

# 民用建筑电气设计资料集 办公·住宅

孙成群 主编

知识产权出版社



# 民用建筑电气设计资料集

——办公、住宅

中国建筑设计研究院 孙成群 主编

知识产权出版社



图书在版编目(CIP)数据  
民用建筑电气设计资料集·办公、住宅孙成群主编. 北京: 知识产权出版社, 2001, 12  
ISBN 7—80011—635—2

I. 民… II. 孙… III. ①办公室—房屋建筑设备: 电气设备—建筑设计  
②住宅—房屋建筑设备: 电气设备—建筑设计 IV. TU85  
中国版本图书馆CIP数据核字(2001)第075522号  
中国版本图书馆CIP数据核字(2001)第075522号

本书收集了近年来常见办公建筑及住宅电气设计典型工程实例, 设计中积极采用先进、可靠、实用的设备, 配备合理电气系统, 以满足目前规范的要求。

本书是适应科技进步的满足基本建设的新形势下的产物, 内容新颖, 覆盖面广, 从事建筑电气工程设计、施工人员实用参考书, 亦可供大专院校有关师生教学参考使用。

本书的所有版权受到保护, 未经出版者书面许可, 任何人不得以任何方式和  
方法复制抄袭本书的任何部分, 违者皆须承担全部民事责任及刑事责任。

### 民用建筑电气设计资料集 ——办公、住宅

主 编: 孙成群  
责任编辑: 陆彩云 责任校对: 韩秀天  
装帧设计: 段维东 责任出版: 杨宝林  
知识产权出版社出版、发行  
(北京海淀区蓟门桥西土城路6号 邮编 100088)  
<http://www.cnipr.com>  
(010) 62026893 (010) 82086765 转 8252 (010) 62381114

知识产权出版社电子印制中心印刷  
新华书店经销  
2002年2月第—版 2002年2月第一次印刷  
880mm×1230mm 1/8 印张: 49.5  
印 数: 1—5000册  
ISBN 7—80011—635—2/TU·024  
定 价: 99.00元

如有印装质量问题, 本社负责调换

# 前 言

随着科学技术的发展,建筑物内各电气系统装备技术水平得到极大改善和提高,并相应地颁布和修订了相关的规范和规程。在这种形势下,电气工程设计、施工人员如何适应新技术,贯彻规范中的要求,改变习以为常但又不合时宜的设计理念,是当务之急。

为了满足广大电气工程设计、施工人员的迫切需要,本书收集近年来办公建筑及住宅电气设计常见典型工程实例,这些工程设计实例以大、中型工程为主。为使工程更具有实用性和安全性,工程设计中积极采用先进、可靠、实用的设备,配备合理电气系统,以满足目前规范的要求。这些电气系统包括:高、低压配电系统,电力配电系统,照明配电系统,防雷接地系统,综合布线系统,有线电视系统,楼宇自控系统,安全防范系统,火灾自动报警系统及消防联动系统等。本书是适应科技进步和满足基本建设的新形势下产物,力求内容新颖,覆盖面广,是从事建筑电气工程设计、施工人员实用参考书,也可供大专院校有关师生教学参考使用。

本书由孙成群担任主编,王亚冬、王健担任副主编,参加主要编写人员有:刘时军、王建波、邵凯、何广宏、范晓明、冯时、刘成俊、李立晓、董宇松。在编写本书过程中,得到很多同行的热情支持和具体帮助,提供了不少宝贵意见和资料,在此致以真诚的谢意。

图册中图例符号及有关规定、做法与国家规范和规定有不一致之处,应以现行国家规范和规定为准。限于编者水平,对图册中谬误之处,恳请读者批评指正。

# 目 录

第一部分 办公建筑	
第一章 办公建筑电气设计要点 .....	1
第二章 办公楼设计实例一 .....	10
第三章 办公楼设计实例二 .....	94
第二部分 住宅建筑	
第一章 住宅电气设计要点 .....	198
第二章 会所设计实例 .....	203
第三章 住宅设计实例一 .....	205
第四章 住宅设计实例二 .....	267
第五章 锅炉房 .....	368
第三部分 附录	
附录一 图例 .....	376
附录二 Masterpact MT 及 C65 配电保护装置 .....	378
附录三 KYN28A-12 (VE) 铠装中置移开式金属封闭开关柜 .....	386

# 第一部分 办公建筑

## 第一章 办公建筑电气设计要点

### 第一节 负荷分级

#### 一、电力负荷分级

根据对供电可靠性的要求及中断供电在政治、经济上所造成的损失或影响程度，电力负荷分为三级。

##### 1. 一级负荷

(1) 中断供电将造成人身伤亡者；(2) 中断供电将造成重大政治影响者；(3) 中断供电将造成公共场所秩序严重混乱者；(4) 对于某些特等建筑，如国家级及承担重要国际活动的会堂等的一级负荷，为特别重要负荷。

##### 2. 二级负荷

(1) 中断供电将造成较大政治影响者；(2) 中断供电将造成较大经济损失者；(3) 中断供电将造成公共场所秩序混乱者。

##### 3. 三级负荷

不属于一级和二级的电力负荷。

#### 二、一级负荷对供电电源的要求

(1) 一级负荷应有两个电源供电，当一个电源发生故障时，另一个电源应不致于同时受到损坏，以维持继续供电。供给一级负荷的两个电源宜在最末一级配电箱（箱）处自投切换。(2) 一级负荷中特别重要的负荷，除上述两个电源外，还必须增设应急电源。为保证对特别重要负荷的供电，严禁将其他负荷接入应急供电系统。

根据允许的断电供电时间可分别选择下列应急电源：(1) 蓄电池静止型不间断供电装置（UPS装置）、蓄电池机械储能电机型供电装置或柴油机电磁储能同步电机型不间断供电装置。适用于允许中断供电时间为毫秒级的供电。(2) 带有自动投入装置的独立于正常电源的专用馈电线路。适用于自投装置的动作时间能满足允许中断供电时间1.5秒或0.6秒以上的应急电源。(3) 快速自起动的发电机组。适用于允许中断供电时间为15秒以上的供电。

#### 三、二级负荷对供电电源的要求

二级负荷应有两个电源供电，即应有两回路供电。应做到当发生电力变压器故障或线路常见故障时不致于中断电源（或中断后能立即恢复）备用电源。

## 第二节 供电电压和电能质量

### 一、供电电压选择

用电单位的供电电压应从用电容量、用电设备特性、供电距离、供电线路回路数、用电单位远景规划、当地公共电网现状和它的发展规划以及经济合理等因素考虑确定。电力线路合理输送功率和距离见表1-1。

### 二、电能质量

- 1) 一般电动机——±5%；
- 2) 电梯电动机——±7%；
- 3) 一般照明——±5%，在视觉要求较高的室内为+5%，-2.5%；
- 4) 应急照明、道路照明、警卫照明为+5%，-10%；
- 5) 无特殊要求的用电设备±5%；

6) 电子计算机对供电电源的电能质量的要求见表1-2。

表1-1

标称电压 (kV)	线路结构	输送功率 (kW)	送电距离 (km)
0.22	架空线	50 以下	0.15 以下
0.22	电缆线	100 以下	0.2 以下
0.38	架空线	100 以下	0.25 以下
0.38	电缆线	175 以下	0.35 以下
6	架空线	2000 以下	10~5
6	电缆线	3000 以下	8 以下
10	架空线	3000 以下	15~8
10	电缆线	5000 以下	10 以下
35	架空线	2000~10000	50~20
110	架空线	10000~5000	150~50
220	架空线	100000~150000	300~200

表1-2

项目	指 标		
	A 级	B 级	C 级
电压波动 (%)	±2%	±5%	+7%~-13%
频率波动 (Hz)	≤±0.2	≤±0.5	≤±1
波形失真率 (%)	3~5	5~8	8~10
瞬间停电 (ms)	0~4	4~200	200~1500
最大瞬变率	半周或更长≤20%；恢复过程中降至15%以内，为50ms；然后降至6%以内，为0.5s		
最大骤变下跌率	半周或更长≤30%；恢复到-20%以内，为50ms；恢复到-13.3%以内，为0.5s		
三相不平衡	≤±3%		
相位差	≤120°±3°		

## 第三节 高压配电系统

### 一、一般规定

1) 需要两路电源线路的办公建筑，应根据用户负荷特点，进行技术和经济比较选择：两路电源同时供电互为备用方式或者两路电源一用一备方式，也可采用两路电源同时运行相互独立（不设母联）方式。两路电源宜采用同级电压供电。但根据各级负荷的不同需要及供电条件，亦可采用不同级电压供电。

2) 同时供电的两路（及以上）线路，当一路线路中断供电时，其余线路应能供给全部一级、二级负荷用电。

3) 高压线路应深入负荷中心。如果用负荷均为低压设备又较为集中，当配电电压为35kV时，可将35kV直降至220/380V配电电压。

4) 供电系统应简单可靠，便于操作维护，并能适应负荷的变化和系统的发展。同一电压配电级数不宜多于二级。

5) 当用电设备对电压质量要求较高且电压偏移不能满足要求时，可采取有载调压装置。

6) 用电单位内部，为提高供电可靠性和符合节约用电、检修用电的需要，邻近变电所之间宜设置低压联络线，但其距离不应超过250m。

7) 对产生高次谐波能使系统电压或电流波形畸变的负荷，应采取限

制高次谐波的措施。

8) 为减少电压偏差, 供配电系统的设计应符合下列要求: (1) 正确选择变压器的变比和电压分接头; (2) 合理减少系统阻抗; (3) 尽量使三相负荷平衡; (4) 合理补偿无功功率; (5) 确定配电方案时, 一般不考虑当一路电源系统发生故障或检修停电时, 另一路电源进线也同时发生故障; (6) 制定配电方案时, 要充分考虑节省基建投资, 降低运行费用, 减少有色金属消耗量; (7) 配电系统应考虑负荷的增长, 预留必要的发展余地或做出分期建设规划。

## 二、10kV 电缆的供电距离

《供电营业规则》中规定: 电力电网正常情况下, 10kV 及以下的三相供电系统, 从区域变电所到用户受电端的电压损失, 应为额定电压的 7% (一般取 5%)。表 1-3 列出 10kV 聚乙烯绝缘电力电缆的供电距离。

表 1-3

截面 (mm <sup>2</sup> )	允许负荷		电压损失 (% / MW · km) cosφ = 0.9	允许负荷下的供电距离 (km)		
	S (MVA)	P (MW)		3	5	7
35	2.165	1.949	1.074	1.433	2.389	3.344
50	2.511	2.260	0.756	1.735	2.892	4.049
70	3.188	2.806	0.559	1.913	3.188	4.463
95	3.724	3.352	0.423	2.116	3.526	4.937
120	4.244	3.802	0.343	2.300	3.840	5.368
150	4.763	4.287	0.283	2.473	4.121	5.770
185	5.369	4.832	0.236	2.631	4.385	6.138
240	6.235	5.612	0.190	2.814	4.689	6.565
35	2.771	2.494	0.667	1.777	2.961	4.146
50	3.291	2.962	0.487	2.080	3.466	4.853
70	3.894	3.586	0.359	2.330	3.884	5.437
95	4.763	4.287	0.276	2.535	4.226	5.916
120	5.369	4.832	0.227	2.735	4.558	6.382
150	6.602	5.456	0.190	2.984	4.823	6.753
185	6.842	6.158	0.162	3.007	5.012	7.017
240	7.881	7.093	0.133	3.810	5.300	7.420

注: 1. 电缆线路为埋地敷设, T = 25℃、线芯工作温度 θ = 90℃、土壤电阻率 ρ = 1.2℃ · m / W。  
2. 10 kV 用户补偿后的功率因数为 0.9。  
3. 允许负荷下的供电距离系按线路末端集中负荷计算, 当实际工程为分布负荷时, 供电距离将大于表中的数据。

## 第四节 低压配电系统

### 一、一般规定

确定低压配电系统时, 应满足下述要求:

- 1) 满足供电可靠性和电压质量的要求;
- 2) 系统接线简单并要有一定的灵活性;
- 3) 操作安全, 检修方便;
- 4) 节省有色金属消耗, 减少电能损耗, 降低运行费用;
- 5) 当用电设备容量大, 或负荷性质重要, 或在有潮湿、腐蚀性环境的场所、建筑内, 宜采用放射式配电;

6) 低压配电级数, 由变压器二次侧至用电设备一般不超过三级;

7) 低压配电屏或低压配电箱应根据发展需要留有适当的备用回路; 8) 由建筑物外引来的电源线路, 应在屋内靠近进线点便于维修的地方, 装设隔离电器;

9) 单相用电设备的配置应力求三相平衡。在 TN 系统的低压电网中, 对 Y/Y<sub>0</sub>-12 接线的三相变压器, 其由单相负荷三相不平衡引起的中性线电流不得超过变压器低压绕组额定电流的 25%, 且任一相的电流不得超过额定电流;

10) 照明和电力设备一般由同一变压器供电, 当电力负荷所引起的电压波动超过照明或其他用电设备电压质量要求时, 可分别设置电力和照明变压器;

11) 当一些用电设备距离供电点较远, 而彼此相距很近, 且容量很小的次要用电设备, 可以采用链式配电。但每一回路链接设备不超过 5 台、容量不超过 10kW;

12) 变电所的低压配电系统之间, 在下述情况下宜设联络线: (1) 节假日节电和检修的需要; (2) 有较大容量的季节负荷; (3) 周期性用电的科研单位和实验楼; (4) 由于供电可靠性的要求。

### 二、照明配电系统

(1) 照明负荷应根据其中断供电可能造成的影响及损失, 合理地确定照明负荷等级, 并应正确选择照明配电系统的配电方案; (2) 特别重要的照明负荷 (如应急照明等), 宜在负荷末端配电盘采用自动切换电源的方式, 也可采用两个专用回路各带 50% 照明灯具的配电方式; (3) 备用照明 (供继续和暂时继续工作的照明) 应由两路电源或两回路供电, 其具体方案如下: (a) 当有两路高压电源供电时, 备用照明的供电干线应接自两段高压母线上不同变压器。当采用低压供电时, 备用照明的供电干线应从两段低压配电干线分别接引; (b) 当设有自备发电机组时, 备用照明的一路电源应接自自备发电机组作为专用供电回路, 另一路可接自正常照明电源。在重要场所, 还应设置带有蓄电池的应急照明灯或用蓄电池组供电的备用照明, 供发电机组投入运行前过渡期间使用; (4) 当供电条件不具备两路电源或两回路时, 备用电源宜采用蓄电池组, 或设置带有蓄电池的应急照明灯; (5) 疏散照明最好由另一台变压器供电。疏散照明和备用照明回路不应设有插座; (6) 照明系统中的每一单相回路电流不宜超过 16A, 灯具数量不宜超过 25 个。大型建筑组合灯具每一单相回路电流不宜超过 25A, 光源数量不宜超过 60 个。建筑物轮廓灯每一单相回路不宜超过 100 个; (7) 在照明分支回路中, 避免采用三相低电压断路器对三个单相分支回路进行控制和保护; (8) 为了减轻气体放电光源的频闪效应, 可将其同一或不同灯具的相邻灯管分接在不同的相序上; (9) 插座宜由单独的回路配电, 每一房间的插座宜由同一回路配电; (10) 潮湿房间 (住宅中厨房除外) 不允许装设一般插座, 但设置有安全隔离变压器的插座除外。

## 第五节 建筑物防雷

### 一、基本原则

1) 建筑物防雷应与民用建筑的型式和艺术造型相协调, 避免对建筑物外观形象的破坏, 影响建筑物美观;

2) 建筑物防雷设计, 应认真调查地质、地貌、气象、环境等条件和雷活动规律一级保护物的特点等, 因地制宜采取措施, 对所采用的防雷装置应作技术经济比较, 使其符合建筑型式和其内部存放设备和物质的性质, 做到安全可靠、技术先进、经济合理以及施工维护方便;

3) 建筑物防雷工程是一个系统工程, 必须将外部防雷措施和内部防雷措施作为整体来综合考虑防雷措施;

4) 建筑物防雷设计时宜明确建筑物防雷分类和保护措施及相应防雷的做法, 如: 接闪器、接地引下线、接地装置、等电位联接、安全距离隔离措施等;

5) 在使用微电子设备的建筑物内, 应采取诸如加装过电压保护器等措施以保障微电子设备免受暂态过电压的干扰和侵害;

6) 在防雷设计时, 应首先利用建筑本身的结构钢筋或钢结构等自然金属作为防雷装置的一部分。

### 二、防雷分类

办公建筑可按二、三类防雷设计: (1) 二类防雷的建筑物是具有特别重要用途的属于国家级的国家大型建筑物, 如国家级会堂; 国家级计算中心; 办公建筑; 超高层建筑; 预计雷击次数大于 0.06 次/a 部、省级办公楼及人员密集的公共建筑物; 预计雷击次数大于 0.3 次/a 的住宅、办公楼等一般性民用建筑以及高度超过 100m 的建筑物; (2) 三类防雷的建筑物是省级档案馆; 预计雷击次数大于或等于 0.012 次/a, 且小于或等于 0.06 次/a 的部、省级办公楼及人员密集的公共建筑物; 预计雷击次数大于或等于 0.06 次/a 且小于或等于 0.3 次/a 的住宅、办公楼等一般性民用建筑; 在平均雷暴日大于 15d/a 的地区, 高度为 15m 及以上的烟囱、水塔等孤立的高耸建筑物; 在平均雷暴日小于或等于 15d/a 的地区, 高度为 20m 及以上上的烟囱、水塔等孤立的高耸建筑物。

### 三、接闪器

1) 屋面采用避雷带为接闪器时, 其布置应符合表 1-4 要求。

表 1-4

建筑物防雷级别	滚球半径 h <sub>r</sub> (m)	避雷带网格布置 (m)
二类防雷建筑	45	10 × 10 或 12 × 8
三类防雷建筑	60	20 × 20 或 24 × 16

2) 避雷针规格见表 1-5; 避雷带和避雷网的规格见表 1-6。

表 1-5

避雷针针长	材料	规格
< 1m	圆钢	12mm
	钢管	20mm
	圆钢	16mm
1 ~ 2m	钢管	25mm
	圆钢	20mm
烟囱顶上的针	圆钢	20mm

表 1-6

避雷带、避雷网规格表	规格
圆钢	直径 8mm
扁钢	截面 48mm <sup>2</sup>
扁钢	厚度 4mm

3) 接闪层宜利用建筑物的金属屋面作为接闪器, 但应符合规范要求: (1) 当金属屋面下无易燃物时, 金属屋面钢板厚度不应小于 0.5mm; (2) 当金属屋面下有易燃物时, 金属屋面钢板厚度不应小于 5mm, 铝板厚度不应小于 7mm; (3) 当金属屋面不符合上述规格时, 应在金属屋面上做避雷网保护。金属屋面上可刷油漆或 0.5mm 以下的沥青或 1mm 以

下聚氯乙烯保护层,作为防腐蚀之用;(4)避雷带水平敷设时,支架间距不大于1m,转弯处不大于0.5m;(5)不应采用带有放射性物质的接闪器;(6)接闪层上的所有金属突出物,诸如:卫星和共用天线接收装置、节日彩灯、航空障碍灯、金属设备和管道以及建筑金属构件等等,均应与接闪层上的防雷装置相连,构成统一的导电系统;彩灯上的避雷带应高出灯罩150mm以上或向外倾斜100mm,以便于维修;(7)当在接闪层上有高出避雷带、避雷网的非金属突出物,如烟窗、透气管、天窗等不在保护范围内时,应在其上部增加避雷带、避雷网或避雷针保护;(8)避雷带宜安装在屋顶的外沿和建筑物的突出部位。当屋顶宽度大于20m时,应按避雷网规定设计;(9)停放直升飞机的屋顶平台,应按直升飞机的高度计算避雷针保护范围。当避雷针影响直升飞机起落时,宜做随时容易竖起或放倒的避雷针(电动式或手动式);(10)避雷针与防雷系统连接处,必须考虑可靠连接及防腐措施;(11)屋顶共用电视天线,应作为防雷装置的一部分,按保护范围计算。其引下的电视馈线必须采用双屏蔽电缆或穿金属管保护,其两端应与防雷系统连为一体,并应在电视引入馈线上,加装过电压保护器。无防雷装置的建筑物,不得利用共用电视天线上的避雷针作为建筑物的雷电保护;(12)高度超过30m的钢筋混凝土结构、钢结构建筑物应采取下列防侧击雷和等电位联结的保护措施:(a)钢结构架和钢筋混凝土钢筋应相互连接;(b)应利用钢柱或钢筋混凝土柱内钢筋作为防雷装置引下线;(c)应将30m及以上的外墙上的栏杆、门窗等较大的金属物与防雷装置连接;(d)竖直敷设的金属管道及金属物的顶端和底端应与防雷装置连接;(e)没有组合柱和圈梁的建筑物,应每三层在外墙内敷设一圈 $\Phi 12\text{mm}$ 的镀锌圆钢作压环,有组合柱和圈梁时,利用圈梁的钢筋作压环。将建筑物的各种竖向金属管道每三层与均压环连接一次。均压环应与防雷装置引下线连接;(f)高大建筑物的擦窗机应做好等电位联结与防雷系统连为一体。当擦窗机升到最高处,其上部达不到人身的高度时,上部应作2m高的水平避雷带或加避雷针保护。

#### 四、避雷引下线

- 1) 防雷引下线应优先利用建筑物钢筋混凝土柱或剪力墙中的主钢筋,还宜利用建筑物的钢柱、金属烟囱等作为引下线;
- 2) 当利用建筑物钢筋混凝土主钢筋、钢柱作为自然引下线,并同时采用基础钢筋作为接地装置时,不设断接卡,但应在室内外适当地点设置若干与柱内钢筋相连的连接板,供测量、外接人工接地体和作等电位联结用;
- 3) 砖混结构的建筑物,可利用结构柱内主钢筋作为引下线或在外墙四周另设引下线,并在1.8m处装设断接卡。其1.7m至地面下0.3m一段应采取保护措施;

表 1-7

材料	规格
圆钢	直径 8mm
	截面 $48\text{mm}^2$
扁钢	厚度 4mm

4) 当利用建筑物钢筋混凝土主钢筋、钢柱作为自然引下线时,应符合下列要求:(1)当钢筋直径不小于16mm时,应利用两根钢筋贯通作为一组引下线;(2)当钢筋直径为8~10mm时,应利用四根钢筋贯通作为一组引下线;(3)不应采用直径6mm以下的钢筋作为引下线;(4)不得利用独立基础的柱内主钢筋作为引下线,应在建筑物的外墙面明敷设

引下线,并尽可能不靠近柱子。

#### 5) 引下线规格见表 1-7

- 6) 引下线的数量及间距应按规范要求设置:(1)当采用专用引下线时,引下线数量不宜少于两根;当利用建筑物钢筋混凝土中的钢筋作为引下线时,其引下线的数量不做具体规定;(2)二类防雷建筑防雷引下线间距不应大于18m;三类防雷建筑防雷引下线间距不应大于25m;(3)引下线与接地装置的连接处,宜在距地面不低于30cm处交接。以下部分不应小于12cm镀锌圆钢或 $25 \times 4$ (mm)的镀锌扁钢,并应作防腐处理;(4)暗装引下线和利用结构柱的主钢筋作为引下线时,应在图纸上标明用作引下线的柱位,并在其距地面0.3~0.5m处将主钢筋焊接出测试点;(5)明装引下线与照明、动力、电话、电视等架空线路应保持规范要求的距离;(6)明装防雷引下线的保护管宜采用绝缘管,也可用角铁扣在墙面上。不宜将引下线穿入钢管内。

#### 五、接地装置

- 1) 当防雷系统采用等电位联结措施时,应将引入建筑物内的金属设备管道及金属建筑构件等焊接成为统一的等电位体。防雷系统等电位联结措施的目的在于减小在需要防雷的空间内,各种金属部件和各种系统之间的电位差;
- 2) 等电位联结的导线最小截面见表 1-8;

表 1-8

流过雷电流	材料	截面 ( $\text{mm}^2$ )
大部分	铜	16
	铝	25
	铁	50
很少部分	铜	6
	铝	10
	铁	16

#### 3) 不同建筑物防雷类别的接地电阻要求见表 1-9;

表 1-9

建筑物防雷级别	冲击接地电阻 ( $\Omega$ )	备注
二类防雷建筑	小于 10	防止直击雷
三类防雷建筑	小于 30	防止直击雷

4) 接地装置应优先利用建筑物钢筋混凝土内的钢筋。有钢筋混凝土梁时,应将地梁内的钢筋连成环形接地装置;没有钢筋混凝土梁时,可在建筑物周边无钢筋的闭合条形混凝土内,用 $40 \times 4$ (mm)热镀锌扁钢直接敷设在槽坑外沿,形成环形接地;

5) 如果结构基础被塑料、橡胶、油毡等防水材料包裹或涂有沥青质的防水层时,不得利用基础内的钢筋作为接地装置;

6) 在有塑料、橡胶、油毡等防水材料情况下,当采用等电位联结措施时,宜在基础槽最外边做周圈式接地装置(同时施工)。基础和地下地面上的钢筋应与其联结成一体,作为等电位联结的一部分;

7) 当采用的周圈式接地装置不能与创槽同时施工时,为避免影响基础安全,必须根据结构专业的要求,接地极要与基础保持一定的距离;

8) 当采用共用接地装置时,其接地电阻应按各系统中最小值要求设置。在结构完成后,必须通过测试点测试接地电阻;若达不到设计要求,

可在柱子预埋测试板处加接外人工接地极,人工接地极规格见表 1-10;

人工接地极规格表

表 1-10

材料	规格	
圆钢	直径 10mm	
角钢	厚度 4mm	
钢管	壁厚 3.5mm	
扁钢	截面	$100\text{mm}^2$
	厚度	4mm

9) 当接地装置跨越建筑物入口或人行道时,应在接地装置上面做均压处理;

10) 独立接地装置应埋在地面0.8m以下,在跨越建筑物门口或人行通道处应埋深3m以下或采用50~80mm的沥青层绝缘,其宽度应超过接地装置2m,以减少跨步电压;

11) 当采用安全隔离距离措施时,宜采用独立接地极。每组接地极不得小于2根。接地极及其连接导体,与其他各种金属管线靠近时,其埋深距离不应小于2m,否则应相互连接;

12) 接地体埋地深度要符合工程设计要求,其顶部距地面应在冻土层以下并应大于0.8m;

13) 垂直接地极一般长度不应小于2.5m,其间距不小于接地极全长的两倍即5m;

14) 直埋土壤中的所有接地装置的各种金属件应热镀锌,锌层要求均匀;

15) 设计接地装置时,应考虑土壤干、湿、冻结等季节变化对土壤电阻率的影响。接地电阻在四季均应符合设计要求;

16) 接地极及接地线敷设完工后沟内不准回填有杂物及建筑垃圾;

17) 接地线跨越建筑物的伸缩缝、沉降缝处应设置补偿器;

18) 明设接地线安装应符合下列要求:(1)安装在便于检查部位;(2)敷设的位置应不妨碍拆卸和维修;(3)支撑件的间距:水平之线段应为0.5~1.5m;垂直部分宜为1.3~3m,转弯为0.3~0.5m。离地面距离宜为0.25~0.3m;与墙壁间隙宜为10~15mm。

19) 接地焊接应采用搭接,其焊接长度应满足以下要求:(1)扁钢应为其宽度的两倍,焊接至少三个边;(2)圆钢为其直径的6倍(保证两面焊接);(3)扁钢与圆钢连接时,其焊接长度应不小于圆钢直径的6倍;(a)扁钢与钢管、扁钢与角钢焊接时,除应在其接触面部位两侧焊接外,应由扁钢围成弧形(或直角形)卡子,直接由扁钢本身弯成的弧形与钢管焊接;(b)接地极、接地线应采用镀锌钢材或铜材。

#### 六、电气设备的过电压保护

1) 电源系统保护:为了有效防止暂态过电压的灾害,IEC664-1中提出,对电源系统分为I、II、III、IV级防护,将过电压数值降低到设备可以承受的水平,IEC664-1瞬变过电压水平等级的划分见表 1-11。

2) 信息系统保护:信息系统保护分粗保护和精细保护。粗保护量级系根据所从属的保护区的级别确定,精细保护则需要根据电子设备的敏感度来选择。退耦元件应能无损坏地承受电压降和不影响数据的正常传输。信息系统采用的保护器主要是过电压限制器。



IEC6064-1 瞬变过电压水平等级的划分

供电系统标准电压 (V)	由标称电压派生的交流或直流相电压 (V)	额定脉冲电压 (V)				
		过电压等级分类				
三相	单相	I	II	III	IV	
		50	330	500	800	1500
		100	500	800	1500	2500
	120~240	150	800	1500	2500	4000
230/400		300	1500	2500	4000	6000
277/480		600	2500	4000	6000	8000
400/690		1000	4000	6000	8000	12000

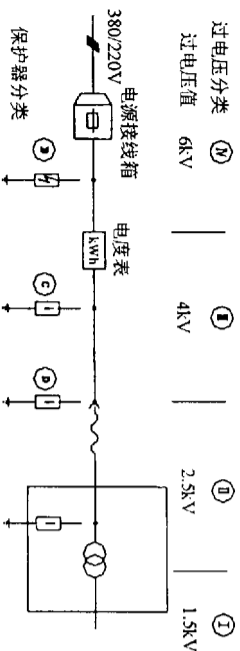


图 1-1 电子设备的电源系统分级保护

## 第六节 接地安全

### 一、配电系统接地的基本要求

- 1) 用电设备接地及安全设计，应根据系统安全保护所具备的条件并结合工程的特点、规模、地质特点等具体情况，确定接地系统的型式；
- 2) TN-S 接地系统配电线路上装有剩余电流保护装置时，可采取下列中的一种方式：(1) 装有剩余电流保护装置的外露可导电部分与 PE 线（保护线）相连接；(2) 将装有剩余电流保护装置的配电设备的外露可导电部分的防触电措施按局部 TT 系统接地型式处理。
- 3) 10kV 以下的配电系统中，严禁利用大地作相线或中性线；
- 4) 除另有规定或要求外，不同电压等级和不同用电设备，宜采用总的共用接地装置。对其他非电力设备（电讯及其他电子设备），除有特殊要求外，也可采用共用接地极。接地电阻不应大于 1Ω；
- 5) 在 2.5m 范围内，能同时触及设备的外露可导电部分连接至同一接地装置；

6) 在 TN 接地系统中，宜对 PE 线采用专用导体并与相线同管敷设或采用一根电缆（或母排）的不同芯线。采用另敷一条扁钢作共用 PE 线的方法，将增大回路阻抗，降低各干线末端发生单相接地短路时首端过电流保护动作的灵敏度；

7) 在 TT 接地系统中，共用同一接地保护装置的所有外露可导电部分，必须用保护线与共用的接地极相连接；

8) IT 接地系统中，任何带电部分（包括中性线）严禁直接接地，并使电源系统对地保持良好的绝缘状态。IT 系统中的所有设备外露可导电部分均应通过保护线与接地极相连接。IT 接地系统应装设绝缘监视以及接地故障报警或显示装置；

9) 不允许使用蛇皮管、保温管的金属网或外皮作接地线或保护线；

表 1-12

电气装置名称	接地的电气装置特点	接地电阻要求 (Ω)
1kV 以上大接地电流系统	仅用于该系统的接地装置	$R \leq \frac{2000}{I}$ ① 当 $I > 4000A$ 时， $R \leq 0.5$
1kV 以上大接地电流系统	仅用于该系统共用的接地装置	$R \leq \frac{250}{I}$ ②
	与 1kV 以下系统的接地装置	$R \leq \frac{120}{I}$ ②
1kV 以下中性点直接接地和不接地系统	与总容量在 100kVA 及以上的发电机或变压器相连接的接地装置	$R \leq 4$
	上述装置的重复接地	$R \leq 10$
引入线上装有 25A 以下的熔断器的小容量线路电气设备	与总容量在 100kVA 及以下的发电机或变压器相连接的接地装置	$R \leq 10$
	上述装置的重复接地	$R \leq 30$
土壤电阻率大于 5000Ω·m 的高土壤电阻率地区	任何供电系统	$R \leq 10$
	高低压电气设备联合接地	$R \leq 4$
土壤电阻率大于 5000Ω·m 的高土壤电阻率地区	电流、电压互感器二次线圈接地	$R \leq 10$
	1kV 以下小接地短路电流的电气设备接地	$R \leq 20$
无避雷线的架空线路	发电厂和变电所接地装置	$R \leq 10$
	大接地短路电流系统发电厂和变电所装置	$R \leq 5$
建筑物	小接地短路电流系统中水泥杆、金属杆	$R \leq 30$
	低压线路水泥杆、金属杆	$R \leq 30$
建筑物	零线重复接地	$R \leq 10$
	低压进户线绝缘子铁角	$R \leq 30$
建筑物	一类防雷建筑物（防止直击雷）	$R \leq 10$
	二类防雷建筑物（防止直击雷）	$R \leq 5$
建筑物	三类防雷建筑物（防止直击雷）	$R \leq 10$
	烟囱接地	$R \leq 30$
防雷设备	保护变电所的户外独立避雷针	$R \leq 25$
	装在变电所架空线上的避雷针	$R \leq 25$
防雷设备	装在变电所与母线联结的架空进线上的管型避雷器（在电气上与旋转电机无联系者）	$R \leq 10$
	同上（但与旋转电机有联系者）	$R \leq 5$

注：①  $I$ —流经接地装置入地短路电流 (A)；  

$$I = \frac{U}{\frac{1}{350} (L_{L1} + 35L_{L1})}$$
 (A)  
 ②  $I$ —单相接地电容电流 (A)； $U$ —线路电压； $L_{L1}$ —架空线总长度； $L_{L1}$ —电缆总长度。

2) 自 TN 系统同一配电箱供给固定式和移动式电气设备，而固定式设备保护电器切断电源时间不能满足移动式设备防电击要求时；局部等电位联结 (Local Equipotential Bonding 简称 LEB) 是指当需在一局部场所范围内作多个辅助等电位联结时，可通过局部等电位联结端子板将局部范围内的建筑物金属构件，金属管道，设备外露可导电部

10) 凡需进行接地的用电设备，必须采用单独的保护线与保护干线相连或用单独的接地线与接地极相连；

11) 接地干线应采用不少于两根导体在不同点与接地极相连；

12) 直接接地的变压器的中性点与接地极或接地干线连接时，应采用单独的接地线；

13) 变电室由变压器的中性点至低压配电装置的中性线选择应符合下列要求：(1) 民用建筑的变电室的配电变压器其中性线截面宜与相线截面相同；(2) 低压配电装置内的中性线与保护线应选用有色金属母排，宜与低压出线回路的线缆导体材质相一致；(3) 对于 10kV 及以下变电室，若符合下列条件可利用建筑物基础作为接地装置：(a) 接地电阻满足规范要求；(b) 建筑物基础无内外防水层。

14) 建筑物基础的四周埋设在土壤 0.8m 以下，且建筑物基础内的钢筋具有贯通性连接（绑扎或焊接）并能自然形成闭合环路者；

15) 当利用电梯导轨或吊车轨道作接地干线连接时，应将其连成封闭回路；

16) 交流电力装置的接地体，在满足热稳定前提下，应充分利用自然接地体；

17) 接地装置宜采用热镀锌等防腐措施。在腐蚀性强的场所，应适当加大截面；

18) 在地下禁止使用裸铝作接地体或接地线；

19) 下面场所电气设备的部分严禁保护接地：(1) 采用设置绝缘场所保护方式的所有电气设备及其装置外可导电部分；(2) 采用不接地局部等电位联结保护方式的所有电气设备及其装置外可导电部分；(3) 采用隔离保护方式的所有电气设备及其装置外可导电部分；(4) 采用双重绝缘及加强绝缘保护方式中的绝缘保护物里的可导电部分。

20) 为使弱电线路和强电线路处于同一屏蔽范围内，应将弱电线路的金属管与强电线路金属管连接一起接地；

21) 在高土壤电阻率地区，为降低接地电阻值可采取下列措施：(1) 敷设外引接地极至附近有较低土壤电阻率地区；(2) 若地下较深处的土壤电阻率较低时，可采取深埋式接地极；(3) 敷设水下接地网；(4) 当采用换土或用降阻剂处理时，应符合环保要求。

22) 对于特殊设备（如计算机、电话交换机、电梯、医用电源、X 光机等）应采用单点专用接地。设置原则可选用下列方式之一：(1) 特殊设备接地宜与防雷接地系统共用接地极，接地电阻不大于 1Ω；(2) 当难于满足上述条件时，可通过放电电压不大于 2.7kV 的放电间隙或低压避雷器预防雷接地和保护接地相连；(3) 特殊设备的接地装置若采用独立的专用接地系统，其与防雷接地系统的距离不小于 20m。

### 二、各种电气装置要求的接地电阻值见表 1-12

### 三、等电位联结

总等电位联结 (Main Equipotential Bonding, 简称 MEB) 应将建筑物内的保护干线；煤气、给水总管及金属输送管道；采暖和冷冻、冷却总管；建筑物金属构件等部位进行联结。一般在进线配电箱附近设置总接地端子，将上述连接干线汇集于该端子上。当作总等电位联结不能满足规范要求时，应增加辅助等电位联结和局部等电位联结。

辅助等电位联结 (Supplementary Equipotential Bonding, 简称 SEB) 是指将两导电部分用导线直接作等电位联结，使故障接触电压降至接触电压限制以下，称作辅助等电位联结。下列情况下需做辅助等电位联结：

1) 电源网络阻抗大，使自动切断时间过长，不能满足防电击要求时；

分及 PE 线作等电位联结，以简便地实现该局部范围内的多个辅助等电位联结。

总等电位联结和局部等电位联结均采用各种型号专用的等电位联结端子，绝对不允许在其他金属管道上焊接。

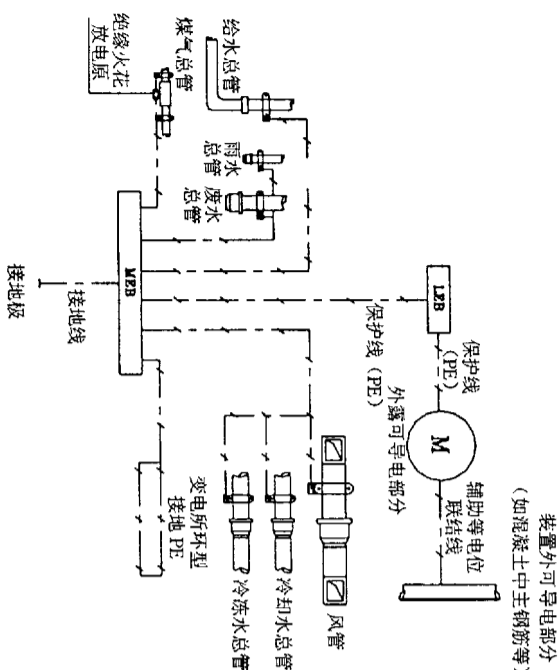


图 1-2 等电位联结示意图

等电位联结线的截面选择见表 1-13。

类别	总等电位联结线	局部等电位联结线	辅助等电位联结线	
			两电气设备外露导电部分间	电气设备与装置外导电部分间
取值	不小于 0.5 × 导线进线保护线截面面积	不小于 0.5 × PE 线截面面积	1 × 较小 PE 截面	0.5 × PE 截面
一般值	6mm <sup>2</sup> 铜线或相同电导的导线 <sup>注2</sup>	同左	有机机械保护时 2.5mm <sup>2</sup> 铜线或 4mm <sup>2</sup> 铝线	有机机械保护时 4mm <sup>2</sup> 铜线
最小值	热镀锌钢 圆钢 φ10 扁钢 25 × 4mm	同右	热镀锌钢 圆钢 φ8 扁钢 20 × 4mm	同右
最大值	25mm <sup>2</sup> 铜线或相同电导的导线 <sup>注2</sup>	同左	——	——

注 1: 局部场所内最大 PE 线截面。  
注 2: 不允许采用无机机械保护的铝线。  
保护线的最小截面的选择, 应考虑以下两方面:  
1) 符合机械强度的要求;  
2) 符合热稳定的要求。  
根据 IEC 的文件规定, 电气装置的每根保护线其最小截面不应小于:  
1) 有机机械保护时, 2.5mm<sup>2</sup>;  
2) 无机机械保护时, 4mm<sup>2</sup>。  
对保护线的热稳定的校核, 其截面不能小于下面公式的计算数值:

$$S = \sqrt{I \cdot t / K}$$

式中: S—导体截面 (mm<sup>2</sup>)  
I—短路电流有效值 (A)  
K—系数  
t—短路电流持续时间 (s)

导线绝缘	聚氯乙烯	乙丙橡胶	丁基橡胶	油浸纸绝缘
导体材料	K			
铜	115	143	131	107
铝	76	94	87	71

但在 TN—系统中的 PE 线或 PEN 线的截面符合下表时, 可不对保护线的热稳定进行校验。

配电线路的相线截面 S (mm <sup>2</sup> )	PE 线或 PEN 线的最小截面 S
S ≤ 16	S
16 ≤ S ≤ 35	16
S > 35	S/2

## 第七节 有线电视系统

### 一、设计原则

有线电视网络采用的是光缆——电缆网传输方式, 其设计原则如下: (1) 光端机站位置: 应尽可能设在本机站覆盖的建筑分配网组中心, 并宜建在建筑首层或地下室一层, 要求通风、干燥、卫生、安全和便于维护; (2) 光端机站面积: 应不小于 2m × 2m; (3) 光端机站电源: 应采用交流 220V 专线供电, 用电量按 2kW 考虑; (4) 光端机站接地: 当采用单独接地的方式时, 接地电阻应 ≤ 4 欧姆, 如接地装置与建筑物共用接地系统相连时, 应采用绝缘专线方式, 其线芯截面面积不应小于 25mm<sup>2</sup>, 接地电阻应 ≤ 1Ω;

### 二、室外电缆管道设计

1) 管道可采用钢管、混凝土预制管或硬质 PVC 管, 孔径应不小于 80mm。钢管壁厚应大于 4mm, PVC 管壁厚应大于 4.5mm, 钢管应进行防腐处理。埋深一般应不小于 0.8m (冻土层以下);  
2) 进出建筑物的管道由于建筑物可能下沉, 应选用钢管。与热力管道交叉的地方, 不宜采用硬质 PVC 管, 车行道以外的地方可以使用硬质 PVC 管;  
3) 光缆采用光缆管道的敷设方式时, 引入光缆的地方和引入光端机站的地方应设人 (手) 孔。人 (手) 孔一般在下列情况下设置: (1) 光缆汇集和分歧点处; (2) 拐弯和引入建筑物处; (3) 引上、引下的地方; (4) 管道超过允许长度的地方; (5) 穿越道路的道路两侧; (6) 室外延长线上的设备必须安装在地面以上或建筑物内, 严禁将设备安装在人工手井或地沟内。另外一种方法是安装在地上的设备落地箱内, 但应考虑其造价、占地及安全等问题; (7) 进出光端机站的管孔可设 4 孔或根据具体情况增减。

### 三、电缆分配网络设计

1) 进线口的设置可按一处进线组织暗管系统。楼外应设手孔。由手孔引至建筑内放大箱的管道, 孔径应不小于 40mm, 数量应不少于 2 条;  
2) 电缆分配网络的结构有: (1) 光接收机直接带用户; (2) 光接收机输出加分配放大器; (3) 光接收机输出加一级延长放大器加分配放大器; (4) 光接收机输出加两级延长放大器加分配放大器。  
电缆分配网的延长放大器级数不超过 2 级。因此, 应尽量采用“星型”辐射状网络模式, 不宜采用“树枝型”大串联网络模式, 受条件限制不能实现“星型”网络模式时, 可以采用“星—树型”的网络模式。

3) 分配放大器设计: (1) 确定数量: 每台分配放大器可带大约 50 ~ 80 个用户终端, 根据用户数量和用户内设置的用户终端数量, 统计出建筑物内的用户终端总数量, 就可算出所需分配放大器数量。(2) 安装位置: 分配放大器的位置应因楼而异。原则上, 应设置在所带用户终端分布的“中间位置”, 以减少分配电缆的长度。(3) 供电电源: 宜采用交流 220V 专线供电, 用电量按 0.1kW 考虑。当分配网采用集中供电方式时, 可不设供电装置。

4) 分配器、分支器的设计: (1) 信号主轴线的末端不得使用分配器; (2) 分支器的串联不得超过 6 个; (3) 分配器到每用户的终端盒应采用单独的暗管设置, 不得与其它用户终端盒相串联。(4) 室内多终端口的设置方式可采用室内分配方式。

5) 用户终端的设计: (1) 应同时具备 TV 输出口和 FM 输出口; (2) 应具有较好的电磁屏蔽性能和防潮防腐性能; (3) 应符合国家标准规定的安全要求; (4) 用户终端电平要求满足 64 ± 4dB; (5) 同轴电缆选择及穿管管径: (a) 用户分配网中使用的同轴电缆均采用物理发泡电缆; (b) 分配放大器输出端连接的分配器的分路电缆距离较长, 宜采用-75-9、-75-7 的电缆; 分支器、分配器和用户终端之间的连接宜采用-75-5 的电缆; (c) 楼内暗管系统应全部采用钢管; (d) 只敷设一条-75-5 型电缆时, 应采用内径 ≥ 20mm 的钢管; (e) 敷设其它型号电缆或两条以上电缆时, 管孔截面积的利用率应不大于 40%; (f) 外线电缆均采用稳定聚乙烯护套, 室内电缆可以采用聚乙烯或聚氯乙烯护套; (g) 放大箱、分配箱、过路箱、终端盒的设计: ①暗管系统所有放大箱、分配箱均应在建筑物内的公用部分, 箱门开启后便于维修操作; ②应采用嵌装于墙或装于弱电竖井内的安装方式; ③箱体尺寸及安装高度见表 1-14。

名称	长 × 宽 × 深 (mm)	底边距地高度 (mm)
放大箱	600 × 400 × 160	≥ 300
分配箱	300 × 400 × 160	≥ 300
过路盒 (户分配箱)	260 × 260 × 120	≥ 300
终端盒	75 × 75 × 60	300

## 第八节 电话系统

### 一、电话机房站址的选择

电话机房站址的选择, 除应遵照业主的意见外, 还需考虑如下原则: (1) 为了进出线方便和避免受湿, 总机室一般宜选二楼或一楼; (2) 总机最好放在分机用户负荷中心位置, 以节省用户线路的投资; (3) 总机位置宜选择建筑物的朝阳面, 并使电话站的有关机房相邻, 以节省布线电缆及馈送线, 并便于维护管理; (4) 电话机房要求环境比较洁净, 最好远离人流嘈杂和多尘的场所, 不要设在厕所、浴室、卫生间、开水房、变配电机房、空调通风机房、水泵房等易于积水和有电磁或噪声等振动的场所的楼层上、楼下或隔壁。

### 二、程控电话机房对土建设计的要求

程控电话机房对土建设计的要求见表 1-15。

### 三、程控电话机房面积的估算见表 1-16

### 四、程控电话机房各房间分布

1) 200 万及以下的程控交换机机房无条件时, 可分为交换机房、转接

台及维修间；

表 1-15

房间名称	用户交换机室	控制室	话务员室	传输设备室	用户设备室	总配线室	
						每列 100 或 120 回线	≥3.0
房间净高(m) (梁或风管下)	低架	≥3.0	≥3.0	≥3.0	每列 600 回线	≥3.5	每列 220 回线
	高架	≥3.5	≥3.0	≥3.0	每列 220 回线	≥4.5	每列 600 回线
均布活荷载 (kN/m <sup>2</sup> )	低架	≥4.5	≥4.5	≥4.5	每列 100 或 120 回线	≥4.5	每列 220 回线
	高架	≥6.0	≥6.0	≥6.0	每列 600 回线	≥7.5	每列 220 回线
地面材料(防静电、阻燃)	活动地板	活动地板	活动地板	活动地板	活动地板	活动地板	活动地板
温度	长期工作条件	18~28	18~28	10~30	10~32	10~32	10~32
	短期工作条件	10~35	10~35	20~80	20~80	20~80	20~80
相对湿度	长期工作条件	30~75	30~75	20~80	20~80	20~80	20~80
	短期工作条件	10~90	10~90	10~90	10~90	10~90	10~90
最低照度(lx) (距地 1.4m 面)	垂直面	150	150	150	150	150	150
	水平面	50	50	50	50	50	50
接地	接地方式	单点接地	单点接地	单点接地	单点接地	单点接地	单点接地
	接地电阻(Ω)	<10000 门	10	≥10000 门	≤10000 门	5	5
环境	防尘、防止有害气体:SO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> S, NH <sub>3</sub> , NO <sub>2</sub> 侵入, 远离电磁干扰源。						

注: 1. 为无机架照明时的最低照度要求。  
2. 一般低架交换机房(指 2.4m 机架), 净高 2.8~3.2m。  
3. 高架指 2.6m 或 2.9m 机架。

三、程控电话机房面积的估算见表 1-16

表 1-16

程控交换机门线数	电话机房预期面积(m <sup>2</sup> )	电话机房最小宽度(m)
500~800	60~80	5.5
1000	70~90	6.5
1600	80~100	7.0
2000	90~110	8.0
2500	100~120	8.0
3000	110~130	8.8
4000	130~150	10.5

四、程控电话机房各房间的分布

- 200 万及以下的程控交换机机房无条件时, 可分为交换机室、转接台及维修间;
  - 400~800 门容量的程控交换机机房应该有配线架室、交换机室、转接台室、蓄电池室、维修库房、有条件设置值班室;
  - 600 门容量的程控交换机机房应设有电缆进线室、配线室、交换机室、转接台室、蓄电池室、维修室、库房、办公等专用房。
- 五、程控交换机机房的电源要求
- 程控交换机机房的电源为一级负荷, 其交流电源的负荷等级与建筑工程中最高等级的用电负荷相同;
  - 程控交换机主机电耗可参考下列指标确定: (1) 1000 门以下每门

按 2.5W 计算; (2) 1000 门及 1000 门以上时大于 1000 门的数量每门按 2.0W 计算; (3) 其他附加设备电负荷另行计算。

3) 程控交换机程控交换机机房供电方式选择可参考下列原则: (1) 400 门以下程控交换机采用双路交流低压电源和备用蓄电池组; (2) 400 门以上程控交换机采用双路交流低压电源和两组蓄电池组; (3) 当不采用尾电池调压方式供电时, 蓄电池的电池数量可按表 1-17 选择。

表 1-17

电压种类	电压变动范围	蓄电池数量(个)	
		浮充制	直供方式
24	21.6~6.4	12/24	13/26
48	32.4~52.8	24/48	26/52
60	56.0~66.0	30/60	32/64
		58.0~64.0	32/64

六、程控交换机机房的防雷及接地保护

1) 为了避免雷电、主开关操作、无功补偿电容器及电梯等重负荷设备的投入和切除产生的暂态过电压, 程控交换机电源应采用瞬态浪涌保护器;

2) 程控交换机应采用单点接地方式。将电池的正极, 机壳和熔断器报警等三种工作接地分别用导线汇集至接地汇流排, 再用导线连至接地极。一般工作接地、保护接地与建筑物防雷宜分开设置, 当由于条件的限制亦可采用联合接地, 但接地工频电阻不应大于 1Ω。

采用单点接地方式, 并应满足以下要求: (1) 所有交流管道都必须通过楼层接地排再进入程控交换机机房的电子设备; (2) 共用的电源设备要连接到同一楼层接地排上; (3) 为了便于装有固态转换逻辑电路的机架内引出接地线, 可以采用特殊的绝缘接地插座, 绝缘接地线连接到插座上, 从而保持接地参考点。

七、电话机房容量确定

- 初装容量 = 1.3 × [目前所需电话对数 + (3~5) 年内的近期增容数]
- 终装容量 = 1.2 × [目前所需电话对数 + (10~20) 年后的远期发展总增容数]

八、交换中继线的确定

交换机的实装分机限额约为交换机容量的 80%。交换中继线数量应根据电信局的有关规定确定, 一般可按交换机设备容量的 8%~10% 计算, 当分机用户对公共网话务量很大时, 可按交换机设备容量的 15%~20% 计算。当容量小于 500 线的用户交换机接入公用网时, 一般可不进行中继线计算, 直接依据国家邮电部的《用户交换机管理办法》规定, 按表 1-18 申请相应的中继线。

表 1-18

可以和市话互互相呼叫的分机数(线)	中继线数的确定方法	
	接口中继线配发数目(话路)	端局来话呼入中继
50 线以内	呼出至端局中继	采用双向中继 1~5 条
	呼入至端局中继	
50	3	4
100	6	7
200	10	11
300	13	14
400	15	16
500	18	19

九、电话穿管的选择见表 1-19

表 1-19

电缆、电线敷设地段	最大管径限制(mm)	管径利用率(%)	
		电缆	综合导线
暗设于地层地坪	不作限制	50~60	30~35
暗设于楼层地坪	一般 ≤25 特殊 ≤32	50~60	30~35
暗设于墙内	一般 ≤50	50~60	30~35
暗设于吊顶内或明敷	不作限制	50~60	25~30(30~35)
穿放用户线	≤25	25~30(30~35)	25~30(30~35)

注: 1. 管子拐弯不宜超过两个弯头, 其弯头角度不得大于 90°, 有弯头的管段长如超过 20m 时, 应加管线路盒。  
2. 直接管段长一般以 30m 为宜, 超过 30m 时, 应加管线路盒。  
3. 配线电缆和用户线不应同穿一条管子。  
4. 表中括号内数值为管内穿放平行导线的数值。

十、电话电缆穿管的最小管径见表 1-20

表 1-20

电话电缆型号规格	管材种类	穿管长度(m)	保护管弯曲数	电缆对数									
				10	20	25	32	40	50	70	80		
HYV HYQ HPVV 2×0.5	SC RC	30m 以下	直通	20	25	32	40	50	70	80			
			一个弯曲	25			50	70	80	100			
			二个弯曲	32	40	70	80						
			三个弯曲										
			TC PC	30m 以下	25	32	40	50					
			一个弯曲	32	40	50							
			二个弯曲	40	50								

十一、电话电缆穿管的最小管径见表 1-21 和表 1-22

表 1-21

导线型号	穿管对数	导线截面 (mm <sup>2</sup> )			
		0.75	1.0	1.5	2.5
RVS 250V	1				20
	2				25
	3	15			32
	4			20	40
	5			32	50
	6	25		40	50

表 1-22

导线型号	穿管对数	导线截面 (mm <sup>2</sup> )			
		0.75	1.0	1.5	2.5
RVS 250V	1	TTC或PC管径 (mm)			
	2	16			
	3	20			
	4	25			
	5	32			
	6	40			

十二、电话电缆在线槽内允许容纳的根数见表 1-23

表 1-23

电话电缆 型号	对数	金属线槽容纳电缆根数				塑料线槽容纳电缆根数						
		墙上或支架	地面上	地面上	墙上或支架	墙上或支架	地面上	地面上	墙上或支架			
HYV-0.5	10	40×30	55×40	45×45	65×120	50×25	70×36	40×30	60×50	80×50	100×50	120×50
	20	2	4	4	15	2	5	2	3	8	10	12
	30	2	3	3	11	1	3	1	2	6	7	8
	50	—	2	2	7	1	2	1	1	3	4	5
	80	—	1	1	5	—	1	—	1	2	3	4
	100	—	—	1	4	—	1	—	—	2	3	3

十三、线槽内电话电缆与电话支接线换算见表 1-24 和表 1-25

表 1-24

电话支接线型号	HYV-0.5 电话电缆对数					
	10	20	30	50	80	100
RVS-2×0.2	8	12	16	25	37	44
RVS-2×0.5	7	8	11	18	25	31

表 1-25

电话支接线型号	对数	HYV-0.5 电话电缆对数				
		100	80	50	30	相当于电缆根数
HYV-0.5	10	5	4	3	2	—
	20	4	3	2	1	—
	30	3	2	1	—	—

十四、电缆管道、直埋电缆与其他地下管线和建筑物的最小净距

(m) 见表 1-26

十五、电话线路敷设应满足下列要求

- 1) 电话线路的引入线位置不应选择在邻近易燃、易爆、易受机械损伤的地方；
- 2) 电话引入位置和线路的敷设，不应选择在需要穿越高层建筑伸缩缝（或沉降缝），主要结构或承重墙等关键部分，以免对电话线路产生

外力影响，损坏电话电缆；

表 1-26

其他地下管道及建筑物名称	平行净距		交叉净距	
	电缆管道	直埋电缆	电缆管道	直埋电缆
给水	75~150mm	0.5	0.5	—
	200~400mm	1.0	1.0	0.5
排水	400mm 以上	1.5	1.5	0.15
	热力管	1.0	1.0	0.15
煤气管	压力≤300kPa	1.0	1.0	0.25
	300kPa < 压力 ≤ 800kPa	1.0	1.0	0.15
10kV 以下电力电缆	0.5	0.5	0.5	0.5
建筑物的散水边缘	—	0.5	—	—
建筑物（无散水）	—	1.0	—	—
建筑物基础	—	1.5	—	—

3) 电话线路当利用公共隧道敷设时，应尽量不与电力电缆同侧敷设，当必须与电力电缆同侧敷设时，应尽量远离电力电缆。电话线路还应与其他设备管道之间保持一定的距离；

4) 电话引入线尽量选择建筑物的侧面或后面，使引入处的手孔或人孔不设在建筑物的正面出入口或交通要道上；

5) 电话电缆引入建筑物时，应在室外进线处设置手孔或人孔，由手孔或人孔预埋钢管或硬质 PVC 管引入建筑物内。电话用户线路的配置一般可按初装电话容量的 130% ~ 160% 考虑。电话外线工程路由及管孔数量应由电信部门确认；

6) 室外直埋电话电缆在穿越车道时，应加钢管或铸铁管等保护；

7) 室内管路采用暗敷时，应注意以下事项：(1) 室内管路应与其他管线保持一定距离，其最小净距见表 1-27。(2) 暗管管路的直线敷设长度一般不宜超过 30m，管路长度如超过 30m 时，应加管线路过路盒；(3) 用户线一般不与配线电缆同穿一根管内。穿用户线的管路管径不应过大，一般不超过 25mm；(4) 便于施工和维修，暗管如弯曲时，其弯曲的夹角不应大于 90°。暗管的弯曲半径在敷设电缆时，不得小于钢管外径的 10 倍；敷设塑料导线时，不得小于钢管外径的 4 倍，用户线管暗管不得小于钢管外径的 4 倍。如由两次弯曲，应把弯曲处设在暗管的两端，这时暗管长度应缩短到 15m 以下，并不得有 S 弯。

表 1-27

其他管线相互关系	电力线路	压缩空气管	给水管	热力管 (不包封)	热力管 (包封)	煤气管	备注
平行净距	150	150	150	500	300	300	间距不足应加绝缘层，尽量避免交叉
交叉净距	50	20	20	500	300	20	

注：采用钢管时，与电力线路允许交叉接近，钢管应接地。

## 第九节 综合布线系统

一、综合布线系统是将语音信号、数字信号的配线，经过统一的规范设计，综合在一套标准的配线系统上，此系统为开放式网络平台，方便用户在需要时，形成各自独立的子系统。综合布线系统可以实现世界

范围资源共享，综合信息数据库管理、电子邮件、个人数据库、报表处理、财务管理、电话会议、电视会议等。

### 二、综合布线系统中的五个子系统：

- 1) 工作区子系统；
- 2) 水平配线子系统；
- 3) 垂直干缆子系统；
- 4) 设备间子系统；
- 5) 管理子系统；
- 6) 建筑群子系统。

### 三、综合布线系统设计原则：

- 1) 系统应为开放式结构，应采用分级星型拓扑结构，并具备必要的冗余量和扩容性。系统设置应充分考虑到多媒体技术、综合数字业务等高速数据通信的需求；
- 2) 应具备统一的公共网络接口；
- 3) 综合布线应采用与性能一致的电缆及连接器件。传输电缆宜选用 5 类或 5 类以上特性阻抗 100Ω 的对称电缆。光缆传输系统宜选用单模光缆或 62.5/125μm 多模光缆；
- 4) 同一布线链路中不应使用标称特性阻抗不同的电缆和不同芯径的光缆。当同一布线链路中若混用不同类别的电缆元件，该链路的传输性能应由其中最低类别的元件决定；
- 5) 综合布线系统应满足电磁兼容性的各项标准和要求并具备足够的防护措施。

### 四、工作区子系统

- 1) 办公区域可根据不同的标准划分工作区：(1) 甲级标准：按 5~10m<sup>2</sup> 为一工作区；(2) 乙级标准：按 10~15m<sup>2</sup> 为一工作区；(3) 丙级标准：按 15~20m<sup>2</sup> 为一工作区。
- 2) 每个工作区至少接一部电话及一个计算机终端设备；
- 3) 终端设备至信息插座的连接线缆长度不宜大于 7.5m；
- 4) 应根据工作区内不同的终端设备配备相应的适配器。

### 五、水平配线子系统

- 1) 宜直接连接楼层配线架和通信引出端以及集线箱。对于工作区域密集的房间或者水平配线过长可以设置转接点；
- 2) 水平配线一般采用 4 对双绞线；
- 3) 信息插座一般采用 RJ45 型插座，且宜单独各自连接电缆；
- 4) 当采用双绞电缆水平配线时，其敷设长度不应大于 90m；
- 5) 当采用光缆水平配线时，宜采用每根芯数不大于 6 芯的光缆。

### 六、垂直干缆子系统

- 1) 垂直干缆可采用光缆、双绞电缆或其他电缆。当垂直干缆采用光缆时，其终端宜使用单工连接器。当垂直干缆采用双绞电缆时，其敷设长度不应大于 500m；
- 2) 垂直干缆采用双绞电缆配线时，可按下面要求计算电缆总对数：(1) 干线中语音通讯线路的线对数按水平配线总对数的 1/2 计算；(2) 干线中数据传输线路的线对数按水平配线总对数的 1/4 计算。
- 3) 垂直干缆宜采用点对点端接方式，也可采用分支递减端接方式。

### 七、设备间子系统

- 1) 当系统少于 1000 信息点时，设备间可按 12m<sup>2</sup> 考虑；当较大时，系统每 1500 信息点时，设备间可按 15m<sup>2</sup> 考虑；
- 2) 设备间的位置、大小应根据设备的数量、网络的规格综合考虑；
- 3) 设备间应设置可靠电源，应有 2.6m 无障碍空间，门高 2.1m；门宽 0.9m。设备间最低照度为 200lx。

## 八、管理子系统

- 1) 每1000m<sup>2</sup>工作区域或200个信息点应设置一配线架。每工作楼层至少设置一配线架。每栋建筑应设置总配线架；
- 2) 层配线架面积不应小于4m<sup>2</sup>；若与小型设备间或其他弱电系统合用时，面积不应小于10m<sup>2</sup>；
- 3) 配线架间应设置可靠电源，容量不小于1kVA。配线架间最低照度为200lx；
- 4) 配线架内，应使用标记插入条标出各进出线。水平配线端接与垂直干线端接应采用夹接方式，跳线采用插接方式。

## 九、建筑群子系统

- 1) 建筑物间的干线采用电缆单膜或多膜光缆，其敷设长度不应大于1500m；
- 2) 电缆宜采用地下管道敷设，并应有标记；
- 3) 应直接连接有关建筑物配线架和建筑群配线架，中间不应出现接头和转接点；
- 4) 必须按照多媒体信号传输共享的原则计算，并应预留一定的冗余量。

## 十、综合布线与电磁干扰源间距见表1-28

表1-28

电磁干扰源	与综合布线系统接近状况	最小间隔距离 (mm)
380V 以下电力电缆或设备 < 2kVA	与缆线平行	130
	有一方在接地的线槽中	70
	双方均在接地的线槽中	10
380V 以下电力电缆或设备 2~5kVA	与缆线平行	300
	有一方在接地的线槽中	150
	双方均在接地的线槽中	80
380V 以下电力电缆或设备 > 5kVA	与缆线平行	600
	有一方在接地的线槽中	300
	双方均在接地的线槽中	150
荧光灯、碘灯、电子启动器或感性设备	与缆线接近	150~300
无线电发射设备、雷达设备、其他工业设备	与缆线接近	≥1500
配电箱	与配线设备接近	≥1000
电梯、变电室	尽量远离	≥2000

## 第十节 楼宇自控系统

### 一、中央控制室选址及室内设备布置

- 1) 中央控制室应尽量靠近控制负荷中心，应离变电所、电梯机房、水泵房等会产生强电磁干扰的场所15m以上。上方及毗邻无用水、潮湿防机房及房间；(2) 室内控制台前应留有1.5m的操作距离，控制台离墙布置时应留有大于1m的检修距离，并注意避免阳光直射；(3) 当控制台横向排列总长度超过7m时，应在两端各留大于1m的通道；(4) 中央控制室宜采用防静电架空活动地板，高度不小于20cm。

### 二、建筑设备自动化系统的电源要求

- 1) 中央控制室应由变配电引出专用回路供电，中央控制室内设

专用配电箱。负荷等级不低于所处建筑中最高负荷等级；(2) 通常要求系统的供电电源的电压波动不大于±10%，频率变化不大于±1Hz，波形失真率不大于20%；(3) 中央管理计算机应配置UPS不间断供电设备，其容量应包括建筑自动化系统内用电设备总和并考虑预计的扩展容量，供电时间不低于30分钟；(4) 现场控制器的电源应满足下述要求：(a) I类系统，当中央控制室设有UPS不间断供电设备时，现场控制器的电源由UPS不间断电源以放射式或树干式集中供给；(b) II类系统，现场控制器的电源可由就地邻近动力盘专路供给；(c) 含有CPU的现场控制器，必须设置备用电池组，并能支持现场控制器运行不小于72小时，保证停电时不间断供电。

### 三、现场控制器设置原则

- 1) 现场控制器的设置应考虑系统管理方式、安装调试维护方便和经济性。一般按机电系统平面布置进行划分；(2) 现场控制器要远离有压输水管道，以免管道、阀门漏水，殃及控制盘。在潮湿、蒸气场所，应采取防潮、防结露措施；(3) 现场控制器要离电机、大电流母线、电缆通道1.5m以上，以避免电磁干扰。在无法满足要求时，应采取可靠屏蔽和接地措施；(4) 现场控制器位置选择宜相对集中，一般设在机房或弱电小间内，以达到末端元件距离较短为原则（一般不超过50m）；(5) 现场控制器一般可选用壁挂式结构，在设备集中的机房控制模块较多时，可选落地柜式结构，柜前操作净距不小于1.5m；(6) 每台现场控制器输入输出接口数量与种类应与所控制的设备要求相适应，并留有10%~20%的余量。

### 四、建筑设备自动化系统布线方式

- 1) 建筑设备自动化系统线路包括：电源线、网络通讯线和信号线。
- 2) 电源线一般采用BV-(500V) 2.5mm<sup>2</sup>铜芯聚氯乙烯绝缘导线；网络通讯线需由采用何种计算机局域网及建筑设备自动化系统在数据传输率、未来可兼容性、硬件成本等多方面综合考虑确定。一般有同轴电缆（不同厂家的产品不尽相同）；也有的系统采用屏蔽双绞线或非屏蔽双绞线（分3、4、5三个级别）；在强干扰环境中远距离传输时，宜选用光缆。网络传输限值见表1-29；(3) 信号线一般采用线芯截面1.0mm<sup>2</sup>或1.5mm<sup>2</sup>的普通铜芯导线或控制电缆，对信号线是否需要采用软线及屏蔽线应根据具体控制系统与控制要求确定。

表1-29

最高频率 (Hz)	网络传输限值表		
	双绞线 (m)	同轴电缆 (m)	光缆 (m)
100k	100Q3类 2000	100Q4类 3000	50Ω粗 50Ω细
1M	200	260	3000
10M	100	150	260
16M	100	150	160
100M			500
			185
			2000

- 2) 建筑设备自动化系统线路均采用金属管或金属线槽保护，网络通讯线和信号线不得与电源线共管敷设，当其必须作无屏蔽平行敷设时，间距不小于0.3m，如敷于同一金属线槽，需设金属分隔。

### 五、建筑设备自动化系统监控点统计

#### 1) 一般规定

- 1) 根据各种设备的选型，核定对指定监控点的实施监控的技术可行性；(2) 建筑设备自动化系统监控点可通过编制监控总表来进行统

计，较小型系统可编制一个监控总表，中型以上系统应按不同对象系统编制多个监控表，组合监控总表；(3) 编制监控总表应满足下述要求：(a) 为划分和确定现场控制器提供依据；(b) 为确定系统硬件和应用软件设置提供依据；(c) 为规划通信信道提供依据；(d) 为系统能以便捷的键盘操作命令进行访问和调用具有标准格式显示报告与记录文件创造前提。

### 2) 建筑设备自动控制系统的集成

建筑设备自动控制系统一般由中央控制机、网络通讯控制器、现场控制器、执行机构及传感器等组成。(1) 中央控制机是建筑自动控制系统的中心，它是建筑自动控制系统的运行参数、以图形、数表或打印报表形式向使用者显示，而且使用者还可以通过中央控制机向各现场控制器发出各种调节的命令，实现整个系统的配套功能；(2) 网络通讯控制器是中央监控设备与下级网络的整合者，负责整个分散式网络的通讯管理；(3) 现场控制器是建筑自动控制系统的核心设备，依现场监控点需求分布于各个适当位置，计算并执行各设备所需监控功能，现场控制器服从中央控制机的管理，具有独立运转功能，能确保系统故障维护及设备的正常运转；(4) 执行机构是指在建筑自动控制系统中，由计算机直接控制的各种阀门和开关；(5) 传感器是用来感测出需要监测控制的各物理量，并将这些物理量变为电信号送到计算机。

### 3) 建筑设备自动控制系统规模划分

建筑设备自动控制系统规模分类见表1-30。

表1-30

分类	规模	控制点数	建筑规模 (m <sup>2</sup> )
I	大型	5000 以下	9 万以下
	较大型	2500 以下	5.7 万以下
II	中型	650 以下	1.6 万以下
	较小型	160 以下	0.4 万以下

### 4) 建筑设备典型系统的控制功能

#### a. 冷冻站系统的监控功能

- a) 冷水机组、冷却/冻水泵、冷却塔风机的顺序启、停控制：(a) 启动：冷却塔风机→冷却水泵→冷冻水泵→冷水机组；(b) 停止：冷水机组→冷冻水泵→冷却水泵→冷却塔风机；(c) 当其中任一冷却塔水泵/冷冻水泵出现故障时，备用水泵会自动投入工作。

- b) 冷负荷计算：根据冷冻水供水、回水温度和供水量测量值，自动计算建筑空调实际所需冷负荷量。

- c) 冷水机组开启台数控制：根据建筑空调实际所需冷负荷及差压旁通阀开度，自动调整冷水机组运行台数，达到最佳节能目的。

- d) 冷冻水差压控制：根据冷冻水系统供水、回水总管压差，自动调节旁通阀开度，维持供水压差恒定。

- e) 冷却水温度控制：根据冷却水温度，自动控制冷却塔风机的启停台数。

- f) 水泵保护控制：水泵启动后，水流开关检测水流状态，如故障则自动停机，备用泵自动投入运行。

- g) 机组定时启停控制：(a) 根据事先排定的工作及节假日作息时间，定时启停机组；(b) 自动统计机组各水泵、风机的累计工作时间，提示定时维修。

- ① 机组运行参数：检测系统内各检测点的温度、压力、流量等参

数, 自动显示, 定时打印及故障报警。

② 水箱补水控制: 自动控制进水电磁阀的开启与闭合, 使膨胀水箱水位维持在允许范围内, 水位超限进行故障报警。

b. 空调机组的主要监控功能

a) 回风温度自动控制: (a) 冬季自动调节热水阀开度, 保证回风温度为设定值; (b) 夏季自动调节冷水阀开度, 保证回风温度为设定值; (c) 过渡季节根据新风的温度计算焓值, 自动调节混风比。

b) 回风湿度自动控制: 自动控制加湿阀开闭, 保证回风湿度为设定值。

c) 过滤器淤塞报警: 空气过滤器两端压差过大时, 提示清扫。

d) 机组定时启停控制: (a) 根据事先排定的工作及节假日作息时间表, 定时启停机组; (b) 自动统计机组工作时间, 提示定时维修。

e) 联锁保护控制: (a) 联锁: 风机停止后, 新风风门、电动调节阀、电磁阀自动关闭; (b) 保护: 风机启动后, 其前后压差过低时故障报警, 并连锁停机; (c) 防冻保护: 盘管处设置温控开关, 当温度过低时开启热水阀。

c. 新风机组的主要监控功能

a) 送风温度自动控制: (a) 冬季自动调节热水阀开度, 保证送风温度为设定值; (b) 夏季自动调节冷水阀开度, 保证送风温度为设定值。

b) 送风湿度自动控制: 在北方冬季自动调节加湿阀开度, 保证送风湿度为设定值。

c) 过滤器淤塞报警: 空气过滤器两端压差过大时, 提示清扫。

d) 机组定时启停控制: (a) 根据事先排定的工作及节假日作息时间表, 定时启停机组; (b) 自动统计机组工作时间, 提示定时维修。

e) 联锁保护控制: (a) 联锁: 风机停止后, 新风风门、电动调节阀、电磁阀自动关闭; (b) 保护: 风机启动后, 其前后压差过低时故障报警, 并连锁停机; (c) 防冻保护: 盘管处设置温控开关, 当温度过低时开启热水阀。

d. 热交换系统

a) 二次水温度自动调节: 自动调节热交换器一次热水/蒸气阀开度, 保证二次出水温度为设定值。

b) 自动联锁: 当循环泵停止运行时, 热水/蒸气阀迅速关闭。

c) 设备定时启停控制

d) 根据事先排定的工作及节假日作息时间表, 定时启停设备。

e) 自动统计设备组工作时间, 提示定时维修。

f) 参数检测及报警: 自动检测系统内各测点温度、压力、流量参数, 定时记录, 打印, 超限报警。

e. 给、排水系统的监控原理

a) 给水系统主要监控功能

(a) 水箱水位自动控制: ① 生活水箱水位低于启泵水位时, 自动启动生活泵; ② 生活水箱水位高于停泵水位时, 自动停止生活泵。

(b) 设备启停控制: ① 自动统计设备组工作时间, 提示定时维修; ② 根据每台泵运行时间, 自动确定运行与备用泵。

(c) 参数检测及报警: ① 市政给水压力检测和显示; ② 地下水池水位显示和报警; ③ 高位水箱水位显示和报警。

b) 排水系统的主要监控功能

(a) 水位自动控制: ① 水坑水位高于启泵水位时, 自动启动水泵; ② 水坑水位低于停泵水位时, 自动停止水泵; ③ 水坑水位高于报警水位启动备用泵。

(b) 设备启停控制: ① 自动统计设备组工作时间, 提示定时维修; ②

根据每台泵运行时间, 自动确定运行与备用泵。

c) 参数检测及报警: 水坑水位高于报警水位时, 自动报警。

f. 排风机、送风机的主要监控功能

a) 风机启、停控制;

b) 风机状态显示和故障报警。

g. 变、配电系统的主要监控功能

a) 高压系统: (a) 进、出线、母联开关状态显示; (b) 进、出线电压显示; (c) 功率因数显示; (d) 有功功率; (e) 计量。

b) 变压器: (a) 温度显示; (b) 超温报警; (c) 低压系统。

c) 进线、母联开关状态显示;

d) 线电流、电压显示;

e) 功率因数显示;

f) 低压各回路计量。

h. 电梯的主要监控功能

自动检测电梯状态, 故障及紧急状态报警并实行多台电梯的群控。

i. 照明系统的主要监控功能

根据不同的场所, 可按预先设定的时间表自动控制照明开关。室外照明可根据室外照度自动控制照明调光器, 调整室外照明亮度。节日彩灯可根据要求分组控制, 产生特殊效果。障碍灯应根据要求进行闪烁控制。

j. 柴油发电机的主要监控功能

自动检测参数, 如: 柴油发电机电流、电压及开关状态, 油箱油位等。

k. 巡更门禁的主要监控功能

按照预先设定的时间及路线, 自动检测巡更与门禁开关状态, 异常情况报警及自动记录。

l. 中央管理计算机的功能

中央控制机是建筑自动控制系统的中心, 它是实现系统的优化与现代化管理的关键。它必须具有下列功能: 监测功能、显示功能、操作功能、控制功能、数据管理辅助功能、安全保障管理功能、记录功能、自诊断功能、内部互通电话与其他系统之间通信功能等。

## 第十一章 保安监视系统

1. 保安室宜设在一层可与消防控制室共室。不应设在厕所、浴室、锅炉房、水泵房正下方。室内宜采用防静电地板, 架空高度不小于20cm。保安室根据系统组成确定面积, 但不宜小于15m<sup>2</sup>, 保安室净高不宜小于2.5m。照度不宜小于150lx。

2. 保安监视系统一般由系统矩阵主机、视频录像、打印机、监视器及~24V电源设备等组成。视频自动切换器接受多个摄像机信号输入, 定时自动轮换(1~30秒)输出监控信号, 也可手动任选一个摄像机的画面跟踪监视、录像、打印。系统矩阵主机带输入、输出板; 云台控制及编程、控制输出时、日、字符叠加等功能。~24V电源设备除向各摄像机供电外, 还负责保安室内所有保安闭路监视系统设备供电。

3. 一般在建筑的地下汽车库入口、大堂、电梯厅、电梯轿厢等处设置摄像机, 电梯轿厢内采用广角镜头, 要求图像质量不低于四级。

4. 图像水平清晰度: 黑白电视系统不应低于400线, 彩色电视系统不应低于270线。图像画面的灰度不应低于8级。

5. 保安闭路监视系统各路视频信号, 在监视器输入端的电平值应为1V<sub>p-p</sub>±3dB VBS。

6. 保安闭路监视系统各部分信噪比指标分配应符合: 摄像部分: 40dB; 传输部分: 50dB; 显示部分: 45dB。

7. 保安闭路监视系统采用的设备和部件的视频输入和输出阻抗以及电缆阻抗均应为75Ω。

8. 室内线路敷设应满足以下要求:

1) 宜采用金属管或金属线槽敷设;

2) 不应与其他不同系统的管路、线槽合用;

3) 照明线路、电力线路应与保安闭路监视线路分开敷设。信号传输线与低压电力线路平行间距及交叉间距不应小于0.3m。与通讯线路平行间距及交叉间距不应小于0.1m。

## 第十二章 火灾自动报警系统

一、消防系统组成

1) 火灾自动报警系统;

2) 消防联动控制系统;

3) 火灾应急广播系统;

4) 消防直通电话系统;

5) 电梯运行监视控制系统。

二、消防控制室

消防控制室应对全楼的消防进行探测监视和控制。消防控制室的报警控制设备由火灾报警控制盘、CRT图形显示屏、打印机、事故广播设备、消防直通对讲电话、电梯运行监视控制盘、UPS不间断电源及备用电源等组成。

1. 火灾自动报警系统

本工程采用集中报警系统及区域报警(包括火灾复示盘)系统。根据规范要求设置感烟、感温探测器、煤气报警器及手动报警器。并应在楼梯前室适当位置处设置一台火灾复示盘, 当发生火灾时, 复示盘能可靠地显示本层火灾部位, 并进行声、光报警。复示盘上设有向消防控制室进行报警的确认按钮及报警灯, 还应设置检查复示盘上各指示灯的自检按钮及声光报警复位按钮。复示盘上的图形应和该层建筑平面一致。火灾复示盘为防尘封闭式, 所有带指示灯按钮均布置在面板上, 布置要美观大方, 操作及维修方便。

2. 消防联动控制系统

在消防控制室设置联动控制台, 控制方式分为自动控制和手动控制两种。通过联动控制台, 可以实现对消火栓、自动喷洒灭火系统、排烟、加压送风系统, 以及切断一般照明及动力电源的监视和控制。消防设备除可以纳入火灾报警设备联动外, 还应有消防设备至消防控制室有线连接控制, 以确保在发生火灾时, 对消防设备实施控制。

1) 消火栓, 自动喷洒灭火系统: 消火栓灭火系统采用稳高压系统, 平时管网的水压靠屋顶水箱和稳压增压设备保证。消火栓补水泵由压力继电器控制启/停, 当管网压力恢复至常值时, 补水泵自动停泵。消火栓泵的自动启动由管网压力继电器控制, 即: 当发生火灾时, 由于补水泵补水量不足, 水压继续下降, 通过压力继电器自动启动设在地下二层泵房内的消火栓泵(一用一备), 向系统供水灭火; 同时补水泵自动停泵。消火栓泵既可以在消防控制室联动台上进行自动/手动启、停控制, 又可以在水泵房就地自动/手动控制启停。消防控制室具有启动控制优先权。消火栓泵启动时, 补水泵自动停泵。消火栓泵及补水泵的启动、停止运行信号及故障信号送至消防控制室, 在联动台上显示。

2) 本工程设置消火栓箱内报警按钮。当火灾发生时, 可按动消防报

警按钮,启动消火栓泵,并发出报警信号至消防控制室,及时、准确地提醒工作人员确认火灾现场,并采取必要的灭火措施,消火栓泵运行信号反馈至消火栓处。

3) 喷洒灭火系统:湿式自动喷洒灭火系统控制,平时由屋顶水箱维持系统压力,火灾时,喷头喷水,水流指示器动作,反映到区域报警盘和总控制盘,同时相对应的报警阀动作,敲响水力警铃,压力开关报警,反映到消防控制室,自动或手动启动一台自喷加压泵,备用泵能自动投入。在消防控制室及水泵房均可以自动/手动控制喷洒泵的启、停,消防控制室具有优先权。喷洒泵的运行状态及故障信号送至消防控制室,并在联控台上显示。

4) 消防专用水池的最低水位报警信号送至消防控制室,在联控台上显示。

5) 排烟、加压送风系统: (1) 排烟系统: 当发生火灾时,探测器报警信号送至消防控制室,经确认后,可在消防控制室自动或手动打开火灾层的24V自动排烟口,同时联锁启动该系统的排烟风机。当火灾温度超过280℃时,排烟风道上的防火调节阀(在排烟风机旁边)熔丝熔断,关闭阀门;同时自动关闭该系统的排烟风机。(2) 合用前室正压送风系统: 当发生火灾时,探测器报警信号送至消防控制室,可在消防控制室自动或手动打开火灾层及上下层的24V电动送风口,同时联锁启动该系统屋顶顶层的正压风机。火灾后,由消防控制室手动关闭24V电动送风口;同时,自动关闭该系统的加压风机。(3) 消防楼梯正压送风系统: 当发生火灾时,探测器报警信号送至消防控制室,可在消防控制室自动或手动打开正压风机前的24V常闭风阀,同时,联锁启动该系统的正压风机。火灾后,由消防控制室手动关闭24V常闭风阀;同时,自动关闭该系统的正压风机。(4) 所有排烟风机及正压风机,均可在消防控制室和现场进行自动/手动控制启停。排烟机及正压风机的运行状态及故障信号送至消防控制室显示。(5) 各排烟阀和正压送风系统的常闭风阀均在现场设置机械手动控制器,排烟阀及常闭风阀的开启信号送至消防控制室,可在联控台上进行状态显示及控制。(6) 通过各防火分区之防火墙的风道处设置防火阀,在消防控制室可以电动关闭上述防火阀,并将防火阀的关闭信号送至消防控制室。(7) 进出空调机房送回风管道之70℃易熔防火阀,当发生火灾时,因温度超过70℃而熔断关闭防火阀,将关闭信号送至消防控制室显示。并联锁停止空调机组。

6) 一般照明及动力电源切断控制系统: 当发生火灾时,消防控制室可根据火灾情况,通过中间继电器转换自动或手动切断火灾区的正常照明及动力电源。还可以通过变配电所,自动切断其他与消防无关的电源。变配电所、消防控制室、楼梯、消防泵房等处应急照明按100%考虑。各层出入口均设疏散指示灯(带电池浮充),疏散指示灯和标志照明灯具的选型应符合消防局的有关规定,并且,上述灯具内应设置蓄电池,蓄电池的工作时间应不少于30分钟。

7) 防火卷帘门控制: (1) 疏散走道防火卷帘门控制: 当疏散走道防火卷帘门两侧感烟探测器报警,卷帘门下降至地面1.8m处,当疏散走道防火卷帘门两侧感温探测器报警,卷帘门下降到底。(2) 用于防火分区防火卷帘门控制: 当感烟探测器报警,卷帘门下降到底。

8) 消防事故广播系统: (1) 在消防控制室设置消防广播机柜(台),消防事故广播机柜采用定压式输出。在各层适当位置处设置3W耐火型扬声器。消防事故广播回路,可按建筑层分路,每层一路,当面积较大时,按防火分区分路。当发生火灾时,消防控制室值班人员可根据火灾发生的区域,自动或手动进行事故广播,及时指挥疏导人员撤离火灾现场。(2) 消防紧急广播系统除在火灾时能可靠地进行火灾报警外,在

平时应能兼做一般性业务广播;并且在发生火灾时,该系统应具有优先火灾报警功能。

9) 消防直通电话系统: (1) 在消防控制室内设置消防直通对讲电话总机,除各层走廊疏散口附近适当位置等处设置消防直通对讲电话插口外,还应在变、配电值班室,网络中心,水泵房值班室,消防电梯机房等处分别设置消防直通对讲电话分机。(2) 要求消防控制室电话总机及各分机,对讲电话插口可以相互呼叫对讲,消防电话分机采用红色无拨号话机,话机及对讲电话插口上设有“火警”专用明显标志。(3) 在消防控制室内设置专用消防报警外线电话。

10) 电梯监视控制系统: (1) 全部电梯监视控制盘等均设置在消防控制室,并且安装在控制台上。(2) 一层消防梯门边设有打碎玻璃按钮和钥匙开关,供消防人员紧急救火时使用,钥匙开关具有优先控制权。(3) 根据火灾情况及场所,由消防控制室电梯监控盘发出指令,指挥电梯按消防程序运行。(4) 对所有电梯任意一台或全部进行对讲,说明改变运行程序的原因。除消防电梯保持运行外,其余电梯均强制返回一层。(5) 电梯监控盘显示各电梯的运行状态,除层数显示外,还应设置正常、故障,开门,关门等状态显示。火灾指令开关采用钥匙型开关,由消防控制室负责火灾时的电梯控制。

## 第二章 办公楼设计实例一

### 电气设计说明

#### 一、设计依据

- 1) 上级部门批准的文件及甲方设计任务书。
- 2) 国家现行有关设计规程、规范及标准,主要包括:
  - (1) 《高层民用建筑设计防火规范》GB50045-95 (2001年版);
  - (2) 《民用建筑电气设计规范》JGJ/T16-92;
  - (3) 《人民防空地下室设计规范》GB50038-94 (2001年版);
  - (4) 《建筑物防雷设计规范》GB50057-94 (2000年版);
  - (5) 《10kV及以下变电所设计规范》GB50053-94;
  - (6) 《低压配电设计规范》GB50054-95;
  - (7) 《供配电系统设计规范》GB50052-95;
- 3) 内部各工种提供的资料。

#### 二、建筑概况

本工程属于一类建筑,地上十八层,地下三层,建筑面积为103682.5m<sup>2</sup>,工程性质为办公及配套项目,包括营业、商业、餐饮、停车及后勤用房等。

#### 三、设计范围

- 1) 高、低压配电系统;
- 2) 电力、照明系统;
- 3) 防雷接地系统;
- 4) 人防工程。

#### 四、高、低压配电系统

1) 电源: 本工程按一级负荷供电。外电源由×××变电站两路独立的10kV电源,用电缆送至本工程地下一层的电缆分界室。

#### 2) 负荷估算:

总设备容量: 11392kW, 总计算容量: 6360kW。

选用: 4×2000kVA (共4台变压器), 平均变压器负荷率86%。

#### 3) 变配电所: 变配电所设在地下一层。

4) 高压配电系统: 10kV高压配电系统为单母线分段,正常运行时,两路电源同时供电,当任一电源故障或停电时,人工闭合联络开关,每路电源均能承担全部负荷。高压断路器采用真空断路器,直流操作系统。

5) 1#、2#变压器之间及3#、4#变压器之间的低压母线设联络开关,低压为母线分段运行,联络开关设自投自复;自投不自复;手动转换开关。自投时应自动断开非保证负荷,以保证变压器正常工作。主进开关与联络开关设电气联锁,任何情况下只能合其中的两个开关。

6) 低压配电系统采用放射式与树干式相结合的方式,对于单台容量较大的负荷或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。

7) 计费: 本工程采用高压集中计量,在每路10kV进线设置总计量装置,低压运用楼宇自控系统对各回路进行监测和计量,以便于物业管理。

8) 功率因数补偿: 本工程采用低压集中自动补偿方式,每台变压器低压母线上装设不燃型干式补偿电容器,对系统进行无功功率自动补偿,使补偿后的功率因数大于0.9。本工程要求荧光灯就地单管补偿,要求

补偿后的功率因数大于0.9。

9) 高压开关柜均采用下进、下出的接线方式。低压开关柜均采用上进、下出的接线方式。

10) 高压电缆选用 YJV-10kV 交联聚氯乙烯绝缘, 聚氯乙烯护套铜芯电力电缆。低压出线电缆选用 ZR-YJV-T-1kV 交联聚氯乙烯绝缘, 聚氯乙烯护套铜芯 (阻燃) 电力电缆; 消防设备及重要设备供电的电缆选用 NF-YJV-T-1kV 交联聚氯乙烯绝缘, 聚氯乙烯护套铜质 (耐火) 电力电缆明敷在桥架上, 若不敷设在桥架上, 应穿镀锌钢管 (RC) 敷设。RC50 及以下管线暗敷。RC50 以上管线明敷。

11) 本工程按供电部门要求, 安装无线电话电控装置。

## 五、电力系统

1) 冷冻机组、冷冻、冷却泵生活泵、电梯采用放射式供电; 新风机等设备采用树干式供电。

2) 为保证重要负荷的供电, 对重要设备如: 消防用电设备 (消防水泵、排烟风机、加压风机、消防电梯等)、信息网络设备、消防中心、电话机房均采用双回路专用电缆供电, 在最末一级配电箱处设双电源自投, 自投方式采用双电源自投自复。其他电力设备采用放射式或树干式方式供电。

3) 电力设备选型及安装: (1) 10kV 高压手车式真空开关柜参考 KYN (VE) -10 型五防开关柜技术资料进行设计。直流屏、信号屏按免维护电池组成套设计。(2) 干式变压器参考 SC9-2000kVA/10 型产品技术资料进行设计。并设有温度监测及报警装置。接线为 D, Yn11, 保护罩由厂家配套供货, 防护等级不低于 IP20。变压器应设防止电磁干扰的措施, 保证变压器不对该环境中的任何设备构成不能承受的电磁干扰。(3) 低压开关柜参考 MLS 型产品技术资料进行设计。(4) 冷冻机房、水泵房配电柜均落地安装。热力站仅按热力公司提供的电气要求预留电量, 其内部电力、照明设计由热力公司负责。(5) 污水泵等控制箱 (柜) 均明装 (箱底距地 1.4m) 或落地安装。地下部分防火卷帘控制箱均明装 (箱底距地 2.3m), 地上部分均在吊顶内安装。(6) 本工程各类工艺动力配电箱均明装或暗装, 箱底距地 1.4m。(7) 所有电力支线除双电源互投箱明敷出线选用 NF BV-500V 聚氯乙烯绝缘 (耐火型) 导线, 至污水泵出线选用 W39 型防水电缆外, 其他均选用 ZRBV-0.5kV 聚氯乙烯绝缘 (阻燃) 导线, 穿镀锌钢管 (RC) 暗敷。在电缆桥架上当导线截面大于  $10\text{mm}^2$  时导线应回路穿阻燃塑料管敷设, 否则采用 ZRBW-0.5kV 型导线。(8) 控制线为 ZR-KW 型电缆, 与消防有关的控制线为 NF-KW 耐火型电缆。

## 六、照明

### 1. 光源

照明应以清洁、明快为原则进行设计, 同时考虑节能因素避免能源浪费, 以满足使用的要求。对餐厅、电梯厅、走道等均采用白炽灯; 商场、办公室等采用荧光灯; 设备用房采用白炽灯或荧光灯。

### 2. 照度要求

办公室	(200lx~300lx)
餐厅、大厅	(100lx~200lx)
汽车库	(75lx~100lx)
冷冻机房、泵房	(75lx~100lx)
电脑机房	(200lx~300lx)
走道, 库房等	(75lx~100lx)

3. 应急照明  
消防控制室、电话机房、网络中心, 变配电所, 楼梯间, 消防泵房

等按 100% 考虑; 门厅、走道按 30% 考虑; 其他公共场所按 10% 考虑。各层疏散走道, 拐角及出入口等处均设疏散指示灯 (带电池浮充), 疏散指示灯和标志照明灯具的选型应符合北京市消防局的有关规定, 并且, 上述灯具内应设置蓄电池, 蓄电池的工作时间应不少于 30 分钟。

4. 照明、插座分别由不同的支路供电, 照明分支线均采用 BV-2×2.5mm<sup>2</sup>, 穿金属管暗敷。

### 5. 节日照明及室外照明

在建筑立面设置彩色投光灯, 利用投射光束效果衬托建筑物主体的轮廓, 烘托节日气氛, 在大厦顶部预留霓虹灯电源。在建筑物周围绿地设置低矮庭院灯, 节日照明及室外照明除在配电箱处进行手动控制外, 还可以在地下下一层 BAS 室控制。

### 6. 照明系统的配电方式

1) 本工程对用电量较大的主楼照明配电系统利用在强电竖井内的全封闭式插接铜母线配电箱给各层照明配电箱, 以便于安装和降低能耗。

2) 应急照明配电箱均以双电源树干式配电箱给各应急照明箱, 并且在最末一级配电箱实现双电源自动切换。

3) 在 BAS 室和消防控制室的中央电脑之间设置通信接口, 当发生火灾时, 可以在消防控制室根据防火分区, 将正常照明配电箱的电源切断。

### 7. 照明设备的选型及安装

1) 所有正常照明配电箱, 应急照明配电箱均于墙上明装或暗装, 底边距地 1.4m。

2) 地上办公、商场内的照明采用高效荧光灯, 由于其功能尚未确定, 因此, 本工程照明设计在办公、商场内灯具均匀布置, 待建筑功能确定后, 再另行委托设计单位进行照明设计。

3) 本工程各层照明配电箱插座回路均采用漏电开关。插座均采用单相五孔 10A, 250V (三孔、二孔各一个) 插座。除图中注明者外, 其他均暗装, 底边距地 0.3m。所有插座回路导线均为 BV-3×2.5RC20, 暗敷。由于办公、商场功能尚未确定, 本工程在办公、商场内均匀布置地面插座, 待建筑功能确定后, 再另行委托设计单位进行设计。本工程所有的插座配电回路均采用漏电开关保护。

4) 灯具开关均选用 10A, 250V。跷板开关, 并且均暗装底边距地 1.4m。

5) 办公、商场内的照明管线穿镀锌钢管在吊顶内暗敷, 空调机房内照明管线, 利用线槽明敷。

## 七、防雷接地及安全措施

### 1. 防雷保护

1) 本建筑物按一级 (同国标二类) 防雷考虑, 在屋顶设置避雷带, 并且在适当位置设置独立避雷针作为防雷接闪器, 凡突出屋面的所有金属构件, 如卫星天线基座、电视天线金属杆、金属通风管、屋顶风机等均应与避雷带可靠焊接。利用建筑物结构柱内二根主钢筋 ( $\phi \geq 16\text{mm}$ ) 作为引下线, 避雷带和主钢筋可靠焊接, 引下线和基础底盘钢筋焊接为一体化做为接地装置, 并且在地下层四周外墙适当位置甩出镀锌扁钢 40×4, 外接护坡桩作为辅助接地极。室外接地凡焊接处均应刷沥青防腐处理。

2) 为防止侧向雷击, 将四层以上, 每三层沿建筑物四周的金属门窗构件与该层楼板内的钢筋接成一体后再与引下线焊接, 防雷接闪器附近的电气设备的金属外壳均应与防雷装置可靠焊接。本工程强、弱电、防雷接地系统统一设置, 即: 采用统一接地体, 故要求总接地电阻  $R < 0.5$  欧姆, 当接地电阻达不到要求时, 可补打人工接地极。

3) 外墙引下线距地 0.5m 设测试卡子。

### 2. 安全措施

1) 为防止人身触电的危险, 本工程设专用接地线 (PE) 即 TN-S 系统配线。并进行总等电位联结。在配电室内适当柱子处预留  $40 \times 4$  铜带作为主接地线, 并设一总等电位盘, 该主接地线和柱内主钢筋可靠焊接, 在低压配电室内所有电缆桥架中全长敷设一根和主接地线连接的  $40 \times 4$  铜带作为专用接地保护线 (PE), 本工程的用电设备外壳均采用铜芯导线 (BV-0.5kV) 与接地扁钢可靠连接, 其他所有电气设备的金属外壳、金属外壳等部分均应可靠地和专用接地保护线 (PE) 连接。

2) 凡正常不带电, 绝缘破坏时可能带电的电气设备的金属外壳、穿线钢管、电缆外皮、支架等均应与接地系统连接。

3) 在电话机房、消防控制室、电梯机房、网络中心及各层强电竖井等处作局部等电位联结。并在弱电竖井内设置  $50 \times 6$  铜带, 绝缘固定安装, 作为电讯设备专用接地线。

4) 总等电位盘、局部等电位盘由黄铜板制成, 应将建筑物内保护干线; 设备金属总管; 建筑物金属构件等部位进行联结。总等电位联结线采用 BV-1×25RC25。总等电位联结均采用各种型号的等电位卡子, 绝对不允许在金属管道上焊接。

5) 施工时, 可参照《等电位联结安装 97SD567》。各种金属设备总等位置详见水工图和设施图。

### 八、人防电气设计

本工程地下三层按六级人防设防, 战时为物资库, 平时作为车库。其供电电源按防火分区由地下一层变电所引来两路独立  $\sim 220/380\text{V}$  电源。人防内的灯具应为较轻的灯具, 卡口灯头, 吊链式安装。从人防内部至防护密闭门外的照明线路, 在防护密闭门内侧 (防护密闭门与密闭门之间), 单独设置密闭盒做短路保护。

### 九、电气施工及其他

1) 除施工图中所注明的电气施工安装做法外, 其他均请参照《建筑电气通用图集 92DQ》及相关电气施工规程、规范进行施工。

2) 电气施工中, 应及时与土建配合予埋电气管线及各种设备的固定构件等。在地下层电缆线槽安装时, 应与其他工种密切配合, 当与其他工种相碰时, 应及时现场调整, 避免造成经济损失。不同性质导线共槽时, 应进行金属分隔。

3) 对于电竖井内供电电缆穿的预留洞, 在设备安装完毕后, 须用阻燃材料将洞口做密封处理, 在电缆桥架穿过防火分区处, 应采用阻燃材料做封堵处理, 以满足防火的要求。

4) 凡是有吊顶处, 由楼板预埋盒至吊顶照明器具等设备均采用金属软管。

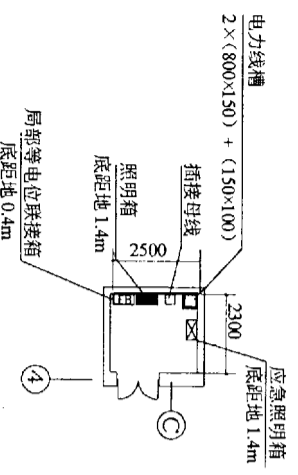
5) 应急照明配电箱箱体应做防火处理 (刷防火漆), 以满足消防部门的要求。

6) 对于隐蔽工程, 施工完毕后, 施工单位应和有关部门共同检查验收, 并做好隐蔽工程记录。在施工中, 若遇到问题, 应及时和设计及有关部门共同协商解决。

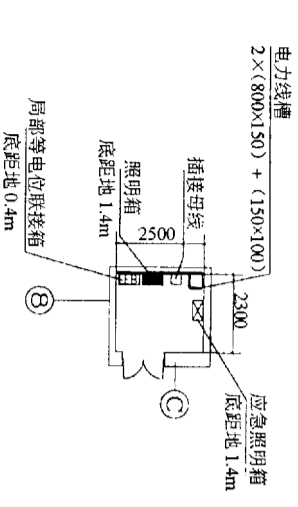
7) 本工程安装在低于 2.4m 高的灯具均配有专用接地线。

8) 本工程每层设有二个电气竖井, 其标准层设备布置示意图参见下图。





电气竖井设备布置图 (一)



电气竖井设备布置图 (二)

计, 本设计仅负责总配线架以外的电缆、电线配线系统。

3) 由市政电信管网引入线待与业主协商后确定。

4) 本工程综合布线系统的五个部分: (1) 工作区部分: 办公区域平均按 10m<sup>2</sup> 左右为一工作区, 每个工作区接一部电话及一个计算机终端设备。(2) 水平配线部分: 在办公区域设置若干集合点插件, 由层配线架至集合点插件及由集合点插件至信息插座水平配线子系统均选用超五类电缆。每个工作区选用双孔 5 类 RJ45 标准信息插座, 在地面或墙上安装, 每孔信息插座配线电缆为 4 对对绞电缆。(3) 垂直干线部分: 楼内干线选择光缆及三类大对数铜缆通过楼层配线架将分配线架与主配线架用星型结构连接。光缆干线主要用于计算机网络数据通信, 铜缆主要用于语音通信。(4) 设备间部分: 本设计综合布线系统数据部分的部分设备间设在地下下一层信息中心。内设光缆及铜缆主配线架及信息数据库计算机等设备。(5) 管理交接间: 每层设置二个弱电竖井, 内设光缆配线架、铜缆配线架等楼层配线设备, 管理各层水平布线, 连接相应的网络设备。(6) 由于信息中心主机等设备待定, 本工程综合布线系统的形成需经业主和网络设备厂商等部门协商后决定。(7) 由于办公、商场功能尚未确定, 本工程在办公、商场均匀布置地面信息插座。待建筑功能确定后, 再另行委托设计单位进行设计。图中其他信息插座均采用暗装, 安装高度为底边距地 0.3m。

5) 本工程信息网络系统分支导线的配用管径分别为: 1、2 根 RC20; 3、4 根 RC25; 5、6 根 RC32, 除图中注明外, 其他均穿镀锌钢管暗敷。

6) 各类信息网络系统中的元器件均由承包公司配套供应。

### 五、有线电视系统

1) 普通电视信号由室外有线电视网络引来, 屋顶设卫星天线, 接收卫星信号, 卫星天线数量接收节目内容与甲方商定。

2) 本工程的有线电视系统采用 750MHz 邻频传输, 用户电平要求 64±4dB, 图像清晰度应在四级以上。

3) 所有有线电视系统采用的设备和部件的输入、输出标称阻抗以及电缆标称特性阻抗均应为 75Ω。

4) 电视系统主干线选用 SYWV-75-9 型; 用户分支线选用 SYWV-75-5 型。电视分支线除图中注明者外, 其他均穿镀锌钢管 (RC20) 暗敷于结构板内。

5) 由卫星天线和室外有线电视信号引入的横线均加装避雷保护器, 以防止雷电波的侵入。

6) 竖井内电视分配器分支器箱底边距地 1.4m 明装。

7) 由于办公、商场功能尚未确定, 本工程在办公、商场均匀布置地面电视插座。待建筑功能确定后, 再另行委托设计单位进行设计。图中其他电视插座均为采用暗装, 安装高度为底边距地 0.3m。

8) 本系统所有各种器件均由承包厂商成套供货, 并负责安装, 调试。

### 六、楼宇自动控制

本工程设楼宇自动控制, 对全楼的供水、排水设备; 制冷系统、空调设备及供电系统和设备进行监视及节能控制。楼宇自动控制系统的控制中心设在地下下一层, 对全楼设备进行监视和控制。由数据采集盘至监控点的楼宇自控线路, 在空调机房、冷冻机房、变电所等楼宇自控点集中处采用线槽明敷。监控点准确位置及标高参见水、空调专业图纸。冷冻机房控制室内设控制分站, 对冷水系统和空调设备进行监视和控制。

### 七、综合保安闭路监视系统

1) 保安室设在主楼一层与消防控制室共室, 内设系统矩阵主机、视频录像、打印机、监视器及~24V 电源设备等。视频自动切换器接受多个摄像机信号输入, 定时自动轮换 (1~30 秒) 输出监控信号, 也可手动任选一个摄像机的画面跟踪监视、录像、打印、系统矩阵主机带输入、输出板; 云台控制及编程、控制输出时、日、字符叠加等功能。

2) 在建筑的地下汽车库入口、一层大堂、各层电梯厅、电梯轿厢等处设置摄像机, 电梯轿厢内采用广角镜头, 要求图像质量不低于四级。

3) 图像水平清晰度: 黑白电视系统不应低于 400 线, 彩色电视系统不应低于 270 线。画面画面的灰度不应低于 8 级。

4) 保安闭路监视系统各路视频信号, 在监视器输入端的电平值应为 1V<sub>p-p</sub>±3dB VBS

5) 保安闭路监视系统各部分信噪比指标分配应符合: 摄像部分: 40dB; 传输部分: 50dB; 显示部分: 45dB。

6) 保安闭路监视系统采用的设备和部件的视频输入和输出阻抗以及电缆阻抗均应为 75Ω。

7) 普通摄像机至保安室预留两根 RC20 管。带云台摄像机至保安室预留三根 RC20 管。

8) 高位水箱水位显示和报警; 水泵启、停控制; 状态显示和故障报警; 泵的轮换使用及备用泵的自动投入。

9) 排水系统: 污、废水井高水位报警; 根据水位控制排水泵的运行台数; 水泵启、停控制; 状态显示和故障报警; 泵的轮换使用及备用泵的自动投入。

10) 对空调系统的控制

11) 制冷系统: 冷冻机启、停控制; 状态显示和故障报警。冷冻水泵启、停控制; 状态显示和故障报警。冷却水泵启、停控制; 状态显示和故障报警。冷却水供水、回水温度遥测。冷冻水供水、回水温度遥测。冷冻、冷却水回水流量。冷冻机、冷却、冷冻水泵、冷却塔风机的顺序启、停控制。冷负荷计算。根据冷负荷确定冷水机组开启台数。根据冷冻水系统供、回水总管压差, 控制其旁通阀开度。

12) 新风、空调机组: 风机启、停控制; 状态显示和故障报警; 送、回风温、湿度遥测; 根据送、回风温、湿度调节冷、热水阀; 蒸汽阀开度; 过滤器淤塞报警; 新风阀与风机联锁; 新风温、湿度遥测; 防冻保护。

13) 排风机、送 (进) 风机: 风机启、停控制; 状态显示和故障报警。

14) 对变配电系统的监视、控制

15) 高压系统: 进、出线、母联开关状态显示; 进、出线电流、电压显示; 功率因数显示; 有功功率; 计量。

16) 变压器: 温度显示; 超温报警。

17) 低压系统: 进线、母联开关状态显示; 进线电流、电压显示; 馈线电流显示; 功率因数显示; 计量; 切除非消防负荷。

18) 高、低压配电系统图形显示。

19) 对照明系统的控制

20) 室外照明; 节日照明。

21) 空调机房、冷冻机房、变配电所等处由数据采集盘到执行机构相连导线可根据具体情况在现场采用线槽暗敷。

22) 楼宇自动控制控制系统所有各种器件均由承包厂商成套供货, 并负责安装、调试。

23) 本工程属于一类建筑, 地上十八层, 地下三层。工程性质为办公及配套项目, 包括金融营业、商业、餐饮、停车及后勤用房等。

### 二、建筑概况

本工程属于一类建筑, 地上十八层, 地下三层。工程性质为办公及配套项目, 包括金融营业、商业、餐饮、停车及后勤用房等。

### 三、设计范围

1) 综合布线系统;

2) 有线电视系统;

3) 楼宇自动控制;

4) 保安闭路监视系统;

5) 停车场管理系统;

6) 电气消防系统。

### 四、综合布线系统

1) 综合布线系统是将语音信号、数字信号的配线, 经过统一的规范设计, 综合在一套标准的配线系统上, 此系统为开放式网络平台, 方便用户在需要时, 形成各自独立的子系统。综合布线系统可以实现世界范围资源共享, 综合信息数据库管理、电子邮件、个人数据库、报表处理、财务管理、电话会议、电视会议等。

2) 电话引入线的方向为本建筑北侧金城坊南街上。由市政引来外线电缆进入地下一层电话机房。电话机房及市政电缆线路均由电信部门设

### 电讯设计说明

#### 一、设计依据

- 1) 上级部门批准的文件及甲方设计任务书;
- 2) 国家现行有关设计规程, 规范及标准, 主要包括:
  - (1) 《高层民用建筑设计防火规范》GB50045-95 (2001 年版);
  - (2) 《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-98;
  - (3) 《民用建筑电气设计规范》JGJ/T16-92;
  - (4) 《建筑与建筑群综合布线系统工程设计规范》GB/T50311-2000;
  - (5) 《有线电视系统工程技术规范》GB50200-94;
- 3) 内部各工种提供的资料。

#### 二、建筑概况

本工程属于一类建筑, 地上十八层, 地下三层。工程性质为办公及配套项目, 包括金融营业、商业、餐饮、停车及后勤用房等。

#### 三、设计范围

- 1) 综合布线系统;
- 2) 有线电视系统;
- 3) 楼宇自动控制;
- 4) 保安闭路监视系统;
- 5) 停车场管理系统;
- 6) 电气消防系统。

#### 四、综合布线系统

1) 综合布线系统是将语音信号、数字信号的配线, 经过统一的规范设计, 综合在一套标准的配线系统上, 此系统为开放式网络平台, 方便用户在需要时, 形成各自独立的子系统。综合布线系统可以实现世界范围资源共享, 综合信息数据库管理、电子邮件、个人数据库、报表处理、财务管理、电话会议、电视会议等。

2) 电话引入线的方向为本建筑北侧金城坊南街上。由市政引来外线电缆进入地下一层电话机房。电话机房及市政电缆线路均由电信部门设