

电缆连接器和装配方法研究

湖北三江航天红峰控制有限公司 朱鹏飞

摘要: 电缆连接器主要用来连接各类传输设备, 将电缆连接到电缆连接器上, 实现光电等相关信号的传输, 在多个行业领域内具有重要作用。对此, 本文主要分析电缆连接器的类型及其重要作用, 重点研究电缆装配到电缆连接器上的方法和焊接、压接注意事项等, 希望能为相关工作提供一定的参考。

关键词: 电缆连接器; 电缆; 装配; 焊接

DOI: 10.12433/zgkjtz.20232241

电缆连接器应用广泛, 适用于电子产品、航空航天等多个领域内, 可有效保证电气信号的可靠传输, 保证产品质量。在把电缆装配至电缆连接器的过程中, 各环节的操作方法都会影响最终的装配质量, 一旦方法使用错误, 可能出现线路断裂、电连接器外壳短路等问题, 导致电缆连接故障, 影响电子产品系统的可靠性。所以加强电缆连接器和电缆装配到该连接器上的方法研究十分重要。

一、电缆连接器的主要类型与构造

电缆连接器的使用十分广泛, 是专用于连接电缆的设备。电缆连接器的使用使得光电传输设备的内部连接变得更为便利, 能够加快信号传输的速度, 确保数据信息、视频、音频等传输过程的稳定性。同时, 电缆连接器的护套通常使用阻燃材料, 可有效保护电缆传输的安全性。在电缆连接器的作用下, 各传输设备之间的连接更为便捷, 传输设备与配线架之间的连接也更为容易, 提高了信息传输的质量与效率, 降低了信息传输的丢失率。

电缆连接器是专用型设备, 具有多种不同类型, 且不同类型的电缆连接器与电缆的装配方法也各有不同。电缆连接器的种类, 取决于多种不同因素, 包括连接器的结构、性能、安装方式和用途等。通常在外形结构的分类上, 电缆连接器主要有矩形和圆形连接器, 且这两种连接器类型最为常见。

(一) 矩形连接器

矩形连接器是一种多接触对低频连接器, 横截面为矩形。按照连接特点, 矩形连接器主要包括锁紧式连接器和直插式连接器; 按照结构和性能特征, 主要

分为密封式连接器、非密封式连接器、高低压混装式连接器和高低频混装式连接器等多种类型。部分矩形连接器不带外壳结构, 主要的安装区域为绝缘体上的凹缘; 部分矩形连接器带有简单的金属安装板; 部分带有完整的外壳结构。总体而言, 矩形连接器是电缆连接器中的重要门类之一, 规格品种较丰富, 通常情况下, 矩形连接器和条形连接器、印制板连接器等分类并没有严格界限。同一种连接器类型, 部分厂家制造的连接器外形接近矩形, 则为矩形连接器, 部分用于印制电路中, 则为印制板连接器。矩形连接器更常用在室内、需设备内部连接和多排组装的场所。

矩形连接器在使用过程中, 要注意以下问题, 以确保连接质量和运行效果: 第一, 对于未锁紧或未插到位的矩形连接器不可加电使用。第二, 在使用过程中, 加强检查控制, 避免线缆根部受力, 以防线缆断裂或脱出。第三, 使用矩形连接器时, 根据不同的使用环境, 确定产品技术参数, 提高运行的可靠性。第四, 为确保连接效果, 应在使用过程中, 将矩形连接器插合好, 如果出现异常, 切忌强行插入。第五, 如果连接器需焊接, 应控制焊接时间和烙铁温度, 避免损坏连接器。第六, 在矩形连接器安装过程中, 选择与之相匹配的安装工具, 并控制螺母螺钉的扭转力度, 避免损伤部件, 如果在安装过程中出现松动问题, 要及时增加弹性垫圈。第七, 严格控制矩形连接器的使用环境条件, 控制环境温度、湿度、气压、力学条件、腐蚀情况等各方面因素, 确保连接器的使用效果。

(二) 圆形连接器

圆形连接器的通常为圆筒形, 而插合面为长圆形, 因此, 大多用在器件内部的接头连接上。一般情形下, 将圆形连接器分为低频圆形连接器、音频连接器和射频同轴连接器等。圆形连接器具有圆柱形的结构特征, 具备很好的稳固性能, 对于其他类型而言, 稳定性较好。以Q型系列圆形连接器为例, 在使用过程中, 呈现操作便捷的特点。该类型连接器在连接过程中, 插针和插孔引线主要采用焊接方式, 根据实际使用要求, 插座的电源线上也可直接装孔或装针。本型接头具备体积小、重量轻、接线方便的优点, 常用于电子产品、

仪器仪表中的电器接头上。

二、电缆与连接器的常用装配方式

(一)中心针连接

1.焊接

焊接要保证焊点光滑平整、焊接牢固,避免虚焊或焊料堆积。在实际应用过程中,焊接容易造成电缆组件失效,且当前对虚焊缺少高效的检测方法,所以要确保工艺的精准性。如果电缆芯线相对较细,在焊接前,先在电缆芯线处蘸锡,再将其与连接器内的电缆连接;如果电缆芯线相对较粗,焊接时需要较多的焊锡。因此,建议在焊前,先将连接器的电缆焊线孔内,加入适量的焊锡,再通过烙铁进行加温处理,当焊锡稍微熔化时,将电缆导体焊接到焊线孔内,通过反复前后或旋转插拔的方式,确保电缆内的导体充分接触电缆连接器导体中的焊锡,确保焊接的牢固性,避免出现虚焊问题。如果其中存在多余的焊锡,需要及时去除,在此过程中,注意切勿损伤连接器内的导体镀层。在焊接完成后,及时去除焊锡屑,清洗干净连接器内部导体表面的焊剂,避免影响电性能。部分电缆连接器设计过程中,含有温度补偿尺寸和电性能,焊接时,应确定电缆内导体定位,保证装配后电缆组件电性能。

2.压接

为了确保电缆和电缆连接器装配后,二者阻抗相匹配,在压接时,要使用专业的压装工装,严格要求压接配合尺寸的精度,确保外导体的连接质量。

(二)外导体连接

1.尾部旋接式

尾部旋接式连接方式,可现场进行安装,拆卸过程方便。夹紧部件机械强度,易受到多种因素的影响,导致电缆出现挤压变形或夹持部件超力矩失效等问题,使得组装后的电缆组件电性能一致效果较差。

2.焊接

焊接过程一般使用半柔半刚的电缆组件和测试电缆组件。焊接时,将电缆外导体与电缆连接器外导体焊接。但焊接本身人为因素影响较大,不易确保连接效果的可靠性。

3.压接

压接通常采用低频柔性电缆元件,采用金属尾套,利用六角形压接的导线屏蔽层和连接器为导线。在压接工艺中,应特别关注机械设备尺寸和重量控制,确保压接的正确性,防止压接沿破坏导线,提高轧花的效率和准确性。

三、电缆连接器的焊接、压接工艺关键工序

(一)焊接工艺

电缆连接器的连接工艺包括焊接和压接两种不同类型。焊接型连接器的接线端子通常与接头为一体,而连接端子一般以杯型形式存在。连接后,主要引线插入到杯底进行连接,同时在各端子的接头部位套有绝缘套管,避免与其他端子出现短路现象。焊接方式主要优点是更易操作、维修过程更为便捷,但缺点是可能出现虚焊问题。

具体焊接操作过程为:首先,进行剥外皮处理,采用机械方法或化学方法剥除导线绝缘片,确保其中股线长度一致、导体的切断面全部垂直于导线纵轴面,确保切口整洁,避免损伤导线。焊接过程中应保证焊料平滑填充,使得导线和连接部件呈现湿润状态,在导线上的焊料呈现为羽毛状边缘,填充呈现凹面状。要想实现这一效果,应在多股线上均匀敷设焊料,在接近绝缘片末端的股线长度控制在1线径之内,控制导线绝缘皮之间的空隙,将绝缘套管覆盖在连接器线柱上。连接时,确保导线和接柱界面内的100%焊料填充,确保焊接后,内部连接导线轮廓清晰。

(二)压接工艺

压接式链路管理的接线端子通常与连接器分开,并通过插针或插口的插入而形成一体。这些连接端子,通过压接技术的处理把导线紧密压接在一起。根据压接端子后轧出的线材规格有一定的尺寸限制,相同的接线端子如果线材太多、线材太粗、导线过粗,都可能压不住电线。如果拉拔力不能满足上述规定,可能出现将电线从端子内抽出的现象。此外,对于不同的线径导线,在轧出后对拉拔力的需求也各有不同,如果压接过松,会拉出导线;如果压接过紧,则导线容易断掉,影响压接的拉拔力,进而影响电缆连接器的连接质量。压接方式主要具有操作成本低、生产效率高、环保的优势,但孔或针只能压接,不便于后续维修。

压接的方法是连接杆与线的连接。接线柱一般分为接头与接片,在压接过程,必须通过设备作为手工工具进行连接。当全部压接工作开始时,压接设备禁止离开,直到全部过程结束。首先,冲压成形接头—开口连接筒。将绝缘皮全部伸进绝缘皮压接翼,避免在压接期间损坏或切断绝缘皮,做好绝缘皮的支撑压接。其次,做好绝缘皮检查窗工作,确保绝缘皮及导体的界限处于检查窗中间位置。在此基础上,将导体导线在导体压接端处微微伸出部分,形成导体刷。在导体压接区的两端都设有钟形开口,导体入口端的钟形压口高度控制为接线柱金属材料厚度的2倍左右。控制导体绝缘皮和接线筒间的间距,在导体外径50%之内,使电缆延伸到接口的下方,使股线在检查窗内占满,确定接头上是否有电缆股线。在压接金属环时,要确

保导线充分填充在金属环腔中,将绝缘皮完全放置于绝缘套上,保证压接形状的对称性,确保压接效果。

(三)电缆屏蔽层接地工艺

漏进和漏出电子系统中的重要电磁干扰源是导线和接头,对于系统的电磁发射电而言尤为重要。用于屏蔽光缆的屏蔽层形形色色,其中较为常见的是金属丝网屏蔽层。金属丝网屏蔽的效果主要取决于丝网的编制密度,密度越大,屏蔽效果越好,所以在此连接方案中,最好选择带有金属编织网的电缆或信号电缆束加套防波套,以此避免电磁干扰。电缆屏蔽层接地工艺针对不同的连接器类型和使用环境,接地方法各有不同。在日常工作过程中,常采用的屏蔽层处理方式以整根屏蔽层转接导线,连接处用热缩或镀锡处理。剥离屏蔽电缆的屏蔽层,将剥离的屏蔽层绞紧后,使用管径合适的热缩管热缩或对接头进行镀锡处理,在引出的屏蔽层端头使用压接接线端子或采用插针方式,按照相关要求要求进行接地处理。通常在屏蔽电缆的外绝缘皮切口位置,使用20mm左右的热缩管进行防护,或在连接位置镀锡防护处理。

(四)尾部装配工艺

首先,尾部的封装材料主要选择填充裹敷材料,可选择材料种类丰富,以往大多使用高温胶带或橡胶皮处理。以电缆连接器使用橡胶皮处理为例,橡胶皮本身具有防静电特征,且弹性较强,可以作为高效的裹敷材料。其次,确定填充材料的裹敷形式。根据连接器的尾夹结构,确定填充材料裹敷过程,确保缠裹厚度,使得电缆被连接器尾夹完全夹紧,确保连接器内的焊接点不会受到外界的拉伸影响。同时,必须确保缠裹的材料可以把接头的尾部直径充分封紧,保护接头免遭外界介质影响。第一,对于外径稍大于连接器尾端夹直径的线缆,在连接头尾夹部位,为防止电缆护套,将连接的头尾夹螺栓紧固,以便将线缆夹住。第二,对于外径基本等于连接头尾夹直径的线缆,先剥去电缆护套后,在电缆外套热缩管内或缠上细棉条,将其放在连接器的尾夹位置,将尾夹螺钉连接紧固,将电缆夹紧。第三,对于外径小于连接器尾夹直径的电缆,在电缆护套上缠上橡胶皮或高温胶带,将其放在连接器的尾夹位置,将连接器尾夹固定,夹紧电缆。

(五)注意事项

在电缆连接过程中,无论是采用压接还是焊接方式,都应注意以下要点:

第一,根据电缆直径确定保护套的规格,并根据连接器尾夹直径选择合适剥除方法。如果连接器的尾夹直径过大,导线的直径过小,要将电缆的护套以轴向剥开,将护套在端子焊接时向外翻转,焊接完成后,将护套翻转回原来位置,将部分护套剪掉,外套热缩,增加厚度,确保电缆完全压紧。如果连接器尾夹的直径过小,导线的直径过大,要拨开电缆的护套,在导线上加设热缩套或棉线,确保电缆压紧。

第二,保护套剥除的实际长度,要结合连接器头部焊接端子和其尾部的夹板距离进行确定。首先,保证在焊接端子过程中导线的分离距离。其次,确保连接器的尾夹直径超过导线直径,在连接器的尾夹内部设置护套垫,确保连接器的尾夹直径小于导线直径,在连接器的尾夹后面紧随护套。

第三,在确定了导线剥线长度,并确定压接端子形式后,保证线材的生产工艺效果。在此工艺中,严格根据轧花接头的规格条件进行加工过程,防止缆芯的剥头太短,降低对其产生的拉拔性,同时,还要防止缆芯的剥头过长,特别是针对插孔而言,避免连接器上对插的插针不能插入到插孔底部的情况,从而降低接头的对插接触性能,确保电缆连接器的连接质量。

四、结语

综上所述,电缆连接器及电缆装配到该电缆连接器的方法研究发挥着重要的作用。本文探究了一种高密度性能的电缆连接器,并详细研究了电缆装配方法。在实际应用过程中,应注意控制环境和技术工艺,保证各环节的技术操作质量和性能检测,提高电缆连接器的可靠性。

参考文献:

- [1]符江鹏,王超群,李胜超.基于多芯集成连接器的稳相电缆组件装配要点分析[J].机电元件,2022,42(03):53-56.
- [2]林锦涛.关于电子设备中的电缆组件装配工艺分析[J].科技风,2019(12):166.
- [3]胡来勇,王成.J30J系列微矩形电缆组件装配工艺的控制[J].光纤与电缆及其应用技术,2018(05):41-42.