

# 电气施工图设计说明

## 一、设计依据

1.1 工程名称：4#楼

1.2 建设地点：廊坊市

1.3 建设单位：中交城乡河北建设发展有限公司

1.4 建筑性质：地上为住宅，地下为储藏间。

1.5 建筑参数：

层数	地下室层高	标准层层高	室外净高差	规划建筑高度	总建筑面积	地上总建筑面积	地下室建筑面积
18/-2	-1F:-2.90m	2.9m	0.3m	53.95m	12677.60m <sup>2</sup>	11394.89m <sup>2</sup>	1282.71m <sup>2</sup>

1.6 防火类别：二类高层住宅，地下耐火等级一级，地上耐火等级一级。

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 相关资料提供给本专业的工程设计资料。

1.9 各市政主管部门批准的文件。

1.10 方提供的设计任务书及设计要求。

1.11 国家现行的主要规范、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

《低压配电设计规范》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

《建筑物电子信息系留雷技术规范》GB50343-2012

《建筑物雷电防护设计规范》GB50057-2010

《住宅建筑电气设计规范》JGJ124-2011

《住宅设计规范》GB50096-2011

《住宅建筑规范》GB50368-2005

《建筑工程抗震设计规范》GB50981-2014

《电力工程电缆设计规范》GB50846-2012

《住宅区和住宅建筑内光纤到户通信设施工程设计规范》GB/T 16895.6-2014

《低电压装置第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施工验收规范》GB50847-2012

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

1.1. 220/380V 低压配电网；2）、建筑物防雷；3）、接地系统及安全、绿色/节能。

2. 弱电部分：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配电网

### 3.1 负荷分类及各类型容量

二级负荷：应急照明、消防电梯、消防排污泵等消防负荷与公共照明、客梯、排污泵、安防系统用电负荷，共78.4kW。

三级负荷：其它负荷，共868kW。

3.2 供电电源：本工程从地下室配电室引入3路220/380V照明电源，2路220/380V动力电源。照明天线电缆沿车库柱架引入至地下一层公用配电间，主备用动力电源应分别引自不同变压器，且两台变压器的10kV电源应满足二级负荷的供电要求。

3.3 计量：根据建设单位要求，本工程住宅用电采用分户集中计量方式，由供电公司部门计量收费；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小于60平米按每户4kW计算，60~90平米按每户6kW计算，90~120平米按每户8kW计算，大于120平米按每户10kW计算。

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。消防用设备的供电，在其配电线路的最末一级配电箱处设置自动切换装置。消防设备回路负荷保持不切断线路，作用于信号。

3.7 照明配线：照明、插座均由不同的支路供电，除壁挂空凋插座外所有插座回路均设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 动力柜采用固定式配电柜，落地安装，下设0.2m砼基础，其底座周围应采取封闭措施，并能防止鼠、蛇类等小动物进入箱内。

4.2 住户配电箱底边距1.8m装墙暗装。除照明外，动力箱、控制箱均为挂墙明装，安装高度以系统图标注；未进行安装高度者，箱体高度600mm以下时，底边距地1.5m；600mm~800mm高，底边距地1.2m；800mm~1000mm高时，底边距地1.0m；1000mm~1200mm高，底边距地0.8m；1200mm以上时，为落地式安装，下设0.2m砼基础，并采取防潮措施。

4.3 墙装配箱与土建配合预埋墙洞，所有配电箱内均设相线、中性线、接地线接线端子编排。

4.4 本工程开关、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清洁的灯具。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、插座设在干区以外。卫生间内灯具具开关须接线盒及预留管穿管套。

4.6 电梯井内灯具带防爆罩，距井道最高点和最低点的0.5m处各装一盏灯，中间每层不少于1.5m装一盏灯，并设上下双控开关。距电梯井道底部1.5m处装设一个防护等级不低于IP54的单相三孔电源插座，井道内敷设的电缆和电线采用阻燃型的耐潮湿型，并应使用阻燃型电线管或电线槽保护。当电梯电源停电时，电梯应有自动平层功能。本工程电梯采取变频调速方式或能量回馈技术电梯并联智能控制、轿厢无人自动开关门技术、驱动器嵌入技术、群控楼梯智能管理技术等。

4.7 消防配电设备须有明显标志并做防火处理。采用内外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，应采取隔热、散热等防火措施。卤钨灯和额定功率不大于100W的白炽灯的吸顶灯、槽灯、嵌入式灯，其引入线应采用瓷管、矿棉等不燃材料作隔热保护。额定功率不大于60W的白炽灯、卤钨灯、高压纳灯、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、导线选择及敷设

5.1 室外电源进线由上一级配电开关确定，本设计只预留进线套管。

5.2 消防动力配电干线选用WDZN-YJY-0.6/1kV电力电缆，敷设在电缆井内电缆采用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支线选用WDZN-BYJ-450/750V导线。

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

5.4 无铠装的电缆在室内明敷，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，须采取防止机械损伤的措施。屋内相线与中性线的净距不得小于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净距，不得小于0.15m；当净距不能满足要求时，应将管道附近的电缆移位，以及由该段向外延伸大于等于0.5m以上的电缆线上，采取非金属电缆桥架的措施。电缆桥架及槽盒水平敷设时，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缆须满足火灾时连续供电的要求，其敷设须符合下列规定：当采用暗敷设时，须穿金属导管或阻燃型刚性塑料导管并敷设在不燃烧体结构内，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用不低于膨胀型防火封堵材料封堵。电气管线穿防火分区、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、168~170、207。

5.7 线路中绝缘导线的颜色标记：L1相为黄色，L2相为绿色，N相为淡蓝色，PE线为绿/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中性线。

5.8 平面图中所有回路均按回路单独穿管，不同支路不得共管敷设。各回路N、PE线均从箱内单独引出。电缆盒内的导线按回路绑扎成束。暗敷平面图中单控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，其它未标注根数的导线均为3根。

5.9 所有穿过建筑物伸缩缝、沉降缝、后浇带的管线按国家及地方标准图集中有关做法施工。除另有标注外，管径32及以下管线暗敷，管径40及以上管线明敷。

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 墙敷于干燥场所的金属导管管壁厚度不得小于1.5mm；暗敷于干燥场所的塑料导管管壁厚度不得小于2mm；暗敷于潮湿场所或直接埋于土中的金属导管管壁厚度不得小于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、夹层等封闭式电缆通道中，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《建筑物电子信息系留雷技术规范》4.3.1表4.3.1确定该建筑雷电防护等级为D级。

6.1.2 本工程设置直击雷的外部防雷装置，并采取防闪电侵入的措施。

(1) 接闪器：在建筑物受雷击的屋脊、屋檐、女儿墙等部位装设接闪带，接闪带应设在外墙表面或屋檐下垂直面上，也可设在外墙外表面或屋檐下垂直面上。接闪带统一采用10热镀锌圆钢及-25X4热镀锌扁钢支持卡，支持卡起高度150mm。支持卡间距1m，转弯处0.5m。突出屋面的金属管道、支架等都应与接闪带可靠连接。屋面接闪带形成不大于200m<sup>2</sup>或24m<sup>2</sup>的接闪带。不同标高屋面接闪带应焊接成通路。

(2) 引出屋面的金属物体，如屋面通风管、屋面风机等均与接闪带可靠连接。在屋面接闪带范围之外的金属物体，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，从配电线引出时穿钢管，钢管的一端与配电箱和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，而且应安装在所在平面接闪器保护范围内，保护范围外的应自带防雷短针。

(3) 引下线：利用建筑物的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。

引下线端与接闪带可靠连接。下端与接地极或邻近接闪带。建筑物四角的外墙引下线在室外距地面0.5m设接地连接板。

(4) 接地装置：接地板为建筑物基础底梁上的上下两层主筋中的两根通长绑扎形成的基础接地带组成。外墙引下线在室外地面下-1.0m处引出-25X4热镀锌扁钢，扁钢伸至室外散水，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) 构件内有靠墙连接的钢筋或拉网状的钢筋，其靠墙与钢筋、钢筋与钢筋采用土建施工的绑扎法、螺丝、对焊或搭接连接。单根钢筋、圆钢或外引预埋连接板、线与构件内钢筋须焊接或采用螺栓紧固的卡夹器连接。构件之间必须连接成等电位联结。

(6) 对水平突出外墙的物体，当滚球半径60m物体从屋面接闪带向外墙面垂直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应与接闪带可靠连接。

(7) 防闪电涌电流及防止雷电流流经引下线和接地装置产生的高电位对附近金属物或电气和电子系统的反击的措施：

a、电缆进线应在进出端电缆的金属外皮、钢管等设备接地端相连。

b、管内向金属管道和类似金属物(例如：水泵井的管道和电梯井金属导轨)的终端与基础主筋联结，顶端与防雷装置等电位联结。水泵井内导向金属管道自首层起每三层与楼板主筋连接以构成等电位联结。

(8) 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涌保护器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>。在电梯机房等处装设第二级试验电涌保护器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大于0.5米。

b、有线电视、电话网络、可视对讲并用光纤跳线，引入端设D2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、通信设备的专用接地导体与临近的防雷引下线之间宜适当配的电涌保护器。

d、SPD应符合当地省气象局备案产品目录要求。

(9) 防雷触电压：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筋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。

(10) 室外接地板凡焊接处均刷清漆防腐。接闪带、接地带在沉降缝处做跨接，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处，下列物体应与防雷装置做等电位连接：

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线。

(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 本工程低压配电网接线型式采用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。本工程接地带与强弱电接地带共用统一接地带，要求接地带电压不大于1Ω，实测不满足要求时，补做人工接地带。