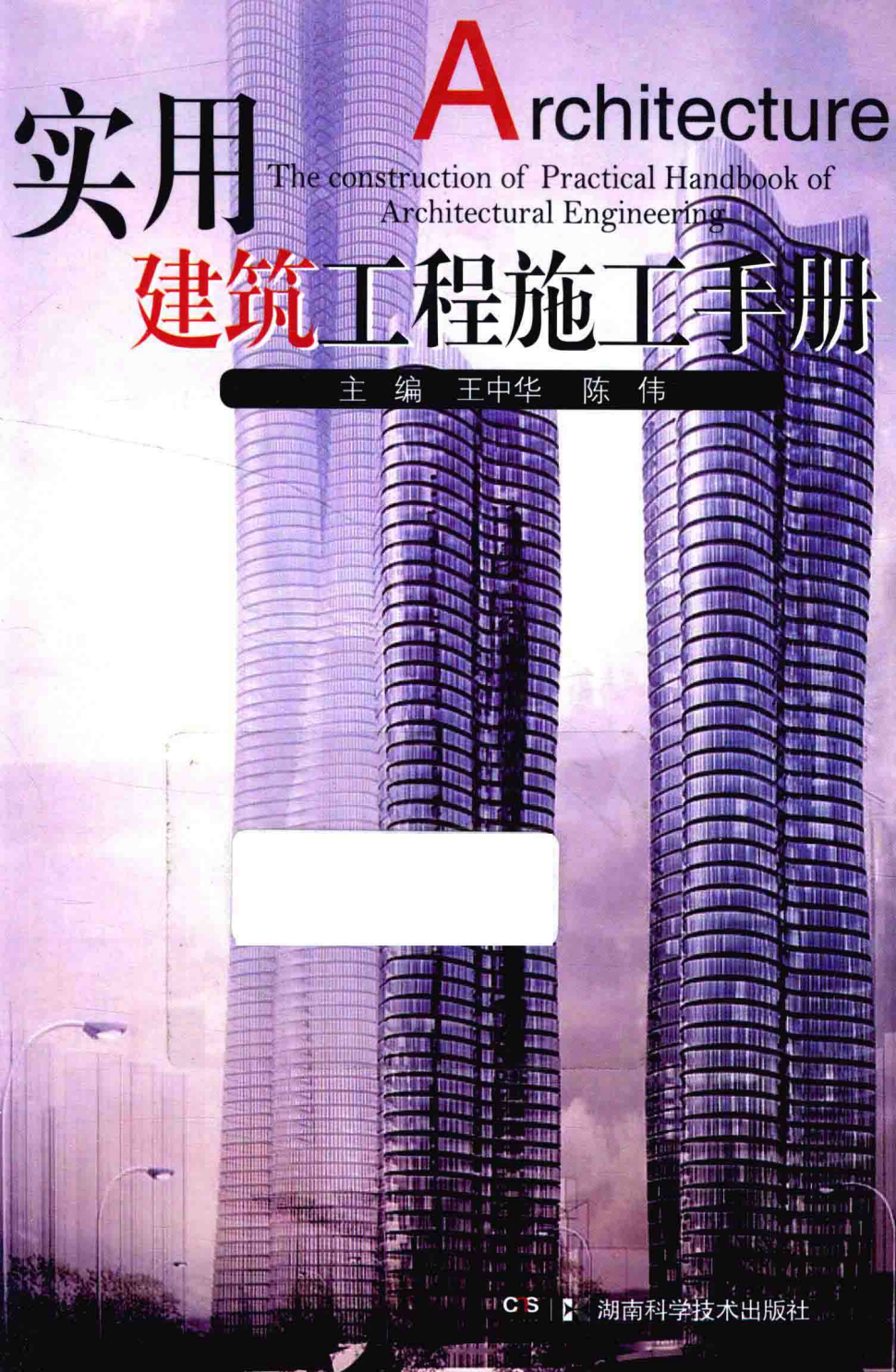




实用

Architecture

The construction of Practical Handbook of
Architectural Engineering

建筑工程施工手册

主 编 王中华 陈 伟

实用 Architecture

The construction of Practical Handbook of
Architectural Engineering

建筑工程施工手册

主 编 王中华 陈 伟

编委：邓 杨 唐艳玲 冯立正 缪志鹏 王吉华
章 奇 张业敏 陈锡春 刘 瑞 周小渔
胡 俊 张能武 王春林 李德庆 王小伟
刘振阳 王首中 蒋 超 沈 飞 庄卫东
刘文花 张茂龙 钱 瑜 高 佳 钱革兰
魏金营 王 荣 张婷婷 邱立功 蔡郭生
刘玉妍 王石昊 方光辉 陈高奎 陈思宇
徐嘉翊 孙南羊 吴 亮 刘明洋 周 韵
刘 斌 徐晓东 姜 松 张 杰 梁需琴
李 桥 刘文军 唐雄辉 陈 超 黄 波
朱立芹 张云龙

图书在版编目 (C I P) 数据

实用建筑工程施工手册 / 王中华, 陈伟主编. -- 长沙 : 湖南科学技术出版社, 2015. 5

ISBN 978-7-5357-8665-4

I. ①实… II. ①王… ②陈… III. ①建筑工程—工程施工—技术手册 IV. ①TU74-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 055681 号

实用建筑工程施工手册

主 编: 王中华 陈 伟

责任编辑: 杨 林 龚绍石

出版发行: 湖南科学技术出版社

社 址: 长沙市湘雅路 276 号

<http://www.hnstp.com>

湖南科学技术出版社天猫旗舰店网址:

<http://hnskjcbs.tmall.com>

邮购联系: 本社直销科 0731-84375808

印 刷: 长沙瑞和印务有限公司

(印装质量问题请直接与本厂联系)

厂 址: 长沙市井湾路 4 号

邮 编: 410004

出版日期: 2015 年 5 月第 1 版第 1 次

开 本: 850mm×1168mm 1/32

印 张: 31.75

字 数: 1155000

书 号: ISBN 978-7-5357-8665-4

定 价: 98.00 元

(版权所有 · 翻印必究)

前 言

改革开放以来,我国建筑业发展很快,城镇建设规模日益扩大,城镇的发展速度已成为衡量一个国家和地区现代文明的标准。经过最近 30 多年的努力实践,我国的现代化建筑正朝着高技术、快速度、高质量方向发展,我国在建筑工程施工技术领域取得了许多重大突破和新的成果,有的技术已经达到世界先进水平,成为世界建筑大国。为了给从事现场施工的工程师、施工长及广大高级技术工人提供一本有关施工技术方面的实用性强、内容丰富、系统而全面的施工技术参考资料,我们特编写了此手册。

《实用建筑工程施工手册》内容共 16 章,即:工程施工准备与管理、土方工程、基坑工程、地基与基础工程、模板工程、砌体工程施工、混凝土工程、钢筋工程、预应力混凝土工程、钢结构和结构吊装工程、防水工程、防腐蚀工程、建筑地面工程、装饰装修工程、脚手架工程、外墙保温工程等,基本涵盖了建筑工程施工的各个应用领域。本手册的编写尽量做到简明扼要,采用图文并茂的方式,以便于使用、查找。由于建筑施工技术是一项较复杂的学科,并同其他专业有较密切联系,施工工艺、操作方法又随着施工条件、对象和使用的原材料的不同而经常变化,新的施工工艺和机具也日新月异,本手册中仅有选择地着重介绍我国建筑施工中采用过而又比较有成效和典型的施工方法,以及近几年来出现的新技术、新工艺、新材料、新机具等快速施工经验,希望为从事现场施工的建筑施工人员提供一份实用的参考资料。

本手册实用性和可操作性强,可作为建筑工程技术人员和管理人员的技术用书,也可作为建筑施工第一线技术工人和高等学校相关专业的参考用书。

本书由王中华、陈伟主编。参加编写的人员有:陈超、黄波、朱立芹、张云龙、陈高奎、陈思宇、冯立正、缪志鹏、王小伟、刘振阳、王首中、蒋超、王吉华、邱立功、张能武、唐雄辉、邓杨、唐艳玲、张业敏、章奇、陈锡春、刘瑞、周小渔、胡俊、王春林、李德庆、沈飞、刘瑞、庄卫东、刘文花、张茂龙、钱瑜、高佳、钱革兰、魏金营、王荣、张婷婷、蔡郭生、刘玉妍、王石昊、方光辉、徐嘉翊、孙南羊、吴亮、刘明洋、周韵、刘欢、徐晓东、姜松、张杰、梁霏琴、李桥、刘文军等。在本手册编写过程中参

考了相关文献和技术资料，在此对这些作者表示衷心的感谢。

由于施工技术发展很快，参考的资料不够全面及编者水平有限，书中不妥、遗漏之处，热忱恳切专家和广大读者提出宝贵意见，给予指正。

编 者
2015 年 2 月

目 录

第一章 建筑施工准备与管理	1
第一节 建筑工程施工准备	1
一、建筑工程施工技术准备	1
二、现场施工准备	9
三、场外组织与管理的准备	29
四、季节性施工和雨期施工准备	30
第二节 建筑施工现场管理	32
一、场容与环境管理	32
二、计划调度和技术管理	34
三、安全与消防保卫管理	38
第二章 土方工程	50
第一节 土的分类及性质	50
一、土的分类	50
二、土的工程分类及性质	53
三、土的现场鉴别方法	55
四、土的物理性质与力学性质	59
第二节 土方工程施工准备和开挖	63
一、土方工程施工准备	63
二、土方开挖	64
第三节 填方与压实	92
一、土料的选用、含水率控制及基底处理	92
二、填方压实机具的选用	94
三、填方边坡要求	95
四、填土方法和填土压（夯）实	95
第三章 基坑工程	100
第一节 基坑支护	101
一、基坑工程基本规定	101
二、基坑支护结构的选型	105
三、基坑工程支护结构围护墙计算	123
四、土层锚杆支护计算	151

五、支护结构施工技术	156
六、基坑工程监测和基坑工程质量检验标准	182
第二节 基坑排降水	187
一、地下水控制方法的选择	188
二、基坑涌水量计算	188
三、明沟排水方法和计算	191
四、井点降水方法和计算	195
五、防止或减少降水影响周围环境的技术措施	207
第三节 基坑挖土	208
一、概述	208
二、基坑挖土	209
三、土方开挖阶段的应急措施及注意事项	214
第四章 地基与基础工程	221
第一节 地基处理	221
一、地基处理的方法、原理、作用及适用范围	221
二、各种地基处理方法的主要适用范围和加固效果	223
三、地基处理	224
第二节 浅基础施工	262
一、箱形基础	262
二、筏板基础	265
三、刚性基础	266
四、扩展基础	269
第三节 桩基础施工	271
一、桩型与成桩工艺选择	271
二、混凝土灌注桩施工	272
三、混凝土预制桩施工	293
四、钢桩（钢管桩、H型桩及其他异型钢桩）施工	306
第五章 模板工程	308
第一节 模板结构类型	308
一、模板的基本功能和要求	308
二、组合式结构模板	309
三、工具式模板	324
四、永久性模板	352
第二节 模板安装与拆除	360
一、模板安装质量检验要求	360

二、模板拆除质量检验要求	365
第六章 砌体工程施工	369
第一节 砌体工程施工材料	369
一、砌筑用砖	369
二、砌筑用砌块	370
三、砌筑用石料	370
四、砌筑砂浆	371
第二节 砌体工程施工	374
一、砌体结构类型和工程施工基本要求	374
二、砖墙砌体工程施工	380
三、混凝土小型空心砌块砌体施工	393
四、配筋砌体工程施工	400
五、石墙砌体工程施工	406
六、砌体结构冬期和雨期施工	414
第七章 混凝土工程	417
第一节 混凝土材料和技术性能	417
一、混凝土材料一般要求与规定	417
二、混凝土技术性能	419
第二节 混凝土工程施工	430
一、混凝土搅拌	430
二、混凝土运输	435
三、混凝土浇筑	438
四、混凝土振捣	450
五、混凝土养护	454
六、大体积混凝土	457
七、高性能与高强混凝土	462
八、泵送混凝土	468
九、清水混凝土	472
十、喷射混凝土	474
第三节 混凝土质量控制与检验	476
一、原材料检验	476
二、配合比设计检验	477
三、混凝土施工检验	477
四、现浇结构检验项目	480
第八章 钢筋工程	483

第一节 钢筋检验和结构构件配筋规定	483
一、钢筋进场检验	483
二、钢筋工程结构构件配筋规定	484
第二节 钢筋加工	490
一、钢筋冷拉与冷拔	490
二、钢筋调直	496
三、钢筋切断	497
四、钢筋弯曲	499
五、钢筋焊接	500
六、钢筋机械连接	516
第三节 钢筋绑扎与安装	518
一、绑扎工艺要点	518
二、绑扎方法与步骤	519
三、钢筋安装	521
第九章 预应力混凝土工程	524
第一节 概述	524
一、预应力混凝土的分类与特点	524
二、预应力筋的种类	525
三、对混凝土的要求	526
四、预应力的施加方法	526
第二节 先张法施工	526
一、张拉台座	526
二、张拉设备与夹具	529
三、先张法施工工艺	531
第三节 后张法施工	539
一、后张法特点与适用范围	539
二、有黏结预应力施工	540
三、无黏结预应力施工	549
第四节 施工安全与质量验收	552
一、预应力混凝土工程施工安全技术	552
二、预应力混凝土工程施工质量验收	553
第十章 钢结构和结构吊装工程	560
第一节 钢零件与部件加工	560
一、放样、号料及切割	560
二、矫正、弯曲和边缘加工	563

三、管球加工和制孔	565
第二节 钢结构的拼装与连接	568
一、钢焊接结构拼装	568
二、钢结构连接	573
第三节 钢结构和结构安装工程	596
一、钢结构单层厂房安装	596
二、多层房屋结构安装	607
三、高层钢结构安装	622
四、大跨度钢网架屋盖结构安装	634
第十一章 防水工程	643
第一节 防水基本知识	643
一、防水等级与设防要求	643
二、防水卷材	644
三、防水涂料	649
四、建筑密封材料	650
五、防水剂	651
第二节 屋面防水施工	652
一、屋面卷材防水施工	652
二、涂膜防水屋面施工	666
三、刚性防水屋面施工	669
第三节 地下防水施工	687
一、防水混凝土	687
二、水泥砂浆防水	689
三、卷材防水	691
四、涂膜防水结构	696
五、止水带防水	700
第四节 厨卫间地面防水施工	701
一、厨卫间地面防水类别及构造	702
二、厨卫间防水设计基本要求	704
三、厨卫间涂膜防水施工	708
四、厨卫间防水堵漏技术	714
第十二章 防腐蚀工程	717
第一节 树脂类防腐蚀工程	717
一、树脂及配料质量	717
二、树脂类防腐蚀材料的配制	719

三、树脂类防腐工程的施工	721
第二节 块材铺砌防腐工程	724
一、材料质量要求	724
二、块材防腐施工要求	725
三、施工要点	725
第三节 水玻璃类防腐工程	726
一、材料性能与要求	726
二、水玻璃胶泥、砂浆和混凝土的配制	728
三、质量标准	729
四、水玻璃防腐工程施工	730
第四节 沥青类防腐工程	731
一、材料要求	731
二、沥青胶泥、砂浆及混凝土的配制	732
三、质量标准	732
四、沥青防腐工程施工	733
第五节 硫黄类防腐工程	734
一、材料要求	734
二、硫黄胶泥、砂浆及混凝土的配制	735
三、硫黄类防腐工程的施工	736
第十三章 建筑地面工程	738
第一节 基层、垫层和找平层施工	739
一、地面基层铺设施工	739
二、地面垫层铺设施工	741
三、地面找平层铺设施工	749
第二节 整体面层施工	753
一、整体面层铺设的一般规定与偏差	754
二、水泥砂浆面层	754
三、水泥混凝土面层	756
四、水磨石面层	758
五、防油渗面层	762
六、水泥钢（铁）屑面层	765
七、不发火（防爆的）面层	768
第三节 板块面层铺设	769
一、彩釉地砖面层	769
二、大理石、花岗石面层与碎拼大理石	772
三、水磨石板块面层	776

四、塑料板面层	778
第四节 木、竹面层铺设	784
一、实木地板面层	784
二、实木复合地板面层	786
三、中密度复合地板面层	787
四、竹地板面层	790
第十四章 装饰装修工程	792
第一节 墙面抹灰与装饰工程	792
一、内、外墙饰面工程构造	792
二、抹灰类墙面装饰施工	803
三、涂刷类墙面装饰施工	816
四、贴面类墙面装饰施工	819
五、木质墙体饰面施工	820
六、裱糊类墙面装饰施工	825
第二节 门窗工程	832
一、门窗类型与代号	832
二、门窗常用图例识读	835
三、门的装修施工	842
四、窗的装修施工	852
五、塑料门窗的装修施工	867
六、铝合金门窗的装修施工	869
七、彩板钢门窗的装修施工	871
第三节 吊顶工程	875
一、顶棚装修的作用及分类	875
二、顶棚和吊顶设计要点	877
三、顶棚基层的布置方式	879
四、顶棚装修施工	879
第四节 隔墙工程	891
一、砌筑隔墙	891
二、骨架板材隔墙	892
三、石膏空心板隔墙	893
四、轻钢龙骨饰面板隔墙	894
五、玻璃砖隔墙	896
第五节 幕墙工程	898
一、幕墙类饰面装修施工构造	898
二、玻璃幕墙施工图的识读	900

三、石材幕墙施工	910
第十五章 脚手架工程	915
第一节 脚手架的基本要求	915
一、脚手架的分类	915
二、脚手架的基本要求	916
第二节 常用脚手架搭设与拆除	921
一、多立杆式脚手架	921
二、门式脚手架	944
三、升降式脚手架	951
四、悬挑式脚手架	956
五、里脚手架	960
第三节 脚手架的安全与维护	965
一、对脚手架的质量检查	965
二、脚手架的安全技术措施	967
三、脚手架产生事故的原因	969
四、脚手架的维护	970
第十六章 外墙保温工程	972
第一节 概述	972
一、外墙保温材料与保温系统的性能要求	972
二、外墙外保温工程基本要求	974
第二节 外墙保温施工简介	975
一、EPS 板薄抹灰外墙外保温	975
二、胶粉 EPS 粒保温浆料外墙外保温	981
三、EPS 板现浇混凝土外墙外保温	986
四、EPS 钢丝网架板现浇混凝土外墙外保温	989
五、喷涂硬泡聚氨酯外墙外保温	995
六、外墙外保温工程验收	999
参考文献	1001

第一章 建筑施工准备与管理

第一节 建筑工程施工准备

完成一项建筑工程的施工任务，牵涉诸多复杂的因素，因此，对施工前的准备工作，必须细致、认真地进行。否则，开工后会造成人力、物力的浪费，甚至促使施工停歇。

建筑工程施工准备工作的范围可根据不同的施工阶段和内容来划分。全场性的施工准备工作，是为全场性施工劳动创造有利条件，确保施工能够顺利进行；单位工程施工前的准备工作，应为单位工程的开工做好一切准备；分部（项）工程作业前的准备工作，应为分部（项）工程作业的进行创造有利条件。施工准备工作所需时间的长短，应根据工程复杂情况、现场条件、人力和物力条件等决定。

建筑工程施工准备工作的基本内容一般包括：技术准备、物资准备、施工组织准备、施工现场准备和场外协调工作等，这些工作有的必须在开工前完成，有的则贯穿于施工全过程中。

一、建筑工程施工技术准备

（一）技术准备工作要点

1. 调查工作

为了顺利地组织施工和编制切实可行的施工组织设计，必须对以下内容做好深入细致的调查工作：

（1）气象、地形和水文地质情况的调查：建筑施工由于周期长，一般都要经过雨期、冬期，因此，需要掌握气象情况，以便于组织好全年均衡施工。特别是高层建筑的施工多为深基础，且构造复杂，施工难度大，工期长，因此，需要详细掌握水文地质、地形情况，如地质条件、最高和最低地下水日期及流向、流速和流量等，以便于采取有效的深基础施工方案及降低地下水位措施。

（2）地上、地下情况的调查：为了确保建筑基础和结构施工的顺利进行，应对建设地区及其周围的地上建筑物（包括民宅）的位置、地下构筑物、高压输变电路和各种地下管线的位置和走向等情况进行调查，以便在施工前采取有效措施，及时进行拆（除）迁、保（防）护。在城区施工

时，还要积极采取环保措施，降低施工噪声和粉尘污染，防止扰民及妥善解决污水处理等问题。

(3) 各种物质资源和技术条件的调查：

①建筑施工所需物质资源品种多、数量大，因此应对各种物质资源的生产供应情况、价格、品种等均要进行详细调查，以便及早落实供应要求。对确实需要自行加工的构配件，亦应明确加工的数量及所需设施的规模。

②交通道路和运输条件是进行建筑施工输送物资、设备的动脉，也与现场施工安全消防有关。特别是在城区施工，场地狭小，物资、设备存放空间有限，运输频繁，并且往往与城市交通管理存在矛盾。因此，在认真做好调查研究的基础上，统筹规划，尽量减少交通阻塞和场内倒运。

③建筑施工所需用水、用电量均较大，且高层建筑施工时用水的扬程高，用电的启动电流大，负荷变化多，移动式、手持式用电机具多。因此，对水、电源及热力等供应情况应做详细调查，包括给水的水源、水量、压力、接管地点；供电的能力、线路距离、用电负荷；以及热力、通讯等基本情况。

2. 熟悉审查施工图纸

(1) 学习、熟悉施工图纸，审查施工图纸和资料是否完整和齐全，是否符合国家有关工程设计和施工的方针和政策，施工图纸本身及其各组成部分之间有无矛盾和错误；图纸与说明书是否一致，技术要求是否明确。

(2) 摸清设计内容及技术条件、分批出图时间；搞清设计规模、结构情况、使用材料要求和特点（结构、类型、工程量、质量要求等）。对工业项目要了解清楚生产工艺流程及生产单位的要求；各个建筑构件配套投产的先后次序和相互关系，掌握设备数量及其到达现场日期。

(3) 熟悉地质、水文等勘察资料，搞清地基处理与基础设计、建筑物与地下构筑物、管线等之间的关系。

(4) 踏勘施工现场，了解设计总平面布置与周围环境的关系，检查总图与现场周围情况是否符合。

(5) 会审图纸，核对土建与各专业图纸相互间有无矛盾和错误，明确土建与各专业工序的施工配合关系，确定建设期限，包括分批分期建设和投产的要求，并向参加施工的职工进行层层技术交底。

3. 编制施工组织设计

编制施工组织设计（或施工方案）是一项极为重要的技术准备，关系到施工的总体部署、施工进度、施工方法、施工机械设备的选择、劳力组织安排、新技术的应用、现场总平面的布置等重大问题的确定，对优质、高效、低耗完成工程建设具有重大意义。拟建工程应根据工程规模、结构

特点和建设单位要求,编制指导该施工全过程的施工组织设计,具体编制内容及方法如下:

(1) 施工组织设计分段。施工组织设计按设计阶段和编制对象的不同,划分为建设项目施工组织总设计、单项(位)工程施工组织设计和施工方案(或称分部、分项工程施工设计),通常泛称的施工组织设计主要指单位工程施工组织设计,它是具体指导施工的文件。一般投资在100万元以上、建筑面积3000 m²以上的单层工业厂房、较大型公共建筑,地下构筑物以及7层和7层以上的民用住宅建筑以及新结构、新工艺项目,均应编制施工组织设计;一般性工业和民用建筑、7层以下的民用住宅楼以及零星项目,则编制施工方案。

(2) 编制施工组织设计的基本原则。编制的基本原则有如下几点:

① 严格遵循国家对工程建设的各项方针政策;遵守合同规定的各项条款及工程竣工、交付使用期限,认真执行工程建设程序。

② 遵循建筑施工工艺及技术规律,合理安排施工程序和顺序。

③ 选用先进的施工组织方法(如采用流水作业法、网络计划技术安排进度计划)以及其他现代管理方法,组织工程有节奏、均衡、连续和文明地施工。

④ 采用先进施工技术和新的施工工艺、机具、材料,科学地确定施工方案,以节省劳力,加快进度,保证质量,降低工程成本。

⑤ 认真执行工厂预制和现场预制相结合的方针,扩大工厂化施工,提高工业化程度,减少现场工作量。

⑥ 科学地安排冬期和雨期施工项目,保证全年施工的均衡性和连续性。

⑦ 充分挖掘发挥现有机械设备潜力,扩大机械化施工程度,不断改善劳动组织,提高劳动生产率。

⑧ 合理安置临时设施工程,尽量利用现场原有和附近及拟建的房屋设施,以减少各种暂设工程,节省费用。

⑨ 尽量利用当地或附近资源,合理安排运输、装卸和储存作业,减少物资运输量;避免二次倒运;科学地规划施工平面,节约施工用地,不占或少占农田。

⑩ 实施目标管理与施工项目管理相结合,贯彻技术规程;严格认真进行质量控制;遵循现行的各项安全技术规程、劳动保护条例和防火有关规定,确保工程质量和安全施工。

(3) 编制基本内容。编制施工组织设计的基本内容与方法,见表1-1。

(4) 编制注意事项:编制注意事项有如下几点:

① 编制时,要深入现场,做好调查研究,掌握第一性资料,使组织设计切实可行。

表 1-1 编制施工组织设计的基本内容与方法

类 别	方 法 要 点
施工组织设计的内容包括	①工程概况：包括建设项目名称、性质、建设地点、建筑面积、规模、建安工作量、设备安装总吨数、生产工艺流程及其特点，以及每个单项工程占地面积、建筑面积、结构状况、复杂程度、设计要求、地质、水文情况、工程和施工特点、工期要求等 ②施工部署：包括施工总体安排、施工阶段划分、施工持续时间、搭接关系、开竣工时间等 ③施工方法：包括施工起点、流向、施工程序、顺序、流水段划分、主要项目施工方法、施工机具设备的选用等 ④建筑安装综合进度计划：包括流水施工方法、工程网络施工技术的应用等 ⑤施工机具设备需用量计划 ⑥主要工程材料、成品、半成品、施工用料需用量计划 ⑦劳动组织及劳动力（工种）需用量计划 ⑧施工总质量、安全计划：包括项目内容、总目标、控制点、保证体系和措施等 ⑨推广新技术、降低成本措施 ⑩施工总平面布置或不同阶段的平面布置：包括建设项目施工范围内地形和等高线；原有和拟建建（构）筑物的位置和尺寸，与拟建工程的坐标网，施工生活、生产设施布置；材料、成品、半成品堆放场；运输道路、排水沟、水管网、动力设施位置，以及必备的安全防火与环境保护设施布置等 ⑪主要技术、经济指标：包括建设项目施工工期、施工总质量、施工安全、施工效率以及综合机械化、工厂化、装配程度等的评价
施工方案编制内容包括	①工程概况（同上） ②施工方法与措施 ③施工进度计划及各专业之间的交叉施工安排 ④主要材料、构件、半成品、零配件、设备、施工机械的需用量计划和供应计划 ⑤分工种劳动力需用量计划 ⑥保证工程质量和安全施工技术措施 ⑦降低工程成本措施 ⑧施工平面布置图

②内容当简则简，该详细则详细，不要过于求全，以能满足施工需要为度。

③编制要从实际出发，因地因工程制宜，要根据具体情况灵活运用，不受条框约束，发挥创造性，切忌不结合实际、粗制滥造流于形式。