

文章编号:1009-6825(2018)16-0039-03

# 成都地区深基坑阳角支护实例对比分析

凌 飞

(四川志德岩土工程有限责任公司 四川 成都 610000)

摘要:以成都市城区中心地段两个深基坑支护为例,通过对两个采用不同支护方式基坑阳角处计算和监测的位移数据进行分析,明确两种支护方式在成都地区深基坑均能满足使用要求。

关键词:深基坑支护,阳角,位移

中图分类号:TU753

DOI:10.13719/j.cnki.cn14-1279/tu.2018.16.022

## 0 引言

随着成都市建设规程的发展,城区内可供开发的土地越来越少,地块及基坑的形状也因周边条件的限制而不可避免的出现阳角,且相邻地块的构筑物较近,对阳角区域的变形提出了更高的要求。

深基坑的阳角除了按基坑常规剖面考虑整体稳定性和变形外,其两侧为临空面,实际受力和变形更表现出平面效应。许多专家学者<sup>[1-4]</sup>分别从理论公式推导、数值模拟等角度对基坑空间效应进行了研究,并对空间效应的影响因素进行了分析。但大多数研究对象为形状规则、受力均匀的基坑,对于深基坑阳角处有构筑物的情况研究较少。本文基于成都市蓝润国际中心项目(以下称为第一个项目)和成都市城市音乐厅项目(以下称为第二个

## 3.2 施工质量方面

采用传统的施工方案对桩头破碎的同时,对灌注桩产生扰动,对钢筋也有一定程度的损伤,降低桩身承载力。而采用预埋隔离装置法破除桩头混凝土,是通过隔离装置使钢筋和混凝土协同作用失效,且超灌区保护层混凝土与桩身保护层混凝土分割,桩头吊除过程中不会对钢筋及保护层混凝土产生破坏。成型效果既美观,桩身承载力也得到了保证。



图5 桩头破除效果

## 3.3 环境保护方面

采用传统的风镐对桩头破碎,将产生大量的粉尘,且施工期间噪声较大。对周边居民造成困扰,不利于环境保护控制,而采用

文献标识码:A

项目),利用理正深基坑整体协同计算的结果和实际监测的数据对比了两种阳角支护方式的可行性。

## 1 项目概况

### 1.1 第一个项目

该项目位于春熙路北段以东、正科甲巷以西、春熙路东段以北,基坑平均开挖深度24.5m,支护桩嵌入深度7.0m,桩径1.2m,桩间距2.2m。阳角两边凸出长度为22.72m~24.20m,在阳角处有一栋6层的商业楼,基础埋深约为4.0m,基础形式为天然基础,与阳角支护桩的净间距为5.7m~12.0m。为减小基坑开挖对此建筑的影响,在阳角两边设置3道水平钢筋混凝土支撑,见图1。

### 1.2 第二个项目

预埋隔离装置法破除桩头混凝土,不对桩基本身产生破坏,桩头吊装拆除施工噪声小,不产生扬尘。

## 3.4 经济效益方面

采用预埋隔离装置法破除桩头混凝土,虽然在前期桩基施工过程中增加了PVC预埋装置的材料成本投入,但降低了桩头破除过程中劳动力和施工机械的消耗,并且缩短施工工期。经成本测算,单根钻孔灌注桩桩头破除可节约直接、间接施工成本合计1200元左右。

## 4 结语

经理论分析和现场实际施工印证,采用预埋隔离装置法破除桩头混凝土具有施工简单、成本低廉、施工功效高、对周边环境影响小等诸多优点,值得在施工领域推广运用。

参考文献:

- [1] 李小广. 钻孔灌注桩桩头整体破除施工方法论述[J]. 科技传播, 2012(4): 142-143.
- [2] 陈亚辉, 杨坪, 祝学文. 一种经济高效的混凝土桩头凿除施工工艺[J]. 建筑工人, 2013(10): 18-20.

## Application of bored pile casing isolation device in breaking pile head concrete

Yao Hui Su Qiu

(China Construction Eighth Engineering Division Co., Ltd, Shanghai 200120, China)

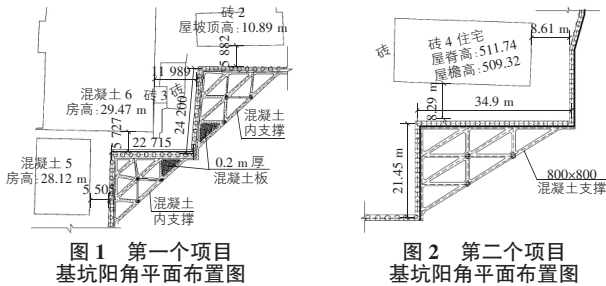
**Abstract:** This paper mainly introduces a new type of isolating device for bored pile and casing, and the principle and construction method of this device. Combined with a concrete engineering example, it is described that the technology has the advantages of simple construction, low cost, high construction efficiency and small influence on the surrounding environment.

**Key words:** casing isolator, bored pile, pile head

收稿日期:2018-03-12

作者简介:凌飞(1984-),男,工程师

该项目位于成都市武侯区一环路南一段以北、民主路以西、四川音乐学院以南,基坑平均开挖深度 24.0 m,支护桩嵌入深度 5.5 m,桩径 1.2 m,桩间距 2.2 m。阳角两边凸出长度为 22.72 m~24.20 m,在阳角处有一栋 4 层的住宅楼,基础埋深约为 4.0 m,基础形式为天然基础,与阳角支护桩的净间距为 5.7 m~12.0 m。在阳角一边设置 4 道水平钢筋混凝土支撑,因为阳角另一侧跨度较大,且该项目工期较紧张,另外一边设置 5 道预应力锚索以便主体结构施工,见图 2。



## 2 计算参数取值

两个项目的场地地貌单元均属岷江水系 I 级阶地,所采用的土体参数如表 1、表 2 所示。

表 1 第一个项目土体参数

土层名称	土层厚度/m	重度 $\gamma$ /kN·m <sup>-3</sup>	黏聚力 $c$ /kPa	内摩擦角 $\phi$ (°)
杂填土	5.1	18.0	8	10
松散卵石	0.9	20.0	0	30
中砂	1.1	19.0	0	20
中密卵石	0.6	22.0	0	40
稍密卵石	1.0	21.0	0	35
中密卵石	1.9	22.0	0	40
密实卵石	7.5	23.0	0	45
强风化泥岩	0.5	22.5	65	35
中风化泥岩	20.0	23.5	200	35

表 2 第二个项目土体参数

土层名称	土层厚度/m	重度 $\gamma$ /kN/m <sup>3</sup>	黏聚力 $c$ /kPa	内摩擦角 $\phi$ (°)	锚固体系极限粘结强度标准值 $q_{sk}$ /kPa
杂填土	1.3	18.5	8	10	10
粉质粘土	1.9	19.5	20	17	50
稍密卵石	4.2	21.0	0	35	140
中密卵石	1.4	22.0	0	40	180
密实卵石	4.8	23.0	0	45	250
强风化泥岩	6.5	21.0	45	22	140
中风化泥岩	20.0	23.0	200	35	280

成都地区岷江水系 I 级阶地的特点在于地层由第四系全新统人工填土层 ( $Q_4^{ml}$ ) 和第四系全新统冲洪积层 ( $Q_4^{al+pl}$ ),下伏基岩为白垩系上统灌口组 ( $K_2g$ ) 泥岩构成。其中第四系全新统冲洪积层中有 8.0 m~10.0 m 的卵石层,再向下为强度较高的泥岩层,这两个地层可以为锚固体提供较高的锚固力,除预应力锚索的支护刚度较混凝土支撑小外,相同支护长度预应力锚索提供给支护结构的力较混凝土内支撑相差不大。但阳角处两侧锚索交叉施工会发生冲突,因此阳角处一侧采用混凝土支撑,另外一侧采用预应力锚索可以解决锚索交叉冲突的问题。

## 3 计算结果及分析

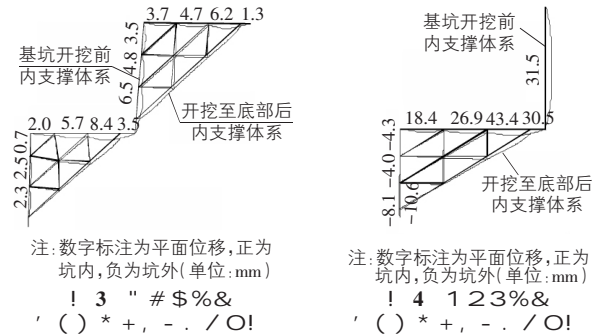
### 3.1 支护结构水平位移

为了研究土体开挖对支护结构产生的影响,现对于两个基坑最不利的工况下,即基坑开挖至底部的支护结构位移值进行分析,粗线为基坑开挖前支护体系的形状,细线为基坑开挖至基底后支护体系的变形情况。

图 3 为第一个项目基坑开挖至底部后,位于地表下 13.70 m

处的第 3 层内支撑阳角处支护结构的水平位移示意图。从图 3 中可以看出,阳角位的支护桩水平位移量较小,沿着阳角向两边中部位移逐渐增大,至阴角处位移量再逐渐减小,在底部甚至出现向基坑外侧的位移。

图 4 为第二个项目基坑开挖至底部后,位于地表下 14.30 m 处的第 3 层内支撑阳角处支护结构的水平位移示意图。从图 4 中可以看出,采用预应力锚索支护一侧的水平位移较平均,最大位移量在阳角靠近内支撑一侧,沿着阳角向阴角方向位移逐渐减小,由阴角向另外一个方向支护结构向基坑外侧的位移逐渐变大。



从图 3、图 4 中可以看出阳角处的位移量较小,从阳角处向两边外沿伸出去随着空间尺寸的增长支护桩结构的水平位移量逐渐增大,虽然第二个项目中内支撑一侧的位移量较大,但地表下 14.30 m 为卵石与泥岩的交接面,土体的自稳性能较好,在实际施工过程中并未出现超过 30.00 mm 的水平位移变形。

### 3.2 计算结果与监测结果的比较

为保证基坑支护结构和阳角处建筑物的安全性,在两个基坑施工过程中对支护结构进行了位移监测,表 3 为两个基坑阳角周边的支护结构水平位移计算值与监测值,从表 3 中可以看出,虽然在数值大小上存在一定的差异,但二者均反映出了相同的位移变化规律,即阳角中部位移最大,阳角位移较小。

表 3 支护结构水平位移

项目名称	测点位置	mm			
		A	B	C	D
蓝润国际中心	计算值	2.5	8.4	6.5	4.7
	监测值	13.7	18.5	11.7	8.5
城市音乐厅	计算值	-10.6	43.4	31.5	—
	监测值	-4.2	28.1	26.5	—

## 4 结语

1) 两个项目均已完工,在地下室施工期间并未对周边环境及建筑产生不利影响,满足了基坑支护的使用要求。

2) 两种阳角处的支护方式在成都地区基坑均为有效的,其中第一个项目中在阳角两侧均采用混凝土角撑的支护方式产生的变形较对称,位移量更小,但基坑开挖过程和后期主体结构施工工期更长且复杂。

3) 第二个项目中在阳角一侧采用混凝土角撑,另外一侧采用预应力锚索的支护方式也适用于成都地区 I 级阶地基坑阳角处的支护,多排预应力锚索可以提供足够的拉力与阳角另一侧混凝土结构内支撑保持平衡,比第一个项目的施工更简便,但在施工过程中支护结构的水平位移量较第一个项目更大,只要施工周期短,也可以满足安全要求。

参考文献:

[1] 俞建霖,龚晓南.深基坑工程的空间性状分析[J].岩土工程学报,1999,21(1):21-25.  
[2] 刘念武,龚晓南,俞峰,等.内支撑结构基坑的空间效应及影响因素分析[J].岩土力学,2014,35(8):2293-2306.

文章编号:1009-6825(2018)16-0041-02

# 黄土湿陷性评价与灰土挤密桩法地基处理应用

王爽

(陕西陕焦化工有限公司 陕西 渭南 711712)

**摘要:**近年来,新建煤化工项目不断批准建设,在工厂建设生产经营管理的过程中,委托专业工程勘察公司对场地黄土进行岩土勘察湿陷性试验,根据黄土湿陷性评价结果,优选适合的地基加固方法,并高度重视湿陷性黄土地区灰土挤密桩处理后,地基持久稳定不变形的加固处理措施,对化工厂稳定持续生产、有序管理有促进作用。

**关键词:**黄土 湿陷性评价 灰土挤密桩 地基处理

中图分类号:TU753

DOI:10.13719/j.cnki.cn14-1279/tu.2018.16.023

## 0 引言

目前,黄土湿陷性评价被较多学者关注,大部分学者在参与评价的过程中,都争取缩小评价差异,以便为地基处理乃至后续再次加固处理提供有力依据,该评价的准确性直接影响工程造价以及后续化工厂生产使用经济效益。分析灰土挤密桩法在地基处理中的应用,能为地基处理工作提供实践指导,同时,还能起到加固方法改进的作用。由此可见,该论题具有一定现实意义,具体探究如下。

## 1 黄土湿陷性评价

所谓黄土湿陷性,指的是土质自身具有的一种特殊地质性质,受上部荷载、自重以及水分浸透影响,极易导致土体结构在短时间迅速破坏,随后突然发生大幅度沉降,这一过程即黄土湿陷性。对其进行湿陷性评价时,应注意相关事项以及评价结果影响因素,具体介绍如下。

### 1.1 注意事项

实际评价的过程中,应参照土工试验方法标准等相关规范,准确计算土体密度、含水量、液塑限、压缩系数、剪切试验、固结试验等数值,同时,全面了解项目特点,制定、优选地基处理计划。此外,具体分析工况条件,总结黄土湿陷性评价标准,并适时调整相应参数值,以此缩小评判误差。

### 1.2 影响因素

影响因素分为内外两部分,其中,内部影响因素有矿物成分、微结构表征以及化学成分;外部影响因素有外部荷载、水分浸透等。依据影响因素进行指标选取,影响显著的指标有干密度、孔隙比、含水量、塑性指数,指标排列顺序即对黄土湿陷性影响顺

文献标识码:A

序,影响由大到小。

## 2 湿陷性黄土地基处理方法

下文针对湿陷性黄土地基处理方法具体介绍,总结不同处理方法的优点和不足,以便施工工程根据施工实际以及施工需要进行方法选择,进而使所选地基处理方法的应用优势能够及时彰显。

### 2.1 夯实法

这种方法即借助夯锤强有力冲击来进行土体夯实,它细分为两种方法,第一种方法即重锤夯实法,夯锤重量1.4 t~3 t,落距2.1 m~4.8 m,这种方法在组织水分渗透、增加干密度等方面发挥了重要作用,适于地下水位0.8 m以上、稍湿的湿陷性黄土的地基加固处理,重锤表面夯实的加固深度一般为1.2 m~2.0 m,该方法在大面积浅层地基处理中有整体性效果;第二种方法即强夯法,夯锤重量8.5 t~20.5 t,强夯法能够改善湿陷性,能够迫使孔隙压缩,强夯法是我国目前最为常用和最经济的深层地基处理方法之一。

### 2.2 换填灰土法

该方法通过挖去软土层、铺垫灰土分层来消除湿陷量,同时,还能增强对上部荷载的地基承载力,有效避免地基变形。其应用条件为:地下水位之上,地基厚度在1.1 m~2.9 m之间,方法应用期间,务必做好防水工作,以免防水工作不到位出现土层下沉现象。

### 2.3 桩基础

基础桩由钢筋及混凝土制成,这种制作材料具有良好的地基承载效果,由于受力原理存在差异,进而桩类型不相一致,常见桩

[3] 陆培毅,李绍忠,顾晓鲁.基坑支护结构的空分析[J].岩土力学,2004,25(1):121-124.

[4] 阮波,田晓涛,杨关文.L形基坑变形的空间效应研究[J].铁道科学与工程学报,2015,12(1):86-90.

## On comparative analysis of external angle support cases of deep foundation pits in Chengdu Area

Ling Fei

(Sichuan Zhide Geotechnical Engineering Co., Ltd., Chengdu 610000, China)

**Abstract:** Taking the two deep foundation pits at the downtown sections of Chengdu City as the example, the paper analyzes the displacement data of the calculation and monitoring from the two different support approaches, and identifies the two support approaches can meet the demands of the usages at the deep foundation pits in Chengdu City.

**Key words:** deep foundation pit support, external angle, displacement

收稿日期:2018-03-24

作者简介:王爽(1985-),女,工程师