

橡胶工艺试验

主要内容

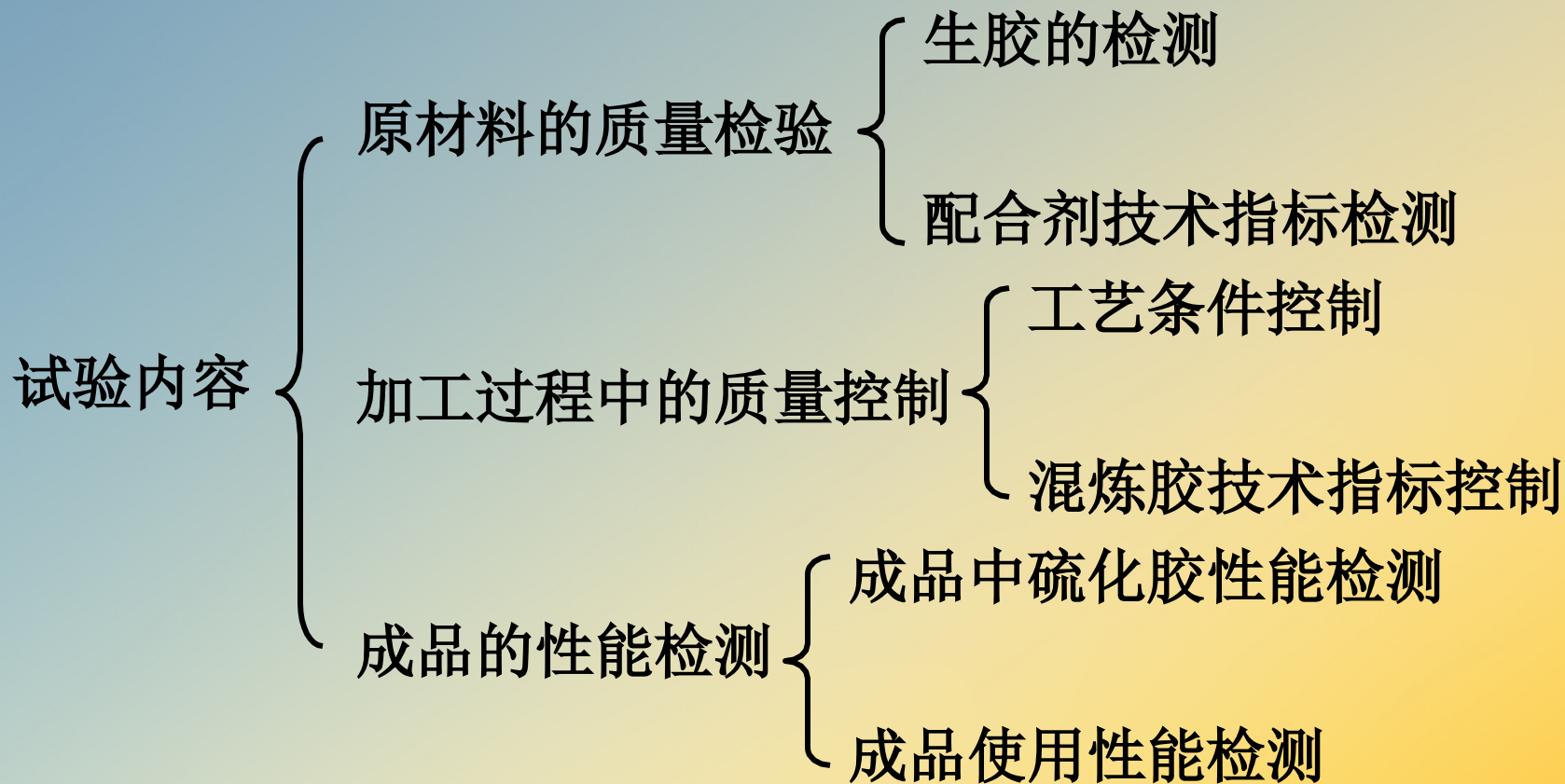
- 橡胶工程试验的重要性
- 混炼胶及硫化胶试样的制备
- 试验条件及结果处理
- 未硫化胶的性能检测
- 硫化胶的性能检测

绪论

一、橡胶工程试验的重要性

- 1、为配方设计人员提供设计信息，决定设计方向，是新产品开发的必要环节；
- 2、为生产人员控制生产工艺提供监督手段，是保证产品质量稳定性的重要途径；
- 3、为产品性能评价及使用提供鉴定依据，是确保产品正常使用的必要措施。

二、橡胶工程试验的主要内容



三、橡胶性能测试的一般要求（GB6038-93）

（一）配料的要求

1、原材料的贮存

要求

符合国家或企业颁布的相关技术标准的规定

配合剂干燥处理后应存放于防潮密封容器内

原材料存放时间不要超过一年，易吸潮的不能超过半年

生胶、炭黑和各种配合剂应分别存放

原材料应及时登记入账，注明名称、产地、数量

库房应通风，防潮，防腐

2、原材料的称量

根据试验的**批混炼量**确定每种原材料的实际质量，采用**合适精度的衡器**称量各种原材料，并**控制**在一定**误差**范围内。

称量的仪器设备：

生胶、填料： 5Kg台称 ， 精确到1g；

其他配合剂： 100g、200g、500g天平

天平精确度最好为 $\pm 0.01\text{g}$

称量方法：

手工称量： 需要防错防漏， 效率低， 劳动强度大， 易飞扬

半自动称量： 称量准确， 劳动强度较低， 易飞扬

全自动称量： 称量准确， 效率高， 劳动强度低， 设备贵。

称量允许的误差：

称量误差	生胶和炭黑的称量应精确至 1g
	油类应精确至 1g 或 ±1%
	硫黄和促进剂精确至 0.02g
	氧化锌和硬脂酸精确至 0.1g
	所有其它配合剂应精确至 ±1%

在标准温度和湿度下进行。当日配料，当日用完。需要过夜，应存放于干燥器内。

(二) 混炼的要求

1、混炼设备

- φ160×320mm双辊筒开炼机
- 1.57L剪切型密炼机

2、批混炼量

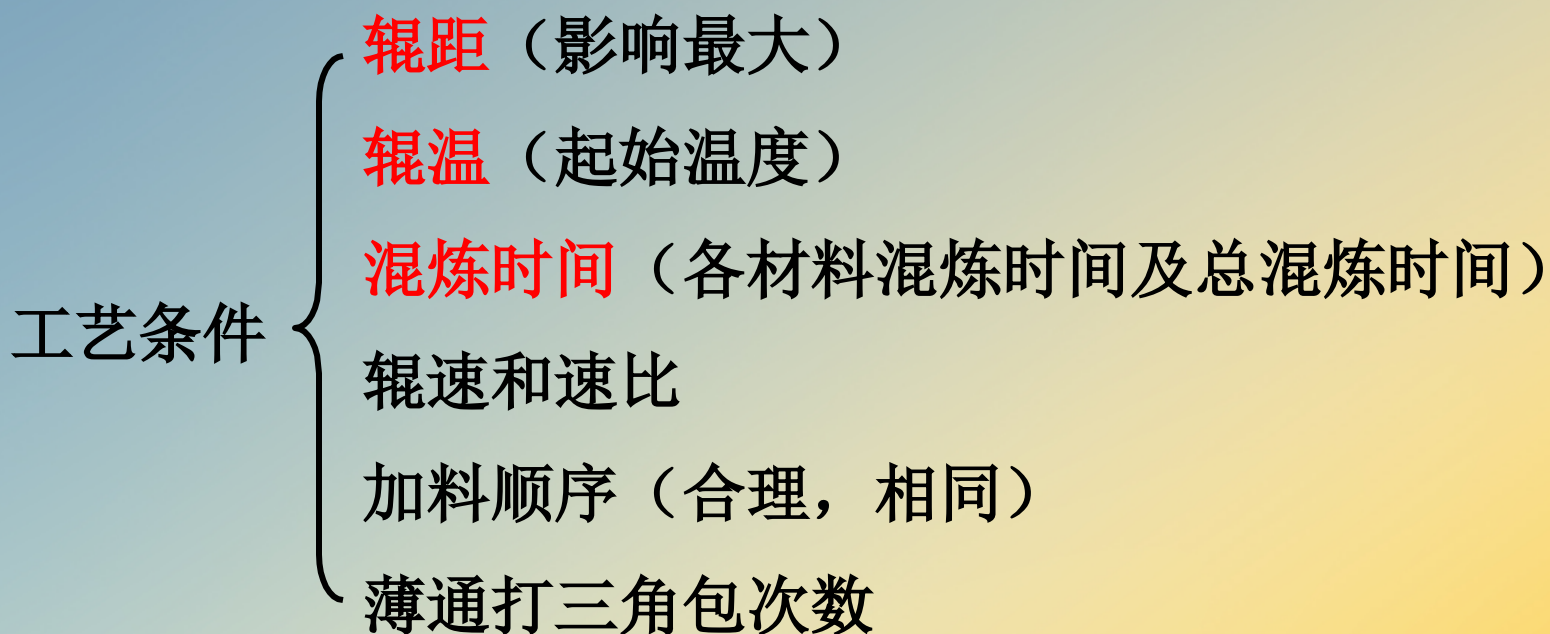
批混炼量：一次加工所制得的胶料总量。

标准**开炼机**批混炼量为**基本配方的四倍**，最低为**2倍**；

标准**密炼机**批混炼量为其**额定容量乘以混炼胶的密度**。

3、混炼工艺条件及混炼过程

(1) 开炼机混炼工艺条件



开炼机混炼工艺条件对混炼胶质量有明显影响，需严加控制。

HG/T3-1615标准规定，实验室用开炼机的主要技术特征：

辊筒直径（外径），mm	150~155
辊筒长度（两挡胶板间），mm	250~280
前辊筒（慢辊）转速，r/min	24±1
辊筒速比	1.0 : 1.4
两辊筒间隙（可调），mm	0.2~8.0
辊距允许偏差	±10%获0.05mm，取其中较大者
控温偏差，℃	±5

开炼机混炼辊距的确定:

根据炼胶量确定

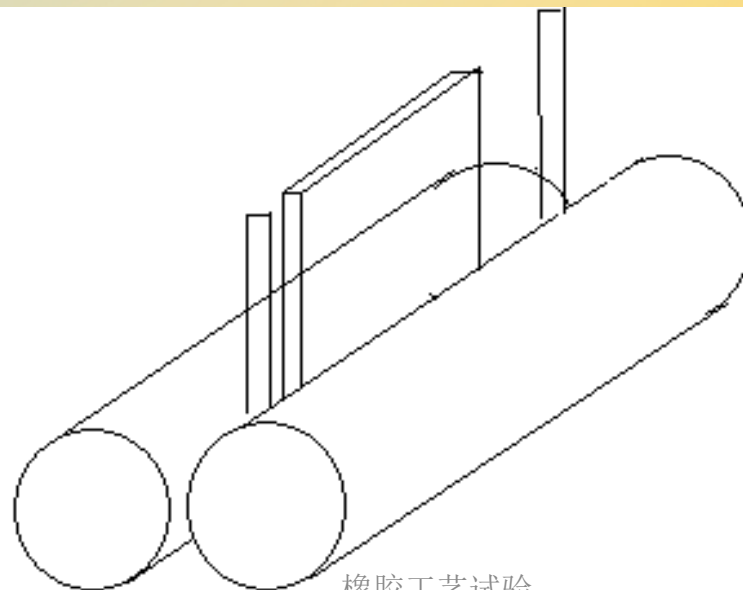
胶量 (克)	300	500	700	1000	1200
天然胶/mm	1.4±0.2	2.2±0.2	2.8±0.2	3.8±0.2	4.3±0.2
合成胶/mm	1.1±0.2	1.8±0.2	2.0±0.2		

辊距测定方法:

门尼粘度大于50, 尺寸约

75mm×75mm×6mm的

混炼胶, 及两根铅条。



开炼机混炼辊筒温度的确定:

不同胶料开炼机混炼时辊筒温度

胶种	辊温℃	
	前辊	后辊
天然胶	55~60	50~55
丁苯胶	45~50	50~55
氯丁胶	35~45	40~50
丁基胶	40~45	55~60
丁腈胶	≤40	≤45
顺丁胶	40~60	40~60
三元乙丙胶	60~75	85左右
氯磺化聚乙烯	40~70	40~70
氟橡胶23—27	77~87	77~87
丙烯酸酯橡胶	40~55	30~50

升温方法: 电、油、水加热系统加热, 废胶混炼加热;

测温方法: 旋转式温度计、红外线测温仪。

开炼机混炼加料顺序的确定：

原则：

- (1) 用量小、作用大的配合剂先加；
- (2) 难分散的配合剂先加；
- (3) 用量多、易分散的配合剂后加；
- (4) 对温度敏感的配合剂后加（硫化剂与超速级促进剂）
- (5) 增塑剂在填料之后加或与填料交替加；
- (6) 硫化剂与促进剂分开加。

生胶（塑炼胶、母炼胶、再生胶）

→ 固体软化剂（树脂）

→ 小药（中慢速促进剂、活化剂、防老剂、分散剂等）

→ 填料（炭黑、陶土、碳酸钙等）

→ 液体油料（石蜡油、环烷油、芳烃油等）

→ 硫化剂、超速级促进剂、防焦剂

开炼机混炼时间的确定:

操作步骤	时间/min	割刀次数
生胶、塑炼胶、再生胶包辊	1~2	2~3
固体软化剂（辊筒温度要高）	1~2	2~3
小药	2~3	2~3
补强、填充剂	5~10	3~5
液体软化剂	2~3	2~3
硫化剂、超速促进剂	2~3	2~3
薄通	2~3	
下片	1~2	
合计	16~28	

混炼总时间不应超过30min，不能短于10min，根据炼胶量及配方组成确定。

辊速和速比的确定：

大多数Φ160开炼机辊速和速比是固定的。

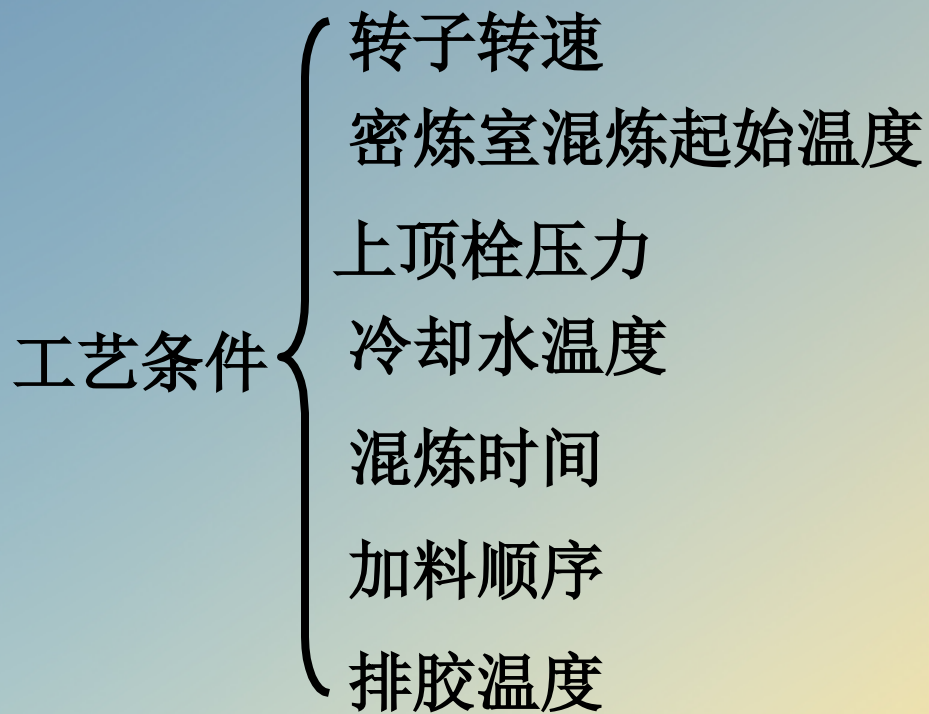
前辊转速： (24 ± 1) r/min；

速比： 1:1.4

薄通次数确定：

5~6遍，辊距0.5mm。

(2) 密炼机混炼工艺条件



密炼机的主要技术特征：

本伯里（Benbory）切向式密炼机技术特征

转子型式	非啮合转子或切向式转子
混炼室容积，L	1.57
额定混炼容量，L	1.17±0.04
转子转速（快转子），r/min	77±10或110±10
转子速比	1.125：1
转子间隙，mm	新 2.38±1.13； 旧 ≤3.70
功率（快转子），KW	0.13
上顶栓混炼时压力，MPa	0.5~0.8

啮合式密炼机技术特征 (ISO 2393)

额定容量, L	1.000
转子转速, r/min	55
转子速比	1 : 1
转子间隙, mm 新	2.45~2.50
旧	5
功率, kw	0.227
上顶栓混炼时压力, MPa	0.3

密炼机混炼起始温度:

45°C、60°C、90°C（白炭黑+Si-69）

冷却水温度:

40~45°C

排胶温度:

一段混炼 100~130°C

分段混炼第一段 145~155°C，最高不要超过160°C

分段混炼第二段 100~130°C

分段混炼终炼加硫 <110°C

分段混炼终炼加不溶硫 90~95°C，最高不要超过105°C

上顶栓压力:

慢速: 0.5~0.6MPa

中快速: 0.6~0.8MPa

混炼时间:

加料过程	时间/min
生胶塑炼	1
小料	1.5
填料	3
油料	1.5
排胶	
开炼机上加硫化剂	1~2 (辊距3.8mm)

4、下片厚度的要求

下片厚度

试样名称	拉伸撕裂	阿克隆磨耗	回弹	硫化特性	门尼黏度
厚度/mm	2.4±0.2	3.5±0.2	4.5~7.0	2.0~3.0	6.0±0.2

5、混炼胶称重、停放

混炼后胶料应称重，胶料质量与所有原材料总质量之差为-1.5%~0.5%。

混炼胶应放置在平整、干净、干燥的金属表面上冷却至室温，用铝箔或塑料薄膜包好，以防污染。

贴标签注明胶料配方编号，混炼日期；标明压延方向。

混炼胶应在标准条件下（温度、湿度）停放2~24h。

6、混炼安全操作注意事项

(1) 穿戴好工作服

扎好袖口，禁止腰系绳、带、胶皮，严禁披衣操作；长发者扎好发辫，带上工作帽和口罩。

(2) 实验前要检查设备是否运转正常。

(3) 至少两人操作，互相照应。

(4) 严禁偏辊（辊距大小不同）操作（易伤辊筒和轴承）

(5) 高门尼生胶需先烘胶，切块，加胶时靠近大驱动齿轮一端加入。严禁将大块冷硬韧的胶料加到冷辊筒上。

(6) 割胶时不准硬拉硬扯，严禁一手加料，一手接料。

(7) 严禁用手压堆积胶；推胶时用拳头，不能超过安全线

(8) 试辊筒温度时手与辊筒转动方向相反。

(9) 禁止带刀打三角包、打卷；禁止在辊筒旋转的情况下清理挡胶板上粘附的胶料；禁止带负荷启动设备。

(三) 硫化的要求

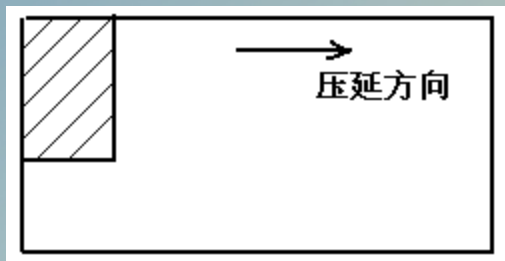
混炼后的胶料要在标准温度、湿度下调节**2~24h**，才可进行硫化操作。

硫化的要求：

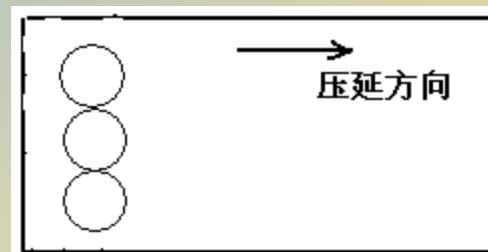
- (1)硫化机对模具压力应不低于**3.5MPa**
- (2)硫化机两热板加压面应相互平行
- (3)同一热板内最大温差不超过**1℃**
- (4)硫化之前要将模具预热至规定的硫化温度**±1℃**范围内
- (5)每层热板仅允许放置一个模具
- (6)开模立即取出硫化胶片，放入室温水中冷却**10~15min**
- (7)按标准试样的形状和压延方向从混炼胶上裁取未硫化试片
- (8)模具面积不应小于硫化机活塞面积，否则需加垫片。

试样胶料的剪取方法:

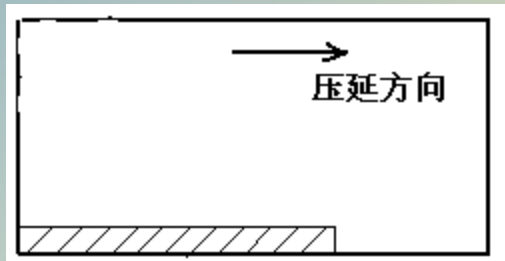
拉伸试片:



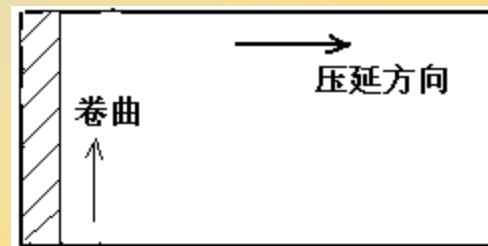
回弹试样
压缩变形



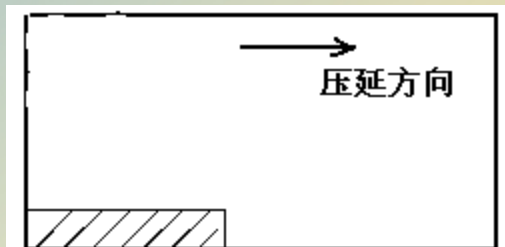
阿克隆磨耗条:



压缩生热试样

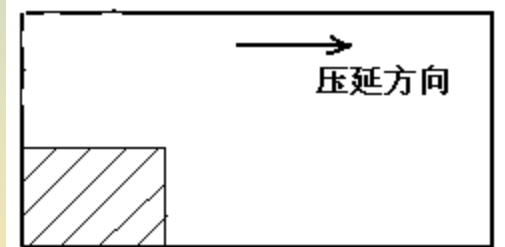


屈挠疲劳试样:



试样质量:

撕裂试样:



$M = \text{模腔体积} \times \text{胶料密度}$

硫化时注意事项：

- (1) 裁样过程中应保持胶料清洁，不能粘有杂质或灰尘
- (2) 试样大小要合适完整，不要拼接，厚度略大于标准样；
- (3) 装模要迅速，一般不超过2min；
- (4) 模具要放在平板的中央；
- (5) 试样要标记，防止弄混；
- (6) 启模时不要用尖锐的硬件划试样表面；
- (7) 注意硫化机是否掉压，要**保持压力稳定**；
- (8) 同一批胶料用同一台硫化机，在相同条件下硫化；
- (9) 试样取出后要立即投入室温水里冷却；
- (10) 硫化时间误差不超过**±20s**；
- (11) 连续硫化时，模具**敞开时间不宜过长**，否则需重新预热

二、试样制备（HG/T 2198-91、GB/T9865.1-1996）

拉伸、撕裂试样的裁切：

试片裁刀在裁片时用水或中性肥皂水溶液湿润

裁片时，一次只准裁一个试样，不准迭在一起，不准重刀

试样的工作部分不应有任何缺陷和机械损伤

裁片时片状试样受力方向应与压延方向一致

同一批试样要用同一方法、同一设备制备

试样规格要一样，使用同一裁刀裁切样品

垫板要不断更换位置，不能有重痕。

三、试验条件（GB/T 2941-91、ISO 471-1983）

标准温度应为 $23\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，仲裁鉴定试验的温度必须是 23°C

实验温度为 23°C 时，标准相对湿度为 $50\%\pm 5\%$

试验温度为 27°C 时，相对湿度为 $65\%\pm 5\%$

优先温度：

a. -80 、 -70 、 -55 、 -40 、 -25 、 -10 、 0°C ；

b. 40 、 50 、 70 、 85 、 100 、 125°C ；

c. 150 、 175 、 200 、 225 、 250 、 275 、 300°C 。

试验与硫化之间的时间间隔

时间间隔最短是**16h**

最长为四个星期

产品试验，不得超过三个月

四、实验数据处理（HG/T 2198-91）

结果确定 { 平均值
 中值

有效数据的确定：

将超过偏差的数据剔除，剩下数据为有效数据。如果有有效数据不到要求的最低数量时，实验结果报废，需重新试验。

试验结果是有效数据的平均值或中值。

中值：有效数据为奇数时，中间的数据为结果；

有效数据为偶数时，取中间两个数据的平均值为结果

平均值：有效数据之和除以有效数据个数。

实验结果的取值

名 称	测定值		试验结果		
	单 位	精 确 到	单 位	精 确 到	取值方法及偏差
拉伸强度	N或kgf	小数点后1位	MPa	整数位	5试样中位数
定伸应力	N或kgf	小数点后1位	MPa	整数位	5试样中位数
扯断伸长率	Inm	整数位	%	整数位	5试样中位数
扯断永久变形	mm	小数点后1位	%	整数位	5试样中位数
撕裂强度	N或kgf	小数点后1位	kN / m	整数位	5试样平均值, ±15%
硬度(邵尔A)	度	整数位	度	整数位	3测试点中位数
密度(天平法)	g	小数点后3位	g / cm ³	小数点后2位	2试样平均值, ±1%
回弹性	%	整数位	%	整数位	2试样中位数的平均值
压缩永久变形	mm	小数点后1位	%	整数位	3试样平均值, ±10%
阿克隆磨耗	g	小数点后3位	cm ³ /1.61km	小数点后2位	2试样平均值, ±10%
邵坡尔磨耗	g	小数点后3位	mm ³	整数位	3试样平均值, ±5%
橡胶与织物附着强度	N或kgf	小数点后1位	N / m	小数点后1位	2试样中位数的平均值
橡胶与金属粘合强度	N	小数点后1位	MPa	3位有效数字	5试样平均值, ±10%
橡胶与金属剥离强度	N	小数点后1位	KN / m	3位有效数字	5试样平均值, ±15%
耐介质 (体积变化率)	g	小数点后3位	%	整数位	3试样平均值

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/627140130013006060>