盖板的梯形金属桥架。屋面等室外敷设桥架为上敷防腐金属盖板的T型金属防腐桥架。室外线缆采用穿管埋地敷设、电缆沟敷设等方式。管线具体安装见平面图注。

五.照明系统

- 5.1 光源：采用三色基T5直管荧光灯、紧凑型荧光灯及LED等光源。光源色温：荧光灯5500K；LED 4000K~5000K。

5.2 灯具：

5.2.1均采用节能高效灯具，格栅荧光灯的灯具效率不低于65%；开敞支架荧光灯灯具效率不低于75%。紧凑型荧光灯、雾面吸顶灯具效率不低于55%；LED带保护罩筒灯的灯具效能不低于70lm/W。直管荧光灯均采用一拖一高频电子镇流器，要求功率因数0.9以上。教室灯具不采用裸灯灯具，采用蝙蝠翼对称配光灯具，教室灯具保护角大于20°，教室灯具效率不低于70%，黑板灯具效率不低于75%。电子镇流器的功率因数输出频率>4.0kHz,电子镇流器的功率因数≥0.95，总谐波失真>10% ,灯电流谐波比≤1.5。镇流器的谐波、电磁兼容应符合现行国家标准《电磁兼容限值 谐波电流发射限值(设备每相输入电流≤16A)》GB 17625.1和《电气照明和类似设备的无线电骚扰特性的限值和测量方法》GB 17743的有关规定。

5.2.2办公室、会议室等有吊顶处以嵌入T5格栅荧光灯为主；教室采用三色基T5直管荧光灯；设备机房等无吊顶处以高效支架灯具为主。

5.2.3灯具按安装环境要求选择防潮、防腐、防尘等防护等级和防护措施。工程中凡使用I类灯具及安装高度低于2.4m的灯具均设置PE线。

5.3 正常照明：

5.3.1走道、门厅、教室、办公室、会议室等处设置一般照明，灯具根据场所实际采用格栅荧光灯、吸顶节能灯、吊杆荧光灯等型式灯具。

5.3.2校区室外照明：包括校区道路照明、景观照明、标识照明等，具体详校区市政设计。

5.4 应急照明

5.4.1疏散照明：建筑内设置非集中供电非集中控制型消防应急照明和疏散指示系统。

1) 疏散照明：在疏散楼梯间、门厅、疏散走道处设置消防疏散照明。

2) 疏散指示标志：在走道、安全出口、楼梯间及其前室、电梯间及其前室、主要出入口等场所设置消防疏散指示标志。

3) 疏散照明灯具（疏散照明和疏散指示标志灯）：风网操场采用AC220V的LED光源，其余灯具均采用DC24V的LED光源。灯具为消防专用型。

4) 疏散照明的地面最低水平照度值：疏散场所地面的照度不应低于5lx；人员密集场所的楼梯间、前室或合用前室、避难走道不低于10lx，其它楼梯间、前室或合用前室、避难走道等场所不低于5lx；。

5.4.2应急照明点亮时间：疏散指示标志、疏散照明灯具点亮时间不少于120min。集中电源的蓄电池组达到使用寿命周期后标称的剩余容量应保证放电时间满足60min。

5.5照明控制：楼梯间等公共区域照明采用就地红外光控开关控制；教室、办公室等处照明采用就地分组分回路控制；会议室、报告厅等大空间及教室的走道照明等采用集中分组、分区、分回路控制。校区室外场地照明采用可编程时间控制器，通过手动、定时、编程等多种控制功能实现分区、分组、分回路控制。

5.6 开关、插座和照明灯具靠近可燃物时，应采取隔热、散热等防火措施。卤钨灯和额定功率不小于100W的白炽灯泡的吸顶灯、槽灯、嵌入式灯，其引入线应采取套管、矿棉等不燃材料作隔热保护。额定功率小于60W的白炽灯、卤钨灯、高压钠灯、金属卤化物灯、荧光灯高压汞灯（包括电感镇流器）等，不应直接安装在可燃物体上或采取其他防火措施。照明灯具及电气设备、线路的高温部位，当靠近非A级装修材料或构件时，应采取隔热、散热等防火保护措施，与窗帘、帷幕、幕布、软包等装修材料的距离不应小于500mm；灯饰应采用不低于B1级的材料。建筑内部的配电箱、控制面板、接线盒、开关、插座等不应直接安装在低于B1级的装修材料上；用于顶棚和墙面装修的木质类板材，当内部含有电器、电线等物体时，应采用不低于B1级的材料。

5.7主要用照度、功率密度（LPD）、一般显色指数（Ra）、照度均匀度（Uo）、统一眩光值（UGR）指标：

房间名称	照度(Lx)		LPD(W/m2)		统一眩光值		一般显色指数	
	标准值	设计值	标准值	设计值	设计值	标准值	设计值	标准值
办公室	300	307.2	9	7.4	19	19	80	80
会议室	300	312	9	7.5	19	19	80	80
教室	300	298	9	6.8	19	19	80	80
楼梯间	100	92.4	4.0	3.3	25	25	80	80
走道	100	105	2.5	1.3	25	25	80	80
卫生间	75	73.2	3.5	2.2			60	60

- 六 防雷接地系统、消火栓报警系统、建筑智能化系统分别详各自系统专项设计及说明系统设计说明。

七.电气火灾监控系统：系统采用总线式报警系统，监控系统主机与一期安防控制室主机合用，分机设于楼层配电箱进线处，主机和分机间采用总线通信方式。系统各分机只报警不直接作用于配电断电控制。电气火灾监控系统具有检测配电线路温度功能。

八.分布式光伏发电系统：光伏发电系统电能回馈至建筑总配电箱光伏并网柜处，本系统自发自用并网不上网，系统主要由光伏电池组件、直流集线箱、逆变器和交流并网柜。光伏发电系统功率为50kW。具体由专业公司深化设计完成。

九.与相关专业接口要求：暖通、给排水、电梯等系统的检测、自控由各相关专业提出控制逻辑要求，其系统配置的配电、控制设备应预留符合本设计建筑设备监控系统通信规约的系统通信及检测接口，由电气专业完成其接口外建筑设备监控系统的总线布线、设备配置。

十.电气工程抗震设计：本工程抗震设防烈度7度，电气工程抗震设计要求如下：

10.1 抗震安装设备：内径不小于60mm的电气配管；重力不小于150N/m的电缆梯架、缆槽盒、母线槽；重力大于1.8kN的设备或吊杆长度大于300mm的吊杆悬挂管道；

10.2 抗震安装措施：抗震支、吊架与钢筋混凝土结构采用锚栓连接，与钢结构采用焊接或螺栓连接；管槽敷设采用刚性托架或支架固定或采用横向防晃吊架，穿越防火分区的贯穿部位附近设置抗震支撑；金属管、刚性塑料管直线段每隔30m设置伸缩节，导线长度大于80m时每50m设置伸缩节；

10.3 抗震设备安装：变压器、发电机组、配电柜（箱）、通信设备机柜（箱）等电气设备安装的基座或连接件应和建筑结构可靠连接和锚固，防止电气设备侧移、倾斜和坠落；预埋件、锚固性能可承受电气设备传给主体结构的地震作用；设在建筑屋顶上的共用天线等设备采取防止地震震导致设备或其部件损坏后坠落伤人的安全防护措施；设在水平操作面上的消防、安防设备应采取防止滑动措施；

10.4 抗震支吊架：：刚性桥架、线槽、母线槽支吊架最大设计间距横向不大于12m、纵向不大于24m；非金属材料桥架、线槽、母线槽支吊架最大设计间距横向不大于6m、纵向不大于12m。抗震支吊架安装间距应根据所受荷载抗震验算确定，以满足各点的抗震荷载要求。

10.5 设在建筑物屋顶上的共用天线应采取防止因地震导致设备或其部件损坏后坠落伤人的安全防护措施。

10.6 抗震支吊架需由专业抗震支吊架设备公司按其产品性能要求做深化设计完成后方可备料施工。
- 十一.电气节能及环保措施

11.1 供配电系统：变电所深入负荷中心，合理分配末端负荷以做到三相负荷平衡；变电所0.4kV侧设置集中滤波补偿装置；合理选择配电导体及线路敷设路径，减小负荷线路长度，降低线路损耗；变电所、弱电机房等电气设备用房采取屏蔽、隔声等措施，满足环境电磁和噪声要求。

11.2 照明系统：采用T5、LED等高效节能光源；采用高效率灯具；照明控制采用红外光控、智能总线控制、就地控制等控制措施实现对照明系统的分区、分组、分回路、定时、可编程等节能控制。

11.3 设备节能：变压器、风机、水泵等设备采用符合能效要求的节能产品。

- 11.4 设备控制：设备非消防用大容量电机(15kW以上)采用软启动或变频控制；配置设备监控系统实现对机电系统的运行监控及能耗管控；电梯采用群控、扶梯采用自动启停等节能控制措施；

11.5 能耗计量与管理：照明、动力、空调、给水、燃气等各项能耗均采用独立分项计量；依据建筑设备监控系统对机电系统的能耗计量搜集记录和分析统计，实现对机电系统的运行能耗管理。

十二.绿色建筑电气设计

12.1 绿色建筑设计目标：绿色建筑一星级。

12.2 绿色建筑技术措施：

- 1) 安全耐久：室内设置具有安全防护的警示和引导标识；管线采用镀锌钢管、铜芯导线耐辐射、抗老化、耐久性好的管材、管线和管件；

2) 健康舒适：照明系统光源采用 LED光源、T5直管荧光灯或紧凑型荧光灯等节能型光源，灯具采用防眩光高效灯具，照明的数量和质量满足《建筑照明设计标准》GB50034要求；LED光源色温控制在4000K以内，LED灯具满足《灯和灯系统的光生物安全性》、《LED室内照明应用技术要求》的相关规定。

3) 生活便利：项目设置信息网络系统、具备自动监控管理功能的建筑设备管理系统及能源管理系统；汽车库设置电气汽车充电设施；照明控制、建筑设备控制、安全报警等具有远程监控功能；

4) 资源节约：建筑内空调、动力、供水、气体等冷热源、输配系统和照明等各部分能耗均作独立分项计量；电梯采用变频调速、群控运行；扶梯采用变频感应启动控制；主要功能房间、场所的照明功率密度值不高于国家标准《建筑照明设计标准》GB50034规定的现行值；公共区域的照明系统采用分区、分组、定时、感应等节能控制；内庭院等采光区域的照明控制独立于其他区域的照明控制；变压器满足现行《三相配电变压器能效限定值及能效等级》GB20052的节能评价二级能效要求；水泵、风机等设备及其它电气装置满足相关现行国家标准的节能评价值要求。。

5) 环境宜居：室外夜景照明光污染的限制符合现行国家标准《室外照明干扰光限制规范》GB/T35626和现行行业标准《城市夜景照明设计规范》JGJ/T163的规定。
- 十三.电气设备安装大样参见国家建筑标准设计电气装置标准图集 08D800系列及相关专项图集

10kV开关柜、变压器、低压配电柜安装大样见 08D800-3-16,20,60,61,86,89页

中国南方电网10kV及以下业扩受电工程典型设计图集 (2018版)

配电箱（柜）安装大样见 08D800-5-36,40~42及46页

灯具安装及开关、插座布线参见 08D800-6-4、21页

室内线缆、管槽、母线安装及管槽过建筑伸墙做法详见 08D800-6-6,31,32,57页

室外电缆线、手孔井做法见 08D800-7-59 80页

直埋电力电缆进出建筑物做法见 08D800-6-126,127页。

十四.其他

- 14.1 管线过墙、板、电缆沟及防火分区等处应采用XPM型或同等阻燃材料封堵密实；

14.2 施工应注意与建筑、结构、暖通及给排水等专业的配合施工，减少管线及设备安装时出现错、漏、碰、缺；

14.3 图中所述配电箱尺寸均为参考尺寸，实际安装尺寸结合工程供货厂家提供的设备资料确定，并应满足电气井的尺寸安装要求；

14.4 电缆T接分支采用JT×2系列防护型接线端子；

14.5 消防配电箱柜等消防配电设备均应在明显处设置符合消防部门要求的专用消防设备标识；

14.6 本工程未说明之处在施工中应严格按照国家现行各项施工及验收规范执行；

14.7 气体灭火金属箱体设置单独静电的接地装置

主要设备图例料表

序 号	图 例	名 称	规格	型 号	备 注
1		照明配电箱/应急照明配电箱	详系统及平面图		箱体底边距地1500 (电气竖井内部分为落地安装)
2		动力配电箱/双电源动力配电箱	详系统及平面图		箱体底边距地1500 (电气竖井内部分为落地安装)
3		T5单管三色色支架荧光灯	T5 1x28W		管吊，安装高度距课桌1.9m
4		T5双管三色色支架荧光灯	T5 2x28W		管吊，安装高度距课桌1.9m
5		T5三管三色色支架荧光灯	T5 3x28W		管吊，安装高度距课桌1.9m
6		T5单管三色色支架荧光灯（黑板用）	T5 1x28W		管吊，安装高度距课桌1.9m
7		防尘防水壁灯	T5 2x14W		壁装距地2.5m
8		防水LED灯盘	1x12W		吸顶安装
9		防尘防水LED灯盘	1x12W		吸顶安装
10		LED壁灯	1x6W		壁装距门0.4m
11		LED灯盘	1x40W		吸顶安装
12		红外光控防全节能吸顶灯	220V 22W MX-Y22带红外		壁装距地2.5m
13		LED灯盘	1x32W		吸顶安装
14		B型应急照明灯	220V, 28W		安装高度距地0m
15		A型应急照明灯	24V, 6W		壁/柱装距地2.3m
16		疏散指示标志灯	24V, 1W		壁/柱装距地0.5m
17		疏散指示标志灯	24V, 1W		壁/柱装距地0.5m
18		人员出口疏散指示标志灯	24V, 1W		门上0.2m/梁下0.2m
19		双面疏散指示标志灯	24V, 1W		吊装距地2.4m
20		双面疏散指示标志灯	24V, 1W		吊装距地2.4m
21		暗装三联单控开关（宽板带指示）	220V-10A		装高距地1.3m
22		暗装双联单控开关（宽板带指示）	220V-10A		装高距地1.3m
23		暗装三联单控开关（宽板带指示）	220V-10A		装高距地1.3m
24		空调插座	220V-16A		装高距地0.3m
25		三组安全型二三极插座	220V-10A		装高距地0.3m/无端时地面预留接线盒
26		一组安全型二三极插座	220V-10A		装高距地0.3m
27		空调插座	220V-16A		装高距地2.2m /0.3m
28		一组安全型二三极插座（黑板用）	220V-10A		装高距地0.3m
29		安全型防水二三极插座	220V-10A		装高距地1.5m
30		两组安全型二三极插座	220V-10A		装高距地0.3m
31		风机、水泵自带控制柜	定制		装高距地1.5m
32		智能照明开关面板			装高距地1.3m

说明示意图 EXPLANATION
本图需经施工图审查合格后方可交付施工使用。


广东省城乡规划设计研究院
有限责任公司
GUANG DONG URBAN & RURAL PLANNING
AND DESIGN INSTITUTE CO.LTD

资质证书编号：A244003022
QUALIFICATION CERTIFICATE NO.:A244003022
版权所有, 未经授权, 不得复制。
COPYRIGHT MAY NOT BE COPIED

注册师章（建筑、结构）SEAL OF A/E OF RECORD

工程设计出图专用章 SEAL OF DRAWING

建设单位 CLIENT	桂平市教育局
工程名称 PROJECT	桂平大藤峡实验小学 A-4、A-5 教学楼设计
子项名称 SUBJECT	
业 务 号 JOB NO.	2023-JZ-029-1

施工图审查批准号
REVIEW NO.

图纸名称 DRAWING TITLE	电气设计总说明		
图 别 DISCIPLINE	电气	比 例 SCALE	1:100
图 号 DRAWING NO.	D-01	日 期 DATE	2023. 5
设计阶段 PHASE	施工图	版 次 REVISION	1
专业审定 APPROVED BY	吴松军	专业审核 EXAMINED BY	吴小虎
项目负责 PROJECT DIRECTOR	黄欣 何龙	专业负责 CHIEF. ENG.	孙恩泽
校 对 CHECK BY	邓博雅	设 计 DESIGN BY	孙恩泽
制 图 DRAWN BY	孙恩泽	方案设计 CONCEPT	

会签栏 COUNTERSIGN	
建 筑 ARCH	结 构 STRU
给排水 PLUM	电 气 ELEC
通 风 MECH	