

SY

中华人民共和国石油天然气行业标准

SY 5391—91

DSC₁地震数据采集站

1991-07-19发布

1991-12-01实施

中华人民共和国能源部 发布

DSC₁地震数据采集站

1 主题内容与适用范围

本标准规定了DSC₁地震数据采集站的型式与规格、技术要求、试验方法、验收规则、标志、包装、运输和储存。

本标准适用于DSC₁地震数据采集站的制造和验收。

2 引用标准

ZB Y003 仪器仪表包装通用技术条件

ZB Y191 包装储运图示标志：

GB 2829 机电产品包装通用技术条件

3 型式与规格

3.1 型式：便携式。

3.2 规格：单站单道。

3.2.1 外形尺寸146×217×217，mm。

3.2.2 质量：4.5kg。

4 技术要求

4.1 环境温度

a. 工作环境温度：-40~+70℃；

b. 储存环境温度：-40~+70℃。

4.2 供电电源及功耗

4.2.1 供电电压：20~48V（遥测数字地震仪大线电源）。

4.2.2 功耗：≤400mW

4.3 振动

4.3.1 振动加速度：≤30m/s²。

4.3.2 振动频率：10~100~10Hz扫频。

4.4 冲击

4.4.1 冲击波形：半正弦波。

4.4.2 冲击波峰值加速度：≤500m/s²

4.5 技术性能

4.5.1 道数：单站单道。

4.5.2 采样率：1ms或2ms。

4.5.3 频率响应：5~250Hz。

4.5.4 直流输入漂移

- a. 2^7 增益: $20 \pm 5^\circ\text{C}$ 时, $\leq \pm 0.5 \mu\text{V}$ (有效值);
 $-40 \sim +70^\circ\text{C}$ 时, $\leq \pm 1 \mu\text{V}$ (有效值);
- b. 2^4 增益: $20 \pm 5^\circ\text{C}$ 时, $\leq +4 \mu\text{V}$ (有效值);
 $-40 \sim +70^\circ\text{C}$ 时, $\leq \pm 8 \mu\text{V}$ (有效值)。

4.5.5 等效输入电噪声

- a. 2^7 增益:
 $20 \pm 5^\circ\text{C}$ 时, $\leq 0.3 \mu\text{V}$ (有效值);
 $-40 \sim +70^\circ\text{C}$ 时, $\leq 0.4 \mu\text{V}$ (有效值);
- b. 2^4 增益:
 $20 \pm 5^\circ\text{C}$ 时, $\leq 2.2 \mu\text{V}$ (有效值);
 $-40 \sim +70^\circ\text{C}$ 时, $\leq 2.8 \mu\text{V}$ (有效值)。

4.5.6 最大输入信号

- a. 2^7 增益: 39mV (有效值);
- b. 2^4 增益: 310mV (有效值)。

4.5.7 增益精度

- a. 固定增益 2^4 或 2^7 , 增益精度 $\leq 0.1\%$;
- b. 可变增益 $0 \sim 84\text{dB}$ (每个台阶 12dB), 精度 $< 0.05\%$ 。

4.5.8 畸变

在频率 $5 \sim 250\text{Hz}$ 、最大输入信号(源电阻 $\leq 440\Omega$)、 2^7 增益时, 失真度: $20 \pm 5^\circ\text{C}$ 时, $\leq 0.035\%$;
 $-40 \sim +70^\circ\text{C}$ 时, $\leq 0.075\%$ 。

4.5.9 滤波器

a. 低截止滤波器

8, 10, 12.5, 16Hz (3dB点截频): 陡度 12dB/oct ;

b. 高截止滤波器

6dB点截频: 250Hz (采样率 1ms), 陡度 72dB/oct ; 125Hz (采样率 2ms), 陡度 72dB/oct ;

c. 陷波器

频率 $50 \pm 0.3\text{Hz}$, $20 \pm 5^\circ\text{C}$ 时衰减优于 40dB ; $-20 \sim +65^\circ\text{C}$ 时衰减优于 30dB , -3dB 时频率为 45Hz 和 55.6Hz 。

4.5.10 放大器/转换器

3位增益码; 15位尾数 (包括符号位1位); 线性 $\pm 0.02\% \pm 1/2$ 最低有效位。

4.5.11 共模抑制比: $\geq 100\text{dB}$ 。

4.5.12 数据传输率: 4MB/s 。

4.5.13 连续工作时间: 16h 。

4.6 外观要求

4.6.1 外壳表面不应有明显的砂眼、凹痕、划伤、裂缝和变形。

4.6.2 提绳应安装牢靠, 电缆插座定位准确, 紧固螺钉无松动、锈蚀。O形密封圈位置准确, 使用可靠。

4.6.3 标志和编号应清晰端正, 贴着牢固。

4.7 可靠性要求

4.7.1 元器件筛选要求: 元器件必须经过高温贮存、低温贮存、温度冲击及电老化的测试筛选才能使用 (具体内容见元器件测试规范)。

4.7.2 采集站的平均无故障间隔时间大于 2000h 。

4.7.3 采集站采取三级维修方式，现场只用换站方式，单个采集站的室内维修时间小于4h。

4.8 防水要求

置于水面下5min应无渗漏。

5 试验方法

5.1 工作环境温度试验

5.1.1 试验设备及条件

- a. 具有自动温度控制的高低温箱；
- b. BTS测试系统；
- c. 低温 -40°C ，恒温2h；高温 70°C ，恒温2h。

5.1.2 试验过程

- a. 低温试验：从室温降温至 -40°C ，恒温2h进行最后检测；
- b. 高温试验：从室温升温至 $+70^{\circ}\text{C}$ ，恒温2h进行最后检测；
- c. 用BTS测试系统测试，结果应符合附录A（补充件）中表A1，A2高温、低温时的测试指标。

5.2 贮存温度试验

5.2.1 低温 $-40\pm 3^{\circ}\text{C}$ ，贮存时间16h，恢复室温后进行最后检测。

5.2.2 高温 $70\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，贮存时间16h，恢复室温后进行最后检测。

5.2.3 用BTS测试系统测试的结果应符合附录A（补充件）中表A1，表A2所列测试指标。

5.3 连续工作时间试验

5.3.1 连续工作时间试验是对采集站连续运行可靠性的考核。

5.3.2 本项试验在 $20\pm 5^{\circ}\text{C}$ 温度下进行，但试验必须是在采集站各项技术性能符合本标准的规定后进行。

5.3.3 仪器连续通电16h，检测用BTS测试系统，检测间隔时间应每4h一次，每次用BTS测试系统打出合格记录。

5.4 振动试验

5.4.1 试验设备及条件

- a. 电磁式振动台；
- b. BTS测试系统；
- c. 温度 $20\pm 5^{\circ}\text{C}$ 。

5.4.2 试验过程

采集站不通电，在 $10\sim 100\sim 10\text{Hz}$ 正弦扫频，施加加速度 30m/s^2 ，扫频速率 1oct/min ，扫频次数5次，三轴向循环扫频，试验结束后用BTS测试系统检测，并打印出合格记录。

5.5 跌落试验

5.5.1 试验条件

温度 $20\pm 5^{\circ}\text{C}$ ；水泥地面。

5.5.2 试验过程

采集站不通电，从1m高度，以XYZ三个方向自由跌落各一次，试验结束后机械结构应完好无损。

5.6 冲击试验

5.6.1 试验设备及条件

- a. 冲击试验台；
- b. BTS测试系统；
- c. 温度 $20\pm 5^{\circ}\text{C}$ 。

5.6.2 试验过程

采集站不通电，采用半正弦波，冲击波峰值加速度 500m/s^2 ，冲击脉冲持续时间 11ms 。对三轴线六个面进行冲击，其中工作面方向为3次，其余面各为1次，总共冲击次数为8次。

冲击结束后，BTS测试系统测试，并打印出合格记录。

5.7 气密试验

对采集站外壳充气 $2 \times 10^5\text{Pa}$ ，置于水面之下 5min 应无渗漏（不出现气泡）。

6 检验规则

6.1 检验依据

检验采集站的依据是本标准及根据本标准制订的附录A（补充件）中的表A1，A2。

6.2 出厂检验

试验应符合表1规定，全部试验结束后用BTS测试系统对采集站进行测试，并打印出合格记录。

6.3 型式检验

a. 采集站连续生产时，每年（批）或累积生产2 000台时，或在进行较大整改可能影响产品性能时，应进行一次型式试验；

b. 试验内容见表1型式试验规定；

c. 按照 GB 2829的有关规定进行。

表 1

试验项目	试 验 方 法	试 验 规 定	
		型式检验	出厂检验
外 观 检 验	目 测	●	●
技 术 指 标 测 试	按GB 2829有关规定执行	●	●
高 温 试 验	按5.1条执行	●	●
低 温 试 验		●	●
振 动 试 验	按5.4条执行	●	●
冲 击 试 验	按5.6条执行	●	○
气 密 试 验	按5.7条执行	●	○
储 存 试 验	按5.2条执行	●	○
连续工作时间试验	按5.3条执行	●	○
跌 落 试 验	按5.5条执行	●	○

注：●必须进行的试验；○抽样进行的试验

7 标志、包装、运输、储存

7.1 标志

7.1.1 产品标志

a. 制造厂名称；

b. 产品名称；

c. 产品编号。

7.1.2 包装标志

采集站单独出厂时，应在包装箱上加以标志，除标上采集站名称、制造厂名称及出厂日期外，包

装箱标志应符合GB 191的规定。

7.2 包装

7.2.1 采集站单独出厂时应有专用包装箱。

7.2.2 采集站出厂应随箱附有合格证。

7.2.3 包装应符合ZB Y003的有关规定。

7.3 运输

7.3.1 本采集站适用于各种交通工具运输。

7.3.2 运输条件：应避免剧烈振动，防潮及防尘。

7.4 储存

7.4.1 采集站应储存在环境温度为一40~+70℃、湿度小于90%、无腐蚀性气体的库房内。

7.4.2 每隔2个月通电检查一次。

附录 A
BTS测试DSC采集站系统指标 (用55m长传输线缆)
(补充件)
表A1

测试项目号	地震道参数			输入方式	电源	测试参数	容 限 (20±5°C)		容 限 (-40~+70°C)	
	增益	陷波	高截止	低截止			最小值	最大值	最小值	最大值
01/02	—	—	—	—	40V	钟 频 f.最小 (最大) f.最小 +f.最大	3.992MHz 62KHz 133KHz	4.008MHz	3.980MHz 45KHz 100KHz	4.020MHz
20	2 ⁷	断/通	2ms	断	50Hz	陷波 衰 减	40 dB	—	30 dB (~20~ +65°C)	—
30	2 ⁷	断	1ms	断	内电阻	噪 漂 声 移	—	300nV ±500nV	—	400nV ±1000nV
31	2 ⁷	断	2ms	断	内电阻	噪 漂 声 移	—	300nV ±500nV	—	400nV ±1000nV
33	2 ⁴	断	2ms	断	内电阻	噪 漂 声 移	—	2200nV ±4000nV	—	2800nV ±8000nV
34	2 ⁴	断	2ms	通 12.5Hz	内电阻	噪 漂 声 移	—	2200nV ±4000nV	—	2800nV ±8000nV
35	2 ⁷	断	2ms	断	外电阻 1000Ω	噪 漂 声 移	—	380nV ±500nV	—	400nV ±1000nV
36	2 ⁷	断	2ms	断	55.56 Hz	共模抑制比	100dB	—	—	—
40	2 ⁷	断	1ms	断	内电阻	6.25Hz 时增益 18.75Hz 时增益 200Hz 时增益	116.75 127.70 101.14	117.99 128.92 106.16	116.67 127.66 100.61	118.07 128.96 106.69
41	2 ⁴	断	2ms	断	内电阻	6.25Hz 时增益 18.75Hz 时增益 100Hz 时增益	14.41 15.80 12.73	14.57 15.94 13.41	14.40 15.79 12.66	14.60 15.95 13.47
430	2 ⁷	断	2ms	8Hz	内电阻	12.5 Hz 时增益	114.57	116.35	114.42	116.50
431	2 ⁷	断	2ms	10Hz	内电阻	15.625 Hz 时增益	115.82	117.66	115.69	117.79
432	2 ⁷	断	2ms	12.5Hz	内电阻	18.75 Hz 时增益	114.57	116.51	114.43	116.65
433	2 ⁷	断	2ms	16Hz	内电阻	25 Hz 时增益	117.02	118.98	116.89	119.11

续表A1

测试项目号	地震道参数				输入方式	电 源	测试参数	容 限(20±5℃)			容 限(—40~+70)		
	增益	陷 波	高截止	低截止				最小值	最大值		最小值	最大值	
44	2 ⁷	断	2ms	断	内电阻	40V	18.75Hz时增益	126.51	127.81		126.49	127.83	
51	2 ⁷	通 50Hz	1ms	通 12.5Hz	20.833Hz	40V	失 真 度	—	0.035%		—	0.075%	
52	2 ⁷	断	1ms	断	5.208Hz	40V	失 真 度	—	0.035%		—	0.075%	
60	2 ⁷	断	2ms	断	外电阻 1000Ω	40V	样 点 点 5 样 点 6 样 点 7	0.68 1.55 1.41	0.79 1.81 1.66		—	—	—

注：测量条件：外部磁场变化 $F(\text{Hz}) \times H < (1.5\text{A/m})/s$

表 A2

测试项目号	采 集 站 状 态		电 源	测试参数	容 限(20±5℃)			容 限(—40~+70℃)		
	传	输			最小值	最大值		最小值	最大值	
70	断	积极站	30V	功 耗	—	340mW		—	380mW	
71	通	积极站	30V	功 耗	—	380mW		—	380mW	
72	断	积极站	20V	功 耗	—	350mW		—	—	
73	通	积极站	20V	功 耗	—	400mW		—	—	
74	断	消极站	30V	功 耗	—	125mW		—	350mW	
75	通	消极站	30V	功 耗	—	180mW		—	350mW	
76	断	消极站	20V	功 耗	—	125mW		—	—	
77	通	消极站	20V	功 耗	—	130mW		—	—	

附加说明：

本标准由石油仪器仪表专业标准化委员会提出。

本标准由西安石油勘探仪器总厂负责起草。

本标准主要起草人俞顺金、袁华。

本标准于 1999 年复审继续有效，该复审结果已被国家石油和化学工业局批准。