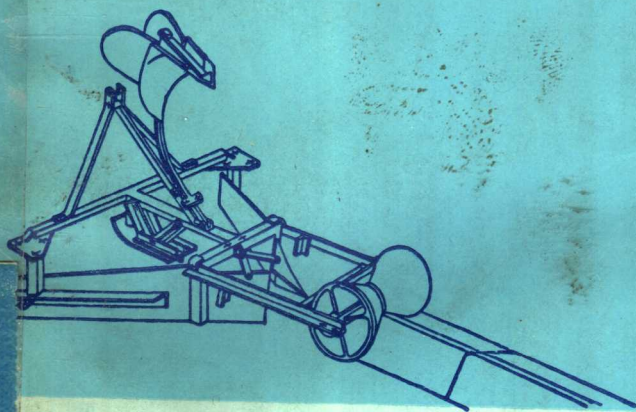


农业机械化丛书

筑埂机



山西人民出版社



农业机械化丛书

筑埂机

徐光第

山西人民出版社

一九七九年·太原

封面设计：郭拉荣

筑 坝 机

徐 光 第

*

山西人民出版社 出版 （太原并州路七号）
山西省新华书店发行 山西省七二五厂印刷

*

开本：787×1092 1/32 印张：4 $\frac{1}{8}$ 字数：84千字

1979年3月第1版 1979年5月第1次印刷

印数：1—9,500册

*

书号：15088·93 定价：0.32元

目 录

第一章 概 述	1
一 农田灌溉和筑埂机械化	1
二 筑埂机的分类和比较	3
第二章 筑埂机的基本知识	6
一 畦田规格和灌溉地埂	6
(一) 畦田规格	6
(二) 畦灌地埂的计算	6
二 筑埂机的一般构造和工作原理	11
三 筑埂机工作部件的设计和计算	12
(一) 刮板式筑埂器的设计计算	12
(二) 圆盘式筑埂器的设计计算	22
(三) 犁头式筑埂器的设计计算	28
(四) 筑埂门的设计计算	32
(五) 镇压碾的设计计算	36
(六) 限保轮和滑板的设计	40
(七) 开沟犁的设计	41
(八) 筑埂机的工作阻力计算	45
(九) 筑埂机的有关计算公式汇集	49
第三章 三用筑埂机	57
一 概述	57
二 构造	58

三 三用筑埂机技术性能规格表	63
四 生产图纸	65
(一) 三用筑埂机的结构、用料和制造工艺特点	65
(二) 通用技术要求	65
(三) 三用筑埂机材料明细表	68
(四) 总装图(代标准件明细表) 零部件图	69
五 安装	104
(一) 筑埂开沟状态	104
(二) 平地状态	105
第四章 其它筑埂机	106
一 平畦筑埂器	106
(一) 概述	106
(二) 构造	107
(三) 技术规格	108
(四) 调节	108
二 水田筑埂机	109
(一) 概述	109
(二) 构造	109
(三) 技术规格	111
(四) 调节	111
三 小三用筑埂机	112
四 间套作筑埂机	113
五 圆盘式筑埂器	114
六 1ZX—20悬挂筑埂机	115
第五章 筑埂工艺	117
一 灌溉的农业技术要求	117

二	筑埂的农业技术要求	117
三	筑埂前的田地准备	119
	(一) 畦田布置	119
	(二) 确定埂距	120
	(三) 插设标杆或标桩	121
四	筑埂前的机组准备	121
	(一) 拖拉机选择和档位确定	121
	(二) 筑埂机安装	122
	(三) 机组保养	122
五	筑埂作业	122
	(一) 运行路线	122
	(二) 调节	123
	(三) 作业	124

第一章 概 述

一、农田灌溉和筑坝机械化

水和日光、空气一样，是自然界一切生物得以生存的基本条件之一。水与农作物的生长发育有十分密切的关系，它是组成作物躯体的主要物质。由于水分的压力作用，才使作物得以维持各部分的固定状态。水是作物叶面光合作用的原料之一，作物生长发育所需要的糖分、淀粉、蛋白质和维生素等有机物质，要靠作物叶面光合作用制成，而日光也是光合作用的热源，水和空气中的二氧化碳则是光合作用不可缺少的原料。水是作物进行生理活动的命脉，作物必需的氮、磷、钾等各种养料，必须先溶于水，才能被作物吸收，并输送到作物各个器官中去。水分状况还能影响作物的呼吸运动，流通的空气是作物正常生长和发育的必要条件。适宜的水分还能调节和稳定作物的正常体温，维持正常的生长和发育。由此可见，作物从播种到结果的全过程和生长发育的每一个阶段，都离不开水。

一切农作物从种到收，都需要消耗一定量的水分，称为作物田间需水。作物田间需水量因作物品种、生育阶段和生育期间外界自然条件的变化而不同。作物田间需水，除由大气降水、土壤蓄水和可利用的地下水供给外，还需要对作物适时适量进行人工灌溉。

农田灌溉的方法主要有三种：地面灌溉法，即通过地面渠系将灌溉水送入田间，水借重力作用渗入地下，达到灌溉目的；地下灌溉法，系将灌溉水引入田间的地下管道系统，水通过管壁向四周渗入土中，借毛细管作用湿润土壤；喷洒灌溉法，系将灌溉水加压通过喷洒设备喷射到空中成雨滴状洒入田间，进行灌溉。

地面灌溉是目前应用最广泛最主要的灌溉方法，又分为畦灌、沟灌和水田淹灌三种形式。

畦灌就是将土地平整后筑埂划畦，并由毛渠向畦田开设输水沟，水由毛渠经输水沟流入畦田。

畦灌的优点很多，它适用于各种作物，能显著增产，又可节省用水，比大水漫灌节省用水三分之一到二分之一；而且浇地均匀，易于控制灌水定额，防止了土壤盐碱化，还可拦蓄径流，保持水土；特别是畦灌简单易行，投资较少，无需专门设备。因此，畦灌是地面灌溉中最常用的方法。

沟灌是将土地平整后，先在灌溉地上开设通向毛渠的输水沟，把地划成格田。格田内由输水沟向作物供水的灌水沟，对于平作制，是在行间中耕培土时形成；对于垄作制，则是起垄时形成。

沟灌适用于宽行距中耕作物，如玉米、棉花等。沟灌的好处是能保持土壤团粒结构，充分发挥水肥效能，比畦灌更能节省水量，与其它农业措施配合，可以显著增产。

水田淹灌仅用于水稻灌溉，系将灌溉地划为格田，周围围以比畦埂粗大的地埂，灌水后使田间保持一定厚度的水层，自上而下浸润土壤。

筑埂是实现畦灌的关键。人工筑埂质量差，效率低，成

本高，费劳力，贻误农时，影响丰收，而且筑埂作业往往是春播、夏播、秋播大忙季节，各项农活繁忙，互争劳力，因而筑埂作业迫切要求实现机械化。机械筑埂质量好，效率高，成本低，省劳力，抢农时，能增产。它比人工筑埂提高效率10~120倍，降低成本5~25倍。

二、筑埂机的分类和比较

筑埂机是一种修筑灌溉地埂的机具，属于农业机械中的整地机具范畴。

筑埂机按照取土部件可以分为刮板式、圆盘式和犁头式三类。各类筑埂机具的性能、优缺点见表1。

表1 各类筑埂机具比较表

机器类型		刮板式	圆盘式	犁头式
机型代表		1zpk—22 三用筑埂机	1zpx—3.2/4.0 圆盘平畦筑埂机	1zqx—24 悬挂开沟筑埂机
作 业 性 能	筑 埂	可以满足农业技术要求		地埂两侧 形成干硬土 带，不利出苗
	开 沟	可 以 满 足 农 艺 要 求	(不能开沟)	可 以 满 足 农 艺 要 求
	平 地	可以平埂、 平沟、平畦	(不 能 平 地)	

拉 力, 公 斤	筑 埂	以三用筑埂机为百分之百比较	150	100%	500	333%	725	483%
	开 沟		330		(不能开沟平地)		500	152%
	平 地		150				(不能平地)	
用料,公斤/台			185		400	216%	370	200%
造价,元/台			批量100 368.32		约800	217%	批量12 810	220%
图纸,张/台			80		>120	150%	160	200%
润滑点,个/台			无		18		6	
优 点		1.取土范围远,取土量大,埂、沟形饱满 2.结构简单,便于一机多用 3.省钢材,造价低 4.好制造,好维修	1.取土范围远,取土量大,埂形饱满 2.硬地上入土能力较强		硬地上入土能力强			
缺 点		硬地上入土能力差	1.构造复杂 2.用料多,造价高 3.难制造,费动力 4.不便一机多用		1.由于取土范围近,地埂两侧形成干硬土带,不利出苗 2.构造复杂 3.用料多,难制造,造价高			

由表 1 可知，刮板式筑埂机可以满足农业技术要求，它的结构简单，可以一机多用，省钢材，造价低，好制造，好维修。所以国内外筑埂机具中，以刮板式所占的比例最大。

筑埂为轻负荷作业，阻力不大，园田化又要求精耕细作。因此，筑埂机一般为悬挂式，与带有液压悬挂装置的 0.5~1 吨级轮式拖拉机配套最好。

第二章 筑埂机的基本知识

一、畦田规格和灌溉地埂

(一) 畦田规格

畦田规格与地块坡度、土壤质地、水源大小、种植作物、耕作技术和生产经验等诸条件密切相关。据调查，黄淮平原一带，畦田规格差异极大。从山西、陕西等地畦灌的农业技术要求来看：

最优畦田规格。河灌区：畦宽2~4米，畦长20~50米；井灌区：畦宽2米以下，畦长10~20米。

畦埂断面为三角形。河灌区：埂高200~300毫米；井灌区：埂高150毫米左右。底宽约为埂高的二倍多。河灌区：400~600毫米；井灌区：300毫米左右。

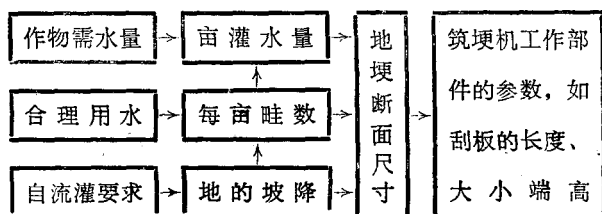
输水沟断面为倒梯形。底宽200~400毫米，沟深200~350毫米，顶宽600~1100毫米。

据实测资料，每亩5~10畦则亩灌水量为60方~40方，此定额既保证作物的需水量，又节约用水。

(二) 畦灌地埂的计算

地埂大小是设计筑埂机的依据。为了能够正确设计筑埂机，合理决定各种工作部件的参数，必须掌握每亩畦田数、地的坡降及在此情况下的灌水量和筑埂机工作部件的关系。经过对生产实践的考察和分析研究，已知它们之间有下列的

内在连系：



1. 埂的计算（图 1）

已知：每亩畦田数、地的坡降及在此情况下的灌水量，求畦埂断面尺寸。

(1) 每畦灌水量 Q 。如亩灌水量为 W ，每亩畦数为 n ，则每畦灌水量为：

$$Q = \frac{W}{n}$$

(2) 灌水深度 H_2 ，畦田坡降量 h ，理论埂高 H_1 ，湿陷系数 M ，实筑埂高 H 及其关系。



图1 埂的计算图

灌水深 H_2 ，如每畦浇足灌水量后才开始下渗，畦田内积水深度为灌水深。由每畦灌水量 Q 和畦田面积 S 可知灌水后畦内灌水深：

$$H_2 = \frac{Q}{S}$$

(3)理论埂高 H_1 ，畦田是自流灌，都有坡降。故理论埂高应等于灌水深 H_2 与畦田的坡降量 h 之和，即：

$$H_1 = H_2 + h$$

因为浇水后边浇边渗，故畦埂高等于灌水深与坡降量之和便不会溢水。

(4)实筑埂高 H ，畦埂浇头水后要湿陷。据测湿陷系数 M 为70~80%，故实筑埂高与理论埂高关系为：

$$HM = H_1$$

$$\text{由前已知：} H_1 = H_2 + h, \quad H_2 = \frac{Q}{S}, \quad Q = \frac{W}{n}$$

$$\text{故 } HM = H_2 + h = \frac{Q}{S} + h = \frac{W}{nS} + h$$

$$\therefore H = \frac{W}{nSM} + \frac{h}{M}$$

式中： H ——实筑埂高，厘米；

W ——亩灌水量，方/亩；

n ——每亩畦数，畦/亩；

S ——畦田面积，平方米/畦；

h ——畦田内坡降量，厘米；

M ——湿陷系数。

(5)畦田内坡降量 h ，坡降量 h 可由畦田坡降 $\frac{B}{A}$ 和畦田长度 C 求得。由坡降定义（图2）可知 B 米： h 米 = A 米： C 米

$$\text{所以, } h = \frac{B \text{ 米} \times C \text{ 米}}{A \text{ 米}}$$

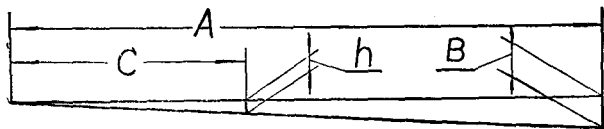


图2 畦田长度方向坡降量计算图

(6)畦埂底宽 B ，埂高 H 与底宽 B 的关系为： $B = 2H \text{ctg} \alpha$ （图3）。式中的土壤自然休止角 α 与土质、含水量有关，一般砂壤土在5~15%含水量的情况下，约在 $35^\circ \sim 45^\circ$ 。因刮板刮的是表土，较干，干土的自然休止角小，应取较小值。

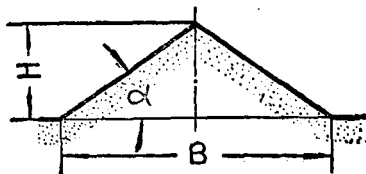


图3 地埂断面图

$$(7) \text{畦埂断面积} S = \frac{B \times H}{2} = \frac{2H \text{ctg} \alpha \times H}{2} = H^2 \text{ctg} \alpha$$

2. 埂的计算举例

下面以三用筑埂机设计中的地埂计算为例，具体说明地

埂计算程序。

(1) 已知参数选择

据测定坡降 $\frac{1}{300} \sim \frac{1}{1000}$ ，每亩10畦可达亩灌水量40方的指标。故三用筑埂机选每亩畦田数为10，地的坡降为 $\frac{1}{300}$ ，亩灌水量为40方。

前述最优畦田规格为畦宽2~4米，畦长20~50米。如每亩10畦，今选畦宽为2.67米，则畦长是25米。

(2) 25米内坡降量 h ，如取坡降 $\frac{1}{300}$ 则25米内坡降是：

$$100\text{厘米} : h = 300\text{米} : 25\text{米}$$

$$h = 100\text{厘米} \times 25\text{米} / 300\text{米} \approx 8.3\text{厘米}$$

(3) 今已知亩灌水量为40方，每亩10畦，畦田长25米、宽2.67米及25米畦长的坡降为8.3厘米，选湿陷系数为70%，代入实筑埂高计算式

$$H = \frac{W}{nSM} + \frac{h}{M} \text{ 可知:}$$

$$H = \frac{40\text{立方米/亩}}{10\text{畦/亩} \times 25\text{米} \times 2.67\text{米/畦} \times 70\%} + \frac{8.3\text{厘米}}{70\%}$$
$$= 20\text{厘米}$$

(4) 畦埂底宽 B ，由畦埂底宽计算公式 $B = 2H \operatorname{ctg} \alpha$ ，今因刮板刮的是表土，较乾，故取土壤自然休止角 $\alpha = 40^\circ$ 将 $H = 20\text{厘米}$ ， $\alpha = 40^\circ$ 代入则得：

$$B = 2 \times 20 \text{厘米} \times 1.192 = 48 \text{厘米}$$

$$(5) \text{畦埂断面面积 } S, \text{由畦埂断面面积计算公式 } S = \frac{B \times H}{2}$$

今已求得 $H = 20 \text{厘米}$, $B = 48 \text{厘米}$, 故:

$$S = \frac{48 \text{厘米} \times 20 \text{厘米}}{2} = 480 \text{厘米}^2 \text{ (注)}$$

二、筑埂机的一般构造和工作原理

筑埂机修筑畦灌地埂一般有三个工序:筑埂、整形、镇压,其中筑埂是必不可少的工序,整形和镇压工序有的筑埂机有,有的没有。因此,结构完整的筑埂机一般均有三个工作部件,即筑埂部件、整形部件和镇压部件。为了能够调节所筑畦埂的大小,筑埂部件、整形部件和镇压部件一般均能调节。这些工作部件和调节机构都装在机架上。为了与拖拉机挂接,在机架上还有悬挂杆件。

三个工作部件的配置,按照三个工序的先后,筑埂部件在前,整形部件居中,镇压部件在后。

筑埂机前进时,筑埂部件把土壤收集起来运向整形部件并初步筑成地埂,由整形部件整形,最后经镇压部件压实。

注:此计算数值与园田化调查所得实际数值相近。此种算法可用。