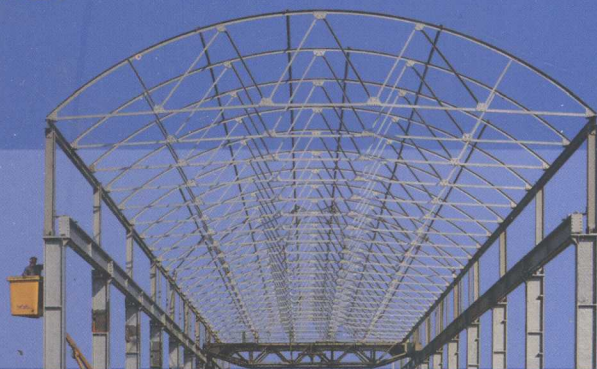


建筑分项施工工艺 标准手册

(第三版)

江正荣 主 编
江薇薇 副主编
宋正利
程道广



中国建筑工业出版社

建筑分顶施工工艺 标准手册

(第三版)

江正荣 主 编
江薇薇 副主编
宋正利
程道广

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

建筑分项施工工艺标准手册/江正荣主编. —3 版.

北京: 中国建筑工业出版社, 2009

ISBN 978-7-112-11024-7

I. 建… II. 江… III. 建筑工程-工程施工-标准-手册 IV. TU711-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 090454 号

本手册第三版根据近年来施工技术的新发展进行了全面的修订。全书共计 26 章内容, 计有 236 个分项工程。主要包括: 土方工程、基坑工程、地基与地基处理工程、桩基与基础工程、地下防水工程、砌体工程、模板工程、钢筋工程、混凝土工程、特种混凝土工程、预应力混凝土工程、特种结构工程、结构安装工程、钢结构工程、屋面工程、建筑防腐蚀工程、建筑地面工程、墙体保温工程、抹灰工程、饰面板 (砖) 工程、涂饰工程、裱糊与软包工程、门窗工程、轻质隔墙工程、吊顶工程、幕墙工程。对每个分项工程均按施工准备、主要机具设备、施工工艺、质量控制与检验标准、成品保护、安全环保措施、施工注意事项作了介绍。

本书特点是按照国家最新标准、规范进行修订; 本书涵盖了建筑施工各个领域和建筑工程中出现的新技术、新工艺; 内容系统、完整、新颖、精练, 可操作性强、实用性强; 本书紧密结合相应规范和现场实际, 并可作为规范的补充, 适应新形势下广大施工人员的迫切需要。

本书可供建筑施工企业工人、技术员、工程师、工长等工程技术人员、管理人员, 工程监理人员使用, 也可供相关专业人员参考。

* * *

责任编辑: 余永祯

责任设计: 赵明霞

责任校对: 刘 钰 陈晶晶

建筑分项施工工艺标准手册

(第三版)

江正荣 主 编

江薇薇 副主编

宋正利

程道广

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

北京红光制版公司制版

北京蓝海印刷有限公司印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 57 字数: 1430 千字

2009 年 9 月第三版 2009 年 9 月第十次印刷

印数: 25, 501—28, 500 册 定价: 98.00 元

ISBN 978-7-112-11024-7

(18272)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

本手册编写人员

主 编 江正荣

副 主 编 江薇薇 宋正利 程道广

编写人员 江正荣 江薇薇 宋正利 程道广 马晨霞

王定一 王宇红 王 铁 王 萍 朱 庆

江 茜 江玉娟 许冬云 吴 静 芦 平

李 花 肖 颖 孟 燕 赵树成 张光辉

张光晓 张春生 秦 翀 樊兆阳

第三版前言

建筑分项施工工艺标准手册自一、二版问世以来,由于它具有通用性、实用性、条理性 and 针对性强等特点,对提高建筑施工技术和管理水平,保证建筑工程质量,加快建设速度,起到了积极、有力作用,曾受到建筑施工企业广大读者的欢迎,先后印刷九次,总印数达 2.55 万册,在此谨向关注和爱护本手册的单位和读者,表示由衷的谢忱和诚挚的敬意。

进入新世纪以来,随着我国经济建设的迅猛发展,市场经济的建立,项目管理的实施,工程投标、招标的推行,建设监理制度的加强,以及新技术、新工艺的广泛应用,特别是在深入贯彻落实科学发展观,建设创新型国家的指引和推动下,全国人民意气风发,在各个领域出现了前所未有的千帆竞发,百舸争流的繁荣兴盛局面,建筑技术更是日新月异,管理手段不断提高,新型建筑大量涌现,尤其是加入 WTO 后,为与国际接轨的需要,有关建筑技术的国家规范,标准不断修订,更新和制定;新技术、新工艺、新机具、新材料、建筑新产品的不断研制、创新、开发应用,使我国现代化发展进入一个新时期,建筑业实现了跨越式发展。在此新形势下,本书第二版的内容已不能适应建筑业蓬勃发展的需要,有必要进行一次全面的修订,补充和更新,将建筑工程近年创新,开发的一些建筑实用新技术和新的施工工艺标准反映进去,以适应建筑施工和科技发展的需求,推动建筑科技不断进步。

本手册第三版是在第二版的基础上进行一次较全面的精简和筛选,将一些建筑工程中已经陈旧、过时、不常用和可有可无的章节删去,如删去了饰板工程及各章中的有关节,并对内容重复或近似的章节进行了合并,共删去 86 节,同时补充、更新了近年创新、开发、有发展推广意义和较成熟、典型的建筑工程新技术、新工艺,如墙体保温工程、涂饰工程及其他各章中的有关节,共增加 74 节,对原二版保留的各节亦进行了适当的修订或删节。将原二版调整为 26 章,计 236 节,基本涵盖了建筑施工的各个领域和近年建筑工程中出现的新结构、新技术、新工艺。虽然第三版篇幅有所压缩,而内容和范围即有所扩大,较第二版更为精炼、系统、完整、新颖,以适应不同施工条件的大、中、小型施工企业的需要。

手册第三版仍保持了原二版的编排方式和体例,但对原书“三、作业条件”,改为“一、施工准备”,原书“七、安全措施”改为“七、安全环保措施”,增加有关施工准备和环境保护内容,以使每节内容更加全面、系统、实用。

本手册均按照国家最新颁布的新设计和施工验收规范,以及新材料标准、技术规程等进行修订,使内容紧密结合相应规范和现场实际,并可作为规范的补充。

本手册修订,我们虽作了很大努力,去粗存精、去旧扬新,但由于水平和经验有限,有可能还存在不少问题,恳请专家和广大读者多加指正。借此第三版问世之际,谨向本书新老读者和出版社编审、发行人员表示诚挚的敬意和衷心的感谢。

江正荣

2009 年 5 月

第二版前言

《建筑分项施工工艺标准手册》2000年问世以来,已经四度春秋,曾先后重印七次,累计印数达1.65万册,受到建筑界广大读者的欢迎和关注,有些读者还对本手册提出了一些改进宝贵意见,在此仅表示衷心地感谢和敬意。近年来,建筑技术迅猛发展,各种施工新技术、新工艺、新材料、新机具设备的大量应用和创新,使得建筑施工技术有了很大进步和提高。同时,为适应我国加入WTO以后建筑业与国际接轨的新形势,国家对建筑工程勘察、设计规范、施工质量验收规范,规程以及各种技术标准进行了全面修订并颁布执行,特别是颁发了2002年系列15种新的建筑工程施工质量验收规范,使得在工程质量控制方面有了很大的创新和发展。在此情况下,第一版的有些内容已不能满足当前施工技术发展的需要,为此我们对本手册进行了一次较全面的修订,补充和更新,将近年来建筑施工中出现的有广泛应用前景的新技术、新工艺、新材料、新机具设备以及新的质量控制与检验标准反映进去,以推动技术进步和适应新世纪建筑施工科学技术的繁荣和发展。

这次修订主要删去了一些内容较陈旧、应用较少的分项工程,如结构拆除控制爆破、烟囱控制爆破、水池、罐体结构水压控制爆破、高能燃烧剂近人爆破、爆扩成孔灌注桩施工、钻孔压浆灌注桩、多层民用装配式墙板结构安装、SBS弹性沥青防水胶屋面防水工程、硫磺类防腐蚀工程、聚合物彩色水泥面层、仿缸砖面层、硬质纤维板面层、铸铁板耐冲击面层、板条木板隔断、轻钢龙骨隔断、板条木板顶棚等。增加了一些近年应用日广、有发展的实用新技术内容,如排桩墙支护、水泥土墙支护、土钉墙支护、喷锚支护、钢与混凝土支撑、钢板桩支护、电渗井点降水、土工合成材料地基施工、注浆地基施工、夯实水泥土桩复合地基施工、先张法预应力管桩施工、钢管桩施工、型钢桩施工、空心砖砌体砌筑、清水混凝土模板工程、混凝土预制构件浇筑、混凝土构件蒸汽养护工艺、钢纤维混凝土施工、无砂大孔混凝土施工、水下不分散混凝土施工、整体预应力装配式板柱结构、电视塔工程施工、平瓦屋面防水层、聚合物水泥砂浆防腐蚀工程施工,砂垫层和砂石垫层、料石面层、涂色镀锌钢板门窗安装、自动门安装、墙面贴金属饰面板、石膏空心板隔墙、玻璃砖隔墙、点支承玻璃幕墙安装、石材幕墙安装等。对保留的分项工程亦根据新修订的工程施工质量验收规范对质量控制和检验标准作了全面修订或改写。因此,在结构内容上比第一版有所扩大,使手册内容更加全面、系统、完整、实用、新颖。

新修订的第二版内容包括:土方工程、基坑工程、地基及地基处理工程,桩基与基础工程、地下防水工程、砌体工程、模板工程、钢筋工程、混凝土工程、特种混凝土工程、预应力混凝土工程、特种结构工程、结构安装工程、钢结构工程、屋面工程、防腐蚀工程、地面与楼面工程、门窗工程、普通抹灰工程、装饰抹灰工程、饰面砖、饰面板工程、饰面板安装工程、油漆、喷(刷)浆、裱糊工程、隔墙与吊顶工程、幕墙工程等共25章,计289个建筑分项工程,基本涵盖了现场建筑工程施工的各个应用领域。

本手册第二版紧密结合现行国家颁布的《建筑工程施工质量验收统一标准》

(GB 50300—2001)以及 2002 年修订的 15 种工程施工质量验收规范及其他有关规范, 规程进行修订, 将规范有关内容与本手册编写内容融为一体; 每个分项工艺标准均包含有概述(组成、原理、特点或优缺点、适用范围)、材料要求、主要机具设备、作业条件、施工操作工艺、质量控制与检验标准、成品保护、安全措施、施工注意事项等八方面内容, 既可作为现场施工准备、编制施工组织设计、施工方案、进行技术交底之用, 又可用于指导现场施工具体操作、处理技术问题和质量监控、检验评定质量的标准; 还可作为防治质量通病、制定安全技术措施之用; 此外还可用于施工企业制订企业标准, 进行贯标之用; 同时由于新修订的工程质量验收规范主要内容为工程质量控制与检验标准, 而对施工具体操作工艺部分则省略了, 因此本手册还可作为规范施工工艺部分的补充。再本手册具有适用面广, 实用性强、工艺先进、措施可靠、内容全面、系统、完整, 基本概念清楚, 资料丰富、齐全, 新技术信息含量高, 文字简明扼要、通俗易懂等特点, 适合于现场基层技术人员和高级技工的理解和应用, 因此, 本手册既可作为一本资料齐全、查找方便的工具书, 也可作为规范实施的技术性工具书, 而且还可用作提高企业技术素质、水平的教材和自学文本。

本手册第二版均采用我国建设部最新颁布的 2002 年系列设计和工程施工质量验收规范以及新的技术标准、规程、法定计量单位、符号进行编写。

建筑施工工艺是一门理论性、实践性强、技术含量高的科学技术, 而且又是一门发展的应用技术, 涉及学科繁多, 应用面广, 随着科技的发展, 不断创新和拓展, 加上各地区施工条件经验的差异, 施工对象的千差万别, 手册中很难以提出一套固定不变的工艺模式, 本手册只是有选择地介绍一些较典型、先进、成熟, 具有普遍、广泛应用意义的施工操作工艺和质控标准, 以便各施工企业和操作人员因工程, 因地制宜的选择和参照应用, 使其能收到较好的技术和经济效果。

在本手册第二版修订中, 我们虽尽了最大努力修订、补充和更新, 使之有所改进、完善和提高, 但由于编者经验、学识和水平有限, 书中可能还有这样或那样的问题和不足之处, 热诚希望建筑界专家和广大基层读者对本手册第二版继续给予支持和关注, 多提宝贵建设性意见, 帮助我们改进, 使之不断充实、完善。

本手册编写得到了罗慧芬、王铁、江微微、江茜等同志的大力协助, 分别承担了部分抄写和打印工作, 还有刘凌华同志承担了三章电脑绘图工作, 谨致谢忱。

江正荣

2004 年 3 月

第一版前言

改革开放以来,我国经济建设突飞猛进,在各个领域均取得了巨大的成就,建筑业作为国民经济建设的支柱产业之一,亦得到很大地发展。全国各地厂房、高楼林立,多层住宅与商品楼的建造更是如雨后春笋,呈现出一派繁荣景象。广大建筑企业走向市场,参与竞争,在施工中大量创新,应用新技术、新材料、新机具,使得建筑施工操作工艺日新月异,极大地丰富了建筑施工科学的内涵。在此新形势下,建设部为规范建筑企业的质量管理,提高工程项目的质量水平,增强企业质量保证能力与市场竞争能力,有利于建筑企业、建筑产品与国际工程市场接轨,适时提出了在全国建筑企业贯彻 GB/T 19000—ISO 9000 系列标准(简称“贯标”)的要求,使建筑业走向市场化、规范化的道路,为我国建筑业的发展打下了良好的坚实的基础。但是当前建筑业的管理和技术素质还落后于经济建设发展的需要,企业管理需要整顿,工程质量有待进一步提高。

为加强企业的基层业务建设,提高技术管理素质,指导现场施工,促进技术进步,进一步提高工程质量,我们组织编写了这本手册,旨在配合建筑企业贯标工作并满足建筑业高速发展的需要,以迎接新纪元的到来和挑战。

众所周知,在建筑施工中保证优良的工程质量,提高企业质量管理水平,始终是一切建筑企业施工活动的中心课题。要达到这一目标,必须努力提高企业技术素质和管理素质,在建筑施工中必须具有适合施工需要的建筑分项工程施工工艺标准,作为实际施工操作和控制、检评质量的准绳,本手册将为企业的质量振兴工作和制订企业标准,提供一份丰富、翔实、实用的技术资料。

本手册内容包括:土方、爆破、地基与基础、地下防水、墙体、模板、钢筋、混凝土、特种混凝土、预应力混凝土、特种结构、结构安装、钢结构、屋面、防腐蚀、地面与楼面、门窗、抹灰、饰面砖、饰面板安装、涂料、刷(喷)浆、裱糊、隔断顶棚以及幕墙工程等共 23 章,计 271 个建筑分项工程,基本覆盖了建筑工程施工的各个应用领域,对每一个建筑分项均包含有概述(组成、原理、特点、优缺点、适用范围)、材料要求、主要机具设备、作业条件、施工操作工艺、质量标准、成品保护、安全措施,施工注意事项等方面内容,既可用作施工准备、制订施工方案、技术交底;又可用于现场指导施工具体操作和控制、检验评定质量的标准,还可作为防治质量通病以及采取安全措施之用。

本手册编写主要根据现行的国家设计、施工及验收规范、质量检验评定标准和有关技术规程、规定的要求,结合改革开放以来施工管理和施工操作经验而编制的,特别是对近十年来建筑施工科学中出现的新技术、新工艺、新经验、新成就,努力加以反映和吸纳。

本手册编写时,尽力做到适用面广,实用性强,工艺先进,措施可靠,内容全面、系统、完整,使理论与实践相结合,概念清楚,资料丰富、翔实;在编写方式上,力求简明扼要,通俗易懂,适合于现场基层技术人员和操作工人理解和应用。

建筑施工工艺是一门实践性、技术性强的应用科学,涉及面广,而各地区施工操作经

验也不尽相同，加上施工对象常千变万化，很难集中概括地总结一套统一的标准工艺模式，因此本手册也只能有选择地介绍一些较典型、先进、成熟，具有普遍意义的施工操作工艺和经验，以便施工中因地制宜的灵活地选择参照应用；在编写中，我们尽了最大的努力，在内容方面阅读参考了大量国内出版的施工手册、施工规范、规程、标准，去粗取精，摘要加以反映；同时也包含了作者所在单位数十年的施工成熟经验；在编写上力求做到文字精练和富启发性。由于我们学识和经验水平有限，可能有不少不妥之处，恳请专家和广大建筑职工，提出宝贵的建议和意见，以期今后修订时，加以改进、充实、提高，使臻完善。

本手册编写得到罗慧芬、江茜、王铁、江微微、王萍、程爱君等同志的大力帮助，分别承担了抄写、打印和描绘图工作，谨致谢意。

江正荣

1999年10月

目 录

1 土方工程	1	地基.....	105
1.1 基坑、槽挖土.....	1	3.11 塑料排水带堆载预压地基 ...	109
1.2 大面积基坑机械化挖土.....	5	3.12 真空预压地基	112
1.3 场地、基坑松爆	12	3.13 高压喷射注浆地基	114
1.4 基坑护坡	17	3.14 粉体喷射注浆桩地基	119
1.5 土方回填	21	3.15 注浆地基	122
2 基坑工程	26	3.16 水泥土搅拌桩地基	125
2.1 浅基坑、槽、管沟支撑	26	3.17 水泥粉煤灰碎石桩地基	130
2.2 排桩墙支护	30	3.18 夯实水泥土桩地基	133
2.3 水泥土桩墙支护	32	4 桩基与基础工程	136
2.4 土层锚杆支护	35	4.1 混凝土预制桩打(沉)桩.....	136
2.5 土钉墙支护	39	4.2 机械静力压桩.....	140
2.6 喷锚支护	41	4.3 先张法预应力管桩.....	143
2.7 内支撑与排桩组合支护	44	4.4 钢管桩与型钢桩.....	147
2.8 钢板桩支护	48	4.5 冲击钻与回转钻成孔灌 注桩.....	151
2.9 地下连续墙施工	52	4.6 套管成孔灌注桩.....	157
2.10 沉井施工.....	60	4.7 人工挖孔灌注桩.....	160
2.11 轻型井点降水.....	66	4.8 螺旋钻成孔灌注桩.....	163
2.12 喷射井点降水.....	69	4.9 钻孔压浆桩.....	165
2.13 电渗井点降水.....	71	4.10 筏形基础施工	168
2.14 管井井点降水.....	73	4.11 箱形基础施工	171
2.15 深井井点降水.....	75	5 地下防水工程	175
3 地基与地基处理工程	79	5.1 防水混凝土结构施工.....	175
3.1 灰土地基	79	5.2 水泥砂浆防水层.....	179
3.2 砂和砂石地基	82	5.3 卷材防水层.....	183
3.3 土工合成材料地基	85	5.4 涂料防水层.....	189
3.4 粉煤灰地基	87	5.5 金属板防水层.....	193
3.5 强夯与强夯置换地基	90	5.6 渗排水防水层.....	195
3.6 柱锤冲扩桩地基	95	6 砌体工程	199
3.7 灰土挤密桩地基	97	6.1 砖基础、墙体砌筑.....	199
3.8 振冲碎石桩地基.....	100	6.2 毛石(料石)基础、墙体 砌筑.....	206
3.9 砂桩、砂井地基.....	103		
3.10 砂井与袋装砂井堆载预压			

6.3 空心砖砌体砌筑.....	211	9.4 地下室混凝土浇筑.....	315
6.4 混凝土小型空心砌块砌体 砌筑.....	212	9.5 大体积混凝土底板与大型设备 基础混凝土浇筑.....	317
6.5 加气混凝土砌块砌体砌筑.....	215	9.6 泵送混凝土浇筑.....	322
6.6 粉煤灰硅酸盐中型砌块砌体 砌筑.....	218	9.7 混凝土预制构件浇筑.....	327
6.7 配筋砖砌体砌筑.....	221	9.8 混凝土太阳能养护.....	330
7 模板工程	226	9.9 混凝土养护剂养护.....	333
7.1 基础模板支设.....	226	9.10 混凝土构件蒸汽养护	334
7.2 柱模板支设.....	229	10 特种混凝土工程	337
7.3 梁、圈梁模板支设.....	232	10.1 防水混凝土施工	337
7.4 楼盖模板支设.....	236	10.2 耐热(火)混凝土施工	337
7.5 木、竹散装模板支设.....	241	10.3 耐低温混凝土施工	340
7.6 定型组合钢模板支设.....	243	10.4 耐酸混凝土施工	343
7.7 大模板施工.....	248	10.5 耐碱混凝土施工	343
7.8 飞模施工.....	253	10.6 耐油混凝土施工	345
7.9 筒体模板施工.....	256	10.7 钢纤维混凝土施工	348
7.10 隧道模板施工	259	10.8 补偿收缩(微膨胀)混凝土 施工	350
7.11 密肋楼板模壳施工	264	10.9 水下不分散混凝土施工	352
7.12 高耸构筑物滑动式模板 施工	268	10.10 喷射混凝土施工.....	354
7.13 高耸构筑物移动式模板 施工	268	11 预应力混凝土工程	359
8 钢筋工程	269	11.1 预应力混凝土梁	359
8.1 基础钢筋绑扎.....	269	11.2 预应力混凝土吊车梁	366
8.2 构造柱、圈梁钢筋绑扎.....	271	11.3 预应力混凝土屋架	371
8.3 框架结构钢筋绑扎.....	274	11.4 预应力混凝土托架	377
8.4 剪力墙钢筋绑扎.....	281	11.5 无粘结预应力混凝土框 架梁	381
8.5 地下室钢筋绑扎.....	284	11.6 无粘结预应力混凝土楼板	388
8.6 大体积混凝土底板与大型设备 基础钢筋绑扎.....	286	11.7 有粘结预应力整体式混凝土 结构	395
8.7 钢筋闪光对焊焊接.....	289	12 特种结构工程	399
8.8 钢筋气压焊接.....	293	12.1 烟囱工程施工	399
8.9 钢筋电渣压力焊接.....	296	12.2 倒锥壳水塔工程施工	407
8.10 钢筋接头径向挤压连接	298	12.3 双曲线冷却塔工程施工	414
8.11 钢筋接头直螺纹连接	301	12.4 电视塔工程施工	424
9 混凝土工程	304	12.5 筒仓工程施工	429
9.1 基础混凝土浇筑.....	304	13 结构安装工程	437
9.2 构造柱、圈梁混凝土浇筑.....	307	13.1 柱子安装	437
9.3 框架结构混凝土浇筑.....	310	13.2 吊车梁安装	441
		13.3 屋盖结构安装	444

13.4	墙板安装	449	16.5	聚氯乙烯塑料板防腐蚀工程 施工	606
13.5	预应力混凝土大楼板安装	453	16.6	涂料类防腐蚀工程施工	610
13.6	楼梯、阳台、雨罩及通 道板安装	456	17	建筑地面工程	618
13.7	加气混凝土条板安装	459	17.1	灰土垫层	618
13.8	多层民用建筑砖混结构 安装	461	17.2	砂垫层和砂石垫层	620
14	钢结构工程	465	17.3	碎石垫层和碎砖垫层	622
14.1	钢柱制作与安装	465	17.4	炉渣垫层	624
14.2	钢吊车梁制作与安装	474	17.5	水泥混凝土垫层	627
14.3	钢屋盖(架)制作与安装	481	17.6	水泥砂浆面层	629
14.4	多层及高层钢结构制作与 安装	488	17.7	细石混凝土面层	632
14.5	轻型钢结构制作与安装	500	17.8	现制水磨石面层	635
14.6	钢结构手工电弧焊焊接	506	17.9	水泥钢(铁)屑面层	641
14.7	高强螺栓连接	513	17.10	防油渗面层	643
14.8	钢结构压型板安装	518	17.11	不发火(防爆的)面层	647
14.9	压型钢板栓钉焊接	521	17.12	大理石(花岗石)及碎拼大 理石(花岗石)面层	649
14.10	钢网架结构制作与安装	524	17.13	水磨石板块面层	653
14.11	钢结构防腐涂料涂装	534	17.14	混凝土板块和水泥方格砖 面层	656
14.12	钢结构防火涂料涂装	538	17.15	料石面层	659
15	屋面工程	542	17.16	塑料地板面层	662
15.1	屋面找平层	542	17.17	实木地板面层	667
15.2	屋面保温层	545	17.18	实木复合地板面层	673
15.3	沥青油毡卷材屋面防水层	549	17.19	地毯面层	675
15.4	高聚物改性沥青卷材屋面防 水层	557	18	墙体保温工程	679
15.5	合成高分子卷材屋面防 水层	560	18.1	EPS板薄抹灰外墙外保温	679
15.6	涂膜屋面防水层	563	18.2	胶粉EPS颗粒保温浆料外墙 外保温	684
15.7	细石混凝土屋面防水层	569	18.3	EPS板现浇混凝土外墙外 保温	688
15.8	密封材料嵌缝涂料屋面防 水层	574	18.4	EPS钢丝网架板现浇混凝 土外墙外保温	690
15.9	金属压型板屋面防水层	578	18.5	机械固定EPS钢丝网架板 外墙外保温	694
16	建筑防腐蚀工程	583	18.6	喷涂硬泡聚氨酯外墙外 保温	698
16.1	水玻璃类防腐蚀工程施工	583	18.7	抹蛭石砂浆墙体内保温	703
16.2	树脂类防腐蚀工程施工	589	18.8	抹膨胀珍珠岩砂浆墙体内 保温	706
16.3	沥青类防腐蚀工程施工	597			
16.4	聚合物水泥砂浆防腐蚀工程 施工	603			

19 抹灰工程	708	21.3 混凝土或抹灰内墙面喷涂 多彩涂料	798
19.1 内墙面抹石灰砂浆	708	21.4 混凝土或抹灰外墙面喷塑 ..	801
19.2 内墙面抹石膏灰	713	21.5 木材表面刷混色油漆	803
19.3 内墙面彩色薄抹灰	716	21.6 木材表面刷清漆	806
19.4 内墙和外墙面拉毛、条筋 拉毛、洒毛、拉条灰	718	21.7 木材表面刷混色磁漆	809
19.5 外墙面水刷石、干粘石	722	21.8 木材表面刷丙烯酸清漆	812
19.6 外墙面喷粘石、石屑、胶 粘砂	728	21.9 混凝土或抹灰墙面喷浆	814
19.7 外墙面斩假石、扒拉石	731	21.10 混凝土或抹灰基层内墙面 美术涂饰	818
19.8 外墙面喷毛、扫毛、搓毛 ..	734	22 裱糊与软包工程	821
19.9 外墙面喷涂、滚涂、弹涂 ..	737	22.1 内墙面、顶棚裱糊施工	821
19.10 外墙面假面砖、拉假石、 扫毛仿石	742	22.2 软包墙面施工	825
19.11 外墙面喷涂玻璃彩渣、 彩砂	747	23 门窗工程	829
19.12 外墙面丙烯酸浮雕与复层 凹凸饰面	749	23.1 木门窗安装	829
19.13 外墙面苯丙复层彩色饰面 ..	753	23.2 钢门窗安装	834
19.14 外墙面彩色粒状饰面	754	23.3 铝合金门窗安装	837
19.15 外墙面乙丙乳液饰面	757	23.4 涂色镀锌钢板门窗安装	841
19.16 外墙面合成树脂彩色薄抹涂 料饰面	760	23.5 塑料门窗安装	844
20 饰面板(砖)工程	763	23.6 玻璃门安装	849
20.1 外墙贴面砖	763	23.7 自动门安装	853
20.2 内墙贴面砖	767	23.8 金属卷帘门安装	856
20.3 外墙面贴大理石(花岗石) 板、预制水磨石板	769	24 轻质隔墙工程	859
20.4 墙面干挂石材饰面板	774	24.1 石膏空心板隔墙	859
20.5 外墙贴金属板	780	24.2 轻钢龙骨石膏板隔墙	862
20.6 预制装饰混凝土板饰面 施工	785	24.3 玻璃砖隔墙	866
20.7 预制花饰安装	790	24.4 悬吊式移动木隔墙	869
21 涂饰工程	793	25 吊顶工程	871
21.1 混凝土或抹灰内墙面刷乳 胶漆	793	25.1 轻钢龙骨饰面板吊顶	871
21.2 混凝土或抹灰内墙面刷调 和漆	795	25.2 木骨架饰面板吊顶	874
		26 幕墙工程	878
		26.1 明框玻璃幕墙安装	878
		26.2 隐框玻璃幕墙安装	882
		26.3 全玻璃幕墙安装	886
		26.4 点支承玻璃幕墙安装	888
		26.5 金属幕墙安装	890
		26.6 石材幕墙安装	894
		主要参考文献	899

1 土方工程

1.1 基坑、槽挖土

基坑、槽挖土，系采用人工对基坑、槽土方分层进行开挖，以达到基础或地下设施施工要求的平面尺寸和标高，并保证基底土质和地基承载力符合设计要求，施工作业安全。本工艺标准适用于各种建（构）筑物基坑、槽和管沟的人工挖土工程。

一、施工准备

1. 开挖基坑、槽前应清除或拆迁开挖区域内地上和地下所有障碍物，如高压、照明、通信线路、电杆、塔架、地下电缆、给水排水、燃气管道、坟墓、树木、沟渠以及旧有房屋、基础等；对靠近基坑、槽的原有建（构）筑物、电杆、塔架等采取防护或加固措施。
2. 完成场地平整，并使有一定坡向，同时挖好临时排水沟，以保证边坡不被冲刷塌方，基土不被地面水浸泡破坏，同时修筑好运输道路。
3. 查清工程场地的地质、水文资料及周围环境情况，根据施工具体条件，制定土方开挖、运输、堆放和土方调配平衡方案。
4. 开挖有地表滞水和地下水的基坑、槽、管沟时，应做好地表、基坑的排水或采取降低地下水位措施，并做好土壁加固的机具和材料准备。
5. 根据建筑总平面和基础平面图进行测量放线，设置控制定位轴线桩、龙门板或水平桩，放出挖土灰线，经检查并办完预检手续。
6. 夜间作业，应根据需要设置照明设施，在危险区域设置明显警戒标志和护栏。

二、主要机具设备

1. 机械设备：机动翻斗车、小型皮带输送机、离心式水泵、潜水泵等。
2. 主要工具：铁锹、十字镐、大锤、钢钎、钢撬棍、手推车等。

三、施工工艺

1. 基坑、槽开挖应按放线定出的开挖宽度，分块（段）分层挖土。根据土质和水文情况，采取在四侧或两侧直立开挖或放坡，以保证施工操作安全。
2. 在天然湿度的均质土中开挖基坑、槽和管沟，且无地下水时，挖方边坡可作直立壁，不加支撑，但挖方深度不得超过表 1-1 的规定，基坑、槽宽应稍大于基础宽。如超过表 1-1 规定的深度，应根据土质和施工具体情况进行放坡，以保证不塌方，其最陡允许坡度按表 1-2 采用。
3. 当开挖基坑、槽的土体含水量大而不稳定，或基坑较深，或受到周围场地限制需用较陡的边坡或直立开挖而土质较差时，应采用临时性支撑加固。开挖宽度较大的基坑，

当在局部地段无法放坡，或下部土方受到基坑尺寸限制不能放较大坡度时，则应在下部坡脚采取加固措施。如采用短桩与横隔板支撑或砌砖、毛石或用编织袋、草袋装土堆砌临时矮挡土墙，保护坡脚。当开挖深基坑时，则须采取半永久性的、安全可靠的支护措施（参见 2.2~2.7 节）。

基坑、槽和管沟不加支撑时的允许深度 表 1-1

项 次	土 的 种 类	容许深度 (m)
1	密实、中密的砂土和碎石类土（充填物为砂土）	1.00
2	硬塑、可塑的粉质黏土及粉土	1.25
3	硬塑、可塑的黏土和碎石类土（充填物为粘性土）	1.50
4	坚硬的黏土	2.00

基坑、槽、管沟临时性挖方边坡值 表 1-2

项 次	土 的 类 别		边坡值（高：宽）
1	砂土（不包括细砂、粉砂）		1 : 1.25~1 : 1.50
2	一般性黏土	硬	1 : 0.75~1 : 1.00
		硬、塑	1 : 1.00~1 : 1.25
		软	1 : 1.50 或更缓
3	碎石类土	充填坚硬、硬塑粘性土	1 : 0.50~1 : 1.00
		充填砂土	1 : 1.00~1 : 1.50

- 注：1. 设计有要求时，应符合设计标准。
2. 如采用降水或其他加固措施，可不受本表限制，但应计算复核。
3. 开挖深度，对软土不应超过 4m，对硬土不应超过 8m。

4. 基坑、槽开挖程序一般是：测量放线→切线分层开挖→排降水→修坡→整平→留足预留土层等。相邻基坑开挖时，应遵循先深后浅或同时进行的施工程序。挖土应自上而下水平分段分层进行，边挖边检查坑底宽度，不够时及时修整，每 1m 左右修边一次，至设计标高，再统一进行一次修坡清底，检查坑底宽和标高，要求坑底凹凸不超过 1.5cm。在已有建筑物侧挖基坑、槽应间隔分段进行，每段不超过 2m，相邻段开挖应待已挖好的槽段基础完成并回填夯实后进行。

5. 开挖条形浅基坑、槽不放坡时，应沿灰线里面切出基槽的轮廓线。对普通软土，可自上而下分层开挖，每层深度为 30~60cm，从开挖端向后倒退按踏步型挖掘；对黏土、坚硬黏土和碎石类土，先用镐刨松后，再向前挖掘，每层挖土厚度 15~20cm，每层应清底和出土，然后逐步挖掘。

6. 基坑、槽、管沟放坡，应先按规定的坡度粗略开挖，再分层按坡度要求做出坡度线，每隔 3m 左右做一条，以此线为准进行铲坡。挖基坑、槽或挖较大面积土方时，从地面下挖 1m 便可开始刷边，挖至距离坑、槽底 0.5m 时，应沿坑、槽边每隔 2~3m 高差打入小木桩（竹签），并注明标高，同时配备 0.5m 长的木（竹）标杆若干根。操作人员用标杆按设计标高找平，由两端轴线（中心线）引桩拉通线，检查槽宽，修理槽边，铲平槽底，清除余土。

7. 开挖深基坑、槽或管沟时，为了弃土方便，可根据土质特点将坡度沿全高做出 1~2 个宽 0.7~0.8m 的台阶，作为倒土台。然后按浅基坑、槽或管沟放坡分阶开挖，从下阶

弃到上阶土台后，再从倒土台弃至槽边，进行流水作业。

8. 基坑、槽开挖应尽量防止对地基土的扰动。当基坑用人工挖土，挖好后不能立即进行下道工序时，应预留 15~25cm 一层土不挖，待下道工序开始再挖至设计标高。

9. 在地下水位以下挖土，应在基坑、槽四侧或两侧随挖土随挖好临时排水沟和集水井，将水位降至坑底以下 500mm，以利挖方进行。降水工作应持续到基础（包括地下水位下回填土）施工完成。

10. 在基坑、槽边缘上侧堆土或堆放材料时，应与基坑边缘保持 2m 以上距离，以保证坑边直立壁或边坡的稳定。当土质良好时，堆土或材料应距挖方边缘 1m 以外，高度不宜超过 1.5m，并在已完基础一侧不应过高堆土，以免使基础、墙、柱产生歪斜、裂缝。

11. 在原有建筑物或构筑物旁开挖深基坑应分段进行，每段长不大于 4m，段与段之间相隔不小于 4m。

12. 如开挖的基坑、槽深于邻近建筑基础时，开挖应保持一定的距离和坡度，以免影响邻近建筑基础的稳定，一般应满足 $h/l \leq 0.5 \sim 1.0$ （ h 为邻近基础底至基坑底的距离； l 为邻近基础边至基坑底边的距离）的要求。如不能满足时，应采取在坡脚设挡墙或支撑进行加固处理。

13. 开挖基坑、槽或管沟时，不得超过基底标高，如个别部位超挖时，应用与基土相同的土料补填，并分层夯实至要求的密实度，或用灰土或砂砾石填补并夯实。在重要部位超挖时，可用低强度等级混凝土填补，并应取得设计单位同意。

14. 雨期施工时，基坑、槽应分段开挖，挖好一段浇筑一段垫层，并在基坑、槽两侧围以土堤或挖排水沟，以防地面雨水流入基坑、槽；同时应经常检查边坡和支护稳定情况，必要时适当放缓边坡坡度或设置支撑，以防止坑壁受水浸泡造成塌方。

15. 冬期严寒天施工时，应采取措施（如表土覆盖保温材料，或将表土翻松），防止土层冻结，挖土要连续快速挖掘、清除，以免间歇使土重新冻结。基坑、槽土方开挖完毕，应立即进行下道工序施工，如有停歇（1~2d），应覆盖草袋、草垫等简单保温材料；如停歇时间较长，应在地基上预留一层松散土层（15~30cm）不挖除，并用保温材料覆盖，待下道工序施工时，再清除到设计标高，以防基土受冻。

16. 基坑、槽挖完后应进行验槽，一般采用钎探，是用锤把钢钎打入坑、槽底的基土内，根据每打入一定深度的锤击数，来判断地基土质情况。钢钎用直径 22~25mm 的钢筋制成，钎尖呈 60° 尖锥状，长 1.8~2.0m。铁锤重 3.6~4.5kg。打锤时，举高离钎顶 50~70cm 将钎垂直打入土中，并记录每打入土层 30cm 的锤击数。钎孔布置和钎探深度，应根据地基土质的复杂情况和基槽宽度、形状而定。一般槽宽小于 0.8m，钎孔按中心一排布置，间距取 1~2m，钎探深度为 1.2m；槽宽为 0.8~2.0m，钎孔按两排错开布置，间距 1~2m，钎探深度 1.5m；槽宽大于 2.0m，钎孔按三排梅花形布置，间距 1~2m，钎探深度 2.0m；对柱基按四角及中心梅花形布置，间距 1~2m，钎探深度应大于或等于 1.5m，并不浅于短边宽度；但以上对于较软弱的新近沉积粘性土和人工杂填土的地基，钎孔间距应不大于 1.5m。钎探要做好记录，钎探后钎孔要灌砂土。同时将锤击数显著过多或过少的钎孔，在记录表上用色笔或符号分开。在平面布置图上注明特硬或特软点的位置，供设计、勘察等有关部门验槽时分析处理。

17. 基坑、槽或管沟挖至基底标高，经钎探后，应会同设计、勘察、建设单位以及质

量监督等部门，检查基底土质是否符合设计要求；对不符合要求的松软土层、坟坑、孔洞等，应做出地基处理记录，认真进行处理，完全符合设计要求后，参加各方应签证隐蔽工程记录，作为竣工资料保存。

四、质量控制与检验标准

1. 柱基、基坑、槽和管沟基底的土质必须符合设计要求，并严禁扰动。
2. 施工过程中应检查平面位置、水平标高、边坡坡度、压实度、排水、降低地下水位系统，并随时观测周围的环境变化。
3. 人工土方开挖工程的质量检验标准见表 1-3。

人工土方开挖工程的质量检验标准 (mm) 表 1-3

项	序	项 目	允许偏差或允许值				检验方法
			柱基、 基坑、槽	场地平整	管沟	地（路） 面基层	
主控 项目	1	标高	-50	±30	-50	-50	水准仪
	2	长度、宽度（由 设计中心线向两边 量）	-200 -50	+300 -100	+100	—	经纬仪，用钢 尺量
	3	边坡	设 计 要 求				观察或用坡度尺 检查
一般 项目	1	表面平整度	20	20	20	20	用 2m 靠尺和楔 形塞尺检查
	2	基底土性	设 计 要 求				观察或土样分析

注：地（路）面基层的偏差只适用于直接在挖、填方上做地（路）面的基层。

五、成品保护

1. 对测量控制定位桩、水准点应注意保护。挖土、运土、机械行驶时，不得碰撞，并应定期复测检查其是否移位、下沉；平面位置、标高和边坡坡度是否符合设计要求。
2. 基坑、槽开挖设置的支撑或支护，在施工的全过程要做好保护，不得随意损坏或拆除。
3. 基坑、槽、管沟的直立壁和边坡，在开挖后要防止扰动或被雨水冲刷，造成失稳。
4. 基坑、槽、管沟开挖完后，如不能很快浇筑垫层或安装管道，应预留 150～250mm 厚土层，在施工下道工序前再挖至设计标高。
5. 基坑、槽开挖时，如发现文物或古墓，应妥善保管，立即报有关文物部门处理；如发现永久性标桩或地质、地震部门设置的长期观测点以及地下管网、电缆等，应加以保护，并报有关部门处理。
6. 土方深基坑开挖和降低地下水位过程中，应定期对邻近建（构）筑物、道路、管线以及支护系统进行观察和测试，是否发生变形、下沉或移位，如发现异常情况，应采取防护措施。