

# 高速公路软基处理中塑料排水板的质量控制

叶伟建

(宁波市高速公路建设指挥部 宁波 315041)

〔摘 要〕 基于同三线宁波高速公路软基处理的施工管理实践,讨论了当前高速公路常用软基处理施工管理方法的现状,针对常用的方法,主要是塑料排水板,提出施工中的注意点及质量控制方法。建议将排水板打设过程中清除套管拔出时带上的围堵在砂垫层与排水板之间的泥土这一工序加入到《塑料排水板施工规程》,同样也要加入到《公路工程预算定额》中的“工程内容”中去。

〔关键词〕 高速公路;软基处理;塑料排水板;施工质量控制

## 1 前言

我国东部沿海地区经济建设正日新月异地不断发展,原来的公路交通网络已不能适应发展的需要,国家决定加大对基础设施的投入,各地建设热情大增,最近几年相继建成了多条高速公路,在建高速公路也正热火朝天地进行。在今后几年中又将有許多高速公路建成通车,这将大大改善东部沿海地区的交通紧张状况,缓解交通矛盾,使公路更好地为经济建设服务。由于东部沿海公路的许多路段都建在三角洲地带和平原水网地区,这些地方土质松软、地基强度低、变形大(公路工后沉降大),所以一般不适宜在其上直接筑路,加上高速公路路堤填筑高度较一般公路高,这样的地基不能承受高填土荷载,所以在高填土段都采取措施对软基进行处理。而软基处理的成功与否,直接关系到高速公路的质量和建设周期的快慢,对软基处理的施工质量不严格管理,其后果将是严重的。本文结合同三线宁波高速公路 6 标段的施工实践,对高速公路软基处理的施工管理方法主要是塑料排水板进行讨论。

## 2 高速公路常用的软基处理方式

高速公路由于使用的要求,其工后允许沉降量控制得较严格,一般路段 30cm,桥头路段 10cm。桥头高填方地段,往往不能满足这个要求,这样就得对软基加固处理,使原地基经加固后能上部荷载作用下满足变形和稳定的要求。根据地基土质不同以及使用要求和建成周期的不同采取不同的处理方法,但利用路基自载预压是一种最经济的处理手段。常用的方法是:①对于一般软粘土都采用人工加设垂直和水平排水通道,再利用路基的自重压载,让土壤固结,土中水沿垂直和水平通道排出

路堤外,达到减少土的含水量,增加土的密度,以加固软弱地基;②也有为缩短工期及消除过大的工后沉降而采取超载预压的;③在桥头段为消除桥梁与路基过大的差异沉降而有时用半刚性桩(如粉喷桩)和柔性桩(碎石桩)加固的;④路基填筑较高时,为消除路基底部应力的不均匀,铺设加筋土工布。

## 3 高速公路软基处理中塑料排水板的施工质量控制

在我国高速公路路基软基处理中所用的方法,是根据公路的使用要求和地质土层来选择和确定的,有时是几种方法在一条线路上综合使用,这对施工单位来说,实施管理的难度较大。软基处理在公路工程中占有极重要的地位,路堤的稳定与否及使用期的工后沉降都与软基处理的施工质量有直接的关系。现在主要针对塑料排水板的施工质量控制进行讨论:

### 3.1 塑料排水板的施工管理

塑料排水板因其可以工厂化生产,所以在规格、质量上都易达到一定的标准。它重量轻、运输方便,质量稳定,因而在软粘土地区修造高速公路时,是一种较常用的软基处理材料。

### 3.2 施工前准备

a. 内业:按照施工图纸及塑料排水板的有关规程认真研究施工方案,确定施工顺序,一般是填土厚度大的地段以及要求预压时间长的地段先行施工,尽量不要影响路堤填筑及整体施工进度计划;

b. 外业:清除耕植土,按图纸要求整平场地,铺设砂垫层,放好每一根排水板的小样。

c. 塑料排水板的选择:塑料排水板是根据设计要求及软土特性来选择的。《JTJ/T256-96》标准对塑料排水板性能作了规定,见表 2。按所要加固

软土的厚度选择不同规格的塑料排水板。塑料排水板应有出厂检验报告和合格证等厂方证明。购入排水板应分批检验,同批次排水板应每 20 万延米抽检一次。每次的检验必须符合表 2 的规定。

表 2 常用塑料排水板型号及性能指标

项 目	单 位	A 型	B 型	C 型	条 件
纵向通水量	cm <sup>3</sup> /s	15	25	40	侧压力 350kpa
滤膜渗透系数	cm/s		$5 \times 10^{-4}$		试件在水中浸泡 24 小时
滤膜等效孔径	m		<75		以 Q98 计
复合体抗拉强度 (干态)	KN/10cm	1.0	1.3	1.5	延伸率 10% 时
滤膜抗拉强度 (干态)	N/cm	15	25	30	延伸率 10% 时
滤膜抗拉强度 (湿态)	N/cm	10	20	25	延伸率 15% 时, 试件在水中浸泡 24 小时

注:①A 型排水板适用于打设深度小于 15m;②B 型排水板适用于打设深度小于 25m;③C 型排水板适用于打设深度小于 35m。

对塑料排水板的检验单位也要进行选择,目前在塑料排水板检单位中,符合要求有一定声誉及权威性也不过几家。选择的目的是防止出现错误的试验结果,对塑料排水板性能过高估计将会降低软基处理效果,甚至出现工程事故。

d. 塑料排水板抽检:由监理工程师在已进场的排水板中随机取样送检,检验结果必须符合设计要求。

### 3.3 塑料排水板施工

有了好的设计,有了符合规定的材料,没有好的施工,再好的设计计划也只是纸上谈兵,所以施工管理在这里显尤为重要。塑料排水板的施工应每一个桩位认真对中,使每一根塑料排水板打设深度都符合要求,上述规程已经对回带根数作了总数不超过 5% 的要求,且回带长度不得超过 500mm,有些施工队误认为打设深度就是导管插入地下的深度,其实这两者是不同的,在绝对不回带时,这两者才相等。所以在回带较大时,有效的办法是清理导管中的泥土等杂物或将导管插得深一些,超深部分约等于回带长度,这样才能保证打设深度,满足设计要求。塑料排水板施工按监理程序是在开工前必须履行开工报告申请手续,其中要有材料试验报告、设备、劳动力安排、场地等情况、施工组织设计及技术力量的安排等内容,如监理工程师根据这些内容的准备情况及现场察看后批准开工,即应尽

早开工,因为后续工程都要等塑料排水板完成后才可进行。

塑料排水板的施工顺序应考虑到“预压段”,如果可行尽量在“预压段”先行施打,以便尽早填筑上载。目前在软土地区的桥梁两岸的桥台桩为减小软土沉降对桥桩引起的负摩阻力以及产生的侧向位移引起对桩的水平推力,因此通常都要对地基软土先进行预压一段时间后再施工。所以因考虑工期的需要必须是“预压段”的排水板先施打。

因地质等环境因素的特点,每一自然段或施打深度要求不同时,为摸清施工规律,都要对排水板进行试打,要掌握单根排水板的施工时间、施工工艺、回带情况、辅助工作时间等工艺,一旦确定施工工艺及流程,大面积的施工都要以此为依据,如有情况改变,要重新确定施工工艺。为保证插入地下的排水板排水畅通,排水板在插入过程中应保持不扭曲,外面滤膜不破坏、不污染。外露端头应及时埋入砂垫层中,以防外力(如汽车的行驶,排水板插设机械的移位等)损坏排水板,影响排水效果。

还有一点特别要引起重视,即打设排水板的套管上拔时带出的泥土一般都围堵在砂垫层与排水板的上端头的周围,这圈泥土将减弱排水板与砂垫层的联系,如带到孔口的为淤泥或质土,还有可能阻断排水板与砂垫层的联系,这种情况称之为“死井”。

为防止这种情况发生,一定要清除干净塑料排水板畅通、顺利,让打的排水板发挥其正常的排水作用。

### 3.4 塑料排水板的保管及保护

塑料排水板顾名思义是塑料制品,其外包的滤膜是化纤无纺布,因其受紫外线照射后,强度急剧下降,故暂时不用的排水板必须覆盖,有条件的应放入室内仓库,一次不宜进场过多。存放期间的排水板不应受外力损伤,如有应将其剔除。

### 3.5 塑料排水板的施工质量检验

塑料排水板施工质量的好坏,直接关系到路基的质量。塑料排水板施工后的质量检验结果必须符合《JTJ071-94》“公路工程质量检验评定标准”的规定见表 3。检验合格的应尽早进行后续工程,以免板端头的污染及损坏,影响排水效果。

## 4 结论与建议

软基处理属于隐蔽工程,其上 (下转第 18 页)

开裂到板底,原因有:

(1)路基的强度、压实度不均匀时,使路面板所受到的力不能均匀扩散于路基上,导致混凝土路面开裂。

(2)当路基质量较差,路面板又未达到设计强度,就开放交通。汽车荷载作用下面板的变形超过弯曲弹性极限时,裂缝就产生。这种形式的裂缝多数先从板底开始,随着时间的推移,逐渐发展到板的表面。跟汽车荷载成正比关系。荷载大开裂程度大,荷载小开裂程度小(320 国道施工时,因遇特殊情况,混凝土浇筑后只有 4 天就暂时开放交通,后来发现两处类似这种情况破损)。

### 3 预防措施

综上所述,水泥混凝土路面裂缝形成原因错综复杂,影响因素较多,主要有轮载、温度、基层、接缝构造、水分、材料以及施工和养护等。为了尽可能地减少和避免裂缝的产生,笔者认为施工是第一道关,在施工中除应遵守有关施工技术规范外,结合笔者的工程实践,提出以下预防措施:

(1)路基和路面基层施工中除应满足设计要求的强度外,尚应注意均匀性和水稳性。

(2)注意早期养生。宜采用喷水加覆盖物(草袋、麻袋等)或用围堰放水办法养生,以减少混凝土表面水分蒸发和内外温差,加强水泥颗粒的充分水化。

(3)选择合理的配合比,严格控制水灰比,合理使用真空薄膜吸水工艺。

(4)温差较大季节,避开中午高温段施工,尽可能安排在下午和夜间施工为宜。

(5)严把原材料质量关,尽量使用大厂名牌水泥,保证各种技术参数稳定可靠。

(6)依靠原有板块浇筑混凝土路面时,应待收缩充分后,再安排施工。

(7)正确掌握切缝时间,经验表明,一般杭州地区夏秋季 12~18 小时,冬春季 18~36 小时。在春秋两季施工时,如发生气温突变,应适当提早切缝时间,防止裂缝出现。同时,切缝深度应满足板厚的  $1/4 \sim 1/5$ ,且切缝贯通板面全宽。

(8)路面质量要达到各项技术要求,从而根本上保证路面质量长久稳定。

### 4 结 论

水泥混凝土路面产生裂缝的原因错综复杂,影响因素较多,主要有轮载、温度、基层、接缝构造、水分、材料以及施工和养护等,其中施工质量是最主要的因素。但只要我们对此引起足够的重视,认真研究裂缝产生的机理,并采取必要的预防措施,能够达到减少和避免裂缝产生的目的。

### 参考文献

- [1] 徐家钰,程家驹.《道路工程》.同济大学出版社,1995.
- [2] 胡长顺,黄辉华.《高等级公路路基路面施工技术》.北京:人民交通出版社,1995.
- [3] 金效仪.《路基路面工程》,北京:人民交通出版社,1987.

收稿日期:2004-04-05

(上接第 12 页)一旦被路堤构筑物覆盖,事后施工质量不好检查,且不易补救,因此应紧紧抓住施工这个环节,实行实施过程的严格管理。本文从施工管理方面讨论了高速公路软基处理中塑料排水板施工的方法及注意点,得出如下几点体会,并提出以下几点建议:

4.1 为使我国的高速公路建设工作走上正规化道路,国家行业标准“塑料排水板施工规程”(JTJ/T256-96)应纳入高速公路软基处理招标文件的技术规范中去,“技术规范”应符合上述规程;

4.2 为使塑料排水板与砂垫层联接良好,形成从

垂直向到水平向的排水网络体系,打设塑料排水板时套管带出的泥土应及时清除,这个内容建议加入 JTJ/T256-96《塑料排水板施工规程》及《公路工程预算定额》的“工程内容”中去,且在定额中适当增加人工工日。

### 参考文献

- [1] 塑料排水板施工规程.北京:人民交通出版社,1996.
- [2] 塑料排水板质量检验准.北京:人民交通出版社,1996.6.
- [3] 公路工程预算定额.北京:人民交通出版社,1995.

收稿日期:2004-03-22