

# 挤扩支盘桩及其成形设备 ——技术与应用

武熙 武维承 孙和 编著

机械工业出版社

本书全面介绍了挤扩多分支承载力盘混凝土灌注桩（简称支盘桩）及其施工设备——支盘成形机的基本知识、工程应用和技术研究与开发的主要成果，内容包括：支盘桩及其成形设备的诞生及发展简史，支盘桩的结构形状和性能特点；支盘桩的工程设计与施工技术；支盘成形设备的组成及其配套设备；支盘成形机的基本结构原理、工作性能；再充及再充(粤)型系列液压支盘成形机结构特点，使用中存在的问题及其改进途径；支盘成形机的设计；支盘成形机的使用、维护与检修方面的基本知识和常见故障及排除方法等。

本书主要供建筑行业从事建筑设计和建筑施工的工程技术人员自学或培训使用，也可供建筑工程的科研人员、施工管理人员、监理人员、建筑及机械专业院校师生参考。

## 图书在版编目(CIP)数据

挤扩支盘桩及其成形设备——技术与应用 轶熙等编著 鄞  
—北京：机械工业出版社，2002.10

ISBN 7-111-04111-1

I ①挤... II ②武... III ③桩基础—研究  
IV ④特种水泥

中国版本图书馆CIP数据核字(2002)第100000号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

责任编辑：薛俊高 版式设计：冉晓华 责任校对：魏俊云

封面设计：张静 责任印制：闫焱

北京京丰印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

2002年10月第1版·第1次印刷

开本16开 印张1.5 字数1千字

印数1—500册

定价：15.00元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

本社购书热线电话(010)68995199

封面无防伪标均为盗版

# 序

挤扩多分支承载力盘混凝土灌注桩（简称支盘桩）是在等截面钻孔灌注桩基础上发展起来的一种桩型，从桩身伸展出去的盘（支）提供了比该段桩身侧摩阻力大得多的盘（支）底阻力，从而大大提高了桩的承载力，减少了桩基沉降。大量的工程实例表明，在合适的使用条件下，采用支盘桩技术可以降低桩基工程造价约 10%，缩短工期近 10%，同时具有技术简单、施工方便，无挤土、振动、强噪声等环境污染现象的优点。

1992年，北京俊华地工集团首创了支盘桩技术、研制了成套专用设备，并于 1995年获得国家发明专利。此后，俊华地工集团致力于该项技术的开发应用，在 1998年成功地进行了工程桩试验，并在一些工程中正式应用。期间，支盘桩技术还在美国、日本、加拿大等国取得了专利权。

在随后的 10余年内，支盘桩技术在我国得到了极大的发展。对支盘桩的受力机理、承载力性状、变形特征、环境影响、设计方法和施工技术的研究不断进行，并在某些方面取得了重大突破，从而使支盘桩技术不断完善，支盘桩的应用也日渐广泛。据不完全统计，北京、天津、河北、哈尔滨、河南、山东、山西、浙江等十余省市已有数百项工程应用了支盘桩技术，取得了良好的经济和社会效益。与此同时，北京、天津、山西、河南、浙江和黑龙江等省市的科委或建委，以及国家电力总公司等，或下发推荐应用支盘桩技术的文件，或组织编制完整的支盘桩技术规程，更进一步推动了这项技术的开发和应用。

遗憾的是，至今，关于支盘桩技术的专著为数甚少，介绍支盘成形设备的学术著作和技术资料几为空白，这与支盘桩技术的应用现状不相称，也不利于支盘桩技术的进步。本书作者亲历最初的支盘桩技术研究、设备研制和工程开发，并长期不懈。在潜心研究后，累积心

得，结合他人有用成果，编著成书。全书介绍了支盘桩的技术特征、设计方法和施工技术，详细阐述了支盘成形设备的组成、结构和工作原理；重点介绍了再盘及再盘(粤)型系列液压支盘成形机的结构特点、使用中存在的问题和改进途径；总结了支盘成形机的设计、使用、维护与检修方面的基本知识和常见故障及其排除方法。既阐明了相关的理论，又传授了丰富的实践经验，更可贵的是介绍了不少新的研究成果，尤其是关于支盘成形设备的研究开发成果。本书内容新颖、文理清楚，由浅入深、通俗易懂，便于从事地基基础工程设计、施工、勘察、管理等各类人员参考应用。

本书对支盘桩工程的设计、施工、支盘成形设备的合理使用和科学管理，以及开发和研制新一代支盘成形设备，具有指导意义，其出版发行是对支盘桩技术的一大贡献，必将促进支盘桩技术的进一步发展。笔者期望读者从本书中能汲取有用的知识，得到有益的启迪，更正确合理地使用支盘桩技术，共同将支盘桩技术推进到一个新的高度。我相信，这也是本书作者的初衷。



曾良本 缘月

# 前 言

二十世纪八十年代末期，由张俊生先生发明的挤扩多分支承载力盘混凝土灌注桩（简称支盘桩）技术及其施工设备——支盘成形机，是我国劳动人民在建筑技术史上为人类做出的重大贡献之一。

大量理论研究和工程施工的应用与实践表明，支盘桩具有单桩承载力高、沉降量小、节约原材料、适应性强、施工设备和工艺简单、施工周期短和低公害等众多优点，具有潜在而巨大的经济利用价值。它不仅使建筑桩基技术得到了进一步的拓展，而且随着支盘桩技术的不断发展与成熟，必将开创建筑地基基础工程的新局面。

支盘桩技术的应用和发展，是在北京俊华地工集团多年来从事地基基础工程的技术开发和技术服务中逐渐发展起来的，是在众多工程技术人员和其他研究人员经过大量的工程经验积累和潜心研究的基础上，逐步成熟起来的一项新技术，现已呈现出广泛应用与推广之势。因此，当前建筑行业迫切需要一本能够全面系统地介绍有关支盘桩技术和支盘成形设备的专门著作或参考书。《挤扩支盘桩及其成形设备——技术与应用》一书就是在这种形势下，在收集大量有关技术文献和资料的基础上，积累了编者多年来参加工程实践的经验和设备改造、技术开发与科学研究的众多成果，并经过近三年的潜心研究编著而成的。它的主要内容包括：支盘桩及其成形设备的诞生及发展简史，支盘桩的结构形状和性能特点；支盘桩的工程设计与施工技术；支盘成形设备的组成及其配套设备；支盘成形机的基本结构原理、工作性能；再充及再充(粤)型系列液压支盘成形机结构特点、使用中存在的问题及其改进途径；支盘成形机的设计；支盘成形机的使用、维护与检修方面的基本知识和常见故障及排除方法等。

本书可供建筑行业从事建筑设计和建筑施工的工程技术人员自学或培训使用，也可供建筑工程的科研人员、施工管理人员、监理人员、建筑及机械专业院校师生参考。

本书由山西大同大学副教授武熙、山西大同大学副教授武维承、宁波万方建设工程公司孙和共同编著，其中第 圆章、第 源章的 源质 源圆 源猿 第 缘章、第 远章的 远质 远圆 远猿 远源 远缘 远远 和第 苑章的 苑质 苑圆 苑猿 苑源 苑缘 苑远 由武熙编写；第 员章的 员质 员圆 员猿 第 猿章、第 远章的 远质 远圆 远猿 远源 远缘 远远 第 苑章的 苑质 苑圆 苑猿 第 愿章由武维承编写；第 员章的 员质 员圆 员猿 员源 第 源章的 源质 源圆 源猿 源源 源缘 源远 由孙和编写。本书在编写过程中曾得到北京支盘地工科技开发中心张国梁先生、鲁正伟先生的大力帮助和支持，原北京俊华地工集团公司孙凤鸣先生给予了细致的技术指导，大同大学教师武智为本书绘制了大量图稿。全书完稿后，浙江大学的樊良本教授对书稿进行了认真审阅，并提出了许多宝贵意见和建议，在此一并表示衷心而诚挚的感谢。

由于编者水平所限，书中缺点和错误之处在所难免，恳请读者批评指正。

编 者

圆园园源年 猿月 缘日于山西大同

# 目 录

序	
前言	
第 1 章 绪 论 .....	1
1.1 桩基础基本知识 .....	2
1.2 桩基础的适用范围与选型 .....	3
1.3 支盘桩的基本知识 .....	4
1.4 支盘桩的工程应用现状及发展前景 .....	5
1.5 本书研究的内容及要解决的问题 .....	6
第 2 章 支盘桩技术基础 .....	7
2.1 支盘桩的产生及发展 .....	7
2.2 支盘桩的结构 .....	8
2.3 支盘成形及其形状特征 .....	9
2.4 支盘桩的构造 .....	10
2.5 支盘桩的受力分析 .....	11
2.6 支盘桩基础的失效及破坏形式 .....	12
第 3 章 支盘桩工程设计 .....	13
3.1 支盘桩原体试验及荷载的传递性状 .....	13
3.2 支盘桩单桩承载力的分析与计算 .....	14
3.3 工程设计中支盘桩单桩承载力的计算方法 .....	15
3.4 支盘桩单桩竖向承载力设计计算举例 .....	16
3.5 支盘桩的沉降变形计算 .....	17
3.6 支盘桩工程设计方法与步骤 .....	18

第 源章 支盘桩工程施工 .....	源源
源贯 支盘桩的施工工艺过程 .....	源源
源圆 支盘挤扩操作及其技术要求 .....	源圆
源猿 设备“上浮”和“下窜”现象的分析与研究 .....	源猿
源原 支盘桩工程施工质量控制的关键环节 .....	源原
源缘 支盘桩成桩质量检查 .....	源缘
源远 支盘桩施工组织设计的编制 .....	源远
第 缘章 支盘成形设备及发展简况 .....	缘缘
缘贯 概述 .....	缘缘
缘圆 夯击式支盘成形设备简介 .....	缘圆
缘猿 液压支盘成形设备发展概况 .....	缘猿
第 远章 再充及再充(粤)型系列液压支盘成形机 .....	远远
远贯 再充型系列液压支盘成形机概述 .....	远远
远圆 再充型液压支盘成形机的结构 .....	远圆
远猿 再充(粤)系列液压支盘成形机 .....	远猿
远原 液压系统及工作负荷的分析研究 .....	远原
远缘 工臂工作机构的可靠性分析 .....	远缘
远远 支盘成形机液压站电气控制系统分析 .....	远远
远猿 支盘成形设备存在的问题及改进途径 .....	远猿
第 苑章 支盘成形机设计 .....	苑苑
苑贯 主机工况分析 .....	苑苑
苑圆 支盘成形机设计方案的确定 .....	苑圆
苑猿 设计原始数据及技术参数的确定 .....	苑猿
苑原 主机及接长管结构设计 .....	苑原
苑缘 工作机构主要构件的受力状态分析 .....	苑缘
苑远 支盘成形机几个特殊构件的设计计算 .....	苑远
苑猿 支盘成形机液压系统的改进设计 .....	苑猿

第 8 章 支盘成形设备的使用、维护与检修 .....	100
8.1 支盘成形机的使用与维护 .....	100
8.2 支盘成形机的检修 .....	100
8.3 支盘成形机常见故障及排除 .....	100
8.4 支盘成形设备使用管理规定编制实例 .....	100
参考文献 .....	100

## 第 1 章 绪 论

土木建筑设计与施工中，当天然地基上的浅基础沉降量过大，或地基稳定性不能满足地基基础设计承载力和变形的要求时，可将地基下部较坚硬的土层作为基础的持力层，设计深基础来满足工程需要。深基础包括桩基础、沉井和地下连续墙等。

桩基础是最古老的基础之一。据有关文献记载，位于南美洲的智利，早在大约 1500 年前就使用了桩基础；我国也约在 2000 年前已经采用木桩基础。在我国漫长的人类建筑史上，许多灿烂的古建筑都采用了桩基础，如杭州湾海塘工程、南京的石头城、上海的龙华塔、西安的坝桥、北京的御河桥等至今仍情况良好，这些都是我国在建筑桩基技术史上为人类做出的重要贡献。随着现代科学技术的发展，桩基础的发展和演变也非常迅速，由最初的木桩发展为后来的钢桩、钢筋混凝土桩；由长度几米发展到几十米的深孔桩；由圆形桩，发展为各种不同截面的异形桩，使桩基础技术百花盛开，日趋成熟。近年来我国建筑业发展迅速，而且大量采用桩基础，用桩数量逐年增加，据初步估计，目前我国建筑年用桩量高达数百万根，已成为使用最普遍的深基础形式。

20 世纪 80 年代后期，由张俊生先生发明的挤扩多分支承载力盘混凝土桩（简称支盘桩），是我国在建筑桩基技术史上为人类做出的又一重大贡献。许多理论研究和工程施工应用与实践表明，支盘桩在许多方面表现出了其他桩型无可比拟的优点，具有潜在的、巨大的工程实用价值，是一项重大的发明创造。它不仅使建筑桩基技术得到了进一步的拓展，而且随着支盘桩技术的不断发展与成熟，必将开创建筑地基基础工程的新局面。

## 员圆 桩基础基本知识

### 员圆.1 桩基础的特点及应用

桩的作用是将上部结构的荷载传递到地基深处承载力较大的土层上，或者是使软土层被挤密实，以提高土的承载力和密实度。因此，桩基础具有承载力高、支承刚度大、沉降量小而且均匀、沉降速率缓慢等特点。它不仅能承受垂直荷载，而且还能承受水平荷载、上拔力以及由机器产生的振动或动力作用等；常用于竖向荷载大而且集中，或受大面积地面荷载影响的结构以及在沉降和地震设防方面有较高要求的建筑物。因此在高层建筑、工业厂房、公路桥梁、拦水大坝、港口码头和石油海洋平台等各种工程中都得到了广泛应用。

桩的承载特性随着桩身材料、制桩方法和桩的截面大小不同而有较大的差异。桩可以由各种材料制成，例如木材、钢材、混凝土或它们的组合。桩可以在现场或工厂预制，也可以在地基土中开孔直接浇筑。桩顶可以做成专门的桩帽，也可以伸出钢筋以便与基础承台连接，形成群桩。桩身通常是柱形，但也可以是锥形。桩身表面可以是平直的，也可以做成槽形、螺旋形、节结形或棱台形等。桩的横截面形状常为圆形、环形、方形，也有三角形、矩形、多边形、勺形和梅花形等异形断面。桩端可以做成锥尖形，也可以扩大成球台形、蒜头形、梨形或盘形等。

由于采用桩基础可以大量提高承载能力和支承刚性，因此施工时，可以省去大量的土方、支撑、排水或降水等工程量和设施，一般能获得较好的经济效果。目前，建筑桩基多采用混凝土或钢筋混凝土材料制作，而且更多地使用钻孔灌注桩。

桩基础多数为群桩结构，一般由承台和桩身两部分组成。它包含若干根桩，有单排布置、三角形布置和多排布置等各种不同的布置形式。桩身全部或部分埋入土中，同一桩基各桩的顶部由承台连接成一体，构成桩基础，再在承台上建筑上部建筑物，如图 员圆.1 所示。

桩基础可以按承台的位置分为低桩承台桩基础和高桩承台桩基础两种。低桩承台桩基础的承台底面位于地面标高以下，高桩承台桩基

础的承台底面在地面标高以上（主要是构建在水中的建筑物基础），如图 猿圆所示。

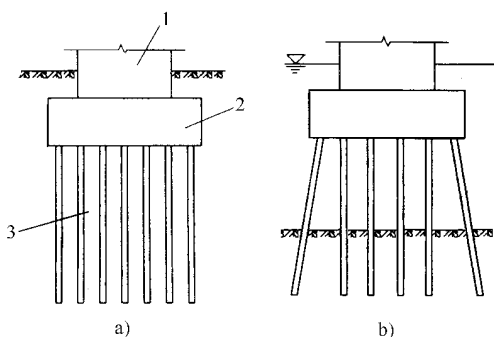


图 猿圆 桩基础及其构造类型图

葬 低桩承台桩基础 遭 高桩承台桩基础

员—上部建筑 圆—承台 猿—桩群

## 猿圆 桩的分类

桩基础发展至今，其结构形式和施工方法已形成了多种类型，不同的桩基础又各有其特点，一般情况下，可有如下几种分类方法：

### 猿圆 按桩的承载力性状分类

(员) 摩擦型桩 摩擦型桩是通过桩把建筑物的荷载传布到桩周土中及桩端下的土层中。理论上认为，如果桩上的荷载大部分靠桩周土的摩擦力来支承，同时，桩端下的土也有一定支承力的作用时，这种桩被称为端承摩擦桩；反之，如果端承力很小，可以忽略不计时，则称为纯摩擦桩，简称摩擦桩。其构造如图 猿圆中的 葬和 遭所示。

(圆) 端承型桩 端承型桩是指建筑物的荷载通过桩传递到坚硬的土层或岩石上。理论上认为，如果桩只靠桩端的支承力来承受荷载作用，桩的表面与土的摩擦力可以忽略不计，则称为纯端承桩，简称端承桩；反之，如果是端承力为主，同时有桩周摩擦力存在时，称为摩擦端承桩，其构造如图 猿圆中的 糟和 凿所示。

### 猿圆 按桩的施工方法分类

(员) 预制桩 预制桩是在工厂或工地将各种材料（如木材、钢材

源

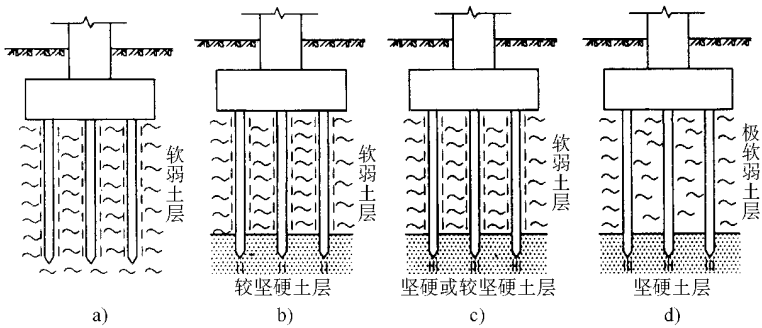


图 1 端承桩与摩擦桩构造示意图

○ 摩擦桩    ① 端承摩擦桩    ② 摩擦端承桩    ③ 端承桩

或钢筋混凝土等)做成一定形式的桩,而后用施工机具、设备将桩打入、压入、振入(有时还同时用高压水冲刷)或旋入土中。这种桩的优点是成本较低,施工工期较短,地基土被挤密的效果好等,但其施工过程中产生的噪声、对周边相邻建筑物的影响等在一定程度上限制了它的使用范围。

(圆) 灌注桩 灌注桩是在施工现场的桩位上先成孔,然后在孔内灌注混凝土(需要时加钢筋,成为钢筋混凝土桩)而成。灌注桩在我国已经得到了广泛的应用和发展,与预制桩相比,具有很多的优点,如造价低,节省材料,施工方法简单且噪声小,当持力层顶面起伏不平时,桩长容易处理,施工机具较为先进。但施工要求较为严格,工序操作和管理工作量较大,易造成桩身倾斜、缩颈及外形尺寸上的缺陷等问题。

### 按桩的使用功能分类

(员) 竖向抗压桩 主要承受竖向下压荷载(即竖向荷载)的桩,大多数建筑桩基础为此种抗压桩。

(圆) 竖向抗拔桩 主要承受竖向上拔荷载的桩。如建在山顶上的高压输电塔的桩基础,受大风荷载作用时,部分桩成为抗拔桩。又如在桩的静载试验(压桩试验)时,用作固定支承反力梁的锚桩就是抗拔桩。

(猿) 水平受荷桩 主要承受水平荷载的桩。例如,公路或铁路工程中,用作路基护坡的桩。

(源 复合受荷桩 承受竖向、水平荷载均较大的桩。如用作各种桥梁使用的桩基础。

### 源按照桩身材料分类

(员 木桩 木桩的材料常用杉木、松木、柏木和橡木等坚韧耐久的木材制作。木桩的长度一般为 源~ 员, 直径约为 愿~ 圆。木桩的顶面应平整, 并加铁箍, 以确保打桩时桩顶不受损伤。木桩的下端应削成棱锥形桩尖, 其长度一般为桩身直径的 员~ 圆倍, 便于将桩打入地基土中。

(圆 混凝土桩 按桩的制作方式不同, 混凝土桩又可以分成预制桩和灌注桩。预制桩是在专业工厂或施工现场用混凝土预制成型的桩。灌注桩是在现场采用机械或人工成孔, 就地灌注混凝土而成形的桩。

(猿 钢桩 主要有大直径钢管桩和 匀型钢桩。大直径钢管桩的外径一般为 源~ 员, 壁厚为 怨~ 愿; 匀型钢桩外形尺寸 月伊 匀为 圆伊 圆~ 源伊 源。钢桩的抗压和抗弯强度都比较高, 施工也方便, 但缺点是价格高、易腐蚀。

(源 组合材料桩 是指用两种材料组合而成的桩。例如钢管桩内填充混凝土, 或上部为钢管桩、下部为混凝土等形式的组合桩。

### 缘按成桩方法和成桩过程中的挤土效应分类

(员 非挤土桩 干作业法成孔 (如钻孔扩底灌注桩、人工挖孔扩底灌注桩)、泥浆护壁法成桩 (如潜水钻孔、反循环钻孔灌注桩)、套管护壁法成桩等。

(圆 部分挤土桩 如冲击成孔灌注桩、钻孔压注成形灌注桩、挤扩支盘桩、预钻孔打入式预制桩、敞口钢管桩等。

(猿 挤土桩 挤土灌注桩 (如振动、锤击沉管灌注桩、爆扩灌注桩)、挤土预制桩 (打入或静压) 等。

### 远按桩的直径分类

(员 小直径桩 桩径 凿≤ 圆, 用于基础加固和复合桩基础。

(圆 中等直径桩 桩径 圆~ 愿, 在工业与民用建筑物基础中广泛采用。

(猿 大直径桩 桩径 凿跃 愿, 用于桥梁、高层建筑或重型建筑物基础。

## 一些常用的桩型分类方法和桩的类别详见表 5.2.2

表 5.2.2 基础桩构造类型表

分类方法	桩的种类		分类方法	桩的种类			
按承载性状分类	摩擦桩	纯摩擦桩	按桩的施工方法分类	灌注桩	无护壁作业	螺旋钻孔桩	
		端承摩擦桩				机动挖孔灌注桩	
	端承桩	纯端承桩				人工挖孔灌注桩	
		摩擦端承桩			泥浆护壁作业	潜水钻孔灌注桩	
按桩身材料分类	钢桩	钢板桩				冲击灌注桩	
		钢管桩				磨盘钻孔灌注桩	
		异型截面钢桩		沉井护壁作业	振动桩		
	混凝土桩	普通混凝土桩			锤击桩		
		预应力混凝土桩			贝诺特桩		
	组合材料桩	钢桩与混凝土桩组合桩		木桩与混凝土桩组合桩	弗朗基桩		
按桩型分类	等截面桩	等截面方桩、圆桩		预制桩	按成桩方法分	打入桩	
		等截面管桩				振动沉入桩	
		等截面板桩				静力压入桩	
	扩底桩	挤扩桩	按材料分			混凝土桩	普通混凝土桩
		挖扩桩		预应力混凝土桩			
		爆扩桩		钢桩			
	夯扩桩	按桩的直径大小分类	小直径桩 桩径 $\leq 100$ mm				
	异型桩		多层扩大桩		中等直径桩 桩径 $100 \sim 400$ mm		
			树根型桩	大直径桩 桩径 $\geq 400$ mm			
		锥形桩	按桩的使用功能分类	竖向抗拔桩			
	梯形桩	竖向承压桩					
	螺旋桩	横向受荷桩					
多分支承力盘桩(支盘桩)	组合受荷桩						

注：按桩身材料分类时，应该还有石灰桩和水泥桩等，由于其工程应用的局限性，本书未将其列入分类中。

## 15.1.1 桩基础的适用范围与选型

### 15.1.1.1 桩的适用范围

一般地，当地基的上部土层为软弱土层，而在不太深处有着较厚的坚实土层可作为桩端持力层时，最宜采用桩基础；而当地基上部为坚实土层，其下部为软弱土层时，就不宜采用桩基础，因为打桩后反而会把荷载传到了下部土层，使沉降量增大。另外，还应注意在很深的软弱土层中采用短桩基础时，由于桩端未达到坚硬土层而使桩‘悬’在软弱土层中，这种桩基础往往沉降量很大，稳定时间也长，达不到预想效果。

根据软土地区的工程实践经验看，当遇到下列情况时，往往可以考虑采用桩基础。

(1) 当建筑物荷载较大，地基松软，采用天然地基时沉降量过大；或是建筑物较为重要，不容许有过大的沉降时，可采用桩基础。

(2) 当建筑物地面荷载过大时，将使软弱地基产生过量的变形，造成对建筑物的危害，采用桩基础将收到较好的效果。

(3) 高层建筑物或构筑物对限制倾斜有特殊要求时，往往需要采用桩基础。

(4) 设有大吨位重级工作制起重机的重型单层工业厂房，起重机械重量大，使用频繁；车间内设备平台多，基础密集，且一般均有地面荷载，因而地基变形大，这时可以采用桩基础。

(5) 设备基础。一种是精密设备基础，安装和使用过程中，对地基沉降级和沉降速率有严格要求；另外一种，是动力机械基础，对容许振幅有一定的要求。采用桩基础常常是一种有效的解决办法。

(6) 山区或丘陵地区，当荷载较大时，为了克服土层厚度不均匀（下伏基岩石面起伏）而引起的不均匀沉降，亦常采用桩基础。

### 15.1.1.2 桩基础的选型

桩型与成孔工艺的选择是很复杂的，要考虑的因素很多，如建筑物上部结构类型、荷载性质、桩的使用功能、穿越土层、桩端持力层

土类、地下水、施工设备、施工环境、制桩材料供应等条件和状况等。其中，建筑物结构类型、荷载性质、工程地质和水文地质条件因素最为重要，选择的方案要安全适用、经济合理。

一般情况下，对于重要的和对不均匀沉降敏感的建筑物，要选择成桩质量好的桩型；对于荷载大的高重建筑物，要首选单桩承载力足够大的桩型，使得在有限的平面范围内能合理布桩；在有坚硬持力层的地区，应优先选用大直径桩；在深厚软弱土层地区应优先适用长摩擦桩等；对于地震设防区或受其他动荷载的桩基，要考虑选用既能满足竖向承载力，又利于提高横向承载力的桩型；对于有风动荷载或承受其他可能的上拔力的建筑，要注意选用既能承受下压荷载又能承受上拔荷载的桩型。

当坚实持力层埋深较浅时，应优先采用端承桩，包括扩底桩；坚实持力层埋深较深时，则应当根据单桩承载力的要求，选择恰当的长径比。当持力层为砂层、砾层时，应尽量采用挤土桩；存在粉、细砂等夹层时，要慎用预制桩。土层中若为湿陷性黄土，为消除湿陷性，可考虑采用小桩距挤土桩；若为膨胀土，应当采用短扩底桩，等等。

此外，由于灌注桩的桩型与成桩技术日新月异，目前已有非挤土灌注桩、部分挤土灌注桩和挤土灌注桩三大类型，共有多多种桩型和成桩工艺，而且施工作业可根据土层条件选用无护壁作业、泥浆护壁作业和深孔护壁作业等各种不同的施工工法，更适用于现代化高重建筑和其他重要建筑设施施工的特殊需要。特别是大吨位、大直径、超长灌注桩施工技术及围绕如何提高灌注桩成桩质量及承载力的各种改良桩、组合桩等新技术发展迅速。目前挖孔桩最大直径已达 1.8m，钻孔桩最大直径已达 2.5m，灌注桩最大孔深已突破 100m。

表 10.1 为常用灌注桩桩型及成孔工艺选择一览表，供选择时参考，但要注意以下三点：

(1) 表中三种沉管桩在穿越流动性淤泥土层时，必须有预防产生缩颈的措施，以免影响桩基础施工质量。

(2) 表中设桩工艺选择的可能性及桩径、桩长参数会随着设桩工艺进步而有所突破或变化，具体选用时，要根据实际情况进行分析和调整。