

水下电视简介

六二七工程筹备组

一、用途

“水下电视”是一种适用于水深 200 米以内的工业电视。它是海上石油钻探船水下特种器具的配套设备，用来观察水下特种器具的安装联接、拆卸及主要部件的工作状况。结构上加以改进也可作为其他水下施工的观察设备。

经过近一年的研究、试验、设计和试制，并在其他单位的协助下，已完成了总装和初调工作。在长江口和东海海区进行了试验。在透明度 2—2.5 米的海水中清晰度良好，密封性能和远距离控制性能均能达到设计要求。

二、工作原理、技术指标

这套“水下电视”是采用可见光在水下观察目标。全套设备包括：摄像机、照明灯、控制器、显示器、传输电缆及绞车六部分。整机外貌如图所示。

摄影机、照明灯、同步机等水下部件都装在一个框架上，它的起下是由带滑环装置的双滚筒绞车来完成的。水下部分的框架由钢丝绳系牢，在钻井工作时沿钻探船水下导向绳起下运动。

水下电视的基本原理：在水中被光源照射的物体通过光学镜头成像在摄像管的靶面上（物像），而摄像管中的电子束按扫描电路在偏转线圈中产生的磁场规律来扫描靶面，从而将靶面上的光图像信号逐点地转换成电信号——微弱的视频信号，这种电信

号经放大器放大后，再由电缆传送到显示器上，物体的图像再现在显像屏上。

为了保证显示器图像稳定以提高图像质量，须保证显示器上图像和摄像管靶面信号保持一定的关系，为此，设有同步装置。为使摄像机在水中有选择的摄取清晰的目标图像，必须在船上或陆地上能进行遥控，为此，又设有遥控装置。通过遥控使摄像机在水平方向有一定的旋转角度（在垂直方向具有约 15 度的俯角，需由安装调整）以找寻目标。同时还装有光学聚焦遥控装置。

由于海水对光的吸收和散射作用，对不同颜色光线的吸收有所不同。自然光（白光）在海水中的传播能力，按其颜色不同只有十几米至几十米。这样深水中就无自然光照射，因此，在水下工作时必须设置高效率的照明灯。又从试验资料中得知，黄、绿光在海水传输特性较好，从而该设备的照明就采用了含黄绿光成分多的两只 200 瓦高效率的碘化铯灯。

显示器是采用上海广播器材厂试制的高灵敏度 141 型显示器。

几项主要指标

扫描方式：

逐行扫描

行频约 15625 赫

场频：50 赫与市电电源同步

视频带宽：不小于 60 兆赫

清晰度：水平中心 350 线

垂直中心 300 线

灰度：不低于6级

供电：220伏 $\pm$ 10%，50赫

光学镜头：采用JS—16型， $F=16$ ，

相对口径比为1:1.9，

空气中水平、垂直视场

角分别为46度，34度，

在水中有所减小。

摄像机水平方向旋转角约 ± 80 度。

设计工作水深：200米。

仪器内装有漏水自动报警装置。

三、试验结果及改进意见

一九七一年十月、十二月分别作了水池试验、长江口及东海海区试验。试验时是在摄像机前面安装一个可调距离的目标（平面目标），目标上画了一个直径0.4米的圆，内涂有8种不同颜色，目标的四角写有四个不同颜色尺寸为70 $\times$ 90毫米的字。此外，对其他固定和活动目标（如鱼）也进行了观察。

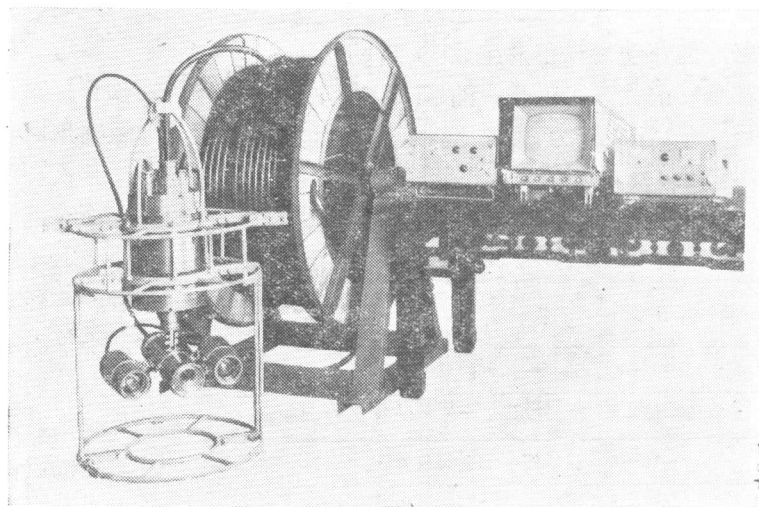
试验项目包括：1、不同透明度海水中清晰度的比较；2、不同水深清晰度比较；3、不同照明度下清晰度的对比。此外，对机械系统、遥控系统也作了试验，性能良好。由于试验区最大水深只有65米，对防水密封性能未作现场试验，室内对防水密封试压为设计压力（20个大气压）的1.5倍。

试验结果证明，采用可见光照明的水下电视，在水中观察距离、清晰度主要由水的透明度来决定。清水池中清晰度好。在海水透明度为1米（如长江口以东花鸟山附近试验点）以内时，仅能观察到0.5米远的目标，且清晰度差，就是加大灯光强度对提高清晰度作用也不大。在东海试验点海水透明度都

在1.5米、2米至2.5米以上，试验结果表明：在透明度2米以上的海水中，固定或慢速移动的目标在3米至5米以内时，目标轮廓可看清，3米以内的目标清晰度良好，有些点清晰度接近清水池中的效果。

关于灯光效果的试验，是采用现在的两只200瓦的碘化铯灯，再装上两只1000瓦的捕鱼照明灯（白热灯），共作了六种灯光（200瓦、400瓦、1000瓦、1400瓦、2000瓦、2400瓦）试验，其结果证明采用现在的两只200瓦的碘化铯灯效果较好，再加大灯光对提高清晰度效果并不明显。另外根据试验得知，在同样透明度的海水中，水深对清晰度的影响不大（但在接近海底时，往往由于泥砂带起，影响海水透明度，因而降低观察的清晰度）。

从一年来陆地上操作及海上试验来看，这套“水下电视”基本上是成功的。但由于是试验阶段，在实践中也发现不少问题，如采用普通钢材电镀后在海水中很易锈蚀；预放器第一级用3DG6晶体管，信噪比不高；现用的照明灯供电、开关都不够合理。今后除继续到其他海区试验外，还需进一步提高视频系统信噪比，改善照明系统，并在制造工艺上采取防锈蚀措施，以求逐步完善。



水下电视全貌图