

文章编号:0451-0712(2006)08-0297-02

中图分类号:U416.1

文献标识码:B

# 高速公路桥头跳车原因分析及防治措施

钟智威

(京珠高速公路广珠段有限公司 中山市 528445)

摘 要:分析桥头跳车形成原因,探讨防止或减轻桥头跳车的方法和措施。

关键词:桥头跳车;原因;软基;压实;填料;措施

近十几年来我国高速公路建设得到飞速发展,施工工艺和施工技术水平也有了极大提高,但仍有一些问题到目前没有得到很好地解决,如桥头跳车就是一个普遍存在的病害。桥头跳车不仅影响线形美观和行车的舒适,严重的还会危及司乘人员及车辆安全。现结合京珠高速公路广珠段(以下简称“广珠段”)情况,对桥头跳车的原因进行简要分析,希望在今后的公路建设中,能为尽量避免或减轻桥头跳车提供参考。广珠段于 1999 年 12 月 6 日通车,穿过珠江三角洲水网,桥梁结构物多,全线桥梁共 42 座,总长 26.660 km。通车至今,广珠段大多数桥梁桥头路基都出现了不同程度的沉降。

## 1 原因分析

### 1.1 软基

软基是造成桥头跳车的主要原因。广珠段软基总长 15.26 km,土质主要为淤泥质亚粘土,呈饱和、流塑状。广珠段软基具有以下地质特征:(1)软土厚度大,普遍在 10~20 m 之间,最厚超过 40 m;(2)含水量高,一般在 40%~80%之间;(3)孔隙比、压缩性大,孔隙比一般在 1.5 以上,最大达到 2.7 以上,压缩系数为 0.5~3 MPa<sup>-1</sup>;(4)灵敏度高,一般在 3~5 之间;(5)抗剪强度、承载力低,十字板抗剪强度在 5~25 kPa 之间,一般容许承载力在 30~60 kPa 之间。广珠段对软基处理主要采取了 3 种方法,即堆载预压排水固结法、粉喷桩复合地基法、真空联合堆载预压法。堆载预压排水固结法是主要方法,用该方法处理软基的长度占软基段总长的 95%。经过处理的软基能有效地减轻工后竖向沉降,但并不能完全

消除工后沉降,特别是一些厚度大于 20 m 的软基,这种工后竖向变形尤为明显。如广珠段十顷沥桥至股份涌桥之间软基厚度在 30 m 以上,采用堆载预压排水固结法处理,并进行了二次超载预压,但在通车之后桥头路基沉降还是十分明显。正是由于不能完全消除软基工后沉降,桥头跳车也就不可能避免。

### 1.2 施工因素

目前的设计和施工,台背填料主要是采用轻型机械夯实、人工夯实和水密法填筑中粗砂。广珠段台背填料主要采用了水密法填筑,配合振捣棒、夯机或小型压路机压实。由于施工条件的限制,大型压实机械无法靠近台背,台背填料不能进行充分压实,必然会导致桥头路基沉降。

### 1.3 设计不足

一些工程设计时仅对桥台及台背地基进行加固处理设计,而对台前填方下的地基一般没有采取措施,或者是对地质资料了解不够充分,加固方法选择不当。特别是对深厚软基,采用袋装砂井不能对深层软基进行加固,下卧层沉降较大,地基处理后效果不明显。台背路面排水设计考虑欠周到,部分桥头路面没有做拦水缘石,容易造成雨水从中央分隔带或锥坡下渗,对填料易产生冲刷,填料强度降低,导致部分填料被雨水带走,形成空洞,特别是处在超高段桥头搭板部分的路面拦水缘石尤为重要。广珠段一些超高路段的桥头路基下沉,其中一个原因就是雨水沿桥头中央分隔带或锥坡下渗,造成桥头搭板下填料被雨水淘空下陷。此外,对填料和桥梁两端的路基没有进行详细设计,一些指标如填料级配、填料含水量及路基压实度不能满足施工实际需要,这都会引起桥头跳车。

## 1.4 填料选择

台背填料选择非常重要,填料对压实度有很大影响,应该进行详细的设计。若填料选择不当,会造成填料难以压实,填料自密沉降后形成跳车。

## 2 防治措施

### 2.1 地基处理

对地基特别是软基的处理,是避免桥头跳车的重要措施。广珠段对桥梁等构造物地基,主要采用了堆载预压后反开挖法施工。施工时优先进行桥头填土,桥头软基段早处理、早预压、早超载,大部分桥头路段比一般路基段早填筑至设计标高。对一些工后沉降要求较高的桥头路基,还进行了二次超载预压。由于工期紧,因有超载预压的作用,当广珠段软基沉降速率小于3 cm/月时,就开始反开挖施工。反开挖后,由于预压荷载减少,影响了地基固结排水,为此在施工时根据桥梁工程量的大小,尽量减少施工工期,使得桥梁施工尽快结束,重新回填预压,从而减少反开挖施工对堆载预压效果的影响。从实际效果来看,堆载预压后反开挖法能有效减缓桥头地基沉降,但是不能完全消除沉降,尤其是对深厚软基,效果不是很理想。因此对于深厚软基,应延长超载预压时间,最好在施工期的基础上加长2~3年。桥头桩基施工时应避免反开挖,最好在超载土方顶部直接钻孔,并延长桩基将承台与帽梁相接,待路基稳定后,再进行浅开挖施工承台(如图1所示)。

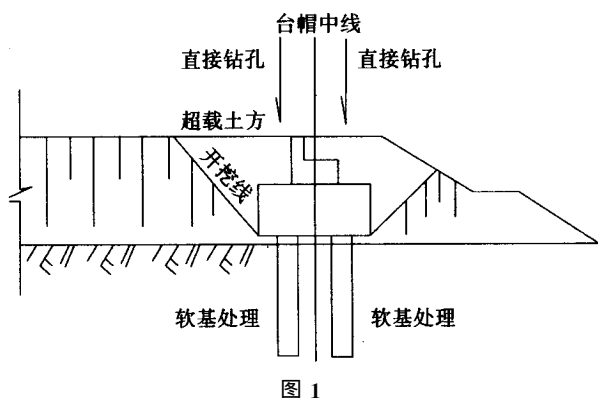


图 1

这样不但缩短工期,还可减轻因反开挖时间过早及开挖面过大对堆载预压效果的影响。广珠段的三宝沥桥及和平中桥采用上述方法进行施工,经过观测,这两座桥桥头路基基本没有沉降,而与其相邻同处软基段的兴隆中桥和砖场分离桥桥头路基却出现明显的沉降(见表1)。

表 1 沉降观测成果

观测日期	兴隆中桥 累计沉降 mm	砖场分离 累计沉降 mm	和平中桥 累计沉降 mm	三宝沥桥 累计沉降 mm
2000—03—05	3	4	0	0
2000—04—21	14	17	1	0
2000—06—16	24	31	1	1
2000—09—16	42	54	3	2
2001—02—17	72	84	4	3
2001—06—11	102.25	103.63	4.71	5.68
2001—12—06	123.25	137.13	7.24	7.59

这几座桥桥头软基都是采用堆载预压方法(见表2)。从表1可以看出,三宝沥桥及和平中桥桥头路基沉降量比兴隆中桥和砖场分离小,处理效果很理想,堪称桥头处理成功的典范,值得总结推广。

表 2 桥头软基处理方法

桥梁名称	砂井直径	砂井间距	处理深度	处理方法
	cm	m	m	
兴隆中桥	7	1.1~1.3	20	袋装砂井+砂垫层+土工布
砖场分离	7	1.1~1.3	20	袋装砂井+砂垫层+土工布
和平中桥	7	1.1~1.3	18	袋装砂井+砂垫层+土工布
三宝沥桥	7	1.1~1.3	20	袋装砂井+砂垫层+土工布

### 2.2 填料及压实

填料及压实质量非常关键,如果填料质量及压实度达不到设计要求,即使地基处理得再好也会出现桥头跳车。应优先采用优质材料填筑桥梁两端路堤,这样填料容易压实。广珠段采用细度模数 $\geq 2.3$ 的中粗砂作为回填材料。在挖方路段台背回填部位,因场地的限制,优先选用当地的石渣、砂砾等优质填料。无论是填方路段还是挖方路段,都不宜采用风化岩的石屑,避免因填料风化崩解产生下陷。填料还可采用轻质材料,如粉煤灰,从而减小填方容重,减轻填料对地基的压力,提高地基的承载和抗变形能力。回填必须在两侧桥头对称均匀分层进行,以免构造物产生变形、破坏。注意每次填筑的厚度,以每层松铺厚度不大于20 cm为宜,同时要控制好压实度。填料应在最佳含水量状态下进行压实,同时要尽可能扩大工作面,使用大型机械进行压实。当场地受限制,压实机械不能靠近台背时,可采用超载、冲砂配合人工或小型压路机进行压实。

### 2.3 完善局部路段设计

设计时对桥头地基应选择合理有效的处理方

文章编号: 0451—0712(2006)08—0299—03

中图分类号: U495

文献标识码: B

# 三网合一在高速公路应用的探讨

梁卓宇

(京珠高速公路广珠段有限公司 中山市 528445)

**摘 要:** 借助 IP OVER SDH 技术将高速公路的通信、收费、监控 3 个传输网络进行融合,既便于管理的统一,也节约了网络资源,是高速公路传输模式的发展方向。

**关键词:** 通信; 收费; 监控; IP OVER SDH

广义的“三网”业务包括电信网的电话语音传输业务、有线电视的图像传输业务及计算机网络的数据传输业务。

随着数字技术、光通信技术和软件技术的发展,以及统一的传输协议的广泛应用,无论是从技术发展还是资源的合理使用上来说,实现三大业务融合的瓶颈已不存在。三网的融合可以实现统一的管理手段、节约有限的网络资源,并能提供更多的服务内容。

首先光通信的快速发展为数据传输业务提供了

越来越大的带宽,其次多业务跨平台技术的日益成熟和完善,用户已不需要考虑自己网络的配置情况,只需要会使用供应商提供的简单易用的操作软件就可实现不同信息业务的传输和交换。网络服务供应商可以在通用接口协议上开发出满足不同业务需求的软件,业务间既相互渗透和交叉,又可以相互独立。

原来 3 个独立的业务网络需要 3 个不同的传输网络,三网融合后可以大大地降低组网成本。而且由于各自网络的业务不尽相同,其网络的管理手段和

收稿日期: 2006—07—11

法。对深厚软基,应提高处理深度,尽量减少下卧层的沉降。对预测沉降量较大的路段,设计时应明确提出预压时间。台前软基最好也处理一定长度并提出填土预压要求,避免完工后因竖向压力,下卧层产生侧向位移引起桥头路基的附加沉降。当地质条件复杂时,视需要选一些典型的路段进行试验,比较不同地基处理方法对减少差异沉降的作用,选出合理的处理方案,以便指导设计和施工。如广珠段分别做了灵山堆载预压试验段和新隆真空联合堆载预压试验段,获得了软基处理效果的详细数据,从而制定出一些设计指标和施工方法。实践也证明,试验段对广珠段的设计和施工发挥了重要的作用。填方路基的排水对填方的稳定极为重要,特别是靠近构造物的台背填料,在施工及工后易积水下陷,因此在设计时应保证施工中的排水坡度,设置必要的地下排水设施。同时要做好路面排水设计,防止路面雨水从中央分隔带或锥坡下渗进入填料。

## 2.4 加强管理

桥头地基处理一般需要较长的时间,特别是软基路段,主管单位或业主单位要科学地制定施工工期,而不能人为地把完工时间提前。施工单位也要合理安排施工时间,杜绝抢工期现象。同时,施工单位要改善施工工艺、施工方法和强化施工质量管理,保证施工达到设计规范要求。监理在施工过程中要对选择的填料、机械加强检查,对一些关键工序严格按照验收制度进行验收。

## 3 结语

桥头跳车是公路工程建设中的一个难题,在今后设计和施工中应当不断总结经验。消除或减轻桥头跳车,对营运后减少养护费用支出和改善行车条件都有着重要意义。

## 参考文献:

- [1] 京珠高速公路广(州)珠(海)段工程[M]. 北京:人民交通出版社,2000.