

用于浅水与沼泽地带的高能量串联双活塞气枪

张训义 郑昌武

(中国科学院东海研究站)

1981年11月20日收到

近年来,世界各国日益广泛重视能源的开发与研究,埋藏于地下的能源——石油,它在国民经济中仍占有着极重要的地位。广大地质勘探工作者正为寻找新油田作出应有的贡献。

我国的南方,埋藏着丰富的石油资源,它处在浅水湖泊地带。水域的周围是人口密集的地区。因此,在这样的地区,如仍采用常规的炸药震源作为地震勘探,不仅使水产资源受到极大破坏,而且给水质带来严重污染。为了能在这样的地区开展地震勘探工作,使地震资料水陆连片,以扩大已知油田的面积和寻找新的油田,需要一种不但能适用于浅水沼泽地带地震勘探工作,而且还具有替代炸药的高能量震源。为此,中国科学院声学研究所东海研究站与石油部江苏石油勘探开发会战指挥部地调处协作,于一九八〇年开始,化了一年多时间,初步完成并可提供试验生产的高能量串联双活塞气枪震源。在江苏油田洪泽地区进行了地震勘探工作,得到了较为满意的结果。

目前,国内外地震勘探工作者所采用的常规气枪作为地震震源,通常是采用组合方式(组合数多达30多个)来提高激发能量和抑制二次脉动效应。但是,当它使用在浅水沼泽地带时,由于水底与水面较近之原因,使气枪激发的声脉冲能量输出急剧下降。若再用加大枪体尺寸,增大气枪压力等方法来提高激发能量,效果很不理想。为此,我们采用了新的设计方案,以将气枪插入泥中进行激发的工作方式替代了在水中激发的工作方式,并且在气枪结构上以串

联双活塞式结构取代原来的单活塞式结构,提高声源效率。所谓串联双活塞结构,就是指在不改变激发波形特征要求下,增加了一只加速开门活塞,二个活塞相互串联起来,用一个触发信号进行联动激发。在此激发过程中,由于开门活塞速度比常规气枪开门活塞速度大大提高,因此,使相同压力和容积的气体能得到充分有效的释放,从而达到了大能量声脉冲的有效激发。该气枪与液压插入装置系统配套,固定在吃水浅的驳船上。如图1所示。在不受浅水条件情况下,可选择一个最佳插入深度,充分利

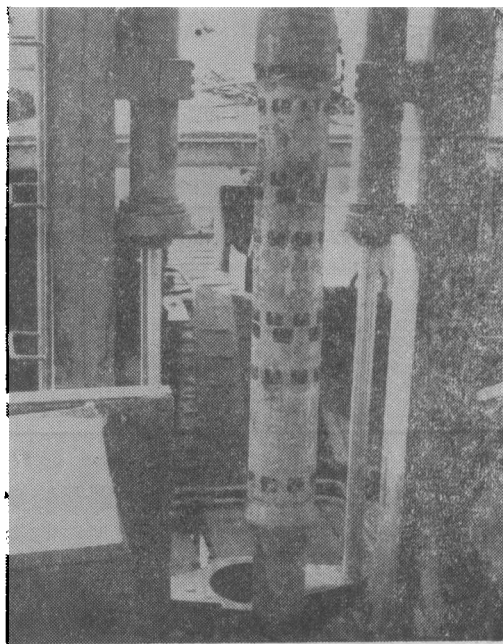


图1 串联双活塞气枪

(下转46页)



声学仪器的设计应注意标准化

编辑同志:

最近一些国外科学家在参观我国的声学仪器时,提出了应加强声学仪器设计的标准化问题的建议,我们认为很值得重视。如有些七十年代的探伤仪面板设计仍停留在国外六十年代初的水平上,很不利于向国外出口。他们建议,在研制仪器时应注意国际电工委员会的有关标准,这样便于产品在世界各地使用和维

修,零件可在任何地方调换。希望这个问题能引起有关研究单位和工业部门的重视。

目前我国声学仪器的研制水平日益提高,许多国外科学家很感兴趣,打入国际市场是很有前途的,加强标准化问题应引起足够的重视。

(吴明)

(上接 34 页)

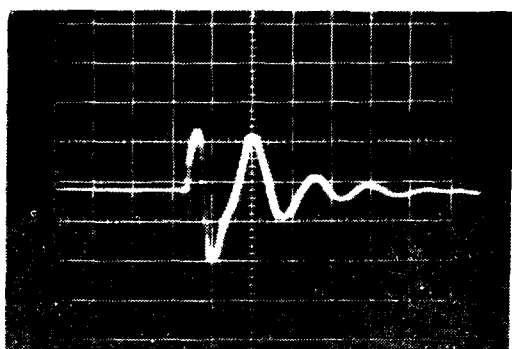


图3 三种气枪相对能谱曲线

- 4.25 升串联双活塞气枪.
- 2.5 升串联双活塞气枪.
- ×—× 4 升常规气枪.

用自由表面的镜反射作用,使传入地层深度的远场声脉冲幅度得到加强。气枪在泥层中激发,还可避免通常在水中激发而带来的声脉冲由水层穿入泥层的透射损失。

测量表明,该气枪所激发的声脉冲无二次脉动效应,能量集中在 10Hz—80Hz 范围内,主频率在 30Hz 附近,这些都符合地震勘探中所要求的基本条件。在相同的气压容积条件下,串联双活塞气枪与常规气枪进行了对比测量,说明串联双活塞气枪的能量比常规气枪大六倍以

上。其地震记录效果和 2 公斤 TNT 炸药并炮相当。

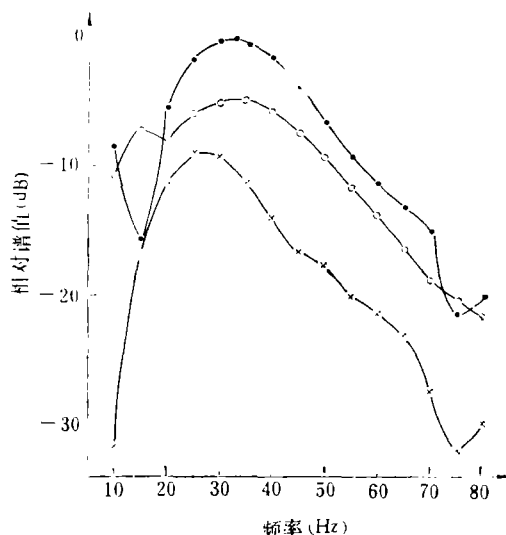


图2 串联双活塞气枪声脉冲波形

图2为串联双活塞气枪插入 9.2 米泥层中激发,气枪为 15 米,深度为水平面下 10 米的地层中所接收到的声脉冲波形照片。

图3为根据实测波形进行计算得到的压力为 150 kg/cm²、容积分别为 2.5 升、4.25 升串联双活塞气枪与 4 升常规气枪的能谱曲线。