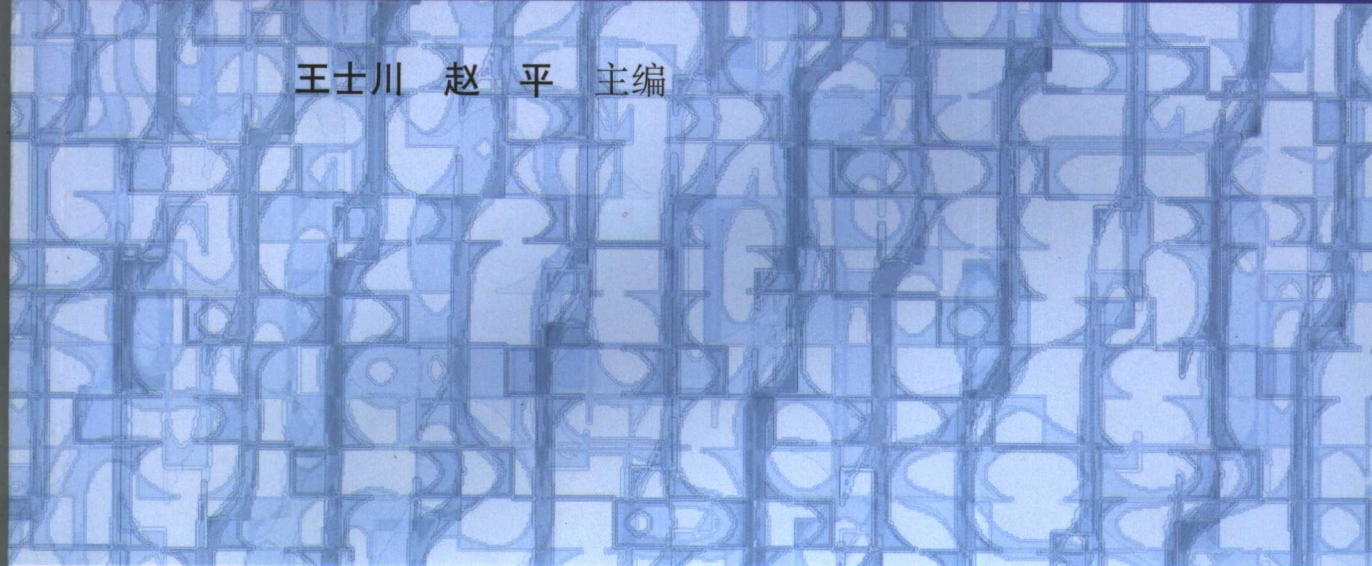




土木工程疑难释义丛书

土木工程施工疑难释义

附解题指导



王士川 赵 平 主编

中国建筑工业出版社

土木工程疑难释义丛书

土木工程施工疑难释义

附 解 题 指 导

王士川 赵平 主编

中国建筑工程工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

土木工程施工疑难释义 (附解题指导) / 王士川, 赵平

主编. —北京: 中国建筑工业出版社, 2005

(土木工程疑难释义丛书)

ISBN 7-112-07885-7

I. 土... II. ①王... ②赵... III. 土木工程-工
程施工 IV. TU7

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 137301 号

**土木工程疑难释义丛书
土木工程施工疑难释义**

附 解 题 指 导

王士川 赵 平 主编

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)

新 华 书 店 经 销

北京密云红光制版公司制版

北京威远印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 15 字数: 364 千字

2006 年 1 月第一版 2006 年 1 月第一次印刷

印数: 1—4000 册 定价: 26.00 元

ISBN 7-112-07885-7

(13839)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

本社网址: <http://www.cabp.com.cn>

网上书店: <http://www.china-building.com.cn>

本书按照我国现行标准和施工规范，结合工程实际和土木工程施工教材，选取了土木工程施工中约 250 个重点和难点问题逐个进行解释，包括土方工程、基础工程、砌筑工程、混凝土结构工程、预应力混凝土工程、滑升模板工程施工、脚手架工程、混凝土房屋单层工业厂房结构吊装工程、钢结构工程、道路桥梁工程施工、装饰工程、防水工程、施工组织概论、流水施工原理、网络计划技术、单位工程施工组织设计、施工组织总设计等内容；并选择了土木工程施工中具有代表性的计算题 35 道，逐一提出其解题思路并做出解答。

本书内容丰富，释义深浅适中，解题突出要点，学以致用，可作为大学和高职高专等院校师生教学用书和从事土木工程施工的工程技术人员的工作用书，还可作为全国注册建造师、注册监理工程师、注册造价工程师、注册资产评估师考试的复习参考书。

* * *

责任编辑 郭 栋 岳建光

责任设计：董建平

责任校对：王雪竹 张 虹

前 言

本书由两部分组成。第一部分为疑难释义，把土木工程施工的土方工程、基础工程、砌筑工程、混凝土结构工程、预应力混凝土工程、滑升模板工程施工、脚手架工程、混凝土房屋单层工业厂房结构吊装工程、钢结构工程、道路桥梁工程施工、装饰工程、防水工程、施工组织概论、流水施工原理、网络计划技术、单位工程施工组织设计、施工组织总设计等内容中的重点和难点选取了约 250 个问题逐个进行解释，释义时按照我国现行标准和施工规范，并尽量结合工程实际，且紧密结合《土木工程施工》教材，汇总了有关章节的学习重点；第二部分是在疑难释义的基础上，选择了土木工程施工中具有代表性的计算题 35 道，逐一提出其解题思路并做出解答，以作为解题指导。

本书可作为土建类《土木工程施工》、《建筑施工》教学的辅助用书，便于教师及学生查阅与学习，也是帮助土建工程技术人员解疑的一本参考书。

本书由西安建筑科技大学王士川、赵平主编，其中王士川编写第一部分 1~8；西安建筑科技大学蒋红妍编写第一部分 9~12 及第二部分 [题 1] ~ [题 13]；赵平编写第一部分 13~17 及第二部分 [题 14] ~ [题 35]。全书由赵平汇总。

由于编者水平有限，书中错误之处在所难免，恳请读者指正。

在编写过程中参考了大量同行的有关文献资料，在此深感谢意。

目 录

第一部分 疑 难 释 义

1 土方工程	3
1.1 工程中常见的土方工程有哪些? 土方工程的施工有哪些特点?	3
1.2 在土方工程施工中土是如何分类的? 有什么作用?	3
1.3 何谓土的可松性? 如何表示? 土的可松性在工程中有什么作用?	4
1.4 原状土经机械压实后的沉降量如何计算?	4
1.5 场地平整土方量的计算步骤是什么?	5
1.6 基坑、基槽和路堤的土方量如何计算?	8
1.7 影响边坡稳定的主要因素有哪些? 如何防治?	9
1.8 常用的基坑支护有哪些形式?	10
1.9 降低地下水位的方法有哪些? 其适用范围如何?	11
1.10 流砂产生的原因是什么? 如何防治?	12
1.11 井点降水的原理是什么? 施工时降低地下水位有何作用?	14
1.12 轻型井点降水的设计步骤是什么?	14
1.13 轻型井点系统是如何施工的?	18
1.14 推土机的工作特点如何? 它适用于哪些土方工程?	19
1.15 铲运机的工作特点如何? 它适用于哪些土方工程?	19
1.16 正铲挖掘机的工作特点如何? 它适用于哪些土方工程?	20
1.17 反铲挖掘机的工作特点如何? 它适用于哪些土方工程?	21
1.18 拉铲挖掘机的工作特点如何? 它适用于哪些土方工程?	22
1.19 抓铲挖掘机的工作特点如何? 它适用于哪些土方工程?	22
1.20 填土的密实度如何评价?	22
1.21 影响填土压实的主要因素有哪些? 施工过程中如何保证填土压实的质量?	23
1.22 如何检查填土压实的质量?	25
1.23 土方开挖与回填有哪些主要的安全技术措施?	25
2 基础工程	27
2.1 何谓预制桩和灌注桩? 其各自的特点是什么?	27
2.2 桩架的作用是什么? 如何确定桩架的高度?	27
2.3 桩锤的种类及特点是什么? 如何选择桩锤?	27
2.4 为什么要确定打桩顺序? 如何确定打桩顺序?	29
2.5 锤击打桩的施工工艺和质量控制要点是什么?	29
2.6 何谓打桩的贯入度和最后贯入度? 施工中应在什么条件下测定最后贯入度?	30
2.7 接桩的方法有几种? 各适用于什么情况?	30
2.8 钢筋混凝土灌注桩的成孔方法有哪些? 各适用于什么情况?	31
2.9 泥浆护壁成孔灌注桩施工过程泥浆有什么作用? 对泥浆有什么要求?	32

2.10	套管成孔灌注桩的施工要点是什么？	32
2.11	水下浇筑混凝土的施工特点和对混凝土的要求是什么？	33
2.12	地下连续墙的施工工艺要点是什么？	34
2.13	何谓沉井基础？其施工方法与特点是什么？	35
2.14	何谓管柱基础？其施工方法与特点是什么？	36
2.15	如何进行桩基础工程的验收？	37
3	砌筑工程	38
3.1	砌筑工程中的垂直运输机械主要有哪些？各有何特点？	38
3.2	砌筑砂浆的种类和适用范围有哪些？对砌筑砂浆有哪些要求？	39
3.3	砌筑用砖有哪些种类？其外观质量和强度指标有何要求？	39
3.4	砖砌体的质量要求是什么？	40
3.5	砖墙的砌筑工艺及要求是什么？	40
3.6	砖墙临时间断处的接槎方式有几种？有何要求？	41
3.7	中小型砌块施工前为什么要编排砌体排列图？编制砌块排列图应注意哪些问题？	42
3.8	砌筑工程质量的基本要求是什么？	43
3.9	砌筑工程中的安全防护措施有哪些？	44
4	混凝土结构工程	46
4.1	模板的作用及对模板的要求是什么？	46
4.2	如何进行模板结构设计？	46
4.3	模板拆除的要求及模板拆除的顺序是什么？	48
4.4	钢筋的冷拉质量应如何控制？	49
4.5	钢筋闪光对焊的工艺原理和施工要点是什么？	49
4.6	电弧焊的工艺原理是什么？常用接头形式及适用情况如何？	50
4.7	电渣压力焊的工艺原理及适用情况是什么？	51
4.8	钢筋机械连接的方法有哪些？其适用范围如何？	51
4.9	钢筋挤压套筒连接和锥螺纹套筒连接的原理是什么？	52
4.10	为什么要进行钢筋下料长度的计算？如何计算钢筋的下料长度？	52
4.11	钢筋代换的原则是什么？如何进行钢筋代换？	53
4.12	混凝土配料时，为什么要进行施工配合比换算？如何换算？	54
4.13	混凝土搅拌制度包括哪些内容？	54
4.14	何谓混凝土的运输？对混凝土的运输有何要求？	55
4.15	何谓泵送混凝土？对混凝土有什么要求？	55
4.16	什么叫施工缝？施工缝留设的原则和处理方法有哪些？	56
4.17	混凝土捣实的原理是什么？施工中如何使混凝土振捣密实？常用的振捣机械及其适用情况如何？	57
4.18	大体积混凝土结构浇筑的施工要点是什么？	58
4.19	什么叫混凝土的养护？常用的混凝土养护方法有哪几种？	59
4.20	何谓混凝土冬期施工的“抗冻临界强度”？	60
4.21	混凝土工程冬期施工常用方法有哪些？	60
4.22	现浇混凝土结构常见外观质量缺陷的原因是什么？应如何处理？	61
4.23	如何检查和评价混凝土工程的施工质量？	62
5	预应力混凝土工程	66

5.1	什么叫预应力混凝土？预应力混凝土的种类有哪些？各有什么特点？	66
5.2	预应力混凝土的材料及其要求是什么？	67
5.3	先张法和后张法的生产工艺是怎样的？	67
5.4	台座的作用及类型有哪些？台座的设计要点是什么？	69
5.5	先张法预应力钢筋张拉与放张应注意哪些问题？	70
5.6	后张法预应力钢筋、锚具、张拉设备应如何配套使用？	71
5.7	如何计算预应力筋的下料长度？应考虑哪些因素？	72
5.8	在张拉预应力筋前为什么要对千斤顶进行标定？标定期限有何规定？	74
5.9	孔道留设有哪些方法？分别应注意哪些问题？	74
5.10	如何计算预应力筋的张拉力和钢筋的伸长值？	75
5.11	后张法施工工艺过程可能有哪些预应力损失？应采取哪些方法来减少或弥补？	76
5.12	预应力筋张拉锚固后为什么进行孔道灌浆？对孔道灌浆有何要求？	77
5.13	无粘结预应力的施工工艺如何？其锚头端部应如何处理？	77
5.14	先张法与后张法的最大控制应力如何确定？	79
5.15	先张法与后张法的张拉程序如何？为什么要采用该张拉程序？	79
6	滑升模板工程施工	81
6.1	何谓滑升模板？其工艺特点是什么？	81
6.2	滑升模板系统的组成如何？	81
6.3	支承杆的作用及其常用的连接方式和特点是什么？	82
6.4	滑升模板施工中对混凝土有什么要求？何谓混凝土的出模强度？如何控制？	83
6.5	滑升模板施工中对混凝土的浇筑有何要求？	83
7	脚手架工程	85
7.1	扣件式钢管脚手架有哪些搭设要求？	85
7.2	碗扣式钢管脚手架的特点及搭设要求是什么？	85
7.3	门式钢管脚手架的主要结构特点和搭设要求是什么？	86
7.4	升降式脚手架有哪几种类型？它们的主要特点是什么？	87
7.5	桥梁工程的脚手架是怎样的？	88
7.6	如何控制脚手架工程的安全？	89
8	混凝土房屋单层工业厂房结构吊装工程	90
8.1	结构吊装工程常用的起重机有哪些种类？它们的主要特点是什么？	90
8.2	履带式起重机的主要技术参数及其之间的关系是怎样的？	91
8.3	何谓履带式起重机的稳定性？在什么情况下需对履带式起重机进行稳定性验算？ 如何验算？	91
8.4	单层工业厂房柱吊装前应进行哪些准备工作？	92
8.5	单层厂房柱的绑扎形式及其特点是什么？	93
8.6	旋转法和滑行法吊柱各有何特点？对柱的平面布置有何要求？	93
8.7	如何对柱进行对位、临时固定、校正和最后固定？	94
8.8	如何校正吊车梁的安装位置？	95
8.9	屋架的绑扎应注意哪些问题？	96
8.10	何谓屋架的“正向扶直”和“反向扶直”？屋架预制阶段有哪几种布置形式？	97
8.11	单层工业厂房吊装方案设计时，选择起重机类型的依据是什么？起重机的类型确定后，如何选择起重机的型号？	98

8.12	单层工业厂房的结构吊装方法及其各自的特点是什么？	100
8.13	预制阶段柱的布置方式有几种？各有什么特点？	101
8.14	屋架在吊装阶段的排放方式有几种？如何确定屋架的排放位置？	101
8.15	屋架的临时固定应注意哪些问题？	103
8.16	混凝土结构吊装工程的质量要求及安全措施有哪些？	103
9	钢结构工程	106
9.1	什么叫钢结构的放样和号料？放样和号料应注意什么问题？	106
9.2	钢结构材料有哪几种切割方法？它们各有什么特点？适用于什么情况？	106
9.3	钢材机械矫正和火焰矫正（热矫正）各有何特点？	106
9.4	钢结构的焊接连接有哪些方式？它们各有什么特点？适用情况是什么？	107
9.5	什么叫焊接缺陷？焊接过程中可能出现哪些焊接缺陷？如何避免？ 如何检查焊缝的质量？	107
9.6	普通螺栓连接应注意哪些问题？	108
9.7	高强度螺栓连接有哪几种方式？高强度螺栓安装前的准备工作与技术要求是什么？	109
9.8	高强螺栓的扭矩如何控制？	110
9.9	高强螺栓的施工流程是什么？	110
9.10	扭剪型高强度螺栓连接有何特点？	110
9.11	钢结构单层厂房吊装前基础的准备工作有哪些？	111
9.12	钢桁架的吊装工艺是什么？	111
9.13	高层钢结构柱、梁的吊装工艺及校正方法是什么？	111
9.14	钢网架吊装有几种方法？各有什么特点？	113
9.15	高层钢结构施工过程中应采取哪些措施保证施工安全？	114
10	道路桥梁工程施工	115
10.1	公路与城市道路根据面层材料类型分为哪些类型？各用于什么等级的道路？	115
10.2	路基的作用是什么？何谓一般路基和特殊路基？	115
10.3	路基有哪些形式？其施工过程如何？	115
10.4	何谓路基施工的复桩、放样？	116
10.5	路面结构层的组成如何？从力学特征分为哪几种结构类型？	116
10.6	水泥混凝土路面的施工工艺是什么？	117
10.7	沥青路面的分类和特点是怎样的？	117
10.8	沥青路面的施工工艺是怎样的？	118
10.9	桥梁施工的特点是什么？确定桥梁施工方法时应考虑哪些因素？	119
10.10	桥梁基础施工方法的种类有哪些？	119
10.11	桥梁结构施工常用的起重机械有哪些？它们各适用于什么情况？	120
10.12	现浇桥梁墩台的施工工艺是什么？墩台混凝土浇筑施工时应注意哪些问题？	121
10.13	预应力装配墩台的主要施工工艺是什么？	121
10.14	装配式桥梁的施工工艺过程有哪些？有什么特点？	122
10.15	装配式桥预制梁的施工有哪些主要方法？各有什么特点？	122
10.16	预应力连续梁桥顶推法施工工艺及主要要求是什么？	123
10.17	预应力混凝土梁桥悬臂法施工方法及其主要特点是什么？	124
11	装饰工程	125
11.1	装饰工程的作用及施工特点是什么？	125

11.2	装饰工程施工的范围是什么？	125
11.3	装饰工程分成哪几个等级？各适用于何种工程？	125
11.4	抹灰工程在施工前应做哪些准备工作？有什么技术要求？	125
11.5	各抹灰层的作用及施工要求是什么？面层抹灰的技术关键是什么？	126
11.6	立标筋的操作程序是什么？	126
11.7	水刷石的施工要点是什么？	127
11.8	喷涂、滚涂、弹涂的施工要点是什么？有何区别？	127
11.9	釉面瓷砖的镶贴要点是什么？	128
11.10	饰面板安装方法、工艺流程和技术要求有哪些？	128
11.11	玻璃幕墙的施工要点是什么？	129
11.12	水泥砂浆地面和细石混凝土地面的施工方法是什么？	129
11.13	水磨石地面的施工方法和保证质量的措施是什么？	130
11.14	木质地面的施工要点有哪些？	130
11.15	门窗的安装方法及应注意的事项有哪些？	130
11.16	木龙骨吊顶、铝合金龙骨吊顶、轻钢龙骨吊顶的构造及安装工序是什么？	131
11.17	轻钢龙骨石膏板隔墙的施工方法是什么？	131
11.18	铝合金门窗的合理安装时间、施工准备，铝合金门窗与墙体连接的方式及安装主要工序有哪些？	132
11.19	涂料工程施工的主要工序要点是什么？	133
11.20	刷浆工程的施工要点是什么？	133
12	防水工程	134
12.1	防水卷材的种类、特点及适用范围是什么？	134
12.2	防水涂料的种类、防水机理及特点是什么？	134
12.3	密封材料的种类及其适用范围有哪些？	134
12.4	卷材防水屋面各构造层的做法及施工工艺是什么？	134
12.5	油毡热铺法、冷铺法的施工要点是什么？	135
12.6	卷材防水屋面的质量保证措施有哪些？	136
12.7	涂膜防水层的施工要点是什么？	136
12.8	普通防水混凝土对原材料有何要求？	137
12.9	外加剂防水混凝土常用的外加剂有哪些？	137
12.10	结构自防水混凝土的施工缝处理有哪些方法？如何保证其质量？	139
12.11	防水混凝土结构穿墙螺栓应如何处理？	140
12.12	地下防水工程中刚性表面防水层和柔性表面防水层各有何优缺点？	141
12.13	地下防水工程止水带防水一般用在什么场合？	142
12.14	地下防水工程卷材贴法的施工步骤是什么？	143
12.15	楼地面防水的施工要点及其要求是什么？	144
12.16	地下防水工程中变形缝的施工做法及质量要求是什么？	144
12.17	屋面防水工程施工质量和安全措施是什么？	145
13	施工组织概论	146
13.1	建筑产品及其生产过程的特点主要表现在哪几个方面？	146
13.2	何谓基本建设？基本建设过程分哪几个阶段？	146
13.3	基本建设工程的分类有哪些？	146
13.4	基本建设的目的是什么？	147

13.5	何谓建设项目、单项工程和单位工程？	147
13.6	施工组织设计的作用有哪些？	147
13.7	分部工程施工设计的内容包括哪些？	148
13.8	施工组织设计的原则有哪些？	148
14	流水施工原理	149
14.1	组织施工的方式有哪些？其特点是什么？	149
14.2	何谓工程施工进度计划图表？流水作业的表达方式有哪些？	150
14.3	何谓流水作业的工艺参数？	151
14.4	何谓流水作业的空间参数？	152
14.5	什么是流水作业的时间参数？什么是流水节拍、流水步距？	153
14.6	何谓等节奏流水？	153
14.7	何谓成倍节拍流水？	154
14.8	何谓无节奏流水？	155
15	网络计划技术	156
15.1	网络图的概念及其分类是什么？	156
15.2	网络图的特点有哪些？	156
15.3	双代号网络图绘制的基本原则有哪些？	156
15.4	如何绘制双代号网络图？	157
15.5	双代号网络图的组成有哪些基本要素？	157
15.6	双代号网络图的时间参数分几部分？	158
15.7	什么是工作最早开始时间？如何计算？	158
15.8	什么是工作最早完成时间？如何计算？	158
15.9	什么是工作最迟完成时间？如何计算？	158
15.10	什么是工作最迟开始时间？如何计算？	159
15.11	什么是工作总时差？如何计算？	159
15.12	什么是工作自由时差？如何计算？	159
15.13	何谓关键线路？何谓非关键线路？	160
15.14	如何调整初始网络计划的工期？	160
15.15	何谓虚工作？	160
15.16	单代号网络图由哪些内容组成？	161
15.17	单代号网络图的绘图规则有哪些？	162
15.18	单代号网络图工作时间及时差的计算方法是怎样的？	162
15.19	单代号搭接网络图有哪几种基本搭接关系？	163
15.20	工期不变、资源使用均衡的优化步骤是什么？	165
15.21	资源限量、工期最短的优化步骤是什么？如何调整？	165
15.22	工期固定的最低成本优化步骤有哪些？	166
15.23	绘制时标网络图的步骤有哪些？	166
15.24	绘制网络计划横道图的步骤是什么？	166
15.25	如何绘制“实际进度前锋线”？	167
16	单位工程施工组织设计	168
16.1	什么是单位工程施工组织设计？单位工程施工组织设计的内容包括有哪些？	168
16.2	如何确定施工流向？	168

16.3	如何确定施工程序？	168
16.4	如何选择施工方法？	169
16.5	选择施工机械时应着重考虑哪几个方面？	169
16.6	施工方案的技术经济比较有哪些手段？	170
16.7	进度计划编制的步骤是什么？	170
16.8	初始施工进度计划的编制可按哪几个步骤进行？	170
16.9	施工进度计划的检查与调整应从哪几个方面进行？	171
16.10	单位工程施工平面图的设计内容有哪些？	171
16.11	单位工程施工平面图的设计依据有哪些？	171
16.12	单位工程施工平面图的设计原则有哪些？	171
16.13	施工平面图的设计步骤是什么？	172
17	施工组织总设计	173
17.1	何谓施工组织总设计？施工组织总设计的内容有哪些？	173
17.2	施工组织总设计的编制程序有哪些？	173
17.3	施工组织总设计确定工程开展程序主要考虑哪几点？	174
17.4	什么是施工部署？施工部署包括的内容有哪些？	174
17.5	建设项目全场性施工准备工作总计划的主要内容有哪些？	174
17.6	编制施工组织总设计时，应按哪几点考虑机械化施工总方案？	175
17.7	编制施工总进度计划的基本要求是什么？编制步骤有哪些？	175
17.8	为解决好各单位工程的开竣工时间和相互搭接关系，应考虑哪些因素？	175
17.9	施工总平面图设计的内容有哪些？	176
17.10	施工总平面图设计的原则是什么？	176
17.11	施工总平面图设计的依据是什么？	177
17.12	施工总平面图设计的步骤有哪些？	177
17.13	施工组织总设计的技术经济指标通常采用的有哪些？	179

第二部分 解 题 指 导

【题 1】	不含边坡的土方工程量计算	183
【题 2】	考虑边坡的土方工程量计算	185
【题 3】	沟槽的土方工程量计算	190
【题 4】	带型基础的土方工程量计算	191
【题 5】	基坑的土方工程量计算	191
【题 6】	轻型井点降水的计算	192
【题 7】	较大基坑轻型井点降水的分块计算	194
【题 8】	钢筋下料长度计算	196
【题 9】	钢筋代换计算	197
【题 10】	混凝土施工配合比计算	198
【题 11】	单根预应力筋下料长度的计算	199
【题 12】	预应力筋张拉力和钢筋伸长值计算	199
【题 13】	后张法分批张拉力计算	200
【题 14】	单层成倍节拍流水组织施工	201
【题 15】	根据结构特征判断施工段的多层成倍节拍流水组织施工	202
【题 16】	层内技术间歇和层间技术间歇的多层成倍节拍流水组织施工	203

【题 17】	施工段数为奇数的多层成倍节拍流水组织施工	205
【题 18】	单层无节奏流水组织施工	205
【题 19】	多层无节奏流水组织施工	207
【题 20】	双代号网络图的绘制	208
【题 21】	双代号网络图的绘制	209
【题 22】	双代号网络图的绘制	211
【题 23】	双代号网络图的绘制	211
【题 24】	双代号网络图的绘制	211
【题 25】	单代号网络图的绘制	212
【题 26】	双代号网络图改为单代号网络图	212
【题 27】	绘制单代号搭接网络图	214
【题 28】	双代号网络图时间参数的计算	216
【题 29】	双代号网络图时间参数的计算	218
【题 30】	单代号网络计划时间参数的计算	218
【题 31】	单代号搭接网络计划时间参数的计算	222
【题 32】	单代号搭接网络计划时间参数的计算	223
【题 33】	双代号时标网络计划的绘制	223
【题 34】	双代号时标网络计划的绘制	224
【题 35】	确定仓库（堆场或加工厂）的最优位置	225
参考文献		227

第 一 部 分

疑 难 释 义

1 土方工程

1.1 工程中常见的土方工程有哪些？土方工程的施工有哪些特点？

土方工程包括土的开挖、运输和填筑等施工过程，有时还要进行排水、降水和土壁支撑等准备工作。在土木工程中，最常见的土方工程有：场地平整、基坑（槽）开挖、地坪填土、路基填筑及基坑回填土等。

土方工程的施工具有如下特点：

(1) 面大量大、劳动繁重、工期长。有些大型建设项目的场地平整，土方施工面积可达数平方公里，甚至数十平方公里；有些大型基坑的开挖深度达 20~30m；在场地平整和大型基坑开挖中，土方工程可达几百甚至几百万立方米以上。

(2) 施工条件复杂。土方工程施工多为露天作业，土、石是一种天然物质，成分较为复杂，施工中直接受到气候、水文和地质、地上和地下环境的影响，且难以确定的因素较多。因此，有时施工条件极为复杂。

根据上述特点，在组织土方工程施工前，应详细分析和核对各项技术资料，进行现场调查并根据现有施工条件，制定出能保证施工安全的方案。

1.2 在土方工程施工中土是如何分类的？有什么作用？

土的种类繁多，在土方工程施工中，一般按开挖难易程度（即土的坚实程度）将土进行分类，如表 1-1 所示，共分为八类十六个级别，据以确定施工手段和制定土方工程劳动定额。

土 的 工 程 分 类

表 1-1

土的级别	土的分类	土 的 名 称	开 挖 方 法
I	一类土（松软土）	砂、粉土，冲积砂土层，疏松的种植土、泥炭（淤泥）	能用锹、锄头挖掘
II	二类土（普通土）	粉质黏土，潮湿的黄土，夹有碎石、卵石的砂；粉土混卵（碎）石；种植土、填土	用锹、锄头挖掘，少许用镐翻松
III	三类土（坚土）	软及中等密实黏土，重粉质土，粗砾石，干黄土及含碎石、卵石的黄土、粉质黏土，压实的填筑土	主要用镐，少许用锹、锄头挖掘，部分用撬棍
IV	四类土（砂砾坚土）	重黏土及含碎石、卵石的粘土、粗卵石，密实的黄土，天然级配砂石，软灰岩及蛋白石	整个先用镐，撬棍，然后用锹挖掘，部分用楔子及大锤

续表

土的级别	土的分类	土 的 名 称	开 挖 方 法
V ~ VI	五类土（软石）	硬质黏土，中等密实的页岩、泥灰岩、白垩土，胶结不紧的砾岩，软的石灰岩	用镐或撬棍、大锤挖掘，部分使用爆破方法
Ⅶ ~ IX	六类土（次坚石）	泥岩、砂岩、砾岩、坚实的页岩、泥灰岩，密实的石灰岩，风化花岗岩、片麻岩	用爆破方法，部分用风镐
X ~ XIII	七类土（坚石）	大理石，辉绿岩，玢岩，粗、中粒花岗岩，坚实的白云岩、砂岩、砾岩、片麻岩、石灰岩、风化痕迹的安山岩、玄武岩	用爆破方法
XIV ~ XVI	八类土（特坚石）	安山岩、玄武岩，花岗片麻岩，坚实的细粒花岗岩、闪长岩、石英岩、辉长岩、辉绿岩、玢岩、角闪岩	用爆破方法

1.3 何谓土的可松性？如何表示？土的可松性在工程中有什么作用？

自然状态下的土经开挖后土粒松散，体积增大，如再将其全部用以回填，虽然压实但仍不能恢复至原状土相同的体积。土的这种经扰动而体积改变的性质称为土的可松性。土的可松性程度用可松性系数表示，即

$$K_S = \frac{V_2}{V_1}, K'_S = \frac{V_3}{V_1} \quad (1-1)$$

式中 K_S ——最初可松性系数；

K'_S ——最后可松性系数；

V_1 ——自然状态下（原状土）的体积；

V_2 ——土经开挖后的松散体积；

V_3 ——土经回填压实后的体积。

土的可松性是一个非常重要的工程性质。它对于场地平整、土方调配、土方的开挖、运输和回填，以及土方挖掘机械和运输机械的数量、斗容量的确定，都有很大影响。

1.4 原状土经机械压实后的沉降量如何计算？

原状土经机械往返压实或经其他压实措施后，会产生一定的沉陷，根据不同土质，其沉陷量一般在 3 ~ 30cm 之间。可按下述经验公式计算：

$$S = \frac{P}{C} \quad (1-2)$$

式中 S ——原状土经机械压实后的沉降量（cm）；

P ——机械压实的有效作用力（MPa）；

C ——原状土的抗陷系数（MPa），可按表 1-2 取值。