



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111081414 A

(43)申请公布日 2020.04.28

(21)申请号 201911263244.8

H01B 13/14(2006.01)

(22)申请日 2019.12.11

H01B 13/24(2006.01)

(71)申请人 安徽宏源特种电缆集团有限公司

H01B 13/26(2006.01)

地址 241000 安徽省芜湖市无为县高沟工业园高新大道(西侧)

H01B 13/32(2006.01)

(72)发明人 姜绪宏

(51)Int.Cl.

H01B 7/02(2006.01)

H01B 7/04(2006.01)

H01B 7/17(2006.01)

H01B 7/28(2006.01)

H01B 7/282(2006.01)

H01B 9/00(2006.01)

H01B 9/02(2006.01)

H01B 11/06(2006.01)

H01B 13/02(2006.01)

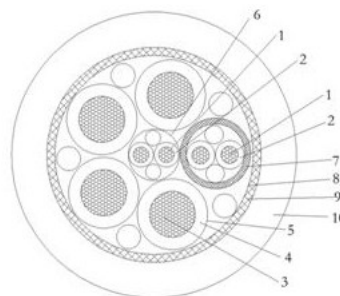
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种潜艇用强电信号综合电缆及其生产方法

(57)摘要

本发明公开了一种潜艇用强电信号综合电缆,包括信号线芯组I、信号线组芯组II和强电绝缘线芯;信号线芯组I、信号线组II和四个强电绝缘屏蔽线芯绞合成缆芯;所述的缆芯外依次设置绕包阻水包带层、阻水芳纶层、聚氨酯外护套。本发明还公开了该潜艇用强电信号综合电缆的生产方法。本发明专利在于提供种潜艇用强电信号综合电缆,成功的解决了普通水下电缆纵向水密性不足及抗移动拉力不足的问题,使得电缆具有在一定水压条件下及舰艇航行过程中,可保持正常电力传输及数字信号传输的稳定可靠性,具有动力传输、指令传递、数字信号传输等综合功能,且具有较高的弯曲特性、优良的耐腐蚀、耐磨损和反复收放能力。



1. 一种潜艇用强电信号综合电缆,其特征在于:包括信号线芯组I、信号线组芯组II和强电绝缘线芯;

所述的信号线芯组I由绝缘线芯组绕包铜塑带屏蔽构成;

所述的信号线组芯II由绝缘线芯组编织镀锡铜丝屏蔽构成;

所述的绝缘线芯组由两股信号线绝缘线芯对绞构成;所述的信号线绝缘线芯由导体外挤包聚乙烯绝缘层构成;

所述的强电绝缘线芯由导体外挤包交联聚乙烯绝缘层构成;所述的强电线芯外绕包铜塑带构成绝缘屏蔽;

所述的信号线芯组I、信号线组II和四个强电绝缘屏蔽线芯绞合成缆芯;所述的缆芯外依次设置绕包阻水包带层、阻水芳纶层、聚氨酯外护套。

2. 根据权利要求1所述的一种潜艇用强电信号综合电缆,其特征在于:所述的导体采用多股镀锡软铜线绞合而成。

3. 根据权利要求1所述的一种潜艇用强电信号综合电缆,其特征在于:所述交联聚乙烯绝缘层绝缘厚度为1.0~1.3mm;聚乙烯绝缘层绝缘厚度为0.6~0.9mm;聚氨酯护套厚度为2.4~2.8 mm。

4. 一种潜艇用强电信号综合电缆的生产方法,其特征在于,步骤如下:

步骤1:电源线导体采用49股镀锡圆铜线,按照正规绞合方式进行正规绞合并涂覆阻水密封胶得到电源线芯导体,其绞向为左向,绞合节距为 $40 \pm 2\text{mm}$;

步骤2:将交联聚乙烯料在 $40 \pm 5^\circ\text{C}$ 下烘干2小时后注入塑料单螺杆挤塑机完成交联聚乙烯绝缘层的挤包,制得强电绝缘线芯,其绝缘厚度为1.0~1.3mm;将低密度聚乙烯料在 $40 \pm 5^\circ\text{C}$ 下烘干2小时后注入塑料单螺杆挤塑机完成聚乙烯绝缘层的挤包,制得信号绝缘线芯,其绝缘厚度为0.6~0.9mm;在所述塑料单螺杆挤塑机中采用挤压式模具,挤塑机进料口温度设置为 $150 \pm 20^\circ\text{C}$,挤塑机机头温度设置为 $200 \pm 20^\circ\text{C}$,在挤塑机进料口与挤塑机机头之间的螺杆加热区,温度设置为阶梯式升高;针对绝缘线芯自冷却槽中的出线,设置6.0kV的试验电压对所述信号线绝缘线芯上的绝缘层进行在线火花试验,设置6.0kV的试验电压对所述电源线绝缘线芯上的绝缘层进行在线火花试验;

步骤3:将两根数据网线对绞并涂覆阻水密封胶外用阻水包带绕包构成信号绝缘线芯组,其绞向为左向,绞合节距为 $47 \pm 5\text{mm}$;

步骤4:在信号绝缘线芯组外绕包铜塑带屏蔽构成信号线组I,绕包搭盖率 $\geq 10\%$;

步骤5:在信号绝缘线芯组外编织镀锡铜丝屏蔽构成信号线组II,编织节距 $27 \pm 3\text{mm}$;

步骤6:将信号线芯组I、信号线组II和四个强电绝缘屏蔽线芯绞合成缆芯按“1+5”排列方式综合绞合成缆并涂覆阻水密封胶,其中信号线芯组I为中心层,成缆绞向为右向,绞合节距为 $180 \pm 10\text{mm}$;

步骤7:在缆芯外绕包阻水包带,其绕包方向为左向,其搭盖率为20%~25%;

步骤8:在阻水包带外编织芳纶纤维,编织节距 $35 \pm 5\text{mm}$;

步骤9:将聚氨酯护套料在 $50 \pm 5^\circ\text{C}$ 下烘干2小时后注入塑料单螺杆挤塑机,在阻水包带外完成挤包聚氨酯护套,其护套厚度为2.4~2.8mm;在所述塑料单螺杆挤塑机中采用挤压式模具,挤塑机进料口温度设置为 $140 \pm 10^\circ\text{C}$,挤塑机机头温度设置为 $175 \pm 10^\circ\text{C}$,在挤塑机进料口与挤塑机机头之间的螺杆加热区,温度设置为阶梯式升高。

一种潜艇用强电信号综合电缆及其生产方法

技术领域

[0001] 本发明专利涉及一种潜艇用强电信号综合电缆及其生产方法,属于电线电缆技术领域。

背景技术

[0002] 随着科技的不断发展,电缆是在水下和海洋技术领域当中不可或缺的信息传输用元器件。在当今,海洋探测已成为世界性的热门科技,为此,发展了多学科的海洋探测系统和探测技术,如多波束测深全覆盖系统、侧扫声纳系统、浅地层剖面探测系统、高分辨率地震探测系统、拖曳式多参量探查系统以及水下定位和传感技术、声光电遥测技术、宽带数据传输技术、可控源电磁探查技术、海底直视式采样和掘埋技术、原位测试及现场分析技术等,并将这些技术集成,形成高分辨率、高准确度的立体探测技术。由此,该电缆的使用它既要保证正常状况下提供电力传输和信号传输的可靠性,又要保证事故状况下工作系统的安全。潜艇用强电信号综合电缆的研制,保证了电缆在一定水压条件下及舰艇航行过程中,可保持正常电力传输及数字信号传输的稳定可靠性,具有动力传输、指令传递、数字信号传输等综合功能,满足潜艇在深水条件下作战的实际需要。

发明内容

[0003] 为填补以上领域需要的空白,本发明专利在于提供一种潜艇用强电信号综合电缆,成功的解决了普通水下电缆纵向水密性不足及抗移动拉力不足的问题,使得电缆具有在一定水压条件下及舰艇航行过程中,可保持正常电力传输及数字信号传输的稳定可靠性,具有动力传输、指令传递、数字信号传输等综合功能,且具有较高的弯曲特性、优良的耐腐蚀、耐磨损和反复收放能力。

[0004] 一种潜艇用强电信号综合电缆,包括信号线芯组 I、信号线组芯组 II 和强电绝缘线芯;

所述的信号线芯组 I 由绝缘线芯组绕包铜塑带屏蔽构成;

所述的信号线组芯 II 由绝缘线芯组编织镀锡铜丝屏蔽构成;

所述的绝缘线芯组由两股信号线绝缘线芯对绞构成;所述的信号线绝缘线芯由导体外挤包聚乙烯绝缘层构成;

所述的强电绝缘线芯由导体外挤包交联聚乙烯绝缘层构成;所述的强电线芯外绕包铜塑带构成绝缘屏蔽;

所述的信号线芯组 I、信号线组 II 和四个强电绝缘屏蔽线芯绞合成缆芯;所述的缆芯外依次设置绕包阻水包带层、阻水芳纶层、聚氨酯外护套。

[0005] 进一步,所述的导体采用多股镀锡软铜线绞合而成。

[0006] 进一步,所述交联聚乙烯绝缘层绝缘厚度为 1.0~1.3mm;聚乙烯绝缘层绝缘厚度为 0.6~0.9mm;聚氨酯护套厚度为 2.4~2.8 mm。

[0007] 一种潜艇用强电信号综合电缆的生产方法,步骤如下:

步骤1:电源线导体采用49股镀锡圆铜线,按照正规绞合方式进行正规绞合并涂覆阻水密封胶得到电源线芯导体,其绞向为左向,绞合节距为 $40\pm 2\text{mm}$;

步骤2:将交联聚乙烯料在 $40\pm 5^\circ\text{C}$ 下烘干2小时后注入塑料单螺杆挤塑机完成交联聚乙烯绝缘层的挤包,制得强电绝缘线芯,其绝缘厚度为 $1.0\sim 1.3\text{mm}$;将低密度聚乙烯料在 $40\pm 5^\circ\text{C}$ 下烘干2小时后注入塑料单螺杆挤塑机完成聚乙烯绝缘层的挤包,制得信号绝缘线芯,其绝缘厚度为 $0.6\sim 0.9\text{mm}$;在所述塑料单螺杆挤塑机中采用挤压式模具,挤塑机进料口温度设置为 $150\pm 20^\circ\text{C}$,挤塑机机头温度设置为 $200\pm 20^\circ\text{C}$,在挤塑机进料口与挤塑机机头之间的螺杆加热区,温度设置为阶梯式升高;针对绝缘线芯自冷却槽中的出线,设置 6.0kV 的试验电压对所述信号线绝缘线芯上的绝缘层进行在线火花试验,设置 6.0kV 的试验电压对所述电源线绝缘线芯上的绝缘层进行在线火花试验;

步骤3:将两根数据网线对绞并涂覆阻水密封胶外用阻水包带绕包构成信号绝缘线芯组,其绞向为左向,绞合节距为 $47\pm 5\text{mm}$;

步骤4:在信号绝缘线芯组外绕包铜塑带屏蔽构成信号线组I,绕包搭盖率 $\geq 10\%$;

步骤5:在信号绝缘线芯组外编织镀锡铜丝屏蔽构成信号线组II,编织节距 $27\pm 3\text{mm}$;

步骤6:将信号线芯组I、信号线组II和四个强电绝缘屏蔽线芯绞合成缆芯按“1+5”排列方式综合绞合成缆并涂覆阻水密封胶,其中信号线芯组I为中心层,成缆绞向为右向,绞合节距为 $180\pm 10\text{mm}$;

步骤7:在缆芯外绕包阻水包带,其绕包方向为左向,其搭盖率为 $20\%\sim 25\%$;

步骤8:在阻水包带外编织芳纶纤维,编织节距 $35\pm 5\text{mm}$;

步骤9:将聚氨酯护套料在 $50\pm 5^\circ\text{C}$ 下烘干2小时后注入塑料单螺杆挤塑机,在阻水包带外完成挤包聚氨酯护套,其护套厚度为 $2.4\sim 2.8\text{mm}$;在所述塑料单螺杆挤塑机中采用挤压式模具,挤塑机进料口温度设置为 $140\pm 10^\circ\text{C}$,挤塑机机头温度设置为 $175\pm 10^\circ\text{C}$,在挤塑机进料口与挤塑机机头之间的螺杆加热区,温度设置为阶梯式升高。

[0008] 本发明专利的有益效果体现在:

1、优良的电气性能:电缆在设计过程充分考虑到了电气安全性,采用了电气性能优越的交联聚乙烯作为强电芯线绝缘,优良的工艺结构设计,使得电缆能满足长期使用电压为 2.5kV 的强电安全性。

[0009] 2、耐海水腐蚀性、耐磨性:水密拖曳电缆护套采用低摩擦系数的聚氨酯材料,该材料具有优良的耐海水腐蚀性,且耐磨性能优越,并具有较佳的耐盐雾性能、防霉菌性能。

[0010] 3、水密性:潜艇用强电信号综合电缆从导体绞合、绝缘线芯组绞合、屏蔽线芯组编织、缆芯绞合、外编织抗拉层均涂覆阻水胶,使电缆整体具有良好的水密性能,能承受纵横向水压 4.5MPa 水压。

[0011] 优良的抗拉性:潜艇用强电信号综合电缆采用缠绕芳纶作为抗拉加强层,是一种新型高科技合成纤维,具有超高强度、高模量和耐高温、耐酸耐碱、重量轻、绝缘、抗老化等优点,采用芳纶作为加强层有效的提高了潜艇用强电信号综合电缆抗拉性,提高了抗破断拉力,且减少电缆整体质量,确保了在潜艇潜行时电缆不受水流动拉力影响,可正常保持电力传输及数字信号传输的稳定性。

附图说明

[0012] 图1为本发明电缆的结构示意图。

具体实施方式

[0013] 下面结合附图对本发明做进一步说明。

[0014] 本发明白一种潜艇用强电信号综合电缆，缆芯由包括信号线芯组I、信号线组II和四个强电绝缘屏蔽线芯绞合成；信号线芯组I由绝缘线芯组绕包铜塑带II6屏蔽构成；信号线组芯II由绝缘线芯组编织镀锡铜丝7屏蔽构成；

绝缘线芯组由两股信号线绝缘线芯对绞构成；信号线绝缘线芯由导体I1外挤包聚乙烯绝缘层2构成；强电绝缘线芯由导体II3外挤包交联聚乙烯绝缘层4构成；强电线芯外绕包铜塑带I5构成绝缘屏蔽；信号线芯组I、信号线组II和四个强电绝缘屏蔽线芯绞合成缆芯；缆芯外依次设置绕包阻水包带层8、阻水芳纶层9、聚氨酯外护套10。

[0015] 本发明的导体采用多股镀锡软铜线绞合而成，信号线绝缘线导体由7股成束，强电绝缘线导体由49股成束。

[0016] 本发明的交联聚乙烯绝缘层绝缘厚度为1.0~1.3mm；聚乙烯绝缘层绝缘厚度为0.6~0.9mm；聚氨酯护套厚度为2.4~2.8 mm。

[0017] 本发明的潜艇用强电信号综合电缆的生产方法，步骤如下：

步骤1：电源线导体采用49股镀锡圆铜线，按照正规绞合方式进行正规绞合并涂覆阻水密封胶得到电源线芯导体，其绞向为左向，绞合节距为 $40 \pm 2\text{mm}$ ；

步骤2：将交联聚乙烯料在 $40 \pm 5^\circ\text{C}$ 下烘干2小时后注入塑料单螺杆挤塑机完成交联聚乙烯绝缘层的挤包，制得强电绝缘线芯，其绝缘厚度为1.0~1.3mm；将低密度聚乙烯料在 $40 \pm 5^\circ\text{C}$ 下烘干2小时后注入塑料单螺杆挤塑机完成聚乙烯绝缘层的挤包，制得信号绝缘线芯，其绝缘厚度为0.6~0.9mm；在所述塑料单螺杆挤塑机中采用挤压式模具，挤塑机进料口温度设置为 $150 \pm 20^\circ\text{C}$ ，挤塑机机头温度设置为 $200 \pm 20^\circ\text{C}$ ，在挤塑机进料口与挤塑机机头之间的螺杆加热区，温度设置为阶梯式升高；针对绝缘线芯自冷却槽中的出线，设置6.0kV的试验电压对所述信号线绝缘线芯上的绝缘层进行在线火花试验，设置6.0kV的试验电压对所述电源线绝缘线芯上的绝缘层进行在线火花试验；

步骤3：将两根数据网线对绞并涂覆阻水密封胶外用阻水包带绕包构成信号绝缘线芯组，其绞向为左向，绞合节距为 $47 \pm 5\text{mm}$ ；

步骤4：在信号绝缘线芯组外绕包铜塑带屏蔽构成信号线组I，绕包搭盖率 $\geq 10\%$ ；

步骤5：在信号绝缘线芯组外编织镀锡铜丝屏蔽构成信号线组II，编织节距 $27 \pm 3\text{mm}$ ；

步骤6：将信号线芯组I、信号线组II和四个强电绝缘屏蔽线芯绞合成缆芯按“1+5”排列方式综合绞合成缆并涂覆阻水密封胶，其中信号线芯组I为中心层，成缆绞向为右向，绞合节距为 $180 \pm 10\text{mm}$ ；

步骤7：在缆芯外绕包阻水包带，其绕包方向为左向，其搭盖率为20%~25%；

步骤8：在阻水包带外编织芳纶纤维，编织节距 $35 \pm 5\text{mm}$ ；

步骤9：将聚氨酯护套料在 $50 \pm 5^\circ\text{C}$ 下烘干2小时后注入塑料单螺杆挤塑机，在阻水包带外完成挤包聚氨酯护套，其护套厚度为2.4~2.8mm；在所述塑料单螺杆挤塑机中采用挤压式模具，挤塑机进料口温度设置为 $140 \pm 10^\circ\text{C}$ ，挤塑机机头温度设置为 $175 \pm 10^\circ\text{C}$ ，在挤塑

机进料口与挤塑机机头之间的螺杆加热区,温度设置为阶梯式升高。

[0018] 本发明潜艇用强电信号综合电缆结构及性能指标如表1所列。

[0019] 表1

型号规格		ZMJ-4×5+2×2×0.35	
结构	屏蔽对绞信号线	导体尺寸 mm	0.75±0.05
		绝缘外径 mm	1.90±0.10
			2.30±0.10
强电电源线	导体尺寸 mm	3.15±0.10	
	绝缘外径 mm	5.2±0.10	
成品外径 mm		19.7±0.3 壁厚≥2.5mm	
电气特性	20℃时导体直流电阻 (Ω/km)	屏蔽对绞信号线	≤57.0
		强电电源线	≤5.0
	交流耐压 kV/min	信号线: 2.5/1 不击穿	
		动力线: 5.0/5 不击穿 (1.5米强电电源线漏电流不大于5mA)	
绝缘电阻 MΩ·km		≥500	
非电气特性	水密性	4.5Mpa, 2h 纵横向完全无泄漏	
	弯曲性	电缆经受1000次双向弯曲,弯曲半径12D,电缆各芯线导体应各自连续	

本发明潜艇用强电信号综合电缆,从上表1可以看出,该潜艇用强电信号综合电缆具有优良的电气性能和机械性能,同时具有良好的水密性和优异的耐弯曲收放性。

[0020] 尽管上文对本发明的具体实施方式给予了详细描述和说明,但是应该指明的是,我们可以依据本发明的构想对上述实施方式进行各种等效改变和修改,其所产生的功能作用仍未超出说明书所涵盖的精神时,均应在本发明的保护范围之内。

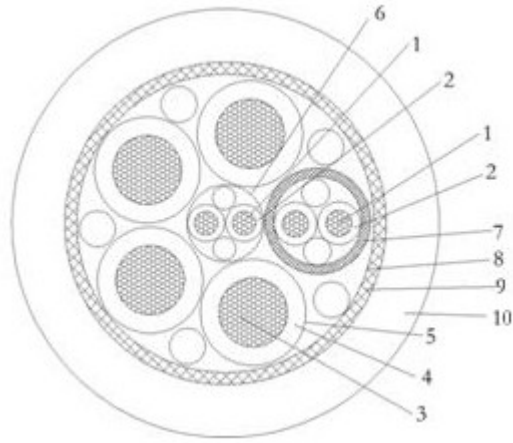


图1