

ICS 75.180

E 90

备案号: 27504—2010

**SY**

# 中华人民共和国石油天然气行业标准

SY/T 6679.3—2009

## 综合录井仪校准方法 第 3 部分：数据采集系统

Calibration method of mud logging unit—  
Part 3: Data acquisition system

2009-12-01 发布

2010-05-01 实施

国家能源局 发 布

目 次

前言..... II

1 范围 ..... 1

2 概述 ..... 1

3 技术要求 ..... 1

4 校准条件 ..... 1

5 校准项目 ..... 2

6 校准方法 ..... 2

7 校准结果与校准间隔 ..... 5

附录 A（资料性附录） 数据采集系统校准记录格式 ..... 6

附录 B（资料性附录） 数据采集系统校准证书背面格式 ..... 7

# 前 言

SY/T 6679《综合录井仪校准方法》分为若干个部分：

- 第 1 部分：传感器；
- 第 2 部分：录井气相色谱仪；
- 第 3 部分：数据采集系统；
- .....

本部分为 SY/T 6679 的第 3 部分。

本部分的附录 A、附录 B 为资料性附录。

本部分由油气计量及分析方法专业标准化技术委员会提出并归口。

本部分起草单位：中国石化集团胜利石油管理局技术监督处、胜利石油管理局地质录井公司、大庆石油管理局技术监督中心。

本部分主要起草人：熊兆洪、刘宗林、马呈芳、蔡云军、李莉、姚金志、杨德勇、温勇。

## 综合录井仪校准方法

### 第3部分：数据采集系统

#### 1 范围

SY/T 6679 的本部分规定了综合录井仪数据采集系统（以下简称数据采集系统）的技术要求及校准条件、校准项目、校准方法、结果处理和校准间隔。

本部分适用于新制造、使用中和修理后的数据采集系统校准。

#### 2 概述

数据采集系统用于测量来自录井传感器的输入信号，有脉冲信号和模拟信号两种类型的通道。来自绞车传感器、泵冲传感器和转盘转速传感器的信号是脉冲信号，来自其他传感器的信号是模拟信号，模拟信号是 4 mA ~ 20 mA 的标准信号和电压信号。

#### 3 技术要求

##### 3.1 标志及外观

数据采集系统应标明系统的名称、生产厂家、型号、编号和出厂日期。

数据采集系统外形结构应完好。开关、按键和旋钮可正常操作，标志清晰明确，外露件不应有松动和机械损伤。

供电电源的标志及电压和频率范围指示明确。

##### 3.2 通道计量特性

3.2.1 泵冲信号通道测量误差：±0.2%。

3.2.2 转盘转速信号通道测量误差：±0.2%。

3.2.3 绞车信号通道测量误差：±0.2%。

3.2.4 4mA ~ 20mA 标准信号通道噪声：不大于 5 mV。

3.2.5 4mA ~ 20mA 标准信号通道测量误差：±0.3%。

3.2.6 电压信号通道测量误差：±0.3%。

#### 4 校准条件

##### 4.1 校准环境

4.1.1 环境温度：5℃ ~ 35℃。

4.1.2 相对湿度：20% ~ 85%。

4.1.3 电源电压：220 × (1 ± 10%) V。

4.1.4 电源频率：50 × (1 ± 5%) Hz。

##### 4.2 校准设备

校准设备的配置见表 1。

表 1 校准设备一览表

序 号	设 备 名 称	技 术 要 求
1	波形发生器	准确度：±0.01%，相位范围：-180° ~ +180°
2	直流标准电压电流发生器	准确度：±0.05% 测量范围：直流电流为 0 mA ~ 1000 mA；直流电压为 0 V ~ 100 V

5 校准项目

数据采集系统的校准项目见表 2。

表 2 校准项目一览表

序 号	校 准 项 目	
1	标志及外观	
2	通电检查	
3	通道计量特性	泵冲信号通道测量误差
		转盘转速信号通道测量误差
		绞车信号通道测量误差
		4 mA ~ 20 mA 标准信号通道噪声
		4 mA ~ 20 mA 标准信号通道测量误差
		电压信号通道测量误差

6 校准方法

6.1 标志及外观

目测检查数据采集系统的外观，应符合 3.1 的规定。

6.2 通电检查

按使用说明书通电，对数据采集系统各种功能进行检查，均应正常。

随机选一通道并加入其量限内的任意非零恒定信号，检查其工作状态，若不能正常采集，则不进行校准。

6.3 通道测量误差

6.3.1 泵冲信号通道测量误差

6.3.1.1 按图 1 连接波形发生器与数据采集系统。

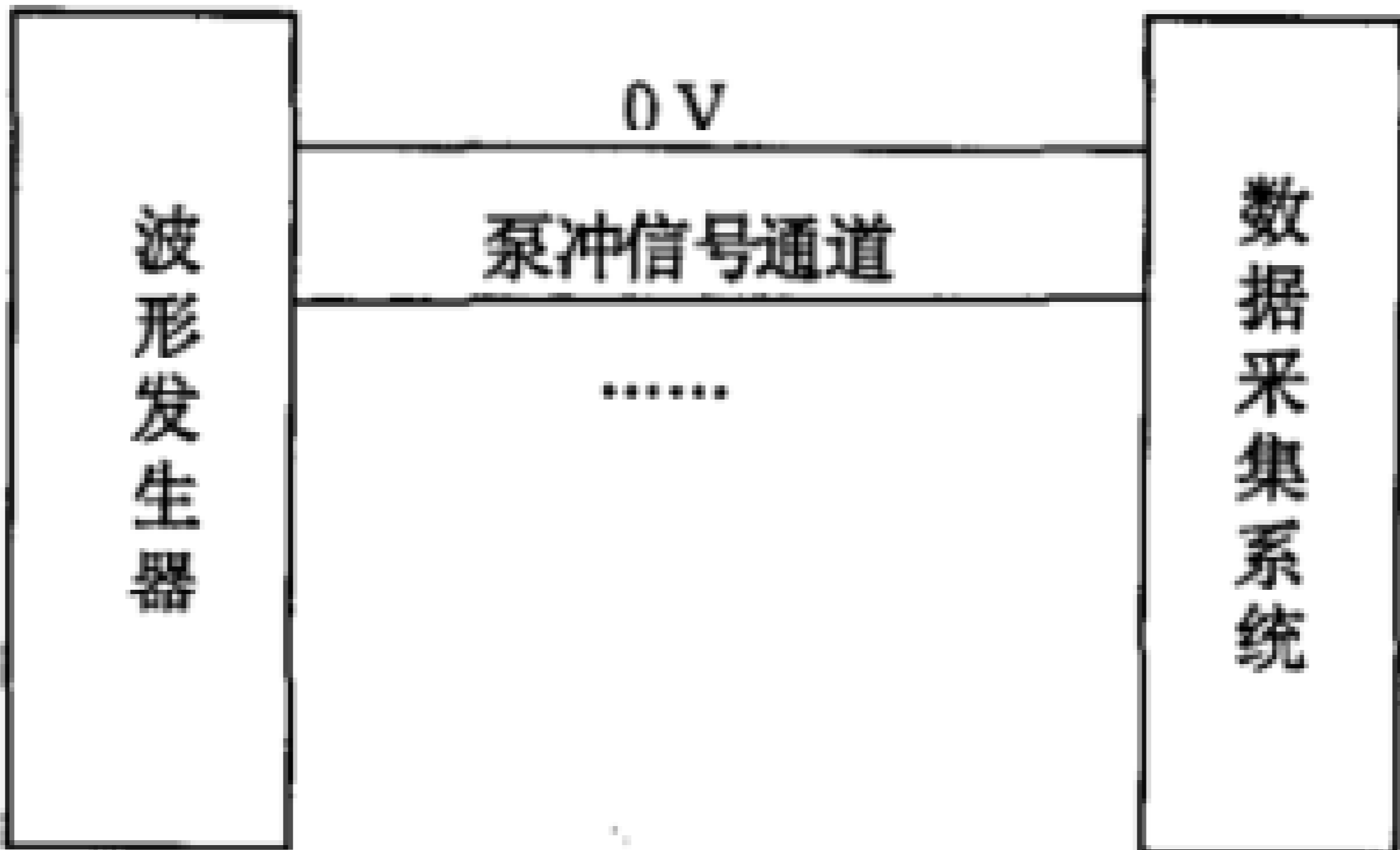


图 1 泵冲信号通道测量误差校准连线示意图

6.3.1.2 调节波形发生器输出信号源输出信号为：单通道方波，幅度 8V。

6.3.1.3 调节波形发生器输出信号源频率，分别在 1Hz，10Hz 的频率下加载信号，加载脉冲数不少于

1000 个，记录计算机采集示值  $N_i$ 。

6.3.1.4 按式 (1) 计算不同频率信号下的计算机采集误差：

$$\gamma_i = \frac{N_i - N_{si}}{N_{si}} \times 100 \% \dots\dots\dots (1)$$

式中：

- $\gamma_i$ ——计算机采集误差；
- $N_i$ ——计算机采集示值，单位为个；
- $N_{si}$ ——加载信号值，单位为个。

6.3.1.5 取计算机采集误差  $\gamma_i$  中的最大值为测量误差。

6.3.2 转盘转速信号通道测量误差

转盘转速信号通道测量误差校准见 6.3.1。

6.3.3 绞车信号通道测量误差

6.3.3.1 按图 2 连接波形发生器与数据采集系统。

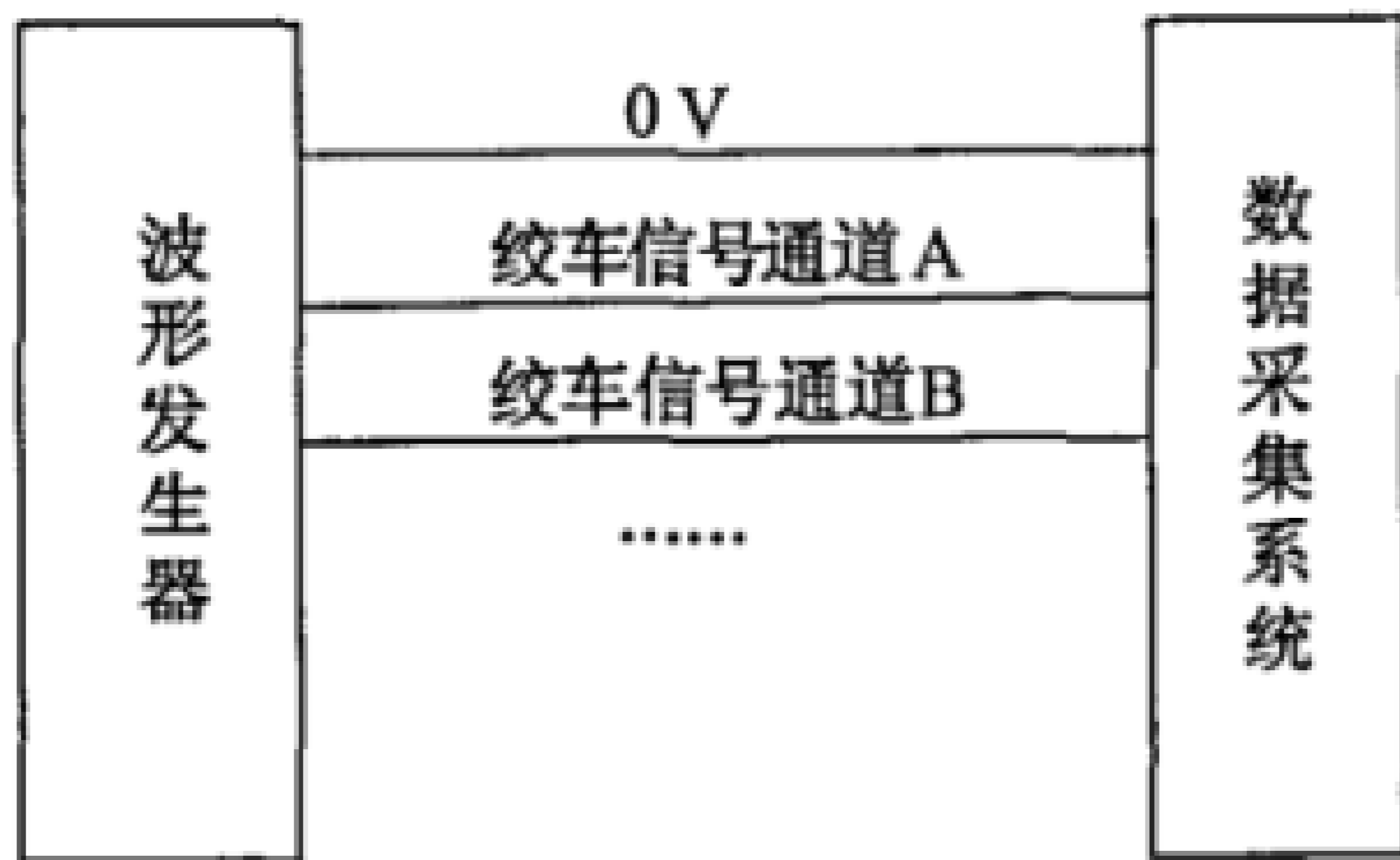


图 2 绞车信号通道测量误差校准连线示意图

6.3.3.2 调节波形发生器输出信号源的输出信号为：双通道方波，相位差 90°，幅度 5V。

6.3.3.3 调节波形发生器输出信号源频率，分别在 60Hz，300Hz 的频率下加载信号，加载脉冲数不少于 1000 个，记录计算机采集示值  $M_i$ 。

6.3.3.4 按式 (2) 计算不同频率信号下的计算机采集误差：

$$\omega_i = \frac{M_i - M_{si}}{M_{si}} \times 100 \% \dots\dots\dots (2)$$

式中：

- $\omega_i$ ——计算机采集误差；
- $M_i$ ——计算机采集示值，单位为个；
- $M_{si}$ ——加载信号值，单位为个。

6.3.3.5 取计算机采集误差  $\omega_i$  中的最大值为测量误差。

6.3.4 4mA ~ 20mA 标准信号通道噪声

6.3.4.1 按图 3 连接直流标准电压电流发生器与数据采集系统。

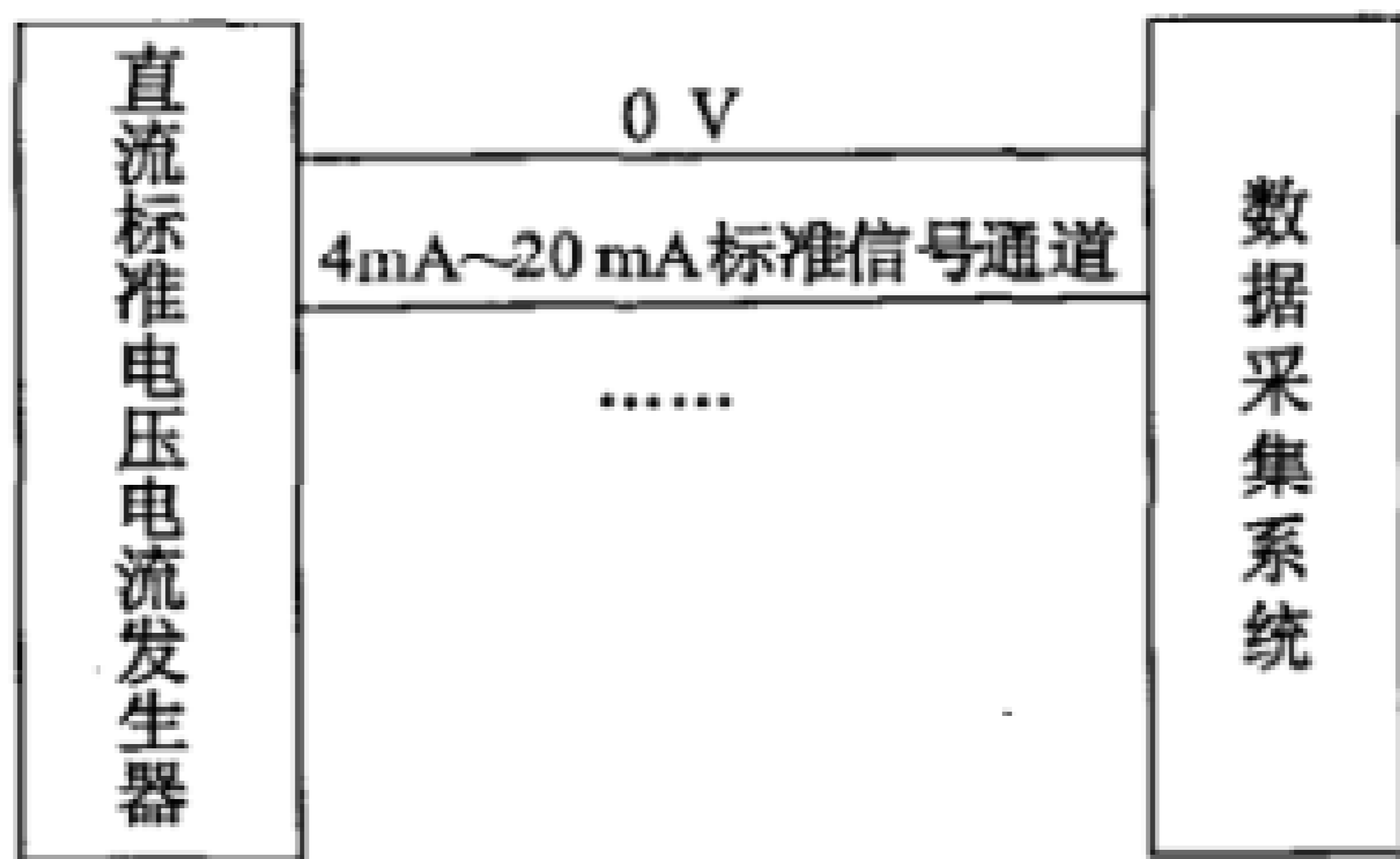


图 3 4 mA ~ 20 mA 标准信号通道噪声校准连线示意图

6.3.4.2 调节直流标准电压电流发生器输出信号分别为 4mA，20mA，加载信号后每隔 10min 分别记录一次计算机采集电压值  $V_{oi}$ ，连续记录 6 次。

6.3.4.3 按式 (3) 计算  $V_{oi}$  与理论电压值的偏离值：

$$\delta_i = V_{oi} - I_0 \cdot R \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中：  
 $\delta_i$ ——计算机采集电压值与理论电压值的偏离值，单位为毫伏 (mV)；  
 $V_{oi}$ ——计算机采集电压值，单位为毫伏 (mV)；  
 $I_0$ ——输入电流值，单位为毫安 (mA)；  
 $R$ ——仪器采样电阻值，单位为欧 [姆] ( $\Omega$ )，不同仪器的采样电阻值查看说明书。

6.3.4.4 取计算机采集电压值与理论电压值偏离值  $\delta_i$  中的最大值为噪声。

6.3.5 4mA ~ 20mA 标准信号通道测量误差

6.3.5.1 按图 3 连接直流标准电压电流发生器与数据采集系统。

6.3.5.2 调节直流标准电压电流发生器输出信号，分别在 4mA，8mA，12mA，16mA，20mA 时加载信号，记录计算机采集电压值  $V_i$ 。

6.3.5.3 按式 (4) 计算不同电流信号下的计算机采集误差：

$$\sigma_i = \frac{V_i - I_{si} \cdot R}{I_{si} \cdot R} \times 100 \% \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中：  
 $\sigma_i$ ——计算机采集误差；  
 $V_i$ ——计算机采集的电压值，单位为毫伏 (mV)；  
 $I_{si}$ ——输入电流值，单位为毫安 (mA)；  
 $R$ ——采样电阻值，单位为欧 [姆] ( $\Omega$ )。

6.3.5.4 取计算机采集误差  $\sigma_i$  中的最大值为测量误差。

6.3.6 电压信号通道测量误差

6.3.6.1 按图 4 连接直流标准电压电流发生器与数据采集系统。

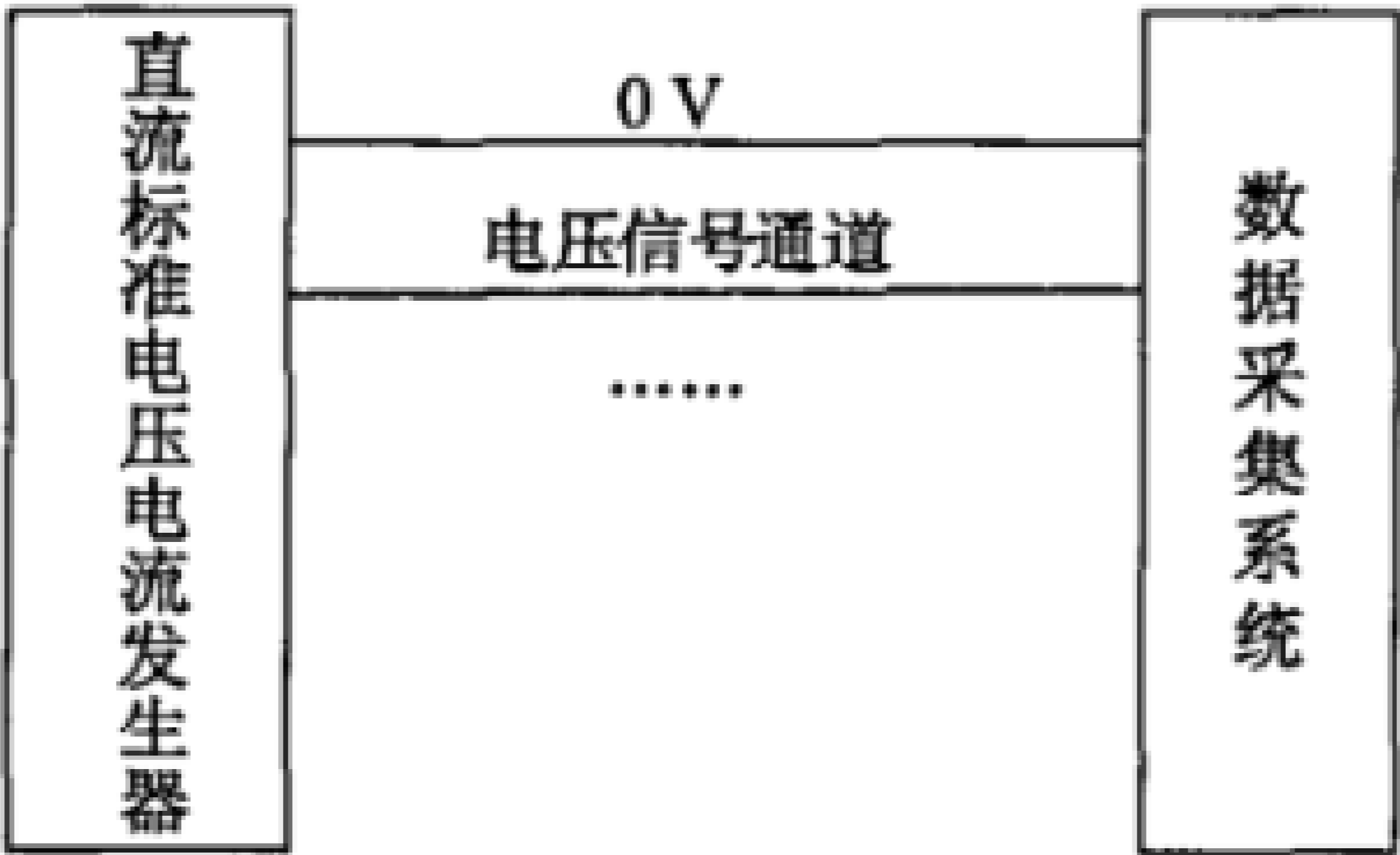


图 4 电压信号通道测量误差校准连线示意图

6.3.6.2 调节直流标准电压电流发生器输出电压信号，分别以通道测量范围的上、下限及其量程的 20%，50%，80% 加载信号，记录计算机采集电压值  $V_i$ 。

6.3.6.3 按式 (5) 计算不同电压信号下的计算机采集误差：

$$\varphi_i = \frac{V_i - V_{si} \cdot \beta}{V_{si} \cdot \beta} \times 100 \% \quad \dots\dots\dots (5)$$

式中：  
 $\varphi_i$ ——计算机采集误差；

$V_i$ ——计算机采集的电压值，单位为毫伏（mV）；

$V_{si}$ ——输入电压值，单位为毫伏（mV）；

$\beta$ ——仪器采集放大倍数，不同仪器的采集放大倍数查看说明书。

6.3.6.4 取计算机采集误差  $\phi_i$  中的最大值为测量误差。

## 7 校准结果与校准间隔

7.1 数据采集系统校准结果填入“数据采集系统校准记录”，格式参见附录 A。

7.2 数据采集系统经校准后，签发《校准证书》，证书背面格式参见附录 B。

7.3 数据采集系统的校准间隔可根据使用环境条件、频繁程度和重复性来确定，建议不超过 12 个月。

附录 A  
(资料性附录)  
数据采集系统校准记录格式

数据采集系统校准记录格式见表 A.1。

表 A.1 数据采集系统校准记录

送检单位			制造厂名			
仪器名称		仪器型号			出厂编号	
校准日期		校准人			审核人	
校准环境	温度：_____，相对湿度：_____，其他：_____					
标志及外观	日测检查外观是否符合要求 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>					
通电检查	通电检查是否符合要求 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>					
泵冲、转盘转速 信号通道 测量误差	标准信号，个					
	计算机采集，个					
	采集误差，%					
	测量误差，%					
绞车信号通道 测量误差	标准信号，个					
	计算机采集，个					
	采集误差，%					
	测量误差，%					
4 mA ~ 20 mA 标准信号 通道噪声	标准信号，mA					
	计算机采集电压，mV					
	理论电压，mV					
	噪声，mV					
4 mA ~ 20 mA 标准信号通道 测量误差	标准信号，mA					
	计算机采集电压，mV					
	理论电压，mV					
	采集误差，%					
	测量误差，%					
电压信号通道 测量误差	标准信号，mV					
	计算机采集电压，mV					
	理论电压，mV					
	采集误差，%					
	测量误差，%					

附录 B  
(资料性附录)  
数据采集系统校准证书背面格式

数据采集系统校准证书背面格式见表 B.1。

表 B.1 数据采集系统校准证书背面格式

校 准 结 果	
<div>1. 标志及外观：</div> <div>2. 通电检查：</div> <div>3. 泵冲、转盘转速信号通道测量误差：</div> <div>4. 绞车信号通道测量误差：</div> <div>5. 4 mA ~ 20 mA 标准信号通道噪声：</div> <div>6. 4 mA ~ 20 mA 标准信号通道测量误差：</div> <div>7. 电压信号通道测量误差：</div>	
不确定度	

中华人民共和国  
石油天然气行业标准  
综合录井仪校准方法  
第3部分：数据采集系统  
SY/T 6679.3—2009

\*

石油工业出版社出版  
(北京安定门外安华里二区一号楼)  
石油工业出版社印刷厂排版印刷  
新华书店北京发行所发行

\*

880×1230 毫米 16 开本 0.75 印张 21 千字 印 1—1500  
2010 年 2 月北京第 1 版 2010 年 2 月北京第 1 次印刷  
书号：155021·6424  
版权专有 不得翻印