

# 电气施工图设计说明

## 一、设计依据

- 1.1 工程名称：3#楼  
1.2 建设地点：廊坊市金光道南侧  
1.3 建设单位：中交集团河北建设发展有限公司  
1.4 建筑功能：地上为住宅，地下为储藏室。  
1.5 建筑参数：

层	地下室层高	标准层层高	室内净高	屋面净高	外挑高度	屋面坡度	屋面排水坡度
17/-2	-1F:3.10m -2F:2.90m	3.0m	51.4m	11748.39m <sup>2</sup>	10480.6m <sup>2</sup>		1267.79m <sup>2</sup>
总							

1.6 防火类别：二类高层住宅，地下耐火等级一级，地上耐火等级二级。

1.7 结构特征：设计使用年限为 50 年，剪力墙结构，抗震设防烈度为 8 度 (0.2g)，筏板基础。

1.8 相关专业提供给本专业的设计资料。

1.9 各市政主管部门批准的文件。

1.10 甲方提供的设计任务书及设计要求。

1.11 国家现行的相关规范、规程及相关行业标准：

- 《民用建筑电气设计标准》GB51348—2019      《建筑设计防火规范》GB50016—2014(2018年版)  
 《供配电系统设计规范》GB50052—2009      《低电压配电网设计规范》GB50054—2011  
 《建筑照明设计标准》GB50034—2013      《通用用电设备配电设计规范》GB50055—2011  
 《建筑工程雷电防护设计规范》GB50057—2010      《建筑物电子信息系雷技术规范》GB50343—2012  
 《住宅建筑电气设计规范》JGJ242—2011      《住宅设计规范》GB50096—2011  
 《住宅建筑规范》GB50368—2005      《建筑机电工程抗震设计规范》GB50981—2014  
 《电气工程电缆设计规范》GB50217—2018      《住宅区和住宅建筑内光纤到户通信设施工程设计规范》GB50846—2012  
 《低压电气装置第5—52部分：电气设备的选择和安装布线系统》GB/T 16895.6—2014  
 《住宅区和住宅建筑内光纤到户通信设施工程竣工验收规范》GB50847—2012      《民用建筑设计统一标准》GB 50352—2019  
 《安全防范工程技术标准》GB50348—2018  
 《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB51309—2018

其它有关国家及地方的现行规程、规范。

## 二、设计范围

1. 弱电部分：本工程电源分界点为电源进线柜内的进线开关，电源进线建筑物的位置及进线保护管由本设计提供。

1)、220/380V 低配电系统；2)、建筑物防雷；3)、接地系统及安全、绿建/节能。

2. 灯具部分：1)、有线电视系统；2)、光纤通信系统；3)、楼宇对讲系统；4)、保安监控智能化系统。

## 三、220/380V配电系统

3.1 负荷分类及各类型负荷容量

二级负荷：应急照明、公共照明、消防电梯、客用电梯、消防排烟系、安防系统等，共78.4KW。

三级负荷：其他负荷，共87.6KW。

3.2 供电电源：本工程从地下变电站引来3路220/380V照明电源、2路220/380V动力电源。照明进线电缆沿车库桥架引入至地下一层照明配电间。动力进线电缆沿车库桥架引入至地下一层动力配电间。主备用动力柜电源分别引自不同变压器，且两变压器的10kV电源应满足二级负荷的供电要求，采用双路电源供电，当一路电源发生故障时，另一电源不得同时受到损坏。

3.3 计量：根据建设单位要求，本工程住户电表采用分户集中计量方式，由供电公司计量收费；对动力负荷用电在动力柜内集中表计计量。

3.4 住宅用电指标：根据建设单位的要求，本工程住宅用电标准为90~120平方米每户容量8KW，大于120平方米每户容量10KW。

3.5 供电方式：本工程采用放射式与树干式相结合的供电方式。对于单台容量较大的负载或者重要负荷采用放射式供电；对于照明及一般负荷采用树干式与放射式相结合的供电方式。

3.6 消防配电：本工程消防设备电源取自建筑内设置的配电室的低压电缆进线，且低压配电系统主接线方案合理，保证当切断生产、生活电源时，消防电源不受影响。消防用电设备，在其配电线路上的最末一级配电箱处设置自动切换装置。消防设备通过负荷保护不切断线路，作用于信号。

3.7 照明配电：照明、插座均由不同的支路供电，壁挂空调插座除所有插座回路均设RCD保护，开关、插座和照明灯具靠近可燃物时，采取隔热、散热等防火措施。

## 四、设备选型及安装

4.1 动力柜选用固定配电柜，落地安装，下设0.2m基础，其底座周围应采取封闭措施，并应能防止鼠、蛇类等小动物进入箱内。

4.2 住户配电箱底距地1.7m（嵌墙暗装）。除阳台外，动力箱、控制箱均为挂墙明装，安装高度见系统图所注；未注明安装高度者，箱体高度600mm以下时，底距地1.5m；600mm~800mm高，底距地1.2m；800mm~1000mm高时，底距地1.0m；1000mm~1200mm高，底距地0.8m；1200mm以上时，为落地式安装，下设0.2m砼基础，并采取消措。

4.3 嵌装配电箱与上进配线预留墙洞，所有配电箱内均设相线、中性线、接地线接线端子。

4.4 本工程插座开关、插座及灯具选型及安装详见《电气图例表》，未注明开关、插座分别距地1.3m、0.3m暗装。开关无具体说明者距门侧墙边150mm。

4.5 本工程1.8m及以下的插座均采用安全型插座。卫生间、厨房等潮湿场所采用防溅漏插座的工具。卫生间、厨房内开关、插座选用IP54型，有洗浴设备的卫生间内开关、插座设在2层以上。卫生间内灯具开关预埋管为PC25，以便住户装修时利用预埋的接线盒及预埋管安装浴霸。

4.6 电梯井内灯具带防护罩，井道最高点和最低点的0.5m处各装一盏灯，并做上下设双控开关。电梯井道底部1.5m外装设一个防护等级不低于IP54的阻燃插座，井道内敷设的电缆和电线采用阻燃和耐潮湿型，并应使用阻燃型导管或阻燃电缆保护。当电梯停机时，电梯应有自动平层功能。

本工程电梯采取乘客调速驱动方式或重量再生回馈技术电梯并联弱电控制，轿厢无人自动关门技术、驱动器休眠技术、群控楼层智能管理技术等。

4.7 消防配电设备须有明显标志并做防火处理。采用内村岩棉对消防箱体进行防火保护。

4.8 开关、插座和照明灯具靠近可燃物时，应采取隔火、散热等防火措施。卤钨灯和额定功率不小于100W的白炽灯泡的吸顶灯、槽灯、嵌入式灯，其引入线应采用瓷管。矿灯等不燃材料作隔热保护，额定功率不小于60W的白炽灯、卤钨灯、高压钠灯、金属卤化物灯、荧光高压汞灯(包括镇流器)等，不应直接安装在可燃物体上或采取其他防火措施。

## 五、导线选型及敷设

5.1 室外电源线由上一级配电开关确定，本设计只预留进线套管。

5.2 消防动力配电线选用WDZN-YJY-0.6/1kV电力电缆，敷设在电缆内电伴用BBTRZ柔性的矿物绝缘电缆，动力干线选用WDZ-YJY-0.6/1kV电力电缆。消防动力及应急照明线选用WDZN-BYJ-450/750V导线。

5.3 照明线采用电缆在井道内明敷设。照明、插座支线选用BV-450/750V导线，照明、插座支线选用PC管沿墙及楼板暗敷。

5.4 无铠装的电缆，在明敷时，除明敷在电气专用房间外，水平敷设时，与地面的距离不得小于1.5m，垂直敷设时，与地面的距离不得小于1.8m，当不能满足上述要求时，须采取防止电缆机械损伤的措施。屋内相同电压的电缆并联敷设时，跨敷设在托盘、梯架和槽盒内，电缆之间的净距不得小于35mm，且不得小于电缆外径。与明敷电缆平行或交叉的热力管道须采取隔热措施。电缆与非热力管道的距离，不得小于0.15m；当净距不能满足要求时，应在与管道接触的电线上，以及由该段向外延伸大于等于0.5m以内的电缆线上，采取防止电缆受机械损伤的措施。电缆桥架或槽盒水平敷设时，每隔3m设固定支架，垂直敷设时，每隔2m设固定支架。

5.5 消防用电设备的配电线须满足火灾时连续供电的要求，其敷设符合下列规定：当采用暗敷设时，须穿金属导管或阻燃型钢塑复合导管并敷设在不燃烧结构内，且保护层厚度不得小于30mm，当采用明敷设时，采用金属管或封闭式金属槽盒，并采取防火保护措施。

5.6 电气竖井内孔洞在设备安装完毕后应不低于楼板耐火极限的不燃材料或防火封堵材料封堵。电气管线穿过防烟分区、防火分区，楼层时在安装完毕后，用不低于楼板耐火极限的不燃材料或防火封堵材料封堵。防火封堵做法详见12D8-P133、134、168~207。

5.7 线路中绝缘导体的颜色标记：L1相为黄色，L2相为绿色，L3相为红色，N线为淡蓝色，PE线为绿/黄色。绿/黄双色只能用于标记PE线，不能用于标记其它导体，淡蓝色只能用于标记N线。

5.8 平面图中所有回路按图示回路单独穿管，不同支路不得共管敷设。各回路N、PE线均从箱内单独引出。电缆盒盒内的导线按图示绑扎成束。照明平面图中单联单控开关与灯具间为2根线，双联单控开关与灯具间为3根线，三联单控开关与灯具间为4根线，其它未标注根数的级数均为3根。

5.9 所有穿经建筑物的线缆、沉降缝、沉降缝、沉降缝的管槽等按国家或地方标准图集集中有关做法施工。除另有标注外，管径32及以上管径暗敷，管径40及以上管径明敷。

5.10 与卫生间无关的线缆不得进入和穿过卫生间，卫生间的线缆管槽不得敷设在0、1区内。

5.11 暗敷于干燥场所的金属导管壁厚不得小于1.5mm，暗敷于干湿场所的塑料导管壁厚不得小于2mm；暗敷于潮湿场所或直接埋于土内的金属导管壁厚不得小于2mm。

5.12 屋顶上的电气线路敷设在燃烧性能为B1或B2级的保温材料中时，应在金属保护管周围采取防火隔离措施。

5.13 在隧道、沟、浅槽、竖井、夹层等封闭式通道内，不得布置热力管道，严禁有可燃气体或可燃液体的管道穿越。

## 六、建筑物防雷、接地及安全

### 6.1 建筑物防雷

6.1.1 经计算，本工程防雷等级为三类，计算表详见屋面防雷平面图。根据《建筑物电子信息系雷技术规范》4.3.1中表4.3.1确定该建筑物雷电防护等级为D级。

6.1.2 本工程设置防直击雷的外部防雷装置，并采取断电电气设备侵入的措施。

(1) 接闪器：在建筑物易受雷击的屋角、屋脊、女儿墙等部位装设接闪带，接闪带应设在外墙表面或屋檐边垂直面上，也可设在外墙表面或屋檐边垂直面上。接闪带统一采用热镀锌圆钢及25×4热镀锌扁钢支持卡，支持卡间距1.5m，转弯处0.5m。突出墙面的金属管道，支架等都应与接闪带可靠连接。屋顶接闪带形成不大于20m×20m或24m×16m的接闪网。不同屋面高差内带应断开成通路。

(2) 引出屋面的金属物体，如金属通风管、屋顶风机等均与接闪带可靠连接。在屋面接闪带保护范围之外的非金属物体，须装设接闪带，并与屋面防雷装置相连。屋面室外用设备线缆，从配电箱引出穿钢管，钢管的一端与配电器和PE线相连，另一端与设备外壳相连，并就近与屋面防雷装置相连。屋面太阳能热水器（水箱）不仅底部与防雷装置可靠连接，而且顶部安装在在平面防水器保护范围内，保护范围的应自雷电防护短路。

(3) 引下线：利用建筑物内所有柱子作为自然引下线，在柱内截面面积不小于两根φ16或四根φ12，引下线利用土建施工的绑扎法作通长连接。引下线上端与接闪带可靠连接，下端与接地极焊接连接。建筑物外距地面0.5m处设接地极。

(4) 地网：接地带：接地带为建筑物基础底梁上部上下两层主筋中间两根通长纵筋为基础接地带组。外墙引下线在室外地面下-1.0m处引出-25×4热镀锌扁钢，扁钢伸出室外截长，预留长度不小于1m，当接地电阻达不到设计要求时，补做人工接地极。

(5) 构件内有钢筋连接的钢管或钢网状的钢管，其钢管与钢管、钢管与钢网采用上建施工的绑扎法、螺丝、对焊或搭接焊接。单根钢管、圆钢或外引埋压接板，线与构件内钢管须焊接或采用螺栓紧固的卡夹器连接。构件之间必须接成电气通路。

(6) 对水平突出的物体，当其半径60cm从房屋外接线带向外延伸下降接触到突出外墙的物体时，该物体装设接闪带，并与防雷装置连接。外墙内、外垂直敷设的金属管道及其他金属物在顶端和底端与防雷装置等位电连接。

(7) 为防止侧向雷击，采取以下措施：

a、建筑物内钢构架和钢筋混凝土内的钢管相互连接。从首层起结构梁中的钢管应每三层连成闭合回路，并应同防雷装置引下线连接。

b、在建筑物上部占高度20%并超过60m的部分，各表面上的尖物、墙角、边缘、设备以及显著突出的物体，按屋顶的保护措施处理。

c、将60m及以上外墙上所有的栏杆、门窗、构件等较大金属物直接或通过预埋件与防雷装置可靠连接。

(8) 防雷电涌保护：在水平突出的物体，当其半径60cm从房屋外接线带向外延伸下降接触到突出外墙的物体时，该物体装设接闪带，并与防雷装置连接。外墙内、外垂直敷设的金属管道及其他金属物在顶端和底端与防雷装置等位电连接。

(9) 防雷击电磁脉冲：a、过电压保护：在电源总进线柜内装第一级电源保护器SPD（参数：limp>12.5KA 10/350μS，电压保护水平为2.5KV）；第一级SPD两端连接铜导线截面积为BVR-25mm<sup>2</sup>。在楼梯机房内装设第二级电源保护器SPD（参数：limp>12.5KA 10/350μS，电压保护水平为2.5KV，电压保护水平为2.5KV；第一级SPD两端连接铜导线截面积为BVR-25mm<sup>2</sup>。SPD两端引线长度的和不应大于0.5米。

b、有线电视、电话网络，可视对讲采用光纤引线，引入端设B2类SPD；其他弱电系统进线采用金属线缆时，引入端设D1类SPD（具体选型由安装公司确定）。

c、通信设备的专用地接地带与临近的防雷引下线之间宜设置适当的电涌保护器。

d、SPD应符合当地省气象局备案产品目录要求。

(10) 防接触电压：利用建筑物金属构架和建筑物互相连接的钢管在电气上是贯通且不少于10根柱子组成的自然引下线（作为自然引下线的柱子包括位于建筑物四周和建筑物内的），跨步电压：利用建筑物金属构架和建筑物互相连接的钢管在电气上是贯通且不少于10根柱子组成的自然引下线，作为自然引下线的柱子包括位于建筑物四周和建筑物内的。

(11) 室外接地带凡焊接处均刷漆防腐。接闪带、接地线在沉降缝处做跨接，做法参见《14D504》P50。

6.1.3 建筑物内部防雷的措施：

(1) 在建筑物的地下室或地面，下列物体应与防雷装置做防雷等位连接：

a、建筑物金属体；b、金属装置；c、建筑物内系统；d、进出建筑物的金属管。

(2) 外部防雷装置与建筑物金属体、金属装置、建筑物内系统之间，尚应满足间隔距离的要求。

### 6.2 接地安全

6.2.1 本工程低电压配电网系统接地型式采用TN-C-S系统，入户处电源电缆的PE线在总配电箱的进线断路器前做重复接地，PE线与N线分开后不得再合并，且N线不得再接地，本工程弱电地线与强弱电地线共用线，接地极，要求接地电阻不大于1Ω，实测不满足要求时，补做人工接地极。

6.2.2 电源内垂直敷设一条-25×4热镀锌扁钢与金属桥架、金属管道等可靠连接，接地干线下端与接地网或等电位端子板可靠连接，且每三层与楼板内的钢管做等位联结。支撑太阳能热水器的钢结构支架及所有电气设备应与建筑物接地系统可靠连接。

6.2.3 凡正常不带电，而当绝缘被破坏有可能呈现电压的一切电气设备金属外壳均可靠接地。

6.2.4 本工程设置等位联结，将总等电位联结线4mm厚紫铜板制成，将建筑物内外护干线、设备进线总管、建筑物基础钢管等进行联结，总等电位联结至少引出两根联结线至基础钢管，总等电位联结采用-25×4热镀锌扁钢。总等电位联结采用等电位卡子，禁止在金属管道上焊接。