

钢筋混凝土桩中钢筋笼长度检测技术规程

Technical code for testing of reinforcement length in reinforced concrete piles

地方标准信息服务平台

2022-11-17 发布

2023-05-01 实施

目 录

1 范围

2 规范性引用文件

3 术语和定义

4 充电法

 4.1 仪器设备

 4.2 现场检测

 4.3 检测数据分析

5 磁测井法

 5.1 仪器设备

 5.2 现场检测

 5.3 检测数据分析

地方标准信息服务平台

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替DGJ32/TJ60—2007《灌注桩钢筋笼长度检测技术规程》，与DGJ32/TJ60—2007相比，结构未有的改动，除编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 根据新形势下检测领域出现新的需求，扩大本规程的应用范围；
- 对术语、符号进行修订，增加术语；
- 修正测试孔与受检桩边缘距离及钻孔深度要求；
- 修正和增加对仪器设备的性能参数要求；
- 修正和增加对现场检测数据采集的相关要求；
- 增加磁测井法用磁场垂直分量梯度值判定钢筋笼长度的方法；
- 增加实测典型曲线以形象解释数据分析判定的过程；
- 修正了检测误差，对桩内和桩外检测误差进行了分述；
- 增加了现场检测原始记录信息；

本文件由江苏省住房和城乡建设厅提出。

本文件由江苏省住房和城乡建设厅归口。

本文件起草单位：江苏省建设工程质量监督总站、南京南大工程检测有限公司、南京市市政工程质量安全监督站、江苏省地质勘查技术院、南京市鼓楼区建设工程质量监督站、南通市建筑工程质量检测中心。

本文件主要起草人：李新忠、彭尧、李勇智、曹建、王瑞金、金鑫、高乔明、王军成、曹小月、肖珊、朱浦宁、陈灵、姜涛、张柳柳。

本文件及其所替代文件的历次版本发布情况为：

- 2007年10月26日首次发布为DGJ32/TJ60—2007；
- 本次为第二次修订。

地方标准信息服务平台

钢筋混凝土桩中钢筋笼长度检测技术规程

1 范围

本规程规定了检测机构使用的检测方法、检测工作程序、检测仪器设备、现场检测、检测数据分析和检测报告等内容。

本规程适用于采用充电法和磁测井法检测钢筋混凝土桩中的钢筋笼长度的方法。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

JGJ106 建筑基桩检测技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

钢筋混凝土桩 reinforced concrete pile

岩土层中以打入（静压）或成孔后再灌注混凝土而成的桩，由钢筋笼和混凝土组成，包括预制桩、钻孔（旋挖）灌注桩、人工挖孔灌注桩、沉管灌注桩等

3.2

钢筋笼长度 length of reinforcement cage

钢筋笼是由主筋、螺旋筋和加劲筋组成，长度是指由单节或多节钢筋笼连接而成的总长度。

3.3

充电法 ‘mise-a-la-masse’ method

利用对良导体检测对象充电时形成的充电电场的电位（V）、电位梯度（ $\frac{dV}{dH}$ ）等特征来检测钢筋笼等导电体长度的方法。

3.4

磁测井法 magnetic logging method

利用磁性体产生的磁场的垂直分量（Z）、垂直分量梯度（ $\frac{dZ}{dH}$ ）等分布特征来检测钢筋笼等磁性体长度的方法。

4 充电法

4.1 仪器设备

4.1.1 充电法采用电法仪器，仪器性能应符合下列要求：

- a) 使用深度编码器自动记录深度，深度分辨率不大于10mm；
- b) 测量电极系、电缆防水耐压能力应大于1.5MPa；
- c) 供电电压大于140V；
- d) 供电功率大于140W；
- e) 具有电池反接保护、电池过放保护的功能；
- f) 具有实时显示深度—电位曲线以及深度—电位梯度曲线的功能；
- g) 工作温度：-20℃～50℃；
- h) 电位差和电流强度测量分辨率不小于0.1mV和0.1mA。

4.2 现场检测

4.2.1 钻孔布置应符合下列规定：

- a) 钻孔宜设置在灌注桩内或距桩外侧边缘不宜大于0.5m的混凝土或岩土中，且钻孔中心线应基本平行于桩身中心线（钻孔布置示意图见图4.2.1）。
- b) 钻孔内径宜为60～90mm，钻孔深度应大于钢筋笼底设计深度5m。。
- c) 当钻孔周围存在软弱土层或砂层时，为防止塌孔，应在钻孔中设置带滤网、壁上均匀分布有孔的PVC管，PVC管内径宜大于60mm。

4.2.2 当地下水位较深时，应在钻孔中注水，水位高于钢筋笼顶标高，使电极与孔壁能够较好耦合。

4.2.3 现场检测步骤应符合下列规定：

- a) 安装调试好检测仪器设备。
- b) 将供电电极A（正极）连接在钢筋笼的某根钢筋上，B极（负极）设置在不小于5倍钢筋笼设计长度的地方，并确保接地良好。
- c) 测量电极N宜设置在桩顶某根钢筋上，另一测量电极M极通过深度编码器放入钻孔中，以不大于100mm的采样间隔由上至下或由下至上逐点观测，接近设计钢筋笼底部应适当加密观测。
- d) M极移动速率不宜大于 100mm/s。
- e) 实时显示和记录深度—电位曲线，宜同时显示深度—电位梯度曲线。
- f) 每孔检测不应少于2次。

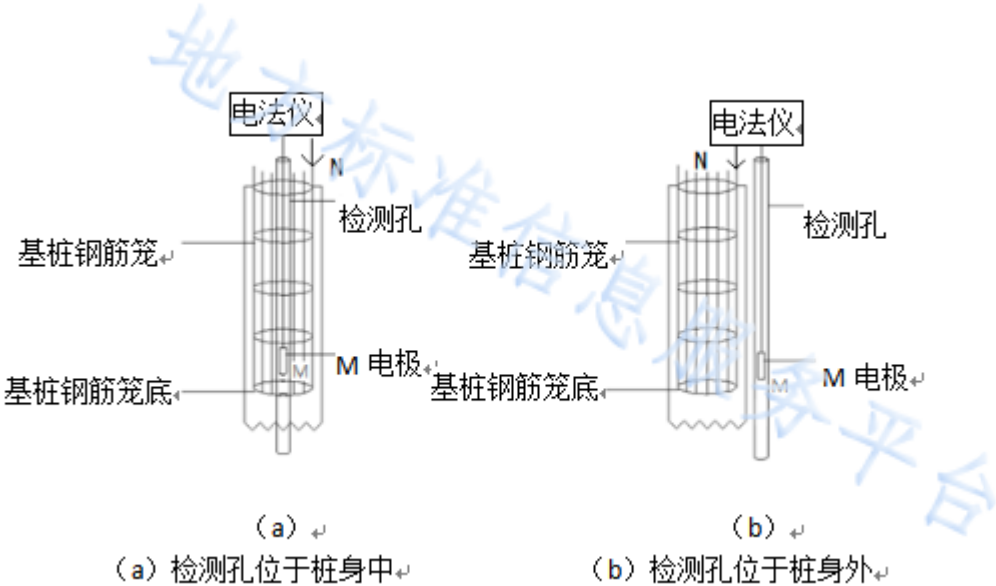


图4.2.1 钻孔布置示意图

4.2.4 数据质量应符合下列规定：

- a) 实测曲线特征应能反映钢筋笼位置的特征；。
- b) 重复检测曲线应具有良好的重复性、波形基本一致；
- c) 数据不应失真和零漂，幅值应正常；
- d) d)M极移动速率不宜大于 100mm/s。
- e) 现场应对检测结果进行初步分析，当发现钢筋笼长度与设计长度不符时，应进行复测，进一步确定钢筋笼底的位置，当桩外测孔测试的曲线特征仍不能清晰地反映钢筋底部时，可在桩体内成孔重新检测。

4.3 检测数据的分析

- 4.3.1 钢筋笼底端位置应按下列方法综合判定：
- a) 根据深度—电位（H—V）曲线确定：取H—V曲线的拐点对应的深度位置。
 - b) 根据深度—电位梯度（ $H-\frac{dV}{dH}$ ）曲线确定：取 $H-\frac{dV}{dH}$ 曲线的极值点对应的深度位置。

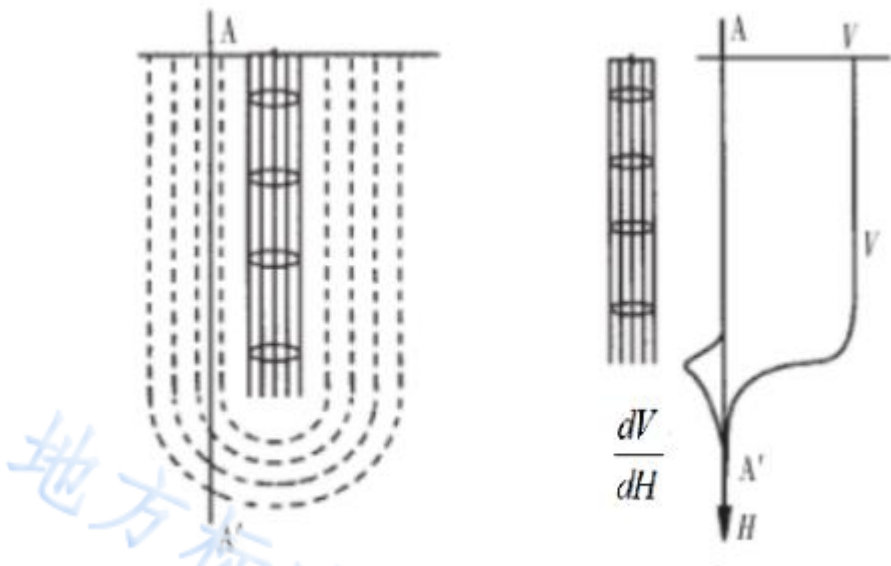


图 4.3.1. a 钢筋笼电场分布 图 4.3.1. b 电位 V 及电位梯度 $\frac{dV}{dH}$ 曲线

- 4.3.2 按本规程 4.3.1 条所述方法判定灌注桩中钢筋笼长度，桩内钻孔检测绝对误差小于 0.5m，桩外钻孔检测绝对误差小于 1m。
- 4.3.3 当受检桩未出现本规程 4.3.1 条所列两款情况时，宜结合其他检测方法进行综合分析。

5 磁测井法

5.1 仪器设备

- 5.1.1 井中磁力仪应符合下列要求：
- a) 测量范围-99999nT~+99999nT，分辨率宜小于50nT，精度宜不应低于于150nT；
 - b) Z磁敏元件转向差小于300nT；
 - c) 数字输出更新速度大于3次/秒；

- d) 工作环境温度-10℃~70℃；
 - e) 深度编码器应具备自动记录功能，其深度分辨率不大于10mm；
 - f) 具有实时显示深度-磁场垂直分量(Z)以及深度-磁场垂直分量(Z)梯度曲线的功能。
- 5.1.2 磁力传感器应符合下列要求：
- a) 磁力传感器适应孔斜0~20°；
 - b) 磁力传感器和电缆防水耐压能力应大于1.5MPa。

5.2 现场检测

- 5.2.1 钻孔布置应符合下列规定：
- a) 钻孔宜设置在基桩桩内或距桩外侧边缘不宜大于0.5m的混凝土或岩土中，且钻孔中心线应基本平行于桩身中心线，即孔桩距沿桩的纵向保持基本不变（钻孔布置示意图见图5.2.1）。
 - b) 钻孔内径宜为60~90mm，钻孔深度宜大于钢筋笼底设计深度5m。
 - c) 当钻孔周围存在软弱土层或砂层时，为防止塌孔埋管，宜在钻孔中设置PVC管，PVC管内径宜大于60mm。
- 5.2.2 检查钻孔或PVC管的畅通情况，磁力传感器应能在全程范围内升降顺畅。

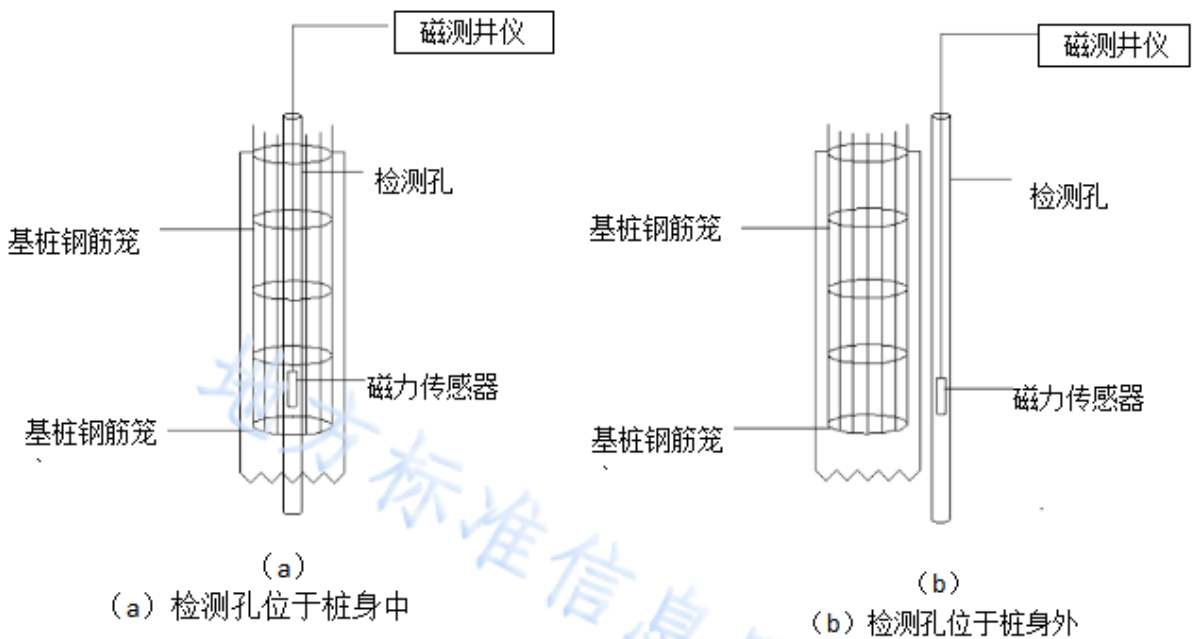


图5.2.1 钻孔布置示意图

- 5.2.3 现场检测步骤应符合下列规定：
- a) 安装调试好检测仪器设备；
 - b) 采样间距不宜大于100mm，接近设计钢筋笼底部位应适当加密观测；
 - c) 磁力传感器移动速率不宜大于100mm/s；
 - d) 每孔检测不应少于2次；
 - e) 实时记录和显示深度—磁场垂直分量(H—Z)曲线，宜同时显示深度—磁场垂直分布梯度(H— $\frac{dZ}{dH}$)曲线。

5.3 检测数据的分析

5.3.1 根据实测磁场垂直分量（Z）曲线下端平坦的Z值结合当地地磁图判断测区垂直分量（Z）背景值 Z_0 。

5.3.2 当垂直分量（Z）值明显低于或高于背景值时，可判定有钢筋笼存在。

5.3.3 磁场垂直分量梯（ $\frac{dZ}{dH}$ ）度值应按式 5.3.3-1 计算。

$$\frac{dZ}{dH} = (Z_2 - Z_1) / \Delta H \quad 5.3.3-1$$

5.3.4 钢筋笼底端位置应按如下方法判定：

- a) 根据深度-垂直分量（H-Z）曲线确定：取深度-垂直分量（H-Z）曲线下部小于背景场转成大于背景场的拐点对应的深度位置。
- b) 根据深度-磁场垂直分量梯度（H- $\frac{dZ}{dH}$ ）曲线确定时，取深度-磁场垂直分量梯度（H- $\frac{dZ}{dH}$ ）曲线下部明显极值点所对应的深度位置。

5.3.5 按本规程 5.3.4 条所述方法判定灌注桩中钢筋笼长度，桩内钻孔检测绝对误差小于 0.5m，桩外钻孔检测绝对误差小于 1m。

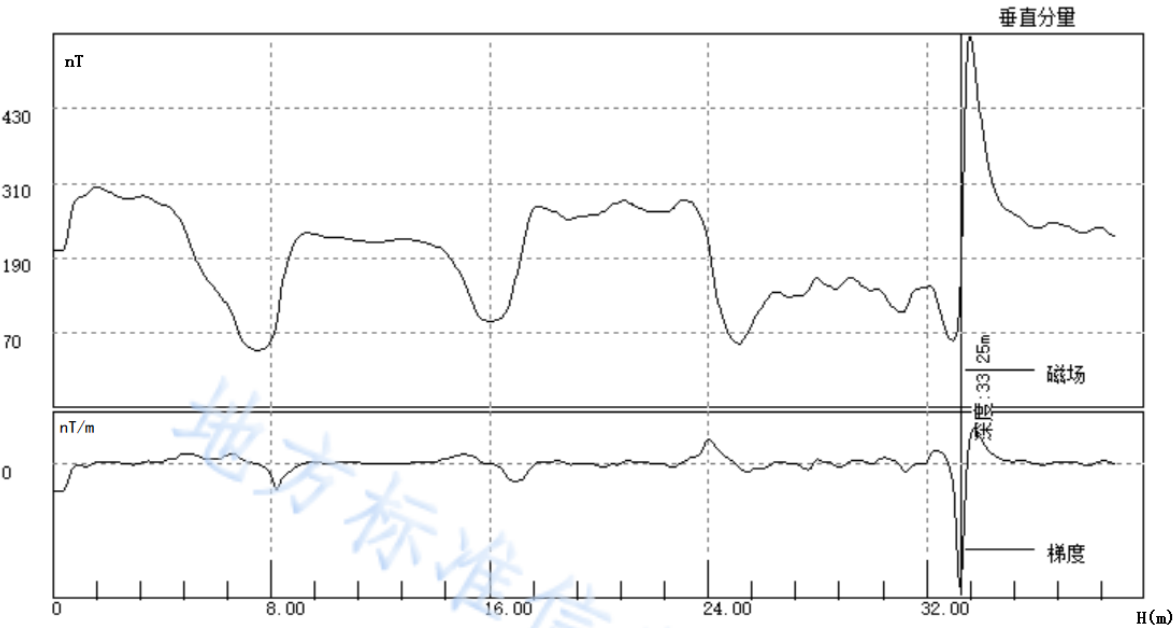


图 5.3.4 钢筋笼底端位置判定