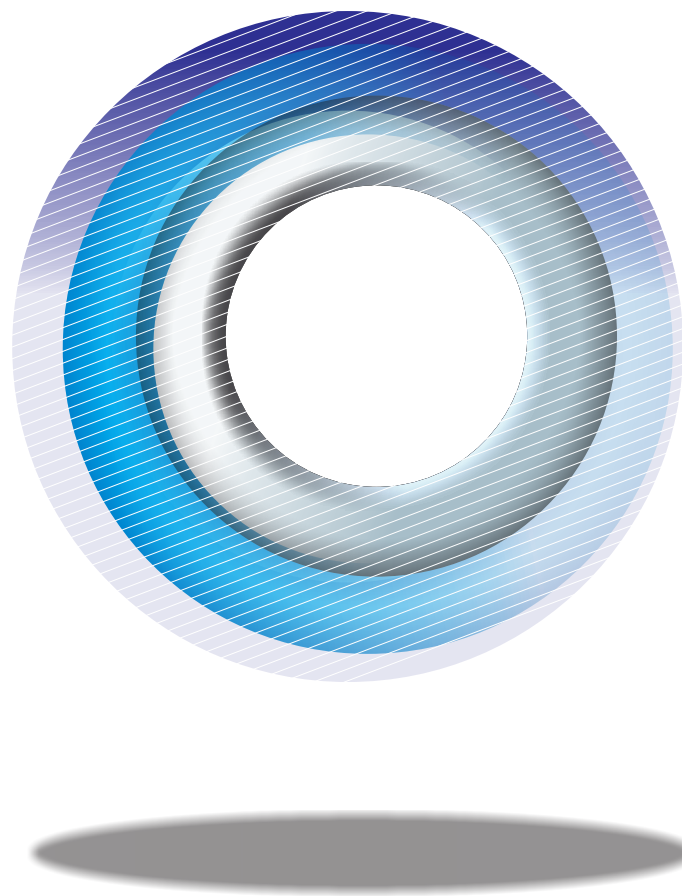




MAGNET WIRE TECHNICAL GUIDE BOOK



Contents

1.	电磁线的使用例子	3
2.	电磁线的种类、特征、用途	4
3.	电磁线的选定基准	5
4.	电磁线的特性	6
	4-1. 一般卷线	6
	4-2. 可直焊卷线	7
	4-3. 耐热卷线	8
	4-4. 耐伤性卷线	9
5.	关于耐伤性卷线（特性・特长）	10
6.	电磁线的试验方法	13
7.	卷线安全张力	19
8.	尺寸表	21
9.	电磁线使用时的要求	22
10.	电磁线的包装形式以及包装容器	24
11.	ISO取得状况	26
12.	UL取得状况	26
13.	卷线的制造工艺	27
14.	咨询处和生产基地（国内・海外）	30

1. 电磁线的使用例子

汽车用电装品

混合动力车用驱动电机



交流发电机



电动压缩机用电机



起动电动机



点火线圈



电动转向器用电机



雨刮电机



各种电机

产业用电机

家电用电机



小型电机

各种线圈

继电器线圈

离合器线圈

各种变压器

电力用变压器

照明机器用变压器

小型变压器

2. 电磁线的种类、特征、用途

种类	符号	耐热温度指数(°C)	标准尺寸范围(mm)	适用规格		特征	主要的用途
				JIS JCS	NEMA		
聚乙烯甲醛漆包铜线	PVF	105	0.23~3.2	C3202	MW-15C	耐湿热性良好	油浸式变压器
聚氨酯漆包铜线	UEW	130	0.01~0.9	C3202	MW-75C	不剥皮可焊接(380°C)	小型变压器 电子零件 (小型电机)
聚氨酯外被尼龙漆包铜线	UEW-N	130	0.08~0.9	C3202	MW-28C	不剥皮可焊接(380°C), 卷线性良好	
直焊聚酯漆包铜线	SMPEW	155	0.01~0.9	JCS394		不剥皮可焊接(400°C), 耐热冲击和PEW同等水平	
直焊聚酯外被尼龙漆包铜线	SMPEW-N	155	0.08~0.9	JCS409	MW-27C	不剥皮可焊接(400°C), 卷线性良好	
聚酯漆包铜线	PEW	155	0.06~3.2	C3202		可用药品剥离漆膜	通用电机、 小型变压器电装品 以及家电 (小型电机)
聚酯外被尼龙漆包铜线	PEW-N	155	0.08~3.2	JCS393		可用药品剥离漆膜,卷线性、 浸漆合适性、耐热冲击良好	
直焊聚酯亚胺漆包铜线	SMHEIW	180	0.04~0.9		MW-77C	不剥皮可焊接(460°C~480°C), 耐热冲击比PEW好	高压变压器
聚酯亚胺漆包铜线	EIW	180	0.07~0.25	C3202	MW-30C	耐软化、耐热冲击、耐溶剂、 耐苯乙烯性良好。耐开裂性差。	电装品(交流发电机、 混合动力车驱动电机) 小型电机)冷媒用(空调、 冰箱)
聚酯亚胺/聚酰胺酰亚胺漆包铜线	ATZ-300	200	0.15~3.2	JCS392	MW-35C MW-73C	卷线性、耐热冲击、 耐溶剂、耐湿热性比EIW好	
高密着聚酯亚胺高润滑聚酰胺酰亚胺漆包铜线	UTZ	200	0.3~1.6		MW-81C	耐加工劣化性、 卷线性比ATZ-300好	
聚酰胺酰亚胺漆包铜线	AIW	220	0.05~2.4	JCS334	MW-16C MW-71C	机械强度比EIW好。 耐热性、耐碱性好	
聚酰胺亚胺铜线	PIW	220	0.5~1.3			耐热性比AIW好	特殊高温耐热用途
自粘铜线	各种	各种	0.02~1.0			不浸漆也可固定线圈。 可以各种绝缘漆膜为 基准选择黏合漆膜	电子零件、 电装品 (小型电机)
扁平铜线	各种	各种	和圆线径相当 1.2~2.6			使用扁平线可实现小型 高功率化。 和圆线相同, 可选择各种绝缘漆膜	电装品(交流发电机、 混合动力车驱动电机)

3. 电磁线的选择基准

需求		相关特性项目	PVF	UEW	UEW-N	SMPEW	SMPEW-N	PEW	PEW-N	SMHEIW	EIW	ATZ-300	UTZ	AIW	PIW		
机器的耐热使用环境温度可使用范围	耐热温度指数	105℃	★														
		130℃		★	★												
		155℃				★	★	★	★								
		180℃								★	★						
		200℃											★	★			
		220℃														★	★
使用环境	水	耐湿热	○					×	×	○	○	○	○	○	○	○	
	油	耐油(ATF)	○					×	×	○	○	○	○	○	○	○	
	溶剂	耐溶剂	○			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
卷线方式	绝缘筒卷线	滑动性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	绕线臂卷线	滑动性、耐伤性			○		○		○			○	◎	○	○		
	嵌入卷	滑动性、耐伤性			○		○		○			○	◎	○			
	直绕	滑动性、耐伤性			○		○		○			○	◎	○			
末端处理	直接焊接	可焊性	×	○	○	○	○	×	×	○	×	×	×	×	×	×	
	机械剥离		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	热熔	耐热性(热分解性)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○				
绝缘处理	浸漆	耐溶剂	○							○	○	○	○	○	○	○	
	塑模	耐软化、耐加水分解	○							○	○	○	○	○	○	○	
	浇注	耐软化、耐溶剂								○	○	○	○	○	○	○	
其他	堵转时的可靠性	耐过负荷特性										○	○	○	○	○	
	冷媒环境下	耐冷媒										○	○	○			
	密封环境(除气)	除气性										○	○	○			

★：耐热温度指数 ◎：推荐品种 ○：可使用品种（仅次于◎） ×：非推荐品种

<漆膜厚度的选择基准>

漆膜厚度因为需要考虑使用电压、卷线加工劣化程度决定，所以关于详细情况请另行咨询。

4. 电磁线的特性

4-1. 一般卷线

特性项目		种类 (符号)		聚乙烯甲醛 漆包铜线	聚氨酯 漆包铜线	聚氨酯外被 尼龙漆包铜线	聚酯漆包铜线	聚酯外被 尼龙漆包铜线		
				PVF	UEW	UEW-N	PEW	PEW-N		
耐热温度指数				105°C	130°C	130°C	155°C	155°C		
结构	仕上外径 (mm)			1.066	1.066	1.066	1.066	1.066		
	导体径 (mm)			1.000	1.000	1.000	1.000	1.000		
	漆膜厚度 (mm)			0.033	0.033	0.033	0.033	0.033		
热的特性	耐热软化 (°C)				290	230	230	320	300	
	耐热冲击	温度			—	130°C	130°C	150°C	150°C	
		时间			—	1hr	1hr	1hr	1hr	
		卷线			—	1倍径良	1倍径良	1倍径良	1倍径良	
机械的特性	可绕性				良	良	良	良	良	
	密着性				良	良	良	良	良	
	耐磨损 (N)				13.0	12.9	13.7	12.7	13.7	
	静摩擦系数				0.12	0.12	0.05	0.10	0.05	
电气特性	针孔 (个)				0	0	0	0	0	
	绝缘击穿 (kV)				11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	
化学特性	可焊性	焊锡温度	不可		380°C		380°C		不可	不可
		时间			2秒		2秒			
	耐溶剂				4H	4H	4H	4H	5H	
	耐药品				5H	5H	5H	5H	5H	

特性值为测量值的例子之一，而非保证值。

(1种 : 1.0mm)

4. 电磁线的特性

4-2. 可直焊卷线

特性项目		种类 (符号)		聚氨酯漆包铜线	聚氨酯外被 尼龙漆包铜线	直焊聚酯 漆包铜线	直焊聚酯外被 尼龙漆包铜线	直焊聚酯亚胺 漆包铜线	
				UEW	UEW-N	SMPEW	SMPEW-N	SMHEIW	
耐热温度指数				130°C	130°C	155°C	155°C	180°C	
结构	仕上外径 (mm)			0.378	0.378	0.378	0.378	0.378	
	导体径 (mm)			0.350	0.350	0.350	0.350	0.350	
	漆膜厚度 (mm)			0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	
热的 特性	耐软化 (°C)				230	230	250	250	290
	耐热冲击	温度			130°C	130°C	150°C	150°C	180°C
		时间			1hr	1hr	1hr	1hr	1hr
		卷线			10%伸长良	10%伸长良	10%伸长良	10%伸长良	20%伸长良
机械 的 特性	可绕性				良	良	良	良	良
	密着性				良	良	良	良	良
	耐磨损 (N)				5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
	静摩擦系数				0.12	0.05	0.10	0.05	0.10
电气 特性	针孔 (个)				0	0	0	0	0
	绝缘击穿 (kV)				7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
化学 特性	可焊性	焊锡温度			380°C	380°C	400°C	400°C	470°C
		时间			1秒	1秒	1秒	1秒	1秒
	耐溶剂				4H	4H	5H	5H	5H
	耐药品				5H	5H	5H	5H	5H

特性值为测量值的例子之一，而非保证值。

(2种 : 0.35mm)

4. 电磁线的特性

4-3. 耐热卷线

特性项目		种类 (符号)	聚酯亚胺/聚酰胺 酰亚胺漆包铜线	高密着聚酯亚胺/ 高润滑聚酰胺酰 亚胺漆包铜线	聚酰胺酰亚胺 酯漆包铜线	聚酰胺铜线
		ATZ-300	UTZ	AIW	PIW	
耐热温度指数			200°C	200°C	220°C	220°C
结构	仕上外径 (mm)		1.066	1.066	1.066	1.066
	导体径 (mm)		1.000	1.000	1.000	1.000
	漆膜厚度 (mm)		0.033	0.033	0.033	0.033
热的 特性	耐软化 (°C)		420	420	450	500以上
	耐热 冲击	温度	200°C	200°C	220°C	300°C
		时间	1hr	1hr	1hr	1hr
		卷线	1倍径OK	1倍径OK	1倍径OK	1倍径OK
	劣化后 绝缘击 穿(kV)	220°C/168hr	9.3	9.3	9.6	11.3
		240°C/168hr	8.5	8.5	8.8	10.9
280°C/168hr		1.3	1.3	7.9	10.4	
机械 的 特性	可绕性		良	良	良	良
	密着性		良	良	良	良
	耐磨耗 (N)		15.7	18.6	17.6	11.8
	静摩擦系数		0.10	0.05	0.10	0.10
电气 特性	针孔 (个)		0	0	0	0
	绝缘击穿 (kV)		11.5	11.5	11.5	11.5
化学 特 性	可焊性		不可	不可	不可	不可
	耐溶剂		6H	6H	6H	5H
	耐药品		6H	6H	6H	5H

特性值为测量值的例子之一，而非保证值。

(1种 : 1.0mm)

4. 电磁线的特性

4-4. 耐伤性卷线

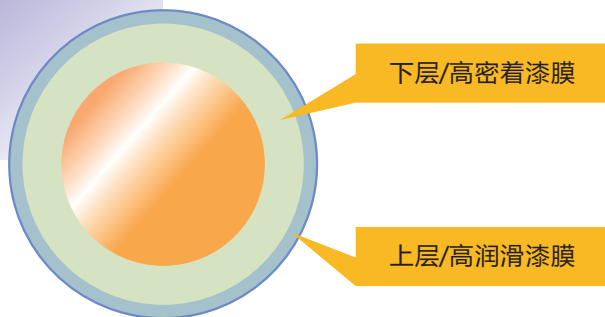
特性项目		种类 (符号)	高密着聚酯亚胺/高润滑聚酰胺酰亚胺漆包铜线	聚酰胺酰亚胺/高润滑聚酰胺酰亚胺漆包铜线	高密着聚酰胺酰亚胺/高润滑聚酰胺漆包铜线
			UTZ	SLAIW	UAIW
耐热温度指数			200°C	220°C	220°C
结构	仕上外径 (mm)		1.066	1.066	1.066
	导体径 (mm)		1.000	1.000	1.000
	漆膜厚度 (mm)		0.033	0.033	0.033
热的特性	耐软化 (°C)		420	450	450
	耐热冲击	温度	200°C	220°C	220°C
		时间	1hr	1hr	1hr
		卷线	1倍径良	1倍径良	1倍径良
	劣化后绝缘击穿(kV)	220°C/168hr	9.3	9.6	9.6
		240°C/168hr	8.5	8.8	8.8
280°C/168hr		1.3	7.9	7.9	
机械的特性	可绕性		良	良	良
	密着性		良	良	良
	耐磨耗 (N)		18.6	17.6	18.6
	静摩擦系数		0.05	0.05	0.05
电气特性	针孔 (个)		0	0	0
	绝缘击穿 (kV)		11.5	11.5	11.5
化学特性	可焊性		不可	不可	不可
	耐溶剂		6H	6H	5H
	耐药品		6H	6H	5H

特性值为测量值的例子之一，而非保证值。

(2种 : 0.35mm)

5. 关于耐伤性卷线（特性·特长）

结构



耐热等级	200℃	220℃
品种	UTZ	UAIW
下层	高密着 聚酯亚胺	高密着 聚酰胺酰亚胺
上层	高润滑 聚酰胺酰亚胺	高润滑 聚酰胺酰亚胺

应用例

- 混合动力车用驱动电机
- 电动转向器用电机
- 电动风扇用电机

特长

耐伤性卷线的润滑性、磨损强度良好，可实现线圈的小型化·高槽满率化。

还可以期待进一步提高作业效率，降低不良，也是对绕组加工的降成本做出贡献的卷线。

不良率下降

嵌入、线圈成形时的
漆膜损伤降低

作业效率的提升

绕组卷线顺畅，理线作
业性提高

超越尼龙的润滑性
飞跃提升的磨损强度

无油，可防止异物粘附

可靠性提升

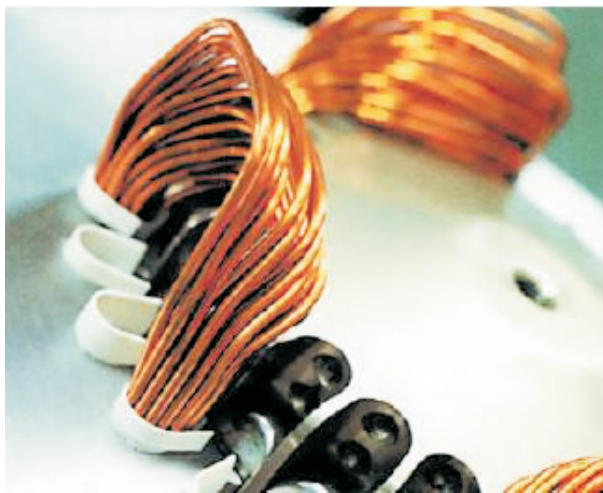
通过薄膜化，大幅提高

高槽满率实现

5. 关于耐伤性卷线 (特性·特长)

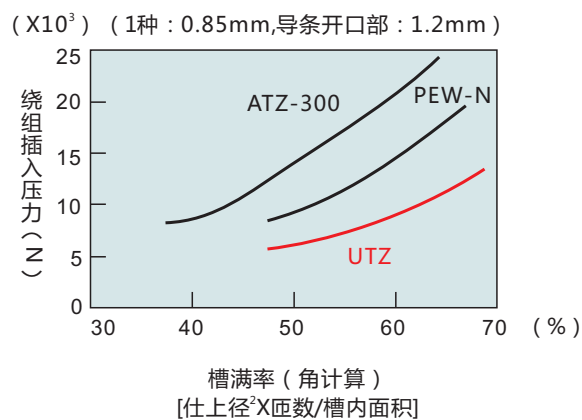
特长

1. 良好的润滑性



用卷线机制作30mmX100mm的绕组，在嵌入试验机上，将绕组4极同时插入到定子铁芯内，测量最大插入压力。

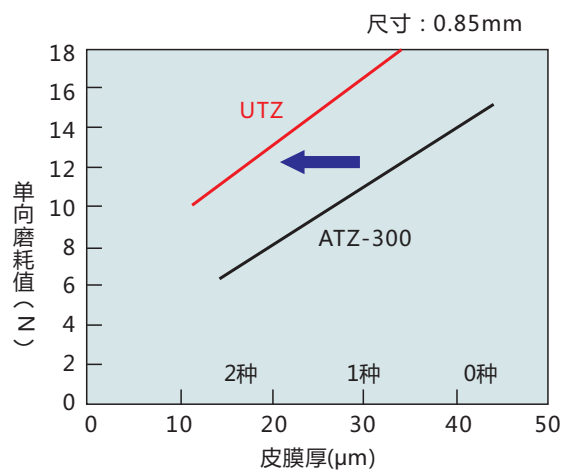
嵌入试验下的绕组插入压力



2. 良好的磨耗强度

膜厚1种，具有0种同等以上的单向磨耗强度。
膜厚2种，具有1种同等以上的单向磨耗强度。

漆膜厚度和磨耗强度的关系

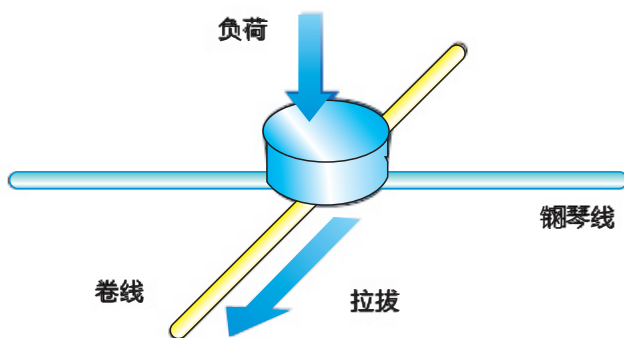


比以往品更加

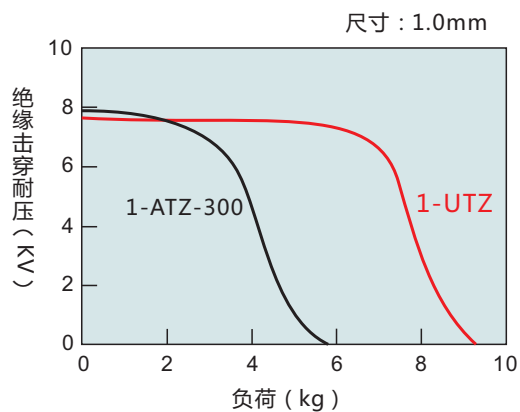
可薄膜化

3. 漆膜断裂强度的大幅提升

使线径1.0mm的钢琴线和长度1m的卷线交叉后，在上面施加负荷。在该状态下，将卷线拉拔5cm，使其加工劣化。取出卷线后，浸泡到丙三醇中，测量绝缘击穿电压。



加工劣化后的绝缘击穿耐压

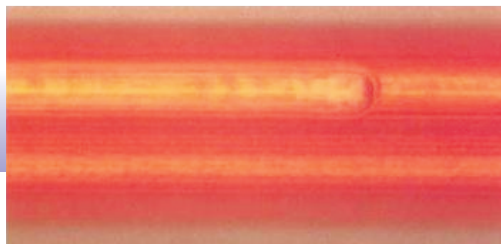


2. 往复磨耗强度的大幅提升

往复磨耗(旧JIS法)试验

使用负荷600g, 0.4mm径的朱承针磨耗100次, 观察卷线表面

1-UTZ 1.0mm
卷线表面保持着平滑性



1-ATZ-300 1.0mm
出现磨耗引起的漆膜剥离



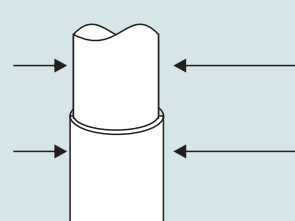
6. 电磁线的试验方法

6-1. 尺寸

尺寸用仕上外径、导体径以及漆膜厚度表示，根据漆膜厚度，有下述的种类：

- 0种：漆膜厚度最厚
- 1种：漆膜厚
- 2种：漆膜薄
- 3种：漆膜最薄

试验方法要约



在导体轴上，在垂直同一平面几乎相等的角度上，测量3点直径，用平均值表示。漆膜厚度是仕上外径和导体径之差的二分之一。

详细请参照漆包线试验方法：JIS C 3003 5项

6-2. 热的特性

1) 耐热寿命

选择使用在机器上的卷线的时候，最初选择具有符合机器耐热要求的温度指数的卷线。

温度指数根据热寿命求出。

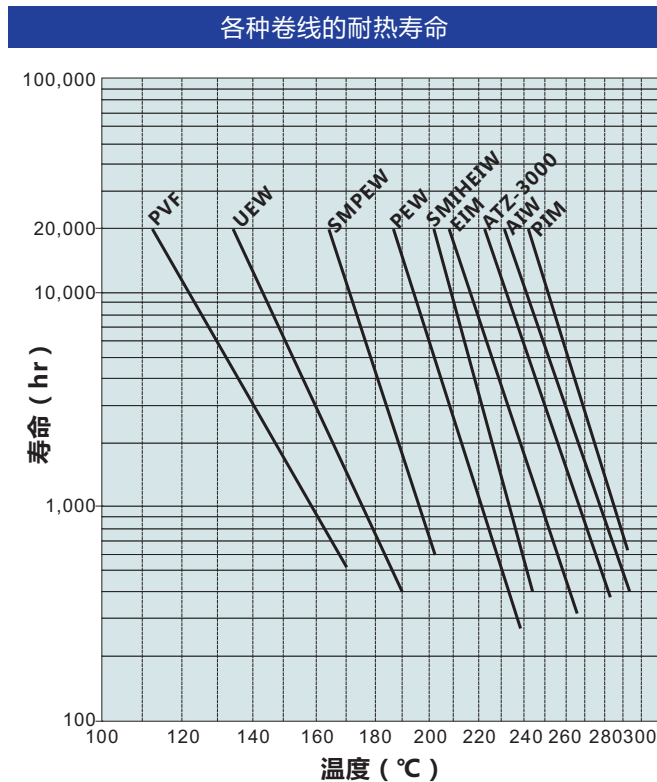
耐热寿命的试验方法是ASTM D2307。一般使用的耐热等级和温度指数按照如下表格区分：

耐热区分	温度指数
Y	90°C
A	105°C
E	120°C
B	130°C
F	155°C
H	180°C
200	200°C
220	220°C
250	250°C

2) 耐热冲击

耐热冲击是调查对漆膜施加拉伸或弯曲的压力的状态下，加热的时候，会不会发生开裂。

一般耐热高的卷线即使对于高的加热温度，也不会发生开裂。



将试片拉伸到规定的伸长率或者在规定的几倍径上紧密卷绕10匝，在规定的温度、时间内，调查加热后漆膜有没有开裂。

详细请参照漆包线实验方法：JIS C 3003 20项。

3) 耐软化

耐软化是调查漆膜软化的温度。

被卷绕到电动机上的卷线由于卷线时的张力或者成形，在卷线间呈加压的状态。

在这样的状态下，加热的话，漆膜会软化，有时会导致短路。

电动机的最高到达温度较高的情况下，使用耐软化温度高的品种。

另外，在进行树脂塑模的电动机上，根据塑模条件不同，需要耐软化温度较高的品种。

将2根试片直角重叠，放在平板上，在交叉部分放一个规定的负荷，在恒温槽中升温2°C/分。在2根卷线间施加100V的电压，漆膜软化后，测量导通时的温度。

详细请参照漆包线试验方法：JIS C 3003 11项。

6-3. 电气特性

1) 针孔

1) 针孔是调查漆膜细微的伤等电气上的缺陷部位的方法。较薄的卷线漆膜，也同样具有绝缘性。

但根据漆膜的种类不同，如果卷线后进行针孔试验的话，会因为开裂现象，而发生针孔不良。

将规定的长度（约5m）浸泡在食盐水中，正极放在液体中，负极接到试片上，调查接通12V 1分钟直流电压时发生的针孔数。

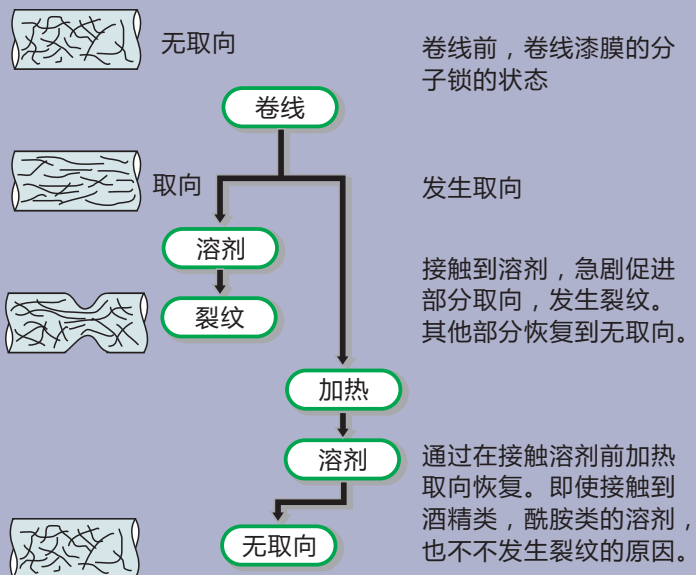
详细请参照漆包线实验方法：JIS C 3003 6项。

关于开裂现象

将卷线卷到电动机上的时候，由于所需的弯曲或者张力，对卷线进行拉伸，漆膜产生应力。

由于该应力，漆膜整体发生分子链的走向从无序变有序。在分子链有序状态下，如果接触水或溶剂的话，会出现局部屈服导致的走向的集中以及缓和，发生裂纹。在出现裂纹的状态下，进行针孔试验的话，裂纹部位会变成针孔，丧失绝缘性能。

一般PVF、UEW系列等在125°C条件下，EIW系在150°C条件下加热10分钟以上（根据机器的大小和形状不同），可以消除漆膜的压力，防止开裂。



6. 电磁线的试验方法

2) 绝缘击穿电压

绝缘击穿电压是调查漆膜的绝缘性能，这个根据卷线的漆膜厚度不同而不同。

一般使用2个扭绞法，但在细线上使用金属气缸法。

绝缘击穿电压随着漆膜变厚，显示出高值，但是由于电动机的卷线间电压或者相间电压，需要检讨漆膜厚度。

根据2个扭绞法，按照规定的次数，将试片长度12cm之间扭绞在一起，在线间接通交流电压，根据膜厚品种的不同用不同的升压速度升压，求出击穿时的电压。

详细请参照漆包线实验方法：JIS C 3003 10项。

6-4. 机械特性

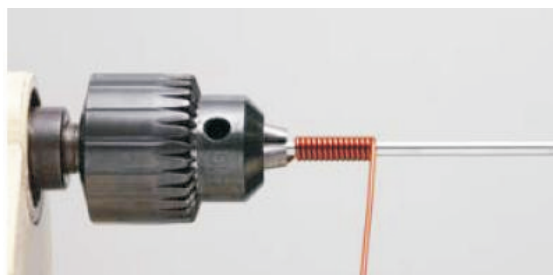
1) 可绕性

可绕性是弯曲卷线的时候，调查漆膜有没有发生开裂，通过伸长或者卷绕评价。通常，自己径卷绕也不会发生开裂。

关于0.35mm以下，将试片拉伸到规定的值，用15倍的放大镜调查有没有开裂。

关于0.37mm以上，在规定的卷绕两倍径上，紧密卷绕10匝，目视调查有没有开裂。

详细请参照漆包线实验方法：JIS C 3003 7项。



*卷绕卷线时的漆膜伸长率

将卷线卷绕时的外侧漆膜被拉伸，其值如下：

卷绕径 外径的漆膜的伸长

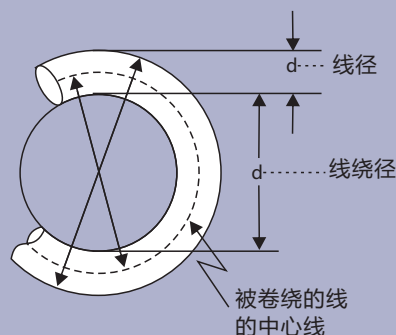
1倍径	50%
2倍径	33%
3倍径	25%

卷绕卷线的情况下，假定其中心点在几乎未被拉伸的状态下卷绕的时候，卷绕的线的外侧漆膜的伸长率如下公式所示：

$$\text{外侧漆膜的伸长率 (\%)} = \left[\frac{\pi(D+2d)}{\pi(D+d)} - 1 \right] \times 100 = \left[\frac{d}{D+d} \right] \times 100$$

也就是，2倍径卷绕的时候， $D=2d$,

$$\frac{d}{2d+d} \times 100 = \frac{1}{3} \times 100 \approx 33\%$$



2) 密着性

密着性是调查漆膜和导体有没有保持贴紧。如果没贴紧的话，由于卷线时的压力，有时也会发生漆膜剥离的现象。

将试片以约4m/秒的拉伸速度拉伸到断开时，用15倍的放大镜调查漆膜上有没有发生开裂。

详细请参照漆包线实验方法：JIS C 3003 8项。

3) 耐磨耗

耐磨耗性是调查给漆膜施加多大力时，漆膜会破损。
是卷线时的压力相对漆膜强度的指标。

在试片上交叉直径0.23mm的钢琴线，在钢琴线上施加负荷。

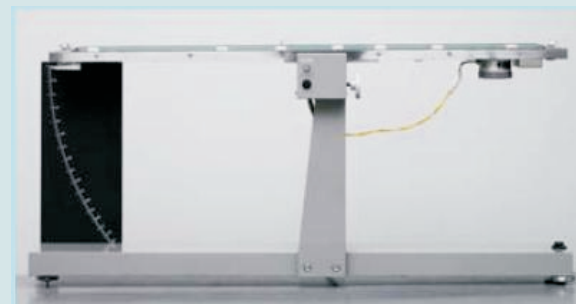
如果使钢琴线以400mm/min的速度朝试片方向移动的话，同时增加负荷，求出漆膜剥离，导体和钢琴线接触时的负荷。

详细请参照漆包线实验方法：JIS C 3003 9项。

4) 静摩擦系数

静摩擦系数是表示漆膜表面的滑动性。在电机器上的卷线性，卷线的静摩擦系数（滑动性）带来很大的影响。为了实现机器的小型化、高效化，倾向于在狭小的空间内卷入很多的卷线，提高槽满率，所以更加受到重视。

在镜面板上拉长2根线，并且在其上面将拉长2根线的滑块放置成线和线交叉的样子，渐渐倾斜镜面板，求出滑块滑出式的倾角 $\tan\theta$ 。



5) 柔软性

在电机器上的卷线性，卷线的柔软性带来的影响很大。卷线的柔软性指标中使用伸长率、延伸率以及回弹。

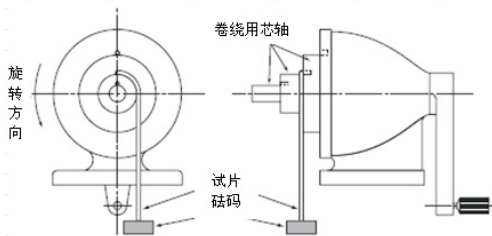
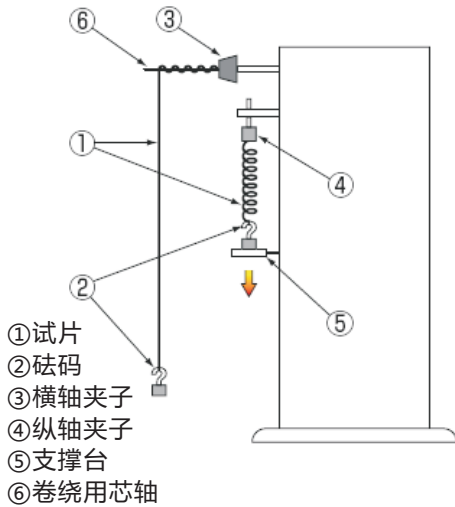
(1) 伸长率

伸长率相对初始的长度，用百分比表示伸长的长度。将直线上的试片在标线间距离200~250mm之间，通过伸长试验机或者拉伸试验机，以 5 ± 1 mm/秒的速度伸长到导体断裂为止。断裂时增加的长度相对初始的长度，计算求出百分比。

详细请参照漆包线实验方法：JIS C 3003 18项。

6. 电磁线的试验方法

2) 绝缘击穿电压



导体径 (mm)	卷绕用芯轴径 (mm)	砝码的质量 (g)
0.25~0.37	19	57
0.40~0.45	48	57
0.50~0.75	48	115
0.80~1.6	82	455

(2) 弹性延伸率

取长约1.2m的试片，悬挂中央部长度1m，单位导体截面积 (mm²) 700g质量的砝码，在具有导体径10倍径的卷绕用芯轴上制作绕组，测量绕组长度L1 (mm)。

固定绕组的一端，安装单位导体截面积 (mm²) 700g的砝码，在不伸长绕组的状态下，放到支撑台上。

以约50mm/秒的速度下降支撑台，砝码离支撑台，保持一分钟后，将砝码从试验绕组上取下来，测量放置1分钟后的绕组长度L2 (mm)。

计算伸长率值 $\Delta L=L_2-L_1$

详细请参照漆包线实验方法：JIS C 3003 10项。

(3) 回弹性

将长约1m的试片，以5~10次/分的旋转速度，卷绕到回弹试验机的所定径卷绕用芯轴上。压住卷完的绕组的一端，慢慢放开另一端，根据回弹试验机的指针，读取其返回的大小。

详细请参照漆包线实验方法：JIS C 3003 19项。

6-5. 化学的特性

1) 耐溶剂

耐溶剂是浸泡到二甲苯中，调查漆膜有无膨润。卷线后浸漆处理时，如果漆膜被浸泡清漆中所含的有机溶剂侵蚀的话，有时会导致绝缘性能下降。

将试片放在60°C的二甲苯中浸泡30分钟，取出后，调查漆膜有没有产生气泡以及膨胀，并且通过指甲法或者铅笔法调查漆膜的剥离。

详细请参照漆包线实验方法：JIS C 3003 13项。

2) 耐药品

耐药品是调查漆膜会不会被碱或者酸侵蚀，有时由于机器的使用环境中的碱或者酸，受到损伤，绝缘性能会下降。

将试片放在规定浓度的药品（苛性钠、硫酸）中，常温下浸泡24小时，调查漆膜有没有产生气泡以及膨胀，并且通过指甲法或者铅笔法调查漆膜的剥离。

3) 可焊性

可焊性是调查漆包线在不剥离皮膜的情况下，在所定的温度、时间内能不能焊接的状态。

将试片长度40mm放在具有规定温度的钎焊槽中，浸泡规定时间，取出后，除掉浸泡部分的上部10mm，调查焊接是否焊的均匀。

详细请参照漆包线实验方法：JIS C 3003 14项。

4) 耐冷媒

用在冷冻机中的卷线相对冷媒和冷冻机油，必须维持绝缘性能，并且从电线不能有萃取物溶解到冷媒中。

将试片放入有冷媒以及冷冻机油的密封压力容器中，规定温度、时间加热后取出，调查电线的特性。

详细请参照漆包线实验方法：JIS C 3003 16项。

5) 加水分解性

加水分解性是调查漆膜由于加水分解，绝缘性能会不会下降。

电器如果在高温湿润的条件下使用的话，会造成加水分解，绝缘性能会下降。

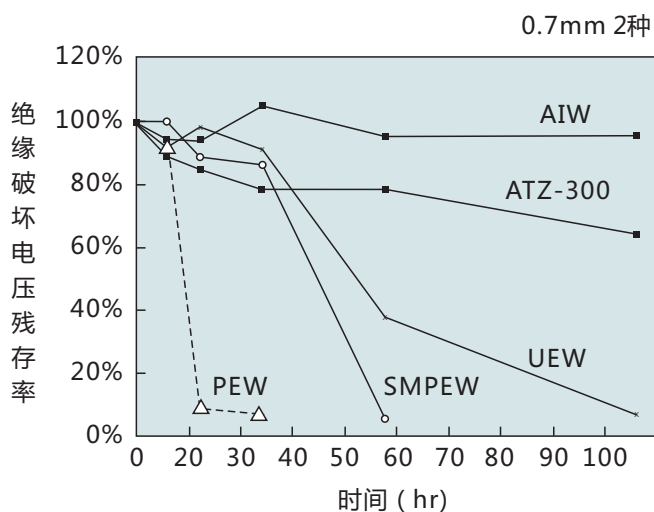
PEW容易加水分解，所以需要注意。

主要的卷线加水分解带来的绝缘性能变化如图所示。

将试片和0.2Vol%的水加入密封容器中，测量了在150°C下加热后的绝缘击穿电压。

将试片和规定量的水放入密封容器中，在规定的温度和时间（例 150°C 24小时）内加热后，测量绝缘击穿电压或者绝缘电阻。

加水分解带来的绝缘性能的变化



7. 卷线安全张力

一般铜线的安装张力的目标是永久变形超过0.2%时的值（0.2%屈服点）。

铜线（软铜线）的0.2%屈服点大约是69N/mm²，卷线时的张力请设置到安全张力以下，防止卷线性能下降。

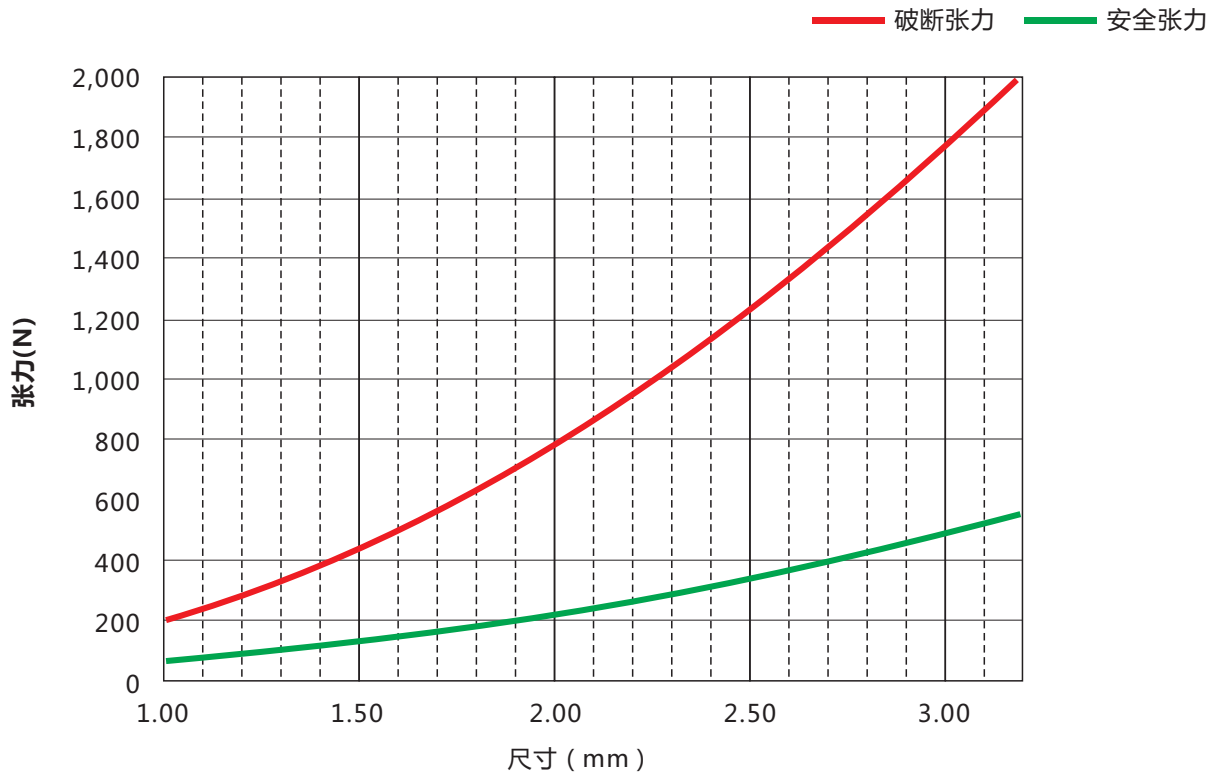
另外，铜线（软铜线）的抗拉强度大约是250N/mm²，如果超过该值的话就会破裂。

卷线安全张力一览表

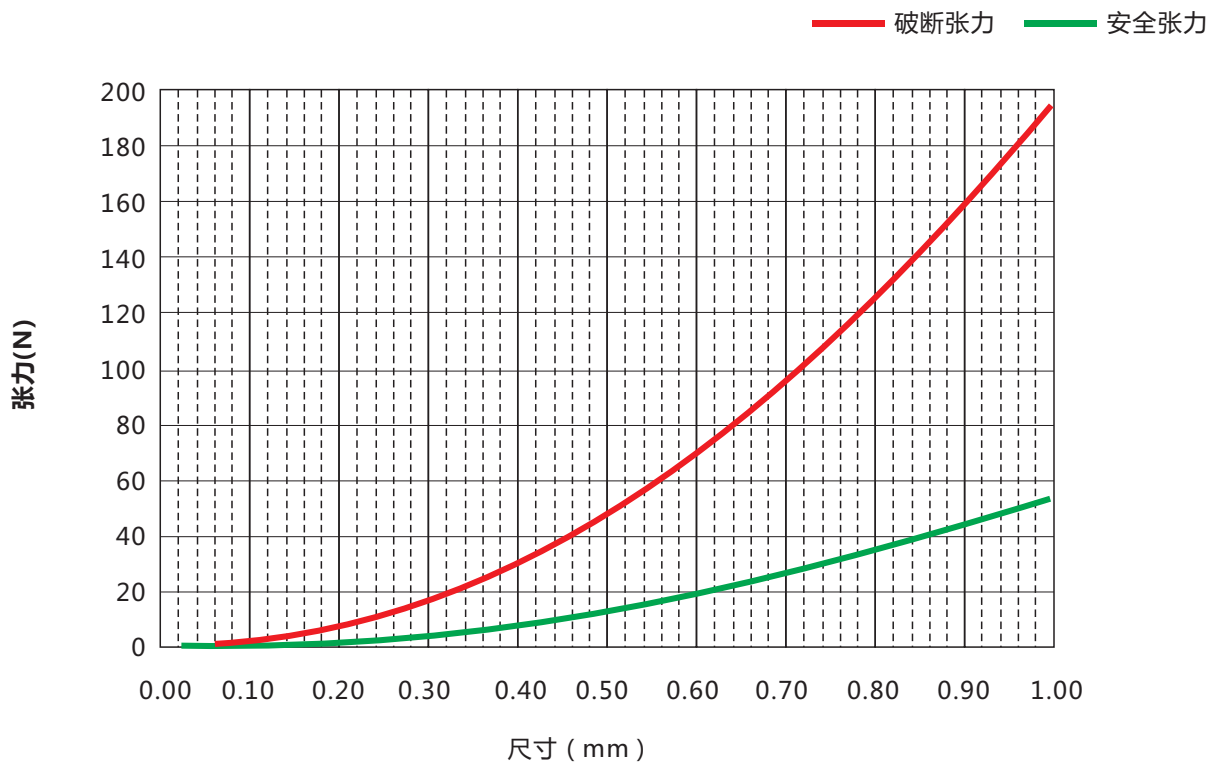
尺寸 (mm)	张力(N)	
	安全张力	破断张力
0.020	0.022	0.079
0.025	0.034	0.12
0.030	0.049	0.18
0.035	0.066	0.24
0.040	0.086	0.31
0.05	0.13	0.49
0.06	0.19	0.71
0.07	0.26	0.96
0.08	0.35	1.3
0.09	0.44	1.6
0.10	0.54	2.0
0.11	0.65	2.4
0.12	0.78	2.8
0.13	0.91	3.3
0.14	1.1	3.8
0.15	1.2	4.4
0.16	1.4	5.0
0.17	1.6	5.7
0.18	1.7	6.4
0.19	1.9	7.1
0.20	2.2	7.9
0.21	2.4	8.7
0.22	2.6	9.5
0.23	2.9	10.4
0.24	3.1	11.3
0.25	3.4	12.3
0.26	3.6	13.3
0.27	3.9	14.3
0.28	4.2	15.4
0.29	4.5	16.5
0.30	4.9	17.7
0.32	5.5	20.1
0.35	6.6	24.1
0.37	7.4	26.9

尺寸 (mm)	张力(N)	
	安全张力	破断张力
0.40	8.6	31.4
0.45	10.9	39.8
0.50	13.5	49.1
0.55	16.3	59.4
0.60	19.4	70.7
0.65	22.8	83.0
0.70	26.4	96.2
0.75	30.3	110
0.80	34.5	126
0.85	39.0	142
0.90	43.7	159
0.95	48.7	177
1.0	53.9	196
1.1	65.2	238
1.2	77.6	283
1.3	91.1	332
1.4	106	385
1.5	121	442
1.6	138	503
1.7	156	567
1.8	175	636
1.9	195	709
2.0	216	785
2.1	238	866
2.2	261	950
2.3	285	1039
2.4	311	1,131
2.5	337	1,227
2.6	364	1,327
2.7	393	1,431
2.8	423	1,539
2.9	453	1,651
3.0	485	1,767
3.2	552	2,011

安全张力尺寸 (1.0~3.2mm)



安全张力尺寸 (1.0mm以下)



8. 寸法表

尺寸 (mm)	导体径公差 (mm)		0种		1种			2种		3种		最大电阻(Ωkm)20°C	
	0/1种	2/3种	最小皮膜厚 (mm)	最大外径 (mm)	最小皮膜厚 (mm)	最大外径 (mm)	理论重量 (kg/km)	最小皮膜厚 (mm)	最大外径 (mm)	最小皮膜厚 (mm)	最大外径 (mm)	0/1种	2/3种
0.020		±0.002						0.003	0.030	0.002	0.028		69850
0.025		±0.002						0.003	0.037	0.002	0.034		42780
0.030		±0.002						0.003	0.044	0.002	0.040		28870
0.040		±0.002						0.003	0.056	0.002	0.052		15670
0.050		±0.003						0.004	0.069	0.003	0.064		10240
0.060		±0.003						0.004	0.081	0.003	0.076		2966
0.070		±0.003						0.004	0.091	0.003	0.085		4990
0.080		±0.003						0.005	0.103	0.003	0.097		3778
0.090		±0.003						0.005	0.113	0.003	0.107		2959
0.10	±0.008	±0.003	0.016	0.156	0.009	0.140	0.077	0.005	0.125	0.003	0.118	2647	2381
0.11	±0.008	±0.003	0.016	0.166	0.009	0.150	0.092	0.005	0.135	0.003	0.128	2153	1957
0.12	±0.008	±0.003	0.017	0.180	0.010	0.162	0.11	0.006	0.147	0.004	0.139	1786	1636
0.13	±0.008	±0.003	0.017	0.190	0.010	0.172	0.13	0.006	0.157	0.004	0.149	1505	1389
0.14	±0.008	±0.003	0.017	0.200	0.010	0.182	0.15	0.006	0.167	0.004	0.159	1286	1193
0.15	±0.008	±0.003	0.017	0.210	0.010	0.192	0.17	0.006	0.177	0.004	0.169	1111	1037
0.16	±0.008	±0.003	0.018	0.222	0.011	0.204	0.19	0.007	0.188	0.005	0.181	969.5	908.8
0.17	±0.008	±0.003	0.018	0.232	0.011	0.214	0.21	0.007	0.199	0.005	0.191	853.5	803.2
0.18	±0.008	±0.003	0.019	0.246	0.012	0.226	0.24	0.008	0.211	0.005	0.202	757.2	715.0
0.19	±0.008	±0.003	0.019	0.256	0.012	0.236	0.27	0.008	0.221	0.005	0.222	676.2	640.6
0.20	±0.008	±0.003	0.019	0.266	0.012	0.246	0.30	0.008	0.231	0.005	0.232	607.6	577.2
0.21	±0.008	±0.003	0.019	0.276	0.012	0.256	0.32	0.008	0.241	0.005	0.242	549.0	522.8
0.22	±0.008	±0.004	0.019	0.286	0.012	0.266	0.36	0.008	0.252	0.005	0.255	598.4	480.1
0.23	±0.008	±0.004	0.020	0.298	0.013	0.278	0.39	0.009	0.264	0.006	0.265	454.5	438.6
0.24	±0.008	±0.004	0.020	0.308	0.013	0.288	0.42	0.009	0.274	0.006	0.275	416.2	402.2
0.25	±0.008	±0.004	0.020	0.318	0.013	0.298	0.46	0.009	0.284	0.006	0.285	382.5	370.2
0.26	±0.010	±0.004	0.020	0.330	0.013	0.310	0.49	0.009	0.294	0.006	0.295	358.4	341.8
0.27	±0.010	±0.004	0.020	0.340	0.013	0.320	0.53	0.009	0.304	0.006	0.305	331.4	316.6
0.28	±0.010	±0.004	0.020	0.350	0.013	0.330	0.57	0.009	0.314	0.006	0.315	307.3	294.1
0.29	±0.010	±0.004	0.020	0.360	0.013	0.340	0.61	0.009	0.324	0.006	0.327	285.7	273.9
0.30	±0.010	±0.005	0.021	0.374	0.014	0.352	0.66	0.010	0.337	0.007	0.377	262.9	254.0
0.32	±0.010	±0.005	0.021	0.394	0.014	0.372	0.74	0.010	0.357	0.007	0.397	230.0	222.8
0.35	±0.010	±0.005	0.021	0.424	0.014	0.402	0.89	0.010	0.387	0.007	0.429	191.2	185.7
0.37	±0.010	±0.005	0.022	0.446	0.014	0.424	0.99	0.010	0.407	0.007	0.479	170.6	165.9
0.40	±0.010	±0.005	0.023	0.480	0.015	0.456	1.16	0.011	0.439	0.008	0.531	145.3	141.7
0.45	±0.010	±0.006	0.024	0.532	0.016	0.508	1.46	0.011	0.490	0.008	0.581	114.2	112.1
0.50	±0.010	±0.006	0.025	0.586	0.017	0.560	1.80	0.012	0.542	0.008	0.632	91.43	89.95
0.55	±0.020	±0.006	0.025	0.646	0.017	0.620	2.17	0.012	0.592			78.15	74.18
0.60	±0.020	±0.008	0.026	0.698	0.017	0.672	2.58	0.012	0.644			65.26	62.64
0.65	±0.020	±0.008	0.027	0.752	0.018	0.724	3.02	0.012	0.694			55.31	53.26
0.70	±0.020	±0.008	0.028	0.804	0.019	0.776	3.50	0.013	0.746			47.47	45.84
0.75	±0.020	±0.008	0.030	0.860	0.020	0.830	4.02	0.014	0.798			41.19	39.87
0.80	±0.020	±0.010	0.031	0.914	0.021	0.882	4.57	0.015	0.852			36.08	35.17
0.85	±0.020	±0.010	0.032	0.966	0.022	0.934	5.16	0.015	0.904			31.87	31.11
0.90	±0.020	±0.010	0.033	1.020	0.023	0.986	5.78	0.016	0.956			28.35	27.71
0.95	±0.020	±0.010	0.034	1.072	0.024	1.038	6.43	0.017	1.008			25.38	24.84
1.0	±0.030	±0.012	0.036	1.138	0.025	1.102	7.13	0.017	1.062			23.33	22.49
1.1	±0.030		0.037	1.242	0.026	1.204	8.62					19.17	
1.2	±0.030		0.037	1.342	0.026	1.304	10.24					16.04	
1.3	±0.030		0.039	1.448	0.027	1.408	12.01					13.61	
1.4	±0.030		0.039	1.548	0.027	1.508	13.91					11.70	
1.5	±0.030		0.041	1.654	0.028	1.612	15.96					10.16	
1.6	±0.030		0.041	1.754	0.028	1.712	18.14					8.906	
1.7	±0.030		0.042	1.856	0.029	1.814	20.47					7.871	
1.8	±0.030		0.042	1.956	0.029	1.914	22.93					7.007	
1.9	±0.030		0.044	2.062	0.030	2.018	25.54					6.278	
2.0	±0.030		0.044	2.162	0.030	2.118	28.29					5.656	
2.1	±0.030		0.045	2.266	0.031	2.220	31.18					5.123	
2.2	±0.030		0.046	2.368	0.032	2.322	34.21					4.662	
2.3	±0.030		0.046	2.468	0.032	2.422	37.37					4.260	
2.4	±0.030		0.048	2.574	0.033	2.526	40.68					3.908	
2.5	±0.030		0.049	2.678	0.034	2.628	44.13					3.598	
2.6	±0.030		0.049	2.778	0.034	2.728	47.72					3.324	
2.7	±0.030		0.049	2.878	0.034	2.828	51.44					3.079	
2.8	±0.030		0.049	2.978	0.034	2.928	55.30					2.861	
2.9	±0.030		0.049	3.078	0.034	3.028	59.30					2.665	
3.0	±0.030		0.049	3.178	0.034	3.128	63.44					2.489	
3.2	±0.040		0.049	3.338	0.034	3.338	72.13					2.198	

9. 电磁线使用时的要求

9-1. 电磁线保管时的注意

- (1) 保管在避免阳光直射，通风良好的屋内，特别要避免放在高温以及多湿的地方。另外，不要直接放置在地板上，使用托板等，设置约10mm的空间。
- (2) 避免接触特殊气体（氟系气体、有机溶剂、酸或者碱、药品等），灰尘以及各种金属粉。
- (3) 请不要投掷、掉落、翻滚。
- (4) 卷线如果得以适当保管的话，长期也可以使用，但以防万一，经过了2次梅雨期的保管品建议确认特性后再使用。



卷线表面发生结露，特性可能劣化。

可能线轴会开裂，或者弄伤轴环，对卷线造成线伤。

9-2. 卷线作业时的注意

- (1) 请确认外观。
虽然在产品出货时有做检查，但由于运输、保管时的操作，也有可能弄伤，所以使用前请再次确认。
- (2) 卷线时的卷线伸长率尽可能减小。
卷线由于被拉伸，漆膜会变薄，电气特性以及机械特性都会下降。
请在可卷线范围内以尽可能小的张力下使用。请参照卷线安全张力（7项）。
卷线的绕组的伸长率可以根据下式算出。

$$\text{卷线时铜线的伸长率 (\%)} = \left\{ \left(\frac{\text{卷线前的导体径}}{\text{卷线后的导体径}} \right)^2 - 1 \right\} \times 100$$

- (3) 注意卷线末端的飞出。
使用中，如果绕线模的卷线没有了的话，在末端高速旋转的绕组部跳动，所以建议设置自动停止装置等，考虑安全。
- (4) 请注意卷线后的线伤。
由于卷线作业，有时会出现针孔。
发生针孔的情况下，建议根据卷线前的卷线筒的卷线，再次确认针孔。
在卷线作业中，防止对漆膜造成线伤，请注意卷线工序上的线的处置和线的操作。
- (5) 请注意剥离剂的飞散。
为了处理末端，使用药品剥离剂的情况下，请充分注意，剥离剂不要粘附到剥离部以外的绕线上。
并且，重要的是剥离部要拭擦干净，不要残留剥离剂。
另外，在剥离作业中，严守佩戴保护眼镜等剥离剂厂家的操作说明的注意。
- (6) 钎焊作业时，注意不要排出漆膜分解的气体，作业员不要吸入。

9. 电磁线使用时的要求

9-3. 浸漆处理时的注意

(1) 要充分斟酌清漆的选择。

卷线后为了保护绕组，进行浸漆处理的情况下，请充分斟酌卷线和清漆的适合性。

(2) 浸漆处理前清预加热。

如果卷线后立即进行浸漆处理的话，卷线可能会发生开裂，所以请务必实施预加热。

(3) 浸漆处理后请不要成形绕组。

浸漆处理后如果弯曲卷线，或者重新绕线的话，由于清漆的抗性没有卷线漆膜的好，所以会发生开裂，因为和漆膜紧密贴在一起，所以卷线漆膜也有能会开裂，所以请注意。

9-4. 电磁线的末端处理方法

为了连接或者焊接绕组末端，作为剥掉绝缘漆膜的方法，有如下方法，请采用适合需求客户情况的方法。

方法	种类	内容、使用条件等	品种													
			PVF	UEW	UEW-N	SMPEW	SMPEW-N	PEW	PEW-N	SMHEW	EIW	ATZ-300	UTZ	AIW	PIW	
机械剥离 (剥掉漆膜的方法)	刀具(锉刀)	--	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	砂纸	--	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	铜线毛刷、专用剥离器 (ABISOFIX、铜线剥线机)	牙刷状或者刀刃状的旋转体	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
热分解剥离 (烧掉漆膜的方法)	气体火嘴	为了防止导体部氧化，需要将燃烧部放到乙醇水溶液中急冷	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	酒精灯		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
药品剥离(通过酸或者碱等药品，化学分解漆膜的方法)	电线漆膜剥离剂	常温下使用	○				○	○	○							
	铜线皮膜剥离溶剂		○					○	○							
	强碱类剥离溶剂	400℃下使用(30秒以内)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
直接钎焊		焊料槽温度 380℃~480℃下使用	X	○	○	○	○	○	X	X	○	X	X	X	X	X
热熔压接	热熔压接机	直接焊接的方法	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
点焊	点焊机		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	水焊机		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

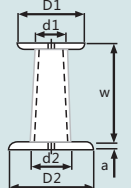
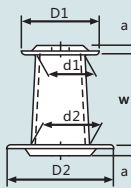
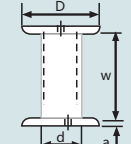
○：可应用 ×：不可应用(空格虽然可应用，但非推荐)

9-5. 关于产品标识的表示例子以及制造批次的看法

标识的表示例子	标识信息	标识的表示例子	制造批次No.的看法
	①品名 ②尺寸 ③产品批次No. ④工序No.	34-106A1-0201-0123 XX-XXXXX-XXXX-XXXX ⑤制造年月日(西历后一位+制造月) 2位 ⑥机器编码 5位 ⑦批次No. 4位 ⑧生产No. 4位	表示制造年月日(10月是X,11月是Y,12月是Z) 表示公司内每个机器编号的机器编码 表示同一机器的生产计划上的批次编号 用连续编码表示批次中生产任务No.

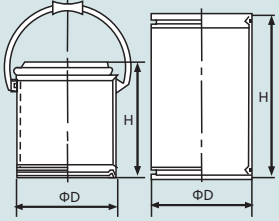
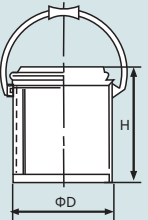
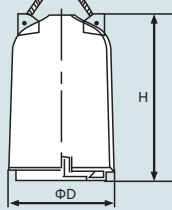
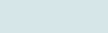

10. 电磁线的包方式以及包装容器

包装方式

种类及形状	卷线筒符号	轴环径		本环径		内宽W (mm)	轴环a (mm)	轴孔h (mm)	卷绕筒/包装袋重量 (g)	标准线量 (kg)	适用尺寸 (mm)
		D1 (mm)	D2 (mm)	d1 (mm)	d2 (mm)						
一般的塑料卷线筒 	P-10	200	-	90	-	110	12	25	500	10	0.30~0.45
	P-30	300	-	130	-	130	15	30	1,300	25	1.50~3.20
长锥形塑料卷线筒 	PT-4	124	140	74	86	170	15	20	340	4	0.04~0.06
	PT-10	160	180	96	110	200	15	30	620	10	0.06~0.10
	PT-15	180	200	96	110	200	15	30	740	15	0.10~0.23
	PT-25	215	230	110	130	250	15	30	1,000	25	0.15~1.50
大型长锥形塑料卷线筒 	PT-90	300	315	180	200	425	38	100	3,900	90	0.23~1.60
	PT-200	375	400	224	250	530	50	100	7,000	200	0.80~3.20
	PT-270	435	460	255	280	530	50	100	10,600	270	0.80~3.20
纤维包装袋 	FP-100	510	-	310	-	570	-	-	7,500	100	1.00~3.20
	FP-500	661	-	405	-	765	-	-	12,500	500	1.00~3.20
长塑料卷线筒 	PL-2	100	-	65	-	125	10	20	160	2	0.03~0.05
	PL-4	125	-	80	-	160	15	25	240	4	0.04~0.10
	PL-8	160	-	100	-	200	15	30	470	8	0.05~0.20
两端锥形法兰塑料卷线筒 	PL-400	77	-	63	-	72	10.5	16	98	0.4	0.014~0.029
	PL-600	88	-	68	-	79	13.5	16	130	0.6	0.016~0.029
	PL-100	106	-	82	-	80	16	16	168	1.0	0.018~0.029
	PL-1500	100	-	65	-	110	17.5	20	160	1.5	0.024~0.029

10. 电磁线的包方式以及包装容器

各包装形式的包装容器

种类及形状	包装容器的内容				
	对象包装形式	外径尺寸			包装数量 (本)
		长 : D (mm)	宽 : W (mm)	高 : H (mm)	
包装袋 	PT-25	Φ293	-	303	1
	PT-90	Φ360	-	530	1
	PT-270	Φ570	-	607	1
聚酯包装袋 	PT-15	Φ235	-	245	1
	PT-25	Φ297	-	302	1
罩子 	PT-90	Φ385	-	608	1
	PT-200	Φ480	-	765	1
纸筒 	P-10	212	414	163	2
	P-30	304	310	174	1
	PT-4	295	303	223	4
	PT-10	195	394	247	2
	PL-8	182	358	256	2
纸筒(塑料袋装)	PL-400	374	383	121	16
	PL-600	332	334	136	9
泡沫箱 	PL-1000	345	488	120	10
	PL-1500	454	454	145	9
	PL-2	345	488	131	8
	PL-4	330	330	245	4

11. ISO取得状况

制造基地			ISO 9001			ISO 14001		
			注册No.	认证机关	获批年月	注册No.	认证机关	获批年月
住友电工运泰克株式会社	日本	信乐事业所	JQA-0666	JQA	' 94/11	JQA-EM1239	JQA	' 00/12
		田口事业所	JQA-0574	JQA	' 84/07	JQA-EM3717	JQA	' 04/01
SIAM Electric Industries Co.,Ltd.	泰国		125564	BVQI	' 02/12	2822/2	URS	' 04/11
Sumitomo Electric Wintec (Malaysia) Sdn.Bhd	马来西亚		Q5046	SGS	' 95/05	0183	SIRIM	' 04/02
住友电工运泰克(无锡)有限公司	中国		011020Q10130RIM	CESI	' 02/08	09074E10021ROM	USC	' 01/03
PT.Sumitomo Electric Wintec Indonesia	印度尼西亚		QEC13930	SAI Global	' 01/04	AJA04/7531	AJA	' 04/06

12. UL取得状况

标准品的UL品名

种类	品名符号	UI品名	适用尺寸	ANSI Type	TI(温度指数)
聚乙烯甲醛漆包铜线	PVF	PVFU	-	MW15-C	105
聚氨酯漆包铜线	UEW	UEX1,UEWU	0.32以下	MW75-C	130
		UEX,UEW2U	0.45以下	-	130
尼龙外被聚氨酯漆包铜线	UEW-N	UEW.EU	0.32以下	MW28-C	130
		UEWE2U	0.45以下	-	130
聚酯漆包铜线	PEW	PEW2U	-	-	130
尼龙外被聚酯漆包铜线	PEW-N	PNX1	-	-	130
		PEW,N2U	-	-	130
		PNX2	-	MW24-C	155
直焊聚酯漆包铜线	SMPEW	SMPEWU	-	-	155
尼龙外被直焊聚酯漆包铜线	SMPEW-N	SMPEWNU	-	MW27-C	155
直焊聚酯亚胺漆包铜线	SMHEIW	SMHEIW2U	-	MW77-C	180
聚酯亚胺漆包铜线	EIW	DHW,U	0.22以下	MW30-C	180
聚酯亚胺聚酰胺漆包铜线	ATZ-300	A3X,DHW,HU	-	MW35-C	200
		A3RX,DFW,FU	-	MW73-C	200
高密着聚酯亚胺高润滑聚酰胺漆包铜线	UTZ	UTX	-	MW35-C	200
		UTRX	-	MW73-C	200
聚酰胺亚胺漆包铜线	AIW	AIX	-	MW81-C	200
		AIX,AIWU	-	-	220

*适用尺寸中没有记载的地方(一)以NEMA规格为准。

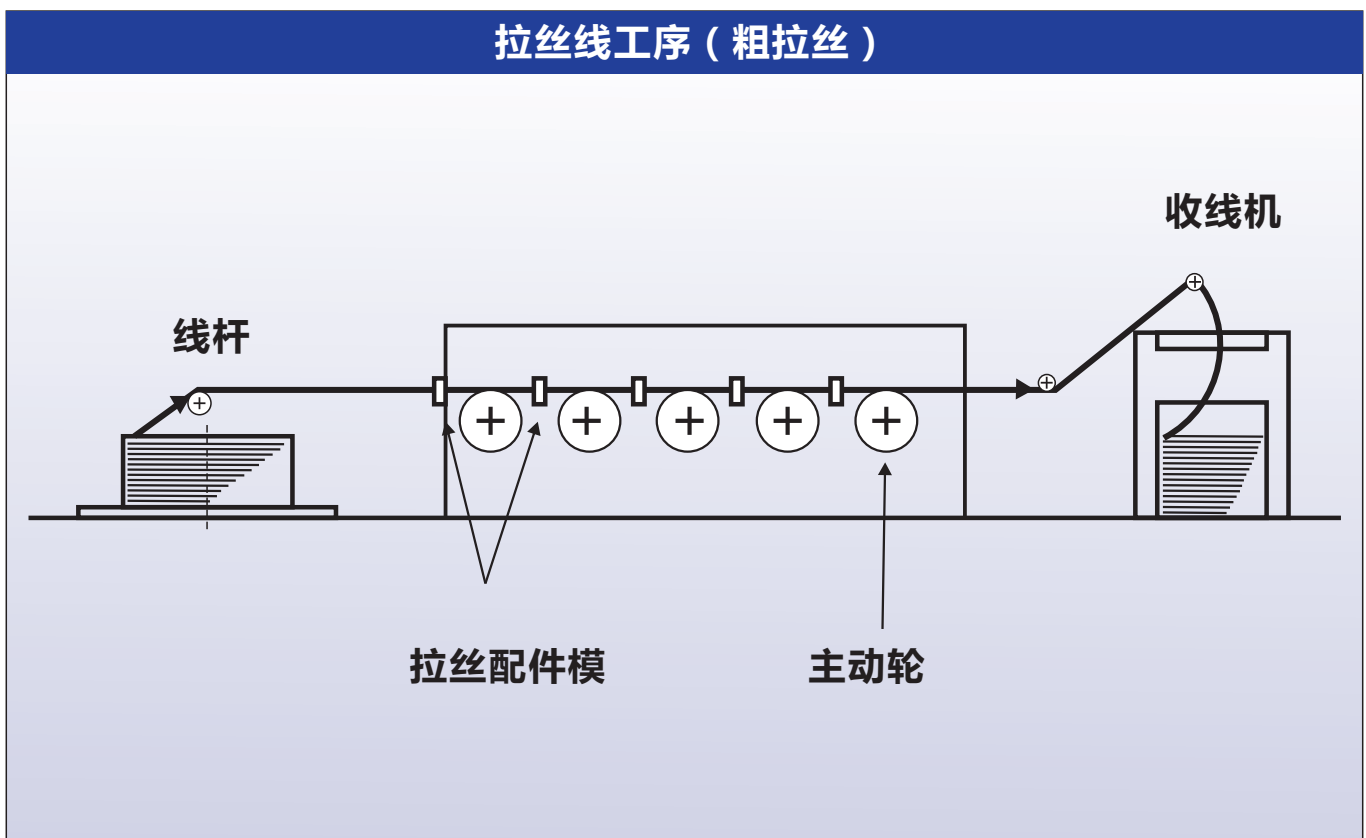
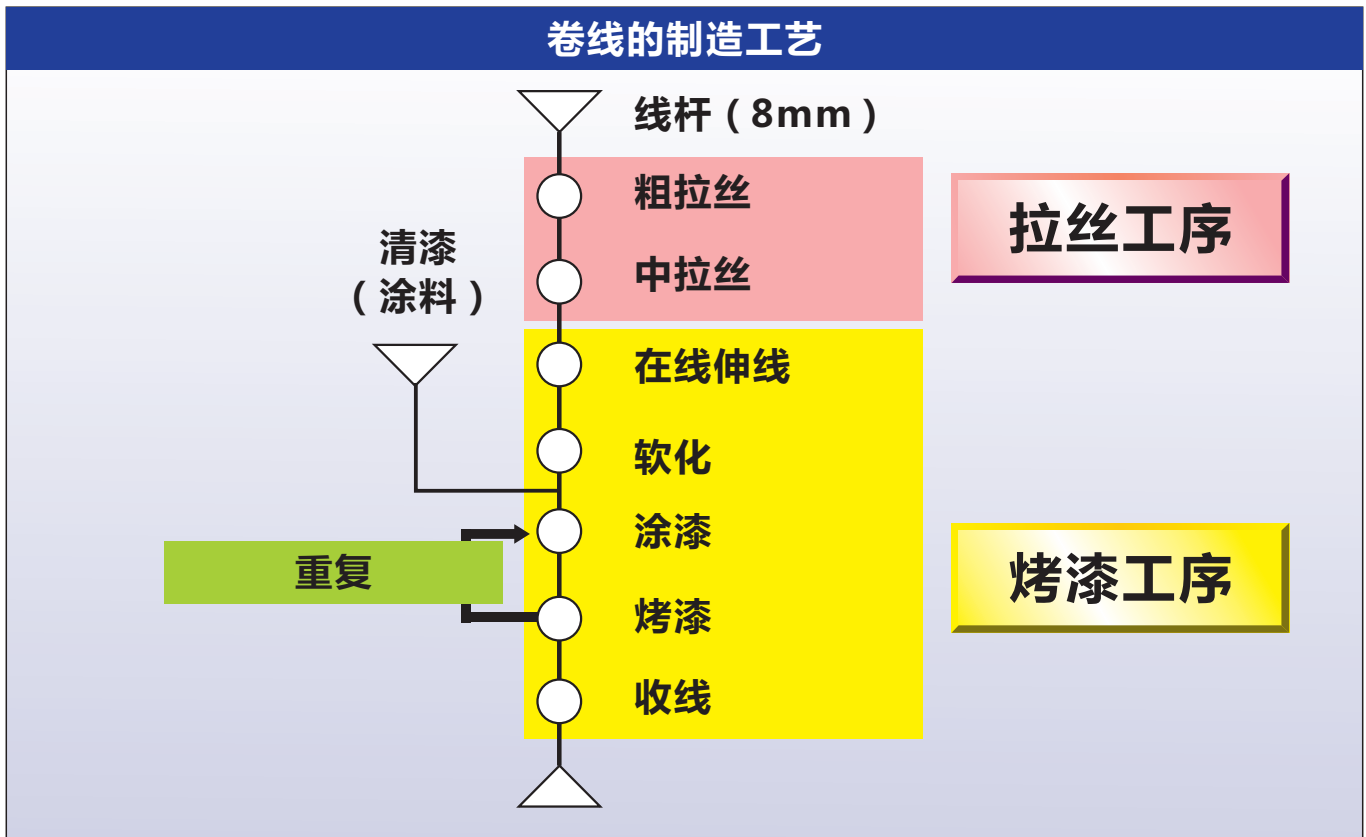
另外,关于本公司(文件编号No.E82222)UL取得品的一半,请参照UL主页。

(<http://database.ul.com/cgi-bin/XYV/template/LISEXT/1FRAME/gfilenbr.html>)

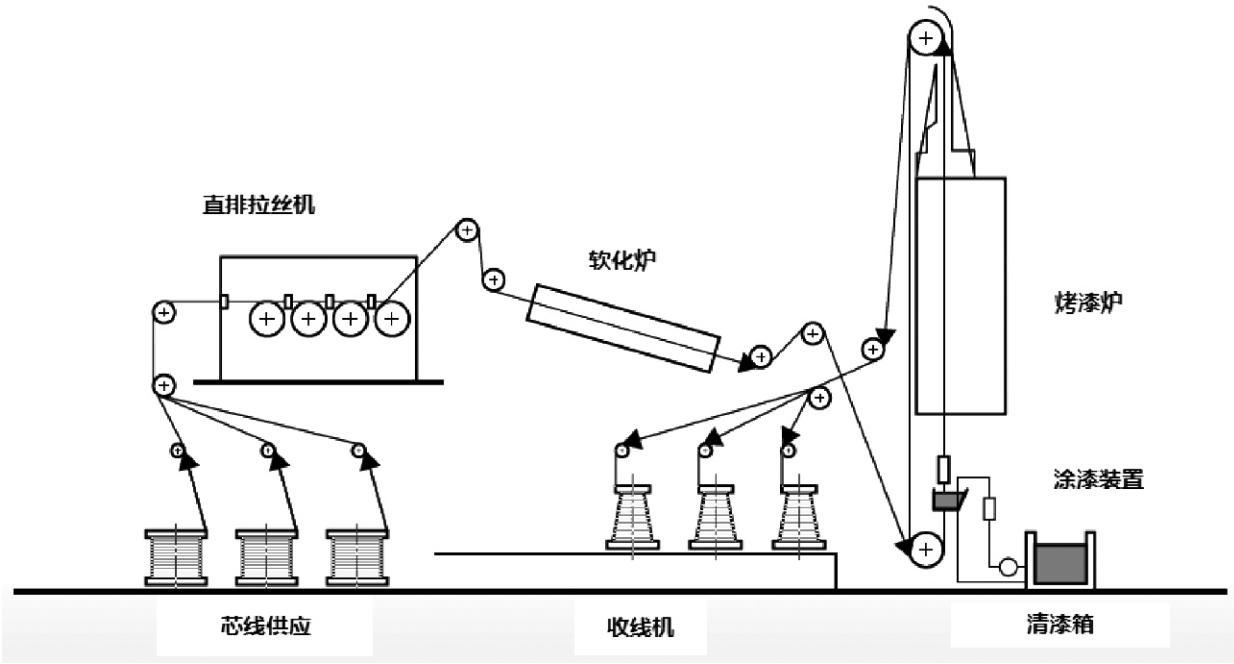
各制造基地的文件No.

制造基地			Sumitomo Electric Wintec(Malaysia)Sdn.,Bhd	马来西亚	E135754
住友电工运泰克株式会社	日本(信乐、田口)	E82222	住友电工运泰克(无锡)有限公司	中国	E176066
SIAM Electric Industries Co.,Ltd.	泰国	E94303	PT.Sumitomo Electric Wintec Indonesia	印度尼西亚	E176282

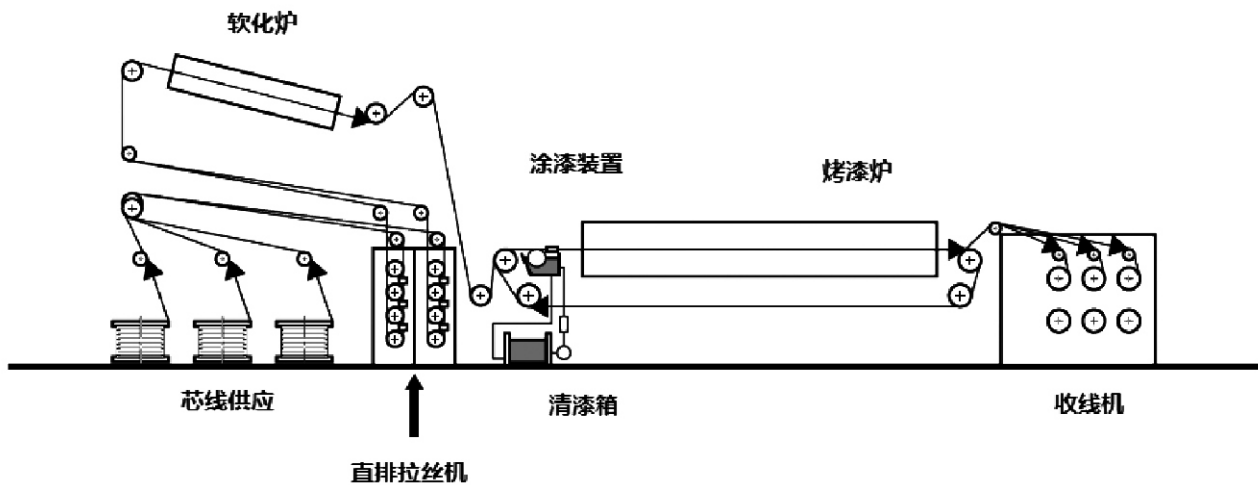
13. 卷线的制造工艺



烤漆工序（立式）



烤漆工序（卧式）

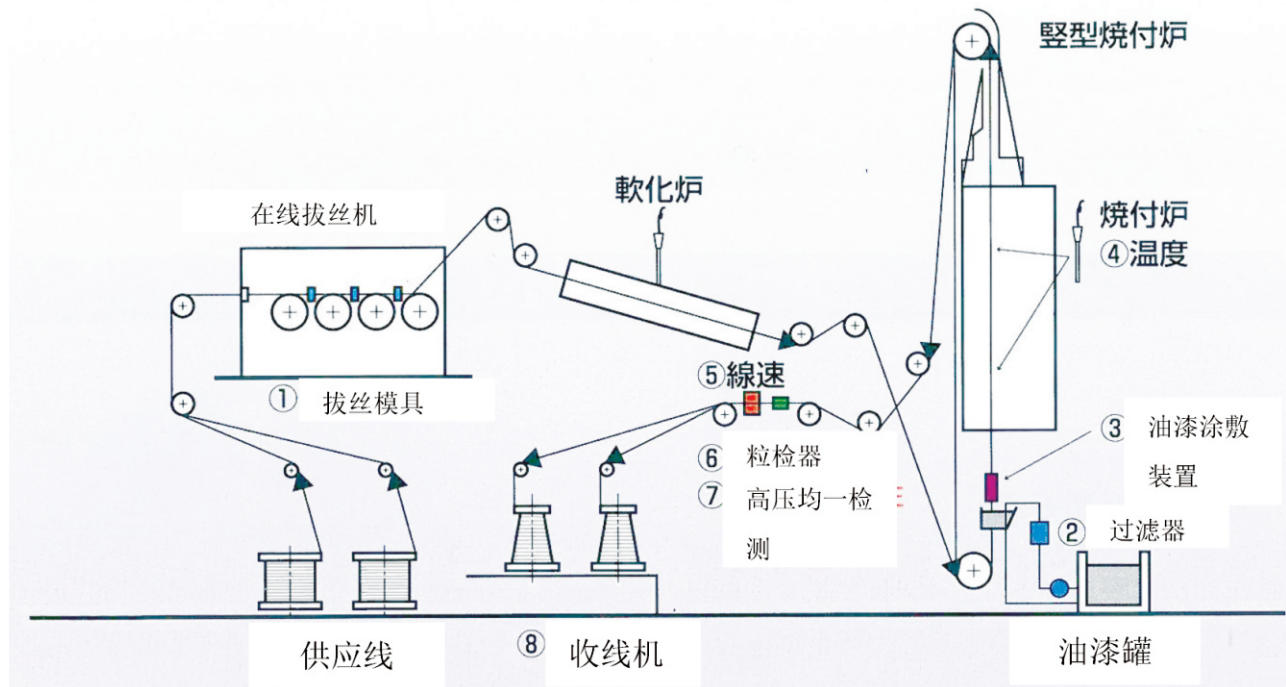


13. 卷线的制造工艺

卷线的全长品质保证

卷线的重要特性
全长保证

工程	管理项目	No.	皮膜烤付度	尺寸稳定性	绝缘均一性
在线拔丝	在线拔丝模具内径	①		◎	
油漆涂敷	过滤器去除异物	②			◎
	上漆模具内径	③		◎	
烤付	温度	④	◎		
	线速	⑤	◎		
在线检测	粒子	⑥			◎
	表面疵点	⑦			◎
收线	收线张力	⑧		◎	



14. 咨询处及海内外咨询点

咨询处

東部営業部	〒108-8539 東京都港区芝浦三丁目9-1 芝浦ルネサイトタワー 電話 (03) 6722-3266 FAX(03)6722-3267
中部営業部	〒461-0005 愛知県名古屋市東区東桜一丁目1-6 住友商事名古屋ビル6F 電話 (052) 963-2379 FAX(052)963-2751
西部営業部	〒541-0041 大阪府大阪市中央区北浜四丁目7-28 住友ビル2号館2F 電話 (06) 6220-4545 FAX(06)6222-6014
技術開発部	〒529-1811 滋賀県甲賀市信楽町江田1073番地 電話 (0748) 82-7806 FAX(0748)82-7816

日本国内生産点

信楽事業所	〒529-1811 滋賀県甲賀市信楽町江田1073番地 電話 (0748) 82-7800 FAX(0748)82-7810
田口事業所	〒949-2212 新潟県妙高市大字関川字中川原70番地 電話 (0255) 86-3111 FAX(0255)86-4463

海外生産点

Sumitomo Electric Wintec(Thailand)Co.,Ltd.(タイ) Bangpoo Industrial Estate,Soi 1B,649 Moo 2 Bangpoomai,A.Muang, Samutprakarn 10280 Thailand TEL66-2-709-4252 FAX 66-2-709-3286
Sumitomo Electric Wintec(Malaysia)Sdn.,Bhd.(マレーシア) Lot 499&500,Persiaran Sabak Barnam,Seksyen 26,40000 Shah Alam, Selangor,Darul Ehsan,Malaysia TEL60-3-5191-2299 FAX60-3-5191-2255
住友電工運泰克(無錫)有限公司(中国) [Sumitomo Electric Wintec(Wuxi)CO.,Ltd.] 中華人民共和國 江蘇省無錫市 無錫新加坡工業園 行創四路3號 TEL 86-510-85280011 FAX 86-510-85280022
PT.Sumitomo Electric Wintec Indonesia(インドネシア) Block T-7,MM2100 Industrial Town,Cikarang Barat,Bekasi 17520 Indonesia TEL 62-21-898-0589 FAX 62-21-898-0546

