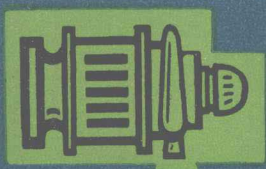


水轮泵站

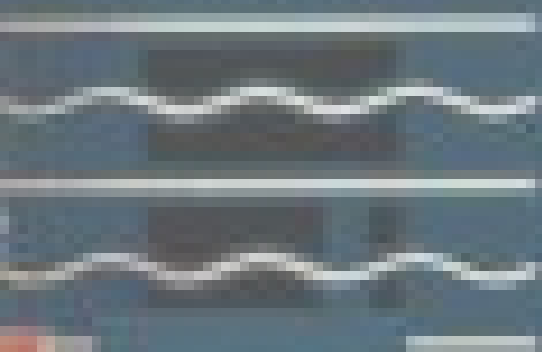
湖南水利电力学校编



湖南人民出版社

永興車站

國語日報社出版



國語日報社出版

水 轮 泵 站

湖 南 水 利 电 力 学 校 编

湖 南 人 民 出 版 社

水 轮 泵 站

湖南水利电力学校编

湖南人民出版社出版

湖南省新华书店发行

湖南省新华印刷厂

1972年11月第1次

1972年11月第1次

书号: 15109·76 定价

毛主席语录

鼓足干劲，力争上游，多快好省地建设社会主义。

备战、备荒、为人民。

水利是农业的命脉，我们也应予以极大的注意。

农业的根本出路在于机械化，……

人民群众有无限的创造力。他们可以组织起来，向一切可以发挥自己力量的地方和部门进军，向生产的深度和广度进军，替自己创造日益增多的福利事业。

前 言

水轮泵是一种较好的提水工具，它具有花钱少，效益大；兴建易，收效快；构造简单，管理方便等优点。同时，可以开展综合利用（碾米、加工农副产品和发电），节省劳动力，为多快好省地实现山丘区水利化、机械化、电气化创造了有利的条件。因此，它一出现，就受到广大人民群众的热烈的欢迎。

伟大领袖毛主席教导我们：“任何新生事物的成长都是要经过艰难曲折的。”水轮泵从它的诞生到推广使用，走过了一段曲折的道路。在推广使用水轮泵的过程中，叛徒、内奸、工贼刘少奇及其在各地的代理人和资产阶级反动技术“权威”，极力推行反革命修正主义路线，从“左”右两个方面进行干扰。他们不相信群众，不依靠群众，不放手发动群众，时而包办一切，资金、器材、技术等一切包下来；时而又一概不管，放任自流，使有的站长期不能受益，使这种先进的提水工具得不到应有的发展。但是，新生事物是不可抗拒的。十几年来，特别是无产阶级文化大革命以来，在毛主席的无产阶级革命路线指引下，广大贫下中农响应毛主席“农业学大寨”的伟大号召，坚持中央关于水利建设以蓄水为主、小型为主、社队自办为主的方针，深入批判了刘少奇一类骗子所推行的反革命修正主义路线，发扬“自力更生，艰苦奋斗”的革命精神，水轮泵的安装使用迅

猛地发展起来了，为我省抗旱保丰收，建设稳产高产农田发挥了巨大的作用。

当前，在伟大领袖毛主席关于“团结起来，争取更大的胜利”的革命路线指引下，一个社会主义革命和社会主义建设新高潮正在蓬勃兴起，工农业生产形势一派大好。为了适应农业生产形势发展的需要，我们将一九六五年湖南省农田基本建设指挥部水轮泵办公室编写的《水轮泵》一书，根据近年来的经验，并参照兄弟省有关水轮泵技术资料，编写了这本小册子，供广大贫下中农、社队干部、技术人员安装使用水轮泵时参考。

由于我们学习马列主义、毛主席著作不够，技术水平有限，实践经验不多，加之缺乏广泛深入的调查研究，难免不存在许多缺点和不妥之处，请读者批评指正。

编 者

一九七二年四月

目 录

第一章 水轮泵	(1)
一、什么叫做水轮泵	(1)
二、水轮泵的结构和性能	(2)
三、水轮泵的型号、规格	(6)
四、水轮泵的性能参数计算	(6)
五、水轮泵的优点	(11)
六、水轮泵的适用范围	(13)
第二章 水轮泵站的查勘规划	(15)
一、怎样进行普查、详查工作	(15)
二、几种简易勘测方法	(24)
三、农田需水量和灌溉定额的调查确定	(36)
四、机型的选定	(37)
五、站址选择和布置形式	(40)
第三章 水轮泵站的设计与安装	(43)
一、水轮泵站工程设计中的水力计算	(43)
二、水轮泵站的水工建筑物	(48)
三、机坑、尾水室和尾水管	(68)
四、出水管	(82)
五、水轮泵的安装	(90)
第四章 水轮泵站设计举例	(97)
第五章 水轮泵站的综合利用	(115)
一、副业加工机具的选择	(115)

二、传动设备的选择.....	(131)
第六章 水轮泵站的维护管理	(140)
一、怎样进行维护管理.....	(140)
二、水轮泵的故障及修理.....	(144)

附 录

湖南省水轮泵新产品性能表.....	(147)
传动胶带.....	(153)
松木闸门板厚度表.....	(156)
挡土墙结构尺寸表.....	(157)
砂浆配合比表.....	(158)
石灰三合土配合材料表.....	(160)
混凝土配合比表.....	(162)
渠槽粗糙系数 n 值表.....	(163)
明渠水流计算式中系数 C 值表.....	(164)
渠道断面尺寸表.....	(168)
闸下自由流流量表.....	(171)
压力水管的经济直径尺寸选择表.....	(174)
单位换算表.....	(175)

第一章 水轮泵

在伟大领袖毛主席关于“农业的根本出路在于机械化”的光辉指示指引下，我国广大劳动人民，在农业生产斗争中创造了不少的农业机具。水轮泵就是其中的一种。

一、什么叫做水轮泵

水轮泵又叫水力抽水机，它是由水轮机和水泵同轴一体组合而成的一种提水机械。是以水力作动力，即利用水流的力量，直接冲击水轮机转动，再由水轮机带动与其连在同一轴上的水泵，全部潜没在水内旋转，将低处的水提至高处，灌溉农田。

水轮泵的水轮机分旋桨式与贯流式。所采用的水泵，由提水扬程和利用水力落差的比值来决定，比值小的采用轴流泵、混流泵，比值大的采用离心泵。

水轮泵适合于安装在急滩、跌水、涌泉以及筑坝拦水能够取得集中水头的地方。全部机器淹没在水内工作，管理方便。为了充分利用水利资源，做到一水多用，水轮泵除了灌溉农田外，还应开展综合利用（碾米、轧花、榨油等农副产品加工和发电）。例如，一台四〇型水轮泵，如果在二米工作水头下，可获得近八匹马力，能够带动一台黄谷打米机，每小时打米六、七百斤。也可以带动发电机，发出供三百盏十五瓦的电灯的电。

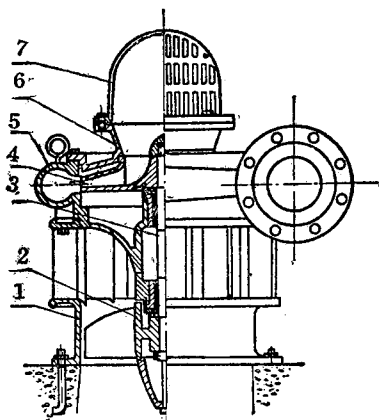
《人民日报》一九六四年四月十九日的社论曾指出：“现在看来，对于我国南方的广大山区、丘陵区 and 沿海平原区来说，因地制宜地、大量地发展水轮泵扬水站，就是最经济地解决水利问题的一个很有希望的途径。因此，凡是需要发展提水灌溉而又利于安装水轮泵的地方，都应当大力提倡兴办水轮泵扬水站，努力扩大保证灌溉的农田面积。”水轮泵的重要性也就由此可见了。

二、水轮泵的结构和性能

(1) 水轮泵的结构：

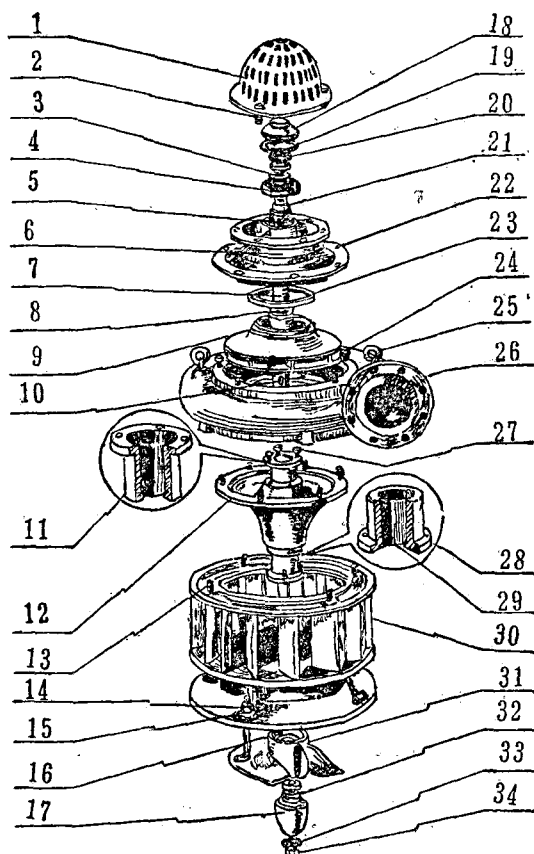
水轮泵的结构比较简单，全机由水轮机和水泵两个主要部分组成(如图一)。

最常用的水轮泵结构，水轮机部分有导水座1、转轮2、主轴3等主要零件。水泵部分有叶轮4、泵壳5、泵盖6、滤栅7等主要部件。水轮泵的详细部件及结构组成，可参阅图二。



图一 水轮泵结构

关于水轮泵利用轴流泵的结构，高水头比流泵的结构，和具有行星齿轮增速装置等的结构，目前推广不多，这里不作介绍。



图二 40—4型水轮泵解剖图

说明

1.滤栅 2.半光六角头螺栓 3.光垫圈 4.单列向心轴承 5.圆头普通平键 6.毡圈 7.主轴 8.叶轮螺母 9.叶轮 10.圆头普通平键 11.上轴承套 12.导轮壳 13.半光六角头螺栓 14.毛大六角螺母 15.垫圈 16.脚螺栓 17.转轮帽盖 18.轴承帽盖 19.胶垫 20.圆螺母M12×35左旋 21.套筒 22.泵盖 23.承磨环 24.半光六角头螺栓 25.环首螺钉 26.泵壳 27.半光六角螺栓 28.下轴承套 29.铜轴承 30.导水座 31.转轮 32.圆螺母 33.弹簧垫圈 34.半光六角螺栓

(2) 水轮泵的性能:

水轮机与水泵具有共同的水力特性, 水轮机所产生的能量与水泵所作的功, 基本相同。如果用平衡公式表示, 它们的能量关系是: 效率 $\times$ 水轮机过水量 $\times$ 水头 = 水泵出水量 $\times$ 扬程。

如果用符号代表则为

$$\eta \times Q \times H = q \times h$$

$$\text{或者 } \eta = \frac{q}{Q} \times \frac{h}{H} = i_q \times i_h$$

Q —水轮机过水流量(公升/秒)。

q —水泵出水量(公升/秒)。

H —水轮机工作水头(米), 即机坑内水面至尾水管出口水面的垂直高度。

h —水泵总扬程(米), 即机坑水面至灌溉渠道的水面的垂直高度, 加上出水管阻力损失。

$q/Q = i_q$ 称为流量比。

$h/H = i_h$ 称为水头比。

η —水轮泵总效率。

根据水力机械原理, 可以导出下列关系。

在水泵中: $q \propto n$; $h \propto n^2$; $N_p \propto n^3$

在水轮机中: $Q \propto \sqrt{H}$; $n \propto \sqrt{H}$; $N_t \propto \sqrt{H^3}$

在水轮泵中: $h \propto H$; $q \propto \sqrt{H}$; $N_p \propto \sqrt{H^3}$

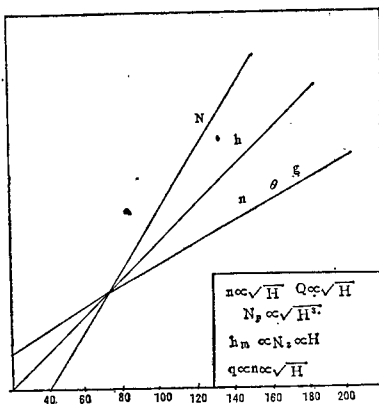
式中 n 为水轮泵的转速(转/分)

N_t 为水轮机出力(马力)

N_p 为水泵轴马力(马力)

水轮泵的过水量 Q ，扬程 h ，轴功率 N 都依从于工作水头而变，可用图三所示的曲线表示。

额定轴马力 (N)
 转数 (n)
 过水量 (Q)
 提水高度 (h_m)
 出水量 (q) 的 %



额定工作水头的百分比 $H\%$

图三 水轮泵性能参数与水头的关系

三、水轮泵的型号、规格

为了使水轮泵便于生产和维修，全国对水轮泵的型号、规格作了统一规定。按直径分10、20、30、40、60五种，由于生产发展的需要，现在增加了80、100型两种。按水头比分有2.5、4、6、8、10、12、18、20八级，适用水头0.5米到12.0米。如图四、表1及附录表1、表2所示。

水轮泵的型号标称用二组数字表示，第一组数字表示水轮机转轮直径，第二组数字表示水头比。例如AT40—4型，40表示转轮直径为40厘米，4表示水头比，即1米水头可将水提高4米。

四、水轮泵的性能参数计算

计算公式： $Q = Q_1 \sqrt{H}$

式中： Q_1 —1米水头下水轮泵流量

H —水轮泵工作水头

$$n = n_1 \sqrt{H}$$

式中： n_1 —1米水头下水轮泵转速

$$N = N_1 \sqrt{H^3}$$

式中： N_1 —1米水头下水轮泵的出力

$$q = q_1 \sqrt{H}$$

式中： q_1 —1米水头下水轮泵的出水量

水轮泵性能参数计算结果如下(表2至表7)。

水轮泵在 1 米水头下的性能表

表 2

转轮直径 D_1 (厘米)	水 头 比 h/H	流 量 Q_1 (升/秒)	转 速 n_1 (转/分)	功 率 N_1 (马力)	出水量 q_1 (升/秒)	扬 程 h_1 (米)	效 率 η_p (%)	适用水 头 H (米)
10	1:6	21	1,900	0.178	1.15	6	54	0.5—4
20	1:4	84	950	0.772	11	4	80	0.5—4
	1:6	84	950	0.772	6	6	65	0.5—4
30	1:2.5	189	633	1.79	42.2	2.5	82.5	0.5—4
	1:4	189	633	1.79	25.7	4	80	0.5—4
	1:6	189	633	1.79	16	6	75	0.5—4
	1:6(湘)	238	627	2.4	22.9	6.2	57.5	0.5—6
	1:8	173	500	1.63	10.8	8	50.15	1—12
	1:10	186	630	1.80	8.7	10	47	1.0—5
	1:12	188	633	1.80	6.6	12	42	1.0—5
40	1:4	336	475	3.32	47	4	81	0.5—4
	1:6	336	475	3.32	29.6	6	75	0.5—4
	1:8(拟发 展产品)	306	376	2.86	19	8	49.7	1—12
	1:10	570	480	5.06	24.2	10	42.5	1—5
	1:12	395	530	2.9	17	12	51.8	1—5
	1:18	410	530	4.28	11	18	48	1—5
	1:20(拟发 展产品)	440	530	4.35	10.5	20	47.8	1—5
60	1:4	756	317	7.65	110	4	81	0.5—4
	1:6	756	317	7.65	69	6	76	0.5—4
80	1:8	1,865	234	17.28	119	8	51.1	1—5
100	($\phi=20^\circ$)	3,060	178	28.3	191	8	47.7	1—5
	($\phi=10^\circ$)	2,500	190	25.18	164	8	52.5	1—7

表 3

水轮泵转轮直径 D_t					10		
水 头 比					6		
水 头 H (米)	流 量 Q (升/秒)	转 速 n (转/分)	功 率 N (马力)	效 率 η_t (%)	出水量 q (升/秒)	扬 程 h (米)	效 率 η_p (%)
0.5	14.8	1,340	0.063	64	0.81	3	54
1	21	1,900	0.178	64	1.15	6	54
1.5	25	2,330	0.326	64	1.41	9	54
2	29.7	2,690	0.503	64	1.63	12	54
2.5	33.3	3,010	0.705	64	1.82	15	54
3	36.4	3,290	0.905	64	1.99	18	54
3.5	39.3	3,560	1.165	64	2.15	21	54
4	42	3,800	1.42	64	2.3	24	54

表 4

水轮泵转轮直径 D_t					20					
水 头 比					4			6		
水 头 H (米)	流 量 Q (升/秒)	转 速 n (转/分)	功 率 N (马力)	效 率 η_t (%)	出水量 q (升/秒)	扬 程 h (米)	效 率 η_p (%)	出水量 q (升/秒)	扬 程 h (米)	效 率 η_p (%)
0.5	59.3	670	0.273	69	7.8	2	80	4.24	3	65
1	84	950	0.772	69	11	4	80	6	6	65
1.5	103	1,164	1.4	69	13.5	6	80	7.35	9	65
2	108.8	1,343	2.18	69	15.5	8	80	8.5	12	65
2.5	132.8	1,500	3.06	69	17.4	10	80	9.5	15	65
3	145.7	1,650	4	69	19	12	80	10.4	18	65
3.5	157.5	1,780	5.05	69	20.6	14	80	11.2	21	65
4	168	1,900	6.17	69	22	16	80	12	24	65