多层砖混建筑加层及地基下沉时地基与基础的加固处理

叶　钧
（淳安县建筑规划设计所，淳安，311700）

提　要　本文根据千岛湖地区经验，提出对于部分建筑加层改建时对地基与基础进行加固处理的几种方案，并对各种方案进行技术经济分析。

一　概　述

千岛湖镇在 70、80 年代建有一些多层砖混旧建筑，层数一般以三至四层者居多，至目前已使用一二十年，部分建筑根据使用要求，需要加层改建；同时也有少数建筑物，受千岛湖水库水位升降变化致地基下沉变形，其地基与基础需进行加固处理。在进行加固处理前，对建筑物上部结构的整体刚度、承载力、变形能力以及地基与基础的实际承载力，需要进行可行性、耐久性技术鉴定，并进行技术经济分析。

工程实践证明，重视上部结构的整体加固，忽视了地基与基础的加固处理，往往因地基变形引起基础不均匀沉降，导致上部结构产生墙体裂缝。因此，对地基与基础的加固处理，要坚持进行工程地质钻探，根据所提供的地质报告，与原兴建时地质资料结合，提出多方案比较，做出建筑地基与基础加固处理实施方案。

二　原有建筑地基与基础的技术鉴定

对原有建筑地基与基础的技术鉴定是通过查阅施工图、竣工图、地质资料、设计变更、材料代用、施工记录、验收文件等，并对现场实地调查，着重对有问题和重点部位进行观察。着重掌握地基土层分布情况，原设计地基承载力值和承载力变化情况，基础有无不均匀沉降或裂缝，原基础有无风化腐蚀及受地下水变化影响情况。

在调查的基础上，首先对地基、基础按地基变形、斜坡滑动、基础及上部结构进行评价，根据各项评定结果对地基与基础分别进行项目可靠性评定，根据各项评定结果对地基与基础分别进行项目可靠性评定，最后进行综合评定。确定建筑物可靠性是否满足现行设计规划的要求；同时还要对建筑物及基础的耐久性进行评估，确定继续使用的年限。

根据上述的可靠性、耐久性评估及技术经济分析结果，对能否加层、能否阻止地基下沉变形，作出结论。

三　常用的几种地基与基础加固处理方法

1. 灰砂桩挤密地基法

在原基础两侧加设灰砂桩，桩径一般为ϕ250mm 或ϕ300mm，间距一般为 3 倍桩径，桩长一般为 2~3m。利用生石灰遇潮湿膨胀挤密地基土层从而提高地基承载力，达到不加宽基础而能满足设计要求的目的。灰砂桩的直径、间距、桩深可根据地基处理需要而定，通常可通过计算或试验确定。除灰砂桩外，尚有灰砂碎石桩、纯生石灰桩等。此法适用于较软弱地基基础的处理。灰砂桩法示意如图 1 所示。

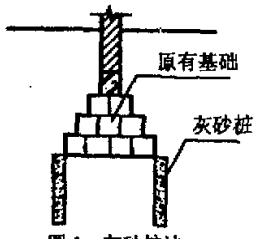


图 1　灰砂桩法

2. 高压注浆法

沿基础两侧布置注浆孔，直径通常为ϕ50mm~ϕ100mm，用压力注入水泥浆或水泥砂浆，挤密地基土层，并在一定范围将土体固化，提高地基承载力，同样达到不加变基础而能满足设计要求的目的。注浆孔可以竖向、斜向设置。注浆压力一般在 0.4MPa~0.8MPa，施工时先行注浆试验，用逐步提高压力的方法进行。当压力升到某一数值注浆量突然增大，表面地层结构发生破坏，即把此压力值作为确定压力允许值的依据。注浆间距一般为 1.0m~2.0m，注浆深度一般为 1.5m~3.0m。注浆间距、深度具体可根据土层状况、浆液压掺范围及地基处理需要而定。此法适用于浮填土地基基础处理。

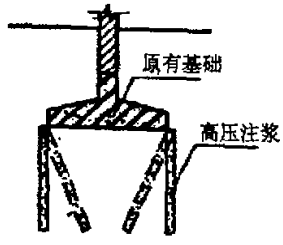


图 2　高压注浆法

注浆法不仅应用于旧建筑物地基加固，而且可完全成功地应用于新建工程的浮填土地基处理。笔者用该法进行了近十个工程的浮填土地基处理，建筑层数最高的达七层。已建项目从沉降观察资料来看，其沉降量与不均匀沉降控制值都较好。

3. 树根灌注桩法

在建筑物加层加固、地基下沉变形加固中，原基础如为钢筋混凝土条基或独立桩基时，可以采用本法。根据地基和荷载情况，可竖向布桩，也可斜向布桩。桩径一般为ϕ150mm~ϕ250mm，有时也有采用 300mm，其桩长在加层加固时，根据计算确定，而在地基下沉变形加固时，桩端一般宜伸至变形小土层（如砂砾层）或基岩层。桩与承台（即条形基础、独立桩基）共同承担上部结构荷载，由于桩参与了工作，弥补了原基础承载力不足的问题。桩与条基、独立桩基的联结形式很多，常用者如图 3 所示。如基础为砖基础或浆砌块石基础，则需对基础本身进行加固，再与桩联结，此时，关键是基础的整体加固。

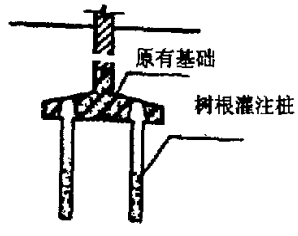


图 3　树根灌注桩法

树根灌注桩法，笔者在今年初应用于一钢筋砼条基的单层厂房地基加固处理中，该单层厂房外侧一轴线基础落于斜坡上浮填土层，因千岛湖库区水位涨落，浮填土地基下沉致建筑物屋面拉裂，加固中将ϕ250mm 桩端落于基岩处理。

4. 抬墙梁法

抬墙梁是钢筋混凝土现浇梁，穿过原建筑物的地基梁下，支承于钻砌、浆砌块石砼新基础上。基础下的垫层应与原基础采用同一标高上。浇筑抬墙梁时，应使其与地圈梁紧密结合，有时可采用微膨胀砼。示意图见图 4。有时抬墙梁支承于钢筋砼微型桩上。若建筑物没有地基梁时，为使局部承压不致过大，可在抬墙梁与砖墙接触部分凿洞做一反向梁垫。

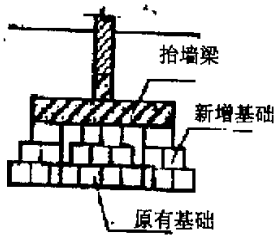


图 4　抬墙梁法

5. 基础加宽法

一般采用砼“马鞍”法，即在基础顶墙体上按适当间距凿洞加小梁，再在基础两侧浇注侧板，与基础成为一整体，如图 5 所示。此法适用于砖石基础，若为钢筋砼基础，则采用凿出底板主筋，增焊钢筋，并加宽加厚底板砼。基础加宽法是较常用的方法，关键是新旧基础的牢固结合，保证其成为一整体，共同工作。

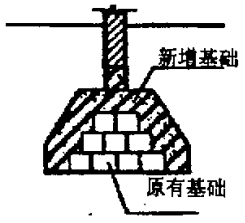


图 5　基础加宽法

6. 利用提高了的地基承载力法

建筑物经多年承受上部结构荷载，地基被压密，地基承载力有一定提高，根据地基土层情况、上部结构荷土情况及建筑物使用年限，一般地基承载力可提高 20%左右。经验算后，满足加层要求，地基基础下需再处理。这种情况多适用于增加层数较少（多数为增加一层），且地基承载力经多年显著提高，加层部分又采用轻质砌体材料者。

7. 改变建筑物承重体系法

一般砖混结构建筑物多采用横墙承重体系，非承重墙的地基承载力一般多有富余。在进行建筑物加层时可将加层部分的荷土分布到非承重墙上，使加层部分的非承重墙变为承重墙，而承重墙变为非承重墙，改变房屋的承重体系，以充分利用上部结构、地基和基础的承载力。经过改变不处理或少处理地基及基础，而能达到加层的目的。

除上述几种方法外，根据不同地区的地基情况，也可用压桩法、爆扩短桩法、深层搅拌法等形式，考虑到一般砖混建筑物的加层数有限及一般性地基沉降变形加固，前述几种常用方法一般可满足要求。

参考文献

[1] 龚晓南：《复合地基》，浙江大学出版社，1992。

[2] 《地基处理手册》编写委员会：《地基处理手册》，中国建筑工业出版社，1988。