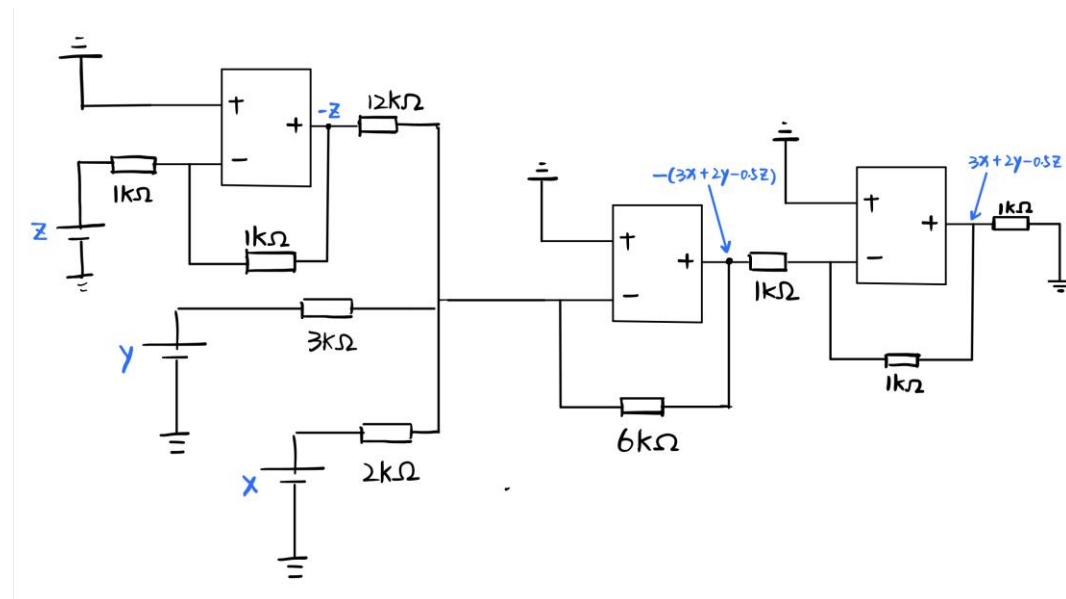
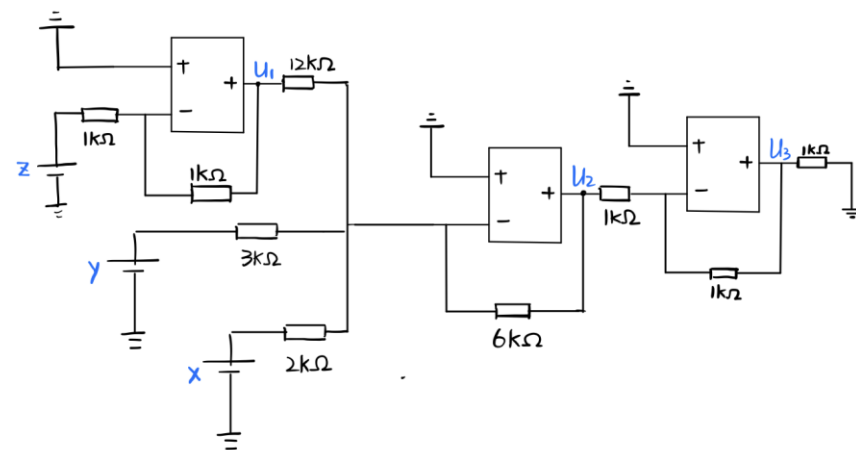


实验二：

手绘电路原理图如下：



分析：



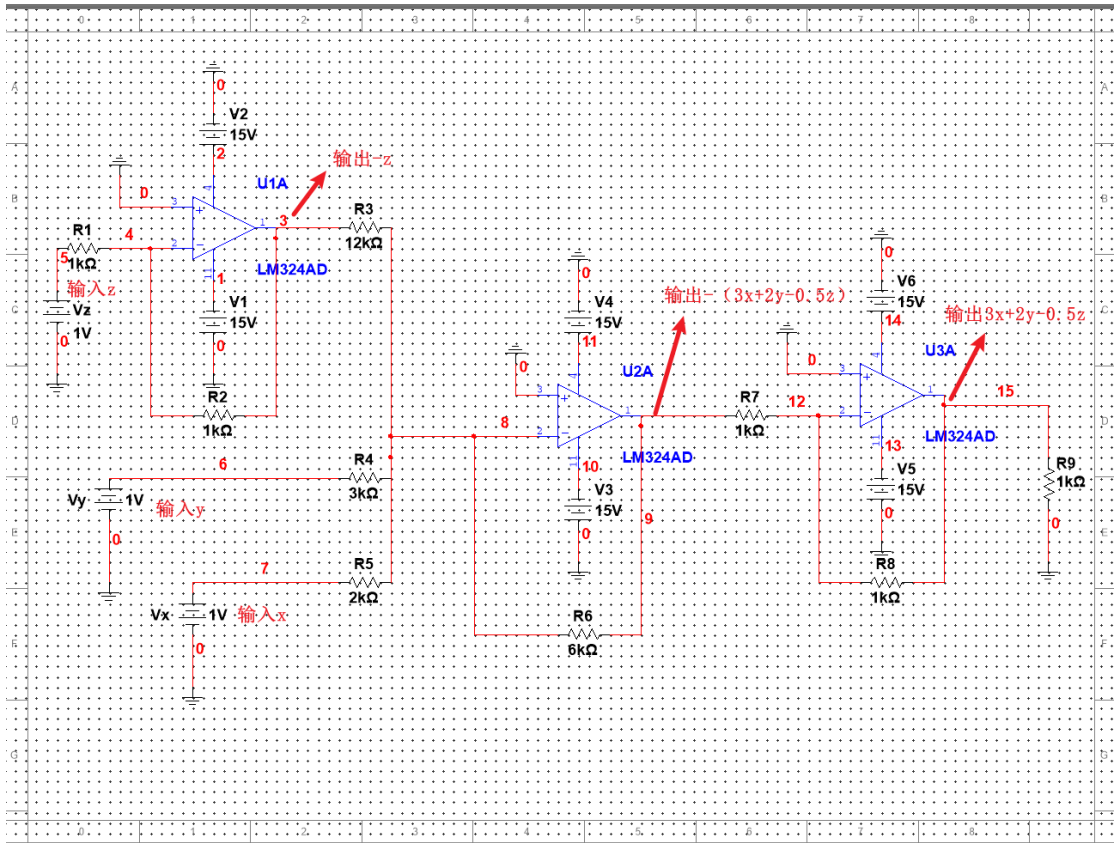
$$\frac{U_1 - 0}{1k\Omega} = \frac{0 - Z}{1k\Omega} \Rightarrow U_1 = -Z$$

$$\frac{U_2 - 0}{6k\Omega} = \frac{0 - X}{2k\Omega} + \frac{0 - Y}{3k\Omega} + \frac{0 - U_1}{12k\Omega}$$

$$U_2 = -(3X + 2Y - 0.5Z)$$

$$\frac{U_3 - 0}{1k\Omega} = \frac{0 - U_2}{1k\Omega} \Rightarrow U_3 = 3X + 2Y - 0.5Z$$

仿真电路如下：



实验数据表格如下：

	1			2			3			4		
	x	y	z	x	y	z	x	y	z	x	y	z
	1	1	1	1	3	2	-2	2	0	3	3	2
理论输出	4.5			8			-2			14		
仿真输出	4.50035			8.00002			-1.99902			13.56576		

第 4 组实验出现反常结果，分析原因发现理论输出 14V 已经超过在题目一中测得该运放在±15V 工作电压下的饱和电压，故仿真输出接近于该条件下运放的正向饱和电压，运放的工作处于正向饱和区。

为了解决该反常情况，考虑增大运放的正向饱和电压。将右侧两个运放的供电电压改为 16V，重新测量，得到如下结果：

	Variable	Operating point value
1	V(15)	13.99944

故得到解决方案：将运放的供电电压增大到 16V 及以上以提高运放的正向饱和电压，得到与理论输出电压相符合的实际输出电压。