

## 市政工程施工中的软基加固技术

安云飞 贾腾高

中国建筑土木建设有限公司, 北京 100000

**[摘要]**城市在发展的过程中也加快了市政工程建设速度, 因此对市政工程施工质量也提出更高的要求。在进行市政工程施工过程中软土地基情况比较常见, 因此要想保证施工质量应做好软土地基处理及加固工作。在进行软土地基处理时应与工程实际情况相结合, 合理选择软基处理技术, 在保证技术使用效果的同时提高市政工程基础结构的稳定性, 同时有效避免塌陷、沉降现象, 为市政工程顺利开展奠定基础。

**[关键词]**市政工程; 软基; 加固技术

DOI: 10.33142/ec.v4i5.3693

中图分类号: TU99

文献标识码: A

## Soft Foundation Reinforcement Technology in Municipal Engineering Construction

AN Yunfei, JIA Tengao

China Construction Civil Engineering Co., Ltd., Beijing, 100000, China

**Abstract:** In the process of urban development, the construction speed of municipal engineering is also accelerated, so higher requirements are put forward for the construction quality of municipal engineering. In the process of municipal engineering construction, soft soil foundation is quite common. In order to ensure the construction quality, we should do a good job in soft soil foundation treatment and reinforcement. In the process of soft soil foundation treatment, it should be combined with the actual situation of the project, reasonably select the soft foundation treatment technology, improve the stability of municipal engineering foundation structure while ensuring the use effect of the technology and effectively avoid the collapse and settlement phenomenon, so as to lay the foundation for the smooth development of municipal engineering.

**Keywords:** municipal engineering; soft foundation; reinforcement technology

### 1 软土地基形成原因及特性

#### 1.1 形成原因

首先因自然因素所导致的软土地基。自然环境是导致软土地基的主要因素, 不同的地区自然条件、天气情况及水文地质情况均有差别, 所以土质也不相同。如果施工地点降水量较大或地质条件较差就非常容易容易出现软土地基; 若施工地点昼夜温差相对较大, 此时软基会出现热胀冷缩现象。因此在进行施工中工程软土地基处理时应做好防水工作并对施工地点降水情况进行检测, 同时保证所选用材料具有良好的延展性, 最大限度降低软土地基给市政工程建设所带来的印象。其次因人为因素所导致的软土地基。人为因素也是导致软土地基的主要因素之一。人为因素主要体现施工技术人员施工水平无法满足施工现场要求。当施工技术人员操作水平较低时就无法保证混凝土搅拌质量或地基铺设效果。施工前没有清理基础层、混凝土浇筑作业不符合要求, 就无法在短时间内提高其承载力, 在应用投入使用后的一段时间后会产生沉降、塌落等情况, 给市政工程质量带来影响<sup>[1]</sup>。

#### 1.2 主要特性

首先, 具有较强的流动性。当软土地基荷载较大时会影响其剪切结构, 导致地基出现塌陷或沉降现象。其次, 含水量相对较大。软土地基含水量较大时会给地基结构带来影响, 且无法及时将地基中的水排出, 无法保证地基透水性。最后, 强度相对较低。当软土地基剪切结构被破坏时, 在外力影响下会影响地基的稳定性; 当出现压缩现象或外力过大时会导致变形情况。在处理软土地基时应遵循以下原则: 第一, 当软土地基含水量较高时应先做好排水处理并不得在雨天进行施工。第二, 对地基动力性能进行优化, 避免因地基基础动力不足导致坍塌等现象, 从而保证周边建筑物的稳定性<sup>[2]</sup>。

### 2 软土地基加固技术

#### 2.1 软土地基中排水固结技术

市政工程施工地点软土地基含水量较高且稳定性不足时可以采用排水固结技术。排水固结技术在使用时先在软土

地基中设置排水措施并将软土地基中的水分排出,从而保证地基结构的稳固性及承载力。降水预压技术在使用时可以利用井点抽水方式降低地下水水位后提高土壤强度,并保证预压加固效果,此种技术在使用后并不会给施工地点土层带来破坏,从而确保工程可以顺利开展。真空预压技术是将砂垫层覆盖保温膜,在地层与大气层间形成隔离层,采用真空装置将内部空气抽取出来并达到加固预压作用,但是此种技术对施工现场有一定要求,需要在使用前充分了解施工现场情况。砂井堆预压时利用机械设备对土质颗粒进行压实,将软土层中饱和度及特性进行改善,从而得到良好的加固效果。

## 2.2 软土地基中换填加固技术

换填加固技术是将不良软土层挖走后回填与设计及要求质量相符的填料并进行压实处理,从而保证地基土质可以满足市政工程施工要求。软土地基无法满足市政工程施工要求采用换填加固技术后可以得到良好的效果,但是此项技术在使用时会应用到较多的人力及设备,无形中增加了施工成本,因此此种技术多被应用到软土层较浅的施工段,所以施工时施工部门应根据具体情况选择换填施工技术。换填加固施工技术可以进一步提升地基结构的稳定性与承载力并可以改善软土地基渗水性差等不足,避免施工过程中因土层结构稳定性差所导致的塌陷或沉降现象等,采用换填技术后可以保证地基结构强度满足要求,提高软土地基加固效果。

## 2.3 软土地基中灌浆加固技术

采用灌浆加固技术处理软土地基时会使用到大量的机械设备进行钻孔施工,并提前做好固化浆液制备,多采用水泥浆液。水泥浆液灌注到钻孔后可以与软土土质进行结合,然后将固化浆液转变为软土地基结构,得到良好的加固效果。正式施工前,施工单位应对施工现场情况进行充分了解并对灌浆质量进行控制,从而保证灌浆效果可以满足要求,完成灌浆后做好清理及养护工作,提高加固施工效果<sup>[3]</sup>。

## 2.4 软土地基中水泥粉煤灰碎石桩加固技术

水泥粉煤灰碎石桩加固技术主要使用的材料包括水泥、粉煤灰、碎石、砂石等,将材料进行搅拌后形成粘结度较高的桩,桩间土与褥垫层可以形成复合地基。水泥粉煤灰碎石桩加固技术利用褥垫层可以与基础层进行连接,桩端在一般土层或是坚硬土层中可以确保桩间土稳定性。桩体强度、模量与桩间土相比较,载荷较大时桩顶应力会大于桩间土表面应力。荷载可以通过桩体传递到更深层的土层中,同时可以分担桩间荷载。在使用桩体后可以提高复合地基承载力并可以避免变形情况,同时水泥粉煤灰碎石桩加固技术桩体中并不会配筋,桩体制作时多采用工业废料中的粉煤灰,这样可以实现成本的节约。在进行复合地基设计过程中应合理设置基础与桩间土层间隔,在褥垫层设置时可以采用厚度散体粒状材料,也是复合地基施工中的主要技术。褥垫层可以设置到基础层下且会给符合地基承受能力带来影响。假如未设置褥垫层复合地基承载特性更加接近桩基础承载力,无法体现出桩间土承载力,也不会形成复合地基。当设置褥垫层后桩间土承载力不单单依赖桩沉降同时可以使桩端在土层位置,通过褥垫层荷载力可以传递到桩间土上,形成共同荷载力。

## 2.5 软土地基中水泥土搅拌桩加固技术

采用此种加固技术也是软土地基处理过程中经常采用的技术之一,其多被应用在饱和软黏土地基加固过程中。水泥土搅拌桩加固技术在使用过程中所使用的固化剂为水泥,然后采用专业的搅拌设备在地基深处进行软土与固化剂的搅拌,并充分利用固化剂与软土结合后的物理化学反应与软土层进行结合,从而提高软土地基的稳定性及强度。当软土地基加固深度在5米以上时采用干法加固技术时深度控制在15米以内,采用湿法加固技术时加固深度控制在20米以内。可以采用回转搅拌叶片将已压入软土中水泥浆与周边软土层进行强制搅拌,最终形成加固体。在进行水泥与软土拌和时可采用强制拌和设备并形成水泥土,充分体现出物理化学反应优势。水泥土搅拌桩的施工方法主要分为浆液搅拌法与粉体搅拌法,在处理淤泥土质、素填土、松散中密粉细砂土质、黄土土质等软土层中适合应用;在处理大孤石或是障碍物较多的软土层时不适合使用此种技术,硬塑土层、坚硬粘性土层、密实度较小的土层或地下水渗流等情况会给成桩质量带来影响。干法施工不得应用在地基土含水量在30%以下、70%以上的土层中。寒冷地区冬季施工时应应对零度以下温度处理效果所带来的影响进行分析。水泥土搅拌法可以应用到泥炭土处理、有机物质含量较高、PH值在4以下酸性土层、塑性指数超过25的黏土、已被腐蚀的土壤或是施工经验不足的地区,在使用前应先做好实验室试验,从而保证使用效果。采用此种施工技术时进行搅拌可以采用单头搅拌法、双头搅拌法及多头搅拌法,也可以采用连续成槽搅拌方式最终形成水泥土加固体;采用湿法搅拌时可以将型钢插入到土层中形成排桩。主要加固形式包括

柱桩、格栅桩、块桩等，采用水泥土搅拌法进行地基处理时应将施工现场情况与施工规范进行结合并明确土层中有机物含量、PH 值、软土层分布情况、地下水状况等。

### 2.6 软土地基中振冲置换桩加固技术

采用振冲置换桩加固技术对软土地基进行处理过程中充分利用了冲水作用及振冲器反复水平振动作用，在软土地基中成孔后将碎石进行振填，在形成碎石桩后起到加固作用。碎石桩强度相对较大且可以将软土地基中的水排出，此种技术可以最快完成土体固结。在处理粘性土时可以采用此种技术，也可以采用粉煤灰。砂土层处理时也可以采用碎石桩，可以得到良好的挤密作用。在进行桩体制作时填料会在振冲器作用下被挤压到孔壁软土中，将桩体直径进行扩大。当挤入力可以达到土体约束力要求后桩径不会再扩大。可见原土层强度低填料挤入后约束力也会减小，导致桩体变粗；原土强度达到最低值时，约束力无法将填料挤入到孔壁中，这样就无法形成桩体。但土层强度在多少才可以顺利成桩目前并没有准确的定论。

### 3 结语

总的来说，在进行市政工程软土地基加固处理后可以保证工程基础的稳定性并可以延长市政工程使用年限。在进行市政工程施工过程中施工企业应到市场进行全面了解并合理选择加固技术，保证软土地基使用效率的基础上确保软土地基加固质量及效果。同时，在选择填料时也应与施工地点软土层实际情况进行结合，保证加固处理效果，提高市政工程整体建设水平，更好的推动城市建设与发展<sup>[4]</sup>。

#### [参考文献]

- [1]秦振龙,祝高飞.软土地基处理技术在市政路桥工程施工中的应用[J].工程技术研究,2020,5(6):74-75.
- [2]张明磊.市政工程中软土地基常用的处理技术分析[J].工程技术研究,2019,4(14):62-63.
- [3]刘子超.市政公路桥梁工程施工中软土地基处理技术研究[J].建筑技术开发,2019,46(13):161-162.
- [4]郁志国.道路工程施工中软土地基处理技术[J].黑龙江交通科技,2020,43(3):42-44.

作者简介:贾腾高(1995-),男,毕业于太原理工大学阳泉学院,本科学历,测绘工程,中国建筑土木建设有限公司,测量工程师。