

对民用住宅电气消防安全设计的探讨安全工程师考试 PDF 转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

[https://www.100test.com/kao\\_ti2020/603/2021\\_2022\\_\\_E5\\_AF\\_B9\\_E6\\_B0\\_91\\_E7\\_94\\_A8\\_E4\\_c62\\_603250.htm](https://www.100test.com/kao_ti2020/603/2021_2022__E5_AF_B9_E6_B0_91_E7_94_A8_E4_c62_603250.htm)

摘要：本文通过分析当前民用住宅电气线路消防安全设计中一些存在的问题，提出相应的看法与意见，以减少民用电气线路火灾危险性。 1

引言 随着社会经济的飞速发展，人民生活水平也日益得到提高，居民住宅向多层、高层发展，超高层住宅在我国也比比皆是。人们生产生活中对电的需求将越来越高，我国是个生活用电急剧增长的发展中国家，大功率电器正逐步跃入我们的生活中。但目前，我国的电气线路设计还相对滞后，往往片面强调节约，使设计标准偏低。近年来，由于线路不堪重负，频繁跳闸或者电气线路长期过载，导致绝缘性能下降等原因引发的居民住宅火灾事故不断发生，据统计我国电气火灾已跃居火灾起因的第一位。给人们的生活和工作带来极大的不便，也对广大人民的生命财产带来了极大的威胁和损失。

一、在住宅电气线路设计中应重视电气安全，并为远期负荷的增长充分预留扩充容量。针对以往电气设计标准中存在的问题，新的国家标准《住宅设计规范》（GB50096 - 1999）于1999年6月1日起正式施行。并明确要求“电气线路应采用符合安全和防火要求的敷设方式配线，导线应采用铜线，每套住宅进户线截面不应小于 $10\text{mm}^2$ ，分支回路截面不应小于 $2.5\text{mm}^2$ ”；“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”等。但应注意到，这个标准依然是住宅电气设计中的最低要求。住宅电气线路不同于企事业单位的电气线路，它

没有专业电工的维护，而居民又不懂电气安全知识，很容易发生消防安全事故。同时考虑到电气设计要求的安全性、功能性、可适应发展性，住宅电气消防设计还应有一定的超前意识。应满足电气安全和远期负荷发展的要求。根据《住宅设计标准》规定，一般两居室住宅用电负荷不能低于2.5千瓦，三居室及四居室不能低于4.5千瓦。专家认为，如果考虑到今后用电量的增加，现在住宅用电负荷设计应高于6—8千瓦。《商品住宅性能评定方法和指标体系》（见附录2）3A级标准就要求用电负荷设计应达到20千瓦。从电气安全的角度考虑，建议住宅入户导线截面为16平方毫米。分支回路截面不小于2.5平方毫米，空调等大功率电器最好单独走一条4平方毫米的线路。如果考虑到将来厨房及卫生间电器种类和数量的增加厨房和卫生间的回路最好也用4平方毫米的铜线。因此在住宅电器设计时一定要将电负荷及导线状况认真遵照标准执行，以防后患。

二、在住宅电气线路中关于铜芯线使用的问题众所周知，铝线较铜线易于起火。据美国消费品安全委员会（CPCS）统计的火灾发生率，铝线为铜线的55倍。究其原因有以下几点：把安全工程师站点加入收藏夹

1. 铝线表面极易氧化 虽然铝线表面的氧化层厚度仅3 - 6微米，却具有很高的电阻，且能随着时间的增长而增大、当大电流通过铝线接头时，所散发的热量易产生异常高温而引燃近旁可燃物质起火。当线路绝缘损坏发生短路时，铝线接头的高电阻又能限制短路电流，使线路上的断路器，熔断器等过流保护电器不能及时切断电源，这又培加了线路短路起火的危险性。
- （2）铝与铜的不同膨胀系数 当将铝线与设备的铜质接线端子相连接时，因铝的膨胀系数较铜约大36%，当通过电流温度升

高时，铝线膨胀较多，铜质端子的膨胀却不多，使铝线受挤压变形，断电冷却后连接处出现空隙，空气或潮气乘虚而入，铝线表面被氧化或腐蚀，使接触电阻增大，再通过电流时连接处发热更剧，形成恶性循环，当达到危险高温时连接处绝缘被熔化，易导致线路短路，引起火灾。

(3) 铝与铜的电解作用 根据化学中的电解反应，当铝芯电线连接处接触潮湿环境后就形成局部电池，使铝腐蚀，这也增加了接触电阻。

(4) 氯化氢的不利影响 如由于线路过载或接接不良等原因，铝线连接处的温度超过75℃，而又持续较长的时间，PVC绝缘层将分解出氯化氢气体，此气体能腐蚀铝线表面，增加了接触电阻。与铝线相比，铜线不易软化和腐蚀，火灾危险小得多、住宅中一般没有专业人员进行检测线路中存在的事故隐患，因此为保证住宅的电气安全，电气线路不应采用铝线而应采用绝缘铜线，在装修旧房时，原有的铝线一定要换成铜线，如果图省事，或嫌更改线路影响美观，只更换开关和插座，会为今后的用电埋下安全隐患。这点在强制性国家标准GB50096 - 1999《住宅设计规范》中有严格要求。

三、住宅电气设计时应留有足够数量的分支回路 我国每户住宅内照明和插座的分支回路数过少。而每个回路所带的负荷增大，实际等于减少了线路截面，其结果会造成线路温度升高。众所周知，线路截流量是指某一敷设方式和环境温度条件下线路在允许工作温度时通过的电流。此允许工作温度是相对于其正常绝缘寿命而言的。例如PVC绝缘的允许工作温度为70℃，工作温度超过70℃，线路绝缘并不损坏，只是绝缘寿命相对缩短而已。根据经验数字，PVC绝缘工作温度每超过允许工作温度8℃，其使用寿命约减少一半。但70℃并

非PVC绝缘的最合适的温度。我们在使用中如减少负荷，降低其工作温度，则其绝缘老化延缓，使用寿命可以相应延长，这对减少电气线路火灾事故是十分有利的。分支回路数量的增加，相当于减少回路阻抗，这对降低住宅谐波电压，减少谐波危害也是十分有利的。还需说明，住宅内有足够的分支回路数量，就有条件将产生谐波的非线性负荷电器和对谐波敏感的电器做到各由分开的回路供电。这样非线性负荷谐波电流在其分支回路上阻抗产生的谐波电压降就不可能危害另一回路的敏感电器。家用电脑之类对谐波敏感的电器在今后的家庭应用是必然的趋势。住宅电气线路在设计中必须及早注意这一问题。《商品住宅性能评定方法和指标体系》3A级标准就要求住宅中置有7个以上的回路。同时根据使用面积，照明回路可选择两路或更多，电源插座三至四路。厨房和卫生间各走一独立回路，空调回路两至三路，一个空调回路最多带两部空调。

#### 四、插座数量要配置合理

我国居民住宅内的插座数量也偏少，由于生活中用电器的增多，居民经常私拉电线加接插座板。由于居民缺乏电气安全知识，多用双芯单层绝缘绞线来接插座板。这种电线没有护套，易因挤压损伤而破坏绝缘，又因不注意加接PE线（接地线），使所接家用电器不能接地。而插座板则多为不符合标准的产品，据国家技术监督局公布99年第1季度对插头插座的抽查结果显示，有近四成产品不合格。其接触压力和接触面积均不足，负荷电流稍大插座板即因接触不良而产生异常高温。因此，住宅内乱拉电线常引起电气火灾事故。发达国家为避免乱接电线，对户内插座数量作出了严格的规定。如在美国规定家用电器电源线长达1.8m，其国家电气法规（NEC）就规定墙上两

插座点间的距离不得超过3.6m。新的国家标准规定，住宅中插座数量不应少于12个，但这只是保障安全的基本要求、在参考发达国家和地区的电气标准的基础上。根据《商品住宅性能评定方法和指标体系》3A级标准，专家推荐，室内的墙上固定插座数量为：卧室（每间）电源插座4组，空调插座1组；客厅电源插座5组，空调插座1组；厨房电源插座5组，排气扇插座1组；走廊电源插座2组，阳台电源插座1组。同时我们还要考虑到插座的安装要求：（1）明装时距地面不低于1.8米。（2）暗装时距地面不低于0.3米。为防止儿童触电，应选用带有保险挡片的安全插座。（3）单相二眼插座的接线要求是：当孔眼横排列时为“左零右火”；竖排列时为“上火下零”。（4）三眼插座座零线与保护接地线切不可错接。（5）电冰箱、空调器应使用各自“独立”的、带有保护接地的三眼插座、严禁自做接地线接于煤气管道上，杜绝火灾事故的发生。（6）卫生间常用来洗澡冲凉，易潮湿，不宜安装普通型插座，而应选用防溅水型插座。

五、结论

在日常生活中我们应更多了解电气知识，重视电气安全。作为住宅电气线路设计人员在设计过程中应严格按照国家有关标准执行。而且在设计中还应注意：1、住宅内的电度表和开关易于更换，这类设备的规格可接近最高负荷确定。2、电气线路属于隐蔽工程，将来更换起来更麻烦、更费钱，所以最好做到一步到位。3、每户分支回路数和插座数量必须适当预留发展容量，满足几十年内负荷增大和电气安全的要求。这样就从根源上断绝了隐患，减少居民住宅电气火灾事故的危险性。

100Test 下载频道开通，各类考试题目直接下载。详细请访问 [www.100test.com](http://www.100test.com)