

报告编号: TN21-4501

样品编号: CN21-4484

第 1 页 共 15 页

合同号: ISTCW21-2086

检 测 报 告

委托方 中国船级社江苏分社产品处
江苏省南京市姜家园路 12 号

样品名称 乙丙橡皮绝缘船岸连接电缆
型号规格 ADEF(CADEFR、CEFR) 0.6/1kV 3×50+1×50+1×2×1.5
试验类别 型式试验

样品接收日期 2021 年 09 月 08 日
检测周期 2021 年 09 月 08 日 - 2021 年 10 月 20 日

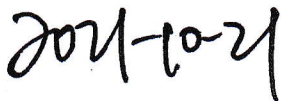
检测结论 1.该样品依据 IEC 60092-353:2016 进行了一系列的检测,检测结果均符合标准的要求。
2.该样品所测项目均符合 T/CAS 429—2020 的要求。

上海缆慧检测技术有限公司授权

李骥 Li Ji



签发日期



检测工程师: 曲文波 Qu Wenbo

声明: 本检测报告仅对被测样品有效。对于委托方提供的信息, 本公司对其真实性和所产生的后果负责。具有授权签名及签发日期并加盖本公司检测专用章的纸质版为有效版本。未经 ISTCW 书面许可, 本检测报告应完整复制, 其电子版本(如 PDF 格式或扫描版)允许使用, 但应有“仅为资料”标识。客户如果对本检测报告有异议, 请在收到报告十五日内以书面方式向本公司提出。在中华人民共和国境内, 报告若未加盖资质认定章, 表示本检测报告仅用于客户科研、教学、内部质量控制、产品研发等目的, 供参考。

ADEF(CADEFR、CEFR) 0.6/1kV 3×50+1×50+1×2×1.5
1 样品描述

生产单位	扬州市红旗电缆制造有限公司 江苏省扬州市高邮市菱塘工业集中区
型号规格	ADEF(CADEFR、CEFR) 0.6/1kV 3×50+1×50+1×2×1.5
数量	55 米
表面标志	扬州市红旗电缆制造有限公司 ADEF(CADEFR CEFR) 0.6/1KV 3×50+1×50+1×2×1.5 T/CAS 429-2020 米标
外观颜色	黑色
来源	委托方送样
状态	外观完好
抽样编号或盘号	抽样单标签号 CCS C066

2 检测和判定依据
2.1 检测依据

IEC 60092-350: 2020	Electrical installations in ships - Part 350: General construction and test methods of power, control and instrumentation cables for shipboard and offshore applications
IEC 60092-353: 2016	Electrical installations in ships - Part 353: Power cables for rated voltages 1 kV and 3 kV
IEC 60332-1-2: 2004 +A1: 2015	Tests on electric and optical fibre cables under fire conditions - Part 1-2: Test for vertical flame propagation for a single insulated wire or cable - Procedure for 1 kW pre-mixed flame
IEC 60332-3-22: 2018	Tests on electric cables under fire conditions - Part 3-22: Test for vertical flame spread of vertically-mounted bunched wires or cables - Category A
IEC 80005-1: 2019	Utility connections in port - Part 1: High voltage shore connection (HVSC) systems - General requirements
GB/T 29631—2013	额定电压 1.8/3 kV 及以下风力发电用耐扭曲软电缆
GB/T 33594—2017	电动汽车充电用电缆
JB/T 10696.7—2007	电线电缆机械和理化性能试验方法 第 7 部分 抗撕试验
JB/T 10696.6—2007	电线电缆机械和理化性能试验方法 第 6 部分 挤出外套刮磨试验

2.2 判定依据

IEC 60092-353: 2016	Electrical installations in ships - Part 353: Power cables for rated voltages 1 kV and 3 kV
T/CAS 429—2020	岸电系统用连接电缆

ADEF(CADEFR、CEFR) 0.6/1kV 3×50+1×50+1×2×1.5

3 其他事项

3.1 检测方说明

(1) 样品名称、型号规格及生产单位信息由委托方提供。

(2) 试验项目包括了 IEC 60092-353: 2016 规定的表 4 的型式试验项目 (DA 型), 也包括了扬州市红旗电缆制造有限公司技术文件《船用通信电缆和船岸连接电缆试验大纲》(CCS A066 签章, No.JS21PWA00063) 中适用的试验项目。

(3) 依据委托方要求, 绝缘材料依据 IEC 60092-360: 2021 的 EPR 进行考核, 外护套材料依据 IEC 60092-360: 2021 的 SE 进行考核; 同时参照 T/CAS 429—2020 的 E 型绝缘和 F 型护套进行考核。

3.2 检测地点

以下检测项目在上海市奉贤区海翔路 458 号检测:

——成品电缆的弯曲试验、成品电缆的耐磨试验、护套的盐雾试验

3.3 符号含义

要 求: / =标准中无规定。

判 定: P=符合要求/通过;

F=不符合要求/未通过;

N=不要求判定。

ADEF(CADEFR、CEFR) 0.6/1kV 3×50+1×50+1×2×1.5
4 结构尺寸及电缆标识
4.1 结构尺寸（导体检查、绝缘厚度、编织铠装、非金属护套厚度、外径）

根据 IEC 60092-353: 2016 的第 5 部分和第 6 部分中表 4 进行。

试验方法条款:IEC 60092-350: 2020 的 6.4、6.5、6.6、6.7、8.2、8.3。

动力线芯

项目	单位	要求	检测结果			判定
			白 0	白 1	白 2	
导体						
- 材料		铜或镀金属铜线	镀锡铜	镀锡铜	镀锡铜	P
- 导体单丝直径	mm	≤0.41	0.40	0.40	0.40	P
绝缘（标称厚度 1.4mm）						
- 平均厚度	mm	≥1.4*	1.7	1.7	1.7	P
- 最薄处厚度	mm	≥1.16	1.56	1.38	1.36	P

注: *表示仅为 T/CAS 429-2020 考核指标, 下同。

地线芯

项目	单位	要求	检测结果	判定
			白 3	
导体				
- 材料		镀锡铜线	镀锡铜线	P
- 导体单丝直径	mm	≤0.41	0.40	P
绝缘（标称厚度 1.4mm）				
- 平均厚度	mm	≥1.4*	1.7	P
- 最薄处厚度	mm	≥1.16	1.49	P

控制线芯（监视线芯）

项目	单位	要求	检测结果		判定
			白 0	白 1	
导体					
- 材料		镀锡铜线	镀锡铜线		P
- 导体单丝直径	mm	≤0.26	0.25	0.25	P
绝缘					
- 平均厚度	mm	≥0.7*	0.8	0.8	P
- 最薄处厚度	mm	≥0.53	0.64	0.63	P

ADEF(CADEFR、CEFR) 0.6/1kV 3×50+1×50+1×2×1.5

项目	单位	要求	检测结果	判定
护套				
- 颜色		黑	黑	P
- 平均厚度	mm	≥4.0*	6.7	P
- 最薄处厚度	mm	≥1.43 (3.00*)	5.07	P
电缆				
- 平均外径	mm	≤44.4*	39.2	P

4.2 电缆标识

根据 IEC 60092-353: 2016 的 4.2 进行。

试验方法条款: IEC 60092-350: 2020 的 8.20。

项目	电缆的标示及标识耐久性
要求	1) 护套表面标志内容应包括: 制造厂名称或商标、额定电压、结构; 标志可采用印刷、凹印或凸印; 标志应清晰可辨, 耐擦。 2) 电缆护套表面完整标志间距离应不超过 550mm。 3) 多芯电缆的绝缘线芯可采用颜色或数字标识。
检查结果	1) 护套表面标志内容: 扬州市红旗电缆制造有限公司 ADEF(CADEFR CEFR) 0.6/1KV 3x50+1x50+1x2x1.5 T/CAS 429-2020 米标; 标志油墨印刷、清晰可辨, 耐擦。 2) 电缆护套表面完整标志间距离 145mm。 3) 绝缘线芯采用数字标识 (印字间距 25mm)。
判定	P

ADEF(CADEFR、CEFR) 0.6/1kV 3×50+1×50+1×2×1.5
5 电气性能

根据 IEC 60092-353: 2016 的第 6 部分中表 4 和参照 T/CAS 429—2020 的第 10 部分进行。

5.1 4h 高压试验 (动力线芯)

试验方法条款: IEC 60092-350: 2020 的 7.4。

试验参数:

浸水温度	20 °C
施加电压	1.8 kV
持续时间	4 h

项目	要求	检测结果	判定
电压试验	绝缘应不发生击穿	绝缘未击穿	P

5.2 最高工作温度时绝缘电阻测量 (动力线芯)

试验方法条款: IEC 60092-350: 2020 的 7.2.2。

试验参数:

浸水温度	90 °C
浸水时间	2 h

项目	单位	要求	检测结果			判定
			白 0	白 1	白 2	
90°C时绝缘电阻常数	MΩ·km	≥3.67	89	78	93	P

5.3 交流浸水电容增率 (动力线芯)

试验方法条款: IEC 60092-350: 2020 的 7.3。

试验参数:

浸水温度	50 °C
测试频率	1 kHz

项目	单位	要求	检测结果			判定
			白 0	白 1	白 2	
-(C14-C1)/C1	%	≤15	2	2	1	P
-(C14-C7)/C7	%	≤5	-0.2	-0.5	-1	P

ADEF(CADEFR、CEFR) 0.6/1kV 3×50+1×50+1×2×1.5
6 非电气性能
6.1 绝缘机械物理性能

根据 IEC 60092-353: 2016 的第 6 部分中表 4 和 IEC 60092-360: 2021 中 EPR 型绝缘材料进行, 并参照 T/CAS 429—2020 的表 11 进行。

6.1.1 绝缘老化前和老化后机械性能

试验方法条款: IEC 60092-350: 2020 的 8.4。

项目	单位	要求	检测结果			判定
			白 0	白 1	白 2	
老化前						
- 抗张强度	N/mm ²	≥4.2 (5.0*)	18.6	18.2	18.2	P
- 断裂伸长率	%	≥200 (250*)	540	540	540	P
不带导体空气烘箱老化后(135°C×168h)						
- 老化后抗张强度的变化率	%	≤±30	-1	+1	+6	P
- 老化后断裂伸长率的变化率	%	≤±30	-2	+2	-6	P
带导体空气烘箱老化后(135°C×168h)						
- 老化后抗张强度的变化率	%	≤±30	+4	+6	-1	P
- 老化后断裂伸长率的变化率	%	≤±30	0	-2	-4	P

6.1.2 绝缘热延伸试验

试验方法条款: IEC 60092-350: 2020 的 6.8。

试验参数:

温度 250 °C

机械应力 20 N/cm²

项目	单位	要求	检测结果			判定
			白 0	白 1	白 2	
- 载荷下伸长率	%	≤175	63	65	60	P
- 冷却后永久伸长率	%	≤15	0	0	0	P

ADEF(CADEFR、CEFR) 0.6/1kV 3×50+1×50+1×2×1.5

6.1.3 绝缘耐臭氧试验

试验方法条款: IEC 60092-350: 2020 的 8.14。

试验参数:

处理温度	25 °C
处理时间	30 h
臭氧浓度	275 × 10 ⁻⁴ %

项目	单位	要求	检测结果	判定
耐臭氧	/	无裂纹	无裂纹	P

6.2 外护套机械物理性能试验

根据 IEC 60092-353: 2016 的第 6 部分中表 4 和 IEC 60092-360: 2021 中 SE 型护套材料进行。并参照 T/CAS 429—2020 的表 11 进行。

6.2.1 外护套老化前后机械性能试验

试验方法条款: IEC 60092-350: 2020 的 8.5。

项目	单位	要求	检测结果	判定
老化前				
- 抗张强度	N/mm ²	≥10 (12.5*)	14.1	P
- 断裂伸长率	%	≥300	400	P
空气烘箱老化后(100°C×168h)				
- 老化后抗张强度的变化率	%	≤±30	-17	P
- 老化后断裂伸长率	%	≥250	320	P
- 老化后断裂伸长率的变化率	%	≤±40	-20	P

6.2.2 外护套的热延伸试验

试验方法条款: IEC 60092-350: 2020 的 6.8。

试验参数:

温度	200 °C
机械应力	20 N/cm ²

项目	单位	要求	检测结果	判定
- 载荷下伸长率	%	≤175	18	P
- 冷却后永久伸长率	%	≤15	0	P

ADEF(CADEFR、CEFR) 0.6/1kV 3×50+1×50+1×2×1.5
--

6.2.3 外护套的浸热油试验

试验方法条款: IEC 60092-350: 2020 的 8.15.1。

项目	单位	要求	检测结果	判定
浸入液体老化后(100℃×24h, IRM902)				
- 老化后抗张强度的变化率	%	≤±40	-5	P
- 老化后断裂伸长率的变化率	%	≤±40	-5	P

6.2.4 外护套的耐臭氧试验

试验方法条款: IEC 60092-350: 2020 的 8.14。

试验参数:

处理温度 25 °C
 处理时间 24 h
 臭氧浓度 275 ×10⁻⁴%

项目	单位	要求	检测结果	判定
耐臭氧	/	无裂纹	无裂纹	P

6.2.5 低温下性能试验-外护套的低温拉伸试验

试验方法条款: IEC 60092-350: 2020 的 8.9。

试验参数:

试验温度 -15 °C
 持续时间 16 h

项目	单位	要求	检测结果	判定
伸长率	%	≥30	>167	P

6.2.6 低温下性能试验-成品电缆的低温冲击试验

试验方法条款: IEC 60092-350: 2020 的 8.9。

试验参数:

温度 -15 °C
 持续时间 16 h

项目	单位	要求	检测结果	判定
试样的内外外观检查	/	无裂纹	无裂纹	P

ADEF(CADEFR、CEFR) 0.6/1kV 3×50+1×50+1×2×1.5
6.2.7 护套撕裂强度试验*

试验方法: JB/T 10696.7—2007

项目	单位	要求	检测结果	判定
护套的抗撕强度	N/mm	≥5.0	5.0	P

6.2.8 护套盐雾试验*

试验方法: GB/T 29631—2013。

试验参数

盐雾处理时间 336 h

项目	单位	要求	检测	判定
盐雾试验后护套(336h)				
- 抗张强度的变化率	%	≤±30	-2	P
- 断裂伸长率的变化率	%	≤±30	0	P

6.2.9 护套耐气候试验*

试验方法: GB/T 33594—2016

试验参数

氙灯处理时间 720 h

项目	单位	要求	检测	判定
耐气候试验后护套				
- 抗张强度的变化率	%	≤±30	-1	P
- 断裂伸长率的变化率	%	≤±30	-5	P

ADEF(CADEFR、CEFR) 0.6/1kV 3×50+1×50+1×2×1.5
6.3 附加相容性老化试验

根据 IEC 60092-353: 2016 的第 6 部分中表 4 进行。

试验方法条款: IEC 60092-350: 2020 的 8.6。

试验参数:

老化温度 100 °C

老化时间 168 h

项目	单位	要求	检测结果			判定
			白 0	白 1	白 2	
EPR 绝缘						
- 老化前后抗张强度变化率	%	≤±30	-5	-7	-4	P
- 老化前后断裂伸长率变化率	%	≤±30	0	-2	0	P
SE 外护套						
- 老化前后抗张强度变化率	%	≤±30		-23		P
- 老化前后断裂伸长率变化率	%	≤±40		-25		P

6.4 铜丝镀层试验

根据 IEC 60092-353: 2016 的第 6 部分中表 4 进行。

试验方法条款: IEC 60092-350: 2020 的 8.11。

项目	铜丝镀层试验
要求	镀锡铜丝表面应光滑、均一、光亮且与绝缘无粘连。
检查结果	目力检查镀锡铜丝表面光滑、均一、光亮且与绝缘无粘连。
判定	P

ADEF(CADEFR、CEFR) 0.6/1kV 3×50+1×50+1×2×1.5
6.5 阻燃试验

根据 IEC 60092-353: 2016 的第 6 部分中表 4 进行。

6.5.1 单根电缆火焰垂直蔓延试验

试验方法条款: IEC 60092-350: 2020 的 8.17.1、IEC 60332-1-2: 2004+A1: 2015。

试验参数:

供火时间 120 s

项目	单位	要求	检测结果	判定
-上支架下缘和炭化部分起始点之间的距离	mm	>50	415	P
-燃烧向下延伸至上支架下缘的距离	mm	≤540	503	P

7 其它试验

根据 IEC 60092-353: 2016 的第 6 部分中表 4 进行。其中 7.4、7.5、7.6 为 T/CAS 429—2020 的附加试验项目。

7.1 导体直流电阻

试验方法条款: IEC 60092-350: 2020 的 5.2.2。

试验参数:

环境温度 20 °C

预处理时间 24 h

动力线芯

项目	单位	要求	检测结果			判定
			白 0	白 1	白 2	
20°C时导体直流电阻	Ω/km	≤0.393	0.349	0.349	0.349	P

地线芯*

项目	单位	要求	检测结果	判定
			白 3	
20°C时导体直流电阻	Ω/km	≤0.393	0.348	P

监视线芯*

项目	单位	要求	检测结果		判定
			白 0	白 1	
20°C时导体直流电阻	Ω/km	≤13.7	11.7	11.9	P

ADEF(CADEFR、CEFR) 0.6/1kV 3×50+1×50+1×2×1.5
7.2 成品电缆电压试验

试验方法条款: IEC 60092-350: 2020 的 5.2.3。

试验参数:

浸水温度	24 °C
施加电压	3.5 kV (动力线芯)
	1.5 kV (监视线芯)
持续时间	5 min

项目	要求	检测结果	判定
电压试验	绝缘应不发生击穿	绝缘均未击穿	P

7.3 常温绝缘电阻测量 (动力线芯)

试验方法条款: IEC 60092-350: 2020 的 7.2.1。

试验参数:

浸水温度	20 °C
浸水时间	2 h

项目	单位	要求	检测结果			判定
			白 0	白 1	白 2	
20°C时绝缘电阻常数	MΩ·km	≥3670	3.3×10 ⁴	2.7×10 ⁴	3.8×10 ⁴	P

7.4 监视线芯的绝缘电阻*

试验方法条款: 参照 IEC 60092-350: 2020 的 7.2.1。

试验参数:

浸水温度	20 °C
浸水时间	2 h

项目	单位	要求	检测结果		判定
			白 0	白 1	
20°C时绝缘电阻	MΩ·km	≥500	4.7×10 ³	5.5×10 ³	P

ADEF(CADEFR、CEFR) 0.6/1kV 3×50+1×50+1×2×1.5
7.5 成品电缆的弯曲试验*
7.5.1 成品电缆的弯曲试验

试验方法: IEC 80005-1: 2019。

试验参数:

环境温度	24~32	℃	
循环弯曲总次数	5000	次 (正向+反向)	
曲轮直径	10	D	
下轮载荷	2.3	kN	

观测	该试验成功完成。
----	----------

7.5.2 弯曲试验后的电压试验—监视线芯单元

试验方法: IEC 60092-350: 2020。

试验参数:

环境温度	29	℃	
试验电压	3.5	kV (动力线芯)	
	1.5	kV (控制线芯)	
试验时间	5	min	

项目	要求	检测结果	判定
电压试验	应不发生击穿	均未击穿	P

7.5.3 弯曲试验后的样品检查

试验方法: 目视

项目	要求	检测结果	判定
-外观检查	护套无开裂	未见开裂	P
-样品断丝率检查	断丝率不大于 20%	解剖后, 动力线芯白 0 断丝率 4% (16 根)、动力线芯白 1 断丝率 4% (15 根)、动力线芯白 2 断丝率 1%、(5 根) 接地线芯白 3 断丝率 4% (17 根), 其余线芯未见断丝	P

ADEF(CADEFR、CEFR) 0.6/1kV 3×50+1×50+1×2×1.5
7.6 成品电缆的耐磨试验*

试验方法: JB/T 10696.6—2007、参照 IEC 60092-350: 2020。

试验参数:

作用力	155 N
摩擦次数	50 次

项目	单位	要求	检测结果	判定
-试样的表观检查		护套不应磨穿	护套表面未磨穿	P
-磨损最严重处护套厚度/初始外护套厚度	mm/mm	/	6.3/6.7	N

- 报告结束 -

15

检测设备清单

样品编号：CN21-4484 (TN21-4501)

设备编号	设备名称	检定日期
ISTCW-M-042-2016	电线电缆结构参数全自动测量系统	2021-06-07~2022-06-06
ISTCW-M-152-2017	热延伸试验箱	2021-06-06~2022-06-05
ISTCW-M-012-2016	热延伸试验装置	2021-05-31~2022-05-30
ISTCW-M-274	测厚仪	2021-06-07~2022-06-06
ISTCW-M-232	钢直尺	2021-04-06~2022-04-05
ISTCW-M-179-2017	数显外径千分尺	2021-03-03~2022-03-02
ISTCW-MF-710-2016	挤包外护套刮磨试验	2020-11-18~2022-11-17
ISTCW-M-053-2016	工频耐压试验系统	2021-05-31~2022-05-30
ISTCW-M-225	高绝缘电阻测量仪	2021-09-27~2022-09-26
ISTCW-M-153-2017	低温试验箱	2021-06-04~2022-06-03
ISTCW-M-047-2016	低温拉伸试验仪	2021-05-31~2023-05-30
ISTCW-M-018-2016	直流电阻测量仪	2021-06-04~2022-06-03
ISTCW-M-048-2016	低温冲击试验装置	2021-05-31~2023-05-30
ISTCW-M-234	高绝缘电阻测量仪	2021-06-04~2022-06-03
ISTCW-M-056-2016	数显恒温水浴	2021-05-31~2022-05-30
ISTCW-M-040-2016	单根电缆垂直燃烧试验装置	2021-06-06~2022-06-05
ISTCW-M-068-2016	电子数显卡尺	2021-08-03~2022-08-02
ISTCW-M-272	低温试验箱	2021-06-04~2022-06-03
ISTCW-M-193	低温冲击装置	2020-09-03~2022-09-02
ISTCW-M-128-2017	单滚珠丝杆拉力机	2021-06-04~2022-06-03
ISTCW-M-236	数字电容表	2021-06-04~2022-06-03
ISTCW-M-013-2016	恒温水浴	2021-05-31~2022-05-30
ISTCW-M-034-2016	精密老化箱	2021-06-06~2022-06-05
ISTCW-M-030-2016	热老化试验箱	2021-06-06~2022-06-05
ISTCW-M-027-2016	臭氧老化试验箱	2021-06-03~2022-06-02
ISTCW-M-180-2017	数显游标卡尺	2021-08-03~2022-08-02
ISTCW-M-269	热老化试验箱	2021-05-22~2022-05-21
ISTCW-MF-704-2016	盐雾腐蚀试验箱	2020-10-20~2021-10-19
ISTCW-MF-779	IEC 循环弯曲试验机	2020-11-15~2021-11-14
ISTCW-MF-845	电子天平	2021-03-26~2022-03-25
ISTCW-M-156-2017	日光老化试验箱	2020-10-26 ~ 2021-10-25
ISTCW-MF-519-2017	交流高压试验台	2020-09-08~ 2021-09-07



设备编号	设备名称	检定日期
—		

