

# 建筑业

# 10项新技术

(2017版)

中国建材工业出版社

《建筑业10项新技术》

10项新技术

ISBN 978-7-5119-2702-2 中国建材工业出版社 北京

住房和城乡建设部关于做好

# 建筑业 10 项新技术 (2017 版)

各省、自治区住房和城乡建设厅，直辖市住房和城乡建设委员会，  
国务院有关部门（国务院办公厅关于促进建筑业持续健康发展的意见》（国  
办发〔2017〕19号），加快促进建筑业转型升级，增强产业建设创新能力，我  
部组织编制了《建筑业10项新技术（2017版）》，现印发给你们，请做好推  
广应用工作，全面提升建筑业技术水平。

附件：

DL 50-10-17 35

本社网址：www.jcbs.com 微信公众号：jcbschina

中国建材工业出版社 印刷 印刷厂：北京印刷厂

中国建材工业出版社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

建筑业 10 项新技术: 2017 版/中国建材工业出版社  
编. --北京: 中国建材工业出版社, 2018. 8  
ISBN 978-7-5160-2370-9

I. ①建… II. ①中… III. ①建筑工程—新技术应用  
IV. ①TU-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 194069 号

## 建筑业 10 项新技术 (2017 版)

出版发行: 中国建材工业出版社  
地 址: 北京市海淀区三里河路 1 号  
邮 编: 100044  
经 销: 全国各地新华书店  
印 刷: 北京鑫正大印刷有限公司  
开 本: 710mm × 1000mm 1/16  
印 张: 13  
字 数: 260 千字  
版 次: 2018 年 9 月第 1 版  
印 次: 2018 年 9 月第 1 次  
定 价: 38.00 元

---

本社网址: [www.jccbs.com](http://www.jccbs.com) 微信公众号: [zgjcgybs](https://www.weixin.com/qzjcgycbs)

本书如出现印装质量问题, 由我社市场营销部负责调换。联系电话: (010) 88386906

# 住房和城乡建设部关于做好 《建筑业 10 项新技术（2017 版）》 推广应用的通知

各省、自治区住房城乡建设厅，直辖市建委，新疆生产建设兵团建设局：

为贯彻落实《国务院办公厅关于促进建筑业持续健康发展的意见》（国办发〔2017〕19号），加快促进建筑产业升级，增强产业建造创新能力，我部组织编制了《建筑业 10 项新技术（2017 版）》，现印发给你们，请做好推广应用工作，全面提升建筑业技术水平。

附件：建筑业 10 项新技术（2017 版）

中华人民共和国住房和城乡建设部  
2017 年 10 月 25 日

# 前 言

为促进建筑产业升级，加快建筑业技术进步，住房和城乡建设部工程质量安全监管司组织国内建筑行业百余位专家，对《建筑业 10 项新技术 (2010)》进行了全面修订。

本文件与 2010 年版相比主要变化如下：

——将“混凝土技术”和“钢筋及预应力技术”合并为“钢筋与混凝土技术”。

——新增装配式混凝土结构技术。

——将“防水技术”扩充为“防水技术与围护结构节能”技术。

——升级更新绿色建筑、建筑防灾减灾、建筑节能、建筑信息化等相关内容。

——适用范围以建筑工程应用为主，每项技术具有一定适用性、成熟性与可推广性。

本文件由住房城乡建设部批准。

本文件的技术主编单位为中国建筑科学研究院，主要参编单位为中国建筑股份有限公司、中国模板脚手架协会、中国建筑业协会建筑防水分会、中国建筑一局（集团）有限公司等。

本文件主要起草人：

总负责人：王清勤、赵基达

地基基础和地下空间工程技术部分：高文生、王曙光、王也宜、衡朝阳、李耀良、王理想、陈辉、陈驰、黄江川、王佳杰、吴斌、邹峰、卢秀丽、杨宇波

钢筋与混凝土技术部分：赵基达、冯大斌、冷发光、刘子金、朱爱萍、王晓锋、王永海

模板脚手架技术部分：高峰、张良杰、杨少林、石亚明、杨棣柔、吴亚进、黎文方、黄玉林、杨波、陈伟、冼汉光、王祥军、杨秋利、陈铁磊

装配式混凝土结构技术部分：王晓锋、蒋勤俭、田春雨、赵勇、高志

强、钱冠龙、樊骅、李浩、谷明旺、汪力、姜伟、赵广军、张渤钰、周丽娟

钢结构技术部分：李景芳、戴立先、韦疆宇、曾志攀、郭满良、陈志华、李海旺、韩建聪、朱邵辉、余永明、赵宇新、余玉洁、李浓云、李锦丽

机电安装工程技术部分：吴月华、徐义明、陈静、任俊和、王升其、周卫新、王红静、冯凯、严文荣、刘杰、张勤、芮立平、陈晓文、宋志红

绿色施工技术部分：单彩杰、杨香福、杨升旗、王涛、段恺、石云兴、张燕刚、倪坤、冯大阔、刘嘉茵、杨均英、司金龙、张静涛、陈波、郝伶俐

防水技术与围护结构节能部分：曲慧、吴小翔、董宏、李良伟、李光球、黄春生、刘文利、赵力、李建军、王晓峰

抗震、加固与监测技术部分：姚秋来、常乐、聂祺、唐曹明、李瑞峰、张荣强、韦永斌、赵伟、曹振、杨光值、潘鸿宝

信息化技术部分：杨富春、王静、谭丁文、王兴龙、刘刚、曾立民、张义平、黄炜、苑玉平、颜炜、王剑涛、张臣友、高峰、黄从治、肖新华、王威、王文刚、王海涛

顾问（按姓氏笔划排列）：

毛志兵、叶浩文、冯跃、杨健康、李久林、张琨、张希黔、苗启松、胡德均、龚剑

秘书组：张靖岩、程岩、康井红、赵海

主编单位：中国建筑科学研究院

参编单位（按章节排序）：

建研地基基础工程有限责任公司

上海市基础工程集团有限公司

建研科技股份有限公司

国家建筑工程技术研究中心

中国模板脚手架协会

中国建筑股份有限公司技术中心

北京建筑机械化研究院

北京预制建筑工程研究院有限公司  
同济大学  
中国建筑标准设计研究院有限公司  
中冶建筑研究总院有限公司  
宝业集团股份有限公司  
中建一局建设发展有限公司  
深圳现代营造科技有限公司  
建筑工业化产业技术创新战略联盟  
中建钢构有限公司  
北京城建集团有限责任公司  
中国建筑一局（集团）有限公司  
福建省建筑设计研究院  
深圳建筑设计研究总院  
天津大学  
太原理工大学  
中国建筑工程总公司  
中国建筑第八工程局有限公司  
北京中建建筑科研院有限公司  
中国建筑第七工程局有限公司  
中国建筑第二工程局有限公司  
中国建筑业协会建筑防水分会  
苏州市建筑科学研究院集团股份有限公司  
国家建筑工程质量监督检验中心  
北京发研信息技术有限公司  
中国建筑第三工程局有限公司  
中国中铁股份有限公司  
中国铁建股份有限公司  
中国电力建设股份有限公司  
广联达科技股份有限公司  
建筑信息模型（BIM）产业技术创新战略联盟  
用友建筑云服务有限公司

# 目 录

<b>1 地基基础和地下空间工程技术</b> .....	1
1.1 灌注桩后注浆技术 .....	1
1.2 长螺旋钻孔压灌桩技术 .....	2
1.3 水泥土复合桩技术 .....	3
1.4 混凝土桩复合地基技术 .....	4
1.5 真空预压法组合加固软基技术 .....	5
1.6 装配式支护结构施工技术 .....	6
1.7 型钢水泥土复合搅拌桩支护结构技术 .....	9
1.8 地下连续墙施工技术 .....	11
1.9 逆作法施工技术 .....	12
1.10 超浅埋暗挖施工技术 .....	14
1.11 复杂盾构法施工技术 .....	15
1.12 非开挖埋管施工技术 .....	17
1.13 综合管廊施工技术 .....	20
<b>2 钢筋与混凝土技术</b> .....	23
2.1 高耐久性混凝土技术 .....	23
2.2 高强高性能混凝土技术 .....	25
2.3 自密实混凝土技术 .....	27
2.4 再生骨料混凝土技术 .....	29
2.5 混凝土裂缝控制技术 .....	30
2.6 超高泵送混凝土技术 .....	34
2.7 高强钢筋应用技术 .....	37
2.8 高强钢筋直螺纹连接技术 .....	40
2.9 钢筋焊接网应用技术 .....	42
2.10 预应力技术 .....	43



2.11	建筑用成型钢筋制品加工与配送技术	45
2.12	钢筋机械锚固技术	47
3	模板脚手架技术	49
3.1	销键型脚手架及支撑架	49
3.2	集成附着式升降脚手架技术	51
3.3	电动桥式脚手架技术	53
3.4	液压爬升模板技术	54
3.5	整体爬升钢平台技术	56
3.6	组合铝合金模板施工技术	58
3.7	组合式带肋塑料模板技术	61
3.8	清水混凝土模板技术	63
3.9	预制节段箱梁模板技术	65
3.10	管廊模板技术	67
3.11	3D 打印装饰造型模板技术	69
4	装配式混凝土结构技术	71
4.1	装配式混凝土剪力墙结构技术	71
4.2	装配式混凝土框架结构技术	73
4.3	混凝土叠合楼板技术	75
4.4	预制混凝土外墙挂板技术	77
4.5	夹心保温墙板技术	78
4.6	叠合剪力墙结构技术	80
4.7	预制预应力混凝土构件技术	81
4.8	钢筋套筒灌浆连接技术	83
4.9	装配式混凝土结构建筑信息模型应用技术	85
4.10	预制构件工厂化生产加工技术	86
5	钢结构技术	88
5.1	高性能钢材应用技术	88
5.2	钢结构深化设计与物联网应用技术	89
5.3	钢结构智能测量技术	91
5.4	钢结构虚拟预拼装技术	93
5.5	钢结构高效焊接技术	95

5.6	钢结构滑移、顶（提）升施工技术	96
5.7	钢结构防腐防火技术	97
5.8	钢与混凝土组合结构应用技术	99
5.9	索结构应用技术	101
5.10	钢结构住宅应用技术	103
<b>6</b>	<b>机电安装工程技术</b>	<b>106</b>
6.1	基于BIM的管线综合技术	106
6.2	导线连接器应用技术	108
6.3	可弯曲金属导管安装技术	110
6.4	工业化成品支吊架技术	112
6.5	机电管线及设备工厂化预制技术	114
6.6	薄壁金属管道新型连接安装施工技术	116
6.7	内保温金属风管施工技术	117
6.8	金属风管预制安装施工技术	119
6.9	超高层垂直高压电缆敷设技术	122
6.10	机电消声减振综合施工技术	124
6.11	建筑机电系统全过程调试技术	126
<b>7</b>	<b>绿色施工技术</b>	<b>129</b>
7.1	封闭降水及水收集综合利用技术	129
7.2	建筑垃圾减量化与资源化利用技术	131
7.3	施工现场太阳能、空气能利用技术	132
7.4	施工扬尘控制技术	136
7.5	施工噪声控制技术	137
7.6	绿色施工在线监测评价技术	138
7.7	工具式定型化临时设施技术	140
7.8	垃圾管道垂直运输技术	142
7.9	透水混凝土与植生混凝土应用技术	143
7.10	混凝土楼地面一次成型技术	145
7.11	建筑物墙体免抹灰技术	146
<b>8</b>	<b>防水技术与围护结构节能</b>	<b>149</b>
8.1	防水卷材机械固定施工技术	149

8.2	地下工程预铺反粘防水技术 .....	152
8.3	预备注浆系统施工技术 .....	154
8.4	丙烯酸盐灌浆液防渗施工技术 .....	155
8.5	种植屋面防水施工技术 .....	156
8.6	装配式建筑密封防水应用技术 .....	158
8.7	高性能外墙保温技术 .....	160
8.8	高效外墙自保温技术 .....	162
8.9	高性能门窗技术 .....	163
8.10	一体化遮阳窗 .....	166
<b>9</b>	<b>抗震、加固与监测技术 .....</b>	<b>168</b>
9.1	消能减震技术 .....	168
9.2	建筑隔震技术 .....	169
9.3	结构构件加固技术 .....	170
9.4	建筑移位技术 .....	171
9.5	结构无损性拆除技术 .....	172
9.6	深基坑施工监测技术 .....	174
9.7	大型复杂结构施工安全性监测技术 .....	175
9.8	爆破工程监测技术 .....	176
9.9	受周边施工影响的建(构)筑物检测、监测技术 .....	177
9.10	隧道安全监测技术 .....	178
<b>10</b>	<b>信息化技术 .....</b>	<b>180</b>
10.1	基于 BIM 的现场施工管理信息技术 .....	180
10.2	基于大数据的项目成本分析与控制信息技术 .....	182
10.3	基于云计算的电子商务采购技术 .....	184
10.4	基于互联网的项目多方协同管理技术 .....	185
10.5	基于移动互联网的项目动态管理信息技术 .....	187
10.6	基于物联网的工程总承包项目物资全过程监管技术 .....	188
10.7	基于物联网的劳务管理信息技术 .....	190
10.8	基于 GIS 和物联网的建筑垃圾监管技术 .....	192
10.9	基于智能化的装配式建筑产品生产与施工管理信息技术 .....	193

# 1 地基基础和地下空间工程技术

## 1.1 灌注桩后注浆技术

### 1.1.1 技术内容

灌注桩后注浆是指在灌注桩成桩后一定时间,通过预设在桩身内的注浆导管及与之相连的桩端、桩侧处的注浆阀以压力注入水泥浆的一种施工工艺。注浆目的—是通过桩底和桩侧后注浆加固桩底沉渣(虚土)和桩身泥皮,二是对桩底及桩侧一定范围的土体通过渗入(粗颗粒土)、劈裂(细粒土)和压密(非饱和松散土)注浆起到加固作用,从而增大桩侧阻力和桩端阻力,提高单桩承载力,减少桩基沉降。

在优化注浆工艺参数的前提下,可使单桩竖向承载力提高40%以上,通常情况下粗粒土增幅高于细粒土、桩侧桩底复式注浆高于桩底注浆;桩基沉降减小30%左右;预埋于桩身的后注浆钢导管可以与桩身完整性超声检测管合二为一。

### 1.1.2 技术指标

根据地层性状、桩长、承载力增幅和桩的使用功能(抗压、抗拔)等因素,灌注桩后注浆可采用桩底注浆、桩侧注浆、桩侧桩底复式注浆等形式。其主要技术指标为:

(1) 浆液水灰比: 0.45~0.9;

(2) 注浆压力: 0.5~16MPa。

实际工程中,以上参数应根据土的类别、饱和度及桩的尺寸、承载力增幅等因素适当调整,并通过现场试注浆和试桩试验最终确定。设计和施工可依据《建筑桩基技术规范》JGJ 94的规定进行。

### 1.1.3 适用范围

灌注桩后注浆技术适用于除沉管灌注桩外的各类泥浆护壁和干作业的钻、挖、冲孔灌注桩。当桩端及桩侧有较厚的粗粒土时,后注浆提高单桩承载力的效果更为明显。

### 1.1.4 工程案例

目前,灌注桩后注浆技术应用于北京、上海、天津、福州、汕头、武汉、宜春、杭州、济南、廊坊、龙海、西宁、西安、德州等地数百项高层、超高层建筑桩基工程中,经济效益显著。典型工程有北京首都国际机场 T3 航站楼、上海中心大厦等。

## 1.2 长螺旋钻孔压灌桩技术

### 1.2.1 技术内容

长螺旋钻孔压灌桩技术是采用长螺旋钻机钻孔至设计标高,利用混凝土泵将超流态细石混凝土从钻头底压出,边压灌混凝土边提升钻头直至成桩,混凝土灌注至设计标高后,再借助钢筋笼自重或利用专门振动装置将钢筋笼一次插入混凝土桩体至设计标高,形成钢筋混凝土灌注桩。后插入钢筋笼的工序应在压灌混凝土工序后连续进行。与普通水下灌注桩施工工艺相比,长螺旋钻孔压灌桩施工,不需要泥浆护壁,无泥皮,无沉渣,无泥浆污染,施工速度快,造价较低。

该工艺还可根据需要在钢筋笼上绑设桩端后注浆管进行桩端后注浆,以提高桩的承载力。

### 1.2.2 技术指标

- (1) 混凝土中可掺加粉煤灰或外加剂,混凝土中粉煤灰掺量宜为 70 ~ 90kg/m<sup>3</sup>;
- (2) 混凝土的粗骨料可采用卵石或碎石,最大粒径不宜大于 20mm;
- (3) 混凝土塌落度宜为 180 ~ 220mm。

设计和施工可依据《建筑桩基技术规范》JGJ 94 的规定进行。

### 1.2.3 适用范围

长螺旋钻孔压灌桩技术适用于地下水位较高,易坍孔,且长螺旋钻孔机可以钻进的地层。

### 1.2.4 工程案例

在北京、天津、唐山等地多项工程中应用长螺旋钻孔压灌桩技术,经济效益显著,具有良好的推广应用前景。

## 1.3 水泥土复合桩技术

### 1.3.1 技术内容

水泥土复合桩是适用于软土地基的一种新型复合桩,由PHC管桩、钢管桩等在水泥土初凝前压入水泥土桩中复合而成的桩基础,也可将其用作复合地基。水泥土复合桩由芯桩和水泥土组成,芯桩与桩周土之间为水泥土。水泥搅拌桩的施工及芯桩的压入改善了桩周和桩端土体的物理力学性质及应力场分布,有效地改善了桩的荷载传递途径;桩顶荷载由芯桩传递到水泥土桩再传递到侧壁和桩端的水泥土体,有效地提高了桩的侧阻力和端阻力,从而有效地提高了复合桩的承载力,减小桩的沉降。目前常用的施工工艺有植桩法等。

### 1.3.2 技术指标

- (1) 水泥土桩直径宜为500~700mm;
- (2) 水泥掺量宜为12%~20%;
- (3) 管桩直径宜为300~600mm;
- (4) 桩间距宜取水泥土桩直径的3~5倍;
- (5) 桩端应选择承载力较高的土层。

### 1.3.3 适用范围

水泥土复合桩技术适用于软弱黏土地基。在沿江、沿海地区,广泛分布着含水率较高、强度低、压缩性较高、垂直渗透系数较低、层厚变化较大的软黏土,地表下浅层存在有承载力较高的土层。采用传统的单一的地基处理方式或

常规钻孔灌注桩, 往往很难取得理想的技术经济效果, 水泥土复合桩是适用于这种地层的有效方法之一。

### 1.3.4 工程案例

水泥土复合桩在上海、天津、江阴、常州等地区的多项工程中应用。

## 1.4 混凝土桩复合地基技术

### 1.4.1 技术内容

混凝土桩复合地基是以水泥粉煤灰碎石桩复合地基为代表的高粘结强度桩复合地基, 近年来混凝土灌注桩、预制桩作为复合地基增强体的工程越来越多, 其工作性状与水泥粉煤灰碎石桩复合地基接近, 可统称为混凝土桩复合地基。

混凝土桩复合地基通过在基底和桩顶之间设置一定厚度的褥垫层, 以保证桩、土共同承担荷载, 使桩、桩间土和褥垫层一起构成复合地基。桩端持力层应选择承载力相对较高的土层。混凝土桩复合地基具有承载力提高幅度大, 地基变形小、适用范围广等特点。

### 1.4.2 技术指标

根据工程实际情况, 混凝土桩可选用水泥粉煤灰碎石桩, 常用的施工工艺包括长螺旋钻孔、管内泵压混合料成桩, 振动沉管灌注成桩及钻孔灌注成桩三种施工工艺。其主要技术指标为:

- (1) 桩径宜取 350 ~ 600mm;
- (2) 桩端持力层应选择承载力相对较高的地层;
- (3) 桩间距宜取 3 ~ 5 倍桩径;
- (4) 桩身混凝土强度等级满足设计要求, 一般情况下要求混凝土强度等级大于等于 C15;
- (5) 褥垫层宜用中砂、粗砂、碎石或级配砂石等, 不宜选用卵石, 最大粒径不宜大于 30mm, 厚度 150 ~ 300mm, 夯填度  $\leq 0.9$ 。

实际工程中, 以上参数根据场地岩土工程条件、基础类型、结构类型、地基承载力和变形要求等条件或现场试验确定。

对于市政、公路、高速公路、铁路等地基处理工程, 当基础刚度较弱时, 宜在桩顶增加桩帽或在桩顶采用碎石 + 土工格栅、碎石 + 钢板网等方式调整桩

土荷载分担比例,以提高桩的承载能力。

设计和施工可依据《建筑地基处理技术规范》JGJ 79 的规定进行。

### 1.4.3 适用范围

混凝土桩复合地基适用于处理黏性土、粉土、砂土和已自重固结的素填土等地基。对淤泥质土应按当地经验或通过现场试验确定其适用性。就基础形式而言,既可用于条形基础、独立基础,又可用于箱形基础、筏形基础。采取适当技术措施后亦可应用于刚度较弱的基础以及柔性基础。

### 1.4.4 工程案例

混凝土桩复合地基技术在北京、天津、河北、山西、陕西、内蒙古、新疆以及山东、河南、安徽、广西等地区多层、高层建筑、工业厂房、铁路地基处理工程中广泛应用,经济效益显著,具有良好的应用前景。在铁路工程中已用于哈大铁路客运专线工程、京沪高铁工程等。

## 1.5 真空预压法组合加固软基技术

### 1.5.1 技术内容

(1) 真空预压法是在需要加固的软粘土地基内设置砂井或塑料排水板,然后在地面铺设砂垫层,其上覆盖不透气的密封膜使软土与大气隔绝,然后通过埋设于砂垫层中的滤水管,用真空装置进行抽气,将膜内空气排出,因而在膜内外产生一个气压差,这部分气压差即变成作用于地基上的荷载。地基随着等向应力的增加而固结。

(2) 真空堆载联合预压法是在真空预压的基础上,在膜下真空度达到设计要求并稳定后,进行分级堆载,并根据地基变形和孔隙水压力的变化控制堆载速率。堆载预压施工前,必须在密封膜上覆盖无纺土工布以及黏土(粉煤灰)等保护层进行保护,然后分层回填并碾压密实。与单纯的堆载预压相比,加载的速率相对较快。在堆载结束后,进入联合预压阶段,直到地基变形的速率满足设计要求,然后停止抽真空,结束真空联合堆载预压。

### 1.5.2 技术指标

(1) 真空预压施工时首先在加固区表面用推土机或人工铺设砂垫层,层厚



约 0.5m;

(2) 真空管路的连接点应密封,在真空管路中应设置止回阀和闸阀;滤水管应设在排水砂垫层中,其上覆盖厚度 100~200mm 的砂层;

(3) 密封膜热合粘结时宜用双热合缝的平搭接,搭接宽度应大于 15mm 且应铺设二层以上。密封膜的焊接或粘结的粘缝强度不能低于膜本身抗拉强度的 60%;

(4) 真空预压的抽气设备宜采用射流真空泵,空抽时应达到 95kPa 以上的真空吸力,其数量应根据加固面积和土层性能等确定;

(5) 抽真空期间真空管内真空度应大于 90kPa,膜下真空度宜大于 80kPa;

(6) 堆载高度不应小于设计总荷载的折算高度;

(7) 对主要以变形控制设计的建筑物地基,地基土经预压所完成的变形量和平均固结度应满足设计要求;对以地基承载力或抗滑稳定性控制设计的建筑物地基,地基土经预压后其强度应满足建筑物地基承载力或稳定性要求。

主要参考标准:《建筑地基基础工程施工规范》GB 51004、《建筑地基处理技术规范》JGJ 79。

### 1.5.3 适用范围

该软土地基加固方法适用于软弱黏土地基的加固。在我国广泛存在着海相、湖相及河相沉积的软弱黏土层,这种土的特点是含水量大、压缩性高、强度低、透水性差。该类地基在建筑物荷载作用下会产生相当大的变形或变形差。对于该类地基,尤其需大面积处理时,如在该类地基上建造码头、机场等,真空预压法以及真空堆载联合预压法是处理这类软弱黏土地基的较有效方法之一。

### 1.5.4 工程案例

真空预压法组合加固软基技术已用于日照港料场、黄骅港码头、深圳福田开发区、天津塘沽开发区、深圳宝安大道、上海迪士尼主题乐园、珠海发电厂、汕头港多用途泊位后方集装箱堆场、天津临港产业区等项目。

## 1.6 装配式支护结构施工技术

### 1.6.1 技术内容

装配式支护结构是以成型的预制构件为主体,通过各种技术手段在现场装