

UDC

中华人民共和国行业标准

YS

YS/T5212-201X

P

代替 YSJ212-92

灌注桩基础技术规程

Technical specification for cast-in-situ pile foundations

(报批稿)

jinchutou.com

201X-XX-XX 发布 201XX-XX-XX 实施

中华人民共和国工业和信息化部发布

中华人民共和国行业标准

灌注桩基础技术规程

Technical specification for cast-in-situ pile foundations

YS/T5212—201X

主编单位：中国有色金属工业协会

批准部门：中华人民共和国工业和信息化部

施行日期：201X年XX月XX日

中国计划出版社

201X 北京

前言

根据工业和信息化部《关于印发 2015 年第三批行业标准制修订计划的通知》(工信厅科[2015]115号)的要求,本规程由中国有色金属工业昆明勘察设计研究院有限公司会同有关单位对原行业标准《灌注桩基础技术规程》YSJ212-92 进行修订完成。

本规程的主要技术内容是:1.总则;2.术语和符号;3.基本规定;4、灌注桩基础勘察;5、灌注桩基础设计;6、灌注桩基础施工;7、灌注桩基础质量检验与验收。

本规程修订的主要技术内容有:

- 1.增加了灌注桩基础耐久性设计的规定;
- 2.增加了灌注桩基础分阶段勘察的要求和内容;
- 3.增加了特殊条件下灌注桩基础承载力计算的内容;
- 4.增加了灌注桩后注浆的规定;
- 5.删除了洛阳铲钻孔灌注桩、爆破扩底灌注桩施工的内容;
- 6.修订了灌注桩基础设计计算的相关内容;
- 7.修订了灌注桩基础施工的相关内容;
- 8.修订了灌注桩基础质量检验与验收的相关规定。

本规程由工业和信息化部负责管理,由中国有色金属工业协会提出,由中国有色金属工业工程建设标准规范管理处负责日常管理,由中国有色金属工业昆明勘察设计研究院有限公司负责具体技术内容的解释。本规程在执行过程中如有意见和建议,请寄送中国有色金属工业昆明勘察设计研究院有限公司(地址:云南省昆明市东风东路东风巷1号,邮编:650051,电子邮箱:kkyscjsb@163.com)。

本规程主编单位:中国有色金属工业昆明勘察设计研究院有限公司

本规程参编单位:中国有色金属工业西安勘察设计研究院有限公司

中国有色金属长沙勘察设计研究院有限公司

十四冶建设云南勘察设计有限公司

浙江有色建设工程有限公司

西南有色昆明勘测设计(院)股份有限公司

云南大学

陕西有色建设有限公司

◆ 中铝国际工程股份有限公司

本规程主要起草人员:刘文连 董柱 赵军营 史焕献 贺青 刘克文 王建斌
胡剑功 杜辉 胡泰平 李洱斌 尹传忠 林伟 顾翔 王博
谢建斌 成词峰

本规程主要审查人员:梁金国 费维水 沈家文 彭元生 张建何喜 李静荣
吴起星 韩佳泳

目次

1	总则	1
2	术语和符号	2
2.1	术语	2
2.2	符号	3
3	基本规定	5
3.1	灌注桩的分类与要求	5
3.2	灌注桩的选型与布置	5
3.3	特殊条件下的桩基础	6
3.4	耐久性设计	8
4	灌注桩基础勘察	10
4.1	一般规定	10
4.2	勘察技术要求	10
4.3	地下水	12
4.4	取样与测试	13
4.5	勘察成果	14
5	灌注桩基础设计	16
5.1	一般规定	16
5.2	桩基础计算	17
5.3	桩基础构造	32
6	灌注桩基础施工	37
6.1	一般规定	37
6.2	泥浆护壁成孔灌注桩	38
6.3	套管法成孔灌注桩	43
6.4	长螺旋钻孔压灌桩	43
6.5	沉管灌注桩和内夯沉管灌注桩	45
6.6	干作业成孔灌注桩	46
6.7	灌注桩后注浆	48
6.8	承台施工	49
7	灌注桩基础质量检验与验收	50
7.1	一般规定	50
7.2	施工前检验	50
7.3	施工检验	50
7.4	施工后检验	52
7.5	基桩及承台工程验收	52
附录 A	经验参数法确定灌注桩的极限侧阻力和端阻力	54
附录 B	原位测试法确定灌注桩的极限侧阻力和端阻力	57
附录 C	建筑桩基础沉降变形允许值	59
	本规程用词说明	60
	引用标准名录	61
	附：条文说明	62

Contents

1	General provisions.....	1
2	Terms and symbols.....	2
2.1	Terms.....	2
2.2	Symbols.....	3
3	Basic requirements.....	5
3.1	Classification and requirement of cast-in-situ pile.....	5
3.2	Type selection and arrangement of cast-in-situ pile.....	5
3.3	Pile foundation in exceptional condition.....	6
3.4	Durability requirements.....	8
4	Cast-in-situ pile foundation investigation.....	10
4.1	General provisions.....	10
4.2	Investigation of technical requirement.....	10
4.3	Groundwater investigation.....	12
4.4	Testing with rock-soil and water.....	13
4.5	Investigation outcome.....	14
5	Cast-in-situ pile foundation design.....	16
5.1	General provisions.....	16
5.2	Pile foundation calculation.....	17
5.3	Pile foundation structure.....	32
6	Cast-in-situ pile foundation construction.....	37
6.1	General provisions.....	37
6.2	Slurry encasing pore-forming cast-in-situ pile.....	38
6.3	Casing pipe hole cast-in-situ pile.....	43
6.4	Long bolt cast-in-situ bore pile.....	43
6.5	Cast-in-situ pile with sink-pipe and inner ramming cast-in-situ pile with sink-pipe.....	45
6.6	Dry-work pore-forming cast-in-situ pile.....	46
6.7	Post grouting for cast-in-situ pile.....	48
6.8	Pile cap construction.....	49
7	Quality inspection and acceptance of cast-in-situ pile foundation.....	50
7.1	General provisions.....	50
7.2	Inspection before construction.....	50
7.3	Construction inspection.....	50
7.4	Inspection after construction.....	52
7.5	Foundation pile and pile cap project acceptance.....	52
	Appendix A Determination of ultimate lateral resistance and end resistance of cast-in-situ pile by empirical parameter method.....	54
	Appendix B Determination of ultimate lateral resistance and end resistance of cast-in-situ pile by in situ testing.....	57
	Appendix C Allowable value of piled foundation settlement deformation for the buildings.....	59
	Explanation of wording in this specification.....	60
	List of quoted standards.....	61
	Addition:Explanation of provision.....	62

1 总则

1.0.1 为规范灌注桩基础技术工作，贯彻执行国家的技术经济政策，在灌注桩基础工程中做到安全适用、技术先进、经济合理、保证质量、节能环保，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于有色金属工业建设中灌注桩基础工程的勘察、设计、施工及验收。

1.0.3 灌注桩基础工程应根据工程地质与水文地质条件、上部结构类型、使用功能、荷载特征、施工技术条件与环境因素，选择灌注桩基础类型和成桩工艺。

1.0.4 灌注桩基础勘察、设计、施工和验收除符合本规程外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术语和符号

2.1 术语

2.1.1 灌注桩基础 cast-in-situ pile foundation

由设置于岩土中的灌注桩和与桩顶连接的承台共同组成的基础、或与柱直接连接的灌注桩单桩基础。

2.1.2 灌注桩 cast-in-situ pile

采用机械或人工成孔后，放置钢筋笼、灌注混凝土而成的桩。

2.1.3 单桩竖向极限承载力 ultimate vertical bearing capacity of a single pile

单桩在竖向荷载作用下达到破坏状态前、或出现不适于继续承载的变形时所对应的最大荷载。

2.1.4 极限侧阻力 ultimate shaft resistance

相应于桩顶作用极限荷载时，桩身侧表面所产生的岩土摩阻力。

2.1.5 极限端阻力 ultimate tip resistance

相应于桩顶作用极限荷载时，桩端所产生的岩土阻力。

2.1.6 承台效应系数 pile cap effect coefficient

竖向荷载下，承台底地基土承载力的发挥率。

2.1.7 负摩阻力 negative shaft resistance

桩侧土由于自重固结、湿陷、地面荷载作用等原因而产生大于基桩的沉降所引起的对桩表面的向下摩阻力。

2.1.8 灌注桩后注浆 post grouting for cast-in-situ pile

灌注桩成桩后，通过预设于桩身内的注浆导管及与之相连的桩端、桩侧注浆装置注入水泥浆的技术措施。

2.1.9 充盈系数 fulling coefficient

桩孔内实际灌注的混凝土体积与设计桩身体积之比。

2.1.10 扩底灌注桩 belled bored-pile

采用扩孔工艺对桩底部扩大而形成的灌注桩。

2.1.11 泥浆护壁 slurry retaining wall

灌注桩施工机械成孔时，在孔内用相对密度大于1的泥浆进行孔壁防护的施工工艺。

2.1.12 正循环 direct circulation

泥浆经钻杆、钻具压入孔底，携带钻渣从钻杆、钻具与孔壁的间隙返回地面的循环方式。

2.1.13 反循环 reverse circulation

泥浆由孔口经钻杆、钻具与孔壁的间隙流入孔底，携带钻渣从钻具、钻杆抽返地面的循环方式。

2.1.14 导管法灌注水下混凝土 tremie method for pouring underwater concrete

流动性混凝土经导管由孔底向上顶灌，混凝土挤排孔内泥浆、凝固成型的施工方法。

2.1.15 初灌混凝土 preliminary concrete

采用导管法灌注水下混凝土施工时，用于压出导管内泥浆、并隔离管外泥浆，且浇灌数量满足设计要求的第一罐混凝土。

2.2 符号

2.2.1 作用和作用效应

F_k ——按荷载效应标准组合计算的作用于承台顶面的竖向力；

G_k ——桩基承台和承台上土自重标准值；

H_k ——按荷载效应标准组合计算的作用于承台底面的水平力；

H_{ik} ——按荷载效应标准组合计算的作用于第 i 基桩或复合基桩的水平力；

M_{xk} 、 M_{yk} ——按荷载效应标准组合计算的作用于承台底面的外力，绕通过桩群形心的 x 、 y 主轴的力矩；

N_k ——按荷载效应标准组合计算的基桩或复合基桩的平均竖向力；

N_{ik} ——按荷载效应标准组合计算的第 i 基桩或复合基桩的竖向力；

Q_g^n ——负摩阻力引起的基桩下拉荷载标准值；

q_r ——基桩切向冻胀力。

2.2.2 抗力和材料性能

E_s ——土的压缩模量；

f_t 、 f_c ——混凝土抗拉、抗压强度设计值；

f_{tk} ——岩石饱和单轴抗压强度标准值；

P_s ——单桥探头静力触探试验比贯入阻力；

f_s 、 q_c ——双桥探头静力触探试验探头平均侧阻力、锥头平均阻力；

q_{sik} ——桩侧第 i 层土的极限侧阻力标准值；

q_{pk} ——桩端极限端阻力标准值；

Q_{sk} 、 Q_{pk} ——单桩总极限侧阻力、总极限端阻力标准值；

Q_{uk} ——单桩竖向极限承载力标准值；

R ——考虑承台效应的复合基桩竖向承载力特征值；

R_a ——基桩或复合基桩中的单桩竖向承载力特征值；

R_{ha} ——单桩水平承载力特征值；

R_h ——单桩或复合基桩水平承载力特征值；

T_{gk} ——群桩基础呈整体破坏时基桩抗拔极限承载力标准值；

T_{uk} ——单桩或群桩基础呈非整体破坏时基桩抗拔极限承载力标准值。

2.2.3 几何参数

A_p ——桩端面积；

A_{ps} ——桩身截面面积；

A_c ——基桩对应的承台底净面积；

d ——桩身设计直径；

D ——扩底桩端设计直径；

l ——桩身长度；

S_a ——基桩中心距；

u ——桩身周长。

2.2.4 计算系数

α_E ——钢筋弹性模量与混凝土弹性模量的比值；

η_c ——承台效应系数；

η_f ——冻深影响系数；

ζ_r 、 ζ_p ——嵌岩段侧阻力修正系数、端阻力修正系数；

ζ_n ——桩侧土负摩阻力系数；

ψ_{si} 、 ψ_p ——大直径桩侧阻力、端阻力尺寸效应系数；

λ ——抗拔系数；

ψ_c ——灌注桩基础施工工艺系数；

v_m 、 v_x ——桩身最大弯矩系数、桩顶水平位移系数；

m ——桩侧土水平抗力系数的比例系数；

ϕ ——桩身稳定系数。

3 基本规定

3.1 灌注桩的分类与要求

3.1.1 灌注桩类型可根据承载性状、成桩方法、桩身设计直径按表 3.1.1 的规定进行分类：

表 3.1.1 灌注桩类型

划分依据	桩的名称		说明
按灌注桩承载性状分类	摩擦型桩	摩擦桩	在承载能力极限状态下，桩顶竖向荷载由桩侧阻力承受，桩端阻力小到可以忽略不计
		端承摩擦桩	在承载能力极限状态下，桩顶竖向荷载主要由桩侧阻力承受
	端承型桩	端承桩	在承载能力极限状态下，桩顶竖向荷载由桩端阻力承受，桩侧阻力小到可忽略不计
		摩擦端承桩	在承载能力极限状态下，桩顶竖向荷载主要由桩端阻力承受
按灌注桩成桩方法分类	非挤土桩	在成桩过程中不产生挤土效应的灌注桩，如干作业成孔灌注桩、泥浆护壁成孔灌注桩、套管法成孔灌注桩	
	部分挤土桩	在成桩过程中产生部分挤土效应的灌注桩，如长螺旋钻孔压灌桩	
	挤土桩	成桩过程中产生挤土效应的灌注桩，如沉管灌注桩、内夯沉管灌注桩	
按灌注桩桩身设计直径 d 分类	小直径桩	$d \leq 250\text{mm}$	
	中等直径桩	$250\text{mm} < d < 800\text{mm}$	
	大直径桩	$d \geq 800\text{mm}$	

3.1.2 灌注桩基础勘察、设计与施工应符合下列规定：

1 灌注桩基础勘察应根据地质条件、上部结构类型和荷载特征确定勘察方案，宜采用工程地质测绘、钻探、地球物理勘探及原位测试等勘察方法；

2 灌注桩基础设计应根据勘察资料、上部结构类型、荷载特征、施工技术条件及环境因素，选择桩型和成桩工艺；

3 灌注桩基础施工应根据勘察资料、设计文件及环境条件编制施工组织设计，并根据设计要求进行试桩。

3.1.3 灌注桩基础应按承载能力极限状态和正常使用极限状态进行设计。

3.1.4 灌注桩基础的设计使用年限不应小于相应建（构）筑物的设计使用年限。

3.2 灌注桩的选型与布置

3.2.1 灌注桩桩型与成桩工艺应根据建筑结构类型、荷载性质、桩的使用功能、穿越的岩土层、桩端持力层、地下水位、施工设备、施工环境及当地施工经验确定。

3.2.2 不同成桩工艺的灌注桩适用岩土层应符合下列规定：

1 泥浆护壁成孔灌注桩、套管法成孔灌注桩可用于各类土层、岩层；

2 长螺旋钻孔压灌桩可用于黏性土、粉土、砂土、填土、碎石类土、岩层；

3 干作业成孔灌注桩宜用于地下水位以上的黏性土、粉土、填土、岩层；

4 沉管灌注桩、内夯沉管灌注桩可用于黏性土、粉土、填土。

3.2.3 灌注桩的布置应符合下列规定：