

### 3、线性码的伴随式与伴随式译码

考虑二元序列情形，若发送码字为 $\mathbf{c}$ ，则接收序列 $\mathbf{y}$ 可表示成：

$$\mathbf{y} = [y_1 \ y_2 \ \cdots \ y_N] = \mathbf{c} \oplus \mathbf{e} = [c_1 \ c_2 \ \cdots \ c_N] \oplus [e_1 \ e_2 \ \cdots \ e_N]$$

**差错图样 $\mathbf{e}$** ：当码字第 $i$ 位发生错误时， $e_i=1$ ，否则 $e_i=0$ 。

**译码**：由接收序列 $\mathbf{y}$ 来确定发送码字 $\mathbf{c}$ 。若能确定差错图样 $\mathbf{e}$ ，就可得到码字 $\mathbf{c}$ 的估计值：

$$\hat{\mathbf{c}} = \mathbf{y} - \mathbf{e} = \mathbf{y} \oplus \mathbf{e}$$

校验方程： $\mathbf{cH}^T = \mathbf{0}$

伴随式： $\mathbf{s} = \mathbf{yH}^T = (\mathbf{c} + \mathbf{e})\mathbf{H}^T = \mathbf{eH}^T$

$\mathbf{s} \neq \mathbf{0} \implies$  表明有错误存在

**伴随式译码**：根据伴随式确定差错图样，再得到码字的估计值。

伴随式译码步骤：

(1) 由接收序列按计算伴随式：

$$\mathbf{s} = \mathbf{yH}^T$$

(2) 由伴随式找出差错图样：

$$\mathbf{s} = \mathbf{eH}^T$$

(3) 由得出码字的估计值：

$$\hat{\mathbf{c}} = \mathbf{y} - \mathbf{e} = \mathbf{y} \oplus \mathbf{e}$$