**四川科技职业学院**

**教学手册**

|  |  |
| --- | --- |
| **课程名称：** | **混凝土结构工程施工** |
| **教学时数：** | **64学时** |
| **适用专业：** | **2017级建筑工程技术** |
| **主 编：** | **杜飞** |
| **参编人员：** |  |

**二〇一八年九月**

**目 录**

一、关于编写教学手册的说明

二、课程标准

三、授课计划

四、电子教案

五、实训手册

六、习题集

七、考试大纲

八、授课PPT下载地址

九、数字教学资源下载地址

**关于编写《教学手册》的说明**

为了进一步规范教师的教学行为和教学过程管理，杜绝授课的随意性，从制度上最大限度的保障教学质量，经学校教学工作委员会讨论同意，组织本校教师编写现有专业每一门课程的教学手册。

教学手册是一个供任课教师使用的规范的、可操作性很强并可供推广的全新的教学文件。承担教学任务的教师只要有了这个文件，就能够按照这个文件的授课要求规范授课，能有效地利用优质教学资源（优秀教师的教案、题库、教法等），提高课堂教学效果，促进大学生职业技术能力和综合能力的养成，促进年青教师的快速成长，形成良好的教风和学风，为进一步开展教育教学改革奠定坚实的基础。

**（一）编写教学手册的基本要求是：**

1.每次课都应有教学设计的简要描述；

2.应充分体现课程标准对教学的基本要求；

3.能充分体现先进性、合理性、适用性和可操作性；

4.所编写《教学手册》应该既有利于教师教学，又便于学生自学。

**（二）《教学手册》主要包括以下内容：**

1.课程标准，主要对该门课程的教学内容、方法、要求给出明确的、规范性的意见；2.授课计划：严格按照专业人才培养方案规定的学时数来安排每一次课程的教学内容和复习考试的时间；3.电子教案，针对每个章节进一步提出具体的细化要求，撰写中原则上以2个课时为一个单元（实训课也可以4个课时为一次课），编写出该单元的教学内容、教学方法、具体教学环节与时间控制等要素；4.PPT电子课件，主要展示课堂教学过程中的板书部分（可以含视频、短片等信息）；5.习题集，主要按章节和知识点、能力点来落实习题类型，练习内容，练习的方式方法、参考答案等；6.数字教学资源：包括了与教学内容相关的微课、教学视频（案例等）、网络课程、思考题及答案、练习题及答案、课外读物（教学参考书）目录、虚拟实训软件、教学软件等。7.实训手册；8.考试大纲。



**四川科技职业学院课程标准**

**课程名称： 混凝土结构工程施工**

**课程编号：**

**授课对象： 2017级建筑工程技术专业**

**课程所属学院： 土木与建筑工程学院**

**审定部门： 教学事业部**

**审定人签名：**

四川科技职业学院教学事业部 制

年 月 日

**《混凝土结构工程施工》课程标准**

**课程基本信息**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程编号** |  | | | **考核方式** | 考试 |
| **课程名称** | 混凝土结构工程施工 | | **课程类别** | | 专业必修课，理论+实践课 |
| **学时/学分** | 64/4.0 | | | | |
| **先修课程** | 建筑材料 | | **后续课程** | | 建筑施工组织与管理 |
| **适用专业** | 建筑工程技术 | | | | |
| **开课学院或教研室** | | 土木与建筑工程学院 | | | |
| **执笔** | 杜飞 | | | | |
| **审核** |  | | **日期** | | 2018年 8 月 |
| **审定** |  | | **日期** | | 2018年 8月 |

**一、本课程的性质、定位与任务**

（一）课程性质

《混凝土结构工程施工》是建筑工程技术专业中理论性、实践性和应用性都非常强的一门核心专业课程，是培养学生实际工作能力为目标的项目化课程。本门课程的学习将会为今后学生走向工作岗位打下坚定的基础。

（二）课程定位

《混凝土结构工程施工》是高职建筑工程技术专业的一门专业技能课程，由原学科体系下的《钢筋工程》、《模板工程》和《混凝土工程》等课程重构而成。本课程主要培养学生在钢筋混凝土工程施工方面的职业能力和职业素养。

（三）课程任务

《混凝土结构工程施工》按照岗位的需求，归纳出课程的工作任务和能力标准，安排教学项目。教学过程中，要通过校企合作，校内实训基地建设等多种途径，采取工学结合、半工半读等形式，充分开发教学资源，使得教学过程就是混凝土结构产品的生产过程，给学生提供丰富的实践机会，保证学习过程和实际工作过程的一致性。

**二、本课程的教学目标**

（一）思想教育目标

（1）正确认识混凝土结构工程在现代化建设中的重要地位。

（2）教育学生在建筑设计和建筑施工中养成认真负责的态度。

（二）知识教学目标

（1）掌握钢筋工程施工的基础知识。

（2）掌握模板工程安装的基本知识。

（3）掌握混凝土工程施工的知识。

（三）技能教学目标

（1）具备混凝土结构平法施工图识图的能力。

（2）具备计算钢筋加工下料的能力。

（3）具备钢筋绑扎及安装的相关知识。

（4）具备编制模板工程施工方案的能力。

（5）具备编制混凝土工程施工方案的能力。

（四）职业素质拓展目标

（1）识图能力。

（2）绘图能力。

（3）团结协作能力。

（4）查找相关技术标准及准确使用的能力。

（5）综合运用能力。

**三、本课程的考核方式**：平时成绩50%，期末考试成绩50%。

**四、教材及参考书**

教材：《混凝土结构工程施工》 陈刚 主编，化学工业出版社2014年2月第1版

参考教材：《混凝土结构工程》 图集编绘组主编 中国建材工业出版社2004第1版

GB50204-2015《混凝土结构工程施工质量验收规范》

**五、本课程的教学内容、基本要求及学时分配**

（一）学时分配

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 教学内容 | | 学时数 | | |
| 理论 | 实践 | 合计 |
| 绪 论 | 混凝土结构工程基本知识 | 4 | 0 | 4 |
| 第一章 | 钢筋工程施工 | 8 | 12 | 20 |
| 第二章 | 模板工程安装 | 6 | 12 | 18 |
| 第三章 | 模板及作业平台钢管支架构造安全技术 | 2 | 4 | 6 |
| 第四章 | 混凝土工程施工 | 4 | 12 | 16 |
| 合计学时 | | 24 | 40 | 64 |

（二）教学内容及基本要求

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **教学单元或项目** | **教学内容** | **教学要求** | **教学手段** | **参考学时** | |
| **理论** | **实践** |
| 一、绪论 | 混凝土结构的概念、混凝土结构的及其特征。混凝土结构建筑物典型。 | 了解 | 多媒体 | 4 | 0 |
| 二、钢筋工程施工 | 钢筋的种类、钢筋的加工，包括钢筋的冷拉、冷拔工艺，钢筋的热处理、钢筋的焊接工艺、钢筋的除锈。 | 熟练掌握 | 讲授、实践 | 8 | 12 |
| 三、模板工程安装 | 模板的分类、木模板的安装、胶合模板的安装、大模板、滑升模板、爬升模板、模板工程的拆除。 | 掌握 | 讲授、实践 | 6 | 12 |
| 四、模板及作业平台钢管支架构造安全技术 | 钢支架几何不变体系的判定、支架的搭设、支架安全技术。 | 熟悉 | 讲授、实践 | 2 | 4 |
| 五、混凝土工程施工 | 混凝土的搅拌、混凝土的运输运输、混凝土的浇筑与振捣、混凝土质量检查、混凝土质量通病的防治与治理。 | 掌握 | 讲授、实践 | 4 | 12 |

（三）实训内容及基本要求

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **实训模块** | **实训内容及形式** | **实训要求** | **每组人数** | **学时数** |
| 1. | 钢筋制作加工专项施工方案。由教师带领学生到施工现场，先参观工人钢筋加工过程。分组完成钢筋的调直、下料、弯曲。 | 完成实训报告 | 10 | 6 |
| 2. | 钢筋绑扎安装专项施工方案。由教师带领学生到实训现场，由老师做示范进行钢筋的绑扎。再分组，让学生进行梁、柱模型的绑扎。 | 完成梁、柱模型 | 10 | 6 |
| 3. | 模板工程施工方案。由老师给出2个以上的工程实例，学生以小组为单位进行模板工程施工方案的编制。并一小组汇报的方法检验学生的学习成果。 | 完成实训报告 | 10 | 6 |
| 4. | 梁、柱、板模板的安装。由教师带领学生到工种实训场地，先由教师进行理论讲解并示范，学生以小组为单位进行模板的安装。要求学生完成梁、柱、板模板的安装。 | 完成模型 | 10 | 6 |
| 5. | 钢支架的搭设。由教师带领学生到工种实训场地，先由教师带领几名学生进行示范讲解钢支架的搭设要求和操作方法，再让学生以小组为单位完成三层钢支架的搭设。 | 完成三层支架模型 | 10 | 4 |
| 6. | 混凝土的施工配料。由教师提供几组不同的实验室配合比，学生以小组为单位将实验室配合比换算成施工配合比，再到施工现场进行材料称量，得到实际的施工配合比。 | 完成实训报告 | 10 | 2 |
| 7. | 混凝土的搅拌及运输。教师带领学生到施工现场，学生以小组为单位，按照教师给出的施工配合比进行下料。下料分为一次搅拌法和二次搅拌法。学生均要完成。混凝土的运输主要采用参观的实训方式。观摩现场工人的操作，完成实训报告。 | 完成实训报告 | 10 | 4 |
| 8. | 混凝土的浇筑及振捣。混凝土的浇筑采用施工现场观摩的方式。要求学生主要观察浇筑工具和浇筑方式。混凝土的振捣实训要求每个学生参与，掌握插入式振捣器的适用方法。 | 完成实训报告 | 10 | 4 |
| 9. | 混凝土的养护及施工质量验收。教师带领学生到施工现场进行观摩。掌握施工现场混凝土的自然养护。混凝土的施工质量验收实训以小组为单位，要去学生找出施工现场混凝土的质量缺陷并进行记录。 | 完成实训报告 | 10 | 2 |

**六、教学质量控制**

（一）教学重点、难点及教学设计

第一章《钢筋工程施工》

1．教学重点：

（1）钢筋的代换、配料计算；

（2）钢筋混凝土结构平法识图。

2．教学难点：钢筋混凝土结构平法识图。

3．教学设计：第一章《钢筋工程施工》，将采用多媒体讲授加实践的形式进行授课，使学生掌握钢筋的加工方法，熟练掌握平法识图。

第二章《模板工程安装》

1. 教学重点：

(1) 木模板、胶合板模板体系；

(2) 模板工程质量检查验收要点及安全文明施工。

2. 教学难点：模板工程质量检查验收。

3. 教学设计：第二章《模板工程安装》，将采用多媒体讲授加实践的形式进行授课，使学生熟悉模板工程的分类及安装要求、木模板和胶合板模板的特性及优点、掌握模板工程质量验收要点。

第三章《模板及作业平台钢管支架构造安全技术》

1. 教学重点：

（1）钢管支架的几何不变体系；

（2）钢管支架安全技术措施的基本要求和构造做法；

（3）支架的安全管理程序和支架安全检查验收。

2. 教学难点：

（1）钢管支架的几何不变体系；

（2）支架的安全管理程序和支架安全检查验收。

3. 教学设计：第三章《模板及作业平台钢管支架构造安全技术》，将采用多媒体讲授加实践的形式进行授课，使学生理解钢管支架安全技术措施的基本要求和构造做法、掌握支架的安全管理程序和支架安全检查验收。

第四章《混凝土工程施工》

1. 教学重点：

（1）混凝土的施工配合比计算；

（2）混凝土搅拌、运输时的质量控制；

（3）混凝土浇筑的工艺要求、施工缝的设置及处理、浇筑时的振捣技术要点；

（4）工程质量检查验收、混凝土施工质量通病的防治与处理。

2. 教学难点：

（1）混凝土的施工配合比计算；

（2）施工缝的设置及处理。

3. 教学设计：第四章《混凝土工程施工》，将采用多媒体讲授加实践的形式进行授课，使学生握混凝土浇筑的工艺要求、施工缝的设置及处理、混凝土浇筑时的振捣，掌握混凝土工程质量检查验收、混凝土施工质量通病的防治与处理方法。

（二）教学过程评价

本门课教学过程中采用定期章节测试的方法，对学生进行过程评价，并纳入期末考核的一部分。教学过程中考核方式由教师评价（平时考勤、课后作业完成情况、实训项目报告）和学生互评（主要考察学生在实训项目中的团队合作情况，最终以小组评分为考核标准）组成。教学过程中教师注重学生的教学参与，看中学生在学习过程中的各项表现。

（三）课程考核方式及成绩评定

1．考核方式

本课程的考核方案为平时成绩+期末成绩的方式。学生必须完成教学过程中的所有实训课程、实训报告、课堂作业、课后作业获得平时成绩。并且须参加期末考试获得期末成绩。两者总和为本门课程的最终成绩。

2．成绩评定

平时成绩：出勤+作业+实训=50%；

期末成绩：卷面成绩=50%。

**七、对课程主讲教师的基本要求**

（一）学历要求：本科及以上；

（二）课前必须试讲；

（三）向教务处申报授课资格。

**八、教学环境及实训条件**

（一）教室基本配置

1．多媒体设备；

2．话筒；

3．无特殊要求（普通教室）。

（二）实训设备

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 实训设备、耗材清单 | | | |
| 序号 | 设备、耗材 | 数量 | 备注 |
| 1 | 安全帽 | 根据班级人数而定 |  |
| 2 | 钢卷尺 | 根据班级人数而定 |  |
| 3 | 皮尺 | 根据班级人数而定 |  |
| 4 | 钢筋、扎丝 | 根据班级人数而定 |  |
| 5 | 55型小钢模 | 根据班级人数而定 |  |
| 6 | 扳手 | 根据班级人数而定 |  |
| 7 | 钢管及扣件 | 根据班级人数而定 |  |
| 8 | 粉笔、记号笔 | 根据班级人数而定 |  |
| 9 | 手套 | 根据班级人数而定 |  |



**学期授课计划**

（2018年秋季学期）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 课程名称（全称）： | 混凝土结构工程施工 | | |
| 授 课 班 级： | 2017级建筑施工技术 | | |
| 课程计划总学时： | 64 | 本学期学时： | 64 |
| 任 课 教 师： | 杜飞 | | |
| 二 级 学 院： | 土木与建筑工程学院 | 教研室： | 建筑工程技术 |
| 制 订 日 期： | 2018年9月 | | |

四川科技职业学院教学事业部 制

2018年9月5日

学期授课计划填写说明

1．学期授课计划是教师实施课程教学工作进度安排的具体计划表，应明确规定教学进程、授课内容提要、各种教学环节、方式、课后作业的安排等。每一门课程都要依据课程标准、所选用的教材和校历的安排编写授课计划。

2．实验、实训课要写明实验名称，实验学时数；独立开设的实验课授课计划中还必须写明实验内容；习题课、课堂讨论和其他环节要注明题目和学时数。

3．国庆节、五一节等国家法定节日假期中不应安排教学内容。

4．“教学形式”一栏中，应根据课程性质和教学大纲的内容来填写，明确各种教学形式（如：讲授、实验、实训、练习、讨论等）的具体学时数，并填入后面相应的括号内。

5．“授课章节内容摘要”和“实验、实训内容”填写到“章”（或单元）、“节”、 “目”所包括的具体内容和具体实验实训要求，“学时分配”的填写具体到实施该教学环节所对应的学时数。原则上，课堂教学按每次课2学时安排，实训课按每次课4学时安排，外出见习、跟岗实训按天或周安排（每天6学时，每周30学时）。

6．表格中“授课地点”一栏填写授课教室类别：教室、实训室、室外（足球场、篮球场等）、校外。

7．“课后作业或辅导作业”一栏中，填写内容应尽可能详尽，形式尽可能多样化。

8．授课计划填写完成后，由任课教师交专业教研室、二级学院院长、教务处长和教学副校长审核签字，审核通过后的授课计划一式三份：一份任课教师自用；一份交二级学院归档；一份交教学事业部存档。

9．授课计划必须认真填写，授课计划一经制定，原则上不能变更。如需变动，须事前经二级学院院长、教务处长、主管教学副校长批准，并报教学事业部备案后方可实施。

10．授课计划确定后，将作为教学督导检查教学进度完成情况的基本依据。无特殊情况，实际教学进度应与授课计划计划的进度基本相符，否则，进度误差超过4学时及以上者将按教学事故处理。

**四川科技职业学院学期授课计划（一）**

适用学期：2017年秋季学期 制表日期：2018年8月25日

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程名称 | 混凝土结构工程施工 | 授课时间 | | 64学时 | 授课教师 | 杜飞 |
| 课程标准  （名称、版本） | 2016级建筑工程技术《混凝土结构工程施工》课程标准 | 教材  （主编、出版社、版本） | | 《混凝土结构工程施工》 陈刚 主编，化学工业出版社2014年2月第1版 | | |
| 主要教学参考书  （主编、出版社、版本） | [1]《混凝土结构工程》 图集编绘组主编 中国建材工业出版社2004第1版  [2]GB50204-2015《混凝土结构工程施工质量验收规范》 | | | | 考核方式 | 考试 |
| 本期教学时数共64学时，其中  讲授24学时，实训 40学时，复习0学时，考核0学时 | | | | | 单元检测  次数 | 4 |
| **学生基本情况：**  授课对象为建筑工程技术大二学生，此前已学过《建筑材料》、《房屋建筑构造》的课程相关内容，为本门课程的学习打好了基础。  **教学目标：**  （一）思想教育目标  （1）正确认识混凝土结构工程在现代化建设中的重要地位。  （2）教育学生在建筑设计和建筑施工中养成认真负责的态度。  （二）知识教学目标  （1）掌握钢筋工程施工的基础知识。  （2）掌握模板工程安装的基本知识。  （3）掌握混凝土工程施工的知识。  （三）技能教学目标  （1）具备混凝土结构平法施工图识图的能力。  （2）具备计算钢筋加工下料的能力。  （3）具备钢筋绑扎及安装的相关知识。  （4）具备编制模板工程施工方案的能力。  （5）具备编制混凝土工程施工方案的能力。  （四）职业素质拓展目标  （1）识图能力。  （2）绘图能力。  （3）团结协作能力。  （4）查找相关技术标准及准确使用的能力。  （5）综合运用能力。  **教学重点：**  第一章《钢筋工程施工》  钢筋的验收与存放、钢筋的冷拉、钢筋的连接技术以及钢筋的配料、代换和加工安装的技术要求。  第二章《模板工程施工》  模板体系结构形式、荷载组合，现浇砼结构梁、板、柱、楼梯模板体系的设计计算，现浇砼结构梁、板、柱、楼梯模板安装方法，拆除的条件，拆模顺序和拆模的注意事项，模板安装的允许偏差及检验方法。  第三章《钢管支架安全技术》  脚手架的类型与构造做法；脚手架的搭设要求、拆除要求以及安全要求。  第四章《混凝土工程施工》  混凝土的原料的组成和要求，混凝土施工配合比计算，混凝土施工配料，，混凝土的搅拌原理、机械设备，凝土运输的要求，混凝土浇筑的一般规定，施工缝的留设与处理，混凝土振动器操作要点，混凝土养护原理和养护的方法，现浇混凝土结构质量缺陷及产生原因和一般防治与处理方法，以及现浇混凝土结构的尺寸允许偏差和检验方法。  **教学难点：**  第一章难点：（1）钢筋的代换、配料计算；（2）钢筋混凝土结构平法识图。  第二章难点：（1）木模板、胶合板模板体系；(2) 模板工程质量检查验收要点及安全文明施工；（3）模板工程质量检查验收。  第三章难点：（1）钢管支架的几何不变体系；（2）钢管支架安全技术措施的基本要求和构造做法；（3）支架的安全管理程序和支架安全检查验收。  第四章难点：（1）混凝土的施工配合比计算；（2）混凝土搅拌、运输时的质量控制；（3）混凝土浇筑的工艺要求、施工缝的设置及处理、浇筑时的振捣技术要点；（4）工程质量检查验收、混凝土施工质量通病的防治与处理。  **提高教学质量的主要措施：**  本门课教学过程中采用定期章节测试的方法，对学生进行过程评价，并纳入期末考核的一部分。教学过程中考核方式由教师评价（平时考勤、课后作业完成情况、实训项目报告）和学生互评（主要考察学生在实训项目中的团队合作情况，最终以小组评分为考核标准）组成。教学过程中教师注重学生的教学参与，看中学生在学习过程中的各项表现。 | | | | | | |
| 教研室审核意见  教研室主任（签字）：　　　　 年 月 日 | | | 二级学院审核意见  院长（签字）：　　 　　　　 年 月 日 | | | |
| 教务处审核意见  教务处长（签字）：　　　　 年 月 日 | | | 分管教学校长审核意见  分管校长（签字）：　　 　　　　 年 月 日 | | | |

**四川科技职业学院学期授课计划（二）**

| **教学周次** | **学时分配** | | **课次** | **授课章节、实训及其他教学内容** | | **授课**  **地点** | **作业布置** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **讲授** | **实训** |
| **1** | 2 | 0 | 1 | 绪论：课程导论、小组分组 | | 教室 | 各小组搜集世界有特色的混凝土结构建筑物资料进行分享 |
| **1** | 2 | 0 | 2 | 绪论：混凝土结构基本知识 | | 教室 | 预习下节课钢筋工程的内容 |
| **2** | 2 | 0 | 3 | 第一章：钢筋施工准备工作 | | 教室 | 课后思考题1、2 |
| **2** | 2 | 0 | 4 | 第一章：钢筋施工准备工作 | | 教室 | 课后思考题6 |
| **3** | 2 | 0 | 5 | 第一章：混凝土结构平法施工图识图 | | 教室 | 课后习题1 |
| **3** | 2 | 0 | 6 | 第一章：钢筋工程质量检查验收 | | 教室 | 课后思考题7、10 |
| **4** | 0 | 2 | 7 | 第一章：钢筋的加工（调直、下料计算、切断） | | 施工现场 | 实训报告 |
| **4** | 0 | 2 | 8 | 第一章：钢筋的加工（调直、下料计算、切断） | | 施工现场 | 实训报告 |
| **5** | 0 | 2 | 9 | 第一章：钢筋的加工（钢筋的弯钩制作） | | 施工现场 | 实训报告 |
| **5** | 0 | 2 | 10 | 第一章：钢筋的绑扎（梁模型制作、柱模型制作） | | 施工现场 | 实训报告 |
| **6** | 0 | 2 | 11 | 第一章：钢筋的绑扎（梁模型制作、柱模型制作） | | 施工现场 | 实训报告 |
| **6** | 0 | 2 | 12 | 第一章：钢筋的绑扎（梁模型制作、柱模型制作） | | 施工现场 | 实训报告 |
| **7** | 2 | 0 | 13 | 第二章：模板工程概述 | | 教室 | 课后思考题1、2 |
| **7** | 2 | 0 | 14 | 第二章：常见模板的安装 | | 教室 | 课后思考题5、6 |
| **8** | 2 | 0 | 15 | 第二章：大模板的安装、滑升模板的安装、爬升模板的安装。 | | 教室 | 课后思考题7 |
| **8** | 0 | 2 | 16 | 第二章：模板工程施工方案编制 | | 教室 | 实训报告 |
| **9** | 0 | 2 | 17 | 第二章：模板工程施工方案编制 | | 教室 | 实训报告 |
| **9** | 0 | 2 | 18 | 第二章：模板工程施工方案编制 | | 施工现场 | 实训报告 |
| **10** | 0 | 2 | 19 | 第二章：组合钢模板的安装（梁模板安装） | | 施工现场 | 实训报告 |
| **10** | 0 | 2 | 20 | 第二章：组合钢模板的安装（梁模板安装） | | 施工现场 | 实训报告 |
| **11** | 0 | 2 | 21 | 第二章：组合钢模板的安装（柱模板安装） | | 施工现场 | 实训报告 |
| **11** | 2 | 0 | 22 | 第三章：模板及作业平台钢管支架构造安全技术 | | 教室 | 课后思考题2、3、11 |
| **12** | 0 | 2 | 23 | 第三章：三层钢管脚手架的搭设 | | 施工现场 | 实训报告 |
| **12** | 0 | 2 | 24 | 第三章：三层钢管脚手架的搭设 | | 施工现场 | 实训报告 |
| **13** | 2 | 0 | 25 | 第四章：混凝土的组成；混凝土的搅拌和运输 | | 教室 | 课后思考题4、5、9 |
| **13** | 2 | 0 | 26 | 第四章：混凝土的浇筑与振捣；混凝土的养护与质量验收。 | | 教室 | 课后习题1 |
| **14** | 0 | 2 | 27 | 第四章：混凝土的施工配料 | | 教室 | 实训报告 |
| **14** | 0 | 2 | 28 | 第四章：混凝土的搅拌与运输 | | 施工现场 | 实训报告 |
| **15** | 0 | 2 | 29 | 第四章：混凝土的搅拌与运输 | | 施工现场 | 实训报告 |
| **15** | 0 | 2 | 30 | 第四章：混凝土的浇筑与振捣 | | 施工现场 | 实训报告 |
| **16** | 0 | 2 | 31 | 第四章：混凝土的浇筑与振捣 | | 施工现场 | 实训报告 |
| **16** | 0 | 2 | 32 | 第四章：混凝土的养护与质量检查 | | 施工现场 | 实训报告 |
| **合计** | **24** | **40** | **作业布置**  **汇总** | | **16** | | |
| **备注（任课教师需要说明的事项）：** | | | | | | | |
|  | | | | | | | |

**《混凝土结构工程施工》课程教案**

第1次课，2学时

|  |  |
| --- | --- |
| 适用专业 | 建筑工程技术 |
| 课 题 | 绪论：课程导论 |
| 教学目的 | 1. 与学生相互认识； 2. 布课堂纪律和考试规则； 3. 小组分组，便于今后的课程教学； 4. 课程引入，让学生对《混凝土结构工程施工》这门课程产生兴趣。 |
| 重点与难点 | 1.混凝土结构工程的基本概念 |
| 教学设计  概述 | 1.组织教学：注视全班，清点人数，集中学生注意力；  2.分小组，各小组团队建设；  3.课程引入；  4.课堂小结；  5.作业布置。 |
| 教学环境及资源要求 | 多媒体教室、教材、案例、影视、图片、课件。 |
| 复习提问 | 无 |
| 授课要点 | 1. 课程的学习目标； 2. 课程主要内容简介，突出课程的重点与难点； 3. 讲明课程的主要考核方式与考核标准；   4.混凝土结构的基本内容。 |
| 课外作业 | 各小组搜集世界有特色的混凝土结构建筑物资料进行分享。 |

教学设计与教学内容

| 时间分配 | 教学内容 | 学生活动 | 教师活动 | 实训设备 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **1.组织教学（10分钟）** | 1.学生集合，师生问好、整理着装，  2.点名考情，与学生相互认识；  3.宣布课程规则和考试要求。 |  |  |  |
| **2.小组分组（10分钟）** | 按照学号分组，每组7~8人。布置任务，让学生自己做团队建设。培养学生团队意识。便于今后课程教学。 |  | 教师分发马克笔、A4纸。 | 马克笔、A4纸。 |
| **3.学生团队建设（30分钟）** | 1.给自己的小组取队名；  2.给自己的小组设计队徽；  3.给自己的小组拟一条口号。 | 学生小组讨论，进行团队建设。 | 教师督导团队建设并记录学生过程表现。对学生的表现进行排名。 |  |
| **4.小组分享（20分钟）** | 1.各个小组团队建设完成后，全体上台进行团队介绍；  2.教师点评。 | 各团队进行自我介绍。 | 教师针对各小组表现进行点评。 |  |
| **5.课程引入（15分钟）** | 1.给出几张著名建筑物图片，让学生指出哪些是混凝土结构的建筑物；    2.混凝土结构的概念是什么？  3.混凝土结构的类型有哪些？ | 师生互动。 | 师生互动。 |  |
| **6.布置作业（5分钟）** | 各小组搜集世界有特色的混凝土结构建筑物资料进行分享。 |  |  |  |

**《混凝土结构工程施工》课程教案**

第2次课，2学时

|  |  |
| --- | --- |
| 适用专业 | 建筑工程技术 |
| 课 题 | 第一章：混凝土结构基本知识 |
| 教学目的 | 1.了解本门课学习的重点与难点；  2.了解本门课学习的方法。 |
| 重点与难点 | 1.混凝土结构的分类及其受力特征。 |
| 教学设计  概述 | 1.组织教学：注视全班，清点人数，集中学生注意力；  2.小组作业汇报。  3.课程引入；  4.课堂小结；  5.作业布置。 |
| 教学环境及资源要求 | 多媒体教室、教材、案例、影视、图片、课件。 |
| 复习提问 | 什么是混凝土结构？主要由哪些材料构成？ |
| 授课要点 | 1. 课程主要包括钢筋工程、模板工程、支架构造安全技术、混凝土工程。 2. 素混凝土结构、钢筋混凝土结构、预应力混凝土结构的特点。 |
| 课外作业 | 预习下节课钢筋工程的内容 |

教学设计与教学内容

| 时间分配 | 教学内容 | 学生活动 | 教师活动 | 实训设备 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **1.组织教学（10分钟）** | 1.学生集合，师生问好、整理着装，  2.考勤。 |  |  |  |
| **2.小组分享（10分钟）** | 各小组分享上节课布置的作业：世界著名混凝土结构建筑物介绍。 | 小组分享 | 教师点评 |  |
| **3.新课引入及讲解（50分钟）** | 一、混凝土结构的分类及其受力特征      二、混凝土和钢筋共同工作的原因  1. 混凝土和钢筋之间有良好的粘结性，两者可靠地结合在一起，可共同受力，共同变形；  2. 两者的温度线膨胀系数很接近，避免产生较大的温度应力破坏两者的粘结力，混凝土：1.0×10-5~1.5 ×10-5/℃,钢筋： 1.2 ×10-5 /℃；  3. 混凝土包裹在钢筋的外部，可使钢筋免于腐蚀或高温软化。  三、混凝土结构的组成 |  |  |  |
| **4.巩固知识点（15分钟）** | 1. 混凝土结构的分类及其受力特征；  2.混凝土和钢筋共同工作的原因；  3.混凝土结构的组成。 |  |  |  |
| **5.布置作业（5分钟）** | 预习钢筋工程的内容。 |  |  |  |

**《混凝土结构工程施工》课程教案**

第3次课，2学时

|  |  |
| --- | --- |
| 适用专业 | 建筑工程技术 |
| 课 题 | 第一章：钢筋施工准备工作 |
| 教学目的 | 1.了解钢筋的品种与规格；  2.了解钢筋的性能。 |
| 重点与难点 | 1.钢筋的力学性能。 |
| 教学设计  概述 | 1.组织教学：注视全班，清点人数，集中学生注意力；  2.复习旧课。  3.课程引入；  4.课堂小结；  5.作业布置。 |
| 教学环境及资源要求 | 多媒体教室、教材、案例、影视、图片、课件。 |
| 复习提问 | 1.混凝土结构的分类有哪些？  2.混凝土和钢筋共同工作的原因是什么？  3.混凝土结构的组成有哪些？ |
| 授课要点 | 1.钢筋的品种及其规格，钢筋代号的意义；  2.钢筋的力学性能。 |
| 课外作业 | 课后思考题1、2。 |

教学设计与教学内容

| 时间分配 | 教学内容 | 学生活动 | 教师活动 | 实训设备 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **1.组织教学（10分钟）** | 1.学生集合，师生问好、整理着装，  2.考勤。 |  |  |  |
| **2.复习旧课（10分钟）** | 1.混凝土结构的分类；  2.混凝土和钢筋共同工作的原因；  3.混凝土结构的组成。 | 学生互动 | 教师抽问 |  |
| **3.新课引入及讲解（50分钟）** | 一、钢筋品种与规格  所谓钢筋，就是加固混凝土所用的钢条，由碳素钢和合金钢加工制作而成。一般将直径d≥6mm的钢条成为钢筋，直径＜6mm的钢条成为钢丝。    1.按直径大小分 钢筋按直径大小分为：钢丝（直径3～5mm）、细钢筋（直径6～10mm）、中粗钢筋（直径12～22mm）、粗钢筋（直径大于22mm）。为了便于运输，钢丝、细钢筋一般卷为圆盘，故细钢筋又称为盘条钢筋，中粗钢筋、粗钢筋则轧成长度为6～12m的直条。  2. 按轧制外形分 钢筋按轧制外形分为：光面钢筋、带肋钢筋、钢线及钢绞线、冷轧扭钢筋光面钢筋：HPB235级钢筋均轧制为光面圆形截面带肋钢筋：HPB235级以上钢筋外形轧有凸肋，形状有螺旋形、人字形和月牙形三种，其中以月牙形为主。 钢线分低碳钢丝和碳素钢丝两种；钢绞线一般由多根高强圆钢丝捻成，常用的有1×3和1×7两种，其直径为8.6～15.2mm。 冷轧扭钢筋：经冷轧并冷扭成型的钢筋。  3. 按化学成分分  4. 按生产工艺分  按生产工艺可分为两类：热轧钢筋和冷加工钢筋（冷轧带肋钢筋、冷轧扭钢筋、冷拔螺旋钢筋）。冷拉钢筋与冷拔低碳钢丝已逐渐淘汰。余热处理钢筋属于热轧钢筋一类。5.钢筋的代号    二、钢筋的力学性能  1.钢筋受拉应力应变曲线图 |  |  |  |
| **4.巩固知识点（15分钟）** | 1.钢筋的代号字母表和数字示的意义。  2.钢筋的力学性能。重点把握应力应变曲线图的几个阶段。 |  |  |  |
| **5.布置作业（5分钟）** | 课后思考题1、2。 |  |  |  |

**《混凝土结构工程施工》课程教案**

第4次课，2学时

|  |  |
| --- | --- |
| 适用专业 | 建筑工程技术 |
| 课 题 | 第一章：钢筋施工准备工作 |
| 教学目的 | 1.掌握钢筋的加工与制作；  2.了解钢筋的锈蚀与防护措施。 |
| 重点与难点 | 1.钢筋的冷加工与热处理。 |
| 教学设计  概述 | 1.组织教学：注视全班，清点人数，集中学生注意力；  2.复习旧课。  3.课程引入；  4.课堂小结；  5.作业布置。 |
| 教学环境及资源要求 | 多媒体教室、教材、案例、影视、图片、课件。 |
| 复习提问 | 1.钢筋的品种及其规格，钢筋代号的意义？  2.钢筋的应力应变分为哪些阶段？ |
| 授课要点 | 1.钢筋的冷拉冷拔工艺；  2.混凝土结构的碳化概念；  3.钢筋锈蚀与防护。 |
| 课外作业 | 课后思考题6。 |

教学设计与教学内容

| 时间分配 | 教学内容 | 学生活动 | 教师活动 | 实训设备 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **1.组织教学（10分钟）** | 1.学生集合，师生问好、整理着装，  2.考勤。 |  |  |  |
| **2.复习旧课（10分钟）** | 1. 钢筋的品种及其规格，钢筋代号的意义？  2.钢筋的应力应变分为哪些阶段？ | 学生互动 | 教师抽问 |  |
| **3.新课引入及讲解（50分钟）** | 一、钢筋的冷拉工艺    注意：温度的影响：温度达700ºC时恢复到冷拉前的状态。所以应该先焊后拉。  特性：只提高抗拉强度，不提高抗压强度，强度提高，塑性下降。  二、钢筋的冷拔工艺    特征：经过冷拔后钢筋没有明显的屈服点和流幅。冷拔既能提高抗拉强度又能提高抗压强度。  三、钢筋的热处理    四、钢筋的锈蚀与防护  1.混凝土的碳化概念  混凝土的碳化是指空气中的CO2渗透到混凝土内，与其碱性物质化学反应后生成碳酸盐和水，使混凝土碱度降低的过程，又称中性化。  2. 混凝土碳化的影响因素  根据混凝土碳化原理可知，影响混凝土碳化的主要因素是混凝土的表面裂缝、内部密实度和所含碱性物质的多少。如果混凝土表面裂缝越少、内部密实度越高、Ca(OH)2含量越大，则抗碳化性能就越好；反之则越差。而影响混凝土表面裂缝、密实度及Ca(OH)2含量大小又与多种因素有关，主要有材料因素、环境因素和施工因素三方面。材料因素主要有混凝土水灰比大小、水泥品种及用量、混凝土强度等级、粉煤灰掺量等；环境因素主要有周围环境的相对湿度、温度、CO2浓度等；施工因素主要有混凝土振捣质量和养护等。  五、钢筋除锈的方法  1.人工除锈  2.机械除锈  3.酸洗除锈 |  |  |  |
| **4.巩固知识点（15分钟）** | 1.混凝土的冷加工与热处理方法；  2.混凝土的碳化以及影响因素。 |  |  |  |
| **5.布置作业（5分钟）** | 课后思考题6。 |  |  |  |

**《混凝土结构工程施工》课程教案**

第5次课，2学时

|  |  |
| --- | --- |
| 适用专业 | 建筑工程技术 |
| 课 题 | 第一章：混凝土结构平法施工图识图 |
| 教学目的 | 1.了解平法施工图的一般规定；  2.让学生熟练掌握混凝土平法施工图的识图。 |
| 重点与难点 | 梁、柱、剪力墙的施工图识图。 |
| 教学设计  概述 | 1.组织教学：注视全班，清点人数，集中学生注意力；  2.复习旧课。  3.课程引入；  4.课堂小结；  5.作业布置。 |
| 教学环境及资源要求 | 多媒体教室、教材、案例、影视、图片、课件。 |
| 复习提问 | 1.钢筋的冷拉冷拔工艺是什么？  2.混凝土结构的碳化概念？  3.钢筋除锈的方法有哪些？ |
| 授课要点 | 1.平法识图的一般规定；  2.各构件平法施工图的识图。 |
| 课外作业 | 课后习题1 |

教学设计与教学内容

| 时间分配 | 教学内容 | 学生活动 | 教师活动 | 实训设备 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **1.组织教学（10分钟）** | 1.学生集合，师生问好、整理着装，  2.考勤。 |  |  |  |
| **2.复习旧课（10分钟）** | 1.钢筋的冷拉冷拔工艺是什么？  2.混凝土结构的碳化概念？  3.钢筋除锈的方法有哪些？ | 学生互动 | 教师抽问 |  |
| **3.新课引入及讲解（50分钟）** | （一）一般规定  1. 混凝土保护层  2. 钢筋锚固  3. 钢筋连接  （二）梁  1. 受力钢筋  （1）梁纵向受力钢筋的直径：当梁高h≥300mm时，不应小于10mm；当梁高h＜300mm时，不应小于8mm。  （2）梁纵向受力钢筋水平方向的净间距（图1-73）：对上部钢筋不应小于30mm和1.5d（d为钢筋的最大直径）；对下部钢筋不应小于25mm和d。梁的下部纵向钢筋配置多于两层时，两层以上钢筋水平方向的中距应比下面两层的中距增大一倍。各层钢筋之间的净间距不应小于25mm和d。  2. 箍筋  （1）梁的箍筋设置：对梁高＞300mm，应沿梁全长设置；对梁高为150~300mm，可仅在构件两端各1/4跨度范围内设置，但当在构件中部1/2跨度范围内有集中荷载作用时，则应沿梁全长设置；对梁高＜150mrn，可不设置。  （2）梁中箍筋的直径：对梁高≤800mm，不宜小于6mm；对梁高＞800mm，不宜小于8mm。梁中配有计算需要的纵向受压钢筋时，箍筋直径还不应小于纵向受压钢筋最大直径的0.25倍。  （3）梁中箍筋的最大间距：宜符合表1-34的规定。当梁中配有按计算需要的纵向受压钢筋时，箍筋的间距不应大于15d（d为纵向受压钢筋的最小直径）；当一层内的纵向受压钢筋多于5根且直径大于18mm时，箍筋的间距不应大于10d。  3. 纵向构造钢筋  （1）梁中架立钢筋的直径：当梁的跨度小于4m时，不宜小于8mm；当梁的跨度为4~6m时，不宜小于10mm；当梁的跨度大于6m时，不宜小于12mm。架立钢筋锚入支座长度≥12d。  （2）当梁扣除翼缘厚度后截面高度hw不小于450mm时，梁侧应沿高度配置纵向构造钢筋（腰筋）。构造钢筋每侧截面面积不应小于翼缘以下梁截面面积bhw的0.1%，且其间距不宜大于200mm。构造钢筋锚入支座长度≥15d。  （3）梁的两侧纵向构造钢筋宜用拉筋联系。拉筋直径一般与箍筋相同，其间距一般为箍筋间距的两倍。拉筋要求紧靠纵向钢筋并勾住箍筋。  4. 附加横向钢筋  在梁下部或截面高度范围内有集中荷载作用时，应在该处设置附加横向钢筋（吊筋、箍筋）承担。附加横向钢筋应布置在长度S（S＝2h1＋3b）的范围内，附加箍筋及吊筋构造要求如图所示。    **附加箍筋及吊筋构造**  （三）柱  1. 纵向受力钢筋  纵向受力钢筋的直径不宜小于12mm，全部纵向钢筋的配筋率不宜大于5%；圆柱中纵向钢筋宜沿周边均匀布置，根数不宜少于8根，且不应少于6根。  柱中纵向受力钢筋的净间距不应小于50mm；对水平浇筑的预制柱，其纵向钢筋的最小净间距可按梁的有关规定取用。  在偏心受压柱中，垂直于弯矩作用平面的侧面上的纵向受力钢筋以及轴心受压柱中各边的纵向受力钢筋，其中距不宜大于300mm。  当偏心受压柱的截面高度h＞600mm时，在柱的侧面上应设置直径为10~16mm的纵向构造钢筋，并相应设置复合箍筋或拉筋。   1. 箍筋   （1）柱及其他受压构件中的周边箍筋应做成封闭式；对圆柱中的箍筋，搭接长度不应小于锚固长度la，且末端应做成135°弯钩，弯钩末段平直段长度不应小于箍筋直径的5倍。  （2）箍筋间距不应大于400mm及构件截面的短边尺寸，且不应大于15d（d为纵向受力钢筋的最小直径）。  （3）箍筋直径不应小于d/4，且不应小于6mm（d为纵向钢筋的最大直径）  （四）剪力墙  （1）钢筋混凝土剪力墙水平及竖向分布钢筋的直径不应小于8mm，间距不应大于300mm。  （2）厚度大于160mm的剪力墙应配置双排分布钢筋网；结构中重要部位的剪力墙，当其厚度不大于160mm时，也宜配置双排分布钢筋网。双排分布钢筋网应沿墙的两个侧面布置，且应采用拉筋连系；拉筋直径不宜小于6mm，间距不宜大于600mm。  （3）剪力墙水平分布钢筋的搭接长度不应小于1.2la。同排水平分布钢筋的搭接接头之间以及上、下相邻水平分布钢筋的搭接接头之间沿水平方向的净间距不宜小于500mm。 |  |  |  |
| **4.巩固知识点（15分钟）** | 1.平法识图的一般规定；  2.各构件平法施工图的识图。 |  |  |  |
| **5.布置作业（5分钟）** | 课后习题1 |  |  |  |

**《混凝土结构工程施工》课程教案**

第6次课，2学时

|  |  |
| --- | --- |
| 适用专业 | 建筑工程技术 |
| 课 题 | 第一章:钢筋工程质量检查验收 |
| 教学目的 | 1. 熟悉钢筋工程质量验收标准； 2. 掌握钢筋工程验收流程 |
| 重点与难点 | 钢筋加工质量验收 |
| 教学设计  概述 | 1.组织教学：注视全班，清点人数，集中学生注意力；  2.复习旧课。  3.课程引入；  4.课堂小结；  5.作业布置。 |
| 教学环境及资源要求 | 多媒体教室、教材、案例、影视、图片、课件。 |
| 复习提问 | 1.平法识图的一般规定是什么？ |
| 授课要点 | 1. 钢筋分项工程质量检查验收一般规定； 2. 原材料质量检查验收； 3. 钢筋加工质量检查验收。 |
| 课外作业 | 课后思考题7、10 |

教学设计与教学内容

| 时间分配 | 教学内容 | 学生活动 | 教师活动 | 实训设备 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **1.组织教学（10分钟）** | 1.学生集合，师生问好、整理着装，  2.考勤。 |  |  |  |
| **2.复习旧课（10分钟）** | 1.平法识图的一般规定是什么？  2.梁平法表示方法包含哪些内容？ |  |  |  |
| **3.新课引入及讲解（50分钟）** | （一）钢筋分项工程质量检查验收一般规定  （1）当钢筋的品种、级别或规格需作变更时，应办理设计变更文件。  （2）浇筑混凝土前应进行钢筋隐蔽工程验收，内容包括：  ①纵向受力钢筋的品种、规格、数量、位置等；  ②钢筋的连接方式、接头位置、接头数量、接头面积百分率等；  ③箍筋、横向钢筋的品种、规格、数量、间距等；  ④预埋件的规格、数量、位置等。  （二）原材料质量检查验收  1. 主控项目  （1）钢筋进场时，应按现行国家标准《钢筋混凝土用热轧带肋钢筋》GB 1499等的规定抽取试件作力学性能检验，其质量必须符合有关标准的规定。  （2）对有抗震设防要求的框架结构，其纵向受力钢筋的强度应满足设计要求；当设计无具体要求时，对一、 二级抗震等级，检验所得的强度实测值应符合下列规定：  ①钢筋的抗拉强度实测值与屈服强度实测值的比值不应小于1.25；  ②钢筋的屈服强度实测值与强度标准值的比值不应大于1.3。  （3）当发现钢筋脆断、焊接性能不良或力学性能显著不正常等现象时，应对该批钢筋进行化学成分检验或其他专项检验。  检验方法：检查化学成分等专项检验报告。  说明：在钢筋分项工程施工过程中，若发现钢筋性能异常，应立即停止使用，并对同批钢筋进行专项检验。  2. 一般项目  钢筋应平直、无损伤、表面不得有裂纹、油污、颗粒状或片状老锈。  检查数量：进场时和使用前全数检查。  检验方法：观察。  （三）钢筋加工质量检查验收  1. 主控项目  （1）受力钢筋的弯钩和弯折应符合下列规定：  ①HPB235级钢筋未端应作180°弯钩，其弯弧内直径不应小于钢筋直径的2.5倍，弯钩的弯后平直部分长度不应小于钢筋直径的3倍；  ②当设计要求钢筋末端需作135°弯钩时，HRB335级、HRB400级钢筋的弯弧内直径不应小于钢筋直径的4倍，弯钩的弯后平直部分长度应符合设计要求；  ③钢筋作不大于90°的弯折时，弯折处的弯弧内直径不应小于钢筋直径的5倍。  （2）除焊接封闭式箍筋外，箍筋的末端应作弯钩，弯钩形式应符合设计要求；当设计无具体要求时，应符合下列规定：  ①箍筋弯钩的弯弧内直径除应满足上述规定外，尚应不小于受力钢筋直径；  ②箍筋弯钩的弯折角度：对一般结构，不应小于90°；对有抗震等要求的结构，应为135°；  ③箍筋弯后平直部分长度：对一般结构，不宜小于箍筋直径的5倍；对有抗震等要求的结构，不应小于箍筋直径的10倍。  2. 一般项目  钢筋调直宜采用机械方法，也可采用冷拉方法。当采用冷拉方法调直钢筋时，HPB235级的钢筋的冷拉率不宜大于4%，HRB335级、HRB400级和RRB400级钢筋的冷拉率不宜大于1%。   1. 钢筋连接质量检查验收   1. 主控项目  （1）纵向受力钢筋的连接方式应符合设计要求。  （2）在施工现场，应按国家现行标准的规定抽取钢筋机械连接接头、焊接接头试件作力学性能检验，其质量应符合有关规程的规定。  2. 一般项目  （1）钢筋的接头宜设置在受力较小处。同一纵向受力钢筋不宜设置两个或两个以上接头。接头末端至钢筋弯起点的距离不应小于钢筋直径的10倍。  （2）在施工现场，应按国家现行标准《钢筋机械连接通用技术规程》、《钢筋焊接及验收规程》的规定对钢筋机械连接接头、焊接接头的外观进行检查，其质量应符合有关规程的规定。  （3）当受力钢筋采用机械连接接头或焊接接头时，设置在同一构件内的接头宜相互错开。 |  |  |  |
| **4.巩固知识点（15分钟）** | （一）钢筋分项工程质量检查验收一般规定  （二）原材料质量检查验收  （三）钢筋加工质量检查验收  （四）钢筋连接质量检查验收 |  |  |  |
| **5.布置作业（5分钟）** | 课后思考题7、10 |  |  |  |

**《混凝土结构工程施工》课程教案**

第7、8、9次课，6学时

|  |  |
| --- | --- |
| 适用专业 | 建筑工程技术 |
| 课 题 | 第一章：钢筋的加工（调直、下料计算、切断、弯钩制作）实训 |
| 教学目的 | 1. 掌握钢筋下料计算的方法； 2. 掌握钢筋调直、切断机械的使用方法。 |
| 重点与难点 | 重点：下料计算的方法、调直机、切断机的使用方法；  难点：钢筋下料计算、弯钩制作。 |
| 教学设计  概述 | 1.组织教学：组织学生到达实训场地，清点人数；  2.课程讲解；  3.分配实训任务；  4.指导学生完成实训；  5.作业布置。 |
| 教学环境及资源要求 | 施工场地、钢筋棚、安全保护装备。 |
| 复习提问 | 钢筋的加工有哪些类型？ |
| 授课要点 | 1. 钢筋的下料计算； 2. 钢筋的调直与切断。 |
| 课外作业 | 实训报告 |

教学设计与教学内容

| 时间分配 | 教学内容 | 学生活动 | 教师活动 | 实训设备 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **1.组织教学（10分钟）** | 1.学生集合，师生问好、整理着装，  2.考勤。 | 学生集合 | 老师点名考勤 |  |
| **2.课程讲解（20分钟）** | 一、钢筋配料  钢筋配料就是根据结构施工图，分别计算构件各钢筋的下料长度、根数及重量，编制出钢筋配料单，作为备料、加工和结算的依据。  1、各种钢筋下料长度计算如下：  直钢筋下料长度＝构件长度－保护层厚度＋弯钧增加长度  弯起钢筋下料长度＝直段长度＋斜段长度－弯曲调整值＋弯钩增加长度  箍筋下料长度＝箍筋外包周长－弯曲调整值＋弯钩增加长度 ＝箍筋周长＋调整值    2、配料计算的注意事项  a.在设计图纸中，钢筋配置的细节问题没有注明时，一般可按构造要求处理；  b.配料计算时，要考虑钢筋的形状和尺寸在满足设计要求的前提下有利于加工安装；  c.配料时，还要考虑施工需要的附加钢筋。  例如，后张预应力构件预留孔道定位用的钢筋井字架、基础双层钢筋网中保证上层钢筋网位置用的钢筋撑脚（马凳）、墙板双层钢筋网中固定钢筋间距用的钢筋撑铁、柱钢筋骨架增加四面斜撑等。  二、钢筋调直  1．钢筋调直机  钢筋调直机的技术性能，见表1-23。  表1-23   1. 数控钢筋调直切断机   数控钢筋调直切断机是在原有调直机的基础上应用电子控制仪，准确控制钢筋断料长度，并自动计数。  三、钢筋切断  1．切断前的准备工作  （1）复核。根据钢筋配料单，复核料牌上所标注的钢筋直径、尺寸、根数是否正确。  （2） 制定下料方案。根据所购置的钢筋长短情况和钢筋接头位置的规范要求制定下料方案，长短搭配，合理使用，减少损耗。  （3）量度准确。避免使用短尺量长料，防止产生累计误差。  （4）试切钢筋。调试好切断设备，试切1~2根，尺寸无误后再成批加工。  2．钢筋切断机  钢筋切断机的技术性能，见表1-24。  表1-24  3．便携式液压钢筋切断器  便携式钢筋液压切断器又可分为手动和电动两类，如图1-50所示。  便携式钢筋切断器可切断直径16mm以下的钢筋，具有体积小、重量轻，操作简单，便于携带等优点。  1d50  4．钢筋切断注意事项 （1）检查。使用前应检查刀片安装是否牢固，润滑油是否充足，并应在开机空转正常以后再进行操作。  （2）切断。钢筋应调直以后再切断，钢筋与刀口应垂直。  （3）安全。断料时应握紧钢筋，待活动刀片后退时及时将钢筋送进刀口，不要在活动刀片已开始向前推进时，向刀口送料，以免断料不准，甚至发生机械及人身事故；长度在30cm以内的短料，不能直接用手送料切断；禁止切断超过切断机技术性能规定的钢材、以及超过刀片硬度或烧红的钢筋；切断钢筋后，刀口处的屑渣不能直接用手清除或用嘴吹，而应用毛刷刷干净。  四、 钢筋弯制：  (1)钢筋弯钩。形式有三种，分别为半圆弯钩、直弯钩及斜弯钩。钢筋弯曲后，弯曲处内皮收缩、外皮延伸、轴线长度不变，弯曲处形成圆弧，弯起后尺寸大于下料尺寸。  HPB235级钢筋弯心直径为2.5d，平直部分为3d。钢筋弯钩增加长度的理论计算值：半圆弯钩为6.25d ,直弯钩为3.5d，斜弯钩为4.9d；HRB335级、HRB400级钢筋末端需作90°或135°弯折时，应按规范规定增大弯芯直径。由于弯芯直径理论计算与实际不一致。实际配料计算时，对半圆钩增加长度参考下表:  **半圆弯钩增加长度参考表**    (2)弯起钢筋：中间部位弯折处的弯曲直径d不少于钢筋直径的5倍。  (3)箍筋：箍筋的未端应作弯钩，弯钩形式应符合设计要求。当设计无具体要求时，用HPB235级钢筋或冷拨低碳钢丝制作的箍筋，其弯钩的弯曲直径应大于受力钢筋直径，且不小于箍筋直径的2.5倍；弯钩平直部分的长度对一般结构不宜小于箍筋直径5倍，对有抗震要求的不应小于箍筋的10倍。箍筋的调整值见下表:  （4）钢筋下料长度应根据构件尺寸、混凝土保护层厚度，钢筋弯曲调整值和弯钩增加长度等规定综合考虑。  **箍筋调整值**    直筋下料长度=构件长度-保护厚度+弯钩增加长度  弯起钢筋下料长度=直段长度+斜弯长度-弯曲调整值+弯钩增加长度  箍筋下料长度=箍筋内周长+箍筋调整值+弯钩增加长度  5) 归类、挂牌待领：弯制好的半成品钢筋按配料单中所列的不同型号、规格分类堆放，经质量、数量检验合格后，挂上号牌待领。  各类型钢筋半成品，应按规格、型号、品种堆放整齐，挂好标志牌，堆放场所应有遮盖，防止雨淋日晒。 |  |  |  |
| **3.分配任务（10分钟）** | 每组10人为单位进行钢筋下料计算和钢筋调直、切断、弯曲加工。 |  |  |  |
| **4.实训指导（225分钟）** | 学生分组，根据教师分配的任务，进行钢筋下料计算并且加工制作成箍筋。 | 计算下料钢筋下料长度、钢筋加工操作 | 指导学生完成实训 | 调直机、切断机、弯曲机 |
| **5.布置作业（5分钟）** | 完成实训报告 |  |  |  |

**《混凝土结构工程施工》课程教案**

第10、11、12次课，6学时

|  |  |
| --- | --- |
| 适用专业 | 建筑工程技术 |
| 课 题 | 第一章：钢筋的绑扎（梁模型制作、柱模型制作）实训 |
| 教学目的 | 通过本次实训，使学生获得钢筋加工与制作的感性认识，掌握一定的施工实际操作技能及相关技术与质量标准。使学生对梁、柱等重要构件的结构构造有更直观的认识。 |
| 重点与难点 | 重点：结构施工图识图、梁、柱钢筋的构造形式。  难点：梁、柱钢筋的模型制作。 |
| 教学设计  概述 | 1.组织教学：组织学生到达实训场地，清点人数；  2.课程讲解；  3.分配实训任务；  4.指导学生完成实训；  5.作业布置。 |
| 教学环境及资源要求 | 施工场地、工种实训场地、安全保护装备。 |
| 复习提问 | 1. 钢筋混凝土的结构类型有哪些？ 2. 简支梁受力特征是什么？ |
| 授课要点 | 1.结构施工图识图、梁、柱钢筋的构造形式；  2.梁、柱钢筋的模型制作的操作要点。 |
| 课外作业 | 实训报告 |

教学设计与教学内容

| 时间分配 | 教学内容 | 学生活动 | 教师活动 | 实训设备 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **1.组织教学（10分钟）** | 1.学生集合，师生问好、整理着装，  2.考勤。 | 学生集合 | 老师点名考勤 |  |
| **2.课程讲解（20分钟）** | 任务情景描述：  在混凝土结构工程施工中，承重构件的骨架是钢筋笼，而钢筋笼是由不同类型的钢筋绑扎而成。不同构件，钢筋笼的绑扎形式有所不同。我们需要根据施工图纸的要求，对构件的钢筋进行绑扎。  任务一 钢筋绑扎准备工作  步骤1：准备工作。熟悉施工图，核对钢筋成品，准备绑扎工具，准备控制混凝土保护层厚度用的水泥砂浆垫块或塑料卡。  步骤2：制定钢筋穿插就位的安装方案。对于绑扎形式复杂的主次梁交接处、梁柱节点处应研究钢筋逐排穿插就位的顺序。  任务二 钢筋绑扎  步骤1：标定钢筋安放位置  步骤2：摆筋  步骤3：穿箍  步骤4：绑扎  步骤5：安放钢筋保护层垫块  步骤6：成品检查。完成模型后，要核对钢筋安放的位置、规格等。 |  |  |  |
| **3.分配任务（10分钟）** | 每组10人为单位进行梁、柱模型的制作。 |  |  |  |
| **4.实训指导（225分钟）** | 学生分组，根据教师分配的任务，进行梁、柱模型的制作。 | 绑扎钢筋 | 指导学生完成实训 | 扎丝、钢筋勾、手套、安全保障装备。 |
| **5.布置作业（5分钟）** | 完成实训报告 |  |  |  |

**《混凝土结构工程施工》课程教案**

第13次课，2学时

|  |  |
| --- | --- |
| 适用专业 | 建筑工程技术 |
| 课 题 | 第二章：模板工程概述 |
| 教学目的 | 1. 让学生了解模板的作用、分类以及适用范围； 2. 让学生能根据工程需要选择模板。 |
| 重点与难点 | 模板的分类及其适用范围 |
| 教学设计  概述 | 1.组织教学：注视全班，清点人数，集中学生注意力；  2.复习旧课。  3.课程引入；  4.课堂小结；  5.作业布置。 |
| 教学环境及资源要求 | 多媒体教室、教材、案例、影视、图片、课件。 |
| 复习提问 | 混凝土结构工程包含哪几大分部工程？ |
| 授课要点 | 1. 模板按其结构类型的分类； 2. 模板的材料分类； 3. 工具式模板与组合式模板的适用条件。 |
| 课外作业 | 课后思考题1、2 |

教学设计与教学内容

| 时间分配 | 教学内容 | 学生活动 | 教师活动 | 实训设备 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **1.组织教学（10分钟）** | 1.学生集合，师生问好、整理着装，  2.考勤。 |  |  |  |
| **2.复习旧课（10分钟）** | 混凝土结构工程包含哪几大分部工程？  引导学生回答并总结包括钢筋工程、混凝土工程、模板工程。本章将要讲解的是模板工程。 | 学生回答 | 教师提问 |  |
| **3.新课引入及讲解（50分钟）** | 一、模板工程的基本要求  模板——是指施工中保证结构或构件其位置、形状、尺寸正确的模型，也是对结构或构件进行防护和方便养护混凝土的工具。  对模板的要求——具有足够的强度、刚度和稳定性；装拆方便能多次周转使用；接缝严密不漏浆。  模板系统包括模板、支撑和紧固件。  模板工程量大，材料和劳动力消耗多，正确选择其材料、形式和合理组织施工，对加速混凝土工程施工和降低造价有显著效果。  （一）模板及其支架的分类  1．按面板（模型板）所用的材料不同可分为：木模板、钢模板、钢木模板、钢竹模板、塑料模板、玻璃钢模板、铝合金模板等。  2．按结构构件的类型不同可分为：基础模板、柱模板、墙模板、梁模板、楼板模板、壳模板和筒体模板等。  3．按形式及施工工艺不同可分为：组合式模板（如木模板、胶合板模板）、工具模板（如大模板、滑模等）和永久性模板等。  4．按模板规格型式不同可分为：定型模板（即定型组合模板，如小钢模）和非定型模板。  5．模板支架，按其使用材料不同可分为：木支架、扣件式钢管支架、碗扣式钢管支架、框式（门式）钢管支架等。  （二）模板及其支架的安装要求  1．有足够的承载力、刚度和稳定性，能可靠地承受浇筑混凝土的重力、侧压力以及施工荷载；  2．保证工程结构和构件各部位形状尺寸和相互位置的正确；  3．构造简单，装拆方便；  4．便于后续工序的开展，满足钢筋的绑扎与安装、混凝土的浇筑与养护等后续工序的施工工艺要求；  5．接（拼）缝严密，不得漏浆，以保证混凝土施工质量；  6．经济节约，有利于降低工程造价。 |  |  |  |
| **4.巩固知识点（15分钟）** | 1.模板按其结构类型的分类；  2.模板的材料分类；  3.工具式模板与组合式模板的适用条件。 |  |  |  |
| **5.布置作业（5分钟）** | 课后思考题1、2 |  |  |  |

**《混凝土结构工程施工》课程教案**

第14次课，2学时

|  |  |
| --- | --- |
| 适用专业 | 建筑工程技术 |
| 课 题 | 第二章：常见模板的安装 |
| 教学目的 | 1.让学生了解不同构件模板的形式；  2.让学生能掌握常见模板的安装要求。 |
| 重点与难点 | 重点：模板安装与一般规定、常见模板的安装要求。  难点：常见模板的安装要求。 |
| 教学设计  概述 | 1.组织教学：注视全班，清点人数，集中学生注意力；  2.复习旧课。  3.课程引入；  4.课堂小结；  5.作业布置。 |
| 教学环境及资源要求 | 多媒体教室、教材、案例、影视、图片、课件。 |
| 复习提问 | 1.模板按其结构类型的分类有哪些？  2.模板的材料分类有哪些？  3.工具式的模板有哪些？ |
| 授课要点 | 1. 模板安装的一般规定； 2. 常见模板的的安装要求。 |
| 课外作业 | 课后思考题1、2 |

教学设计与教学内容

| 时间分配 | 教学内容 | 学生活动 | 教师活动 | 实训设备 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **1.组织教学（10分钟）** | 1.学生集合，师生问好、整理着装，  2.考勤。 |  |  |  |
| **2.复习旧课（10分钟）** | 1.模板按其结构类型的分类有哪些？  2.模板的材料分类有哪些？  3.工具式的模板有哪些？ | 学生回答 | 教师提问 |  |
| **3.新课引入及讲解（50分钟）** | 一、模板安装一般规定  （一）施工准备  1．模板工程选型  根据工程结构特点、工程体量大小等条件，进行综合比较，选定适宜的模板及支架材料与结构体系。  2．施工顺序选择  根据混凝土结构体量大小以及模板工程施工队组、周转材料准备等情况确定是否分段流水施工，如需要流水施工，确定各个流水段的施工顺序。  3．同一流水段模板安装顺序  一般为：柱模板、墙模板→梁模板→楼板模板、楼梯模板；  4．模板工程专项施工方案编制  制定模板工程专项施工方案指导现场施工，模板工程专项施工方案需按规定由相关技术管理人员审批。  （二）模板安装  1．控制轴线位置  为确保现浇混凝土构件相互位置和几何尺寸的准确，模板必须按已经弹好的轴线或模板安装控制线就位。  2．控制竖向构件模板垂直度  安装柱、墙等竖向构件的模板时，必须严格控制竖向构件模板垂直度，模板安装就位时，应吊线控制每一块模板垂直度，确认无误后，方可固定模板。  3．控制横向构件模板标高  安装梁底模、楼板底模支架前复核测量标高控制点，根据层高及板厚，在柱、墙周边弹出梁、楼板的底标高线，安装模板时按标高线严格控制。  ．控制模板的变形  （1）模板、楞木、夹木、螺栓、顶撑、斜撑设置合理，确保模板安装牢固不发生变形。  （2）模板及其支架安装完成后，应拉水平、竖向通线，以便于浇筑混凝土时观察模板是否发生变形。  （3）混凝土浇筑前认真检查螺栓、顶撑及斜撑是否松动。  5．设置有效临时固定设施  模板及其支架在安装过程中，必须设置防倾覆的有效临时固定设施。  6．模板的拼缝、接头  模板拼缝、接头处如果密封不严，在浇注混凝土时会漏浆从而形成露石、蜂窝等缺陷，可用塑料、海绵密封条或粘贴封口胶堵塞，如果模板拼缝、接头处发生错位、变形，必须及时修整。  7．洞口模板  大洞口模板下口中间可留置排气孔，防止混凝土浇筑时产生窝气。  8．留设清扫口  柱模设置在模底部，楼梯模板设置在平台梁下口 ，杂物清扫干净后，应封闭清扫口。   1. 起拱     10．柱、墙等竖向构件模板合模前与钢筋、水、电安装等工种协调配合，确认各个工种所要求的作业全部完成后方可合模。  11．模板工程安装完成后，混凝土浇注施工前，进行模板工程检查验收。  12．混凝土浇注施工时，需安排专人专职检查模板及其支架，发现问题及时解决  （三）模板拆除  拆除模板的顺序和方法，应按照配板设计的规定进行。若无设计规定时，应遵循先支后拆，后支先拆；先拆不承重的模板，后拆承重部分的模板;自上而下，支架先拆侧向支撑，后拆竖向支撑等原则。 |  |  |  |
| **4.巩固知识点（15分钟）** | 1.模板的安装准备工作；  2.模板的安装注意事项；  3.模板的拆除。 |  |  |  |
| **5.布置作业（5分钟）** | 课后思考题5、6 |  |  |  |

**《混凝土结构工程施工》课程教案**

第15次课，2学时

|  |  |
| --- | --- |
| 适用专业 | 建筑工程技术 |
| 课 题 | 第二章：大模板的安装、滑升模板的安装、爬升模板的安装。 |
| 教学目的 | 1.让学生了解工具式模板的种类；  2.掌握工具式模板安装的主要步骤。 |
| 重点与难点 | 重点：工具式模板的安装要求。  难点：工具式模板的安装要求。 |
| 教学设计  概述 | 1.组织教学：注视全班，清点人数，集中学生注意力；  2.复习旧课。  3.课程引入；  4.课堂小结；  5.作业布置。 |
| 教学环境及资源要求 | 多媒体教室、教材、案例、影视、图片、课件。 |
| 复习提问 | 1.模板安装的一般规定是什么？  2.模板拆除的一般要求是什么？ |
| 授课要点 | 1. 大模板的安装； 2. 滑升模板的安装； 3. 爬升模板的安装。 |
| 课外作业 | 课后思考题7 |

教学设计与教学内容

| 时间分配 | 教学内容 | 学生活动 | 教师活动 | 实训设备 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **1.组织教学（10分钟）** | 1.学生集合，师生问好、整理着装，  2.考勤。 |  |  |  |
| **2.复习旧课（10分钟）** | 1.模板安装的一般规定是什么？  2.模板拆除的一般要求是什么？ | 学生回答 | 教师提问 |  |
| **3.新课引入及讲解（50分钟）** | 一、 大模板  （一）大模板构造  （1）面板  ①整块钢面板。  ②组合式钢模板组拼成面板  ③胶合板面板  （2）加劲肋  （3）竖楞  （4）支撑系统  （5）操作平台    （二）大模板施工要点  1. 在拟建工程附近，起重吊装工作半径范围内，留出一定面积的堆放区，以便直接吊运就位。  2. 大模板吊装前，针对大模板及工程特点，组织全体施工人员熟悉图纸、流水段划分及大模板拼装位置，做好施工技术和安全交底。  3. 内外墙体钢筋绑扎完毕后，立即进行门窗洞口模板、水电预留安装，办理隐检验收手续。并在大模板下部抹好找平砂浆，以便模板就位及防止漏浆。  4. 大模板吊装顺序：先吊装内墙模板，再吊装外墙模板。根据墙位线放置模板，通过调整大模板斜支撑使其垂直，然后用靠尺检查两侧模板垂直度，待校正合格后，立即拧紧穿墙螺栓。  二、滑升模板  （一） 滑升模板构造  主要由模板系统、操作平台系统和液压提升系统组成，见图2-29。    （二）滑升模板施工  在建筑物或构筑物底部,按照建筑物或构筑物平面,沿筒体、墙、柱等构件周边,一次装设一米多高的模板和操作平台等相关系统,浇筑一定高度的混凝土,利用提升设备将模板不断向上提升,随之在模板内不断分层浇筑混凝土和绑扎钢筋,逐步完成建筑物或构筑物的结构混凝土浇筑工作。  三、爬升模板  （一） 爬升模板构造  爬升模板是综合大模板与滑动模板工艺和特点的一种模板工艺，具有大模板和滑动模板的共同优点。由大模板、爬升支架和爬升设备三部分组成，如图2-33所示。    （二）爬升模板施工  1．爬升模板施工一般从标准层开始。  2．爬升模板的安装顺序是：底座→立柱→爬升设备→大模板  3．底座安装时，先临时固定部分穿墙螺栓，待校正标高后，方可固定全部穿墙螺栓。  4．立柱宜采取在地面组装成整体，在校正垂直度后再固定全部与底座相连接的螺栓。  5．模板安装时，先加以临时固定，待就位校正后，方可正式固定。  6．安装模板的起重设备，可使用工程施工的起重设备。  7．模板安装完毕后，应对所有连接螺栓和穿墙螺栓进行紧固检查。并经试爬升验收合格后，方可投入使用。  8．所有穿墙螺栓均应由外向内穿入，在内侧紧固。 |  |  |  |
| **4.巩固知识点（15分钟）** | 1.大模板的安装；  2.滑升模板的安装；  3.爬升模板的安装。 |  |  |  |
| **5.布置作业（5分钟）** | 课后思考题7 |  |  |  |

**《混凝土结构工程施工》课程教案**

第16、17、18次课，6学时

|  |  |
| --- | --- |
| 适用专业 | 建筑工程技术 |
| 课 题 | 第二章：模板工程施工方案编制实训 |
| 教学目的 | 通过本次实训，使学生可以根据工程结构特点、工程体积量大小、现场施工场地、施工机具设备、模板及其支架材料供应等条件综合比较后选择适宜的模板及其支架材料与结构体系。 |
| 重点与难点 | 重点：现浇混凝土结构施工中模板的组成、类型及其特点；模板工程的质量验收标准及检查方法。  难点：荷载计算、现浇混凝土结构施工中各种结构构件模板安装及拆除施工的工艺及要求。 |
| 教学设计  概述 | 1.组织教学：考勤，清点人数；  2.课程讲解；  3.分配实训任务；  4.指导学生完成实训；  5.作业布置。 |
| 教学环境及资源要求 | 教室、施工图纸 |
| 复习提问 | 1. 常见模板的材料有哪些？ 2. 组合式模板有哪些? 3. 工具式模板有哪些？ |
| 授课要点 | 根据工程实例，如何选择和设计模板施工方案。 |
| 课外作业 | 实训报告 |

教学设计与教学内容

| 时间分配 | 教学内容 | 学生活动 | 教师活动 | 实训设备 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **1.组织教学（10分钟）** | 1.学生集合，师生问好、整理着装，  2.考勤。 | 学生集合 | 老师点名考勤 |  |
| **2.课程讲解（20分钟）** | 任务情景描述：  根据老师给定的以下工程任务，分组选择一个任务进行模板工程施工方案的编制。  任务一 某钢筋混凝土小型仓库模板工程施工方案  有一现浇钢筋混凝土小型仓库，地上一层，建筑面积167.77m2。基础为柱下独立基础，主体为框架结构。提供结构平面布置图。编制该仓库的模板施工方案。  任务二 某钢筋混凝土教学楼模板工程施工方案  有一现浇钢筋混凝土教学楼，共4层，建筑面积502.72m2。基础为柱下独立基础，主体为框架结构。提供结构平面布置图。编制该仓库的模板施工方案。  （5）项目考核  思考题1：模板按材料类型分为哪些？  思考题2：模板安装质量应该如何控制？ |  |  |  |
| **3.分配任务（10分钟）** | 由老师给出2个以上的工程实例，学生以小组为单位（10人为一组）进行模板工程施工方案的编制。并一小组汇报的方法检验学生的学习成果。 |  |  |  |
| **4.实训指导（225分钟）** | 学生分组，根据教师分配的任务，进行模板施工方案的编制。 | 施工方案的编制 | 指导学生完成实训 |  |
| **5.布置作业（5分钟）** | 完成实训报告 |  |  |  |

**《混凝土结构工程施工》课程教案**

第19、20、21次课，6学时

|  |  |
| --- | --- |
| 适用专业 | 建筑工程技术 |
| 课 题 | 第二章：组合钢模板的安装实训 |
| 教学目的 | 模板安装实训是本门课程中模板工程的重要教学环节，也是学生独立实践的环节。通过本次实训，使学生获得模板安装的感性认识，掌握一定的施工实际操作技能及相关技术与质量标准。同时可以配合梁、柱钢筋模型的整体模拟施工现场的整个过程，使学生对梁、柱、板等重要构件的施工有更直观的认识。 |
| 重点与难点 | 重点：梁、柱、板构造识图  难点：梁、柱、板模板安装。 |
| 教学设计  概述 | 1.组织教学：考勤，清点人数；  2.课程讲解；  3.分配实训任务；  4.指导学生完成实训；  5.作业布置。 |
| 教学环境及资源要求 | 工种实训场地、55型组合小钢模、安全保障设备。 |
| 复习提问 | 1. 模板安装的一般要求是什么？ 2. 模板拆除的一般要求是什么？ |
| 授课要点 | 模板安装的操作要点 |
| 课外作业 | 实训报告 |

教学设计与教学内容

| 时间分配 | 教学内容 | 学生活动 | 教师活动 | 实训设备 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **1.组织教学（10分钟）** | 1.学生集合，师生问好、整理着装，  2.考勤。 | 学生集合 | 老师点名考勤 |  |
| **2.课程讲解（20分钟）** | 任务情景描述：  在混凝土结构工程施工中，模板工程约占混凝土结构总造价的20%~30%、占劳动量的30%~40%、占工期的50%左右，因此，模板工程的安装决定着施工方法和施工机械的选择，直接影响工期和造价。  任务一 模板施工准备工作  步骤1：根据结构特点、工程体量大小、施工现场场地等条件选择适宜的模板。本次模板安装选择55型小钢模。  步骤2：备料。备齐操作所需一切安全防护设施和器具。  任务二 模板安装  步骤1：控制轴线位置。  步骤2：控制竖向构件模板垂直度。  步骤3：控制横向构件模板标高。  步骤4：控制模板的变形。  步骤5：模板拼接。完成梁、柱、板模型。注意错缝连接、扣件间距等要符合规范要求。  步骤6：根据需要起拱。  步骤7：模板工程验收。  （5）项目考核  思考题1：哪些构件是横向构件？哪些构件是竖向构件？  思考题2：模板什么时候需要起拱？ |  |  |  |
| **3.分配任务（10分钟）** | 学生以小组（每组10人）为单位进行模板的安装。要求学生完成梁、柱、板模板的安装。 |  |  |  |
| **4.实训指导（225分钟）** | 学生分组，根据教师分配的任务，进行梁、柱、板模板的安装。 | 模板安装 | 指导学生完成实训 |  |
| **5.布置作业（5分钟）** | 完成实训报告 |  |  |  |

**《混凝土结构工程施工》课程教案**

第22次课，2学时

|  |  |
| --- | --- |
| 适用专业 | 建筑工程技术 |
| 课 题 | 第三章：模板及作业平台钢管支架构造安全技术 |
| 教学目的 | 1.了解现浇混凝土模板及作业平台钢管支架体系的术语、定义及符号；  2.理解现浇混凝土模板及作业平台钢管支架中水平内力的成因，几何不变架体的构成；  3.掌握一般现浇混凝土模板及作业平台钢管支架体系的安全技术构造措施；  4.掌握一般作业平台支架、一般模板支架和高大作业平台支架、高大模板支架的安全管理程序。 |
| 重点与难点 | 重点：几何不变架体的构成；一般现浇混凝土模板及作业平台钢管支架体系的安全技术构造措施。  难点：几何不变架体的构成 |
| 教学设计  概述 | 1.组织教学：注视全班，清点人数，集中学生注意力；  2.复习旧课。  3.课程引入；  4.课堂小结；  5.作业布置。 |
| 教学环境及资源要求 | 多媒体教室、教材、案例、影视、图片、课件。 |
| 复习提问 | 1.支架工程在钢筋混凝土结构工程施工中起到什么作用？ |
| 授课要点 | 1. 钢管支架的几何不变体系； 2. 钢管支架安全技术构造措施； 3. 支架的整架安全技术措施。 |
| 课外作业 | 课后思考题2、3、11 |

教学设计与教学内容

| 时间分配 | 教学内容 | 学生活动 | 教师活动 | 实训设备 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **1.组织教学（10分钟）** | 1.学生集合，师生问好、整理着装，  2.考勤。 |  |  |  |
| **2.复习旧课（10分钟）** | 1.支架工程在钢筋混凝土结构工程施工中起到什么作用？ | 学生互动 | 教师抽问 |  |
| **3.新课引入及讲解（50分钟）** | 一、几何不变体系的组成规则  1．几何不变体系和几何可变体系  2．刚体和刚片  3．二刚片规则、三刚片规则  4．二元体规则  二、 一般作业平台支架和一般模板支架的安全管理程序 1．编制方案 搭设前由施工企业编制专项施工方案。专项施工方案应包含如下技术内容：荷载计算、支承面处理、步高和立杆间距的确定、梁的支承、剪刀撑体系布置平面图和剖面图、外连装置设置。2．审查方案 施工企业、项目监理机构分别对专项施工方案进行审查。  3．批准方案 用于钢结构安装等满堂搭设的作业平台支架，以及支撑体系高度达到或超过5 m、或结构跨度达到或超过10 m、或在按JGJ 162-2008进行荷载组合之后的荷载值达到或超过10 kN/m2或15 kN/m、或支架的高宽比大于1而且相对独立无联系的模板支架的专项施工方案，在审查符合要求之后，送施工企业技术负责人批准，送项目总监理工程师批准。 除上述以外的一般作业平台支架和一般模板支架的专项施工方案，在审查符合要求之后，送施工企业技术部门负责人批准、送项目总监理工程师批准。 经批准的专项施工方案应存档。4．技术交底 由施工企业工程项目部技术负责人或专项施工方案编制人，就有关构造要求的技术细节和安全施工的技术要求，向施工作业班组的作业人员作出详细的技术交底。技术交底应有记录，技术交底记录应由交底人和接受交底人签字确认后存档。  5．执行方案  项目经理应对专项施工方案的实施负责，并指定专人对实施进行监督，支架的搭设应严格按照经批准的专项施工方案进行，不允许随意修改。如因外部环境或条件发生变化，专项施工方案确需修改的，修改之后的方案应重新审查和批准。  6．检查监控  支架搭设过程中，施工单位和项目监理机构应进行检查监控，发现错误应当纠正。  7．整架验收  支架搭设完成后，由施工企业的工程项目部、监理企业的现场监理机构共同验收。验收不合格的整改后再验收；验收合格的，由作业班长、工程项目部专职安全员、工程项目部专职质检员、工程项目部技术负责人、项目经理、监理工程师和总监理工程师签字后，交付下道工序安装作业平台或安装模板。 8．使用监控  在支架使用过程中，应有专人对支架进行现场监控。  （二） 高大作业平台支架和高大模板支架的安全管理程序 1．编制方案2．初审方案3．专家论证4．修改方案5．批准方案6．技术交底7．执行方案8．检查监控9．整架验收10．使用监控  三、支架安全检查验收  1．抽样检查应全部合格的部位 在封顶杆位置及从封顶杆往下一个步高h范围内，按随机分布原则抽取所抽部位扣件总数的5%、且不少于10个扣件进行检查，要求抽检到的扣件全部合格。2．允许出现不合格点的部位及数量 除封顶杆及封顶杆往下一个步高h范围之外，其余部位允许出现不合格点。在该范围内抽样时，应在危险区域HD范围内抽取总抽样数的80％，HD范围外抽取20％，抽样数量及允许不合格数量见表1。抽样应按随机并覆盖所检部位的原则进行，检查中发现不合格点时，应在该点邻近区域增加抽样点。3．抽样检查不合格的处理 第一次抽样检查不合格的， 应对该部位的扣件重新拧紧，拧紧后进行第二次抽样检查，直至达到要求。 |  |  |  |
| **4.巩固知识点（15分钟）** | （一）钢管支架的几何不变体系；  （二）钢管支架安全技术构造措施；  （三）支架的整架安全技术措施 |  |  |  |
| **5.布置作业（5分钟）** | 课后思考题2、3、11 |  |  |  |

**《混凝土结构工程施工》课程教案**

第23、24次课，4学时

|  |  |
| --- | --- |
| 适用专业 | 建筑工程技术 |
| 课 题 | 第三章：三层钢管脚手架的搭设 |
| 教学目的 | 钢支架搭设实训是本门课程中模板工程中不可缺失的重要组成部分，也是施工中常见的高空作业支撑形式。是学生独立实践的环节。通过本次实训，使学生获得脚手架搭设的感性认识，掌握一定的施工实际操作技能及相关技术与质量标准。使学生对脚手架施工有更直观的认识。 |
| 重点与难点 | 重点：一般作业平台支架的安全技术构造措施、一般作业平台支架的安全管理程序。  难点：一般作业平台支架的安全技术构造措施。 |
| 教学设计  概述 | 1.组织教学：考勤，清点人数；  2.课程讲解；  3.分配实训任务；  4.指导学生完成实训；  5.作业布置。 |
| 教学环境及资源要求 | 工种实训场地、钢管、安全保障设备。 |
| 复习提问 | * + - 1. 几何不变体系具有什么样的特点？       2. 一般作业平台和高大作业平台的区别是什么？ |
| 授课要点 | 一般作业平台支架的安全技术构造措施  一般作业平台支架的安全管理程序 |
| 课外作业 | 实训报告 |

教学设计与教学内容

| 时间分配 | 教学内容 | 学生活动 | 教师活动 | 实训设备 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **1.组织教学（10分钟）** | 1.学生集合，师生问好、整理着装，  2.考勤。 | 学生集合 | 老师点名考勤 |  |
| **2.课程讲解（20分钟）** | 任务情景描述：  在混凝土结构工程施工中，模板支架和作业平台支架往往承受较大施工荷载，所承受的荷载远远大于普通外脚手架，对架体的强度、刚度、稳定性要求高。因此，如何搭设安全可靠的模板支架和作业平台是本门实践课程必须掌握的内容。  任务一 三层钢支架的搭设  步骤1：编制专项施工方案。包括荷载计算、支撑面处理、步高和间距的确定等。  步骤2：执行方案。包括搭设封顶杆、扫地杆、剪刀撑。  步骤3：检查监控。搭设过程中若发现错误及时纠正。  步骤4：整架验收。  （5）项目考核  思考题1：扣件的类型有哪些？  思考题2：钢管支架搭设的一般规定有哪些？ |  |  |  |
| **3.分配任务（10分钟）** | 学生以小组（每组10人）为单位进行钢管支架搭设。要求学生三层支架搭设。 |  |  |  |
| **4.实训指导（135分钟）** | 学生分组，根据教师分配的任务，进行三层钢管支架搭设。 | 模板安装 | 指导学生完成实训 |  |
| **5.布置作业（5分钟）** | 思考题1：扣件的类型有哪些？  思考题2：钢管支架搭设的一般规定有哪些？  完成实训报告 |  |  |  |

**《混凝土结构工程施工》课程教案**

第25次课，2学时

|  |  |
| --- | --- |
| 适用专业 | 建筑工程技术 |
| 课 题 | 第四章：混凝土的组成；混凝土的搅拌和运输 |
| 教学目的 | * + - 1. 了解混凝土的配料组成、以及矿物掺合料和混凝土外加剂的种类和作用；       2. 理解从原材料的进场存放与检验、混凝土的拌合与输送的工作要义； |
| 重点与难点 | 重点：混凝土矿物掺和料和外加剂的种类和作用、混凝土的搅拌与运输。  难点： 混凝土的搅拌与运输。 |
| 教学设计  概述 | 1.组织教学：注视全班，清点人数，集中学生注意力；  2.复习旧课。  3.课程引入；  4.课堂小结；  5.作业布置。 |
| 教学环境及资源要求 | 多媒体教室、教材、案例、影视、图片、课件。 |
| 复习提问 | 混凝土的材料组成有哪些？ |
| 授课要点 | 1. 混凝土矿物掺和料和外加剂的种类和作用； 2. 混凝土的搅拌方法； 3. 混凝土的运输机械。 |
| 课外作业 | 课后思考题4、5、9 |

教学设计与教学内容

| 时间分配 | 教学内容 | 学生活动 | 教师活动 | 实训设备 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **1.组织教学（10分钟）** | 1.学生集合，师生问好、整理着装，  2.考勤。 |  |  |  |
| **2.复习旧课（10分钟）** | 提问：混凝土的材料组成有哪些？根据学生的回答总结归纳:主要材料有水泥、砂、石、水。根据需要加入外加剂和矿物掺和料。 | 学生互动 | 教师抽问 |  |
| **3.新课引入及讲解（50分钟）** | 一、 混凝土的组成材料（一） 水泥（二） 砂（三） 石子（四） 水（五） 矿物掺合料和混凝土外加剂 水泥的种类很多，在混凝土工程中常用的水泥有：硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥、矿渣硅酸盐水泥、火山灰质硅酸盐水泥、粉煤灰硅酸盐水泥和复合硅酸盐水泥。  砂按的粒径大小可分为粗砂、中砂和细砂，目前是以细度模数来划分粗砂、中砂和细砂，习惯上仍用平均粒径来区分  矿物掺合料是指以氧化硅、氧化铝为主要成分，在混凝土中可以代替部分水泥、改善混凝土性能，且掺量不小于5%水泥用量的具有火山灰活性的粉体材料。  混凝土外加剂是在混凝土拌合过程中掺入的，并能按要求改善混凝土性能的材料。常用的混凝土外加剂有：减水剂、引气剂、缓凝剂、早强剂、防冻剂、泵送剂、膨胀剂、速凝剂等种类。  二、混凝土的搅拌  （一）人工搅拌混凝土  人工搅拌一般采用“三干三湿”法，即先将砂倒在拌板上，稍加摊平，再把水泥倒在砂上干拌两遍，然后摊平加入石子再翻拌一遍，之后逐渐洒入定量的水，湿拌三遍，直至颜色一致，石子与水泥浆无分离现象为止。  （二）机械搅拌混凝土  1.自落式搅拌机  这种搅拌机的搅拌鼓筒是垂直放置的。随着鼓筒的转动，混凝土拌合料在鼓筒内做自由落体式翻转搅拌，从而达到搅拌的目的。自落式搅拌机多用以搅拌塑性混凝土和低流动性混凝土。筒体和叶片磨损较小，易于清理，但动力消耗大，效率低。  2．强制式搅拌机  强制式搅拌机的鼓筒是水平放置的，其本身不转动，筒内有若干组叶片，搅拌时叶片绕竖轴或卧轴旋转，将材料强行搅拌，直至搅拌均匀。这种搅拌机的搅拌作用强烈，适宜于搅拌干硬性混凝土和轻骨料混凝土，也可搅拌流动性混凝土，具有搅拌质量好、搅拌速度快、生产效率高、操作简便及安全等优点。但机件磨损严重，一般需用高强合金钢或其他耐磨材料做内衬，多用于集中搅拌站点。  3.投料顺序  投料顺序应从提高混凝土搅拌质量，减少叶片、衬板的磨损，减少拌合物与搅拌筒的粘结，减少水泥飞扬改善工作条件等方面综合考虑确定。常用的方法有：一次投料法：向搅拌机加料时应先装砂子（或石子），然后装入水泥，最后装入石子（或砂子），这种上料顺序使水泥不直接与料斗接触，避免水泥粘附在料斗上，同时亦可避免料斗进料时水泥飞扬。提起料斗将全部材料倒入拌桶中进行搅拌，同时开启水阀，使定量的水均匀洒布于拌合料中。二次投料法：混凝土搅拌的二次投料法，也称先拌水泥浆法，或水泥裹砂法。即制备混凝土时将水泥和水先进行充分搅拌制成水泥净浆（或将水泥、砂、水先搅拌，制成水泥砂浆），搅拌一分钟，然后投人石子，再进行搅拌一分钟。这种方法称为二次投料法。二次投料法搅拌出的混凝土比一次投料法搅拌出的混凝土强度可提高10%-15%左右。  三、混凝土的运输  （一）混凝土运输设备  1.水平运输设备手推车、激动翻斗车、混凝土搅拌输送车。  2.垂直运输设备井架、施工电梯、混凝土浇筑斗。  3. 泵送设备及管道  混凝土汽车泵或移动泵车、固定式混凝土泵。  （二）输送控制  1．输送时间 混凝土应以最少的转载次数和最短的时间，从搅拌地点运至浇筑地点。混凝土从搅拌机中卸出后到浇筑完毕的延续时间应符合要求。 2．输送道路 场内输送道路应牢固和尽量平坦、，以减少运输时的振荡，避免造成混凝土分层离析。同时还应考虑布置环形回路，施工高峰时宜设专人管理指挥，以免车辆互相拥挤阻塞。3．季节施工 在风雨或暴热天气输送混凝土，容器上应加遮盖，以防进水或水分蒸发。冬期施工应加以保温。夏季最高气温超过40℃时，应有隔热措施。混凝土拌合物运至浇筑地点时的温度，最高不宜超过35℃；最低不宜低于5℃。  （三）质量控制  1．混凝土运送至浇筑地点，如混凝土拌合物出现离析或分层现象，应对混凝土拌合物进行二次搅拌。2．混凝土运至浇筑地点时，应检测其和易性，所测稠度值应符合设计和施工要求。其允许偏差值应符合有关标准的规定。3．泵送混凝土的交货检验，应在交货地点，按国家现行《预拌混凝土》(GB 14902-2003)的有关规定，进行交货检验；泵送混凝土的坍落度，可按国家现行标准《混凝土泵送施工技术规程》(JGJ/T 10)的规定选用。对不同泵送高度，入泵时混凝土的坍落度。 在寒冷地区冬期拌制泵送混凝土时，除应满足《混凝土泵送施工技术规程》(JGJ/T 10)的规定外，尚应制定冬期施工措施。 |  |  |  |
| **4.巩固知识点（15分钟）** | 一、混凝土的材料组成  二、混凝土的搅拌  三、混凝土的运输 |  |  |  |
| **5.布置作业（5分钟）** | 课后思考题4、5、9 |  |  |  |

**《混凝土结构工程施工》课程教案**

第26次课，2学时

|  |  |
| --- | --- |
| 适用专业 | 建筑工程技术 |
| 课 题 | 第四章：混凝土的浇筑与振捣；混凝土的养护与质量验收。 |
| 教学目的 | 1. 掌握混凝土的浇筑与振捣的方法； 2. 了解混凝土的养护方法； 3. 了解混凝土的质量验收标准。 |
| 重点与难点 | 重点：混凝土的浇筑与振捣、混凝土的养护、混凝土的质量验收标准。  难点： 凝土的浇筑与振捣。 |
| 教学设计  概述 | 1.组织教学：注视全班，清点人数，集中学生注意力；  2.复习旧课。  3.课程引入；  4.课堂小结；  5.作业布置。 |
| 教学环境及资源要求 | 多媒体教室、教材、案例、影视、图片、课件。 |
| 复习提问 | 1．混凝土的外加剂有哪些？  2.混凝土的一次投料法和二次投料法的区别是什么？  3.混凝土的机械搅拌机械有哪些？ |
| 授课要点 | 1. 混凝土的浇筑与振捣； 2. 混凝土的养护； 3. 混凝土的质量验收标准。 |
| 课外作业 | 课后习题1 |

教学设计与教学内容

| 时间分配 | 教学内容 | 学生活动 | 教师活动 | 实训设备 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **1.组织教学（10分钟）** | 1.学生集合，师生问好、整理着装，  2.考勤。 |  |  |  |
| **2.复习旧课（10分钟）** | 1．混凝土的外加剂有哪些？  2.混凝土的一次投料法和二次投料法的区别是什么？  3.混凝土的机械搅拌机械有哪些？ | 学生互动 | 教师抽问 |  |
| **3.新课引入及讲解（50分钟）** | 一、混凝土的浇筑  1．在浇筑工序中，应控制混凝土的均匀性和密实性。混凝土拌合物运至浇筑地点后，应立即浇筑入模。在浇筑过程中，如发现混凝土拌合物的均匀性和稠度发生较大的变化，应及时处理。2．浇筑混凝土时，应注意防止混凝土的分层离析。混凝土由料斗、漏斗内卸出进行浇筑时，其自由倾落高度一般不宜超过2m，在竖向结构中浇筑混凝土的高度不得超过3m，否则应采用串筒、斜槽、溜管等下料。3．浇筑竖向结构混凝土前，底部应先填以50~100mm厚与混凝土成分相同的水泥砂浆。  4．浇筑混凝土时，应经常观察模板、支架、钢筋、预埋件和预留孔洞的情况，当发现有变形、移位时，应立即停止浇筑，并应在已浇筑的混凝土凝结前修整完好。5．混凝土在浇筑及静置过程中，应采取措施防止产生裂缝。混凝土因沉降及干缩产生的非结构性的表面裂缝，应在混凝土终凝前予以修整。在浇筑与柱和墙连成整体的梁和板时，应在柱和墙浇筑完毕后停歇1~1.5h，使混凝土获得初步沉实后，再继续浇筑，以防止接缝处出现裂缝。6．梁和板应同时浇筑混凝土。较大尺寸的梁(梁的高度大于1m)、拱和类似的结构，可单独浇筑。但施工缝的设置应符合有关规定  二、混凝土施工缝的设置与处理 （一） 施工缝的设置  由于施工技术和施工组织上的原因，不能连续将结构整体浇筑完成，并且间歇的时间预计将超出规定的时间时，应预先选定适当的部位设置施工缝。  柱子留置在基础的顶面、梁或吊车梁牛腿的下面、吊车梁的上面、无梁楼板柱帽的下面，如图5-19。2．和板连成整体的大截面梁，留置在板底面以下20~30mm处。当板下有梁托时，留在梁托下部。3．单向板，留置在平行于板的短边的任何位置。4．有主次梁的楼板，宜顺着次梁方向浇筑，施工缝应留置在次梁跨度的中间三分之一范围内(图5-20)。5．墙，留置在门洞口过梁跨中1/3范围内，也可留在纵横墙的交接处。6．双向受力楼板、大体积混凝土结构、拱、弯拱、薄壳、蓄水池、斗仓、多层刚架及其他结构复杂的工程，施工缝的位置应按设计要求留置。  （二） 施工缝的处理  在施工缝处继续浇筑混凝土时，已浇筑的混凝土抗压强度不应小于1.2N/mm2。同时，必须对施工缝进行以下必要的处理。1．在已硬化的混凝土表面上继续浇筑混凝土前，应清除垃圾、水泥薄膜、表面上松动砂石和软弱混凝土层，同时还应加以凿毛，用水冲洗干净并充分湿润，一般不宜少于24h，残留在混凝土表面的积水应予清除。2．处理施工缝接口处钢筋时，应避免使周围的混凝土松动和损坏。钢筋上的油污、水泥砂浆及浮锈等杂物也应清除。  浇筑前，应在结合面先抹刷一道水泥浆，或铺上一层10~15mm厚的水泥砂浆、其配合比与混凝土内的砂浆成分相同。4．从施工缝处开始继续浇筑时，要注意避免直接靠近缝边浇筑混凝土，宜向施缝处逐渐推进，应加强对施工缝接缝的捣实工作，使其紧密结合。  三、混凝土的振捣  （一） 内部振动器内部振动器是建筑工程应用最多的一种振动器，适用于振捣梁、柱、墙等构件和大体积混凝土。  （二） 表面振动器、外部振动器、振动台四、混凝土养护（一） 自然养护然养护是指利用平均气温高于5℃的自然条件，用麻袋、草帘、锯末或砂进行覆盖适当浇水，使混凝土在一定的时间内在湿润状态下硬化。  （二） 人工养护人工养护就是人为调节混凝土的养护温度和湿度，使混凝土强度加快增长，据试验，，养护温度达65℃时，构件混凝土强度可在1.5~3d内达到设计强度的70％，可缩短养护周期40％以上。人工养护包括蒸汽养护、热水养护、太阳能养护、保温层覆盖养护等方法。  五、混凝土工程质量检查验收  1．主控项目2．一般项目3．混凝土分项工程质量检查验收实务 |  |  |  |
| **4.巩固知识点（15分钟）** | 一、混凝土的浇筑  二、施工缝的处理  三、混凝土的振捣  四、混凝土的养护  五、混凝土工程质量检查验收 |  |  |  |
| **5.布置作业（5分钟）** | 课后习题1 |  |  |  |

**《混凝土结构工程施工》课程教案**

第27次课，2学时

|  |  |
| --- | --- |
| 适用专业 | 建筑工程技术 |
| 课 题 | 第四章：混凝土的施工配料 |
| 教学目的 | 混凝土的施工配料是本门课程中混凝土的重要教学环节。通过本次实训，使学生获得混凝土现场施工配料的基本认识，掌握一定的施工实际操作技能及相关技术与质量标准。 |
| 重点与难点 | 重点：施工配合比换算、施工配料  难点：施工配合比换算 |
| 教学设计  概述 | 1.组织教学：考勤，清点人数；  2.课程讲解；  3.分配实训任务；  4.指导学生完成实训；  5.作业布置。 |
| 教学环境及资源要求 | 砂、石、水泥、水、称 |
| 复习提问 | 实验室配合比与施工配合比为什么不同？ |
| 授课要点 | 施工配合比的换算、材料下料计算。 |
| 课外作业 | 实训报告 |

教学设计与教学内容

| 时间分配 | 教学内容 | 学生活动 | 教师活动 | 实训设备 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **1.组织教学（10分钟）** | 1.学生集合，师生问好、整理着装，  2.考勤。 | 学生集合 | 老师点名考勤 |  |
| **2.课程讲解（20分钟）** | 任务情景描述：  混凝土实验室配合比往往不能直接用于施工现场的配合比，是由于实验室条件下的砂、石经过了干燥处理。而施工现场砂、石都有一定的含水率，且随天气条件不断变化。因此，为保证混凝土质量，施工现场应按砂、石的实际含水率对实验室配合比进行换算后，再进行施工配料。  任务一 施工配合比换算  步骤1：测定砂、石含水率  步骤2：计算施工配合比  任务二 施工配料  步骤1：计算按0.35m3出料容量的混凝土搅拌机拌制一盘混凝土用量进行配料。包括水泥、砂、石、水的用量。  步骤2：称量水泥、砂、石的重量。  步骤3：浇水拌制混凝土。  （5）项目考核  思考题1：施工配合比的计算步骤是什么？ |  |  |  |
| **3.分配任务（10分钟）** | 学生以小组（每组2人）为单位进行施工配合比计算，并称量材料进行下料。 |  |  |  |
| **4.实训指导（45分钟）** | 学生分组，根据教师分配的任务，进行混凝土施工配料。 | 施工配料计算 | 指导学生完成实训 |  |
| **5.布置作业（5分钟）** | 思考题：施工配合比的计算步骤是什么？  完成实训报告 |  |  |  |

**《混凝土结构工程施工》课程教案**

第28、29次课，4学时

|  |  |
| --- | --- |
| 适用专业 | 建筑工程技术 |
| 课 题 | 第四章：混凝土的搅拌与运输实训 |
| 教学目的 | 混凝土的搅拌及运输是本门课程中混凝土的重要教学环节。通过本次实训，使学生对混凝土现场搅拌方法和运输方法有进一步的认识，掌握一定的施工实际操作技能及相关技术与质量标准。 |
| 重点与难点 | 重点：混凝土是搅拌方法、混凝土的运输  难点：混凝土的投料方法 |
| 教学设计  概述 | 1.组织教学：考勤，清点人数；  2.课程讲解；  3.分配实训任务；  4.指导学生完成实训；  5.作业布置。 |
| 教学环境及资源要求 | 砂、石、水泥、水、称 |
| 复习提问 | 1. 混凝土的投料顺序有哪些？ 2. 混凝土的搅拌机械有哪些？ |
| 授课要点 | 混凝土的一次投料法和二次投料法的操作要点 |
| 课外作业 | 实训报告 |

教学设计与教学内容

| 时间分配 | 教学内容 | 学生活动 | 教师活动 | 实训设备 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **1.组织教学（10分钟）** | 1.学生集合，师生问好、整理着装，  2.考勤。 | 学生集合 | 老师点名考勤 |  |
| **2.课程讲解（20分钟）** | 任务情景描述：  混凝土的搅拌时，搅拌机的选择、施工配料、投料顺序都直接影响混凝土的质量。混凝土的运输包括垂直运输和水平运输，距离的远近、用量大小都影响着运输机械的选择。  任务一 混凝土的搅拌  步骤1：计算施工配合比  步骤2：一次投料法投料  步骤3：混凝土机械搅拌  步骤4：重复以上内容（步骤2选用二次投料法）  步骤5：比较一次投料法和二次投料法混凝土的搅拌质量和材料用量。  任务二 混凝土的运输  参观施工现场，混凝土的运输。分别列举出施工现场混凝土的水平运输机械和垂直运输机械种类。  （5）项目考核  思考题1：一次投料法和二次投料法的区别是什么？  思考题2：施工现场混凝土的水平运输机械和垂直运输机械种类有哪些？ |  |  |  |
| **3.分配任务（10分钟）** | 学生以小组（每组4人）为单位进行混凝土的投料。并参观施工工地，观察混凝土的运输方式。 |  |  |  |
| **4.实训指导（135分钟）** | 学生分组，根据教师分配的任务，进行混凝土一次投料法和二次投料法。参观施工现场，分别列举出施工现场混凝土的水平运输机械和垂直运输机械种类。 | 混凝土投料 | 指导学生完成实训 |  |
| **5.布置作业（5分钟）** | 完成实训报告 |  |  |  |

**《混凝土结构工程施工》课程教案**

第30、31次课，4学时

|  |  |
| --- | --- |
| 适用专业 | 建筑工程技术 |
| 课 题 | 第四章：混凝土的浇筑与振捣实训 |
| 教学目的 | 通过本次实训，使学生对混凝土现场浇筑方法和振捣方法有进一步的认识，掌握一定的施工实际操作技能及相关技术与质量标准。 |
| 重点与难点 | 重点：混凝土浇筑方法、 混凝土的振捣机械及操作要点  难点：混凝土振捣 |
| 教学设计  概述 | 1.组织教学：考勤，清点人数；  2.课程讲解；  3.分配实训任务；  4.指导学生完成实训；  5.作业布置。 |
| 教学环境及资源要求 | 砂、石、水泥、水、称、内部振捣器 |
| 复习提问 | 1.混凝土浇筑时的注意要点有哪些？  2.混凝土的振捣操作要点是什么？ |
| 授课要点 | 混凝土的浇筑方法、内部振捣器的操作要点。 |
| 课外作业 | 实训报告 |

教学设计与教学内容

| 时间分配 | 教学内容 | 学生活动 | 教师活动 | 实训设备 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **1.组织教学（10分钟）** | 1.学生集合，师生问好、整理着装，  2.考勤。 | 学生集合 | 老师点名考勤 |  |
| **2.课程讲解（20分钟）** | 任务情景描述：  混凝土浇筑时，应控制混凝土的均匀性和密实性，防止分层离析，控制混凝土的自由倾落高度等。混凝土入模后，必须及时进行振捣密实，使混凝土充满和填实整个模板。因此混凝土的浇筑和振捣都是混凝土施工的重要步骤。  任务一 混凝土的浇筑  步骤1：浇筑混凝土前的准备工作。制定施工方案，检查施工机具、材料、模板、支架、钢筋和预埋件。  步骤2：混凝土的浇筑。严格遵循混凝土浇筑的工艺要求。  任务二 混凝土的振捣  步骤1：选择振捣器类型。（本实训选用插入式振捣器）  步骤2：混凝土的振捣。严格遵循“快插慢拔、插点均匀、逐点移动、顺序进行、不得遗漏”的施工原则。  （5）项目考核  思考题1：混凝土浇筑的一般要求是什么？  思考题2：施工现场混凝土的振捣器有哪些？它们的适用范围是什么？ |  |  |  |
| **3.分配任务（10分钟）** | 学生以小组（每组4人）为单位进行混凝土振捣。观摩施工现场混凝土的浇筑，记录其操作要点。 |  |  |  |
| **4.实训指导（135分钟）** | 学生分组，根据教师分配的任务，进行混凝土振捣。严格遵循“快插慢拔、插点均匀、逐点移动、顺序进行、不得遗漏”的施工原则。观摩施工现场混凝土的浇筑，记录其操作要点。 | 混凝土振捣 | 指导学生完成实训 |  |
| **5.布置作业（5分钟）** | 完成实训报告 |  |  |  |

**《混凝土结构工程施工》课程教案**

第32次课，2学时

|  |  |
| --- | --- |
| 适用专业 | 建筑工程技术 |
| 课 题 | 第四章：混凝土的养护与质量检查实训 |
| 教学目的 | 混凝土的养护及施工质量验收是本门课程中混凝土的重要教学环节。通过本次实训，使学生对混凝土养护方法和施工质量验收有进一步的认识 ，掌握一定的施工实际操作技能及相关技术与质量标准。 |
| 重点与难点 | 重点：混凝土的养护方、混凝土质量通病与防治措施。  难点：混凝土质量通病与防治措施 |
| 教学设计  概述 | 1.组织教学：考勤，清点人数；  2.课程讲解；  3.分配实训任务；  4.指导学生完成实训；  5.作业布置。 |
| 教学环境及资源要求 | 施工现场 |
| 复习提问 | 1. 混凝土的养护有哪些方式？ 2. 混凝土质量通病有哪些？ |
| 授课要点 | 混凝土的质量验收 |
| 课外作业 | 实训报告 |

教学设计与教学内容

| 时间分配 | 教学内容 | 学生活动 | 教师活动 | 实训设备 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **1.组织教学（10分钟）** | 1.学生集合，师生问好、整理着装，  2.考勤。 | 学生集合 | 老师点名考勤 |  |
| **2.课程讲解（20分钟）** | 任务情景描述：  混凝土的养护包括自然养护和人工养护。施工现场通常采用自然养护，预制混凝土构件的制作往往采用人工养护。混凝土质量通病包括蜂窝、麻面、露筋、孔洞、缝隙、缺棱掉角等。掌握混凝土质量通病的预防和治理可以使得混凝土结构工程质量得到提高。  任务一 混凝土的自然养护  步骤1：准备混凝土自然养护所需材料。如草帘、锯末、麻袋。  步骤2：铺设草料、锯末、麻袋，并浇水。洒水养护10~12h。（炎热夏季可缩短至2~3h）  步骤3：养护过程中，若发现遮盖不好，立即遮盖浇水，并加强养护。  任务二 混凝土的施工质量验收  参观施工现场，检查是否存在混凝土质量通病，如蜂窝、麻面、露筋、孔洞、缝隙、缺棱掉角等问题，若存在问题，采取补救措施。  （5）项目考核  思考题1：混凝土的质量通病分类、产生原因及防治方法是什么？ |  |  |  |
| **3.分配任务（10分钟）** | 教师带领学生到施工现场进行观摩。掌握施工现场混凝土的自然养护。混凝土的施工质量验收实训以小组（每组2人）为单位，要去学生找出施工现场混凝土的质量缺陷并进行记录。 |  |  |  |
| **4.实训指导（45分钟）** | 学生分组，根据教师分配的任务，找出施工现场混凝土的质量缺陷并进行记录。观摩施工现场混凝土的养护方法并记录。 | 混凝土的养护与质量验收 | 指导学生完成实训 |  |
| **5.布置作业（5分钟）** | 完成实训报告 |  |  |  |



**实训指导手册**

|  |  |
| --- | --- |
| 课程名称： | 混凝土结构工程施工 |
| 二级学院： | 土木与建筑工程学院 |
| 专业班级： | 2017级建筑工程技术 |
| 学生姓名： |  |
| 指导教师： | 杜飞 |

**2018年9月**

**前 言**

《混凝土结构工程施工》是建筑工程技术专业的一门专业技能性课程，本课程主要培养学生在钢筋工程施工、模板工程施工、混凝土工程施工等方面的职业能力和职业素养。在课程学习中，为了让学生在学习理论知识的基础上，联系工程实际，动手操作，培养其实践操作技能，作者编写了课程实训手册供学生参考。在课程实训中，依照课程实训标准进行实训操作，帮助学生在实训课上完成实训任务。

土木与建筑工程学院 曾冬霞

2018年月9日

**目 录**

[一、实训项目一：钢筋加工制作实训 1](#_Toc489608329)

[（一）实训目的 1](#_Toc489608330)

[（二）实训基本要求 1](#_Toc489608331)

[（三）实训器材，设备和耗材 1](#_Toc489608332)

[（四）实训内容 2](#_Toc489608333)

[（五）项目考核 3](#_Toc489608334)

[二、实训项目二：钢筋绑扎安装实训 6](#_Toc489608335)

[（一）实训目的 6](#_Toc489608336)

[（二）实训基本要求 6](#_Toc489608337)

[（三）实训器材，设备和耗材 6](#_Toc489608338)

[（四）实训内容 7](#_Toc489608339)

[（五）项目考核 7](#_Toc489608340)

[三、实训项目三：模板工程施工方案编制 10](#_Toc489608341)

[（一）实训目的 10](#_Toc489608342)

[（二）实训基本要求 10](#_Toc489608343)

[（三）实训器材，设备和耗材 10](#_Toc489608344)

[（四）实训内容 10](#_Toc489608345)

[（五）项目考核 11](#_Toc489608346)

[四、实训项目四：梁、柱、板模板安装实训 13](#_Toc489608347)

[（一）实训目的 13](#_Toc489608348)

[（二）实训基本要求 13](#_Toc489608349)

[（三）实训器材，设备和耗材 14](#_Toc489608350)

[（四）实训内容 14](#_Toc489608351)

[（五）项目考核 15](#_Toc489608352)

[五、实训项目五：钢支架搭设实训 17](#_Toc489608353)

[（一）实训目的 17](#_Toc489608354)

[（二）实训基本要求 18](#_Toc489608355)

[（三）实训器材，设备和耗材 18](#_Toc489608356)

[（四）实训内容 18](#_Toc489608357)

[（五）项目考核 19](#_Toc489608358)

[六、实训项目六：混凝土的施工配料 21](#_Toc489608359)

[（一）实训目的 21](#_Toc489608360)

[（二）实训基本要求 21](#_Toc489608361)

[（三）实训器材，设备和耗材 21](#_Toc489608362)

[（四）实训内容 22](#_Toc489608363)

[（五）项目考核 22](#_Toc489608364)

[七、实训项目七：混凝土的搅拌及运输 25](#_Toc489608365)

[（一）实训目的 25](#_Toc489608366)

[（二）实训基本要求 25](#_Toc489608367)

[（三）实训器材，设备和耗材 25](#_Toc489608368)

[（四）实训内容 25](#_Toc489608369)

[（五）项目考核 26](#_Toc489608370)

[八、实训项目八：混凝土的浇筑及振捣 28](#_Toc489608371)

[（一）实训目的 28](#_Toc489608372)

[（二）实训基本要求 29](#_Toc489608373)

[（三）实训器材，设备和耗材 29](#_Toc489608374)

[（四）实训内容 29](#_Toc489608375)

[（五）项目考核 30](#_Toc489608376)

[九、实训项目九：混凝土的养护及施工质量验收 32](#_Toc489608377)

[（一）实训目的 32](#_Toc489608378)

[（二）实训基本要求 32](#_Toc489608379)

[（三）实训器材，设备和耗材 32](#_Toc489608380)

[（四）实训内容 33](#_Toc489608381)

[（五）项目考核 33](#_Toc489608382)

# 一、实训项目一：钢筋加工制作实训

**建议教学时间：6学时**

# （一）实训目的

钢筋加工制作实训是本门课程中钢筋工程的重要教学环节，也是学生独立实践的环节。通过本次实训，使学生获得钢筋加工与制作的感性认识，掌握一定的施工实际操作技能及相关技术与质量标准。使学生对钢筋工程有更深刻的认识，激发学生热爱专业、热爱劳动。

# （二）实训基本要求

1.学习钢筋混凝土结构施工图识读、钢筋进场验收、钢筋配料、钢筋加工与安装、钢筋工程质量检查与资料整理的相关知识。

2.阅读钢筋混凝土构件配筋图，计算下料长度，编制钢筋配料单。

3.钢筋加工与安装。按要求将钢筋混凝土构件各编号钢筋划线剪切、弯曲成型。

4.每道工序完成后，应进行质量的“三检”（自检、互检和交接检）。

# （三）实训器材，设备和耗材

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 工作任务 | 所用工具或设备 | 台套数 | 操作要领和注意事项 |
| 钢筋调直 | 钢筋调直机 | 5 | 注意钢筋送入调直机时手与机械保持安全距离。 |
| 钢筋下料 | 钢筋切断机 | 5 | 严格遵守钢筋下料操作规程，保证安全。 |
| 钢筋下料 | 钢卷尺 | 20 | 量测下料长度时，配合记号笔或粉笔进行标记。 |
| 钢筋弯曲成型 | 钢筋弯曲机 | 5 | 使用弯曲机时，要对照图纸进行角度弯曲 |
| 钢筋弯曲成型 | 手摇板 | 20 | 注意钢筋弯曲角度符合图纸要求。 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 工作任务 | 所用耗材名称 | 用量 | 耗材指标要求和注意事项 |
| 钢筋下料、钢筋弯曲成型 | 粉笔 | 20盒 |  |

# （四）实训内容

任务情景描述：

在混凝土结构工程施工中，不同的结构构件，有不同的配筋方式。因此，钢筋的大小、长度、弯折角度等都会有所不同。我们需要根据施工图所表示的钢筋配置情况进行钢筋的加工。对钢筋进行调直、截断、弯曲等。

**任务一 钢筋进场检查**

步骤1：对进场钢筋进行外观检查，观察有无外观缺陷，如裂纹、锈蚀等。并进行记录。

步骤2：对于进场钢筋按批次根据国家现行相关标准规定抽取试件作力学性能和重量偏差检验。

步骤3：检查钢筋产品合格证、出厂检验报告、进场复检报告。

**任务二 钢筋调直**

步骤1：钢筋调直机进场安装后，开机前，应检查设备电气线路及各部件连接是否正常。

步骤2：打开调直机，进行试运转。检查轴承、齿轮、切刀等是否正常运行。确认无误后方可进行调直作业。

步骤3：按调直钢筋的直径，选用适当的调直块及传动速度。调直块直径应比钢筋直径大2. 5 毫米，曳引轮槽宽与所调直钢筋直径相同。经调试合格，方可送料。对短于2m 或直径大于9mm 的钢筋，应选用低速。

步骤4：作业后，应松开调直筒的调直块并回到原位，预压弹簧也应回位。清洁设备，定期加润滑油。 

**任务三 钢筋下料**

步骤1：钢筋下料计算。根据结构施工图进行钢筋下料计算。绘制钢筋配料单。

步骤2：根据钢筋配料单进行下料。使用钢筋切断机进行钢筋切断下料。在切断机使用过程中，严格遵守操作规程，保证人身安全。

**任务四 钢筋弯曲成型**

步骤1：制作钢筋配料单和料牌。

步骤2：划线。用粉笔将各弯曲中点位置在拟弯钢筋上划出，作为钢筋加工的控制点。

步骤3：样件试弯。试弯1根划线钢筋，检查加工成型的钢筋是否设计要求，如不符合，应重新划线。待试弯样件合格后方可成批弯制。

步骤4：弯曲成型。钢筋弯曲在工作台上进行，操作用严格遵守操作规程，保证产品质量和人身安全。

# （五）项目考核

思考题：钢筋下料计算时应考虑哪些问题？为什么钢筋下料长度与钢筋中心轴线长度不一样？

在实训项目考核中，要做到成绩考核与评定的“标准统一、方法科学、过程公正、结果客观”，在实训成绩考核与评定时，主要考核以下内容：   
　　①考核学生的学习和实训态度、遵守操作规程、安全文明生产实训情况。   
　　②对相关专业的基本知识和操作技能、技巧理解和运用的程度。   
　　③考核学生的创新精神和团队协作能力。   
　　④考核学生解决实际问题的综合能力和专业实训取得的成果。

**表一：项目实训学生实际操作评分表**

项目名称\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_ 组别\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 得分\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 评价内容 | 要求 | 分值 | 得分 |
| 实训前  （20分） | 记录表格 | 设计合理 | 5 |  |
| 及时认真 | 5 |  |
| 着装 | 符合安全操作要求 | 5 |  |
| 进实训室 | 准时 | 5 |  |
| 实训中  （60分） | 实训操作 | 按操作标准和注意事项规范操作 | 20 |  |
| 态度认真 | 5 |  |
| 团队协作，遇到困难积极与组员沟通和交流 | 5 |  |
| 问题处理 | 积极思考任务，发现问题 | 5 |  |
| 并提出合理的解决方法 | 5 |  |
| 实训成效 | 按规定时间完成任务 | 10 |  |
| 任务产品符合质量标准 | 10 |  |
| 实训后  （20分） | 设备耗材使用 | 工具或设备无损坏 | 5 |  |
| 耗材用量未超过指标要求 | 5 |  |
| 数据处理 | 数据结果正确 | 10 |  |
| 合 计 | | | 100 |  |

**表二：项目实训综合评价表**

项目名称\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_ 组别\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 得分\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

| 评价项目 | | 分值 | 得分 |
| --- | --- | --- | --- |
| 1、学习目标是否明确 | | 5 |  |
| 2、学习过程是否呈上升趋势，不断进步 | | 10 |  |
| 3、是否能独立地获取信息，资料收集是否完善 | | 10 |  |
| 4、独立制定、实施、评价工作方案情况 | | 20 |  |
| 5、能否清晰地表达自己的观点和思路，及时解决问题 | | 10 |  |
| 6、项目实施操作的表现如何 | | 20 |  |
| 7、职业整体素养的确立与表现 | | 5 |  |
| 8、是否能认真总结、正确评价完成项目情况 | | 5 |  |
| 9、工作环境的整洁有序与团队合作精神表现 | | 10 |  |
| 10、每一项任务是否及时、认真完成 | | 5 |  |
| 总 评 | | 100 |  |
| 改进意见 |  | | |

**表三：项目实训报告**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 姓名 | |  | | 班级 |  | | 组别 |  |
| 实训  任务 | | |  | | | 20 ~ 20   学年    第   学期  第    周        年  月   日 | | |
| 实 训 内 容 | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | |
| 练  习  及  思  考 |  | | | | | | | |

注：由学生填写表二和表三，任课教师填写表一和表二，并批改学生填写的表三。

# 二、实训项目二：钢筋绑扎安装实训

**建议教学时间：6学时**

# （一）实训目的

钢筋绑扎安装实训是本门课程中钢筋工程的重要教学环节，也是学生独立实践的环节。通过本次实训，使学生获得钢筋加工与制作的感性认识，掌握一定的施工实际操作技能及相关技术与质量标准。使学生对梁、柱等重要构件的结构构造有更直观的认识。

# （二）实训基本要求

1.学习钢筋混凝土结构施工图识读、钢筋工程质量检查与资料整理的相关知识。

2.阅读钢筋混凝土构件配筋图，对梁、柱模型进行绑扎。

3.绑扎完成后，进行质量检查。

# （三）实训器材，设备和耗材

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 工作任务 | 所用耗材名称 | 用量 | 耗材指标要求和注意事项 |
| 钢筋绑扎 | HRB335Φ12，HPB235Φ6、镀锌铁丝 | 若干 | 根据实际当场学生人数进行分组发放，避免浪费。 |
| 钢筋绑扎 | 绑扎钢丝 | 若干 | 根据实际当场学生人数进行分组发放，避免浪费。 |
| 钢筋绑扎 | 钢筋勾 | 20 | 根据实际当场学生人数进行分组发放，避免浪费。 |
| 钢筋绑扎 | 手套 | 50 | 根据实际当场学生人数进行分组发放，避免浪费。 |
| 钢筋绑扎 | 粉笔 | 20盒 | 根据实际当场学生人数进行分组发放，避免浪费。 |

# （四）实训内容

任务情景描述：

在混凝土结构工程施工中，承重构件的骨架是钢筋笼，而钢筋笼是由不同类型的钢筋绑扎而成。不同构件，钢筋笼的绑扎形式有所不同。我们需要根据施工图纸的要求，对构件的钢筋进行绑扎。

**任务一 钢筋绑扎准备工作**

步骤1：准备工作。熟悉施工图，核对钢筋成品，准备绑扎工具，准备控制混凝土保护层厚度用的水泥砂浆垫块或塑料卡。

步骤2：制定钢筋穿插就位的安装方案。对于绑扎形式复杂的主次梁交接处、梁柱节点处应研究钢筋逐排穿插就位的顺序。

**任务二 钢筋绑扎**

步骤1：标定钢筋安放位置

步骤2：摆筋

步骤3：穿箍

步骤4：绑扎

步骤5：安放钢筋保护层垫块

步骤6：成品检查。完成模型后，要核对钢筋安放的位置、规格等。

# （五）项目考核

思考题1：板类构件主筋和负筋是如何摆放的？

思考题2：钢筋的交点绑扎时应满足什么要求？

在实训项目考核中，要做到成绩考核与评定的“标准统一、方法科学、过程公正、结果客观”，在实训成绩考核与评定时，主要考核以下内容：   
　　①考核学生的学习和实训态度、遵守操作规程、安全文明生产实训情况。   
　　②对相关专业的基本知识和操作技能、技巧理解和运用的程度。   
　　③考核学生的创新精神和团队协作能力。   
　　④考核学生解决实际问题的综合能力和专业实训取得的成果。

**表一：项目实训学生实际操作评分表**

项目名称\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_ 组别\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 得分\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 评价内容 | 要求 | 分值 | 得分 |
| 实训前  （20分） | 记录表格 | 设计合理 | 5 |  |
| 及时认真 | 5 |  |
| 着装 | 符合安全操作要求 | 5 |  |
| 进实训室 | 准时 | 5 |  |
| 实训中  （60分） | 实训操作 | 按操作标准和注意事项规范操作 | 20 |  |
| 态度认真 | 5 |  |
| 团队协作，遇到困难积极与组员沟通和交流 | 5 |  |
| 问题处理 | 积极思考任务，发现问题 | 5 |  |
| 并提出合理的解决方法 | 5 |  |
| 实训成效 | 按规定时间完成任务 | 10 |  |
| 任务产品符合质量标准 | 10 |  |
| 实训后  （20分） | 设备耗材使用 | 工具或设备无损坏 | 5 |  |
| 耗材用量未超过指标要求 | 5 |  |
| 数据处理 | 数据结果正确 | 10 |  |
| 合 计 | | | 100 |  |

**表二：项目实训综合评价表**

项目名称\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_ 组别\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 得分\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

| 评价项目 | | 分值 | 得分 |
| --- | --- | --- | --- |
| 1、学习目标是否明确 | | 5 |  |
| 2、学习过程是否呈上升趋势，不断进步 | | 10 |  |
| 3、是否能独立地获取信息，资料收集是否完善 | | 10 |  |
| 4、独立制定、实施、评价工作方案情况 | | 20 |  |
| 5、能否清晰地表达自己的观点和思路，及时解决问题 | | 10 |  |
| 6、项目实施操作的表现如何 | | 20 |  |
| 7、职业整体素养的确立与表现 | | 5 |  |
| 8、是否能认真总结、正确评价完成项目情况 | | 5 |  |
| 9、工作环境的整洁有序与团队合作精神表现 | | 10 |  |
| 10、每一项任务是否及时、认真完成 | | 5 |  |
| 总 评 | | 100 |  |
| 改进意见 |  | | |

**表三：项目实训报告**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 姓名 | |  | | 班级 |  | | 组别 |  |
| 实训  任务 | | |  | | | 20 ~ 20   学年    第   学期  第    周        年  月   日 | | |
| 实 训 内 容 | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | |
| 练  习  及  思  考 |  | | | | | | | |

注：由学生填写表二和表三，任课教师填写表一和表二，并批改学生填写的表三。

# 三、实训项目三：模板工程施工方案编制

建议教学时间：6学时

# （一）实训目的

模板工程施工方案编制是本门课程中模板工程的重要教学环节，也是学生独立实践的环节。通过本次实训，使学生可以根据工程结构特点、工程体积量大小、现场施工场地、施工机具设备、模板及其支架材料供应等条件综合比较后选择适宜的模板及其支架材料与结构体系。

# （二）实训基本要求

1.熟悉现浇混凝土结构施工中模板的组成、类型及其特点。

2.掌握现浇混凝土结构施工中各种结构构件模板安装及拆除施工的工艺及要求。

3.掌握模板工程的质量验收标准及检查方法。

# （三）实训器材，设备和耗材

无。

# （四）实训内容

任务情景描述：

根据老师给定的以下工程任务，分组选择一个任务进行模板工程施工方案的编制。

**任务一 某钢筋混凝土小型仓库模板工程施工方案**

有一现浇钢筋混凝土小型仓库，地上一层，建筑面积167.77m2。基础为柱下独立基础，主体为框架结构。提供结构平面布置图。编制该仓库的模板施工方案。

**任务二 某钢筋混凝土教学楼模板工程施工方案**

有一现浇钢筋混凝土教学楼，共4层，建筑面积502.72m2。基础为柱下独立基础，主体为框架结构。提供结构平面布置图。编制该仓库的模板施工方案。

# （五）项目考核

思考题1：模板按材料类型分为哪些？

思考题2：模板安装质量应该如何控制？

在实训项目考核中，要做到成绩考核与评定的“标准统一、方法科学、过程公正、结果客观”，在实训成绩考核与评定时，主要考核以下内容：   
　　①考核学生的学习和实训态度、遵守操作规程、安全文明生产实训情况。   
　　②对相关专业的基本知识和操作技能、技巧理解和运用的程度。   
　　③考核学生的创新精神和团队协作能力。   
　　④考核学生解决实际问题的综合能力和专业实训取得的成果。

**表一：项目实训学生实际操作评分表**

项目名称\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_ 组别\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 得分\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 评价内容 | 要求 | 分值 | 得分 |
| 实训前  （20分） | 记录表格 | 设计合理 | 5 |  |
| 及时认真 | 5 |  |
| 着装 | 符合安全操作要求 | 5 |  |
| 进实训室 | 准时 | 5 |  |
| 实训中  （60分） | 实训操作 | 按操作标准和注意事项规范操作 | 20 |  |
| 态度认真 | 5 |  |
| 团队协作，遇到困难积极与组员沟通和交流 | 5 |  |
| 问题处理 | 积极思考任务，发现问题 | 5 |  |
| 并提出合理的解决方法 | 5 |  |
| 实训成效 | 按规定时间完成任务 | 10 |  |
| 任务产品符合质量标准 | 10 |  |
| 实训后  （20分） | 设备耗材使用 | 工具或设备无损坏 | 5 |  |
| 耗材用量未超过指标要求 | 5 |  |
| 数据处理 | 数据结果正确 | 10 |  |
| 合 计 | | | 100 |  |

**表二：项目实训综合评价表**

项目名称\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_ 组别\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 得分\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

| 评价项目 | | 分值 | 得分 |
| --- | --- | --- | --- |
| 1、学习目标是否明确 | | 5 |  |
| 2、学习过程是否呈上升趋势，不断进步 | | 10 |  |
| 3、是否能独立地获取信息，资料收集是否完善 | | 10 |  |
| 4、独立制定、实施、评价工作方案情况 | | 20 |  |
| 5、能否清晰地表达自己的观点和思路，及时解决问题 | | 10 |  |
| 6、项目实施操作的表现如何 | | 20 |  |
| 7、职业整体素养的确立与表现 | | 5 |  |
| 8、是否能认真总结、正确评价完成项目情况 | | 5 |  |
| 9、工作环境的整洁有序与团队合作精神表现 | | 10 |  |
| 10、每一项任务是否及时、认真完成 | | 5 |  |
| 总 评 | | 100 |  |
| 改进意见 |  | | |

**表三：项目实训报告**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 姓名 | |  | | 班级 |  | | 组别 |  |
| 实训  任务 | | |  | | | 20 ~ 20   学年    第   学期  第    周        年  月   日 | | |
| 实 训 内 容 | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | |
| 练  习  及  思  考 |  | | | | | | | |

注：由学生填写表二和表三，任课教师填写表一和表二，并批改学生填写的表三。

# 四、实训项目四：梁、柱、板模板安装实训

建议教学时间：6学时

# （一）实训目的

模板安装实训是本门课程中模板工程的重要教学环节，也是学生独立实践的环节。通过本次实训，使学生获得模板安装的感性认识，掌握一定的施工实际操作技能及相关技术与质量标准。同时可以配合梁、柱钢筋模型的整体模拟施工现场的整个过程，使学生对梁、柱、板等重要构件的施工有更直观的认识。

# （二）实训基本要求

1.学习钢筋混凝土结构施工图识读、模板安装的施工要求。

2.能处理模板安装施工中遇到的问题。

3.能应用相关检查工具对模板工程安装质量进行现场检查与验收。

# （三）实训器材，设备和耗材

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 工作任务 | 所用工具或设备 | 台套数 | 操作要领和注意事项 |
| 模板安装 | 55型小钢模 | 20 | 分类放置，组合使用。 |
| 模板安装 | 铁榔头 | 20 | 操作中严格遵守规范要求，保证安全。 |
| 模板安装 | 手套 | 50 | 根据实际当场学生人数进行分组发放，避免浪费。 |

# （四）实训内容

任务情景描述：

在混凝土结构工程施工中，模板工程约占混凝土结构总造价的20%~30%、占劳动量的30%~40%、占工期的50%左右，因此，模板工程的安装决定着施工方法和施工机械的选择，直接影响工期和造价。

**任务一 模板施工准备工作**

步骤1：根据结构特点、工程体量大小、施工现场场地等条件选择适宜的模板。本次模板安装选择55型小钢模。

步骤2：备料。备齐操作所需一切安全防护设施和器具。

**任务二 模板安装**

步骤1：控制轴线位置。

步骤2：控制竖向构件模板垂直度。

步骤3：控制横向构件模板标高。

步骤4：控制模板的变形。

步骤5：模板拼接。完成梁、柱、板模型。注意错缝连接、扣件间距等要符合规范要求。

步骤6：根据需要起拱。

步骤7：模板工程验收。

# （五）项目考核

思考题1：哪些构件是横向构件？哪些构件是竖向构件？

思考题2：模板什么时候需要起拱？

在实训项目考核中，要做到成绩考核与评定的“标准统一、方法科学、过程公正、结果客观”，在实训成绩考核与评定时，主要考核以下内容：   
　　①考核学生的学习和实训态度、遵守操作规程、安全文明生产实训情况。   
　　②对相关专业的基本知识和操作技能、技巧理解和运用的程度。   
　　③考核学生的创新精神和团队协作能力。   
　　④考核学生解决实际问题的综合能力和专业实训取得的成果。

**表一：项目实训学生实际操作评分表**

项目名称\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_ 组别\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 得分\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 评价内容 | 要求 | 分值 | 得分 |
| 实训前  （20分） | 记录表格 | 设计合理 | 5 |  |
| 及时认真 | 5 |  |
| 着装 | 符合安全操作要求 | 5 |  |
| 进实训室 | 准时 | 5 |  |
| 实训中  （60分） | 实训操作 | 按操作标准和注意事项规范操作 | 20 |  |
| 态度认真 | 5 |  |
| 团队协作，遇到困难积极与组员沟通和交流 | 5 |  |
| 问题处理 | 积极思考任务，发现问题 | 5 |  |
| 并提出合理的解决方法 | 5 |  |
| 实训成效 | 按规定时间完成任务 | 10 |  |
| 任务产品符合质量标准 | 10 |  |
| 实训后  （20分） | 设备耗材使用 | 工具或设备无损坏 | 5 |  |
| 耗材用量未超过指标要求 | 5 |  |
| 数据处理 | 数据结果正确 | 10 |  |
| 合 计 | | | 100 |  |

**表二：项目实训综合评价表**

项目名称\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_ 组别\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 得分\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

| 评价项目 | | 分值 | 得分 |
| --- | --- | --- | --- |
| 1、学习目标是否明确 | | 5 |  |
| 2、学习过程是否呈上升趋势，不断进步 | | 10 |  |
| 3、是否能独立地获取信息，资料收集是否完善 | | 10 |  |
| 4、独立制定、实施、评价工作方案情况 | | 20 |  |
| 5、能否清晰地表达自己的观点和思路，及时解决问题 | | 10 |  |
| 6、项目实施操作的表现如何 | | 20 |  |
| 7、职业整体素养的确立与表现 | | 5 |  |
| 8、是否能认真总结、正确评价完成项目情况 | | 5 |  |
| 9、工作环境的整洁有序与团队合作精神表现 | | 10 |  |
| 10、每一项任务是否及时、认真完成 | | 5 |  |
| 总 评 | | 100 |  |
| 改进意见 |  | | |

**表三：项目实训报告**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 姓名 | |  | | 班级 |  | | 组别 |  |
| 实训  任务 | | |  | | | 20 ~ 20   学年    第   学期  第    周        年  月   日 | | |
| 实 训 内 容 | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | |
| 练  习  及  思  考 |  | | | | | | | |

注：由学生填写表二和表三，任课教师填写表一和表二，并批改学生填写的表三。

# 五、实训项目五：钢支架搭设实训

建议教学时间：4学时

# （一）实训目的

钢支架搭设实训是本门课程中模板工程中不可缺失的重要组成部分，也是施工中常见的高空作业支撑形式。是学生独立实践的环节。通过本次实训，使学生获得脚手架搭设的感性认识，掌握一定的施工实际操作技能及相关技术与质量标准。使学生对脚手架施工有更直观的认识。

# （二）实训基本要求

1.掌握一般作业平台支架的安全技术构造措施。

2.掌握一般作业平台支架的安全管理程序。

# （三）实训器材，设备和耗材

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 工作任务 | 所用工具或设备 | 台套数 | 操作要领和注意事项 |
| 三层钢支架的搭设 | 钢管 | 200 | 分类放置。 |
| 三层钢支架的搭设 | 扣件 | 若干 | 操作中严格遵守规范要求。 |
| 三层钢支架的搭设 | 手套 | 50 | 根据实际当场学生人数进行分组发放，避免浪费。 |

# （四）实训内容

任务情景描述：

在混凝土结构工程施工中，模板支架和作业平台支架往往承受较大施工荷载，所承受的荷载远远大于普通外脚手架，对架体的强度、刚度、稳定性要求高。因此，如何搭设安全可靠的模板支架和作业平台是本门实践课程必须掌握的内容。

**任务一 三层钢支架的搭设**

步骤1：编制专项施工方案。包括荷载计算、支撑面处理、步高和间距的确定等。

步骤2：执行方案。包括搭设封顶杆、扫地杆、剪刀撑。

步骤3：检查监控。搭设过程中若发现错误及时纠正。

步骤4：整架验收。

# （五）项目考核

思考题1：扣件的类型有哪些？

思考题2：钢管支架搭设的一般规定有哪些？

在实训项目考核中，要做到成绩考核与评定的“标准统一、方法科学、过程公正、结果客观”，在实训成绩考核与评定时，主要考核以下内容：   
　　①考核学生的学习和实训态度、遵守操作规程、安全文明生产实训情况。   
　　②对相关专业的基本知识和操作技能、技巧理解和运用的程度。   
　　③考核学生的创新精神和团队协作能力。   
　　④考核学生解决实际问题的综合能力和专业实训取得的成果。

**表一：项目实训学生实际操作评分表**

项目名称\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_ 组别\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 得分\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 评价内容 | 要求 | 分值 | 得分 |
| 实训前  （20分） | 记录表格 | 设计合理 | 5 |  |
| 及时认真 | 5 |  |
| 着装 | 符合安全操作要求 | 5 |  |
| 进实训室 | 准时 | 5 |  |
| 实训中  （60分） | 实训操作 | 按操作标准和注意事项规范操作 | 20 |  |
| 态度认真 | 5 |  |
| 团队协作，遇到困难积极与组员沟通和交流 | 5 |  |
| 问题处理 | 积极思考任务，发现问题 | 5 |  |
| 并提出合理的解决方法 | 5 |  |
| 实训成效 | 按规定时间完成任务 | 10 |  |
| 任务产品符合质量标准 | 10 |  |
| 实训后  （20分） | 设备耗材使用 | 工具或设备无损坏 | 5 |  |
| 耗材用量未超过指标要求 | 5 |  |
| 数据处理 | 数据结果正确 | 10 |  |
| 合 计 | | | 100 |  |

**表二：项目实训综合评价表**

项目名称\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_ 组别\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 得分\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

| 评价项目 | | 分值 | 得分 |
| --- | --- | --- | --- |
| 1、学习目标是否明确 | | 5 |  |
| 2、学习过程是否呈上升趋势，不断进步 | | 10 |  |
| 3、是否能独立地获取信息，资料收集是否完善 | | 10 |  |
| 4、独立制定、实施、评价工作方案情况 | | 20 |  |
| 5、能否清晰地表达自己的观点和思路，及时解决问题 | | 10 |  |
| 6、项目实施操作的表现如何 | | 20 |  |
| 7、职业整体素养的确立与表现 | | 5 |  |
| 8、是否能认真总结、正确评价完成项目情况 | | 5 |  |
| 9、工作环境的整洁有序与团队合作精神表现 | | 10 |  |
| 10、每一项任务是否及时、认真完成 | | 5 |  |
| 总 评 | | 100 |  |
| 改进意见 |  | | |

**表三：项目实训报告**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 姓名 | |  | | 班级 |  | | 组别 |  |
| 实训  任务 | | |  | | | 20 ~ 20   学年    第   学期  第    周        年  月   日 | | |
| 实 训 内 容 | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | |
| 练  习  及  思  考 |  | | | | | | | |

注：由学生填写表二和表三，任课教师填写表一和表二，并批改学生填写的表三。

# 六、实训项目六：混凝土的施工配料

建议教学时间：2学时

# （一）实训目的

混凝土的施工配料是本门课程中混凝土的重要教学环节。通过本次实训，使学生获得混凝土现场施工配料的基本认识，掌握一定的施工实际操作技能及相关技术与质量标准。

# （二）实训基本要求

1.掌握施工配合比和实验室配合比的换算。

2.能在施工现场进行施工配料。

# （三）实训器材，设备和耗材

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 工作任务 | 所用耗材名称 | 用量 | 耗材指标要求和注意事项 |
| 施工配料 | 砂 | 1吨 | 根据实际当场学生人数进行分组发放，避免浪费。 |
| 施工配料 | 石 | 1吨 | 根据实际当场学生人数进行分组发放，避免浪费。 |
| 施工配料 | 水泥 | 25包 | 根据实际当场学生人数进行分组发放，避免浪费。 |

# （四）实训内容

任务情景描述：

混凝土实验室配合比往往不能直接用于施工现场的配合比，是由于实验室条件下的砂、石经过了干燥处理。而施工现场砂、石都有一定的含水率，且随天气条件不断变化。因此，为保证混凝土质量，施工现场应按砂、石的实际含水率对实验室配合比进行换算后，再进行施工配料。

**任务一 施工配合比换算**

步骤1：测定砂、石含水率

步骤2：计算施工配合比

**任务二 施工配料**

步骤1：计算按0.35m3出料容量的混凝土搅拌机拌制一盘混凝土用量进行配料。包括水泥、砂、石、水的用量。

步骤2：称量水泥、砂、石的重量。

步骤3：浇水拌制混凝土。

# （五）项目考核

思考题1：施工配合比的计算步骤是什么？

在实训项目考核中，要做到成绩考核与评定的“标准统一、方法科学、过程公正、结果客观”，在实训成绩考核与评定时，主要考核以下内容：   
　　①考核学生的学习和实训态度、遵守操作规程、安全文明生产实训情况。   
　　②对相关专业的基本知识和操作技能、技巧理解和运用的程度。   
　　③考核学生的创新精神和团队协作能力。   
　　④考核学生解决实际问题的综合能力和专业实训取得的成果。

**表一：项目实训学生实际操作评分表**

项目名称\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_ 组别\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 得分\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 评价内容 | 要求 | 分值 | 得分 |
| 实训前  （20分） | 记录表格 | 设计合理 | 5 |  |
| 及时认真 | 5 |  |
| 着装 | 符合安全操作要求 | 5 |  |
| 进实训室 | 准时 | 5 |  |
| 实训中  （60分） | 实训操作 | 按操作标准和注意事项规范操作 | 20 |  |
| 态度认真 | 5 |  |
| 团队协作，遇到困难积极与组员沟通和交流 | 5 |  |
| 问题处理 | 积极思考任务，发现问题 | 5 |  |
| 并提出合理的解决方法 | 5 |  |
| 实训成效 | 按规定时间完成任务 | 10 |  |
| 任务产品符合质量标准 | 10 |  |
| 实训后  （20分） | 设备耗材使用 | 工具或设备无损坏 | 5 |  |
| 耗材用量未超过指标要求 | 5 |  |
| 数据处理 | 数据结果正确 | 10 |  |
| 合 计 | | | 100 |  |

**表二：项目实训综合评价表**

项目名称\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_ 组别\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 得分\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

| 评价项目 | | 分值 | 得分 |
| --- | --- | --- | --- |
| 1、学习目标是否明确 | | 5 |  |
| 2、学习过程是否呈上升趋势，不断进步 | | 10 |  |
| 3、是否能独立地获取信息，资料收集是否完善 | | 10 |  |
| 4、独立制定、实施、评价工作方案情况 | | 20 |  |
| 5、能否清晰地表达自己的观点和思路，及时解决问题 | | 10 |  |
| 6、项目实施操作的表现如何 | | 20 |  |
| 7、职业整体素养的确立与表现 | | 5 |  |
| 8、是否能认真总结、正确评价完成项目情况 | | 5 |  |
| 9、工作环境的整洁有序与团队合作精神表现 | | 10 |  |
| 10、每一项任务是否及时、认真完成 | | 5 |  |
| 总 评 | | 100 |  |
| 改进意见 |  | | |

**表三：项目实训报告**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 姓名 | |  | | 班级 |  | | 组别 |  |
| 实训  任务 | | |  | | | 20 ~ 20   学年    第   学期  第    周        年  月   日 | | |
| 实 训 内 容 | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | |
| 练  习  及  思  考 |  | | | | | | | |

注：由学生填写表二和表三，任课教师填写表一和表二，并批改学生填写的表三。

# 七、实训项目七：混凝土的搅拌及运输

建议教学时间：4学时

# （一）实训目的

混凝土的搅拌及运输是本门课程中混凝土的重要教学环节。通过本次实训，使学生对混凝土现场搅拌方法和运输方法有进一步的认识，掌握一定的施工实际操作技能及相关技术与质量标准。

# （二）实训基本要求

1.掌握混凝土的一次投料法和二次投料法。

2.熟悉混凝土的运输工具。

# （三）实训器材，设备和耗材

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 工作任务 | 所用工具或设备 | 台套数 | 操作要领和注意事项 |
| 混凝土搅拌 | 0.35m3出料容量的混凝土搅拌机 | 2 | 操作中严格遵守规范要求。 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 工作任务 | 所用耗材名称 | 用量 | 耗材指标要求和注意事项 |
| 施工配料 | 砂 | 1吨 | 根据实际当场学生人数进行分组发放，避免浪费。 |
| 施工配料 | 石 | 1吨 | 根据实际当场学生人数进行分组发放，避免浪费。 |
| 施工配料 | 水泥 | 25包 | 根据实际当场学生人数进行分组发放，避免浪费。 |

# （四）实训内容

任务情景描述：

混凝土的搅拌时，搅拌机的选择、施工配料、投料顺序都直接影响混凝土的质量。混凝土的运输包括垂直运输和水平运输，距离的远近、用量大小都影响着运输机械的选择。

**任务一 混凝土的搅拌**

步骤1：计算施工配合比

步骤2：一次投料法投料

步骤3：混凝土机械搅拌

步骤4：重复以上内容（步骤2选用二次投料法）

步骤5：比较一次投料法和二次投料法混凝土的搅拌质量和材料用量。

**任务二 混凝土的运输**

参观施工现场，混凝土的运输。分别列举出施工现场混凝土的水平运输机械和垂直运输机械种类。

# （五）项目考核

思考题1：一次投料法和二次投料法的区别是什么？

思考题2：施工现场混凝土的水平运输机械和垂直运输机械种类有哪些？

在实训项目考核中，要做到成绩考核与评定的“标准统一、方法科学、过程公正、结果客观”，在实训成绩考核与评定时，主要考核以下内容：   
　　①考核学生的学习和实训态度、遵守操作规程、安全文明生产实训情况。   
　　②对相关专业的基本知识和操作技能、技巧理解和运用的程度。   
　　③考核学生的创新精神和团队协作能力。   
　　④考核学生解决实际问题的综合能力和专业实训取得的成果。

**表一：项目实训学生实际操作评分表**

项目名称\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_ 组别\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 得分\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 评价内容 | 要求 | 分值 | 得分 |
| 实训前  （20分） | 记录表格 | 设计合理 | 5 |  |
| 及时认真 | 5 |  |
| 着装 | 符合安全操作要求 | 5 |  |
| 进实训室 | 准时 | 5 |  |
| 实训中  （60分） | 实训操作 | 按操作标准和注意事项规范操作 | 20 |  |
| 态度认真 | 5 |  |
| 团队协作，遇到困难积极与组员沟通和交流 | 5 |  |
| 问题处理 | 积极思考任务，发现问题 | 5 |  |
| 并提出合理的解决方法 | 5 |  |
| 实训成效 | 按规定时间完成任务 | 10 |  |
| 任务产品符合质量标准 | 10 |  |
| 实训后  （20分） | 设备耗材使用 | 工具或设备无损坏 | 5 |  |
| 耗材用量未超过指标要求 | 5 |  |
| 数据处理 | 数据结果正确 | 10 |  |
| 合 计 | | | 100 |  |

**表二：项目实训综合评价表**

项目名称\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_ 组别\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 得分\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

| 评价项目 | | 分值 | 得分 |
| --- | --- | --- | --- |
| 1、学习目标是否明确 | | 5 |  |
| 2、学习过程是否呈上升趋势，不断进步 | | 10 |  |
| 3、是否能独立地获取信息，资料收集是否完善 | | 10 |  |
| 4、独立制定、实施、评价工作方案情况 | | 20 |  |
| 5、能否清晰地表达自己的观点和思路，及时解决问题 | | 10 |  |
| 6、项目实施操作的表现如何 | | 20 |  |
| 7、职业整体素养的确立与表现 | | 5 |  |
| 8、是否能认真总结、正确评价完成项目情况 | | 5 |  |
| 9、工作环境的整洁有序与团队合作精神表现 | | 10 |  |
| 10、每一项任务是否及时、认真完成 | | 5 |  |
| 总 评 | | 100 |  |
| 改进意见 |  | | |

**表三：项目实训报告**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 姓名 | |  | | 班级 |  | | 组别 |  |
| 实训  任务 | | |  | | | 20 ~ 20   学年    第   学期  第    周        年  月   日 | | |
| 实 训 内 容 | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | |
| 练  习  及  思  考 |  | | | | | | | |

注：由学生填写表二和表三，任课教师填写表一和表二，并批改学生填写的表三。

# 八、实训项目八：混凝土的浇筑及振捣

建议教学时间：4学时

# （一）实训目的

混凝土的浇筑与振捣是本门课程中混凝土的重要教学环节。通过本次实训，使学生对混凝土现场浇筑方法和振捣方法有进一步的认识，掌握一定的施工实际操作技能及相关技术与质量标准。

# （二）实训基本要求

1.掌握混凝土的浇筑工艺要求。

2.掌握混凝土的振捣方法，牢记振捣器操作要点。

# （三）实训器材，设备和耗材

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 工作任务 | 所用工具或设备 | 台套数 | 操作要领和注意事项 |
| 混凝土振捣 | 插入式振捣器 | 10 | 操作中严格遵守规范要求。 |

# （四）实训内容

任务情景描述：

混凝土浇筑时，应控制混凝土的均匀性和密实性，防止分层离析，控制混凝土的自由倾落高度等。混凝土入模后，必须及时进行振捣密实，使混凝土充满和填实整个模板。因此混凝土的浇筑和振捣都是混凝土施工的重要步骤。

**任务一 混凝土的浇筑**

步骤1：浇筑混凝土前的准备工作。制定施工方案，检查施工机具、材料、模板、支架、钢筋和预埋件。

步骤2：混凝土的浇筑。严格遵循混凝土浇筑的工艺要求。

**任务二 混凝土的振捣**

步骤1：选择振捣器类型。（本实训选用插入式振捣器）

步骤2：混凝土的振捣。严格遵循“快插慢拔、插点均匀、逐点移动、顺序进行、不得遗漏”的施工原则。

# （五）项目考核

思考题1：混凝土浇筑的一般要求是什么？

思考题2：施工现场混凝土的振捣器有哪些？它们的适用范围是什么？

在实训项目考核中，要做到成绩考核与评定的“标准统一、方法科学、过程公正、结果客观”，在实训成绩考核与评定时，主要考核以下内容：   
　　①考核学生的学习和实训态度、遵守操作规程、安全文明生产实训情况。   
　　②对相关专业的基本知识和操作技能、技巧理解和运用的程度。   
　　③考核学生的创新精神和团队协作能力。   
　　④考核学生解决实际问题的综合能力和专业实训取得的成果。

**表一：项目实训学生实际操作评分表**

项目名称\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_ 组别\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 得分\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 评价内容 | 要求 | 分值 | 得分 |
| 实训前  （20分） | 记录表格 | 设计合理 | 5 |  |
| 及时认真 | 5 |  |
| 着装 | 符合安全操作要求 | 5 |  |
| 进实训室 | 准时 | 5 |  |
| 实训中  （60分） | 实训操作 | 按操作标准和注意事项规范操作 | 20 |  |
| 态度认真 | 5 |  |
| 团队协作，遇到困难积极与组员沟通和交流 | 5 |  |
| 问题处理 | 积极思考任务，发现问题 | 5 |  |
| 并提出合理的解决方法 | 5 |  |
| 实训成效 | 按规定时间完成任务 | 10 |  |
| 任务产品符合质量标准 | 10 |  |
| 实训后  （20分） | 设备耗材使用 | 工具或设备无损坏 | 5 |  |
| 耗材用量未超过指标要求 | 5 |  |
| 数据处理 | 数据结果正确 | 10 |  |
| 合 计 | | | 100 |  |

**表二：项目实训综合评价表**

项目名称\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_ 组别\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 得分\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

| 评价项目 | | 分值 | 得分 |
| --- | --- | --- | --- |
| 1、学习目标是否明确 | | 5 |  |
| 2、学习过程是否呈上升趋势，不断进步 | | 10 |  |
| 3、是否能独立地获取信息，资料收集是否完善 | | 10 |  |
| 4、独立制定、实施、评价工作方案情况 | | 20 |  |
| 5、能否清晰地表达自己的观点和思路，及时解决问题 | | 10 |  |
| 6、项目实施操作的表现如何 | | 20 |  |
| 7、职业整体素养的确立与表现 | | 5 |  |
| 8、是否能认真总结、正确评价完成项目情况 | | 5 |  |
| 9、工作环境的整洁有序与团队合作精神表现 | | 10 |  |
| 10、每一项任务是否及时、认真完成 | | 5 |  |
| 总 评 | | 100 |  |
| 改进意见 |  | | |

**表三：项目实训报告**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 姓名 | |  | | 班级 |  | | 组别 |  |
| 实训  任务 | | |  | | | 20 ~ 20   学年    第   学期  第    周        年  月   日 | | |
| 实 训 内 容 | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | |
| 练  习  及  思  考 |  | | | | | | | |

注：由学生填写表二和表三，任课教师填写表一和表二，并批改学生填写的表三。

# 九、实训项目九：混凝土的养护及施工质量验收

建议教学时间：2学时

# （一）实训目的

混凝土的养护及施工质量验收是本门课程中混凝土的重要教学环节。通过本次实训，使学生对混凝土养护方法和施工质量验收有进一步的认识 ，掌握一定的施工实际操作技能及相关技术与质量标准。

# （二）实训基本要求

1.熟悉混凝土的自然养护方法。

2.掌握混凝土质量验收方法。

3.掌握混凝土质量通病的预防和治理措施。

# （三）实训器材，设备和耗材

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 工作任务 | 所用耗材名称 | 用量 | 耗材指标要求和注意事项 |
| 混凝土的自然养护 | 麻袋 | 若干 | 根据现场混凝土实际体积进行使用，避免浪费。 |
| 混凝土的自然养护 | 草帘 | 若干 | 根据现场混凝土实际体积进行使用，避免浪费。 |
| 混凝土的自然养护 | 锯末 | 若干 | 根据现场混凝土实际体积进行使用，避免浪费。 |

# （四）实训内容

任务情景描述：

混凝土的养护包括自然养护和人工养护。施工现场通常采用自然养护，预制混凝土构件的制作往往采用人工养护。混凝土质量通病包括蜂窝、麻面、露筋、孔洞、缝隙、缺棱掉角等。掌握混凝土质量通病的预防和治理可以使得混凝土结构工程质量得到提高。

**任务一 混凝土的自然养护**

步骤1：准备混凝土自然养护所需材料。如草帘、锯末、麻袋。

步骤2：铺设草料、锯末、麻袋，并浇水。洒水养护10~12h。（炎热夏季可缩短至2~3h）

步骤3：养护过程中，若发现遮盖不好，立即遮盖浇水，并加强养护。

**任务二 混凝土的施工质量验收**

参观施工现场，检查是否存在混凝土质量通病，如蜂窝、麻面、露筋、孔洞、缝隙、缺棱掉角等问题，若存在问题，采取补救措施。

# （五）项目考核

思考题1：混凝土的质量通病分类、产生原因及防治方法是什么？

在实训项目考核中，要做到成绩考核与评定的“标准统一、方法科学、过程公正、结果客观”，在实训成绩考核与评定时，主要考核以下内容：   
　　①考核学生的学习和实训态度、遵守操作规程、安全文明生产实训情况。   
　　②对相关专业的基本知识和操作技能、技巧理解和运用的程度。   
　　③考核学生的创新精神和团队协作能力。   
　　④考核学生解决实际问题的综合能力和专业实训取得的成果。

**表一：项目实训学生实际操作评分表**

项目名称\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_ 组别\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 得分\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 评价内容 | 要求 | 分值 | 得分 |
| 实训前  （20分） | 记录表格 | 设计合理 | 5 |  |
| 及时认真 | 5 |  |
| 着装 | 符合安全操作要求 | 5 |  |
| 进实训室 | 准时 | 5 |  |
| 实训中  （60分） | 实训操作 | 按操作标准和注意事项规范操作 | 20 |  |
| 态度认真 | 5 |  |
| 团队协作，遇到困难积极与组员沟通和交流 | 5 |  |
| 问题处理 | 积极思考任务，发现问题 | 5 |  |
| 并提出合理的解决方法 | 5 |  |
| 实训成效 | 按规定时间完成任务 | 10 |  |
| 任务产品符合质量标准 | 10 |  |
| 实训后  （20分） | 设备耗材使用 | 工具或设备无损坏 | 5 |  |
| 耗材用量未超过指标要求 | 5 |  |
| 数据处理 | 数据结果正确 | 10 |  |
| 合 计 | | | 100 |  |

**表二：项目实训综合评价表**

项目名称\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_ 组别\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 得分\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

| 评价项目 | | 分值 | 得分 |
| --- | --- | --- | --- |
| 1、学习目标是否明确 | | 5 |  |
| 2、学习过程是否呈上升趋势，不断进步 | | 10 |  |
| 3、是否能独立地获取信息，资料收集是否完善 | | 10 |  |
| 4、独立制定、实施、评价工作方案情况 | | 20 |  |
| 5、能否清晰地表达自己的观点和思路，及时解决问题 | | 10 |  |
| 6、项目实施操作的表现如何 | | 20 |  |
| 7、职业整体素养的确立与表现 | | 5 |  |
| 8、是否能认真总结、正确评价完成项目情况 | | 5 |  |
| 9、工作环境的整洁有序与团队合作精神表现 | | 10 |  |
| 10、每一项任务是否及时、认真完成 | | 5 |  |
| 总 评 | | 100 |  |
| 改进意见 |  | | |

**表三：项目实训报告**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 姓名 | |  | | 班级 |  | | 组别 |  |
| 实训  任务 | | |  | | | 20 ~ 20   学年    第   学期  第    周        年  月   日 | | |
| 实 训 内 容 | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | |
| 练  习  及  思  考 |  | | | | | | | |

注：由学生填写表二和表三，任课教师填写表一和表二，并批改学生填写的表三。

**《混凝土结构工程施工》习题库**

# 钢筋工程施工

## 一、单项选择题

1、受拉钢筋锚固长度la最小不应小于（ ）

A、250 B、300 C、200 D、150

2、当锚固钢筋的保护层厚度不大于（ ） 时，锚固钢筋长度范围内设置横向构造筋。

A、5cm B、10cm C、5d D、10d

3、纵向受力钢筋搭接，当受压钢筋直径大于25mm时，应在搭接接头两个端面外（ ）范围内各设置两道箍筋。

A、50mm B、100mm C、150mm D、200mm

4、剪力墙水平分布筋在端部为暗柱时伸直柱端后弯折，弯折长度为（ ）。

A、10d B、10cm C、15d D、15cm

5、纯悬挑梁XL底筋锚固长度为（ ）。

A、10d B、12d C、15d D、20d

6、当非阴影区外圈设置箍筋时，设计者应注明箍筋的具体数值及其余拉筋。施工时，箍筋应包住阴影区内（ ） 竖向纵筋。

A、第一列 B、第二列 C、第三列 D、第四列

7、地下室外墙外侧非贯通筋通常采用”隔一步一”方式与集中标注的贯通筋间隔布置，其标注间距应与贯通筋相同，两者组合后的实际分 布间距为各自标注间距的（ ） 。

A、1/2 B、1倍 C、2倍 D、1/4

8、地下室墙体水平非贯通筋边支座处伸出长度从支座（ ） 算起。

A、外边缘 B中间 C、内边缘 D任意位置

9、某梁宽度为250mm，纵向受力钢筋为一排4根，直径为20mm的HRB335级钢筋，钢筋净间距为（ ）。

A、20mm B、3mm C、40mm D、50mm

10、当钢筋的品种、级别或规格需作变更时，应办理（ ）。

A、设计变更文件 B、施工日志纪录

C、会议纪要 D、征求建设单位同意的文件

11、钢筋进场时，应按现行国家标准的规定抽取试件做（ ）检验，其质量必须符合有关标准的规定。

A、尺寸规格 B、表面光洁度 C、力学性能 D、局部外观

12、对有抗震设防要求的框架结构，其纵向受力钢筋的强度应满足设计要求；当设计无具体要求时，对一、二级抗震等级，钢筋的抗拉强度实测值与屈服强度实测值的比值不应小于（ ）。

A、1.25 B、1.05 C、1.15 D、1.55

13、钢筋安装时，受力钢筋的品种、级别、规格和数量必须符合（ ）。

A、规范规定 B、监理要求 C、建设单位要求 D、设计要求

14、纵向受力钢筋的连接方式应（ ）。

A、符合设计要求 B、根据施工现场设备

C、优先采用机械连接 D、有限采用焊接

15、同一构件中相邻纵向受力钢筋的绑扎搭接接头宜相互错开。绑扎搭接接头中钢筋的横向净距不应小于钢筋直径，且不应小于（ ）mm。

A、20 B、25 C、30 D、50

16、HPB235级钢筋末端应作180弯钩，其弯弧内直径不应小雨钢筋直径的2.5倍，弯钩的弯后平直部分长度不应小于钢筋直径的（ ）倍。

A、2 B、2.5 C、3 D、5

17、箍筋末端弯后平直部分长度、对有抗震等要求的结构不应小于箍筋直径的（ ）倍。

A、5 B、8 C、10 D、15

18、钢筋的接头宜设置在（ ）。

A、跨中1/3范围内 B、支座上 C、箍筋加密区 D、受力较小处

19、同一纵向受力钢筋不宜设置（ ）接头。接头末端至钢筋弯起点的距离不应小于钢筋直径的10倍。

A、两个以上 B、两个或两个以 C、三个或三个以上 D、接头中心距不小于3米

20、钢筋绑扎搭接接头连接区段的长度为（ ）倍为搭接长度，凡搭接接头中点位于该连接区段长度内的搭接接头均属于同一连接区段。

A、1.1 B、1.25 C、1.3 D、1.5

21、当受力钢筋采用机械连接接头或焊接接头时，设置在同一构件内的接头宜相互错开。纵向受力钢筋机械连接接头及焊接接头连接区段的长度为（ ）倍d。(d为纵向受力钢筋的较大直径)

A、30 B、35 C、40 D、45

22、外露预应力筋的保护层厚度：处于正常环境时不应小于（ ）mm。

A、20 B、25 C、30 D、35

22、6根φ10钢筋代换成φ6钢筋应为（ ）。   
A．10φ6 B．13φ6   
C．17φ6 D．21φ6   
23、冷拉后的HPB235钢筋不得用作（ ）。   
A．梁的箍筋 B．预应力钢筋   
C．构件吊环 D．柱的主筋   
24、某梁纵向受力钢筋为5根直径为20mm的HRB335级钢筋（抗拉强度为300N/mm2），现拟用直径为25mm的HPB235级钢筋（抗拉强度为210N/mm2）代换，所需钢筋根数为（ ）。   
A．3根 B．4根   
C．5根 D．6根   
25、某梁宽度为250mm，纵向受力钢筋为一排4根直径为20mm的HRB335级钢筋，钢筋净间距为（ ）。   
A．20mm B．30mm   
C．40mm D．50mm   
26、已知某钢筋混凝土梁中的①号钢筋外包尺寸为5980mm，钢筋两端弯钩增长值共计156mm，钢筋中间部位弯折的量度差值为36mm，则①号钢筋下料长度为（ ）。   
A．6172mm B．6100mm   
C．6256mm D．6292mm   
27、混凝土碳化会破坏钢筋表面的（ ），使钢筋失去混凝土对其保护作用而锈蚀，胀裂混凝土。   
A．氧化膜 B．钝化膜   
C．保护层 D．三氧化二铁   
二、多项选择题

1、在使用绑扎接头时，钢筋下料长度为外包尺寸长度为外包尺寸加上（ ）。

A、钢筋末端弯钩增长值 B、钢筋末端弯折增长值 C、搭接长度 D、钢筋中间部位弯折的量度差值 E、钢筋末端弯折的量度差值

2、钢筋锥螺纹连接方法的优点是：（ ）。

A、丝扣松动对接头强度影响小 B、应用范围广 C、不受气候影响 D、扭紧力矩不准对接头强度影响小 E、现场操作工序简单、速度快

3、钢筋混凝土柱的施工缝一般应留在（ ）。

A、基础顶面 B、梁的下面 C、无梁楼板柱帽下面 D、吊车梁牛腿下面 E、柱子中间1/3范围内

4、当钢筋的（ ）需作变更时，应办理设计变更文件。

A、品种 B、级别 C、接头位置 D、规格 E、接头面积百分率

5、当发现钢筋（ ）等现象时，应对该批钢筋进行化学成分检验或其他专项检验。

A、脆断 B、外观质量不合格 C、严重锈蚀 D、焊接性能不良 E、力学性能显著不正常

## 三、填空题

1、板钢筋在梁处（支座处）的第一根钢筋距离 ，在中间支座处断开需要满足长度

2、锚固长度大小选择因素有 、 、

3、当梁腹高大于或等于450是需要设置梁侧面构造钢筋或受扭钢筋，当G开头的钢筋锚固长度取值 。

4、抗震框架柱在嵌固部位的非连接区域需要满足： ；在嵌固部位以外的部位非连接区域需要满足： 、 、 较大值。

5、机械连接相邻接头需要错开 ；焊接接头相邻接头需要错开 、 较大值。

## 四、问答题

1．什么是钢筋配料？

答：钢筋配料是根据构件的配件图计算各钢筋的直线下料长度、根数及重量，然后编制钢筋配料单，作为钢筋备料加工的依据。

2．钢筋翻样的内容有哪些？

答：（1）将设计图纸上钢材明细表中的钢筋尺寸改为施工时的适用尺寸。

（2）根据施工图纸计算钢筋的下料长度。

（3）填写钢筋配料单。

3．什么是钢筋量度差值 ？工程中，钢筋弯曲角度的量度差值的取值一般是多少？

答：钢筋的外包尺寸和轴线长度之间存在的一个差值，称为量度差值。

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 钢筋弯曲角度 | 30° | 45° | 60° | 90° | 135° |
| 量度差值 | 0.3d | 0.5d | 1d | 2d | 3d |

4．为什么钢筋量度差值的理论计算与实际操作的效果会有差异？

答;主要是由于弯曲处圆弧的不准确性所引起；计算是按“圆弧”考虑，实际上却不是纯圆弧，而是不规则的弯弧。

5．混凝土保护层厚度指的是什么距离？作用是什么？根据什么来确定？

答：混凝土保护层厚度是指最外层钢筋外缘至混凝土构件表面的垂直距离；作用是保护钢筋在混凝土结构中不受腐蚀；根据环境类别和设计使用年限来确定。

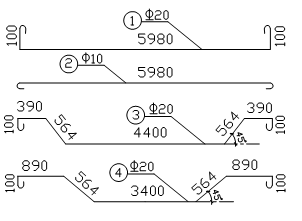
6．受力钢筋HPB235级钢筋的末端180°弯钩有什么技术要求？

答;其圆弧内弯曲直径(D)，不应小于钢筋直径（d）的2.5倍；平直部分的长度不应小于钢筋直径（d）的3倍。每一个180°弯钩的增长值为6.25d。

7．简述箍筋弯钩增长值的技术要求。

答：箍筋弯钩的弯弧内直径应大于受力钢筋直径，且不小于箍筋直径的2.5倍；箍筋弯钩的弯折角度对一般结构不应小于90°，对有抗震等要求的结构应为135°；箍筋弯后平直部分长度对一般结构不宜小于箍筋直径的5倍，对于有抗震要求的结构，不应小于箍筋直径的10倍。

8．计算下列钢筋的下料长度。



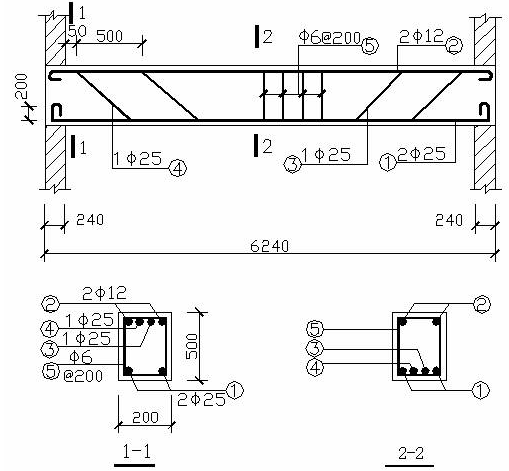
解：1号钢筋下料长度：L1=5980+100\*2+2\*6.25\*20-2\*2\*20=6350MM

2号钢筋下料长度：L2=5980+2\*6.25\*10=6105MM

3号钢筋下料长度：L3=4400+564\*2+390\*2+100\*2+2\*6.25\*20-2\*2\*20-4\*0.5\*20=6638MM

4号钢筋下料长度：L4=100\*2+890\*2+564\*2+3400+2\*6.25\*20-2\*2\*20-4\*0.5\*20=6638MM

9．某建筑物简支梁配筋如下图所示，试计算钢筋下料长度，并填写钢筋配料单。钢筋保护层取25mm。(梁编号为L1共10根)



解：1号钢筋下料长度：L1=6240+2\*200-2\*25-2\*2\*25+2\*6.25\*25=6802mm

2号钢筋下料长度：6240-2\*25+2\*6.25\*12=6340mm

3号弯起钢筋下料长度：

上直段钢筋长度：240+50+500-25=765mm

斜段钢筋长度：（500-2\*25）\*1.414=636mm

中间直段长度：6240-2\*（240+50+500+450）=3760mm

下料长度：（765++636）\*2+3760-4\*0.5\*25+2\*6.25\*25=6824mm

4号钢筋下料长度同理计算得6824mm

5号箍筋下料长度：

宽度：200-2\*25+2\*6=162mm

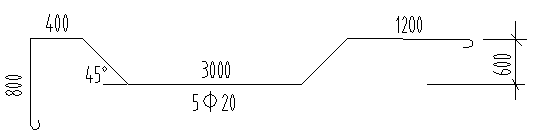
高度：500-2\*25+2\*6=462mm

下料长度为（162+462）\*2+50=1298mm

钢筋配料单

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 构件名称 | 钢筋编号 | 简图 | 钢号 | 直径  mm | 下料长度mm | 单根  根数 | 合计  根数 | 质量  (kg) |
| L1梁  （共10根） |  | 略 | φ | 25 | 6802 | 2 | 20 | 523.75 |
|  | 略 | φ | 12 | 6340 | 2 | 20 | 112.60 |
|  | 略 | φ | 25 | 6824 | 1 | 10 | 262.72 |
|  | 略 | φ | 25 | 6824 | 1 | 10 | 262.72 |
|  | 略 | φ | 6 | 1298 | 32 | 320 | 91.78 |
|  | 合计 | φ6:1.78kg φ12:12.60kg φ25:1049.19kg | | | | | | |

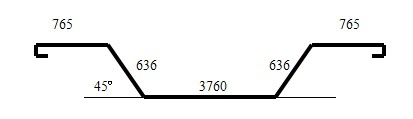
10．某钢筋混凝土大梁钢筋如下图，求钢筋总下料长度？



解：单根钢筋下料长度为：800+400+2\*600\*1.414+3000+1200-4\*0.5\*20+2\*6.25\*20-2\*20=5572mm

总下料长度为5\*5572=27860mm

1. 计算下面ф25钢筋的下料长度。



解：钢筋下料长度为：765\*2+636\*2+3760+2\*6.25\*25-4\*0.5\*25=6824.5mm

12．什么是钢筋的冷拉？

答：钢筋的冷拉就是在常温下拉伸钢筋，使钢筋的应力超过屈服点，钢筋产生塑性变形，强度提高。

13．钢筋的冷拉方法有哪两种？

答：控制冷拉率和控制应力法。

14．简述控制冷拉率和控制应力两种方法的技术要求。

答：控制冷拉率技术要求：同炉同批的测定试件，不能少于4个，每个试件都要按规范规定的冷拉应力测定相应的冷拉率，并取试件的平均值作为该炉该批钢筋的实际冷拉率。如果钢筋强度偏高，平均的冷拉率低于1%时，在钢筋冷拉时，仍要按1%的冷拉率控制。

控制应力的技术要求：冷拉时应检查钢筋的冷拉率，不得超过最大冷拉率。钢筋冷拉已达到规定的控制应力，而冷拉率未超过最大冷拉率，则认为合格。如果钢筋已达到最大的冷拉率而应力还小于控制应力则认为不合格，应进行机械性能试验，按其实际级别使用。

15．什么是钢筋冷拔？

答：钢筋冷拔就是吧HPB235级光面钢筋在常温下强力拉拔，让其通过特制的钨合金拔丝模孔，使钢筋变细，产生较大塑性变形，提高强度。

16．简述楼板钢筋绑扎的技术要求。

答：（1）清理模板上面的杂物，调整梁钢筋的保护层，用粉笔在模板上标出钢筋的规格、尺寸、间距。

（2）按画好的间距，先摆放受力主筋，后放分布筋。分布筋应设于受力筋内侧。预埋件、电线管、预留孔等及时配合安装。

（3） 在现浇模板中有带梁时，应先绑扎带梁钢筋，再摆放板钢筋。

（4）板、次梁、主梁交叉处，板钢筋在上，次梁钢筋居中，主梁钢筋在下。当有圈梁和垫梁时主梁钢筋在上。

（5）绑扎板筋时一般用顺扣或八字扣，除外围两根钢筋的相交点应全部绑扎外，其余各点可交错绑扎（双向板相交点需全部绑扎）。如板为双层钢筋，两层钢筋之间须加钢筋马凳，以确保上层钢筋的位置。负弯矩钢筋每个相交点均要绑扎。

（6）在钢筋的下面垫好砂浆垫块，间距1.5m。垫块厚度为保护层厚度。

（7）钢筋搭接接头的长度和位置，要求与梁相同。

17．叙述热轧光圆钢筋验收的取样方法、取样数量、试样规格和试验结果评定。

答：（1）取样方法：每批钢筋由同一牌号、同一炉罐号、同一规格的钢筋组成，质量不大于60t。从每批钢筋中任选两根钢筋，去掉钢筋端头500mm。

（2）取样数量：在每根钢筋中截取两个试样，一个试样做拉力试验，测定屈服点、抗拉强度和伸长率三项指标，另一个试样做冷弯试验。每批钢筋总计取拉力试样两个，冷弯试样两个。

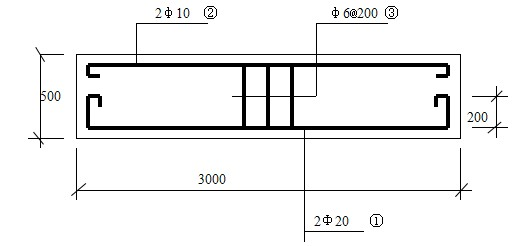
（3）试样规格：拉力试验试样为5d+200mm.冷弯试验试样取5d+150mm（d为标距部分的钢筋直径）

（4）试验结果评定：若各项技术指标全部符合标准要求，应评定为合格，若有某一项试验结果不符合标准要求，应从同一批次中任取双倍数量的试样进行不合格项目的复验。复验结果包括该项试验要求的任一指标，即使有一个指标不合格，则测定该批钢筋为不合格品，应降级使用。

8．钢筋制品的验收分为什么项目的验收。

答：分为主控项目和一般项目验收。

19．某单梁长3000，断面积为500х250，全部采用光圆钢筋。钢筋的锚固长度如图所示。纵筋及梁端保护层均取25mm厚。试计算：全部钢筋的下料长度。



解;1号钢筋下料长度：L1=3000+2\*200-2\*25+2\*6.25\*20-2\*2\*20=3520mm

2号钢筋下料长度：L2=3000-2\*25+2\*6.25\*10=3075MM

3号箍筋下料长度：（500-2\*25+2\*6+250-2\*25+2\*6）\*2+50=1398mm

箍筋调整值表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 箍筋量度方法 | 箍筋直径（mm） | | | |
| 4-5 | 6 | 8 | 10-12 |
| 量外包尺寸 | 40 | 50 | 60 | 70 |
| 量内包尺寸 | 80 | 100 | 120 | 150-170 |

20．计算图示钢筋的下料长度。已知①号钢筋为直径16mm的Ⅱ级钢筋，②号钢筋为直径20mm的Ⅰ级钢筋。钢筋弯曲调整值：45°：0.5d；90°：2d；180°弯钩长度增加值为6.25d。



解：1号钢筋下料长度：L1=3700+300\*2-2\*2\*16=4236MM

2号钢筋下料长度：L2=200+500\*2+450\*2\*1.414+4500+2\*6.25\*20-4\*0.5\*20-2\*20=5872MM

# 第二章 模板工程施工

## 一、单项选择题

1．模板按（ ）分类，可分为现场拆装式模板、固定式模板和移动式模板。   
A．材料 B．结构类型   
C．施工方法 D．施工顺序   
2．拆装方便、通用性较强、周转率高的模板是（ ）。   
A．大模板 B．组合钢模板

C．滑升模板 D．爬升模板   
3．某梁的跨度为6m，采用钢模板、钢支柱支模时，其跨中起拱高度可为（ ）。   
A．1mm B．2mm   
C．4mm D．8mm   
4．跨度为6m、混凝土强度为C30的现浇混凝土板，当混凝土强度至少应达到（ ）时方可拆除底模。   
A．15N/mm2 B．21N/mm2   
C．22.5N/mm2 D．30N/mm2   
5．悬挑长度为1.5m、混凝土强度为C30的现浇阳台板，当混凝土强度至少应达到（ ）时方可拆除底模。   
A．15N/mm2 B．22.5N/mm2   
C．21N/mm2 D．30N/mm2   
6．某混凝土梁的跨度为6.3m，采用木模板、钢支柱支模时，其跨中起拱高度可为（ ）。   
A．1mm B．2mm   
C．4mm D．12mm   
7．跨度为8m、强度为C30的现浇混凝土梁，当混凝土强度至少应达到（ ）时方可拆除底模。   
A．15N/mm2 B．21N/mm2   
C．22。5N/mm2 D．30N/mm2   
8．在梁、板、柱等结构的接缝和施工缝处产生烂根的原因之一是（ ）。   
A．混凝土强度偏低 B．养护时间不足   
C．配筋不足 D．接缝处模板拼缝不严，漏浆   
30．31．当混凝土液相的PH值小于（ ）时钢筋锈蚀速度急剧加快。   
A．3 B．4   
C．5 D．6   
32．所谓混凝土的自然养护，是指在平均气温不低于（ ）的条件下，在规定时间内使混凝土保持足够的湿润状态。   
A．0℃ B．3℃   
C．5℃ D．10℃   
33．当日平均气温降到（ ）以下时，混凝土工程必须采用冬期施工技术措施。   
A．0℃ B．－2℃   
C．5℃ D．10℃   
34．冬期施工中，配制混凝土用的水泥强度等级不应低于（ ）。   
A．32。5 B．42。5   
C．52。5 D．62。5   
35．冬期施工中，配制混凝土用的水泥用量不应少于（ ）。  
A．300kg/m3 B．310kg/m3   
D．320kg/m3 D．330kg/m3   
36．冬期施工中，钢筋冷拉可在负温下进行，但温度不宜低于（ ）。   
A．－10℃ B．－15℃   
C．－5℃ D．－20℃   
37．冬期施工中，混凝土入模温度不得低于（ ）。   
A．0℃ B．3℃   
C．5℃ D．10℃   
38．冬期施工中，钢筋冷拉可在负温下进行，如采用控制应力方法时，冷拉控制应力应较常温下提高（ ）。   
A．10N/mm2 B．20N/mm2   
C．30N/mm2 D．40N/mm2   
39．当梁的高度大于（ ）时，可单独浇筑。   
A．0。5m B．0。8m   
C．1m D．1。2m

## 二、多项选择题

1．模板及其支架应具有足够的（ ）。   
A．刚度 B．强度   
C．稳定性 D．密闭性   
E．湿度   
2．用作模板的地坪、胎膜等应平整光洁，不得产生影响构件质量的（ ）。   
A．下沉 B．裂缝   
C．起砂 D．起鼓   
E．坡度   
3．模板的拆除顺序一般是（ ）。   
A．先支的先拆 B．先支的后拆   
C．后支的先拆 D．后支的后拆   
E．先拆板模后拆柱模

## 三、问答题

1．简述定型组合钢模板的优点。

答;a组织灵活、通用性强、拆装方便。b每套钢模可重复使用50-100次。C加工精度高，浇筑混凝土质量好，成型后的混凝土尺寸准确，棱角整齐，表面光滑，可以节省装修用工。

2．定型组合钢模板有哪几种形式的模板？长和宽常用的模数是多少？

答；定型钢模板包括平面模板、阴角模板、阳角模板和连接角模。宽度以50mm进级(100mm-600mm十一种规格)，长度以150mm进级（450mm-1800mm七种规格）。

3．定型组合钢模板中的P3009表示的是什么意思？

答：表示平面模板规格为300\*900

4．阳角模板、阴角模板和连接角模 一般用于混凝土构件的什么部位？其常用的规格有哪些？各自的代号是什么？

答;（1）阳角模板：主要用于混凝土构件阳角，宽度100\*100,50\*50长度1500mm、1200mm、900mm、600mm、450mm，肋高55mm，代号为Y。

（2）阴角模板：主要用于混凝土构件阴角，如内墙角、水池内角及梁板交接处阴角等，规格有：宽度150\*150、100\*150，长度和肋高同阳角模板，代号E。

（3）连接角模：用于平模板作垂直连接构成阳角，规格有;宽50\*50，长度和肋高同阳角模板，代号为J。

5．定型组合钢模板的连接件常用的有哪些？简述其各自的用途。

答：（1）、U形卡：模板主要连接件，用于相邻模板的拼装。

（2）． L形插销：用于插入两块模板纵向连接处的插销孔内，以增强模板纵向接头处的刚度。

（3）．钩头螺栓：连接模板与支撑系统的连接件。

（4）．紧固螺栓:用于内外刚楞之间的连接件。

（5）．对位螺栓：又称穿墙螺栓，用于连接墙壁两侧模板，保持墙壁厚度，承受混凝土侧压力及水平荷载，使模板不致变形。

（6）．扣件：扣件用于钢楞之间或钢楞与模板之间的扣紧。

6．简述柱模板设计的具体步骤。

答：（1）依照断面尺寸选用宽度方向的模板规格组配方案，并选用长（高）度方向的模板规格进行组配。

（2）根据施工条件，确定浇筑混凝土的最大侧压力。

（3）通过计算，选用柱箍、背楞的规格和间距。

（4）按结构构造配置柱间水平撑和斜撑。

7．柱的侧模拆除的条件是什么？

答：在混凝土强度能保证其表面及棱角不因拆除模板而受损后，方可拆除。

8．当梁的跨度在多少时跨中要起拱，起拱高度为多少？

答;当梁的跨度在4m或4M以上时，在梁模的跨中要起拱，起拱高度为梁跨度的2/1000-3/1000.

9．楼板模板特点是什么？

答：楼板模板的特点是面积大而厚度比较薄，侧向压力小。

# 第三章 模板及作业平台钢管支架构造安全技术

## 一、名词解释

1.立杆：支架中的竖向杆件。

2．水平杆：支架中在水平方向上连接立杆的水平杆件。

3.步高、步：水平杆在竖向上的间距称为步高，每一间距称为一步。

4.立杆间距：沿水平杆方向，相邻立杆之间的距离。

5.封顶杆：支架中最顶层的水平杆。

6.扫地杆：支架中最底层的水平杆。

7.剪刀撑：支架中成对设置的交叉斜杆。分为：纵向竖直剪刀撑、向竖直剪刀撑、水平剪刀撑。

8.剪刀撑体系：设置在支架内部，由纵向竖直剪刀撑、横向竖直剪刀撑、水平剪刀撑共同构建的体系，是从支架内部防止支架发生侧移的装置。

9.斜撑：除剪刀撑外，与立杆、水平杆均斜交的杆件。

10.扣件：采用螺栓紧固的扣接连接件。分为：直角扣件、旋转扣件、对接扣件。

11.底座：设于立杆底部的座垫。分为： 固定底座、可调底座。

12.垫板：设于立杆下的支承板。

13.可调顶托：旋入立杆顶端，可以调节高度的配件。

14.支顶：对支承模板支架或作业平台支架的楼面或屋面作支撑，将荷载下传。

15.外连装置：使支架与建筑物的结构构件连结，将支架中的水平内力传至建筑结构，是从外部防止支架发生侧移的装置。分为：抱柱装置、连墙装置、连板装置、连梁装置、辅助装置。

16.格构框架体系：支架内沿支架纵横两向，由格构柱、格构梁组成的框架体系。

# 第四章 混凝土工程施工

## 一、单选题

1．搅拌混凝土时，为了保证按配合比投料，要按砂石实际（ ）进行修正，调整以后的配合比称为施工配合比。   
A．含泥量 B．称量误差   
E．含水量 D．粒径   
2．浇筑柱子混凝土时，其根部应先浇（ ）。   
A．5～10mm厚水泥浆 B．5～10mm厚水泥砂浆   
C．50～100mm厚水泥砂浆 D．500mm厚石子增加一倍的混凝土   
3．浇筑混凝土时，为了避免混凝土产生离析，自由倾落高度不应超过（ ）。   
A．1。5m B．2。Om   
C．2。5mm D．3。Om   
4．当混凝土浇筑高度超过（ ）时，应采用串筒、溜槽或振动串筒下落。   
A．2m B．3m   
C．4m D．5m   
5．某C25混凝土在30℃时初凝时间为210min，若混凝土运输时间为60min，则混凝土浇筑和间歇的最长时间应是（ ）。   
A．120min B．150min   
C．180min D．90min   
6．下列砂率适合泵送混凝土配料的是（ ）。   
A．25％ B．30％   
C．45％（40%-50%） D．60％   
7．泵送混凝土的最小水泥用量为（ ）。   
A．350kg/m3 B．320kg/m3   
C．300kg/m3 D．290kg/m3   
8．泵送混凝土的碎石粗骨料最大粒径d与输送管内径D之比应（ ）。   
A．1/3 B．0。5   
C．≤2。5（卵石粗骨料 ） D．≤1/3 （碎石粗骨料）  
9．以下坍落度数值中，适宜泵送混凝土的是（ ）。   
A．70mm B．100mm （80mm-180mm）  
C．200mm D．250mm   
10．硅酸盐水泥拌制的混凝土养护时间不得少于（ ）。   
A．14d B．21d   
C．7d D．28d   
11．蒸汽养护的混凝土构件出池后，其表面温度与外界温差不得大于（ ）。   
A．10℃ B．20℃   
C．30℃ D．40℃   
12．为防止蒸汽养护的混凝土构件表面产生裂缝和疏松现象，必须在养护中设置（ ）。   
A．静停阶段(2-6h) B．升温阶段   
C．恒温阶段 D．降温阶段   
13．混凝土蒸汽的恒温养护时间一般为3～8h，降温速度不得超过（ ）。   
A．10℃/h B．20℃/h   
C．15℃/h D．5℃/h   
14．当混凝土结构厚度不大而面积很大时，宜采用（ ）方法进行浇筑。   
A．全面分层 B．分段分层   
C．斜面分层 D．局部分层   
15．火山灰水泥拌制的大体积混凝土的养护时间不得少于（ ）。   
A．7d B．14d   
C．21d D．28d

16．在梁、板、柱等结构的接缝和施工缝处产生烂根的原因之一是（ ）。   
A．混凝土强度偏低 B．养护时间不足   
C．配筋不足 D．接缝处模板拼缝不严，漏浆   
17．混凝土碳化会破坏钢筋表面的（ ），使钢筋失去混凝土对其保护作用而锈蚀，胀裂混凝土。   
A．氧化膜 B．钝化膜   
C．保护层 D．三氧化二铁   
18．当混凝土液相的PH值小于（ ）时钢筋锈蚀速度急剧加快。   
A．3 B．4   
C．5 D．6   
19．所谓混凝土的自然养护，是指在平均气温不低于（ ）的条件下，在规定时间内使混凝土保持足够的湿润状态。   
A．0℃ B．3℃   
C．5℃ D．10℃   
20．当日平均气温降到（ ）以下时，混凝土工程必须采用冬期施工技术措施。   
A．0℃ B．－2℃   
C．5℃ D．10℃   
21．冬期施工中，配制混凝土用的水泥强度等级不应低于（ ）。   
A．32。5 B．42。5   
C．52。5 D．62。5   
22．冬期施工中，配制混凝土用的水泥用量不应少于（ ）。  
A．300kg/m3 B．310kg/m3   
D．320kg/m3 D．330kg/m3   
23．冬期施工中，钢筋冷拉可在负温下进行，但温度不宜低于（ ）。   
A．－10℃ B．－15℃   
C．－5℃ D．－20℃   
24．冬期施工中，混凝土入模温度不得低于（ ）。   
A．0℃ B．3℃   
C．5℃ D．10℃   
25．冬期施工中，钢筋冷拉可在负温下进行，如采用控制应力方法时，冷拉控制应力应较常温下提高（ ）。   
A．10N/mm2 B．20N/mm2   
C．30N/mm2 D．40N/mm2   
26．当梁的高度大于（ ）时，可单独浇筑。   
A．0。5m B．0。8m   
C．1m D．1。2m   
27．在浇筑与柱和墙连成整体的梁和板时，应在柱和墙浇筑完毕后停歇（ ），使其获得初步沉实后，再继续浇筑梁和板。   
A．1～2h B．1～1。5h   
C．0。5～lh D．1～2h

## 二、问答题

1．混凝土施工配制强度公式中的指的是什么？计算时有什么要求？

答: 指的施工单位的混凝土强度标准差。当混凝土为C20或C25，如计算得到的<2.5N/m㎡，取=2.5N/m㎡，当混凝土强度等级高于C25,如计算得到的<3.0 N/m㎡.取=3.0N/m㎡。

2．砼实验室配合比为1:2.28:4.47，水灰比为0.63，每一立方米水泥用量为285公斤，测得砂子含水率为3%，石子含水率为1%，求施工配合比。若采用250公升搅拌机，当采用袋装水泥时，求每搅拌一次混凝土各材料的用量。

解：(1) 由题意得W: 水 C: 水泥 g: 石 s：砂

W/C=0.63 W=C\*285=0.63\*285=179.55kg g=4.47\*c=4.47\*285=1273.95kg

S=2.28\*c=2.28\*285=649.8kg

则s实=649.8\*(1+3%)=669.3kg g实=1273.95\*（1+1%）=1286.7kg

W实=179.55-649.8\*3%-1273.95\*1%=147.3kg

所以施工配合比为c:s:g:w=285:1286.7:669.3:147.3=1:2.35:4.5:0.52

(2)由（1）知，用250公升搅拌机搅拌一次各材料用量为：

W=0.25\*147.3=36.8kg C=0.25\*285=71.25kg

S=0.25\*669.3=167.3kg g=0.25\*1286.7=321.7kg

答: 采用250公升搅拌机，当采用袋装水泥时,水用量为36.8kg 砂用量为167.3kg石子用量为321.7kg，水泥用量为71.25kg。

3．某根梁采用C20混凝土，实验室配合比提供的水泥用量为300kg/m3混凝土，砂子为700kg/m3混凝土，石子为1400kg/m3混凝土，W/C=0.58，现场实测砂子含水率为3%，石子含水率为1%。

试求：(1)施工配合比。

(2)当采用JZ250型搅拌机，采用袋装水泥时，求每盘混凝土各种材料用量。

解：（1）由题意得W: 水 C: 水泥 g: 石 s：砂

W/C=0.58 W=C\*300=0.58\*300=174kg g=1400kg S=700kg

则s实=700\*(1+3%)=721kg g实=1400\*（1+1%）=1414kg

W实=174-700\*3%-1400\*1%=139kg

所以施工配合比为c:s:g:w=300:721:1414:139=1:2.4:4.7:0.46

（2）由（1）知，用250公升搅拌机搅拌一次各材料用量为：

W=0.25\*139=34.75kg C=0.25\*300=75kg

S=0.25\*721=180.25kg g=0.25\*1414=353.5kg

答: 采用250公升搅拌机，当采用袋装水泥时,水用量为34.75kg 砂用量为180.25kg石子用量为353.5kg，水泥用量为75kg。

4．混凝土实验室配合比1：2.28：4.42，水灰比0.6，每立方米混凝土的水泥用量280kg。现场实测砂的含水率2.8%，石子的含水率1.2%。

试计算：(1)施工配合比。

(2)施工现场每立方米混凝土各种材料的用量。

解：（1）由题意得W: 水 C: 水泥 g: 石 s：砂

W/C=0.6 W=C\*280=0.6\*280=168kg g=4.42\*c=4.42\*280=1237.6kg

S=2.28\*c=2.28\*280=638.4kg

则s实=638.4\*(1+2.8%)=656.3kg g实=1237.6\*（1+1.2%）=1252.5kg

W实=168-638.4\*2.8%-1237.6\*1.2%=135.3kg

所以施工配合比为c:s:g:w=280:1252.5:638.4:135.3=1:4.47:2.28:0.48

（2）由(1)知施工现场每立方米混凝土水泥用量为280kg，砂用量为638.4kg，石子用量为1252.5kg，水用量为135.3kg。

5．二次投料法搅拌的混凝土与一次投料法相比较，有什么优点？

答:混凝土强度可提高约15%，在强度相同的情况下，可节约水泥约15%-20%。

6．什么是预拌水泥砂浆法、预拌水泥净浆法和水泥裹砂石法？

答:（1）预拌水泥砂浆法:先将水泥，砂和水加入搅拌筒内进行充分搅拌，成为均匀的水泥砂浆后，再投入石子搅拌成均匀的混凝土。

（2）预拌水泥净浆法是先将水泥和水充分搅拌成均匀的水泥净浆后，再加入砂和石搅拌成混凝土。

（3）水泥裹砂石法:先将全部砂，石和70%的水倒入搅拌机，搅拌10-20 s，将砂和石表面湿润，再倒入水泥进行造浆搅拌20s，最后加剩余水，进行糊化搅拌80 s.

7．混凝土的搅拌时间是指哪段时间？

答:混凝土的搅拌时间是指从原材料全部投入搅拌筒时起，到开始卸料时所经历的时间。

8．简述混凝土运输的基本要求。

答:不产生离析现象，保证浇筑时规定的坍落度和在混凝土初凝前有充分的时间进行浇筑和捣实。

9．为防止混凝土浇筑时产生离析，对混凝土的浇筑高度有什么规定？

答:混凝土自高处倾落的自由高度不应超过2m.在竖向结构中限制自由倾落高度不宜超过3m，否则应沿串筒，斜槽，溜管或振动溜管等下料。

10．为什么要设置施工缝？施工缝设置的原则是什么？建筑物柱、梁、板的施工缝一般设在什么位置？施工缝如何处理？

答:混凝土结构多要求整体浇筑，如因技术或组织上的原因不能连续浇筑，且停顿时间有可能超过混凝土的初凝时间时候，则应事先确定在适当位置留置施工缝。设置原则:宜留在结构剪力较小的部位。柱子宜留在基础顶面，梁或吊车梁牛腿的下面，吊车梁的上面，无梁楼盖柱帽的下面，和板连成整体的大断面应留在板底面以下20-30mm处，当板下有梁托时，留置在梁托下部，单向板应留在平行于板短边的任何位置，有主次梁楼盖宜顺着次梁方向浇筑，应留在次梁跨度中间1/3跨度范围内，楼梯应留在楼梯长度中间1/3范围内，墙可留在门洞口过梁跨1/3跨度范围内, 也可留在纵横墙交接处。处理:在施工缝处继续浇筑混凝土时，应除掉水泥中的薄膜和松动石子，加以湿润并冲洗干净，先铺薄水泥浆或与混凝土砂浆成分相同的砂浆一层，待已浇筑的混凝土强度不低于1.2N/m㎡时才允许继续浇筑。

11．大体积混凝土结构的浇筑方案，一般分为哪几种？

答:全面分层，分段分层和斜面分层。

12．插入式振动器、平板振动器和附着式振动器多用于什么构件的振捣？

答:多用于振实梁，柱墙，厚板和大体积混凝土结构等。

13.什么是混凝土的标准养护和自然养护？

答:标准养护:混凝土在温度（20±3）℃和相对湿度为90%以上的潮湿环境或水中的条件下进行的养护。（适用立方体试件养护）自然养护:混凝土在平均气温高于±5℃的条件下，相应的采取保温措施（如浇水）所进行的养护。



**考试大纲**

（2018—2019学年 第1学期）

课程名称： 《混凝土结构工程施工》

课程编码：

考试对象： 2017级建筑工程技术专业

编制部门： 土木与建筑工程学院

审定部门：

四川科技职业学院教学事业部 制

2018年9月8日

**《混凝土结构工程课程》考试大纲**

1. **考试对象：2016级建筑工程技术专业**
2. **考试内容和要求**

**第一章 钢筋工程施工**

**考试内容**：钢筋的品种与规格、钢筋的性能、钢筋的加工、 钢筋的质量控制、混凝土结构平法施工图识读。

**考试要求**：

1. 了解钢筋的品种与规格；
2. 熟悉钢筋的力学与塑性指标；
3. 掌握钢筋的加工方法、质量控制、平法识图。

**第二章 模板工程施工**

**考试内容：**模板分类、模板安装的一般规定、模板工程质量检查验收、模板拆除施工一般要求。

**考试要求：**

1.熟悉模板的分类、模板安装的一般规定

2.掌握模板质量检查验收要求；

3.熟练掌握模板拆除施工的一般要求。

**第三章 模板及作业平台钢管支架构造安全技术**

**考试内容：**钢管支架几何不变体系。

**考试要求：**

1.能准确判断钢管支架的几何不变性和几何可变性。

**第四章 混凝土工程施工**

**考试内容：**混凝土配料、混凝土搅拌与运输、混凝土浇筑与振捣、混凝土养护与施工质量验收。

**考试要求：**

1. 掌握混凝土施工配合比换算；
2. 了解混凝土的搅拌与运输方法；
3. 了解混凝土浇筑与振捣方法；
4. 了解混凝土的自然养护与人工养护方法；
5. 掌握混凝土质量通病的防治与治理。

**三、考试形式**

《混凝土结构工程施工》分一学期完成教学，学期结束都必须进行一次期末考试。一学期为64课时,教学及考试内容为从第一章到第四章。

答卷方式：闭卷考试

考试时间：120分钟。

**四、试题结构**

1、内容比例

第一学期考卷

第一章内容占30%，第二章占 30%，第三章占10%，第四章占30 %。

2、题型比例

选择题占20%，填空题占15%，判断题占15%，问答题占30%，计算题占20%。