

PP 土工格栅的制备及其在防洪大堤中的应用

宗大全 朱弟雄 张拥军
(湖北凯乐新材料科技股份有限公司, 荆州 434300)

摘要 制备了聚丙烯(PP)土工格栅,并将其成功应用于淞澧大垸防洪大堤堤基处理工程,解决了在隔堤沿线地势低洼、沟港堰塘甚多的工况下,堤基处理工作量大的实际矛盾;介绍了处理防洪大堤堤基使用PP土工格栅的铺设、施工及效果。结果表明,使用PP土工格栅处理堤基,能降低堤基处理难度、缩短施工工期、减少施工费用。

关键词 聚丙烯 土工格栅 防洪大堤 堤基处理

塑料土工格栅是一种新型土木工程合成材料,其分子结构经高度拉伸取向,具有高强度、低延伸的特性,弹性模量接近低碳钢水平,是理想的土木工程加固、加筋增强体合成材料,被广泛应用于高速公路、铁路路基、加筋土堤及水利工程建设等工程。然而在地质条件较差的洞庭湖区修建防洪大堤、且将塑料土工格栅用于堤基处理几乎没有先例。在淞澧大垸隔堤工程中较为成功地、探索性地使用了聚丙烯(PP)土工格栅,解决了工程中的实际问题。

1 工程概况

淞澧大垸隔堤工程位于湖南省澧县境内,是国家投资的洞庭湖区二期治理的重点工程,总投资1.74亿元。新建隔堤总长8 087 m,共分为18个标段。隔堤沿线地势低洼(海拔高程为30 m左右),沟港堰塘甚多,堤基处理工作量大、困难多。特别是根据各处堰塘淤泥深度较深且含水量大、清除工作较为困难的实际状况,为降低堤基处理难度,缩短施工工期,减少施工费用,在隔堤桩号为1+190~1+413.08、6+879.3~7+004.6标段使用了湖北凯乐新材料科技股份有限公司生产的TGDG50 PP土工格栅,对大堤轮廓线以内及以外6 m的共七处堰塘进行堤基处理,效果十分理想。

2 PP 土工格栅的制备

2.1 主要原材料

PP 土工格栅专用料:清洁度(色粒)5 个/kg,熔体流动速率2.0 g/10 min,粉末灰分小于等于0.02%,拉伸屈服强度31 MPa,齐鲁石油化工公司。

2.2 主要生产设^[1]

(1) 板材挤出系统

挤出机: SJ-120 型,上海挤出机厂;
三辊压光机:上海挤出机厂。

(2) 加热拉伸系统

精密打孔机:英国 Tensar 公司;

拉伸机:英国 Tensar 公司;
加热烘箱:英国 Tensar 公司。

(3) 辅助设备

牵引机:1 套,上海挤出机厂;
冷却装置:1 套,上海挤出机厂;
收卷装置:1 套,上海挤出机厂。

2.3 生产工艺流程

塑料土工格栅品种繁多,生产工艺复杂。生产PP 土工格栅采用的工艺流程见图1^[2]。

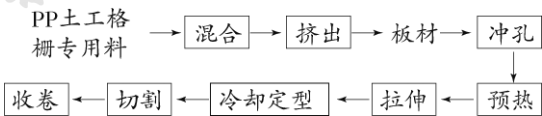


图1 PP 土工格栅生产工艺流程图

2.4 产品性能指标^[2]

我公司生产的TGDG50PP 土工格栅性能指标见表1。

表1 TGDG50PP 土工格栅的性能指标

项 目	性能指标
单位面积质量 /g · m ⁻²	550 ±50
宽度 /m	1.00 ~1.20
每延米拉伸屈服力 /kN · m ⁻¹	≥50
屈服伸长率 /%	≤10
2% 伸长率时的拉伸力 /kN · m ⁻¹	≥12
5% 伸长率时的拉伸力 /kN · m ⁻¹	≥28

3 PP 土工格栅的应用

按照湖南省水电设计院设计淞澧大垸隔堤工程的要求,使用PP 土工格栅必须满足下列要求:①将各处堰塘内杂草及上部腐质层清除后,将积水排干,在淤泥层面进行铺土平整后再铺设PP 土工格栅。PP 土工格栅的铺设应满足要求及施工需要。②采用PP 土工格栅处理堤基完毕后,应确保堤基达到设计要求,即大堤建成后沉陷变形小于40 cm,且不

影响防渗。

3.1 施工准备

根据工程设计要求,共选择七处堰塘进行施工。首先备好PP土工格栅、塑料扎带等材料,对施工技术、措施、施工设备、机具,以及质量保证措施落实到位,并召开现场技术交流会,向施工人员讲解施工规范及注意事项,以保证施工质量并达到提高堤基处理效果的目的。

3.2 施工步骤

铺设PP土工格栅的具体步骤为:①将堰塘内积水排干,清除堰塘内杂草、木桩及表面腐质层。②测量堰塘内淤泥深度,深度在1.5 m以下采用1层PP土工格栅铺设;深度在1.5 m以上者采用2层PP土工格栅铺设。③干土从堰塘的一侧向中心方向逐步覆土,厚度大于等于50 cm,覆土表面用机械或人工找平并反复碾压,局部高度差不大于5 cm。④将PP土工格栅展开铺平,格栅的纵轴向应与大堤横断面方向保持一致,每片格栅横向搭接10 cm,并按30~50 cm的间距用塑料扎带连结起来,确保格栅铺设后成为整体,不能错位或挪动。⑤在PP土工格栅纵向两端应跨出堰塘边缘300~500 cm,用以回折锚固(回折锚固长度100 cm);在格栅横向两端应跨出堰塘边缘100 cm以上。⑥完成PP土工格栅铺设后应及时回填,并将PP土工格栅回折锚固,防止其日晒老化,回填土粒径不得大于碾压层距的1/2。⑦回填过程中,所有机动车辆不得直接在已铺好的PP土工格栅上行驶,填土顺序先填好格栅两端,并形成纵向站台,然后再依次扩大回填范围。⑧在碾压过程中,应先由格栅两端向中心碾压,严禁按反向顺序碾压,压实度大于等于85%。

3.3 施工检测项目

施工后,应对下列项目进行检测。

(1) 格栅铺设方向:应与大堤横断面方向一致;

(2) 格栅横向搭接量:10~30 cm;

(3) 锚固回折长度:100~150 cm;

(4) 连接点间距:30~50 cm;

(5) 格栅铺设层数:堰塘淤泥深度小于1.5 m时,格栅铺设层数为1层;堰塘淤泥深度大于等于1.5 m时,格栅铺设层数为2层;

(6) 压实度:大于等于85%;

(7) 土层厚度:50~70 cm。

3.4 施工效果观察与分析

在春季雨水较多的情况下,整个施工过程仅用1个月即完成全部大堤路基处理工作。

在施工过程中,共处理堰塘面积1万 m^2 ,采用PP土工格栅总量为1.3万 m^2 。对比本工程中同类型不使用PP土工格栅处理堤基的施工评价为:

(1) 用PP土工格栅处理淤泥基础不需要清淤,可直接填土施工,能节约堤基处理投资,缩短建设周期。如采用常规施工方法进行清淤处理,投资为20万元,施工周期为7~10 d,而采用PP土工格栅施工投资为12万元,施工周期为3~5 d。

(2) 时隔20个月后的2003年9月由隔堤工程监理部组织有关人员对防洪大堤PP土工格栅施工区域及临近未采用PP土工格栅处理堤基区域的大堤横断面进行对比测量,结果表明,堤顶、平台沉陷量小于40 cm,高程满足设计要求;内外堤脚略有变化,系雨水冲刷、坡面土流下所致。

(3) 采用PP土工格栅处理的堤基,堤身高度在10 m以上,未见沉陷、滑坡等现象。临近标段类似地形堰塘堤基采用清淤处理后仍有滑坡现象,且堤坝填筑高度超过4 m后滑坡倾向明显。由此可见,使用PP土工格栅进行堤基处理后能明显地防止沉陷、滑坡,有效地提高地基承载能力,且大堤防渗效果较好,未出现渗漏现象。

4 结论

(1) 聚丙烯土工格栅可用于地质条件较差的湖区修建防洪大堤的堤基处理,解决了工程中的实际问题,具有其它材料所不可替代的优越性。

(2) 与同类未使用塑料土工格栅的工程相比,节约施工费用40%,缩短建设工期50%,社会效益、经济效益明显。

(3) 聚丙烯土工格栅施工区域明显提高了地基承载力,大堤沉陷垂直位移小于40 cm,为正常变形范围。应用聚丙烯土工格栅处理大堤可以防塌陷、防滑坡。

参考文献

- 1 朱弟雄,宗大全,王明元,等.塑料土工格栅的生产和应用.工程塑料应用,1999,27(7):23
- 2 张裕宁,范吉廷,宋新英,等.土工合成材料:塑料土工格栅.北京:中国标准出版社,1999.

PREPARATION OF PP GEOGRID AND ITS APPLICATION IN FLOOD-CONTROL BANK

Zong Daquan, Zhu Dixiong, Zhang Yongjun

(Hubei Kaile New Material Science and Technology Co. Ltd., Jingzhou 434300, China)

ABSTRACT The polypropylene (PP) geogrid was prepared. It was applied in the engineering of Songli yard to its flood-control bank foundation process. It resolved the problems such as area implact and reduced the difficulty to process the foundation. By using PP geogrid , it could reduce the difficulty, save the time and cost for the engineering. The laying , construction and effect of PP geogrid in the process of flood-control bank foundation were introduced.

KEYWORDS polypropylene, geogrid, flood-control bank , bank foundation process

2004 年我国工程塑料发展趋势

由于产业化“瓶颈”的制约,我国工程塑料生产企业在与跨国巨头的竞争中处于劣势。但据有关专家预测,我国工程塑料市场潜力巨大,发展前景广阔。

据了解,今年冰箱、洗衣机、空调等家电产品对工程塑料的需求量将达到 60 万 t 左右;在汽车业中,一旦我国汽车年产量超过 300 万辆,其对工程塑料的年需求量将超过 40 万 t。此外,我国工程塑料在轴承、通信基础设施建设以及铁路、公路建设等方面应用前景广阔,估计到 2010 年其总需求量将会达到 167 万 t。

专家指出,由于需求量的增长,2004 年我国工程塑料发展将呈现四大趋势:一是环保重点化。由于环境问题是持续发展战略的重中之重,今后开发的塑料产品必须以节能、省料和环保为前提。对原料不仅要考虑经济因素,而且要考虑环境因素。塑料废弃物的有效回收利用已成为塑料工程的重要课题,特别是工程塑料的回收利用,必将成为今后发展的一大“热点”。

二是低成本运作。由于采用新单体合成塑料新品种的难度高、周期长、投资大、收效慢,自上世纪 80 年代后期以来新的聚合物呈减少趋势,今后短期内也不会有太多新品种面世,而是由现有的聚合物和单体经特种催化剂改变结构,通过合金化、共混、改性等技术制成新材料,以满足市场的不同需求。因此通用塑料工程化、工程塑料高性能化和低成本化已成为今后发展的主要趋势。

三是技术产业化。目前,我国工程塑料的发展较国外先进水平仍有一定的差距。因此,今后的发展一方面要靠自身的努力,另一方面还要充分利用国外先进的技术和雄厚的资金。只有这样才能逐步形成较大规模的工业化生产,尽快地形成产业化。

四是重视纳米技术。目前,纳米材料在塑料制品中的广泛应用,已给塑料行业带来一定的优势。因此纳米技术在今后研制塑料新品时将成为不可缺少的部分,它将成为国内工程塑料行业发展的推进剂。

(秀平)

国际热塑性弹性体发展预测

据美国 Freedonia 集团提供的数据,世界热塑性弹性体 (TPE) 市场和各种 TPE 的占有份额具体如下:1995 年 TPE 总产量为 105.9 万 t,其中苯乙烯系占 46.8%,聚烯烃系占 29.5%,聚氨酯系占 11%,聚酯系占 5.8%,其它 TPE 占 6.9%。2000 年 TPE 总产量为 146 万 t,其中苯乙烯系占 44.9%,聚烯烃系占 30.8%,聚氨酯系占 9.9%,聚酯系占 6.5%,其它 TPE 占 7.9%。苯乙烯系嵌段共聚物一直居用

量之首,但市场份额在下降,聚氨酯系占有率也呈下滑趋势,而聚烯烃系与其它 TPE 占有比例在提高。

运输工业及有关行业已成为 TPE 头号下游消费市场,全世界年用量达 100 万 t 左右。随着美国和欧洲汽车产量的增加,以及中国和环太平洋地区新兴国家工业的迅速发展,TPE 的应用日益扩大。预计 21 世纪 TPE 的主要应用领域为汽车和医疗领域。近年来消费增长强劲的硫化热塑性弹性体 (TPV) 为动态交联 TPE,在以汽车为中心的应用市场连续保持年增长率 10% 以上,作为替代软质聚氯乙烯 (PVC) 和橡胶的新型高性能材料,具有成本和性能上的优势。

另外,据国际合成橡胶生产厂会议 (IISRP) 提供的信息,2002 年全球 TPE 总消费量为 155.1 万 t,市场增长率比一般橡胶高 1 倍,预计 2005 年全球 TPE 总用量可达 172.5 万 t。在 21 世纪 TPE 将继续保持健康发展。

(沙沙)

塑料轴承发展空间还很大

近年来,工程塑料以其优异的性能获得了越来越广泛的应用。据不完全统计,近 5 年来,国内通用的聚碳酸酯、聚甲醛、聚酰胺、热塑性聚酯、改性聚苯醚五大工程塑料市场需求保持了 30.3% 的增长速度。

据专家介绍,工程塑料在轴承上也具有广阔的应用前景。这是因为工程塑料具有优异的自润滑性、耐磨性、低摩擦和特殊的抗咬合性等特点,即使在润滑条件不良的情况下也能正常工作,用作轴承材料可谓适得其所。目前,国外的塑料轴承发展非常快,应用也比较广泛,而我国尚处于起步阶段,发展空间还很大。

(希同)

山东推出新型铝塑复合管生产线

山东青岛绿华塑料机械有限公司引进吸收国外先进生产技术研制出一步法对接氩弧焊铝塑复合管材生产线。

据了解,目前铝塑管市场存在管材搭接焊接强度低、易爆裂、内壁不圆等质量问题。而绿华公司开发的环保型 GY14/63 共挤一步法铝塑复合管材生产线采用了国家 863 科技成果,集对接焊与搭接焊两种生产工艺的优点为一体,其内外胶、塑及铝带成型机构由一个料道板连接两个共挤机头组成,塑料与热融胶在口模、芯模内分层汇总,实现了真正共挤,生产线大大缩短,生产的铝塑复合管可以保证内外壁厚度的自由调节。

该生产线突破了国内铝塑复合管生产线的一些技术盲区,完全可替代进口设备。经有关部门检测,该设备生产的环保型铝塑复合管材的各项技术指标均达到行业标准要求,市场前景广阔。

(刘共华)