

(京)新登字 035 号

本书系统地介绍了土工合成材料(包括土工织物、土工膜和其他有关品种)的特性、设计、施工及其在我国岩土工程中的应用,反应了国内外当前达到的水平。书中附有大量工程实例。全书由我国 30 多位专家、学者、工程师编写,是一部有参考价值的工具书。

本书共分绪论;材料及其特性篇;设计与施工要点(包括防渗、隔离、加筋、过滤与排水、防护等章);工程应用篇(包括路、桥与支挡工程、闸、坝工程、护岸工程、港湾及海岸工程、防汛抢险工程、地下工程、农田水利工程、环境工程、建筑工程,其他工程等)四部分,书末附有关于土工合成材料国际国内学术组织、名词中英文对照、材料技术指标等四个附录、全书编有索引。

本书可供从事岩土工程设计、施工人员使用,亦可供土工合成材料试验与制造人员参考。

土工合成材料工程应用手册

《土工合成材料工程应用手册》编写委员会

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

北京交通印务实业公司印刷

开本: 787×1092 毫米 1 / 16 印张: 41 3 / 4 字数: 1008 千字

1994 年 11 月第一版 1994 年 11 月第一次印刷

印数: 1—5, 300 册 定价: 36.90 元

ISBN 7-112-02397-1

TU . 1856(7445)

目录

序

前言

绪论

0.1 土工合成材料的定义与发展史

0.1.1 什么是土工合成材料

0.1.2 古代的岩土工程材料

0.2 土工合成材料的功能与应用

0.2.1 过滤作用

0.2.2 排水作用

0.2.3 隔离作用

0.2.4 加筋作用

0.2.5 防渗作用

0.2.6 防护作用

0.3 近期发展概况和存在问题

0.3.1 材料品种

0.3.2 力学特性试验与加筋设计

0.3.3 水力学特性试验与虑层设计

0.3.4 蠕变、老化和其他特性的研究

0.3.5 施工技术

参考文献

第一篇 材料及其特性

第1章 土工合成材料的种类及一般特性

1.1 综述

1.2 合成材料基本知识简介

1.2.1 合成材料常用的高分子聚合物（高聚物）

1.2.2 化学纤维

1.2.3 合成材料条、板、带

1.2.4 合成材料素材纤维等的一般性能

1.3 土工织物

1.3.1 土工织物的种类

- 1.3.2 制造方法和工艺简介
- 1.3.3 土工织物的一般特性
- 1.4 土工膜
 - 1.4.1 土工膜的种类
 - 1.4.2 制造土工膜的基本材料
 - 1.4.3 土工膜制造工艺简介
 - 1.4.4 土工膜的一般特性
- 1.5 特种土工合成材料
 - 1.5.1 土工格栅
 - 1.5.2 土工膜袋
 - 1.5.3 土工网
 - 1.5.4 土工席垫和土工格室
 - 1.5.5 超轻型土工合成材料
- 1.6 复合型土工合成材料
 - 1.6.1 复合土工膜
 - 1.6.2 土工复合排水材

参考文献

第2章 土工合成材料的工程特性与试验

- 2.1 综述
- 2.2 物理特性
 - 2.2.1 厚度
 - 2.2.2 单位面积质量
- 2.3 力学特性
 - 2.3.1 抗拉强度
 - 2.3.2 握持强度
 - 2.3.3 梯形撕裂强度
 - 2.3.4 顶破强度
 - 2.3.5 刺破强度
 - 2.3.6 落锥穿透试验

- 2.3.7 蠕变特性
 - 2.4 土工合成材料与土相互作用时界面摩擦性与试验
 - 2.4.1 直接剪切摩擦试验
 - 2.4.2 拉拔摩擦试验
 - 2.5 水力学特性与试验
 - 2.5.1 土工织物的孔隙率
 - 2.5.2 土工织物的孔径
 - 2.5.3 土工合成材料的渗透特性
 - 2.5.4 淤堵试验
 - 2.6 塑料排水板的特性与测试
 - 2.7 土工合成材料的耐久性
 - 2.7.1 抗老化特性与试验
 - 2.7.2 抗化学腐蚀的能力与试验
 - 2.7.3 铺设损失
 - 2.7.4 温度、冻融及干湿变化对土工合成材料性能的影响
- 参考文献

第二篇 设计与施工要点

第3章 防渗

- 3.1 综述
 - 3.1.1 土工膜应用发展概况
 - 3.1.2 土工膜防渗的应用范围
- 3.2 土工膜的选择
 - 3.2.1 土工膜的种类
 - 3.2.2 基本特性
 - 3.2.3 土工膜的选择
- 3.3 土工膜防渗层结构
 - 3.3.1 膜上保护层
 - 3.3.2 支持层

- 3.3.3 土工膜防渗层的类型
- 3.4 土工膜防渗层渗漏量的计算
 - 3.4.1 土工膜的渗透量
 - 3.4.2 缺陷渗透量
 - 3.4.3 算例
 - 3.4.4 讨论
 - 3.4.5 土工膜铺盖下透水地基渗流计算
 - 3.4.6 土工膜铺盖的底部排水排气和上部压重
- 3.5 水压力作用下土工膜厚度的计算
 - 3.5.1 薄膜理论公式
 - 3.5.2 原苏联的经验公式
 - 3.5.3 Giroud 公式
 - 3.5.4 厚度计算算例
- 3.6 边坡稳定与锚固
 - 3.6.1 稳定分析概述
 - 3.6.2 堆石坝坡土工膜抗滑稳定分析
 - 3.6.3 土坝坝坡铺土工膜抗滑稳定分析
 - 3.6.4 锚固槽的细部设计
- 3.7 施工要点
 - 3.7.1 土工膜接头
 - 3.7.2 土工膜的拼接
 - 3.7.3 拼接缝的质量检查
 - 3.7.4 土工膜铺设

参考文献

第4章 隔离

- 4.1 综述
- 4.2 作用机理
 - 4.2.1 概述
 - 4.2.2 隔离材料孔径和渗透性分析

4.2.3 受力分析

4.3 土工织物隔离层在道路工程中的应用

4.3.1 在未铺砌道路中的应用

4.3.2 在铺砌道路中的应用

4.4 施工技术要求

4.4.1 土工织物的展铺和连接方法

4.4.2 防止土工织物破坏的施工要求

参考文献

第 5 章 加筋

5.1 综述

5.1.1 土工合成材料加筋材

5.1.2 土工合成材料加筋工程

5.1.3 加筋设计方法

5.2 加筋机理和筋材的选用

5.2.1 加筋的机理

5.2.2 加筋材料的选择

5.3 加筋支挡结构设计施工

5.3.1 结构的组成和类型

5.3.2 计算模型和理论

5.3.3 基本资料

5.3.4 条带式挡墙设计方法

5.3.5 筋材满铺并具有面板的加筋挡墙设计

5.3.6 施工要点

5.4 加筋陡坡设计与施工

5.4.1 计算模型与理论

5.4.2 基本资料

5.4.3 设计方法与步骤

5.4.4 施工要点

5.5 软土地基上的加筋堤

- 5.5.1 计算模型与计算方法
- 5.5.2 基本资料
- 5.5.3 设计方法与步骤
- 5.5.4 施工要点
- 5.6 有限单元法在加筋堤分析中的应用
- 参考文献

第6章 过滤与排水

- 6.1 综述
- 6.2 过滤
 - 6.2.1 作用机理
 - 6.2.2 设计方法
 - 6.2.3 材料的选择
- 6.3 排水
 - 6.3.1 土工合成材料的渗透性
 - 6.3.2 设计方法
 - 6.3.3 材料选择和设计参数的确定
 - 6.3.4 施工技术要求

参考文献

第7章 防护

- 7.1 综述
- 7.2 防水流冲蚀防护结构的设计
 - 7.2.1 土工织物软体沉排
 - 7.2.2 联锁压块软体沉排
 - 7.2.3 土工合成材料石笼和沉枕
 - 7.2.4 化纤膜袋
- 7.3 防冻结构的设计与施工
 - 7.3.1 概述
 - 7.3.2 防冻结构设计
- 7.4 道路反射裂缝的防治

7.4.1 土工织物防治反射裂缝所起的作用

7.4.2 防裂间层计算

7.4.3 防裂材料的技术要求

7.4.4 施工步骤

参考文献

第三篇 工程应用

第 8 章

8.1 综述

8.1.1 土工合成材料在铁路工程上的应用

8.1.2 土工合成材料在公路工程上的应用

8.1.3 土工合成材料在机场工程上的应用

8.1.4 土工合成材料在支挡结构中的应用

8.2 工程实例

[实例 8-1] 应用土工合成材料防治铁路路基基床翻浆冒泡

[实例 8-2] 土工合成材料在软土地基筑堤中的应用

[实例 8-3] 土工合成材料加筋土桥台

[实例 8-4] 用土工合成材料防护铁路路基边坡

[实例 8-5] 土工合成材料加筋土挡墙

[实例 8-6] 采用土工合成材料防治道路路面反射裂缝

[实例 8-7] 土工合成材料用于公路路面裂缝修复

[实例 8-8] 土工织物在林区公路中的应用

[实例 8-9] 土工合成材料在日本大分机场工程中的应用

[实例 8-10] 应用土工织物防治路基冻害

参考文献

第 9 章 闸、坝工程

9.1 综述

9.1.1 应用范围

9.1.2 发展概况

9.1.3 前景展望

9.2 工程应用实例

9.2.1 堤防

[实例 9-1] 内蒙古半拉山堤防段护坡

[实例 9-2] 鸭绿江赵氏沟堤防护坡

[实例 9-3] 渭河曹家滩堤防工程

[实例 9-4] 安庆市长江丁马段大堤减压井土工织物虑层

9.2.2 闸

[实例 9-5] 江苏江都西闸利用土工织物治理冲刷的效果

[实例 9-6] 江苏施桥二线船闸工程中应用土工织物的效果

[实例 9-7] 土工合成材料在河北王帽圈蓄水闸的应用

[实例 9-8] 土工合成材料在承德市橡胶坝工程上的应用

9.2.3 挡水坝

[实例 9-9] 摩洛哥 Ait Chouarit 坝

[实例 9-10] 广西田村水库土石坝

[实例 9-11] 尼日利亚 Jibiya 坝

[实例 9-12] 福建水口水电站上下游围堰

9.2.4 尾矿坝

[实例 9-13] 辽宁柴河铅锌矿尾矿坝工程

[实例 9-14] 辽宁北台钢厂张家沟尾矿坝工程

[实例 9-15] 山西毛家湾尾矿库应用土工织物情况

9.2.5 煤灰坝

[实例 9-16] 辽宁本钢电厂大清沟灰坝土工织物虑层

[实例 9-17] 江苏谏壁电厂真观山灰坝土工织物虑层

参考文献

第 10 章

10.1 综述

10.2 护岸工程实例

[实例 10-1] 泰州船闸引航道的模袋护坡

[实例 10-2] 南引红土山防洪堤预制混凝土板护坡

[实例 10-3] 嫩江防洪工程简易模袋混凝土护坡

[实例 10-4] 卫运河土工织物结合生物护坡

10.3 护底工程实例

[实例 10-5] 辽河康平县兰家段护岸工程

[实例 10-6] 山东黄河塑料编织袋土枕护角工程

[实例 10-7] 长江下游护岸工程

[实例 10-8] 下荆江后洲编织物土枕护岸

10.4 丁坝工程实例

[实例 10-9] 辽河新法堡丁坝

[实例 10-10] 松花江夹津沟丁坝

参考文献

第 11 章 港湾及海岸工程

11.1 综述

11.1.1 码头工程

11.1.2 防波堤工程

11.1.3 堆场与道路工程

11.1.4 海岸护岸工程

11.2 工程实例

11.2.1 堆场的加固方法及实例

[实例 11-1] 天津新港东突堤软基处理工程

11.2.2 防波堤软基加固及实例

[实例 11-2] 青岛前湾港区工作船港池防波堤工程

11.2.3 码头工程中防滤层应用实例

[实例 11-3] 天津港东突堤南侧码头工程中土工织物滤层的应用

11.3 围海造陆工程

11.3.1 概述

11.3.2 工程实例

[实例 11-4] 荷兰三角洲东谢尔德闸应用土工织物

[实例 11-5] 辽宁大洼三角洲防潮堤护坡试验段

[实例 11-6] 土工合成材料在大港油田海堤中的应用

[实例 11-7] 土工织物在浙江象山县大目涂堤基中的应用

11.4 问题分析

参考文献

第 12 章 防汛抢险工程

12.1 综述

12.2 常用的土工合成材料和用于防汛抢险的优点

12.2.1 常用材料

12.2.2 优点

12.3 汛期中常见的险情和原因分析

12.3.1 常见险情

12.3.2 险情成因和抢护原则

12.4 土工合成材料在防汛抢险中的应用

12.4.1 堤岸崩塌

[实例 12-1] 漳河河北省陈村段堤岸坍塌抢险

[实例 12-2] 堤坝陡坎抢护

12.4.2 堤坝地基管涌

[实例 12-3] 堤段地基管涌抢险

[实例 12-4] 淮河陈大湾堤段地基管涌抢险

12.4.3 堤坝背水坡散浸

12.4.4 堤内脱坡

12.4.5 堤身跌窝

12.4.6 漏洞

12.4.7 洪水漫顶

[实例 12-5] 黑龙江省库里泡水库防浪抢险

[实例 12-6] 安徽省天长县三荡湖圩堤洪水漫顶抢险

12.4.8 裂缝

[实例 12-7] 安徽省界河渠首某分洪道坡面裂缝抢险

12.4.9 涵闸险情

[实例 12-8] 京杭大运河江苏省扬州市通运闸整体倒塌抢险

[实例 12-9] 湖北省新洲县举水汪套一座涵洞抢险

12.4.10 溃口抢堵

[实例 12-10] 北京怀柔县沙河溃口抢险

[实例 12-11] 江苏省苏州、无锡一带圩堤溃口抢险

12.5 工程汛后除险

参考文献

第 13 章 地下工程

13.1 综述

13.2 土工合成材料在隧洞及地铁工程中的应用

13.2.1 在隧洞工程中的应用

[实例 13-1] 大瑶山隧道聚乙烯塑料防水层

[实例 13-2] 河北省引青济秦输水洞工程

13.2.2 上海地铁、过江隧道等地下工程中的应用

13.3 土工合成材料在地下工程施工防护中的应用

13.3.1 注浆布袋桩作地下帷幕

[实例 13-3] 吴泾热电厂沉井开挖防护

13.3.2 用塑料排水板降低打桩产生的超孔隙水压力

[实例 13-4] 上海芦湾财办高层建筑施工防护

13.3.3 深基开挖及板桩斜土锚防护

[实例 13-5] 上海太平洋饭店开挖防护

13.4 土坝地基中垂直防渗墙的应用

13.4.1 锁口塑料板桩(Geolock)

[实例 13-6] 意大利 Valle Cornuta 坝

13.4.2 地下垂直铺设土工膜防渗

13.5 用于深矿坑回填的土工织物

参考文献

第 14 章 农田水利工程

14.1 综述

14.2 渠道防渗

14.2.1 概述

14.2.2 设计要求

14.2.3 工程实例

[实例 14-1] 北京市东北旺农场塑料薄膜渠道防渗

14.3 灌溉排水

14.3.1 低压管道输水灌溉（井灌区）

[实例 14-2] 河北省雄县米家务乡米北东三方低压管道输水灌溉试区

14.3.2 暗管排水

[实例 14-3] 天津潮宗桥旱涝碱综合治理试区三斗排暗管排水试区

14.3.3 渠坡排水

[实例 14-4] 山东引黄济青工程

14.4 农用机井

14.4.1 灌溉机井

[实例 14-5] 土工织物在浅井中的应用

[实例 14-6] 土工织物在深井中的应用

14.4.2 辐射井

[实例 14-7] 内蒙古杭锦右旗 I 号辐射井

14.5 摘灌

14.5.1 概述

14.5.2 工程实例

[实例 14-8] 河北省大厂回族自治县毛庄果园摘灌工程

14.6 灌区渡槽

14.6.1 概述

14.6.2 工程实例

[实例 14-9] 吉林省星星哨水库灌区南葺子渡槽

[实例 14-10] 广西玉林地区混凝土渡槽分（裂）缝防漏处理

14.7 水土保持

14.7.1 概述

14.7.2 工程实例

[实例 14-11] 河北省迁西县采用编织袋装土修谷坊

[实例 14-12] 国外采用土工网垫和植草相结合防止土面风雨侵蚀

参考文献

第 15 章 环境工程

15.1 综述

15.1.1 环境问题和环境工程

15.1.2 土工合成材料在环境工程中的应用的优点和缺点

15.1.3 土工合成材料在环境工程中的应用历史和现状

15.2 土工合成材料的应用

15.2.1 三废处理

15.2.2 蓄水池的防尘防蒸罩

15.2.3 截潜供水工程

15.2.4 加筋土堤植被音障

15.2.5 反渗透膜技术

15.3 工程实例

[实例 15-1] PVC 土工膜用于磷石膏尾矿堆衬垫

[实例 15-2] 自来水池浮动罩

参考文献

第 16 章 建筑工程

16.1 综述

16.1.1 建筑物及构筑物地基加筋垫层

16.1.2 建筑物深基础排水减压

16.1.3 建筑物地基的排水固结

16.1.4 土工合成材料在桩基工程中的应用

16.1.5 利用土工合成材料处理膨胀土地基

16.1.6 其它方面的应用

16.2 工程实例

[实例 16-1] 加筋垫层处理房屋建筑软基

[实例 16-2] 加筋垫层处理油罐软基

[实例 16-3] 高层建筑深基础土工织物盲沟排水工程

[实例 16-4] 机场桩承堤工程

参考文献

第 17 章 其它工程

17.1 综述

17.2 防冲障墙

[实例 17-1] 香港九龙狮子岭某住宅区的防冲障墙

17.3 防爆堤

17.3.1 概述

17.3.2 格栅加筋堤

[实例 17-2] 防爆加筋堤

17.3.3 施工方法

17.4 隔振屏

17.4.1 概述

17.4.2 VIBROSOL 隔振屏的结构和材料

17.4.3 原位测试结果

[实例 17-3] 设置在比利时 Limelette 地方的某隔振屏

17.5 滞雪篱和滞砂篱

17.5.1 概述

17.5.2 障篱结构

17.6 纤维土与网片土

17.6.1 概述

17.6.2 工程实例

[实例 17-4] 法国 Caudebec-en-Caux 挡墙工程

[实例 17-5] 法国 A7 高速公路上的纤维土工程

17.7 土工合成材料锚

17.7.1 概述

17.7.2 锚固设计

17.8 土钉

17.8.1 概述

17.8.2 土钉设计

[算例 17-6] 土工合成材料拉筋土钉加固土坡的设计计算

17.9 地面排水

17.9.1 概述

17.9.2 排水设计

[算例 17-7] 某场地地面排水设计计算

17.9.3 排水结构举例

[实例 17-8] 中国国家奥林匹克体育中心曲棍球球场的场地排水

[实例 17-9] 比利时 Chaudfontaine 市的曲棍球场地下排水暗沟

17.10 超轻质填料筑路堤

17.10.1 概述

17.10.2 泡沫聚苯乙烯的主要特性

17.10.3 泡沫聚苯乙烯的工程应用

17.10.4 设计与施工

17.10.5 工程实例

[实例 17-10] 法国 Quatre Canaux 桥引堤工程

[实例 17-11] 法国 Motty 路段坍塌处挡墙工程

参考文献

附录

附录 I 有关土工合成材料的国际和国内学术组织

- 附录 II 土工合成材料名词中英文对照表
 - 附录 III 国内土工合成材料技术指标
 - 附录 IV 有关土工膜计算公式的推导
- 索引