

浅议如何选择地基处理方法

王绪旺

连云港科建工程质量检测有限公司

DOI:10.32629/bd.v3i8.2581

[摘要] 通过对地基处理方法适用性的分析探讨,能够选择最佳地基处理方案,结合工程实例及静载荷检测,减少地基基础的不均匀下沉,能够保证做到费用省、施工速度快、质量易保证、就地取材等。

[关键词] 地基; 处理; 方法

1 地基处理常用方法

1.1 孔内深层强夯法

孔内深层强夯法地基处理新技术,是先在地基内利用长螺旋或沉管成孔,将重锤放入孔内,一边加料一边强夯或分层填料后强夯。该技术适用范围广,可适用于大厚度杂填土、软硬不均等各种复杂疑难的地基处理。

1.2 换填垫层法

利用砂石、灰土、粉煤灰、矿渣、工业废渣、石粉等混合料换填0.5—3.0厚度的软弱土层或不均匀土层的处理方法。经过处理的地基能够明显提高其承载力,降低沉降量,对土层的排水固结起到一定的促进作用,防止土层冬天发生冻胀。其承载力应通过现场静载试验确定。

1.3 强夯法

利用自由落锤给地基震动和冲击,使地基土密实的处理方法。优点具有,方法可靠,设计简便,施工操作直观可靠,加固效果明显等多项。对湿陷性黄土、软弱土等土质作用效果明显,造价低,施工方便快捷等等优点。周围环境对振动没有严格要求的场地建议设计可以采用强夯法,因强夯法地基处理工艺比较成熟。

1.4 强夯置换法

利用重锤高高自由落下产生的高冲击力将碎石、片石、矿渣等强度较高的材料强力挤入地基中,在地基中形成强度较高的粒料墩,墩体与墩体间土形成复合地基,使地基土的密实度大大提高,增强了地基承载力,减小了地基沉降量。在施工前,一般选择有代表性场地(正方形大约400平方)进行试夯,选择合适的夯能,通过试验确定有效强夯加固深度,据基础形状确定强夯点位置。

1.5 砂石桩法

利用成孔方法将强度较好的粒状材料挤入孔中形成地基,提高承载力降低压缩性,处理液化地基。处理的面积要大于建筑物基础面积,据基础方式不同,选择不同的桩位布置。填充材料中注意含泥量的控制。

1.6 振冲法

振冲法适用于处理砂土、粉土、粉质粘土、素填土和杂填土等地基。提高承载力,减少沉降量,提高抗滑稳定性或土体的抗剪强度。验收检测应该通过静载试验,对于不同的土

质施工后检测的休止时间不同。

1.7 水泥土搅拌法

分为湿法干法,水泥土搅拌法适用于处理正常固结的淤泥与淤泥质土、粘性土、粉土、饱和黄土、素填土。湿法应控制和水泥浆的水灰比(0.5—0.6),桩体的水泥掺量大于12%,为了处理好复合地基沉降均匀,桩和基础之间设置20cm—30cm褥垫层。

1.8 高压喷射注浆法

适用于处理软土、粘性土、粉土、砂土、人工填土和碎石土地基。可作为深基坑或大坝的止水帷幕,处理深度已超过30m。在施工过程中,喷浆压力大小变化异常、冒浆异常时,应检查发生问题的原因和采取必要的处理方法。

1.9 预压法

适用于处理淤泥、淤泥质土、冲填土等饱和粘性土地基。分为堆载预压法及真空预压法。在降低沉降量及保证整体稳定问题可以采用超压。施工时应考虑周围建筑物和地下管线的影响,保持适当的距离和采取必要的保护,选择适当竖向排水方法。预压法在我们连云港沿海城市软土处理中,运用特别广泛。

1.10 夯实水泥土桩法

适用于处理地下水位以上的粉土、素填土、杂填土、粘性土等地基。处理深度小于15m。填料要控制好压实系数(0.93—0.97),夏天施工注意防雨,冬天施工注意防冻。施工记录认真填写,对照勘测资料是否有差错。

1.11 水泥粉煤灰碎石桩法

水泥粉煤灰碎石桩(CFG桩)法适用于处理粘性土、粉土、砂土和已自重固结的素填土等地基。该法适用于多种基础形式。施工28天可以检测单桩和复合地基承载力,选择10%的桩数检测桩的完整性(低应变)。

1.12 石灰桩法

适用于处理地下水位以上的、淤泥、淤泥质土、饱和粘性土、素填土和杂填土等地基。主要是石灰价格便宜,施工便利,质量能够得到保证。

1.13 灰土挤密桩和土挤密桩法

适用于处理地下水位以上5~15m的湿陷性黄土、素填土和杂填土等地基。宜采用土挤密桩法来消除地基土的湿陷

性；提高地基土的承载力或增强其水稳定性时，宜采用灰土挤密桩法。

1. 14柱锤冲扩桩法

适用于处理杂填土、粉土、粘性土、素填土和黄土等地基，处理深度小于10m。处理场地范围大于一定建筑平面底面积，成孔分为：冲击成孔、填料冲击成孔、复打成孔等方法。对机具选择、填料配合比和用量、夯击能量大小等应通过地方施工经验和试验。

1. 15其他办法

地基基础其他处理办法还有：单液硅化法和碱液法、加筋法、置换及拌入法、振密挤密法、排水固结法、砖砌连续墙基础法、混凝土连续墙基础法、单层或多层条石连续墙基础法、浆砌片石连续墙(挡墙)基础法等，在此就不一一例举。

2 地基处理方案的选择

在选择地基处理方案时，根据地质勘测资料、设计建(构)筑物的承载条件及处理方案的成本比对，选择地基处理效果较好，满足设计要求，价格低廉的处理方案。

2. 1物理性质：土质情况据其土的成分、矿物质含量、粘粒含量、含水量情况、孔隙比大小等，参考勘测报告中土的物理指标数值和建议的地基处理方法进行比选。

2. 2力学性质：软粘土不排水强度通常为5~30kPa，承载力基本值不超过70kPa，有时只有20kPa。淤泥灵敏度较高。

2. 3工程特性：软粘土地基承载力低，强度增长缓慢，具有渗透性小、触变性及流变性大的特点。

杂填土的主要特点是地基土成分复杂、性质各异、厚度深浅不均、无规律性。压缩性和强度均有较大差异，常常会有不均匀沉降现象，需要进行地基处理。

3 工程实例

3. 1设计概况

工程名称：江苏省鑫钢铁集团有限公司80MW超高温亚变临界富余煤气发电2#机组桩基工程(循环水泵房及冷却塔)；桩型选择为水泥土搅拌桩L=10.3m，D=600mm，Ra=177kN，正三角形布置(桩间距0.75m)，复合地基承载力特征值f_{spk}=250kPa；增强体总数298根；检测最大加载值500kPa

3. 2场地地层概况

层序	地层名称	层底深度(m)	分层厚度(m)	灌注桩桩基设计参数	
				极限侧阻力标准值 q _{sik} (kPa)	极限端阻力标准值 q _{ak} (kPa)
①	杂填土	0.80	0.80	/	/
②	粉质粘土	4.80	4.00	40	/
③	中砂	9.45	4.65	53	/
④	中粗砂	14.20	4.75	95	/
⑤	全风化片麻岩	14.70	0.50	100	/
⑥	强风化片麻岩	16.00	1.30	160	2000

3. 3复合地基试验过程

试点11#自2018年11月22日10时33分开始加上第一级荷载125kPa，经过840min的试验观测至最后一级荷载500kPa达到稳定，累计沉降11.64mm。卸载后，残余沉降5.93mm。

试点54#自2018年11月21日13时10分开始加上第一级荷载125kPa，经过870min的试验观测至最后一级荷载500kPa达到稳定，累计沉降12.84mm。卸载后，残余沉降8.04mm。

试点182#自2018年11月20日15时31分开始加上第一级荷载125kPa，经过900min的试验观测至最后一级荷载500kPa达到稳定，累计沉降5.60mm。卸载后，残余沉降3.66mm。

复合地基汇总表

荷载 (kPa)	沉降量(mm)		
	11#	54#	182#
125.0	2.54	2.57	1.06
187.5	3.58	3.72	1.54
250.0	4.66	4.76	1.94
312.5	5.68	5.82	2.56
375.0	6.86	7.28	3.25
437.5	8.86	9.24	4.31
500.0	11.64	12.84	5.60
卸载至0	5.93	8.04	3.66

3. 4试验成果分析

本次试验中试点11#、试点54#、试点182#在加载至500kPa时，p-s曲线为平缓的光滑曲线，故承载力特征值按相对变形值确定。取s/b=0.006所对应的压力，即取s=4.8mm所对应的荷载值，其值均大于250kPa，故依据规范，特征值取最大加载值的一半，即250kPa。

3. 5结论

本次试验中试点11#、试点954#、试点2032#复合地基承载力特征值为250kPa，满足设计要求。本次检测三个点累计沉降分别为5.60mm、11.64mm、12.84mm，完全满足规范要求，达到满意的加固效果。

4 结束语

高楼万丈平地起，地基处理质量的好坏直接影响到整个工程的质量，合理的、有针对性的软弱地基处理，可以有效的提高地基承载力和降低基础沉降量，确保工程质量。

[参考文献]

[1]建筑地基处理技术规范 JGJ79-2012[S].中国工业出版社,2013:1-5.
[2]既有建筑地基可靠性鉴定标准 JGJ/404-2018[S].中国工业出版社,2019:2-4.
[3]建筑地基基础设计规范 GB50007-2011[S].中国工业出版社,2012:6-9.