



中华人民共和国国家标准

GB/T 17189—1997
neq IEC 994:1991

水力机械振动和脉动现场测试规程

Code for field measurement of vibrations and
pulsations in hydraulic machines

1997-12-26 发布

1998-09-01 实施

国家技术监督局 发布

目 次

前言	I
第一篇 概论.....	1
1 适用范围和目的	1
2 引用标准	1
3 术语、定义、符号和单位	2
4 关于保证值.....	11
第二篇 试验的实施	12
5 试验计划.....	12
6 试验程序.....	15
第三篇 测量方法及数据采集处理方法	16
7 测量方法.....	16
8 率定.....	20
9 信号记录.....	21
10 数据处理与分析	23
11 测量不确定度	24
12 试验报告	25
附录 A(标准的附录) 用应变花进行动应力测量时的主应力计算公式及信号处理	26
附录 B(标准的附录) 用应变片技术测量轴扭矩和连杆轴向载荷时的计算公式	28
附录 C(提示的附录) 试验报告举例	29
附录 D(提示的附录) 传感器装在长连接管上时压力脉动测量结果的偏差	35

前 言

水力机械的振动发生于运行中的各类水电站和抽水蓄能电站。振动的大小取决于许多因素,其中最重要的包括:不同工况下流道内的流态、机组结构,以及制造、安装、维修的质量。

极限情况下,水力机械的振动可导致裂纹的产生,引起疲劳破坏以及其他故障。

水力机械的强烈振动不仅会缩短它们的使用寿命,而且还会影响调速器控制系统和电气仪表的正常运行,对运行人员的健康以及厂房结构等产生不良影响。

水力机械的振动状态通常根据机组结构的某些关键点上的振动测量结果来评价。标准试验方法得出的结果能够充分表明机组的一般振动情况。如果在标准试验中发现某些重要部件上有较强的局部振动(共振),应另外采用具有针对性的试验方法对有关部件作更加深入的专门试验研究。水轮机流道中的流态对机组振动有着重要的影响。为了准确地分析机组振动,除测量一些有代表性部位的振动(见 5.2.1 和 5.2.2)外,尚需测量有关部位的脉动及其他一些重要的脉动参数(见 5.2.3~5.2.10)。

在每个具体机组上,试验的种类、实际测点位置和数量等取决于机组的结构型式、设备的具体条件以及重要性。不要求每种情况下都进行本规程所列的全部项目的测量。

本规程非等效采用国际电工委员会 IEC 994:1991《水力机械(水轮机、蓄能泵和可逆式水泵水轮机)振动和脉动现场测量导则》(“Guide for measurement of vibrations and pulsations in hydraulic machines (Turbines, storage pumps and reversible turbines)”)并根据我国的具体情况编写。

本规程与 IEC 994 相比主要有以下不同:

——根据国标 GB/T 1.1—93 的规定,增加了“引用标准”一章。

——为适应我国的情况,本规程对 IEC 994 第 4、5 章的内容和编排作了大幅度的调整,对 IEC 994 其他各章的内容和条款也有所改动。

——本规程的适用范围比 IEC 994 有所扩大,部分技术条款的条件或范围也有所放宽。

就规程的本质内容而言,本规程和 IEC 994 是一致的。在涉外的试验中,如有关各方同意,也可直接采用 IEC 994。

本标准的附录 A 和附录 B 是标准的附录。

本标准的附录 C 和附录 D 是提示的附录。

本标准由全国水轮机标准化技术委员会提出并归口。

本标准起草单位:中国水利水电科学研究院、哈尔滨大电机研究所。

本标准主要起草人:李启章、曹春林、付联桂、李志民、阮华福。

中华人民共和国国家标准

水力机械振动和脉动现场测试规程

GB/T 17189—1997
neq IEC 994:1991

Code for field measurement of vibrations and
pulsations in hydraulic machines

第一篇 概 论

1 适用范围和目的

1.1 适用范围

1.1.1 本规程适用于一切反击式、冲击式水轮机、可逆式水泵水轮机、蓄能泵，也适用于与它们连接的发电机或电动机的机械部分。

1.1.2 本规程可用于振动、脉动的标准试验。试验目的如下：

——从振动的角度评价水力机械的设计、制造和安装质量。

振动评价标准的制定和施用也依赖于振动、脉动试验的标准化。

——提出有利于机组运行的建议，为故障诊断及改善机组振动、脉动水平提供依据。

——评价机组在使用寿命期限内振动特性的变化及正常运行工况下的振动水平。

非标准试验也应参照本规程提出的原则进行。

1.1.3 每次试验的试验项目和测量项目应参照本规程由有关方面协商确定。规程中列出的试验项目和测量项目并非每次试验时都是必须的。

1.2 目的

确定统一的振动、脉动试验方法、测量方法及试验数据的处理方法，使测量结果在同类的不同型号水力机械上具有一致性和可比性。

1.3 不包括的内容

1.3.1 本规程不包括为研究目的所作的专门振动和脉动试验。

1.3.2 本规程一般不包括实验室模型和制造厂未组装的真机零部件的振动和脉动试验。但当检验原型和模型机组的某个相似特性参数时，例如尾水管涡带压力脉动，则原型和模型的测试方法应当一致并符合本规程。

1.3.3 本规程不包括土木结构的振动测量问题，一般也不包括电机（轴、轴承等机械部分除外）的电气参数脉动的测量问题。

1.3.4 在水电站中，水轮机调速系统可能引起水力、机械或电气参量的脉动。但本规程不包括对调速器系统进行人为扰动试验的有关规定。

2 引用标准

下列标准所包含的条文，通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时，所示版本均为有效。所有标准都会被修订，使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

IEC 41:1991(第三版)