



建筑工程工程量清单计价条文注释与
实例解析系列丛书

张国栋 惠 涛 主编

桩与地基基础工程 工程量清单计价 条文注释与实例解析



内容新颖 以最新规范为准则，分析新情况、解决新问题、开拓新思路

知识全面 系统讲解建筑工程造价领域基本知识，条目细，层次清

实用性强 采用编码释义，图、文、表并举，计算实例丰富、易懂

购书有礼 免费赠送“造价员网”学习充值卡，帮助读者快捷学习造价



上海科学技术出版社

建筑工程工程量清单计价条文注释与实例解析系列丛书
(GB 50500—2008)

桩与地基基础工程工程量清单 计价条文注释与实例解析

张国栋 惠 涛 主编



NLIC2970819173

上海科学技术出版社

内 容 提 要

本书以住房和城乡建设部最新颁布的《建设工程工程量清单计价规范》(GB 50500—2008)为基础进行编写,其内容为桩与地基基础工程。

全书以编码释义的形式编写。图、表、文并茂,对工程量清单中项目名称、项目特征、工程量计算规则、工程内容均作了全面、详细的解释,并对有关项目的工程量计算举例说明,有利于提高读者对清单的实际应用。

本书可作为高等院校土木工程、工程造价与管理、民用建筑等专业的教材,也可供建筑工程技术人员、造价人员及从事有关经济管理的工作人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

桩与地基基础工程工程量清单计价条文注释与实例解析/张国栋,惠涛主编. —上海:上海科学技术出版社,2012.6
(建筑工程工程量清单计价条文注释与实例解析系列丛书)
ISBN 978-7-5323-9978-9

I. ①桩… II. ①张… ②惠… III. ①桩基础-建筑工程-工程造价-手册②地基-基础(工程)-建筑工程-工程造价-手册 IV. ①TU723.3-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 184278 号

上海世纪出版股份有限公司 出版、发行
上海科学技术出版社
(上海市钦州南路 71 号 邮政编码 200235)
苏州望电印刷有限公司印刷
新华书店上海发行所经销
开本 787×1092 1/16 印张 10 字数:230 千
2012 年 6 月第 1 版
2012 年 6 月第 1 次印刷
ISBN 978-7-5323-9978-9/TU·350
定价:25.00 元

本书如有缺页、错装或损坏等严重质量问题,
请向工厂联系调换

前 言

为了帮助建筑工程造价工作者加深对中华人民共和国住房和城乡建设部新颁布的《建设工程工程量清单计价规范》(GB 50500—2008)的理解和应用,我们特组织编写此书。

本书严格按照《建设工程工程量清单计价规范》中的“A.2 桩与地基基础工程”部分的次序编写。对清单中的项目名称、项目特征、工程量计算规则、工程内容均作了较详细的解释,并附有大量实例,以便读者加深对清单的理解。

本书具有以下三大特点:

1. 新,即一切以住房和城乡建设部新颁布的《建设工程工程量清单计价规范》(GB 50500—2008)为准则,捕捉最新信息,把握新动向,对清单中出现的新情况、新问题加以分析,开拓实践工作者的思路,使他们能及时了解实际操作过程中清单的最新发展情况,跟上实际操作步伐。

2. 全,即将建筑工程造价领域所涉及的知识系统地结合起来,为定额的编制、清单的编制说明、工程量计算规则的释义而服务,从中找出一些规律,使篇幅紧凑、条目细、层次清,增强对建设工程工程量清单计价规范的理解。

3. 实际操作性强,即一切从造价工作者实际操作的需要出发,一切为造价工作者着想,在编写过程中,我们一直设身处地地把自己看成实际操作者,实际操作者需要什么我们就编写什么。

本书在编写过程中得到了许多同行的支持与帮助,在此表示感谢。由于编者水平有限和时间紧迫,书中难免有疏漏和不妥之处,望广大读者批评指正。如有疑问,请登录 www.gczjy.com (工程造价员网)或 www.ysypx.com (预算员网)或 www.debzw.com (企业定额编制网)或 www.gclqd.com (工程量清单计价网),或发邮件至 zz6219@163.com 或 dlwhgs@tom.com 与编者联系。

编 者

目 录

第一章 混凝土桩	(1)
第一节 预制钢筋混凝土桩	(1)
第二节 接桩	(12)
第三节 混凝土灌注桩	(20)
第二章 其他桩	(30)
第一节 砂石灌注桩	(30)
第二节 灰土挤密桩	(38)
第三节 旋喷桩	(42)
第四节 喷粉桩	(44)
第三章 地基与边坡处理	(46)
第一节 地下连续墙	(46)
第二节 振冲灌注碎石	(52)
第三节 地基强夯	(55)
第四节 锚杆支护	(58)
第五节 土钉支护	(64)
第四章 其他相关问题	(67)
第五章 实例详解	(69)
第一节 图解实例详解	(69)
第二节 分部分项实例详解	(83)
第三节 实例计算评析	(131)
第四节 桩基础工程图析	(141)

第一章 混凝土桩

A.2.1 混凝土桩。工程量清单项目设置及工程量计算规则,应按《建设工程工程量清单计价规范》表 A.2.1 的规定执行。

【释义】 钢筋混凝土桩坚固耐久,不受潮湿和地下水变化的影响,可做成需要的断面和长度,而且能承受较大的荷载,在建筑工程中被广泛应用。钢筋混凝土预制桩常用的断面形式有方形实心 and 圆形管桩两种,方形桩边长一般为 200 ~ 450mm,桩内设纵向钢筋(或预应力钢筋)和横向钢筋,在尖端设置桩靴;管桩直径一般为 300 ~ 550mm,在工厂内用离心法制成。

第一节 预制钢筋混凝土桩

项目编码 010201001

项目名称 预制钢筋混凝土桩

项目特征 1. 土壤级别;2. 单桩长度、根数;3. 桩截面;4. 板桩面积;5. 管桩填充材料种类;6. 桩倾斜度;7. 混凝土强度等级;8. 防护材料种类

计量单位 m/根

工程量计算规则 按设计图示尺寸以桩长(包括桩尖)或根数计算

工程内容 1. 桩制作、运输;2. 打桩、试验桩、斜桩;3. 送桩;4. 管桩填充材料、刷防护材料;5. 清理、运输

【释义】

一、名词解释和基本知识

(一)项目名称

预制钢筋:对混凝土中需要配置的钢筋进行除锈、下料、加工、安装等,并在厂房中提前预制,称为预制钢筋。

混凝土:由粗、细骨料(石、砂)和胶结料(水泥)按一定比例充分搅拌而成的一种坚硬人造石材,分素混凝土和钢筋混凝土,两者主要以有无钢筋为区别。

桩:为提高地基承载力,预先埋入地基中的构件或材料。

预制钢筋混凝土桩:在混凝土中配置钢筋埋入地基之中,以达到提高地基承载能力的构件,统称为预制钢筋混凝土桩。

钢筋混凝土预制桩:将桩在预制场或现场预制好后,用打桩机吊起打入土中,然后上面做钢筋混凝土基础,如图 1-1 所示。这种桩的特点是:桩单方承载力高,预先制作,不占工期,打设方便,施工准备周期短,施工质量易于控制,成桩不受地下水影响,生产效率

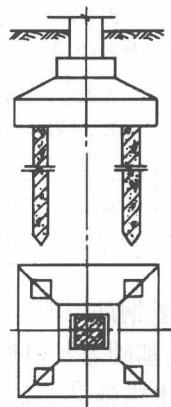


图 1-1 钢筋混凝土预制桩

高,施工速度快,工期短且无泥浆排放等问题。但打(沉)桩震动大,噪声高,挤土效应显著,造价高,适于一般黏性土、粉土、砂土、软土等地基应用。

(二) 项目特征

1. 土壤级别

在建筑施工中,按开挖难易程度将土分为八类,这是确定建筑安装工程劳动定额的依据(表 1-1)。

2. 单桩长度、根数

桩常用截面有普通混凝土方形桩和预应力混凝土圆形空心桩。方形桩边长一般为 20 ~ 50cm,长 5 ~ 25m,当长桩受运输条件与桩架高度限制时,可将桩分成数节,每节长度根据桩架有效高度、制作场地和运输设备条件等考虑,一般 6 ~ 10m。桩内设纵向钢筋或预应力筋(丝)和横向钢箍,以承受桩在运输、起吊、下沉时所产生的弯曲应力和冲击应力,在桩的尖端设置桩靴。预应力空心管桩直径为 30 ~ 55cm,每节长为 4 ~ 12m,在桩端头埋设端头板,四周用一圈坡口焊接。管壁厚 8cm,配有 $\phi 16 \sim \phi 22$ 主钢筋 12 ~ 20 根,主筋外绕 $\phi 5 \sim \phi 6$ 螺旋箍筋。

表 1-1 土的工程分类

类 别	土 的 名 称	开 挖 方 法	可松性系数	
			K_s	K'_s
第一类 (松软土)	砂;粉土;冲积砂土层;种植土;泥炭(淤泥)	用锹、锄头挖掘	1.08 ~ 1.17	1.01 ~ 1.04
第二类 (普通土)	粉质黏土;潮湿的黄土;夹有碎石、卵石的砂;种植土;填筑土和粉土	用锹、锄头挖掘,少许用镐翻松	1.14 ~ 1.28	1.02 ~ 1.05
第三类 (坚土)	软及中等密实黏土;重粉质黏土;粗砾石;干黄土及含碎石、卵石的黄土,粉质黏土,压实的填筑土	主要用镐,少许用锹、锄头,部分用撬棍	1.24 ~ 1.30	1.04 ~ 1.07
第四类 (砂砾坚土)	重黏土及含碎石、卵石的黏土;粗卵石;密实的黄土;天然级配砂石;软泥灰岩及蛋白石	先用镐、撬棍,然后用锹挖掘,部分用楔子及大锤	1.26 ~ 1.37	1.06 ~ 1.09
第五类 (软石)	硬石英纪黏土;中等密实的页岩、泥灰岩、白垩土;胶结不紧的砾岩;软的石灰岩	用镐或撬棍,大锤,部分用爆破方法	1.30 ~ 1.45	1.10 ~ 1.20
第六类 (次坚石)	泥岩;砂岩;砾岩;坚实的页岩、泥灰岩,密实的石灰岩;风化花岗岩、片麻岩	用爆破方法,部分用风镐	1.30 ~ 1.45	1.10 ~ 1.20
第七类 (坚石)	大理岩;辉绿岩;玢岩;粗、中粒花岗岩;坚实的白云岩、砂岩、砾岩、片麻岩、石灰岩;风化痕迹的安山岩、玄武岩	用爆破方法	1.30 ~ 1.45	1.10 ~ 1.20
第八类 (特坚石)	安山岩;玄武岩;花岗片麻岩;坚实的细粒花岗岩、闪长岩、石英岩、辉长岩、辉绿岩、玢岩	用爆破方法	1.45 ~ 1.50	1.20 ~ 1.30

一般钢筋混凝土预制方桩长不能超过 30m,因为过长,对桩的起吊运输等都带来很多不便,所以基础需要很长的桩时,一般都是分段预制,打桩时先把第一段打到地面附近,然后采取某种技术措施,把第二段与第一段连接牢固后,继续向下打入土中。

3. 桩截面

钢筋混凝土预制桩的构造如图 1-2 所示,一般由桩身和桩尖两部分组成,常用的多为方

桩,其断面尺寸一般为 $200\text{mm} \times 200\text{mm} \sim 500\text{mm} \times 500\text{mm}$,桩长 $12 \sim 30\text{m}$ 不等;如需打设 30m 以上的桩,则应分节预制,分节的长度由施工条件和运输条件确定。

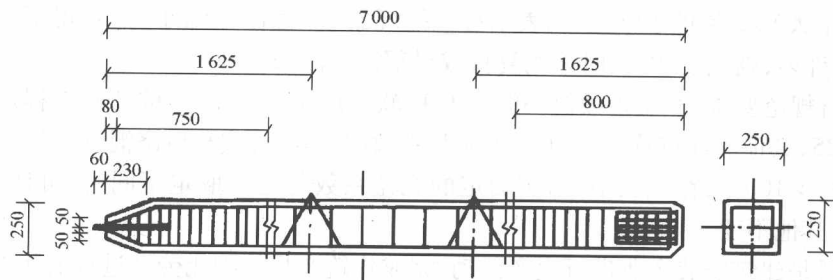


图 1-2 钢筋混凝土预制桩

4. 板桩面积

板桩截面宽度与长度的乘积,即为板桩面积。钢筋混凝土板桩位置允许偏差 100mm ,垂直度允许偏差 1% ,用于防渗时允许偏差不大于 20mm ,用于挡土时允许偏差不大于 25mm ,横截面相对两边之差 5mm ,凸榫或凹榫允许偏差 $\pm 3\text{mm}$,保护层厚度允许偏差 $\pm 5\text{mm}$,桩尖对桩轴线位移允许偏差 10mm ,桩身弯曲矢高不大于 0.1% 的桩长,且不大于 10mm 。

打钢筋混凝土预制板桩的定额按单桩体积分为 1m^3 、 1.5m^3 、 2.5m^3 、 3m^3 以内与一级土、二级土分别执行。

桩板是将桩体预制成片状并在拼接面留有企口槽榫,起到地下墙的作用,其示意图如图 1-3 所示。

5. 管桩填充材料

灌注方法是利用压浆泵,通过在地基中事先打好的钻孔将制备好的浆液在一定的压力下使其渗入岩石的裂隙或土的孔隙。浆液入渗的能力取决于浆液的性质,如浆液的稠度、浆液中固化材料的粒径大小。灌注的浆液随着时间发生沉淀、稠化、硬凝,然后阻塞孔隙。为维持浆液注入需要的适当的灌注压力,克服流动中的阻力,但又要控制压力不使地层上抬而导致地基破坏。

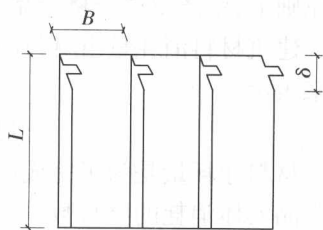


图 1-3 混凝土板桩外形示意图

灌注材料主要考虑其固化颗粒粒径的大小、黏度以及胶凝、固化时间,仅考虑其粒径的可灌性时,有如下条件:

$$(D_{15}) \text{土粒} / (D_{85}) \text{浆材} > 25 \text{ (对松散土)}$$

$$(D) \text{缝宽} / (D_{\max}) \text{浆材} > 5 \text{ (对裂隙岩体)}$$

式中 D_{15} 与 D_{85} 是颗粒分析中小于该百分比时的粒径。

充盈系数为混凝土落下高度与拔管高度之比。充盈即充满,下面介绍充盈系数的求法。

控制拔管时,根据管内混凝土的下落情况,可用“浮标”方法测定充盈系数,即在桩管内设浮标(重物),使其浮在混凝土的表面,用以测定混凝土在桩管内的标高。测定方法为:每次拔管高度为 H 时,用一根刻着 1m 一个标记的浮标拉绳可测出桩管内混凝土的落下高度 h 。由于混凝土要补充管壁体积,故 h 较 H 大, h/H 的比值就是充盈系数,充盈系数的大小可按实际使用的桩管的内径和外径计算求得。

例如:管内径 $d = 320\text{mm}$,外径 $D = 370\text{mm}$,则 $h \times \pi d^2 / 4 = H \times \pi D^2 / 4$

$$h = D^2 / d^2 \times H = 370^2 / 320^2 \times H = 1.34H$$

则其充盈系数为 1.34。

充盈系数一般为 1.2 ~ 1.3, 在正常条件下近于常数, 如高于常数, 则表示混凝土扩散 (即桩身直径 D 增大), 如果低于常数, 则表示有颈缩现象 (即直径 D 缩小)。低得不多, 可不作处理, 如果降低许多, 则应注意, 及时采用复打或局部追打法来处理。

按照现行规范要求, 充盈系数值一般取 1.1, 软土取 1.2 ~ 1.3。桩基础工程定额中, 打桩灌注桩取 1.25, 其他灌注桩均取 1.30。因充盈系数 $(K) = [\text{桩成孔后浇混凝土量 (砂量)} / \text{施工图计算量} - 1] \times 100\%$, 在施工中, 当实测定的充盈系数与定额取定不同时, 可调整项目中的混凝土用量, 其他不变。

建筑材料是建筑安装企业进行生产活动, 完成建筑产品的物化劳动过程的物质条件, 建筑工程的原材料 (包括半成品、制品、预制品、物件、配件等) 品种繁多, 耗用量大, 在一般工业民用建筑工程中, 其材料费占整个工程费用的 60% ~ 70%, 因而降低工程成本, 在很大程度上取决于减少建筑材料的消耗量。根据材料使用次数的不同, 建筑安装材料分为非周转性材料和周转性材料两大类。

(1) 非周转性材料

也称直接性材料, 这是建筑工程施工中, 一次性消耗并直接构成工程实体的材料, 如砖、瓦、砂、石、钢筋、水泥等。

建筑材料消耗定额是指在一定的生产技术和组织条件下, 在保证工程质量、合理使用材料的原则下, 生产单位合格产品所必须消耗的建筑材料的数量标准。

建筑材料消耗量由材料净耗量和材料损耗量组成, 以单位产品的材料含量 (消耗量) 的单位来表示。

$$\text{材料消耗量} = \text{材料净耗量} + \text{材料损耗量}$$

材料净耗量是为了完成单位产品所必须的材料使用量, 在建筑材料消耗定额中, 既包括构成产品实体消耗的材料数量, 又包括生产班组从领料到退料的全部场内运输、保管、施工操作、生产、加工等过程所损耗的材料数量。

材料损耗率是材料损耗量与材料消耗量之比。

$$\text{材料损耗率} = \text{材料损耗量} / \text{材料消耗量} \times 100\%$$

材料消耗量还可以依据材料净耗量及损耗率来确定, 其计算公式为:

$$\text{材料消耗量} = \text{材料净耗量} / (1 - \text{材料损耗率})$$

(2) 周转性材料

建筑工程中所指的周转性材料, 是指在施工过程中能多次使用, 反复周转的工具性材料, 如各种模板、活动支架、脚手架、支撑、挡土板等。

$$\text{每次周转材料消耗量} = \text{一次回收数量} \times \text{回收残值百分率} / K$$

式中 K 为周转次数。

$$\text{每次使用量} = \text{一次使用量} / K \times [1 + (K - 1) \times \text{每次损耗率}]$$

$$\text{每次周转数值} = \text{一次使用量} \times (1 - \text{每次损耗率}) / K \times 100\%$$

各式中的一次使用量 (也称材料计算量) 是在不重复使用的情况下周转材料的计算量, 例如对于捣制钢筋混凝土构件模板的一次使用量 = 单位工程混凝土模板接触面积 $\times$ 每平方米接触面需模量。周转材料的周转次数要根据工程类型和使用条件加以确定。影响周转材料周转次数的主要因素有:

① 周转材料的结构及其坚固程度;

- ②工程的结构规格变化及相同规格的工程数量;
- ③工程进度的快慢与使用条件;
- ④周转材料的保管、维修程度。

材料周转一次的损耗率,是指周转一次因损坏不能复用,必须另外补充的数量占一次用量的百分比。其数值应由下一次使用前须加工的规格性质和补充数量多少而定,如果工程结构不变,所用周转材料不需重新加工时,每次周转损耗率对于木模板可取 5%,但对于个别不是重复使用的构件,每周转一次损耗率可取 7% 左右。

回收残值百分率是指周转材料在周转使用后的回收价值(折合新材料价值)的百分率。它可根据周转次数及周转一次损耗率计算得出。

定额中各种灌注的材料的充盈系数和材料损耗的规定见表 1-2。

表 1-2 灌注材料的损耗和充盈系数

项 目 名 称	充 盈 系 数	损 耗 率 (%)
打孔灌注混凝土桩	1.25	1.5
钻孔灌注混凝土桩	1.30	1.5
打孔灌注砂桩	1.30	3
打孔灌注砂石桩	1.30	3

6. 桩倾斜度

直桩即是垂直桩,即桩身与水平面垂直,其中要求钢板桩的垂直度、钢筋混凝土板桩的垂直度以及钢筋混凝土预制桩的垂直度等允许偏差都在 1% 以内。

振动桩锤不宜打斜桩,射水沉桩不能用于打斜桩,双动气锤适宜于打斜桩。柴油打桩机桩架的导架有固定的和前后可倾斜的两种,后者一般向前倾斜不小于 1:10,向后倾斜不小于 1:4。倾斜桩的斜度偏差不得大于倾斜角(桩纵向中心线与铅垂线的夹角)正切值的 15%。

定额中以 1:6 的斜度为界,在 1:6 以内的,相应定额包括人工、机械、材料均乘以 1.25 的系数,而斜度大于 1:6 的人工、机械乘以 1.43 的系数,但材料不变。

7. 混凝土强度等级

混凝土具有较高的抗压强度,其抗拉、抗弯、抗剪强度均较小,故以抗压强度作为控制和评定混凝土质量的主要指标。

混凝土抗压强度是指在标准条件下[温度 $(20 \pm 3)^\circ\text{C}$,相对湿度 $\geq 90\%$]养护 28d 后的标准试块 $(150\text{mm} \times 150\text{mm} \times 150\text{mm})$ 按照标准试验测得的抗压强度。若根据混凝土骨料的最大粒径采用表 1-3 中其他尺寸的试件来测定的强度等级,则测得的强度值应乘以尺寸换算系数。

表 1-3 试件尺寸选择及尺寸换算系数

试件尺寸 $(\text{mm} \times \text{mm} \times \text{mm})$	骨料最大粒径 (mm)	尺寸换算系数
100 $\times$ 100 $\times$ 100	30	0.95
150 $\times$ 150 $\times$ 150	40	
200 $\times$ 200 $\times$ 200	60	1.05

混凝土强度除与砂石质量有关外,主要取决于水泥的标号和水灰比。在相同条件下,所用水泥标号越高,则混凝土强度亦越高;反之,强度越低。在一定范围内,水灰比小,混凝土密实性好,孔隙率小,强度高;反之,水灰比大,混凝土密实性差,强度低。但也不宜过高提高水泥标

号或降低水灰比。因为水泥标号过高,会浪费水泥;而水灰比过小,会影响混凝土的和易性。

混凝土强度亦与养护温度、湿度和龄期有关。当湿度合适时,在 $4 \sim 40^{\circ}\text{C}$ 范围内,温度愈高,水泥水化作用愈快,其强度发展也愈快;反之,则愈慢。当温度低于 0°C 时,混凝土强度停止发展,甚至因冻胀而破坏。

混凝土浇筑后,在一定的时间内必须保持足够的湿度。否则,将导致混凝土失水干燥,影响强度增长,而且因水化作用未能充分完成,造成混凝土内部结构疏松,甚至表面出现干缩裂缝。因此,为保证混凝土在浇筑成型后正常硬化,应加强养护以保持足够的湿度。

混凝土的强度随着龄期的增长而逐渐提高。在正常养护条件下,混凝土的强度在最初 $7 \sim 14\text{d}$ 内发展较快,以后逐渐缓慢, 28d 达到设计强度等级,此后强度增长过程可延续数十年。

混凝土密实度大,强度高,而密实度大小又与振捣有关,一般来说,对流动性小的混凝土,其振捣的时间愈长,振捣的力量愈大,则混凝土愈密实,其强度愈大,尤其是干硬性混凝土,可充分利用振捣条件来提高强度。而对流动性较大的混凝土,强力振捣或长时间振捣,往往会产生离析泌水现象,反而使混凝土质量不匀,强度降低。

预制桩的混凝土强度等级不宜低于 C30,采用静压法沉桩时,可适当降低(但不宜低于 C20),预应力混凝土桩的混凝土强度等级不宜低于 C40。

8. 防护材料种类

①沥青防水卷材、玻璃布沥青油毡、玻纤毡沥青油毡。

②高聚物改性沥青防水卷材、SBS 改性沥青防水卷材、APP 改性沥青防水卷材、合成高分子防水片材。

③三元乙丙(EPDM)橡胶防水片材。

9. 施工工艺方法要点

预制桩的施工工艺即制作程序:现场布置→场地地基处理、整平→场地地坪混凝土→支模→绑扎钢筋,安设吊环→浇筑混凝土→养护至 30% 强度拆模,再支上层模,涂刷隔离剂→重叠生产浇第二层桩混凝土→养护至 100% 的强度→起吊、运输、堆放→沉桩。

预制桩分为混凝土方形桩和预应力混凝土管桩两种。钢筋混凝土方形桩可在工厂或施工现场预制,工厂预制利用成组拉模生产,用不小于桩截面高度的槽钢安装在一起组成。在台座拉动方向的一端设卷扬机,预应力空心管直径为 $30 \sim 55\text{cm}$,长度每节为 $4 \sim 12\text{m}$,用钢筋法兰及螺栓连接,管壁厚度 8cm 。空心管桩采用成套钢管模胎在工厂用离心方法生产。桩内设纵向钢筋或预应力钢筋(丝)和横向钢箍,以承受桩在运输、起吊和下沉时所产生的弯曲应力和冲击力,制作时应严格保证钢筋位置正确,桩尖应对准纵轴线。纵筋长度不够时,应采用对焊焊接,但主筋接头配置在同一截面内数量不得超过 50%。

预制混凝土桩的混凝土强度达到设计强度的 100% 才能运输,起吊和搬运时应用吊索系于设计规定之处,如无吊环,可绑捆起吊,桩的运输可采用平板拖车或轻轨平板车,长距离运输时,桩下宜设活动支座。

预制方桩和桩尖场外运输按构件运输定额执行,场内运输按场内运输定额执行,若预制方桩为预制厂设计制作,应计算预制方桩场外运输,套用基础定额第六部分钢筋混凝土构件运输定额子目, 9m 以上预制方桩按 I 类构件, 9m 以内预制方桩按 II 类构件,按预制厂至打(压)桩施工现场实际运输距离计算,计算预制方桩运输工程量时,应乘 1.019 损耗系数。钢筋混凝土

方桩如采用就位预制,并能就位打(压)桩时,则按场内运方桩 200m 运距内定额乘以系数 0.4 作为桩的起吊就位费,凡不能就位打桩时,按 200m 运距定额计算运费,超过 200m 运距按 400m 运距定额计算;运距超过 400m 则按钢筋混凝土构件运输相应定额执行。预制钢筋混凝土桩尖运输按基础定额第六部分钢筋混凝土构件汽车运输中Ⅱ类构件,按预制厂至打桩施工现场的实际运输距离计算。

柴油打桩机打预制钢筋混凝土桩时,按桩长、断面形式,以及打桩类型、吨位分别列定额子目,每一类又分一级土,二级土,共列 32 个子目,见表 1-4。

表 1-4 预制桩规格、机型、吨位选用表

桩 类	桩长(mm 内)[体积(m ³ 以内)]	机 型	吨位(t)
方桩	12	轨道式	2.5
	18		3.5
	30		5
	>30		6
板桩	(1,1.5)		3.5
	(2.5,3)		4
管桩	16,24		2.5
	32,40		3.5
	16,24,32,40	履带式	3.5

柴油打桩机是指桩锤以柴油为燃料的工作机,施工过程不需电源和其他动力装置。设备重量轻、功效高。

打桩机械包括桩锤、桩架及动力设备三部分。柴油桩锤按其构造分筒式、活塞式和导杆式三种,重 3~100kN。它利用燃油爆炸,推动活塞往复运动进行锤击打桩,其工作原理(以导杆式为例)为:当汽缸迅速下落击桩时,汽缸中的空气受到压缩,温度猛增,与此同时,柴油通过喷嘴喷入汽缸而自行燃烧,所造成的压力又使汽缸上抛,待其丧失上升高度,则重新降落击桩。柴油桩锤与桩架、动力设备配套组成柴油打桩机。

桩机就位时,桩架应平移。导杆中心线应与打桩方向一致,并检查桩位是否正确,然后将桩提升就位并缓缓放下,插入土中,随即扣好桩帽、桩箍、校正好桩的垂直度。如桩顶不平,则应用硬木垫平后再扣桩帽,脱钩后用锤轻压且轻击数锤,使桩沉入土中一定深度,达到稳定位置,再次校正桩位及垂直度,然后开始打桩。

打桩时,应先用短落距轻打,待桩入土 1~2m 后,再以全落距施打。用柴油桩锤时,应使锤跳动正常,桩入土的速度应均匀,锤击间隔时间不要过长,要连续打入。如中途停歇,土弹力恢复,向桩周挤紧,桩周孔隙水消失,再次打时,摩擦阻力增大,使桩难以打入。打桩时,应防止锤击偏心,以免桩产生偏位、倾斜,或打坏桩头,打断桩身。如采用送桩时,则送桩与桩的纵横线应在同一条直线上。打桩过程中,应注意打桩机的工作情况和稳定性。经常检查机件是否正常,绳索有无损坏,桩锤悬挂是否牢固,应将桩头或无法打入的桩身截去,以使衬顶符合设计要求,截桩可采取锯截、电弧或氧乙炔焰截割等方法,主要依据桩的种类而定。对于钢筋混凝土桩,应将混凝土打掉后再截断钢筋。

在没有打桩的地方打试验桩是非常有必要的,不可省略。这是因为通过打试验桩来校核

设计的桩而改进设计方案,可以保证打桩的质量要求和技术要求。通过打试验桩可以了解桩的贯入深度、持力层的强度、桩的承载力和施工过程中可能遇到的问题和反常情况,了解土层的构造。在打试验桩时,要选择能代表工程场地地质条件的桩位,试验桩与工程桩的各方面条件要力求一致,具有代表性,打试验桩的目的还为了作桩的静荷载试验,桩的静荷载试验是模拟实际荷载情况,摸清楚荷载与沉降的关系,确定桩的允许承载力。荷载试验有多种,通常采用的是单桩静荷载试验的抗拔荷载试验。打试验桩时要作好施工详细试验记录,测出各土层的深度,打入各土层的重击次数和振动时间,最后还要精确地测量贯入度等。

其中预制桩在砂土中入土 7d 以上(黏性土不少于 15d,饱和软黏土不少于 25d),才能进行试桩,就地灌注桩和爆扩桩应在桩身混凝土强度达到设计等级之后,才能进行试桩。在同一条条件下,试桩数不宜少于总桩数的 1%,并不应少于 2 根。

单桩垂直静荷载试验方法有重物千斤顶加荷法和锚桩千斤顶加荷法两种,而以锚桩加荷法使用较多。锚桩加荷法又分单列锚桩加荷(只设 2 根锚桩)和双列锚桩加荷(设 4 根锚桩)。为了避免加荷过程中的相互影响,锚桩、木桩离试桩要有足够远的距离,一般锚桩离试桩的距离要大于或等于 3 倍试桩直径(常为 2~2.5m);木桩离试桩要大于或等于 4 倍试桩直径。桩静荷载试验的最大设计荷载不应小于由静力计算得出的单桩设计承载力的 2 倍。当桩身折断或水平位移超过 30~40mm(软土取 40mm)时,或桩侧地表面出现明显裂缝或隆起终止试验。

桩的动测法是检测桩基承载力及质量,且具有发展前途的一种新方法,用以代替费时、昂贵的静荷载试验,但本法需大量的测试数据,尤其需要静荷载的试验资料来充实和完善。目前有以下两种:锤击贯入试桩法、水电效应法。

试验桩只是用于检验,而不具有实际工作桩的功能,故最后还要拔出废掉。因而打试验桩的人工、机械的基础定额都要乘以系数 2,而材料没有变化,故基础定额中材料不作任何改动。

斜桩的桩轴线与竖直线所成倾斜角的正切不宜小于 1/8,否则斜桩作用不大,且施工斜度误差将显著地影响桩的受力情况。挖、钻孔灌注桩由于施工设备和工艺问题,斜桩用得很少,而利用粗大桩径的直桩所具有的抗弯抗剪强度来承受水平荷载,从受力分析上来看这是很不合算的,有待于钻、挖孔桩的施工设备和工艺的提高。打入桩的抗倾斜度取决于打桩设备,目前国内一般不超过 1:3(横:竖),为了适应拱台推力,有些拱台基础斜桩的倾斜角已大于 1/3。

(三) 工程量计算规则

预制钢筋混凝土桩按设计图示尺寸以桩长(包括桩尖)或根数计算。

桩长:钢筋混凝土预制桩能承受较大的荷载,坚固耐久,施工速度快,但对周围环境影响较大,是我国广泛应用的桩型之一。常用的为钢筋混凝土方形实心断面桩和圆柱体空心断面桩,预应力混凝土桩正推广应用。钢筋混凝土方桩的断面尺寸多为 250~550mm,单根桩或多节桩的单节长度,应根据桩架高度、制作场地、运输和装卸能力而定。多节桩如用电焊或法兰接桩时,节点的竖向位置尚应避开土层中的硬夹层。如在工厂制作,长度不宜超过 12m;如在现场预制,长度不宜超过 30m。混凝土强度等级不宜低于 C30。桩身配筋与沉桩方法有关,锤击沉桩的纵向钢筋配筋率不宜小于 0.8%,压入桩不宜小于 0.5%,但压入桩的桩身细长时,桩的纵向配筋率亦不宜小于 0.8%,桩的纵向钢筋直径不宜小于 14mm,桩身宽度或直径大于或等于 350mm 时,纵向钢筋不应少于 8 根,桩的接头不宜超过两个。

桩尖:钢筋混凝土圆柱体空心管桩是以离心法在工厂生产的,通常都施加预应力,直径多为 400mm 和 500mm,壁厚 80~100mm,每节长度 8~10m,用法兰连接,下节桩底端可设桩尖,亦可以是开口的。

①桩尖位于坚硬、硬塑的黏性土、碎石土、中密以上的砂土或风化岩等土层时,以贯入度控制为主,桩尖进入持力层深度或桩尖距离标高可做参考。

②贯入度已达到而桩尖标高未达到时,应继续锤击3阵,其每阵10击的平均贯入度不应大于规定的数值。

③桩尖位于其他软土层时,以桩尖设计标高控制为主,贯入度可做参考。

(四) 工程内容

桩:预先埋入地基之中,以提高地基承载能力的构件或材料。

试验桩:在打压桩的过程中,为试验桩的强度、承载力和稳定性,必须提前试验,收集数据,这类桩被称为试验桩。

斜桩:全部或部分打入地基中,横截面为长方形板形的支承构件,并具有特定的倾斜度。

送桩:在打(压)钢筋混凝土预制桩工程中,有时设计要求将桩顶面打(压)到低于桩机架操作平台以下,或由于某种原因,需要将桩顶面打(压)入自然地坪以下,这时桩锤就不能触击到桩头,因此需要另用一根如同铁路枕木断面大小的“冲桩”,接该桩顶部以传递桩锤的锤击力,将桩的顶面打(压)到设计要求的深度。

当桩顶面需送入自然地坪以下时,应采用送桩。送桩由坚硬的木料或钢铁制成。使用时将送桩置于桩头之上,使其与桩在同一轴线上,送桩截面一般与桩相同,锤击送桩器将桩送入土中。送桩工程量按桩截面积乘以送桩长度(即打桩架底至桩顶面高度或自桩顶面至自然地坪另加50cm)计算。

管桩填充材料:锤击沉管灌注桩是用锤击打桩机,将带活瓣桩尖或设置钢筋混凝土预制桩尖(靴)的钢管锤击沉入土中,然后边灌注混凝土边用卷扬机拔桩管。混凝土材料要求骨料粒径不大于30mm、坍落度一般为5~7cm,其余均同振动沉管灌注桩。

清理、运输:泥浆运输的定额分运距在5km以内和每增加1km两项分别执行。

泥浆运输的工程量以泥浆的体积为标准,计量单位为 10m^3 。

泥浆的作用是护壁,防止地下水渗入造成塌孔;泥浆夹带被钻头削碎的土颗粒不断从孔底溢出孔口,达到连续钻孔连续排土。

泥浆运输的项目中有工日即综合工日,机械即泥浆运输车4000L和泥浆泵。

泥浆运输车4000L:容量为4000L的泥浆运输车。运用长距离输送泥浆。

泥浆泵:吸入和排出泥浆的机械,能把泥浆抽出或压入容器内,也能把泥浆提送到高处。

二、工程量计算

【例1-1】如图1-4所示,已知该管桩共25根,土质为二级,求履带式柴油打桩机打预制混凝土管桩工程量。

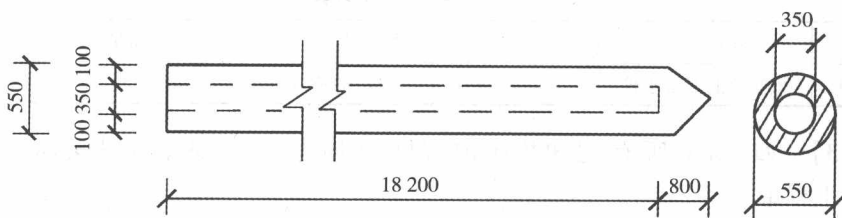


图1-4 预制离心桩图

【解】 (1) 定额工程量

$$\left[3.14 \times \left(\frac{0.55}{2} \right)^2 \times 19 - 3.14 \times \left(\frac{0.35}{2} \right)^2 \times 18.2 \right] \times 25 = 69.04 \text{ m}^3$$

套用《全国统一建筑工程基础定额土建·上册》(GJD-101-95)(以下简称基础定额)2-20。

(2) 清单工程量

清单工程量计算见表 1-5。

表 1-5 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量	计算式
010201001001	预制钢筋混凝土桩	履带式柴油打桩机打桩, 二级土, 桩长 19 000mm, 桩尖直径 550mm, 共 25 根	m	475.00	$(18.2 + 0.8) \times 25$

【例 1-2】如图 1-5 所示, 计算送桩工程量(土质二级)。

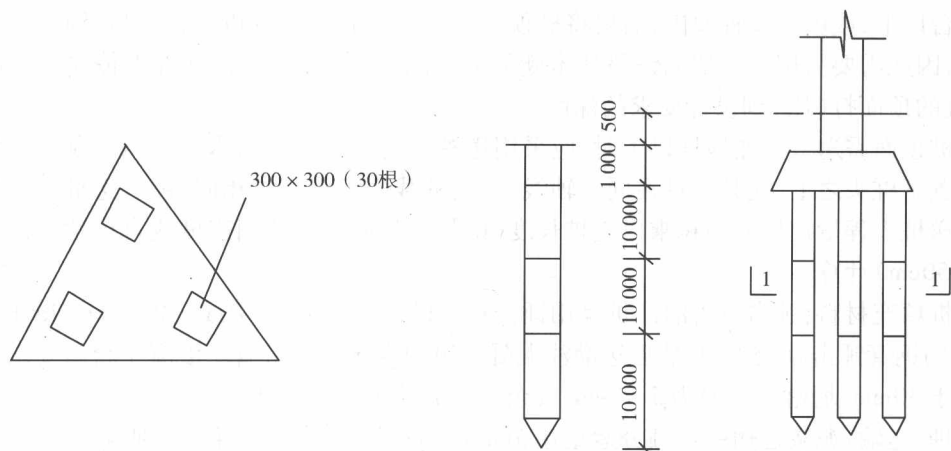


图 1-5 送桩工程量计算图

【解】(1) 定额工程量

$V = \text{桩的截面面积} \times (\text{送桩长度} + 0.5) \times \text{根数}$

$$= 0.3 \times 0.3 \times (1 + 0.5) \times 30 = 4.05 \text{ m}^3$$

套用基础定额 2-17。

注: 送桩长度即打桩架底至桩顶面高度或自桩顶面至自然地坪面另加 0.5m。

(2) 清单工程量

清单工程量计算见表 1-6。

表 1-6 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
010201001001	预制钢筋混凝土桩	二级土, 共 30 根, 桩长 30m	根	30

【例 1-3】如图 1-6 所示, 已知共有 10 根桩, 土质为二级。求轨道式柴油打桩机打预制混凝土方桩工程量。

【解】(1) 定额工程量

$$0.3 \times 0.3 \times (15.5 + 0.5) \times 10 = 14.40 \text{ m}^3$$

(2) 清单工程量

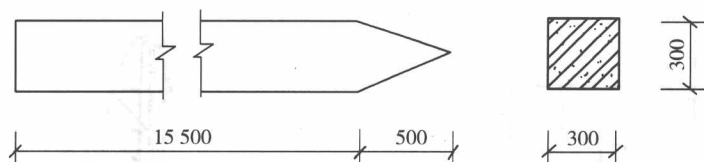


图 1-6 预制桩示意图

清单工程量计算见表 1-7。

表 1-7 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
010201001001	预制钢筋混凝土桩	轨道式柴油打桩机打桩, 二级土, 桩长 16m, 共 10 根	根	10

【例 1-4】如图 1-7 所示, 某工程有 105 根混凝土柱, 每根柱下设 3 根 $\phi 800$ 的预制混凝土桩, 设计桩长 40m, 由 10m 的桩焊接而成, 土质为二类土, 求轨道式柴油机打桩及电焊(包角钢)接桩工程量。

【解】(1) 定额工程量

打桩工程量: $105 \times 3 \times 3.14 \times 0.4^2 \times 40 = 6\,330.24\text{m}$

套用基础定额 2-16。

接桩工程量: $105 \times 3 \times 3 = 945$ 个

套用基础定额 2-33。

注: 电焊接桩的工程量按设计图示接头数量计算。

(2) 清单工程量

清单工程量计算见表 1-8。

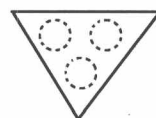
图 1-7 电焊
(包角钢)

表 1-8 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
010201001001	预制钢筋混凝土桩	共有 315 根, 设计桩长 40m, 圆形截面	根	315
010201002001	接桩	由 10m 的桩焊接而成	个	945

预制混凝土桩以 m 或根计算, 与定额中以体积计算不同, 且不考虑构件损耗率。

【例 1-5】如图 1-8 所示, 桩断面 $40\text{cm} \times 40\text{cm}$, 桩长 8m, 5 根, 采用履带式柴油打桩机 2.5t 锤送桩, 计算送桩工程量。

【解】(1) 定额工程量

送桩工程量: $(0.6 + 0.5) \times 0.4 \times 0.4 \times 5 = 0.88\text{m}^3$

套用基础定额 2-25。

(2) 清单工程量

清单工程量计算见表 1-9。

表 1-9 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
010201001001	预制钢筋混凝土桩	桩截面 $40\text{cm} \times 40\text{cm}$, 桩长 8m, 共 5 根, 柴油打桩机送桩	根	5

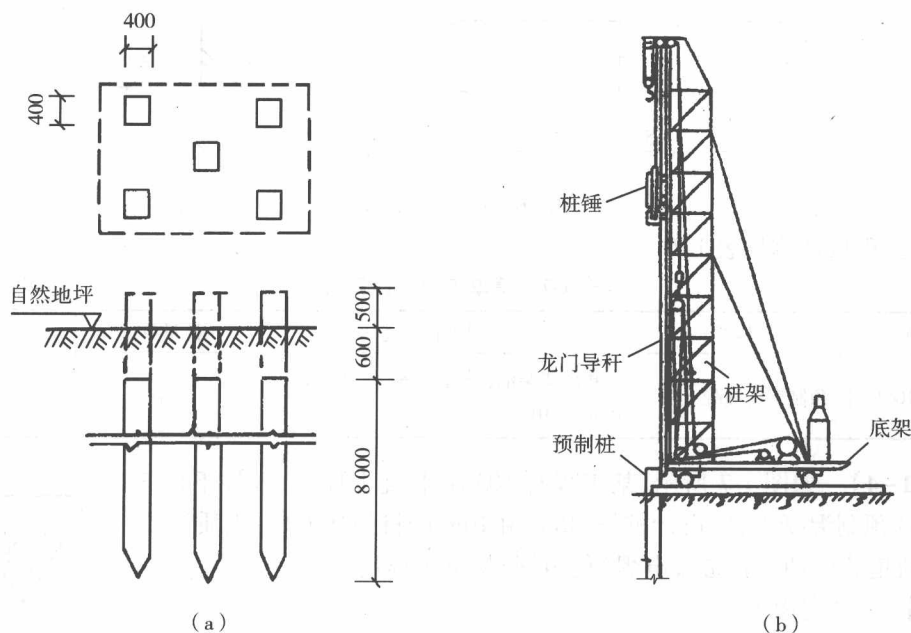


图 1-8 送桩及桩架

(a)送桩;(b)打桩架

第二节 接 桩

项目编码 010201002

项目名称 接桩

项目特征 1. 桩截面;2. 接头长度;3. 接桩材料

计量单位 个/m

工程量计算规则 按设计图示规定以接头数量(板桩按接头长度)计算

工程内容 1. 桩制作、运输;2. 接桩、材料运输

【释义】

一、名词解释和基本知识

(一)项目名称

接桩:指设计打桩深度较大、设计要求两根或两根以上桩连接后才能达到设计桩底标高的情况。

为了起吊和运输的方便,预制桩不宜过长($\leq 30\text{m}$),但实际过程中需要很长的桩,这就需要分段预制,打桩时先将一段桩打入地面,然后采取一定的措施手段,在其上面牢固连接第二段桩,再继续打入土中,两段桩牢固连接的过程就叫接桩。

接桩的方式有三种,即焊接法、法兰接桩和硫磺胶泥锚接。前两种适用于各类土层,后一种适用于软弱土层。

接桩一般多用于预制方桩,当两根桩头事先埋入预制铁件者,用电焊连接,一个接头为一个计量单位;当两根桩头未设预埋铁件,或留有钢筋公母榫者,采用硫磺胶泥铺设于接头端面