

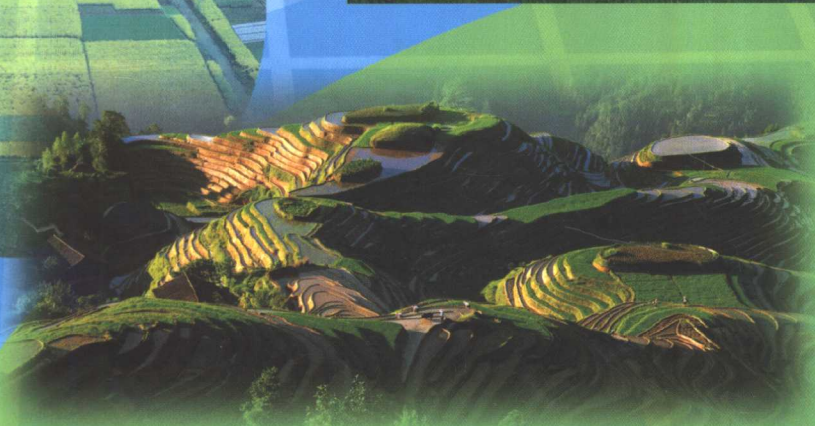


中等职业教育国家规划教材
全国中等职业教育教材审定委员会审定

综合实践

农业水利技术专业

主编 于纪玉



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

中等职业教育国家规划教材
全国中等职业教育教材审定委员会审定

综 合 实 践

(农业水利技术专业)

主 编 于纪玉
责任主审 张勇传
审 稿 张瑜芳
雷声隆

江苏工业学院图书馆
藏书章



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

本书是中等职业教育国家规划教材，主要内容包括：概述，介绍了综合实践的目的、要求、内容及实施；毕业设计的内容、方法与实例，介绍了小型灌区、喷灌与微灌系统、乡镇供水等工程的规划设计；顶岗实习的内容，介绍了基层水管单位、基层施工单位、排灌站等顶岗实习的目的、要求、内容以及在生产实践中经常遇到的问题。

本书作为中等职业学校农业水利技术专业和水利工程专业的教学用书，亦可供该专业的教师以及从事该专业设计和管理工作的技术人员参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

综合实践/于纪玉主编. —北京: 中国水利水电出版社, 2003

中等职业教育国家规划教材

ISBN 7-5084-1324-5

I. 综… II. 于… III. 农田水利-专业学校-教材 IV. S27

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 004200 号

书 名	中等职业教育国家规划教材 综合实践 (农业水利技术专业)
作 者	主编 于纪玉
出版、发行	中国水利水电出版社 (北京市三里河路 6 号 100044) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: sale@waterpub.com.cn 电话: (010) 63202266 (总机)、68331835 (发行部)
经 售	全国各地新华书店
排 版	中国水利水电出版社微机排版中心
印 刷	北京市兴怀印刷厂
规 格	787×1092 毫米 16 开本 8 印张 190 千字
版 次	2003 年 1 月第一版 2003 年 1 月第一次印刷
印 数	0001—3100 册
定 价	12.00 元

凡购买我社图书，如有缺页、倒页、脱页的，本社发行部负责调换

版权所有·侵权必究

中等职业教育国家规划教材 出版说明

为了贯彻《中共中央国务院关于深化教育改革全面推进素质教育的决定》精神，落实《面向21世纪教育振兴行动计划》中提出的职业教育课程改革和教材建设规划，根据教育部关于《中等职业教育国家规划教材申报、立项及管理意见》（教职成〔2001〕1号）的精神，我们组织力量对实现中等职业教育培养目标和保证基本教学规格起保障作用的德育课程、文化基础课程、专业技术基础课程和80个重点建设专业主干课程的教材进行了规划和编写，从2001年秋季开学起，国家规划教材将陆续提供给各类中等职业学校选用。

国家规划教材是根据教育部最新颁布的德育课程、文化基础课程、专业技术基础课程和80个重点建设专业主干课程的教学大纲（课程教学基本要求）编写，并经全国中等职业教育教材审定委员会审定。新教材全面贯彻素质教育思想，从社会发展对高素质劳动者和中初级专门人才需要的实际出发，注重对学生的创新精神和实践能力的培养。新教材在理论体系、组织结构和阐述方法等方面均作了一些新的尝试。新教材实行一纲多本，努力为教材选用提供比较和选择，满足不同学制、不同专业和不同办学条件的教学需要。

希望各地、各部门积极推广和选用国家规划教材，并在使用过程中，注意总结经验，及时提出修改意见和建议，使之不断完善和提高。

教育部职业教育与成人教育司

2002年10月

前 言

综合实践是中等职业学校教学中一个不可缺少的实践环节。《综合实践》是为中等职业学校农业水利技术专业和水利工程专业综合实践所编写的一本指导书，它既可以作为该专业学生进行综合实践的参考书，也可供从事该专业教学工作的教师以及从事该专业设计和管理工作的技术人员参考。

本书在编写过程中，突出了实用性、系统性和指导性。在内容编排上，对学生在校期间所学的专业知识进行了系统化，既考虑了教学的要求，同时紧密联系工程实际，便于学生将所学理论知识和技能与生产实践相结合。本书在突出指导性的同时，还补充了许多学生在教学过程中没有学到，但在生产实践中经常碰到的内容。

本书共分七章。第一章为概述，介绍了综合实践的目的、要求，综合实践的内容及实施。第二、三、四章为毕业设计内容，分别介绍了小型灌区、节水灌溉工程和乡镇供水工程规划设计的方法与内容，并附有设计实例。第五、六、七章为顶岗实习内容，分别介绍了基层水管单位、基层施工单位和排灌站顶岗实习的目的、要求、内容，还介绍了在教学中讲得不多但在生产实践中经常用到的基层水管单位用水管理和工程管理，施工过程中经常用到的一些基本资料，以及排灌设备操作规程及维护等内容。

参加本书编写的有山东水利职业学院于纪玉（第一、二、五章）、徐光瑜（第三章第一、二节）、赵建东（第三章第三、四节、第七章）、赵炳峰（第四章）、王安（第六章）。全书由山东水利职业技术学院于纪玉担任主编，黄飞彪对书中部分插图进行了绘制。本书在编写过程中得到全国水利中专教研会领导、有关水利院校领导和教师的大力支持和帮助。

本书经全国中等职业教育教材审定委员会审定，由华中科技大学张勇传院士担任责任主审，武汉大学张瑜芳、雷声隆教授审稿，中国水利水电出版社另聘安徽水利水电职业技术学院李宗尧主审了全稿，提出了许多宝贵的修改意见，在此一并表示感谢。

限于作者的水平，书中不当之处在所难免，敬请读者批评指正。

作 者

2002年8月

出版说明	
前 言	
第一章 概述	1
第一节 综合实践的目的、作用和原则	1
第二节 综合实践的内容和实施	2
第二章 小型灌区规划设计	8
第一节 小型灌区规划设计的内容与方法	8
第二节 小型灌区规划设计实例	15
第三章 喷灌与微灌系统规划设计	26
第一节 喷灌系统规划设计内容与方法	26
第二节 喷灌系统规划设计实例	35
第三节 微灌工程规划设计内容与方法	43
第四节 微灌系统规划设计实例	53
第四章 乡镇供水工程规划设计	59
第一节 乡镇供水系统的基本类型及选择	59
第二节 乡镇供水工程规划设计内容与方法	61
第三节 乡镇供水工程规划设计实例	75
第五章 基层水管单位顶岗实习	82
第一节 基层水管单位顶岗实习的目的、要求与内容	82
第二节 基层水管单位用水管理工作	83
第三节 基层水管单位工程管理工作	88
第六章 基层施工单位顶岗实习	93
第一节 基层施工单位顶岗实习的目的、要求与内容	93
第二节 施工参考资料	95
第七章 排灌站顶岗实习	110
第一节 排灌站顶岗实习的目的、要求与内容	110
第二节 排灌站运行操作规程	111
第三节 排灌站机电设备的维护保养	114
参考文献	118

第一章 概 述

第一节 综合实践的目的、作用和原则

一、综合实践的目的和作用

综合实践是中等职业学校农业水利技术专业学生在校期间安排的最后一次全面性、总结性的教学实践环节。它是学生运用所学知识和技能，解决具体问题的一次尝试，也是学生走向工作岗位前的一次“实战演习”。其主要目的和作用有以下几点：

(1) 巩固、充实、扩大所学基础理论和专业知识，并使之系统化、综合化。

(2) 提高学生多方面能力。包括运用所学知识和技能解决实际问题的能力、资料查询的能力、计算机应用能力、动手操作能力、口头表达能力、适应社会能力、协调合作能力等。

(3) 培养学生初步掌握小型工程设计工作的流程和方法，在设计、计算、绘图、编写设计文件等方面得到较全面的锻炼和提高。使学生了解基层水利单位的工作任务，初步掌握中小型水利工程运行、维护方法和工程施工方法。

(4) 培养学生创新精神和科学态度，提倡创新精神与科学态度相结合。

(5) 缩短学生在未来岗位上的适应期，使他们尽早进入“角色”，适应岗位工作需要。

(6) 培养学生严肃认真、实事求是、优质高效和刻苦钻研的工作作风以及不怕吃苦、爱岗敬业的职业道德。

二、综合实践的原则

综合实践是一项艰苦的、创造性的理论联系实际的劳动过程。在这个过程中，各个实践内容、各个阶段和各个环节都有着自己的特点和要求，但综合实践作为一项系统工程，有其应遵循的一般原则。

1. 实用

综合实践是学生运用已学知识解决实际问题的过程，是为了学生将来工作需要而设置的，也是为生产实践服务的，因此，综合实践必须强调实用。实用包括两个方面，一是内容实用，要求在确定综合实践内容时，要符合当前生产实践现状，即不能落后现实，也不能过分超前于现实。学生在从事综合实践时，应考虑所研究解决的问题是否对当前生产、建设等经济活动有用、有利，是否对将来工作有用；二是方法实用，学生在进行综合实践时，要注意采用切实可行的方式、方法。

实用是综合实践的最基本原则。

2. 求实

综合实践是与生产实际相结合的重要教学环节，是学生寻求客观自然规律的活动。这就要求学生在从事综合实践过程中要有严谨的科学态度，要尊重客观规律，坚持实事求是

是,一切从实际出发。

综合实践的求实原则还反映在综合实践过程中要讲求实效,学生通过综合实践真正能把所学理论知识和专业知识用于解决实际问题,达到提高动手能力的目的。

3. 创新

创新能力是中等职业学校学生能力培养的重要内容之一,综合实践作为学生应用已学知识解决实际问题的过程,是学生创新能力培养的重要环节,学生在综合实践过程中,必须具有创新意识,要主动地深入实际,发现问题,提出问题,解决问题,在继承传统理论和方法的基础上,提出自己的观点和方法。在综合实践考核时,应将独创性作为考核的重要内容。

4. 计划

综合实践是一项程序性较强的工作,在实施前,应制定较完整、科学的计划。要求学生能在指导教师的帮助指导下,自行制定好工作计划,并能在执行计划的过程中,及时修正计划中的不足之处,以达到事半功倍的效果。

5. 规范

综合实践是一个有秩序、有计划的较为规范的教学实践活动,应将培养学生的工程能力放在突出位置,要求学生在进行综合实践时,要有标准、规范的行为意识。要自觉运用设计标准、规范进行设计;要严格按操作规程进行仪器、设备操作;编写设计报告或实习报告时,尽可能使用工程师语言,要采用标准格式,正确使用文字、数据、图表等。

第二节 综合实践的内容和实施

一、综合实践的内容

综合实践的时间大概在10周左右,综合实践因学科类别不同,要求学生在综合实践中所完成的内容也不同。对农业水利技术专业的学生而言,要求其在10周左右的时间内完成毕业设计模块或顶岗实习模块。

(一) 毕业设计

以毕业设计为主的综合实践,分三个方案,对应三个设计课题,包括小型灌区规划设计、节水灌溉系统规划和乡镇供水工程规划设计。各学校可根据当地的特点,选择与生产实际较为密切的课题作为设计课题。一般情况下,毕业设计的内容主要包括:

(1) 根据设计任务和要求,收集、查阅有关规范、规程、标准,了解有关政策、法规等,在此基础上运用所学知识和技能,进行综合、分析、比较、构思方案。

(2) 拟定设计方案,对拟定的设计方案进行计算、分析、论证。

(3) 绘制有关图纸和编制设计说明书。

(二) 顶岗实习

以顶岗实习为主的综合实践,学生可在基层水管单位、排灌站或基层水利施工单位的技术岗位从事管理、施工等工作。其主要内容包括:

(1) 深入了解和熟悉岗位的基本情况和工程的基本情况、工作范围、管理制度、设备操作规程等。

(2) 在熟悉工作要求、管理制度、操作规程等基础上,在技术人员的指导下,具体参

与设备的运行、维护、操作，或从事常见工种的施工。

(3) 编写实习报告。

二、综合实践的实施

(一) 毕业设计

1. 毕业设计的选题

选题是学生选择毕业设计题目的过程，这是毕业设计的起步，是一个非常重要的环节，这步工作的好坏直接影响着整个设计工作的进度及其质量的高低，学生应予以高度重视。毕业设计选题应遵循以下原则：

(1) 符合专业的培养目标，有利于学生的综合训练和各种能力的培养，尤其是创新能力的培养。

(2) 选题要紧扣实际，紧跟时代科技发展。

(3) 选题应多样化，有条件的情况下，尽可能与生产、科研任务相结合。

(4) 在满足教学基本要求的前提下，应从学生的实际情况和毕业设计的时间安排出发，确定选题的难度和深度。

(5) 坚持教师指导下学生自主选题。学生可根据自身的专业特长及兴趣爱好，自主地选择自己的专业强项且兴趣较大的题目，但由于学生对学科发展的现状及前景可能了解得不够全面，在选题时可能考虑不够全面，为保证毕业设计顺利进行，教师应在学生选题过程中加以指导。

(6) 考虑未来工作去向。有些学生在毕业设计之前，已基本落实了工作单位，这些学生可考虑未来工作单位的性质、专业需求来进行选题。

选题的类型有真题假做、真题真做和假题真做。

真题假做是将一个实际工程设计，按照教学要求，抽出各阶段设计工作中典型的部分内容，有重点地进行一种模拟式的工程设计。通过这样的设计，对学生进行独立工作能力和解决实际工作能力的培养，为他们提供理论联系实际的机会，是学生实现由学习走向工作的过渡。

真题真做是结合生产搞毕业设计，参加一些实际工程项目的设计工作。这对生产建设有直接贡献，同时学生在生产第一线经受实战的锻炼，对学生树立正确的设计观点和培养严格的工作方法和工作作风有帮助。

假题真做是采用过去的已建工程资料，把生产设计通过总结和简化后，更有针对性地把设计工程中的典型问题交给学生去做。要求学生用历史的观点去看待和评价过去的设计，同时要用现代和发展的眼光，用现代设计理论去做设计方案。这样做毕业设计生产性强，教学意图明确，可以收到较好的教学效果。

2. 毕业设计的准备

毕业设计的准备阶段是毕业设计的前期工作，是毕业设计的基础工作，关系到毕业设计能否顺利进行。对毕业设计的准备工作，一定要重视，尽量做到准备充分、全面，考虑周到，把以后阶段的不可知困难降低到最小。

(1) 下达任务书。课题选定后，则以设计任务书的形式落实到人。设计任务书是设计工作的依据，是向学生下达毕业设计任务的文件，一般由指导设计的专业教研室制定。其

内容一般包括：毕业设计的题目；设计的原始数据与资料；毕业设计的主要内容；说明书应该论述的内容、应该完成的设计图纸；主要参考资料等。

(2) 拟定进度计划。在毕业设计开始前，由指导教师指导学生拟定详细的毕业设计进度计划，毕业设计进度计划内容包括：起止时间、周次；各设计阶段的项目、工作内容要求等。

3. 毕业设计的实施阶段

毕业设计实施阶段是学生按照毕业设计计划达到毕业设计目的的具体工作过程。这一阶段时间长、工作量大，需要师生共同努力来完成，一般的工作流程如下：

(1) 了解任务书、搜集资料。本阶段要求学生全面了解设计任务书，掌握设计意图，对本工程设计和基本特征初步形成全面的概念，在此基础上，搜集有关设计资料。资料搜集过程中，应有的放矢，应根据自己的设计题目，有针对性地选择资料，一般毕业设计的资料可分为三类：一是专业资料，包括专业参考文献、数据图表等；二是工具资料，主要是计算机应用程序等辅助设计用的资料；三是其它资料，如政策、法规等。

(2) 数据处理。对于搜集来的数据，应本着去伪存真的原则，挑选有用的信息数据，并对其可靠性、相关性进行验证，确定真实相关的信息作为设计依据。

(3) 计算及成果分析。大部分毕业设计题目，都需要进行大量计算、分析，这项工作复杂繁琐，需要不断修正计算结果，并需对结果的可靠性、可行性进行理论上的分析，经过分析论证，形成最终结果。

(4) 设计文件的编写。毕业设计文件主要包括设计说明书和工程设计图。

设计说明书是对毕业设计进行解释与说明的书面材料，是毕业设计过程中的最后一个重要环节之一。设计说明书要全面介绍设计内容、意图和成果等。其撰写力求简明扼要、条理清楚。设计说明书一般包括以下几部分：

1) 设计题目。题目应力求简洁、贴切，准确表达设计工作的中心内容，如“×××灌区规划设计”、“×××微灌工程规划设计”、“×××给排水工程规划设计”等。

2) 目录。从目录中可看出设计内容梗概、内容的安排、各章节的联系等。目录应列出通篇设计内容各组成部分的大小标题、层次，标注页码等。

3) 摘要。摘要是把毕业设计的主要内容和成果，以高度概括的语言，用 500 字左右的篇幅阐述出来，使读者一看就能了解设计工作的概貌。

4) 前言。前言一般应包括设计的目的和意义、设计的背景、设计过程和设计方法以及预期的效果等，此外还要对相关文献，特别是设计理论的发展以及现阶段的设计水平进行简要综述。

5) 正文。正文是设计说明书的主体部分，是设计者对自己所做设计、计算工作的详细表述。主要说明设计条件、数据资料来源、方案拟定比较、分析计算方法，依据的规范规程、各种方案或计算结果比较等。着重是对设计方案的论证。

6) 结论。结论是全篇的总结，结论要准确、完整、鲜明，结论要下得客观，并能对设计中存在的问题作如实说明。

7) 参考文献。引出设计工作中的参考文献，反映出设计者严肃的科学态度，真实的科学依据，体现对前人成果的尊重和继承。对引用过的文献，应按顺序罗列出来。

图纸是工程师的语言，是工程设计的主要成果。绘图是一项重要的基本训练，学生必须通过毕业设计，使自己的绘图能力有所提高。所有图纸要按工程制图标准绘制，要求投影正确、线条和尺寸标注齐全规范，图面要求排列整齐，布置合理，清洁美观。

4. 计算机在毕业设计中的应用

随着计算机的发展和普及，目前绝大多数水利工程设计都可借助计算机来完成。与传统的手工设计相比较，用计算机辅助设计具有费用少、速度快、信息完整等优点。根据设计任务的特点，水利工程毕业设计中计算机应用可大致分为数值计算、CAD应用和文字处理与数据库等。

用计算机可进行水利工程结构计算和水力计算，如对钢筋混凝土构件进行应力计算，对渠道或管道进行水力计算等。

计算机绘图所特有的图形编辑、修改和存储功能及其易操作性，大大提高了工作效率和绘图质量，并使设计人员从繁琐的重复性劳动中解放出来。当前使用较广泛的绘图软件为 AutoCAD。

使用计算机文字和图形处理软件，处理设计说明书的文字及其中的插图，将使文件处理的质量和编写效率大大提高。通过统计、测量、试验取得的水资源、工程观测数据，通常十分庞大，利用计算机能存储大量数据和能快速运算处理的特点，对这些数据进行快速高效地处理，转换成便于分析、传输或进一步处理的形式，数据库在这方面正发挥着日益重要的作用。

(二) 顶岗实习

顶岗实习是学生深入社会、了解社会、学习生产实际知识和技能，了解生产中的新技术、新工艺、新知识，获取生产实践经验的极好机会，对学生毕业后尽快适应岗位工作具有重要作用。

1. 顶岗实习的准备

学生顶岗实习是在生产和管理单位进行，实习要达到预期效果，必须做好实习前的准备工作。

(1) 成立组织。因顶岗实习是在校外进行，学校必须加强组织领导，一般应成立由专业科(室)负责人为首的实习领导小组，并明确小组成员的分工。领导小组负责对实习进行准备、协调，并具体组织实习。

(2) 编写《顶岗实习指导大纲》。《顶岗实习指导大纲》是实习的指导性文件，其内容主要包括：实习的目的、要求、内容、计划安排等。

(3) 选择实习地点。顶岗实习的地点，一般选择那些技术设备和施工手段比较先进，管理水平比较高，施工、管理比较规范，具有较强的技术力量，具备一定的生活条件，能够满足教学要求的施工或管理单位。

(4) 准备有关资料。学生应根据实习内容及要求、实习地点的具体情况，有针对性地查找收集有关资料，为实习做好准备。

(5) 召开实习动员大会。对参加实习的学生和指导教师介绍实习的有关情况，强调实习的重要性，宣布纪律和要求。

2. 实习的实施阶段

(1) 熟悉实习环境。学生到达实习地点后, 首先应对实习的环境进行了解、熟悉, 主要指实习单位的一般概况, 包括实习单位的组成、管理体制、人员结构、有关管理制度、工程的施工、管理状况、设备及技术条件等。

(2) 顶岗参与施工或管理。在熟悉实习环境的基础上, 学生即可顶岗参与施工或管理, 学生在顶岗实习时, 应着手解决好下手难的问题。实习一开始, 学生一般积极性比较高, 但多年来学生习惯于课堂教学, 面对具体管理或施工工作, 可能感到陌生, 无从下手, 这是普遍而自然的现象。顶岗实习是一个逐渐熟悉的过程, 在一定意义上讲, 是培养学生由学习阶段到工作阶段的过渡。为使学生能尽快适应岗位工作, 指导教师应在实习开始时, 加强对学生的指导, 对学生进行具体的帮助。

学生在实习过程中, 应做到以下几点:

1) 工作积极、主动、认真, 要勇于吃苦; 虚心向生产第一线的工作人员学习, 克服不懂装懂的倾向; 要遵守工作纪律, 服从安排, 听从指挥, 搞好团结和协调。

2) 认真熟悉操作规程和规范, 掌握工作方法, 注意按客观规律办事, 在工作中注意发现问题、解决问题, 注意培养自身分析问题、解决问题的能力、独立工作能力和创造能力。

3) 要注意理论联系实际, 要自觉地用所学知识指导自己的工作。要注意学习生产中的新知识、新技术、新方法。

4) 要注意生产安全和人身安全, 避免各种安全事故的发生。

5) 要写好实习日记。准确、详细地记录每天的实习内容及体会。

(3) 撰写实习报告。顶岗实习结束时, 学生应提供实习报告, 实习报告一般应包括题目、目录、正文、小结等。正文包括实习的时间、地点、目的、内容、收获等。实习报告要求内容完整, 简洁明了, 层次清楚, 文理通顺, 书写工整, 装订整齐。

三、综合实践的答辩阶段

答辩是综合实践的最后一个环节, 也是十分重要、必不可少的环节。它既是学校对综合实践成绩进行考核、验收的一种形式, 也是学生对自己的综合实践过程进一步深化的过程, 同时, 有利于学生分析能力、概括能力和口头表达能力的锻炼和提高。

答辩旨在了解学生毕业设计或顶岗实习的情况, 从而进一步考核学生对所学有关课程的基本理论、基本知识、基本技能的掌握情况, 以及学生综合运用所学知识和技能解决实际问题的能力, 这实际上是学校对学生的一次综合性考查。

学生参加答辩的前提是在教师的指导下, 独立、按时完成综合实践所规定的全部内容和工作量, 并独立完成综合实践文件的撰写工作。

答辩的程序为:

(1) 学校成立答辩委员会和答辩小组。答辩委员会负责统一评分标准, 答辩小组主持有关课题的答辩工作, 并确定学生的综合实践成绩。每个答辩小组的成员一般不少于 3 人。

(2) 学生需按照教学基本要求在规定的时间内提交综合实践的全部成果, 经指导教师认可方可答辩。

(3) 凡参加综合实践的每一位学生都应进行答辩，答辩前学生应做充分的准备，写出书面的答辩提纲。

(4) 每位学生答辩时，先在规定的10~15min内报告自己综合实践的主要内容。然后由答辩小组成员就答辩内容及有关问题进行提问，并由学生当场回答这些问题。

(5) 答辩小组进行评议，根据学生的答辩情况给出学生的综合实践成绩。

第二章 小型灌区规划设计

小型灌区是农业水利建设的一个重要组成部分，其规划设计就是对拟建小型灌区的实施在技术上和经济上所进行的全面详尽的安排。它不仅关系到工程质量和将来的使用效果，还关系到工程的投资。因此，规划设计工作是一项复杂的、综合的经济技术工作。小型灌区规划设计是中等职业学校农业水利技术专业毕业前综合实践的重要内容之一，是培养学生综合运用所学的基本理论、基本知识和基本技能，分析解决实际问题的重要一环。

第一节 小型灌区规划设计的内容与方法

一、小型灌区规划设计需用基本资料

为完成小型灌区规划设计，应收集有关规划设计基础资料。一般情况下，规划设计基础资料应由建设单位提供，如果有困难，也可由设计人员会同建设单位共同进行。对于设计中使用的资料或数据，设计人员应深入实际调查了解，以保证规划设计资料的准确性。学生在进行毕业设计时，由于时间有限，不可能深入实际调查搜集有关资料，一般在设计时，在设计任务书中提供。小型灌区规划设计所需资料主要有以下几个方面。

(一) 有关设计任务资料

1. 规划设计范围和题目

规划设计范围包括规划设计内容、规划设计深度、设计时间界限等。设计的题目一般用“××灌区规划设计”。

2. 相关方面的规划

包括当地的农业发展规划、水利建设规划、水资源开发利用规划以及环境规划、道路规划等等。灌区规划必须与有关规划相协调。

(二) 一般自然条件资料

1. 气象资料

气象资料包括历年的温度、湿度、蒸发量、降雨量、霜冻、风向和风速以及土壤冰冻情况等。

2. 土壤资料

包括土壤结构、性质、密度、土壤孔隙率、田间持水率等。

3. 灌区的地理位置及地形地貌资料

包括灌区所处行政区划位置和自然地理位置，灌区主要地形、地貌特征以及比例为1:10000或1:5000的地形图。

4. 水文、水文地质及主要自然灾害资料

包括灌区河流、水库、塘坝等水利设施的水量、水位、水质等特征资料；地下水的埋

深、储藏量、水质等方面资料；以及水旱灾害资料。

5. 灌区土地资源资料

包括灌区土地资源的总量、开发利用情况、可耕地面积及工业、农业、交通等其它方面用地情况。

(三) 灌区社会经济状况

1. 作物种植情况

包括各种作物种植面积、比例、复种情况、主要作物的产量以及作物的需、用水量等。

2. 灌区社会经济概况

包括灌区的行政区划、人口分布、工农业发展、农、林、牧、副、渔的布局、能源、通讯、交通道路、建筑材料生产情况等。

(四) 灌区水源条件

包括灌区水资源开发利用现状、各种水源位置、水量和水位及其时空变化、水质优劣等条件。

(五) 有关法规资料

包括国家和地方政府颁布的有关水利工程建设的法律法规以及规划设计规范、标准等。

二、灌区规划设计的总体原则

灌区开发的目的是保证农业高产稳产和为农村与农业可持续发展创造良好的生态环境。灌区规划设计主要包括灌溉系统规划设计、排水系统规划设计两部分内容，在规划设计时应遵循以下总体原则：

(1) 坚持以改土治水为中心，山、水、田、林、路综合治理。灌区规划在搞好灌溉系统规划和排水系统规划的同时，要结合改良土壤，扩大耕地，并搞好道路、林网的规划布置。

(2) 坚持灌区规划与当地农业生产规划、土地利用规划、水利水资源规划、生态环境规划、交通道路规划相结合。

(3) 坚持经济效益、社会效益、生态环境效益并重的原则。灌区规划除考虑提高作物产量，扩大农民收入外，还应考虑改善群众的生活条件和创造良好的生态环境，从而促进灌区可持续发展。

(4) 坚持旱、洪、涝、渍、碱综合治理。由于自然地理条件的限制，我国大多灌区均多种水旱灾害并存，而且各种水旱灾害相互联系，因此在灌区规划时，必须考虑全面规划、综合治理。

(5) 坚持依法规划设计的原则。灌区规划设计必须符合国家法律法规，必须依据国家颁布的有关技术规范、标准进行。

(6) 坚持长远规划与短期规划相结合。灌区规划应有近期规划发展目标，也应有长远目标。

(7) 坚持开源与节流并重。一方面充分挖掘灌区水资源潜力，另一方面加强节水灌溉工程的规划设计。

三、灌溉系统规划设计

灌溉系统包括灌溉水源、灌溉取水枢纽、灌溉渠系等部分组成，灌溉渠系又包括灌溉渠道、渠系配套建筑物、田间工程等。

(一) 灌溉设计标准的确定

灌溉设计标准是灌溉工程规划设计的依据，灌溉工程设计标准的高低，直接影响工程规模、投资及建成后的效益发挥。小型灌溉工程的设计标准可采用灌溉设计保证率，也可用抗旱天数表示，其大小可根据 GB50288—99《灌溉与排水工程设计规范》规定，结合灌区实际情况确定。

(二) 灌溉用水量的确定

1. 确定作物灌溉制度

灌溉设计标准确定后，可根据当地降雨量资料进行频率分析，选择与灌溉设计标准同频率的年份作为设计代表年，然后，确定设计代表年的各种作物灌溉制度。小型灌区规划设计时，作物灌溉制度确定方法有三种，一是根据群众的丰产灌水经验；二是在当地有灌溉实验站的情况下，可根据灌溉实验资料确定；三是根据设计代表年的作物需水量、降雨量资料等，用水量平衡法分析制定作物的灌溉制度，具体方法可看《农田灌溉与排水》教材。但是，小型灌区往往资料不全，用以上方法确定灌溉制度有困难，有条件的情况下，可借用各种条件相似灌区的灌溉制度资料，也可用下式确定设计灌水定额。

$$m = 667H(\beta_{\max} - \beta_{\min})/\eta \quad (2-1)$$

式中 m ——设计灌水定额， $m^3/\text{亩}$ ；

H ——土壤计划湿润层厚度， m ；

β_{\max} 、 β_{\min} ——土壤允许最大含水率和允许最小含水率（占土体积的百分数）；

η ——灌溉水利用系数。

2. 设计灌水模数的确定

作物的灌溉制度确定后，根据各种作物各次灌水的灌水定额，计算出各次灌水的灌水模数，绘出灌水模数图，然后对灌水模数图进行修正，从修正后的灌水模数图上选择灌水累积时间大于 30d 的最大灌水模数作为设计灌水模数。在缺乏有关资料的情况下，也可根据经验确定。

3. 灌溉用水量的计算

根据灌区拟开发的面积和各种作物灌溉制度，即可计算设计代表年各时段的灌溉用水量，也可根据灌水模数计算灌溉用水量。

(三) 灌溉水源分析

小型灌区灌溉水源一般分为河川径流、当地地面径流、地下水和城市污水。以当地地面径流、地下水和城市污水居多。灌溉水源分析主要包括水质、水位和水量等方面，通过分析确定水源是否满足灌溉要求。

1. 水质分析

主要从含沙量、含盐量、含有害物质的量和水温等方面分析，不同水源水质分析的侧重点不同。

对于河川径流和当地地面径流，着重分析其含沙量，要求水中不含有粒径大于 0.1~

0.15mm的泥沙，可含有小量粒径为0.1~0.001mm的中、细颗粒的泥沙。

对于地下水主要分析其含盐量和水温，按照 GB5084—96《农田灌溉水质标准》，非盐、碱地区要求水中含盐量不超过 1000mg/L，水的温度不超过 35℃。

城市污水主要分析其含各种有害物质的量，具体要求见 GB5084—96《农田灌溉水质标准》。

2. 水位和水量分析

在进行水位和水量分析时，应着重分析在灌溉季节水源的水量逐旬、逐月和逐年的变化情况、水源向灌区供给的总水量逐旬、逐月和逐年的变化情况以及水源的水位与灌区地形的关系，以确定可能灌溉的面积和灌溉取水方式。

(四) 取水枢纽的布置

小型灌区取水枢纽有四种布置形式，即无坝取水、有坝取水、水库取水和扬水取水。布置时，应注意各枢纽形式的适用条件。

无坝取水适用于河流水位和流量均能满足自流灌溉引水要求时。小型灌区无坝引水枢纽一般由进水闸、冲沙闸和导流堤组成。其出水口应布置在河床坚固、河流凹岸中点偏下游处，以便利用弯道横向环流作用，使主流靠近取水口。

当河流的流量能满足灌溉引水要求，但水位略低于渠首引水要求时，可采用有坝引水方式，其枢纽一般由进水闸、冲沙闸、拦河坝及防洪堤等组成。

河流水量丰富，而灌区位置较高，河流水位和灌溉要求的水位相差较大，修建自流引水工程困难或不经济时，可采用扬水取水的方式。

当河流的天然来水过程不能满足灌区的灌溉用水过程时，需采用蓄水灌溉方式，通过修建水库或塘坝，调节河流的来水过程，以解决来用水之间的矛盾。

(五) 灌溉工程水利计算

取水枢纽确定后，进行水利计算。具体计算方法可参看有关教材。

(六) 灌溉渠系及渠系建筑物布置

灌溉渠系规划布置的基本原则可参看《农田灌溉与排水》教材。

1. 干、支渠的布置

干、支渠是灌区的骨干渠道，承担着全灌区的输水任务，规划布置时应特别慎重。在既定灌区范围和水源条件下，干、支渠的走向主要取决于地形条件，渠道应尽可能布置在其所控制范围内的高处。当渠首位置和水源水位一定时，渠道的位置和高程主要取决于取水水位。

不同灌区由于自然条件不同，渠系布置的要求和侧重点也不同。山丘区，由于地形复杂，地面起伏大，坡度陡，河、沟、谷、岗、冲纵横交错，障碍物较多，渠道布置时，如何合理穿越障碍，显得比较重要。另外，山丘区灌区，地面坡度大，降雨后极易形成山洪，冲毁渠道，要特别注意渠道防洪问题。

平原灌区，地形比较平坦，地面坡度较小，为保证渠道具有足够的水位，渠道位置的选择要特别重视。同时，由于地形较平坦，排水较困难，还要重视灌区的排水问题。

2. 斗、农渠的布置

斗、农渠为配水渠道，布置时，除遵循基本原则外，为便于用水管理，还应考虑行政