

## 浅析路基施工中存在的质量问题及防范措施

丛德鹏

青岛西海岸新区交通运输局, 山东 青岛 266400

**[摘要]**路基作为铁路和公路建设的基础, 在一定技术指导下按照路线位置修筑的带状构造物。公路施工技术的创新和完善, 带动公路建设不断发展, 而在发展中同样出现很多未发现的质量问题, 不同施工质量问题应采取不同措施, 以此确保工程安全质量。文中主要探讨在路基施工过程中面临的负责问题和防范措施, 并依据相关分析方法对各类问题加以分析。

**[关键词]**质量问题; 路基施工; 防范措施

DOI: 10.33142/ec.v5i4.5862

中图分类号: U416.1

文献标识码: A

### Brief Analysis of Quality Problems and Preventive Measures in Subgrade Construction

CONG Depeng

Qingdao West Coast New Area Transportation Bureau, Qingdao, Shandong, 266400, China

**Abstract:** As the foundation of railway and highway construction, subgrade is a strip structure built according to the route position under the guidance of certain technology. The innovation and improvement of highway construction technology drive the continuous development of highway construction, and there are also many undetected quality problems in the development. Different construction quality problems should take different measures to ensure the safety and quality of the project. This paper mainly discusses the responsible problems and preventive measures faced in the process of subgrade construction, and analyzes various problems according to relevant analysis methods.

**Keywords:** quality problems; subgrade construction; preventive measures

#### 1 路基施工安全现状

国家基础设施建设不断扩大的今天, 公路建设如火如荼。但随之而来的是各类工程建设问题。很多建筑企业、施工单位在自身利益驱使下或工程进度追赶下, 以质量换进度, 忽视建设标准, 进而出现大量安全问题。路基施工作为公路施工的基础, 在施工期间未能排查出存在的隐患, 对于高质量工程要求来说, 采取多种有效措施极为必要。认真研究路基作用以及面对的相关问题, 有助于路基施工得到强有力保障和质量守护。质量是工程命脉, 它关乎企业、工程、工人的安全和生命, 是支撑企业前进的动力。项目工程能否完工取决于工程质量。公路建设中影响工程质量第一要素就是路基。城市道路工程施工质量影响因素较多, 在施工中施工方需要集合多方面力量, 综合管理, 对路基实施全过程控制, 认真研究路基施工中各类问题, 以确保城市道路工程的高质量, 以此为目标, 积极探索路基工程质量这一难题, 充分发挥城市道路的多功能作用。

#### 2 路基施工中的质量通病及原因

(1) 问题一: 路基纵横向开裂; 边坡滑坍或滑动; 整体或局部不均匀沉降

(2) 问题二: 路基纵横向开裂; 边坡滑坍或滑动; 整体或局部不均匀沉降

出现不均匀下沉; 气候、水文条件较差, 地区内存在降水量大、积雪、温差大、冰冻、洪水等某个极端气候会造成高填路堤不均匀下沉; 在路堤填料期间, 如果混入泥沼、腐殖土等劣质土壤, 或掺入大块土、冻土等, 致使填料性质不均匀, 规格不一, 空隙较大, 雨季会出现局部明显下沉; 设计方面, 如边坡取值不合适、断面尺寸较小、加固力度不够、未测验高填路堤稳定性, 施工工艺未按要求设计等; 施工方面, 全宽范围内未进行分层填筑、填筑程序不对、填料质量不达标、水稳定性差、未处理台阶、原路边坡没有去除植被、填筑厚度不合理; 不同性质的填料混填, 因为土质的抗水性和可压缩性不同, 出现不均匀沉降; 路基填料含水量不达标, 缺少大型碾压和整平设备, 致使压实不达标; 施工期间排水不达标, 一旦下雨出现积水严重状况, 很难自行排水, 积水形成水囊, 侵袭路面、路基。

(3) 问题三: 施工完成后, 路面在短时间内出现不均匀凸起状况, 在冬季时冻胀, 进而出现不均匀乱边和裂痕, 严重时会出现起砂和松散状况。

(4) 问题四: 施工期间, 因为施工材料含水量较大, 冬季低气温致使路面冻胀, 在气温低区域情况更明显, 冻裂、拱起情况出现; 路基未压实, 路基密实度未达标, 影响基础稳定性; 基层平整度较差, 施工完成后路面表面较好, 但支撑会发生恶化, 车辆通行期间会出现路面沉陷、路板断裂的破坏现象; 基层不平整, 路面层厚薄不均匀,

冬季的涨缩力、车轮荷载力影响下,路面很容易出现不同类型的质量问题,特别是水泥混凝土路上,如果水泥无法达到质量要求,路面板质量同样不会达标;石料水洗效果差,含泥量大会影响路面质量;外砂含泥量大时,路面质量无法保障;各种填料配合比例失调后,比如含砂量、水灰比等,路面质量会受到一定程度损害;操作方法上,如果拌和不均匀,路面质量受损;施工方未按照相关标准对路基施工,路面平整度不达标,进而增加车轮震动,持续加大车轮对路面冲击力,道路必然会受到剧烈冲击破坏,尤其是在沥青混凝土路面上,这种破坏力更大;在浇筑沥青混凝土前,对基层连接、表面没有处理,路面质量会受到影响;沥青混凝土温度未得到有效控制,摊铺和碾压时间不对,同样会出现路基质量,比如在冷却后在碾压,压实不标准,结果必然会出现裂纹、表面粗糙等问题。

(5) 问题三:地基沉降、差异沉降过大会让道路功能受限;桥台下沉,因为道路地质的特殊性,路基沿线经常会留下一些深厚软土层,如果在这类土层上修建道路,一旦选定的施工方法不对,不管是填土路基,还是挖方路槽,土基的质量最终都会影响到道路根基,影响路基生命。

(6) 问题成因:

①前期勘察设计存在勘察不准确、不详细的问题,进而致使软基处理地段未能按照设计要求处理。这类工程常见不鲜,工例很多。

②对软土地基未按照技术标准处理地基,进而造成路堤失稳,最终危及线外建筑物。相关典型案例有:汕头磊口大桥引道。该项目处理路基时,因为高填土致使线外土地隆起,附近民房多有受损。路基稳定性差,施工方只能增加桥梁长度,在大桥完成后,出现一定程度的锥坡不均匀下沉情况,施工方被迫再次处理,如今已建设新桥;中山县狮窖口桥,在原设计方案中该桥为拱式桥跨,台背填土高,因为高填土推力,致使地基出现严重下沉,桥台和供体在推力作用下受损严重。同时,新路旁的旧公路在挤压影响下,直接填塞1条10米左右的水沟,路旁民房受到损害,最终桥体重新规划桥型,桥长增加、路堤降低。

③即使对地基进行软土地基处理,但是处理方式不对,致使路堤失稳。软土以砂并结合分级加载预压处理方式,施工期间并未获得准备地质资料,再加上填土较快,完成后增加的反压护道影响到砂垫层的排水,而且还使用了挖深边沟排水,只能使用铺土工布、袋装砂修复。

④堆料没有按照规定封层填筑。碾压时间和方式不对,路堤失稳,原来设计中对软基采取袋装砂并结合砂垫层加固处理,但因为资金限制,很多路段并未处理。施工期间,路堤出现滑塌现象也未第一时间处理,竣工通车后,整个路段出现不均匀沉降;同样是堆料未实施分层填筑,也没有进行观测,填土速度快,未压实,填料选择了开山石渣土,其中大块石较多,运料时也未均匀卸土,分层不合理,致使土

料堆成厚层,并使用强振碾压,最终路面灵敏度高且强度低的软土地路基受损严重,再加上未能加固致使沉降较大。

④施工期间,填筑不规范,硬壳层被破坏,路堤失稳。在已知的软土地基上,基本上都会有一层强度比软土高的土层,该土层为“硬壳层”,该土层主要作用是承重和扩散应力,众多工程实践表明硬壳层能有效减少工程投资。很多建筑企业甚至认为,在有硬壳层的软土地基上,宁愿不对软土进行处理,也要利用好硬壳层的扩散应力。通过预压措施,确保填筑路堤达到高稳定性。但是如果对硬壳层的考察和使用效果差,则无法实现减少工程投资的目的。

⑥由于台背填土导致地基对结构物产生纵向推挤作用,因此会导致桥台出现变位。在软土地基上修筑桥台,不管使用摩擦桩,还是支撑桩,因为台北填土造成的软土层沉降,在纵向推挤、负摩擦力作用下,轻则造成桥台下沉、位移,重则损害桥墩。此类现象在轻型桥台上出现频率较高,而此类现象的高频出现同样给工程进度和公路使用带来负面影响。

主要问题是:台背填土致使桥台向桥跨方向发生水平变位;先桥台,后锥坡及台背填土;锥坡施工不当;台背填土时推坏轻型桥台;负摩擦力作用下,桥台出现下沉。

### 3 相关解决措施和防范

#### 3.1 技术方面

(1) 以采空区采空厚度、时间、埋深、顶板岩性、顶板力学性质、工程地质条件、水文地质条件等因素为参考选择治理方案。采空区路基的处治应着眼于开采协调、路基处治两方面。

路基处治现有四种方法:注浆、充填、开挖回填、桥跨。注浆,部分条件影响情况下,采空区上覆岩层会出现离层。在经过一定时间发展到最大高度和最终离层闭合。在离层带中进行注浆用来减缓地表沉降,能有效控制地表总下沉量,降低地表动态变形值,以此来保护公路。充填,主要针对采空区,用于降低地表沉降破坏。条件允许可使用水砂充填,可较大程度保证公路安全无损。采深较小时,可使用覆岩离层充填,对采动覆岩破坏区进行加固,遏制地表沉降。煤层开采后顶板未垮落采空区,使用非注浆充填,主要包括井下回填、干砌片石、钻孔干石料回填、浆砌片石等方案。一般路段路基干砌片石抗压强度大于10MPa;有构造物路段浆砌片石回填抗压强度大于15MPa。开挖回填,路基挖方边坡采空区使用开挖回填效果最好。桥跨,小规模开采煤层,开采深度在100米以下采空区,桥跨效果显著;大规模开采煤层,开采深度在250米以下采空区,全充填注浆效果显著;开采深度在250米以上时可按照工程地质条件、水文条件、对公路危害性等因素确定是否使用全充填注浆。

开采协调可分成以下几个方面论述:一是路面板接缝宽度调整。混凝土路面在遇到温湿度变化、硬化收缩情况

时,会出现翘曲、涨缩情况。此时,在其中设置接缝能较大程度降低混凝土板变形受约束影响而出现的内应力,路面板抗变形能力更强。二是修筑双层连续配筋混凝土结构。如果采空区采厚、采深较大且引起地表连续变形时,在高等级公路修筑时可使用“双层连续配筋混凝土结构”,以此来提升路面抗变形强度。三是科学规划开采时间。尽量将地表剧烈变形破坏期同冬季低温期错开,从而使路面材料顺利变形来适应采动地表变形。

(2) 施工客观因素控制。比如在下雨天气中,禁止或减少挖掘。开挖后,如果场地遇到特殊情况无法向下,需要在基地上部预留 30 厘米高度,下次再挖到标高。开挖路基后要做好排水工作可以有效避免路基被浸泡。土质很差的地段,禁止雨天作业,可避免出现塌方现象。

(3) 注重材料监管:施工材料关乎整个工程质量。材料必须严格把关,严控质量关。特别是水泥混凝土路,一旦水泥未过质量关,路面板质量就很难保证;石料未彻底水洗,含泥量过高则会影响面板质量;砂中含泥量过高时同样对面板影响较大;各种填充材料配合比例失调,比如含砂量、水灰比等未达到设计标准,路面质量堪忧。

(4) 根据当前工程施工经验,路基综合防护形式使用较广,主要是硬防护和植物防护相结合。土质边坡区域土质稳定,适宜使用铺设草皮、种草、植树等措施、在软质岩石、岩体风化严重、松散碎(砾)石土质、水流侵蚀严重等特殊边坡区域,植物很难生长,此区域可使用砌石、护面墙等工程防护。受冰侵害、沿河路基区域可使用抛石、砌石护坡、挡土墙等直接防护。

### 3.2 管理方面

(1) 按照规划,施工企业要定期对各部门施工人员进行安全技术、素养培训。在提升安全性的同时可推进工程进度,确保每个施工人员都富有高度责任感。管理人员自身要增强安全管理工作,按计划定期检查施工人员,针对不按标准施工、不负责任的部门和人员要按照制度严厉惩罚;完善施工管理机制和防御机制,提升管理科学性。提升施工单位管理能力,首先项目经理应按照施工要求完善质量控制体系,做到各环节严格把关。其次,做好施工全过程监督管理,监理人员认真审查施工单位的开工报告、施工资质、质量管控措施,同时还要参与到工程的工艺性试桩中,提升全过程监督的责任意识,做好记录。最后做好实验检测,对工程项目要秉承着负责、认真、公正、及时的态度检测项目质量,收集最真实资料,做出准备评判,为质量管理效率提升提供帮助。

(2) 根据当前工程施工经验,路基综合防护形式使用较广,主要是硬防护和植物防护相结合。土质边坡区域

土质稳定,适宜使用铺设草皮、种草、植树等措施、在软质岩石、岩体风化严重、松散碎(砾)石土质、水流侵蚀严重等特殊边坡区域,植物很难生长,此区域可使用砌石、护面墙等工程防护。受冰侵害、沿河路基区域可使用抛石、砌石护坡、挡土墙等直接防护。

(3) 填筑路基前,为确保路基安全、稳定,首先应疏通路基两侧纵向排水系统,避免水侵危害。尤其是地基为粘土、黄土等细粒土时,此类土在干燥环境下结构强,承载力较好,不过遇到水浸泡后,此路段会出现路基沉降、翻浆风险,因此排水通畅对路基施工至关重要。施工质量自检人员、监理人员要特别关注排水系统建设。其次,根据工程需要选择合适的填料用途。在确定填料前,施工人员要检测施工现场的土质、CBR 值、标准击实,如果是淤泥、种植土、腐殖土等劣质土,或者是最大粒径不足、CBR 值不达标的填料,要拒绝进场。最后,填筑前,施工人员按照设计要求施工放样,建立半永久性质的临时坐标点、水准点,认真记录。

(4) 路基施工期间,按照施工设计规范做好是工厂附近、施工场所的排水设施,确保路基能处在稳定、干燥、坚固的状态。

(5) 路基土石方施工期间或完成后,按照设计要求第一时间做好路基防护、养护工作。

### 4 结束语

路基施工全过程应增强管理质量,认真开展技术改进自我调查研究。施工企业要从其他案例中总结实践经验,根据施工场所要素变化动态调整施工计划。社会发展对公路工程建设有着很大需求,施工人员更应该重视和防范施工中出现的各类问题,积极探讨问题解决策略,以认真负责的心态打造优质施工环境,争取建设高质量工程。

#### [参考文献]

- [1]杨建功,高文新.公路工程技术标准(JTGB01-2003)[J].宁夏大地音像出版社,2004(3):67.
- [2]金德钧,王素卿,王早生,等.公路工程管理与实务[J].中国建筑工业出版社,2004(5):34.
- [3]席文红.道路施工的质量控制问题与对策[J].黑龙江交通科技,2010(6):56.
- [4]郝春晓.水泥混凝土公路施工质量检查要点分析[J].林业科技情报,2002(4):23.
- [5]全运涛.公路施工材料质量监控[J].黑龙江交通科技,2005(4):56.

作者简介:丛德鹏(1978.1-)男,毕业院校:哈尔滨理工大学,当前就职单位:青岛西海岸新区交通运输局,职务:建设管理科科长,职称:工程师(交通工程专业)。