

排气温度表检测仪中的电源设计

宋喜报

(北海舰队航空兵计量站, 青岛市 266041)

摘要 本文介绍了排温表检测仪中所需电源的设计思想, 提出了毫伏级电压的实现方法, 为同类设计提供了一种参考。

关键词 排气温度表 可变电电压源 振荡电路

1 引言

排气温度表(以下简称排温表)是检测飞机发动机正常工作温度的一种仪表, 它的输入信号来自于热电偶将温度变化转化成电压而得到的 $0 \sim 40\text{mV}$ 的毫伏级电压, 因此在排温表检测仪设计中我们就需要产生该可变电电压源来代替传感器的输出信号。本文介绍了该检测仪中直流电源和可变电电压源的设计, 经过检定达到了 0.1mV 的精度要求。

2 基本工作原理

整个电压由两部分组成: $\pm 5\text{V}$ 的直流双电源和 $0 \sim 40\text{mV}$ 的可变电电压。电源部分的设计原理电路如图1所示:

2.1 $\pm 5\text{V}$ 的直流双电源

在排温表检测仪中需要 $\pm 5\text{V}$ 的直流双电源为 A/

D 芯片、单片机芯片、精密基准电压源等电路供电。由于检测仪是由飞机上 27V 的直流电源供电, 而该 27V 电压的接地端为飞机蒙皮, 因此在电源设计中必须做到 27V 直流电源、 $\pm 5\text{V}$ 的双电源的共地。

如上图所示, 27V 直流电压经三端稳压器 7805 和 7808 稳压后分别得到 $+5\text{V}$ 、 $+8\text{V}$ 的稳定电压, 其中 C_1 、 C_2 分别为输入端、输出端的滤波电容。由 555 振荡电路构成逆变电路, 保证了 $\pm 5\text{V}$ 电压的共地。 $+8\text{V}$ 电压为其供电, R_2 、 R_W 、 C_5 决定振荡频率。振荡信号经 C_7 耦合、 D_3 半波整流后送至三端稳压器 7905 得到 -5V 的稳定输出电压。 D_4 为振荡信号的正半周提供通路, C_8 、 C_9 是滤波电容。

2.2 $0 \sim 40\text{mV}$ 可变电电压源

由于排温表输入电压的精度为 0.1V , 因此对电路设计也提出了要求。考虑功率损耗必须采用大阻值的电位计来实现。

电路中采用了精密基准电压源 MC1403, 之所以选

用它是因为它还可以为 A/D 转换芯片 MC14433 提供基准电压。 $+5\text{V}$ 的直流电压经过 MC1403 输出 2.5V 的基准电压, 经电阻 R_X 分压后输出 $0 \sim 40\text{mV}$ 可变电电压源。

3 设计中的注意事项

(1) 根据 555 振荡电路的电压要求, 振荡电路的电源电压要适当高于负电源电压的绝 (下转第 45 页)

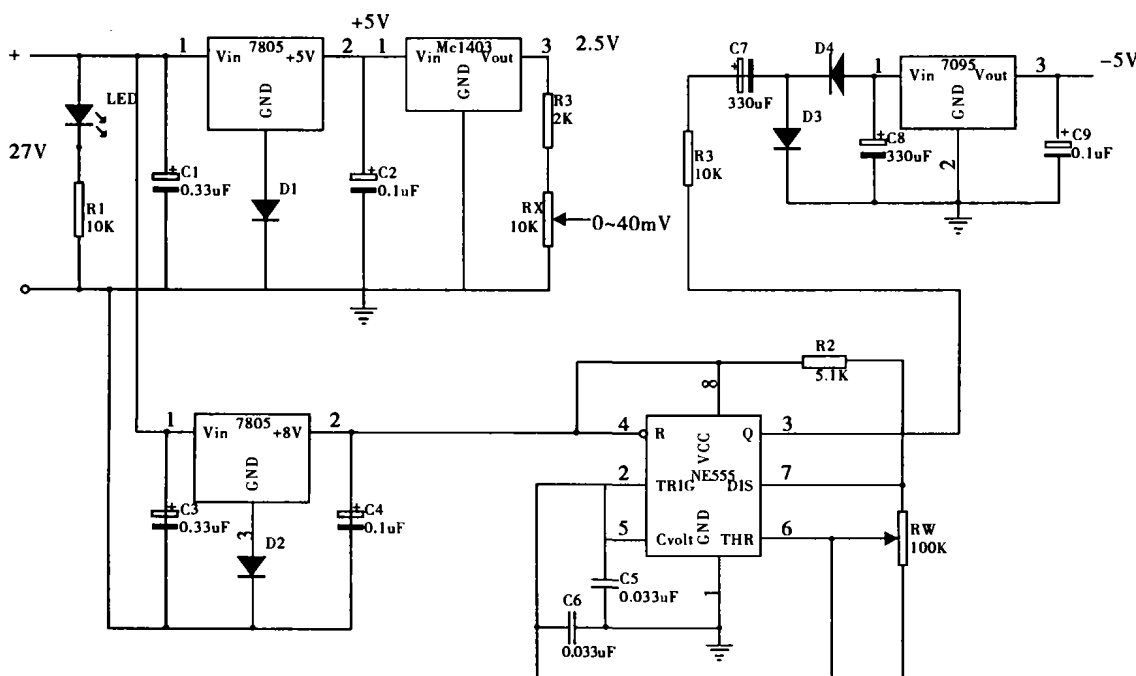


图1 电源部分原理图

三江水库的水质状况受气候、水文条件以及人类活动的影响,会随空间、时间变化。由表 1 可以看出主要污染物如非离子氨、总磷、总铁和石油类,其含量变化较大。溶解氧、生化需氧量和重金属含量变化微弱,不甚明显。从整体说,平水期的水质状况最好,枯水期水质状况最差。因为平水期水量比枯水期大,能起到一定的稀释作用。而在丰水期虽然水量大,但也是工业和生活污水排放的高峰期,其稀释作用就有限了。

表 1 显示,总铁含量在丰水期比其他水期高,在 751 和 401 断面甚至超标,超标率分别为 46% 和 8%。这是由于随着丰水期流量的增大,水中总铁的背景值也大大增加了。752 断面的非离子氨含量在丰水期超标,是因为 752 断面有生活污水排放口,而丰水期也是城市生活用水的高峰期。丰水期(8 月)也是每年降水最多的月份,这无疑加大了地表经流量,造成了新的污染,导致各段面总磷有所增加,并严重超标。

3 富营养化趋势

湖库水流滞缓,当输入较多氮、磷时,易发生富营养化作用,即水体生产力提高,某些特征藻类异常增殖。湖库富营养化后将产生许多危害,不仅会恶化水体感官性状,降低湖库美学价值,破坏水中溶解氧平衡,还会降低供水水质,增加制水成本,并对水生生态、渔业产生不良影响。

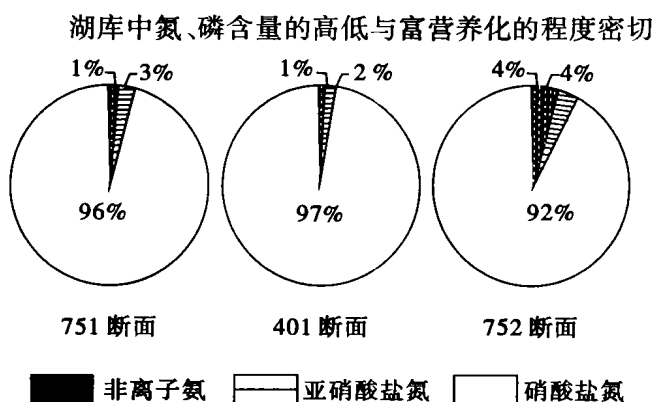


图 1 无机氮沿各断面的变化图

相关,一般地说,总磷和无机氮分别超过 0.02mg/L、0.3mg/L 就可以认为水体处于富营养化状态^[8]。

由表 1 可见,三江水库总磷的含量为 0.06mg/L,无机氮含量为 0.888mg/L,已处于富营养化状态。如果不能对库区营养物质进行迅速并有效的控制,其富营养化趋势将进一步加重。下面分析一下无机氮沿各断面的变化(见图 1)。

由图 1 可知,各断面无机氮以硝酸盐氮为主,这种形态的氮容易被蓝藻等藻类植物所吸收,产生富营养化。751 断面以及 401 断面非离子氨所占比重很小,说明这两段受污染已有一定的时间了。752 断面的非离子氨比重突然增大,说明此段受到了新的污染,而且比较严重,会对三江水库水质产生很大的危害。

值得注意的是,根据对湖泊富营养化机理的研究,确定除去出现高浓度氮的影响外,对发生富营养化作用来说,磷的作用远大于氮的作用。而三江水库的总磷含量严重超标,若不加以控制,富营养化趋势将是不容乐观的。

4 结论

a. 三江水库的水质基本上达到三类水质标准。安昌江污染较严重,对三江水库水质恶化有很大的影响。库区内的生活污水排放口带来了新的污染。而且非离子氨还可以通过硝化过程转化为亚硝酸盐氮和硝酸盐氮,这不仅会导致水库富营养化,还会使库区水中的溶解氧减少,不利于水库的水产养殖。

b. 三江水库水质在平水期最好,枯水期最差。

c. 三江水库的水质迅速恶化。尤其是总磷、亚硝酸盐氮和硝酸盐氮等营养物质在三江水库富集,很容易造成水库的富营养化,并大大影响了库区下游的水质。

参 考 文 献

- 1 陆雍森等.环境评价.上海:同济大学出版社,1989
- 2 程声通,陈毓龄.环境系统分析.北京:高等教育出版社,1990
- 3 曹凤中,戴天有等.地表水污染及其控制.北京:中国环境科学出版社,1993

4 结束语

我们将这种电源应用到便携式智能排温表检测仪的设计中,经检定达到了最初的设计要求,证明该电源设计具有一定的使用价值。

参 考 文 献

- 1 何希才.新型集成电路及其应用实例.科学出版社,2002
- 2 王翠珍,唐金元.DC-DC 正负双电源的设计.计量技术,2002,6

(上接第 34 页)

对值。如电路中 7808 为 555 提供电源电压。

(2) 由于热电偶输出的是 0~40mV 的电压,我们才采用了 2.5V 的基准电压源。如果需要得到其它毫伏级的电压(可变或不可变),只要适当选择基准电压源和大阻值电位计,均可以达到理想效果。

(3) 由于三端稳压器在电路中设计比较紧凑,考虑散热问题,建议选用金属菱形封装的集成稳压器并配以足够大的散热器,以保护稳压器能够正常工作。