

60-62

(18)

TS 176.5

【60】· 320 ·

1996年10月

# 丙纶编织布, 涤纶非织造织物, 复合, 针刺土工布 丙纶编织布/涤纶非织布复合针刺土工布的研制

刘莹 郭莉

(北京华表无纺布厂)

A

**【摘要】** 本文通过对丙纶编织布/涤纶非织布复合针刺土工布的研制, 着重在针刺深度、针刺密度对产品抗拉强度的影响进行对比, 筛选出最佳工艺参数。从而生产出既具有丙纶编织布强度高的性能, 又具有涤纶非织布的反滤、排水、隔离等功能的优质复合土工布。

## 一、前言

我厂的涤纶短纤维针刺土工布具有增强、反滤、排水、隔离等优良功能, 被广泛用于公路、铁路、桥梁、隧道、水利等工程中。因其强度相对于丙纶编织布的强度低, 延伸率又大, 因此它在需要起到良好加筋作用的高强度土工合成材料的工程中(如软路基增强)的使用受到限制。丙纶编织布的抗拉强度高, 但产品薄而滑、且孔径大, 既没有水平面内的排水功能, 又容易与其加筋的土壤产生滑移, 交界面应力传递功能差, 且不能有效地防止土壤颗粒流失, 在工程使用中也有一定的局限性。

为了满足工程的需要, 生产出集两种材料于一身的复合针刺土工布, 我们选用  $200\text{g}/\text{m}^2$  的丙纶编织布与  $350\sim 450\text{g}/\text{m}^2$  的涤纶非织布进行复合针刺。

## 二、试验过程

首先按常规工艺参数进行复合针刺。针刺出的产品强度比丙纶编织布的强度降低了50%左右, 比涤纶非织布的强度稍高。于是, 我们又进行了下面两组试验。

1. 采用  $200\text{g}/\text{m}^2$  丙纶编织布与  $450\text{g}/\text{m}^2$  涤纶非织布进行复合针刺。其力学性能如表1所示。

将以上两种材料在相同的针刺密度, 不同的针刺深度的工艺条件下复合针刺, 所得试验结果如表2。

2. 采用  $200\text{g}/\text{m}^2$  丙纶编织布与  $350\text{g}/\text{m}^2$  涤纶非织布进行复合针刺。其力学性能如表3所示。

表1 复合针刺土工布的力学性能

	丙纶编织布		涤纶非织布	
	抗拉强度 (N/5cm)	伸长率 (%)	抗拉强度 (N/5cm)	伸长率 (%)
纵向	2210	22.5	1055	55
横向	1960	23.0	650	110

表2 不同试验方案测试结果

试验方案号数		1#	2#	3#
针刺深度(mm)		7	5.5	4
抗拉强度 (N/5cm)	纵向	1603	1768	1610
	横向	1345	1640	1570
伸长率 (%)	纵向	17.5	18.5	19.5
	横向	16.5	17.5	18.5
强度保持率 (%)	纵向	72.5	80.0	72.9
	横向	69.0	84.1	80.5

表3 复合针刺土工布的力学性能

	丙纶编织布		涤纶非织布	
	抗拉强度 (N/5cm)	伸长率 (%)	抗拉强度 (N/5cm)	伸长率 (%)
纵向	2268	26	814	61
横向	2082	23.0	486	105

将以上两种材料在相同的针刺深度, 不同的针刺密度的工艺条件下复合针刺, 所得试验结果如表4。

表 4 不同试验方案测试结果

试验方案号数		4#	5#	6#	7#
针刺密度(针刺数/cm <sup>2</sup> )		150	120	90	<90
抗拉强度 (N/5cm)	纵向	1606	1733	1795	1950
	横向	1588	1608	1693	1853
伸长率 (%)	纵向	17.3	18.7	20.7	19.5
	横向	15.7	16.7	17.7	18.5
强度保持率 (%)	纵向	70.8	76.4	79.2	86.0
	横向	76.3	77.2	81.3	89.0

### 三、试验结果分析

根据表 2 在相同针刺密度下,纵横向抗拉强度与针刺深度的关系曲线如图 1 所示。

从图 1 看出,针刺深度采用 2# 方案的 5.5mm 时,复合针刺土工布的纵横向抗拉强度最高。

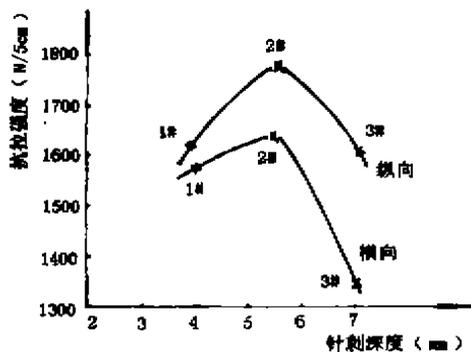


图 1 纵横向抗拉强度与针刺深度关系  
从表 2 可以分析出:

1. 经过复合针刺后的复合土工布的抗拉强度低于丙纶编织布的抗拉强度,但远远高于涤纶非织布的抗拉强度。在复合土工布中起强度作用的主要是丙纶编织布,丙纶编织布经过复合针刺后,其丙纶扁丝部分被刺断或刺破裂,因此强度下降。

2. 复合土工布的伸长率小于两种材料中的任何一种材料的伸长率,增加了工程的稳定性和整体刚性。

3. 1# 方案,针刺深度较深,有不同棱边的两个倒钩穿过丙纶编织布,因而复合针刺土工布的两种材料能紧密地复合在一起,但丙纶扁

丝被较严重的刺破或断裂,导致复合土工布强度下降较多。

4. 3# 方案针深较浅,没有倒钩穿过丙纶编织布,但针刺本身也会将丙纶扁丝刺断或刺裂,因而复合土工布强度也下降。且涤纶短纤维没有和丙纶扁丝很好地缠结,造成涤纶非织布与丙纶非织布没有有机地结合起来,容易被剥离开,不能满足工程施工要求。

5. 2# 方案,针刺深度为 5.5mm,有一个倒钩穿过丙纶编织布,部分涤纶短纤维与丙纶扁丝较好地缠结在一起,使丙纶编织布与涤纶非织布有机地结合在一起,能满足施工要求。2# 试验中丙纶扁丝被损伤的程度大于 3# 试验,但 2# 试验的产品的纵横向抗拉强度大于 3# 试验产品的纵横向抗拉强度。可以得出,涤纶短纤维与丙纶扁丝的缠结不仅使两种材料很好地缠结在一起,对复合土工布的抗拉强度也有一定的增加补偿作用。因此,2# 试验产品的抗拉强度高。

根据表 4 的试验结果,作出相同针刺深度下纵横向抗拉强度与针刺密度的关系曲线如图 2 所示。

从图 2 可以看出,随着针刺密度的降低,复合土工布的纵横向抗拉强度升高。

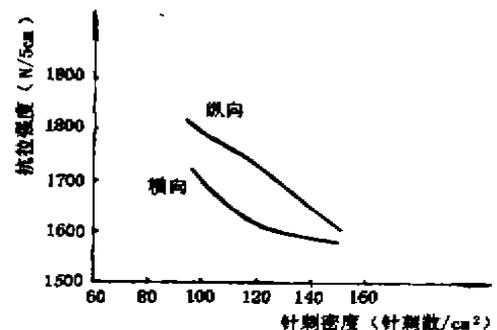


图 2 纵横向抗拉强度与针刺密度关系  
从表 4 中可以分析得出:

1. 针刺密度越高,每平方厘米的面积内受针刺数越多,丙纶扁丝就损伤越严重,当针刺密度高到一定程度时,丙纶编织布就会被刺碎,起不到对非织布的增强作用。

# 土工材料, 聚酯纤维, 纺粘法, 非织造织物

## 涤纶纺粘法非织造布

### ——理想的土工材料

杨光煦

(长委会长江勘测规划设计研究院)

欧阳清

(核工业湖南无纺布厂)

用作土工材料的涤纶纺粘法非织造布因具有各向强力高、延伸性能好、热稳定性优良、耐腐蚀、抗老化等特点而广泛应用于水利、林业、冶金、矿山、石油、电力、公路、铁路、海港、机场、建筑、市政、环保、化工等方面的岩土工程和防渗工程。1994年初核工业湖南无纺布厂引进意大利O.R.V公司涤纶纺粘法非织造布生产设备和技術,于1995年2月成功地生产出质量符合欧洲标准,幅宽4.5米、单重60~600g/m<sup>2</sup>的涤纶纺粘法针刺非织造布卷材,填补了国内宽门幅涤纶纺粘法非织造布的空白。

#### 一、涤纶纺粘法土工布的生产工艺过程

涤纶纺粘土工布是以聚酯切片(又名涤纶切片)为原料经筛分机、金属分离器除尘去杂后进入结晶塔预结晶再进入干燥塔,在干燥塔里温度为170±10℃、露点为-40±10℃的干燥空气中进一步除去切片内的剩余水份。干燥后的切片进入螺杆挤压机,在290±10℃

2. 针刺密度越低,每平方厘米面积内受到的针刺数就会越少,丙纶扁丝就会损伤越小,丙纶编织布的强度保持率就越高。但是,如果针刺密度过低,两种材料不能较好地复合在一起,容易被剥离开来,也不能满足工程要求。

#### 四、工程实例

1995年5~11月,为北京市政二公司生产的200g/m<sup>2</sup>与400g/m<sup>2</sup>丙纶编织布与涤纶非织造布复合针刺土工布近6000m<sup>2</sup>,已应用于石安高速公路工程中。1995年10~11月,北京市政四公司使用了本厂生产的200g/m<sup>2</sup>与450g/m<sup>2</sup>复合针刺土工布近8000m<sup>2</sup>,用在京通高速公路

的温度下熔化成熔体,经计量泵精确计量分配到各纺丝组件中,在工艺温度和压力下经喷丝板挤出成连续的丝头被吸入气流牵伸管经一定压力、一定速度的气流牵伸,长丝的纤度变细,这时力学性能大大提高。牵伸后的长丝出牵伸管后被分离喷射到一块固定挡板上再过渡到一块活动的摆丝器上,摆丝器以一定的频率将长丝分布到运行中的网帘上形成蓬松的纤网。

蓬松的纤网经喂入罗拉进入预针刺机和主针刺机进行针刺缠结,随着针板的上下运动和纤网的向前移动,成千上万根针刺入纤网,刺针上的勾刺带着纤网内的一些纤维随针反复穿过纤网使纤维间相互紧密缠结产生较大抱合力并随机运转,纤网受压,密度增加,纤网的力学性能达到设计要求,最终形成了长丝针刺非织造产品,即土工布。若要求作为热稳定性好的复合土工材料,还需通过热定型,涂膜,贴膜等后加工工序,形成用户所需要的其他土工产品。

中。

我厂的产品力学指标满足了工程要求,达到用户满意,其等效孔径,渗透系数等水利学特性,经河北省水利水电勘测设计院认可,与非织造布本身的水利学特性接近,满足一般工程要求。

#### 五、结 论

针刺深度选用2<sup>#</sup>方案,针刺密度选用7<sup>#</sup>方案时,所生产的复合土工布的效果最佳。选用这种方案生产的产品既能具有丙纶编织布强度高的特性,又具有涤纶非织造布的反滤,排水等功能。该产品已应用于上述两个工程实例,满足了工程需要。