

监控系统

频监控系统前端控制设备设于安保监控室（与消防控制室合用），位于教学楼首层。

工程在门厅、走廊、楼梯间、各出入口、电梯轿厢等处设监视摄像机，电梯内监控摄像头采用高清型，安防控制室内设一个电话和网络插座。

监控系统采用POE 供电方式，信号线采用六类网线，由安保监控室引出沿室外管网引至各单体首层监控机柜。

安保监控室设有保护自身安全的防护措施和进行内外联络的通讯手段，并设置紧急报警装置和向上一级接处警中心报警的通信接口。

视频安防监控系统中使用的设备必须符合国家法律法规和现行强制性标准的要求，并经法定机构检验或认证合格。

矩阵切换和数字视频网络虚拟交换/切换模式的系统应具有系统信息存储功能，在供电中断或关机后，对所有编程信息和时间信息均应保持。

监视图像信息和声音信息应具有原始完整性，存储时间应能满足规范要求；系统记录的图像信息应包含图像编号/地址、记录时的时间和日期。

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。本工程安全防范系统及其未说明处尚应满足GB50348—2018; GB50395—2007; GB50396—2007 等相关规范其余所有强制性条文要求。

安全防范系统应具有防破坏的报警功能；安全防范系统的线缆应敷设在导管或电缆槽盒内。

视频监控摄像机的探测灵敏度应与监控区域的环境最低照度相适应。

监控中心的自身防护应符合下列规定：

- 监控中心应有保证自身安全的防护措施和进行内外联络的通信手段，并应设置紧急报警装置和留有向上一级接处警中心报警的通信接口；
- 监控中心出入口应设置视频监控和出入口控制装置；监视效果应能清晰显示监控中心出入口外部区域的人员特征及活动情况；
- 监控中心内应设置视频监控装置，监视效果应能清晰显示监控中心内人员活动的情况；
- 应对设置在监控中心的出入口控制系统管理主机、网络接口设备、网络线缆等采取强化保护措施；

监控中心的环境应符合下列规定：

- 监控中心的顶棚、壁板和隔断应采用不燃烧材料。室内环境污染的控制及装饰装修材料的选择应按现行国家标准的有关规定执行；
- 监控中心的疏散门应采用外开方式，且应自动关闭，并应保证在任何情况下均能从室内开启；
- 监控中心室内地面应防静电、光滑、平整、不起尘。门的宽度不应小于0.9m，高度不应小于2.1m；
- 监控中心内的温度宜为16℃~30℃，相对湿度宜为30%~75%，监控中心宜结合建筑条件采取适当的通风换气措施；
- 监控中心内应有良好的照明并设置应急照明装置，应采取措施减少作业面上的光幕反射和反射眩光；
- 监控中心不宜设置高噪声的设备，当必须设置时，应采取有效的隔声措施；
- 监控中心应采取防鼠害和防虫害措施。

与接地

雷

工程为教育类建筑物教学楼，所在地的年雷暴日数为35，经计算，各地面建筑均按二类防雷设计，防雷计算表详见各单体防雷平面图。

外部防雷装置

采用沿屋顶女儿墙敷设Φ10热镀锌圆钢作接闪器，并在整个屋面组成不大于10m×10m或12m×8m的网格。沿女儿墙的接闪器采用支架固定安装，支架间距为1米，转角处为0.5米。建筑屋顶外圈的接闪带的金属栏杆应设在外墙外表面或屋檐边垂直面上并垂直外，接闪器跨建筑物伸缩缝时做Ω型连接。当建筑物高度超过60米时，在屋面保温层内，避雷网格与屋面接闪带应可靠连接。

屋顶女儿墙上如有玻璃栏板，则在玻璃栏板顶上设金属压顶作为接闪器（金属压顶采用单根扁形铝合金材料，截面积不应小于20mm²，厚度不小于2.5mm。如采用其他金属材料，截面积和厚度需满足相关规范要求）。栏板上的金属压顶需通过25×4扁钢与兼做引下线的结构主筋可靠连接。

当屋面为金属板时，金属板下无易燃物品时，钢板厚度不小于0.5mm，金属铝板厚度不小于0.65mm时可利用其作为接闪器。金属板采用搭接时，其搭接长度应不小于100mm。

利用建筑钢筋混凝土中的所有结构柱内钢筋做防雷引下线，当钢筋直径大于或等于Φ16mm时，应将两根钢筋作为一组引下线；钢筋直径大于或等于Φ10mm且小于Φ16mm时，应利用四根钢筋作为一组引下线。构件内有箍筋连接的钢筋或成网状的钢筋，箍筋与钢筋、钢筋与钢筋应采用土建施工的方法连接，单根钢筋、圆钢或外引预埋连接板、线与构件内钢筋应焊接或螺栓紧固的卡夹连接。构件之间必须连接成电气通路。引下线间距沿避雷带周长计算不应大于18m。

外墙所有兼做引下线的结构柱内钢筋应通过屋项梁或剪力墙内钢筋形成电气通路，屋面四周兼做引下线的外墙的所有结构柱内钢筋与接闪带通过25×4不锈钢焊接连通。

利用基础内钢筋做接地体并与兼做引下线的所有外墙结构柱内钢筋可靠连接。当为筏板或箱形基础时，将基础底板上下两层主筋相互连成环形做接地体。当为独立基础时，利用基础钢筋作为自然接地体，并采用40×4不锈钢将各基础钢筋相互连接。结构柱为柱时，钢柱地脚螺栓应采用不小于Φ10的圆钢与基础钢筋可靠焊接。当为桩基时，利用桩基内主筋作为垂直接地体，将桩基顶部主筋与承台主筋可靠连接，利用承台、地梁内的两根主筋作为水平接地体，承台内主筋与兼做引下线的结构柱内主筋应可靠连接。

屋项孤立的金属物体超过规范规定的数值时，应和屋项防雷装置相连，详见防雷平面图。突出接闪器形成的平面0.5m以上的非导电屋项物体采取附加敷设接闪器的保护措施，接闪器做法参见《建筑物防雷设施安装》15D501 P15~25。

防接触电压及跨步电压，利用建筑物金属构架和建筑物互相连接的钢筋在电气上形成贯通且不少于10根柱子组成的自然引下线。

5. 阳台壁挂太阳能金属支架及外壳通过— 40×4 不锈钢与防雷引下线就近连接。外立面保温完成后，扁钢与金属支架严禁采用焊接方式连接。

6. 带淋浴的卫生间需设辅助等电位，卫生间辅助等电位做法参见12D10-P137。

7. 外墙内、外竖直敷设的金属管道及金属物的顶端和底端，应与防雷装置等电位连接。

8. 内部防雷装置

1) 在建筑物的地下室，下列物体应与防雷装置做防雷等电位连接。
 a. 建筑物的金属体；b. 金属装置；c. 建筑物内系统；d. 进出建筑物的金属管线。

具体实施方法：建筑物的金属体（建筑物内钢筋等）可通过土建施工的方法自然连接为电气通路并与防雷装置等电位连接；金属装置（包括水泵、风机及其金属管道）应通过机房内预留的辅助等电位连接板通过 40×4 不锈钢连接；建筑内系统采用电涌保护器（SPD）连接；进出建筑物的金属管线通过在其附近设置的镀锌钢板连接。辅助等电位连接板及镀锌钢板均应与防雷装置可靠连接。

所有与建筑物组合在一起的大尺寸金属件都应等电位连接在一起，并应与防雷装置相连，所有电梯轨道、金属门柜、设施管道、电缆桥架等大尺寸的内部导电物，其等电连接应以最短路径连到最近的等电位连接带或其它已做了等电位连接的金属物或等电位连接网格，各导电物之间宜附加多次互相连接。

所有进出建筑物的外来导电物均应在LPZ0A或LPZ0B与LPZ1区的界面处做等电位连接。

9. 固定在建筑物上的节日彩灯、风机及其它用电设备和线路应采取防止闪电电涌侵入的措施，并应符合下列规定：

1) 无金属外壳或保护网罩的用电设备应处在接闪器的保护范围内。

2) 从配电箱引出的配电线应穿钢管。钢管的一端应与配电箱的PE线相连；另一端应与用电设备外壳、保护罩相连，并应就近与屋顶防雷装置相连。当钢管因连接设备而中间断开时应设跨接线。

3) 在配电箱内应在开关的电源侧装设Ⅰ级试验的电涌保护器，其电压保护水平不应大于 2.5kV ，标称放电电流应大于 40KA 。

10. 防侧击雷

在建筑物上部占高度20%并超过60m的部分，将建筑物内外墙上所有建筑物金属框架，包括外墙上安装的金属窗、空调器外壳连接板等都按等电位要求与防雷接地装置连接在一起，做法参见12D10-109~110。玻璃幕墙与防雷装置连接做法参见12D10-P113、114。

11. 防直击雷装置的引下线的数量和间距应符合下列规定：

当利用建筑物钢筋混凝土中的钢筋或钢结构柱作为防雷装置的引下线时，引下线根数可不限，其中专用引下线的间距不应大于 18m ，但建筑外廓易受雷击的各个角上的柱子的钢筋或钢柱应被利用作专用引下线；当其垂直支柱均起到引下线的作用时，引下线的根数、间距及冲击接地电阻均可不做要求。

建筑物接地系统

1. 电源从室外引入本楼采用TN-C-S系统，从建筑物总配电箱起供电给本建筑物内的配电线和分支线路采用TN-S系统。

2. 电源引入做重复接地。接地装置利用基础钢筋（两根不小于 $\varnothing 16$ ）没有基础处用 40×4 热镀锌扁钢连接作联合接地体，作为引下线的柱筋与基础主筋及 40×4 锌钢应焊接，要求焊接长度 $>6d$ ，要求接地电阻 $R \leq 1$ 欧姆，若不满足要求，需补打人工接地极。

3. 各进出建筑物的金属管道须与接地装置连接，做法参见示意图，图中金属管道详细位置参见各专业平面图。电气进线间等电位端子箱与设备金属外壳连接。

4. 电源在总进线箱处通过MEB重复接地，电缆的金属外皮、风机房内金属风管、电梯金属导轨、电气室内设MEB箱通过专用接地干线与接地体相连，对内部金属设备进行可靠接地。除基础钢筋外，未注明的接地体均为 40×4 不锈钢。

5. 距室外地坪上 0.5m 处预埋测试卡子，供测试接地电阻用，做法参见<<12系列建筑标准设计图集>>12D10-74；在距室外地坪下 1.0m 处由作为引下线的钢筋上焊出一根 40×4 不锈钢，供备做人工接地体用。

6. 所有防雷、接地装置焊接处，未在混凝土内的，应采取刷防腐漆等防腐措施。

7. 电梯基坑处，由基础接地极引出一根 40×4 不锈钢与电梯导轨可靠连接。

8. 金属线槽、梯架应按实地走向配制弯头、部件。

9. 金属梯架、托盘或槽盒本体之间的连接应牢固可靠，与保护导体的连接应符合下列规定：

1) 梯架、托盘和槽盒全长不大于 30m 时，不应少于2处与保护导体可靠连接；全长大于 30m 时，每隔 $20\text{m} \sim 30\text{m}$ 应增加一个连接点，起始端和终点端均应可靠接地。

2) 非镀锌梯架、托盘和槽盒本体之间连接板的两端应跨接保护联结导体（保护联结导体采用铜芯接地线，最小允许截面积不小于 4mm^2 ，优先选用铜编织线）。

3) 镀锌梯架、托盘和槽盒本体之间不跨接保护联结导体时，连接板每端不应少于2个有防松螺帽或防松垫圈的连接固定螺栓。具体做法参见12D10-P121。本工程选用的金属线槽（桥架）均为镀锌线槽（桥架）。

4) 沿高压桥架、电业桥架通长敷设 50×5 不锈钢，且两端至少不少于2处用 50×5 不锈钢做接地连接。

10. 电气竖井内垂直敷设一条 40×4 不锈钢做接地干线，下端与接地极可靠焊接，且应每层与相近楼板钢筋作等电位联结。

11. 进、出建筑物的信号线缆，电缆金属屏蔽层应做等电位连接并接地。电子信息系统设备机房的信号线缆内芯线相应端口，应安装适配的信号线路浪涌保护器，浪涌保护器的接地端及电缆内芯的空线对应接地。计算机设备的输入/输出端口处，应安装适配的计算机信号浪涌保护器。弱电系统的干管均采用钢管，入户处与接地极相连且与各弱电箱跨接。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，由各弱电系统承包商负责安装。

2. 电梯机房、井道和轿厢中电气装置的间接接触保护，应符合下列规定：

- 1) 与建筑物的用电设备采用同一接地形式保护时，可不另设接地网；
- 2) 与电梯相关的所有电气设备及导管、线槽的外露可导电部分均应可靠接地；电梯的金属构件，应采取等电位联结；
- 3) 当轿厢接地线利用电缆芯线时，电缆芯线不得少于两根，并应采用铜芯导体，每根芯线截面不得小于 2.5mm^2 。

3. 电梯机房、轿厢和井道的接地应符合下列规定：

- 1) 机房和轿厢的电气设备、井道内的金属件与建筑物的用电设备应采用同一接地体。
- 2) 轿厢和金属件应采用等电位联结。
- 3) 当轿厢接地线采用电缆芯线时，不得少于2根。

4. 防接触电压和跨步电压的措施：

利用建筑物金属构架和建筑物互相连接的钢筋在电气上是贯通且不少于10根柱子组成的引下线，作为自然引下线的柱子包括位于建筑四周和建筑物内的。

5. 母线槽外壳及支架，应做全长不少于2处与保护联结 导体相连。水平为 30m 连接一次，垂直每三层楼连接一次。

6. 下列部分严禁接地：

1. 采用设置非导电场所保护方式的电气设备外露可导电部分；
2. 采用不接地的等电位联结保护方式的电气设备外露可导电部分；
3. 采用电气分隔保护方式的单台电气设备外露可导电部分；
4. 在采用双重绝缘及加强绝缘保护方式中的绝缘外护物里面的外露可导电部分。

7. 防静电接地应满足以下要求：

1. 各种可燃气体、易燃液体的金属工艺设备、容器和管道均应接地；
2. 防静电接地的接地线应采用绝缘铜芯导线，对移动设备应采用绝缘铜芯软导线，导线截面积应按机械强度选择，最小截面积为 6mm^2 。

一、抗震设计

1. 设计范围与要求

- 1) 当地主管部门要求的抗震防设烈度为7度，根据《建筑机电工程抗震设计规范》GB50981—2014的要求，本建筑机电工程必须进行抗震设计。
- 2) 根据《建筑抗震设防分类标准》GB50223—2008，建筑专业将本楼确定为丙类建筑，可不进行地震作用计算。
- 3) 内径 $\geq 60\text{mm}$ 的电气配管及重力 $\geq 150\text{N/m}$ 的电缆梯架、电缆槽盒、母线槽均应进行抗震设防。
- 4) 对重力 $\leq 1.8\text{kN}$ 的设备或吊杆计算长度 $\leq 300\text{mm}$ 的吊杆悬挂管道，可不进行设防。
- 5) 电气设备间及电缆管井不应设置在易受震动破坏的场所。
- 6) 电梯和相关机械、控制器的连接颤、支承应满足水平地震作用及地震相对位移的要求；垂直电梯宜具有地震探测功能，地震时电梯应能够自动就近平层并停运。
- 7) 采用自带蓄电池的应急照明灯具，保证地震时正常人流疏散所需的应急照明的供电。
- 8) 地震时应保证火灾自动报警及联动控制系统的正常工作；应急广播系统预置地震广播模式。

2. 电气设备安装

- 1) 配电箱（柜）、通信设备的安装螺栓或焊接强度应满足抗震要求；靠墙安装的配电柜、通信设备机柜底部安装应牢固，若强度不够，应将顶部与墙壁进行连接；非靠墙落地安装的配电柜、通讯设备机柜根部应采用金属膨胀螺栓或焊接的固定方式；壁式安装的配电箱与墙壁之间应采用金属膨胀螺栓连接。
- 2) 订货（定制）的配电箱（柜）应符合抗震要求，箱内的元器件应考虑与支承结构间的相互作用，元器件之间采用软连接，接线处应做防震处理；配电箱（柜）面上的仪表与柜体组装牢固。
- 3) 安装在吊顶上的灯具，应考虑地震时吊顶与楼板的相对位移，暗敷接线盒与灯具间应采用金属软管连接。
- 4) 消防监控室设在水平操作面上的设备应采取防止滑动措施。
- 5) 设在建筑为屋顶上的卫星电视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。

3. 导体选择及线路敷设

- 1) 配电导体采用电缆或电线；在电缆桥架、电缆槽盒内敷设的缆线在引进、引出和转弯处，应在长度上留有余量；接地线应采取防止地震时被切断的措施；缆线穿管敷设时宜采用弹性和延性较好的管材。
- 2) 引入建筑物的电气管线在进口处应采用柔性线管或采取其他抗震措施；当进户井贴邻建筑物设置时，缆线应在井中留有余量；进户套管与引入管之间的间隙应采用柔性防腐、防水材料密封。
- 3) 电气管线敷设时应符合下列规定：a. 当线路采用金属导管、刚性塑料导管、电缆梯架或电缆槽盒敷设时，应使用刚性托架或支架固定，不宜使用吊架；当必须使用吊架时，应安装横向防晃吊架；b. 当金属导管、刚性塑料导管、电缆梯架或电缆槽盒穿越防火分区时，其缝隙应采用柔性防火封堵材料封堵，并应在贯穿部位附近设置抗震支撑；c. 金属导管、刚性塑料导管的直线段部分每隔 30m 应设置伸缩节。
- 4) 配电装置至用电设备间连线宜采用软导体；当采用穿金属导管、刚性塑料导管或电缆梯架、电缆槽盒敷设时，进口处均应转为柔性线管过渡。

4. 电气设备及管线抗震安装做法、支吊架抗震安装做法，参见图集《建筑电气设施抗震安装》16D707-1第13、15、16、21~32。

十二、火灾自动报警系统

1. 消防控制室

- 1) 本工程消防控制室设在教学楼首层,直通室外,且有明显标志。
- 2) 消防控制室内的消防设备包括火灾报警控制器、消防联动控制台、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或具有相应功能的组合设备。
- 3) 消防控制室可接收感烟、感温、可燃气体等探测器的火灾报警信号及水流指示器、信号阀、压力开关、手动报警按钮、消火栓按钮、电源总进线开关剩余电流脱扣器动作信号、消防设备供电线路的保护开关过负荷保护动作信号。
- 4) 消防控制室可显示消防水池、消防水箱的报警水位,显示消防水泵的电源及运行状况。
- 5) 消防控制室可联动控制所有与消防有关的设备。
- 6) 消防控制室应有相应的竣工图纸、各分系统控制逻辑关系说明、设备使用说明书、系统操作规程、应急预案、值班制度、维护保养制度及值班记录等文件资料。
- 7) 消防控制室内严禁穿过与消防设施无关的电气线路及管路。
- 8) 消防联动控制器应能按设定的控制逻辑向各相关的受控设备发出联动控制信号,并接受相关设备的联动反馈信号。
- 9) 各受控设备接口的特性参数应与消防联动控制器发出的联动控制信号相匹配。
- 10) 消防水泵、防烟和排烟风机的控制设备,除应采用联动控制方式外,还应在消防控制室设置手动直接控制装置。
- 11) 需要火灾自动报警系统联动控制的消防设备,其联动触发信号应采用两个独立的报警触发装置报警信号的“与”逻辑组合。
- 12) 火灾自动报警系统应设置交流电源和蓄电池备用电源。
- 13) 火灾自动报警系统未说明处尚应满足GB50116—2013;GB25506—2010;GB16806—20强制性条文要求。

2. 火灾自动报警系统

- 1) 本工程采用集中报警控制系统。集中报警系统包括:火灾探测器、手动火灾报警按钮、火灾声光警报器、消防应急广播、消防专用电话、消防控制室图形显示装置、火灾自动报警控制器、消防应急照明和疏散指示系统控制装置、防火门监控器及消防联动控制器组成。
- 2) 火灾报警控制器所连接的火灾探测器、手动火灾报警按钮和模块等设备总数和地址总数,均不超过3200点,其中每一总线回路连接设备的总数不超过200点,并应留有不少于额定容量10%的余量。任一台消防联动控制器地址总数或火灾报警控制器(联动型)所控制的各类模块总数不应超过1600点,每一联动总线回路连接设备的总数不宜超过100点,并应留有不少于额定容量10%的余量。
- 3) 系统总线上设置总线短路隔离器,每只总线短路隔离器保护的火灾探测器、手动火灾报警按钮和模块等消防设备的总数不应超过32点;总线穿越防火分区时,在穿越处设置总线短路隔离器。
- 4) 火灾自动报警控制器、消防联动控制器和消防控制室图形显示装置、消防应急广播的控制装置、消防专用电话总机等起集中控制作用的消防设备均设在消防控制室内。
- 5) 火灾报警按整体保护设防,在各单元首层门厅入口等处设区域显示屏;在每层的电梯厅、公共走道等处设置感烟探测器;在主要出入口设置手动报警按钮和设消防电话插孔;电梯机房、风机房、电力配电室等处设消防报警电话;消防控制室设可直接报警的外线电话;在各消火栓箱内设消火栓按钮,接线盒设在消火栓的开门侧上部;走廊及公共场合等处;在各层电梯厅及出口处设置声光报警显示装置;消防模块应安装在靠近配电(控制)柜(箱)的金属模块箱内,
严禁将模块设置在配电(控制)柜(箱)内,本报警区域内的模块不应控制其他报警区域的设备。
- 6) 探测器与灯具的水平净距应大于0.2m;与送风口边的水平净距应大于1.5m;与多孔送风顶棚孔口或条形送风口的水平净距应大于0.5m;与嵌入式扬声器的净距应大于0.1m;与自动喷淋头的净距应大于0.3m;与墙或其它遮挡物的净距应大于0.5m。
- 7) 火灾确认后,在消防泵和喷淋泵启动前切断相关部位的非消防电源,开启本建筑所有声光警报装置。
- 8) 火灾报警系统控制器应能同时启动和停止建筑内所有声光报警器工作。火灾警报器的声压级不应小于60dB;环境噪声大于60dB的场所,其声压级应高于背景噪声15dB。
- 9) 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,线槽内应有隔板分离。
- 10) 声光报警装置与手动报警按钮上下对齐安装。

3. 应急广播系统:消防应急广播与普通广播合用时,应有强制切入消防应急广播的功能。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等级应高于背景噪声15dB。应急广播应能接受联动控制或手动火灾报警按钮信号直接控制进线广播。广播功率放大器设于首层电井内,具有消防电话插孔,消防电话插孔插入后应能直接讲话,其箱体面板应有防止非专业人员打开的措施。广播功率放大器应配備备用电池,电池持续工作不能达到1h时,应能向消防控制室或物业办公室发送报警信息。每个扬声器的额定功率不应小于3W,其数量应能保证从一个防火分区内的任何部位到最近一个扬声器的直线距离不大于25米,走道末端距最近的扬声器距离不应大于12.5米。
广播扬声器应使用阻燃材料,或具有阻燃后罩结构,其外壳防护等级应符合现行国家标准《外壳防护等级(IP代码)》GB4208的有关规定。
火灾声警报器设置带有语音提示功能时,应同时设置语音同步器。
同一建筑内设置多个火灾声警报器时,火灾自动报警系统应能同时启动和停止所有火灾声警报器工作。

4. 防火门系统的联动控制:由常开防火门所在的防火区内的两只独立的火灾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,联动触发信号应由火灾报警控制器或消防联动控制器发出,并应由消防联动控制器或防火