

文章编号: 1003-1375(2001) 01-0060-04

聊城水化站数字化仪器的安装、运行及评价^{*}

陈绍光 陈其锋

(山东省聊城地震水化站, 山东 聊城 252000)

摘要: 介绍了仪器安装前的基础改造工作以及仪器运行状况。实践证明, 搞好基础技术改造, 创造良好的工作环境是提高仪器观测精度和抗干扰能力的重要举措。

关键词: 流体动力学; 数字化地震仪; 铠装电缆

中图分类号: P315.62 文章标识码: A

0 引 言

聊城水化站作为中国地震局在山东省推行“95-01-02”“95-04-02”前兆仪器数字化改造的试点, 于 1997 年底开始项目的考查调研, 1998 年初进行数字化仪器的安装调试, 7 月份连接数字化观测设备, 进入与模拟记录并行运行阶段, 开始产出数字化记录资料。经过三个月的考核运行, 证明仪器运行状态良好, 性能稳定可靠, 其精度和可靠率较好, 综合性能可以满足将来综合发展的趋势。

1 聊古一井概况

聊古一井位于聊城东郊军王屯村东。井深 2337.72m, 水温 52℃, 井口压力 105kpa, 自喷温泉。该井位于分割辽冀台向斜和鲁西背斜的聊城—兰考断裂带的东侧, 鲁中隆起的西邻边沿, 阳谷古潜山许营高点部位。地理坐标为北纬 36°28′, 东经 116°15′, 海拔标高 34m。聊古一井水源丰富, 流量稳定, 井孔封闭好, 干扰因素少, 是地震监测的理想井孔。

2 数字化仪器安装前的基础环境改造

为提高仪器的观测精度, 排除干扰因素, 为仪器创造良好的工作环境, 对原有的观测条件进行了诸方面的改造。实施方案包括:

2.1 井口改造

聊古一井出水口管道于 1978 年安装, 1990 年进行了技术改造。分流量观测和连续测氡两条平行管道, 靠近井口处安装了标准压力表, 精密温度计和水质、气体、水氡取样口。

* 收稿日期: 2000-04-01

作者简介: 陈绍光 (1948-), 男 (汉族), 山东省聊城地震水化站震磁室, 工程师, 自 1975 年起从事地震预报工作。

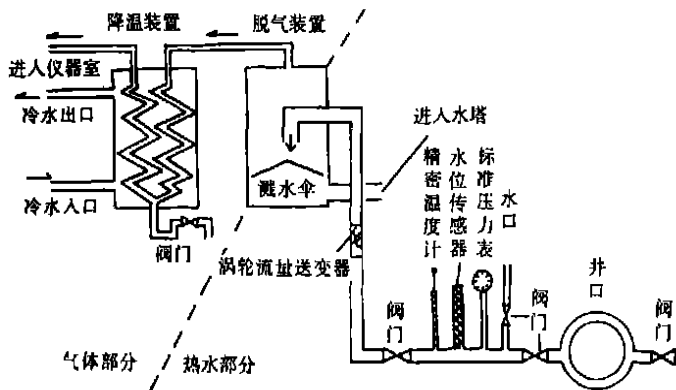


图 1 聊古一井改造后井口示意图

改造后的出水口在保留原有测项的管道和接口的前提下,在管道的一端增设了公用脱气装置。把 LN-3 型水位仪的传感器安装在与原有压力表同一水平位置的管道上,见图 1。

2.2 脱气装置及输气管道的改制

为了使井水的气体充分分离出来,经反复研讨,增设了公共脱气装置。该装置用 5mm 的耐腐蚀耐高温的含钛不锈钢板氩弧焊接而成,容量为 0.2m^3 。装置内设制了溅水伞,有利于气体的进一步分离。出水管截面积为进水管截面积的 3 倍,水平进入水塔。为防止水垢沉淀堵塞出水口,出水管稍高于脱气装置底面,且用弯管把排水管再次抬高(即 A 处水平高于 B 处水平,见图 2)。

这样保证了脱气装置下部始终有水,防止了气体的溢漏。

脱气装置的上方设有输气孔,脱出的气体通过紫铜管进入降温装置进行降温。

降温装置是一个直径为 200mm 高度为 850mm 的圆柱状密闭容器。被输送进来的气体通过装置内螺旋状管道,经循环冷却降温后再进入各仪器进行测检。在螺旋降温管的最低位置特意用三通连接成“U”型以阻止气体的逸漏,并安装了阀门来排放冷却水。整个输气管道的流程见图 3。

2.3 仪器室的建设

为防止远距离输气带来的干扰和误差,选择离井口最近的办公室作仪器室。室内安装了空调,重新装修,贴瓷瓦,铺地板砖。改造供电线路,使室温保持在 $15^\circ\text{C} - 25^\circ\text{C}$,室内干燥、明亮、保温好。

2.4 供电系统的改造

原供电线路架空安装且年久老化,仪器用电、空调用电和照明用电混接,干扰因素复杂。为适应数字化仪器观测精度的要求,仪器设专线供电,在距离仪器室 30m 处

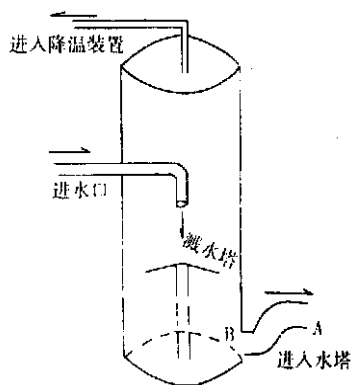


图 2 公共脱气装置示意图

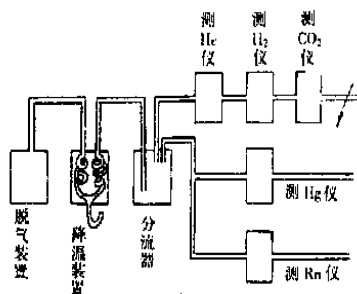


图 3 输气管道示意图

采用“地埋式铠装电缆”法引入专线如图 4。电缆埋深 80cm,总折长 40m。再通过 2H-1 单相交流避雷器后进入仪器室供电。这样一方面避免了线路混接时对仪器的相互影响,同时也消除了雷电干扰。

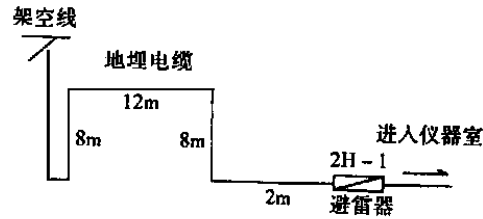


图 4 铠装电缆示意图

2.5 避雷系统大改造

为了更有效地避免雷电干扰,在仪器室外 15m 处布设了避雷网。避雷网用两根长度为 6m 和两根长度为 4m,宽度为 40mm 的扁钢焊成偿付主框,内加两根 4m 长横梁,焊成一个“目”字。避雷网埋深 80cm,用扁钢焊接引入仪器房外和数字化仪器接地线连为一体。经过两个夏天雷雨的考验,避雷系统良好。

3 数字化仪器设备的工作状况及总体评价

经过高标准、严要求的基础环境改造之后,1998 年 2 月安装了 LN-3 型数字水位仪,SD-3A 型自动测氦仪,GWK-201 型测氦仪,GWK-202 型测氦仪和 SZW-1A 型数字式温度计。6 月份安装了 DFG-B 型智能测汞仪。1998 年 7 月,DQS-1 型数字化设备安装实验产出数据。

地下流体数字化仪器经过一年多的上网运行,于 1999 年 6 月 15 日—9 月 14 日,根据中国地震局的要求对各仪器进行了为期三个月的考核期运行。LN-3 型水位仪的观测精度为 0.01kpa,在聊古一井上能清晰记录到固体潮的变化,最大日潮差为 1.5kpa,见图 5。

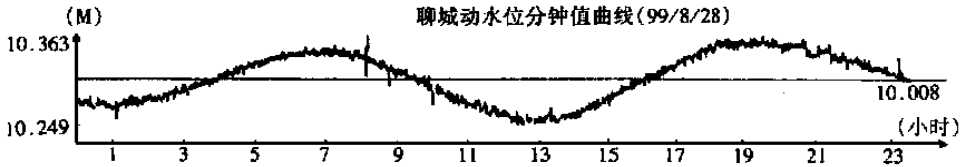


图 5 LN-3 型水位仪记录到的固体潮变化

其观测精度能满足该井井压微动态的变化。1999 年 9 月 21 日台湾省发生 $M_s7.6$ 级地震,LN-3 型水位仪能清晰地记录到水震波,见图 6。作为前兆仪器,对地震分析预报能起到一定的作用。

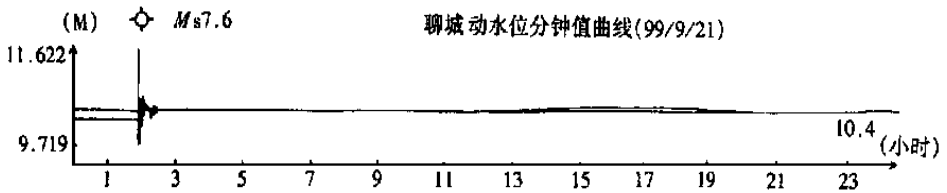


图 6 LN-3 型水位仪记录到的水震波

从总体上看,各数字化仪器工作性能稳定,运转正常,数据连续可靠。仪器精度和采样率较高。DQS-1型数字化设备性能基本稳定可靠。可连结多种前兆仪器。数据信息量大,综合性能可满足将来数字化综合发展的趋势要求。DK-2A电源控制器性能可靠。在市电停电时能长时间稳定供电,保证仪器设备的连续工作。

THE INSTALLATION, OPERATION AND ASSESSMENT FOR THE DIGITAL APPARATUS OF LIAOCHENG HYDROCHEMICAL STATION

Chen Shaoguang Chen Qifeng

(Shandong Liaocheng hydrochemical station, Liaocheng 252000)

Abstract

The installation and the operation of the digital apparatus in Liaocheng hydrochemical station are introduced. The practice shows that doing basic innovation well and making working condition better are the important acts in improving the accuracy of the apparatus and enhancing the ability of anti-interference.

Subject words hydrodynamics; digital seismic apparatus; armoured cable