

股票代码：002130



## 核电站用电缆附件产品手册

安全第一 质量第一

深圳市沃尔核材股份有限公司  
 SHENZHEN WOER HEAT-SHRINKABLE MATERIAL CO.,LTD.

地址：广东省深圳市坪山区兰景北路沃尔工业园  
 销售热线：86-755-28299123  
 销售传真：86-755-28299160  
 客服电话：86-755-28299222  
 邮政编码：518118  
 E-mail：woer@woer.com  
 Http://www.woer.com

2018年第一版



沃尔官方微信





WOER

沃  
尔  
核  
材  
WOER HEAT-SHRINKABLE MATERIAL

## 企业简介

沃尔核材属国家级高新技术企业（股票代码：SZ002130），专注于新材料、新能源的开发与应用。为城市运转提供绿色能源，构建坚强、智慧电网，保障电能及电讯的安全传递。

公司产品包括：热缩套管，热缩母排保护套管、220kV及以下电缆附件、电缆分支箱、环网柜、高低压开关柜、WQFB全绝缘封闭母线、环保高温硅胶电线、耐高温PTFE套管、导体连接管、热缩复合双壁管、硅橡胶管、聚四氟乙烯套管、民用防滑花纹管、无卤环保PE交联电线、陶瓷化防火耐热硅橡胶、耐火母线槽等2500多种产品，广泛应用于电子、电力、冶金、石化、汽车、高铁、煤矿、航空航天、新能源等领域。引进国际最先进，每台价值近千万元的电子加速器多台，是国内热缩材料及产品的生产基地，其中热缩套管产销量连续三年蝉联国内第一，居全国同行之首。

公司通过近年来在核电领域的不断耕耘，热缩电缆附件产品跨进了核电领域。2016年7月，华龙一号1E级K3类热缩套管（核级电缆附件）通过了新产品鉴定，该产品填补了国内空白，达到国内领先水平。2017年5月，华龙一号1E级K1类热缩套管（核级电缆附件）通过了新产品及科技成果鉴定会。该产品在国内外属首次研制成功，首次通过全部的试验项目检测，产品及成果达到国际先进水平。

2018年5月，国家核安全局正式批准了深圳市沃尔核材股份有限公司的《民用核安全设备设计许可证》（国核安证字S（18）13号）和《民用核安全设备制造许可证》（国核安证字Z（18）15号）。

目前，公司是国内唯一一家获批K1类电缆附件许可证、同时获批K1类和K3类电缆附件许可证的厂家。

## 产品认证

在技术方面，公司始终秉承“质量第一，技术制胜”的理念。公司通过ISO9001、ISO14001和ISO/TS16949国际认证、UL认证、CSA认证、KEMA认证、SGS环保检测及国家电力工业部电器设备质量检测及国家强制性产品(3C)认证。



## 研发创新

创新是一个民族进步的灵魂，是一个国家兴旺发达的不竭动力。深圳市沃尔核材股份有限公司坚持科技创新理念，多年来一直致力新材料、新产品的研发和新工艺的改进。

技术中心成立于2000年，建立了一支创新能力强的研发队伍，专业从事新产品开发、设备设计、产品工艺改造的技术开发人员200多人，其中中高级职称22人。公司技术中心2008年被评为“深圳市市级研究开发中心”，2018年获批列入国家企业技术中心，建立了较为完善的研究开发管理制度、财务核算体系和研究开发项目激励与考核机制。

目前技术中心拥有近千平米的研发实验室、检测中心和中试车间，检测中心2011年初就通过国家CNAS认可。为了提高技术水平和技术创新能力，近年来公司在研发方面投入大量的资金，引进各类专业精英人才，购置先进研发生产设备，公司引进了国际最先进、每台价值近千万元的电子加速器多台。公司已建成了具有可承担国家、省、市重大科研创新项目的技术开发和管理平台，并在不断的完善建设中，为公司科研项目的研究发展提供了有力的技术支持。

公司拥有全部自主知识产权及多项国际、国内发明专利。公司与中科院电工所共同完成的国家863计划“高温超导电缆”是当时世界上最长的高温超导电缆，处于世界领先地位。



材料实验室



高压实验室

# 民用核安全设备设计和制造许可证

## 目录 Contents



民用核安全设备设计和制造许可证 01

科技成果鉴定证书 02

检测报告 03

### 使用在安全壳内的热缩电缆附件产品 (K1类)

产品名称	产品代码	页码
K1类热缩套管	K1-WNHFR-□/□	05
K1类热缩分支套	K1-WNB-□-□/□	06
K1类电缆热缩终端		
K1类低压电力电缆热缩终端	K1-WNHT/LV-0.6/1kV-适用电缆规格	07
K1类控制电缆热缩终端	K1-WNHT/C-0.6/1kV-适用电缆规格	08
K1类仪表(测量)电缆热缩终端	K1-WNHT/M-300/500V-适用电缆规格	08

### 使用在安全壳外的热缩电缆附件产品 (K3类)

产品名称	产品代码	页码
K3类热缩套管	K3-WNHFR/ (MV) -□/□	09
K3类热缩分支套	K3-WNB-□-□/□	11
K3类电缆热缩终端		
K3类低压电力电缆热缩终端	K3-WNHT/LV-0.6/1kV-适用电缆规格	13
K3类控制电缆热缩终端	K3-WNHT/C-0.6/1kV-适用电缆规格	13
K3类仪表(测量)电缆热缩终端	K3-WNHT/M-300/500V-适用电缆规格	14
K3类中压电力电缆热缩终端	K3-WNHT/MV-6.6/10 (8.7/15) kV-适用电缆规格	14

其他热缩组件产品及安装工具 15

多芯电缆圆形绝缘线芯成缆外径计算公式及推导 16

主要工程业绩 17

其它非核级产品 18



# 科学技术成果鉴定证书

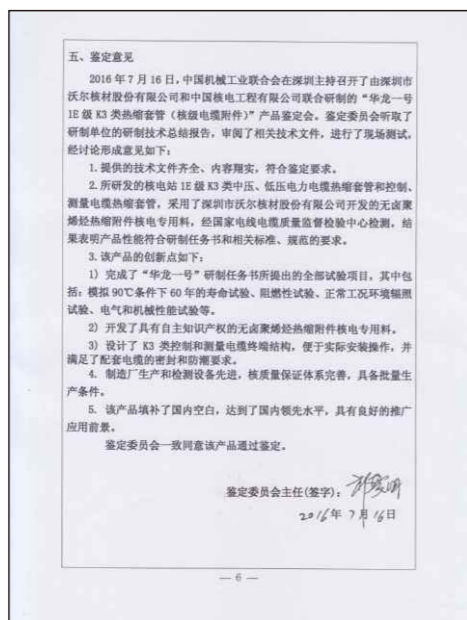
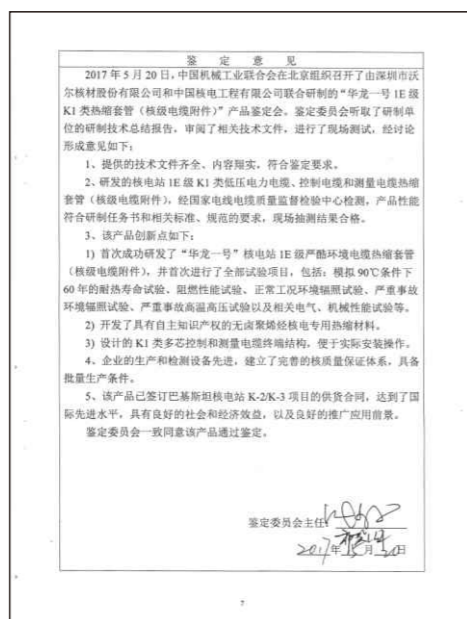
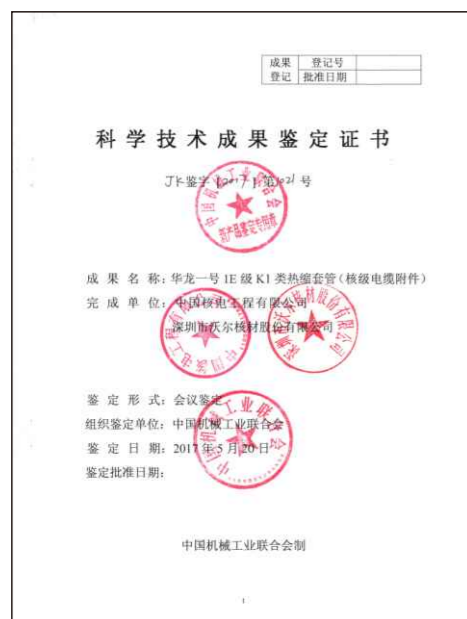
2015年5月,深圳市沃尔核材股份有限公司与中国核电工程有限公司签订《华龙一号1E级热缩套管(核级电缆附件)联合研发技术开发(合作)合同》,由中国核电工程有限公司提供研制任务书和技术支持,深圳市沃尔核材股份有限公司全面负责产品的设计、制造和相关试验。

“华龙一号”是我国具有完整自主知识产权的三代核电技术,是我国未来核电发展建设和“走出去”的重要机型之一。华龙一号1E级热缩套管(核级电缆附件)是核电站电缆线路系统的重要配套产品之一,用于实现核电站中电缆与电气设备的永久连接和再绝缘,保证电缆端头密封、绝缘、防潮,满足正常环境条件、设计基准事故环境条件和严重事故环境条件下的运行工况,对核电站的正常运行及安全停堆起着非常重要的作用。

华龙一号1E级热缩套管(核级电缆附件)经鉴定试验验证,产品性能满足研制任务书及相关标准、规范的各项要求。该系列产品的自主研制及国产化对我国未来核电发展建设和“走出去”具有重大意义。

# 检测报告

报告编号	测试内容	产品名称
CT15-1462A-3	耐热寿命报告	无卤聚烯烃核电专用料WHD03
CT17-05532G	全性能检测报告	华龙一号核电站1E级K1类低压电力电缆、控制电缆和测量电缆热收缩式终端
CT17-05534G	全性能检测报告	华龙一号核电站1E级K3类低压电力电缆、控制电缆和测量电缆热收缩式终端
CT17-05535G	全性能检测报告	华龙一号核电站1E级K3类中压电力电缆热收缩式终端 (6.6/10kV)
CT17-06733G	全性能检测报告	华龙一号核电站1E级K3类中压电力电缆热收缩式终端 (8.7/15kV)



# 核级电缆附件系列产品



K1类热缩电缆附件  
K3类热缩电缆附件

## K1类热缩套管 K1-WNHFR-□/□-1000

### 产品简介

K1类热缩套管采用厚壁阻燃交联聚烯烃材料制成，内层预涂核级热熔胶层，能够提供良好的环境密封，用于1000V及以下的电气绝缘和密封防护，也可作为1000V及以下电缆附件的组件之一，满足核电站严重事故鉴定条件要求。



### 产品特点

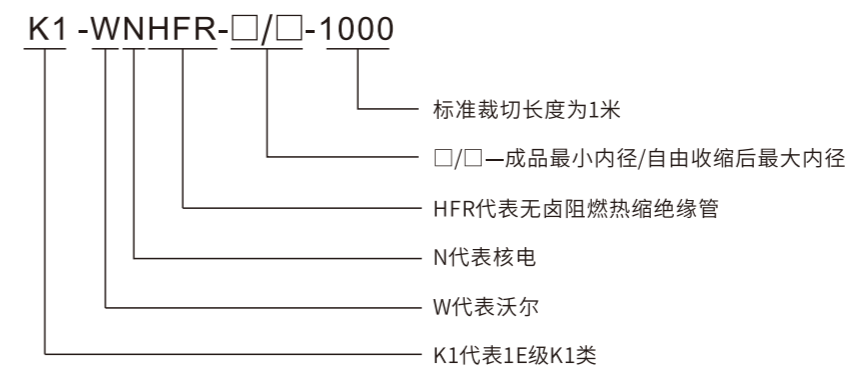
- ◆ 无卤环保
- ◆ 低烟、阻燃
- ◆ 鉴定寿命90°C时不少于60年
- ◆ 满足严重事故鉴定条件要求

### 产品规格表

WOER型号规格	供货内径(mm)	自由收缩后尺寸(mm)		适用电缆绝缘或护套外径范围(mm)
		内径	总壁厚	
K1-WNHFR-3/1-1000	≥3.0	≤1.0	1.25±0.30	1.2-2.5
K1-WNHFR-6/2-1000	≥6.0	≤2.0	1.55±0.30	2.2-4.4
K1-WNHFR-9/3-1000	≥9.0	≤3.0	1.75±0.30	3.1-8.0
K1-WNHFR-15/5-1000	≥15.0	≤5.0	1.90±0.30	5.5-12.7
K1-WNHFR-28/9-1000	≥28.0	≤9.0	2.60±0.40	9.5-20.0
K1-WNHFR-38/13-1000	≥38.0	≤13.0	2.70±0.40	14.0-32.0
K1-WNHFR-50/17-1000	≥50.0	≤17.0	2.80±0.45	18.0-41.0
K1-WNHFR-75/25-1000	≥75.0	≤25.0	2.90±0.45	27.0-64.0
K1-WNHFR-115/38-1000	≥115.0	≤38.0	3.80±0.45	43.0-97.0
K1-WNHFR-177/63-1000	≥177.0	≤63.0	3.95±0.45	70.0-159.0

\*如果热缩管未完全自由收缩，则实际壁厚会偏小。

### 命名规则



## K1类热缩分支套

### 产品简介

K1类热缩分支套采用阻燃交联聚烯烃材料制成，电缆附件的组件之一，用于电缆分叉处的电气绝缘和密封防护。

### 产品特点

- ◆ 无卤环保
- ◆ 低烟、阻燃
- ◆ 鉴定寿命90°C时不少于60年
- ◆ 满足严重事故鉴定条件要求

### 产品规格表

型号规格	芯数	指身适用电缆外径范围(mm)	指头适用电缆外径范围(mm)
K1-WNB-2-16/8	2	9-13	3.5-5
K1-WNB-2-24/13	2	15-19	5-9
K1-WNB-2-38/17	2	19-33	7-17
K1-WNB-2-48/21	2	23-43	10-22
K1-WNB-2-60/25	2	27-52	11-32
K1-WNB-2-72/25	2	27-64	11-37
K1-WNB-3-20/7	3	8-17	5-6
K1-WNB-3-24/16	3	18-20	5-8
K1-WNB-3-48/22	3	23-43	7-15
K1-WNB-3-60/28	3	30-52	8-22
K1-WNB-3-70/36	3	38-62	14-27
K1-WNB-3-85/45	3	47-77	16-36
K1-WNB-3-110/55	3	56-102	19-39
K1-WNB-3-125/65	3	66-117	26-55
K1-WNB-3-140/65	3	66-132	26-62
K1-WNB-4-27/10	4	11-22	6.5-7
K1-WNB-4-38/18	4	20-33	5-7
K1-WNB-4-50/24	4	26-45	7-13
K1-WNB-4-70/32	4	33-62	9-20
K1-WNB-4-82/44	4	45-74	13-27
K1-WNB-4-90/44	4	45-82	13-22
K1-WNB-4-110/53	4	55-102	18-39
K1-WNB-5-42/20	5	22-37	5-9
K1-WNB-5-57/30	5	31-49	7-13
K1-WNB-5-70/40	5	40-62	9-20
K1-WNB-5-90/50	5	52-82	13-27
K1-WNB-5-120/50	5	49-112	14-36



## K1类电缆热缩终端

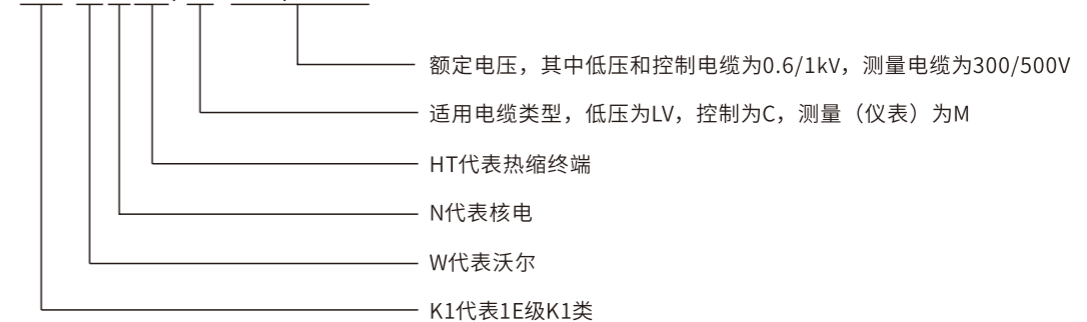
### 产品简介

K1类电缆热缩终端是由K1类热缩绝缘管、填充/密封胶、热缩分支套、恒力弹簧、屏蔽引出线、相色管等组合而成，保证电缆端头的密封、绝缘、防潮。

热缩终端分类		适用电缆类型	适用电缆额定电压
K1类电缆热缩终端	K1类低压电力电缆热缩终端	低压电力电缆	0.6/1kV
	K1类控制电缆热缩终端	控制电缆	0.6/1kV
	K1类仪表（测量）电缆热缩终端	测量（仪表）电缆	300/500V

### 命名规则

#### K1-WNHT/M-300/500V-适用电缆规格



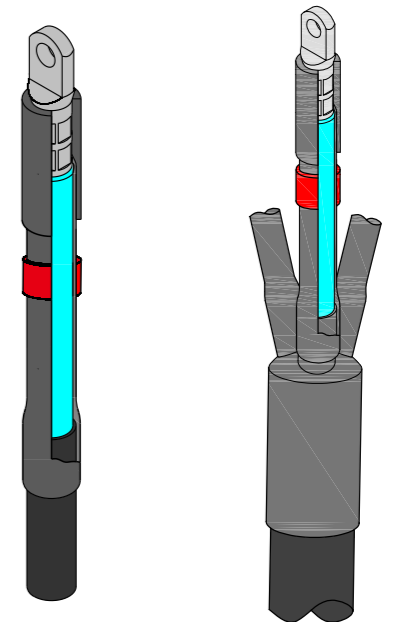
## K1类低压电力电缆热缩终端

### 产品简介

K1类低压电力电缆热缩终端是由K1类热缩绝缘管、填充/密封胶、热缩分支套、相色管等组合而成，保证低压电力电缆端头密封、绝缘、防潮。

### 产品特点

- ◆ 无卤环保
- ◆ 低烟、阻燃
- ◆ 鉴定寿命90°C时不少于60年
- ◆ 满足严重事故鉴定条件要求

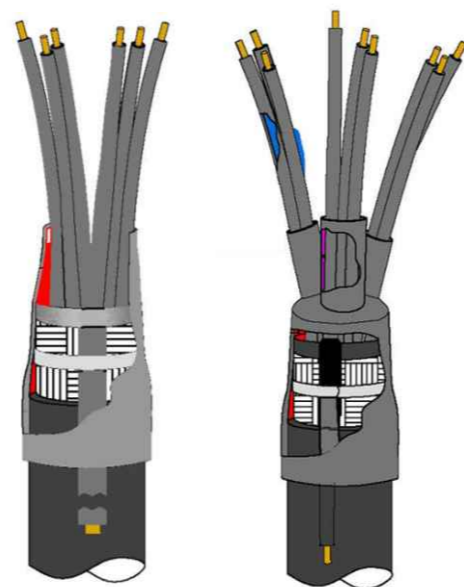


K1-WNHT/LV-0.6/1kV-适用电缆规格

## K1类控制电缆热缩终端

### 产品简介

K1类控制电缆热缩终端是由K1类热缩绝缘管、密封胶、热缩分支套、恒力弹簧、屏蔽引出线等组合而成，保证控制电缆端头密封、绝缘、防潮。



K1-WNHT/C-0.6/1kV-适用电缆规格

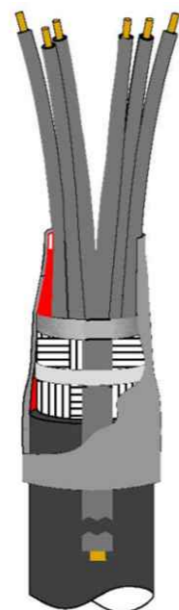
### 产品特点

- ◆ 无卤环保
- ◆ 低烟、阻燃
- ◆ 鉴定寿命90°C时不少于60年
- ◆ 满足严重事故鉴定条件要求

## K1类仪表（测量）电缆热缩终端

### 产品简介

K1类仪表（测量）电缆热缩终端是由K1类热缩绝缘管、密封胶、恒力弹簧、屏蔽引出线等组合而成，保证仪表（测量）电缆端头密封、绝缘。



K1-WNHT/M-300/500V-适用电缆规格

### 产品特点

- ◆ 无卤环保
- ◆ 低烟、阻燃
- ◆ 鉴定寿命90°C时不少于60年
- ◆ 满足严重事故鉴定条件要求

## K3类（中压）热缩套管



K3-WNHFR/ (MV) -□/□-1000

### 产品简介

K3类（中压）热缩套管具有无卤、低烟、阻燃、耐辐照等特性，其内层预涂热熔胶层能够提供良好的电气绝缘和密封防护，也可作为电缆附件的组件之一。

### 产品特点

- ◆ 无卤环保
- ◆ 低烟、阻燃
- ◆ 鉴定寿命90°C时不少于60年
- ◆ 满足正常工况寿期内辐照要求

### 产品规格表

K3类热缩套管规格表

WOER型号规格	供货内径(mm)	自由收缩后尺寸(mm)		适用电缆绝缘或护套外径范围(mm)
		内径	总壁厚	
K3-WNHFR-3/1-1000	≥3.0	≤1.0	1.25±0.30	1.2-2.5
K3-WNHFR-6/2-1000	≥6.0	≤2.0	1.55±0.30	2.2-4.4
K3-WNHFR-9/3-1000	≥9.0	≤3.0	1.75±0.30	3.1-8.0
K3-WNHFR-15/5-1000	≥15.0	≤5.0	1.90±0.30	5.5-12.7
K3-WNHFR-28/9-1000	≥28.0	≤9.0	2.60±0.40	9.5-20.0
K3-WNHFR-38/13-1000	≥38.0	≤13.0	2.70±0.40	14.0-32.0
K3-WNHFR-50/17-1000	≥50.0	≤17.0	2.80±0.45	18.0-41.0
K3-WNHFR-75/25-1000	≥75.0	≤25.0	2.90±0.45	27.0-64.0
K3-WNHFR-115/38-1000	≥115.0	≤38.0	3.80±0.45	43.0-97.0
K3-WNHFR-177/63-1000	≥177.0	≤63.0	3.95±0.45	70.0-159.0

K3类中压热缩套管规格表

WOER型号规格	供货内径(mm)	自由收缩后尺寸(mm)		适用电缆绝缘或护套外径范围(mm)
		内径	总壁厚*	
K3-WNHFR/ (MV) -30/12	≥30.0	≤12.0	2.80±0.30	13.0-22.0
K3-WNHFR/ (MV) -35/14	≥35.0	≤14.0	2.90±0.30	17.5-25.0
K3-WNHFR/ (MV) -40/17	≥40.0	≤17.0	3.00±0.30	21.0-30.0
K3-WNHFR/ (MV) -50/22	≥50.0	≤22.0	3.10±0.30	25.0-40.0
K3-WNHFR/ (MV) -70/24	≥70.0	≤24.0	3.20±0.30	27.0-60.0
K3-WNHFR/ (MV) -80/29	≥80.0	≤29.0	3.20±0.30	31.0-65.0
K3-WNHFR/ (MV) -80/34	≥80.0	≤34.0	3.20±0.30	36.0-65.0

\*如果热缩管未完全自由收缩，则实际壁厚会偏小。

## 命名规则

K3-WNHFR/ (MV) -□/□-1000

- 标准裁切长度为1米
- 成品最小内径/自由收缩后最大内径；
- MV代表中压套管，无MV字样代表低压套管
- HFR代表无卤阻燃热缩绝缘管
- N代表核电产品无卤阻燃热缩绝缘管
- W代表沃尔
- K3代表1E级K3类

## K3类热缩分支套

### 产品简介

K3类热缩分支套采用阻燃交联聚烯烃材料制成，是电缆附件的组件之一，用于电缆分叉处的电气绝缘和密封防护。

### 产品特点

- ◆ 无卤环保
- ◆ 低烟、阻燃
- ◆ 鉴定寿命90°C时不少于60年
- ◆ 满足正常工况寿命期内辐照要求

### 产品规格表

型号规格	芯数	指身适用电缆外径范围(mm)	指头适用电缆外径范围(mm)
K3-WNB-2-16/8	2	9-13	3.5-5
K3-WNB-2-24/13	2	15-19	5-9
K3-WNB-2-38/17	2	19-33	7-17
K3-WNB-2-48/21	2	23-43	10-22
K3-WNB-2-60/25	2	27-52	11-32
K3-WNB-2-72/25	2	27-64	11-37
K3-WNB-3-20/7	3	8-17	5-6
K3-WNB-3-24/16	3	18-20	5-8
K3-WNB-3-48/22	3	23-43	7-15
K3-WNB-3-60/28	3	30-52	8-22
K3-WNB-3-70/36	3	38-62	14-27
K3-WNB-3-85/45	3	47-77	16-36
K3-WNB-3-110/55	3	56-102	19-39
K3-WNB-3-125/65	3	66-117	26-55
K3-WNB-3-140/65	3	66-132	26-62
K3-WNB-4-27/10	4	11-22	6.5-7
K3-WNB-4-38/18	4	20-33	5-7
K3-WNB-4-50/24	4	26-45	7-13
K3-WNB-4-70/32	4	33-62	9-20
K3-WNB-4-82/44	4	45-74	13-27
K3-WNB-4-90/44	4	45-82	13-22
K3-WNB-4-110/53	4	55-102	18-39
K3-WNB-5-42/20	5	22-37	5-9
K3-WNB-5-57/30	5	31-49	7-13
K3-WNB-5-70/40	5	40-62	9-20
K3-WNB-5-90/50	5	52-82	13-27
K3-WNB-5-120/50	5	49-112	14-36



K3-WNB-□-□/□



## K3类电缆热缩终端

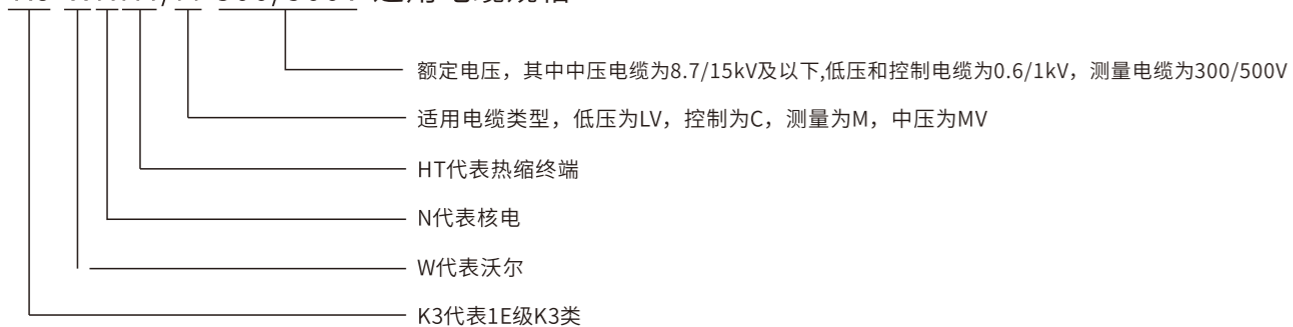
### 产品简介

K3类电缆热缩终端是由K3类热缩绝缘管、填充/密封胶、热缩指套、应力管（中压）、恒力弹簧、屏蔽引出线、相色管等组合而成，保证电缆端头密封、绝缘、防潮。

热缩终端分类		适用电缆类型	适用电缆额定电压
K3类电缆热缩终端	K3类低压电力电缆热缩终端	低压电力电缆	0.6/1kV
	K3类控制电缆热缩终端	控制电缆	0.6/1kV
	K3类仪表（测量）电缆热缩终端	测量（仪表）电缆	300/500V
	K3类中压电力电缆热缩终端	中压电力电缆	8.7/15kV及以下

### 命名规则

#### K3-WNHT/M-300/500V-适用电缆规格



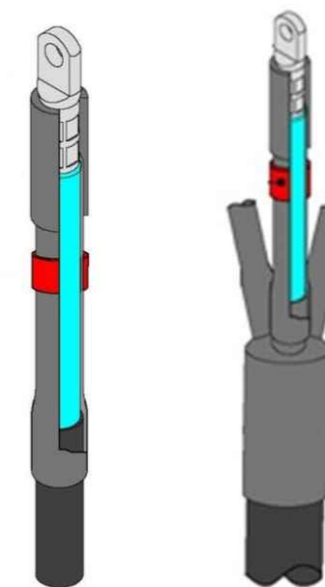
## K3类低压电力电缆热缩终端

### 产品简介

K3类低压电力电缆热缩终端是由K3类热缩绝缘管、填充/密封胶、热缩分支套、相色管等组合而成，保证低压电力电缆端头密封、绝缘、防潮。

### 产品特点

- ◆ 无卤环保
- ◆ 低烟、阻燃
- ◆ 鉴定寿命90°C时不少于60年
- ◆ 满足正常工况寿期内辐照要求



K3-WNHT/LV-0.6/1kV-适用电缆规格

## K3类控制电缆热缩终端

### 产品简介

K3类控制电缆热缩终端是由K3类热缩绝缘管、密封胶、恒力弹簧、屏蔽引出线等组合而成，保证控制电缆端头密封、绝缘、防潮。

### 产品特点

- ◆ 无卤环保
- ◆ 低烟、阻燃
- ◆ 鉴定寿命90°C时不少于60年
- ◆ 满足正常工况寿期内辐照要求



K3-WNHT/C-0.6/1kV-适用电缆规格

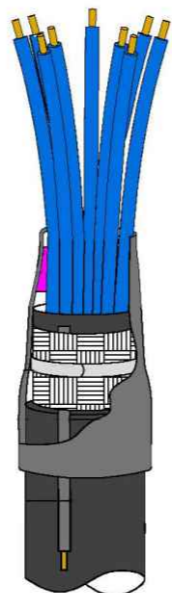
## K3类仪表（测量）电缆热缩终端

### 产品简介

K3类仪表（测量）电缆热缩终端是由K3类热缩绝缘管、密封胶、恒力弹簧、屏蔽引出线等组合而成，保证仪表（测量）电缆端头密封、绝缘、防潮。

### 产品特点

- ◆ 无卤环保
- ◆ 低烟、阻燃
- ◆ 鉴定寿命90°C时不少于60年
- ◆ 满足正常工况寿期内辐照要求



K3-WNHT/M-0.6/1kV-适用电缆规格

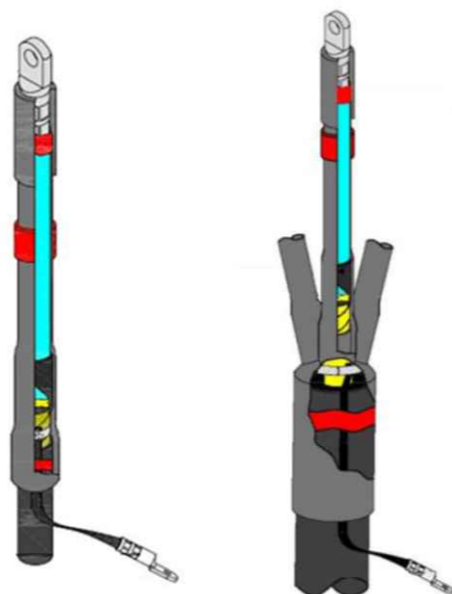
## K3类中压电力电缆热缩终端

### 产品简介

K3类中压电力电缆热缩终端由K3类中压热缩绝缘管、填充/密封胶、热缩分支套、应力管、接线端子、屏蔽引出线、相色管等组合而成，保证中压电力电缆端头密封、绝缘、防潮。

### 产品特点

- ◆ 无卤环保
- ◆ 低烟、阻燃
- ◆ 鉴定寿命90°C时不少于60年
- ◆ 满足正常工况寿期内辐照要求



K3-WNHT/MV-8.7/15kV-适用电缆规格

### 配套及选型指导

电缆附件实际是按照成套方式供货，每套电缆附件中会配有安装说明书，请在安装使用前认真阅读，并严格按照安装说明书要求操作。

核级热缩套管的选型请参考各规格推荐的适用范围进行选择。

## 其它热缩组件产品及安装工具

### 热缩封帽



适用于多种电缆端头，用于电线电缆端头的密封防护，内壁预涂热熔胶，保证了产品的环境密封性。

### 热缩绝缘带



主要用于电缆外层局部修补，如电缆外保护层收到机械损伤，烧损或有机溶剂浸蚀破损等情况；也可以用于电缆中间接头护套端口的防水密封处理。

### 恒力弹簧



是一种在相应的行程内能保持恒定弹力的弹簧，其弹力非常恒定，可以输出接近直线的弹力。在热缩电缆终端中，恒力弹簧可以作为一个组件使用，固定电缆的屏蔽引出线（地线）。

### 热风枪



热风枪主要是利用发热电阻丝的枪芯吹出的热风来加热热缩电缆附件，使电缆附件收缩。温度可调，保证收缩的速率和收缩的均匀性。

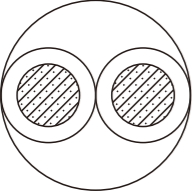
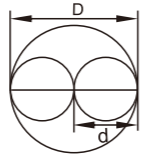
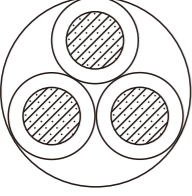
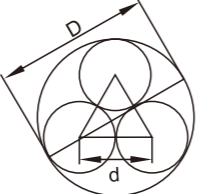
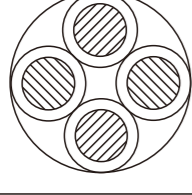
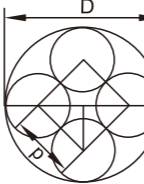
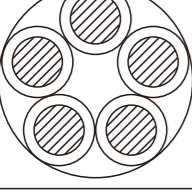
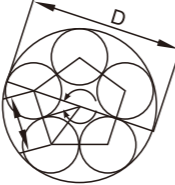
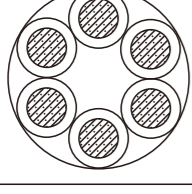
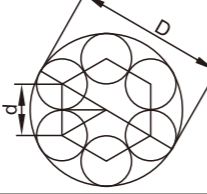
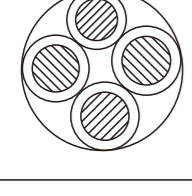
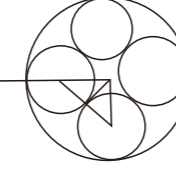
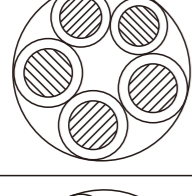
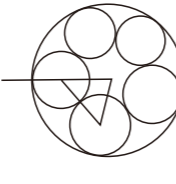
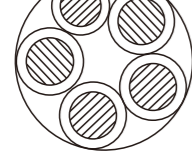
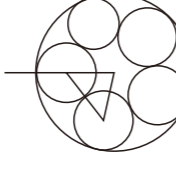
### 硅橡胶玻纤管



产品由无碱玻璃纤维纱编制成管后，涂以硅橡胶（内胶外胶）高温处理而成。具有良好的介电性、自熄性、和柔软性。可应用在绝缘层外部，保护绝缘层免受机械力的损伤。

### 多芯电缆圆形绝缘线芯成缆外径计算公式及推导

设绝缘线芯外径为d, 成缆外径为D,成缆外径计算公式及推导如下:

芯数	结构图	成缆外径计算公式	等效几何图	公式推导
2		$D=2d$		$D=2 \times d=2d$
3		$D=2.16d$		$D=2 \times d/2 (1/\cos 30^\circ + 1)$ $=d(1.154+1)$ $=2.154d$ $\approx 2.16d$
4		$D=2.42d$		$D=2 \times (d/2 + d \times \cos 45^\circ)$ $=2.414d$ $\approx 2.42d$
5		$D=2.7d$		$D=2 \times (d/2 + d \times \cos 45^\circ)$ $=2.414d$ $\approx 2.42d$
6、7		$D=3d$		$D=2 \times (d + d/2) = 3d$
3+1		$D= 2.42 \times (3d_x + d_y) / 4$		\
3+2		$D=2.7 \times (3d_x + 2d_y) / 5$		\
4+1		$D=2.7 \times (4d_x + d_y) / 5$		\

注：7芯以上绝缘线芯电缆成缆外径：在以上产品结构上每增加一层绝缘线芯，则成缆外径相应增加2d。

## 主要工程业绩

三门核电项目

台山核电项目

阿尔及利亚比林核研究中心 (B-1/B-2项目)

巴基斯坦卡拉奇K-2/K-3项目

福清核电站5、6号机组

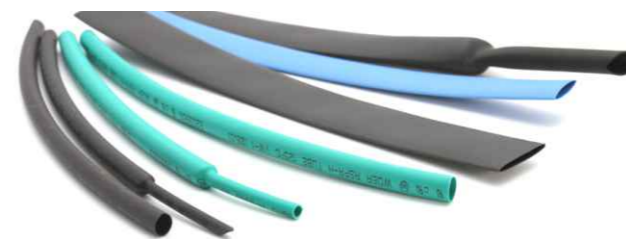


## 非核级系列产品



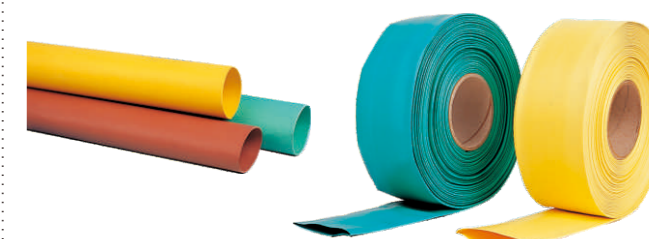
### 非核级产品

#### 无卤环保阻燃热缩套管



热缩套管由辐射交联聚烯烃材料制成，理化电气性能优异，主要功能是线束保护、连接件的电绝缘、焊点防锈防腐、机械防护等，产品满足美军标标准，广泛用于电子、通信、汽车、船舶、航空航天等领域零部件保护。

#### 热收缩母排保护套管



- 防止酸、碱、盐等化学物质对母排的腐蚀
- 杜绝老鼠、蛇等小动物引起的短路故障
- 防止检修人员误入带电间隙造成意外伤害
- 适应开关柜小型化的发展趋势
- 解决母线槽的相间绝缘问题

#### 无卤低烟热缩标识管



该标识管是专为满足电线电缆标识的高表面要求而设计，由辐射交联聚烯烃制成。直接打印后即可永久标识，即时暴露在侵蚀性清洁剂、军用燃油环境中，产品仍可以保持良好的字符辨识能力。根据客户要求，可配备相应型号的打印机。

#### 无卤阻燃标识卡



标识卡是采用环保交联聚烯烃原料，根据被标识产品的结构设计而成的。应用范围广，可用于高铁、地铁、客车、核电站、航空等领域的大尺寸线缆的标识，通过线缆扎带可轻松固定安装，可轻松卸下维护。字符可靠性高，可在服役条件下实现永久标识。

- 抗紫外线，柔软，阻燃
- 环保标准：RoHS
- 标准颜色：黄、白（其它颜色可定做）

## 非核级产品

### 热缩编织管



自卷式纺织套管：采用聚酯单丝及聚酯复丝纺织而成。具有防火性、耐磨性、柔软性、防尘性、操作简单快捷等特点，开口式的结构则有利于保护内部线束的改装、重装、保养和检修。产品广泛应用在通信、高铁、汽车、自动化设备线束、仪表的电线、电缆、扁平线束及软管上，尤其适用于不规则形状的线束领域。

### 热缩缠绕带



热缩缠绕带由外层特殊改性的辐射交联聚烯烃和内层热熔胶组成。主要功能是密封、防水、防腐，广泛应用于弯头、三通、弯管和绝缘法兰等异型管件防腐和管道涂层破损修复，也可用于整管线的防腐处理。

## 非核级产品

### 冷缩中间接头



- 绝缘可靠，采用进口液体硅橡胶，确保优良的绝缘性和高恢复弹性，安装后始终对电缆本体提供恒定持久的径向压力。
- 采用三层防水密封工艺及优良的密封性和憎水性，保证附件优良的弹性密封防潮性能。
- 抗污秽、耐老化、憎水性好、抗电性，耐腐蚀性及抗紫外线性，保证长期使用性能稳定。具有优越的耐寒性能，特别适用于高海拔地区、寒冷地区、潮湿地区、盐雾地区及重污染地区。

### 可分离电缆附件



- 绝缘可靠，采用进口液体硅橡胶，确保优良的绝缘性和高恢复弹性，安装后始终对电缆本体提供恒定持久的径向压力。
- 安装简单，操作技术便于掌握，更加快捷，可靠。
- 采用三层防水密封工艺及优良的密封性和憎水性，保证附件优良的弹性密封防潮性能。
- 抗污秽、耐老化、憎水性好、抗电性，耐腐蚀性及抗紫外线性，保证长期使用性能稳定。具有优越的耐寒性能，特别适用于高海拔地区、寒冷地区、潮湿地区、盐雾地区及重污染地区。

### 光纤连接管



光纤热缩管，俗称光纤接子，学名：光纤接续热缩式保护管，或光纤熔接保护热缩管，是光纤接续保护元件。专为FTTH光纤到户工程而设计，用热熔接的方式，能够将皮线光缆之间或是皮线光缆和单芯跳纤之间全部熔接在套管内。广泛用于光缆接头盒、光缆终端盒、ODF箱、宽带网络箱、光缆交接箱、光缆分纤盒等通信产品的熔接。

- 收缩温度低，热熔速度非常快
- 钢针使得熔接后的机械强度高大大提高，对光纤接合处提供强度和防护，密封结构使接续具备良好的耐温度、湿度性能
- 衰减几乎为零，信号更稳定，传输速度更快
- 操作简单，降低安装时损伤光纤的危险

### 冷缩管



冷缩管（硅橡胶和乙丙橡胶）主要应用中压电缆上，以方便、快捷、不动火和优越的电气性能得到了业界普遍认可，目前已广泛应用于电力、通讯基站、石油化工等行业。

- 采用进口液态硅橡胶，确保优良的绝缘性和高弹性，安装后与电缆能保持长久恒定的径向压力。
- 冷缩管具有优良的耐辐射、耐射线、耐紫外线的性能，能有效抵御寒冷、潮湿、高海拔、重污染环境。

### 冷缩电缆终端



- 绝缘可靠，采用进口液体硅橡胶，确保优良的绝缘性和高恢复弹性，安装后始终对电缆本体提供恒定持久的径向压力。
- 安装简单，操作技术便于掌握，更加快捷，可靠。
- 抗污秽、耐老化、憎水性好、抗电性，耐腐蚀性及抗紫外线性，保证长期使用性能稳定。具有优越的耐寒性能，特别适用于高海拔地区、寒冷地区、潮湿地区、盐雾地区及重污染地区。

### 66-138kV整体预制式户外终端



- 采用无模缝制造工艺，大大提高了终端表面的机械性能和电气性能；
- 具有良好的耐气候性、抗漏痕、电蚀能力和憎水性能，有很高的污闪性能，能在恶劣的气候条件和高污染地区安全稳定运行；
- 具有良好的防爆性能，在发生意外事故时，不会发生因爆炸而产生的意外伤亡事故；
- 整个终端为全干式结构，杜绝了泄漏的问题；
- 安装位置、方向比较灵活，可倾斜安装甚至倒置安装。

## 非核级产品

### 66kV-220kV直通中接头/绝缘中接头



- 接头结构紧凑，安装简便，橡胶绝缘件内爬距长，设计欲度大，能适用于特别潮湿地区长期稳定运行；
- 外保护层采用高强度保护壳和防水绝缘密封结构，具有良好的机械及密封性能，并且具有良好的防腐蚀能力，确保接头长期在恶劣环境下安全运行；
- 防爆性能好，不会因事故形成碎片危及人身设备安全；
- 最外层可配玻璃钢外保护盒，内浇注高压电缆防水密封胶，增强其防水性能。

### 线束波纹管



W O E R环保阻燃波纹管是由环保改性聚烯烃精心加工而成，产品环保可靠，阻燃效果优异，机械承载强度高，韧性好，具有良好的弯曲性能，抗扭曲，耐磨擦，耐酸、碱、无机盐、润滑油、耐老化性能优异等，应用于严苛环境中的汽车机车线束、电线电缆等保护，可按客户要求定制为剖开型和闭口型波纹管。

### 66kV-220kV装配式GIS终端



- 终端应力锥采用进口三元乙丙橡胶（EPDM）注橡成型，由弹簧锥托顶紧于环氧套管内锥面上，克服了应力锥由于材料老化带来的弹性松弛、应力锥与电缆外半导体层接触不良等弊病，以确保终端长期安全稳定运行；
- 终端为全干式结构，杜绝了泄露问题；
- 产品结构紧凑、重量轻、体积小，大大减少了安装空间。

### 陶瓷化硅橡胶



由于陶瓷化防火耐火硅橡胶的优越特性，其生产的电线电缆，应用范围非常广泛。如：医院、影剧院、商厦、地铁、隧道、铁路、机场、车站、大型公共体育、娱乐场所、大型超市、宾馆酒店等人流密集场所；电视台、军事设施、核电站等电力、通讯设施要求比较严格的领域；煤炭、化工、医药、钢铁、冶金、船舶等外部环境比较恶劣的方面。



智慧沃尔 联接世界