

电气设计说明书

一.设计依据

1.工程概况:

南宁市体育运动学校建设工程一期3 $\#$ 初中实训楼、4 $\#$ 初中教学楼、5 $\#$ 中专实训楼、6 $\#$ 中专教学楼,地点位于南宁市天山路以南,临仙路以东。建筑层数5层,局部有地下室,建筑高度23.975m。其中:3 $\#$ 楼总建筑面积3214.34 m^2 、楼总建筑面积3073.61 m^2 、5 $\#$ 楼总建筑面积3162.52 m^2 、楼总建筑面积3052.73 m^2 连廊面积566.04 m^2 本栋建筑面积17122.17 m^2 。

本工程属于多层公共教育建筑,结构形式为框架结构,现浇混凝土楼板。

2.相关专业提供的工程设计资料:

3.建设单位提供的设计委托书及设计要求:

4.中华人民共和国现行主要标准及法规:

《民用建筑电气设计规范》JGJ16-2008；
《建筑设计防火规范》GB50016-2014；
《低压配电设计规范》GB50054-2011；
《供电系统设计规范》GB50052-2009；
《建筑照明设计标准》GB50034-2013；
《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010；
《有线电视系统工程技术规范》JGJ310-2013；
《中小学校设计规范》GB50099-2011；
《安全防范工程技术规范》GB50348-2004；
《综合布线工程设计规范》GB50311-2007；
《教育建筑电气设计规范》JGJ310-2013；
《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-2013；
《建筑物电子信息系統防雷技术规范》GB50334-2012；
《视频安防监控系统工程设计规范》GB50395-2007；
《智能建筑设计标准》GB/T50314-2015；
《车库、修车库、停车场设计防火规范》GB50067-2014；
《人民防空地下室设计规范》GB50038-2005
《建筑电气工程施工质量验收规范》GB50303-2002；
其它有关国家及地方的现行规程、规范及标准。

5.主要参考标准图《国家建筑标准设计图集》电气分册各册。

二.设计范围

1.本工程设计包括以下电气系统:

变配电系统;照明系统;建筑物防雷、接地系统及安全措施;火灾自动报警及联动控制系统;综合布线系统;计算机网络系统;校园广播及紧急广播系统;教学视频监控系统;

2.本工程电源分界点为出线柜出线处。电源进建筑物的位置及过墙套管由本设计提供。

三.变配电系统

1.变配电为多层教学楼。

2.负荷分类及容量:

二级负荷:地下室排风机、生活水泵、消防水泵、排污泵、应急照明等;教学楼主要通道照明、应急照明等。

三级负荷:其它电力负荷、正常照明等。

3.供电电源:

本项目周边的天山路、临仙路、那路处于方案研究阶段,最近的变电站位于五合收费处,距离约2.0km。本次设计拟考虑从此处引进市政10KV电源。供本项目用电。本工程从学校大门处引进一路10KV电源进线,在3 $\#$ ~6 $\#$ 楼地下一层设1 $\#$ 变配电房及发电机房(2 $\#$ 、3 $\#$ 变配电房10KV电源由1 $\#$ 变配电房出线,1 $\#$ 变配电房配电范围为1~18 $\#$ 楼、门卫室、室外景观等用电),设置三台10/0.4KV1000kVA变压器及一台发电机650kW,由此引出220/380V电源。所有二级负荷的第二电源均取自发电机。消防用电设备的配电设备应设有明显标志,消防用电设备的过负荷保护装置应作用于信号报警,不应跳闸切断电路。发电机房内的储油室,其总储容量不大于1m3的燃油量,并应采取相应的防火措施。

4.计量:

本工程位于变配电房表计量。

5.供电方式:

本工程采用放射式与树干式相结合的供电方式。

6.照明配电:

照明、插座均由不同的支路供电;一般插座、柜式空调插座等插座回路均设漏电断路器保护。照明设计严格遵守国家标准GB50034-2013《建筑照明设计标准》,满足节能要求,具体如下表:

场 所	照度(Lx)		功率密度值(W/m ²)		显色指数Ra	备注
	标准值	设计值	规范允许值	设计值		
教室	300	327.0	9.0	6.92	80	1.装修时应满足下表所列指标; 2.荧光灯均采用三基色光源,配备品质电子镇流器。
办公室	300	314.0	9.0	7.4	80	
计算机房	500	517.5	15.0	9.76	80	
水泵房	100	120.0	4.0	3.3	60	
低压配电房	200	206.8		4.99	80	
发电机房	200	206.8		6.20	80	
电梯机房	200	206.8		4.74	80	
走廊	50		2.5		60	
厕所	75		3.5		60	

7. 走道及主要出入口设置应急照明及疏散指示,应急照明平时不点亮,火灾时强启点亮,疏散指示常亮。中小学和幼儿园的疏散场所地面的照度不应低于5LX。

四.设备安装

1.电源线由地下室变配电房引来,在一层分设处设配电箱、楼层配电箱、公共照明箱、应急照明箱及空调配电箱,其余各层楼梯间分别设置楼层配电箱,各个教室及办公室等设分配电箱。总配电箱及楼层配电箱距地1米挂墙明装,公共照明配电箱距地1.5米挂墙明装,应急照明配电箱及空调配电箱距地1米挂墙明装,教室及办公室配电箱距地1.8米嵌墙安装。

2.照明灯具的日光灯均采用高品质电子镇流器(灯具功率因数均在0.9以上)。所有防水防尘灯:吸顶。所有荧光灯均吊装:距地3.0米管吊。教室黑板灯:带专用反光罩,距地3.0米管吊安装。应急照明灯距地2.2米安装,出口指示标志在门框上0.15米安装,方向指示标志距地0.3米暗装。

3.除透明外,跷板开关、吊扇开关距地1.4米暗装;一般插座距地0.3米暗装;壁挂式空调插座距地2.2米暗装;教室内电视插座:距地1.8米暗装;投影幕布电源插座:黑板上方0.2米暗装;投影仪电源插座:距地3.0米。吊扇:距地3.2米吊装。残疾人声光报警按钮:距地2.2米安装;残疾人呼叫按钮:距地0.5米安装。所有的插座选择安全型插座。

4.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。

五.导线选择及敷设

1.配电进线干线选用(WDZN、WDZ)-YJE-0.6/1kV铜芯交联聚乙烯绝缘低烟无卤聚烯烃护套(阻燃、阻燃及耐火)型电力电缆,导体工作温度90(推荐载流量),具体由上一级配电系统设计确定,本设计仅作参考。

2.配电分支干线选用(WDZN、WDZ)-YJE-0.6/1kV铜芯交联聚乙烯绝缘低烟无卤聚烯烃护套(阻燃、阻燃及耐火)型电力电缆,导体工作温度90(推荐载流量),所有干线均穿SC镀锌钢管埋地暗敷设或沿桥架在电井中敷设。

3.配电支线选用(WDZN、WDZ)-BYJ铜芯交联聚乙烯绝缘低烟无卤聚烯烃护套(阻燃、阻燃及耐火)型电线,所有支线均穿PVC塑料管在墙中、顶板内、地板内等暗敷设或沿桥架在电井中敷设。

4.应急照明线路暗敷时,保护层厚度须大于30mm;应急照明线路明敷时(包括敷设在吊顶内),应穿有防火保护的SC金属管、防火封闭式金属线槽。装修场所,在建筑物吊顶内布线时,必须穿SC金属管、封闭式金属线槽进行保护。各消防线路的保护管及线槽明敷时,需涂防火漆。电气管线穿墙、楼板开的孔洞,在设备安装完后用防火材料封堵。

5.电气套管暗敷于楼板,应采用分散布置,在交叉处采用线盒等措施合理布管,管道直径不超过楼板厚度的1/3,管道重叠不超过两层。电气管线暗敷于楼板穿过变形缝时要求做补偿处理。

六.建筑物防雷、接地系统及安全措施

(一)建筑物防雷:

1.根据<<建筑物防雷设计规范>>(GB50057-2010),该建筑物经计算年雷击次数为0.113(次/年)>0.05(次/年),该建筑为人员密集建筑,按第二类防雷建筑物设计。装置应满足防止雷击及雷电流的侵入,并设置总等电位联结。

2.接闪器:

在屋顶采用 ϕ 12热镀锌圆钢作避雷带,屋顶避雷带连接线网格不大于10mX10m或12mX8m。接闪带水平敷设时每隔1000mm设置一固定支架,转弯处每隔500mm设置一固定支架,固定支架高度为大于等于150mm;屋面各阳角处设闪针,闪针采用 ϕ 12热镀锌圆钢,长度为500mm,其它详见国家标准图集08D800-8相关做法。

3.引下线:

利用柱内对角两根 ϕ 16、或四个角四根10 \leq ϕ <16的主筋通长焊接作为引下线(无主钢筋时加四根 ϕ 12圆钢与防雷网焊接作为引下线),引下线间距不大于18m。所有外墙引下线在室外地面1m处引出一根40X4热镀锌扁钢,扁钢伸出室外,距外墙皮的距离不小于1m。

4.接地:

接地极为建筑物基础底座上的上下两层钢筋中的两根主筋通长焊接形成的基础接地网(整个校园的接地作为一个接地网,形成一个统一地网以降低接地电阻值,详见基础接地平面图)。

5.引下线上端与避雷带焊接,下端与接地极焊接。建筑物四角的外墙引下线在室外地上0.5m处设测试卡子。

6.凡突出屋面的所有金属构件、金属通风管、金属屋面、金属屋架等均与避雷带可靠接地,屋面金属管道接地线跨接、接地线和接闪线穿越处伸缝作法详见国标图集08D800-8相关页次,其他详见相关的防雷平面图。。

7.凡突出屋面的所有金属构件、金属通风管、金属屋面、金属屋架等均与接闪带可靠焊接,且金属管道按要求做好跨接。室外接地凡焊接处均应刷沥青防腐。

(二)接地及安全措施:

1.本工程防雷接地、电气设备的保护接地等的接地共用统一的接地极,要求接地电阻不大于1欧姆,实测不满足要求时,增设人工接地极。

2.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应可靠接地。

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BV-1X25mm² SC25,总等电位联结均采用等电位卡子,禁止在金属管道上焊接。具体做法参见国标图集《民用建筑电气设计与施工-防雷与接地》08D800-8。

5.过电压保护:在电源总配电柜内装第一级电涌保护器(SPD)。SPD参数值:SPD为1级试验浪涌保护器,Up \leq 2.5kV,Impp \geq 12.5kA,"第二级和第三级电涌保护器应与同一线路上游的电涌保护器在能量上配合,电涌保护器在能量上配合的资料应由制造商提供,电涌保护器线路上的保护器由厂家配套提供,相关工程应具有专门资质的公司进行实施,本工程系统图中所示保护断路器型号仅为参考。

6.有线电视系统引入端、电话、网络引入端等处设过电压保护装置,电缆采用D类SPD,光纤采用B类SPD。

7.本工程接地型式采用TN-S系统,电源进线需重复接地,与防雷接地共用接地极。保护导体最小截面积的规定见下表:

相线的截面积S(mm^2)	保护导体的最小截面积S(mm^2)	相线的截面积S(mm^2)	保护导体的最小截面积S(mm^2)
S \leq 16	S	400 \leq S \leq 800	200
16 $<$ S \leq 35	16	S $>$ 800	S/4
35 \leq S \leq 400	S/2		

七.火灾自动报警与消防联动控制系统

1.消防控制室

消防控制室设置在7 $\#$ 行政综合楼首层(兼做安防控制室)。消防控制室入口处应设置明显的标志,并设置直通室外的安全出口。消防控制室内设有火灾报警控制器、消防联动控制器、消防控制室图形显示装置、消防专用电话总机、消防应急广播控制装置、消防应急照明和疏散指示系统控制装置、消防电源监控器等设备。消防控制室内设直接报警的外线电话。

3 $\#$ ~6 $\#$ 楼消防系统所有线缆引至消防控制室内消防报警控制器或消防联动控制器。

2.火灾自动报警系统

本工程火灾自动报警系统采用控制中心报警系统。对火灾信号和消防设备进行监视及控制,并预留车库电动栅栏控制模块、门禁控制器控制模块。

(1)在地下车库设置鸣炮探测器;

(2)在地下室每个防火分区设置手动报警按钮及声光报警器。

(3)在地下室及地上各层消火栓箱内设置消火栓按钮。

(4)火灾自动报警系统线路暗敷时,应采用金属管或金属线槽保护,并应在管、槽上采取防火保护措施。

3.消防联动控制

本工程在7 $\#$ 行政综合楼首层消防控制室内设置联动控制台,其控制方式分为自动/手动控制、手动硬线直接控制。

(1)消火栓系统的联动控制设计

联动控制方式:由消火栓系统出水干管上设置的低压压力开关、高位消防水箱(位于7 $\#$ 综合楼顶层)出水管上设置的流量开关或报警阀压力开关等信号作为触发信号,直接控制启动消火栓泵,联动控制不受消防联动控制器处于自动或手动状态影响;在消火栓处设置消火栓报警按钮,消火栓报警按钮的动作信号作为报警信号及启动消火栓泵的联动触发信号,由消防联动控制器联动控制消火栓泵的启动。

手动控制方式:将消火栓控制箱的启动、停止按钮用专用线路直接连接至设置在消防控制室内的消防联动控制器的手动控制盘,并直接手动控制消火栓泵的启停。

消火栓泵的动作信号反馈至消防联动控制器。

(2)自动喷水系统的监视和控制

监视:水泵的运行状态和故障显示;水流指示器、湿式报警阀的压力开关、安全信号网的工作状态。

控制:喷水加压泵、喷水稳压泵的后、停控制;报警阀处压力开关动作直接启动喷水加压泵;通过硬线手动直接启动喷水加压泵;消防泵房可手动启动喷水加压泵。

(3)对电力系统的联动控制

火灾确认后非消防电源,通过报警总线对火灾部位有关负荷进行切断。

火灾确认后通过总线控制接通火灾应急照明灯。

(4)排烟系统的联动控制

联动控制方式:由同一防烟分区内的两只独立的火灾探测器的报警信号,作为排烟阀开启的联动触发信号,并由消防联动控制器联动控制排烟阀的开启,同时停止该防烟分区的空气调节系统。由排烟阀开启的动作信号,作为排烟风机启动的联动触发信号,并由消防联动控制器联动控制排烟口。

手动控制方式:能在消防控制室内的消防联动控制器上手动控制排烟阀的开启或关闭及排烟风机的启动或停止,排烟风机的启动、停止按钮采用专用线路直接连接至消防控制室内的消防联动控制器的手动控制盘,并直接手动控制排烟风机的启动、停止。

消防控制室能显示所有排烟阀、排烟风机等的动作信号。

4.火灾应急广播系统

在消防控制室设置火灾应急广播机柜。

(1)在地下室、地上各层公共场所设置火灾应急广播扬声器,平时作为校园广播,火灾时为应急疏散广播。

(2)火灾发生时,消防控制室值班人员根据火情,自动或手动进行火灾应急广播,及时指挥、疏导人员撤离火灾现场。在确认火灾后启动建筑内的所有消防广播及火灾声光报警器。消防应急广播的单次语音播放时间宜为10S~30S,应与火灾声报警器分时交替工作,可采取1次火灾声报警器播放、1次或2次消防应急广播播放的交替工作方式循环播放。在环境噪声大于60dB的场所设置的扬声器,在其播放范围内最远点的播放声压级应高于背景噪声15dB。

(3)紧急广播系统备用电源的连续供电时间,必须与消防疏散指示标志照明备用电源的连续供电时间一致。

5.防火门系统的联动控制

由常开防火门所在防火分区内的两只独立的火灾报警探测器或一只火灾探测器与一只手动火灾报警按钮的报警信号,作为常开防火门关闭的联动触发信号,联动触发信号由火灾报警控制器或消防联动控制器发出,并由消防联动控制器或防火门监控系统联动控制防火门关闭。

疏散通道上各防火门的开启、关闭及故障状态信号反馈至防火门监控系统。

6.消防通信

a、消防控制室中心设火灾式专用电话总机一台。

b、消防控制室中心设直接报警的119外线电话。

c、变配电室、水泵房值班室、主要通风和空调机房及排烟机房设消防专用电话,安装高度为1.4米。

d、在手动火灾报警按钮处设对讲电话插孔,安装高度为1.4米。

7.其它

(1)不同电压等级的线缆不应穿入同一根保护管内,当合用同一线槽时,线槽内应有隔板分隔。

(2)消防控制室内严禁穿与消防无关的电气线路及管路。

(3)在后期施工过程中,施工方需严格遵守《火灾自动报警系统设计规范》GB50116--2013 及其相关规范规定,并应选用符合国家有关标准和有关市场准入制度的产品。

八.电话及网络综合布线系统

1.本建筑物的电话及网络综合系统进线由校园电话及网络系统通过6芯单模光纤及大对数电缆室外穿SC镀锌钢管,埋地敷设引来,在电井内设置网络机柜(含网络交换机及配线架),从网络机柜配线至各网络、电话终端端口;其它详见系统图。

2.电话及网络系统水平线缆采用UTP Cat6-4P,在电井中或顶板下沿弱电线缆槽敷设或穿SC20管沿墙及楼板内暗敷。办公室均设电话插口、网络插口;电话、网络插口暗装,底边距地0.3m(除特殊说明外)。教室内设置两个网口,一个讲台地面暗装供多媒体教学设备使用,一个于黑板侧边距地1.8米暗装。

九.校园广播系统

1.本工程中的火灾紧急广播系统与校园广播系统合用扬声器及广播线路。

2.火灾紧急广播前端设备设在广播室内,平时播放校园广播,火灾时强切入紧急广播。紧急广播系统不受其它节目的影响,按程序自动进行校园广播的强切(亦可手动操作)和选择性广播。校园广播接线路挂墙明装,底边距地1m。

2.于各个教室设置广播音箱,底边距地2.5米挂墙安装。

3.各层广播线穿PVC管沿墙及楼板暗敷。

十.电气节能措施

1.荧光灯采用就地补偿,选择电子镇-流器或节能型高功率因数电感镇流器及三基色光源,荧光灯单灯功率因数不小于0.9。直管形荧光灯灯具效率不低于:敞开式75%;透明保护罩(玻璃或塑料)透明70%、棱镜55%;格栅65%;紧凑型荧光灯灯具的效率不低于:敞开式55%;保护罩50%;格栅45%。

2.根据照明场所的功能要求确定功率因数密度值,须符合《建筑照明设计标准》GB50034-2013的要求设计。

3.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直管荧光灯和紧凑型荧光灯。

4.满足灯具最低允许安装高度及美观要求的前提下,尽可能降低灯具的安装高度。

5.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。

6.充分利用自然光,有外窗时,照明灯具的布置应对应使用功能按临窗区域及其他区域合理分组,并采取分组控制,对建筑物的走廊(道)、楼梯间等照明,采用单灯控制。

7.选用绿色、环保且经国家认证的电气产品。在满足国家规范及供电行业标准的前提下,选用高性能变压器及相关配电设备,选用高品质电缆、电线降低自身损耗。

8.弱电设备选用绿色、环保且经国家认证的电气产品。

十一.电气抗震设计

1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》GB50111-2010第1.0.2条、第3.7.7条及《建筑机电工程抗震设计规范》GB50981-2014)1.0.4和7.4.6条为强制性条文,应对机电管线系统进行抗震加固。

2本项目重力超过1.8kN的设备;内在大于等于DN60mm的电气配管;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;此项目抗震支吊架产品需通过MA认证。抗震支吊架的设置原则为: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。(为保证抗震系统的整体安全性,对长度低于300mm的吊杆,也建议进行适当的补强)。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在深化设计阶段确定。

3应急照明、火灾报警、通信等系统和装置的设置应满足地震时正常运行工作的要求。

4蓄电池、电容器、配电柜(柜)、通信设备的安装以及配电导体、电气管路的选择及线路敷设,均应满足规范要求的抗震措施。

十二.其它

1.导线敷设方式说明详见下表

导线敷设方式说明			
梁内暗敷	BC	沿顶板面暗敷设	CC
沿墙面明敷设	WS	吊顶内暗敷设	SCE
沿墙面暗敷设	WC	地板或墙面下暗敷设	FC
强电桥架敷设	CT	弱电线槽敷设	MR

2.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。

3.本工程所选设备、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。

4.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)建设单位应提供电源、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。

5.防雷工程中使用的雷电防护产品必须符合相应规定规范要求,并应由取得防雷工程专业施工资质的单位安装。

6.照明限制眩光措施:

1)办公室、教室等长期有人停留的场所,直接型灯具遮光角需大于30°。

2)灯具均匀布置,且安装在不易眩光的区域;表面装饰材料选用低光污染度的材料,限制出口光表面的发光亮度。

十三.本工程引用的国家建筑标准设计图集:

09D302-1《低压及电源切换电路图》;

08D800-1~8《民用建筑电气设计与施工》;

06D1008-1《电气照明节能设计》;

02D501-2《等电位联结安装》;

03D501-3《利用建筑物金属体做防雷及接地装置安装》;

11J934-1《中小学设计规范》图示;

09D101《建筑电气工程设计常用图形和文字符号》;

11J934-2《中小学校场地与用房》。

广西百纳建设集团有限公司

南宁市体育运动学校二期工程

3 $\#$ 初中实训楼、4 $\#$ 初中教学楼

5 $\#$ 中专实训楼、6 $\#$ 中专教学楼

项目名称

电气

部分

图 名

电气设计总说明

图 号

DQ-01

图 幅

A2

设 计

制 图

比 例

日 期

2023.06

校 对

项 目 负 责

日 期

2023.06

校 对

项 目 负 责

日 期

2023.06

校 对

项 目 负 责

日 期

2023.06

校 对

项 目 负 责

日 期

2023.06

校 对

项 目 负 责