

ICS 75.180.10  
E 92



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 18051—2000

---

## 潜油电泵振动试验方法

Tests of electric submersible pump system vibration

2000-04-14 发布

2000-10-01 实施

---

国家质量技术监督局 发布

## 目 次

前言 .....	I
API 前言 .....	II
1 总则 .....	1
1.1 引言 .....	1
1.2 范围 .....	1
2 定义 .....	1
3 振动分析 .....	3
3.1 简谐运动 .....	3
3.2 振动的概念 .....	4
3.3 振动的来源 .....	4
3.4 振动的控制 .....	5
3.5 潜油电泵的振动 .....	5
4 推荐作法 .....	6
4.1 振动限值 .....	6
4.2 振动的测量 .....	6
附录 A(标准的附录) 单位转换 .....	8
附录 B(标准的附录) 位移、速度和加速度之间的关系 .....	10
附录 C(标准的附录) 机械振动烈度的分级 .....	11
附录 D(提示的附录) 潜油电泵振动测量推荐作法 .....	12
附录 E(提示的附录) 参考资料 .....	14

## 前 言

本标准等效采用美国石油学会标准 API RP 11S8《Recommended Practice On Electric Submersible Pump System Vibrations》(1993 年 5 月第 1 版)。保留了原文的编写格式和方法,但作了少量的编辑性修改,此外主要变动如下:

1. 本标准在等效采用 API RP 11S8 的情况下,鉴于原文第三章振动分析(Vibration analysis)中 3.5.2 临界速度的第二、第三段所提及的临界速度计算方法来源于两本参考书,故将其列入附录 E(提示的附录)参考资料中。

2. API RP 11S8 标准未涉及具体的振动测试规程,因此,为了便于理解和实际操作需要,本标准增加了“潜油电泵振动测量操作方法”,作为提示的附录列入附录 D。

3. API RP 11S8 标准的附录 C“机械振动严重度分类”的表 C1“振动严重度判据”只列出了 3 600 r/min、60 Hz 时的峰峰位移值,因此在表 C1 中补充了潜油电泵在 3 000 r/min、50 Hz 时的峰峰位移值。

本标准等效采用 API RP 11S8 标准,从而使我国潜油电泵的振动试验方法与国际标准和国外先进标准接轨,以满足国际贸易、技术和经济交流的需要。

本标准的附录 A、附录 B、附录 C 是标准的附录。

本标准的附录 D、附录 E 是提示的附录。

本标准由中华人民共和国石油和化学工业局提出。

本标准由全国石油钻采设备和工具标准化委员会归口。

本标准起草单位:天津斯波泰克潜没电泵有限公司。

本标准起草人:詹益许、阎玉玺、王灵沼、赵 林、孙 越。

## API 前言

(a) 本出版物属美国石油学会(API)采油设备标准化委员会管理。

(b) 发布美国石油学会(API)推荐方法,是为了便于已被验证的、良好的工程技术和操作方法的广泛利用。这些推荐作法无意排除需要对何时何地采用这些推荐作法进行正确的判断。

(c) API 推荐作法的制定和发布,无意以任何方式限制任何人采用其它的作法。

(d) API 推荐作法可供愿意执行的任何人使用,学会已作了不懈的努力,以保证本推荐作法数据的准确性和可靠性。但是,学会对于因使用这些推荐作法而造成的损失或损坏不负责任。对于使用可能与任何联邦的州或市的法规有矛盾的 API 推荐作法而发生的与这些法规的任何抵触,或由于使用推荐作法而侵犯任何专利权,API 均不承担任何义务或责任。

潜油电泵振动试验方法

Tests of electric submersible pump system vibration

1 总则

1.1 引言

本标准建立潜油电泵振动分析和控制的一致性提供了指导依据。本标准通常适用于多数场合下使用的潜油电泵和部件的验收试验。

1.2 范围

本标准包括潜油电泵和部件的振动限值、试验和分析。

2 定义

本标准采用下列定义：

2.1 振幅 amplitude

振幅为一个周期变化量的最大值。

2.2 位移( $d$ ) displacement

位移是说明一个物体或粒子位置变化的矢量。通常从其静止的位置处开始测量。

2.3 峰峰位移( $d_{pp}$ ) peak-to-peak-displacement

一个振动量的峰峰位移是位移极值之间的代数差值。对于正弦振动,此值为位移振幅的 2 倍。

2.4 速度( $V$ ) velocity

速度是一个矢量,为位移相对于时间的变化率。

2.5 转速( $N$ ) rotating speed

旋转速度是指机械系统旋转的频率。通常用每分钟的转数表示(r/min)。

2.6 临界速度 critical speed

临界速度是相当于旋转系统固有频率的速度。

2.7 速度峰值 peak velocity

壳体或箱体的振动通常通过以峰值速度的单位来测量,即发生在正常正弦位移期间的最大速度。

2.8 加速度( $a$ ) acceleration

是代表线速度或角速度的时间变化率的矢量。

2.9 重力加速度( $g$ ) gravitational constant

量  $g$  是重力产生的加速度,其值随观查点的纬度和海拔高度的不同而不同。经国际认可,值  $980.665 \text{ cm/s}^2 = 32.1739 \text{ ft/s}^2 = 386.087 \text{ in/s}^2$  被选作标准重力加速度值。

2.10  $G$  值( $G$ )

量  $G$  是当地的重力加速度与标准重力加速度值之比。例如,重力加速度  $98.1 \text{ cm/s}^2$  或  $38.6 \text{ in/s}^2$  写作  $0.1 G$ 。

2.11 周期 period

完成一个正弦振荡所需要的时间间隔,通常以  $s$  为单位来表示。