

强夯法在玉洞房建工程基础处理中的应用

梁 鸿

(广西桂标项目管理有限公司, 广西 南宁 530012)

【摘要】强夯法在处理软弱地基方面具有比较好的效果。文章通过某房地产基础处理工程实例, 阐述强夯法的概念、施工步骤及特殊情况的处理措施等, 指出强夯法具有加固效果显著、适用土类广、设备操作简单等优点, 值得在广大工程项目中推广。

【关键词】强夯; 软弱地基; 基础处理; 房建

【中国分类号】IU447 **【文献标识码】**A **【文章编号】**1674-0688(2010)22-0155-02

The Applications of Dynamic Compaction in the Foundation Treatment of Yudong Construction Project

LIANG Hong

(Guangxi Guibiao Project Management Co., Ltd., Nanning Guangxi 530012)

【Abstract】Dynamic compaction has quite a good effect in dealing with soft ground. Through the example of the foundation treatment project of some real estate, the article illustrates the conception of dynamic compaction, construction steps and treatment measures in special situations. It points out that dynamic compaction has advantages like good effects of reinforcement, a wide range of soil types and easy handling of devices, thus it should be put in to wider use in projects.

【Key words】dynamic compaction; soft ground; foundation treatment; construction

强夯法, 又称动力固结法, 我国自20世纪70年代引进该技术后迅速在全国推广该技术。强夯法是一种将几十吨的重锤, 从几十米的高空落下, 对土进行强力夯击的方法。这种方法是在重锤夯实法基础上发展起来的, 而其加固机理又与重锤夯实法不一样, 是一种地基处理的新方法。经过几十年的推广和应用, 强夯法在建筑工程、水利工程、公路工程中得到了广泛的应用, 取得了良好的效果和效益。

强夯置换法处理软土地基具有质量可靠、简单易行、经济高效等特点, 因此受到了许多工程界人士及专家学者的关注。由于场地条件和工程要求不同, 强夯法的具体实施方式也不同。目前, 强夯置换法用于处理距地表一定深度以下的湿陷性黄土的工程很少, 为了更好地解决湿陷性黄土地质条件下地基承载力的问题, 达到质量可靠、经济高效的地基处理效果, 本文对在深层湿陷性黄土使用强夯法进行了研究工作。

1 项目简介

广西金华房地产开发公司南宁市玉洞项目第一期拟建8栋11~18层的商品住宅楼, 按每栋长20 m、宽16 m, 呈“品”字形一梯四户进行布置。该项目位于广西南宁市良庆区银海大道侧, 处于邕江南岸Ⅱ级阶地上, 根据《岩土工程勘察规范》(GB 50021—2001), 结合南宁市地层特性, 按二级地基复杂程度等级进行勘察。

2 地质勘探方案

进行地基处理设计时, 应考虑建筑的上部结构, 以及基础和地基的共同作用。必要时, 应采取有效措施, 加强上部结构的刚度和强度, 以增加建筑物对地基不均匀变形的适应能力。对已选定的地基处理方法, 宜按建筑物地基基础设计等级, 选择代表性场地进行相应的现场试验, 并进行必要的测试, 以检验设计参数和加固效果, 同时为施工质量检验提供相关依据。强夯置换法适用于高饱和度的粉土及软一流塑的黏性土等地基上对变形控制不严的工程, 在设计前必须通过现场试验确定其适用性和处理效果。为了了解欲处理的地基土情况, 验证设计施工参数的可行性, 综合考虑施工工期比较紧、施工单位施工经验丰富等因素, 决定在大面积施工前选取具有代表性的区域进行现场单点夯击能试验, 以确定和优化设计施工参数, 选取合适的夯击能量、单点夯击数、夯点布置、夯击遍数等。因此, 应该事先对基础进行地质勘探, 以便了解地基情况。

(1) 钻孔布置。根据现行国家规范《岩土工程勘察规范》(GB 50021—2001)的要求和本工程特点, 详勘共布钻孔48个(按每栋6个孔进行布置), 其中控制孔20个, 一般孔28个。针对不同的建筑物和地质情况, 确定钻孔钻探深度。一般性钻孔孔深15~20 m, 进入基岩不小于3 m; 控制孔孔深20~25 m, 进入基岩不小于10 m。计划取岩、土样28件, 水

【作者简介】梁鸿 (1984—), 男, 广西南宁人, 广西桂标项目管理有限公司助理工程师, 从事工民建工程建设监理工作。

样2组。在钻孔中进行地下水水位测量，得出地下水的水流方向、地下水补给特征和径流排泄特征。通过水样分析，进行地下水对混凝土的腐蚀性评价。

(2) 依据进度需要进场100型油压地质钻机5台，30型地质钻机1台；配备水文地质工程地质高级工程师1名，担任项目负责人，并且配备2名地质工程技术人员协助工作，确保野外工作按时完成。通过钻探和原位测试摸清该地区的具体地质构造、岩土层特征。

(3) 地质勘探结果：大部分为湿陷性黄土，其中少部分为淤泥和杂填土及素填土等地基。

(4) 工程地质评价：根据野外钻探、原位测试、测量和室内试验的结果等分析研究，按单体建筑物或建筑群提出详细的岩土工程资料和设计、施工所需的岩土参数，对建筑地基作出岩土工程评价。本次勘察编写了岩土工程详细勘察报告，并在报告中提出了对地基类型、地基处理、基坑支护和不良地质作用的“一台建议”。

3 强夯法概念

随着社会经济的不断发展与进步，人类实现了在软土地基上进行工程建设。地基处理技术也日益多样化，许多新型、实用的技术被越来越多地应用到工程实践中，其中强夯法就是比较常用的地基处理技术。近年来，该技术得到了广泛的应用，并取得了很好的工程和经济效益。强夯法是将重锤（一般为80~400kN）提升到高处（一般为6~40m）后让其自由落下，给地基以强烈的冲击力和振动，使土体结构被破坏，孔隙压缩，土体局部液化，通过裂缝排出孔隙水和气体，地基土在新的状况下固结，从而提高承载能力，并降低其压缩性。强夯法施工简便，效果显著，适用于处理碎石土、砂土、低饱和度的粉土与黏性土、湿陷性黄土、杂填土和素填土等地基。强夯法和强夯置换法主要用来提高土的强度，减少土的压缩性，改善土体抵抗振动液化能力和消除土的湿陷性，而在面对饱和黏性土时宜结合堆载预压法和垂直排水法使用。

4 强夯法施工

(1) 一般情况下夯锤重可取10~20t。其底面形式宜采用圆形。锤底面积宜按土的性质确定，锤底静压力值可取25~40kPa，对于细颗粒土锤底静压力宜取小值。在锤的底面宜对称设若干个与其顶面贯通的排气孔，孔径可取250~300mm。

(2) 强夯施工宜采用带自动脱钩装置的履带式起重机或其他专用设备。采用履带式起重机时，可在臂杆端部设置辅助门架，或采取其他安全措施，防止落锤时机架倾覆。

(3) 当地下水位较高，夯坑底积水影响施工时，宜采用人工降低地下水位或铺填一定厚度的松散性材料措施。夯坑内或场地积水应及时排除。

(4) 强夯施工前，应查明场地内范围的地下构筑物和各种地下管线的位置及标高等，并采取必要的措施，以免因强夯施工而造成破坏。

(5) 当强夯施工所产生的振动，对邻近建筑物或设备有不好的影响时，应采取防振或隔振措施。

5 施工遇到的问题以及解决方法

(1) 施工中，根据气象数据（阴晴、气温、风力）、地基土体含水量、土体孔隙水压力消散情况等综合因素开展施工，控制好施工间歇，避免出现“弹簧土”“橡皮土”等强夯施工质量问题。

(2) 由于部分施工区域回填土一次虚铺厚度达3.5m，土质较松散，在能量为2000kN·m、夯6击的施工过程中已出现夯坑深度达2.5m，而且夯坑周围无隆起的现象。为保证工程质量并减少地基后期沉降，采取针对不同的填土厚度采用不同的夯击能量和增加夯击遍数的处理措施，即对于填土厚度大于3.5m的区域，第一遍强夯时增大夯击能量到2400~2500kN·m，以坑深度不大于2.5m和拔锤不困难为停夯控制标准。如果以上标准难以实现，可适当增加一遍夯击，通过本遍强夯以达到对深层土体加固的目的。第二遍强夯采用设计施工参数指导施工，降低能量至设计值1800~2000kN·m，以最后2击夯沉量7~10cm和夯击数作为停夯控制标准，为达到浅层加固之目的，同时加大满夯能量到1500kN·m。采用合理的参数与施工工艺，对高填土用高能级强夯能达到10~13m的有效加固深度，影响深度可达17m，而且土体的压缩性、湿陷性、不均匀性都有很大改善，加固效果很理想。对于其他工程填土，应适当控制含水量以减少或防止夯后湿陷。

6 结语

(1) 本文在综合分析和归纳目前国内外强夯技术和强夯方法的基础上，对强夯加固地基的作用机理进行了探讨，提出了强夯加固软弱地基的一些观点。在此基础上，结合我国规范和工程实践，分析探讨了强夯设计的方法，提出了强夯施工过程中各参数的选择方法，并将该强夯设计方法用于广西本地区软土地基处理工程实践，取得了较好的效果。

(2) 利用强夯法施工，使得工程地表一定深度以下的湿陷性黄土具有明显增强的抗液化稳定性。经过工程实践证明，强夯法能够解决湿陷性黄土地质条件下的承载力问题，并且能够产生较好的经济效益和社会效益，具有十分广阔的应用空间及应用前景，值得在广大地基处理工程中推广。■

参 考 文 献

- [1] 张伟, 潘秀兰. 强夯法加固软基综述[J]. 中国港湾建设, 1985(6).
- [2] 胡连文. 强夯法处理地基的若干问题[J]. 工程建设与设计, 1983(3).
- [3] 崔竟立, 孙德恕. 小能量连续强夯法[J]. 建筑机械化, 1986(11).
- [4] 梅耀云. 津泽电厂大面积采用强夯法加固地基[J]. 电力建设, 1984(8).
- [5] 费鸿庆. 强夯法——深层密实土壤的加固方法[J]. 建筑技术, 1980(2).
- [6] 左名麒. 震动波与强夯法机理[J]. 岩土工程学报, 1986(3).

[责任编辑：蒙 薇]