

ICS 27.140

K 55

备案号: 57333-2017

NB

中华人民共和国能源行业标准

NB / T 35088 — 2016

水电机组机械液压超速保护装置 基本技术条件

Basic technical conditions of hydro-mechanical overspeed protection
device for hydroelectric units

2016-12-05 发布

2017-05-01 实施

国家能源局 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 技术要求	2
4.1 适用条件	2
4.2 技术要求	2
4.2.1 一般规定	2
4.2.2 结构及性能要求	2
4.2.3 机械液压过速保护系统设计要求	3
5 工厂试验、现场试验及质量保证期	3
5.1 工厂试验	3
5.2 现场试验	3
5.3 质量保证期	4
6 安装与运行维护	4
6.1 安装	4
6.2 运行维护	4
7 成套供货范围	4
7.1 机械液压过速保护装置	4
7.2 备品备件	4
7.3 技术资料	4
8 包装、运输与贮存	4
附录 A (资料性附录) 机械液压过速保护系统示例图	5
附录 B (资料性附录) 机械液压过速保护装置备品备件	6

前 言

本标准按 GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》给定的规则起草。

本标准由国家能源局负责管理，由水电水利规划设计总院负责日常管理，由能源行业水电水力机械标准化技术委员会负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送水电水利规划设计总院（地址：北京市西城区六铺炕北小街2号，邮编：100120）。

本标准起草单位：中国电建集团成都勘测设计研究院有限公司、成都鑫华维电力设备工程有限公司、国电大渡河流域水电开发有限公司、雅砻江流域水电开发有限公司、中国电建集团昆明勘测设计研究院有限公司。

本标准主要起草人：刘丁、原立毅、郑长明、周业荣、田迅、蒋登云、孙文彬、武赛波、商长松、宋柯、刁春莲、陈向东、兰岗、陈祖嘉。

水电机组机械液压超速保护装置基本技术条件

1 范围

本标准规定了水电机组机械液压超速保护装置性能及系统构成的技术要求，并规定了相应的出厂试验、验收及保证期、安装与运行维护、包装运输等内容。

本标准适用于水轮发电机组、抽水蓄能机组和蓄能泵组的机械液压超速保护装置。泵站机组可参照使用。

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。

GB/T 191 包装储运图示标志

GB/T 1048 管道元件 PN（公称压力）的定义和选用

GB/T 7935 液压元件通用技术条件

GB 11120 涡轮机油

GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件

GB 14048.1 低压开关设备和控制设备 第1部分：总则

GB/T 17626.4 电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验

DL/T 507 水轮发电机组启动试验规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

机械液压超速保护装置 **hydro-mechanical overspeed protection device**

通过纯机械方式探测机组转速，当机组转速达到设定动作转速时，触动液压元件并启动机械液压超速保护系统，使防机组飞逸设备动作，实现机组停机的装置。

3.2

机械超速探测器 **mechanical overspeed detector**

固定于机组主轴上，当机组转速达到超速保护整定值时动作的部件。

3.3

机械液压超速保护系统 **hydro-mechanical overspeed protection system**

由压力油源、机械液压超速保护装置、液压先导阀、管路等组成的自动液压保护系统。

3.4

防机组飞逸设备 **anti-runway device**

在调速器拒动的情况下，用于直接关闭导叶或截断引水系统水流，防止机组超速事故扩大而投入的装置或设备，如事故配压阀、水轮机进水阀、筒形阀等。

3.5

超速保护整定值 **tripped speed**

n_0

机械液压超速保护装置动作的转速设定值，单位为转每分（r/min）。

3.6

动作值偏差 deviation of tripped speed δ

机械液压超速保护装置动作时的机组转速与超速保护整定值的相对偏差。

注：动作值偏差用公式表示为：

$$\delta = \frac{n_i - n_0}{n_0} \times 100\%$$

式中：

n_i ——机械液压超速保护装置动作的转速值，单位为转每分（r/min）；

n_0 ——超速保护整定值，单位为转每分（r/min）。

3.7

静态校验 static test

通过测量机械超速探测器动作拉力值，对机械液压超速保护装置整定值进行的校验。

3.8

动态模拟校验 dynamic simulating test

在模拟真机旋转试验台上，通过旋转试验测量机械超速探测器动作的转速值，对机械液压超速保护装置整定值进行的校验。

4 技术要求

4.1 适用条件

机械液压超速保护装置的各项性能指标在下列条件下制定：

- a) 环境空气温度：5℃～40℃。
- b) 液压油：牌号为 L-TSA 32、L-TSA 46、L-TSA 68 汽轮机油或黏度相近的同类型油，其水分和机械杂质等指标应符合 GB 11120 的规定，使用油温范围为 10℃～50℃。
- c) 压力油源压力：1.0MPa～40MPa。

4.2 技术要求

4.2.1 一般规定

4.2.1.1 机械液压超速保护装置液压元件的设计、制造、试验应符合 GB/T 7935 的相关要求。

4.2.1.2 机械液压超速保护装置压力油源宜引自水轮机调速器油压装置。

4.2.1.3 机械液压超速保护装置的金属部件，应采用防锈材料或采取防锈措施。

4.2.1.4 电气元件应能承受来自电源、信号源和控制端口的干扰，以及环境的辐射电磁场干扰，同时设备本身的电磁干扰应减小到最低程度。

4.2.1.5 机械液压超速保护装置无故障连续运行时间不少于 35000h，寿命不少于 20 年。

4.2.2 结构及性能要求

4.2.2.1 机械液压超速保护装置应至少包含如下部分：

- 机械超速探测器，用于探测机组转速，当机组转速达到超速保护整定值时动作并触动液压阀组件和机械位置电气开关。
- 紧固部件，用于将机械超速探测器安装固定在机组主轴上。
- 液压阀组件，用于切换机械液压超速保护装置的控制油路。

——机械位置电气开关，用于机械超速探测器动作时发出电气信号。

4.2.2.2 当机组转速达到超速保护整定值时，机械液压超速保护装置应能可靠、准确动作于液压回路，不产生卡阻，并发出电气信号。

4.2.2.3 机械超速探测器应能防锈蚀、防尘，耐潮湿环境，耐受油污，可采用简单可靠的机械柱塞式结构或其他结构。

4.2.2.4 机械超速探测器内置弹簧的特性线应为线性，在连续无故障运行 35 000h 后，由于其弹性常数漂移引起的机械液压超速保护装置动作值偏差 δ 应不超过 $\pm 1.0\%$ 。

4.2.2.5 机械超速探测器对液压阀组件的触动不应导致液压阀组件造成损坏，并能手动复位。

4.2.2.6 液压阀采用三通球阀、二位四通换向阀等型式，其结构应耐油污，动作灵活可靠。

4.2.2.7 机械超速探测器和液压阀触动元件的安装间距应有必要的安全裕量，防止误动作，宜不小于 3mm，安装偏差不应超过 $\pm 0.2\text{mm}$ 。

4.2.2.8 紧固部件的紧固圈、连接螺栓等应有足够的钢强度，在任何工作状态下均不得松动、断裂。

4.2.2.9 机械超速探测器动作值应在出厂时精确整定，不宜在现场采用机组超速的方法进行整定。机械超速探测器应具备动作值现场微调的功能。

4.2.2.10 对于常规水电机组，超速保护整定值可按水电机组制造厂确认的过渡过程机组转速上升最大值加 5% 额定转速设定，整定值加上动作值偏差 δ 不应大于机组最大飞逸转速。

4.2.2.11 对于抽水蓄能机组，为避免机组甩负荷过程中紧急事故停机动作，超速保护整定值应综合最大瞬态转速与机组最大飞逸转速进行设定。

4.2.2.12 机械位置电气开关的触点数量不少于 2 对，通断能力满足：

——不低于：DC 220V，0.2A；DC 110V，0.4A；DC 24V，1A，速动型。

——不低于 AC 220V，3A，速动型。

4.2.2.13 机械位置电气开关性能试验按照 GB 14048.1 及 GB/T 17626.4 的有关规定进行，并将相关试验结果记录在出厂试验报告中。

4.2.3 机械液压超速保护系统设计要求

4.2.3.1 机械液压超速保护系统宜采用“常态有压，失压动作”的液压操作系统。常态有压是指机组正常运行时，机械液压超速保护装置至液压先导阀的控制油管路为有压状态。失压动作是指机械液压超速保护装置动作时，至液压先导阀的控制油管路泄压，使防机组飞逸设备动作。机械液压超速保护系统示例图参见附录 A。

4.2.3.2 为确保机械液压超速保护系统液压回路的快速响应，其控制油管路内径应不小于 10mm，并满足 GB/T 1048 相关规定。

4.2.3.3 机械液压超速保护装置的机械位置电气开关电气信号上送计算机监控系统，并在机组开机流程中检测液压阀是否位于正常位置。

4.2.3.4 对于卧式机组，机械液压超速保护装置的设计应考虑重力影响。

5 工厂试验、现场试验及质量保证期

5.1 工厂试验

机械液压超速保护装置出厂时应进行超速保护整定值动态模拟校验。试验次数应不少于 5 次，动作值偏差 δ 均应不超过 $\pm 1.0\%$ 。

5.2 现场试验

机械液压超速保护系统安装完成后，应结合机组超速试验，按照 DL/T 507 要求，对机械液压超速

保护装置进行现场动作试验。试验前应检查机械超速探测器和液压阀触动元件的安装间距、手动液压阀触动元件，确保液压阀、液压系统及机械位置电气开关动作正常。试验时将机组转速升高至超速保护整定值，检查机械液压超速保护装置的动作情况，动作值偏差 δ 应不超过 $\pm 1.5\%$ 。

5.3 质量保证期

设备质量保证期为投入商业运行后 2 年，或从最后一批货物交货之日起 3 年，以先到期为准。保证期内如因设备质量引起的设备损坏或不能正常工作，供货商应无偿地为用户更换或修复。

6 安装与运行维护

6.1 安装

- 6.1.1 机械液压超速保护装置可安装在水轮机轴、发电机轴和泵轴上。
- 6.1.2 紧固圈的连接螺栓安装应满足预应力要求。
- 6.1.3 机械超速探测器与液压阀触动元件的安装间距应符合产品要求。
- 6.1.4 对于卧式机组，为避免重力影响，液压阀的现场安装方位必须符合出厂设置要求。

6.2 运行维护

- 6.2.1 机械液压超速保护装置功能检查：在机组停机状态下，手动触动液压阀触动元件，确保液压阀、液压系统及机械位置电气开关正常工作。
- 6.2.2 根据产品运行情况，每 3 年~5 年宜对机械液压超速保护装置进行例行检测。
- 6.2.3 机械液压超速保护装置动作后，在机组重新启动前应对液压阀触动元件与机械超速探测器的间距进行检查，确保安装间距满足要求。
- 6.2.4 应定期进行紧固部件连接螺栓检查，确保紧固部件连接螺栓安装力矩满足要求。

7 成套供货范围

7.1 机械液压超速保护装置

机械液压超速保护装置应包括机械超速探测器、液压阀组件、安装底板、机械位置电气开关、紧固部件（紧固圈、连接螺栓等）、配重块。

7.2 备品备件

备品备件参见附录 B。

7.3 技术资料

技术资料应包括产品出厂合格证或验收证书，产品原理图、外形安装图、电气接线图，产品原理、结构、安装、调试及维护说明书，试验报告，装箱单。

8 包装、运输与贮存

机械液压超速保护装置的包装和运输应符合 GB/T 191 和 GB/T 13384 的规定。

机械超速探测器和配重块可与紧固部件预装在一起交货。

机械液压超速保护装置在未安装前，应将产品贮存在温度为 $-5^{\circ}\text{C}\sim+40^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度不大于 75%、无腐蚀性气体、不受灰尘及雨雪侵袭的室内。

附录 A
 (资料性附录)
 机械液压超速保护系统示例图

图 A.1 为机械液压超速保护系统示例图。

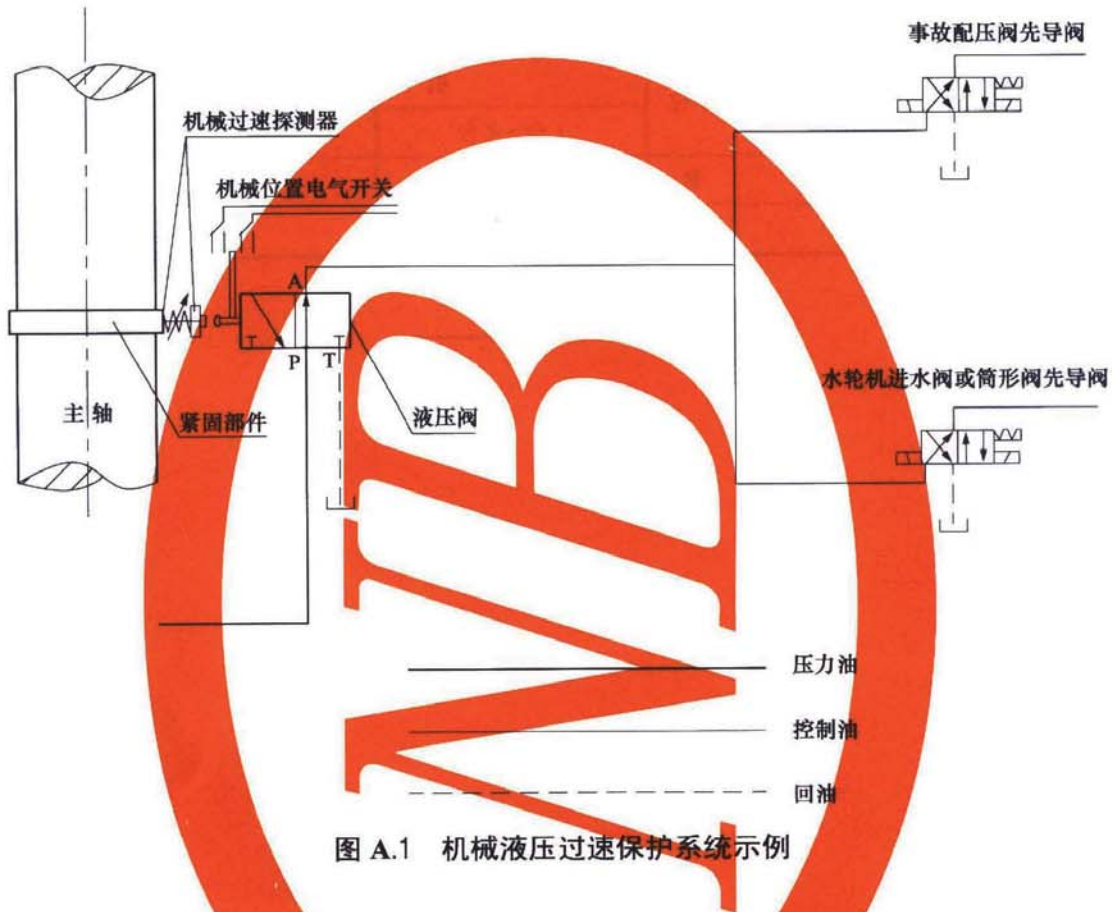


图 A.1 机械液压超速保护系统示例

附 录 B
 (资料性附录)
机械液压超速保护装置备品备件

表 B.1 为机械液压超速保护装置备品备件。

表 B.1 机械液压超速保护装置备品备件

序号	备品备件名称	单位	机 组 数 量		备注
			1 台~4 台	5 台及以上	
1	机械超速探测器	套	1	2	
2	液压阀	套	1	1	

中 华 人 民 共 和 国
能 源 行 业 标 准
水 电 机 组 机 械 液 压 过 速 保 护 装 置
基 本 技 术 条 件

NB / T 35088 — 2016

*

中国电力出版社出版、发行

(北京市东城区北京站西街19号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

北京传奇佳彩印刷有限公司印刷

*

2017年5月第一版 2017年5月北京第一次印刷

880毫米×1230毫米 16开本 0.5印张 14千字

印数 001—300册

*

统一书号 155198·227 定价 9.00元

版 权 专 有 侵 权 必 究

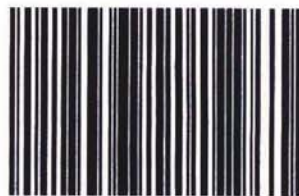
本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换



中国电力出版社官方微信



掌上电力书屋



155198.227