

DOI:10.16799/j.cnki.esdqyfh.2022.08.067

降水线北移对北方某项目路基的影响分析

易双德

(西城工程设计集团有限公司, 江苏 南京 210019)

摘要: 随着“降水线北移”,我国北方雨季施工将常态化。以北方某重点市政项目实例为依托,分析了北方雨季降水对路基施工造成的困扰,并给出了相应的路基处理方案。

关键词: 北方;雨季施工;路基施工;路基方案

中图分类号: U416.1

文献标志码: B

文章编号: 1009-7716(2022)08-0248-02

0 引言

中国是全球气候变化的敏感区和影响显著区,升温速率明显高于同期全球平均水平。从1951年到2020年,中国地表年平均气温呈显著上升趋势,每10年升温速率为 $0.26\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。随着全球变暖,中国年平均降水量也呈增加趋势,从1961年到2020年,每10年平均增加了 5.1 mm 。根据中国气象局于2021年发布的《中国气候变化蓝皮书》,中国2020年的平均降水量为 694.8 mm ,较常年值偏多 10.3% 。

中国气象局公布的数据显示,2021年7月,我国平均降水量超过 120 mm ,较常年同期偏多了 3.2% 。全国共出现4次区域性强暴雨过程,河南等地出现极端强降水。

就目前来看,中国北方雨季时间延长,降雨量增加已经成为常态。“降水线北移”对整个国家是利好,但对工程项目建设也带来新的挑战。

1 工程案例分析

通过对北方某重点市政项目实例展开分析,探讨雨季时的道路路基施工方案。

1.1 工程概况

该道路项目位于北方某城市的高铁新区内,总长约 $4\ 520\text{ m}$,为城市主干路,南北走向,道路一般段规划红线宽 50 m 。全线共与18条道路相交,其中仅2条路为现状道路,其余为规划道路。沿线与4条规划河道相交,共新建2座桥梁、1座箱涵、1处管涵。

收稿日期:2021-10-22

作者简介:易双德(1981—),男,本科,高级工程师,从事市政设计工作。

1.2 工程地质情况

根据该项目的《地勘报告》,项目位于黄河冲积平原上,地貌单元单一,地形相对平坦,现为耕地及拆迁场地。钻孔标高最大值 34.72 m ,最小值 30.85 m ,相对高差 3.87 m 。地震烈度分南北2个场地:南场地抗震设防烈度为8度,地震动峰值加速度 $0.20g$,第2组,设计特征周期为 0.55 s ;北场地抗震设防烈度为7度,地震动峰值加速度 $0.15g$,第2组,设计特征周期为 0.55 s 。

道路设计路面标高 $31.2\sim 33.5\text{ m}$,路基底标高 $29.9\sim 32.2\text{ m}$;根据《地勘报告》,项目区域地下水为第四纪孔隙潜水—微承压水,勘察期间测到地下静止水位在自然地面下平均 4.0 m 左右(即绝对高程 28.5 m 左右),水位年变幅 2.0 m 左右。

项目路基持力层主要为第②层粉土及第③层黏土,其岩性和物理力学性质如下:

第②层粉土——厚度: $0.20\sim 1.50\text{ m}$,平均 0.89 m ;层底标高: $30.78\sim 32.35\text{ m}$,平均 31.39 m ;层底埋深: $1.00\sim 2.10\text{ m}$,平均 1.54 m 。黄褐色,中密,无光泽反应,低干强度,低韧性,局部含粉质黏土薄层,该层属于中等压缩性。地基土的容许承载力 f_{a0} 为 120 kPa 。

第③层黏土——厚度: $0.50\sim 2.30\text{ m}$,平均 1.21 m ;层底标高: $29.45\sim 31.24\text{ m}$,平均 30.27 m ;层底埋深: $1.00\sim 4.50\text{ m}$,平均 2.53 m 。棕红色—棕褐色,可塑,切面具有光泽,高干强度,高韧性,含铁锰氧化物,局部夹粉土薄层。地基土的容许承载力 f_{a0} 为 110 kPa 。

2 现场施工情况

本项目在雨季到来之前已经施工几百米长的路基,施工路基时,根据往年经验,未设置排水边沟,开

挖出来的土方直接用挖机堆放在道路边线 1 m 之外。由于地下水位较低,路基施工顺利,检测数据显示,原槽压实度均在 92% 左右,超过《城市道路路基设计规范》(CJJ 194—2013)和设计要求,部分路段也按设计图纸要求铺筑了一层水泥土。

随着 7 月份雨季的到来,项目上按往年经验采取了对应的施工组织措施,比如薄膜覆盖、浅边沟、抽水等。往年由于降雨时间短,且只偶有强降雨,因此只需在低洼处采用临时水泵抽水,待降雨结束再掀开薄膜晾晒,即可进行后续施工。

但是,受“降水线北移”影响,今年雨季持续时间特别长,10 月份还在持续下雨,降雨强度也明显偏大。这样就造成两方面的影响:强降雨让临时排水的水泵抽水不及时,造成路槽被淹;持续降雨让浸泡的路槽不能及时恢复干燥,进行下一道工序。

由于项目所在地的土质比较特殊,路基土主要是第②层粉土和第③层黏土(局部夹粉土层),而粉土属于低干强度,无水时,承载力大,力学性能好,压实度高,但遇水之后力学性能迅速变差,边坡也变得不稳定。由此造成未铺筑水泥土的路槽长满了杂草,而铺筑了水泥土的路段,因水泥土受雨水浸泡变软、起皮、弯沉值增加,需要重新铺筑。堆放的土方也局部塌方。

3 路基处理方案

由于项目属于高铁新区,施工工期紧,需要争分夺秒,不能等雨季结束才施工,于是,施工方趁降雨间隙,把已经压实过的路槽重新翻挖晾晒。经过 1 个星期的连续翻挖晾晒,发现道路的含水量依然偏大,路槽两侧堆放的土方也还在往下渗透地表雨水。采用压路机碾压时,弹簧土现象普遍,碾压后的轮迹也很明显。按原方案施工存在较大困难,不能满足设计及使用要求,容易造成质量事故,亟需新的路基处理方案。

目前,常见的软土路基处理方法主要有置换法、排水固结法、灌入固化物法、振密挤密法、加筋法、冷热处理法这 6 种。但是,软土路基处理的造价都较高,而本项目的地质情况良好,不存在软弱下卧层,

采用软土路基处理方式会造成巨大的浪费。

因此,本项目只是对已经出现弹簧土现象的路段采用“置换法”,挖除弹簧土并回填碎石土。

对于其余路段,处理方式采用“原槽掺灰翻拌法”,流程如下:

(1)利用旋耕机将原槽土方就地翻挖晾晒,减少土方开挖和外运的费用。

(2)在路基土含水量合适的时机,在原槽上均匀撒布 3% 水泥 +5% 的生石灰。

(3)用旋耕机拌和均匀,让生石灰吸收土方中的水分,加快工期,并进行消解。

(4)继续用旋耕机拌和翻晒数次。

(5)在最佳含水量时,先用轻型压路机碾压成型,再用重型压路机振动压实。

根据《城市道路路基设计规范》要求,道路路基进行施工时,应处于干燥或中湿状态。所以还需要采取几个辅助措施:将堆放的土方外移,并设置安全的边坡坡度;再开挖深度大于 50 cm 的边沟,并间隔开挖大小合适的集水井,边沟能快速收集雨水,并及时将雨水排走,结合塑料薄膜覆盖,可保证路槽处于干燥状态,保护已经施工好的路基结构;另外,将原设计因为环保问题采用的水泥土,变更为水泥石灰综合土。

上述路基处理方案,虽然会使造价有一定程度的增加,但满足了项目的工期要求,取得了良好的经济效应。

4 结语

(1)雨季降雨对路基施工会造成较大影响,不仅降雨时无法施工,降雨后还要花费时间处理积水和进行晾晒,延误工期。降雨时购买的排水设施和塑料膜,更换遭遇水浸泡的成品料等,会增加工程投资,还容易造成质量和安全隐患。

(2)随着“降水线北移”,我国北方雨季施工将常态化。因此,应根据现场实际情况制定行之有效的雨季施工方案与处理措施,最大限度降低因北方雨季施工常态化对现场施工和工程质量造成的不利影响,确保工程顺利、如期、高质量完工。