

地面灌溉



地 面 灌 溉

題

本书是 L. J. 布赫在农用水管理方面最后的一项重大贡献。布赫先生是这一领域内的世界知名权威，1972年11月22日逝世。他的逝世所造成的这一学科的空白，将难于填补。

地 面 灌 溉

粮农组织土地及水利开发处 顾 问
戴维斯市加利福尼亚大学普及灌溉专家

L·J·布赫著

联合国粮食及农业组织

一九七四年 罗马

III

第一版 1974年

第二版 1976年

P—56

ISBN 92—5— 500081—0

本书版权属于联合国粮农组织。本书未经版权所有者书面许可，不得以任何方法或程序全部或部分翻印。申请这种许可，应按下列地址写信给联合国粮农组织出版处长，并注明有关段落和插图。地址：Via delle Terme di Caracalla—00/100, Rome, Italy.

© 粮农组织一九七六年

IV

目 录

	页 次
序言	1
1 供水	2
水的分配法	2
需水量	3
小调节池	6
2 土壤	8
渗水率	8
土壤持水力	10
3 土地的翻耕	14
土壤调查	14
平地	15
设备	20
4 露天分水网	29
非涂面的土沟	29
涂面的沟渠	32
水槽	36
露天分水网的设计	38
沟渠调节工程	41
沟渠出水口	42
分水池	44
堰闸	44
落差结构	46

其它结构	47
倒置的虹吸管	48
出水口	49
5 管道分水网	50
水管的种类	50
成本费用	54
管道种类	55
摩擦损失	57
管道的调节装置	62
进水闸	62
水流控制闸和阀门	63
排气管	64
出水口	65
给水栓	69
带阀的水管	72
6 灌溉法的选用	75
7 淹灌	77
土壤类型与水流量及淹灌面积的关系	79
与淹灌面积及形状有关的坡度	81
田埂的构筑	84
灌水	86
8 畦灌	90
土壤	91
坡度	92

条地的宽度	94
条地的长度	94
水流的大小	95
设计标准	96
筑埂	100
水的控制	101
9 漫灌	105
沟渠	105
出水口	107
水的管理	107
10 垄灌	109
垄沟与地床的形状	110
垄沟的间距	112
垄沟的坡度	113
等高垄沟	114
阶梯垄	115
曲垄沟	118
垄沟长度	119
流率	112
垄沟内流量的调节	125
灌水的平均深度	128
11 小沟灌	130

土壤	130
整地	130
坡度	131
细沟的长度	131
细沟的修筑	133
细沟的流量	135
12 滴灌	137
装置滴灌的要求	137
滴灌的使用	139
土壤中盐碱积累的危險	139
滴管的种类	140
滴管的效率	142
滴管的堵塞问题	146
引水管	147
使用塑料管应注意的事项	149
折算表	151
参考资料	154

	<u>页 次</u>
1 装有奈尔比克自动闸的干渠末段的分水装置	3
2 土壤的水分特点	11
3 平整土地地形图	16
4 平均坡度的剖面	17
5 松土耕耘机	21
6 多犁式松土或破碎多层表土用的器械	21
7A—7B 圆盘耙和耙	22
8 马牵引的园耙	22
9 45—50 匹马力轮胎式拖拉机牵引的液压铲	23
10 四轮拖拉机牵引的双轮耙	24
11 由40—60匹马力轮胎式拖拉机牵引的转动式带铲耙	24
12 双轮拖拉机牵引的升运式铲	24
13 四轮拖拉机与由推土机推动的双轮斗式耙	25
14 履带式拖拉机牵引的四轮斗式耙	26
15 木制耨	26
16 最后平整用的无底平地机	27
17 另一种无底平地机	28
18 分水灌溉的土沟	31
19 拖曳型开沟器	31
20 履带式拖拉机牵引的“V”型开沟机	32
21 涂水泥面的水渠	33
22 预制混凝土制砖块砌的田沟	35

23	预制混凝土水槽	38
24	渠道截面	41
25	土沟内的水泥调节闸门	42
26	安装在混凝土墙头上的水下控制闸	43
27	Neyrpic干渠上的自动闸门	43
28	土沟里的木制堰	44
29	土沟里的混凝土堰	45
30	土沟里的混凝土堰	46
31	土沟里的活动帆布闸	46
32	田沟的落差结构管道	47
33	路面下的倒置虹吸管剖面图	48
34	工人在沟内铺设预制水泥管道	51
35	在沟内铺设现场浇灌的水泥管	52
36	露天管道采用的溢水槽剖面	56
37	自动调节控制闸门	56
38	竖管中调节管内水流的滑动闸	64
39	混凝土管用的阀门	64
40	混凝土管和螺旋阀引管剖面	68
41	果园喷灌嘴出水口阀和调节灌水进垄的活动阀	68
42	利用带盖的给水栓引水入垄沟	70
43	轻便型金属给水栓	72
44	带阀门的铝管放水入垄沟	73
45	等高淹灌田鸟瞰	78
46	椰枣树的小淹灌	78
47	椰枣树下的小淹灌作物	79
48	淹灌的柑桔树	80

49	在等高度相同的地上修地埂形成等高淹灌田	82
50	大片等高淹灌和水稻淹灌田	83
51	稻田间的土埂	83
52	木制 A 型培土器	85
53	大号 V 型培土机	86
54	预制水泥结构的田埂	86
55	稻田埂上的控制门	88
56	木制活动板闸门	89
57	放进条地的灌水	90
58	采用畦灌的落叶果园	91
59	金属制的 A 型起垄机和平耙	101
60	畦灌中使用的平耙	101
61	带滑板的水泥管溢水阀门	102
62	水泥管溢水口的园门	102
63	横穿漫灌地的梯级沟	106
64	西红柿田的地床垄灌	109
65	果园中的宽垄	110
66	坡形瓜苗田, 控制盐碱护苗	112
67	为缩小坡度按对角线修的垄沟	114
68	引水下坡的木水梯	116
69	等高灌中的木水梯	116
70A—70B	垄灌的柑桔梯地	117
71	曲灌的果园	118
72A—72B	中等坡度和较平坦的葡萄园曲灌	119
73	垄沟畦灌的蒜种宽地床	122
74	田下端的排水沟和低压水泵, 回水再利用	124

75	回水再利用图	124
76	引水泥管的水经临时土沟阀门入田	126
77	垄灌中的辅助蓄水区	128
78	四个滑刀的木制开沟器	134
79	由开沟机开挖的细沟	134
80	滴灌中使用的小口径滴管	141
81	西红柿地里的双层壁带微孔软塑料管	142
82	自动连接的软塑料滴管	144
83	滴灌中使用的沙过滤器, 清除水中有机物	147

附表目录

	页次
1 日蒸发蒸腾率折算表	5
2 各时期储存不同流量的水池容量表	7
3 各种土壤易于得到的土壤水分范围	12
4 涂面和非涂面水渠及水槽的最大流速、粗糙面系数及堤坡表	34
5 混凝土水管摩擦损失	58
6 石棉混凝土摩擦损失	59
7 钢管的摩擦损失	60
8 塑料管的摩擦损失	61
9 螺旋阀的水头损失	66
10 果园喷灌嘴出水口阀的能量	71
11 地面灌溉法及使用条件	76
12 根据不同土壤类型和流水率提出的淹灌面积概数	81
13 浅根作物划定条地的标准	98
14 深根作物的条地标准	99
15 畦灌中使用水管出水口阀和虹吸管的流量	103
16 针对不同土壤类型、坡度和沟水深度提出的若干垄沟最大长度	121
17 不产生流失的最大流率与垄沟坡度的关系	123
18 短虹吸管和水管的流量	127
19 细沟的长度和间距	132
20 按坡度预计细沟的最大安全流量	135
21 满足不同间距的成熟果园最高日需水量的持续流量	138
22 软塑料滴管的各种流量	143

23	各种滴管湿润的面积	145
24	塑料管的摩擦损失	148

地面灌溉是指贮水于土壤表层或引水经地面流过而进行的灌溉。在这两种情况下，都须控制水，使它渗入土壤一定深度，满足作物对水的需要，并使水均匀地分布到整个地块。良好的灌溉方法应能避免土壤渗水过深或田边渗漏引起土壤流失。因此，地面灌溉好坏的两项标准是用水适度和效能。

地面灌溉的各种方法有着共同的基本原则。提水到田地高的一端，逐渐流向最低端，随着流速降低，流水顺坡渗入土壤。这种情况下，灌溉不可能均匀，而且必然是高处土壤吸水多，低处少。虽然这一趋向不可避免，但还是可以减少这种不均匀状况，使地面灌溉效果与其它灌溉法相媲美。可以按土壤类型、坡度和作物扎根深度把土地划成大小、坡度适当的地块，在地块间调节流速。可是，在渗水性强的土地上，如划成地块的面积过小、流量过高，实际上就无法进行灌溉，因此，可考虑采用喷灌。还有些情况下，也是采用喷灌较地面灌溉为宜（粮农组织，1960年，1968年）。

往往总不能以数量来说明影响水分布均匀性的各种变化因素。有些变化因素并不稳定，如土壤的渗水率、作物扎根深度、一年生作物根系的生长状况和气候等。也有些因素较稳定，如土地的坡度、土壤的构造和结构、持水力以及土壤内的流率。在安排灌溉布局时，必须充分考虑到这些因素的现有情况。

灌溉人员应看到，为充分利用水，应当调节好自己掌握的那些因素。这些做法可以包括把水浇地分成块，掌握每块地的水流量和浇灌时间。

采用地面灌溉的另外两个首要因素是建造良好的、可以有效调节田间流量的引水网和土地平整，使水分布均匀，排出余水。

水的来源，特别是水的流量，对采用何种灌溉法颇有关系。水源可能是大灌渠，足以供若干用户使用，也可能是引用河水、水库或自流井或机井的私用水渠。

一般说来，引自天然水流的水源，灌溉期间的流量并不一样，每年的供水量也有差别。但若取自地面水库或地下水，供水量变化则不大。

灌溉用水多寡，与所种作物的种类有关，且决定于水浇地面积的大小。供水量不多时，应考虑采用最充分利用水源的有效灌溉法。

在决定采用何种灌溉法时，水的成本费也是需考虑的一项重要因素，须视灌溉工程投资、作业及维修费用而定。一般是价格越高，越应注意用水效率。

水的分配法

在多数灌区，供水是由一定数量的用户合用一条水渠。在这种情况下，水的分配可按既定优先顺序或按每个用户灌地面积比例进行。有时也按总流量分配给各用户，在整个灌溉期内，每户不断得到部分流水。通常的做法是每个用户轮流使用整个水渠，使用的时间一般与灌地面积成正比。这样，所有用户都可每隔一定时间用水。

按时间计算轮流用水往往造成浪费，因轮到取水时不论作物需水与否，总要提水。在有些地区，水量有限，因此，在作物季节开始时，由用户联合会负责决定每个灌溉单位面积的水量；然后根据整个灌溉期内可能得到的水量，按总灌溉面积决定分配量。分配后，每个用户只限于使用其分配量。这种办法有利于合理用水。