
测量放大器的设计与实现的毕业设计论文

测量放大器的设计

姓 名_____

院 系_____

专 业_____

年 级_____

学 号_____2_____

指导教师_____

年 月 日

独 创 声 明

本人郑重声明：所呈交的毕业论文（设计），是本人在指导老师的指导下，独立进行研究工作所取得的成果，成果不存在知识产权争议。尽我所知，除文中已经注明引用的内容外，本论文（设计）不含任何其他个人或集体已经发表或撰写过的作品成果。对本文的研究做出重要贡献的个人和集体均已在文中以明确方式标明。

此声明的法律后果由本人承担。

毕业论文（设计）使用授权声明

本人完全了解关于收集、保存、使用毕业论文（设计）的规定。

本人愿意按照学校要求提交论文（设计）的印刷本和电子版，同意学校保存论文（设计）的印刷本和电子版，或采用影印、数字化或其它复制手段保存论文（设计）；同意学校在不以营利为目的的前提下，建立目录检索与阅览服务系统，公布论文（设计）的部分或全部内容，允许他人依法合理使用。

（保密论文在解密后遵守此规定）

论文作者（签名）：_____

年

月

日

毕业论文开题报告

姓名		性别	男	学院		年级		学号	
题目	测量放大器的设计								
课题来源	教师推荐			课题类别	应用研究				

选题意义（包括科学意义和应用前景，研究概况，水平和发展趋势，列出主要参考文献目录）：

测量放大器是一种高增益、直流耦合放大器，它具有差分输入、高输入阻抗和高共模抑制比等特点，因此得到广泛的应用。在工业自动控制等领域中，常需要对远离运放的多路信号进行测量，由于信号远离运放，两者地电位不统一，不可避免地长存在长线干扰和传输网络阻抗不对称引入的误差。为了抑制干扰，运放通常采用差动输入方式，对微弱信号放大一定的倍数，内置计权网络的低噪声高增益。但是由于远程电路传输分析复杂，通常只给出理想情况下放大器的差模增益，而难以给出其在非理想情况下的共模抑制比表达式。几乎现阶段每个完整的电子产品中都离不开放大器，而放大器性能的提高对电子产品的功能起着重要的决定作用，所以精密运算放大器是未来发展的重大方向。

主要参考文献：

[1]. 《模拟电子技术基础》，吴友宇 主编，清华大学出版社，2009

[2]. 《新型集成电路的应用-电子技术基础课程设计》，梁宗善 主编，华中科技大学出版社

[3]. 《电子线路设计·实验·测试》第三版，谢自美 主编，华中科技大学出版社

[4]. 实用单元电路及其应用，黄继昌、张海贵，人

研究主要内容和预期结果（说明具体研究内容和拟解决的关键问题，预期结果和形式，如在理论上解决哪些问题及其价值，或应用的可能性及效果）：

首先要了解方案的设计与论证，其次要掌握设计原理及主要电路的参数计算，最后仿真分析。在放大器仿真中，当输入电压比较大时，输出电压仍然按原有的倍数进行放大。如输入为 5V 时，在放大倍数为 250 倍时，输出电压可达 1.25V。在实际应用中，输出电压由于受到运放的电轨影响，它只能输出比运放电压少。例如运放运行电压为 $\pm 15\text{V}$ 时，在比较好的运放中，输出电压可达 14.8V，所以要尽可能的多试验采取平均值来减少误差，并采取不同的方案和软件来进行实验，找到最效果最好的方案，使实验结果更加准确。

拟采取的研究方法和技术路线（包括理论分析、计算，实验方法和步骤及其可行性论证，可能遇到的问题和解决方法，以及研究的进度与计划）：

研究方法，通过不同实验方案不断精确数据：
方案一：直接采用高精度 OP 放大器结成悬置电桥差动放大器。方案二： 采用比较通用的仪用放大器。
方案三： 主要是对第二种方案的合理改进

技术路线：

设计电路

一．主要电路参数计算

二．仿真分析

可能遇到的问题：可能会有遇到没有掌握的芯片和软件，可能得到的数据与理论不符，电路的结果可能与预期结果不同。我会努力掌握相关的专业知识，及时请教老师同学，实验电路认真分析，耐心的分析理论以及重要参数，将实验完美完成。

研究的进度与规划

2013. 3. 3——2013. 3. 28 开题报告。

2013. 3. 28——2013. 5. 1 提出并设计出相关电路图，仿真调试。

2013. 5. 2——2013. 5. 20 在前面研究和学习的基础上撰写论文。

2013. 5. 21——…… 准备论文答辩

指导教师意见（对论文选题的意义、应用性、可行性、进度与计划等内容进行评价，填写审核结果：同意开题、修改后再开题、不同意开题）：

签名：

年 月 日

院（系）毕业论文（设计）领导小组意见：

（签章）

年 月 日

毕业论文结题报告

姓名		性别	男	学院		年级		学号	
题目	测量放大器的设计								
课题来源	教师推荐			课题类别	应用研究				
本课题完成情况介绍（包括研究过程、实验过程、结果分析、存在的问题及应用情况等。） 整个设计研究是在不断的网上及书本学习理论知识，并在老师的指导下，了解并掌握理论知识，首先是设计原理的理解，元件的认知以及电路的组建以及后期的仿真，最终逐步的将实验构建完成，实验过程中由于元件还有方案选取不当给实验结果造成一定影响，不过在后续的研究中优化了电路，选择了最佳的元器件最终实验还算圆满的完成。对于实验结果，与理论值有适当的偏差，不过在实验允许范围之内。实验中存在对仿真软件使用的问题，导致有些数据不大准确，造成实验结果偏差，以及相关软件的混淆。在后期的学习中，设计原理已经掌握并能顺利结合实验器件按照设想集合起来顺利完成实验。									

指导教师评语：		签名： 年 月 日	
院（系）毕业论文（设计）领导小组意见：			
（公章） 年 月 日			
指导教师 评定成绩			

毕业论文成绩评定表

学院：

学号：

姓 名		总成绩：	
题 目			

目 录

1 摘要	.....
2 测量放大器的设计	.....
2.1 放大器	.....
2.2 信号转换器	.....
2.3 电源电路的设计	.....
3 主要参数的计算	.....
3.1 放大器参数计算	.....
3.2 电源参数计算	.....
4 仿真分析	.....
4.1 调试仪器	.....
4.2 电源的仿真测试	.....
4.3 信号转换器的仿真测试	.....
4.4 放大器的仿真测试	.....
5 小结	.....
元件清单	.....
原理图	.....
参考文献	.....

测量放大器的设计

孙永杰

(信息与电气工程学院, 电气自动化专业, 2009 级 3 班, 20093615594)

号是通的的大量到信两放大放
信器，号量放测号。成分放量
器、大器信测调。信大变差量测
大量放大微少可量端放转的测为
放测的现来要的过进输改现主
测量。分实阻并号经器号过实路。
测成差，电。信，大信经以电电
由组成差，电。信，大信经以电电
主要精密大入响围入放端是用源供
主要分精放输影范输过一的要电放
设计三专信高路较差再是采中稳的
设源，电较电对用，是要计。器
本电要微要测现要换要主设试化
要：压大对需被实主转主，本测变
要稳放路以对以级的路出在的号
算电所及数前号电输，率信
摘器运成，以倍器信换号路频及
换于集量差的大端变信电路器
转源过测误器放单号端大电大

关键词：测量放大器、信号转换器、稳压电

源

Measuring Amplifier Design

Sun yongjie

College of Information and Electrical
Engineering, electrical automation, 2009 3
classes, 20093615594

Abstract: Primarily by the design of three parts measuring amplifiers, signal converters, power supply. Measuring amplifier is derived from the operational amplifier, specifically precision differential amplifier integrated

circuit micro-electrical signal amplification. micro signal measurement. high input resistance to reduce measurement error and the circuit under test. And require multiples of adjustable amplifier in order to achieve a larger range of signal measurements. Measurement of the differential input of the pre-amplifier stage with double-ended signal to a single-ended signal conversion and then amplified through the amplifier. The signal converting circuit is one end of the signal output is converted into a signal output at both ends. is mainly used in the improved differential amplifier circuit. the amplifying circuit frequency measurement test is primarily used in this design. The power supply circuit for measuring amplifier and signal changes of the on-amp power supply.

Key words: Measuring amplifier, signal converters, power supply

测量放大器的设计

2.1 低噪声前置放大器

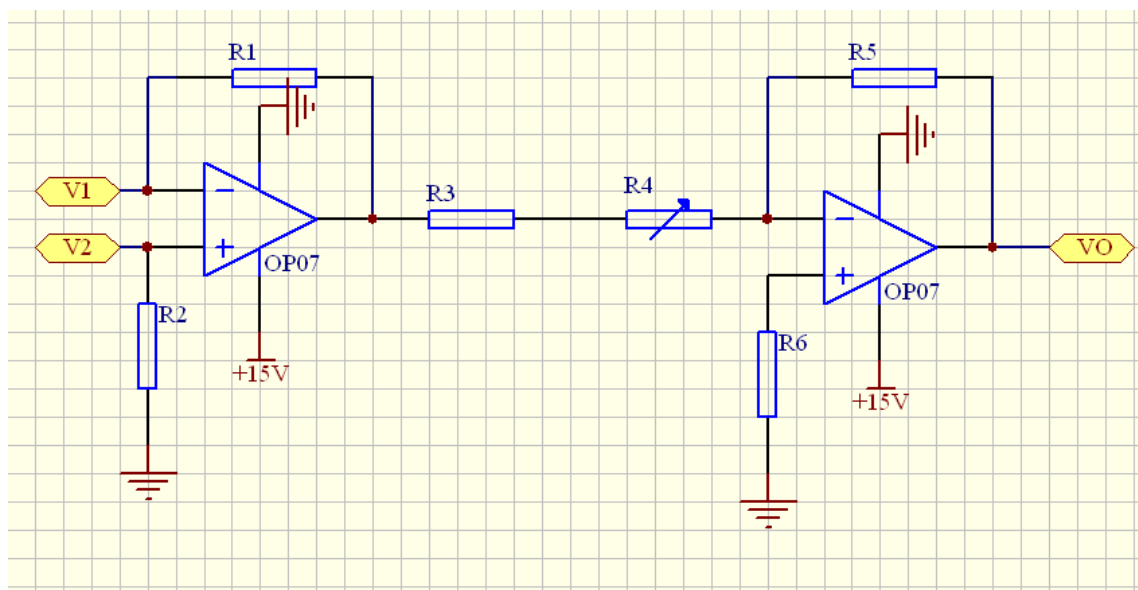
方案一：

直接采用高精度 op 放大器结成置悬电桥差动放大器。利用放大器实现双端输入信号到单端输出的转变，放大主要通过电阻与下一级反向比例放大器进行耦合获得。这个电路主要特点是设计简单，但其对结构工艺要求不高，输入阻抗低，失调电压和失调电流等参数也会因为放大器本身性能的限制无法达到实验要求，并且该方案无法抑制放大器本身的零漂及共模信号产生，严重影响实验的准确性，虽然设计及操作简单，但仍然放弃该方案。

方案二：

采用实验室常用放大器。第一级差分放大电路是由运放 A1、A2 按同相输入法组成。再将运放 A3 组成第二级差分放大电路。在第一级差分放大电路中，通过将 V1 加到 A1 输入端形成虚短，V1V2 加到 A2 形成虚断，通过计算可以得到电路的电压增益，可以适当的变换电阻的阻值以可实放大倍数的改变，可以用一个可调节阻值的电位器代替 R1 来实现对放大倍数的控制。

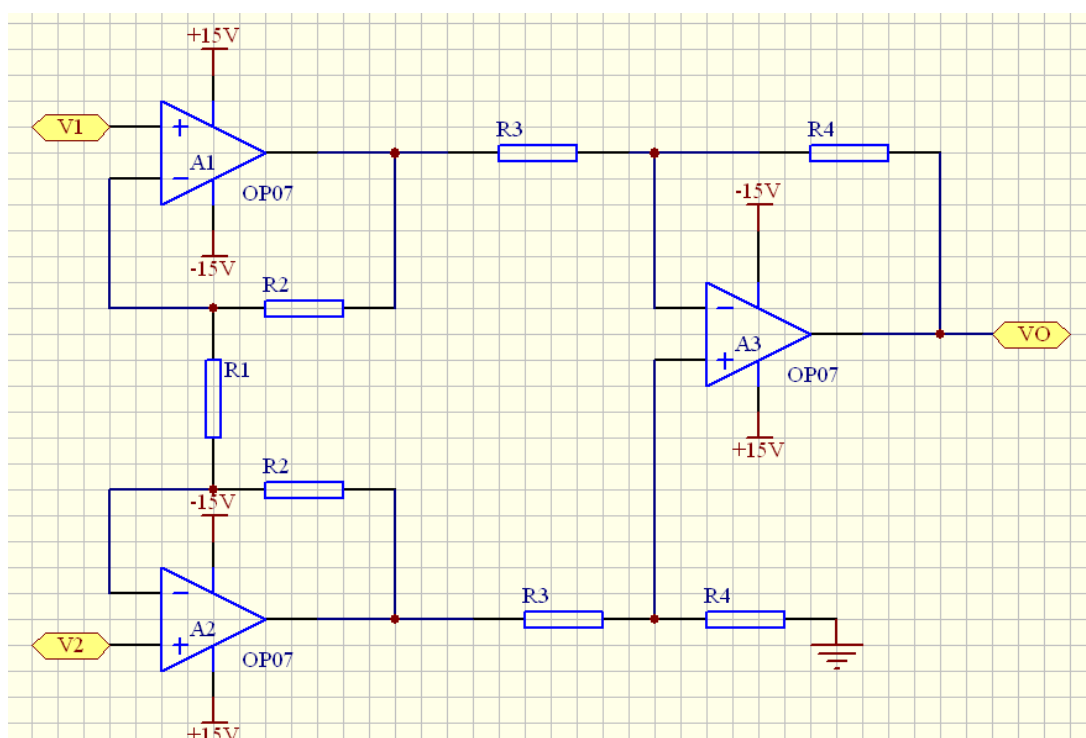
这个方案的优点是，电路设计简单，所需要的元器件较少，A1 和 A2 两个放大器所形成的第一级差分放大电路为双端输出，共模放大倍数理论为 0，可以大大的提高共模抑制比，有效地抑制共模信号，并且 A1、A2 的同相端输入信号 V1V1 形成虚短和虚断，可以得到流入放大器的电流为 0，所以输入电阻 R_i 为无穷大。设计需要两运放的性能完全相同，该方案除输入电阻无穷大的特点外，A1、A2 的共模增益、失调及



漂移产生的误差也相互抵消。由于本设计要求放大的倍数可以调节，但是调节后电位器的阻值无法准确获得，因而该方案不能满足实验要求，舍弃该方案。

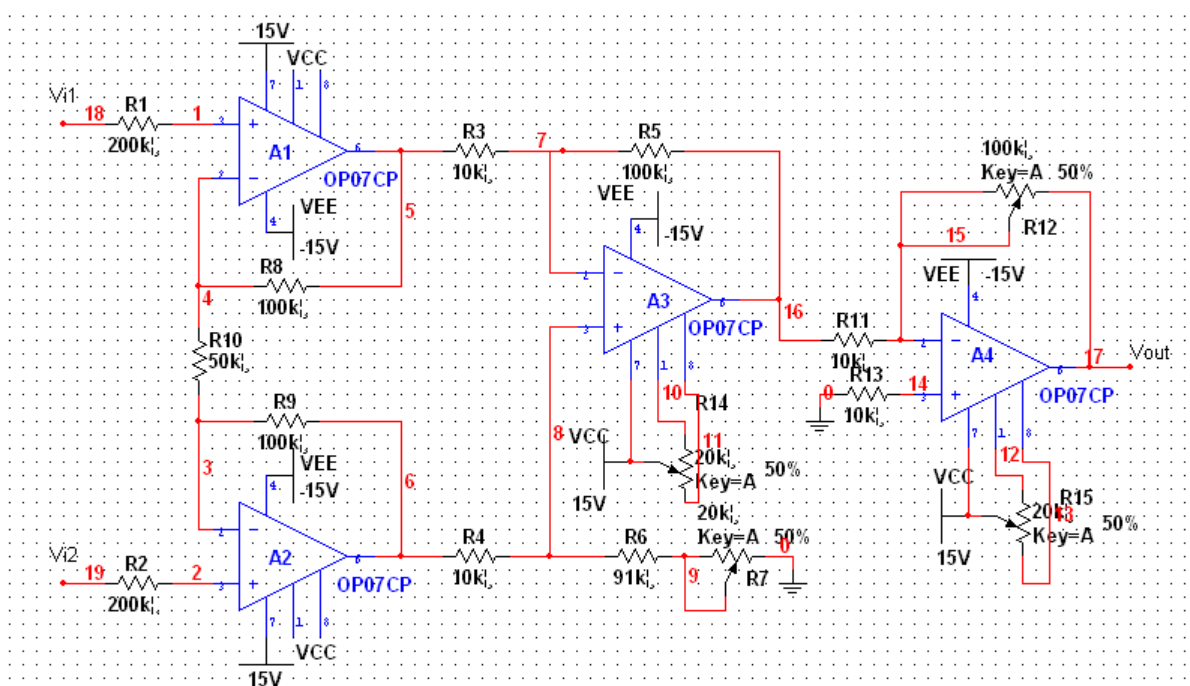
方案三：

方案三是基于方案二上进行的优化改造，电路前级放大仍采用两运放相同输入法组成，



采用双端输出双端输入，能有效地控制共模抑制比。第一级放大采用差分输入，减少了电路零漂的影响，能够有效地提高电路的共模抑制能力。然后再通过 A3 信号实现双端输入信号到单端输出的转变。为了在节约成本同时提高电路的共模抑制能力，A3 仍采用 OP07。同时加入了调零电路来提高其共模抑制能力以及精准度，用可变电阻 R7 与固定电阻 R6 串联后与 R5 进行匹配，保证了电路的对称性，从而减少温度漂移对实验的影响，然后再接一级比例放大，通过对电阻 R12 的的调节实现对整个电路的放大倍数的改变。经过实验仿真，基本符合要求。对于扩展部分，可以将用一个电阻网络替换电阻 R12，用单片机控制其阻值即可大道放大倍数的调节，经过理论研究分析，该方案基本可以满足步进为 1 的要求，将采用本电路。

2.2 信号转换器



设计要求将单端输入信号不失真地转换为双端输出信号，用作测量直流电压放大器频率特性的输入信号。一般采用单端输入双端输出的差动放大器进行信号的变化。为了保证电路的精度，必须保证电路的对称性，所以仍采用高精度低漂移的 OP07 作为运放。将同相放大器接成射随器，把前端输入分压，使 $V_{o(+)} = (1/2)V_{in}$ ，反向放大器的 $A_V = -R_6/R_2 = -50/100 = -1/2$ ，使得 $V_{o(-)} = -(1/2)V_{in}$ ，实现信号不失真转换。经过反复研究设计确定如下电路图，此电路从同相端入，满足输入高阻抗的要求。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/755102143004011034>