

一种三针式水位跟踪架

马浩, 吴其保, 武锋, 虞邦义

(安徽省·水利部淮河水利委员会水利科学研究院, 安徽 蚌埠 233000)

摘要:介绍一种三针式水位跟踪架的测量原理、制作方法和调试步骤, 与传统二针式水位跟踪架相比, 三针式水位跟踪架具有设计新颖、制作简单、性能优良、使用方便等优点。经河工模型实验证明, 三针式水位跟踪架抗干扰性能好, 反应迅速, 跟踪效果好。

关键词:水电阻; 水位跟踪架; 模型实验

中图分类号: TV139.16

文献标识码: B

文章编号: 1006-7647(2002)02-0051-02

在河工模型非恒定流试验中, 为了准确地测定水流表面的流速, 水位跟踪装置是不可缺少的。多年来, 水位跟踪大多采用二针式的水位检测跟踪装置。本文作者设计制作了一种三针式水位跟踪架, 经现场使用效果较好。该水位跟踪架具有制作简单, 成本低廉等优点。

1 测量原理

1.1 水位检测

测针长期触水, 为了防止极化, 采用交流电桥(图1)。变压器输出12V交流电压, 加到桥的两端, 桥的输出是经过整流的直流电压信号。要合理选择滤波电容大小(一般选为 $10\mu\text{F}$), 电容过大会使响应滞后, 过小会有纹波。当3个针都未触水或仅1针触水时, 因 R_4/R_3 远大于 R_1/R_2 , 所以 V_a 远大于 V_b , 启动下行电机, 让机架下行找水。当3针触水时, 因 R_0 与 $R_3 + R_k$ (R_k 为水中的电阻)并联, 使得 V_a 接近于 V_b , 让机架停止下行。当水位上涨至2针也触水时, R_0 与 R_k 并联, 使得 V_a 远小于 V_b , 启动上行电机, 让机架上行。只要再对 V_a , V_b 进行处理, 即可实现自动跟踪。二针式测量电路是双电源供电, 绕制变压器很麻烦; 采用本文电路单电源供电, 选用普通的220V/12V变压器即可。

1.2 信号处理

该水位跟踪架采用LM324的两组运放构成信号处理电路(图2), V_a 通过降压二极管 D_1 , 加到 U_1 的正极和 U_2 的负极; V_b 通过降压二极管 D_2 , 加到 U_2 的正极和 U_1 的负极。 V_a 远大于 V_b 时, U_1 输出高电位, 可以直接接入正向驱动固态继电器正极, 使

电机正向转动; V_b 远大于 V_a 时, U_2 输出高电位, 可接反向驱动固态继电器正极, 使电机反向转动; 当 V_a 与 V_b 之差在0.6V以下时, U_1 , U_2 都输出低电位, 电机不转。 D_1 , D_2 就是控制允许的回差, 可以根据需要的控制精度和供电电压, 选不同压降的二极管, 也可将几个二极管串联使用。同时 D_1 , D_2 也有效地控制A, B两个通道的互锁, 防止误动作。

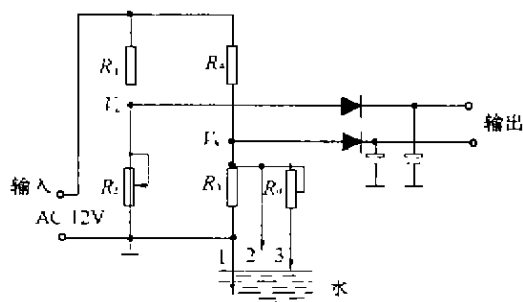


图1 测针原理图

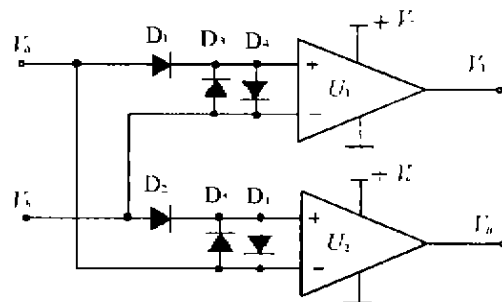


图2 信号处理电路

1.3 控制单向电机的输出电路

电机的驱动可用双向可控硅也可用固态继电器, 本文设计的三针式水位跟踪架以固态继电器作

为驱动电路(图3)。 V_A 、 V_B 信号分别接到固态继电器的正输入端,输出端就是正常的正反转控制的接法,要加压敏电阻和阻容元件进行浪涌保护。

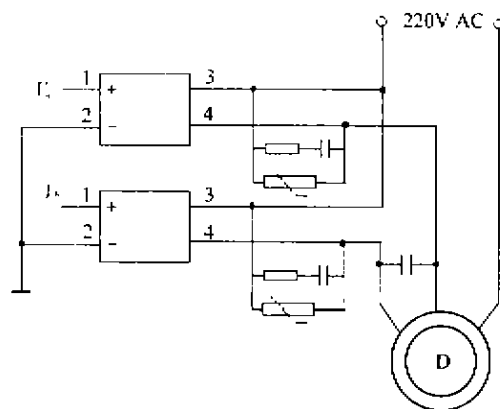


图3 输出电路

2 系统整体结构和安装调试

三针式水位跟踪架的机械传动部分和二针式一样,如图4所示。加工制作时应在连接两端丝杠的横竿留有少量活动间隙,以满足测量动态水位要求。

调试时,首先要在工作台上粗调好电路板,将测针放在杯子水面上,上下浮动测针,根据固态继电器上的指示,调整电位器 R_2 和 R_0 ,直到动作正常。正常后再拿到现场接上电机联调。联调时,首先要给定一个恒定的水位,将两测针调至同一水平高度(刚好同时触水),并且注意保证跟踪范围与试验水位的

浮动范围相吻合,然后再放非恒定流量来改变水位,细调电位器 R_2 和 R_0 ,直到跟踪性能达到最佳状态。先调好一侧再调另一侧,这样就完成了调试工作。试验时,只要两端同时开机,即可自动跟踪水位。可选择不同的丝杠螺距和电机转速来满足不同的跟踪要求。

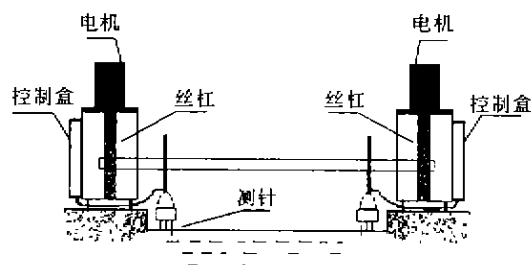


图4 系统整体结构

3 结语

三针式测针是依据水位比较判断结果来驱动跟踪机构上下运动的,采用数字方式调节,所以抗干扰性能好,反应迅速,不会产生上下振荡,较好地解决了灵敏度和振荡之间的矛盾。在水利部淮河水利委员会水利科学研究院的河工模型试验中,应用该装置有效跟踪行程30 cm(由丝杠长度决定),跟踪灵敏度在1~3 mm范围内可调,系统动作响应时间 $t < 200$ ms,跟踪效果较好。该三针式水位控制技术具有一定的推广价值。

(收稿日期:2000-12-29 编辑:张志琴)

(上接第9页)

流域的补偿效益很大,应制定补偿效益的合理分配或补偿政策。⑤减轻税负。我国税制改革后,由于水电是一次能源与二次能源同时开发,没有上游产品增值税可以抵扣,进项抵扣少,实际税负为16.35%,比火电高出5个百分点;与税制改革前相比,税负增加14%,较重的税负影响水电发展,建议对水电实行6%的优惠税率,即与过去产品税的税率基本一致。⑥制定合理的利益分配政策,对发电所在地和售电所在地的税收比例和发供电的利润分配比例作适当调整,使发电地区和投资者、经营者都能得到较多的实惠。

d. 加快并改进水电前期工作。除按水电设计规范要求加强加快长江上游水电开发项目的预可行性和可行性研究,为加快长江上游水电开发提供更多的储备和备选项目外,还要特别注意研究如降低水电建设成本和改善、提高水电质量,提高水电竞争能力的措施。

参考文献:

- [1] 文伏波,邱忠恩.长江流域水能资源利用与可持续发展[J].世界科技,1998,20(5):7~14.
- [2] 傅桃生.实施西部大开发的战略思考[M].北京:中国水利水电出版社,2000.
- [3] 徐国弟.21世纪长江经济带综合开发[M].北京:中国计划出版社,1999.
- [4] 中国科学技术协会.长江——二十一世纪的发展[M].北京:测绘出版社,1995.
- [5] 邱忠恩,纪国强,刘丹雅.三峡工程长期综合效益发展趋势分析[J].水利规划研究,2000(2):12~17.

(收稿日期:2001-10-08 编辑:马敏峰)

