

谈土工格栅在公路软土地基上的应用

时 进 李大永

(大连市公路处) (大连市招标投标管理处)

摘 要 本文介绍了土工格栅在公路软土地基应用上的特点、施工要点及其经济价值。

关键词 土工格栅; 软土地基; 经济价值

分类号 U416.16

Abstract The paper introduced the characteristics, construction points of earthwork grid using in soft subbase construction.

Key words Earthwork grid; Soft subbase; Economic value

随着经济建设的快速发展,汽车拥有量的剧增,公路与人民生活的关系越来越密切。在调整公路建设中,如何处理好软土地基区路基的沉降直接关系到行车的质量与安全。

在软土地基上修筑高速公路,主要考虑路基的稳定和沉降两大问题。一般无加筋路堤,在较厚的软土层上时为圆弧滑动或冲切式沉降导致破坏;在薄层软土层上,则为侧向挤出破坏。

目前软土地基的处理方法很多,如强夯法、排水固结法、化学加固法、振动挤密法、加筋法、换土法等等。

道路通过软土地基时,一般简单的处理办法是换土或在软土地基上铺一层砾石或碎石后压实。换土法费工费料,不经济;辅助碎砾石在压实后,有限的粒料被挤入软基土中,土料相混,降低了材料强度,路面在行车作用下仍易出现沉降。

随着土工合成材料研究应用的不断深入,大家发现采用土工合成材料不仅能够解决软土路基稳定性的问题,而且还可以有效的减少路基填土后引起的不均匀沉降。例如可采用双向土工格栅(TENAXLBO301/AMP)加固软土,用土工织物作隔离层和土工网作排水层或者采用具有隔离和排水两个功能的复合土工材料(TEMAX TNT 500)。

土工格栅是一种新型建筑材料,具有强度高、韧性好、重量轻、寿命长等优点。土工格栅(GEO GRID)一般被认为是经过拉伸的、其抗拉强度大于 12 kN/M 的网类材料。它是热塑料经严格配比后,经挤出成网或冲压成网后骤冷,再缓慢

加热位伸,使分子链沿拉伸方向高度取向而成。土工格栅因其经过高度拉伸取向,其抗拉强度可高达 100~200 MPa,且延伸率较小,只有 4%~10%左右,接近低碳钢的水平。它具有坚固的网状结构,是较理想的结构网材。双向土工格栅可以均布荷载,它通过两个重要机理加固软土:直接抗拉应力及固限土的侧向位移。它的固限效果来自于格栅表面的摩擦力和荷载作用下格栅的横向筋产生的被动土压力。如果把土工格栅直接铺设在软基上,再辅以粒料基层,这样不但能保证粒料与地基土不相混和而且格栅与粒料间的咬合作用得到了进一步加强,基层具有抗拉强度,从而提高了软土地基的承载能力。

从土工格栅在实际工程应用中,可以看到它有如下特点:

(1) 由于土工格栅的网眼作用,土质颗粒夹挤在网格内形成机械咬合作用,从而在土体和网格栅间产生有效的应力传递,降低了不均匀沉降。

(2) 软弱地基上铺设土工格栅,地基中多余水分可通过网格渗透消散,同时,也可阻止不同材料相互掺杂,保证结构的整体稳定性。土工格栅具有较高的抗拉强度和张拉模量,能将荷载或应力均匀扩散在较大面积的范围,从而减少作用于软基的荷载压应力。

(3) 对于非均布外力作用,网孔会产生相应变化,对非均匀荷载均匀传递,从而减少不均匀沉降。

(4) 由于网面的摩阻力产生对土体的拉力,增强了结构抗剪能力的整体性,有效地减少了土体的侧向位移。

收稿日期: 2002 年月日

责任编辑: 刘美爽

(下转第 45 页)

(5) 自然因素。砂波浪产生的另一个原因是路段所处的自然条件，如南北走向的路受西东风向的影响，在车轮作用下，容易形成砂波浪，风起到了辅助作用；干燥的气候下，路面水份含量低，保护层处于非常松散的状态（不能超过最佳含水量），在车轮的作用下，路面粒料容易造成位移，形成砂波浪。

(6) 选择砂石养护用料。砂石路面松散，在保护层的养护用料上，必须严格筛选，宜选用质地坚硬，粒径均匀，河、海、山砂及其石屑类等，若使用含水、泥土偏多的软质风化岩或大粒料（粒径在5~10 mm之间）上路或松散保护层使用一段时间后未及时清除细料，均易产生砂波浪。

2 如何分类砂波浪

砂石路面上的松散保护层在上述诸因素的作用下所产生的砂波浪，根据其波峰大小分为轻、中、重三类。①波峰在5 mm以内为轻型砂波浪；②波峰在6~10 mm以内为中型砂波浪；③波峰在15 mm以上为重型砂波浪。

3 如何防止砂波浪

3.1 选择适当松散保护层的养护用料

选择松散保护层的用料时，应注意选用粒径均匀、坚硬的粗砂和小砾石等材料，不宜选用质软及含泥土较多的材料。

3.2 选择合适的松散保护层厚度

洒布松散保护层的厚度以5~10 mm为宜，过薄将失去松散保护的作用，过厚又容易形成砂波浪。

3.3 松散保护层的洒布要遵循一定原则

松散保护层在车轮的碾压下，颗粒逐渐变细变小，必须及时添加砂料，保证松散保护层的适当厚度；把被车轮碾飞到行车系外边的砂料及时回收得到行车系内，并施以纵向梳匀；为保证松散保护层平整均匀，防止形成砂波浪，必须经常对路面上的砂料进行梳匀；松散保护层粒料在车轮的碾压、磨损后产生的细粉，必须及时清除，否则在雨季被压实后将形成一种细粉层，会对路面造成严重的危害，极易形成“死搓板”，影响路面的平整度。

3.4 适当洒水养路面

在干燥季节，松散保护层会因缺水而过分松散，容易形成砂波浪，在条件允许的情况下，梳完砂后应适当洒些水，促使砂料的凝结力增加。

3.5 适当改变行车部位

形成砂波浪的主要原因是由于车轮的重复碾压，因此要缓解和避免砂波浪的形成，对于路面较宽的路段，必须经常调解行车，利用标志桩或块石等方法使过往车辆改变车向。

(上接第43页)

(5) 由于格栅具有摩擦系数高，抗拉能力强的特性，使软土地基可在较短时间内承受较大荷载，从而大大加快了填土速度，缩短了工程施工期。

使用土工格栅的经济价值在于：①降低了对填筑材料的要求。当符合设计要求的填筑材料较远，则就近的砂性填筑材料加辅土工格栅后就能满足设计要求，此时就突出了土工格栅的经济价值；②减

少填筑工程量。填筑体中加筋后，大大提高了填筑体的抗剪强度，因而可适当将边坡放陡，减少填筑工程量；③降低土方填筑碾压成本。加筋后，铺土厚度可增加，碾压遍数可减少，从而降低了碾压成本。

总之，在有条件的软土地基上采用双向土工格栅，不但有技术上应用的广泛适应性，而且它的经济效益也是非常可观的，具有广阔的应用前景。

(上接第39页)

数 Z_1 ，以考虑现有桥梁各部分具体的技术状况的影响，使综合评价结果能更符合实际情况，但问题的关键是检算系数 Z 的取值，应能确切反映现有桥梁的实际并经得起工程实践的考验。评价方法虽未给出承载能力评价的标准，但不难从评价的计算

过程中导出与铁路桥梁承载能力系数 K 相似的评价标准的概念。

参 考 文 献

- 1 中华人民共和国交通部标准. 公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范. 北京：人民交通出版社，1989