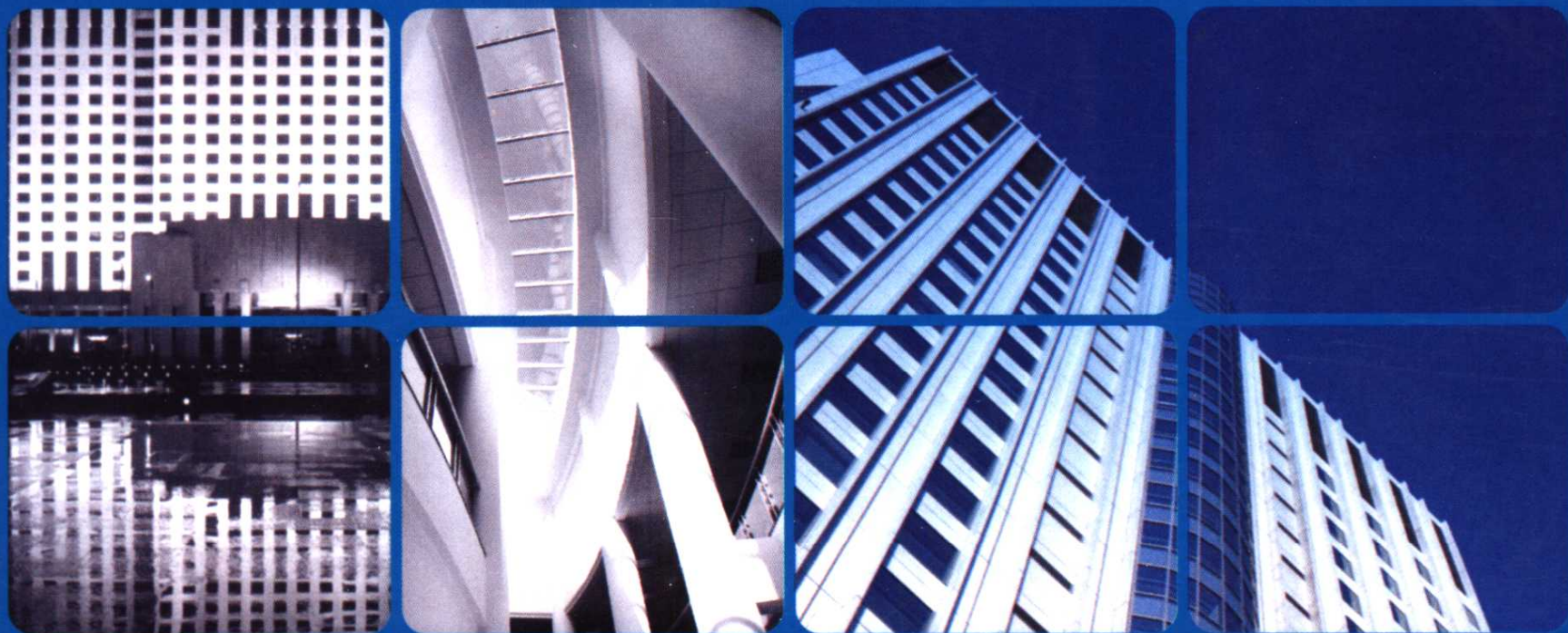
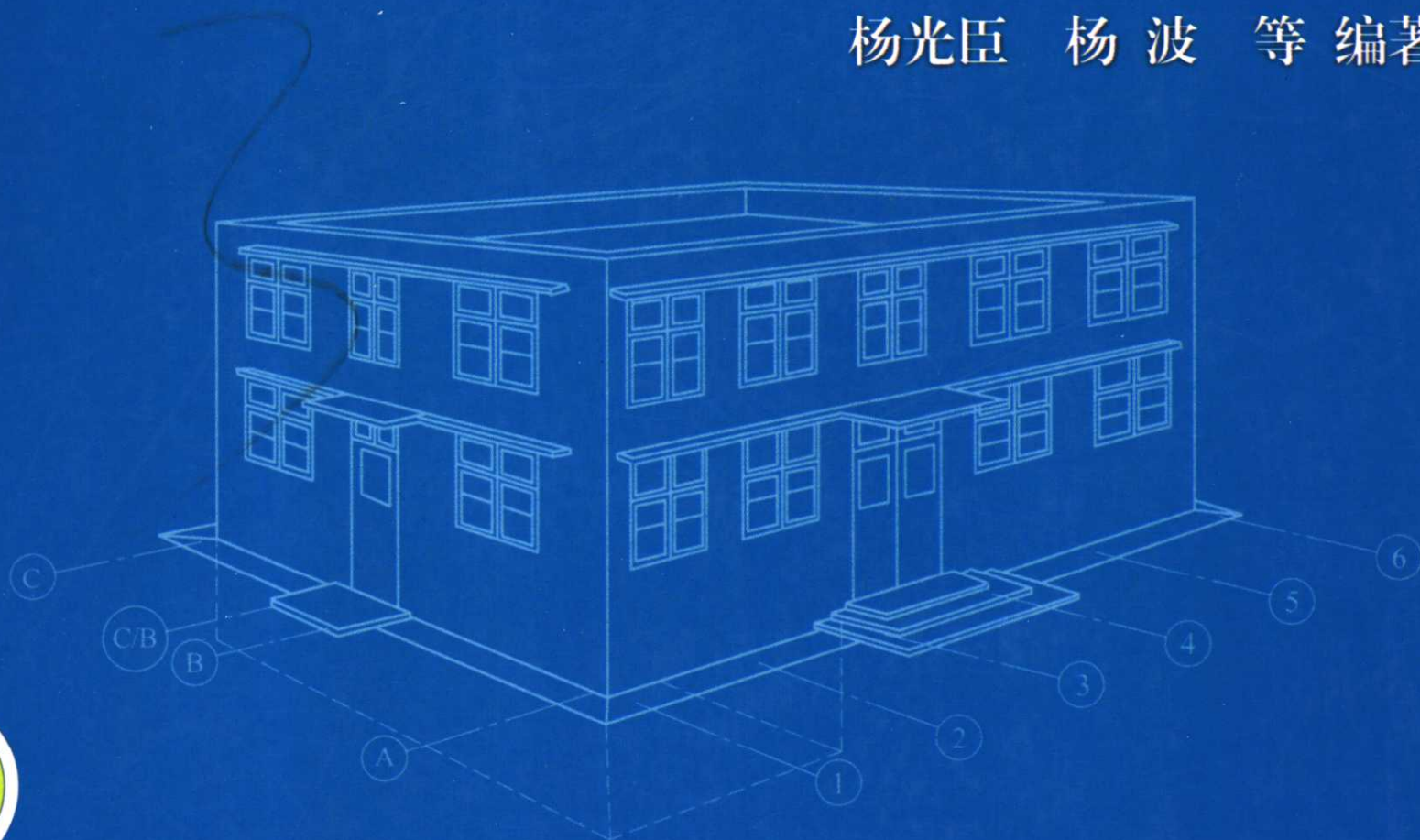


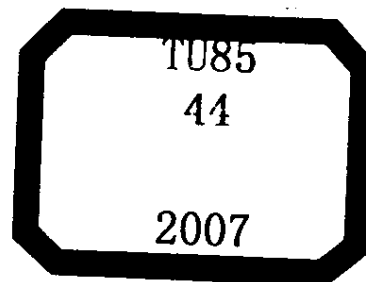


# 怎样阅读建筑电气与 智能建筑工程施工图

杨光臣 杨波 等 编著



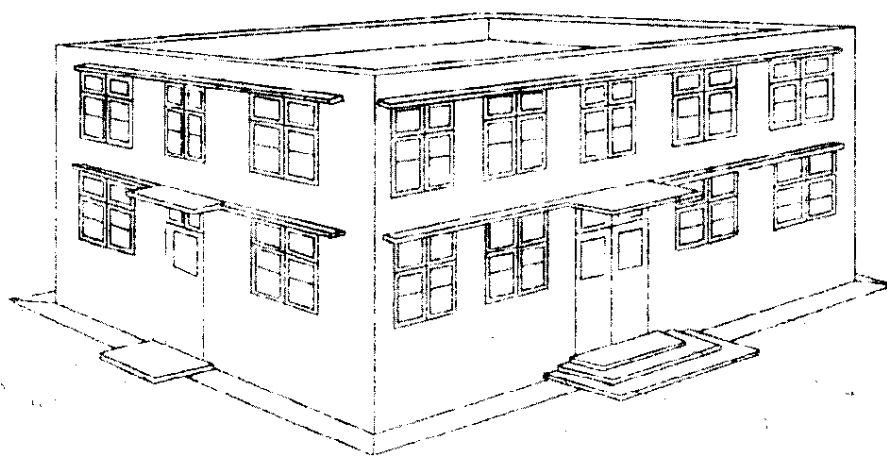
中国电力出版社  
[www.cepp.com.cn](http://www.cepp.com.cn)



# 怎样阅读建筑电气与 智能建筑工程施工图

---

杨光臣 杨波 等 编著



中国电力出版社  
[www.cepp.com.cn](http://www.cepp.com.cn)



## 内容提要

本书为建筑电气安装工程施工及技术管理人员初学读本,以实际工程施工图为例,对建筑电气特别是智能建筑工程施工图的阅读进行了全面系统地介绍,具有较强的针对性和实用性。全书内容包括:电气工程图阅读基础概论、变配电工程、动力工程、照明工程、建筑防雷接地工程、通信网络及综合布线系统、火灾自动报警及消防联动系统、安全防范系统、建筑设备监控系统等。每章后都有一到两个实际工程施工图的详细分析,供读者参考。

本书可作为建筑电气及智能化工程专业技术培训教材,亦可供大、中专院校相关专业作为教学辅导用书。

## 图书在版编目(CIP)数据

怎样阅读建筑电气与智能建筑工程施工图 / 杨光臣等编著.  
—北京:中国电力出版社,2007

ISBN 978-7-5083-4980-0

I. 怎… II. 杨… III. ①房屋建筑设备:电气设备-建筑  
安装工程-工程施工-识图法 ②智能建筑-工程施工-识图法  
IV. ①TU85 ②TU243

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 142804 号

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路 6 号 100044 <http://www.cepp.com.cn>)

航远印刷有限公司印刷

各地新华书店经售

\*

2007 年 3 月第一版 2007 年 3 月北京第一次印刷

787 毫米×1092 毫米 16 开本 17.75 印张 446 千字 4 插页

印数 0001—4000 册 定价 28.00 元

## 敬告读者

本书封面贴有防伪标签,加热后中心图案消失

本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究

# 前 言



《建筑工程施工质量验收统一标准》(GB 50300—2001)明确将人们习惯的“建筑弱电工程”称为“智能建筑工程”,作为建筑工程中独立的一个分部工程,不再从属于“建筑电气工程”,因此我们也将本书定名为《怎样阅读建筑电气与智能建筑工程施工图》。

所谓施工图就是能指导具体施工的图纸。那么阅读施工图之目的,当然就是为了按施工图所反映的内容编制施工方案,组织施工。因此,本书的编写着眼于应用和实践,从识图基本知识入手,以典型的工程施工图为实例,阐述读图方法,解读图中内容,搞清施工方法和技术要求,完成读图的目的。

本书定位为建筑电气安装初学读本。全书共分5章,有电气工程图阅读基础概论、变配电工程、动力照明工程、建筑防雷接地工程、智能建筑工程等。有关电气控制二次电路未列其中。由于智能建筑工程综合利用了现代通信技术、现代控制技术、计算机技术等多种现代科学技术,涉及多个学科,因此为了准确地理解各系统施工图的内容,我们加大了智能建筑工程占全书的比重,对各系统的组成及工作原理都作了简单介绍,这对阅读施工图指导施工将会有很大的帮助。

本书可作为有志从事建筑电气安装者的初学读本,还可作为从事建筑安装工程技术管理人员的参考用书和有关建筑电气与智能建筑工程安装技术的培训用书,也可供大、中专院校相关专业学生参考之用。

本书的编写人员有杨光臣、杨波、李发兰、谢焕新、胡英丽、张新建等。全书由杨光臣统稿和定稿。在编写过程中得到了张成秀、杨涛、陶凤鸣等的大力支持,在此表示衷心的感谢!

限于编著者水平,书中难免存在错漏之处,敬请广大读者批评指正,不胜感谢!

编者

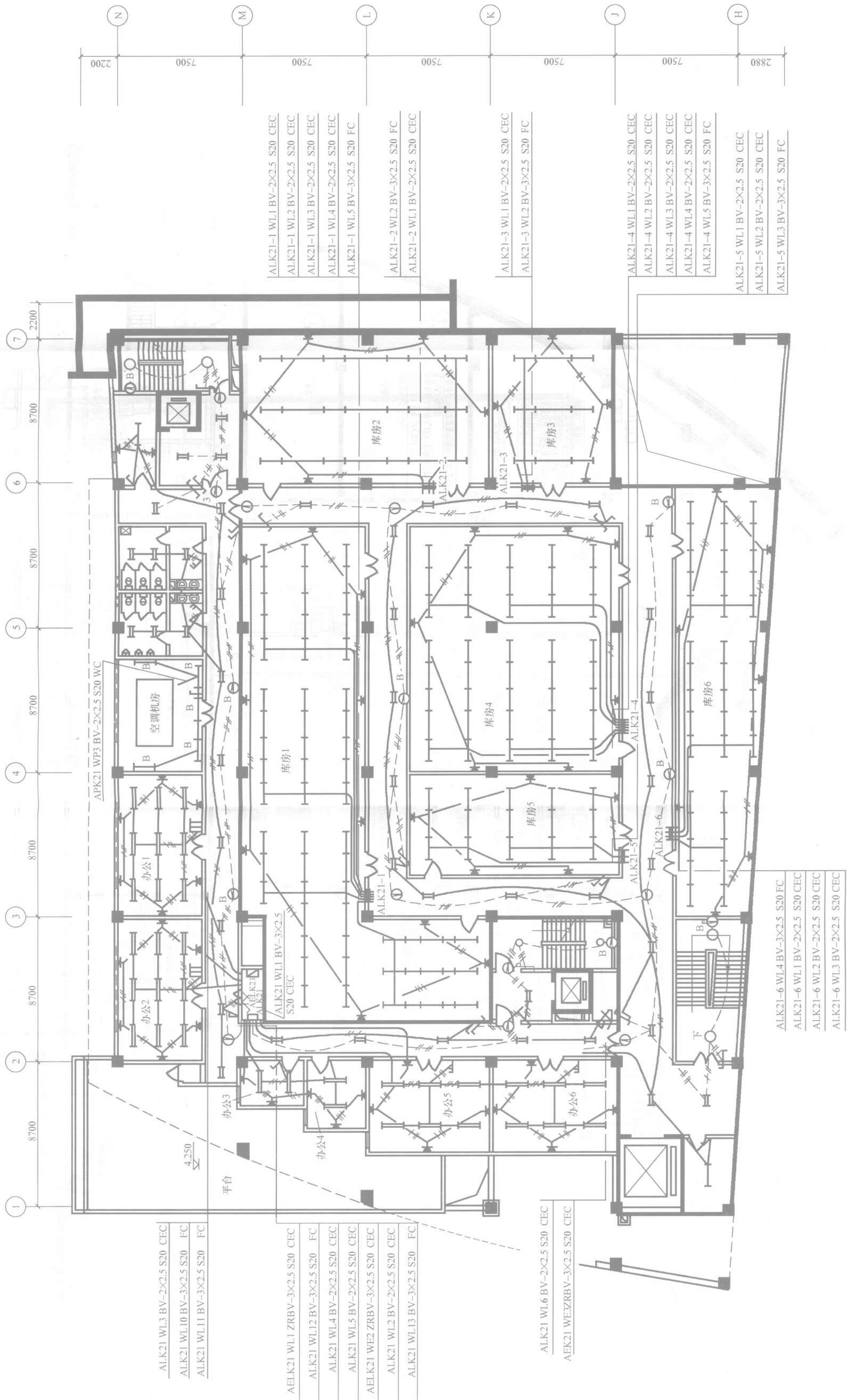
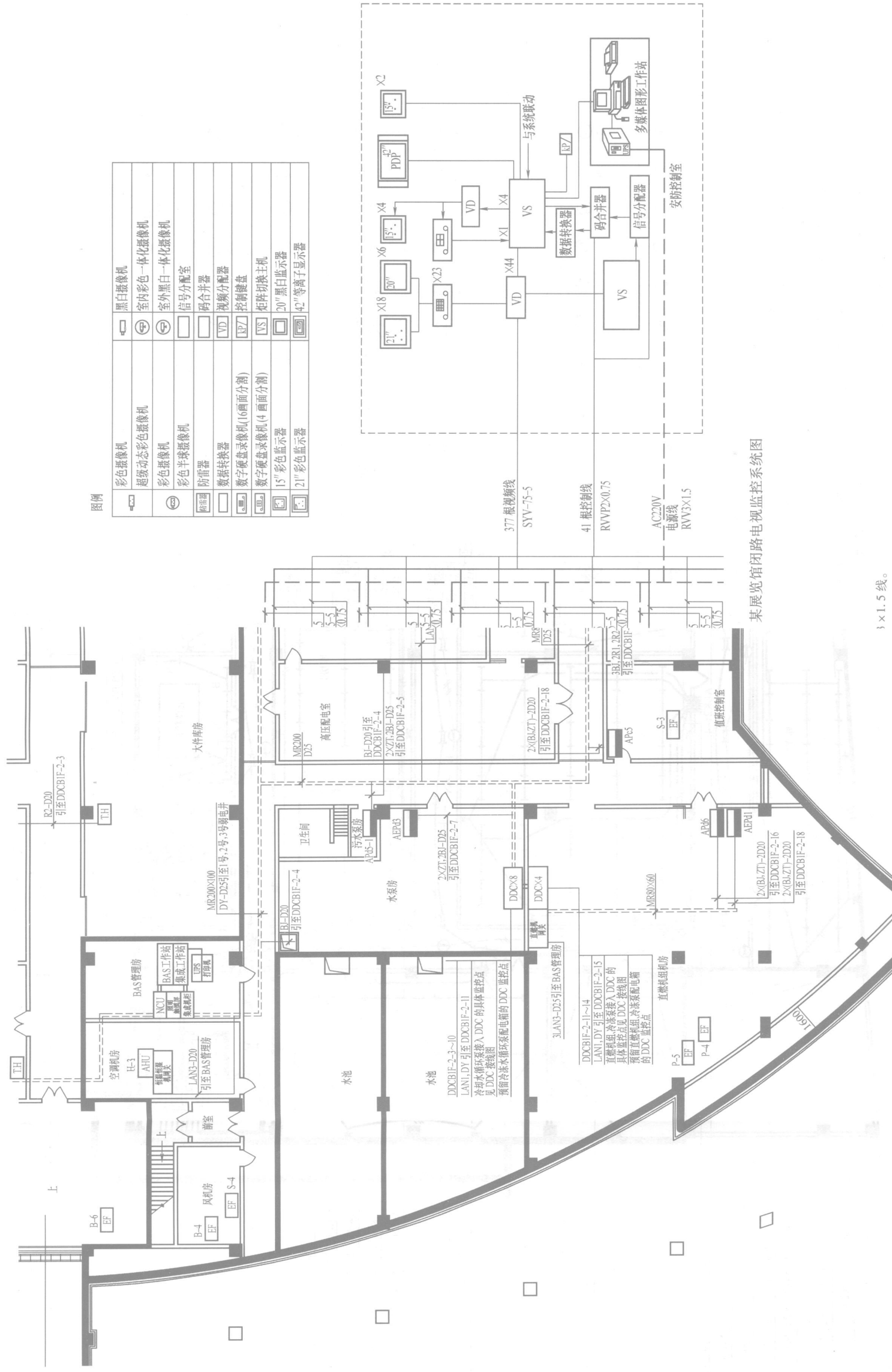
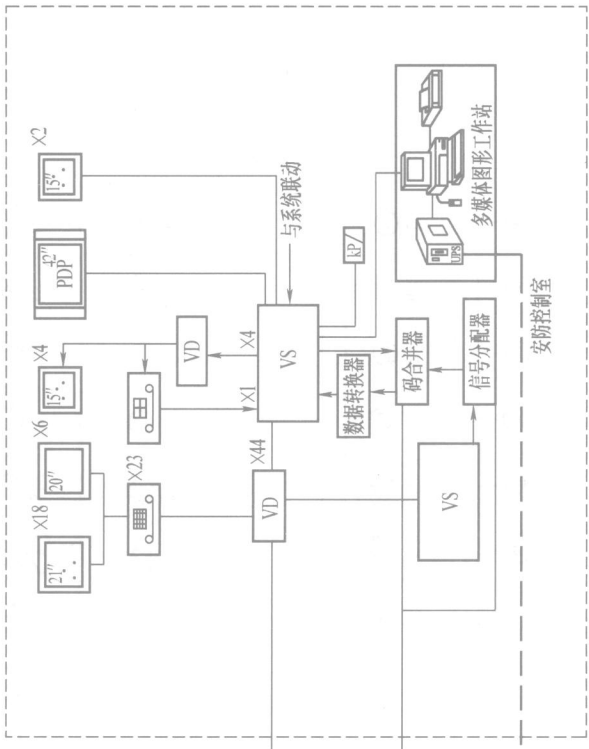


图 3-30 某展览建筑 2 层库房电气照明平面布置图



图例

|                 |            |
|-----------------|------------|
| 彩色摄像机           | 黑白摄像机      |
| 超级动态彩色摄像机       | 室内彩色一体化摄像机 |
| 彩色摄像机           | 室外黑白一体化摄像机 |
| 彩色半球摄像机         | 信号分配器      |
| 防雷器             | 码分器        |
| 数据转换器           | 视频分配器      |
| 数字硬盘录像机(16画面分割) | 控制键盘       |
| 数字硬盘录像机(4画面分割)  | 矩阵切换主机     |
| 15"彩色显示器        | 20"黑白显示器   |
| 21"彩色显示器        | 42"等离子显示器  |



某展览馆闭路电视监控系统图

图 5-24 某建筑负一层 BAS 系统平直楼层的前端设备。



图例

|                                                                                     |                 |                                                                                   |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------|
|  | 彩色摄像机           |  | 黑白摄像机      |
|    | 超级动态彩色摄像机       |  | 室内彩色一体化摄像机 |
|    | 彩色摄像机           |  | 室外黑白一体化摄像机 |
|    | 彩色半球摄像机         |  | 信号分配室      |
|    | 防雷器             |    | 码合井器       |
|       | 数据转换器           |     | 视频分配器      |
|       | 数字硬盘录像机(16画面分割) |     | 控制键盘       |
|       | 数字硬盘录像机(4画面分割)  |     | VS 矩阵切换主机  |
|       | 15" 彩色显示器       |     | 20" 黑白显示器  |
|       | 21" 彩色显示器       |     | 42" 等离子显示器 |

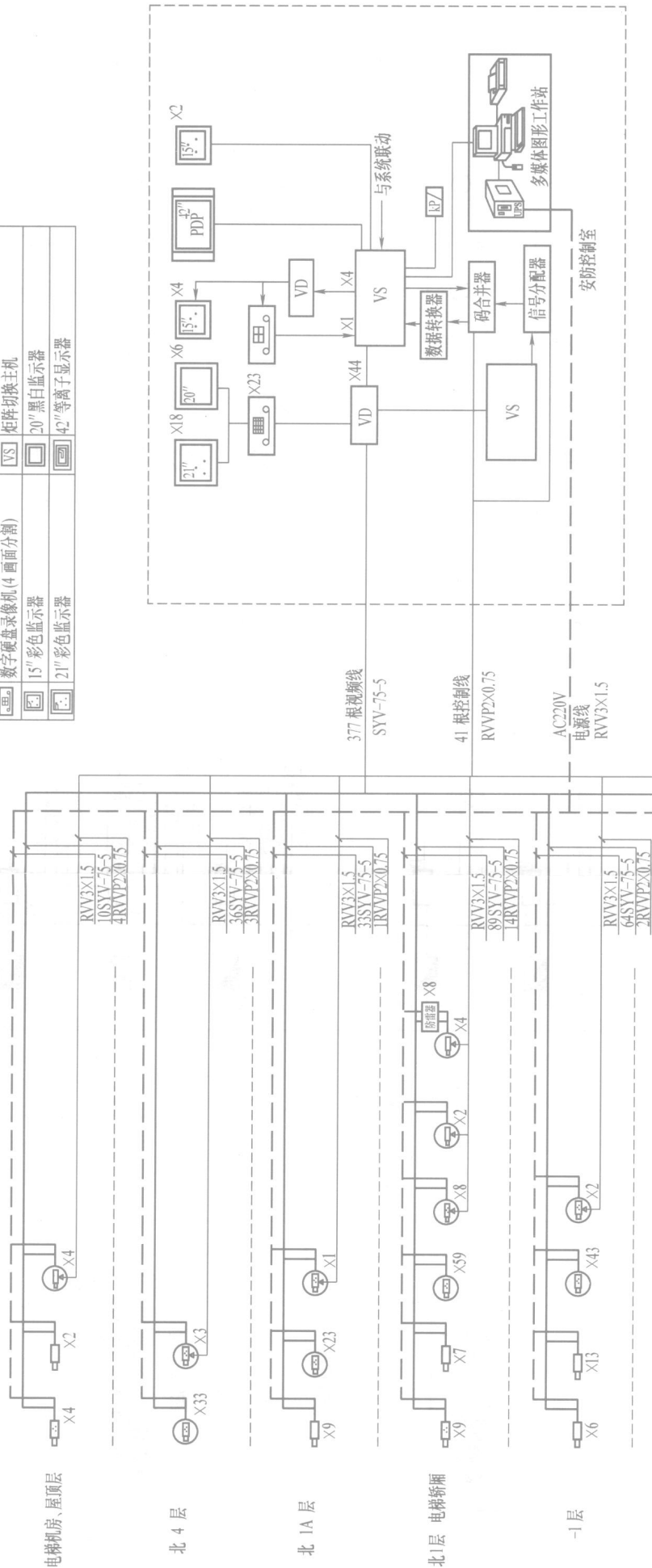
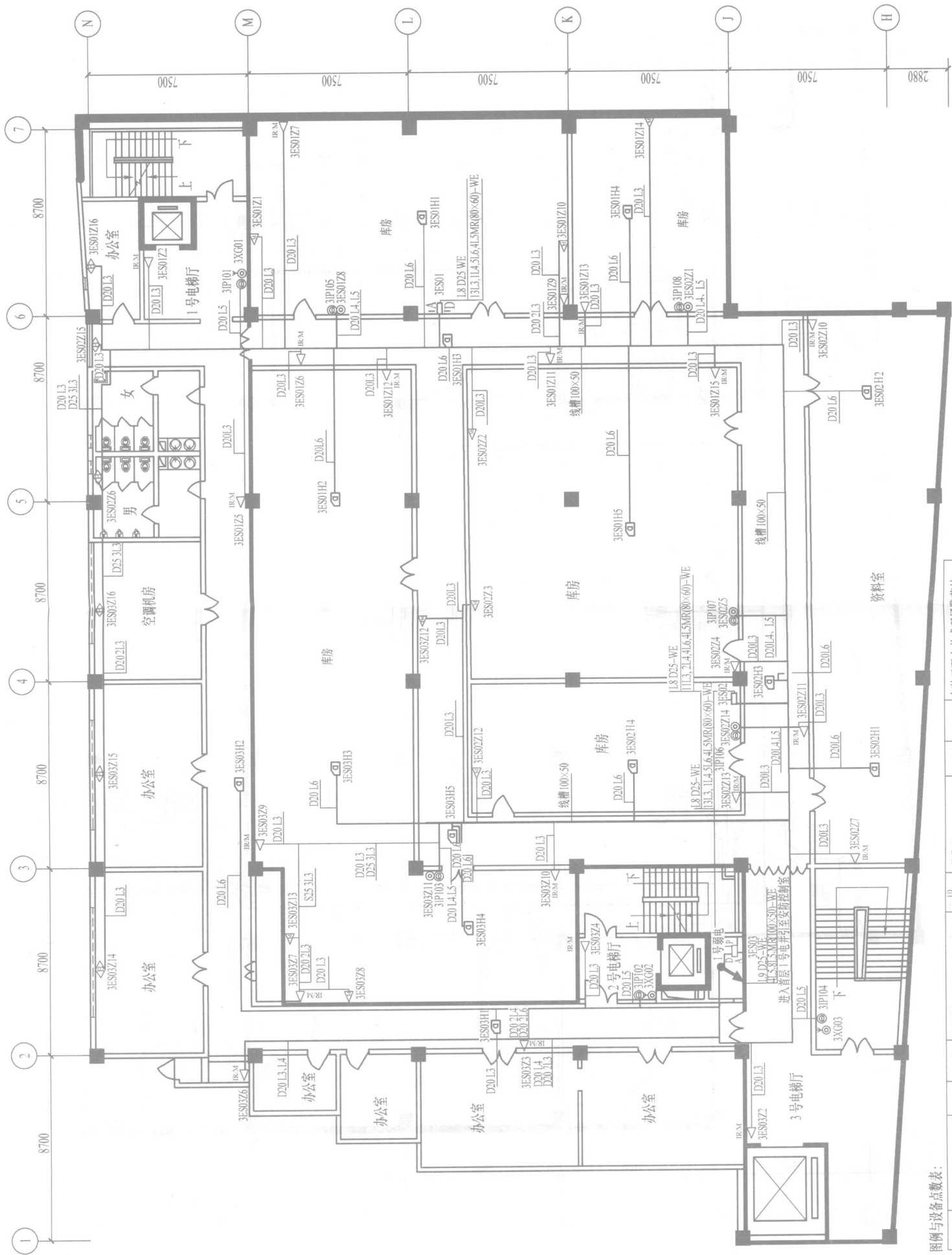


图 5-53 某展览馆闭路电视监控系统图

说明:

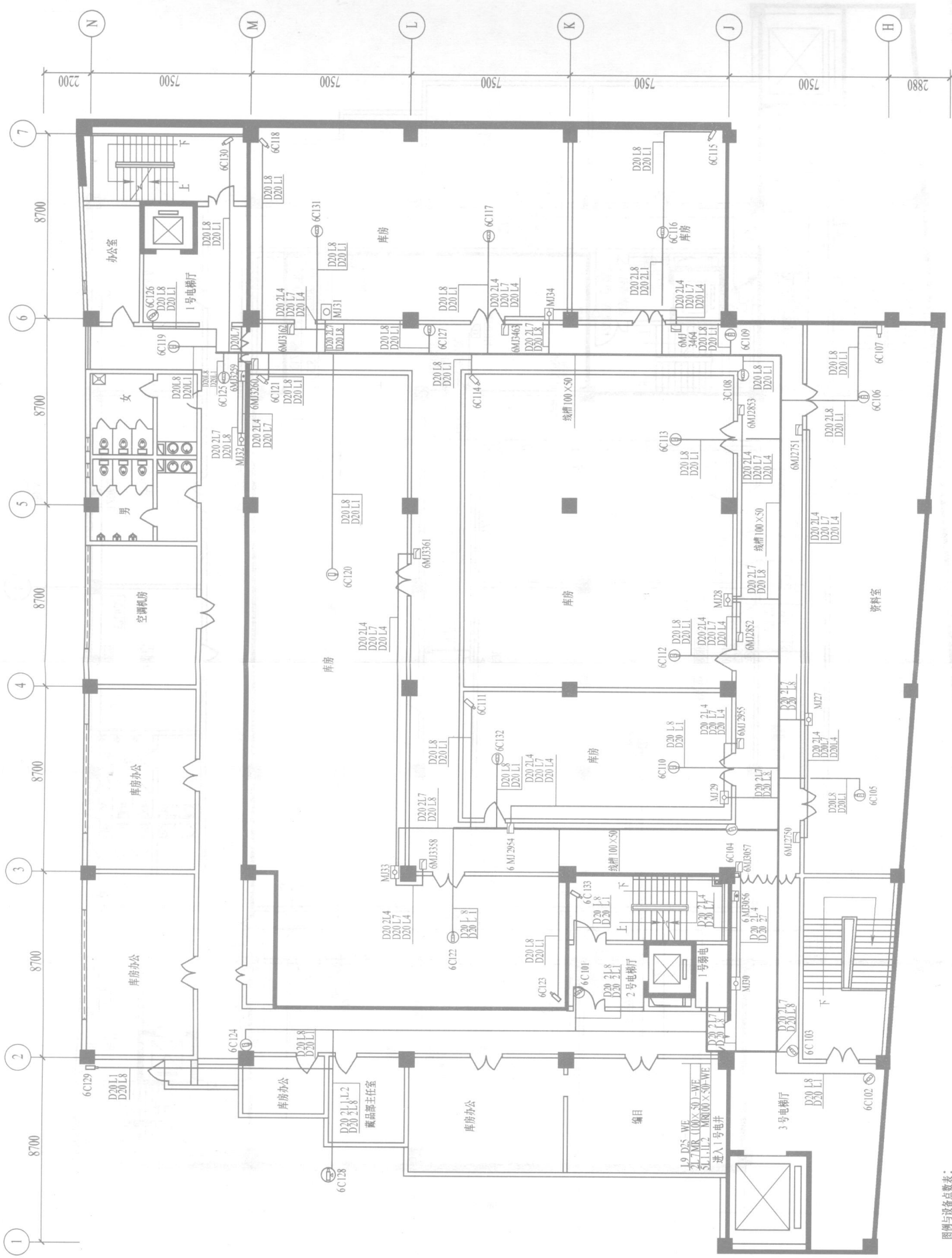
1. 闭路电视监控系统主要设备选用 PHILIPS 系列产品。  
系统采用 8800 主机, 控制信号分配器接在 8800 主机上。
2. 各系统末端设备设于首层安防控制室, 电源由 UPS 统一提供。
3. 系统电缆的选择为:  
监控中心到各个摄像机用 SYV-75-5 线, 控制线用 RVVP2 × 0.75 线, 电源线用 RVV3 × 1.5 线。
4. 线路敷设方式: CC/WE(CC 表示沿天花暗敷设, WE 表示沿墙明敷设)。
5. 设备安装高度及位置:  
闭路电视监控系统: 普通摄像机距地 2.3m 处安装, 半球摄像机、室内一体化摄像机安装于天花处, 室外一体化摄像机悬挂于墙上。
6. 供电方式: 系统采用集中分散型供电方式, 从安防控制室的 UPS 引出 AC220V 电源到各楼层的前端设备。



图例与设备点表:

|  |         |    |     |              |      |    |     |              |
|--|---------|----|-----|--------------|------|----|-----|--------------|
|  | 双窗探测器   | DT | 22个 | 墙上明装         | 收集器  | ES | 3个  | 安装在弱电井或现场隐蔽处 |
|  | 微波入侵探测器 | MW | 8个  | 墙上明装         | 声控探测 | MP | 14个 | 配合装修         |
|  | 紧急按钮    | BU | 5个  | 墙上明装底边距地1.5m | 对讲机  | IP | 8个  | 墙上明装底边距地1.5m |
|  | 玻璃破碎探测器 | GL | 6个  | 配合装修         | 无线巡更 | XG | 3个  | 墙上明装底边距地1.5m |

图 5-55 某展览馆 1A 层防盗报警、对讲、巡更系统平面图



图例与设备点表:

|             |    |     |          |        |     |                  |     |                  |            |    |    |               |
|-------------|----|-----|----------|--------|-----|------------------|-----|------------------|------------|----|----|---------------|
| 黑白一体<br>摄像头 | CA | 1台  | 墙上或吊顶下安装 | 磁力锁    | 2个  | 配合装修<br>配合门安装    | 11台 | 墙上明装<br>底边距地1.5m | 单门接口模块     | MJ | 1块 | 配合装修<br>配合门安装 |
| 彩色半球<br>摄像头 | CA | 9台  | 墙上或吊顶下安装 | 读卡器    | 13个 | 墙上明装<br>底边距地1.5m | DR  | 配合装修<br>配合门安装    | 双门接<br>口模块 | MJ | 7块 | 配合装修<br>配合门安装 |
| 彩色半球<br>摄像头 | CA | 23台 | 墙上或吊顶下安装 | 带密码读卡器 | 2个  | 墙上明装<br>底边距地1.5m |     | 配合装修<br>配合门安装    |            |    |    |               |

注:一套门禁包含控制模块、读卡器、门磁开关、电控锁、出门按钮等设备,在图中只画读卡器表示门禁系统

图 5-56 某展览馆 1A 层电视监控、门禁系统平面图



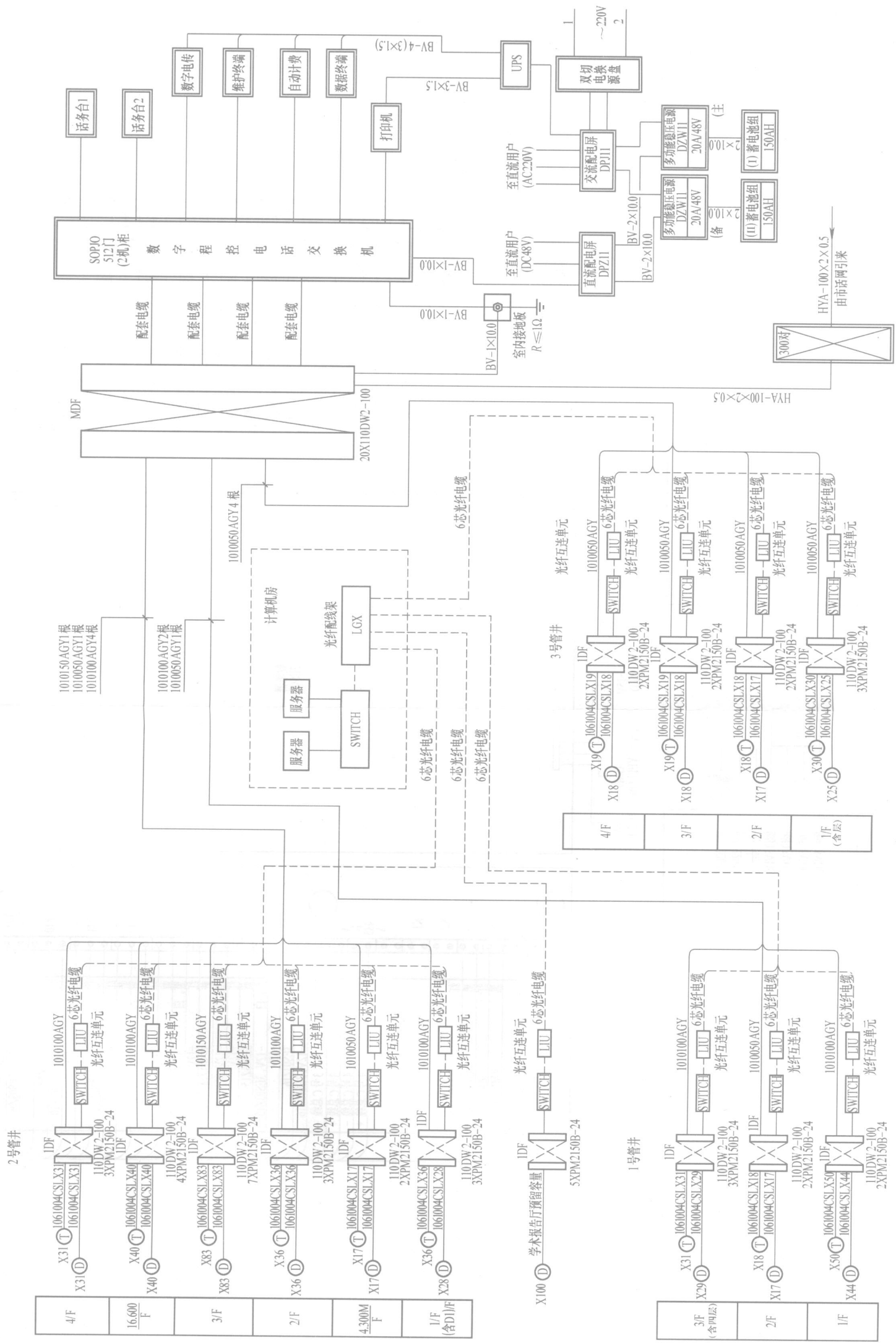


图 5-81 某建筑语音、数据综合布线系统图

# 目 录



## 前言

## 第一章 电气工程施工图阅读基础概论 … 1

- 第一节 电气工程施工图纸幅面  
及其内容表示 …… 1
- 第二节 电气图的表达形式及  
通用画法 …… 5
- 第三节 电气图用图形符号和  
文字符号 …… 8
- 第四节 建筑电气与智能建筑  
工程施工图 …… 14

## 第二章 变配电工程 …… 28

- 第一节 变配电工程与变配电  
工程图 …… 28
- 第二节 变配电系统图  
阅读 …… 39
- 第三节 变配电所平、  
剖面图阅读 …… 51

## 第三章 动力、照明工程 …… 65

- 第一节 动力、照明工程施工图 …… 65
- 第二节 动力、照明施工图阅读  
基本知识 …… 77
- 第三节 电气照明施工图阅读 …… 94
- 第四节 电气动力工程施工图  
阅读 …… 110

## 第四章 建筑防雷接地工程 …… 117

- 第一节 雷电的形成及其危害 …… 117
- 第二节 建筑物防雷 …… 119
- 第三节 建筑防雷接地施工图  
阅读 …… 127

## 第五章 智能建筑工程 …… 138

- 第一节 火灾自动报警及消防  
联动系统 …… 138
- 第二节 建筑设备监控系统 …… 161
- 第三节 安全防范系统 …… 179
- 第四节 通信网络系统 …… 212
- 第五节 综合布线系统 …… 231

## 附录 …… 236

- 附录 A 常用图形符号 …… 236
- 附录 B 常用电气设备基本  
文字符号 …… 263
- 附录 C 常用辅助文字符号 …… 270
- 附录 D 建筑电气与智能建筑工程  
常用国家标准图集 …… 273
- 附录 E 建筑电气与智能建筑工程  
常用相关标准、规范 …… 277

## 参考文献 …… 278

# 第一章 电气工程施工图阅读基础概论

建筑电气与智能建筑工程施工图均属电气图范畴，是电气工程图的重要组成部分。之所以分别提出是依建筑工程分部工程划分提出的。要熟练阅读建筑电气与智能建筑工程施工图，就必须熟悉有关电气图的基本概念和建筑电气与智能建筑工程施工图的特点，这是读图的基础。

## 第一节 电气工程施工图纸幅面及其内容表示

### 一、图纸图面组成及幅面尺寸

完整的图面由边框线、图框线、标题栏、会签栏等组成。如图 1-1 所示。由边框线所围成的图面，称为图纸的幅面。

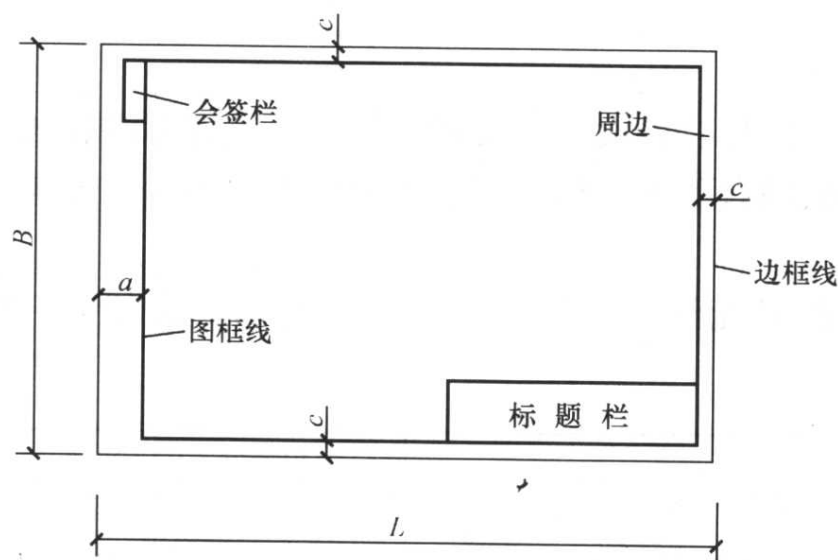


图 1-1 图面的组成

幅面的尺寸共分五类。A0 ~ A4，见表 1-1，其中尺寸代号的含义如图 1-1 所示。A0 ~ A2 号图纸一般不得加长，A3、A4 号图纸可根据需要，沿短边以短边的倍数加长。如幅面代号为 A4 × 4 的图纸，其一边为 A4 幅面的长边 297mm，另一边取其短边 210mm 的 4 倍，即 210mm × 4 = 840mm。加长号图纸幅面尺寸见表 1-2。

表 1-1

幅面尺寸及代号

| 幅面代号              | A0         | A1        | A2        | A3        | A4        |
|-------------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 宽 × 长 (B × L) /mm | 841 × 1189 | 594 × 841 | 420 × 594 | 297 × 420 | 210 × 297 |
| 边宽 (c) /mm        | 10         | 10        | 10        | 5         | 5         |
| 装订侧边宽 (a) /mm     | 25         | 25        | 25        | 25        | 25        |

表 1-2

加长幅面尺寸

| 代 号    | 尺 寸/mm     |
|--------|------------|
| A3 × 3 | 420 × 891  |
| A3 × 4 | 420 × 1189 |
| A4 × 3 | 297 × 630  |
| A4 × 4 | 297 × 841  |
| A4 × 5 | 297 × 1051 |

## 二、图纸的格式

图纸格式包括图框、标题栏、图幅分区等内容。

### 1. 图框

图框的尺寸是根据图纸是否需要装订和图纸幅面的大小来确定的。

需要装订时，装订的一边要留出装订边，如图 1-1 所示。各边尺寸大小按照表 1-1 选取。对加长的幅面，尺寸  $c$  也参照表 1-1 选取。装订时一般采用 A4 幅面竖装，或者以 A3 幅面横装。

当不需要装订时，图纸的四个周边尺寸相同。对 A0、A1 两种幅面，周边尺寸取 20mm；对 A2、A3、A4 三种幅面，则取 10mm。对于加长幅面，可参照上述规定。不留装订边和留装订边图纸的绘图面积基本相等。随着缩微技术的发展，留装订边的图纸将会逐步减少以至淘汰。

### 2. 标题栏

用以确定图纸名称、图号、张次、更改和有关人员签署等内容的栏目，称为标题栏。标题栏的方位一般是在图纸的右下方。标题栏中的文字方向为看图方向，即图中的说明、符号均应应以标题栏为准。

标题栏的格式，目前尚无统一的规定，但其内容都大致相同，图 1-2 所示格式可作参考。

| 设计单位名称 |  |  |    |  | 工程项目 |     |  |
|--------|--|--|----|--|------|-----|--|
|        |  |  |    |  | 子项名称 |     |  |
| 专业负责人  |  |  | 设计 |  | 图 名  | 设计号 |  |
| 设计总负责  |  |  | 制图 |  |      | 图别  |  |
| 审 核    |  |  | 校对 |  |      | 图号  |  |
| 审 定    |  |  | 复核 |  |      | 日期  |  |

图 1-2 标题栏格式

### 3. 图幅分区

图幅分区的目的，是为了准确表示某一电器元件在图上的位置，并在读图时能迅速找到它。

图幅分区的方法是将图纸相互垂直的两对边各自加以等分。分区的数目根据图的复杂程度而定，但每边必须为偶数。每一分区的长度一般不小于 25mm，不大于 75mm。分区线用

细实线。每个分区内，竖边方向用大写英文字母编号，横边方向用阿拉伯数字编号。编号的顺序应在标题栏相对的左上角开始，如图 1-3 所示。分区代号用字母和数字表示，字母在前，数字在后，如图中线圈 K1 的位置代号为 B5，按钮 SB3 的位置代号为 C3 等。

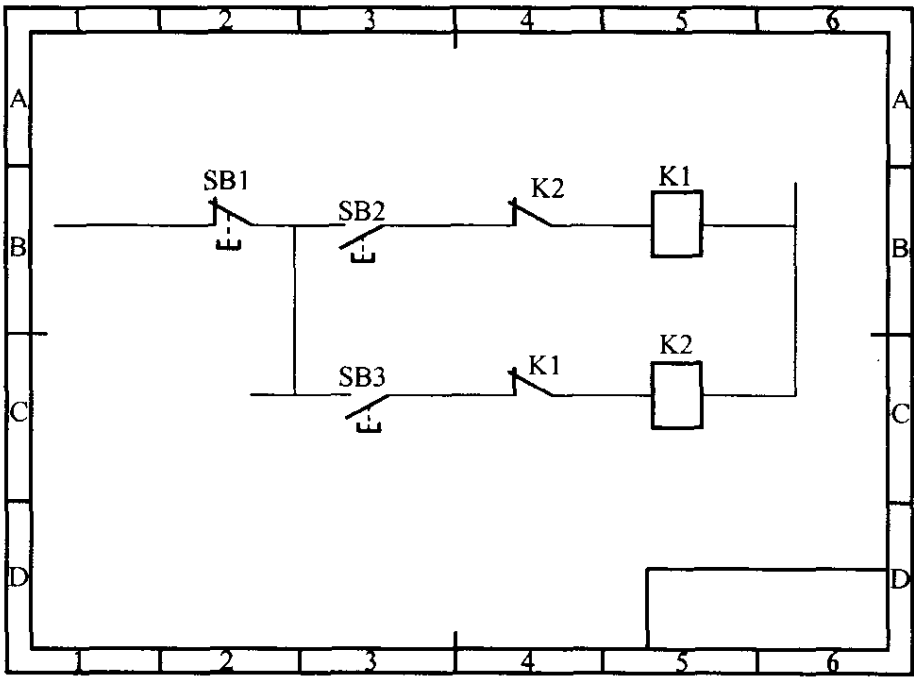


图 1-3 图幅分区法示例

三、图线与字体

1. 图线

绘制电气图所用的各种线条统称为图线。为了使图形清晰、含义清楚、绘图方便，常采用表 1-3 所示的 4 种图线形式。其中实线又可分为粗实线和细实线。一般粗实线多用于表示一次线路、母线等。

表 1-3 图线型式

| 图线名称 | 图线型式      | 一般应用                                |
|------|-----------|-------------------------------------|
| 实线   | ————      | 基本线，简图主要内容用线，可见轮廓线，可见导线             |
| 虚线   | -----     | 辅助线，屏蔽线，机械连接线，不可见轮廓线，不可见导线，计划扩展内容用线 |
| 点划线  | — · — · — | 分界线，结构围框线，功能围框线，分组围框线               |
| 双点划线 | - · - · - | 辅助围框线                               |

图线的宽度一般有 0.25、0.35、0.5、0.7、1.0、1.4mm 等 6 种。同一张图上，一般只选用两种宽度的图线，并且粗线宜为细线的 2 倍。

2. 字体

图面上的汉字、字母和数字是图的重要组成部分，因此必须做到字体端正、笔划清楚、排列整齐、间距均匀。且应完全符合国家标准《机械制图 字体》的规定。即：汉字采用长仿宋体。字母用直体（正体），也可以用斜体（一般向右倾斜，与水平线成 75°角）；可以用大写，也可以用小写。数字可用直体（正体），也可以用斜体。字体的号数，即字体的高度（mm）分为 20、14、10、7、5、3.5、2.5 七种。字体宽度约等于字体高度的 2/3，汉字笔划宽度约为字体高度的 1/5，而数字和字母的笔划宽度约为字体高度的 1/10。

图面上字体的大小，应依图幅而定。一般使用的字体最小高度见表 1-4。

表 1-4

字 体 最 小 高 度

| 图纸图幅代号    | A0 | A1  | A2  | A3  | A4  |
|-----------|----|-----|-----|-----|-----|
| 字体最小高度/mm | 5  | 3.5 | 2.5 | 2.5 | 2.5 |

#### 四、比例

比例是指图形与实物相应要素的线性尺寸之比。大部分电气图都是采用图形符号绘制的(如系统图、电路图等),是不按比例绘制的。但位置图即施工平面图、电气构件详图一般是按比例绘制,且多用缩小比例绘制。通常用的缩小比例系统为:

1:10、1:20、1:50、1:100、1:200、1:500。

最常用比例为 1:100,即图纸上图线长度为 1,其实际长度为 100。

#### 五、安装标高

建筑电气和智能建筑工程施工图中,线路和电气设备的安装高度通常用标高表示。

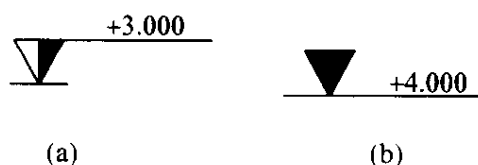


图 1-4 安装标高表示方法

(a) 用于室内平面、剖面图;

(b) 用于总平面图的室外地面

标高有绝对标高和相对标高两种表示法。绝对标高又称为海拔标高,是以青岛市外黄海平面作为零点而确定的高度尺寸。相对标高是选定某一参考面或参考点作为零点而确定的高度尺寸。建筑电气和智能建筑工程施工平面图均采用相对标高。它一般采用室外某一平面或某层楼平面作为零点而计算高度。这一标高称为安装标高或敷设标高。安装标高的符号及标高尺寸标注如图

1-4 所示。图 1-4 (a) 用于室内平面、剖面图上,表示高出某一基准面 3.000m;图 1-4 (b) 用于总平面图上的室外地面,表示高出室外某一基准面 4.000m。

#### 六、方位

电力、照明和电信平面布置图等类图纸一般是按上北下南,左西右东表示电气设备或建筑物、构筑物的位置和朝向,但在许多情况下,都是用方位标记表示其方向。方位标记如图 1-5 所示,其箭头方向表示正北方向(N)。



图 1-5 方位标记

#### 七、定位轴线

建筑电气与智能建筑工程线路和设备平面布置图通常是在建筑平面图上完成的。在这类图上一般标有建筑物定位轴线。凡承重墙、柱、梁等主要承重构件的位置所画的轴线,称为定位轴线。定位轴线编号的基本原则是:在水平方向,从左到右用顺序的阿拉伯数字;在垂直方向采用英文字母(U、O、Z不用),由下向上编号;数字和字母分别用点划线引出。轴线标注式样如图 1-6 所示。

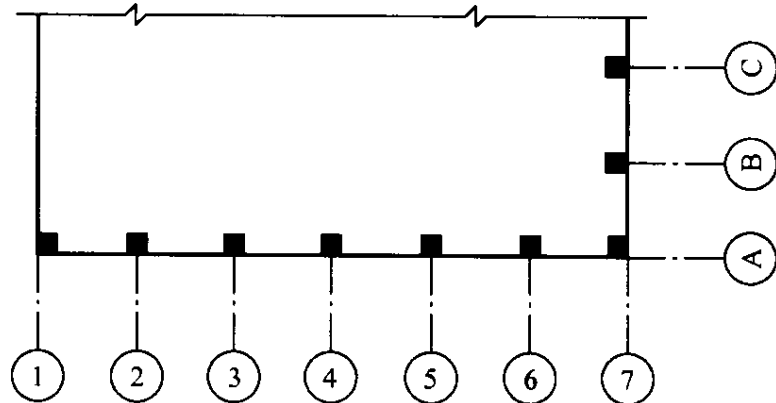


图 1-6 定位轴线标注式样