

GB/T 2900.45-2006 电工术语 水电站水力机械设备

GB/T 2900.45-2006 电工术语 水电站水力机械设备是 GB/T 2900《电工术语》的第 45 部分。

本部分代替 GB/T 2900.45-1996《电工术语 水轮机、蓄能泵和水泵水轮机》。

本标准规定了水电站水力机械设备的基本术语，并对其部件加以定义。

本部分的目的是：

规范各部件的名称。当有两个以上名称存在时，给出优先选择的一个，其他名称列入括号内；
为便于辨认，用图示方式定义了部件名称。



七年磨一剑，出鞘始见锋！

中国最强音：

我们已经超越日本和美国！

张钟华院士发出中国最强音：

“不是人家（日本）横河，不是（美国）福禄克能解决我们的问题，如果能解决就不需要开这个会，现在我们超越了国外……”



标准分享网
www.bzfxw.com
免费专业丰富

中华人民共和国国家标准

GB/T 2900.45—2006
代替 GB/T 2900.45—1996

电工术语 水电站水力机械设备

Electrotechnical terminology—Hydroelectric powerplant machinery

(IEC/TR 61364:1999, Nomenclature for hydroelectric
powerplant machinery, MOD)

2006-11-08 发布

2007-05-01 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

目 次

前言	Ⅲ
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 总则	1
3.1 水力和电力设备的种类	1
3.2 本部分的表述方式	1
3.3 水电站示意图	2
3.4 水力机械示意图	3
4 水力机械和阀类型的定义	3
4.1 水力机械类型	3
4.2 机组类型	3
4.3 水力机械概述	4
4.4 水轮机类型	5
4.5 蓄能泵类型	8
4.6 水泵水轮机类型	9
4.7 阀和闸门类型	9
4.8 控制系统、调节器或调速器	11
5 水力机械部件术语	11
5.1 术语的范围	11
5.2 术语及定义	11
6 不同类型水力机械的图例说明	22
6.1 流道	22
6.2 水力机械部件	23
6.2.1 混流式水力机械	24
6.2.2 斜流式水力机械	33
6.2.3 轴流式水力机械	35
6.2.4 水斗式水轮机	43
6.2.5 轴承	49
7 基准数据	51
7.1 公称直径	51
7.2 基准面	51
8 流道参数主要尺寸	54
8.1 反击式(混流式、斜流式、轴流式和贯流式)水轮机的术语和符号	54
8.2 水斗式水轮机的术语和符号	61
9 常用标准术语和无量纲术语	64
9.1 常用标准术语	64
9.2 无量纲术语	64
附录 A (规范性附录) 性能参数术语	65

GB/T 2900. 45—2006

附录 B (规范性附录) 试验方面术语	79
附录 C (资料性附录) 本部分章条编号与 IEC/TR 61364:1999 章条编号对照	83
附录 D (资料性附录) 本部分与 IEC/TR 61364:1999 技术性差异及其原因	84
中文索引	86
英文索引	92

前 言

本部分是 GB/T 2900《电工术语》的第 45 部分。

本部分代替 GB/T 2900.45—1996《电工术语 水轮机、蓄能泵和水泵水轮机》。

本部分修改采用 IEC/TR 61364:1999《水电站水力机械名词术语》(英文版),在结构上,章条名称及内容与国际标准基本相同,但删除原第 6.3 条中 5 种语言(法、俄、德、意、西)术语条目的索引,将“中文索引”和“英文索引”独立成为本部分的最后一个要素;此外,结合我国实际情况,将原国家标准中有关性能参数术语和试验方面术语保留并进行调整和完善,列入本部分的附录 A 和附录 B。

根据 IEC/TR 61364:1999 重新起草本部分。在资料性附录 C 中列出了本部分章条编号与 IEC/TR 61364:1999 章条编号对照的一览表。

考虑我国国情和实际的科研、设计、制造、安装和运行经验,本部分做了一些删除、修改和增补。有关技术性差异已编入正文中,并在其涉及的条文的页边空白处用垂直单线标识。在资料性附录 D 中给出了本部分与 IEC/TR 61364:1999 的技术性差异及其原因的一览表,以供参考。

本部分对 IEC/TR 61364:1999 还做了下列编辑性修改:

1) 按我国习惯重新进行文字表述,如:3.1.1 改为“水力机械设备”,3.1.2 改为“水力机械”,3.1.4 改为“发电电动机”,5.2 中 091 条改为“小电动机(或同轴小电机)”,图 15、16、17、18、19、20、21 和 24 中说明文字增加“装配”、“分装配”和“局部装配”等;

2) 9.2 条中比转速条目中转速单位“ min^{-1} ”,按我国法定计量单位的规定改为“ r/min ”;

3) 凡属 IEC 国际标准原注,在注后统一增加“(IEC/TR 61364:1999 原注)”,以示区别,包括在图 3、图 5、4.5、4.7、013、027 和 7.2 等。

本部分的附录 A 和附录 B 为规范性附录,附录 C 和附录 D 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。

本部分由哈尔滨大电机研究所、中国水利水电科学研究院水力机电所、清华大学、东方电机股份有限公司负责起草。

本部分主要起草人:赵越、乐枚、王正伟、陶喜群、刘诗琪、高忠信、马素萍。

本部分于 1983 年首次发布(行业标准),于 1996 年第一次修订,本次为第二次修订。

电工术语 水电站水力机械设备

1 范围

本部分规定了水电站水力机械设备的基本术语,并对其部件加以定义。

本部分的目的是:

- 规范各部件的名称。当有两个以上名称存在时,给出优先选择的一个,其他名称列入括号内;
- 为便于辨认,用图示方式定义了部件名称。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB/T 2900 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)或修订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 10969—1996 水轮机通流部件技术条件

IEC 60041:1991 确定水轮机、蓄能泵和水泵水轮机水力性能的现场验收试验

IEC 60193:1999 水轮机、蓄能泵和水泵水轮机水力模型验收试验

3 总则

3.1 水力和电力设备的种类

3.1.1

水力机械设备 hydraulic machinery

水电站和抽水蓄能电站使用的水轮机、蓄能泵、水泵水轮机、阀、控制系统等主机和辅机。

3.1.2

水力机械 hydraulic machine

冲击式和反击式水轮机、蓄能泵和水泵水轮机。

3.1.3

① **水轮机 turbine (hydroturbine)**

包括在水轮机工况运行的水泵水轮机。

② **水泵 pump**

包括在水泵工况运行的水泵水轮机。

3.1.4

① **发电机 generator**

② **发电电动机 motor-generator**

包括同步和异步电机。

3.2 本部分的表述方式

3.2.1 名称和术语的定义尽量采用了简图配以简要文字说明的方式。

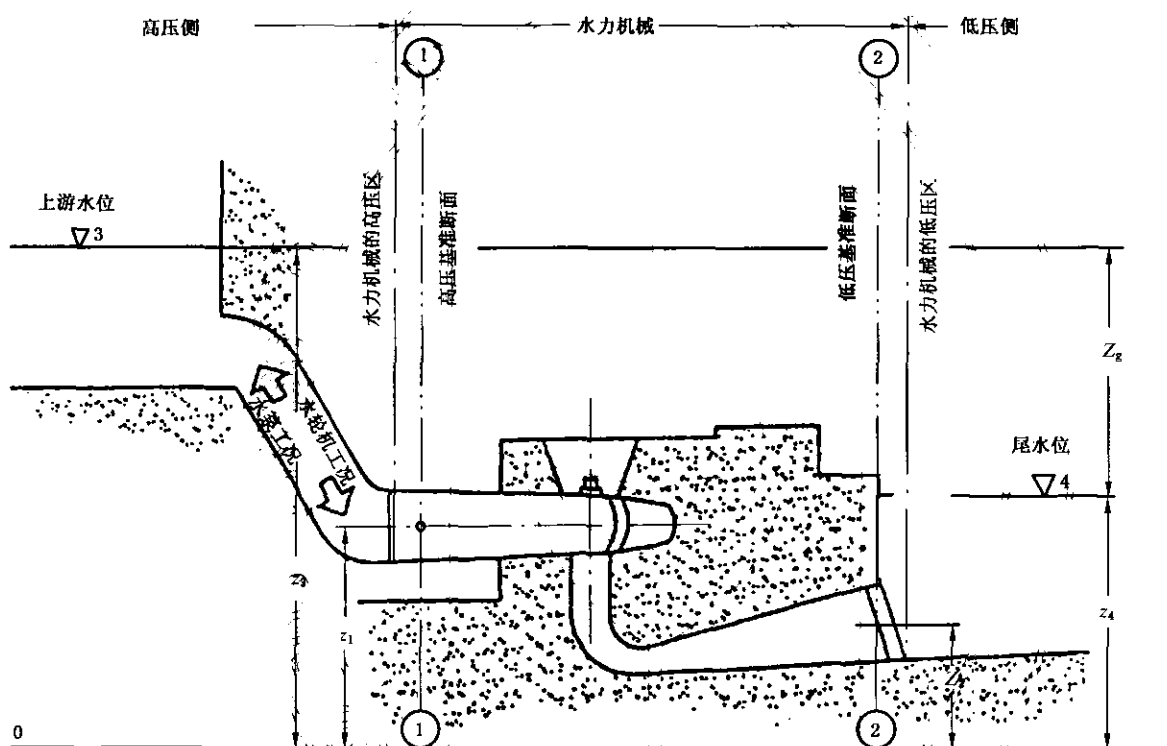
3.2.2 水力机械的定义必须足以将不同形式的水力机械区别开来,但不必非常详尽。

3.2.3 同一个水力机械部件可能会有几个不同的名称,本部分将一种名称确定为优先术语,而将其他的名称作为许用术语列于圆括号()中。

3.2.4 在某些情况下,水轮机和水泵的相同部件有不同的名称,本部分将水泵部件的专用术语列于方括号[]内。

3.2.5 在第7章、第8章和第9章各条中列出了描述水力机械水力条件的基准数据、流道参数主要尺寸、常用标准术语和无量纲术语。有关特性和参数的定义参见 IEC 60041:1991、IEC 60193:1999。

3.3 水电站示意图



本图中符号的意义可参照 IEC 60041:1991 中的图 6。

图 1 水电站示意图

电站几何位置差 $Z_g = z_3 - z_4$ 。

关于水力机械的水能(水头)及进一步的详述,可参见 IEC 60041:1991。

3.4 水力机械示意图

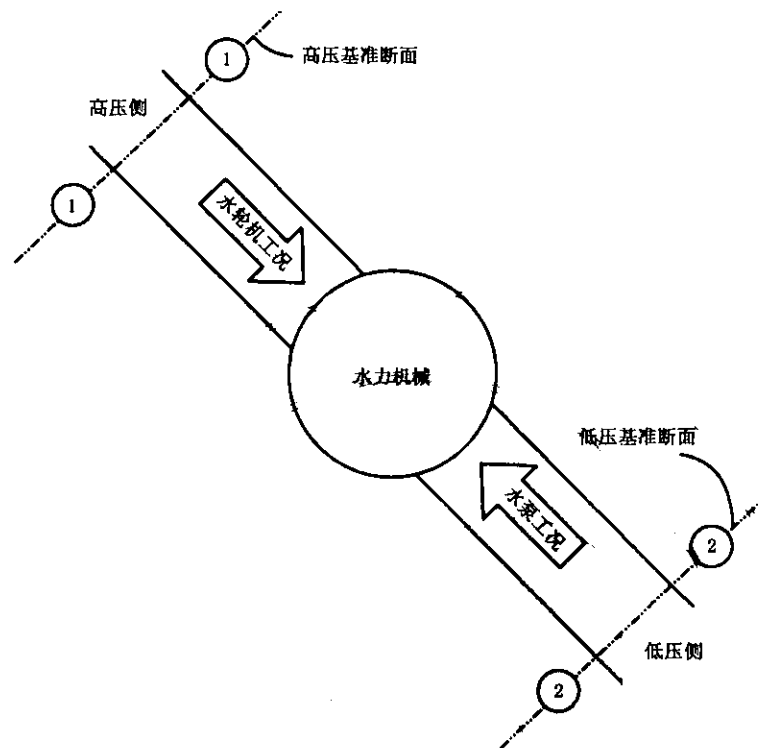


图2 水力机械示意图

4 水力机械和阀类型的定义

4.1 水力机械类型

4.1.1

水轮机 hydroturbine

把水能转换成机械能的水力机械。该术语不包括进口和出口阀,也不包括与之相配套的发电机和调速器。

4.1.2

蓄能泵 storage pump

把机械能转换成水能的水力机械,蓄能泵把低处的水提升高处蓄能,以备发电之用。该术语不包括进口和出口阀,也不包括与之相配套的电动机。

4.1.3

水泵水轮机 pump-turbine

既可作水泵运行又可作水轮机运行的水力机械。

4.2 机组类型

4.2.1

机组 unit

用于发电或抽水或两种功能兼而有之的水力机械设备。

4.2.2

可逆式机组 reversible unit

发电电动机与水泵水轮机的组合。

4.2.3

串联(三元)机组 tandem (ternary) unit

发电电动机与水轮机和蓄能泵的组合。

4.2.4

直驱机组 direct-driven unit

不用变速装置,将转轮或叶轮通过轴直接与发电机或电动机相联的机组。

4.2.5

有齿轮增速箱的机组 unit with gear box (speed increaser)

转轮或叶轮通过变速装置与发电机或电动机相联的机组。

4.2.6

有起动装置的机组 unit with starting device

利用辅助水轮机、小电动机、液力转换器或电动机等特殊装置起动车泵工况的机组。

4.2.7

① **立轴 vertical shaft**

② **卧轴 horizontal shaft**

③ **斜轴 inclined shaft**

水力机械主轴中心线安装的位置。

4.2.8

转轮[叶轮]旋转方向 direction of rotation of runner [impeller]

从发电机或电动机端向水轮机或水泵端看,转轮[叶轮]的旋转方向为顺时针或逆时针。对贯流式机组而言,其旋转方向应从机组的高压侧向低压侧看。

水泵水轮机的主旋转方向为其水轮机工况的旋转方向。

4.3 水力机械概述

4.3.1

可调式水力机械 regulated machine

利用喷针、导叶和/或转轮[叶轮]叶片等流量调节装置对水流加以调节的水力机械。

4.3.2

单调式水力机械 single-regulated machine

具有一种流量调节装置的水力机械。

4.3.3

双调式水力机械 double-regulated machine

具有两种流量调节装置的水力机械。

4.3.4

不可调式水力机械 non-regulated machine

没有流量调节装置的水力机械。流量由闸门或主阀进行调节。

4.3.5

单级式水力机械 single-stage machine

只有一个转轮[叶轮]的水轮机、蓄能泵或水泵水轮机。

4.3.6

多级式水力机械 multi-stage machine

水流依次流过装在一根轴上的多个转轮[叶轮]的水轮机、蓄能泵或水泵水轮机。

4.3.7

双流式水轮机(背靠背转轮水轮机) double-flow turbine

转轮出口水流为两个方向的双转轮水轮机。

4.3.8

双吸式水泵 double-suction pump

水流由两个方向吸入叶轮的双进口叶轮水泵。

注:在国内蓄能泵已很少用双吸式水泵。

4.4 水轮机类型

4.4.1

反击式水轮机 reaction turbine

通过转轮利用水流压能为主的水能作功的水轮机。

注:有关能量术语的定义,见 IEC 60041:1991 和 IEC 60193:1999。

4.4.1.1

径流式水轮机 radial flow turbine

水流径向进、出转轮叶片的反击式水轮机(实际应用极少)。

注:这是 IEC/TC4 提出的新定义——反击式水轮机分类只按水流对转轮叶片进水边的方向来划分,与我国习惯不同,目前暂分开列较合理,特此说明。

4.4.1.2

混流式水轮机 Francis turbine (radial-axial flow turbine)

轴面水流接近于径向进入转轮,在固定的转轮叶片上逐渐变向,至转轮出口处接近于轴向的反击式水轮机。

4.4.1.3

① **斜流式水轮机(对角式水轮机) diagonal turbine (mixed flow turbine, semi-axial flow turbine)**

水流径向或斜向流过导叶,斜向流入转轮的反击式水轮机。导叶既可以是可调节的也可以是固定的,转轮叶片既可以为可调节的也可以是固定的。

② **斜流转桨式水轮机 Deriaz turbine (semi-axial flow adjustable-blade turbine)**

其特点为通过固定导叶、导叶和转轮叶片的水流均为斜向,其导叶和转轮叶片均可调。

4.4.1.4

轴流式水轮机 axial flow turbine

转轮叶片上的轴面流动近乎为轴向的反击式水轮机。

4.4.1.4.1

轴流转桨式水轮机和轴流定桨式水轮机 Kaplan and propeller turbine

水流径向流过导叶的轴流式水轮机,通常为立轴和肘形尾水管。

① **轴流转桨式水轮机 Kaplan turbine (axial flow adjustable-blade turbine)**

导叶和转轮叶片均为可调的双调式水轮机。

② **轴流定桨式水轮机 Nagler turbine (propeller turbine, axial flow fixed-blade turbine)**

导叶可调,转轮叶片固定的单调式水轮机。

③ **轴流调桨式水轮机 semi-Kaplan turbine, Thoma turbine, (axial flow regulative-blade turbine)**

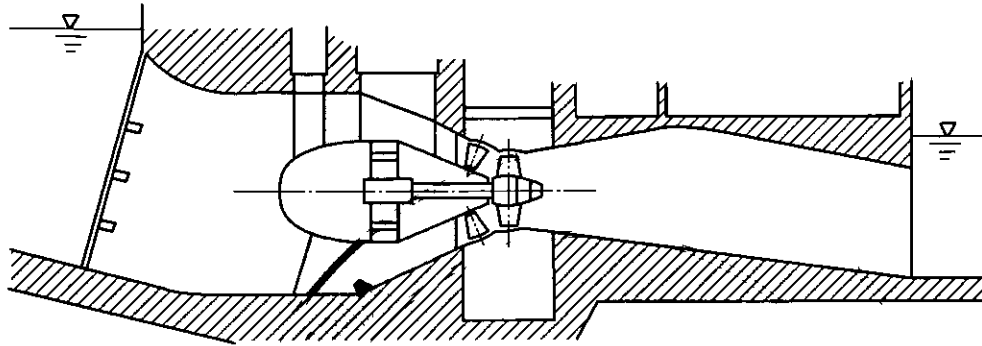
导叶固定,转轮叶片可调的单调式水轮机。

4.4.1.4.2

贯流式水轮机 tubular turbine (straight flow turbine)

水流轴向或斜向流过导叶的轴流式水轮机,通常为卧轴或斜轴。机组可以为双调式、单调式或不可调式。贯流式水轮机包括:

- ① 灯泡贯流式机组 bulb tubular unit(图 3 和 3a);
- ② 竖井贯流式机组 pit tubular unit(图 4);
- ③ 全贯流式机组 rim-generator tubular unit(图 5);
- ④ S 形机组(轴伸贯流式机组) S-type tubular unit(图 6 和图 7)。



注：(IEC/TR 61364:1999 原注)术语“灯泡贯流式机组”还包括由变速装置和轴驱动置于流道外部的发电机的结构形式,见图 3a。

图 3 灯泡贯流式机组

(发电机安装在位于流道中的灯泡体内。机组可以是直接驱动也可以是通过变速装置驱动。)

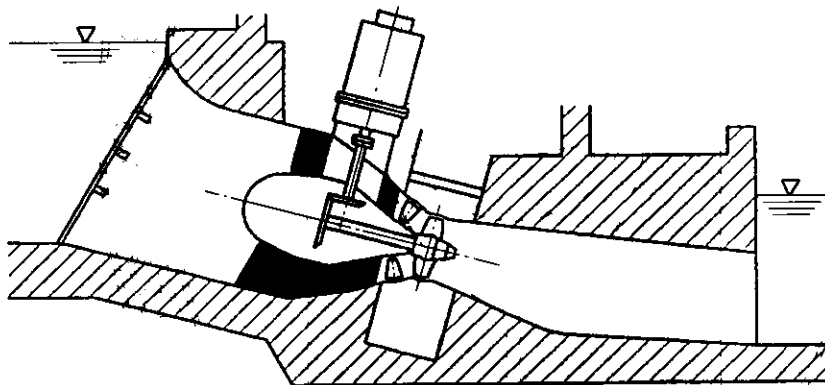


图 3a 带斜齿轮的灯泡贯流式机组

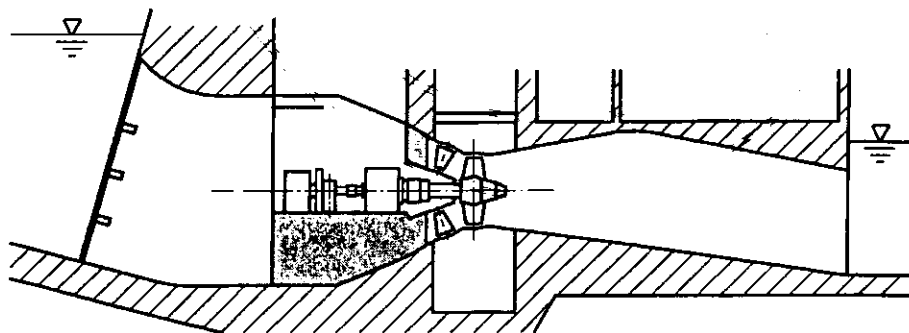


图 4 竖井贯流式机组

(发电机安装在流道内的竖井中。发电机通过一个变速装置与水轮机相联。通过竖井可以直接从上方拆卸发电机和变速装置。)

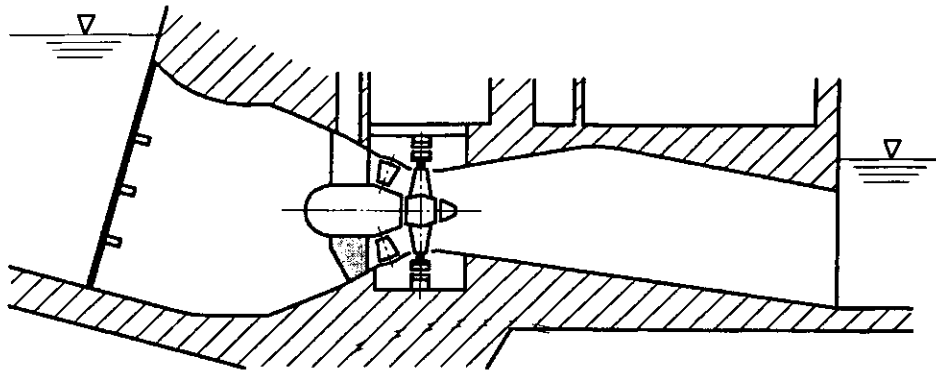


图5 全贯流式机组

发电机转子直接与转轮联在一起。Straflo[®]水轮机就属于该类。

S形机组(轴伸贯流式机组) S-type tubular unit (Shaft-extension type tubular unit)

S形机组的特点是水轮机具有S形流道。水轮机可以直接或通过变速装置驱动外置发电机。S形机组具有如下所示的几种结构形式：

- 下游S形机组,见图6;
- 上游S形机组,见图7。

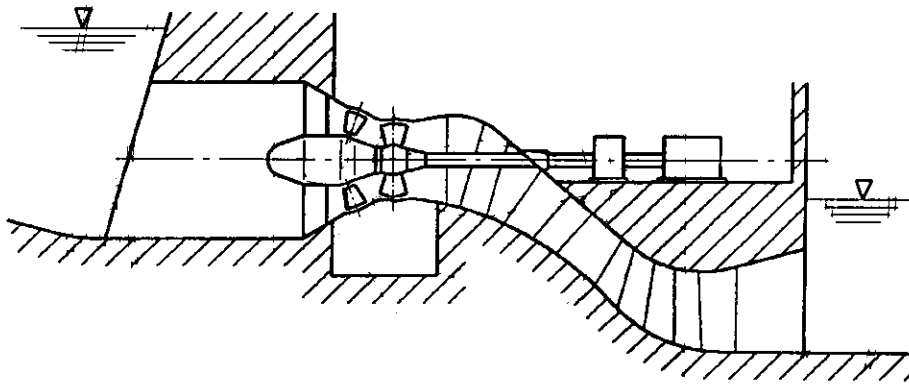


图6 下游S形机组(下游轴伸贯流式机组)

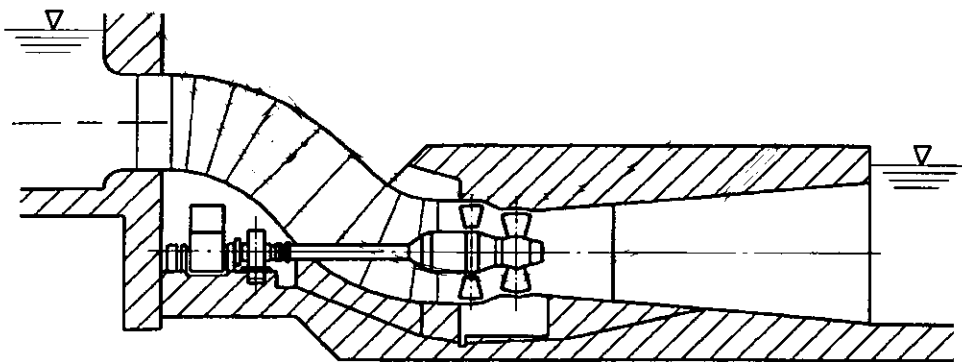


图7 上游S形机组(上游轴伸贯流式机组)

4.4.2

冲击式水轮机 impulse (action) turbine

在喷嘴出口处将可利用的水能全部转化为动能的水轮机,并依靠一个或多个喷嘴调节流量。

1) (IEC/TR 61364:1999 原注)Straflo[®]水轮机仅为投入商业运行的该类产品之一。提及该型水轮机仅为方便读者并不意味着 IEC 对该产品的认可。

4.4.2.1

水斗式水轮机 Pelton turbine (scoop turbine)

转轮由若干呈双碗形结构的水斗构成,喷嘴轴线位于水斗截面对称处的冲击式水轮机。

4.4.2.2

斜击式水轮机 Turgo turbine (inclined-jet turbine)

转轮由若干呈单勺形结构的水斗构成,喷嘴轴线倾斜于水斗平面的冲击式水轮机(图8)。

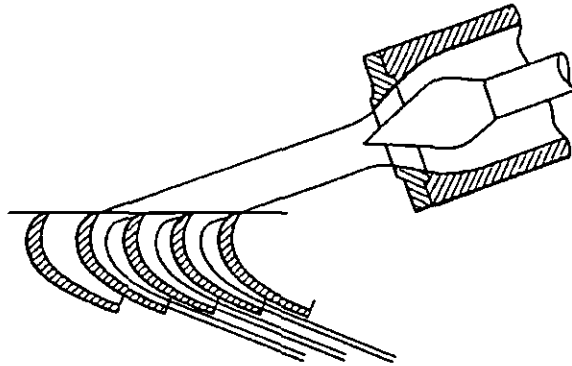


图8 斜击式水轮机

4.4.2.3

双击式水轮机 Michell-Banki turbine (cross-flow turbine)

转轮叶片呈圆柱形布置,水流通过转轮两次且垂直于转轮旋转轴线,并具有少许反击式水轮机特点的冲击式水轮机(图9)。

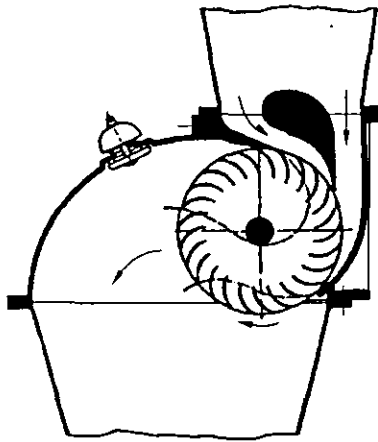


图9 双击式水轮机

4.5 蓄能泵类型

注:(IEC/TR 61364 原注)升压泵为安装在主蓄能泵低压侧,可提高部分单位水能的水泵,其形式没有特别规定。

4.5.1

径流泵(离心泵) radial pump (centrifugal pump)

水流轴向流入叶轮径向流出的水泵,其叶片固定在上冠和下环上。水流离开叶轮后进入扩散管和/或蜗壳。

4.5.2

斜流泵(混流泵) diagonal pump (mixedflow pump, semi-axialflow pump)

水流轴向或斜向流入叶轮且斜向流出的水泵,其叶片固定或可调节。水流进入扩散管和/或蜗壳或

以轴线方向流出。

4.5.3

轴流泵 axial pump

水流轴向流入叶轮并轴向流出的水泵,其叶轮叶片固定或可调节。

4.6 水泵水轮机类型

按照 4.1.3 的规定,水泵水轮机的分类与水轮机(见 4.4)和蓄能泵(见 4.5)类似。

4.7 阀和闸门类型

注:(IEC/TR 61364:1999 原注)相关术语未列入本标准中。

4.7.1

主阀 main shut-off valve

主阀可用于:

将水力机械与压力钢管隔开和在紧急情况下切断压力钢管内水流;对不可调水力机械进行流量调节。

4.7.1.1

蝴蝶阀 butterfly valve

活门为单平板或双平板结构,可绕活门轴线或活门的偏心轴线旋转启闭的阀。见图 10a)和图 10b)。

4.7.1.2

球阀 spherical valve

活门为空心的球形,绕活门轴线旋转的阀。全开时,活门与压力钢管形成一个直通流道。见图 10c)。

4.7.1.3

闸阀 gate valve

活门为截止闸门,通常沿垂直水流方向移动的阀,见图 10d)。

4.7.1.4

圆筒阀(筒形阀) cylindrical valve (ring gate)

活门呈圆筒形,位于水轮机固定导叶和活动导叶之间,可沿水轮机轴线方向上下移动的主阀,见图 10e)。

4.7.1.5

针形阀 needle valve

阀芯沿轴线方向运动,流量通常流入管道,见图 10f)。

4.7.1.6

泄荷阀 pressure relief valve

泄荷阀的主要作用为在过渡过程中通过溢流来减小压力上升和消耗水能。

4.7.1.6.1

空心锥形泄荷阀 hollow-cone valve (Howell-Bunger valve, fixed-cone valve)

活门为圆柱形套筒,套筒出口呈锥形,套筒沿轴线方向向固定的圆锥移动,形成空心射流的阀,见图 10g)。

4.7.1.6.2

空心射流泄荷阀 hollow-jet valve

该阀沿轴向方向运动的活门与下游出口处的环形部件构成了一只圆柱,空心射流由此流入无压区

域,见图 10h)。

4.7.1.6.3

针形泄荷阀 needle valve

见 4.7.1.5 的定义和图 10f)。

4.7.2

闸门 gate

用于水力机械在紧急事故停机和检修时切断水流。

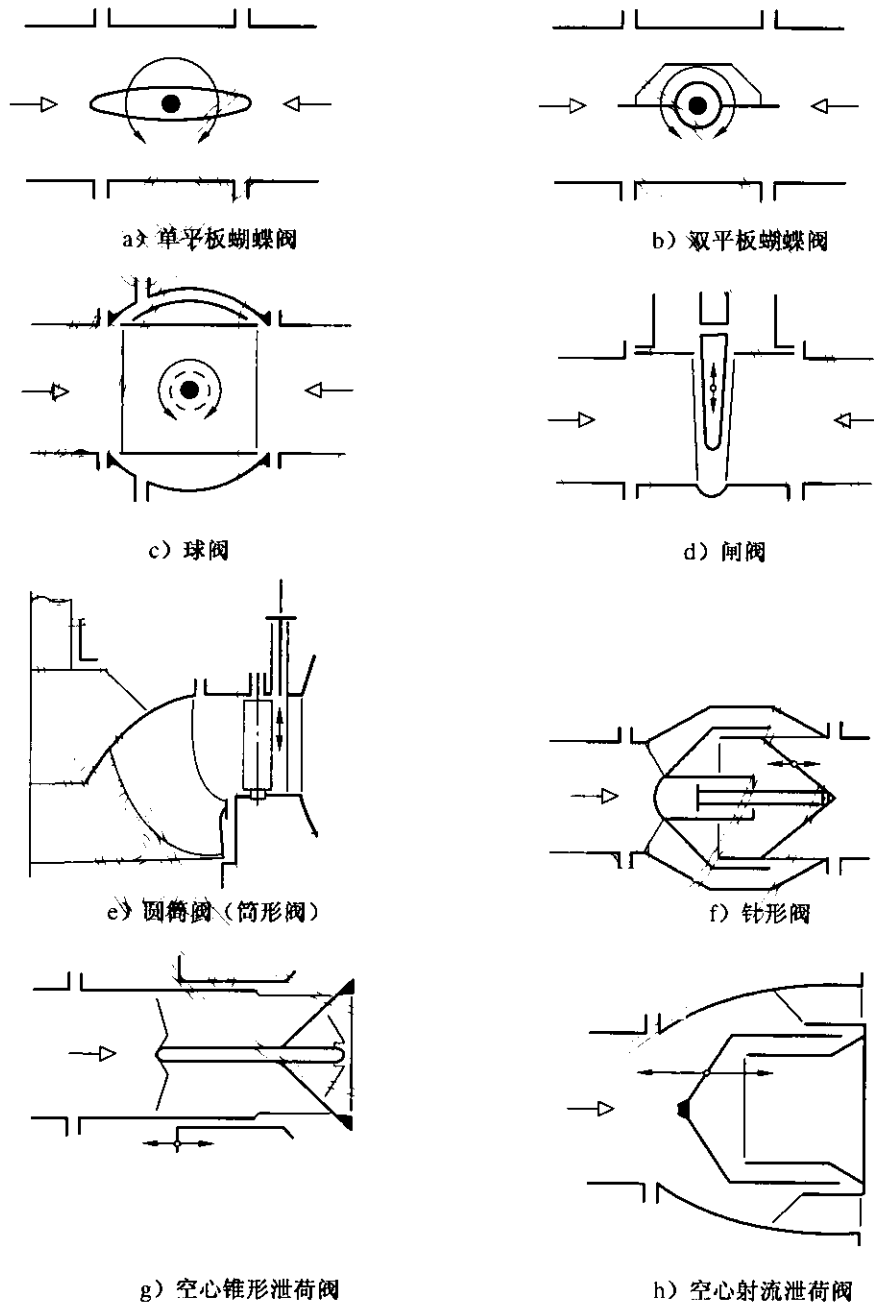


图 10 主阀和阀

4.7.2.1

矩形闸门(平板闸门) bulkhead gate

带有滑动或旋转部件的矩形平板闸门(见图 11a),其运行部件在引水流道两侧的导槽中移动,并设有止水,如:进水口闸门(intak bulkhead gate)和尾水管闸门(draft-tube bulkhead gate)。

4.7.2.2

弧形闸门 radial gate

闸门面板为圆弧形的一种转动式或回转式闸门。

4.7.2.3

拍板闸门(拍门) flap gate

绕顶部或底部旋转的矩形闸门,通常位于尾水管中,见图 11b)。

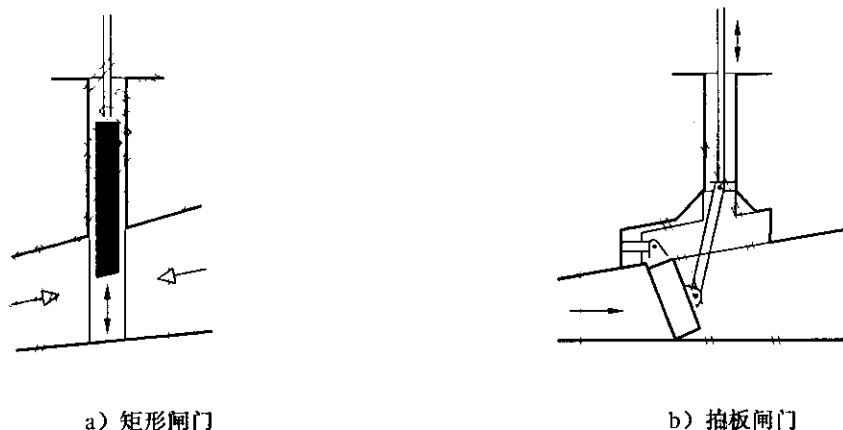


图 11 闸门

4.8 控制系统、调节器或调速器

测量和监控某些主要变量,例如转速、功率或水位等,将观测值与预期值差别转换为信号,放大该信号,并产生一个动作以削减这种差别的装置。

5 水力机械部件术语

5.1 术语的范围

本术语是定义水轮机、蓄能泵、水泵水轮机、导轴承和推力轴承主要部件的优先术语汇编。

为使 5.2 和 6.2 及其相应的附图具有一致性,对主要部件的优先术语进行了编号,术语按英文字母顺序排列。

5.2 术语及定义

圆括号()内列出的名称为许用术语,方括号[]内列出的名称为水泵部件的专用术语(参见 3.2.3 ~3.2.4)。对于无编号部件的术语(其定义参见其他术语),为便于在索引中查找,从 501 开始加圆括号编号。

编号	术 语	定 义
(501)	进入通道 access pit	见机坑 pit(088)。
001	竖井通道 access shaft	为灯泡式和全贯流式机组部件安装、运行和维护而设置的通道。
002	补气系统 air admission system	向水力机械特定区域注入空气的系统,目的是减少空化和压力脉动影响。

编号	术 语	定 义
003	压水系统 air depression system	向水力机械特定区域充入空气的系统,目的是使水位降低到转轮[叶轮]以下。
004	通风道 air vent	水力机械与外面联通的通道,向水力机械中补入大气,或从水力机械中抽取空气的通道。
(502)	下环 band	见转轮[叶轮]下环 runner[impeller] band(099)。
(503)	下环腔 band chamber	见转轮[叶轮]下环腔 runner[impeller] band chamber (100)。
(504)	下止漏环 band seal	见转轮[叶轮]下止漏环 runner[impeller] band seal (101)。
005	轴承高压油顶起系统 bearing oil injection system	当机组启动、停机和维修时,向轴承中注入高压油的系统。
(505)	(分叉管)(bifurcation)	见分流管 manifold(071)
006	叶片 blade	转轮[叶轮]叶片。反击式水轮机转轮或水泵叶轮进行能量转换,且具有型线的部件。叶片可以是固定的也可以是可调节的。
(506)	叶片转臂 blade lever	见转轮[叶轮]叶片转臂 runner[impeller] blade lever (102)。
(507)	叶片连杆 blade link	见转轮[叶轮]叶片连杆 runner[impeller] blade link(103)
(508)	叶片枢轴 blade trunnion	见转轮[叶轮]叶片枢轴 runner[impeller] blade trunnion (106)
(509)	(底环)(bottom cover)	见底环 bottom ring(007)
007	底环 bottom ring	支撑导叶下轴颈的固定环,并形成引向混流式水轮机转轮下环或轴流式水轮机转轮室的流道表面,也可连接至座环[泵的扩散管]下环板。
008	制动喷嘴 brake nozzle	产生提供逆向旋转力的射流,以使水斗式水轮机减速的喷嘴。
009	叉管 branch pipe	向卧式双喷嘴水斗式机组的两只喷嘴均匀供水的管件组合体。
010	水斗 bucket	冲击式水轮机中实现水能转换成机械能的具有型线的部件。
011	灯泡体 bulb	灯泡式机组中的流线形隔水壳体,其内部安装有发电机,有时还安装有变速装置。
012	灯泡体支柱 bulb support	流道中支承灯泡体并具有型线的部件。

编号	术 语	定 义
013	协联机构 cam	双调节水力机械利用机械或电气方式来保证转轮[叶轮]叶片与导叶开度处于最优组合的机构。协联机构也应用在水斗式的喷针和折向器上。
注:(IEC/TR 61364;1999 原注)协联机构 combinator 也可以使用,但不推荐。		
(510)	泄水锥 cone	见转轮泄水锥 runner cone (108), 叶轮引水锥 impeller cone (062)。
014	推拉杆 connecting rod	连接接力器活塞与控制环的部件。
015	[多级泵中段] [conveyor case]	多级水力机械的结构部件,一般带有将水流从上一级引导至下一级的多级泵导叶。
016	[多级泵导叶] [conveyor vane]	多级泵中段中用以引导水流的具有型线的固定部件。
017	反向推力轴承 counter thrust bearing	贯流式水轮机上用以承受指向上游方向轴向力的推力轴承。
(511)	重锤 counter weight	用以确保导叶或主阀关闭的装置(图中未表示)。
018	联轴螺栓 coupling bolts	将主轴的联接法兰与转轮[叶轮]和发电机[电动机]、齿轮或中间轴法兰连接起来的紧固件。
019	联接法兰 coupling flange	主轴或中间轴用于传递扭矩的组成部分。
020	操作架 crosshead	将接力器活塞的运动和力同步传递给所有转轮[叶轮]叶片的传动部件。
(512)	上冠 crown	见转轮[叶轮]上冠 runner[impeller] crown (109)。
(513)	上冠腔 crown chamber	见转轮[叶轮]上冠腔 runner[impeller] crown chamber (110)。
(514)	上止漏环 crown seal	见转轮[叶轮]上止漏环 runner[impeller] crown seal (112)。
(515)	(多级泵中段) (crossover passage case)	见多级泵中段 conveyor case (015)。
021	分流器 cut-in deflector	由调速器控制的,通过遮蔽射流的方式偏转全部或部分水流,使之不射到水斗上的冲击式水轮机的装置。
022	折向器(偏流器) deflector	由调速器控制的,偏转射流使之不射到水斗上的冲击式(水斗式)水轮机的装置。
023	扩散管 diffuser	将动能转化为压力能的水力机械结构部件;见[水泵扩散管] [pump diffuser] (093)和尾水管 draft tube (028)。
024	[扩散环] [diffuser ring]	通过数个导叶将两个环板连在一起的可更换水泵部件。
025	[水泵导叶] [diffuser vane]	水泵扩散管内具有型线的固定部件。

编号	术 语	定 义
026	转轮室 discharge ring	轴流式或斜流式水轮机中构成水力通道并与转轮[叶轮]叶片形成适当间隙的结构部件。此部件可以分成两部分:上部为“转轮室上环 runner chamber ring”,下部为“喉管 throat ring”。
027	导水机构 distributor	反击式水力机械中引导水流从高压侧流入转轮或从叶轮流向高压侧的、并改变环量的结构部件。导水机构包括顶盖、底环、导叶及导叶调节装置。
注:(IEC/TR 61364:1999 原注)对于有些语种来说,术语“导水机构”仅指固定导叶或导叶。		
028	尾水管 draft tube	将离开转轮水流的动能转化为压力能的成形管道。
029	尾水管锥管 draft tube cone	与转轮室或基础环相连的尾水管锥管段。
030	尾水管肘管(弯管) draft tube elbow (bend)	尾水管锥管和扩散段之间的肘形弯管段。
031	尾水管里衬 draft tube liner	用以保护混凝土免受磨损和空蚀的成形钢板里衬。
032	尾水管扩散段 draft tube outlet part	尾水管下游部分的扩散形流道。
(516)	肘形尾水管 elbow draft tube	带肘管的尾水管;见尾水管肘管(弯管) draft tube elbow (bend)(030)和[吸入管肘管] [suction tube elbow](126)。
033	抗磨板(颊板) facing plates (cheek plates, wear plates)	保护顶盖和底环免受磨损的可更换的护环或护板。
034	基础环 foundation ring	环绕于转轮下环且支撑可拆卸底环的基础结构部件。也可以是座环的一部分。
(517)	(导叶操作机构) (gate operating mechanism)	见导叶调节装置 guide vane regulating apparatus(051)。
(518)	(控制环) (gate operating ring)	见控制环 regulating ring(094)。
035	齿轮增速箱 gear box (speed increaser)	连接转轮与发电机以提高主轴转速的齿轮装置。
036	发电机[电动机]进入孔 generator [motor] access hatch	进入孔由埋入地下的机壳和一个可移动的盖子构成,可移动的盖子安装在灯泡式水轮机进口流道[水泵出口流道]的上部,以便拆卸发电机[电动机];参见吊物孔盖板 hatch cover(056)。
037	导轴承 guide bearing	使主轴定位且承受径向力的装置。
038	轴领 guide bearing collar	用于分块瓦式导轴承中主轴的领形部分。
039	轴承体 guide bearing housing	支撑筒式或分块瓦式导轴承的轴承外壳。
040	轴颈 guide bearing journal	在导轴承内旋转部分的同轴表面。

编号	术 语	定 义
041	导轴承分块瓦(轴瓦) guide bearing pad (shoe, segment)	分块瓦式导轴承的独立可调部件。
042	筒式导轴承轴瓦 guide bearing shell	包含有构成导轴承表面材料的可拆卸圆筒形部件。
043	导叶 guide vane (wicket gate)	具有型线的角度可调部件,调节进入水轮机转轮或流出水泵叶轮的水流。也可参见固定导叶 stay vane (122)。
044	导水机构 guide vane apparatus	安装导叶的整套结构部件;见导水机构 distributor (027)。
(519)	导叶/叶片协联机构(guide vane/blade cam)	见协联机构 cam (013)。
045	导叶端面密封 guide vane end seal	置于顶盖与底环上的环形槽中,当导叶关闭时,用于导叶端面止水的密封。
046	导叶限位块 guide vane end stop	当某导叶与控制环分离时,限制导叶最大开度的部件。
047	导叶臂 guide vane lever	通过导叶连杆或独立的导叶活塞接力器向导叶轴上传递力的部件。
048	导叶连杆 guide vane link	控制环与导叶臂间的连接件。
049	导叶锁锭 guide vane lock	防止导叶意外事故动作的机械机构;参见导叶限位块 guide vane end stop (046)。
050	导叶过载保护 guide vane overload protection	导叶运动受阻时的保护装置(如剪断销、破断螺栓和摩擦装置等)。
051	导叶调节装置 guide vane regulating apparatus	使操作导叶运动的机构,主要包括导叶接力器,控制环和导叶连杆等。
052	导叶接力器 guide vane servomotor	单独或通过控制环和连杆驱动导叶的接力器。
053	导叶轴 guide vane stem	与导叶轴套同心的圆柱形延伸段,将导叶臂上的力矩传递到导叶上。
054	导叶轴密封 guide vane stem seal	防止沿导叶轴漏水的密封装置。
055	导叶止推轴承 guide vane thrust bearing	承受导叶、导叶臂的重量和所有导叶上的水推力的轴承。
056	吊物孔盖板 hatch cover	贯流式水轮机机坑盖板;参见发电机[电动机]进入孔 generator [motor] access hatch (036)。
057	顶盖 headcover	将流道与水力机械外部隔离开并承受主轴密封和水力机械导轴承重量的轴对称结构部件。对于混流式、轴流转桨式和轴流定桨式水力机械而言,顶盖也支撑着导叶轴。它也可支撑推力轴承。

编号	术 语	定 义
058	机壳 housing	冲击式(水斗式)转轮在其中运行的腔形壳体,有时可分成几个部分。也可指老式卧轴混流式水轮机的周围壳体。
059	转轮体(runner) hub	支撑轴流式转轮[叶轮]叶片的轴对称部件。
060	[叶轮][impeller]	将机械能转换成水能的水泵旋转部件。
(520)	[轮叶][impeller blade]	即叶轮叶片,见叶片 blade(006)。
061	[叶轮下环腔][impeller chamber]	在扩散管、基础环或座环和吸入管之间的空腔;参见转轮[叶轮]下环腔 runner [impeller] band chamber (100)。
062	[叶轮引水锥][impeller cone]	叶轮、叶轮上冠或叶轮体的延伸部分,引导水流进入叶轮。
(521)	[叶轮上冠](叶轮后盖板)[impeller crown]	见转轮上冠 runner crown (109)
(522)	[叶轮上冠腔][impeller crown chamber]	见转轮上冠腔 runner crown chamber (110)
(523)	[叶轮上止漏环][impeller crown seal]	见转轮上止漏环 runner crown seal (112)
(524)	[叶轮下环](叶轮前盖板)[impeller skirt]	见转轮下环 runner band (099)
(525)	[叶轮叶片][impeller vane]	见叶片 blade (006)
(526)	喷嘴 injector	见喷嘴 nozzle (078)
(527)	喷嘴装配 injector housing	见喷嘴装配 nozzle assembly (079)
063	导水内环 inner guide ring	贯流式机组为导叶轴提供支撑的流道内壁的锥形部分。
(528)	贯流式座环内锥段 inner stay cone	见贯流式座环 stay cone (120)
064	进口环 intake ring	S形(轴伸贯流式)机组的流道结构部件,包括贯流式座环(管形座) stay cone (120)、固定导叶(stay vane)(122)、导水内环 inner guide ring (063)和导轴承 guide bearing (037)或灯泡体支柱 bulb support(012)。
065	配水管路 intake pipe	在水斗式水轮机压力钢管或进水阀与分流管、叉管或喷嘴间的管路。
066	中间轴 intermediate shaft	主轴的可拆卸部分。
067	轴流转浆式转轮 Kaplan runner	由转轮体 hub(059)、叶片 blade(006)、转轮泄水锥 runner cone(108)和转轮叶片操作机构组成的装配。还可能包括转轮叶片接力器 runner blade servomotor(105)。
068	迷宫密封 labyrinth seal	由超过两条经机械加工过的径向或同心复合密封槽构成的密封;见转轮下止漏环 runner band seal(101)、转轮上止漏环 runner crown seal(112)和止漏环 seal ring(114)。

编号	术 语	定 义
069	下机坑 lower pit	立式机组在底环下部并围绕其基础环或转轮室和/或尾水管锥管的开敞式空间,该空间提供水力机械部件进出的通道。
070	主轴 main shaft(shaft)	将转轮上的力矩传递给发电机转子或将电动机转子上的力矩传递给叶轮的转动部件。带有变速装置的机组,其主轴将从转轮[叶轮]处延伸至变速装置。
(529)	检修密封 maintenance seal	见检修密封 standstill seal(119)。
071	分流管 manifold	在多喷嘴冲击式水轮机中,可以将水流均匀分配至各喷嘴的带有支管的弧形管。
(530)	导叶机械同步操作机构 mechanical synchronizing device of guide vanes	见导叶调节装置 guide vane regulating apparatus (051)。
072	喷针 needle	控制喷嘴流量并具有型线的运动部件。
073	喷针折向器定位装置 needle-deflector positioner	保持喷针和折向器合理关系的机械或电子装置。
074	喷针杆 needle rod	连接喷针和喷针接力器的圆柱形部件。
075	喷针接力器 needle servomotor	操作喷针的接力器。根据其位于喷管 nozzle pipe(080)内部或外部的具体情况来决定其安装形式为外置式还是内置式。
076	喷针头 needle tip	水斗式水轮机喷针最前端的锥形部分。
077	鼻端固定导叶 nose vane	蜗壳和半蜗壳中位于较小与较大断面连接处的固定导叶。
078	喷嘴 nozzle (injector)	喷嘴装配的收缩部分,产生水斗式水轮机的射流。
079	喷嘴装配 nozzle assembly (injector housing)	该装配包括喷管 nozzle pipe(080)、喷嘴 nozzle(078)、喷针 needle(072)、喷针杆 needle rod(074)和内置式喷针接力器 needle servomotor(075)。
080	喷管 nozzle pipe	介于进口管(或分流管)与安装内置式接力器的喷嘴(或喷针杆)之间的部件。
081	喷嘴保护罩 nozzle shield	在多喷嘴水斗式水轮机中,保护射流免受其他射流影响的部件。
082	喷嘴口环 nozzle tip ring	水斗式水轮机喷嘴出口可更换的环。
083	受油器 oil head	装在转轮[叶轮]叶片可调式水力机械上的部件,可将调节油引入转轴系统并排出低压油。
084	油压装置 oil pressure supply unit	提供用以驱动接力器或其他辅助设备的压力油装置;参见水轮机调速器 hydroturbine governor(139)。

编号	术 语	定 义
085	导水外环 outer guide ring	贯流式机组中支撑导叶轴颈和导叶控制环的锥形部分,是流道外壁的一部分。
(531)	贯流式座环外锥段 outer stay cone	见贯流式座环(管形座)stay cone(120)。
086	支墩 pier	用以支撑诸如水轮机进口流道和尾水管出口流道的分水结构。
087	支墩鼻端钢衬 pier nose liner	保护支墩免受磨损的成形钢板衬。
088	机坑 pit	
(532)	①竖井贯流式机组机坑 pit for pit tubular units	可以从上部拆卸发电机[电动机]主要部件和变速装置,并具有型线的壳体。
(533)	②立式机组机坑 pit for vertical units	位于顶盖或水轮机机壳上部供水力机械部件通行的无障碍空间。
(534)	③下机坑 lower pit	见下机坑 lower pit(069)。
089	机坑里衬 pit liner	作为机坑内部轮廓并保护周围混凝土的钢板护面。
090	检修平台 platform	位于转轮[叶轮]下面用于检查和维修的可拆装工作平台。对于水斗式水轮机而言,该平台亦称平水栅,通常是永久性的,用于检修和更换转轮。
091	小电动机(同轴小电机) pony motor	用于水泵水轮机(即可逆式机组)水泵工况的起动方式的一种辅助电动机。
092	压力平衡管 pressure balancing pipe	由转轮[叶轮]上冠腔连接至转轮[叶轮]下环腔或尾水管[吸水管](或多级水力机械中间级)的管路。
093	[水泵扩散管] [pump diffuser]	蓄能泵或水泵水轮机中由两只圆环与流道中一定数量固定的水泵导叶组成的结构部件。其作用为提供支撑、保证结构的连续性和引导水流离开叶轮进入蜗壳,从而使动能转换成压力能。
(535)	(回转环)(reconducting ring)	见回转环 return ring(095)。
094	控制环 regulating ring	将接力器产生的力通过导叶连杆和导叶臂等传递给导叶的环状部件。
095	[回转环][return ring]	在水泵工况将水流由流道壳体引导至叶轮,在水轮机工况将水流由转轮引导至流道壳体的多级水力机械部件。
096	[反导叶][return ring vane]	回转环上引导水流并具有型线的固定部件。
097	转子环 rim	全贯流式机组中的转环,它与转轮叶片相连,发电机磁极安装在其上。
(536)	(转臂)(rocker arm)	见转轮叶片转臂 runner blade lever(102)。

编号	术 语	定 义
098	转轮 runner	水轮机中将水能转化为机械能的旋转部件。在水泵水轮机的水泵工况,转轮也将机械能转化为水能。见叶轮 impeller(060)。
099	转轮[叶轮]下环 runner [impeller] band	混流式或斜流式水轮机[水泵]转轮[叶轮]中与叶片外端部相联的轴对称部分。
100	转轮[叶轮]下环腔 runner [impeller]band chamber	转轮[叶轮]下环和基础环或底环之间的空腔。
101	转轮[叶轮]下止漏环 runner [impeller] band seal	转轮[叶轮]下环与基础环或底环间固定与旋转的相邻机械加工表面所形成的很小间隙。该间隙可使由转轮[叶轮]高压区泄漏到转轮[叶轮]低压区的水量减少。见止漏环 seal ring(114)和迷宫密封 labyrinth seal(068)。
(537)	转轮叶片 runner blade	见叶片 blade(006)。
102	转轮[叶轮]叶片转臂 runner [impeller] blade lever	固定在转轮[叶轮]叶片枢轴上与水轮机[水泵]叶片连杆相联用以转动叶片的部件。
103	转轮[叶轮]叶片连杆 runner [impeller] blade link	与水轮机[水泵]叶片转臂和操作架相联用以转动叶片的部件。
104	转轮[叶轮]叶片密封 runner [impeller] blade seal	防止沿叶片枢轴周边渗漏的密封。
105	转轮[叶轮]叶片接力器 runner [impeller] blade servomotor	通过连杆和转臂操作水轮机[水泵]叶片转动的接力器。
106	转轮[叶轮]叶片枢轴 runner [impeller] blade trunnion	与转轮[叶轮]叶片一体或用螺栓把成一体的部件。枢轴将操作机构的动作传递给转轮[叶轮]叶片并将叶片支撑在转轮体上。
(538)	水斗 runner bucket	见水斗 bucket(010)。
107	转轮腔 runner chamber	顶盖、导叶、基础环或底环及尾水管之间的空间。
(539)	转轮室 runner chamber ring	见转轮室 discharge ring(026)。
108	转轮泄水锥 runner cone	转轮上冠或转轮体的延伸部分,用以引导水流离开转轮。
109	转轮[叶轮]上冠 runner [impeller] crown	混流式或斜流式水轮机[水泵]转轮[叶轮]用以与主轴进行机械联接并固定转轮[叶轮]叶片上端的轴对称部分。
110	转轮[叶轮]上冠腔 runner [impeller] crown chamber	在转轮[叶轮]上冠与顶盖或减压板间的空腔。
111	减压板(消能板) runner [impeller] crown cover(baffle)	位于转轮上冠腔内,转轮与顶盖之间用以减小水流旋转影响并降低圆盘摩擦损失的固定部件。

编号	术 语	定 义
112	转轮[叶轮]上止漏环 runner [impeller] crown seal	转轮[叶轮]上冠与顶盖间固定与旋转的相邻机械加工表面所形成的很小间隙。该间隙可使由高压区泄漏到转轮[叶轮]上冠腔 runner[impeller] crown chamber(110)的水量减少。见止漏环 seal ring(114)和迷宫密封 labyrinth seal(068)。
113	转轮轮盘 runner disk	冲击式水轮机转轮上用以连接主轴并将水斗固定其上的部分。
(540)	(转轮下环) (runner skirt)	见转轮下环 runner band(099)。
(541)	(蜗壳) (scroll case)	见蜗壳 spiral case(118)。
114	止漏环 seal ring	固定在转轮[叶轮]和/或相应的固定部分上组成转轮[叶轮]下止漏环 runner [impeller] band seal(101)或转轮[叶轮]上止漏环 runner [impeller] crown seal(112)的可更换环形部件。
115	半蜗壳 semi-spiral case	对于反击式水轮机而言,类似于“蜗壳” spiral case(118),通常横截面为矩形,以使流态分布均匀;对于水泵而言,为扩散管至高压管段的部分。半蜗壳一般用在低水头的电站且通常为混凝土结构。
116	接力器 servomotor	利用液压使诸如导叶、转轮叶片、喷针和折向器等可操作部件动作的装置。
(542)	主轴 shaft	见主轴 main shaft(070)等。
117	主轴密封 shaft seal	使主轴处漏水量减少的密封。
(543)	(座环) (speed ring)	见座环 stay ring(121)。
118	蜗壳 spiral case	蜗形的收缩流道,连接高压管段与座环。对于反击式水轮机而言,环绕着导水机构的具有圆形断面的钢制流道,其作用为使流动均匀;对于水泵而言,蜗壳起始于扩散管。
119	检修密封(空气围带) standstill seal(maintenance seal)	机组停机时,当其投入后,可阻止主轴处漏水的可膨胀密封。
120	贯流式座环(管形座) stay cone	构成流道内外表面(贯流式座环内、外锥段)的部件,其作用为与灯泡体支柱和/或其他固定导叶一并将负荷传递到厂房基础上。
121	座环 stay ring	在流道中由两块环形部件与若干固定导叶共同组成的结构部件,其作用为提供支撑、保证结构连续和将水流引导至导水机构[对水泵而言,水流将由扩散管流至蜗壳]。
122	固定导叶 stay vane	引导水流流向导叶的具有型线的座环结构部件。对于灯泡式机组而言,固定导叶与贯流式座环内、外锥段相连,也可参见灯泡体支柱 bulb support(012);对于不可调水力机械而言,固定导叶的作用就相当于固定开度的导叶 guide vane (043)和[水泵导叶][diffuser vane](025)。
123	直尾水管 straight draft tube	没有肘管的尾水管。

编号	术 语	定 义
124	[吸入管][suction tube]	水泵中将水流均匀地引入叶轮进口的管道。
125	[吸入管锥管][suction tube cone]	紧靠叶轮的吸入管锥形部分。
126	[吸入管肘管][suction tube elbow]	位于进口部分和吸入管锥管之间的肘形管段。
127	[吸入管进口部分][suction tube inlet part]	位于吸入管肘管前的管道部分。
(544)	尾水补气系统 tailwater air admission system	见压水系统 air depression system(003)。
(545)	喉管 throat ring	见转轮室 discharge ring(026)。
128	推力轴承 thrust bearing	承受轴向力(包含水推力和水轮机[水泵]、发电机[电动机]的转动部分的重量)的装置。 有时推力轴承也和导轴承组合在一起。
129	推力轴承基础板 thrust bearing base plate	将轴向力从推力瓦传递至推力轴承支架的部件。
130	推力轴承油箱 thrust bearing housing	基础板位于其中,并起到油箱作用的壳体。
131	推力轴承支架 thrust bearing support cone	将轴向力从推力轴承传递至顶盖的支撑结构。
132	推力头 thrust collar	将轴向力从主轴传递至推力轴承镜板的部件。
133	推力瓦(轴瓦、扇形轴瓦) thrust pad (shoe, segment)	单个的推力支撑部件。
134	推力瓦支撑 thrust pad support	支撑推力瓦的部件,例如支点或弹簧。
135	镜板(推力轴承转环) thrust bearing roating ring (runner plate)	将轴向力传递至油膜和推力瓦上的转动环。
(546)	(顶盖)(top cover)	见顶盖 head cover(057)。
136	枢轴套筒 trunnion sleeve	可更换的保护套或固定在转轮叶片枢轴上的套筒。
137	水轮机盖板 turbine cover	冲击式(水斗式)水轮机机壳 housing(058)的一部分。
(547)	阀 valve	如主阀和泄荷阀般工作的装置(见 4.7.1)。
(548)	导叶 vane	引导水流并具有型线的部件,见导叶 guide vane(043)、水泵导叶 diffuser vane(025)、多级泵导叶 conveyor vane(016)、反导叶 return ring vane(096)和固定导叶 stay vane(122)。
(549)	(抗磨环)(wearing ring)	见止漏环 seal ring(114)。
(550)	(导叶)(wicket gate)	见导叶 guide vane(043)。

编号	术 语	定 义
138 *	水轮机进水流道 turbine inlet water passage	在贯流式机组中水流均匀地引入转轮进口的流道。
139 *	水轮机调速器 hydroturbine governor	由实现水轮机调节及相应控制的机构和指示仪表等组成的一个或几个装置的总称；主要有机械液压调速器(mechanical hydraulic governor)、电气液压调速器(electro-hydraulic governor)、微机调速器(micro-computer based governor)、电子负荷调节器(electronic load controller)和电动机调速器(governor with motor driven gate operator)等。

注*：138、139 两术语为原文疏漏，现补上，但未按字母顺序排列。

6 不同类型水力机械的图例说明

由于水力机械设备有多种类型和设计方式，无法以一种通用的或始终如一的顺序对水力机械各部件加以介绍。

下面给出了几种类型的流道和水力机械的图例。

各部件的术语前均冠以编号(见 5.1)。少数在第 5 章中没有列出的部件从 901 开始编号。图中并未表示出所有列出的部件。

6.1 流道

图 12 到 14 列出了几种比较典型的例子。

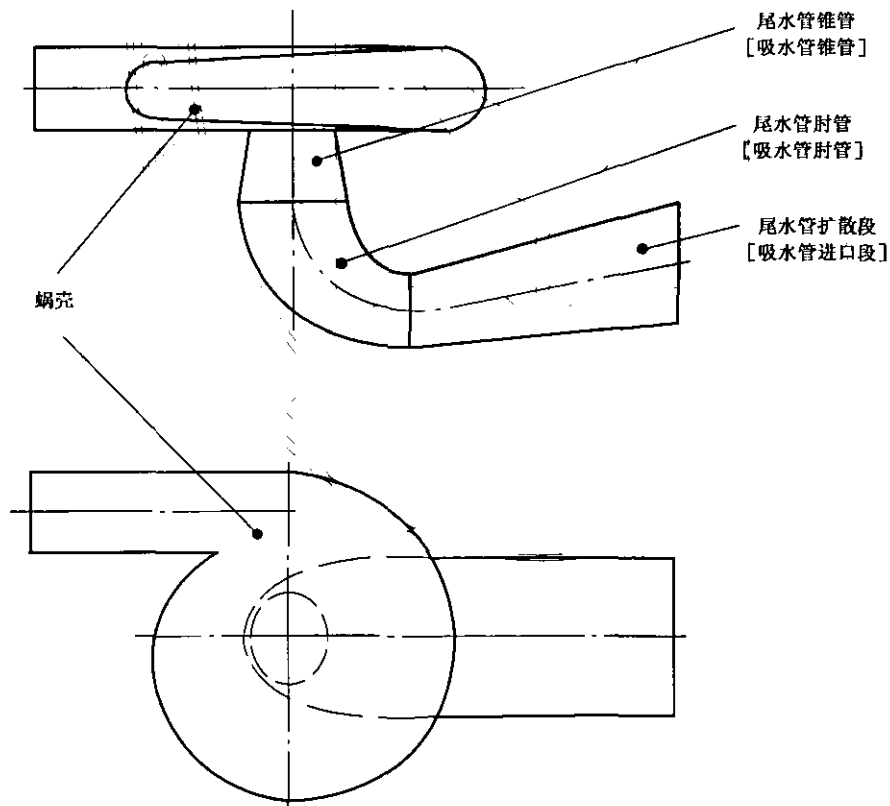


图 12 蜗壳和肘形尾水管

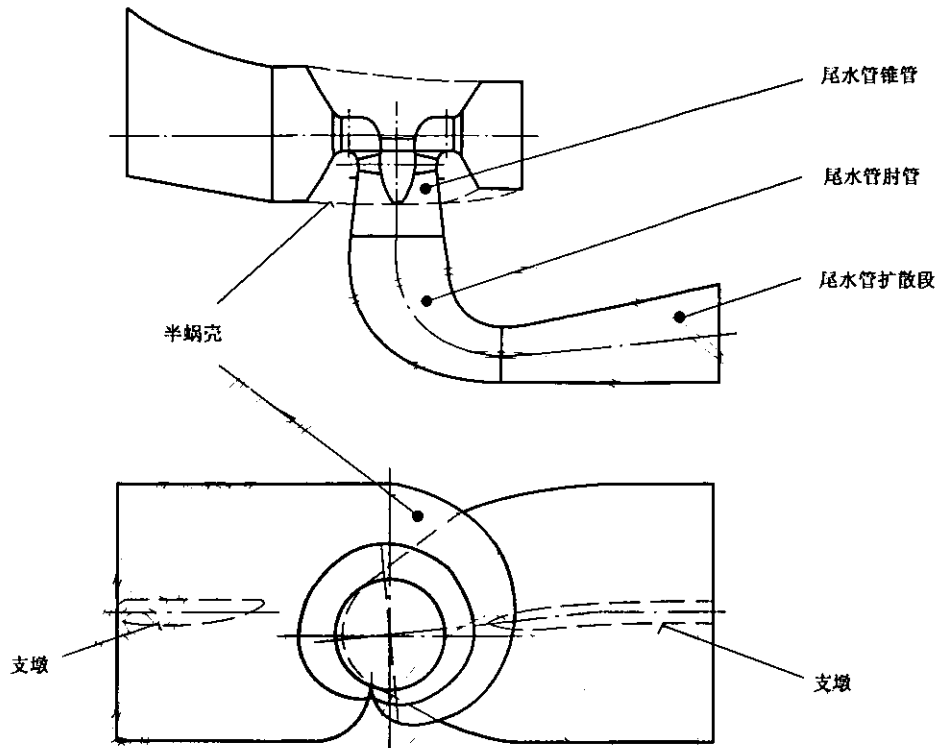


图 13 半蜗壳和肘形尾水管

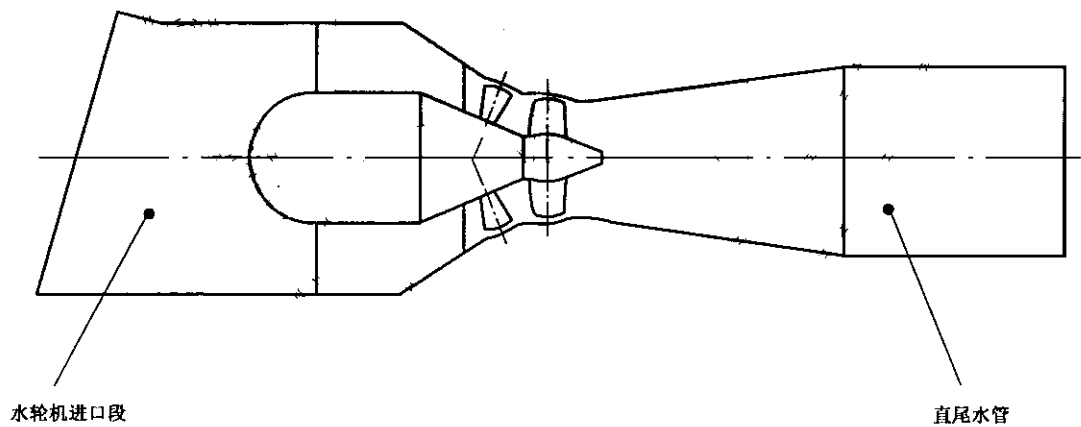


图 14 贯流式机组

(亦可参见图 3~图 7)

6.2 水力机械部件

不同类型的水力机械部件如图 15~图 33 所示。导轴承的实例见图 34a) 和 34b), 推力轴承的实例见图 35。

对于有些类型的水力机械, 在图例和表格中仅标出了其重要部件。有些在 6.2.2 和 6.2.3 中未标出的部件也可以在 6.2.1 中查到。

6.2.1 混流式水力机械

6.2.1.1 导叶可调的单级混流式水轮机和水泵水轮机(图 15~图 19)

编号	中 文	英 文
002	补气系统	air admission system
006	叶片,转轮叶片	blade, runner blade
007	底环,(低压侧盖板)	bottom ring, (low pressure side cover)
014	推拉杆	connecting rod
018	联轴螺栓	coupling bolt
019	联轴法兰	coupling flange
028[124]	尾水管[吸入管]	draft tube [suction tube]
029[125]	尾水管锥管[吸入管锥管]	draft tube cone [suction tube cone]
030[126]	尾水管肘管[吸入管肘管]	draft tube elbow [suction tube elbow]
031	尾水管里衬	draft tube liner
032[127]	尾水管扩散段[吸入管进口段]	draft tube outlet part [suction tube inlet part]
033	抗磨板	facing plates (wear plates)
034	基础环	foundation ring
037	导轴承	guide bearing
043	导叶	guide vane
045	导叶端面密封	guide vane end seal
046	导叶限位块	guide vane end stop
047	导叶臂	guide vane lever
048	导叶连杆	guide vane link
050	导叶过载保护装置	guide vane overload protection
052	导叶接力器	guide vane servomotor
053	导叶轴	guide vane stem
054	导叶轴密封	guide vane stem seal
055	导叶止推轴承	guide vane thrust bearing
057	顶盖,(高压侧盖板)	headcover, (high pressure side cover)
066	中间轴	intermediate shaft
068	迷宫密封,见 101, 112 和 114	labyrinth seal, see 101, 112 and 114

编号	中 文	英 文
069	下机坑	lower pit
070	主轴	main shaft
077	鼻端固定导叶	nose vane
086	支墩	pier
087	支墩鼻端里衬	pier nose liner
088	机坑	pit
089	机坑里衬	pit liner
092	压力平衡管	pressure balancing pipe
094	控制环	regulating ring
098	转轮	runner
099	转轮下环	runner band
100	转轮下环腔	runner band chamber
101	转轮下环止漏环	runner band seal
107	转轮腔	runner chamber
108	转轮泄水锥	runner cone
109	转轮上冠	runner crown
110	转轮上冠腔	runner crown chamber
111	减压板(消能板)	runner crown cover (baffle)
112	转轮上冠止漏环	runner crown seal
114	止漏环,静止/转动	seal ring, stationary/roating
117	主轴密封	shaft seal
118	蜗壳	spiral case
121	座环	stay ring
122	固定导叶	stay vane
128	推力轴承	thrust bearing
131	推力轴承支架	thrust bearing support cone
901	走道盖板	walkway
902	导叶轴套	guide vane bearing

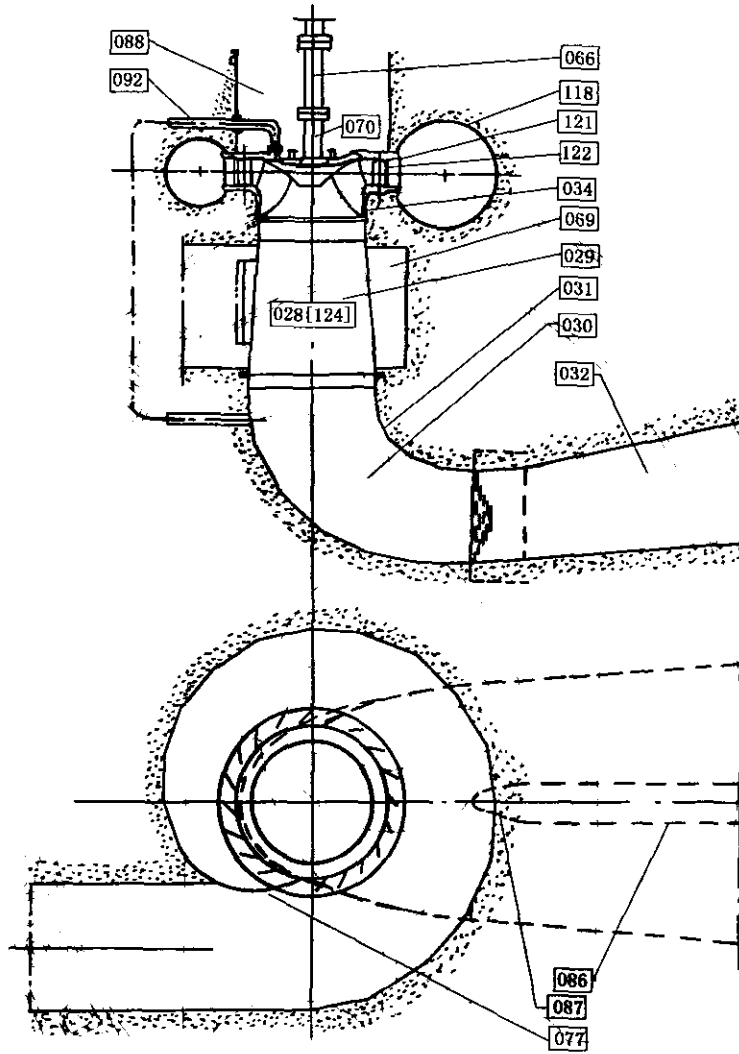


图 15 混流式水力机械 混流式水轮机、混流式水泵水轮机
(单级、导叶可调、含整个流道装配)

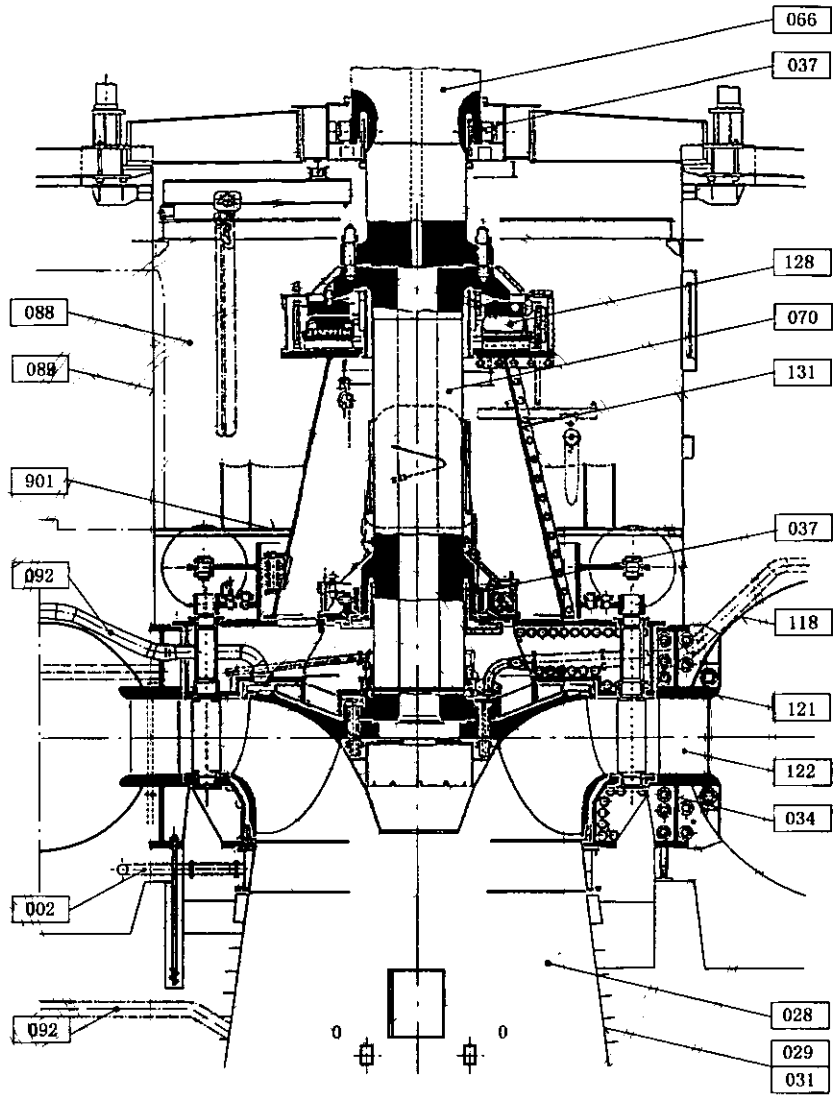


图 16 混流式水力机械 混流式水轮机、混流式水泵水轮机
(单级、导叶可调、水轮机和推力轴承分装配)

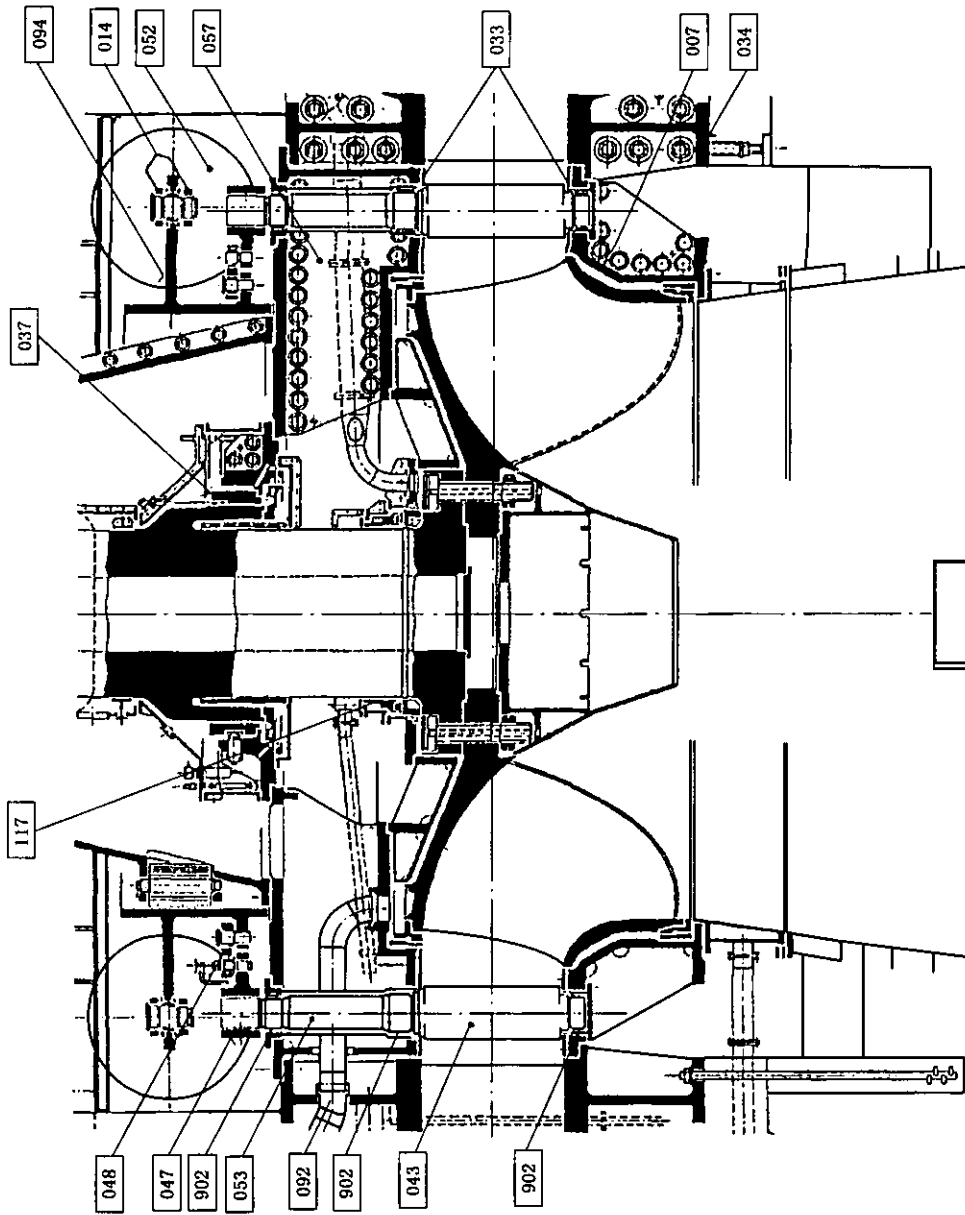


图 17 混流式水力机械 混流式水轮机、混流式水泵水轮机
(单级、导叶可调、水轮机和导水机构分装配)

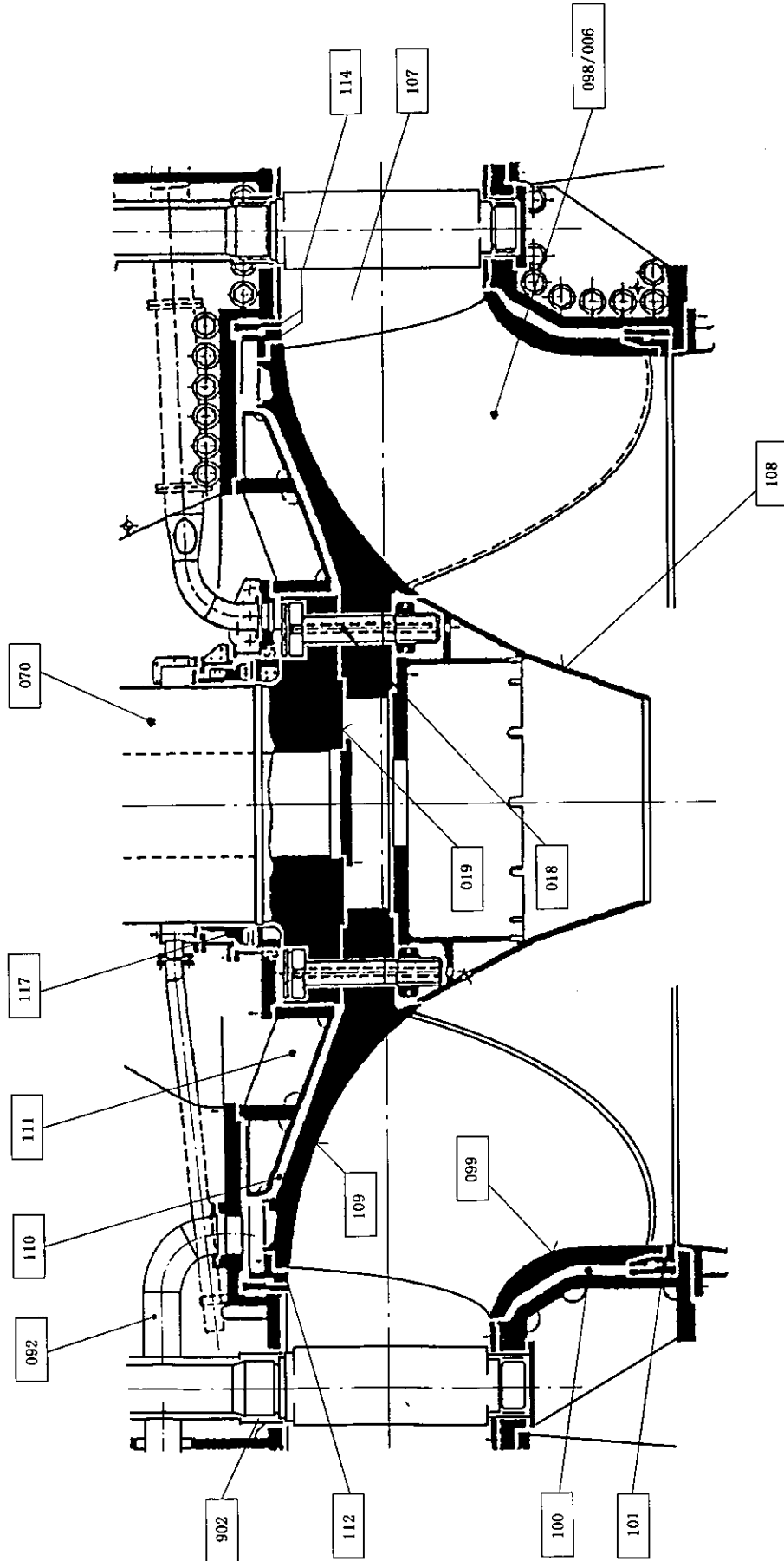


图 18 混流式水力机械 混流式水轮机、混流式水泵水轮机
(单级、导叶可调的水轮机转轮[叶轮]局部装配)

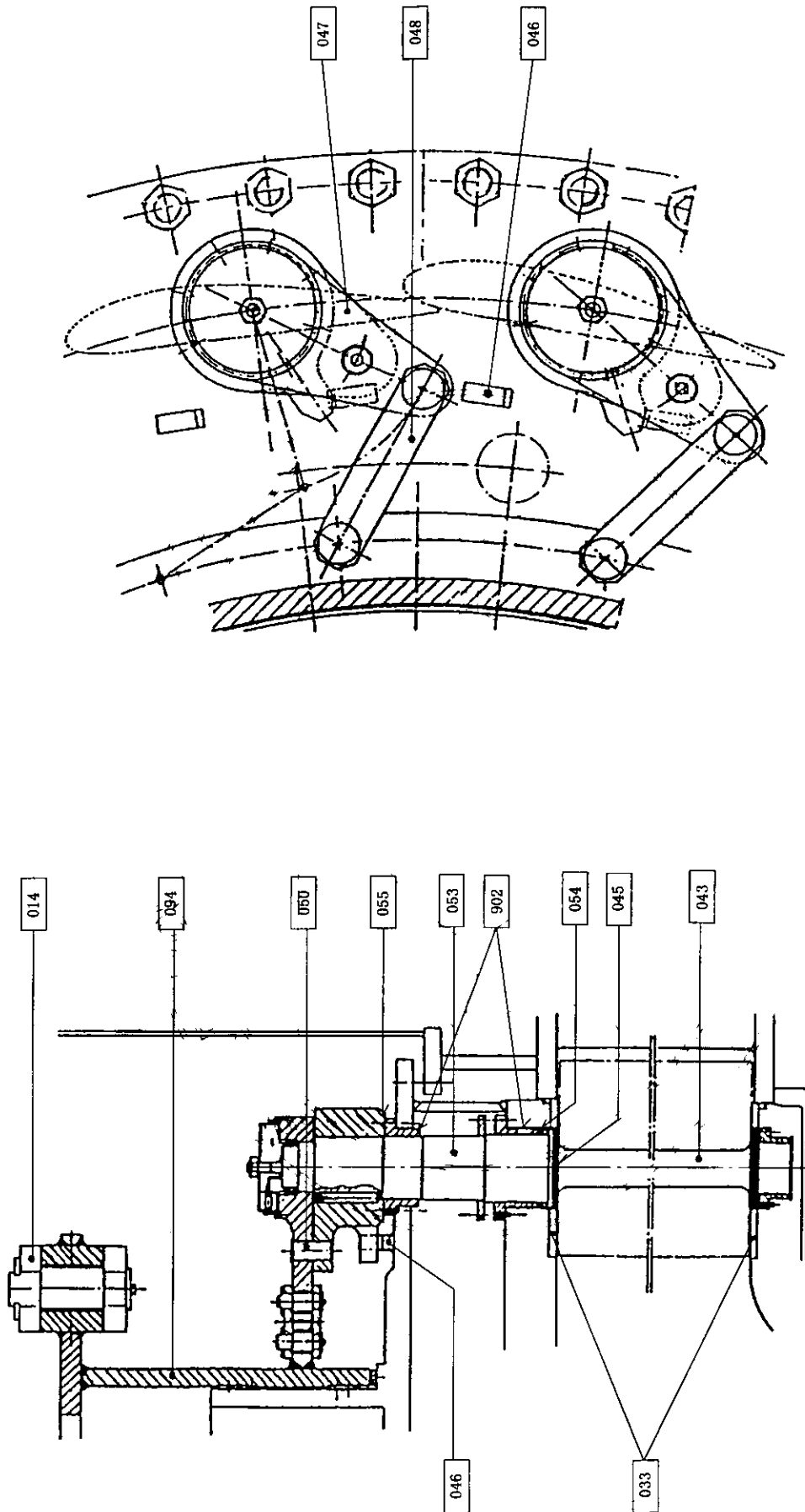


图 19 混流式水力机械 混流式水轮机、混流式水泵水轮机
(导水机构局部装配)

6.2.1.2 导叶[水泵导叶]固定的单级不可调混流式水轮机、水泵水轮机和单级蓄能泵
(图 20)

编号	中文	英文
007	底环,(低压侧盖板)	bottom ring, (low pressure side cover)
023[093]	扩散管,[水泵扩散管]	diffuser,[pump diffuser]
[025]	[水泵导叶]	diffuser vane
057	顶盖,(高压侧盖板)	headcover,(high pressure side cover)
070	主轴	main shaft
098[060]	转轮[叶轮]	runner[impeller]
117	主轴密封	shaft seal
118	蜗壳	spiral case
122[025]	固定导叶[水泵导叶]	stay vane[diffuser vane]
028[124]	尾水管[吸入管]	draft tube[suction tube]

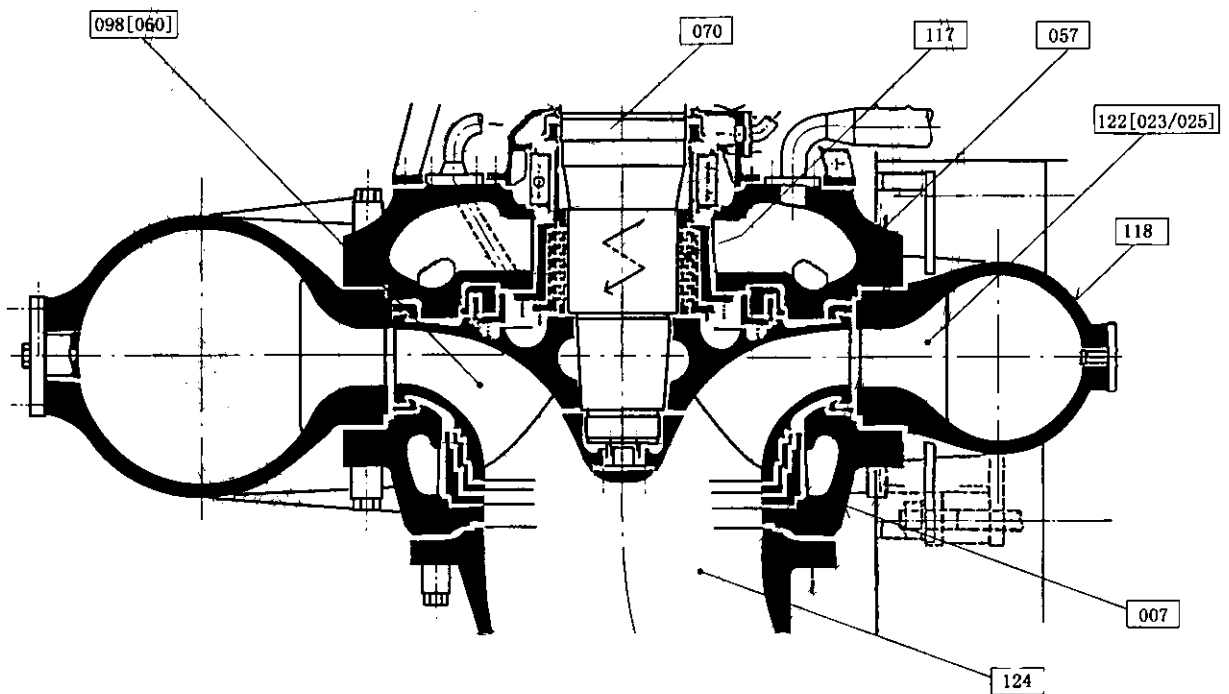


图 20 混流式水力机械 不可调节的混流式水轮机、混流式水泵水轮机和混流式蓄能泵
(导叶[水泵导叶]固定的水轮机转轮[叶轮]局部装配)

6.2.1.3 混流式多级蓄能泵和水泵水轮机(图 21)

编号	中文	英文
007	底环,(低压侧盖板)	bottom ring, (low pressure side cover)
[015]	[多级泵中段]	[conveyor case]

编号	中文	英文
[016]	[多级泵导叶]	[conveyor vane]
023[093]	扩散管,[水泵扩散管]	diffuser,[pump diffuser]
[024]	[扩散环,可更换的]	[diffuser ring, replaceable]
028[124]	尾水[吸入]管	draft [suction] tube
057	顶盖,(高压侧盖板)	headcover, (high pressure side cover)
070	主轴	main shaft
095	回转环	return ring
096	回转环导叶	return ring vane
098[060]	转轮[叶轮]	runner[impeller]
118	蜗壳	spiral case
121[024]	座[扩散]环	stay [diffuser] ring
122[025]	固定导叶[水泵导叶],固 定的	stay [diffuser] vane, fixed

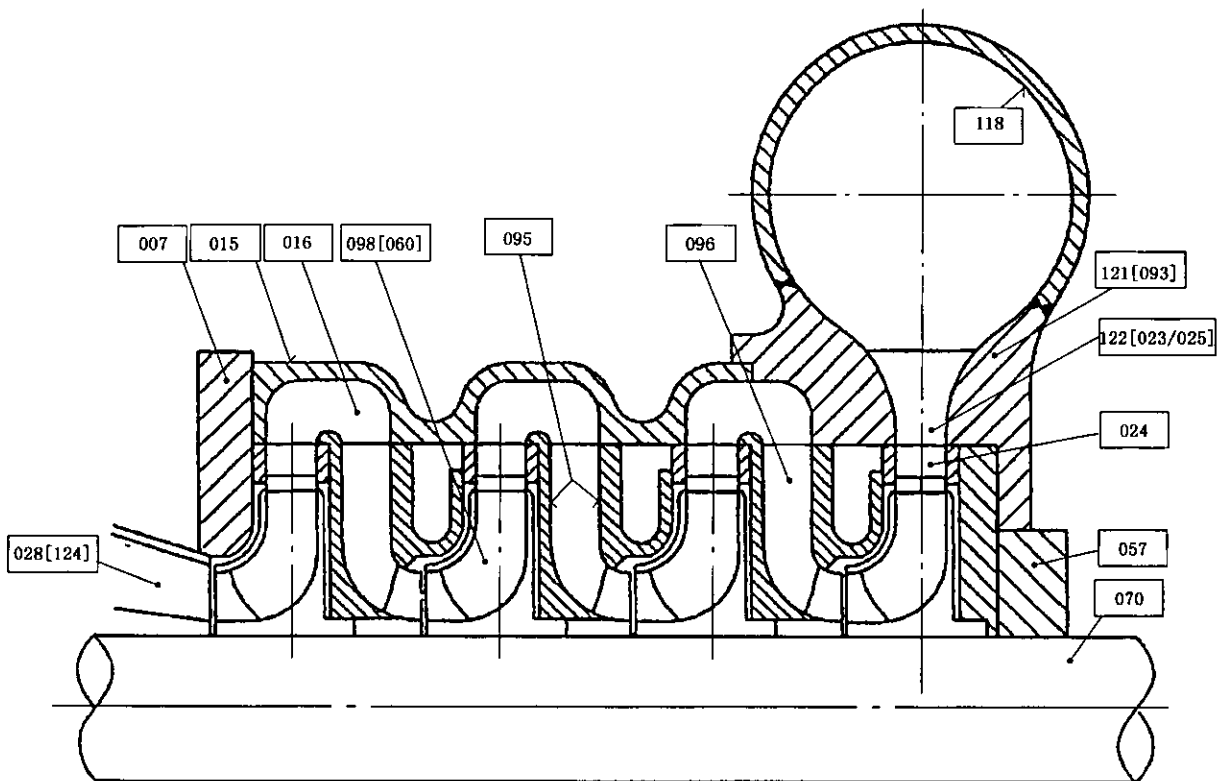


图 21 混流式水力机械 多级蓄能泵或多级水泵水轮机
(固定导叶[水泵导叶],转轮[叶轮]或蜗壳的局部装配)

6.2.2 斜流式水力机械

斜流式水轮机、斜流式蓄能泵和斜流式水泵水轮机(图 22)

编号	中 文	英 文
006	叶片	blade
007	底环,(低压侧盖板)	bottom ring, (low pressure side cover)
026	转轮室,可以分为转轮室 上环和喉管	discharge ring, may be spilt into runner chamber ring and throat ring
028	尾水管	draft tube
029	尾水管锥管	draft tube cone
037	导轴承	guide bearing
043	导叶	guide vane
052	单独导叶接力器	individual guide vane servomotor
057	顶盖,(高压侧盖板)	headcover, (high pressure side cover)
059	轮轮体	hub
069	下机坑	lower pit
070	主轴	main shaft
088	机坑	pit
092	压力平衡管	pressure balancing pipe
098[060]	转轮[叶轮]	runner [impeller]
108[062]	转轮泄水锥[叶轮引水锥]	runner [impeller] cone
117	主轴密封	shaft seal
118	蜗壳	spiral case
121	座环	stay ring
122	固定导叶	stay vane
901	走道盖板	walkway

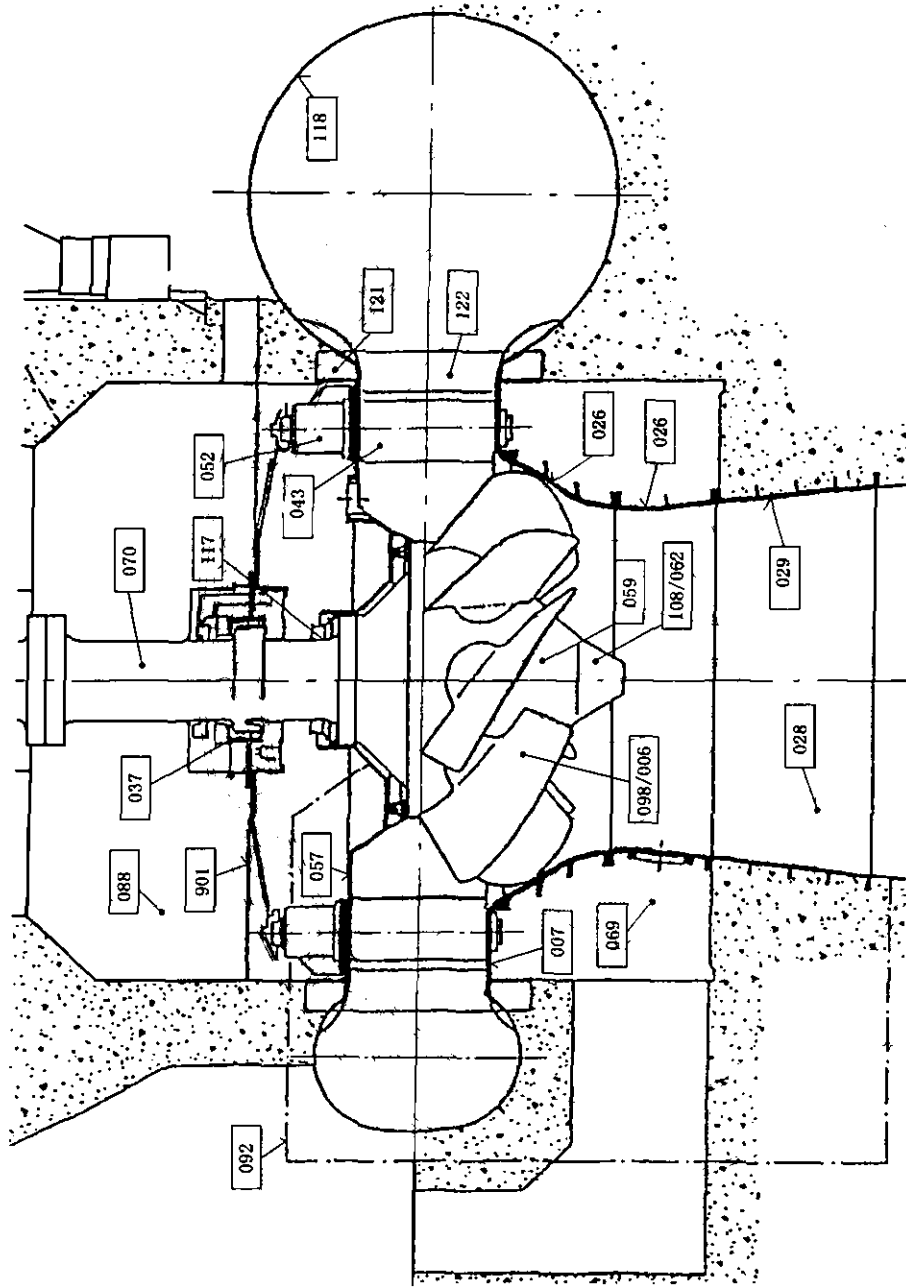


图 22 斜流式水力机械 斜流式水轮机、斜流式蓄能泵和斜流式水泵水轮机

6.2.3 轴流式水力机械

6.2.3.1 轴流转桨式水轮机和轴流定桨式水轮机(图 23 和 24)

编号	中 文	英 文
006	叶片	blade
007	底环,(低压侧盖板)	bottom ring, (low pressure side cover)
020	操作架	cross head
026	转轮室,可以分为转轮室 上环和喉管	discharge ring, may be spilt into runner chamber ring and throat ring
028	尾水管	draft tube
029	尾水管锥管	draft tube cone
037	导轴承	guide bearing
043	导叶	guide vane
052	导叶接力器	guide vane servomotor
053	导叶枢轴	guide vane stem
057	顶盖,(高压侧盖板)	headcover, (high pressure side cover)
059	转轮体	runner hub
066	中间轴	intermediate shaft
070	主轴	main shaft
088	机坑	pit
089	机坑里衬	pit liner
094	控制环	regulating ring
098	转轮	runner
102	转轮叶片转臂	runner blade lever
103	转轮叶片连杆	runner blade link
104	转轮叶片密封	runner blade seal
105	转轮叶片接力器	runner blade servomotor
106	转轮叶片枢轴	runner blade trunnion
108	转轮泄水锥	runner cone
117	主轴密封	shaft seal
118	蜗壳	spiral case
121	座环	stay ring
122	固定导叶	stay vane

编号	中文	英文
128	推力轴承	thrust bearing
131	推力轴承支架	thrust bearing support cone

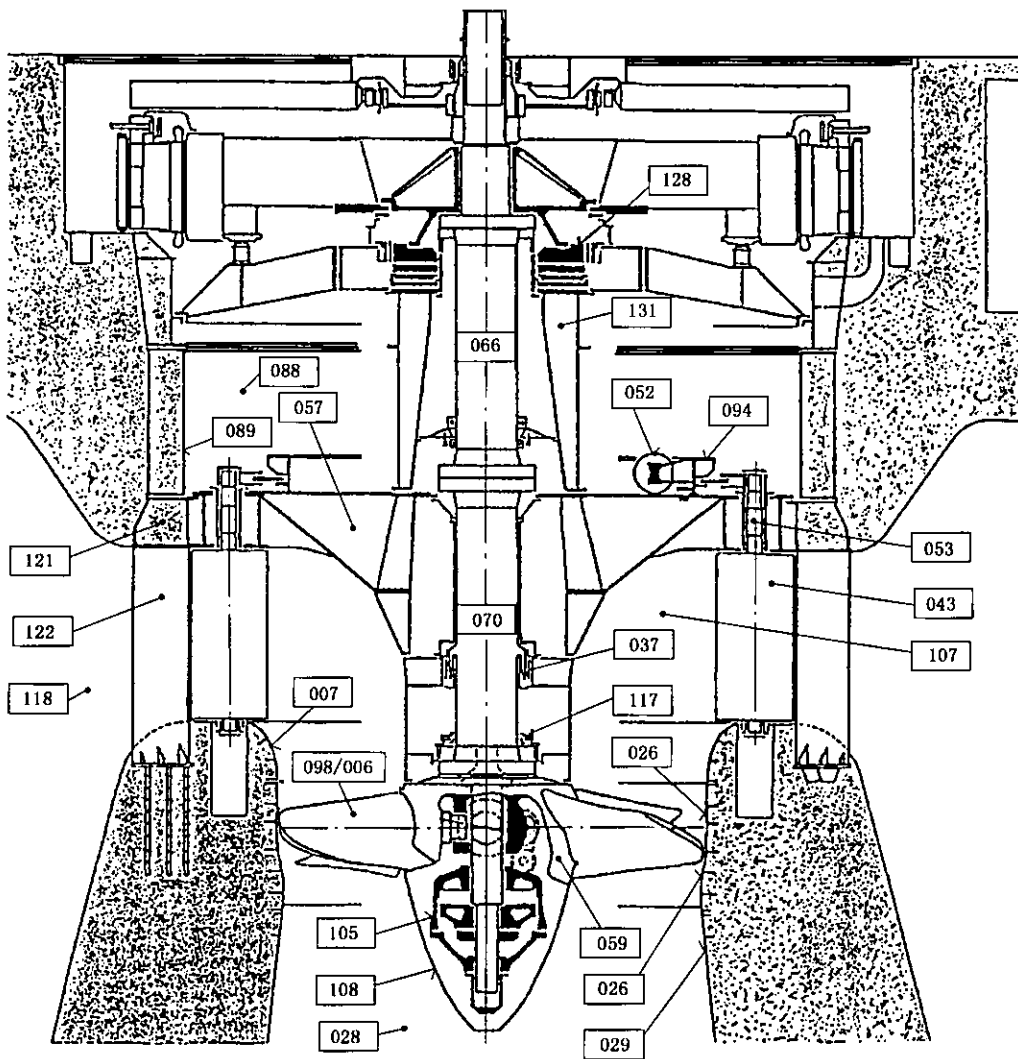


图 23 轴流式水力机械 轴流转桨式水轮机和轴流定桨式水轮机

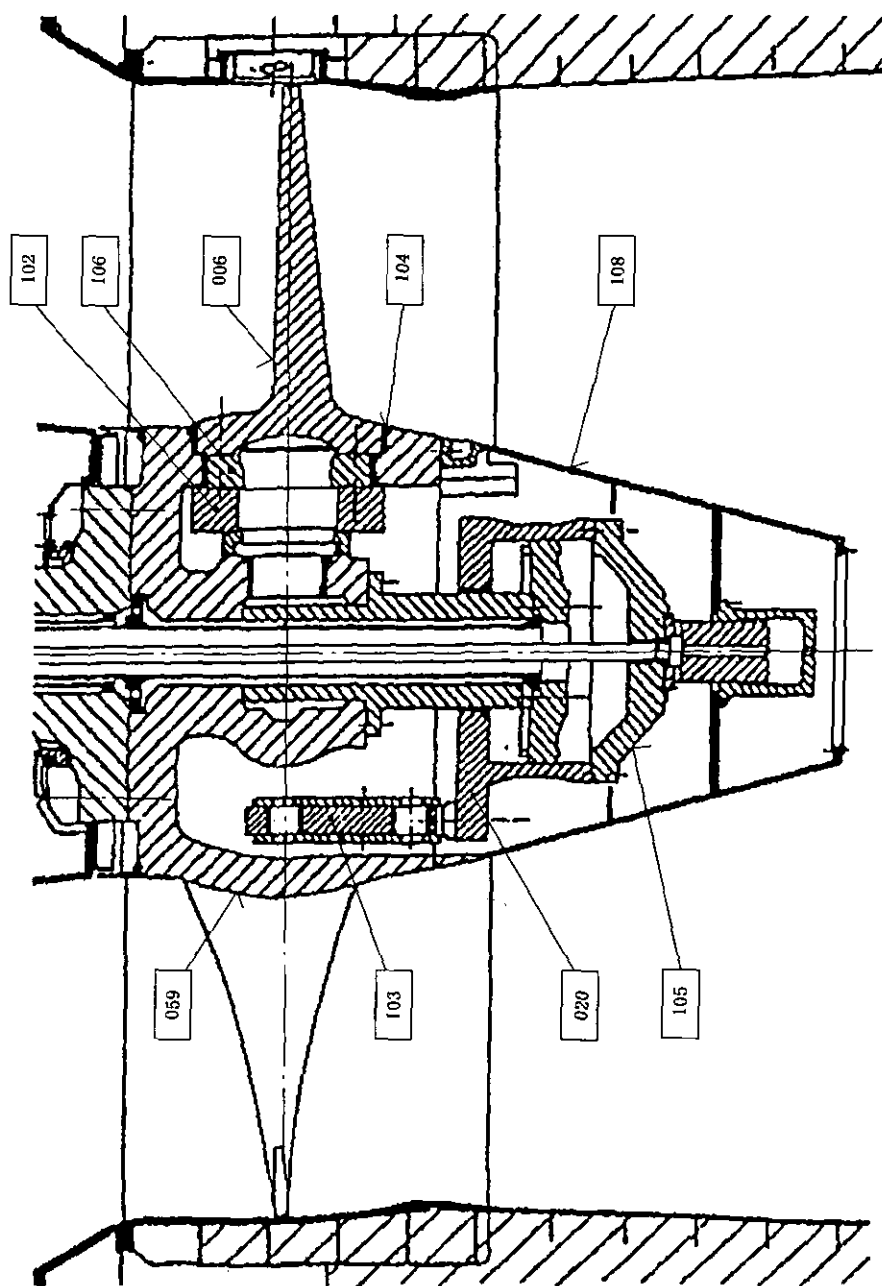


图 24 轴流转桨式水力机械
(转轮[叶轮]体局部装配)

6.2.3.2 贯流式机组:灯泡贯流式机组、竖井贯流式机组、全贯流式机组、S形机组(轴伸贯流式机组)等(图 25~图 28)

编号	中 文	英 文
001	竖井通道	access shaft
006	叶片	blade
011	灯泡体	bulb
012	灯泡体支柱	bulb support
017	反向推力轴承	counter thrust bearing
026	转轮室	discharge ring
028	尾水管	draft tube
029	尾水管锥管	draft tube cone
031	尾水管里衬	draft tube liner
035	齿轮增速箱	gear box (speed increaser)
036	发电机[电动机]进入孔	generator [motor] access hatch
037	导轴承	guide bearing
043	导叶	guide vane
047	导叶臂	guide vane lever
048	导叶连杆	guide vane link
056	吊物孔盖板	hatch cover
059	转轮体	(runner) hub
063	内导水环	inner guide ring
070	主轴	main shaft
083	受油器	oil head
085	外导水环	outer guide ring
088	机坑	pit
094	控制环	regulating ring
097	转子环	rim
098	转轮	runner
108	转轮泄水锥	runner cone
117	主轴密封	shaft seal
120	贯流式座环(管形座)	stay cone, inner and outer
122	固定导叶	stay vane
128	推力轴承	thrust bearing
138	水轮机进水流道	turbine inlet water passage
903	拆卸法兰	dismantling flang
904	转子环密封	rim seal

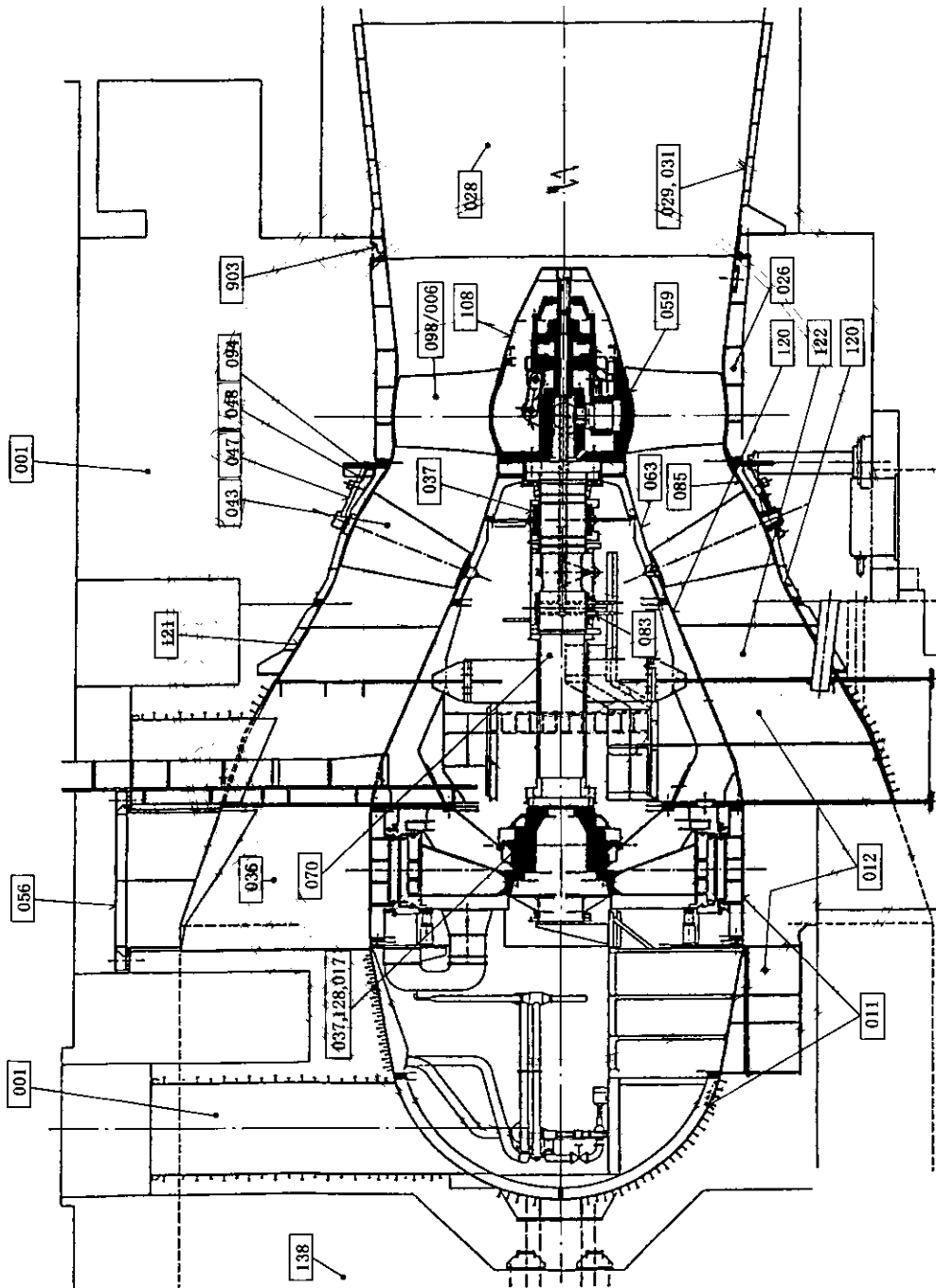


图 25 轴流式水力机械 灯泡贯流式机组

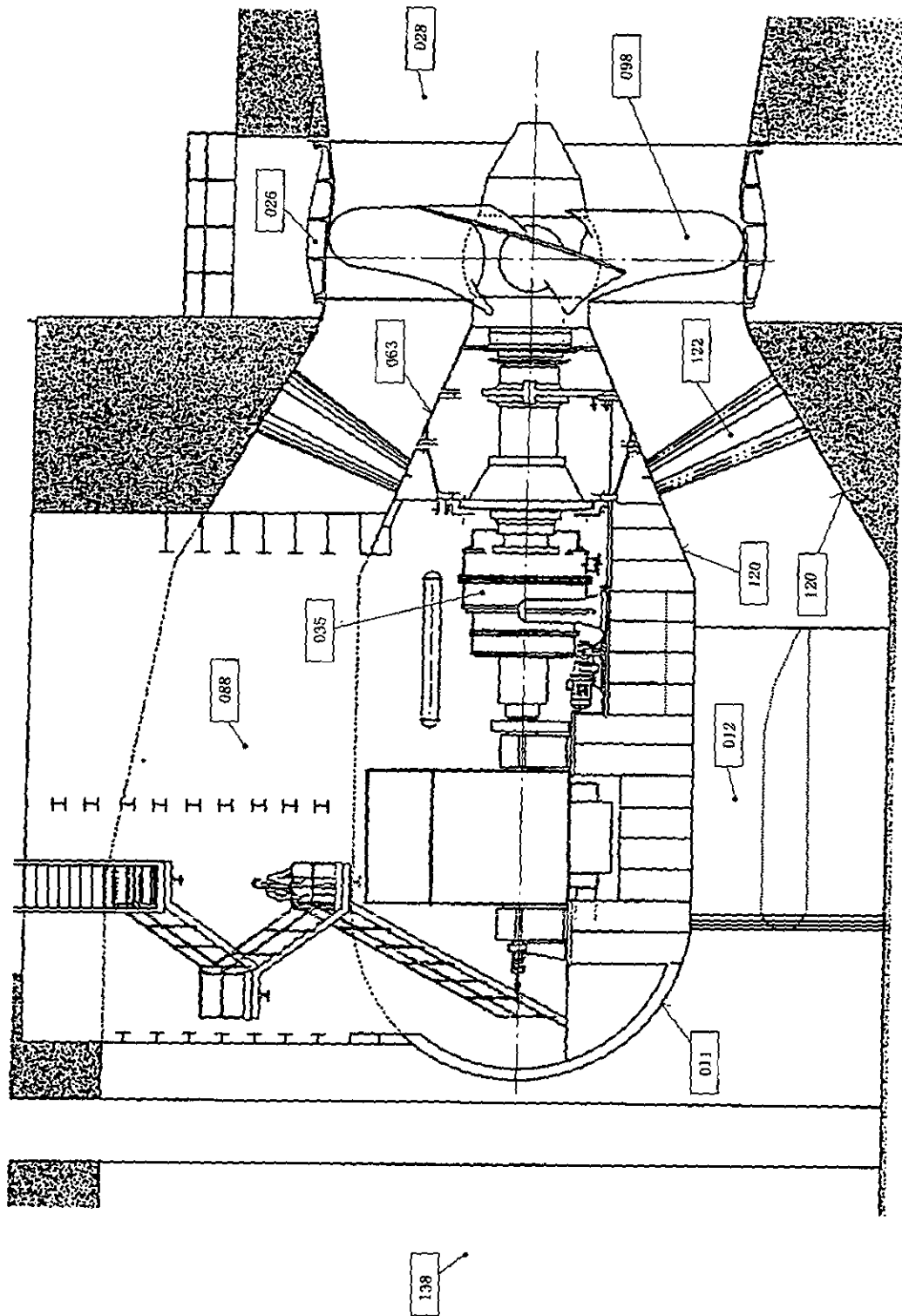


图 26 轴流式水力机械 竖井贯流式机组

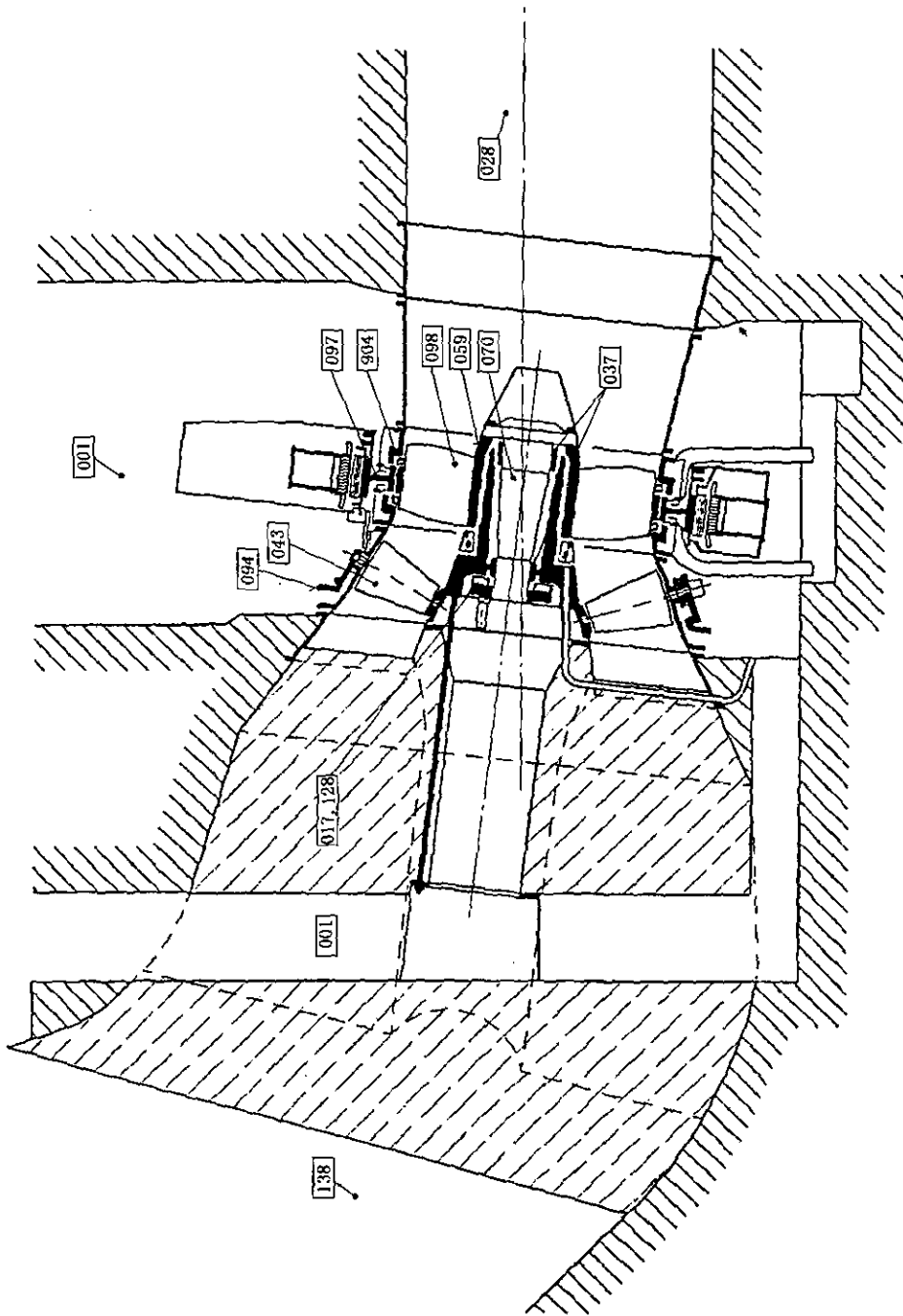


图 27 轴流式水力机械 全贯流式机组

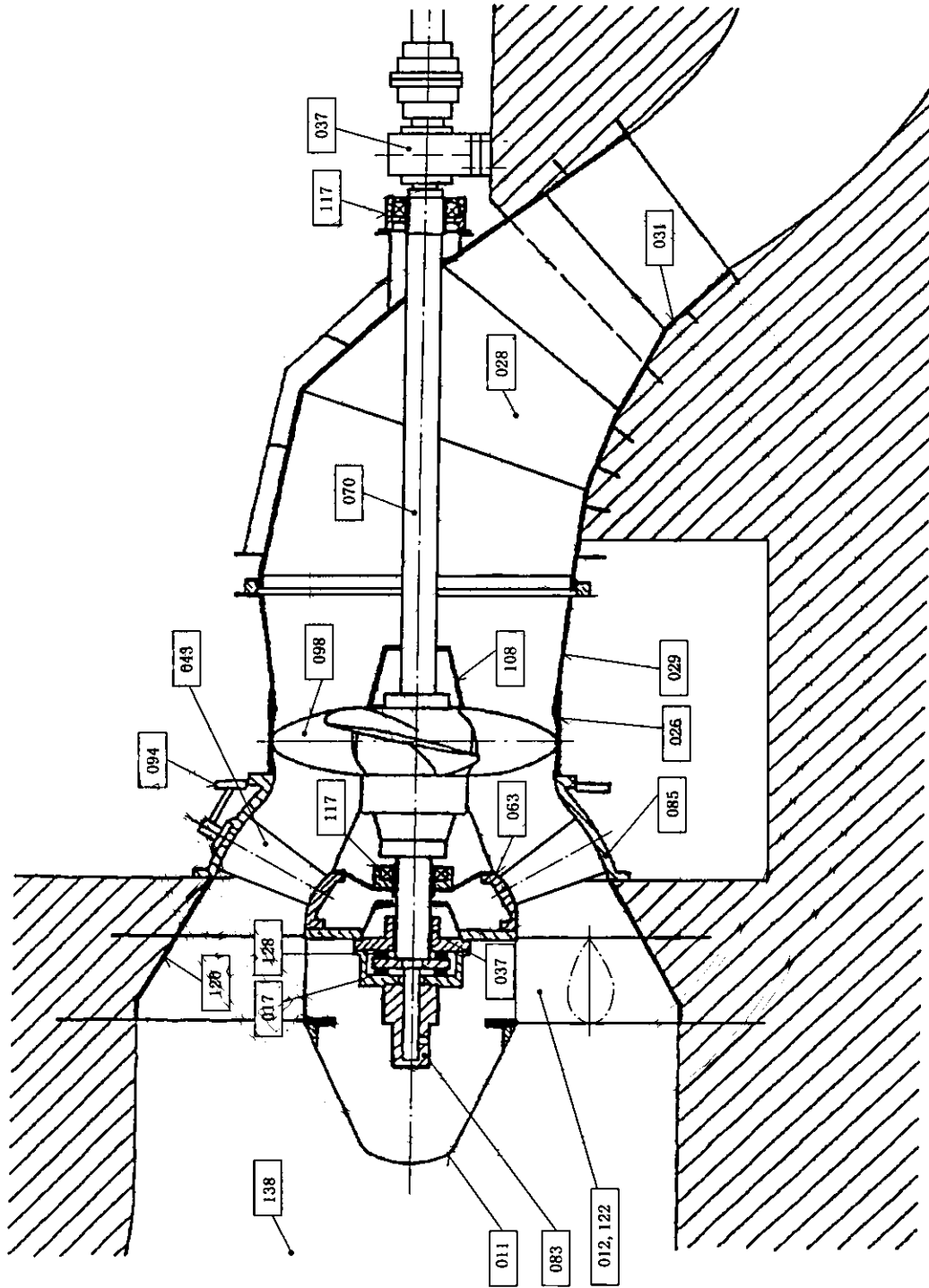


图 28 轴流式水力机械 S 形机组(轴伸贯流式机组)

6.2.4 水斗式水轮机(图 29~图 33)

编号	中 文	英 文
008	制动喷嘴	brake nozzle
009	叉管	branch pipe
010	水斗	bucket
021	分流器	cut-in deflector
022	折向器(偏流器)	deflector
037	导轴承	guide bearing
058	机壳	housing
065	配水管路	intake pipe
070	主轴	main shaft
071	分流管	manifold
072	喷针	needle
073	喷针折向器定位装置	needle-deflector positioner
074	喷针杆	needle rod
075	喷针接力器	needle servomotor
076	喷针头	needle tip
078	喷嘴	nozzle (injector)
080	喷管	nozzle pipe
081	喷嘴保护罩	nozzle shield
082	喷嘴口环	nozzle tip ring
088	机坑	pit
090	检修平台(有用于转轮 拆卸的专用轨道)	platform (with runner cart rails)
098	转轮	runner
113	转轮轮盘	runner disk
116	折向器接力器	deflector servomotor
117	主轴密封	shaft seal
137	水轮机盖板	turbine cover
905	供油系统	oil supply system
906	喷针折向器连杆(折向器轴)	needle-deflector link (deflector shaft)
907	转轮转运车	runner cart
908	转轮运输门	runner transport door

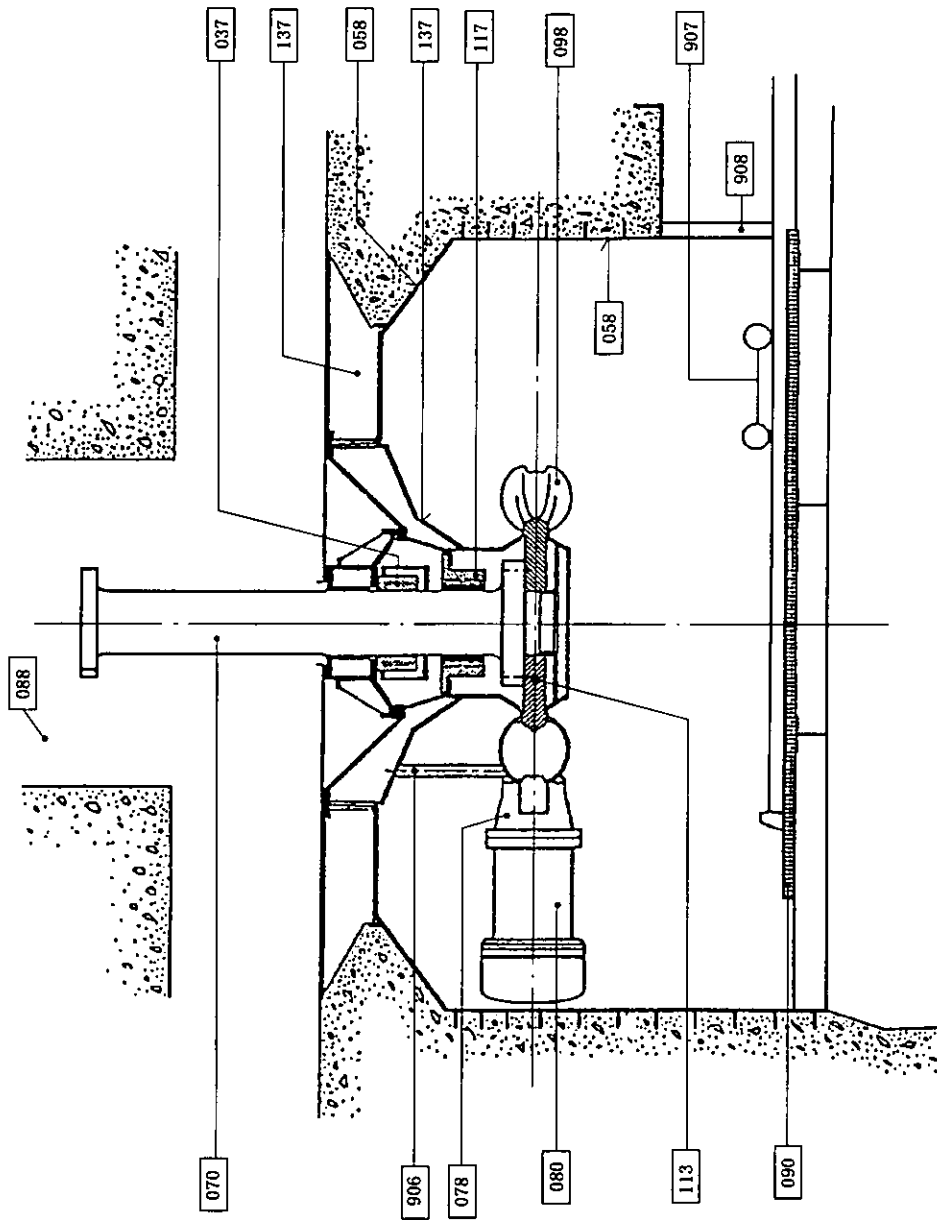


图 29 水斗式水轮机 立式水斗式水轮机

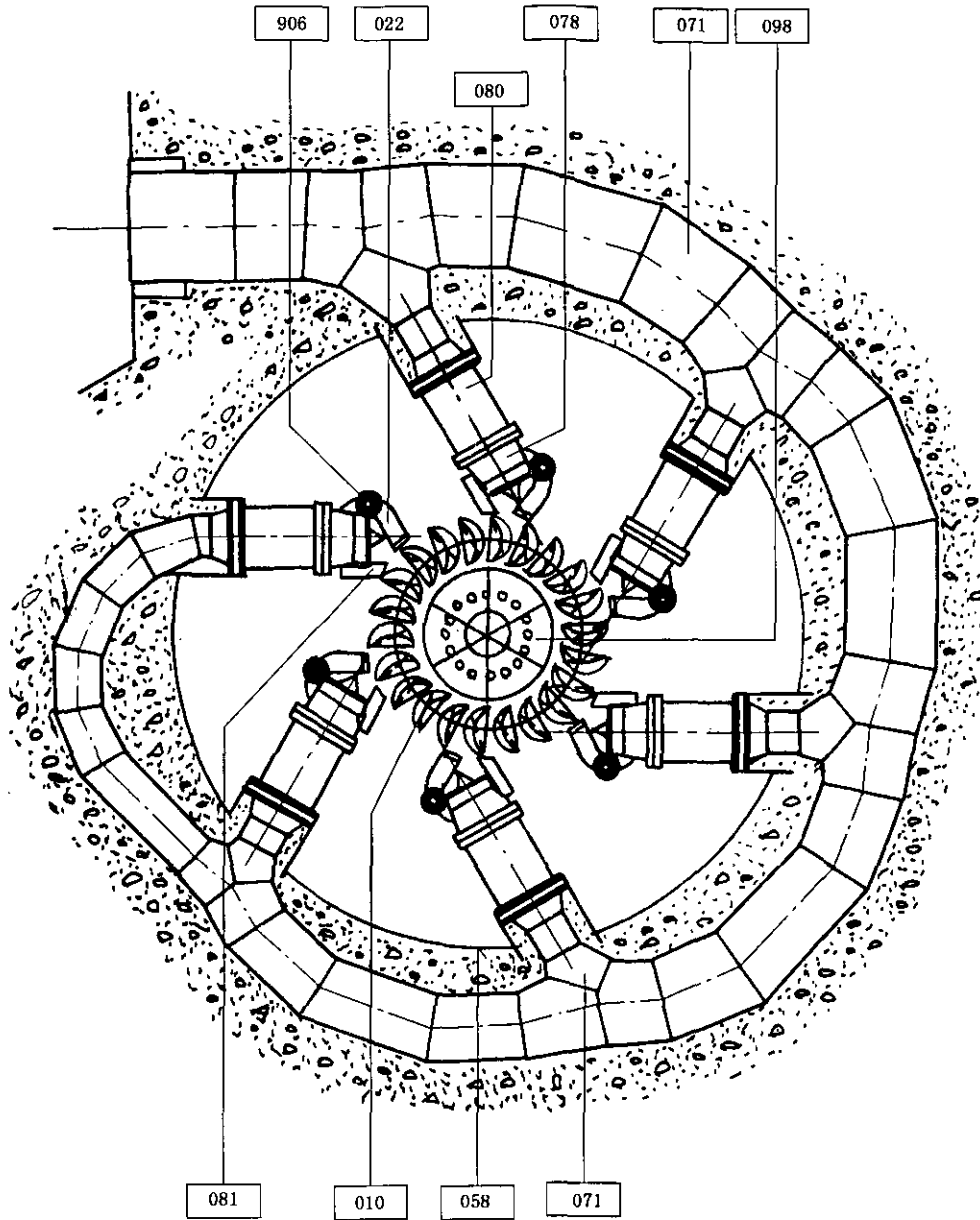


图 30 水斗式水轮机 立式水斗式水轮机(六喷嘴)

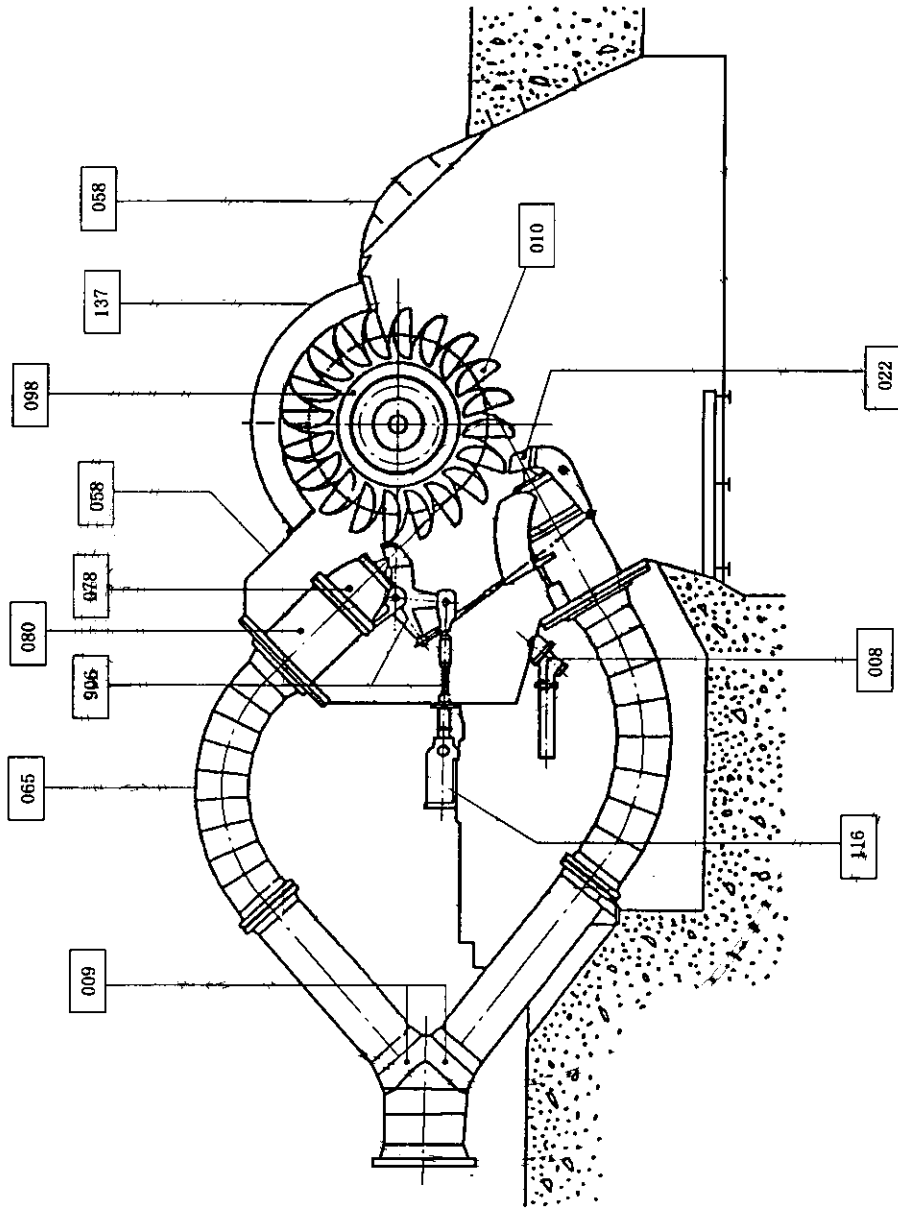
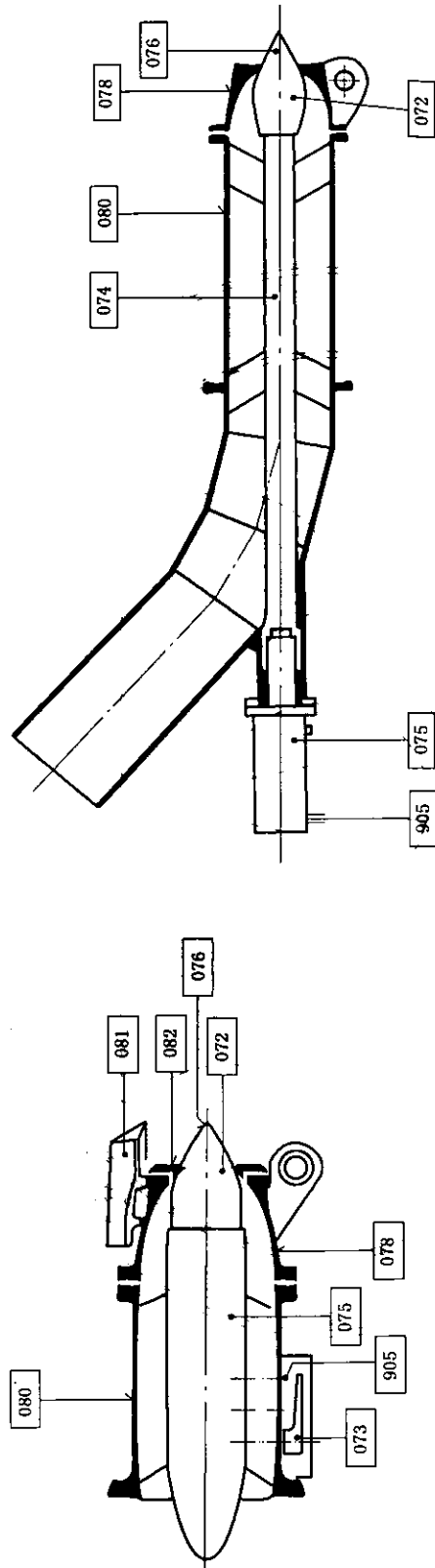


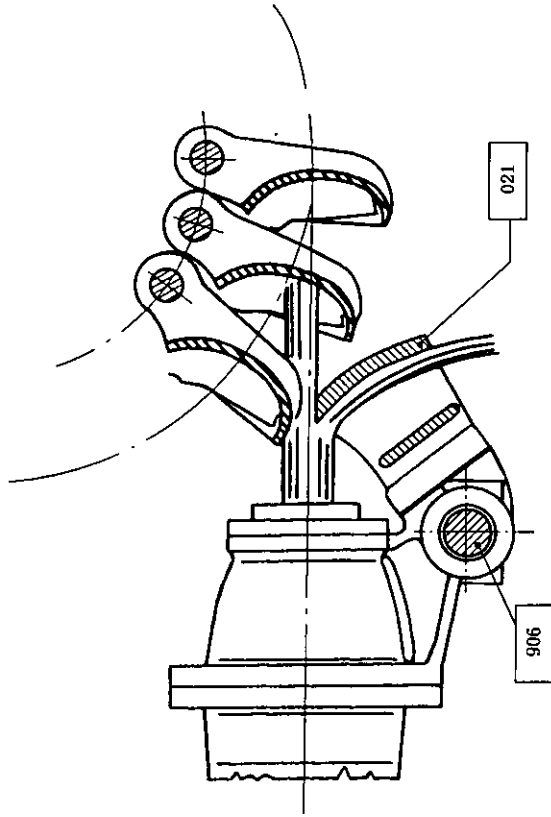
图 31 水斗式水轮机 卧式水斗式水轮机(两喷嘴)



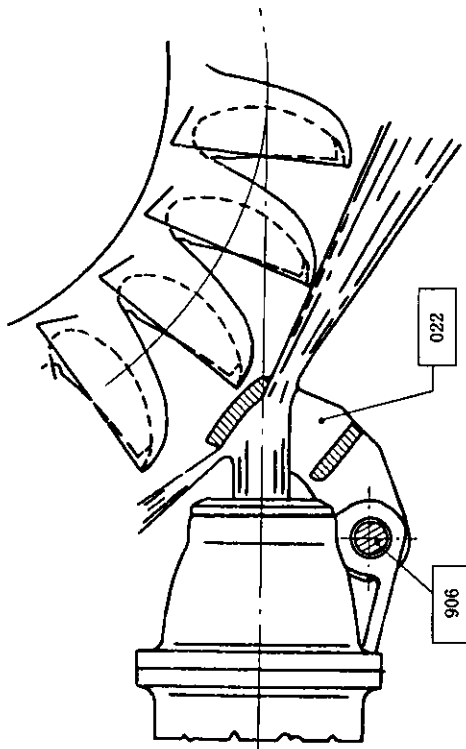
a) 内置接力器局部装配

b) 外置接力器局部装配

图 32 水斗式水轮机 内置和外置接力器



b) 分流器局部装配



a) 折向器局部装配

图 33 水斗式水轮机 折向器和分流器

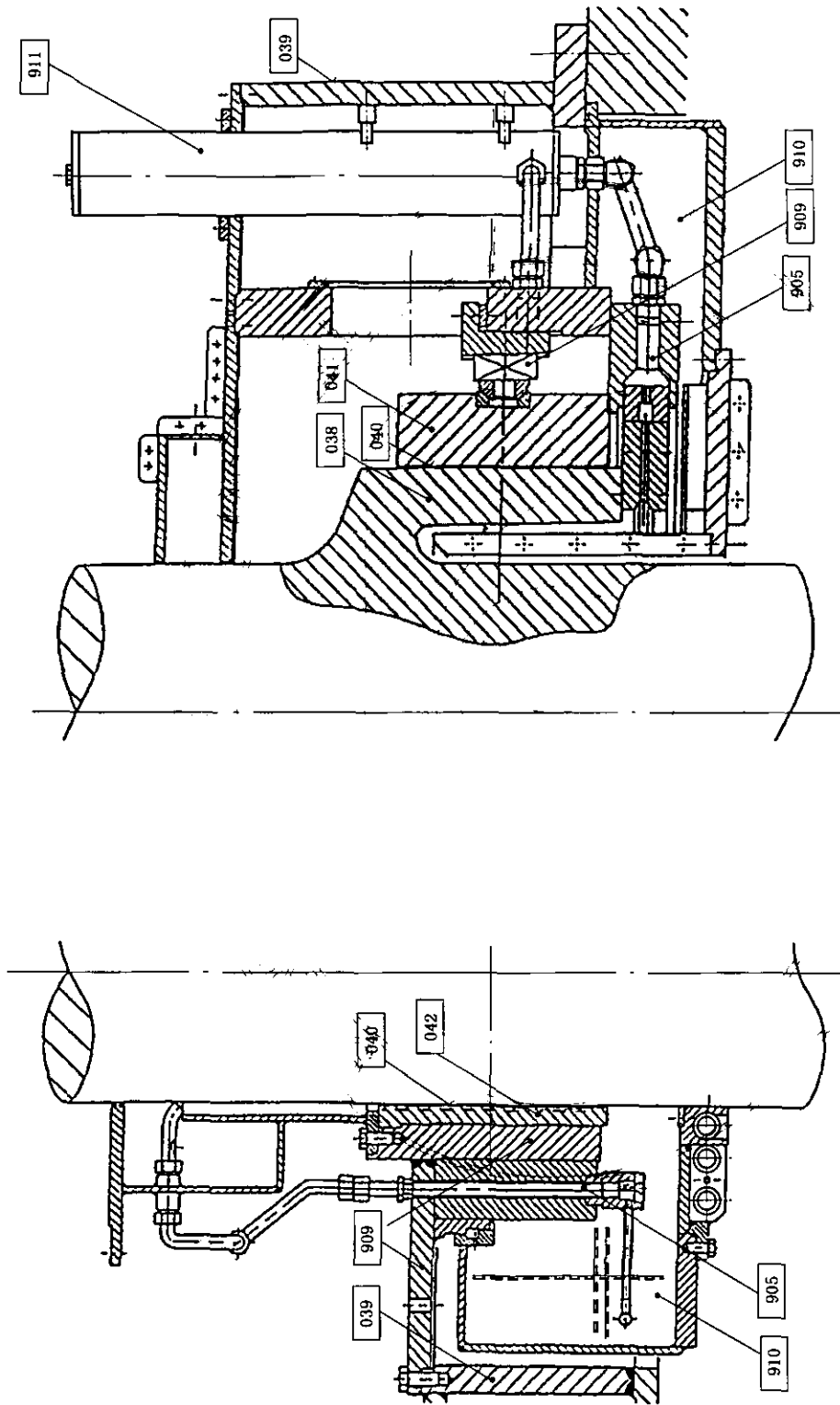
6.2.5 轴承

6.2.5.1 导轴承(图 34)

编号	中 文	英 文
038	轴领	guide bearing collar
039	轴承体	guide bearing housing
040	轴颈	guide bearing journal
041	导轴承分块瓦	guide bearing pad
042	筒式导轴承轴瓦	guide bearing shell
905	供油系统	oil supply system
909	筒式导轴承轴瓦支撑装置 (分块瓦式导轴承分块瓦 支撑装置)	shell-(pad-) supporting device
910	油盆	oil reservoir
911	油冷却器	oil cooler

6.2.5.2 推力轴承(图 35)

编号	中 文	英 文
005	轴承高压油顶起系统	bearing oil injection system
129	推力轴承基础板	thrust bearing base plate
130	推力轴承油箱	thrust bearing housing
131	推力轴承支架	thrust bearing support cone
132	推力头	thrust collar
133	推力瓦	thrust pad
134	推力瓦支撑	thrust pad support
135	镜板(推力轴承转环)	thrust bearing rotating ring (runner plate)
912	油箱	oil sump
913	油冷却系统	oil cooling system



a) 筒式导轴承的旋转油盆局部装配

b) 分块瓦式导轴承的固定油盆局部装配

图 34 导轴承

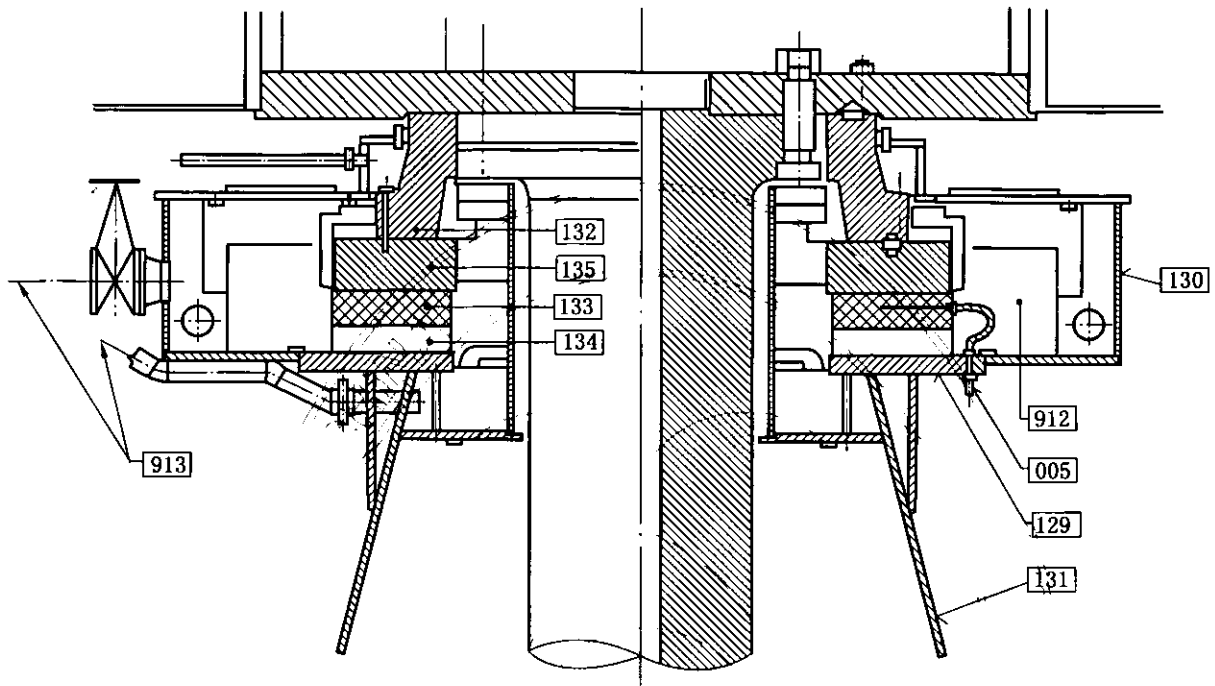


图 35 推力轴承

7 基准数据

本章采用了 IEC 国际标准推荐的公称直径和基准面。如果采用其他基准数据,必须仔细对比图纸和试验结果。

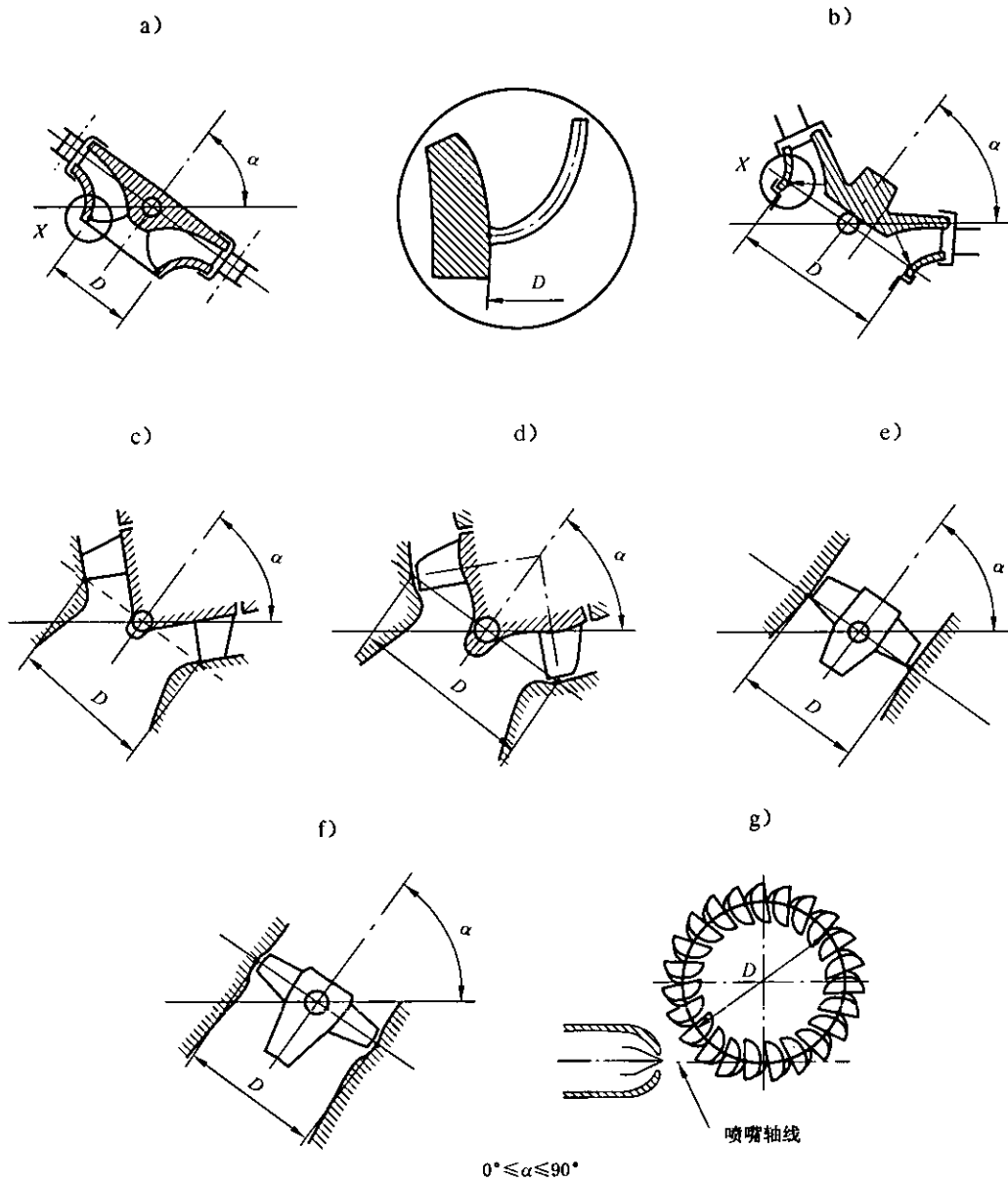
7.1 公称直径

不同类型水力机械公称直径 D 如图 36 所示。

7.2 基准面

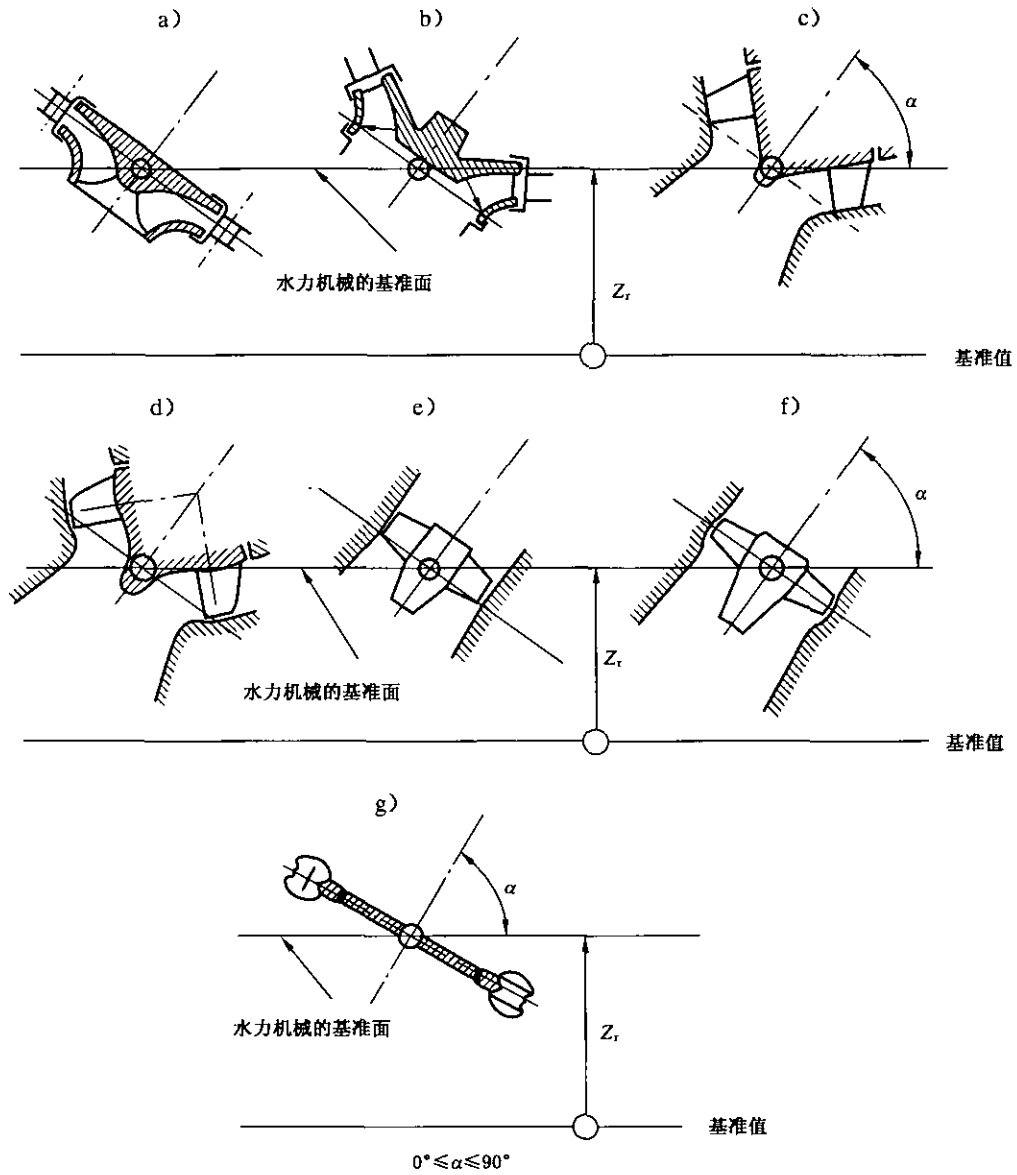
海拔高程以我国规定的零高程海平面为准。水力机械相关点的海拔高程可作为基准,并将以此确定水力机械的基准面 z , 见图 37。导水机构中心线、空化和压力脉动等的基准面可参照相关标准。

注: (IEC/TR 61364:1999 原注)“导水机构中心线(即导叶中心线)”通常在土建设和结构中用作基准,不排除应用于混流式和轴流转桨式水力机械的结构设计。导叶[水泵导叶]是圆柱形分布的立式水力机械的“导水机构中心线(即导叶中心线)”定义为与顶盖和底环等距的水平面。此外,在 IEC 60193:1999 标准中关于“模型试验中水力机械上某点的空蚀评价”章节对“空化基准面”已进行了说明。



- a) 混流式水力机械:混流式水轮机、混流式蓄能泵和混流式水泵水轮机。对于多级水力机械系指首级。
- b) 转轮[叶轮]叶片固定且具有转轮[叶轮]下环的斜流式水轮机。
- c) 转轮[叶轮]叶片固定而无转轮[叶轮]下环的斜流式水轮机。
- d) 转轮[叶轮]叶片可调的斜流式水轮机。
- e) 转轮[叶轮]叶片固定的轴流式水力机械。
- f) 转轮叶片可调的轴流式水力机械。
- g) 水斗式水轮机。

图 36 公称直径



- a) 混流式水力机械：混流式水轮机、混流式蓄能泵和混流式水泵水轮机。对于多级水力机械系指首级。
- b) 转轮[叶轮]叶片固定且具有转轮[叶轮]下环的斜流式水轮机。
- c) 转轮[叶轮]叶片固定而无转轮[叶轮]下环的斜流式水轮机。
- d) 转轮[叶轮]叶片可调的斜流式水轮机。
- e) 转轮[叶轮]叶片固定的轴流式水力机械。
- f) 转轮叶片可调的轴流式水力机械。
- g) 水斗式水轮机。

图 37 水力机械的基准面

8 流道参数主要尺寸

在下表和图 38~图 47 中,仅对不同类型水轮机流道参数的相关水力尺寸加以定义。为便于比较,将 IEC 原采用的符号——又与我国习惯用法不一致的,在()中标出。此外,为便于查找,对符号顺序进行了适当调整,按流道进口至出口,并参照 GB/T 10969—1996 所列符号,即蜗壳—座环—导水机构—转轮—尾水管等的主要零部件排列。

8.1 反击式(混流式、斜流式、轴流式和贯流式)水轮机的术语和符号

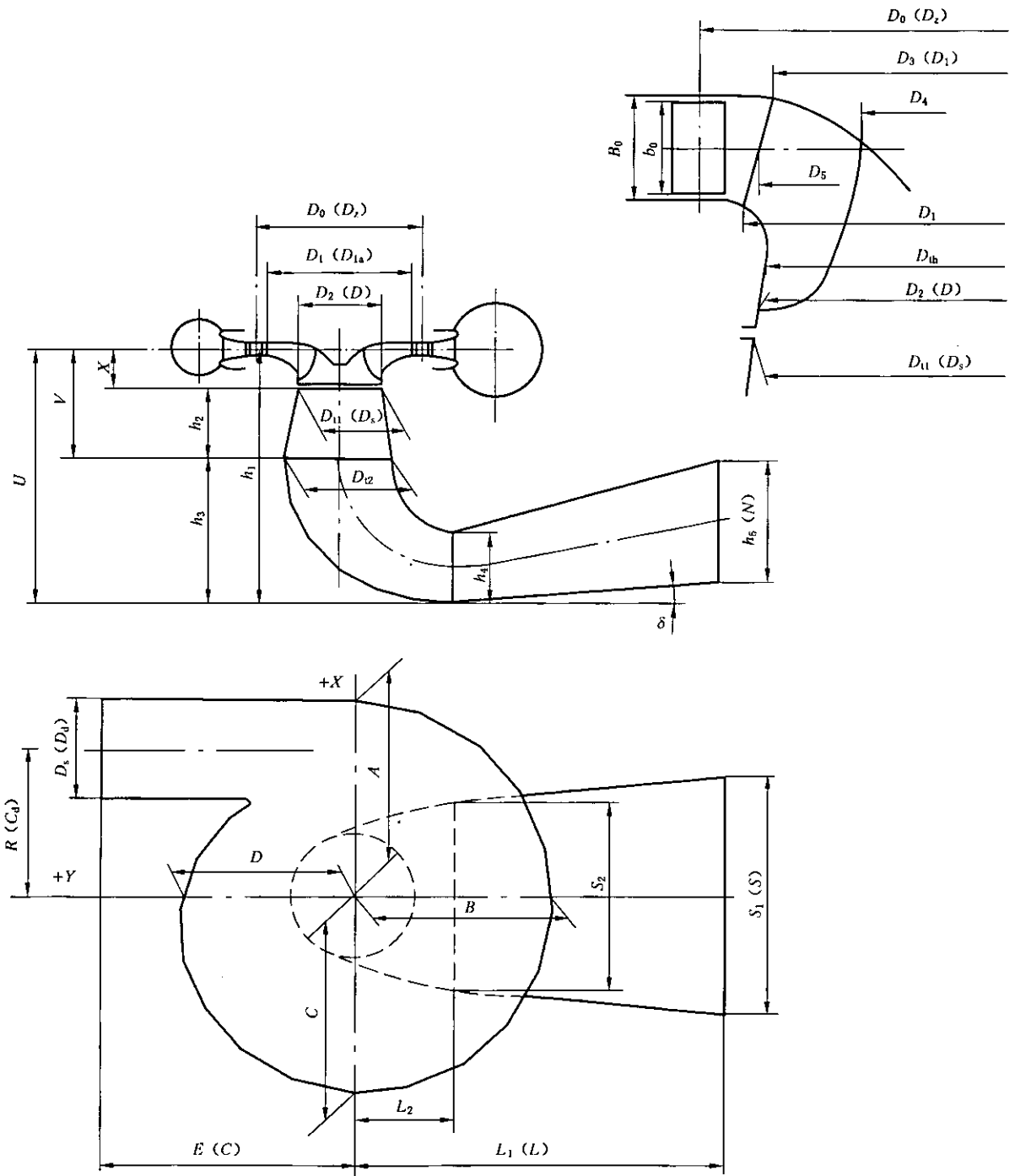
8.1.1 混流式水轮机的术语和符号(见图 38)。

序号	符号	术语/定义
1	G	两台机组中心线之间的距离。
2	$D_s(D_d)$	蜗壳进口内径。
3	$R(C_d)$	机组中心线与蜗壳进口中心线之间的距离。
4	$E(c)$	机组中心线至蜗壳进口断面(高压侧极限位置)之间的距离。
5	A	机组中心线至蜗壳+X方向最外缘之间的距离。
6	B	机组中心线至蜗壳-Y方向最外缘之间的距离。
7	C	机组中心线至蜗壳-X方向最外缘之间的距离。
8	D	机组中心线至蜗壳+Y方向最外缘之间的距离。
9	U	蜗壳(导水机构)中心线与尾水管最低点之间的高程差。
10	V	蜗壳(导水机构)中心线与尾水管肘管进口处的高程差。
11	W	蜗壳(导水机构)中心线与水力机械基准面之间的高程差;对于混流式水轮机 $W=0$ 。
12	X	蜗壳(导水机构)中心线与尾水管(锥管)进口处的高程差。
13	Φ_0	蜗壳包角
14	D_a	座环外缘直径。
15	D_b	座环内缘直径。
16	B_s	座环高度。
17	Z_s	固定导叶数。
18	$D_0(D_2)$	导叶分布圆直径。
19	B_0	导叶机构高度。
20	b_0	导叶高度。
21	Z_0	导叶数。
22	a_0	导叶开度。

序号	符号	术语/定义
23	d_a	导叶轴颈内切圆直径。
24	R_1	底环圆弧半径。
25	R_2	蜗壳与座环相交圆弧半径。
26	$D_1(D_{1a})$	转轮[叶轮]叶片进水边与下环相交处的直径。
27	$D_2(D)$	转轮[叶轮]叶片出水边与下环相交处的直径,(IEC 国际标准推荐为公称直径)。
28	$D_3(D_1)$	转轮[叶轮]叶片进水边与上冠相交处的直径。
29	D_4	转轮[叶轮]叶片出水边与上冠相交处的直径。
30	D_5	转轮[叶轮]叶片进水边与导叶中心线相交处的直径。
31	D_{th}	喉管直径,即转轮[叶轮]下环处的最小直径。
32	D_{max}	转轮的最大直径。
33	H_1	上冠外缘下端至下环上端面之间的距离。
34	H_2	上冠外缘下端至下环下端面之间的距离。
35	$Z_1(Z_2)$	转轮[叶轮]叶片数。
36	a_1	转轮[叶轮]叶片出水边开口。
37	α	转轮[叶轮]叶片进口角。
38	β	转轮[叶轮]叶片出口角。
39	P	转轮[叶轮]叶片进水边节距。
40	$D_{i1}(D_s)$	尾水管锥管进口直径。
41	D_{i2}	尾水管锥管出口直径。
42	h_1	底环上端面至尾水管最低点之间距离。
43	h_2	尾水管锥管高度。
44	h_3	尾水管肘管高度。
45	h_4	尾水管肘管出口高度。
46	$h_5(N)$	尾水管扩散段出口高度。
47	$L_1(L)$	机组中心线至尾水管扩散段出口之间的距离。
48	L_2	机组中心线至尾水管肘管出口之间的距离。
49	$S_1(S)$	尾水管扩散段出口宽度。
50	S_2	尾水管肘管出口宽度。
51	δ	尾水管扩散段底部与水平面之间的夹角。

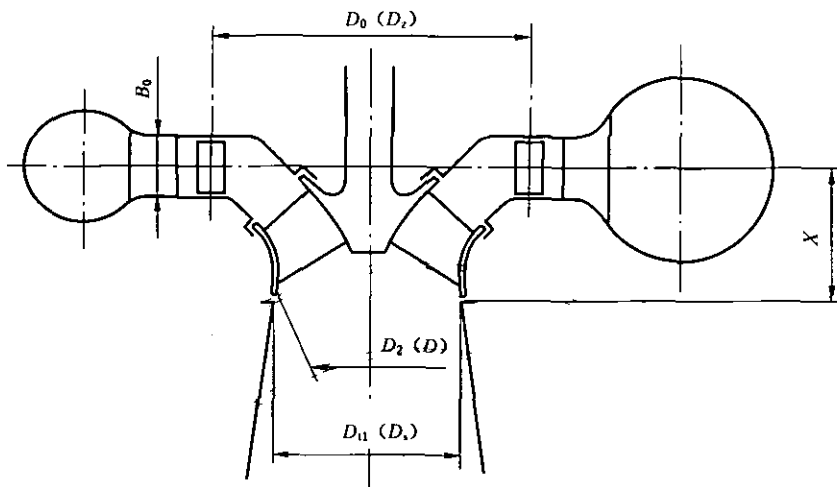
8. 1. 2 斜流式、轴流式和贯流式水轮机的术语和符号(见图 39~图 43)。

序号	符号	术语/定义
1	$E(C)$	机组中心线至高压侧极限位置最低点(即轴流式水轮机半蜗壳进口断面的最低点)之间的距离。
2	J	半蜗壳或贯流式水轮机高压侧极限位置处进口流道高度。
3	K	半蜗壳或贯流式水轮机高压侧极限位置处进口流道宽度。
4	C_d	机组中心线至蜗壳(或半蜗壳)中心线之间的距离。
5	t_d	水轮机进口流道(即轴流式水轮机半蜗壳进口部位)支墩的厚度。
6	a	机组中心线与蜗壳支墩出水边端之间的距离。
7	W	蜗壳(导水机构)中心线与转轮叶片的转动轴线至转轮室相交处(斜流式和轴流式水轮机的基准面)之间的高程差。
8	D_b	贯流式水轮机灯泡体外径。
9	M	贯流式水轮机转轮叶片的转动轴线至灯泡体鼻端之间的距离。
10	D	对斜流式、轴流式和贯流式水轮机指与转轮叶片的转动轴线相交处的转轮室内径(即公称直径)。
11	D_h	轴流式(贯流式)水轮机转轮体外径。
12	ϵ	斜流式水轮机的导水机构所形成的锥顶角的一半。
13	$90^\circ - \epsilon$	斜流式水轮机的转轮叶片的转动轴线所形成的夹角的一半。
14	δ	轴流式(贯流式)叶片出水边缘厚度。
15	δ_{out}	轴流式(贯流式)叶片外缘厚度。
16	T	轴流式(贯流式)叶片靠法兰处最大厚度。
17	φ	轴流式(贯流式)叶片转角为转轮叶片绕其轴线转动的角度。
18	γ	轴流式(贯流式)叶片倾角为转轮叶片外缘进、出水边上两点的轴向距离除以该两点间的弦长为其正弦值的角度。
19	β	轴流式(贯流式)叶片安放角为转轮叶片外缘进、出水边上两点的轴向距离除以该两点间的弧长为其正弦值的角度。
20	C_s	机组中心线至尾水管中心线之间的距离。
21	t_s	水轮机尾水管出口部位(一般为尾水管扩散段)支墩的厚度。
22	b	机组中心线与尾水管支墩鼻端之间的距离。



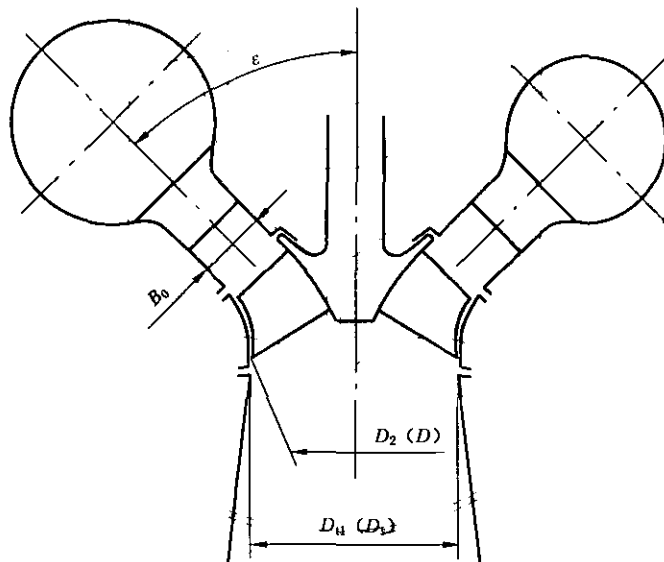
注：括号内符号为 IEC/TR 61364:1999 中使用的符号。

图 38 混流式水力机械 混流式水轮机；混流式蓄能泵；混流式水泵水轮机



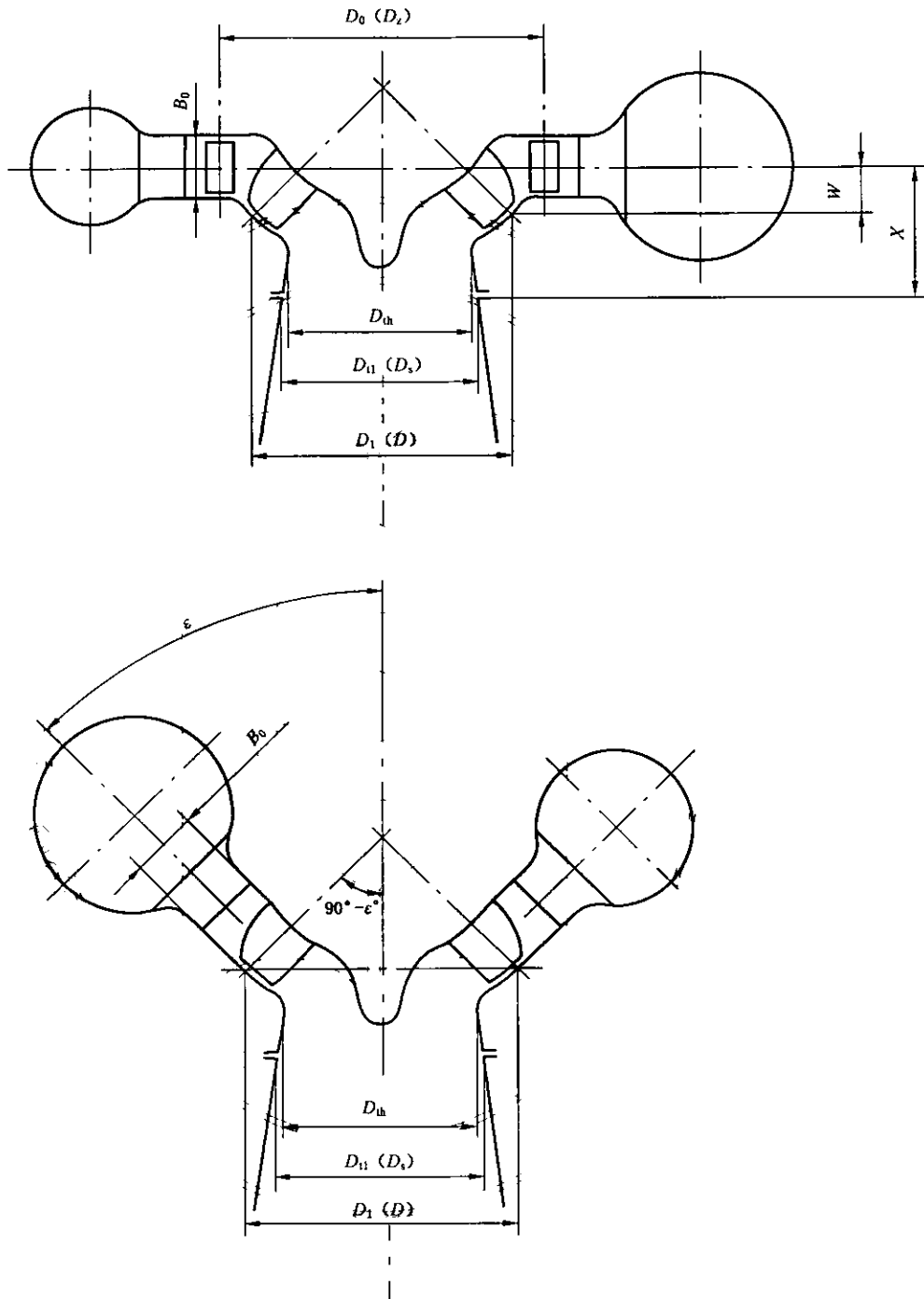
注：括号内符号为 IEC/TR 61364:1999 中使用的符号。

图 39 转轮[叶轮]叶片固定且带有转轮[叶轮]下环的斜流式水力机械



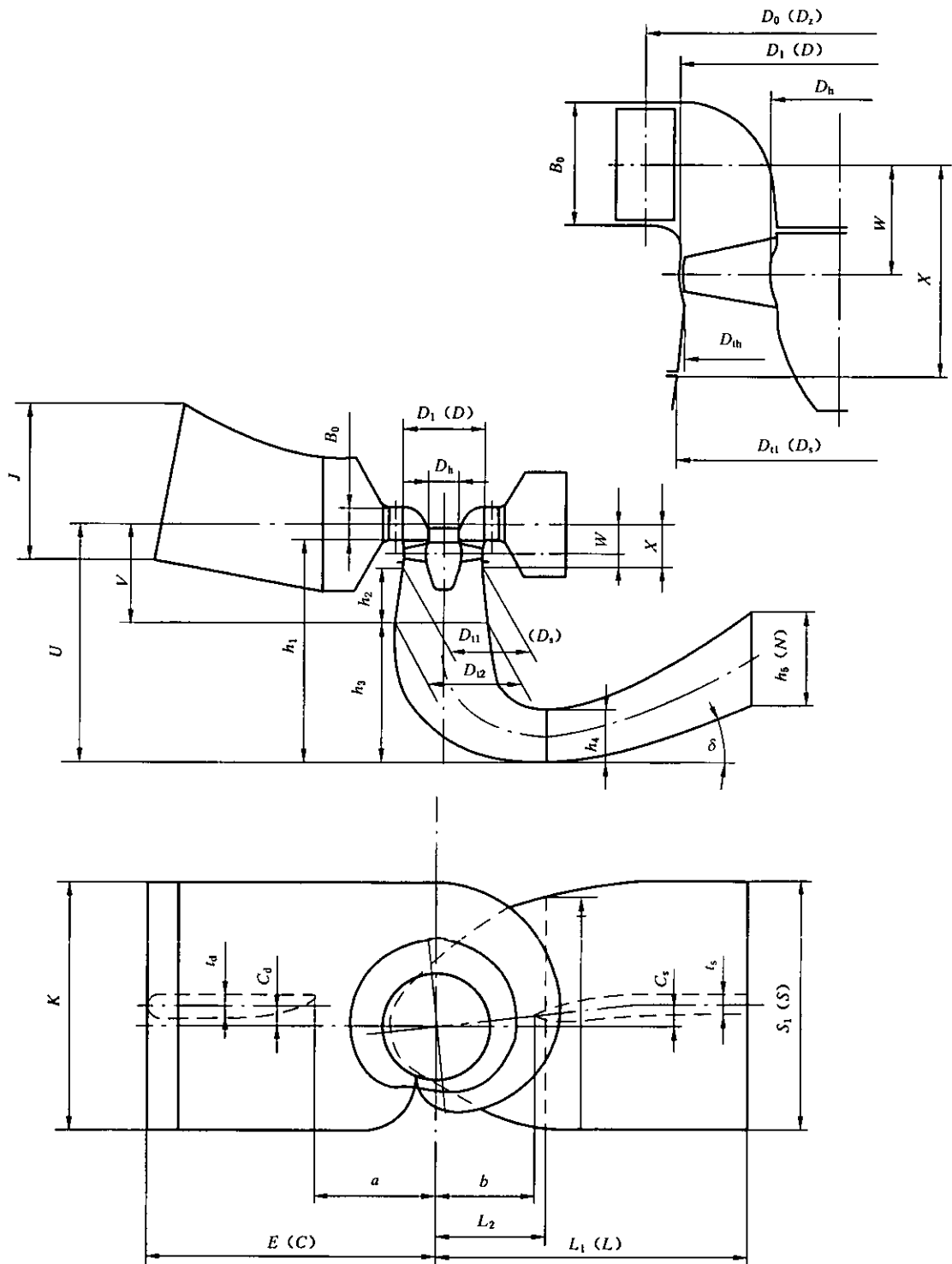
注：括号内符号为 IEC/TR 61364:1999 中使用的符号。

图 40 转轮[叶轮]叶片固定没有转轮[叶轮]下环的斜流式水力机械



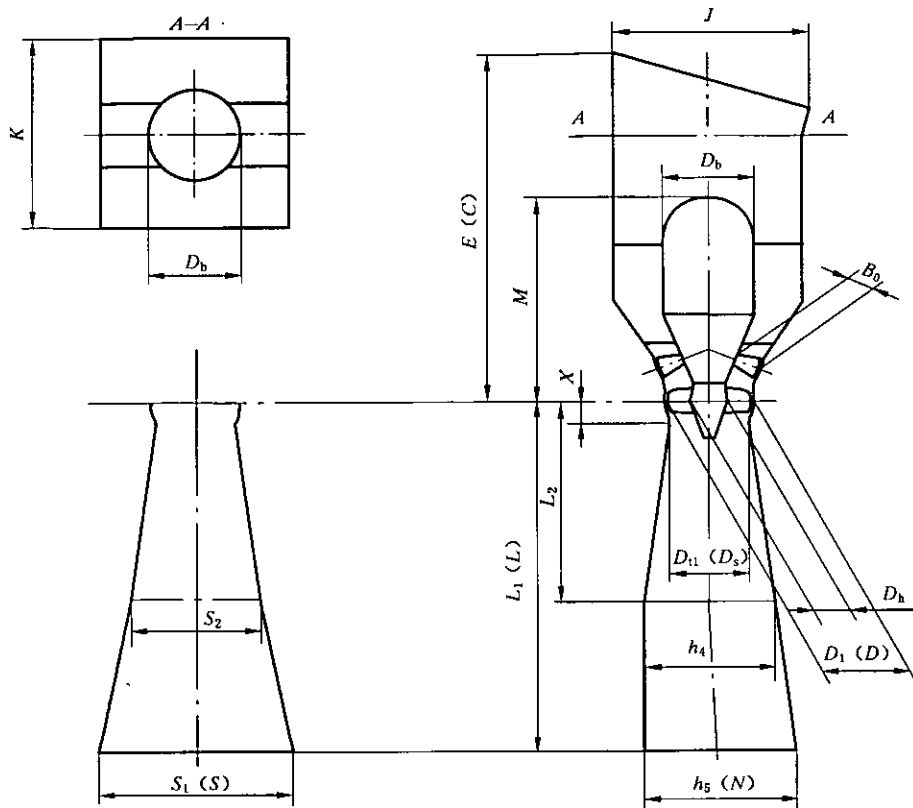
注：括号内符号为 IEC/TR 61364:1999 中使用的符号。

图 41 转轮[叶轮]叶片可调的斜流式水力机械



注：括号内符号为 IEC/TR 61364:1999 中使用的符号。

图 42 轴流转桨式水轮机和轴流定桨式水轮机



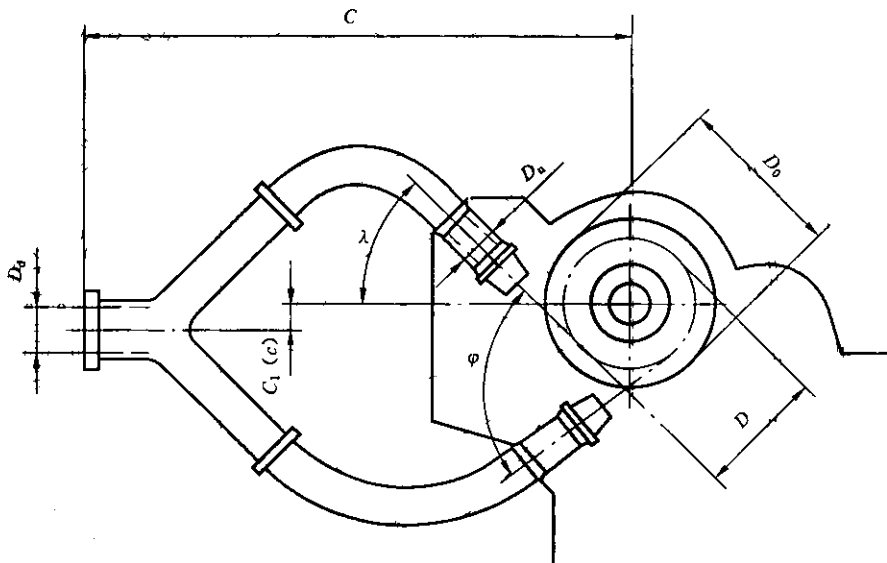
注：括号内符号为 IEC/TR 61364:1999 中使用的符号。

图 43 贯流式水轮机 灯泡贯流式机组；竖井贯流式机组；
全贯流式机组；S 形机组（轴伸贯流式机组）

8.2 水斗式水轮机的术语和符号（见图 44~图 47）

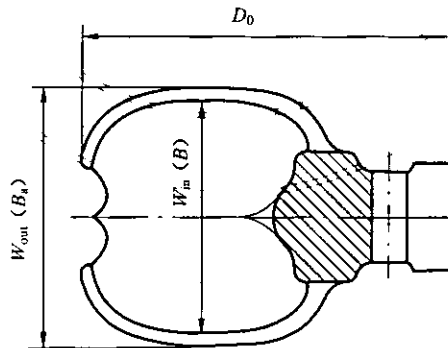
序号	符号	术语/定义
1	D	转轮与射流中心线相切的节圆直径（即公称直径）。
2	D_s	转轮的最大外径。
3	D_d	叉管或分流管的内径。
4	D_n	喷嘴管段的进口内径。
5	d_N	喷针最大外径。
6	α_1	喷针角度。
7	$d_n(d)$	喷嘴口内径。
8	d_0	理论满负荷时射流直径。
9	$Z_n(Z_0)$	喷嘴数。
10	β_1	喷嘴角度。
11	φ	两喷嘴中心线之间的夹角。
12	λ	喷嘴中心线与水轮机水平中心线之间的夹角。
13	$W_{in}(B)$	水斗内侧宽度。

序号	符号	术语/定义
14	$W_{out}(B_s)$	水斗外侧宽度。
15	$Z_b(Z_2)$	水斗数。
16	P	水斗在节圆上的节距。
17	α	水斗倾斜角。
18	β	水斗出水角。
19	γ	水斗分水刃脊角。
20	C	机组中心线至分流管(或叉管)断面之间的距离。
21	$C_1(c)$	机组中心线至分流管(或叉管)中心线之间的距离。
22	s	喷针行程。



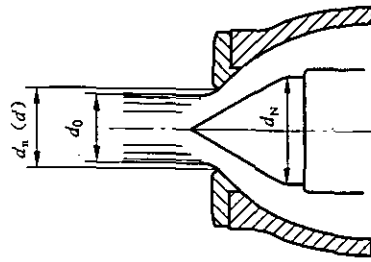
注：括号内符号为 IEC/TR 61364:1999 中使用的符号。

图 44 卧式双喷嘴水平式水轮机



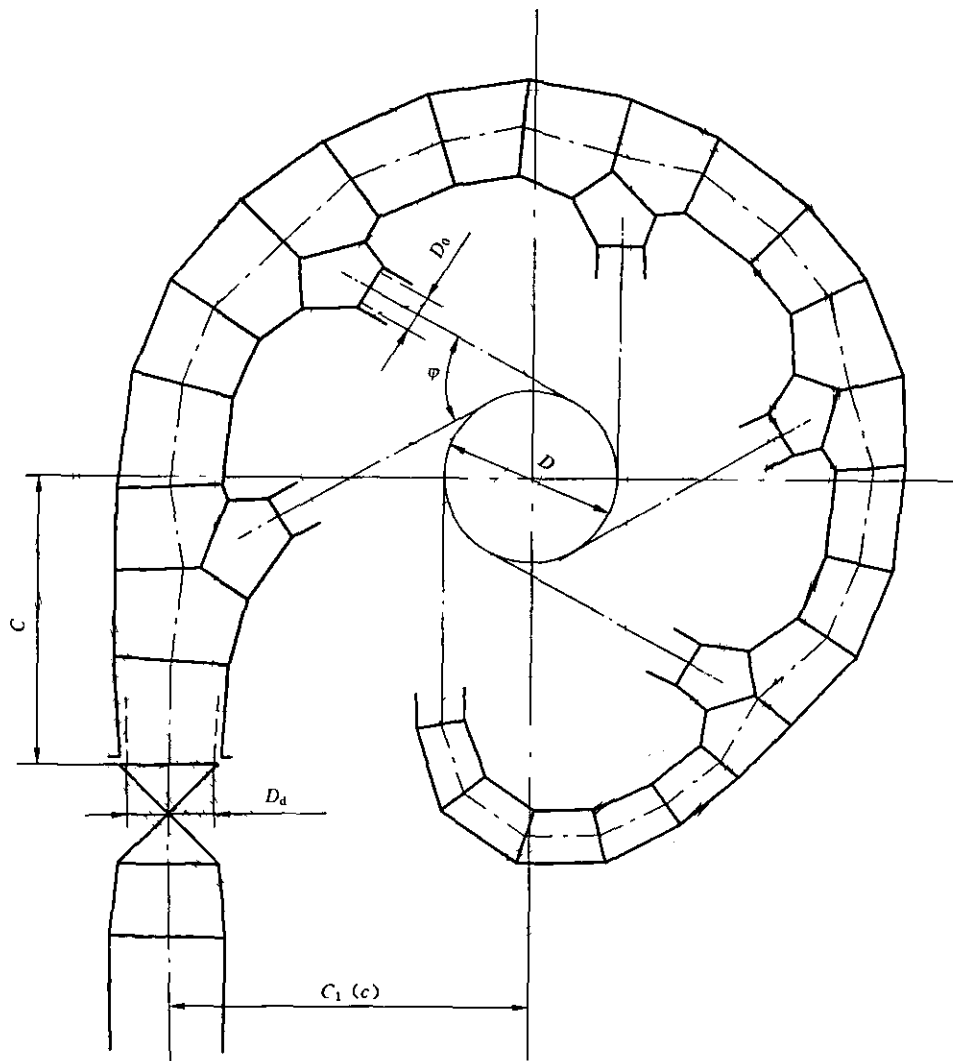
注：括号内符号为 IEC/TR 61364:1999 中使用的符号。

图 45 水斗



注：括号内符号为 IEC/TR 61364:1999 中使用的符号。

图 46 喷嘴



注：括号内符号为 IEC/TR 61364:1999 中使用的符号。

图 47 立式六喷嘴水斗式水轮机

9 常用标准术语和无量纲术语

9.1 常用标准术语

序号	术语	符号	单位
1	长度 length	L	m
2	水位、高程 waterlevel	$Z(Z_r)$	m
3	水头 head	H	m
4	比能 specific energy	E	J/kg
5	面积 area	A	m ²
6	体积、容积 volume	V	m ³
7	时间 time	t	s、min、h
8	流量 discharge	Q	m ³
9	平面角 plane angle	$\alpha\beta\gamma\delta\epsilon\theta\varphi$	rad; (″)、(′)、(°)
10	转速 rotational speed	n	r/min
11	频率 frequency	f	Hz
12	速度 velocity	v	m/s
13	重力加速度 ¹⁾ acceleration of gravity	g	m/s ²
14	质量 mass	m	kg
15	力 force	F	N(=kg·m/s ²)
16	压力 pressure	p	P _a (=N/m ²)
17	力矩 torque	T	N·m
18	密度 density	ρ	kg/m ³
19	动力粘性系数 coefficient of dynamic viscosity	μ	kg/m·s
20	运动粘性系数 coefficient of kinematic viscosity	ν	m ² /s
21	转动惯量 rotational inertia	I	kg·m ²
22	电能量 electric energy	E	J(=N·m); kW·h
23	功率 power	P	W(=J/s)、kW
24	效率 efficiency	η	%
25	热力学温度 thermodynamic temperature	T_k	K
26	摄氏温度 Celsius temperature	T_c	°C

9.2 无量纲术语

下面所列因数和系数可以极大地提高分析、评估和预测水力机械性能的能力。

1) $\bar{g}=0.5(g_1+g_2)$ ，见 IEC 60041:1991 的附录 F。

序号	术语	符号	定义
1	速度因数 ¹⁾ speed factor	n_{ED}	$n \cdot D/E^{0.5}$
2	流量因数 discharge factor	Q_{ED}	$Q/(D^2 \cdot E^{0.5})$
3	力矩因数 torque factor	T_{ED}	$T_m/(\rho \cdot D^3 \cdot E)$
4	功率因数 power factor	P_{ED}	$P_m/(\rho \cdot D^2 \cdot E^{1.5})$
5	能量系数 energy coefficient	E_{nD}	$E/(n \cdot D)^2$
6	流量系数 discharge coefficient	Q_{nD}	$Q/(n \cdot D^3)$
7	力矩系数 torque coefficient	T_{nD}	$T_m/(\rho \cdot n^2 \cdot D^5)$
8	功率系数 power coefficient	P_{nD}	$P_m/(\rho \cdot n^3 \cdot D^5)$
9	比转速 ²⁾ specific speed	$n_{QE}(n_s)$	$n \cdot Q^{0.5}/E^{0.75}$ 、 $(n \cdot P^{0.5}/H^{1.25})$
10	托马数(空化系数) Thoma number (cavitation coefficient)	σ	$NPSE/E=NPSH/H$ 、 $\sigma=(p_\infty-p_0)/1/2\rho v^2$
11	欧拉数 Euler number	Eu	$p/\rho v^2$
12	弗劳德数 Froude number	Fr	v^2/gL
13	雷诺数 Reynolds number	Re	$\rho vL/\mu$
14	斯特劳哈尔数 Strouhal number	St	$fL/v=L/vt$
15	韦伯数 Weber number	We	$\rho Lv^2/T$

1) n 为 s^{-1} 。

2) 比转速 n_{QE} 与列出的无量纲特性一致。

另外有可能采用众所周知并广泛使用的比转速 n_q 及 n_s ：

$n_q = n \cdot Q^{0.5} \cdot H^{-0.75}$ 其中 n 单位为 r/min , Q 单位为 m^3/s , $H = E/g$ 单位为 m ;

$n_s = n \cdot P^{0.5} \cdot H^{-1.25}$ 其中 n 单位为 r/min , P 单位为 kW , $H = E/g$ 单位为 m 。

附 录 A
(规范性附录)
性能参数术语

A.1 比能

A.1.1

比能 specific energy

单位质量流体所具有的机械能,是位置比能、压力比能和速度比能的总和。

$$E = E_z + E_p + E_v$$

式中:

E ——比能, J/kg;

E_z ——位置比能, J/kg;

E_p ——压力比能, J/kg;

E_v ——速度比能, J/kg。

A.1.2

位置比能 potential energy

单位质量流体相对于基准面所具有的重力位能。

$$E_z = gz$$

式中:

g ——重力加速度, m/s^2 ;

z ——相对于基准面的高度, m。

A.1.3

压力比能 pressure energy

单位质量流体所具有的压能。

$$E_p = p/\rho$$

式中:

ρ ——流体密度, kg/m^3 ;

p ——流体压力, Pa。

A.1.4

速度比能 velocity energy

单位质量流体所具有的动能。

$$E_v = v^2/2$$

式中:

v ——平均流速, m/s。

A.2 水头

A.2.1

位置水头 potential head

相应于位置比能的水头。

$$H_z = E_z/g = Z$$

量的符号: H_z

单位: m

A. 2. 2

压力水头 pressure head

相应于压力比能的水头。

$$H_p = E_p / g = p / \rho g$$

量的符号： H_p

单位：m

A. 2. 3

速度水头 velocity head

相应于速度比能的水头。

$$H_v = E_v / g = v^2 / 2g$$

量的符号： H_v

单位：m

A. 2. 4

总水头 head

总水头是位置水头、压力水头和速度水头之和。

$$H = H_z + H_p + H_v$$

量的符号： H

单位：m

A. 2. 5

毛水头 gross head

水电站上、下游水位的高程差。

量的符号： H_g

单位：m

A. 2. 6

净水头 net head

水轮机进口与出口测量断面的总水头差，即水轮机做功用的有效水头。

量的符号： H_n

单位：m

A. 2. 7

额定水头 rated head

水轮机在额定转速下，额定输出功率时的最小净水头。

量的符号： H_r

单位：m

A. 2. 8

设计水头 design head

水轮机在最高效率点运行时的净水头。

量的符号： H_d

单位：m

A. 2. 9

最大(最小)水头 maximum (minimum) head

在运行范围内，水轮机净水头的最大(最小)值。

量的符号： H_{max} (H_{min})

单位：m

A. 2. 10

加权平均水头 weighted average head

在电站运行范围内,考虑不同负荷下运行时间的水头的加权平均值。

量的符号: H_w

单位:m

A. 2. 11

蓄能泵扬程 storage pump head

蓄能泵出口与进口测量断面的总水头差。

量的符号: H_p

单位:m

A. 2. 12

蓄能泵零流量扬程 no-discharge head of storage pump

在额定转速运行时,流量为零的扬程。

量的符号: $H_{p,0}$

单位:m

A. 2. 13

蓄能泵最大(最小)扬程 maximum (minimum) head of storage pump

在规定运行条件下,允许达到的扬程最大(最小)值。

量的符号: $H_{p,max}$ ($H_{p,min}$)

单位:m

A. 3 流量

A. 3. 1

水轮机流量 turbine discharge

单位时间内通过水轮机进口测量断面的水的体积。

量的符号: Q

单位: m^3/s

A. 3. 2

蓄能泵流量 storage pump discharge

单位时间内通过蓄能泵出口测量断面的水的体积。

量的符号: Q_p

单位: m^3/s

A. 3. 3

额定流量 rated discharge

水轮机在额定水头、额定转速下,额定输出功率时的流量。

量的符号: Q_r

单位: m^3/s

A. 3. 4

水轮机空载流量 no-load discharge of turbine

水轮机在额定水头和额定转速下,输出功率为零时的流量。

量的符号: Q_0

单位: m^3/s

A.3.5

蓄能泵最大(最小)流量 maximum (minimum) discharge of storage pump

在规定的运行范围及额定转速下,蓄能泵允许输出的最大(最小)流量。

量的符号: $Q_{p, \max}$ ($Q_{p, \min}$)

单位: m^3/s

A.4 转速

A.4.1

额定转速 rated speed

设计时选定的稳态转速。

量的符号: n_r

单位: r/min

A.4.2

水轮机飞逸转速 runaway speed of turbine

水轮机处于失控状态,轴端负荷力矩为零时的最高转速。

量的符号: n_{run}

单位: r/min

A.4.3

蓄能泵(水泵水轮机的泵工况)反向飞逸转速 reverse runaway speed of storage pump

当电动机断电,蓄能泵处于失控状态以水轮机方向旋转的最高转速。

量的符号: $n_{p, \text{run}}$

单位: r/min

A.5 压力

A.5.1

表计压力(简称压力) gauge pressure

高于或低于环境压力的表计显示压力。

量的符号: p

单位:Pa

A.5.2

环境压力(或大气压) atmospheric pressure

周围空气的大气压力。

量的符号: p_a

单位:Pa

A.5.3

绝对压力 absolute pressure

表计压力和环境压力的代数和。

量的符号: p_{ab}

单位:Pa

A.5.4

汽化压力 vapour pressure

所处海拔高程和当时温度下,水发生汽化时的绝对压力。

量的符号: p_{va}

单位:Pa

A.6 功率

A.6.1

水轮机输入功率 turbine input power

水轮机进口水流所具有的水力功率。

量的符号： P_m

单位：kW

A.6.2

水轮机输出功率 turbine output power

水轮机主轴输出的机械功率。

量的符号： P_{out}

单位：kW

A.6.3

水轮机额定输出功率 rated output power of turbine

在额定水头和额定转速下，水轮机能连续发出的功率。

量的符号： P_r

单位：kW

A.6.4

蓄能泵的输出功率 storage pump output power

蓄能泵输出水流所具有的水力功率。

量的符号： $P_{p, out}$

单位：kW

A.6.5

蓄能泵的输入功率 storage pump input power

传递给蓄能泵主轴的机械功率。

量的符号： $P_{p, in}$

单位：kW

A.6.6

蓄能泵最大输入功率 maximum input power of storage pump

蓄能泵在额定转速和最大流量时的输入功率。

量的符号： $P_{p, max, in}$

单位：kW

A.6.7

蓄能泵零流量功率 no-discharge input power of storage pump

蓄能泵在额定转速下，流量为零时的输入功率。

量的符号： $P_{p, 0, in}$

单位：kW

A.6.8

蓄能泵最小输入功率 minimum input power of storage pump

在规定条件下，蓄能泵保持稳定运行的最小输入功率。

量的符号： $P_{p, min, in}$

单位：kW

A. 6. 9

转轮输出功率 **output power of runner**

水轮机转轮传给主轴的功率。

量的符号： $P_{\text{run. out}}$

单位：kW

A. 6. 10

叶轮输入功率 **input power of impeller**

蓄能泵主轴传给叶轮的功率。

量的符号： $P_{\text{imp. in}}$

单位：kW

A. 6. 11

转轮输入功率 **input power of runner**

水流从水轮机转轮进口至出口传递给转轮的水力功率。

量的符号： $P_{\text{run. in}}$

单位：kW

A. 6. 12

叶轮输出功率 **output power of impeller**

自蓄能泵叶轮进口到出口由叶轮传递给水流的水力功率。

量的符号： $P_{\text{imp. out}}$

单位：kW

A. 7 效率

A. 7. 1

效率 **efficiency**

水轮机输出功率与输入功率之比。

量的符号： η

A. 7. 2

水轮机机械效率 **mechanical efficiency of turbine**

水轮机输出功率与转轮输出功率之比。

量的符号： η_{mec}

A. 7. 3

蓄能泵机械效率 **mechanical efficiency of storage pump**

蓄能泵叶轮输入功率与蓄能泵的输入功率之比。

量的符号： $\eta_{\text{p. mec}}$

A. 7. 4

水轮机水力效率 **hydraulic efficiency of turbine**

水轮机转轮输出功率与水轮机输入功率之比。

量的符号： η_{hyd}

A. 7. 5

蓄能泵水力效率 **hydraulic efficiency of storage pump**

蓄能泵输出功率与叶轮输入功率之比。

量的符号： $\eta_{\text{p. hyd}}$

A.7.6

最优效率 optimum efficiency (maximum efficiency)

最优工况下的效率,即最高效率点。

量的符号: η_{opt} (η_{max})

A.7.7

相对效率 relative efficiency

某一工况的效率与最高效率之比。

量的符号: η_{rel}

A.7.8

加权(算术)平均效率 weighted (arithmetic) average efficiency

在规定运行范围内,效率的加权(算术)平均值。

量的符号: η_w (η_{wa})

A.7.9

积分平均效率 planimetric average efficiency

规定的水轮机输出功率或蓄能泵流量的范围内,用面积法求得的效率曲线的平均值。

量的符号: η_{pa}

A.8 单位量

A.8.1

单位转速 unit speed

当转轮[叶轮]直径为 1 m、水头[扬程]为 1 m 时的转速。

$$n_{11} = \frac{nD}{\sqrt{H}}$$

式中:

n_{11} ——单位转速, r/min;

n ——转速, r/min;

D ——转轮[叶轮]直径, m;

H ——水头[扬程], m。

A.8.2

单位流量 unit discharge

当转轮[叶轮]直径为 1 m、水头[扬程]为 1 m 时的流量。

$$Q_{11} = \frac{Q}{D^2 \sqrt{H}}$$

式中:

Q_{11} ——单位流量, m³/s;

Q ——流量, m³/s。

A.8.3

单位功率 unit power

当转轮[叶轮]直径为 1 m、水头[扬程]为 1 m 时的功率。

$$P_{11} = \frac{P}{D^2 H^{3/2}}$$

式中:

P_{11} ——单位功率, kW;

P ——功率, kW。

A. 8.4

单位飞逸转速 unit runaway speed

飞逸工况下的单位转速。

量的符号： $n_{run.11}$ ；

单位： r/min 。

A. 8.5

水轮机的转速 specific speed of turbine

几何相似的水轮机当水头为 1 m, 输出功率为 1 kW 时的转速。

$$n_s = n \frac{\sqrt{P_{out}}}{H^{5/4}}$$

量的符号： n_s

单位： $m \cdot kW$

A. 8.6

单位水推力 unit hydraulic thrust

当转轮[叶轮]直径为 1 m, 水头[扬程]为 1 m 时, 作用于叶片上的水推力。

$$F_{h11} = \frac{F_h}{D^2 H}$$

式中：

F_{h11} ——单位水推力, (N)；

F_h ——水推力, (N)。

A. 8.7

单位水力矩 unit hydraulic torque

当转轮直径为 1 m、水头为 1 m 时, 作用于导叶或叶片上的水力矩。

$$M_{h11} = \frac{M_b}{D^3 H}$$

式中：

M_{h11} ——单位水力矩, $N \cdot m$ ；

M_b ——水力矩, $N \cdot m$ 。

A. 9 误差

A. 9.1

测量误差 error of measurement

测量结果减去被测量的真值。

A. 9.2

系统误差 systematic error

在重复性条件下, 对同一被测量进行的无限多次测量所得结果的平均值与被测量的真值之差。

A. 9.3

随机误差 random error

测量结果与在重复性条件下对同一被测量进行的无限多次测量所得结果的平均值之差。

A. 9.4

相对误差 relative error

测量误差除以被测量的真值。

A. 9.5

测量不确定度 uncertainty of measurement

表征合理地赋予被测量之值的分散性, 与测量结果相联系的参数。

A.9.6

置信概率 confidence level

与置信区间或统计包含区间有关的概率值。

A.10 空化和空蚀

A.10.1

空化 cavitation

当流动中水流局部压力下降至临界压力(一般接近汽化压力)时,水中气核成长为空泡,空泡的聚积、流动、分裂、溃灭过程的总称。过去称作“气蚀”。

A.10.2

空蚀 cavitation erosion (cavitation damage, cavitation pitting)

由于空化造成的过流表面的材料损坏。过去称作“气蚀”或“气蚀破坏”。

A.10.3

水轮机空化系数 cavitation coefficient of hydro-turbine (thoma number of hydroturbine)

表征水轮机空化发生条件和性能的无量纲系数。过去称作“气蚀系数”。

量的符号: σ

A.10.4

蓄能泵空化系数 cavitation coefficient of storage pump

表征蓄能泵空化发生条件和性能的无量纲系数。

量的符号: σ_{sp}

A.10.5

临界空化系数 critical cavitation coefficient

在模型空化试验中用能量法确定的临界状态的空化系数。

量的符号: σ_c

A.10.6

初生空化系数 incipient cavitation coefficient

转轮叶片开始出现空泡时的空化系数。

量的符号: σ_i

A.10.7

电站空化系数 plant cavitation coefficient

在电站运行条件下的空化系数。过去称作“装置气蚀系数”或“电站装置气蚀系数”。

量的符号: σ_p

A.10.8

电站吸出高度 static suction head

在反击式水轮机中所规定的空化基准面与尾水位的高差。

量的符号: H_s

单位:m

A.10.9

排出高度 static discharge head of impulse turbine

立式冲击式水轮机转轮节圆平面至设计最高尾水位的高度;卧式冲击式水轮机转轮节圆直径最低点至设计最高尾水位的高度。

量的符号: H_p

单位:m

A. 10. 10

吸入高度 static suction head of storage pump

在蓄能泵第一级叶轮中所规定的空化基准面与进口侧自由水面的高差。

量的符号： H_p ，

单位：m

A. 10. 11

蓄能泵吸入扬程损失 suction head loss of storage pump

自蓄能泵的进口侧自由水面至第一级叶轮进口之间的扬程损失。

A. 10. 12

蓄能泵净吸上扬程(蓄能泵空化余量) net positive suction head of storage pump

在蓄能泵的第一级叶轮进口处空化基准面的绝对压力与汽化压力之间的水柱差。

量的符号： Δh (NPSH)

单位：m

A. 10. 13

安装高程 setting elevation

水力机械所规定安装时作为基准的某一水平面的海拔高程。

量的符号： Z

单位：m

A. 10. 14

空化裕量 cavitation margin

在模型空化系数上附加的裕量。

A. 11 泥沙磨损

A. 11. 1

泥沙粒径 solid grain size

泥沙颗粒以球形表示的大小。

量的符号： d

单位：mm

A. 11. 2

粒径级配曲线 solid grain size distribution curve

表示一组泥沙颗粒级配组成的曲线。

A. 11. 3

中值粒径 middle solid grain size

在粒径级配曲线上 50% 处的泥沙粒径。

量的符号： d_{50}

单位：mm

A. 11. 4

平均粒径 average solid grain size

在粒径级配曲线上实测得的平均值的泥沙粒径。

量的符号： d_v

单位：mm

A. 11. 5

泥沙矿物成份 solid mineral composition

泥沙颗粒所含的矿物组成。

A. 11.6

含沙量(含沙浓度) solid content

单位水体中所含泥沙的质量。

$$S=W/V$$

式中:

S ——含沙量,单位为 kg/m^3 ;

W ——泥沙质量,单位为 kg ;

V ——单位含沙水体积,单位为 m^3 。

A. 11.7

多年平均含沙量 average annual solid content

多年平均的含沙量。

量的符号: S_a

单位: kg/m^3

A. 11.8

过机含沙量 solid content passing throught hydroturbine

通过水轮机水流的含沙量。

量的符号: S_i

单位: kg/m^3

A. 11.9

泥沙磨损 sand erosion

含沙水流对水轮机通流部件表面所造成的材料损坏。

A. 11.10

磨蚀 combined erosion by sand and cavitation

在含沙水流条件下,水轮机通流部件表面受空蚀和泥沙磨损联合作用所造成的材料损坏。

A. 12 振动

A. 12.1

振动 vibration

机械系统相对于平衡位置随时间的往复变化。

A. 12.2

压力脉动 pressure pulsation

在选定时间间隔 Δt 内液体压力相对于平均值的往复变化。

量的符号: ΔH

单位:Pa

A. 12.3

共振 resonance

强迫振动中,激振频率与振动体固有频率相等时的振动状态。

A. 12.4

周期 period

一个循环的时间,等于频率的倒数。

量的符号: T

单位:s

A. 12.5

频率 frequency

单位时间内的循环数,等于周期的倒数。

量的符号: f

单位:Hz

A. 12.6

振幅 amplitude

正弦量的最大值,在水轮机行业中所述振幅均指上述值的2倍,即峰-峰值。

量的符号: A

A. 12.7

峰-峰值 peak to peak value

一个量的最大值与最小值的代数差。正弦量的峰-峰值为振幅的2倍。

量的符号: $X_{P-P} = 2A'$

A. 12.8

振动位移 vibration displacement

对简谐振动(正弦函数)表示振动质点偏离参考平均位置的距离。

量的符号: d (或 D)

单位:mm(或 μm)

A. 12.9

振动速度 vibration velocity

振动质点运动的速度,等位移对时间的一阶导数。

量的符号: v

单位:mm/s

A. 12.10

振动加速度 vibration acceleration

振动质点运动的加速度,等于速度对时间的一阶导数或位移对时间的二阶导数。

量的符号: a

单位:mm/s²

A. 13 暂态过程

A. 13.1

过渡过程 transient

机组从一种稳定工况变化到另一种稳定工况的暂态过程。

A. 13.2

调节保证 regulating guarantee

根据电站引水系统和机组的有关参数,水轮机[水泵水轮机]在过渡过程时,对机组压力上升值和机组转速上升值所作出的保证。

A. 13.3

水锤 water hammer

有压流动中,流速发生剧烈变化,使压力随之发生急剧变化的现象。

A. 13.4

初始压力 initial pressure

过渡过程开始前的稳态压力。

A. 13.5

水轮机最大或最小瞬态压力 maximum/minimum momentary pressure of turbine

机组甩去规定负荷的过渡过程中,水轮机蜗壳内压力上升达到的最大压力,或水轮机尾水管内压力下降达到的最小压力。

A. 13.6

瞬态压力变化率 momentary pressure variation ratio

相对于初始压力的最大瞬态压力增量与初始压力之比。

$$\zeta = (p_{\max} - p_i) / p_i$$

式中:

ζ ——瞬态压力变化率;

p_{\max} ——最大瞬态压力,(Pa);

p_i ——初始压力,(Pa)。

A. 13.7

初始转速 initial speed

过渡过程开始前的稳态转速。

A. 13.8

水轮机最大瞬态转速 maximum momentary overspeed of turbine

机组甩去规定负荷的过渡过程中,水轮机转速上升达到的最大转速。

A. 13.9

蓄能泵(水泵水轮机的泵工况)最大瞬态反向转速 maximum momentary counterrotation speed of storage pump

电动机断电的过渡过程中,导叶和轮叶处在任意位置不变,机组以水轮机方向旋转的最大瞬态转速。

A. 13.10

瞬态转速变化率 momentary speed variation ratio

相对于初始转速的最大瞬态转速增量与额定转速之比。

$$\beta = (n_{\max} - n_i) / n_r$$

式中:

β ——瞬态转速变化率;

n_{\max} ——最大瞬态转速,r/min;

n_i ——初始转速,r/min;

n_r ——额定转速,r/min。

附 录 B
(规范性附录)
试验方面术语

B.1 试验类型

B.1.1

原型(机) prototype

装于现场作为生产目的的水轮机、蓄能泵和水泵水轮机(原型转轮直径用 D_p 表示)。

B.1.2

模型(机) model

用以判断原型的性能,其通流部分与原型几何相似的装置(模型转轮直径用 D_m 表示)。

B.1.3

验收试验 acceptance test

在需方目击下,为验证保证事项或证实部件达到合同规定或有关标准所进行的试验。

B.1.4

装配试验 assembly test

为测定各部尺寸、密封性能和检查动作情况等的试验。

B.1.5

模型试验 model test

为判断原型的性能,对其模型进行各种特性测试的试验。

B.1.6

性能试验 performance test

测量原型水轮机、蓄能泵和水泵水轮机的效率、功率、流量及其他参量的试验。

B.1.7

特性试验 characteristic test

测量水轮机、蓄能泵和水泵水轮机水力特性的试验。

B.1.8

飞逸试验 runaway speed test

在不同导叶开口条件下,水轮机轴端负荷力矩为零时测试转速的试验。

B.1.9

力特性试验 force characteristic test

对某些零部件进行力和力矩测试的试验。

B.1.10

负载试验 load test

确认原型在各种负载下没有异常的振动、漏油、漏水、噪音、轴承温升以及其他现象,直至可以连续正常运行的试验。

B.1.11

甩负荷试验 load rejection test

检验机组甩负荷时,机组及其调速系统的动作是否正常,暂态压力变化和暂态转速变化是否符合规定的试验。

B.1.12

耐压试验 pressure test

为确定承受水压或油压的承压件能否承受所规定压力而进行的加压试验。

B. 1. 13

效率试验 efficiency test

通过模型或原型测量在不同工况下的水头、流量和功率,计算效率的试验。

B. 1. 14

重量法 gravimetric method

根据一定时间里流入容器内水的质量,而测量流量的方法。

B. 1. 15

容积法 volumetric method

根据一定时间里流入容器内水的体积,而测量流量的方法。

B. 1. 16

流速仪法 current meter method

采用流速仪测量流量的方法。

B. 1. 17

压力-时间法(吉普逊法) pressure-time method (method N. R. Gibson)

测量水轮机进口关闭时压力钢管内所引起的水压随时间的变化,求出关闭前流量的方法。

B. 1. 18

声学法(超声波法) acoustic method (ultrasonic method)

应用超声波测流量的方法。

B. 1. 19

热力学法 thermodynamic method

通过测量水轮机进出口水温差,算出水轮机水力效率的方法。

B. 1. 20

指数法 index method

测定流道中适当的两点间的差压,以求出流量相对值的方法。

B. 1. 21

空化试验 cavitation test

确定空化发生的界限或研究空化引起特性变化的试验。

B. 1. 22

压力脉动试验 pressure fluctuation test

在规定工况和电站空化系数(或规定空化系数)的条件下,在规定部位测量压力脉动大小和频率的试验。

B. 1. 23

补气试验 air admission test

在模型或原型上向某一区域补进空气或压缩空气的试验。

B. 1. 24

水轮机功率试验 turbine output test

在测出发电机输出功率和效率后,由此推算得到水轮机输出功率的试验。

B. 2 运行工况

B. 2. 1

(运行)工况 operating condition

由转速、水头[扬程]、功率或流量决定的工作点。

B.2.2

最优工况 **optimum operating condition**

效率最高点的运行工况。

B.2.3

飞逸工况 **runaway speed operating condition**

水轮机运行中失控,输出功率(或轴端负荷力矩)为零时的工况。

B.2.4

空载工况 **no-load operating condition**

水轮机在额定转速下输出功率为零时的工况。

B.2.5

相似工况 **similar operating condition**

几何相似的水轮机、蓄能泵和水泵水轮机在相似水力条件下的运行工况。

B.2.6

协联工况 **combined condition**

导叶和转轮[叶轮]叶片可以调节的轴流式或斜流式水轮机、蓄能泵或水泵水轮机在导叶和叶片组合关系处于具有最优性能的运行工况。

B.3 力特性

B.3.1

力特性 **force character**

水流对装置零部件的作用力或力矩与运行工况的关系。

B.3.2

导叶力特性 **guide vane force character**

水流作用在导叶上的水力矩(包括方向和大小)与导叶开度、运行工况之间的关系。

B.3.3

叶片力特性 **blade force character**

水流作用在可调节转轮[叶轮]的叶片上的水力矩(包括大小与方向)与叶片安放角、运行工况之间的关系。

B.3.4

水推力 **hydraulic thrust**

水流作用在转轮[叶轮]上轴线方向的作用力(即轴向水推力)。

量的符号: F_h

单位:N

B.3.5

径向力 **radial force**

水流作用在转轮[叶轮]上径向方向的不均衡力。

量的符号: F_r

单位:N

B.4 特性曲线

B.4.1

(水轮机)综合特性曲线 **(turbine) combined characteristic curve**

绘在以单位流量和单位转速为坐标系内,给出的几何相似模型水轮机的效率、空化系数、导叶开度、转轮叶片转角和压力脉动等的一组等值曲线,以及输出功率限制线。

B. 4. 2

(水轮机)运转特性曲线 (turbine) performance curve

绘在以输出功率和水头为坐标系内,以输出功率限制线表示在某一转轮直径和额定转速下给出的原型水轮机效率、吸出高度、压力脉动、导叶开度和转轮叶片转角等的一组等值曲线。

B. 4. 3

飞逸特性曲线 runaway speed curve

绘在以导叶开度和单位飞逸转速为坐标系内的关系曲线。

B. 4. 4

水泵水轮机全特性 complete characteristics of pump-turbine

水泵水轮机正转、反转,正向流动、反向流动和正向制动、反向制动互相组合成的全面特性。

附 录 C
(资料性附录)

本部分章条编号与 IEC/TR 61364:1999 章条编号对照

表 C.1 给出了本部分章条编号与 IEC/TR 61364:1999 章条编号对照的一览表。

表 C.1 本部分章条编号与 IEC/TR 61364:1999 章条编号对照

本部分章条编号	IEC/TR 61364:1999 章条编号
1	1
2	1.1 (原第 2 章删除)
3	3
4	4
5	5
第 6 章中 6.1	6.1
6.2	6.2
-	6.3 (删除)
7	7
第 8 章第 8.1 条中 8.1.1	8.1 的部分内容
8.1.2	8.1 的部分内容
8.2	8.2
9	9
附录 A (新增)	-
附录 B (新增)	
附录 C (新增)	
附录 D (新增)	-
中文索引 (新增)	
英文索引 (新增)	

附 录 D
(资料性附录)

本部分与 IEC/TR 61364:1999 技术性差异及其原因

表 D.1 给出了本部分与 IEC/TR 61364:1999 技术性差异及其原因的一览表。

表 D.1 本部分与 IEC/TR 61364:1999 技术性差异及其原因

本部分章条编号	技术性差异	原 因
2	<p>删除 IEC/TR 61364:1999 第 2 章内容,将第 1 章中第 1.1 条移至本章。</p> <p>增加了本章的引导语。</p> <p>增加引用了 GB/T 10969—1996 和 JB/T 8191—2004(代替了 IEC 60308:1970)。</p>	按 GB/T 1.1 的规定。以适合我国国情。
3.1.1	水力机械设备定义删除导轴承和推力轴承等	部件归纳分类不适用于我国。
3.2.3、3.2.4	增加了优先术语、许用术语和专用术语等。	按 GB/T 1.1 的规定。
4	<p>将原 4.4.1.1 条分开为 4.4.1.1(径流式水轮机)和 4.4.1.2(混流式水轮机),以及 4.4.2.3(双击式水轮机)、4.7.1.4(圆筒阀)等定义进行了补充。</p> <p>增加了 4.7.2.1(矩形闸门)和 4.7.2.2(弧形闸门)。</p>	符合我国习惯,定义更合理。
5	<p>增加了 5.2 条的导语,对于无编号部件的术语从 501 开始加圆括号编号。</p> <p>修改了下述部件术语的定义:001、002、004、043、051、052、053、084、091、118 和 119,增加了 138(本条在第 6 章被引用,属遗漏)和 139。</p>	便于在索引中查找。更符合我国习惯。
6.3	删除 5 种语言(法、俄、德、意、西)术语条目的索引。	准备出版多语种水力机械术语词典。
8	<p>修改了本章标题为“流道参数主要尺寸”。</p> <p>增加了本章导语,说明了符号顺序按流道进口至出口,即蜗壳—座环—导水机构—转轮—尾水管更易于查找,符号也进行了一定修改。</p> <p>将原 8.1 条(反击式水轮机的术语和符号)分成两小条,即 8.1.1(混流式水轮机的术语和符号)和 8.1.2(斜流式、轴流式和贯流式水轮机的术语和符号),不仅内容更细化、并且表述更全面和合理。</p> <p>8.1.1 条增加了:5、6、7、8、13、14、15、16、17、20、22、23、24、25、29、30、32、33、34、36、37、38、39、41、42、43、44、45、48 和 50。</p> <p>8.1.2 条增加了:14、15、16、17、18 和 19。</p> <p>8.2 条增加了:5、6、10、16、17、18、19 和 22。</p>	更符合本章内容。更符合我国习惯用法,且更合理。

表 D.1(续)

本部分章条编号	技术性差异	原因
9	<p>将 9.1 条部分术语按其本身属性移至第 8 章、附录 A 和附录 B 中,即: a→8.1.1, s→8.2, e、E、E_g、E_L、E_S→A.1, F_a、F_r→B.3.5, H、H_L→A.2, n→A.4, NPSE、NPSH→A.10.12, P、P_m→A.6, p、p_{abs}、p_{amb}、p_{va}→A.5, Q→A.3, T、T_m、T_S、T_G→A.8.6, Z_x、Z_s→A.10, η→A.7。</p> <p>9.1 条增加了:1、6、11、14、21 和 22。</p> <p>9.2 条增加了:11、12、13、14 和 15。</p>	<p>更符合术语的归属。</p> <p>符合我国法定计量单位的规定。</p> <p>与托马数一样,系水力机械常用的相似准数。</p>
附录 A	<p>新增部分,系结合我国实际情况将原国家标准 GB/T 2900.45—1996 中有关性能参数术语在保留的基础上,进行调整和完善,列入本部分的附录 A。又新增加了:A.9(误差)、A.11(泥沙磨损)、A.12(振动)和 A.10.9(排出高度)。</p>	<p>符合我国的国情。</p>
附录 B	<p>新增部分,系结合我国实际情况将原国家标准 GB/T 2900.45—1996 中有关试验方面术语,在保留和完善的基础上列入本部分的附录 B。其中又新增加了:B.1.14~B.1.20 共 7 条有关效率试验的方法。</p>	<p>符合我国的国情。</p>

中文索引
(按术语的汉语拼音条目第一个字母顺序排列)

A
安装高程 A. 10. 13

B
半蜗壳 115
鼻端固定导叶 077
比能 9. 1. 4、A. 1. 1
比转速 9. 2. 9
表计压力(简称压力) A. 5. 1
补气试验 B. 1. 23
补气系统 002
不可调式水力机械 4. 3. 4

C
操作架 020
测量不确定度 A. 9. 5
测量误差 A. 9. 1
叉管 009
长度 9. 1. 1
齿轮增速箱 035
冲击式水轮机 4. 4. 2
初生空化系数 A. 10. 6
初始压力 A. 13. 4
初始转速 A. 13. 7
串联(三元)机组 4. 2. 3

D
导水机构 027、044
导水内环 063
导水外环 085
导叶 043、548、550
导叶臂 047
导叶操作机构 517
导叶端面密封 045
导叶过载保护 050
导叶机械同步操作机构 530
导叶接力器 052

导叶力特性 B. 3. 2
导叶连杆 048
导叶锁锭 049
导叶调节装置 051
导叶/叶片协联机构 519
导叶限位块 046
导叶止推轴承 055
导叶轴 053
导叶轴密封 054
导轴承 037
导轴承分块瓦(轴瓦) 041
单级式水力机械 4. 3. 5
单调式水力机械 4. 3. 2
单位飞逸转速 A. 8. 4
单位功率 A. 8. 3
单位流量 A. 8. 2
单位水力矩 A. 8. 6
单位水推力 A. 8. 5
单位转速 A. 8. 1
灯泡贯流式机组 4. 4. 1. 4. 2①
灯泡体 011
灯泡体支柱 012
底环 007、509
电能量 9. 1. 22
电站空化系数 A. 10. 7
电站吸出高度 A. 10. 8
吊物孔盖板 056
顶盖 057、546
动力粘性系数 9. 1. 19
多级泵导叶 016
多级泵中段 015、515
多级式水力机械 4. 3. 6
多年平均含沙量 A. 11. 7

E
额定流量 A. 3. 3
额定水头 A. 2. 7
额定转速 A. 4. 1

F	J
发电电动机····· 3.1.4②	基础环····· 034
发电机····· 3.1.4①	积分平均效率····· A.7.9
发电机[电动机]进人孔····· 036	机坑····· 088
阀····· 547	机坑里衬····· 089
反导叶····· 096	机壳····· 058
反击式水轮机····· 4.4.1	机组····· 4.2.1
反向推力轴承····· 017	加权平均水头····· A.2.10
飞逸工况····· B.2.3	加权(算术)平均效率····· A.7.8
飞逸试验····· B.1.8	检修密封····· 529
飞逸特性曲线····· B.4.3	检修密封(空气围带)····· 119
分叉管····· 505	检修平台····· 090
分流管····· 071	减压板(消能板)····· 111
分流器····· 021	接力器····· 116
峰-峰值····· A.12.7	进口环····· 064
弗劳德数····· 9.2.12	进人通道····· 501
负载试验····· B.1.10	镜板(推力轴承转环)····· 135
	径流泵(离心泵)····· 4.5.1
G	径流式水轮机····· 4.4.1.1
高程····· 9.1.2②	净水头····· A.2.6
(运行)工况····· B.2.1	径向力····· B.3.5
功率····· 9.1.23	矩形闸门(平板闸门)····· 4.7.2.1
功率因数····· 9.2.4	绝对压力····· A.5.3
功率系数····· 9.2.8	
共振····· A.12.3	K
固定导叶····· 122	抗磨板(颊板)····· 033
贯流式水轮机····· 4.4.1.4.2	抗磨环····· 549
贯流式座环(管形座)····· 120	可逆式机组····· 4.2.2
贯流式座环内锥段····· 528	可调式水力机械····· 4.3.1
贯流式座环外锥段····· 531	空化····· A.10.1
过渡过程····· A.13.1	空化试验····· B.1.21
过机含沙量····· A.11.8	空化系数····· 9.2.10
	空化裕量····· A.10.14
H	空蚀····· A.10.2
含沙量(含沙浓度)····· A.11.6	空心射流泄荷阀····· 4.7.1.6.2
喉管····· 545	空心锥形泄荷阀····· 4.7.1.6.1
蝴蝶阀····· 4.7.1.1	空载工况····· B.2.4
弧形闸门····· 4.7.2.2	控制环····· 518、094
环境压力(或大气压)····· A.5.2	扩散管····· 023
回转环····· 535、095	扩散环····· 024
混流式水轮机····· 4.4.1.2	

L

雷诺数	9.2.13
粒径级配曲线	A.11.2
立式机组机坑	533
力	9.1.15
力矩	9.1.17
力矩系数	9.2.7
力矩因数	9.2.3
力特性	B.3.1
力特性试验	B.1.9
立轴、卧轴、斜轴	4.2.7①
联接法兰	019
联轴螺栓	018
临界空化系数	A.10.5
流量	9.1.8
流量系数	9.2.6
流量因数	9.2.2
流速仪法	B.1.16
轮叶	520

M

毛水头	A.2.5
迷宫密封	068
密度	9.1.18
面积	9.1.5
磨蚀	A.11.10
模型(机)	B.1.2
模型试验	B.1.5

N

耐压试验	B.1.12
能量系数	9.2.5
泥沙矿物成分	A.11.5
泥沙粒径	A.11.1
泥沙磨损	A.11.9

O

欧拉数	9.2.11
-----	--------

P

拍板闸门(拍门)	4.7.2.3
排出高度	A.10.9

配水管路	065
喷管	080
喷针	072
喷针杆	074
喷针接力器	075
喷针头	076
喷针折向器定位装置	073
喷嘴	526、078
喷嘴保护罩	081
喷嘴口环	082
喷嘴装配	527、079
频率	9.1.11、A.12.5
平均粒径	A.11.4
平面角	9.1.9

Q

汽化压力	A.5.4
球阀	4.7.1.2
全贯流式机组	4.4.1.4.2③

R

热力学法	B.1.19
热力学温度	9.1.25
容积	9.1.6②
容积法	B.1.15

S

S形机组(轴伸贯流式机组)	4.4.1.4.2④
上冠	512
上冠腔	513
上止漏环	514
设计水头	A.2.8
摄氏温度	9.1.26
声学法(超声波法)	B.1.18
时间	9.1.7
受油器	083
枢轴套筒	136
竖井贯流式机组	4.4.1.4.2②
竖井贯流式机组机坑	532
竖井通道	001
甩负荷试验	B.1.11
双击式水轮机	4.4.2.3
双流式水轮机(背靠背转轮水轮机)	4.3.7

双调式水力机械	4.3.3
双吸式水泵	4.3.8
水泵	3.1.3②
水泵导叶	025
水泵扩散管	093
水泵水轮机	4.1.3
水泵水轮机全特性	B.4.4
水锤	A.13.3
水斗	010、538
水斗式水轮机	4.4.2.1
水力机械	3.1.2
水力机械设备	3.1.1
水轮机	3.1.3①
水轮机	4.1.1
水轮机额定输出功率	A.6.3
水轮机飞逸转速	A.4.2
水轮机盖板	137
水轮机功率试验	B.1.24
水轮机机械效率	A.7.2
水轮机进水流道	138
水轮机空化系数	A.10.3
水轮机空载流量	A.3.4
水轮机流量	A.3.1
水轮机输出功率	A.6.2
水轮机输入功率	A.6.1
水轮机水力效率	A.7.4
水轮机调速器	139
水轮机最大或最小瞬态压力	A.13.5
水轮机最大瞬态转速	A.13.8
水头	9.1.3
水推力	B.3.4
水位、高程	9.1.2①
瞬态压力变化率	A.13.6
瞬态转速变化率	A.13.10
斯特劳哈数	9.2.14
速度	9.1.12
速度比能	A.1.4
速度水头	A.2.3
速度因数	9.2.1
随机误差	A.9.3

T

特性试验	B.1.7
------	-------

体积、容积	9.1.6①
调节保证	A.13.2
通风道	004
筒式导轴承轴瓦	042
推拉杆	014
推力头	132
推力轴承	128
推力轴承基础板	129
推力轴承油箱	130
推力轴承支架	131
推力瓦(轴瓦、扇形轴瓦)	133
推力瓦支撑	134
托马数(空化系数)	9.2.10

W

韦伯数	9.2.15
尾水管	028
尾水管补气系统	544
尾水管扩散段	032
尾水管里衬	031
尾水管肘管(弯管)	030
尾水管锥管	029
位置比能	A.1.2
位置水头	A.2.1
蜗壳	541、118
卧轴	4.2.7②

X

吸入高度	A.10.10
吸入管	124
吸入管进口部分	127
吸入管肘管	126
吸入管锥管	125
系统误差	A.9.2
下环	502
下机坑	069、534
下环腔	503
下止漏环	504
相对效率	A.7.7
相对误差	A.9.4
相似工况	B.2.5
小电动机(同轴小电机)	091
效率	A.7.1

效率试验	B. 1. 13
斜击式水轮机	4. 4. 2. 2
协联工况	B. 2. 6
协联机构	013
斜流泵(混流泵)	4. 5. 2
斜流式水轮机(对角式水轮机)	
.....	4. 4. 1. 3①
斜流转桨式水轮机	4. 4. 1. 3②
斜轴	4. 2. 7③
效率	9. 1. 24
泄荷阀	4. 7. 1. 6
泄水锥	510
性能试验	B. 1. 6
蓄能泵	4. 1. 2
蓄能泵的输出功率	A. 6. 4
蓄能泵的输入功率	A. 6. 5
蓄能泵(水泵水轮机的泵工况)反向飞逸转速	A. 4. 3
蓄能泵机械效率	A. 7. 3
蓄能泵净吸上扬程(蓄能泵空化余量)	A. 10. 12
蓄能泵空化系数	A. 10. 4
蓄能泵零流量功率	A. 6. 7
蓄能泵零流扬程	A. 2. 12
蓄能泵流量	A. 3. 2
蓄能泵水力效率	A. 7. 5
蓄能泵吸入扬程损失	A. 10. 11
蓄能泵扬程	A. 2. 11
蓄能泵最大(最小)流量	A. 3. 5
蓄能泵最大输入功率	A. 6. 6
蓄能泵最小输入功率	A. 6. 8
蓄能泵(水泵水轮机的泵工况)最大瞬态反向转速	A. 13. 9
蓄能泵最大(最小)扬程	A. 2. 13

Y

压力	9. 1. 16
压力比能	A. 1. 3
压力脉动	A. 12. 2
压力脉动试验	B. 1. 22
压力平衡管	092
压力-时间法(吉普逊法)	B. 1. 17
压力水头	A. 2. 2

压水系统	003
验收试验	B. 1. 3
叶轮	060
叶轮上冠(叶轮后盖板)	521
叶轮上冠腔	522
叶轮上止漏环	523
叶轮输出功率	A. 6. 12
叶轮输入功率	A. 6. 10
叶轮下环(叶轮前盖板)	524
叶轮下环腔	061
叶轮叶片	525
叶轮引水锥	062
叶片	006
叶片力特性	B. 3. 3
叶片连杆	507
叶片枢轴	508
叶片转臂	506
油压装置	084
有齿轮增速箱的机组	4. 2. 5
有起动装置的机组	4. 2. 6
圆筒阀(筒形阀)	4. 7. 1. 4
原型(机)	B. 1. 1
运动粘性系数	9. 1. 20
(水轮机)运转特性曲线	B. 4. 2

Z

闸阀	4. 7. 1. 3
闸门	4. 7. 2
折向器(偏流器)	022
针形阀	4. 7. 1. 5
针形泄荷阀	4. 7. 1. 6. 3
振动	A. 12. 1
振动加速度	A. 12. 10
振动速度	A. 12. 9
振动位移	A. 12. 8
振幅	A. 12. 6
支墩	086
支墩鼻端钢衬	087
直驱机组	4. 2. 4
直尾水管	123
止漏环	114
指数法	B. 1. 20
制动喷嘴	008

质量	9.1.14	转轮腔	107
置信概率	A.9.6	转轮[叶轮]上冠	109
中间轴	066	转轮[叶轮]上冠腔	110
中值粒径	A.11.3	转轮[叶轮]上止漏环	112
重锤	511	转轮室	026、539
重力加速度	9.1.13	转轮输出功率	A.6.9
重量法	B.1.14	转轮输入功率	A.6.11
周期	A.12.4	转轮体	059
轴承高压油顶起系统	005	转轮[叶轮]下环	099、540
轴承体	039	转轮[叶轮]下环腔	100
轴颈	040	转轮[叶轮]下止漏环	101
轴领	038	转轮泄水锥	108
轴流泵	4.5.3	转轮[叶轮]旋转方向	4.2.8
轴流式水轮机	4.4.1.4	转轮叶片	537
轴流定桨式水轮机	4.4.1.4.1①	转轮[叶轮]叶片接力器	105
轴流调桨式水轮机	4.4.1.4.1②	转轮[叶轮]叶片连杆	103
轴流转桨式水轮机	4.4.1.4.1③	转轮[叶轮]叶片密封	104
轴流转桨式水轮机和轴流定桨式水轮机	4.4.1.4.1	转轮[叶轮]叶片枢轴	106
轴流转桨式转轮	067	转轮[叶轮]叶片转臂	102
肘形尾水管	516	转速	9.1.10
主阀	4.7.1	转子环	097
主轴	070、542	装配试验	B.1.4
主轴密封	117	(水轮机)综合特性曲线	B.4.1
转臂	536	总水头	A.2.4
转动惯量	9.1.21	最大(最小)水头	A.2.9
转轮	098	最优工况	B.2.2
转轮轮盘	113	最优效率	A.7.6
		座环	543、121

英文索引

(按术语的英语对应词条目第一个字母顺序排列)

A

absolute pressure	A. 5. 3
acceptance test	B. 1. 3
access pit	501
access shaft	001
acceleration of gravity	9. 1. 13
acoustic method (ultrasonic method)	B. 1. 18
air admission system	002
air admission test	B. 1. 23
air depression system	003
air vent	004
amplitude	A. 12. 6
area	9. 1. 5
assembly test	B. 1. 4
atmospheric pressure	A. 5. 2
average annual solid content	A. 11. 7
average solid grain size	A. 11. 4
axial flow adjustable-blade turbine	4. 4. 1. 4. 1①
axial flow fixed-blade turbine	4. 4. 1. 4. 1②
axial flow regulative-blade turbine	4. 4. 1. 4. 1③
axial flow turbine	4. 4. 1. 4
axial pump	4. 5. 3

B

band	502
band chamber	503
band seal	504
bearing oil injection system	005
bifurcation	505
blade	006
blade force character	B. 3. 3
blade lever	506
blade link	507
blade trunnion	508
bottom cover	509
bottom ring	007
brake nozzle	008

branch pipe	009
bucket	010
bulb	011
bulb support	012
bulb tubular unit	4.4.1.4.2①
bulkhead gate	4.7.2.1
butterfly valve	4.7.1.1

C

cam	013
cavitation	A.10.1
cavitation coefficient of hydroturbine (Thoma number of hydroturbine)	A.10.3
cavitation coefficient of storage pump	A.10.4
cavitation erosion (cavitation damage, cavitation pitting)	A.10.2
cavitation margin	A.10.14
cavitation test	B.1.21
Celsius temperature	9.1.26
characteristic test	B.1.7
coefficient of dynamic viscosity	9.1.19
coefficient of kinematic viscosity	9.1.20
(turbine) combined characteristic curve	B.4.1
combined condition	B.2.6
combined erosion by sand and cavitation	A.11.10
complete characteristics of pump-turbine	B.4.4
cone	510
confidence level	A.9.6
connecting rod	014
conveyor case	015
conveyor vane	016
counter thrust bearing	017
counter weight	511
coupling bolts	018
coupling flange	019
critical cavitation coefficient	A.10.5
crosshead	020
crossover passage case	515
crown	512
crown chamber	513
crown seal	514
current meter method	B.1.16
cut-in deflector	021
cylindrical valve (ring gate)	4.7.1.4

D

deflector	022
density	9.1.18
Deriaz turbine	4.4.1.3①
design head	A.2.8
diagonal pump (mixed flow pump, semi-axial flow pump)	4.5.2
diagonal turbine (mixed flow turbine, semi-axial flow turbine)	4.4.1.3②
diffuser	023
diffuser ring	024
diffuser vane	025
direct-driven unit	4.2.4
direction of rotation of runner [impeller]	4.2.8
discharge	9.1.8
discharge coefficient	9.2.6
discharge factor	9.2.2
discharge ring	026
distributor	027
double-flow turbine	4.3.7
double-regulated machine	4.3.3
double-suction pump	4.3.8
draft tube	028
draft tube cone	029
draft tube elbow (bend)	030
draft tube liner	031
draft tube outlet part	032

E

efficiency	9.1.24、A.7.1
efficiency test	B.1.13
elbow draft tube	516
electric energy	9.1.22
energy coefficient	9.2.4
error of measurement	A.9.1
Euler number	9.2.11

F

facing plates (cheek plates, wear plates)	033
flap gate	4.7.2.3
force	9.1.15
force character	B.3.1
force characteristic test	B.1.9
foundation ring	034

Francis turbine (radial-axial flow turbine)	4.4.1.2
frequency	9.1.11, A.12.5
Froude number	9.2.11

G

gate	4.7.2
gate operating mechanism	517
gate operating ring	518
gate valve	4.7.1.3
gauge pressure	A.5.1
gear box (speed increaser)	035
generator	3.1.4①
generator [motor] access hatch	036
gravimetric method	B.1.14
gross head	A.2.5
guide bearing	037
guide bearing collar	038
guide bearing housing	039
guide bearing journal	040
guide bearing pad (shoe, segment)	041
guide bearing shell	042
guide vane (wicket gate)	043
guide vane apparatus	044
guide vane/ blade cam	519
guide vane end seal	045
guide vane end stop	046
guide vane force character	B.3.2
guide vane lever	047
guide vane link	048
guide vane lock	049
guide vane overload protection	050
guide vane regulating apparatus	051
guide vane servomotor	052
guide vane stem	053
guide vane stem seal	054
guide vane thrust bearing	055

H

hatch cover	056
head	9.1.3, A.2.4
headcover	057
hollow-cone valve (Howell-Bunger valve, fixed-cone valve)	4.7.1.6.1
hollow-jet valve	4.7.1.6.2

horizontal shaft	4. 2. 7②
housing	058
(runner) hub	059
hydraulic efficiency of storage pump	A. 7. 5
hydraulic efficiency of turbine	A. 7. 4
hydraulic machine	3. 1. 2
hydraulic machinery	3. 1. 1
hydraulic thrust	B. 3. 4
hydroturbine	3. 1. 3、4. 1. 1
hydroturbine governor	139

I

impeller	060
impeller blade	520
impeller chamber	061
impeller cone	062
impeller crown	521
impeller crown chamber	522
impeller crown seal	523
impeller skirt	524
impeller vane	525
impulse (action) turbine	4. 4. 2
incipient cavitation coefficient	A. 10. 6
inclined shaft	4. 2. 7③
index method	B. 1. 20
initial pressure	A. 13. 4
initial speed	A. 13. 7
injector	526
injector housing	527
inner guide ring	063
inner stay cone	528
input power of impeller	A. 6. 10
input power of runner	A. 6. 11
intake pipe	065
intake ring	064
intermediate shaft	066

K

Kaplan and propeller turbine	4. 4. 1. 4. 1
Kaplan runner	067
Kaplan turbine (axial flow adjustable-blade turbine)	4. 4. 1. 4. 1①

L

labyrinth seal	068
----------------------	-----

length	9. 1. 1
load rejection test	B. 1. 11
load test	B. 1. 10
lower pit	069.534

M

manifold	071
main shaft (shaft)	070
main shut-off valve	4. 7. 1
maintenance seal	529
mass	9. 1. 14
maximum (minimum) discharge of storage pump	A. 3. 5
maximum (minimum) head	A. 2. 9
maximum (minimum) head of storage pump	A. 2. 13
maximum input power of storage pump	A. 6. 6
maximum/minimum momentary pressure of turbine	A. 13. 6
maximum momentary counterrotation speed of storage pump	A. 13. 9
maximum momentary overspeed of turbine	A. 13. 8
mechanical efficiency of storage pump	A. 7. 3
mechanical efficiency of turbine	A. 7. 2
mechanical synchronizing device of guide vanes	530
Michell-Banki turbine (cross-flow turbine)	4. 4. 2. 3
middle solid grain size	A. 11. 3
minimum input power of storage pump	A. 6. 8
model	B. 1. 2
model test	B. 1. 5
momentary pressure variation ratio	A. 13. 6
momentary speed variation ratio	A. 13. 10
motor-generator	3. 1. 4②
multi-stage machine	4. 3. 6

N

Nagler turbine (propeller turbine, axial flow fixed-blade turbine)	4. 4. 1. 4. 1②
needle	072
needle-deflector positioner	073
needle rod	074
needle servomotor	075
needle tip	076
needle valve	4. 7. 1. 5、4. 7. 1. 6. 3
net head	A. 2. 6
net positive suction head of storage pump	A. 10. 12
no-discharge head of storage pump	A. 2. 12
no-discharge input power of storage pump	A. 6. 7

no-load discharge of turbine	A. 3. 4
no-load operating condition	B. 2. 4
non-regulated machine	4. 3. 4
nose vane	077
nozzle (injector)	078
nozzle assembly (injector housing)	079
nozzle pipe	080
nozzle shield	081
nozzle tip ring	082

O

oil head	083
oil pressure supply unit	084
operating condition	B. 2. 1
optimum efficiency (maximum efficiency)	A. 7. 6
optimum operating condition	B. 2. 2
outer guide ring	085
output power of impeller	A. 6. 12
output power of runner	A. 6. 9
out stay cone	531

P

peak to peak value	A. 12. 7
Pelton turbine (scoop turbine)	4. 4. 2. 1
(turbine) performance curve	B. 4. 2
performance test	B. 1. 6
period	A. 12. 4
pier	086
pier nose liner	087
pit	088
pit for pit tubular units	532
pit for vertical units	533
pit liner	089
pit tubular unit	4. 4. 1. 4. 2②
plane angle	9. 1. 9
planimetric average efficiency	A. 7. 9
plant cavitation coefficient	A. 10. 7
platform	090
pony motor	091
potential energy	A. 1. 2
potential head	A. 2. 1
power	9. 1. 23
power coefficient	9. 2. 8

power factor	9. 2. 4
pressure	9. 1. 16
pressure balancing pipe	092
pressure energy	A. 1. 3
pressure fluctuation test	B. 1. 22
pressure head	A. 2. 2
pressure pulsation	A. 12. 2
pressure relief valve	4. 7. 1. 6
pressure test	B. 1. 12
pressure-time method (method N. R. Gibson)	B. 1. 17
propeller turbine	4. 4. 1. 4. 1②
prototype	B. 1. 1
pump	3. 1. 3②
pump diffuser	093
pump-turbine	4. 1. 3

R

radial flow turbine	4. 4. 1. 1
radial force	B. 3. 5
radial gate	4. 7. 2. 2
radial pump (centrifugal pump)	4. 5. 1
random error	A. 9. 3
rated discharge	A. 3. 3
rated head	A. 2. 7
rated output power of turbine	A. 6. 3
rated speed	A. 4. 1
reaction turbine	4. 4. 1
reconducting ring	535
regulated machine	4. 3. 1
regulating guarantee	A. 13. 2
regulating ring	094
relative efficiency	A. 7. 7
relative error	A. 9. 4
resonance	A. 12. 3
return ring	095
return ring vane	096
reverse runaway speed of storage pump	A. 4. 3
reversible unit	4. 2. 2
Reynolds	9. 2. 13
rim	097
rim-generator tubular unit	4. 4. 1. 4. 2③
rocker arm	536
rotational inertia	9. 1. 21

rotational speed	9. 1. 10
runaway speed curve	B. 4. 3
runaway speed of turbine	A. 4. 2
runaway speed operating condition	B. 2. 3
runaway speed test	B. 1. 8
runner	098
runner [impeller] band	099
runner [impeller] band chamber	100
runner [impeller] band seal	101
runner blade	537
runner [impeller] blade lever	102
runner [impeller] blade link	103
runner [impeller] blade seal	104
runner [impeller] blade servomotor	105
runner [impeller] blade trunion	106
runner bucket	538
runner chamber	107
runner chamber ring	539
runner cone	108
runner [impeller] crown	109
runner [impeller] crown chamber	110
runner [impeller] crown cover (baffle)	111
runner [impeller] crown seal	112
runner disk	113
runner skirt	540

S

sand erosion	A. 11. 9
scroll case	541
seal ring	114
semi-Kaplan turbine, Thoma turbine, (axial flow regulative-blade turbine)	4. 4. 1. 4. 1③
semi-spiral case	115
setting elevation	A. 10. 13
servomotor	116
shaft	542
shaft seal	117
similar operating condition	B. 2. 5
single-regulated machine	4. 3. 2
single-stage machine	4. 3. 5
solid content	A. 11. 6
solid content passing through hydroturbine	A. 11. 8
solid grain size	A. 11. 1
solid grain size distribution curve	A. 11. 2

solid mineral composition	A. 11. 5
specific energy	9. 1. 4, A. 1. 1
specific speed	9. 2. 9
speed factor	9. 2. 1
speed ring	543
spherical valve	4. 7. 1. 2
spiral case	118
standstill seal (maintenance seal)	119
static discharge head of impulse turbine	A. 10. 9
static suction head	A. 10. 8
static suction head of storage pump	A. 10. 10
stay cone	120
stay ring	121
stay vane	122
storage pump	4. 1. 2
storage pump discharge	A. 3. 2
storage pump head	A. 2. 11
storage pump input power	A. 6. 5
storage pump output power	A. 6. 4
straight draft tube	123
Strouhal number	9. 2. 14
S-type tubular unit	4. 4. 1. 4. 2④
suction head loss of storage pump	A. 10. 11
suction tube	124
suction tube cone	125
suction tube elbow	126
suction tube inlet part	127
systematic error	A. 9. 2

T

tailwater air admission system	544
tandem (ternary) unit	4. 2. 3
thermodynamic method	B. 1. 19
thermodynamic temperature	9. 1. 25
Thoma turbine	4. 4. 1. 4. 1③
throat ring	545
thrust bearing	128
thrust bearing base plate	129
thrust bearing housing	130
thrust bearing roating ring (runner plate)	135
thrust bearing support cone	131
thrust collar	132
thrust pad (shoe, segment)	133

thrust pad support	134
Thoma number (cavitation coefficient)	9.2.10
time	9.1.7
top cover	546
torque	9.1.17
torque coefficient	9.2.7
torque factor	9.2.3
transient	A.13.1
trunnion sleeve	136
tubular turbine (straight flow turbine)	4.4.1.4.2
turbine	3.1.3
turbine cover	137
turbine discharge	A.3.1
turbine inlet water passage	138
turbine input power	A.6.1
turbine output power	A.6.2
turbine output test	B.1.24
Turgo turbine (inclined-jet turbine)	4.4.2.2

U

uncertainty of measurement	A.9.5
unit	4.2.1
unit discharge	A.8.2
unit hydraulic thrust	A.8.5
unit hydraulic torque	A.8.6
unit power	A.8.3
unit runaway speed	A.8.4
unit speed	A.8.1
unit with gear box (speed increaser)	4.2.5
unit with starting device	4.2.6

V

valve	547
vane	548
vapour pressure	A.5.4
velocity	9.1.12
velocity energy	A.1.4
velocity head	A.2.3
vertical shaft, horizontal shaft, inclined shaft	4.2.7①
vibration	A.12.1
vibration acceleration	A.12.10
vibration displacement	A.12.8
vibration velocity	A.12.9

volume 9.1.6
volumetric method B.1.15

W

water hammer A.13.3
waterlevel 9.1.2
wearing ring 549
Weber number 9.2.15
weighted (arithmetic) average efficiency A.7.8
weighted average head A.2.10
wicket gate 043,550

