

热熔整体式塑料排水板质量性能简介

陈敏莲 魏银生

(宁波俱进材料塑料有限公司 浙江 宁海 315601)

关键词 塑料排水板 滤膜 芯板

中图分类号 :TV223.5 文献标识码 :B 文章编号 :1006-764X(2009)S1-0230-02

排水板加固软地基的技术已经广泛应用于港口、机场、高速公路、铁路、围海造地、航道治理等工程中。随着国家经济建设的发展,不断遇到软土深厚、土层复杂、施工条件差等现实情况,对排水管质量提出了越来越高的要求,为了提高质量必须采用新材料、新工艺,才能质优价廉地满足工程建设的需要。

1 国内排水板的生产现状

目前国内市场生产的排水板主要为分体式塑料排水板,通过多年来的使用,暴露出不少缺点和问题。分体式排水板的缺点主要反映在以下几个方面。

- a. 分离结构导致的缺陷 ①滤膜和芯板槽齿不能形成整体框架,槽齿容易倒伏,排水通道断面减少,所以排水能力大为降低。②滤膜包覆在芯板上,不可能包的很紧,在土压力作用下,滤膜必将被嵌入芯槽,减少了排水通道的断面,造成排水能力下降。③滤膜包在芯板上成分离状态,不能使滤膜和芯板共同承受拉力,所以排水板的整体抗拉强度低。
- b. 浸渍无纺布作为滤膜导致的缺陷 ①胶黏剂都为水溶性,打入基土后遇水胶会逐渐溶化,纤维松散,强度大为降低,滤膜不能隔土,甚至断裂,通道阻塞使排水板排水能力降低,严重影响排水固结效果。②浸渍无纺布的黏合剂是成片状和团状结构的纤维制品,所以它的延伸性小,有脆性,在施工过程中滤膜容易折断,使排水板完全失去排水功能,严重影响工程质量,增加材料损耗。③浸渍布需用胶黏剂,在生产过程中会污染环境,排水板打入基土中会污染土壤,所以它不是绿色产品,不利于环保。
- c. 现在不少部分分体式排水板改用长丝滤膜,

- 克服了浸渍布的缺点,但它又带来了另外的缺点。所谓长丝滤膜实际上是用纺丝成网的无纺布,俗称纺黏法,因长丝不像短纤维有卷曲度,它是平直丝束铺放,无蓬松性,会造成布面厚薄差异呈云斑状。另外纤维网中纤维为杂乱定向,因而具有随机性,经常会有纵横向纤维排列不匀,有时纵横向抗拉强度比达到 5:1,造成纵横向抗拉强度严重不匀,所以滤膜的抗拉强度离散性很大,变异系数大(在测试中反映出来),同样会严重影响排水效果。另外,它的价格高,每吨要高 3 000 元,因它的设备达 5 000 多万元,加工费中的设备折旧费用高,性价比低。
 - d. 分体式排水板的芯板大都用回料生产,回料的性能很差,力学性能很不稳定,且耐久性差。所以在测试时,指标的离散性很大,极差也很大。
 - e. 目前分体式排水板的几个关键性指标:排水板通水量、复合体抗拉强度、复合体伸长率、滤膜槽向湿态、抗拉强度的离散性很大,极差也很大,这说明排水板的主要性能参差不齐,质量很不稳定,平均值不高,综合评定只能达到 B 型标准,达不到 C 型标准,会严重影响地基的排水固结效果^[1]。
- ## 2 热熔整体式塑料排水板
- 河海大学近年内研制成功了热熔整体式塑料排水板,并形成了批量生产能力。该排水板的优点包括以下 3 个方面。
- a. 整体结构。因滤膜热黏合在芯板上,能共同承受外力,整体强度高。形成整体口形结构,齿肋不易倒伏,另外滤膜不易压入芯槽内,所以能较好的保持通水沟槽形状,通水能力大。
 - b. 滤膜采用易熔点黏合法制作的无纺布,靠纤维热黏合遇水不会发生纤维分散现象,能长期稳定

地保持较好的通水性和隔土性,能达到较好的排水固结效果。不用胶黏剂,不会造成污染。

c. 芯板用全新高分子聚合物,因为要热黏合,不能用再生料,强度高,力学性能稳定,质量能保证。

总之,热熔整体式塑料排水板比目前市场上常用的分体式排水板在排水性能、机械强度、性能稳定等方面有很大的提高,是目前市场上较好的一种排水板。但也存在一些不足,如滤膜的干、湿抗拉强度只能达到 C 型标准的要求,另外,纵向断裂延伸率也不太高,仅为 13(因芯板的断裂延伸率为 30),延伸率若能更高,会使滤膜更坚韧。

3 整体排水板的新材料和新工艺

2008 年在河海大学研制成功的热熔整体式排水板的基础上,笔者对排水板的材料和工艺做了新的探索,现已批量式生产,现将初步结果报告如下。

3.1 芯板材料

芯板是整体排水板的骨架,它既要有高的强度,又要有韧性,从经济角度考虑希望用料省、价格低。笔者选用了高强聚丙烯做芯板材料,因为它的机械强度高、质量轻、密度仅为 0.91 g/cm^3 ,用料省、无毒,不会造成污染。笔者选取了分子量(分子量 20 万以上)等规度高(93% 以上)的高强聚丙烯。

3.2 芯板加工新工艺

笔者最近采用了不用降温母粒新加工工艺,并进行了改性处理,加添加剂进行改性,大大提高了机械强度。当芯板为 100 g/m 时,抗拉强度能达到 3.3 kN 以上(为原来的 1.3 倍),大大提高了抗倒伏能力,保证了通水能力。黏上高强土工布(滤膜)后,平均抗拉强度可达 3.5 kN ,完全可达到 D 型标准。

3.3 滤膜新材料

采用异熔点纤维热黏合法来制作滤膜(土工布)。在化纤中,长丝要比短纤维贵 50%,选用短纤维中的长纤维,采用 100 mm 长的毛型纤维,长纤维黏合点增加,缠结点增多,抱合力增大,布的抗拉强度高。但是会带来加工上的难度。

另外采用了新近研制成功的超高强度涤纶,单纤维强度达到 8 g/旦 (一般涤纶只有 4.7 g/旦),比普通涤纶高 80%,大大提高了土工布的抗拉强度。

3.4 高强土工布(滤膜)新工艺

a. 采用了小批量混合新工艺。多种纤维(100 kg 一批)分层铺在地上,在喂入开包机中时,要垂直抱取,即所谓平铺直取。这样的工艺能保证分成的正确均匀混合。

b. 在开包机上采取高速度紧隔距新工艺。

c. 为了使产品厚薄均匀,采用了多并合工艺,

使土工布基本消除了云斑状不均匀。

d. 在振动棉箱上增加振动次数,消除纤维块空洞,棉层左右高低一致,使纤维层输出均匀,增加均匀度。

e. 为了消除因纤维网飘动引起折叠,从而造成的厚薄不匀,采用了防飘装置。

f. 为了使土工布纵横向抗拉强度基本一致,采用了杂乱牵伸新工艺。

g. 为了使多层纤维网连接成整体结构,采用了多道针刺工艺。

h. 在纤维分梳时,选用罗拉式梳理机,并采用双联式以增加梳理区。在工艺上采用紧隔距快转移新工艺。并进行了整机加速,以增加分梳,使纤维分梳成单纤维状态。

i. 不用烫光机,而用热轧机,采用热轧工艺能达到高温重加压,纤维间黏合力强。为了消除中间压得轻,两边压得重的问题,采用了交叉定位工艺。

j. 为了减少纤维的浪费,采用了先切边,后热轧的工艺,这样制成率可达 98%,以降低成本。

4 结 语

分体式塑料排水板存在许多主要性能上的缺点,主要技术指标只能达到低等级的 A 型和 B 型,而且它的指标离散度很大,极差也很大。说明质量很不稳定,严重影响排水固结工程质量和效果。而热熔整体式排水板通过生产企业不断改进原材料和探索新工艺,使各项指标不断刷新,完全能够达到 D 型板的水平,质量稳定,对工程质量有保证。而且价格基本在原有水平,达到物美价廉的目的。

参考文献:

- [1] 第六届全国工程排水与加固研讨会论文集[G]. 北京:人民交通出版社,2005.
- [2] 柯勤飞.非织造学[M].上海:东华大学出版社,2004.
- [3] 王延熹.非织造布生产技术[M].上海:中国纺织大学出版社,1998.

(收稿日期 2009-08-22 编辑:方宇彤)

