

GB

2007年 修订-17



中国国家标准汇编

2007 年修订-17

中国标准出版社 编

（此处为模糊的出版信息，可能包含ISBN或定价等）

（此处为模糊的出版信息，可能包含地址、电话、网址等）

（此处为模糊的出版信息，可能包含发行所、印刷所等）

中国标准出版社
北京



中国标准出版社

中国标准出版社

中国标准出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

中国国家标准汇编: 2007 年修订. 17/中国标准出版社编. —北京: 中国标准出版社, 2008

ISBN 978-7-5066-5001-4

I. 中… II. 中… III. 国家标准-汇编-中国-2007
IV. T-652.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 101142 号

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街 16 号

邮政编码: 100045

网址 www.spc.net.cn

电话: 68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 35.25 字数 1 051 千字

2008 年 8 月第一版 2008 年 8 月第一次印刷

*

定价 204.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话: (010) 68533533

ISBN 978-7-5066-5001-4



9 787506 650014 >

出版说明

1. 《中国国家标准汇编》是一部大型综合性国家标准全集,自 1983 年起,按国家标准顺序号以精装本、平装本两种装帧形式陆续分册汇编出版。《汇编》在一定程度上反映了我国建国以来标准化事业发展的基本情况和主要成就,是各级标准化管理机构,工矿企事业单位,农林牧副渔系统,科研、设计、教学等部门必不可少的工具书。

2. 由于标准的动态性,每年有相当数量的国家标准被修订,这些国家标准的修订信息无法在已出版的《汇编》中得到反映。为此,自 1995 年起,新增出版在上一年度被修订的国家标准的汇编本。

3. 修订的国家标准汇编本的正书名、版本形式、装帧形式与《中国国家标准汇编》相同,视篇幅分设若干册,但不占总的分册号,仅在封面和书脊上注明“2006 年修订-1,-2,-3,……”等字样,作为对《中国国家标准汇编》的补充。读者配套购买则可收齐前一年新制定和修订的全部国家标准。

4. 修订的国家标准汇编本的各分册中的标准,仍按顺序号由小到大排列(不连续);如有遗漏的,均在当年最后一分册中补齐。

5. 2007 年制修订国家标准 1 410 项,全部收入在《中国国家标准汇编》第 352~367 分册和 2007 年修订-1~修订-23 分册中。本分册为“2007 年修订-17”,收入新制修订的国家标准 28 项。

中国标准出版社

2008 年 6 月

目 录

GB/T 15469.2—2007	水轮机、蓄能泵和水泵水轮机空蚀评定 第2部分:蓄能泵和水泵水轮机的空蚀评定	1
GB/T 15551—2007	桑蚕丝织物	18
GB/T 15552—2007	丝织物试验方法和检验规则	26
GB/T 15566.1—2007	公共信息导向系统 设置原则与要求 第1部分:总则	41
GB/T 15566.2—2007	公共信息导向系统 设置原则与要求 第2部分:民用机场	54
GB/T 15566.3—2007	公共信息导向系统 设置原则与要求 第3部分:铁路旅客车站	63
GB/T 15566.4—2007	公共信息导向系统 设置原则与要求 第4部分:公共交通车站	72
GB/T 15566.5—2007	公共信息导向系统 设置原则与要求 第5部分:购物场所	83
GB/T 15566.6—2007	公共信息导向系统 设置原则与要求 第6部分:医疗场所	95
GB/T 15566.7—2007	公共信息导向系统 设置原则与要求 第7部分:运动场所	108
GB/T 15566.8—2007	公共信息导向系统 设置原则与要求 第8部分:宾馆和饭店	116
GB 15577—2007	粉尘防爆安全规程	127
GB/T 15706.1—2007	机械安全 基本概念与设计通则 第1部分:基本术语和方法	133
GB/T 15706.2—2007	机械安全 基本概念与设计通则 第2部分:技术原则	165
GB/T 15766.2—2007	道路机动车辆灯泡 性能要求	191
GB/T 15766.3—2007	小型灯	217
GB/T 15803—2007	东亚飞蝗测报技术规范	251
GB/T 15832—2007	林业轮式和履带拖拉机 通用技术条件	275
GB/T 15833—2007	林业轮式和履带拖拉机 试验方法	281
GB/T 15915—2007	包装容器 固碱钢桶	301
GB 15930—2007	建筑通风和排烟系统用防火阀门	307
GB/T 15948.1—2007	银行电讯 资金转账报文 第1部分:电子资金转账报文数据段和数据元术语及通用集	322
GB/T 15966—2007	水文仪器基本参数及通用技术条件	355
GB/T 15969.1—2007	可编程序控制器 第1部分:通用信息	372
GB/T 15969.4—2007	可编程序控制器 第4部分:用户导则	385
GB/T 15969.8—2007	可编程序控制器 第8部分:编程语言的应用和实现导则	485



中华人民共和国国家标准

GB/T 15469.2—2007

水轮机、蓄能泵和水泵水轮机空蚀评定 第2部分：蓄能泵和水泵水轮机的 空蚀评定

Hydraulic turbines, storage pumps and pump-turbines—
Cavitation pitting evaluation—Part 2: Cavitation pitting
evaluation in storage pumps and pump-turbines

(IEC 60609-1: 2004, Hydraulic turbines, storage pumps and pump-turbines
Cavitation pitting evaluation—Part 1: Evaluation in reaction turbines,
storage pumps and pump-turbines, MOD)

2007-12-03 发布

2008-05-01 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

前言

GB/T 15469《水轮机、蓄能泵和水泵水轮机空蚀评定》分为以下 3 部分：

- 第 1 部分：反击式水轮机的空蚀评定；
- 第 2 部分：蓄能泵和水泵水轮机的空蚀评定；
- 第 3 部分：水斗式水轮机的空蚀评定。

本部分为 GB/T 15469 的第 2 部分。

本部分修改采用国际电工委员会 IEC 60609-1:2004《水轮机、蓄能泵和水泵水轮机空蚀评定 第 1 部分：反击式水轮机、蓄能泵和水泵水轮机的评定》，并根据我国蓄能泵和水泵水轮机的具体情况进行了修改，有关技术差异在它们所涉及的条款的页边空白处用垂直单线标识。在附录 B 中给出了这些技术性差异及其原因的一览表以供参考。

本部分的附录 A 为规范性附录，附录 B 为资料性附录。

本部分由中国电器工业协会提出。

本部分由全国水轮机标准化技术委员会(SAC/TC 175)归口。

本部分主要起草单位：东方电机股份有限公司、中国水利水电科学研究院、哈尔滨电机厂有限责任公司、中国水电顾问集团北京勘测设计研究院、广州蓄能水电厂。

本部分主要起草人：陶喜群、吴培豪、吴新润、江泽沐、何光强、刘诗琪。

本部分为首次发布。

引 言

本部分规定了蓄能泵、水泵水轮机的空蚀评定。

蓄能泵、水泵水轮机的空蚀程度取决于以下五种因素：

- a) 设备的型式和设计；
- b) 空蚀作用部位的材料和表面状态；
- c) 设备的安装高程，即电站空化系数(σ_p)；
- d) 运行持续时间和运行工况；
- e) 水质。

a)、b)取决于设备的情况，而 c)、d)、e)取决于电站运行条件。因此，空蚀保证值只能由供需双方在电站规划设计阶段或合同中商定。对于转轮/叶轮的更新改造或要求有更宽的运行范围时，供方在投标中应对空蚀性能做出保证建议。

空蚀保证可以采用以下两种方法进行协商：

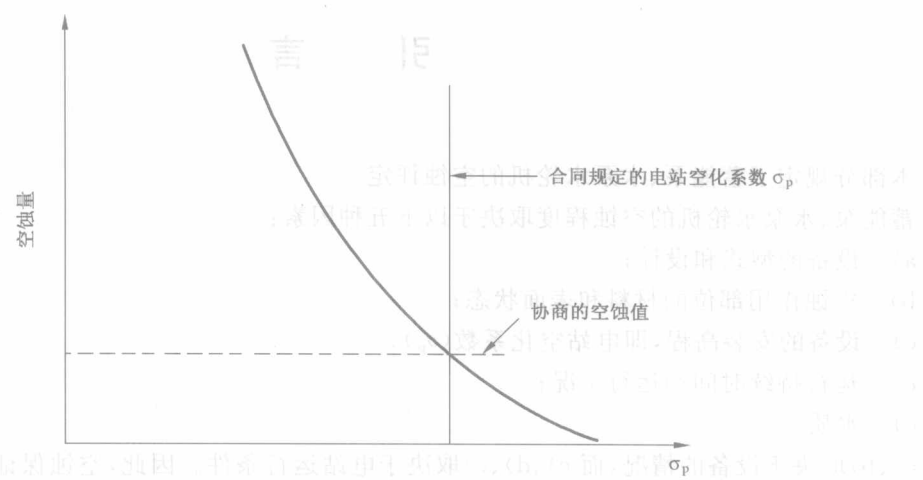
一是按合同中给定设备的安装高程(对应的电站空化系数 σ_p)，根据蓄能泵或水泵水轮机的尺寸、| 转速、材料、表面条件和运行工况等协商空蚀保证值(见图 1 a))；

二是在确定允许最大空蚀量的条件下，协商机组的安装高程(见图 1 b))。

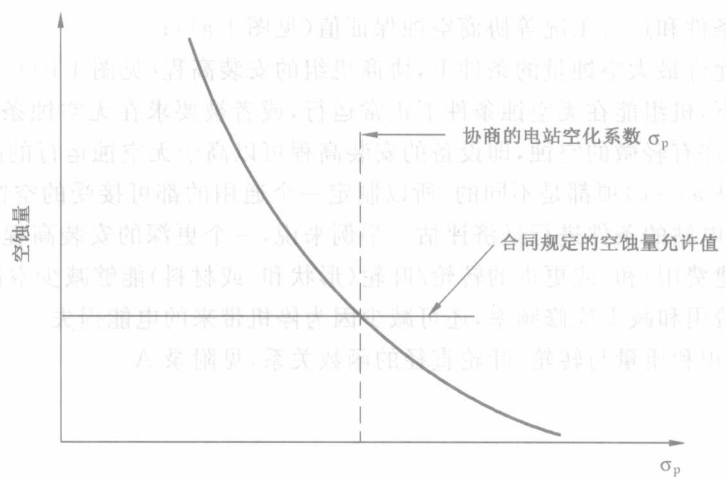
大多数情况下，机组能在无空蚀条件下正常运行，或者被要求在无空蚀条件下运行，有时为了经济的原因，也可以允许有轻微的空蚀，即设备的安装高程可以高于无空蚀运行的高程。

由于每个电站 a)~e)项都是不同的，所以制定一个通用的都可接受的空蚀允许值是不合适的。因此，建议根据每个电站的条件进行经济评估。举例来说，一个更深的安装高程(更大的电站空化系数 σ_p 值需要更高的土建费用)和/或更贵的转轮/叶轮(形状和/或材料)能够减少空蚀量。较高的成本带来的效益是降低运行费用和减少检修频率，还可减少因为停机带来的电能损失。

空蚀深度、体积和质量与转轮/叶轮直径的函数关系，见附录 A。



a)



b)

图 1 水力机械在流量一定时的空蚀量与电站空化系数的函数关系

水轮机、蓄能泵和水泵水轮机空蚀评定

第2部分：蓄能泵和水泵水轮机的空蚀评定

1 范围

1.1 概述

本部分规定了蓄能泵和水泵水轮机在给定条件下(如在合同中规定的功率、水力比能、转速、材料、运行条件和运行时间等)过流部件因空蚀造成的材料损失的测量和评定方法。

在合同中应规定水力机械在全部或部分运行范围内是否存在空蚀。

无论空蚀是否发生,在合同中都应明确规定空蚀保证值。

本部分中有关电站的描述也适用于蓄能泵站。

1.2 不包含的内容

本部分不包括空化可能对设备的其他性能产生的影响,例如:

——功率、效率、振动、整体的机械性能和噪声;

——在运行中暴露出的材料缺陷。

运行中因过流部件的磨损而暴露出的材料缺陷不计入空蚀保证。

带有保护层的过流表面的涂层磨蚀不计入空蚀保证。

1.3 水中化学成分对空蚀的影响

本部分假定水中不含腐蚀性的化学物质,如果要考虑水中所含的化学物质的腐蚀性,应在协议中给出水质的分析结果,并基于此做出空蚀保证。因为化学腐蚀性涉及到化学成分和设备材料等诸多因素,这不在本部分可以确定的限定范围之内。

如果在进一步的分析过程中表明水的腐蚀性大于协议里的给定值,则在评估空蚀保证是否满足时,就必须考虑水的腐蚀性的影响。如果出现空蚀的区域可以区分出是由于化学腐蚀或电化学腐蚀的影响而增加的,这些增加的破坏部分就应排除在空蚀评定的范围之外。

1.4 水中含固体颗粒的影响

水中固体颗粒如泥沙引起的磨损不作为空蚀来考虑。当设备在含有大量固体颗粒的水中运行时,材料损失会因空蚀(如果存在)与磨损的联合作用而加剧。而且,当材料表面因磨蚀而发生改变时,因水力型线的改变空蚀可能被引发和加剧。空蚀和磨损破坏在外观、部位和机理上都不相似,故在测量损坏时能区分出二者是非常重要的。如果出现空蚀的区域可以区分出是由于磨损的影响而增加的,这些增加部分的损坏应从空蚀评定中除开。

本部分给出的空蚀量及其测量方法的事例仅适用于空蚀。对一些每年至少有一时段在含有大量固体颗粒的水中运行的水电站来说,由于固体颗粒引起的磨损破坏程度取决于诸多方面的因素,如颗粒浓度、矿物成分、颗粒粒径级配和冲击参数(如相对速度和冲击角度)以及材料特性和水力机械运行条件等,这些已超出了本部分定义的可接受的固体颗粒数量的范围。

空蚀评定以一般水质为基础。水中含有少量固体颗粒及其造成的磨损轻微时,可视为一般水质。应在合同文件中描述水中含固体颗粒量的情况,以及相应的矿物类型、颗粒粒径级配。如果比例较大,应有专门协议,该协议可考虑将空蚀和固体颗粒磨损所造成的破坏区分开来,在难以区分二者时,建议在合同空蚀评定中统一考虑固体颗粒磨损和空蚀所引起的材料损失。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB/T 15469 的本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修改版均不适用于本部分,然而,鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本部分。

- GB/T 2900.45 电工术语 水电站水力机械设备(GB/T 2900.45—2006,IEC 61364:1999,MOD)
- GB/T 19184 水斗式水轮机空蚀评定(GB/T 19184—2003,IEC 60609-2:1997,MOD)
- GB/T 15468 水轮机基本技术条件(GB/T 15468—2006,neq IEC 60041:1991)
- GB/T 15469 反击式水轮机空蚀评定(GB/T 15469—1995,neq IEC 60609:1978)
- IEC 60193 水轮机、蓄能泵和水泵水轮机模型验收试验
- IEC/TR 61366-1 水轮机、蓄能泵和水泵水轮机投标文件 第1部分 概要与附件

3 术语、定义、符号与单位

3.1 术语、定义与符号

GB/T 2900.45 中确立的以及下列术语、定义和符号适用于本部分。

注:这些术语、符号与定义也遵从 GB/T 15468 标准。

3.1.1

空化 cavitation

在流道中水流局部压力下降到临界压力(一般接近汽化压力)时,水中气核发展成长为气泡,气泡的积聚、流动、分裂、溃灭过程的总称。

3.1.2

空蚀 cavitation pitting

由于空化造成的过流表面的材料损坏。

3.1.3

电站空化系数 plant cavitation coefficient

σ_p

在电站运行条件下,表征水力机械空化发生条件和性能的无量纲系数。

3.1.4

空蚀保证期 cavitation pitting guarantee period

对水力机械运行做出空蚀有效保证的月数或年数。

3.1.5

空蚀保证运行时间 cavitation pitting guarantee duration of operation

空蚀保证有效的水力机械运行小时数。

3.1.6

基准运行时间 reference duration of operation

$t_R(h)$

用来作为确定空蚀保证基准值的小时数。

3.1.7

实际运行时间 actual duration of operation

$t_A(h)$

空蚀考核时水力机械实际运行小时数。

3.1.8

正常连续运行范围 **normal continuous operating range**

水轮机工况下在 P_{CL} 、 P_{CU} 、 E_{CL} 和 E_{CU} 的范围内(见图 2),水泵工况下在 E_{CL} 、 E_{CU} 的范围内(见图 3)。

3.1.9

水轮机工况高负荷短时运行范围 **high-load temporary operation range in turbine mode**

运行范围限制在 P_{CU} 和 P_{TU} 之内(见图 2)。

3.1.10

水轮机工况低负荷短时运行范围 **low-load temporary operating range in turbine mode**

运行范围限制在 P_{CL} 和 P_{TL} 之内(见图 2)。

3.1.11

低水力比能短时运行范围 **low specific hydraulic energy temporary operating range**

运行范围限制在 E_{CL} 和 E_{TL} 之内(见图 2 或图 3)。

3.1.12

高水力比能短时运行范围 **high specific hydraulic energy temporary**

运行范围限制在 E_{CU} 和 E_{TU} 之内(见图 2 或图 3)。

3.1.13

P_{CL}

在指定的水头和允许的净正吸入比能条件下水轮机工况连续运行的功率下限(见图 2)。

3.1.14

P_{CU}

在指定的水头和允许的净正吸入比能条件下水轮机工况连续运行的功率上限(见图 2)。

3.1.15

P_{TL}

在指定的水头和允许的净正吸入比能条件下水轮机工况短时运行的功率下限(见图 2)。

3.1.16

P_{TU}

在指定的水头和允许的净正吸入比能条件下水轮机工况短时运行的功率上限(见图 2)。

3.1.17

$E(\text{J} \cdot \text{kg}^{-1})$

水力机械的水的比能。

3.1.18

$g(\text{ms}^{-2})$

电站所在地的重力加速度。

3.1.19

$H(\text{m})$

水力机械水头(扬程),为水力机械进、出口断面的总单位能量差。 $H=E/g$ 。

3.1.20

$NPSE(\text{J} \cdot \text{kg}^{-1})/NPSH(\text{m})$

$NPSE$ 为运行的净正吸入比能。 $NPSH$ 为净正吸入高度。 $NPSH=NPSE/g$ 。

3.1.21

E_{CL}

在规定的净正吸入比能的条件下正常连续运行时的水力比能下限(见图 2,图 3)。

3.1.22

 E_{CU}

在规定的净正吸入比能的条件下正常连续运行时水力比能上限(见图2,图3)。

3.1.23

 E_{TL}

在规定的净正吸入比能的条件下短时非正常运行时的水力比能下限(见图2,图3),通常 E_{TL} 与 E_{CL} 是相等的。

3.1.24

 E_{TU}

在规定的净正吸入比能的条件下短时非正常运行时的水力比能上限(见图2,图3),通常 E_{TU} 与 E_{CU} 是相等的。

3.1.25

 $NPSE_L$

运行的净正吸入比能的最小允许值。

3.1.26

 $S(\text{mm})$

从母材原始表面测量起到所有空蚀区域中的最大绝对深度。

3.1.27

 $S_1, S_2, S_3, \dots, S_i(\text{mm})$

从母材原始表面测量起到某一指定的空蚀区域中的最大深度(见5.2.1和5.2.3 b))。

3.1.28

 $V(\text{cm}^3)$

被空蚀剥落的材料体积。

3.1.29

 $A_1, A_2, A_3, \dots, A_i(\text{cm}^2)$

被空蚀的各单个面积(见5.2.2和5.2.3 b))。

3.1.30

 $k, k_1, k_2, k_3, \dots, k_i$

空蚀剥落体积近似计算使用系数(见5.2.3 b))。

3.1.31

 $M(\text{kg})$

空蚀剥落材料质量,当体积转换成质量时,可近似按 7.8 kg/dm^3 进行换算。

3.1.32

 $C_R(\text{mm}, \text{cm}^3, \text{kg})$

在基准的运行时段内空蚀量保证的限值。

3.1.33

 $C_A(\text{mm}, \text{cm}^3, \text{kg})$

在空蚀评定阶段的运行时段内空蚀量保证的限值。

3.1.34

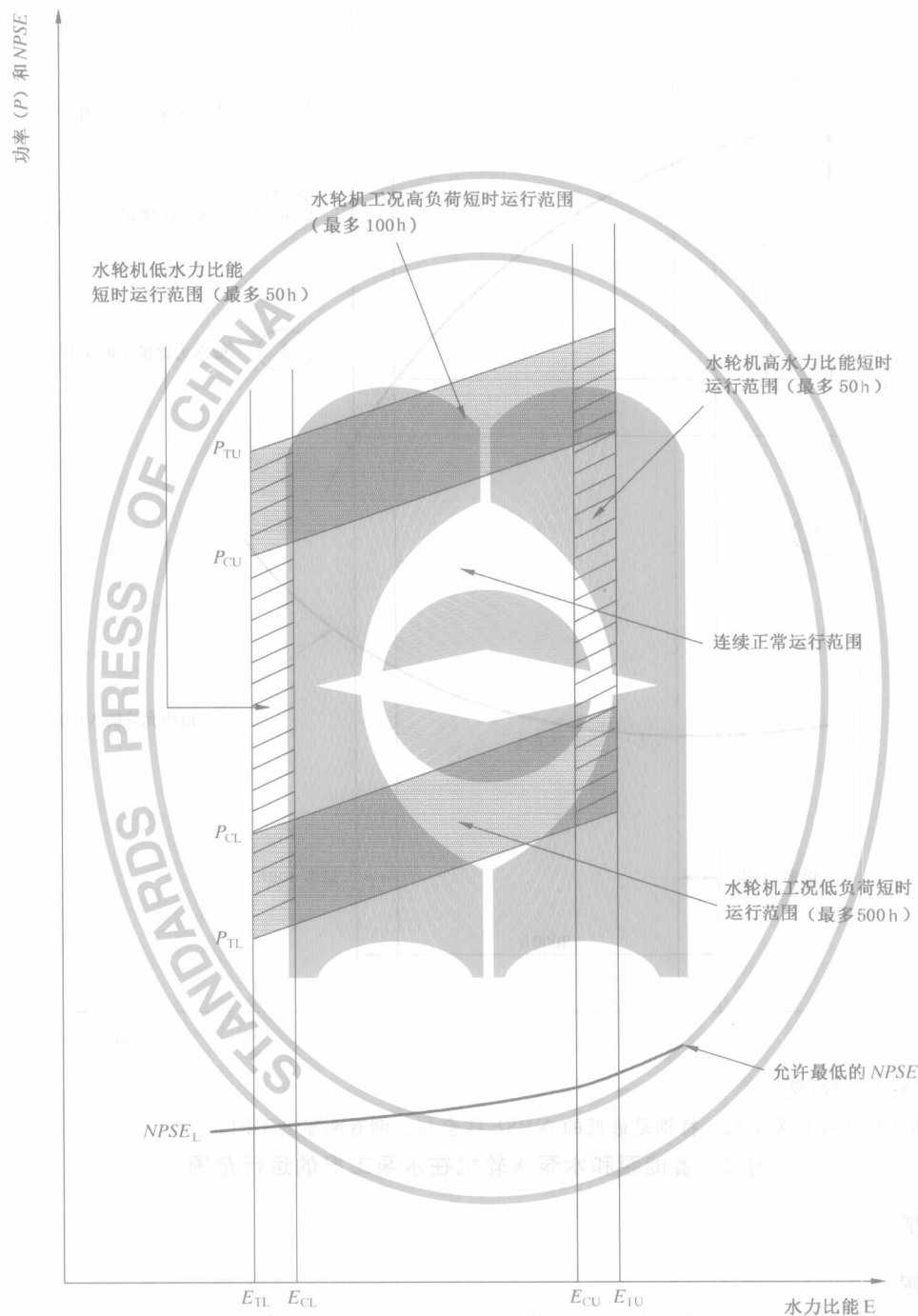
 $D(\text{m})$

离心式蓄能泵和混流式水泵水轮机是指水泵工况转轮/叶轮进口直径;轴流、斜流和贯流转桨式蓄能泵和水泵水轮机是指转轮叶片轴线外缘处转轮室的内径;轴流定桨式蓄能泵和水泵水轮机是指叶片外缘圆柱形转轮室的内径;斜流定桨式蓄能泵和水泵水轮机是指水泵工况进水边外缘对应的转轮室的

内径。

3.2 单位

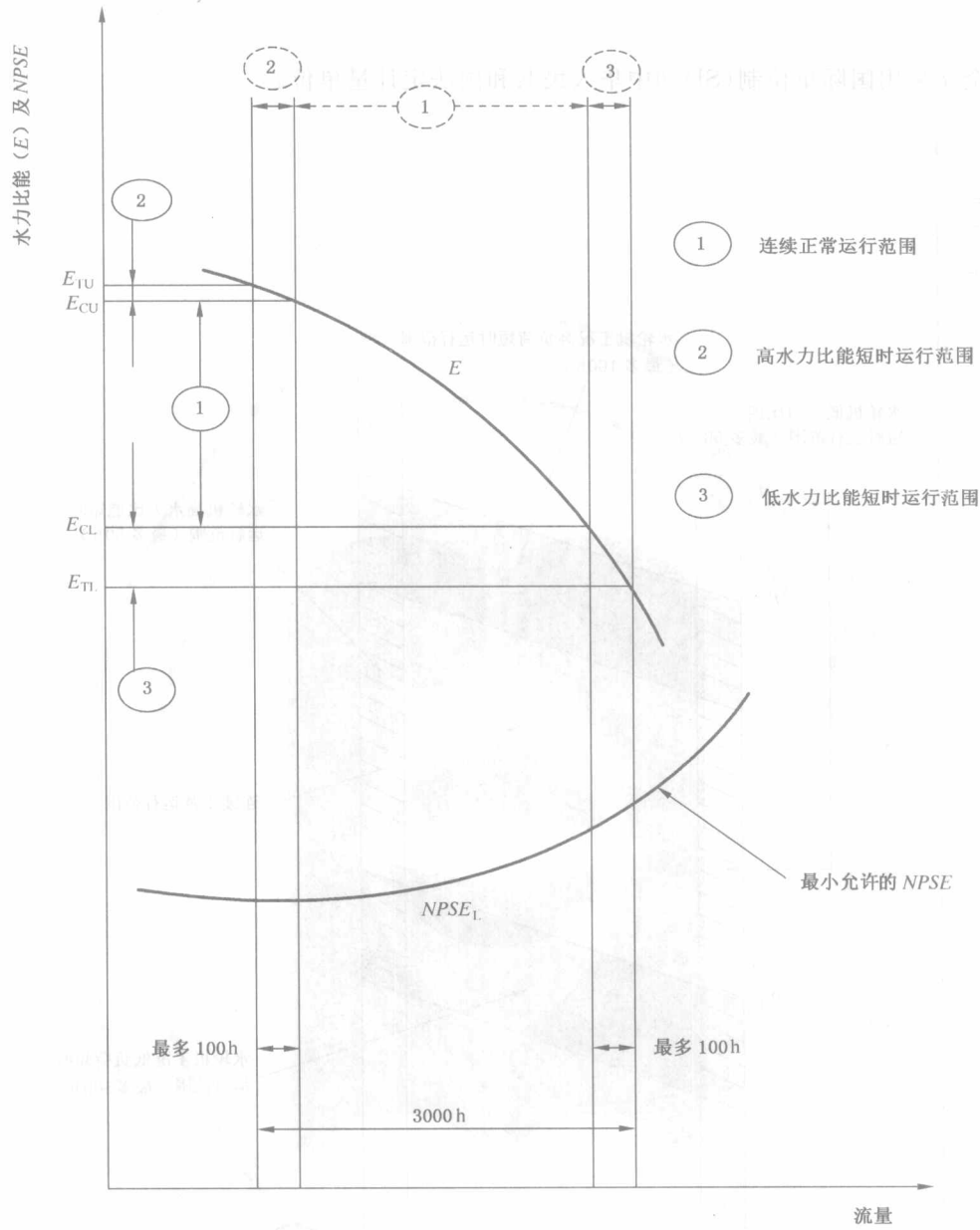
本部分全文采用国际单位制(SI)和中华人民共和国法定计量单位。



注：对于运行小时数，见 4.3。

上图中的曲线形状仅作为示意。特别是最底的 NPSE 线会与示例有明显的不同，并且在 P_{CU} 、 P_{CL} 和中间负荷时在某些情况下可能出现各自的曲线。

图 2 水泵水轮机在水轮机工况的运行范围



注：关于运行小时数，见 4.3。
上图中的曲线形状仅作为示意。特别是最低的 $NPSE$ 线会与示例有明显的不同。

图 3 蓄能泵和水泵水轮机在水泵工况的运行范围

4 空蚀保证值

4.1 保证期限

除非协议中另有说明，空蚀保证期或空蚀保证运行小时数应与合同中协议规定的水力机械的保证期一致。

4.2 空蚀保证值的确定

在合同文件中应规定：

在按 4.3.2 中定义商定的基准运行小时数期间，按照 5.2 描述的保证值的检查方法进行测量与计算得出的且不得超过的金属损失量。

空蚀保证涉及的内容有：

- 转轮/叶轮材料的体积损失“ V ”(见 3.1.28)或质量损失“ M ”(见 3.1.31)；
- 转轮/叶轮材料的深度损失“ S ”(见 3.1.26)；
- 固定部件材料的体积损失“ V ”或质量损失“ M ”；
- 固定部件材料的深度损失“ S ”。

空蚀保证值可以由最大深度 S 、剥落体积 V 或质量损失 M 来限定。

对于整个转轮/叶轮的保证方面，一个叶片的空蚀量体积 V 或质量损失 M 不应超出整个转轮/叶轮空蚀保证体积或质量的 Y 倍。对于轴流式蓄能泵和水泵水轮机而言， $Y=0.4$ ；对于离心式蓄能泵和混流式水泵水轮机来说， $Y=0.3$ ；对于斜流式水泵水轮机，也可取 $Y=0.3$ 。

对于轴流式蓄能泵和水泵水轮机、斜流式蓄能泵和水泵水轮机的固定部件，空蚀深度 S 和体积 V 或质量 M 的值与转轮/叶轮空蚀保证数值一致。对于离心式蓄能泵和混流式水泵水轮机的固定部件，空蚀量体积 V 或质量 M 为转轮/叶轮空蚀保证值的一半，而空蚀深度 S 与转轮/叶轮空蚀保证值相等。

4.3 运行范围和运行时间

4.3.1 运行范围

为了确定空蚀保证值，以及评估空蚀是否满足保证，必须根据水的比能、功率和净正吸入比能（参见图 2 和图 3），明确规定设备在相应的基准运行时间内的运行范围。

合同应规定以下参数：

P_{TU} 和 P_{CU} （水轮机工况）

P_{TL} 和 P_{CL} （水轮机工况）

E_{TU} 和 E_{CU}

E_{TL} 和 E_{CL}

如果机组要求在无空蚀（见附录 A）条件下运行，推荐采用 $E_{TL}=E_{CL}$ ， $E_{TU}=E_{CU}$ 以及 $P_{TU}=P_{CU}$ 。

除非另有协议，如果合同只规定了连续正常运行范围，应采用以下：

$P_{TU}=1.05P_{CU}$

$P_{TL}=0$

$E_{TU}=E_{CU}$

$E_{TL}=E_{CL}$

在保证期内，应准确记录每一台机组的功率、水的比能（或水头/扬程）、上游水位、尾水位或吸入比能及运行小时。应为供方提供时机来检查运行条件是否与合同一致。

4.3.2 基准运行时间

除非另有协议，下列基准运行时间（不考虑保证期）应作为确定和评估空蚀保证的基础。

水泵工况运行 3 000 h，水轮机工况在非连续正常运行范围（包括 4.3.3 a）中描述的内容）的时间应计入在此运行时间内。

4.3.3 实际运行时间

至空蚀检查时为止，从电站运行记录中计算出的全部运行时间，并区分出在连续正常运行范围内和在高、低水头下和高、低负荷短时运行范围内的运行时间。

除非另有协议，如果实际运行时间超出下列运行时间中的任何一项，空蚀保证无效。

a) 对于水泵水轮机在水轮机工况运行

——按照 3.1.9 定义的高负荷短时运行范围（见图 2） 100 h

——按照 3.1.10 定义的低负荷短时运行范围（见图 2） 500 h

——按照 3.1.11 定义的低水力比能短时运行范围（见图 2） 50 h

——按照 3.1.12 定义的高水力比能短时运行范围（见图 2） 50 h

b) 对于蓄能泵或水泵水轮机在水泵工况运行

- 按照 3.1.11 定义的低水力比能短时运行范围(见图 3) 100 h
- 按照 3.1.12 定义的高水力比能短时运行范围(见图 3) 100 h

上述 50 h、100 h 和 500 h 对应的基准运行时间为 3 000 h,如果实际运行时间与 3 000 h 不同,应按比例进行调整。

4.3.4 特殊工况

机组的起动和停机运行时间应计入实际运行时间。但此过渡过程不作为 3.1.10 水轮机低负荷短时运行范围和 3.1.12 高水力比能短时运行范围的运行时间。机组转轮/叶轮在空气中旋转的时间不应计入实际运行时间。

为了确保空蚀有效,水泵水轮机在水泵工况运行时,应在规定的扬程与导叶开度关系下运行。轴流或斜流转桨式水泵水轮机应在协联工况下运行。供方应在双方协议的适当时间内,采用合适的方法对导叶开度和扬程的关系以及导叶开度和桨叶转角的协联关系进行试验和调整。这些调整应在机组投运后尽快进行,以减少对机组潜在的损害。

5 程序

5.1 在保证期内的空蚀修理

在供需双方商定的一个合适的运行时间后,供方应有机会检查水力机械和进行供方认为在协议期内必须做的任何工作。早期检查对双方都有利,在保证期的开始阶段,应安排短期停机检查,进行消缺处理。

在保证期结束之前,如果供方通过铲磨或焊接的方法对空蚀做了实质性的修理,或对具有产生空蚀风险的部件进行了较大的修型,那么按 3.1.5 定义的空蚀保证运行时间应从该次维修后并再次投入运行时重新计算。

如果上述维修和修型比较轻微,经双方协商一致,空蚀保证期可以认为不间断。

5.2 空蚀量的测量与计算

除非另有协议,如果测量空蚀的目的是检查履行保证,供需双方应在协议规定时间的 80%~120% 的范围内共同进行空蚀测量。应采用本节所描述的方法确定空蚀量的大小。在合同文件中应规定所选择的测量方法。除非不进行铲磨就不能准确测量出最大空蚀深度,在测量之前不应进行铲磨。

5.2.1 最大深度 S_i

所有空蚀区域的最大深度可采用深度量尺和样板或其他合适的方法测得。

测量不确定度不应超过最大深度的 $\pm 10\%$ 或者 1 mm,二者中取较大值。

5.2.2 单个的空蚀面积 A_i

如果空蚀区域轮廓不规则和其面积曲线呈三维时,最好采用合适的涂料或者墨水描绘后,用接触的方法转印到合适的纸上,然后用求积仪的方法确定纸上所反映出来的面积,如果采用的是坐标纸,数方格就可以确定空蚀面积。

测量的不确定度不应超过 $\pm 10\%$ 。

只有空蚀深度大于 0.5 mm 才应计算保证面积。然而,即使是一些不应包括在保证值内的轻微空蚀,也应该全部记录下来,这样做是有益的。

5.2.3 空蚀剥落体积

可采用以下方法之一测量空蚀剥落体积:

- a) 直接测量法:是采用一种合适的临时性的填充物去填充被空蚀的表面,使之恢复到原始未被损坏的表面形状。如果被测量的区域是三维时,则需要采用样板或者其他合理的装置使之能够确定基准来进行测量。

测量的不确定度不应超过 $\pm 15\%$ 。

- b) 近似计算法:通过所测得的每个空蚀区的空蚀深度和面积,用计算方法确定空蚀量。除非另