

土工合成材料在水利工程中的应用

王建立

山东省梁山县水务局, 梁山县行政审批服务局, 山东 梁山 272600

[摘要]土工合成材料在水利工程中得到了广泛的应用, 其中在工程中的作用主要体现在加筋作用、隔离作用、防护作用、过滤作用和排水作用等5个方面。介绍了土工合成材料在这5个方面的作用功能和机理, 及其应用的方式, 为土工合成材料在水利工程中的应用提供参考借鉴。

[关键词]水利工程; 土工合成材料; 加筋; 防渗; 反滤; 排水; 防护

DOI: 10.33142/hst.v3i2.1730

中图分类号: TV49

文献标识码: A

Application of Geosynthetics in Water Conservancy Project

WANG Jianli

Shandong Liangshan Water Bureau, Liangshan County Administrative Examination and Approval Service Bureau, Liangshan, Shandong, 272600, China

Abstract: Geosynthetics have been widely used in water conservancy projects, among which the role of geosynthetics in the project is mainly reflected in five aspects: reinforcement, isolation, protection, filtration and drainage. This paper introduces the function and mechanism of geosynthetics in these five aspects, as well as its application mode, which provides reference for the application of geosynthetics in water conservancy projects.

Keywords: water conservancy engineering; geosynthetics; reinforcement; seepage control; inverted filtration; drainage; protection

1 概述

土工合成材料, 其实质就是被运用到各类工程施工过程中的, 利用高分子聚合物生产出来的不同类型和种类的产品。在这类产品刚刚被研发出来的时候, 被人们称之为土工织物。在科学技术水平不断提升的影响下, 使得这类产品在不断的优化和创新, 被人们大范围的运用到了实践工程建造之中, 并取得了非常显著的成效, 很多的专业研究人员将土工合同物料划分到了是当前世界中最为关键的施工物料范畴之中, 这种观念尽管并不准确, 但是由于土工合成材料具有良好的优越性, 所以受到了人们的广泛喜爱, 被加以大范围的运用, 从而为各类工程施工中岩土施工技术的发展创造了良好的基础, 为整个建筑行业的不断进步提供了有力的支持。就我国土工合成材料的实际情况来说, 起步较晚, 但是发展形势十分可喜, 再加上多年来的不断优化和完善, 已经使得土工合成材料的整体性能得到了显著的提升, 从而充实了土工合成材料的适用范围。在上世纪七十年代的时候, 江苏省利用纺织型土工织物研制出了软体排, 与混凝土压块进行综合利用, 对长江沿岸进行了加固。从而有效的促进了非织造土工织物在各类工程中的切实运用, 塑料排水带被运用到了天津新港软基结构的加固施工工作之中, 当前排水带在高速公路以及机场工程中的运用十分的频繁。在最近的几年时间里, 我国已经能够独立完成土工格栅的生产工作, 从而有效的带动了钢筋混凝土技术水平的提升。

2 土工合成材料的类别

20世纪30年代, 随着高分子化学工业的发展, 人们以天然气、煤、石灰石及石油等为原料, 通过化学方法合成了高分子聚合物作为土工合成材料的原材料, 其主要品种有聚丙烯(PP)、聚乙烯(PE)、聚酯(PER)、聚酰胺(PA)、高密度聚乙烯(HDPE)和聚氯乙烯(PVC)等。而应用到水利工程中的土工合成材料主要有土工织物、土工膜、土工特种材料和土工复合材料4大类。

2.1 土工织物

土工织物其实质就是将合成纤维材料利用各种方式制作成具有良好渗水性的土工合成材料, 按照制作方式的不同, 可以将其划分为织造型和非织造型土工织物两种类型。通常来说, 织造型土工织物都是由各类不同质地的纤维按照既定的排列秩序编制成的织物, 最后利用专业的工具对织进行加热处理, 最终生产出布状卷材(即无纺布)。

2.2 土工膜

土工膜是于上世纪七十年代出现的新型物料,其是由聚合物以及沥青混合制作出来的渗水较差的水卷材料。聚合物在生产过程中,需要通过吹塑、压延或涂敷几个工序,在使用的沥青可以在施工现场或者是生产工厂内喷涂或浸渍法形成。

2.3 土工特种材料

土工特种材料涉及到的种类有很多,但是都是由聚合物通过各种加工方式制作而成的。诸如:土工格栅其实质就是聚合物片材经过冲孔以及单排或者是双排拉伸而形成的条形或者是长方形的拉伸物料。土工带其实质是聚合物通过专门的拉伸之后与筋材料结合之后形成的物料。土工网是由聚合物经过加工成网之后,有材料条编制或者是合成树脂被压缩之后,达到一定标准点额网状材料。

2.4 土工复合材料

土工复合材料包括复合土工膜和复合防排水材料,都是有多种土工合成制品融合组合而成的。诸如:符合土工膜就是有土工膜与土工织物在通过加热加工之后制作而成的,这类物料具有良好的强度和载荷能力。

3 工程作用及其应用

3.1 加筋作用

加筋作用其实质就是将土工合成材料沿着不同的方向设置在土层之中,通常也被人们叫做加筋材料,在利用工具设备将土体进行压实之后,土层与筋材料充分的融合形成一个整体,在对复合体表层施加压力的时候,因为加筋材料与周边土层会形成摩擦作用,从而会有摩擦力的出现,从而会对土层的侧向变形造成限制,其实也就是在土层的侧面是加了一个限制力,有效的提升了整个土体结构的载荷能力,更好的确保了土体结构的稳定性。这一方法能够有效的避免水利工程施工过程中整个结构内部各个分支结构出现位移的情况,并且可以将施加在土壤中的部分应力延伸到更广阔的范围中,提升土体以及土工布之间的摩擦作用效果。通常土工织物,塑料拉伸土工格栅,经编土工格栅都可以被当做是水利工程施工过程中需要使用到的加筋物料。土工合成材料加筋效应涉及到:筋材料的拉伸作用,筋土结构相互作用以及应力延伸作用等等。在多个结构层加筋的形势下,需要针对各个结构层之间的摩擦力加以综合的考虑,并且需要结合下层筋土结构形成的界面剪应力对下部土层结构的作用加以分析。在开展水利工程施工工作的时候,首先需要在土石坝、防坡堤结构建造中加大力度来增强软土地基结构的稳定性,并且要将隔离和过滤作用充分的施展出来。其次,提升填土和边坡挖掘工作的销量和质量。最后,加筋物料可以运用到挡土墙结构的建造之中,能够起到良好的稳定作用。

3.2 防渗作用

土工合成材料防渗性能其实质就是针对流体所具有的特殊性质,为了避免浪费的问题发生所采用的措施,并且对于控制气体挥发也能够具有良好的作用。就整个水利工程结构情况来说,涉及到诸多的不同性质的分支系统,这些系统在防渗防漏方面的要求是较高的。通常被运用到防渗漏工程中的土工合成物料有土工膜和复合土工膜,其中后者的适用范围更加宽泛,并且具有良好的效果。在整个水利工程中,土工合成材料可以被运用到下列项目之中:首先,土石坝上游坝体结构防渗施工工作之中。其次,浆砌石坝或者是碾压混凝土坝上游结构防渗工程之中。还有,土石坝或者水闸地基纵向防渗漏工程之中。

3.3 防护作用

防护其实质就是说预防和控制自然灾害所造成的不良影响,从而所采用的有效预防和解决方法。岸坡防护涉及到河岸、湖岸、海岸等防水冲刷或者是波浪的冲刷。以往针对上述问题所采用的方法就是堆砌石体结构或者是安设桩体结构等等,这些方法尽管能够有效的起到防护坡的作用,但是如果后续的维保工作不到位势必会损害到结构的防护作用的发挥,甚至会导致结构出现损坏的情况,在经过湖水或者和海水的长时间的冲刷之后会导致剥蚀和坍塌。而人工和成物料的研发和利用,有效的为岸坡的防护工作提供了新的方法,在防护结构表层铺筑一层反滤性能的土工织物,之后利用重物进行压盖,从而可以有效的对岸坡结构起到保护的作用。充分结合实际情况和需要利用土工合成材料,能够有效的起到加固的作用,能够避免水流冲刷造成的不良影响。

3.4 隔离作用

土工布的利用能够将土质结构进行有效的隔离，最终构成良好稳定性的界面，促使各个结构层单独的存在，并结合需求将自身的作用充分的发挥出来，避免相互之间混杂而发生不良后果。在土石混合坝之中，可以土工布用作分离各类筑坝材料，从而能够将其隔离的作用彻底的施展出来。

3.5 反滤作用

在水工建筑结构之中，如果土层中的水分由细颗粒层流向粗颗粒层的时候，或者是水分从内朝着外部流出的时候，需要安设专门的反滤层，不然土层颗粒将会随着水分的流动而流出土层之外，最终会导致水土流失的情况。一般的情况下，将砂砾成当做是反滤层，会使用不同规格的砂砾辅助两至三层，实际施工工程具有一定的复杂性。土工织物过滤性能与传统颗粒层存在明显的区别，它可在地下水渗流作用下，既防止土颗粒过量流失而造成破坏，同时又使水流顺利排泄，以免由于孔隙水压力升高而造成土体失稳，对工程结构整体质量造成损害。

3.6 排水作用

将涤纶长丝无纺土工布按照设计进行排列组合，将土壤中的水分进行汇总，之后可以沿着平面流出结构之外，这样才能发挥出良好的排水作用。通常都是被人们运用到土坝内部纵向以及水平方向的排水系统之中，也可用来排除隧洞周边渗水，减轻衬砌所承受的外水压力，从而有效的对工程结构的稳定性加以保证。

4 结语

在将合成材料运用到水里工程施工建造工作之中的时候，务必要充分的结合施工实际情况和需求来恰当的加以选择，保证将合成物料的作用彻底的发挥出来，从而有效的起到防渗，反滤的目的。工程应用的类型多样，其应用还在进一步的开发和发展，具有更加广阔的应用前景。

[参考文献]

- [1]周启萍,程海洋.土工合成材料在水利工程中的应用和施工方法[J].黑龙江科技信息,2009(34):338-338.
- [2]陈斌.土工合成材料在水利工程中的应用及其施工方法研究[J].价值工程,2013(21):84-85.

作者简介：王建立（1976-），男，青岛农业大学，本科，土木工程，山东省梁山县水务局，科长、工程师，驻寿张集镇倪王庄村第一书记。