

电气施工图设计说明

一、设计依据

1.1 工程名称： 24#公寓廉租房

1.2 建设地点： 廊坊市永清县韩村镇柴庄子村北

1.3 建设单位： 廊坊市林栖谷房地产开发有限公司

1.4 建筑性质： 多层公共建筑，地下一层为独立服务用房，地上为公寓

5 建筑参数：

轴 线	轴 线 间 距	轴 线 间 距	轴 线 间 距	轴 线 间 距	轴 线 间 距
7/—1	6.0m	3.20m	0.30m	23.90m	
房屋总高度	地上建筑高度	地下建筑高度	基础埋置深度		
54.5.40m?	3711.27m?	—	3711.27m?		

1.6 防火类别：多层公共建筑；耐火等级为二级，地下一级。

1.7 结构特征：抗震设防烈度为7度(0.15g)，建筑设计使用年限为50年。结构体系为剪力墙结构。

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》(2018年版) GB50016—2014

《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

《建筑机电工程抗震设计规范》GB50981—2014 《电力工程电气设计标准》GB50217—2018

《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

《民用建筑统一标准》GB 50352—2019 《安全防范工程技术标准》GB50348—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)、接地系统及安全绿建/节能。

2、弱电部分：1)、有线电视系统；2)、光纤通信系统； 3)、保安监控系统。

三、220/380V配电系统

3.1 负荷分类及各类负荷容量

二级负荷：消防风机、应急照明、电梯等为二级负荷

三级负荷：其他负荷。

3.2 本工程居住用电、动力及消防用电由变电室取电，第二路电源由小区自备柴油发电机组出线接至各配电间低压配电屏，当一路电源发生故障时，另一电源不应同时受到损坏，需满足二级负荷要求；柴油发电机启、停联锁信号取自小区低压总进线开关的辅助触点，柴油发电机应设置自动和手动启动装置，且自动启动应在15s内实现供电。三级负荷由单路电源供电。所有进线电缆引自室外电缆井,进户电缆规格及根数应以市政施工图为准。

3.3 计费方式：照明和动力分开计量；公寓及地下室储藏间均分别单独设IC卡计量，电表每层设置，储藏间电表在地下室走道分区集中设置电表箱；公共照明、电梯、水泵等公共用电在动力进线柜内设置总计量。满足当地供电部门及物业计量要求。

3.4 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。

3.5 用电指标：本工程公寓用电标准按9KW/户设计，详见户型系统图。

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柜，落地安装，下设0.3m砼基础。底座周围应采取封闭措施，并应能防鼠、蛇类等小动物进入箱内。

4.2 住户配电箱底边距地1.8m嵌墙暗装。除注明外，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0.3m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、接地线接线端子铜排。

4.4 本工程墙壁开关、插座及灯具选型及安装详见《设备材料表》，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潮易清洁的灯具。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P25，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；距井道最高点和最低点的0.5m处各装一盏灯，中间每隔不大于7m装一盏灯，并通上下设及控开关。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和耐潮湿型，并应使用难燃型电线导管或电缆槽保护。当电梯电源停电时，电梯应有自动平层功能。

4.7 电梯的电气节能措施：根据电梯的载重量、运行速度和提升高度，合理选择电梯的电动驱动和控制方案。当装有2台电梯时，选择并联控方式，3台及以上选择群控控制方式。停梯时，轿门关闭，照明、风扇断电。在电梯无厅外召唤信号，且在一段时间也没有轿内指令预置时，自动切断照明、风扇电源。

4.8 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。

4.9 客梯及客货兼用的电梯均应具有断电就近自动平层开门功能。

4.10 灯具、开关、插座靠近可燃物安装时，应采取隔热、散热等保护措施。

4.11 电伴热带应与被伴热管道贴近并固定，固定电伴热带时，扎带材料应根据管道温度选用，严禁用金属丝绑扎。

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，消防动力干线先由设备间穿防火金属槽盒敷设至电井内，沿电井一侧敷设。消

防动力及应急照明支线选用WDZN-BYJ—450/750V导线。

5.3 照明干线选用WDZ-YJY-0.6/1kV电力电缆，由设备间沿金属桥架敷设至强弱电井，沿强弱电井一侧明敷。照明、插座支线选用WDZ-BYJ-450/750V导线，照明、插座支线均穿刚性塑料管沿墙及楼板暗敷。强电与弱电电缆在强电井的两侧分开敷设。

5.4 无绝缘的电缆在屋内明敷，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。屋内相同电压的电缆并列明敷时，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:当采用明敷设时，须穿金属导管或难燃型刚性塑料导管并敷设在非燃烧体结构内，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08D800—6 P61、85、120、124、125。

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，不同回路不得共管敷设。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关做法施工。除另有标注外，管径32及以下管径暗敷，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，卫生间的线缆导管不得敷设在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、战槽、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。

5.14 电气管线穿越楼板和墙体时，孔洞周边应采取密封隔声措施，户外灯箱及其供电线路不应直接设置在有可燃、难燃材料的墙体上。

5.15当电源线缆导管与采暖热水管同层敷设时，电源线缆导管宜敷设在采暖热水管的下面，并不应与采暖热水管平行敷设。电源线缆与采暖热水管相交处不应有接头。

5.16敷设在钢筋混凝土现浇楼板上现浇楼板内的线缆保护导管最大外径不应大于楼板厚度的1/3，敷设在垫层的线缆保护导管最大外径不应大于垫层厚度的1/2。线缆保护导管暗敷时，外保护层厚度不应小于15mm。

六、建筑物防雷、接地及安全

6.1 建筑物防雷

6.1.1 经计算，本工程防雷等级为二类，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，并采取闪电电涌侵入的措施。

(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φ10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10mX10m或12mx8m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，须装设接闪带，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。支撑太阳能热水器的钢结构支架、屋顶带电伴热的金属管道应与建筑物接地系统可靠连接。屋顶景观照明灯及航空障碍灯防雷做法见12D10中第25、27页。

(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。下端与接地极焊接连接。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，补做人工接地体。

(5) 构件内有镀锌连接的钢筋或成网的钢筋，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外向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) 为防止侧向雷击，采取以下措施：建筑物内钢构架和钢筋混凝土上的钢筋相互连接。从首层起结构圈梁中的钢筋应每三层连成闭合回路，并应同防雷装置引下线连接。

(8) 防闪电电涌侵入及防止雷电流流经引下线 and 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、电缆进出线应在进出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。

(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涌保护器SPD〔参数：Iimp>12.5kA 10/350uS，电压保护水平为2.5kV〕；第一SPD两端连接铜导线截面积应为BVR—25mm²。在电梯机房等处装设装二级试验电涌保护器SPD。SPD两端引线路度的和不应大于0.5米。其他电涌保护器连接导线最小截面积应符合GB50343—2012表6.5.1要求。

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应符合当地气象局设备产品目录要求。

(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。

(11) 室外接地板几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，尚应满足间隔距离的要求。

6.2 接地安全

6.2.1 本工程低压配电系统接地型式采用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同一接地板，要求接地电阻不大于1Ω，实测不满足要求时，补做人工接地板。

6.2.2 电缆梯架、托盘和槽盒全长不大于30m时，不应少于2处与保护导体可靠连接；全长大于30m时，每隔20m~30m应增加一个连接点，起始端和终端端均应可靠接地；强弱电井内垂直敷设一条—40x4热镀锌扁钢作接地干线，消防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φ10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 有洗浴设备的卫生间、淋浴间采用局部等电位联结，采用两根—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。

6.2.6 专用接地线(即PE线)的截面规定为：

铜线标称截面S (mm ²)	S≤16	16<S≤35	35<S
PE线内最小截面数值	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，进出楼处沿车库/预留套管引入。预埋钢管引入时,室外埋深0.8m，进出建筑物预埋钢管,出散水0.5m。由弱电间引入至电井采用金属线缆。

7.2、放大器箱及分配器箱安装在各层弱电竖井内,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;支线选穿刚性塑料管,沿墙或楼板暗敷;本设计住宅每户设置家居配电箱，在客厅及卧室各设一个电视插座;用户电视插座安装底边距地1.0米。

7.4、1个TV穿管P20，2个TV穿管P25。有线电视分支分配器箱VP箱体尺寸为350X250X150mm。

八、光纤通信系统

8.1.小区内设弱电机房（兼做电信设备间）；用户接入点设于本楼光纤交接箱，进线引自弱电机房，详见外线设计。室外干线由小区弱电总机房引来，由室外沿预埋管引入。用户光缆在成端处纤芯作标示，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.家居配电箱内预留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)至每户家居配电箱的光缆数量按低配置设计。住宅每户按1芯光纤考虑。

8.5.每层配(过)线箱引至住户家居配电箱的引入管不宜少于两根。

8.6.本设计在每层的弱电竖井内设光纤配电箱或过线箱。

8.7.由层配(过)线箱至家居配电箱干线及由家居配电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远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电箱之间的用户光缆应采用G.652D光纤;由楼层配电箱至家居配电箱的光缆应采用 G.657A光纤。

8.9.地下室水平干线部分沿金属槽敷设;垂直干线沿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电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、其他

10.1 凡现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议、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议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，不得自行修改工程设计。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 电气竖井贴临厨房、卫生间等潮湿场所时，应采取防水、防潮措施。电气插座距离燃气立管应大于150mm及以上。

10.8 建设工程竣工验收时，必须具备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》
D800—1—8(2008年合订本)	《 民用建筑电气设计与施工》
09DX001	《 建筑电气工程设计的常用图形和文字符号》