

表 3-3 钠离子交换器的选择计算

序号	名称	符号	单位	计算公式	数值
1	总软化水量	$G_{RS}$	t/h	$D_z = 1.2 \times G'_{wb} = 1.2 \times 25.37$	30.44
2	原水总硬度	$H_0$	mmol/L	已知	5.9
3	软化水硬度	$H$	mmol/L	已知	0.6
4	软化速度	$v'$	m/h	查《简明建筑设计手册》表 5-60	20
5	所需交换器截面积	$F'$	m <sup>2</sup>	$G_{rs}/v' = 30.44/20$	1.52
6	交换器直径	$\Phi$	mm	——	1000
7	实际交换剂截面积	$F$	m <sup>2</sup>	$F = 0.785\Phi^2$	0.785
8	实际软化速度	$v$	m/h	$G_{rs}/F = 30.44/0.785$	38.78
9	交换剂层高度	$h$	m	交换器产品规格	1.6
10	交换剂体积	$V$	m <sup>3</sup>	$hF = 1.6 \times 0.785$	1.256
11	交换剂工作能力	$E_0$	mmol/m <sup>3</sup>	732 <sup>+</sup> 树脂 800-1000	1000
12	交换器工作容量	$E$	mmol/台	$VE_0 = 1.256 \times 1000$	1256
13	运行延续工作时间	$T$	h	$\frac{En}{G_{rs}(H_0 - H)} = \frac{1256 \times 1}{30.44 \times (5.9 - 0.6)}$	7.79
14	小反洗时间	$\tau_1$	min	取用	10
15	小反洗水流速度	$v_1$	m/h	取用	9
16	小反洗耗水量	$V_1$	m <sup>3</sup>	$Fv_1\tau_1 = 0.785 \times 9 \times 10/60$	1.18
17	静置时间	$\tau_2$	min	交换剂回落、压脂平整，取用	4
18	再生剂（食盐）纯度	$\varphi$	%	工业用盐，取用	95
19	再生剂单耗	$q$	g/mmol	逆流再生	90
20	再生一次所需再生剂量	$G_y$	kg	$\frac{Eq}{1000\varphi} = \frac{90 \times 1256}{1000 \times 95}$	119
21	再生液浓度	$C_y$	%	取用	8
22	再生一次稀盐液体积	$V_{zs}$	m <sup>3</sup>	$\frac{G_y}{1000 \times C_y} = \frac{119}{1000 \times 8\%}$	1.49
23	再生一次耗水量	$V_3$	m <sup>3</sup>	近似等于 $G_{zs}$	1.49
24	再生速度	$v_3$	m/h	低速逆流再生，取用	1.8

续表

序号	名称	符号	单位	计算公式	数值
25	再生时间	$\tau_3$	min	$\frac{60 \times V_3}{F' \times v_3} = \frac{60 \times 1.49}{1.52 \times 1.8}$	32.68

26	逆流冲洗时间	$\tau_4$	min	低速将再生液全部顶出交换器	75
27	逆流冲洗耗水量	$V_4$	$m^3$	$\frac{v_3 \times F' \times t_4}{60} = \frac{1.8 \times 1.52 \times 75}{60}$	3.42
28	小正洗时间	$\tau_5$	min	取用	8
29	小正洗速度	$v_5$	m/h	取用	8
30	小正洗耗水量	$V_5$	$m^3$	$\frac{F' \times v_5 \times t_5}{60} = \frac{1.52 \times 8 \times 8}{60}$	1.62
31	正洗时间	$\tau_6$	min	取用	10
32	正洗速度	$v_6$	m/h	取用	15
33	正洗耗水量	$V_6$	$m^3$	$\frac{F' \times v_6 \times t_6}{60} = \frac{1.52 \times 10 \times 15}{60}$	3.8
34	再生过程所需总时间	$\tau$	min	$\tau_1 + \tau_2 + \tau_3 + \tau_4 + \tau_5 + \tau_6$ $= 10 + 4 + 32.68 + 75 + 8 + 10$	139.68
35	再生需用自来水耗量	$V_{sl}$	$m^3$	$V_1 + V_5 + V_6 = 1.18 + 1.62 + 3.8$	6.6
36	再生需用软水耗量	$V_{rs}$	$m^3$	$V_3 + V_4 = 1.49 + 3.42$	4.91
37	再生一次总耗水量	$V_z$	$m^3$	$V_{sl} + V_{rs} = 6.6 + 4.91$	11.51