

# 浅谈混凝土灌注桩断桩补救方法及预防措施

孙宝山<sup>1</sup>,王进河<sup>2</sup>

(1. 新疆生产建设兵团第八建筑安装工程公司,新疆 乌鲁木齐 830054; 2. 新疆北新路桥公司,新疆 乌鲁木齐 830054)

**摘 要:**叙述了钻孔灌注桩混凝土灌注期间断桩后进行接桩的处理方法及预防断桩的措施。

**关键词:**混凝土;灌注桩;断桩;补救;预防措施

混凝土灌注桩主要用于桥梁基础的施工,现已广泛应用于工民建、公路、铁路、水利等多种工程基础上,灌注桩在进行水下混凝土灌注时,时常遇到混凝土导管漏水、堵管及导管拔出混凝土面等事故,导致断桩,如果不及及时采取补救措施,将造成严重的质量事故及经济损失,并直接影响到施工进度。按照规定,混凝土灌注桩一旦发生断桩事故,就视为废桩,由设计部门重新设计桩位。

由于导管拔离了混凝土面,混凝土浆面与桩孔内泥浆和水因无导管隔离而掺合在一起,因此,应提出导管清理,重新下入导管,进行二次灌注混凝土接桩。

下面就对混凝土灌注桩的断桩原因和补救措施谈几点个人的认识,与同行们做一探讨。

## 1 断桩原因分析

### 1.1 导管隔水塞下滑

浮球直径较小不规格或未挂牢固,首盘混凝土在料斗还没有装够混凝土(容量不够)的情况下,隔水塞滑落桩孔内,混凝土没有埋住导管,而造成导管进水断桩。

### 1.2 导管接头漏水

导管分节接头胶垫垫得不平整或胶垫老化,导管接头法兰盘变形或连接不牢固,以及导管在使用前没有经过水试压,导致灌注混凝土期间导管漏水。水下混凝土只有首批混凝土与水接触,其他部分的灌注只要发生与水接触就形成断桩。

### 1.3 测量不准确

在浇注过程中,施工单位没有安排专门技术人员负责测量,或技术人员责任心不强,未能准确的掌握导管埋入深度,导致导管拔离了混凝土面。

### 1.4 导管堵塞

施工期间,由于混凝土和易性差,施工气温高,拔管次数少,埋管过长,拔不动导管,造成断桩事故。

提管间隔时间过长,致使混凝土在管内或导管在混凝土中初凝而造成堵管,也是导致断桩事故的原因之一。

## 2 接桩方法

(1)发生断桩后,应准确测量到桩孔内混凝土面的位置,为处理事故提供可靠的数据。

(2)将导管提出桩孔外进行清理,用水冲洗干净,并检查接头是否变形,胶垫是否老化,发现问题及时校正和更换。

(3)在桩内原有混凝土初凝之前,重新下入导管,导管底部距

原有混凝土面 0.6~0.8m,但必须测量准确混凝土面位置。

(4)先用泥浆泵抽排孔内混凝土面上的泥浆沉淀物,同时向孔内注入清水,再用高压水泵冲散孔内泥浆,这样能减少已浇注的混凝土结合面上的浓度。

(5)重新在导管顶端料斗中吊挂好隔水塞(浮球),将混凝土倒入混凝土料斗进行二次灌注,混凝土的灌注数量根据桩的直径计算容量,确定埋管深度,导管至少埋入混凝土中 0.8m 以上,然后用钻机再将导管重新插入原有混凝土面(断桩前混凝土)中 1.0m,恢复桩身施工。

(6)混凝土经导管输送到桩孔内,并迅速将导管下端埋设,同时由于混凝土的重量加下落速度,将导管内的水和泥浆压向孔底,对已灌注的混凝土结合面冲洗起到一定的作用,随后混凝土不断地输送到被埋设的导管下端,从而迫使先前灌注的尚未凝结的混凝土向上和四周推移,首批灌注的混凝土始终在最上面。

二次灌注接桩的水下混凝土按桩孔 1.0m 直径、1.8m 高计算,混凝土数量 $<1.6\text{m}^3$ ,此部分混凝土中及接桩结合面掺和有部分泥浆,因此混凝土灌注的高度要相应增加 1.8m,待混凝土灌注完成后,再用人工凿除接桩结合面以上的混凝土,并凿毛结合面,实际上只浪费了不到  $2.0\text{m}^3$  混凝土就补救了一个桩。

(7)采用二次灌注法处理接(断)桩施工时,必须一次多灌注混凝土,以保证发生断桩事故混凝土结合处的质量。

(8)检测:采用混凝土探测设备检测接桩质量是否满足规范要求。

## 3 预防断桩的措施

(1)应选用 250~300mm 直径的导管,导管在使用前要经过水试压,保证导管在使用过程中不发生漏水。

(2)为使混凝土有良好的流动性,混凝土水灰比控制在 0.5~0.6 之间,坍落度 18~22cm,粗骨料粒径以 20~40mm 为宜,含砂率应为 45%~50%,水泥用量大于正常量的 20%。每根灌注桩混凝土量应按桩的直径计算。

(3)首批混凝土灌注后,导管下口埋入混凝土的深度应 $>0.8\text{m}$ ,以保证完全排除导管内及孔底的泥浆和沉渣,并防止泥浆卷入混凝土中。

在灌注水下混凝土期间,每盘混凝土灌注完后,必须派有责任心的技术人员用测绳对混凝土面进行测量,准确测算埋管深度,确保导管提升高度的准确性。

(4)导管埋深深度控制在 2~4m,最大应 $\leq 6\text{m}$ 。每次提管间

# 广州德安花园基坑支护及防渗工程实录

周波照

(广东省建筑设计研究院,广东 广州 510010)

**摘 要:**通过德安花园工程实例,论述基坑支护结构及防渗方案的选型,并简介深层搅拌桩止水、人工挖孔桩及钢筋混凝土内支撑联合支护方法在城市房屋密集、施工场地较窄、减少大量锚杆对地下污染、避免钻(冲)孔桩泥浆对环境污

**关键词:**深层搅拌桩;防渗幕墙;人工挖孔桩;基坑支护

## 1 工程概况

广州德安花园位于广州市建设横马路与建设五马路交汇处,该工程为 24 层商住楼,设 2 层地下室,基坑开挖深度为 9.5m,基坑周边长约 260m。基坑周边为多层民房,民房与基坑相距较近,道路管线较多。

## 2 场地的工程地质条件及水文地质条件

根据场地的《岩土工程勘察报告》,建筑场地的土层自上而下主要有:

人工填土层(1):杂填土,松散,填建筑垃圾及粘性土为主。

淤泥质土层(2-1):流塑,局部揭露。

粉土层(2-2):稍密,平均厚度为 1.74m。

粉砂层(2-3):稍密—中密,饱和,平均厚度为 1.73m。

粉质粘土层(2-4):可塑,平均厚度为 1.77m。

粗砂层(2-5):稍密—中密,局部密实,饱和,平均厚度为 2.44m。

粉土层(残积土)(3):中密—密实,平均厚度为 3.00m。

全风化层(4-1):坚硬,平均厚度为 2.55m。

强风化层(4-2):顶面埋深 6.8~15.0m,平均厚度为 7.49m。

中风化层(4-3):顶面埋深 12.1~19.8m,平均厚度为 4.15m。

微风化层(4-4):顶面埋深 13.0~25.3m。

场地存在强透水性粗砂层及粉砂层,地下水较丰富,埋藏较浅,顶面埋深为 1.0~1.5m。

## 3 基坑支护结构及防水方案的选型

### 3.1 支护结构的选择

根据场地的地质条件,结合基坑开挖 9.5m 的要求,不宜采

隔时间一般 $\leq 15\text{min}$ 为宜。每根桩的混凝土浇注时间应 $\leq 4\text{h}$ ,工程量较大的桩可在混凝土中掺用缓凝剂,以防混凝土在浇注过程中过早凝固。如观察到井口灌注混凝土后翻水较少的情况,必须开始提升导管。

(5)提升导管后,要保证导管底口插入混凝土中至少 1.0m 以上。

## 4 结束语

用悬臂排桩支护方案。地下连续墙既可做支护结构,又起到防水幕墙作用,是理想的基坑支护方案,但会造成环境污染且工程造价昂贵,从经济因素考虑不是首选;而加强型喷锚支护及桩锚支护方案从技术角度是可行的,投资也较少,施工较方便,工期可以保证,但 2 个支护方案地层变形及沉降较大,会对周边建筑物(民房)带来较大风险,对城市的地下管线、地下构筑物(如基桩、房屋地基、煤气管道、自来水管、通信电缆等)会造成严重损坏,同时大量的锚杆超出建筑规划红线造成地下污染,喷锚噪音、污水污染环境,因此选择人工挖孔桩加砂内支撑支护方案,人工挖孔桩优点是成孔直观,如实地反映地质情况,有利于信息化施工,没有泥浆污染环境、施工场地清洁、入岩能力强、施工速度快、工期短、工程造价低等。本支护方案用理正深基坑支护结构设计软件(F-SPW4.0)进行计算,人工挖孔桩采用桩径 1200mm,桩中心距为 1600mm,桩长平均约 15m,桩身砼强度等级 C25,长纵筋 20 $\phi$ 22, L=1300mm,箍筋  $\phi$ 8@150,加强筋  $\phi$ 16@2000,设一道钢筋混凝土支撑。

### 3.2 防水幕墙的选择

为了确保人工挖孔桩的顺利施工,防水幕墙的选择很关键,基坑防水的方法众多,有灌浆、定/摆喷幕墙、旋喷桩、深层搅拌桩等,定/摆喷幕墙及旋喷桩属同种施工方法,均用高压喷射水、浆、气(三管)或水泥浆(单管)置换成桩,由于土的竖向性差别很大,成桩的直径在竖向上大小不均,土层松散处的桩径较大,土层密实处的桩径小,因此最大缺陷是不能保证桩间搭接,桩间会有很多空洞,另外施工方法会造成水泥浆的大量浪费(返浆),且工程造价相对昂贵,优点是用钻机成孔能穿过各种地层。灌浆的优点与旋喷相类似。深层搅拌桩以固定直径的搅拌头钻入土层,一边钻入土层一边注固化剂(水泥浆)直接搅拌混合,成桩均匀,在

以上对混凝土灌注桩的断桩原因和处理方法及预防措施进行了理论和实践上的初步探讨,虽然同行们对于断桩处理及补救的方法有不同的理论,但对于具体的预防措施意见还是比较统一,同时在实际中的应用效果也是比较好的,具体施工中要靠我们多观察、多比较,出现问题后多分析、多总结,结合多种预防处理措施,混凝土灌注桩的断桩事故是完全可以避免的。