

地基强夯法处理应注意的事项

王乐

由于我国建设工程发展速度很快，这几年由于土地资源紧张，海边回填土或者山坡、山谷回填土造地的工程情况很多，为了不浪费、节约或者充分土地资源和空间资源，建设、设计单位大多采用地基处理的方法利用起土方回填的空地，强夯法广泛应用于多低层建筑、油罐基础、工业园区、设备基础、码头场地等，而且地基强夯处理比其它深基础处理、其它地基处理方法经济实惠，可在工程中广泛采用。一般要求地基处理后地基承载力在160kpa~200kpa之间的地基承载力要求，结合相关规范与以往施工经验，浅谈下地基处理强夯工程应注意或者注意控制的事项。



1、强夯前场地土层需稳定、固结：

适用的强夯法回填土场地需先进行自然堆载预压，自然预压堆载时间，堆载时间要让土层稳定，处于淤泥质土、淤泥和冲填土等饱和粘性土等要设塑料排水带砂井等排水竖井，总之在进行强夯或者强夯置换前要使场地的土层达到自然固结或者预压固结。

2、适用范围：

强夯法适用处理碎石土、砂土、低饱和度的粉土和粘性土、湿陷性黄土、素填土和杂填土等；强夯置换法可适用高度饱和的粉土与软塑~流塑的粘性土等对地基变形控制不严格的工程。

3、试夯确定地基承载力、参数、场地高程：

地基强夯处理施工前，应根据施工现场有代表性的场地选取一个或几个试验区，进行试夯或试验性施工。试夯后记录试验参数，夯点的累击次数，累计沉降量，最后两击平均沉降量应满足设计要求，强夯结束后一周至数周，要进行地基承载力检测，以判定强夯设计、施工方案是否满足设计承载力要求，试夯后也可确定累计沉降量，可以预估试夯后场地的水平高程、场地是否需要补土或者削土。

超高能级强夯各类地基有效加固深度及建议设计夯点间距

强夯能级 (KN.m)	填土地基 (m)		原状土地基 (m)		建议主夯点间距 (m)
	块石填土	素填土	碎石土、砂土 等粗颗粒土	粉土、黏性土等 细颗粒土	
10000	12.0~14.0	15.0~17.0	11.0~13.0	9.0~10.0	9.0~11.0
12000	13.0~15.0	16.0~18.0	12.0~14.0	10.0~11.0	9.0~12.0
14000	14.0~16.0	17.0~19.0	13.0~15.0	11.0~12.0	10.0~12.0
15000	15.0~17.0	17.5~19.5	13.5~15.5	12.0~13.0	11.0~13.0
16000	16.0~18.0	18.0~20.0	14.0~16.0	13.0~14.0	12.0~14.0
18000	17.0~19.0	18.5~20.5	15.5~17.0	14.0~15.0	13.0~15.0
20000	18.0~20.0	19.0~21.0	16.0~18.0	15.0~16.0	14.0~16.0

专业超高能级强夯设计与施工 电话：13109562222 王

4、大面积施工前场地条件：

施工前场地要进行平整，场地表面如果有巨大的孤石要先清除，曾遇到一个工程，强夯场地表面有很多花岗岩巨石，工程技术人员都比较头痛，最后决定试夯后清除表面孤石并平整场地；试夯后确定是否需要补土或者削土，使整个场地强夯后的地面高程能达到设计要求，以免强夯后地面标高偏高或者偏低，偏高则需削土，偏低则需回填土或再做地基处理，两者皆造成建设成本增加和施工工期的延长。

5、场地地表下是否有地下水：

如果强夯场地地表下有地下水，强夯过程需要有排放地下水的措施，如挖集水坑、排水沟等进行抽水排水；如果没有排除地表下的地下水，强夯过程，土体中的空隙水将无法被挤压排出、土体的空隙率将很高、密实度差，场地经强夯后无法达到设计要求。

6、排查场地周边建筑物、地下管线情况，是否设置防震沟：

由于强夯对地面的挤压作用比较大，所以必须排查强夯区域场地周边建筑物、地下管线、市政设施情况，以面强夯破坏现有建筑物基础、地下管线和市政设施，如果有上述构筑物等，则应设置防震沟，由于设计规范和施工规范没有涉及强夯防震沟如何设置的内容，我们依据

以往工程实践经验认为隔震沟的深度宜为强夯影响深度的 0.7 倍以上或者宜现场试验决定，隔震沟的开挖需符合土方放坡稳定要求。

7、开工前检查夯锤重量、形状、面积、锤底静接地面积：

由于强夯机械的型号各种各样，而且不同的夯锤其重量、面积、形状、锤底静接地面积也不相同；夯锤的重量不同、面积不同，强夯过程将造成夯锤对地面的冲击力不同，所以施工、监理人员必须检查锤型号是否符合设计要求，这是有些工程人员不重视、不注意的。

8、施工过程夯点的布置、间距问题：

强夯的夯点布置放样需符合设计要求，夯点形状、间距（一遍强夯或者二遍强夯）都需符合设计要求，夯点夯锤之间重合、叠加的部位需符合设计和施工规范要求，如果夯点间距过大或者夯点布置形状将改变将改变地基处理的面积率，使有部分土体的地基处理效果变差。

9、检查核实夯击能：

强夯的夯击能必须达到设计要求，即夯锤的锤重、面积、夯锤提升高度需满足设计所要求的夯击能，施工、监理人员需旁站核实强夯夯击能量。

10、检查记录点夯累计夯击数、最后两夯的平均沉降量：

由于部分工程人员对设计条文不理解，没有重视控制核查点夯的累计夯击数和最后两击平均沉降量，使得场地强夯后地基处理深度无法达到设计要求，土体颗粒的密实度和孔隙率也不能达到密实要求，这也是我们强夯工程相关人员要了解 and 注意的。

11、地基处理范围（宽度和长度）需符合设计要求：

由于基础的受力范围为 1.5~3 倍基础宽度所以建筑地基处理的范围需符合设计要求、如果不能处理得到的或者无法处理的建筑物、构筑物地基需进行另外的地基处理（如置换法、桩基础、水泥搅拌桩等）。

12、个别土质情况不同的夯点：

如果强夯过程由于土质情况不同导致累计沉降量比较大的夯点需进行回填补土、强夯处理，采用多次夯击、最后三击的平均沉降量需符合设计要求。

13、强夯点夯后需进行低夯能量的满夯：

强夯点夯完成后，需推平场地、以低能量满夯，把场地表面的松土夯实，所以满夯后无需进行场地平整，这是一项施工内容和工序，无需再进行场地平整以增加建设成本。

14、强夯后检测问题：

强夯后需依据《地基与基础验收规范》进行地基承载力检测，每个构筑物基础地基检测不少于3点且符合设计要求，本规范不同于公路市政的强夯验收规范。

15、强夯竣工图的绘制：

强夯完成后，需依据实际情况完成绘制夯点竣工图，确定强夯区域范围和强夯后的地基承载力，施工、监理人员需进行签章，为以后改建、扩建工程提供相关依据。

16、施工安全问题：

由于强夯机械属于起重机械，在强夯起吊或者落锤过程中严禁人员站在起重臂旁边，也严禁落锤过程中工程人员靠近强夯机械，防止锤击过程中的飞溅物伤到人员。

结束语：

对于地基处理强夯工程，需先进行试验以确定其处理效果和可靠性，地基强夯处理后需进行相关的地基承载力检测，所以对于地基强夯处理要注意设计条文、注意以上提到的注意事项和每个施工细节、工序，使地基强夯处理能满足设计要求、处理后的场地条件能满足下道工序施工需要，既能节约成本、又不能拖延施工工期。

- 参考文献：1、《建筑地基处理技术规范》—JGJ79—2002
2、《建筑地基基础工程验收规范》—GB50202-2006

