

福州地区住宅电气设计述评

林卫东 (福建省建筑设计研究院 350001)

摘 要 根据《福建省“住宅设计规范”电气专业实施细则》，介绍了福州地区住宅电气设计的一些情况和做法，并针对一些问题进行了相应的述评，提出了住宅电气设计还可改进的措施。

关键词 住宅 电气设计 述评 用电负荷 弱电系统

在《住宅设计规范》(GB50096-1999)颁布实施后，福建省建设厅会同省电力工业局、省广电局、省邮电管理局等单位根据该规范及电力、通信、广电行业的国家和地方的有关规范、标准、规定，结合福建省城市经济发展和人民生活水平现状，本着以人为本、适用、安全、经济、适度超前的原则，组织制订了《福建省“住宅设计规范”电气专业实施细则》(以下简称《实施细则》)。现就福建省福

州地区大部分住宅电气设计的情况作一些阐述和评论。

1 用电负荷及配电系统

根据《住宅设计规范》，每套住宅的用电负荷标准及电度表规格，不应小于表1的规定。

而福建省《实施细则》规定：“住宅设计计算负荷标准：一类住宅不小于4kW；二、三类住宅不小于6kW；四类住宅不小于8kW”，“使用面积

从表2中可以看出，空抽节电器较适用于地层压力低，“空抽”或“少抽”情况严重的抽油井；调压节电器较适用于采用专供线路的抽油机；无功就地补偿较适用于供电线路长且带油井较多的情况；永磁同步电机的节电效果最好，但是由于油田抽油井驱动电机基本上是三相异步电机，要全部淘汰并更换变压器，浪费太大。因此，它较适用于新开发区块的抽油机。

上述三种节电技术的使用范围不是绝对的。实际生产中，要采用哪种节电方案，关键是要根据供电情况、抽油机的运行工况进行分析，并对三种节电方案进行经济评价，以确定最佳的节电方案。同时，一种节电技术可能达不到最佳节电效果，这时我们应该考虑同时采用两种节电技术，比如：空抽节电器和无功就地补偿同时采用。

从吐哈油田的现状来看，目前比较适合的节电措施应该是在老油田里采用无功功率就地补偿装置及空抽节电器相结合的方式，在新开发区块或边缘井上采用永磁同步电机。目前，吐哈油田对油井相对集中的几大油田单井线路安装了无功功率就地补偿装置，同时对某些空抽严重的油井加装了空抽控制器，双管齐下，取得了较好的效果，线路损耗大

大降低，节省了大量电能，直接降低了原油的生产成本。但是，在永磁同步电机上的工作进展缓慢，还处于实验阶段，今后应加快实验速度，使这一新型节电设备早日在吐哈油田发挥作用。

7 结束语

从国家生产大计上讲，节约电能就是节约能源；从企业自身来讲，节约电能就是降低生产成本，这对企业提高市场竞争力至关重要。石油工业是我国的能源支柱产业，如何提高我国石油行业在国际市场的竞争力？这一问题，尤其是在我国加入世贸组织后，显得尤为突出，答案很明确，就是降低原油生产成本。节约原油生产中的电能损耗，是降低原油生产成本的重要措施。应当不遗余力地进行节电技术研究，并付诸实践中去，为我国石油工业的发展多做贡献。

参 考 文 献

- 1 戴超仁等编. 油田电网优化与节能技术. 北京: 石油出版社, 1995: 173~187
- 2 苏文成等编. 无功补偿与电力电子技术. 北京: 机械工业出版社, 1989: 16~27
- 3 袁天祥编著. 电动机及其系统的节能技术. 北京: 化学工业出版社, 1991: 236~248
- 4 许实章编著. 实用节电技术. 北京: 中国科学技术大学出版社, 1990: 87~104

表1 规范用电负荷标准及电度表规格

套 型	用电负荷标准(kW)	电度表规格(A)
一类	2.5	5(20)
二类	2.5	5(20)
三类	4.0	10(40)
四类	4.0	10(40)

大于第四类(69~100m²)的住宅及别墅、复式住宅可按需要确定负荷标准”。因此,福州地区常见的住宅电气设计用电负荷标准及电度表规格详见表2。常见典型的户内配电箱系统图如图1所示(三类住宅)。

表2 福州地区住宅设计用电负荷标准及电度表规格

套 型	用电负荷标准(kW)	计算电流(A) ($K_c = 1/\cos\varphi = 0.9$)	户总开关长延时 脱扣器选电流 [A/2P(P+N)]	电度表规格(A)
一类	4	20	25	10(40)
二类	6	30	40	10(40)
三类	6	30	40	10(40)
四类	8	40	50	15(60)
复式1	10	50	63	20(80)
复式2	12	61	80	20(80)
别墅	20	27($K_c = 0.8/\cos\varphi = 0.9$)	40A/4P	~220/380V 3×10(40)A

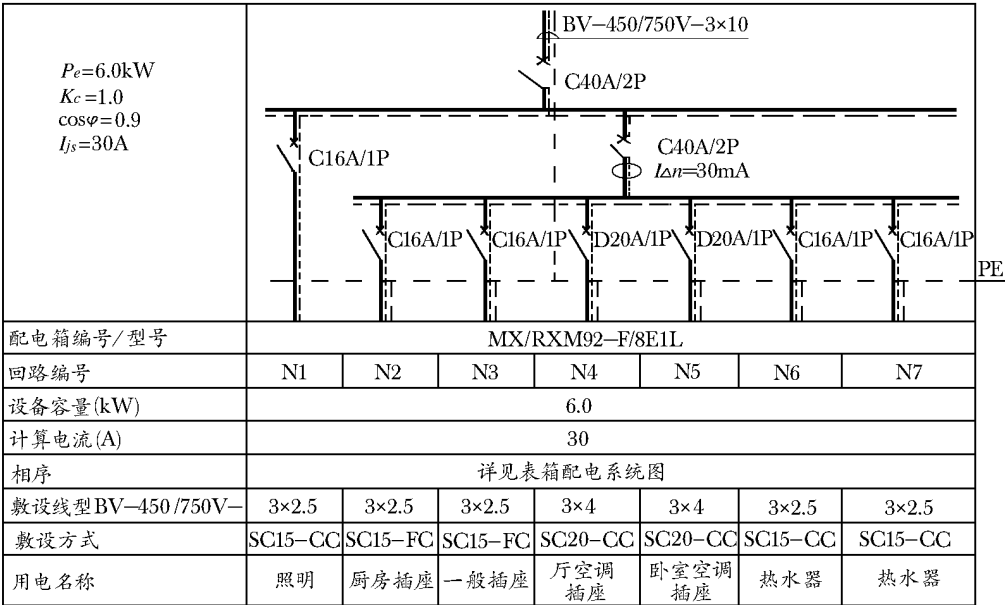


图1 某户内配电箱配电系统图

2 配电说明

2.1 福州地区属于夏热冬冷地区,居民住宅的客厅一般单独设置容量较大的分体空调机或柜式空调机。因此,电气设计通常单独配一回路给客厅空调回路;每间卧室分别设置分体或窗式空调机,其配电一般也设置单独回路。若一回路接一间卧室空调机时,回路开关额定电流选16A/1P;若一回路接二间卧室空调机时,回路开关额定电流选20A/1P。通常一回路接空调机数量不超过三间。

2.2 福州地区居民住宅卫生间常用蓄热式电热水器,其电负荷为1.5~2kW。因此,通常每个卫生间均设置热水器专用插座(或出线座),并在卫生间门口设带指示灯的就地控制面板开关。

2.3 虽然《实施细则》明确规定:“电度表规格按

下列标准配置:一类、二类、三类住宅不少于10(40)A;四类住宅及使用面积大于四类的住宅不小于15(60)A。”但当地供电部门在用户申请电度表等使用管理过程中,却又另外规定:“低压单相电能表不能超过40A,超过40A的应按三相配置,”使得15(60)A和20(80)A的单相电度表无法在实际中应用,而三相配电对一般住宅居民来说是不好使用、也是不安全的。由于福州地区实行住宅用电一户一表由当地供电部门负责施工及管理,所以造成了四类及使用面积大于四类的住宅配电电度表规格,虽按《实施细则》进行设计,却与实际供电管理部门之间存在不协调的矛盾,直至目前仍没有解决。

3 接地型式及电表箱安装方式等

3.1 福州地区常见住宅楼的低压接地系统有 TN-C-S、TN-S、TT 等几种型式。每幢楼或每个梯位的总电源进线处设 MEB(总等电位联结)箱,并进行重复接地和总等电位联结。每幢楼或每个梯位的总电源进线保护断路器,设防电气火灾的 300mA(或 500 mA)定延时动作(0.2~0.5s)的漏电保护装置。

3.2 居民住宅用电的电度表按福州市供电部门的要求应集中安装,多层住宅集中安装于每一梯位的底层,一般在一至二层公共楼道距层面不低于 1.2m 的墙面留有相应面积的装表位置,有条件的应在底楼设置专用电度表间,以利住宅美观和为集中远程抄表提供便利。高层住宅一般在底层及相应楼层设置竖井配电间,电气布线通常采用竖井布线,户电度表箱通常按二或三层集中安装的方式进行相对的集中安装,并设计远程抄表系统。

3.3 每户住宅有浴室的卫生间内均要求作局部等电位联结,一般在卫生间洗脸台下距楼地面 0.3m 处设 LEB(局部等电位联结)端子板盒,具体做法要求详见国标设计图集《等电位联结安装》(02D501-2)。

3.4 福州地区新建住宅居民的卫生间浴室大部分采用电热水器供热水洗澡,因此卫生间一般设有单独回路的热水器插座(或出线盒);并设通常与卫生间照明共回路的排气扇专用插座(或接线盒);另设一个单相二线加三线的组合带防溅水盒插座一组,它通常与本卫生间热水器插座(或出线盒)共回路。

4 弱电系统

4.1 电话通信系统。《住宅设计规范》规定:一类和二类住宅每套设一个电话终端出线口,三类和四类住宅每套设两个。而福建省的《实施细则》规定比《住宅设计规范》适度超前,明确各类住宅应设置的电话对数(终期)详见表 3。

表 3 各类住宅通信线路设置(终期)

套型	使用面积 (m ²)	数量(对)		安装地点	备 注
		电话(对)	综合布线(对)		
一类	35 ~ 45	2 ~ 3		卧室、书 房、起居 室、卫生 间	一层有商 店的每间 留 1 ~ 2 对;一层是 杂物间的 适当考虑。
二类	45 ~ 56				
三类	56 ~ 68	2 ~ 4	1		
四类	69 ~ 100				
复式		3 ~ 5	2		
别墅		5 ~ 10	3		

注:综合布线(八芯网络线)可按需要设置。

福州地区住宅电气设计述评——林卫东

因此,常见福州地区各住宅设计均在每间卧室、书房、起居室(厅)、主卧卫生间等设电话终端出线口,一类~四类大部分都按 2 对电话进线设计,2 对电话线均采用塑料绝缘双护套单股铜芯对绞线(HBVV)共管贯穿敷设于各终端出线座,可方便用户插接所需对应电话的电话线。一般多层住宅每梯位设置独立的暗线管网,底层公共部位设嵌入式分线箱;高层住宅设弱电竖井间,内置通信电缆梯级桥架或线槽、分线盒(箱)。

4.2 宽带网络系统。为满足现代通信发展的需要,福州地区新建住宅一般均设计宽带网络线的预埋管,终端信息点设在书房或小卧室。网络线(信息点)数量按《实施细则》要求,详见表 3。

通常,福州地区住宅设计均考虑光纤到幢,普通多层住宅底层或高层住宅适当位置设光接收交换机及配线箱(MDF),它可设于楼梯间或弱电间内,从 MDF 引出采用超 5 类或 6 类 UTP(非屏蔽双绞线)到各户。

4.3 有线电视系统。福州地区住宅均设计有线电视系统,电视节目源引自城市有线电视网,用户分配网络采用分支—分配或分支—分支形式。终端盒采用高隔离度、高电磁屏蔽、带数字设备出口的双向终端;电视电平要求为 $64 \pm 4\text{dB}\mu\text{V}$;终端口为 F 接头,电缆为高屏蔽高密度编织网的物理发泡电缆;分支、分配器采用铝压铸全密封高隔离度、高屏蔽的产品。

在福建省《实施细则》颁布后,2002 年 11 月福州市广播电视局和福州市建设局联合发布了《福州市建筑及住宅区有线广播电视管线设施设计施工暂行规定》,详细规定了普通多层建筑楼内管道系统和高层建筑楼内管道系统的设计施工安装方法。规定指出:普通多层建筑楼内各楼梯位底层(或架空层)均设放大箱,梯位内底层放大箱之间水平连接横管为 $\phi 32$,由底层贯穿至顶楼连接各楼层箱(盒)的垂直上升管道采用 $2 \times \phi 32$ 的 PVC 管或钢管;一般在每梯位中间楼层设分配箱(层数 5、6 层设在 3 层;层数 7、8 层设在 4 层;层数 9 层设在 3、7 层);楼层户数较多时,应增加分配箱,在各梯位的每层(除有放大箱或分配箱的楼层外)均设分支箱,用于每户楼辅助穿线及本梯位本层用户的接入,本层有放大箱及分配箱的,用户接入直接由放大箱或分配箱出线。楼层分支盒引至各住户

内采用 $2 \times \phi 20$ 管道,在各户内设户内分配盒,该用户内部有线电视终端均由该盒引接。高层建筑楼内若每层只有3户以下(含3户),除底层外,每10层的中部弱电间设置放大箱;对于3户以上结构的,每30户的中部弱电间设置放大箱,其余各层设置分配箱,楼内垂直线路及水平过道一般采用线槽,入户及户内管路同普通多层住宅。

各户内电视终端一般设置在客厅、主卧室、小卧室等,一类~三类住宅一般为2~3个终端,四类住宅为3~4个终端。

4.4 安防系统。2001年7月,福州地区有“关于加强新建工程安全防范系统建设管理的规定”的通知。该规定要求,“住宅小区的安全防范系统均应设置:安全技术防范管理中心、电视监控系统、出入口控制系统、入侵报警系统、巡更系统(大于3万 m^2 的小区)、紧急呼救报警系统,并应留有与外部公安110报警中心联网的通信接口”。因此,福州地区新建住宅户内通常设计有楼宇(可视)对

讲系统、户内安防系统(门磁、窗磁、红外探测器、微波探测器、震动探测器、煤气泄漏探测器等)、紧急呼救报警按钮等,各系统联网至小区安防管理中心。小区内及周界设计有电视监控系统、入侵报警系统(周界防越报警)、巡更系统(大于3万 m^2 的小区)、背景音响广播系统等。

4.5 智能集中布线箱。因弱电系统通常设计有:电话、宽带网络、电视、安防等诸多内容,因此福州地区新建住宅每套一般都设计集中布线箱。做法常有两种:一种是全集中,将电话、宽带网络、电视、安防等入户线路全集中在一个弱电布线箱内;另一种是安防系统单独设一个户内主机箱,电话、宽带网络、电视等入户线路集中设一个弱电布线箱。具体实施方案由智能化系统集成商根据业主招投标所决定的产品而进行深化设计确定。常见智能集中布线箱系统及住户内安防箱系统如图2、图3所示。

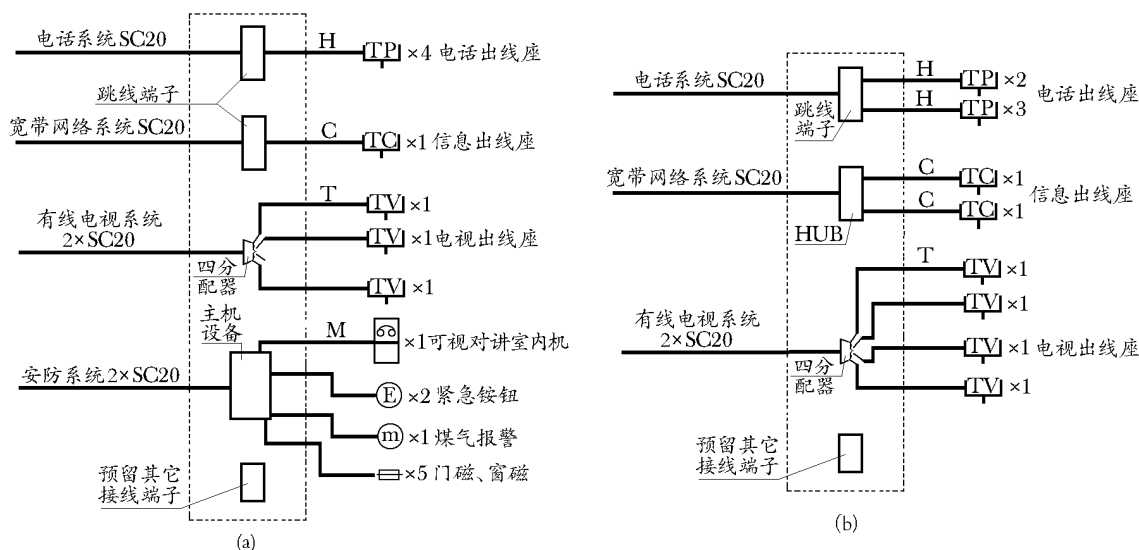


图2 某住户智能集中布线箱系统图

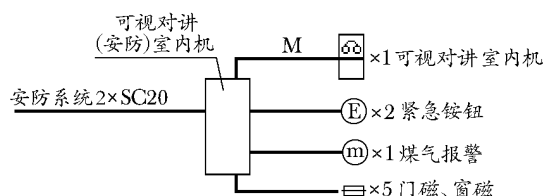


图3 某住户可视对讲(安防)室内机系统图

4.6 其它。对于小区智能化系统要求较高的住宅,通常还设计有家居智能控制系统、小区LED显示系

统、小区设备(如:电梯、水泵、变配电、路灯等)监控系统等。对于有关消防系统的电气内容,根据相关专业提供资料按有关规范等要求设计到位。

5 总评

住宅的设计与当地经济发展和人民生活水平现状密切相关。由于各地区域经济和人民生活水平不同,各地的住宅电气设计标准也肯定不尽相同。以上叙述和总结是目前福州地区住宅设计的一些特点及较为普遍的做法,它较国家的《住宅设计规范》

论电气技术与智能建筑

朱甫泉 (新疆建筑设计研究院 新疆智能建筑学术委员会 830002)

摘 要 智能建筑是计算机、通信、自动控制、传感、多媒体等一系列先进技术发展的结晶,其综合性强,涉及的专业领域更广。本文通过实际案例的分析和处理充分验证了电气技术在智能建筑中的重要作用。

关键词 智能建筑 电气技术 谐波 电磁干扰 等电位

1 引言

智能建筑产业是随着信息产业的发展而诞生,且迅速发展起来的。现代建筑物的电气发展经过了电气化阶段、自动化阶段和当今的智能化阶段。

智能建筑技术的发展非常迅速,它是电子技术、通讯技术、网络技术、计算机技术、自动控制技术、传感技术,以及多媒体技术等一系列最先进技术飞速发展的结晶。特别是智能建筑系统工程,作为弱电系统工程的延伸和发展,综合性强,涉及的专业领域广,新的弱电系统不断地加盟到智能建筑技术领域。建筑物使用功能现代化的需求和相关技术的不断更新和进步,共同促进了智能建筑弱电系统技术的快速发展。

智能建筑弱电系统中的电子设备和微电子设备

较多,这些弱电系统的设备耐受电压能力较低,如电子设备耐受电压为 5V,微电子设备耐受电压仅有 1.5V。信息系统设备(包括缆线)在遭受雷害和电磁干扰(如地电位升高、磁耦合、电耦合和电磁耦合等)时,必然会使信息系统中的设备、网络和布线遭受感应过电压和电磁干扰的危害;而各种高频、超高频的通信设施不断涌现,相互间的电磁辐射和电磁干扰也日益严重。大量的运行和实践证明,电磁干扰和谐波对智能化设备和布线系统危害的案例和教训也应引起我们的足够重视,不可掉以轻心。

智能建筑需要不同行业的专家共同参与,除了业主和设计师外,还需要自动化技术、信息技术、通信技术、人工智能技术及电气技术的众多专家们

规定有适度超前性。但从更安全、更适用、更方便等原则出发,还可进行以下改进:

a. 所有插座回路电源均单独设置 30mA 瞬时分动作的漏电保护装置,以减少故障时的影响面。

b. 随着厨房用电设备的增多和容量的加大,厨房插座回路开关放大到 20A,出线导线采用 BV-450/750V-3×4。

c. BV 型导线是聚氯乙烯绝缘导线,它在燃烧时会分解释放大量黑烟和有毒气体,若有条件,可推荐采用 BYJ 型导线(交联聚烯烃绝缘电线)。

d. 为防止雷电电磁脉冲或电网脉冲对家用电器的破坏,可增设电源型浪涌保护器和信息(弱电)型浪涌保护器。

e. 由于存在行业管理等原因,使 15(60)A 和 20(80)A 规格单相电度表不能被推行,阻碍了住

宅电气设计的实际需要,应由有关主管部门进行协调解决。

Reviews on Electrical Design of Residential Buildings in Fuzhou

Lin Weidong

(Fujian Province Institute of

Architecture Design 350001 China)

Abstract According to electrical speciality implements detail rules of design code for residential buildings in Fujian province, the paper introduces cases and practices of electrical design in Fuzhou. Aimed at some problems, the author gives reviews and put forth improvable measures for residential building electrical design.

Key words Residential buildings Electrical design Review Electric load Light power system