

灌溉工程的组织运行和维护

粮农组织
灌溉及排水
文集

40



中 国
农业科技出版社
北京 1988



联合国
粮食及农业组织

5272
4422

粮农组织
灌溉及排水
文集

40

灌溉工程的组织运行和维护

作者: J·A、萨格尔多依
(粮农组织水土处, 罗马)

参加者: A、博特拉尔
(顾问, 海外发展所)
G、O、乌顿博格尔德
(粮农组织水土处, 罗马)

中 国
农业科技出版社
北京 1988

中国农业科学院科技文献信息中心
根据其同
联合国粮食及农业组织
的协议出版



联合国
粮食及农业组织

55267

灌溉工程的组织运行和维护

责任编辑 贝刚

中国农业科技出版社出版（北京海淀区白石桥路30号）

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

军事科学院印刷厂印刷

开本：787 × 1092毫米 1/16 印张：8.125 字数：101 千字

1988年12月第一版 1988年12月第一次印刷

印数：1 - 3000册 定价：2.00元

ISBN 7 - 80026 - 098 - 4 / S · 68

序 言

人们越来越清楚地认识到，灌溉工程的良好管理是获得灌溉农业成功的必要手段。因此，近年来，人们对现有灌溉工程的研究产生了极大的兴趣，以便了解在运转和维护方面还能得到哪些改善。然而，最近发表的有关这方面的大部分文章，都是对一个或几个国家在某一地区研究的叙述和分析。本书意在通过对世界一些不同地区所得经验的综合分析，得到一些具有普遍性的结论，来填补上述空白。

本书第一部分主要论及组织和管理问题，还试图提供一些可供选择的办法，并从正反两方面对这些办法进行分析。虽然大家都承认，当地条件对决定项目的组织结构有很大影响，但其结构可以从条件类似的其它地区取得经验的基础上得以改进。

第二部分对灌溉项目中应从事的工作提供了广泛的指导方针。每一章都提出了指导性意见，但并不是操作规程。每个国家或地区应该根据其具体情况制定各自的操作规程。

在本书的长期筹备出版过程中，作者有幸得到了一定数量的第一手资料，并有机会阅读了大量未出版的文件和报告。作者得到了许多专业人员和机构的慷慨帮助，不可能对他们一一致谢，仅在此向他们一并表示感谢。

特别要感谢伦敦海外开发研究所的组织和管理专家A·博特拉尔先生，感谢他为第二章、第四章和其后的审稿做出的大量贡献。还应感谢准专家、灌溉工程师G·O·奥坦伯格德先生的研究工作和富有成果的合作。

最后，作者感谢H·汤金小姐在编辑本刊时所做的值得称赞的、具有献身精神的工作，感谢C·史密斯莱德佛恩小姐和C·托玛利努里苛小姐的打字工作。

缩 略 语

FSDC	农场系统开发公司
IA	灌溉协会
IAS	灌溉协作机构
IMS	灌溉养护机构, 美国
MPIS	多目标公用灌溉系统
O/M	运行及管理
PIM	计划和实施管理
PIS	公用灌溉系统
PLAMEPA	墨西哥田块改善计划
SAM	墨西哥粮食系统
SARH	农业和水利资源秘书处, 墨西哥
T/V	培训和参观 (推广系统)

本书原版为联合国粮农组织的灌溉及排水文集第40号《灌溉工程的组织运行和维护》
Organization, operation and maintenance of irrigation schemes FAO Irrig-
ation and drainage paper 40, M-56 ISBN 92-5-101245-8, 1986)

本书中所用名称及材料的编写方式并不意味着联合
国粮农组织对于任何国家、领地、城市或地区或其
当局的法律地位或对于其边界的划分表示任何意见。
使用“发达经济”和“发展中经济”这个词是出于
统计上的方便，并不是对某个国家或地区在发展过
程中已达到的发展阶段作出的判断。

CPP/88/23

ISBN 7-80026-098-4/S 68

版权所有。未经版权所有者事前许可，不得以电子、机械、照相复制等
任何方法或其他程序全部或部分翻印本书，或将其存入检索体系，或发
送他人。申请这种许可应写信给联合国粮农组织出版司司长（意大利罗
马 Via delle Terme di Caracalla, 00100）并说明希望翻印的目的和份数。

© 粮农组织

北京 中文版 1988 年

导 言

世界人口的迅速增长已经使灌溉水的有效利用显得十分重要，尤其是在比较贫穷的国家；在这些国家里，提高粮食生产和增加农村收入的最大潜力是在灌溉地区。因此，近年来，人们十分关心的是，尽管灌溉工程耗资多，但许多灌溉工程的效益还远远不能达到预期指标。

人们逐渐认识到，灌溉效益不好不仅归咎于灌溉系统设计中的技术缺陷（有时甚至是重要因素），许多问题还因灌溉工程组织和管理上的薄弱。弥补上述缺陷最常用的方法常常是不完善的。主要原因在于没有对组织和管理上的问题进行详细和系统的分析。人们倾向于从两级水平来检查水的管理上存在的问题：最高一级——国家对水资源、江河流域的管理；最低一级——一个体农场内的水管理和小农场式农业条件下水的管理。然而，工程一级的灌溉管理却没有得到足够的重视。

具备一个与国家的目标和政策相一致的、合理全面的水的管理体制是很重要的。但建立这种体制常常需要部一级大量的重新组织工作，并需要很长的时间才能实现。无法设想，仅仅通过提高农民对田间和渠道水•的管理能力，就能解决最重要的微观问题（*“渠道”意即第三级水渠，在印度次大陆常用此词）。有支持这种设想的人往往认为，渠道和农场级的灌溉效率要比主要供水系统的效率低。但是，这种认识忽视了可能引起这些低效率的大量原因，包括主要系统管理的薄弱。只有对导致系统较低级灌溉效益不佳的各种因素进行综合分析，才能对所需弥补的方面按正确的程序给予正确的指导。换句话说，工程级的组织与管理以及农场级的限制需要全面考查。

本书旨在通过集中对工程服务上提供保障，来帮助纠正在对灌溉组织与管理想法上经常存在的不平衡。其目的是向计划者（无论他们是与新工程有关还是与需要改进的老工程有关）说明一个适当的组织结构、使用合理的管理方法以及提供健全的技术服务作为决定工程好的效益指标的重要性。本书还在一些地方详细地提出了在评价和/或制定计划时应遵循的指导方针。

重点放在工程并不意味着农场和渠道级的改善不重要。本书特别强调了有必要给农民提供有效的灌溉帮助以及推广服务，并且认为，在必要时，这种服务应该成为水利管理组织的一个组成部分。然而，只有在以工程管理作为一个整体的前提下审议田间和水道的管理问题，才能清楚地理解操作程序的重要性。例如，最近对灌溉工程的许多研究表明（由于种种原因，有些是与操作人员的技术有关，有些与社会因素有关），主要系统水的分配常常很难令人满意。凡是存在这种现象的地方，就会发生下列情况：如果不同时或提前采取措施改善实际做法或改善工程级灌溉系统，而仅仅建议改善田间和渠道水的管理将导致令人失望的后果。

显然，在任何灌溉工程中，水的分配都是最重要的；但是，工程的组织和管理的其它诸方面对工程效益也有很大影响。这包括工程的组织结构、全面管理和协调以及提供

其他服务象运行、维修、对农民的灌溉帮助、资金和行政管理等。

本书还强调了建立适当的组织结构的重要性，因为在许多情况下，灌溉工程的效益不佳是由于组织结构不适。发现在缺乏灌溉经验的国家中组织不合理，而有时，这些国家也试验一些在其它地方证明是成功的组织结构。这种现象也存在于具有悠久灌溉传统的国家；在这些国家里，陈规的用水法限制了设计人员采取更有效的或更适宜的 组织形式。本书提出了一些总的标准和指导方针以帮助设计人员确定出合适的组织形式。鉴于当地条件对采取何种组织结构有很大影响，本书未能提出具体方针。

本书还相当详细地论述了有关灌溉、维护、对农民提供灌溉帮助、管理和资金的技术工作。并探讨了与这些服务管理有关的组织工作，如所需人力和选择技术服务的组织形式。因此，从事该专业的科技和管理人员将对此书产生兴趣，欢迎他们对本书提出意见。

为水力需要和机器的使用提供一些标准来收集资料，是个长期而艰难的过程，因为各地条件千差万别，资料常有很大出入。这里所提供的标准是从个人经验和交流中获得的相同资料的合理的平均值。尽管如此，它们可能作为一种方向性的意见，其必须在工程实施得到当地的检验和证实。在国家级和不同的农业气候区，对该领域的详细研究仍然相当广泛。

目前，很需要对专业人员和中等水平的技术人员进行有关组织和管理方面的培训。遗憾的是，除少数例外，在大学和研究生的课程中，这一项完全被忽视了。鉴于本书对这个题目进行了相当全面的论述，可能有助于向学生们作介绍。为了使更多的读者能阅读本书，作者已做了努力，在正文中尽量减少使用数学公式性和进行详细的技术性论述。对于那些对技术性问题的详细论述有兴趣的读者，附录和参考资料部分提供了进一步的情况。

目 录

导言	(1)
第一部份 灌溉工程的组织	(1)
第一章 目标和灌溉组织结构	(1)
1.1 协会、机构和组织	(1)
1.2 目的、目标和指标	(1)
1.3 目的的组织体系	(2)
1.4 组织结构的主要类型	(2)
1.5 分离式组织结构	(3)
1.6 综合式组织结构	(4)
第二章 工程组织规划	(5)
2.1 整个工程的组织系统	(6)
2.1.1 用水管理活动的组织	(9)
2.1.2 职责的分配	(10)
2.2 小组一级的组织结构	(12)
2.3 政府部门的组织	(13)
第三章 灌溉组织的主要类型	(14)
3.1 综合管理组织	(14)
3.1.1 国营农场	(15)
3.1.2 灌溉移民工程	(16)
3.1.3 灌溉合作社	(20)
3.2 专业用水管理组织	(20)
3.2.1 灌溉协会	(21)
3.2.2 公用灌溉系统	(23)
3.2.3 专业用水管理组织的建立	(25)
3.2.4 共管灌溉工程	(26)
3.3 多目标用水管理组织	(27)
第四章 工程项目的管理	(28)
4.1 管理职责的性质	(28)
4.1.1 全面指导与协调	(28)
4.1.2 专业活动的管理	(29)
4.2 负责人	(30)
4.3 管理完善的先决条件	(30)
4.4 管理体系的重要性	(31)

4.4.1	管理体系及其组成部分——一个实例·····	(32)
4.4.2	灌溉工程的特殊要求·····	(33)
4.4.3	管理体系规划的制订·····	(34)
4.5	人员培训·····	(34)
4.5.1	成功的条件·····	(34)
4.6	水费及对管理质量的影响·····	(35)
第二部份	用水管理组织的服务机构概述·····	(37)
第五章	运行机构·····	(37)
5.1	运行机构的主要目标·····	(38)
5.2	制订运行计划·····	(38)
5.2.1	估算未来的供水量·····	(39)
5.2.2	估算需水量·····	(39)
5.2.3	调整供水量和需水量·····	(40)
5.2.4	使供水与需求相适应的限制性措施·····	(41)
5.3	配水(实施)·····	(43)
5.3.1	按需配水·····	(44)
5.3.2	半量配水·····	(44)
5.3.3	渠道轮灌和随时用水·····	(45)
5.3.4	轮灌制·····	(45)
5.3.5	连续灌溉制·····	(46)
5.4	对运行的监督·····	(47)
5.5	运行机构的编制·····	(47)
5.5.1	管水员·····	(47)
5.5.2	大型建筑物的主要操作人员·····	(49)
5.5.3	抽水机组操作人员·····	(49)
5.5.4	分水站站长·····	(50)
5.5.5	运行机构负责人·····	(50)
5.5.6	辅助人员·····	(51)
5.6	设备·····	(51)
5.7	组织结构·····	(52)
第六章	维修服务机构·····	(53)
6.1	主要职能·····	(54)
6.2	维修类型·····	(54)
6.3	维修活动·····	(55)
6.3.1	大坝和水库·····	(55)
6.3.2	灌溉网·····	(56)
6.3.3	排水网·····	(58)
6.3.4	乡村道路网和防洪堤·····	(58)

6.3.5	抽水站	(59)
6.3.6	辅助工程	(60)
6.4	制定维修工作计划	(60)
6.4.1	工程清单	(60)
6.4.2	维修工作量	(60)
6.4.3	维修的最佳周期	(61)
6.4.4	机械和人力需要量	(62)
6.4.5	确定维修重点并估算费用	(71)
6.5	维护计划的执行	(71)
6.6	维护机构的人员配备	(72)
6.6.1	工人	(72)
6.6.2	领班或工头	(72)
6.6.3	监工	(72)
6.6.4	工程检查员	(73)
6.6.5	机械操作员	(73)
6.6.6	技工	(74)
6.6.7	维护机构的负责人	(74)
6.7	组织机构	(75)
第七章	灌溉辅助服务机构	(78)
7.1	制定灌溉协助计划	(78)
7.2	农场灌溉协助的目标和主要类型	(79)
7.3	灌溉实践的改进	(80)
7.3.1	主要活动	(80)
7.3.2	组织方案	(81)
7.4	田间配套工程	(83)
7.4.1	主要活动	(83)
7.4.2	平整地面和使地面水平	(84)
7.4.3	组织方案	(84)
7.5	斗渠系统的改善	(86)
7.5.1	公用部门负责的做法	(87)
7.5.2	农民参加的做法	(87)
7.6	人力要求	(89)
第八章	行政管理机构	(91)
8.1	主要职能	(91)
8.1.1	帐目和财务管理	(91)
8.1.2	物资采购和贮存	(93)
8.1.3	法律事务	(93)
8.1.1	人事工作	(93)

8.1.5	其它事项.....	(94)
8.2	水费.....	(94)
8.2.1	水费的确定.....	(94)
8.2.2	支付办法.....	(95)
8.2.3	单项和双项水费.....	(97)
8.2.4	增加或减少水费.....	(97)
8.3	组织的财政可行性.....	(97)
8.4	行政管理机构的编制.....	(99)
8.5	可选择的组织形式.....	(100)
附录 I	灌溉用水户协会.....	(101)
附录 II	安排灌溉日程.....	(108)

第一部分

灌溉工程的组织

第一章 目标和灌溉组织结构

目标论已成为制定水资源计划中一个有用的工具。这里运用已经形成的一些思想分析了在灌溉系统的组织结构中可能产生的相互关系。在谈正题之前，弄清一些术语是必要的。

1.1 协会、机构和组织

当某些个人之间达成协议致力于一个共同目标时，协会随之诞生。然后，由个人组成的一个小组或几个小组承担执行协议的责任。这些小组就是已建立的协会的**执行机构**。

当“协会”这个词用以代表一组人采取共同行动的愿望时，“机构”这一词一般出自政府实现某目标的愿望。在许多情况下，政府授权给一组人来负责实现这一目标。这一组人为实现此目标而组织起来即形成了新的机构。

虽然以上说明了“协会”与“机构”两词的区别，但还远不够清楚。某些作者如哈钦斯（1952）在提到任何社会组织时都用“机构”一词。可见，本书中“机构”一词主要用于与政府有关的组织，而“协会”用于农民组织。

“组织”这个词可能是几个词中最复杂的，用来表示各种不同意思。本书中“组织”一般是任何个人之间为实现一个或一些目标的社会组合——而不管这些个人是农民还是政府官员。因此，这个词在本书中反复用来指任何协会、机构及这些组织可能进行的结合。

1.2 目的、目标和指标

目的是指一些个人或小组努力去实现的规定的属性或特征；因此，这个词用于笼统的、没有确切定义的特征，例如，社会福利的提高、安全保障、环境改善等。目的是个人或团体所抱有的愿望，并且为了确保一致性，其范围是广泛和多方面的；但是，至于应如何确切地给它们下定义，也许还存在不同意见。

目的的实现意味着其它目标的实现，反过来说，也只有实现其他目标，这一目的才能实现。因此，从结构的意义上说，目的可按等级的次序进行排列，在这一等级中，更高一级的目的就更笼统。某些作者将最终目的说成是具有更大普遍性的目的，以此来区别“最终目的”和目的。这种区别是相当武断的，因此，本书选用了目的这个词。

严格说来，目标是目的体系中较低的一级，这就是为什么在水利资源的文件中，这

两个词常常交替使用。然而，与目的相反，目标表示与一种特定的政策、规划或项目更具体的关系，如建一座水坝、水的合理使用等。

指标是以数量表示的目标。指标的确定意味着要达到一个明确的具体目标的正式承诺，因此，在可能的情况下，还是用指标一词而不用目标一词。在确定指标时，主要的是不仅需要知道要达到什么目标，而且应知道其起点是什么。

1.3 目的的组织体系

象“改善农民福利”这样的说法是不容置疑的目的，但是，在执行中却是毫无意义的。因此，需要把人们的这一愿望转化为更明确的目标，这些目标进而又可以转化为可衡量的指标。

把“改善农民福利”这一目的分成其它次一级目的时要考虑许多社会政治问题。对本书确立的模式，传统的看法是农民福利来源于采取了下列两项次级目的：

——较高的收入水平。

——社会福利的改善（教育、卫生、娱乐、住房等）。

出于叙述本章内容的需要，把主要目的划分为更明确的目标的方式比把主要目的详细划分的方式更重要。事实上，计划者的任务之一就是确定在增加农民福利中这些目的的相对重要性。例如，在气候恶劣的大陆性气候地区，改善住房条件可能是非常必要的，但是，这个问题在对住房设备的要求并不严格的热带地区，显然就不那么必要了。

在理论上，较高的收入水平来自以有利的、相对稳定的价格出售的农产品的增加。

只有在水、其它投入物和资源都能适时提供并且使用得当的情况下，产量才有可能增加。

总之，改善农民福利这个总目标可以分成许多具体目标，如图1所示。该图最重要的推断在于各级的具体目标在等级上是相互依赖的。如果与其关系最密切的低一级的具体目标没有实现，任何一个高一级的总目标都是不能完全实现的，农民熟悉的一个例子就是，增加收入必须先提高生产，而生产的增加并不总能保证收入的一定增加。

此图说明有四个主要目的自下而上地归类如下：

——水的合理使用

——其它农业投入的合理使用

——农产品的有利销售

——社会福利的改善

为此，要实现最终目标，提供某种机构的支持可能是必要的。有理由这样认为，如果其它目标实现了，其诸如增加农业产量、增加收入和改善农民福利等其余目标就会自动地实现了。

的确，这四个目标的实现意味着要具备一些先决条件，如农民的基本知识和资金的提供。如果没有这些先决条件，在推广、研究和信贷方面的机构性支持是必须提供的。

1.4 组织结构的主要类型

上述目的的分类说明，实现一个确定的目的主要有两种方法：

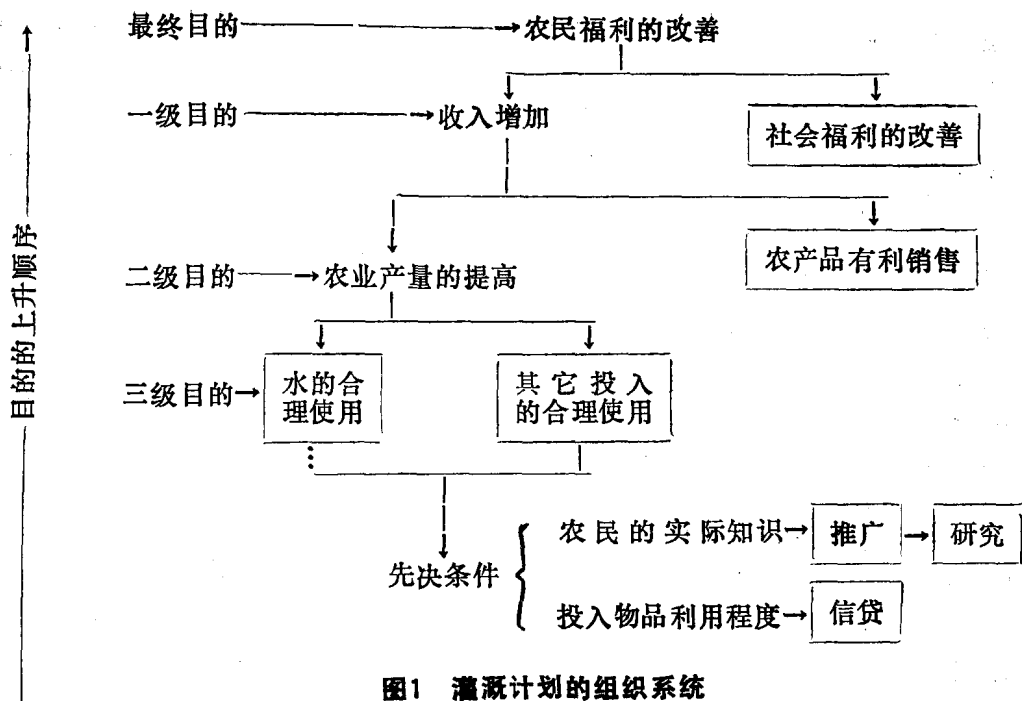


图1 灌溉计划的组织系统

(1) 分离法：这种方法认为，所选择的最终目标——改善农民福利、增加产量等可以通过个别组织的相互作用而实现，但这些组织必须是把图1所示的一些目标作为主要目标，如水的合理使用、其它农业投入的合理使用、有利销售等等。这样，项目的组织结构是由一些独立但又是协调行动的组织所构成。这叫做“分离式组织结构”。

(2) 综合法：相反，这种方法认为，最终目的只有通过一个由不同部门或单位组成的某一组织才能实现；而这些部门或单位的任务就是完成前面提到的独立的目标。这叫做“综合式组织结构”。

事实上，这两种方法代表着两种不同的哲学：分离法意味着存在着富有活力的各社会团体，它们可根据自己的需要形成自己的组织，这些组织自下而上地发展。第二种方法认为，如果没有这些团体的存在，那么集中管理是必要的，以满足个人的需要，这个组织自上而下地发展。

1.5 分离式组织结构

如上所述，分离式组织结构由一些协调但独立行动的单位组成，以实现改善农民福利的最终目的。换句话说，就是有一个组织来负责水的合理使用，另一个或几个组织来负责其它投入的合理使用，另一些组织负责产品有利销售等。图2表示典型的分离式组织结构。虽然由于这种方式允许每个组织根据其具体需要而发展，而是一种很理想的方法；但是经验表明，建立负责除水以外的其它投入的组织从来都是实现不了的，因为每个农民都需要水，而一有了水，相应的组织就会以这种或那种方式建立起来。然而，对其它组织的需要(销售、合作社等)，个体农民的想法是如此不同，结果完全相反，这些组织实

际上还未建立起来。这实际上妨碍了达到最终目的。为了使分离式组织结构正常运转，需要促进和推动组织的形成，提供其它需要的支持性服务，而这一点常常需要政府来做。

达到适当用水所需的组织特征将在后面介绍。其他组织，如为了不同目的建立的合作社：销售、机械、生产、储蓄、社会组织等，由于超出了本书的范围，而且许多其他作者都进行过介绍和研究，因而这里不再论述。

1.6 综合式组织结构

在综合式组织结构中，最终目的是通过几个部门或单位的相互作用来实现的，每一个部门都有较小的目的，这些部门又由一条清晰的指挥线联系在一起（见图3）。这些组织结构常常被称为“工程当局”或“工程组织”，因为它们以综合的方式处理某一灌溉项目中的大多数社会经济问题。

一个负责解决诸如灌溉作物的生产、销售和社会经济因素所有各方面问题的组织，必须有一个复杂的结构，以应付各种不同的局面。因此，建立这类组织的首要的、也许是最最重要的一个条件是农民的社会经济状况在一定程度上有同一性。这就是这些组织大多建立在移民新开发区、国营农场、国营合作社及类似地区的原因。否则，管理的复杂性会使失败的可能性加大，而谁也不去冒这种风险。

综合式的组织结构有益于在国家一级协调地克服困难。例如，在评估项目时往往提

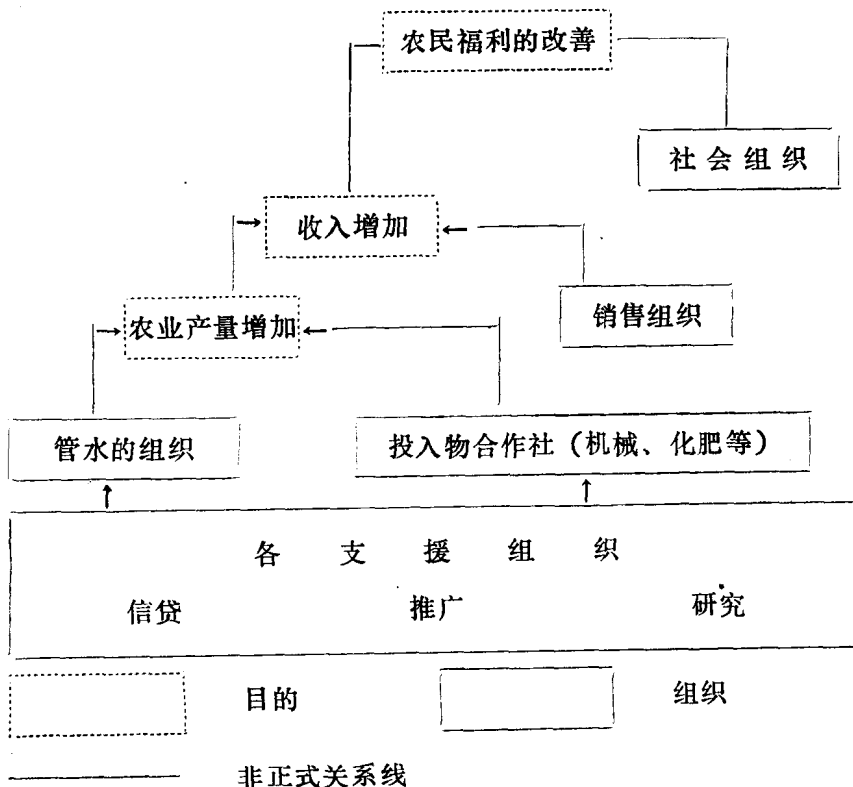


图2 典型的分离式组织机构

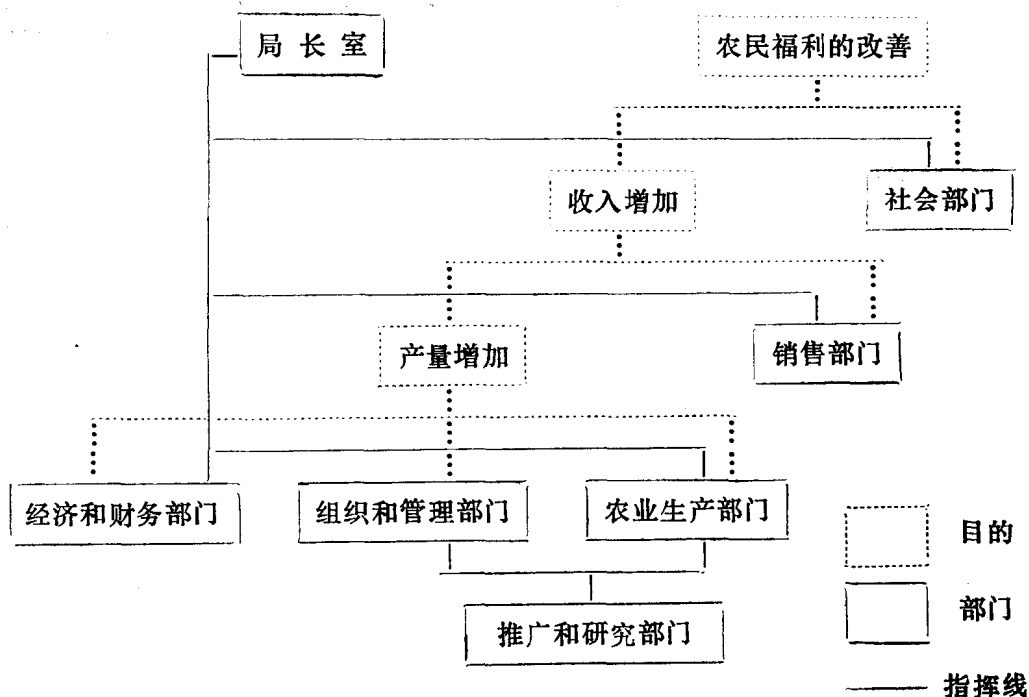


图3 典型的综合式组织机构

到，由于资助机构与灌溉项目间协调不足，通过正常资助机构提供的信贷只能使少数灌溉者受益。为解决这个问题，在某些安置项目中，其组织以信贷方式向农民提供一切必要的投入物，待收获后将所有信贷从总收入中扣除，余下部分归农民所有。这类措施的确能保证所有的灌溉者在享受信贷方面有均等的机会。在推广、应用、研究等其它必要服务方面，也可以采取同样做法。然而，综合式组织的建立可能与现有机构的职能发生重叠，因此，要特别注意分析在职能、活动方面可能产生重叠的潜在危险。

综合式组织结构可能在国家一级解决协调问题的办法，但是，为了能够发挥这样的作用，这些机构必须有良好的组织，配备得力的技术人员，并有充足的财力，以便成功地履行其崇高的职责。这意味着：第一，必须有一个中央或国家机构能够为筹集项目所需的技术、财政支持；第二，政府必须愿意将相当一部分权力和自治权交给各项目负责人当局。否则，在项目负责人当局与政府机构中负责信贷、科研、推广的部门之间将存在永无休止的矛盾。

第二章 工程组织规划

一个组织的成功一方面取决于它的结构（指在其任务和职责在各成员间分配的方式），另一方面也取决于它的管理程序（指在现有结构中的决策方式）。本章和下一章论述的是组织结构问题。第四章将探讨管理职能。

在规划灌溉组织时，涉及到结构的最重要的问题发生在项目一级，特别是也发生在小农业区地方小组一级。对每一个组织来讲，其适宜结构的选择取决于与这一组织的