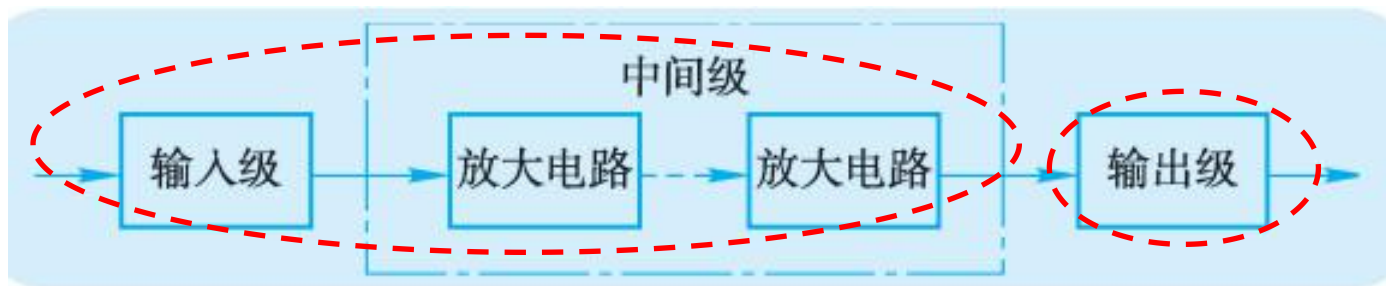




多级放大电路

余姚市职成教中心学校
陈雅萍

多级放大电路的组成



输入级和中间级的任务：**电压放大**，将微弱信号放到足够大。

输出级的任务：一般为**功率放大**，驱动负载动作。



多级放大电路的耦合方式

多级放大电路中**级与级**之间的连接称为**耦合**。**耦合方式**就是指**连接方式**。

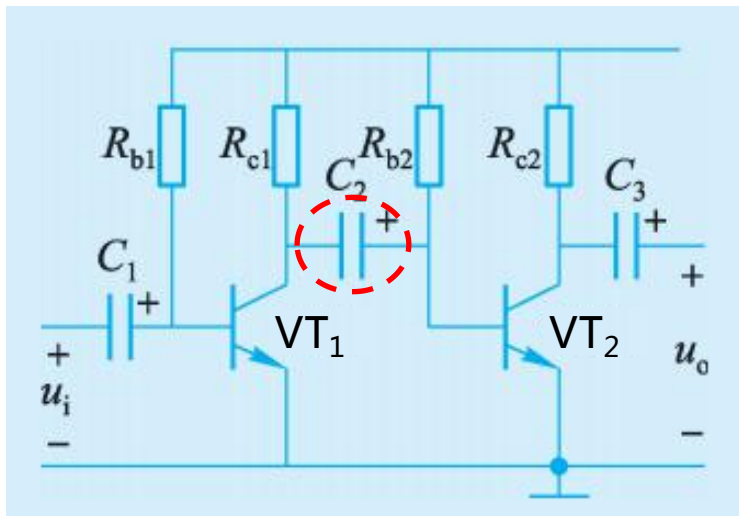
常用的耦合方式：

阻容耦合、**变压器耦合**和**直接耦合**



多级放大电路的耦合方式

——阻容耦合



连接特点：

前级放大电路的输出通过**耦合电容** C_2 与后级放大电路的输入连接起来传输交流信号。

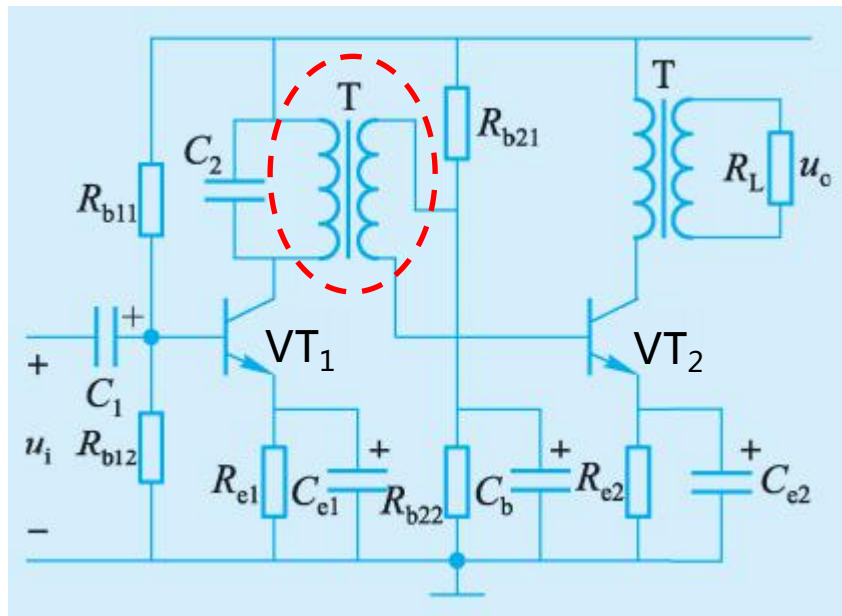
电路特点：

1. 各级电路的静态工作点各自独立，互不影响。
2. 不宜传输直流或变化缓慢的信号。



多级放大电路的耦合方式

——变压器耦合



连接特点：

前后级之间通过变压器 T 连接起来传输交流信号。

电路特点：

1. 各级电路的静态工作点各自独立，互不影响。

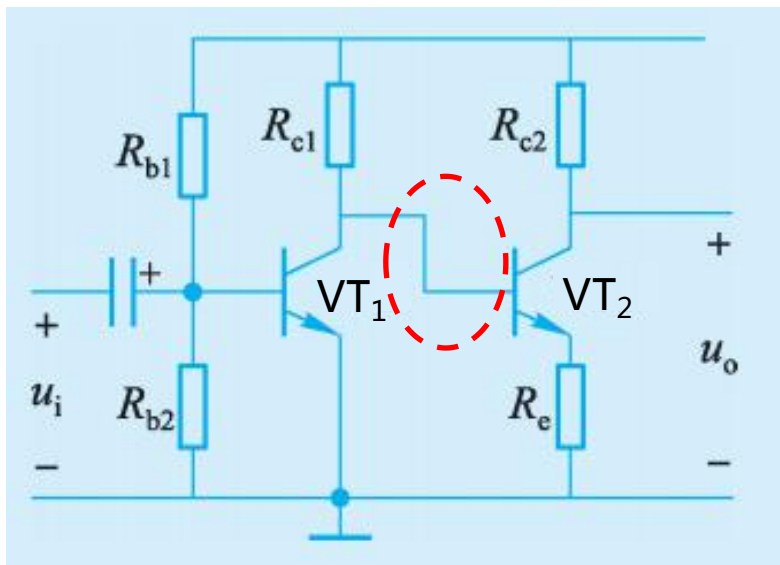
2. 不宜传输直流或变化缓慢的信号。

3. 由于变压器体积大，很难在集成电路中使用。



多级放大电路的耦合方式

——直接耦合



连接特点：

前后级之间用导线直接连接。

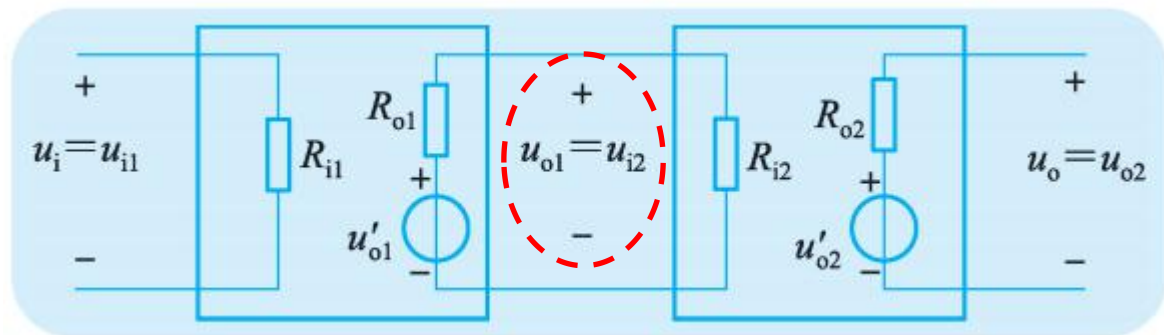
电路特点：

1. 前后级静态工作点互相牵制。
2. 含有直流分量的信号也能传输。

3. 适用于集成电路，并有良好的低频特性。



阻容耦合放大电路的分析 —— 放大倍数



两级放大电路的框图

前级放大倍数： $A_{u1} = \frac{U_{o1}}{U_{i1}}$ 后级放大倍数： $A_{u2} = \frac{U_{o2}}{U_{i2}}$

总的放大倍数：

$$A_u = \frac{U_o}{U_i} = \frac{U_{o2}}{U_{i1}} = \frac{U_{o2}}{U_{i2}} \frac{U_{i2}}{U_{i1}} = \frac{U_{o2}}{U_{i2}} \frac{U_{o1}}{U_{i1}} = A_{u1} \cdot A_{u2}$$

总放大倍数为各级放大倍数的乘积。

前一级输出信号 u_{o1}



后一级的输入信号 u_{i2}



阻容耦合放大电路的分析

——放大倍数的分贝表示法

在**工程应用**中，当放大电路的**级数增加**时，总的放大倍数**会较大**。为了方便计算和表示，往往使用**常用对数**表示放大倍数。一般将用分贝表示的放大倍数称为**增益**，用 **G** 表示。

电压增益 G_u 的折算公式： $G_u = 20 \lg A_u$

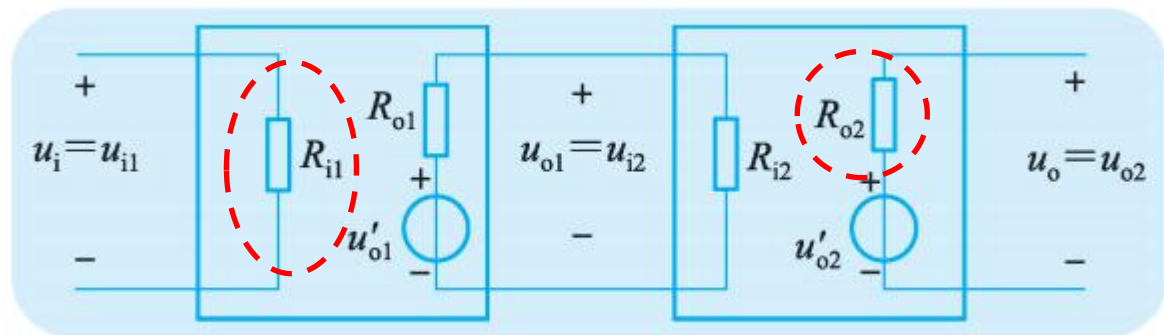
若用分贝表示，则多级放大电路的总增益为各级增益的代数和，即 $G_u = G_{u1} + G_{u2}$

部分电压放大倍数与电压增益的对应关系

电压放大倍数	10^{-2}	0.1	1	10	20	100	200	10^3	10^4
电压增益	-40dB	-20dB	0dB	20dB	26dB	40dB	46dB	60dB	80dB

阻容耦合放大电路的分析

——输入与输出电阻



两级放大电路的框图

输入电阻： $R_i = R_{i1}$

输出电阻： $R_o = R_{o2}$



多级放大电路

1. 多级放大电路的耦合方式

阻容耦合：静态工作点各自独立，不通直流，不便于集成。

变压器耦合：静态工作点各自独立，不通直流，不便于集成。

直接耦合：静态工作点互相牵制，通直流，便于集成。

2. 阻容耦合多级放大电路的分析

$$A_u = A_{u1} \cdot A_{u2} \quad G_u = G_{u1} + G_{u2}$$

$$R_i = R_{i1}$$

$$R_o = R_{o2}$$

