

文章编号: 0451-0712(2005)07-0118-04

中图分类号: U416.140.2

文献标识码: B

高速公路膨胀土路堑边坡的设计和施工技术研究

杜 英

(河南省交通规划勘察设计院 郑州市 450052)

摘 要: 针对膨胀土边坡的防护问题,结合河南省南阳~邓州高速公路膨胀土路堑段实例,因地制宜地提出防止膨胀土边坡溜坍和滑坡等病害的边坡设计和施工技术。

关键词: 路堑边坡; 膨胀土; 滑坡; 土工格栅

膨胀土是一种对环境湿热变化敏感的高塑性粘土。其主要特征是颗粒多分散,富含亲水性的粘土矿物,液限大,胀缩性大,吸水膨胀软化,失水收缩硬裂。在膨胀土地基上修筑公路路基或采用膨胀土作为公路路基填料时,受外界因素如地质、水文和气候环境等影响,往往产生道路基底的交替升降变形,路堤压实度反复变化;在较大的路基填挖段,应力与变形的改变与重复作用,使道路的强度及稳定性发生变化,产生溜坍、滑坡和纵向开裂等病害,最终造成公路路基、路面与构造物的破坏。

随着我国公路建设事业一步步地向纵深发展的同时,将不可避免地碰到一些特殊土质如膨胀土。目前,各省正在修建的“五纵七横”公路网中,至少有8条高速公路通过膨胀土地区;规划的“十三纵十五横”总长35万km的国道主干线中,有9万多km路段通过膨胀土地区;西部大开发中拟建的21 000 km公路中,也有将近3 300 km路段穿越膨胀土分布区。膨胀土问题已成为我国公路建设中最突出的工程问题之一。对于膨胀土路堑边坡,合理的边坡设计和施工技术,在防止边坡溜坍、滑坡等病害方面有很好的效果。本文结合河南省南阳~邓州(南邓)高速公路部分挖方路段进行挡土墙边坡设计和施工技术研究,为今后类似膨胀土工程提供参考。

1 工程概况

河南省南阳~邓州高速公路路基大部分都是膨

胀土,因此,在部分开挖路段,路堑边坡滑坡比较严重。尤其在No. 10标K84+400~K84+600路段,边坡滑坡更明显(如图1所示),正常的路堑开挖施工已经不能保证公路的使用性能和施工进度,因此,需要对此路段进行边坡防护设计和施工技术研究。

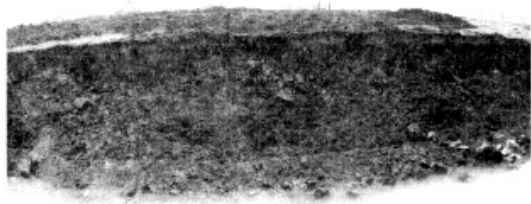


图1 南邓No. 10标K84+400~K84+600路段边坡坍塌

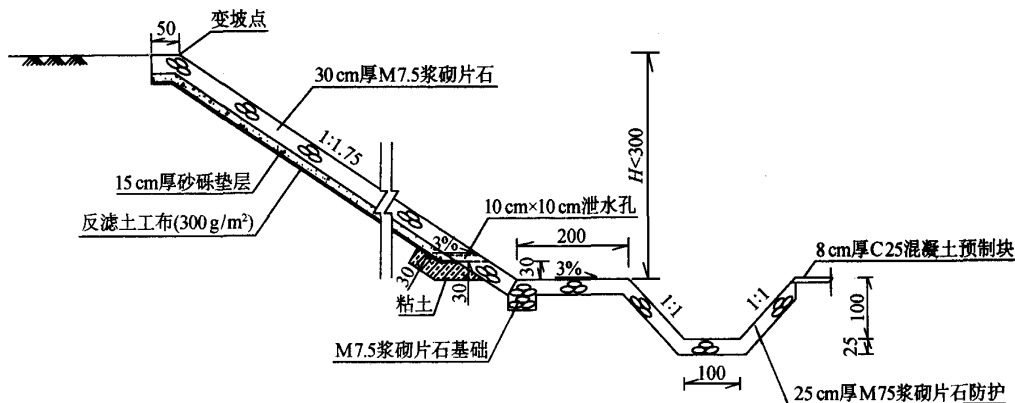
2 路堑边坡设计

路堑边坡设计采用2种方案:一种是设置较缓的边坡(1:1.75~1:2.0),在边坡上采用浆砌片石防护;另一种则是用土工格栅加筋并且格栅包边护坡(也称为柔性护坡)。这2种方法均可达到稳定边坡的目的。

2.1 浆砌片石护坡

当路堑高度 $H < 3$ m时,边坡采用30 cm厚M7.5浆砌片石防护(如图2所示)。在这种情况下,挖方边坡比较缓(坡率1:1.75)。

当路堑高度为 $3\text{ m} \leq H < 5\text{ m}$ 时,坡脚设置浆砌

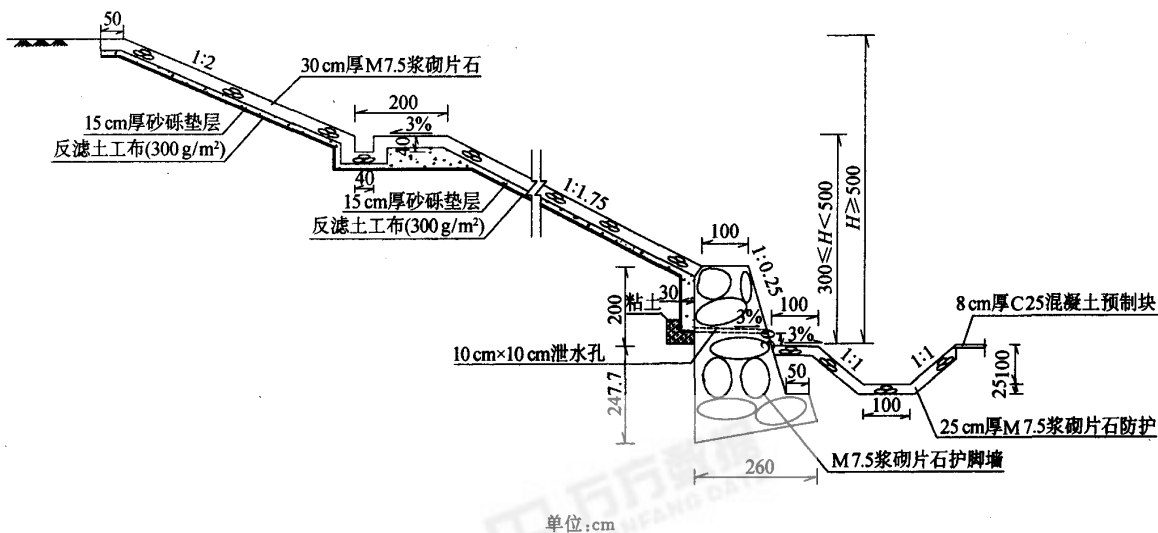


单位: cm

图2 路堑高度 $H < 3$ m时的路堑边坡设计

片石护脚墙,护脚墙以上采用30 cm厚M7.5浆砌片石全防护。路堑高度 $H \geq 5$ m时,在5 m处设变坡平

台,大于5 m 以上部分的坡率为1:2。具体设计如图3所示。



单位:cm

图3 路堑高度 $H \geq 3$ m 时的路堑边坡设计

在浆砌片石护坡设计中应注意的事项如下:

- (1)浆砌片石下铺设 15 cm 厚砂砾垫层,在垫层下铺 1 层反滤土工布;
- (2)为防止边沟内长时间滞水,影响膨胀土的干湿变化,边沟砌砌下面设置排水盲沟;
- (3)护脚挡土墙采用 M7.5 浆砌片石砌筑,每 10 m 长设置伸缩缝 1 道,伸缩缝填塞沥青麻絮,填塞深度为 15 cm;
- (4)泄水孔采用方形,尺寸为 10 cm \times 10 cm,泄水孔间距为 2 m;
- (5)浆砌片石挡土墙应错缝砌筑,背墙面与挖方面紧贴,墙后不准留有空洞,泄水孔粘土层下空洞应

用 M2.5 水泥砂浆填实,其上用碎石填实;

- (6)挡土墙背后应使用非膨胀土填实,其宽度根据开挖情况而定。

2.2 土工格栅加筋护坡

用非膨胀土(如粘性土)填筑路堑,每层填土上加铺1层土工格栅,填土厚度由下往上逐渐增加,最底层填土厚度为30 cm。采用土工格栅包边,边坡坡率一般为1:1,土工格栅加筋的宽度为5 m。边坡高度 $H < 8$ m时不设平台, $8 \text{ m} \leq H < 12$ m时设1级平台, $H \geq 12$ m时设2级平台,平台宽度为0.5 m。不设平台边坡的具体设计如图4所示。

土工格栅加筋护坡应注意的事项如下:

≥85%。如果履带式推土机碾压后能达到85%的压实度要求,可不使用振动压路机进行碾压,允许使用履带式推土机碾压。对每层回填土回填压实后都要进行抽检,当连续压实好2层或者达到规定的厚度后,进行土工格栅反包。墙体回填土应注意的事项如下:

(1) 回填土铺在土工格栅上,每层要进行压实,压实后,厚度一般约为0.2~0.25 m,或由施工试验或工程师决定,填土压实应不低于设计要求,回填土含水量等于或小于最优含水量,铺土与压实时,勿使筋材卷曲或位移;

(2) 在任何时候,碾压机械轮胎距土工格栅的土厚均不得小于0.15 m。

3.6 植草皮施工

为防止土工格栅外露遇阳光老化,要及时用土层封闭土工格栅表面。坡面采用方格式草皮,即在边坡上铺筑预制块,组成1.5 m×1.5 m的方格形,在方格内种草。在坡脚部分用2条水平的带状草皮铺设。方格骨架的具体设计如图6所示。

4 结语

浆砌片石边坡和柔性边坡都可以有效地防止膨胀土路堑边坡的溜坍和滑坡等病害问题,并且可以起到美化、排水等作用。加筋挡土墙施工比一般挡土

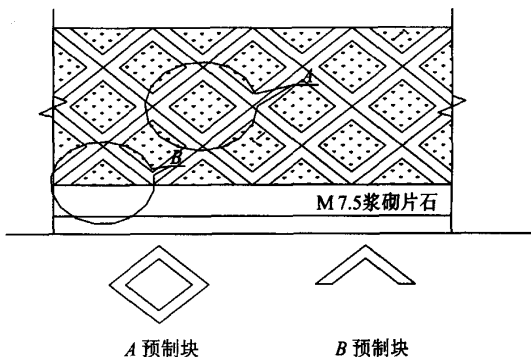


图6 方格骨架护坡

墙施工复杂、困难,因此,在施工时要抓好质量控制关。

膨胀土在我国分布广泛,与筑路关系密切,本文结合南邓高速公路提出了合理的边坡设计和施工技术,为膨胀土地区公路建设提供了参考依据。

参考文献:

- [1] 李斌. 膨胀土地区[M]. 北京:人民交通出版社,1993.
- [2] 周志刚,郑健龙. 公路土工合成材料设计原理及工程应用[M]. 北京:人民交通出版社,2002.
- [3] 蒋忠信. 南昆铁路膨胀红土路堑边坡工程试验[J]. 路基工程,1997.
- [4] 杨世基,王玉良. 公路膨胀土路基的处理技术[J]. 公路交通科技,1998.

Design of Cut Slopes of Expansive Soil of Expressways and Research on Construction Technology

DU Ying

(Traffic Planning and Design Institute of Henan Province, Zhengzhou 450052, China)

Abstract: In order to protect the cut slope of expansive soil, the design of cut slopes and their construction technology on the basis of the cut slopes of Nanyang-Zhengzhou Expressway in Henan Province are put forward in this paper. Through which the diseases such as land side in the area of expansive soil can be prevented.

Key words: cut slope; expansive soil; landslide; geotechnical grille