

电缆寿命推算

所选性能：拉断伸长率

测试温度点：120℃、140℃、160℃、180℃

测试总时长：1150h

平行试件：5，哑铃状试样

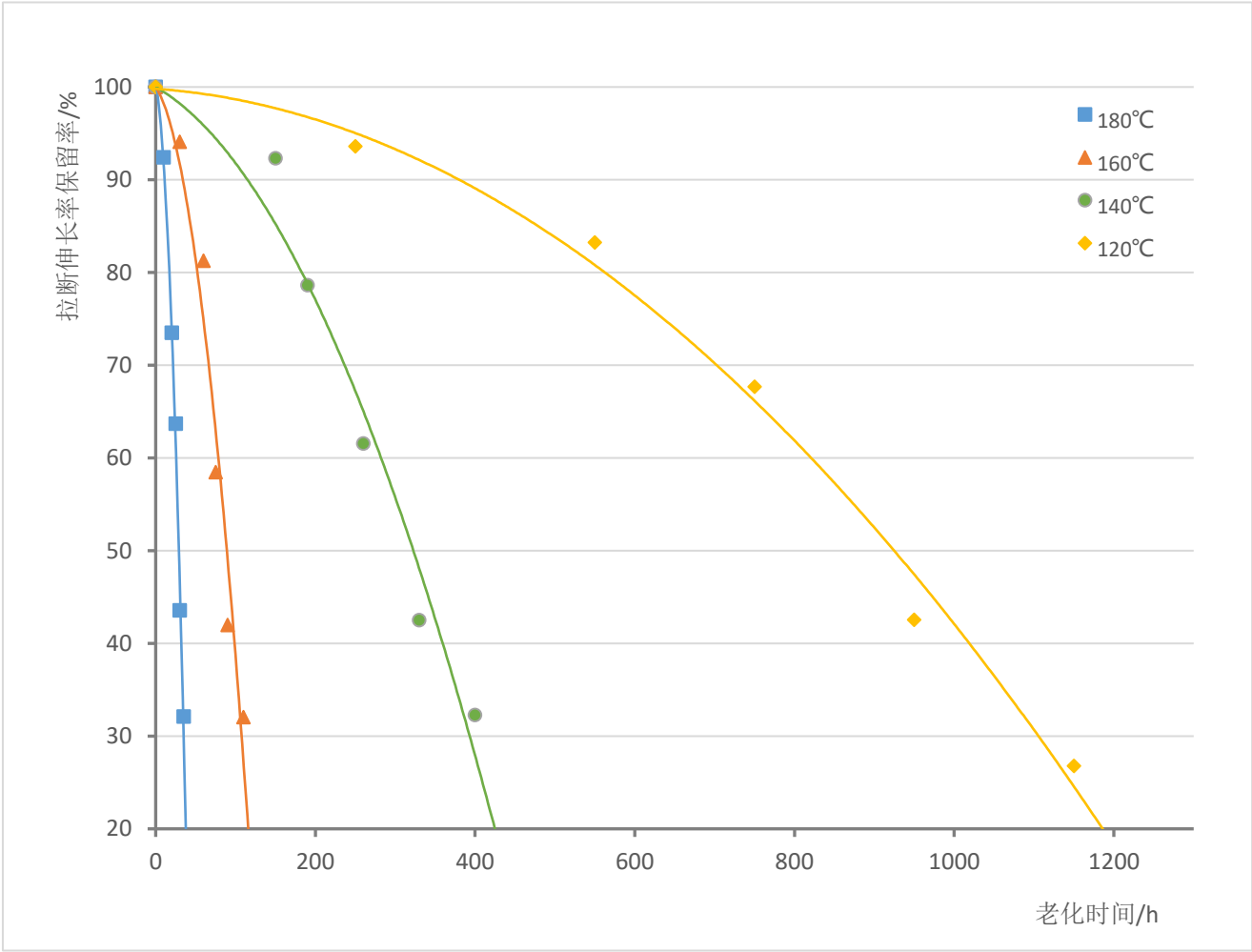
测试设备：万能拉力试验机、热空气老化箱

性能临界值：50%

表 1 电缆护套拉断伸长率保留率

老化温度，℃	老化时间，h	断裂伸长率保留率					
		试件 1	试件 2	试件 3	试件 4	试件 5	均值
180	0	100	100	100	100	100	100
	10	91.32	94.59	92.33	91.67	92.04	92.39
	20	74.06	73.29	74.11	72.08	73.91	73.49
	25	62.45	62.34	65.92	64.14	63.57	63.68
	30	44.71	42.82	43.61	43.57	43.07	43.56
	35	32.06	31.77	31.52	33.40	31.82	32.11
160	0	100	100	100	100	100	100
	30	94.29	93.58	94.07	95.11	93.42	94.09
	60	80.29	81.72	80.64	82.07	81.55	81.25
	75	59.34	58.34	57.84	58.11	58.64	58.45
	90	41.05	42.41	41.96	41.37	43.06	41.97
	110	31.45	33.07	32.12	31.42	32.14	32.04
140	0	100	100	100	100	100	100
	150	92.17	92.24	93.01	92.44	91.57	92.29
	190	79.63	78.51	77.83	78.02	79.14	78.63
	260	60.83	62.44	61.39	61.52	61.45	61.53
	330	43.09	42.48	41.93	42.70	42.33	42.51
	400	31.89	32.72	32.07	33.15	32.49	32.46
120	0	100	100	100	100	100	100
	250	94.22	93.19	90.57	94.64	95.31	93.59
	550	82.19	83.56	84.01	83.44	82.88	83.22
	750	69.14	68.31	65.41	67.18	68.37	67.68
	950	43.62	41.55	42.92	40.53	44.05	42.53
	1150	29.55	28.31	24.09	25.77	26.14	26.77

根据所得数据，绘制性能保留率-老化时间曲线如下：



温度，℃	120	140	160	180
达到性能临界值所需的时间，h	934.3	334.13	89.41	29.10

已知高分子材料的老化规律近似符合于阿累尼乌斯方程：

$$\ln k = \ln k_0 + E_a/RT$$

其中，k-反应速率常数，min⁻¹

k₀-频率因子常数，min⁻¹

E_a — 反应活化能，J/mol

R —摩尔气体常数，8.314J/(mol×K)

T — 绝对温度，K

反应速率常数 k=1/t，计 lnk₀ 为 b，E_a/R 为 a，则此公式可转换为 lnt=a/T+b，其中 t 为达到性能临界值所需要的时间，h； T 为绝对温度，K；

做拟合曲线得方程为： $\ln t = 10423/T - 19.571$ ，如果电缆工作温度为 60℃使用该电缆，，则其寿命大致推算为 14 年
寿命模型拟合曲线如下：

