

《施工组织设计》课程教学大纲

一、课程信息

课程名称：施工组织设计

Construction organization design

课程代码：09910491

课程类别：学科专业课程/限制性选修课

适用专业：土木工程专业

课程学时：1周

课程学分：1.0学分

修读学期：第6学期

先修课程：土木工程材料、土力学、房屋建筑学、结构力学、混凝土结构设计、钢结构设计原理、基础工程、土木工程施工技术与组织等。

二、课程目标

(一) 具体目标

通过本课程的学习，使学生达到以下目标：

思政目标：塑造正确的世界观、人生观、价值观，通过学习，掌握事物发展规律，通晓天下道理，丰富学识，增长见识，塑造品格，努力成为德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人。

课程目标 1：理解施工组织的基本概念和原理，掌握施工组织设计的基本步骤；能够独立进行施工组织设计，包括施工组织方案的制定和施工组织计划的编制；掌握工程项目各主要分部分项工程的工艺原理、施工方法、操作技术、机械选用、劳动组织、工作场地布置等方面的设计计算方法；熟悉单位工程施工方案的优选方法；掌握工程进度安排、资源配置的设计计算；了解工程现场生产和生活基地的规划、科学的组织和管理。培养学生具有思维严谨、善于思考的学习态度，提高分析问题解决问题的能力。【支撑毕业要求的 3.1】

课程目标 2：能够合理安排施工过程，提高施工效率；培养学生的团队合作能力和沟通协调能力，成为优秀的施工组织管理人才；能够针对具体工程项目编制施工方案；能够较准确的计算工程量；能够根据施工内容及工程量合理选择机械及组合；能够根据工程项目的主、客观情况编制施工进度计划；能够运用计算

机辅助手段，比较熟练地编制施工组织文件，培养学生形成良好的团队协作意识及协调各方面关系的基本素质。【支撑毕业要求的 6.1】

(二) 课程目标与毕业要求的对应关系

表1 课程目标与毕业要求的对应关系

课程目标	支撑的毕业要求	支撑的毕业要求指标点
课程目标 1	3.设计/开发解决方案:能够设计针对复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元(部件)或工艺流程，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。	3.1 能够设计针对复杂工程问题的解决方案，设计满足土木工程需求的结构、构件、节点及其施工工艺流程。
课程目标 2	6.工程与社会:能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。	6.1 能够基于土木工程相关背景知识进行合理分析，评价工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，理解工程师应承担的责任。

三、课程内容

(一) 课程内容与课程目标的关系

表2 课程内容与课程目标的关系

课程内容	教学方法	支撑的课程目标	学时安排
一、熟悉设计资料、编写工程概况	讲授法、案例教学	课程目标 1、2	1 天
二、施工部署与施工方案选择	讲授法、专题研讨	课程目标 1、2	2 天
三、施工进度计划的编制	讲授法、案例教学	课程目标 1、2	2 天
四、资源需要量计划编制	讲授法、案例教学	课程目标 1、2	1 天
五、施工平面布置图的设计	讲授法、案例教学	课程目标 1、2	1 天
合计			7 天

(二) 具体内容

一、熟悉设计资料、编写工程概况

【学习目标】

- 1、掌握单位工程施工组织设计的编制程序、依据、内容，步骤及方法；
- 2、熟悉任务书及课设成果提交的内容及要求；
- 3、熟悉图纸等设计资料。

【学习内容】

- 1、单位工程施工组织设计的编制程序、依据、内容，步骤及方法；
- 2、下达设计任务书；

3、熟悉工程概况及资料。

(1) 建设概况

工程名称、性质、用途、工程造价、开竣工时间等。

(2) 建筑设计特点

建筑面积、平面组合、层数、层高、总高度、总宽度、总长度、平面形状、室内外装修的构造及做法、层面的构造及做法等。

(3) 结构设计特点

基础的类型、形式、埋置深度，主体结构类型，主要构件的类型。

(4) 建设地点特征

拟建工程的位置、地形、工程地质与水文地质条件，风力、风向、温度及降雨情况。

(4) 施工条件

现场三通一平、临时设施、周围环境等情况；当地交通运输情况，预制物件的生产和供应情况；施工机械、设备、劳动力供应情况等。

【学习重点】

- 1、单位工程施工组织设计的编制程序、依据及内容；
- 2、熟悉图纸等资料

【学习难点】

- 1、单位工程施工组织设计的编制

二、施工部署与施工方案选择

【学习目标】

- 1、掌握施工起点流向的确定原则以及施工段的划分方法；
- 2、掌握施工程序和顺序的确定原则和方法；
- 3、熟悉施工方法和施工机械的选择以及相关安全技术措施。

【学习内容】

- 1、施工起点流向的确定、施工段的划分

(1) 施工起点流向的确定

- ①生产工艺流程及投产的先后顺序，先生产或使用的部位先施工；

- ②工程项目的繁简程度：技术复杂、进度慢、工期长的部位先施工；
- ③建筑物有高低层、高低跨并列时，应先从并列处开始施工；
- ④施工方法、技术要求和组织设计上要求先施工的部位先施工；
- ⑤根据工程现场条件、周边环境，先远后近开展施工；
- ⑥适应施工组织的分区分段。

(2) 施工段的划分

- ①施工段界限尽可能划分在建筑、结构缝处，以利结构的整体性；
- ②各施工段工程量大致相等，量差 $<15\%$ ；
- ③施工段数应合理，与施工过程数相协调，既不造成窝工，又不使工作面闲置；
- ④施工段的大小要满足每个工人最小工作面的需要；
- ⑤对于多层建筑物、构筑物除划分施工段外，一般还要划分施工层。

2、施工程序的确定

施工程序是指单位工程施工中，为保证质量、缩短工期，各施工阶段（各分部工程）之间固有的、不可违背的先后开展施工的客观规律。

单位工程施工中，各分部工程的施工程序应遵循的原则：先地下，后地上；先主体，后维护；先结构，后装饰。

3、施工顺序的确定

施工顺序是指分部工程中的分项工程或工序之间施工的先后顺序。其中，有一些分项工程或工序的先后顺序由于工艺的要求一般固定不变；另外有一些分项工程或工序，其施工的先后并不受工艺的限制，而有很大的灵活性。对于后一类可先可后的分项工程或工序，在安排顺序时，应遵循以下原则：

- ①与选择的施工方法和采用的施工机械协调一致；
- ②必须考虑施工组织要求，进行技术经济比较；
- ③必须考虑施工质量的要求，便于成品保护；
- ④必须考虑工期的要求；
- ⑤必须考虑当地气候条件和安全技术要求。

4、施工方法和施工机械的选择

施工方法是单位工程施工方案的核心内容。施工方法一经确定，机具的选择

就只能以满足它的要求为基本原则，施工组织也只能在这个基础上进行。但是在目前现代化的施工条件下，施工方法的确定，在某种程度上也就是选择施工机械的问题，有时候机械的选择甚至成为最主要的问题。

选择施工方法和施工机械时，应着重考虑影响整个单位工程施工的分部分项工程，如选择占主导地位的分部分项工程；技术复杂或采用新技术、新工艺，对工程质量起关键作用的特殊专业工程。

(1) 选择施工方法时应考虑：

- ①该种施工方法是否有实现的可能性；
- ②该种施工方法对其他工程施工的影响；
- ③多种可行方案进行经济比较，力求降低施工成本；
- ④该种施工方法能保证施工质量和安全。

(2) 选择施工机械时应注意以下几点：

①所选施工机械必须满足施工需要，但不要大机小用，应考虑设备的经济性；

②选择施工机械时，要考虑各种机械的相互配套，即以选择主导机械为主，辅助机械或以配套运输机械为辅，使其生产能力相互协调；

③选择机械时，必须从全局出发，不仅要考虑某分部分项工程施工中使用，也要考虑到其他分部分项工程是否也有可能加以利用；

④同一施工现场，应尽可能地使施工机械的种类和型号少一些。

5、安全技术措施

主要包括技术措施、质量措施、安全措施、降低成本措施、冬雨季施工措施、文明施工措施。

【学习重点】

- 1、施工起点流向的确定；
- 2、施工程序和顺序的确定；
- 3、施工方法和施工机械的选择。

【学习难点】

- 1、施工顺序的确定；
- 2、施工方法的选择。

三、施工进度计划的编制

【学习目标】

- 1、掌握确定各分部分项工程的施工过程项目的方法；根据给定的建筑施工图、结构施工图，完成各分部分项工程的工程量计算（建筑工程和装饰工程）；
- 2、熟悉套用施工定额的方法；
- 3、掌握计算各分部分项工程的工作持续时间；
- 4、掌握施工进度计划图的编制方法、步骤和内容。

【学习内容】

1、确定各分部分项工程的施工过程项目

施工过程分三类，即制备类、运输类和建造类。建造类是施工中起主导地位的施工过程，必须列入施工进度计划，其他只有直接与建造类有关的，如需占用工期或占用工作面而影响工期的运输类和制备类，才列入施工进度计划。应按分部分项工程的施工程序和顺序逐一进行确定，以免有漏项，确定时应注意：

- (1) 应根据进度计划要求的粗细确定施工过程项目；
- (2) 应与已拟定的施工方案、施工方法一致；
- (3) 为避免列项过多，在同一时间，由同一施工队完成的某些小的施工过程可适当合并为一个施工过程项目。

2、计算工程量

工程量的计算应根据施工图及有关技术资料、所选定的施工方法，按照工程量计算规则逐项进行。计算时应注意以下几点：

- (1) 按选定的施工方法和技术要求进行计算；
- (2) 计算单位应与现行施工定额手册中所规定的单位一致，以便直接套用定额；
- (3) 按施工组织要求，分区、分层和分段计算；

3、套用施工定额，计算劳动量或机械台班量

施工定额有时间定额和产量定额，它们互为倒数。人工操作时，计算劳动量；机械操作时，计算机械台班量。具体计算时，应注意以下几点：

- (1) 新技术、新材料、新工艺或特殊施工方法的项目，可参考类似项目定额确定。
- (2) 当施工过程项目需要由几个不同的施工工序合并时，因定额不同，不能直接把工程量相加，而是将它们的劳动量或机械台班量（工日/台班）相加。

4、计算各分部分项工程的工作持续时间

一般先确定劳动量大的主要项目的持续时间，然后再确定次要项目的持续时间，取整数天，实在有必要时可取 0.5d，工作持续时间的计算方法有定额计算法和工期倒排计划法。

(1) 定额计算法

已知劳动量 P ，确定工作班组人数或机械台数 R 和工作班制 N ，则可计算工作持续时间 T ，其中：①施工班组人数：一是要考虑最小劳动组合；二是必须要满足最小工作面等的影响。同理，确定机械台数时也应考虑满足机械的最小工作面。

②工作班制的确定：为考虑施工安全和降低施工费用，一般情况采用一班制施工，当工期较紧或工艺上要求（如混凝土的连续浇筑），可采取二班甚至三班制施工。

(2) 工期倒排计划法

已知劳动量 P ，根据工期要求确定各分部分项工程的持续时间 T ，则可计算出 $R \cdot N$ ，再确定工作班制 N ，计算工作班组人数或机械台数 R 。但此时为保证安全施工，必须核对 R 是否满足最小工作面。若不满足，则可通过改变 N 来调整 R 。

5、编制施工进度计划图

编制施工进度计划可采用横道图或网络图形式。这两种形式仅仅是表达施工进度计划的方法，它们的目的是是一样的，只是表达的形式不同，起到的作用不完全相同。横道图和网络图在编制进度计划时可任意选择。

(1) 横道图

横道图又称流水施工图，是用横道在时间刻度上表示分项工程的起止时间和延续时间，可表达一项工程的全面计划。在编制施工进度横道图时，做到尽量组织流水施工，其编制步骤为：

①确定主要分部工程，确定其中的主要分项工程或施工过程的施工段数及持续时间，组织其连续、均的流水施工。其他次要的分项工程或施工过程能合并的尽量合并，并力求它们能与主导施工过程的施工段数及持续时间相吻合，然后组织它们与主要分项工程或施工过程穿插、搭接或设置平衡区；

②与主要分部工程的方法相类似，组织其他各分部工程内部的分项工程或

施工过程中尽可能进行流水施工；

③各分部工程之间按照施工程序和组织要求，将相邻分项工程按流水施工要求，尽量搭接起来初步形应完整的单位工程进度计划图；

④初步的施工流水图出来后，再与工期进行比较，发现工期太长，超过了合同规定，或发现工期太短，地加了施工费，都可通过调整人数、机械台数或工作班制，重新计算各分部分项工程的持续时间。因为这是一项复杂的工作，并非能一次完成，故须综合考虑，经反复计算，直至满意为止。

(2) 网络图

施工网络计划是一种呈网状图形的计划，明确表现了施工过程中各工序之间的逻辑关系，突出了关键工序，显示了其他工序的机动时间。找出关键线路，便于管理人员抓住施工中的关键，并可预见到各工序对工期的影响程度，及时进行资源的调配。其编制步骤为：

①以分部工程为单位，将分部工程内各分项工程依网络图绘制规则绘制成网络块；

②将各分部工程网络块按分部工程之间的逻辑关系搭接，形成完整的网络图；

③进行网络图各时间参数的计算，形成网络进度计划。

【学习重点】

- 1、计算劳动量、安排施工人数和施工天数；
- 2、绘制施工进度计划图表，包括横道图、网络图和劳动力动态图等

【学习难点】

- 1、工程量的计算方法
- 2、绘制施工进度计划图表

四、资源需要量计划编制

【学习目标】

- 1、掌握编制资源需用量计划和施工准备工作计划；
- 2、熟悉确定临时生产和生活设施；确定临时供水、供电管线；编制运输计划；
- 3、熟悉编制劳动力、施工机具设备、预制构件和半成品、主要材料的需用量计划表。

【学习内容】

按进度计划编制材料、构件供应计划，调配劳动力和机械，以保证施工的顺利进行，并且还要用资源需要量来确定施工现场临时设施的设置。资源需要量计划编制的主要内容有：

- (1) 劳动力需要量计划；
- (2) 主要材料需要量计划；
- (3) 构件需要量计划；
- (4) 施工机械需要量计划。

【学习重点】

- 1、确定临时供水、供电管线；
- 2、预制构件和半成品、主要材料的需用量计划

【学习难点】

- 1、编制运输计划；
- 2、劳动力、施工机具设备的需用量计划

五、施工平面布置图的设计

【学习目标】

- 1、确定垂直运输机械的布置；
- 2、确定搅拌站、仓库、材料、构件堆场以及加工厂的位置；
- 3、布置现场运输道路；临时设施布置，水电管网。
- 4、制定工期、质量及安全、冬雨季施工、降低成本、文明施工及环保等措施。

【学习内容】

为提高劳动效率，除合理选择施工方法外，机械设备的布置、材料搬运、附属设施的布置也是很重要的。在施工过程中，对人员、材料、机械设备和各种为施工服务的设施所需的空问，做出合理的分配和安排，并使它们相互之间能有效地组合和安全地运行。

- 1、施工平面图设计依据
 - (1) 施工总平面图；
 - (2) 单位工程平面图和剖面图；
 - (3) 主要分部分项工程的施工方案；

(4) 单位工程施工进度计划、资源需要计划。

2、施工平面图设计的原则

- (1) 节约施工用；
- (2) 减少二次搬运；
- (3) 压缩材料、构件储备；
- (4) 尽量布置循环道路。

3、施工平面图的内容

- (1) 总图上已建及拟建的永久性房屋、构筑物及地下管道等；
- (2) 施工用临时设施包括运输道路、材料仓库和堆场、材料加工棚、混凝土搅拌站、新青池、化灰池、临时建筑、临时水电管网等等；
- (3) 垂直运输机械及开行线路等。

4、施工平面图的设计步骤

- (1) 确定垂直运输机械的位置；
- (2) 确定搅拌站和材料、构件堆场；
- (3) 布置临时运输道路；
- (4) 临时设施布置；
- (5) 水电管网布置。

【学习重点】

- 1、确定搅拌站、仓库、材料、构件堆场以及加工厂的位置；
- 2、布置现场运输道路；
- 3、环保措施。

【学习难点】

- 1、确定垂直运输机械的布置；
- 2、工期保证措施、质量保证措施、安全保证措施；
- 3、冬雨季施工措施。

四、教学方法

本课程设计具有理论面广、实践性强、综合性强等特点。在课程设计教学中，教师应以理论讲授启发思考为主，辅以实际案例分析、小组讨论和实践操作互相配合，从而提高教学效果。

- 1、指导教师责任与要求

(1) 及时下达课程设计任务书和设计资料(图纸、工程背景及概况),讲解设计内容及要求;

(2) 详细讲解课程设计思路、过程、方法及要点;

(3) 及时检查课程设计进度和阶段性设计成果,提出修改意见;

(4) 及时审阅学生课程设计成果、客观公正地评定课程设计成绩;

(5) 保证学生答疑时间及地点,认真及时地解答学生提出的问题。

2、对学生要求

(1) 积极认真地按照课程设计任务书的内容要求开展课程设计,自主完成;

(2) 积极参加教师组织的设计指导会或答疑会,勤学好问;

(3) 能够自主查阅相关文献资料,获取有助于课程设计的相关信息及方法技能;

(4) 按时、按质、按量提交课程设计成果(单位工程施工组织设计,并装订成册,形成一份完整的技术经济文件。)

3、具体实施方法和形式

(1) 理论讲授:通过课堂讲解,向学生介绍施工组织的基本概念、原理和方法。

(2) 案例分析:根据工程实际案例设置课程设计任务书,通过案例分析,引导学生分析和解决实际施工组织中遇到的问题;

(3) 小组讨论:每班分成若干小组,组织学生进行小组讨论,促进他们的团队合作和沟通能力,每组根据不同的任务书内容,分别完成一份课程设计成果;

(4) 课外自主学习:结合课程设计内容及要求,查阅、收集相关文献资料,完成施工进度图、资源需用量计划、现场平面布置图的绘制及技术组织措施的编制。

(5) 实践操作:组织学生进行实际的施工组织设计和计划编制,加强他们的实际操作能力。

(6) 集中讲授与分散指导相结合:共性问题集中讲授,个性问题分散指导。

五、课程考核

本课程为实践课程,成绩由单位工程施工组织设计说明书(a_1)、单位工程施工进度表(a_2)和单位工程施工平面布置图(a_3)三部分构成,所占的权重分别为 $a_1=50%$ 、 $a_2=30%$ 、 $a_3=20%$ 。

课程总成绩 (100%) = 单位工程施工组织设计说明书 (a_1) + 单位工程施工进度表 (a_2) + 单位工程施工平面布置图 (a_3)。

表3 各考核环节建议值及考核细则

成绩构成及比例	考核内容	目标值	考核细则	对应课程目标
单位工程施工组织设计说明书 a1	工程概况、施工项目经理部组织设置、拟采用的先进技术、施工方案、施工进度计划、施工进度计划的支持性计划、施工现场平面布置、技术组织措施。	100	施工方案的合理性；计算简图表达的内容完整性；计算结果正确性；计算结果的经济合理性。	课程目标 1、2
单位工程施工进度表 a3	图纸为 2#图，手绘稿，横道图，附有主要工种劳动力动态图。	100	施工进度图表的合理性、准确性；主要工种劳动力动态图的完整性。	课程目标 1、2
单位工程施工平面布置图 a2	绘制比例为 1:200~1:500，图纸为 2#图，手绘稿，图面整洁，布置科学，采用同一图例。	100	施工图的绘制质量及信息的完整度。	课程目标 1、2

六、课程评价

课程目标达成度评价包括课程分目标达成度评价和课程总目标达成度评价，具体计算方法如下：

$$\text{课程分目标达成度} = \frac{\text{相关评价方式加权平均得分}}{\text{相关评价方式目标加权总分}}$$

课程总目标达成度 = 课程所有分目标达成度加权值之和

课程目标评价内容及符号意义说明： A_i 为分步 i 的实际得分， OA_i 为分步 i 的目标分值； S 为课程总目标的达成度。

表4 课程考核成绩对课程目标达成情况评价

课程目标	课程目标权重	评价方式	目标分值	实际平均分	目标达成评价值
课程目标 1	0.4	设计说明书	$OA_{1-1}=40$	A_{1-1}	$S_1 = \frac{a_1 A_{1-1} + a_2 A_{1-2} + a_3 A_{1-3}}{a_1 OA_{1-1} + a_2 OA_{1-2} + a_3 OA_{1-3}}$
		进度表	$OA_{1-2}=40$	A_{1-2}	
		平面图	$OA_{1-3}=40$	A_{1-3}	
课程目标 2	0.6	设计说明书	$OA_{2-1}=60$	A_{2-1}	$S_2 = \frac{a_1 A_{2-1} + a_2 A_{2-2} + a_3 A_{2-3}}{a_1 OA_{2-1} + a_2 OA_{2-2} + a_3 OA_{2-3}}$
		进度表	$OA_{2-2}=60$	A_{2-2}	
		平面图	$OA_{2-3}=60$	A_{2-3}	
课程目标 i 权重和	$\sum_{i=1}^2 \gamma_i = 1.0$	课程总成绩	100	课程总目标达成度	$S = \sum_{i=1}^2 \gamma_i S_i$

注：1.目标分值为课程目标对应评价方式的满分，同一评价方式目标分值之和为100。

2.实际平均分为参与评价的学生在该评价方式的平均分。

七、课程资源

（一）建议选用教材

重庆大学、同济大学、哈尔滨工业大学编，土木工程施工（第四版）[M].北京：中国建筑工业出版社，2020.

（二）主要参考书目

[1] 闵小莹主编，土木工程施工课程设计指导[M].武汉：武汉理工大学大学出版社，2004.

[2] 李强年主编，土木工程施工组织与概预算课程设计指南[M].北京：中国建筑工业出版社，2010.

[3] 应惠清主编，土木工程施工（上册）第三版[M].上海：同济大学出版社，2018.

[4] 重庆大学、同济大学、哈尔滨建筑大学编. 土木工程施工（第4版）[M].北京：中国建筑工业出版社，2023.

[5] 毛鹤琴主编，土木工程施工（第5版）[M].武汉：武汉理工大学大学出版社，2019.

（三）其它课程资源

1、教学网站：同济大学土木工程施工课程教学网站

<http://jpkc.tongji.edu.cn/jpkc/tumu/>

执笔人：周峰

课程负责人：周峰

审核人（系/教研室主任）：高春华

审定人（主管教学副院长/副主任）：袁晓辉

2023年6月