

“打折电线”的危害及原因分析

王 湄 林 远 黄斯平

福建省产品质量检验研究院 福建福州 350002

摘要：“打折电线”，即一种规格的电线有两种价格的货，一种为国标产品，价格较贵；另一种是非标产品，价格为国标产品的六折左右。价格打折，质量更是大打折扣，只能达到国标产品质量的5.8-6折。众所周知电线电缆是国民经济重要的基础性产业，广泛应用于国民经济中的各部门各产业，是基础建设的“大动脉”，其安全性和可靠性的重要程度不言而喻。“打折电线”所带来的安全隐患堪忧，并提出了企业、行业、监管部门各尽其责的方向。

关键词：打折电线；原因；危害；监管

Harm and Cause Analysis of “Discounted Wires” Exposed

Mei Wang, Yuan Lin, Siping Huang

Fujian Inspection and Research for Product Quality, Fujian, Fuzhou 350002, China

Abstract: “Discount wire”, that is, a specification of wire there are two kinds of price goods, one is the national standard products, the price is more expensive; The other is a non - standard product, the price is about 60 % discount of the national standard product. Price discount, quality is greatly discounted, can only reach the national standard product quality of 5.8-6 discount. As we all know, wire and cable is an important basic industry of the national economy, which is widely used in various sectors and industries of the national economy. It is the “main artery” of infrastructure construction, and the importance of its safety and reliability is self-evident. “Discount wire” brought by the safety of the hidden trouble, and put forward the enterprise, industry, regulatory departments to do their duty direction.

Keywords: Discounted wires; Causes; Hazards; Supervision

一、“打折电线”的特点和危害

（一）导体用量偷工减料，导体电阻超标

电线电缆中最大的原材料成本是导体，特别是铜导体，占比可达90%以上。随着近几年铜、铝等工业原材料的价格飞涨，线缆的成本居高不下，企业叫苦不迭。目前市面上电线电缆的成本基本上已经处于比较透明的状态，想要质量又好价格又低的线缆产品几乎是不可能的事。很多大的正规生产企业只能从生产管理、人员优化等方面来降低运营成本以实现盈利，而很多小微企业，特别是地下的无证黑工厂，铤而走险通过对导体用量的偷工减料来实现成本的节约。

除了减少芯数或者是将导体拉细，行业内还有其他偷梁换柱的方法，就是铜包铝、铜包铜的导体。铜包铝，顾名思义就是用一层铜包裹着铝进行伪造，在外观上不好识别，因为线径大小可以做的跟常规的国标铜一样，只有剪

开中间的线对横断面进行导体线芯颜色识别。相同截面积的情况下，铜包铝的载流能力比纯铜线要小一个规格。在鉴别是否为铜包铝线上，只要拿小刀轻轻刮一下导体，如果刮出灰白色的导体，就是铜包铝线。铜包铜就是用紫铜包裹着黄铜进行伪装，紫铜即是国标规定使用的无氧铜，而黄铜则是二次回收的杂质较多的劣质铜，而杂质所在位置易造成过热而导致短路。

通常线缆的载流量是根据它的截面积乘以相应的系数进行初步测算的，这是在25℃常温明敷条件下的测算，如果长期在高温下使用，载流量还要再打9成左右的折扣；若是穿管敷设，视穿管根数情况（根数多散热不佳）再酌情下调载流量比例2-5成不等。若电气系统的实际载流能力与设计的相差过大造成过载，使用方在毫不知情的情况下长期处在危险的隐患下，一旦出现事故就是大的灾难。

（二）绝缘层耐热等级达不到国标要求，低了一档

绝缘层的耐热性，通俗来说就是绝缘材料对热作用的抵抗能力，即在高温下，绝缘材料结构、外形以及各项性能基本不变的能力。耐热等级一般用绝缘混合料的导体最高温度来表示。目前常用的绝缘混合料主要有聚氯乙烯（PVC）、交联聚乙烯（XLPE）、乙丙橡胶（EPR和HEPR），其中聚氯乙烯又分PVC/A、PVC/C、PVC/D、PVC/E，每种混合料的导体最高温度如表1所示。

表1

绝缘混合料	导体最高温度（℃）	
	正常运行	短路 (最长持续5s)
PVC/A 导体截面积≤300mm ² 导体截面积>300mm ²	70 70	160 140
PVC/C	70	160
PVC/D	70	160
PVC/E	90	200
XLPE	90	250
EPR和HEPR	90	250

市场上零售的线缆还是以PVC类的线缆为主，PVC电线电缆的绝缘层并不是单纯用电缆料一种物质挤出形成的，一般是由PVC基础树脂、无机填充料、增塑剂、稳定剂、润滑剂、抗氧剂等按一定的配方比例混合挤出而成。影响绝缘层性能的因素有很多，除了生产设备、生产工艺以及人员操作的因素，原材料的品质和配方比例是最重要的原因。一些不法商家为了节约成本，使用劣质电缆料甚至是再生电缆料进行生产，回收的再生料，因为分子结构上已经产生不可逆的缺陷，即使加上各种添加剂进行生产也无法弥补材料缺陷，且因来源不确定，含杂质量大，生产挤出后的线缆表皮哑光粗糙含颗粒，没有全新料产品的光泽度。还有就是使用劣质的增塑剂，行业内曝光过的一种环氧“地沟油”就是其中一种，就是将地沟油经过氧化处理后制得的环氧脂肪酸甲酯，因其与PVC树脂有一定的相容性，且价格低廉，容易获取而被不法商家偷偷使用。使用了环氧“地沟油”的线缆会在高温下出油，低温下冒霜，很容易造成热老化失重严重。这样的线缆在光、热、氧环境下老化速度快，无法达到标准所规定的耐热等级，极易在长期高温使用环境下出现脆化、硬化现象，丧失绝缘性能，造

成极大的安全隐患。

GB/T11021-2014/IEC60085:2007《电气绝缘 耐热性和表示方法》中规定有一种或几种电气绝缘材料（EIM）与电工产品中所用的导电部件仪器组合成的绝缘结构称为电气绝缘系统（EIS），GB/T20113-2006/IEC 62114:2001《电气绝缘结构（EIS）热分级》中说明EIM间的不相容性可降低EIS的耐热等级，使之低于EIM的长期耐热性。这就类似与木桶原理，最矮的那个木板才是整个系统的关键。所以这个电气系统设计的再好，只要在其中一个关节使用了劣质的线缆，整个电气系统的安全性都大幅下降了。

（三）耐压性能差，几秒钟就击穿了

绝缘层的首要作用就是绝缘，电线的导体是导电的，为了防止裸露的导体短路损坏电器设备以及超过人体安全电压的电线对人的伤害，需要在导体上包裹一层绝缘层，且该绝缘层能够经受住此电线产品的耐压等级，如果经受不住被击穿，那就不具备绝缘的功能，形同虚设。某年315晚会中被抽检的电线，国标中规定需要在2500V的电压下试验5分钟不击穿才合格，但该非标线仅仅几秒钟便被击穿冒了火花。

“打折线缆”不仅仅在导体用量上偷工减料，绝缘层的耐热等级也不达标，电流还未到达设计过载上限就过载了，造成导体温度上升，而绝缘层也还未到设计耐热上限就失去绝缘性能，耐压试验不过关，也就不稀奇了。导体电阻和耐压试验在不合格程度中属于严重类，每次抽检导体电阻是不合格重灾区，耐压试验不合格倒是不常见的。可想而知，线缆的电气性能有多差才会导致耐压试验不合格。

（四）成束燃烧试验，全部烧尽

阻燃线缆，顾名思义就是可以阻止燃烧的线缆，如果因其他可燃物着火引发火灾，阻燃线缆本身不能成为导火索；若因线缆自身短路等原因起火，阻燃线缆应有自熄的能力，将燃烧的范围限制在局部而不产生蔓延，从而保护其他电气设备和人员的生命安全。国标中规定，即使是普通的线缆，都有单根垂直燃烧的试验要求，也称作不延燃试验，即线缆可以起火但是不能蔓延，而阻燃线缆，在燃烧性能上，有更高的要求。GB/T18380系列标准规定，阻燃类线缆需要进行垂直安装的成束电线电缆火焰垂直蔓延试验，根据不同的阻燃等级，供火20min/40min，熄火后测量损坏程度，炭化范围不应超过喷灯底边以上2.5m。

（见表2）

表2

适用标准号	GB/T 18380.31-36			
阻燃级别	供火时间 (min)	试样容量 (L/m)	合格判定	
			炭化高度 (m)	自熄时间 (min)
A	40	7	≤2.5	≤60
B	40	3.5	≤2.5	≤60
C	20	1.5	≤2.5	≤60
D	20	0.5	≤2.5	≤60

阻燃线缆实现阻燃作用，一般采用的生产方式是在绝缘层或护套层及外护层的基础材料中添加阻燃材料加以混合，或在包带垫层和填充中使用阻燃材料，其在外观上跟普通线缆并无区别，是否为阻燃线缆，只能通过生产工厂在样品本体上型号的标注和合格证上的标识进行识别，这在无形中，更促成了不法商家的偷梁换柱。

阻燃线缆一般大量使用在对防火安全和消防救援要求比较高的建设单位，比如大型商业建筑、地下隧道、大型矿山、石油类化工类行业建筑、发电站、水电站等等，如果这类工程建设采购了“不阻燃”的阻燃线缆，一旦发生火灾等事故，后果将不堪设想。

二、“打折线缆”屡禁不止的原因

电线电缆质量不合格的原因有很多，客观上存在原材料质量把控不严、仪器精密度不足、生产工艺不成熟、人员操作失误等等，但是因为主观上的偷工减料而造成的不合格占了40%以上。

电线电缆的成本是属于比较透明的，这就造成想要物美就做不到价廉，毕竟成本已经摆在那里。除了零售，各类工程上的线缆采购一般都是通过招投标方式，而低价中标的招投标规则让按标准规范生产企业无法中标，企业合法生存空间被挤压。据统计，国家电网公司作为国内最大的线缆采购方，近五年来的各大基础电网工程中标线缆公司的平均毛利润近百分之八左右，中标的线缆公司“价不抵本”的现象严重，要想保质保量就赚不到钱，处在竞标利益链最底端的线缆生产厂家陷入了“不造假不偷工减料就无法盈利”的怪圈。这种畸形的规则需要大刀阔斧的进行一次彻底的改革，这是典型的饿死同行累死自己更坑害使用方的恶性循环的过程。

三、结束语

市场的发展不能靠良心，唯一可以靠的是法治，是生产、销售、监督每个环节主体责任的落实，规则的改革与转变确实有阵痛期，但这也是行业的自救期，别让大行其道的“打折电线”扭曲了电线电缆行业的发展道路。

参考文献：

- [1] 戴树德. 绝缘材料的耐热性分析和选用[J]. 电焊机, 1989(3): 16-21.
- [2] GB/T 20113-2006/IEC 62114: 2001, 电气绝缘结构(EIS)热分级[S].
- [3] GB/T 11021-2014/IEC 60085: 2007, 电气绝缘耐热性和表示方法[S].

作者简介：

第一作者：王湄（1987.03—）女，汉族，大学本科，福建省产品质量检验研究院工程师，主要从事电线电缆产品检测工作。