

路基工程质量通病的问题及防治

郭彦良

(本溪县公路管理段, 本溪 117005)

摘 要 本文就路基工程质量通病问题及防治进行了探讨。

关键词 路基 工程质量 防治

路基是公路的重要组成部分,是按照路线位置和一定技术要求修筑的带状构造物,承受由路面传来的荷载,应有足够的强度、稳定性和耐久性。路基的强度与稳定性,受水、温度、土质等客观因素影响,同时也受行车荷载的作用,路基设计、施工方法及养护方法是否正确等人为因素制约。

保证路基稳定性的措施一般有以下几种:

正确设计路基横断面;

选用工程性质良好的土或砂砾填筑路基;

适当提高路基,保证要求的最小填土高度;

充分压实土基,保证达到规定的压实度;

正确地进行地面和地下的排水设计;

设置隔离层,用以隔断毛细水上升;

设置防冻层,减少土基冻结深度,减轻土基冻胀;

采取边坡加固与防护措施,如修筑挡土墙等结构物。

1 质量通病特征

(1) 路基整体或局部不均匀沉降;

(2) 路基纵横向开裂;

(3) 路基滑动或者边坡滑坍。

2 病害形成原因

(1) 工程地质条件不良,原地面比较软弱(如泥沼地段等)若填筑前未经换土或软基处理,易形成压缩下沉或挤压位移。

(2) 工程地形条件复杂,当路堤穿过沟谷时,沟谷中心填土最大,向两端逐渐减低,由于填土高度不同而产生不均匀下沉。

(3) 水文气候等因素,降雨量过大、洪水、冰冻、积雪或温差过大,都可能使高填路堤产生不均匀下沉。

(4) 路堤填料,若填料中混入种植土、腐殖土或泥沼等劣质土,或土中含有未经打碎的大块土或冻土等,填石路石料规格不一,性质不匀,乱石中空隙

很大,在一定期限(例如雨季)可能产生局部明显下沉。

(5) 设计方面,如断面尺寸不合理,边坡取值不当,排水、防护与加固不妥,未对高填路堤进行稳定性验算,且施工工艺、填料未作特别要求说明。

(6) 施工方面,填筑顺序不当,未在全宽范围内分层填筑,填筑厚度不符合规定,填料质量不符合要求,水稳定性差,原路边坡没有去除植被、树根,未做台阶处理;不同性质的填料混填,因不同土类的可压缩性和抗水性差异,形成不均匀沉降,路基填料含水量控制不严,又无大型整平和碾压设备,使压实达不到要求;施工过程中未注意排水,遇雨天时,路基积水严重,无法自行排水,有的积水浸入路基内部,形成水囊,晴天施工时也未排除积水控制含水量就继续填筑,以致造成隐患,施工单位责任心不强,自检控制不到位。

3 预防处治措施

(1) 设计方面

做好地质勘探调查

对路线经过的地形、地貌、水文地质条件进行详细探查,尤其要对特殊路基段提供详细的设计资料,地表不良路段,设计可考虑换土或掺白灰、水泥及铺设土工布等措施。

确保路基最小填筑高度

路基最小填筑高度必须保证不因地面水、地下水、毛细水及冻胀作用的影响而降低其稳定性,按照路基设计规范要求,根据土基干湿类型及毛细水位高度,确保路基最小填筑高度,当路基填筑高度受限制而不能达到规范规定时,则应采取相应的处治措施,如:换填砂砾、石渣等透水性材料设置隔离层或修筑地下渗透沟等以避免地面积水和地下水浸入路基,影响路基工作区内的土基强度与稳定性。

土质挖方路基,须换填不少于 60cm 砂砾,石质挖方路基,须设置 30cm 砂砾垫层,横向排水不畅路

段要加设盲沟。

明确路基填料质量标准要求

在各级公路工程施工图设计中,必须明确不同填高内路基填料的 CBR 值(最小强度)及最大粒径要求。种植土、腐殖土、淤泥冻土及强膨胀土等劣质土严禁直接用于填筑路基。砾(角砾)类土应优先选作路床填料,土质较差的细粒土可填于路堤底部。

完善路基综合排水设计

县级以上公路工程设计中,必须遵循因地制宜,整体规划,综合考虑的原则进行路基纵、横向排水设计,避免造成路基两侧长期积水浸泡路基,使路基承载力下降面发生沉降变形。在村屯路段必须设置排水边沟,平坡路段边沟须设有纵坡,确保排水通畅。

高填方路段采用集中排水措施,并与警示桩、防撞墙统筹考虑,要求在每 20 - 40m 及主要变坡点处设置简易或永久性泄水槽。挖方段根据上边坡的汇水而积来设计截水沟,并考虑边坡土质和边坡,设置挡墙防止塌方,路基较低路段可以采取加设砂砾层及渗水盲沟,并加大、加深边沟等排水措施。

确保路基边坡稳定性

高填、深挖路基的边坡应根据填料种类、边坡高度和工程地质条件等规范确定,高填路堤必须进行路基稳定性验算。

填方边坡过高时,可考虑在边坡中部加置边坡平台。

积极采用路基综合防护形式

积极推行植物防护与硬防护相结合的综合防护形式,在比较稳定的土质边坡采用种草、铺设草皮、植树等植物防护措施。岩体风化严重、节理发育、软质岩石、松散碎(砾)石土的挖方边坡以及受水流侵蚀,植物不易生长的填方边坡可采用护面墙、砌石等工程防护措施,沿河路基、受冰浸害和冲刷路段采用挡土墙、砌石护坡、石笼抛石等直接防护措施。

(2) 施工方面

做好施工组织设计,合理安排施工段的先后顺序,明确构造物和路基的衔接关系,对高填方段应优先安排施工,在施工中以施工组织设计为龙头,根据施工现场的实际情况,合理调配人员、设备,是保证高填方路基施工质量的重要环节。

做好施工前的准备工作,开工前要认真审阅设计文件,详细了解各段的填、挖情况,地质情况,填、挖土质和调配情况,对重要地段要作重点勘察,进一步核对设计资料,发现设计文件中有误及时上

报业主,妥善处理。

认真清除地表土不良土质,加强地基压实处理,地表植被、树根、垃圾、不良土质(盐渍土、膨胀土等)必须予以清除,同时应加大地表的压实密度,采用大吨位振动压路机处置。

填筑路基前,疏通路基两侧纵横向排水系统,避免路基受水浸泡。特别是地基土为黄土、粘土等细粒土,在干燥状态下(最佳含水量)结构比较强,有较强承载能力,一旦受水浸泡,将易形成翻浆或路基沉降,因此做好路基施工前排水畅通尤为重要,工程监理和施工质量自检人员应认真监督。

严格选取路基填料用土,路基填料确定前,需进行土质分析、CBR 值、标准击实等试验,对于种植土、腐殖土、淤泥、强膨胀土等劣质土和 CBR 值、最大粒径不能满足规范要求材料,不能用于路基填筑。

路基填筑前,要根据设计进行施工放样,建立半永久性的临时水准点和坐标点并做好记录。路基坡脚放样一定要准确,确保路基宽度满足设计要求,路基坡角范围内,要求清除杂草、树根、淤泥等,并进行整形碾压,压实度须达到规范要求。旧路加宽、半填半挖段做好宽度不小 6m 的向内倾斜的台阶。

填石路基与鸡爪形地段路基施工,可利用重型夯实设备进行强夯处理,或将土工格栅(土布)水平分层布置在填石路堤内,防止或减缓细料在填料空隙中的流动。

路基施工必须分层填筑,分层碾压,严禁路改工程中滚填,一般路段压实度不得大于 30cm,构造物两侧(桥涵头处理)松铺厚度不得大于 20cm。不同性质的土不能混填,同一种土填筑厚度不能小于 50cm(两层)。路基填筑须全幅填筑,一次到位,严禁帮宽。碾压过程中,要控制好含水量,压实度达到规范要求后,方可进行后续施工,压实度检测每层 2000 m²(不足 2000 m²按 2000 m²计)不少于 4 点。根据不同填土类型和压实厚度,选择好压实设备,对于砂砾土振动压路机具有滚压和振动双重作用,效果较好。

路堑施工要保证排水畅通,对上坡施工时,应注意确保坡体的稳定性,避免欠挖或超挖现象发生。石方爆破尽量采用中小炮,光面爆破的方法,避免大规模爆破形成松散面积过大,坡体失稳,机械开挖时,边坡应配以平地机或人工修整。路床顶面如有

(下转第 73 页)

(1) 根据本文算例资料,笔者按通常的试算法求得几组桩径和桩长,见表 1。

表 1 钻孔灌注桩尺寸设计结果

桩径 D(m)	0.80	1.00	1.50	2.00	2.60	3.00
桩长 L(m)	47.0	37.0	22.0	16.0	10.5	8.0
桩身体积 W(m ³)	23.6	29.1	38.9	50.2	55.7	56.5
桩身体积比 W/W _{min}	1.00	1.23	1.65	2.13	2.36	2.39

各组尺寸虽然都能满足约束条件,但桩身混凝土方量却相差较大。由此可见,按本文提出的优化设计方法可快捷求得钻孔灌注桩经济合理的尺寸。

(2) 本文提出的钻孔灌注桩尺寸的优化设计方法,虽然是在单一土层的情况下讨论的,但对多层土层同样适用。设计时,一般总希望把桩底置于坚实的土层上,以得到较大的承载力和较小的沉降量。如在施工条件容许的深度内有若干层坚实的土层存在,可取埋深 L 邻近的土层作为桩底持力层,并适当调整桩径,以满足承载力等约束条件。

(3) 钻孔灌注桩的发展方向是:在桩径上,由小直径到大直径;在截面上,由实心到空心;在桩数上,由多根到单根^[3]。显然,本文提出的桩径取值越大,桩身混凝土体积越小的结论是与一发展方向一致的。事实上,我国大直径空心桩成桩技术已逐步完善。当桩底持力层有多种选择时,若设计成单排桩(或单根桩),按本文提出的优化设计方法可以避

免桩数、桩径和桩长三者间因相互牵连,尺寸难以设计的状况。

(4) 笔者曾从钻孔灌注桩(摩擦桩)的使用、受力、变形及构造等方面考虑,将桩径、桩长和钢筋截面面积作为设计变量,以单根桩混凝土的费用与钢筋费用之和作为目标函数,对钻孔灌注桩进行优化设计计算,但得出的计算公式繁琐、复杂,不便于工程设计参考。若按本文提出的方法对钻孔灌注桩的尺寸进行优化设计,并结合文献^[4]提出的对圆截面偏压构件按对称和非对称配置钢筋的方法进行配筋设计,同样可使钻孔灌注桩得到优化设计。

(5) 本文提出的钻孔灌注桩尺寸优化设计方法因基于文中假定,并且未考虑桩径、桩长对钻孔灌注桩实际造价的影响,因此本文提出的钻孔灌注桩尺寸的优化设计方法尚须进一步完善,仅供设计时参考。

参考文献

1 公路桥涵设计规范(合订本). 北京:人民交通出版社,1989. 9
2 交通部科学研究所等. 公路桥梁钻孔桩(上册). 北京:人民交通出版社,1978
3 王伯惠,上官兴. 中国钻孔灌注桩新发展. 北京:人民交通出版社,1999. 8
4 宋一凡. 钢筋混凝土圆形截面偏压构件合理配筋设计与强度计算. 华东公路. 1995(2)

The Optimum Design of the Size of Bored Pile

Abstract The paper introduced the optimum design of the size of bored ppile.

Keyword Bored pile Pile dia. Optimum design

(上接第 42 页)

超挖,应清除松方并采用透水性材料进行回填,并认真碾压,压实度按路床项目标准进行控制。

路基施工中,按照设计要求首先做好排水工程以及施工场地附近的临时排水设施,以保持路基能经常处于干燥、坚固和稳定状态。路基顶面做成

2% - 4%横坡,以便于表面水及时排出。

⑪路基土石方施工时或完工后,应及时进行路基防护工程施工和养生。各类防护与加固应在稳定的基础或坡体施工。防护工程的砂浆、混凝土,应采用机械拌和,随拌随用,并注重做好养生。

Problems and Prevention of Subbase Construction Quality.

Abstract The paper introduced the disease problems in subgrade construction quality and prevention.

Keyword Subgrade Construction quality Prevention