

“十四五”职业教育国家规划教材

混凝土结构工程施工 (第二版)
主编 李鹏 王艳红

混凝土结构工程施工

(第二版)

主编 李鹏 王艳红



扫描二维码
共享立体资源

北京出版集团
北京出版社

北京出版集团
北京出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

混凝土结构工程施工 / 李鹏, 王艳红主编. — 2 版
— 北京: 北京出版社, 2021.2 (2023 重印)
高职十二五规划教材: 2014 版
ISBN 978-7-200-16301-8

I. ①混… II. ①李… ②王… III. ①混凝土结构—
混凝土施工—高等教育—教材 IV. ① TU755

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2021) 第 009981 号

混凝土结构工程施工 (第二版)

HUNNINGTU JIEGOU GONGCHENG SHIGONG (DI-ER BAN)

主 编: 李 鹏 王艳红

出 版: 北京出版集团
北京出版社

地 址: 北京北三环中路 6 号

邮 编: 100120

网 址: www.bph.com.cn

总 发 行: 北京出版集团

经 销: 新华书店

印 刷: 定州启航印刷有限公司

版 印 次: 2021 年 2 月第 2 版 2023 年 6 月修订 2023 年 7 月第 2 次印刷

成品尺寸: 185 毫米 × 260 毫米

印 张: 16.5

字 数: 343 千字

书 号: ISBN 978-7-200-16301-8

定 价: 48.00 元

教材意见建议接收方式: 010-58572162 邮箱: jiaocai@bphg.com.cn

如有印装质量问题, 由本社负责调换

质量监督电话: 010-82685218 010-58572162 010-58572393

绪论	1
单元一 混凝土结构施工准备工作	8
学习任务 1 组建项目部	9
学习任务 2 识读结构施工图	16
学习任务 3 图纸会审与设计交底	27
学习任务 4 施工测量	30
学习任务 5 施工准备阶段资料	34
工作任务 6 编制单位工程施工组织设计	38
单元二 脚手架工程	46
学习任务 1 脚手架工程施工方案	47
学习任务 2 脚手架工程施工交底	56
学习任务 3 支搭脚手架与拆除脚手架	60
学习任务 4 脚手架工程检查与验收	62
工作任务 5 编制脚手架工程施工方案	66
单元三 模板工程	70
学习任务 1 模板工程施工方案	71
学习任务 2 模板工程施工交底	74
学习任务 3 支搭模板与拆除模板	79
学习任务 4 模板工程检查与验收	81
工作任务 5 编制模板工程施工方案	89

单元四 钢筋工程	97
学习任务 1 认识钢筋	98
学习任务 2 钢筋工程施工方案	102
学习任务 3 钢筋工程施工交底	112
学习任务 4 钢筋工程过程控制	117
学习任务 5 钢筋工程质量验收	123
工作任务 6 编制钢筋工程施工方案	132
单元五 现浇混凝土工程	142
学习任务 1 混凝土工程施工方案	143
学习任务 2 现浇混凝土工程施工交底	148
学习任务 3 现浇混凝土工程过程控制	154
学习任务 4 现浇混凝土工程质量验收	164
工作任务 5 编制现浇混凝土工程施工方案	174
单元六 装配式混凝土工程	180
学习任务 1 预制构件生产的基本流程	181
学习任务 2 预制叠合楼板、叠合墙板、套筒剪力墙施工工艺	183
学习任务 3 预制构件运输与存放	187
工作任务 4 编制装配式混凝土工程施工方案	194
单元七 常用混凝土结构工程施工机械	212
学习任务 1 认识吊装机械	213
学习任务 2 认识混凝土浇筑机械	217
学习任务 3 认识钢筋加工机械	222
学习任务 4 认识钻孔机械	230
学习任务 5 认识装配式混凝土预制构件生产机械	232
单元八 混凝土结构施工验收工作	235
学习任务 1 验收流程	236
学习任务 2 验收标准	239
工作任务 3 组织混凝土结构工程竣工验收	245
参考答案	248
参考文献	254

单元一 | 混凝土结构施工准备工作

单元描述

混凝土结构施工是一个庞大的系统工程，生产周期长，影响因素多，因此施工前一定要统筹安排，未雨绸缪，做好各项准备工作。施工准备工作是指为了保证工程顺利地进行，而从组织、技术、经济、劳动力、物资、生活等方面事先应做好的各项工作。

本单元为了建造某区第一中学办公楼工程，根据现场实际情况，完成施工前的各项准备任务。一般地，混凝土结构施工准备工作的主要内容有：熟悉施工图纸，进行施工图纸会审；现场调查与研究；收集必要资料；物资准备；测量放线等。

学习任务 1 | 组建项目部

■ 任务目标

1. 能够结合某区第一中学办公楼工程的特点组建项目部，构建质量及安全保证体系。
2. 项目部犹如一个施工创业的“大本营”，要发扬团队精神，提高团队成员的士气。

【特别提示】◆ …

本课程的教学思路是根据学生人数的多少，进行适当的分组，每一组为一个项目部，可以给项目部起个名字，确定每个项目部的经营口号。

所有项目部根据教师布置的任务，独立完成项目，然后各项目部交流做法，补充经验，互相评论，最后教师点评。

知识链接

一、相关术语

(一) 项目部

项目部是施工企业为了完成某项建设工程施工任务而设立的组织。它是由一个项目经理与技术、生产、材料、成本等管理人员组成的项目管理班子，是一次性的具有弹性的现场生产组织机构。施工企业应当明确项目部的职责、任务和组织形式。项目部不具有法人资格，它是施工企业根据建设工程施工项目而组建的非常设的下属机构。

(二) 项目经理

建筑施工企业项目经理是指受企业法定代表人委托，对工程项目施工过程全面负责的项目管理者，是建筑施工企业在工程项目上的代表人。

(三) 组织结构

组织结构模式可用组织结构图来描述，组织结构图是一个重要的组织工具，反映一个组织系统中各组成部门之间的组织关系。在组织结构图中，矩形框表示工作部门，上级工作部门对直接下属工作部门的指令关系用单向箭头表示。

二、项目部的组织结构图

健全而运行良好的组织机构是工程高质量及安全的重要保障和前提条件。因此施

工准备工作前，一定要组建质量保证体系及安全保证体系，这两者的主要责任人可以是同一人，组织机构也可以是同一套领导班子。项目部的组织结构图如图 1-1 所示，项目部的质量保证体系图如图 1-2 所示，项目部的环境保护、文明施工保证体系图如图 1-3 所示，项目部的安全保证体系图如图 1-4 所示。

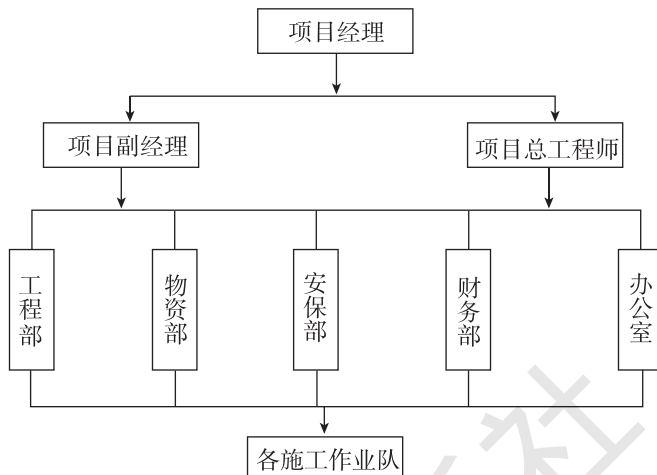


图 1-1 项目部的组织结构图

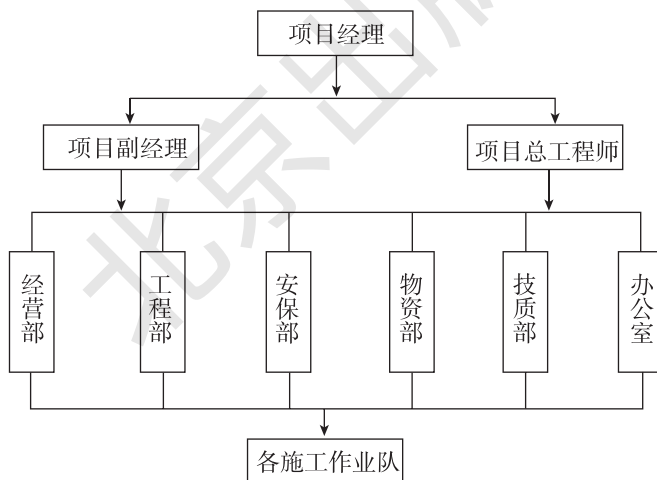


图 1-2 项目部的质量保证体系图

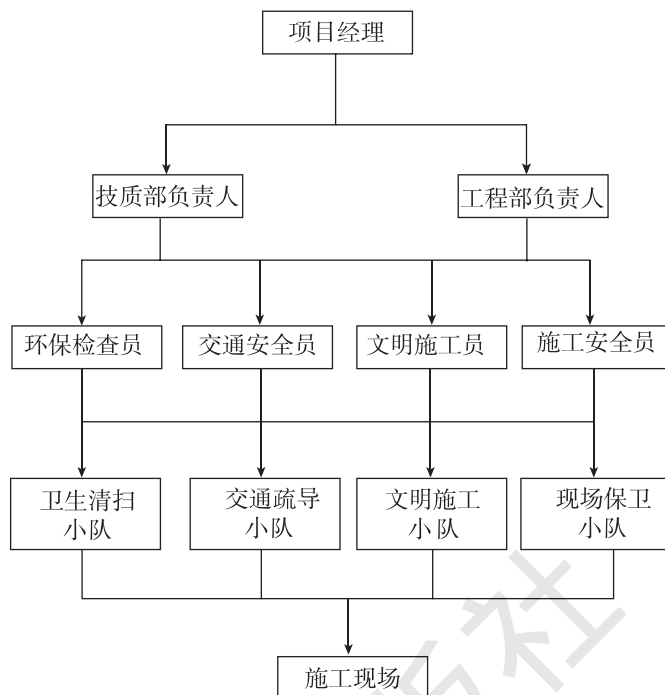


图 1-3 项目部的环境保护、文明施工保证体系图

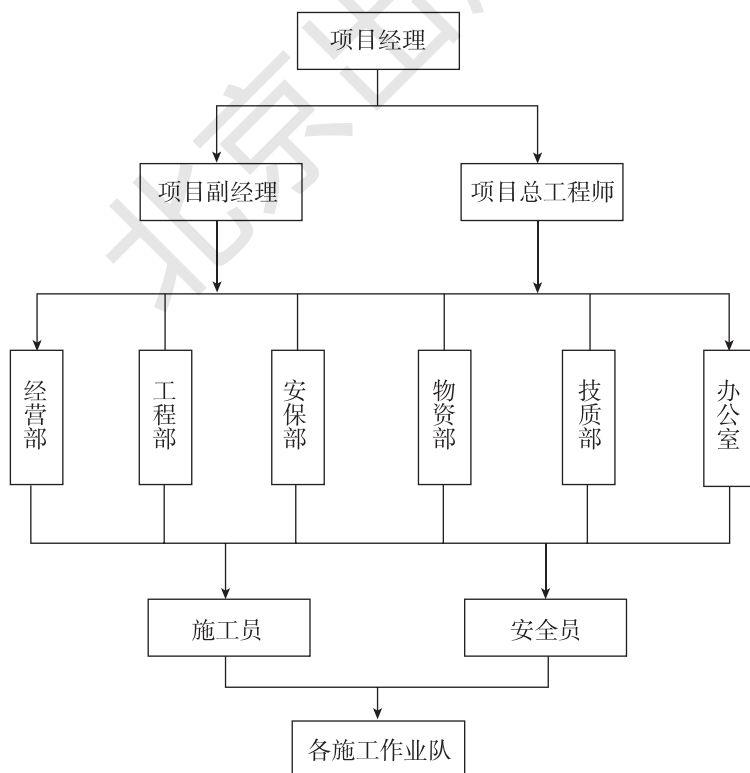


图 1-4 项目部的安全保证体系图

三、项目部的岗位职责

(一) 项目经理

1. 任职条件

- (1) 取得相应的建造师注册证书。
- (2) 取得省级住房和城乡建设主管部门颁发的安全生产考核合格证 B 证。

2. 主要职责

- (1) 项目管理目标责任书规定的职责。
- (2) 主持编制项目管理实施规划, 并对项目目标进行系统管理。
- (3) 对资源进行系统管理。
- (4) 建立各种专业管理体系, 并组织实施。
- (5) 进行授权范围内的利益分配。
- (6) 收集工程数据, 准备结算数据, 参与工程竣工验收。
- (7) 接受审计, 处理项目经理部解体的善后工作。
- (8) 协助组织进行项目的检查、鉴定和评奖申报工作。

(二) 项目技术负责人

1. 任职条件

- (1) 具有建筑工程专业中专以上学历、与工程项目相关专业的中级以上职称。
- (2) 从事相关专业技术管理工作 5 年以上。

2. 主要职责

- (1) 主持项目的技术管理。
- (2) 主持制订项目技术管理工作计划。
- (3) 组织有关人员熟悉与审查图纸, 主持编制项目管理实施规划的施工方案并组织落实。
- (4) 负责技术交底。
- (5) 组织做好测量及其核定。
- (6) 指导品质检验和试验。
- (7) 具体组织编制和报审施工组织设计、重大危险源识别和控制方案、专项施工方案, 审核作业指导书并组织实施; 有分包单位的, 应负责督促落实分包单位的相应工作。
- (8) 参加工程验收, 处理质量安全问题。
- (9) 组织各项技术数据的签证、收集、整理和归档。
- (10) 组织技术学习、交流技术经验, 组织进行技术攻关。

(三) 施工员

1. 任职条件

取得省级住房和城乡建设主管部门颁发的施工员岗位资格证书。

2. 主要职责

- (1) 严格按国家有关标准、规范、规程, 施工组织设计, 关键、特殊工序作业指导书, 以及设计图纸、图纸会审纪要、设计变更和技术核定组织施工。

(2) 组织有关班组熟悉施工图纸，向班组操作人员进行技术、质量及关键、特殊工序和安全交底，按照施工组织设计安排好工序搭接，做好工序交接记录，努力完成形象进度计划。

(3) 合理安排劳动组合，及时做好工程施工记录、隐蔽工程记录和签证，逐日填写施工日志。

(4) 科学安排各专业的配套作业和各工种之间的立体交叉作业。

(5) 做好施工现场管理和文明施工，做到场地清洁，材料堆放整齐有序。

(四) 安全员

1. 任职条件

取得省级住房和城乡建设主管部门颁发的安全考核合格证书 C 证。

2. 主要职责

(1) 在施工前，根据工程项目的特点，依照项目重大危险源识别和控制方案及安全专项施工方案，向项目部提出重要环节、重点部位的安全生产防范建议。

(2) 在施工过程中必须到现场跟踪巡查，定期查验特种作业人员持有效证件上岗情况和人员、证件与单位相符情况，施工现场与专项施工方案相符情况。

(3) 加强对分包单位的安全管理，检查分包单位人员持有效证件上岗履职和专项施工方案编制与执行情况。

(4) 严格施工全过程的安全控制，加强对施工现场重大危险源的监控管理，并按规范做好安全记录，建立隐患台账。

(5) 加强对施工现场的检查，及时制止违章指挥、违章操作行为，及时发现、纠正、督促整改安全事故隐患，并报告项目负责人。

(6) 对建设管理部门及其安监机构、现场监理部和施工企业在各类检查中发现的安全生产问题认真组织整改落实。

(7) 及时向企业安全管理机构报告项目部安全生产情况。

(五) 质检员

1. 任职条件

取得省级住房和城乡建设主管部门颁发的质量员岗位资格证书。

2. 主要职责

(1) 按照设计图纸、施工设计、项目质量计划、设计变更、技术核定及国家颁发的现行规范、规程和标准，全面认真地进行质量检查。

(2) 抓好质量教育，及时消灭质量事故苗头，出现重大质量事故及时报告上级有关部门并配合做好处理工作。

(3) 参加施工组织设计、施工方案的会审，监督工程质量和文明施工等措施的实施，做好质量记录。

(4) 参加质量回访，受理用户投诉，及时向主管部门传递不合格信息，并会同技术负责人、施工员等进行评审处理。

(5) 负责对分包工程的工序交接，原材料、半成品和工程配套设备检验、试验的监控。

(6) 负责检验分批、分部、分项工程质量评定的核定检查,及时向主管部门传递信息,并做好相关的质量记录。

(六) 材料员

1. 任职条件

取得省级住房和城乡建设主管部门颁发的材料员岗位资格证书。

2. 主要职责

(1) 认真贯彻执行国家有关法规、标准、规范、规程和公司各项技术管理制度。

(2) 掌握本工程施工图设计所要求的原材料、半成品、混凝土、砂浆以及冬雨季施工措施中确定掺入的外加剂情况;根据工程所需的建筑材料及工程检验与试验计划,按照国家标准、规范、规程规定的批量要求及取样方法,邀请监理单位见证取样,同时填写好检验、试验委托单,及时取回检验报告交相关部门,并对其使用情况、使用部门进行跟踪检查,认真填写质量记录。

(3) 根据工程进度,及时做好混凝土强度、混凝土抗渗、砂浆试件并放置在施工现场标准养护室养护,每天做好标准养护室温度和湿度的控制及记录;对混凝土同条件养护试件及拆模试件应放置于构件同一地点同条件地养护,并准确记录所做试件的工程部位。

(4) 定期检查计量器具和检测设备是否满足使用要求,通过自检或有关部门检定,对不符合标准要求的应及时调换。

(5) 及时并准确地填写好原材料、半成品、混凝土、砂浆等试验及检测记录。

(七) 资料员

1. 任职条件

取得省级住房和城乡建设主管部门颁发的资料员岗位资格证书。

2. 主要职责

(1) 协助制定和建立施工数据管理计划及管理规章制度。

(2) 负责建立施工数据收集台账,进行施工数据交底。

(3) 负责施工资料的收集、审查、整理、立卷、归档、封存和安全保密工作,以及竣工图与竣工验收资料的收集、整理、立卷、归档、封存和安全保密工作。

(4) 负责提供管理数据、信息数据。

(5) 负责施工数据、竣工图及竣工验收资料的验收与移交。

(6) 协助建立施工信息管理系统并负责施工信息管理系统的运用、服务和管理。

四、项目部的相关制度

项目部一般包括如下相关质量制度及安全制度:

(1) 质量目标管理制度。

(2) 工程项目施工质量管理体系。

(3) 施工质量检查制度。

(4) 试验、检测管理制度。

- (5) 质量问题处理制度。
- (6) 质量事故责任追究制度。
- (7) 质量管理自查与评价制度。
- (8) 质量信息管理和质量管理改进制度。
- (9) 工地安全生产责任制。
- (10) 工地安全教育制度。
- (11) 工地安全检查制度。
- (12) 班前安全活动制度。
- (13) 工地宿舍管理制度。

人生启迪

项目部的制度要体现大而全，培养学生大局观念、全局精神。工程技术人员要严格遵守项目部的制度，不能制度与行为“两层皮”，培养学生知行合一，加快建设建筑强国。

职业技能知识点考核

一、单选题

1. 项目经理是一个()的名称。
A. 专业人士 B. 工作岗位 C. 技术岗位 D. 技术职务
2. 工程项目施工应建立以()为首的生产经营管理系统，实行()负责制，()在工程项目施工中处于中心地位，对工程项目施工负有全面管理责任。
A. 项目经理 B. 业主 C. 施工企业 D. 总监理工程师
3. 安全员应加强对施工现场的检查力度，及时制止违章指挥，并报告()。
A. 施工企业 B. 业主 C. 项目负责人 D. 总监理工程师
4. 在建筑工程施工现场，协助项目经理从事施工组织策划、施工技术管理，以及施工进度、成本、质量和安全控制等工作的专业人员指的是()。
A. 施工员 B. 质量员 C. 数据员 D. 安全员

二、简答题

施工员的岗位职责是什么？

三、实操题

1. 根据学生人数的多少进行适当地分组，每一组为一个项目部，并且给项目部起个名字，确定每个项目部的经营口号与经营理念。根据每个学生的特点进行角色分工，实行项目经理全面负责制。

2. 根据工程特点与项目部人员特点, 组建运行畅通的组织结构。注意岗位的设置可以根据实际情况适当地增减。

3. 熟悉施工合同的主要内容, 熟悉合同的质量目标、工期目标等相关内容, 根据施工方自身的管理水平及实际情况, 确定项目部的岗位及其职责分工。

4. 项目部之间可以讨论与交流, 最后由教师进行点评与总结。

四、拓展题

1. 工程质量既是施工的命脉, 更是企业乃至工程技术人员的职责与职业道德的体现。特别是中学办公楼属于 I 类民用建筑工程, 其质量好坏尤为重要。请结合某区第一中学办公楼施工特点要求学生以小组为单位制定质量目标管理制度, 各组针对完成结果进行自评、互评, 最后教师点评。

2. 工程安全问题逐渐受到人们的普遍关注, 为了减少人员和财产的损失, 从体现“生命至上”的角度阐述制定工地安全生产责任制的要点与主要内容。以小组为单位针对讨论结果制作 PPT, 要求图文并茂、有理有据, 各组针对完成结果进行自评、互评, 最后教师点评。

3. 假设你是某区第一中学办公楼的一名施工员, 结合本单元相关知识点, 说出你在质量、成本、进度控制、安全、合同、信息管理等方面的做法, 并说明理由。

学习任务 2 | 识读结构施工图

■ 任务目标

1. 能够结合国家建筑标准设计图集 16G101—1、16G101—2、16G101—3, 熟读某区第一中学办公楼工程的施工图, 掌握框架结构梁、板、柱的平面表示法。
2. 提升学生学习的主动性和参与性, 激发其创新意识和创新精神。

知识链接

一、识读结构施工图总说明

(一) 结构施工图的组成

1. 结构设计总说明

它以文字叙述为主, 主要说明工程概况、结构设计的依据、材料标号及要求、重点工序施工要求、标准图选用等。



施工图的由来

【特别提示】

各专业图纸的总说明均起到提纲挈领的作用，因此，在读任何专业的图纸时，均应先从设计总说明看起。

2. 基础平面图

它主要表示基础的平面布置及基础与墙、柱轴线的相对位置关系。

3. 基础断面图(基础详图)

它主要表示基础的断面形状、大小、基底标高、基础材料及其他构造做法。

4. 楼层结构平面布置图

它用来表示梁、板等的布置，以及构造配筋和它们之间的结构关系。

5. 屋面结构平面布置图

它包括屋面板、天沟板、屋架等的布置及彼此之间的位置关系。

6. 构件详图

它包括梁、板、柱、基础、楼梯的构造做法。

(二) 结构施工图的设计总说明

结构设计说明是具有全局性的文字说明，包括：工程概况，建筑结构的安全等级及设计使用年限，自然条件，工程的绝对标高，设计遵循的标准、规范与规程，设计计算采用的计算程序，设计采用的均布活荷载标准值，地基基础，主要结构材料的类型、规格、强度等级，钢筋混凝土构造以及施工注意事项等。

人生启迪

图纸是工程的语言，也是施工管理的根本所在，培养学生脚踏实地、自信自强、守正创新、强国工匠精神。

**二、识读柱平法施工图****(一) 柱平法施工图**

在柱平法施工图中，应标注各结构层的楼面标高、结构层高及相应的结构层号，还应注明上部结构嵌固部位位置。

(二) 柱平面注写方法**1. 列表注写方式**

(1) 含义。

列表注写方式是在柱平面布置图上, 分别在不同编号的柱中各选择一个 (有时需要选择几个) 截面标注柱的几何参数代号; 在柱表中注写柱编号、柱段起止标高、几何尺寸与配筋具体数值, 且配以各种柱截面形状及其箍筋类型图。

(2) 主要内容。

①注写柱编号, 柱编号由类型代号和序号组成, 如表 1-1 所示。

表 1-1 柱编号

柱类型	代号	序号
框架柱	KZ	XX
框支柱	KZZ	XX
芯柱	XZ	XX
梁上柱	LZ	XX
剪力墙上柱	QZ	XX

②注写各段柱的起止标高, 自柱根部往上以变截面位置或截面未变但配筋改变处为界分段注写, 框架柱的根部标高是指基础顶面标高。

③对于矩形柱, 注写柱截面尺寸 $b \times h$ 及与轴线关系的几何参数代号的具体数值, 需对应于各段柱分别注写。

④注写柱纵筋。

⑤注写柱箍筋类型及箍筋肢数。

⑥注写柱箍筋, 包括钢筋级别、直径与间距。当为抗震设计时, 用 “/” 区分柱端箍筋加密区与柱身非加密区长度范围内箍筋的不同间距。

例如: 某区第一中学办公楼工程二层柱配筋平面图中 KZ-2 的箍筋 $\phi 8@100/150$, 表示箍筋为 HPB300 级钢筋, 直径 8 mm, 加密区间距为 100 mm, 非加密区间距为 150 mm。当柱纵筋采用搭接连接, 且为抗震设计时, 在柱纵筋搭接长度范围内 (应避开柱端的箍筋加密区) 的箍筋, 均应按小于等于 $5d$ (d 为柱纵筋较小直径) 及小于等于 100 mm 的间距加密。

【特别提示】◆ …

在施工过程中, 应根据标准构造详图的有关规定, 在规定的几种长度值中取其最大者作为箍筋加密区的长度。

2. 截面注写方式

截面注写方式目前应用最广泛, 它在柱平面布置图上, 分别在不同编号的柱中各选一截面, 在其原位上以一定比例放大绘制柱截面配筋图, 注写柱编号、截面尺寸 $b \times h$ 、角筋或全部纵筋、箍筋的级别、直径及加密区与非加密区的间距。同时, 在柱截面配筋图上尚应标注柱截面与轴线关系。

首先对除芯柱之外所有柱截面进行编号, 然后从相同编号的柱中选择一个截面, 按另一种比例在原位放大绘制柱截面配筋图, 并在各配筋图上注写柱截面尺寸 b 、 h (对

于圆柱改为圆柱直径 d) 与轴线关系 b_1 、 b_2 和 h_1 、 h_2 的具体数值 ($b=b_1+b_2$, $h=h_1+h_2$, 圆柱时 $d=b_1+b_2=h_1+h_2$)。当纵筋采用两种直径时, 须再注写截面各边中部纵筋的具体数值 (对于采用对称配筋的矩形截面柱, 可仅在一侧注写中部纵筋, 对称边省略不注)。当在某些框架柱的一定高度范围内, 在其内部的中心位置设置芯柱时, 其标注方式详见《混凝土结构施工图平面整体表示方法制图规则和构造详图 (现浇混凝土框架、剪力墙、梁、板)》(16G101—1) 有关规定。

柱截面尺寸及与轴线关系的几何参数 b_1 、 b_2 和 h_1 、 h_2 的具体数值, 须对应各段柱分别注写。其中 $b=b_1+b_2$, $h=h_1+h_2$ 。当截面的某一边收缩变化至与轴线重合或偏离轴线的另一侧时, b_1 、 b_2 、 h_1 、 h_2 中的某项为零或为负值, 如图 1-5 所示。

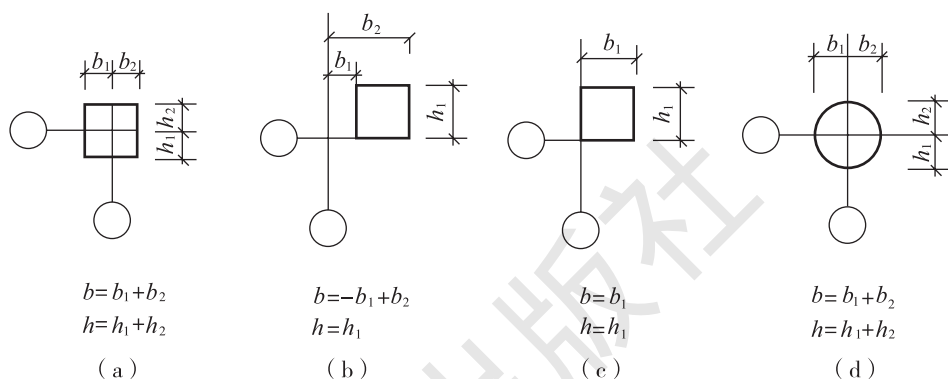


图 1-5 柱截面尺寸与轴线关系图

例如: 某区第一中学办公楼工程二层柱配筋平面图中 KZ-2 (图 1-6) 的表示法。

KZ 表示框架柱, 2 表示编号为 2 号, 截面为尺寸 500 mm 的正方形, 截面与轴线的关系是 $b_1=100$ mm, $b_2=400$ mm, $h_1=400$ mm, $h_2=100$ mm, 竖向受力钢筋为 12 根, 其中截面四角的钢筋为三级螺纹钢共 4 根, 直径为 25 mm, b 边中部钢筋为上下各 2 根三级螺纹钢共 4 根, 直径为 22 mm, h 边中部钢筋为左右各 2 根三级螺纹钢共 4 根, 直径为 20 mm。

在截面注写方式中, 如柱的分段截面尺寸和配筋均相同, 仅分段截面与轴线的关系不同时, 可将其编为同一柱号。但此时应在未画配筋的柱截面上注写该柱截面与轴线的具体尺寸。注写柱子箍筋, 应包括钢筋种类代号、直径与间距 (间距表示方法及纵筋搭接时加密的表达同列表注写方式)。

截面注写方式绘制的柱平法施工图图纸数量一般与标准层数相同。但对不同标准层的不同截面和配筋, 也可根据具体情况在同一柱平面布置图上用加括号的方式来区分和表达不同标准层的注写数值, 但与柱标高要一一对应。

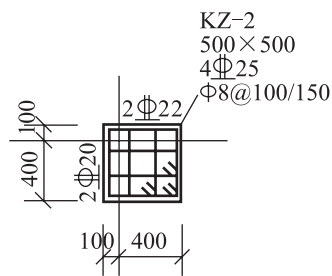


图 1-6 KZ-2

【特别提示】

加括号的方法是设计人员经常用来区分图纸上相同图形、不同数值时的有效方法。

三、识读梁平法施工图

(一) 梁平法施工图

梁平法施工图是在梁的结构平面布置图上,采用平面注写方式或截面注写方式表达的梁配筋图,施工人员依据平法施工图及相应的标准构造详图进行施工。

(二) 梁平面注写方法

1. 平面注写方式

平面注写方式是在梁的平面布置图上,将不同编号的梁各选一根,在其上直接注明梁代号、断面尺寸 $b \times h$ (宽 \times 高)和配筋数值。平面注写分为集中标注与原位标注,集中标注表达梁的通用数值,原位标注表达梁的特殊数值。当集中标注中的某项数值不适用于某跨或某悬挑部分时,则将其不同数值原位标注在该跨或该悬挑部位,施工时应按原位标注数值取用。

【特别提示】

读图时,原位标注取值优先。

(1) 梁集中标注。

梁集中标注的内容为五项必注值(①~⑤项)和一项选注值(⑥项):

①梁编号。由梁类型代号、序号、跨数及有无悬挑代号几项组成,如表1-2所示。

②梁截面尺寸 $b \times h$ (宽 \times 高)。等截面梁用 $b \times h$ 表示;加腋梁用 $b \times h、Yc_1 \times c_2$ 表示(其中 c_1 为腋长, c_2 为腋高);悬挑梁当根部和端部不同时,用 $b \times h_1/h_2$ 表示(其中 h_1 为根部高, h_2 为端部高)。

③梁箍筋。包括钢筋级别、直径、加密区与非加密区间距及肢数。加密区与非加密区的不同间距应用“/”分隔,肢数写在括号里。如: $\phi 8@100/200(2)$ 表示HPB300级钢筋、直径8mm、加密区间距100mm、非加密区间距200mm,均为双肢箍; $\phi 8@100(4)/200(2)$ 表示HPB300级钢筋、直径8mm、加密区间距100mm为4肢箍、非加密区间距200mm为双肢箍。加密区的范围与建筑物的抗震等级有关,如某区第一中学办公楼工程抗震等级为二级,加密区 $\geq 1.5 h_b$ 且 $\geq 500\text{mm}$ (h_b 为梁的截面高度)。

表 1-2 梁编号

梁类型	代号	序号	跨数及是否带有悬挑
楼层框架梁	KL	XX	(XX)、(XXA)或(XXB)
屋面框架梁	WKL	XX	(XX)、(XXA)或(XXB)
框支梁	KZL	XX	(XX)、(XXA)或(XXB)
非框架梁	L	XX	(XX)、(XXA)或(XXB)
悬挑梁	XL	XX	—
井字梁	JZL	XX	(XX)、(XXA)或(XXB)

注:(XXA)为一端有悬挑,(XXB)为两端有悬挑,悬挑不计入跨数。

④梁上部通长筋或架立筋。所注规格及根数应根据结构受力要求及箍筋肢数等构造要求而定。当既有贯通筋又有架立筋时，用角部贯通筋+架立筋的形式，架立筋写入加号后面的括号内。

如：2 Φ 22用于双肢箍；2 Φ 22+(4 Φ 12)用于6肢箍，其中2 Φ 22为贯通筋，4 Φ 12为架立筋。

当梁的上部纵筋与下部纵筋均为贯通筋且多数跨的配筋相同时，可用“；”将上部纵筋与下部纵筋分隔。如：2 Φ 14；3 Φ 18表示上部配2 Φ 14的贯通筋，下部配3 Φ 18的贯通筋。

⑤梁侧面纵向构造钢筋或受扭钢筋。当梁腹板高度 $h_w \geq 450$ mm时，需配置纵向构造钢筋，以大写字母G打头，接着注写设置在梁两个侧面的总配筋值，且对称配置。如某区第一中学办公楼工程-0.09 m梁配筋平面图中KL7，G4 Φ 12，表示梁的两个侧面共配置4 Φ 12的纵向构造钢筋，两侧各2 Φ 12对称配置。

当梁侧面需配置受扭钢筋时，以大写字母N打头，接着注写设置在梁两个侧面的总配筋值，且对称配置。如某区第一中学办公楼工程一层梁配筋平面图中KL9，N4 Φ 12，表示梁的两个侧面共配置4 Φ 12的抗扭钢筋，两侧各2 Φ 12对称配置。

【特别提示】

受扭纵向钢筋应满足梁侧面纵向构造钢筋的间距要求，且不再重复配置纵向构造钢筋。

⑥梁顶面标高高差。此项为选注值。当梁顶面标高不同于结构层楼面标高时，需要将梁顶标高相对于结构层楼面标高的差值注写在括号内，无高差时不注。高于楼面为正值，低于楼面为负值。

例如：某区第一中学办公楼工程三层梁配筋平面图中KL8的箍筋 $\Phi 8@100/200(2)$ ，表示箍筋为HPB300级钢筋，直径8 mm，加密区间距为100 mm，非加密区间距为200 mm。当柱纵筋采用搭接连接，且为抗震设计时，在柱纵筋搭接长度范围内（应避开柱端的箍筋加密区）的箍筋，均应按小于等于 $5d$ （ d 为柱纵筋较小直径）及小于等于100的间距加密。

(2) 梁原位标注。

梁原位标注的内容规定如下：

①梁支座上部纵筋：

- a. 当上部纵筋多于一排时，用“/”将各排纵筋自上而下分开。
- b. 当同排纵筋有两种直径时，用“+”将两种直径的纵筋相连，注写时将角部纵筋写在前面。

如：6 Φ 25 4/2表示支座上部纵筋共2排，上排4 Φ 25，下排2 Φ 25；

2 Φ 25+2 Φ 22表示支座上部纵筋共4根1排放置，其中角部2 Φ 25，中间2 Φ 22。

- c. 当梁中间支座两边的上部纵筋不同时，须在支座两边分别标注。
- d. 当梁中间支座两边的上部纵筋相同时，可仅在支座的一边标注配筋值。

②梁下部纵筋：

- a. 当下部纵筋多于一排时，用“/”将各排纵筋自上而下分开。

如: $6\Phi 25 2/4$ 表示下部纵筋共 2 排, 上排 $2\Phi 25$, 下排 $4\Phi 25$ 。

b. 当同排纵筋有两种直径时, 用“+”将两种直径的纵筋相连, 注写时角筋写在前面。

c. 当梁下部纵筋不全部伸入支座时, 将梁支座下部纵筋减少的数量写在括号内。

③附加箍筋或吊筋:

附加箍筋或吊筋可直接画在平面图中的主梁上, 用线引注总配筋值, 附加箍筋的肢数注在括号内。当多数附加箍筋或吊筋相同时, 可在图中统一说明, 少数与统一说明不一致的, 在原位引注。如图 1-7 所示。

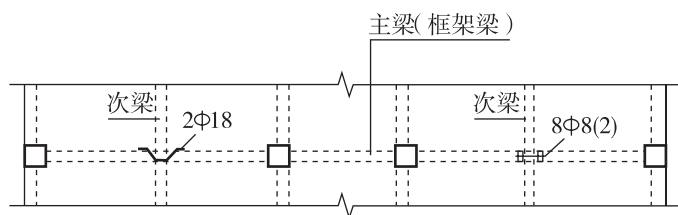


图 1-7 附加箍筋或吊筋

【特别提示】

原位标注法, 注意梁上下部受力筋逐跨注写在梁上下位置。

图 1-8 表达了平面注写梁的情况, 引出线部分为集中标注。KL2 (2A) 300 × 650 为 2 号框架梁, 有两跨, 一端有悬挑, 梁断面 300 × 650; $\Phi 8@100/200(2) 2\Phi 25$ 表明此梁箍筋是一级钢筋直径为 8 mm, 间距 200 mm, 加密区间距 100 mm, 双肢箍; $2\Phi 25$ 表示在梁上部贯通直径为 25 mm 的二级钢筋 2 根; (-0.100) 表示梁顶相对于楼层标高 24.950 低 0.100 m, 在 ①~②轴之间梁下部中间段 $6\Phi 25 2/4$ 为该跨梁下部配筋, 上一排纵筋为 $2\Phi 25$, 下一排纵筋为 $4\Phi 25$ 全部伸入支座。在 ①轴处梁上部注写的 $2\Phi 25+2\Phi 22$, 表示梁支座上部有 4 根纵筋, $2\Phi 25$ 放在角部, $2\Phi 22$ 放在中部。当梁支座两边的上部纵筋相同时, 可仅在一边标注配筋值, 另一边省略不注, 如 ②轴梁上端所示。当集中注写的数值中某一项(或几项)数值不适用于某跨或某悬挑部分时, 则按其不同数值原位注写在该跨或该悬挑部分处, 施工时, 按原位标注的数值优先选用。如 ③轴右侧悬挑梁部分, 下部标注 $\Phi 8@100(2)$, 表示悬挑部分的箍筋通长都为 $\Phi 8$ 间距 100 的两肢箍。

梁支座上部纵筋的长度根据梁的不同编号类型, 按标准中的相关规定执行。

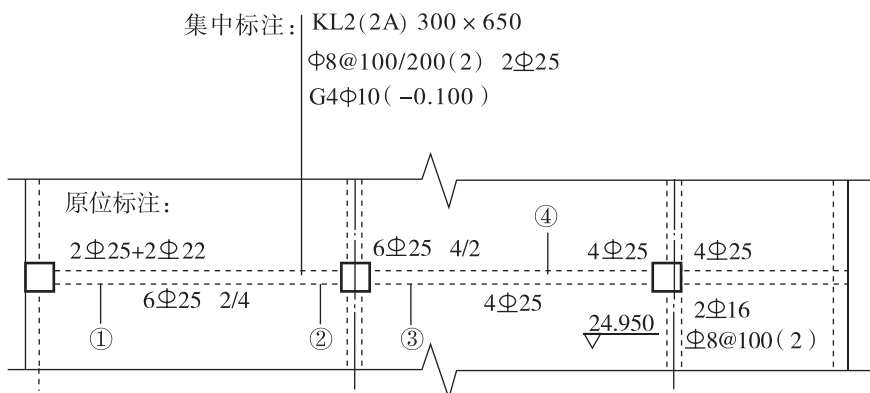


图 1-8 框架梁表示法

2. 截面注写方式

截面注写方式是在分标准层绘制的梁平面布置图上，分别在不同编号的梁中各选择一根梁用剖面号引出配筋图，并在其上注写截面尺寸和配筋具体数值来表达梁平法施工图。

在截面配筋图上注写截面尺寸 $b \times h$ 、上部筋、下部筋、侧面筋和箍筋的具体数值时，其表达方式与平面注写方式相同。

截面注写方式既可以单独使用，也可与平面注写方式结合使用，如在梁密集区，采用截面注写方式可使图面清晰。

四、识读有梁楼盖平法施工图

(一) 有梁楼盖平法施工图

有梁楼盖平法施工图适于以梁为支座的楼面与屋面板平法施工图，分为板块集中标注和板支座原位标注两种。

(二) 有梁楼盖平面注写方法

1. 板块集中标注

以“板块”为单位，对于普通楼面以一跨为一个板块。其标注内容为：板块编号、板厚、贯通纵筋、板面标高不同时的标高差。

(1) 板块编号。同一编号板块的类型、板厚、贯通纵筋均相同，但板面标高、跨度、平面形状、板支座上部非贯通纵筋可以不同，见表 1-3。

表 1-3 板块编号

板块类型	代号	序号
楼面板	LB	XX
屋面板	WB	XX
延伸悬挑板	YXB	XX
纯悬挑板	XB	XX

(2) 板厚注写。如 $h=140$ ；当悬挑板的端部改变截面厚度时，用“/”分隔根部与端部的厚度值，注写为 $h=120/100$ ，即悬挑板根部厚度 120 mm，端部厚度 100 mm。

(3) 贯通纵筋。按板块的下部和上部分别注写（当板块上部不设贯通纵筋时不注），并以 B 代表下部，以 T 代表上部。当为单向板时，分布筋可不注写，而在图中统一注明。

(4) 板面标高差。

2. 板支座原位标注

(1) 板支座上部非贯通纵筋。

板支座原位标注的钢筋，应在配置相同跨的第一跨表达（当在梁悬挑部位单独配置时则在原位表达）。在配置相同跨的第一跨（或梁悬挑部位），垂直于板支座（梁或墙）绘制一段长度适宜的中粗实线（当该筋通长设置在悬挑板或短跨板上部时，实线段应画

至对边或贯通短跨),以该线段代表支座上部非贯通纵筋,并在线段上方注写钢筋编号(如①、②等)、配筋值、横向连续布置的跨数(注写在括号内,且当为一跨时可不注),以及是否横向布置到梁的悬挑端。

板支座上部非贯通筋自支座中线向跨内地伸出长度,注写在线段的下方位置。

当中间支座上部非贯通纵筋向支座两侧对称伸出时,可在在支座一侧线段下方标注伸出长度,另一侧可不注。

当向支座两侧非对称伸出时,应分别在支座两侧线段下方标注伸出长度。

(2) 悬挑板上部受力钢筋。

悬挑板端部厚度不小于 150 mm 时,设计者应指定板端部封边构造方式。

在板平面布置图中,不同部位的板支座上部非贯通纵筋及悬挑板上部受力钢筋,可在在一个部位注写,对其他相同者则仅需在代表钢筋的线段上注写编号及横向连续布置的跨数即可。

此外,与板支座上部非贯通纵筋垂直且绑扎在一起的构造筋或温度筋,应由设计者在图中注明。

当板的上部已配置有贯通纵筋,但需增配板支座上部非贯通纵筋时,应结合已配置的同向贯通纵筋的直径与间距,采取“隔一布一”方式配置。

五、识读现浇混凝土板式楼梯平法施工图

(一) 楼梯平法施工图

楼梯平法施工图的表示法指在楼梯平面布置图上采用平面注写方式表达,也就是说在楼梯平面布置图上用注写截面尺寸和配筋的数值来表达。

(二) 楼梯平面注写方法

现浇混凝土板式楼梯平法施工图有平面注写、剖面注写和列表注写三种表达方式。

1. 平面注写方式

平面注写方式是指在楼梯平面布置图上注写截面尺寸和配筋具体数值的方式来表达楼梯施工图,它包括集中标注与外围标注。

(1) 集中标注:集中注写有 5 项内容:

①梯板类型代号及序号,如 AT $\times\times\times$ 。

②梯板厚度,注写为 $h=\times\times\times$,当为带平板的梯板且梯段板厚度和平板厚度不同时,可在梯段板厚度后面括号内以字母 P 打头注写平板厚度。

③踏步段总高度和踏步级数之间以“/”分隔。

④梯板支座上部纵筋、下部纵筋之间以“;”分隔。

⑤梯板分布筋,以 F 打头注写分布钢筋具体值。

(2) 外围标注:表达楼梯间的平面尺寸和楼层结构标高、层间结构标高、楼梯的上下方向、梯板的平面几何尺寸、平台板配筋、梯梁及梯柱配筋等。

2. 剖面注写方式

剖面注写方式需在楼梯平法施工图中绘制楼梯平面布置图和楼梯剖面图,注写方式分平面注写、剖面注写两部分。

(1) 楼梯平面布置图注写内容, 包括楼梯间的平面尺寸和楼层结构标高、层间结构标高、楼梯的上下方向、梯板的平面几何尺寸、梯板类型及编号、平台板配筋、梯梁及梯柱配筋等。

(2) 楼梯剖面图注写内容, 包括梯板集中标注、梯梁梯柱编号、梯板水平及竖向尺寸、楼层结构标高、层间结构标高等。

3. 列表注写方式

列表注写方式是指用列表方式注写梯板截面尺寸和配筋具体数值的方式来表达楼梯施工图, 见表 1-4。

表 1-4 梯板几何尺寸和配筋

梯板编号	踏步段总高度 / 踏步级数	板厚 h	上部纵向钢筋	下部纵向钢筋	分布筋

【特别提示】

在 16G101—2 图集中, 应特别标注 26 页低端梯段处、28 页高端梯段处与 30 页高、低端梯段处受力钢筋的绑扎形式。

职业技能知识点考核

一、填空题

已知 ZJ 基础详图如图 1-9 所示, 已知室内外高差 450 mm, 回答以下问题。

(1) 基础类型及埋置深度: _____。

(2) 基础的底面尺寸_____。柱基混凝土强度等级为_____, 下面铺设_____mm 混凝土垫层。

(3) 柱基内双向配置_____钢筋在柱基内预放钢筋 $4 \Phi 22$ (俗称插铁), 以便与_____搭接, 其搭接长度为_____mm; 在钢筋搭接区箍筋间距_____比柱子箍筋间距_____要适当加密。在基础高度范围内至少应布置_____道箍筋。

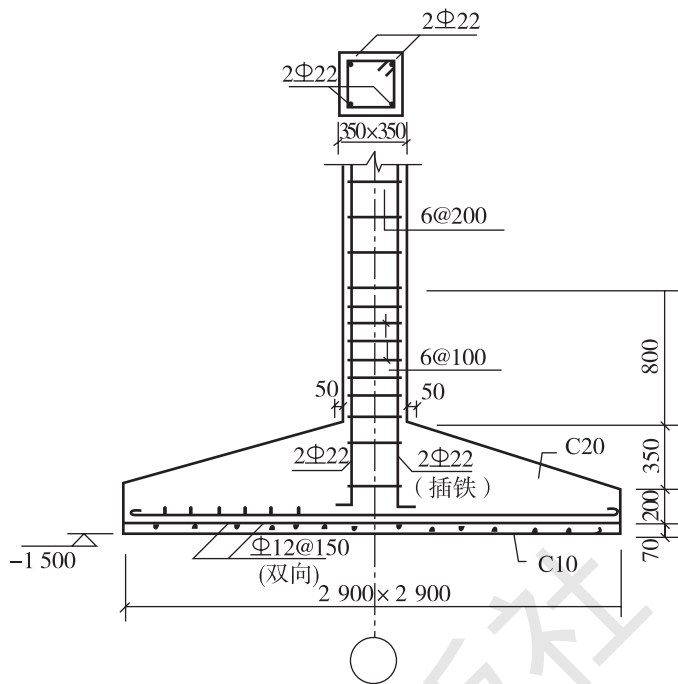


图 1-9 基础详图 1:30

二、实操题

1. 每个项目部至少绘制一套某区第一中学办公楼工程施工图纸和 16G101—1、16G101—2 等标准图集，熟读施工图纸，特别是各专业之间的衔接节点是否符合要求，了解工程特点与设计思路，找出需要解决的技术难点与重点，并制订解决方案。

2. 项目部之间可以讨论与交流，最后由教师进行点评与总结。

3. 根据结构设计图纸，请回答以下问题：

- (1) 说出某区第一中学办公楼工程的结构安全等级及设计使用年限。
- (2) 说出某区第一中学办公楼工程主要结构材料的要求及不同构件的保护层厚度要求。
- (3) 说出框架柱与框架梁箍筋加密区的范围分别是多少。
- (4) 说出框架梁与非框架梁在交叉点的相关关系。
- (5) 图中温度筋起什么作用？说出其放置位置。
- (6) 图中所示 AT 楼梯板与 BT 楼梯板的钢筋构造有何区别？

三、拓展题

查阅相关文献资料，了解国外结构设计常用软件，并说明软件的适用范围与优缺点。了解国内结构设计常用软件，并说明其优势，增加学生文化自信，加强课程信息化教育。

学习任务 3 | 图纸会审与设计交底

■ 任务目标

1. 每个项目部在收到某区第一中学办公楼工程的施工图纸后，能够全面细致地熟悉和审查施工图纸，记录工程的重点与难点，在设计人员说明设计意图，对项目部的疑问进行解释后，能够独立展开后续施工任务。

2. 能够依据《建筑工程施工技术管理规程》(DBJ 01—80—2003)整理图纸会审纪要。

3. 设计交底过程成为滋养学生创新精神、夯实创新底蕴、塑造创新品格的过程，从而助力学生创新精神培养和创新品格养成，以利于创新型人才的成长。

【特别提示】◆ …

在完成本任务时，一定要先完成图纸会审，然后进行设计交底工作，决不能违反客观规律，教师在指导时应着手强调。

知识链接

一、图纸会审

图纸会审与设计交底不仅是工程建设中的惯例，而且在《中华人民共和国建筑法》《建设工程质量管理条例》《建设工程勘察设计管理条例》等法律、法规中都规定为相关各方的义务。

(一) 图纸会审程序

(1) 图纸会审由监理单位组织，施工单位以及建设单位、材料、设备供货等相关单位代表参加。

(2) 施工图纸会审由施工单位的技术负责人进行现场记录并整理会审纪要，交设计和建设单位校核，各有关单位盖章后生效，并负责分发至各相关单位、部门使用，作为指导工程施工和工程结算的依据。

(3) 图纸会审有变更处应按会审纪要对图纸进行变更，变更处加盖图纸修改章。施工单位按变更后的图纸进行施工。

(二) 图纸会审的主要内容

(1) 是否无证设计或越级设计；图纸是否经设计单位正式签署。

(2) 地质勘探资料是否齐全。



图纸会审及设计交底

- (3) 设计图纸与说明是否齐全,有无分期供图的时间表。
- (4) 设计地震烈度是否符合当地要求。
- (5) 几个设计单位共同设计的图纸相互间有无矛盾;专业图纸之间、平立剖图之间有无矛盾;标高有无遗漏。
- (6) 总平面与施工图的几何尺寸、平面位置、标高尺寸是否一致。
- (7) 防火、消防是否满足要求。
- (8) 建筑结构与各专业图纸本身是否有差错及矛盾;结构图与建筑图的平面尺寸及标高是否一致;结构图与建筑图的表示方法是否清楚;是否符合制图标准;预埋件是否表示清楚;有无钢筋明细表;钢筋的构造要求在图中是否表示清楚。
- (9) 施工单位是否具备施工图中所列的各种标准图册。
- (10) 材料来源有无保证,能否代换;图中所要求的条件能否满足;新材料、新技术的应用有无问题。
- (11) 地基处理方法是否合理,建筑与结构构造是否存在不能施工、不便于施工的技术问题,或容易导致质量、安全、工程费用增加等方面的问题。
- (12) 工艺管道、电气线路、设备装置、运输道路与建筑物之间或相互间有无矛盾,布置是否合理。
- (13) 施工安全、环境卫生有无保证。

【特别提示】 ◆ ...

图纸会审时,应重点审查施工图的有效性、施工条件的适应性、各专业之间和全图与详图之间的协调一致性等。

图纸会审纪要见表 1-5。

表 1-5 图纸会审纪要

图纸会审记录 表 C2-2		资料编号	00-00-C2-001
工程名称	某区第一中学办公楼工程	日期	2012 年 × 月 × 日
地点	建设方会议室	专业名称	结构
序号	图号	图纸问题	图纸问题交底
1	结-06	三层梁配筋图,9轴梁悬挑部分尺寸与非悬挑部分尺寸宽度不一致	梁悬挑部分尺寸由 350×400 改为 250×400
2	结-06	二层梁配筋图中,主次梁交接处无附加箍筋	参照三层梁配筋图,在主梁上、主次梁交接处设置附加箍筋 6Φ8
3		图纸中一级Φ6、Φ8 钢筋是否可以用三级Φ8 代替	可以
4		图纸中一级Φ10 钢筋是否可以用三级Φ10 代替	可以
5		图纸中二级Φ14 钢筋是否可以用三级Φ14 代替	可以

续表

签字栏	建设单位	监理单位	设计单位	施工单位

二、设计交底

(一) 设计交底程序

- (1) 设计交底由建设单位组织，设计单位、施工单位、监理单位等相关单位代表进行。
- (2) 设计交底由设计单位的技术负责人进行现场记录并整理会审纪要，交建设单位校核，各有关单位盖章后生效，并负责分发至各相关单位、部门使用，作为指导工程施工和工程结算的依据。

(二) 设计交底的主要内容

- (1) 设计单位针对设计图纸做总体介绍，说明设计意图和设计特点、特殊的工艺要求，建筑、结构、工艺、设备等各专业在施工中的难点、疑点和容易发生的问题说明。
- (2) 由施工单位提出图纸中存在问题和对设计单位的要求，通过三方讨论和协商，解决存在的问题。
- (3) 明确建设单位对图纸更改的建议和要求以及具体做法。

人生启迪



图纸会审与设计交底是施工前必须进行的一个环节，后续施工才能事半功倍，使学生建立“工欲善其事，必先利其器”的客观规律。



职业技能知识点考核

一、填空题

1. 设计交底的主要内容有_____、_____、_____、_____。各种交底，应以_____为主，并由交接双方_____。
2. 会审图纸步骤：_____、_____、_____、_____。
3. 建筑工程技术管理中，_____、_____和_____等，是设计交底的主要方法。

二、简答题

设计交底应包括哪些内容？

三、实操题

1. 每个项目部熟读某区第一中学办公楼工程施工图纸, 进行图纸会审并整理图纸会审纪要。
2. 项目部之间可以讨论与交流, 最后由教师进行点评与总结。

四、拓展题

以小组为单位, 进行沉浸式实训演练, 内容为某区第一中学办公楼工程设计交底, 每组学生分别扮演建设方相关人员、设计方相关人员、施工方相关人员和监理方相关人员, 事前要求将教室打造成项目部办公室, 将本单元学习任务一项目部的相关制度贴墙上, 做好带有人员身份和姓名的桌牌, 各方熟悉某区第一中学办公楼施工图纸, 针对图纸中的重难点与疑点, 进行设计交底, 并做好交底记录与会签工作。各组针对完成结果进行自评、互评, 最后教师点评。

学习任务 4 | 施工测量

■ 任务目标

1. 使各项目部成员掌握施工测量的内容, 编写相关资料, 并及时向监理单位报验, 为后续施工提供技术基础。
2. 施工测量要真实、准确, 严禁弄虚作假、敷衍了事。

知识链接

一、施工测量的一般规定

(1) 施工测量前, 应收集有关测量资料, 熟悉施工设计图纸, 明确施工要求, 制定施工测量方案。

(2) 大中型的施工项目应先建立场区控制网, 再分别建立建筑物施工控制网。小规模或精度高的独立施工项目可直接布设建筑物施工控制网。

二、施工测量的原则

为了保证某区第一中学办公楼工程的平面位置和高程均符合设计要求, 施工测量应遵循“从整体到局部, 先控制后碎部”的原则, 即在施工现场先建立统一的平面控制网和高程控制网, 然后根据控制点的位置, 测设某区第一中学办公楼工程的位置。

三、施工测量的内容

(1) 施工单位应依据由建设单位提供的有相应测绘资质等级部门出具的测绘成果、单位工程楼座桩及场地控制网(或建筑物控制网),测定某区第一中学办公楼工程平面位置、主控轴线及建筑物 ± 0.000 标高的绝对高程,填写工程定位测量记录。

(2) 施工单位应依据主控轴线和基础平面图在基础垫层防水保护层上进行墙柱轴线及边线、集水坑、电梯井边线的测量放线及标高实测;在结构楼层上进行墙柱轴线及边线、门窗洞口线等测量放线,实测楼层标高及建筑物各大角双向垂直度偏差,填写楼层平面及标高实测记录。

(3) 施工单位应在本层结构实体完成后抄测本楼层 $+0.500\text{ m}$ (或 $+1.000\text{ m}$) 标高线,填写楼层标高抄测记录。

(4) 施工单位应在结构工程完成后和工程竣工时,对建筑物外轮廓垂直度和全高进行实测,填写某区第一中学办公楼工程外轮廓垂直度及标高测量记录。

(5) 设计和规范有要求的或施工需进行变形观测的工程,应有施工过程中及竣工后的变形观测记录,记录的内容包括变形观测点布置图、变形量、时间荷载关系曲线图并形成报告。

(6) 施工单位应在完成各种施工测量成果的同时,上报监理单位,由专业监理工程师审核批准。

人生启迪

施工测量贯穿于工程的始终,对其精度要求较高,培养学生肯于吃苦、踔厉奋发、勇毅前行的精神。

四、工程定位

某区第一中学办公楼工程依据北京市测绘院提供的建筑角点桩位进行该工程的平面位置确定,并对各角桩进行角度、距离检查、闭合、调整。为了在今后施工放线中对各轴线能够方便控制和运用,在施工现场将该工程的各轴线进行埋桩控制,控制点、桩点和标记各角、边检测均应满足规程中的精度要求,允许误差 $1/10\ 000$ 。

五、高程控制

(一) 结构施工中的楼层标高控制

(1) 对场内设置的水平点在施工过程中每隔两个月需检测一次,以做相互核检,对检测后的数据仔细计算,以保证水平点使用的准确性。

(2) 结构楼层标高控制及测设方法。在首层平面竖向无障碍处传递标高的位置布设基本传递高程点,用水平仪往返测,以便检验和纠正。当施工层柱钢筋绑扎完及柱拆模后,在柱上测设相对该层建筑 $+1.000\text{ m}$ 标高墨线,并用红



坐标点放样

色油漆在柱角处标记“—”三角,并注明建筑标高,间距分布均匀并满足结构施工的需要,误差控制在 $\pm 2\text{ mm}$ 以内。

(3) 高程传递。选择高程竖向传递的位置,应满足上下贯通、竖直量尺的条件,主要结构、外墙、边柱等处用水平仪根据首层建筑 $+0.500\text{ m}$ 或建筑 $+1.000\text{ m}$ 标高线,用钢尺沿竖直方向:向上量至施工层,并画出整数水平线,各层的高程线均应由首层建筑 $+0.500\text{ m}$ 高程竖向传递基准点向上直接量取,向各施工层传递上去的高程点,均不少于2处,取其较差的平均值作为该层抄平的基准(较差 $< 2\text{ mm}$),向上传递的高程点,所用钢尺应经过核定,尺身铅直,拉力标准,并应进行尺长、温度改正。

(4) 投测柱中线的方法:根据基础表面的柱中线,在下端立面上标示中线位置,然后用经纬仪或吊线法把中线投测到柱上端的立面上。

(二) 允许误差

详见表1-6、表1-7、表1-8、表1-9的规定。

表 1-6 建筑物基础放线的允许误差

长度 L 、宽度 B 的尺寸(m)	允许误差(mm)
$L(B) \leq 30$	± 5
$30 < L(B) \leq 60$	± 10
$60 < L(B) \leq 90$	± 15
$90 < L(B) \leq 120$	± 20
$120 < L(B) \leq 150$	± 25
$150 < L(B)$	± 30

表 1-7 高程竖向传递的允许误差

项目	允许误差(mm)
每层	± 3
总高	$H \leq 30\text{ m}$ ± 5
总高	$30\text{ m} < H \leq 60\text{ m}$ ± 10
	$60\text{ m} < H \leq 90\text{ m}$ ± 15
	$90\text{ m} < H \leq 120\text{ m}$ ± 20
	$120\text{ m} < H \leq 150\text{ m}$ ± 25
	$150\text{ m} < H$ ± 30

表 1-8 竖向投测的允许误差

项目	允许误差(mm)
每层	3
总高(H)	$H \leq 30\text{ m}$ 5
	$30\text{ m} < H \leq 60\text{ m}$ 10
	$60\text{ m} < H \leq 90\text{ m}$ 15
	$90\text{ m} < H \leq 120\text{ m}$ 20
	$120\text{ m} < H \leq 150\text{ m}$ 25
	$150\text{ m} < H$ 30

表 1-9 各部位放线限差

项目	允许误差 (mm)	
外廓主轴线长度 (L)	$L \leq 30$ m	± 5
	$30 \text{ m} < L \leq 60$ m	± 10
	$60 \text{ m} < L \leq 90$ m	± 15
	$90 \text{ m} < L \leq 120$ m	± 20
	$120 \text{ m} < L \leq 150$ m	± 25
	$150 \text{ m} < L$	± 30
细部轴线	± 2	
承重墙、梁、柱边线	± 3	
非承重墙边线	± 3	
门窗洞口线	± 3	

职业技能知识点考核

一、填空题

1. 测量放线_____应属施工_____设计中的一部分, 测量放线_____是保证工程_____和进度的重要环节。
2. 充分做好测量前的_____工作, 不仅能使_____前的测量工作顺利进行, 而且对整个_____过程中的_____工作都有重要影响。
3. 测定点位的基本方法有_____、_____、_____、_____等。

二、单选题

1. 建筑物平面控制中最常用的网形一般为()。
 - A. 立轴线
 - B. 矩形线
 - C. 多边形线
2. 平面控制网, 其丈量距离的精度高于()。
 - A. 1/1 000
 - B. 1/1 500
 - C. 1/10 000
3. 施工现场的各水平点和 ± 0.000 水平线应妥善保护, 并应()复测一次, 以保证标高的正确性。
 - A. 每月
 - B. 每季度
 - C. 每年度
4. 建筑物的沉降观测的基本内容有()。
 - A. 1 项
 - B. 2 项
 - C. 3 项

知识链接

一、编制工程施工组织设计

(一) 工程施工组织设计的含义

单位工程施工组织设计(以下简称“施工组织设计”)是建筑施工企业全面安排某项建筑产品的施工技术经济文件。它是对施工活动实行科学管理的重要手段,具有战略部署和战术安排的双重作用。通过它可以合理安排人工、机械、材料,从而保证建筑工程的施工进度和施工质量。同时通过严格执行施工组织设计又可以提高施工人员安全生产和文明施工意识,从而树立起良好的施工形象,这对施工单位具有极其深远的影响。

施工组织设计应由项目经理主持编制,报施工企业技术负责人审批,通过后报监理工程师,由总监理工程师签字后方可实施。

施工组织应实行动态管理,当发生重大变动时,应进行相应的修改或补充,经修改或补充的施工组织设计应重新审批后实施。

施工过程中,发生以下情况之一时,施工组织设计应及时修改或补充:

- (1) 工程设计有重大修改。
- (2) 有关法律、法规、规范和标准实施、修订和废止。
- (3) 主要施工方法有重大调整。
- (4) 主要施工资源配置有重大调整。
- (5) 施工环境有重大改变。

工程施工前,应进行施工组织设计逐级交底,工程施工过程中,应对施工组织设计的执行情况进行检查、分析并适时调整,工程竣工验收后,施工组织设计应按照《建设工程文件归档规范》(GB/T 50328—2014)要求进行归档保存。

(二) 工程施工组织设计编制原则

施工组织设计的编制必须遵守工程建设程序,并应符合下列原则:

(1) 符合施工合同或招标文件中有关工程进度、质量、安全、环境保护、造价等方面的要求。

(2) 积极开发、使用新技术和新工艺,推广应用新材料和新设备。

(3) 坚持科学的施工程序和合理的施工顺序,采用流水施工和网络计划等方法,科学配置资源,合理布置现场,采取季节性施工措施,实现均衡施工,达到合理的经济技术指标。

(4) 采取技术和管理措施,推广建筑节能和绿色施工。

(5) 与质量、环境和职业健康安全三个管理体系有效组合。

二、施工单位资质报验

(一) 企业资质

企业资质犹如准生证,由相关主管部门进行认证,是指企业在从事某种行业经营中,应具有资格以及与此资格相适应的质量等级标准。

(二) 分包单位资质的审查

在建筑工程施工合同中,明确提出非主体结构的工程可以进行分包。因此总包单位要求各分包单位在进场施工前要提交单位资质及施工单位管理人员和施工人员名单、相关资质的证明文件,并提交质量及安全保证金,且做好安全教育以及技术交底工作。

【特别提示】 ◆ …

施工现场劳务工人实行实名制管理。

总包单位对分包单位资质的审查包括营业执照、施工许可证、安全生产许可证(除电梯及吊篮安装施工单位)、组织结构代码、各项制度、管理及施工人员的执业资格证书、特殊工种的资格证、上岗证、试验室的资质等,重点审核其质量管理体系是否健全。

此外,总包单位还应对分包单位的技术数据进行审核,如工程项目检查验收的项目划分和编号、相关质量文件、细化的施工技术方案、施工人员、机具的配置方案、施工作业技术指导书、各种施工详图、技术交底与技术培训。

总包单位审核合格后,填写分包单位资质报审表,相关人员签字后向监理单位报验。待监理单位有关人员签署合格意见后,方可进场施工。

三、施工物资报验

施工物资是保证工程质量的基础,物资进场前,要审查其生产单位的资质、销售单位的资质、产品合格证、产品检测报告等型式文件,同时进场后要审核产品的品牌、型号、规格、数量、外观质量、生产日期以及执行标准等。

进口材料和设备等应有商检证明[国家认证委员会公布的强制性认证(3C认证)产品除外]、中文版的质量证明文件、性能检测报告以及中文版的安装、维修、使用、试验要求等技术资料。

涉及安全、功能的有关物资应按工程施工质量验收规范及相关规定进行复试(试验单位应向委托单位提供电子版试验数据)或有见证取样送检,有相应试(检)验报告。

总包单位对进场物资审核合格后,填写材料、构配件进场检验记录,相关人员签字后并向监理单位报验。待监理单位有关人员签署合格意见后,方可进场使用。

鼓励优先采用节能降耗的新型建筑材料,禁止使用国家明令禁用或淘汰的建筑材料和设备等。

【特别提示】 ◆ …

现场验证不合格的材料不得使用或按有关标准规定降级使用。

人生启迪

施工准备是工程的一个良好开端，所谓磨刀不误砍柴工，培养学生未雨绸缪的精神，确定稳中求进工作总基调，统筹发展和安全。

职业技能知识点考核

一、单选题

1. 施工组织设计内容的三要素是()。
 - A. 工程概况、进度计划、技术经济指标
 - B. 施工方案、进度计划、技术经济指标
 - C. 进度计划、施工平面图、技术经济指标
 - D. 施工方案、进度计划、施工平面图
2. 某建筑工程公司作为总承包承接了某单位迁建工程所有项目的施工任务。项目包括办公楼、住宅楼和综合楼各一栋。该公司针对整个迁建工程项目制定的施工组织设计属于()。
 - A. 施工规划
 - B. 单位工程施工组织设计
 - C. 施工组织总设计
 - D. 分部分项工程施工组织设计
3. 某公司计划编制施工组织设计，已收集和熟悉了相关资料，调查了项目特点和施工条件，计算了主要工种的工程量，确定了施工的总体部署，接下来应该进行的工作是()。
 - A. 拟定施工方案
 - B. 编制施工总进度计划
 - C. 编制资源需求量计划
 - D. 编制施工准备工作计划

二、多选题

1. 单位工程施工组织设计的主要内容有()。
 - A. 工程概况及施工特点分析
 - B. 施工方案
 - C. 施工总进度计划
 - D. 各项资源需求量计划
 - E. 单位工程施工平面图设计

2. 单位工程施工组织设计中, 建筑工程的施工程序是()。

- | | |
|-----------|-----------|
| A. 先建筑后修路 | B. 先生活后生产 |
| C. 先地下后地上 | D. 先主体后维护 |
| E. 先结构后装饰 | |

三、简答题

1. 单位工程施工部署包括哪些主要内容?
2. 单位工程施工组织设计的内容有哪些?

四、实操题

1. 每个项目部在熟悉某区第一中学办公楼工程施工图纸和施工组织设计的情况下, 各项目部成员完成施工准备阶段的资料汇总与编制。

2. 项目部之间可以讨论与交流, 最后由教师进行点评与总结。

3. 请回答以下问题:

(1) 说出某区第一中学办公楼工程施工组织设计的审批程序。

(2) 说出某区第一中学办公楼工程相关技术及物资等资料的报验程序。

工作任务 6 | 编制单位工程施工组织设计

■ 任务目标

1. 通过本工作任务的实训, 掌握施工组织设计的主要内容, 并能够独立编制单位工程施工组织设计。
2. 拓展专业领域视野, 提高能力, 培养情怀。

知识链接

一、任务题目

某校区办公楼单位工程施工组织设计。

二、知识准备

(1) 根据所给定的原始资料, 综合运用本单元学习任务 5 的专业知识, 完成单位工程施工组织设计。

- (2) 收集资料，熟悉单位工程施工组织设计的原则和步骤。
- (3) 根据工程特点选择合适的施工方案，对主要分部分项工程的施工工艺、技术要求、控制质量的措施等应有较全面的阐述。
- (4) 按照要求工期编制进度计划。
- (5) 编制资源需求量计划。
- (6) 编制单位工程施工准备工作计划。
- (7) 布置单位工程施工组织平面。
- (8) 质量、安全和节约等技术组织保证措施。
- (9) 工作任务原始资料。

(一) 工程概况

本工程是某校拟建的办公楼，位于××市××区，总建筑面积3 018.46 m²，建筑占地面积414.2 m²，其中地面以上7层，建筑高度自室外筑成地面到女儿墙顶23.1 m，平面示意图参见图1-10。层高为3 m，抗震设防烈度为6度，建筑耐久年限为50年。建筑屋面防水等级为Ⅱ级，耐久年限为15年，采用二道设防。结构形式为框架结构，柱下独立基础。墙体用加气混凝土砌块砌筑，楼面现浇，屋面为平屋面，有女儿墙，SBS改性沥青卷材防水。内墙面为混合砂浆抹灰，外墙面砖饰面。详细建筑、结构概况如表1-10、表1-11。

表 1-10 建筑概况一览表

名 称	概 况
层 数	本工程为七层钢筋混凝土框架结构
单层面积	430 m ²
建筑面积	工程建筑面积为3 018.46 m ² ，层高为3 m
砌体工程	框架填充为加气混凝土砌块
外 墙	面砖饰面
内 墙	混合砂浆抹灰，素水泥浆收光
地 面	细石混凝土地面，水泥砂浆加浆抹光
楼 面	水泥砂浆加浆抹光
顶 棚	混合砂浆，水泥砂浆(卫生间)
屋 面	屋面1为上人保温屋面、屋面2为不上人保温屋面、屋面3为楼梯间屋顶
油 漆	木构件为一底二度调和漆、铁构件为醇酸调和漆
门 窗	门为夹板门、窗为塑钢窗

表 1-11 结构概况一览表

结构类型	现浇钢筋砼框架结构	基础结构类型	柱下独立基础
建筑结构安全等级			二级
建筑抗震设防类别			丙类
地震基本烈度			六度
建筑耐火等级			一级

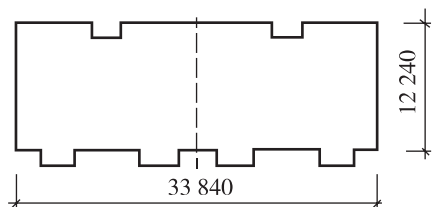


图 1-10 建筑平面示意图

(二) 自然条件和技术物资供应条件

(1) 地质水文资料。

拟建场位位于长江中下游平原，场地地势平坦，地貌属长江二级阶地，地下水的埋藏类型为上层滞水，主要赋存于结构松散，孔隙连通性好的上层杂填土中，大气降水及地表生活用水为其主要补给水源，地下水位较浅，据场地附近有的水文地质资料，地下水对混凝土无腐蚀性。

地质状况：坡地回填土场地，表层为杂填土，厚度 1.0 m，中间层为素填土，厚度为 2.0 m，最下层为黏土厚度未揭穿，地基承载力 $f_k=350$ kPa， $E_s=14.7$ MPa。

(2) 气象资料。

建设地点属亚热带气候，全年光照充分，雨量充沛，冬有严寒，夏有酷暑，平均气温 16.3℃，极端最高温度 39.4℃，极端最低温度 -18.1℃，春秋为降水期，全年平均降水量为 1 204.5 mm，全年主导风向为东北风，夏季主导风向为东南风，室外平均风速 2.6 m/s，附近河流最高水位 29.93 m，最低枯水位 8.86 m，水位降幅高达 20.06 m。

基本风压： $\omega_0=0.35$ kN/m²。

基本雪压： $S_0=0.40$ kN/m²。

(三) 主要工程量一览表 (表 1-12)

表 1-12 主要工程量一览表

序号	项目名称	单位	数量	备注
1	机械挖基坑(一、二类土)	m ³	1 556.71	全部
2	独立基础垫层混凝土	m ³	17.64	100 mm 厚
3	独立基础混凝土	m ³	70.7	共 40 个
4	独立柱基钢筋	t	3.99	—
5	回填土	m ³	1 743.6	—
6	标准层柱钢筋	t	7.32	—
7	标准层柱混凝土	m ³	18.8	—
8	标准层梁钢筋	t	7.68	—
9	标准层梁混凝土	m ³	29.5	—
10	标准层现浇板钢筋	t	5.98	—
11	标准层现浇板混凝土	m ³	42.5	—
12	标准层砌块	m ³	61	—
13	楼地面抹灰	m ²	346	单层

续表

序号	项目名称	单位	数量	备注
14	天棚粉刷	m ²	346	单层
15	内墙粉混合砂浆	m ²	796.6	单层
16	外墙面砖	m ²	190	单层

(四) 门窗表(表 1-13)

表 1-13 门窗表

编号	尺寸	数目	备注
M1	1 000 × 2 100	28	防水防盗门
M2	900 × 2 100	70	88ZJ-601-7
M3	800 × 2 100	42	88ZJ-601-7
M5	1 800 × 2 600	14	塑钢推拉门
M6	1 500 × 2 600	14	塑钢推拉门
M7	1 800 × 2 600	2	电子防盗对讲门
C7	600 × 900	20	塑钢推拉窗
C8	900 × 900	10	塑钢推拉窗
C9	1 500 × 1 200	8	塑钢推拉窗
C10	1 500 × 1 950	10	塑钢推拉窗
C11	1 800 × 2 000	30	塑钢推拉窗
C12	2 400 × 1 900	16	塑钢推拉窗
C13	1 500 × 1 600	10	塑钢推拉窗
C14	1 200 × 1 600	10	塑钢推拉窗
C15	2 400 × 1 700	4	塑钢推拉窗
C16	2 400 × 1 700	6	塑钢推拉窗
C17	1 800 × 1 700	4	塑钢推拉窗

(五) 常用参考定额(表 1-14)

表 1-14 常用参考定额一览表

序号	工程项目	单位	数量	备注
1	人工挖地坑(一二类土)	工日/100 m ³	43.52	—
2	人工回填土(夯填)	工日/100 m ³	29.04	—
3	反铲挖掘机挖土	工日/1 000 m ³	6	—
		台班/1 000 m ³	3.75	
4	综合脚手架	工日/100 m ²	9.7	按建筑面积
5	混凝土基础垫层模板	工日/10 m ³	1.78	按混凝土体积算
6	混凝土基础垫层	工日/10 m ³	13.51	含搅拌、振捣
7	独立基础砼模板	工日/10 m ³	13.80	按混凝土体积算
8	独立基础砼	工日/10 m ³	14.50	含搅拌、振捣

续表

序号	工程项目	单位	数量	备注
9	独立基础钢筋	工日/t	7.74	含制作、安装
10	标准层柱模板	工日/10 m ³	46.58	—
11	标准层柱钢筋	工日/t	7.74	含制作、安装
12	标准层柱混凝土	工日/10 m ³	24.27	含搅拌、振捣
13	标准层梁板模板	工日/10 m ³	46.04	—
14	标准层梁板钢筋	工日/t	11.08	含制作、安装
15	标准层梁板混凝土	工日/10 m ³	15.19	含搅拌、振捣
16	加气混凝土砌块墙	工日/10 m ³	10.01	—
17	细石混凝土地面	工日/100 m ²	16.2	—
18	楼面水泥砂浆加浆收光	工日/100 m ²	8.00	—
19	塑钢推拉双扇窗	工日/100 m ²	149.5	含制作、安装
20	内墙面混合砂浆	工日/100 m ²	13.73	—
21	天棚混合砂浆	工日/100 m ²	14.64	—
22	内墙面乳胶漆	工日/100 m ²	4.90	—
23	外墙面面砖	工日/100 m ²	62.16	—

注：模板定额包括模板制作、安装、拆除、整理、场内运输等。可以按照设计安排不同以一定比例计算占用工作面的时间。钢筋工程、混凝土工程亦然。

要求的工作任务成果：

(1) 施工场地现场可用范围：建筑外轮廓四边外不超过 15 m 范围内可用于施工场地布局。

(2) 施工现场供水供电条件：可以从场地东或西方向引入。

(3) 市政道路条件：根据现场实际情况，市政道路为东西走向，布置在场地外南或北两侧，设计人员可根据自己的施工组织设计，选择场地出入口方向。

(4) 建设单位工期要求：工程应在 12 个月内完成，考虑到对施工周围教学环境的影响，以及合理工期的安排，建议工期不少于 10 个月。开工时间各个项目投标人可以自行选择为 3 月或 9 月内的某日为开工日期。

人生启迪

施工组织设计是指导施工全过程的重要经济技术文件。编制一份合格的施工组织设计需要较丰富的经验和高尚的敬业精神。坚定学生为国家建设积极探索的科学精神，谱写新时代中国特色社会主义更加绚丽的华章。

职业技能知识点考核

一、工作任务的内容

本工作任务应该至少包括但不限于以下内容：

(1) 工程概况。

主要介绍拟建工程的工程特点、建设地点特征和施工条件。

建筑设计特点。一般介绍拟建工程的建筑面积、平面形状和平面组合情况、层数、层高、总高、总宽、总长及室内外装修情况。

结构设计特点。一般说明基础类型、埋置深度、主体结构类型、预制构件类型及安装位置等。

建设地点特征。一般说明拟建工程的位置、地形地貌、工程地质情况、水文地质情况、土壤分层情况、地下水位及变动情况、水质、常年气温及冬雨季起止时间、主导风向和风力。

施工条件。一般说明水电道路及场地的“三通一平”情况，现场临时设施及周边环境、预制构件供应情况、施工企业机械设备劳动力落实情况、劳动组织形式等。

(2) 施工方案。

主要包括施工程序和施工顺序的确定，施工起点流向的确定，主要分部分项工程施工方案与施工机械的选择，技术组织措施的制定等。

一般土建工程施工方法包括下列内容：

① 土石方工程。

确定土石方开挖方法，选择土石方施工机械的型号、数量；确定土壁放坡开挖的坡度系数或土壁支撑形式；选择排除地面、地下水的方法；确定排水沟、集水井或井点布置方案所需设备。

② 基础工程。

浅基础的垫层；混凝土基础和钢筋混凝土基础施工的技术要求。

③ 砌筑工程。

墙体的组砌方法和质量要求。

④ 钢筋混凝土工程。

确定混凝土工程施工方案；确定模板类型及支模方法、拆模时间和要求。对于复杂工程还需进行模板设计和绘制模板放样图。

选择钢筋的加工（调直、切断、除锈、成型、冷拉、冷拔、冷轧扭）和连接（绑扎、焊接、机械连接）方法；

选择混凝土的制备方案，如采用商品混凝土，还是现场拌制混凝土。确定搅拌、运输、浇筑顺序和方法，以及泵送混凝土和普通垂直运输混凝土的机械选择。选择混凝土搅拌、振捣设备的类型和规格，确定施工缝的留设位置；确定预应力混凝土的施工

方法、控制应力和张拉设备。

⑤现场的垂直和水平运输。

确定垂直运输量,确定垂直运输方式及机械的种类、型号、数量、停机位置,确定水平运输的方式、设备型号和数量;确定地面和楼面水平运输的行驶路线;综合考虑垂直运输机械的工作半径。

⑥屋面工程。

确定屋面材料的运输方式;屋面工程各个分项工程施工的操作要求和质量要求;材料现场存放方式。

⑦装饰工程。

各种装饰工程的操作方法及质量要求;确定所需机具设备;确定施工工艺流程;确定材料运输方式及储存要求。

⑧特殊项目。

若有采用新技术、新结构、新工艺、新材料的工程应单独编制详细的说明,包括工程平剖面图、工程量、工艺流程、劳动组织、技术要求、质量安全保证措施、材料构件机械需用量计划。

(3)施工进度计划(横道图)。

主要包括各分部分项工程各工作间逻辑关系及进度等。

(4)施工准备工作计划。

主要包括技术资料准备、施工现场准备、物资准备、劳动力准备和季节施工准备等。

(5)劳动力、材料、机械等各项资源需要量计划。

主要包括劳动力、构件、半成品、材料、机械的需要量及进出场时间的安排。

(6)施工平面图。

主要包括垂直运输机械的布置,各种材料堆场、仓库及加工场地的布置,运输道路的布置,临时设施的布置及供水、供电管线的布置等。

(7)主要技术组织措施。

包括在技术、组织方面对保证质量、安全、节约和季节施工所采用的方法。

施工平面布置图要求用电脑绘制(手绘没有成绩),比例自选,可以为1:150或1:200,建议图纸大小为2号或1号图纸。

施工进度计划的编制要考虑划分合适工作项目划分,具体可参考指导资料。施工进度表可以用网络图或横道图表示,提交电子文件和打印文件。

二、进程安排

(1)熟悉工作任务原始资料,明确设计步骤。

(2)确定施工流向和施工顺序,选择合理的施工方法和机械,完成施工方案的拟定。

(3)编制施工进度计划。

(4) 编制施工准备工作计划、资源需求量计划、施工平面布置、主要技术组织措施。

(5) 整理工作任务文件并上交。

三、工作任务成果装订

(1) 工作任务成果要求。

说明书可以手写或打印，使用学校统一的课程设计用纸。要求用黑或蓝黑墨水，书写工整，不得使用铅笔或圆珠笔；打印时正文采用5号宋体，A4纸，页边距均为20mm，行间距采用18磅。文中标题采用宋体加粗。

左侧装订，装订顺序如下：

①封面。

由学院统一印刷，到教务处教材科领取。包括题目、系别、班级、完成日期、成绩及指导教师签字栏等项。

②目录。

要求层次清晰，给出标题及页次。最后一项为参考资料。

③正文。

正文应按照目录所确定的顺序依次撰写，要求计算准确，论述清楚、简练、通顺，插图清晰整洁。文中图、标及公式应规范地绘制和书写。

④参考文献。

格式参见相关规范。

(2) 计算应有计算过程，计算结果保留小数点后两位。

(3) 分析评价要有理有据，论证充分。

(4) 在工作任务期间，应到指定教室进行。

(5) 按时提交工作任务成果。

四、成绩评定

本工作任务根据出勤、答疑和工作任务成果进行综合评定，评定成绩分为优、良、中、及格和不及格五个等级。