



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 22581—2024

代替 GB/T 22581—2008

## 混流式水泵水轮机基本技术条件

Fundamental technical requirements for Francis pump-turbines

2024-05-28 发布

2024-12-01 实施

国家市场监督管理总局  
国家标准化管理委员会 发布

## 目 次

|                      |     |
|----------------------|-----|
| 前言 .....             | III |
| 1 范围 .....           | 1   |
| 2 规范性引用文件 .....      | 1   |
| 3 术语和定义 .....        | 2   |
| 3.1 抽水蓄能电站水库水位 ..... | 2   |
| 3.2 电站毛水头/毛扬程 .....  | 3   |
| 3.3 水头和扬程 .....      | 3   |
| 3.4 流量 .....         | 5   |
| 3.5 转速 .....         | 6   |
| 3.6 功率和转矩 .....      | 7   |
| 3.7 效率 .....         | 9   |
| 3.8 转轮公称直径 .....     | 10  |
| 3.9 空化、空蚀、磨损 .....   | 11  |
| 3.10 水泵水轮机模型试验 ..... | 13  |
| 3.11 压力脉动 .....      | 14  |
| 3.12 S区裕度 .....      | 15  |
| 3.13 驼峰区裕度 .....     | 15  |
| 3.14 水力激振 .....      | 16  |
| 3.15 动静干涉 .....      | 16  |
| 3.16 相位共振 .....      | 16  |
| 3.17 运行工况 .....      | 16  |
| 4 技术要求 .....         | 16  |
| 4.1 一般要求 .....       | 16  |
| 4.2 主要部件的结构和材料 ..... | 19  |
| 5 性能保证 .....         | 23  |
| 5.1 频率范围 .....       | 23  |
| 5.2 保证期 .....        | 23  |
| 5.3 稳态水力性能 .....     | 23  |
| 5.4 水泵水轮机运行稳定性 ..... | 24  |
| 5.5 机组水力过渡过程 .....   | 24  |
| 5.6 导叶漏水量 .....      | 24  |
| 5.7 噪声 .....         | 24  |
| 5.8 正反向水推力 .....     | 25  |

|            |                  |    |
|------------|------------------|----|
| 5.9        | 可靠性指标            | 25 |
| 6          | 供货范围和备品、备件       | 25 |
| 6.1        | 供货范围             | 25 |
| 6.2        | 备品、备件            | 25 |
| 7          | 资料与图纸            | 25 |
| 7.1        | 交付时间和数量          | 25 |
| 7.2        | 主要内容             | 25 |
| 8          | 工厂检验及试验          | 26 |
| 9          | 铭牌、包装、运输及保管      | 27 |
| 9.1        | 铭牌               | 27 |
| 9.2        | 包装及运输            | 28 |
| 9.3        | 保管               | 28 |
| 10         | 安装、运行、维护及验收试验    | 28 |
| 10.1       | 安装和试运行           | 28 |
| 10.2       | 运行与维护            | 28 |
| 10.3       | 验收试验             | 28 |
| 附录 A (资料性) | 水泵水轮机设备的仪表及自动化元件 | 30 |
| 附录 B (资料性) | 水泵水轮机备品、备件       | 32 |
| 参考文献       |                  | 33 |

## 前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替 GB/T 22581—2008《混流式水泵水轮机基本技术条件》，与 GB/T 22581—2008 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 删除了术语“上水库校核洪水位”“下水库校核洪水位”“下水库正常高水位”“加权平均水头”（见 2008 年版的 3.1.1、3.1.6、3.1.9、3.3.4）；
- b) 更改了水头和扬程的相关定义（见 3.3，2008 年版的 3.3）；
- c) 增加了术语“异常低水头”“S 区裕度”“驼峰区裕度”“水力激振”“动静干涉”“相位共振”“正常运行工况”“过渡工况”和“特殊工况”（见 3.3.5、3.12~3.16、3.17.1、3.17.2、3.17.3）；
- d) 更改了效率的相关定义（见 3.7，2008 年版的 3.7）；
- e) 更改了压力脉动的相关定义（见 3.11，2008 年版的 3.11）；
- f) 更改了对螺栓预应力要求的说明（见 4.2.2.6，2008 年版的 4.2.2.6）；
- g) 将“压水供气系统”更改为“压水系统”，并更新了相关内容（见 4.2.4，2008 年版的 4.2.4）；
- h) 增加了在电网标称频率下，水轮机工况 S 区裕度不宜小于  $0.06 \times H_{gmin} + 8$  m（见 5.4.1）；
- i) 增加了关于水力激振、动静干涉、相位共振对运行稳定性影响的要求（见 5.4.5）；
- j) 删除了“振动”的部分条款，将其相关要求并入“水泵水轮机运行稳定性”（见 5.4.6~5.4.9，2008 年版的 5.5）；
- k) 更改了顶盖垂直和水平方向振动值的相关内容（见表 2，2008 年版的表 2）；
- l) 更改了导叶漏水量要求（见 5.6，2008 年版的 5.7）；
- m) 更改了噪声要求（见 5.7，2008 年版的 5.8）；
- n) 更改了供货范围和备品备件、资料与图纸、工厂检验及试验、铭牌、包装、运输及保管、安装、运行、维护及验收试验等内容（见第 6 章~第 10 章，2008 年版的第 6 章~第 10 章）。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国电器工业协会提出。

本文件由全国水轮机标准化技术委员会(SAC/TC 175)归口。

本文件起草单位：哈尔滨电机厂有限责任公司、中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司、东方电气集团东方电机有限公司、上海福伊特水电设备有限公司、中国水利水电科学研究院、南方电网储能股份有限公司、国网新源控股有限公司抽水蓄能技术经济研究院、中国电建集团中南勘测设计研究院有限公司、中国水利电力对外有限公司、中国电建集团北京勘测设计研究院有限公司、国网新源控股有限公司、华电电力科学研究院有限公司、中国电建集团成都勘测设计研究院有限公司。

本文件主要起草人：戴然、陈顺义、常喜兵、王威、郑应霞、王伦其、林有清、张海平、杨小龙、张飞、伍志军、张鹏、易忠有、孟鹏、王泉龙、胡清娟、张建光、刘霞、刘婷婷、蒋登云、游超、王磊。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

- 2008 年首次发布为 GB/T 22581—2008；
- 本次为第一次修订。

# 混流式水泵水轮机基本技术条件

## 1 范围

本文件规定了单级混流式水泵水轮机的技术要求、性能保证、供货范围和备品备件、资料与图纸、工厂检验及试验的基本技术条件,以及铭牌、包装、运输及保管,安装、运行、维护及验收试验的要求。

本文件适用于单级混流式水泵水轮机的研发、设计、制造、安装、调试、运行及维护。多级水泵水轮机、斜流式水泵水轮机以及变速混流式水泵水轮机参照使用。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;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。

- GB/T 150 压力容器
- GB/T 191 包装储运图示标志
- GB/T 2900.45 电工术语 水电站水力机械设备
- GB/T 3323.1 焊缝无损检测 射线检测 第1部分:X和伽玛射线的胶片技术
- GB/T 8564 水轮发电机组安装技术规范
- GB/T 9239.1 机械振动 恒态(刚性)转子平衡品质要求 第1部分:规范与平衡允差的检验
- GB/T 9797 金属及其他无机覆盖层 镍、镍+铬、铜+镍和铜+镍+铬电镀层
- GB 11120 涡轮机油
- GB/T 11345 焊缝无损检测 超声检测 技术、检测等级和评定
- GB/T 11805 水轮发电机组自动化元件(装置)及其系统基本技术条件
- GB/T 15468 水轮机基本技术条件
- GB/T 15469.2 水轮机、蓄能泵和水泵水轮机的空蚀评定 第2部分:蓄能泵和水泵水轮机的空蚀评定
- GB/T 15613 水轮机、蓄能泵和水泵水轮机模型验收试验
- GB/T 17189 水力机械(水轮机、蓄能泵和水泵水轮机)振动和脉动现场测试规程
- GB/T 18482 可逆式抽水蓄能机组启动试运行规程
- GB/T 20043 水轮机、蓄能泵和水泵水轮机水力性能现场验收试验规程
- GB/T 28546 大中型水电机组包装、运输和保管规范
- GB/T 32894 抽水蓄能机组工况转换技术导则
- DL/T 293 抽水蓄能可逆式水泵水轮机运行规程
- JB/T 1270 水轮机、水轮发电机大轴锻件 技术条件
- JB/T 7349 水轮机不锈钢叶片铸件
- JB/T 10264 混流式水轮机焊接转轮上冠、下环铸件
- NB/T 35035 水力发电厂水力机械辅助设备系统设计技术规定
- NB/T 47013.2 承压设备无损检测 第2部分:射线检测
- NB/T 47013.3 承压设备无损检测 第3部分:超声检测