



面向21世纪课程教材

水土保持工程学

王礼先 主编

中国林业出版社



责任编辑/李敏 封面设计/李忠信

ISBN 7-5038-2633-9



9 787503 826337 >

ISBN 7-5038-2633-9/S·1479 定价:34.00 元

面向 21 世纪课程教材

水土保持工程学

王礼先 主编

中国林业出版社

图书在版编目(CIP)数据

水土保持工程学/王礼先主编. —北京:中国林业出版社,2000.9
(2006.6 重印)

面向 21 世纪课程教材

ISBN 7-5038-2633-9

I .水… II .王… III .水土保持-农业工程-教材 IV .S175

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 42056 号

出版:中国林业出版社(100009 北京西城区刘海胡同 7 号)

E-mail:cfphz@public.bta.net.cn 电话:6618.4477

发行:新华书店北京发行所

印刷:北京昌平百善印刷厂

版次:2000 年 10 月第 1 版

印次:2006 年 6 月第 4 次

开本:787mm×960mm 1/16

印张:24.5

字数:440 千字

印数:9001~12000 册

定价:34.00 元

内 容 简 介

《水土保持工程学》是“水土保持与荒漠化防治”专业的必修专业课教材，也是经教育部审定的“高等教育面向 21 世纪课程教材”。主要内容包括与山区水土保持综合治理有关的各种坡面工程（梯田、滑坡治理）、沟道工程、小型蓄水工程、山洪及泥石流防治工程、护岸与治滩工程等。针对每种工程介绍了规划设计原理与施工技术。本教材除可作为高等农林院校环境生态类专业本科生、研究生教科书外，还可供农、林、水利以及环境保护等行业的有关技术与科研人员参考使用。

主 编 王礼先
编 委 (以姓氏笔画为序)
王秀茹 孙保平 苏新琴
主审人 关君蔚

前 言

教育部在“关于深化教学改革,培养适应 21 世纪需要的高质量人才的意见”(教高[1988]2号附件一)中明确指出,今后一个时期高等学校教学改革的基本思路是:以邓小平同志的“教育要面向现代化,面向世界,面向未来”为指导,全面贯彻教育方针,更新思想观念,拓宽专业口径,改革内容方法,加强素质教育,提高教育质量,培养和造就一大批适应 21 世纪我国社会主义现代化建设需要的人才。为了拓宽专业口径,构建新的人才培养模式,教育部于 1998 年 7 月颁布了新的《普通高等学校本科专业目录》。该专业目录中,将原来的水土保持专业与沙漠治理专业合并,拓宽为水土保持与荒漠化防治专业,属于农学门类的环境生态类。“高等农林院校环境生态类本科人才培养方案及教学内容和课程体系改革的研究与实践”(编号:03—8)项目组的成员,根据新的专业规范,制定了《水土保持与荒漠化防治专业教学计划》,并组织有关学校的教师编写面向 21 世纪课程的新教材。

《水土保持工程学》是“水土保持与荒漠化防治专业教学计划”中设置的必修专业课。根据教学计划,要求学生通过本课程的学习,掌握流域综合治理措施体系中工程措施的规划、设计、施工的理论及技能。根据新的教学大纲,参考 1991 年我们编写的《水土保持工程学》教材,新的《水土保持工程学》共分 10 章,包括绪论、坡面集水保水工程、梯田、山坡固定工程、山洪及泥石流防治工程、拱坝、淤地坝、小型水库、护岸与治滩造田工程以及水土保持工程施工等内容。本教材可作为水土保持与荒漠化防治专业本科生、函授生必修课教材或农学门类环境生态类其他专业学生的选修课教材,也可作为水土保持与荒漠化防治、生态环境建设、林业、农业、水利、环境保护等部门和科研单位技术人员的参考用书。

本教材由北京林业大学水土保持学院王礼先教授主编,苏新琴教授、孙保平教授、王秀茹教授任副主编。各章编写分工如下:第一章由王礼先编写,第二、三、四、八章由王秀茹编写,第五章由王礼先、苏新琴编写,第六、九章由苏新琴编写,第七、十章由孙保平编写。王礼先教授负责制定全书编写

大纲及统稿、定稿工作。周金星博士参加了统稿、定稿工作。

中国工程院资深院士关君蔚教授在百忙中对本教材进行了审阅并担任本书主审人，在此表示衷心感谢。

本教材在编写中，引用了大量的教材与科研论文中提供的资料、数据（详见书末参考文献），在此谨向文献的作者们致以深切的谢意。

我国是世界上水土流失灾害十分严重的国家之一，也是保护、改良与合理利用山区水土等自然资源历史悠久的国家，山区人民具有丰富的流域治理与开发经验，取得了举世瞩目的巨大成就。本教材的编写人员按照“精选经典教学内容，不断充实科学技术和社会发展的最新成果”的要求，力图将国内外流域管理的新理论、新方法、新经验编入教材之中。但是，限于我们的知识水平与实践经验，缺点、错误也在所难免。衷心期望读者对本教材的缺点、错误提出批评指正，以便今后进一步修改、完善。

编 者

2000年8月于北京

目 录

前 言

第一章 绪 论	(1)
第一节 水土流失与水土保持	(1)
一、我国水土流失状况及其危害	(1)
二、水土保持的成就与作用	(5)
三、水土保持的基本原则	(10)
第二节 水土保持工程学的研究对象和内容	(11)
一、研究对象	(11)
二、水土保持工程的内容	(12)
第三节 水土保持工程发展简史	(13)
第四节 水土保持工程学与其他学科的关系	(14)
第二章 坡面集水保水工程	(16)
第一节 概 述	(16)
一、水资源分布概况	(16)
二、集水技术和径流农业	(18)
第二节 水 窖	(20)
一、水窖的定义与功能	(20)
二、水窖的类型	(20)
三、水窖的规划与设计	(24)
第三节 涝 池	(27)
一、涝池的定义与功能	(27)
二、涝池的类型	(28)
三、涝池位置的选择	(28)
四、涝池的规划	(28)
五、涝池的布置形式	(29)
六、涝池容积计算	(29)
七、涝池的养护	(30)

第四节	山边沟渠工程	(31)
一、	沟渠工程的定义与功能	(31)
二、	沟渠工程的类型	(31)
三、	沟渠工程规划与设计	(31)
第五节	鱼鳞坑、水平沟和水平阶	(39)
一、	鱼鳞坑	(39)
二、	水平沟	(40)
三、	水平阶	(41)
第六节	保水技术	(41)
一、	保水技术概述	(41)
二、	抑制水面蒸发的技术	(42)
三、	抑制农用水池和渠道渗漏的技术	(44)
四、	抑制农田水分渗漏的技术	(45)
五、	用环境控制的手段抑制农田水分的蒸腾和蒸发	(46)
第三章	梯 田	(48)
第一节	梯田发展概况	(48)
第二节	梯田的分类	(49)
第三节	梯田的规划与设计	(51)
一、	梯田的规划	(51)
二、	梯田的断面设计	(54)
三、	土方量计算	(63)
第四章	山坡固定工程	(68)
第一节	斜坡固定工程	(68)
一、	挡 墙	(68)
二、	抗滑桩	(70)
三、	削坡和反压填土	(70)
四、	排水工程	(71)
五、	护坡工程	(74)
六、	滑动带加固措施	(74)
七、	植物固坡措施	(75)
八、	落石防护工程	(76)
第二节	沟头防护工程	(76)
一、	蓄水式沟头防护工程	(77)
二、	泄水式沟头防护工程	(78)
第五章	山洪及泥石流防治工程	(85)

第一节	山洪及泥石流的特性	(85)
一、	山洪及泥石流的定义	(85)
二、	山洪及泥石流形成的水文因素	(87)
三、	山洪及泥石流形成的地质与地貌因素	(89)
第二节	荒溪分类与危险区制图	(91)
一、	荒溪分类	(91)
二、	危险区制图	(93)
第三节	泥石流主要设计参数的确定	(95)
一、	泥石流设计容重	(95)
二、	泥石流设计流速	(95)
三、	泥石流设计流量	(98)
四、	泥石流冲击力	(100)
五、	泥石流的冲起高度及弯道超高	(101)
第四节	谷坊	(102)
一、	谷坊的作用	(102)
二、	谷坊的种类	(103)
三、	谷坊位置的选择	(103)
四、	谷坊设计	(104)
第五节	拦砂坝	(109)
一、	拦砂坝的作用与坝址选择	(109)
二、	坝型选择	(110)
三、	坝高与拦砂量的确定	(114)
四、	拦砂坝的断面设计	(115)
第六节	格栅坝	(127)
一、	格栅坝的特点及类型	(127)
二、	格栅坝设计	(129)
第七节	山洪及泥石流排导工程	(134)
第八节	沉沙场设计	(137)
第六章	拱 坝	(141)
第一节	拱坝的修建特点及修建条件	(141)
一、	拱坝对坝基及坝头的要求	(141)
二、	拱坝对地形的要求	(141)
三、	拱坝的分类	(142)
第二节	拱坝断面的拟定和平面布置	(143)
一、	断面选择	(143)

二、拱坝的平面布置	(144)
三、拱坝的平面布置步骤	(146)
第三节 拱坝的应力分析	(149)
一、拱坝的计算特点	(149)
二、应力计算	(150)
第四节 坝头基岩的滑动稳定分析和重力墩的设计	(157)
一、基岩的滑动稳定分析	(157)
二、坝头重力墩的稳定计算	(160)
第五节 坝身构造和坝基处理	(163)
一、坝顶与坝面	(163)
二、排水设备	(163)
三、坝与地基及两岸的连接	(164)
第七章 淤地坝	(167)
第一节 淤地坝的组成、分类与作用	(167)
一、淤地坝的组成及其适用特性	(167)
二、淤地坝的分类和分级标准	(168)
三、淤地坝设计洪水标准	(168)
四、淤地坝的作用	(169)
第二节 淤地坝工程规划	(170)
一、坝系规划原则与布局	(170)
二、坝址选择	(173)
三、设计资料收集与库容曲线绘制	(174)
四、淤地坝水文计算	(177)
第三节 淤地坝调洪演算	(177)
一、淤地坝坝高的确定	(177)
二、淤地坝调洪演算的基本原理	(180)
三、调洪演算方法	(183)
第四节 土坝设计	(184)
一、土坝枢纽布置与坝型选择	(184)
二、土坝断面尺寸的拟定	(188)
三、土坝的渗透计算	(190)
四、土坝的稳定计算	(197)
第五节 溢洪道设计	(201)
一、溢洪道位置的选择	(201)
二、溢洪道的型式和断面尺寸的确定	(202)

第六节 放水建筑物设计	(213)
一、放水建筑物的作用及其位置选择	(213)
二、竖井设计	(214)
三、分级卧管设计	(216)
四、输水涵洞设计	(222)
第八章 小型水库	(249)
第一节 概 述	(249)
一、库址选择	(249)
二、地质调查	(250)
三、地形测量	(251)
第二节 水库的特征曲线和特征水位	(253)
一、水库的特征曲线	(253)
二、水库的特征水位	(254)
第三节 死库容和死水位的确定	(255)
一、死水位应保证水库自流灌溉	(255)
二、死库容应满足泥沙淤积的要求	(256)
第四节 水库兴利调节计算及设计蓄水位的确定	(258)
一、水库的调节性能	(258)
二、年调节水库	(259)
三、多年调节水库	(268)
第五节 水库防洪规划	(277)
一、水库防洪规划的目的和任务	(277)
二、设计洪水 and 设计标准	(278)
三、小流域设计洪水的计算	(279)
四、水库调洪计算的基本原理和方法	(282)
五、水库溢洪道宽度和坝顶高程的确定	(282)
第六节 水库兴利管理运用	(288)
一、小型水库简易供水计划	(288)
二、水库兴利调度图	(289)
三、水库兴利调度图的编制	(290)
四、水库调度图的应用	(292)
第九章 护岸与治滩造田工程	(293)
第一节 河道横向侵蚀的机理	(293)
一、横向侵蚀和弯道水流的特性	(293)
二、河道演变的机理	(294)

三、横向侵蚀的防治	(296)
第二节 护岸工程	(297)
一、护岸工程的目的及种类	(297)
二、护岸工程的设计与施工	(298)
第三节 整治建筑物	(303)
一、丁 坝	(303)
二、顺 坝	(311)
第四节 治滩造田工程	(313)
一、治滩造田的类型	(314)
二、整治线的规划	(315)
三、新河槽断面设计	(317)
四、整治建筑物设计	(320)
五、河滩造田的方法	(320)
第十章 水土保持工程施工	(326)
第一节 地基处理	(326)
一、地基处理的目的和要求	(326)
二、地基设计	(328)
三、地基处理的主要措施	(330)
第二节 淤地坝工程	(336)
一、土坝施工放线	(336)
二、碾压坝的填筑	(337)
三、冲填坝的填筑	(338)
四、涵洞、溢洪道的施工	(340)
第三节 坝体砌筑与质量控制	(342)
一、坝体砌筑	(342)
二、砌筑质量控制与检查	(345)
三、拱坝施工放样	(347)
第四节 建筑材料的选择与设计	(350)
一、土料	(350)
二、石料	(354)
三、水泥砂浆	(357)
四、混凝土	(361)
五、其他材料	(372)
主要参考文献	(373)

Contents

Preface

Chapter 1 Introduction	(1)
1.1 Soil erosion, Water loss and their conservation	(1)
1.2 Research object and main contents of soil and water Engineering	(11)
1.3 History and development of soil and water Engineering	(13)
1.4 Relationship between soil and water Engineering and other subjects	(14)
Chapter 2 Water gathering works on slope	(16)
2.1 Situation of water resources in China	(16)
2.2 water cellar	(20)
2.3 pond	(27)
2.4 Intercepting ditch on slope	(31)
2.5 Level ditch for afforestation	(39)
2.6 Technique of water conservation	(41)
Chapter 3 Terracing	(48)
3.1 History and development of Terracing	(48)
3.2 Classification of Terraces	(49)
3.3 Planning and Designing of Terracing	(51)
Chapter 4 Stabilization of slope	(68)
4.1 Stabilizing works on slope	(68)
4.2 Protection works for gully heads	(76)
Chapter 5 Torrent Control	(85)
5.1 The characters of Torrential flood and Debris flow	(85)
5.2 Torrent classification and Hazards zone mapping	(91)

5.3	Designing parameters of Debris flow	(95)
5.4	Check dams for stabilization of gully beds	(102)
5.5	Check dams for sediment storage	(109)
5.6	Crib dam	(127)
5.7	Drainage works	(134)
5.8	Sedimentation works	(137)
Chapter 6	Arch dam	(141)
6.1	Construction conditions for Arch dam	(141)
6.2	Designing of the profile of Arch dam	(143)
6.3	Analysis of stresses of Arch dam	(149)
6.4	Sliding stabilization analysis and design of gravitational mound	(157)
6.5	Structure of dam and a treatment of dam basis	(163)
Chapter 7	Silt storage dam for farmland construction	(167)
7.1	Component, classification and benefits	(167)
7.2	Planning of dam works	(170)
7.3	Calculation of flood regulation	(177)
7.4	Designing of dam	(184)
7.5	Designing of spillway	(201)
7.6	Designing of sluice structure	(213)
Chapter 8	Small reservoir	(249)
8.1	General introduction	(249)
8.2	Characteristic water level of reservoir	(253)
8.3	Decision of dead reservoir capacity and dead water level	(255)
8.4	Reservoir regulation computation for beneficial reservoir capacity	(258)
8.5	Reservoir flood routing	(277)
8.6	Multi—purpose reservoir regulation	(288)
Chapter 9	Bank protection works and river regulation	(293)
9.1	Horizontal Erosion mechanism of river	(293)
9.2	Bank protection works	(297)
9.3	Structural measures of river regulation	(303)
9.4	Farmland construction on flood plain	(313)

Chapter 10 Construction of soil and water conservation works	(326)
10.1 Foundation treatment	(326)
10.2 Construction of silt storage dam for farmland building	(336)
10.3 Stone masonry of dam	(342)
10.4 Selection of construction materials	(350)
References	(373)