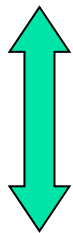


14-部分响应系统

部分响应系统

(1) 第一类部分响应波形与频谱

$$p(t) = \text{Sa}\left[\frac{\pi}{T_s}\left(t + \frac{T_s}{2}\right)\right] + \text{Sa}\left[\frac{\pi}{T_s}\left(t - \frac{T_s}{2}\right)\right]$$

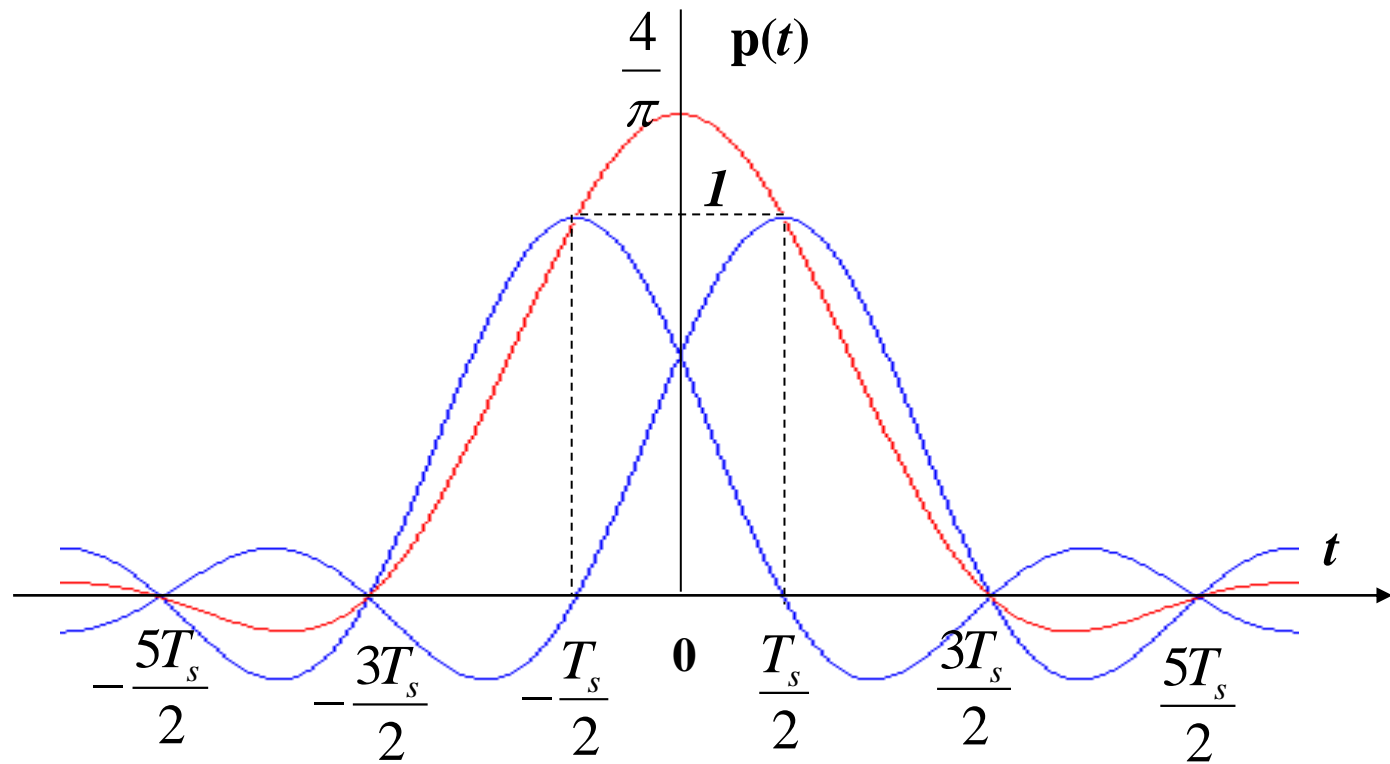


$$= \frac{4 \cos(\pi t / T_s)}{\pi(1 - 4t^2 / T_s^2)}$$

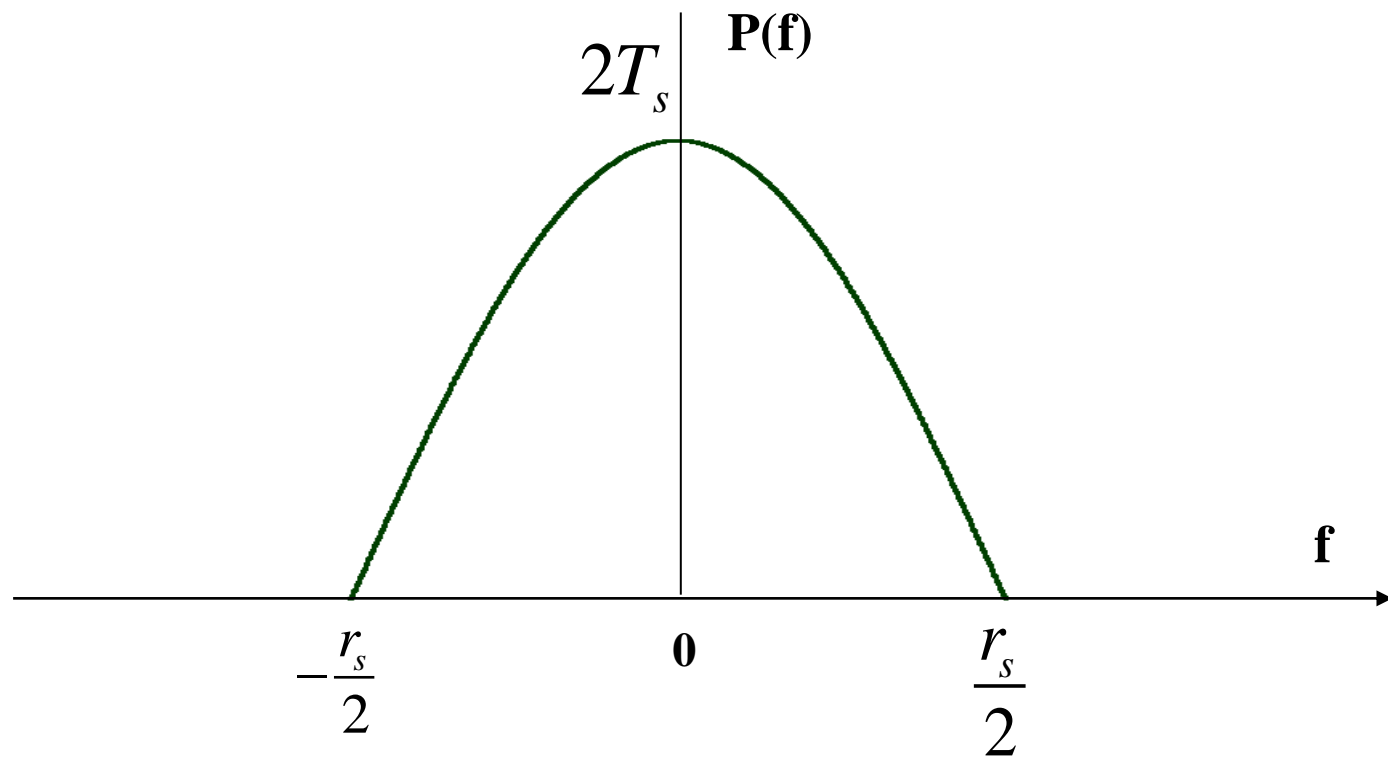
$$P(f) = T_s \cdot \text{Rect}\left[\frac{f}{f_s}\right] \{e^{-j\pi f T_s} + e^{j\pi f T_s}\}$$

$$= 2T_s \cos(\pi f T_s) \cdot \text{Rect}[\pi f T_s]$$

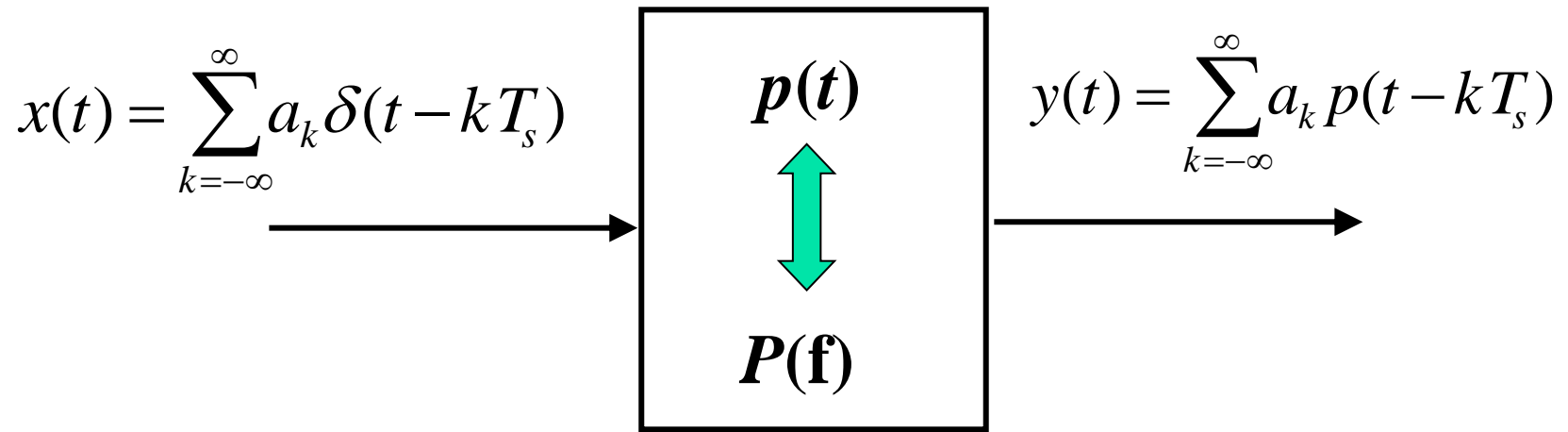
第一类部分响应波形

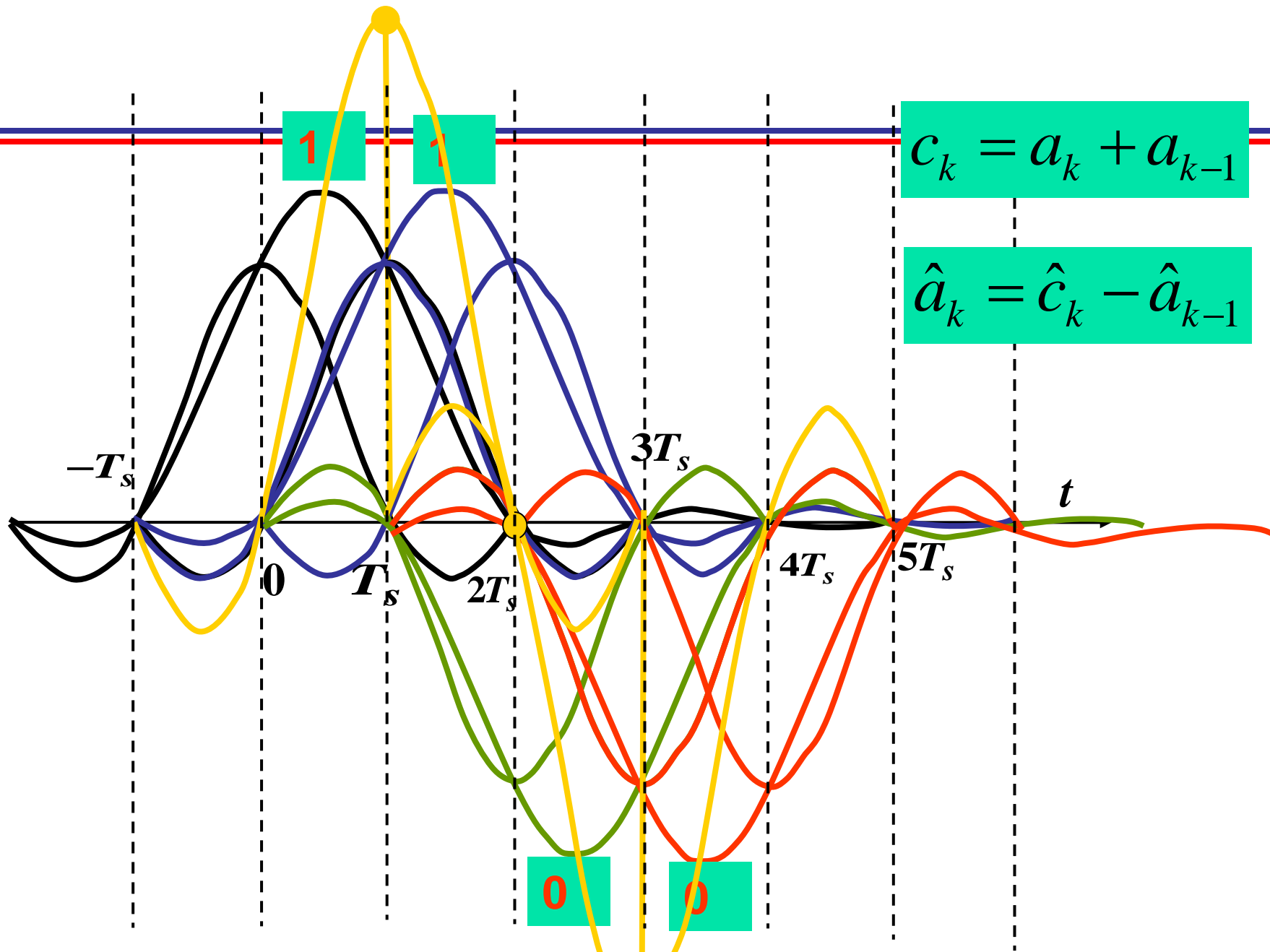


第一类部分响应频谱



第一类部分响应波形的成形网络





信号相关编、解码过程

| | | | | | | | |
|-------------|------|----|---|----|---|---|----|
| a_k | -1 | -1 | 1 | -1 | 1 | 1 | -1 |
| c_k | | -2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 |
| \hat{c}_k | | -2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 |
| \hat{a}_k | (-1) | -1 | 1 | -1 | 1 | 1 | -1 |

| | | | | | | | |
|-------------|------|----|---|---|----|---|----|
| \hat{c}_k | | -2 | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 |
| \hat{a}_k | (-1) | -1 | 1 | 1 | -1 | 3 | -3 |

误码扩散

预、编解码器规则

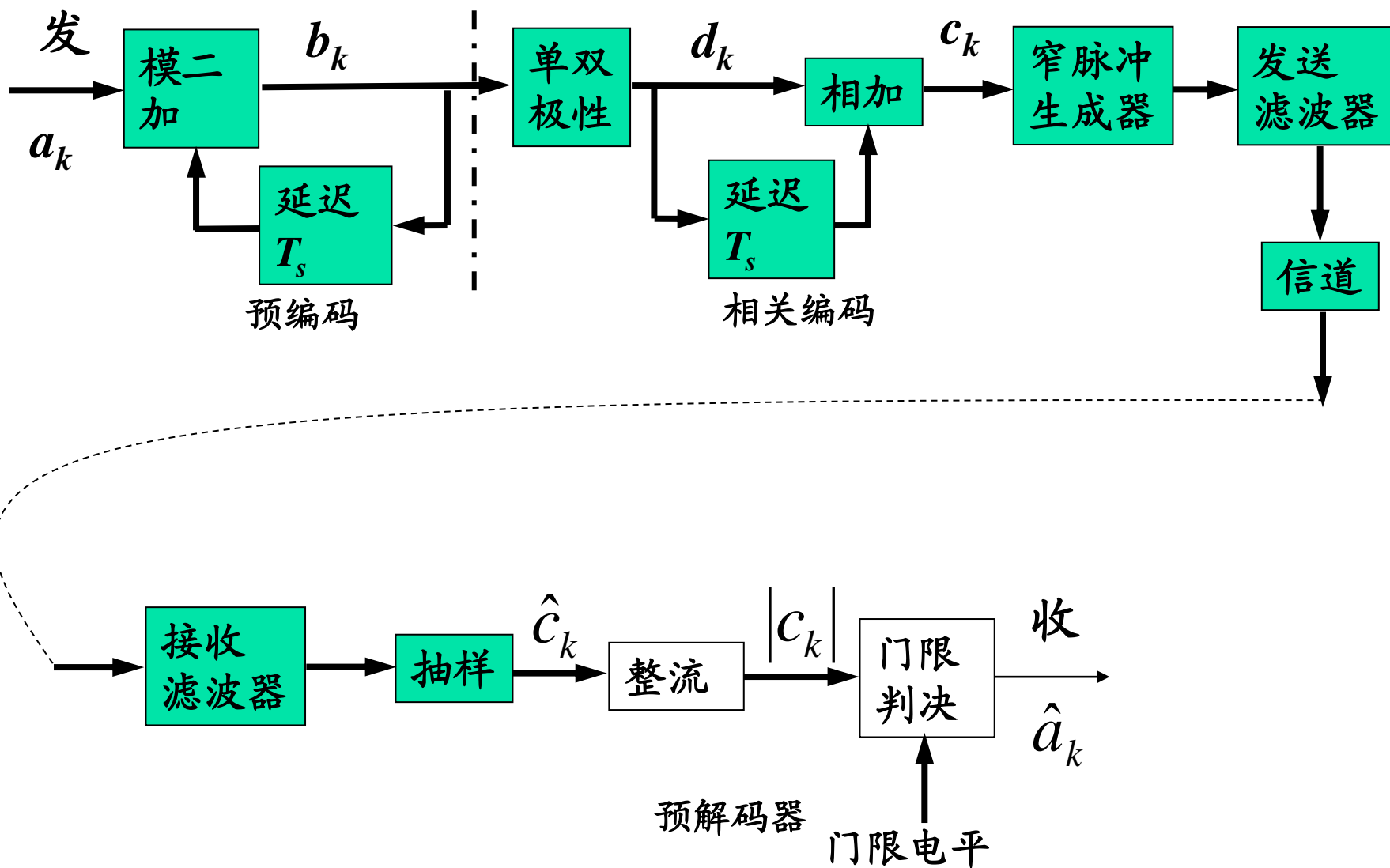
$$a_k = b_k \oplus b_{k-1}$$

$$c_k = d_k + d_{k-1}$$

$$d_k = \begin{cases} +1, b_k = 1 \\ -1, b_k = 0 \end{cases}$$

$$\hat{a}_k = \begin{cases} 1, |\hat{c}_k| < 1 \\ 0, |\hat{c}_k| > 1 \end{cases}$$

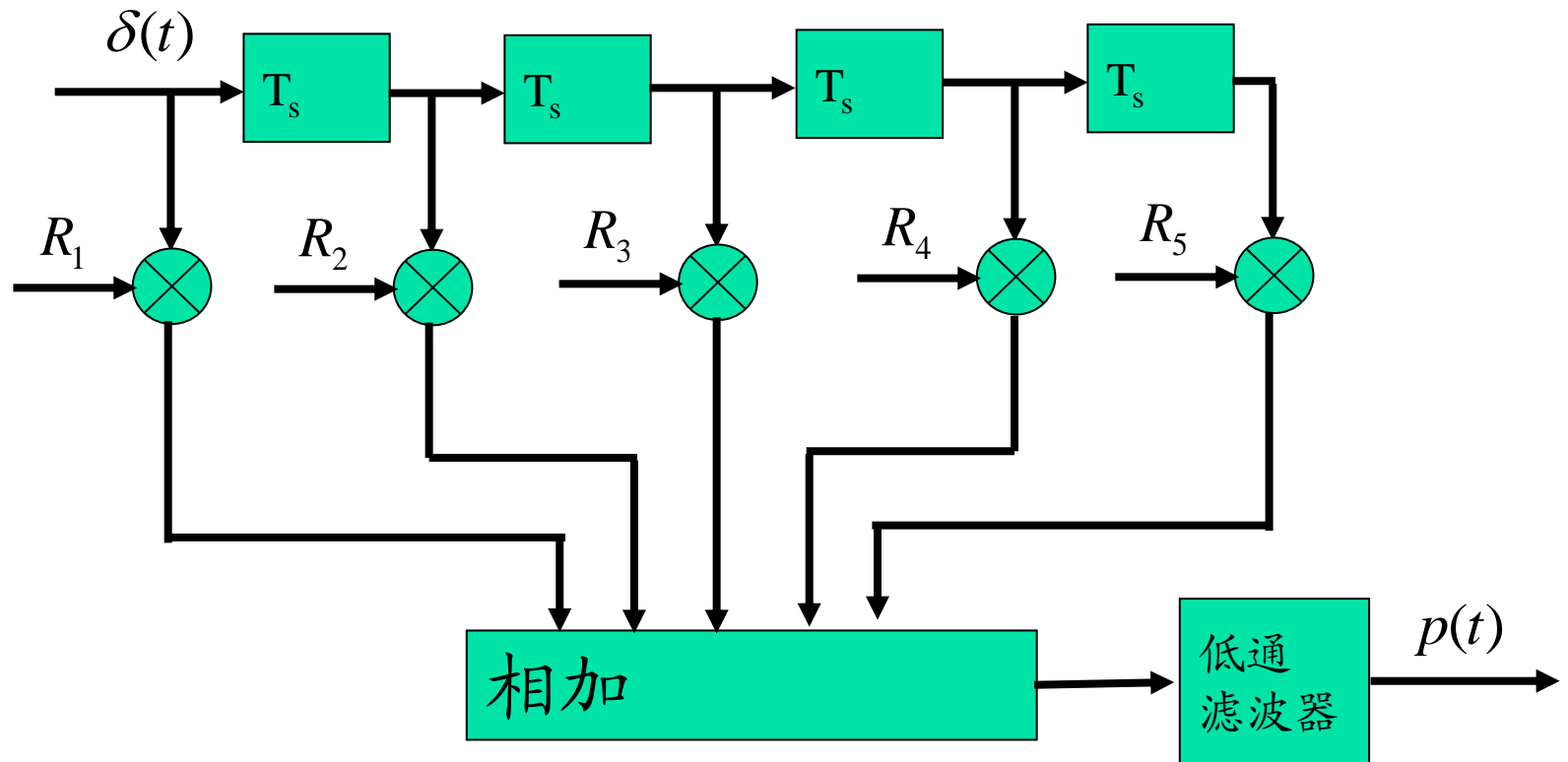
| a_k | b_{k-1} | b_k | d_k | c_k |
|-------|-----------|-------|-------|-------|
| 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| 1 | 1 | 0 | -1 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | -1 | -2 |



信号预编码及相关编码

| | | | | | | | | |
|-------------|-----|----|----|----|----|----|----|----|
| a_k | | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | |
| b_k | (1) | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| d_k | +1 | +1 | +1 | -1 | -1 | +1 | -1 | -1 |
| c_k | | +2 | +2 | 0 | -2 | 0 | 0 | -2 |
| \hat{c}_k | | +2 | +2 | +2 | -2 | 0 | 0 | -2 |
| \hat{a}_k | | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |

部分响应系统的一般形式



五类部分响应系统

| 类别 | R_1 | R_2 | R_3 | R_4 | R_5 | 电平数 | P(f)表达式 |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-----|---|
| 零 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | $T_s \cdot \text{rect}(f / r_s)$ |
| 一 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 3 | $2T_s \cos(\pi f T_s) \cdot \text{rect}(f / f_s)$ |
| 二 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 5 | $4T_s \cos^2(\pi f T_s) \cdot \text{Rect}(f / f_s)$ |
| 三 | 2 | 1 | -1 | 0 | 0 | 5 | $T_s[2 + \cos(2\pi f T_s) - \cos(4\pi f T_s)] \cdot \text{Rect}(f / r_s)$ $+ jT_s[\sin(2\pi f T_s) - \sin(4\pi f T_s)] \cdot \text{Rect}(f / r_s)$ |
| 四 | 1 | 0 | -1 | 0 | 0 | 3 | $j2T_s \sin(\pi f T_s) \cdot \text{Rect}(f / r_s)$ |
| 五 | -1 | 0 | 2 | 0 | -1 | 5 | $4T_s \sin^2(\pi f T_s) \cdot \text{Rect}(f / r_s)$ |

作业

请对本章所学内容进行总结，具体包括：

- 1) 以系统框图作为总框架；
- 2) 以系统框图为框架，列出主要知识点，包含所有的定义、定理、公式等，与系统框图对应；
- 3) 将所有例题以及习题，与系统框图对应。

作业

1. 若 $a_k=1$ (发送“1”)或 -1 (发送“0”), 请补充下表右边一列, 写出 c_k 的所有可能电平值

| 类别 | R_1 | R_2 | R_3 | R_4 | R_5 | c_k 电平数 | c_k 所有可能电平值 |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|---------------|
| 零 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | |
| 一 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 3 | |
| 二 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 5 | |
| 三 | 2 | 1 | -1 | 0 | 0 | 5 | |
| 四 | 1 | 0 | -1 | 0 | 0 | 3 | |
| 五 | -1 | 0 | 2 | 0 | -1 | 5 | |

作业

2. 设 $a_k=1$ (发送“1”)或 -1 (发送“0”), 若采用第三类部分响应系统,

(1) 请写出下面数字序列第3个符号之后的 c_k 电平

| | | | | | | | | |
|-------|------|------|----|---|----|---|---|----|
| a_k | -1 | 1 | -1 | 1 | -1 | 1 | 1 | -1 |
| c_k | (-4) | (-1) | | | | | | |

(2) 请画出第三类部分响应系统模型图