

# 刍议高层建筑工程施工中地基处理技术

甄高宾

河北祥春房地产开发有限公司

**[摘要]**高层建筑已经成为当前主流的建筑形式，这也是受到社会经济以及人口增长的影响，同时高层建筑的出现也节省了土地资源、减少了城市人口聚集的压力，缓解了住房紧张的问题。随着人们对建筑工程质量的要求越来越高，施工单位更应该加强对建筑工程质量的把控。地基是高层建筑的基础，地基工程的质量直接关系到整个高层建筑的质量。一旦地基工程处理不好，那么势必会影响到高层建筑的安全性和稳定性。所以施工单位应该注重地基处理技术，进一步提升地基工程质量，确保地基工程的整体质量，实现高质量的高层建筑工程施工，促进我国建筑行业的快速发展。

**[关键词]**高层建筑；地基处理；技术要点；施工工程

**【DOI】** 10.12252/j.issn.2096-6261.2020.02.356

## 1 高层建筑中地基处理的施工特点

(1) 我国地域广阔，不同地区的地质和地貌存在很大差异，这就使得地基处理技术存在一定的复杂性，需要施工人员能够根据所在区域的地质地貌情况选择最佳的地基处理技术。(2) 由于相比其他的建筑工程来说，高层建筑的建筑结构更加复杂，而且施工技术要求高，施工环节多，一旦任何一个环节出现问题，都会影响后续工程的开展，而地基工程则属于高层建筑施工环节中的隐蔽工程，具有隐蔽性的特点。(3) 由于地基工程属于地下施工工程，不同区域的土质以及周围的环境都不相同，所以导致地基工程具有施工困难性，而且地下环境复杂多变，需要在地基施工之前做好勘察工作，并根据实际的勘察结果制定科学的地基处理方案，避免因地基施工不良影响到整体的施工质量。

## 2 地基处理技术在高层建筑施工中的重要性

### 2.1 增加地基抗剪度，提高高层建筑质量

所谓的抗剪强度指的是外力和材料的轴线垂直，并对材料呈剪切作用的强度极限。如果地基施工中的抗剪强度比较弱，那么势必会增加建筑某一位置的压力，导致整个建筑向此位置的方向倾斜，不仅使高层建筑的外观不好看，更重要的是会影响到整个工程建筑的质量，所以提升地基处理技术中的抗剪强度十分必要。

### 2.2 增强地基压缩性有助于减缓高层建筑的沉降速度

所谓地基的压缩性简单来说就是高层建筑的沉降量。由于高层建筑的层数都比较高，对地基的压力也就越大，随着年限的正常，势必会出现建筑的沉降现象，这也是当前高层建筑使用中无法避免的问题。不过可以通过增强地基的压缩性来缓解高层建筑的沉降速度，延长高层建筑的使用年限。

### 2.3 增强地基动力性，提高高层建筑抗震性

由于我国地震灾害频发，所以增强高层建筑的抗震性能十分必要。而地基的动力性能就是地基的抗震性能，在地基施工中提高其动力性，进一步增强高层建筑的整体稳定性，保障人们的生命财产安全。

## 3 高层建筑地基工程存在的问题

(1) 强度及稳定性问题。地基的强度问题直接决定了房建的质量好坏，当地基的抗剪强度不足以支撑上部结构的自重及外荷载时，地基就会产生局部或整体剪切破坏。(2)

压缩及不均匀沉降问题。房建不可避免的问题是沉降问题，这一直是专家学者研究的课题之一。当地基在上部结构的自重及外荷载作用下产生过大变形时，会影响建筑物的正常使用，特别是超过规范所容许的不均匀沉降时，结构可能会开裂。(3) 由于动荷载引起地基问题。当遇到不可避免的因素，例如地震或爆破等时，这种动荷载动力会引起地基土、特别是饱和和无黏性土的液化、失稳和震陷等。

## 4 城市高层建筑地基工程主要的施工技术分析

### 4.1 桩基施工技术分析

桩基在城市高层建筑地基工程中适用于湿陷性黄土层厚度不小于10m，且当上部结构荷载大并集中的建、构筑物；对整体倾斜有严格限制的高耸结构；对不均匀沉降有严格限制的甲类建筑、塔型设备基础等主要承受水平荷载和上拔力的建筑或基础等，均应从完全消除湿陷性考虑，可选用桩基。湿陷性黄土场地采用桩基础，桩端必须穿透湿陷性黄土层，并应满足以下要求：在非自重湿陷性黄土层中，桩端应支承在压缩性较低的非湿陷性黄土层中；在自重湿陷性黄土层中，桩端应支承在可靠的岩（或土）层中；选用桩的类型时，应根据工程需要、场地湿陷类型、湿陷性黄土层厚度、桩端持力层的土质情况、施工条件和场地周围环境等因素确定。单桩竖向承载力特征值的确定，除应满足规范的要求外，还应在现场通过单桩竖向承载力静载荷浸水试验测定的结果确定。

### 4.2 换填地基施工技术分析

一般土质地体较软、不能承担建筑实体结构的施工地基可以采用换填地基施工技术进行处理。该施工技术主要是对地基工程中挖除一些软弱土体，但是在作业面上回填强度很大、压缩性很好、不含有腐蚀性成分的矿渣、粗砂、卵石、灰土等材料，最后进行夯实处理，从而替换不良地基土体，构成稳固、满足施工标准的持力层，确保建筑工程实体结构的质量安全、施工安全。

### 4.3 预压地基施工技术分析

城市高层建筑地基工程中软地基的处理主要采用这种施工方法，预压地基施工技术的实施要点包含在建筑物施工以前，在建设场地上面加荷载，清除水分后会使得土体中的空隙减少，进而增加土体的密度，保证了地基对建筑物的承载能

力。这种施工技术能划分为真空预压法与堆载预压法两种。如果施工地软土层的厚度不大于4米，通常应该采取塑料排水带进行处理，而进行堆载预压法的处理深度可达到10米左右，在真空预压处理方法的施工过程中，应该在地基内部加排水竖井，这种地基处理方法的地基处理深度可满足15米，并且可以有效避免地基产生沉降，同时可以保证地基的稳固性。

#### 4.4 挤密法施工技术分析

城市高层建筑地基工程中挤密法的适用范围是地下水位以上， $S_r \leq 65\%$ 的湿陷性黄土，可处理的湿陷性黄土层厚度为5m~15m。应用该方法时，对甲类、乙类建筑或在缺乏建筑经验的地区，应于地基处理施工前，在现场选择有代表性的地段进行试验或试验性施工，试验结果满足设计要求，并取得必要的参数再进行地基处理施工。当挤密处理深度不超过12m时，不宜预钻孔；当挤密处理深度超过12m时，可预钻孔，挤密填料孔直径(D)宜为0.50m~0.60m，孔位宜按正三角形布置。孔底在填料前必须夯实，孔内填料宜用素土或灰土，必要时可用强度高的填料如水泥土等。填料时，宜分层回填夯实，压缩系数不宜小于0.97。成孔挤密，应间隔分批进行，成孔后应及时夯填，在基底下宜设0.50m厚的灰土垫层。

#### 5 高层建筑工程施工地基处理的技术要点

##### 5.1 施工前准备

施工企业应该派专门的工程勘察测量人员对地基所处区域进行详细地勘察并做好记录，根据记录结果做好施工计划。由于不同地区以及同一区域不同地点的土质都存在差异，这些差异需要采取不同的施工技术才能够达到更好的施工效果。科学的施工前准备工作能够为后续的施工方案提供保障，也为施工技术人员提供可供参考的数据，也能够对工程施工中出现的变化及时做出调整，进而保证工程的顺利开展。此外，在开展地基施工之前还应该对需要使用的施工设备进行检查，并进行调试，一旦发现不能正常使用的设备应该及时进行更换。

##### 5.2 护壁施工

为了保证地基工程的稳定性和安全性，需要采取护壁工程提高地基的稳固性。由于高层建筑有其自身的特殊性，也要根据具体的施工情况来选择合适的护壁施工技术。护壁工程所使用的混凝土应该和桩基工程中的混凝土强度保持一致，而且护壁的高度应该保证比地面高，为了避免护壁工程出现渗漏现象，施工人员应该在护壁工程施工过程中定时对其施工情况进行检查，一旦发现出现问题，应该采取科学合理的措施对其进行处理，保证地基处理技术工程的顺利开展，同时也为后面工程的提供保障。

##### 5.3 混凝土配比

混凝土的配比是否科学直接关系到地基工程的质量，所以施工人员应该注重混凝土的配比问题。混凝土的配比需要根据工程地质情况以及工程的实际需要进行，所以作为施工

人员应该在配比之前对工地进行考察，并保留样本对其进行分析，然后再根据分析结果对其进行配比。此外，施工人员还应该对不同施工阶段的情况选择科学的配比，特别是人工挖孔桩和钻孔桩，其中钻孔桩一旦混凝土配比不合适容易出现坍塌，所以施工人员应该更加重视钻孔桩的混凝土施工质量。此外，周围的环境也会对混凝土带来影响，施工人员也应该格外注意。

#### 6 高层建筑地基工程的施工处理

基于我国各个地区地质条件与气候条件存在很大不同，例如：冻土地，软土地等。使得高层建筑地基工程具有复杂性、多发性、潜在性、严重性等特点。因此单一的建筑物地基施工技术无法适应目前建筑物对地基的需求，当前一般采取多地基施工技术有机结合进行地基施工，主要表现在：

##### 6.1 CFG桩地基施工技术和碎石桩地基施工技术相结合

CFG桩地基施工技术和碎石桩地基施工技术相结合的原因主要是单一的碎石桩的承载能力不够，所以采用CFG桩替代碎石桩为建筑物地基提供所需的承载能力，从而达到提升桩基承载能力的目的。

##### 6.2 碎石桩地基施工技术和强夯地基施工技术相结合

在实际运用时强夯地基施工技术通常会与碎石桩地基施工技术相结合，这类技术的实施要点是在填土层对碎石的桩体进行处理（为了使地基坚固同时和适宜的夯击点相连接），后把碎石桩用冲击力击破（致使碎石进入护土层），使地基形成硬壳层，从而满足地基所需要的强度。

##### 6.3 粉喷桩地基施工技术和CFG桩地基施工技术相结合

粉喷桩地基施工技术和CFG桩地基施工技术相结合的主要目的是要运用粉喷桩与CFG桩的固结能力结合于地基的泥土来构成相满足的地基，这两种地基施工技术的结合不仅可以充分发挥CFG桩的承载力，而且由于CFG桩的嵌入而极大的增加粉喷桩的约束能力。尽管在当前的建筑领域依然大规模采用上述分析的传统的地基施工技术，然而随着现代化建筑的发展，对地基的要求越来越高，传统的地基施工技术也越来越无法达到建筑对地基的需求。

#### 总结

高层建筑对于城市的发展具有十分重要的推动作用，同时也有效地解决了城市用地紧张的问题。地基处理技术对于整个高层建筑施工来说十分重要，作为施工人员应该更加注重对地基施工环节的处理，根据不同的工程需要采取不同的地基处理技术。在开始地基施工之前，施工单位应该做好具体的勘察工作，根据实际的勘察结果制定出科学的地基处理措施，施工人员也应该根据具体的施工要求开展工作。只有结合工程实际采取的地基施工基础才能够加强地基工程的稳固性，同时满足整个高层建筑的稳定性要求。

#### 参考文献

[1] 陈建昌. 高层建筑工程施工中地基处理技术要点分析[J]. 科技创新与应用, 2020(22): 147-148.