



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 3216—2016/ISO 9906:2012  
代替 GB/T 3216—2005

---

## 回转动力泵 水力性能验收试验 1级、2级和3级

Rotodynamic pumps—Hydraulic performance acceptance tests—Grades 1, 2 and 3

(ISO 9906:2012, IDT)

2016-08-29 发布

2017-03-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会 发布

# 目 次

前言 .....	I
引言 .....	III
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语、定义、符号和脚标 .....	1
3.1 术语和定义 .....	1
3.2 与量相关的术语 .....	2
3.3 符号和脚标 .....	7
4 泵的测量和验收准则 .....	9
4.1 总则 .....	9
4.2 保证 .....	9
4.3 测量不确定度 .....	10
4.4 性能试验验收等级和容差系数值 .....	13
4.5 适用于泵应用领域的默认试验验收等级 .....	18
5 试验方法 .....	19
5.1 总则 .....	19
5.2 试验日期 .....	19
5.3 试验大纲 .....	19
5.4 试验设备 .....	19
5.5 记录和报告 .....	20
5.6 试验装置 .....	20
5.7 试验条件 .....	20
5.8 NPSH 试验 .....	20
6 分析 .....	23
6.1 试验结果换算到保证条件下 .....	23
6.2 规定特性的获得 .....	24
附录 A (规范性附录) 试验装置 .....	25
附录 B (资料性附录) NPSH 试验装置 .....	33
附录 C (资料性附录) 校准时间间隔 .....	36
附录 D (资料性附录) 测量设备 .....	37
附录 E (资料性附录) 在整套设备机组上进行的试验——机组运转试验 .....	41
附录 F (资料性附录) 试验报告 .....	43
附录 G (资料性附录) 特殊试验方法 .....	47
附录 H (资料性附录) 见证试验 .....	48
附录 I (资料性附录) 换算为 SI 单位 .....	49
附录 J (资料性附录) NPSH 试验测量不确定度 .....	51
参考文献 .....	52

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 3216—2005《回转式动力泵 水力性能验收试验 1 级和 2 级》。

本标准与 GB/T 3216—2005 相比,除编辑性修改外主要技术变化如下:

- 修改了标准名称(见封面,2005 年版的封面);
- 修改了引言(见引言,2005 年版的引言);
- 修改了验收等级(见第 1 章,2005 年版的第 1 章);
- 修改了规范性引用文件(见第 2 章,2005 年版的第 2 章);
- 修改了术语、定义、符号和脚标(见第 3 章,2005 年版的第 3 章);
- 增加了表 8 中给出的容差包括了制造容差和测量容差的说明(见 4.1);
- 修改了保证的对象(见 4.2,2005 年版的 4.1);
- 增加了温度、进出口扬程的波动幅度(见表 3);
- 删除了不稳定条件的内容及同一量重复测量结果间的变化限度(见 2005 年版的 5.4.2.3.2 和表 4);
- 增加了随机不确定度  $e_R$  计算公式及  $t$  分布数值(见 4.3.3.1 和表 4);
- 修改了系统不确定度的测量量(见表 5,2005 年版的表 7);
- 增加了总测量不确定度的等级(见表 6);
- 修改了流量、扬程、效率的评定容差(见 4.4,2005 年版的 6.3 和 6.4);
- 增加了保证功率的评定(见 4.4.4);
- 修改了性能试验验收等级和容差系数(见表 8,2005 年版的表 10);
- 增加了默认试验验收等级(见 4.5 和表 9);
- 修改了性能试验测量点的要求(见 5.7.1,2005 年版的 5.4.1);
- 删除了试验人员(见 2005 年版的 5.2.4);
- 删除了“清洁冷水”的特性(见 2005 年版的 5.4.5.2);
- 删除了可以用清洁冷水代替作试验的液体的特性(见 2005 年版的 5.4.5.3);
- 修改了 NPSHR 的容差系数的规定(见 5.8.2.5,2005 年版的 11.3.3);
- 修改了切割叶轮直径的确定(见 6.2.1,2005 年版的附录 D);
- 修改了流量的测量(见附录 D.3,2005 年版的第 7 章);
- 增加了在整套设备机组上进行的试验——机组运转试验(见附录 E);
- 增加了特殊试验方法(见附录 G);
- 增加了见证试验(见附录 H);
- 增加了 NPSH 试验测量不确定度(见附录 J);
- 删除了摩擦损失,将原标准“表 E.1 管子的当量均匀粗糙度  $k$ ”的内容放入“A.4.9 入口和出口的摩擦损失”中(见 2005 年版的附录 E);
- 删除了试验费用和试验的重做(见 2005 年版的附录 H);
- 删除了黏性液体的性能修正计算图表(见 2005 年版的附录 I);
- 删除了输送烃类液体和高温水的泵的 NPSHR 降低值(见 2005 年版的附录 J);
- 删除了测量结果的统计计算(见 2005 年版的附录 K);
- 删除了核对清单(见 2005 年版的附录 M)。

本标准使用翻译法等同采用 ISO 9906:2012《回转动力泵 水力性能验收试验 1级、2级和3级》。

本标准与 ISO 9906:2012 相比,编辑性修改内容如下:

- 根据我国习惯用法,增加了转速单位“r/min”(见表 1);
- 修改了图 5、图 6 的功率和效率容差线,ISO 原文有误;
- 删去了图 A.1 的图注,ISO 原文有误。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国泵标准化技术委员会(SAC/TC 211)归口。

本标准起草单位:沈阳水泵研究所、合肥华升泵阀股份有限公司、广东省佛山水泵厂有限公司、南方泵业股份有限公司、上海东方泵业(集团)有限公司、山东颜山泵业有限公司、上海凯士比泵有限公司、上海电力修造总厂有限公司、山东双轮股份有限公司、上海连成(集团)有限公司、大耐泵业有限公司、嘉利特荏原泵业有限公司、利欧集团股份有限公司、浙江华泵科技有限公司、江苏省泵阀产品质量监督检验中心、合肥新沪屏蔽泵有限公司、昆明嘉和科技股份有限公司、大连海密梯克泵业有限公司、湖南天一奥星泵业有限公司、蓝深集团股份有限公司、湖南银河电气有限公司、江苏大学流体机械工程技术研究中心。

本标准主要起草人:陶洁宇、巫建波、王维林、赵才甫、刘卫伟、王磊、潘再兵、缪方明、王家斌、宋青松、蒋铭和、曲景田、陶耀星、李进富、孙兵、胡小军、赵骏、邹立莉、李希春、黄学军、黄河、王洋、董钦敏。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB 3216—1982、GB/T 3216—1989、GB/T 3216—2005。

## 引 言

本标准中的试验旨在确定泵的性能并与制造厂家的保证进行比较。

如果试验是按照本标准进行,并且测得的性能值落在为每一特定量规定的容差范围内(见 4.4),则应认为对任一量的指定的保证已得到满足。

# 回转动力泵 水力性能验收试验

## 1 级、2 级和 3 级

### 1 范围

本标准规定了回转动力泵(离心泵、混流泵和轴流泵,以下简称“泵”)的水力性能验收试验方法。

本标准适用于在泵试验基地进行的泵验收试验,例如实验室或泵制造厂家试验台。

本标准适用于输送符合清洁冷水性质液体的任何尺寸的泵。

本标准中规定了三种验收等级:

——1B 级、1E 级和 1U 级,具有较严格的容差;

——2B 级和 2U 级,具有较宽泛的容差;

——3B 级,具有更宽泛的容差。

本标准既适用于不带任何管路附件的泵本身,也适用于连接全部或部分上游和/或下游管路附件的泵组合体。

注:从泵分类上,旋涡泵也划入回转动力泵。

### 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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。

ISO 17769-1 液体泵及其装置 通用术语、定义、量、字符和单位 第 1 部分:液体泵(Liquid pumps and installation—General terms, definitions, quantities, letter symbols and units—Part 1: Liquid pumps)

ISO 17769-2 液体泵及其装置 通用术语、定义、量、字符和单位 第 2 部分:泵输送系统(Liquid pumps and installation—General terms, definitions, quantities, letter symbols and units—Part 2: Pumping system)

### 3 术语、定义、符号和脚标

#### 3.1 术语和定义

ISO 17769-1 和 ISO 17769-2 界定的以及下列术语、定义、量和符号适用于本文件。

注 1: 表 1 给出所用符号的字母表,表 2 给出脚标表,见 3.3。

注 2: 所有公式均以 SI 单位给出。关于其他单位换算为 SI 单位,参见附录 I。

##### 3.1.1 一般术语

注:为了满足用户的技术要求,3.1.1 中所有的试验类型适用于保证点。

###### 3.1.1.1

**保证点** **guarantee point**

在各方同意的验收等级的容差范围内,被试验的泵应满足的流量/扬程(Q/H)点。