

论电脑配件中导体铜线制作的检验程序及要点

胡成

深圳市柏斯泰电脑配件有限公司 广东 深圳 518000

[摘要]铜金属因具备良好的导电性能、导热性能以及出色的可塑性被广泛应用于导线制作当中并完成了各个电子产业的覆盖。电脑配件中导体铜线肩负着疏导电流以及导热的重任，多根、多组导线可以绞合为绳索样式的电缆，通过高度绝缘覆盖层的保护可以完成电脑使用过程中的电能输送以及电信号传递的任务。尽管导体铜线的产品结构比较简单，但在使用的过程中有阻燃特性、尺寸标准、导体电阻等多个控制指标完成控制质量参考，因此通过对电脑配件中导体铜线制作的检验程序及要点的明确，不仅能够满足使用过程中的性能需求以及安全需求，对于保证产品核心竞争力也表现有十分积极的作用。

[关键词]导体铜线 制作检验；检验程序；检验要点

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.09.261

前言

铜线是常见的导体材料，具备良好的导电性且性能更加稳定加工成本更低，现有的铜导线生产工艺涉及工序众多，因此在质量控制的过程中应该给予更多的关注。电脑开机运行的过程中会产生一定程度的电磁干扰，因此对于导体铜线的质量以及各方面的性能指标也提出了更高的要求。为此，整个导体铜线的制作过程中只有严格按照工艺指导书以及相关的操作规程执行加工制作，明确检验程序以及要点，保证检验程序覆盖于整个生产过程，才能够保证产品质量，满足电脑配件对导体铜线的使用要求。

一、电脑配件中导体铜线的选择理由

1、综合评价指数高

当前金、银、铜等都是常用的金属导体，经过常用金属导体指标对比表明，尽管金和银的电阻较小，但相对造价更高，不适宜实际运用。铜的综合导电性能以及造价成本表现十分突出，另外铜金属电阻较小，能够良好地处理全频率传导平衡，同时具备载流量大、延展性好，在抗拉强度和耐高温、耐腐蚀等方面也有着优异的表现；而且铜导线化学性质比较稳定，不宜与氧气发生反应，所以不易被氧化；另外，以铜为原材料可以形成镀铜银、铜银锡、铜银金等合金，充分地各种金属优势发挥出来。因此以金属铜为原材料制作导线，综合评价指数最高，优势最为明显。

表1 常用金属导体指标对比

金属名称	比重 (g/cm ³)	导电常数	综合评价
金Au	19.3	70.8	不氧化，价格昂贵
银Ag	10.5	109	导电性最优，价格昂贵
铜Cu	8.89	100	导电性次优，价格普及
铁Fe	7.86	17.8	导电性不良，抗张力强
铝Al	2.7	61.2	导电性良好，质量轻

2、满足电脑运行使用需求

电脑运行的过程当中对于导线、电缆类的要求较高，不仅

要能够保障电能和信号的传输，更要有效避免电磁干扰而产生的差异化操作。根据实际的环境条件和安全要求，导线电缆要表现出足够的阻燃性以及耐火性。铜导线、电缆的电导率较高在耐弯折性上表现良好，抗张强度以及拉断力上表现也较为突出，当高频电流通过铜导线时会产生高速的信号，经过一定的处理在抗氧化性以及电磁干扰性上都会有比较突出的表现，能够同时满足传输性能的需求和使用寿命需求。

3、可循环利用性价比高

铜金属具备一定的再生性能，通过回收处理程序能够被不断的循环利用。铜金属再循环利用的过程当中，需要经过一定的精炼、提取、再加工，而相关试验证明：铜金属在经过精炼再加工之后，在延展性、导电、导热性能上依旧有良好的保持性。所以说从生态角度而言，铜金属的再生循环利用能够有效避免开采产生的能耗和废弃物的排放；从经济角度而言，实现了能源的节约，且不断被消耗的同时，能够实现一定的补充和积累。所以导体铜线在大规模推广的同时，在环保以及可持续发展方面也有着十分积极的意义。

3、储采量高资源得以保障

曾经我国由于铜资源紧张一度采取以铝代铜的措施用于导线的生产。但实际上就储采比而言我国铜矿产资源呈现逐年上升趋势资源储备方面相对更有保障。尤其是伴随着我国企业积极贯彻落实走出去的发展战略，在国际合作上海外通资源基地的开发建设进展迅速，足以保障中国对铜金属资源的需求，所以无论从国内行驶还是从进口采购方面，铜金属的储采比较丰富，再加上资源的回收利用，足以满足使用需求。

二、电脑配件中导体铜线制作的检验程序及要点

1、导体铜线关键检测指标

①阻燃特性检测

阻燃特性检测的目标在于防止高负荷使用情况下火灾的发

生。在电线电缆的制作过程当中保护套和绝缘层的材料选用十分关键，通常情况下，会将具备降低火焰蔓延速度的添加剂加入其中保证阻燃性，导体铜线质量检测较为复杂。只有通过合理、科学的方式才能有效保证质量。对于体导线而言，其过负荷与可燃物紧密接触时要表现出一定的阻隔能力，因此阻燃性能的检测要以不延燃试验为主，包含垂直燃烧试验以及阻燃性能试验，检测过程当中，保证其在高温燃烧后撤掉火源火焰能够在短时间内自动熄灭，则表明阻燃特性表现优异，这样能够证明即便在负荷运载的情况下，导体铜线也能保证良好的阻燃性能。

②综合结构尺寸

综合结构尺寸检测的内容包含结构尺寸的检测以及标志检测，需要结合实际的使用条件对其包含规格大小、外观、绝缘厚度、截面面积等性能指标的检测。电脑配件当中导体铜线的使用以特殊控制电缆线为主，其综合结构尺寸检测的评判标准包含结构、外观质量，也包含导体、直流电阻以及工频耐压，当前我国电脑配件电缆生产标准执行的Q/TK.J.04.030-2004，参照采用英国BS5308标准，整个结构中导体铜为主要的导体材质主要为一类、二类或五类导体铜线，同时包含聚乙烯类的绝缘材料，高温聚酯带等填充材料，以及屏蔽材料、铠装材料和护套材料。

表2 电脑电缆材料结构

导体材质	铜导体
绝缘材料	聚乙烯绝缘
填充材料	高温聚酯带、塑料填充物
屏蔽材料	铜丝屏蔽、铜带屏蔽、铝箔屏蔽
铠装材料	钢带铠装、钢丝铠装
护套材料	黑色聚氯乙烯护套

③导体电阻检测

电阻检测是所有检测项目当中的重要环节，通常情况下电脑配件使用的过程当中主体电阻数值愈小愈好，既能够有效降低电力资源在线路系统当中的损耗，同时也能够保障在固定的

数值范围内维持使用需求。这个过程当中，以每千米导体电阻为基准，保证所测导线电阻数据换算成20摄氏度条件下的直流电阻值，得到的电阻值小于规定标准值，则表明为合格产品。当前，我国在对导体铜线进行电阻检测的过程当中主要以单双臂两用直流电桥的检测模式为主，按照欧姆定律进行运算。不过，值得注意的是在对电阻检测的过程当中会受到一定的误差影响，因为电阻会随着氧化程度、接触面积以及环境等因素的影响而产生变化。所以在检测的过程当中应该严格按照操作标准进行检测，要分析误差来源避免误差产生。

④绝缘电阻检测

绝缘电阻也是电线、电缆的重要技术指标，对电线电缆的绝缘电阻进行检测有助于防范发热、受潮、机械损伤、老化等事故原因造成的漏电、短路现象。绝缘电阻检测的过程当中需要将短时间内的绝缘电阻测量值转换为每千米的绝缘电阻值进行比较，通常情况下导线的电阻与其长度之间展现的是一种反比关系，且不同规格的电线电缆之间存在着较大差异。在对绝缘电阻进行检测时，通常以欧兆表进行辅助，但检测的过程中应该最大限度地避免各种电磁干扰。对于拥有高性能金属保护套的导线电缆而言拥有良好的屏蔽功能。

2、导体铜线制作的检验程序及要点

①拉制工序

导体铜线的生产过程当中单丝拉制是最根本的步骤也是最首要的步骤。通常情况下，拉制过程需要利用拉丝机完成在一道或多道拉伸模具的模孔当中时线缆截面减小，长度增加，并且实现强度的提升。整个拉丝过程看似简单，实则有着非常高的指标标准，其检验的重点在于配模技术的工艺参数保证，检查要点要保证控制完成的导线呈现表面光滑无明显损伤，同时相关的强度达到质量标准。

②绞线工序

绞线工序是铜线导体生产的关键步骤也是最基础的步骤，其基本原理是把若干根相同直径或者是不同孔径的电线沿着特

表3 导体类型及电阻

导体截面面积mm ²	A导体根数/单丝直径mm	B导体根数/单丝直径mm	R导体根数/单丝直径mm	A. B20℃时导体直流电阻Ω/km	R20℃时导体直流电阻Ω/km
0.5	1/0.80	7/0.30	16/0.20	≤36.0	≤39.0
0.75	1/0.97	7/0.37	24/0.20	≤24.5	≤26.0
1	1/1.13	7/0.43	32/0.20	≤18.1	≤19.5
1.5	1/1.38	7/0.52	30/0.25	≤12.1	≤13.3
2.5	1/1.78	7/0.68	49/0.25	≤7.41	≤7.98

定的走向以及规则方向进行绞和,使之形成一个整体。导线绞合之后直接使用叫做裸绞线,而作为绝缘电线的电缆导体经过填充、包带等工艺其他处理的叫做绞合线芯,相比较而言绝缘线芯的绞合过程比较复杂。导体铜线绞线程序检验的要点在于保证直径偏差在规定范围之内,所选用的压轮模型符合工艺规定,从单根导线上看,保证单线外观光洁无损伤、铜线无氧化,绞合单线的根数、排列方式以及方向等符合工艺标准;整体上看,整体绞合线芯坚实圆整,无毛刺、无损伤、无凸起。

③绝缘工序

铜线导体生产过程当中绝缘工序的完成以塑料绝缘以及涂层通过连续的挤出为标准,在对其进行检验过程当中需要注意的要点首先是偏心度,偏心度是指绝缘厚度的偏差值,体现的是挤出的整体工艺水平;其次是光滑度,光滑度主要是指绝缘层表面的光滑,保证导线表面没有粗糙纹理以及杂质混淆等明显的质量瑕疵;最后是致密度,挤出的绝缘层要保证横断面拥有致密结实的外表杜绝气泡以及肉眼可见针孔的存在。另外,在对绝缘工序进行检查时要保证所选模具符合工艺规定,相关的绝缘线芯识别标志色泽分明,清晰耐磨。

三、电脑配件中导体铜线产品质量控制关键点

1、加大原料监督制度,奠定质量基础

电脑配件中导体铜线产品质量产生的大部分原因由于原材料引起,因此加大原材料的质量监督以及控制工作才能防患于未然,从根本上保证产品质量。实际上,无论是原材料的选购还是产品的加工,完成有效的监督是最根本的保障。目前我国铜矿资源比较丰富能够最大限度地满足导线产品生产需求,但其中不乏会有个别厂商投机取巧以次充好,因此在对原材料进行选购的过程当中应该选择信誉良好、知名度较高的原材料供应商进行合作,选取标准参考国家相关标准,从采购到原料进厂都应严格把好质量关,保证每一步都在国家表标准控制之下,推动企业的可持续发展。

2、加大管理力度,防止假冒伪劣

产品质量是企业的生命,为了保证电脑配件中导体铜线的产品质量,厂家要加强管理,严格按照国家标准进行生产保证产品质量达标,杜绝以次充好的现象,同时在生产过程当中按照规定的产品特性和信息文件进行生产,完善生产计划、管理生产流程、把握关键生产步骤,同时建立完善的标识制度以及可追溯性查询系统并对其有效性进行监控,保证出现问题时能够进行追溯。而相关部门应该加大监管力度,建立全面的检测

体系,深化监管机制,严格打击不合格厂家以及假冒伪劣产品的生产厂家,对于不合格流向市场的产品坚决采取召回制度,保证企业名誉不受损失,保证消费者权益不受侵害。

3、加强程序检验,加速技术升级

体铜线的生产过程是一个连贯的过程,无论哪一个环节产生偏差皆会对最终的质量造成严重的影响。因此想要实现良好的质量控制应该将检验监督贯穿于生产全程,保证每一个环节都能按照严格的生产标准和工艺流程实施。另外,想要从根本上提升质量技术设备的升级是必不可少的,为此在生产过程当中应该加强与设备供应商的交流,积极引进先进生产技术以及科学的生产方式,保证提升产品质量的同时提升生产效率。另外,对于企业而言高素质的人才建设才是发展前景的根本,导体铜线生产过程当中需要良好的原材料质量奠定基础,但也需要高质量的人才予以辅助。因此,对于企业而言可根据实际情况加强人才队伍建设,促成整个生产规范化、科学化、智能化管理。

综述

导体铜线性能优异综合评价指标较高是电脑配件当中的重要构成,其质量的好坏直接影响着用户的使用体验。对于导体铜线的制作而言,整个生产工艺流程当中需要连续叠加组合,生产方式要保证全局性,且整个生产过程当中门类多物料流量大,需要用专业生产设备进行辅助,以满足导线生产结构性能的需求。为此,对于导体铜线生产企业而言,应该加强导体制作的检验程序把控,从制作和检验要点从多方面入手,加大监督管理力度,进行科学化、规范化的生产管理,为企业的可持续发展奠定基础。

参考文献

- [1]洪仁.电线电缆检测与质量控制要点浅析[J].技术与市场,2019,26(04):125-126.
- [2]魏力强,齐锦涛,张学伟,谷丽娜,李雪松.电力电缆试验方法及检测技术分析[J].河北电力技术,2018,37(04):27-31+44.
- [3]黄海燕.电线电缆检测项目研究及检测方法探讨[J].河南科技,2014(03):74.

作者简介

胡成(1994年10月)男,汉族,四川南充人,研究生,工程师,研究方向:电子产品、连接线及各类线材 电脑周边设备的生产。