

DB42

湖北省地方标准

DB42/T 2019—2023

虾稻共作灌溉与排水技术规范

Technical specification for irrigation and drainage engineering of
crayfish-rice co-culture

2023-05-16 发布

2023-07-16 实施

湖北省市场监督管理局 发布

目 次

前言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 总则 2

5 虾稻共作灌溉技术 2

 5.1 一般规定 2

 5.2 灌溉供水设计保证率 2

 5.3 灌溉水质 3

 5.4 水层管理 3

 5.5 灌溉制度 4

6 虾稻共作排水技术 4

 6.1 一般规定 4

 6.2 排水水质 4

 6.3 排水运行管理 4

 6.4 排涝模数 4

附录 A（资料性）虾稻共作平面布置及结构示意图 5

附录 B（资料性）虾稻共作不同生育阶段水层控制标准示意图 8

附录 C（规范性）虾稻共作不同生育阶段水层控制标准 9

附录 D（规范性）虾稻共作需水量计算方法 9

附录 E（规范性）用水量平衡法计算确定虾稻共作灌溉制度 10

附录 F（规范性）虾稻共作耗水定额计算 12

附录 G（规范性）排涝模数计算 13

参考文献 14

前 言

本文件按照GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由湖北省水利厅提出并归口。

本文件起草单位：湖北省水利水电科学研究院、中国水利水电科学研究院、武汉大学、华中科技大学、长江水利委员会长江科学院、长江水资源保护科学研究所、湖北水利水电职业技术学院、湖北金浪勘察设计院有限公司、湖北省节约用水研究中心。

本文件主要起草人：刘路广、焦平金、黄洁、罗强、吴瑕、王平章、崔远来、吴凤燕、孙怀卫、李亚龙、范杨臻、关洪林、熊昱、周念来、贾海燕、王丽红、董苇、刘能胜、王敬、杨小伟、周玉琴、梁昌梅、夏倩、秦嘉楠。

本文件实施应用中的疑问，可咨询湖北省水利厅，联系电话：027-87221766，邮箱：1263961829@qq.com；对本文件的有关修改意见建议请反馈至湖北省水利水电科学研究院，联系电话：027-65390661，邮箱：373984843@qq.com。

虾稻共作灌溉与排水技术规范

1 范围

本文件规定了虾稻共作灌溉与排水技术的具体要求和方法。
本文件适用于湖北省虾稻共作区灌溉与排水工程规划、设计和水资源管理。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB 11607 渔业水质标准
- GB 50288-2018 灌溉与排水工程设计标准
- SC/T 9101 淡水池塘养殖水排放要求
- SL/T 4 农田排水工程技术规范

3 术语和定义

GB 50288界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

虾稻田 crayfish-rice field

对水稻田进行改造后，可种植水稻、养殖小龙虾（学名克氏原螯虾，*Procambarus clarkii*）的一种综合种养田。

注：一般由外田埂、虾沟、内田埂、田块四部分组成。虾沟布置型式主要有“回”字型、“日”字型或“田”字型等（见附录A）。

3.2

虾稻共作 crayfish-rice co-culture

虾稻共作全生育期（一般指1年）内，在稻田中养殖小龙虾并种植一季水稻（中稻），水稻种植期间小龙虾与水稻在稻田中同生共长的种养模式。

注：虾稻共作全生育期可划分为水稻非生育阶段、水稻生育期虾稻分养阶段、水稻生育期虾稻共养阶段等3个阶段。水稻非生育阶段指水稻种植前和收割后的一段时期，该阶段小龙虾可在虾沟及稻田内活动；水稻生育期虾稻分养阶段指水稻生长前期和后期（如返青期、分蘖期、乳熟期和黄熟期），该阶段小龙虾一般在虾沟内活动；水稻生育期虾稻共养阶段指水稻生长中期（拔节孕穗期和抽穗开花期），该阶段小龙虾可在虾沟及稻田内活动。

3.3

灌溉供水保证率 reliability of irrigation, irrigation reliability

在灌溉设施多年运行期间，灌溉供水量能够满足小龙虾和水稻正常生长的年份占总年数的百分比。

3.4

虾稻共作需水量 water requirement of crayfish-rice co-culture

水稻非生育阶段虾稻共作需水量为水面蒸发量、田埂土壤蒸发量之和；水稻生育期虾稻分养阶段和共养阶段虾稻共作需水量为虾沟水面蒸发量、稻田蒸发蒸腾量和田埂土壤蒸发量之和。

3.5

灌溉定额 irrigation water quota

虾稻共作全生育期内，单位面积上各次灌水定额之和。

注：灌水定额是指某一次灌水时每亩田的灌溉用水量（ $\text{m}^3/\text{亩}$ ，其中：1亩=666.7 m^2 ），也可以表示为田间某一次灌水的水层深度（mm）。

3.6

耗水定额 water consumption quota

虾稻共作全生育期内消耗的亩均净灌溉用水量。

注：一般包括水面蒸发、土壤蒸发、稻田蒸发蒸腾量及田间渗漏消耗的灌水量，不包括灌溉水中排水部分的水量。

3.7

排涝模数 modulus for waterlogging drainage

一定降水频率下保证虾稻共作区水稻和小龙虾正常生长所需的单位面积排涝流量。

[来源：GB 50288-2018，2.0.18，有修改]

4 总则

4.1 虾稻共作灌溉与排水技术应在勘查调研、科学论证的基础上因地制宜、分类施策，以节水、减排、增效为中心，以水资源总量控制、田间蓄水能力增加和田间外排水量减少为目标，遵循水土资源合理、高效、持续利用，经济、资源、环境协调可持续发展的原则。

4.2 虾稻共作农田水层控制应根据水稻不同生育期需水及耐淹特性，同时兼顾小龙虾不同时期用水需求，科学进行稻田和虾沟水层管理。

5 虾稻共作灌溉技术

5.1 一般规定

5.1.1 虾稻共作灌溉技术应根据虾稻共作区气象、地形、土壤、水源、水质，田块结构和种养特点，农业生产及发展、管理和经济社会等条件综合分析确定。

5.1.2 虾稻共作区设计灌溉工程时应首先确定灌溉供水设计保证率。

5.1.3 虾稻共作不同生育期虾沟适宜水深、稻田适宜水深和稻田蓄雨上限管理可按附录B和附录C进行选取，也可根据当地或邻近地区有关试验资料，或调查资料分析确定。

5.2 灌溉供水设计保证率

虾稻共作灌溉供水设计保证率应根据GB 50288-2018第3.2.2条相关规定，结合区域水文气象、水土资源及经济效益等条件，可参照表1确定。

表 1 虾稻共作灌溉供水设计保证率

地区	灌溉供水设计保证率（%）
半湿润地区或水资源不稳定地区	80～90
湿润地区或水资源丰富地区	85～95

5.3 灌溉水质

虾稻共作灌溉用水水质应符合 GB 11607 的规定。

5.4 水层管理

5.4.1 整田期

虾沟水深应控制在稻田田面以下，排干稻田田面积水。

5.4.2 播种及幼苗期

稻田应有浅水层或保证稻田田面湿润，虾沟水深应控制在稻田田面以下，避免小龙虾进入稻田啃食幼苗。

5.4.3 分蘖期

可将稻田与虾沟连通，允许小龙虾到稻田活动和觅食。由于分蘖末期需要晒田，可连通时间较短，且用水量较大，一般情况该时期不通过灌水进行连通，但可蓄雨连通。在高温天气应适当增加水深，满足小龙虾对水温的要求，但持续时间不宜超过 3 天。此外，在遭遇强降雨时，应严格按照附录 C 中表 C.1 水稻耐淹水深及时排出过多雨水，避免水稻受到没顶淹没。

5.4.4 拔节孕穗期

稻田与虾沟应连通，在满足稻田田面水深的情况下，虾沟水深可根据小龙虾对水温和溶解氧的需求来调节。在降雨充足的情况下，稻田蓄雨上限不宜超过 250 mm，遭遇强降雨时，应及时抽排超量雨水，或提前降低田间水深以避免产生涝害。在遭遇高温天气时，可适当增加水深，但不宜超过 300 mm，淹水时间不宜超过 5 天。

5.4.5 抽穗开花期

稻田与虾沟应连通，该时期主要根据气温调整适宜小龙虾生长的水层深度，稻田水深应控制在 150 mm～250 mm。

5.4.6 乳熟期和黄熟期

小龙虾回到虾沟，虾沟水深应低于稻田田面，黄熟期时田面为落干状态。

5.4.7 水稻非生育期

水稻收割后 10-11 月，田面水深应控制在 100 mm～300 mm，由浅及深，使稻茬露出水面 100 mm 左右。12 月～次年 3 月初，适当提高水深进行保温，田面水深一般应控制在 400 mm～600 mm 之间。3 月～4 月，随外界气温回升，为提高水温，田面水深一般应降至 300 mm 左右。4 月中旬，田面水深可逐渐提

高至 400 mm~500 mm，直至下一轮整田期前 2d~3d 再排干稻田田面积水。

5.5 灌溉制度

5.5.1 虾稻共作灌溉定额应根据试验观测、灌溉经验及水量平衡法分析计算相互检验确定。

5.5.2 用水量平衡法确定虾稻共作灌溉定额时，应首先确定虾稻共作需水量，其数值可直接取用当地或自然条件类似的邻近地区灌溉试验站的观测成果，或根据附录D计算确定。

5.5.3 用水量平衡法确定虾稻共作灌溉定额时，生育期内灌水次数、灌水时间和灌水定额，应根据虾稻共作不同生育阶段，通过逐时段水量平衡演算拟定（见附录E）。

5.5.4 虾稻共作耗水定额可采用附录F中公式（F.1）计算确定。

6 虾稻共作排水技术

6.1 一般规定

6.1.1 虾稻共作排水技术应根据虾稻共作区涝渍成因，结合气象水文条件、地形地貌、土壤质地、地下水埋深等条件，因地制宜确定。

6.1.2 虾稻共作农田水稻耐淹水深和耐淹历时可按附录C进行选取，也可根据当地或邻近地区有关试验资料，或调查资料分析确定。

6.1.3 排涝标准的设计暴雨重现期可采用10年~20年，有特殊要求的地区，经技术经济论证，可适当提高标准。设计暴雨历时和排除时间应根据虾稻共作区暴雨特性和暴雨量、汇流条件、河网和湖泊调蓄能力，以及水稻耐淹水深和耐淹历时及其对水稻减产率的相关分析等确定。无试验或调查资料时，排涝标准可采用15年一遇1 d暴雨3 d排至100 mm~200 mm田面水深。

6.2 排水水质

虾稻共作排水汇入排灌沟渠的水质应符合SC/T 9101的规定。

6.3 排水运行管理

虾稻共作排水运行管理除应符合SL/T 4的要求以外，还应满足以下要求：

- a) 虾稻共作排水应综合考虑虾稻耐淹特性、减排与节水需求控制排水出口高度。结合当地土壤和气象等自然条件和虾稻耐淹特性监测排水流量与水质，完善和优化排水运行管理；
- b) 汛前应检查与维护排水沟管、田埂与围埂，确保田间涝水顺畅排入骨干排水沟；
- c) 虾沟投料和稻田施肥后，应维持较低的水深以降低暴雨排水流失风险，若仍产生排水，宜采用塘蓄消纳再利用或生态处置后再排至骨干排水沟。

6.4 排涝模数

6.4.1 排涝模数可根据虾稻共作区的具体情况，采用所在流域机构认可的方法或按本规范附录G的公式计算确定。

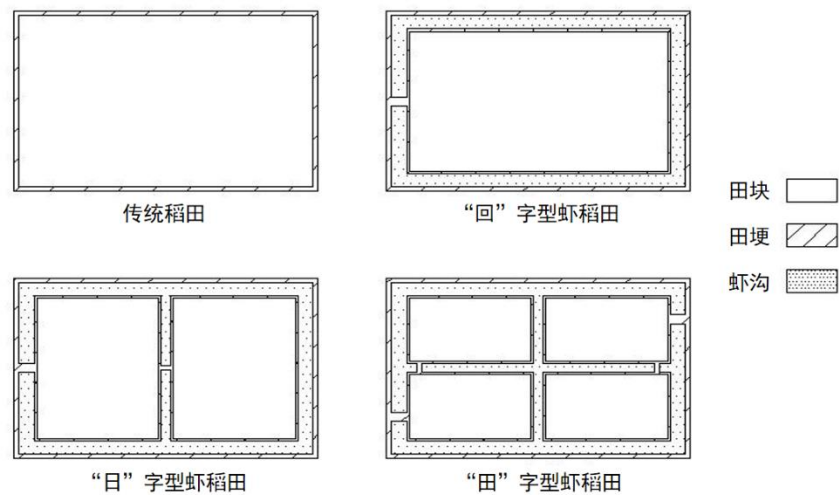
6.4.2 虾稻共作排涝模数计算参数可通过试验监测获得或参照相似地区选取。数据缺乏地区，稻田日蒸发蒸腾量可取3 mm/d~5 mm/d，虾沟日水面蒸发量可取3 mm/d~5 mm/d；稻田和虾沟日渗漏量可分别取1 mm/d~6 mm/d和1 mm/d~8 mm/d，黏性土取较小值，砂性土取较大值。稻田滞蓄水深可取耐淹水深与其适宜灌水上限之差，虾稻分养阶段的虾沟滞蓄水深为内田埂高与虾沟适宜水深的落差，其它时期等于稻田滞蓄水深。

附 录 A

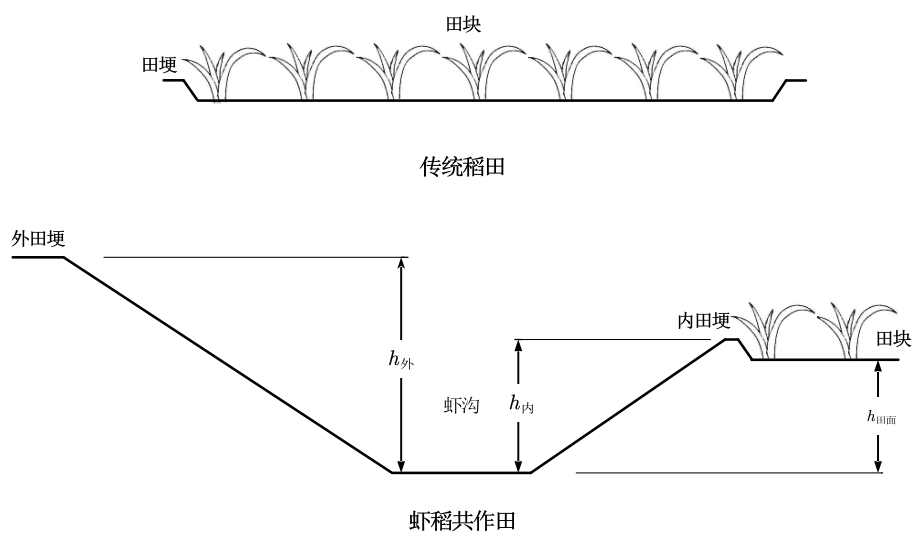
(资料性)

虾稻共作平面布置及结构示意图

虾稻共作平面布置及结构示意图如图A.1～图A.2所示。



图A. 1 虾稻共作平面布置示意图



标引序号说明：

$h_{外}$ ——外田埂高度, mm ；

$h_{内}$ ——内田埂高度, mm ；

$h_{田面}$ ——稻田田面到虾沟底部的高度, mm 。

图A. 2 虾稻共作断面结构示意图

附 录 B

(资料性)

虾稻共作不同生育阶段水层控制标准示意图

虾稻共作不同生育阶段水层控制标准如图B.1～图B.3所示。



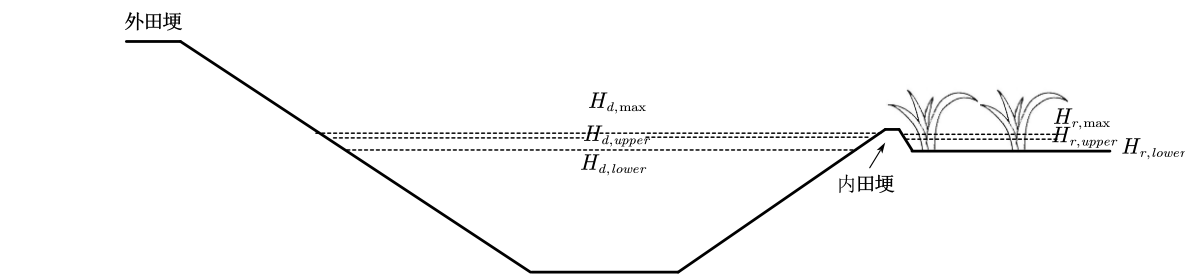
标引序号说明:

$H_{c,max}$ ——水稻非生育阶段最大蓄水深度, mm ;

$H_{c,upper}$ ——水稻非生育阶段田面灌水上限, mm ;

$H_{c,lower}$ ——水稻非生育阶段田面灌水下限, mm 。

图B. 1 水稻非生育阶段水层控制标准示意图



标引序号说明:

$H_{d,max}$ ——水稻生育期虾稻分养阶段虾沟最大蓄水深度, mm ;

$H_{d,upper}$ ——水稻生育期虾稻分养阶段虾沟灌水上限, mm ;

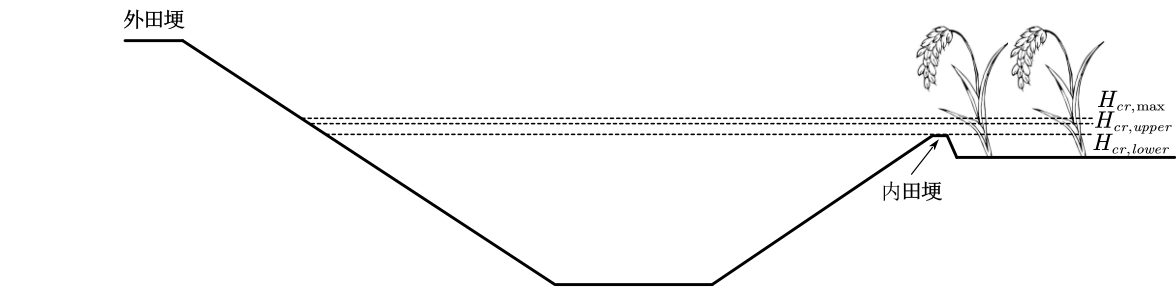
$H_{d,lower}$ ——水稻生育期虾稻分养阶段虾沟灌水下限, mm ;

$H_{r,max}$ ——水稻生育期虾稻分养阶段稻田最大蓄水深度, mm ;

$H_{r,upper}$ ——水稻生育期虾稻分养阶段稻田灌水上限, mm ;

$H_{r,lower}$ ——水稻生育期虾稻分养阶段稻田灌水下限, mm 。

图B. 2 水稻生育期虾稻分养阶段水层控制标准示意图



标引序号说明：

$H_{cr,max}$ ——水稻生育期虾稻共养阶段田间最大蓄水深度， mm ；

$H_{cr,upper}$ ——水稻生育期虾稻共养阶段稻田灌水上限， mm ；

$H_{cr,lower}$ ——水稻生育期虾稻共养阶段稻田灌水下限， mm 。

图B. 3 水稻生育期虾稻共养阶段水层控制标准示意图

附 录 C
(规范性)
虾稻共作不同生育阶段水层控制标准

根据虾稻共作不同生育期需水及耐淹特性，科学进行水层管理，增加田间蓄水能力和减少田间外排水量。虾稻共作水稻生育期田间水层控制标准见表 C.1；虾稻共作水稻非生育阶段田间水层控制标准见表 C.2。

表 C.1 虾稻共作水稻生育期田间水层控制标准

生育期	虾沟稻田连通状态 (是/否)	虾沟适宜水深 (mm)	稻田适宜水深 (mm)	稻田蓄雨上限 (mm)	水稻耐淹水深 (mm)	水稻耐淹历时 (d)
整田期	否	800~1500	—	—	—	—
播种及幼苗期	否	800~1500	10~30	40	50	2
分蘖初期	否	800~1500	30~50	80	150	3
分蘖末期 (有水层)	否	800~1500	30~50	120	200	3
分蘖末期 (晒田)	否	800~1500	—	—	—	—
拔节孕穗期	是	1650~1700	150~200	250	300	5
抽穗开花期	是	1650~1750	150~250	300	350	5
乳熟期	否	800~1500	10~30	100	350	5
黄熟期	否	800~1500	—	—	—	—

表 C.2 虾稻共作水稻非生育阶段田间水层控制标准

生育期	虾沟稻田连通状态 (是/否)	虾沟适宜水深 (mm)	稻田田面适宜水深 (mm)	田面蓄雨上限 (mm)
水稻非生育阶段	是	1800~2100	300~600	外田埂与田面高差

附 录 D

(规范性)

虾稻共作需水量计算方法

D.1 水稻非生育阶段虾稻共作需水量可按公式 (D.1) 计算:

$$E_c = \frac{E \times (A_{cd} + A_{rf}) + E_s \times A_{ri}}{A_{cd} + A_{rf} + A_{ri}} \dots\dots\dots (D.1)$$

式中:

E_c ——水稻非生育阶段虾稻共作需水量 (mm) ;

E ——水面蒸发量 (mm) ;

A_{cd} ——虾稻共作虾沟面积 (m²) ;

A_{rf} ——虾稻共作稻田面积 (m²) ;

E_s ——田埂土壤蒸发量 (mm) ;

A_{ri} ——虾稻共作田埂面积 (m²) 。

D.2 水稻生育期虾稻共作需水量可按公式 (D.2) 计算:

$$E_{cr} = \frac{E \times A_{cd} + ET \times A_{rf} + E_s \times A_{ri}}{A_{cd} + A_{rf} + A_{ri}} \dots\dots\dots (D.2)$$

式中:

E_{cr} ——水稻生育期虾稻共作需水量 (mm) ;

ET ——稻田蒸发蒸腾量 (mm) 。

附录 E

(规范性)

用水量平衡法计算确定虾稻共作灌溉制度

E.1 计算确定虾稻共作灌溉制度，首先应通过调查或试验拟定水稻非生育阶段、水稻生育期虾稻分养阶段和水稻生育期虾稻共养阶段时间以及各阶段虾沟、稻田水深上下限及最大蓄水深度，然后分别按不同条件，分时段进行演算。

E.2 水稻非生育阶段，某一阶段内灌水次数、灌水时间及灌水定额可按公式 (E.1) 通过逐时段（日或候）的水量平衡演算拟定：

$$h_{c,2} = h_{c,1} + P - E_c - S - D \dots\dots\dots (E.1)$$

式中：

$h_{c,2}$ ——时段末田面水层深度（mm），不小于允许水深下限 $H_{c,lower}$ ；

$h_{c,1}$ ——时段初田面水层水位（mm），不大于最大蓄水深度 $H_{c,max}$ ；

P ——时段内降水量（mm）；

S ——时段内田间渗漏量（mm）；

D ——时段内虾稻共作田排水量（mm）。

按上式逐时段向后演算，至 $h_{c,2}$ 下降到（或低于） $H_{c,lower}$ 时，即为灌水时间，灌水定额 $m_0 = H_{c,upper} - h_{c,2}$ 。当 $h_{c,2}$ 超过最大蓄水水位 $H_{c,max}$ 时，即为排水时间，排水量 $D_0 = h_{c,2} - H_{c,max}$ 。灌水或排水以后，以 $h_{c,1} = H_{c,upper}$ 或 $H_{c,max}$ 为新的起点，继续向后演算，直至阶段结束转入下一阶段为止，从而拟定出本阶段内灌水次数、灌水时间和灌水定额。该阶段虾稻共作灌溉定额可按公式 (E.2) 拟定：

$$M_0 = 0.667 \times \sum_{i=1}^n (H_{c,upper} - h_{c,i}) \dots\dots\dots (E.2)$$

式中：

M_0 ——水稻非生育阶段灌溉定额（ m^3 /亩）；

$h_{c,i}$ ——第 i 次灌水前田面水层深度（mm）；

n ——水稻非生育阶段灌水次数。

E.3 水稻生育期虾稻分养时，某一阶段内虾沟和稻田灌水次数、灌水时间及灌水定额可按公式 (E.3) 和公式 (E.4) 通过逐时段（日或候）的水量平衡演算拟定：

$$h_{d,2} = h_{d,1} + P - \frac{E \times A_{cd} + E_s \times A_{ri}}{A_{cd} + A_{ri}} - S - D \dots\dots\dots (E.3)$$

$$h_{c,2} = h_{c,1} + P - ET - S - D \dots\dots\dots (E.4)$$

式中：

$h_{d,2}$ ——时段末虾沟水层深度（mm），不小于允许水深下限 $H_{d,lower}$ ；

$h_{d,1}$ ——时段初虾沟水层深度（mm），不大于最大蓄水深度 $H_{d,max}$ ；

$h_{r,2}$ ——时段末稻田水层深度（mm），不小于允许水深下限 $H_{r,lower}$ ；

$h_{r,1}$ ——时段初稻田水层深度（mm），不大于最大蓄水深度 $H_{r,max}$ 。

按上式逐时段向后演算，至 $h_{d,2}$ 下降到（或低于） $H_{d,lower}$ 时，即为虾沟灌水时间；至 $h_{r,2}$ 下降到（或低于） $H_{r,lower}$ 时，即为稻田灌水时间，虾沟和稻田总灌水定额 $m_1 = (H_{d,upper} - h_{d,2}) + (H_{r,upper} - h_{r,2})$ 。当 $h_{c,2}$ 超过最大蓄水水位 $H_{c,max}$ 时，即为虾沟排水时间；当 $h_{r,2}$ 超过最大蓄水水位 $H_{r,max}$ 时，即为稻田排水时间，虾沟和稻田排水总量 $D_1 = (h_{d,2} - H_{d,max}) + (h_{r,2} - H_{r,max})$ 。灌水或排水以后，虾沟以 $h_{d,1} = H_{d,upper}$ 或 $H_{d,max}$ ，稻田以 $h_{r,1} = H_{r,upper}$ 或 $H_{r,max}$ 为新起点，继续向后演算，直至阶段结束转入下一阶

段为止，从而拟定出本阶段内灌水次数、灌水时间和灌水定额。该阶段虾稻共作灌溉定额可按公式 (E.5) 拟定：

$$M_1 = 667 \times \frac{\sum_{j=1}^m \{ (H_{d,upper} - h_{d,j}) \times A_{cd} \times 10^{-3} \} + \sum_{k=1}^l \{ (H_{r,upper} - h_{r,k}) \times A_{rf} \times 10^{-3} \}}{(A_{cd} + A_{rf})} \dots \quad (\text{E.5})$$

式中：

M_1 ——水稻生育期虾稻分养阶段灌溉定额 ($m^3/\text{亩}$)；

$h_{d,j}$ ——第 j 次灌水前虾沟水层深度 (mm)；

$h_{r,k}$ ——第 k 次灌水前稻田水层深度 (mm)；

m ——水稻生育期虾稻分养阶段虾沟灌水次数；

l ——水稻生育期虾稻分养阶段稻田灌水次数。

E.4 水稻生育期虾稻共养时，某一阶段内虾稻共作田灌水次数、灌水时间及灌水定额可按公式 (E.6) 通过逐时段 (日或候) 的水量平衡演算拟定：

$$h_{cr,2} = h_{cr,1} + P - E_{cr} - S - D \dots \quad (\text{E.6})$$

式中：

$h_{cr,2}$ ——时段末虾稻共作田面水层深度 (mm)，不小于允许水深下限 $H_{cr,lower}$ ；

$h_{cr,1}$ ——时段初虾稻共作田面水层深度 (mm)，不大于最大蓄水深度 $H_{cr,max}$ 。

按上式逐时段向后演算，至 $h_{cr,2}$ 下降到 (或低于) $H_{cr,lower}$ 时，即为灌水时间，灌水定额 $m_2 = H_{cr,upper} - h_{cr,2}$ 。当 $h_{cr,2}$ 超过最大蓄水位 $H_{cr,max}$ 时，即为排水时间，排水量 $D_2 = h_{cr,2} - H_{cr,max}$ 。灌水或排水以后，以 $h_{cr,1} = H_{cr,upper}$ 或 $H_{cr,max}$ 为新的起点，继续向后演算，直至阶段结束转入下一阶段为止，从而拟定出本阶段内灌水次数、灌水时间和灌水定额。该阶段虾稻共作灌溉定额可按公式 (E.7) 拟定：

$$M_2 = 0.667 \times \sum_{h=1}^p (H_{cr,upper} - h_{cr,h}) \dots \quad (\text{E.7})$$

式中：

M_2 ——水稻生育期虾稻共养阶段灌溉定额 ($m^3/\text{亩}$)；

$h_{cr,h}$ ——第 h 次灌水前田面水层深度 (mm)；

p ——水稻生育期虾稻共养阶段灌水次数。

E.5 虾稻共作全生育期灌溉定额可按公式 (E.8) 拟定：

$$M = M_0 + M_1 + M_2 + M_3 \dots \quad (\text{E.8})$$

式中：

M ——虾稻共作全生育灌溉定额 ($m^3/\text{亩}$)；

M_3 ——换水时灌溉用水量 ($m^3/\text{亩}$)，若虾稻共作期间不存在水质性换水，则 M_3 为 0。

附录 F

(规范性)

虾稻共作耗水定额计算

虾稻共作耗水定额可用来分析虾稻共作灌溉定额中的耗水量部分，主要包括水面蒸发、作物蒸腾、田间渗漏量，不包括全生育期内被排出的可作为回归水被利用的部分。假定灌溉定额与有效降雨量按水量比例产生耗水量，则虾稻共作田全生育期耗水定额可按公式（F.1）拟定：

$$M_{cr} = 0.667 \times \frac{M_0 + M_1 + M_2}{M_0 + M_1 + M_2 + P - D} \times \left(\sum_J E_J + S \right) \dots\dots\dots (F.1)$$

式中：

M_{cr} ——虾稻共作耗水定额（ m^3 /亩）；

J ——为日序数，取值范围为1到365（平年）或366（闰年），1月1日取日序为1；

E_J ——日序数为 J 时虾稻共作需水量（ mm ）。

附 录 G

(规范性)

排涝模数计算

虾稻共作排涝模数为稻作区和虾沟区排涝过程的综合结果，应根据排区的具体情况选用下列公式计算。

虾稻共作综合排涝模数按公式 (G. 1) 拟定：

$$q_{cr} = \frac{q_r A_f + q_c A_c}{A_f + A_c} \dots\dots\dots (G. 1)$$

式中：

q_{cr} ——虾稻共作综合排涝模数 ($m^3/(s \cdot km^2)$) ；

q_r ——稻作区排涝模数 ($m^3/(s \cdot km^2)$) ；

q_c ——虾沟区排涝模数 ($m^3/(s \cdot km^2)$) ；

A_f ——稻作区面积 (km^2) ；

A_c ——虾沟区面积 (km^2) 。

稻作区排涝模数可按公式 (G. 2) 拟定：

$$q_r = \frac{P - h_r - ET_r - S_r}{86.4t} \dots\dots\dots (G. 2)$$

式中：

P ——设计暴雨量 (mm) ；

h_r ——稻田滞蓄水深 (mm) ；

ET_r ——排涝时间内稻田蒸发蒸腾量之和 (mm) ；

S_r ——排涝时间内的水田渗漏总量 (mm) ；

t ——排涝时间 (d) 。

虾沟区排涝模数可按公式 (G. 3) 拟定：

$$q_c = \frac{P - h_c - E_c - S_c}{86.4t} \dots\dots\dots (G. 3)$$

式中：

h_c ——虾沟滞蓄水深 (mm) ；

E_c ——排涝时间内的虾沟水面蒸发总量 (mm) ；

S_c ——排涝时间内的虾沟渗漏总量 (mm) 。

参考文献

- [1] GB 3838 地表水环境质量标准
 - [2] GB 5084 农田灌溉水质标准
 - [3] GB/T 29404-2012 灌溉用水定额编制导则
 - [4] SL/T 246-2019 灌溉与排水工程技术管理规程
 - [5] SC/T 1135.4 稻渔综合种养技术规范 第4部分：稻虾（克氏原螯虾）
 - [6] DB42/T 1574 虾稻共作模式下稻田养分管理及水稻主要病虫害防治技术规程
 - [7] DB42/T 1649.3 农用地地表径流氮磷减排技术规程 第3部分：稻虾综合种养田
-