

第三篇 建筑电气电工基本知识

16 建筑电气施工图



建筑设备工程

主编：刘昌明
鲍东杰



目 录



- 1 电气施工图的组成及阅读方法
- 2 照明灯具及配电线路的标注形式
- 3 电气施工图





16.1 电气施工图的组成及阅读方法



16.1.1 电气施工图的特点及组成

电气施工图所涉及的内容往往根据建筑物不同的功能而有所不同，主要有**建筑供配电、动力与照明、防雷与接地、建筑弱电**等方面，用以表达不同的电气设计内容。



16.1 电气施工图的组成及阅读方法



16.1.1.1 电气工程图的特点

- (1) 建筑电气工程图大多是采用统一的图形符号并加注文字符号绘制而成的。
- (2) 电气线路都必须构成闭合回路。
- (3) 线路中的各种设备、元件都是通过导线连接成为一个整体的。
- (4) 在进行建筑电气工程图识读时应阅读相应的土建工程图及其他安装工程图，以了解相互间的配合关系。



16.1 电气施工图的组成及阅读方法



(5) 建筑电气工程图对于设备的安装方法、质量要求以及使用维修方面的技术要求等往往不能完全反映出来，所以在阅读图纸时有关安装方法、技术要求等问题，要参照相关图集和规范。



16.1 电气施工图的组成及阅读方法



16.1.1.2 电气施工图的组成

(1) 图纸目录与设计说明

包括图纸内容、数量、工程概况、设计依据以及图中未能表达清楚的各项有关事项。如供电电源的来源、供电方式、电压等级、线路敷设方式、防雷接地、设备安装高度及安装方式、工程主要技术数据、施工注意事项等。

(2) 主要材料设备表

包括工程中所使用的各种设备和材料的名称、型号、规格、数量等，它是编制购置设备、材料计划的重要依据之一。



16.1 电气施工图的组成及阅读方法



(3) 系统图

如变配电工程的供配电系统图、照明工程的照明系统图、有线电视系统图等。系统图反映了系统的基本组成、主要电气设备、元件之间的连接情况以及它们的规格、型号、参数等。



16.1 电气施工图的组成及阅读方法



(4) 平面布置图

平面布置图是电气施工图中的重要图纸之一，如变、配电所电气设备安装平面图、照明平面图、防雷接地平面图等，用来表示电气设备的编号、名称、型号及安装位置、线路的起始点、敷设部位、敷设方式及所用导线型号、规格、根数、管径大小等。通过阅读系统图，了解系统基本组成之后，就可以依据平面图编制工程预算和施工方案，然后组织施工。



16.1 电气施工图的组成及阅读方法



(5) 控制原理图

包括系统中各所用电气设备的电气控制原理，用以指导电气设备的安装和控制系统的调试运行工作。

(6) 安装接线图

包括电气设备的布置与接线，应与控制原理图对照阅读，进行系统的配线和调校。

(7) 安装大样图（详图）

安装大样图是详细表示电气设备安装方法的图纸，对安装部件的各部位注有具体图形和详细尺寸，是进行安装施工和编制工程材料计划时的重要参考。



16.1 电气施工图的组成及阅读方法



16.1.2 电气施工图的阅读方法

(1) 熟悉电气图例符号，弄清图例、符号所代表的内容。常用的电气工程图例及文字符号可参见国家颁布的《电气图形符号标准》。

(2) 针对一套电气施工图，一般应先按以下顺序阅读，然后再对某部分内容进行重点识读。

① **看标题栏及图纸目录** 了解工程名称、项目内容、设计日期及图纸内容、数量等。

② **看设计说明** 了解工程概况、设计依据等，了解图纸中未能表达清楚的各有关事项。



16.1 电气施工图的组成及阅读方法



③ **看设备材料表** 了解工程中所使用的设备、材料的型号、规格和数量。

④ **看系统图** 了解系统基本组成，主要电气设备、元件之间的连接关系以及它们的规格、型号、参数等，掌握该系统的组成概况。

⑤ **看平面布置图** 如照明平面图、防雷接地平面图等。了解电气设备的规格、型号、数量及线路的起始点、敷设部位、敷设方式和导线根数等。平面图的阅读可按照以下顺序进行：电源进线总配电箱干线支线分配电箱电气设备。



16.1 电气施工图的组成及阅读方法



- ⑥ **看控制原理图** 了解系统中电气设备的电气自动控制原理，以指导设备安装调试工作。
- ⑦ **看安装接线图** 了解电气设备的布置与接线。
- ⑧ **看安装大样图** 了解电气设备的具体安装方法、安装部件的具体尺寸等。



16.1 电气施工图的组成及阅读方法



(3) 抓住电气施工图要点进行识读

在识图时，应抓住要点进行识读，如：

- ① 在明确负荷等级的基础上，了解供电电源的来源、引入方式及路数；
- ② 了解电源的进户方式是由室外低压架空引入还是电缆直埋引入；
- ③ 明确各配电回路的相序、路径、管线敷设部位、敷设方式以及导线的型号和根数；
- ④ 明确电气设备、器件的平面安装位置。



16.1 电气施工图的组成及阅读方法



(4) 结合土建施工图进行阅读

电气施工与土建施工结合得非常紧密，施工中常常涉及各工种之间的配合问题。电气施工平面图只反映了电气设备的平面布置情况，结合土建施工图的阅读还可以了解电气设备的立体布设情况。



16.1 电气施工图的组成及阅读方法



(5) 熟悉施工顺序，便于阅读电气施工图。如识读配电系统图、照明与插座平面图时，就应首先了解室内配线的施工顺序。

① 根据电气施工图确定设备安装位置、导线敷设方式、敷设路径及导线穿墙或楼板的位置；

② 结合土建施工进行各种预埋件、线管、接线盒、保护管的预埋；

③ 装设绝缘支持物、线夹等，敷设导线；

④ 安装灯具、开关、插座及电气设备；

⑤ 进行导线绝缘测试、检查及通电试验；

⑥ 工程验收。



16.1 电气施工图的组成及阅读方法



(6) 识读时，施工图中各图纸应协调配合阅读

对于具体工程来说，为说明配电关系时需要有配电系统图；为说明电气设备、器件的具体安装位置时需要有平面布置图；为说明设备工作原理时需要有控制原理图；为表示元件连接关系时需要有安装接线图；为说明设备、材料的特性、参数时需要有设备材料表等。这些图纸各自的用途不同，但相互之间是有联系并协调一致的。在识读时应根据需要，将各图纸结合起来识读，以达到对整个工程或分部项目全面了解的目的。



16.2 照明灯具及配电线路的标注形式



16.2.1 照明灯具的标注

灯具的标注是在灯具旁按灯具标注规定标注灯具数量、型号、灯具中的光源数量和容量、悬挂高度和安装方式。灯具光源按发光原理分为**热辐射光源**（如白炽灯和卤钨灯）和**气体放电光源**（荧光灯、高压汞灯、金属卤化物灯）。常用光源的类型、型号见表16-1。

照明灯具的标注格式为：

$$a—b(c \times d \times L)/e f$$



16.2 照明灯具及配电线路的标注形式



灯具安装方式代号见表16-2。

例如:5—YZ402×40/2.5Ch表示5盏YZ40直管型荧光灯，每盏灯具中装设2只功率为40W的灯管，灯具的安装高度为2.5m，灯具采用链吊式安装方式。如果灯具为吸顶安装，那么安装高度可用“—”号表示。在同一房间内的多盏相同型号、相同安装方式和相同安装高度的灯具，可以标注一处。

例如:20—YU601×60/3CP表示20盏YU60型U形荧光灯，每盏灯具中装设1只功率为60W的U形灯管，灯具采用线吊安装，安装高度为3m。



16.2 照明灯具及配电线路的标注形式



16.2.2 配电线路的标注

配电线路的标注用以表示线路的敷设方式及敷设部位，采用英文字母表示。

配电线路的标注格式为：

a—b(c×b)e—f

线路敷设方式及敷设部位见表16-3。

例如：BV(3×50+1×25)SC50—FC表示线路是铜芯塑料绝缘导线，三根50mm²，一根25mm²，穿管径为50mm的钢管沿地面暗敷。



16.2 照明灯具及配电线路的标注形式



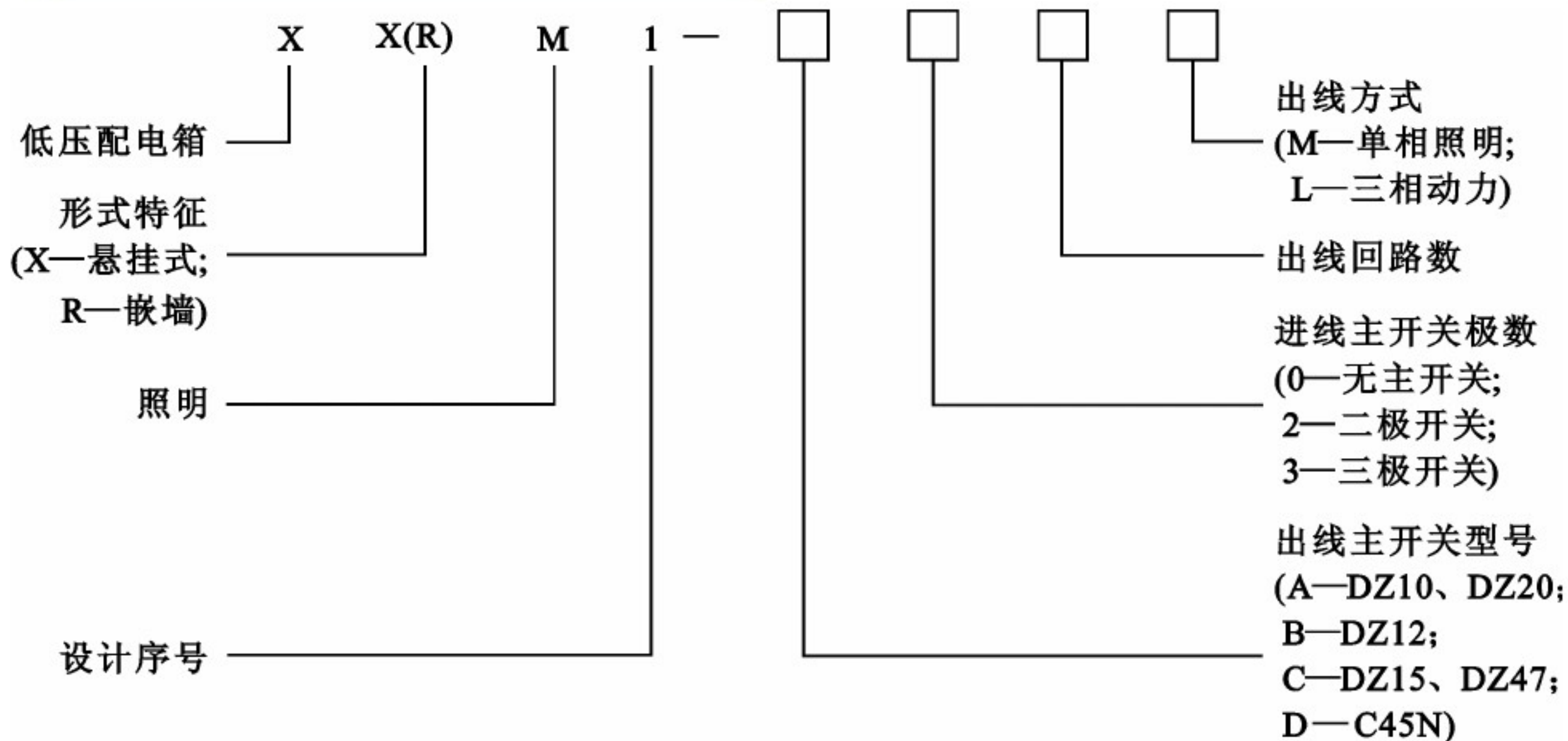
又例如：**BLV(3×60+2×35)SC70—WC**表示线路为铝芯塑料绝缘导线，三根60mm²，两根35mm²，穿管径为70mm的钢管沿墙暗敷。



16.2 照明灯具及配电线路的标注形式



16.2.3 照明配电箱的标注





16.2 照明灯具及配电线路的标注形式



例如:型号为XRM1—A312M的配电箱,表示该照明配电箱为嵌墙安装,箱内装设一个型号为DZ20的进线主开关,单相照明出线开关12个。



16.2 照明灯具及配电线路的标注形式



16.2.4 开关及熔断器的标注

开关及熔断器的表示，也为图形符号加文字标注，其文字标注格式一般为

$$a \frac{b}{c/i} \quad a-b-c/i$$

若需要标注引入线的规格时，则标注为

$$a \frac{b-c/i}{d(e \times f)-g}$$



16.2 照明灯具及配电线路的标注形式



例如:标注Q3DZ10—100/3—100/60,表示编号为3号的
开关设备,其型号为DZ10—100/3,即装置式3极低压空气
断路器,其额定电流为100A,脱扣器整定电流为60A。





16.3 电气施工图



16.3.1 常用电气施工图介绍

16.3.1.1 设计说明

设计说明一般是一套电气施工图的第一张图纸，主要包括：（1）工程概况；（2）设计依据；（3）设计范围；（4）供配电设计；（5）照明设计；（6）线路敷设；（7）设备安装；（8）防雷接地；（9）弱电系统；（10）施工注意事项。



16.3 电气施工图



识读一套电气施工图，应首先仔细阅读设计说明，通过阅读，可以了解到工程的概况、施工所涉及到的内容、设计的依据、施工中的注意事项以及在图纸中未能表达清楚的事宜。

下面的例子是某公寓的电气设计说明，通过它来初步了解电气施工图的设计说明。



16.3 电气施工图



设计说明

一、设计依据

- 1 《民用建筑电气设计规范》（JGJ/T 16—92）；
- 2 《建筑物防雷设计规范》（GB 50057—94 2000年版）；
- 3 《有线电视系统工程技术规范》（GB 50200—94）；
- 4 其他有关国家及地方的现行规程、规范及标准。

二、设计内容

本工程电气设计项目包括380V/220V供配电系统、照明系统、防雷接地系统和电视电话系统。

三、供电系统

1 供电方式

本工程拟由小区低压配电网引来380V/220V三相四线电源，引至住宅首层总配电箱，再分别引至各用电点；接地系统为TN-C-S系统，进户处零线须重复接地，设专用PE线，接地电阻不大于 4Ω ；本工程采用放射式供电方式。



16.3 电气施工图



2 线路敷设

低压配电干线选用铜芯交联聚乙烯绝缘电缆（YJV）穿钢管埋地或沿墙敷设；支干线、支线选用铜芯电线（BV）穿钢管沿建筑物墙、地面、顶板暗敷设。

四、照明部分

- 1 本工程按普通住宅设计照明系统。
- 2 所有荧光灯均配电子镇流器。
- 3 卫生间插座采用防水防溅型插座；户内低于1.8m的插座均采用安全型插座。
- 4 各照明器具的安装高度详见主要设备材料表。

五、防雷接地系统

1 本工程按民用三类建筑防雷要求设置防雷措施，利用建筑物金属体做防雷及接地装置，在女儿墙上设人工避雷带，利用框架柱内的两根对角主钢筋做防雷引下线，并利用结构基础内钢筋做自然接地体，所有防雷钢筋均焊接连通，屋面上所有金属构件和设备均应就近用 10镀锌圆钢与避雷带焊接连通，接地电阻不大于 4Ω ，若实测大于此值应补打接地极直至满足要求；具体做法详见相关图纸。



16.3 电气施工图



- 2 本工程设总等电位联接。应将建筑物的PE干线、电气装置接地极的接地干线、水管等金属管道、建筑物的金属构件等导体作等电位联接。等电位联结做法按国标02D501—2《等电位联接安装》。
- 3 所有带洗浴设备的卫生间均作等电位联接，具体做法参见98ZD501—51、52。
- 4 过电压保护：在电源总配电箱内装第一级电涌保护器(SPD)。
- 5 本工程接地形式采用TN—C—S系统，电源在进户处做重复接地，并与防雷接地共用接地极。

六、电话、宽带系统

- 1 电话电缆由室外穿管埋地引入首层的电话组线箱，再引至各个用户点；
- 2 电话系统的管线、出线盒均为暗设，管线规格型号见系统图。



16.3 电气施工图



七、共用天线电视系统

- 1** 电视电缆由室外穿管埋地引入首层的电视前端箱，再分配到各用户分网；
- 2** 电视系统的管线、出线盒均为暗设，管线规格型号见系统图。

八、安装方式

九、其他

施工中应与土建密切配合，做好预留、预埋工作，严格按照国家有关规范、标准施工，未尽事宜在图纸会审及施工期间另行解决，变更应经设计单位认可。



16.3 电气施工图



16.3.1.2 照明配电系统图

照明配电系统图是用图形符号、文字符号绘制的，用以表示建筑照明配电系统供电方式、配电回路分布及相互联系的建筑电气工程图，能集中反映照明的安装容量、计算容量、计算电流、配电方式、导线或电缆的型号、规格、数量、敷设方式及穿管管径、开关及熔断器的规格型号等。通过照明系统图，可以了解建筑物内部电气照明配电系统的全貌，它也是进行电气安装调试的主要图纸之一。



16.3 电气施工图



照明系统图的主要内容包括:

- ① 电源进户线、各级照明配电箱和供电回路，表示其相互连接形式；
- ② 配电箱型号或编号，总照明配电箱及分照明配电箱所选用计量装置、开关和熔断器等器件的型号、规格；
- ③ 各供电回路的编号，导线型号、根数、截面和线管直径，以及敷设导线长度等；
- ④ 照明器具等用电设备或供电回路的型号、名称、计算容量和计算电流等。



16.3 电气施工图



例如，[图16-1](#)所示为某商场楼层配电箱照明配电系统图。

再来看一个例子，[图16-2](#)所示为一住宅楼照明配电系统图，请读者自己根据前面的知识进行识读。



16.3 电气施工图

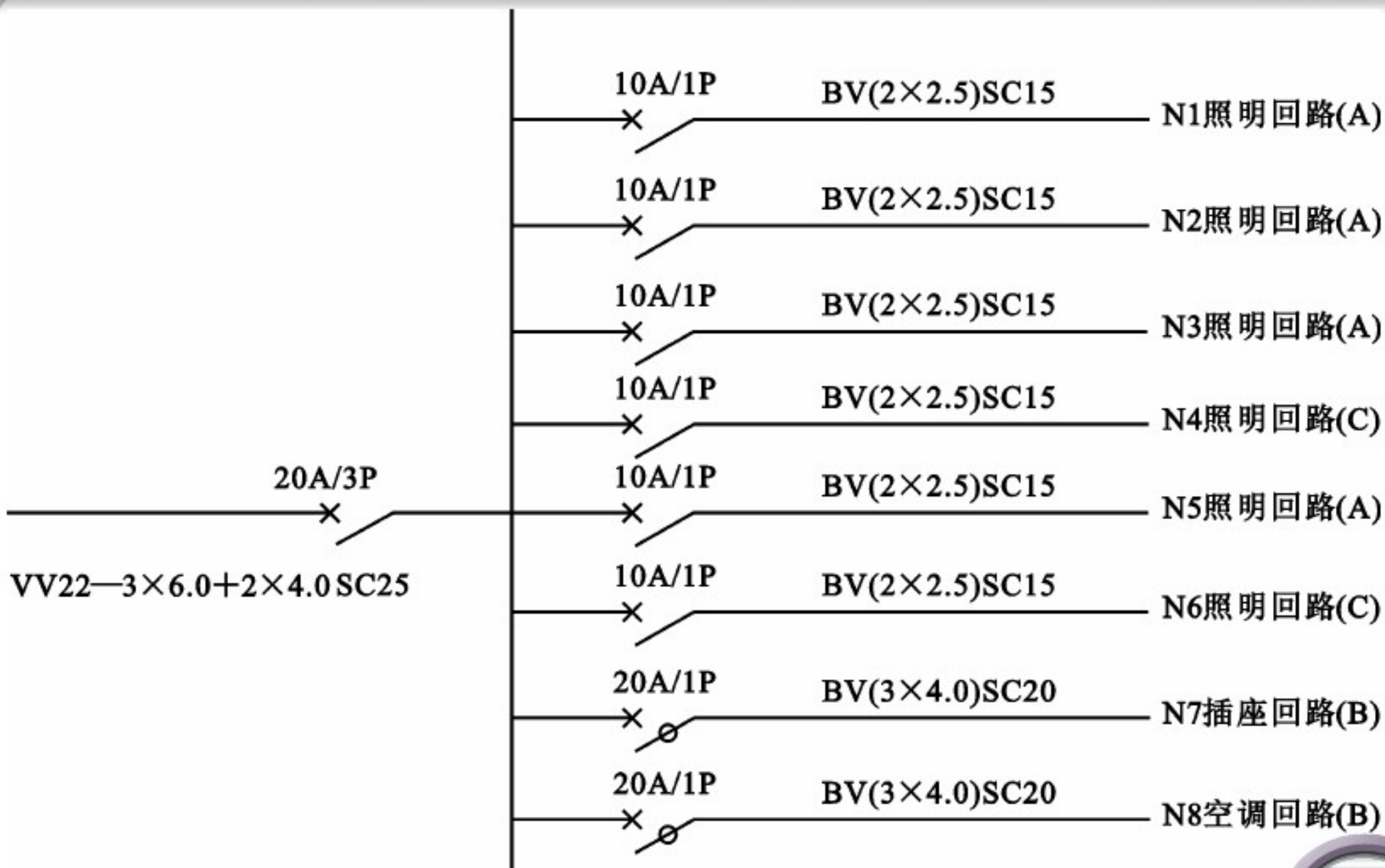


图16-1 某商场楼层配电箱照明配电系统图





16.3 电气施工图

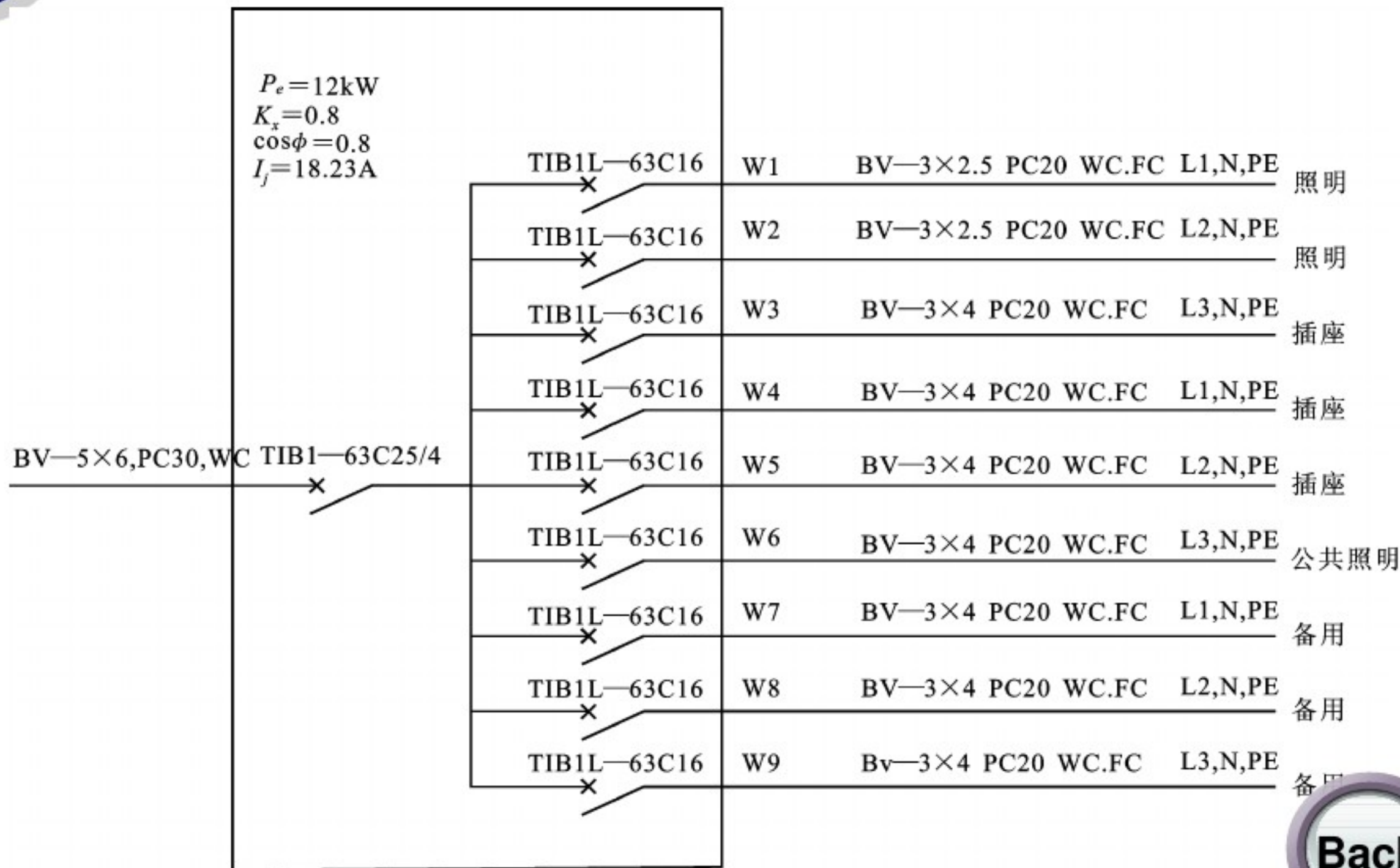


图16-2 某住宅楼照明配电系统图





16.3 电气施工图



16.3.1.3 平面布置图

1 照明、插座平面图

(1) 照明平面图的用途、特点

主要用来表示电源进户装置、照明配电箱、灯具、插座、开关等电气设备的数量、型号规格、安装位置、安装高度，表示照明线路的敷设位置、敷设方式、敷设路径、导线的型号规格等。

(2) 照明、插座平面图举例

图16-3、图16-4分别为某高层公寓标准层插座、照明平面图。



16.3 电气施工图



2 防雷平面图(图16-5)

防雷平面图是指导具体防雷接地施工的图纸。通过阅读，可以了解工程的防雷接地装置所采用设备和材料的型号、规格、安装敷设方法、各装置之间的联接方式等情况，在阅读的同时还应结合相关的数据手册、工艺标准以及施工规范，从而对该建筑物的防雷接地系统有一个全面的了解和掌握。



16.3 电气施工图

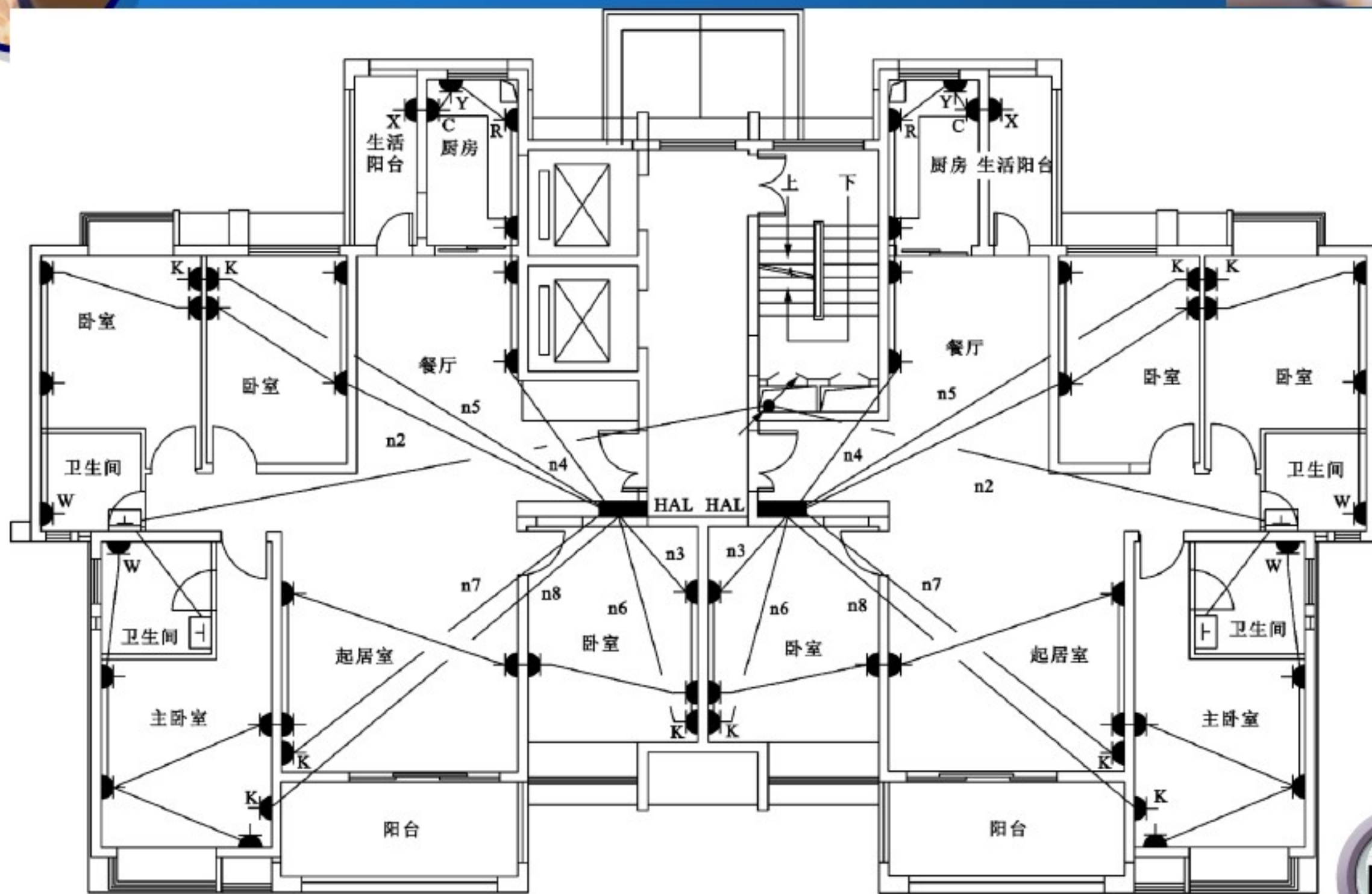


图16-3 某高层公寓标准层插座平面图





16.3 电气施工图

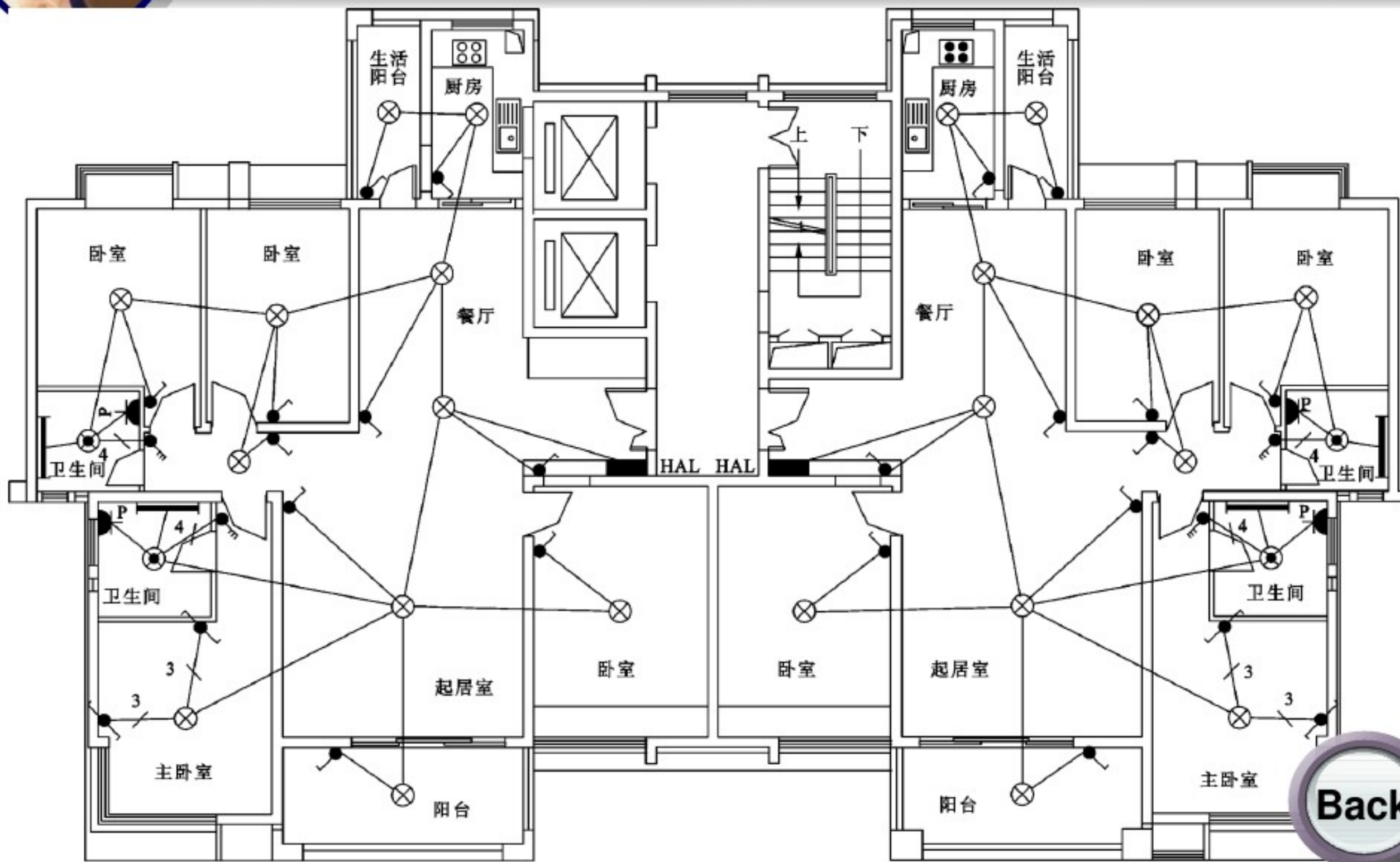


图16-4 某高层公寓标准层照明平面图



16.3 电气施工图

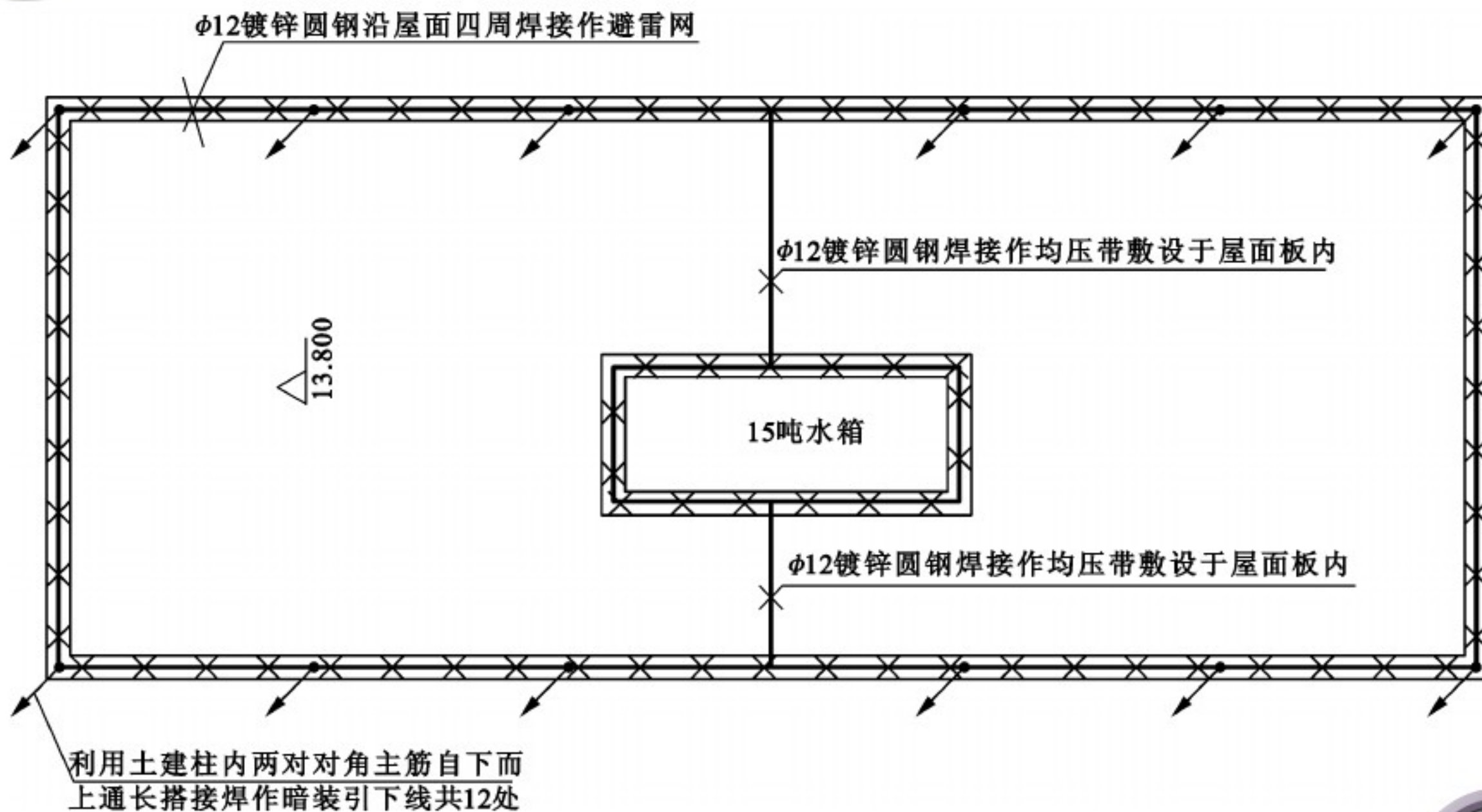


图16-5 某办公楼屋顶防雷平面图



16.3 电气施工图



16.3.2 电气施工图实例

图纸为某汽车销售公司的电气工程图。该汽车销售公司为五层建筑，一层为汽车展厅及卖场，二至四层为汽车修理中心，五层为工作人员办公场所。



16.3 电气施工图



1 电气设计说明

电气设计说明

一、建筑概况

本工程为三类建筑。

建筑主体五层，建筑物高度为**23.5m**，面积为**4100.0m²**。

二、设计依据

- 1 低压配电设计规范(**GB 50054—95**);
- 2 建筑物防雷设计规范 (**GB 50057—94**);
- 3 民用建筑电气设计规范 (**JGJ/T 16—92**);
- 4 建筑照明设计标准 (**GB 50034—2004**);
- 5 **2003**全国民用建筑工程设计技术措施——电气;
- 6 内部各专业互提的资料。



16.3 电气施工图



三、设计内容

- 1 电力配电系统;
- 2 照明系统;
- 3 建筑物防雷、接地系统;
- 4 电视、电话及网络系统。

四、供电导线的选择及敷设

自变电所引入的电源线采用**YJV22-1kV**电力电缆-**0.8m**埋地引入，供电电压为**220V/380V**，电缆在进户处穿焊接钢管保护，并伸出散水坡**100mm**。

未注处插座分支线路均采用**BV-3×2.5mm² PC20**导线。

未注处照明分支线路均采用**BV-2.5mm²**导线。



16.3 电气施工图



2根穿PC16，3根穿PC20，4~6根穿PC25。

五、设备选择及安装方式

- 1** 各层配电箱，除一层配电间明装外，其他均为暗装；安装高度为底边距地**1.5m**。
- 2** 照明开关、插座均为暗设，除注明者外，均为**250V，10A**，插座均为底边距地**0.3m**，开关底边距地**1.3m**，距门框**0.2m**。
- 3** 出口标志灯在门上方安装时，底边距门框**0.2m**；若门上无法安装时，在门旁墙上安装，顶距吊顶**50mm**；

六、建筑物防雷、接地及安全

- 1** 本工程防雷等级为三类，建筑的防雷满足防直击雷、防雷电感应及雷电波的侵入，并设置总等电位联接。
- 2** 接闪器：采用在女儿墙上安装的避雷带（**10圆钢**）作为接闪器，并形成不大于**24×16**的避雷网，并与引下线牢固相连。



16.3 电气施工图



避雷带支架做法：在女儿墙上预埋 25×4 镀锌扁钢作为支架，外露长度为 0.1m ，支架间距 1.0m ，转弯处 0.5m 。

3 引下线：利用混凝土柱内两根不小于 16 以上主筋通长焊接作引下线，间距不大于 25m 。引下线位置详见防雷平面图。外墙引下线在室外地面下 1m 处引出与室外接地线焊接。

4 接地极：接地装置利用地基梁的钢筋，要求所有地基梁的两根主筋均应与引下线焊接。

5 建筑物四角的外墙引下线在距室外地面上 0.5m 处设测试卡子，防雷接地与其他电气接地采用统一接地装置，其总接地电阻应不大于 1Ω 。施工完成后实测接地电阻，不能满足要求时，增加人工接地极。

6 所有露出屋面的金属管道及金属构件均应与屋面避雷带可靠连接。所有防雷接地装置中的金属件均应镀锌。

7 本工程采用总等电位联接，总等电位板由紫铜板制成。

8 本工程接地形式采用TN-S系统，其专用接地线（即PE线）的截面规定为（见表）：



16.3 电气施工图



七、弱电系统及线路敷设

电视系统：电视信号线埋地引入，在一层设前端放大器，通过各层分支箱将信号输送至各电视终端。

电话系统：电话电缆埋地引入，在每层设电话分线箱。

网络系统：多模光纤从室外埋地引入，在一层设网络配线架。

八、其他

- 1 施工做法参见《建筑电气安装工程图集》及现行有关国标执行。
- 2 未尽事宜由现场配合解决，电气专业应与土建密切配合，预埋管线、预留孔洞、箱体留洞以建施为准。
- 3 电气装置施工、安装及验收按GB 50303—2002《建筑电气工程施工质量验收规范》执行。



16.3 电气施工图



其干线系统图如图16-6所示。

- 2 系统材料表(表16-4)
- 3 配电系统图 (见[图16-7](#)、[图16-8](#)和[图16-9](#))
- 4 照明平面图 (以一层为例)
 - (1) 一层照明平面图([图16-10](#))
 - (2) 一层干线及插座平面图([图16-11](#))
- 5 防雷接地平面图
 - (1) 屋顶防雷平面图([图16-12](#))
 - (2) 基础接地平面图([图16-13](#))



16.3 电气施工图

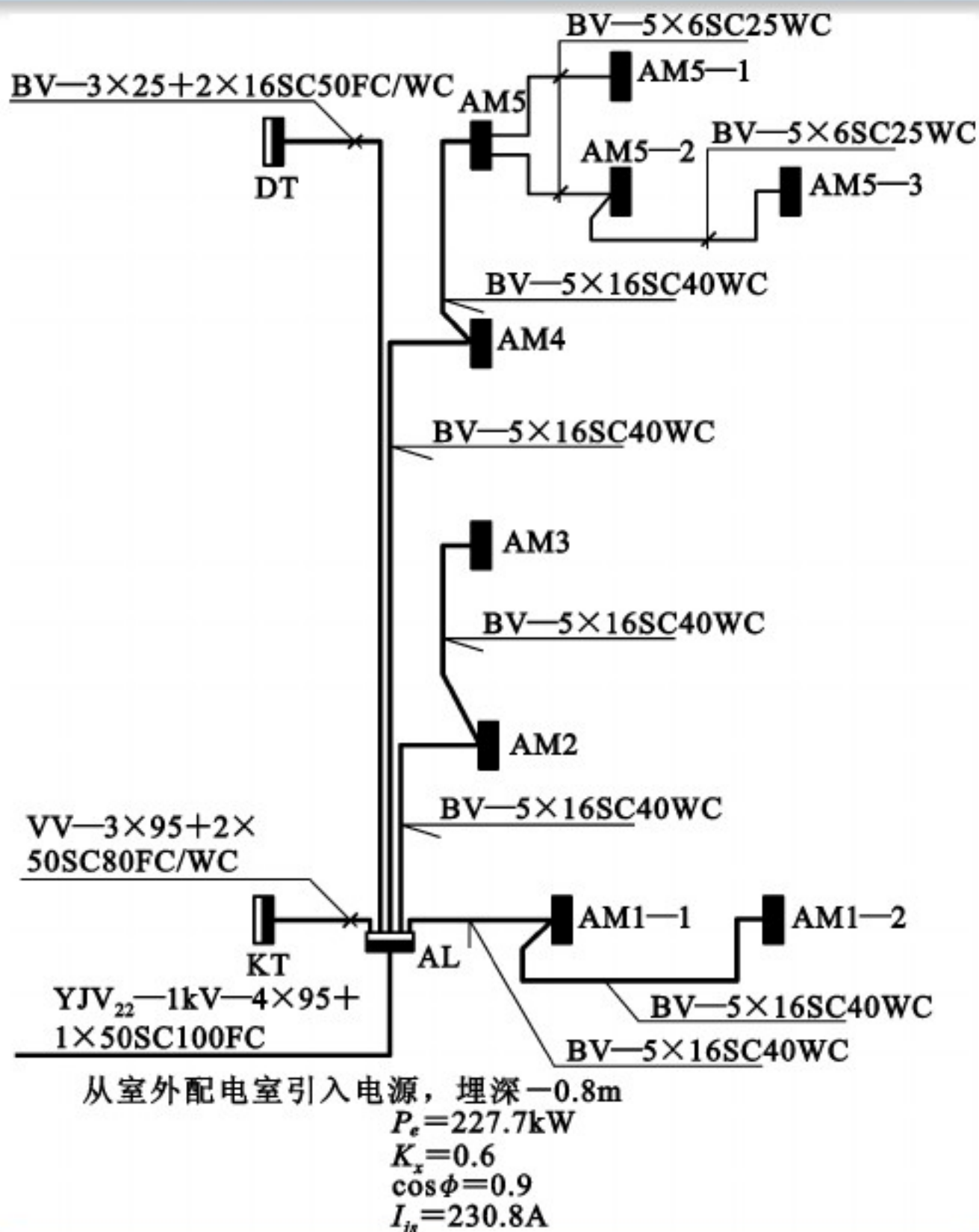
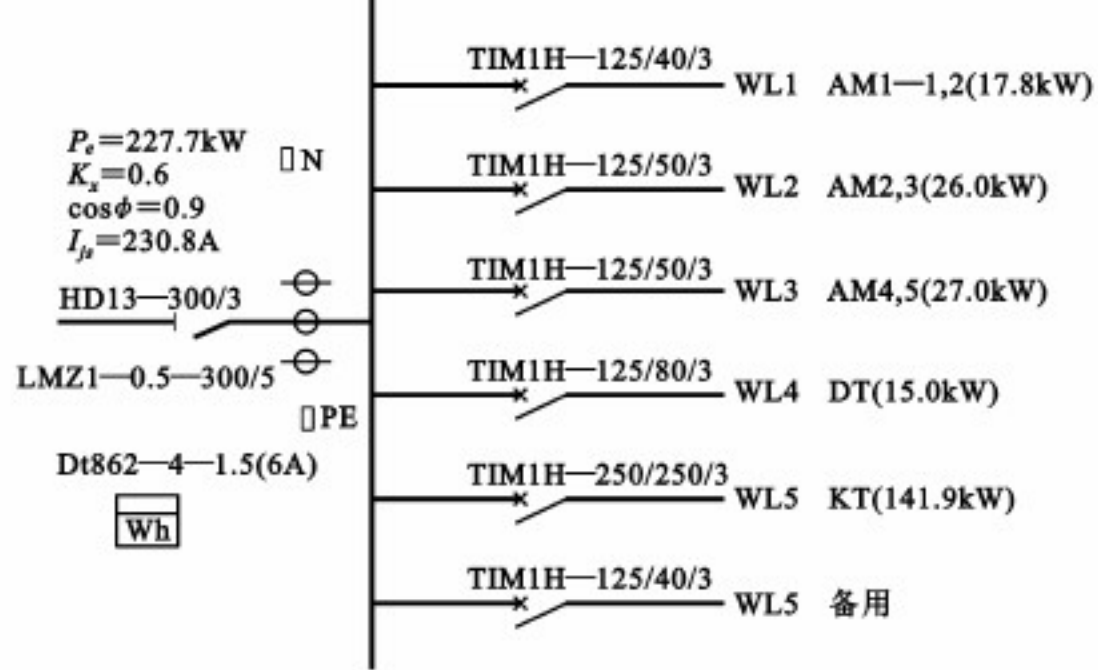
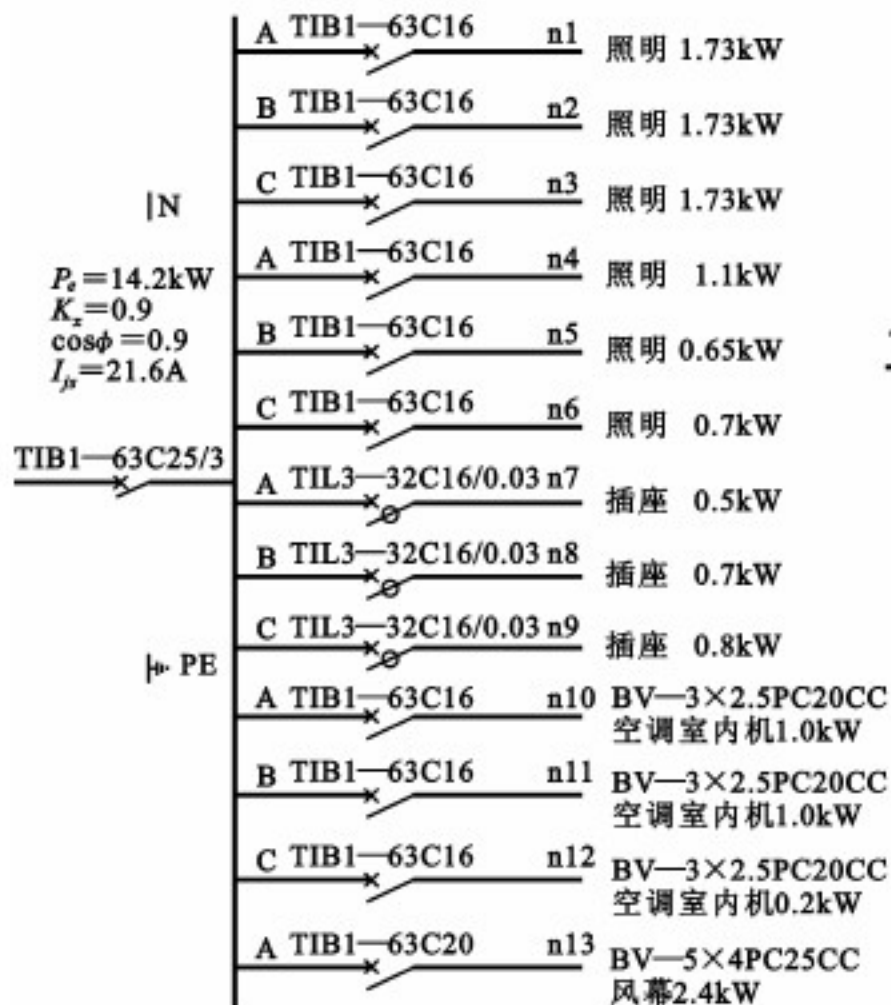


图16-6 干线系统图

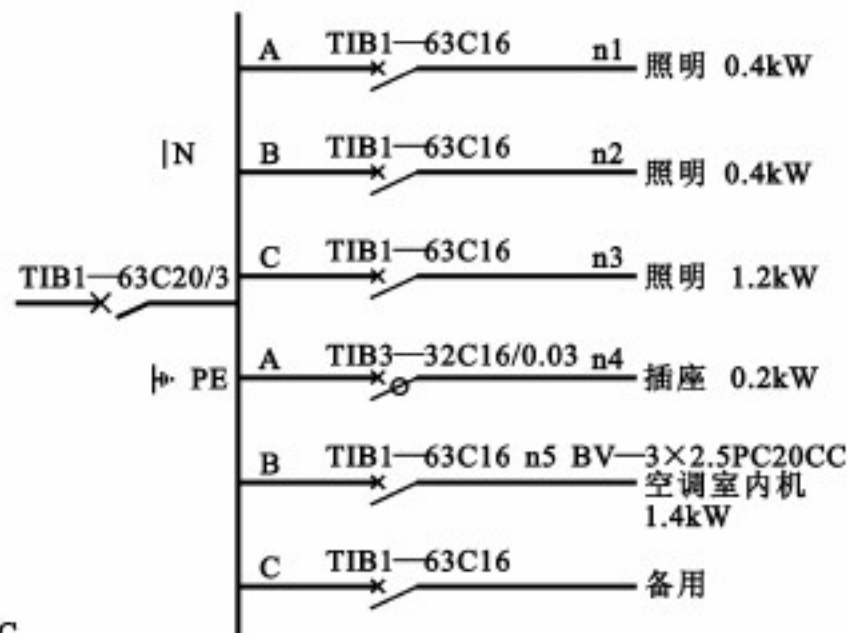




AL配电柜系统图
XL-21
600×1700×400



AM1-1箱系统图
600×250×160
(宽×高×深)



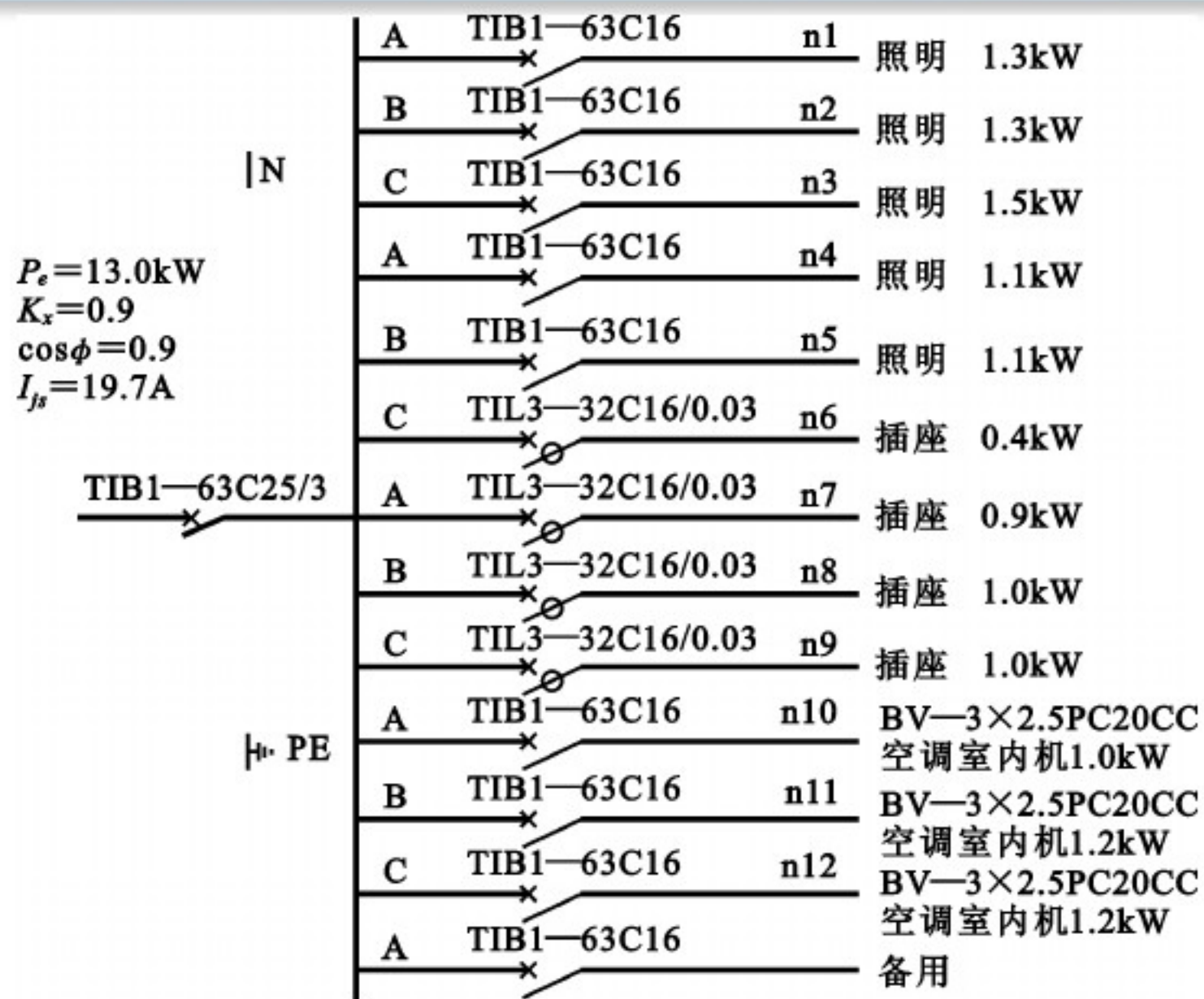
AM1-2箱系统图
400×250×160
(宽×高×深)

图16-7 AL配电柜系统图





16.3 电气施工图



AM2(AM3,AM4)箱系统图

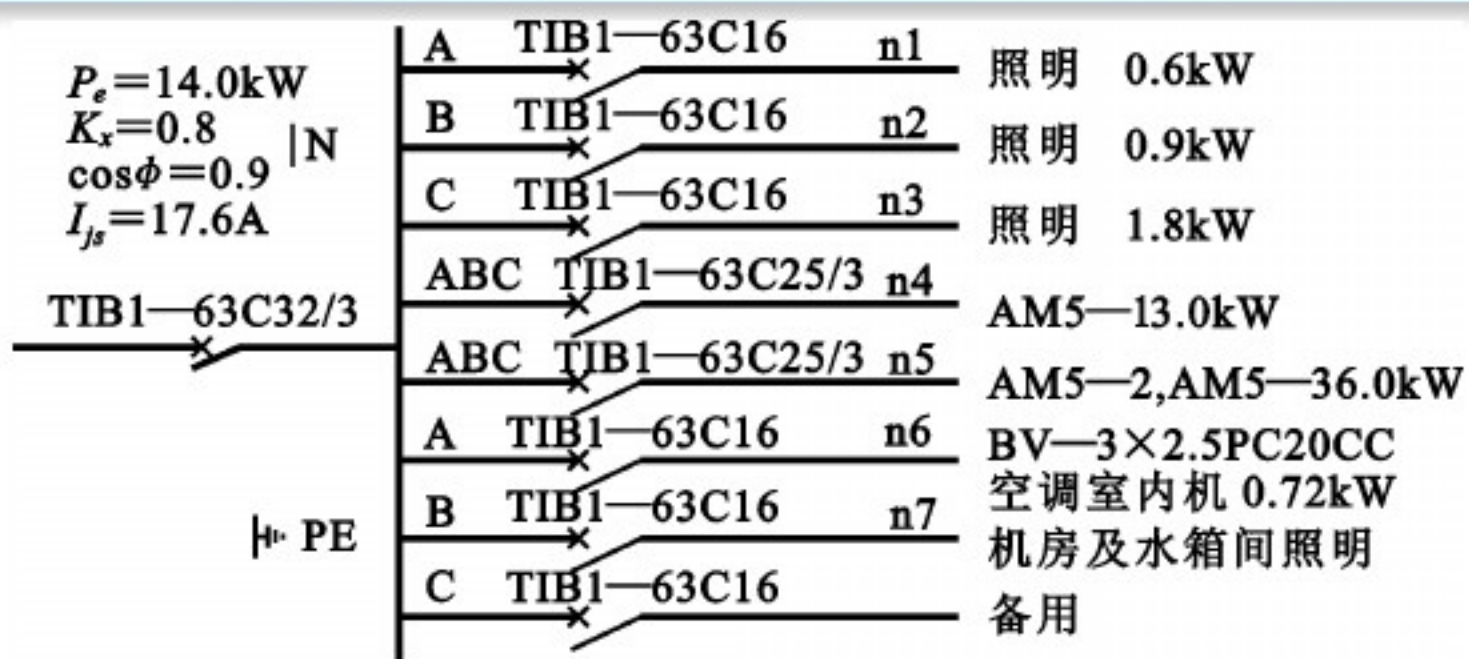
600×250×160
(宽×高×深)

图16-8 AM2(AM3、AM4)箱系统图

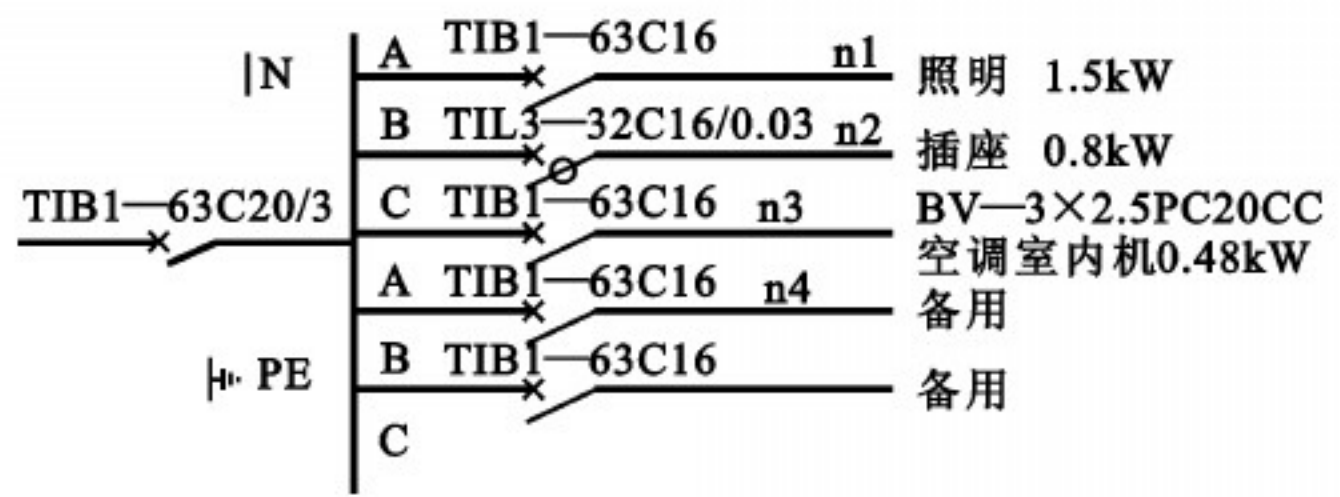




16.3 电气施工图



AM5箱系统图
600×250×160
(宽×高×深)



AM5-1(AM5-2,AM5-3)箱系统图
400×250×160
(宽×高×深)

图16-9 AM5箱系统图





16.3 电气施工图

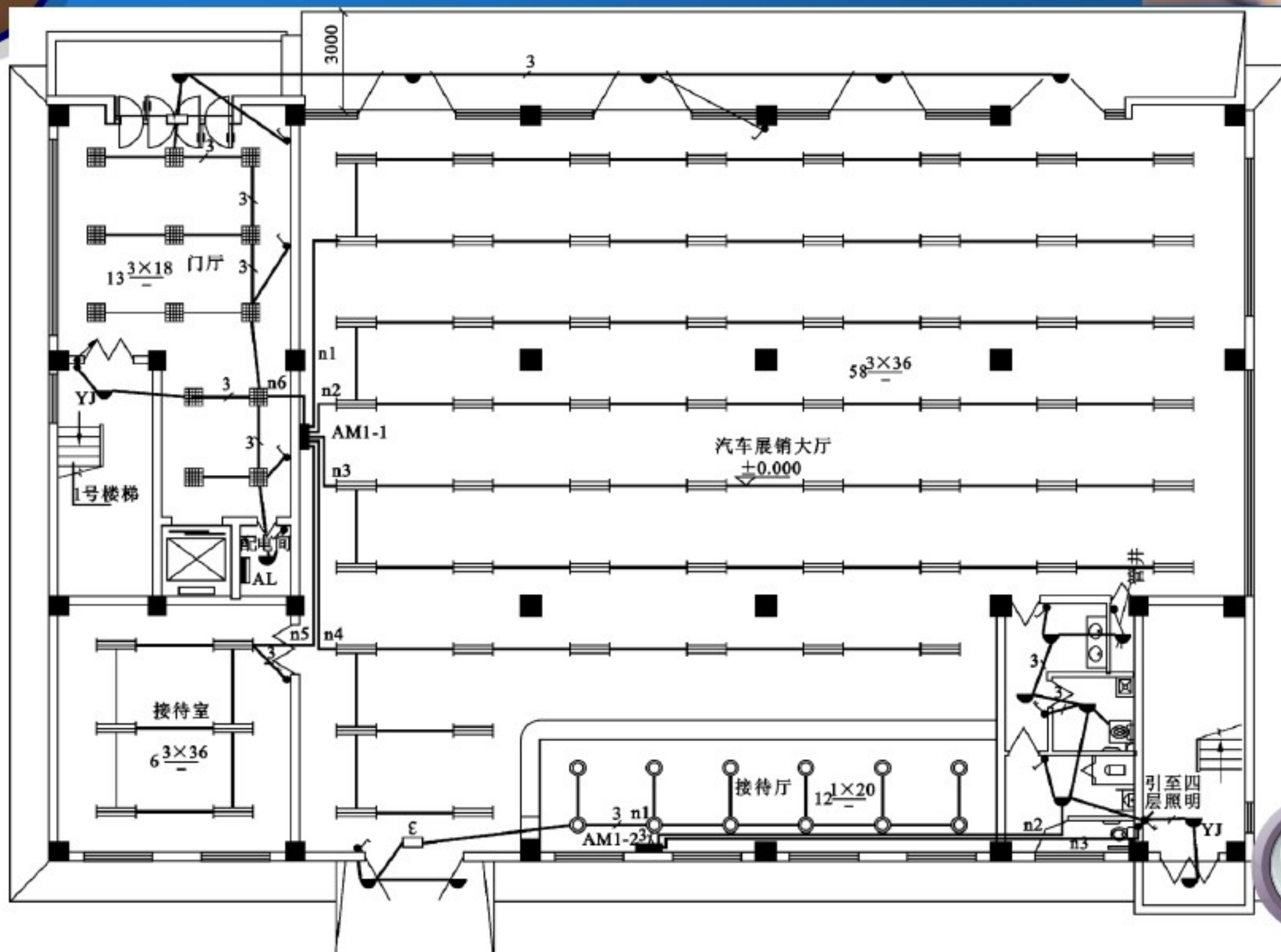


图16-10 一层照明平面图



16.3 电气施工图

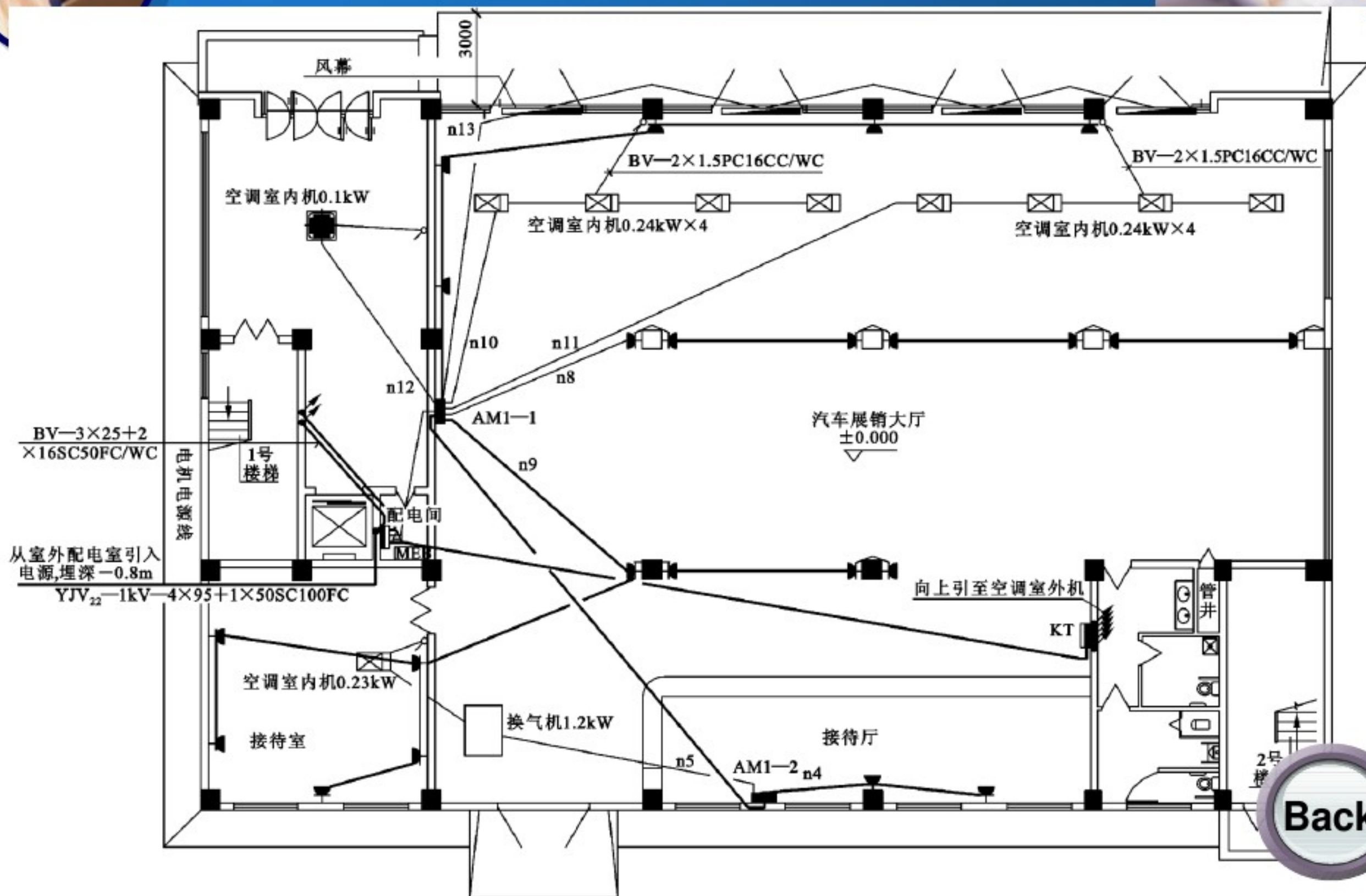


图16-11 一层干线及插座平面图



16.3 电气施工图

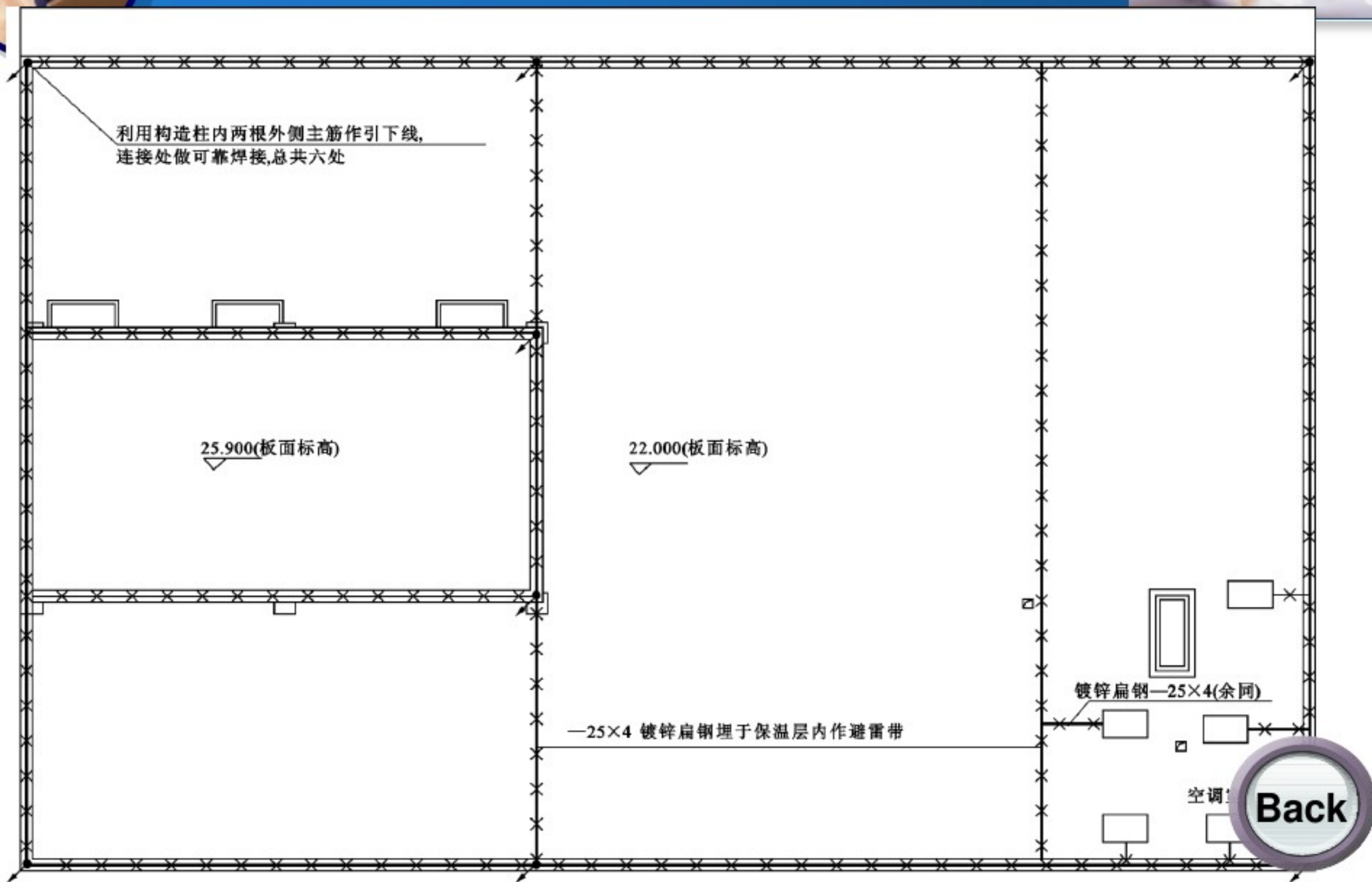
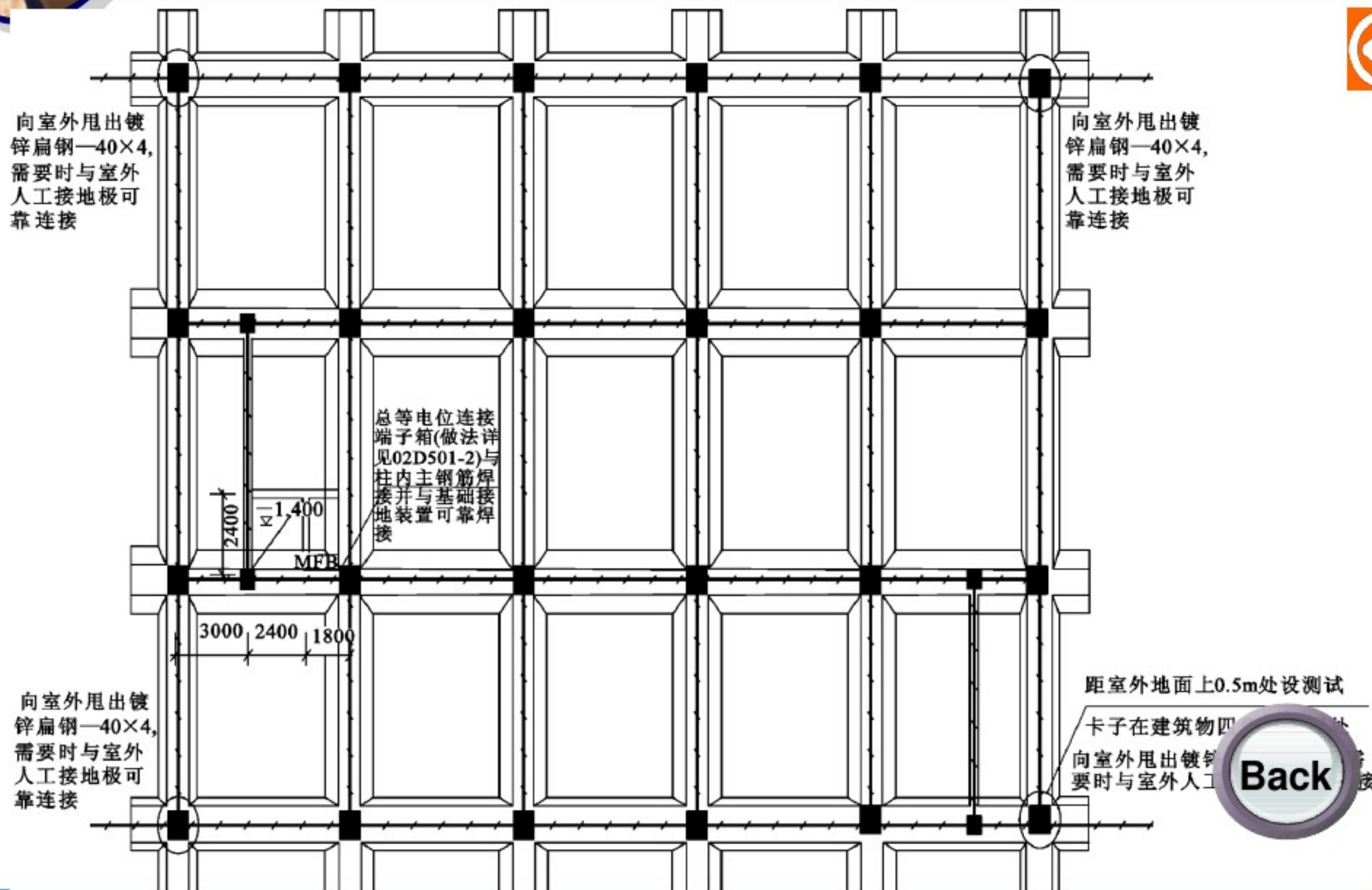


图16-12 屋顶防雷平面图



16.3 电气施工图



Thank You!



建筑设备工程

主编：刘昌明
鲍东杰