

公路桥梁过渡段软基路基施工技术

范加乐

镇安县交通运输质量监测鉴定中心 陕西 商洛 711500

摘要:我国在实际发展过程中对路桥的基础工程建设方面重视程度极高,并在相关方面建设上投入巨大人力、物力、资金支持。但是从实际发展情况来看,由于我国疆域辽阔,不同区域之间地质条件之间的差异性较大,部分路段路桥工程只能在地质条件相对较差的软土地基上进行建设,进而导致公路桥梁过渡段桥头跳车等问题屡见不鲜,不仅影响路桥工程使用寿命,同时也会导致安全事故发生的几率大幅上升。由此,如何控制软土地基变形,提升其稳定性已经成为当前行业内重点研究内容。

关键词:公路桥梁;过渡段;软基路基;施工技术

1 路基工程特点

路基是按线路位置和一定技术要求修筑的路面基础的带状构造物,承受岩土自重及路面传递行车荷载。为使路线平顺,在地面低于路基设计标高处形成填筑路堤或高于路基设计标高处形成挖方路堑。路基必须具有足够强度,在车辆动力作用下不应发生过大弹性变形。需在必要处修筑排水沟、挡土结构等路基附属构筑物。路基具有线路长的特点,其稳定性由当地自然条件决定,合理选择线位可以避开工程间距路段,节约工程投资。

2 公路工程软基概述

路基工程特点是工艺简单,耗费劳动力多等。路基由合格填料压实形成直接支撑路面的结构,与桥隧相连构成线路,依据所处地形条件分为路堤与路堑。路基材料主要为土石类散体材料,路基经常受到地质、气候等自然条件变化侵袭,路基应具有足够强度、稳定性、耐久性。路基类型包括路堤、路堑和半填半挖路基。一般路基是修筑在良好地质条件下的路基,可结合当地地形情况选用典型横断面图。特殊路基是位于特殊土地段,受气候等自然条件影响的路基,包括季节性冻土地区路基、岩溶地区路基、泥石流地区路基、软土地区路基、膨胀土地区路基等。软土地区是以饱水软弱粘性土沉积为主地区,软土地基修建公路易产生路堤失稳等问题。

我国公路行业规范对软基定义是压缩量较高的软土层。淤泥、淤泥质土及天然强度低、压缩性高、透水性小的一般粘土统称为软土,软土具有触变性和显著的流变性。修建在软土地区的路基,主要是路堤填筑荷载引起软基滑动破坏的稳定问题和量大且时间长的沉降问题。通常指滨湖水滩沉积天然含水量高,压缩性高的细粒土,具有天然空隙比大,抗剪强度低、扰动性大、各层力学性质差异大等特点。公路工程软基施工包括路基

填筑与软基处理。软基处理的目的是提高路基稳定性,软基处理应根据软土力学性质、材料场地情况等因素采取浅层置换、浅层改良施工、抛石挤淤施工、袋装砂井、塑料排水板、碎石桩等措施处理^[1]。

3 公路桥梁过渡段沉降原因

3.1 土质因素

3.1.1 我国公路桥梁工程在实施过程中,过渡段多为软基路基,且土质以软土为主,甚至部分过渡段土质含有灰土成分,这些土质由于自身含水率高,稳定性差,如不对其进行加固,就会使过渡段路基的稳定性和承载力变差,从而出现不均匀沉降。

3.1.2 过渡段软基如果不对其进行必要的加固,在工程投入使用后,过渡段将会使路基受到一定的荷载作用,从而导致公路桥梁过渡段路基结构的破坏,当受荷载压力超过其承载能力时,就会产生沉降现象。

3.2 施工因素

3.2.1 过渡段软基路基施工中台背填筑是施工质量的保证,如果填筑材料不能满足相应要求,极易造成台背不牢固,影响后续施工。该工艺对施工顺序有一定要求,如施工人员因经验不足而采用错误的施工顺序,就会导致台面填筑不均匀,造成过渡段结构不平衡,从而出现不均匀沉降现象。

3.2.2 由于过渡段施工不到位,公路投入使用后,就会在车辆长期振动产生的振动荷载作用下,导致路基填料间的空隙不断压缩,造成填料间空间缩小,最终导致路基沉降,为有效处理沉降问题,施工中应多采用渗透性多孔材料。

3.2.3 过渡段施工过程中,由于压路机对桥台边缘的压实力度不够,或施工时不能按标准方法进行压实,就容易造成施工后期的沉降问题^[2]。

3.3 结构因素

在过渡段施工中,施工单位往往不注意桥头过渡段的结构形式,若结构不合理,就会导致使用中出现沉降的现象,甚至增加桥头跳车的可能性,影响车辆通行安全。

4 公路桥梁过渡段软路基施工技术

4.1 过渡段结构设计

在正式开展过渡段结构设计前需要组织施工人员详细调查施工现场情况,为设计人员提供参考,尽量将桥梁承载能力和稳定性提高,做好过渡段结构科学合理的设计。在设计过渡段结构过程中需要做好搭板长度的合理确定,保证能够和实际通车要求相符合。当前公路桥梁过渡段搭板的设计标准尚不统一,所以工作人员要对现场的实际情况进行调查,结合工作经验合理设计过渡段结构。在设计过程中需要加强桥头路堤、桥台沉降等内容的考虑,结合公路桥梁整体通车能力做好过渡段搭板长度的合理设计。在完成结构设计任务后要根据设计方案进行施工。通常施工中需要用到软基施工技术,利用该技术将土层抗剪能力提高,将路基填土位移和土体侧向位移尽量减小,达到稳定优化过渡段路基的效果,将不均匀沉降发生的概率降低,保证通车安全^[1]。

4.2 软基加固

为了确保公路桥梁过渡段路基结构的稳定性与承载力,必须结合具体的土质、地下水水位、施工技术条件等因素合理选择软基加固工艺,对路基施工范围内的软土层进行处理。目前排水固结、超载预压、袋装砂井、塑料排水板、真空预压、粒料桩、现浇混凝土大直径管桩、浅层置换、浅层改良、深层搅拌桩等都是比较成熟和有效的工艺。

4.2.1 软土地基处置前应了解工程地质、地下管线、构造物等情况,进行必要的土工试验,复核处置方案的可行性,编制专项施工方案。软土地基处理应因地制宜,就地取材。

4.2.2 浅层置换适用于软土地基厚度<3.0米的浅层置换。置换宜选用强度高的砂砾、碎石土等水稳性和透水性好的材料,施工时应分层填筑,分层压实。

4.2.3 浅层改良对非饱和黏性土的软弱表层,可添加石灰、水泥等进行改良处置。施工前应先完善排水设施,施工期间不得积水。石灰和水泥等应与土拌和均匀,严格控制含水率。施工时应分层填筑分层压实。

4.3 台背路堤和桥头路基的施工

为了均衡台背路堤和桥头过渡段路基结构的自重,并且有效控制二者的变形量和沉降差,保障过渡段整体结构的稳定性,原上台背路堤填筑材料宜采用透水性

材料,轻质材料、无机结合料稳定材料等,以利于排水和保障压实度^[3]。台背填筑施工应符合一下要求:

4.3.1 公路应按设计做好过渡段,一级过渡段压实度要 $\geq 96\%$,二级公路过渡段压实度要 $\geq 95\%$,三、四级公路过渡段压实度要 $\geq 94\%$,路堤与回填的连接部,要预留台阶。

4.3.2 台阶与墙背1.0米范围内回填宜采用小型夯实机具压实。

4.3.3 分层压实度厚度宜不大于150mm,填料粒径宜小于100mm,压实度应 $\geq 96\%$,

4.3.4 部位狭窄时,可采用低强度等级混凝土、浆砌片石等材料回填。

4.3.5 回填部分的路床宜与路堤路床同步回填。

4.3.6 台背回填,应在结构物强度达到设计强度的85%以上时回填。在填筑施工过程中,要按照设计要求控制每一层的松铺厚度和压实度,根据现场条件合理选择压实设备。而桥头过渡段路基的填土则要保障其含水量等指标达到设计要求,否则应采取翻晒或洒水等措施,确保路基结构密实且均质。

4.4 搭板施工

设置搭板是实现桥头道路结构与桥台刚性渐变过渡的有效技术措施,在施工后的基础沉降过程中,能够均衡各部分结构受力并控制变形差,在路基结构受力趋于平衡前,避免出现结构失稳和路基、路面破坏的现象。桥台施工时要注意以下几点:

4.4.1 桥头搭板下的台后回填填料宜宜透水性材料为主,并应分层填筑、压实。台后地基如为软基,应按设计要求对地基进行处理并对台后填料进行预压,预压应在搭板施工前完成。

4.4.2 钢筋混凝土搭板及枕梁宜采用就地浇筑的方式施工。

4.4.3 搭板钢筋与其下的垫层间宜设置垫块并交错布置。上下两层钢筋之间应设置支撑,保证其位置的准确。

4.4.4 浇筑搭板混凝土是应按搭板的坡度由低向高处进行,振捣时应避免碰撞钢筋、模板。

4.5 排水系统的设计和施工

由于公路桥梁过渡段地下水水位偏高、地表水流向复杂,既要在路基施工过程中防范地下水和地表水的侵蚀,也要设计必要的排水系统,控制其对使用中路基的侵蚀和冲刷,保持过渡段基础结构的稳定性。首先,当地下水水位高于设计要求时,应在施工前采取措施降低水位,并且通过使用土工格栅、敷设反滤层等方式排水和防水;其次,通过设计排水管沟排除进入台背路堤的地

表水,在保障回填土压实度的同时,防止公路桥梁使用过程中出现路基积水而引发基础沉降和变形。

4.6 设置反向坡度

反向坡度的设置、衔接处高度的适当增加能够将公路桥梁施工阶段过渡段发生跳车问题的概率大大降低,所以无论是设计人员还是施工人员,都要考虑反向坡度的设置。设计人员应当在设计方案中做好路面平整度的控制,可以通过搭板调整以及路面过渡段沉降量控制达到差异沉降量控制的效果。

4.7 过渡段路基路面排水技术

路基地表水会导致公路桥梁过渡段路基失稳,甚至发生塌陷等不良问题,为了避免发生路基不良问题的发生需要充分做好过渡段排水设计和施工。在公路桥梁过渡段可以做好盲沟、排水沟等沟渠的设置,为了避免雨水流入还可以利用防水排水共走方式做好横纵向公路、桥梁过渡段防排水。排水施工时,线形应平顺,转弯处宜为弧线,排水沟的出口应设置跌水或急流槽,水流应引出路基或引入排水系统。施工前,应对排水设计进行现场核对,全线的沟渠、桥涵等应形成完整的排水系统。临时排水设施宜与

永久排水设施相结合。施工期间,应经常维护临时排水设施,确保路基的整体稳定性^[3]。

结束语

近年来,我国路桥工程项目增多,国家经济发展受到公路运输效率的影响,必须确保路桥过渡段软基施工质量。过渡段软基处理结合区域土质情况,提高软基路基稳定性,提升路桥工程施工效果,需要使传统施工技术结合自动控制技术等科技,研发更好的施工技术提高路桥过渡段软基施工质量。施工单位要结合实际情况选择合适的施工技术,在实践中不断探索软基施工技术,推动我国公路事业的建设发展。

参考文献

- [1]崔巍.公路桥梁过渡段的路基路面施工技术[J].交通世界(工程技术),2015(8):57.
- [2]陈英峰.公路桥梁过渡段软基路基施工技术分析[J].施工技术,2015(6):58.
- [3]武彦池.公路桥梁沉降段路基路面的施工技术应用研究[J].中国建材科技,2014(6):24.