

盐渍土路基施工技术研究

万小强

陕西建工机械施工集团有限公司, 陕西 西安 710000

[摘要]某高速公路地处中国内蒙古自治区新疆西部巴彦淖尔市和阿拉善盟之间。该项目将是北京连通内蒙中西部、甘肃北部,以及新疆最便利的高速公路通道。由于该地段又是盐渍土的重点分布区,所以在道路上施工时常存在着如何避免道路盐害化的实际问题。在整个施工过程,也存在着许多其他实际。文中将重点根据盐渍土的形成原因、分布特点及其对路基质量的影响形式,在路基管理、道路排水和路基保护等方面,给出一些针对性的质量控制措施。

[关键词]盐渍; 土路; 施工技术

DOI: 10.33142/sca.v4i5.4893

中图分类号: U416.1

文献标识码: A

Study on Construction Technology of Saline Soil Subgrade

WAN Xiaoqiang

SCEGC Mechanized Construction Group Company Ltd., Xi'an, Shaanxi, 710000, China

Abstract: Expressway is located between Bayannur City and Alxa League in the west of Xinjiang, Inner Mongolia Autonomous Region, China. The project will be the most convenient expressway channel connecting central and Western Inner Mongolia, Northern Gansu and Xinjiang. As this section is also the key distribution area of saline soil, there are often practical problems on how to avoid road salt damage during road construction. In the whole construction process, there are many other practical problems. According to the formation causes, distribution characteristics and influence forms of saline soil on subgrade quality, this paper will give some targeted quality control measures in subgrade management, road drainage and subgrade protection.

Keywords: salting; dirt road; construction technology

引言

目前,由于路面施工规模的扩大,施工过程中会遇到荒漠、盐渍土、软泥等特殊的地质状况,但由于建筑施工过程中对荒漠、盐渍土、软泥等特殊地质的路基物理动力学特点尚不是非常熟悉,给路基建设和路面施工都造成了很大的安全隐患^[1]。同时由于现代科技的不断改进与创新,对特殊地质土壤的处置也获得了一定经验,但由于盐渍土地基复杂的物理动力学特点以及所在区域的不良自然环境,大大增加了盐渍土地基处理困难。虽然盐渍土中存在着较多的盐碱物,但它在生成过程中却大多以盐渍化为基础,最突出的特点就是土壤中存在过量的盐、碱等成份,不但无法栽培庄稼作物,同时还对道路上面的设备施工技术也产生了较大负面影响。所以,深入研究经济、环保的盐渍土地路基处理技术,对高速公路建设重要性很大。

1 盐渍土路基特性及病害

1.1 盐渍土特性

盐胀性盐渍土壤在干燥情况下,硫酸盐晶体内的水份就会释放出来,体积产生缩小,但当遇上水份后,硫酸钠晶体就会逐渐吸水而溶化,但当硫酸钠从溶液状态又转变为晶体状态时,就必须再吸附上一定量的水分子弥散,此过程中又会造成晶体体积变大,从而造成土壤膨胀。有关研究还指出,当土壤中存在超过百分之二的盐量时就可以引起路基产生膨胀。溶陷性盐渍土中的主要含盐水种类有硫酸盐、碳酸盐和氯化树脂盐等,大多由钠、镁、钾等阳分子构成。当路面处在干燥状态下时,因为这种易溶盐类可压缩性较小,具备很多的抗压强度,当遇到水分子弥散之后,晶体也会吸收而溶解,因此导致了整条路面在墙体的自身和外部负荷影响下产生了沉降幅度变化,从而使道路产生沉降或开裂。生物腐蚀性盐渍土的侵蚀作用,主要分为天然物理侵蚀和生物侵害二类,当盐渍土路基在气温差别较大的条件下同时进行干湿循环作用,将会导致土晶体内形成膨胀应力,从而导致土壤结构的整体从里面向外越来越疏松。而物理化学腐蚀,则主要是指硫酸根分子若与矽灰、铝酸钙等的无机物进行生化反映,形成硫酸钙和石膏等的结晶物质,就会产生热胀冷缩力效应。因此,通过有关研究表明,在盐渍土中的易溶性盐浓度超过1%后,可能会对地基土壤形成侵蚀影响^[1]。

1.2 盐渍土路基病害

按照以往的建设经历,盐渍土道路与平常普通道路上发生的病害问题具有共性,主要有纵向宽度开裂、道路凹凸不均和拉裂等病害问题。纵向裂缝将以盐渍黏土直接用作高速公路的基础填料,在外界自然环境与水分条件的影响下,当道路高温逐渐下降时就会产生收敛效应,进而在道路表面也会形成收缩裂纹,当气温逐渐增高后,道路表面的裂纹又逐渐愈合,最后就会在道路二侧边部形成一条纵裂纹。道路基础土壤凹凸不均由于盐渍土大多散布于中国新疆地区,在中国新疆地区常年天气干旱,降水小,光照时间长,造成道路水分被大量蒸发夜晚温度也较低,路基土在冻融循环效应和盐胀的影响下,基本处在饱和状况和过饱和状况之间,在正常道路负荷下会缺乏抗垂直变化的力量,使道路呈现高低起伏的状况,严重影响了路面的行驶舒适度和稳定性^[2]。

2 盐渍土路基的修复措施.

2.1 石灰改良

石灰是由硅灰石经高热焙烧而成,其重要成分是氧化钙,并具有少许氧化镁、矽酸钙等化学物质。在盐渍土中,掺入适当量的石灰会引起许多物理反应,如水化反应、离子交换、酸化过程反应等,并伴有热吸收效应。另一方面,石灰还能够减少盐渍土中的水分和盐分浓度,从而降低最大干燥密度,增加最佳含水率;另外还能够使土粒达到团聚状态,从而减少结构塑性,在结晶效应影响下增加盐渍土水稳定性和结构硬度,从而增加土壤总体耐久^[3]。

2.2 二灰改良

二灰中主要包括了石灰和粉煤灰,而粉煤灰主要用于火工厂发电的废渣,而当中大量的二氧化硅和氧化铝都会造成对环境的强烈污染。但近年来,随着国家绿色城市发展理念的不断深入,科研工作者们又发现了可以把粉煤灰的掺量技术应用到城市公路工程中,其粉煤灰的掺量化学成分及含量见。晶体内部由化学键连接,硬度较高,但伴随时间增长,硬度会逐步增加。研究也证明:石灰和粉煤灰,两者的掺杂物含量之比也会影响改善效果,但二灰浓度越高改善效果愈好^[4]。

2.3 石灰、粉煤灰、水泥改良

由于混凝土中的重要成分为氧化钙、氧化硅、氧化铝和氧化物铁等物质。水泥改良自盐渍土,它一般都是与水泥中的水份进行了各种水化反应,如离子交换效应、硬化效应、凝聚作用等,从而获得了氢氧化钙及一些水化反应产物,并由此构成了水泥岩的骨骼构造。

3 工程实践

3.1 工程概况

某高速公路所处区域夏天高温、冬季严寒,且常年均降水较少。该段道路总长约 23.56km,其道路土壤中存在大量的盐渍土,其盐渍化现象较严重。为此,本文将利用石灰、粉煤灰和混凝土等对盐渍土壤加以修复。

3.2 改良施工工艺

洒水。为了节省作业时间,通常采用洒水的方式对盐渍土壤预湿,以确保水均匀分布地排放于盐渍土壤中。由于盐渍土已经达到了最高含水量,所以,在撒铺石灰、粉煤灰和水泥等土壤改良剂时可节约洒水时间,以增加施工作业效率。若发生连续雨水等天气因素导致的盐渍土本身含水量过大时,也可在天气晴好时对盐渍土进行晒透。干拌选择了合适的土壤施工机具,在设定条件混合均匀时,对改良土壤加以充分拌和均匀,将其改良物均匀散布在盐渍土地基中。湿拌对改良土壤加水湿拌时,必须严密控制好加水量,以提高盐渍土壤基的总含水率达到最佳含水率。整平碾压工作则使用平地机完成初碾 1~2 遍,以保证其水平度符合规定。用震动压路机碾压路面三遍,依次为静压、振压和静压,碾压范围分别是由路二端至路面的中间点,当压路机在碾车轮时重叠长度最少为车轮长度的 2/3。养生,碾压完成后在路土表层涂上一道 20cm 左右的保护层,并将道路表层再次清洗一次,以确保不留疤痕^[5]。

3.3 改良效果检验

为评估石灰、粉煤灰和混凝土对改善前盐渍的路基效果,在该路段内随机选取一定代表性的地点,并对不同深度的基础地进行了力学性能试验,由分析结果得出:由于地层厚度逐步增大,土体黏聚力和内摩擦角逐步减少,压实模量逐渐增大,未采用的前盐渍地易受周围影响,发生剪切损伤,从而产生混凝土体的不稳状况。经石灰、粉煤灰和混凝土等改良后的盐渍土路基,所有动力学特性技术指标都符合规范要求,且压实率和 CBR 指标均满足了公路用性能规定。

3.4 关于盐渍土基础浇筑的工程质量控制措施

3.4.1 施工准备

施工前技术人员的安全交底工作：在项目前期对工程技术人员和施工队伍进行针对性的培训，逐步形成完善质量、环保、安全的施工技术体系和检测体系，全面了解基础施工操作规程和现场检测标准，对基础建设施工现场要认真熟悉、了解，全面掌握基础工程图纸设计意图，准确掌握工程要点与难点，对提高工程质量、确保安全、提高项目投资效率起到了关键作用。要求每个准备进入工地的机器驾驶员学会如何使用、维护、检测、排除故障，将所有故障隐患消灭于正常施工以外。施工放样：导线点复测，所有仪表均已完成了标定；引线控制器均已完成加密，且复测结果已提交并批准；各标段引线起讫点（至少两个点）与邻近标段完成了连接联测，以保证引线控制器位置的全线封闭。水平点的重新检测所用仪表和装置也已完成了标准，对水平点已完成了加密，并在复测后完成了平差，结果报告也已递交给政府并通过；对水平点的起讫位置也与邻近标段完成了联系检测，并实现了水平点的全面闭合。给作业队的所有水准点都已经完成了交接工作，在使用前要重新检查，如有松动及时向测量队反馈。具体施工过程为：清表工作→碾压成型→建筑材料检测检查和合格→填料及沥青摊铺工作→分层压实→路床底砂垫木及复合土工膜浇筑工作→路床施工→道路基础施工→边坡防护。

3.4.2 路基处理

盐渍土地段的路面地基处理，通常分为地基处理和路堤本体处置两大主要内容。充分考虑到建设项目所处的地域气候干旱，以及遍布有盐渍土的一段，因此针对建设项目各段的盐渍土种类、盐渍化程度等环境影响因素，对必须加以管理的盐渍土路段制定了以下保护措施。

地基处理方面。对路堤地基（厚薄区域范围低于30cm）区域内的土壤表面盐霜、盐壳、高含盐土层、低腐植质土壤等，连同植被、树根进行清除，处理深度一般不小于三十厘米。处理后对地基作双向百分之四的外倾型性横坡并按规定回填，然后严格压实。在原地面的土层厚薄区域范围一米之内土壤含水率如果超过液限时，则必须全部换填低通透性的建材；如果土层含水量达到液塑限之内时，则应当加铺10~30cm以内的高渗透性建材后，再填符合要求的原有地面；当拆除的软弱砧结合体到了地下水位以内时，首先应换填渗水性较强的细粒材料，或适当抬高地下水位至三十厘米之上，然后再回填符合要求的土地，以增强地基水稳性，并确保路床长期处在干旱或中潮湿的状况，以降低其受水分、盐分的危害^[6]。

4 结束语

本文通过对中国的特有土壤——盐渍土展开深入研究，依靠于某实践工程项目经验，对盐渍土采取了石灰、粉煤灰、混凝土改进技术，并对改进后的土壤动力学指标检测，结论：经石灰、粉煤灰和混凝土改进后的盐渍土动力学特性较好，与混凝土主体的结合比较平稳，不易产生剪切损伤，符合基本的路用特性要求。

[参考文献]

- [1] 卜伟成. 高速公路盐渍土路基施工技术研究[J]. 工程建设与设计, 2021(9): 3.
- [2] 张佳晔. 电石灰改良盐渍土路基施工技术参数试验[J]. 科技资讯, 2021(13): 98-99.
- [3] 罗崇亮, 余云燕, 岳建平, 等. 河西盐渍土的低温冻土三轴试验与模型研究[J]. 公路交通科技, 2021, 38(6): 9.
- [4] 杨卓伟. 公路桥梁路基路面施工技术研究[J]. 工程技术研究, 2021, 6(7): 4.
- [5] 陆欢. 公路路基路面压实施工技术分析[J]. 建筑技术研究, 2021, 3(12): 37-38.
- [6] 张生明. 试论高速公路盐渍土路基施工技术[J]. 交通世界, 2021(24): 140-141.

作者简介：万小强（1987.12-）男，西安市新城区，汉族，大学本科学历，陕西建工机械施工集团有限公司——工程师，从事公路工程工作。