



中华人民共和国地质矿产行业标准

DZ/T 0358.1—2020

海洋地震测量技术规范 第1部分：二维地震测量

Technical specifications for marine seismic survey
Part 1:2-D marine seismic survey

2020-12-25发布

2021-05-01 实施

中华人民共和国自然资源部 发布

目 次

前言	III
引言	V
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义、缩略语	1
3.1 术语和定义	1
3.2 缩略语	2
4 设备配置	2
4.1 缆源定位系统	2
4.2 综合导航系统	2
4.3 地震采集设备	2
4.4 水深测量设备	2
5 技术设计	3
5.1 资料收集	3
5.2 震源子波模拟	3
5.3 设计编写	3
5.4 测网测线布设	4
6 资料采集	5
6.1 设备校验	5
6.2 作业前资料准备	6
6.3 海上试验	6
6.4 海上作业	7
6.5 采集资料评价及验收	10
6.6 采集资料提交	12
7 资料处理	12
7.1 原始资料准备	12
7.2 技术要求	13
7.3 资料处理作业	16
7.4 处理报告验收与质量评价	17
8 地震资料解释	18
8.1 资料准备	18
8.2 不同比例尺的解释要求	18
8.3 资料解释	19

8.4	地震资料解释成果报告	23
8.5	地震资料解释成果提交	24
9	解释资料汇交	24
9.1	汇交内容	24
9.2	汇交要求	24
附录 A (资料性)	罗盘鸟校准方法及要求	25
附录 B (规范性)	地震作业班报报头	26
附录 C (规范性)	地震采集作业班报记录	27
附录 D (规范性)	地震资料处理作业班报	28
附录 E (规范性)	导航定位班报	29
参考文献	30

前 言

本文件按照GB/T1.1—2020《 标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件是 DZ/T 0358《海洋地震测量技术规范》的第1部分。DZ/T 0358已经发布了以下部分：

——第1部分：二维地震测量；

——第2部分：三维地震测量。

本文件由中华人民共和国自然资源部提出。

本文件由全国自然资源与国土空间规划标准化技术委员会(SAC/TC 93)归口。

本文件起草单位：广州海洋地质调查局。

本文件主要起草人：陈洁、韦成龙、王立明、罗文造、关晓春、黄印欣、温铁民、钟广见、韩冰、何国信、陈集云。

引 言

海洋地震测量是通过利用激发的地震波，研究地震波在地层中传播的情况，达到认识地球结构，查找海洋资源为目的的调查方法的统称。为确保海洋地震测量数据有序衔接，提高成果质量及海上工作效率，结合海洋地震测量技术发展，参考相关技术标准，制定了DZ/T0358《海洋地震测量技术规范》。

DZ/T 0358 由两个部分构成。

——第1部分：二维地震测量。

——第2部分：三维地震测量。

海洋二维地震测量，是以单船挂接的接收设备制作成一条贯通电缆为主要特征的单船单缆的采集方式，获得电缆向下切面的二维地震波场的表达。作为目前我国海洋地球物理调查的重要方法，在区域地质调查、油气资源调查等方面发挥了重要作用。

海洋地震测量技术规范

第 1 部分：二维地震测量

1 范围

本文件规定了海洋二维地震测量的设备配置、技术设计、资料采集、资料处理、资料解释、解释资料汇交等技术要求。

本文件适用于海洋地质、资源、环境调查中拖缆式海上二维地震地质测量工作，其他目的的拖缆式海上二维地震地质测量工作可参照使用。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T	24261.1	石油海上数字地震采集拖缆系统	第1部分：水听器技术条件
GB/T	24261.2	石油海上数字地震采集拖缆系统	第2部分：水听器拖缆技术条件
GB/T	24261.3	石油海上数字地震采集拖缆系统	第3部分：中央记录系统
DZ/T	0069	地球物理勘查图式图例及用色标准	
DZ/T	0180	石油、天然气地震勘查技术规范	
SY/T	5391	石油地震数据采集系统	

3 术语和定义、缩略语

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 术语和定义

3.1.1

羽角 feather angle

电缆首尾道罗盘连线方向与设计测线方向的夹角。

3.1.2

不正常道 abnormal trace

记录的地震数据出现错误的信号道或死道。

注：下列情况之一为不正常道：不工作或断续工作；噪声大于1 Pa(1Pa=10 μbar)；极性反转；漏电或绝缘电阻小于1.0 MQ；灵敏度低于相邻道6dB。

3.1.3

空废炮 bad shot

导致一次激发的地震数据不合格的记录。

注：下列情况之一为空废炮：未记录或未完全记录有效数据；同步信号不正常；任何枪自激；震源同步误差超过1.0 ms；无定位资料或定位资料不合格。

3.2 缩略语

CMP——共中心点的英文缩写(Common Mid Point)。

DMO——倾角时差校正的英文缩写(Dip Moveout Operator)。

NMO——动校正的英文缩写(Normal Moveout Correction)。

QC——质量控制的英文缩写(Quality Control)。

RGNSS——全球卫星导航定位接收器的英文缩写(Receiver Global Navigation Satellite System)。

SEG——国际勘探地球物理家协会的英文缩写(Society of Exploration Geophysicists)。

UK00A——英国近海操作者协会的英文缩写(United Kingdom Offshore Operators Association)。

VSP——垂直地震剖面的英文缩写(Vertical Seismic Profiling)。

4 设备配置

4.1 缆源定位系统

应满足如下配置：

- a) 每条电缆尾标至少配置1台RGNSS，每个震源子阵至少配置1台尾标，至少配备1台深度传感器和压力传感器，每个枪挂点配备近场检波器；
- b) 每条电缆工作正常的水断道数大于或等于1；
- c) 罗盘鸟：距电缆首道50m 以内、距电缆尾道50 m 以内应分别再增加1个罗盘鸟，中间每300 m 配置1个罗盘鸟。

4.2 综合导航系统

应满足如下配置：

- a) 校验合格的电罗经；
- b) 配置两套独立的全球卫星导航定位系统；
- c) 综合导航系统及相应的应用软件和足够的备用设备；
- d) 导航后处理软件。

4.3 地震采集设备

应满足如下配置：

- a) 二维地震记录系统1套、满足作业要求的备件；
- b) 地震工作电缆及足够的备用电缆；
- c) 地震震源系统和控制系统1套、满足作业要求的备件；
- d) 海上数字地震采集拖缆系统主要技术指标应符合 GB/T 24261.1、GB/T 24261.2、GB/T 24261.3和 SY/T 5391 的规定。

4.4 水深测量设备

应满足如下配置，

- a) 适合作业区的声速剖面仪1套，备用声速剖面仪1套；
- b) 适合作业区水深测量范围的测深仪1套。

5 技术设计

5.1 资料收集

编写技术设计需收集如下资料：

- a) 工区的海底地形地貌图、水面航海航线图等各种最新版海图；
- b) 工区及邻近地区以往的海洋地震测量资料和地质研究成果；
- c) 助航标志及航行障碍物；
- d) 工区最新遥感影像资料。

5.2 震源子波模拟

5.2.1 模拟过程

选择合适的气枪阵列，根据作业区的地质目的需求，建立相应震源模型，对该震源远场子波进行模拟和计算。

5.2.2 关枪标准

5.2.2.1 适用的震源

根据模拟结果建立关枪标准。气枪震源关枪标准适用于由多枪组合的震源。

5.2.2.2 关枪

关闭某支枪或某几支枪后，震源的特性应同时满足以下要求：

- a) 容量不小于设计容量的90%；
- b) 峰一峰值不小于设计震源峰一峰值的90%；
- c) 气泡比不小于设计震源初泡比的90%；
- d) 子波与设计震源的模拟子波相关系数大于0.998。

5.3 设计编写

5.3.1 项目设计编写

二维地震作业项目设计，应依据地质任务编制。主要内容包括：

- a) 调查项目(课题)任务、地质目的与要求；
- b) 调查海域工作程度(概况、使用的网格和密度、基点坐标系情况、主要成果、存在问题)、工区及邻区地质、地球物理基本特征等；
- c) 调查比例尺，测网布设、调查工作量；
- d) 调查技术方法及其质量要求；
- e) 海上采集(含海上试验)及资料处理、解释等相关内容要求，进度计划；
- f) 收集海洋水文气象资料，确定适合地震测量作业的窗口，为主管部门决策提供依据；
- g) 预期成果；
- h) 人员组成、职责、分工与协作；
- i) 经费预算；

- j) 管理、质量及安全保障。

5.3.2 施工设计编写

根据项目设计书编写施工设计书。施工设计书及设计图应在作业开始前7天提供给作业船队。施工设计由承担单位审查后实施。主要内容包括：

- a) 地质任务与任务来源；
- b) 工区概况(自然地理、地形地貌、水文气象资料、渔业活动等)；
- c) 调查比例尺，设计工作量、测线部署(含图表)；
- d) 调查船、调查技术选择、导航定位、采集设备以及设备检验项目、技术指标；
- e) 施工方法、作业参数、技术要求；
- f) 施工部署；
- g) 人员配置及责任分工；
- h) 预期成果；
- i) 安全与质量控制措施；
- j) 资料验收要求及上交资料清单。

5.4 测网测线布设

5.4.1 一般要求

海洋二维地震测量一般选择的比例尺为1:1000000、1:500000、1:250000、1:100000、1:50000，应根据地质任务与需要解决的地质问题选择适合的比例尺和测网密度，见表1。对于没有前期作业资料可参照的海域以及有特殊要求的大比例尺专项调查，或路线调查可按实际需要确定。

表 1 不同调查比例尺及测网

成果图件比例尺	主测线距 km	联络测线距 km
1:1000000	10~8	20~16
1:500000	8~4	16~4
1:250000	4~2	8~4
1:100000	2~1	4~2
1:50000	1	2
1:25000	≤1	≤2

5.4.2 测线布设

5.4.2.1 应根据地质任务，选择合适的比例尺和测线密度，在兼顾历史资料的基础上进行测线布设。测线布设应采用最新版本海图，注意避让岛礁等障碍物。

5.4.2.2 对于前期有可参考资料工区，主测线应垂直地质构造线走向布设，联络测线垂直主测线布设。测线长度应控制构造形态及边缘的接触关系。

5.4.2.3 对于没有前期参考资料可参照的海域，可按实际需要或沿经度、纬度走向进行测线布设。

5.4.2.4 当野外工作量大或已经具备历史资料时，出现分阶段实施作业，此时测网、测线应统一布设，包括主测线和联络测线的编号。

5.4.2.5 分阶段实施地球物理调查的工区，后续阶段调查测线与前阶段应有一定重复，应保障能够对比、拼接，满足覆盖半个排列加半个偏移距要求。

6 资料采集

6.1 设备校验

6.1.1 定位设备

校验包括如下内容。

a) 卫星定位系统校验：

- 1) 在一个C级以上的全球卫星定位系统已知点上进行；
- 2) 连续观测并记录21h定位数据，记录间隔1s；采集60组以上的可靠数据，连续时间不少于120min；
- 3) 使用校准信号测得的水平误差不超过 ± 2.0 m；
- 4) 校验结果有效期12个月。

b) 罗经系统校验：

- 1) 校验过程中，作业船应调头1次，船调头后待系统稳定30min方可进行第二次测量；
- 2) 记录数据不少于15组；
- 3) 校验基线的方位值与观测值相差小于 $\pm 0.5^\circ$ ；
- 4) 校验后罗经精度误差小于 0.5° ；
- 5) 校验结果有效期12个月。

c) 电缆罗盘鸟校验：

- 1) 罗盘鸟校验的有效期不得超过2年；
- 2) 每年第一次作业前，校验水鸟深度传感器、气枪压力传感器、震源深度传感器；校验结果有效期12个月；
- 3) 罗盘鸟校验精度：伪随机误差均方差小于 $\pm 0.6^\circ$ ，恒定误差小于 0.5° ；
- 4) 罗盘鸟校验方法及要求参见附录A。

d) 尾标定位系统校验：

- 1) 记录数据不少于15组；
- 2) 定位误差小于 ± 10.0 m；
- 3) 校验结果有效期12个月。

e) 联机试验：

综合导航系统与其他设备(系统)之间能相互正确传送和接收数据。

6.1.2 地震采集设备

6.1.2.1 地震仪器日检应按4.3 d)给出的相关标准或依据该仪器的出厂指标检验。应包含但不限于下列项目：

- a) 仪器噪声；
- b) 增益误差；
- c) 相位误差；
- d) 串音测试；
- e) 谐波畸变；

- f) 漏电测试;
- g) 检波器组灵敏度测试。

6.1.2.2 地震仪器月检应按4.3 d) 给出的相关标准或依据该仪器的出厂指标检验。检验结果单独记录到磁带或磁盘中备查。应包含但不限于下列项目:

- a) 仪器噪声;
- b) 脉冲响应;
- c) 增益误差;
- d) 相位误差;
- e) 串音测试;
- f) 谐波畸变;
- g) 共模抑制比。

6.1.3 其他设备

其他设备检查应按以下规定:

- a) 深度控制器应进行校验并有合格的校验记录;
- b) 气枪控制器和震源排列应进行测试并提供不少于40炮的正常测试运行记录;
- c) 现场质量控制和处理系统对正常的的数据带进行解编和处理;
- d) 各种辅助设备进行正常的循环测试, 并有记录;
- e) 根据整个采集系统信号流程图, 确认回放记录上各种信号正常;
- f) 检查用于记录采集数据的磁带, 确认存储介质可用。

6.2 作业前资料准备

应准备有下列资料:

- a) 施工设计书;
- b) 气枪关枪标准;
- c) 气枪阵列装配图及电缆、罗盘、深度控制器装配图;
- d) 缆源 RGNSS 校验报告;
- e) 尾标卫星定位系统(DGPS) 校验报告;
- f) 罗盘鸟校验报告;
- g) 水鸟深度传感器、气枪压力传感器、震源深度传感器校验结果;
- h) 地震记录系统月检资料。

6.3 海上试验

6.3.1 基本要求

按施工设计书的要求进行海上试验, 对采集的试验线地震资料进行地震资料处理和解释。

项目负责或技术负责人根据试验结果进行分析对比, 确定作业方法及施工参数, 上报主管部门审批同意后执行。

6.3.2 施工参数的确定

6.3.2.1 海水声速测定主要包括如下内容。

- a) 工区开始作业前和作业过程中应采用声速剖面仪测量海水声速值。

b) 应根据不同的测量目的, 选择声速剖面仪沉放深度:

- 1) 用于最小偏移距测量及声学定位网络, 沉放深度为 $20\text{ m} \pm 5\text{ m}$;
- 2) 用于水深测量, 沉放到海水同温层。

6.3.2.2 震源间距确定及电缆偏移距包括以下主要内容:

- a) 最小偏移距确定: 在平潮期、正常工作船速条件下, 可利用震源中心单枪激发, 电缆水断道接收, 按6.3.2.1测量海水声速值, 求取最小偏移距; 通过调节电缆前导段, 使最小偏移距误差小于 3.0 m ;
- b) 震源间距确定: 应用RGNSS 实时测量确定;
- c) 工区开始作业前、作业过程中间隔1个月应测定电缆偏移距。

6.3.2.3 激发参数应根据施工设计要求选择激发条件, 确定震源组合及震源容量、震源沉放深度等参数。

6.3.2.4 接收参数应根据施工设计要求通过试验选择接收条件, 确定排列长度、电缆沉放深度、记录长度等参数。通过加重平衡块、水鸟和罗盘位置调节等调节电缆平衡。

6.3.2.5 地震作业采集参数应根据项目设计书要求进行地震作业采集参数试验, 设定采集参数并实施试验资料采集, 分析、确定资料采集过程中的各种关键参数。

6.4 海上作业

6.4.1 航行要求

应满足以下要求:

- a) 船速和航向保持稳定, 航速要求不超过 5.5 kn (对水速度);
- b) 到达测线起点前 1 km 处电缆应拉直;
- c) 到达测线终点后, 应继续沿作业航向航行, 航行的距离应超过半个排列长度加上 $1/2$ 近道偏移距处的距离;
- d) 炮点偏离设计测线的横向距离小于或等于 25 m , 特殊情况, 如避让岛礁等障碍物时除外。

6.4.2 安全要求

船上应配备防火、防爆装置。每个航次至少应组织演练一次防火、防爆, 确保安全。

6.4.3 震源系统

应满足如下要求:

- a) 气枪同步控制系统记录并显示每一炮的枪阵中各枪激发时间;
- b) 枪阵中各气枪同步误差不超过 $\pm 1\text{ ms}$, 高分辨率采集震源气枪的同步误差小于 $\pm 0.5\text{ ms}$;
- c) 气枪阵列沉放深度与设计沉放深度差值不超过 $\pm 1.0\text{ m}$;
- d) 组合气枪阵列工作压力大于设计额定值的 95% ;
- e) 作业期间关掉某支或某几支枪后, 满足附录 A.2 要求;
- f) 测线在施工中实时监控气枪同步控制系统的枪阵压力、自激、同步误差和容量, 实时监控工作状态, 测线结束打印并统计结果;
- g) 气枪近场子波信号记录到气枪控制器或地震数据辅助道。

6.4.4 电缆接收系统

6.4.4.1 电缆沉放深度应满足如下要求:

- a) 电缆前后部弹性段至少各放置一个深度控制器，电缆工作段深度控制器放置间距不大于300 m，特殊情况下两个正常工作的深度控制器之间的距离不大于600 m；
- b) 电缆沉放深度与设计沉放深度差值小于1.0 m；
- c) 深度控制器翼角在作业过程中应保持在 $\pm 5^\circ$ 以内，电缆前部两个和尾部一个深度控制器的翼角允许在 $\pm 10^\circ$ 以内；
- d) 每个深度控制器与设计放置深度差值小于或等于1.0 m，两个相邻正常工作深度控制器的读数差值小于或等于1.5m。

6.4.4.2 电缆羽角与悬挂设备应满足如下要求：

- a) 正常作业过程中，间隔200个炮点在仪器班报上记录一次电缆羽角值；电缆羽角大于 10° 时，缩短间隔为每100炮点加密记录；
- b) 电缆上两个正常工作的深度控制器之间的距离不大于300 m；
- c) 电缆需配备尾标全球卫星导航定位接收器。

6.4.4.3 电缆噪声应满足如下要求：

- a) 每条测线作业开始和结束时，保持作业航速做噪声记录，记录长度与作业时记录长度相同；特殊情况下，如天气或作业船情况发生变化，噪声影响明显增大时，也应做噪声记录；
- b) 电缆噪声标准使用8 Hz,18dB/oct 低切滤波器；
- c) 电缆噪声均方根值小于0.5 Pa（电缆前部近船体的6道、尾部3道，以及深度控制器或其他悬挂设备位置的前后各1道除外）。

6.4.5 地震记录系统

6.4.5.1 记录仪器的日检和月检要求如下：

- a) 记录仪器的日检和月检按6.1.2.1和6.1.2.2规定执行；
- b) 日检有效期为24 h，一条测线作业未结束时，只要不下线，允许完成该测线作业再做日检，每次下线应重做日检；
- c) 月检有效期为日历30 d；连续作业时，有效期最多可延长7天；
- d) 采集记录设备发生故障，维修或更换部件后，应重做月检。

6.4.5.2 监视记录要求如下：

- a) 每条测线的首炮、尾炮及每隔40炮显示并打印记录，内容包括：工区、测线号、文件号、炮号、日期、时间、采样率、所有地震道；
- b) 特殊情况，如船只干扰、挂渔网造成噪声突然增大等，应及时回放监视记录；
- c) 监视记录应准确反映地震原始记录的面貌；
- d) 应连续绘制单道剖面记录，所选道为电缆近道，一般选第一道。

6.4.5.3 磁带记录要求包括如下内容。

- a) 应在工作中同时用2台磁带机同时记录采集资料，作为原始记录。
- b) 一盘磁带记录同一条测线的数据；配备数据安全系统，至少有一份完整的地震数据备份的情况下，允许多条测线数据记录到同一盘磁带中。
- c) 每盘带上标签粘贴牢固，标示应清楚无误。
- d) 地震数据磁带标签内容应包括：
 - 1) 项目名称、用户单位(顾主名称)和船(队)号；
 - 2) 工区总盘序号、测线总盘数和测线盘序号；
 - 3) 工区范围、客户方和施工方名称；
 - 4) 测线号及炮号和文件号范围；

- 5) 磁带机型号和记录格式;
- 6) 记录长度、采样率和工作道数;
- 7) 施工方向、施工日期。

6.4.6 班报记录

6.4.6.1 班报报头在测线开始作业时记录, 格式见附录 B, 包括以下内容:

- a) 项目名称(雇主名称)、工区范围、测线号、施工序号、工号和作业日期等;
- b) 仪器参数: 记录系统名称、磁带机型号、记录格式、记录长度、采样率、滤波参数和前放增益等;
- c) 电缆配置: 电缆类型、电缆数、电缆长度、总道数、覆盖次数、道间距、检波器类型、检波器灵敏度、电缆沉放深度、罗经鸟数和数字包数等;
- d) 震源配置: 气枪类型、气枪控制器型号、炮间距、震源数、气枪容积、工作压力、震源深度和偏移距等;
- e) 辅助道配置情况说明。

6.4.6.2 班报主体在测线作业中记录, 格式见附录 C, 包括以下内容:

- a) 施工方(船名)、客户方(雇主)名称、项目名称、工区范围和施工序号等;
- b) 测线号、施工方向和施工日期等;
- c) 风向、风力和涌浪情况等;
- d) 测线起始和结束的噪声, 对应文件号和噪声均方根值;
- e) 测线起始时和结束时气枪压力和气枪容积;
- f) 测线开始和结束及作业过程中, 不超过200炮记录一次炮号、文件号、电缆深度、羽角、水深和时间等;
- g) 磁带盘号、磁带机号及每盘磁带上起始和结束文件对应的炮号和时间等;
- h) 测线起始时和结束时电缆不正常工作道的情况;
- i) 测线作业过程中的震源情况;
- j) 测线的总坏炮数和坏炮率统计;
- k) 测线作业过程中发生特殊情况的备注;
- l) 操作员签名和技术负责人签名。

6.4.6.3 班报填写要求如下:

- a) 班报填写应准确, 炮号和文件号对应关系与数据磁带记录一致, 不得涂改;
- b) 首、尾炮号及作业中每隔200炮按要求如实完整地填写一次数据;
- c) 详细注明施工作业中影响质量的因素;
- d) 注明作废炮点号、文件号、坏道的道号及原因;
- e) 按时间放炮, 应注明放炮的时间间隔。

6.4.7 现场地震资料 QC 处理系统

6.4.7.1 随时启用现场 QC 处理系统对采集的每条测线(较长测线可分段)进行现场处理和质量分析。

6.4.7.2 采集的有效原始数据记录磁带及其备份磁带能够全部解编, 确认磁带记录数据完整无误。

6.4.7.3 每条测线进行单条二维测线的处理和叠加成像, 确认采集数据正常。

6.4.7.4 典型记录进行原始资料分析, 类型有:

- a) 噪声分析, 了解主要噪声的类型及分布;
- b) 频谱分析, 了解资料有效信号和噪声的频率成分。

6.4.7.5 所有野外采集的参数试验线, 使用同一处理流程及参数进行现场保真叠加处理。

6.4.7.6 关键测线，按常规处理流程，做到叠加成像，要求叠加速度拾取基本准确，验证采集质量、滤波、反褶积等关键参数合理。

6.4.7.7 提交现场处理作业班报，班报格式见附录D。

6.4.7.8 提交现场处理报告。

6.4.8 导航定位班报

导航定位班报格式见附录E。

6.4.9 质量控制

出现下列问题之一时，不得开始作业：

- a) 工区开始作业的第一条测线未达到每道工作正常状态；
- b) 开始作业不正常工作道超过每条测线总道数的3%或相邻两道以上不正常；
- c) 震源系统未达到6.4.3的要求；
- d) 电缆接收系统不符合6.4.4规定的情况；
- e) 记录仪器检验未达到6.4.5所规定的各项测试要求；
- f) 综合导航系统工作不正常；
- g) 现场QC处理系统工作不正常。

6.4.9.1 出现下列问题之一时，不得继续作业：

- a) 采集仪器、震源或主导航定位等系统出现故障；
- b) 多道监视仪、枪同步系统显示装置和电缆在水中状态显示装置等主要监控设备在作业过程中不正常时间超过30 min；
- c) 电缆噪声超过6.4.4.3中规定标准；
- d) 任何相邻两个正常工作的深度传感器之间距离大于600 m；
- e) 电缆不正常道多于总道数1/24, 或相邻两道以上不正常；
- f) 气枪总容量小于额定总容量的90%；
- g) 气枪工作压力小于额定压力的95%；
- h) 连续空、废炮导致覆盖次数超过的1/4, 或在任何连续的100炮中，空、废炮数大于或等于30；
- i) 现场QC处理系统故障超过72 h。

6.4.9.2 作业质量控制要求如下：

- a) 一条测线开始施工小于5 km 时因故停止施工，该测线作业报废；
- b) 一条测线开始施工满覆盖测线长度小于1 km 时因故停止施工，该测线作业报废；
- c) 一条测线空、废炮率大于5%，连续100炮空、废炮超过20炮，连续20炮空、废炮超过5炮，该测线作业报废；
- d) 整个作业空、废炮率小于3%；
- e) 中断作业的测线，延续作业时应顺原测线方向施工，衔接处重叠长度大于半个排列长度加上1/2近道偏移距处的距离；对向反向施工衔接处重叠长度大于1个排列加上天线至1/2近道偏移距处的距离，逆向反向施工重叠10炮。

6.5 采集资料评价及验收

6.5.1 评价标准

6.5.1.1 全部符合下列要求的资料，评为一级品记录：

- a) 仪器月检、日检记录合格；
- b) 施工中仪器、震源、电缆和定位等工作正常，整条测线的空、废炮率小于1%；
- c) 全测线一半以上的炮点，实际激发的枪阵容量大于总容量的90%；
- d) 工作不正常道少于总接收道数的1/48；
- e) 电缆羽角小于或等于 10° ；
- f) 气枪和电缆沉放深度在设计深度的 $\pm 1.0\text{ m}$ 以内；
- g) 电缆噪声均方根值小于 $0.5\text{ Pa}(5\ \mu\text{bar})$ ；
- h) 炮点横向偏离测线小于 25 m 。

6.5.1.2 符合一级品6.5.1.1a)项，同时6.5.1.2 b)~d)项中出现任意一项超标的资料，评为二级品记录：

- a) 仪器月检、日检记录合格；
- b) 施工中仪器、震源、电缆和定位等工作正常；
- c) 工作不正常道大于总接收道数的1/48，但小于总接收道数的1/24；
- d) 电缆羽角大于 10° 的道数大于总接收道数的1/48，但小于总接收道数的1/24。

6.5.1.3 符合以下条款之一的属于废品记录：

- a) 仪器月检、日检记录不合格；
- b) 工作方法不符合设计规定；
- c) 电缆工作段长度大于 3 km , n 次叠加的测线出现超过 $n/2$ 个连续空、废炮；
- d) 无班报或班报填写错误混乱，实际的磁带盘号、文件号和炮号与地震班报及定位记录资料不符。

6.5.2 采集资料整理和验收

6.5.2.1 作业采集原始资料内容包括：

- a) 作业班报；
- b) 作业日报；
- c) 仪器日检和月检；
- d) 监视记录；
- e) 震源监视记录资料和炮点导航记录；
- f) 地震原始记录磁带；
- g) 作业报告；
- h) 地震资料现场处理报告。

6.5.2.2 资料整理要求如下：

- a) 地震原始记录磁带：磁带标签内容与地震仪器班报记录一致，原始记录磁带进行100%备份，并分别装箱；
- b) 监视和打印记录：监视记录按测线号、炮号整理成卷，并在显著部位注明雇主、工区、序列号、测线号、施工日期等内容；日检记录和月检记录按时间顺序整理成册，标明雇主、工区、测试项目和测试日期等内容；所有监视记录及打印资料，按施工顺序装箱，在箱外注明雇主、工区、序列号、生产日期、作业船队及卷(册)数等内容；
- c) 地震作业班报：按测线施工顺序装订成册。

6.5.3 测量工作报告

在作业结束后提交。应包括以下内容：

- a) 任务；

- b) 工区概况；
- c) 作业参数；
- d) 采集设备安装、配置及作业中的运转情况；
- e) 生产完成情况及时效分析和遇到的问题，采集资料质量统计分析和影响质量的主要因素；
- f) 作业安全及环境保护工作；
- g) 船队人员及驻船代表人员名单；
- h) 作业船舶资料；
- i) 电缆或罗盘或深度控制器装配图、气枪阵列装配图、子波波形及频谱资料；
- j) 质量自检表；
- k) 设备校验报告。

6.5.4 资料验收

施工结束后由技术主管部门组织验收，根据项目设计书和采集施工设计书进行。内容包括：

- a) 任务完成情况及质量统计；
- b) 试验工作量统计及试验资料和试验分析资料；
- c) 原始资料监控记录(包括导航定位、水深测量、设备校验、关枪验证、炮点航迹图等记录)和地震原始数据磁带；
- d) 作业班报、日检记录、月检记录、仪器测试记录和校准文件；
- e) 气枪工作状态监控记录；
- f) 测量工作报告。

6.6 采集资料提交

提交内容包括：

- a) 地震作业班报；
- b) 地震仪器日检、月检资料；
- c) 地震质量监控记录剖面；
- d) 炮点导航记录；
- e) 地震数据磁带；
- f) 气枪监控单炮记录文件；
- g) 地震资料现场处理 QC 报告；
- h) 地震测量工作报告。

7 资料处理

7.1 原始资料准备

7.1.1 地震原始记录磁带

按测线检查与接收原始记录磁带。磁带记录格式执行 SEG 制定的地震数据磁带记录 SEG—D 格式。每盘磁带标签内容与作业班报一致。

7.1.2 作业班报

作业班报内容见6.4.6的规定。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/406155210115010110>