

先进材料

爱牢达®	CW 229 CI	环氧树脂	100 份（重量）
爱牢固®	HW 229 CI	固化剂	100 份（重量）

电气绝缘材料

概述	液态，热固化双组份爱牢达®环氧浇注系统，含有略具摩擦性的机械增强填料。这个系统已经加工为具有优异机电性能的柔性聚合物。固化后的产品显示出特别优秀的抗热冲击和耐热性能，满足 200°C级使用要求。
工艺方法	传统真空浇注 自动压力凝胶(APG)工艺
应用	爱牢达环氧浇注系统推荐用于电气绝缘部件的制造和户内中、高压绝缘件，包括SF ₆ 绝缘场合下使用的系统。 特别适用于干式变压器，包括耐高温和水上或地下使用场合，线圈的浇注。 使用于典型的绝缘件如柱式绝缘子，开关部件，套管和高强度结构件。 爱牢达®CW 229 CI 树脂 / 爱牢固®HW 229 CI 固化剂系统特别推荐用于各种装置的大浇注线圈。
性能	<ul style="list-style-type: none">• 液态爱牢达®树脂和爱牢固®固化剂，工艺方便• 工艺温度下适用期足够长• 模具温度为140°C及以上温度时，快速凝胶。• 优异的机电性能• 优异的耐开裂韧性• 优异的耐温度循环冲击性能• 良好的尺寸稳定性• 卓越的耐热性• 卓越的使用温度范围• UL认证200°C级

产品数据 (指导值)	爱牢达 CW 229 CI 树脂 (填料预混, 特别调配环氧树脂)				
	粘度	at 25°C	DIN 53015	Pas	约 85
	环氧值		ISO 3001	equiv/kg	2.20 - 2.40
	密度	at 25°C	ISO 1675	g/cm ³	1.70 - 1.74
	添料含量			% by weight	约 55
	闪点		DIN 51758	°C	180
	蒸气压	at 20°C	(Knudsen)	mbar	约 1 x 10 ⁻⁴
		at 60°C	(Knudsen)	mbar	约 5 x 10 ⁻³
	爱牢固 HW 229 CI 固化剂 (填料预混, 改性, 液态调配固化剂)				
	粘度	at 25°C	DIN 53015	Pas	约 15
	密度	at 25°C	ISO 1675	g/cm ³	1.85 - 1.89
	添料含量			% by weight	约 62
	闪点		DIN 51758	°C	140
	蒸气压	at 20°C	(Knudsen)	mbar	约 2 x 10 ⁻³
		at 60°C	(Knudsen)	mbar	约 5 x 10 ⁻¹
注意	液体树脂预混料总是有一些填料沉淀。如果只使用一部分, 建议要首先搅拌均匀。最好整桶使用。				
储存	产品应在干燥、2 - 40°C的环境中, 储存于密封紧固的原容器中。在这种条件下, 储存期对应与包装标签上所示过期日期。超过该日期后, 产品要经过化验, 才能确定是否仍然有效。容器中的材料, 如果只使用了一部分, 则应立即密封紧固。有关废物处理和万一失火条件下产品分解的有害物质信息, 请参考具体材料的安全数据表(MSDS)。				
工艺 (指导值)					
系统准备	处理液体树脂系统的基本方法				
	<p>在使用爱牢达®浇注树脂系统时, 可以获得较长的使用期。预混料有助于显著缩短混料时间。</p> <p>在真空和略高于室温 (50 - 60°C) 的条件下, 把两个组份按所需数量一起充分混合。对于中到高粘度的爱牢达浇注树脂系统, 而且混料温度较低的情形, 我们推荐特别的薄膜脱气混料设备, 由于摩擦作用, 它可以产生另外的自升温 10 - 15°C。混料时间取决于混合温度、数量、混料设备及具体应用场合, 可以 0.5 到 2 小时。所须真空度为 2 至 8mbar。</p> <p>预混料按照混合比相应包装, 以便整桶使用。如果填料沉淀, 建议整桶彻底清理干净。如果只使用一部分, 则先要仔细搅拌均匀才使用。为了避免卸料时卷入空气, 建议将材料预热后再卸料。</p> <p>在自动进料和混合设备中, 组分在 2mbar 真空度下分别在罐中脱气和混匀。预混产品在罐中需不时搅拌, 以防沉淀和注件缺陷。经计量和静态混料器混合后, 系统供给真空浇注罐或, 如果是自动压力凝胶工艺的话, 供给热的成型模。供料管上可以供给几台浇注设备。</p>				

特别提示

在 $\leq 25^{\circ}\text{C}$ 下的有效适用期约为 2 到 3 天。通常的混料罐应每周清洗一次，或工作结束时清洗。含有混合物的管道和计量装置一定要冷却和/或清洗以防止沉淀和/或不希望的粘度上升。周末中断（约 48 小时），管道冷却到 18°C 以下，不清理管道是可能的。

对各种温度下的工艺粘度数据，请参考图： 4.1, 4.2 和 4.4。

模具温度

APG 工艺 130 - 160°C

传统真空浇注 70 - 100°C

脱模时间 (取决于模具温度和浇注体积)

APG 工艺 10 - 40min

传统真空浇注 4 - 8h

固化条件

APG 工艺 (最少固化时间) 4h at 140°C

传统真空浇注 8h at 130°C

要判断交联是否完全，最后性能是否最优，有必要对实际物品做相关的试验，或测量玻璃化转变温度。制造过程中不同的凝胶和固化程序，可以导致不同的交联程度和玻璃化转变温度。

工艺(指导值)**测试系统:**

爱牢达 CW 229 CI 树脂 / 爱牢固 HW 229 CI 固化剂

混合比: 100 / 100

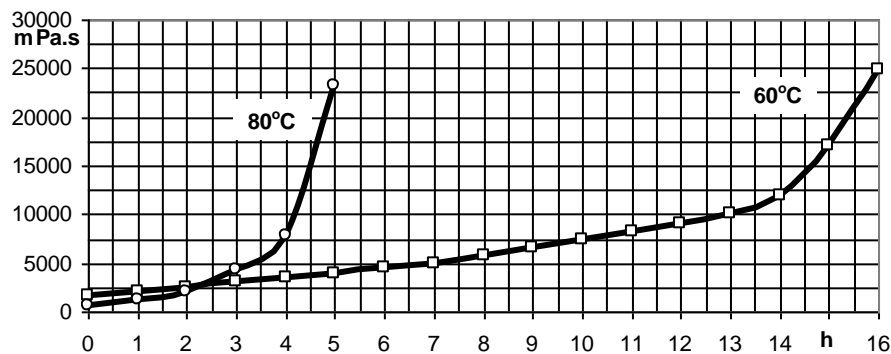
工艺粘度

图 4.1: 粘度在 60, 80°C 的增加 (使用 Brookfield 测量)

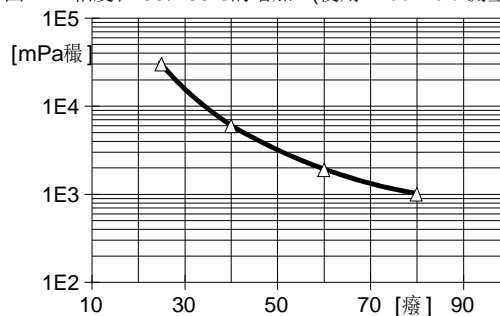


图 4.2: 初始粘度与温度的关系
(用 Rheomat 115, $D = 10\text{S}^{-1}$ 测得)

凝胶/固化时间

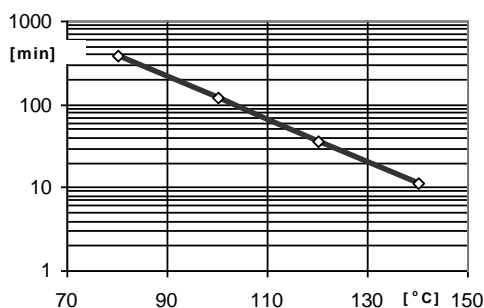


图 4.4: 凝胶仪测得的凝胶时间随温度的变化
(使用 Gelnorm Instrument/ DIN 16945/6.3.1)

机械和物理性能 (指导值)

测试系统:

爱牢达 CW 229 CI 树脂 / 爱牢固 HW 229 CI 固化剂

混合比: 100 / 100

由标准试样在 23°C 下测定

试样经 10h 于 80°C 再 10h 于 140°C 固化

拉伸强度		ISO R 527	N/mm ²	75 - 85
断裂伸长率		ISO R 527	%	1.3 - 1.5
拉伸 E 模量		ISO R 527	N/mm ²	9,800 - 10,200
弯曲强度	在 23°C	ISO 178	N/mm ²	110 - 130
	在 80°C	ISO 178	N/mm ²	95 - 105
表面应变	在 23°C	ISO 178	%	1.4 - 1.6
	在 80°C	ISO 178	%	2.2 - 2.4
弯曲 E 模量		ISO 178	N/mm ²	9,600 - 10,000
压缩强度		ISO 604	N/mm ²	170 - 190
压缩变形		ISO 604	%	11 - 14
冲击强度		ISO 179	kJ/m ²	9 - 11
双扭曲试验		CG 216-0/89		
临界应力强度因数 (K _{1C})			MPa·m ^{1/2}	2.8 - 3.0
断裂比能 (G _{1C})			J/m ²	670 - 750
马丁温度		DIN 53458	°C	100 - 110
热变形温度		ISO 75	°C	110 - 115
玻璃化转变温度 (DSC)		IEC 1006	°C	110 - 120
线性热膨胀系数		DIN 53752		见图 5.2
	平均值的温度范围: 20 - 80°C		10 ⁻⁶ K ⁻¹	30 - 32
导热性 (类近于)		ISO 8894-1	W/mK	0.7 - 0.8
耐燃性 (燃烧时间/-长度)		ISO 1210	s/mm	57 / 11
耐燃性		UL 94		
样品厚度	4mm		class	HB
样品厚度	12mm		class	V1

耐热历程 (TEP)	DIN/ IEC 216		见图 7.1 - 7.4
温度指数 (TI) : 热失重	(20000h)	°C	186
温度指数 (TI) : 弯曲强度	(20000h)	°C	201
热寿命等级	IEC 85	class	H
耐热指数 RTI (获 UL 黄卡认证)	UL 746 B	°C	200
吸水性 (样品: 50x50x4 mm)	ISO 62		
10 天, 于 23°C		% by wt.	0.10 - 0.20
60 分钟, 于 100°C		% by wt.	0.10 - 0.20
热分解温度 (加热速度: 10K/min)	DTA	°C	400
密度	DIN 55990	g/cm ³	1.81 - 1.85

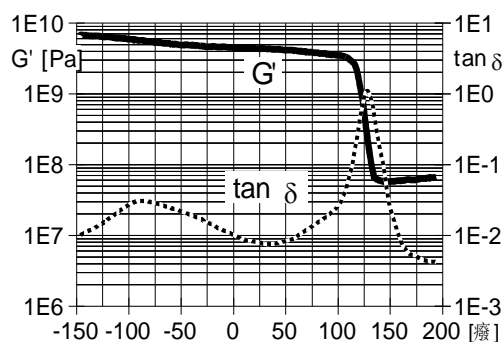


图 5.1: 剪切模量(G')和机械损失因数(tan)随温度的变化
(measured at 1 Hz)
(ISO 6721-7, method C)

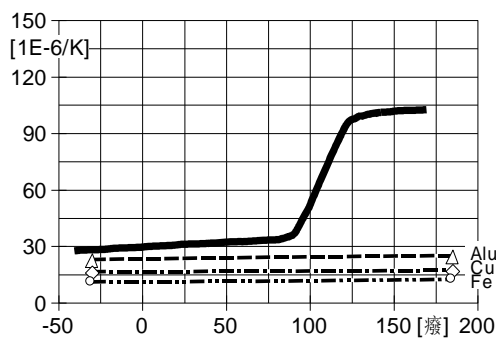


图 5.2: 线性膨胀系数(α)随温度的变化
(参考温度: 23°C)
(ISO 11359-2)

**电气性能
(指导值)**

测试系统:

爱牢达 CW 229 CI 树脂 / 爱牢固 HW 229 CI 固化剂

混合比: 100 / 100

由标准试样在 23°C 下测定

试样经 10h 于 80°C 再 10h 于 140°C 固化

如果电气结构件使用在恶劣气候条件下使用（参照 IEC932），整套设备一定要在最大工况下进行耐候试验。

击穿强度	IEC 60243-1	kV/mm	18 - 22
扩散击穿强度	DIN/ VDE 0441/1	class	HD 2
试验后试样温度		°C	≤ 23
耐高压电弧性	ASTM D 495	s	93 - 125
耐电痕性	IEC 60112	CTI	>600-0.0
耐电解液腐蚀性	DIN 53489	grade	A-1

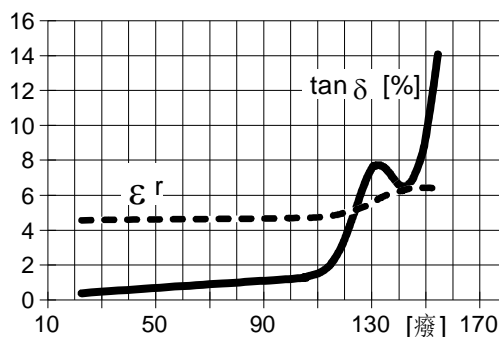


图 6.1: 损耗因数(tanδ)和介电常数(ε_r) 随温度的变化
(测量频率: 50 Hz)
(IEC 60250)

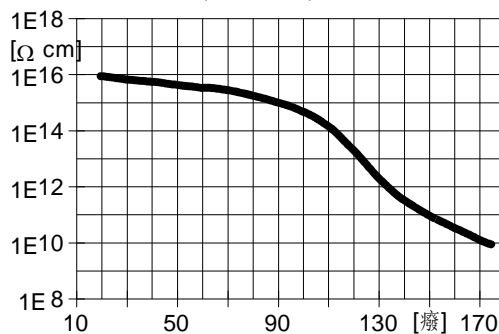


图 6.2: 体积电阻率(ρ)随温度的变化
(测量电压: 1000 V)
(IEC 60093)

特别性质和数值 (指导值)

耐热历程IEC 216

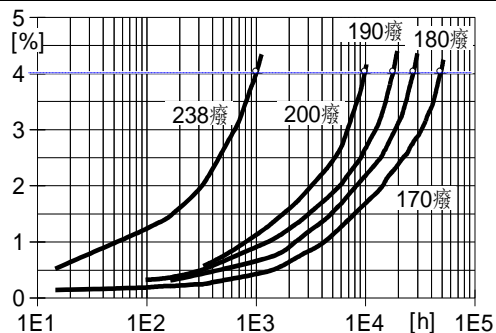


图 7.1: 失重
(试样: 50x50x3 mm, 限度: 4.0%)

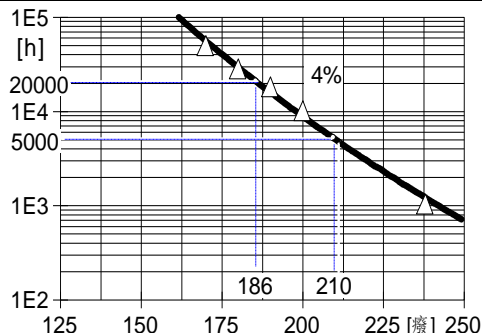


图 7.2: 温度指数 186 / 210
(失重)

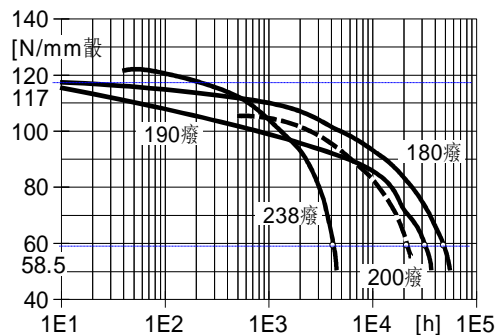


图 7.3: 弯曲强度损失
(ISO 178, 极限: 50%)

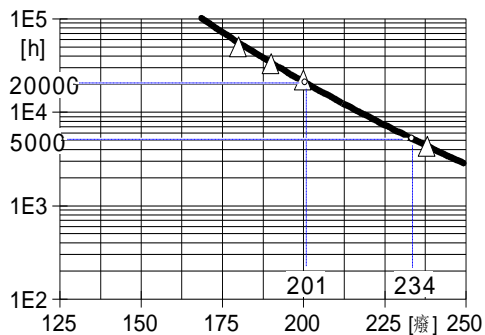


图 7.4: 温度指数 201 / 234
(弯曲强度)

机械性能值

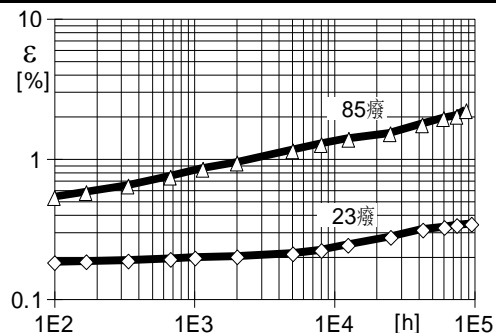


图 7.5: 在 23, 和 85°C 下应变(ε)随温度变化
(拉伸应力: 20 N/mm², ISO 899 / DIN 53444)

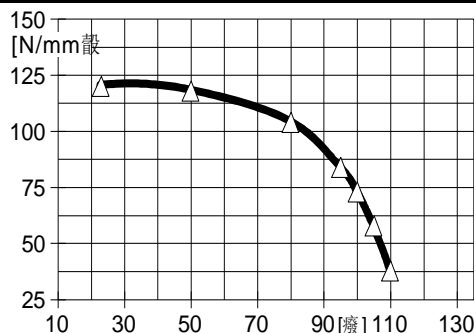


图 7.6: 弯曲强度随温度的变化
(ISO 178)

工业卫生	当操作和加工产品时，必须遵循工业卫生标准。更多信息，请参考相应的安全数据手册和《塑料产品操作卫生保护措施》	
操作保护措施	工作地点安全措施:	
	保护服装	要
	手套	必要
	手臂保护设	有可能接触皮肤时，推荐
	风镜/安全眼镜	要
	口罩/防尘面具	推荐
	皮肤保护	
	工作前	对暴露皮肤涂防护霜
	清洗后	涂防护霜或营养霜
	沾污皮肤的清洁	用吸纸擦掉，用温水和无碱肥皂清洗，再用一次性毛巾擦干。不要使用溶剂。
	干净的车间环境	用浅色纸覆盖工作台、椅。用一次性烧杯等。
	溅出物的处理	用锯末或废棉丝吸去，并置于塑料编织筐内。
	通风:	
	对车间	每小时换气 3 到 5 次。
	对岗位	排气扇。操作人员应避免吸入蒸气。
急救	当眼睛受到树脂、固化剂或浇注料的沾污时，要立即用干净的，流动的水冲洗 10 到 15 分钟。要看医生。 沾或溅在皮肤上的材料要擦掉，然后用流水清洗污染部位（见上）。如果严重疼痛或烧伤，要看医生。脏衣服要立即更换。 因吸入蒸气导致不适，要即刻移出户外。如有疑问，请即垂询医疗帮助。	

法律声明

亨斯迈先进材料仅保证其产品符合与用户协定的技术规格。所述的典型性能将被视为代表当前产品，不应看作技术规格。

材料的生产受到授权专利和专利申请的保护；本文件并不暗示可随意采用拥有专利的流程。

尽管据亨斯迈先进材料深知和深信，本文件的所有信息和建议于本文件刊发时准确无误，但本文件的任何内容不得被解释为任何种类的明示或暗示，声明、条件或保证，包括但不限于对适销性或特定用途适用性、或不侵犯任何第三者知识产权的保证。

在所有情况下，用户均有责任确定有关信息和建议的适用性，以及任何产品用于各自特定用途的适宜性。

本文件所述产品在生产过程中的特性，以及在任何既定最终使用环境下的适宜性，取决于各种条件，例如化学兼容性、温度和亨斯迈先进材料未知的其它可变因素。用户有责任根据实际最终使用要求，评估生产环境及最终产品，并适当告知和警告买家及其用户。

产品可能有毒，处理时需要采取特别预防措施。用户应向亨斯迈先进材料索取包含有关毒性以及正确装运、处理和储存程序详细信息的安全数据表，并应遵守所有适用安全和环境标准。

当与其它材料一起使用时，产品的危险、毒性和特性可能有所不同，这取决于生产环境或其它流程。用户应确定这些危险、毒性和特性，并告诉操作员、处理员和最终用户。

除另有明确协定外，本文件所述的销售产品均须遵守于亨斯迈集团公司（或经授权的代理商，如适用）购买产品时附带的销售条款和条件。

亨斯迈先进材料是亨斯迈集团的国际业务单位。亨斯迈先进材料通过在不同国家的亨斯迈集团联营公司经营业务，包括但不限于 Huntsman Advanced Materials LLC 在美国经营业务，Huntsman Advanced Materials (Europe) BVBA 在欧洲经营业务，以及 Huntsman Advanced Materials (Australia) Pty Ltd，亨斯迈先进材料（香港）有限公司，亨斯迈先进化工材料（广东）有限公司，Huntsman Advanced Materials (India) Pvt Ltd，Huntsman Japan KK，Huntsman Advanced Materials (Singapore) Pte Ltd 和亨斯迈先进材料股份有限公司（台湾）在亚太区经营业务。

爱牢达®、Araldite®、爱牢固®和 Aradur®是亨斯迈集团公司或其关联公司在 一个或多个国家的注册商标。

版权所有© 2013 亨斯迈集团公司。保留一切权利。

亨斯迈先进化工材料（广东）有限公司

中国广州市番禺区

石楼镇飞鹅岭工业园

邮编：511447

电话：+86-20 3937 7000

传真：+86-20 8486 5641

免费热线电话：+86-20 8484 5000

www.huntsman.com/advanced_materials

电邮：advanced_materials@huntsman.com