

电气施工图设计说明

一、设计依据

- 1.1 工程名称：. 2#楼
- 1.2 建设地点：廊坊市
- 1.3 建设单位： 中发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	地下室层数	标准层层数	室内外高差	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
17/-2	-1F~3.10m -2F~2.90m	2.9m	0.3m	514.0m	12682.83m²	11322.95m²	1359.88m²

- 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 相关专业提供本专业的设计资料。
- 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《建筑物防雷设计规范》GB50057—2010《建筑物电子信息系统防雷技术规范》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《电力工程电缆设计标准》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施工验收规范》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、强电部分：本工程电源分界点为电源进线柜内的进线开关，电源进建筑物的位置及进线保护管由本设计提供。

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

3.1 负荷分类及各类负荷容量

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：其他负荷，共828KW。

3.2 供电电源：本工程从地下配电室引来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公共配电间。主备用动力柜电源应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。

3.3 计量：根据建设单位要求，本工程住户电费采用分户集中计量方式，由供电部门计量收费；对动力负荷用电在动力柜内集中表计量。

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。消防用电设备的供电，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，除壁挂空调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箱，落地安装，下设0.2m砼基础，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1.8m做暗插座。除注明外，动力柜、控制柜均为挂墙明装，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 暗装配电箱与土建配合预留墙洞；所有配电箱内均设相线、中性线、接地线接线端子排。

4.4 本工程暗装开关、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。开关等无具体说明者距门侧墙边150mm。

4.5 本工程1.8m及以下插座均采用安全型插座。卫生间、厨房等潮湿场所采用防潮型清洁的灯具。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2区以外。卫生间内灯具到开关预埋管为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 电梯井道内灯具带防护罩；距井道最高点 and 最低点的0.5m处各装一盏灯，中间每隔不大于7m装一盏灯，井道上下设双控开关。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和防潮型，并应使用难燃型电线导管或电缆槽保护。当电梯停电停电时，电梯应有自动平层功能。本工程电梯采取变频调速拖动方式或能量回馈技术电梯并联动群控控制、轿厢无自动关灯技术、驱动系统休眠技术、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。采用内衬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，敷设在电井内电缆采用BTRZ柔性矿物绝缘电缆，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电井内明敷引上。照明、插座支线选用BV-450/750V导线，照明、插座支线均穿PC管沿墙及楼板暗敷。

5.4 无铠装的电缆在屋内明敷，除敷设在电气专用房间外，水平敷设时，与地面的距离不得小于2.5m；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。屋间相同电压的电缆并列敷设时，除敷设在托盘、梯架和槽盒内外，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，应在与管道接近的电缆段上，以及由该段两端向外延伸大于等于0.5m以内的电缆段上，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路须满足火灾时连续供电的要求，其敷设应符合下列规定:当采用明敷时，须穿金属导管或难燃型刚性塑料导管并敷设在不易燃体结构内，且保护层厚度不得小于30mm;当采用明敷时，采用金属管或封闭式金属槽盒，并采取防火保护措施。

5.6 电气竖井内电缆在设备安装完毕后用于不低于难燃防火极限的不燃材料或防火封堵材料封堵。电气管穿过防火分区、防火分区、楼层时在安装完毕后，用于不低于难燃防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1208—P133、134、168~170、207。

5.7 线路中绝缘导体的颜色标识：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/黄双色。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。电缆槽盒内的导线按回路绑扎成束。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或地方标准图集中有做法施工。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，卫生间的线缆导管不得设在0、I区内。

5.11 暗敷于干燥场所的金属导管管壁厚度不应小于1.5mm；暗敷于干燥场所的塑料导管管壁厚度不应小于2mm；明敷于潮湿场所或直接埋于素土内的金属导管管壁厚度不应小于2mm。

5.12 屋顶上的电气线路敷设在燃性能为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《建筑物电子信息系统防雷技术规范》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，并采取防侧击雷电侵入的措施。

(1) 接闪器：在建筑物易受雷击的屋角、屋脊、女儿墙等部位设置接闪带，接闪带应设在外墙外表面或屋檐边垂直面上，也可设在外墙外表面或屋檐边垂直面外。接闪带统一采用Ø10热镀锌圆钢及-25X4热镀锌扁钢支持卡，支持卡支起高度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。屋顶接闪带形成不大于20mX20m或24mx16m的接闪网。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，须设置接闪带，并与屋面防雷装置相连。屋顶室外用电设备线路，从配电箱引出时须穿钢管，钢管的一端与配电箱和PE线相连，另一端与设备外壳相连，并就近与屋顶防雷装置相连。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，保护范围外的应自防雷引针。

(3) 引下线：利用建筑物内所有柱子的柱内主筋作为接闪引下线，柱内主筋截面不小于两根Ø16或四根Ø12，引下线利用土建施工的绑扎法作通长连接。引下线顶端与接闪带可靠连接，下端与接地极绑扎连接。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：接地极为建筑物基础梁上的上下两层主筋中的两根通长绑扎形成的基础接地网组成。外墙引下线在室外地面下—1.0m处引出—25X4热镀锌扁钢，扁钢伸出室外散水，预留长度不小于1m，当接地电阻达不到设计要求时，补做人工接地网。

(5) 构件内有箍筋连接的钢筋或成网状的钢筋，其箍筋与钢筋、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。构件之间必须连续连接成电气通路。

(6) 对水平突出外墙的物体，当该球半径60m球体从屋顶周边接闪带向外地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在顶端和底端与防雷装置等电位连接。

(7) 防侧击雷电涌侵入及防止雷电流沿引下线和接地装置时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、电缆进线应在进线端将电缆的金属外皮、钢管等与电气设备接地相连。
b、楼内竖向金属管道和类似金属物(例如:水暖井的管道和电梯金属导轨)的底端与基础主筋联结,顶端与防雷装置等电位联结。水暖井内竖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：Iimp>12.5KA 10/350uS,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—25mm²。在电梯机房等处装设二级试验电涌保护器SPD(参数：Iimp>12.5KA 10/350uS,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—25mm²。SPD两端引线的长度和的不应大于0.5米。

b、有线电视、电话网络、可视对讲采用光纤进线,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、通信设备的专用接地导体与临近的防雷引下线之间宜设适配的电涌保护器。

d、SPD应符合当地省气象局备案产品目录要求。

(9) 防接触电压：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)，防跨步电压：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) 室外接地极凡焊接处均刷沥青防腐。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处，下列物体应与防雷装置做防雷等电位连接：

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，尚应满足不同距离的要求。

6.2 接地安全

6.2.1 本工程低压配电系统按地线型式采用TN—C—S系统，入户处电源电缆的PEN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。本工程防雷接地与强弱电接地共用统一接地极，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 电井内垂直敷设一条—25x4热镀锌扁钢作接地干线，接地干线通过Ø10热镀锌圆钢与金属箱体。管道外壳可靠连接，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筋做等电位联结。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 本工程设总等电位联结，总等电位板由4mm厚紫铜板制成，将建筑物内保护干线、设备进线总管、建筑物基础钢筋网等进行联结，总等电位联结至少引出两根联结线至基础钢筋网，总等电位联结线采用—25x4热镀锌扁钢。总等电位联结均采用等电位卡子，禁止在金属管道上焊接。

6.2.5 在电梯井道基坑内距基坑底部1.5m设置局部等电位联结LEB，由LEB引出—25x4热镀锌扁钢分别与就近接地网、电梯导轨、机房内配电箱（控制箱）PE排可靠联结，由LEB箱采用BVR—1x2.5mm2与电梯基坑插座可靠联结；至机房内配电箱（控制箱）PE排等电位联结沿电梯井道敷设，详见《等电位联结安装》15D502—24。

6.2.6 有洗浴设备的卫生间、淋浴间采用局部等电位联结，采用一根—25x4热镀锌扁钢与本层钢筋网可靠连接再引至局部等电位箱LEB，LEB箱底距地0.3m暗装，与卫生间内金属管道、金属构件、电源PE线等可靠联结，具体作法参见《15D502》P18。

6.2.7 金属桥架及其支架和引入或引出的金属电缆导管必须接地(PE)可靠，金属桥架接地做法见12D10—121、122页,且必须符合下列规定：

6.2.7.1 强弱电金属电缆桥架(线槽)及其支架全长不小于2处与接地(PE)干线相连接；桥架(线槽)全长大于30m时，应每隔20m~30m增加与接地保护干线的连接点；桥架(线槽)的起始端和终端端均应可靠接地。

6.2.7.2 非镀锌金属桥架间连接板的两端跨接跨接铜芯接地线，接地线最小允许截面积不小于4mm2；

6.2.7.3 镀锌金属桥架间连接板的两端不跨接接地线，但连接板两端不少于2个有防松螺帽或防松垫圈的连接固定螺栓。

6.2.8 专用接地线(即PE线)的截面规定为：

相线的截面积S（mm²）	S≤16	16<S≤35	35<S
PE线的最小截面积	S	16	S/2

七、有线电视系统

7.1、电视信号由室外有线电视网的市政接口光纤入户，进出楼处车库库线槽引入。由弱电间引入至电井并采用金属线槽。

7.2、分线箱均安装在各层竖井内挂墙明装。

7.3、进户采用光纤入户,弱电井内穿金属线槽沿墙明敷;支线选穿PC管,沿墙或楼板暗敷,本设计住宅户设置家居配线箱。

八、光纤通信系统

8.1.小区地下车库内设弱电机房；用户接入点设于车库电信间，进线引自弱电机房，详见外线设计。用户光缆在末端处纤芯作标识，光缆金属加强芯与接地干线可靠连接。

8.2.光纤到户通讯设施必须满足多家电信业务经营者平等接入，用户自由选择电信业务经营者的要求。新建住宅和住宅建筑内的地下通信管道、配线管网、电信间、设备间等通信设施，必须与住宅区及住宅建筑同步建设。

8.3.家居配线箱内预留AC220V电源插座，电源管线穿金属导管就近引自普通插座回路，同时要求插座与箱内其他弱电设备之间还应采取强、弱电安全隔离措施。

8.4.本设计由用户接入点(电信间)至每户家居配线箱的光缆数量按配置设计。住宅每户按1芯光纤考虑。

8.5.每层配(进)线箱引至住户家居配线箱的引入管不宜少于两根。

8.6.本设计在各层的弱电竖井内设光纤配线箱或过线箱。

8.7.由层配(进)线箱至家居配线箱干线及由家居配线箱至信息插座的光纤均沿墙及楼板内穿PC管暗敷,管内宜穿放不少于一根导线,导线中间不得有接头。

8.8.配线光缆，用户光缆及配线设备的容量应满足近期各类通信业务的需求,并应预留不少于10%的维修余量。网络由弱电间至楼层配线箱之间的用户光缆应采用G.652D光纤;由楼层配线箱至家居配线箱的光缆应采用 G.657A光纤。

8.9.地下至水平干线部分金属线缆敷设:垂直干线金属线槽电井内敷设,出电井穿PC管暗敷。

8.10 用户接入点用户侧配线设备至家居配线箱光纤链路长度不大于300m时，光纤链路全程衰减不应超过0.4dB。

九、楼宇对讲系统

9.1.在每个单元首层出入口处设对讲门主机。

9.2.可视对讲系统由门口主机、用户分机、电源、传输、楼层设备等部分组成,本设计仅预留套管。

(1) 门口主机单元门上安装,预留出线口距地1.3米，主机应配置不间断电源装置,每个住户设置住户壁挂分机。

(2) 用户分机自带紧急求助按钮,可实现用户向监控中心的报警。

(3) 当有访客来访时，客人可按下主机面板上对应的房号，对应的用户分机即发出铃声，同时可视分机的显示屏自动打开显示访客图像，主人手机与客人对讲，确认身份后，即可通过分机上的开锁键打开房门。

(4) 住户若需要监视楼下情况，可按分机上的监视键，即在分机上的屏幕上显示楼下情况。

(5) 门口主机与控制室的管理主联网，管理主机可控制启电控锁。

(6) 用户分机安装于方便操作的位置。

9.3.火灾时，由消防控制中心联动切断门禁系统，强制打开所有的电锁,保证人员疏散。

9.4.门禁对讲主机具备读卡功能，配备刷卡装置。

9.5.电梯轿厢内设置普通电话和消防专用电话，均由电梯机房引来。

9.6.在首层门厅及电梯轿厢内设置监控摄像头。

9.7.出入口控制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。

9.8.本工程相应弱电承办单位应接《廊坊市加快推进智慧安防小区建设实施方案》进行安防系统的深化设计及建设，应满足智慧安防小区建设标准。

十、其他

10.1 凡现场施工有关而又未说明之处，请参见国家、地方标准图集。

10.2 本工程所选设备、材料，必须具有国家级检测中心的检测合格证书；必须满足与产品相关的国家标准；供电产品、消防产品应具有入网许可证。

10.3 为设计方便，所选设备型号仅供参考，招标所确定的设备规格、性能等技术指标，不得低于设计图纸的要求，所有设备确定厂家后均需建设、施工、设计、监理四方进行技术交底。

10.4 电气管线穿过楼板和墙体时，孔洞周边应采取密封隔声措施。

10.5 本设计文件须报县级以上人民政府建设行政主管部门或其他有关部门、施工图审图部门审查批准后，方可使用。

10.6 施工单位必须按照工程设计图纸和施工技术标准施工，不得擅自修改工程设计。施工单位在施工过程中发现设计文件和施工图纸有差错的，应及时提出意见和建议。

10.7 电气竖井贴近厨房、卫生间等潮湿场所时，应采取防水、防潮措施。

10.8 建设工程竣工验收时，必须具有设计单位签署的质量合格文件。

10.9 选用国家建筑标准设计文件：

16D303—2、3

《常用风机控制电路图》、《常用水泵控制电路图》；

12D603

《住宅小区建筑电气设计与施工》；

09DX001

《建筑电气工程设计常用图形和文字符号》；

DBJT02—81—2013

《12系列建筑标准设计图集》。