

AiSHi

THINK AHEAD

2022年艾华铝电解电容器 新能源市场技术交流

AiSHi
THINK AHEAD.

目录

01 艾华电容新能源市场应用

新能源市场应用情况，
光伏逆变、储能应用方案

02 艾华电容产品优势

电容器产品优势及技术路线

03 艾华电容产能

电容器产能情况

01 艾华电容新能源市场应用

新能源市场应用情况介绍
光伏逆变，储能

艾华主要新能源业务

主要客户

客户产品领域

艾华产品系列



光伏逆变
储能变流
风电变流



电控
OBC+DC/DC
充电桩

HF
Radial

LT, LM, LH
Snap-in

FAC, FAD, FDC,
FDG, FGC Film-CAP



光伏逆变
光储一体
储能逆变



电驱动
OBC+DC/DC
充电桩

RS, MK
Rad, V-chip

LT, LM
Snap-in



光伏逆变
光储逆变
风电变流



充电桩

HF, RS, RJ, PZ
Radial Low ESR

LT, LM
Snap-in



光伏逆变
储能逆变
风电变流



电驱动
变频器

MF, MK, VZ
V-chip Low ESR

LT, LM
Snap-in



光伏逆变
光储逆变
工业变频器



电控
OBC+DC/DC
充电桩

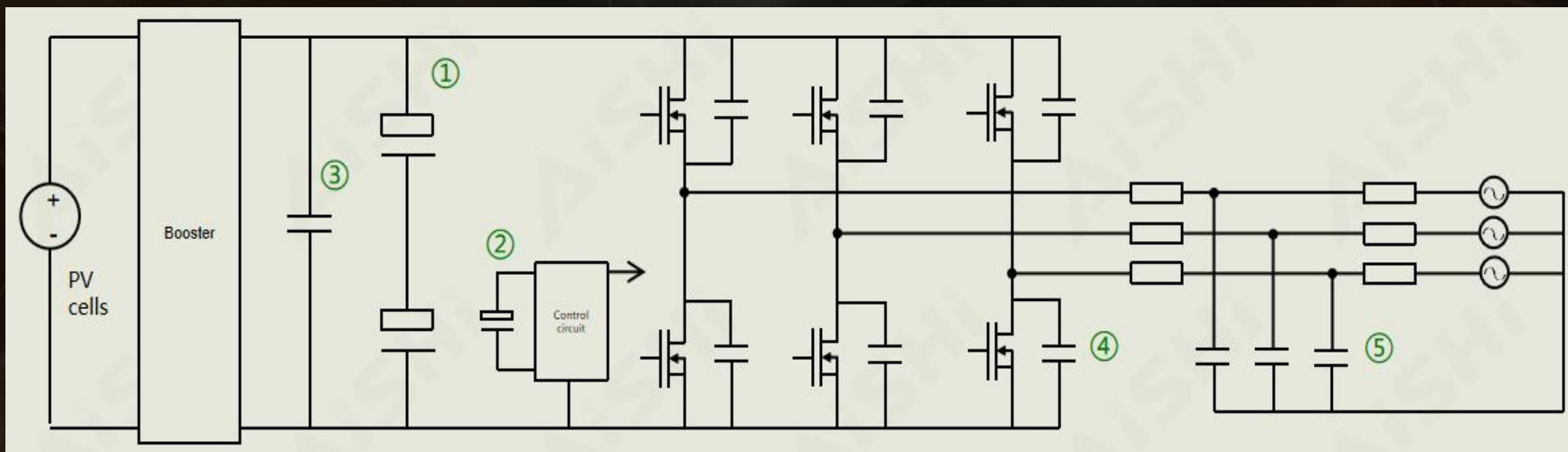
HL, HS, RS, RJ,
RZ, RF Rad Low
ESR

LT, LM
Snap-in

FSA, FDA, FXT
Film-CAP

艾华主要产品应用介绍

光伏逆变器



母线电容①

- ☆ 高耐压 High voltage
- ☆ 超长使用寿命 Long lifetime
- Snap-in type
 - 105°C 3000h LM, LP
 - 105°C 5000h LT, LF
 - 105°C 7000h LX
- Radial type
 - 105°C 5000 ~ 10000h HF
 - 105°C 8000 ~ 12000h HL



控制电路滤波电容②

- ☆ 高频低阻抗 Low impedance
- Radial type
105°C 2000 ~ 8000h RG
105°C 4000 ~ 10000h RS
- SMD type
105°C 2000 ~ 3000h MK
105°C 6000h MF



脉冲/吸收电容③④⑤

作用：高压脉冲，谐振，滤波

推荐产品：

FSA, FSG, FSB
FDA, FDG, FAA, FAG
FX1, FY1, FX2, FY2 Series



母线电解电容解决方案

光伏逆变器常用规格

牛角/
引线

电压平台	产品系列	电 压 (V)	容 量 (μF)	尺 寸 (mm)	寿 命
500/600V	LT	315	1000	35*45	105℃ 5000h
	LT	315	1200	35*50	105℃ 5000h
	LT	315	1500	35*60	105℃ 5000h
	LT	550	330	35*55	105℃ 5000h
	LT	550	390	35*55	105℃ 5000h
	LT	550	470	35*60	105℃ 5000h
	HS	550	150	18*60	105℃ 5000h
	HS	600	120	18*60	105℃ 5000h
1000/1100V	LT	500	470	35*60	105℃ 5000h
	LT	550	330	35*55	105℃ 5000h
	LT	550	390	35*55	105℃ 5000h
	LT	550	470	35*60	105℃ 5000h
	HS	550	150	18*60	105℃ 5000h
1500V	LT	450	680	35*50	105℃ 5000h
	LT	410	940	35*60	105℃ 5000h
	LT	400	1000	35*60	105℃ 5000h

光伏逆变牛角铝电解电容选配方案



直流母线电解电容的选型计算

整机平台	牛角电容方案				牛角、引线替代方案				
	选型组合	总容量	RC @105℃	体积 (cm³)	选型组合	总容量	RC @105℃	体积 (cm³)	体积减小比例
光伏逆变 600V 8kW 平台	LT 315V1200uF 35*50 105℃5000H 2串6并	3600uF	18A	756. 15	LT 315V1500uF 35*60 105℃5000H 2串5并	3750uF	17. 75A	756. 15	0. 0%
					LT 315V2300uF 35*50 105℃5000H 2串3并	3450uF	19. 5A	453. 69	-40. 0%

注：此对照以兼顾纹波电流或容量指标为基础。

#	整机类别	整机关注方向	系列	样式	寿命	电压(V)	容量(uF)	直径(mm)	高度(mm)	浪涌电压(V)	纹波电流 A@120hz@105℃	并联电容数量	总容量 (uF)	容量增加 %	总纹波电流 (A)	纹波电流增加%	电容总占板面积 (mm²)	面积减小 %	电容总体积 (cm3)	体积减小 %
1-1	光伏逆变 600V 8kW 平台	原方案	LT	牛角	105℃5000H	315	1200	35	50	365	3	2串6并	3600	0. 0%	18	0. 0%	15123	0. 0%	756. 15	0. 0%
		替代方案	LT	牛角	105℃5000H	315	1500	35	60	365	3. 55	2串5并	3750	4. 2%	17. 75	-1. 4%	12602. 5	-16. 7%	756. 15	0. 0%
			LT	牛角	105℃5000H	315	2300	35	60	365	6. 5	2串3并	3450	-4. 2%	19. 5	8. 3%	7561. 5	-50. 0%	453. 69	-40. 0%

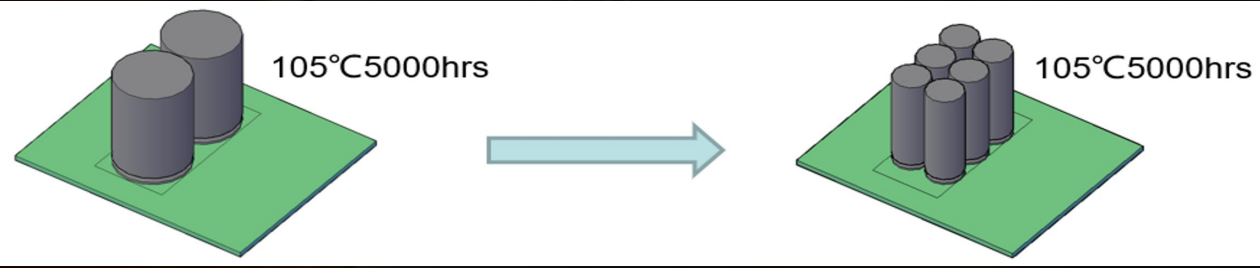
光伏逆变牛角vs引线铝电解电容选配方案

直流母线电解电容的选型计算

整机平台	牛角电容方案				牛角、引线替代方案				
	选型组合	总容量	RC @105°C	体积 (cm³)	选型组合	总容量	RC @105°C	体积 (cm³)	体积减小比例
光伏逆变600V 8kW平台	LT 315V1200uF 35*50 105°C5000H 2串6并	3600uF	18A	756. 15	HS 600V100uF 18*60 105°C5000H 36并	3600uF	24. 48A	616. 05	-18. 5%
					HS 600V120uF 18*60 105°C5000H 30并	3600uF	21. 6A	616. 05	-18. 5%

注：此对照以兼顾纹波电流和容量指标为基础。

#	整机类别	整机关注方向	系列	样式	寿命	电压(V)	容量(uF)	直径(mm)	高度(mm)	浪涌电压(V)	纹波电流 A@120hz@105°C	并联电容数量	总容量(uF)	容量增加%	总纹波电流(A)	纹波电流增加%	电容总占板面积(mm²)	面积减小%	电容总体积(cm³)	体积减小%	容量体积比(uF/cm³)	重量减少%
1-2	光伏逆变 600V 8kW 平台	原方案	LT	牛角	105°C5000H	315	1200	35	50	365	3	2串6并	3600	0. 0%	18	0. 0%	15123	0. 0%	756. 15	0. 0%	4. 76	0. 0%
		替代方案	HS	引线	105°C5000H	600	100	18	50	650	0. 68	36并	3600	0. 0%	24. 48	36. 0%	12321	-18. 5%	616. 05	-18. 5%	5. 84	-7. 5%
			HS	引线	105°C5000H	600	120	18	60	650	0. 72	30并	3600	0. 0%	21. 6	20. 0%	10267. 5	-32. 1%	616. 05	-18. 5%	5. 84	-14. 7%



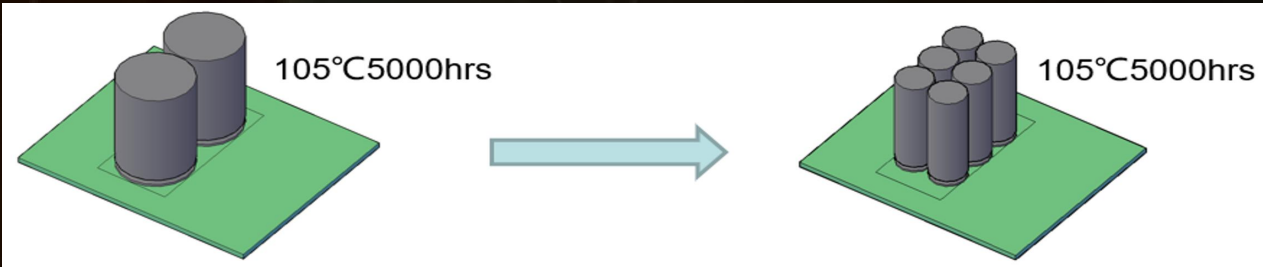
光伏逆变牛角vs引线铝电解电容选配方案

直流母线电解电容的选型计算

整机平台	牛角电容方案				引线替代方案				
	选型组合	总容量	RC @105℃	体积 (cm³)	选型组合	总容量	RC @105℃	体积 (cm³)	体积减小比例
光伏逆变 1100V 25kW	LT 550V470uF 35*60 105℃5000H 2串5并	1175uF	10. 15A	756. 15	HS 550V150uF 18*60 105℃5000H 2串16并	1200uF	13. 6A	657. 12	-13. 1%

注：此对照兼顾容量和纹波电流指标。

整机类别	整机关注方向	系列	样式	寿命	电压(V)	容量(uF)	直径(mm)	高度(mm)	浪涌电压(V)	纹波电流 A@120hz@10 5℃	并联电容 数量	总容量 (uF)	容量增加 %	总纹波电 流 (A)	纹波电流 增加%	电容总占板面 积 (mm²)	面积减小 %	电容总体积 (cm3)	体积减小 %
光伏逆变 1100V 25kW平台	原方案	LT	牛角	105℃ 5000H	550	470	35	60	600	2. 03	2串5并	1175	0. 0%	10. 15	0. 0%	12602. 5	0. 0%	756. 15	0. 0%
	替代方案	HS	引线	105℃ 5000H	550	150	18	60	600	0. 85	2串16并	1200	2. 1%	13. 6	34. 0%	10952	-13. 1%	657. 12	-13. 1%



光伏逆变牛角铝电解电容选配方案



直流母线电解电容的选型计算

整机平台	牛角电容方案				牛角替代方案				
	选型组合	总容量	RC @105℃	体积 (cm³)	选型组合	总容量	RC @105℃	体积 (cm³)	体积减小比例
光伏逆变 1500V 225kW 平台	LT 450V680uF 35*50 105℃5000H 4串12并	2040uF	24A	3024. 60	LT 410V940uF 35*60 105℃5000H 4串12并	2820uF	45A	3629. 52	20. 0%
					LT 400V1000uF 35*60 105℃5000H 4串12并	3000uF	60A	3629. 52	20. 0%

注：此对照以兼顾纹波电流或容量指标为基础。

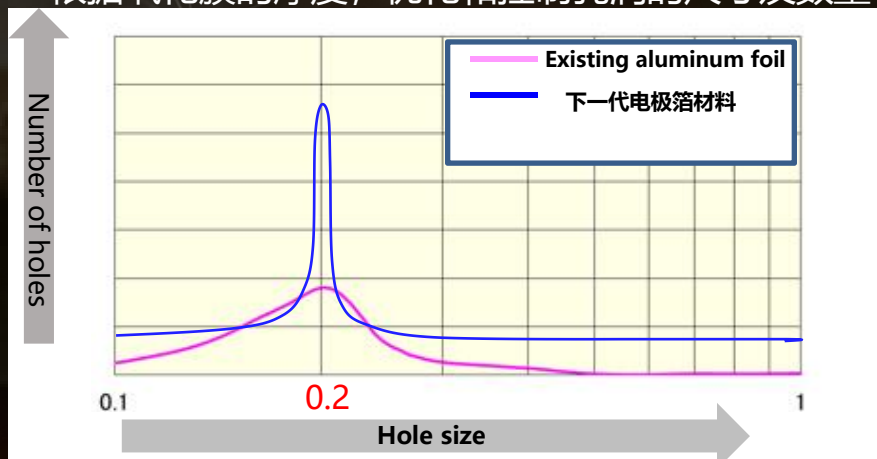
#	整机类别	整机关注方向	系列	样式	寿命	电压(V)	容量(uF)	直径(mm)	高度(mm)	浪涌电压(V)	纹波电流 A@120hz@10 5℃	并联电容 数量	总容量 (uF)	容量增加 %	总纹波电 流 (A)	纹波电流 增加%	电容总占板面 积 (mm²)	面积减小 %	电容总体积 (cm3)	体积减小 %
3	光伏逆变 1500V 225kW平台	原方案	LT	牛角	105℃5 000H	450	680	35	50	500	2	4串12并	2040	0. 0%	24	0. 0%	60492	0. 0%	3024. 60	0. 0%
		新方案	LT	牛角	105℃5 000H	410	940	35	60	450	3. 75	4串12并	2820	38. 2%	45	87. 5%	60492	0. 0%	3629. 52	20. 0%
			LT	引线	105℃5 000H	400	1000	35	60	450	5	4串12并	3000	47. 1%	60	150. 0%	60492	0. 0%	3629. 52	20. 0%

02 艾华电解电容产品及优势

相关产品的产品优势及技术路线

电极箔腐蚀、化成技术

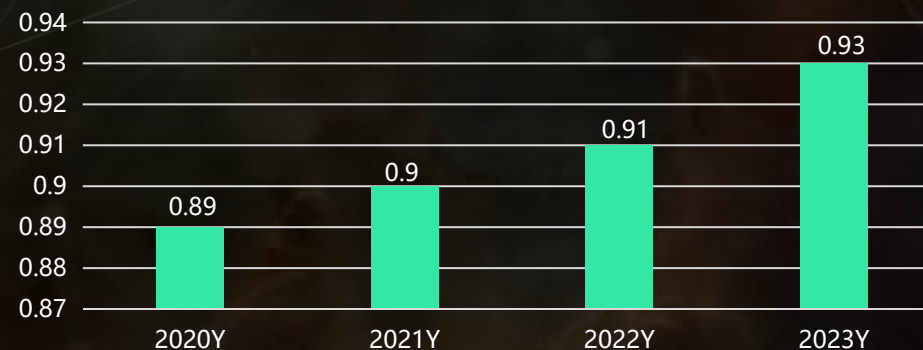
根据氧化膜的厚度，优化和控制孔洞的尺寸及数量



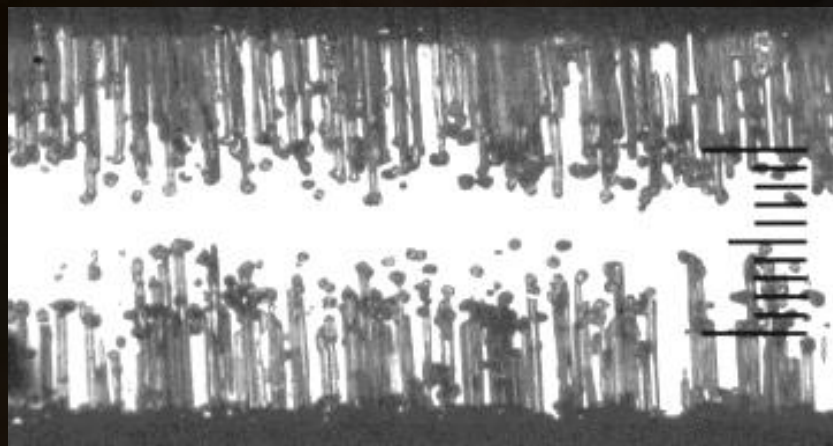
高容量密度



铝箔容量面积增加 ($\mu\text{F}/\text{cm}^2$)



高比率



E电解液技术

适用于光伏逆变产品特性要求

高安全

高耐压

高耐热

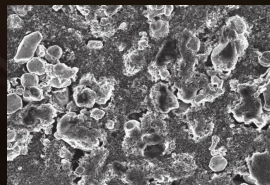
低粘度

关键材料和技术 性能特点： 高耐压（750V），高温长寿命（130°C10000h，105°C40000h），阻燃型（V-2）

高安全



高耐压



高耐热



低粘度



-40 °C低温

规格尺寸：LT 550V470μF 35*60

温度范围：-40°C~105°C

承诺寿命：105°C5000h

-40°C/20°C容衰： < 30%

-40°C/20 °C阻抗比： < 8.0

-40 °C低温（OBC预研）

LM 500V470μF 35*60

温度范围：-40°C~105°C

承诺寿命：105°C3000h

-40°C/20°C容衰： < 30%

-40°C/20 °C阻抗比： < 8.0

高安全

规格尺寸：LM 500V270μF 35*40

温度范围：-40°C~105°C

承诺寿命：105°C3000h

升压防爆：10V/min升压，
安全开阀

高耐压

规格尺寸：LT 500V680μF 35*70

温度范围：-40°C~105°C

承诺寿命：105°C5000h

S对策要求：1.5U额，安全开阀

耐高电压 --- 550~750V

750V 390 μ F Φ 40*80mm 105 $^{\circ}$ C, 2000h



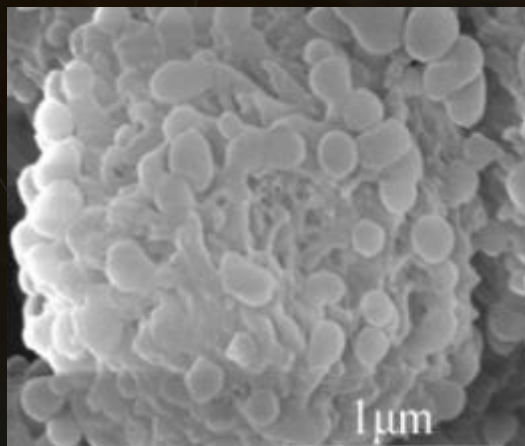
105 $^{\circ}$ C 750V 电解液已经开发,

105 $^{\circ}$ C 750V 电容器已经开发。

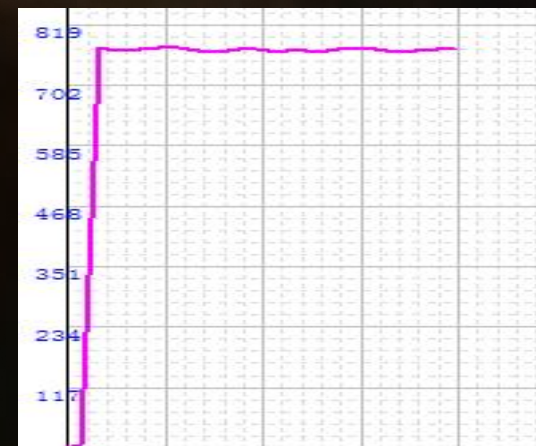
105 $^{\circ}$ C 产品的关键技术

- 选择高电压的电极箔
- 高闪火电解液的开发

新型聚合物材料



电压特性



耐高温- 液态引线式产品(150°C)

适用于汽车超高温要求

关键材料和技术



正极箔
耐高压
高散热



电解液
高稳定性, 低蒸气压



密封材料
耐高温
耐溶剂性

BH

耐久: 125°C 3,000H
电压: 25V~400V
容量: 10~11000 μ F

BX

耐久: 150°C 2,000H
电压: 6.3V~100V
容量: 1~4700 μ F

关键技术:

- 开发耐高温的正极箔
- 开发那高温下高稳定性及低蒸气压的电解液
- 开发耐超高温的密封橡胶塞

焊片式小型化产品

LZ series -40~105°C 2000hrs



特性描述

- 耐久性: 105°C, 2000H
- 电压: 400 – 450Vdc
- 容量: 120μF – 820μF
- 温度: -40°C to 105°C
- 应用领域: UPS, 逆变器, 变频器, 伺服器

小型化

高电压

General Specifications

WV (Vdc)	Cap. (μF)	Size D*L (mm)	DF (20°C, 120Hz)	Ripple Current (mArms, 105°C, 100KHz)
450	390	30*35	0.20	1590
	560	30*45	0.20	1800
	680	30*50	0.20	2000

尺寸对比



Downsize: 12.5%

尺寸:
寿命:
纹波电流:

Φ30*50mm
3000H
1.70A

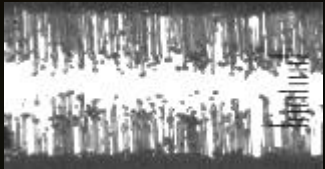
Φ30*45mm
2000H
1.68A

Φ30*40mm
2000H
1.70A

Φ30*35mm
2000H



高比率



关键技术:

- 高容量的电极箔
- 优化工艺

艾华产品优势

Upgrade

LM(A) series

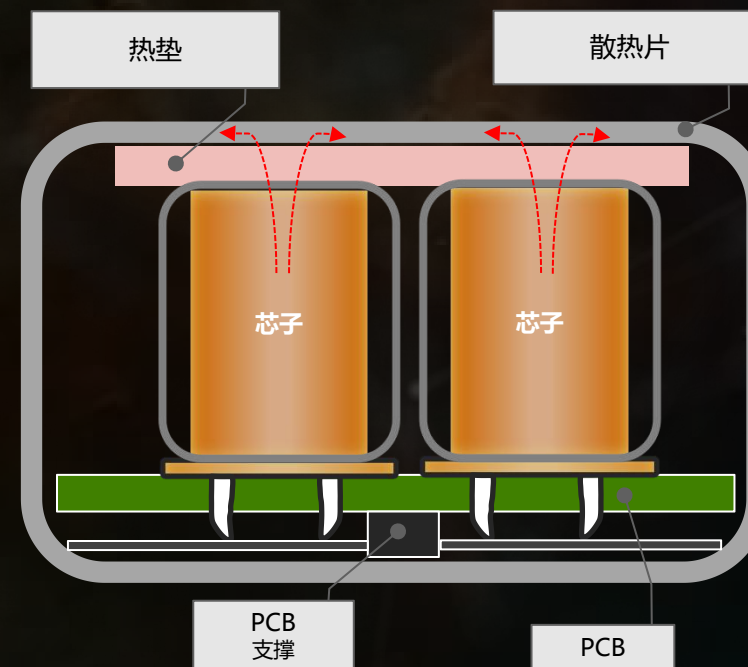
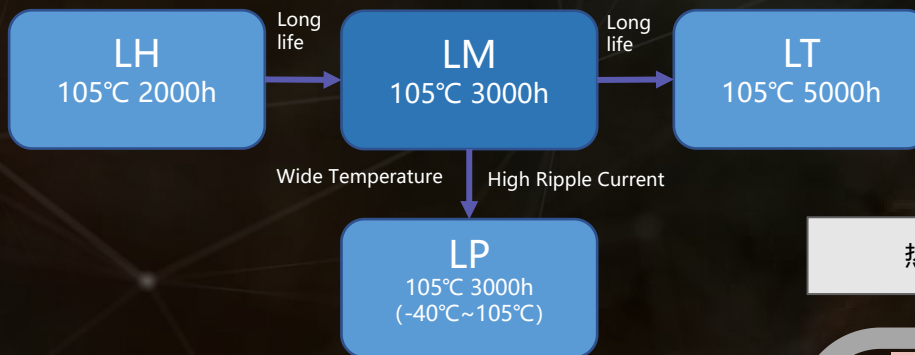


耐振动

高电压

特性描述

- 耐振产品结构
- 电压: 160 – 600Vdc
- 容量: 47 μ F – 3300 μ F
- 温度: -25°C to 105°C
- 应用: 光伏逆变电子
- 符合 AEC-Q200



艾华产品优势

Upgrade

LP series

-40~105°C
3000hrs

LF series

-40~105°C
5000hrs

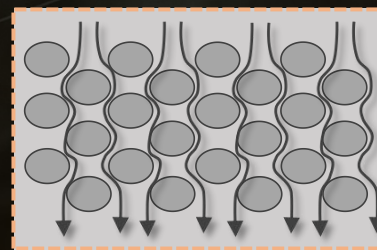
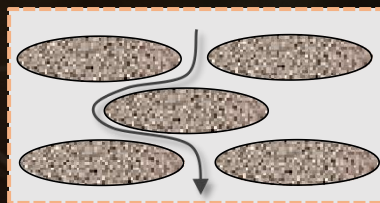


宽温

长寿命

特性描述

- 耐低温
- 耐久性: 105°C 3000~5000H
- 电压: 400 – 550Vdc
- 容量: 47μF – 3300μF
- 应用领域: 户外设备、汽车OBC、光伏逆变



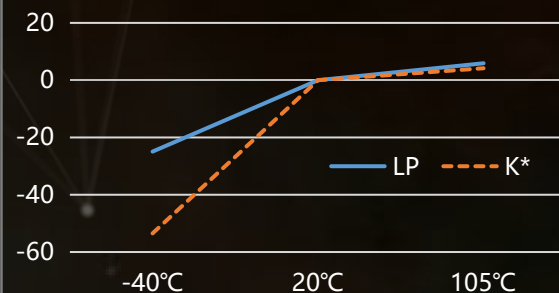
关键技术:

- 低温特性电解液
- 电解纸纤维结构

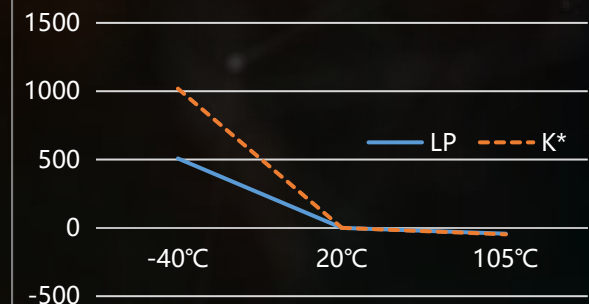


450V820μF 35*55mm

容量变化比率(%)



阻抗比(%)



DA series

-55~125°C
4000hrs

SA series

-55~125°C
4000hrs



高可靠性

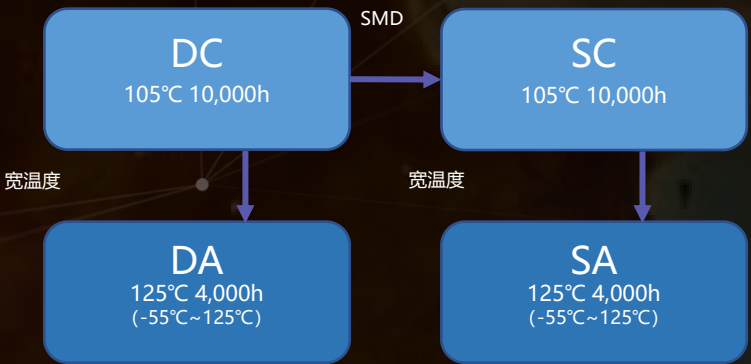
高性能

特性描述

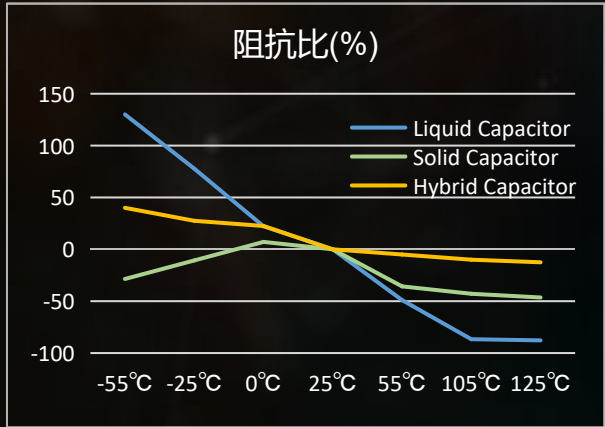
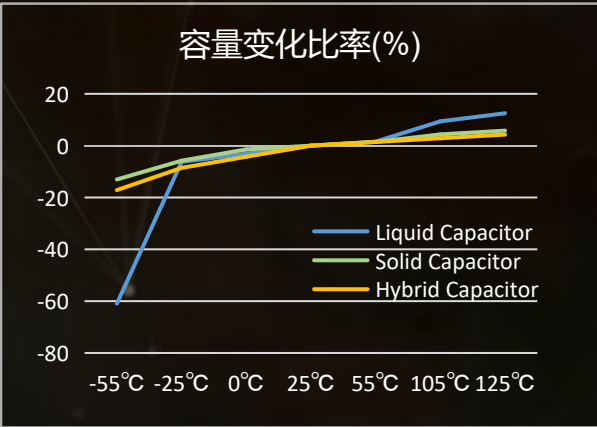
- 固液混合, 高可靠性
- 耐久性: 125°C, 4000H
- 电压: 25 – 80Vdc
- 容量: 15μF – 470μF
- 温度: -55°C to 125°C
- 应用领域: 高温高可靠性应用
- 符合 AEC-Q200

General Specifications

WV (V)	CAP (μF)	DA Dip ΦD*L(mm)	SA SMD ΦD*L(mm)	ESR (20°C, 100kHz, mΩ)	LC (μA/2 min.)	Ripple current (mA/100kHz)
25	100	6.3*7	6.3*8	35	25	1200
	220	8*10	8*10.5	27	55	1400
	330	10*10	10*10.5	25	82.5	1800
	470	10*10	10*10.5	20	117.5	2000



规格: 35V68μF 6.3*8mm



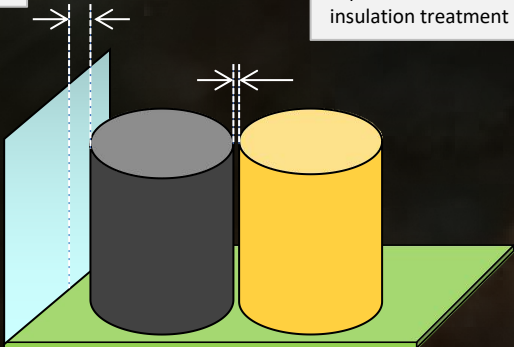
套管绝缘解决方案

目的： 应对电容器套管需要绝缘
的情况。 Used in the situation of
capacitor' s sleeve need insulation.
影响： 成本上升；外观尺寸增大
约0.3mm. Costs go up; The size
increase about 0.3mm.

安规距离不够，需要绝缘的场合。
Safety distance is not enough, the need for
insulation occasions



串联应用：
相邻电容器铝壳间电压较高，
需绝缘处理的场合。
Series application:
Where the voltage between adjacent
capacitor aluminum cases is high and
insulation treatment is required.



套管材料对比		☆ 应用场景：各种应用场合	
套管类型	PET套管	EVA绝缘套管（薄型）	EVA绝缘套管（加厚型）
直径（mm）	Φ31MAX	Φ31.2MAX	Φ31.6MAX
说明	/	较PET套管直径大 0.2~0.3mm	较PET套管直径大 0.6~1.0mm
高度（mm）	51.3±0.5	51.6±0.5	52.1±0.5
说明	/	较PET套管高 0.2~0.3mm	较PET套管高 0.6~1.0mm
绝缘耐压	AC 2000V,60SEC 无安规	AC 2500V,60SEC UL224	AC 2500V,60SEC UL224
说明	不作为绝缘承诺	符合安规要求	符合安规要求
阻燃	无阻燃等级	VW-1/UL224	VW-1/UL224
额定电压	/	300V	600V

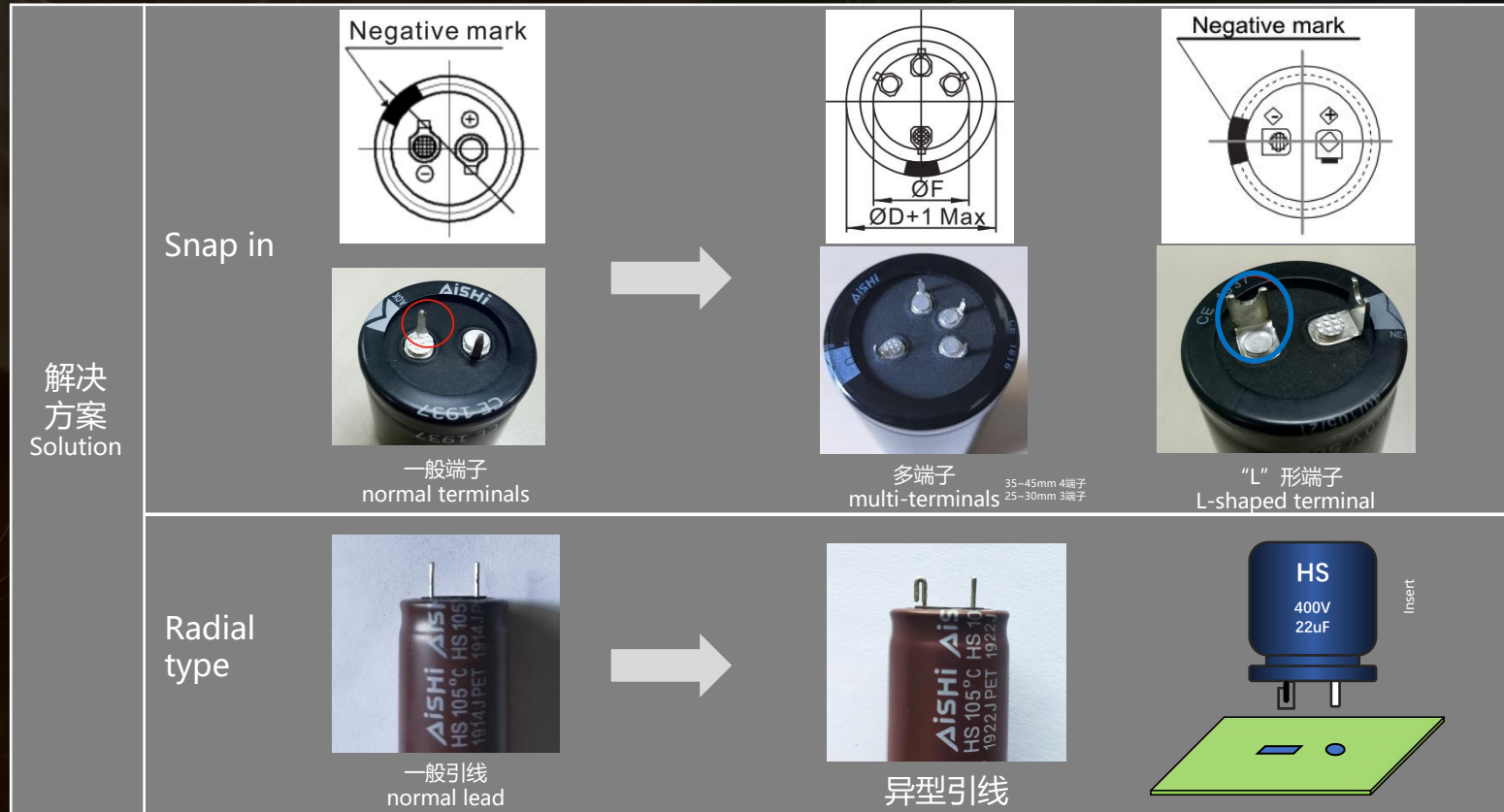
性能 Properties	测试条件 Condition	指标 Value
物理性能：抗张强度 Physical: Tensile strength	GB/T1040	≥10.4Mpa/UL224
断裂伸长/Elongation	GB/T1040	≥200%
老化后抗张强度 Tensile strength after aging	158±1℃, 168hr /UL224	≥ 7.3Mpa/UL224 (不小于 老化前的 70%)
老化后断裂伸长率 Elongation after aging	158±1℃, 168hr /UL224	伸长率≥100%
热冲击/Heat shock	250℃, 4hr	无裂纹
冷弯曲 /Cold bend	-30℃, 1hr	无裂纹
电性能：绝缘耐压 Electrical: Dielectric Voltage withstand	2500V, 60sec/UL224	无击穿
体积电阻率/Volume resistivity	GB/T1410	≥10 ¹⁴ Ω·cm
化学性能：铜稳定性（铜腐蚀性） Chemical: Copper stability	158±1℃, 168hr /UL224	通过
阻燃性/ Flammability	VW-1/UL224 (点火 15S, 60S 内自熄)	通过

解决方案 Solutions to Fool-proof of Polarity AiSHi

THINK AHEAD.

防呆解决方案

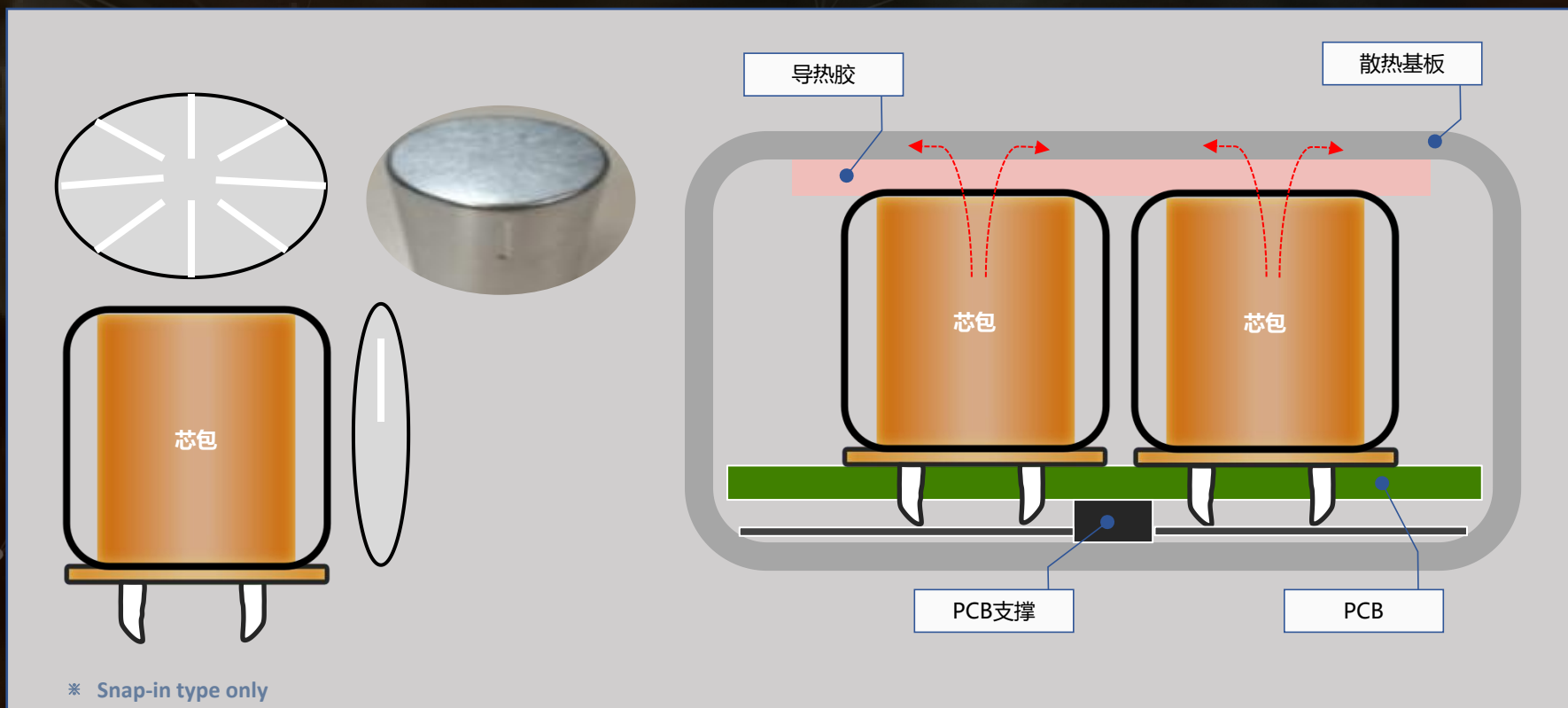
目的: 防止极性插反;
影响: 成本略微上升
Purpose: To prevent reverse polarity;
Impact: cost slightly increased



解决方案 Heat Dissipate Solutions

散热解决方案

◆ 降低热阻的侧防爆设计

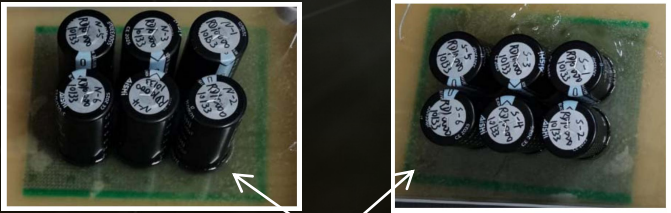


防腐蚀解决方案



高卤素环境模拟试验：

规格：LT 550V 330μF 35*55mm
试验条件：105℃，Vdc+Vac=550V，Ir=1.8A
试验时长：约190小时



硅胶氯离子含量：约20万ppm

试验结果：

处理措施	序号	参数（常温 120Hz）			产品解剖	试验结果
		CAP(μF)	DF(%)	LC(μA)		
环氧树脂密封	S-1	316.08	7.39	/	 S-6（导线处无腐蚀物）	OK
	S-2	309.87	7.29	/		OK
	S-3	315.91	7.72	/		OK
	S-4	315.20	7.51	/		OK
	S-5	317.12	7.61	/		OK
	S-6	312.67	7.00	/		OK
常规产品	N-1	4.51	1188.9	/	 N-3(导线处有腐蚀物)	NG
	N-2	26.45	88.51	/		NG
	N-3	0.03	0	/		NG
	N-4	26.67	79.26	/		NG
	N-5	312.58	7.41	/		OK
	N-6	309.08	7.46	/		OK

解决方案 Corrosion Resistant Solutions

防腐蚀解决方案

试验目的：

对比引线型、牛角型、牛角型封口加环氧树脂，三种产品对高卤素环境的腐蚀抵抗能力。

规格：450V 270 μ F 22*50mm （三种产品仅端子、封口不同）

试验条件：130 $^{\circ}$ C，Vdc+Vac=450V，Ir=1.2A/支（120Hz）

试验时长：40Hrs



方法	by ED-XRF						
样品处理	None						
元素	铜(Cu)	铝(Al)	铁(Fe)	镍(Ni)	铬(Cr)	钼(Mo)	银(Ag)
含量(ppm)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
标准偏差(ppm)	8.9	17.9	13.9	47.8	8.5	676916.1	33.5
判断	OK	OK	OK	OK	OK	NG	OK

加入高卤素硅胶
的广口瓶

40h后



牛角型（不加环氧树脂）
出现初步腐蚀现象
其它产品正常



Ta: 130 $^{\circ}$ C

高卤素环境

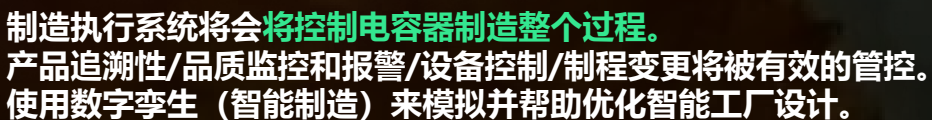
无卤素环境

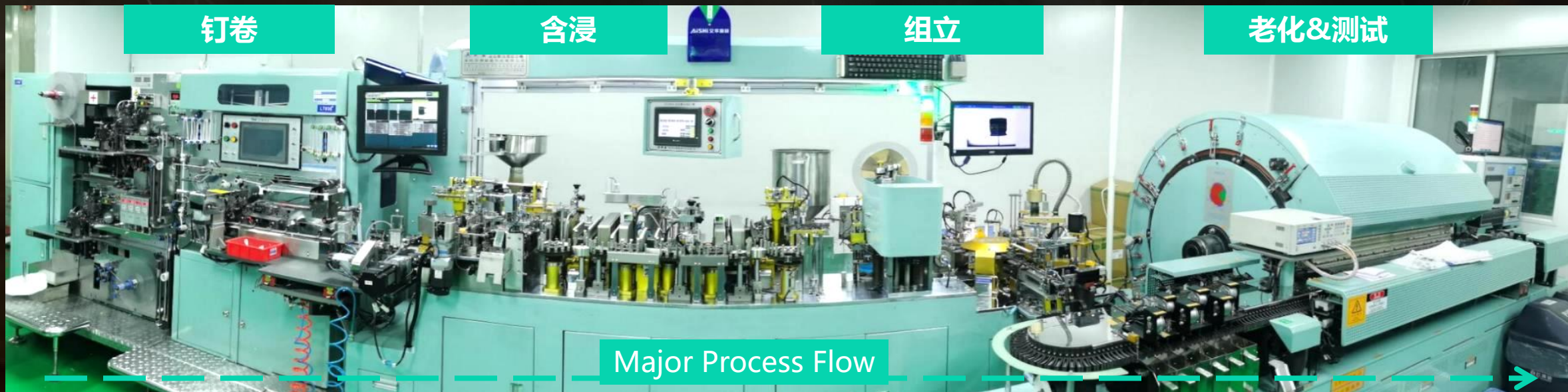
引线型

牛角型

牛角型加
环氧树脂

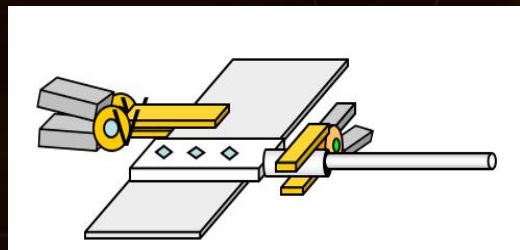
--- 智造体系



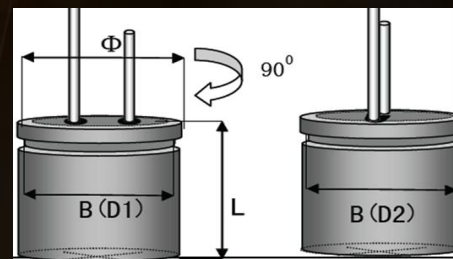
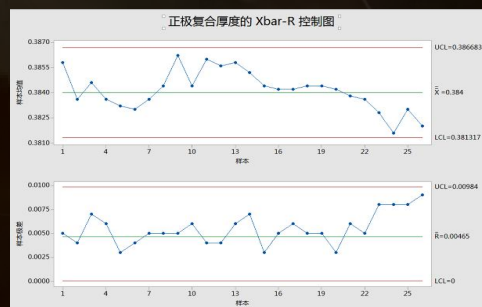


Major Process Flow

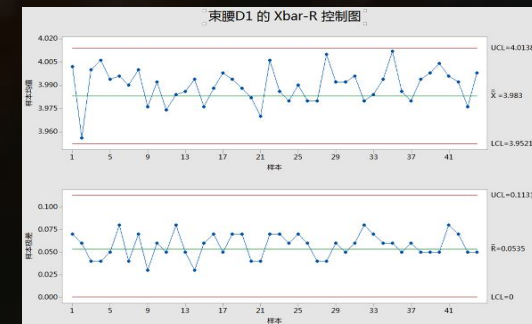
● 关键质量特性通过统计过程控制和支撑能力来管控



□ 接触电阻



□ 封口尺寸



艾华拥有电容器制造自动设备的专利，可以降低人为出错的风险，提高生产效率。并且所有的关键质量特性都将被自动的测量和有控制

艾华与同业产品对照

贴片产品	Aishi	Panasonic	Nichicon	Ncc	Rubycon
105°C 2~3khrs	MK 105°C 2000~3000h	HB	UUX	MVE/MVJ/MVY	SKV
105°C 6Khrs	MF 105°C 6000h	HD	UUL	MLK	SLV
105°C 10khrs	MA 105°C 10000h	FH	ULV	MLF	TRV
125°C 1~5khrs	MH 125°C 1000~5000h	TG	UUB	MVH	
105°C 2~5khrs (Low ESR)	MZ 105°C 2000~5000h	FK/FKS/FP	UCL	MZA/J./K./R./S. MLA	TZV/TLV/TPV
125°C 2khrs (Low ESR)	MT 125°C 2000h	TK	UCZ/UCH	MHB/MHJ/MHK	TXV

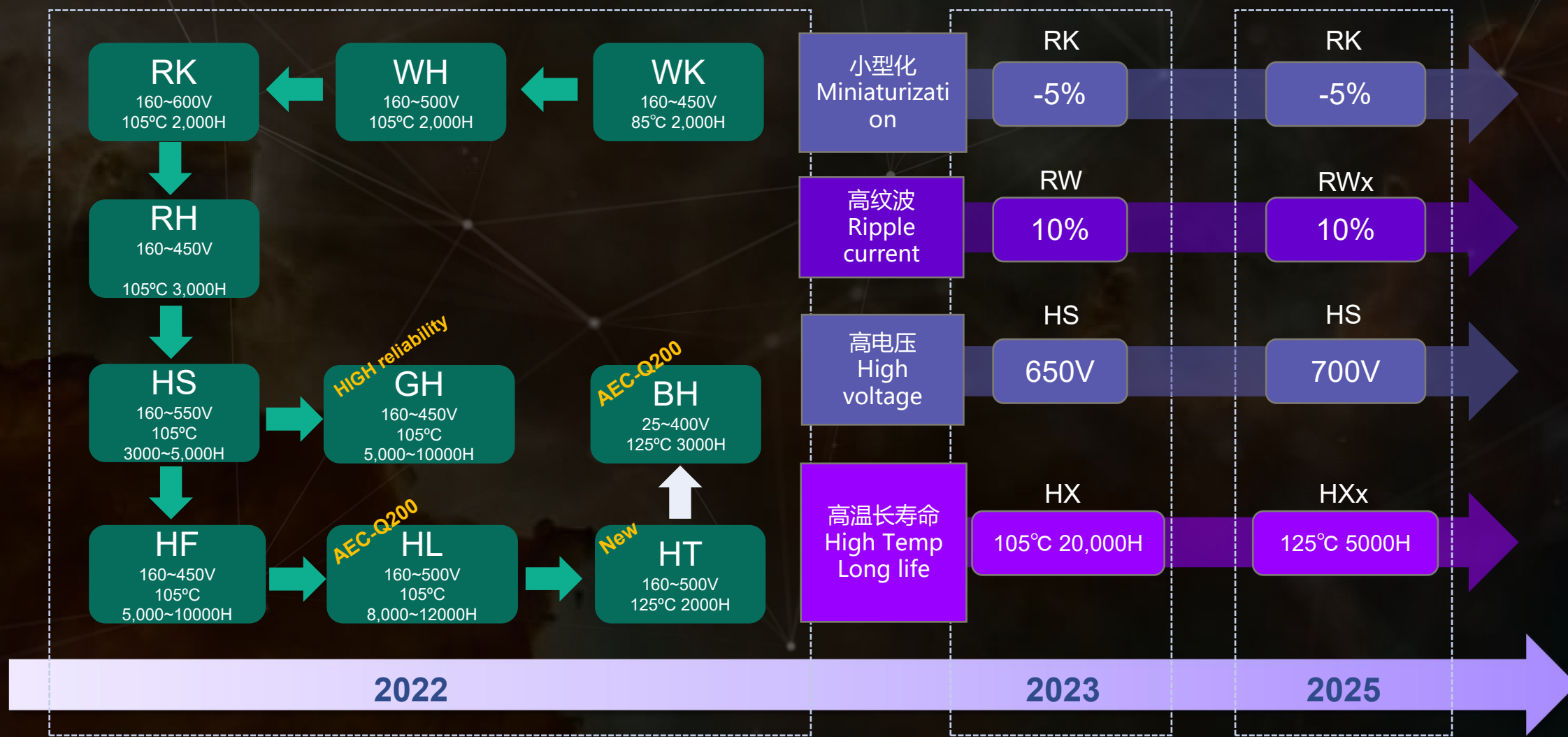
艾华与同业产品对照

固液混合产品	Aishi	Panasonic	Nichicon	Ncc	Rubycon
125°C 4khrs (V-Chip)	SE/SA	ZC	GYA	HXC	PFV/CFV
105°C 10Khrs (V-Chip)	SD/SC	ZA	GYB	HXD	PEV/CEV
125°C 4khrs (Radial)	DE/DA	ZC-A		HSC	PZF/CZF
105°C 10khrs (Radial)	DD/DC	ZA-A		HSD	PZE/CZE
焊片式产品	Aishi	Panasonic	Nichicon	Ncc	Rubycon
105°C 3khrs	LM		LGU/LGN/LGG	KMM/KXB	MXK
105°C 5Khrs	LT		LGY	LXQ/LXS/LVA	VXH

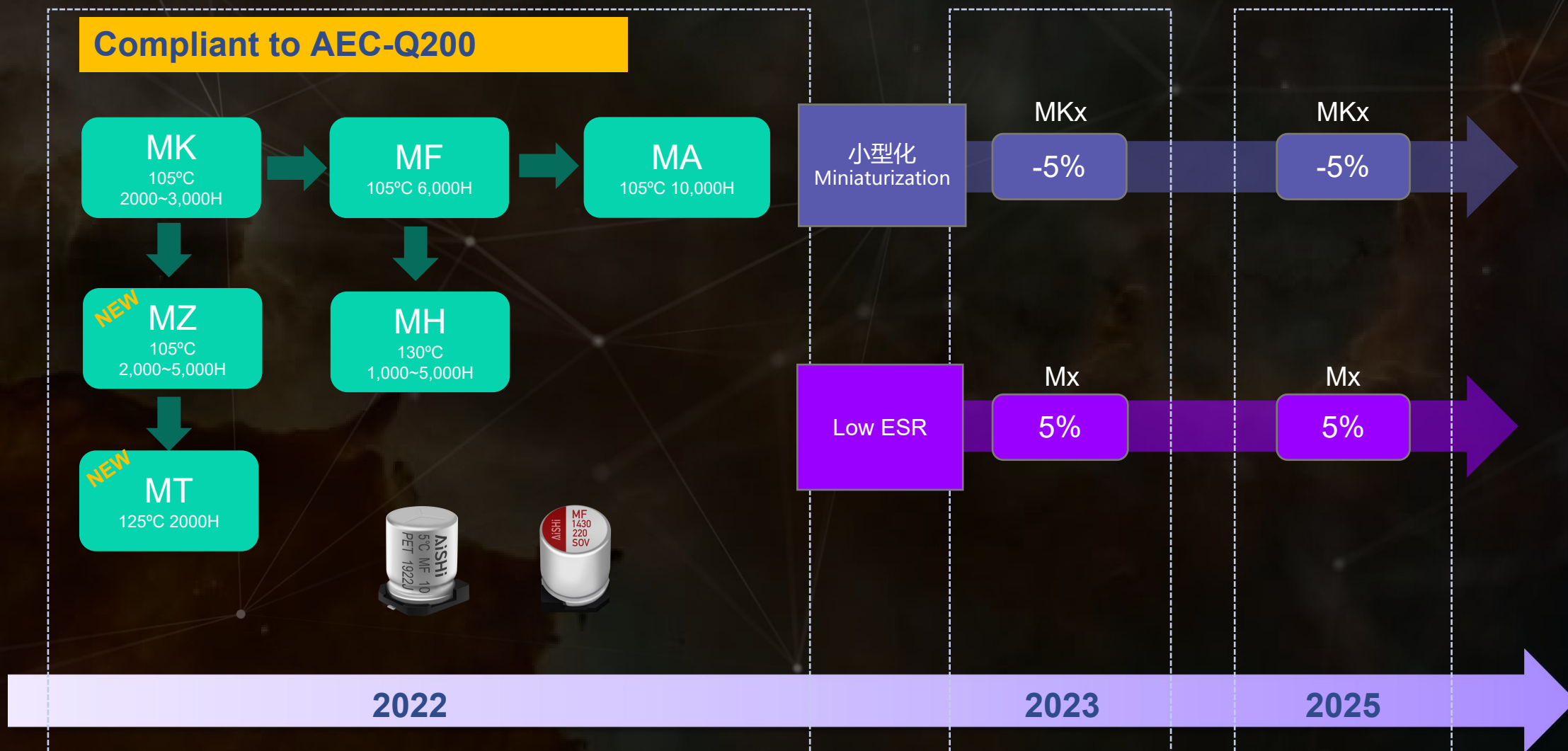
艾华与同业产品对照

薄膜电容器	Aishi	KEMET	VISHAY	TDK	Faratronic
抗干扰安规电容器 (X2 305Vac)	FXQ	F862/F863			
抗干扰安规电容器 (Y2 300~350Vac)	FYQ	R41T	F340Y2		C43
直流滤波电容 (450~1500Vdc)	FDQ	C4AQ	MKP1848/H	B32774H/B32778H	D3C/C3D(V)
直流滤波电容 (PE, 125 °C, 63~100Vdc)	FDJ	R60	MKT1820	B3252*	
直流滤波电容 (Lug terminal)	FDE		MKP1849	B3252*	C36
交流滤波	FAQ	C4AF			C6A
吸收电容	FSQ	R76H/C4AQ	MKP385e		C3H

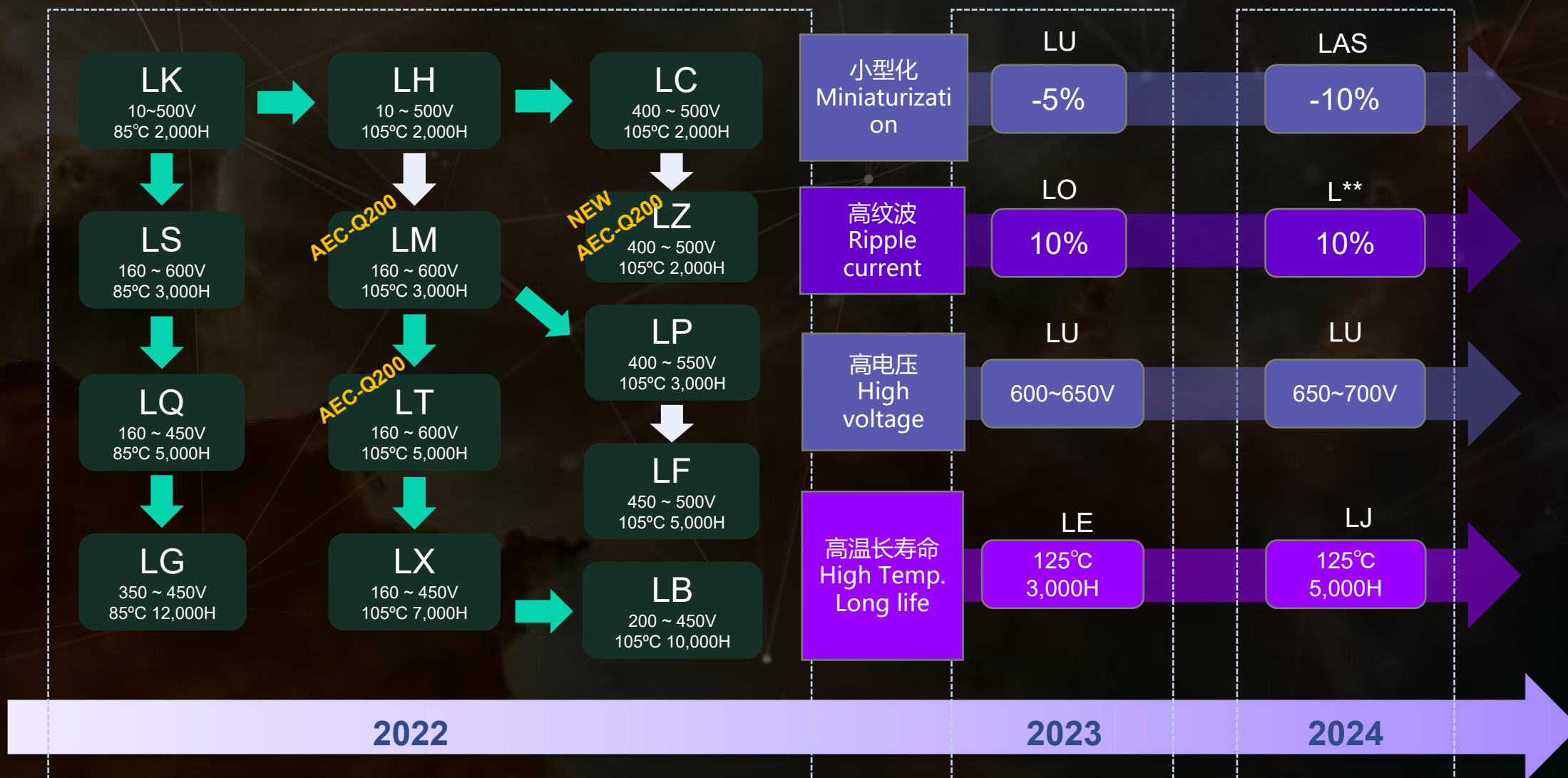
技术路线 - 引线式



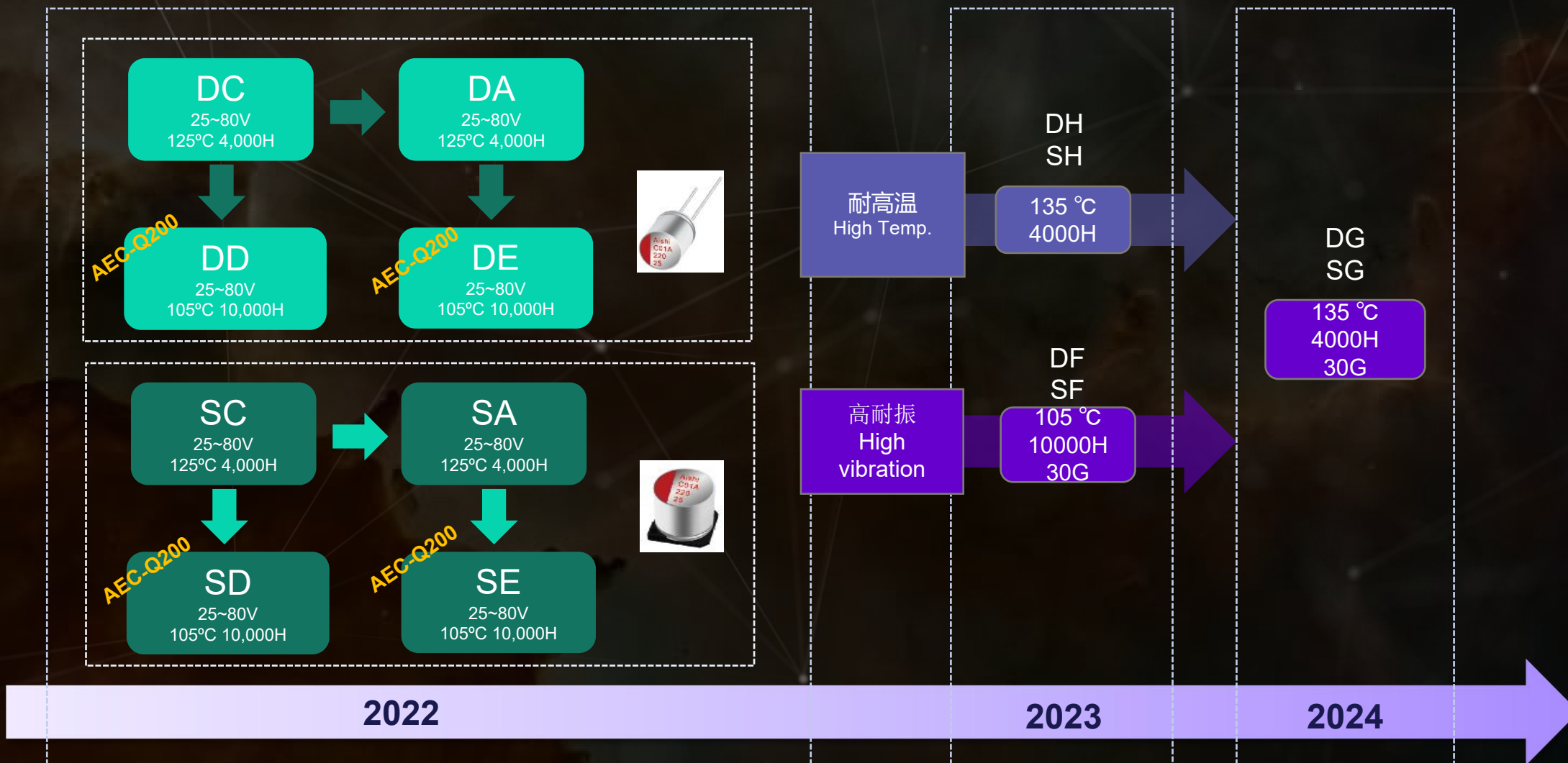
技术路线 – 贴片式



技术路线 - 焊片式



技术路线-固液混合电容



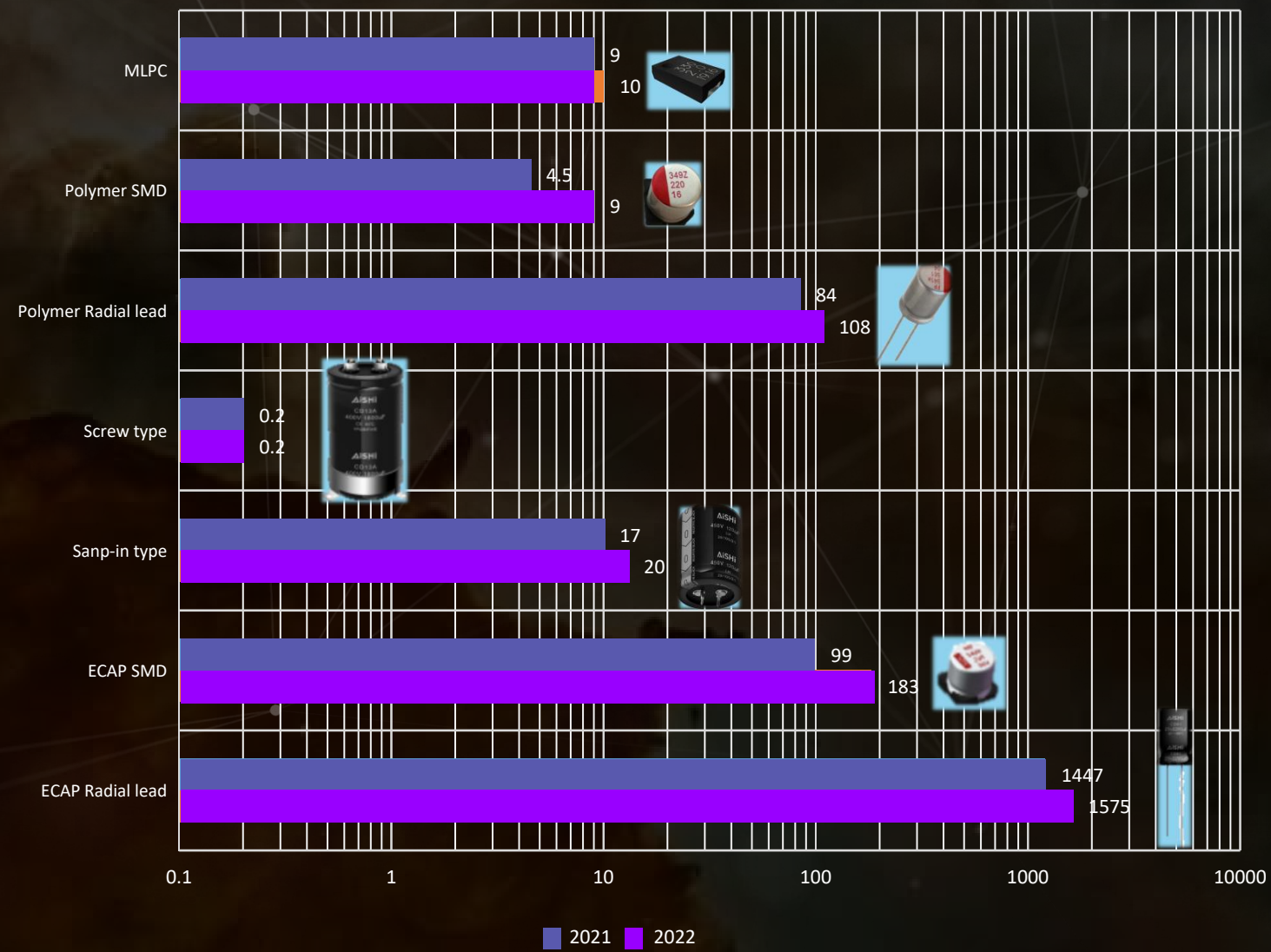
03 艾华电容器产能

铝电解电容器产品产能数据

AISHI
ENL2GM562UD0A00C
5600 μ F (M)
400VDC 25 $^{\circ}$ C

AISHI
400V280 μ F
25 $^{\circ}$ C

艾华铝电解电容产能情况



Type	Capacity (million per month)	
	2021 Y	2022 Y
ECAP Radial lead	1447	1575
ECAP SMD	99	183
Sanp-in type	17	20
Screw type	0.1	0.2
Polymer Radial lead	84	108
Polymer SMD	4.5	9
MLPC	9	10
TOTAL	1660.7	1905.2

THANK YOU.

艾华薄膜电容产能数据



铝壳类产品

Aluminum Case, OD 86mm

– 60K / Month

塑壳类产品

Plastic Case, Pitch=27.5/52.5mm

– 600K / Month

塑壳类产品

Plastic Case, Pitch=10~22.5mm

– 50KK / Month