

高速公路路基设计及软土地基处理

黄纲领

中国公路工程咨询集团有限公司

摘要: 随着经济的快速发展, 交通运输状况成为影响经济发展的重要制约和影响因素, 在公路交通网络建设中, 高速公路建设日益受到重视, 一般都是多点交汇, 而高速公路建设涉及的区域分布较广, 高速公路跨越的地形条件较为复杂, 因此, 在高速公路施工设计时应遵循相关的设计原则。

关键词: 高速公路; 路基设计; 排水设计

引言

有别于其他施工地质, 软土地基更为脆弱, 普遍存在含水量大的问题, 无论是承载能力还是抗剪强度都不够理想, 是典型的流塑性地质。当淤泥受到持续性的冲刷后便会形成软土, 在此基础上建设的建筑物无法得到有效的支持, 严重影响了建筑物的安全性。受淤泥土质较差的影响, 明显加大了土颗粒间的空隙, 一旦外界压力处于较高水平, 会引发土层沉降现象。

一、公路路基设计的含义

由于道路土层性质的不同, 存在着一定的差异, 所以可以根据这些土壤性质, 将公路路基分为: 黄土路基、软土路基和盐渍土路基, 对于这些种类的路基都需要进行排水沟的设计, 同时路基设计时需要在道路两边的路肩上加一定的宽度, 并且在公路路基设计的时候, 需要估计这条道路会出现的车流量, 以及可能通过的最大型的车辆种类和重量, 特别是当中大型车辆通过时, 路基不能出现承重破裂的为, 在强度上要达到相关的标准。除此之外, 在公路路基的设计前, 需要对这个地段的车辆流量进行调研, 对周边的环境进行调研, 以及在周边服务区的情况进行了解, 综合各种信息, 然后才能根据相应的条件设计高速公路的路基, 并且这条路基在修建时, 对周围的自然环境需要进行勘测, 了解这些地段的地质条件, 是否满足地基的修建, 如果出现不满足的地方, 应该采取相对应的措施来解决这一系列的问题。

二、高速公路路基设计及软土地基处理

(一) 换填法

在路基基层较浅的工程中, 换填法是比较适用的, 换填法能够很好地适用在含水量较大且软质部分容易被挖出的情况中, 这符合我国多数地区的自然环境。另外, 在沉降现象较为明显地区并且变形情况比较严重也能够选择换填法, 不过在实际建设过程中, 需要在公路施工之前把排水工作做好, 排除多余的水, 及时处理不能使用的材料, 然后运用封层回填的方式进行回填, 在回填的过程中, 要注意选择回填的材料, 主要使用砂、砂砾以及灰土等材料。

(二) 钢筋混凝土桩加固

(1) 在公路项目设计过程中, 软土地基加大了施工难度, 需以工程实际需求为准合理确定钢筋混凝土桩体形式, 提升与软土地基环境的适应性, 起到加固效果, 但各类桩体均要深入底层结构中。结束混凝土浇筑施工后, 安排人员做好振捣作业, 严格遵循设计方案, 合理确定钢筋网结构形式。(2) 工程摊铺施工分2次完成, 在展开第二次摊铺作业之前, 需准确测定首次施工含水率, 在无误后方可施工作业。结束2次摊铺作业后, 为工程适配20t胶轮压路机, 本工程分2次碾压, 施工中合理控制行进速度, 遵循低速、缓慢的基本原则, 确保整体质量。(3) 基于本工程设计方案, 设置了分层台阶, 将其作为后续填筑的基础结构。除此之外, 搭接长度需达到150cm以上, 有效处理碾压接头, 且要确保压实度满足工程要求。

(三) 高速公路路基的排水设计

高速公路施工中, 一般都会发生路基施工质量和强度受排水影响的情况。与此同时, 路基施工与防水工作的开展有着密切的联系。公路路基建设中, 会出现大量的病害, 在各种病

害发生原因中, 水的作用最为突出。在高速公路设计中, 对于路基排水性能的相关设计应予以重视。在路基排水设计上, 应结合高速路面上部排水与下部排水设计相结合的设计理念。公路路面积水应在设计中充分考虑, 不应超过路面之下路基施工范围的积水, 要注意避免路面设计中的水漫过路面, 使路面积水集中在同一部位, 甚至出现下渗现象。当进行路基施工设计时, 若在路基施工过程中出现地下水的情况, 应采取相应的设计方案, 对地下水进行阻断, 并将地下水引至路基施工工程以外的地方。高速公路工程设计中, 应充分调查研究建设项目的自然环境和地质环境。公路路基工程地质条件调查, 必须了解地下水源的分布状况, 以及公路路基工程地质结构成分。对施工条件较复杂的地段, 应重点对其进行整体规划。综合考虑路基排水、桥涵布置合理。

(四) 高速公路路基设计过程中的防护

地基的高度影响着高速公路的质量, 所以在高速公路路基的设计中需要进行一定防护。在修建公路路基时, 需要考虑公路附近河流的影响, 通过计算河流的最大流量, 来修建相对应的排水沟, 以及对应的隔离带, 排水沟和隔离带的宽度和深度也需要达到防护的要求。除此之外, 公路路基的边坡防护问题也十分重要, 为了预防山体滑坡和泥石流等自然灾害, 需要在边坡选择时, 参考路基的高度进行判断, 如果设计的路基高度较高, 以及选取的边坡坡度较小, 就会在边坡的设计过程中占用大量的土地资源, 造成资源浪费, 同时坡度如果过大, 又有可能引发山体滑坡等自然灾害, 所以需要选择恰当的坡度和高度, 需要在一定的程度上达到一种匹配。在日常生活中, 可以看到大多数的公路两旁都有防护网, 这些防护网可以抵挡一些碎石的掉落, 从而对路基造成一定的伤害。同时, 在修建路基的过程中, 可以在道路两旁也多种植一些植被, 这样可以在一定程度上防止水土流失, 对防护网也起到保护的作用。

(五) 高压喷射注浆法

高压喷射注浆法需要通过利用钻机完成钻孔动作, 在土层中的预定位置插入有喷嘴的注浆管, 然后再通过高压设备将液浆变成20MPa以上的高压射流, 使其从喷嘴中喷出, 达到对土体的冲击破坏行为。在这之中, 一些颗粒较小的土粒会跟着浆液浮在水面上, 其余的会和浆液混合在一块, 经过均匀的搅拌, 在按照相关的比例排列顺序。此技术的优势在于操作难度低, 比较容易掌握。

(六) 深层打孔强夯法

强夯法能有效地解决软土地基存在的问题, 适用于黏性大、膨胀明显的土体。采用打孔填料的方法, 同时对填土部分进行夯实加固。该方法具有加固效果好, 设备简单, 操作方便, 施工周期短, 节省人力物力, 适用性强等优点, 除对较厚的淤泥类地质不适用外, 对其他软土地基的强夯效果也是相当理想的, 成为目前使用最广泛的强夯方法之一。具体施工过程还需结合现场具体情况, 可在地基孔洞内完成填土强夯部分的施工, 提高地基的黏性和承载力, 使地基更加紧实牢固, 增强整体的稳定性。依据土的性质选择合适的材料和夯实力度, 使挤压效果更好, 保证了路桥工程的施工质量。建设项目竣工后, 应合理处置残余废弃物, 减少环境污染, 尽量重复利用, 节约工程造价, 提高企业经济效益。

(七) 利用灰土进行加固

灰土可以在一定条件下形成胶体凝聚, 对软土地基有一定的加固作用, 所以, 可以在软土地基处利用灰土进行加固。灰土就是石灰与土壤按照一定的比例进行调试, 当他们综合时, 里面的化学成分会相互吸附, 形成一种较为坚固的物质, 并且

(下转第316页)

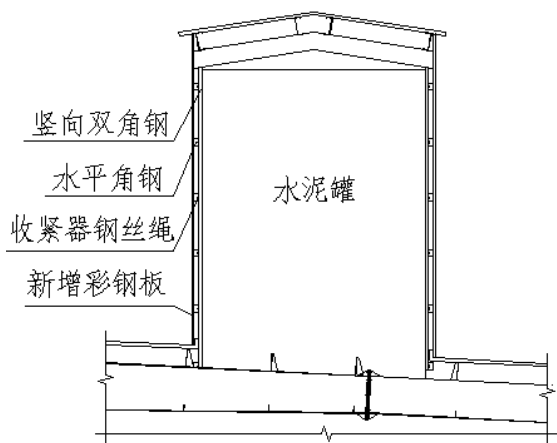


图5 优化设计方案断面简图

(二) 优化设计方案优点

采用该优化方案，避免了混凝土搅拌站生产作业现场地面开挖造成的对生产的不利影响，做到了建筑施工过程与混凝土生产作业过程的同步推进，同时节省掉基础土建施工带来的额外资金投入，极大减少了新建钢结构门式刚架带来的更大的钢材使用量，在保障结构安全的前提下做到了对投资的进一步节省。

四、结语

当前仍有大量的混凝土搅拌站需要进行环保改造升级，本文提出的罐体改造设计方案，对于降低罩棚屋面整体高度，节省改造投资，缩短施工周期具有显著的实用与经济价值，希望能够借此对混凝土搅拌站环保改造提供有益的补充推动作用。

参考文献

[1] 张吉光, 张玉路. 一种环保混凝土搅拌站设计方案[J]. 建筑机械化2015, 36(12).
 [2] 邱德林. 浅谈混凝土搅拌站节能环保的改建与控制实例[J]. 商品混凝土, 2017,(006).

(上接第299页)

随着时间的推移，这种坚固物质的固化作用会得到提升，软土地基的强度也会相应增加，从而提高了软土地基的承载能力，并且可以利用灰土挤密桩，利用打入的钢套管，在软土地基上进行打孔，再填入灰土，再进行夯实，这样就可以在一定程度上降低基础地面所承受的应力，同时也能够防止软土地基在大型车辆通过时会产生较大的压缩变形和湿陷性，原来地层所承受的力也会减小。灰土挤密桩的设计过程中，也需要遵从一定的原则，其挤密桩的桩径，每两个挤密桩的桩距和排距都需要一定的计算，才能达到最好的固化效果。

(八) 表层排水法

如果公路工程所施工的区域地质条件非常好的情况下，但是地基基础却比较脆弱，其原因是因为它的含水量比较大，所以可以通过表层排水阀处理此类问题。这种方式能够实际应用在填土处理的过程中，在挖开沟槽之间，来对地表水的情况进行了解，当地表水排除以后，地表的含水量将会大大降低，基本能够符合施工车辆的工作需求。此外为了使沟槽开挖是能够达到盲沟的效果，需要选择透水性比较好的碎石或砂砾进行回填。

(上接第275页)

用电量小的低谷阶段时，则又会把冰转化为水，这样不但可以使建筑系统中供电的压力得到了更好的缓解，而且使建筑整体的能源消耗大幅度降低，同时也会节省部分的运行费用。除此之外，当暖通空调运行的时候，由于环境会直接影响到系统的正常工作，为此变频系统的应用能够使暖通空调系统在正常负荷内运行，额定功率始终在标准范围之内，这样既避免了系统超负荷工作情况的发生，又将节能减排目的达到。

(三) 空调风系统

传统的大空间暖通空调系统的设计，将暖通空调安装在几个固定的位置，暖通空调作业时产生的气流流动到各个空间，需要较长时间。针对体育场馆空调风系统设计，可以引入一次回风全空气定风量空调系统，这种系统不仅有更大的进风面积，而且提供的新风量也比较充足。对于高铁车站等大空间的设计，就要考虑高度的变化与室内温度的差异，可以采用分层送风技术和隐蔽结构送风技术，一层采用顶送侧回风形式，二层采用侧送侧回风形式，开阔空间通过现有结构柱等送风，可以有效节约资源。在此基础上，出于能源节约的考量，在冬夏温度比较极端的季节，可以将新风量控制在最小。在春秋两

三、结语

综上所述，软基处理是公路路基路面设计施工中的重要组成部分，若处理不善，易引起许多不良问题。因此，公路施工单位必须充分重视软基的处理工作，分段、分区域勘测软基的地质情况，明确软基类型，再选择合适的处理技术对软基进行有效处理，并注意严格控制软基处理全过程的质量，优化软基处理效果。此外，相关技术人员也应加大公路软基处理技术的研究及创新力度，提高公路软基处理技术水平，推动我国公路事业更加快速、稳健地发展。

参考文献

[1] 黄承锺. 高速公路软土地基施工技术研究[J]. 建材与装饰, 2017(12).
 [2] 韦金宋. 关于高速公路软土地基施工新技术的分析与探讨[J]. 智能城市, 2018, 4(20):115-116.
 [3] 周丽. 泡沫轻质土在软土地基高速公路中的应用研究[J]. 四川水泥, 2018(10):52-53.
 [4] 周建. 高速公路工程施工中软基处理关键技术应用研究[J]. 工程建设与设计, 2018(12):38-39.

季，由于举办的赛事相对较多，可以结合体育场馆运行实际，适当增加新风量，在这一过程中，还应注意控制好最大新风比，一般为70%左右即可。对于高大空间建筑，目前多采用分层空调、置换通风、地板送风等设计，有足够的动量到达较远的地方来改善室内空气质量，克服置换通风有些地方气流无法到达的缺点。

结语

在当前我国建筑业发展过程中，随着环保意识的增强，对建筑节能环保属性、暖通空调系统运行质量提出了更高的要求。因此，在绿色建筑暖通空调设计环节，必须严格遵循可持续发展战略与循环利用、节约、广回收等设计原则，落实各项设计措施，提高绿色施工材料与绿色技术应用比例，促进室内环境品质的进一步提高。

参考文献

[1] 柯军. 建筑暖通空调工程的节能减排设计研究[J]. 住宅与房地产, 2018(22):63.
 [2] 刘威强. 大空间建筑暖通空调设计及节能探讨[J]. 建筑工程技术与设计, 2017(5):408.