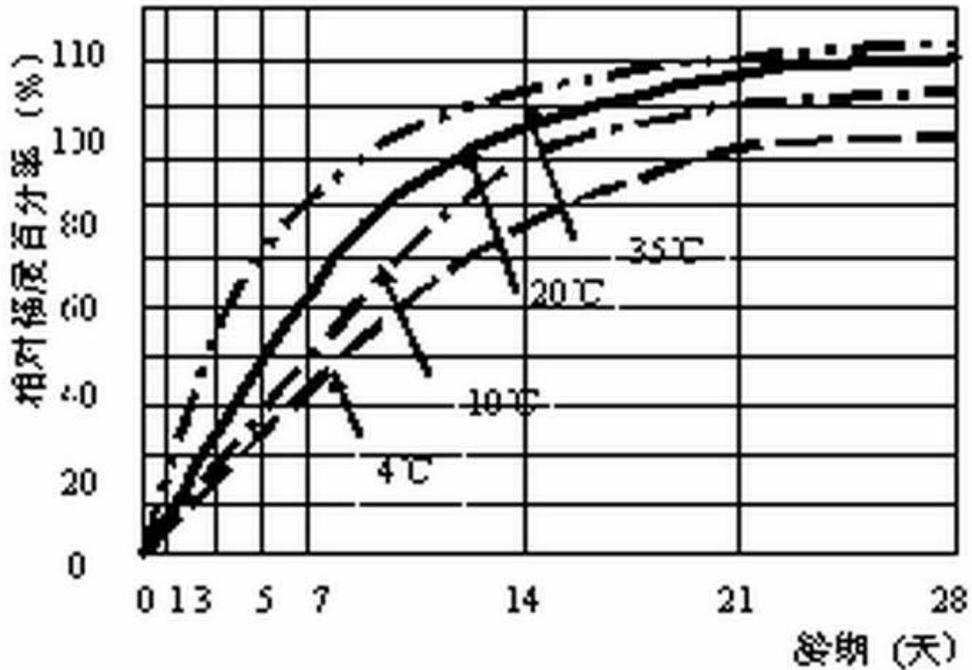


# 混凝土随温度变化强度衰减说明

混凝土强度与温度和龄期的关系曲线图 在实际工程中,可根据温度、龄期对混凝土强度的影响曲线,从已知龄期的强度估计另一龄期的强度,如图所示。



用普通硅酸盐水泥和矿渣硅酸盐水泥拌制的混凝土,在各种养护温度下的强度增长率分别如图 22-22 和图 22-23。

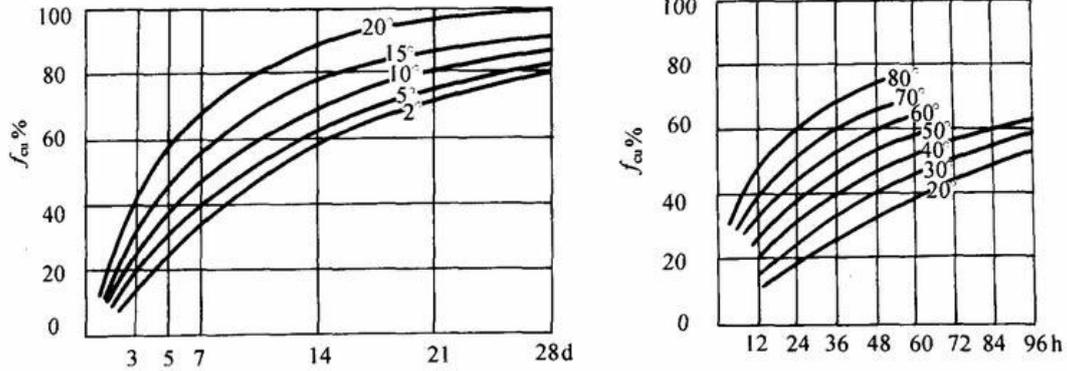


图 22-22 用普通硅酸盐水泥拌制的混凝土

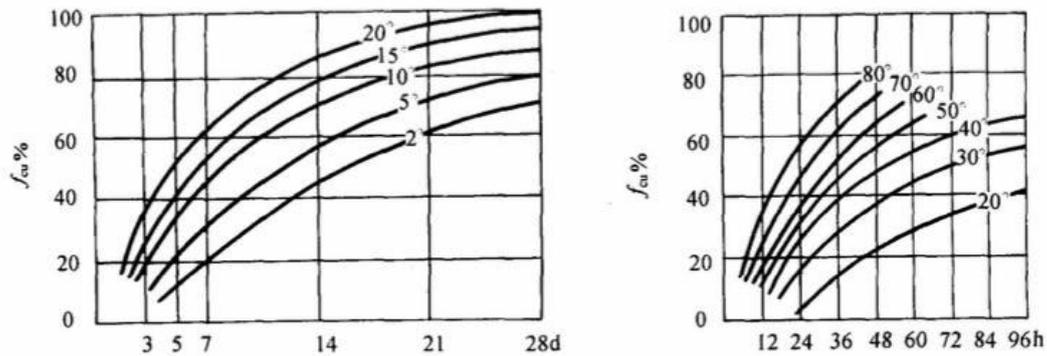


图 22-23 用矿渣硅酸盐水泥拌制的混凝土

自然养护条件下  
混凝土强度与温度和龄期的关系表

水泥品种 和强度	硬化 % 龄期/d	混凝土硬化时的平均温度 °C								备注
		1	5	10	15	20	25	30	35	
32.5 级 普通水泥	2	—	—	19	25	30	35	40	45	自然养护 条件指在露天 温度 (+5°C) 条件下, 混凝 土表面进行覆 盖, 浇水养护 或在结构平面 上使混凝土在 潮湿条件下, 强度正常发展 的养护工艺。
	3	14	20	25	32	37	43	48	52	
	5	24	30	36	44	50	57	63	66	
	7	32	40	46	54	62	68	73	76	
	10	42	50	58	66	74	78	82	86	
	15	52	63	71	80	88	—	—	—	
28	68	78	86	94	100	—	—	—		
32.5 级 矿渣水泥	2	—	—	—	15	18	24	30	35	
	3	—	—	11	17	22	26	32	38	
	5	12	17	22	28	34	39	44	52	
火山灰质 水泥	7	18	24	32	38	45	50	55	63	
	10	25	34	44	52	58	63	67	75	
	15	32	46	57	67	74	80	86	92	
	28	48	64	83	92	100	—	—	—	

北京朋利驰科技有限公司数字式强度回弹检测仪的中混凝土随温度变化强度衰减说明

1、适用范围;

本法适用于不掺外加剂在 50℃ 以下正温养护和掺外加剂在 30℃ 以下正温养护的混凝土，亦可用于掺防冻剂的负温混凝土。

本法适用于估算混凝土强度标准值 60% 以内的强度值。

2、前提条件

使用本法估算混凝土强度，需要用实际工程使用的混凝土原材料和配合比，制作不少于 5 组混凝土立方体试件，在标准条件下养护的 1、2、3、7、28d 的强度值。

使用本法同时需取的现场养护混凝土的温度实测资料（温度、时间）。

3、用估算法估算混凝土强度的步骤：

1) 用标准养护试件 1~7d 龄期强度数据，经回归分析拟合下列形式曲线方程：

$$f = aeb/D \quad (1)$$

式中 f——混凝土立方体抗压强度 (N/mm<sup>2</sup>)；

D——混凝土养护龄期 (d)；

a、b——参数。

2) 根据现场实测混凝土养护温度资料，用下式计算已达到的等效龄期（相当于 20℃ 标准养护的时间）。

$$t = \sum \alpha_T \cdot t_T \quad (2)$$

式中 t——等效龄期 (d)；

$\alpha_T$ ——温度为 T℃ 时的等效系数，按下表使用；

$t_T$ ——温度为 T℃ 的持续时间 (h)。

3) 以等效龄期 t 代替 D 带入公式 (1) 可算出强度。

等效系数  $\alpha_T$

温度等效温度系数  $\alpha_T$     温度    等效温度系数  $\alpha_T$     温度    等效温度系数  $\alpha_T$

50	3.16	28	1.45	6	0.43
49	3.07	27	1.39	5	0.40
48	2.97	26	1.33	4	0.37
47	2.88	25	1.27	3	0.35
46	2.80	24	1.22	2	0.32
45	2.71	23	1.16	1	0.30
44	2.62	22	1.11	0	0.27
43	2.54	21	1.05	1	0.25
42	2.46	20	1.00	-2	0.23
41	2.38	19	0.95	-3	0.21
40	2.30	18	0.91	-4	0.20
39	2.22	17	0.86	-5	0.18
38	2.14	16	0.81	-6	0.16
37	2.07	15	0.77	-7	0.15
36	1.99	14	0.73	-8	0.14
35	1.92	13	0.68	-9	0.13
34	1.85	12	0.64	-10	0.12
33	1.78	11	0.61	-11	0.11
32	1.71	10	0.57	-12	0.11
31	1.65	9	0.53	-13	0.10
30	1.58	8	0.50	-14	0.10
29	1.52	7	0.46	-15	0.09

一、普通混凝土达到 1.2N/mm<sup>2</sup> 强度所需龄期参考对照表

外界温度℃	水泥品种及强度等级	混凝土强度等级	期限(h)	外界温度℃	水泥品种及强度等级	混凝土强度等级	期限(h)
1-5℃	普通 42.5	C15	48	10-15℃	普通 42.5	C15	24
		C20	44			C20	20
1-5℃	矿渣 32.5	C15	60	10-15℃	矿渣 32.5	C15	32
		C20	50			C20	24
5-10℃	普通 42.5	C15	32	15℃以上	普通 42.5	C15	20 以下
		C20	28			C20	20 以下
5-10	矿渣 32.5	C15	40	15℃以上	矿渣 32.5	C15	20
		C20	32			C20	20

注：水灰比:采用普通水泥为 0.65-0.8；采用矿渣水泥为 0.56-0.68。

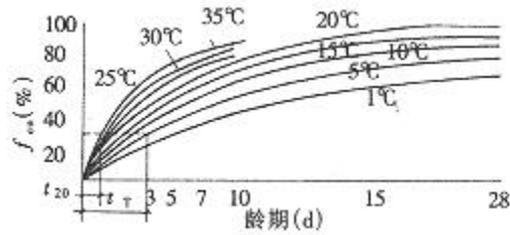
二、自然养护条件下不同温度与龄期的混凝土强度参考百分率  
(%)

水泥品种 和强度	硬化 龄期 /d	混凝土硬化时的平均温度/°C							
		1	5	10	15	20	25	30	35
32.5 级 普通水泥	2	—	—	19	25	30	35	40	45
	3	14	20	25	32	37	43	48	52
	5	24	30	36	44	50	57	63	66
	7	32	40	46	54	62	68	73	76
	10	42	50	58	66	74	78	82	86
	15	52	63	71	80	88	—	—	—
	28	68	78	86	94	100	—	—	—
32.5 级 矿渣水泥、 火山灰质水 泥	2	—	—	—	15	18	24	30	35
	3	—	—	11	17	22	26	32	38
	5	12	17	22	28	34	39	44	52
	7	18	24	32	38	45	50	55	63
	10	25	34	44	52	58	63	67	75
	15	32	46	57	67	74	80	86	92
	28	48	64	83	92	100	—	—	—

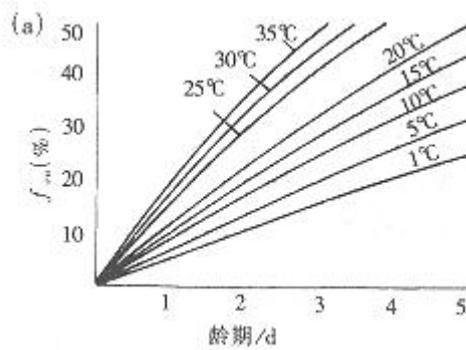
注：本表自然养护指在露天温度（+5℃以上）条件下，混凝土表面进行覆盖，

浇水养护或在结构平面上使混凝土在潮湿条件下，强度正常发展的养护工艺。

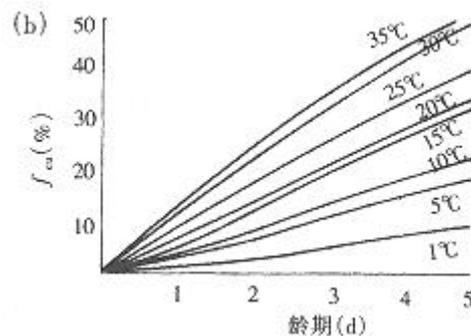
### 三、温度、龄期对混凝土强度影响参考曲线图



温度、龄期与混凝土强度关系综合参考图



(a) 32.5 级水泥混凝土早期强度龄期参考曲线



(b) 32.5 级水泥混凝土早期强度龄期参考曲线