

硬质橡胶抗冲击强度测定方法的改进

张 岩¹, 刘忠军², 脱 锐¹

[1. 沈阳第四橡胶厂, 辽宁 沈阳 110021; 2 中辽三普电池(沈阳)有限公司, 辽宁 沈阳 110015]

摘要: 提出了对硬质橡胶抗冲击强度测定方法的改进建议, 包括将摆锤能量单位改为 J, 冲击强度单位改为 $\text{J} \cdot \text{m}^{-3}$, 摆锤规格由 3 种改为 10 种, 并以大量试验数据说明抗冲击强度的试验结果取值改为取测定结果的中位数不影响试验结果的准确性, 并可简化计算操作。

关键词: 硬质橡胶; 抗冲击强度; 中位数

中图分类号: T Q330. 7⁺3; TQ336. 4⁺7 文献标识码: B 文章编号: 1000-890X(2001)10-0625-03

硬质橡胶除具有较高的硬度外, 还具有良好的化学稳定性、优良的耐化学药品和耐有机溶剂腐蚀性、及很高的拉伸强度和撕裂强度, 并且吸水性小, 室温下不易老化, 有极好的电绝缘性能。硬质橡胶可进行切削、钻孔等机械加工和热塑定型, 因此, 在军工和民用方面得到了广泛应用, 如制造蓄电池的壳体、化工衬里、飞机分电盘、军用板棒型材、胶辊及轻载荷实心轮胎等。

对硬质橡胶生产厂家来说, 拥有一种快速、准确、可操作性强的硬质橡胶抗冲击强度测定方法非常重要。多年来, 我们在硬质橡胶性能测试方面做了大量工作, 在此结合多年的测试工作经验, 提出了对现行硬质橡胶抗冲击强度测定方法的改进建议。

1 计量单位

我国目前硬质橡胶抗冲击强度的测定执行的是 GB 1697—82, 其中摆锤能量的单位规定为 $\text{kg} \cdot \text{cm}$, 冲击强度的单位规定为 $\text{kgcm} \cdot \text{cm}^{-3}$ 或 $\text{J} \cdot \text{m}^{-3}$ 。在国家计量法已颁布实施多年的情况下, 继续使用非法定计量单位显然是不合适的。因此, 应该采用法定计量单位, 即摆锤能量的单位为 J, 冲击强度的单位为 $\text{J} \cdot \text{m}^{-3}$ 。

作者简介: 张岩(1971-), 女, 辽宁沈阳人, 沈阳第四橡胶厂工程师, 工学学士, 曾从事物理测试工作, 目前从事科研管理工作。

2 摆锤规格

GB 1697—82 中规定, 试验机须有规格为 5, 10 和 50 $\text{kg} \cdot \text{cm}$ 的 3 种摆锤。经多年的测试工作发现, 仅有上述 3 种规格的摆锤远远不能满足测试工作的需要。由于用途不同, 各种硬质橡胶的抗冲击强度差别较大, 因此需要多种不同能量的摆锤进行试验。通过调研及相关技术资料查询后发现, 目前国外同行业标准中采用的摆锤规格为 0. 5, 1. 0, 2. 0, 2. 5, 4. 0, 5. 0, 7. 5, 15. 0, 25. 0 和 50. 0 J。此外, 国外相关标准中还对摆锤能量、摆锤冲击速度及最大摩擦损失提出了明确要求, 以保证试验过程中的能量传导。因此将摆锤规格改为 0. 5, 1. 0, 2. 0, 2. 5, 4. 0, 5. 0, 7. 5, 15. 0, 25. 0 和 50. 0 J 较为合理。

3 结果取值

GB 1697—82 中规定, 取测定结果的算术平均值作为试验结果, 并且规定取值允许偏差为 $\pm 25\%$ 。我们认为这种取值方法计算过程较为繁琐, 易出差错。而目前国际上物理试验方法中多趋向于取中位数。为此, 我们对沈阳第四橡胶厂 1996, 1997 和 1998 年 3 年中 3 种硬质橡胶 S1001, 38001 和 3002 的抗冲击强度试验的全部原始数据进行了统计, 并将取平均值和中位数的结果进行了比较, 结果统计见表 1~3。根据统计结果进行了偏差频率分布的计算, 结果见表 4~6。

表 1 硬质橡胶 SI001 抗冲击强度测定结果平均值与中位数的比较

项 目	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均值/(kJ·m ⁻³)	310.0	345.1	273.0	268.2	365.2	264.0	368.4	352.6	272.8	305.4	321.1	359.9
中位数/(kJ·m ⁻³)	280.1	369.6	285.7	276.4	362.0	271.4	373.3	359.5	268.5	313.3	337.9	367.0
差值/(kJ·m ⁻³)	29.9	24.5	12.7	8.2	3.2	7.4	4.9	6.9	4.3	7.9	16.8	7.1
偏差/%	9.65	7.10	4.65	3.06	0.88	2.80	1.33	1.96	1.58	2.59	5.23	1.97
项 目	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
平均值/(kJ·m ⁻³)	339.2	342.3	371.6	280.7	311.3	318.9	314.1	292.3	339.4	305.1	334.5	286.0
中位数/(kJ·m ⁻³)	351.1	363.6	372.1	274.4	301.7	321.8	312.0	260.6	338.1	309.3	350.0	266.7
差值/(kJ·m ⁻³)	11.9	21.3	0.5	6.3	9.6	2.9	2.1	31.7	1.3	4.2	15.5	19.3
偏差/%	3.51	6.22	0.13	2.24	3.08	0.91	0.67	10.85	0.38	1.38	4.63	6.75
项 目	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
平均值/(kJ·m ⁻³)	309.2	262.6	341.1	325.1	369.7	292.0	206.2	260.3	254.9	324.5	286.7	342.7
中位数/(kJ·m ⁻³)	324.4	259.7	334.9	318.4	373.3	280.1	194.7	282.0	255.9	363.1	280.1	340.1
差值/(kJ·m ⁻³)	15.2	2.9	6.2	6.7	3.6	11.9	11.5	21.7	1.0	38.6	6.6	2.6
偏差/%	4.92	1.10	1.82	2.06	0.97	4.08	5.58	8.34	0.39	11.90	2.3	0.76
项 目	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
平均值/(kJ·m ⁻³)	307.2	272.9	283.6	329.9	313.9	225.6	278.6	325.9	266.2	305.8	360.8	298.9
中位数/(kJ·m ⁻³)	301.1	271.8	291.5	314.3	310.7	213.3	268.1	322.9	274.4	299.5	367.2	307.0
差值/(kJ·m ⁻³)	6.1	1.1	7.9	15.6	3.2	12.3	10.5	3.0	8.2	6.3	6.4	8.1
偏差/%	1.99	0.40	2.79	4.73	1.02	5.45	3.77	0.92	3.08	2.06	1.77	2.71

注: 差值为平均值与中位数的差; 偏差为差值与平均值的比例。

表 2 硬质橡胶 38001 抗冲击强度测定结果平均值与中位数的比较

项 目	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
平均值/(kJ·m ⁻³)	326.4	291.1	375.4	337.1	376.1	333.9	371.6	366.0	365.6	366.2
中位数/(kJ·m ⁻³)	372.1	273.0	375.8	373.3	377.1	363.6	373.3	366.0	364.8	366.0
差值/(kJ·m ⁻³)	45.7	18.1	0.4	36.2	1.0	29.7	1.7	0	0.8	0.2
偏差/%	14.00	6.22	0.11	10.74	0.27	8.89	0.46	0	0.22	0.05

注: 同表 1。

表 3 硬质橡胶 3002 抗冲击强度测定结果平均值与中位数的比较

项 目	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均值/(kJ·m ⁻³)	278.4	259.7	334.7	343.5	282.7	320.4	299.2	259.3	326.1	336.3	344.7	207.1
中位数/(kJ·m ⁻³)	281.8	271.4	335.5	337.0	298.0	326.6	292.5	256.7	328.9	328.5	347.6	214.1
差值/(kJ·m ⁻³)	3.4	11.7	0.8	6.5	15.3	6.2	6.7	2.6	2.8	7.8	2.9	7
偏差/%	1.22	4.51	0.24	1.89	5.41	1.94	2.24	1.00	0.86	2.32	0.84	3.38

项 目	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
平均值/(kJ·m ³)	289.1	235.8	217.8	231.8	308.8	359.9	254.2	301.4	220.7	267.1	230.0	278.5
中位数/(kJ·m ³)	301.0	236.5	210.8	213.3	302.7	356.1	233.1	293.3	217.6	258.0	235.0	278.4
差值/(kJ·m ³)	11.9	0.7	7.0	18.5	6.1	3.8	21.1	8.1	3.1	9.1	5.0	0.1
偏差/%	4.12	0.30	3.21	7.98	1.98	1.06	8.30	2.69	1.40	3.41	2.17	0.04

注: 同表 1。

表 4 硬质橡胶 S1001 抗冲击强度测定结果中位数与平均值偏差的频率分布($n=48$)

项 目	偏差范围/ %											
	0~1	1~2	2~3	3~4	4~5	5~6	6~7	7~8	8~9	9~10	10~11	>11
出现次数 n_i	10	9	8	5	5	3	2	1	2	1	1	1
频率分布/ %	20.83	18.75	16.67	10.42	10.42	6.25	4.17	2.08	4.17	2.08	2.08	2.08

注: 频率分布为 n_i 与 n 的比例

表 5 硬质橡胶 38001 抗冲击强度测定结果中位数与平均值偏差的频率分布($n=10$)

项 目	偏差范围/ %													
	0~1	1~2	2~3	3~4	4~5	5~6	6~7	7~8	8~9	9~10	10~11	11~12	12~13	>13
出现次数 n_i	6	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1
频率分布/ %	60	0	0	0	0	0	10	0	10	0	10	0	0	10

注: 同表 4.

表 6 硬质橡胶 3002 抗冲击强度测定结果中位数与平均值偏差的频率分布($n=36$)

项 目	偏差范围/ %										
	0~1	1~2	2~3	3~4	4~5	5~6	6~7	7~8	8~9	9~10	>10
出现次数 n_i	7	9	6	5	2	1	1	2	1	1	1
频率分布/ %	19.44	25.00	16.67	13.89	5.56	2.78	2.78	5.56	2.78	2.78	2.78

注: 同表 4.

4 结语

硬质橡胶抗冲击强度测定结果平均值与中位数的比较结果表明, 除个别批次偏差较大外, 大部分中位数与平均值的差异不大, 不影响试

验结果的准确性。因此, 我们认为试验结果应取中位数, 这样既方便了实际操作, 也利于在试验方法上与国际惯例接轨。

收稿日期: 2001-04-12

双箭集团通过 ISO 第 3 次
监督审核和换证复评

中图分类号: TQ336.2 文献标识码: D

浙江省桐乡市双箭集团有限公司于 1998 年通过 ISO 9002 质量体系认证以来, 遵循“精益求精上质量、科学管理增效益、质优价廉占市场、顾客满意我愿望”的质量方针, 公司质量意识不断加强, 质量水平不断提高。2001 年 7 月又顺利通过北京三星九千质量认证中心的审核。

双箭集团有限公司的主导产品为双箭牌输送带、平胶带和胶管, 输送带品种包括普通型、强力型(尼龙、聚酯、钢丝绳芯)、管状型、耐酸碱、耐高温、防撕裂及花纹带等。为不断提高产品质量, 双箭集团有限公司还将于第 4 季度开

始宣贯 2000 版质量管理体系工作, 增强市场竞争能力。

(本刊讯)

美国研制出能发警报的手套

中图分类号: TM215; TQ336.7 文献标识码: D

North Safety 公司与美国国家能源部共同研制出一种新型的被击穿时能发出警报的安全手套。该手套的主体材料为氯磺化聚乙烯复合材料, 共 5 层结构, 设计有导电层与非导电层。当这种安全手套被击穿一个孔时, 两个导电层便发生作用, 接通电路, 发出警报声。这种手套主要适用于核工业部门和剧毒化学品作业等场所。

(本刊讯)