

怎样使用蒸汽抽水机

山东省水利厅农田水利局编写

山东人民出版社

怎样使用蒸汽抽水机

山东省水利厅农田水利局編

*

山东人民出版社出版 (济南经9路胜利大街)

山东省书刊出版业营业许可证出001号

山东新华印刷厂印刷 山东省新华书店发行

*

書号: 2219

开本 850×1168 1/32·印张 3 2/3·字数 175,000

1958年 第1版 第1次印刷

印数: 60,001—90,000

統一書号: 16099·189

定 价: (5)0.70 元

前 言

在党的“鼓足干劲、力争上游、多快好省地建设社会主义”总路线的光辉照耀下，一个波涛汹涌、规模壮阔的技术革命和文化革命，在我省广大农村和城市已经开始。

为了适应技术革命和文化革命的新形势的需要，保证实现中共山东省委所提出的二年农田排灌机械化的宏伟规划，全面促进农业生产的大跃进，充分发挥水利建设的作用，加速社会主义建设，必须大力加强农田排灌机械技术人员的培训工作。全省初步计算，机灌面积约8,700万亩，需用机械300余万马力，需技术人员60万多人。1957年我省的排灌机械只有一万马力，2,600名司机人员；1958年计划发展到50万马力，需要司机13万人。这是一个很大的跃进。

在农田排灌机械中，蒸汽机（锅驼机）所占比重很大。它的主要优点是坚固耐用、操作技术简单、燃料可以就地取材。因此，除煤气机需大力发展外，蒸汽机（锅驼机）也需大力发展。其余如电动机、水轮泵、风力机、沼气机等，有条件的地区也应该大力发展；柴油机、汽油机等也要适当发展。

为了培训出足够的农田排灌机械技术人员，以适应技术革命和文化革命、实现农田排灌机械化的需要，我们赶编了“怎样使用蒸汽抽水机”这本小册子。本书编写的目的，在于使操作人员很快地掌握蒸汽机和水泵的操作技术和简单修理技术。因此，在书籍的内容上，着重于机器的结构和操作方法的解说。

在編写本書时，我們曾經注意了結合本省农村現有各种蒸汽机的情况，进行論述，但还做得很不充分。希望各地运用本書講授时，能够更好的联系实际，結合实物，根据本地区蒸汽机的发展情况和类型，摘要講授。并希尽可能的汇編一些輔助材料。有条件的地方，还可以編写一些更适合于农村的通俗教材。

由于我們的編写水平有限，資料不全，編写時間仓促，再加以对农村要求情况了解不够全面，因而書中很可能有不妥或不足之处。希望各地訓練班的师生及从事农田排灌机械工作的同志，多多提出意見，以便补充和修正。

在編写本書的过程中，承蒙济南水利学校及泰安水利干部学校教員們的帮助、指正，謹此致謝。

目 录

第一章 蒸汽机概說	1
第一节 什么是蒸汽机	1
第二节 蒸汽机的用途及其优、缺点	1
第三节 几种常見的蒸汽机（鍋駝机）	2
第二章 燃料和水	8
第一节 燃料和燃烧	8
第二节 鍋爐用水的处理	13
第三章 蒸汽鍋爐	23
第一节 蒸汽鍋爐的作用	23
第二节 蒸汽鍋爐的分类	23
第三节 蒸汽鍋爐的工作原理	24
第四节 蒸汽鍋爐的构造	30
第五节 鍋爐零件	35
第六节 蒸汽鍋爐的附件及其作用	42
第四章 蒸汽机	59
第一节 蒸汽机的工作原理与分类	59
第二节 蒸汽机的构造和主要机件及其作用	62
第三节 蒸汽分配	77
第四节 蒸汽机飞輪与調速器	87
第五节 蒸汽机的潤滑	92
第五章 蒸汽机的使用和保养	103
第一节 蒸汽机的使用	103
第二节 蒸汽机的保养	112
第三节 蒸汽机的故障和检修	115
第六章 水泵	134
第一节 水泵概說	134

第二节 水泵的构造.....	145
第三节 水泵规格和性能.....	148
第七章 抽水机的选择安装和使用.....	159
第一节 怎样选择抽水机.....	159
第二节 怎样安装抽水机.....	169
第三节 抽水机安装时应注意的事项.....	178
第四节 传动装置.....	187
第五节 抽水机皮带轮和转速的关系.....	191
第六节 皮带.....	192
第七节 水泵的使用和故障排除.....	195

附 录:

一 中华人民共和国水利部农田灌溉排水蒸汽机(鍋駝机) 安全操作技术规程(草案).....	199
二 农田灌溉排水蒸汽机(鍋駝机)使用管理 问答..... 中华人民共和国水利部农田水利局	206
三 山东省水利厅离心式水泵安全操作技术规程(草案).....	241
四 各种型式水泵性能曲线图.....	244
五 “K”型水泵外形尺寸图表.....	245
六 “K”型水泵安装尺寸图表.....	247
七 “Д”型水泵外形尺寸图表.....	250
八 “Д”型水泵安装尺寸图表.....	252
九 “混流”泵外形尺寸图表.....	256
十 軸流水泵外形尺寸图表.....	257
十一 各种常用单位及其换算表.....	260

第一章 蒸汽机概說

蒸汽抽水机是由蒸汽动力机和水泵两种机器联合构成的。而蒸汽动力机本身又是由蒸汽鍋爐和蒸汽机两个部分組成的，所以在講蒸汽抽水机之前，先講一下蒸汽机。

第一节 什么是蒸汽机

机器所用的气体，是从另外一种設備产生的；气体进入机器后，不再有燃烧的过程就能产生动力的机器，我們統称它为外燃机。

外燃机的种类很多，蒸汽机是外燃机的一种。

把水放到鍋爐里，用煤或其他燃料把水烧成具有压力的蒸汽，然后把蒸汽送到蒸汽机中，去发动机器，这种机器就叫蒸汽机。

为了减少占地面积，有些小型的蒸汽机，把汽机装置在蒸汽鍋爐的背上。因为蒸汽鍋爐之上驮着汽机，而它的外形又与駱駝的駝峯(背脊)相似，所以我們又常把这种型式的蒸汽机称作鍋駝机。

蒸汽机和鍋駝机的工作原理是一样的；只是它們的汽机的装置位置与外形稍有不同。

第二节 蒸汽机的用途及其优、缺点

蒸汽机的用途很广。在交通运输业上，可以作为火車、汽船的发动机；在农田水利上，可以带动水泵、水車来提水灌溉或排水；可以带动发电机发电，供工业或照明使用；它还可以带动軋

花机、玉米脱粒机、饲料粉碎机、磨粉机等，从事农村副业生产。

蒸汽机的缺点是：体积大，机体笨重、效率低；但它的优点也很多：构造简单，经久耐用，操作容易，可以使用价值比较低的烟煤、煤粉、木材等作燃料。

由于蒸汽机具备了上述特点，因而人们称赞它：不调皮，不捣蛋，老实可靠。

第三节 几种常见的蒸汽机（锅驼机）

目前，使用在农田排灌方面的蒸汽机，种类很多。为了便于参考，现在将几种农村里常用的蒸汽机和锅驼机介绍如下：

（一）75馬力鍋駝机

75馬力鍋駝机（图1）是河北省石家庄动力机械厂根据苏联II—75型鍋駝机的图纸制造的。它是把汽机装在鍋爐上的一种蒸汽动力机。机体较小，占地面积较小，坚固耐用，操作简单，并且根据使用情况，可以装上铁轮或胶轮，以便移动。它的蒸汽鍋爐是火管機車式，汽机是单缸双动式，額定功率75馬力，曲軸每分鐘280轉，每馬力小时耗煤量1.44公斤，机器全重約7,000公斤。

（二）38馬力鍋駝机

38馬力鍋駝机（图2）是河北省石家庄动力机械厂根据苏联II—25型鍋駝机的图纸設計制造的。它是把汽机裝置在鍋爐上的一种蒸汽动力机。机体较小，操作简单，而且可以移动。它的蒸汽鍋爐是火管機車式，汽机是单缸双动式，額定功率38馬力，曲軸每分鐘300轉，每馬力小时耗煤量約2公斤，机器全重約3,600公斤。

（三）10馬力蒸汽机

10馬力蒸汽机（图3）是青島动力机械厂制造的。它是把汽机和鍋爐分別裝置在同一个底座上的蒸汽机。它的蒸汽鍋爐是立式火管鍋爐，汽机是单缸双动式，額定功率10馬力，曲軸每分鐘500轉，每馬力小时耗煤量約3公斤，机器全重約1,500公斤。

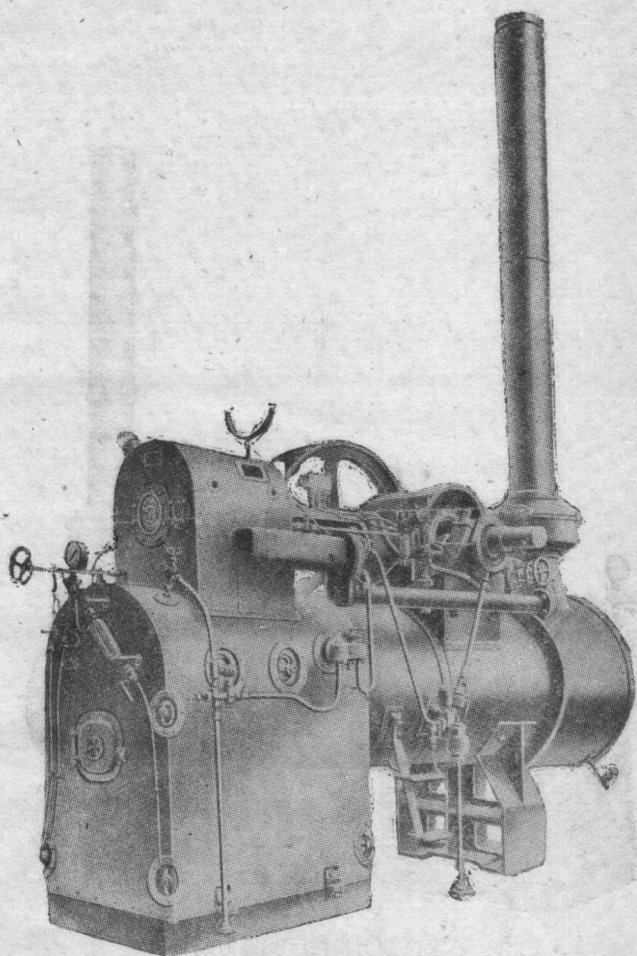


图1 石家庄动力机械厂75馬力鍋駝机

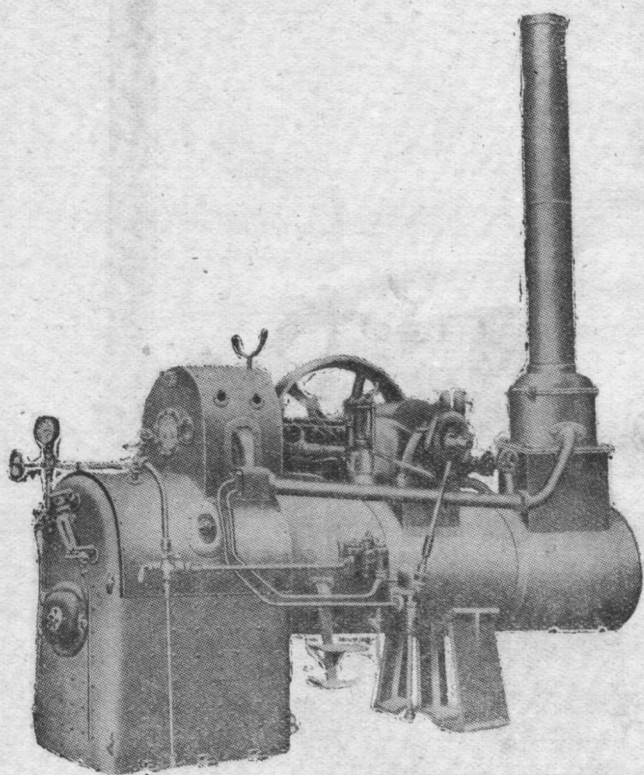


图2 石家庄动力机械厂38馬力鍋駝机

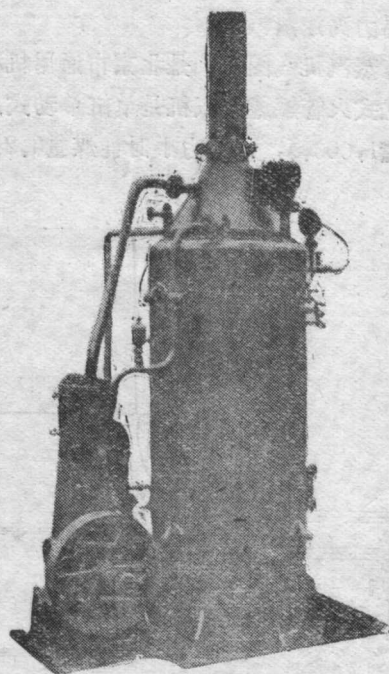


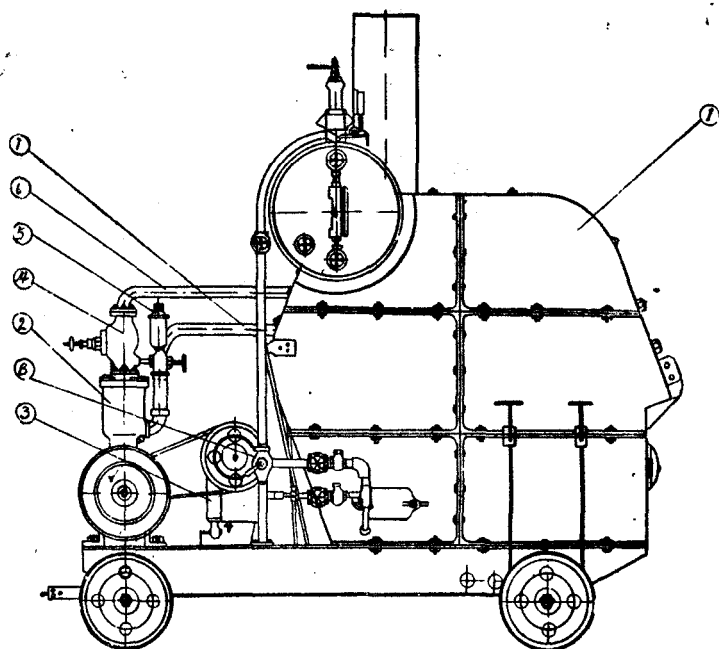
图3 青島动力机械厂10馬力蒸汽机

(四) 7馬力高速蒸汽机

7馬力高速蒸汽机(图4)是山东省工业厅最近設計制造的一种动力机。它的蒸汽鍋爐是水管鍋爐,汽机是单缸单动式,額定功率7馬力,曲軸每分鐘1,000轉,每馬力小时耗煤量2.2公斤,机器全重1,000公斤。

(五) 5馬力高速蒸汽机

5馬力高速蒸汽机(图5)是北京市通用机械厂制造的。它的蒸汽鍋爐是立式火管鍋爐,汽机是单缸单动式,額定功率5馬力,曲軸每分鐘1,000轉,每馬力小时耗煤量3.2公斤,机器全重約700公斤。



1.鍋爐 2.汽机 3.上水泵 4.閉路截門
5.压力油杯 6.进汽管 7.乏汽管 8.注水器

图4 山东省工业厅7馬力高速蒸汽机

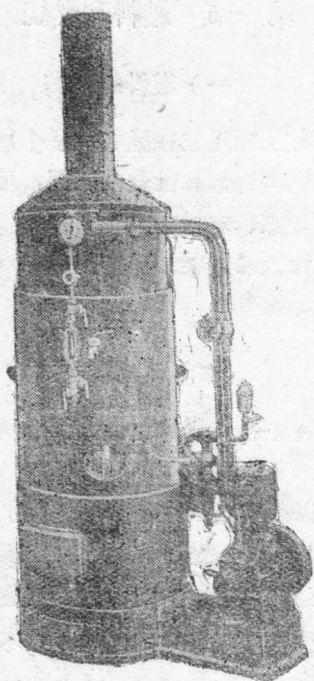


图 5 北京通用机械厂 5 馬力高速蒸汽机

第二章 燃料和水

第一节 燃料和燃烧

(一) 燃料的分类

凡是可以燃烧并能利用它在燃烧过程中所产生出的热量的物质都叫燃料。按照燃料外形和性质的不同，可以分为三类：

1. 固体燃料。如煤、木材和柴草等。
2. 液体燃料。如汽油、柴油、酒精等。
3. 气体燃料。如煤气、沼气等。

(二) 煤的种类

上面所谈的几种燃料，以煤用作锅炉燃料为最普遍。

煤，可以分为以下五种：

1. 无烟煤：这是煤中含碳量最多的一种。无烟煤的缺点是不易着火燃烧，着火后燃烧的速度也很缓慢，因此燃烧的时间长，燃烧没有烟，只产生短蓝色的火焰。优点是它的发热量很高，每公斤煤完全燃烧时，约可发出6,500—8,000大卡的热量。这种煤可作为煤气机的燃料。因为它不易着火燃烧，所以一般不宜作锅炉燃料。

2. 半无烟煤：这种煤含碳量也比无烟煤为少，燃烧时火焰很短，并有少量的煤烟。因为它也不易着火燃烧，所以也很少用它来作为锅炉的燃料。

3. 烟煤：这种煤的优点是易于点火燃烧，燃烧时火焰长，每公斤烟煤的发热量约在4,500—8,000大卡，因此，最适于作锅炉的

燃料。但它的缺点是燃烧后的灰分容易結焦渣，并且煤烟很多。

4.褐煤：这种煤的缺点是含水份較多，发热量低，每公斤发热量約在3,000—5,000大卡。在空气中存放还易于风化和自燃，不适于远距离运输。但它的优点是价值便宜。

5.泥煤：这种煤发热最低，每公斤約在2,000—3,000大卡。但它的价值也最低。

(三) 煤的成分

煤中所含的主要化学成份，有碳(C)、氢(H)、氧(O)、氮(N)、硫(S)、水分(W)和灰分(A)。其中碳、氢、硫和氧是可以燃烧或帮助燃烧的；氮、水分和灰分，是不能燃烧的。虽然各种煤的化学元素一样，但其中各元素的含量并不相同。在实际应用上，多根据它所含的固定碳量、挥发分、灰分和水分多少来判断煤質的好坏，这四种成分对煤的質量所起影响大致如下：

1.水分：因为水分是不可燃烧的，所以煤中的水分多少，直接影响到煤的質量好坏。因为当煤在燃烧时，必須先吸收一部分热量，把水蒸发完后才能燃烧，因此就損失了一部分煤的发热量。所以煤中的水分應該越少越好。

2.灰分：灰分也是不可燃烧的。因此，在一定重量的煤中，灰分多了，可以燃烧的物质必然較少，所以，煤的单位发热量也就降低。同时，灰分在高温度下易熔化，形成焦渣，妨碍爐内通风，并且它还会包住未燃烧完的煤粒，使煤不易烧透。由此可知，煤中的灰分多了，不但降低了煤的发热量，而且还阻碍着可燃物質的燃烧，所以在选择煤时，应尽量选用含灰分少的煤。

3.挥发分：挥发分又称挥发物，它是由一氧化碳、二氧化碳、碳氢化合物和氢气所組成。当煤在燃烧前吸收热量时，这些挥发分从煤中变为气体状态跑出来，火焰就是挥发分燃烧所形成的。它是煤中的可燃烧物質，但煤中挥发分过多时，会降低煤的

发热量。通常煤中含挥发分在25%左右时，不但容易点火燃烧，而且发热量也高，烟煤就是这样的情况。

4.固定碳：在煤中，除去上面所提到的水分、灰分和挥发分外，所剩下的就是固定碳。它的含量是决定煤质好坏的主要因素。煤中含的固定碳分量越多，煤的发热量就越高；因此，当选用煤时，应以煤中含固定碳的多少和固定碳与挥发分的比例是否适当为主要条件。

(四) 煤的贮存和燃料的选择

1.煤的贮存。为了防止煤在贮存期间发生风化和自己燃烧，在贮存时，应注意以下事项：

①尽量减少煤堆与空气接触面积；使煤尽可能地减少煤块中间的空隙，同时对贮存较久的煤堆，还应该在表面抹上一层黄泥密封起来，使煤堆与空气隔绝。其次，煤堆不宜堆的太高。高度以1—2公尺为限。另外，应该时常用装有温度计的铁管插入煤堆中，测量煤堆中间的温度。一般插入时间为十分钟。如果煤堆温度达到60°C时，应将煤堆扒成几小堆。当煤堆温度达到80°C时，就有自己着火燃烧的可能。

②煤堆应尽量避免日晒雨淋；在条件允许时，应搭盖煤棚。堆煤地点，应该选择在不存水的高地方；煤堆四周，应有排水沟，以免存水和防止煤粒被水冲走。

③煤堆附近，应严禁烟火和堆存干草、破布、木屑等易引火的物质，以免发生火灾。

2.燃料的选择，从理论上讲，锅炉的燃料应选择发热量较高，挥发分含量在20—30%之间，灰分和水分应最少，燃烧时不易结焦渣的燃料。一般燃料不可能全符合这些条件。但总起来看，在固体燃料中，烟煤的条件还比较近似，所以它可算为锅炉上使用的顶好的燃料。我省是一个天然贮煤量很丰富的省分（且主要为烟煤），所以完全可以满足今天蒸汽锅炉的需要。在一些缺煤

而又盛产木材的地区，用木材作为鍋爐的燃料也是很好的，因为木材的发热量也很好，并且它的灰分不結焦渣，但它的水分較多，必須使其干燥后再用作鍋爐燃料。

（五）燃料的燃燒

1. 燃燒的意义：凡是物質当它达到一定溫度后，与空气中的氧气相接触时，就能发出热和光；这种現象就叫做燃燒。根据燃燒現象，可以看出要使物質燃燒，必須具备三个条件：

① 物質中需含有可以燃燒的成分，如碳、氢、硫等元素。

② 需有一定的溫度，例如，煤和木材，虽都是可以燃燒的物質，但如果不能使它們达到一定高的溫度，也是不能着火的。每种燃料开始着火时的溫度都不一样；这个开始着火燃燒的溫度，就叫做着火点。

③ 必須有充分的氧气。

如果具备了这三个条件，那末可燃物質就可将它本身具有的热量，在燃燒的过程中散放出来。例如各种燃料煤，当它被投入爐子后，首先是加热和干燥，然后开始揮发出由碳氢化合物組成的揮发分，开始燃燒。其中的氢与氧气接触，燃燒放出热量，并变为水蒸汽，由烟筒中排出。当揮发分燃燒后，剩在爐篦上的是固定碳，它在爐篦上几乎沒有火焰一层层地燃燒，碳燃燒时与空气中的氧化合变为二氧化碳（ CO_2 ），放出全部热量，而后由烟筒中排出。

如果供給空气不足，一部分碳燃燒成一氧化碳（ CO ）这时可燃物的热量沒有完全放出。如果供給空气很不足，一部分碳就完全不燃燒，这时，就有細微的碳粒使火焰发黑色，烟筒中有黑烟冒出来。如果爐中溫度太低，低于碳的着火点时，爐內也会有黑烟冒出；在这种燃燒情况下，燃料放出的热量更少。

如果煤中有硫，它在燃燒时，也能放出热量；燃燒后的产物是二氧化硫。它若与水蒸汽化合，就变为亚硫酸，会腐蝕鍋鋼和