

灌溉技术参考资料选编

四川省水利电力厅科技情报中心站编印

一九八〇年五月

目 录

- 一、金马公社杂交中稻喷灌试验初报 ----- (2)
(都江堰管理局科技处)
- 二、按水稻需水规律进行灌溉 ----- (13)
(人民渠管理处)
- 三、水稻各发育期对气温条件的要求 ----- (19)
(刘并轩)
- 四、水稻分蘖末期不同晒田程度的探讨 ----- (21)
(外江管理处)
- 五、水稻灌溉型文对比试验初步总结 ----- (30)
(玉溪河管理处)
- 六、1977年渠、泉水灌溉中稻对比试验简报 ----- (33)
(人民渠管理处)
- 七、1979年杂交水稻灌溉制度试验报告 ----- (38)
(陕西汉中地区试验站)
- 八、降低地下水位的技术措施 ----- (49)
(广东省水科所)
- 九、水稻喷灌技术的探讨 (摘要) ----- (52)
(江苏省水科所等)
- 十、不同时期喷灌对棉花幼铃脱落的研究总结 ----- (56)
(四川省棉花研究所栽培室)
- 十一、棉花融化水喷灌田间试验 ----- (63)
(武汉水电学校等)
- 十二、我省近年来部份地区水稻泡田定额、需水易
资料汇集 ----- (68)
(四川省水科所情报室)

金马公社杂交

中稻喷沃试验初报

——四川省都江堰管理局科技处——

在都江堰沃区，种植水稻采用淹沃方式，已是历史栽培习惯。但是，水稻在传统的淹沃沃下，存在着土址水气的矛盾。因为淹沃使土址处于浸水状态，造成土址中空气、水分、养料和温度关系的不协调，从而妨碍水稻根系生长和活力，以及地上部分植株的发育，并在某种程度上抑制了碳水化合物同化积累，致干物质低，淀粉贮存少，影响产量的不断提高。

稻田土址是需要适宜的水份、空气、温度和养料的。实践告诉人们，随着生产发展的需要，种植水稻的沃沃技术，已由深水淹沃发展到浅水勤沃，或湿润沃沃、干干湿湿，进行晒田、晾田等方式，来改善和调节稻田土址的水、气、温、肥状况，以适应持续提高产量的要求。近几年来，不少地区在探索水稻高产的途径中，进行水稻高温期喷沃试验，人为地造成“毛毛雨”来调节田间小气候，降温增湿以解决高温秕谷的问题。这样分阶段地撤去田间水层，应用喷沃来弥补淹沃对田间小气候的影响的局限性，既满足了水稻生理需水，又避免了由于气温过高形成火秀，使空秕率低，千粒重增大。但都不能解决淹沃沃下，土址长期处浸渍状态，所存在的土址水气矛盾。

水稻喜好湿润，其需水易（每生产1克干物质所需的水易）与其它作物相比，它虽然是需水易较大的作物，但水稻根系的发育与旱作物一样，是取决于土址中空气、水份、养料和温度的关系是否协调的。而田间的水份状态，对于土址的气、温、微生物和营养状况，又有很大影响。因此当前挖掘水稻生产潜力，不断提高单位面积产量的新途径，就应从革新水稻的沃沃技术去探索。

一九七八年开始在沃区进行杂交中稻生长期无水层喷沃试验，即是撤去栽培水稻时的田间保持的水层，用喷沃来满足水稻群体

生态需水和个体生理需水的要求，使之能“以水调温，以温促发”。“以水调气，以气促根”，造成水、气、肥、温协调的状况”。解决传统的长期淹水灌溉条件下的土壤水气矛盾，从而促使水稻根系和植株的正常生长发育，来谋求高产稳产的。我局通过一九七八、一九七九两年在温江县金马公社，对杂交水稻进行了喷灌、淹灌的田间试验，这一新的尝试，已取初步效果。现就试验资料，作初步分析，供参考。

试 验 概 况

试验地设在温江县金马公社一大队，大郎河边，土质七八年为松砂土，物理性粘粒（ < 0.01 毫米）占 2%，物理性砂粒（ > 0.01 毫米）占 98%；七九年为轻粘土，物理性粘粒占 25.2%，物理性砂粒占 74.8%。土壤容重比重表层 1.03~1.05，20~40 厘米层为 1.15~1.42；土壤田间最大持水率为 31.4%（七八年）、32.7%（七九年），肥力中等。供试品种为杂交中稻南优 # 6（七八年）、汕优 # 6（七九年），按当地先进农耕措施栽培。

喷灌试验是大田对比试验，分喷灌和水层淹灌两处理。七八年是在移栽返青成活后撤去水层，采用喷灌来满足杂交稻对水分的要求；七九年由于气温低，查田质量差，栽后返青迟、走根慢，有 15% 的秧苗坐蔸死亡。因此在补苗后于分蘖盛开始撤去水层进行喷灌处理。处理期间除能够晒田和雨日停喷外，每日上午喷水一次（花期为了不致影响授粉改为下午 4~8 时喷灌），每次喷量 6~10 m^3 /亩，喷水一小時左右，经常保持田间湿润状态，并搜集生长情况、耗水量、产量等资料进行分析。

试 验 结 果 分 析

一、喷灌对水稻生长的影响。

1、喷沃能促进根系发达、分蘖快、成穗高。由于喷沃使水稻在无水层状态下生长，改善了稻田土壤的透气、扭、微生物和营养状况，因此有利于稻根的生长发育（见表一），而根的良好生

表一： 根系情况比较表（一九七九年）

处 理	离平根数	离平鲜重	离平干重	备 注
喷井4田	40.8	7.8 克	1.51 克	
对 照 田	35.2	7.3 "	1.55 "	
增 减 土	+5.6	+0.5 "	-0.04 "	

长，对对植株地上部份的生长，带来有利的影响，如分蘖快、成穗率高（见表二）。因此，分蘖期喷沃，有利于分蘖成穗（七九年是在分蘖盛期始喷沃，故其效果不明显），可达发挥和利用杂交稻的分蘖优势，促进早发、快发，分蘖成穗的要求。

2、水稻喷沃能促进穗大、粒多。拔节、孕穗期是水稻生殖生长阶段，是争取穗大、粒多的重要阶段。从植株高度、每穗着粒数来看，喷沃均较对照为好（见表三），可见在拔节阶段喷沃既满足了水稻群体生态需水和个体生理需水的要求，又提供了改善田间土壤的透气性，有利于稻根的生长，充分发挥了杂交水稻的根系优势、所以说在拔节期抽去过去要保持较肥的水层，而用喷沃去补给水分，是能满足其要求，亦有利于其生长发育，使成穗率高 2.8 ~ 6.3%，每穗粒数 4.9 ~ 47.8 粒，为增产打下了基础。

（表二、表三见次页）

表二： 分蘖、成穗比较表（一九七八年）

处 理		6/7	6/12	6/17	6/24	6/28	7/4	成穗率
喷井1田	离平均苗	2.56	5.30	7.80	12.30	12.90	12.40	62.8 %
	每亩万苗	4.80	10.00	14.06	24.06	24.18	23.25	
	白土万苗		1.04	0.96	1.35	0.03	-0.15	
喷井2田	离平均苗	3.07	5.60	9.70	11.60	12.40	13.25	77.0 %
	每亩万苗	5.70	10.30	16.30	21.75	23.25	24.84	
	白土万苗		1.02	1.10	0.73	0.47	0.27	
处 理		5/24	5/29	6/9	6/14	6/19	6/23	成穗率
对 照 田	离平均苗	5.26	6.60	12.00	14.90	15.93	14.40	60.7 %
	每亩万苗	9.84	12.38	22.50	27.90	29.87	27.00	
	白土万苗		0.60	0.90	1.08	0.40	-0.57	

（注：喷井1与喷井2田6/7、对照田5/24系基本苗）。

表三： 株高、每穗着粒比较表

处 理	一九七八		一九七九	
	喷井1田	对照田	喷井4田	对照田
株高（厘米）	109.8	94.6	101.4	93.3
差数（" "）	+15.2		+8.1	
粒数（粒/穗）	173.4	125.6	156.0	151.1
差数（" "）	+47.8		+4.9	
小支梗（个/穗）			1.1	0.8
差数（个/穗）			+0.3	

3、喷沃有减少空秕率、提高粒重的作用。抽穗开花期是空秕率增减的关键时期，而乳熟期是争粒重的关键，这段时间如迁高温干旱，水份失调，花药容易干枯，叶片出现卷缩，影响抽穗开花困难和同化作用的进行（抽穗后叶片的同化易约占全株同化易的90~100%），使结实下降，养份积累减少，导致空秕率增加，千粒重减小。从喷沃与对照的资料来看：喷沃较对照空秕率减少2.6~9.6%，千粒重提高2.7~9.6%（如表四）。说明在抽穗期和乳熟期进行喷沃，是有利于抽穗、开花、灌浆的。水稻在抽穗开花期要求适宜温度是25~30°C，而此期气温常高于34.5°C以上，对开花授粉不利。由于喷沃保持田间高度湿润状态，改变了田间小气候和土壤环境，起到降低田温0.5°C，降低秧田温度1.0~1.5°C，和调节株间温度（见表五、六）。改善了土壤理化性况，而有利于根系的生长，不致早衰，保证了抽穗、开花、灌浆的正常进行。因而植株清秀老健，麦粒饱满到老，

表四： 空秕率、千粒重、产量比较表

处 理		一九七八		一九七九	
		喷井1田	对照田	喷井4田	对照田
空 率	0/0	18.4	28.0	7.7	10.3
	差 数	-9.6		-2.6	
千 粒 重	克	26.3	24.0	26.7	26.0
	差 数	+2.3		+0.7	
	差 %	+9.6		+2.7	
产 量	斤/市亩	1027.5	882.0	1096.0	949.0
	差 数	+145.5		+147.0	
	差 %	+16.5		+15.5	

表五： 抽开期喷沃前后田间小气候比较表（一九七九年）

处 理			气温 (°C)	叶温 (°C)	田温 (°C)	备 注
八月十一日	喷 井 4 田	喷前 16.30 时	34.5	31.0	29.5	
		喷后 18.40 时	32.3	28.5	28.5	
		温差值	-2.2	-2.5	-1.0	
	对 照 田	16.30 时	34.5	31.0	30.0	
		18.40 时	34.0	30.0	29.5	
		温差值	-0.5	-1.0	-0.5	
	喷沃较对照降低值		-1.7	-1.5	-0.5	
八月十六日	喷 井 4 田	喷前 20.40 时	25.0	26.0	25.5	
		喷后 22.00 时	23.5	24.5	24.5	
		温差值	-1.5	-1.5	-1.0	
	对 照 田	22.40 时	25.0	26.0	26.0	
		22.00 时	24.5	25.5	25.5	
		温差值	-0.5	-0.5	-0.5	
	喷沃较对照降低值		-1.0	-1.0	-0.5	

表六： 乳熟期喷沃前后田间小气候比较表（一九七九年）

处 理		气温 (°C)	叶温 (°C)	田温 (°C)	备 注
喷 #4 田	喷前 18.00 时	27.0	26.0	23.0	
	喷后 22.00 时	25.5	24.0	22.0	
	温 差 值	-1.5	-2.0	-1.0	
对 照 田	18.00 时	27.5	26.5	23.0	
	22.00 时	26.5	25.0	22.5	
	温 差 值	-1.0	-1.5	-0.5	
喷沃较对照降低值		-0.5	-0.5	-0.5	

是有别于一般田块，在成熟后仍有 2~3 片专叶。这样就使在抽穗后能借壮根、绿叶之助，进行良好的同化作用，累积大量的干物质以充实其籽粒，从而减少空秕，增加粒重，促进增产 15.5~16.5% 的效果。

二、喷沃可以节省沃水费和田间耗水费。

从耗水费与产量的关系来看：如表七，七八年在松砂土条件下，返青阶段共沃水 4~5 次、405~465 毫米水费，成熟后撤去水层开始喷沃至成熟，共喷 52 次、857.4 毫米水费。加上降水费，全生长期总耗水 1987.5~2256.6 毫米/市亩，每市亩干产为 1027.5~1064.0 市斤。七九年在轻盐土中进行，于分蘖盛期始喷，至成熟共喷 41 次、650.10 毫米，加上降水费，全生长期总耗水 1776.39 毫米，得到每市亩干产 1096 市斤的产量。今以每公斤产品耗水费作耗水系数，七八年是 2.587~2.827 m³/公斤，七九年是 2.161 m³/公斤；即每公斤水稻耗水七八年为 2587~2827 公斤，七九年为 2161 公斤。以每立方米耗水费能产多少产量作增产系数，则七八年是 0.354~0.388 公斤，

七九年是 0.463 公斤。而从七九年淹沃来看：其耗水系数是 $3.128 \text{ m}^3/\text{公斤}$ ，即要生产一公斤水稻需耗水 3128 公斤，其增产系数是 0.329 公斤。两者相较，说明喷沃的增产效果是明显的。

从田间耗水易来看：七八年泡田用水易 $120 \sim 160 \text{ m}^3/\text{亩}$ ，返青沃水 $270 \sim 310 \text{ m}^3/\text{亩}$ （系提水，水易是按水泵提水时间来折标的），沃水治虫 $70 \text{ m}^3/\text{亩}$ ，喷沃共 52 次，水易 $571.6 \text{ m}^3/\text{亩}$ ，全生长期田间耗水易为 $1324.7 \sim 1504.4 \text{ m}^3/\text{亩}$ ，除去降水尚得补给水易 $911.6 \sim 951.6 \text{ m}^3/\text{亩}$ 。七九年泡田用水易 $51.2 \sim 64.5 \text{ m}^3/\text{亩}$ ，返青、分蘖、治虫等沃水 $399.1 \text{ m}^3/\text{亩}$ ，喷沃共 41 次，水易 $433.4 \text{ m}^3/\text{亩}$ ，全生长期总沃水易是 $832.5 \text{ m}^3/\text{亩}$ ；而淹沃区为 $1066 \text{ m}^3/\text{亩}$ ，喷沃省沃水易 $233.5 \text{ m}^3/\text{亩}$ ，省 21.9% ，全生长期喷沃区田间耗水易为 $1184.25 \text{ m}^3/\text{亩}$ ；而对垌田采用合理浅沃，保持一定水层，全生长期田间耗水易是 $1484.15 \text{ m}^3/\text{亩}$ ，与本年喷沃比较，喷沃节约用水易 $299.9 \text{ m}^3/\text{亩}$ ，省水 20.2% 。

在各生育期间，田间耗水强度仍呈现：前高再由小而大，由大而小的规律，高峰出现在拔孕、抽开、乳熟期，两季试验趋势基本一致。七九年全生育期日平均耗水易喷沃为 $9.95 \text{ m}^3/\text{亩}$ ，而淹沃耗水强度大为 $12.47 \text{ m}^3/\text{亩}$ ，且喷沃耗水系数小（见表七）。

14-01	22-02	01-03	10-03	19-03
1-20-01	2-20-01	7-20-01	1-20-01	1-20-01
2-20-01	2-20-01	2-20-01	2-20-01	2-20-01
2-20-01	2-20-01	2-20-01	2-20-01	2-20-01
2-20-01	2-20-01	2-20-01	2-20-01	2-20-01
2-20-01	2-20-01	2-20-01	2-20-01	2-20-01

表七： 不同洒水处理的耗水易与产易比较表

年 度		一 九 七 八		一 九 七 九	
处 理		喷# 1田	喷# 2田	喷# 4田	对照田
土 质		松 砂 土		轻 盐 土	
前 作		小 麦		小 麦	
品 种		南 优 # 6		汕 优 # 6	
株 行 距 (市 寸)		(10+6) × 4		(10+6) × 5	
降 水 易 (毫 米)		829.20	620.10	626.63	626.63
洒 水 易	淹 浇 (毫 米)	570.00	510.00	593.65	1599.60
	喷 浇 (毫 米)	857.40	857.40	650.10	
	合 计 (毫 米)	1427.40	1367.40	1243.75	1599.60
洒 水 次 数		喷 52	喷 52	喷 41 淹 19	淹 68
耗 水 强 度 (m^3 /日)		15.04	14.10	9.95	12.47
耗 水 易	(m^3 /市亩)	1504.4	1324.7	1184.2	1484.1
	(毫 米)	2256.60	1987.50	1776.39	2226.22
平 均 亩 产 (斤/市亩)		1064.0	1027.5	1096.0	949.0
耗 水 系 数 (m^3 /公斤)		2.827	2.537	2.161	3.128
增 产 系 数 (公斤/立方)		0.354	0.388	0.463	0.329

结 语

东交中稻无水层喷沃试验，经过两年田间试验，仍可看出：

一、水稻沃溉可以撤去田间水层，进行喷沃能促使水稻生长好，获得增产。由于喷沃改善了田间土壤环境，增加土壤通气性，减少养分的流失，能更好地调节土壤中的水、气、热状况，提高土壤肥力；同时也改善了田间小气候，较淹沃降温、增湿等。因此，有利于水稻前期早发，中期穗长、后期麦枝绿叶转黄、麦秀老健；比淹沃区有秧苗生长健壮、分蘖快、成穗高 2.8~6.3%，并有增多粒数、增加千粒重、减少空秕率 2.6~9.6% 的作用，所以获得较高的产量。就两年田间试验而言，增产效果良好。如七八年试验田比对照田增产 16.5%，与大队农科站种植的 15 亩南优 6（前作是寒慈）相比，每亩多收 62.0~99.5 斤，增产 6.4~10.3%。七九年试验田与对照田相较，每亩多收 147 斤，增产 15.5%。足见水稻喷沃是当前挖掘增产潜力、不断提高单位面积产量的一个新途径。如能配合土质、品种、密度、施肥等先进栽培技术，结合进行改造，定能起到“锦上添花”的作用。

二、水稻喷沃有省水作用。由于水稻喷沃无水层，因而减少地下渗漏量，日耗水量比淹沃少 $3\text{ m}^3/\text{日}$ ，省水 24%；全生长期淹沃区总耗水量为 $1484.15\text{ m}^3/\text{亩}$ ，喷沃为 $1184.25\text{ m}^3/\text{亩}$ ，喷沃比淹沃少耗水 $299.9\text{ m}^3/\text{亩}$ ，省 20.2%；同时沃水易也比淹沃区省 $233.5\text{ m}^3/\text{亩}$ ，省水率为 21.9%。说明省水效果显著。另外是松砂土耗水量较轻比土大，可见田间耗水量与土壤质也有密切的关系（见表七）

三、存在问题及今后意见。

1、增产效果虽然较显著，但投资、运行费用负担大。机、泵、管、线等设备投资，每亩为 283 元，在运行时费用也大，如七八年每亩耗油费 20.3 元（采用柴油机），七九年每亩耗电费 10.4 元（系采用电动设施），在自流沃区是比一般水费为高。

虽然其增产部分可抵消运行费用一部或全部，如按七九年喷
渠比淹渠每亩增产 147 斤黄谷，按每斤 0.1 元计，可折中 14.70
元。但投资大、费用高，生产成本太大却是个问题。

2、水稻的撤去水层进行喷渠试验，是一项具有现实意义的
工作，值得广泛深入探讨。诸如：在喷渠条件下的需水规律、适
宜土壤湿度的变化范围，以及随之而引起的土壤水、气、热状况、
土壤理化性质的转化，改变了小气候对水稻生理机制的影响……
等等，均有待于努力探索、研究，以期能更好地为渠区农业的增
产服务，为农业的现代化做出贡献！

一九八〇年三月

（上接 37 页）

多收水稻，同时由于泉水灌溉能提前四天成熟。有利早收炕田，
夺得下年小春高产。据七九年晚稻对比试验，泉水区晚稻亩产
567 斤，渠水区亩产 538 斤，泉水区仍然比渠水区每亩单产增
加 5% 以上，均表现了地下水灌溉的优势。

按水稻需水规律进行灌溉

都江堰管理局人民渠管理处

人民渠灌区是四川水稻主要产区之一，不断提高水稻单位面积产量，促进粮食大幅度增产，对加速实现我国社会主义现代化，进一步改善人民生活，有着十分重大的意义。

水稻属喜水植物进化而来，在长期的系统发育中形成对水的特殊要求，因而具有水生植物的某些特性，在生长过程中既不适应长期深沃，也不适应长时间的脱水。水稻的这种特性，对水份的要求就极为敏感，因此，按水稻的需水规律进行灌溉，实行科学用水，是水稻增产的一项关键性措施。所谓“有收无收在于水”，就是广大群众在生产实践中对水稻与水的关系的科学概括。

按水稻需水规律进行灌溉，就是根据水稻各个生长阶段结合气温、肥料、土地等因素，进行适时适量的灌溉，使水、土、肥、气协调平衡，有利于水稻各个时期的正常生长发育，达到高产的目的。

水稻的产量是由单位面积的穗数，平均每穗结实粒数及平均粒重三个因素组成的，水稻的一切生产措施应该尽最大可能满足上述三个因素的形成，水稻科学用水的目的，是充分保证其各生育阶段的生理用水，促进水稻有足够的穗数，并使其穗多、穗长、粒多、粒重，否则，灌溉便失去了意义，有的地方不按水稻需水规律办事，当沃不沃、当深不深，当沃不沃，当排不排，影响产量的提高，为了进一步开展水稻科学用水，促进更大的丰收，我们在总结灌区群众用水经验的基础上，结合灌溉实际研究，对水稻各个生长阶段的灌水制度提出以下意见：

一、移栽至返青：在田平土细的基础上做到浅水栽秧，即田面保持“花花水”，这有利于栽秧质量，达到苗端、苗匀、苗稳。保证株距行距，防止缺窝缺苗，促使早返青，分蘖旺。全田栽完以后，浸一市寸左右的水层护苗，这是由于插秧时秧苗根部受损，

吸水能力减弱，容易失去水分平衡，发生黄苗卷叶的孔象，“寸水护苗”就是为秧苗生长创造一个比较稳定的适宜环境，缓和需水与供水之间的矛盾，才能加速返青，有利分蘖。

二、分蘖：水稻返青以后，一般经过四、五天就开始分蘖，如果十天半月秧苗叶色黄绿，新叶长不出来，稻根发黑，发兜矮弱，称为迟发，分蘖期的主要矛盾是早发与迟发，发得足与发不足之间的矛盾。这一时期分蘖的迟早、壮弱、多少对每亩穗数的形成，籽粒的发育都有影响，因为出生早的分蘖，田间透光好，主要营养生长旺盛，可以形成大蘖、容易积累营养物质，实粒穗多、穗长、粒大、粒重是搞好丰产架子的关键。因此，分蘖期要行一寸至一寸二的水层灌溉。日光可以直接射到土面和秧苗基部，这即满足秧苗生理需水，还有保温护苗、发达根系、促进分蘖的作用，如果这时气温偏低，有条件的地方可以实行日浅（一市寸）夜深（一寸五）的水层管理，以增加土壤的温度和空气，以利根系发育，增强吸收能力，这就起到以水调温，以水促分蘖的作用。

水稻分蘖末期还有一个晒田的问题，一般说来，早稻每亩达到50万苗左右，中稻每亩达到45万苗左右，杂交中稻每亩达到25万苗左右，就基本上满足了搞好丰产架子所需的苗数。分蘖还多，有效成穗率低，而且消耗土壤肥力，田间荫蔽，影响产量提高，所以应及时晒田，控制无效分蘖，以利集中水肥和其他营养物质，促苗成穗，并改善土壤物理性状，调节水稻地上与地下部分的生长，使稻株粗壮，稻根深扎，扩大营养范围，改善株间光照和通风条件，改善田间小气候，增加土壤中的氧气，提高土壤中好气性细菌的繁殖，加快有机物质的分解，提高土壤肥力，促进植株健壮，防病防倒。因之，水稻适时晒田，是田间管理上的一项重要措施，从时间上看，一般早稻和杂交中稻移栽后20~25天，中稻25~30天即应排水晒田。晒田有强烈的时间性，过早晒田，往往达不到增产的苗数，过迟晒田，无效分蘖多，形成发而不旺，光照不足，病虫害严重，达不到增产的目的，所谓“苗够不芽时，时够不芽苗”就是这个道理。

晒田的标准，要因时因地制宜，要看苗、看天、看地，区别

情况，决定晒田程度，如发兜早，苗嫩足，长势旺，就晒得早一点，反之，晒得晚一点，土质泥，粘性重的田要重晒，土质沙，渗透大的田要轻晒，阴雨天多，晒田的时间要长一点，天气亢阳，晒田的时间可短一点，晒田的程度达到田的四周开裂，田弓起鸡爪缝，泥不陷脚，叶子挺直，苗色退淡，新根露白，老根深扎为标准，群众把晒田标准总结为四句话“风吹稻叶响，叶尖刺手掌，叶短茎秆壮，表土白根旺”。是符合科学道理的，至于不宜重晒的田，只须晒到田弓起鸡爪缝就行了，不能按上述标准一刀切，总之，晒田是适应水稻由营养生长进入生殖生长阶段关键性的管理措施，掌握得好，就能抽大穗，成大粒，显著提高产量，如果当晒不晒，或晒得过迟过久，不仅不能增产，反而会减产。所以，掌握好晒田标准，便成为水稻分蘖末期水管理上的重要环节，不能粗心大意。

三、拔节孕穗：一般从幼穗开始分化到抽穗前。包括因秆、拔节、幼穗分化和孕穗等阶段，这个阶段由营养生长进入生殖生长，是决定水稻穗大、粒多最重要的阶段，水稻幼穗开始分化是水稻一生中需水最多的时期，也是水稻一生中抗旱能力最弱的时期，据观测分析，这一时期水稻的需水量约为全生育期的40%，特别在减数分裂期，对于抗旱能力较弱，而稻穗又是植株中最幼嫩的部分，往往先受缺水影响，致花粉不能正常发育，容易造成穗短粒少，严重影响产量。加之，这段时期气温高，光合作用强，蒸腾作用大，植株对水份和养份的吸收能力也强，这个阶段应有一定的水层，维持水稻生长发育的需要，不少群众称这个阶段的水稻用水为“养胎水”形象地说明水与产量的关系，所谓“深水怀胎”，就是这个道理，但也不是越深越好，应根据土质、气候等状况，保持田间一市寸至一寸五的水层，总之，不能出孔脱水孔象，对于土质粘重，保水力强，密度大，施肥水平高的田块，则不宜淹水过深，仍可采用一市寸左右的浅水层灌溉，才有利于壮秆，长穗，成粒，从而为水稻后期生长打下良好的基础。

四、抽开和灌浆：

水稻抽穗以后，营养生长基本停止，生殖生长占主导地位，

这个时期的 watering 作用，直接关系到籽粒灌浆和产量，如果水份不足，就会引起抽穗不齐，授粉不良，造成空粒、秕粒，同时，这段时期气温一般偏高，株间和叶面蒸腾大，如果缺水就会导致水稻生理需水不足，影响养份输送，造成不孕或粒数多。所以，这段时期 watering 的目的是促大穗、成大粒，尽量减少空粒秕粒。在一般情况下，抽穗开花期间可 watering 二市寸至二寸半为宜。灌浆时尤应注意养根、保叶、防止老熟，影响灌浆壮籽。所以扬花以后，灌浆开始，为了保持根系活力，促进根系的吸收作用。仍应适当浅水、水泥和土质条件较好的田块，可采取干湿湿为主的 watering 办法，使土壤中水气交替，防止根系早衰，但砂质土壤不能采取这种办法，仍应以浅水 watering 为主，灌浆期间水稻最适宜于结束的气温白天为 26°C ，不宜高于 32°C ，夜间的适宜温度 16°C ，不低于 15°C ，必要时，可用 watering 来调节气温。

五、黄熟期：水稻进入黄熟阶段。根系逐渐失去吸水能力，苗架逐渐衰老，水份对产量的影响，已不显著，一般稻谷达到“半吊黄”时即可排水，这有利于大春收割和下一季小春套田，但不能排水过早，造成茎叶早枯，使米粒发育不良，影响米质和千粒重，有的水稻品种在生长后期对水份仍然敏感，排水过早，容易引起早衰，所以，水稻黄熟后，应视品种、土质、气温等因素，适时排水落干，过早过迟于生产不利。

上述 watering 制度，仅对水区一般情况而言，应用时应根据具体情况具体掌握，在生产实践中，继续总结研究，进一步探索和掌握水稻的需水规律，实行科学用水，才能促进水稻更大幅度的增产。

按水稻需水规律办事，就是在 watering 上采取严肃的科学态度，必须与旧的落后的大水漫灌串灌的习惯决裂，充分发挥人民公社的社会主义优越性，充分调动生产队管好水用好水的积极性，培养和组成一批爱集体、爱科学，有生产经验的群众性的管水队伍。除公社和大队应有专人管水外，生产队的管水员要专人负责，相对稳定，要实行定管水面积，定 watering 质量，定劳动报酬的办法。对管理得好，对增产有贡献的可适当给予精神或物质奖励，不评