

对接线座两种接线方式的探讨

邹秀云 成都魏德米勒电联接有限公司 (610072)

【摘要】 在电气连接中,采用接线座(端子)作为过渡连接是一种较为普遍的方法。在我国,在诸多的接线座结构中,通常采用板式压接导线和筒式压接导线这两种方法。本文通过对这两种压接方式的比较分析,指出板式压接方法的一些弊端,并推荐选择筒式结构的接线方法。

【关键词】 接线座 接线 电气联接

概述

在电气连接中,采用接线座(端子)作为过渡连接是一种较为普遍的连接方法。在诸多的接线座结构中,采用螺钉和平垫圈压接导线(以下简称螺钉压接)结构(见图1)和筒式结构(见图2)是两种常用的接线座结构型式。在欧美发达国家,螺钉压接结构已基本被淘汰,而筒式压接结构,因其接线快捷、方便、节省空间和高安全性正在逐步取代螺钉压接结构。

在我国,螺钉压接结构的接线座,如B1、JH5B、JH9、JH10、JH14、JF5、JF7B、JF11等,仍在大量使用。特别值得指出的是:筒式压接结构的接线座在推广过程中仍存在较大阻力,其原因有两方面:六十~八十年代采用的仪表端子如:D系列、D1、JD0系列等容易滑丝,产生虚接;绝缘件多数采用酚醛热固性材料,易损坏,CTI(漏电起痕指数)小于100,绝缘强度不高,一些选用者以此为借口,对螺钉压接结构全面肯定,同时否定筒式结构。本文将从技术角度作为出发点,以IEC及我国相关标准为依据,对这两种接线结构进行全面的比较分析,并推荐选用以筒式结构为设计基础的新型接线座。

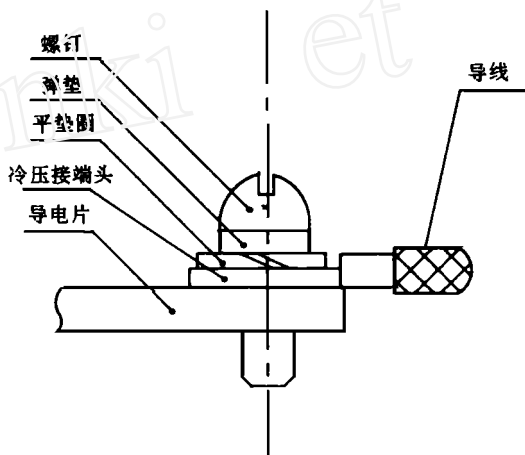


图1

1 接线座的基本要求

从使用角度出发,接线座只是电气连接附件中的一种,基本要求应当满足各种电气领域中的接线座要求。按照IEC947—1、IEC947—7—1(EN60947—7—1、DIN/VDE0110)、JB3975—85、JB/DQ6210—86等标准,对接线座的基本要求简要归纳如下:

(1) 配套性:接线座应有普通型(基型)、联络型、试验型、接地型、熔断器型、开关型、电位器型、标记型等,并为其使用配套的联络件、试验插头、端头、端板、隔板、标记牌、工具等,以确保使用功能的完善。随着发展还有光电转换、过压保护等等。从无源元件发展到有源器件。

(2) 外观要求:接线座的外型、色彩、感观应符合美学要求、人机原理设计。

(3) 着火危险防护:接线座的绝缘件应具有UL94—V2及以上等级的防火、阻燃要求。

(4) 漏电起痕指数 (CTI): 接线座的 CTI 指数应大于 100, 高绝缘要求时应大于 600, 以防止因漏电起痕而降低爬电距离所导致的绝缘下降。

(5) 额定截面: 接线座的额定连接截面应符合标准要求。

(6) 力学强度: 接线座安装在导轨上之后, 应能承受相应的试验而不破坏。

(7) 导线夹紧性能: 接线座夹紧导线之后, 导线应能承受一定的轴向拉力而不脱出。

(8) 拉力扭曲: 接线座夹紧导线后, 应能承受标准规定的拉力扭曲试验而导线不得脱出或损坏。

(9) 振动与冲击: 接线座夹紧导线之后, 应能承受标准规定振动与冲击的试验, 而无结构件损坏、导线松动或脱出现象。

(10) 电气绝缘: 接线座应能满足标准规定的介电强度、绝缘电阻和冲击电压等三项电气绝缘要求。

(11) 温升: 接线座在使用过程中, 基型接线座、接线端子的任何部位的温升不得超过 45K, 试验型、开关型等温升不得超过 55K。

(12) 短时耐受电流: 接线座应能承受 $120\text{A}/\text{mm}^2$ (连接导线额定截面) 历时 1s 的试验, 而不发生任何损坏。

(13) 电压降 (或接地电阻): 接线座夹紧导线后, 其电压降不应超过 3.2mV 或接触电阻不应大于 0.01Ω 。

(14) 耐低温: 接线座经 -25、72h 试验后, 其电压降或接触电阻应符合第 (13) 条要求。

上述要求仅仅是对接线座最基本的、通用的要求。对于具体条件使用的接线座, 可能还有其它的附加要求, 这里不再赘述。

2 两种接线方式的比较

为了探讨螺钉压接结构和筒式结构的特点并对两种接线方式进行比较、分析, 本文选用成都魏德米勒 (weidmuller) 电联接有限公司的筒式结构接线座的技术指标、试验数据与螺钉压接结构进行对比 (见表 1)

表 1 两种接线方式的比较

序号	对比项目	螺钉压紧结构	筒式结构	备注
01	压紧原理	螺钉、弹垫和平垫圈压紧导线	拧螺钉使压线框上提, 通过导电片夹紧导线	见图 1 和图 2
02	夹紧自锁原理	靠弹垫自锁, 温度高时调节性不好	压接框整体是一个弹性体, 当受力时, 产生自锁力, 并在温度变化时有弹性补偿的自行调节	见图 3
03	气密性	不好	达到 D N 41640 第 76 章的要求	见图 4
04	接触压力	有一定的接触压力	压力大, 对螺钉施加 0.8Nm 的扭力可产生 750N 的接触压力	见图 5

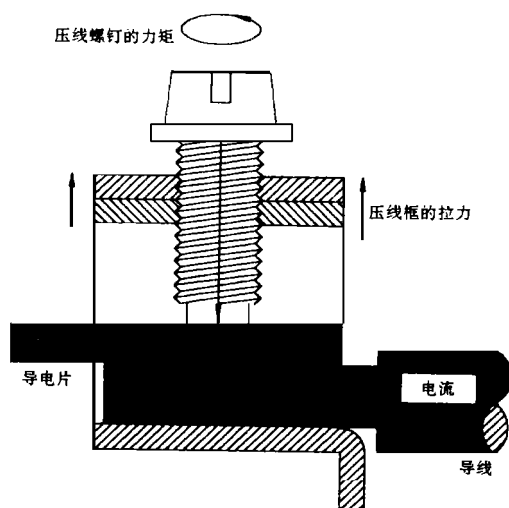


图 2

续表 1

序号	对比项目	螺钉压紧结构	筒式结构	备注
05	接触面积	受配套垫圈及压紧状态影响, 接触面小	接触面积比螺钉压紧结构大 1 倍	
06	电压降或接触电阻	较小, 但不稳定	紧固力大于 0. 02Nm 时即可产生小于 0. 5mV 的电压降, 接触电阻小于 0. 001Ω, 大大低于标准限值, 并且稳定	见图 6
07	耐振动与冲击性	有一定抗振动冲击耐力	130 、 168h 老化后, 以 196m/s ² 加速度 168h 振动试验, 导线拔出力仍高于 VDE0611 指标 6 倍	
08	温度老化	无对比数据	长期工作温度 120 , 静态最低温度为- 50	
09	导线夹紧性能	能承受一定的轴向拉力	导线夹紧高于 IEC 指标	
10	维护性	可能因环境因素松脱	不松脱 免维护	
11	安全性	导电部分易触及有触电危险	导电部分不可触及防触电	
12	爬电距离	爬电距离受尺寸限制配线时会缩小爬电距离	爬电距离足够大, 配线后不减小爬电距离	
13	外形尺寸所占空间	外形尺寸过大, 占据较大空间, 结构笨重, 最薄是 7. 5mm	外形尺寸可减小 2~ 4 倍, 结构紧凑最薄的为 5mm	
14	满足 IEC 标准程度	部分满足	全面满足, 高于 IEC 指标	
15	可操作性	1. 接线时间长, 受力面小 2. 配端头增加接点, 多一个不可靠因素	1. 接线时间短, 受力面大 2. 配端头, 端头的压接点也是接线点, 增加可靠性	

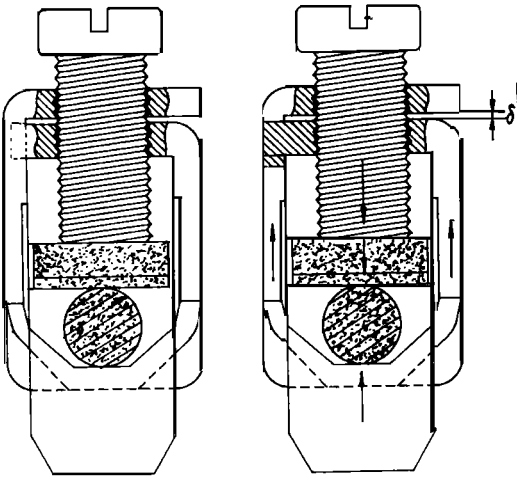


图 3

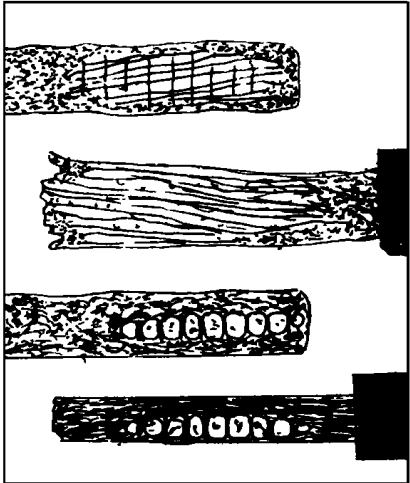


图 4

通过表 1 的各项指标对比, 并参考本文第二章所列举的对接线座的基本要求和相应的 IEC 标准及我国标准, 不难看出, 筒式结构具有明显的优越性。

由表 1 不难看出, 筒式结构接线座在相关标准要求的所有指标方面, 均比螺钉压接结构优越, 它节省空间、配线快、方便、安全、省时, 同时还能给连接导体提供防震保护, 在国际、国内很多重点工程应用上都得到了公认, 选用筒式结构接线座将是对我国整个接线技术

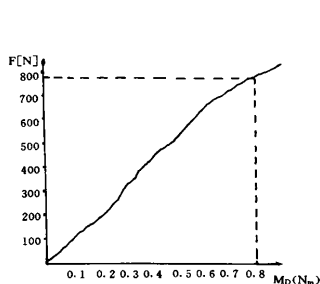


图5 扭力矩 M_D 与接触压力对应关系曲线图

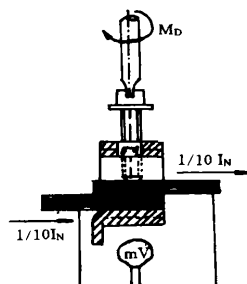
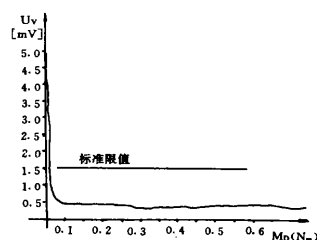


图6 扭力矩 M_D 与电压降对应关系曲线图



高。

图5 扭力矩 M_D 与接触压力对应关系曲线图

图6 扭力矩 M_D 与电压降对应关系曲线图

的推进和提高。

3 其它

除上述讨论的几个问题之外，筒式接线座还在以下诸方面优于螺钉压接式接线座：

- (1) 接线座使用环境温度下限达 -40°C ，上限达 $+40^{\circ}\text{C}$ 。
- (2) 绝缘座为 PA66 (尼龙66)，其 CTI 值大于 600，长期工作温度可达 100°C 、 120°C ，介电强度可达 $30\text{kV}/\text{mm}$ ，电阻值达 $10^{12}\Omega/\text{cm}$ ，具有抗老化、抗紫外线、抗霉菌等优良性能。阻燃能力一般为 V2 (UL94) 级，根据要求可达 V0 级。
- (3) 接线座可同时满足 TS35 和 TS32 两种通用安装轨的安装要求。
- (4) 有完善的试验、联络、接地、熔断器等配套附件及功能。
- (5) 在电连接领域中的标记、端头、工具等完美的配套及服务体系，均能找到相应的产品及服务。
- (6) 对环境无害，且不含有毒物质。

4 结束语

随着能源、控制工程中对设备和系统自动化程序与复杂程度的提高，对于电联接系统提出了更高的要求。由于筒式结构接线座所具有的合理性和优越性，有着广泛的市场前景，它正在逐步取代螺钉压接结构接线座。本文的对比和分析旨在帮助读者选择电气联接系统时提供参考。

参考文献

- 1 IEC947—1 低压开关设备和控制设备的一般要求
- 2 IEC947—7—1 低压开关设备和控制设备 第七部分：辅助设备 第一节：钢导线接线座
- 3 JB3975—85 圆铜导线用接线座基本标准。
- 4 [德] WEIDMÜLLER: COMPLETE CATALOGUE

testing the phase difference between secondary harmonic voltage and secondary harmonic current. A rtificial secondary harmonic current is put into secondary coil of electrical arc elimination coil of generator neutral protection. This protection can constitute 100% protective range with the fundamental wave zero sequence voltage protection.

Key words: Single phase earthed protection of generator stator winding Secondary harmonic Fourier transformation

Application of PLC in stability Conyrol of Power System Lu Guanghui et al(30)

The application of PLC in stability control of power system is described with reference to the local interlocked generator cut off device. The detailed scheme, software and hardware are presented. Advantages and feasibility of the PLC used as automatic control device in stability control of power system are discussed. PQJ- 1 interlocked generator cut- off system which is composed of PLC is especially available to the water power station with distant and heavy loads.

Key words: Stability control Interlocked generator cut- off system PLC

New Intelligent Microcomputer- Based Protection Debugging Apparatus Chao Qin et al(34)

The hardware structure, software design principle, function and features of a new intelligent protection debugging apparatus, which is based on a MCS 8098 single- chip microcomputer, are described in this paper. The apparatus can provide in real time the electric current and voltage transient waveforms of various fault cases in power system and the system static signals to protective device according to the operating signal and process of the device. It can replace the expensive dynamic modelling laboratory to carry out the debugging of HF and distance protections and the static and dynamic modelling tests of whole protection. It features small size and low price, and is especially available for field debugging and testing.

Key words: Microcomputer protection Single- chip microcomputer Debugging apparatus Software

Development And Application of On- Line Fault Monitor for DC System of Power Generating Plant Cui Shi et al (36)

The working principle and structure of an on- line fault monitor for dc system are described in this paper. When an one- point or multi- point earth fault occurs, the monitor can quickly detect the serial number and polarity of the branch circuit earthed, and meantime give alarm to the operator on site. It has been put in operation in the second power plant of Jiamusi.

Key words: DC system On- line Monitor Earth

Characteristic And Testing of Microcomputer Protective Relay for LV Network Li Renjun et al (40)

TECHNICAL IMPROVEMENT

Consideration on Technical Improvement Design of Substation without Operator on Duty Chen Yuanpeng(46)

Improvement Design of Current Phase Comparison Type Bus Differential Protection Zhao Xuejun (51)
The advantages and shortcomings of current phase comparison type bus differential protection are presented in this paper and the suggestion is made to improve design.

Key words: Bus differential protection Improvement Suggestion

SITE EXPERIENCE

Analysis on Maloperation Event of Bus Protection of Guizhou Qingzhen Power Plant on November 15, 1996 Cheng Lijun (54)

Several Questions on Complete Realization of Microcomputer- Based Fault Recorder Signal Remote Transfer Sun Yueqin (58)

STRUCTURE AND TECHNOLOGY

Discussion on Two Connection Methods of Terminal Zou Xinyun (60)

In electrical connection, using terminal as transition connection is a more general method. In various terminal structures of China, the two methods of plate pressure connection and sleeve pressure connection are often used. By analysis and comparison between the two methods, some shortcomings of plate pressure connection method are shown and the connection method of sleeve structure is recommended.

Key words: Terminal Connection Electrical connection

English editor: Zhang Zhiqiang