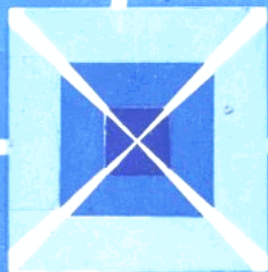


石油高校统编教材

地震勘探仪器实验指导书

张家田 李长星 于淑贤编

石油大学出版社



123947
P631.43
006

石油高校统编教材

地震勘探仪器实验指导书

张家田 李长星 于淑贤编

52/73/08



石油0117247



石油大学出版社

内 容 提 要

本书第一部分的实验内容包括:遥测地震仪的遥控命令发送和接收、采集站整站、地震道板、循环浮点放大和 A/D 转换板、数传板、地震数传电缆、遥控排列等单项实验内容。第二部分的实验内容包括:常规数字地震仪采集及整机实验、遥测地震仪的建排、测试、采集及整机等实验。

本书是与《地震勘探仪器原理》理论教材相配套的实验指导书。

地震勘探仪器实验指导书

张家田 李长星 于淑贤编

石油大学出版社出版发行

(山东省东营市)

新华书店经销

石油大学印刷厂印刷

开本 850×1168 1/32 3.875 印张 98 千字

1996 年 7 月第 1 版 1996 年 7 月第 1 次印刷

印数 1—500 册

ISBN 7-5636-0838-9/TE·172

定价:3.20 元

前 言

专业课实验教材建设是提高本科教育质量的一个重要环节。为适应地震勘探仪器不断发展的需要,巩固提高学生的地震勘探原理及仪器的动手能力和综合运用能力,我们编了《地震勘探仪器实验指导书》。该书是在我院仪器专业几年来实验教学实践基础上编写而成的。本书作为一门实验课教材使用(建议学时 32),也可配合《地震勘探仪器原理》教学使用。

本书共包括 12 个实验。其中所选的实验力求简明扼要,要点突出,内容覆盖了从仪器单元电路到整机,从常规数字地震仪到遥测仪器及其附属设备的基本内容,同时也将我们的科研成果改编成实验充实到实验教学中。

本书主编张家田,副主编李长星。本书是在吕郊教授指导下完成的。参加本书编写工作的有:张家田(实验一、二、七)、李长星(实验四、五、六、八、九、十一、十二)、于淑贤(实验三、十)。

感谢西安石油学院电子工程及自动化系对本书的指导和支
持。

由于编者水平有限,书中的错误与不妥之处敬请批评指正。

编 者

1995 年 12 月 10 日

目 录

实验一 DFS—V 整机系统实验	1
实验二 DFS—V 采集实验	30
实验三 采集站整机测试实验	35
实验四 SC—C 板测试实验	43
实验五 ADC 板测试实验	51
实验六 PWT 板测试实验	59
实验七 遥控命令发送实验	68
实验八 遥控命令接收实验	79
实验九 遥控排列仪实验	85
实验十 地震数传电缆测试仪实验	92
实验十一 SN348 整机系统实验	100
实验十二 SN348 建排、测试、采集实验	111

实验一 DFS—V 整机系统实验

一、实验目的

1. 配合《地震勘探仪器原理》专业课教学。
2. 了解数字地震仪器的构成、整机原理、系统的基本操作。
3. 培养理论与实用技术相结合的能力。

二、实验仪器

DFS—V 数字地震仪一台。

三、预习要点

1. 地震仪器的构成原理。
2. 人机界面的设置原则。
3. 大型仪器的常规操作规范(主要是安全操作)。

四、实验原理

1. DFS—V 数字地震仪系统介绍。

DFS—V 数字地震仪接收来自检波器的输入信号并将其数字化。数字化数据可以记录在磁带上,也可以通过回放电路系统回放后,将模拟波形通过静电照像示波仪显示在相纸上。

整机系统由四部分构成如图 1-1 所示:模拟箱体、控制箱体、磁带机和静电照像示波仪。DFS—V 数字地震仪的模拟部件和磁带机可以扩展,以增加地震道数。每个模拟箱 60 道,最多可扩展到 4 个模拟箱体,共计 240 道,同时磁带机也要扩展到 4 台。

(1) 模拟箱体的功能

- 将检波器接收的模拟信号进行 A/D 转换。
- 爆炸点检波器信号放大,爆炸计时信号延长。
- 标准频率产生、数据滤波、滤波器编码等。
- 对系统进行测试和校准。

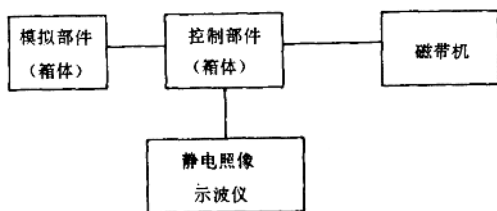


图 1-1 DFS—V 系统框图

(2) 正常数据记录

记录流程如图 1-2 所示。

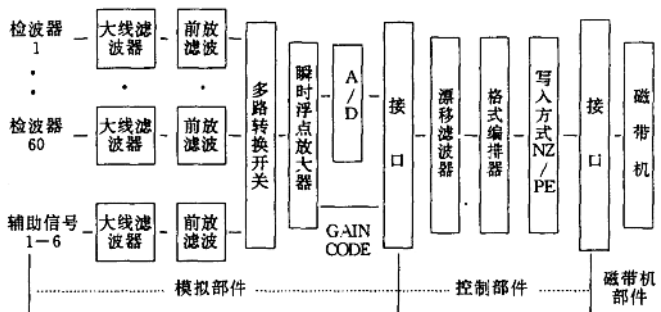


图 1-2 记录流程图

从检波器接收到的地震信号,首先通过大线滤波器,以衰减大线上的射频干扰。经大线滤波后,信号进入前置放大器进行一定的放大,然后进入可选的低截止滤波器、高截止滤波器以及陷波器,滤除各种干扰。滤波后的信号,进行采样和多路编排(也叫多路转

换),然后由瞬时浮点放大器进行放大。在某个时间里,放大器对哪一道进行浮点放大,这要由控制部件发出的指令决定。瞬时浮点放大以 4 比 1 的台阶调整它的增益,使放大的信号达到一个适当的电平,供给模数转换器数字转换。最后数字化的数据(增益代码和尾数代码)以串行方式送到控制部件进行格式编排,并传送到磁带机进行记录。

模拟部件中有 6 道辅助放大器与多路转换开关连接。任何辅助功能道《爆炸点检波器信号、计时信号延长、标准频率、数据滤波)或所要求的其它功能道,都可以连接到这些放大器上。这些放大器和多路转换开关所提供的通道,在给定的时间节拍里,使辅助信息数字化并传送到控制部件。各辅助道均为 2° 增益。

(3) 控制箱体的功能

- 对模拟箱体进行控制。
- 接收模拟部件来的数据并消除漂移。
- 对磁带机进行控制。
- 提供各种辅助信息。
- 对磁带机上的记录进行回放和控制。
- 校准与监视。
- 记录计时。
- 计算机野外系统接口。

2. 各部件面板控制开关

(1) 模拟部件面板控制开关

模拟部件面板控制开关如图 1-3 所示。控制功能在表 1-1 中给出。

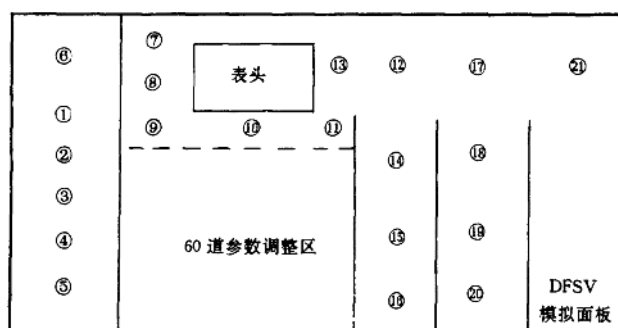


图 1-3 模拟部件前面板

表 1-1 模拟部件面板控制开关功能

在图 1-3 中的编号	名 称	功 能
1	J ₁₀₁ (插座)	地震道输入线从覆盖开关来,1~24 道,49~54 道。
2	J ₁₀₂ (插座)	地震道输入线 25~48 道,55~60 道。
3	J ₁₀₃ (插座)	模拟箱体与控制箱 J ₂₀₁ 相联。在两箱体系统中,第二模拟箱体的 J ₁₀₃ 与第一模拟箱的 J ₁₀₄ 相联,主要是一对电源线 and 到控制箱的串行接口线。
4	J ₁₀₄ (插座)	这个插座除了箱体编码以外其它点都与 J ₁₀₃ 插座点并联,在两箱体系统中这个插座与下一个模拟箱的 J ₁₀₃ 相联,利用这个插座可以将直接道输入和辅助道直接输入,最后一个箱体上的此插座要接“终端器”。
5	J ₁₀₅ (插座)	将 +12V 电源接入模拟箱。
6	GND	为系统提供地线连接点。
7	POWER (电源指示灯)	电源启动后此灯亮。

续表 1-1

在图 1-3 中的编号	名 称	功 能
8	FAULT (故障指示灯)	在正常数据采集时,如果模拟箱的一些开关不在正常放炮位置,此灯亮,表示系统不能放炮,但不一定是故障,要把模拟箱的开关按正常数据采集要求置黑框里。校验测试时此灯亮。
9	SPS TEST PARALLEL 档 OPERATE 档 OHM 档	三个位置开关。通过此开关,可使炮点检波器与并联总线或欧姆总线相连。 将炮点检波器与并联总线相连。 为正常生产操作位置。 将炮点检波器与欧姆总线相连,进行欧姆和漏电测量。
10	TEST SWITCHES (60 个道测试开关) PARALLEL 档(并联) OPERATE 档(操作) OHM 档	每一地震道与并联总线或欧姆总线相联,或者在正常操作位置。 将每一地震道与并联总线相联。 正常操作位置。 对检波器及大线进行欧姆和漏电测量。
11	TEST SIGNAL TEST SIGNAL 档 OFF 档 OHM 档	测试信号开关,有三个位置。 将振荡器测试信号接入并联总线。 为正常操作位置,并联总线开路。 将欧姆表接入并联总线。
12	METER— RANGEACV X4 X2 X1	三个位置开关,可改变交流电压表的量程范围。 交流表位置为 4 时,前级放大倍数为 1。 交流表位置为 2 时,前级放大倍数为 2。 交流表位置为 1 时,前级放大倍数为 4。

续表 1-1

在图 1-3 中的编号	名 称	功 能
13	METER FUNCTION (表头功能开关) OFF 档 OHM 档 LEAKAGE▲ (漏电高量程档) LEAKAGE● (漏电档) OUTPUT (输出档) OSC (振荡器档) DCV (直流电压档)	七档位开关, 决定表头功能。 表头与所有电压、电流都不连接。表头短路, 运输时要打在此位置。正常放炮要在此位置, FAULT 灯不亮。 表头接成欧姆电路。FAULT 灯亮。 表头接成高量程 (10K ~ ∞) 漏电表电路, FAULT 灯亮。 表头接成低量程 (0 ~ ∞) 漏电表电路, FAULT 灯亮。 表头接成交流电路, 并且把控制箱的回放电路输出接入交流电压表电路。可进行交流校验和噪声测量。FAULT 灯亮。 用 A/D 转换器来校准振荡器, 表头接成交流电压表, 可进行振荡器校验, FAULT 灯亮。 表头量程开关接到直流电压开关上, 可以对电源电压进行测量, 正常值为 100% 可以对速度偏压进行测量, 进行读振幅测量和写电压测量。
14	TESTSIGNAL— RANGE (测试信号量程) X1 档 X16 档 X4 档	三个位置开关与前放增益开关配合使用。 X1 档时与测试信号电平开关的电平相符, 配合前放增益 2⁸ 位置用。 测试信号电平扩大 16 倍, 配合前放增益 2⁴ 用。 测试信号电平扩大 4 倍, 配合前放增益 2⁸ 用。
15	LEVEL	电平调节
16	TEST SIGNAL TYPE(测试信号类型) DIFF MODE COMM MODE	为两个位置开关。 测试信号以差模方式向各数据道输入讯号。 测试信号以共模方式向各数据道输入讯号。

续表 1-1

在图 1-3 中的编号	名 称	功 能
17	DC VOLTAGE (直流电压开关)	当表头功能开关—— (METER FUNCTION)置在直流电压(DCV) 位置时,用此开关可以监视电源的各种电压值 (另一个模拟箱、控制箱和磁带机的此开关应在 OFF 位置),当此箱开关在 OFF 位置时,上面三 个部件之一可以监视电源电压。
18	NOTCH (陷波器开关) IN OUT	为 FM 板的陷波器控制开关, 用陷波器。 把陷波器旁路。
19	LOWCUT (低截止滤波器) IN OUT	为 FM 板低截止滤波器控制开关。 用低截止滤波器。 把低截止滤波器旁路。
20	ZERO (调零接地选择开关) A3 A2 A1 A0 AD FM	这个开关只在接收到控制箱 ZERO 指令时才起 作用。为六个位置开关。前四个位置 A ₀ ~A ₃ 为 主放调零用。AD 为模数调零用。FM 为前放调零 用。 主放最后一个放大节输入接地,对最后一个节 A ₄ 调零。 主放第二个放大节输入接地,对 A ₃ 调零。 主放第一个放大节输入接地,对 A ₂ 调零。 主放缓冲级输入接地,对缓冲级 A ₁ 调零。 A/D 转换器入口不与放大器相连,直接与地短 路,对 A/D 转换器调零。 对前放调零。要求将测试信号电平开关衰减到 0, 使每道通过并联总线输入接地,通过道开关控制 对每道进行调零。

续表 1-1

在图 1-3 中的编号	名 称	功 能
21	OSC FREQUENCY (振荡器频率开关)	为 9 档开关。可控制振荡器频率和波形只在 REF 位置时故障灯不亮。其它位置都亮。
	REF	正常数据采集的位置。除了 8mS 采样产生 25Hz 外,其它采样率为产生 50Hz 的参考时基,同时衰减驱动放大器的电源断开,驱动器不工作。FAULT 灯不亮。
	10.7Hz	衰减放大器电源接通输出 10.7Hz 正弦波测试信号。
	10.7EXP	这一档位,接通衰减器放大器电源。指数振荡器与正弦振荡器总线连接。当未收到 DATA START 指令时,输出幅度和频率与 10.7Hz 相同,当收到 DATA START 指令时,输出信号频率不变 10.7Hz,幅度以每秒 4:1(12dB)的速度衰减的指数衰减信号。
	33Hz	与 10.7Hz 讯号除了频率为 33.3Hz 外其它都一样。
	33EXP	与上面 10.7EXP 除了频率为 33.3Hz 外其它都一样。
	50Hz	产生 50Hz 的正弦信号,为调节 50Hz 陷波器用。
	60Hz	产生 60Hz 正弦信号,为调节 60Hz 陷波器用。
	PULSE	衰减驱动放大电源断开,在数据启动指令来时输出一个 160ms,19mv 的脉冲讯号。 (只有一个脉冲)。

(2) 控制部件面板控制开关

控制部件面板开关位置如图 1-4。各开关的功能在表 1-2 中给出。

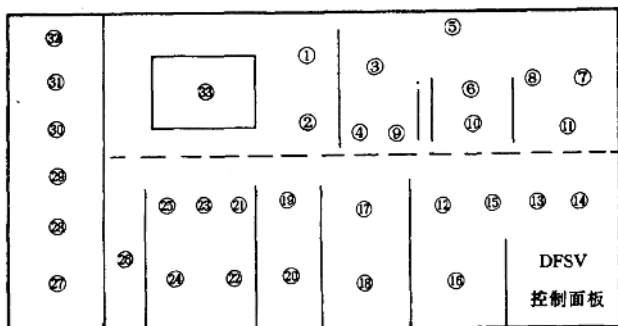


图 1-4 控制部件面板开关位置图

表 1-2 控制部件面板控制开关

在图 1-4 中的编号	名 称	功 能
1	DC VOLTAGE (直流电压测量开关)	12 个位置开关,通过模拟箱表头可对控制箱全部电压进行测量,要求模拟箱和磁带机的这个开关在 OFF 位置上,才能进行测量。
	OFF	为正常数据采集方式,当进行模拟箱或磁带机电压测量时,此开关应置在断位置,几个箱体只能每次测量一个箱体。
	BATT	在 BATT 档,可测量控制部件的输入电压,即电瓶电压或给仪器供电的稳压电源电压,正常值应为 100%。
	±18V	电压表指示不稳压的 +18V 或 -18V 电压。
	+12A	电压表指示稳压的 +12V 电压。
	+12B	电压表指示稳压的 +12V 电压。
	+12C	电压表指示稳压的 +12V 电压。

续表 1-2

在图 1-4 中的编号	名 称	功 能
	+5 -5 -12A -12B -12C ZERO	电压表指示测量到的控制部件内各种稳压电压 ±5V~±12V。 读模拟部件的直流漂移电压值,模拟箱功能开关 置直流电压档,表头读数为 75%,±3%时漂移值 为 0。
2	DISPLAY (显示开关) ALL DTAWRD (数据字) DTABYT (数据字节) HORBYT (头段字节) GALVO GROUP (检流计组)	11 个位置开关,用于控制显示窗口和静电示波 仪显示的数据。 由数据和增益灯显示所有字(道)。 只有字开关(WORD)所选择的字(道)才能由数 据灯和增益灯显示出来,每次扫描时重复显示。 只有开关(WORD)所选择的字节才能由数据灯 显示出来,每次扫描重复显示。 只有字开关(WORD)所选择的两个头段字节才 能由数据灯显示出来,显示一直保留到其他操作 启动时为止。 如果不在 2,3,4 组位置,静电示波仪显示一箱的 记录。

续表 1-2

在图 1-4 中的编号	名 称	功 能
	2	静电示波仪显示 2 箱的记录。
	3	静电示波仪显示 3 箱的记录。
	4	静电示波仪显示 4 箱的记录。
	DTACRC (数据循环冗余校验)	数据记录后面的循环冗余校验(CRC)由数据灯显示出来。
	HDRCRC (头段循环冗余校验)	在每英寸 800 位的记录中,头段记录后面的循环冗余校验(CRC)由数据灯显示出来。
	EOF	文件尾显示在数据灯中。
	PET (奇偶错字节)	将有奇偶错误的字节显示出来,每一个奇偶字节都显示出来。奇偶错误的最后一个字节将停留在显示中。
3	FILE (文件号开关)	由四位二进制编码的十进制开关组成,可以预置文件号以便进行记录或查找。
4	FILE (文件号预置和复位开关) RESET (复位开关) PRESET (预置开关)	一个三位置开关,中间为锁定位置,进行复位和预置时将开关向外抽出才能进行。 将存贮的文件号复位到零,显示窗显示也为 0。 将文件号的 4 位数预置入文件存贮器,并在显示窗口中显示出来。
5	CONSTANTS (常数开关)	由 12 位二进制编码的十进制按钮开关组成,可以把 12 位十进制数字装入记录头段的 5~10 字节,作为记录的特征记录在头段中,这些常数为日期、测线号、磁盘号。

续表 1-2

在图 1-4 中的编号	名 称	功 能
6	WORD (字开关)	3 位二进制编码的十进制开关,选择显示的字(或字节),数字显示与数据道一致,并且要配合显示开关(DISPLAY)的检流计组,当 61 道时要在 2 检流计组,可以把 1~240 道进行显示,辅助道为 800 加上辅助道数,显示字节时每一道显示两个字节。
7	POWER (电源开关)	一个触点开关,可以接通或断开系统电源。
8	POWER LIGHT (电源指示灯)	接通电源时指示灯亮。
9	RESET(复位) PEC ODC	三档开关,中间为断的位置,置到 PEC(瞬态)位置,错误显示复位为 0 置到 ODC,过载显示复位为 0。
10	LENGTH (记录长度) DTA (数据长度) CAL (校验长度)	3 位二进制编码的十进制开关,可以选择记录长度。 两位十进制数码拨轮,可以从 1 到 99 秒,当记录开关在数据时由数据记录长度开关控制,单位记录时间为 1.024 秒,当 00 时,要手动停机。 一位十进制数码拨轮,从 0 到 9,当记录开关在校验时,由校验记录长度控制,当 0 时,要动手停机。
11	OPEN (面板锁闭)	为两层开关,大旋钮反时针旋转 1/4 圈时,可以打开面板,顺时针可以锁紧面板。
12	FIRSTFILE (第一文件号按钮)	文件从 BOT 开始,第一张记录时,要同时按下三个按钮(第一文件按钮、超越按钮和起动按钮),这一按钮可以避免磁带机转查找上一张文件尾,而直接记录。