

高速公路桥头跳车的成因分析和预防

钱 娅

云南省公路工程监理咨询有限公司 云南昆明 655414

摘要: 本文就高速公路跳车的原因, 从设计、施工方面进行了分析, 并从施工管理、思想认识、工艺控制等方面提出了预防措施, 为桥头跳车的预防提供可供借鉴的参考。

关键词: 高速公路; 桥头跳车; 分析; 预防

Cause analysis and prevention of vehicle jumping at highway bridge

Ya Qian

Yunnan Highway Engineering Supervision and Consulting Co., LTD. Yunnan Kunming 655414

Abstract: This paper analyzes the reasons for highway bridge header jumps, focusing on design and construction aspects. It also proposes preventive measures from the perspectives of construction management, mindset awareness, and process control. These suggestions serve as a reference for preventing bridge header jumps.

Keywords: Highway; Jumping off the bridge; Analysis; prevention

引言:

每当我们车行高速公路, 经过桥梁地段, 在上下桥梁时, 或多或少都有颠簸、跳跃、震动, 甚至腾空的感觉。这就是高速公路桥头跳车现象。记得10多年前, 昆石高速公路阳宗坝子的阳宗大桥上行线昆明岸, 桥头搭板处, 有一条非常明显的“壕沟”。驾车行经此地时, 车速稍快一点就有一种心惊肉跳的感觉, 三四十公分的桥头沉降错台, 让人措手不及, 甚至驾驶失控。桥头跳车作为公路建设的多发病、常见病, 不但影响行车的舒适性、稳定性, 而且还存在行车的巨大安全隐患。因此, 杜绝桥头跳车, 预防桥背不均匀沉降是公路参建者应尽的义务和职责。

一、桥头跳车的成因分析

影响桥头跳车形成的因素很多, 从形式上看是刚柔过渡变形不一致造成的。桥台结合处两侧是不同体系的路面: 桥台侧是沥青与刚性组成的结构体系, 属刚性结构, 几乎不存在沉降变形; 路基侧是路堤与路面多层组合的结构体系, 属柔性结构。桥台承载力高, 沉降极小; 路基由路堤压缩和地基沉降组合, 累计沉降较大。所以, 路基的变形大于台身的总沉降就是桥头跳车形成的实质

原因。从根本上分析, 导致桥头跳车的因素很多, 但归纳起来无外乎均属设计考虑不周、施工管理不严造成的。

1. 设计原因形成的跳车

主要体现在设计不到位、设计考虑不周全, 如软基处治不到位, 搭板设计不合理, 桥台设计形式有缺陷等。

桥头软基处理, 较为常见的有换填、加固、挤密、排水等措施。由于软弱地基一般都有天然含水率高, 孔隙比大, 抗剪强度低, 渗透系数小, 压缩性高, 具有移动性。因此换填是一种最彻底的方法, 但软弱地基不是独立的单体, 一般范围较大, 而且深浅各一, 彻底置换不经济也不现实, 因此根据试验和计算, 置换一定深度也是可行的, 但如试验计算考虑不周, 处治深度不够, 后期就会出现沉降跳车的隐患。现在工地现场大多采用塑料排水板、纱袋桩、碎石桩、GF桩、旋喷桩、粉喷桩等措施, 从技术角度来说, 这些都是可行的, 但需要考虑排水的效果、途径, 加固、挤密桩的桩距、桩径、桩长, 还有加固桩的材料^[1]。

搭板设计。搭板是预防和加强, 是治标不治本, 是无法杜绝地基下沉的补偿和延缓。在搭板设计时, 应充分考虑周边的排水, 杜绝渗水侵蚀路基。既然作为加强

之用,应该再长一点,目前大多为5~10m,可以根据情况作适当延长,同时在板的强度、厚度、配筋方面再适当加强,避免后期搭板开裂、断板。

桥台形式设计的影响。桥台设计的形式多种多样,重力式U型桥台、轻型薄壁桥台、框架式桥台等等,但不管采用何种桥台,在设计时应考虑台背填方的可操作性。有些设计单位采用前期填方,后期反开挖的形式。在技术上是可行的,但在施工中这完全行不通,填料怎么进?设备怎么上?空间怎么布置?这种丝毫不考虑现实的施工条件的设计是闭门造车、华而不实。当然在地势开阔平整、填方较高的情况下,先行施工填方时,这样设计也是合理的。桥台设计时多考虑桥背填方的可操作性,针对填方增加一些工程辅助措施,即保证质量,又降低造价,这是可行也是必要的。

2.地质原因形成的桥头跳车

修建时地质状况属于设计应考虑的因素,但在施工完成后,因地貌的变化、水文地质的改变造成的桥头跳车,也应适当考虑。如桥背附近修建的构造物基坑开挖,改变地基受力平衡,造成地质约束力降低,地基沉降滑移,或水流冲刷侵蚀路基造成的沉降加剧等,这些主要通过加强运营期的管理即可解决。

3.施工造成的桥头跳车

从目前桥头跳车的实际情况看,施工控制不力,质量有缺陷是造成桥头跳车的主要原因。填料不合格、排水不畅通、碾压不密实、工艺不合理、设备不到位、偷工减料等等才是造成桥头跳车的罪魁祸首。

二、桥头跳车的预防

桥头跳车,主要原因,一是地基本身沉降,二是路基与桥台刚性结构沉降不匹配,三是桥背填筑质量控制不好造成的^[2]。下面我们从施工管理、设备选择、填料应用、工艺控制等方面进行论述。

1.施工管理

从源头上看,就是思想的管理。只有思想重视,态度上严谨,行动上落实,一切都不是问题。思想问题解决,管理就会加强,设备、人员、物力就舍得投入,现场工艺控制也会不折不扣。所以加强管理,思想是关键。在软基处治方面,杜绝偷工减料,按设计换填深度,对加固桩的桩长、桩径、桩距,不要玩手脚,严格按设计施工,这是重中之重。软基本来就是容易弄虚作假的部位,如管理跟不上,思想不重视,说一千道一万都是雾里看花。从业主、监理、施工、劳务都要高度诚信对工程负责,思想一致,态度坚决,诚信为公,搞好质量就

不是事。

2.材料选用

设计和规范要求,桥背回填所使用的材料必须是透水性材料,粒径应大小合适。在施工中,应选用内摩擦角较大的透水性材料,如山渣、碎石、砾石等就能较好的减少路基的压缩沉降,也有利于台背缝隙中渗入的雨水沿台底盲沟或泄水管顺利排出路堤。在基础水位以下应采用级配较好、较干净的砂粒碎石填筑,并且应高于水位30~50cm以上。台背回填的材料应满足以下要求:

按《公路路基施工技术规范》,JTG/T 3610-2019^[3]的规定,路堤填料不得使用淤泥、沼泽土、冻土、有机土、草皮土、生活垃圾、腐殖物质作填料。当然台背回填就更不能采用以上填料了。所选材料透水性能好,而且天然级配优良,最大粒径不得超过层厚的三分之二。根据现场实际情况,采用适当的土工合成材料,改变土压力的分布,有效降低沉降的不均匀性。

3.工艺控制

在桥头跳车造成的因素分析中,工艺控制不严,未按规范规程施工造成的回填质量不达标、沉降隐患影响因素叠加是所有预防措施的头等大事。

在台背回填中,严格按照规范规程进行原地面处理,纵横向控设台阶,分层碾压,控制层厚,挖设排水设施,严格碾压遍数,用实验指导现场施工等等都认真执行了,桥头跳车现象也就不普遍了。正常的施工程序,不再赘述,在此我们重点探讨预压处理和冲击补强措施。

(1)预压处理

一种情况是在拟建桥台处,先填土预压,待路基强度达到一定程度后,再挖去填土,再建构造物。这也就是常说的反开挖,但这种做法不经济,工序安排上,时间一般也不允许。本人比较赞成采用堆载预压的方式,对存在台背回填的桥台宜尽早施工,及时填土,将填土施工超过设计的高程1~2米,多出的填方作为预压的荷载,按设计和规范要求堆载预压一定时间,再挖除修整至设计高程。这种超载预压,难免会存在弃土和倒运,在施工上不经济。所以高填方施工时,此项要求难以实现,不同程度受到业主、监理、施工等各方的抵制,难以得到参与各方的支持和理解,由此产生的弃土运输等费未单独计量,更是让超载预压成了鸡肋设计。

(2)完善排水系统

排水系统要能排除台背填方内所有渗水,渗透到台背填方内的水能及时、有效的排到路基外,不会在台背填方中淤积沉留。在此前提之下,尽量及早填筑完台

背填方, 让其经历1~2个雨季, 使其在自然雨水的冲刷下, 自然充分沉降, 然后再进行顶面封闭, 边坡排水。如在工期不允许的情况下, 尽量模拟自然雨水, 人工灌水, 将完毕后的填方尽量浸透, 反复2~3次, 使其施工沉降充分, 再进行搭板及路面铺筑, 当然所有的路基填方, 笔者都建议尽早施工, 及早通行施工车辆, 让其经历2个雨季, 让路基填方在自然雨水和施工车辆动荷载的双重作用下, 先行自然充分沉降, 再进行路面施工和封闭。

(3) 冲击补强

在路基施工中, 针对高填方, 为了减少路基的工后沉降, 增强路基整体沉降的均匀性, 提高路面抗压破坏能力, 许多公路路基施工中都采用了冲击式压路机(简称三足碾)对其进行冲碾补强, 但是由于台背填土空间有限, 距离结构物近等因素, 三足冲碾不适宜用来进行台背回填补强处理。在台背回填中, 我们大多采用蛙式夯机和人工石夯对近距台背的回填进行处理, 但效果不是很理想。在压路机碾压中, 压路机距结构物原则上要距1米以上, 压路机贴不了边, 小型夯机力度又不够, 再加之人工态度认真程度不足, 填料粒径超标, 层厚或厚或薄, 含水量或高或低等等都预示结构附近的填方密实度远远达不到设计要求。在此条件之下, 笔者认为采用液压夯实机进行三背补强处理较为现实。但由于该夯机效率低, 投入较大(需配置一台装载机, 一个机械手), 所以工地现场使用的情况并不普遍。但从解决桥头跳车, 保证桥背填方密实度来看, 是其他任何一种措施都代替不了的。因此笔者希望业主和监理方积极督促施工方采用, 施工方也应本着百年大计、质量第一的精神积极采用。当然在补强的费用方面业主方也可以考虑单独补偿。

现在常用的TBC36高速液压机参数如下: 夯锤重量3.2吨, 行程1.2m, 夯击势能36千焦, 夯板直径1.0m, 夯锤重量1.28吨, 激振力300KN以上, 夯板尺寸100×90cm, 在台背填方施工中, 每填筑2米的高度, 采用液压夯机进行夯实补强。在施工中应按以下程序进行组织和实施:

在夯击之前, 对已完成了填层进行压实度和平整度

的检验, 夯机是补强, 不是直接压实, 所以只有在所要补强的填方检测合格后, 才能进行液压夯实点的布设。作业点布置采用横竖直法布点, 点与点的距离按垂心距离1.5m均匀布设, 布设范围为超出台背填方范围一排布点, 夯锤边缘距结构物的边缘最小距离为30~50cm。必要时, 在4个夯点之间补夯。在结构物顶部进行补夯时, 其填土厚度不得小于2.0m。液压夯实机质量检测标准。每2.0m填筑高度进行一次补强, 采用3档位9~15锤作业, 锤提升高度1.2m, 当后三锤累计沉降小于15mm时, 可以认为补强到位, 其中施工工艺见以下流程图1。



图1 施工工艺流程图

三、结束语

总之, 高速公路桥头跳车现象虽然是常见病、多发病, 但如果我们从设计、施工中加强管理, 加大重视程度, 提高思想认识, 是完全能彻底解决的。设计是关键, 施工是重点。在设计时应尽量考虑周全, 宁可保守, 也要保证质量。在施工时, 严打偷工减料行为, 业主、监理严格督促, 施工严格把关, 杜绝一切弄虚作假的行为, 严格执行规范规程标准。只要我们大家都严格、认真、诚信, 不仅桥头跳车会得到彻底治理, 高速公路的许多常见病多发病都会不治而愈, 说到底: 思想态度决定一切。

参考文献:

- [1] 《公路路基施工技术规范》: JTG/T 3610-2019[S].
- [2] 《公路桥梁施工技术规范》JTG/T 3650-2020[S].
- [3] 《公路工程质量检验评定标准》JTG F80/1-2019[S].