

## 电气设计说明

1、设计依据

- 1.1 国家现行所有有关规范及行业标准
- 《建筑设计防火规范》GB 50016—2014 (2018年版)
- 《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116—2013
- 《建筑照明设计标准》GB/T 50034—2024
- 《民用建筑电气设计标准》GB 51348—2019
- 《建筑电气与智能化通用规范》GB 55024—2022
- 《建筑防火通用规范》GB 55037—2022
- 1.2.2 建设单位提供的设计任务书、方案设计等资料
- 1.2.3 建筑专业提供的专业图、给排水专业提供的用电需求。
- 2、设计范围：本次设计不涉及原有的配电系统形式及用电负荷等级、照明系统形式、防雷接地形式。

现状厂房为丁类厂房，为提升厂房内部消防标准，本次新增火灾自动报警系统（内环线光束感烟探测器、消防电话、火灾声光广播、手动火灾报警按钮及自动消防炮火灾探测及灭火系统联动、消防水泵房内喷淋泵的相关联动），烟火报警由不在本次改造范围内，消防电源监控、电气火灾监控、防火门监控等其他未说明的设备均不在本次改造范围内，此次改造不改变使用性能，不改变原有安全出口，不改变防火分区，不增加面积荷载，不增加结构荷载，不改变原建筑主体结构的主要面、色彩及外观。本次改造未增加结构荷载，变更后不影响结构设计方案，未设置防火门、前、后墙、栏杆等建筑附件均不涉改造。

- 3、供电系统：低压配电系统采用220/380V放射式与树干式相结合的方式。由变电配电室引低压电缆至消防水泵房。
- 4、低压配电系统

- 4.1 不同等级的负荷按以下要求配电：
  - 4.1.1 三级负荷采用单相电源放射式与树干式相结合的配电方式。
  - 4.1.2 其中消防配电系统自成体系，各设备设置明显标志，其配电线路及控制回路按防火分区划分。除控制三级负荷供电用的用电设备外，消防控制室、消防水泵房的消防用电设备消防电源供电时，应在其配电线路的末端一级配电箱内设置自动切换装置。除消防排烟机房的消防用电设备供电外，应在其配电线路的末端一级配电箱内或在防火分区配电箱内设置自动切换装置。防火卷帘、电气排烟箱、消防排烟罩、消防应急照明和疏散指示标志供电，应在所在防火分区配电箱内设置自动切换装置。
- 4.2 两个供电电源之间的切换时间应满足用电设备允许中断供电时间的要求。备用电源应满足用电设备连续供电时间和供电容量的要求。
- 4.3 低压配电线路的保护：
  - 4.3.1 按规范设置短路保护、过负荷保护和接地故障保护。
  - 4.3.2 低压配电箱应设置短路保护，并在配电箱内设置过电流切断电源。
  - 4.3.3 配电箱的过负荷保护，在过负荷电流引起的导体升温对导体的绝缘、接头、端子等导体周围的绝缘造成损害前切断电源。突然断电比过负荷造成的损失更大的线路，如消防用电设备的专用配电线路，其过负荷保护仅作用于报警信号，不切断电源。
  - 4.3.4 接地故障保护切断故障回路的时间应符合要求：
    - 1) 对于配电线路或仅供给固定电气设备的末端线路，不大于5s；
    - 2) 对于供电场所内移动式电气设备和末端线路末端回路，不大于0.4s(220V),0.2s(380V)。
- 4.3.5 配电线路敷设的上下级保护电器，其动作特性应具有选择性，且各级之间应能协调配合，重要负荷的保护电器，可采用部分选择或选择性切断。
- 4.4 由建筑物引入的低压电源线路，在总配电箱（柜）的电源端装设具有隔离功能的电器。
- 4.5 本项目的供电系统中，隔离电器不采用半导体器件；功能性开关电器不采用熔断器、熔断器和连接件。
- 4.6 电气设备外露可导电部分和外露可导电部分，严禁用作保护接地的中性线(PEN)。
- 4.7 交流电动机馈电线路应设置短路保护和接地故障保护，当交流电动机及电动机引起短路时，设有防止反送的电气和机械安全措施。
- 4.8 当被控用电设备需要设置启动按钮时，启动按钮应设置在被控用电设备附近便于操作和观察处，且不得自动复位。
- 4.9 特低电压配电系统的电压不超过交流50V 或直流120V，采用安全特低电压（SELV）供电照明回路应采用高和低短路保护。
- 4.10 特低电压配电回路应采用绝缘导线，绝缘导线截面满足最小截面积和机械强度的要求，当特低电压配电回路与低压配电回路敷设在同一金属槽盒内时，采用绝缘的金属隔层分隔。
- 4.11 建筑电气工程应向电气设备输送和分配电能。当配电系统或电气设备发生短路或人身触电时，应在规定时间内切断其电源回路。
- 4.12 电气设备层间和智能化设备层间的面积及设备布置，应满足布线间距及工作人员操作维护电气安全所需的安全距离。电气设备和智能化设备层间的环境条件应满足电气与智能化系统的运行要求。
- 4.13 低压配电导体的敷设应符合下列要求：敷设方式、环境条件满足导体截面、导体载流量不小于预期寿命的最大计算电流和保护条件所规定的电流。短期电压降不超过允许值，导体满足动稳定和热稳定的要求。
- 4.14 消防水泵控制柜应位于消防水泵控制室消防水泵房内，其性能应符合下列规定：
  - 1 消防水泵控制柜应位于消防水泵控制室内时，其防护等级不应低于IP30；位于消防水泵房内时，其防护等级不应低于IP55。
  - 2 消防水泵控制柜在平时应位于消防水泵房于自动启泵状态。
  - 3 消防水泵控制柜应具有机械应急启泵功能，且机械应急启泵时，消防水泵应在接收火灾警后5min内进入正常运行状态。
- 4.15 消防水泵应确保在火灾时能及时启动；停泵应由人工控制，不应自动停泵。

### 5、电线电缆的选择及敷设

- 5.1 线缆选择：本项目的消防设备供电干线及分支线，采用矿物绝缘电缆，其余消防配电线路采用阻燃无卤铜芯大截面阻燃乙类电力电缆WDZBN—YJY—0.6/1kV或阻燃无卤铜芯阻燃乙类电力电缆WDZBN—BYJ—0.75kV。非消防配电线路采用阻燃无卤铜芯阻燃乙类电力电缆WDZB—YJY—0.6/1kV；消防、照明、插座线路均采用阻燃无卤铜芯阻燃乙类电力电缆WDZB—BYJ—0.75kV。电线电缆燃烧性能用燃烧性能B1级，产烟毒性为1级，燃烧滴落物/微粒等级为1级。
- 5.2 敷设要求：
  - 5.2.1 线缆穿金属槽盒或穿管敷设，电线电缆在金属槽盒内及穿管附件不得有接头、分支接头；由金属槽盒引出的线路，应采用金属导管或金属电线保护管保护，电线电缆在引出部分不得受损伤。平面中所有插座、照明回路线缆最大截面均不大于三股。
  - 5.2.2 同一配电回路的所有相导体、中性导体和PE导体，敷设在同一导电槽盒内。
  - 5.2.3 在导管上方敷设导线及埋管时数量、埋管壁厚要求>1.5mm，潮湿场所埋管壁厚要求>2.0mm。
  - 5.2.4 消防配电线路沿火灾发生处连续供电的要求，矿物绝缘电缆外护套敷设时应穿管并敷设在不易燃结构内，且保护层厚度不应小于30mm，明敷时，应有防火保护的金属管或防火保护的阻燃式金属槽盒，同时应与其他配电线路分开敷设。
- 5.2.5 不同电压等级的线缆，同一负荷供电的不同回路不应穿入同一根保护管内，当采用同一根导线时，线缆内应有阻燃分隔。
- 5.2.6 有耐火要求的线路，矿物绝缘电缆中间连接附件的耐火等级不低于电缆本体的耐火等级。
- 5.2.7 交流系统单芯电缆敷设在下列场所满足措施：1 电缆分回路进出控制柜（柜）、桥架； 2 电缆采用金属附件固定或金属线槽，且不得易造成短路回路； 3 当电缆穿过墙壁（套管等）或钢筋混凝土楼板、墙体的预留管时，电缆应回路敷设。
- 5.2.8 电缆垂直敷设、分支处及中间接头处应设标志。
- 5.2.9 在有可燃物吊顶和吊顶内敷设的配电线路，采用金属导管或金属槽盒布线。
- 5.2.10 明敷的导线、电缆桥架、接线盒等，选择耐热性能不低于B1级的难燃材料制品或不燃材料制品。
- 5.2.11 敷设在钢筋混凝土现浇板内的电缆导管的最大外径不宜大于板厚1/3，当电线管明敷在楼板、墙体时，其与楼板、墙体表面的保护层厚度不应小于15mm。
- 5.2.12 布线用各种电缆、导线、电缆桥架及导线槽槽在穿越防火分区楼板、隔墙及防火卷帘上方的防火隔墙时，其空隙除采用相当于建筑附件耐火等级的不燃材料制品填充。
- 5.2.13 消防配电线路满足火灾时连续供电的要求，其敷设应符合下列规定：a) 敷设在（包括敷设在吊顶内）、穿金属导管或采用阻燃式金属槽盒保护，金属导管或阻燃式金属槽盒采取防火保护措施；当采用阻燃或耐火电线电缆敷设在电缆井、沟内时，可穿金属导管或采用阻燃式金属槽盒保护；当采用矿物绝缘类不燃性电缆时，可直接敷设在B1级电缆井、沟内时，穿管并应敷设在非燃烧性结构且保护层厚度不小于30mm。c) 消防配电线路宜与其他配电线路分开敷设在不同的电缆井、沟内；确有困难需敷设在同一电缆井、沟内时，分别布置在电缆井、沟的两侧，且消防配电线路应采用矿物绝缘类不燃性电缆。
- 5.2.14 电压等级超过交流50V以上的消防配电线路在吊顶内敷设时，应采用防火密封胶，不采用普通接线盒接线。
- 5.2.15 有耐火要求的线路，矿物绝缘电缆中间连接附件的耐火等级不低于电缆本体的耐火等级。
- 5.2.16 火灾自动报警系统的电源和通讯线路采用金属导管或金属槽盒保护。

- 5.2.18 室内于潮湿场所线缆采用金属导管布线时，其壁厚不小于1.5mm；采用塑料导管敷设布线时，选用不低于中型的导管。
- 5.2.19 室内潮湿场所布线时，采用消防防腐材料制成导线或电缆护套；当采用金属导管或电缆护套时，采用消防防腐措施，且金属导管壁厚不小于2.0mm；当采用可弯曲金属导管时，选用防水型的导管。
- 5.2.20 建筑楼层底及顶层以下内外墙内线缆采用导管敷设布线时：采用金属导管布线时，其壁厚不小于2.0mm；采用可弯曲金属导管布线时，选用防水型的导管；采用塑料导管布线时，选用中型的导管。
- 5.2.21 线缆采用导管敷设布线时，不得过设备基础；当穿过建筑物外墙时，采取上述措施；导管在穿过外墙时止于室外保护，套管与墙体空隙需采用防水材料封堵。
- 5.2.22 民用建筑内电力线缆、控制线缆和智能化线缆敷设应符合下列规定：不采用裸露带电导体布线；除塑料护套电线电缆外，其他电线不采用直敷布线方式；明敷的导线、电缆桥架，选择耐热性能不低于B1级的难燃材料制品或不燃材料制品；不同电压等级的电力线缆不采用同一导管或电缆桥架布线；电力线缆和智能化线缆不采用同一导管或电缆桥架布线；在有可燃物吊顶和吊顶内敷设电力线缆时，采用不燃材料的导管或电缆槽盒保护。
- 5.2.23 导线和电缆槽盒内配电电线的总截面积不超过导线电缆槽盒内截面积的40%；电缆槽盒内控制线缆的总截面积不超过电缆槽盒内截面积的50%。
- 5.2.24 电力线缆、控制线缆和智能化线缆室外应符合下列规定：
  - 1) 除安全特低电压外，室外埋地敷设的电力线缆、控制线缆和智能化线缆采用护套布线，电缆应埋地，并采取相应的保护措施。
  - 2) 室外埋地敷设的电力线缆、控制线缆和智能化线缆不平行布置在地下管道道的正上方或正下方。
- 5.2.25 采用电缆桥架布线时，在线路转弯、分支处以及变更敷设方式处，设电缆（管）孔井，电缆（管）孔井不设置在建筑物楼板内。
- 5.2.26 民用建筑红线内外室外供电线路不应采用架空敷设方式。
- 5.2.27 在隧道、管沟、竖井、夹层等封闭式电缆通道中，不得布置助力管道和输送可燃气体或可燃液体管道。
- 5.2.28 除民用建筑和变电所外，其他建筑内低压配电室带电导体距地面的高度应符合下列规定：
  - 1) 无保护的裸露带电导体至地面的距离不应小于1.35m；
  - 2) 采用防护等级不低于IP2X 的网罩防护时，裸露带电导体至地面的距离不应小于1.25m；
  - 3) 网罩防护与裸露带电导体的间距，不应小于100mm 。
- 5.2.29 电气与智能化专业的位置和数量应满足建筑消防、建筑电气专业位置、防火分区、系统要求、供电回路等各专业规定，并应符合下列规定：
  - 1) 不应与电梯井、其他专业竖井共用同一竖井；2) 不应与疏散楼梯、热力管道及其他数量巨大的管道。
- 5.2.31 电气线路和各类管道穿越防火分区、防火隔墙、竖井分隔、建筑变形缝处和楼板处应采取防火封堵措施。防火封堵构件的耐火性能不低于防火分隔构件的耐火性能要求。
- 5.2.32 消防配电线路的设计和敷设，应符合建筑的设计火灾延续时间内消防用电设备连续供电的要求。
- 5.2.33 电气线路的敷设应符合下列规定：
  - 1) 电气线路敷设应避开炉灶、烤箱等高温部位及其他高温设备影响的部位，不应直敷敷设在可燃物上；
  - 2) 室内明敷的电气线路，在有可燃物顶棚或难燃性、可燃性顶棚内敷设的电气线路，应具有相应的耐火性能或防火保护措施；
  - 3) 室外电缆沟道电缆埋设在埋入埋管、工程竣工后应封堵并应定期防火分隔措施。防火分隔措施耐火极限不应低于2.0h，且应采用甲级防火门。
- 5.2.34 建筑内不应采用直径B3级及以下材料制成的埋管、布芯管，当需要设置时，不应靠近电气线路、大截面管道，或采取阻燃措施。
- 5.2.35 照明分支线路应采用阻燃导线敷设，室内分支线截面不应小于1.5mm2；室外分支线截面不应小于2.5mm2。

- 6、低压设备选型及安装
  - 6.1 设备选择：所有电气产品应由设备制造商提供的控制面应符合国家有关标准，凡属于强制性认证产品应取得国家认证标志。电气装置安装应符合《电气装置安装工程施工及验收规范》进行。电动机、交流接触器的额定水平应高于额定额定值或额定电流等级2级要求。照明产品的额定水平应高于额定额定值或额定电流2级要求。
  - 6.2 可能处于潮湿环境内的消防电气设备，应有防止防水等级应符合下列规定：1) 对于交通隧道，不应低于IP55；2) 对于综合布线及其他潮湿环境，不应低于IP45。
  - 6.3 各电气柜箱体离地高度000mm以下，最低距柜1.5m；600mm~800mm高，最低距柜1.2m；800mm~1000mm高，最低距柜1.0m；1000mm~1200mm高，最低距柜0.8m；1200mm以上，为落地安装，下距300mm基础。配电箱设备应前门能开启，必须对工设备在现场的可平度位置进行检测，确保制作的产品满足现场安装要求，保证在运维的正常工作中，还可完成设备的二次检修原因，以及柜内布线应使用线槽并端子二次检修原因，并提供有关方面认可后方可制造。并需要负责设备现场的开箱检测和投入使用后的检测设置，满足安装要求。
  - 6.4 消防用电设备采用专用供电回路，消防配电设备应有明显标志。消防和非消防电源的配电箱应分开并设置防火分区设置，并安装在符合防火要求的配电箱、控制室及设备机房内，消防配电设备应设置控制、监视和报警功能并设置明显标志。室内正压防烟应采用耐火隔热材料、普通耐火（控制）箱内各元器件之间的连接导线，应采用不低于阻燃C级的电线；消防配电（控制）箱内各元器件之间的连接导线应采用不低于阻燃C级耐火电线，箱内所有元器件均采用阻燃型，过电流保护用于重要场所不能加熔断器。双电源进线的消防设备电源线路火灾设置时火灾报警不大于4小时耐火等级。安装在厨房内的消防配电控制回路防护等级不低于IP4X。水泵房安装的电气设备（配电箱、控制箱、控制柜、控制柜、开关柜等）的防护等级不低于IP54（消防水泵房 IP55）。
  - 6.5 本工程要求所有水泵不得从配电箱、配电室及控制柜（箱）上方穿过。
  - 6.6 本工程要求所有低压断路器均具有隔离功能，低压断路器的壳体应采用阻燃材料，其金属外壳或底座，均可靠接地。
  - 6.7 消防快开型紧急启动配电（控制）柜（箱）内；且本重要区域内的模块不应控制其它重要区域的设备。
  - 6.8 采用PC级ATSE时，其触头额定容量不小于同期额定值的125%；消防配电用熔断器TSE具有短路电流耐受能力，用于消防设备的电源监控。
  - 6.9 SPD应采用具有CCC认证SPD产品；应具有当出现危险的工频续流或工频雷电电流大时5A时电流过载时的专用SPD标识；具有外形标注SPD标识加满足《型式试验报告》中的相关要求。
  - 6.10 所有消防配电设备均满足CCC认证。
  - 6.11 照明开关均为暗装，照明配电箱，均为250V、10A，应设照明开关由电源侧指示灯。照明配电箱外，插座的单相两孔三 孔插座，距手车电源插座底边距柜1.3m；儿童娱乐场所插座底边距柜1.8m，潮湿场所插座底边距柜1.5m；其它插座均为底边距0.3m。开关、插座底边距柜1.3m，距门0.2m。有淋浴、浴池的生活用房，插座采用防潮型插座，有浴池、浴池的卫生间、更衣室等场所，插座底边应在距以外。
  - 6.12 开关、插座和照明灯具无可燃物时，应采取阻燃、敷数等防火措施。若有可燃物或高热物体且火灾不应直接作用于可燃材料上与其接触。可燃物较高的灯具人工安装时，应采用阻燃、敷数措施，其电缆截面应不低于4mm2，且应采取金属保护管。
  - 6.13 水泵等各类风机及泵设备电源出线口的位置设置，以设备专业图纸为准（包括设备的工艺装置、工艺要求）。
  - 6.14 水泵房的配电箱防护等级IP54，安装在室外设备控制柜应设置开关盒（箱）的防护等级要求为IP54。
  - 6.15 灯具固定应符合下列规定：a) 灯具固定牢固可靠，在有爆炸危险的场所使用木架、尼龙盖浇塑料固定面罩；b 重量大于10kg的灯具，固定装置及吊装装置灯具重量5倍检查有承载能力试验，且持续时间不得少于15min。
  - 6.16 本工程所有控制柜均为非标产品，控制要求详见设备控制要求书和电源监控系统表。风机、水泵控制柜参照国标图集16D303—2《常用机械控制电路图》及16D303—3《常用水泵控制电路图》。
  - 6.17 母线槽、电缆桥架和导管穿越建筑物墙体时，设置防火装置。
  - 6.18 电缆桥架直线长度大于30m时，设置伸缩节，跨越建筑物变形缝时，设置补偿装置。电缆桥架水平安装时，支架间距不应大于1.5m；垂直安装时，支架间距不应大于2m；首端、终端、进出线盒、转角处，0.5m内设置支架。
  - 6.19 桥架、槽盒安装应与其他专业密切配合。水平敷设时距地高度不宜低于2.5m。安装时需按现场实际情况，若上部无设备且垂直向上敷设，但应满足安装所需空间量，在吊顶内安装时，底距吊顶应大于50mm。
  - 6.20 开关、插座和照明灯具靠近可燃物时，应采取阻燃、敷数等防火措施。直向灯和额定功率不小于100W的台灯灯的吸顶灯、槽灯、嵌入式灯，其引线应采用软管、软管等不燃材料制品隔离保护。额定功率不小于60W的台灯灯、前筒灯、高压钠灯、金属卤化物灯、荧光高压汞灯（包括电感镇流器）等，不应直接安装在可燃物上或采取其他防火措施。照明灯具及电气设备、线路的高压部位，当靠近人时设置防护材料或物件时，应采取阻燃、敷数等防火保护措施，与管架、桥架、幕布、软包等装饰材料的距离不应小于500mm；灯筒应采用不低于B1级的材料。建筑内部的配电箱、控制箱、接线盒、开关、插座等不应直接安装在低于B1级的装饰材料上；用于潮湿和端部等场所的人头类场所，当内部含有电器、电线等物件时，应采用不低于B1级的材料。
  - 6.21 电气线路不应穿墙或敷设在易燃或难燃B1级B2级的保温材料中，确需穿越或敷设时，应采取穿金属管并在金属管周围采用不燃隔热材料进行防火隔离等防火保护措施。设置开关、插座等电器配件的间距应应采取不燃隔热材料进行防火隔离等防火保护措施。
  - 6.22 配电线路不得穿墙或从风管洞直敷敷设在可燃保温材料上，穿金属导管保护的配电线路可穿墙或风管洞直敷敷设。

7、照明设计

- 7.1 光源及灯具选择：
  - 7.1.1 本工程所有照明灯具均采用节能型灯具，光源采用LED灯。本工程所用灯具类型均别为：灯具—最大额定显色指数Ra≥80；色温应在300K左右（3300K~5300K），能效水平高于能效限定值或能效等级2级。色温与功率因数不应低于0.9，高显色指数灯具功率因数不应低于0.85。LED灯具功率因数不应低于0.9。
  - 7.1.2 火灾事故照明灯和疏散指示标志，应采用玻璃罩保护，并应符合《消防安全标志》GB13495和《消防应急照明和疏散指示系统》GB17945标准要求。
  - 7.1.3 室外灯具防护等级不应低于IP54 ，埋地灯具防护等级不应低于IP67，木灯具的防护等级不应低于IP68。
- 7.2 主要照明功率密度值（LPD）值与对照度值，参照《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015—2021和《建筑照明设计标准》GB/T 50034—2024，设计功率计算值与照度标准值的允许偏差应符合20%。

房间或场所	照度标准值（lx）	功率密度值（W/m2）	照度计算值（lx）	功率密度计算值（W/m2）
水泵房	100	≤ 2.5	109.27	1.95

7.2.1 当正常照明灯具安装高度在2.5m及以下，且灯具采用交流低压供电时，设置剩余电流动作保护电器作为附加防护。设置照明和疏散指示标志灯具安装高度在2.5m及以下时，采用安全特低电压供电。

7.2.2 照明配电终端回路应设置短路保护、过负荷保护和接地故障保护，室外照明和配电终端回路还设置剩余电流动作保护电器作为附加防护。

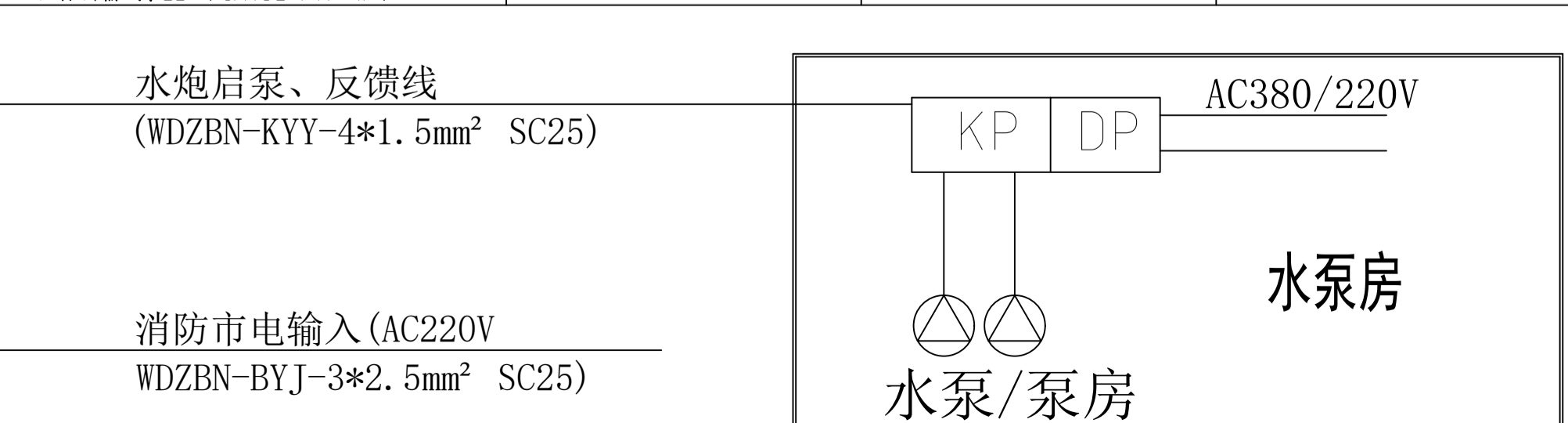
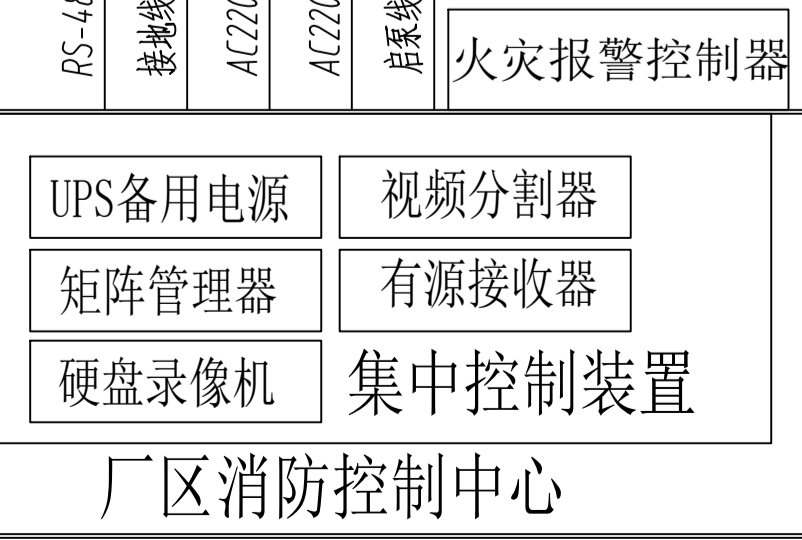
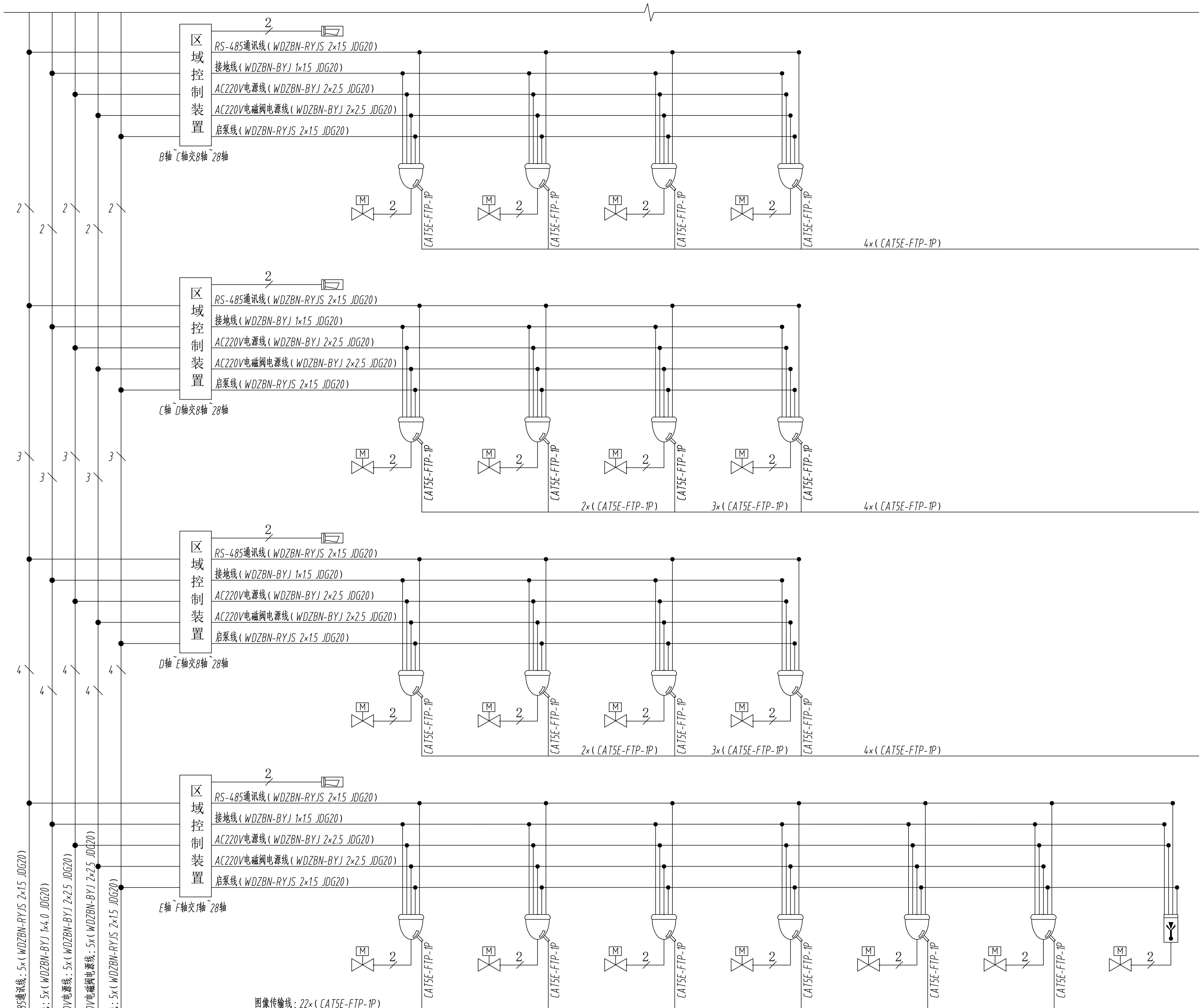
- 8、接地及安全保护：现状厂房原有接地系统，本次不改变现状，厂房新增消防水泵新增消防专用电气回路，其控制室新增电气回路接线，其控制室新增电气回路接线。
  - 8.1 防雷接地、保护接地及弱电接地共用同一接地体，要求土壤接地电阻不大于 1 欧姆，若达不到此值，应增设人工接地体。TN 接地系统的保护接地系统中性线（PEN）或保护接地线（PE）对地应有可靠连接，并应符合下列规定：
    - 1 TN—S接地系统中N线应单独设置。
    - 2 本工程防雷及弱电接地，在配电箱内采用MEB箱，防雷接地所有接地网PE干线，电气装置接地的接地干线，建筑物内外的空气管道等金属管道，建筑物内的金属构件等导电体与接地线。
    - 3 新增消防水泵房防雷等电位联结：设LEB端子箱，所有正常不带电的金属物件、金属附件均在LEB端子板焊接。
  - 8.4 金属槽盒、桥架、线间及导线槽盒其支和引出的金属电缆均应做接地（PE）可靠，且应符合下列规定：
    - 1) 金属桥架、槽盒、封闭式母线槽及其分支长度大于2处与接地（PE）干线做接地；
    - 2) 非镀锌金属槽盒连接处的两端跨接接地线，接地线截面积按ZB—BYJ—6mm2；
    - 3) 镀锌金属槽盒，电缆桥架连接处的两端跨接接地线，但连接处的两端不应少于2个有防锈措施跨接处做跨接的连接固定螺栓。
    - 4) 金属槽盒、桥架全长大于30米时，不应少于两处与接地干线相连接；全长大于30米时，每隔20m~30m增加与接地干线连接；金属槽盒、桥架的起始点和终点均可靠接地。
  - 8.5 耐火电缆和矿物绝缘电缆的金属外壳及金属附件进行等电位联结，且全长不少于2处接地。
  - 8.6 下列部分严禁接地：a)采用设置非导电保护方式的电气设备外露可导电部分；b)采用不接地的电气联结方式的电气设备外露可导电部分；c)采用电气保护方式的单台电气设备外露可导电部分；d)在双层绝缘及加强绝缘保护方式的绝缘外护物里面的外露可导电部分，且应有双重绝缘/加强绝缘的标志。
  - 8.7 电气装置对金属部分，均必须接地：1) 电气设备的金属底座、框架及外壳和传动装置； 2) 移动式或移动式用电器具的金属底座和外壳； 3) 移动式电站的金属体； 4) 互感器的二次绕组；5) 电动机、控制、保护用的屏（柜、箱）及操作台的金属框架和底座； 6) 电力电缆的金属护层、铠装层、终端头和金属保护管及二次电缆的金属层； 7) 电视线路、支架和外壳； 8) 充电桩（电动汽车）、充电桩； 9) 架空绝缘电缆或电气设备的电力线路杆塔；10) 配电装置的金属外壳； 11) 电气设备的金属外壳。
  - 8.8 严禁利用金属桥架、管道竖层的金属外壳或金属网、低压照明网络的导线做接地以及电缆金属护层作为接地线。
  - 8.9 电气装置的保护地线必须单独与接地干线或接地网相连接，严禁在一条接地线中串接两个及两个以上需要接地的电气装置。
  - 8.10 交流电气设备的裸露可导电部分应符合下列规定：
    - 8.11 接地装置应符合下列规定：
      - 1 当利用钢筋混凝土中的钢筋或扁钢作为接地装置时，钢筋截面圆直径不应小于10mm；
      - 2 接地极端于连接板或接地网的接地导体，不应少于2根且直接连接或成接地网的并联上；
      - 3 不同用途的可燃液体、可燃气或腐蚀性气体的金属管作电气设备的保护接地线（PE）和接地线；
      - 4 接地装置采用不同材料时，考虑电化学腐蚀的影响；
      - 5 导体不作为埋设于土壤中的接地线、接地导体和连接件。
- 8.12 保护导体应符合下列规定：
  - 1 除测试以外，保护接地导体（PE）、接地导体和保护导体等必须具有可靠连接；
  - 2 民用建筑中电气设备的裸露可导电部分不用作保护接地导体（PE）；除国家现行标准允许外，电气设备的裸露可导电部分不用作保护接地导体（PE）。
- 8.13 单独设置的保护接地导体（PE）最小截面应符合下列规定：
  - 1 在有机械损伤防护时，铜导体不应大于2.5mm2；
  - 2 无机械损伤防护时，铜导体不应大于4mm2，铝导体不应大于16mm2。
- 8.15 等电位联结
  - 1 建筑物内明装接地导体、接地线端子及下列可导电部分应直接与接地干线连接：1) 进入建筑物外墙外的金属管线；2) 便于利用的建筑物中的钢筋件及钢筋混凝土结构中的钢筋。
  - 2 接到总接地端子保护接地导体的截面面积，其最小值应符合下列表的规定：

保护联接导体截面面积的最小值（mm2）			
导体材料	铜	铝	铁
最小值	6	16	50

- 3 由等电位联结至电气装置单独敷设的保护导体最小截面应符合下列规定：1) 在有机械损伤防护时，铜导体不应大于2.5mm2；2) 无机械损伤防护时，铜导体不应大于4mm2，铝导体不应大于16mm2。
- 4 建筑物内的接地导体应与区域内下列可导电部分相连接：1) 人员随时触及的固定电气设备的裸露可导电部分和外露可导电部分；2) 保护接地导体；3) 安装安全特低电压供电的电源开关的金属底座。
- 8.16 电气设备的安装环境影响条件分类采用以下一种或多种电压击耐防护等级： 1) 自动切断电源；2) 型式试验或加强绝缘；3) 电气隔离；4) 特低电压。
- 8.17 当电气设备采用保护电器自动切断电源作为低压击耐防护措施时，对于额定标称电压为交流220V/单相TN系统和TT系统，额定电流不超过3A的电源插座回路及额定电流不超过32A固定连接的电气设备的终端回路，切断电源的最长时间应符合下列规定：1) TN系统切断电源的最长时间应为0.4s.2) TT系统切断电源的最长时间应为0.2s； 当TT系统采用过电流电器切断电源，且采取保护导体在线性连接时，其切断电源的最长时间应为0.4s。
- 8.18 当采用剩余电流动作保护电器作为低压击耐防护措施时，应符合下列规定：a 额定剩余电流动作值不应大于30mA .b 额定电流不超过32A 的下列回路应设置剩余电流动作保护电器：1) 供一般人员使用的电源插座回路；2) 室内移动式电气设备；3) 人员可随时触及的室内电气设备。c 剩余电流动作保护电器不应作为唯一的保护措施。d 采用剩余电流动作保护电器时应设置保护接地导体(PE) 。



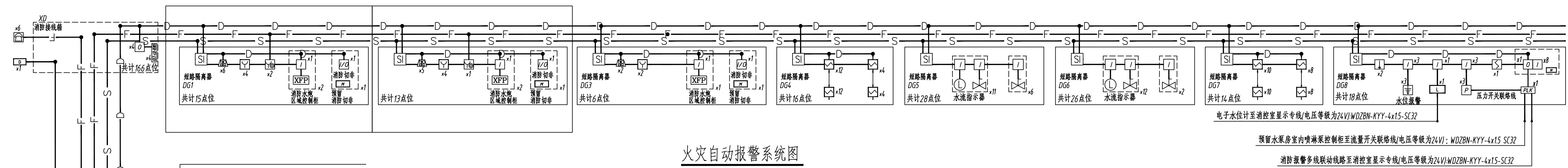




自动跟踪定位射流灭火系统图一

电缆类型	穿保护管根数									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
CAT5E-FTP-1P	JDG20			JDG25				JDG32		JDG40

自动跟踪定位射流灭火系统图一

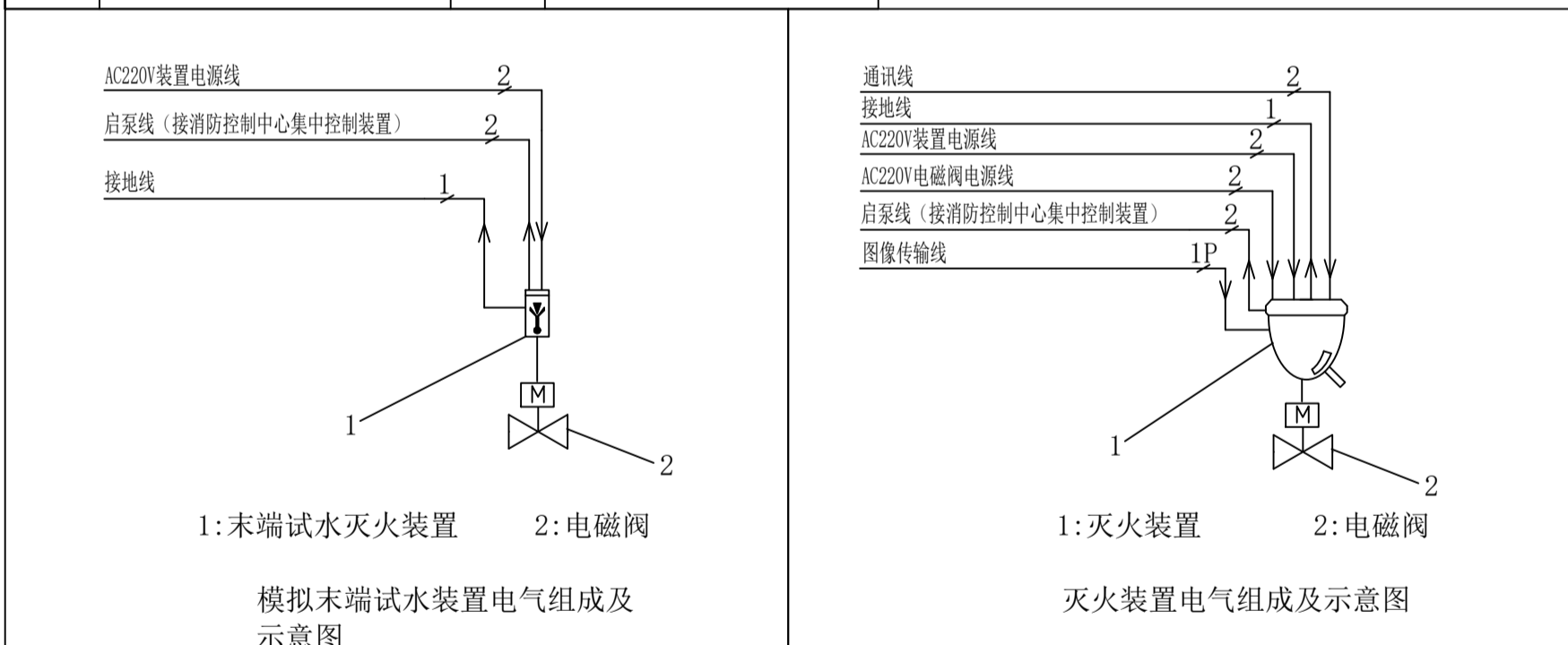


### 火灾自动报警系统图

- 说明:
- 本工程火灾报警信号及消防控制线引自厂区消防中心。
  - 各分区模块均采用相对集中安装, 模块严禁设置在配电(控制)箱(柜)内。模块箱安装在各配电间及其他设备房内, 模块箱由设备供应商配套提供。
  - 凡有分支线其接头应在相应的模块箱中进行, 模块箱底边距地1.5米挂墙安装。
  - 消防对讲电话信号引自消防中心电话主机, 水平分支线穿JDG20/SC(钢管)地敷设。
  - 消防干线引自消防中心, 干线部分沿金属槽盒敷设, 各层水平线路穿钢管沿墙暗或地板敷设, 明敷时应在外壁刷防火涂料。
  - 报警按钮距地1.5米, 火警声光报警器距地2.5米, 消防专用电话、消防电话插孔出线距地1.5米。
  - 消防专用电话、消防电话插孔出线距地1.5米。
  - 预留孔洞施工完后应用防火堵料封堵, 各系统设备的安装应按国家现行规范要求设置。
  - 消防中心消防控制设备要配置符合消防部要求的标准通信接口, 以备与城市消防报警中心联网。
  - 消防模块箱或消防模块至水流指示器、信号阀间的导线均为: WDZBN-BYJ-2x1.5。
  - 消防模块箱或消防模块至正压阀、电动防火阀的导线均为: WDZBN-RYJS-4x1.5。
  - WDZBN-BYJ-1.5导线穿管管径为: 2~4根穿JDG20; 4~8根穿JDG25。
  - 火灾自动报警系统应设置交流电源和蓄电池备用电源, 消防设备应急电源输出功率应大于火灾自动报警及联动控制系统全负荷功率的120%。蓄电池组的容量应保证火灾自动报警及联动控制系统在火灾状态同时工作负荷各条件下连续工作3小时以上。
  - 报警设备数量以平面图为准。
  - 各个消防柜于联动柜联络线由厂家适配。
  - 从室外引入的线路应在进线前端箱处设置过电压保护器, 由智能化厂家适配。

图例	名称	图例	名称
XP	自动跟踪定位射流灭火系统线路(详系统图, 不同电压等级, 分别穿管敷设)	SPD	SPD浪涌抑制器
BC	火灾报警广播线路 WDZBN-RYY-2x1.5 穿SC20镀锌钢管, WCLCC	□	监视模块(单输入/输出)
D-BUS	应急照明市电监测线路 WDZBN-RYJSP-2x1.5 穿SC20镀锌钢管, WCLCC	□	双电源切换柜
E-BUS	应急照明强启动线路 WDZBN-RYJSP-2x1.5 穿SC20镀锌钢管, WCLCC	□	水泵控制柜
LD	电气火灾监控线路 WDZBN-RYJS-2x1.5, 穿SC20镀锌钢管, WCLCC	□	模拟末端试水装置
FM	防火门监控线路 (传输信号线 WDZBN-RYJS-2x1.5, 电源线 WDZBN-BYJ-2x2.5) 穿SC20镀锌钢管, WCLCC	□	声光报警器(厂家适配)
JS	消防设备电源监控线路 (传输信号线 WDZBN-RYJS-2x1.5, 电源线 WDZBN-BYJ-2x2.5) 穿SC20镀锌钢管, WCLCC	□	
C	火灾报警多线联动线路 WDZBN-KYYJ-4x1.5 穿SC20镀锌钢管, WCLCC	□	
F	火灾报警多线电话线路 WDZBN-RYYP-2x1.5 穿SC20镀锌钢管, WCLCC	□	
F	火灾报警总线制电话线路 WDZBN-RYYP-2x1.5 穿SC20镀锌钢管, WCLCC	□	
S	火灾报警探测线路 WDZBN-RYJS-2x1.5 穿SC20镀锌钢管, WCLCC	□	
S1	火灾报警联动线路 (传输信号线 WDZBN-KYYJ-2x1.5, 电源线 WDZBN-BYJ-2x2.5) 穿SC20镀锌钢管, WCLCC		

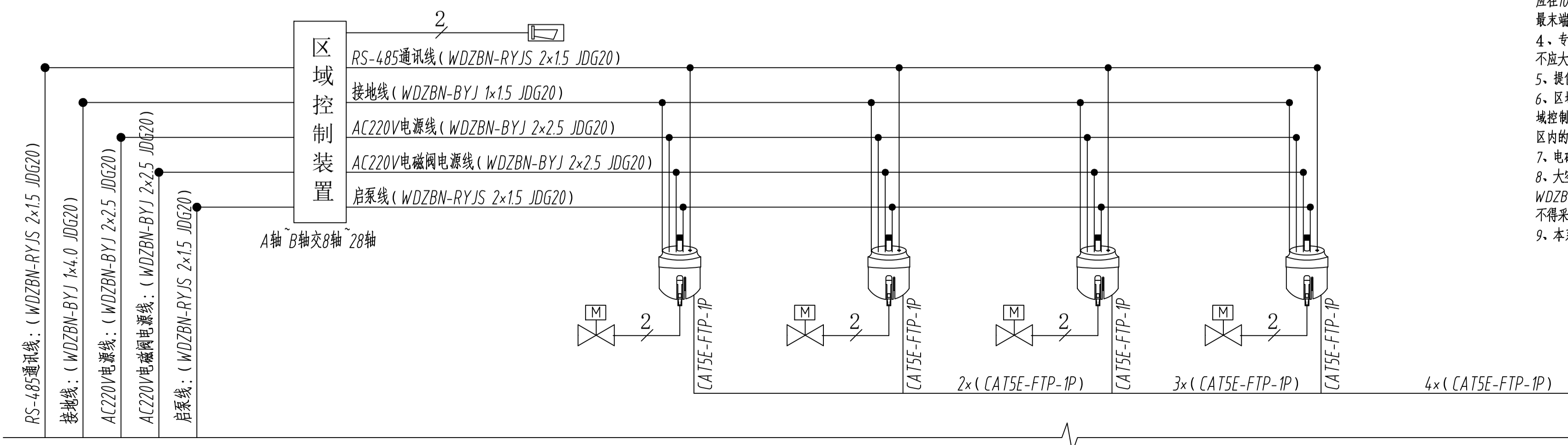
图例	名称	图例	名称
⊙	水流指示器	SPD	SPD浪涌抑制器
XFP	区域控制装置(非标)	□	监视模块(单输入/输出)
⊕	电磁阀	□	双电源切换柜
⊗	信号阀	□	水泵控制柜
⊘	灭火装置	□	模拟末端试水装置
⊙	控制电源装置(包括UPS、24V控制电源、浪涌抑制器、火灾分区监视报警板卡等)	□	声光报警器(厂家适配)



### 自动跟踪定位射流灭火系统说明

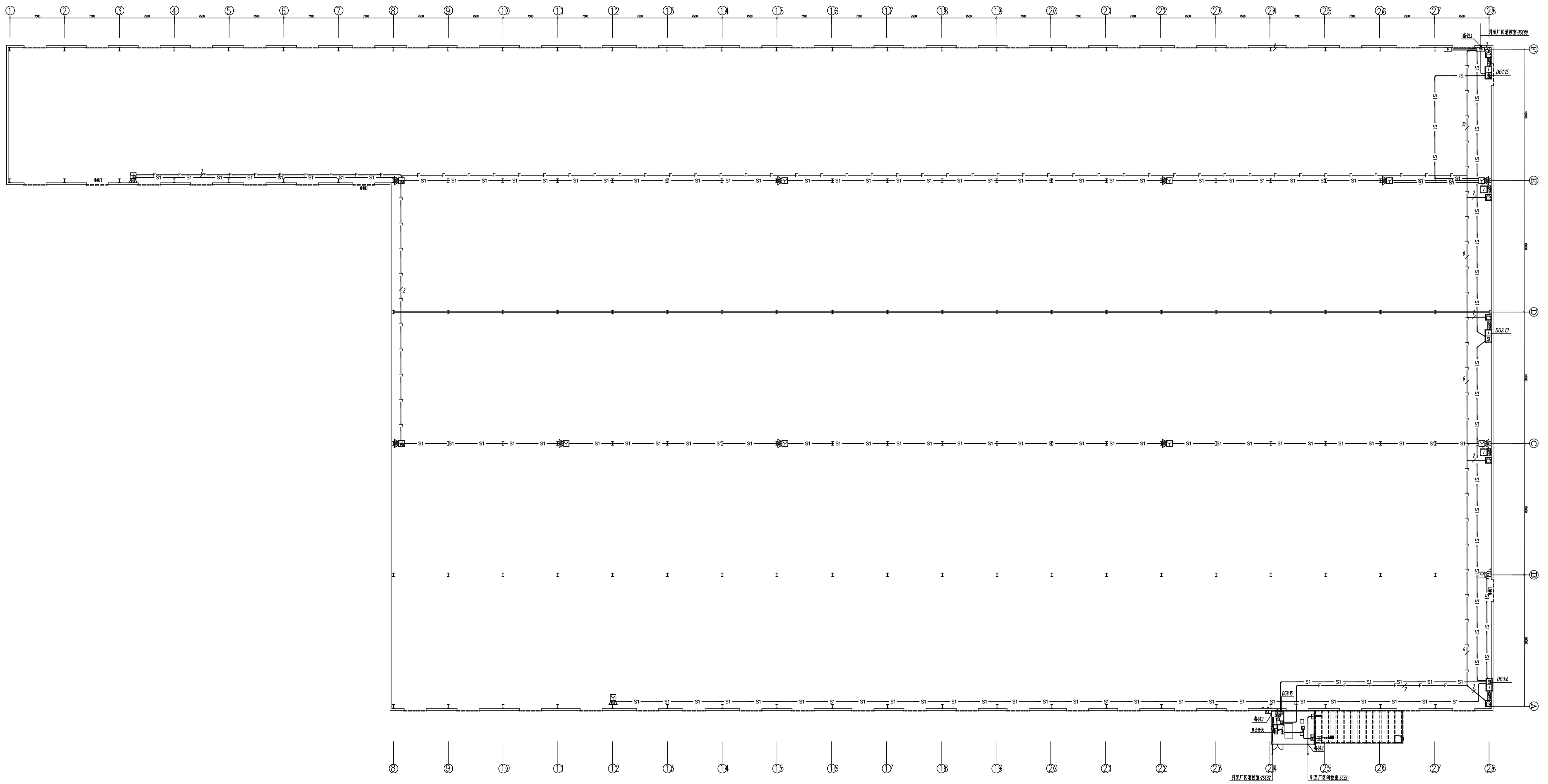
- 设计依据:
  - 《大空间智能型主动喷水灭火系统技术规程》CECS 263: 2009
  - 《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116-2013
  - 《自动跟踪定位射流灭火系统》GB-25204-2010
- 系统功能:
  - 本系统采用自动跟踪定位射流灭火装置, 24小时全天候工作, 当火灾装置监测到火灾并对火源定位后打开相应的电磁阀, 启动水泵进行灭火, 并反馈信号到集中控制装置, 集中控制装置可对现场灭火装置进行远程控制、区域报警的显示、打印、故障显示、水炮动作指示、水泵的远程启、停等功能。此外, 集中控制装置可对整个系统进行自检。
  - 自动跟踪定位射流灭火装置均采用AC220V电源, 从集中控制装置到区域控制装置接地线采用WDZBN-BYJ 1x4.0mm<sup>2</sup>, 区域装置到灭火装置的接地线采用WDZBN-BYJ 1x1.5mm<sup>2</sup>, 装置电源线采用WDZBN-BYJ 2x2.5mm<sup>2</sup>, 电磁阀电源线采用WDZBN-BYJ 2x2.5mm<sup>2</sup>, 启泵线采用WDZBN-KYY 2x1.5mm<sup>2</sup>, 此外, 火灾报警总线不经过区域机, 采用WDZBN-RYJS 2x1.5mm<sup>2</sup>, 图像传输线采用超五类线CAT5E-FTP-1P, 每台水炮1P线; 手动操作盘电源线采用WDZBN-BYJ 2x2.5mm<sup>2</sup>, 接地线应采用WDZBN-BYJ 1x1.5mm<sup>2</sup>, 系统通讯总线采用WDZBN-RYJS 2x1.5mm<sup>2</sup>。
  - 电气管路采用JDG25电线管, 不同系统、不同电压的电线不得共用同一电线管(装置电源线、电磁阀及接地线共用一条金属管, 启泵线、通讯总线共用一条金属管, 图像传输线共用一条金属管), 图像传输线采用超五类线, 图像传输最远距离应在1000米之内(主机-最末端水炮)。485通讯信号传输距离亦应在1000米之内(主机-区域控制装置, 区域控制装置-最末端水炮)。当长度超出额定距离范围时, 建议采用光纤传输。
  - 专用接地干线应从消防控制室专用接地极引至接地体, 其横截面积不应小于25mm<sup>2</sup>, 接地线采用联合接地, 其接地电阻不应大于1Ω。
  - 提供UPS后备电源。
  - 区域控制装置(现场控制箱)宜安装在中心距所保护楼面高度为1.5米处, 且应周围无明显的障碍物, 以便于现场操作; 区域控制装置(现场控制箱)功能: 具备电源控制、通讯查询、声光报警、故障显示、启/闭阀门、启/停水泵, 同时可监控区域内的灭火装置的扫描及射水状态等功能。
  - 电磁阀的安装位置宜靠近灭火装置(水炮)水平安装。
  - 大空间集中控制装置安装在消防控制室, 主机四周应预留1米维护空间, 集中控制装置布置应接入消防专用电源, 采用WDZBN-RYS-3x2.5mm<sup>2</sup>导线, 集中控制装置到泵房启泵线采用WDZBN-RYS(2x1.5mm<sup>2</sup>)x2, 供电电源应采用消防电源, 不得采用插座供电, 系统供电电源的保护开关不应采用漏电保护开关, 但可采用具有漏电报警功能的保护开关。
  - 本系统图供参考, 消防系统原理具体以厂家为准。

### 自动跟踪定位射流灭火系统图二



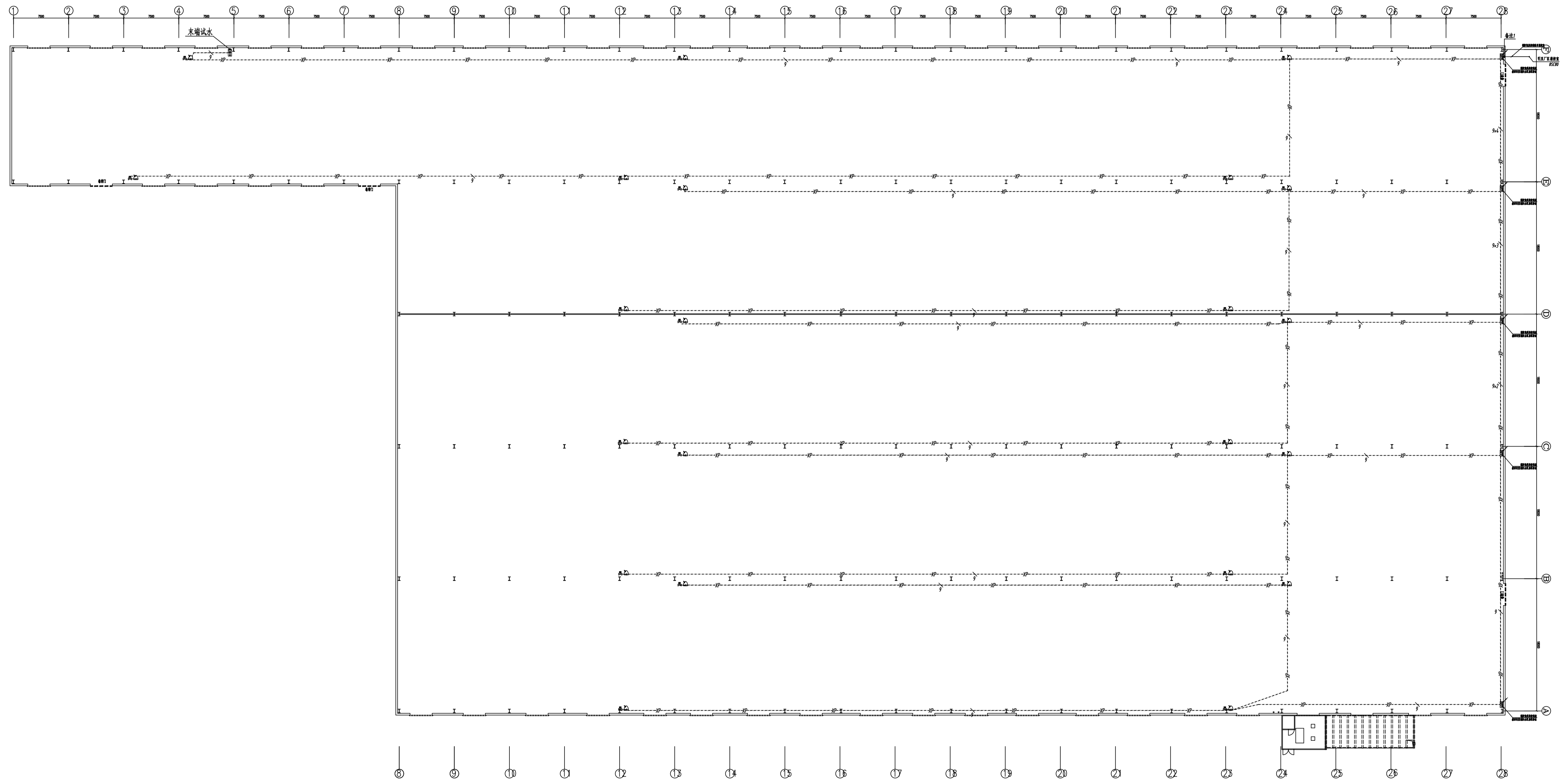
自动跟踪定位射流灭火系统图二





火灾自动报警系统平面图二 1:150

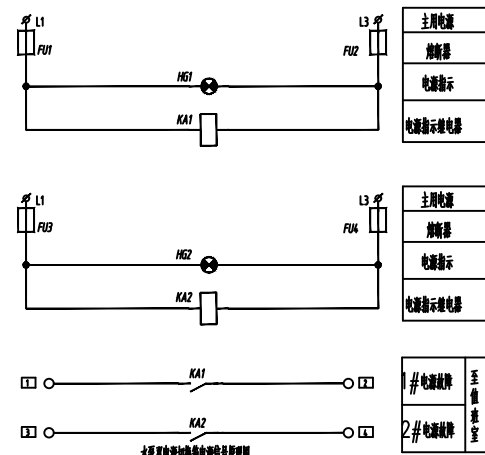
- 1. 消防报警系统图例表
- 2. 报警主机
- 3. 声光报警
- 4. 火灾报警控制器
- 5. 消防报警系统图例表



自动跟踪定位射流灭火系统平面图 1:150

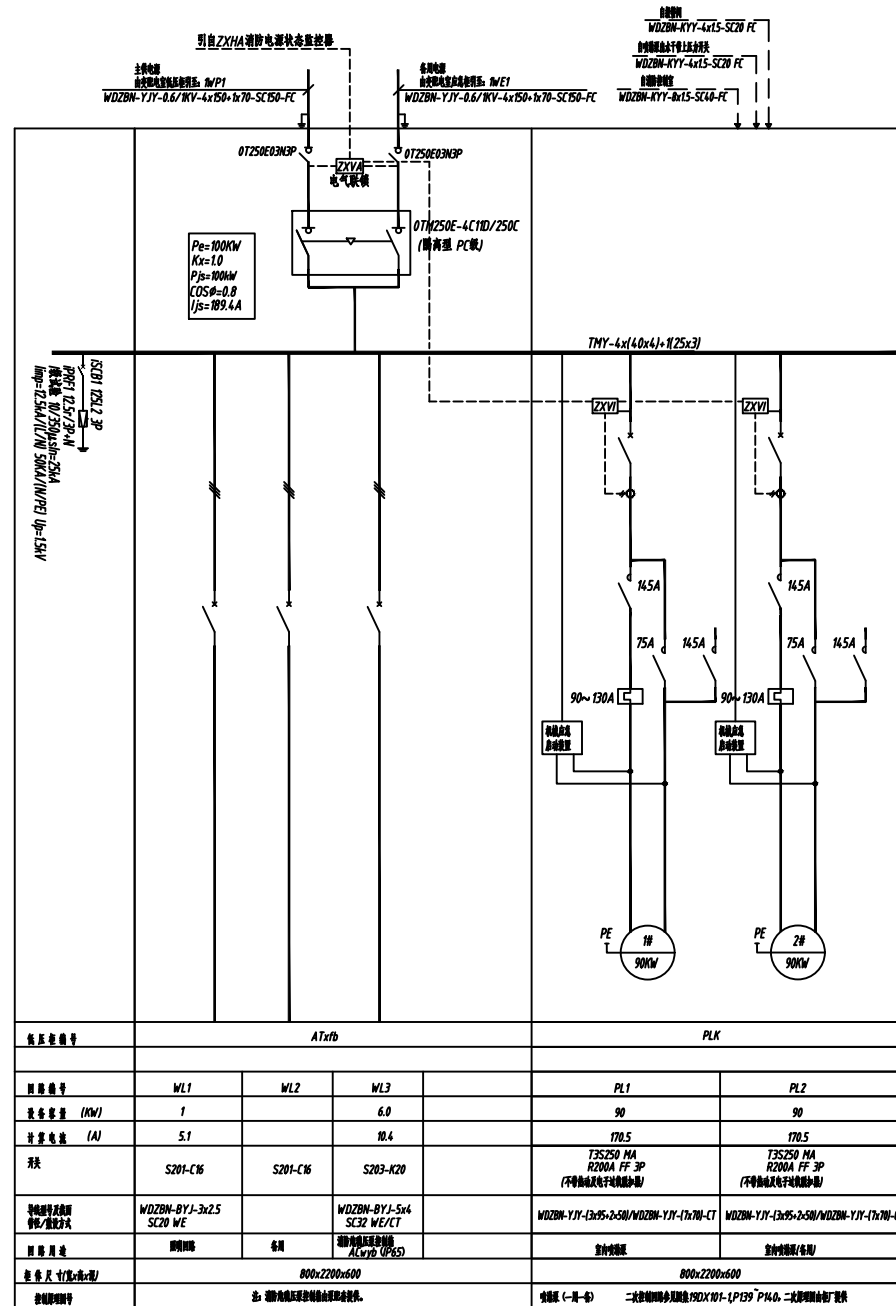
- 说明
1. 本图是根据《火灾自动报警系统设计规范》(GB50116-2013)和《自动跟踪定位射流灭火系统技术标准》(GB51427-2017)编制的。
  2. 喷头型号: 跟踪型跟踪射流灭火系统喷头, 型号: GZT-240X002-18/203。
  3. 喷头流量: 20L/min, 工作压力: 0.1MPa。

- 注：1. 消防水泵热继电器过流保护应仅作用于过负荷报警而不作用于切断电路（消防水泵采用直启方式，带MA型断路器为单磁脱扣器，过流报警不动作）。
2. 本动力柜采用改进固定柜体，靠墙落地安装，柜前操作检修，柜体均采用上边上进线方式。
3. 消防泵控制柜具体做法：信号部分按04.XS05-1P28 29页，室外消火栓泵控制原理图见国标图集16D303-3，第21 24页，室内消火栓泵、喷淋泵控制原理图见国标图集16D303-3，第37 40页。
4. 消防水泵控制柜位于消防控制室内时，其防护等级不低于IP30；位于消防水泵房内时，其防护等级不低于IP55。
5. 消防水泵控制柜在平时应使消防水泵处于自动启泵状态。
6. 消防水泵应确保在火灾时能及时启动；停泵应由人工控制，不应自动停泵。
7. 消防水泵应能手动启停和自动启动。
8. 消防控制柜或控制盘应设置专用线路连接的直接启泵按钮。
9. 消防水泵控制柜应具有机械应急启泵功能，且机械应急启泵时，消防水泵应在接受火警后5min内进入正常运行状态。
10. 消防水泵应确保从接到启泵信号到水泵正常运转的自动启动时间不大于2min。
11. 消防水泵控制柜应采取防止被水淹没的措施，在高温潮湿环境下，消防水泵控制柜内应设置自动防潮除湿装置。
12. 消防水泵控制柜的前面板的明显部位应设置紧急时打开柜门的钥匙装置。
13. 双路电源可手动及自动切换时，自动切换时间不应大于2s。
14. 根据GB 51348-2019《民用建筑电气设计标准》13.7.7 民用建筑内的消防水泵不宜设置自动巡检装置。
15. 泵房为潮湿场所，应采取采用不导电等/防潮湿材料制造电缆桥架，当采取普通电缆桥架时，应采取防潮湿措施。
16. 泵房为潮湿场所，其消防电气设备外壳的防尘与防水等级不应低于IP45。



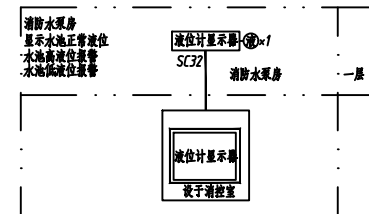
序号	符号	名称	型号规格	数量
3	HG1,2	信号灯	AD1-25/31 380V	2
2	KA1,2	中间继电器	JZ11-44J/2 ~380V	2
1	FU1~4	熔断器	gF1-16/6A	4

备 注



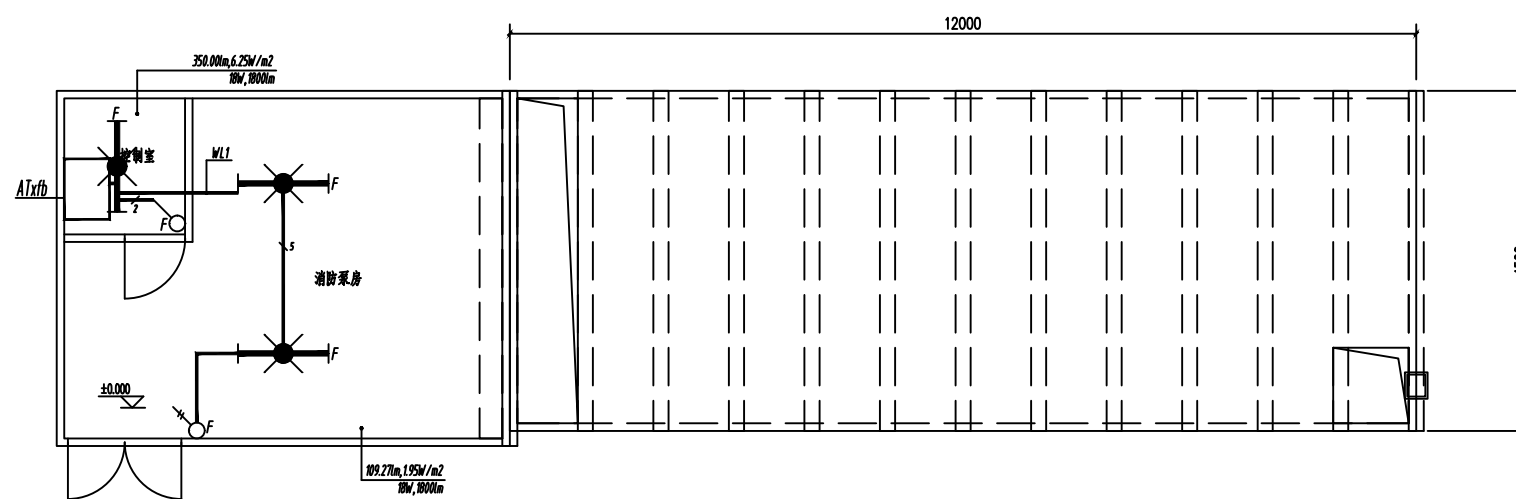
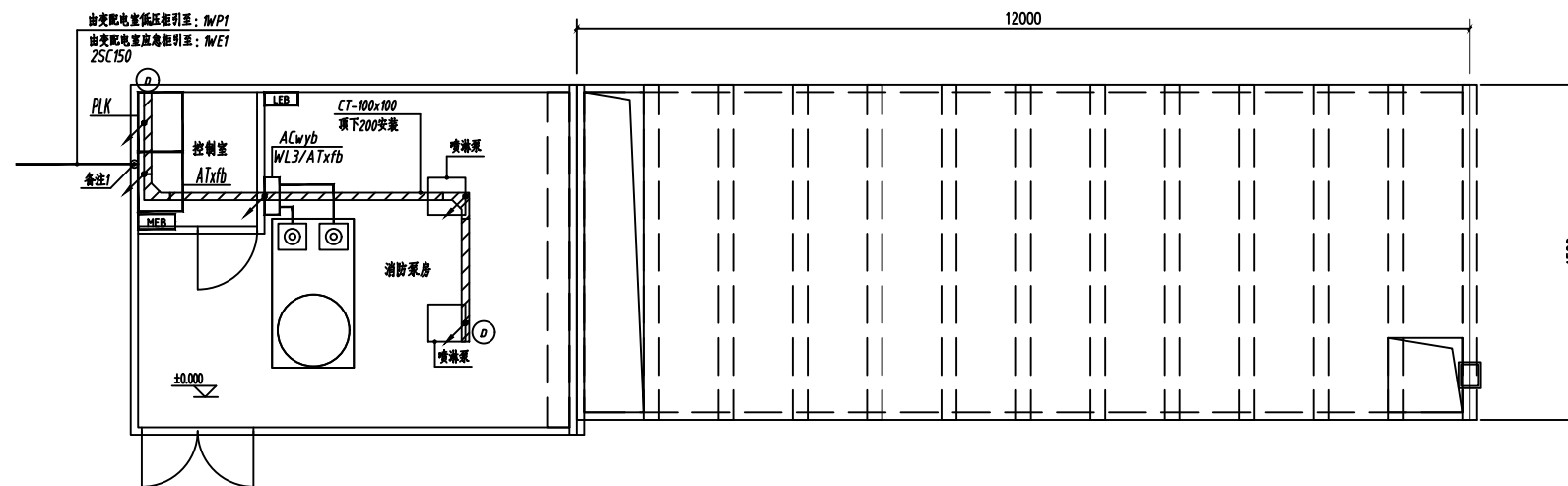
消防水泵一次接线图  
柜高0.2米落地安装

- 注：1. 配电箱中消防水泵电源自熔断器只配用于短路保护的电磁脱扣器。
2. 消防水泵、喷淋泵选用的断路器只配用于短路保护的电磁脱扣器。
3. 配电箱尺寸可根据厂家调整。



液位计系统图

- 一：GB50974-2014《消防给水及消火栓系统技术规范》第4.3.9条要求：消防水箱应设置就地水位显示装置，并应在消防控制中心或值班室等地点设置消防水箱液位的报警装置，同时应有最高、最低报警水位和正常水位。
- 二：液位显示是由液位传感器、导气电缆、液位显示仪(含变送器)等组成。
- 三：工作原理：液位传感器是基于所测液体静压与该液体的高度成比例的原理，将静压转换为电信号，再经过温度补偿和线性修正，转化成标准电信号(如4~20mA等)，配置显示控制仪实现液位实时显示及控制。
- 四：模式静压式液位计安装方式见国标图集《11D703-2》液位测量装置安装 第20 21页。
- 五：液位显示仪专用配套导气电缆由厂家统一配发及安装。
- 六：在现场及消防控制室分别设置液位显示仪，两地之间通过导线连接，室外液位显示仪采用IP65。
- 七：根据规范建筑给水排水工程与节水通用规范 GB55020-2022 附录：生活给水(箱)应设置水位控制和溢流报警装置，同时应设置水位报警装置。水位报警装置，应能发出报警信号，并能联动相关阀门关闭，防止溢流事故发生。



消防水泵房电气平面图 1:50

备注: 消防水泵房内的所有电气设备均采用防水防尘型