

浅谈道桥工程中土石方开挖回填施工技术的应用

张凯

中国葛洲坝集团第一工程有限公司

DOI: 10.12238/ems.v5i2.6078

[摘要] 在道桥工程中，土石方开挖回填施工技术应用较为广泛。同时由于道桥施工工序较为复杂，且规模较大，桥台或路基的质量与安全更容易受到土石方开挖回填施工技术应用质量的影响。因此，为提升道桥工程施工质量与安全，要对土石方开挖回填施工技术的应用进行深入探索。本文结合某高速公路工程，首先探讨了土石方开挖回填施工技术的准备工作，最后围绕高速公路工程经验探究了土石方开挖回填施工技术应用策略。

[关键词] 道桥工程；土石方开挖技术；土石方回填技术

Discussion on the Application of Earthwork Excavation and Backfilling Construction Technology in Road and Bridge Engineering

Zhang Kai

China Gezhouba Group First Engineering Co., Ltd

[Abstract] In road and bridge engineering, the construction technology of earthwork excavation and backfilling is widely used. At the same time, due to the complex and large-scale construction process of roads and bridges, the quality and safety of bridge abutments or roadbed are more susceptible to the impact of the application quality of earthwork excavation and backfilling construction technology. Therefore, in order to improve the construction quality and safety of road and bridge engineering, it is necessary to deeply explore the application of earthwork excavation and backfilling construction technology. This article, based on a certain highway project, first explores the preparation work of earthwork excavation and backfilling construction technology, and finally explores the application strategy of earthwork excavation and backfilling construction technology based on the experience of highway engineering.

[Key words] road and bridge engineering; Earth and rock excavation technology; Earthwork backfilling technology

引言

随着我国城市化的不断发展，道桥工程建设成为经济发展的支柱。交通系统网络不断完善，交通运输量的迅速增长，对道桥工程的建设质量也提出了更高的要求，道路及桥梁路面需要进行拓宽处理，道桥工程基础结构要有更强大的承载能力与支撑能力。这就极大地提升了道桥工程的施工难度，不仅要处理好道桥工程施工质量问题，更要提升施工技术方法应用水平。在道桥工程施工过程中，施工技术人员要明确施工技术应用要点，包括设计说明书、工程验收标准、设计图纸以及技术规范，同时要严格审查施工组织与专项施工方案，对道桥工程的施工设备、施工材料以及人员进行全面检查与审核，做到安全文明施工。

1、工程概况

本文以某高速公路工程为例，在此次高速公路工程的第二

阶段全长3.75km，路基宽25.5m。在此次工程段内，路基土石方工程为主要工程量。其中土方主要采用机械设备开挖的方式，以人工开挖作为辅助，而石方则主要采用爆破方式进行开挖。在本次高速公路工程中，土石方开挖回填施工采用了如图1所示的流程，明确了土石方开挖回填施工的施工工序并做好土石方开挖回填施工质量的监管。

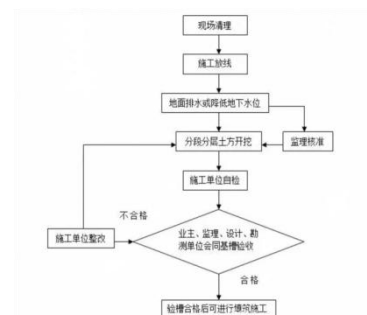


图1 土石方开挖回填施工流程图

2、土石方开挖回填施工准备工作

2.1 场地调查

在道桥工程开展施工前，施工单位要对施工工程区域实际情况进行调查，并做好统筹分析与规划。施工单位在实地勘察中考虑外界环境因素对土石方开挖回填施工技术的应用产生的影响，并在设计方案中提出问题解决措施。

2.2 场地处理

首先，在本次工程项目中为减少降雨对土石方开挖回填施工带来的影响，施工单位要重视施工现场的处理。做好排水设施建设与管理，提升施工现场的排水能力。第一，在路基施工中为减少周围土地对排水系统带来的堵塞影响，需利用临时排水设施提升施工排水能力。第二，为减少土石方开挖与回填施工过程中出现的积水现象，在施工中应用横纵向排水措施，出现积水则需要及时做好排水工作[1]。

其次，做好施工现场的清理。为减少施工现场障碍物对施工过程的影响，施工单位要采取合理的措施，对施工范围内的树木、农作物、垃圾等进行处理。同时在开展回填工作时要对路基进行压实，若路基中存在树根等障碍物则需要对其进行挖除，以此保证路基平整。若施工范围内存在涵洞或桥梁等障碍物，施工单位则需要进行流程审批程序完成障碍物拆除工作。

2.3 施工材料与设备准备

由于道桥工程施工规模较大，在开展土石方开挖与回填施工技术应用前，施工单位要做好施工材料、施工设备的准备，比如提前租赁大型施工机械设备并加强施工设备的质量检验。同时施工单位也要做好施工材料的质量检验，质量达标的施工材料才被允许进入到施工场地。在施工现场同样也要做好施工材料的合理存放工作，以此提升材料的应用效率。

除此之外，在开展土石方开挖回填施工之前施工单位与技术人员要做好测量放样工作，对施工导线、水准点进行复测与核对，提升施工测量精度，并做好打桩工作，比如边沟坡脚设立控制桩以及填挖高度。在控制桩测放完毕后进行放样，以此测定开挖标高与宽度。若控制桩在施工过程中损坏或丢失，则需要及时做好控制桩的补充设立。

3、土石方开挖回填施工技术应用探究

3.1 石方爆破技术应用探究

在道桥工程开展石方开挖过程中，需要依据地质条件、地形地貌以及机械设备等因素确定石方开挖技术。在本次工程中应用了石方爆破技术，进行石方开挖。在石方爆破技术应用过程中，要确保边坡平稳。在应用石方爆破技术时，应着重注意爆破过量问题的出现，更不能在有人或牲畜的区域开展爆破作业[2]。本次工程中主要应用了松动爆破手段、小型爆破手段为主的石方爆破技术。除此之外，在本次工程中对因爆破作业而松动的岩石采取了光面爆破工艺，对边坡进行施工操作。依据

本次路桥工程的石方爆破经验，石方爆破技术应用要点如下：

第一，开展石方爆破施工前要对爆破场地进行处理，将爆破现场进行整平，使爆破现场的台阶宽度恰好满足钻机钻进需求。若爆破现场台阶较宽时，则需要利用推土机对台阶进行整平。对爆破现场的管线设备做好安全防护处理，同时设备与管线设置位置要避开爆破点抵抗线方向。

第二，布设钻孔。在石方爆破施工过程中，往往在台阶边缘布设钻孔，同时保证钻孔边缘与台阶边缘有一定的距离，保障钻机施工安全。施工人员要严格依据设计图纸对孔位进行确定，若爆破现场存在震松或裂隙区域，则不应在此区域布设钻孔。在布设钻孔的过程中，要对孔位进行检查，在钻孔完毕后进行封孔，避免土石进入孔眼造成钻孔堵塞。在本次工程中部分区域使用了硝铵炸药进行爆破作业，在开展爆破作业前，需要对钻孔进行检查，避免钻孔内存在积水或杂物。

第三，控制爆破作业装药结构。在本次工程中利用了弱性装药结构，提升了爆破作业的安全性。石方爆破作业中控制装药密度，将炸药均匀分布在钻孔内，距离孔口1m~1.5m的部位采用不装药处理，并使用泥土堵塞孔口。同时利用加强底部药包的手段，依据爆破抵抗线控制装药密度。在完成钻孔装药作业后，即可对整体爆破网络进行连接与爆破。

3.2 沟槽开挖技术应用探究

在路桥工程中开展土石方开挖要依据设计图纸由上而下进行开挖施工，严禁出现超挖或乱挖的现象。在土石方开挖施工过程中，若土方性质发生改变，则要对施工情况进行上报，并对施工方案或边坡技术进行修改。在土石方开发过程中，施工人员要尤其注意设计图纸中未标明的地下管道或光缆等。在土石方开挖施工中，沟槽开挖技术是关键。在开展沟槽开挖时，要对截水沟开挖位置、排水沟开挖位置以及边沟的开挖位置以及沟槽断面尺寸进行确定，并保证截水沟、排水沟与边沟沟底部位不能存在积水现象[3]。在超高路段，沟底纵坡以及曲线段的沟槽要前后衔接，以此避免曲线段内侧边坡出现积水或溢水的现象。在路堑与路堤的连接位置，应当设计排水沟，避免路堤积水或雨水冲刷路堤的现象。在对路基进行开挖的过程中，要对路长、标高、宽度、线性以及边坡等进行优化设计。

在沟槽开挖技术应用过程中要注意以下几点。第一，选择合适的土方开挖技术。若采用机械开挖的方式，则需要利用人工开挖作为辅助。在开挖作业过程中，要采用分段分层的施工方式，依据开发深度的不同，控制分次开挖的深度。若开发深度在3m内，则需要一次开挖至沟槽底20cm深度左右，若开挖深度大于3m，则需要分次开挖，直至开挖至沟槽底20cm左右。对于沟槽基底标高位置以上20cm的土层，为减少对基层土层的扰动，则需要人工开挖辅助的方式进行，避免出现超挖现象。若利用自然放坡的施工方式开展土方开挖放坡系数在1:0.5之间。

第二, 注意沟槽排水情况。首先, 在沟槽外部设计排水沟与集水井, 阻止沟槽外的地表水流入到沟槽当中, 使沟槽外的地表水流入到集水井中。对于集水井中的污水则应当进行沉淀后排放出去。其次, 在基底设计临时排水沟。依据实际情况设计临时排水沟截面与间隔。在本次工程中设计了截面 $200\text{mm} \times 300\text{mm}$ 的临时排水沟, 同时在距临时排水沟 20m 处设计了 $600\text{mm} \times 600\text{mm} \times 800\text{mm}$ 的集水井, 并使用潜水泵将集水井中的污水排出。

第三, 重视沟槽开挖过程的施工控制。沟槽开挖施工过程中应当及时确认各土层面标高, 并展开详细记录。若土方质量达到回填要求, 则可就地回填。若土方质量并未达到回填要求, 则要在土方挖出后使用运土车将土方运至指定场地堆放。同时在沟槽开挖施工过程中要控制沟槽截面尺寸, 沟底要保持平整, 沟槽中并无塌方现象、积水现象与杂物[4]。值得注意的是, 在基坑开挖施工中要对边坡进行管理与控制, 若边坡出现变形或裂缝等现象, 则需要采取放缓边坡坡度的手段解决施工问题。除此之外, 在土石方开挖过程中要对轴线及各桩的桩位进行严格审核, 以此避免出现超挖多挖的现象。

3.3 回填施工技术应用探究

在本次道桥工程中, 土石方回填工程包括沙砾石回填、土方回填、原土夯实。本工程的土石方回填主要采用机械填筑的方式为主, 在部分不能使用机械填筑则利用人工回填手段作为辅助。

第一, 明确回填施工技术应用要求。在道桥工程对土石方进行回填施工中, 对地面填筑方式等有着较高的要求, 若回填施工地面并不平整, 需要依据分层的原则进行逐层填筑, 严禁顺坡铺土填筑, 同时控制分段回填作业长度在 100m 以上。在回填施工作业面应当进行统一铺土与碾压, 投入使用合适的施工设备, 避免出现界沟。若土石方回填施工段相邻则要保证回填施工作业面呈现均衡上升的趋势, 若相邻施工段存在高度差则通过构建斜坡面的形式缓解高度差的存在。在铺土作业中, 施工人员要开展压实试验, 以此确定铺土厚度。在边坡附近开展铺土作业时要保证铺土厚度高于设计边线特定余量, 人工辅助铺土高度为 10cm , 机械铺土高度为 30cm 。与此同时, 回填施工过程中要保证铺土作业与压实作业工序的连续性, 减少土料因被晒干而影响了土料的填筑质量。若铺土表层已被风干, 且铺土工序与压实工序间隔时间较长, 则需要在已被风干的表层回填新土, 并在回填新土前对风干表层进行刨毛与湿润处理。

第二, 明确土石方回填施工方法。首先, 在完成清基开挖验收工作后, 对基层进行碾压, 在完成基层压实后开展填筑工作。在填筑工作开展前, 要对土料参数与标准进行严格控制, 若采用砂砾石进行回填作业时要保证回填料不含树枝或垃圾等杂物。利用碾压试验, 对填土层厚度、碾压次数以及土料物理

力学指标进行试验检测。若采用机械填筑手段则需要依据土料相关特性选取合适的机械设备, 并做好土料厂规划。除此之外, 土石方回填工作中要保证土石方运输、土石方开采、装料、填筑面卸料、铺料等施工工序的连贯性, 避免土料由于周转次数过多而出现水分流失的现象[5]。其次, 控制回填过程。在土石方回填施工中, 利用挖机运送回填料。对于三角区域的回填施工, 则采用人工辅助回填的方式完成。若回填面积较大, 则需要分层开展土料摊铺处理, 摊铺厚度要低于 40cm , 并使用压路机进行多次碾压。值得注意的是, 摊铺程序与碾压程序要连贯, 在完成碾压工序后, 对此回填路段进行压实试验, 并将压实结果上报至监理单位。由监理单位对压实结果进行核准, 若压实结果合格, 则可以开展下一阶段的土石方回填施工或开展下一层填筑。若压实结果不合格, 则需开展重复压实工作直至压实结果满足合格需求。最后, 由于工程土石方回填施工划分多个施工区域, 在施工区域交接处容易出现回填施工高度差。因此, 针对这一施工现象要对交接处回填施工进行有效处理, 本次工程采取了相邻回填施工区域各预留 5cm 的叠加碾压区域, 使得回填施工区域的交接处碾压效果与设计效果相符合。

第三, 在土石方回填施工作业中, 施工人员要加大对临时排水设施的检查力度, 做好临时排水设施的检查与疏通工作, 以此保障回填施工现场排水的良好性, 同时也能避免雨水渗入回填施工现场为回填结构带来的不良影响。

结语

在路桥工程施工过程中, 土石方施工技术应用规模较大。因此, 为提升路桥工程施工质量, 施工人员与工程单位要全面分析土石方施工技术应用要点, 并提升对土石方开挖技术回填技术的控制力度, 结合科学合理的技术操作手段, 依据路桥实际施工情况不断调整土石方开挖回填技术应用方案。在保障土石方开挖回填工程施工的安全性的基础上, 提升路桥工程施工带来的经济效益。

【参考文献】

- [1] 廖润. 土石方填筑施工工艺在公路路基工程中的应用——以拉姆至加里萨道路建设工程为例[J]. 工程技术研究, 2023, 8(04): 53-55.
- [2] 庄海娟. 公路工程路基土石方施工技术探讨[J]. 新型工业化, 2022, 12(12): 109-112.
- [3] 霍晓丽. 土石方填筑路基施工技术探究[J]. 四川建材, 2021, 47(11): 138-139.
- [4] 邵昌晓. 土石方施工方法在公路路基项目中的应用研究[J]. 工程技术研究, 2021, 6(19): 201-202.
- [5] 顾俊久. 公路路基土石方开挖中的爆破施工工艺[J]. 工程建设与设计, 2021, (15): 152-154.