

世界灌溉

——对比农业水利论——

福田仁志 著

孟徐 淑即 娴深 译

王赵 宏耿 硕忠 校

山西省水利科学研究所

山西省水利学会

世界灌溉

——对比农业水利论——

福田仁志 著

孟徐 淑即 娴深 译

王赵 宏耿 顾忠 校

山西省水利科学研究所

山西省水利学会

译 者 的 话

福田仁志博士在写给这个译本的序言中提到“这本书不是论述一般教科书所讨论的技术问题”。是这样的，我们也认为，福田博士的这一巨著虽不是一般性的灌排工程教科书，但它的重要性并不亚于一般性的灌排工程教科书，它对我们回顾、思考、认识以至解决我们在灌排工作中所面临的许多问题，可能有独特的参考价值。基于这一点，我们化了两年多的时间把它译成中文以享读者。

为了这个译本的出版，福田仁志博士和东京大学出版会编辑局长齐藤至弘先生，给了我们很大的支持；武汉水利电力学院王宏硕教授、山西省水利科学研究所赵耿忠高级工程师化费了很多时间，为译稿进行了校核和修改；山西省水利学会、山西省水利科学研究所领导和不少同志们都给予了很大的支持与关怀，籍此机会表示衷心的感谢。

译文绝大部份是根据原著日文版翻译的，个别部份参考原著英文版进行了删节。译者略译了原著中关于中国和中国台湾省部份，以及部分表、插图。

由于时间和译者水平的限制，译文中不妥和错误之处在所难免，请读者指正。

译 者 孟淑娴（山西省水利科学研究所）

徐即深（山西省水利学会）

1982年9月15日

序

著者作为农业水利学的一名学员，自1952年以来，历访了世界上主要的灌溉排水地区约70个国家。旨在探索世界各干旱及湿润地区灌溉排水发展的特点，并就产生这些特点的原因进行对比分析。

农业富有地区性，促进农业发展的灌溉排水同样也富有地区性，因此它们之间的特点与成因的相互对比，内容就极为丰富多采。此外，还有技术的、社会的、经济的以及其他不同观点的对比。对比中所使用的尺度也不尽相同。

本书既注意技术，又特别将重点放在灌溉排水的方法与组织方面。当然根据所研究对象的具体特点，也没有忽视有关的社会经济方面。

本书内容，以著者多年的见闻占主要部分，但资料的提供则全赖包括日本在内活跃于世界各地的同行、前辈、旧友知己们给予的大力支援。

特别是国际灌排委员会发表的 *Irrigation and Drainage in the World* (1969) 给著者以很有价值的启发。通过与该书著者之一 Mr. I. K. Mahajan 于会议上每年一度的会晤，及在新德里他的办事处多次进行的交谈，他对著者给予的鼓励与帮助，是不会忘记的。

1967年以来，著者参加了“海外技术协力事业团”农业组，有很多机会同灌溉排水、耕作、经济、社会等各方面的专家一道参与了当地（主要是东南亚）农村问题的讨论，这对完成本书起了很大的促进作用。

1970年起，著者在亚洲经济研究所又与对农业水利抱有兴趣的经济方面的人士共同研究，了解到技术与经济相联系的领域，对丰富本书的内容帮助也很大。

这里，对上述各方面的人士及单位给予的亲切帮助，深表感谢。同样对著者37年的工作单位东京大学农业水利研究室和有关人员给予的谅解与帮助也表示衷心的感谢。本书的骨架大半是在这个校园工作的年代形成的。最后对校阅本书的东大中村良太博士及编辑、东大出版社的清水惠先生给予的大力支援亦深表谢意。

这次调查研究旅行的内容，时间上涉及到几千年，空间上包括了全世界，在这样的广度深度面前，本书实不过是沧海一粟而已。另外本书在索引方面还有不少工作要做，论述的精度上功夫不到之处，恐怕也还不少，惭愧之余衷心希望读者指正。

1973年7月21日

福田仁志

著者写给中译本的序言

拙著“世界灌溉”（有日、英文两种版）日文版这次翻译成中文出版，应译者之请，写给中译本这个序言。

通过技术这个渠道，在世界上同一位至今尚未见过面的中文译者通讯相识，感到十分高兴，这也是相互之间加深友好的一个可喜途径，衷心希望中译本成功出版问世。

拙著中所提到的灌溉含义较广，不仅包括排水也包括农田水利及其管理方面。此外，这本书也不是论述一般教科书所讨论的技术问题，而主要是针对世界各地灌溉的地区性，通过区域之间相互对比的方法，对各地的灌溉系统和灌溉方式进行了研究。

将灌溉当作一种技艺(art)(的灌溉)，虽然源溯于似已消失在遥远的云雾之中的古代，但科学(Science)的灌溉，自建立以来却只不过约二百年的历史。灌溉作为应用科学的一个部门，它的原理带有广泛的普遍性是毫无疑问的，但它在实际应用上的形态，却不得不随现场所具有的地区性而变化，之所以如此，是因为农业本来就是一个生态系统(ecosystem)，故其赖以发展的灌溉事业也必定是同样的。

趁中译本出版之机，著者愿就灌溉排水的特点，叙述一下著者自己发展的构思，以作为更好地理解“世界灌溉”这一著作的基础。

著者提出以下三条即“水利三则”：

1) 灌溉是人为的；2) 灌溉是手段；3) 灌排是统一的。并略作解释如下。

1) 灌溉是人为的：水利是人类为了本身的利益而将天然水

用来作为灌溉水的一种行为，灌溉水也包括排水在内都被置于人类的管理之下。例如灌溉技术体系中的水源、引水及配水三部分就都包含着人类的意图，排水也一样，排水量以及排水时间都不是单纯取决于重力，而应该是由人类（技术者、农民等）来管理的。

因此，在本来就是人为的这一词之前再加上自然灌溉、人工灌溉等等形容词显然是不合理的。

2) **灌溉是手段**：习惯上常用这样一句评语：“灌溉是手段而非目的”（Irrigation is a means to an end, and not the end in itself），这就是说灌溉乃是为了达到一生态系统所指向的目标，是同其他同样属于手段的多种因素相协调的一种手段，决不是目的之意。因此，不管是多么出色的手段，如果同其他手段不相配合，又不是直接地、有效地与达到目的相联系的话，这种手段是没有意义的。这也就是人们经常批判的：“水库修的挺洋气，老不送水到耕地。”

目的是什么呢？是指农业生产率的提高，也就是土地和劳动生产率二者协调一致的提高。除此而外，当然考虑还有能、水、资金以及肥料等生产率，不过这些都包括在土地生产率（每公顷产量）中。这里涉及到水的生产率，当然在水量丰沛时，它是被囊括于土地生产率之中，但在缺水时，每立方米水所能获致的产量便成了问题，这就迫切要求水管理方面的集约化。

具体观察世界农业发展的一般趋势，特别是在那些要求粮食自给的国家里，农业是按这样的顺序发展的：

(1) 集约化 (intensification) → (2) 多作化 (multiplication) → (3) 多样化 (diversification) (A)

集约化是关于一作作物生产率的提高，多作化连系到两作以上作物各自的集约化，多样化则进一步考虑为耕种与果树、畜产以及水产的多种经营，三者是相互联系的。

其次，在与土地、劳动生产率息息相关的土地整备方面，通常认为有以下几个阶段：

(1) 清理 (clearing) → (2) 粗平 (smoothing) → (3) 平整 (levelling) → (4) 整形 (shaping) → 调整合并 (consolidation) (B)

即先清理密林，再粗平凹凸，在这个阶段可以进行喷灌。平整之后，可进行沟灌或者其他地表灌水，接着在开挖渠道、修筑道路等简单整形之后，便进行所谓田面平整中的耕地的调整合并。此时，区划、渠道及道路等都进行整备：包括耕作在内的土地管理与水的管理趋于完善合理。

3) 灌排是统一的：灌溉、排水应该很好配合协调，形成一个整体发挥其机能。正如人体的血管有动脉与静脉，居住区设有上下水道一样，如果配合失调，不管血液还是水都要发生混乱。著者建议的一个新词 IRRINAGE (灌溉 IRRIGATION 与排水 DRAINAGE 的结合体) 正是表达了灌溉与排水互相协调的重要性。这个新词因而在国际灌排会议 (1972 年保加利亚) 上得到了承认。

不过，随着地区的不同，对灌溉与排水的评价存在程度不同的差异。干燥地区的旱作，增加了淋洗土壤盐分的意义，湿润地区的稻作有作物根带环境改善的意义。希望处于热带、温带、及寒带的地区都能灌排并存而保持良好的配合。

这里将灌排统一的协调程度考虑为以下三个阶段：

(1) 协作 (cooperation) → (2) 调整 (coordination) → (3) 综合 (integration) (C)

这意味着从简单的协作走向高度的综合，技术上有很多变更。

以上提出 (A) (B) (C) 三个“变移式”。将各式所含的若干阶段会集后可以造成技术上的组合。这个技术组合的数是很大的。现在让我们再回忆一下农业就是一个生态系这一点，我

们可以这样设想，让提高农业生产率的手段之一的灌排也作为一个生态系，同其他手段一道，共同在适应地区性条件的一项技术组合中发挥机能，例如在一个农业比较发达的地区，我们可以把（A）式的“多样化”、（B）式的“调整合并”、（C）式的“综合”包括在内而提出一个高水平的技术组合。

组合起来的技术应该就是所谓的标准技术，应该获得农民的深刻理解与支持。值得注意的是，既然是标准技术，那末它同地区之间便保持着紧密而良好的配合，而且是在相对地综合地对其生态系内各因素加以考虑的情况下开展的。这就意味着：事物，人们对它的研究与处理没有走向两个极端，人们是在相对的、综合考虑了有关因素的情况下行事的。

联系到标准技术，这里另外谈一点：世人常说“小就是美”、以为“小国寡民”容易取得成就，又说“天下大事始于细微”，从这些话联想到：好多农业开发，针对地区特点先从比较小型的开始，随着农民熟悉程度的增加和当地条件的改善，再逐渐向大型发展，都获得了成功。

最后我愿意再强调一下：象发展农业、开发水利这些与生态系有关的技术，可能的话最好要采用简单的。简单与谐调相连，简单与条理相系，合乎自然之理。而且也美。著者所以一向提倡“简单就是美”也就是这个道理。

著者衷心希望：通过本书能在译者的国家里找到更多的知己。

著者 福田仁志

1981年7月21日

目 录

序

第 I 编 总论

1. 绪论	(3)
1.1 目的	(3)
1.2 对比的意义和方法	(4)
1.2.1 对比的意义	(4)
1.2.2 对比的方法	(4)
1.3 农业水利和灌溉排水的意义和目标	(6)
2. 灌溉排水历史的发展和变迁	(9)
2.1 农业耕作和灌溉	(9)
2.1.1 农业耕作和最初的灌溉	(9)
2.1.2 由村落向国家规模发展	(11)
2.2 河流文明的四大源流和二小源流	(13)
2.2.1 尼罗河流域	(14)
2.2.2 美索不达米亚	(19)
2.2.3 印度河流域	(23)
2.2.4 黄河流域	(24)
2.2.5 印加文明 (Peru)	(27)
2.2.6 玛雅文明 (guatemala, Mexico)	(29)
2.3 向西方和东方的发展	(30)

2.3.1 向西方发展·····	(31)
2.3.2 向东方发展·····	(32)
2.4 从干旱地区向湿润地区的发展·····	(34)
2.5 排水的发展·····	(37)
2.5.1 地表排水·····	(38)
2.5.2 地下排水·····	(38)
2.6 水管理的合理化、多样化和集约化·····	(41)
2.6.1 水管理的合理化·····	(41)
2.6.2 灌溉的多样化·····	(41)
2.6.3 农业的集约化·····	(42)
3. 灌溉排水发展的环境条件·····	(45)
3.1 自然要素·····	(45)
3.1.1 气象和水文要素·····	(45)
3.1.2 土地要素·····	(58)
3.2 人文因素·····	(61)
3.2.1 人类的经营和政治作用·····	(61)
3.2.2 社会的制约·····	(63)
3.2.3 灌溉的社会经济效益·····	(64)
4. 灌溉排水的分布和特点·····	(69)
4.1 灌溉的分布·····	(69)
4.1.1 世界灌溉面积的分布·····	(69)
4.1.2 季节灌溉和常年灌溉、补给灌溉与主给灌溉·····	(79)
4.1.3 灌溉率·····	(82)
4.2 灌溉排水的特点·····	(83)
4.2.1 技术方面·····	(83)
4.2.2 行政方面·····	(101)

4.2.3 评价·财政方面	(104)
5. 灌溉排水的问题	(108)
5.1 基本调查	(108)
5.1.1 地质、土壤性质	(108)
5.1.2 水文资料	(108)
5.1.3 社会经济情况	(109)
5.2 研究工作	(109)
5.2.1 主要作物的需水量	(110)
5.2.2 灌溉排水方法的发展	(110)
5.3 灌排结合	(111)
5.4 水管理的合理化	(112)
5.4.1 技术方面	(113)
5.4.2 经济方面	(114)
5.4.3 行政方面	(115)
5.5 内涝 (Weter Logging)、盐渍化 (Salinization) 和淤 积 (Sedimentation)	(115)
5.6 教育和培训	(116)
6. 灌溉农业的发展和普及	(118)
6.1 发展农业的顺序及规模	
——主要针对东南亚的农业	(118)
6.1.1 开发阶段及了解情况	(118)
6.1.2 发展农业的方针	(122)
6.1.3 农田基本建设的途径	(126)
6.2 摘自亚洲开发银行的农业调查	
——以灌溉排水为重点	(136)
6.2.1 调查报告的主要内容	(136)

6.2.2 关于水利发展的现状和前进的道路	(137)
6.2.3 几点感想	(147)
6.3 农业发展的地区和地区性	(150)
6.3.1 地区和地区特征	(150)
6.3.2 与农业发展的关系	(152)
6.3.3 走向技术普及的道路	(154)
6.4 由面到点	
——农业发展和技术普及	(161)
6.4.1 基本方面	(163)
6.4.2 具体方面	(164)
6.4.3 各个阶段要考虑人的因素	(166)
6.5 灌溉农业成功的重要条件	(168)
6.5.1 各种重要条件	(168)
6.5.2 重要条件及其特点	(169)
6.5.3 有效地利用条件	(190)
6.6 发展中国家开展灌排事业必须采取的手段	(194)
6.6.1 各种见解	(195)
6.6.2 见解的归纳	(206)
6.7 向集约化迈进	(209)
6.7.1 灌溉的场合	(210)
6.7.2 多作与灌溉	(212)
6.8 农业用水管理的合理化	(217)
6.8.1 水利的现状	(217)
6.8.2 水管理的合理化	(221)
7. 结 论	(227)

第Ⅱ编 各论

主要国家（和地区）灌溉排水的对比分析	(231)
--------------------------	-------

8. 东亚	(233)
8.1 印度尼西亚	(233)
8.1.1 巴里岛的灌溉	(234)
8.1.2 潮汐灌溉 (Tidal irrigation)	(234)
8.1.3 用水系统	(235)
8.1.4 量水、分水装置	(235)
8.2 马来西亚	(237)
8.2.1 原有的灌溉法	(238)
8.2.2 灌溉排水方面存在的问题	(239)
8.3 斯里兰卡	(239)
8.3.1 过去的光荣历史	(240)
8.3.2 从宏观上看斯里兰卡的水利	(240)
8.3.3 从微观上看斯里兰卡的水利	(245)
8.3.4 感想	(247)
8.4 印度	(247)
8.4.1 水利的类型	(248)
8.4.2 排水问题	(250)
8.4.3 灌溉排水方面存在的问题	(250)
8.4.4 前景展望	(252)
8.5 尼泊尔	(254)
8.5.1 土地区分和农业	(255)
8.5.2 山区经营农业的变化	(257)
8.5.3 Terai 平原的农业耕作	(257)

8.5.4	雨季灌溉	(258)
8.5.5	施肥状态与灌溉设施	(259)
8.6	孟加拉国	(260)
8.7	缅甸	(262)
8.8	泰国	(263)
8.8.1	Royal Irrigation Department (RID) 的活动	(264)
8.8.2	Greater chao phya project和水管理	(264)
8.8.3	保护水源	(266)
8.9	柬埔寨	(267)
8.10	越南	(269)
8.10.1	稻作和水的状况	(270)
8.10.2	灌溉排水的状况	(272)
8.11	菲律宾	(272)
8.11.1	古代的灌溉	(273)
8.11.2	西班牙时代以后	(274)
8.11.3	灌溉排水方面存在的问题	(275)
8.11.4	田间水管理	(275)
8.12	中国 (略译)	
8.13	中国台湾省 (略译)	
8.14	南朝鲜	(277)
8.14.1	灌溉排水的演变	(278)
8.14.2	灌溉排水方面存在的问题	(278)
8.15	日本	(279)
8.15.1	1945年以后的农业	(279)
8.15.2	田间灌溉技术	(280)
8.15.3	引进综合的农业技术	(283)
8.15.4	农民的首创精神和对农民的教育, 培训组织	(285)
8.15.5	政府采取的支援政策	(286)

8.15.6 灌溉排水方面存在的问题	(286)
8.15.7 今后日本的农业与灌溉排水	(287)
9. 西 亚	(290)
9.1 巴基斯坦	(290)
9.1.1 灌溉排水的 状 况	(291)
9.1.2 灌溉排水方面存在的问 题	(294)
9.2 阿富汗	(296)
9.2.1 灌溉设施的状况	(297)
9.2.2 灌溉事业的行政机构	(298)
9.2.3 Helmand流域的开发	(298)
9.2.4 Nangarhar (Jalalabad) 计划	(299)
9.3 伊 朗	(300)
9.3.1 地表水和地下水	(301)
9.3.2 坎儿井 (Kanats)	(301)
9.3.3 发展的方向和问题	(303)
9.4 伊拉克	(303)
9.4.1 灌溉排水历史	(304)
9.4.2 存在的几个问题	(306)
9.5 叙利亚	(306)
9.6 黎巴嫩	(308)
9.7 土耳其	(309)
9.7.1 灌溉排水的特 点	(310)
9.7.2 灌溉排水方面存在的问题和研究的课题	(312)
9.8 约 旦	(313)
9.9 以色列	(314)
9.9.1 水利条件与灌溉的必要性	(314)
9.9.2 灌溉的概念与方法	(318)

9.9.3 寻求水源的途径	(320)
9.9.4 科研与设施	(223)
9.10 沙特阿拉伯	(323)
10. 东 欧	(325)
10.1 希 腊	(325)
10.1.1 灌溉排水的动向	(326)
10.1.2 灌溉排水方面存在的问题	(328)
10.1.3 研究设施	(329)
10.2 保加利亚	(329)
10.3 罗马尼亚	(332)
10.3.1 开发的方针	(333)
10.3.2 多瑙河和黑色钻天杨树	(334)
10.3.3 圩 堤	(335)
10.3.4 排水和水上泵站	(335)
10.3.5 灌 溉	(336)
10.3.6 灌溉排水方面存在的问题	(338)
10.4 南斯拉夫	(338)
10.5 匈 牙 利	(339)
10.5.1 灌溉排水方法的变革	(340)
10.5.2 灌溉排水方面存在的问题	(342)
10.6 捷克斯洛伐克	(343)
10.7 波 兰	(343)
10.7.1 灌溉排水的进展	(344)
10.7.2 灌溉排水方面存在的问题	(345)
10.8 苏 联	(345)
10.8.1 灌溉排水	(346)
10.8.2 乌兹别克 (Uzbek) 的沙漠灌溉	(347)