

Analysis Roadbed, Bridge, Tunnel Construction Difficulties and Solutions

Li Wang

Ji'an Highway Construction and Maintenance Center Direct Branch Center, Ji'an, Jiangxi, 343000, China

Abstract

The development of China's transportation industry is very rapid, and the investment amount, construction scale, and quantity of highway construction projects are increasing year by year. Highway construction enterprises are also constantly growing and expanding. The quality of engineering construction affects the entire construction project. As roads, bridges, and tunnels are extremely important components of highway construction projects, the quality of construction is related to the quality of the entire highway and directly affects the future driving of vehicles on the highway. With the increasing demand for highway grades in economic development, the quality requirements for roads are also becoming more and more important. The following combined with practical experience, talk about road construction roadbed, bridge, tunnel construction related construction difficulties and measures.

Keywords

subgrade; bridges; tunnel difficulty

解析路基、桥梁、隧道施工难点及解决措施

王丽

吉安市公路建设和养护中心直属分中心, 中国·江西吉安 343000

摘要

中国运输业的发展非常迅速, 公路建设项目的投资金额、施工规模以及数量正在逐年增加, 公路建设施工企业也随之不断发展壮大。工程建设质量的好坏影响着整个建设工程, 由于道路、桥梁、隧道是公路建设工程中的一个极为重要的组成要素, 因此, 施工的质量关系到整条公路的质量, 直接影响日后车辆在公路上的行驶。随着经济发展对公路的等级要求的日渐提高, 对公路的质量要求也越来越重视。下面结合实践经验, 谈谈道路施工路基、桥梁、隧道施工相关施工重难点及措施。

关键词

路基; 桥梁; 隧道难点

1 引言

近几年, 中国运输业的发展非常迅速, 公路建设项目的投资金额、施工规模以及数量正在逐年增加, 公路建设施工企业也随之不断发展壮大。因此, 工程建设质量的好坏影响着整个建设工程, 由于道路、桥梁、隧道是公路建设工程中的一个极为重要的组成要素。因此, 施工的质量关系到整条公路的质量, 直接影响日后车辆在公路上的行驶。随着经济发展对公路的等级要求的日渐提高, 对公路的质量要求也越来越重视。下面结合实践经验, 谈谈道路施工路基、桥梁、隧道施工相关施工重难点及措施。

2 路基施工难点及措施

2.1 超厚回填

一种是路基填方, 一种是沟槽回填土, 不按规定的虚铺厚度回填。严重者, 用挖掘机一次将沟槽填平。不能将所铺层厚内的松土全部达到要求的密实度。如果是道路, 将造成路基和路面结构沉陷; 如果是管道, 其胸腔部位便达不到要求的密实度, 使胸腔部位的土压力小于管顶土压力小于管顶土压力和地面荷载, 可能造成管体破裂。应严格执行路基土分层回填压实的规范要求。

2.2 倾斜堰压

由于在填筑段内未将底层整平, 即进行填筑, 或在沟槽填筑高度不一, 使填筑段内随高逐低, 碾轮爬坡碾压。结果使碾轮压实重力产生分力损失, 在纵坡上使碾轮重力不能发挥最大的压实功能, 坡度越大损失的压实功能越大。在路基总宽度内, 应采用水平分层方法填筑。路基路面的横坡或纵坡陡于 1 : 5 时应做成台阶。回填沟槽分段填土时,

【作者简介】王丽 (1981-), 女, 中国江西吉安人, 本科, 工程师, 从事公路与桥梁研究。

应分层倒退留出台阶。台阶高度等于压实厚度，台阶宽不小于1m。

2.3 挟带大块回填

在填土中带有大块硬土、大块砖块、大石块、大混凝土块填土中挟带块状物，妨碍土颗粒间相互挤紧达不到整体密实效果。另一方物支垫碾轮，产生叠砌现象，使块状物周围留下空隙日后发生深陷。不了解较大块状物掺入土中对夯实的不利影响；不愿多运弃土方或杂物交底不清，或控制不严格。在回填土交底中要向操作者讲明带块状回填的危害，使操作者能自觉遵守严格管理，对填土中的大砖块、大混凝土块等要取出，对大于10cm的硬土块要打碎或取出。

2.4 挟带有机物或过湿土的回填

回填土中夹杂有机物，在有机物腐烂后土体中形成空洞。路堤分层填筑，松铺厚度为不大于30cm的水平层，并在铺下一层土之前，按规定压实，每填一层，都要进行翻晒、粉碎，并用平地机整平后，方可开始碾压。每层填土压实时，要不停地整平工作，保证均匀的密实度。过湿土含水量过大，可由取土坑挖出后，堆置坑旁初步晾晒，再运至施工作业段摊铺；或由取土坑挖出后先运至作业段一侧，经初步晾晒后再用推土机推至作业段上，用上述机械粉碎1~2遍，并经整平处理后，将规定剂量的全部或2/3外掺剂均匀撒布于上。对初步碾压的土层闷料24~28h后，再将剩余的1/3石灰均匀铺撒到土层上，再行翻拌、粉碎至土颗粒在50mm以下，用重型压路机碾压并检验压实度，掺石灰5%时的最大干容重一般为1183g/cm³，标准压实度为90%。

2.5 回填冻块土和在冻槽上回填

冬季施工回填土时回填冻土块或在已结冻的底层上回填。因膨胀的冻块融解，在填土层中形成许多空隙，不能达到填土层均匀密实，如回填大冻块其周围受冻块支垫也不能夯实。土体一经结冻，体积膨胀，化冻后会造回坍下沉。应按规范要求，道路下沟槽回土“当年修路者，不得回填冻土”要掏挖堆存土下层不冻土回填，如堆存土全部冻结或过湿，应换土回填；回填的沟槽如受冻，应清除冻层后回填；在暂时停顿或隔夜继续回填的底层上要覆盖保温。

3 桥梁施工难点及措施

①桥涵施工放样必须使用导线点坐标和水准点高程作为基准。在导线点与水准点分开敷设的路段，绝不允许将导线点高程作为水准基点使用，并不得使用桥位桩。

②施工前成熟读图纸，对桥面设计标高、盖梁顶标高、桩基标高及桩基坐标仔细复核坐标和高程作为基准放样。

③桩基施工：桩基是桥梁工程中的重要组成部分，对整个桥梁的稳定性和承载力起着至关重要的作用。桩基施工的重点是选择合适的桩型和施工方法，保证桩基的质量和承载力。在地基存在断层、裂缝等，与江河水源、地下水有水力联系，可能引发涌水时，应制订可行的防突水措施。采用

适宜的桩基施工技术，根据地质条件和工程要求，选择合适的桩型和施工方法。合理控制桩的定位和垂直度，采用合适的施工设备和技术手段，确保桩基的质量和承载力。

④桥墩高大且形状复杂，墩基施工难度大，尤其是在临水和斜坡地形等复杂地质条件下。常见的难点有墩体的垂直度和形状控制难度大、墩基在复杂地质条件下的施工难度大、桩墩连接的施工难度大等采用适宜的桩基施工技术，根据地质条件和工程要求，选择合适的桩型和施工方法。合理控制桩的定位和垂直度，采用合适的施工设备和技术手段，确保桩基的质量和承载力。

⑤桥梁服从路线走向，按路线平纵面线形布设，位于平曲线内的桥梁墩台一般采用径向布置；曲线桥梁长度变化时只增减预制梁长度，墩顶梁端间湿接缝（或伸缩缝）宽度保持不变，曲线桥宽度变化时只调整边梁外悬臂等截面段长度，梁间距保持不变。施工时应对应设计文件中提供的坐标和尺寸进行核实，并加强对预制构件尺寸检测，构造物应内实外美。

⑥桥面铺装材料的选择对于桥梁的使用寿命和施工质量至关重要。传统的桥面铺装材料如沥青、水泥混凝土等被广泛应用，但这些材料在使用中常常出现开裂、掉块等问题，影响桥面的平整度和使用寿命。因此，如何选择合适的桥面铺装材料，是解决桥梁施工中难题的首要任务。新型材料的应用在桥面铺装中，可以考虑使用新型材料如高分子复合材料、碳纤维混凝土等。这些材料具有耐久性好、抗裂性强等优点，可以有效延长桥面的使用寿命。预制板是将铺装材料提前制作成板块，然后在现场进行拼接安装。预制板的使用可以提高施工效率，减少变形和开裂的可能性，从而解决桥面铺装中的难题。

⑦各部位施工缝的处理必须严格按有关规范进行，并注意施工缝的外观质量，不得留下明显印迹。

⑧桥涵基底埋置深度均根据地质钻探资料确定，施工时如发现设计所采用的地质钻探资料在纵横向局部范围与实地不符，可按具体情况酌情调整桩长和基底设计标高，桩基若为摩擦桩设计，则必须根据实际开挖地质参数计算，重新确定桩长。

⑨当桥涵扩大基础置于泥岩等软质岩层中时，在清除岩层至设计标高并经监理工程师检查认可后，应迅速浇筑基础或浆砌圪工封闭，避免基岩因长期暴露而进一步风化变软，使其承载力降低，更不允许基坑内灌水积水，使其基底岩层软化。

⑩墩顶梁高5.75m，0、1号梁段采用支架现浇。由于其1体积较大、底板厚、横梁多、混凝土设计强度高（C50），以及构造复杂，故存在高强度、大体积混凝土水化热易产生温度裂缝的问题。该箱梁节段预应力管道及钢筋密集，截面高度大，在施工中如何做到管道定位准确、混凝土的振捣密实，保证混凝土的施工质量，亦是保证全桥主梁施工质量的

一大难题。主要对策措施：5.75m高的箱梁采用分次浇筑完成，严格控制混凝土浇筑时间间隔；局部采用冷却水管降温；优化混凝土配合比，尽可能降低水泥用量，采用低水化热的水泥以及“双掺”施工工艺，以达到降低水化热目的；现场严格控制混凝土内外温差及温降速率，混凝土内外温差控制在不超过25℃；每天温降速率不大于2℃/d；加强养生。

4 隧道工程施工难点及措施

4.1 地质条件复杂

隧道工程通常需要穿越各种类型的地质，如岩石、土壤、泥炭、淤泥等，地层条件复杂，地质结构不稳定，对于隧道工程的开挖和施工都会带来一定的困难。根据勘察报告有针对性地制定地质灾害防治方案，同时对多种方案进行对比，对制定的方案进行可行性的研究。组织相应的专家团队对防治方案进行讨论，选用科学合理的施工方案，根据相应的施工工序、施工流程完成隧道工程施工。施工过程中应对施工各个环节采取精确的检测，确保隧道工程施工的顺利推进，降低地质灾害对隧道工程施工质量的影响。

4.2 地下水问题

防排水施工是道路桥梁隧道工程施工的重点和难点，要注重综合性和专业性的要求，防水材料选用高分子防水卷材。在隧道设计中，需要合理布置排水设施，包括排水井、排水管道等，将地下水引导到合适的信息进行处理。在设计排水系统时，需要考虑地下水位的变化以及地下水流动的方向。通过合理的水平和垂直剖面的设计，可以使地下水畅通排出。隧道施工需在隧道壁横、纵、环方向规范铺设排水管，避免地下水和雨水对隧道施工产生影响。相关人员应重视防排水施工工作，结合实际情况采取有针对性的控制措施。

4.3 施工环境复杂

在施工过程中，可以采用先进的隧道掘进机、盾构机等施工设备，提高施工效率和施工质量，同时采用遥感技术、无人机监测技术等，加强对施工现场的监控与管理。地质治理与支护是关键的一环，针对不同的地质问题，有不同的治理方法。例如，在岩溶地区，可以采用灌浆、注浆等方法填充溶洞，增加地层的强度和稳定性；在断层区域，可以采用断层人工固化技术，减少断层活动对隧道工程的影响。

4.4 施工风险较高

隧道工程施工风险较大，可能发生地层突水、地质灾害、施工事故等，因此需要采取严格的安全措施和风险防范措施。隧道施工涉及多种风险和安全隐患，但通过采取适当的安全措施，可以降低这些风险的发生概率，并确保施工过

程的顺利进行。加强施工现场管理、合理应对地质条件、科学操作爆破作业、防止地下水渗漏、良好维护设备等措施是确保隧道施工安全的关键。同时，需要加强施工安全管理，做好安全教育和培训，加强施工现场安全巡查，严格执行安全操作规程，确保施工现场的安全稳定。

4.5 环保问题

在施工过程中，要加强对环境的保护，遵守环保法律法规。消除的地表土先集中堆放，以后作为填筑中央分隔带上部填土和路基边坡坡面，路基整修边坡土方用于填筑路基边沟，中央分隔带底部填土、土路肩培土，对于以上两项多余土方用于平整场地，回填取土坑，水（鱼）塘清淤，用于回填取土坑、废塘临时设置的便道、土堆等土石方用于回填取土坑，平整场地。加强对废水、污水管理，保护水质，在营地建造一个污水贮放池，加强对泥浆排放管理，要用泥浆分离器及泥浆循环设备控制泥浆排放，施工废水、生活污水按批准的方法处理后排入排污系统。

4.6 施工组织与协调

科学组织，合理安排，优化施工方案是工程施工管理的行动指南，在施工组织设计编制中，对隧道开挖、建筑物保护、排水防护等关键工序开展多种施工方案的综合比选，在技术可行的前提下，择优选用最正确方案。在施工过程中，需要加强施工组织与协调，制定合理的施工计划和施工方案，合理分配施工资源，做好施工现场的组织管理，确保施工过程的顺利进行。

5 结语

公路工程施工是一项复杂的工程，涉及路基高填挖方、路基排水系统施工、路基防护、路面工程、桥梁工程、隧道工程、交通安全工程等，在自然条件好、地质结构简单的地区公路工程施工质量比较容易控制，不会给施工造成很多困难。所以，在公路工程施工中，必须改进施工方法，科学合理地应用先进的施工技术，确保公路工程的施工效率和施工质量，从而为整个工程的顺利开展奠定基础。

参考文献

- [1] 蒋先锋.工程项目施工中精细化管理措施及意义[J].科技与创新,2014(5):71-72.
- [2] 蒲建林.公路工程在施工阶段的质量控制分析[J].江西建材,2015(12):142-144.
- [3] 王晶.浅谈桥梁施工中桥头下沉应对措施[J].四川建材,2022,48(4):164-165.
- [4] 胡兴旺.公路路基与桥梁工程施工中质量管理探[J].工程建设与设计,2023(14):240-242.