

住宅电气保护接地的问题分析二级建造师考试 PDF转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

[https://www.100test.com/kao\\_ti2020/524/2021\\_2022\\_\\_E4\\_BD\\_8F\\_E5\\_AE\\_85\\_E7\\_94\\_B5\\_E6\\_c55\\_524811.htm](https://www.100test.com/kao_ti2020/524/2021_2022__E4_BD_8F_E5_AE_85_E7_94_B5_E6_c55_524811.htm)

随着强制性规范《住宅电气设计规范》GB50096-1999于1999年6月1日开始实施，原先合乎规范要求的TNC系统已不再使用于住宅低压配电系统了。现代住宅电气的设计和安装有了明确的依据。新规范是“以人为本”，在保证“适用、安全、卫生、美观”的前提下，对住宅安全方面提出了相当严格的要求。新的《住宅设计规范》与旧规范GBJ96-86相比较，在安全方面的要求更为严格，主要有下列4点：（1）每栋住宅总电源进线断路器应具有漏电保护功能。（2）除空调电源插座外，其他电源插座电路应设有漏电保护功能。（3）住宅配电系统的设计应采用TT、TNC-S或TN-S接地方式，并进行等电位联接。（4）卫生间等潮湿场所宜采用局部等电位联结。按以上要求，对居民住宅安装的电气设备，可使住户的居住更为安全。下面介绍不宜采用TNC系统的原因，以及新规范中的三种低压配电系统的接地方式和故障防范。

### 1 不宜采用TNC系统的原因

用电设备的接地，一般分为保护性接地和功能性接地。保护性接地又分为接地和接本两种形式。所谓“接地”是指用电设备外露可导电部分对地直接的电气连接。而接零则是指外露可导电部分通过保护线（PE）或PEN线与供电系统的接地点进行直接电气连接（交流系统中，接地点即为中性点）。TN-C系统被称为三相四线系统，整个系统的中性（N）与保护线（PE）是合一的，称PEN线。由于TNC系统中采用的是保护接零，即用电设备的外露可导电部分与PEN有良好的

导线连接。当用电设备发生接地故障时，由于PEN线阻抗小，较大的短路电流使保护装置迅速动作，反应灵敏度高。但由于TN - C系统需要依靠PEN线中的不平衡电流来维持三相电压的平衡，所以TNC系统一般使用于三相负荷较平衡的场合。目前，住宅用户大部分是单相用户，难以实现三相负荷的平衡，PEN中将有较大的、不稳定的不平衡电流流过，而且大量家电设备使用中产生的高次谐波也叠加在中性线N上，使中性线接地电位偏移。一旦PEN发生断路故障或PEN线接触电阻增大时，中性点电位将严重地偏移，使家电设备外露可导电部分的金属外壳带电，造成电击事故的发生。而且接地故障最易引发电气火灾。所以新规范中已明确规定住宅供电已不再使用TNC系统了。2《住宅设计规范》已明确规定。住宅供电系统应采用TT、TN—s、或TN-C-S方式。需要说明的几点：1、以前的《建筑电气设计技术规范》，曾把接零看成是接地的方式之一，而采用统一的术语“接地”，这样容易引起概念混淆，特别是随着低压网系统接地形式多样化，更有必要把接地与接零两者的区别加以明确，以使减少实际工作中出现的问题。2、原规程只是笼统提出零线在规定的地方应重复接地；而工作零线（中性线即N线）一般是不应重复接地的。再装有漏电流保护装置后的PEN线更是不容许重复接地。因为一旦重复接地。将会造成漏电保护装置发生误动作或拒绝动作。在《民用建筑电气设计规范》14.2.1条中，对低压电气系统的接地形式已有了明确的定义。2.1TN系统。电力系统有一点直接接地，按照中性线与保护线组合情况又可分为三种形式：（1）TNS系统，也称三相五线制系统。该系统是三相四线加PE线的接地系统。整个系统的中性

线（N）与保护线（PE）是分开的外露可导电部分接在PE线上。一般当住宅楼内有独立变压器时便采用TN-S系统。由于TN-S系统中性线N与保护接地线PE除在变压器中性点共同接地外，两线从变压器低压母线处便分开了，所以与TT系统一样，不管中性点N是否带电，PE线均不带电，与PE线连接的设备外壳同样均不会带电。而且在TNS系统中，发生电气故障时，通过PE线接地电流较大，一般熔断器、断路器都能动作切断电源（灵敏度高）。因此TN-s接地系统明显提高了使用安全性。在用户配电箱内，PE线与接地线排的总接地端子板连接。（2）TNCs系统。该系统有一点直接接地，用电设备的外露可导电部分通过保护线与接地点连接，系统中前一部分线路的中性线N与保护线是合一的，第二部分是TN-S系统，即N与PE线是分开的。采用TNC-S系统时，当中性线与保护线分开后（通常在住宅进户处）就不能再合并（中性线的绝缘水平应与相线相同）。因此在住宅中采用TN-C-S系统，实际上就成了TN-S系统。也即PEN线在进入用户配电箱后，配电箱内分开设置了N端子板和PE端子板，N与PE线进入住宅便互相分开不再有任何电气连接了。（3）TNC系统。整个系统的中性线与保护线是合一的。2.2TT系统亦为三相四线系统。系统有一点直接接地，系统无PE线。用电设备的外露可导电部分（PE）线接至与电力系统接地点无直接关联的接地极上。TT系统的特点是中性点N与保护接地线无一点电气连接，即N与PE线是分开的，适用于公共电网供电的住宅，一般每栋住宅楼各有单独的接地极和PE线。所以不管三相负荷是否平衡，中性线是否带电，PE线均不会带电，用电设备外露导电部分亦不会带电，保证了使用安全

。当用电设备发生单相接地故障时，由于TT系统单相短路保护的灵敏度比TN系统低（TT系统以大地为故障电流通路，与电源和PE线的接地电阻有关故障电流小），熔断器和短路器往往不能立即动作，造成设备外壳带电。所以必须采用漏电保护来切断电源，才能提高TT系统触电保护的灵敏度，使TT系统更为安全可靠。需要附带说明的是，TT系统和TN系统不存在谁优谁劣。由于TN系统适合于三相平衡的场所，而住宅及智能大厦因单相负荷较大，难以实行三相负荷的平衡。因此，TT系统目前已在住宅（特别在别墅）中被大量采用。另外，计算机网络通信及数字通讯要求的电压质量（电压偏移、电压波动、电压频率、谐波、三相平衡等）较高，TN-C系统因有谐波叠加，中性线上接地电位不稳定的漂移，而对人身不安全及无法取得合格的基准电位，使精密电子设备不能准确运行，所以绝不能作为计算机系统的供电方式。TN-CS、TN-S接地系统均具备安全性和可靠性的基准电压，所以可作为计算机系统的接地系统。TT系统不管三相负荷是否平衡，PE线不会带电，所以正常运行时，TT系统类似于TN-S系统，具有较好的安全性和取得合格的基准接地电位。随着大容量的漏电保护器的应用，该系统越来越在计算机网络系统供电中得到使用，但目前因公共电网电源质量不高，采用的较少。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)