

GB/T 2900.45-2006

GB/T 2900.45-2006

GB/T 2900.45-1996

GB/T 2900

45





标准公告网
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)

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
<hr/>	
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

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。

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:

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 2900.45—2006 电工术语 水力机械设备

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**

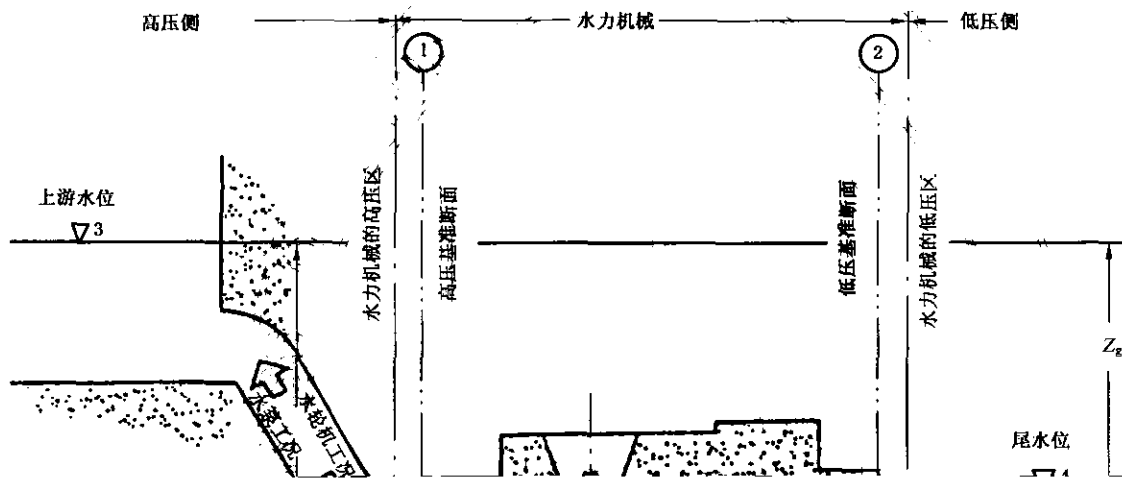
包括在水泵工况运行的水泵水轮机。

3.2.3 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



3.4 水力机械示意图

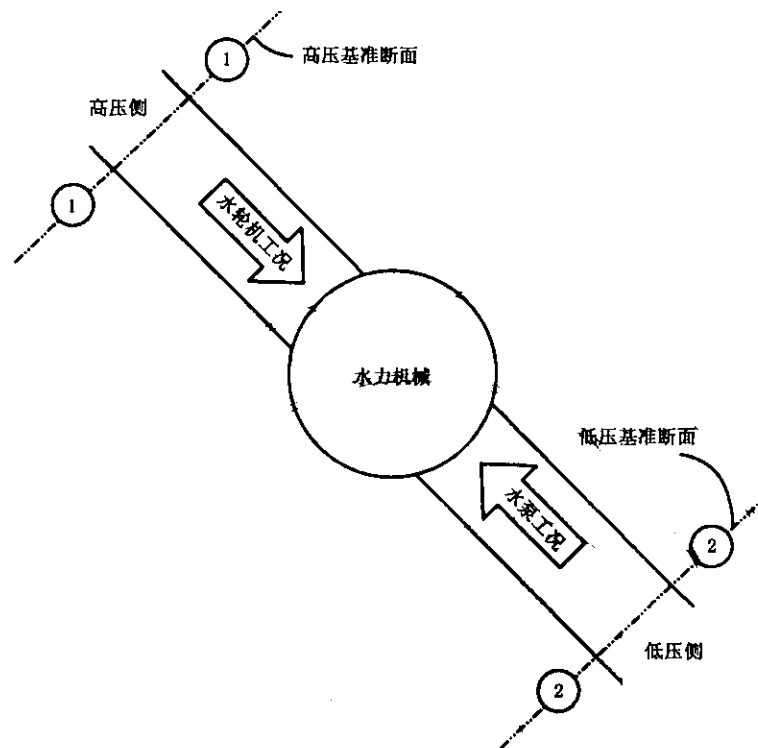


图2 水力机械示意图

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

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水泵工况的机组。

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

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。

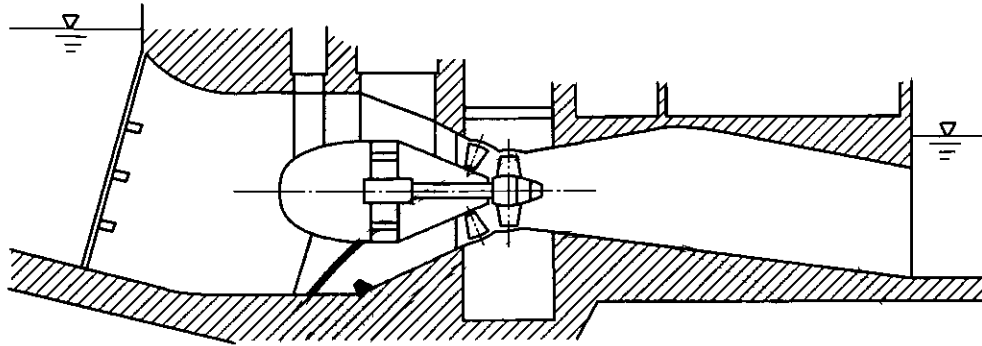
注:有关能量术语的定义,见 IEC 60041:1991 和 IEC 60193:1999。

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)

- 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。)

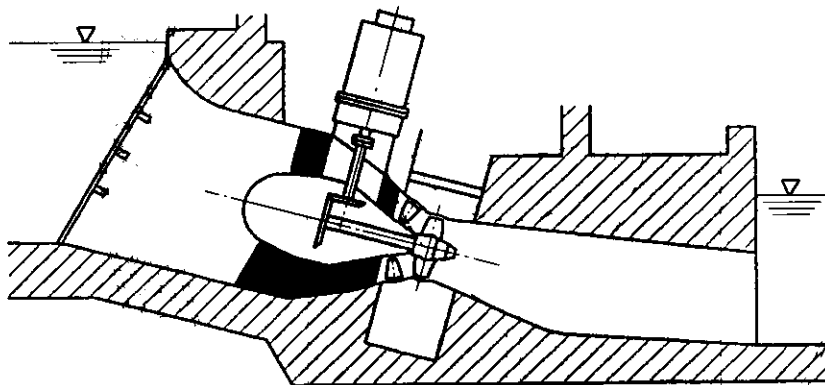


图 3a 带斜齿轮的灯泡贯流式机组

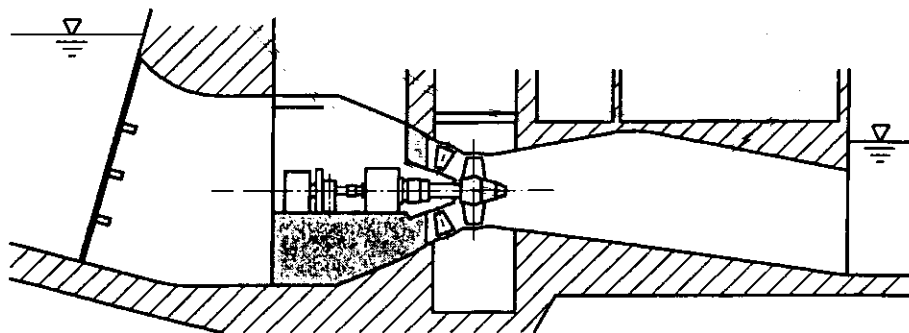


图 4 竖井贯流式机组

(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)

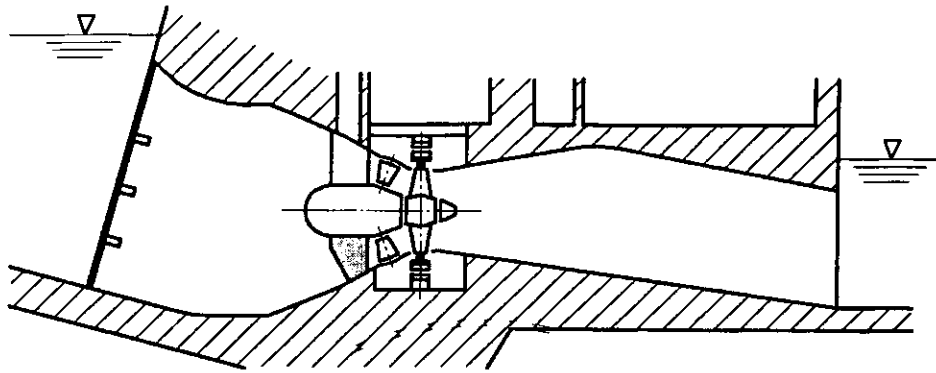


图 5 全贯流式机组

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。

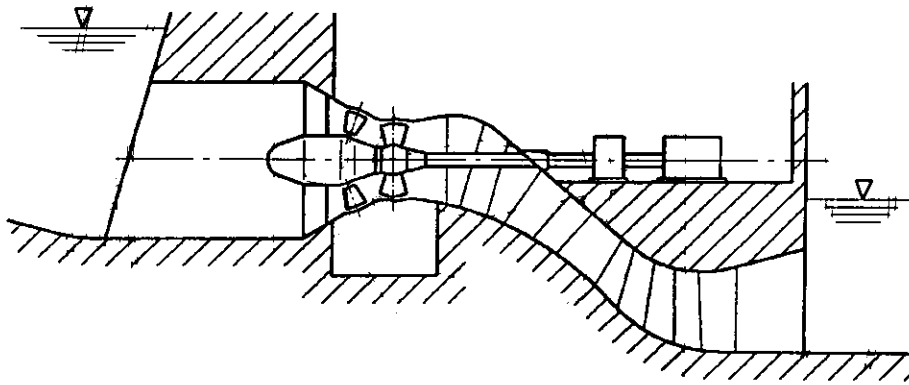


图 6 下游S形机组(下游轴伸贯流式机组)

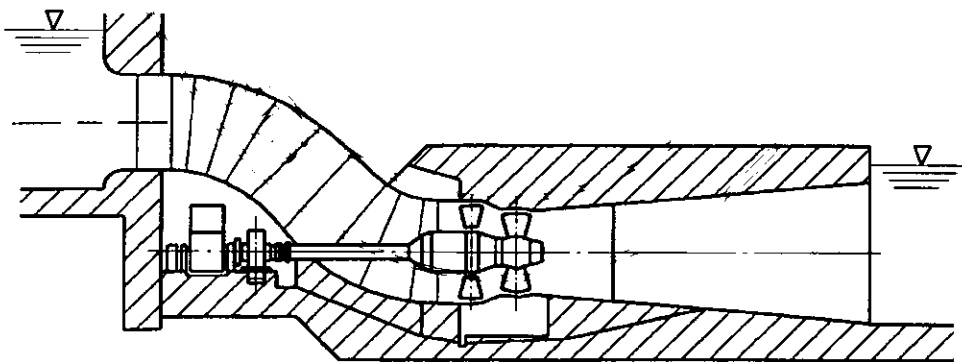


图 7 上游S形机组(上游轴伸贯流式机组)

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)

转轮由若干呈勺形的水斗构成,喷嘴轴线垂直于水斗平面的冲击式水轮机(图7)。

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)。

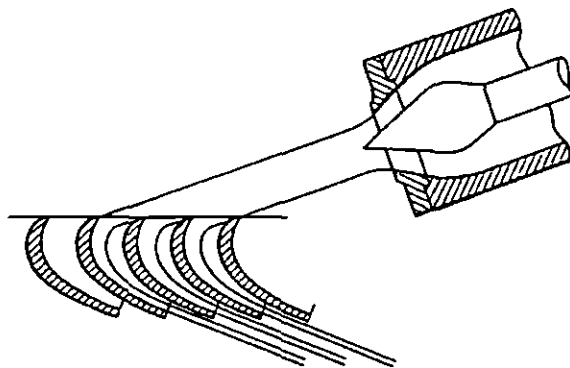


图8 斜击式水轮机

4.4.2.3

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

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。

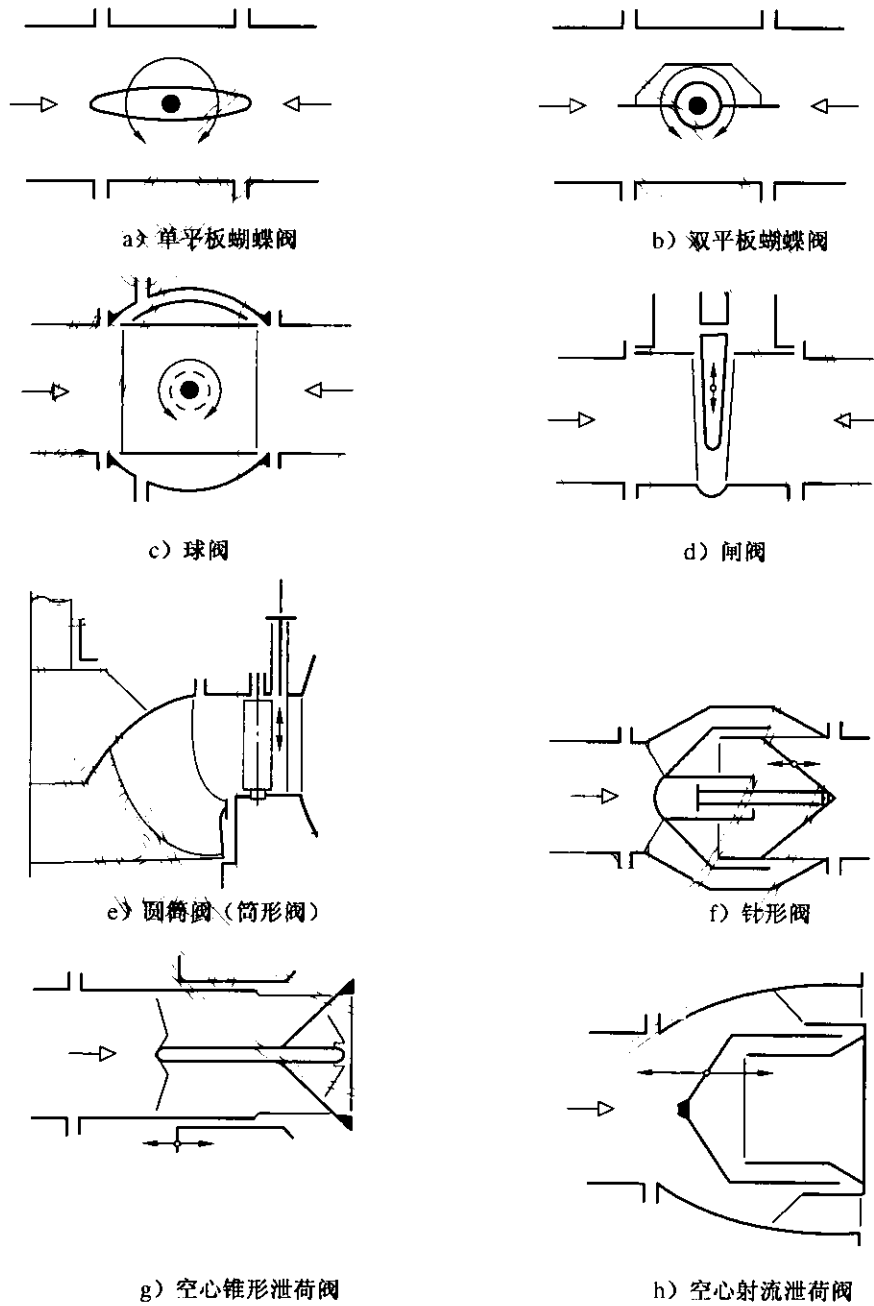


图 10 主阀和阀

4.7.2.1

矩形闸门(平板闸门) bulkhead gate

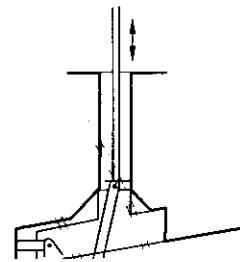
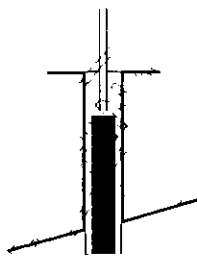
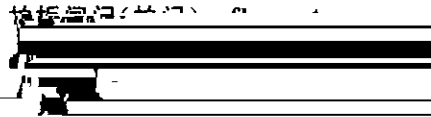
带有滑动或旋转部件的矩形平板闸门(见图 11a),其运行部件在引水流道两侧的导槽中移动,并设有止水,如:进水口闸门(intak bulkhead gate)和尾水管闸门(draft-tube bulkhead gate)。

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



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
012	协联机构 <i>com</i>	双调节水力机械利用机械或电气方式来保证转轮叶片与导叶
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：(ISO 4758:1984 1000 原注) 协联机构 <i>com</i> 也可以指用气但不推荐。		
(510)	泄水锥 <i>cone</i>	见转轮泄水锥 <i>runner cone</i> (108), 叶轮引水锥 <i>impeller cone</i> (062)。
014	推拉杆 <i>connecting rod</i>	连接接力器活塞与控制环的部件。
015	[多级泵中段] [<i>conveyor case</i>]	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。

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[水轮机]进水管	进水管上端与尾水管的锥管段连接,一个可移动的盖子构成,可移

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。

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

C形(轴伸卧流式)机组的流道结构部件,包括卧流式座环

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 shaft

将转轮的力矩传递给发电机组或水力机械的转动部件。

(529) 检修密封 maintenance seal

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。

见检修密封 standstill seal(119)。

071 分液箱 separator

在分液箱中,油和水分离。在立式水轮机中,可将油和水分离并分别排出。

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,并有引线的壳体
(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。

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(1600)。

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	通过连杆和转臂操作水轮机[水泵]叶片转动的接力器。

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-scroll 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	机组停机时,当其投入后,可阻止主轴处漏水的可膨胀

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 mirror plate (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 推力瓦轴 thrust pad shaft 支撑推力瓦的轴,通常位于推力瓦的轴瓦上。

编号

术 语

定 义

ter passage

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)、电子调速器(electronic load controller)和电动机

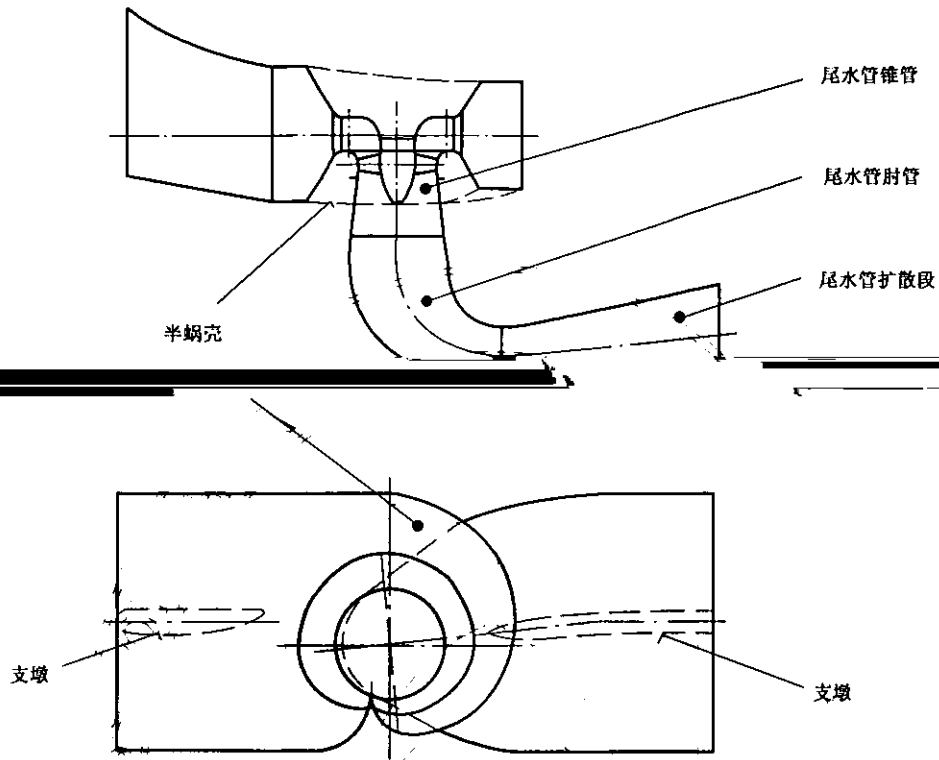


图 13 半蜗壳和肘形尾水管

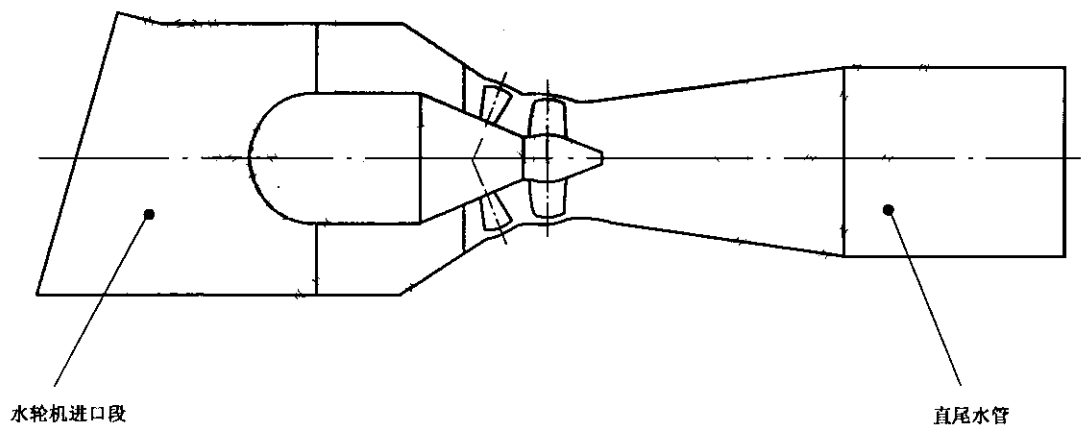


图 14 贯流式机组

(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)

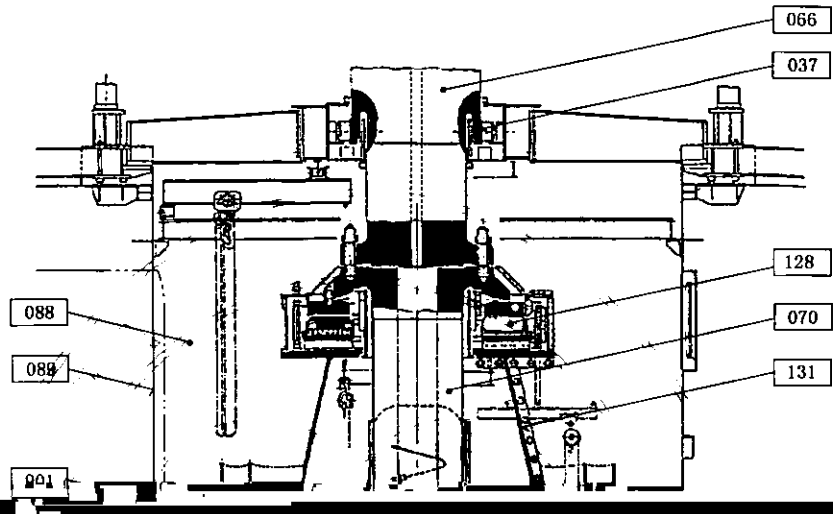
编号	中 文	英 文
002	补气系统	air admission system
006	叶片,转轮叶片	blade, runner blade
007	定环 (导叶制导环)	fixed ring (guide vane guide ring)

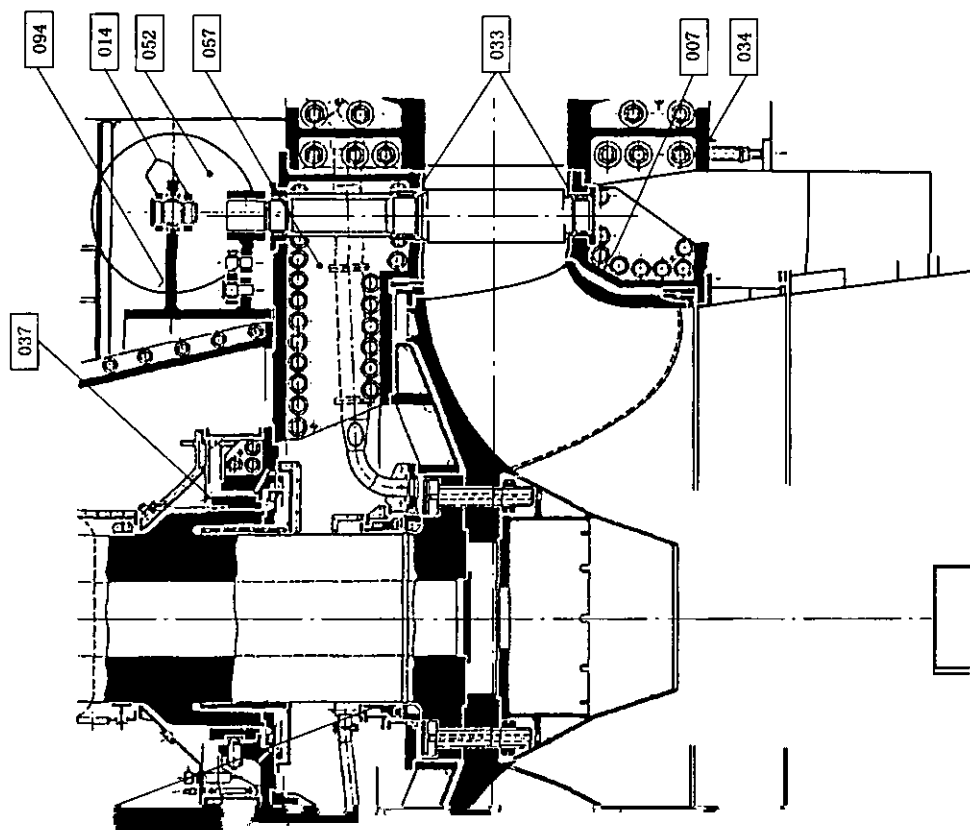
014	推拉杆	connecting rod
018	联轴销钉	coupling pin

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]

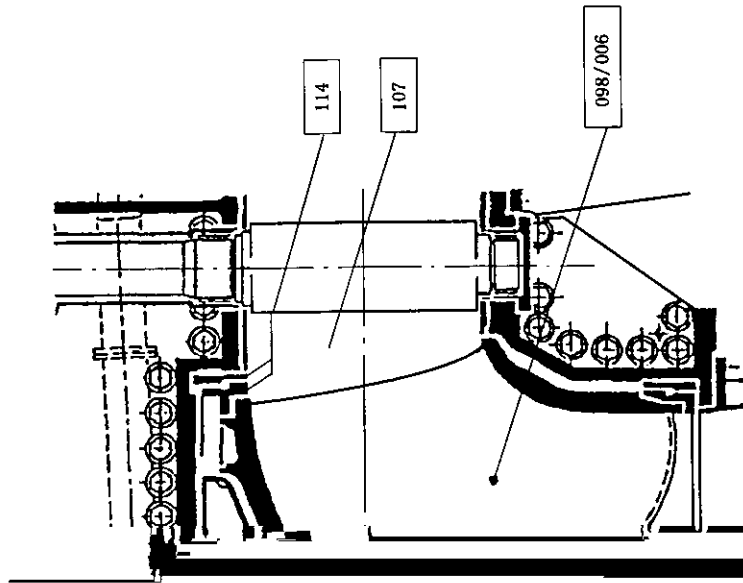
编号	中 文	英 文
069	下机坑	lower pit
070	主轴	main shaft
077	鼻端固定导叶	nose vane
086	支墩	pier
087	支墩鼻端里衬	pier nose liner
088	机坑	pit
089	机坑里衬	pit liner
092	压力平衡管	pressure balancing pipe
094	控制环	regulating ring
098	转轮	runner
099	转轮下环	runner band
100	转轮下环腔	runner band chamber
101	转轮下环止漏环	runner band seal
107	转轮腔	runner 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

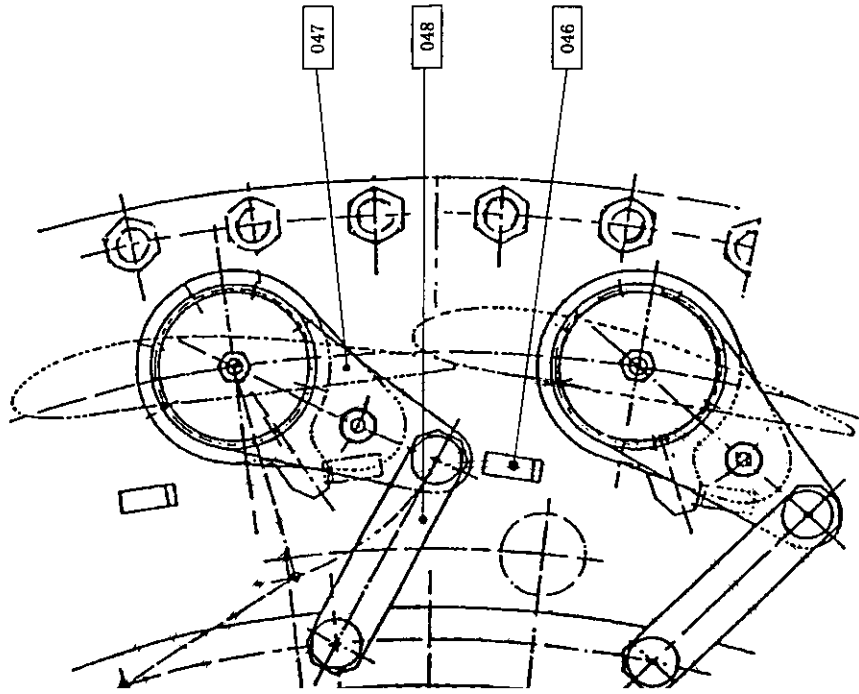






水力机械 混流式水轮机、混流式水泵水轮机
级、导叶可调、水轮机和导水机构分装配)





水泵水轮机

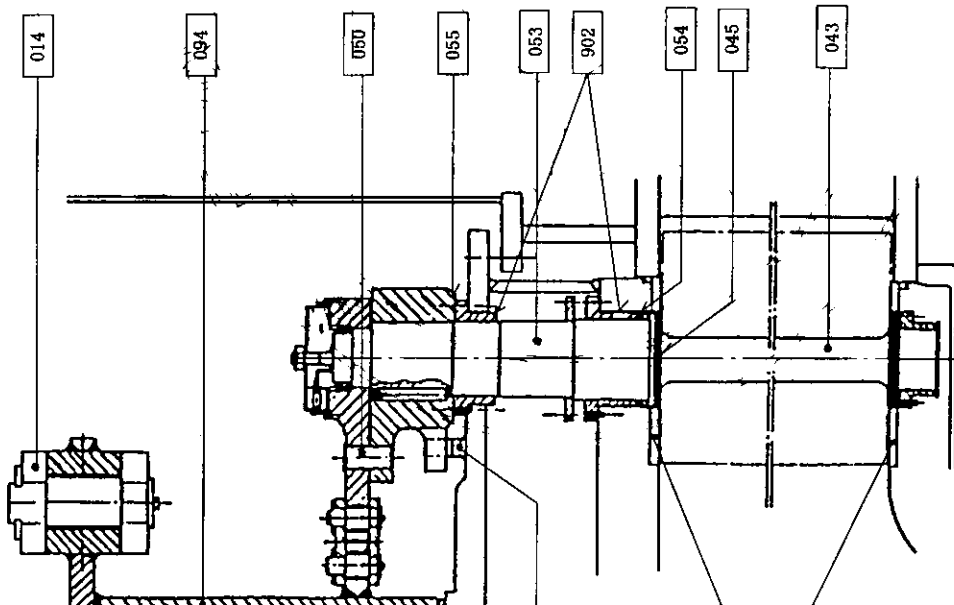


图 19 混流式水力机械 混流式水轮机、
(导水机构局部装配)

(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]	蜗壳密封[蜗壳密封]	spiral case seal[spiral case seal]

[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

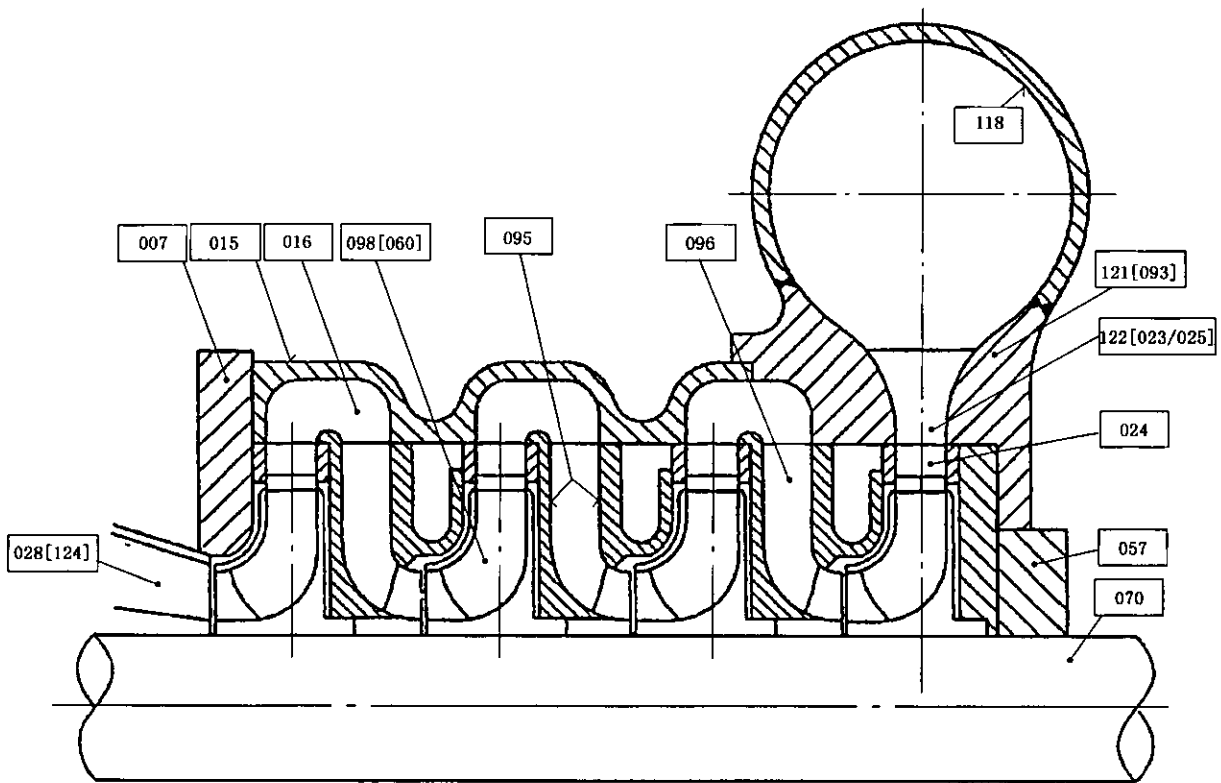


图 21 离心式水泵结构 多级离心泵的多级离心式水泵结构

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	蜗环	spiral ring

122	固定导叶	stay vane
901	走道盖板	walkway

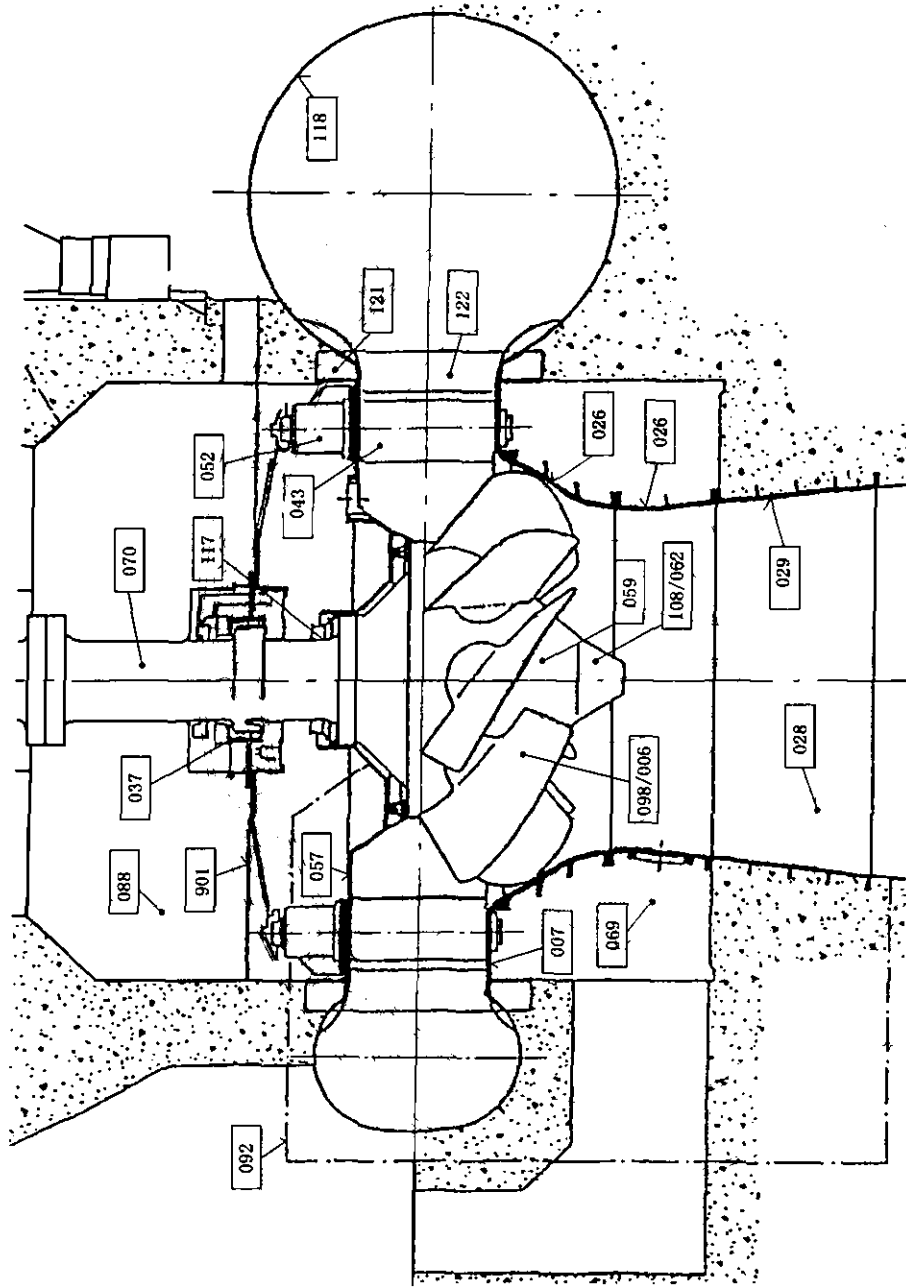


图 22 斜流式水力机械 斜流式水轮机、斜流式蓄能泵和斜流式水泵水轮机

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
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
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

编号

中文

英文

128

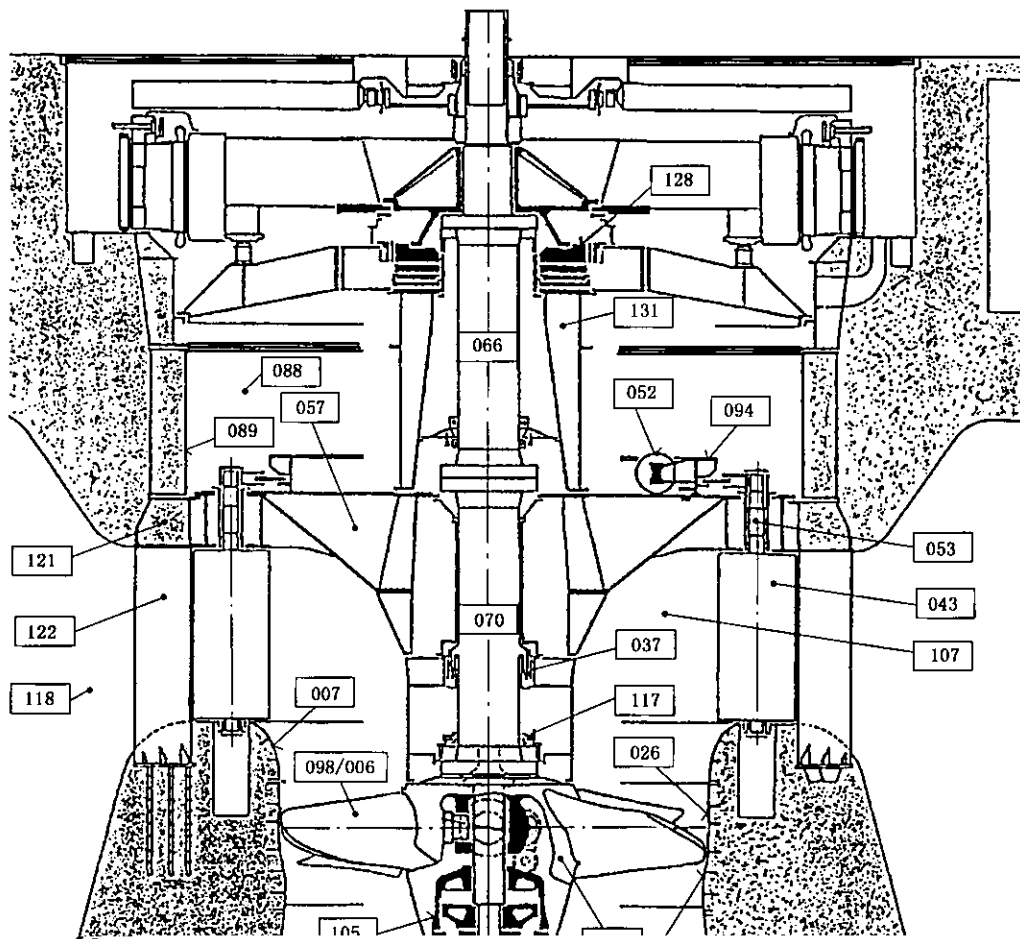
推力轴承

thrust bearing

131

推力轴承支架

thrust bearing support cone



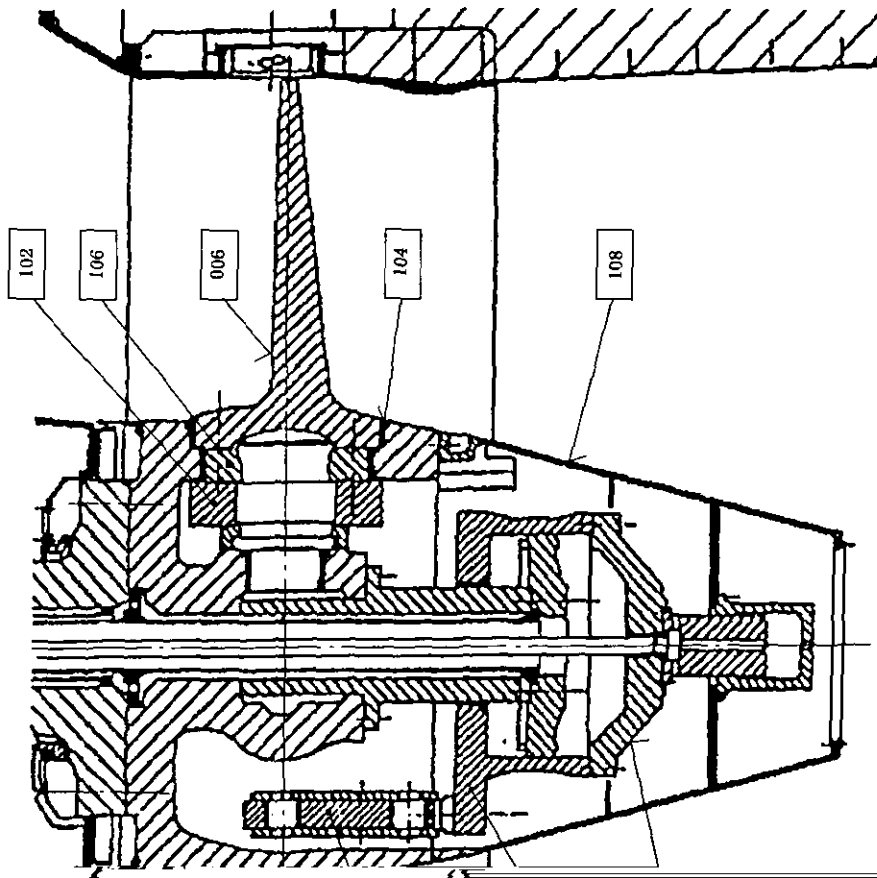


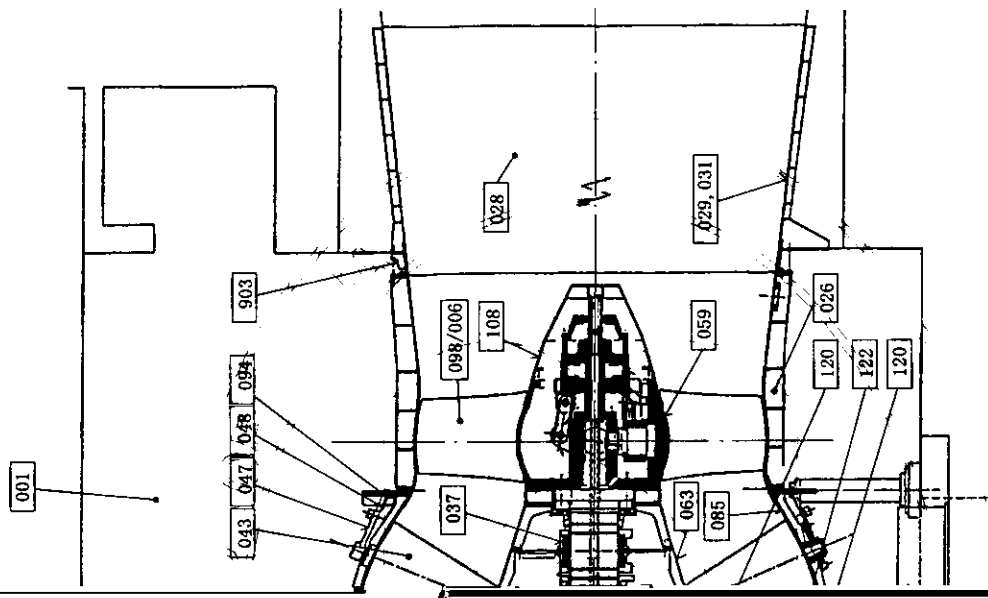
图 24 轴流转桨式水力机械
(转轮[叶轮]体局部装配)

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
----	-----	-----

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
049	导叶臂柱	guide vane link

059	转轮体	(runner) hub
063	内导水环	inner guide ring
070	主轴	main shaft



贯流式机组

GB/T 2900.45—2006



02B

8



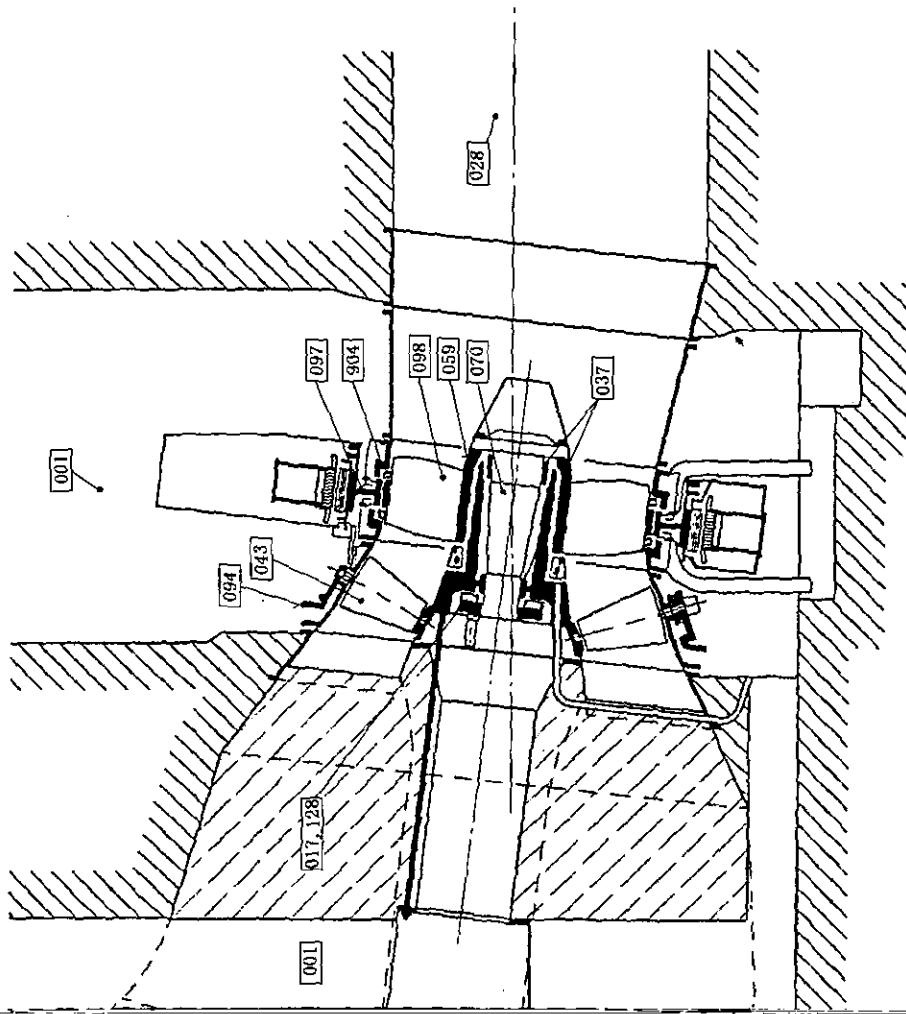


图 27 轴流式水力机械 全贯流式机组

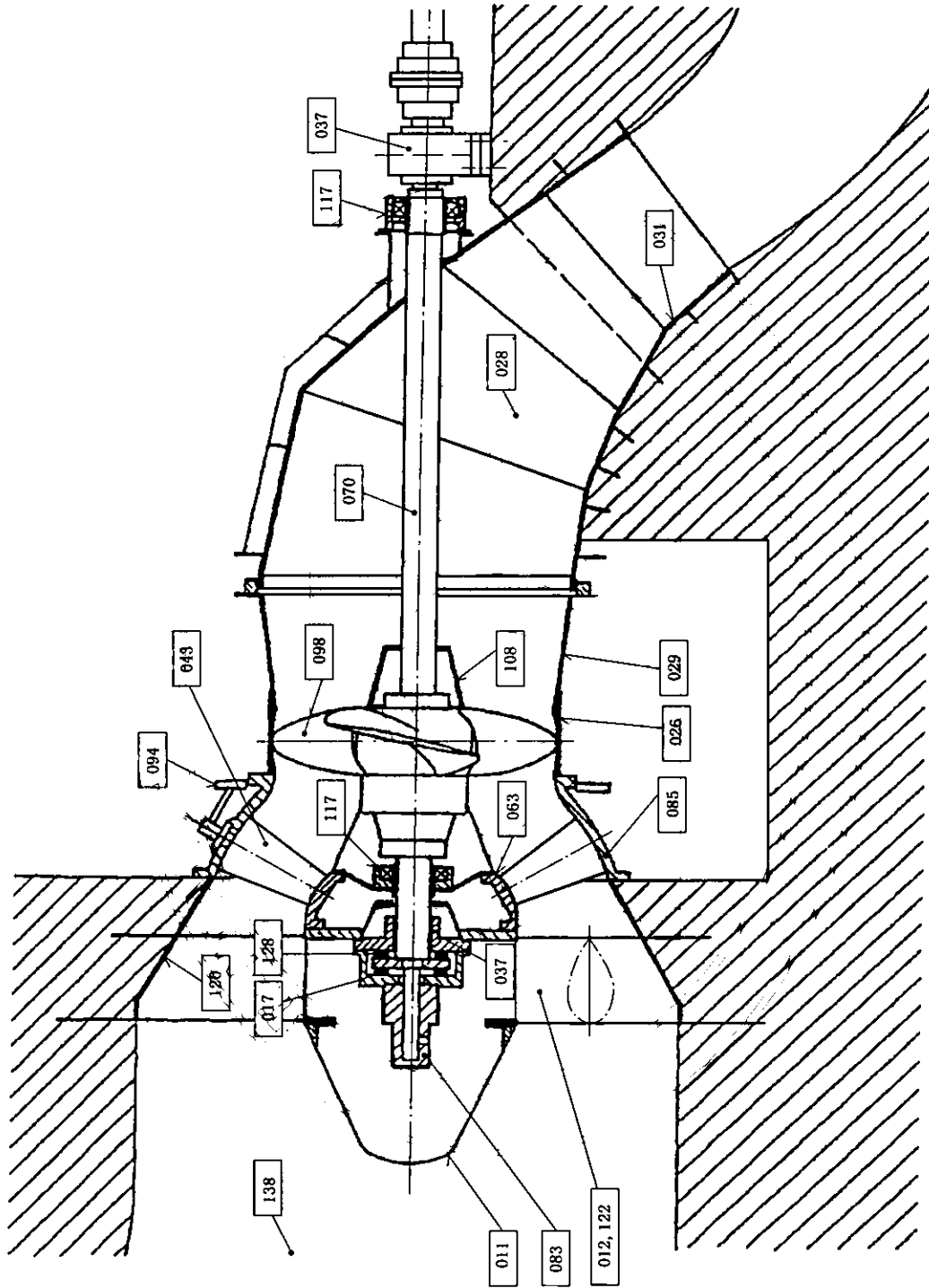
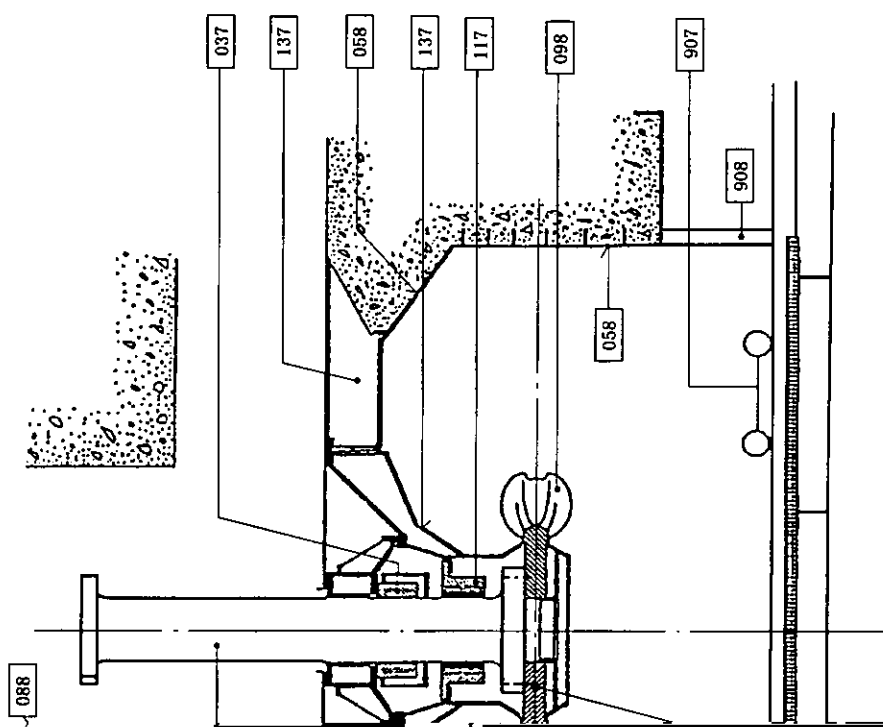


图 28 轴流式水力机械 S 形机组(轴伸贯流式机组)

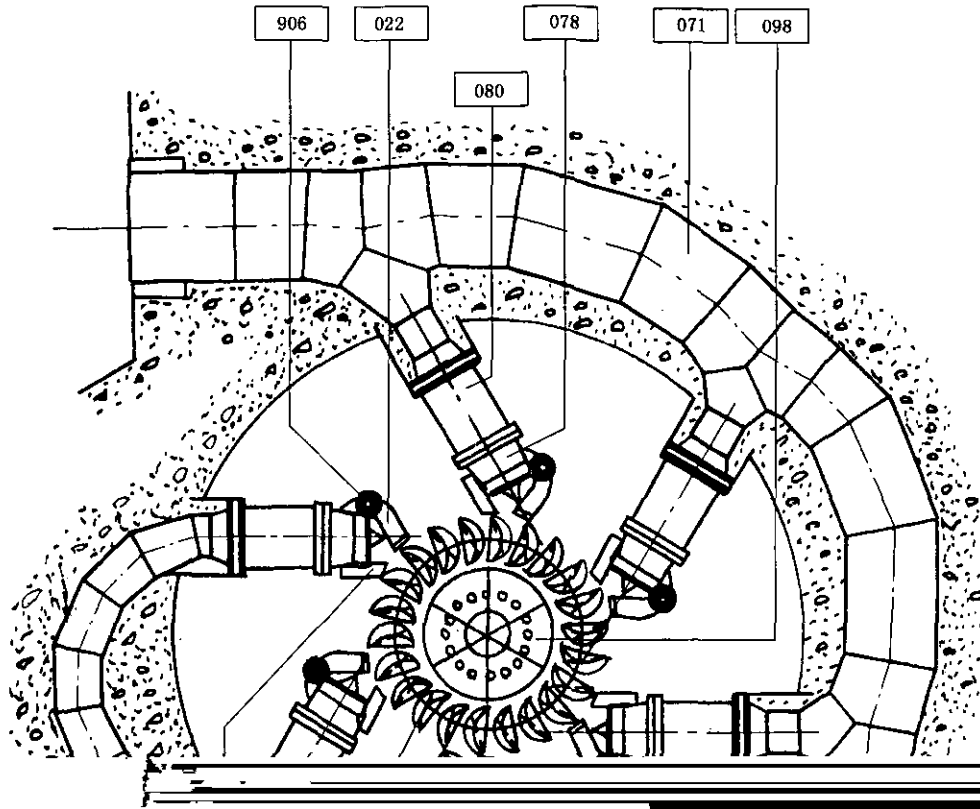
6.2.4 水斗式水轮机(图 29~图 33)

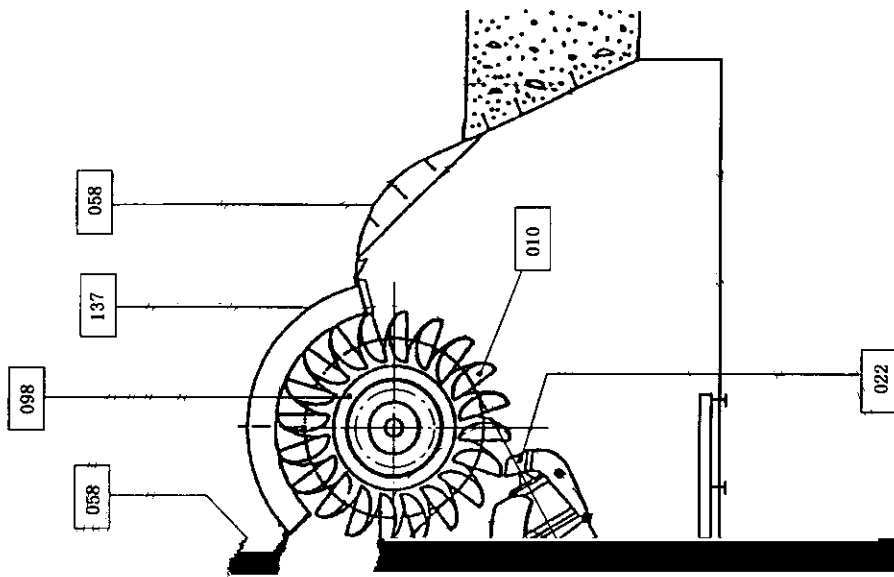
编号	中 文	英 文
008	制动喷嘴	brake nozzle
009	叉管	branch pipe
010	水斗	bucket
021	分流器	cut-in deflector
022	折向器(偏流器)	deflector
037	导轴承	guide bearing
058	机壳	housing
065	配水管路	intake pipe
070	主轴	main shaft
071	分流管	manifold
072	喷针	needle
073	喷针折向器定位装置	needle-deflector positioner
074	喷针杆	needle rod
075	喷针接力器	needle servomotor
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 port rails)

098	转轮	runner
113	转轮轮盘	runner disk
116	折向器接力器	deflector servomotor

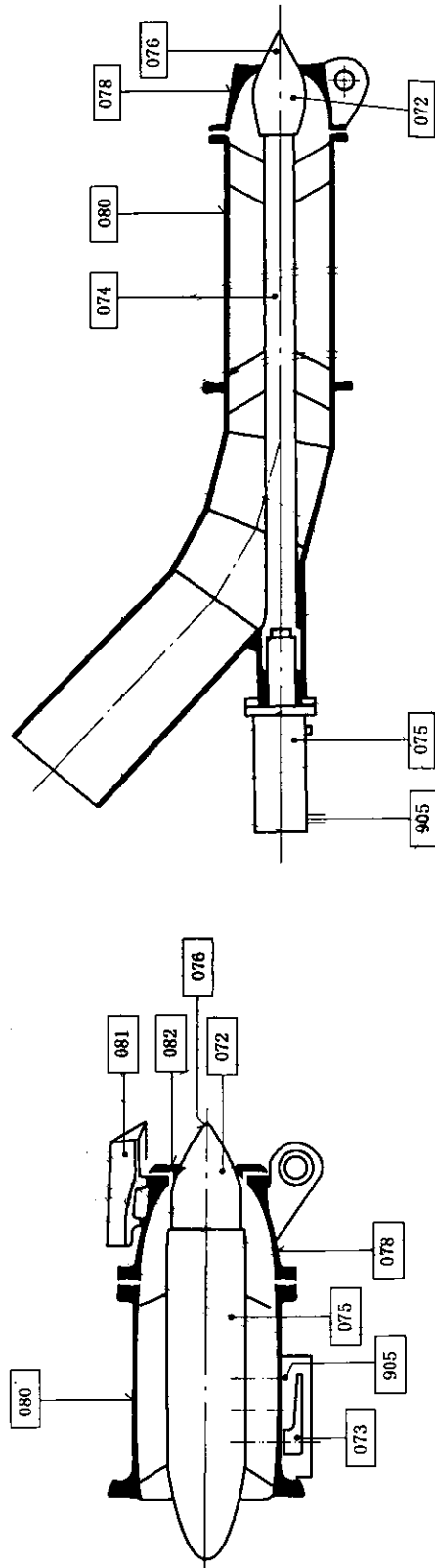


式水轮机 立式水斗式水轮机





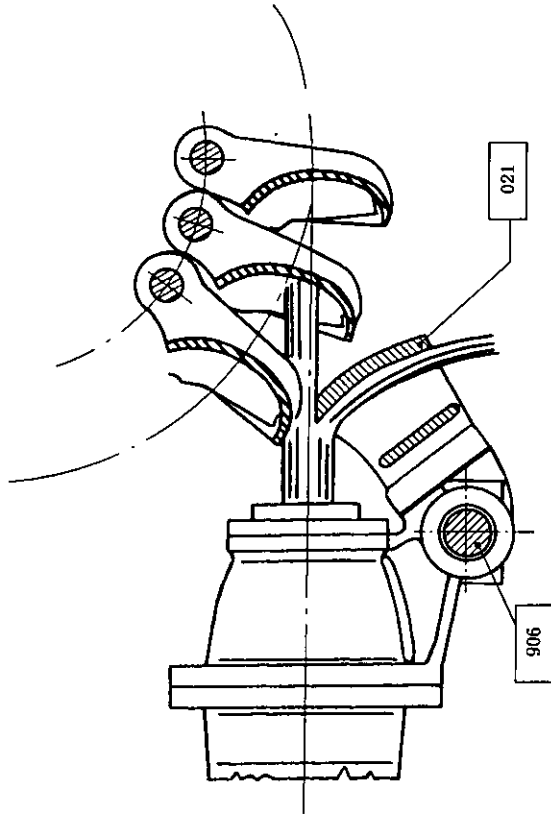
斗式水轮机(两喷嘴)



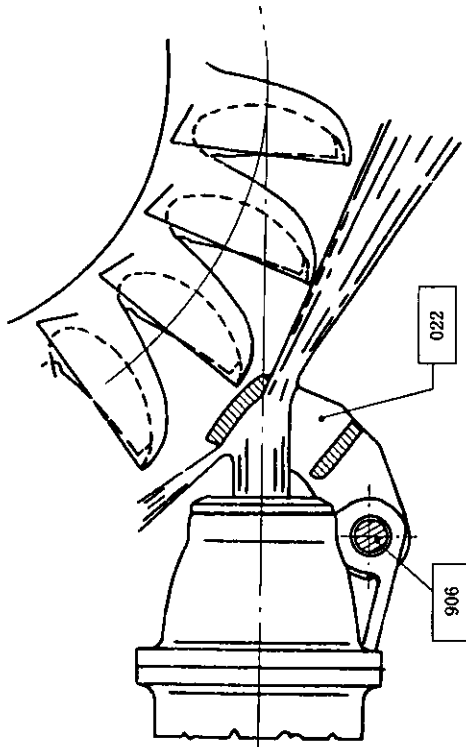
a) 内置接力器局部装配

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



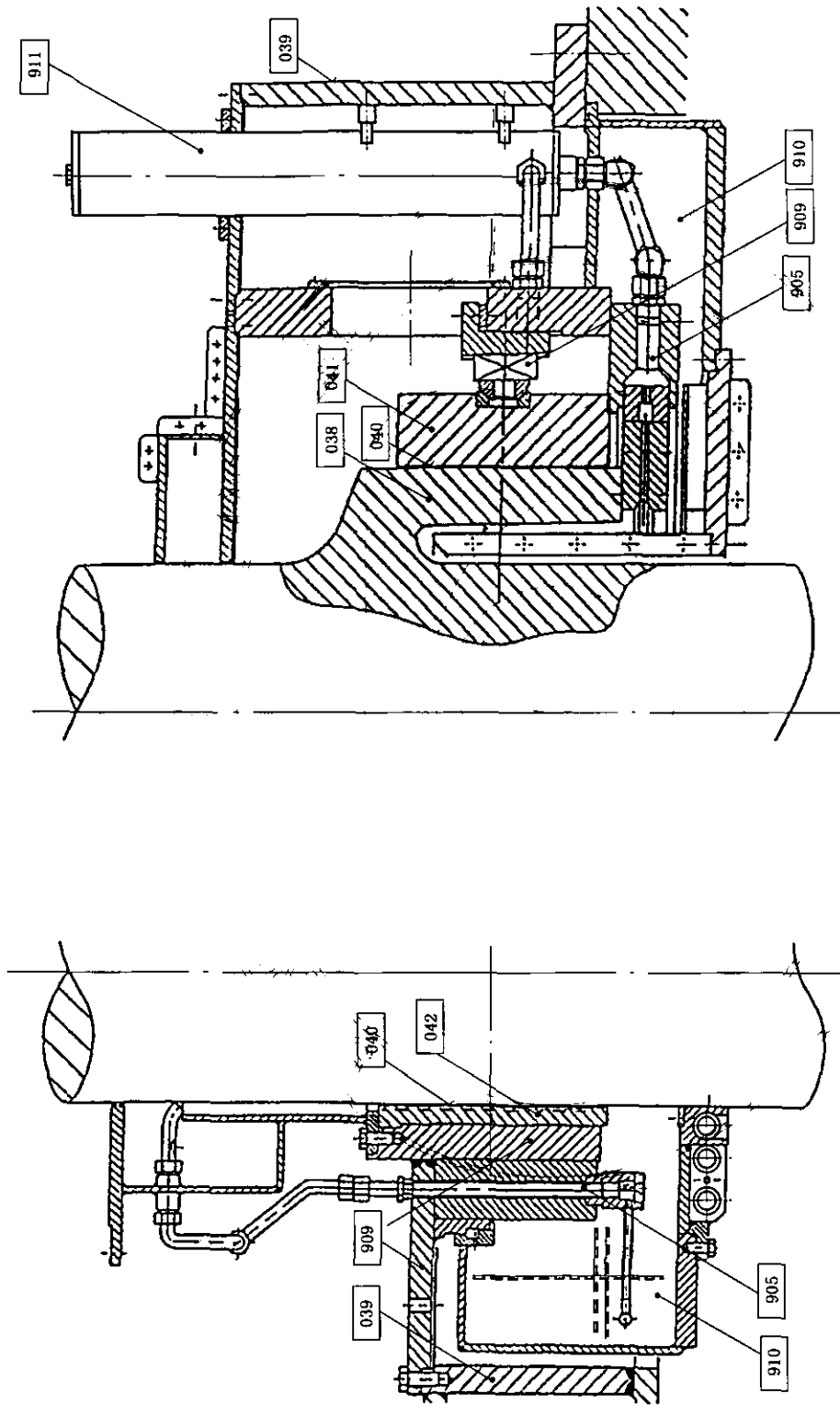
a) 折向器局部装配

图 33 水斗式水轮机 折向器和分流器

6.2.5 轴承

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

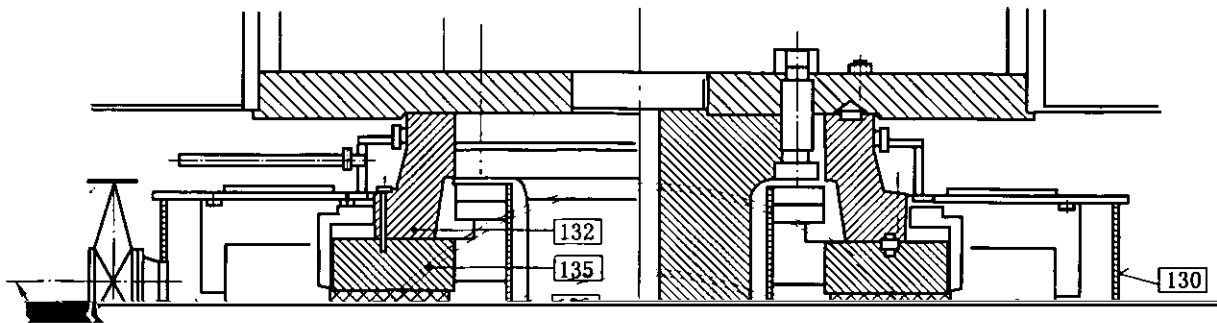
编号	中 文	英 文
005	轴承高压油顶起系统	bearing oil injection system
129	推力轴承基础板	thrust bearing base plate
130	推力轴承油箱	thrust bearing housing
131	推力轴承支架	thrust bearing support cone
132	推力头	thrust collar
133	推力瓦	thrust pad
134	推力瓦支撑	thrust pad support
135	轴瓦(推力轴承轴瓦)	thrust bearing shell (thrust bearing shell)

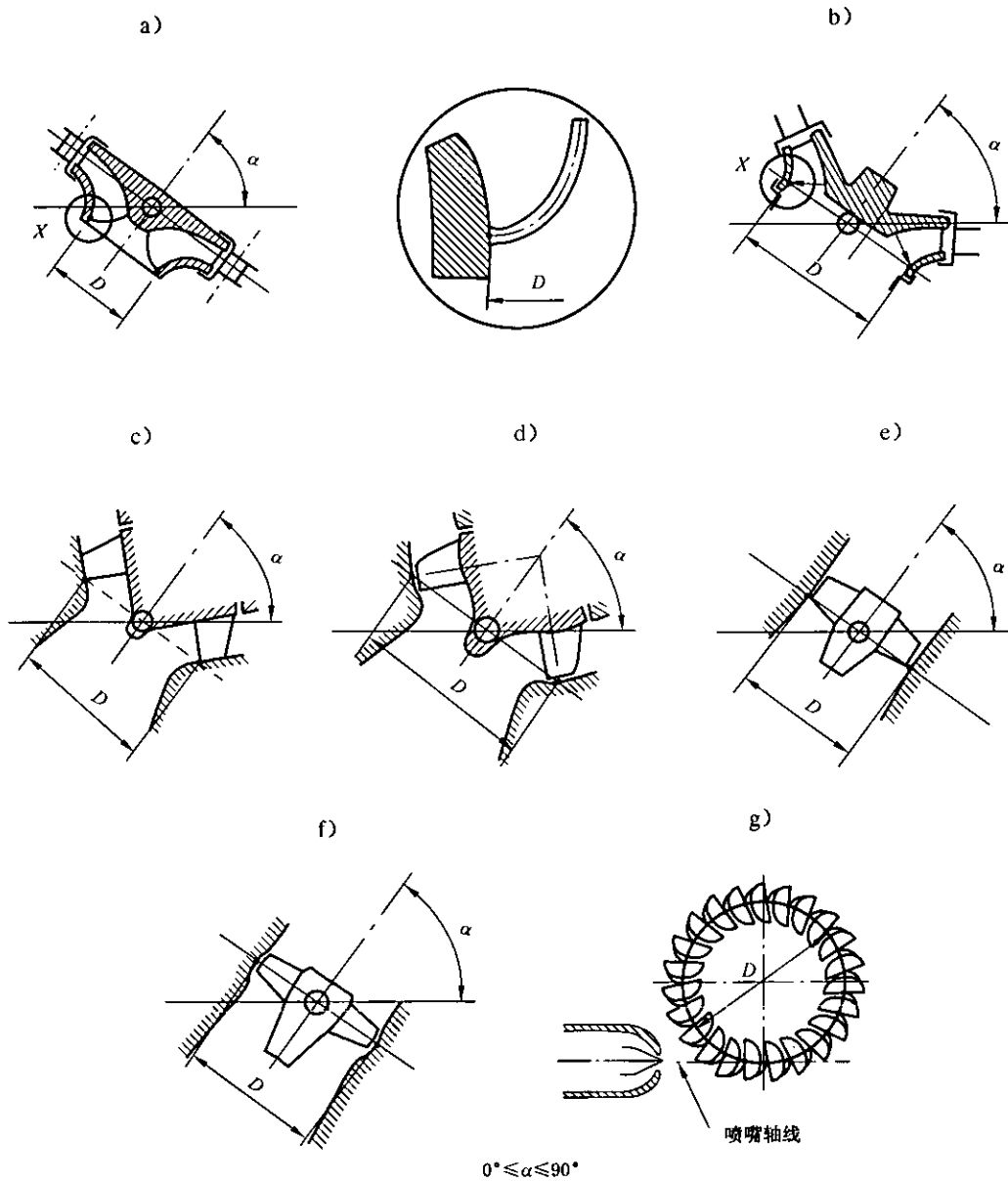


a) 筒式导轴承的旋转油盆局部装配

b) 分块瓦式导轴承的固定油盆局部装配

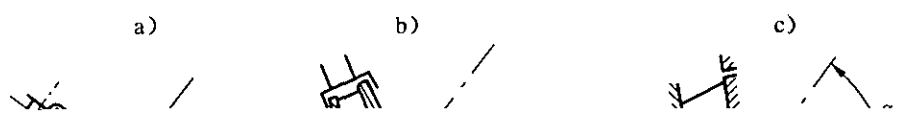
图 34 导轴承





- 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



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)。

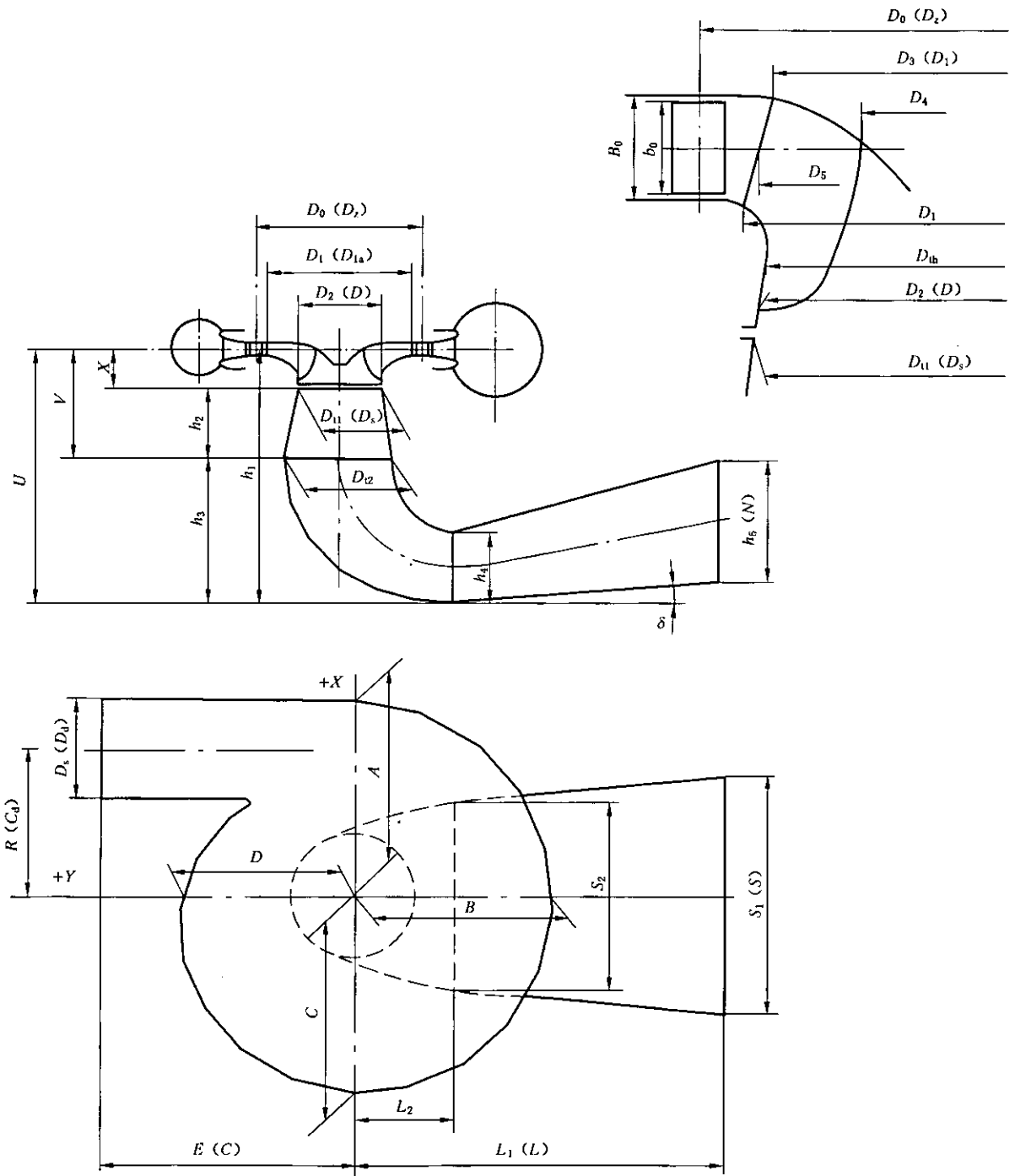
序号	符号	术语/定义
1	G	两台机组中心线之间的距离。
2	$D_s(D_s)$	蜗壳进口内径。
3	$R(C_s)$	机组中心线与蜗壳进口中心线之间的距离。
4	$E(c)$	机组中心线至蜗壳进口断面(高压侧极限位置)之间的距离。
5	A	机组中心线至蜗壳+X方向最外缘之间的距离。
6	B	机组中心线至蜗壳-Y方向最外缘之间的距离。
7	C	机组中心线至蜗壳-X方向最外缘之间的距离。
8	D	机组中心线至蜗壳+Y方向最外缘之间的距离。
9	U	蜗壳(导水机构)中心线与尾水管最低点之间的高程差。
10	V	蜗壳(导水机构)中心线与尾水管肘管进口处的高程差。
11	W	蜗壳(导水机构)中心线与水力机械基准面之间的高程差;对于混流式水轮机 $W=0$ 。

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。

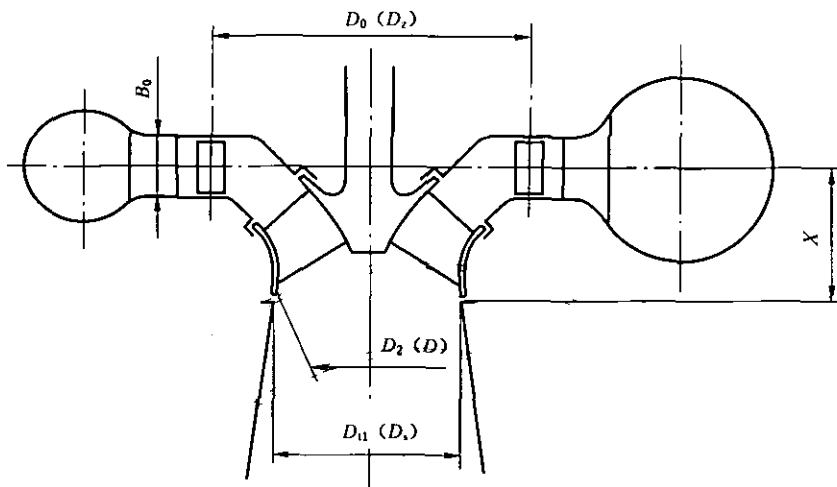
8.1.2 斜流式、轴流式和贯流式水轮机的术语和符号(见图 39~图 43)。

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、出水边两点的轴向距离除以该两



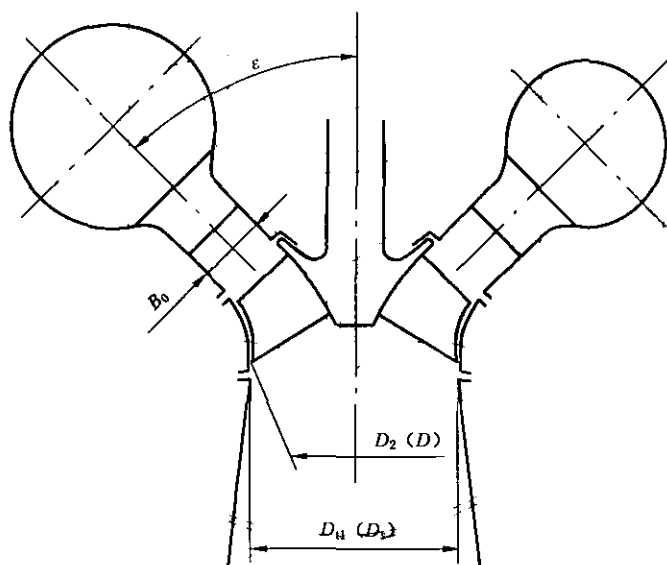
注：括号内符号为 IEC/TR 61364:1999 中使用的符号。

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



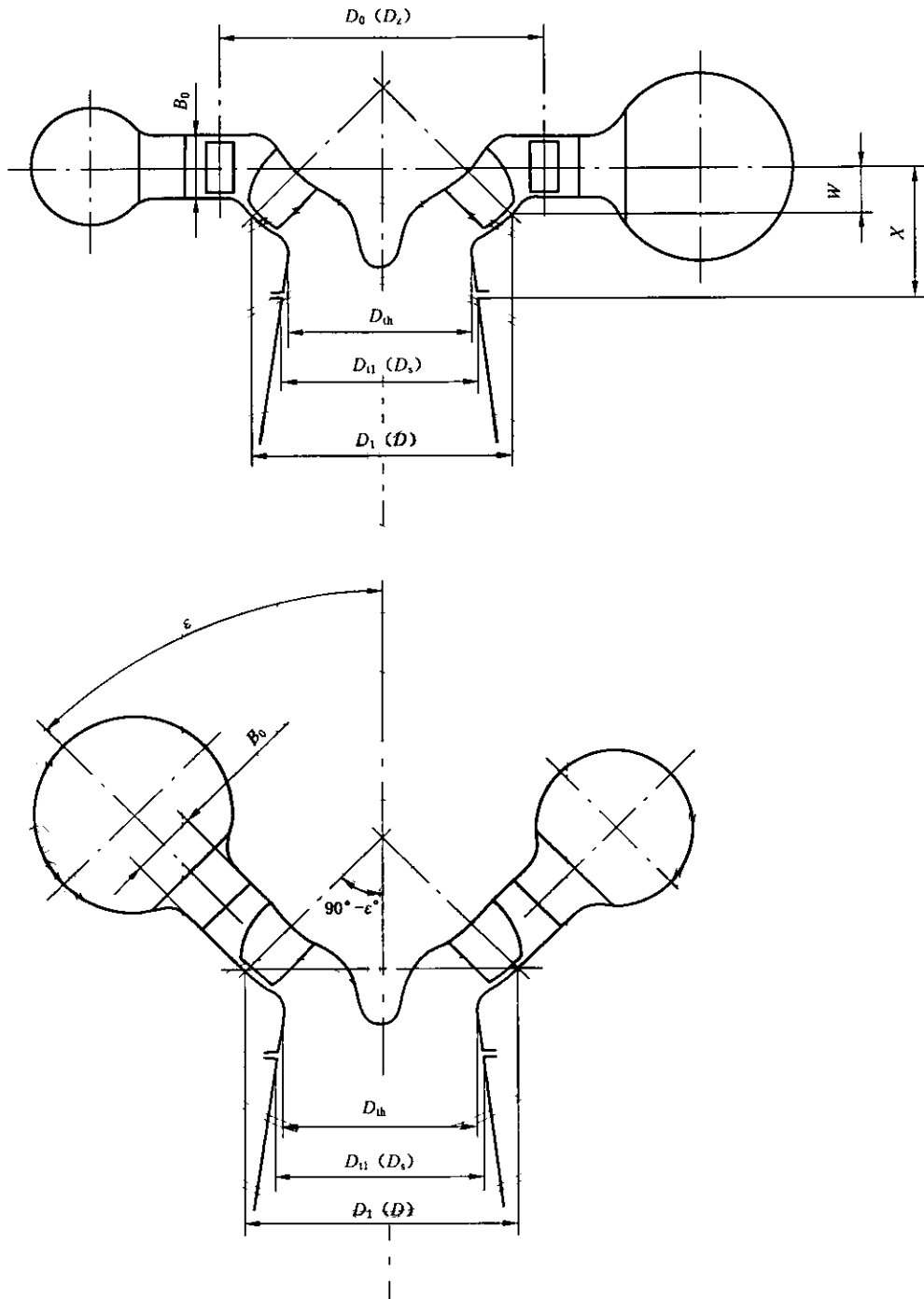
注：括号内符号为 IEC/TR 61364:1999 中使用的符号。

图 23 转励磁叶片用带励磁叶片下环的斜流同步电动机



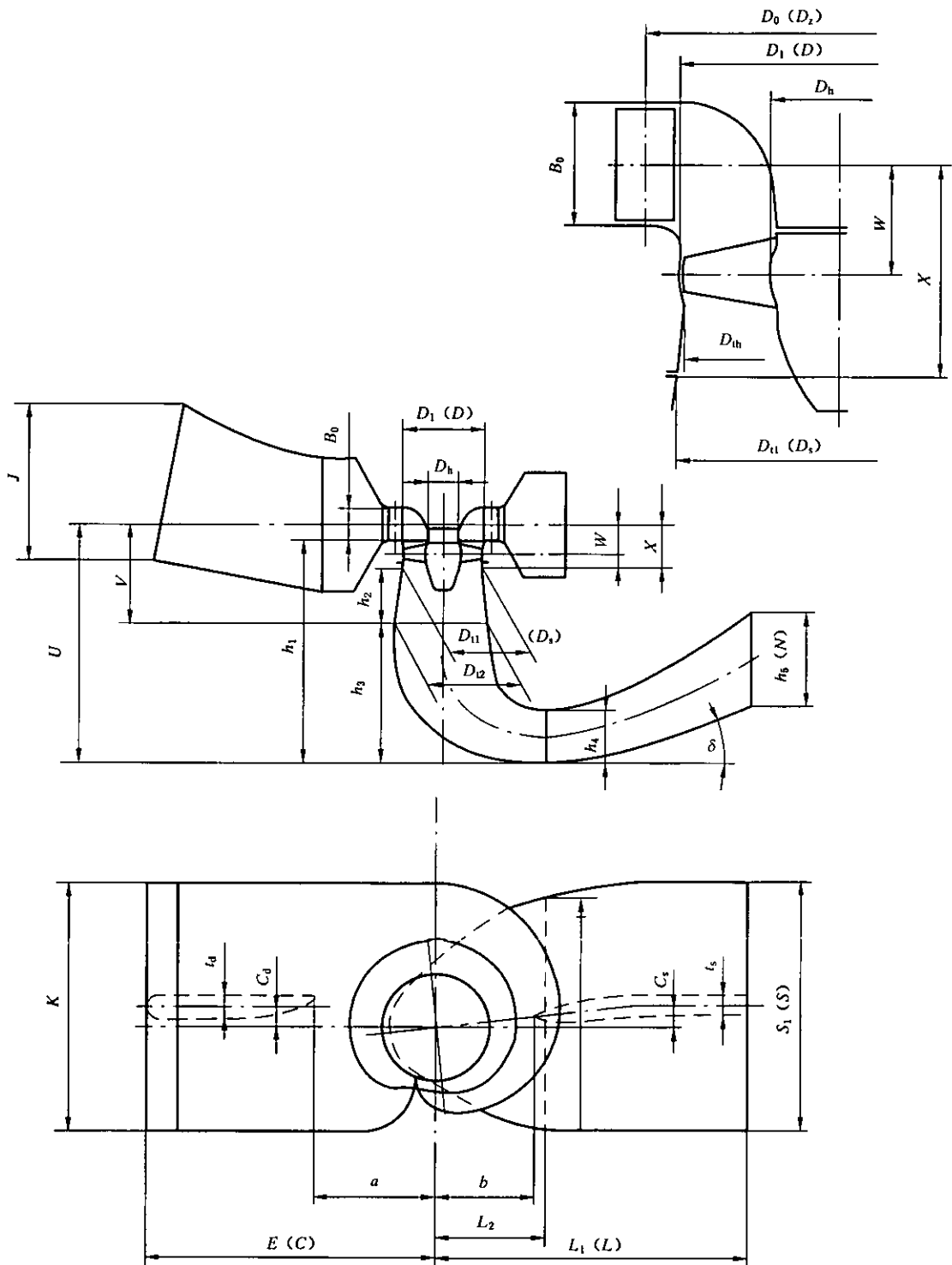
注：括号内符号为 IEC/TR 61364:1999 中使用的符号。

图 24 转励磁叶片用带励磁叶片下环的斜流同步电动机

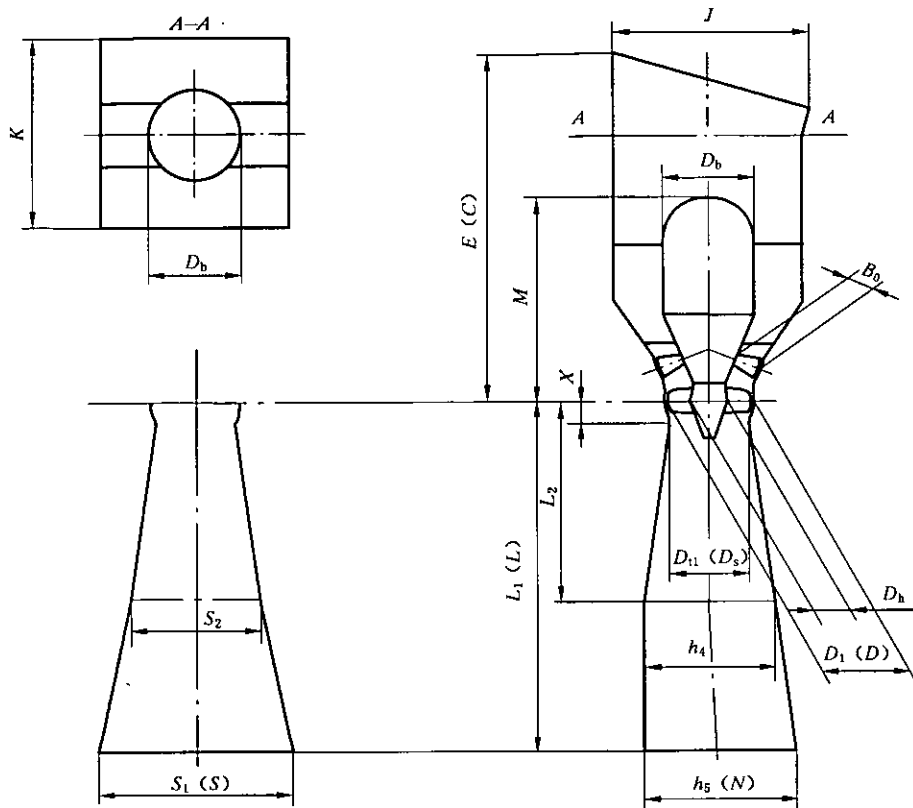


注：括号内符号为 IEC/TR 61364:1999 中使用的符号。

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。



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）

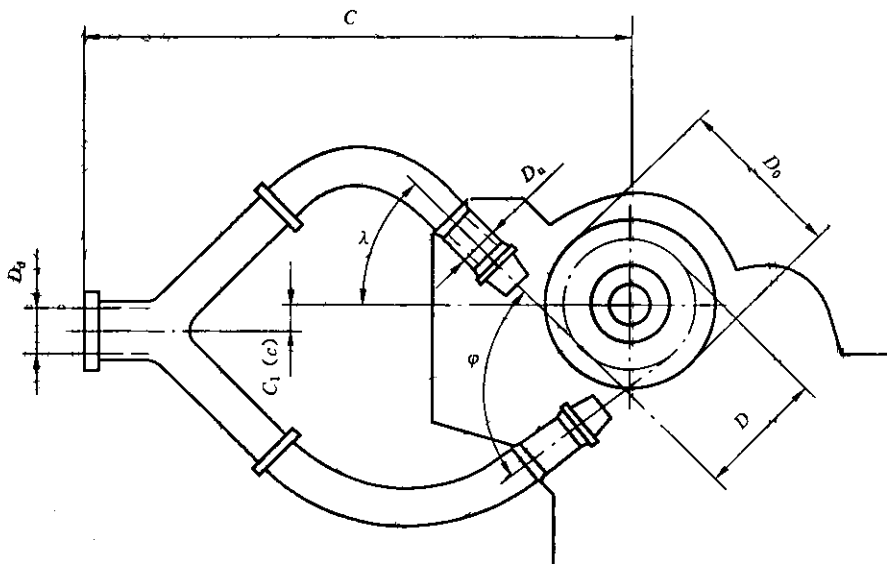
8.2 水斗式水轮机的术语和符号（见图 44~图 47）

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	平缘式水斗的直径

5 d_N 喷针最大外径。

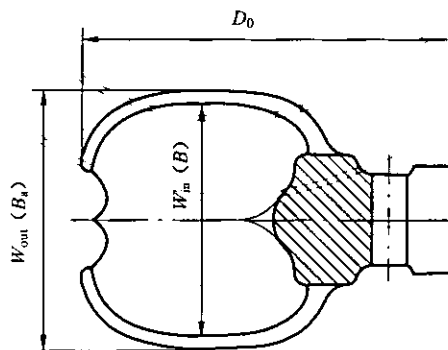
6 α_1 喷针角度。

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	α'	水斗出水角
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。



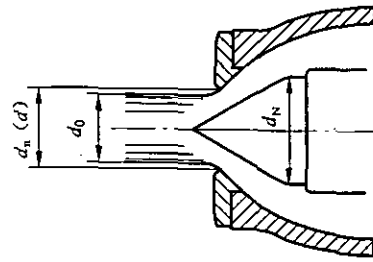
注：括号内符号为 IEC/TR 61364:1999 中使用的符号。

图 44 卧式双喷嘴水平式水轮机



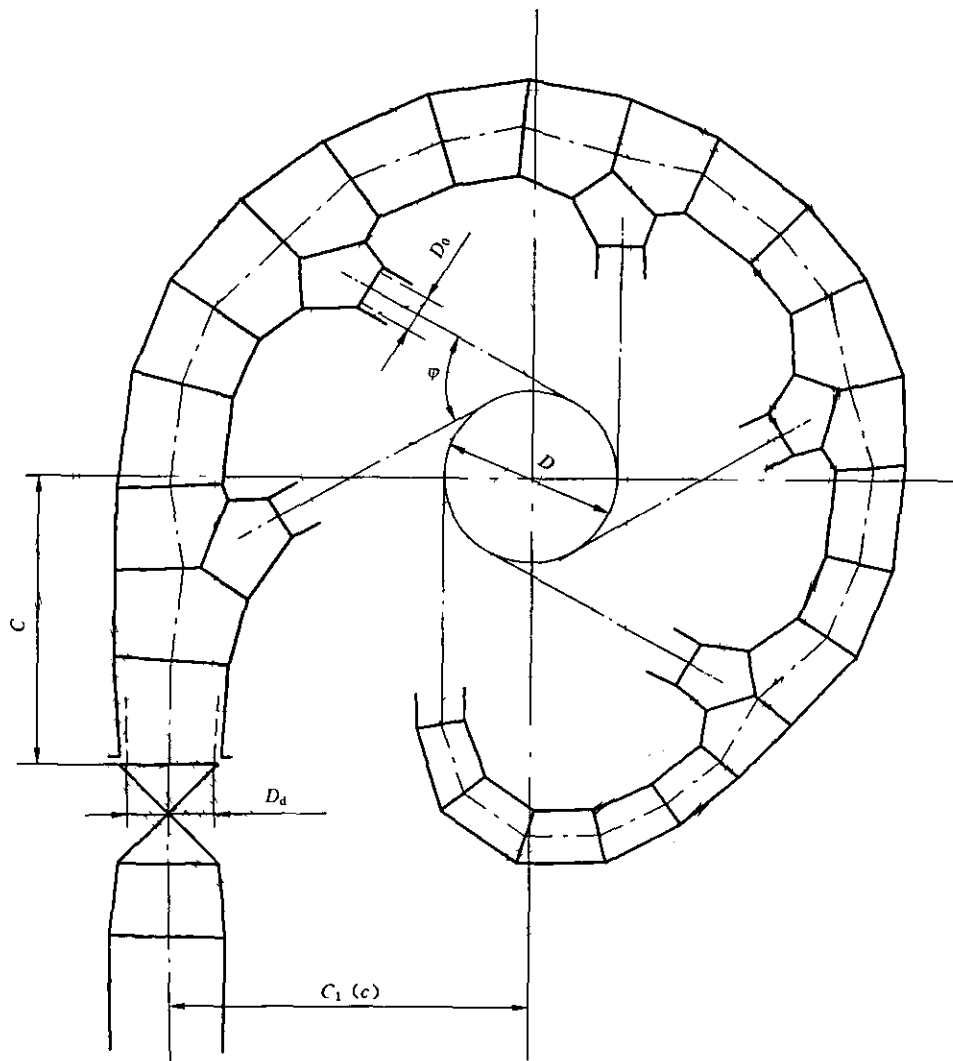
注：括号内符号为 IEC/TR 61364:1999 中使用的符号。

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; ($''$), ($'$), ($^\circ$)
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	$N(=kg \cdot m/s^2)$
16	压力 pressure	p	$P_a(=N/m^2)$
17	力矩 torque	T	$N \cdot m$
18	密度 density	ρ	kg/m^3
19	动力粘性系数 coefficient of dynamic viscosity	μ	$kg/m \cdot s$
20	运动粘性系数 coefficient of kinematic viscosity		m^2/s

21 转动惯量 rotational inertia I $kg \cdot m^2$

22 由能具 $...$ $...$

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	$Q/(D^3 \cdot n)$
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	$\rho L v^2/T$

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。

压力比能 pressure energy

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. 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

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

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

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**

水轮机输出机械功率。

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。

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**

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

量的符号: η_w (η_{wa})

A.7.9

积分平均效率 planimetric average efficiency

在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。

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

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。

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

式中：

M_{h11} ——单位水力矩, $N \cdot m$ ；

M_h ——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.9.6

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

当流道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

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。

A. 10. 10

吸入高度 static suction head of storage pump

在蓄能泵第一级叶轮进口处所规定的汽化基准面与进口侧自由水面之间的垂直距离。

量的符号： H_p ，

单位：m

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

A. 11.6

全沙量(含沙浓度) *solid content*

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

多年平均全沙量 *average annual solid content*

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

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

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进行的试验。

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

在不同导叶开度条件下,水轮机在额定转速以上运行时的最高转速。

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，计算效率的方法

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**

B.2.6

协联工况 **combined condition**

水轮机在额定转速下,输出功率与轴端负荷力矩同时达到最大值时的工况。

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

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。

本部分章条编号	技术性差异	原因
2	删除 IEC/TR 61364:1999 第 2 章内容,将第 1 章中第 1.1 条移至本章。 增加了本章的引导语。 增加引用了 GB/T 10969—1996 和 JB/T 8191—2004(代替了 IEC 60308:1970)。	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	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	符合我国习惯,定义更合理。

表 D.1(续)

本部分章条编号	技术性差异	原因
9	将9.1各部分术语按其本身属性移至第8章 附录A和附录	更符合术语的归属

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

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. 2. 5

不可调式水力机械 4. 3. 4

C
操作架 020

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
单位水推力 A. 8. 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

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

F

发电电动机	3.1.4②
发电机	3.1.4①
发电机[电动机]进人孔	036
阀	547
反导叶	096
反击式水轮机	4.4.1
反向推力轴承	017
飞逸工况	B.2.3
飞逸试验	B.1.8
飞逸特性曲线	B.4.3
分叉管	505
分流管	071
分流器	021
峰-峰值	A.12.7
弗劳德数	9.2.12
负载试验	B.1.10

G

高程	9.1.2②
----	--------

J

基础环	034
积分平均效率	A.7.9
机坑	088
机坑里衬	089
机壳	058
机组	4.2.1
加权平均水头	A.2.10
加权(算术)平均效率	A.7.8
检修密封	529
检修密封(空气围带)	119
检修平台	090
减压板(消能板)	111
接力器	116
进口环	064
进人通道	501
镜板(推力轴承转环)	135
径流泵(离心泵)	4.5.1
径流式水轮机	4.4.1.1
净水头	A.2.6

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

N

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
 耐压试验 B.1.12
 能量系数 9.2.5
 泥沙矿物成分 A.11.5

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
 突和 9.1.6②

S

容积法 B.1.15
 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

双吸式水泵·····	4.3.8	调节保证·····	A.13.2
水泵·····	3.1.3②	通风道·····	004
水泵导叶·····	025	筒式导轴承轴瓦·····	042
水泵扩散管·····	093	推拉杆·····	014
水泵水轮机·····	4.1.3	推力头·····	132
水泵水轮机全特性·····	B.4.4	推力轴承·····	128
水锤·····	A.13.3	推力轴承基础板·····	129
水斗·····	010、538	推力轴承油箱·····	130
水斗式水轮机·····	4.4.2.1	推力轴承支架·····	131
水力机械·····	3.1.2	推力瓦(轴瓦、扇形轴瓦)·····	133
水力机械设备·····	3.1.1	推力瓦支撑·····	134
水轮机·····	3.1.3①	托马数(空化系数)·····	9.2.10
水轮机·····	4.1.1		
水轮机额定输出功率·····	A.6.3	W	
水轮机飞逸转速·····	A.4.2	韦伯数·····	9.2.15

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
.....	A. 12. 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

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	G.1.13	转轮输出功率	A.6.9

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
轴颌	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

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 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

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

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 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	---

guide bearing collar	038
guide bearing housing	039
guide bearing journal	040
guide bearing pad (shoe, segment)	041
guide bearing shell	---

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
impulsor	A.10.0

length	9.1.1
load rejection test	B.1.11
load test	B.1.10
lower pit	069.534

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 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.6.9

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

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 (spear turbine)	A. 1. 2

(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

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 link	103

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
 standard test (method) 110

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

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

