

铅鱼测验缆道副索拉偏装置升级改造探索

黄财全* 弓 剑

黄委河南水文水资源局 河南 郑州 450000

摘 要: 该文主要是介绍了水文铅鱼测验缆道副索通过增设无线遥控装置, 实行副所拉偏索的远程控制系统, 如何根据所需测验水深大小, 适时调节副索拉偏索拉偏索收放长度, 从而保证测验铅鱼始终处于测验断面, 提高测验精度, 减少测站职工劳动强度, 提高工作效率。

关键词: 副索拉偏; 无线控制器; 供电装置; 拉偏索收放调节

DOI: <https://doi.org/10.37155/2717-5251-0307-3>

水文缆道是水文测站进行水文测验的一项重要技术设备, 主要由主索、副索、循环索、拉偏索、支架、地锚、铅鱼、水文绞车、综合控制台等设施组成。缆道副索是水文缆道的主要组成部分, 其主要功能是水文测验时牵拉铅鱼使其始终处于断面线上, 避免因水流冲力产生偏角, 保证测验精度。

目前, 测站上铅鱼测验缆道所用拉偏索的长度是按中小洪水时的水深设置的, 当水深较大时铅鱼入水深度也会增大, 但因拉偏索长度是固定的, 不能随时进行调整拉偏索长度, 在此条件下, 拉偏索就会牵拉铅鱼向测验断面上游偏移, 水深越大偏离越多, 偏角越大, 造成流速仪仰头并偏离断面, 从而影响测验精度, 测验人员现在采用的办法是先预估水深, 然后根据预估水深将拉偏索加长一段(每段一米), 所需测验水深较小时再去掉一段, 但是预估与实际情况往往存在一定偏差, 拉偏索调整效果不甚理想, 如果测验水深变化较频繁时, 需要测验人员反复进行调整拉偏索, 无形中增加了测验人员的劳动强度且在调整拉偏索长度的过程中费时费力, 效率比较低下^[1]。

随着时代的进步和科学技术的不断发展, 更是积极响应水文测报能力提升的要求, 实现水文测报现代化, 进一步降低测站一线职工的劳动强度, 提高测验精度, 对目前铅鱼测验缆道的副索拉偏装置进行升级改造形成一种需求, 就缆道副索拉偏装置从以下几个方面进行升级改造。

1 行车架

行车支架需承载整套设备, 所以将支架由原来的一字型改为倒三角形, 三角形具有稳定性, 有稳固、坚定、耐压、不易变形的特点。由单滑轮改为双滑轮, 随铅鱼移动而移动, 保持位置一致, 移动平稳不易脱轮, 整套拉偏支架采用3mm不锈钢钢板和40×40不锈钢角钢制作, 具有防潮防锈耐腐蚀、外形美观等特点。(见图1)

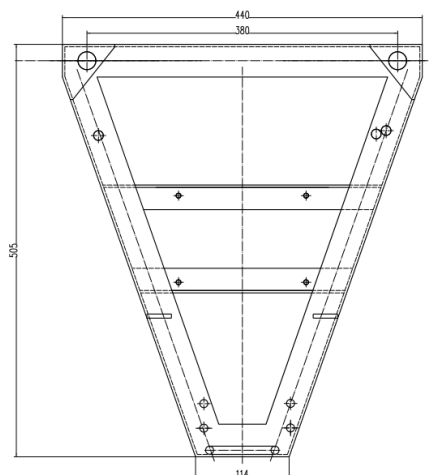


图1 拉偏支架设计图

*通讯作者: 黄财全, 男, 汉族, 1982.4.4, 河南濮阳, 本科, 工程师。研究方向: 水文测验渡河设施管理、维护。

2 增设不锈钢卷筒

卷筒用于缠绕拉偏钢丝绳。可根据所在水文站的历年最大水深计算出容绳量,再加上裕度,一般测站总容绳量控制在6米左右,考虑高空临水作业,材质必须防潮防锈,因此滚筒主体及支撑等配件均选择不锈钢材料,不锈钢卷筒尺寸大小,根据拉偏钢丝绳直径大小、长度进行制作而成(见图:2),卷筒主体制作后,根据其机构以及满载情况下的重量,通过力学公式计算出所需电机的功率,选择合适的电机,加工支架和连接件即可实现线缆电动收放^[2]。

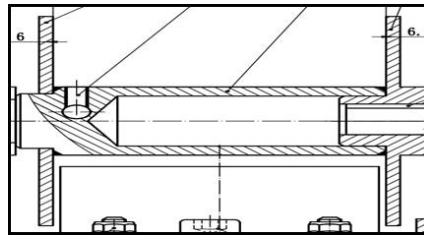


图2 卷筒设计图

3 增设自动排绳装置

卷筒排绳均匀整齐是整个系统安全运行的必要条件,为了保证钢丝绳排列整齐从卷筒结构和布设位置等两方面进行了专项设计

3.1 增设钢丝绳排绳器

在卷筒轴下部设弧形弹性排绳器,长度略短于卷筒轴,排绳器一端固定于卷筒底座板上,另一端贴近卷筒轴,当卷筒缠绕第一层钢丝绳时排绳器利用弹性将钢丝绳压紧,缠绕的层数越多,排绳器的弹性越大,可实现钢丝绳随时收放,排绳器随时压紧。

3.2 加大卷筒与导向环的距离

初步设计时将卷筒布置在行车架底部,距离导向环只有100mm,因为卷筒与导向环都距离过近,造成排绳不均匀,随后将卷筒布置在行车架顶部,把卷筒和导向环都距离加大至800mm。排绳均匀情况大大改善。

4 在支架上增设直流电机和减速机

直流电机为该装置系统提供动力,与减速机相连,减速机连接卷筒,通过直流电机的正反转带动减速机和与之相联的卷筒做出相应的运转,从而实现缠绕在卷筒上的钢丝绳(拉偏索)完成收放动作,根据实际测验需要,调整拉偏索的收放长度,最终确保铅鱼测流系统在测验时,铅鱼始终处于测验断面上。

5 控制线路及遥控元件

设计相应的控制线路与继电器相连,通过继电器控制电机的运转、停止、转向;适宜在恶劣环境和不利于信号有线连接的野外场合使用,选择遥控距离远、范围大、能够实现双向通信的无线电遥控装置,选择的遥控装置,理论上的有效通讯距离不低于4km(内河河道测验缆道的跨度一般不大于500m),通过手持无线遥控开关控制与之相联的继电器启动,从而实现控制电机的运转、停止、转向,控制副索拉偏索的收放,最终实现测验时铅鱼始终处于测验断面上^[3]。

6 电机及电路保护装置

行车架在高空远距离作业无法反馈电机工作的信息,若卷筒遇到钢丝绳出槽、卡死、堵转等意外情况时,电机无法紧急停止,要么烧坏电机组,要么烧毁电路。为保护拉偏装置的运行安全,行车架加装限位行程开关,钢丝绳收到极限位置时设置于钢丝绳配重棒的环状顶推环会触碰限位行程开关推杆,使动作簧片末端的动触点与定触点快速断开,切断电源,电机停止运转。

当行程开关推杆上的作用力移去后,动作簧片产生反向动作力,当传动元件反向行程达到簧片的动作临界点后,瞬时完成反向动作,接通电路。

限位行程开关的触点间距小、动作行程短、推动力小、通断迅速。其动触点的动作速度与传动元件动作速度无关。

7 供电及充电装置

为电机提供运行电源的供电装置是24伏锂电池，锂电池由太阳能光伏板进行充电，锂电池储电能力强，可保证连续两周阴雨天不能充电等极端情况下的续航能力。

太阳能充电板由两块12伏的光伏电池串联而成。单块电压15伏，功率15瓦，串联后的电压30伏，功率30瓦。

8 充电保护装置 – 充电控制器

用于太阳能独立发电系统的防水型充电控制器，实现太阳能电池板对蓄电池的充电管理和蓄电池对负载放电的控制。具有完善的保护功能，控制方式多样。

当蓄电池类型选为锂电的时候控制器将调整为适合锂电池特性的充电曲线。

涓流预充阶段：在充电开始，如果蓄电池的电压过低，为了保护蓄电池，防止过大电流的冲击对蓄电池的内部结构造成损坏。控制器将会以非常小的电流充电，当蓄电池电压提升到设定数值时，进入快速充电阶段。

快充阶段：当蓄电池电压没有达到设定值，控制器将会提供最大电池板功率给蓄电池充电，在快充阶段，光电池和蓄电池是直通的，光电池对锂电池直接充电。

恒压充电阶段：当电池电压上升到设定电压时恒流充电结束，开始恒压充电阶段。随着充电过程的继续进行，电流由最大值慢慢减少。

9 加装声光提示设备

将功率15W，电压24V，音量110分贝，红黄色LED灯光交替闪烁的报警器与电机并联，只要卷筒电机运转，报警器就会持续不断的鸣叫和闪烁，提醒测验人员和位于测验缆道周围的船只人员，系统处于运行状态，注意安全。当铅鱼到达对岸（距离500m左右），声音和灯光仍清晰可辨。

10 结束语

通过以上对拉偏滑轮支架和电动拉偏装置的改造升级，可实现远距离操控拉偏钢丝绳的收放，随时调整钢丝绳的长度，使铅鱼始终保持在断面线上，解决铅鱼偏离断面时的偏角过大问题，提高铅鱼缆道测验精度，降低目前测站一线职工根据所需测验水深，预估人工调整拉偏索长度时的劳动强度，大大提升职工调整拉偏索的便利性，提高工作效率。

参考文献：

[1]袁东良,谷源泽,马永来.水文渡河设施设计与维修[M].2000,186-192.

[2]占承德,王翠银,余梦晖.移动式雷达波测流系统在中小河流中的应用分析——以横路水文站为例[J].江西水利科技,2020,(03):151-154.

[3]张志斌.非接触式高频雷达测流系统在辽宁中小河流自动测验中的改进应用[J].水利技术监督,2020,(06):112-116.