

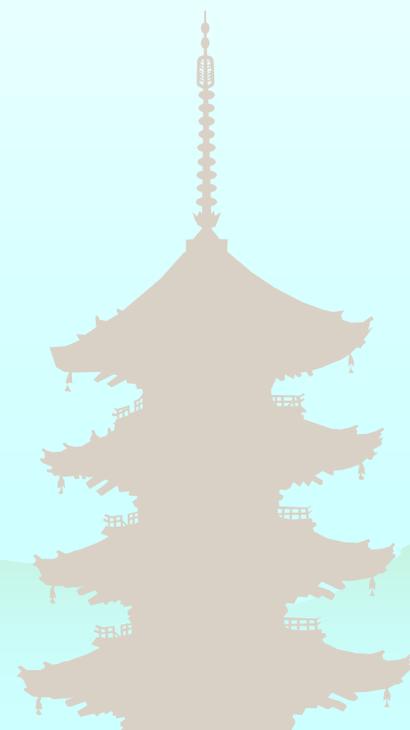
# TEX 相关商品介绍

2003年4月  
25日

古河电工工业株式会社

营业本部 电机营业部 TEX组 丸市賢治

卷线事业部 技术部 技术2G 千田尚之



## 内 容

### 1) 前言

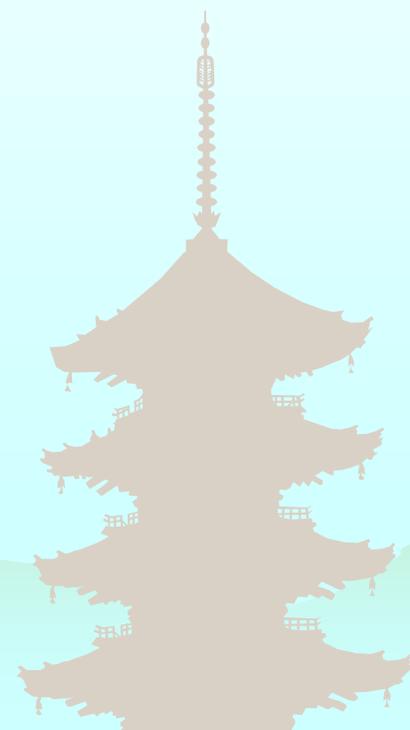
- 市場的需求
- 绝缘卷线（3层绝缘线）是什么？

### 2) 商品介绍

- 概要
- 电源 / 通讯用途
- 注意类似品（其他公司产品）

### 3) 关于IEC规格和UL1446系统

- 古河绝缘电线系统介绍



# 前言

- 市场的需要
- 绝缘卷线（3层绝缘电线）  
是什么？



# 1) 背景 / 绝缘电线的需要

## 【强化绝缘卷

电子晶体管的发明

(↓)

IC登场(1960)

↓

LSI登场(1970)

↓

电气机器的电子控制化

↓

IC驱动用DC电源的要求

↓

Worldwide开关电源的小型轻量化・高效率化

## 【基础&附加绝缘卷

线

INTERNET 的登场

(↓)

电子机器的网络化

↓

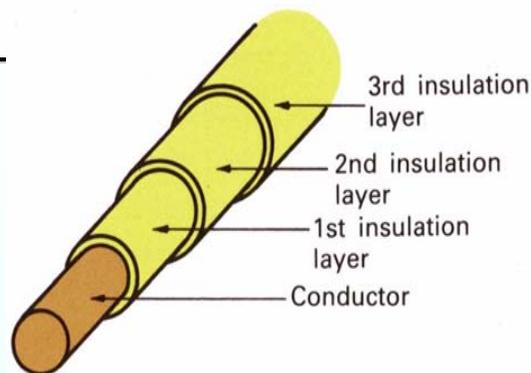
Worldwide对应通讯线路的

适合环境多样化的设计

(省能源、循环利用、EMC、生产性能提高、成本・库存减少)

少)

## 2) 绝缘卷线 (3层绝缘电线) 是什么?



—安全规格中要求的防止感电对策—

例如: IEC60950 3rd 「信息处理机器的安全

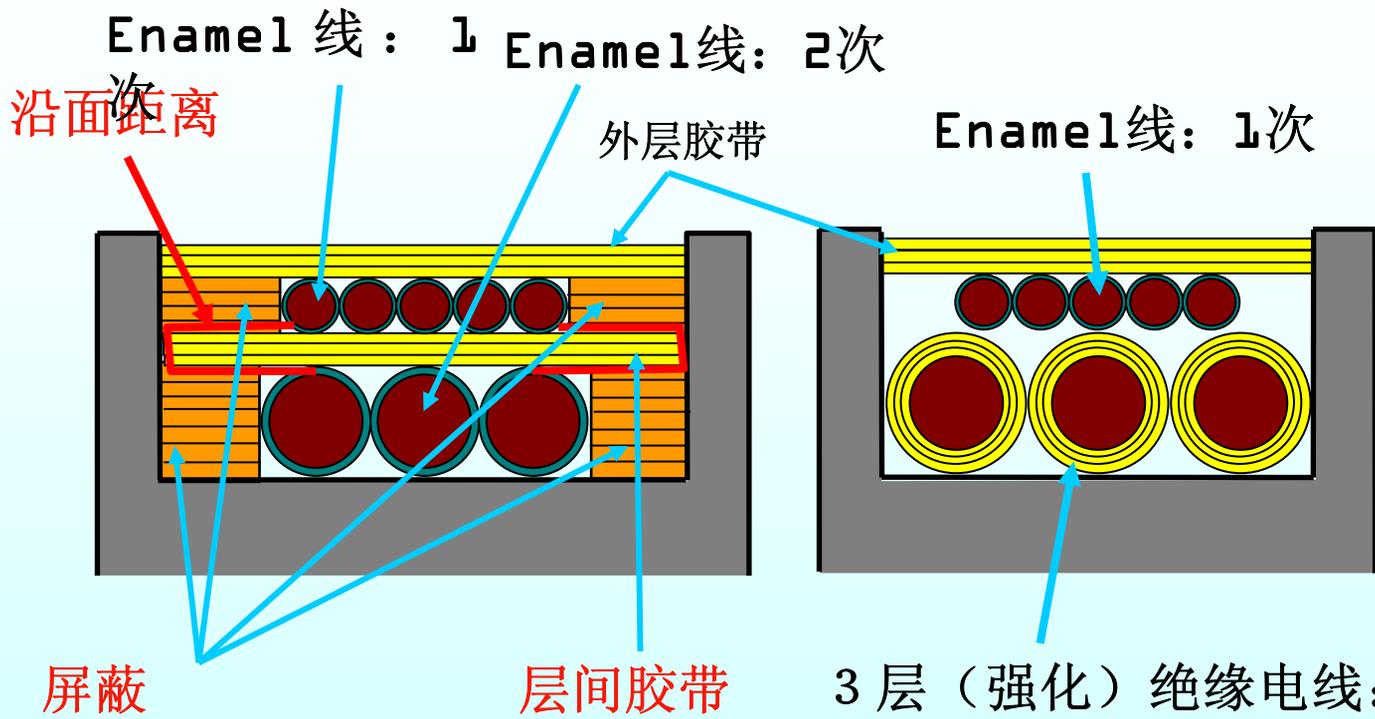
1. 沿面距离和空间距离的要求  
没有施加绝缘的导体间.....6mm以上
2. 强化绝缘的要求  
放入厚度0.4mm以上的绝缘物  
或者、有3层的构造、其内的任意两层间的  
能够确保一定的绝缘强度 (3kV, 1min)
3. **Enamelled**线不承认其为绝缘物

## 绝缘卷线 (Insulated Winding Wire) 是什么?

3 层 (强化) 绝缘电线是电线自身拥有安全规格中规定的强化绝缘 (Reinforced Insulation) 机能的绝缘卷线

2 层 (附加) 绝缘电线是电线自身拥有安全规格中规定的附加绝缘 (Supplementary Insulation) 机能的绝缘卷线

1 层 (基础) 绝缘电线是电线自身拥有安全规格中规定的基础绝缘 (Basic Insulation) 机能的绝缘卷线

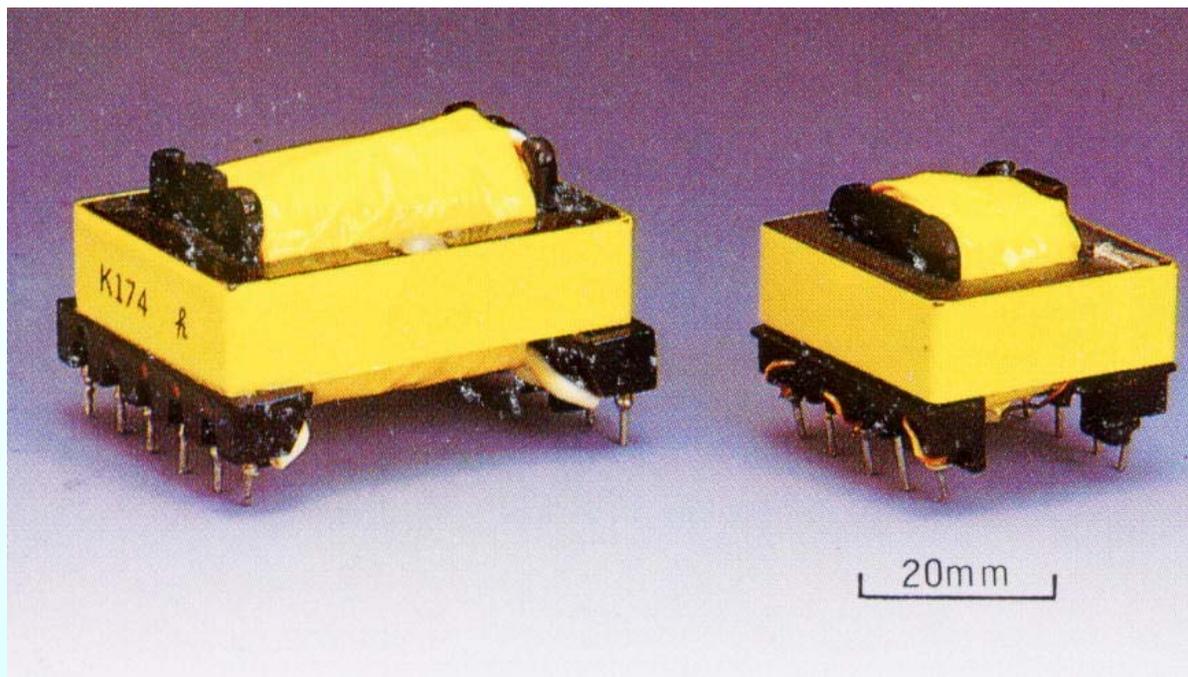


使用Enamel线  
以往的变压器

使用3层（强化）绝  
缘电线的变压器



# TEX-E的使用列



		以往的规格	TEX-E规格
输出		20W	
体積	cm <sup>3</sup>	36	19
	%	100	53
質量	g	70	45
	%	100	64

## 绝缘卷线的效果

变压器部件的消减和构造的简单化

- 1) 屏蔽的消除
- 2) 层间胶带的消除

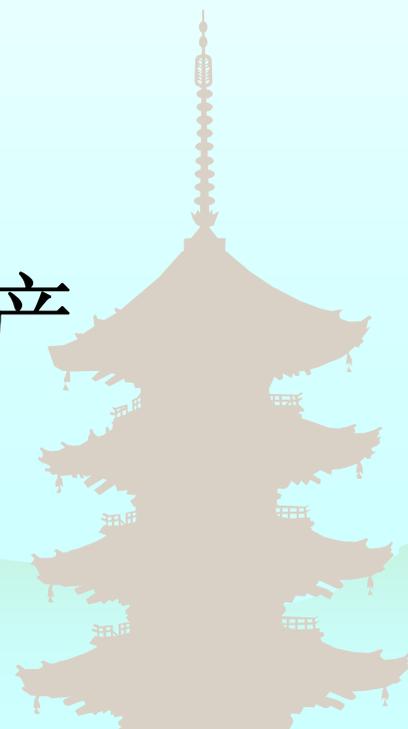
- 变压器的小型化
- 工程减少·省力化
- 结合系数提高

SW电源(变压器)或  
TNV机器(变压器)的  
小型·高效率化·成本减少

设计的自由度UP  
生产计划的柔软性UP  
循环利用性UP

## 商品介绍

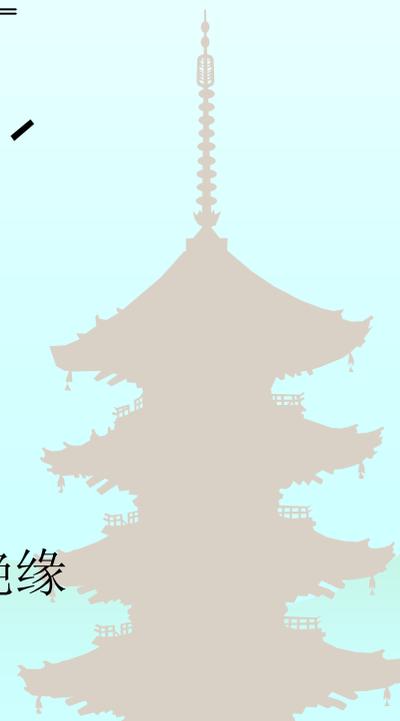
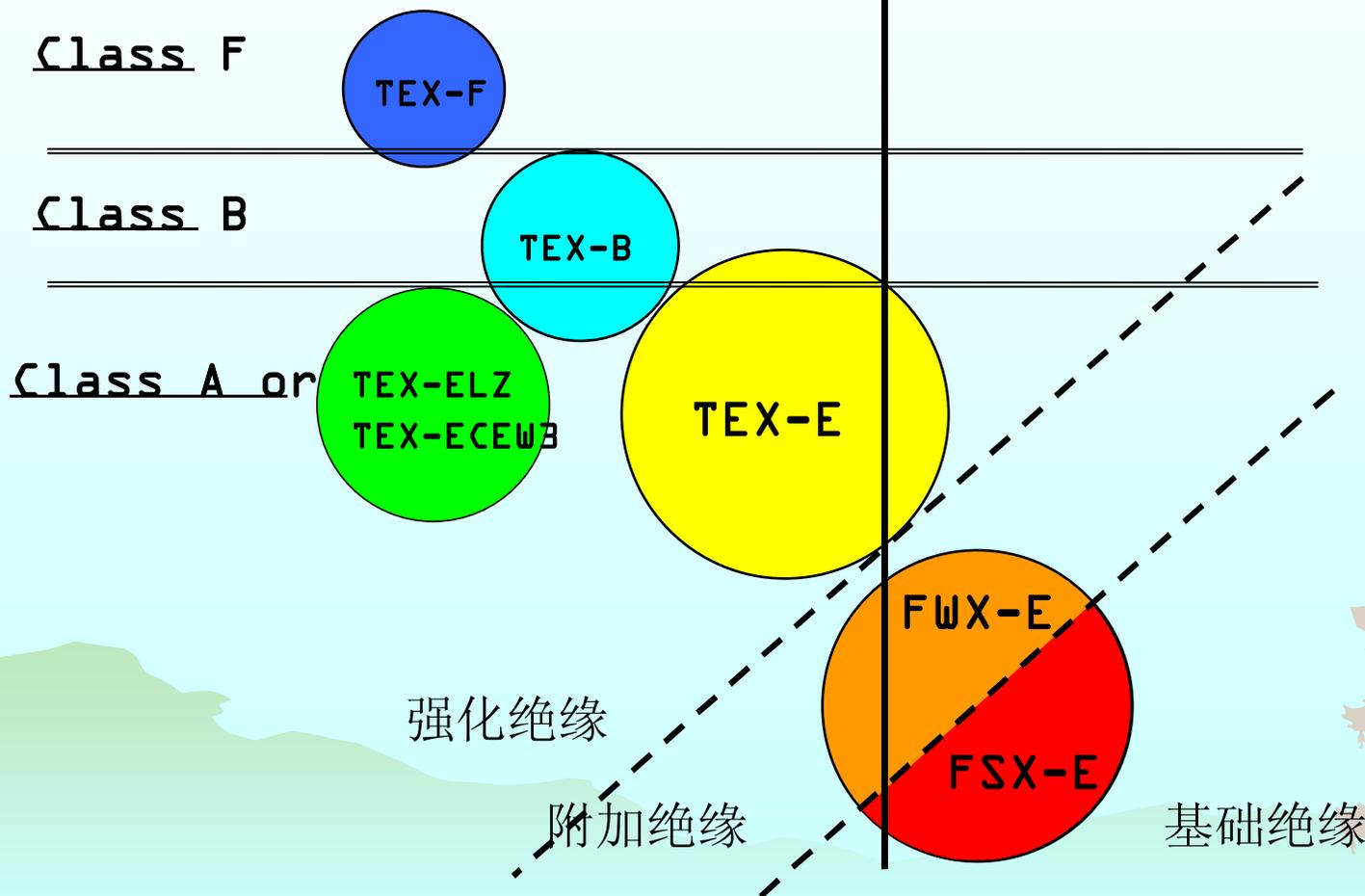
- 概要
- 电源 / 通讯用途
- 注意类似品（其他公司产品）



# 古河绝缘电

电源线用变压器

通讯用变压器

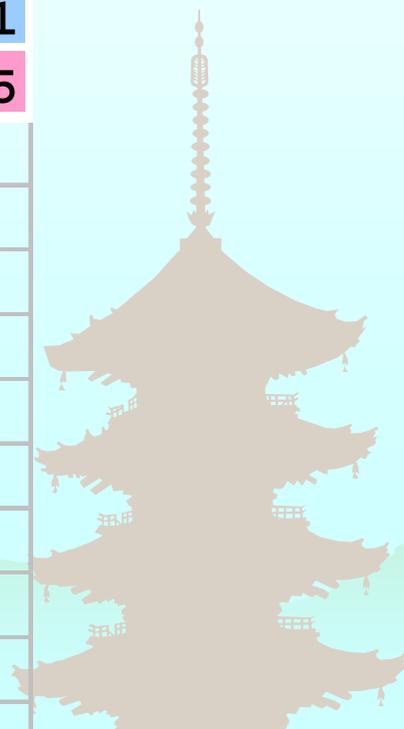




19 国家		法国 客户数	
荷兰	19	法国	11
加拿大		越南	1
韩国	93	比利时	3
希腊	4	波兰	1
克罗地亚	1	葡萄牙	4
新加坡	16	香港	114
瑞士	13	马来西亚	9
瑞典	9	南非	2
西班牙	2	墨西哥	6
斯洛伐克	6	纳斯拉夫	1
泰国	22	俄罗斯	1
台湾	98	合計	1835

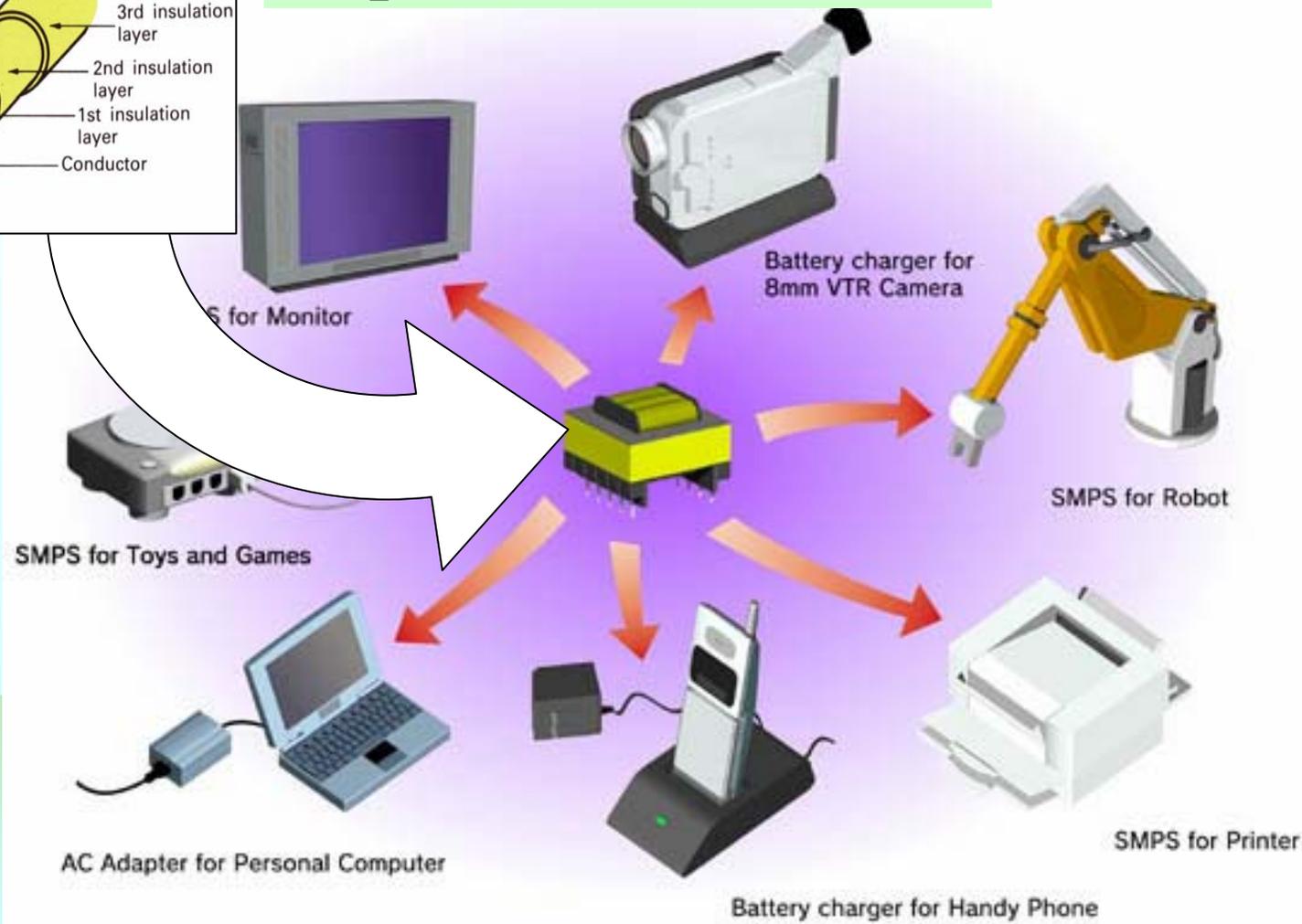
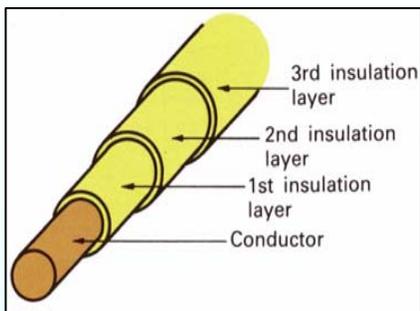
代理店等合作公司=200家以上

出货量=40,000~50,000km/  
月



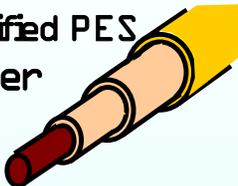
# TEX系列的使用列

<http://www.TEX-E.com>



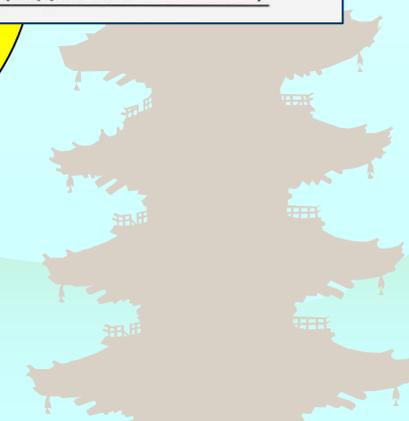
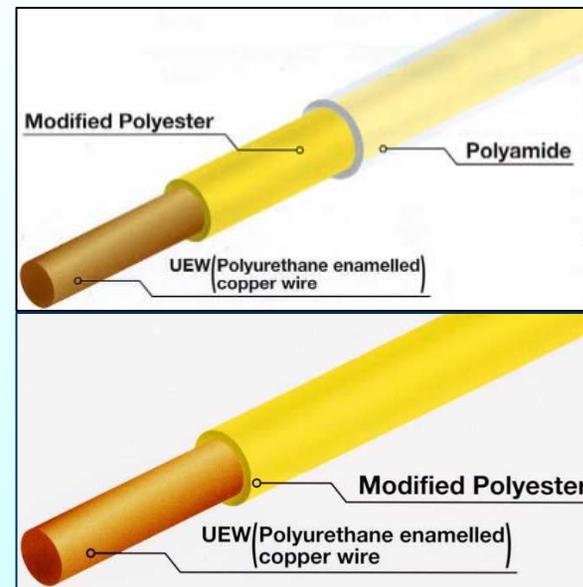
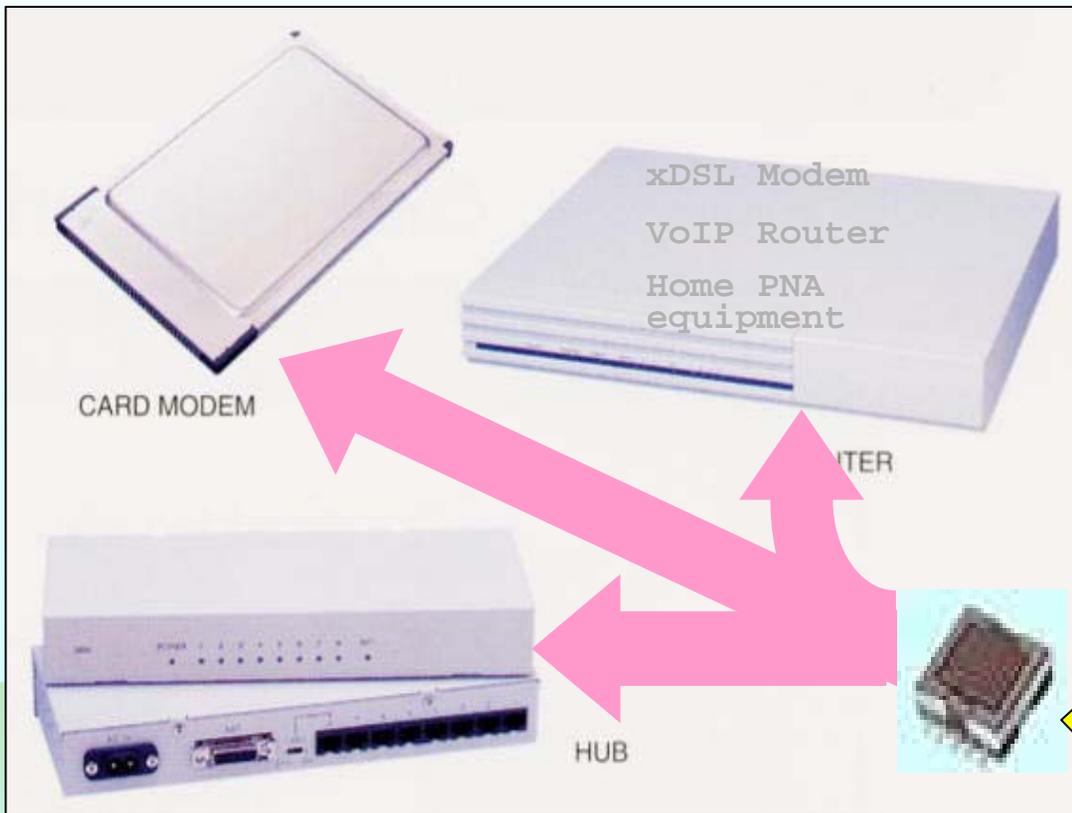
# 古河电工的 3 层绝缘电线的比较（电源用途）



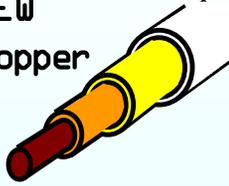
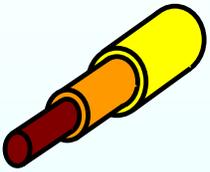
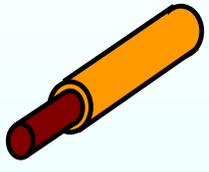
		TEX-E	TEX-B（新発売）	TEX-F
材质 & 构造		Polyamide +Modified PET +Modified PET Copper 	PPS +Modified PES +Modified PES Copper 	Modified PES +Modified PES +Modified PES Copper 
		3层押出	3层押出	3层押出
主要用途	电源系列			
导体直径	0.2 - 1.0 mm			
尺寸数	27	15	12	
安规绝缘机能	Reinforced			
定格电压	1000 V rms			
实验电压	3000V rms 1 min			
耐热性	E (120 °C)	B (130°C)	F (155°C)	
可焊锡性	可以	可以	不可以	
颜色	黄色	棕褐色	白	
绝缘层 厚度	1st	33μ m		
	2nd	33μ m		

# FSX-E、FWX-E の使用

<http://www.FSX-E.com>

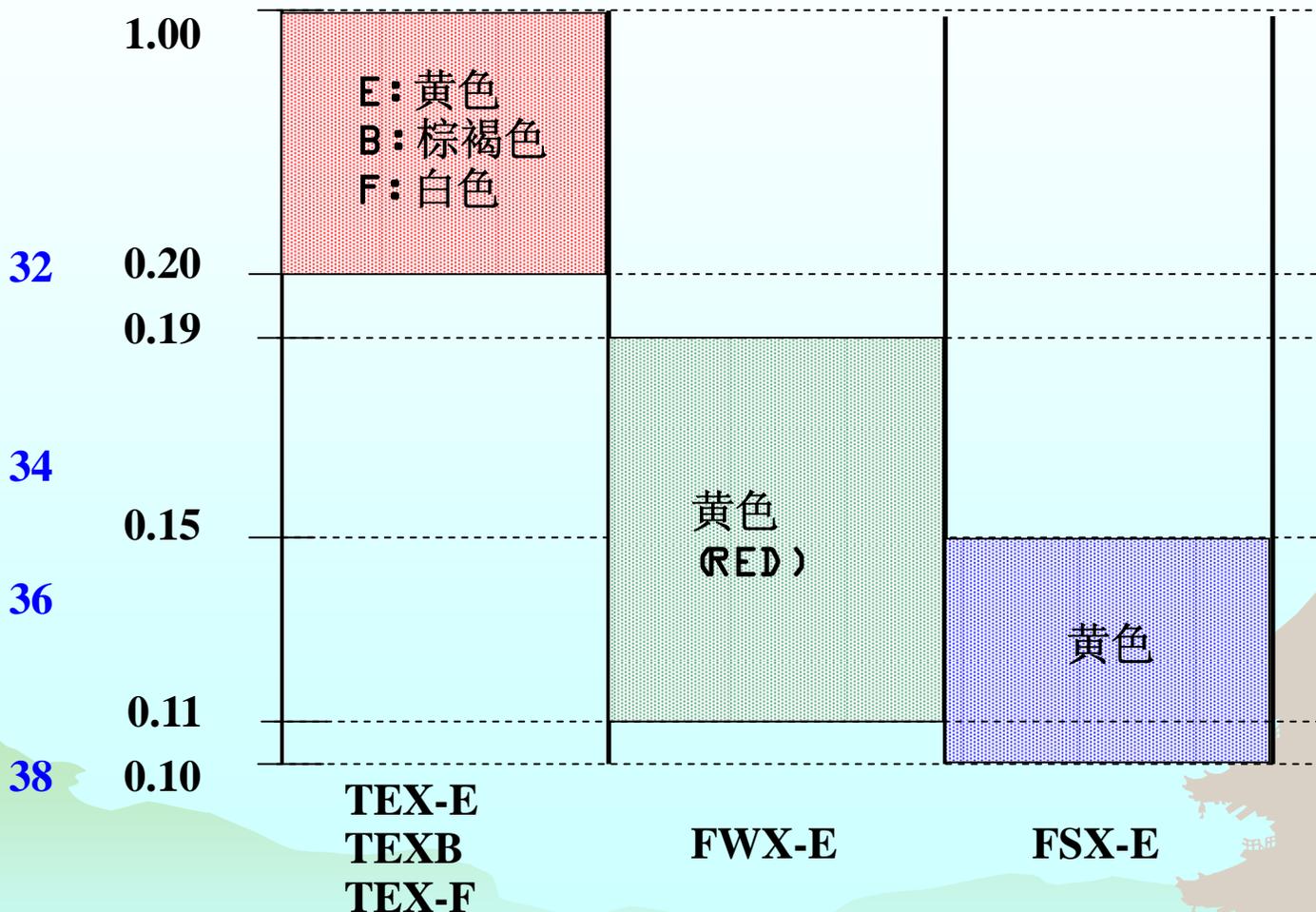


# 古河电工绝缘电线的比较 (机能区分)

		TEX-E	FWX-E	FSX-E	1-UEW
材质 & 构造		+Polyamide +Modified PET +Modified PET Copper 	+Polyamide +Modified PET UEW Copper 	+Modified PET UEW 	UEW 
		3层挤出	2层挤出	1层挤出	Enamelled
主要用途		电源系列	通信系列		—
导体直径		0.2 - 1.0 mm	0.11 - 0.19 mm	0.10 - 0.15 mm	—
安规绝缘机能		Reinforced	Supplementary	Basic	—
定格机能		1000 V rms	354 V dc or peak		—
实验电压		3000V rms 1 min	1500V rms 1 min		—
耐热性		E (20 °C)			E (or B)
焊接性		可以			可以
		黄色			—
绝缘层厚度	UEW	—	5 μm	5 μm	10 μm
	1st	33 μm	30 μm	30 μm	—
	2nd	33 μm	30 μm	—	—
	3rd	33 μm	—	—	—

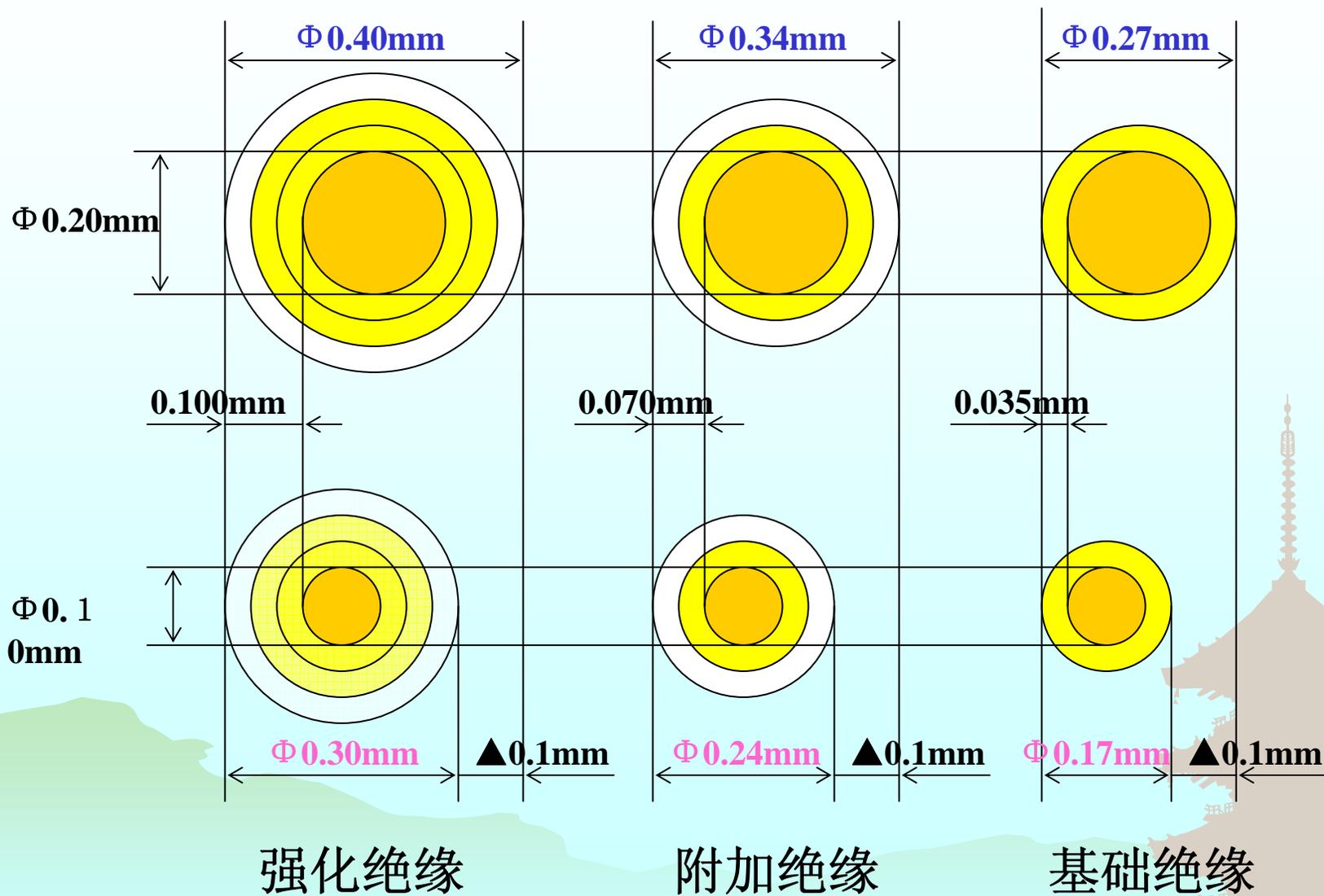
# Conductor dia. ranges

Conductor Diameter (AWG) (mm)



As of February , 2003

# 各种绝缘卷线的尺寸效果和其直观图

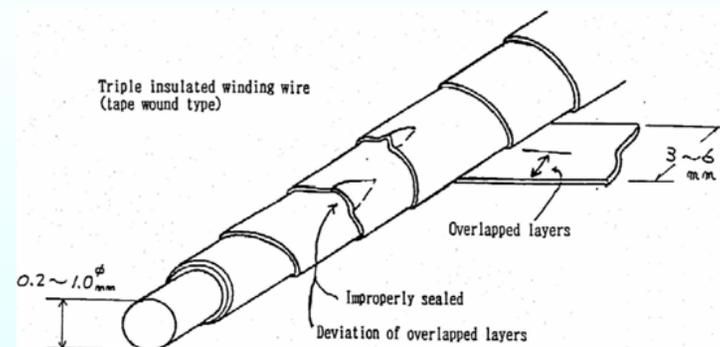
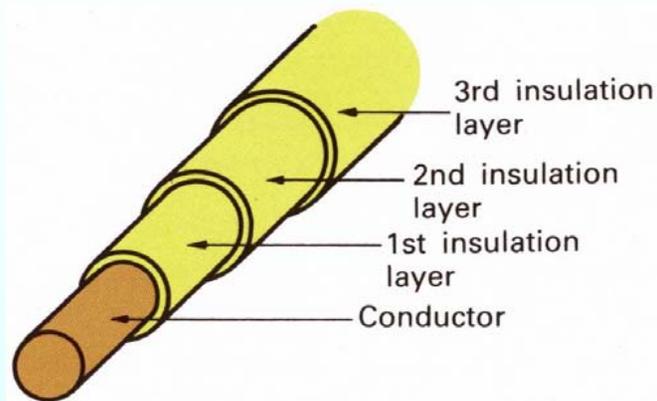


## Safety Approval: IEC 60950 3rd, IEC 60065 6th

	<b>FWX-E</b>	<b>FSX-E</b>	<b>TEX-E</b>	<b>TEX-ELZ</b>	<b>TEX -ECEW3</b>	<b>TEX-B</b>	<b>TEX-F</b>
<b>UL</b>	Approved	Approved	Approved	Approved	Approved	Approved	Approved
<b>CSA</b>	Approved	Approved	Approved	Approved	Approved	Approved	Approved
<b>VDE</b>	Approved	Approved	Approved	-	-	Approved	Approved
<b>BSI</b>	-	-	Approved	-	-	Approved	Approved
<b>NEMKO</b>	Approved	-	Approved	Approved	Approved	Approved	Approved
<b>TUV Rheinland</b>	-	-	Approved	Approved	Approved	-	Approved

As of June 4, 2002

## 注意类似品（其他公司产品）

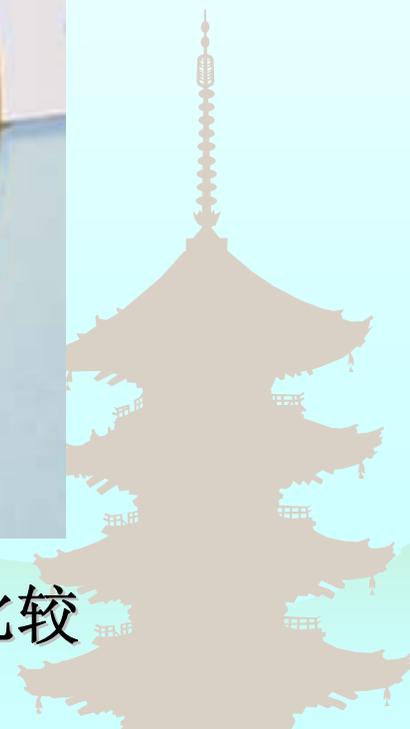


	押出类型（我公司）	缠绕类型
代表性材料	F素系（FEP, PFA,	聚酰亚胺（Kapton）
	<u>PEFEP</u> , PES, PBT	PPS, PET

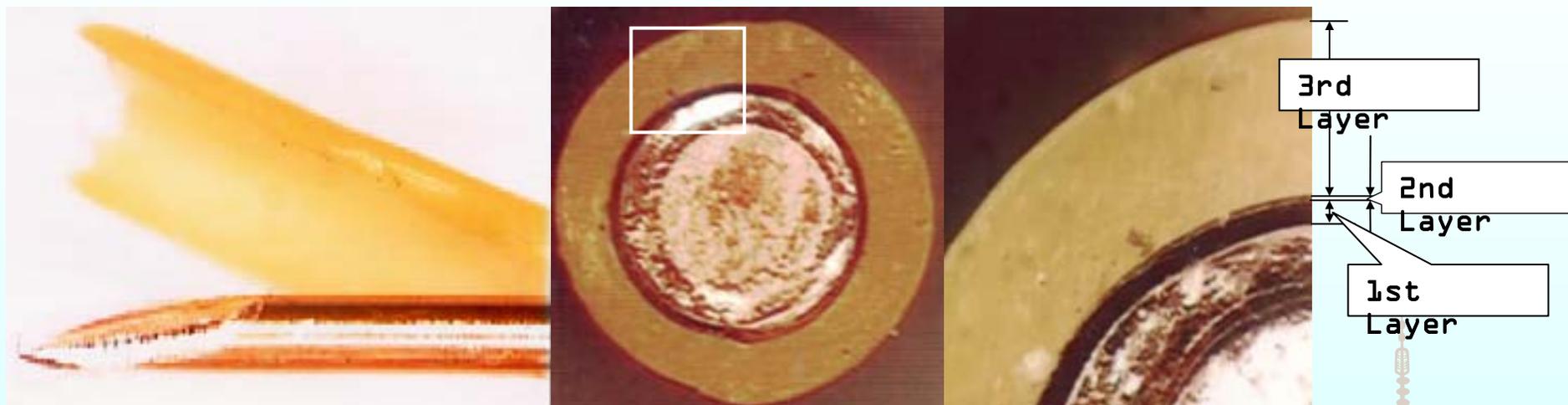
\* 全球有约10~20家公司有能力生产绝缘卷线（包含不适合安规产品）



**TEX-E和台湾生产商及韩国生产上产品的比较**



## 台湾生产商的三层绝缘电线（类似品）



材料： 第1&2层=UEW-N / 第3层=ETFE

安规上： 基础绝缘（三层绝缘≠强化绝缘）

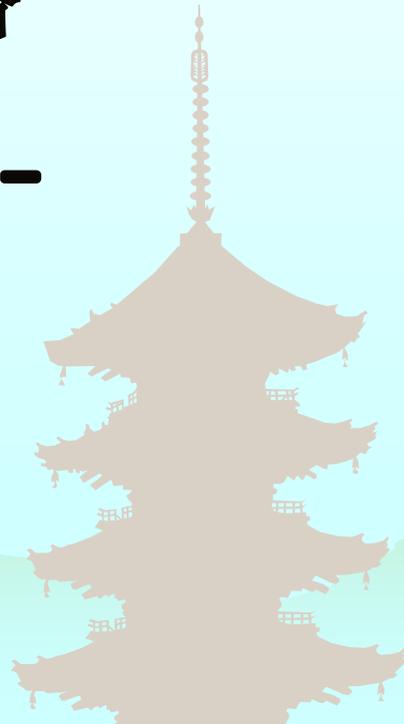
其他： 厚度不均匀无可靠性且由于使用

F素系含沾vanish的危险

详情请登陆<http://www.TEX-E.com>的“**What's New**”

# 绝缘卷线的安全规格

## -关于IEC规格和UL1446-



# 开关电源，TNV机器的IEC规格和用途分类

产业用机器	电脑设备 /IEC60950	常用的办公用电脑、服务器、工作站、个人电脑等各种电脑 记忆装置、显示器、打印机、ATM、POS等周边末端设备
	通讯设备 /IEC60950	电子交换机、传送装置、房间内等有线通讯设备 移动体通讯机器、收发信机器等无线通讯设备 广播设备、测距器等通讯应用设备
	控制设备 /IEC60950、EN50178	FA控制设备、机器人、NC装置电力控制装置、半导体制造装置等控制装置
	计测设备 /IEC61010、其他	分析器、示波镜、半导体测试等各种计测设备
	医疗设备 /IEC60601	CT、MRI超音波诊断装置、血液分析器、心电图测定器等各种医疗设备
	其他 /IEC61010、其他	汽车用、LED显示装置、试验用等其他设备
	办公设备 /IEC60950	打字机、复印机、传真机等办公设备
民生用	AV设备 /IEC60065	电视机、录像机 游戏机、卡拉OK 数字音频、CD、DVD、电子乐器
	其他 /IEC60950、	* (社) 日本電子機械工業会 スイチング電源の現状と動向 1998より 继电气电源、住宅设备、其他

# UL1446和古河绝缘电线的关系



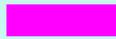
April, 2003

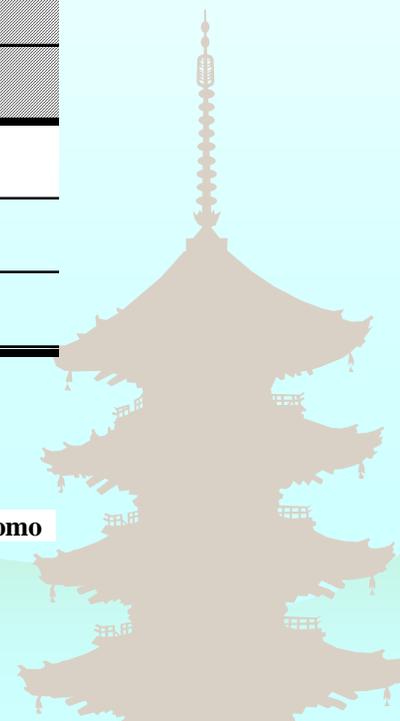
Operation Temp.		Class A (105°C)		Class B (130°C)		
		Class E (120°C)		Class F (155°C)		
Test house	Standards					
UL	UL1950 3rd edition OBJT2	TEX-E				
		TEX-B				
		TEX-F				
	UL1446 OBJS2	TEX-E				
		TEX-B				
		TEX-F				
VDE NEMKO TUV-R BSI CSA	IEC60950 3rd edition	TEX-E				
		TEX-B				
	IEC60065 6th edition	TEX-F				

 Furukawa's product approved by each test agency

 UL1446 requires getting an OBJT2 system for applicants: transformer and power supply Manufactures.

 Some companies, of course Furukawa, hold Class B OBJS2 systems with TEX-E and Sumitomo Bakelite holds the class F OBJS2 system with TEX-F.

 Furukawa has got the class B OBJS2 system with TEX-B.



## 可用到的系统

**Class B** 绝缘系统 可用到 **'TEX-E'**

Holder	File No.
--------	----------

Sumitomo Bakelite	E209189
-------------------	---------

Hitachi Chemical	E150003
------------------	---------

PD George	E81777
-----------	--------

P.LEO	E200050
-------	---------

<b>FURUKAWA</b>	<b>E230451</b>
-----------------	----------------

---

**Class B** 绝缘系统可用到 **'TEX-B'**

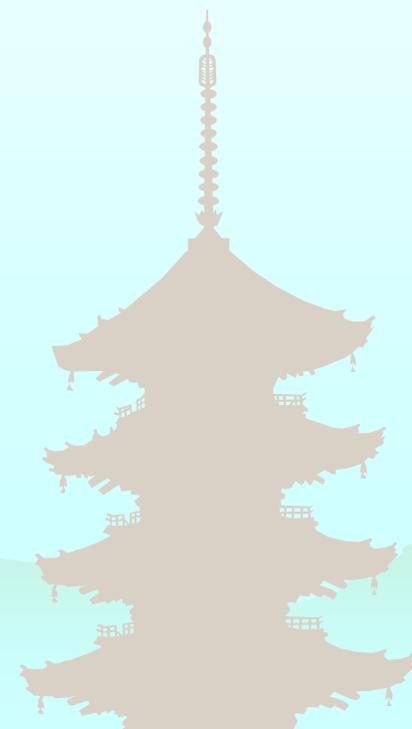
<b>FURUKAWA</b>	<b>E230451</b>
-----------------	----------------

---

**Class F** 绝缘系统可用到 **'TEX-F'**

Sumitomo Bakelite	E209189
-------------------	---------

<http://data.ul.com/systems/>





**OBJT2.GuideInfo**  
**Special Transformer Winding Wire - Component**

[View Listings](#) **NEW**

[Page Bottom](#)

[Questions?](#)

[Previous Page](#)

**[Insulating Devices and Materials](Systems, Electrical Insulation)  
(Plastic Materials and Electrical Insulation Systems) Special  
Transformer Winding Wire - Component**

**Guide Information**

The devices covered under this category are incomplete in certain constructional features or restricted in performance capabilities and are intended for use as components of complete equipment submitted for investigation rather than for direct separate installation in the field. THE FINAL ACCEPTANCE OF THE COMPONENT IS DEPENDENT UPON ITS INSTALLATION AND USE IN COMPLETE EQUIPMENT SUBMITTED TO UNDERWRITERS LABORATORIES INC.

This category covers insulated wire for use in transformers which normally do not have interleaved insulation. The insulation provides basic, supplementary or reinforced insulation in wound components in class A, E, B, F and H insulation systems using round winding wire having diameters between 0.2 mm and

The components covered under this category are intended for use by insulating system manufacturers in

— Use of this Special Transformer Winding Wire in wound components requires evaluation to the appropriate construction and performance requirements for wound components in UL 1950, or other applicable standard associated with the end use product.

— This Special Transformer Winding Wire has only been evaluated for Class A (105) insulation systems. Use in insulation systems exceeding Class A (105) may require additional evaluation to the appropriate insulation system standard.

**UL1446**

The basic standard used to evaluate this wire is the "Outline for Investigation for Special Transformer Winding Wire", Subject 2353 which is based on IEC 60950, The Standard for Safety of Information Technology Equipment. Other standards which may be used, where appropriate, are IEC 60851, Winding Wires, Test Methods; Standard for Polymeric Materials - Short Term Property Evaluations, UL 746A; UL1950, Annex U, Standard for Safety of Information Technology Equipment.

# 绝缘卷线的安全规格 / 安全规格和用途

**Safety Approval: IEC 60950 3<sup>rd</sup>, IEC 60065 6<sup>th</sup>**

	FWX-E	FSX-E	TEX-E	TEX-ELZ	TEX-ECEW3	TEX-B	TEX-F
UL	Approved	Approved	Approved	Approved	Approved	Approved	Approved
CSA	Approved	Approved	Approved	Approved	Approved	Approved	Approved
VDE	Approved	Approved	Approved	-	-	Approved	Approved
BSI	-	-	Approved	-	-	Approved	Approved
NEMKO	Approved	-	Approved	Approved	Approved	Approved	Approved
TUV Rheinland	-	-	Approved	Approved	Approved	-	Approved

Standard No.	Sub-clause	备注 · 耐电压试验
IEC 60950 3 <sup>rd</sup>	2.10.5.4, Annex U &	强化绝缘: 3000Vrms, 1min 基础&附加绝缘: 1500Vrms,
IEC 60065 6 <sup>th</sup>	8.17, Annex H &	
IEC 61558-1 (7 <sup>th</sup> )	<del>4.1.2.3</del> Additional Annex K	NOT Approved at solo wire

**\* 各认证机关有 Additional evaluation = 有 Deviation!**

# 商品介绍/古河电工的绝缘电线阵容介绍

耐热性	E种 / 120°C	B种 / 130°C	F种 / 155°C
绝缘机能			
强化绝缘/Reinforced	TEX-E TEX-ELZ TEX-	TEX-B 新发售	TEX-F
附加绝缘	FWX-E	—	—
基础绝缘/Basic	FSX-E	—	—

## 古河电工绝缘电线的特长

- 1) 薄肉均一由押出而成的超细外径 (约30 μ m/层)
- 2) 取得了多数海外的安全规格认证
- 3) 无需剥离皮膜就可进行直接焊锡 (TEX-F除外)
- 4) 各种尺寸可供选择
- 5) 全世界范围内的供给系统和技术服务网络