

土工合成材料 制造技术及性能

(第二版)

周大纲 主编

Geosynthetics Manufacturing
Technology and Performance
(Second Edition)



中国轻工业出版社

全国百佳图书出版单位

土工合成材料 制造技术及性能

(第二版)

Geosynthetics Manufacturing
Technology and Performance

(Second Edition)

周大纲 主编



中国轻工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

土工合成材料制造技术及性能/周大纲主编.—2版.—北京:中国轻工业出版社,2019.4

ISBN 978-7-5184-2376-7

I. ①土… II. ①周… III. ①土木工程—合成材料—制造 ②土木工程—合成材料—性能 IV. ①TU53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2019)第 023082 号

责任编辑:林媛 责任终审:滕炎福 整体设计:锋尚设计
策划编辑:林媛 责任校对:吴大鹏 责任监印:张京华

出版发行:中国轻工业出版社(北京东长安街6号,邮编:100740)

印刷:河北鑫兆源印刷有限公司

经销:各地新华书店

版次:2019年4月第2版第1次印刷

开本:787×1092 1/16 印张:34

字数:849千字

书号:ISBN 978-7-5184-2376-7 定价:118.00元

邮购电话:010-65241695

发行电话:010-85119835 传真:85113293

网址:<http://www.chlip.com.cn>

Email:club@chlip.com.cn

如发现图书残缺请与我社邮购联系调换

180031K4X201ZBW



宿迁联盛科技股份有限公司
SUQIAN UNITECH CORP., LTD

让塑料尽享阳光
Let Plastics Enjoy Sunshine.

专业致力于为客户提供防老化解决方案
Committed to providing customers with anti-aging solutions

全球最具规模的光稳定剂制造商之一
One of the largest light stabilizer manufacturers in the world



全国服务热线 4001-622-944

电话/TEL: +86-527-84836111

网址/WEB: www.unitechchem.cn

邮箱/EMAIL: mail@china944.com

地址/ADD: 江苏宿迁生态化工科技产业园扬子路88号

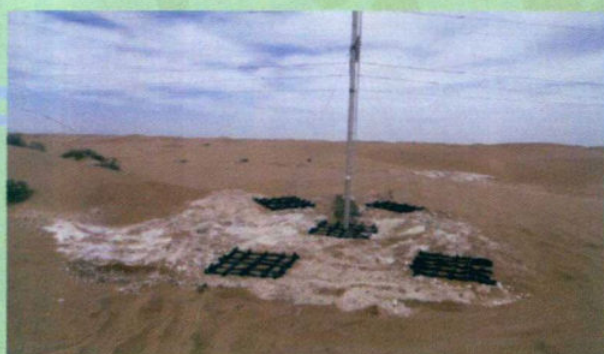


公司简介

江苏常编集成科技有限公司，是一家致力于土工合成材料研发、生产、销售的股份制企业，公司成立于 1983 年，是中国塑料编织行业历史最悠久的企业及中国土工合成材料协会的创始单位之一，是国家塑料编织土工布标准主要起草单位之一，也是国内第一个进行土工产品防老化性能研究的生产商和国内第一个提出防老化应用标准的企业。公司拥有从德国、瑞士、美国、日本和奥地利等国引进的具有国际先进水平的生产设备和完整的检测设备，其土工合成材料品种之多和生产规模之大居国内前列。公司自主研发的土工管袋、特大型软体排、防老化土工材料三大特色产品作为国内品牌产品已在国内大型重点工程广泛应用并得到用户一致好评。



高透水性土工管袋应用于武汉径河底泥清淤工程



防老化沙袋应用于内蒙古阿拉善固沙工程



特大型软体排应用于
“长江南京以下12.5米深水航道整治工程”项目



江苏常编集成科技有限公司

Jiangsu Changbian Jicheng Technology Co., Ltd.

地址：江苏省常州市劳动东路833号

联系人：芮品钢

E-mail: Rpg@cbjc-tech.com

传真：0519-88828143

电话：13901502255

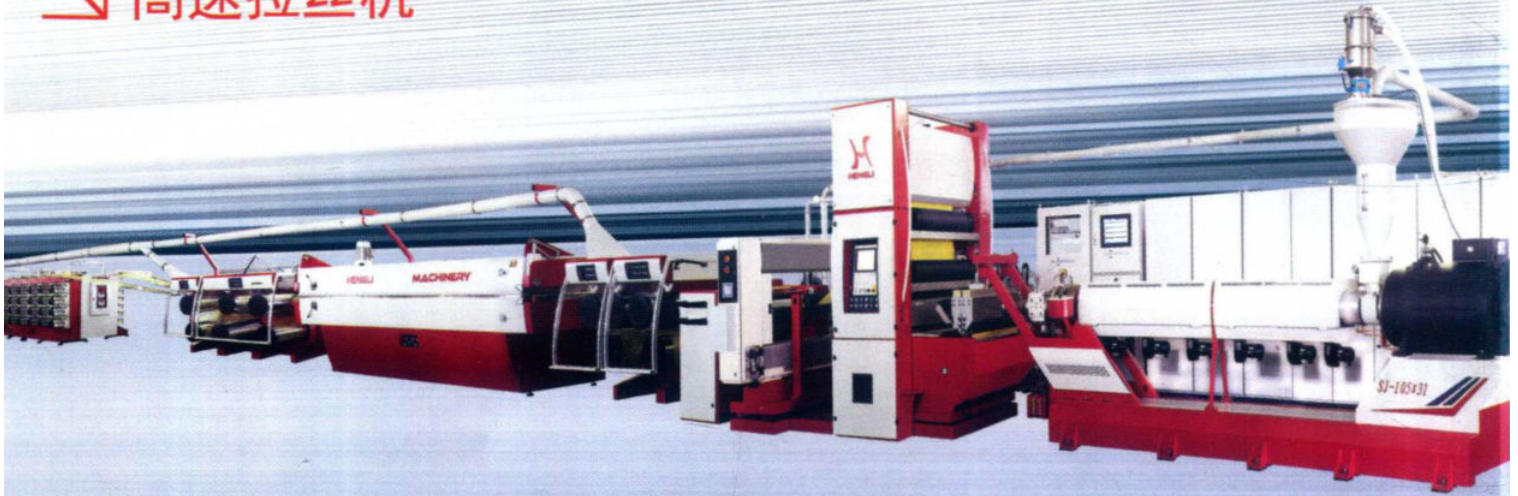
邮编：213018



恒力机械
HENG LI MACHINERY

SJMS TAPE STRETCHING LINE

高速拉丝机



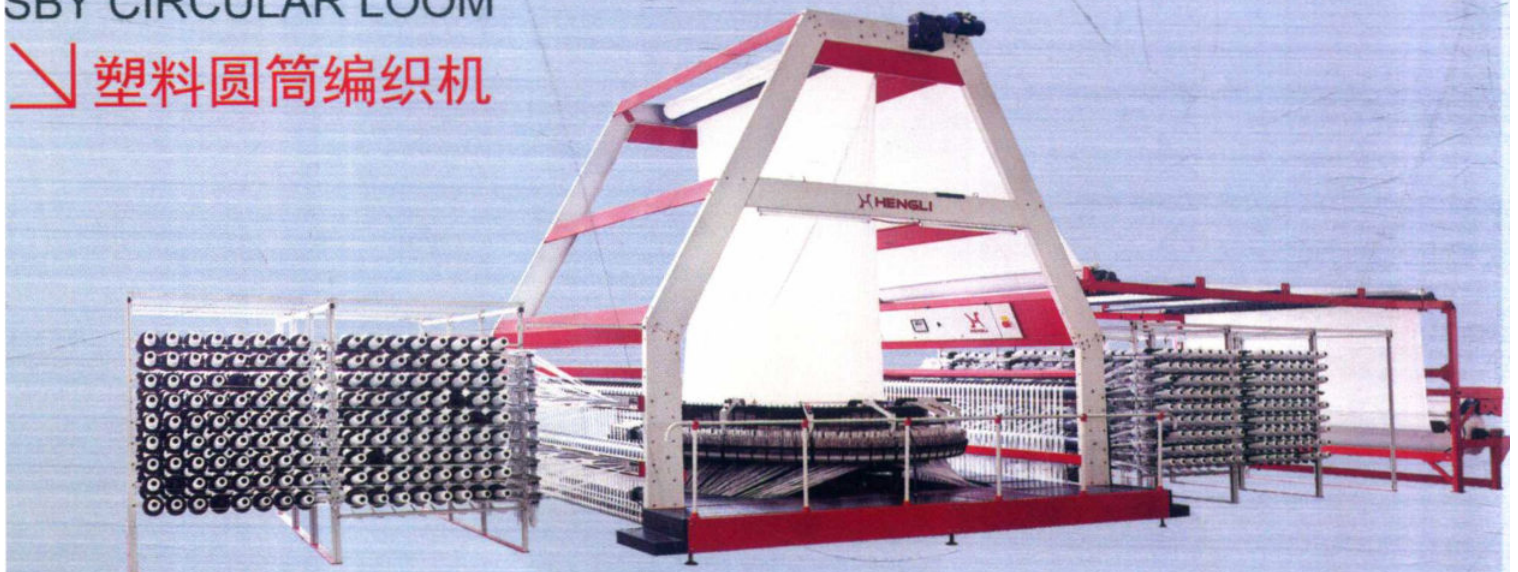
SFM EXTRUSION COATING LINE

塑料挤出复膜机



SBY CIRCULAR LOOM

塑料圆筒编织机



常州市恒力机械有限公司

电话: 0519-85119388 85110024 传真: 0519-85115931 85119388

地址: 常州市新北区泰山路201号

E-mail: sale1@hlmach.com 网址: [Http://www.HLMACH.com](http://www.HLMACH.com)

宏祥新材料股份有限公司

HONG XIANG NEW GEO-MATERIAL CO., LTD



公司介绍

宏祥新材料股份有限公司位于中国土工合成材料生产基地——山东省德州市陵城区，30年专注土工合成材料的研发、生产、销售和售后服务工作，致力于为客户提供一站式采购和整体解决方案。

公司拥有土工合成材料生产的全套关键技术和国际先进水平的生产设备、检测设备，产品种类齐全。主导产品涵盖土工织物、土工膜、土工复合材料和土工特种材料四大类十二大系列180多个品种。自主研发的柔性生态护坡绿化系统、隧道新型自锁防排水垫层、新型防风固沙材料、生活污水处理系统、海绵城市建设新型材料，可满足水利水电、交通工程、环保工程、市政工程等各个工程领域的建设需求。

宏祥拥有“ISO9001、ISO14001、OHSAS18001 质量、环境、职业健康安全三体系认证”“全国工业产品生产许可证”“中铁产品 CRCC 认证”“国家 MA 标志认证”“建筑业特种防渗工程资质”“环保工程三级资质”“欧盟 CE 认证”等资质证书，拥有进出口企业资格证书。

宏祥坚持“产、学、研、用结合”的发展战略，建有省级企业中心、省级土工合成材料检测中心、省级工程实验室。与东华大学共建土工材料研发中心，建有孙晋良院士工作站，不断提高公司的研发创新水平。

宏祥是中国土工合成材料工程协会常务理事单位，防排水专委会副主任单位，中国产业用纺织品行业协会副会长单位，中国土工用纺织合成材料协会会长单位，主导参与制定国家标准8项、行业标准12项。

宏祥产品广泛应用于国内重点工程领域，比如：南水北调工程、北京圆明园、沪杭高铁、京沈客专、神华铁路、山西朔州垃圾填埋场、西藏玉龙铜矿尾矿库、中海油慧炼、北京通州海绵城市、三江治理工程等。同时，公司产品远销俄罗斯、哈萨克斯坦、瑞典、美国、智利、澳大利亚、新加坡、泰国、伊朗、阿联酋、马来西亚、印度尼西亚及中国香港、中国台湾等国家和地区。

宏德致远，祥瑞天下。宏祥愿与海内外朋友合作共赢，共谋发展！



质量检测实验室



宏祥土工材料博物馆



与国外客户进行技术交流



宏祥新材料股份有限公司
HONG XIANG NEW GEO-MATERIAL CO., LTD

地址：山东省德州市陵城区迎宾北大街317号 邮编：253500

联系人：崔占明 13905345263 刘好武 13869226407

邮箱：hxgf@hxgufem.com 网址：www.hxgufen.com

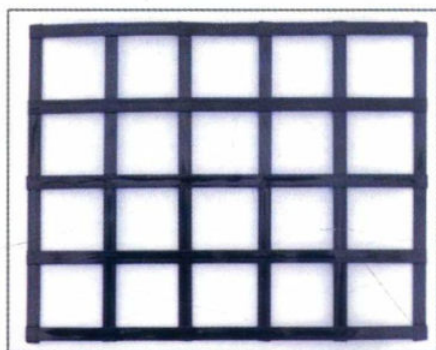




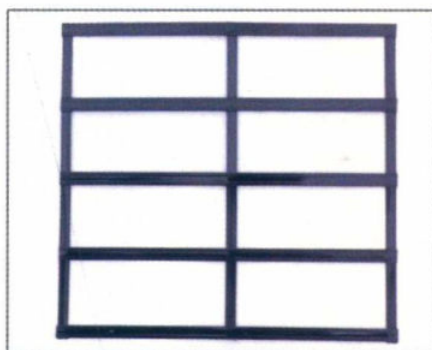
湖北力特土工材料有限公司

湖北力特土工材料有限公司1992年成立，主要生产土工格栅、土工网、三维植被网、双向拉伸网四大系列70多个品种。产品广泛应用于铁路、公路、港口水利、机场、市政等国内外1000多个工程建设项目。

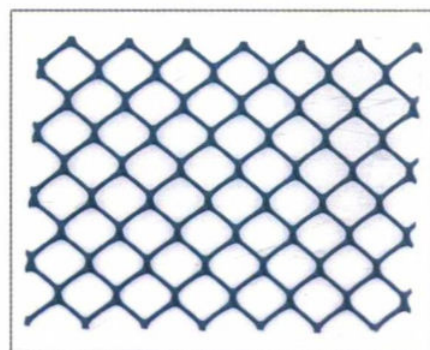
经过近三十年的发展，公司已形成集生产、销售、应用技术咨询设计指导、进出口贸易、绿化施工一体化的多元化产业构架。公司为湖北省高新技术企业、企业技术中心也通过省级的企业技术中心的鉴定，并在行业内率先通过ISO9000质量体系认证。



PET焊接双向格栅



PET焊接单向格栅

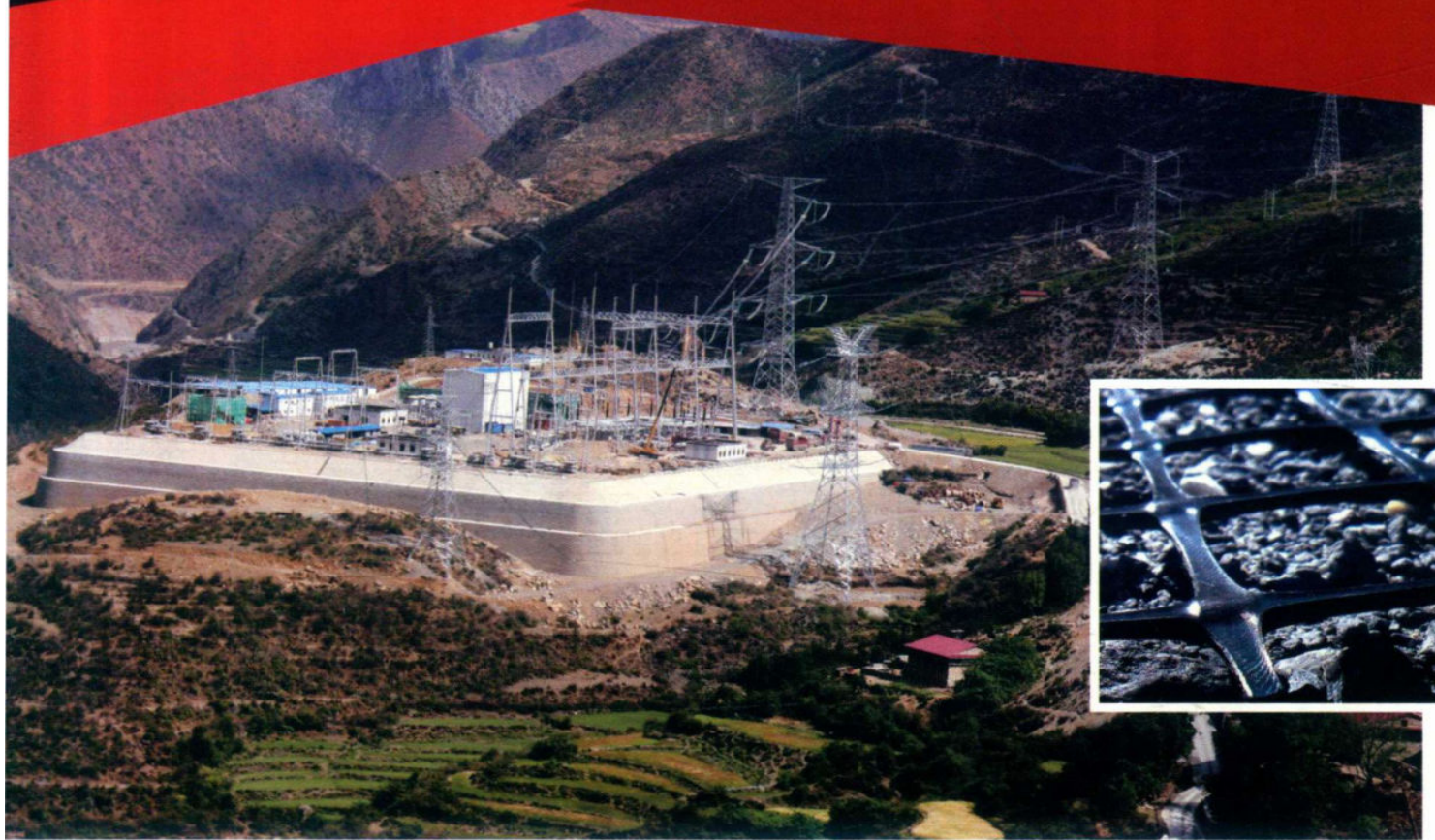


土工网

公司地址：湖北省宜昌市经济技术开发区青岛路23号

联系电话：0717-6908800

邮 箱：nete@263.net



BOSTD Group

青岛旭域土工材料股份有限公司

BOSTD Geosynthetics Qingdao Ltd.



BOSTD Group 是一个专业的基础设施建设解决方案提供和土工合成材料跨国制造团队，主要包括青岛旭域土工材料股份有限公司（BOSTD Geosynthetics Qingdao Ltd.）、BOSTD America 和 BOSTD International。经过近 20 年的发展，我们已经拥有了包括美国和中国的制造基地以及遍布世界各大洲完善的分销网络。

青岛旭域公司为 BOSTD Group 的骨干企业，是一家集土工合成材料研发、生产、销售及工程解决方案提供为一体的现代化企业，亦是中国出口塑料土工格栅的主要制造商。目前旭域产品线涵盖单向土工格栅、双向土工格栅、排水网（复合）、土工格室和轻质拉伸网等众多品种，广泛应用于土体加筋、地基路面加固、地基排水、固体废弃物及污水处理、河道整治及处理、坡面防护及绿化等领域。

青岛旭域公司通过了 ISO9001 质量管理体系和 ISO14001 环境管理体系认证，其产品通过了 CE, BBA, COPRO, KIWA, GOST 等多个国家和地区的认证，是中国土工合成材料行业新三板的挂牌企业。公司建有先进的土工合成材料产品开发及应用研究中心，获得了省级企业技术中心认定和国际 GAI-LAP 实验室认证，并且拥有知名的高温系列蠕变实验室，能够为全球基础设施建设、水土保持及环保工程提供高等级、高性能的土工合成材料。

青岛旭域公司是中国国家标准和行业标准的主要制定者及修订者之一，将继续引领中国土工合成材料技术迈向世界先进行列。

天津中联格林科技发展有限公司



Zhong Lian Ge Lin

中联格林

专业生产钠基膨润土防水毯(GCL) 提供垂直防渗解决方案



垂直防渗工程案例：定远县炉桥镇项目

2003年组建了第一条GCL生产线

GCL复合垂直防渗技术方案提供者

GCL行业标准制定者

国内外知名公司供应商及OEM生产企业

提供“A. P. I.”服务方案

多项发明专利技术, 多项实用新型专利技术

英国劳氏质量认证有限公司质量管理体系/CE认证

天津中联格林科技发展有限公司

TianJin ZhongLianGeLin

Science and Technologyn

Development Co., Ltd.

地址：天津市静海区杨成庄乡双套工业园

网址：www.gcl-tj.com 邮箱：tjzlg1@163.com

电话：022-68650668 022-83708009

传真：022-68657998 022-83703998

此为试读, 需要完整PDF请访问: www.ertongbook.com



Gridteck 聚酯焊接土工格栅性能参数:

项 目	规 格					
	G7-B	G9-B	G11-B	G13-B	G16-B	G21-B
每延米纵、横向极限抗拉强度/(kN/m)	≥70	≥90	≥110	≥130	≥160	≥210
单根聚酯带强度/kN	≥3.5	≥4.5	≥5.5	≥6.5	≥8.0	≥10.5
纵、横向标称抗拉强度下的伸长率/%	≤8%					
纵、横向2%伸长率时的拉伸力/(kN/m)	≥32	≥41	≥50	≥59	≥72	≥95
纵、横向5%伸长率时的拉伸力/(kN/m)	≥56	≥72	≥88	≥104	≥128	≥168
幅宽/m	2.0~6.0					
内孔尺寸/mm	可根据工程要求在40~120 mm选择					
焊接点剥离力/N	≥200					
抗紫外线强度保持率/%	≥80%					

昆山杰奥格新材料有限公司是一家专业研发与生产高性能聚酯焊接土工格栅和相应制造设备的中外合资企业。公司技术力量雄厚，集领先的制造设备与高强度聚酯带的综合优势，同时融入国外格栅生产的先进技术和工艺，为用户提供强度更高，剥离率更强，性价比更高的聚酯焊接土工格栅。

昆山杰奥格新材料有限公司

地址: 江苏省昆山市锦溪镇锦顺路 258 号

邮编: 215324

电话: 0512-5745 2786

传真: 0512-5745 2787

邮箱: info@gridteck.com

网址: www.gridteck.com





浩珂科技
HOCK TECHNOLOGY



织造让工程充满智慧

浩珂科技有限公司成立于2006年，位于山东省济宁市高新区。是一家专业从事高性能土工合成材料制造、服务一体化的高新技术企业，拥有山东省企业技术中心，山东省企业院士工作站，先后获得国家科技进步二等奖2项，省部级科技进步一等奖2项。公司现合作承担的省部级项目立项19项，获授权专利35项，其中发明专利5项。公司通过了ISO9001、ISO14001和ISO18000体系认证；产品通过了国内外众多检测认证，产品质量严格按照ASTM、ISO和国家标准等质量标准生产。

公司主导产品有：高强聚酯经编土工格栅、有纺机织土工布、土工模袋、土工管袋、矿用高强聚酯纤维柔性网、充填模袋、巷道支护网等。产品在国内众多水利、公路、铁路、航道、海洋、港口、环境及矿业工程中得到广泛应用，并远销美国、南非、俄罗斯、波兰、德国、澳大利亚、巴西、印度和东南亚等国家。



天鼎丰控股有限公司
TIANDINGFENG HOLDING CO., LTD.

天鼎丰®

非织造土工合成材料专家

广泛应用于



水利工程



生态护坡



铁路工程



机场工程



公路工程

产品系列



聚丙烯长丝针刺土工布



聚酯长丝针刺土工布



短纤针刺土工布



复合土工膜



塑料排水板 (PVD)

天道酬勤 一言九鼎 五谷丰登
Diligence • Sincerity • Harvest



天鼎丰控股有限公司

电话: 0550-3809880

地址: 安徽省滁州市天鼎丰路1号

网址: www.tdf.com.cn

作者简介



周大纲, 1956年生, 研究生, 高级工程师, 毕业于现长安大学、华东理工大学、中国社会科学院研究生院。先后工作于长安大学、常州塑料集团公司、中国农业生产资料集团公司。其中: 曾任常州塑料编织总厂技术副厂长、常州塑料集团公司技术开发部副主任、常州塑料研究所所长、中国农业生产资料上海公司企业发展部副经理、上海中绿农资有限公司总经理等。曾任国际土工合成材料学会会员、中国土工合成材料工程协会理事等。出版著作有《机械基础讲义》《塑料老化与防老化技术》《土工合成材料制造技术及性能》等。



第二版编著者及分工

1. 周大纲(中国农业生产资料集团公司):绪论,第二章第一节、第二节,第四章第一节、第三节,第九章第一节、第二节。

2. 许乾慰(同济大学材料科学与工程学院):第一章第一节、第二节、第四节,第九章第三节。

3. 白建颖、张鹏程(上海勘测设计研究院有限公司):第十一章,附录。

4. 项瞻波、林俊义、谢胜利(宿迁联盛科技有限公司):第一章第三节二(光稳定剂)、三(防老化母料)。

5. 罗海(圣莱科特精细化工(上海)有限公司):第一章第三节一(抗氧剂)。

6. 芮品钢、钱文琴(江苏常编集成科技有限公司):第二章第一节、第二节。

7. 崔占明、刘好武(宏祥新材料股份有限公司):第二章第六节,第三章,第八章。

8. 聂松林、姜瑞明、镇垒、李洪昌(天鼎丰控股有限公司):第二章第三节、第四节、第五节。

9. 崔金声、李钊(浩珂科技有限公司):第二章第七节,第四章第二节、第四节,第五章第三节,第十章第三节、第四节。

10. 杨宝和、郑鸿(青岛旭域土工材料股份有限公司):第五章第一节。

11. 朱洪、汪祖才(湖北力特土工材料有限公司):第五章第四节,第六章,第七章。

12. 唐建川、朱春笋(重庆永固建筑科技发展有限公司)第五章第二节,第十章第一节。

13. 谢世平、何顺辉(天津中联格林科技发展有限公司):第十章第二节。

14. 彭超(中国建材检验认证集团股份有限公司):第十章第二节。

第二版序

土工合成材料作为一种新型的岩土工程材料,已经广泛应用于公路、铁路、水利、电力、建筑、海港、采矿、机场、军工、环保等工程领域,被誉为继砖石、木材、钢材、水泥之后的第五大工程建筑材料。较早时期的土工合成材料主要以土工织物和土工膜为主,随着其应用范围和应用领域的不断扩大,各种新型的土工合成材料应运而生。目前,土工合成材料的产品主要包括土工织物、土工膜、土工格栅、土工格室、土工网、防水材料、排水材料、土工发泡材料及复合土工材料等。在工程应用中,土工合成材料一般具备加筋、防渗、排水、反滤、隔离和防护等六大功能。

人们对土工合成材料的关注焦点主要集中在材料本身的工程性能,工程应用的机理、设计、施工及结构行为等。20世纪90年代,中国土工合成材料工程协会老一代专家们编制了《土工合成材料工程应用手册》,为我国土工合成材料的推广应用起到了巨大的推动作用。随着土工合成材料在工程中的普及,为了更好地指导材料合理的应用,实现理论与实践的创新,近几年来协会又组织相关专家和材料生产企业技术人员编写了《土工合成材料加筋土结构应用技术指南》和《土工合成材料防渗排水防护设计施工指南》。

有关土工合成材料应用理论与实践的创新离不开产品制造技术的提升。从事土工合成材料应用的技术人员如果缺乏对材料制造的了解,很难从根源上合理诠释相关的工程科学问题,材料生产企业若对产品的工程应用认识不够,也难以实现以工程需求为目的的产品创新和制造工艺提升。可喜的是,周大纲先生2000年主编的《土工合成材料制造技术及性能》较好地实现了产品性能、工程性能与应用的有机结合,对我国土工合成材料的产品创新、质量提升和工程应用起到了积极的推动作用。

我国土工合成材料产品已逐步由最初的“引进、仿制”

模式逐步发展为“引进—消化—再创新”和独立研发相结合的制造模式,产品科技含量和工程性能的不断提升促进了土工合成材料应用理论的研究及应用领域的不断拓展。特别是随着我国基础设施建设的逐步推进和“一带一路”、雄安新区等国家战略的实施,土工合成材料迎来了新的机遇和挑战,《土工合成材料制造技术及性能》(第二版)正是适应这一需求进行再版。

参加本书编写的专家主要来自于在我国应用量大的主要土工合成材料及其助剂、母料的生产企业。他们一方面了解国内外有关材料的制备与先进的生产技术,同时也具有较高工程技术水平,参与了相关土工合成材料工程设计与施工指导,是国内推广应用土工合成材料的骨干力量。

本书详细介绍了合成材料、助剂、母料以及我国应用量较大的土工合成材料的制造技术、产品性能、工程应用及相关的试验等,具备内容系统全面、技术先进和实用性强的特点,是从事土工合成材料树脂及助剂生产、产品制造与试验检测、工程设计与应用等相关技术人员难得的参考资料。相信这本书的出版将对提升我国土工合成材料产品性能,提高土工合成材料工程技术水平发挥显著的作用。

杨广庆

2018年11月16日