

电气设计说明

六、电缆、导线的选型及敷设

- 1、低压进线电缆选用WDZ-YJE-0.6/1KV低烟无卤电力电缆，室内导线采用WDZ-BYJ-0.45/0.75KV低烟无卤铜芯导线，应急照明电线选用WDZN-BYJ-0.45/0.75KV低烟无卤耐火铜芯导线，PE线均从箱内引出。
- 2、平面图中所有回路均按回路单独穿阻燃管，沿墙或楼板暗敷。不同支路不应共管敷设。各回路其他线型见配电系统图。穿管管径参考下表。

导线截面(mm²)	2		3		4		5		6		7		8	
	PC	SC	PC	SC	PC	SC	PC	SC	PC	SC	PC	SC	PC	SC
1.5	16	15	16	15	16	15	20	15	20	15	20	15	20	15
2.5	16	15	16	15	20	15	20	15	20	15	25	20	25	20
4	16	15	20	15	20	15	20	15	25	20	25	20	25	20
6	20	15	20	15	20	15	25	20	25	20	32	20	32	25
10	25	20	25	20	32	25	32	25	40	25	40	32	40	32
16	32	25	32	25	32	25	40	32	40	32	40	32	50	40
25	40	25	40	32	40	32	50	40	50	40	50	50	63	50

- 3、各系统管线敷设要求见相应平面图中说明。
- 4、电气竖井内孔洞设备安装完毕后用不低于该楼板耐火极限的防火材料封堵层层封堵。
- 5、消防配电线路应满足火灾时连续供电的需要，其敷设应符合下列规定：条文说明 1 明敷时（包括敷设在吊顶内）应穿金属导管或采用封闭式金属槽盒保护，金属导管或封闭式金属槽盒应采取防火保护措施。当采用阻燃或耐火电缆并敷设在电缆井、沟内时，可不穿金属导管 或采用封闭式金属槽盒保护；当采用矿物绝缘类不燃性电缆时，可直接明敷。
- 6、暗敷时，应穿管并应敷设在非燃性结构内且保护层厚度不应小于 30mm

七、建筑物防雷、接地系统及安全措施：

（一）建筑物防雷：

- 1.本工程根据永州市气象资料及该工程具体情况，计算得出该工程年预计雷击次数为 0.0686次/年，该工程防雷等级为雷电信息系统雷电防护等级为D级。建筑物的防雷装置应满足直击雷、雷电感应及雷电波的侵入，并设置总等电位联结。总等电位联结箱应就近设置在配电箱附近距地2.接闪器：在屋顶采用φ10热镀锌圆钢作接闪带，屋顶接闪带连接处跨接φ10圆钢或24mx16mm。3.引下线：利用建筑物钢筋混凝土柱子或剪力墙内两根φ16以上主筋通长焊接作为引下线，引下线间距不大于 25m。标注处距地0.5m设短接卡子或检测盒，以便检测接地电阻。
- 4.防雷接地做法：先用φ16镀锌圆钢将柱内两引下线主筋与基础梁主筋进行有效焊接，在条形基础垫层内敷设 40x4镀锌扁钢，将下引线与独立基础内钢筋有效焊接，以使之形成一个整体的接地网络。并形成一个电气通路，接地电阻≤ 4Ω，达不到要求时另打接地极补充。具体做法参见国标14D504第24页。
- 5.引下线上端与接闪带焊接，下端与接地极焊接，建筑物四角的外墙引下线在室外地面上0.5m 处设测试卡子。
- 6.为防雷电波侵入，采取以下措施：
 - 1)电缆进线处，将电缆保护钢管与电气设备接地相连；
 - 2)进出建筑物的架空金属管道，在进出建筑物处就近接到防雷或电气设备的接地装置上。
- 7.竖直敷设的金属管道及金属物的顶部和底部与防雷装置相连。
- 8.凡突出屋面的所有金属构件，如：卫星天线基座、金属通风管、屋顶风机、金属屋面等均应与接闪带可靠焊接突出屋面的非金属构件，应设置接闪带并就近与屋面防雷装置连接。
- 9.室外接地凡焊接处均应刷沥青防腐。

（二）接地及安全措施：

- 1.本工程强、弱电设备的保护接地共用统一的接地装置，~~1.所有接地线均满足要求时~~，增设人工接地极。
- 2.电缆桥架及其支架全长不应小于两处与接地干线连接，电气竖井内垂直敷设两条、水平敷设一圈 40x4mm热镀锌扁钢，水平与垂直接地扁钢之间可靠焊接。
- 3.凡正常不带电，而当绝缘破坏有可能呈现电压的一切电气设备金属外壳均做等电位联结。
- 4.本工程采用总等电位联结，总等电位板由紫铜板制成，应将建筑物内保护干线、设备进线总管等进行联结，总等电位联结线采用40*4镀锌扁钢或φ16热镀锌圆钢，总等电位联结均采用等电位卡子，禁止在金属管道上焊接。
- 5.有淋浴室的卫生间采用局部等电位联结，从适当地方引出两根大于φ16结构钢筋至局部等电位箱（LEB），局部等电位箱暗装，底边距地0.4m。将卫生间内所有金属管道、金属构件联结。具体做法参见国标图集15D502第18页。
- 5.过电压保护：在变电室低压母线上、总配电箱装设电涌保护器（SPD），标称放电电流为12.5kA，10/350us，在各二级配电箱及屋顶电梯配电箱内装设二级电涌保护器（SPD），标称放电电流为 20kA 8/20us，电压保护水平值小于等于2.5kV。
- 6.有线电视系统引入端、电话引入端等处设过电压保护装置。本项由专业公司负责安装 图中不标注。
- 7.本工程接地型式采用TN-S系统，电源在进户处 PE 线做重复接地，并与防雷接地共用接地装置。保护导体最小截面积的规定见下表：

相线的截面积S (mm²)	保护导体的最小截面积S (mm²)	相线的截面积S (mm²)	保护导体的最小截面积S (mm²)
S≤16	S	400≤S≤800	200
16<S≤35	16	S>800	S/4
35<S≤400	S/2		

八、弱电系统：

弱电包括通信、电视系统。根据建设方及有关部门的要求，弱电系统本设计只做预留，其系统由有关部门或供应商定制安装。预留墙上出线座高度为：电视插座距地1.8米、宽带网为距地0.4米预埋的保护管均为PC20管。请弱电施工员与土建密切配合，做好预留预埋工作。弱电线路与强电线路平行敷设时，间距应大于300mm，交叉敷设时，间距应大于150mm。

- 1、本工程各电信业务经营者光纤接入室外弱电交接箱，再由室外弱电交接箱引至本工程弱电分线箱内的光缆分纤箱和电视分配箱，光纤先引至光端转换器，经转换后再由多口集线器分线引出并经桥架直接送至各层信息点。）。
- 2、有线电视采用集中分配方式。由弱电配线箱内的电视分配箱进入采用SYWV75-5穿一根PC20阻燃塑料管暗敷引入，用户端出口电平应达到有线电视台要求，图像质量不低于4级。
- 3、电视、电话、网络系统的设备组成和光缆、线管规格由相关业务经营者进行确认或深化设计。
- 4、综合楼内的安防监控等，由甲方另行委托设计，本次设计仅预留安装条件
- 4、1)在大厅区域应设置视频监控安全监控装置、出入口控制装置和入侵报警装置，且应具备与110报警系统联网功能。

要求图像质量不低于四级,实施24小时实时监控。每路存储的图像分辨率必须不低于352*288,每路存储的时间必须不少于7*24h.

监控(分)中心的显示设备的分辨率必须不低于系统对采集规定的分辨率。各摄像机视频信号通过同轴电缆直接传输到中心机房视频矩阵上.

2).摄像机吸顶安装或墙上安装底距2.2m，馈线穿SC25管沿吊顶或墙暗敷。

3)中心显示设备由2台20 监视器与1台42 监视器组成。

4)本系统所有设备通过集中供电方式供电,从一层值班室采用~220V

5 电源干线敷设至各交接箱,再从电源箱引~24V低压电源支线至各端摄像机。

6 防范恐怖袭击重点目标的视频图像信息保存期限不应少于90d，其他目标的视频图像信息保存期限不应少于30d。

7)深化设计由承包方负责,系统中的设备元器件均由承包公司成套供应,并负责安装、调试。

九、电气节能及环保措施

- 1、所有电气设备均需采用节能、环保产品、低噪声的产品。
- 2、变压器尽量深入负荷中心，减少电缆线路损耗。
- 3、合理确定变压器容量，变压器选择参照结线的低损、低噪、高效、节能变压器，采用干线配电的方式，减少线损，同时合理选用配电形式减少配电环节。
- 4、无功功率因数的补偿采用集中补偿和分散就地补偿相结合的方式，变电站低压集中补偿方式，补偿后功率因数不能小于0.9。荧光灯等就地补偿，选择电子镇流器，荧光灯单灯功率因数不小于采用合理的功率因数补偿及谐波抑制方式，减少电子设备对低压配电系统造成谐波污染，提高电网质量，降低对自身及上级电网的影响，并降低自身损耗。
- 5、根据照明场所的功能要求确定功率照度密度值，必须符合《建筑照明设计标准》 GB/T50034—2024
- 6、采用高光效光源、高效灯具及高效的灯具附件（镇流器）。一般工作场所采用细管径管荧光灯和紧凑型荧光灯 显色指数Ra≥80，色温在3300K~5300K之间，室内用灯具效率不低于70%,格栅灯不低于65%,室外灯具不低于50%。
- 7、照度标准参照《建筑照明设计标准》GB/T50034—2024
- 8、中各场所照度规定值设计，详细计算结果，参照各层照明平面图中的照度计算表
- 8、单相照明负荷尽可能均匀平衡到三相负荷中，以减少电压损失，影响光源的发光效率。
- 9、走道、楼梯间采用节能灯。
- 10、电气专业垃圾源头减量的优化设计措施。

（1）：根据《湖南省建筑垃圾源头减量施工图设计文件技术审查要点（试行）》要求,电气专业垃圾源头减量的优化设计措施如下：

（2）：本项目电气专业符合相关强制性条文及标准的要求。

（3）：所有电缆桥架，电气管道均采用耐腐蚀、抗老化、耐久性能好的管材、管件；所有明敷的管道均要求刷防火涂料，管材的管壁厚度不小于 3mm。

（4）：在施工安装前，施工总承包组织各专业进行管道综合排布，与其它专业承包商密切配合，预留孔洞。采用成品支吊架，节点结构连接构件优先预留预埋。机电装配式等措施。施工中应遵循压力管让重力管，小管让大管的原则，合理安排施工进度和设备、器材、管道的设置，避免碰撞和返工，减少建筑垃圾。

十、机电抗震

根据国家有关标准本项目位于抗震设防6度地区；为防止地震时电力系统失效、短路及起火造成人员伤亡及财产损失，根据《建筑抗震设计规范》GB50011—2010及《建筑机电工程抗震设计规范》GB50981—2014，应对机电管线系统进行抗震加固。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部件损坏后坠落伤人的安全措施。本项目重力大于1.8kN的设备；内径大于等于DN60mm的电气配管及15Kg/m 或以上的电缆桥架、电缆梯架、电缆线盒、母线槽都应设置抗震支吊架，且此项目抗震支吊架产品需通过FM 认证。抗震支吊架的设计原则为：刚性电力线管侧向支撑最大间距为12m，非刚性电力线管侧向支撑最大间距为6m，刚性电力线管纵向支撑最大间距为24m，非刚性电力线管纵向支撑最大间距为12m。具体深化设计由专业公司完成，最终间距根据现场实际情况再深化设计。确定所有产品需满足《建筑机电工程设备抗震支吊架通用技术条件》CJ/T476—2015。

十一、其它：

1. 凡与施工有关而又未说明之处，参见国家、地方标准图集施工，或与设计院协商解决。

2. 为方便设计，所选设备型号仅供参考，招标所确定的设备规格，性能技术等指标，不应低于设计图纸要求，所选设备、材料必须具有国家级检测中心的检测合格证书（3C 认证）；必须满足与产品相关的国家标准；供电产品、消防产品应具有入网许可证。

3. 根据国务院签发的《建设工程质量管理条例》

1) 本设计文件需报县级以上人民政府建设行政主管部门或其他有关部门审查批准后，方可用于施工。

2) 建设方应提供电源、电信、电视等市政原始资料，原始资料应真实、准确、齐全。

3) 施工单位必须按照工程设计图纸和施工技术标准施工，不得擅自修改工程设计。

4) 建设工程竣工验收时，必须具备设计单位签署的质量合格文件。

十二、本工程引用的国家建筑标准设计图集：

- 08D800—2 《民用建筑电气设计与施工—供电电源》
- 08D800—4 《民用建筑电气设计与施工—常用电气设备安装与控制》
- 08D800—6 《民用建筑电气设计与施工—室内布线》
- 14D504 《接地装置安装》
- 15D501 《建筑物防雷设施安装》
- 15D502 《等电位联结安装》术条件》CJ/T476—2015。

垂直敷设管线路号说明:

↗	引至上一层
↘	引至下一层
↖	由下一层引来
↗	由上一层引来
↘↗	由下一层引来并引至上一层
↖↘	由上一层引来并引至下一层
↖↗↘	由本层分别引至上一层和下一层

序号	线路敷设方式的标注		序号	导线敷设部位的标注	
	标注文字符号	敷设方式		标注文字符号	敷设部位及方式
1	PC	穿硬塑料管敷设	1	WS	沿墙面明敷
2	SC	穿焊接钢管敷设	2	WC	沿墙面暗敷
3	CT	电缆桥架敷设	3	CC	暗敷在屋面或顶板内
4	MR	金属线槽敷设	4	CE	沿天棚或顶板面敷设
5	DB	直接埋设	5	FC	地板或地下面敷设
6	TC	电缆沟敷设	6	CLC	暗敷设在柱内

十三、建筑垃圾源头减量说明:

- 1 本项目电气专业符合相关强制性条文及标准的要求。
- 2 所有电缆桥架，电气管道均采用耐腐蚀、抗老化、耐久性能好的管材、管件；所有明敷的管道均要求刷防火涂料，管材的管壁厚度不小于3mm。
- 3 在施工安装前，施工总承包组织各专业进行管道综合排布，与其它专业承包商密切配合，预留孔洞。采用成品支吊架，节点结构连接构件优先预留预埋。机电装配式等措施。施工中应遵循压力管让重力管，小管让大管的原则，合理安排施工进度和设备、器材、管道的设置，避免碰撞和返工，减少建筑垃圾。
- 4 机电安装（配）深化设计：采用机电管线综合支吊架系统、机电结构连接件优先预留预埋、机电装配式等；
- 5 装饰装修（修）深化设计：采用装配式装修、机电管架及末端隔等等。
- 6 在满足相关标准图集的情况下，建设单位应支持施工单位具备条件的一作施工措施：水、电、消防、道路等临时设施工程实施“水陆结合”，并通过合理的维护措施，确保交付时满足使用功能需要。
- 7 视临时用电应部署特殊及电气施工图纸，视现场情况采用合理的正式配电线路；
- 8 视所有垂直运输充分利用正式消防电梯；
- 在机电安装工程中，可采取以下措施：
- 8.1 机电管线施工前，根据深化设计图纸，对管线路由进行空间预展，确保安装空间满足管线、支吊架有装及管线检修需要；
- 8.2 安装空间紧张、管线数量密集的区域，应部署深化设计图纸，合理安排各专业、系统间施工顺序，避免因工程碰撞造成大面积拆改；
- 8.3 设备配管及风管制作等优先采用工厂化预制加工，提高加工精度，减少现场加工产生的建筑垃圾。
- 9 在装饰装修工程中，推行上提机电装修一体化施工，加强协同管理，避免重复施工；

一、工程概况：

工程名称：江永县G538线祁山服务区建设项目—综合服务楼工程	
建设地点：江永县G538国道旁	
总建筑面积：1143.04m²,建筑占地面积为374.08m²,建筑层数：地上3层,建筑高度：13.5m（室外标高至女儿墙顶），按《建筑设计防火规范》规定的建筑高度为12.0米。	
建设单位：江永县公路建设养护中心	
建筑设计使用年限：50年	建筑类型：多层公共建筑
结构类型：钢筋混凝土框架结构	抗震设防烈度：六度
	工程属于标准设防类，按6度进行抗震构造设计。
建筑用途：一层为商业服务、二层、三层办公	建筑耐火等级：地上二级

二、设计依据

- 1.相关专业提供的工程设计资料；
- 2.各市政主管部门对初步设计的审批意见；
- 3.建设单位提供的设计任务书及设计要求；
- 4.中华人民共和国现行主要标准及法规：
 - 《民用建筑电气设计标准》GB51348—2019
 - 《建筑防火通用规范》GB 55037—2022
 - 《建筑设计防火规范》GB 50016—2014（2018版）
 - 《消防设施通用规范》GB55036—2022
 - 《供电系统设计规范》GB50052—2009
 - 《安全防范工程通用规范》GB 55029—2022
 - 《低压配电设计规范》GB50054—2011
 - 《建筑与市政工程抗震通用规范》GB 55002—2021
 - 《建筑照明设计标准》GB/T50034—2024；
 - 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015—2021
 - 《建筑物防雷设计规范》GB50057—2010
 - 《住宅小区及商住楼通信设施建设标准》DBJ43/003—2012
 - 《建筑电气与智能化通用规范》GB 55024—2022
 - 《建筑机电工程抗震设计规范》GB50981—2014
 - 《建筑环境通用规范》GB 55016—2021
 - 及其它有关国家及地方的现行规程、规范及标准。
 - 《安全防范工程通用规范》GB 55029—2022

三、设计范围

- 1）本工程设计包括红线内的以下电气系统：
 - 1.1）1、电力配电系统；2、照明及动力配电系统；3、建筑物防雷、接地系统及安全措施；4、有线电视、网络、电话系统、安防系统（管线预埋）；
 - 2）与其它专业设计的分工：
 - 2.1）室外照明系统，由专业厂家设计；
 - 2.2）有特殊设备的场所（例如：电梯机房、电梯井道等），本设计仅预留配电箱并注明电量
 - 2.3）有特殊装修要求的场所由室内装修设计负责进行照明平面的设计。本设计将电源引至配电箱，预留装修照明容量；
 - 2.4）根据甲方要求，本工程视频监控系统、综合布线系统、校园广播系统、电子巡更系统等弱电由专业公司二次深化设计
- 四、380V/220V配电系统：
 - 1、负荷分类及容量：本子项工程室外消防栓用水量15L/s，故 动力配电系统、照明配电系统，消防负荷等级为三级负荷；
 - 2、低压配电系统采用三相五线制，由室外埋地引入；采用 380/220V放射式供电方式。
 - 3、二级负荷：应急照明、疏散指示均采用集中电源集中控制。

五、照明系统：

- 1）光源选择：以节能型T5荧光灯及节能灯为主。
- 2）照明、插座分别由不同支路供电，照明和插座为单相三线制，除壁挂式空调插座回路外，其余插座回路均设漏电断路器保护；漏电流保护器的额定动作电流不大于30mA；对于导体对地标称电压为220V的TN系统配电线路的接地故障保护，其切断故障回路的时间应符合下列要求：

表7.7.6 最长的切断电源时间（s）

系统	50V<U ₀ ≤120V	120V<U ₀ ≤230V	230V<U ₀ ≤400V	U ₀ >400V
TN	0.8	0.4	0.2	0.1
TT	0.3	0.2	0.07	0.04

3）所有灯具采用I类灯具，灯具外露可导电部分应可靠接地。

4、应急照明

1）在公共走道、楼梯间设置壁挂式应急照明灯，安装高度为2.5米；在疏散通道设置疏散指示标志灯及安全出口标志灯。安全出口标志灯安装高度距门顶0.3米，且安装在疏散出口和楼梯口里侧的上方。沿疏散走道设置的疏散指示标志灯，设置在疏散走道墙面上 安装高度距地0.5米。

5、灯具选型由建设方依据设计要求确定，功能性灯具如：荧光灯、安全出口标志灯、疏散指示灯需国家有关主管部门的合格检测报告，达到设计要求的方可投入使用。疏散指示灯和应急照明灯具还应符合现行国家标准《消防安全标志》

GB 13495.1—2015的有关规定。具体选择如下：除注明外，凡有吊项的场所，均选用嵌入式格栅荧光灯或嵌入式节能筒灯；无吊项场所选用控照式（或盒式）荧光灯，吸顶式或管吊式安装。格栅荧光灯灯具的效率不应低于65% 式灯具的效率不应低于75%，荧光灯灯具选用节能型T5灯管，光通量为2600lm 以上，高效电子式镇流器。

6、应急照明。其余详见应急照明专项设计说明

7、本工程应急疏散照明系统设计采用自带蓄电池，本设计各场所按人员密集场所定，各场所的照度值不低于10LX/M2

8、灯具安装时应与风机、风管、空调末端设计等其他设备协调安装。

9、照明控制

1）楼梯间照明、各层走道照明均由总配电箱单独引出回路供电，就地设置照明开关控制。

2）照明控制开关为嵌墙暗装，安装高度为底边距地1.4米，居门框0.2米。

3安装在1.80m及以下的插座均应采用安全型插座。

项目负责人	王成	 永州永南建筑设计院有限公司 Yongzhou Yongnan Architectural Design Institute Co., Ltd. 院址：江永县祁山服务区建设项目-综合服务楼工程 院址：江永县祁山服务区建设项目-综合服务楼工程 院址：江永县祁山服务区建设项目-综合服务楼工程 院址：江永县祁山服务区建设项目-综合服务楼工程	工程号	工程号
专业负责人	王成		建设单位	江永县公路建设养护中心
审 定	王成		图 别	电 气
审 核	王成		图 号	DS-01
校 对	王成	图 纸	日 期	2025.01
设 计	王成			