

文章编号:1009-6825(2003)18-0231-02

消除路基沉降危害的方法

侯东 李红霞

摘要:结合祁临高速公路建设概况,对路基沉降的原理作了分析,从设计、施工两方面阐述了消除路基沉降危害的方法,并提出了施工中存在的一些问题。

关键词:路基,沉降,方法

中图分类号:U416.1

文献标识码:A

引言

高速公路施工路基沉降,特别是不均匀沉降,将导致路面断裂不平整以及构造物两侧路面错台,严重影响公路的质量及行车效果,尤其在软土地基及湿陷性黄土段施工如何合理处治,有效降低路基沉降,消除路基沉降危害已成为高速公路建设的一个重要课题。

1 工程简介

场外加工预制,桥梁支座垫石各点的标高与梁板顶面标高由于施工进度与下部结构制作时间不协调,如果仅看支座各点标高,发现不了任何问题,其误差均在允许范围以内,但几个因素叠加在一起时,实际顶面标高则难以满足铺装厚度要求。

为此,在征得业主和设计单位同意后,决定在桥跨中1/3范围内,配筋增加一倍。在桥进行梁板吊装时,适当降低垫石高度(10 mm~20 mm为宜),并将铺装面标高上抬10 mm,从而保证铺装层厚度。

2.2 铺装层钢筋安装

桥面混凝土铺装层采用 $\Phi 8@150 \times 150$ 钢筋网片,柔性大,刚度低,不易架立和定位,混凝土施工时极易导致其位置偏移。为此,在施工中指定专人负责钢筋定位。具体方法是:先入模一层混凝土混合料,初步推平后,将钢筋网片抬起,使网片处于铺装层正(或稍偏下)位置,然后再铺装上层混凝土,避免了铺装层中的钢筋游离下移对其整体强度影响。

2.3 铺装层混凝土质量控制

2.3.1 确保梁板顶面与铺装层结合牢固

受土方施工、临时交通等影响,梁顶面容易造成污染,因此在施工前随时进行彻底清理。为增强预制梁板与铺装层的结合,顶面进行拉毛处理,并在铺装前根据情况将梁板顶面凿毛,再用高压水冲洗干净,以确保铺装层与梁板结合牢固。此外,在浇筑较

祁县——临汾高速公路是国道主干线二连浩特——河口公路在山西境内的一段,是山西省规划的“三纵八横”公路网中沟通山西省南北中“纵主干线”和大运高速公路的重要组成部分。祁临17标介于洪洞与临汾之间,桩号为K149+700~K167+750,全长18.05 km,沿线土质为湿陷性黄土,其中K149+700~K155+600段受汾河及其支流和七一渠灌溉农田的影响,地下水位较高,表层及地面下十几米均为软流塑黄土,含水量高,渗透性小,

缝混凝土时,不一次浇平,留8 cm~10 cm深沟槽,铺装后再将槽填平。

2.3.2 确保混凝土强度

混凝土抗压强度是衡量桥面混凝土铺装质量的重要指标,对其耐久性有着直接影响。因此,为提高混凝土铺装质量,在施工中主要采取了以下措施:

1)统一原材料的品种和规格。开工前,项目部技术人员会同监理人员对品种繁多的各类原材料进行调查、试验、分析对比,最终确定所有构造物均按要求进行选材,进场时按规定抽检,不合格产品坚持清除出场。2)严格按配合比拌制。严格混凝土配比,其用量偏差控制在:水泥 $\pm 15\%$,水 $\pm 1\%$,骨料 $\pm 2\%$ 的范围内,坍落度控制在3 cm~5 cm之间。施工中指定专人进行检查。3)混凝土振捣及养护。浇筑混凝土时,振动棒、平板振动器、滚筒三种机具组合使用,先用振动棒振实下层混凝土,再用平板振动器大致拖平振实上层混凝土,最后用长5 m~8 m自制滚筒平整面层。

混凝土浇筑初凝后应用草袋或砂土覆盖,终凝后再洒水养护,使混凝土经常处于湿润状态,并连续养护7 d。

3 结语

混凝土桥面铺装是一个较为复杂的问题,需要考虑的因素很多,它要求工程施工技术人员必须熟悉桥面及桥梁的结构受力特点,根据规范及设计要求,结合工程实际,制定科学合理的施工方案,在满足质量要求的基础上,创造出最佳经济效益。

On pavement method of concrete bridge deck

GUO Jian-xin

(The First Building Engineering Company of Taiyuan, Taiyuan 030001, China)

Abstract: In this paper some construction characteristics and basic method in concrete bridge deck pavement construction are briefly introduced combined with practical work. Meanwhile, some quality control measures are summarized which has a realistic significance for surface work of concrete bridge.

Key words: bridge deck pavement, quality, measure

收稿日期:2003-09-23

作者简介:侯东(1969-),男,1992年毕业于太原工业大学给排水工程专业,工程师,山西省交通规划勘察设计院,山西太原 030012

李红霞(1972-),女,1994年毕业于太原工业大学给排水工程专业,工程师,太原市政工程设计公司,山西太原 030002

孔隙比大,抗剪强度低,压缩系数大,为典型的软土地基。

2 路基沉降的原理分析

土是水、气、土粒的三相体,当土体承受荷载时,土的应力可分为两部分:其中由土粒承担的应力称为有效应力;另一部分则由土粒间的水气承担称为孔隙应力。土的沉降就是指土在应力的作用下水气被排除,土的体积变小和土的有效应力增大,造成土粒的压缩而引起地基的垂直变形。高速公路施工中不可避免的出现路基沉降,如何消除路基不均匀沉降及减少路基的工作沉降,是关系到高速公路施工与设计成败的关键因素。

3 设计阶段

3.1 加大地质勘探孔位密度,详细调查沿线的地质情况,优化路线的平曲线,尽量避免路基穿过软基段或选择软土层较薄段,以减少路基总沉降量,降低工程造价。

3.2 合理设计路线纵坡。黄土的湿陷性决定路基尽量避免高填方。但填土过低会引起结构物与路基沉降不一致,通车后产生桥头跳车、路面断裂的现象,因此应选择适宜的填土高度,尽量避免和减小以上两种情况造成的路基沉降危害的影响。

3.3 减少不同结合面的出现。在设计桥跨结构中,要充分考虑黄土施工的特点,对跨越深沟的桥梁结构若跨径不足,在桥头两侧会出现高填方,导致出现填方挖方结合面,路基填方与桥梁结构结合部,不同性质的道路形式导致沉降不一致。

3.4 台背回填选择透水性材料天然砂砾。因采用砂砾回填,台背的沉降量较填土小,为保证台背与填土段沉降的过渡,台背回填按1:1坡度由厚变薄,使路基沉降由小到大过渡,对于刚性基础结构物,采取桥头搭板使路面由刚性到柔性逐渐过渡。

3.5 因地制宜对不同段落的软基采用不同的处理方式。能浅层处理的采用换填砂砾、抛石挤淤等浅层处理措施,需深层处理的采用碎石挤密桩、粉喷桩、塑料排水板加堆载预压等处理。

3.6 完善排水系统,避免路基积水。采取排水沟、边沟、拦水带、急流槽、截水沟、中央分隔带排水系统等多种排水形式,结合天然沟渠排除路基积水。

4 施工阶段

消除路基沉降危害影响的方式不外乎:1)提高地基承载力,减小路基总沉降量。2)减小路基工后沉降量。祁临路工期由三年变为两年,减少了施工沉降的时间,加大了施工难度。为保证工程质量,消除沉降危害,响应山西省委省政府提出的“科技大运、人文大运、绿色大运、环保大运”的号召,在施工中建设者采取了多种有效的处理方法。

4.1 排除雨水避免水害

本路段均为湿陷性黄土,土的粒径大、透水性强,路基稳定性差,遇水后土体在自重应力或附加应力作用下会发生变形,造成路基不均匀沉降。

因此在雨季施工中要特别注意路基范围内雨水的排除,消除水害是黄土路基施工的重点。施工中填方段可将路基的横坡加

大,调至3%~5%,边坡设急流槽,两侧挖排水沟;挖方段路基应成向两侧的横坡,在坡顶外2m~5m设置截水沟,在路基范围内路基两侧挖边沟,将路基范围内雨水疏通,引至天然沟渠排除。

4.2 冲击碾压减小工后沉降

祁临路原设计工期为三年,工期沉降时间长,除去路面施工一年,路基填筑和预压期时间有两年,后工期缩至两年,路基消除沉降时间减少,加大了工后沉降量,因此在标段非软基段原地面及路床顶采用蓝派冲击压实机25 kJ冲击碾压。该冲击碾压击实力可达150 t以上,作用力深达地下2 m,对深层土有击实作用,减小了土的孔隙比,降低了土的渗透性,减小了路基的工后沉降。

4.3 高填方段施工

湿陷性黄土填方段路基不易稳定,工后沉降大,施工中除采用冲击碾压外,在填方大于10 m的填方段,每填筑5 m铺一层土工格栅,在路床顶采用重锤夯实,锤重10 t~20 t,吊起10 m~20 m自由下落夯实路堤。其作用原理与冲击碾压一样,但其有效作用深度可达4 m~8 m,夯沉量达30 cm~50 cm。通过重锤夯实,大大减少了工后沉降的影响。

4.4 软基段的沉降处理

软基段原设计分为两种类型:一种软土层较薄,只需进行浅层处理,采取抛石挤淤、砂砾换填加土工格栅等处理方法,就可满足设计要求;另一种软土层埋藏深厚,为深层处理,可采用碎石桩、塑板桩、粉喷桩、砂桩等处理。祁临高速路一般设计为塑板桩处理深层软基,部分构造物下为粉喷桩,但因设计阶段路线漫长、地质勘探条件有限制等,且与施工阶段时间相隔三年,路基的地质情况发生了很大变化,原设计采用塑板桩加预压土的处理措施,不仅因工期缩短工后沉降量增大,且路堤的稳定性也很难保证。因此为保证路堤的快速施工,增强路堤的侧向刚度,减小路堤的沉降量,采取了水泥粉喷桩的处理方式。处理后复合地基承载力大大提高。

5 存在的问题

5.1 临汾至霍州段路堤的设计中主体为低路堤,但当地灌溉水渠复杂,低路堤设计为涵洞通水,给交通施工增添了困难。

5.2 部分软基段小型构造物过多,易造成路堤工后沉降不均匀。

5.3 粉喷桩处理软基段构造物两侧桩长由12 m变至6 m,但软土层厚达十几米,粉喷桩尚未钻入持力层,未能最大限度降低路堤的总沉降量,且粉喷桩桩体成型后不再吸收水分,其在路堤内形成的格栅作用,一定程度上阻碍了渗入土体孔隙水的排除,延长了土体孔隙水的排除时间,增加了路基沉降危害的隐患。

5.4 工期缩至两年,缩短了施工期沉降时间,加大了路基工后沉降。

6 结语

消除路基沉降危害,在软基及湿陷性黄土段的施工仍需进一步探索,在设计、施工阶段采取合理措施,科学安排合同工期,保证足够的施工期及预压时间,降低工后沉降是保证路堤工程质量的最佳措施。

Measures to eliminate roadbed subsidence

HOU Dong¹ LI Hong-xia²

(1. Shanxi Design Institute of Communication, Taiyuan 030012, China;

2. Taiyuan Municipal Engineering Corporation, Taiyuan 030002, China)

Abstract: Combined with Qi-Lin Expressway work according to the roadbed subsidence from design and construction the measures to eliminate this kind of failure are elaborated as well as the problems encountered in construction.

Key words: roadbed, subsidence, method