

5 船用陀螺罗经的认知与 维护保养

5.3 液体连通器式陀螺罗经的 结构与电路认知 (2)

- 一、液体连通器式陀螺罗经概述
- 二、斯伯利MK37型罗经主罗经结构
- 三、斯伯利MK37型罗经电路系统

三、电路系统

- 电源系统
- 随动系统
- 传向系统
- 速度纬度误差补偿电路



1. 电源系统（静止式逆变器）

电子控制器内安装着电源系统的全部元件以及随动放大器等。面板上设置有罗经的电源指示灯和保险丝等。该型罗经采用静止逆变器，将经降压整流后的船电变为115V/400Hz的三相交流电源，向陀螺马达供电。随动放大器采用晶体管放大器，除对随动信号进行放大外，还对“旋转”信号和“自动校平”信号进行放大。

1) 作用：

将船电变换为陀螺罗经所需的电115V400Hz三相交流电

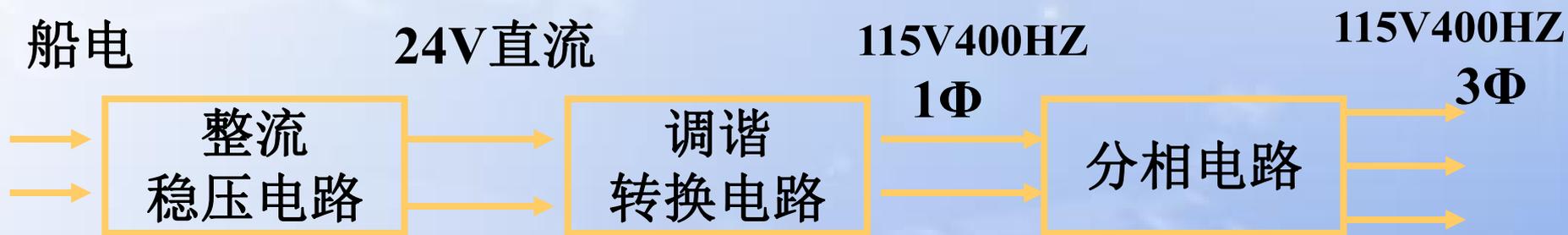
2) 主要组成：

整流稳压电路

调谐转换电路

分相电路

1. 电源系统：（静止式逆变器）

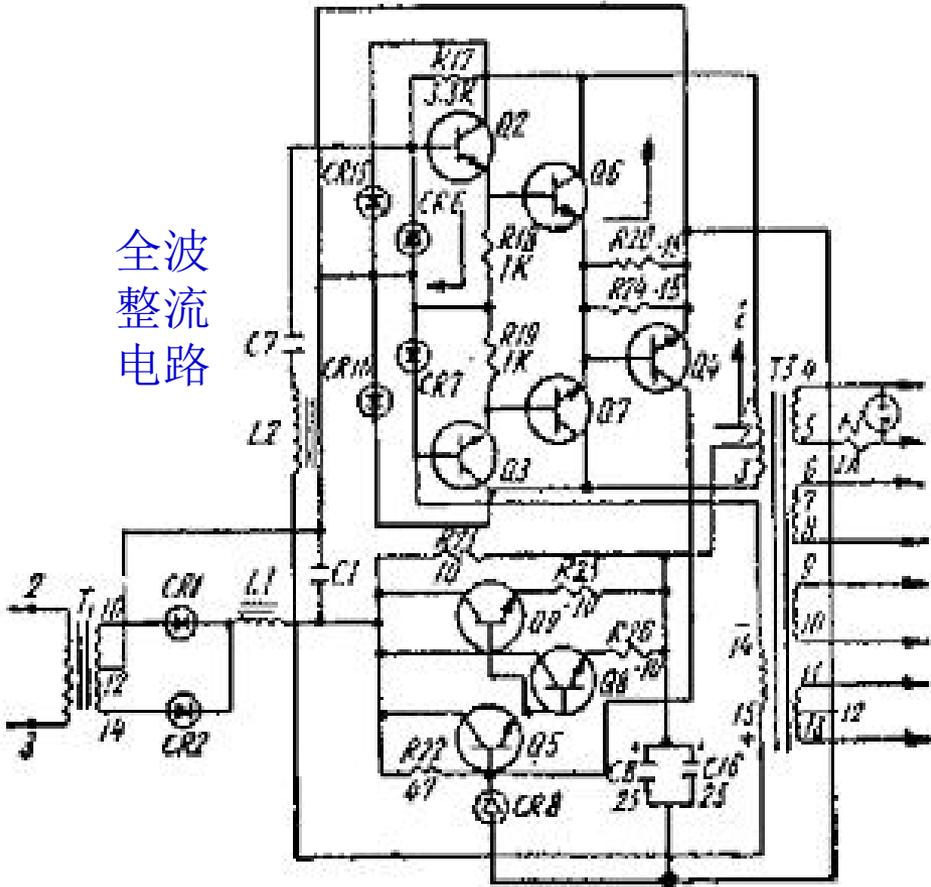


（电源系统方框图）

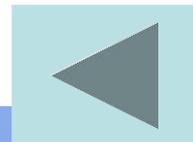
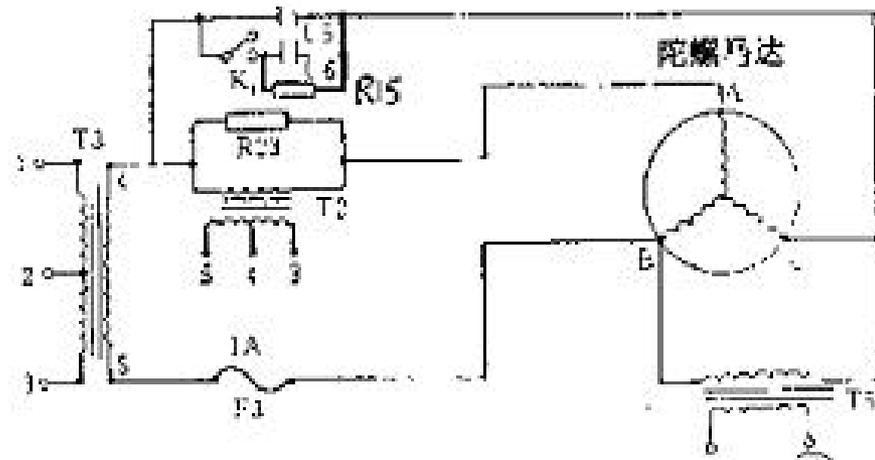
1. 电源系统：（静止式逆变器）

调谐转换电路T3, L2, C7 谐振频率400Hz及开关电路

全波
整流
电路



移相电路



2. 随动、传向系统

1. 作用：减少或消除磨擦，精确地传递主罗经的航向。

2. 主要部件：

(1) 随动信号发生器： E状随动变压器及衔铁

(2) 放大器

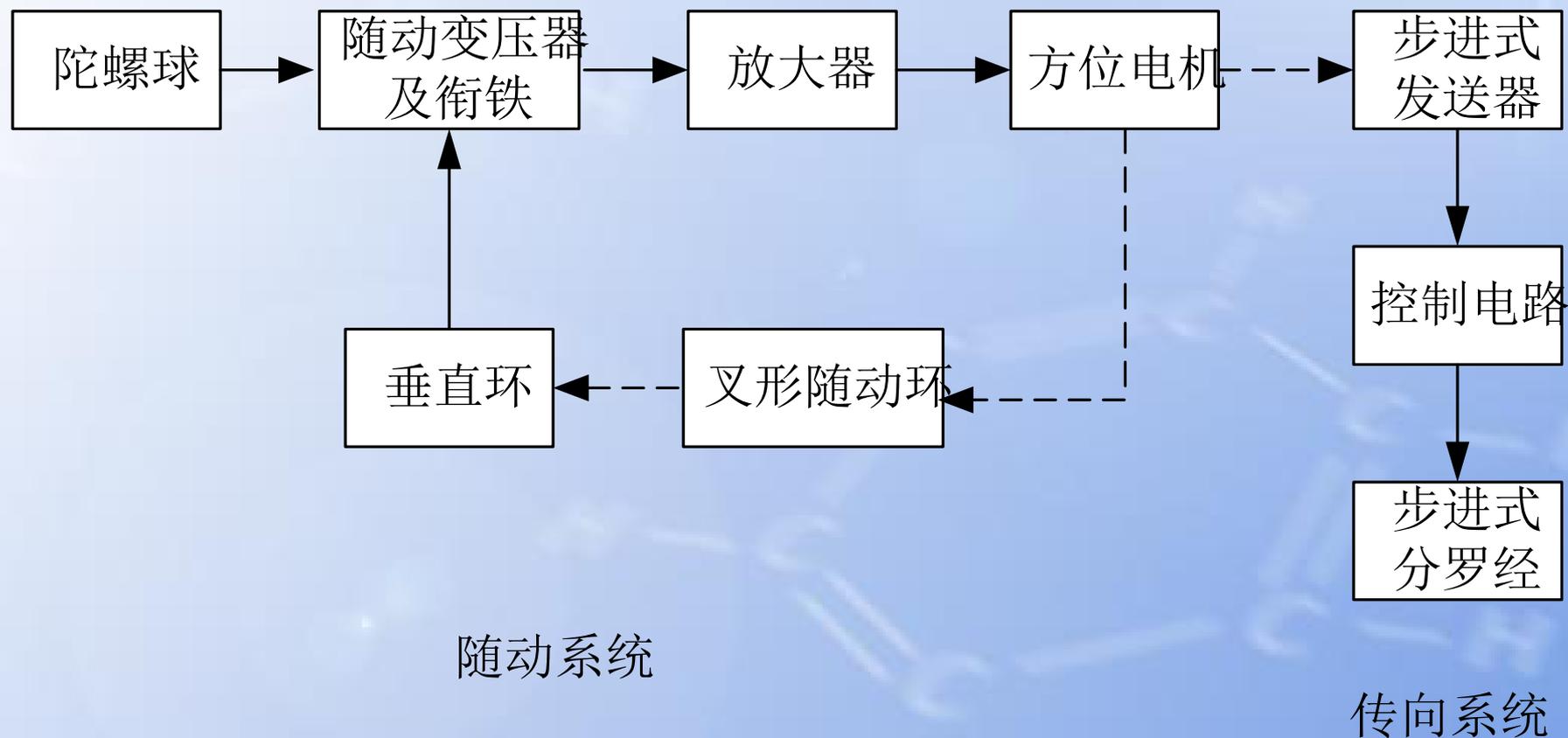
(3) 方位电机

(4) 光电式步进发送器

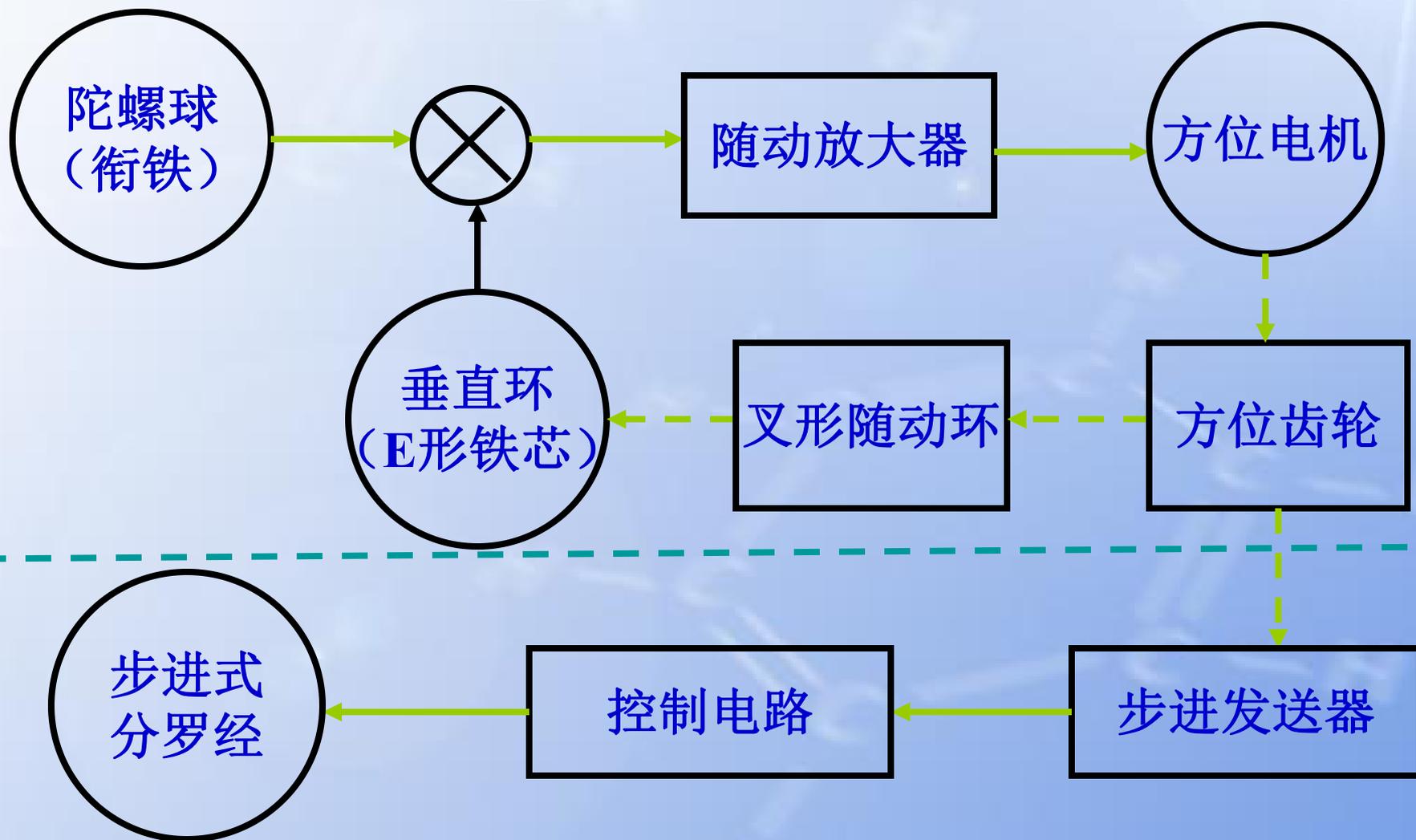
(5) 控制电路

(6) 步进式分罗经

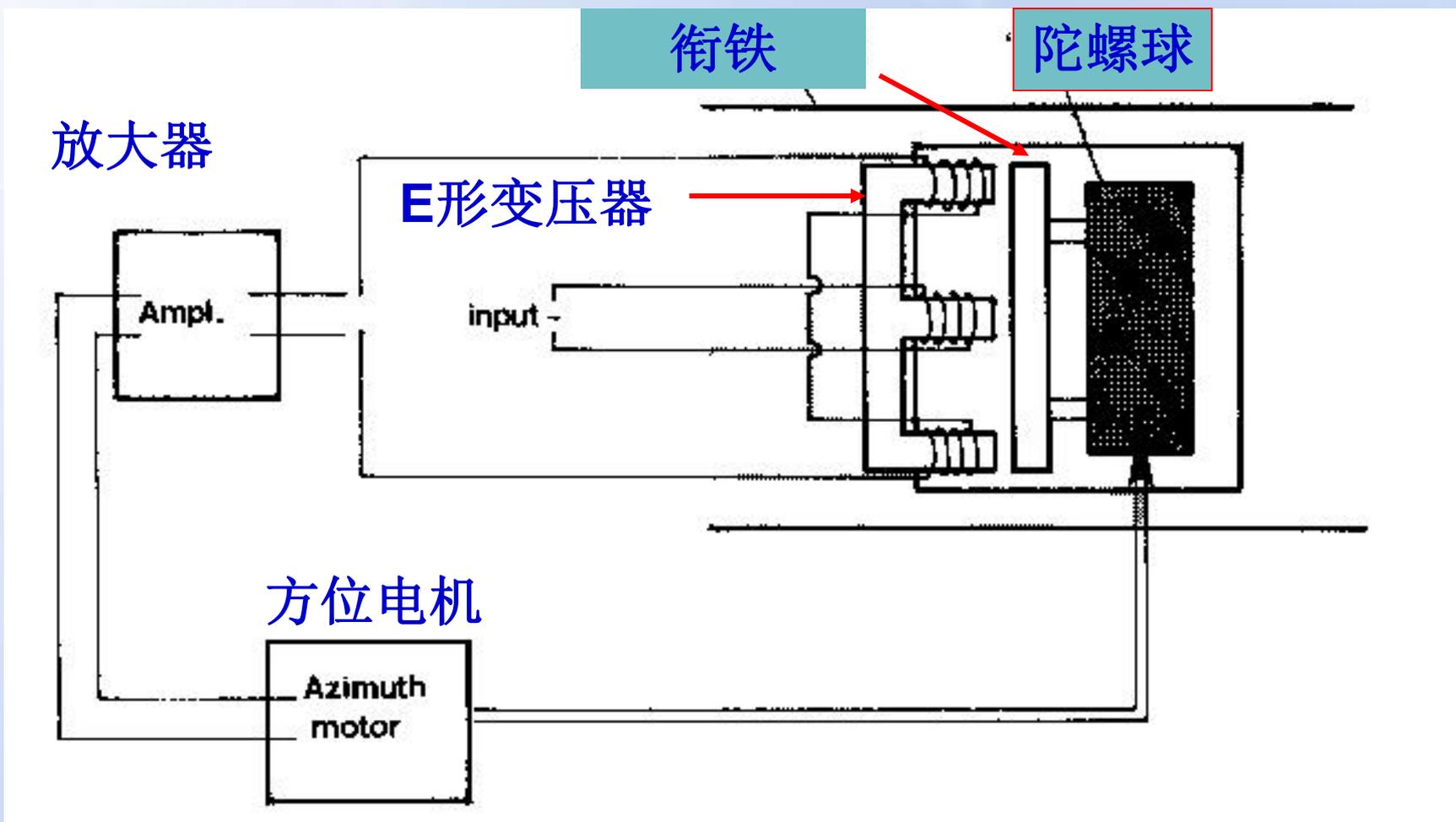
➤ 随动、传向系统工作框图



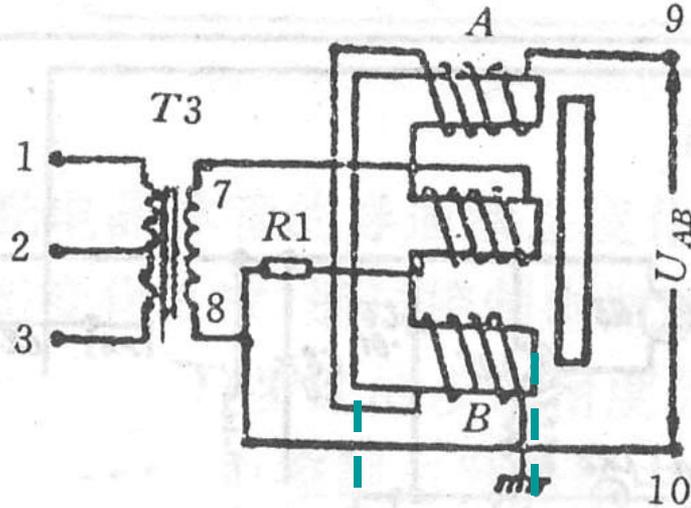
➤ 随动及传向系统框图：



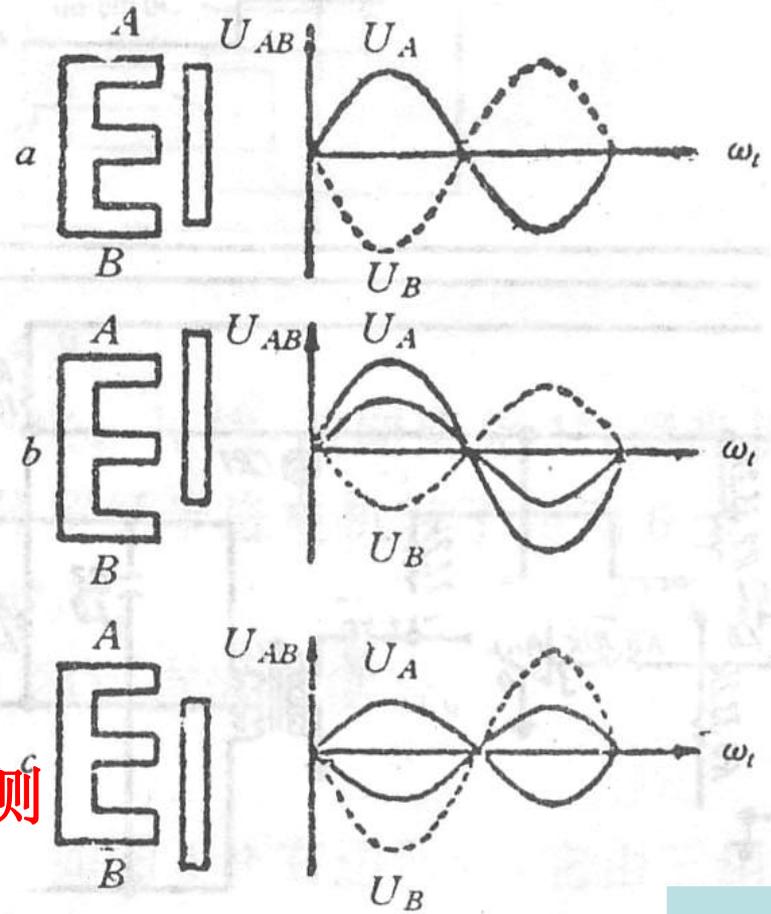
➤ 随动系统:



➤ 随动变压器（随动信号敏感元件）：

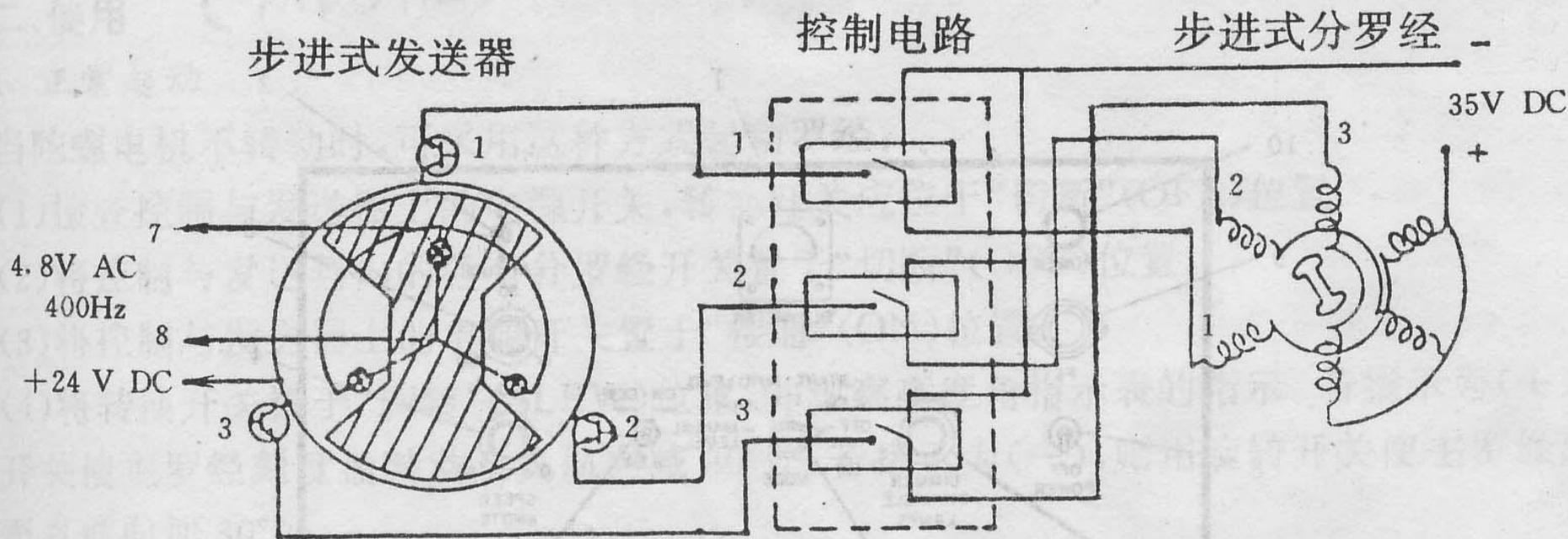


垂直环西侧 陀螺球西侧



传向系统：（直流步进式）

光电式步进发送器、控制电路、步进式分罗经



步进精度：1/6度

航向改变1度，遮光板转180度。遮光板每转30度，光电晶体管状态变化一次，通过控制电路使分罗经步进电机转子转动一次，（单双六拍步进电机）

传向系统：光电航向发送器

光电航向发送器是传向系统的航向发送器。利用光电原理将罗经的航向信息传递至控制电路，最终使步进电机（航向接收器即分罗经）转动，使分罗经的航向始终与主罗经的航向保持一致。光电航向发送器又叫步进发送器，是一种光电开关装置。安装在方位电机上由三只点光源灯、三只光电晶体管和一块遮光板组成。点光源均匀分布120度，通电发光。光电晶体管感光导通。遮光板装在方位电机轴上，方位电机带动转动，航向改变1度，遮光板转180度。遮光板每转30度，光电晶体管状态变化一次，通过控制电路使分罗经步进电机转子转动一次，（单双六拍步进电机）航向变化1度，晶体管变化6次，分罗经转子转6次，变化1度。跟踪主罗经变化。



3. 速度纬度误差补偿电路

- 液体连通器式罗经除1有速度误差以外，还有纬度误差
- 误差校正装置由误差补偿电路、航向余弦结算器和力矩器组成
- 误差校正信号由主罗经中的航向余弦解算器和速、纬度误差补偿器中的误差校正电路依据设定的船速和纬度产生，控制力矩器产生合适的误差补偿力矩，控制主轴回到子午面，从而消除速度和纬度误差。

航向余弦解算器：消减速度误差

航向余弦解算器是速度误差校正电路的一部分。转子在定子中央并固定在随动环的枢轴上。三相定子绕组星形连接，一相绕组断路，另外两相绕组串联视为一个绕组。轴线与船首尾线一致。激磁绕组安装在转子上，由三相交流电的两相供电。当随动环带动余弦解算器转子转动时，激磁绕组轴线与定子绕组轴线间的夹角保持与船舶航向C一致。e表示感应电压，则 $e = E_m \cos C$ 。E_m为当航向为0度时，定子绕组上感应电压的最大值。利用速度旋钮（电位器）取出上述电压的一部分，加到力矩控制绕组上消减速度误差。

