

# 电气设计笔记

这里的文字只是个人随笔性的记录而已，仅作备忘录使用，不一定正确。初学设计三年者可读，或许稍有帮助。有资格者不必浪费时间，因所记内容是些既不能写成文章又写不了书的乱七八糟的玩意儿。（63854字）

一般想法用黑体字，不一定正确的用**红体字**，要引起注意的用**蓝体字**，审核人应审核的用**紫体字**，与强制性条文有关的用**绿体字**。

## 绘图基本要求

- 一、规范是判断设计是非的标准，要按规范要求做设计，低于规范要求，不行，过高的高于规范要求也不行，会造成资金的浪费，属于“超标设计”，也是不允许的。学习规范，首先要清楚规范的真实含义，再认真思考其中是否有不全面的地方，对，对在什么地方，错，错在什么地方，做到心中有数。不要张口“我想……”，闭口“我认为……”，以己之见代替规范真谛，甚至歪曲规范本意。

名人名言、书籍、论文、他院图纸等皆不能作为依据。其观点，经过思考，消化吸收后，可形成自己的观点，但责任后果要自负。

除了执行通常引用的 **GB500XX** 之类的规范（建设部负责编制）以外，尚应一改原状、认真对待、努力学习、严格执行等同于 **IEC** 的 **GB** 类规范（中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局和中国国家标准化管理委员会负责编制）。两套规范都属“上方宝剑”，都要严格遵守。

从规范的严格性来讲，**IEC** 低于 **GB**，**GB** 低于行业/地方规范，行业/地方规范低于企业规范。原因是使用面越大时，就要考虑各个方面是否有能力执行的问题，要保证大家都能做到。地方规范有局限性，上海的规范就不一定能在江苏执行。

“新出版的规范”高于“早先出版的规范”。

什么是“规范”？——约定速成或明文规定的标准。

什么是“标准”？——衡量事物的准则；本身合于准则，可供同类事物比较核对的事物。

新版《建筑工程设计文件编制深度的规定》（见《2003 全国民用建筑工程设计技术措施 电气》P320）——此文件很重要，设计人员应认真学习，严格遵守，这是设计院应遵守的“产品制造标准”。标准只是最低要求，院标应高于国家标准，才是好产品。所以，应本着“宜繁不宜简，宜多不宜少”的原则，取其精神指导工作，而不是依此钻空子、耍滑偷懒。此文件未修改之前，应按条文执行，个人最好别去探讨什么新思路、新方法。

《建筑工程设计编制深度实例范本 建筑电气》，只可参考，拙见此书达不到“范本”水平，使用时要注意。

《2003 全国民用建筑工程设计技术措施 电气》只是可使用的一般性技术资料，不具备权威性，不能作为强条审查的依据。——总则中已写明“供参照、选用”。设计人要尽可能满足其要求，施工图审查人员不可依此找设计毛病，只能依靠各种规范找设计毛病。2004年出了一本《工程建设标准强制性条文及应用示例》04DX002，此图集只是规范条文及条文说明的汇编，稍有新意，仍有许多问题未提及。

还有一本《工程建设标准强制性条文（房屋建筑部分）实施导则》，同样缺乏指导意义。没有针对审图中的具体问题作出解释，仅仅将条文说明加以择录，是此图集的不足之处。

二、平面图上各种箱体都应有编号。各种箱体的编号如下：

高压配电柜	AH	High voltage
低压配电柜	AP	Power
箱式变电站	BTS	Box-type Substation
电力配电箱	AP	Power
照明配电箱	AL	Light
控制箱	AC	Control
插座箱	AS	Socket
母线插接箱	ABP	Bus Plugs
应急电力配电箱	AEP	Emergency Power
应急照明配电箱	AEL	Emergency Light
电话分线箱	ATP	Telephone
有线电视接线箱	ATV	Television
安全监视接线箱	ASM	Safety Monitoring
对讲系统分线箱	ADA	Dialogue Audio
可视对讲系统分线箱	ADV	Dialogue Vision
广播系统接线箱	ABS	Broadcasting System
计算机网络层接线箱（分配线架）	IDF	Intermediate Distribution Frame
计算机网络总接线箱（主配线架）	MDF	Main Distribution Frame
移动通信中继箱	AMR	Mobile Relay
移动通信屏蔽箱	AMS	Mobile Shield
BAS 现场控制箱	DDC	Direct Digital Controller
火灾自动报警接线箱	AFS	Fire Signal
混合使用接线箱	AMA	Mix Application
三表计量箱	AM	Measure

各种线路的编号如下：

高压电力线路	WHP	High Power
普通电力线路	WP	Power
应急电力线路	WEP	Emergency Power
正常照明线路	WL	Light
应急照明线路	WEL	Emergency Light

三、应说明各种用电设备编号，线路标注，配电箱标注的含义。编号应尽可能简单！

普通用电设备和消防用电设备应标注清楚。

配电箱编号中最好别用撇号 1AP'，也不要加杠 1AP' -1。

四、配照平面图中不宜使用单线图画法，因管子数量和连接关系分不清。分段处有无接线盒？盒的前后各有几根管子？

暗敷管线在图中是找最短路径画，在板缝中的暗敷管线和明敷管线则要求横平竖直画。要注意管线敷设部位改换符号（在断线处打一叉叉）的使用方法。

五、街上有标语“树立语言文字规范意识，提高民族文化素质”。为了“向国际靠拢”，各种标注中要用英文字母，不再采用汉语拼音字母，但，不必显示设计人的英语水平，工程图上能用中文说明的则不用英文说明，使用不常见的英文缩写时要加以说明。

计量单位的写法是有国家标准规定的，要注意各种大小写的要求。例，工程图上，平面

尺寸的单位是 mm，高度尺寸的单位是 m。“千”用小写 k，不能用大

千。图纸上要避免文字或标注互相重叠，防止晒出的蓝图上看不清楚。

“技术术语”和“口语”是有区别的，“开关”的口语就是“令克”，设计文件中要用“技术术语”，但设计人要懂“口语”。

六、设计院讲究“单位风格”而不是“个人风格”。不能各行其是，五花八门，凡有规定的，都必需按规定执行。个人的得意之举，经大家认可后，可变为集体行动。

七、图框格式和尺寸有国家规定，标题栏格式由各个设计院按国标要求规定，设计人不得随意更改。详见《房屋建筑制图统一标准》GB/T50001-2001。一个设计院只能有一种形式的标题栏。一个工程内不宜混用横式和立式幅面。有许多各专业都要使用的制图方法（例，剖面图，标高等）的规定都应按此标准执行。

签字栏中最好是先用计算机输入仿宋体字的姓名，后跟手写签名。诚心不想让人认出姓甚名谁者应考虑动机何在？

图纸应在全部做完，经认真自校并把图纸整理好之后，再提供给校对人员，最后连同校对人员的校核单一块儿交审核人，最好是经修改后再交审核。应留足校审时间。

签字时间的先后次序是设计人，校对人员，审核人，工程负责人，审定。——这不是什么技术问题，仅仅是个礼貌而已。

有些设计院的图纸上写着“不得量取图纸尺寸施工”——可是，设计人在图上又不标明尺寸，施工人员怎么施工？电气专业的图纸上最好别出现这些字样，详图例外。

修改图上要说明修改原因并标明修改地点。

八、太大的平面图经分割后，应在每张小平面图上有一个小的分区示意图，以便表明各分区之间的关系。每张平面图上要有一个指北针，最少一层平面图上要有一个指北针。若无指北针，怎么能表明房子的朝向？

地下层或各层平面图上宜用单线画的小图表示出防火分区，人防分区，防护单元。

有吊顶的房间处，要注明吊顶高度。吊顶的符号与标高的符号是有区别的，见《苏 D9901》页 15。

办公室内有局部吊顶时应该用细的虚/实线画出吊顶部位，并注明吊顶高度，以表明灯位布置理由，免被误解。

平面图上要表明各个不同地域的不同标高，特别是楼梯休息平台处要标清。同一平面上的不同标高都应标注。室外标高也应表示，以便说明进出管线的关系。

设计地下层时，一定要参看结构专业的顶板图，了解梁的分布情况以便布置探测器和灯具。

九、删除建筑工作图上不必要的内容，要推敲哪些要删，哪些要保留？例：汽车库内的汽车，教室内的桌椅等就不必删除，但必须将其变淡，使其隐约可见，又不妨碍电气画图，以便说明灯位是否合理。

剖面图一定要在平面图的相应位置上有剖面线。剖面线的正确画法见《房屋建筑制图统一标准》GB/T50001-2001。

楼梯、电梯、自动扶梯都应有编号，特别要注意标明消防电梯。

剪力墙不宜涂成深黑色，以免影响其它图纸内容。

十、在不同地点（变压器容量、配电干线、配电支线）的负荷计算要采用不同的计算方法，见《民用建筑电气设计规范》JGJ/T16-92 中 3.4 节。设计人应能掌握《工业与民用配电设计手册》中提到的各种计算方法。

《2003 全国民用建筑工程设计技术措施 电气》P318 要求设计文件中应包括下列计算书：用电设备负荷计算；变压器选型计算；电缆选型计算；系统短路电流计算（此计算

是做各种电器动/热稳定性校验、开关保护动作灵敏度校验和选择性计算件); 防雷类别计算及避雷针保护范围计算; ——各种计算结果尚应标在相应图纸中。“提供不提供”是一回事,“有没有”是另一回事,“会不会”更是另一码事儿。

十一, 地面线槽只能在盒子处分岔, 画图时只能横平竖直, 不可能拐弯。

十二, 单相用“1N”表示, 不再用“1Φ”表示。三相用“3N”表示, 不再用“3Φ”表示。

十三, 平面图上绘图比例最好采用 1: 100, 其它比例数都不合适。现场施工电工身上只有钢卷尺和 20cm 长的小钢尺, 通常没有各种比例尺, 所以 1: 100 最合适。《房屋建筑制图统一标准》GB/T50001-2001 中 P57 上讲: 因 1: 150 用得已很普遍, 所以转入“常用比例”, 从条文说明还可看出 1: 150 是弥补 1: 200 之不足而设定的。但要考虑“普遍不等于合理”, 只要设计人看看自己画的图纸, 是否舒服, 就可知道 1: 150 的比例不合适。——若用 1: 150, 楼梯间就会显得不清楚。1: 250 的平面图就更无实用价值了。详图视情可用 1: 10, 1: 20, 1: 50 等。

十四, 图例应引起注意, 是否能正确使用图例是件重要事情, “制图是工程师的语言”, 而图例就相当于语言中的词汇, 用词不当, 让人怎么理解您想表达的准确意思呢? 应研究《建筑电气工程设计常用图形和文字符号》00DX001 中的各项要求。至今, 二十年过去了, 仍有许多人把插座画反 180°; 避雷器的图形不对, ……等。虽然不是什么原则性问题, 但说明设计人惰性太大、工作不严密。跷板开关在图上有一定的角度(约 60°)要求, 不要任意放置, 个别场合出于无奈可以任意放置。

十五, 局部重叠的地方, 上部拉出去, 将最外面两个对应点用两条点划线将其对应关系表示清楚即可, 不必用四条点划线表示。

十六, 设计院晒的蓝图也应注意质量, 纸张质量要好, 白底蓝线要分明, 折图要考虑便于使用, 包装要精美实用。

## 图纸目录

一, 智能化工程的图纸有可能与电气工程的图纸分开时, 则分开另成一册。与智能化工程有关的图纸, 其图纸编号以“Z”打头(2001, 4, 3 决定)。若智能化工程的图纸与电气工程的图纸混在一起可仍以“D”打头。

进一步说, 拼音字母“D”宜改为英文字母“E”, 拼音字母“Z”宜改为英文字母“I”。

二, 本院图纸的标题栏中应写清“甲级证书 1000051”; 智能化工程图纸的标题栏中应写清“智能化工程设计甲级证书 0455”或两个证书号都写。

三, 图纸目录中系统图要放在前面。若有变电所, 则变电所的图纸要放在配电图纸的前面。各层配电平面图集中靠在一起并放在照明平面图的前面, 然后是火灾自动报警平面图, 智能化平面图。编排时要考虑看图的前后顺序, 系统的相关性(——同一系统、同样性质的图纸靠在一起, 不要把同一楼层的不同系统的图纸靠在一起), 施工人员的方便性。顺序如下: 目录; 材料表; 说明; 系统图; 变电所; 配电平面(宜含电力干线布置、插座布置, 机房内部配电线路——表达不清时另画 1: 50 的放大图); 照明平面; 接地及防雷平面; 综合布线平面; 火灾自动报警平面; 楼宇自动化平面…。

四、 图纸目录中应开列套用图，通用图，国家标准图。在说明中最好是...  
 及图集号，不要开合订本的图名及图集号。

国家标准图编号更改情况如下：

电气专业：

序号	图集号	图集名称及内容说明	原图集号	备注
D101-1~7 (2002年合订本) 电缆敷设				
1	93D101-1	户内电力电缆终端头	93D165	
2	93D101-2	户外电力电缆终端头	93D166	
3	93D101-3	电力电缆接头	93D167	
4	93D101-4	电力电缆终端头及接头	93SD168	
5	94D101-5	35KV 及以下电缆敷设	94D164	
6	99D101-6	矿物绝缘电缆敷设	99D163	
7	00D101-7	预制分支电力电缆安装	00D162	
D102-1~2 (2002年合订本) 10KV 以下架空绝缘线路安装				
8	99D102-1	6~10KV 以下铁横担架空绝缘线路安装	99D176	
9	99D102-2	1000V 以下铁横担架空绝缘线路安装	99D177	
10	03D103	10KV 以下架空线路安装 (原 380/220V 架空线路安装、6~10KV 以下铁横担架空线路安装三本合编成一本)	86D170、 86D171、 86D172	
D201-1~2 (2002年合订本) 变压器室布置及设备构件安装				
11	97D201-1	35kV/0.4kV 变压器室布置及设备构件安装 (原附设式电力变压器室布置)	97D267	
12	99D201-2	干式变压器安装	99D268	
13	03D201-3 (?)	10/0.4kV 变压器室布置及设备构件安装 (原电力变压器室布置、变配电所常用设备构件安装)	86D263、86D264	
14	D201-4	室外变压器安装 (原落地式变压器台、杆上变压器台)	86D265、86D266	
D202-1~2 (2002年合订本) 备用电源				
14	95D202-1	蓄电池安装	95D211	
15	00D202-2	应急柴油发电机组安装	00D272	
16	04D202-3	集中型电源应急照明系统	新编	
D203-1~2 (2002年合订本) 变配电所二次接线 (交、直流操作)				
16	99D203-1	35/6 (10) 千伏变配电所二次接线 (交流操作部分)	99D270 (上、下)	
17	01D203-2	6~10 千伏配电所二次接线 (直流操作部分)	(2001年新编)	
D301-1~2 (2002年合订本) 室内管线安装				
18	96D301-1	线槽配线安装	96SD181	
19	98D301-2	硬塑料管配线安装	98D467	
20	D301-3	钢管配线安装	86D468	



D302-1~3 (2002 年合订本) 双电源切换及母线分段控制接线图			
21	99D302-1	低压双电源切换电路图	99D373
22	97D302-2	低压母线分段断路器二次接线	97D374
23	01D302-3		(新编)
D303-2~3 (2002 年合订本) 常用电机控制电路图			
24	90D303-1	交流 380 伏鼠笼型电动机常用控制原理图	90D370
25	99D303-2	常用风机控制电路图	99D375
26	01D303-3	常用水泵控制电路图	(2001 新编)
D401-1~3 (2002 年合订本) 车间线路安装			
27	90D401-1	塑料防护式安全滑触线安装	90SD371
28	91D401-2	吊车裸滑触线安装	91D363
29	94D401-3	爆炸和火灾危险环境下电气线路和电气设备安装	94D801
30	D401-4	钢索配线安装	89D462
31	D401-5	吊车移动电缆安装	89D364
D501-1~4 (2002 年合订本) 防雷与接地安装			
32	99D501-1	建筑物防雷设施安装	99D562
33	02D501-2	等电位联结安装	97SD567
34	03D501-3	利用建筑物金属体做防雷及接地装置安装	86SD566
35	03D501-4	接地装置安装	86D563
	<b>03D603</b>	<b>住宅小区建筑电气设计与施工</b>	
D701-1~2 (2002 年合订本) 封闭式母线及桥架安装			
36	90D701-1	电气竖井设备安装	90SD180
37	91D701-2	封闭式母线安装	91D372
38	D701-3	电缆桥架安装	86SD169
D702-1~2 (2002 年合订本) 常用低压配电设备及灯具安装			
39	90D702-1	常用低压配电设备安装	90D367
40	96D702-2	常用灯具安装	96SD469
41	02D702-3	常用非标准配电箱	02D768
42	D702-4	电气设备在轻钢龙骨及吊顶上安装	88D369
D703-1~2 (2001 年合订本) 液位测量与控制			
43	90D703-1	水箱及水池水位自动控制安装	90D763
44	99D703-2	液位测量装置安装	99SD767
D705-1~3 特殊电器设备安装			
45	D705-1	电热采暖设施安装	正

46	D705-2	人防电气设备安装		编
47	D705-3	特殊灯具安装		
48	04DX002	工程建设标准强制性条文及应用示例		
49	04DX003			
50	04CD01	双电源自动转换装置设计图集		

智能化专业:

序号	图集号	图集名称及内容说明	原图集号	备注
1	92X101-1	X101-1~2 (2002年合订本)	92X667	
2	94X101-2	通信线路安装	94X102	
3	94X401-1	工业电视系统安装图	94SX401	
4	02X201-1	智能建筑弱电工程设计施工图集	97X700 (上) (下)	

五, 平面图中的图名应与标题栏和图纸目录中的图名一样。

六, 图名中“配电箱系统图”的前面宜带配电箱的编号, 以便查阅。例, “AL0101, AL0102 配电箱系统图”, 不要用“配电箱系统图(一)”这种写法。特别是大工程, 配电箱数量很多, 在查图时更显得不方便。

七, 非设计院出的图纸是否一定要设计院认可签字? 设计院对此负何责任?

## 材料表

一, 材料表要单开, 不要与图例, 说明等混在一张图上, 也不要分散在各个平面图上, 因材料表是归采购人员使用的。不允许不填写数量, “具体数量详见概预算”——这是瞎话, 因大多项目中的概预算并不是设计院作。

二, 早先, 计划经济年代, 管线属统购物资, 材料表中有管线数量, 如今, 旧版《建筑工程设计文件编制深度的规定》中未具体地说是否要开列管线数量, 按老习惯, 设计人应予以统计, 若不统计, 则应交待由谁出。新版《建筑工程设计文件编制深度的规定》(见《2003全国民用建筑工程设计技术措施 电气》P320) 4.5.5 中也要求开列“主要设备表”, 要注明主要设备名称、型号、规格、单位、数量。**我理解: 市场上随时随地都能买到的、价格不高的产品可不列, 管子, 扁钢, 角钢, 电线, 插座, 跷板开关可不开; 其它需预先订购的设备, 如配电箱、电缆之类仍要开。**

三, 疏散灯有各种不同标记, 所以要分开统计各种型号的数量。

材料表中的配电箱, 不必再标注编号, 因编号在此处不能说明任何问题。

四, 计量单位的写法应准确, 配电箱以“台”计, 灯具以“盏”计。

## 说明

一, “强电”, “弱电”(有译成 Weak Current)不是正规的技术术语, 建议用“电气”, “智能化”或更合适的词。《建筑工程设计文件编制深度的规定》的条文说明中也是这个意思, 不分“强电”, “弱电”, 统称“建筑电气”。深圳地区用“通讯”代替“弱电”, 也不合适。

二, 设计分“方案设计”、“初步设计”和“施工图设计”三个阶段, 不要使用“扩初设计”一词儿。

初步设计说明书应按照《建筑工程设计文件编制深度的规定》逐条琢磨书写。——此文件很重要, 设计人员应认真学习, 严格遵守, 应予认真对待, 是设计院用的“产品制造标准”。此文件只规定基本精神和一般原则, 不属万能。标准只是最低要求, 厂标应高于国家标准, 才是好产品。所以, 应本着“宜繁不宜简, 宜多不宜少”的原则, 取其精神指导工作, 而不是依此钻空子、耍滑偷懒。未理解文件精神时, 别瞎说这不行那不行。先理解了, 在实践过程中可以增删, 要以完善为主要目的, 不能以省事为主要目的。格式化的东西, 有时也需要保留。设计人很清楚的问题, 看图的人不一定很清楚, 所以, 该详则详, 该简要简, 就看设计人是如何掌握了。

初步设计说明书中, 设计范围的内容, 其用词及顺序要与后面的各段文字对应。用词要规范化, 要使用专业术语。中文标点符号要规范化。

施工图设计总说明的标题不宜用“电气施工说明”一词, 以用“电气施工图设计说明”或“电气施工设计说明”为好, 不应忽略“设计”二字, 因为这些说明文字是与“设计”有关的, 而不是与“施工”有关的。

以前, 我院的“电气施工设计说明”是铅印的, 各工程可以套用, 为了有所区别, 编号定为Ds01, 现在已不再套用, 图号可定为D01。

“初步设计说明”和“电气施工设计说明”中工程概况和设计范围应分成两段写, 不要混成一段, 也不要把设计内容混在其中。

施工图设计说明应详细说清楚设计范围, 设计院作哪些工作, 其它哪些系统又由哪些单位设计。因为, 施工图设计审查的对象是整个工程的应有的图纸, 不仅仅是设计院出的这部分图纸, 所以, 设计人要把自己的责任范围说清楚。

谈设计范围时, 要用准确的技术术语, 还要简洁明了。

初步设计和施工设计的说明书中都要介绍工程地点和一些与电气专业有关的工程概况(宜说明建筑类别、防火等级、总/层面积、层数、层高、总高度及各部位的功能; 结构形式、楼板/垫层厚度、基础形式、金属屋面板厚度; 空调形式等), 目的是使人们对建筑, 结构, 水暖等相关情况有所了解。有人写“工程概况详见建筑说明”——反过来就要问, 要求电气专业写工程概况不就是多此一举了吗?

《中南院新规定》(见《2003 全国民用建筑工程设计技术措施 电气》P321)中讲: 智能化工程设计深度“以能满足编制投标书和审核承包商深化设计文件为原则。……应在满足结构施工预留、预埋的前提下, 尽量减少图纸工作量。”——此话与建设部文件有矛盾。建设部《建筑智能化系统工程设计管理规定》建设[1997]290号文要求: 建筑智能化系统工程的设计应由该建筑物或建筑群的工程设计单位总体负责。再说, 系统不拟定, 平面管线怎么能留准? ——进度时间问题如何协调?



设计说明中是否要交代施工工艺问题？无明确规定，只能笼统地说，与  
工艺问题应予交代。

三、审查范围：《强制性条文》，强制性规范中带“应，必须”等字样的条文，规定的图纸深度要求。不要指定供货厂商，不要使用淘汰产品，也属于审查内容。记住下面 10 条，有助于记住《强制性条文》：

- 1、负荷、防雷、消防分等级；
- 2、照度、截面、净距看大小；
- 3、变电所、发电机房、消防控制室查位置；
- 4、管井、机房、人防禁串门；
- 5、老人设施要齐全；
- 6、小孩头上禁穿高压线；
- 7、等电位莫忽视；
- 8、N 线严禁加开关；
- 9、用燃气，要报警；
- 10、用电梯，要仔细。

审核人员开列审核单时，应明确分为四个部分：违反《强制性条文》的问题——应指出违反了哪一页哪一条，设计人必需回答；违反《强制性标准》的问题——应指出违反了哪一本规范的哪一条，设计人也必需回答；设计深度方面的问题；优化意见——审核人可提可不提，设计人可答可不答。施工图设计审查不是设计质量把关，与安全无关的问题少提。

四、图例中各种用电设备（例，风机盘管，排气扇，吊扇，烘手器等）的额定功率要填写清楚，目的是控制用电量。

五、电缆和各种导线的耐压等级要有所交代。——在总说明中交代，图纸上线路的标注中不必重复。《建筑电气专业设计技术措施》第 4.4.2 条 选择导体绝缘时,除应符合工作电压要求外,尚应根据系统接地型式,用电设备性质,线路敷设部位等条件确定.对于 380/220V 配电线路导线额定电压可参照下列原则选取:

吊灯用软线:0.25kV

架空进户线:0.45/0.75kV

室内配线(包括软电线): 0.45/0.75kV ( ? )

架空线:0.6/1.0kV

IT 系统配线: 0.45/0.75kV

室内外电缆配线: 0.6/1.0kV

或见《工业与民用配电设计手册》P376 表 9-1。一般情况下，0.22/0.38kV 系统配线用 0.6/1.0kV，建筑物内可用 0.3/0.5kV，IT 系统配线用 0.45/0.75kV，10kV 系统配线用 8.7/10kV。

另可参见《电力工程电缆设计规范》GB50217-94 中 3.3.1 条：“交流系统中电力电缆缆芯的相间额定电压，不得低于使用回路的工作线电压。” 3.3.2 条：“交流系统中电力电缆缆芯与绝缘屏蔽或金属套之间额定电压的选择，应符合下列规定：（1）中性点直接接地或经低阻抗接地的系统当接地保护动作不超过 1min 切除故障时，应按 100% 的使用回路工作相电压。（2）对于（1）项外的供电系统，不宜低于 133% ( ? ) 的使用回路工作相电压；在单相接地故障可能持续 8h 以上，或发电机回路等安全性要求较高的情况，宜采取 173% 的使用回路工作相电压。

电缆阻燃等级 A, B 之分在何处？电缆的阻燃性能比较见表 4.4-3，据 GB12666.5(1990)《成束电线电缆燃烧试验方法》分：

A 类—试验条件为 950~1000℃ 1. 5h（耐火 A 类）

B 类—试验条件为 750~800℃ 1. 5h（阻燃 B 类）

C 类—试验条件为 500℃

1. 5h (阻燃 C 类)

另可参见《电力工程电缆设计规范》GB50217-94 中 7. 0. 6 条的条文...  
对各种不同类型建筑物内线路的阻燃性能的要求：**（除 JGJ/T16-92 有此要求外，其它任何规范中无此要求，包括后编的 GB50116-98 的 10. 2 屋内布线一节中也无此要求。）**

建筑类别	普通电力、照明、控制线路	重要消防设备线路
超高层建筑	应采用阻燃型电线和电缆	宜采用耐火型电缆
一类高、低(?)层	宜采用阻燃型电线和电缆	有条件时可采用耐火型电缆
二类高、低层	——	宜采用阻燃型电线和电缆

《2003 全国民用建筑工程设计技术措施 电气》P139 的 10. 9. 12 条也有要求，说法不一致。

六, 建委未要求设计文件中有专篇(消防, 环保, 节能), 所以, 专篇中的文字最好重复一遍, 即, 要保持电气段的完整性, 电气段和专篇段中都有同样的文字。

七, 引用的规范应是最新版本, 最高级别的。

应开列与本工程密切相关的建筑专业用的规范, 例, 《托儿所、幼儿园建筑设计规范》JGJ39-87, 《综合医院建筑设计规范》JGJ49-88 等。

“国家有关的规定和规范。”这样的写法说明设计人不够认真。应详细开列规范名称, 编号, 出版年代。国家规范高于行业规范, 地方规范, 新的高于旧的。换个角度, 从规范的严格性来讲, IEC 低于 GB, GB 低于行业/地方规范, 行业/地方规范低于企业规范。原因是使用面越大时, 就要考虑各个方面是否有能力执行的问题, 要保证大家都能做到。新版《建筑工程设计文件编制深度的规定》(见《2003 全国民用建筑工程设计技术措施 电气》P320)对初步设计阶段的说明书有此要求, 对施工图设计阶段的说明书无此要求, 但是, 《强条》审查要求施工图设计阶段的文件中也开列设计依据。

《工程建设标准强制性条文(房屋建筑部分)》也应像其它规范一样列入设计依据之中。——看似有点儿形式主义, 但在《建筑工程勘察设计管理条例》第二十五条中有此要求。规范编号中已有“国标”“行标”之含义, 无必要再加中文说明。

八, 申领开工执照时, 工程负责人要为甲方添一张表, 需要知道下列与电气有关的情况, 所以, 写电气施工图设计说明时, 应明确交代:

电力负荷等级: 一级负荷; 二级负荷; 三级负荷。

电源情况: 一路供电; 二回路供电; 二路供电; 三路供电; 一路供电, 自备发电; 二回路供电, 自备发电; 二路供电, 自备发电; 三路供电, 自备发电。

有无下列设施: 疏散指示标志; 消防电源; 应急照明。

市防雷中心要审查: 建筑面积; 地上/地下层数; 高度; 防雷类别(电气施工设计说明中应包括上述内容); 并要提交后述九份图纸—防雷设计说明(电气施工设计说明中应有); 基础防雷平面图(简单工程见结构图, 复杂工程电气专业有图); 屋面防雷平面图(电气); 均压环设置图(非必交材料)(高层建筑才有); 接地系统设置图(电气, 简单工程则无图, 但, 电气施工设计说明中有); 防雷施工大样图(电气的国家标准图, 设计院不提供); 置四(?)图(非必交材料); 立面图(建筑); 总配电图(电气, 似是配电干线系统图和各种配电箱系统图, 数量不少)。

九, 负荷等级要说清: 依据什么规范中的第几条条文, 哪些是一级, 哪些是二级, 哪些是三级, 按几级设计, 采用什么供电方案, 采用什么措施保证达到要求。

《2003 全国民用建筑工程设计技术措施 电气》P264 上 2. 2. 1 条提出一个说法: “负荷用户”(用户或称之为“场所”、“用电单位”、“工程”)和“负荷设备”, ——看来两

个术语的含义是有区别的。并在 P5 行 11 提出：一级**负荷设备**应采用**最末一级配电装置**处自动切换。

二级负荷是否要求双电源送到末级进行自动切换？《建筑电气专业设计技术措施》第 2.1.10 条 3 款：“对二级负荷宜由两个电源供电，或用两回路送到适宜的配电点。当变电系统低压侧为单母线分断且母联断路器采用自动投入方式时，亦可选用线路可靠独立出线的单回路供电。”

有人主张，本工程既已是双回路高压进线，我就双回路低压电源送至末端切换不更好吗？——好是好，但，属超标设计，增加了投资费用。

人民防空地下室中常用设备战时电力负荷分级，见 GB50038-94 中表 7.2.4，也有等级之分。

基本依据见《高层民用建筑设计防火规范》GB50045-95 中 9.1.1：……一类高层建筑应按一级负荷要求供电，二类高层建筑应按二级负荷要求供电。《建筑设计防火规范》GBJ16-87 中第 10.1.1 条。GB50067-97 中的 9.0.1 有要求。GB50096-1999 中未谈此问题，GB50116-98 中也未谈此问题。能不能说“不同建筑物内消防设备的负荷等级随其它用电设备的负荷等级中的最高级别而定”？地下是 400 辆的大型停车库（一级），上面是 18 层的二类高层住宅（二级），究竟应定为几级？

法院的负荷等级如何划分？

地下室潜水泵的负荷等级如何划分？按《2003 全国民用建筑工程设计技术措施 电气》P3 上的说法：一级负荷工程中的排污泵属一级负荷。

消防电梯下的潜水泵的负荷等级如何划分？

《民用建筑电气设计规范》JGJ/T16-92 中 P182 的 10.4.2 条讲“医用电梯为三级”，是否合适？

“电力调度中心”怎么划分？

“邮政枢纽”怎么划分？

医院“分娩室”怎么划分？

IEC 相关标准中似无“负荷等级”之说。

十，没有“三相五线制”之说，正常情况下带电的导体才能计算根数，PE 线正常情况下不带电，不计根数。“单相三线制”指单相 380v 系统，而不是 220v 系统。依据见《低压配电设计规范》GB50054-95 中 P37。

插座的“极”指“孔”；翘板开关的“极”指“开关的个数”或“联”。低压断路器的“极”指“触点数”。

十一，**管线防火涂料及孔洞的封堵问题**应予交代。不仅仅是高层建筑的事，GBJ16-87 第 7.2.9 条也有类似要求（不属于强条），“建筑物内的管道井、电缆井应每隔 2~3 层在楼板处用耐火极限不低于 0.50h 的不燃烧体封隔，其井壁应采用耐火极限不低于 1.00h 的不燃烧体。”开洞不堵就不能保证不低于 1.00h 的要求。

十二，**年予计雷击次数是确定建筑物防雷等级的依据**，所以，要在文字说明中写清楚年予计雷击次数的值，按规范大于多少、小于多少，属于第几类防雷建筑物。

应按 GB50343-2004 的 4.3.1 条说清楚建筑物电子信息系统的“雷电防护等级”。

十三，不要使用“负荷分析明细表”之类的名词，有关内容可纳入“变电所负荷计算表”。

十四，**2002.7.1 起所有国标图册的编号已全部改动**。D562，D565（一）（二）已改编合成为 99D562《建筑物防雷设施安装》，所以，与之相应，页 11 要改为页 2-09。GB3091-82 已改成《低压流体输送用镀锌焊接钢管》GB/T 3091-93。GB3092-82 已改成《低压流体

输送用焊接钢管》GB/T 3092-93。D367 图集已改为 90D367。

十五， 有设计说：“其它智能系统招投标后委托专业公司设计。”——依据什么进行招投标呢？

十六， 严格地讲，“市供电局定型监制产品”这类字样也是违规的。

‘]

十七， 由几块通过连廊组成的一个大建筑物，应按照一个整体建筑物来统一考虑各项有关设计原则。

十八， 本院说明中应补充的内容——

十九，

## 图例

一， 应使用国家标准的图例，各个图例都有讲究、有说道的，不是想当然、随意编造的。国家标准中没有的，可自编。自编图例应有适当的依据，不要胡编滥造。

应准确使用国家标准的图例，例，普通照明箱、普通动力箱、应急照明箱、应急动力箱在图例使用和标注上都应有所区别。

二， 诱导风机用何图例？

三， “强/弱电插座”图例上的短直线表示“引线”，所以在平面图上摆放时，要注意开口朝墙外，短直线靠墙。

四， 对《建筑电气工程设计常用图形和文字符号》00DX001 中的内容，虽然会有各种不同看法，但，目前阶段应尽可能按其执行。

## 配电干线系统图

一， 配电干线系统图应包括工程中全部配电箱，目的是给人一个整体概念，说明配电线路的空间接线关系。——《建筑工程设计文件编制深度的规定》要求“(竖向配电系统图)以建(构)筑物为单位，自电源点开始至终点配电箱止”。

《建筑工程设计文件编制深度的规定》要求“在竖向配电系统图上绘制出接地干线规格”。——怎么作？想说明什么？

配电干线系统图下面应有一张表格，把有关问题(回路编号，用途，安装容量，计算容量，计算电流，出线规格)说清楚。大型复杂项目用的表格中宜含“变电所编号”“配电柜编号”等行。——《建筑工程设计文件编制深度的规定》中无此要求，但是，没有这些内容，此图就显不出多少实用价值。

楼层标号的旁边应标明标高，目的是让人了解空间概念。楼层标号的正确写法：B3, … B1, F1, F2, … RF, 而不是 -3F, … -1F, 1F, 2F, …, 1/F, 2/F …, 或用中文写法。应标注各层的标高。配电干线系统图上普通电缆与予分支电缆的画法应有所区别。电缆链接与电缆经电缆分支箱连接的画法也应有所区别。

图中一个回路要与表格中的一列相对应。“正常线路”与“备用线路”要分清。应急线

路用粗虚线画。

母线规格，插接箱规格，电缆接头箱，终端箱要标注清楚。插接箱至配电箱规格别漏标。

垂直敷设的线槽要分清，哪些电缆放在哪条线槽中？

树干式与链式的画法应有所区别。

GB50052-95 第 6.0.4 条，链接不宜超过 5 台和不宜超过 10kW 的前提是“不宜”，所以，不必绝对化，可小幅度突破。

二，高层建筑中设两根母线，单号层用一根，双号层用另一根。——投资太大，不宜使用此法。

三，配电系统宜从建筑物总电源进线箱垂直地向各层总配电箱配电，然后再由各层总配电箱水平地向各层分配电箱配电。理由是维修方便。

四，配电干线线槽内的垂直电缆是否需要带铠装（或钢丝）的？

五，《强条》要求：消防用电设备应采用单独的供电回路，要注意“单独的”这个要求。但，JGJ/T16-92 中 11.8.9 条讲：疏散照明采用带有蓄电池的应急照明灯时，正常供电电源可接自本层的分配电盘的专用回路上，或接自本层的防灾专用配电盘。——这只是就照明设计而言，配电不允许。大多设计人对“按防火分区划分”的要求不够重视。

六，《高层民用建筑设计防火规范》GB50045-95 中 9.5.1：高层建筑内火灾危险性大、人员密集等场所宜设置漏电火灾报警系统。

此图目前可能做不好，但迟早是要做的，不能只想到“多画图也不多给报酬”，就既不学也不做，应争取早日掌握设计方法。

## 配电箱系统图

一，配电箱系统图不能画在平面图上，要单出图。否则，订货时就麻烦啦，甲方要提供大量图纸。

配电箱的编号应由字母和数字组成，不要使用撇号或负号。例，18AP02 可表示 18 层的 2 号配电箱。18 是层号，摆在 AP 的前面。02 是同层各配电箱的流水号。

出线回路编号可以只用 WP，WL，不一定非要用 WC 或 WX 等。

用在材料表中开列元器件的办法来代替系统图，不如系统图更直观。

U、V、W 与 L1、L2、L3 的用法是不一样的，前者用于用电设备的进线端，后者用于电源端。

配电线路的标注中不必把保护线规格单独列出，在《建筑电气工程设计常用图形和文字符号》00DX001 中也不要求单独列出保护线规格。

二，断路器整定值不能笼统地定为 5~10 倍脱扣器额定电流，应具体写明数值。

动作时间值

MT 断路器的整定值的标注方法应改变，按电流及时间刻度盘上的倍数

三、照明配电箱与电力配电箱的形式应有所区别。

照明配电箱内的备用回路数宜按 10~20% 预留，——这不是绝对的。应画出全部回路，包括使用的和备用的。

配电箱系统图属于一次系统图，控制线不必表示。

老民用设计院使用的画法并不好，似不应效仿。民用建筑设计院的画法有什么问题？此种画法出自何处？工业建筑设计院，制造厂的样本和教科书上均无此画法，在开始作民用项目时，也有学此画法的。

配电箱系统图不允许用省略画法，必需每个回路都画出。

四、配电箱系统图旁边的计算数据不可少，否则要提供计算书。配电箱系统图中安装容量，计算电流等数据是否需要详细计算？——工程技术人员的工作态度应该是“一就是一，二就是二”。

五、疏散照明用的回路应设置由消控室直接控制的接触器。

六、双电源自动切换箱的“末级”指什么地点？——见《高层民用建筑设计防火规范》GB50045-95 中 9.1.2 条的条文说明 (P218)，——“在用电设备（消防泵、消防电梯等）的配电箱处切换。”

《工程建设标准强制性条文及应用示例》04DX002 的页 13：“最末一级配电箱，指负荷附近的直配电源箱或上述设备控制箱。”——换个说法：只有接至用电设备的配电支线及其开关可以是单回路的，自此往上的其它各个环节都必须是双回路的。

在双电源自动切换箱的下面还有一台“控制箱”的作法能不能算是“末级”？——不能算。说是“控制箱”，恐怕是种“遁词儿”，况且多加一台“控制箱”，在经济方面也不合适。

卷帘门电源应取自双电源自动切换箱，也可以取自照明用的双电源自动切换箱。不必每台一个回路，可以几台合用一个回路。

在双电源自动切换部分的下面不允许再加总开关。若要加，需在双电源自动切换部分的上面加两个总隔离开关。隔离开关的作用是保证检修时箱内的带电部分尽可能的少，所以 ATS 的下面设隔离开关没有多大的隔离作用，隔离开关拉开后，箱内仍有一大块面积带电，所以，ATS 的下面不允许再加总开关。一般系统图上，隔离开关总是在控制电器上面的，没见过隔离开关在控制电器下面的画法。（见 GB50054-95 第 4.3.5 条）

应急照明用的 ATS 可以有所松动，不一定设在末级。

双电源自动切换箱内用几个 CT？

消防电梯底坑排水泵是否需要“末级”切换？——要！地下室内设有潜水泵和排污泵两种。按《2003 全国民用建筑工程设计技术措施 电气》P3 上的说法：一级负荷工程中的排污泵属一级负荷。

ATS 箱子没有必要作做成二级的。

XLS9 型 ATS 见《建筑电气》2001 年 2 期。HSQ<sub>2</sub>-125？

七、由水暖设备厂配套提供配电箱的作法，是种不负责任的作法，不足取。增加箱体数量、也增加了元器件数量、站用空间大、接线复杂。

图纸上写着“配电箱由设计院向生产厂家交底订货”——不禁要问，设计人意图何在？

八、漏电开关要注明剩余电流动作值和动作时间。——型号已确定这二值，但老有审查人员

提此类意见，只好在图纸上注明。

消控室内插座回路的漏电保护只能动作于信号而不能动作于跳闸。

九，配电箱系统图上应注明“箱内应设进线接线端子，中性线接线端子，PE 线接线端子。——见《建筑电气工程施工质量验收规范》GB50303-2002 中 6.1.9 的 3 款有此要求。配电箱内相线、中性线、PE 线用的接线端子在产品制造标准中是如何安排的？”

十，GGK<sub>2</sub> 箱子在使用上的问题：无法在切断分支回路后，再拉开总闸，然后再开门，但若用 HR5，则可带电拉闸。

十一，消防用电设备的热保护问题不仅仅是指热继电器不能动作于跳闸，还包括配电线路保护用的断路器也不应带热保护。见《低压配电设计规范》GB50054-95 中第 4.3.5 条的要求。消防用电设备的配电线路按规范要求应是独立的，依此推论，配电支线、配电干线或变电所消防用电设备馈出回路都不能带热保护。

消防用电设备的电源线路不允许过载保护动作于开关跳闸，只能动作于信号。见 GB50054-95 第 4.3.5 条，“突然断电比过负载造成的损失更大的线路，其过负载保护应作用于信号而不应作用于切断电路。”

虽说《低压配电设计规范》GB50054-95 中第 4.1.1 条：配电线路应装设短路保护、过负荷保护和接地故障保护，作用于切断供电电源或发出报警信号。——与第 4.3.5 条无矛盾，从逻辑关系上应理解为“线路应设过负荷保护，但，消防用的配电线路不允许设”。

《通用用电设备配电设计规范》GB50055-93 第 2.4.6 条讲“断电导致损失比过载更大时，不宜装设过载保护，或使过载保护动作于信号。”相应的条文说明讲“如没有备用机组的消防水泵，应在过载情况下坚持工作。”——似乎可理解为：如果有备用泵，就可切除电源，这与《低压配电设计规范》GB50054-95 中第 4.3.5 条的说法略有矛盾，此条文的说明讲“如消防水泵之类的负荷，这时保护可作用于信号”，不管有无备用泵都只能作用于信号。《低压配电设计规范》GB50054-95 比 GB50055-93 晚，应以 GB50054-95 为准。据说，在制定《低压配电设计规范》GB50054-95 时，争论过备用泵的问题，最后结论就是现在的条文所述。

《工程建设标准强制性条文及应用示例》04DX002 中页 25 的附注：因目前尚无只动作于信号、不跳闸的具有线路过载保护功能的断路器，故要满足本条规定，可在线路首端或末端串接（或经电流互感器）热继电器，其触点动作于信号，并引到值班室，线路保护断路器只设短路保护。

断路器分复式脱扣器（热动+电磁脱扣器）用 200 表示，单式脱扣器（仅有电磁脱扣器）用 300 表示。

可以利用断路器的失压脱扣器切除非消防电源。

两用的“排风/排烟机”也不能动作于跳闸，平时热保护发信号后，靠维修人员去现场解决问题。

十二，选择配电箱总开关时要考虑进线截面的大小及是否链接的问题，原因是开关的接线端子不能固定太大的导线。

《低压配电设计规范》GB50054-95 中第 2.1.3 条：“当维护、测试和检修设备需断开电源时，应设置隔离开关。”——原因是此箱子的保护在上一配电级处，所以，配电箱总开关不一定要使用低压断路器。否则，会增加保护级数，难以达到选择性的要求。

配电箱的隔离电器按《低压配电设计规范》GB50054-95 中第 2.1.5 条：“宜用同时断

开电源所有极的开关或彼此靠近的单极开关。”中性线也是一极，所以而，配电线路电源侧可用三极开关。

配电箱系统图上不要漏掉仪表和指示灯。

备用回路和备用容量要留足。

一台非 **ATS 配电箱不宜引进二个以上电源**。好像找不到明确依据，但是，从《低压配电设计规范》GB50054-95 中第 2.1.3 条：“当维护、测试和检修设备需断开电源时，应设置隔离开关。”据此推论，同一箱子进二个电源会带来维修时的不安全问题。IEC 的 515.2：“当将不同电流类型或不同电压等级的设备组装在一个共同单元（例如一个配电盘、一台开关柜、一台控制台或一台控制箱）上时，如果需要避免相互间的不利影响，应将任何不同一类型电流或不同一类电压等级的全部设备有效地分隔开。”

配电用配电箱中宜留备用回路，但，污水泵用控制箱中就不必留备用回路。

十三， 选用微型断路器时要注意力 C 曲线（照明用）和 D（动力用）曲线的问题。

十四， 三相 **RCD 的接线图？三相 RCD 的下面接了一个三相插座和一个单相插座，行不行？**

屋顶室外设备用配电箱中应设 SPD。（见 JGJ/T16-92 中 12.6.2 条（3）款）

十五， **99D370 中“电流转换器”是什么？**——03.07.09 缪院长问华东院，答：即时间继电器，按暖通要求定，一般整定为 30~60s。

十六， 《低压配电设计规范》GB50054-95 中第 2.1.3 条的要求：当维护、测试和检修设备（《工业与民用配电设计手册》P537 上指配电线路）需断开电源时，应设置隔离电器。——带隔离功能的低压断路器可以看作隔离电器。

十七， **HJD207、301、302 是什么箱子？**

系统图上各器件参数选择顺序？

如何计算配电箱的尺寸？

## 室外工程（袁，屈）

一，设计中应考虑的问题：各子项建筑物的用电量，进线点和进线规格。

目前的趋势是：较少工程采用直接埋地方式，大多工程采用埋管暗敷方式。穿道路时用镀锌钢管，其它地方可用塑料管。电力线路宜用 TC100，PC100，智能工程线路大多宜用 TC50，PC50。按《建筑物防雷设计规范》GB50057-94 中第 6.3.3 条二款：“当互相邻近的建筑物之间有电力和通信电缆连通时，宜将其接地装置互相联接。”——据此，宜采用金属管保护。

直埋地敷方式不一定要用电缆井，埋管暗敷方式要用电缆井。每隔 40m 左右作一个电缆井（800 宽\*800 长\*1000 深）。进出线用电缆井应有大小尺寸，平面位置尺寸及作法详图，详见《35kV 及以下电缆敷设》94D164 页 90~94。室外电缆防爆波井的作法见通用图。其防水、积水问题如何解决？

强电管线放在道路的东面或北面，弱电管线放在道路的西面或南面。

设计图上宜有纵剖面详图，以便表明各电缆之间的上下/左右位置关系。



二、在无法取得电力系统的短路数据时，设计之前要假设电力系统的短路容量是 300MVA，也就是  $16\text{kA} \times 10.5\text{kV} \times 1.73 = 290.64\text{MVA}$ ，按此条件设计，并应进行校核。南京地区的高压开关可按  $31.5\text{kA}$  ( $>16\text{kA}$ ) 考虑。

要说清楚与供电局的分界点。

穿墙套管做法见《35kV 及以下电缆敷设》94D164 (新图号 94D101-5) 页 110 方案一。

要注意伸出散水坡的尺寸是 200，而不是 1000 (也可参见页 19 上的图)。

各种金属管的代号：

室外长距离道路照明要考虑配电半径 (约 250m) 的问题，可加箱式变。

室外道路照明线路应注意：规范要求“可触及的金属灯杆和配电箱等金属照明设备均需保护接地 (接 PE 线)，所有金属灯杆法兰盘和配电箱等金属外壳均应与 PE 线可靠连接，接地电阻不大于 10 欧姆。”——应像室内线路一样，采用 TN-S 系统接线形式，专设 PE 线，而不是接 PEN 线，再作重复接地。

#### 04 年上半年与市政院碰头会的纪要——

《市政公用工程施工图设计文件审查要点 (试行)》中有一条与道路照明的接地系统有关的条文 (P68 上)：“可触及的金属灯杆和配电箱等金属照明设备均需保护接地，所有金属灯杆法兰盘和配电箱等金属外壳均应与 PE 线可靠连接，接地电阻不大于 10 欧。”

此条文字上不严谨，有重复和不明确之处。例：“可触及的”与“所有”之间有何区别？

“接地电阻”指何处的电阻？

此条含义要求道路照明要按 TN-S 接地型式做，中性线 (N) 与保护线 (PE) 分开，上海、北京是这么做的，并要求每根灯杆作等电位联结，而南京现行做法则相似于 TN-C 接地型式，即中性线 (N) 与保护线 (PE) 是合用一根芯线的，且在线路末端再做接地装置，此做法与国家规范《低压配电设计规范》GB50054-95 要求不一样，但多年运行未发生过问题，且符合行业标准《城市道路照明工程施工及验收规程》CJJ89-2001 中 6.2.5 条的要求。此条涉及间接接触电保护、人身安全问题，该如何审查，请予以明确。

北京城建设计总院：“钢管灯柱须作 LEB。在以灯柱为圆心，0.8m (半径? 埋深?) 的范围内用  $\phi 8$  的圆钢做间距为 200mm 的钢筋网，钢筋网应与灯柱基础内钢筋、金属灯柱、道路基础内钢筋等之间相互作用等电位联结。”

有些路段的路侧要考虑埋设 18 孔通信电缆：电信 9 孔，网通 1 孔，移动 1 孔，联通 1 孔，铁通 1 孔，广电 2 孔，交通信号 1 孔，公安 1 孔，预留 1 孔。

## 变电所 (钱，许)

### 一、如何考虑供电系统的方案？

用电量小于 400kVA 时，不要设变电所。

不设变电所的建筑物，要把该建筑物的地上和地下部分统一当作一个整体来考虑，没有必要单独把地下室当作一个供电对象提出来。

电源路数愈少愈好。

每路用的电缆以小于  $240\text{mm}^2$  为好，超过的也可，视情况而定，尽可能少用双拼或三拼电缆，尽可能少用单芯电缆。

有双电源供电时，变压器的台数及容量宜成双成对。

整个工程中的变压器容量等级要尽可能少，以便减少备品的种类。

### 二、新版《建筑工程设计文件编制深度的规定》(见《2003 全国民用建筑工程设计技术

措施《电气》P320)中未要求画系统接线图。

高压配电系统图上,电缆头应靠到表格的最上面的一条线上,不应悬在\_\_\_\_\_。

配电系统图的左右关系应与操作人员在配电柜前看到的配电柜的左右关系一致。所以,平面图上应有表示盘前方向的符号,即用一个壁灯图例(直径可用5~6mm),白半圆为人脸,黑半圆为后脑勺,白半圆朝向配电盘的盘前。

绘制配电系统图已经是单线图画法,没有必要再画出中性线或保护线,靠规格标注足可说明问题。

三, 配电盘的立面图上宜表示出各个抽屉的位置,表明系统图上各个抽屉之间的相互关系。

四, 变压器计算表中常见的问题是:

需要系数  $K_c$  不可能等于 1——确切地说,不要把规范中讲到的“取  $K_c$  为 1”的地方,笼统地不加分析地用在变压器选择计算表中;

安装容量要按配电干线的回路数分开计算,两台变压器要分开计算;

变压器最佳负荷率对确定变压器容量而言是个无意义的概念;

工程计算不必太精确,安装容量应按实际数字写,而  $P_{js}$ ,  $Q_{js}$ ,  $S_{js}$ ,  $I_{js}$  可以不取小数点后的数字;

补偿电容器的容量按电容器台数与每台容量的乘积写,应是整数;

不要忘掉由其他设计院承担的人防工程的用电量;

备用用电设备和消防用电设备的安装容量要统计,但在计算数据中不考虑。

欧美设计人员如何计算负荷的大小?

五, 补偿电容器用的 CT 要放在总柜的 L1 相上,不要因绘图镜像后而放到 L3 相上去。

平面图上不要遗忘交代总柜内 CT 与电容器柜之间有连接管线。

电容器柜可紧靠总柜,也可紧靠联络柜。无论放在何处,都应考虑散热问题。不与其它柜子相靠,独处一地的作法,似乎不是太好。

六, 配电箱(柜)系统图的画法宜将图和表格分开。图在上,表在下,不要把表分成两段。

表格中应有下列内容:配电箱编号/型号,回路编号,相位,抽屉高度,安装容量,计算电流,出线规格,备注(箱体尺寸,颜色,二次线标准图号等)。

不要漏画各种仪表和电压表的转换开关。

不要漏画母联柜上连接母线或电缆。母联柜上连接母线有柜顶上方或柜内直通两种区别,画法不一样。

I 段母线和 II 段母线要分清,并注明母线规格。

两个主开关与一个联络开关之间可手动切换,没有规范要求一定要自动切换,即使是消防规范也无要求。

作“备用”用的回路,最好也给一个回路编号,以便增加回路时使用。空抽屉可以不给回路编号。

上出线方式的电缆或母线要表示清楚,出线向上画,超过母线。

七, 变电所立面图,剖面图和详图是必不可少的部分。变电所剖面图的剖视位置和方向要准确清晰。各种局部详图要清晰准确。基础槽钢的两端是用扁钢而不是用槽钢封闭的。

(但是,97X700-6 页 6-13 上方案 I 就是采用角钢按此种做法做的,为什么?)变电所的进排风问题要处理好。

土建资料图上门窗规格尺寸，单/双扇，开启方向等应标示清楚。

- 八， 不要漏画各柜内去湿用加热器和温控器等的配电管线。  
变电所用交流操作电源宜取自变电所专用双电源切换箱。  
变压器柜上应考虑带温度控制器。  
按照《宁供电营[2000]327号》文的说法，高压计量柜可放在进线柜后面。
- 九， 各种柜子只用一种文字代号：AL（低压配电屏），AH（高压配电柜），不必特意分出电容器柜(ACP)，变压器柜（ATP）等。
- 十， 高压出线编号为 WHP。低压电源进线编号为 WP00X(前面两个 0)。低压照明出线编号为 WL(和 WEL)，低压电力出线编号为 WP(和 WEP)。不必另加别的编号。
- 十一， 双电源，何为主，何为辅，要说清楚。
- 十二， 变电所出线要标明目的地。哪些配电回路要从变电所直接出线？  
变电所各出线回路的容量不宜太小，能归并者要归并在一起。
- 十三， 电度表应按额定电流值选用，其过载电流值仅表示工作能力，不宜作为选择依据。  
理由见 GB50054-95 第 2.1.1 条二款“电器的额定电流不应小于所在回路的计算电流，”  
GB50096-1999 中 P59 上另有说法，认为可利用其过载能力。
- 十四， 强电用进出线管宜用 TC100，弱电用进出线管宜用 TC50，不要放得过大，也不要放得过小。金属管或塑料管都可用,以镀锌焊接钢管为佳。穿墙套管作法见 99D164 页 110 方案（一），伸出散水坡 200mm，见 99D164 页 19。
- 十五， 变电所部分的图纸上应与总说明有所重复，单独再有个文字说明。
- 十六， 电容器柜的内部结构
- 十七， 变电所内的线槽要高于外部线槽，略有坡度。
- 十八， 各个开关之间的联锁关系宜用工作状态表加以说明。  
各低压断路器脱扣器的选配问题，应靠努力学习《工业与民用配电设计手册》来掌握。  
《2003 全国民用建筑工程设计技术措施 电气》P46 的 4.5.4: 变压器出线主开关保护装置整定值按下述计算确定：  
长延时过电流脱扣器整定值  
短延时过电流脱扣器整定值  
瞬时过电流脱扣器整定值  
接地故障保护漏电流脱扣器整定值  
新版《工业与民用配电设计手册》（第三版）P652 上要求设长延时过电流和短延时过电流，不设短路用的瞬时过电流保护及接地故障保护。两个整定值的确定方法仍见该页。  
新版《工业与民用配电设计手册》（第三版）P296 上要求：当利用高压侧过电流保护及低压侧出线断路器保护不能满足灵敏性要求时，应装设变压器中性线上的零序过电流保护。

十九，二次侧电流为 1A 的 CT 有许多优点，设计中应采用。各个出线开  
流互感器一次侧额定电流之比宜控制在 3: 4 左右。

每个回路用几个 CT? 1 个、2 个还是 3 个?

二十，哪些地点设交流电压表? 电压表要带转换开关。哪些地点设交流电流表? 哪些地  
点设电源信号灯? 参阅 JGJ/T16-92 中 5.2 节电气测量和《工业与民用配电设计手册》  
P345 表 8-12。电力配电箱上设带转换开关的电压表和总电流表。55kW 及以上电动机  
出线回路设电流表。电能表按需要设置。

供电局计量用的 CT 要专设，内部计量用的 CT 不要专设。

二十一，作变电所内高低压开关柜的平面布置图时，要考虑对称性。

变电所不与高压配电室在一起时，变压器高压侧应设隔离开关或负荷开关。

联络柜放在何处为好?

电气用房的门通常应向外开。

变电所地沟内应有排水措施，特别是南方地区。

二十二，变电所的位置设于何处?

《民用建筑电气设计规范》JGJ/T16-92 中 4.2.1 条(7)款：不应设在厕所，浴室或  
其他经常积水场所的正下方或贴邻。据此分析，变电所与水池之间用双墙隔开的方法是  
可行的。

二十三，电缆表应包括：序号，起点，终点，电缆编号及规格，备注。

二十四，高压断路器的额定电流按负载电流选择，不一定要放大，能用 630A 者就不要  
用 1250A，但，要能通过动/热稳定校验。

真空断路器应配阻容吸收装置。(PA-141)

二十五，《民用建筑电气设计规范》JGJ/T16-92 中 4.10.23 条：变压器室、电容器室、  
配电装置室、控制室内不应有与其无关的管道、明敷线路通过。《低压配电设计规范》  
GB50054-95 中第 3.1.4 条也有类似要求。

二十六，如何确定电缆沟的深度? 例，四芯 240 电缆外径 48.3，允许转弯半径  
 $15 \times 48.3 = 724.5$ ，则不能采用 600 的沟宽/深。

二十七，屋顶变压器，如何吊装?

二十八，单位高压配电室进线柜上是否设继电保护?

《现代建筑电气技术资质考试复习问答》P168 “受电端通常装设两段式过电流保护”  
《建筑电气专业设计技术措施》第 3.5.4 条根据北京供电局要求，“宜装设三相过  
流及速断保护”。

《继电保护和安全自动装置技术规程》GB14285-93 中也只讲“保护装置仅装在线路的  
电源侧”。

《民用建筑电气设计规范》JGJ/T16-92 中无明确规定。

《工业与民用配电设计手册》中无明确规定。

《2003 全国民用建筑工程设计技术措施 电气》P20 的 3.5.2 条 5 款：由专线回路  
供电的配变电所，其进线及母线联络宜选用断路器，当没有带负荷操作、继电保护及  
自动切换要求时，可以选用隔离开关或隔离触头组等隔离电器，当由非专用电源回路

供电时，应装设带有保护的开关设备。

二十九， 变电所地沟内的接地扁钢有何实用价值？能否取消？

变电所地沟内应设集水坑。见 JGJ/T16-92 中 4.10.14 条。

三十， 变电所低压母线中的 PE 线及接地总干线的规格如何确定？

三十一， 有的设计要求“配电柜制作前必须进行技术交底”。——没有必要！变电所图纸上应有一段说明：“经供电局批准及设备供货商认可后方可施工”。

三十二， 《民用建筑电气设计规范》JGJ/T16-92 中 24.9.2 条明确规定：“火灾消防及其他防灾系统用电，当建筑物为高压受电时，宜从变压器低压出口处分开自成供电体系，即独立形成防灾供电系统。”

三十三， GB50053-94 第 4.1.3 条：不带可燃性油的高、低压配电装置和非油浸的电力变压器，可放置在同一房间内。

具有符合 IP3X 防护等级外壳的不带可燃性油的高、低压配电装置和非油浸的电力变压器，当环境允许时，可相互靠近布置在车间内。

第 4.1.5 条：在同一配电室内单列布置高、低压配电装置时，当高压开关柜或低压配电屏顶面有裸露带电导体时，两者之间的净距不应小于 2m；当高压开关柜和低压配电屏的顶面封闭外壳防护等级符合 IP2X 级时，两者可靠近布置。

GB50054-95 中第 3.2.2 条：

第 3.2.5 条：

第 3.2.6 条：

第 3.2.8 条：

第 3.3.7 条：

三十四，

## 配电（袁，屈）

一， 《电气装置安装工程施工及验收规范》GBJ232-82 中第十四篇的第 4.0.5 条（即，《建筑电气工程施工质量验收规范》GB50303-2002 中的 6.2.8 条，意思相同，文字不尽相同）：“照明配电板安装高度，底边距地面不应小于 1.8 米；配电箱安装高度，底边距地面一般为 1.5 米。”——属“应”执行条文，但有不合适之处。

“安装高度”指什么？似乎指“中心线距地高度”，但，找不到明确说法。是据中国人平均身高而定的最适合操作的高度。所以，应采用“底边距地高度”或“中心线距地高度”之类比较明确的说法。

照明配电板似乎是指老式的、刷红丹的、木板制的、敞开式、墙上明装的配电板。

配电箱电源线尽可能画在箱子图例的后侧，出线从另一侧画出。

二， 塑料管的全称应是“无增塑刚性阻燃 PVC 塑料管”。依壁厚不同可分为重型管，中型管，轻型管。

三， 防火分区概念见下列各有关条文：

《民用建筑电气设计规范》JGJ/T16-92 中 24.9.14 条：“消防用电设备配电系统的分支线路不应跨越防火分区，分支干线不宜跨越防火分区。”

《高层民用建筑设计防火规范》GB50045-95 中 9.1.3：“（消防用电设备……）。其配电线路和控制回路宜按防火分区划分。”；

《人民防空地下室设计规范》GB50038-94 中 7.3.7 条：“从低压配电元的战时配电回路，应各自独立。当穿越其它防护单元时，在穿越的防护单元应采取防护措施。”

《2003 全国民用建筑工程设计技术措施 电气》P60 的 5.1.5 条：插座回路与照明回路宜分别供电，低压配电线路支线宜以防火分区或结构缝为界。

四，随着生活水平的提高，公用洗手间内在有条件时，宜装电热烘手器。例，机关办公大楼内就需要。且宜考虑感应阀的使用问题。

五，鉴于国展地下室的配电小间内湿度太大，开关合不上，今后设计中应加插座，以便使用去湿机。

#### 配电小间能不能与厕所为邻？

配电小间详图宜放在配电平面图上。应象变电所平面图一样，按实物实际尺寸有比例地将全部箱体和管线画出，目的是表明布置是否合理。配电小间的布置要考虑强/弱电分开，各系统的线路与箱子应靠在一起，便于安装。

配电小间和智能配线小间内宜考虑设插座和排风扇，其电源宜垂直单放。

按标准图《电气竖井设备安装》90SD180 页 2 要求：配电小间的地面通常比房间外面的地面高出 0.005m。

配电小间/电气竖井内不能放与其无关的管道。（见 JGJ/T16-92 中 9.13.8 条）——GB50054-95 中无此要求。

六，风机盘管的电源宜取自照明配电箱，不要取自空调机房的控制箱。当风机盘管的数量较多时，宜考虑另设配电箱。

平面图上必须画出风机盘管的控制器。

柜式空调有时会漏水，不宜用地插配电。

柜式空调使用的三相五孔插头和插座（25A）可见《建筑电气》2003 年第 2 期 P47。上海奉贤区柘（ZHE）林镇上海丰林电器设备制造有限公司产品。有普通壁式和卡装式两种。

壁式/柜式空调用的插座宜带开关，操作不方便时宜将开关和插座分开设置，且开关宜带电源指示，原因是所有家用电器都应在不使用时切断电源。

七，“电缆桥架”与“金属线槽”两个名词有何区别？《建筑电气专业设计技术措施》第 4.5.11 条：5.“……同一线槽内的电线或电缆……”。而，HB-210：电缆线槽中可放电缆和电线。

电缆和电线敷设在线槽内的时候，要考虑降容系数。《民用建筑电气设计规范》JGJ/T16-92 中 9.7.3 要求线槽内“载流导体不宜超过 30 根”，《工业与民用配电设计手册》461 页第 8 行也有此要求，“载流导体不超过 30 根”。但，后来出的《低压配电设计规范》GB50054-95 中无此要求。《建筑电气工程施工质量验收规范》GB50303-2002 中第 14, 15 部分也无此类似要求。《电气竖井设备安装》90SD180 图册中无此要求。

《建筑电气工程施工质量验收规范》GB50303-2002 中 15.1.2 要求：不同回路（什么叫“回路”？——见《建筑电气工程施工质量验收规范》GB50303-2002 中 P119 的 15.1.2 条文解释）不应穿于同一导管内。此说法不能绝对化，可参见《低压配电设计规范》GB50054-95 中第 5.2.16 条。理由见《民用建筑电气设计规范》JGJ/T16-92 中 9.7.3 条的注②和《民用建筑电气设计规范》JGJ/T16-92 中 9.4.5 条的条文说明。

#### 配电桥架每隔 30m 要有不小于 20mm 的伸缩缝？

使用桥架/线槽时，要标注：型号、尺寸、水平位置尺寸、槽底标高、敷设部位。要给结构专业提资料：孔洞尺寸（宽\*高），洞底标高。

导体载流量应按 GB/T16895.15-2002 (idt IEC 60364-5-523: 1999) 确定。

八，变电所在室外时，进入室内的电源线路，若是 TN-C-S 系统，可以使用四芯电缆，因为规范规定一定要作重复接地。见《民用建筑电气设计规范》JGJ/T16-92 第 14.5.3.1

条。

**关于“重复接地”的问题有哪些规范条文的限制？**

九， 动照分开，不仅指计量要分开，配电线路也应分开。见《民用建筑电气设计规范》JGJ/T16-92 第 8.2.2.1 条，“多层建筑低压配电设计应满足计量，维护管理，供电安全和可靠性要求，应将照明与电力负荷分成不同配电系统。”第 8.2.3.1 条。“高层建筑低压配电系统的确定，应满足计量，维护管理，供电安全及可靠性的要求。应将照明与电力负荷分成不同的配电系统；消防及其他防灾用电设施的配电宜自成系统。”

另可参见《工业与民用配电设计手册》可看出如下问题：P39 页——“四、低压电力配电系统”和“五、照明配电系统”是两个方面的的事儿；40 页倒 5 行——大多情况下照明变压器不必与电力变压器分开，但出了变压器的配电线路要分开；页 42 表 2-13——说明此配电系统的接线方式与 40 页的表 2-12 是有区别的，是两回事。理由是照明要求电压稳定，而电力负荷会造成电压波动。

大型厨房动力和照明要分开，带电动机的为动力设备，不带电动机的为照明设备。

小容量的（≤1kW）新风机组等类似设备可以接自对照明质量无高要求的照明配电箱。

**实验设备属动力还是属照明？**

商场中央空调用电可按动力计费——有文件。

**十， 用 NS-100N 作 ATS，价格是否合适？**

十一， 楼梯间内不宜放配电箱/电气管井，更不要使用明装配电箱。没有明文规定，但可参见《建筑设计防火规范》GBJ16-87 第 7.4.1 条及其说明，目的是保障安全。

同理，汽车库车道上也不应放配电箱，更不要使用明装配电箱。

十二， 配照线路中不能使用扣接式薄壁钢导管（KBG），因为 GB50054-95 中第 5.2.8 条规定壁厚不应小于 1.5mm。《建筑电气工程施工质量验收规范》GB50303-2002 中“14 电线导管、电缆导管和线槽敷设”一段中没有要求，只要求室外埋地的钢导管壁厚不应小于等于 2mm。

《人民防空地下室设计规范》GB50038-2005 中 7.4.3 要求：“……，应选用管壁厚度不小于 2.5mm 的热镀锌钢管。”

十三， 教室内的电风扇不应太集中。暖通专业的规范上说约每 25 平方米设一台吊扇。

学生宿舍内宜考虑设置吸顶式摇头电风扇（65w）。

**十四， 四极开关的选用问题——**

安装地点	各相关资料的内容
变电所主开关和母联开关	<p>《低压配电设计规范》GB50054-95 中第 4.5.6 条：在 TT 或 TN-S 系统中，N 线上不宜装设电器将 N 线断开，当需要断开 N 线时，应装设相线和 N 线一起切断的保护电器。</p> <p>当装设漏电电流动作的保护电器时，应将其所保护的回路所有带电导线断开。在 TN 系统中，当能可靠地保持 N 线为地电位时，N 线可不需断开。</p> <p>在 TN-C 系统中，严禁断开 PEN 线，不得装设断开 PEN 线的任何电器。当需要在 PEN 线上装设电器时，只能相应断开相线回路。</p> <p>《2003 全国民用建筑工程设计技术措施 电气》P45：            TT 系统的电源进线开关应采用四极开关。——与上面《低压配电设计规范》GB50054-95 中第 4.5.6 条是否矛盾？            IT 系统中当有中性线时应采用四极开关；</p>

	<p>《建筑电气专业设计技术措施》第 4.3.6 条：两变压器保护和母联开关电器，应选用相线与 N 线一起断开的四极隔离电器。</p> <p>（WHY-153）：单电源不同类型接地系统（TN-C-S、TN-S、IT）内不需为电气维修安全装设四极开关，TT 系统要装设四极开关。</p> <p>（WHY-155）：两变压器低压侧的主保护电器和母联开关电器一般可以不用四极断路器，只用三极断路器，应该是王老先生的说法是正确的。理由是变电所内已设 MEB，即使有故障出现，也不会造成人身伤害。但是，带 RCD 功能的（《低压配电设计规范》GB50054-95 中第 4.1.1 条要求设接地故障保护）应装设四极开关，因为不隔离中性线则可能使 RCD 拒动。</p> <p><b>图 16-3 是否有问题？若依此图，变压器至配电盘的那段线就成了 PEN 线，所以，配电盘上 PE 线应和 N 线分开，变压器至配电盘的那段线则名副其实地为 N 线，地面上的那些扁钢则是 PE 线。</b></p>
发电机电源与市电电源切换箱	<p>《2003 全国民用建筑工程设计技术措施 电气》P45 正常供电电源与备用发电机之间的转换开关应采用四极开关</p> <p>《建筑电气专业设计技术措施》第 4.3.6 条 2 款：应急发电机电源与正常电源的转换，应采用四极断路器、四极隔离电器；或四极电源自动转换开关电器。</p>
变电所出线开关	
中间配电箱的总开关	<p>《低压配电设计规范》GB50054-95 中第 2.1.5 条：隔离电器宜采用同时断开电源所有极的开关或彼此靠近的单极开关。</p> <p>《低压配电设计规范》GB50054-95 中第 2.1.5 条：当装设漏电电流动作的保护电器时，应将其所保护的回路所有带电导线断开。在 TN 系统中，当能可靠地保持 N 线为地电位时，N 线可不需断开。</p>
中间配电箱的出线开关	<p>《低压配电设计规范》GB50054-95 中第 2.1.5 条：当装设漏电电流动作的保护电器时，应将其所保护的回路所有带电导线断开。在 TN 系统中，当能可靠地保持 N 线为地电位时，N 线可不需断开。</p>
终端配电箱的总开关	<p>《低压配电设计规范》GB50054-95 中第 2.1.5 条：隔离电器宜采用同时断开电源所有极的开关或彼此靠近的单极开关。</p>
终端配电箱的出线开关	<p>《低压配电设计规范》GB50054-95 中第 2.1.5 条：当装设漏电电流动作的保护电器时，应将其所保护的回路所有带电导线断开。在 TN 系统中，当能可靠地保持 N 线为地电位时，N 线可不需断开。</p>
双电源切换箱	<p>《2003 全国民用建筑工程设计技术措施 电气》P45：带漏电保护的双电源转换开关应采用四极开关。两个电源开关带漏电保护，其下级的电源转换开关应采用四极开关</p> <p><u>两种不同接地系统间电源切换开关应采用四极开关</u></p> <p>《建筑电气专业设计技术措施》第 4.3.6 条 2 款：有电源转换的配电回路，其电源与联络开关电器应采用四极断路器、<b>四极隔离电器；（原文中无此红字）</b>或四极电源自动转换开关电器。</p> <p>《双电源自动转换装置设计图集》04CD01： 4.4.1 下列场所应采用三极 ATSE 产品：</p>



	4.4.1.1 在 TN-C 系统中需要双电源转换开关时； 4.4.1.2 在 TN-S 系统，采用 <u>零序电流动作保护</u> 时，其下... 三极产品。 4.4.2 下列场所应采用四极 ATSE 产品： 4.4.2.1 两种不同的接地系统间转换； 4.4.2.2 正常供电电源和备用发电机组之间的双电源转换开关； 4.4.2.3 TN-S 系统，采用 <u>剩余电流动作保护</u> 时。
--	--

《现代建筑电气技术资质考试复习问答》中没谈。

据说 JGJ/T16-92 规范修订组有专题文章谈此问题，但未见文本。

我院设计的某工程中，配电箱的支线开关也使用了四极开关，又因产品未能保证四个极同时动作，在中性线刀闸接触不良的条件下，造成中性点电位偏移，烧坏设备。所以，支线开关不必使用四极开关。

十五， 配电就是配电，没什么电力配电，动力配电，空调配电，照明配电之分。

十六， 链接线路前一段可用电缆，后一段可用塑料线，但，载流量应一样，而不是截面积一样。

### 控制线的截面积如何确定？0.5mm<sup>2</sup>行否？

十七， 一个工程中的电气箱宜用不同的颜色加以区分：

变电所或总配电室中的柜子	驼色（低压）灰色（高压）
照明配电箱	白色
空调专业普通设备用的箱子	浅绿色
水道专业普通设备用的箱子	奶黄色
普通电梯用的箱子	天兰色
空调，水道专业消防设备和消防电梯用的应急箱	红色

十八， 初步设计的配电平面图中应表明配电干线的敷设方式，路径，因《建筑工程设计文件编制深度的规定》中有此要求。

施工图设计的平面图上应详细标明线路规格：自何箱（在无疑义的时候，可不指明出自何箱子）何回路来，导线型号，根数，截面，保护管及管径，敷设部位及方式，去往何处。其它图纸上应对应一致。不可各图之间分段标注，例：平面图上只标导线型号，根数，截面，另把保护管及管径，敷设部位及方式标在系统图上。——标注方式应为施工人员提供最大的便利！见《建筑工程设计文件编制深度的规定》中第 3.5.8 条。

总说明应交代标注方法及字母含义，特别是各设计院自定的标注方法及字母含义。

线路标注要靠近线路；线路首尾要呼应；尾处实质上包括在配电箱标注之中。

华东院的表示方法是在“简单工程不出电力系统图时”这一前提条件下的做法，显得更加详细，不一定要仿效，会给定货人员带来麻烦。

十九， 不要无意义地增加配电级数，教室和会议室等不太大的“大空间”内，没有必要单独再设一台照明箱。

而，计算机较多的办公室内，宜考虑为计算机插座(每个 500w)专设配电箱，以免瞎操作，误拉电源。每 2~4 个插座用一回路。

人防工程、变电所、消防控制室、弱电机房等处要设置专用带 ATS 的配电箱。

二十， 管线安装用《苏 D9702》图集？塑料管（盒）为什么不能与金属盒（管）连接？

《现代建筑电气技术资质考试复习问答》P331 的 6.2.23 条：可以混合使用，金属管、金属盒及金属软管必须与 PE 线可靠连接，金属软管不得作为电气设备的接地导体。

二十一， 暗敷时，使用普通金属管即可，不必使用金属软管。也不应过多使用金属软管，动力用不大于 0.8m，照明用不大于 1.2m，见《建筑电气工程施工质量验收规范》GB50303-2002 中 14.2.10 条第 1 款及条文解释。但，智能化工程中未限定。图纸中

不允许写“普利卡金属软管”，只能写“金属软管”。

何为“冷弯管”？

二十二，地下室中的潜水泵的设计中应注意：画出水位继电器及其控制线；标明控制水位；

潜水泵电动机的电源线是随电动机配套供应的。水位继电器的信号线是现场另配的。

潜水泵电动机电源线和水位继电器控制线的保护管用PVC管较好。

《2003全国民用建筑工程设计技术措施 电气》P3讲：排污泵属一级负荷，而P5讲：一级负荷设备应采用双电源供电，并在最末一级配电装置处自动切换。

电动机的额定功率是轴功率，除以效率（转速愈低，效率愈低）以后方是取自电源的电功率，所以，配电支线截面选择、保护电器整定等问题，应见《工业与民用配电设计手册》P588上的表格，也可参见《2003全国民用建筑工程设计技术措施 电气》P81~95。按照《剩余电流动作保护装置安装和运行》GB13955-2005的4.5.1中h)款：安装在水中的供电线路和设备。——要装RCD。

二十三，导线颜色由设计人员决定，国家标准中不全面，只有关于母线的规定（见《建筑电气工程施工质量验收规范》GB50303-2002中11.2.3的说法，与下面的说法一致）。配电线路宜用不同颜色区分，按GB50303-2002中15.2.2的说法：L1相为黄色，L2相为绿色，L3相为红色，N中性线为淡蓝色，PE保护线为黄绿相间色。也可见GB50053-94第3.1.2条，GB2681-81的4.1条，GB7947-1997中3.1.1和3.1.2条（idt IEC60446:1989）

有人说：开关之后用白色。——似乎没必要，只要是同一相位的导线就用同一种颜色。

二十四，进出线是否遗漏。

二十五，配电干线平面图只画到配电箱，配电箱以下用1:50局部详图画。否则，无法表示清楚。

二十六，营业大厅之类的场所要考虑大屏幕的用电问题（按屏幕尺寸计， $1\text{kw}/\text{m}^2$ ）。

各种建筑物的大门处要考虑是否有电动门，风幕及电动卷帘的用电问题。

二十七，客房用配电箱不要设在衣柜内，可设在卫生间外墙靠吊顶处或吊顶内。

二十八，不带淋浴的卫生间，只是厕所而已，不必作LEB。带洗浴设备的卫生间内要作LEB，不要放开关和插座（见《民用建筑电气设计规范》JGJ/T16-92中14.8.2条的要求）。

有条件时，公用厕所内要考虑烘手器（约1500w），男厕所内还要考虑小便斗处的感应式自动冲水设备的用电（约20w）。见《卫生设备安装》99S304，P57“红外感应龙头洗手盆安装图（二）”。

二十九，双电源自动切换箱的设置问题：

教学楼中防火卷帘的电源可取自应急照明配电箱。

消防控制室内应设专用的双电源自动切换箱（见GB50116-98中9.0.2条）（从条文的含义来看，似乎不是这个意思，要保证“系统、装置”的供电的可靠性，有UPS即可，也能自动切换），《2003全国民用建筑工程设计技术措施 电气》P140的10.10.8条也有同样要求。据此，各种弱电机房内也应设专用的双电源自动切换箱。变电所内宜设专用的双电源自动切换箱。

地下室的送风机在发生火灾时，要做补风机用，所以，也应设双电源自动切换箱。

三十，教室内靠窗一侧有暖气片时，不宜设插座。

不要遗漏吊装电视机用的电源插座。

教室讲台上宜考虑设小型吸顶摇头电扇。

会议室中间宜设地插——电力线用和信号线用。

《民用建筑电气设计规范》JGJ/T16-92中11.8.12:插座宜由单独的回路配电,并且一个房

间内的插座宜由同一回路配电。

书库内是否允许设插座？

布置插座时，其间距要考虑“移动式用电设备的电源线长度是 2.5m”。

地下室或地下车库内宜设少量的插座，下沿安装高度宜大于 0.5m（要注意地下室或地下车库内的进水问题，最好定在 1.5m）。

作息电铃的“作用半径”有多大？

学生食堂宜考虑设灭蚊灯、预留柜式空调电源、电风扇太多宜集中控制。

设计中应注明“安全型”字样，很多审查人员都提此意见。——事实上，市售产品已很难买到“非安全型”的产品了。

三十五， 电梯机房设计要注意《电气装置安装工程电梯电器装置施工及验收规范》GB50182-93 中的要求。

建筑专业要考虑排风降温、冬季保温问题。

规范对各种电梯机房的电源有不同要求，从现实出发，有条件时普通电梯最好也用双电源。

电梯轿厢内应设一个停电报警按钮，控制设在一层电梯厅的声光报警器，以便向轿厢外求助。

普通电梯与消防电梯的电源应分开。

电梯机房配电箱中应包括：电梯电力，轿厢照明，井道照明，轿顶、机房、滑轮间、底坑插座及空调预留插座等五个回路。按照《工业与民用配电设计手册》637 页表 12-42，“电梯电力”与“轿厢照明”也应分开。

规范要求井道照明宜用 36v。——规范未提使用漏电开关的问题，但，用 36v 比用漏电开关好。井道照明究竟谁来设计？食梯内要不要井道照明？

无机房电梯？

液压电梯？

三十六， 用电设备名称要写明确，“风机”就显得太笼统，应明确是“排风机”还是“进风机”？特别要分清普通用电设备或消防用电设备。每台设备都应有一个能与其它设备有所区别的独特的设备编号，这个编号应具备唯一性，以便能与回路成一一对应关系。即便是同一类设备也不可只有一个编号。（电气设备的编号也应如此。）

平面图上的用电设备要用电气专业的图例表示，不要用暖通设备的外形。用电设备在地面安装时不注标高，如若离地就应标出中心线对地高度。

三十七， GB50054-95 的 4.4.7 是条很重要的条文：“相线对地标称电压为 220V 的 TN 系统配电线路的接地故障保护，其切断故障回路的时间应符合下列规定：一，配电线路或仅供给固定式电气设备用电的末端线路，不大于 5s；二，供电给手握式电气设备和移动式电气设备的末端线路或插座回路，不应大于 0.4s。”要经过详细计算，才能判断。配电线路不能太长。例：假设变压器是 630kVA，出线开关整定 125A，接出 VV-3\*35 电缆，约 300m。

查 PD-553 表 11-45，Cu 线按放大一级考虑， $I_{d.b}=0.5kA$ ，线路最长只能是 167m。

三十八， 《强制性条文》中有一条，即《民用建筑节能设计标准》JGJ26-95 的 5.2.10 条，“…锅炉房动力用电，水泵用电和照明用电应分别计量。…”从理论上讲，我个人认为此条无意义，但，《强制性条文》上有（见《强制性条文》1-2-2 页——2003 年版本上未取消！见 3-3-1 页），在条文未取消之前，设计时宜加仪表，免找麻烦。

三十九， 平面尺寸较大的教学楼如何配线？每个房间放一台配电箱是否合适？实验室能否考虑用塑料线槽明敷方式？

四十， TC,GC,SC 的准确含义是什么？《建筑电气工程设计常用图形和文字符号》00DX001 页 73 讲：SC 是焊接钢管，MT 是电线管。但，无镀锌钢管的代号，是否可考虑使用 TC

呢？

市外用高压聚乙烯管是什么管子？

四十一， 屋顶露天敷设的金属线槽如何安装？应生产一种带盖板的梯形电缆桥架，各段之间有搭接咬口，像屋面板一样能防水，最好是盖板内部带隔热材料。盖板内部不带隔热材料的产品仅可以用于竖井内的垂直段，便于固定。

穿屋面的保护管，怎么做？

VRV 机组的室外机与室内机之间的对应关系应标示清楚。也应标示清楚 VRV 机组的室内外机之间的控制线。

有的 VRV 机组配一个 700w 热交换器？

四十二， 《档案馆建筑设计规范》JGJ25-2000 中“7.3.1 库区电源总开关应设于库区外，库房的电源开关应设于库房外，并应设有防止漏电的安全保护装置。”

四十三， 对各种线路的阻燃/耐火性能有什么要求？JGJ/T16-92 中 24.8 节有对线路阻燃性能的要求，但，《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-98 中无此类似要求，是否可以统一出一个说法。

四十四， 机房内应设检修用插座。其电源不宜与电力部分使用同一电源，即，不宜使用中的回路，最好从其它箱子另接电源，理由是检修时本机房电力配电箱要停电。

机房内配电支线以地面暗管方式为最佳；用 BV 线比用电缆好；配电支线不要敷设在设备基础的下面；配电支线上的开关不必使用 4P 开关。

水泵房的画法：在表示基础的方框中画圆表示电机，一般而言，水泵靠墙，电机在外。

从电机的轴伸端看，接线盒在右侧。预埋管的出口要放在右侧接线盒附近。

四十五， 卷帘门电源应取自双电源自动切换箱，也可以取自照明用的双电源自动切换箱。不必每台一个回路，可以几台合用一个回路。

汽车库入口处有防火卷帘，见《汽车库、修车库、停车库设计防火规范》GB50067-97 中 5.3.3 条。

四十六， 什么条件下要使用隔离变压器？

四十七， 各种体育场馆设计时要考虑文艺演出用舞台灯光和电动吊杆的用电。

电动篮球架地面出线口要用 4kw，位置如何定？

四十八， 排烟窗驱动器的二次图？

四十九， 什么是“诱导风机”（1N220V，60w）？什么是“射流器（120w，1N）？能否同时起动？用三相开关起动六台？

五十， 辐照电缆的载流量如何确定？

予分支电缆的使用情况究竟如何？从保护角度看，有无问题？是否可采用双根并联运行方式？

EPS 的使用情况究竟如何？

五十一， 线槽不宜用代号（例：MT3）标注，最好直接标注断面尺寸（例：MT150\*75）。

五十二， VRV 系统的设计方法：

VRV 系统系统是否属中央空调系统？

五十三， 电动篮球架用电量是 4kW？

五十四， 病床多功能控制设备带包括哪些内容？

五十五， 金属线槽穿人防时，如何处理？

五十六， 油/气锅炉房的防爆问题如何考虑？

五十七， 变频控制器？软起动器？对中性线电流的影响？

五十八， 发电机房用什么样的吸音材料？

五十九， 机械车库的驱动控制问题？

六十， 应提醒水道专业消防水池是否需设水位检测。

六十一， 应急配电线路与正常配电线路应分槽（同理，应含“管”）敷设。见《建筑电气设计规范》JGJ/T16-92 中 9. 11. 9（2）条和《2003 全国民用建筑工程设计技术措施 电气》P61 中 5. 4. 2 条）。

六十二， 在 GBJ16-57 的 10. 2. 3 条：“闷顶内有可燃物时，其配电线路应采取穿金属管保护。”但，GB50054-95 的第 5. 2. 7 条中无“闷顶内有可燃物”这一前提条件，而是“在建筑物的顶棚内，必须采用金属管、金属线槽布线。（——04 年补充）

六十三， 开关整定值与 CT 变比、导线、电缆的大致关系：——此表不准确，只供南京地区粗略查阅用！也未考虑线槽的降容系数！

开关整定值	CT 变比	导线	电缆	备注
6A		1. 5	1. 5	
10A		1. 5	1. 5	
16A		2. 5	2. 5	
20A		4	4	
25A		4	4	
30A		6	6	
40A		10	10	
50A		10	10	
63A		16	16	
80A		25	25	
100A		35	35	
125A		50	50	
150A		70	70	
160A		70	70	
200A		95	95	
225A		120	120	
250A		150	150	
300A		185	185	
400A		—	300	
500A		—	2*150	
630A		—	2*185	
800A		—	2*300	
1000A		—	3*185	
1600A		—	—	

六十四， 人防工程设计的注意点：

6B 级人防内也有清洁通风和隔绝通风两种，故也应有通风方式显示装置。

六十三， 残疾人用求助按钮的作法，目前无任何文件提出具体做法，建议在厕所外和有人值班处设声光警报装置，最好考虑能显示报警地址。

方案一：用医院呼叫系统产品似能解决问题；

方案二；自行设计。

同时应考虑残疾人用开关和插座的安装高度。

## 照明（柏，凌）

一. 18W 日光灯要尽量少用：一因功率因数太低，二因发光效率低，三因更换灯管的维修工作量增加一倍。

冷库内不应使用荧光灯。

精神病房内为何不能使用荧光灯？——见《民用建筑电气设计规范》JGJ/T16-92 中 11.9.6.6 条的条文说明 P155，频闪和不良附件的噪音易使病人烦躁与不安。

服装面料库的照明显色性有无要求？

有人说：游泳池内潮湿空气和氯气会对灯具的金属部件造成“严重腐蚀”，应予注意！配套使用电子整流器的荧光灯可以使用在有外露旋转的机房中，原因是灯管工作在 20kHz 状态，没有闪烁现象。所以说，机房内可以使用荧光灯，但一定要配电子整流器，不能配普通电感整流器。

机房照明不一定要采用均匀布灯方式，要看管道布置情况而定。

二. 如何考虑使用“日光灯采用高效，节能型电感镇流器，并附带电容补偿器”？

三. 黑板灯要按产品说明书布置，注明安装高度，与墙距离，灯间距离。

四. 气体灭火装置机房内可使用荧光灯，不必使用双防灯。

五. 不要遗漏残疾人通道上的照明。

六. 从室外进室内，大多有踏步，进门处要有灯，开关放在室内（——关门后，人也就无法入内，不能开雨棚灯，优点是无防水问题，所以，此门若在单位的内部，则可把开关放在室外）。无雨棚时，做防水壁灯。

不要遗漏室外大平台照明，外走廊的必要的照明。

柱子上尽可能不装插座和开关。

七. GB50116-98 中 6.3.1.8 条要求，在火灾确认后，消防控制室能打开火灾应急照明灯和疏散标志灯。

疏散指示灯宜放在走廊的同一侧。间距不宜大于 20m，人防工程不宜大于 10m（见《民用建筑电气设计规范》JGJ/T16-92 中 P541，GBJ98-97（已有 GB50098-2001 年新版）中第 7.2.4 条有此要求，《人民防空地下室设计规范》GB50038-94 中无此要求）。

楼梯间出口指示灯布置时应考虑视线方向问题，与走廊相通者宜垂直于楼梯门，与大面积的公共场所相通者，为使各方向来人都可看见，则宜贴门上方安装。

建筑专业认为往一层楼外面跑是最主要的疏散方向。所以，楼梯间出口指示灯应按此原则设置。避难层也应按此疏散方向设置。往最上层跑，只是附加手段之一。

穿过人防口部的出口也应看作疏散出口，同样要设疏散指示灯。

《民用建筑电气设计规范》JGJ/T16-92 中 11.8.8：“备用照明作为正常照明的一部分同时使用时，其配电线路及控制开关应分开装设。……”

《应急照明设计指南》P20：a，应急照明线路与正常照明线路应分别单独敷设，不应穿在同一根管内。c，应急照明配电箱宜与正常照明配电箱分开设置，并设置在无火灾危险的场所（？）。

《建筑物电气装置标准及相关规定汇编》P336 的 556.4.1 及 556.6.1。

会议室出口上方要不要设疏散出口指示灯？

《民用建筑电气设计规范》JGJ/T16-92 中 24.3.8.3 条：各避难层应

设置应急照明系统，其照度不应小于正常照度的 50%。《高层民用建筑设计防火规范》

中 6.1.13.8 条，只要求 1.00Lx。

带蓄电池的应急照明灯没有控制问题？

不是每个建筑物都要做应急照明的，应按规范要求加以分析。

应急灯布置顺序：先定出口灯的位置，再定走廊最终点的位置，拐弯处要布灯，上述各灯之间距离超过 20m 时需加灯。

- 八. 华东院的说明：井道照明安装工程由电梯承包商负责。但是，若由建筑公司做，则可提前为电梯承包商做好准备。

作井道照明时，不要忘记维修插座，两者的电压也不一样，见《民用建筑电气设计规范》JGJ/T16-92 中 10.4.9 和 10.4.10 条。

井道照明宜在最下一层井道门的内侧旁和电梯机房内两地双控。电梯机房内双控开关宜设在机房门的附近，不能设在卷扬机后面的侧墙上。

- 九. 楼梯间照明设计，看似容易实则难。先要仔仔细细读懂吕光大图集中 JD6-423, 424 上的两张图，搞清楚灯具，管线，开关，地面之间的相互关系。图中要示出休息平台的标高，以便知晓与灯的关系。开关位置的设置要考虑使用人的方便性，进楼梯间能开灯，休息平台上方灯用的双控开关放在上下楼梯口，不必在休息平台处装开关(若用声光延时控制开关,则另当别论)。一层平台下是否装灯，要看是否使用，是否有人通过。顶层和次顶层的平面图是有区别的。还要注意管线沿楼梯跑时是向上还是向下，因其所接之灯具的位置是不一样的。

要注意灯位是否设在楼梯踏步的下面。

经常有人走动的楼梯间，特别是办公楼，教学楼内不宜使用声光延时控制开关，理由是给人一种不舒服的感觉，特别是像南京市第一医院那样，一旦损坏，灯不亮时会给人一种阴森森的感觉。

为了节能，住宅设计可用声光延时控制开关，其它场合要慎用。但，《民用建筑电气设计规范》JGJ/T16-92 中 11.9.1.9 条要求：……高层住宅楼梯灯如选用定时开关时，应有**限流功能**并在事故情况下强制转换至点亮状态。

要注意是几跑楼梯，不要漏掉中间的夹层。

高层建筑封闭楼梯间设计时要考虑长明灯的控制问题。

楼梯间照明电源宜从一层的应急照明箱或普通照明箱中单独引一路电源，比从每层引电源的作法更合适。

《民用建筑电气设计规范》JGJ/T16-92 中 C.3.6 条要求：楼梯间内的疏散标志灯宜安装在休息板上方的墙角处或壁装，并应用箭头及阿拉伯数字清楚标明上下层层号，见图 C.3.6。

**屋顶层楼梯间内的疏散指示灯，宜通向屋顶层的露天部分。**

- 十. 照明开关要放在门的附近，不要离门太远。一个大房间若有两个门，则，每个门边都可以控制开灯，不要把开关集中放在一个门的旁边。照明开关可放在双扇门的进门左侧，也可放在双扇门的进门右侧，最好是不要分成两边放。

《建筑电气工程施工质量验收规范》GB50303-2002 中 22.2.2 条 1 款：（照明开关应符合下列要求）开关边缘距门框边缘的距离 0.15~0.2m（画图时，应注意此尺寸要求，不要离门太远），开关距地面高度 1.3m。据此推论，楼梯间用单/双控开关宜设在上/下第一踏步上方 1.3m 处。——安装高度定为 1.4m，不符合规范要求。

- 十一. “室外照明可由时间控制器及人工控制。”这种说法不明确，应更具体些。

- 十二. 车库平面图应保留车道线，以便表明照明灯具的作用。

车道照明与车位照明应分别控制，因其工作方式不一样。不宜分散控制，而宜集中控制。应执行《地下建筑照明设计标准》（CECS45：92）

3. 2. 4 “车道照度 30/50/75Lx，停车位照度 20/30/50Lx”

5. 2. 3. 1 “通道灯具的长轴方向应和车辆进出方向相一致。止眩光。

5. 2. 3. 2 “停车场仅有一个进出口时，应设置**车辆进出的显示信号**。”

5. 2. 3. 3 “停车位应设**车位灯**。”

5. 4. 1 “各类地下建筑出入口部分均应设计过渡照明。”

车位上空不一定要设疏散指示照明，只需在车道上空设疏散方向指示照明。

车库汽车出口不要设出口指示灯，因为，此出口是供汽车用的，绝不是供人员疏散用的，且有可能在发生火灾时，防火卷帘自动下降，把出口堵死，拖延了人的逃生时间。若设，则车库出口只设一个出口指示灯即可，没有必要因其较宽而设两个灯具。与酒店不一样，酒店为了气派，在同一个门处可设 2~3 个灯具。

疏散方向指示灯与车行方向指示灯是两码事儿，车行方向指示灯可采用蓄光型灯具。

十三. 平面图上应标注灯具的数量，型号，每盏灯的灯泡或灯管数，灯泡容量（W），光源种类，安装高度（米），安装方式。壁灯的安装高度指灯具中心与地距离，吊装灯具指发光面（底部）与地距离。——用上述文字标注的方法比用表格标注的方法简单。

照度设计值只能取一个确定值，不能用两个值来表示范围。即，只能写 300Lx，而不能写 300~500Lx。实际照度值允许有偏差，但，不能过大。省审图中心 06 年有人提出要标 LPD 值。

十四. 画图时，线路到灯具后应打断，否则，会显得杂乱无章，设计人是个挺马虎之人。

十五. **蓄光型疏散指示灯有什么使用条件？**

《消防应急灯具》GB17945-2000 中规定应急使用时间应超过 90min。

**应急电源是否一定要用蓄电池？**

《应急照明设计指南》中不强调一定要用蓄电池。且 6. 4. 2 条 a 款讲“当建筑物内设有电网备用电源时，应首先利用该电源作为应急照明电源。”

GB50054-95 的 P222 上说“根据目前我国高层建筑火灾应急照明设计的实际作法，一般都采用城市电网的电源作为应急照明供电。”

GB50034-2004 中 7. 2. 2 条的说明讲：优先采用市电。

JGJ/T16-92 的 11.8.7.4 讲“当供电条件不具备两个电源或两回线路时，备用电源宜采用蓄电池组或带有蓄电池的应急照明灯。”我意少用蓄电池，因其有环境污染问题。

GBJ16-87 条文说明 P222 讲“国外强调采用蓄电池作电源……”。

十六. **不是任何建筑物都要做应急照明的！先要找出要作的依据，再决定怎么作，作那些。**

**普通教学楼要不要作应急照明？**按《建筑设计防火规范》GBJ16-87 第 10. 2. 6 条，无此要求，据此理，门头也不必设出口指示灯。但，设封闭楼梯间或防烟楼梯间的公共建筑的走道，楼梯间及前室处要设应急照明。《高层民用建筑设计防火规范》GB50045-95 中 9. 2. 1. 4 很明确，“公共建筑内的疏散走道和居住建筑内走道长度超过 20m 的内走道”应设疏散照明。按《民用建筑电气设计规范》JGJ/T16-92 中 24. 7. 3 条，“建筑物（二类建筑的住宅除外）的疏散走道和公共出口处，应设疏散照明。”似有此要求。可是，在其附录 C 中只对高层公共建筑和医院病房有此要求。

**分隔用防火卷帘处不宜用作疏散出口，所以不宜设置出口指示灯。**

**人防口部的出口是否为疏散出口？**

《民用建筑电气设计规范》JGJ/T16-92 中 24. 7. 2 条的要求有待商议——何为“须”，这不是规范用语；指“备用照明”而不是“疏散照明”，这两个词儿的含义是有区别的。

《工程建设标准强制性条文及应用示例》04DX002 的 P77~88 上谈论应急照明之事，但未引用《民用建筑电气设计规范》JGJ/T16-92 中 24. 7. 2 条。



应急照明就是应急照明，不必分什么“保安应急照明”和“消防应急照明”  
 究竟哪些场所要设应急照明？

	《应急照明设计指南》	《高层民用建筑设计防火规范》GB50045-95	《建筑设计防火规范》GBJ16-87	《民用建筑电气设计规范》JGJ/T16-92	
前提条件		高层建筑的下列部位应设置应急照明：	公共建筑和乙、丙类 <b>高层</b> 厂房的下列部位，应设 <b>火灾事故照明</b> ：		
安全出口标志/疏散指示标志/疏散照明	建筑物内通向室外的正常出口和应急出口			安全出口(二类建筑住宅除外)	
				医院病房的楼梯口、疏散出口	
		观众厅	观众厅	观众厅	
		展览厅	每层面积超过 1500m <sup>2</sup> 的展览厅	多层建筑中层面积>1500m <sup>2</sup> 的展厅 高层建筑中展厅	
		多功能厅		重要的多功能厅	
		餐厅		宴会厅	
		商业营业厅	每层面积超过 1500m <sup>2</sup> 的营业厅	多层建筑中层面积>1500m <sup>2</sup> 的营业厅 高层建筑中营业厅	
		人员众多、密集的公共建筑（如大礼堂、大会堂、剧场、电影院、文化宫、体育场馆、大型展览馆、博物馆、美术馆、大中型商场、大型候车厅、候机楼及大型医院等）。 大中型旅馆、大型餐厅等建筑。 高层公共建筑、超高层建筑。 人员密集的大型体育馆、剧场、影院、会堂、博览馆、商场及候机厅内。 人员众多的地下建筑（如地下铁道车站、地下旅馆、地下商场和地下娱乐场所等）。 大面积无天然采光的建筑。 特别重要的、人员众多的大型工业厂房。	人员密集场所。	人员密集且建筑面积超过 300m <sup>2</sup> 的地下建筑	人员密集且面积>300m <sup>2</sup> 的地下建筑。 <b>每层人员密集的公共活动场所等。</b> 11.9.3.9:多功能礼堂的疏散通道和疏散门，应设置疏散照明。
		以下建筑物，如无特殊需要，可不设疏散照明： a, 高度在 24m 以下的中小型非公共建筑； b, 9 层及以下的普通住宅楼； c, 一般工业生产厂房。			

	建筑物内的疏散走道，特别是在走道的交叉口、拐弯处附近。	公共建筑内的疏散走道。 除二类居住建筑外，高层建筑的疏散走道和安全出口处应设灯光疏散指示标志。 公共建筑内的疏散走道。	影剧院、体育馆、多功能礼堂、医院的病房等，其疏散走道和疏散门，均宜设置灯光疏散指示标志。 按规定应设封闭楼梯间或防烟楼梯间建筑的疏散走道。	道和公共出口处，应设疏散照明。 公共建筑内的疏散走道。
		居住建筑内走道长度超过 20m 的内走道。		居住建筑内长度超过 20m 的内走道。
	多层、高层建筑的疏散楼梯间			疏散楼梯间（包括防烟楼梯间前室）。
		楼梯间		
			封闭楼梯间	
	多层、高层建筑的防烟楼梯间及其前室	防烟楼梯间（及其？）前室	防烟楼梯间及其前室	
	消防电梯的前室	消防电梯间及其前室 合用前室	消防电梯前室	消防电梯及其前室
	客梯候梯厅			
	自动扶梯上方或侧上方			
		避难层(间)		避难层
			建筑面积超过 200m <sup>2</sup> 的演播室。	面积>200m <sup>2</sup> 的演播厅
				候车（机）大厅
	疏散走道或楼梯间的火灾报警按钮、消防设施的附近			
备用照明	配电室	配电室		变电室、配电室
	消防控制室	消防控制室	消防控制室	消防控制室
		消防水泵房	消防水泵房	消防水泵房
		防烟排烟机房		防排烟机房
		供消防用电的蓄电池室		
	应急发电机房	自备发电机房	自动发电机房	自备电源室（包括发电机房、UPS 室和蓄电池室等）
		电话总机房		通信机房、电话总机房
		发生火灾时仍需坚持工作的其它房间。		
				大中型电子计算机房、BAS 中央控制室、中央监控室等重要技术用房。
	广播室			
		断电后不进行及时的操作或处置可能造成爆炸、火灾及中毒等事故的场所，如制氢、油漆生产、化工、石油、塑料、赛璐珞及其制品生产、炸药生产及溶剂生产的某些操作部位。		

	断电后不进行及时的操作或处置将造成生产流程混乱或加工处理的贵重部件损坏的场所，如化工、石油工业的某些流程，冶金、航空航天等工业的炼钢炉、金属熔化浇铸、热处理及精密加工车间的某些部位。			
	照明熄灭将造成较大政治经济损失的场所，如重要的通信中心、广播电台、电视台、发电厂与中心变电站、控制中心、国家和国际会议中心、重要旅馆、国际候机楼、交通枢纽、重要的动力供应站（供热、供气、供油）及供水设施等。			
	重要的地下建筑因照明熄灭将无法工作和活动，如地铁车站、地下医院、大中型地下商场、地下旅馆、地下餐厅、地下车库与地下娱乐场所等。			
	照明熄灭将造成现金、贵重物品被窃的场所，如大中型商场的贵重物品售货区、收款台及银行出纳台等			
安全照明	手术台、危重患者的抢救室			凡在火灾时因正常电源突然中断将导致人员伤亡的潜在危险场所（如医院内的重要手术室、急救室等），应设安全照明。 附录 C：医院手术室。
	圆盘锯			
	电梯内			

十七. 《强制性条文》要求检查照度设计值。不讲严格要求，但，不能过高或过低，更不能该有照明之处而没有照明。荧光灯照度估算可参见《现代建筑电气技术资质考试复习问答》P393。照度值不允许人为地随意降低，农村贫穷的中小学校也得照章办事。

《建筑照明设计标准》GB50034-2004 中 6.1.2 条~6.1.7 条属于检查 LPD 值的强条。要求在图纸上标注清楚。

照度提高，表明社会财富多，生活水平提高，与节能是分属不同概念的事情。

十八. 屋顶直升机停机坪应如何设计？——见《建筑设计资料集》第一册 116 页。

十九. 不在航道内建筑物上的航空障碍灯可改称屋顶景观照明。

二十. 布置照明配电箱时，要考虑有无实墙、高窗和消火栓等问题。

二十一. 长距离室外道路照明如何配电？市政院：每段（约 1000m）的中点处设一台 10/0.4kV、80kVA 的箱式变。约每 30m 设一盏 11m 杆高单挑（或双挑）250w（+150w）的钠灯，可在 15Lx 左右。灯杆地下部分的长度宜为灯杆全长的 1/6，或按路灯产品样本要求

施工。线路末端应作重复接地（10Ω），——接地问题见《施工图设计（行）》页 68 第 3-13 条：可触及的金属灯杆和配电箱等金属照明设备均金属灯杆法兰盘和配电箱等金属外壳均应与 PE 线可靠连接，接地电阻不大于 10 欧姆。另可见《工程建设标准强制性条文（房屋建筑部分）》页 8-9-5 中 3.1.7 条：接地（PE）或接零（PEN）支线必需单独与接地（PE）或接零（PEN）干线相连接，不得串联连接。

路幅	等级	照度[Lx]	灯具及杆高	间距	
16m	次干道 10。 8Lx		单叉灯 150w。 10m 高。	50m 交错布置	
16m	次干道 8Lx		单叉高压钠灯 150w 。 12m 高。	40m 交错布置	
24m	城市支路 1 级	6	双叉高压钠灯 215w+100w。 12。 5m 高。	50m 非交错布置	
24m	城市支路 1 级	5. 8	单叉高压钠灯 150w。 10。 5m 高。	40m 矩形布置	
24m	城市次干道	8	单叉高压钠灯 150w 。 10m 高。	35m 双侧对称布 置	
28m	城市支路 1 级	6. 6	双叉高压钠灯 2*150w。 12。 5m 高。	40m 矩形布置	
28m	城市支路	5	单叉高压钠灯 150w 。 13m 高。	双侧交错布置， 单侧间距 60m。	
35m	城市支路 2 级	8	双叉高压钠灯 215w+100w。 12。 5m 高。	30m 非交错布置	
40m(快车道 16m)	城市次干道	8	双叉高压钠灯 150w+100w。 12m 高。	交错布置，单侧 间距 60m。	
47m(快车道 10。 5*2)	城市主干道	20. 5	单叉高压钠灯 250w。 11m 高。	对称布置，双侧 间距 33m。	
53m(快车道 11。 5+14。 5m)	城市主干道	15	双叉高压钠灯 250w+150w。 11m 高。	对称布置，双侧 间距 30m。	

道路平均照度

$$E = \Phi UKN / SW$$

Φ——照明器总光通量[Lm]

U——利用系数  
K——減光系数  
N——排列系数  
S——路灯间距[m]  
W——道路宽度[m]

### 路灯补偿问题——

二十二. 高空间场所的照明设计要考虑：电源从使用层的配电箱中取用比较合适，从灯具安装层取电源并不合适；要在使用层开/关灯；例，内庭处的照明画法：灯具画在最上层，开关画在最下层，上下线路要沟通。即使由装饰公司负责，设计人也要考虑垂直路径的予埋管，否则会给施工造成麻烦；

大空间场所的照明宜平行于窗控制。

大会议室照明宜考虑分区控制、调光控制。

二十三. 金卤灯的点亮时间有多长？

二十四. 水幕在上，灯具在下时，灯具要用 IP6X。

二十五. 检测中心的无菌室要不要设紫外线杀菌灯？

二十六. 暗房门口设“正在工作”指示灯，室内水池上方设拉线开关控制的三色灯或红灯。

——见《民用建筑电气设计规范》JGJ/T16-92 中 11.9.6.15 条。

二十七. 待装修场所照明设计，宜将应急照明设计作出，普通照明应说明按多少照度，在单位面积上已预留了多少容量，配电箱内已预留了几个回路。

二十八. 照明灯具金属外壳应接 PE 线。另《强条》明确规定安装高度 2.4m 以下的带金属外壳的灯具应接 PE 线。

二十九. GB50034-2004 中 7.2.12：“当采用 I 类灯具时，灯具的外露可导电部分应可靠接地。”什么是“ I 类灯具”？见[HB-566]：“设备的防触电保护不仅靠基本绝缘，还包括一种附加的安全措施，即将能触及的可导电部分与设施固定布线中的保护（接地）线相连接。”（也可见 NPD-917）——查灯具样本可知，大多民用灯具都是 I 类灯具。以 PHILIPS 03 年样本为例，P18, 19, 30, 31, 84, 92, 131 等都是 I 类灯具。“金源灯饰”样本上也有表示。

## 控制（袁，屈）

一，

二，早先设计院是出“外部端子接线图”的，现在，设计院不出，安装工程公司似乎也不出此图，全由现场施工人员自行解决。

三，96SX501 图集（01D303-3/P22-26）P10~12,P16,P44 ,P46 和 P56 的图有问题，热继电器动作于跳闸也动作于信号，见 P7 上说：“工作泵故障备用泵延时投入”。吕光大的 JD13-311~312, JD13-318, JD13-324~325 似乎也不能用。——？

四，控制线路图优先采用国家标准图集，但，要列出图集号、页数、方案号等，要准确，有对应性。在无国家标准图可供使用时，应自行设计控制线路图。不能靠控制要求的文字说明来代替控制线路图。

控制线路图的画法要规范化：横式画法的水平间距 25mm，垂直间距 15mm，等。

控制线路图中，为什么所有控制接点都设在线圈的左边，唯独热继电器的接点设在线圈的右边？

控制电路的中性线上不必加保护电器。99D303-2 页 4 上说：“风机控制和断路器保护电器为熔断器。中性线上一般不装开关电器，只在《民用建筑电气设计规范》GB50096-1999 中 6.5.2 条 4 款要求：“每套住宅应设置电源总断路器，并应采用可同时断开相线和中性线的开关电器。”目的是保障非专业人员维修时的安全。

五，《通用用电设备配电设计规范》GB50055-93 第 2.6.4 条“自动控制或联锁控制的电动机，应有手动控制和解除自动控制或联锁控制的措施；远方控制的电动机，应（在《2003 全国民用建筑工程设计技术措施 电气》P71 的 6.2.5 中将自动控制、联锁控制或远方控制三种控制方式都改为“宜”，似有问题，《民用建筑电气设计规范》JGJ/T16-92 中 10.2.4.4 条也是如此）（《工业与民用配电设计手册》第三版 P675 行 10 中也将其改为“宜”，似有问题）有就地控制和解除远方控制的措施；当突然起动可能危及周围人员安全时，应在机械旁装设起动预告信号和应急断电开关或自锁式按钮。”——设计 应考虑此要求，目的是保障安全，特别是维修时的安全。但，要注意这些都是针对控制线路的要求，不是指主回路，不必在主回路中加隔离开关或其它开关电器。

“不在现场设按钮盒，只在配电箱上设带锁按钮。”——想法出奇，但，与规范要求不吻合。

施工图中应标注出控制按钮盒的位置及型号，控制线的规格，不是预留管子就完事儿了。

## 防雷（周，罗）

一， 能否用焊接钢管作接闪器？具体做法什么样？

利用金属屋面作接闪器时，金属屋面的厚度应按规范加以限定。

IF3 避雷针是什么样的？

二， 平面图上要有各点标高（坡屋顶的屋脊和屋沿，平屋顶的屋面和女儿墙，机房屋顶等凡标高不一样的地方都应予标注）。不同标高接闪器之间的衔接关系要交待清楚。标高和敷设部位改换符号（——×——）可为看图人提供立体概念。

GB 50057-94 中第 4.2.4 条要求平面图上要有测试点位置。每栋建筑设 2~4 个即可，宜靠近变电所、电源进线、弱电线路进线处。并不要求每根引下线处都作测试端子——只在采用人工接地极时，才要求每根引下线处都作测试端子。测试端子应做在外墙上。钢结构建筑物的测试端子的作法也应有所考虑，总不能用一次就刮一次漆皮吧？若有外包物则更应考虑具体做法。

为测试点和增加接地极而设的预埋件不是一个东西，是两码事儿，别混为一谈。前者在室外地坪上，不是每根引下线都要作；后者在室外地坪下，每根引下线都要作。

三， 雷击次数记录仪。

四， 采用 CADWELD（卡特威尔）放热焊接工艺。

五， 内部的柱子不应用作引下线（见 GB 50057-94 中第 3.3.3 条）。地面上各层可靠在退层的屋顶平面上向外扩的办法解决。地下室的面积若比上面一层的面积大一块，则作不到这一条。——从理论上讲，各处的钢筋是互相连通的，设计人只是从图面上解脱自己的干系而已。

对地面上三幢住宅、地面下是一个地下室的工程而言，引下线只能在地在地下层顶板处转换。

利用柱内钢筋作引下线时要注明钢筋规格。

北京煤炭院说：暗装断接夹子参见《建筑电气通用图集》92DQ13 第 13~29 页。

应用柱子内部的钢筋作引下线时，不可能设“暗装断接夹子”。

第一类防雷建筑物不能利用结构钢筋，因为避雷针要求是独立的，只有第二、三类防雷建筑物可以利用结构钢筋。

六， 防雷区的界面处应注意：

七， 体量不大的建筑物，有条件时宜执行 GB 50057-94 中第 6.1.3 条的要求。按第三类防雷建筑物设计。

八， 建筑物高度与防雷高度不是一个概念。建筑物高度指“建筑物室外地面到其檐口或屋面面层的高度，屋顶上的水箱间，电梯机房，排烟机房和楼梯出口小间等不计入建筑高度”；而，防雷高度指“建筑物室外地面到建筑物最高点的建筑高度”，应计及屋顶上的水箱间，电梯机房，排烟机房和楼梯出口小间等的高度，并注意建筑物各部位的高度是不一样的。

九， 建筑物防雷等级要与避雷网尺寸，引下线间距等相关问题吻合一致。

十， 屋顶避雷网如何做？

十一， 《民用建筑电气设计规范》JGJ/T16-92 中 12.9.8.4 条的要求，为什么在 GB50057-94 中无？

十二， SPD 放在何处为好？电源进线处，末端配电箱及重要设备处三级安装 SPD。

电源进线为电缆时，是否也需用 SPD？

变电所在楼内，高压侧已有 SPD，低压侧是否还要装 SPD？

SPD 宜装在总开关柜内，不宜装在电容器等柜内。

99D562 页 4-05 上 SPD 在总开关的后面（IEC 的资料上也是如此），便于维修；页 4-10 上则在总开关的前面。

SPD 前面的低压断路器的作用是什么？

室外设备用的配电箱内宜设 SPD。（见 GB50057-94 第 3.5.4 条三款）

电梯用的配电箱内是否需加 SPD？似是电梯控制柜内应有的措施。

各点处 SPD 的选型实例：

生产厂家	变电所	总进线配电箱	层配电箱	终端配电箱	屋顶配电箱
			DEHN TNS 230/400 C65N/3P C32		

		C65N/3P 25A, PDr8			
	PB-100/4 PAG40 ( TDX ) DG275-160/ 4P Up=2. 5	D420-40/4 P AG40(TD X)			
		1-NDM1-6 3C-25/4 , 1T11-B/38 5	1-NDM1-63 C-25/4 , 1T21-B/385		

十三， 应注意使用《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB50343-2004。初步设计及施工图设计中应交代“雷电防护等级”，并依此确定各项技术措施。

## 接地（周，范）

一， 关于接地形式，规范有明确要求。GB50057-94 第 6. 4. 1 条：“当电源采用 TN 系统时，从建筑物内总配电箱（箱）开始引出的配电线路和分支线路必须采用 TN-S 系统。”变电所在楼外，其电源进线一定要作重复接地，並要说清具体作法（见《工业与民用配电设计手册》752 页 3 行）。也可见《民用建筑电气设计规范》JGJ/T16-92 第 14.5.3.1 条。GB50054-95 第 4. 4. 4 条的条文说明在 P61 上的图 4. 4. 4 中也有表示。GB50057-94 第 6. 3. 4 条：“穿过各防雷区界面的金属物和系统，以及在一个防雷区内部的金属物和系统均应在界面处做符合下列要求的等电位联接。”

IEC 规范上并无“重复接地”之说。确切地说法：本工程采用 TN-C-S 接地系统，电源线进户后做总等电位联结（MEB）。PEN 线必须先接 PE 母排，然后通过一连接板（线）接 N 线母排。同时，PE 母排接 MEB 端子板（箱），通过 MEB 端子板（箱）与基础钢筋构成的接地装置连接。《交流电气装置的接地》DL/T621-1997 的 8. 4. 3 条有此要求。理由可见王厚余编著《低压电气装置的设计安装和检验》P17。

《工业与民用配电设计手册》第三版第十四章“接地”中似乎也找不到“重复接地”字样。

王厚余编著《低压电气装置的设计安装和检验》P39 上有句话：就降低预期接触电压的数值而言，做总等电位联结降低的值为做重复接地降低值的 3. 5 倍，这充分证明做总等电位联结的效果远优于做重复接地。

接地系统的类型，粗分是三种，细分是五种，虽说都可用，但按规范的说法，新工程优先采用 TN-S 或 TN-C-S。个别地区供电局要求用 TT 系统，只能依其要求执行。各种类型的优缺点见 WHY-10~18。

配电系统的接地型式是指从变压器开始到用电设备之间的电气系统而言，与建筑物的内外没有关系，不能说“建筑内配电系统接地型式为：TN-S 制”，变压器在外时应该说是 TN-C-S 或 TN-S，变压器在内时应该说是 TN-S。

“-----均应按规程接地。”这是一种过时的，不明确的说法。按《建筑电气工程施工质量验收规范》GB50303-2002 中的说法：何为“接地”？“接地”就是接 PE 线；何为



“接零”？“接零”就是接 PEN 线。

- 二， 接地电阻值的要求：见《智能建筑弱电工程设计施工图集》97X700（下）7-32 页。清华大学设计院讲，北京供电局要求接地电阻值不大于  $0.5\Omega$ 。  
见《民用建筑电气设计规范》JGJ/T16-92 中 14.7.4.3 条和 12.6.1.3 条。
- 三， 电梯要接地，严禁电梯电气设备单独接地。（见《电气装置安装工程电梯电器装置施工及验收规范》GB50182-93 中 2.0.10.3 条）。
- 四， 《等电位联结安装》02D501-2（2002.6.1 开始实行）代替 97SD567。
- 五， 《建筑电气工程施工质量验收规范》GB50303-2002 中 27.1.1 的条文说明：“建筑物是否需要等电位联结，哪些部位或设施需等电位联结，等电位联结干线或等电位箱的布置均应由施工设计来确定。”  
《2003 全国民用建筑工程设计技术措施 电气》P121 和 P320 上也要求作图。  
《等电位联结安装》02D501-2 页 9 上 8、9 段也说明应作图。此图册上随处可见“由具体工程设计决定”这一字样，所以说，不是简单一句“见标准图”，就能解决问题的。施工单位的工作原则是“照图施工”，若无图纸，出现问题，试问谁来负责？

为什么要作 MEB？防触电、防雷、电子信息设备防电磁干扰，三方面都要求作 MEB。GB50057-94 中 P134 第 6.3.4 条的条文说明：“等电位连接的目的在于减小需要防雷的空间内各金属物与各系统之间的电位差。”

六， 具体做法如下：

见《等电位联结设计方法(讨论稿)》。

1) 除屋顶防雷平面图之外，应另增加一张接地平面图，宜以最下一层的结构底板平面图为工作图，并宜有地樑、承台等有关标高的标注；有二、三层地下室的工程还需增加一张，一张是在最下层结构底板平面图上画接地装置，另一张是在地下一层建筑平面图上画 MEB 端子箱和与各个欲接对象连接用的 MEB 联结线，在可表示清晰的前提下也可只画一张图。

利用桩基作接地装置，要求接地电阻值不大于  $1\Omega$ 。

在利用自然接地装置不能达到接地电阻值的要求时，再另加人工环形接地装置。所以，JGJ/T16-92 中 12.8.6 要求自引下线室外地坪下  $0.8\text{m}$  处焊出一根  $\Phi 12$  的镀锌圆钢，伸向室外距外墙边的距离不小于  $1.0\text{m}$ 。——GB50057 中第 4.2.4 条有类似要求，仅文字说明不同而已。

底板钢筋是否要连成网格，规范上没有要求，可接可不接，各有不同说法，设计人应绘图给予明确说明。

97X700（下）页 7-11 上有要求：；①均压网可以利用结构主筋，②环形接地体与均压网之间每隔  $5\sim 10\text{m}$  连接一次，——意味均压网的网格边长是  $5\sim 10\text{m}$ 。

但是，02D501-2 页 7 上另有句话：“一般场所离人站立处不超过  $10\text{m}$  的距离内如有地下金属管道或结构，即可认为满足地面等电位的要求，否则应在地下加埋等电位带。”

（WHY-201 上有解释）——依据上述理由，**建议**用地樑钢筋焊接成 2 柱距\*2 柱距的网格或用  $40*4$  热镀锌扁钢或铜带在地面垫层内暗敷成不大于  $20\text{m}*20\text{m}$  的网格。

混凝土电阻率参考值见《工业与民用配电设计手册》P727：在水中  $40 \sim 100 \sim 200 \Omega \cdot m$ ；在干土中  $500 \sim 1300 \Omega \cdot m$ ；在干燥的大气中  $12000 \sim 100000 \Omega \cdot m$ 。

由此看来，笼统认定钢筋混凝土结构件（柱、底板、墙等）表层混凝土的厚度若为 0.1m，则可认为混凝土介于“导体”与“不良导体”之间。

还可参见 GB50057-94 中 P106 倒 5 行~P108 行 8。

底板面积过大时，且有沉降缝，将其分成多块时，宜自成闭路后，再将多块经多点互相连接。

防直击雷装置的引下线、接地电阻测试端子也应标出。

接地电阻测试端子不宜设得太多，每栋楼有 2~3 个即可。不是每根引下线处都要设。接地电阻测试端子宜设在变电所、电源进线及信号线路进线附近。

2) 《建筑物防雷设计规范》GB50057-94（2000 年版）第 6.3.4 条：“所有进入建筑物的外来导电物均应在 LPZ0A 或 LPZ0B 与 LPZ1 区的界面处做等电位连接。当外来导电物、电力线、通信线在不同地点进入建筑物时，宜设置若干等电位连接带，并应将其就近连到**环形接地体**（——意指室外地下敷设的人工环形接地装置）、**内部环形导体**（——在建筑物外墙的室内墙面上人工敷设的，目的是将分散在不同地点的 MEB 端子箱连接在一起）或**此类钢筋**（——建筑物最外圈地下室外墙或外圈地樑的结构钢筋）上，它们在电气上是贯通的并连通到接地体，含基础接地体。”

**建议：**首先要确定 MEB 端子箱数量及位置。MEB 端子箱的位置既要隐蔽，又要手能勾得着，可检修。有变电所时，变电所内设 MEB 端子箱，有几个变电所就设几个 MEB 端子箱。无变电所时，在低压电源进线处设 MEB 端子箱，有几个位置分开的低压电源进线点就设几个 MEB 端子箱。信息系统进线处也同样可设 MEB 端子箱。

不论设几个 MEB 端子箱（见《等电位联结安装》02D501-2 页 14），只能认定其中一个为本工程的总的 MEB 端子箱，理论上讲，这一个最接近零电位。

MEB 端子箱宜靠外墙。其下沿离地 0.5m。

地面上三幢住宅，地面下共用一个大地下室的工程，宜作三个 MEB 端子箱。

各 MEB 端子箱要互相连接在一起。对照《等电位联结安装》02D501-2 页 14 来看，这几个 MEB 端子箱就要用一圈内部环形导体使它们连成一体，以保持各处电位在理论上相等。另外，在建筑物投入使用后，若接地设施需有变动，则仍然可用此内部环形导体修改接地设施。

**建议：**有地下室时，在室内按规范要求（GB50057-94 表 6.3.4 上，最小值  $50\text{mm}^2$  即可，最大值也需  $40 \times 4$  热镀锌扁钢）或用  $40 \times 4$  热镀锌扁钢或  $12 \times 4$  铜带沿外墙内侧敷一圈，标高为室外标高再减 0.7m，依此适当向下调整高度，躲开各种进出建筑物的管道，并便于连接各种管道（据此可看出，为什么平面图上要标出各种管道的代号、编号、管中心标高、管径或管底标高等参数），且要无碍美观；无地下室时，在一层室内按规范要求或用  $40 \times 4$  热镀锌扁钢或  $12 \times 4$  铜带沿外墙内侧敷一圈，标高为 0.3m。

内部环形导体在地下层宜明敷（作法可参照《接地装置安装》03D501-4 中页 23），在地上层宜暗敷（作法可参照《接地装置安装》03D501-4 中页 24IV 型），过门处在地面暗敷，过伸缩/沉降缝时应予处理（见《接地装置安装》03D501-4 中页 29 上 I 型和页 30 或《利用建筑物金属体做防雷及接地装置安装》03D501-3 页 29）。这圈扁钢每隔 5m 与周边地樑或外墙内钢筋连接一次，理由见 GB50057-94 第 6.3.4 条。

内部环形导体的施工详图可见《建筑物防雷设施安装》99D562（新编号为 99D501-1）页 2-30 的 I 型和 II 型。

《等电位联结安装》02D501-2 页 13 和 14 的区别在于前者是单电源后者是多电源。这种分法的理由来自何处，找不到。而，规范无此区别，规范提出的前导物、电力线、通信线在不同地点进入建筑物时，宜设置若干等电位连接带，并应将其就近连到环形接地体、内部环形导体或此类钢筋上，它们在电气上是贯通的并连通到接地体，含基础接地体。”与电源多少无关。

是否不管建筑物体量大小都要作一圈？——建筑物体量较小的可以不做。

单电源进线时是否可以不作内部环形导体？——也可不做。从 02D501-2 中页 13、14 的图可看出：单电源进线时，只要求 MEB 与接地装置连通；多电源进线时，要求用室内环形导体将各 MEB 联结端子板连通。

依此推论，住宅可在每个单元内设一个 MEB 端子箱。该 MEB 端子箱要与地樑结构钢筋相连，各单元 MEB 端子箱之间就不必相连了。

当有三层地下室时，环形接地体作在地下三层，内部环形导体作在地下一层，二者每隔 5m 通过地下室侧墙钢筋焊连一次。

需指明 MEB 端子板（箱）的规格——这就要求看看有多少个欲连接的对象，统计一下进入 MEB 端子板（箱）的连接线的根数，确定端子板长度，单排布置的  $L=(根数-1)*50+200$ ，双排布置的  $L=(根数-1)*25+150$ 。（见《等电位联结安装》02D501-2 页 23~33。）

《建筑物防雷设计规范》GB50057-94（2000 年版）第 6.3.4 条还要求：“环形接地体和内部环形导体应连到钢筋或金属立面等其它屏蔽构件上，宜每隔 5m 连接一次。”但是，《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB50343-2004 中 P73 上的说法是 5~10m，其理由不明。

3) 用 MEB 联结线（规范对规格有要求，见下面表 1~3）与各个欲接对象（变电所、发电机房或电源室（直流）、各楼层的智能化系统电气机房、强/弱电井、空调机房、冷冻机房、锅炉房、水泵房、电梯机房及电梯井——上述这些场所都要作 LEB，其 LEB 端子箱应与 MEB 端子板（箱）相连。强/弱电水平进出管，水暖/煤气管水平进出管及竖向管道，地面钢筋，吊顶金属龙骨，外墙及屋顶等上的建筑物金属构件，均要考虑等电位联结问题，在图中均要有所表示或文字说明。）连接。

联结线（Bonding Conductor）——它不在配电回路内，不是回路导体，它基本不传送电流（包括故障电流）只传导电位，使建筑物内可导电部分电位相等或接近，它不似 PE 线那样紧靠相线敷设，故障电流通过它返回电源的回路电抗远大于 PE 线，虽然它与 PE 线电路上并联，但分流极小，因此它的截面一般也比 PE 线小。

《等电位联结安装》02D501-2 页 7 讲：等电位联结线及端子板宜采用铜质材料，是因为其导电性和强度都比较好。

表 1：联结线的截面（——摘自《等电位联结安装》02D501-2 页 5）

类别取值	总等电位联结线	局部等电位联结线	辅助等电位联结线	
一般值	不小于 $0.5x$ 进线或 PE (PEN) 线截面积	不小于 $0.5xPE$ 线截面积*	两电气设备外露导电部分间	较小 PE 线截面积
			电气设备与装置外可导电部分间	$0.5xPE$ 线截面积
最小值	$6mm^2$ 铜线	同右	有机械保护时	$2.5mm^2$ 铜线或 $4mm^2$ 铝线
	$16mm^2$ 铝线**		无机械保护时	$4mm^2$ 铜线

	50mm <sup>2</sup> 铁		16mm <sup>2</sup> 铁
最大值	25mm <sup>2</sup> 铜线或 相同电导值的 导线	同左	

注：\* 局部场所内最大 PE 线截面。

\*\* 不允许采用无机械保护的铝线，采用铝线时，应注意保证铝线连接处的持久导通性。

另要说明一点

金属种类	电导率	铜比其所大的倍数	截面对应关系			
铜	100	1. 0	6	10	16	25
铝	61	1. 64	10	16	25	50
铁	17. 2	5. 81	35	58	93	146

表 2：防雷等电位联结线的最小截面（——摘自《等电位联结安装》02D501-2 页 5）

	总等电位联结线 LPZ0B 与 LPZ1 交界处	局部等电位联结线 LPZ1 与 LPZ2 交界处及以下交界处
铜线	16mm <sup>2</sup>	6mm <sup>2</sup>
铝线	25mm <sup>2</sup>	10mm <sup>2</sup>
钢材	50mm <sup>2</sup>	16mm <sup>2</sup>

表 3：各种连接导体的最小截面（mm<sup>2</sup>）（——摘自 GB50057-94 表 6. 3. 4, P33）

材料	等电位连接带之间和等电位连接带与接地装置之间的连接导体，流过大于或等于 25%总雷电流的等电位连接导体	内部金属装置与等电位连接带之间的连接导体，流过小于 25%总雷电流的等电位连接导体
铜线	16mm <sup>2</sup>	6mm <sup>2</sup>
铝线	25mm <sup>2</sup>	10mm <sup>2</sup>
钢材	50mm <sup>2</sup>	16mm <sup>2</sup>

表 2 和表 3 的区别在于表头的文字内容不一样。

**哪些金属部件不允许用作联结线？** 金属水管，输送爆炸气体或液体的金属管道，正常情况下承受机械压力的结构部分，易弯曲的金属部分，钢索配线的钢索。（见《等电位联结安装》02D501-2 页 5）——意思是不能通过这些金属部件传导电位，不能这端有一个接点另一端还有另一个接点，联结线在这些金属部件的同一点上进出是可以的。

**变电所接地装置：**变电所在楼内时，其接地装置应先自成体系，再与 MEB 沟通；变电所不在楼内时，应标明电源 PEN 线重复接地（——IEC 规范中似无此术语）的做法。总配电箱内的 PEN 线接线端子用 BV-16 TC25 FC 与 MEB 端子箱连通，MEB 端子箱用直径不小于 8mm（因  $3.14 \times 4 \times 4 = 50.27 \text{mm}^2$ ）的钢筋与接地装置焊接连通。

**变电所的接地装置为什么要做成环形？** JGJ/T16-92 中 14. 7. 1. 3：人工接地网外缘应闭合，外缘各角应做成弧形。《工业与民用配电设计手册》P720 上有两句话，“用于变电所露天部分电气装置的人工接地网应以水平接地极为主，其外缘应闭合。”，“杆上配电变压器的接地极宜敷设成闭合环形。”

变压器中性点应该用扁钢直接接地（变压器外壳也接地），自变压器中性点瓷瓶开始，N 线就应和 PE 线分开，接至开关柜的一段只是 N 线，在开关柜上 N 线也应和 PE 线分开，并与开关柜外壳绝缘。PE 线和开关柜外壳是互相连通的。因此，变压器总开关和母联

开关仍应用四极开关。——WHY-201 上，不是此说法，其意是说 N 线在配电箱内才分开。依此而论，变压器中性点瓷瓶与总配电箱之间的一段导线就多余了。

**04DX002 页 17~21 就是各种接地形式中变压器中性点接地安装方法。要仔细研究！**

变电所在外，建筑物内设总配电箱时，配电箱内的 N 排、PE 排、电源的 PEN 线、去 MEB 的连接线四者是互相连通的。配电箱金属外壳另用 40\*4 热镀锌扁钢或 12\*4 铜带与 MEB 连通。自此总配电箱出去的 N 线和 PE 线要分别接自不同的 N 排和 PE 排。配电箱上 N 线和 PE 线究竟是怎么作的？见 04DX002 页 17~21。

**发电机房或电源室（直流）**根据下述理由，应在房间内设 LEB 端子箱。

《建筑电气工程施工质量验收规范》GB50303-2002 中 8.1.4 条：发电机中性线（工作零线）应与接地干线直接连接。（电源室见 9.1.4 条）

《建筑电气工程施工质量验收规范》GB50303-2002 中 8.2.2 条：发电机本体和机械部分的可接近裸露导体应接地（PE）或接零（PEN）可靠，且有标识。（电源室见 9.2.3 条）

JGJ/T16-92 中 6.1.9.5（4）要求：机房内的工作接地、保护接地、防雷接地和防静电接地可共用一个总接地体。

JGJ/T16-92 中 6.1.9.5（5）要求：燃油系统的设备及管道，应采取防静电接地措施。具体做法与传统的变电所设计方法相似。

从《等电位联结安装》02D501-2 页 6 来看，各种管道可以各自单独与 MEB 直接连接（图下部），也可以互相连接起来后再与 MEB 连接（图上部）。

按照《等电位联结安装》02D501-2 页 14 来看，所有进出建筑物的导体应接在 MEB 端子箱上，而不是与内部环形导体直接连接。

强/弱电水平进出管，水暖/煤气管水平进出管等各种金属管道的连接方法见《等电位联结安装》02D501-2 中 P38（抱箍法）和 P39（焊接法），抱箍法或焊接法各有利弊，择一即可，我意前者较好。

金属管道要注明用途，管径尺寸，平面位置和中心标高等——其作用相当于室外线路平面图上管线交叉表的作用一样。就近与 MEB 端子箱相连接的连接线可用 40\*4 热镀锌扁钢或铜带或 BVR-1\*25 TC32 FC/WE。

**尺寸较大的管线（DN1000 排水管）应如何连接？**

**各种线路用的金属保护管**应在两端分别与配电箱金属外壳和用电设备金属外壳相连接（详见《建筑电气工程施工质量验收规范》GB50303-2002 中 14.1.1 条）。

《建筑物防雷设计规范》GB50057-94（2000 年版）第 6.3.3 条：二、当互相邻近的建筑物之间有电力和通信电缆连通时，宜将其接地装置互相连接。——可否理解为此进线电缆全长皆应用金属保护管（TC100），其两端尚应分别通过两建筑物的 MEB 端子箱与两建筑物的接地装置互相连接。（GB50057-94 第 6.3.1 条也是这个意思）（IEC1312-1 的 P5 上有同样意思，但还有一句，“如有电缆屏蔽层能荷载可预见的雷电流，则可不敷设金属电缆管道。”）

变电所低压出线电缆保护管，一端与电缆沟中的接地干线连接，另一端与配电箱中的 PE 线端子连接。

其它场所低压电缆保护管，两端分别与各配电箱中的 PE 线端子连接。

设备支线保护管，一端与配电箱中的 PE 线端子连接，另一端应通过安装螺栓与设备的可接近裸露导体连接（安装方法见 02D501-2 页 46）。

**电缆线槽/封闭母线外壳**在起点与 MEB 端子箱相连，终点与竖井内的 PE 干线连结，中途也每隔 30m 接一次。各节之间用专用配件或不小于 4mm<sup>2</sup> 的铜线跨接，要保证中途电气

连通（详见《建筑电气工程施工质量验收规范》GB50303-2002 中 12。

屋顶室外线槽应考虑防晒、防雨、防雷接闪器的措施。

### 哪些管道要加跨接线？

02D501-2 页 7：金属管道的连接处一般不需加接跨接线。（铜业协会 P8 解释：因管道在作丝扣连接时，这些包裹材料的绝缘作用已被破坏，连接处仍然导电。导通测试不良时，再加跨接线。）

给水系统的水表需加接跨接线，以保证水管的等电位联结和接地的有效。

为避免用燃气管道作接地极，燃气管入户后应插入一绝缘段（例如在法兰盘间插入绝缘板）以与户外埋地的燃气管隔离。为防雷电流在燃气管道内产生电火花，在此绝缘段两端应跨接火花放电间隙，此项工作由煤气公司确定。

当长金属物的弯头、阀门、法兰盘等连接处的过渡电阻大于  $0.03\ \Omega$  时，连接处应用金属线跨接。对有不少于 5 根螺栓连接的法兰盘，在非腐蚀环境下，可不跨接。（见 GB50057-94（2000 年版）第 3.2.2 条二）。

电源线竖井和信息线竖井内各用  $40\times 4$  热镀锌扁钢或  $12\times 4$  铜带设一根垂直敷设的 PE 干线，在最低层该干线向两个不同方向用  $40\times 4$  热镀锌扁钢或  $12\times 4$  铜带与接地装置相连。强/弱电用的 PE 干线应分别在不同地点入地，目的可能是减小干扰（理由见 JGJ/T16-92 中 14.6.3.3 条。）有些设计院在线槽内放  $40\times 4$  热镀锌扁钢，接至变电所，似无必要。

电源线竖井和信息线竖井内也要做 LEB。

$f < 1\text{MHz}$  的电子设备采用一点接地方式；  $f > 10\text{MHz}$  的电子设备采用多点接地方式。

《建筑物防雷设计规范》GB50057-94（2000 年版）第 6.3.4 条三款：“所有电梯轨道、吊车、金属地板、金属门框架、设施管道、电缆桥架等大尺寸的内部导电物，其等电位连接应以最短路径连到最近的等电位连接带或其它已做了等电位连接的金属物，各导电物之间宜附加多次互相连接。”——**据此建议，始端和终端要接**（理由见 GB50057-94（2000 年版）第 3.3.10 条），**中间段每隔 30m**（理由见《建筑物防雷设计规范》GB50057-94（2000 年版）第 3.2.2 条二、平行敷设的管道、构架和电缆金属外皮等长金属物，其净距小于 100mm 时应采用金属线跨接，跨接电的间距不应大于 30m；交叉净距小于 100mm 时，其交叉处亦应跨接。）（**但是，若想减弱电磁感应的作用，可缩小垂直面上金属网格尺寸，改为 20m 接一次——想当然！**）。COPPER 协会的意见是只接一次（P8）。

**电梯机房及井，电梯要接地，严禁电梯电气设备单独接地。**（见《电气装置安装工程电梯电器装置施工及验收规范》GB50182-93 中 2.0.10.3 条）。

电梯的两根导轨上下用  $40\times 4$  热镀锌扁钢封闭，上与机房 LEB 端子箱连接，下与 MEB 端子箱连接。

### 自动扶梯

**外墙及屋顶等上的建筑物金属构件**均与防直击雷装置（接闪器，引下线等）就近直接连接。

**屋顶上各种设备的金属外壳**也均与防直击雷装置（接闪器，引下线等）就近直接连接。其配电支线金属保护管一端与金属外壳连接，另一端与配电箱金属外壳连接。用 BVR-1\*16 即可。

各层楼板钢筋要不要作等电位联结？从 02D501-2 页 11 上可看到“建筑”要与 MEB 端子箱连接。从《建筑物防雷设计规范》GB50057-94（2000 年版）第 3 条的图 6.3.3 来看，图中的 d 就含地面钢筋，据此，是否可认为地面钢筋也应接至 LEB/MEB 端子箱。GB50057-94 的 P133 上图 6.3 和 P134 上图 6.4 也表明此意。03D501-3 页 52 上也示出各层楼板钢筋要作等电位联结。02D501-2 页 17 和 18 上都有关于电位均衡导线的作法，以此为根据，能否认为楼板钢筋接成不大于 600mm\*600mm 的网格即可。

- 4) 什么情况下要做 LEB？
- ①电源网络阻抗过大，使自动切断电源时间过长，不能满足防电击要求；
  - ②TN 系统内自同一配电箱供电给固定式和移动式两种电气设备，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；
  - ③为满足浴室、游泳池、医疗手术室、农牧业等场所对防电击的特殊要求时；
  - ④为满足防雷和信息系统抗干扰的要求时。

说明各欲做 LEB 的场所，包括各 LEB 平面图，LEB 联结线（最小截面积为：有机械保护时是 2.5mm<sup>2</sup>Cu 线；无机械保护时是 4.0mm<sup>2</sup>Cu 线）和 LEB 端子板（箱）的规格；要说明是否与 MEB 相连，用什么规格的联结线相连；

空调机房、冷冻机房、锅炉房、水泵房要不要作等电位联结？从 02D501-2 页 15 上可看到设备机房要做 LEB。

各楼层的智能化系统设备机房、楼层弱电间、楼层配电间等地应作 LEB。（见 GB/T50314-2000 中 10.2.6 条：应采用总等电位联结，各楼层的智能化系统设备机房、楼层弱电间、楼层配电间等的接地应采用局部等电位联结。）

按照《等电位联结安装》02D501-2 页 15 来看，这些智能系统机房的 LEB 端子箱应与本层信息线竖井内的 PE 干线（——按附注，应称为接地干线，因 PE 线是随配电路走的）连接。而，电气系统机房的 LEB 端子箱应与本层电源线竖井内的 PE 干线连接。连接线可用 25\*4 热镀锌扁钢或 15\*3 铜带或 BVR-1\*25 TC25 FC/WE。

消控室内应设接地端子，用 BVR-1\*25 PVC25 FC 与接地装置连接（——按 GB50057-94 表 6.3.4，6mm<sup>2</sup> 即可，最多 16mm<sup>2</sup>）。各设备金属外壳和金属支架等都应作保护接地，接至各消防电子设备的专用接地线不应小于 BV-4mm<sup>2</sup>（见 GB50116-98 中 5.7 节）。通信机房、计算机房、安全监视控制室、有线电视机房也应同样处理。

地下室人防防爆门？

予计会有信息系统时，应予以埋等电位连接板。

带洗浴设备的卫生间应作 LEB。

卫生间 LEB 应与 MEB 相连，见 JGJ/T16-92 中 14.8.2.2 条：“建筑物除采取总等电位联接外，尚应进行辅助等电位联接。辅助等电位联接必须将 0，1，2 及 3 区内所有装置外可导电部分，与位于这些区内的外露可导电部分的保护线连接起来，并经过总接地端子与接地装置相连。”但是，WHY-224 上讲不要接！

每户内的几个卫生间之间或各相邻户卫生间之间的 LEB 能不能互相连接的话，高层住宅怎么办？

《2003 全国民用建筑工程设计技术措施 电气》9.3.9 讲：“……卫生间不应采用非导电场所或不接地的等电位连接的间接接触保护措施。” IEC 703.471.2 和 413.4 也是此意。《建筑电气专业设计技术措施》第 9.3.2 条也是这么说。

02D501-2 页 8：如果浴室内原无 PE 线，浴室内的 LEB 不得与浴室外的 PE 线相连，因 PE 线有可能因别处的故障而带电位，反而能引入别处的电位。如果浴室内有 PE 线，浴室内的 LEB 必须与该 PE 线相连。

从具体做法来看，插座 PE 线与 LEB 是连通的，插座 PE 端又与楼层配电箱中的 PE 端是连通的，而楼层配电箱中的 PE 端和金属外壳都与接地干线是连通的，所以说，浴室内的 LEB 实质上是接地的。高层建筑 LEB 通过垂直接地干线而接地，多层建筑 LEB 直接敷管线而接地，都是为了直接入地。

LEB 端子箱的位置既要隐蔽，又要手能勾得着，可检修。例，放在洗手盆下方。

游泳池应作 LEB。

喷水池应作 LEB。

手术室应作 LEB。

七， 一台配电箱接有 PE 线，是否还要与配电干线连接？

八， 等电位端子箱的图例：**MEB**，**LEB**。方框尺寸与控制箱图例的尺寸一样大小。有时 **LEB** 也可取 Scale=0.5。

九， 何为“等电位联结测试仪”？

十， 市院使用《防雷接地安装》协 96D501，是何图集？——测试端子距室外地面 0.8m。

十一， TT 系统有何特点？

a) 按 HB-29 的图来看，电源系统有一个接地点，用电装置处也有一个接地点，二者在电气上是独立的、没有直接物理联系的。不像 TN 系统那样，电源端与设备端的接地装置两者是互有联系的，有 PE 线或 PEN 线。

从 HB-29 的图 31D 上看：

1. 有中性线的系统，其中性线在电源侧接地，到装置侧以后，与地没有任何关系。
2. 无中性线的系统，在电源侧任选一相接地，到装置侧以后，既无中性线更与地没有任何关系。接地装置是“另起炉灶重开张”，在装置侧重新再打一套。

所以，“电源进户中性线在引入建筑物时应作重复接地，但，首先应由当地供电部门同意。”——此说法是错误的！理由见 WHY-53。

[WHY-18]TT 系统的电气装置各有自己的接地极。正常时，电气装置内电气设备的外露导电部分为地电位，较为安全，电源侧和各装置出现的故障电压不互窜。当发生接地故障时，用电设备金属外壳上的电位较高，增加了遭受电击和火灾事故危险，且因故障回路内包含两个接地电阻  $R_A$  和  $R_B$ ，故障回路阻抗较大，故障电流较小，一般不能用过电流保护（动作时间较长）兼作接地故障保护，为此必须装用 RCD 来切断电源。

b) [WHY-31]对于常用的 TT 系统，MEB 的作用不似 TN 系统那么重要，原因：

1. TT 系统主要靠 RCD 迅速切断电源，接触电压的高低已无多大意义。
2. 与电源侧之间无 PE 线，就没有沿 PE 线导入故障电压的问题。

c) 关于 TT 系统内自动切断电源的防电击措施见[WHY-50]：

d) [WHY-119~122]高压侧接地故障会导致低压侧绝缘被击穿，解决办法有二：



1. 高、低压各设一个接地装置。
  2. 综合接地装置的接地电阻，不要大于  $2\Omega$ ， $1\Omega$  就挺保险了，无
- e) [WHY-132]SPD 的安装位置与 TN 系统的不同。
- f) TT 系统变压器中性点的接地安装图见 04DX002 页 20。
- g) [03 技术措施 JC-36]TT 系统的配电级数不宜超过三级。RCD 的动作时间：
- |     |                 |
|-----|-----------------|
| 末级  | $\leq 0.1s$     |
| 中间级 | $0.15\sim 0.5s$ |
| 变压器 | $\leq 1s$       |
- h) [JC-36, 119]TT 系统配电线路内由同一接地故障保护电器保护的外露可导电部分，应该用 PE 线连接，并接至共用接地极上。  
当有多级保护时，各级宜有各自的接地极。  
[JC-50]TT 系统中，不允许将装有 RCD 的设备与未装 RCD 的设备的外露可导电部分的保护接地共用一组接地极。  
[JC-45]TT 系统的电源进线开关应采用四极开关。GB50054-95 第 4.5.6 条，用 RCD 开关必须是四极的，其它开关则不宜断开 N 线。  
[JC-50]TN 系统使用 RCD 时，应将被保护线路或设备的外露可导电部分与 RCD 电源侧的 PE 线相连接，在 TT 系统中则应与专用接地极相连接。RCD 后（负荷侧）的中性线不得做重复接地，或与 PE 线相连接，亦不得与被保护设备的外露可导电部分相连接。

十二， 直流系统为什么要正极接地？

十三， 地下室结构防水层对接地电阻有何影响？

## 节能

一， 施工图审查下列条文——

《建筑照明设计标准》GB50034-2004 中 6.1.2 条~6.1.7 条属于检查 LPD 值的强条。要求在图纸上标注清楚。省里要求在总说明书中用表格说明“工作场所、照度、LPD 值”。

## 住宅

- 一， 住宅设计范围：供电，配电，照明，电话及宽带网，有线电视，对讲门铃或可视对讲系统，三表（水，电，煤气）远传，火灾自动报警，多功能的智能化工程系统等系统。  
住宅的设计说明中应介绍栋数、每栋的单元数、层数、每层的户数、有无跃层等情况。
- 二， 目前，已有省标《居住区供配电设施建设标准》DGJ32/J11-2005，设计照此执行。进户线可用 BV-3\*10，PVC32，符合规定。12 户的单元进线用 VV<sub>22</sub>-1kV-4\*70，TC100，FC。该标准未明确经济实用房的标准，总则中有“以人为本”的原则，并讲实用于“新建居住区及住宅建筑”，所以，该标准也应适用于经济实用房。“别墅”“度假公寓”均照此办理。  
该规范中的“配置系数”是省院李总提出的。  
住宅设计平面图上，应以 A、B、C……等字母表示各种不同类型的户型，以示区别。
- 三， 《住宅设计规范》GB50096-1999 中 6.5.2 的 7 款：每幢住宅的总电源进线断路器，应具有漏电保护功能。——一般说来供电局有规定，电表前不准装断路器，电表后可装断路器。

《江苏省住宅设计标准》的强条：

- 8. 1. 1 每栋住宅（或每个单元）的总电源进线断路器应具有
- 8. 1. 3. 1 住户配电箱应设有能同时断开相线和中性线的总断路器或总开关，且具有明显的闭合和断开标志。
- 8. 1. 11 住宅接地应采用 TN-S、TN-C-S 或 TT 接地方式，并进行总等电位联结，PE 线应随电源线进入每套住宅的配电箱，卫生间宜作局部等电位联结。（LEB 是否接地？）

单独一个电表宜装在配电箱内。若要分开，则宜处于同一平面位置，电表箱在上，配电箱在下。

四， 二类高层住宅的双电源怎么解决？EPS 是何家产品，寿命如何？

五， 《住宅设计规范》GB50096-1999 中 6. 5. 2 条 3 款：“每套住宅的空调电源插座、电源插座与照明，应分路设计；厨房电源插座和卫生间电源插座宜设置独立回路。”即，热水器，厨房炊具，空调等大容量电器用的插座要单放线路，要考虑线路截流量和使用时互不干扰等因素。

南京等地的卫生间内除要考虑热水器之外，尚应考虑取暖用电问题。

材料表中宜限制各种插座的用电量。

住宅用的插座形式很多，平面图上的图例应有区别。

《江苏省住宅设计标准》DB32/380-2000 中 8. 1. 7 条 7 款：安装高度在 1. 8 米以下的电源插座应采用防护型（似是安全型），卫生间和阳台的电源插座应采用防溅型，洗衣机、电热水器的电源插座应带开关。此规范中 8. 1. 1, 8. 1. 3. 1 及 8. 1. 11 三条是新增强条！（DGJ32/J26-2006 年版 10. 1. 6. 2 条有类似要求）

《宿舍建筑设计规范》JGJ36-2005 中 6. 3. 3 条 3 款：“供未成年人使用的宿舍，必须采用安全型电源插座。——新增强条！”

六， 住宅顶部的上人平台（又名天台，露台），当面积较大，人员可在上面活动时，宜考虑设置壁灯照明。

跃层住户内的楼梯照明应该用双控开关，一定要考虑上下楼梯时的开/关灯的问题，否则会因摸黑而使用户极不方便。

跃层户两层高的客厅楼下的照明灯具应画在上层平面图上，要考虑予埋管的路径。

设置阳台上的照明开关和插座时，应考虑防雨问题。开关尽可能放在室内，开关位置还要考虑人的行走路线，以便操作。

公共照明不宜采用在各户门头上设灯的办法，此灯开关设在门外则更不合适。

住宅屋顶太阳能热水器是要用电的（? kw）

七， 南京地区（33. 6 次/年），住宅楼尺寸为 L\*W\*H=57\*17\*45 时，N=0. 035 属第三类防雷建筑物。

八， 各单元进线不能单独考虑，要结合整栋楼的单元数来统一考虑。住宅用的各种强/弱电线路宜以楼为单位，进楼后再分配到各单元。

住宅管线敷设方式及绘图方法取决于结构做法，是予制板还是现浇板。

室内各点标高不一致时，要注意管线敷设问题。

九， 住户用配电箱宜带钥匙，防小孩子捣鼓。装于 1. 8m，则嫌高。

住户用配电箱内，漏电开关宜只管插座部分，不要管照明部分，否则，因漏电跳闸时就会连照明也没有了。

住户用配电箱尽可能靠近门放置，不要暗装到电梯井壁或剪力墙+内。

住户用配电箱内总断路器应采用可同时断开相线和中性线的开关电器。

住户用配电箱与智能信息箱之间应有予埋管（GC20）沟通。

十， 卫生间的设计应注意《民用建筑电气设计规范》JGJ/T16-92 中 14. 8. 2 条的要求和《建筑物电气装置 第 7 部分：特殊装置或场所的要求 第 701 节：装有浴盆或淋浴盆

的场所》GB16895.13-2002 的要求：

① “…在 0, 1 及 2 区内, 严禁装设开关设备及辅助设备。”所以, 水加热器不能装在卫生间的外面。水加热器可装在里面 (水加热器的接线盒并不密封, 不能防冷凝水, 所以, 最好不要放在里面), 但, 不能经插座配电, 需用固定接线方式。也可在隔墙 2.0m 高处预留一段  $\phi 40$  塑料管 (长度是墙厚或墙厚加 20mm), 以便里面的热水器使用外面的插座。热水器插座装在 2.0m 高处时, 下面 1.4m 处宜设开关。有的设计把插座装在 2.3m 高, 超过规范规定的 2.25m, 文字上合法了, 实用中不一定合适。

3 区内可设插座, 但必需满足三种条件之一: 隔离变压器单独供电; 安全特低电压供电; 30mA 的 RCD 保护。

②《民用建筑电气设计规范》JGJ/T16-92 条文解释 P198 上最下面有一句, “照明灯具, 插座等电气器具, 应选密闭防水型的” GB16895.13-2002 中 700.512.2 也是类似要求——卫生间内使用防溅水型插座是没有意义的, 因墙壁上是凝结水。

③在 0, 1 及 2 区内, 不允许非本区的配电线路通过 (——现实状况中不大可能有配电线路穿越这三个区域); 也不允许在该区内装设接线盒。GB16895.13-2002 中 700.520.03 讲: 在 0, 1 及 2 区内, 仅允许布设对该区内的用电器具供电所必需的布线系统。——据此看来, 卫生间内的电气配线宜尽可能地成为线路敷设的末端。

GB16895.13-2002 中 700.52 还讲: 埋深不超过 5cm 的墙内布线系统, 布线系统的绝缘应符合 II 类设备的绝缘水平, 没有任何金属外护套 (?)。

④ “……不允许采用非导电场所及不接地的等电位联结的间接接触保护措施。”

具体做法可见《2003 全国民用建筑工程设计技术措施 电气》P121 中 9.3 节。

《住宅设计规范》GB50096-1999 中对卫生间没有如此严格的要求, 设防溅水型插座即可。

卫生间 LEB 应与 MEB 相连, 见 JGJ/T16-92 中 14.8.2.2 条 (此规范是有条件的, 言外之意就是“穷人不是人”, 不必注意他们的安全?): “建筑物除采取总等电位联接外, 尚应进行辅助等电位联接。辅助等电位联接必须将 0, 1, 2 及 3 区内所有装置外可导电部分, 与位于这些区内的外露可导电部分的保护线连接起来, 并经过总接地端子与接地装置相连。”——GB16895.13-2002 (强制性标准) 有同样类似。《住宅设计规范》GB50096-1999 中无严格要求。每户内的几个卫生间之间或各户卫生间之间的 LEB 能不能互相连接? 若不互相连接的话, 高层住宅怎么办?

《2003 全国民用建筑工程设计技术措施 电气》9.3.9 讲: “……卫生间不应采用非导电场所或不接地的等电位连接的间接接触保护措施。”

IEC 703.471.2 和 413.4 也是此意。

02D501-2 页 8: 如果浴室内原无 PE 线, 浴室内的 LEB 不得与浴室外的 PE 线相连, 因 PE 线有可能因别处的故障而带电位, 反而能引入别处的电位。如果浴室内有 PE 线, 浴室内的 LEB 必须与该 PE 线相连。在页 6 的图上可很清晰地看出。

什么是 II 级照明器? ——似乎指具有加强绝缘的 II 类照明器 (见《工业与民用配电设计手册》747 页, 也可见 WHY-62)。例见 PHILIPS 2002/2003 样本 P34 和 P112, “二级绝缘, 绝对安全, 无需接地”。

卫生间内宜选用其额定电压不低于 0.45/0.75kV 电线。

有人问: 0, 1, 2 区是否包括地面? ——不知何意, 不妨考虑考虑。

十一, 各种设备安装高度 (下沿距地):

十二，电度表应根据计算电流值按表的额定电流选择而不是按过载

GB50096-1999 中不是此概念，表 6.5.1: 2.5kW 用 5 (20) A 的表，

A 的表，条文说明中有说法。

十三，导线截面不应限定大于 2.5mm<sup>2</sup>。只要保护配合得当，就应允许使用 1.5mm<sup>2</sup>。

十四，壁挂式空调可以不设漏电保护装置。目前生产的柜式空调室内机大多是塑料外壳，似乎也可不设漏电保护装置。

十五，10~18 层普通住宅是否要设火灾自动报警系统？

《住宅设计规范》GB50096-1999 是适用于一~三低层住宅、四~六多层住宅、七~九中高层住宅和十层及以上高层住宅的规范，但是，对火灾自动报警系统无任何要求！

按 GB50045-95 中 3.0.1 条表 3.0.1: 高级住宅、十九层及十九层以上的普通住宅属一类高层建筑，十层至十八层的普通住宅属二类高层建筑。而建筑装修标准高和设有空气调节系统的住宅才是高级住宅。P78 上说明：一看装修复杂程度，二看是否有满铺地毯，三看家具、陈设高档与否，四看是否设有空调系统，——中央空调才算空调系统，分体空调不算空调系统，VRV 机组也不算。按 9.4.2 条：只有高级住宅要设，普通住宅无论有多少层都可以不设。若下面有商店或商场，则按 9.4.3.4 条：“面积大于 500m<sup>2</sup> 的营业厅”要设。几个小店铺可以不设。

GB50116-98 中，表 3.1.1 中，“一类建筑”属一级保护对象，“二类建筑”属二级保护对象。据此来看，十九层及以上的高层住宅属“一类建筑”，应为一级保护对象，十八层及以下的高层住宅属“二类建筑”，应为二级保护对象。——与上面 GB50045-95 的说法矛盾！GB50045-95 认为十九层及以上的高层住宅属“一类建筑”，但不属于一级保护对象。若按 GB50116-98 中 3.2.2 条查附录 D，D.3.12 条：普通高层住宅内，只有“消防电梯，防烟楼梯的前室及合用前室”要设探测器，其它任何场所都可以不设探测器。

而 GB50096-1999 的 4.1.7 条：十二层及以上的高层住宅，每栋楼(?) 设置电梯不应少于两台，其中宜配置一台可容纳担架的电梯。——没提消防电梯的事儿。GB50045-95 的 6.3.1.3 条讲：十二层及十二层以上的单元式住宅和通廊式住宅应设消防电梯。若按 JGJ/T16-92 中表 24.1.4-1: 10 至 18 层的普通住宅属二级保护对象。——此说法更笼统。

JGJ/T16-92 中 24.2.2.2 (4) 讲超过 25 辆的汽车库应设探测器，而《汽车库、修车库、停车库设计防火规范》GB50067-97 的 9.0.7 讲 II 类地下汽车库(151~300 辆)才应设火灾自动报警系统。

《人民防空地下室设计规范》GB50038-94 中对火灾自动报警系统无任何要求！《人民防空工程设计防火规范》GB50098-98 中 8.4.1: 只对作为公共活动的场所和“重要的通信机房和电子计算机机房，柴油发电机房和变配电室”有所要求。GB50116-98 中也只对作为公共活动的场所有所要求，对作人防用或作汽车库用时并无要求。——据此看来，住宅下的人防不一定要作火灾自动报警系统，若有变配电室时再考虑。

每层要设手动报警按钮。

消火栓按钮要接入信号回路。

应设应急广播扬声器或声光警报器。

正压风机等联动设备应有联动控制线。

十六，各种弱电线路只作到每户的门口，这样的设计太马虎了，不如不作。

十七，住宅内只设一个数据点，是否少？

十八，住宅地下层的各小间内的线路不能共管敷设。电源宜从总电表箱中取，不宜从各户户内配电箱中取，可增设一个开关或熔断器。

十九，住宅楼下面是商店时要注意电费的差别，城乡居民生活 0.52 元/度，商业照明 0.899 元/度。

前店后住（下店上住）的单元怎么办？

二十，住宅楼总表箱、住户配电箱、多媒体箱内是否需装 SPD？

## 火灾自动报警系统（国）

一，消防控制室是否可设在楼外面（例，传达室等）？——可以。原因在于一个单位的几个建筑物只需一个控制室。

二，教学楼、体育场、食堂、医院、新华书店要不要设火灾自动报警系统？

按《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-98 中表 3.1.1 的要求教学楼这类公共建筑设计不设受两个条件限制：一是有没有空气调节系统，有则要设；二是面积大小，超过 3000m<sup>2</sup> 按一级处理，2000~3000m<sup>2</sup> 按二级处理。探测器安装见 D.2.12 “教学楼的电化教室，理化演示和实验室，贵重设备和仪器室。一般小点儿的教学楼可不设，一因开敞的侧面较多；二因基建投资有限；三因外院大多不作，消防大队也未提意见。

同理，超过 3000 座的体育馆按一级保护对象设计火灾自动报警系统，不超过 3000 座的体育馆按《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-98 中 P4 表中对公共建筑的要求，应划为二级保护对象。

住宅楼地下层是汽车库，上面虽然不要报警，下面若有喷淋、卷帘等，则也应设报警系统。

如何划分地下人防工程的保护等级？

如何划分生产厂房及库房的保护等级？

60m\*72m 有中央空调的食堂要不要设火灾自动报警系统？

《民用建筑电气设计规范》JGJ/T16-92 中 24.2.1 条有全面保护方式、总体保护方式、区域保护方式三种区别，但《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-98 中没有这种分类概念。

三，要注意《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-98 中 5.2.2.4 条的要求：每个楼层各楼梯口或（应改为“和”？）消防电梯前室等明显部位，都应装设识别火灾楼层的灯光显示装置（即层显示器）。目的是便于了解着火位置，以利于救火。——“每个”“各”“或”“都”这几个词儿之间存在矛盾。似乎“消防电梯前室”是第一位的，“各楼梯口”是第二位的。大面积的地下室如何设置？JGJ/T16-92 中 24.3.4.5 讲“各楼梯口”是第一位的。各建筑面积较大时，应在每台消防电梯的前室内设层显示器？是否每个防火分区都要有？安装高度可定在 1.8~2.0m。

5.5.1 条：未设置火灾应急广播的火灾自动报警系统，应设置火灾警报装置。——意思是无火灾应急广播时就要设灯光警报装置，有火灾应急广播时就可以不设灯光警报装置。

四，探测器布置的间距应按规范定，不要过大，也不要过小。

气体灭火装置机房内使用感烟探测器。使用气体灭火保护的场所（例，变电所）可使用感烟探测器。

开水间，游泳池用的水处理设备机房，水泵房宜使用感温探测器。——规范对这些场所没有要求。

汽车库宜使用二级定温式感温探测器。——但是，GB50067-97 中 8.1.5 条文说明讲“地下汽车库和严寒地区的非敞开式汽车库，因受自然通风条件的限制，必须采取机械通风方式。卫生部门要求车库每小时换气次数为 6~10 次”。而，9.0.7 条文说明讲：“在通风条件较好的车库内可采用烟感报警设施，一般的汽车库内可采用温感报警设施。”

汽车库车道进口处有顶时，是否需设探测器？——规范上无要求，考虑其在防火卷帘的外面，可看作室外部分，与外廊相似，可不设探测器。但，作为防火卷帘的外面有顶时

仍应设探测器组。

**AHU 机房的门套内要不要探测器？**——因无可燃物，似乎可以不设，且门套内空间狭小，一旦便出现燃烧，门套两侧门外的探测器也会报警的。

《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-98 中 4.2.1.1 条“探测区域应按独立房（套）间划分。…”没有分隔的空间只能算是一个探测区域，要全面设置探测器。生活水池泵房总面积较大（360m<sup>2</sup>），泵只占用 100m<sup>2</sup>，探测器应按 360m<sup>2</sup> 布置，而不能只布置在 100m<sup>2</sup> 的上空。

**更衣室、通信机房、解剖楼内的停尸房内用什么样的探测器？**

热交换器间，理论上讲可以不设，原因是没有可燃物，但规范上找不找依据，所以，宜设二级定温探测器（动作温度应大于 70℃）或三级定温探测器（动作温度应大于 78℃），依房间高度而定，见《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-98 中表 7.2.1。因为，房间温度一般为 40℃左右，高不过 50℃。

**管道夹层中无可燃物时，是否可取消探测器？**按《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-98 中 4.2.3.4 条的要求要设，因条文说明中未讲什么夹层要设。但，D.2.23 讲“净高超过 2.6m 且可燃物较多的技术夹层”要装。D.3.13 讲“净高超过 0.8m 的具有可燃物的闷顶，可燃物较多的技术夹层”要装。据此来看又可不要装。

按《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-98 中 4.2.3 条，敞开或封闭楼梯间应单独划分成一个探测区域，既是探测区域，不言自明，各楼梯间内应安装探测器。7.2.2.3 条讲楼梯宜选点型感烟探测器，若不要探测器，此条也就可删除了。设不设与工程属何级保护对象无关，一、二级都得设。不一定每层都装，但可控制在高度 10m 之内或三层之内有一个探测器。地下一层和最高层应有一个探测器。各楼梯间内探测器的布置层数要尽量一致。

在《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-98 的附录中，不仅未提二级保护对象的楼梯间要设探测器的问题，也未提一级保护对象的楼梯间要设探测器的问题，但在《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-98 的 4.2.3 条文及其说明中已将楼梯间为什么要设置探测器的理由讲清楚了。

**油箱间是否要设隔爆型探测器？**

**格栅形吊顶，探测器装于何处？**——装在格栅形吊顶上面的顶板上。

感烟探测器有灵敏度级别之分（以国标试验烟法标定感烟灵敏度—仅只生产厂可测试）：

I 级减光率 10%，

II 级减光率 20%，

III 级减光率 30%；

而定温型感温探测器有三级区别：一级的动作温度应大于 62℃，

二级的动作温度应大于 70℃，

三级的动作温度应大于 78℃。

差温型探测器不分等级，差定温组合型探测器以定温型感温探测器的等级来标定。

**像体育馆之类特殊建筑，安全性能要求较高，电缆线槽中应考虑设缆式探测器？**

消控室可以不要探测器，理由是有人值班。再设一个也不能说错。

五、可燃气体的报警问题见 JGJ/T16-92 中 24.13 节有要求：……

《住宅设计规范》GB50096-1999 中未提具体要求，只讲应符合《城镇燃气设计规范》GB50028 的有关规定。

《城镇燃气设计规范》GB50028 中 7.4.3 “居民住宅厨房内宜设置排气扇和可燃气体报警器；装有直接排气式热水器时应设排气扇。”

高层建筑采用液化石油气作燃料时应设集中瓶装液化石油气间，这个液化石油气间尚应

设可燃气体浓度报警装置。〔涉及 2-2-3 页的 4。1。11。4 条〕。

可燃气体探测器装在上面还是下面？

民用建筑中的锅炉房，发电机房（机房，油箱间，油库），汽车库（车库，修车间，油料库房），食堂等场所的危险等级分类——

工作场所	危险等级分类
锅炉间	锅炉房（注：指以煤、重油、柴油或煤气为燃料的锅炉间）属于丁类生产厂房，……
燃气调压间	燃气调压间属于甲类生产厂房。
油泵间	
发电机房	丙类
油箱间	油（注：指闪点大于 60℃ 的重油）箱间、油泵间和油加热间均属于丙类生产厂房，
油库	汽油库为甲类、煤油库为乙类
停车库	
修车间	
油料库房	

物质运动急剧增速，由一种状态迅速变成另一种状态，并在极短的时间内释放大量能的现象称为爆炸。能从点燃源开始自行蔓延的一种燃烧。

爆炸可分为化学性和物理性二种类型，任何一种性质的爆炸都具有破坏性和杀伤性。煤气发生炉爆炸属于化学性爆炸，锅炉爆炸属于物理性爆炸。

民用建筑中的危险品——

**城市煤气**，一般由煤制取的可燃气体。主要成份有氢、一氧化碳、碳氢化合物。有臭味。有毒。

**焦炉煤气**，属炼焦过程中的副产品，是城市煤气的主要组成部分。主要成份有氢、甲烷、一氧化碳、碳氢化合物。

**发生炉煤气**，由煤制取的可燃气体。一氧化碳含量高，不适宜直接做城市煤气。是工矿企业的主要燃料。

**油煤气**，由原油、轻油、重油等石油系原料经过加工而制成的可燃气体。主要成份有氢、甲烷、一氧化碳、碳氢化合物。油煤气可单独使用，也可以与其它煤气掺混后供应城市。

**天然气**，储藏在地层内的可燃气体。主要成份为甲烷（CH<sub>4</sub>）。用作燃料或化学工业原料。

**液化石油气**，由天然气、油田伴生气或石油炼油厂尾气中分离而得到的。主要成份是丙烷、丙烯、丁烷。常温常压下呈气态，常温加压下呈液态。由气态转化为液态时，体积缩小 1/250。

**重油**，炼油厂副产品。主要成份为碳氢化合物。重油有多种规格，一般加热后才能满足烧嘴要求。

**柴油、煤油**，炼油厂产品。主要成份为碳氢化合物。

名称	沸点 (°C)	闪点 (°C)	自燃点 (°C)	级别	组别	比重 (空气=1)	密度 (kg/m <sup>3</sup> ) (0°C 760mmHg)	爆炸浓度极限		低位发热量 (MJ/Nm <sup>3</sup> ) (打*者, MJ/kg)
								空气中体积 (%)		
								下限	上限	
城市煤气				II B	T1	0.5~0.8	0.647~1.034	5.3	35	15~21
焦炉煤气				II B	T1	~0.36	~0.47	6(**5.6)	30(**30.4)	~17.6

发生炉煤气						~0.9	~1.163	20.7		
油煤气						0.4~0.61	0.54~0.79	3.7	42.9	18~37
水煤气				II C	T1	(**0.54)		(**6.2)	(**72)	
天然气			(**~750)			0.43~0.62 (**0.52~1.5)	0.56~0.8	4.8	13.5	30~42
液化石油气			(**~400)			1.47~2.0(* *1.6)	1.9~2.5(液 态 20 时, ~560kg/m <sup>3</sup> )	1.9(**2)	9.5(**15)	84~100
石油				II A	T3					
汽油(航空等溶剂汽车汽油)	(**5 0~150)	(**~58~ +10)	(**415~530)	II A	T3	(**~0.71)	(**4)			
洗涤汽油				II A	T3					
机油										
润滑油										
燃料油		注 1		II A	T3					
重油							900~960			*40~42
柴油		注 2		II A	T3		820~900			*40~42
煤油		注 3		II A	T3		820~900			*40~42

\*\*指 GBJ16-87 说明 P261 上的资料。

注 1: 重油 EL, DIN51603 第 1 部分/09.75 >55℃  
 重油 L, DIN51603 第 2 部分/10.76 >55℃  
 重油 M 和 S, DIN51603 第 2 部分/10.76 >65℃

注 2: DIN51603/04.78 上是 >55℃。

《建筑设计防火规范》GBJ16-87 的条文说明 P14 上讲: 国产 16 种规格的柴油闪点大多数为 60~90℃ (其中仅“-35 号”柴油闪点为 50℃)。

注 3: 国产货 28~40℃。见《建筑设计防火规范》GBJ16-87 的条文说明 P14。

液化石油气供应方式主要有瓶装供应(经供应站)和管道供应(经气化站)两种。瓶装供应又分单瓶供应和瓶组并联(汇流排)供应。散住居民一般为单瓶供应,小型公共建筑(设有气化站)一般为瓶组并联(汇流排)供应。住宅小区、大中型公共应由气化站供应。

《高层民用建筑设计防火规范》GB50045-95 中 4.1.11 条:

煤气调压站(人工煤气)在城市煤气管网系统中是起调压和稳压作用的设施。有的调压站装有计量设备,还起计量作用。高压: 0.3~0.8MPa; 次高压: 0.15~0.3MPa; 中压 5~150kPa; 低压 ≤5kPa。

《建筑设计资料集》P127: 天然气调压站按“Q-2”级设计。

汽油属甲类油品,煤油属乙类油品,大部分(闪点 ≥60℃的)柴油及全部重油属丙类油品。

《锅炉房设计规范》GB50041-92 的有关规定:

#### 第 13.1.1 条

一, 锅炉房(注:指以煤、重油、柴油或煤气为燃料的锅炉间)属于丁类生产厂房,……

二, 油(注:指闪点大于 60℃的重油)箱间、油泵间和油加热间均属于丙类生产厂房,……

三, 燃气调压间属于甲类生产厂房。(注:按 GBJ16-87 第 10.3.2 条要求,应设可燃气体浓度检漏报警装置)

#### 第 13.2.2 条

燃气调压间、燃油泵房、煤粉制备间、碎煤机间和运煤走廊等有爆炸和火灾危险场所的等级划分,必须符合现行国家标准《爆炸和火灾危险环境电力装置设



计规范》的有关规定。(注：条文说明中讲属有火灾危险场所)

### 第 13. 2. 17 条

气体和液体燃料管道应有静电接地装置。当其管道为金属材料时，可与防雷或电气系统接地保护线相连，不另设静电接地装置。

### 第 13. 3. 7 条

燃气调压间等有爆炸危险的房间，应有每小时不少于 3 次的换气量。当自然通风不能满足要求时，应设置机械通风装置，并应用每小时换气不少于 8 次事故通风装置。通风装置应防爆。

### 第 13. 3. 8 条

……易燃油泵房和易燃油库的通风装置应防爆。

(条文说明中：除 35 号柴油外，各种柴油闪点温度均大于 65℃，各种重油闪点温度均大于 80℃，均属丙类防火等级。一般油泵房内温度不会超过 65，不致会产生爆炸危险，故通风装置可不防爆。但易燃油品闪点温度大于或等于 45，属乙类防火等级，有爆炸危险，故对输送和储存易燃油品的泵房和油库，其通风装置需要防爆。)

《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB50058-92——

第 2. 1. 1 条二款：“闪点低于或等于环境温度的可燃液体的蒸气或薄雾等易燃物质与空气混合形成爆炸性气体混合物；”其条文说明讲，闪点在 45℃及以下的为易燃液体，闪点在 45℃以上的为可燃液体。环境温度指“最热月平均最高温度”或暖通专业的“工作地带温度”，南京地区“最热月平均温度”是 27.9℃，“最热月 14 时平均温度”是 32℃。柴油的闪点是 55℃，大于 45℃，只是可燃液体而已，且其闪点高于环境温度，所以，不属于能形成爆炸危险的物质。按第 4. 1. 1 条一款，柴油只是一种会引起火灾而不会引起爆炸的可燃液体。

六、确定火灾控制盘的位置时，要考虑背光效应，以便显示清晰。

《人民防空地下室设计规范》GB50038-94 中 7. 2. 9. 4 条，“通信，防灾报警，照明，动力应各有独立回路。据此来看，人防工程内应设独立的区域报警器？

多线制火灾联动控制盘如何制作？

系统图上的电力/照明配电箱之类的联动控制对象应有编号，以便能清楚地说明问题。

非消防电源切除的具体措施？

七、何为特级防火卷帘？——见《高层民用建筑设计防火规范》GB50045-95 的 5. 4. 4 条及其说明。

何为双轨双帘防火卷帘？

防火卷帘分通道上(例，走廊、汽车坡道等)用和分隔(例，内庭、自动扶梯、划分防火分区)用两种，不论哪一种，其两侧/单侧都应装感温和感烟探测器组，只不过是下降的方式不一样而已。理由见《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-98 中 6. 3. 8 条及说明(P71：对防火卷帘(——未分什么用的防火卷帘)，一般都以两个探测器的“与”门信号作为控制信号比较安全。)和《民用建筑电气设计规范》JGJ/T16-92 中 24. 6. 3. 1 的条文和条文说明。

是否能这样来理解关门程序？——烟雾扩散到卷帘处，感烟探测器使卷帘下降，留有 1. 8m 的高度，便于人员逃跑。火势加大，火焰也扩散到卷帘处，感温探测器才使卷帘下降到地，阻止火势蔓延到卷帘的另一边。宗旨是为了保障人员尽可能疏散，门应尽可能推迟关闭。这种理解似乎与 6. 3. 8 条的说明“对防火卷帘，一般都以两个探测器的“与”门信号作为控制信号比较安全”相吻合，这句说明是针对各种防火卷帘而言的，据此是否可说“分隔用的防火卷帘似乎也可以不必立即落下，当火势加大，火焰扩散到卷帘处再关闭卷帘。

也有人认为(——06 年省研讨会上的说法)，分隔用的防火卷帘似乎可以在一旦防火卷帘

两侧任一探测器报警就立即下落。

GB50045-95 中 5.4.5 的条文说明：发生火灾时，人们在紧急情况下进行疏散，往往因惊慌失措，一旦疏散路线被堵，更增加了人们的惊慌程度，很不利安全疏散。因此，用于疏散通道的防火卷帘，应在帘的两侧设有启闭装置，并有自动、手动和机械控制的功能。

两侧感温和感烟探测器组有何安装要求？“两侧都应装感温和感烟探测器组”意思是卷帘的两边各装两个不同的探测器，共有四个。（汽车库内，感烟探测器易误动作，怎么办？）两个探测器各装于防火卷帘宽度的 1/3 处，距防火卷帘 0.5~1.0m。布置探测器时要考虑其保护半径能复盖防火卷帘的宽度尺寸。按 JGJ/T16-92 中 24.6.3.1 的要求这个探测器组是“专用的”。

有人说：内庭用的防火卷帘，只要相关层或楼内任何地点出现火警，就立即落下。其动作应是只要有一个探测器报警，防火卷帘就下降。——GB50116-98 的 6.3.8 条的条文说明：对防火卷帘，一般都以两个探测器的“与”门信号作为控制信号比较安全。据此来看，内庭用的防火卷帘也宜设感温和感烟探测器组（内庭的另一侧似乎不好装？）。汽车库入口处的防火卷帘在地面一层或地下汽车库出现火情时落下，要考虑汽车疏散，应为二步下降方式，内侧一定要有控制按钮，外侧也宜设按钮。两侧的控制按钮应画出，否则会遗漏予埋管。——GB50067 的 5.3.3 条：当汽车库和汽车坡道上均设有自动灭火系统时，可不受此限。

防火卷帘早晚要落下，所以不宜作为人员疏散通道，不应设置出口指示灯。

防火卷帘两侧应有控制按钮，见 GB50045-95 的 5.4.5 条及其说明。

八、应急广播扬声器布置的间距应按规范定，不要过大，也不要过小。《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-98 中 5.4.2.1 条：民用建筑内扬声器应设置在走道和大厅等公共场所（要注意指的是公共场所，所以，空调机房，洗衣机房，办公室等不属于公共场所，可以不装扬声器。）。每个扬声器的额定功率不应小于 3W，其数量应能保证从一个防火分区内的任何部位到最近一个扬声器的距离不大于 25m（——似是是两个扬声器之间的距离不大于 25m，照条文就变成 50m 了）。走道内最后一个扬声器至走道末端的距离不应大于 12.5m。在《民用建筑电气设计规范》JGJ/T16-92 的 24.4.2.1 条中分别是 15m，8m。

楼梯间属于垂直疏散通道，似应设置扬声器，且宜按一个区域考虑——规范上未讲，但从理论上对 GB50116-98 中 5.4.2.1 条分析应设，因为楼梯间与走道是同一功能，都是供疏散用的，走道是水平疏散通道，楼梯间是垂直疏散通道。华东院就是这么作的。试想一下，100m 高层建筑，一旦着火，人们沿着楼梯往下跑时，没有应急广播的声音，人们会有一种什么感觉呢？应急广播扬声器，在楼梯间内按垂直方向布线，在楼梯间前室（楼梯间前室内是否要设，规范也未讲）按水平方向布线，前室用的扬声器与同层其它扬声器合用一条线路，与楼梯间分开。楼梯间可以考虑每二~三层设一个扬声器（3w），因扬声器系壁装，声音传播方向受到限制，不宜太多的楼层共用一个扬声器。有人讲：GB50116-98 中 5.4.3.1 条只要求打开“火灾疏散层（本层、上/下层）的扬声器”，而楼梯间的扬声器无法归入哪个火灾疏散层，所以楼梯间不设扬声器。

5.4.1 条要求“控制中心报警系统应设置火灾应急广播，集中报警系统宜设置火灾应急广播。”前者是“应”，后者是“宜”，总的精神是要求尽可能设置火灾应急广播，只当采用区域报警系统时可考虑不用火灾应急广播，改用火灾警报装置（即，普通的声光报警器）。火灾应急广播和声光报警器不必同时都设，只要有一种即可。5.5.1 条：未设置火灾应急广播的火灾自动报警系统，应设置火灾警报装置。——意思是无火灾应急广播时就要设灯光警报装置，有火灾应急广播时就可以不设灯光警报装置。

九, JGJ/T16-92 中 24. 5. 4. 2 条要求: 手动报警按钮宜在“各楼层的楼梯间”  
 设置。是指楼梯间内还是楼梯间外?

手动报警按钮布置的间距应按规范定, 不要过大, 也不要过小。先在各出口处布置手动报警按钮, 然后, 再找补, 以满足 30m 步行距离的要求。汽车库入口处防火卷帘以外的有顶的车道部分, 即使较长 (例, 40m) 也可以考虑不设, 因其无实用价值。

手动报警按钮处宜有消防对讲电话。规范未讲一部分要设, 一部分可以不设。



手动报警按钮的信号线要与走廊里的探测器相连, 不要与房间里的探测器相连。

手动报警按钮与消火栓报警按钮靠得很近时, 是否必要?

消火栓报警按钮串联好呢还是并联好?

屋顶上试水用消火栓处应设置消火栓报警按钮——目的是为了平时的试验用。依据见《高层民用建筑设计防火规范》GB50045-95 中 7.4.6.9: 高层建筑的屋顶应设一个装有压力显示装置的检查用的消火栓, ……。既是“检查用”, 似应检查各种功能。《建筑设计防火规范》GBJ16-87 中第 8. 6. 2 条有同样的要求。

十, 各种线路的颜色和绘图用线规格如下:

- 信号线 WS (+): 红色——60 宽实线; 
- 信号线 (-): 蓝色;
- 层显信号线: 红色和蓝色——60 宽实线;
- 交流电源线 AC: 黄, 淡兰, 黄绿相间——60 宽实线;
- 24V 直流电源线 DC: ——60 宽虚线; - - - - -
- 控制总线 WC——60 宽点划线; - · - · - ·
- 应急广播线 WEB——60 宽实线; 
- 手动按钮报警线 WB——60 宽实线;
- 消火栓按钮报警线 WHB——60 宽实线;
- 应急电话线 WFP——60 宽两点的点划线; - · - · - ·

火灾自动报警系统图中应将非消防电源箱, 消防设备电源箱等联动控制对象的设备编号表示清楚。

哪些线路可共管/槽敷设?

十一, 《高层民用建筑设计防火规范》GB50045-95 中 6. 3. 3. 10 条: 消防电梯轿厢内应设专用电话。

十二, 避难层的特殊要求见 JGJ/T16-92 的 24. 3. 8 条。

十三, 变电所内是否要设气体灭火装置? 《高层民用建筑设计防火规范》GB50045-95 (2001 年版)

场所	1995 年版		2001 年版	
	水 喷 雾 灭 火 系 统	气 体 灭 火 系 统	水 喷 雾 灭 火 系 统	气 体 灭 火 系 统
可燃油油浸电力变压器室	Yes	Yes	Yes	
充可燃油的高压电容器和多油开关室	Yes	Yes	Yes	
自备发电机房		Yes	Yes	
大、中型电子计算机房		Yes		
主机房建筑面积不小于 140m <sup>2</sup> 的电子计算机房中的主机房和基本工作间的已记录磁、纸介质 (注 1)				Yes

省级或超过 100 万人口的城市，其广播电视发射塔楼内的微波机房、分米波机房、米波机房、变、配电室和不间断电源(UPS)室				Ye
国际电信局、大区中心、省中心和一万路以上的地区中心的长途通信机房、控制室和信令转接点室				Yes
二万线以上的市话汇接局和六万门以上的市话端局程控交换机房、控制室和信令转接点室				Yes
中央及省级治安、防灾和网、局级及以上的电力等调度指挥中心的通信机房和控制室				Yes
其它特别重要设备室				Yes

(注 1) 当有备用主机和备用已记录磁、纸介质且设置在不同建筑中，或同一建筑中的不同防火分区内时，此框中指定的房间内可采用予作用自动喷水灭火系统。

#### 十四、《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-98 中待商榷的问题：

消火栓按钮是否需要直接启动消火栓泵？

室外消火栓处是否需要设置直接启动消火栓泵的按钮？

应提醒水道专业消防水池是否需设水位检测。GB50116-98 中 P70 上 6.3.3 条的条文说明：自动喷水灭火系统中要求监测“水池、水箱的水位”。——此水位是实际水位，还是最低水位？未提消火栓系统中是否要监测“水池、水箱的水位”。

消防控制室(盘)应能显示水流指示器、压力开关、信号阀、水泵、消防水池及水箱水位、有压气体管道气压、电源状态的反馈信号，并应能控制水泵、电磁阀、电动阀等的操作。水流指示器、压力开关、信号阀、水泵、电源状态的反馈信号——前面的这些功能可作到；消防水池及水箱水位，有压气体管道气压等——后面的这些功能大多设计院未做到！原因在于此条要求是《自动喷水灭火系统设计规范》GB50084-2001 中所列的，在 GB50116-98 的 6.3.3 条中无此要求。——此条已不再是强制性条文了！

《高层民用建筑设计防火规范》GB50045-95 中 7.4.6.7 条：“临时高压给水系统的每个消火栓处应设直接启动消防水泵的按钮，并应设有保护按钮的设施。”

#### 十五、应注意《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-98 中 5.6.4 条的要求：消防控制室、消防值班室或企业消防站等处，应设置可直接报警的外线电话。

## 电话（章）

- 一，不要使用 PVC-0.5/1Q 四芯电话单机线。也不要使用 BV-0.5mm<sup>2</sup>，其线径是 0.8mm，但可使用 RVS 型软线或 HPV-2\*0.5。
- 二，电梯机房自身不需要普通电话，只是轿厢内需要。
- 三，会议室，图书馆的阅览室内只需设一部电话机。

- 四, 在剧场内要考虑对移动通信和 BP 机的信号进行**屏蔽**, 在展览馆等建筑中移动通信和 BP 机的信号进行**中继放大**。
- 五, 方案设计阶段, 办公楼可按 1 门/50m<sup>2</sup> 的指标确定总机容量。
- 六, 学校建筑规划设计阶段, 电话按 1 门/100m<sup>2</sup>, 计算机终端再乘 1.5, 有线电视按宿舍间数再乘 1.5。
- 七, **光缆到楼的电话网络怎么作?**
- 八, **像学生宿舍之类的建筑物, 采用水平布线好呢? 还是采用垂直布线好?**
- 九, 住宅楼内各户之间的电话线路不应共管敷设。
- 十, **《城市公共建筑和住宅小区通讯技术规范》GB/3200P-006-91?**
- 十一, **接入网技术!** 中国电信, 中国网通, 多媒体通信局的数据网, 铁通网, 广电网, 电力网都是国家批准的网络运营商。  
**各网的有关的收费标准?**
- 十二, 磁卡电话机附近应有单相电源。

## 计算机网络 (宁)

- 一, **何为“RSVP 资源预留技术协议”?**

## 综合布线 (章)

- 一, 六类 UTP 线管径选择表:

根数	PVC 管	电线管 (SC)	焊接钢管 (GC)	镀锌钢管 (TC)
0~2	PVC20	SC20	GC15	TC20
3~4	PVC25	SC25	GC20	TC25

线槽尺寸 (mm*mm)	100*50	150*75	200*100	300*100
根数	0~35	36~80	81~150	151~300

- 二, “电脑”不是技术术语, 应该用“计算机”。
- “8 芯”和“4 对”含义一样, 最好使用“4 对”这个词儿, 因其所指的对象是“对绞线”。
- 三, 数据/语音信息插座布置时要考虑下列因素:
- 1, 普通工作人员使用的大空间办公室内按每 5~10m<sup>2</sup> 设一个数据点和一个语音点布置, 条件好的单位按 10m<sup>2</sup> 布置, 条件差的单位按 5m<sup>2</sup> 布置。信息插座宜放在不靠门的一侧, 并靠窗口。
  - 2, 领导干部使用的办公室及秘书室内, 按每个房间设 1~2 个数据点和 1~2 个语音点布置
  - 3, 研究人员使用的小办公室内按每 10m<sup>2</sup> 设一个数据点和一个语音点布置, 或按实际人数布置。
  - 4, 普通会议室内只要 1 个单孔语音信息插座或 1 个双孔数据/语音信息插座, 长方形的会议室可在两端各设 1 个双孔插座。大型会议室内只考虑在讲台上设 1~2 个数据信息插座, 语音信息插座设在控制室内。但是, 目前使用手提式计算机的人愈来愈多, 在

比较讲究的会议室内布点时应予以考虑。

- 5, 教室内, 在讲台台口的右侧(靠窗户一边)或中间设 1 个单孔数据/语音信息插座, 必要时设电话, 要考虑使用投影仪的问题, 要考虑设置 1~2 个带音量控制器的扬声器, 还要考虑闭路教学的电视机的使用问题。
- 6, 普通阅览室内只考虑供管理人员使用的 1 个双孔数据/语音信息插座即可。
- 7, 电子阅览室按每位读者一个数据点来设。书库内和图书馆的休息厅不必设信息插座。电子检索与借阅处宜多设一些数据点。
- 8, 有接待任务的门厅内, 在大门附近可设 1 个单孔语音插座, 也可设 1 个双孔数据/语音信息插座。
- 9, 传达室内只设 1 个单孔语音插座, 不必设数据点。有售票等任务的传达室内可设 1 个双孔数据/语音信息插座。
- 10, 贵宾室内只设 1 个单孔语音插座, 有必要时也可设 1 个双孔数据/语音信息插座。
- 11, 单位内部使用的展览厅可以不考虑信息插座, 在需播放视频资料时, 应考虑设信息插座。另外, 需设 1 个单孔语音信息插座。
- 12, 高等学校宾馆的双人间客房内, 可考虑一个语音插座和两个数据插座, 以便满足使用手提机的需要。

四, 五类线配管规格:	1 根	GC15/SC20/PVC16
	2 根	GC20/SC25/PVC20
	3 根	GC25/SC25/PVC25
	4 根	GC25/SC32/PVC25

能不能 1 根管子内放 6 根线?

五, 是否要尽量利用水平布线的 90m 这一条件, 少设 IDF?

六, 网络拓扑结构按二级星形考虑, 主干是光纤千兆网, 水平是 C6P4UTP 百兆网。

七, 教室内讲台上的智能信息终端的接线关系?

八, 电话线与数据线之间有无干扰?

九, 如何看待超五类线和六类线的问题? 超五类线是过渡性产品, 最好不用。有条件, 则用六类线。

十, 名词也要注意: 综合布线系统的英文是 GCS, 不是 PDS, PDS 的中文是结构化布线系统, 是个商品名词。

十一, 语音垂直干线电缆要考虑每个语音点用 1 对线还是用 2 对线的问题。高标准处用 2 对线, 低标准处用 1 对线。

## 有线广播 (胜)

一, 教室内的扬声器宜置于黑板侧墙面上 2.2m 高处。其下 1.3m 处宜设开关。

## 厅堂扩声 (胜)

一,

## 音视频会议系统（胜）

- 一, 各种尺寸智能化会议室应设计哪些内容?
- 二, 投影仪距离屏幕的尺寸是多少?
- 三, “舞台监督”、“催场系统”是些什么内容?

## 大屏幕显示系统（胜）

- 一, 各种不同类型体育场馆内的大屏幕显示器的尺寸应为多大?  
用电量如何估算?

## 有线电视系统（胜）

一, 电视信号插座布置时要考虑是否有此需要, 办公室内不宜配电视信号插座, 更不要考虑每个房间都摆设。但, 华东院的意见: 他们自用办公楼及所设计的上海地区的办公楼内, 每个房间都有电视信号插座。理由是单位内部开全体大会时或有国家大事时可利用。

二, 摆放电视机时, 要考虑收视距离, 设电视机屏幕尺寸为  $d$ , 则最近视距为  $3d$ , 最远视距为  $11d$ , 最佳视距为  $4\sim 7d$ 。详见 97X700-2 图集 2-10-24 页。并要考虑选择背光位置, 不宜设在窗子上方, 防止眩光。由此看来, 60 人教室内需设 4 台电视机。

三, 住宅电视信号插座的个数与收费之间的关系?

四, 有线电视终端插座出口处的技术指标:

JC-204

PA-565

W-250, 251, 252, 255

M-254~257

五, 选用多大频率的邻频传输系统? 在南京可定为 750MHz 双向传输系统。

六, 双向电视系统有何优点?

七, 干线与支线是相对而言的, 所以在系统图中应予区分。

八, SDVC-75-9 射频电缆?

九, 信号源接自市有线电视网时, 总箱可放在一层, 不一定要放在上面的弱电机房内。原因是此系统无需看管, 维修工作很少, 线路不必让信号倒送。

## 安全监视系统（胜）

- 一, 安全监视系统设计规范? 分级问题?
- 二, 安全监视系统的摄像机选择原则?
- 三, 摄像机设置原则: 地下车库出入口应设, 摄像机镜头应向外, 以免背后遭暗算。并应监视库内或车位上的情况。  
电梯轿厢内应设。
- 四, 作为视频信号传输用的同轴电缆有 SYV, SYWV, SYKV 之分, 以 SYKV 型为好。  
有没有 SYKV-75-5-1 这种规格的电缆?  
视频信号传输线太长, 行不行?
- 五, 双鉴探测器设置原则:  
有没有带地址编码的双鉴防盗探测器?  
《微波和被动红外复合入侵探测器》GB10408. 6-91  
红外微波探测器用的扩展模块?
- 六, 破玻璃感应器设置原则:
- 七, 手动紧急报警按钮设置原则:
- 八, 门禁、门磁开关设置原则:  
电梯与疏散楼梯合用前室的门, 能不能装“门禁”?
- 九, 住宅楼电梯内的安全问题, 如何解决?
- 十, 教学楼内有多媒体教室时, 因其有贵重设备, 宜考虑设置安全监视系统。
- 十一, 何为“金盾工程”?

## 楼宇自动化系统（胜）

- 一, 如何估计 BAS 规模?  
控制点数: 4 点/100m<sup>2</sup>~5. 56 点/100m<sup>2</sup>;  
投资 (\$200 元/点时): 65 元/m<sup>2</sup>~89 元/m<sup>2</sup>, 或占总投资 2%;  
建筑面积越大, 控制点密度越多, 每平方米造价就越高。
- 二, 没有 BAS 时, 如何控制楼宇设备?
- 三, 如何确定受控对象及监控点:  
排水泵是否要控制?
- 四, 《自动化仪表工程施工及验收规范》GB50093-2002 (03. 03. 01 执行)。  
01R405 《压力表安装图》。  
01D406 《温度仪表安装图》。
- 五, 室外停车场收费系统是什么样的?
- 六, 何为“Honeywell 的智能绿化养护系统”?
- 七, 剧场幕布的飘动问题?
- 八, 能否做个简单的楼控设备, 只要求起动、停止、监控运行状态、有事故就自动报警? ——供 1~3 万 m<sup>2</sup> 建筑物用。

## 电源、接地、SPD 等问题

- 一, 机房防鼠咬、防霉变措施?



## 新增加的强条条文

### 一，《安全防范工程技术规范》GB50348-2004

- 3.1.4 安全防范系统中使用的设备必须符合国家法规和现行相关标准的要求，并经检验或认证合格。
- 3.13.1 监控中心应设置为禁区，应有保证自身安全的防护措施和进行内外联络的通讯手段，并应设置紧急报警装置和留有向上一级接处警中心报警的通讯接口。
- 4.1.4 高风险对象的风险等级与防护级别的确定应符合下列规定：
  - 1 文物保护单位、博物馆风险等级和防护级别的划分按照《文物系统博物馆风险等级和防护级别的的规定》GA27 执行。
  - 2 银行营业场所风险等级和防护级别的划分按照《银行营业场所风险等级和防护级别的规定》GA38 执行。
  - 3 重要物资储存库风险等级和防护级别的划分根据国家的法律、法规和公安部与相关行政主管部门共同制定的规章，并按第 4.1.1 条的原则进行确定。
  - 4 民用机场风险等级和防护级别遵照中华人民共和国民用航空总局和公安部的有关管理规章，根据国内各民用机场的性质、规模、功能进行确定，并符合表 4.1.4-1 的规定。
  - 5 铁路车站的风险等级和防护级别遵照中华人民共和国铁道部和公安部的有关管理规章，根据国内各铁路车站的性质、规模、功能进行确定，并符合表 4.1.4-2 的规定。

### 4.2.4

### 二，《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-98

### 三，《建筑照明设计标准》50034-2004

- 6. 1. 2 办公建筑照明功率密度值不应大于表 6. 1. 2 的规定。当房间或场所的照度值高于或低于本表规定的对应照度值时，其照明功率密度值应按比例提高或折减。
- 6. 1. 3 商业建筑照明功率密度值不应大于表 6. 1. 3 的规定。当房间或场所的照度值高于或低于本表规定的对应照度值时，其照明功率密度值应按比例提高或折减。
- 6. 1. 4 旅馆建筑照明功率密度值不应大于表 6. 1. 4 的规定。当房间或场所的照度值高于或低于本表规定的对应照度值时，其照明功率密度值应按比例提高或折减。
- 6. 1. 5 医院建筑照明功率密度值不应大于表 6. 1. 5 的规定。当房间或场所的照度值高于或低于本表规定的对应照度值时，其照明功率密度值应按比例提高或折减。

- 折减。
6. 1. 6 学校建筑照明功率密度值不应大于表 6. 1. 6 的规定。当房间或场所的照度值高于或低于本表规定的对应照度值时，其照明功率密度值应按比例提高或折减。
6. 1. 7 工业建筑照明功率密度值不应大于表 6. 1. 7 的规定。当房间或场所的照度值高于或低于本表规定的对应照度值时，其照明功率密度值应按比例提高或折减。

## 其它

- 一、要收集与智能化工程有关的国际标准；
- 二、乘号可以用“\*”，但必需加以说明，否则，会有人看不懂。
- 三、计算表格中各个数据的小数点后的位数取多少位要看其实用价值而定。例，安装功率需按实际数据填写，而计算功率，计算电流就可以不要小数点后的数字。功率因数可取小数点后二位。
- 四、初步设计审查可能涉及的机构有：建委、计委（发改委）、规划局、环保局、公安交管局、公安消防局、人防办、自来水公司、排水处、煤气总公司、供电局、电信局、气象局、文物局、建行、地震局、国土管理局、工程咨询公司、专家（建筑、结构、水、暖、电、经济）、上级主管部门、建设单位。

## 态度与作风

- 一、江苏省电气设计水平与江苏省“经济大省，科技大省”的头衔不匹配，可以说悬殊太大。各院设计人员学历平均水平不高，基本功训练不过硬，平时学习跟不上趟，客观工期短加上主观不认真足以说明。应引起各方面人士及各级领导的重视。原因是多方面的，难以一言以蔽之。拙见应从设计人技术水平的培训、工作量安排、设计进度安排、奖金分配、严格校审工作等方面综合考虑。

施工图审查固然重要，提高设计水平则更难、更迫切、更有意义。

从现实情况来看，设计质量高低无所谓！结至目前，没见到哪个设计院因质量问题而被吊销执照，每年只见不断地有设计院升级，而看不到降级的；没见到哪位设计人因质量问题而被停职不准设计，反倒是高级职称者不断涌现、更加年轻化；也没见到哪位业主扬言再也不找为其服务的设计院了，评优时“赞美证书”要多少有多少，常见现象是技术水平虽不高，关系反倒很融洽，这大概也是“功在戏外”吧；更未见到哪个施工单位敢说“只要是某某设计院设计的工程，我就不参加施工”，吹捧奉承、请客送礼乃司空见惯；更为现实的现象是：所有工程都通过各种机构检查验收投入使用了，没见过“不及格工程”。最最突出的现象是，您未看到有多少建筑物坍塌了，比例数微乎其微。

- 二、设计院的口号大多是“客户第一，质量第一”之类的含义，所以，必须明确设计院是技术部门，不是捞钱单位，要通过技术服务换取金钱报酬。“君子爱财，取之有道”——对单位或个人皆适用。京剧演员普遍都有一种强烈意识，“上台就得卖力气，拿出真玩意儿，要对得起台下的老少爷们儿。”——这种通俗概念，难道不值得学学么？“台上认认真真唱戏，台下老老实实做人”。

三、设计是什么？五、六十年代的说法是“设计是新技术的传播者”，现在则“设计是业主的技术参谋”。前一说法要求设计人“与时俱进”，能紧跟已证实的新技术应用在新开始的设计项目中。后一说法要求设计人能为工程考虑各种各样的技术问题，作出先进可靠的、现实可行的、经济合理的技术服务。

“天下文章一大抄，就看会抄不会抄”，设计也是如此，别人怎么做，你就怎么做，完全靠创新的事情很少，重要的是你要知道别人是怎么做的，先前类似工程是怎么做的。

“功夫只怕有心人”，随时随地注意积累相关资料，靠“聚沙成塔，聚液成裘”的办法，则天长日久自可成材。

四、绘图应尽量使“用图人”感到方便，而不是尽量使“绘图人”感到方便。一份优质图纸会使“用图人”愈看愈高兴，感觉是种享受，而不是愈看愈烦，给人以痛苦。

五、一份施工图交给施工单位和监理公司后，在施工单位和监理公司认真看过图纸的前提下，交底过程中提的问题愈少，说明图纸质量愈高。

六、图纸是工程师的语言，一切以图纸为准，文字说明只是一种补充手段。绘图应以能说清问题为基本原则，愈详细愈好，需要有一些必要的重复，但，不能过多的重复，在能说清问题的前提下又要求简单明了。

七、设计人的诸种表现——

“唱、唸、做、打”是京剧演员的四大基本功，“说、学、逗、唱”是相声演员的四大基本功，设计人员也应有“四功”——“画、算、讲、写”。

画——画图要简洁明了，美观实用，详细而不啰嗦，要给人一种享受感；

算——计算内容完整无缺，数据精确无误；

讲——技术理论问题能讲述清楚，探讨问题时能深入浅出；

写——心得体会能成文，文字书写能力强。

**设计人员的“四大法宝”**：规范、手册、标准图、设备样本。应经常翻阅、反复翻阅，每次都会有一种“温故而知新”的喜悦。有人是读不着书、看着报，无法前进——情有可愿；有些人是既不读书、也不看报，不求上进——实为可悲。切记“莫等闲白了头，空悲切”！

设计人也讲究“天圆地方”，屁股要在椅子上坐得住，脑袋瓜里要时时刻刻想着自己的设计，一旦发觉不妥之处，立即修改，要经得起反复修改。要保持“无名有品，无位有尊”的淡泊心态。

市场经济前提下，人与人之间是金钱关系，老板与雇工的关系。设计人应考虑将来在干活儿时保持一种甚么心态呢？“发挥主人翁精神”——讽刺味儿似乎忒大了吧？老板与雇工怎么能都是主人呢？

**《注册电气工程师执业资格制度暂行规定》第二十六条**：在电气专业工程设计、咨询及相关业务工作中形成的主要技术文件，应由注册电气工程师签字盖章后生效。——据此可知，设计质量由设计人/专业负责人（盖章的那个人）负责！校核人、审核人的意见只供设计人参考，决定权在盖章人的手中。**第二十七条**：任何单位和个人修改注册电气工程师签字盖章的技术文件，须征得该注册电气工程师同意。——所以，设计院的岗位责任制中的“（付总工程师）对出现的设计质量问题责成设计人员及时修改”和“（所主任工程师）对出现的设计质量问题有权责成设计人员进行修改”两句话似应修改。再说得

直白些，审核人可以提各种各样的意见，可以写出审核单留存备查，但也可不采纳。

作设计，按照规范要求做，甲方不想做的事情，请甲方自行修改。甲方一定要设计院出修改通知单时，必须甲方给设计院书面材料，修改通知单上也要写明业主决定。

规范要结合实际工程设计中的具体问题学，不能象看其它书那样，泛泛而谈，就规范而论规范。今日看，似乎懂了，明日再看，就会有更深一步的理解。大多规范都是对的，个别不准确的条文要理解其实质，对在何处，错在何处。

做设计时，记不清的数据要查查有关资料，要有点儿“本本主义”，不要怕麻烦，不要想当然。

设计人年龄愈大胆子愈小，因其知道的条条框框多，知晓各种利害关系，不会冒然行事。

设计工作有时需要“糊”，要“会糊”，“糊得是那么回事儿”；但，绝对不能“什么都糊”，“瞎糊一气”，“糊得让人哭笑不得”。“糊”出来的设计是要挨骂的，当面不骂背后骂，迟早要挨骂，而且是被骂一辈子。

做设计也有个“与时俱进”的问题，不能去年是这么做的，今年仍这么做，明年还是这么做，不随技术的发展而改变做法。

不要耍小聪明，不要撒谎，拒不承认，有错就得改，不懂校对人、审核人的意图就得问，不要以为“审核人是吃饱饭无事干”。明知错误而不改，只能被人耻笑。审核人是从设计人过来的，能不知道个别设计人的“花花点子”吗？大多审核人的态度都像市院老总的态度一样——“批判从严，处理从宽”。

不要自以为是。明明是错的，只不过自己过去一直这么干，无人指出过，一旦有人指出，顿时不悦，也不想别人为什么说是错的，坚持己见，坚决不改。明知错误而不改，只能被人耻笑。有人说“我单位就是这么干的”，这也不能证明你是对的，只能说是集体违规。

设计人若把设计文件看作自己的“作品”，看作自己的脸面，则愈作愈精（细），愈做愈有趣；若把设计工作看作是件“苦差事”，则会愈作愈粗（糙），愈做愈浮躁。设计深度做到哪一步？——做不做，是一码事儿，会做不会做，就是另一码事儿了！要想人前风光就得背后受罪，鱼翅和熊掌不可兼得！有人以“规规矩矩、有板有眼”为工作原则，有人以“轻松简便、越少越好”为工作原则，手段不同，效果必异。

有人为己辩解说：“工期太短，时间太紧，所以，图纸粗点儿。”——现实不是如此。华东院忙不忙，但，华东院图纸最好。你看看你周围的人，最忙的那些人所出的图，大多都是最好的。

#### 八、审核人的诸种表现——

年龄愈大的设计人，他自己解不开的、常年累积下来的问题将愈来愈多。所以，不要摆老资格，要以理服人，要诲人不倦，要有耐心。设计的是非标准是规范，不是年龄，不能靠年龄压人。

设计界也有一种风气，大院看不起小院，年龄大的看不起年龄小的，这没有必要。设计技术不是绝对的，大多数技术问题都是相对的，所以，技术问题，大家商量，谁对听谁的。即使是“有水平的看不起没水平的”这种作风也要不得。

人总有悟性的，悟性有早有晚，有快有慢，自己不醒，别人说得再多也白搭，别人没必要多费口舌，让其自悟，一旦自个儿悟出来了，问题也就解决了。

没有不出错的设计，也没有不漏审的审核，所以，搞技术的人，在讨论技术问题时，只能是就事论事，千万别学文学家或政治家的手法。人总是喜欢戴高帽子的、总是喜欢听顺耳的、总是要面子的，绝大多数人的天性就是如此，点出问题即可，无需感情用语。

审核人有时也挺难办的。有些基本问题、常规做法，在规范和书籍中都无依据，要把理由说清楚，还真不容易。交流有困难，也必须耐着性子进行交流。

老的不教小的，是老的失职行为；小的不听老的，是小的失职行为。老的不要太囉嗦，知识放在肚内不会烂肠子的。小的也别嫌囉嗦，有些经验常识是书本上找不到的。老的要注意别“固步自封”“高人一等”，小的要注意别“井蛙观天”“无知而狂”。“宁可人不仁，不可我不义”，千万别“针尖对麦芒”、“步步为营”“处处设障”。

#### 九、电气设计专业的特点——

技术范围广、门类多，学校所学绝对不能满足工作之所需，不是一出校门就可顶岗的，需有人带过2~3年，方可独立工作的；也不可能一劳永逸，拿着文凭就能吃一辈子。技术发展快、知识更新周期短，要不断地刻苦学习。现阶段的新问题含：MEB设计图怎么画，SPD如何设置，哪些地方设四极开关，RCD如何选用，谐波影响问题等；对建筑安全、设备安全、人身安全都有较大的作用；计算工作量大且复杂，图纸内容多，图纸张数多；规范、手册、标准图、设备样本等书面资料可能是各专业中最多的；

十、本人对施工图审查工作的看法：“审图”就是“学习”，既是学习，就得把图纸上的每一处都看到，找出可学习之处。学习是为了增长知识、提高设计水平、补己之短，不能是为了显现自己之长、拿无理当有理。写意见时，则《强条》问题不可缺，《强标》问题“点到为止，悉听尊便”，因为被审人员的心态是：意见越少越好，多则面上无光，有些单位还要罚款；能用文字说明修改的意见比较好处理，皆希望尽可能不出图。

#### 十一、外行如何识别“假冒伪劣的设计产品”？

“一分价钱一分货”“好货不便宜、便宜无好货”“买的没有卖的精”“天上不会掉馅饼”——这是市场经济下的至理名言。设计行业属国家有定额管理的非暴利行业，哪来那么多的让利空间给业主予优惠呢？订合同时就应该调查设计院的真实的技术水平。不要盲目相信“甲级证书”，“甲级证书”现已泛滥，甲级院应当有水平，现实是没水平的甲级院也太多了。

大多设计人员属笨嘴拙舌型，对能言善辩者要有一定的提防。“一瓶子满，半瓶子晃荡”，要学会区分是“善于言辞”还是“巧舌如簧”。

图要一笔一笔地画、一张一张地出，所以，国家定额规定设计要有一定的工期。业主要求的工期若与定额出入太大，而设计院能满口答应，甚至于说什么“何时要、何时给”，则可以断言，这个设计院出不了优质产品！

折叠不整齐的设计文件，可说明设计院工作不认真，对自身产品就不珍惜。

打开图纸一看，色泽太兰、模糊不清、粗细线不分、比例不对（大多应是1:100）、字体过小，足可说明设计人不懂基本的制图规则。

内容稀少、笔墨不多、缺乏图纸应有美感，则能说明设计人对设计文件应有的深度要求

不了解或不理会，随意性太大，技术水平不高。可以肯定：笔墨愈少者图面杂乱无章，排列无序，字线重叠，字体格式不一，未删除与本专业无关的内容，说明设计人很懒，缺乏基本的工作条理性。

看标题栏上的签字，凡看不出姓甚名谁者，很可能就是不想让别人知道他是谁的那种人。用甲级院的牌子去接活儿，交给业主丙级院的图纸，这样的经济人是否该摸摸自己的良心啊？

无论何种行业，要想识别其中的假冒伪劣产品，都是较为困难的事情，设计产品更难识别。待工程竣工后，业主走过全过程尝尽酸甜苦辣，便心知肚明了。

## 十二、怎么区别设计院、设计人的优劣？

- 设计界要有自己的行业道德、职业形象；
- 设计院要有自己的规章制度、品牌意识；
- 设计人要有自己的脸面光彩、品行准则。

## 各规范中待商榷的问题

《工业与民用配电设计手册》		
P594	IP 防护等级按什么原则定？	
《民用建筑电气设计深度规定（试行）》		
《建筑电气工程设计常用图形和文字符号》 00DX001		
《建筑照明设计标准》 50034-2004		
3. 1. 2	第 2 款中将应急照明的要求模糊了。其条文说明中似乎清楚些。5. 4. 2 条的照度值也不准确。与 JGJ/T16-92 的 24. 7. 2 条如何协调？	

《人民防空地下室设计规范》 GB50038-94		
《高层民用建筑设计防火规范》 GB50045-95（1997年版）		
《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》 GB50067-97		
《人民防空工程设计防火规范》 GB50098-98		
《电子计算机机房设计规范》 GB50174-93		
《电力工程电缆设计规范》 GB50217-94		
《建筑内部装修设计防火规范》 GB50222-95（2001.05.01修订本）		
《火力发电厂与变电所设计防火规范》 GB50229-96		
《供配电系统设计规范》 GB50052-95		
	◆ 第2.0.4条：何为蓄电池机械贮能电机型不间断供电装置？ ——《工业与民用配电设计手册》P23上也有此词儿。	
	第2.0.5条：……应按生产技术要求 <del>的</del> 考虑。	
	<b>IEC 相关标准中似无“负荷等级”之说。</b>	
《低压配电设计规范》 GB50054-95		
	GB50054-95中第5.2.8条规定壁厚不应小于1.5mm，配照线路中是否能用扣接式薄壁钢导管（KBG）呢？《建筑电气工程施工质量验收规范》GB50303-2002中“14 电线导管、电缆导管和线槽敷设”一段中没有类似要求，只要求室外埋地的钢导管壁厚不应小于等于2mm。	
《通用用电设备配电设计规范》 GB50055-93		
	第2.6.4条“自动控制或联锁控制的电动机， <b>应</b> 有手动控制和解除自动控制或联锁控制的措施；远方控制的电动机， <b>应</b> （在《2003全国民用建筑工程设计技术措施 电气》P71的6.2.5中将自动控制、联锁控制或远方控制三种控制方式都改为“宜”，	

	似有问题,《民用建筑电气设计规范》JGJ/T16-92 中 10.2.4.4 条也是如此) (《工业与民用配电设计手册》P587 倒 11 行中将其改为“宜”,似有问题) 有就地控制和解除远方控制的措施;当突然起动可能危及周围人员安全时,应在机械旁装设起动予告信号和应急断电开关或自锁式按钮。”——设计 <b>应</b> 考虑此要求,目的是保障安全,特别是维修时的安全。	
《建筑物防雷设计规范》GB50057-94 (2000 年版)		
	第 3.3.5 条:三、敷设在混凝土中作为防雷装置的钢筋或圆钢,当仅一根时,其直径不应小于 10mm。	《民用建筑电气设计规范》JGJ/T16-92 的 12.8.6 要求引下线用 16mm 及以上钢筋 2 根或 10mm 及以下钢筋 4 根
	第 6.3.1 条,有没有“两层屏蔽”的电缆?	
	第 6.3.4 条还要求:“环形接地体和内部环形导体应连到钢筋或金属立面等其它屏蔽构件上,宜每隔 5m 连接一次。”但是,《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB50343-2004 中 P73 上的说法是 5~10m,其理由不明。	
《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB50343-2004		
《住宅设计规范》GB 50096-1999 (2003 年版)		
	未谈及火灾自动报警系统的问题。	
	6.5.2 条 2 款,“分支回路截面不应小于 $2.5\text{mm}^2$ 。”此说法不合适。	
	表 6.5.4 中,“一个单相三线和一个单相二线的插座”应改为“一个单相三孔和一个单相二孔的插座”。	
	厨房,卫生间的做法与 JGJ/T16-92 中 14.8.2.9 条 (1) 和 (2) 款有矛盾。	
	电度表应根据计算电流值按表的额定电流选择而不是按过载能力选择。但,GB50096-1999 中不是此概念,表 6.5.1: 2.5kW 用 5 (20) A 的表,4kW 用 10 (40) A 的表,条文说明中有说法。	
《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-98		
表 3.1.1	百货楼层面积大于 3000m <sup>2</sup> ,属一级保护对象,大于 2000m <sup>2</sup> ,属于二级保护对象。GBJ16-87 第 10.3.1 条大于 3000m <sup>2</sup> 时才	



	要求设。	
4. 2. 1. 2	什么是 <b>空气管差温火灾探测器</b> ?	
4. 2. 3. 1	<b>敞开楼梯间</b> 为什么要设探测器?	
4. 2. 3. 4	<b>建筑物闷顶内</b> 究竟设不设探测器?	
	消火栓按钮是否需要直接启动消火栓泵?	
《建筑电气工程施工质量验收规范》 GB50303-2002		
	无壁灯安装高度。无疏散出口指示灯的安装高度，在门框上方多少合适?	
	P23:增加“室内及箱内的建筑垃圾和无关杂物应清理干净”之要求。	
《建筑与建筑群综合布线系统工程设计规范》 GB/T50311-2000		
《智能建筑设计规范》 GB/T50314-2000		
《建筑设计防火规范》 GBJ16-87（1997年版）		
《民用建筑照明设计标准》 GBJ133-90		
《民用建筑电气设计规范》 JGJ/T16-92		
14. 8. 2. 2条	卫生间 <b>LEB</b> 应与 <b>MEB</b> 相连，见 JGJ/T16-92 中 14. 8. 2. 2 条：“建筑物除采取总等电位联接外，尚应进行辅助等电位联接。辅助等电位联接必须将 0， 1， 2 及 3 区内所有装置外可导电部分，与位于这些区内的外露可导电部分的保护线连接起来，并经过总接地端子与接地装置相连。”但是， <b>WHY-224</b> 上讲不要接！ <b>每户内的几个卫生间之间或各相邻户卫生间之间的 LEB 能不能互相连接？若不互相连接的话，高层住宅怎么办？</b>	
	24. 7. 3 条，“建筑物（二类建筑的住宅除外）的疏散走道和公	

	共出口处，应设疏散照明。”——此条要求过高！ 《工程建设标准强制性条文及应用示例》04DX002 的 P77~88 上谈论应急照明之事，但未引用《民用建筑电气设计规范》JGJ/T16-92 中 24.7.2 条。	
《2003 全国民用建筑工程设计技术措施 电气》		
	一级负荷工程中的排污泵属一级负荷。	
	发电机容量的选择	
页 304	表 46 中： $400 \leq S \leq 800$ ， $S_{PE}=200$ ； $800 < S$ ， $S_{PE}=S/4$ 。在《建筑电气专业设计技术措施》中第 9.2.32 条也是如此。——找不着依据，而 WHY-194 上也无此说。	
6.3.13	电梯井道照度 $50Lx$ ，出自何处？JGJ/T16-92 中 10.4.9 无此要求。《建筑电气专业设计技术措施》中也无。GB50034 中 P25 “一般性的机电修理用的一般照明的照度应是 $200Lx$ ”。	
《建筑电气专业设计技术措施》		
《工程建设标准强制性条文及应用示例》04DX002		
页 14:		
《建筑物电气装置——第 7 部分：特殊装置或场所的要求 第 702 节：游泳池和其他水池》GB16895.19-2002 (idt. IEC60364-7-702: 1997)		
《剩余电流动作保护装置安装和运行》GB13955-2005		
	有人说：“该规范非设计规范。”真不知道该如何回答，但，反过来可问一句：这本规范是为谁而编的呢？特别是其中的第 4 节的事情该由谁来干呢？	