

衡枣高速公路通涵基础综合处理技术

周国根

(湖南路桥建设集团公司 长沙 410004)

摘 要 通过对衡枣高速公路 K32+ 000~ K37+ 500 段通涵基础地质资料分析及施工实践, 接合典型案例, 总结通涵基础综合处理的技术经验。

关键词 通涵基础 地质 综合处理

衡枣高速公路沿线地质构造复杂, 地下水丰富, 加上沿线降雨充沛, 长此以往造成山谷急流冲刷, 水田积淤。K32+ 000~ K37+ 500 是衡枣高速公路第四合同段的一部分, 大部分填方地段都位于水冲刷的下游, 形成较厚的积淤层, 通涵基础承载力严重不足。本文结合几个典型案例对不同地质情况下如何进行通涵基础综合处理进行探讨。

1 粉喷桩加固处理

K36+ 860~ 980 地段根据勘察部门钻探资料, 判定为比较巨厚的软土层, 最深达 15 m, 施工单位进行挖探时, 发现淤泥层厚平均 5.5 m 左右, 根据设计要求, 该地段填土高度平均达 13 m, 长 120 m。经测算, 如果采用置换方案, 需清淤约 33 万 m^3 及近 1 万 m^2 的弃土区, 而且清淤时间长, 运输极不方便。因此, 决定用粉喷桩加固处理技术对该段进行综合处理。

粉喷桩加固处理的原理是^[1]: 在软土地基中加入水泥固化材料, 与原桩位的淤泥进行强制性搅拌混合, 使原桩位的淤泥与水泥进行化学反应, 形成有一定强度的柱体, 见图 1。

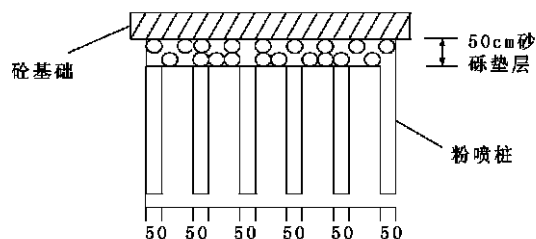


图 1 粉喷桩加固处理示意图

2 浆砌片石加固处理

K33+ 447 和 K34+ 440 两处涵洞基础都处于较厚的淤泥层中, 原设计中考虑基础补强, 采用 4 m 厚干砌片石处理。施工单位清除淤泥后, 发现该地段基底仍为软弱的土层, 呈黄褐色, 经触力触探试验, 基底承载力远远达不到 250 MPa, 必须进行基底加固处理。施工单位经认真分析, 认为原设计处理方案存在 3 个问题: 首先是干砌片石的厚度达 4 m, 实际砌筑困难, 密实性不好, 整体强度不好; 其次是此处地下水丰富, 且水位较高, 流速明显, 如采用干砌片石处理, 地下水长期流动会造成对干砌片石的冲刷、掏空; 第三是此处填土高度达 11 m, 长期受压, 将会造成干砌片石的不均匀沉降。经研究并征得监理、业主同意, 改为浆砌片石加固处理方案(见图 2)。浆砌片石加固整体性强, 密实性好, 强度高, 完全避免了上述问题。

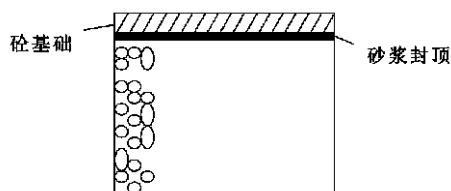


图 2 浆砌片石加固处理立面图

3 干砌片石和砂卵石加固

由于 K37+ 271 通道原设计基础未处理, 清理完基础后, 发现通道的枣木铺台左基础处在老塘堤上, 老塘堤经水长期浸泡, 土质软弱、松散。经研究, 采用 60 cm 厚的干砌片石, 空隙处充填砂卵石的方案来进行处理。

采用干砌片石及砂卵石处理基底方案原则上

要求此处无丰富的地下水, 水位不高, 不受水侵影响。在施工过程中, 每层进行码砌, 空隙处填充砂卵石, 待达标高后, 顶上用砂浆进行封闭, 见图 3。

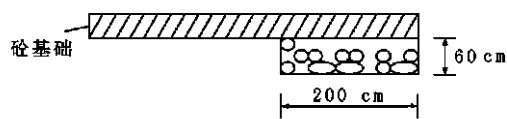


图 3 干砌片石和砂卵石加固示意图

4 浆砌和干砌片石相结合的处理

K35+ 849 拱型通道原设计基础处理采用 1 m 厚的干砌片石, 但在实际施工过程中, 发现 K35+ 849 通道基础部分处于水沟中, 另一部分处于水田中, 此处地下水丰富, 水位较高, 水流较为活跃, 外部汇水面积也较大, 如果采用原设计方案来处理, 会造成干砌片石的冲刷、掏空, 导致此通道产生不均匀沉降。为此, 决定取消原方案, 采用浆砌和干砌相结合的处理方案。

浆砌和干砌片石相结合的处理方法是: 通道基坑挖到设计标高和周围大于设计尺寸 50 cm 后, 放样定下基础处理位置, 然后拉线, 用浆砌片石封闭四周, 在中间空档处每层码砌片石, 空隙处填充砂卵石, 至标高后整个顶部用砂浆封闭(见图 4)。

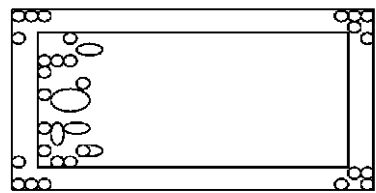


图 4 浆砌和干砌片石相结合示意图

5 灌浆挤密加固处理

K34+ 520 和 K36+ 433 两处通道基础采用满砌片石和局部干砌片石, 且都为高填路段, 在路基填至 93 区顶时, 发现两处通道都发生沉降。根据沉降的具体部位, 分析原来基础处理的地方, 发现沉降的原因是基础处理方案不妥, 见图 5。

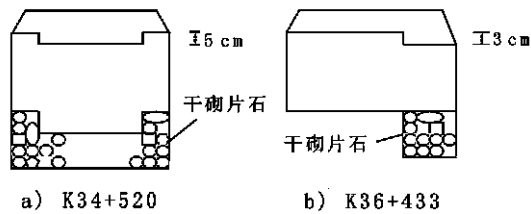


图 5 原基础处理不妥方案图

为保证通道的工程质量, 采用了劈裂灌浆加固处理方案来抬平通道, 增加整体强度。

灌浆的原理是用压力将预调好的浆液通过压浆管压入板下空, 使不密实的基础被浆液填充、渗透、挤密, 这样基础空隙将大幅度减少, 并经过浆液的凝固, 基础和浆液形成一个强度大、防水性能好的稳定结合体, 从而达到加固和恢复通道基础的目的。

5 1 灌浆材料及配合比

灌浆材料及配合比见表 1 所列。

表 1 灌浆材料及配合比(质量比)						
主要材料	水泥	水玻璃	稳定剂	调凝剂	耐久剂	水
配合比	1	0.5~1	0.01~0.1	0.05~0.2	0.01~0.15	1.0~1.5

5 2 施工工艺^[2]

5 2 1 布孔、钻孔

- (1) 布孔位置为整体平面。
- (2) 钻孔以沉降量最大为中心, 向纵横方向布置, 下沉长段为纵向, 短段为横向。
- (3) 考虑浆液的有效扩散半径, 布孔时保证浆液扩散范围在平面和立面充分重叠。

5 2 2 灌浆

- (1) 加固。通过泵送浆液至基底, 并由配比控制浆液初凝时间, 堵塞扩散通道, 以增加压力, 达到脱水、挤密的目的。
- (2) 抬升、调整配比, 调节初凝时间, 将压浆区所有板串板灌浆, 逐步抬升, 直到设计标准。

6 结语

衡枣高速公路 K32+ 000~ K37+ 500 段几个典型通涵基础经综合处理后, 使用效果良好。这充分说明, 只要一切从实际出发, 搞好调查研究, 综合各方面因素, 就完全可以拿出切实可行的方案, 确保工程质量, 同时也可获得良好的社会、经济和环保效益。

参考文献

1 中华人民共和国行业标准 JTJ041- 89 公路桥涵施工技术规范 北京: 人民交通出版社, 1989. 17~ 18
2 刘爱平, 吴五星 灌浆技术治理路基路面病害 湖南交通科技, 2001 (4): 28~ 29