

中央财政支持提升专业服务产业发展能力项目  
水利工程专业课程建设成果

# 设施农业工程技术

主 编 赵 英

副主编 杨振超 宁翠萍

主 审 邹志荣

继 续 借



中国水利水电出版社  
www.waterpub.com.cn

策划编辑：韩月平 hyp@waterpub.com.cn  
责任编辑：范钦倩 fqq@waterpub.com.cn

微信号：Waterpub-RIC



唯一官方微信服务平台

销售分类：农业

ISBN 978-7-5170-6587-6



9 787517 065876 >

定价：55.00 元

中央财政支持提升专业服务产业发展能力项目  
水利工程专业课程建设成果

# 设施农业工程技术

主 编 赵 英  
副主编 杨振超 宁翠萍  
主 审 邹志荣



中国水利水电出版社  
www.waterpub.com.cn

· 北京 ·

## 内 容 提 要

本书是水利工程专业提升专业服务能力项目专业课程建设教材系列之一。本书分为设施农业园区规划、塑料大棚建设、日光温室建设、连栋温室建设、设施农业环境调控共五个项目。本书以工作过程为导向,主要介绍了完成各项项目的程序、方法和技术,其中设施农业园区规划部分按照进行园区规划的程序、常用原则和方法的顺序编写;塑料大棚、日光温室和连栋温室的建设部分分别按照了解设施的结构类型和编号方法、选择确定设施的规格尺寸、设计建造设施的顺序编写;设施农业环境调控部分按照了解设施中的环境特点、作物生长发育对环境的要求、应用具体方法进行环境调控的顺序编写,使学生通过学习掌握设施园区规划的基本原则和方法,掌握不同设施的结构类型、设计建造原理及技术,掌握设施农业环境调控的方法和技术。

本书内容全面、实用性强,可作为高职高专院校、成人教育水利工程类专业教学用书,也可供相关行业生产、技术人员参考。

### 图书在版编目(CIP)数据

设施农业工程技术 / 赵英主编. — 北京: 中国水利水电出版社, 2018.6  
中央财政支持提升专业服务产业发展能力项目水利工程专业课程建设成果  
ISBN 978-7-5170-6587-6

I. ①设… II. ①赵… III. ①温室栽培—农业技术  
IV. ①S62

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第138027号

书 名	中央财政支持提升专业服务产业发展能力项目水利工程专业课程建设成果 <b>设施农业工程技术</b> SHESHI NONGYE GONGCHENG JISHU
作 者	主 编 赵 英 副主编 杨振超 宁翠萍 主 审 邹志荣
出版发行	中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路1号D座 100038) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: sales@waterpub.com.cn 电话: (010) 68367658 (营销中心)
经 售	北京科水图书销售中心(零售) 电话: (010) 88383994、63202643、68545874 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	中国水利水电出版社微机排版中心
印 刷	北京瑞斯通印务发展有限公司
规 格	184mm×260mm 16开本 21.25印张 504千字
版 次	2018年6月第1版 2018年6月第1次印刷
印 数	0001—2000册
定 价	<b>55.00元</b>

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社营销中心负责调换

版权所有·侵权必究

中央财政支持提升专业服务产业发展能力项目  
水利工程专业建设成果出版编审委员会

主任 邓振义

副主任 陈登文 张宏辉 拜存有

委员 刘儒博 郭旭新 樊惠芳 张春娟 赵旭升

张宏 陈亚萍

秘书 芦琴

## 本书编写人员名单

主 编 赵 英

副 主 编 杨振超 宁翠萍

参编人员 郭旭新(杨凌职业技术学院)

高志永(杨凌职业技术学院)

朱显鸽(杨凌职业技术学院)

霍海霞(杨凌职业技术学院)

郭 伟(陕西杨凌恒沣设施农业工程有限公司)

杜军剑(陕西杨凌恒沣设施农业工程有限公司)

同套文(陕西省交口抽渭灌溉管理局)

主 审 邹志荣(西北农林科技大学)

# 前 言

## Preface

按照《教育部 财政部关于支持高等职业学校提升专业服务产业发展能力的通知》(教职成〔2011〕11号)要求,以提升专业服务产业发展能力(以下简称“专业服务能力”)为出发点,整体提高高等职业学校办学水平和人才培养质量,提高高等职业教育服务国家经济发展方式转变和现代产业体系建设的能力,教育部、财政部决定2011—2012年在全国独立设置公办高等职业学校中,支持一批紧贴产业发展需求、校企深度融合、社会认可度高、就业好的专业进行重点建设,以推动高等职业学校加快人才培养模式改革,创新体制机制,提高人才培养质量和办学水平,整体提高专业服务国家经济社会发展的能力,为国家现代产业体系建设输送大批高端技能型专门人才。项目建设期为2年。

在我院2009年顺利通过国家示范院校项目验收和全国水利示范院校建设的基础上,学院决定把水利工程专业列入“高等职业学校提升专业服务产业发展能力”计划项目,并根据陕西省水利发展需求制定了专业建设方案,计划使用中央财政425万元用于水利工程专业人才培养方案制定与实施、课程与教学资源建设、实习实训条件改善、师资队伍与服务能力建设4个二级项目建设,该项目于2013年12月顺利通过省级验收。

按照子项目建设方案,通过广泛调研,与行业企业专家共同研讨,在国家示范院校建设成果的基础上引入水利水电建筑工程专业“合格+特长”的人才培养模式,以水利工程建设一线的主要技术岗位职业能力培养为主线,兼顾学生职业迁移和可持续发展需要,构建工学结合的课程体系,优化课程内容,实现“五个对接”,进行专业平台课与优质专业核心课的建设。同时,为了提升专业服务能力,在项目实施过程中积极承担地方基层水利职工的培训任务,通过校内、校外办班,长期和短期结合等方式先后为基层企事业单位培训职工2000多人次,经过三年的探索实践取得了一系列的成果,2013年12月顺利通过省级验收。为了固化项目建设成果,进一步为水利行业职工服务,经学院专门会议审核,决定正式出版课程改革成果系列教材,共计7部。

本书遵循项目化教学理念，以工程过程为导向进行编写。全书共分设施农业园区规划、塑料大棚建设、日光温室建设、连栋温室建设和设施农业环境调控五个项目，每个项目下分多个任务，主要介绍了设施农业园区规划的程序、常用原则和方法；塑料大棚、日光温室和连栋温室的结构类型和编号方法、不同设施规格尺寸的选择确定、不同设施的设计建造；设施农业环境的特点和调控方法与技术等内容。每个项目都编写了项目介绍、案例导入和项目分析，并在书后设置了课后实训和信息链接内容。全书图文并茂、内容全面、适用面广。

本书由赵英担任主编，杨振超和宁翠萍担任副主编。编写分工为：项目一由赵英编写；项目二任务一中“完成任务书”由郭伟、杜军剑编写，其余由宁翠萍编写；项目三任务一~三、六由赵英编写，任务四、五由郭旭新编写，任务八由郭伟、杜军剑编写，任务七、九由朱显鸽编写；项目四任务一~三由赵英编写，任务四、五由霍海霞编写；项目五任务一、二由杨振超编写，任务三、四由同套文编写，任务五、六由高志永编写；五个项目的课后实训和信息链接由赵英编写。全书由赵英统稿，邹志荣教授担任主审。另外，在编写过程中，参考了不少同行的研究成果，在此一并表示感谢。

由于编者的水平所限，书中错误和不当之处，恳请读者和同行专家不吝指正，以便今后修改完善。

编者

2018年1月

# 目 录

## Contents

### 前言

项目一 设施农业园区规划	1
任务一 设施农业园区的筹备工作	1
任务二 设施农业园区的初步规划	10
课后实训	18
信息链接	19
项目二 塑料大棚建设	35
任务一 塑料大棚设计	35
任务二 规划布局塑料大棚群	88
任务三 施工建造塑料大棚	89
课后实训	92
项目三 日光温室建设	96
任务一 选择日光温室的结构与类型	96
任务二 日光温室采光设计	106
任务三 日光温室保温设计	114
任务四 日光温室承重设计	123
任务五 日光温室基础设计	140
任务六 规划布局日光温室群	149
任务七 施工建造日光温室	152
任务八 完成日光温室设计方案	167
任务九 计算日光温室工程造价	191
课后实训	203
信息链接	205
项目四 连栋温室建设	207
任务一 确定连栋温室的结构与类型	207
任务二 设计连栋温室	219
任务三 规划布局连栋温室群	230
任务四 施工建造连栋温室	232

课后实训·····	250
信息链接·····	250
<b>项目五 设施农业环境调控·····</b>	<b>263</b>
任务一 调节光照环境·····	263
任务二 调节热环境·····	277
任务三 调节水环境·····	301
任务四 调节气体环境·····	313
任务五 调节土壤环境·····	317
任务六 自动调控系统·····	323
课后实训·····	327
信息链接·····	327
<b>参考文献·····</b>	<b>329</b>

# 项目一 设施农业园区规划

## 项目介绍

本项目主要介绍发展设施农业园区的条件、进行设施农业园区规划的基本原则和方法。学生学习后，能够针对特定地区的具体情况，判断是否适合发展设施农业，并能初步进行园区规划。

## 案例导入

在陕北榆林（或其他地区）有一大块地，想发展设施农业，是否可行？若可行，如何进行园区的规划？

## 项目分析

判断在一个地方或一片土地上是否适合发展设施农业，首先要收集相关资料（所在地的气候、地形、水源、交通、水电、经济条件等）并进行实地勘察，结合拟建温室大棚的功能需求，综合判断是否可行。若可行，则要按照一定的原则和方法进行园区规划，也就是确定所建温室大棚的类型、数量和整个园区的总体布局，包括建筑、道路、工程管线系统、绿化等。

## 任务一 设施农业园区的筹备工作

建设具有一定规模的设施农业园区，一定要事先做好规划。对于一个国家或一个地区来说，建设一个规模较大的种植基地，不管谁投资，都要经过充分的论证，进行详细的技术经济分析比较后才能确定。在实施之前，要根据所在地的气候条件（如气温、光照强度和光照时数、常年主导风向及冬季主导风向、风速、冻深、冰雹、雪、降雨量、无霜期等）、地理状况（纬度、经度、海拔高度、地形地势等）、土壤状况、地下水位及水质、水量、环境状况（大气透明度、有无污染源）、交通电力能源情况、市场需求及市场前景、资金来源及筹措方式、社会经济状况、预期的经济、社会、环境效益以及投资回收年限等方面做出可行性研究，经专家论证并报请有关部门批准后才能实施。

在设施农业生产发展过程中，由于规划不够合理造成资金浪费的现象时有发生，因此对于设施农业园区的规划要给以充分的重视。

### 一、资料收集

由于各地气候条件不同，适宜发展的农业设施类型也不同，采用的棚面类型、采光、保温防风措施和种植模式都不同，因此在确定是否发展设施农业园区前，应综合考虑地区特点、功能要求、管理模式、投资力度等多方面因素，确定发展设施农业园区是否可行以



及如何规划。

### (一) 自然环境

#### 1. 自然地理概况

自然地理概况主要包括规划区总面积、地形特点、地质条件、土壤性质等资料。

不同的地形区，适宜发展不同类型的设施农业。平原地区地势平坦，土层深厚，有利于各种设施的布局。山地只要采光良好，也可以发展山地日光温室，可节约用地，利于雨水采集，但山坡地在平整时费工会增加费用，且在整地时使挖方处的土层遭到破坏，使填方处土层容易被雨水冲刷而下沉。向南或东南有小于 $10^\circ$ 的缓坡地（坡降走向北高南低），有利于冬季的光照和阻挡北风及灌排系统的设置。

地质条件对温室的安全稳定、沉降变形等具有重要意义。地基地质坚实，所建的温室基础坚固；地基地质软，即新填土或沙丘地带，基础容易动摇下沉，必须加大基础或加固地基而增加费用。大型温室建造需要地质条件良好的场地，避免因地基不好而造成温室不均匀沉降等。

土质肥沃、土层深厚、地下水位较低、排水顺利的土壤是适合温室建造的土壤，特别是对于自然土壤栽培的温室，土壤特性尤为重要。地下水位高、排水不良，土壤容易次生盐碱化，不仅影响作物发育，还易造成高湿环境，易使作物发病，也不利于建造锅炉。对于采用无土栽培的温室，土壤条件不受限制。

#### 2. 气候条件

气候条件主要包括光照、温度、风、雪、雨等资料。

外界气候条件对温室内部环境、温室结构均会产生一定的影响。其中，光照、温度的地域差异是对设施农业生产起关键作用的因子，而大风、积雪对设施的设计荷载有影响。因此，应重点收集园区的局部光照、温度状况、局部风向、风压和雪压状况、雨量状况等资料。

(1) 光照。光照强度、光照时数和太阳高度角对温室室内植物的光合作用和采暖热负荷有很大影响，因此保证良好的采光是温室生产的重要条件。

光照度随地理位置、海拔高度和坡向的不同而不同。光照度随纬度的增加而减弱，纬度越低，太阳高度角越大，光照度越强；反之，纬度越高，光照度越弱。坡向对光照度也有影响，在北半球的温带地区，太阳位置偏南，故南坡向太阳入射角大，光照度强；反之，北坡向太阳入射角小，光照度弱。

南面开阔、无高大建筑物和树木遮阴的地块采光条件良好。在农村宜将温室建在村南或村东，不宜与住宅区混建。

(2) 气温。气温影响着温室的选型，气温变化过程则是进行温室冬季加温和夏季降温能耗估算的依据。良好的局部温度条件可降低温室的采暖费用和采暖、保温设施的投资。气温应重点考虑冬季的低温和夏季的高温。

冬季平均气温高的地区可考虑发展不加温的日光温室，或在出现极端低温时临时加温；否则必须采取加温措施。

(3) 风。风能促进通风换气和作物的光合作用，但风速太大且迎面时会对温室大棚结构造成破坏，因此应调查风向、风速和风带的分布。

迎风面有山、防风林或高大建筑物，可以有很好的挡风效果，但这些地方往往能变成风口或积雪大的地方，必须事先调查研究清楚。应避免在风口地带建造温室，四周设置防风用风障为好。

(4) 降水。包括雨、雪、雹等。降水量的多少会影响温室储水设备的建造和灌溉方式，雪压直接影响着温室这种轻型结构的主要荷载，冰雹影响温室的安全。在多冰雹的地区不宜建造温室，尤其是普通玻璃温室。

### 3. 水源条件

水源条件包括水源位置、水质、水量、水位等资料。

灌溉是设施农业高产稳产的重要保证。地表水、地下水以及集雨设施采集的降水，均可成为农业园区的灌溉水源。水源位置最好靠近农业园区，方便取水用水。灌溉水源的水质必须符合我国的《农田灌溉水质标准》(GB 5084—2005)，不符合标准的应设立沉淀池或氧化池等，经过沉淀、氧化和消毒处理后，才能用来灌溉。尤其是采用滴灌、微喷灌等微灌系统时，对水质要求更高，甚至需要进行多级过滤，以防灌水器堵塞。水源的水量、水位(或水压)应满足整个园区的灌溉要求，因此应提前进行水量平衡分析，确定现有的水量可以灌溉的面积或者准备发展的农业园区需要的灌溉用水量。水量不足时，必须改变传统灌水方式，采用节水灌溉技术；水压不够时，则需采用加压泵等设备，或者改变灌溉工作制度，改续灌为轮灌。地下水位低、排水良好的地方，有利于地温回升。

### 4. 周围生态环境

周围生态环境包括附近有无工厂、矿区及其排放物情况。

化工厂、金属制造厂、制药厂、造纸厂、水泥厂、电镀厂等工厂会排放许多粉尘、有害气体等污染物，会直接影响温室采光面的透光率和影响作物的产量、品质。若农业园区的土壤、水源、空气被污染，会给农业生产带来很大危害，影响人民群众的健康，因此在有污染的大工厂附近最好不要建造温室大棚，特别是这些工厂的下风或河道下游处。如果这些工厂对污水和排出的有害气体进行了处理，并达到排放标准，则可以建造温室大棚。

## (二) 社会经济

### 1. 国家政策

建造温室大棚，需要较多的一次性投资，建成后得不到充分利用，将造成极大的资源浪费，因此建造前必须考察市场需求，了解国家和当地政府在未来5~10年内对于设施农业的相关优惠政策，包括土地优惠政策、税收优惠政策、法律、经济政策、奖励措施等。同时，还应考虑当地气候适合哪种作物的设施生产，以做到“人无我有，人有我优，人优我特”。

### 2. 交通用电

距交通干线和电源较近的地方，可保证运输畅通无阻和电力供应。但应尽量避免在公路两旁，以防汽车排气污染。宜靠近居住区附近，在建造和生产过程中，便于物料运进和产品运出。这样不仅便于管理和运输，而且方便组织人员对各种灾害性天气采取措施。温室主要用电设备是灌溉和照明设备，其常用220V电压；但机械卷膜机构和自动控制系统的电机需380V电压。此外，大型温室加温壁炉、强行通风系统、喷淋系统等都需要电力供应，与生产区配套的附属用房电力供应也需有保证。大型温室基地，一般要求有双路供



电系统，一旦出现电力故障，基地要启动独立发电设备，保证不中断供电。因此，必须调查电力总负荷是否充足，以明确温室用电的可靠性和安全性。

### 3. 经济发展现状

经济发展现状是进行设施农业园区规划的重要依据。包括当地农业生产技术水平和经济发展水平、人们的消费水平、对外的贸易交流、旅游资源等现状的调查，这些都影响着温室生产的产品定位、生产形式和经济效益。

### 4. 设备供应

能充分利用当地资源，就地取材建造温室大棚，可以大大地降低建造成本，因此要充分调查当地现有资源，充分挖掘其利用价值。要充分比较各种不同材料的骨架、透明覆盖材料、保温被、草苫等外覆盖材料、卷帘设备、灌溉施肥系统等设备供应情况和成本。

## 二、实地勘察

### (一) 场地调查

主要对场地的地形、大小和有无障碍物等进行调查，特别要注意与邻地和道路的关系。首先看场地是否能满足需要，其次要看场地需要平整的程度，以及有无地下管道等障碍物。此外，还要调查供水、供电和交通等情况。

### (二) 地基调查

任何建筑物的建造对基础的要求都是很严格的，而建筑物的基础又对地质条件有着严格的要求，温室作为农业建筑也不例外。在进行温室的设计和建造时，必须调查建设地点冻土层的厚度、地基土性质、地下水埋深、受力层位置以及承载强度等基本参数。

地基调查一般在场地的某点，挖深为基础宽的2倍，用场地挖出的土壤样本，分析地基土壤构成和下沉情况以及承载力等。一般园艺设施地基的承载力在 $50\text{t}/\text{m}^2$ 以上，黏质土地基较软，约为 $20\text{t}/\text{m}^2$ ，但园艺设施是轻体结构，对勘测精度要求不像工业及民用建筑那么严格。

对于建造玻璃温室的地点，有必要进行地质调查和勘探，避免因局部软弱带、不同承载能力等原因导致地基不均匀沉降。就目前常见的温室坍塌和变形案例来看，绝大多数遭毁坏的温室，在建设前都忽略了地质条件对温室的影响，尤其是冻土层对温室基础的影响。在建造温室时，如果温室基础没有到达冻土层以下，一旦土层受到地下水的冲刷，就会发生不均匀沉降，直接导致温室坍塌或变形。另外，如果地下水埋深过浅，开挖深度不大时就会有地下水渗出，从而影响地基承载力，因此需要进行特殊加固处理，以提高地基承载力。

## 三、可行性分析

可行性分析，也称为可行性研究，是通过对项目的主要内容和配套条件，如市场需求、资源供应、建设规模、设备选型、环境影响、资金筹措、盈利能力等，从技术、经济、工程等方面进行调查研究和分析比较，并对项目建成以后可能取得的财务、经济效益及社会环境影响进行预测，从而提出该项目是否值得投资和如何进行建设的咨询意见，是为项目决策提供依据的一种综合性的系统分析方法。可行性分析应具有预见性、公正性、

可靠性、科学性的特点。

### （一）可行性分析的依据和内容

#### 1. 可行性分析的依据

一个拟建项目的可行性分析，必须在国家有关的规划、政策、法规的指导下完成，同时，还必须要有相应的各种技术资料。进行温室大棚基地建设可行性分析的主要依据包括：

（1）国家经济和社会发展的长期规划，部门与地区规划，经济建设的指导方针、任务、产业政策、投资政策和技术经济政策以及国家和地方法规等。

（2）经过批准的项目建议书和在项目建议书批准后签订的意向性协议等。

（3）拟建温室大棚地址的自然、经济、社会等基础资料。

（4）有关国家、地区和行业的工程技术、经济方面的法令、法规、标准定额资料等。

（5）包含各种市场信息的市场调研报告等。

#### 2. 可行性分析的内容

可行性分析，一般应包括以下内容：

（1）投资必要性。主要根据前期调查及预测的结果，以及有关的产业政策等因素，论证项目投资建设的必要性。

（2）技术可行性。主要从项目实施的技术角度，合理设计技术方案，并进行比选和评价。

（3）组织可行性。制订合理的项目实施进度计划、设计合理的组织机构、选择经验丰富的管理人员、建立良好的协作关系、制订合适的培训计划等，保证项目顺利执行。

（4）风险因素及对策。主要对项目的市场风险、技术风险、财务风险、组织风险、法律风险、经济及社会风险等风险因素进行评价，制定规避风险的对策，为项目全过程的风险管理提供依据。

在可行性分析的基础上，整理形成可行性研究报告。

### （二）可行性研究报告的撰写

可行性研究报告要求以全面、系统的分析为主要方法，以经济效益为核心，围绕影响项目的各种因素，运用大量的数据资料论证拟建项目是否可行，对整个可行性研究提出综合分析评价，指出优缺点和建议。为了论证的需要，往往还需要加上一些附件，如试验数据、论证材料、计算图表、附图等，以增强可行性研究报告的说服力。温室大棚基地建设的可行性研究报告，即可行性研究报告，一般从以下方面撰写。

#### 1. 项目总论

总论作为可行性研究报告的首要部分，要综合叙述研究报告中各部分的主要问题和研究结论，并对项目的可行与否提出最终建议，为可行性研究的审批提供方便。

（1）项目概况。包括项目名称、项目建设性质、项目投资方、项目可行性研究工作承担单位介绍、主管部门介绍、项目建设内容、规模、目标、建设地点等。

（2）项目可行性研究主要结论。在可行性研究中，对项目的产品销售、原料供应、政策保障、技术方案、资金总额及筹措、项目的财务效益和国民经济、社会效益等重大问题，都应得出明确的结论。主要包括：产品市场前景、原料供应问题、政策保障问题、资



金保障问题、组织保障问题、技术保障问题、人力保障问题、风险控制问题、财务和经济效益结论、社会效益结论、综合评价。

(3) 主要技术经济指标表。在总论部分中，可将研究报告中各部分的主要技术经济指标汇总，列出主要技术经济指标表，使审批和决策者对项目作全面了解。

(4) 存在问题及建议。对可行性研究中提出的项目的主要问题进行说明并提出解决的建议。

## 2. 项目建设背景、必要性、可行性

这一部分主要应说明项目建设的背景、建设的必要性、建设理由及项目开展的支撑性条件等。

## 3. 项目建设条件分析

建设条件分析在可行性研究中的重要地位在于，任何一个项目，其建设规模的确定、技术的选择、投资估算甚至地址的选择，都必须在对现有的自然、社会、经济等各种条件有了充分了解以后才能决定。而且建设条件分析的结果，还可以决定产品的价格、销售收入，最终影响到项目的盈利性和可行性。在可行性研究报告中，要详细研究当前各种条件现状，以此作为后期决策的依据。

该部分应包括建设区域概况（建设地点、地理位置、地质地貌、气候条件、社会经济概况等）、项目关联产业发展现状、建设条件优劣势分析等。

## 4. 项目建设规模和生产设计方案

此部分应对项目的整体建设规划和布局、单栋温室大棚的建设方案以及配套工程，包括供水工程、供电工程、供暖工程、通信工程等予以介绍。

## 5. 项目环保、节能、劳动安全方案

在项目建设中，必须贯彻执行国家有关环境保护、能源节约和职业安全卫生方面的法规、法律，对项目可能对环境造成的影响，对影响劳动者健康和安全的因素，都要在可行性研究阶段进行分析，提出防治措施，并对其进行评价，推荐技术可行、经济，且布局合理，对环境的有害影响较小的最佳方案。按照国家现行规定，凡从事对环境有影响的建设项目都必须执行环境影响报告书的审批制度，同时，在可行性研究报告中，对环境保护和劳动安全要有专门论述。

## 6. 项目组织计划和人员安排

在可行性研究报告中，根据项目规模、项目组成和工艺流程，研究提出相应的项目组织管理机构、劳动定员总数、劳动力来源及相应的人员培训计划。

## 7. 项目实施进度安排

项目实施时期的进度安排也是可行性研究报告中的一个重要组成部分。所谓项目实施时期亦可称为投资时间，是指从正式确定建设项目到项目达到正常生产这段时间。这一时期包括项目实施准备、资金筹集安排、勘察设计和设备订货、施工准备、施工和生产准备、试运转直到竣工验收和交付使用等各工作阶段。这些阶段的各项投资活动和各个工作环节，有些是相互影响，前后紧密衔接的，也有些是同时开展，相互交叉进行的。因此，在可行性研究阶段，需将项目实施时期各个阶段的各个工作环节进行统一规划，综合平衡，做出合理又切实可行的安排。

## 8. 投资估算与资金筹措

投资估算与资金筹措包括投资估算的依据和初步估算、资金来源、工程招标方案等。

## 9. 项目不确定性分析

在对建设项目进行评价时，所采用的数据多数来自预测和估算。由于资料和信息的有效性，将来的实际情况可能与此有出入，这对项目投资决策会带来风险。为避免或尽可能减少风险，就要分析不确定性因素对项目经济评价指标的影响，以确定项目的可靠性，这就是不确定性分析。

根据分析内容和侧重面不同，不确定性分析可分为盈亏平衡分析、敏感性分析和概率分析。在可行性研究中，一般要进行的盈亏平衡分析、敏感性分配和概率分析，可视项目情况而定。

## 10. 项目财务、经济、社会和生态效益

在建设项目的技术路线确定以后，必须对不同的方案进行财务、经济效益评价，判断项目在经济上是否可行，并比选出优秀方案。本部分的评价结论是建议方案取舍的主要依据之一，也是对建设项目进行投资决策的重要依据。另外，还应对项目的社会效益和生态影响进行分析，也就是对不能定量的效益影响进行定性描述。

## 11. 项目风险分析及风险防控

项目风险分析及风险防控包括建设风险、法律政策风险、市场风险、筹资风险和其他相关风险的分析及防控措施。

## 12. 项目可行性研究结论与建议

根据前面各部分的研究分析结果，对项目在技术上、经济上进行全面的评价，对建设方案进行总结，提出结论性意见和建议。主要内容如下：

(1) 对推荐的拟建方案建设条件、产品方案、工艺技术、经济效益、社会效益、环境影响的结论性意见。

(2) 对主要的对比方案进行说明。

(3) 对可行性研究中尚未解决的主要问题提出解决办法和建议。

(4) 对应修改的主要问题说明，提出修改意见。

(5) 对不可行的项目，提出不可行的主要问题及处理意见。

(6) 可行性研究中主要争议问题的结论。

另外，凡属于项目可行性研究范围，但在研究报告以外单独成册的文件，均需列为可行性研究报告的附件，所列附件应注明名称、日期、编号，例如：

(1) 项目建议书（初步可行性报告）。

(2) 项目立项批文。

(3) 建设地址选择报告书。

(4) 资源勘探报告。

(5) 贷款意向书。

(6) 环境影响报告。

(7) 需单独进行可行性研究的单项或配套工程的可行性研究报告。

(8) 需要的市场预测报告。