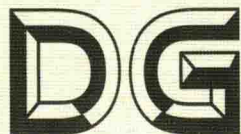


上海市工程建设规范



DG/TJ 08-218-2017  
J 10287-2017

# 建筑地基与基桩检测技术规程

Technical specifications for testing of building foundation and piles

2017-11-06 发布

2018-05-01 实施

上海市住房和城乡建设管理委员会 发布

上海市工程建设规范

# 建筑地基与基桩检测技术规程

Technical specifications for testing of building foundation and piles

DG/TJ 08—218—2017

J 10287—2017

主编单位：上海市建筑科学研究院（集团）有限公司

批准部门：上海市住房和城乡建设管理委员会

施行日期：2018年5月1日



同济大学出版社

2018 上海

## 图书在版编目(CIP)数据

建筑地基与桩检测技术规程/上海市建筑科学研究院(集团)有限公司主编. —上海: 同济大学出版社, 2018. 6

ISBN 978-7-5608-7444-9

I. ①建… II. ①上… III. ①地基—基础(工程)—技术规程 ②桩基础—检测—技术规程 IV. ①TU47-65  
②TU473.1-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 250365 号

## 建筑地基与桩检测技术规程

上海市建筑科学研究院(集团)有限公司 主编

策划编辑 张平官

责任编辑 朱 勇

责任校对 徐春莲

封面设计 陈益平

出版发行 同济大学出版社 [www.tongjipress.com.cn](http://www.tongjipress.com.cn)

(地址:上海市四平路 1239 号 邮编:200092 电话:021-65985622)

经 销 全国各地新华书店

印 刷 浦江求真印务有限公司

开 本 889mm×1194mm 1/32

印 张 6.75

字 数 181000

版 次 2018 年 6 月第 1 版 2018 年 6 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-5608-7444-9

定 价 60.00 元

本书若有印装质量问题,请向本社发行部调换 版权所有 侵权必究

# 上海市住房和城乡建设管理委员会文件

沪建标定〔2017〕981 号

---

## 上海市住房和城乡建设管理委员会 关于批准《建筑地基与基桩检测技术规程》 为上海市工程建设规范的通知

各有关单位：

由上海市建筑科学研究院(集团)有限公司主编的《建筑地基与基桩检测技术规程》，经我委审核，现批准为上海市工程建设规范，统一编号为 DG/TJ 08—218—2017，自 2018 年 5 月 1 日起实施。原《建筑基桩检测技术规程》(DGJ 08—218—2003)同时废止。

本规范由上海市住房和城乡建设管理委员会负责管理，上海市建筑科学研究院(集团)有限公司负责解释。

特此通知。

上海市住房和城乡建设管理委员会  
二〇一七年十一月六日

## 前 言

根据上海市城乡建设和交通委员会《关于印发〈2012 年上海市工程建设规范和标准设计编制计划〉的通知》(沪建交〔2012〕第 281 号)的要求,由上海市建筑科学研究院(集团)有限公司,会同相关单位对上海市工程建设规范《建筑基桩检测技术规程》(DGJ 08-218-2003)进行修编,编制组经过广泛调查研究,认真总结本市工程检测实践经验,参考有关国内外先进标准,在广泛征求意见的基础上,完成了本规程的修订。

本规程修订后共 13 章、8 个附录,主要内容包括:1 总则;2 术语和符号;3 基本规定;4 单桩竖向抗压静载荷试验;5 单桩竖向抗拔静载荷试验;6 单桩水平静载荷试验;7 天然地基静载荷试验;8 复合地基静载荷试验;9 高应变法;10 低应变反射波法;11 超声波透射法;12 钻孔取芯法;13 孔内摄像法;附录 A~附录 H。

本次主要修订的内容是:①增加了建筑地基承载力静载荷试验方法,将建筑工程支护结构中的一些相关检测要求增编入本规程,规程更名为《建筑地基与基桩检测技术规程》;②取消了验收检测中单桩极限承载力通过统计分析得到标准值的要求;③修改了单桩竖向抗压静载荷试验、单桩竖向抗拔静载荷试验及单桩水平静载荷试验检测实施的有关要求;④增加了天然地基静载荷试验章节、复合地基静载荷试验章节;⑤取消了低应变动测法中机械阻抗法的相关内容;⑥修改了超声波透射法检测实施的有关要求;⑦增加了孔内摄像法章节;⑧增加、补充和修改了附录 A 灌注桩成孔质量检测要点,附录 B 地下连续墙成槽检测要点,附录 C 试桩桩头处理,附录 D 桩身内力测试,附录 E 静载荷试验记录表,附录 F 高应变法试打桩与打桩监控,附录 G 仪器系统延时及声时

修正,附录 H 混凝土芯样试件加工和测量要求。

各单位及相關人員在執行本規程的過程中,請注意總結經驗、  
積累資料,隨時將有關意見或建議反饋至上海市建築科學研究院  
(集團)有限公司(地址:上海市宛平南路 75 號;郵編:200032;  
E-mail:514958843@qq.com),或上海市建築建材業市場管理總站  
(地址:上海市小木橋路 683 號;郵編:200032;E-mail:bzglk@shjjw.  
gov.cn),以便今後修訂時參考。

**主 編 單 位:**上海市建築科學研究院(集團)有限公司

**參 編 單 位:**中交上海港灣工程設計研究院有限公司

上海市建設工程檢測行業協會

上海申元岩土工程有限公司

上海中測行工程檢測諮詢有限公司

上海新地海洋工程技術有限公司

上海眾合檢測應用技術研究所有限公司

上海岩土工程勘察設計研究院有限公司

華東建築設計研究院有限公司

上海銳欣儀器科技有限責任公司

上海閔衡建築檢測研究所有限公司

上海匯谷岩土工程技術有限公司

上海同濟建設工程質量檢測站

**主 要 起 草 人:**張學文 繆 群 張林海 楊世如 姚建陽

徐 駿 趙榮欣 顧偉園 呂東輝 唐 堅

李廷軍 徐宏實 王敏華 吳江斌

**主 要 審 查 人:**季滄江 王衛東 袁雅康 梁志榮 朱光裕

李耀良 高大鈞

上海市建築建材業市場管理總站

2017 年 10 月

# 目 次

|     |                      |    |
|-----|----------------------|----|
| 1   | 总 则 .....            | 1  |
| 2   | 术语和符号 .....          | 2  |
| 2.1 | 术 语 .....            | 2  |
| 2.2 | 符 号 .....            | 4  |
| 3   | 基本规定 .....           | 8  |
| 3.1 | 一般规定 .....           | 8  |
| 3.2 | 检测方法、检测数量及检测时间 ..... | 8  |
| 3.3 | 综合检测 .....           | 17 |
| 3.4 | 检测报告 .....           | 17 |
| 4   | 单桩竖向抗压静载荷试验 .....    | 19 |
| 4.1 | 一般规定 .....           | 19 |
| 4.2 | 仪器设备及安装 .....        | 19 |
| 4.3 | 检测方法 .....           | 22 |
| 4.4 | 检测数据分析与判定 .....      | 24 |
| 5   | 单桩竖向抗拔静载荷试验 .....    | 27 |
| 5.1 | 一般规定 .....           | 27 |
| 5.2 | 仪器设备及安装 .....        | 27 |
| 5.3 | 检测方法 .....           | 28 |
| 5.4 | 检测数据分析与判定 .....      | 29 |
| 6   | 单桩水平静载荷试验 .....      | 31 |
| 6.1 | 一般规定 .....           | 31 |
| 6.2 | 仪器设备及安装 .....        | 31 |
| 6.3 | 检测方法 .....           | 33 |
| 6.4 | 检测数据分析与判定 .....      | 37 |

|      |                 |    |
|------|-----------------|----|
| 7    | 天然地基静载荷试验 ..... | 40 |
| 7.1  | 一般规定 .....      | 40 |
| 7.2  | 仪器设备及安装 .....   | 40 |
| 7.3  | 检测方法 .....      | 41 |
| 7.4  | 检测数据分析与判定 ..... | 42 |
| 8    | 复合地基静载荷试验 ..... | 43 |
| 8.1  | 一般规定 .....      | 43 |
| 8.2  | 仪器设备及安装 .....   | 43 |
| 8.3  | 检测方法 .....      | 44 |
| 8.4  | 检测数据分析与判定 ..... | 45 |
| 9    | 高应变法 .....      | 47 |
| 9.1  | 一般规定 .....      | 47 |
| 9.2  | 仪器设备 .....      | 47 |
| 9.3  | 检测方法 .....      | 48 |
| 9.4  | 检测数据分析与判定 ..... | 51 |
| 10   | 低应变反射波法 .....   | 57 |
| 10.1 | 一般规定 .....      | 57 |
| 10.2 | 仪器设备 .....      | 57 |
| 10.3 | 检测方法 .....      | 58 |
| 10.4 | 检测数据分析与判定 ..... | 59 |
| 11   | 超声波透射法 .....    | 62 |
| 11.1 | 一般规定 .....      | 62 |
| 11.2 | 仪器设备 .....      | 62 |
| 11.3 | 声测管埋设 .....     | 63 |
| 11.4 | 检测方法 .....      | 65 |
| 11.5 | 检测数据分析与判定 ..... | 66 |
| 12   | 钻孔取芯法 .....     | 74 |
| 12.1 | 一般规定 .....      | 74 |
| 12.2 | 设备及安装 .....     | 75 |

|      |                      |     |
|------|----------------------|-----|
| 12.3 | 检测方法 .....           | 76  |
| 12.4 | 检测数据分析与判定 .....      | 78  |
| 13   | 孔内摄像法 .....          | 80  |
| 13.1 | 一般规定 .....           | 80  |
| 13.2 | 仪器设备 .....           | 80  |
| 13.3 | 检测方法 .....           | 80  |
| 13.4 | 检测数据分析与判定 .....      | 81  |
| 附录 A | 灌注桩成孔质量检测要点 .....    | 82  |
| 附录 B | 地下连续墙成槽检测要点 .....    | 86  |
| 附录 C | 试桩桩头处理 .....         | 88  |
| 附录 D | 桩身内力测试 .....         | 90  |
| 附录 E | 静载荷试验记录表 .....       | 94  |
| 附录 F | 高应变法试打桩与打桩监控 .....   | 97  |
| 附录 G | 仪器系统延时及声时修正 .....    | 100 |
| 附录 H | 混凝土芯样试件加工和测量要求 ..... | 102 |
|      | 本规程用词说明 .....        | 105 |
|      | 引用标准名录 .....         | 106 |
|      | 条文说明 .....           | 107 |

# Contents

|     |                                                            |    |
|-----|------------------------------------------------------------|----|
| 1   | General provisions .....                                   | 1  |
| 2   | Terms and symbols .....                                    | 2  |
| 2.1 | Terms .....                                                | 2  |
| 2.2 | Symbols .....                                              | 4  |
| 3   | Basic requirements .....                                   | 8  |
| 3.1 | General requirements .....                                 | 8  |
| 3.2 | Testing methods, quantity and time .....                   | 8  |
| 3.3 | Multiple test .....                                        | 17 |
| 3.4 | Test reports .....                                         | 17 |
| 4   | Vertical compressive static load test on single pile ..... | 19 |
| 4.1 | General requirements .....                                 | 19 |
| 4.2 | Equipments and installation .....                          | 19 |
| 4.3 | Test methods .....                                         | 22 |
| 4.4 | Test data analysis and judgement .....                     | 24 |
| 5   | Vertical uplift static load test on single pile .....      | 27 |
| 5.1 | General requirements .....                                 | 27 |
| 5.2 | Equipments and installation .....                          | 27 |
| 5.3 | Test methods .....                                         | 28 |
| 5.4 | Test data analysis and judgement .....                     | 29 |
| 6   | Lateral static load test on single pile .....              | 31 |
| 6.1 | General requirements .....                                 | 31 |
| 6.2 | Equipments and installation .....                          | 31 |
| 6.3 | Test methods .....                                         | 33 |
| 6.4 | Test data analysis and judgement .....                     | 37 |

|      |                                                               |    |
|------|---------------------------------------------------------------|----|
| 7    | Vertical compressive static load test on natural foundation   | 40 |
| 7.1  | General requirements                                          | 40 |
| 7.2  | Equipments and installation                                   | 40 |
| 7.3  | Test methods                                                  | 41 |
| 7.4  | Test data analysis and judgement                              | 42 |
| 8    | Vertical compressive static load test on composite foundation | 43 |
| 8.1  | General requirements                                          | 43 |
| 8.2  | Equipments and installation                                   | 43 |
| 8.3  | Test methods                                                  | 44 |
| 8.4  | Test data analysis and judgement                              | 45 |
| 9    | High strain dynamic pile test                                 | 47 |
| 9.1  | General requirements                                          | 47 |
| 9.2  | equipments                                                    | 47 |
| 9.3  | Test methods                                                  | 48 |
| 9.4  | Test data analysis and judgement                              | 51 |
| 10   | Low strain pulse-echo integrity pile test                     | 57 |
| 10.1 | General requirements                                          | 57 |
| 10.2 | Equipments                                                    | 57 |
| 10.3 | Test methods                                                  | 58 |
| 10.4 | Test data analysis and judgement                              | 59 |
| 11   | Cross-hole ultro-sonic logging                                | 62 |
| 11.1 | General requirements                                          | 62 |
| 11.2 | Equipments                                                    | 62 |
| 11.3 | Installation of access tubes                                  | 63 |
| 11.4 | Test methods                                                  | 65 |
| 11.5 | Test data analysis and judgement                              | 66 |
| 12   | Core drilling method                                          | 74 |

|            |                                                                     |     |
|------------|---------------------------------------------------------------------|-----|
| 12.1       | General requirements .....                                          | 74  |
| 12.2       | Equipments and installation .....                                   | 75  |
| 12.3       | Test methods .....                                                  | 76  |
| 12.4       | Test data analysis and judgement .....                              | 78  |
| 13         | Testing method with in-hole imagine .....                           | 80  |
| 13.1       | General requirements .....                                          | 80  |
| 13.2       | Equipments .....                                                    | 80  |
| 13.3       | Test methods .....                                                  | 80  |
| 13.4       | Test data analysis and judgement .....                              | 81  |
| Appendix A | Key points for hole quality test of bored piles<br>.....            | 82  |
| Appendix B | Key points for slurry trench test .....                             | 86  |
| Appendix C | Treatment of test piles caps .....                                  | 88  |
| Appendix D | Internal force testing of pile shaft .....                          | 90  |
| Appendix E | Static load test recording tables .....                             | 94  |
| Appendix F | Trial pile driving and driven pile installation<br>monitoring ..... | 97  |
| Appendix G | Delay and sonic time correction of instrumental<br>system .....     | 100 |
| Appendix H | Processing and measurement of core specimens<br>.....               | 102 |
|            | Explanation of wording in this code .....                           | 105 |
|            | List of quoted standards .....                                      | 106 |
|            | Explanation of provisions .....                                     | 107 |

# 1 总 则

**1.0.1** 为了在建筑工程地基与基桩检测中,做到技术先进、经济合理、数据准确、评价正确、安全适用,为工程设计和施工验收提供可靠依据,制定本规程。

**1.0.2** 本规程适用于本市建筑工程的地基承载力、基桩承载力和桩身完整性的检测与评价,以及支护结构桩身(墙体)质量的检测与评价。当技术条件相同时,也适用于本市市政工程的相关检测与评价。

**1.0.3** 建筑地基和基桩的检测应在充分了解场地工程地质条件、桩型、施工特点、施工质量可靠性、设计使用要求等情况的基础上,根据各种检测方法的适用范围和特点,合理选择检测方法,在考虑各种影响因素的基础上正确判定检测结果。

**1.0.4** 建筑地基与基桩的检测除应按本规程执行外,尚应符合国家和本市现行有关标准的规定。

## 2 术语和符号

### 2.1 术 语

#### 2.1.1 基桩 foundation pile

桩基础中的单桩。

#### 2.1.2 桩身完整性或墙体质量 pile(diaphragm wall) integrity

桩(墙)的结构尺寸、连续性和桩身(墙体)材料一致性的综合定性评价指标。

#### 2.1.3 桩身(墙体)缺陷 pile (diaphragm wall) defects

由于桩身(墙体)出现断裂、裂缝、夹泥、空洞、蜂窝、松散、接头脱开等现象引起桩身(墙体)结构承载力及耐久性降低,在不同程度上使桩身完整性或墙体质量变差的不良现象的统称。

#### 2.1.4 单桩静载荷试验 static loading test

按桩的使用功能,分别在桩顶上逐级施加竖向压力、竖向上拔力,或在桩侧与桩基承台底标高一致处施加水平力,实测桩的相应检测点随时间产生的沉降、上拔量或水平位移,以判定相应的单桩竖向抗压承载力、单桩竖向抗拔承载力或单桩水平承载力(水平位移)的试验方法。

#### 2.1.5 处理地基 treated ground

天然地基经加固处理后形成的人工地基。

#### 2.1.6 复合地基 composite subgrade, composite foundation

部分土体被增强或被置换而形成的由竖向增强体和周围地基土来共同承担荷载的地基。

#### 2.1.7 浅层平板静载荷试验 shallow plate loading test

对天然地基、处理后的地基表面采用刚性承压板逐级加载,

测定沉降量随时间的变化以确定其地基承载力的试验方法。

#### 2.1.8 高应变法 high-strain dynamic pile test

在桩顶施加一竖向冲击力,实测桩顶附近的力和加速度的时程响应,通过波动理论分析,判定单桩竖向抗压承载力及桩身完整性的检测方法。

#### 2.1.9 低应变反射波法 low-strain pulse-echo integrity pile test

在桩顶施加低能量冲击荷载,实测桩顶的速度(或同时实测力)时程响应,通过一维波动理论的时域和频域分析,判定桩身完整性的检测方法。

#### 2.1.10 超声波透射法 cross-hole sonic logging

通过在预埋声测管或钻孔中超声波的发射与接收,实测超声波在混凝土介质中传播时的声时、波幅和频率等声学参数的相对变化来判定桩身完整性或墙体质量的检测方法。

#### 2.1.11 钻孔取芯法 core drilling method

通过钻取桩身(墙体)的芯样,检测桩身长度或墙体深度、桩身(墙体)混凝土强度、密实性和完整性、桩(墙)底的岩土性状的方法。

#### 2.1.12 沉渣 sediment

灌注桩成孔或地下连续墙成槽后,淤积于孔(槽)底部的非原状沉淀物。

#### 2.1.13 超声波法成孔(槽)检测 slurry trench test with ultrasonic method

采用超声波探头连续检测不同深度处的孔径(槽宽),根据记录仪同步绘制的孔壁(槽壁)形态图,判定孔径(槽宽)、孔深(槽深)、孔壁(槽壁)垂直度的检测方法。

#### 2.1.14 孔内摄像法 testing method with video monitor through the hole

沿预应力混凝土桩桩孔或灌注桩、地下连续墙的钻孔中,采用摄像及图像处理技术对孔壁进行拍摄及观察,识别桩身(墙体)

缺陷的位置、形式、程度的检测方法。

### 2.1.15 微型桩 micropile

直径或边长不大于 300mm 的树根桩、混凝土预制桩或钢管桩。

### 2.1.16 试成孔(槽) experimental drilling hole of cast-in-place pile or experimental groove of diaphragm wall

钻孔灌注桩(地下连续墙)在施工前,为核对地层资料和检验所选设备、机具,选择合理的施工工艺参数及监测孔(槽)壁的稳定性的,而进行的试验性成孔(槽)。

## 2.2 符 号

### 2.2.1 几何参数

$A$ ——桩身截面面积;

$B$ ——矩形截面桩的边长;

$b$ ——承压板的宽度或圆形承压板直径;

$b_0$ ——桩身计算宽度;

$D$ ——桩身直径(外径);

$d$ ——芯样试件的平均直径;

$d_1$ ——超声波透射法中预埋声测管外径;

$d_2$ ——超声波透射法中预埋声测管内径或钻孔直径;

$d'$ ——径向振动式换能器直径;

$z$ ——超声波透射法中声测线的深度;

$I$ ——桩身换算截面惯性矩;

$L$ ——测点位置到桩底的距离;

$l'$ ——超声波透射法中声测线处两根声测管外壁之间的净距离;

$x$ ——传感器安装位置距计算点或缺陷处的距离。

### 2.2.2 抗力和材料性能

- $c$ ——桩身一维纵向应力波传播的速度(简称“桩身纵波波速”);
- $c_i$ ——第  $i$  根桩的桩身纵波波速;
- $c_m$ —— $n$  根桩桩身纵波波速的平均值;
- $E$ ——桩身材料的弹性模量;
- $f_{\text{cor}}$ ——混凝土芯样试件的抗压强度;
- $G_p$ ——单桩自重设计值;
- $m$ ——地基土水平抗力系数的比例系数;
- $R_i$ ——第  $i$  根静载荷试桩竖向抗压极限承载力实测值;
- $R_m$ —— $n$  根静载荷试桩单桩竖向抗压极限承载力实测值的平均值;
- $R'_m$ —— $n$  根试桩实测极限承载力小值平均值;
- $R_{\min}$ —— $n$  根静载荷试桩单桩竖向抗压极限承载力实测值的最小值;
- $R_{\text{kt}}$ ——单桩竖向抗压极限承载力试验统计值;
- $R_{\text{tk}}$ ——单桩抗拔试验中扣除单桩自重后的极限抗拔承载力标准值,可取单桩抗拔试验极限承载力扣除单桩自重后的试验统计值;
- $R_s$ ——由凯司法计算的单桩竖向抗压承载力;
- $R_x$ ——缺陷以上部位土阻力估算值;
- $Z$ ——桩身截面力学阻抗;
- $\rho$ ——桩身材料质量密度。

### 2.2.3 作用与作用效应

- $F$ ——高应变动测法中的锤击力;
- $H$ ——单桩水平静载荷试验中作用于桩身的水平力;
- $P$ ——芯样试件抗压试验测得的破坏荷载;
- $p$ ——承压板竖向抗压静载荷试验中施加于承压板上的竖向下压荷载;
- $Q$ ——单桩竖向抗压静载荷试验中施加于桩顶的竖向下压