海南省农垦中学科学艺术馆

建设工程消防设计专篇

中元国际(海南）工程设计研究院有限公司

2018年07月

海南省农垦中学科学艺术馆

建设工程消防设计专篇

建设单位：海南省农垦中学

编制单位：中元国际（海南）工程设计研究院有限公司

总工程师： 李 红

注册建筑师： 张 渊

建筑专业负责人： 黄 煦

结构专业负责人： 王武军

电气专业负责人： 梁海云

暖通专业负责人： 廖儒慧

给排水专业负责人： 林 矗

建设工程消防设计专篇

1. **消防设计依据**

1、《民用建筑设计通则》 GB 50352-2005

2、《建筑设计防火规范》 GB 50016-2014

3、《建筑内部装修设计防火规范》 GB50222-2017

4、《办公建筑设计规范》JGJ67-2016

5、《中小学校设计规范》GB50099-2011

6、《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-2013

7、《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014

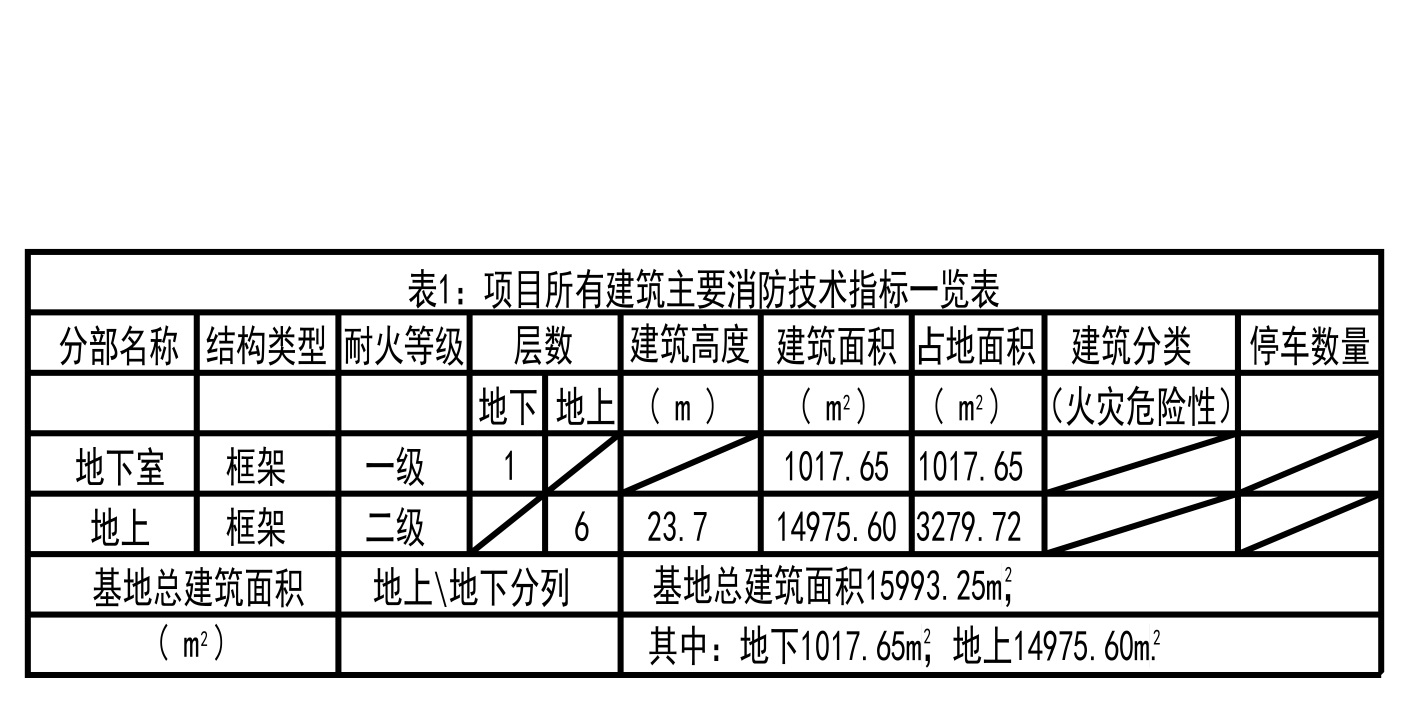
8、《气体灭火系统设计规范》GB50370-2005

9、《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005,2005年版

10、《关于印发海南省消防技术专家委员会会议纪要的通知》琼公消[2015]161号.

1. **工程概况** 
   1. 海南省农垦中学科学艺术馆位于位于海口市龙华区滨涯路19号海南省农垦中学校区内，本工程由中元国际(海南）工程设计研究院有限公司承担建筑、结构、水暖电及总图施工图设计，图纸设计深度依据政府相关规定执行。
   2. 基本情况
      1. 本项目用地位于海口市龙华区滨涯路19号海南省农垦中学校区内。项目南侧为海南省农垦中学已基本建好的学生宿舍楼和食堂，东侧为现状综合教学楼。西侧为校外居民区，北侧为教育站用地。用地内场地较为平整，现状为已拆除原学校1栋图书馆及3栋学生宿舍楼后的空地。
      2. 海南省农垦中学科学艺术馆项目总建筑面积：15993.25㎡，其中地上14975.60㎡， 地下1017.65㎡。本项目地上6层，地下一层，高度为23.7米。
      3. 建筑类别：二类多层民用公共建筑
      4. 建筑使用年限：50年

**表1：项目所有建筑主要消防技术指标一览表**

****

**注：建筑高度指按消防技术标准定义的高度.**

5、 消防监控中心位于一层轴线K与轴线4相交处，并设置直通室外的安全出口;变配电站\水泵房等位于地下一层.

1. **总平面**
2. 竖向设计：

本项目用地范围地形南高北低，高差近1.12米，结合海南省农垦中学校内道路现状标高拟定建筑室内±0.000标高相对场地绝对标高+21.40，出入口与道路均做到自然衔接。

1. 建筑间距：

建筑与原有建筑之间的间距详总平面图，其中，与南面的宿舍2#楼之间的间距为9.85米、与北面的教育站用地之间的间距为22.15米，与东面教学楼之间的间距为15.66米，均满足规范要求的的防火间距要求。

1. 消防车道及消防救援场地：

建筑周边设环形消防车道，设两个出口与校区道路相连通，消防车道路面按承受重型消防车（满载总重40吨）进行设计。消防车道的路面、消防车道和场地下面的管道和暗沟等，均能承受重型消防车的压力。均满足相关规范要求。

1. 建筑防火

1、地上建筑消防设计

本项目为6层。其中首层局部架空3.9米，建筑高度为23.7米。

一到三层设置5部封闭楼梯间，1部室外楼梯间，疏散宽度为12.20米；四层到六层设置5部封闭楼梯间，疏散宽度为9.6米满足规范要求。楼梯间靠外墙布置，设自然通风外窗，通风面积满足规范要求每5层大于2㎡的要求。楼梯间首层均直接对外疏散。

本工程不设火灾自动报警系统和自动灭火系统。一层、四至六层每层自成一个防火分区，一层防火分区面积为1834.58㎡；四层防火分区面积为2114.65㎡；五层防火分区面积为1944.90㎡；六层防火分区面积为2019.51㎡。二层分成两个防火分区2-1及2-2，其中2-1防火分区面积为2110.05㎡，2-2防火分区面积为2110.05㎡。三层分成两个防火分区3-1及3-2，其中3-1防火分区面积为2110.05㎡，2-2防火分区面积为2110.05㎡。

2、地下设备间消防设计

地下设备间整层为一个防火分区，防火分区面积为931.25㎡。

4、建筑防火构造

（1） 设备用房采用耐火极限不低于2.00h的隔墙和1.50h的楼板与其它部位隔开，采用甲级防火门，门向疏散方向开启。

（2）电缆井、管道井、排烟道、排气道等竖向管道井，分别独立设置，井壁采用耐火极限不低于1小时的不燃烧体，所有电缆井及管道井每层楼板处采用现浇混凝土做防火分隔。

（3）管道穿过防火墙时采用不燃烧材料将其周围的空隙填塞密实，穿过防火墙处的管道保温材料采用不燃烧材料。

（4）防火墙上开设的门为甲级防火门，防火卷帘为特级防火卷帘（即包括背火面温升作耐火极限判定条件，且耐火极限不低于3.00h的防火卷帘），设置在建筑内经常有人通行处的防火门宜采用常开防火门，常开防火门应能在火灾时自行关闭，并应具有信号反馈的功能。

（5）通向楼梯间的门为乙级防火门；管井检修门为丙级防火门。

（6）防火墙和疏散走道、楼梯间的平开防火门应设闭门器；双扇平开防火门安装闭门器和顺序器；疏散走道上的防火门应能从任何一侧手动开启；常开防火门应设联动控制，当发生火灾时，应具有自行关闭和信号反馈的功能。

（7）防火卷帘应安装在承重构件上，卷帘上部如不到顶，上部空间采用与墙体耐火极限相同的防火材料封闭。

（8）墙体上设备箱柜(消火栓箱、器械柜等)嵌入穿透墙体时，应在箱体固定后，将背面墙洞用钢板网封闭，再作室内装修,防火墙和有耐火极限要求的墙体应做防火处理，以达到墙体的耐火极限要求。

（9）地下室与地上连通的楼梯间采用最小100mm厚的加气混凝土砌块墙隔开，墙上设门时，设乙级防火门。

（10）室内装修材料符合<<建筑内部装修设计防火规范>>GB50222-95（2001年局部修订版）的规定（详见装修材料表）。

1. **消防给水和灭火设施**
   * 1. 消防水源

从滨涯路市政给水管道不同管段引入两路DN150的进水管，担负学校，生活及消防供水,市政给水管网常年压力为0.20MPa.

室外消防给水和室外消火栓系统

室外消防采用低压制给水系统，由室外市政给水管供水，依据建筑设计防火规范（GB50016-2014)要求,室外消防用水量为40L/s，用水时间为2小时，用水量为288m³。室外消火栓沿室外消防环道设置，间距不超过120m,保护半径不大于150米,每个消火栓供水量15L/s,采用室外地上式消火栓,布置于消防车道两侧。本工程共设有2个室外消火栓。最不利消火栓处用水量最大时，供水压力不低于0.10MPa。

* + 1. 室内消火栓系统

依据《建筑设计防火规范》要求, 本工程按消防规范要求设计流量为15L/s,用水时间为2小时，消火栓用水量为108m³。室内消火栓箱设置于公共场所及走道中。消火栓给水管网在楼内布置成环状，负责整栋楼室内消火栓给水。室内消火栓系统为临时高压制，由地下一层水泵房内的消火栓给水泵供给，供水方式：用水池——水泵——水箱联合供水方式。消防水箱及稳压装置设在屋顶，消防用水有效容积为18m3。室外设置2套水泵接合器，水泵接合器连接在室内消防给水环管连接。

室内消火栓给水系统配置消火栓水泵两台，一用一备。消火栓泵由消防泵出口压力开关及屋顶水箱流量开关自动控制启停, 同时受消防控制室监控。

3、气体灭火系统

本工程地下室变配电室采用无管网柜式七氟丙烷气体灭火系统。

4、消防水泵房

消防水泵房位于地下一层。水泵房房采用耐火极限不低于2.00h的隔墙和1.50h的楼板与其它部位隔开，耐火等级为一级。消防水池储有110立方米有效水量。水泵房中设有两台室内消火栓给水泵（XBD7.2/15-80-250L Q=15L/S H=72m、N=22KW，一用一备）,屋顶消火栓系统稳压装置25LGW3-10X5 Q=5.0L/S H=16m、N=1.5KW,2台一用一备）。消火栓泵由消防泵出口压力开关及屋顶水箱流量开关自动控制启停, 同时受消防控制室监控。

1. **防烟、排烟和通风空调设计**

1**.** 建筑内防烟、排烟的区域及方式。

本项目地上的封闭楼梯间利用有可开启的外窗自然排烟。地下室的封闭楼梯间自然排烟。地上的房间利用可开启外窗自然排烟。

地下储藏室划分的防烟分区分别设置机械排烟，利用坡道自然补风。

2、排烟系统送、排风量的确定及计算，自然排烟的设置要求。

（1）排烟系统排风量确定

地下储藏室设置机械排烟，排烟风机均考虑约10%的漏风系数。

储藏室建筑面积：677m2；第一防烟分区面积：170 m2，第二防烟分区面积：140 m2，第三防烟分区面积：187 m2，第四防烟分区面积：180 m2，则P（PY）-1系统排烟量：187×120×1.1=24684m3/h，设计中选择的排烟风机风量为26528m3/h。

储藏室利用坡道道自然补风。

（2）自然排烟的设置要求

地上的疏散走道通过可开启外窗自然排烟，可开启外窗面积大于走道面积2%。

地上的防烟楼梯间每层设置一个推拉外窗，外窗尺寸为1.2m×1.5m×0.5=1.125m2，这样封闭楼梯每5层可开启外窗的面积为5.6m2，满足规范大于2 m2的要求。

各个房间利用可开启外窗自然排烟，可开启外窗面积不小于房间面积的2%。

地下室的楼梯间均在一层设可开启外窗自然排烟。

3、排烟系统及设施配置、控制方式。

（1）排烟系统设施配置

地下室排烟风机设置在排烟机房内，风机选用轴流排烟风机，吊顶安装。

（2）排烟系统控制方式

防烟系统：火灾层烟感、温感信号动作或有手动报警信号时，由消控中心手动或联动相应加压送风机打开；防烟楼梯间加压送风口为自垂百页，合用前室加压送风口均为电动百叶风口，平时常闭，事故层火灾时，检测到加压送风机开启，着火层及其相邻上下层电动百叶风口打开。着火层除排烟风机及消防补风外，其余风机及空调机停止运行。

排烟系统：当地下车库内任一防烟分区内手动或自动火灾报警信号动作时，通过消控中心自动或本地手动均能启动当前防火分区内排烟风机及排烟补风机，同时由消控中心切断非消防类风机电源。排烟风机前设280°c自动关闭防火阀，当所排烟气温达到280°c时，防火阀自动关闭，联动排烟风机关闭。消防补风机与排烟风机联动启停。所有消防风机均能在280°c环境下连续运行30min。

4、通风空调系统的材质和保温材料的选型，防火阀的选型和设置位置。

本项目排烟系统、排风系统风管均采用镀锌钢板制作，风管板材厚度：排风系统按低压系统相应规定。

本项目空冷媒管及冷凝水管保温材料选用难燃型B1级闭孔橡塑管壳，燃烧产物毒性较小，且烟密度等级小于等于25。

本项目地下车库排烟系统中排烟风机入口处设置280°c排烟防火阀，烟气温度达到280°c时，防火阀自动关闭，联动排烟风机关闭。排烟补风机出口处设置70°c防火阀，周围环境温度达到70°c时，防火阀自动关闭，联动排烟补风机关闭。

地下室水泵房、弱电机房排风机入口、送风机出口处设置70°c防火阀，周围环境温度达到70°c时，防火阀自动关闭，联动风机关闭。

变配电房排风机入口、变配电房送风机出口设置70°c电动防烟防火阀。周围环境温度达到70°c时，防火阀自动关闭，联动风机关闭。上述房间设置气体灭火系统，当火灾情况启动气体灭火系统时，由消控中心关闭70°c电动防烟防火阀，火灾后，由消控中心控制或房间外事故风机启动按钮启动排风机并联动防烟防火阀打开，排除气体灭火后室内残余有害气体。

1. **消防电气**

1 火灾自动报警系统的形式：

本项目用地位于海口市龙华区滨涯路19号海南省农垦中学校区内。总建筑面积：15993.25㎡，其中地上14975.60㎡， 地下1017.65㎡。本项目地上6层，地下一层，高度为23.7米。

火灾自动报警系统的形式为集中报警系统。

2 火灾自动报警系统设计范围：

火灾自动报警系统、消防联动控制系统、火灾应急广播系统、火灾警报装置及消防通信、电梯运行监视控制系统、应急照明控制、消防系统接地、气体灭火系统及火灾漏电保护。

3 消防控制室

本项目设一个消防控制室，消防控制室位于本栋楼首层。

4 火灾自动报警系统

4.1 本工程设集中报警系统,对整个楼栋的火灾信号和消防设备进行监视及控制。

4.2 在《火灾自动报警系统设计规范》GB50016-2013、《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》GB50067-2014等有关国家规范、标准规定的场所及根据火灾危险程度及消防功能要求需要的各有关场所设置火灾探测器，每个防火分区均设置手动火灾报警按钮，从一个防火分区内的任何位置到最邻近的一个手动火灾报警按钮的距离均不大于30m。所有报警信号均通过总线进入火灾报警控制器。

4.3消防联动控制设备可通过总线实现以下控制及显示功能：

1）手动或自动切断有关部位的非消防电源，并接通警报装置及火灾应急照明灯和疏散标志灯；

2）启动或关闭有关部位的排烟阀、送风阀或电动防火阀、常开防火门，并接收其反馈信号；

3）显示室内消火栓启泵按钮的位置；

4）显示水流指示器、压力开关（每组报警阀各一个）、安全信号阀的工作状态等；

5）显示消防水池及水箱、消防水泵电源和备用动力等是否处于正常状态的反馈信号。

4.4消防联动控制设备可通过多线实现以下控制及显示功能：

1）控制消火栓泵、喷淋泵、防烟和排烟风机的启、停并显示其工作及故障状态，能手动直接控制。压力开关应能直接启动喷淋泵；压力表电接点应能直接联动稳压泵，并在超低水压时直接启动喷淋泵并联锁停稳压泵；

2）显示消防稳压泵工作及故障状态；

3）防火门的控制由火灾自动报警控制器自动控制防火门的释放器；火灾时自动控制释放器释放，使常开防火门自动关闭，并将动作信号报至消防控制室。

4.5彩色CRT应能显示保护对象的重点部位、疏散通道及消防设备所在位置的平面图等。

4.6在变配电室、排烟机房、弱电机房等处设消防专用电话分机，手动火灾报警按钮处设置电话塞孔，以保证火灾时的消防通讯。

4.7本工程地下室及公共走道等处设置火灾应急广播扬声器，每个扬声器的额定功率为3W，火灾应急广播具有手、自动选择防火分区的功能。

4.8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。

4.9楼层消防各种消防模块均就近安装在其监控设备旁，底边距地2.0米安装，四个及以上模块集中放置时应配置相应规格的模块箱。各火灾探测器吸顶安装在楼板或顶棚下，0.5m范围内不应有遮挡物，到墙壁、梁边的水平距离不应小于0.5米，探测器到送风口边的水平距离不应小于 1.5米；消防专用电话分机及手动报警按钮底边距地1.4米；声光报警器距地2.0米；地下室的火灾应急广播扬声器选用壁挂式喇叭，距地2.5m；其余详图标注。

4.10本工程报警系统采用总线传输方式。报警传输信号线路、消防通讯线路采用NH-RVS-2x1.5mm2型绝缘导线，报警系统主机电源线选用NH-BV-2x2.5mm2型电线，消防控制线路采用NH-KVV-0.6/1KV-1.5mm2型多芯控制电缆或NH-BV-1.5mm2型绝缘导线。导线的根数与所穿管管径关系见平面图标示。

4.11导线在管内或线槽内不应有接头或者扭结，导线的接头应接线盒内焊接或用端子连接。除另有注明外，线路在竖井内沿金属线槽或穿扣压式薄壁钢管敷设，水平线路穿扣压薄壁钢管暗敷在混凝土板内，其保护层厚度不应小于30mm，也可沿金属线槽或穿管明敷，明敷时其金属线槽、桥架、护管、支撑件等均应作防火保护措施（吊顶内及必须穿钢管明敷的地段，钢管表面涂3道防火漆，穿金属耐火波纹管，管线暗敷时应敷设在不燃烧体的结构层内，从消防控制室至弱电井消防线路穿封闭式金属线槽敷设，金属线槽上应涂防火涂料进行保护）。报警联动线路，消防通讯线路应单独布管，同一线槽敷设时应有独立的槽孔。所有消防线路沿金属线槽明敷时应改用NH-BV-750V型线缆。消防线路室外部分均应改用阻燃型多芯电缆穿管埋地暗敷。

5．消防电源及系统接地

5.1 供电电源：

1) 本工程公用消防设备为二级负荷。

①二级负荷包括：变配电室、火灾报警及联动控制设备、消防泵、防排烟风机、应急照明及疏散照明、排污泵、安防系统用电、电子信息设备机房用电、主要通道及楼梯间照明等用电。

②本工程设1个变配电室。

变配电室共设置1台变压器，变压器安装容量Pe=630KW，补偿后总计算负荷: Pj=489.8kW；Qj=184.8kvar；Sjs=523.5KVA；补偿后的功率因数为0.94,变压器负荷率为83.1%。

应甲方要求，市电断电后由柴油发电机提供应急电源，本项目应急电源由学校集中设置的柴油发电机组引来，采用1路380V电源。

2) 消防用电设备的配电装置根据负荷等级划分提供相应的供电回路，并当发生火灾切断生产、生活用电时，仍能保证消防用电。火灾报警控制器配备UPS作为备用电源，此电源设备由设备承包商负责提供。

3) 本工程部分低压出线回路断路器及各层插接箱内断路器均设有分励脱扣器，当消防控制室确认火灾发生后用来自动切断相关非消防电源。

4）消防负荷配电采用耐火电力电缆(NG-A型)，均采用双电源供电并在末端切换。

5）消防负荷配电箱断路器仅带短路保护，不带过载保护。

5.2 系统接地：

1) 消防系统接地利用大楼综合接地装置作为其接地极，设独立引下线。引下线采用BV-1x25 导线。

2) 要求综合接地电阻不得大于 1 Ω。

6．应急照明系统

6.1 在下列部位设置火灾应急照明：

1）楼梯间、防烟楼梯间及前室，电梯间前室、合用前室。

2）配电室、防排烟机房、弱电机房等。

3）人员密集场所。

4）疏散走道。

5）图中设计的其它场所。

6.2 应急照明系统根据规范要求配相应的电源系统，应急照明和疏散指示标志采用蓄电池作备用电源，持续供电时间大于30min。

6.3疏散走道的地面最低水平照度≥1.0lx；人员密集场所内的地面最低水平照度≥3.0lx；楼梯间内的地面最低水平照度≥5.0lx；消防控制室、消防水泵房、防烟排烟机房、配电室和自备发电机房、电话总机房等发生火灾时仍需坚持工作的房间的应急照明，仍保持正常照明的照度。

6.4本工程所有疏散走道及各安全出口、人员密集场所的疏散门设置灯光疏散指示标志。其安全出口和疏散门的正上方采用“安全出口”作为指示标志；疏散走道的灯光疏散指示标志设置在疏散走道及其转角处距地面高度1m以下的墙面上，且灯光疏散指示标志间距不应大于20m；对于袋形走道，不应大于10m；在走道转角区，不应大于1.0m，其指示标志符合现行国家标准《消防安全标志》GB13495的有关规定。

6.5应急灯和灯光疏散指示标志选择设有玻璃或其它不燃烧材料制作的保护罩。

6.6地下室与地上层共用楼梯的首层与地下室出口处设有明显疏导标志以防发生火灾时误入地下室。

7、气体灭火系统：

在变配电室设置气体灭火系统的控制如下：

7.1火灾自动报警系统的要求：气体灭火系统作为一个相对独立的系统，单独配置了自动控制所需的火灾探测器，可独立完成整个灭火过程。

7.2自动控制：消防控制室能显示系统的自动、手动工作状态；能在气体灭火系统报警、喷射各阶段有相应的声光信号，并关闭相应的防火门、窗，停止相关的通风空调系统，关闭有关部位的防火阀。

7.3该系统同时具有手动控制及应急操作功能。

8 电气漏电保护

原则上漏电火灾报警系统应设在变配电室低压柜出线端,干线回路的漏电报警设在楼层配电箱（配电系统第二级开关）进线处开关处。系统采用二级保护，漏电报警信号与火灾自动报警系统在主机之间联络通讯。

9 其他

9.1 任一台火灾报警控制器所连接的设备总数和地址总数,均不应超过3200点,其中每一总线回路连接设备的总数不宜超过200点,且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,且应留有不少于额定容量10%的余量。

9.2 系统总线上应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,应在穿越处设置总线短路隔离器。

9.3 系统的成套设备，包括火灾自动报警控制器、消防联动控制台、应急广播设备、中央电脑、CRT显示器、打印机、电梯运行监控盘及消防专用电话总机、对讲录音电话、UPS电源设备等均由承包商成套供货，并负责安装、调试。

1. **热能动力**

无

1. **生产工艺**

无

1. **保温设计**

屋面为平屋面形式，构造材料从上至下分别为40厚的细石混凝土，20厚的水泥砂浆，20厚的水泥陶粒，50厚挤塑聚苯板。外墙采用内保温的形式，200灰砂砖，20厚的抹灰砂浆。外立面装饰材料有外墙涂料及面砖饰面。挤塑聚苯板燃烧性能为B2级，其他材料燃烧性能为A级。

1. **其他需要明确的消防问题。**

无