



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 218826262 U

(45) 授权公告日 2023.04.07

(21) 申请号 202222784995.8

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2022.10.22

(73) 专利权人 广州粤道实业股份有限公司

地址 510000 广东省广州市增城区新塘镇
管道金沙路13号之三四楼401

(72) 发明人 赵燕 陈晓雯 刘东滨

(74) 专利代理机构 北京慕达星云知识产权代理
事务所(特殊普通合伙)
11465

专利代理师 符继超

(51) Int. Cl.

H01B 7/17 (2006.01)

H01B 7/02 (2006.01)

H01B 7/18 (2006.01)

H01B 7/04 (2006.01)

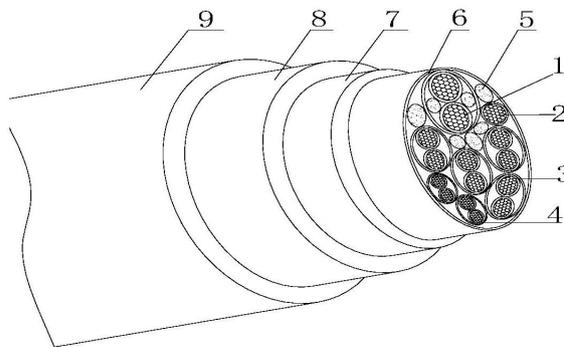
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种编码器工控复合总线

(57) 摘要

本实用新型公开了一种编码器工控复合总线,包括外皮层、电源线、宗性线、控制线、信号线和填充绳,所述电源线、所述信号线、所述宗性线和所述控制线通过所述填充绳填充定型,构成成缆;所述外皮层包覆在所述成缆外部;所述控制线和所述信号线内部均采用双面铝箔屏蔽和金属编织层屏蔽构成的双层屏蔽结构包覆在导体线芯结构外部;控制线和信号线内部采用了双层屏蔽结构,不仅使屏蔽效果有所提升,还提高了抗弯能力,提高了其机械强度。



1. 一种编码器工控复合总线,其特征在于,包括外皮层、电源线、宗性线、信号线、控制线和填充绳,所述电源线、所述信号线、所述宗性线和所述控制线通过所述填充绳填充定型,构成成缆;所述外皮层包覆在所述成缆外部;

所述控制线和所述信号线内部均采用双面铝箔屏蔽和金属编织层屏蔽构成的双层屏蔽结构包覆在导体线芯结构外部。

2. 根据权利要求1所述的一种编码器工控复合总线,其特征在于,所述双面铝箔屏蔽由铝箔麦拉绕包而成;

所述金属编织层屏蔽由镀锡铜网编织而成。

3. 根据权利要求1所述的一种编码器工控复合总线,其特征在于,所述外皮层包括尼龙带绕包层、金属总屏蔽层和保护套层;

所述尼龙带绕包层包覆在所述成缆外部,所述金属总屏蔽层包覆在所述尼龙带绕包层外部;所述保护套层包覆在所述金属总屏蔽层外部;

所述金属总屏蔽层由裸铜丝或镀锡丝编织而成,并且编织密度 $\geq 85\%$ 。

4. 根据权利要求1所述的一种编码器工控复合总线,其特征在于,所述电源线内部包括分色对绞的两根导线,并且两根所述导线通过芳纶填充条填充定型。

5. 根据权利要求3所述的一种编码器工控复合总线,其特征在于,所述尼龙带绕包层外部嵌有引流线,所述引流线接地。

一种编码器工控复合总线

技术领域

[0001] 本实用新型涉及电缆技术领域,更具体的说是涉及一种编码器工控复合总线。

背景技术

[0002] 目前,现代智能自动化工控技术的发展,带动了各类变频控制系统配套产业的兴起,工控伺服技术得到快速提升,其配套编码器市场需求越来越大,编码器应用领域涵盖航空航天、舰船车载、核能风能、地质勘探、高铁动车、汽车电子、智能自动化、光伏风能等各个领域;其编码器总线是编码器重要的组成部分,二者完美的配合,大大提高了编码器的高分辨率、高速运转、抗串音、抗干扰、长距离传输等运行效率。接下来我们就来一起深入了解编码器与编码器总线的特点及特性。

[0003] 编码器总线作为连接与传输电能,至控制系统专用的高性能产品,是可将信号或数据进行编制、转换为可用以通讯、传输或储存的设备的专用总线,编码器总线的机械强度和绝缘性能。

[0004] 因此,如何提供一种编码器工控复合总线,满足高机械强度和高绝缘强度,是本领域技术人员亟需解决的问题。

实用新型内容

[0005] 有鉴于此,本实用新型提供了一种编码器工控复合总线,控制线和信号线内部采用了双层屏蔽结构,不仅提高了屏蔽能力,还提高了抗弯能力,提高了其机械强度;并且,绝缘材料选择特制的改良柔性丙烯或热塑性聚氨酯类等材料,如热塑柔性TPE材料;该材料衰减低,传输性能柔软性好,同时对绝缘层厚度进行加厚,平均厚度不低于0.7mm,最薄点厚度也不低于0.53mm。护套采用无卤耐磨损,舒缓了抗疲劳的聚氨酯TPU材料,完全适用于连续往复运动,苛刻作业环境下的频繁弯曲场合。

[0006] 为了实现上述目的,本实用新型采用如下技术方案:

[0007] 一种编码器工控复合总线,包括外皮层、电源线、宗性线、信号线、控制线和填充绳,所述电源线、所述信号线、所述宗性线和所述控制线通过所述填充绳填充定型,构成成缆;所述外皮层包覆在所述成缆外部;

[0008] 所述控制线和所述信号线内部均采用双面铝箔屏蔽和金属编织层屏蔽构成的双层屏蔽结构包覆在导体线芯结构外部。

[0009] 进一步的,所述双面铝箔屏蔽由铝箔麦拉绕包而成;

[0010] 所述金属编织屏蔽由镀锡铜网编织而成。

[0011] 进一步的,所述电源线、所述宗性线和所述控制线内部导体的绝缘层采用热塑柔性弹性体TPU高混合绝缘材料;

[0012] 所述绝缘层绝缘老化前和老化后的伸长率均不低于150%;所述绝缘层绝缘老化前和老化后的抗张强度均不低于10.0Mpa;并且所述绝缘层绝缘老化前后的伸长变化率和抗张强度变化率不超过20%;

- [0013] 所述绝缘层的平均厚度不低于0.7mm,并且所述绝缘层的最低厚度不低于0.53mm。
- [0014] 进一步的,所述绝缘层通过失重试验,所述绝缘层的失重值不低于 $2.0\text{mg}/\text{cm}^2$;
- [0015] 所述绝缘层通过低温卷绕测试,在 $15\pm 2^\circ\text{C}$ 的低温环境下,16小时不开裂;
- [0016] 所述绝缘层通过绝缘冲击测试,在 $150\pm 2^\circ\text{C}$ 高温环境下,1小时不开裂。
- [0017] 进一步的,所述外皮层包括尼龙带绕包层、金属总屏蔽层和保护套层;
- [0018] 所述尼龙带绕包层包覆在所述成缆外部,所述金属总屏蔽层包覆在所述尼龙带绕包层外部;所述保护套层包覆在所述金属总屏蔽层外部;
- [0019] 所述金属总屏蔽层由裸铜丝或镀锡丝编织而成,并且编织密度 $\geq 85\%$ 。
- [0020] 进一步的,所述保护套层采用热塑柔性弹性体TPU高混合绝缘材料,
- [0021] 所述保护套层绝缘老化前和老化后的伸长率均不低于150%;所述保护套层绝缘老化前和老化后的抗张强度均不低于 10.0Mpa ;并且所述保护套层绝缘老化前后的伸长变化率和抗张强度变化率不超过20%;
- [0022] 所述保护套层的平均厚度均0.76mm。
- [0023] 进一步的,所述保护套层通过失重试验,所述保护套层的失重值 $\leq 2.0\text{mg}/\text{cm}^2$;
- [0024] 所述保护套层通过低温卷绕测试,在 $15\pm 2^\circ\text{C}$ 的低温环境下,16小时不开裂;
- [0025] 所述保护套层通过绝缘冲击测试,在 $150\pm 2^\circ\text{C}$ 高温环境下,1小时不开裂。
- [0026] 进一步的,所述电源线内部包括分色对绞的两根导线,并且两根所述导线通过芳纶填充条填充定型。

[0027] 本实用新型的有益效果:

[0028] 经由上述的技术方案可知,与现有技术相比,本实用新型公开提供了一种编码器工控复合总线,控制线和信号线内部采用了双层屏蔽结构,不仅提高了屏蔽能力,还提高了抗弯能力,提高了其机械强度;并且,绝缘材料选择特制的改良柔性丙烯或热塑性聚氨酯类等材料,如热塑柔性TPE材料;该材料衰减低,传输性能柔软性好,同时对绝缘层厚度进行加厚,平均厚度不低于0.7mm,最薄点厚度也不低于0.53mm。护套采用无卤耐磨损,舒缓了抗疲劳的聚氨酯TPU材料,完全适用于连续往复运动,苛刻作业环境下的频繁弯曲场合。

附图说明

[0029] 为了更清楚地说明本实用新型实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本实用新型的实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据提供的附图获得其他的附图。

[0030] 图1附图为本实用新型提供一种编码器工控复合总线的结构示意图;

[0031] 图2附图为本实用新型中电源线内部结构示意图;

[0032] 图3附体为本实用新型中控制线内部结构示意图;

[0033] 其中,1-电源线;2-宗性线;3-控制线;4-信号线;5-填充绳;6-引流线;7-尼龙带绕包层;8-金属总屏蔽层;9-保护套层,10-外绝缘层,11-导体,12-绝缘层,13-芳纶填充条,14-双层屏蔽结构。

具体实施方式

[0034] 下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0035] 本实用新型实施例公开了一种编码器工控复合总线,包括外皮层、电源线1、宗性线2、控制线3、信号线4和填充绳5,电源线1、宗性线2和控制线3和信号线4通过填充绳5填充定型,构成成缆;外皮层包覆在成缆外部;

[0036] 控制线3和信号线4内部均采用双面铝箔屏蔽和金属编织层屏蔽构成的双层屏蔽结构14包覆在导体线芯结构外部。

[0037] 其中,电源线1、宗性线2、控制线3和信号线4内的导体11均采用精绞退火软细铜丝束绞导体,在导体11的外部是技术设计挤包的绝缘层12,构成单根绝缘导线。控制线3和信号线4内部,均采用两根绝缘导线对绞而成的线对,对绞后的线对,采用铝箔重叠搭盖绕包,形成分屏蔽层,搭盖绕包屏蔽时加入引流线作泄流保护;在分屏蔽层外部包覆有外绝缘层10。

[0038] 在另一实施例中,双面铝箔屏蔽由铝箔麦拉绕包而成;金属编织屏蔽由镀锡铜网编织而成。

[0039] 在另一实施例中,电源线1、宗性线2和控制线3内部导体11的绝缘层12采用热塑柔性弹性体TPU高混合绝缘材料;

[0040] 绝缘层12绝缘老化前和老化后的伸长率均不低于150%;绝缘层12绝缘老化前和老化后的抗张强度均不低于10.0Mpa;并且绝缘层12绝缘老化前后的伸长变化率和抗张强度变化率不超过20%;

[0041] 绝缘层12的平均厚度不低于0.7mm,并且绝缘层12的最低厚度不低于0.53mm。

[0042] 在另一实施例中,绝缘层12通过失重试验,绝缘层12的失重值不低于 $2.0\text{mg}/\text{cm}^2$;

[0043] 绝缘层12通过低温卷绕测试,在 $15\pm 2^\circ\text{C}$ 的低温环境下,16小时不开裂;

[0044] 绝缘层12通过绝缘冲击测试,在 $150\pm 2^\circ\text{C}$ 高温环境下,1小时不开裂。

[0045] 在另一实施例中,外皮层包括尼龙带绕包层7、金属总屏蔽层8和保护套层9;

[0046] 尼龙带绕包层7包覆在成缆外部,金属总屏蔽层8包覆在尼龙带绕包层7外部;保护套层9包覆在金属总屏蔽层8外部;

[0047] 金属总屏蔽层8由裸铜丝或镀锡丝编织而成,并且编织密度 $\geq 85\%$ 。

[0048] 在另一实施例中,保护套层9采用热塑柔性弹性体TPU高混合绝缘材料,

[0049] 保护套层9绝缘老化前和老化后的伸长率均不低于150%;保护套层9绝缘老化前和老化后的抗张强度均不低于10.0Mpa;并且保护套层绝缘老化前后的伸长变化率和抗张强度变化率不超过20%;

[0050] 保护套层9的平均厚度均0.76mm。

[0051] 在另一实施例中,保护套层9通过失重试验,保护套层9的失重值 $\leq 2.0\text{mg}/\text{cm}^2$;

[0052] 保护套层9通过低温卷绕测试,在 $15\pm 2^\circ\text{C}$ 的低温环境下,16小时不开裂;

[0053] 保护套层9通过绝缘冲击测试,在 $150\pm 2^\circ\text{C}$ 高温环境下,1小时不开裂。

[0054] 在另一实施例中,电源线1内部包括分色对绞的两根导线,并且两根导线通过芳纶

填充条填充定型。

[0055] 本实用新型中总线内部包括电源线1、宗性线2、控制线3和信号线4,各单元根据编码器技术要求组队成缆,成缆时加入芳纶绳做填充加强,确保电缆的圆整及柔性,并充分抗扭转和耐弯曲延展强度,其成缆外部采用薄型尼龙扎带,重叠搭盖绕包扎紧,组成一组编码器总线的半成品;该半成品的外部,采用金属编织作总屏蔽层;最外层是热塑高柔性TPU混合材料的保护套层。

[0056] 本实用新型中各部分结构以及结构参数如表1所示:

[0057] 表1总线结构尺寸(单位:mm)

| 类别 | | 结构 | | 尺寸 | |
|--------|---------|---------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|-----|
| [0058] | 电源线 | 导体 | 规格 | 16AWG/2C (1.31mm ²) 对绞 | |
| | | | 材料 | 裸铜丝(无氧铜) | -- |
| | | | 结构 | 65/0.16 | 2.8 |
| | 绝缘 | 材料 | 105℃TPE | -- | |
| | | 厚度 | 平均值≥0.76 | 4.3 | |
| | | 规格 | 16AWG (1.31mm ²) | -- | |
| 宗性线 | 导体 | 材料 | 裸铜丝(无氧铜) | -- | |
| | | 结构 | 65/0.16 | -- | |
| | 绝缘 | 材料 | 105℃TPU | -- | |
| | | 厚度 | 平均值≥0.76 | 2.8 | |
| [0059] | 控制线 | 导体 | 规格 | 2×20AWG/2C (0.519mm ²) 对绞 | -- |
| | | | 材料 | 裸铜丝(无氧铜) | -- |
| | | | 结构 | 106/0.079 | -- |
| | 绝缘 | 材料 | 105℃TPU | -- | |
| | | 厚度 | 平均值≥0.53 | 1.12 | |
| | 铝塑屏蔽 | 材料 | 双面铝箔 | | |
| | | 厚度 | 0.08mm | 6.25 | |
| | 金属屏蔽 | 规格 | 0.15mm ² | | |
| 结构 | | 16绞/9条/0.15mm | 6.77 | | |
| 信号线 | 导体 | 规格 | 4×24AWG/2C (0.205mm ²) 对绞 | -- | |
| | | 材料 | 裸铜丝(无氧铜) | -- | |
| | | 结构 | 42/0.079 | -- | |
| | 绝缘 | 材料 | 105℃TPU | -- | |
| | | 厚度 | 平均值≥0.53 | 0.49 | |
| | 铝塑屏蔽 | 材料 | 双面铝箔 | | |
| | | 厚度 | 0.08mm | 3.57 | |
| 金属屏蔽 | 规格 | 0.15mm ² | | | |
| | 结构 | 16绞/9条/0.15mm | 4.10 | | |
| 成缆 | 动力线和信号线 | 芳纶绳加强 | 芳纶丝束绞 | -- | |
| 金属屏蔽 | 编织 | 镀锡丝 | 编织密度≥85; 6/0.12 | 7.8 | |
| | | 厚度 | 平均值≥0.76 | 8.16 | |
| 保护套 | 护套 | 材料 | 105℃特种热塑柔性TPU材料混合物 | | |
| | | 厚度 | 平均值≥0.76 | 9.4 | |

[0060] 此外,对于结构尺寸,本实用新型的总线电缆外径在7.4-9.4mm之间,电缆的截面椭圆度不超过百分之15;

[0061] 对于电性能,可对总线电缆进行成品耐压试验(20m,20±5℃,1h),保证2.0kVAC/15min不击穿;

[0062] 电缆各项目规格电性能见下表

| 类别 | 结构 | | 尺寸 | 标准值 | 实测电性能 | 判定 | |
|------------|--------|------------|---|--------|---------------------|---------------------|----|
| | 规格 | 材料 | | | | | |
| 电源线 | 导体 | 规格 | 16AWG/2C (1.31mm ²) 对绞 | | ≥ 1.32 | ≤ 13.5Ω/km | 合格 |
| | | 材料 | 裸铜丝 (无氧铜) | -- | -- | -- | |
| | 绝缘 | 结构 | 65/0.16 | 2.8 | ≥ 2.85 | | 合格 |
| | | 材料 | 105℃TPE | -- | -- | -- | 是 |
| [0063] 宗性线 | 导体 | 规格 | 16AWG (1.31mm ²) | -- | 标准值 | 电性能 | 判定 |
| | | 材料 | 裸铜丝 (无氧铜) | -- | ≥ 1.32 | ≤ 13.5Ω/km | 合格 |
| | 绝缘 | 结构 | 65/0.16 | -- | -- | -- | |
| | | 厚度 | 平均值 ≥ 0.76 | 2.8 | ≥ 0.8 | 不击穿 | 合格 |
| 控制线 | 导体 | 规格 | 2 × 20AWG/2C (0.519mm ²) 对绞 | -- | ≥ 0.52 | ≥ 0.53 | 合格 |
| | | 材料 | 裸铜丝 (无氧铜) | -- | 是 | 是 | |
| | | 结构 | 106/0.079 | -- | ≥ 0.52 | ≥ 0.53 | 合格 |
| | 绝缘 | 材料 | 105℃TPU | -- | 是 | 是 | |
| | | 厚度 | 平均值 ≥ 0.53 | 1.12 | ≥ 1.21 | ≥ 1.21 | 合格 |
| | 铝塑屏蔽 | 材料 | 双面铝箔 | -- | -- | -- | 是 |
| 厚度 | 0.08mm | 6.25 | ≥ 6.30 | ≥ 6.32 | 合格 | | |
| [0064] 信号线 | 金属屏蔽 | 规格 | 0.15mm ² | | 0.15mm ² | 0.15mm ² | 合格 |
| | | 结构 | 16绞/9条/0.15mm | 6.77 | ≥ 6.78 | ≥ 6.78 | 合格 |
| | 导体 | 规格 | 4 × 24AWG/2C (0.205mm ²) 对绞 | -- | ≥ 0.21 | ≥ 0.22 | 合格 |
| | | 材料 | 裸铜丝 (无氧铜) | -- | -- | -- | 是 |
| | | 结构 | 42/0.079 | -- | ≥ 0.21 | ≥ 0.22 | 合格 |
| | 绝缘 | 材料 | 105℃TPU | -- | -- | -- | -- |
| | | 厚度 | 平均值 ≥ 0.53 | 0.55 | ≥ 0.56 | ≥ 0.56 | 合格 |
| | 铝塑屏蔽 | 材料 | 双面铝箔 | -- | -- | -- | |
| | | 厚度 | 0.08mm | 3.57 | ≥ 3.58 | ≥ 3.58 | 合格 |
| | 金属屏蔽 | 规格 | 0.15mm ² | | 0.15mm ² | 0.15mm ² | 是 |
| | | 结构 | 16绞/9条/0.15mm | 4.10 | ≥ 4.12 | ≥ 4.12 | 合格 |
| | 成缆 | 动力线和信号线控制线 | 芳纶绳加强 | 芳纶丝束绞 | -- | -- | -- |
| 绞距 | | | ≤ 70 | 6.8 | ≤ 6.8 | ≤ 6.9 | 合格 |
| 金属屏蔽 | 编织 | 镀锡丝 | 编织密度 ≥ 85; 6/0.12 | 8.16 | ≥ 86% | ≥ 86% | 合格 |
| 保护套 | 护套 | 材料 | 105℃特种热塑柔性TPU材料混合物 | -- | -- | -- | 是 |
| | | 厚度 | 平均值 ≥ 0.76 | 9.4 | ≥ 9.5 | ≥ 9.6 | 合格 |

[0065] 本说明书中各个实施例采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。对于实施例公开的装置而言,由于其与实施例公开的方法相对应,所以描述的比较简单,相关之处参见方法部分说明即可。

[0066] 对所公开的实施例的上述说明,使本领域专业技术人员能够实现或使用本实用新型。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的,本文中定义的一般原理可以在不脱离本实用新型的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本实用新型将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

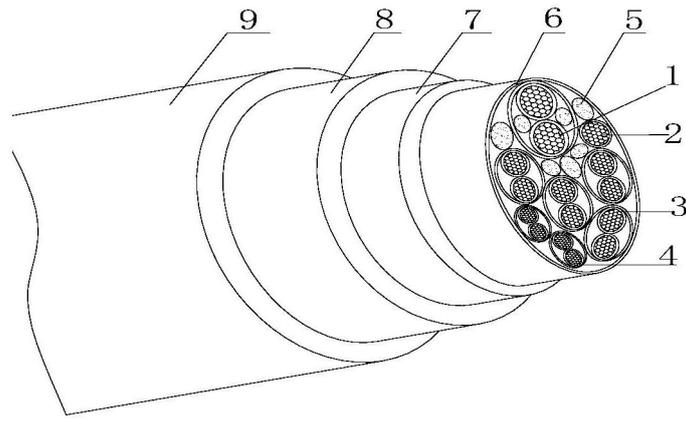


图1

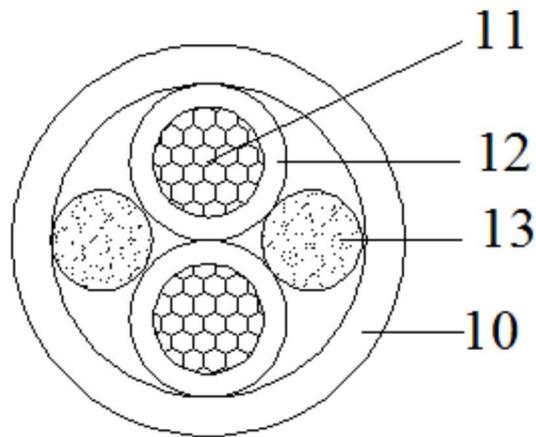


图2

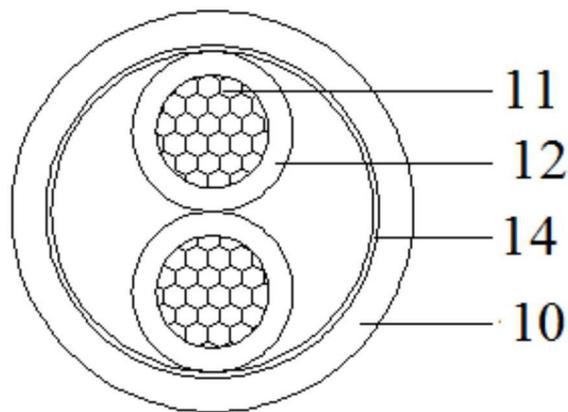


图3