本书专门为即将从事或刚刚从事土建施工工作的大学生编写，讲述施工企业的工作内容和工作程序等内容，介绍施工过程中经常用到的一些知识和技能。全书内容包括：就业准备；施工企业的资质等级与工作程序；土建工程师的工作内容；土建工程师常用技术知识；土建工程师常用管理知识；土建工程师应掌握了解的规范、标准；土建工程师的岗位资格与执（职）业资格考试；土建工程师的专业技术资格（职称）；土建工程师的常备参考资料等。希望本书能帮助大学生迅速成长成为合格的工程技术人员和专业工程师。

*　　*　　*

责任编辑：郦锁林　岳建光
责任设计：赵明霞
责任校对：关　健　王　爽

前　言

近年来建设类专业教育规模不断扩大，全国设有建设类本科专业的高等学校 150 多所，设有建设类专业的高职高专院校有 290 余所。每年有超过 10 万的大学毕业生。这些毕业生中至少一半都进入了各种规模的施工企业工作。面对崭新的工作环境，很多大学生无所适从，习惯了学校生活的他们需要尽快过渡到工作生活中去。他们可能并不清楚施工企业的工作性质、工作内容、工作程序和工作特点，再加上我国的大学教育与生产有所脱节，在刚参加工作时，他们对一个见习工程师应该掌握和了解的规范、规程、工艺标准等也不甚清楚。因此，我们策划了这套《施工工程师入门系列》丛书，共包括 3 本：《从大学生到土建工程师》、《从大学生到电气工程师》、《从大学生到设备工程师》，分专业为高年级大学生和刚毕业的大学生讲述施工企业的工作内容和工作程序等内容，介绍书本上学不到而施工过程中经常用到的一些知识和技能，介绍如何把所学专业知识与施工实践结合起来，介绍从事施工生产时应掌握的相关规范和工艺标准等，并用一些施工实例来加深理解，提高大学生实际应用能力，希望能帮助大学生迅速成长成为合格的工程技术人员和专业工程师。

本书是丛书的一本，专门为即将从事或刚刚从事土建施工工作的大学生编写，全书内容包括：就业准备；施工企业的资质等级与工作程序；土建工程师的工作内容；土建工程师常用技术知识；土建工程师常用管理知识；土建工程师应掌握了解的规范、标准；土建工程师的岗位资格与执（职）业资格考试；土建工程师的专业技术资格（职称）；土建工程师的常备参考资料等。

本书由刘桂新主编，参加编写的人员还有刘继峰、朱长德等。

本书编写过程中虽经反复推敲，但限于编者水平有限，仍难免有不足之处，恳请广大读者批评指正。

目　　录

1　就业准备 …… 1

1.1　心理准备 …… 1

1.2　知识准备 …… 2

1.3　角色转换 …… 3

1.4　见习须知 …… 4

2　施工企业的资质等级与工作程序 …… 6

2.1　施工企业的资质等级 …… 6

2.1.1　施工总承包企业 …… 6

2.1.2　专业承包企业 …… 11

2.1.3　建筑业劳务分包企业 …… 16

2.2　施工企业的工作性质与特点 …… 18

2.3　施工企业的工作程序 …… 18

2.3.1　部门设置及各部门主要职能 …… 18

2.3.2　项目经理部的设立与运行 …… 19

3　土建工程师的工作内容 …… 21

3.1　土建工程师所从事的岗位 …… 21

3.1.1　在施工企业职能部门 …… 21

3.1.2　在施工企业项目经理部 …… 21

3.2　在施工企业职能部门土建工程师的工作内容 …… 21

3.3　在施工企业项目经理部土建工程师的工作内容 …… 22

4　土建工程师常用技术知识 …… 25

4.1　施工图识读与图纸会审 …… 25

4.1.1　施工图识读 …… 25

4.1.2 图纸会审 …… 25
4.1.3 图纸会审案例分析 …… 27
4.2 施工组织设计、施工方案、技术交底的编制 …… 28
4.2.1 施工组织设计 …… 29
4.2.2 施工方案 …… 33
4.2.3 技术交底 …… 45
4.3 施工测量 …… 53
4.3.1 前期准备工作 …… 53
4.3.2 工程定位测量 …… 53
4.3.3 沉降观测与变形观测 …… 56
4.3.4 施工过程测量放线 …… 59
4.4 施工试验 …… 70
4.4.1 见证取样和送检制度 …… 70
4.4.2 材料进场后现场监理应检查验收的事项 …… 72
4.4.3 施工试验示例 …… 75
4.5 施工质量验收 …… 82
4.5.1 施工质量验收的程序 …… 82
4.5.2 质量验收的内容 …… 83
4.5.3 建筑工程质量验收记录表格 …… 85
4.6 施工资料 …… 94
4.7 施工计算 …… 99
4.7.1 土方工程的计算 …… 99
4.7.2 脚手架工程计算 …… 100
4.7.3 模板工程计算 …… 105
4.7.4 混凝土工程计算 …… 109
4.8 常见质量通病的预防与处理 …… 110
4.8.1 工程定位测量 …… 110
4.8.2 细部放样 …… 110
4.8.3 剪力墙模板 …… 111
4.8.4 梁、板模板 …… 113

4.8.5 暗柱及墙体部位钢筋 …… 114
4.8.6 竖向剪力墙结构 …… 115
4.9 案例应用 …… 116
4.9.1 工程概况 …… 116
4.9.2 各项技术准备工作 …… 116
4.9.3 施工过程的实施 …… 119
4.9.4 工程资料的整理 …… 119
5 土建工程师常用管理知识 …… 120
5.1 项目进度控制 …… 120
5.1.1 项目进度控制的程序 …… 120
5.1.2 施工进度计划的编制 …… 120
5.1.3 施工进度计划的实施 …… 121
5.1.4 施工进度计划的检查与调整 …… 122
5.2 项目质量控制 …… 122
5.2.1 质量控制的一般规定 …… 122
5.2.2 施工准备阶段的质量控制 …… 123
5.2.3 施工阶段的质量控制 …… 123
5.2.4 竣工验收阶段的质量控制 …… 125
5.3 项目安全控制 …… 125
5.3.1 一般规定 …… 125
5.3.2 安全保证计划 …… 126
5.3.3 安全检查 …… 128
5.3.4 安全隐患和安全事故处理 …… 128
5.4 项目成本控制 …… 129
5.4.1 成本控制的基本规定 …… 129
5.4.2 成本控制运行 …… 130
5.4.3 成本核算 …… 130
5.4.4 成本分析与考核 …… 131
5.5 项目管理 …… 132
5.5.1 合同管理 …… 132

5.5.2 信息管理 …… 132
5.5.3 项目生产要素管理 …… 133
5.6 项目组织协调 …… 134
5.6.1 一般规定 …… 134
5.6.2 内部关系的组织协调 …… 135
5.6.3 近外层关系和远外层关系的组织协调 …… 135
5.7 项目竣工验收 …… 136
5.7.1 一般规定 …… 136
5.7.2 竣工验收准备 …… 136
5.7.3 竣工资料 …… 137
5.7.4 竣工验收管理 …… 137
5.8 工程实例 …… 139
5.8.1 工程概况 …… 139
5.8.2 进度管理 …… 139
5.8.3 工程质量管理 …… 141
5.8.4 安全施工管理 …… 146
6 土建工程师应掌握了解的规范、标准 …… 149
6.1 国家标准 …… 149
6.2 行业标准 …… 152
6.3 地方标准 …… 154
7 土建工程师的岗位资格与执（职）业资格考试 …… 156
7.1 岗位资格的获得 …… 156
7.2 执（职）业资格考试 …… 176
7.2.1 注册建造师执业资格考试 …… 176
7.2.2 注册造价工程师执业资格考试 …… 189
7.2.3 注册安全工程师执业资格考试 …… 193
7.2.4 全国质量专业技术人员职业资格考试 …… 198
7.2.5 全国房地产估价师执业资格考试 …… 201
7.2.6 其他执业资格考试 …… 204
8 土建工程师的专业技术资格（职称） …… 207

8.1 初级专业技术资格 …… 207
8.2 中级专业技术资格 …… 208
8.3 高级专业技术资格 …… 210
9 土建工程师的常备参考资料 …… 216
9.1 建筑施工手册 …… 216
9.2 高层建筑施工手册 …… 216
9.3 工程建设百问丛书 …… 217
9.4 建筑施工项目管理丛书 …… 218
9.5 建筑工程施工工艺标准 …… 218
9.6 建筑工程施工技术标准 …… 219
9.7 建筑施工企业管理人员岗位资格培训教材 …… 220

1 就业准备

近年来建设类专业教育规模不断扩大，全国设有建设类本科专业的高等学校 150 多所，设有建设类专业的高职高专院校有 290 余所。每年有超过 10 万的大学毕业生。这些毕业生中大多数都进入了各种规模的施工企业工作。面对崭新的工作环境，很多大学生无所适从，习惯了学校生活的他们需要尽快过渡到工作生活中去。就业前的准备工作很重要。

1.1 心理准备

由于就业市场的竞争日趋激烈、建筑行业的相对艰苦性，许多同学缺乏必要的信心，倍受就业问题的困扰。他们在寻找工作的过程中或焦虑不安，茫然不知所措；或情绪亢奋，四面求职，一旦碰壁，又灰心丧气或怨天尤人；还有的学生优柔寡断，患得患失；整日心绪不宁，以至影响了正常的生活和学习。如何避免或减轻这种负性心理呢?

第一，确立就业目标。

确立就业目标是维护良好就业心理的第一步，也是关键一步。确立就业目标要注意两个方面：一是正确认识自我，即认真客观地分析自己的兴趣特长、性格气质、能力水平等，检查自己想干什么，能干什么，适合于搞设计，还是适合于搞施工；二是正确认识就业形势，即考虑自己的专业和理想职业在社会上的需求量如何，竞争强度如何，自己的理想职业与自己所学的专业是否相符，如果不符合，该如何弥补，将要去求职的单位对求职者有何具体要求等等。综合考虑以上因素，确立就业目标，就比较

符合实际，可以避免过高的心理预期。

第二，树立自信心。

自信是对自己的一种积极评价，大学生要相信自己具备建筑行业所要求的条件，鼓足勇气，参与竞争。但自信是以充分的就业准备为基础的，即正确地认识自我及就业形势、确立恰当的就业目标、搜寻就业信息以及求职材料准备等等，但自信心并非短时间内所能树立。树立自信心的最根本途径还是提高自己的能力和水平。大学生只有搞好学业，发展特长，全面提高自己的综合素质，面对招聘者才可能信心十足。

第三，提高心理承受力。

较强的心理承受力在竞争激烈的社会中是不可缺少的，它能使人经受住挫折的打击，依旧保持进取的勇气。大学生在就业过程中肯定会有遭受到求职失败的时候。面对失败，有的人心情烦躁，精神不振，甚至产生自卑感，这显然是心理承受力不强的表现。真正的强者面对求职失败，会认真反思，吸取经验教训，努力去争取新的机会。

第四，增强应变性。

应变性指大学生要根据实际情况，及时调整就业期望值和自己的知识能力结构，以便与就业市场的需求保持最大的适应性。随着社会的快速发展，职业种类及要求的变化越来越快。有的人在刚进大学时所学专业还是紧俏的，但毕业时却已经饱和了，导致就业困难。因此，大学生免除就业烦恼的良方之一就是要大大增强应变性，如辅修第二专业或尽可能多地学习理想职业所需的知识和技能。

1.2 知识准备

要想在工作岗位上取得成就，大学阶段的理论和专业知识的掌握是必不可少的。大学生在参加工作以前，很少接触实际工程，对学习很迷茫。有时甚至对所学的部分基础知识和专业知

识，也产生了质疑。所学的一切，到了工作岗位能否真正地发挥作用，自己都不是很清楚。老师总是强调：要学好理论知识！确实，理论知识很重要，但到底怎么个重要法，重要到什么程度，自己心里真的没数。尽管如此，大学生也不应放松对基础知识和专业知识的学习。即使一些和本专业关联不大的学科也最好不要放弃。在整个大学学习期间，虽然学习成绩不能完全反映知识掌握的程度，知识的掌握程度也不能完全地诠释一个人的能力，但亲身接触实际工程的那一刻起，就会感受到在学校期间所学理论知识的重要作用。真正从工作实践中，找到了理论知识的根。社会不是一般的学校，工作不是简单的上学，那么大学生只能用更多的付出，更扎实和稳固的专业知识，来更快、更好地适应工作的需要，适应工程和社会的需要。

1.3 角色转换

对于很多大学毕业生来说，刚刚走上工作岗位时，他们不知道该怎么做事，也不知道除了专业知识，应该还学些什么。

让一个刚毕业的大学生去写一个简单的钢筋连接方案，一个星期都没写好。经理去催问，他说几个小时就够了。可几天后，他却跑过来问，到底要怎么写。

这是很多大学生刚走上工作岗位时经常出现的毛病，工作没有责任心，缺乏主动性。我国传统的大学教育，很多方面已经不能适应快速发展的社会需求，两者脱节比较严重。就业前，大学生需要准备的东西还有很多。

工作后首先感到不适应的，就是心态没有调整过来。从学生到员工的转化过程，是个社会化的过程。如何社会化，是职前培训最重要的一点。

参加工作，就是一个独立承担责任的人，有什么错误必须自己承担。对于压力的承受，也是很多人不能适应的地方。

要实现成功的角色转换，应该做好以下几点：

第一，要培养敬业精神。建筑行业是一个比较艰苦的行业，一旦选择了这个行业，无论你是否喜欢，要做就一定要做好，因为你拿了薪金，首先就要对得起单位所付出的这份工资，可很多大学生没有这个概念。

第二，就技能来说，大学的基础课程也好，专业课程也好，都与实际有较大差距，造成学生的实际应用能力较差。应发挥个人学习的特长，学习现场的实际经验，不能死用书本，应当活学活用。

第三，大学生也应该有意识地对自己进行职前培训，并认真对待单位对新员工的职前培训。要认识到自己在单位的职能分工，熟悉工作流程、注意事项，知道该做什么、怎么才能做好。

1.4 见习须知

见习期是把书本知识转化成应用知识的最关键过程，同时也是理论知识消化和灵活运用的过程。要做到腿勤、手勤、嘴勤，遇事要学会认真思考，不懂要及时问，并尽可能地多观察、多动手、多跑现场。

对于一个见习生来说，在管理具体施工的时候，首先必须做到的就是对所做的工作要熟知。不仅仅是图纸和一些规范的要求，更主要的是了解工程的实际，只有这样才能有资格去管理，才能让工人信服，才能管理好。如果有些工作工人知道，而我们自己却缺乏了解，那样就真的没法做好了，确实，对于刚毕业的学生来说，实际的施工经验可能不如现场某些有经验的工人。但从大学走出来，我们的优势是什么？那就是在我们不会的时候，掌握不清楚的时候，知道去到哪查资料，怎样去查资料，知道怎么去学习。

其次，工作中需要和工人打交道，恰恰最不好管理的就是人本身。作为管理人员，我们要做的就是针对具体的工人，针对具体的时期安排如何施工，怎样能提高质量，怎样能提高效率，如

何能提高工人的积极性等。要了解工人，多和他们交流，这样才能使他们好好地去干，不产生抵触情绪。要针对具体工人的脾气秉性进行管理，有的工人就是需要你对他严厉，不严厉他就不听，那么在管理的时候就不能留情。该说的就应该说，该罚的就应该罚。有的工人就是需要你和他心对心地交流，那么就要和他处理好关系，该表扬的就要表扬，该奖励的就给他们奖励。时不时地也应该鼓励一下他们，让他们好与坏形成对比，这样才能使不好做的工程简单化。让他们既怕又服，那样就没有做不好的工程了。

再次，就是要做好技术交底。并且要保证在过程中控制质量，遇见问题及时提出，及时解决。有时想和做，安排工作和具体的施工还是有所不同的，这就要求我们在施工之前做好预测，及时和各专业（给排水、通风空调、采暖、消防、电气、智能化、电梯等）交流，有待解决的工作及时处理，做到施工过程中无隐患。

最后，也是最重要的，就是做好总结。

想和做永远是两码事，看和亲自动手也是两码事。看到的，只是皮毛，那样永远只能作旁观者；而只有自己亲自动手了，学到的才是真实的、内在的和自己的东西。多跑现场才能掌握真实的资料；多看规范和图纸、多总结，才能真正地编制出实用的施工方案；多在施工实践中学习，才能了解其他专业，才能使各专业交叉时真正地发挥协调作用。

2　施工企业的资质等级与工作程序

2.1　施工企业的资质等级

2.1.1　施工总承包企业

施工总承包企业可分为房屋建筑工程、公路工程、铁路工程、港口与航道、水利水电工程、电力工程、矿山工程、冶炼工程、化工石油工程、市政公用工程、通信工程、机电安装工程等12类施工总承包企业，根据施工总承包企业门类的不同，一般可分为特级、一级、二级、三级等不同的资质等级。

一、各资质等级企业需具备的条件

1. 特级资质企业

根据《建筑业企业资质等级标准》(建建［2001］82号）和《施工总承包企业特级资质标准》(建市［2007］72号）的规定，特级资质的总承包企业，需具备以下条件：

（1）企业资信能力

1）企业注册资本金3亿元以上；

2）企业净资产3.6亿元以上；

3）企业近3年上缴建筑业营业税均在5000万元以上；

4）企业银行授信额度近3年均在5亿元以上。

（2）企业主要管理人员和专业技术人员要求

1）企业经理具有10年以上从事工程管理工作经历；

2）技术负责人具有15年以上从事工程技术管理工作经历，且具有工程序列高级职称及一级注册建造师或注册工程师执业资格；主持完成过两项及以上施工总承包一级资质要求的代表工程

的技术工作或甲级设计资质要求的代表工程或合同额2亿元以上的工程总承包项目；

3）财务负责人具有高级会计师职称及注册会计师资格；

4）企业具有注册一级建造师（一级项目经理）50人以上；

5）企业具有本类别相关的行业工程设计甲级资质标准要求的专业技术人员。

（3）科技进步水平

1）企业具有省部级（或相当于省部级水平）及以上的企业技术中心；

2）企业近3年科技活动经费支出平均达到营业额的0.5%以上；

3）企业具有国家级工法3项以上；近5年具有与工程建设相关的，能够推动企业技术进步的专利3项以上，累计有效专利8项以上，其中至少有一项发明专利；

4）企业近10年获得过国家级科技进步奖项或主编过工程建设国家或行业标准；

5）企业已建立内部局域网或管理信息平台，实现了内部办公、信息发布、数据交换的网络化；已建立并开通了企业外部网站；使用了综合项目管理信息系统和人事管理系统、工程设计相关软件，实现了档案管理和设计文档管理。

（4）代表工程业绩

不同类别的特级资质总承包企业，需要不同的工程业绩，以房屋建筑工程为例，需要具备如下业绩：

近5年承担过下列5项工程总承包或施工总承包项目中的3项：工程质量合格。

5）单项建安合同额2亿元以上的房屋建筑工程。

2. 一级资质企业

一级资质企业需要具备如下条件：

（1）企业近5年承担过下列6项中的4项以上工程的施工总承包或主体工程承包，工程质量合格：

1）25层以上的房屋建筑工程；

2）高度100m以上的构筑物或建筑物；

3）单体建筑面积3万m^2以上的房屋建筑工程；

4）单跨跨度30m以上的房屋建筑工程；

5）建筑面积10万m^2以上的住宅小区或建筑群体；

6）单项建安合同额1亿元以上的房屋建筑工程。

（2）企业经理具有10年以上从事工程管理工作经历或具有高级职称；总工程师具有10年以上从事建筑施工技术管理工作经历并具有本专业高级职称；总会计师具有高级会计职称；总经济师具有高级职称。

企业有职称的工程技术和经济管理人员不少于300人，其中工程技术人员不少于200人；工程技术人员中，具有高级职称的人员不少于10人，具有中级职称的人员不少于60人。企业具有的一级资质项目经理不少于12人。

（3）企业注册资本金5000万元以上，企业净资产6000万元以上。

（4）企业近3年最高年工程结算收入2亿元以上。

（5）企业具有与承包工程范围相适应的施工机械和质量检测设备。

3. 二级资质企业

二级资质企业需要具备如下条件：

（1）企业近5年承担过下列6项中的4项以上工程的施工总承包或主体工程承包，工程质量合格：

1）12层以上的房屋建筑工程；

2）高度50m以上的构筑物或建筑物；

3）单体建筑面积1万 m^2 以上的房屋建筑工程；

4）单跨跨度21m以上的房屋建筑工程；

5）建筑面积5万 m^2 以上的住宅小区或建筑群体；

6）单项建安合同额3000万元以上的房屋建筑工程。

（2）企业经理具有8年以上从事工程管理工作经历或具有中级以上职称；技术负责人具有8年以上从事建筑施工技术管理工作经历并具有本专业高级职称；财务负责人具有中级以上会计职称。

企业有职称的工程技术和经济管理人员不少于150人，其中工程技术人员不少于100人；工程技术人员中，具有高级职称的人员不少于2人，具有中级职称的人员不少于20人。

企业具有的二级资质以上项目经理不少于12人。

（3）企业注册资本金2000万元以上，企业净资产2500万元以上。

（4）企业近3年最高年工程结算收入8000万元以上。

（5）企业具有与承包工程范围相适应的施工机械和质量检测设备。

4. 三级资质企业

三级资质企业需要具备如下条件：

（1）企业近5年承担过下列5项中的3项以上工程的施工总承包或主体工程承包，工程质量合格：

1）6层以上的房屋建筑工程；

2）高度25m以上的构筑物或建筑物；

3）单体建筑面积5000m^2 以上的房屋建筑工程；

4）单跨跨度15m以上的房屋建筑工程；

5）单项建安合同额500万元以上的房屋建筑工程。

（2）企业经理具有5年以上从事工程管理工作经历；技术负责人具有5年以上从事建筑施工技术管理工作经历并具有本专业中级以上职称；财务负责人具有初级以上会计职称。

企业有职称的工程技术和经济管理人员不少于50人，其中

工程技术人员不少于30人；工程技术人员中，具有中级以上职称的人员不少于10人。

企业具有的三级资质以上项目经理不少于10人。

（3）企业注册资本金600万元以上，企业净资产700万元以上。

（4）企业近3年最高年工程结算收入2400万元以上。

（5）企业具有与承包工程范围相适应的施工机械和质量检测设备。

二、承包工程范围

1. 特级企业

取得施工总承包特级资质的企业可承担本类别各等级工程施工总承包、设计及开展工程总承包和项目管理业务；取得房屋建筑、公路、铁路、市政公用、港口与航道、水利水电等专业中任意1项施工总承包特级资质和其中2项施工总承包一级资质，即可承接上述各专业工程的施工总承包、工程总承包和项目管理业务，及开展相应设计主导专业人员齐备的施工图设计业务；取得房屋建筑、矿山、冶炼、石油化工、电力等专业中任意1项施工总承包特级资质和其中2项施工总承包一级资质，即可承接上述各专业工程的施工总承包、工程总承包和项目管理业务，及开展相应设计主导专业人员齐备的施工图设计业务；取得特级资质的企业，可承担施工单项合同额3000万元以上的房屋建筑工程。

2. 一级企业

一级企业可承担单项建安合同额不超过企业注册资本金5倍的下列房屋建筑工程的施工：

（1）40层及以下、各类跨度的房屋建筑工程；

（2）高度240m及以下的构筑物；

（3）建筑面积20万m^2及以下的住宅小区或建筑群体。

3. 二级企业

二级企业可承担单项建安合同额不超过企业注册资本金5倍

的下列房屋建筑工程的施工：

（1）28 层及以下、单跨跨度 36m 及以下的房屋建筑工程；

（2）高度 120m 及以下的构筑物；

（3）建筑面积 12 万 m^2 及以下的住宅小区或建筑群体。

4. 三级企业

三级企业可承担单项建安合同额不超过企业注册资本金 5 倍的下列房屋建筑工程的施工：

（1）14 层及以下、单跨跨度 24m 及以下的房屋建筑工程；

（2）高度 70m 及以下的构筑物；

（3）建筑面积 6 万 m^2 及以下的住宅小区或建筑群体。

2.1.2 专业承包企业

一个工程的开展，是在各个专业承包企业共同协作下进行的，按《专业承包企业资质标准》，可分为 60 类不同的专业承包企业。对于一般的建筑工程而言，常见的有土石方工程、地基基础工程、预拌（商品）混凝土工程、预应力工程、防水工程、装饰装修工程、建筑幕墙工程、消防工程、电梯工程、智能化工程、钢结构工程等专业承包企业。

专业分包一般可分为一、二、三级三个级别，现以地基基础工程和建筑幕墙工程为例。

一、地基基础工程的专业承包企业资质

地基与基础工程专业承包企业资质分为一级、二级、三级。

1. 一级资质标准

（1）企业近 5 年承担过下列 5 项中的 3 项以上所列工程的施工，工程质量合格：

1）25 层以上房屋建筑或高度超过 100m 构筑物的地基与基础工程；

2）深度超过 15m 的软弱地基处理；

3）单桩承受荷载在 6000kN 以上的地基与基础工程；

4）深度超过 11m 的深大基坑围护及土石方工程；

5）单项工程造价 500 万元以上地基与基础工程 2 个或 200

万元以上地基与基础工程4个。

（2）企业经理具有10年以上从事工程管理工作经历或具有高级职称；总工程师具有10年以上从事地基与基础施工技术管理工作经历并具有相关专业高级职称；总会计师具有中级以上会计职称。

企业有职称的工程技术和经济管理人员不少于60人，其中工程技术人员不少于50人；工程技术人员中，地下、岩土、机械等专业人员不少于25人，具有中级以上职称的人员不少于20人。

企业具有的一级资质项目经理不少于6人。

（3）企业注册资本金1500万元以上，企业净资产1800万元以上。

（4）企业近3年最高年工程结算收入5000万元以上。

（5）企业具有专用施工设备20台以上和相应的运输、检测设备。

2. 二级资质标准

（1）企业近5年承担过下列4项中的2项以上所列工程的施工，工程质量合格：

1）12层以上房屋建筑或高度超过60m构筑物的地基与基础工程；

2）深度超过13m的软弱地基处理；

3）深度超过8m的深大基坑围护及土石方工程；

4）单项工程造价500万元以上地基与基础工程1个或200万元以上地基与基础工程2个。

（2）企业经理具有8年以上从事工程管理工作经历或具有中级以上职称；技术负责人具有8年以上从事地基与基础施工技术管理工作经历并具有相关专业高级职称；财务负责人具有中级以上会计职称。

企业有职称的工程技术和经济管理人员不少于40人，其中工程技术人员不少于30人；工程技术人员中，地下、岩土、机

械等专业人员不少于 15 人，具有中级以上职称的人员不少于 10 人。

企业具有的二级资质以上项目经理不少于 6 人。

（3）企业注册资本金 800 万元以上，企业净资产 1000 万元以上。

（4）企业近 3 年最高年工程结算收入 2000 万元以上。

（5）企业具有专用施工设备 10 台以上和相应的运输、检测设备。

3. 三级资质标准

（1）企业近 5 年承担过下列 4 项中的 2 项以上所列工程的施工，工程质量合格：

1）6 层以上房屋建筑物的工程或高度超过 25m 构筑物的地基与基础工程；

2）软弱地基处理；

3）地基与基础混凝土浇筑量累计 1 万 m^3 以上；

4）单项工程造价 100 万元以上地基与基础工程。

（2）企业经理具有 3 年以上从事工程管理工作经历；技术负责人具有 3 年以上从事地基与基础施工技术管理工作经历并具有相关专业中级以上职称；财务负责人具有初级以上会计职称。

企业有职称的工程技术和经济管理人员不少于 20 人，其中工程技术人员不少于 15 人；工程技术人员中，地下、岩土、机械等专业人员不少于 10 人，具有中级以上职称的人员不少于 5 人。

企业具有的三级资质以上项目经理不少于 3 人。

（3）企业注册资本金 300 万元以上，企业净资产 350 万元以上。

（4）企业近 3 年最高年工程结算收入 500 万元以上。

（5）企业具有专用施工设备 6 台以上和相应的运输、检测设备。

4. 承包工程范围

（1）一级企业：可承担各类地基与基础工程的施工。

（2）二级企业：可承担工程造价1000万元及以下各类地基与基础工程的施工。

（3）三级企业：可承担工程造价300万元及以下各类地基与基础工程的施工。

二、建筑幕墙工程专业承包企业资质

建筑幕墙工程专业承包企业资质分为一级、二级、三级。

1. 一级资质标准

（1）企业近5年承担过下列2项中的1项以上所列工程的施工，工程质量合格：

1）高度100m以上、单位工程量10000m^2以上建筑幕墙工程2个；

2）高度60m以上、单位工程量6000m^2以上建筑幕墙工程6个。

（2）企业经理具有8年以上从事工程管理工作经历或具有高级职称；总工程师具有8年以上从事建筑幕墙施工技术管理工作经历并具有相关专业高级职称；总会计师具有中级以上会计职称。

企业有职称的工程技术和经济管理人员不少于40人，其中工程技术人员不少于30人；工程技术人员中，具有中级以上职称的人员不少于10人，且建筑、结构、机械、材料等相关专业人员齐全。

企业具有的一级资质项目经理不少于5人。

（3）企业注册资本金1000万元以上，企业净资产1200万元以上。

（4）企业近3年最高年工程结算收入4000万元以上。

（5）企业具有与生产、制作、安装配套的检测设备；具有用于建筑幕墙加工制作的厂房面积不少于3000m^2；具有制作隐框玻璃幕墙的净化打胶间和固化养护间及配套的机械加工、打胶设备。

2. 二级资质标准

（1）企业近5年承担过下列2项中的1项以上所列工程的施工，工程质量合格：

1）高度60m以上、单位工程量6000m^2以上建筑幕墙工程2个；

2）高度20m以上、单位工程量2000m^2以上建筑幕墙工程4个。

（2）企业经理具有6年以上从事工程管理工作经历或具有中级以上职称；技术负责人具有6年以上从事建筑幕墙施工技术管理工作经历并具有相关专业中级以上职称；财务负责人具有中级以上会计职称。

企业有职称的工程技术和经济管理人员不少于30人，其中工程技术人员不少于25人；工程技术人员中，具有中级以上职称的人员不少于5人，且建筑、结构、机械、材料等相关专业人员齐全。

企业具有的二级资质以上项目经理不少于5人。

（3）企业注册资本金500万元以上，企业净资产600万元以上。

（4）企业近3年最高年工程结算收入1500万元以上。

（5）企业具有与生产、制作、安装配套的检测设备；具有用于建筑幕墙加工制作的厂房面积不少于2000m^2；具有制作隐框玻璃幕墙的净化打胶间和固化养护间及配套的机械加工、打胶设备。

3. 三级资质标准

（1）企业近5年承担过2个以上单位工程量1000m^2以上建筑幕墙工程施工，工程质量合格。

（2）企业经理具有3年以上从事工程管理工作经历；技术负责人具有5年以上从事建筑幕墙施工技术管理工作经历并具有相关专业中级以上职称；财务负责人具有初级以上会计职称。

企业有职称的工程技术和经济管理人员不少于15人，其中工程技术人员不少于10人；工程技术人员中，具有中级以上职称的人员不少于3人。

企业具有的三级资质以上项目经理不少于3人。

（3）企业注册资本金200万元以上，企业净资产250万元以上。

（4）企业近3年最高年工程结算收入500万元以上。

（5）企业具有与生产、制作、安装配套的检测设备；具有用于建筑幕墙加工制作的厂房面积不少于1000m^2；具有制作隐框玻璃幕墙的净化打胶间和固化养护间及配套的机械加工、打胶设备。

4. 承包工程范围

（1）一级企业：可承担各类型建筑幕墙工程的施工。

（2）二级企业：可承担单项合同额不超过企业注册资本金5倍且单项工程面积在8000m^2及以下、高度80m及以下的建筑幕墙工程的施工。

（3）三级企业：可承担单项合同额不超过企业注册资本金5倍且单项工程面积在3000m^2及以下、高度30m及以下的建筑幕墙工程的施工。

注：建筑幕墙包括：（1）全隐框玻璃幕墙、半隐框玻璃幕墙、明框玻璃幕墙、无框玻璃幕墙；（2）各类金属板、人造板、石材幕墙；（3）其他各类建筑幕墙。

2.1.3 建筑业劳务分包企业

劳务分包企业可分为木工、钢筋、混凝土、砌筑、抹灰、水暖电安装等，资质等级一般分为一级和二级，比如木工、钢筋等，也有不分等级的，如水暖电安装、油漆等。现以钢筋和水暖电劳务分包为例。

一、钢筋作业分包企业资质

钢筋作业分包企业资质分为一级、二级。

1. 一级资质标准

（1）企业注册资本金30万元以上。

（2）企业具有相关专业助理工程师或技师以上职称的技术负责人。

（3）企业具有初级以上钢筋、焊接技术工人不少于20人，其中，中、高级工不少于50%；企业作业人员持证上岗率100%。

（4）近3年中最高年完成劳务分包合同额100万元以上。

（5）企业具有与作业分包范围相适应的机具。

2. 二级资质标准

（1）企业注册资本金10万元以上。

（2）企业具有专业技术员或高级工以上的技术负责人。

（3）企业具有初级以上钢筋、焊接技术工人不少于10人，其中，中、高级工不少于30%；企业作业人员持证上岗率100%。

（4）企业近3年承担过2项以上钢筋绑扎、焊接作业分包，工程质量合格。

（5）企业具有与作业分包范围相适应的机具。

3. 作业分包范围

（1）一级企业：可承担各类工程钢筋绑扎、焊接作业分包业务，但单项业务合同额不超过企业注册资本金的5倍。

（2）二级企业：可承担各类工程钢筋绑扎、焊接作业分包业务，但单项业务合同额不超过企业注册资本金的5倍。

二、水暖电安装作业分包企业资质

水暖电安装作业分包企业资质不分等级：

（1）企业注册资本金30万元以上。

（2）企业具有相应专业助理工程师或技术师以上的技术负责人。

（3）企业具有初级以上水暖、电工及管道技术工人不少于30人，其中，中、高级工不少于50%；企业作业人员持证上岗率100%。

（4）企业近3年承担过2项以上水暖电安装作业分包，工程质量合格。

（5）企业具有与作业分包范围相适应的机具。

其作业分包范围：可承担各类工程的水暖电安装作业分包业务，但单项业务合同额不超过企业注册资本金的5倍。

2.2 施工企业的工作性质与特点

建筑业具有土地垄断性和不可移动性等特点，建设工程产品的生产具有单件性、流动性、地域性、周期长、生产方式多样性、不均衡性以及受外部约束多等特点。随着建设工程项目的类型和特征的日趋复杂化，建筑产品的精益化，工程服务方式的多样化、市场化的进程，使得建筑企业对建设项目管理的精益程度要求也越来越高。建筑行业在国民经济各行业中所占比重仅次于工业和农业，对我国经济的发展有举足轻重的作用。同时，作为劳动密集型行业，建筑行业提供了大量的就业机会。因此建筑行业运行的良好与否对中国的经济发展和社会稳定有十分重要的意义。

建筑行业的工作地点不稳定，流动性大，一般工程建设周期1~3年，工程竣工后又开始新的工程。特别是跨地区经营的大型建筑工程公司，需要在不同的区域进行生产经营管理。建筑行业相对比较艰苦，大多需要深入到生产一线组织施工，进行跟踪式管理。

同时，建筑行业具有较强的挑战性，基本上没有相同的工程，干每一个工程都是一次新的开始。

2.3 施工企业的工作程序

2.3.1 部门设置及各部门主要职能

各个公司的实际情况不同，部门设置也不尽一样，一般的建筑企业设置工程、物资、安全和环境管理、法务、合约、经营、人力资源、技术质量、办公室、工会、财务等部门，各部门的基本职能如表2-1所示。

各部门职能表　　表 2-1

序号	部门名称	主　要　职　能
1	工程部	生产进度管理和劳务分包的招、议标，现场劳务管理，劳务工资的发放，合格分包商评价，业主满意度评价，测量装置的调配管理，机械设备的采购等
2	安全环境部	负责职业健康安全、环境方面的管理，组织安全教育，认真贯彻执行安全生产方针、政策、法令、规章制度及对工程安全事故的预防和处理工作等
3	法务部	负责公司法务方面的各项相关事务
4	合约部	负责各类合同的评审和签订，工程的预结算工作，协调与审核项目的各项经济签证与索赔工作，做好施工项目成本核算的有关工作等
5	经营部	制定年度经营工作目标，负责工程投标阶段和规定标底额以下工程与产品有关要求的评审
6	人力资源部	主管人力资源管理，制定人力资源管理及职工培训年度工作目标，职工工资的发放，员工考核，人员招聘等
7	技术质量部	制定并分解年度质量创优目标，掌握目标分解及完成情况；分管质量、职业健康安全、环境管理体系相关技术文件的控制，主管施工过程的设计控制，主管监视和测量装置的控制；严格执行质量管理条例、施工验收规范、质量检验评定标准，行使监督检查职能，及时分析施工工程的质量情况，参加或组织质量会议，研究质量问题等
8	物资部	负责工程物资采购、供应、管理工作，并对物资管理工作进行监督及检查等
9	办公室	公司的日常工作管理及对外接待工作
10	工会	贯彻职业健康安全和环境方针，监督安全生产责任制的建立和落实，监督职工福利费的使用，收集员工意见和建议并督促落实
11	财务部	负责公司的资金、账务处理、融资等管理工作

2.3.2　项目经理部的设立与运行

一、项目经理部的设立

1. 根据企业批准的“项目管理规划大纲”，确定项目经理部的管理任务和组织形式。

2. 确定项目经理部的层次，设立职能部门与工作岗位。

3. 确定人员、职责、权限。

4. 由项目经理根据“项目管理目标责任书”进行目标分解。

5. 组织有关人员制定规章制度和目标责任考核、奖惩制度。

6. 项目经理部的人员配置应满足施工项目管理的需要。职能部门的设置应满足项目各项管理内容的需要。大型项目的项目经理必须具有国家一级项目经理资质或国家注册一级建造师资格，管理人员中的高级职称人员不应低于10%。

7. 项目经理部的规章制度应包括项目技术管理制度；项目质量管理制度；项目安全管理制度；项目计划、统计与进度管理制度；项目成本核算制度；项目材料、机械设备管理制度；项目现场管理制度；项目分配与奖励制度；项目例会及施工日志制度；项目分包及劳务管理制度；项目组织协调制度；项目信息管理制度等。

二、项目经理部的运行

1. 项目经理应组织项目经理部成员学习项目的规章制度，检查执行情况和效果，并应根据反馈信息改进管理。

2. 项目经理应根据项目管理人员岗位责任制度和管理人员的责任制度，对管理的责任目标进行检查、考核和奖惩。

3. 项目经理部应对施工队伍和分包商实行合同管理，并应加强控制与协调。

4. 项目经理部解体应具备下列条件：

（1）工程已经竣工验收；

（2）与各分包单位已经结算完毕；

（3）已协助企业管理层与发包人签订了“工程质量保修书”；

（4）“项目管理目标责任书”已经履行完成，经企业管理层审计合格；

（5）已与企业管理层办理了有关手续；

（6）现场最后清理完毕。

3　土建工程师的工作内容

3.1　土建工程师所从事的岗位

3.1.1　在施工企业职能部门

一般可分为技术质量部，工程部，经营部，合约部，物资部，安全和环境管理部等。

3.1.2　在施工企业项目经理部

项目上的岗位一般为项目经理，项目总工程师（项目技术负责人），生产副经理，项目安全总监，项目商务经理，工程部经理，物资部经理，安全部经理，商务部经理，技术质量部经理，质量检查员，施工员，造价员，材料员，资料员，安全员等。

3.2　在施工企业职能部门土建工程师的工作内容

1. 技术质量部

参与质量、职业健康安全、环境管理体系相关技术文件的控制，做好本部门的文件控制，做好本部门的记录控制，参与设计过程的管理，组织分部和单位工程的质量验收，主管监视和测量装置的质量控制，行使质量奖惩权。

2. 工程部

贯彻质量、职业健康安全、环境管理方针，做好本部门的文件控制，主管劳务、专业分包管理，主管生产管理，分管顾客投诉和抱怨的处理。

3. 经营部

制定年度经营目标，掌握目标的分解情况，做好本部门的文件记录控制情况，组织进行投标工作和投标阶段规定标的额以下工程与产品的评审。

4. 合约部

制定年度合约目标，掌握目标的分解情况，参与投标报价工作，进行合同评审。

5. 物资部

参与质量、职业健康安全、环境管理体系相关技术文件的控制，做好本部门的文件控制，主管物资、顾客财产的控制。

6. 安全部

贯彻质量、职业健康安全、环境管理体系相关技术文件的控制，做好本部门的文件控制，主管危险源与环境因素的管理，主管管理方案的控制，主管职业健康安全和环境的运行控制，分管事故、事件的处理，行使安全奖惩权。

3.3 在施工企业项目经理部土建工程师的工作内容

根据各施工企业和施工项目的不同，一般设置工程部、质量部、安全部、合约部、物资部等不同的部门。项目部的人员及部门职能如下：

1. 项目经理：项目经理代表公司全面履行与业主签订的工程承包合同与书面承诺；协调好各方面的关系；负责工程项目所需人、财、物的组织管理与控制；是全面履行工程合同的第一责任人。

2. 项目总工程师（主任工程师）：负责工程的施工技术和质量管理、深化和优化设计管理、变更洽商管理、工程资料管理及科技推广应用管理，是施工技术、方案、设计管理的主要责任人，负责企业质量管理体系在项目上的有效运行。

3. 安全总监：在项目经理的领导下，负责整个工程的安全文明施工的监督管理，负责企业职业健康安全、环境管理体系在

项目上的有效运行。

4. 生产副经理：在项目经理的领导下，负责工程项目的劳务、生产进度、组织协调等工作。

5. 技术质量部：对本工程的技术质量管理负责，进行技术组织、计划调整、解决工程中的技术问题，进行施工方案和质量计划的编制、落实工作，负责进行技术交底；审核、指导各分包的技术方案的编制和实施；审核变更要求并及时予以确认，负责施工现场的试验和测量；负责技术资料统一上报、统一发放、统一收集整理，建立包括分包工程在内的工程统一档案；积极推广新技术、新工艺，开展创优活动、降低施工成本；督促、指导项目三大管理体系工作的正常运行；负责项目各种方案、技术变更的上报并跟踪取回业主、监理的审批回文，跟踪、监督方案的落实工作。

6. 工程部：落实对本工程的施工生产进度计划；负责工程专检质量资料的填写及签字并交技术部存档。对本工程的协调管理和计划落实负责，及时协调、解决各职能部门、施工队、专业分包之间出现的问题、矛盾；负责具体的施工组织、各级计划安排控制，审核各专业分包施工计划，协调编制施工进度总计划；对施工现场 CI 规划、临时水电、总平面布置等进行管理；负责每月的工程量统计报表上报；记录总施工日记；对工地内外各种关系、各专业分包等进行统一协调、统一管理。

7. 商务部：处理合同问题，负责合同管理。对每月工程成本进行统计，及时搞好预结算；负责财务和资金管理。参加项目劳务合同、物资、机械采购合同的招标及谈判并负责起草工作；负责工程材料成品、半成品、物件加工计划的计算审核、审定出台工作；负责工程项目的计划统计工作；负责预结算资料及合同资料、招标投标资料的收集、整理、归档工作；协助业主进行专业分包的招标及策划工作；负责每月工程量的上报和对各专业分包的月工程进度款的审核；负责工程资金费用的计划和调配，进行成本控制和核算，定期向项目领导提供项目成本核算表，并提

出降低成本的合理化建议；负责项目资金的筹措及工程进度款的索取，随时向项目领导汇报项目资金情况，并协助项目领导制定全面的资金使用计划，负责税收、结算等工作。

8. 物资部：根据工程部门提出的要求，负责材料设备和工具的计划、采购和供应管理工作；物资进场后进行取样、复试工作；负责项目材料的保管及发放，保证所需材料的及时到位；对业主分包单位现场物资的堆放场地进行统一划分，并对各相关方进行协调和合理安排；配合甲供材料设备招标投标工作；负责工程机械配备、使用及维护保养；保证周转工具的供应、运输与保管。

9. 安全环境部：对本工程的工程安全生产、文明施工负责；负责工程安全防护措施、验收检查等；负责施工现场的文明施工、环保和消防管理工作；负责项目安全统计报表工作，及时上报有关部门，并负责安全资料整理，参加安全事故的处理。

4 土建工程师常用技术知识

4.1 施工图识读与图纸会审

作为一名土建工程师，最基本的技能和必须掌握的工作手段就是建筑图识读、结构图识读以及一些图纸会审的技巧。

4.1.1 施工图识读

土建专业涉及的主要图纸有结构图、建筑图、精装修图。

结构图是地基与基础、主体结构等分部工程的施工依据，按顺序一般有结构设计总说明、基础图纸、柱墙平面布置图、柱墙配筋图、梁板平面布置图、梁板配筋图、楼梯图、剖面图及构造节点图等。

结构设计总说明是整个图纸的说明性文件，一般包括工程概况、设计依据、抗震、荷载以及施工过程中的材料、构造和各种总体要求等。读懂总说明，是读懂整套结构图纸的前提和基础。

结构图纸的其他部分，是整个工程结构方面的具体做法。一般的识图顺序是先平面布置图，再配筋、节点、构造图。平面布置图明确建筑物的位置、布置、标高、造型等的要求，配筋、节点、构造图是钢筋施工等具体操作的依据。

建筑图纸一般包括总平面布置图、建筑总说明、楼层平面布置图、立面图、剖面图、节点大样图、建筑做法图等。

总平面布置图是建筑物规划、定位的蓝图，是工程施工的总依据；其他图纸是装饰深化设计、屋面、地面、砌筑等分部分项工程施工的依据。

4.1.2 图纸会审

图纸会审是指施工、建设、监理及其他参建单位，在收到审

查合格的施工图设计文件后，在设计交底前进行的全面细致熟悉和审查施工图纸的活动。其目的是为了减少施工难度、提高经济效益、降低生产成本、提高生产效率、有利于工程质量、确保施工安全、加快施工进度的各项目标而展开，最后进行图纸纠错。

图纸会审的流程为：识图→找出设计遗漏或不合理→组织图纸会审会议→提出问题→各方形成书面意见签字认可作为施工依据。

图纸会审的主要内容为：

（1）承包范围是否与图纸符合，承包范围内的图纸是否齐全。

（2）施工难度大，通过设计修改可以减少难度，容易保证质量的施工问题。

（3）在可以满足设计功能的前提下，从经济角度可否对图纸进行修改。

（4）对一些复杂的节点或要花费大量人工的装饰线、角、弧等进行取消或改变，以降低生产成本和提高生产效率。

（5）建筑与结构构造是否存在不能施工，或施工难度大容易导致质量、安全或加大费用等方面的问题。

（6）关键工序是否可以通过设计进行优化，以增加工程进度，减少工程成本。

（7）建筑施工场地周围工艺管道、电气线路、运输道路与建筑物之间的位置或间距是否合理；拟建建筑物的定位是否合理。

（8）施工图纸是否有特殊要求，施工装备条件能否满足设计要求，如需要采用非常规的施工技术措施时，技术上有无困难，能否保证施工安全。

（9）是否采用了特殊材料或新型材料，其品种、规格、数量等材料的来源和供应能否满足要求。

（10）是否有违反规范强制性条文的情况。

（11）表达不规范，能造成理解偏差，须进一步澄清的问题；施工做法是否具体，与施工质量验收规范、规程等是否一致，剖面图之间是否有矛盾，标高是否一致，总平面与施工图的几何尺寸、平面位置、标高是否一致。

（12）建筑节能、防火要求是否满足，建筑、结构与各专业图纸本身是否有差错及矛盾，建筑图与结构图的表示方法是否清楚。

4.1.3 图纸会审案例分析

表 4-1 为某工程图纸会审记录。

图纸会审记录 **表 4-1**

图纸会审记录			编号	001
工程名称	××工程		日期	年 月 日
地　　点	××工程业主办公室		专业名称	结构
序号	图　号	图纸问题	图纸问题交底	
1	结施 123-4	地下室外墙止水钢板距地下室底板 500mm，能否改为距地下室底板 300mm?	地下室止水钢板可以设置在距地下室底板 300mm 处	
2	结施 123-3	B（2）区 -1.6 ~ -0.2 段高度内的混凝土强度等级没有注明	此处混凝土强度等级为 C30	
3	结施 123-108	C 区 F-F 节点没有详图	按照 A 区 F-F 节点图施工	
4	结施 123-3 结施 123-4	结施 123-3 的钢柱预埋顶标高-6.030 与结施 123-4 的标高-6.050 不相符合	钢柱预埋顶标高统一为 -6.050	
5	结施 123-3	下卧层部位图中标高与建筑图中标高相差 600mm	相差 600mm 部位采用松散材料填平，按照建筑标高设定	
6		地下室防水保护层可否由 2cm 水泥砂浆更改为 4cm 细石混凝土?	可以改为 4cm 细石混凝土	
7	结施说明六条	C 区抗震等级为三级，A、B 区二级，检测时是否按照统一等级进行?	可以全部按照三级进行检测	
会签栏	建设单位	监理单位	设计单位	施工单位
	×××	×××	×××	×××

注：1. 由施工单位整理、汇总，建设单位、监理单位、施工单位、城建档案馆各保存一份。

2. 图纸会审记录应根据专业（建筑、结构、给排水及采暖、电气、通风空调、智能系统等）汇总、整理。

3. 设计单位应由专业设计负责人签字，其他相关单位应由项目技术负责人或相关专业负责人签字。

（1）表中所示内容第1项，原图纸外墙水平施工缝留设位置为距底板500mm，由于设置高度较高，导墙混凝土与底板混凝土基本同时浇筑，过高的导墙会导致混凝土在振捣时从模板底部溢出，不利于混凝土振捣密实，而该混凝土为抗渗混凝土，必须保证混凝土振捣效果。因此，提出降低施工缝为300mm，此高度既能保证施工缝部位止水钢板的放置，又能保证混凝土的质量，方便施工。

此项会审内容为方便施工、保证质量而提出。

（2）表中所示第2项内容属图纸标示不明确，在图纸会审中明确。

（3）第5项内容为建筑图纸与结构图纸有矛盾，需澄清确认。

（4）第6项内容为设计不合理，大面积砂浆容易开裂，不利于对卷材防水的保护。

4.2 施工组织设计、施工方案、技术交底的编制

施工组织设计是以单位工程为对象进行编制，用以指导其施工全过程各项活动的技术、经济、组织、协调和控制的综合性文件。

施工方案是以一个分部分项工程或特殊、关键过程为对象进行编制，用以指导各项作业活动的技术、经济、组织、协调和控制的综合性文件。

技术交底相当于作业指导书，是保证工程施工符合设计要求和规范、质量标准和操作工艺标准规定，用以具体指导施工活动的操作性技术文件。

施工组织设计是指导各项施工活动纲领性文件，是编制施工方案的依据，是针对单位工程的；施工方案是针对分项分部工程的具体施工方法，以及材料、设备、人员的组织和质量、安全保证措施等；技术交底是针对具体的施工过程，按照施工方案的要求，对施工班组进行的施工工艺交底。总的来说，施工组织设计

是对单位工程的总策划，施工方案是对构成单位工程的细节的详细策划，是对施工组织设计的具体实施，技术交底是施工方案的具体落实。

施工组织设计应由企业管理层技术部门或项目经理部组织编制，企业总工程师审批，并应在工程开工之前完成。项目经理部是施工组织设计的实施主体，应严格按照施工组织设计要求的内容进行施工，不得随意更改。施工方案和技术交底由项目技术负责人组织，专业工程或专业技术负责人具体编写，经项目技术负责人审批后，由专业工长或专业技术负责人向施工班组长和全体施工作业人员交底。

4.2.1 施工组织设计

单位工程施工组织设计的主要内容有：

1. 编制依据：

（1）招标文件；

（2）施工图纸；

（3）主要规程、规范；

（4）图集；

（5）主要标准；

（6）主要法规；

（7）其他。

2. 工程概况：

（1）总体介绍；

（2）建筑概况；

（3）结构工程概况；

（4）机电工程概况；

（5）工程承包方式及承包范围；

（6）工程特点与难点。

3. 总承包管理：

（1）总承包管理模式；

（2）项目施工组织系统；

（3）项目主要责任人分工及职责；

（4）项目管理目标。

4. 施工部署：

（1）施工部署原则；

（2）施工进度计划；

（3）主要工程量；

（4）机械机具配置计划；

（5）主要劳动力计划。

5. 施工准备：

（1）技术准备；

（2）生产准备；

（3）材料准备。

6. 施工进度计划和保证措施：

（1）总体时间安排；

（2）计划控制措施；

（3）施工进度计划保证措施。

7. 质量保证计划：

（1）质量等级；

（2）质量管理目标；

（3）质量保证体系；

（4）施工组织设计；

（5）图纸会审、设计交底和设计变更、工程洽商；

（6）文件和资料控制；

（7）采购物资质量控制；

（8）分包工程质量控制；

（9）产品标识和可追溯性；

（10）过程控制；

（11）检验和试验；

（12）检验、测量和试验设备的控制；

（13）检验和试验状态；

（14）不合格品的控制；
（15）纠正措施和预防措施；
（16）搬运、贮存、防护和交工验收；
（17）质量记录；
（18）培训；
（19）服务。

8. 施工现场平面布置：
（1）施工总平面布置原则；
（2）施工用水；
（3）施工用电。

9. 主要施工方法：
（1）工程测量；
（2）基础工程；
（3）防水工程；
（4）回填土工程；
（5）钢筋工程；
（6）模板工程；
（7）混凝土工程；
（8）预应力工程；
（9）季节性施工。

10. 机电安装工程：
（1）施工准备工作；
（2）主要施工方法及工艺；
（3）控制措施。

11. 关键分项工程控制措施：
（1）对材料的控制；
（2）对机械设备的控制；
（3）与其他专业施工协调控制。

12. 降低成本技术保障措施。

13. 质量保障措施：

（1）用工管理规定；
（2）教育与培训；
（3）技术与质量管理。
14. 质量控制点控制措施。
15. 安全、消防、保卫措施：
（1）安全生产方针及目标；
（2）安全管理；
（3）特种作业管理；
（4）安全教育与技术交底；
（5）现场监督；
（6）安全用电和防火措施；
（7）施工生产过程中主要安全保证措施；
（8）现场防护措施；
（9）消防、保卫措施；
（10）防护用品；
（11）施工安全检查。
16. 环境保护、文明施工措施。
17. 环境管理措施：
（1）分承包方环境管理；
（2）防止扬尘和运输遗撒措施；
（3）噪声控制；
（4）废水管理；
（5）限制光污染；
（6）施工防扰民措施；
（7）文明施工措施；
（8）生活后勤综合治理措施。
18. 成品保护措施：
（1）总则；
（2）职责；
（3）分项措施。

19. 回访维修制度。

20. 与各方的密切配合：

（1）与业主的配合；

（2）与监理的配合；

（3）与设计人的配合。

施工组织设计一般篇幅较大，本书限于篇幅不再举例，读者可按照工程实际情况根据上述内容编制。

4.2.2 施工方案

1. 施工方案的主要内容

施工方案的主要内容包括：

（1）分部分项工程及特殊过程概况；

（2）施工方案；

（3）施工方法；

（4）劳动力组织；

（5）材料、设备等供应计划；

（6）工期安排及保证措施；

（7）质量标准及保证措施；

（8）安全防护和环境保护措施等。

2. 一般工程应编制的施工方案

一般工程需要完成以下方案（仅限土建工程）：

（1）现场临建、临电、临水施工方案；

（2）测量施工方案；

（3）基坑支护工程施工方案；

（4）降水工程施工方案；

（5）土方工程施工方案；

（6）地下防水施工方案；

（7）钢筋工程施工方案；

（8）模板工程施工方案；

（9）混凝土工程施工方案；

（10）脚手架工程施工方案；

（11）屋面工程施工方案；

（12）地面工程施工方案；

（13）二次结构工程施工方案；

（14）冬期施工方案；

（15）雨期施工方案。

除此之外，各工程还应根据实际情况编制相应的专项施工方案，如底板大体积混凝土工程施工方案、预应力工程施工方案、钢结构工程施工方案、精装修工程施工方案、建筑节能施工方案等。

3. 施工方案示例

现以某工程冬期施工方案为例说明施工方案的编制，限于篇幅，略去了一些内容。

××工程冬期施工方案

一、编制依据

1. ××工程施工合同文本

2. ××设计顾问有限公司提供的工程设计图纸（项目编号：××-××）

3.《××工程施工组织设计》

4.《建筑工程冬期施工规程》(JGJ 104—97)

5.《混凝土外加剂应用技术规范》(GB 50119—2003)

6.《建筑工程施工质量验收统一标准》(GB 50300—2001)

7.《砌体工程施工质量验收规范》(GB 50203—2002)

8.《锚杆喷射混凝土支护技术规范》(GB 50086—2001)

二、工程概况

1. 工程概况

略。

2. 冬期施工的主要内容

本年度冬期施工的主要内容有：汽车坡道的施工（包括土方工程、防水工程、钢筋、模板和混凝土）、砌筑工程以及脚手架等。

3. 冬施划分原则

根据规程规定（JGJ 104—97），“根据当地多年气象资料统计，当室外日平均气温连续5d低于5℃即进入冬期施工；当室外日平均气温连续5d高于5℃时解除冬期施工。”

根据北京市的常年气温观测一般在当年的11月15日至次年的3月15日期间气温温度一般低于5℃，所以在此期间均应作好冬施施工准备，工程冬施开始及结束时间以现场实测平均气温为准。

三、施工安排

1. 冬施组织机构

成立冬期施工领导小组，负责冬期施工准备及安排生产计划、组织实施冬期施工方案等。

组长：×××

副组长：×××

成员：×××、××、××及各相关部门工程师、劳务分包管理人员。

2. 施工准备

（1）技术准备

① 认真阅读相关专业图纸及设计变更、洽商，仔细核对确定需要施工的具体位置，充分考虑到冬施对施工的影响，争取将施工过程中可能遇见的难题在施工前提前解决。

② 施工前相关专业技术人员要对各自的施工人员进行有针对性的、详细的技术交底，确保各管理层和操作层全面了解冬期施工操作要领和技术控制要求。

③ 测温工作、试验工作分别由专人负责，在冬期施工开始日之前对相关人员进行培训，提高施工人员对冬施工作的责任心和操作水平，以确保测温记录的真实性、完整性、准确性，相关人员培训合格后方可上岗工作。

④ 由工程部组织各冬期施工的施工班组学习冬期施工方案，熟悉冬期施工规范，并在施工中严格贯彻执行。

⑤ 机械设备的保养防护，防风、防冻剂物资材料的安全防护等各项工作和防冻抗冻物资的准备情况，在冬施开始前必须进行一次全面的检查及改进工作。

⑥ 施工队伍必须在进入冬期施工前系统的进行一次全面细致的梳理，找出冬期施工过程可能对其工程质量产生影响的关键环节，制定有针对性的相应的保护和改进措施及施工方法，以确保工程质量不因冬期环境的改变而受到影响。

（2）物资准备（见表4-2）

冬期施工所需物资　　表4-2

序　号	材料名称	单　位	数　量	备　　注
1	阻燃草帘	m^2	5000	用于墙、柱、板混凝土保温
2	黑塑料布薄膜	m^2	5000	用于墙、柱、板混凝土覆盖
3	50mm聚苯板（阻燃）	m^2	1500	用于墙板大钢模及方柱钢模保温
4	彩条布	m^2	1500	用于挡风
5	岩棉管	m	200	用于上水管、阀门等保温
6	保温被	m^2	250	用于地泵、泵管及布料杆保温
7	电子测温仪	台	5	用于混凝土结构测温
8	测温探头	个	80	用于混凝土竖向结构测温埋点
9	测温感应线	m	30	用于混凝土竖向结构测温埋线
10	镀锌测温管	支	40	用于混凝土水平结构测温

（3）施工准备

① 根据本工程冬期施工内容，平衡各工种冬期施工劳动力的配置，安排大、中型机械的使用计划。

② 掌握冬期施工所需各项物资的供应情况，做好物资的及时供应。

③ 做好现场用于施工、维护、保温等设施的维护和保管工作，防止发生冻害。

④ 各施工队伍要备好冬期防寒服、防寒帽、防寒手套，保

证工人必须的劳保用品，以安全度过冬期。

⑤ 清理场区道路，排除积水，做好场地积雪的清扫准备；现场内的水管、阀门、消防管井等用岩棉做好保温工作；混凝土罐车浇筑完毕后，及时清扫地面，防止结冰。

⑥ 在施工现场设立百叶箱，记录每天2：00、8：00、14：00、20：00的大气温度实测值；设置天气预报板，每天早晨写明当天的天气预报情况。

四、主要工程冬期施工要点及方法

1. 汽车坡道施工要点及方法

(1) 土方工程（开挖、回填）

① 预定冬期施工的土方工程，必须在入冬前进行土的防冻工作，一般可采取地面耕松耙平法或保温材料覆盖法。地面耕松耙平法具体方法为：在指定的施工部位，进入寒冬之前将表层土翻松耙平，其厚度宜为250～300mm，其宽度为基坑底的宽度每边加上800mm。保温材料覆盖法具体方法为：在被保温的地面上铺设保温材料，保温层的厚度为300mm，并且保温层向基坑两边铺出的宽度应不小于最大冻结深度800mm。

② 开挖完的土方必须防止基坑的底部受冻。如基坑挖完后不能及时进行下道工序施工，应在基底标高上预留250～300mm厚度土层，并覆盖保温材料进行保温。

③ 冬期回填土每层铺土厚度比常温施工时减少20%～25%（为200mm厚），其中冻土块含量不得超过15%，其粒径不得大于150mm。铺填冻土块应分散开，并应逐层夯实。填方边坡的表层1m以内，不得采用含有冻土块的土填筑；整个填方上层部位应采用未冻的或透水性好的土回填。

④ 回填前将基底的冰雪和保温材料打扫干净，方可开始回填；回填土施工应连续进行并应夯实，对已填土层用阻燃草帘被及时覆盖，防止土层受冻。人工夯实时，每层铺土厚度不得超过

④ 对于阻燃草帘在拆模前可采用铁丝绑扎的方式固定在模板上，在拆模后可采用绑扎的方式固定在钢管或对拉螺栓上；

⑤ 施工过程中应注意对阻燃聚苯板的保护，并保持阻燃草帘干燥。

(4) 混凝土施工要点

1) 混凝土的运输

混凝土在运输中，不得有表层冻结、混凝土离析、水泥砂浆流失、坍落度损失等现象，且混凝土降温速度不得超过5℃/h，混凝土运输过程中罐车滚筒必须包裹保温被（现场混凝土输送泵、泵管及布料杆亦用保温被进行保温），以减少混凝土热量的损失，严禁使用有冻结现象的混凝土。

2) 混凝土的浇筑

① 对于支好的模板和绑完的钢筋，未浇筑混凝土时，遇到下雪情况，应提前用塑料布覆盖好，待雪停后再浇筑混凝土。混凝土浇筑前要清除模板和钢筋上的冰雪。

② 现场要合理组织罐车进场时间，以减少罐车在现场等待浇筑时间。

③ 混凝土浇筑前要做好必要的准备工作，混凝土输送到浇筑部位后，应采取快铺料，快振捣，及时覆盖的快速施工法。

④ 混凝土浇筑前及时掌握未来一周内的天气状况，保证混凝土在良好的天气情况下进行浇筑，亦保证项目能够根据天气状况及时的安排生产作业。混凝土浇筑尽量安排在一天中温度较高时浇筑，且浇筑后应及时覆盖阻燃草帘进行保温养护。

⑤ 入模温度的控制：塔吊浇筑时每车首吊、末吊、中间吊各测一次；地泵浇筑时每车测一次。用小桶在吊斗下、泵管端部接混凝土测温，测定数据填入冬期混凝土入模温度统计表中（要与车号对上），入模温度需大于等于5℃。

⑥ 对于土钉墙施工过程中的混凝土喷锚作业，冬期施工应达到如下要求：喷射时的气温不得低于5℃，混合料进入喷射机的温度不得低于5℃，当喷射混凝土低于设计强度等级30%时，

喷射混凝土应采用阻燃草帘覆盖或其他的保温方式以防止混凝土受冻。

3）混凝土的拆模

① 建立拆模申请制度：根据试验结果填写混凝土拆模申请，经项目经理部及监理批准后拆模，否则不准拆模。

② 混凝土拆模条件：模板和保温层在混凝土达到要求强度并冷却到5℃（通过测温确定）后方可拆除。墙、柱混凝土强度达到1.0MPa后，可先松动螺栓，使模板轻轻脱离混凝土后，再合上继续养护到混凝土强度达到4MPa后进行拆模；梁、板模板拆除时混凝土强度应达到表4-3要求。

梁、板混凝土拆模强度一览表　　表4-3

构件类型	构件跨度（m）	达到设计的混凝土立方体抗压强度标准值的百分率（%）
板	≤2	≥50
	>2，≤8	≥75
	>8	≥100
梁	≤8	≥75
	>8	≥100
悬臂构件	—	≥100

4）混凝土的保温养护

① 本工程混凝土的养护采用综合蓄热养护法：少量防冻剂与蓄热保温相结合。

② 墙体混凝土的养护：在模板背楞间用50mm厚阻燃聚苯板填塞密实，外用铁丝严密绑扎一层阻燃草帘被，在转角地方必须保证有搭接。当墙模板拆除后，在混凝土达到临界受冻强度前，包裹黑色塑料布和一层阻燃草帘被进行保温，阻燃草帘被要包裹严实，防止混凝土裸露。

③ 顶板混凝土的养护：在新浇筑的混凝土表面先覆盖一层塑料布，再覆盖一层阻燃草帘被。对于边角等薄弱部位，应加盖

阻燃草帘被。在顶板混凝土浇筑前，需预先在板内按2～3m间距设置ϕ20～ϕ25的钢筋马凳（用钢筋的短料进行加工），超出平面标高10cm作为混凝土浇筑后架设跳板的支撑，便于混凝土抹平和及时铺设保温材料。

④ 养护时注意事项：冬期施工混凝土养护不得少于14d；养护阶段内测量放线必须掀开保温材料时，放完线要立即覆盖；混凝土初期养护温度，不得低于－15℃，不能满足该温度条件时

现场测温安排　　表 4-4

测温项目	测温条件	测温次数	测温时间
混凝土养护温度	4MPa 前	12 次/昼夜	每 2 小时一次 (根据浇筑混凝土时间)
	4MPa 后	4 次/昼夜	每 6 小时一次 (根据浇筑混凝土时间)
大气温度		4 次/昼夜	每 6 小时一次， 且需测出最高、最低气温
混凝土出罐、浇筑、入模温度		4 次/工作班组	根据浇筑混凝土时间

⑤ 测温要求：测温工作派专人负责，在混凝土强度未达到 $4N/mm^2$ 以前每 2h 测一次，以后每 6h 测一次；测温时按测温图中的编号顺序进行，采用电子测温仪测温（注意：测温仪表留置在测温孔内不少于 3min），并填写测温记录表，同时将测温孔用保温材料按原样覆盖好。

⑥ 现场测温结束时间：混凝土达到临界强度，拆模后混凝土表面温度与环境温差小于 15℃，混凝土的降温速度不超过 5℃/h，测温孔的温度和大气温度接近。

⑦ 测温工作的管理：测温记录表由项目现场专职实验员进行填写；测温记录必须真实、准确、完整，字迹工整，不得涂改；测温员必须经过培训，了解冬施混凝土的性质、测温要求，对现场覆盖不严、温差过大、混凝土温度过高或过低等不正常现象要有很灵敏的反应，并及时向经理部有关人员和技术负责人反映实际情况；每次测完温，要立即把签字完整的测温记录表报项目技术负责人和项目工程部审核后再协调归档（逢夜间交经理部值班人员）。

2. 砌筑施工要点及方法

(1) 砌块砌筑前应清除表面的污物、冰雪等，不得使用遭水浸和受冻后的砖或砌块；砂浆采用预拌砂浆（配比需经项目经理部、监理及业主审批认可），砂浆内掺加防冻剂（注意防冻剂不得使用氯盐的）。

（2）干拌砂浆应存放在封闭的库房中以防止雪水的侵蚀。

（3）冬期施工在拌合砂浆时，应采用60℃的温热清水，用水量为粉料的20%～22%。搅拌时将粉料缓缓倒入水中，同时进行搅拌，拌合过程中不得添加其他材料，拌合好的砂浆宜在2个小时内用完，已经干结的砂浆禁止加水再用。

（4）砌体工程冬期施工砂浆试块的留置，除按常温规定要求外，尚应增加不少于两组与砌块同条件养护的试块，分别用于检验各龄期强度和转入常温28d的砂浆强度；

（5）冬期施工中，每日砌筑后应及时在砌筑表面进行保护性覆盖，砌筑表面不得留有砂浆。

（6）砌筑工程冬期施工管理方面，除常规要求外，还应记录室外空气温度、砌筑时砂浆温度以及其他有关资料。

（7）冬期施工中当气温低于等于0℃时，不得对砌块进行浇水，但是当白天温度高于0℃时，可对砌块适当浇水进行湿润。-10℃以下禁止施工。

（8）当用手推车输送砂浆时，车体应加保温装置。

（9）严禁使用已遭冻结的砂浆，不准以热水掺入冻结砂浆内重新搅拌使用，也不宜在砌筑时向砂浆内掺水使用。

3. 脚手架施工要点及方法

（1）在架子基础、分段荷载等措施完成后，应由安全质量、技术、工程、劳务施工队伍等部门（单位）按分段、部位、搭设和防护等项目进行检查、验收，并填写验收单，合格后方可进行搭设和使用。

（2）六级及六级以上大风和雪天停止在脚手架上作业，雪后上架操作应注意防滑，并扫除马道及操作面积雪；六级及六级以上大风、寒冷地区开冻后、停用超过1个月，一定要对脚手架进行检查、验收。

五、冬期施工安全保证措施

1. 加强安全教育，增强法制观念

（1）入冬前要组织现场全体职工进行冬施安全、消防的宣

传教育工作，制定安全生产和防滑、防冻、防火、防爆的具体措施，教育职工注意施工岗位安全，严守各项规章制度。对所有冬期施工的人员结合工程任务进行安全技术交底，配备安全防护用品。

（2）工人进场要进行安全教育，考试合格后方能上岗；做好特殊工种的培训工作，坚持持证上岗，未持证人员坚决不能上岗工作。

（3）坚持周一的安全例会制度，坚持经常性的安全活动制度并做记录。

（4）在安排施工任务时，必须进行专项有针对性的安全交底，履行签字手续。

2. 安全生产的具体措施

（1）入冬前要对现场的施工设备（如大、中型机械、电气设备等）进行检查维修，安全部门要加强对施工人员的冬施安全教育。

（2）施工现场必须按方案要求做好防冻保温工作，注意天气预报，注意大风天气及寒流袭击对安全生产带来的影响。

（3）加强对场区内堆放的材料（模板、乙炔瓶等）的安全管理，冬期施工的易燃易爆品应设专用仓库分类隔离存放，库房内部通风，电源开关设在库外。

（4）做好防滑、防冻工作：脚手架、上人马道、钢跳板应做防滑保护措施（在脚手板上绑扎固定木制防滑条），霜雪天后要及时清扫。大风雪后及时检查脚手架，防止高空坠落事故的发生。

（5）加强对现场电气线路的检查、维护工作，大风雪后要对供电线路检查，防止因断路造成安全事故。

（6）对现场配电箱、闸箱、电缆临时支架等仔细检查，需加固的及时加固，缺盖、罩、门的及时补齐，确保用电安全。配电箱周围5m不得存放易燃材料。

（7）夜间施工应有足够的照明设备，五级以上大风时应停

止吊装作业。冬期风多且大，建筑物上容易吹落的材料，如木板等要及时清理，防止吹落伤人。

（8）定期检查工人宿舍、食堂的取暖设备，防止发生意外，工人宿舍严禁私自采用煤炭进行取暖，防止煤气中毒事故发生。

（9）保证消防设施及消防用水水源供应，保持道路通畅，消火栓和消防水源应有明显标志。对消防器材定期检查，做好消防设施的保温防冻工作。

（10）冬施解除后，对场区内进行一次普查，消除各种不安全因素。材料堆放场、大模板堆放场应进行检查和整理，防止堆放的材料和模板在土层冻融中倒塌。

（11）为保证现场施工的安全，四级以上风天禁止屋面施工作业。

六、冬期施工计算书

略。

七、混凝土测温图

略。

4.2.3 技术交底

1. 技术交底编制内容

技术交底编制内容考虑如下：

（1）施工准备；

（2）施工进度要求；

（3）施工工艺；

（4）控制要点；

（5）成品保护；

（6）质量保证措施；

（7）安全注意事项；

（8）环境保护措施；

（9）质量标准等。

2. 一般工程应编制的技术交底

一般工程应编制的技术交底（土建部分）如表4-5所示，仅供参考。各工程实际情况不同，所包含的分部或分项工程也不尽相同，应按照工程实际情况以及施工需要编写技术交底。

一般工程应编制的技术交底　　表4-5

序　号	分部工程	应编制的技术交底
1	地基与基础工程	土方开挖工程技术交底
		土方回填工程技术交底
		降水工程技术交底
		螺旋钻孔灌注桩工程技术交底
		泥浆护壁回转钻孔灌注桩工程技术交底
		CFG桩复合地基处理工程技术交底
		预应力土层锚杆工程技术交底
		地基钎探技术交底
		地下卷材防水工程技术交底
2	主体结构工程	墙体及柱钢筋绑扎技术交底
		楼板梁钢筋绑扎技术交底
		独立柱钢筋绑扎技术交底
		墙体混合模板支设技术交底
		楼板及梁模板支设技术交底
		独立柱模板支设技术交底
		墙体及柱混凝土浇筑技术交底
		楼板梁混凝土浇筑技术交底
		独立柱混凝土浇筑技术交底
		无粘结预应力技术交底
		有粘结预应力技术交底
		钢筋电渣压力焊技术交底
		钢筋冷挤压技术交底
		锥螺纹钢筋连接技术交底
		剥肋滚压直螺纹钢筋连接技术交底

续表

序　号	分部工程	应编制的技术交底
3	建筑装饰装修工程	水泥砂浆地面施工技术交底
		大理石花岗岩地面施工技术交底
		地砖地面施工技术交底
		地毯地面施工技术交底
		架空地板地面施工技术交底
		木地板地面施工技术交底
		现浇水磨石地面施工技术交底
		墙面抹灰施工技术交底
		室内饰面砖施工技术交底
		铝合金门窗安装施工技术交底
		塑钢窗安装施工技术交底
		铝扣板吊顶施工技术交底
		矿棉板吊顶施工技术交底
		石膏板吊顶施工技术交底
		内墙涂料施工技术交底
		外墙涂料施工技术交底
		外墙面砖施工技术交底
		外墙干挂石材施工技术交底
4	建筑屋面工程	屋面找平层施工技术交底
		屋面保温层施工技术交底
		屋面合成高分子卷材防水层冷粘法施工技术交底
		屋面 SBS 卷材防水热熔法施工技术交底
		屋面聚氨酯涂膜防水施工技术交底

3. 施工技术交底示例

见表4-6。

技术交底示例　　表4-6

技术交底记录			编号	×× ××
工程名称	××工程	分项工程名称	墙体及柱混凝土浇筑	
施工单位	××建筑公司	交底日期	2007年×月×日	

交底内容：

（一）材料要求

1. 混凝土：按设计要求。

2. 外加剂：均应符合相应标准的要求，其掺量应根据施工要求通过试验室确定。

（二）主要机具

塔吊、汽车泵、插入式振捣器、铁锹、刮杠、木抹子、铁抹子、扫毛塑料刷子、三级电箱、标尺杆、手电筒。

（三）作业条件

1. 完成钢筋隐检、模板预检工作，检查支铁、垫块，注意保护层厚度，核实预埋件的位置、数量及固定情况。检查模板拼接是否严密，加固是否可靠，各种连接是否牢固。

2. 检查并清理模板内残留杂物。

3. 汽车泵、地泵、振捣器等机械设备应经检查、维修，保证浇筑过程顺利进行。

4. 检查电源、线路，并做好照明准备工作。

5. 配齐所有管理人员和施工人员及一些钢筋工、木工，并对所有人员进行技术交底、安全交底。

6. 人员行走的马道须支设牢固，并经安全部门验收。浇筑前清整现场道路，保证混凝土运输通畅。

（四）操作工艺

1. 混凝土采用罐车运输（保证运至浇筑地点时温度：5℃≤T≤25℃），坍落

技术负责人	×××	交底人	×××	接受交底人	×××

本表由施工单位填写，交底单位与接受交底单位各存一份。　　共5页　第1页

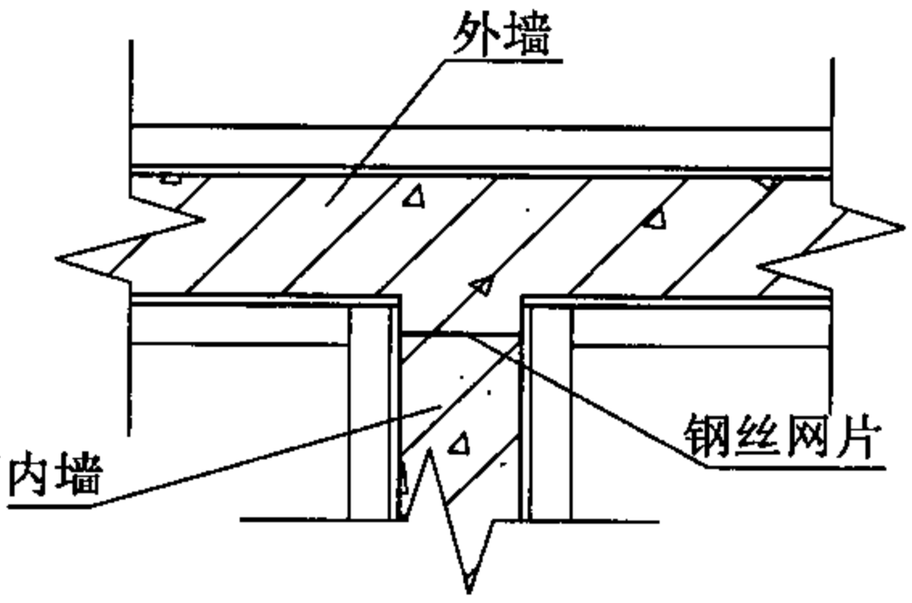
续表

技术交底记录			编号	×× ××
工程名称	××工程	分项工程名称	墙体及柱混凝土浇筑	
施工单位	××建筑公司	交底日期	2007年×月×日	

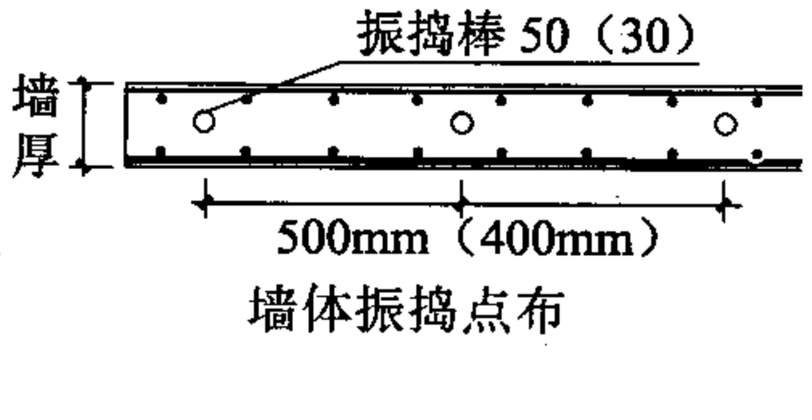
交底内容：

度符合混凝土申请单，现场混凝土的坍落度偏差控制在±20mm，运输到现场时不产生明显离析现象，不得有表层冻结、水泥砂浆流失，保证运输中混凝土降温速度不得超过5℃/h（在混凝土小票上写明出机温度，到场后现场测温，温差除以运输时间），派专人负责测温，对任何不符合本条规定要求的混凝土应坚决退回，混凝土浇筑人员应在混凝土小票上注明混凝土到场时间、开始浇筑时间、浇筑完成时间。

2. 浇筑顺序是外墙、内墙。墙体浇筑前在底部应先填以（75±25）mm厚同配比水泥砂浆，以免底部出现蜂窝现象。使用50和30振捣棒，墙体混凝土必须分层循环浇筑，一次浇筑高度为50cm，用标尺杆随时检查混凝土高度，浇筑同一部位时不得使用两种振捣棒，移动间距≤50cm（50振捣棒）、≤40cm（30振捣棒，在钢筋加密区如连梁位置），振捣时间通过观察（混凝土表面泛出浆、不再显著下沉、不再出现气泡）来确定，振捣时上层要插入下层≥50mm，严禁用振捣棒直接振捣模板。混凝土自高处倾落的自由高度不得超过2m。门窗洞口混凝土浇筑必须从两侧均匀下料（高差≤50cm），以避免模板位移。先浇筑窗台下口，后浇筑窗与窗、窗与门、门与门间墙。不同强度交接部位应用钢丝网片拦挡，采用汽车泵和塔吊配合浇筑外墙体抗渗混凝土和内墙体普通混凝土，外墙体混凝土应



内外墙交界示意图



墙体振捣点布

技术负责人	×××	交底人	×××	接受交底人	×××

本表由施工单位填写，交底单位与接受交底单位各存一份。　　共5页　第2页

续表

技术交底记录			编号	×× ××
工程名称	××工程	分项工程名称	墙体及柱混凝土浇筑	
施工单位	××建筑公司	交底日期	2007年×月×日	

交底内容：

比内墙混凝土先浇筑一个分层高度（即500mm高）。混凝土浇筑间歇时间不得大于混凝土的终凝时间。

3. 浇筑混凝土的过程中应派专人看护模板，发现模板有变形、位移时立即停止浇筑，并在已浇筑的混凝土终凝前修整完好，再继续浇筑。振捣时须保证混凝土填满、填实。

4. 混凝土浇筑完毕后，在混凝土凝固前，及时用湿抹布将上部钢筋擦净。

5. 浇筑后墙体上口标高要一致，严禁出现高低差。

6. 墙体模板拆除必须在混凝土强度达到1.2MPa，由分包单位工长填写拆模报告，经试验室、质量部等相关人员签字确认后才允许拆模。

7. 施工缝的位置应设置在结构受剪力较小且便于施工的部位（如门洞口连梁跨中1/3范围内），也可留在纵横墙的交接处。

（五）质量标准

1. 主控项目

结构混凝土的强度等级必须符合设计要求。对进场混凝土逐一检查小票，核对其强度等级。现场制作3组试块，每段混凝土量≤100m^3，一组用于28天强度试验，一组用于同条件拆模，另一组备用。

2. 一般项目

现浇结构的外观质量不宜有一般缺陷。混凝土应振捣密实，且不得有蜂窝、孔洞、露筋、缝隙、夹渣等缺陷。

3. 允许偏差：见附表。

（六）成品保护

1. 浇筑混凝土时不允许踩踏钢筋，不碰动预埋件和插筋，同时要保证钢筋和垫块的位置正确。

2. 不用重物冲击模板，不在模板上踩踏，应搭设跳板，保护模板的牢固和严密。

技术负责人	×××	交底人	×××	接受交底人	×××

本表由施工单位填写，交底单位与接受交底单位各存一份。　　共5页　第3页

续表

技术交底记录			编号	×× ××
工程名称	××工程	分项工程名称	墙体及柱混凝土浇筑	
施工单位	××建筑公司	交底日期	2007 年×月×日	

交底内容：

附表：

混凝土尺寸允许偏差和检验方法

项目			允许偏差（mm）	检验方法
轴线位置	基础		15	钢尺检查
	独立基础		10	
	墙、柱、梁		8	
	剪力墙		5	
垂直度	层高	≤5m	8	经纬仪或吊线、钢尺检查
		>5m	10	经纬仪或吊线、钢尺检查
	全高（*H*）		*H*/1000 且≤30	经纬仪、钢尺检查
标高	层高		±10	水准仪或拉线、钢尺检查
	全高		±30	
截面尺寸			+8，-5	钢尺检查
电梯井	井筒长、宽对定位中心线		+25，0	钢尺检查
	井筒全高（*H*）垂直度		*H*/1000 且≤30	经纬仪、钢尺检查
表面平整度			8	2m 靠尺和塞尺检查
预埋设施中心线位置	预埋件		10	钢尺检查
	预埋螺栓		5	
	预埋管		5	
预留洞中心线位置			15	钢尺检查

技术负责人	×××	交底人	×××	接受交底人	×××

本表由施工单位填写，交底单位与接受交底单位各存一份。　　共 5 页　第 4 页

续表

技术交底记录			编号	×× ××
工程名称	××工程	分项工程名称	墙体及柱混凝土浇筑	
施工单位	××建筑公司	交底日期	2007年×月×日	

交底内容：

（七）环保措施

1. 混凝土振捣采用低噪声振捣棒，振捣时不得碰到钢筋或模板；罐车在等候进场时必须熄火，以减少噪声扰民。夜间施工时，要严格控制噪声作业，对强噪声设备（如混凝土地泵），加设隔声棚遮挡。

2. 现场设置洗车池和沉淀池、污水井，罐车在出场前均要用水冲洗，以保证市政交通道路的清洁，减少粉尘污染。沉淀后的清水需重复使用。

3. 冬期施工要选择符合国家及地方相关规定的外加剂。

4. 及时清理洒落的混凝土并运到指定的垃圾站。

技术负责人	×××	交底人	×××	接受交底人	×××

本表由施工单位填写，交底单位与接受交底单位各存一份。　　共5页　第5页

4.3 施工测量

施工测量可以作为一门独立的专业课题进行操作、学习和研究。它是工程准确与否及好坏的直接关联者，是施工质量的龙头，是施工成果的命脉。为此，施工测量的学习是不容忽视的。体现在具体的施工上，主要包括工程定位测量，基槽验线测量，楼层平面放线，楼层标高抄测，建筑物垂直度、标高测量，沉降观测等内容。

4.3.1 前期准备工作

项目部在编制施工组织设计或项目质量计划时，应对项目测量工作进行策划。项目技术负责人、项目测量员应在开工前，收集建筑场地的测量控制网资料，向公司主管部门提出测量委托要求，并提供相关图纸资料。测量工程师根据图纸要求策划测量方案，并经主管领导审批。测量工程师根据测量方案配备测量仪器，并按照公司《监视和测量装置控制程序》规定作好仪器的检测工作，保存检测证书。项目测量员准备好测量用标桩、标注用工具等。测量人员进驻施工现场后，首先向业主索要永久性平面和高程控制基准点或红线点，并立即检核基准点的正确性，联合监理工程师对其进行复测；再依据现场总平面图，建筑结构平面图，以及现场踏勘情况实施控制网的测量。在桩施工时，已经建立了平面和高程控制网，故需检验其正确性和适用性，以便进行细部放样。

4.3.2 工程定位测量

建筑物的定位、测量应从国家标准坐标、水准点（由建设单位书面提供）引出。工程定位测量由测量工程师负责实施，项目测量员协助。定位测量同时，测量工程师应做好记录，完毕后及时编制正式测量成果，交给项目经理部技术负责人复核，确认无误后由技术负责人签字并办理建设单位和监理认可签字手续。一般工程测量复核，应邀请建设（或监理）单位参加复核，重大工

程应邀请建设（监理）、设计单位或当地测绘部门共同参加复核。测量记录表按当地建设主管部门的统一要求进行填写。记录表格应留足存档要求的数量，其中至少 1 份为碳素笔填写的原件。

为了整个施工区的受控，提高施工的质量、进度、精度、便利等各方面的需要，防止原始基准点的丢失、破坏，须根据业主提供的原始城市控制基准点，在整个施工区布设总平面施工控制网，根据整个建筑群体的特点，建立服务于全施工区的总的测量平面控制网，将各个施工区的控制点层层受控。

1. 首先，通过城市控制基准点，引测现场总平面控制网。如果整个施工现场超长、超宽，对整个建筑物的控制利用原始城市控制点无法实现，布设现场总平面控制网对整个建筑物的平面控制有相当重要的作用，既能保证建筑物轴线引入，又能在精度方面保证满足规范要求，从而使整个建筑物受控。在布设总平面控制网时，根据建筑物的特点，将总平面控制点布设在和建筑物周线平行和垂直的部位，以便在施工过程中将总平面控制点引入建筑物内部，减少了轴线的投测次数，也减少因轴线的二次投测造成的误差，从而有效地防止了误差的积累。

2. 其次，以城市控制基准点为导线起始边，并和布设的总平面控制点连成一闭合导线，用全站仪将各导线点进行连测，边长误差 2mm/km，然后利用 DJ2 经纬仪，精度为 2"，进行内角测量，测回数不小于 3 测回；另外在测量时考虑到大气对楼面的网点间距的影响，测量时间一般选在凌晨 6 点到上午 10 点，并保证做到同时间、同观测方法、同操作者、同台仪器进行测量，消除偶然误差对测量精度的影响。外业采集各控制点角度、边长，进行内业数据分析，通过城市控制点的坐标计算出控制网各导线点的坐标，用误差原理进行分析各导线点的点位误差，在测量规范允许范围内对产生的误差进行评差处理。

角度误差：$\Delta\alpha = 360° - (\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 + \alpha_4 + \alpha_5 + \alpha_6 + \alpha_7 + \alpha_8)$

误差分配原理：将总误差 α 按比例，根据大角分配大误差的原理分配在各个角上。误差值为正，误差分配按 $-\Delta\alpha$ 分配；

误差值为负，误差按 $+\Delta\alpha$ 分配。

距离误差：由于角度测量有误差，因此各控制点将相应地会产生距离误差和坐标误差，将角度误差分配到各条边上以后，用所实测的各边距离和分配到相应边上的误差角度推算出未改正之前的坐标增减量（x_i，y_i）。由于分配的角度有正负之分，以及各边的方位角处于不同的象限，因此，产生的坐标（x_i，y_i）也有正负。求出各控制点坐标增减量：$f_x = \sum x_i$，$f_y = \sum y_i$，再求各控制点所产生的矢量和：$f_i = \sqrt{f_x^2 + f_y^2}$，进一步求得各测边产生的误差是否符合边长闭和差：

$$f = f_i / \sum s$$

当f小于规范限差值时（按二级导线网布设），所采集的数据成果有效，然后用以下公式进行平差：

$$\Delta s_i = s_i \times f = s_i \times f_i / \sum s$$

误差分配：$s = s_i + \Delta s_i$

式中 s_i——实测边长；

s——改正后的边长。

当f大于规范限差值时，应当重新测量，进行再次平差计算。

3. 最后，进行内业数据整理，绘制总平面控制图。

绘出的控制网主要控制整个施工区建筑物的精度，有利于各区施工的轴线控制网的布设和检核，提高整个工程的质量和进度。如果主要控制点在施工期间被破坏或丢失，各个控制点能相互恢复和校核。各点的坐标在布置总平面控制点时已经推算为已知，因此利用前方交会的方法恢复施工时丢失或破坏的控制点：

$$s = \sqrt{(y_{ii} - y_i)^2 + (x_{ii} - x_i)^2}$$

$$\alpha = \arctan\left(\frac{y_{ii} - y_i}{x_{ii} - x_i}\right)$$

如图 4-1 所示。

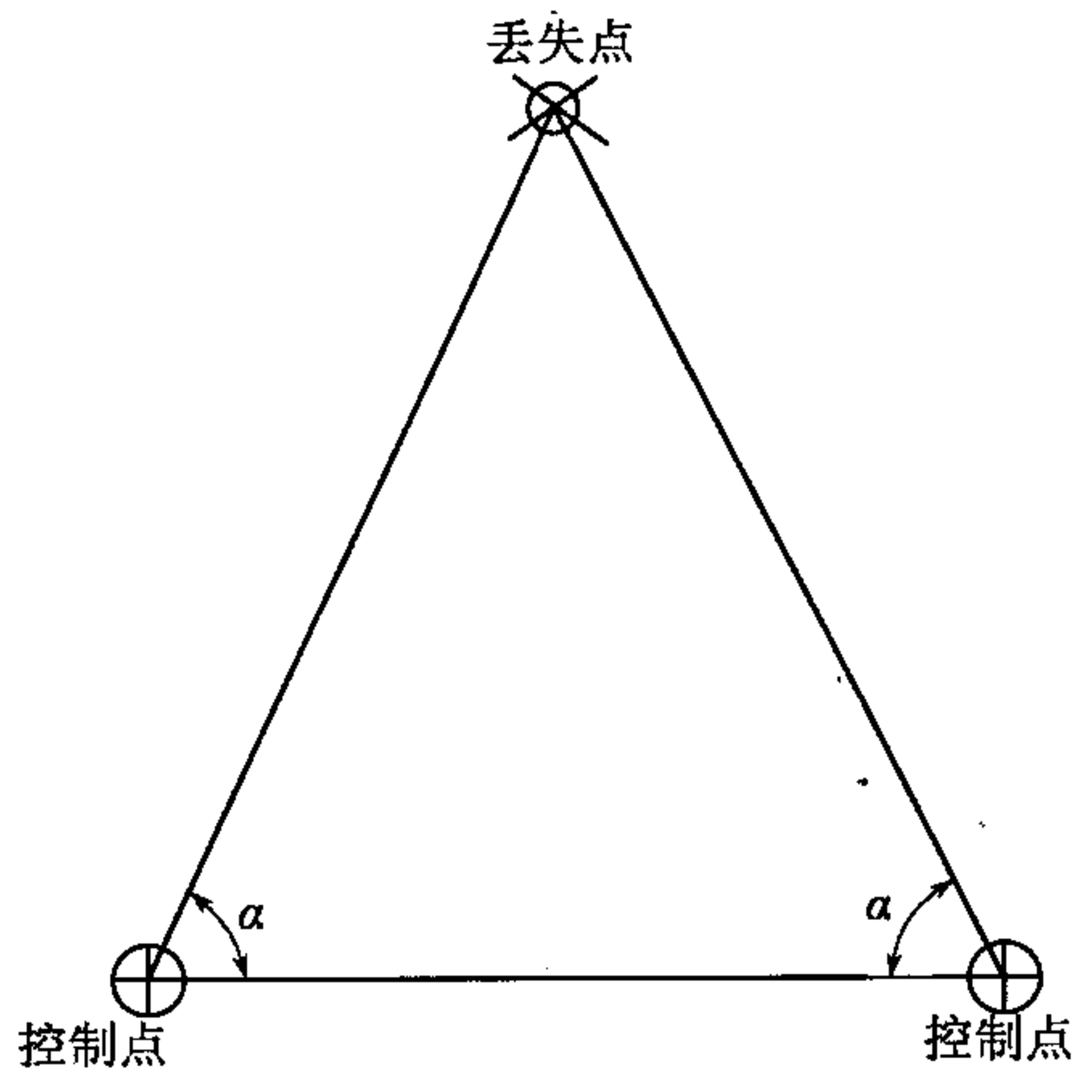


图 4-1　前方交会法恢复施工时丢失或破坏的控制点

4.3.3　沉降观测与变形观测

一、总体要求

1. 针对具体情况对工程进行沉降观测与变形观测：群体工程、重大工程和特殊工程及设计要求进行沉降观测与变形观测的项目、不均匀或软弱地基上的较为重要的建筑物、因地基变形或局部失稳而使结构产生裂缝或破损，需研究处理的建筑、没有建筑经验的重点建筑的一类建筑物、经加固处理后的地基、设有沉降缝的地基、建筑物或构筑物各部分高低或重量相差较大的地基、深基坑支护和进行地下降水时，应对周围建筑进行沉降和变形观测，沉降观测需要有资质的单位进行。

2. 项目经理部在编制施工组织设计时，应对沉降观测进行策划。设计有要求时，应按设计要求进行；设计无规定时，项目应对沉降观测点标志配置、埋设位置、观测次数和观测时间等进行规划。应当委托外部符合资质的单位进行沉降观测，项目部应及时收集观测记录并归档。

3. 项目技术负责人应将沉降观测方案提交公司测量工程师，内容应包括：工程名称，沉降观测点及水准基点平面布置示意

图，沉降观测点标志示意图等。

4. 测量单位的测量工程师负责实施测量，项目测量员随时配合。测量过程中应及时进行观测记录，观测记录内容应包括：工程名称，不同观测日期，不同工程状态下，根据水准点测量得出的每个观测点高程和其逐步沉降量的记录。

5. 沉降观测应固定人员进行。当观测人员发生变化时，应有观测交接记录。

6. 测量单位的测量工程师观测后，应整理观测记录成果，交项目技术负责人列入工程技术资料。对观测中所发现的异常情况，应及时向公司总工程师汇报。

二、工程主要以沉降为主时的观测方法及步骤

1. 沉降观测的特点

精度高：为了能够准确反映出建筑物的变形情况，一般规定测量的误差应小于变形量的 1/20 ~ 1/10。为此，沉降观测中应使用精密水准仪 S1、S05，和精密的测量方法。

2. 沉降观测的方法

根据现场实际情况，在建筑物周围坚固稳定且能通视的地方，埋设 3 个水准基点（若区内降水，基点须设在距离小区 300mm 位置），与设计的沉降观测点组成闭合水准路线。为保证观测成果的正确性，须做到四定，即固定人员观测和整理成果，固定使用的水准仪及水准尺，固定的水准点，以及按固定的日期、方法和路线进行观测。沉降观测的时间和次数根据《建筑变形测量规程》规定，并结合地基情况每加高 1 ~ 5 层观测 1 次，主体竣工后每月观测 1 次，并做好每次观测记录。工程投产后的观测，按沉降量大小及速度来定，第一年 4 次，第二年 3 次，第三年以后每年 1 次，直到稳定为止。

3. 观测点的布设

根据地质及受力情况，设定观测点，分别设置在能表示出沉降特征的地点。

4. 观测点做法

根据规范要求布设观测点的位置，用特制膨胀螺栓，埋入剪力墙或柱内，并使其稳固，另一端为可以装卸的立尺点。具体做法如图 4-2 所示。

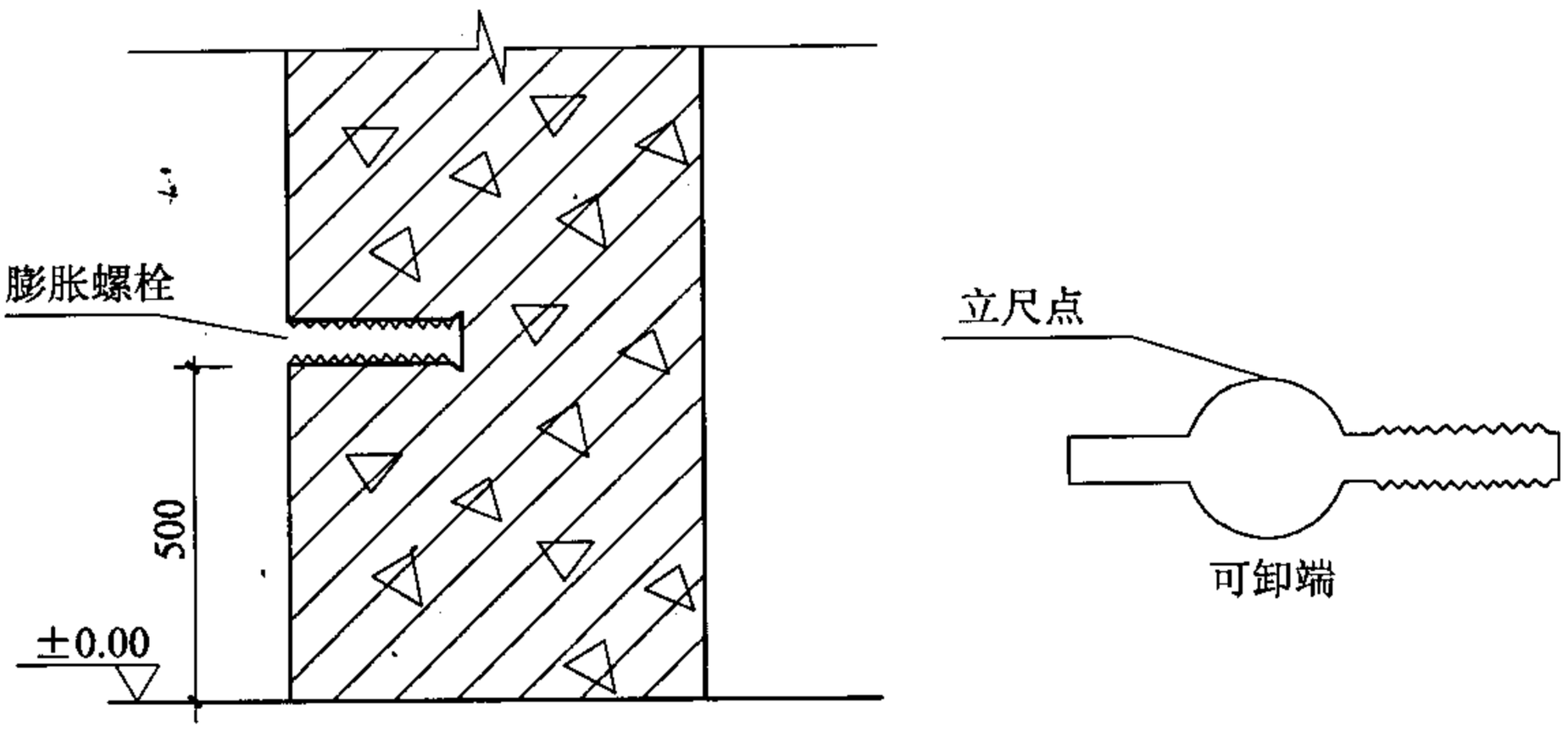


图 4-2　沉降观测点做法

5. 工程沉降观测的精度要求和观测方法

标高中误差：±2.0mm。

相邻点高差中误差 ±1.0mm。

观测方法：三等水准测量。

沉降观测的水准线路（从一水准点到另一水准点）应形成附合线路。与一般的水准测量相比较，所不同的是视线长度较短；一般不大于 25m，一次安置仪器可以有几个前视点。在不同的观测周期中，仪器应安置在同样的位置上，以削弱系统误差的影响。由于观测时水准路线往往不长，并且其闭合差一般不会超过 1～2mm，因此闭合差可按测站平均分配。如果观测点之间的距离相差很大，则闭合差可以按距离成比例地分配。

往返较差、附合或环线闭合差：$1.4\sqrt{n}$。

6. 沉降观测的成果资料

（1）建筑物平面图。

（2）下沉量统计表是根据沉降观测原始记录整理而成的各个观测点每次下沉量和积累的统计值。

（3）测点的下沉量曲线图。

4.3.4 施工过程测量放线

施工过程测量放线包括基础（基坑、桩位等）测量放线、抄平，结构工程各楼层轴线投测、标高引测、垂准测量以及各工序施工过程的测量。各工序施工过程测量一般有：模板支设、架子搭设、构件安装、预埋件布置、楼地面标高、门窗安装、吊顶标高、轻质隔墙安装、幕墙骨架安装以及各种管道安装等，技术负责人或项目施工员应提前向项目测量员进行技术交底，技术交底应执行公司《施工组织设计和技术交底管理制度》有关规定。项目测量员应按交底要求随时配合施工测量。各施工过程测量后，项目技术负责人应组织进行技术复核。技术复核应执行公司《技术复核管理制度》有关规定。当建设单位（或监理）有要求时，应邀请其共同参与技术复核。

一、平面控制网的建立

根据施工流水段的划分，考虑到施工先后，布设控制网时要考虑到以下问题：

1. 由于进度不同，各轴线控制网之间的相互协调问题；
2. 控制网的布设次数及层数问题；
3. 轴线的竖向传递问题；
4. 标高的竖向传递问题；
5. 空间的测量平台问题。

以上问题都制约着对测量控制网的布设，因此，测量控制网的布设要根据现场的施工流水、工艺、工法及施工所采用的机械设备等条件考虑。在施工过程中考虑到以上各种条件，在布设测量控制点和控制网时有相对性的布置，对不同的结构形式，不同的部位，不同的施工标高，采用不同的控制形式，这无形中增加了测量的工作量，也增加了误差出现的频率，因此，考虑到这些不利因素的影响，要求布设控制网时网与网之间的关系明确，不仅在位置上明确，还要在数据上明确，在施工时分层分标识对控制网进行区分。另外，在考虑到竖向轴线的传递，控制点布设时也要有所注意，不仅在水平位置上显示其精确度，更应在标高层次上显示其精确度，所有的控制网里的控制点必须在同一个标高

位置上，这样在标高传递过程中才能保证从每一点上发出的标高点都是同一标高，从而减小了误差在人为操作工程中的出现频率。

二、控制点的传递

1. 对于高层建筑施工的测量可采用激光测量法，仪器采用激光铅直仪或激光经纬仪。施测时，将仪器在水平方向作 90°、180°、270°、360°回转，在靶标上接受到四个圆形轨迹，将其圆心对角联线，取交点作为投测点，如图 4-3 所示。

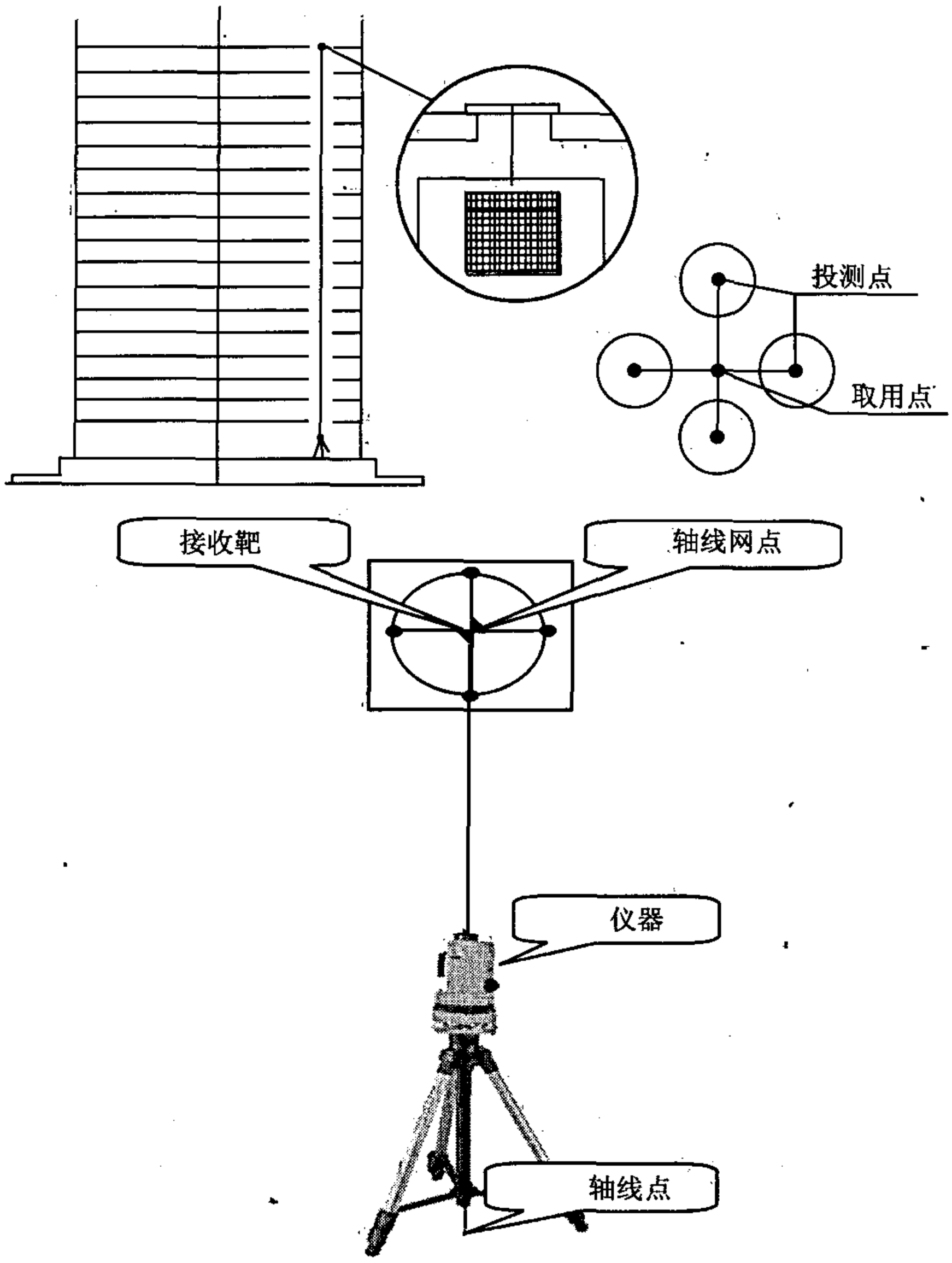


图 4-3　激光测量法

2. 对于多层建筑施工可采用挂吊线锤法和经纬仪投点法进行控制点的传递。用挂吊线锤法时要使用 10 ~ 20kg 重的特殊锤球和直径 0.5 ~ 0.8mm 的钢丝，施测时，必须严格使锤球尖对准底层的测设标志，必要时设立防风板或将线锤浸于废机油或水中。

三、高程测量

对于工程占地面积大，施工区多，现场内没有水准点的工程，可采用在整个施工区布设水准网的方法，来满足整个施工区土方回填及绿化的使用。

在施工现场基坑周围不影响施工、通视良好、且易保存、地质坚固的地方设置加密水准点 H_1、H_2、H_3、H_4，按Ⅳ等水准测量的方法建立高程控制网。从甲方给定的已知水准基点引测高程到各加密水准点上，并和已知水准点组成一个附合水准路线。

对外业采集到的数据进行内业分析，总误差为：

$$\Delta h = h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5$$

h_1 为加密水准点间的高差。

四等水准测量的限差为：$20\sqrt{s}$或 $5\sqrt{n}$，单位：mm。

其中，s 为附合水准路线长的公里数；n 为往返测的测站数。

对以上测设的总误差进行分析。如果该误差超出施工测量误差限差，此成果无效，并重新测设，如果该误差在施工测量误差限差以内，则用误差分配原理进行各加密水准点平差处理。

距离平差

$$\Delta h_1 = s_1 \times \Delta h/(s_1 + s_2 + s_3 + s_4 + s_5)$$

s_i 为相邻加密水准点间距离。

Δh_2、Δh_3、Δh_4、Δh_5 同上。

测站平差

$$\Delta h_1 = n_1 \times \Delta h/(n_1 + n_2 + n_3 + n_4 + n_5)$$

n_i 为相邻加密水准点测站数。

Δh_2、Δh_3、Δh_4、Δh_5 同上。

则各加密水准点的高程为：

$$H_1 = H_A + h_1 - \Delta h_1$$

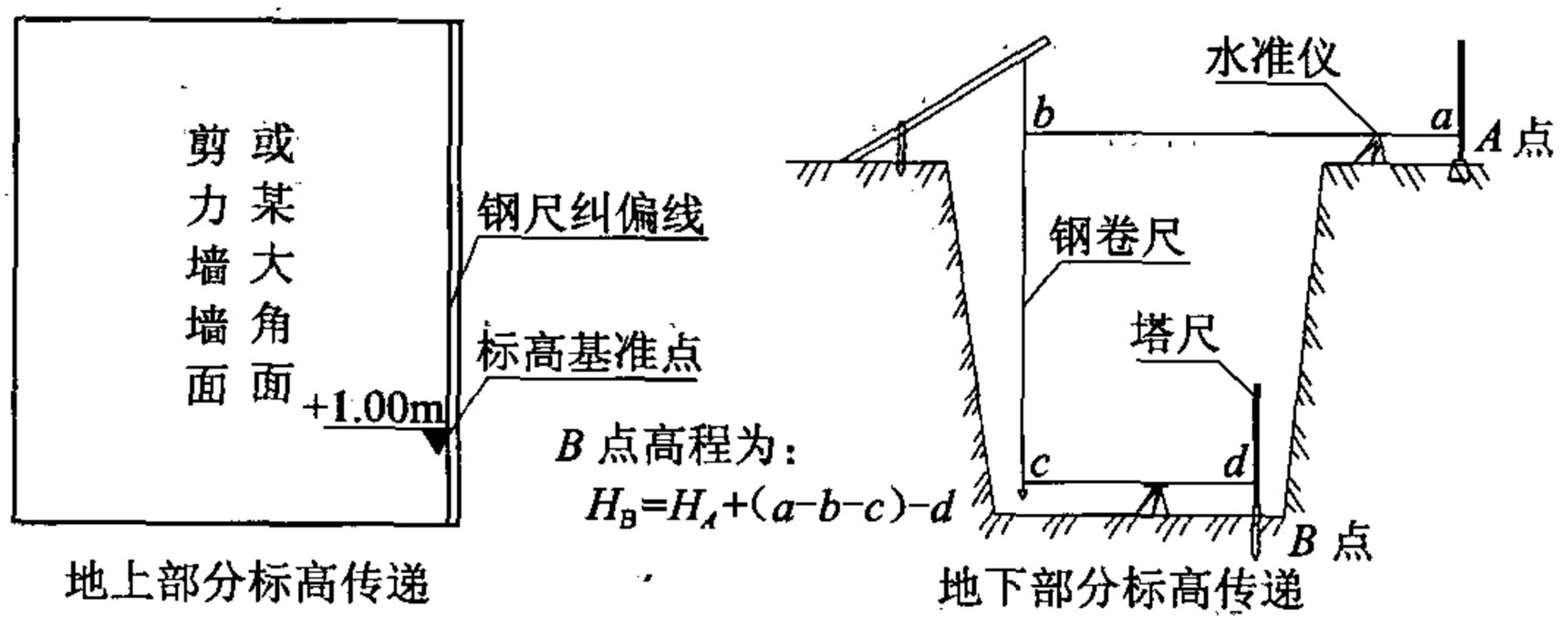
$$H_2 = H_A + h_1 + h_2 - \Delta h_1 - \Delta h_2$$

……

$$H_B = H_A + (h_1 + h_2 + \cdots + h_5) - (\Delta h_1 + \Delta h_2 + \cdots + \Delta h_5)$$

H_1，H_2，H_3，H_4 四个水准点分别作为整个施工现场四周的施工加密水准点高程。

对于标高控制，在施工时各区的水准点从相应的加密水准点上引测到柱子或墙体上，用红色油漆画出并标注其高程，作为该区的永久性标高点。其正上方留置标高预留洞，用经纬仪、精确校准的钢尺引测上去，并设置每层永久性的楼层标高基准点 +1.000m 标高点，用红油漆标注，不经许可，不得覆盖或破坏。在引测标高时为了防止出现偶然误差，每次传递标高时都从最下面一层开始。为了尽可能避免因传导的次数而造成累计误差，在施工中高程每三层用钢尺复测 1 次，及时纠正误差。标高允许偏差：层高不大于 ±5mm，全高不大于 ±10mm，如图 4-4 所示。



地上部分标高传递　　地下部分标高传递

图 4-4　标高传递

例如，图 4-5 所示上层标高 H 为：

$$H = 1.000 + (4.680 - 1.348) = 4.332\text{m}$$

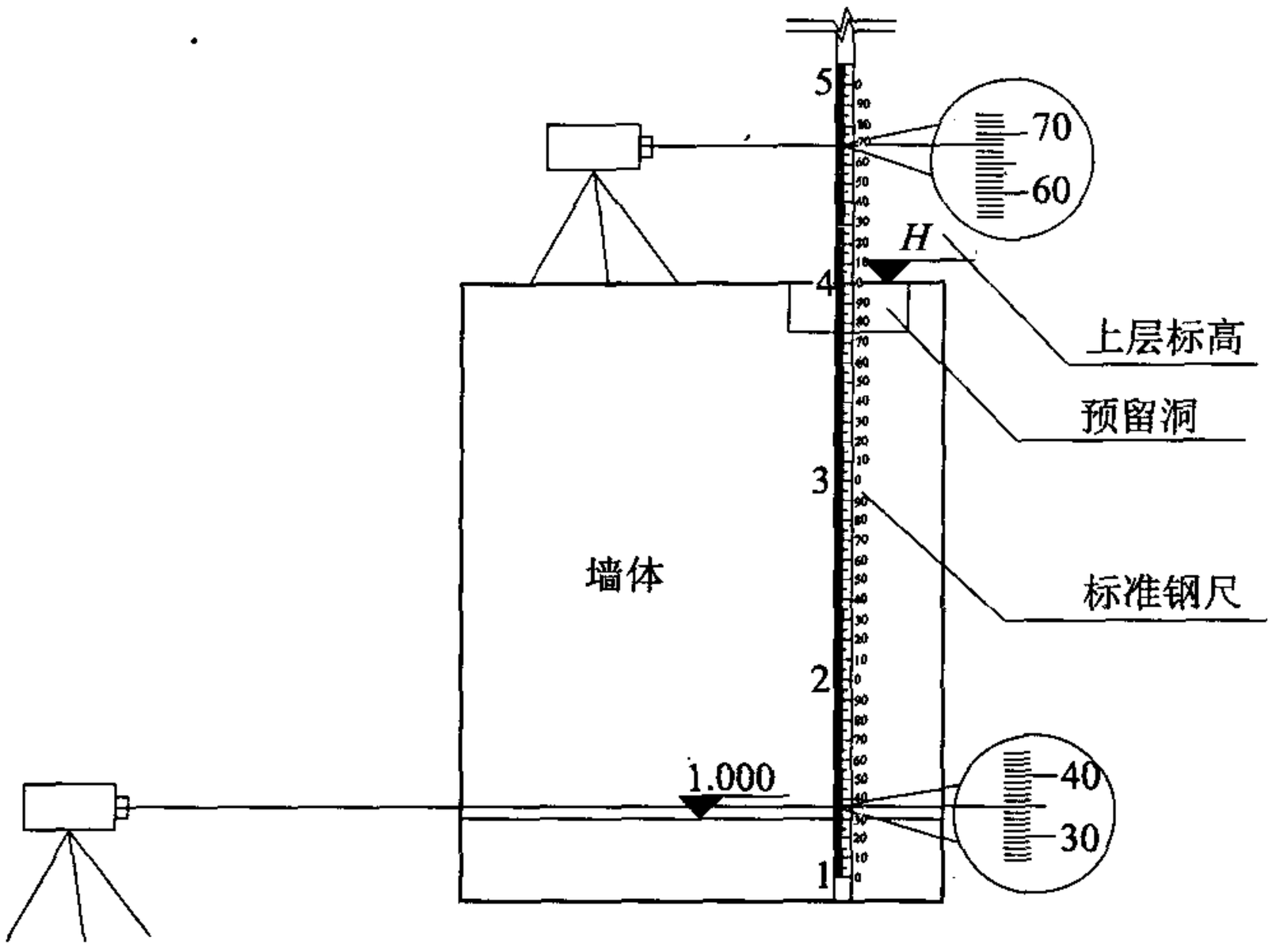


图 4-5　标高传递示例

四、细部放样

1. 墙、柱的放样

依据上传的控制轴线放样出墙、柱的结构平面位置线和距离结构外边线的 20cm 模板控制线，平面位置线用于检查钢筋位置和保护层大小，并及时纠偏。放双线控制可以保证墙和柱的截面尺寸及位置。然后放出柱中线，待柱拆除模板后把此线引到柱面上，以确定上层梁的位置。如图 4-6 所示。

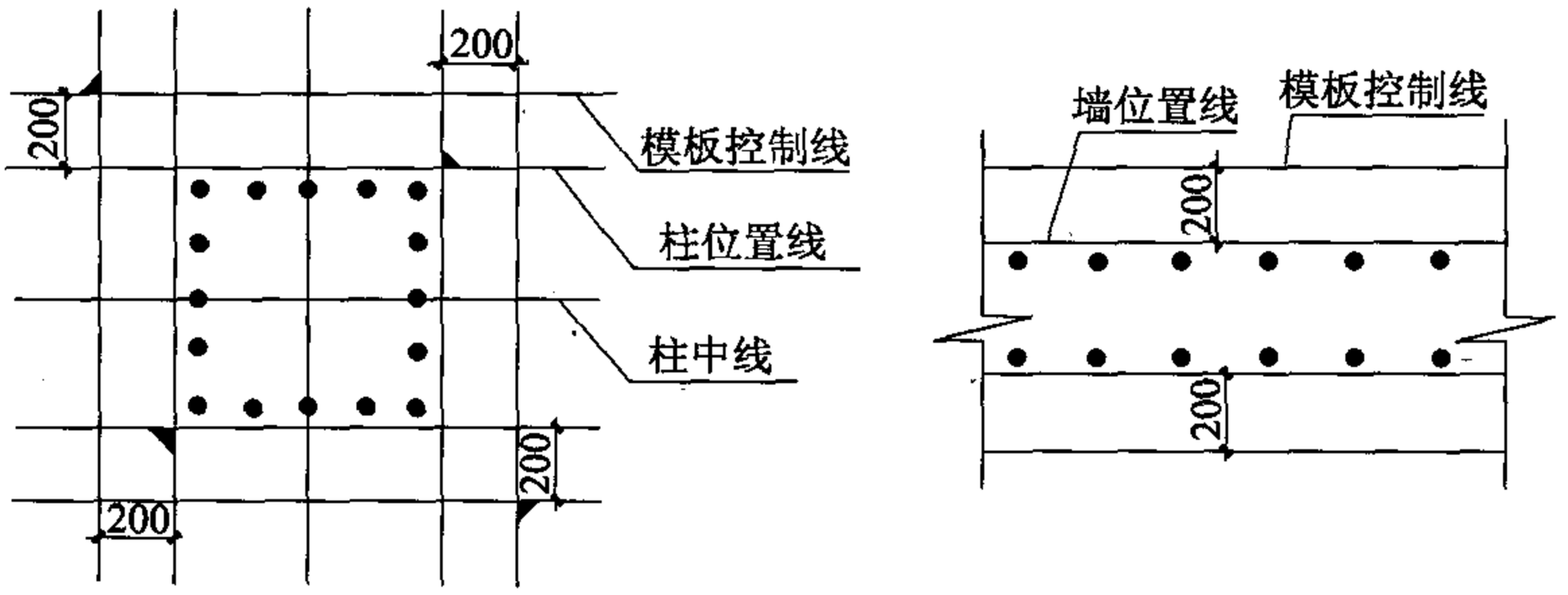


图 4-6　墙、柱的放样

2. 梁、板的放样

对墙体或柱体的上梁板模板线采用双向控制线，即 +0.5m 控制线和上控制线，双层控制梁板模板高程，从而减小误差，方便施工。如图 4-7 所示。

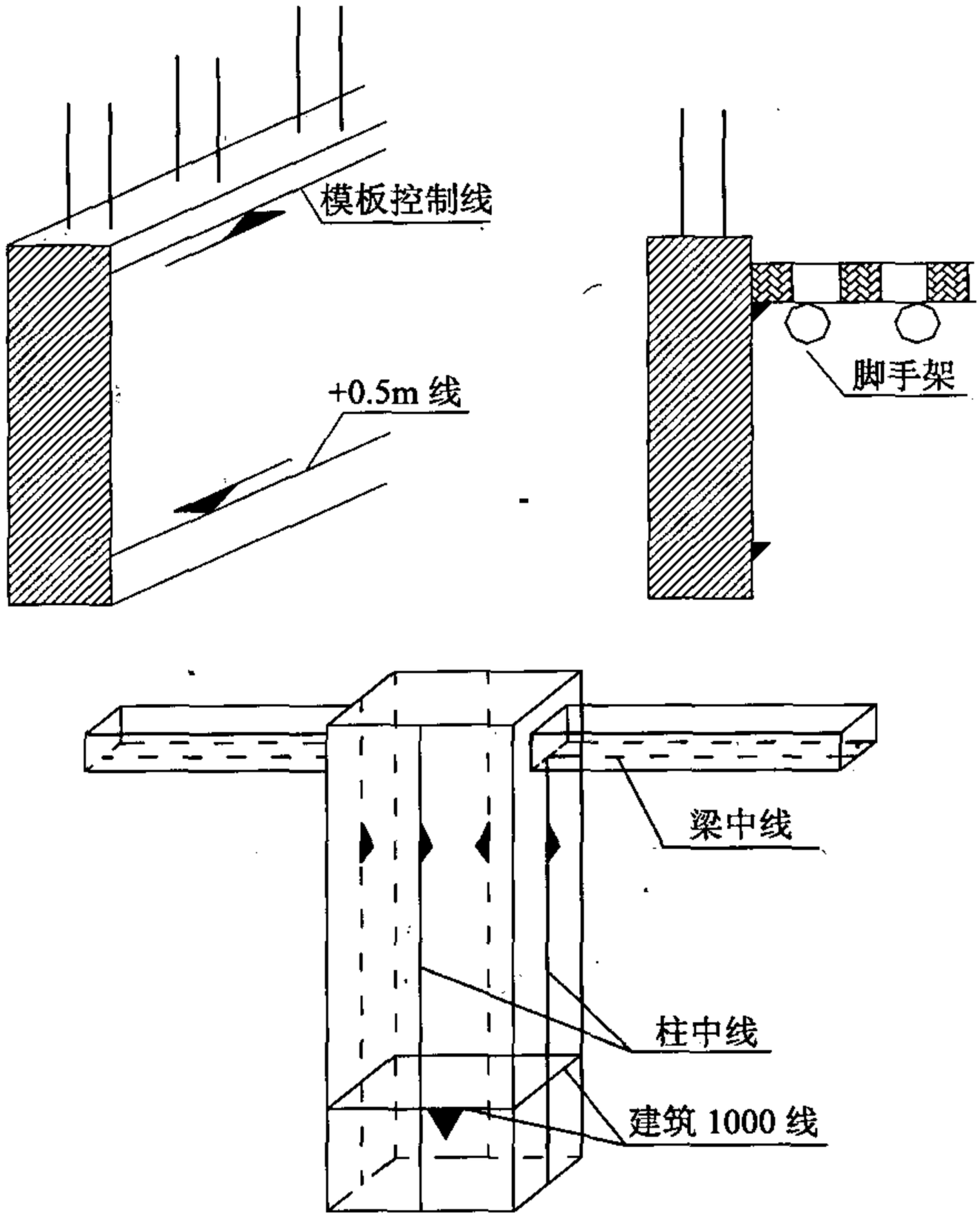


图 4-7　梁、板的放样

3. 门窗、洞口的放样

在放墙体线的同时弹出门窗洞口的平面位置，再在绑好的钢筋网上放出门窗洞口的高度，并用红油漆在暗柱竖向钢筋上标注，用于放置门窗洞口模板。

4. 楼梯踏步的放样

根据楼梯踏步的设计尺寸，在实际位置两边的楼梯间墙上用墨线弹出，并弹出两条梯角平行线，以便纠偏。如图 4-8 所示。

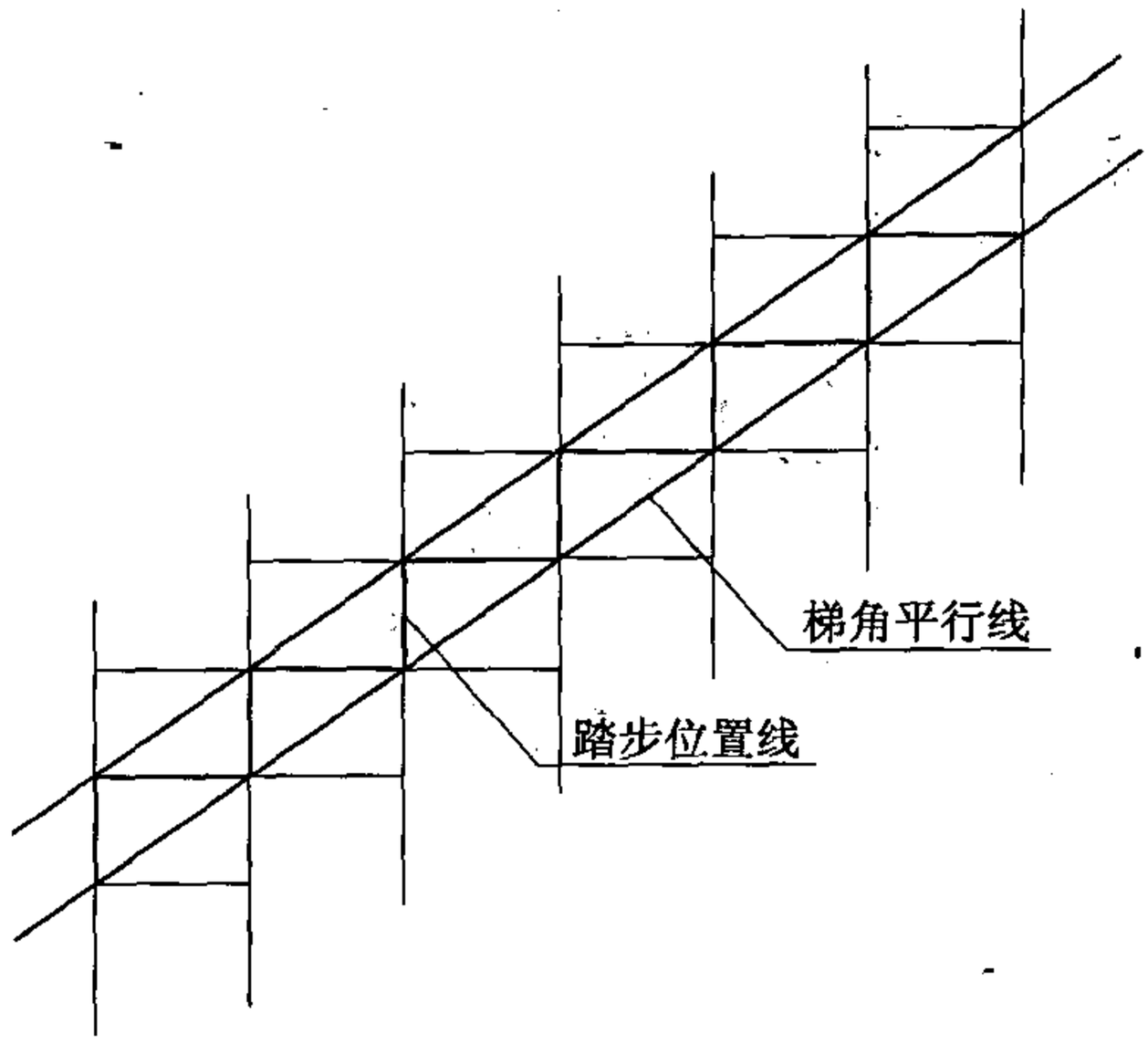


图 4-8　楼梯踏步放样示意图

五、控制点、预留洞的做法

1. 预留洞

在控制点的正上方每层相应预留轴线控制点相应个数的200mm×200mm大小的预留洞，在紧靠墙体或柱体一角处预留一个200mm×200mm大小的预留洞。不用时用特制的盖子盖上加以保护，同时也防止落物。

2. 控制点

（1）总平面控制点

在总平面导线测设完毕后，将测设的点用十字小龙门架控制其点位，在点位上埋设预制水泥桩。预制水泥桩的做法是：用直径30mm的粗钢筋，将上端磨平，在上面刻十字线作为标点，下端弯成钩形，将其浇灌于混凝土之中。桩顶尺寸为150mm×150mm，桩底尺寸 b 与埋深 c 根据具体情况决定。在坑位挖完后，将水泥桩灌注其中，在水泥凝固之前，用龙门架控制调整钢筋位置到原点位上。具体做法如图4-9所示。

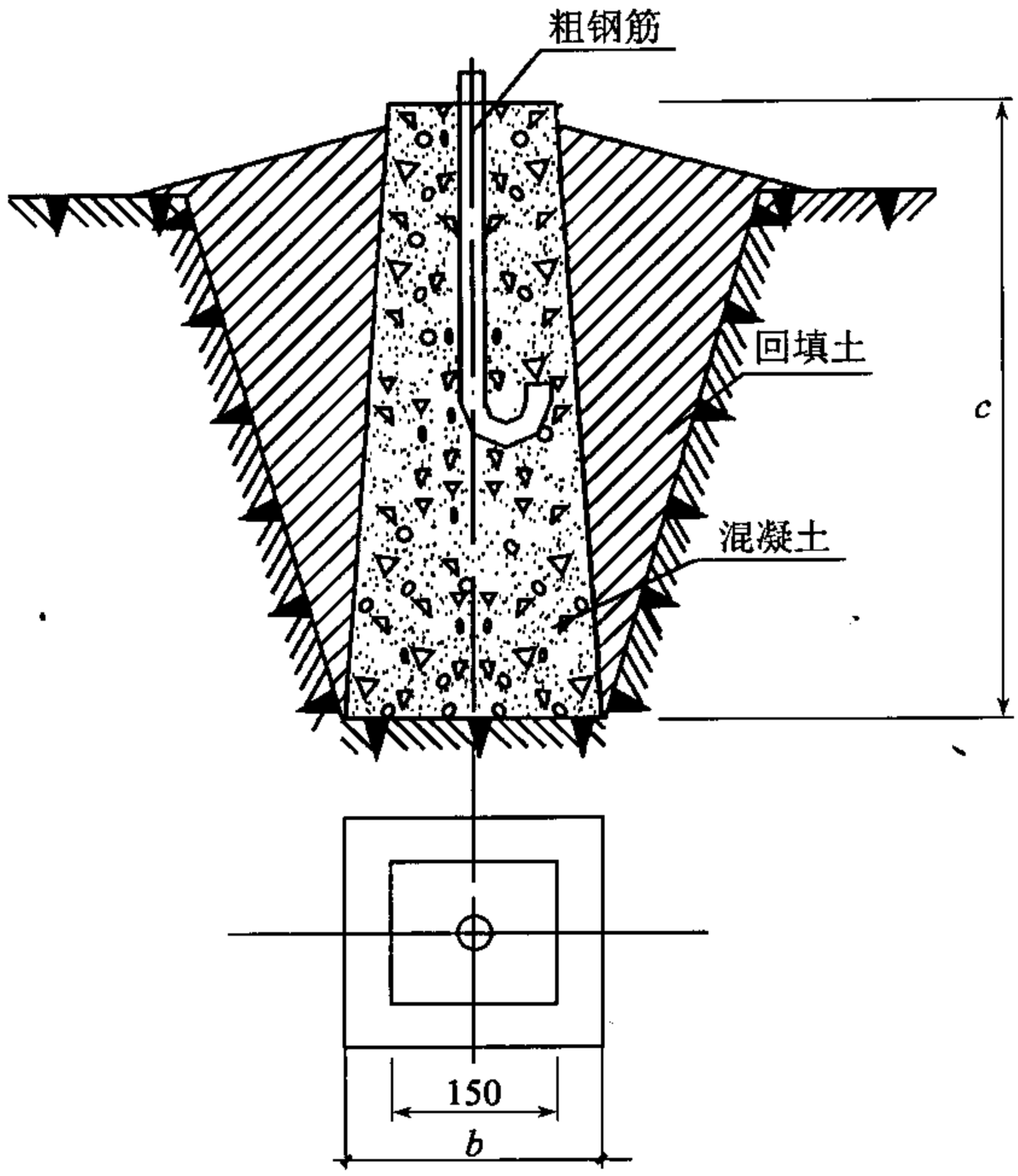


图 4-9　平面控制点水泥桩做法

（2）施工区轴线控制点

待建筑物出地面后，将控制线按分段施工的要求，作相应个数的控制点。由于轴线控制点控制整个施工段的测量工作，都必须进行点位的规划改正或调整，因此标桩形式与导线点有所不同。在标桩的顶部安放一块 100mm × 100mm × 10mm 的钢板，钢板下面焊有锚固钩，然后将其与底板钢筋焊接，埋固于底板混凝土之中，以便作为调整点位使用。在标板上最后标定点位时，在钢板上钻一直径为 1 ~ 2mm 的小孔，通过中心画一十字线。小孔周围用红油漆画一圈，使点位醒目，其上用 300mm × 300mm × 100mm 的铁盖加以覆盖保护，防止坠物或其他蓄意破坏。具体做法如图 4-10 所示。

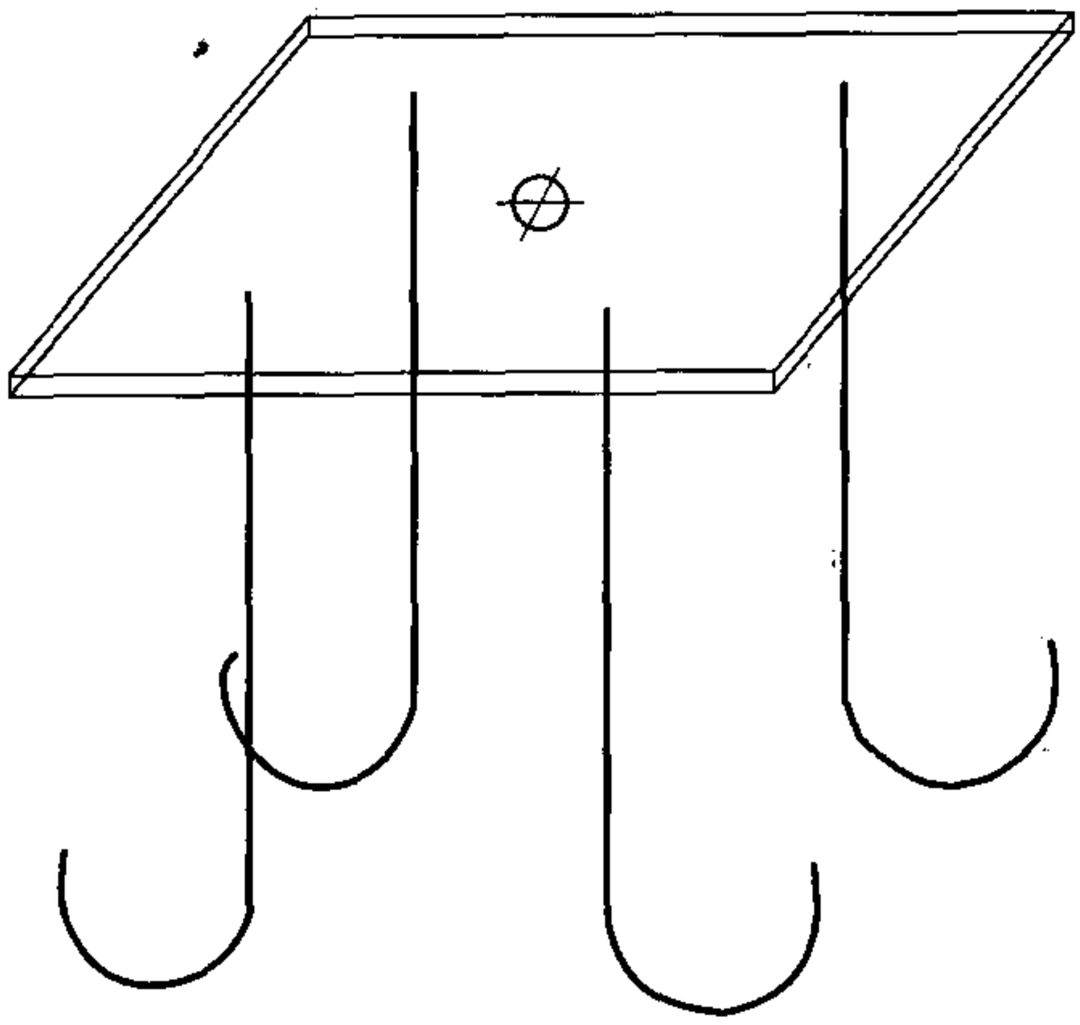


图 4-10　轴线控制点标桩形式

六、误差依据

依据现行中华人民共和国国家标准《工程测量规范》，测量误差如表 4-7 所示。

规范允许偏差　　表 4-7

名　　称	规　范　允　许　偏　差
建筑物倾斜	向内 50mm；向外 50mm
建筑物总高度偏差	$-H/1000 \leqslant e \leqslant H/1000$ 且 $e \leqslant 5$cm
建筑物总矢量弯曲	$e \leqslant L/2500$ 且 $e \leqslant 25$mm
层高偏差	±5mm
每层轴线偏差	±2mm

七、精度估算

所谓精度估算，就是根据客观的观测条件估计观测误差与需确定几何参数间的基本关系，求得几何参数所含误差，与容许值比较可知测量方案和方法的可靠性，以及所定限差的可行性。垂直度控制的精度估算从投点和放样两方面考虑。

若投点用瑞士产莱卡 DJZ3 天顶准直仪进行，按 1/2 最大投测高度为 1 个投测段估算。投点精度由仪器误差、对中误差、整

平误差、照准误差、水准器置平自动补偿误差及外界环境影响误差确定。

对每一单项误差分析结果表明，影响投点精度的主要因素是外界环境的影响和所用仪器精度，故关键在于选择性能良好的仪器和观测时机。另一项实践证明，用 15kg 垂球，在一定保证措施下，投点精度 ±2.5mm，顾及各方面的因素，与仪器投点精度相当。垂直度控制的精度取决于施工放样误差，故在仪器的选择和使用上有较大的灵活性，除选择精度较高的激光铅直仪外，往往同时用常规的垂球投点相互检核。

八、使用仪器

现列举部分测量仪器性能如表 4-8 所示。

部分测量仪器性能 **表 4-8**

名　称	型　号	用　途	精　　度
全站仪（Topcon）	602D	平面控制网的设置、闭合，平面控制的测量放线	测程 2.5km，测角精度 2″，测距精度 ±(3mm +2ppm)
无协作目标全站仪（Topcon）	SET-2130R	垂直标高的测量	测程 03 ~ 350m，测角精度 2″，测距精度 0.3 ~ 100m：±(3 ∓ 2ppm × D) mm；100 ~ 150m：±(5 + 1ppm × D) mm；
天顶准直仪	Wide-ZL	网点的竖向投递及垂直度的控制	1/200000
数字水准仪	DiNi12	沉降观测	±0.3mm/km
经纬仪	DJ2	总平面控制的角度测量，现场放样角度测量	2″，估读至 0.1′
水准仪	LETAL3200	标高测量	±1mm/km

九、注意事项

1. 放样前，必须对使用仪器进行自检，确保满足施工要求。

2. 坚持计算工作和测量作业步步有校核的工作方法，随时消除误差，避免误差累计；并把放线测设与检查校核分开，确保

无误。

3. 严格按规程作业，观测误差必须小于限差。

4. 认真积累原始资料，做好观测记录，及时总结经验教训，不断提高测设水平。

5. 沉降观测须委托具有国家资格证书的测绘单位，完成此项工作。

十、放样记录表

放样记录表如表 4-9 所示。

施工放样记录　　表 4-9

工程名称：　　天气：

放样日期	年　月　日　　（时）——　（时）				
工程部位					
放样图纸					
使用仪器	经纬仪型号：　　水准仪型号：				
高程控制	本层绝对标高：　（m） 楼层标高偏差：　（mm）		本层相对标高：　（m）		
平面控制	控制线距离偏差：　（mm）		控制线角度偏差：　″		
放样简图：					
主要放样负责人		放样复检人		××公司负责人	

4.4 施工试验

4.4.1 见证取样和送检制度

见证取样和送检制度，是指在承包单位按规定自检的基础上，在建设单位、监理单位的试验检测人员见证下，由施工人员在现场取样，送至指定单位进行试验。

一、见证试验范围

1. 用于承重结构的混凝土、砂浆试件。

2. 用于结构工程的主要受力钢筋。

3. 用于工程的主要原材料质量。

4. 石材幕墙、玻璃幕墙、铝合金窗、塑钢窗材料试验。

5. 监理工程师和建设单位认为必要的其他试验项目。

二、见证要求

1. 见证试验室必须通过省（或省以上）技术监督局对计量（CMA）和质量（CMC）认证，并且有省（或省以上）质监部门颁发的乙级（含乙级）以上试验检测资质证书的试验室。

2. 见证人必须持有试验检测资格证书，见证人对见证样品的代表性、真实性负责。

3. 试样或其包装上应作出标识、封。标识和封应标明样品名称、样品数量、工程名称、取样部位、取样日期，并有取样人和见证人签字。

4. 承担有见证试验的试验室，在检查确认试样上的见证标识、封无误后方可进行试验，否则应拒绝试验。

5. 见证试验报告单必须由见证人签名盖章，而且加盖“见证试验”专用章。

三、见证取样和送检制度的程序

1. 见证取样和送检制度的定义：见证取样和送检制度是指在监理单位见证员见证下，对进入施工现场的有关建筑材料，由施工单位专职材料试验人员或取样员在现场取样或制作试件后，

送至符合资质资格管理要求的试验室进行试验的一个程序。

（1）见证取样涉及三方行为：施工方，见证方，试验方。

（2）试验室的资质资格管理：

①工程质量检测机构（有 CMA 章，即计量认证，1 年审查一次）；

②工程质量检测机构具有资质证书。

2. 见证人员必须取得《见证员证书》，且通过业主授权，并授权后只能承担所授权工程的见证工作。对进入施工现场的所有建筑材料，必须按规范要求实行见证取样和送检试验，试验报告纳入质保资料。

3. 见证取样和送检的程序：

（1）取样：施工单位负责材料取样和试件制作，见证人员负责：

①对材料取样和试件制作见证；

②在试件或其包装上作标记；

③填写《见证记录台账》。

（2）送检：取样后将试件从现场移交给试验单位的过程。

（3）收件。

（4）试验报告：试验报告有以下要求：

①试验报告应电脑打印；

②试验报告采用统一用表；

③试验报告签名一定要手签；

④试验报告应有“有见证检验”专用章统一格式；

⑤注明见证人的姓名。

（5）报告领取：

①第一种情况：检验结果合格，由施工单位领取报告，办理签收登记。

②第二种情况：检验结果不合格，试验单位通知见证人上报建设工程质量监督站。由见证人领取试验报告。

4. 在见证取样和送检试验报告中，试验室应在报告备注栏

中注明见证人，加盖有“有见证检验”专用章，不得再加盖“仅对来样负责”的印章，一旦发生试验不合格情况，应立即通知监督该工程的建设工程质量监督机构和见证单位，有出现试验不合格而需要按有关规定重新加倍取样复试时，还需按见证取样送检程序来执行。

5. 未注明见证人和无“有见证检验”章的试验报告，不得作为质量保证资料和竣工验收资料。

6. 材料进场要登记台账，见证取样送检试验记录要登记台账。

4.4.2 材料进场后现场监理应检查验收的事项

一、水泥

水泥进场后，应检查水泥的出厂合格证、生产日期、数量、批号及等级，及时要求施工单位取样送检。现场监理应要求施工单位出示每批水泥的3天强度报告，报告合格后方可同意该批水泥用于施工。

水泥的检测项目一般有细度、凝结时间、安定性、胶砂强度。

水泥的凝结时间分初凝和终凝，初凝为水泥加水拌合时起至标准稠度净浆开始失去可塑性所需的时间，终凝为水泥加水拌合时起至标准稠度净浆完全失去可塑性并开始产生强度所需的时间。

安定性指水泥在凝结硬化过程中体积变化的均匀性。当水泥浆体硬化过程发生了不均匀的体积变化，会导致水泥膨胀、开裂、翘曲，即安定性不良。安定性不良的水泥会降低建筑物的质量，所以，规范规定体积安定性不良的水泥应作废品处理，不能用于施工。

当在使用中对水泥质量有怀疑或水泥出厂超过3个月（快硬硅酸盐水泥超过1个月）时，应复查试验，并按其结果使用，钢筋混凝土结构、预应力混凝土结构中，严禁使用含氯化物的水泥，不同品种的水泥不得混合使用。

废品：凡氧化镁、三氧化硫初凝时间、安定性中的任一项不符合标准规定时均为废品。

不合格：凡细度、终凝时间、不溶物和烧失量中的任一项不

符合标准规定或混合材料掺加量超过最大限量和强度低于商品强度等级规定的指标时称为不合格品。水泥包装标志中水泥品种、强度等级、出厂名称和出厂编号不全的也属不合格品。

二、钢筋

钢筋进场后现场监理应检查出厂合格证、规格型号、数量等。并要求施工单位及时按规范规定的要求做好抽样复验，经复验合格，驻地监理认可后即可用于工程。钢筋焊接，包括电弧焊、闪光对焊、电渣压力焊、直螺纹机械连接、锥螺纹机械连接均要见证取样送检。

三、防水材料

现场监理检查各承包商是否按业主指定的厂家和材料品种购买防水材料，各类防水材料进场之后都要有产品合格证、产品质量检验报告。并要求承包商按规范要求取样送检，每批送认可的试验室进行常规指标的性能检验，合格后方可使用。

四、商品混凝土

为保证工程质量及环保要求，政府要求使用商品混凝土。承包商应提前联系供应商，按工程需要的品质要求，将混凝土配合比一式三份报建设批准后方准使用。上报资料除混凝土配合比设计外，还应有强度试验报告、抗渗试验报告（如有抗渗要求的话）、水泥、混合料及外加剂的二证（即出厂合格证、使用前的复验合格报告）、砂、石料的检验报告等。上报资料应经驻地监理审查并签署意见。施工单位应对使用的商品混凝土质量负最终责任。

1. 什么叫混凝土立方体抗压强度：按 GB/T 50081—2002 规定，将混凝土拌合物制作边长为 150mm 的立方体试件，在标准条件（温度 20 ±2℃，相对湿度大于 95% 以上）下，养护到 28 天的龄期，测得的抗压强度值为混凝土立方体试件抗压强度（简称立方体抗压强度）。

2. 什么叫混凝土强度等级：混凝土强度等级是按混凝土立方体抗压强度标准值来划分的。强度等级采用符号 C 加立方体

抗压强度标准值（MPa）下限表示，如 C30、C25，混凝土强度等级是混凝土施工中控制工程质量和工程验收时的重要依据。

3. 混凝土拌合物的取样应具有代表性，宜采用多次采样的方法，在浇筑地点取样，不能在卸料地点取样，一般在同一盘混凝土或同一车混凝土中的约 1/4 处、1/2 处和 3/4 处之间分别取样，从第一次取样到最后一次取样不宜超过 15mm，然后人工搅拌均匀。混凝土试块取样组数应满足规范规定的最少组数（标准条件下养护 1 组，构件同条件下养护 1 组）。

4. 现场测定混凝土坍落度的方法：

（1）湿润坍落度筒及底板，在坍落度筒内壁和底板上应无明水。

（2）把按要求取得的混凝土试样用小铲分三层均匀地装入筒内，使捣实后每层高度为筒高的 1/3 左右，每层用捣棒捣 25 次，插捣应沿螺旋方向由外向中心进行，各次插捣应在截面上均匀分布，插捣筒边时捣棒可以稍微倾斜，插捣底层时，捣棒应贯穿整个深度，插捣第二层和顶层时，捣棒应插透本层至下一层表面，浇灌顶层时，混凝土应灌到高出筒口，插捣过程中，如混凝土沉落低于筒口，则应随时添加，顶层插捣完后，刮去多余的混凝土，并用抹刀抹平。

（3）提坍落度筒时应垂直平稳，提的过程应在 5 ~ 10s 内完成，从开始装料到提筒的过程应连续进行，并应在 150s 内完成。

（4）坍落度是筒体与混凝土试体最高点之差。

（5）观察混凝土的黏聚性及保水性。

5. 混凝土抗压强度试块尺寸与换算系数，如表 4-10 所示。

混凝土抗压强度试块尺寸与换算系数　　表 4-10

骨料最大颗粒直径（mm）	换算系数	试块尺寸（mm）
31.5	0.95	100 ×100 ×100（非标准试块）
40	1.00	150 ×150 ×150（标准试块）
60	1.05	200 ×200 ×200（非标准试块）

6. 强度代表值的确定

（1）3 个试件测值的算术平均值作为该组试件的强度（精确到 0.1MPa）。

（2）3 个测值中最大值或最小值如有 1 个与中间值的差值超过中间值的 15% 时，则把最大值及最小值去除，取中间值作为该组试件的抗压强度值。

（3）如最大值和最小值与中间值的差均超过中间值的 15%，则该组试件的数据无效。

4.4.3 施工试验示例

施工试验是工程中必须包含的施工工序，无论是原材料的试验还是施工现场的试验都不可忽视。表 4-11 简单列举了几个施工试验的示例。

施工试验示例 **表 4-11**

试验材料名称	执行标准	检验批次	检验项目	检验结论
混凝土用砂	《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》JGJ 52—2006	应以在施工现场堆放的同产地，同规格分批验收，以 400m^3 或 600t 为 1 验收批，不足上述数量者以 1 批计。对于一次进场数量较少，且随进随用者，当质量比较稳定时，可以 1 个月为一周期，以 400m^3 或 600t 为 1 检验批，不足者亦为 1 个批次进行抽检。每次从 8 个不同部位，取样 22kg	若受检单位能够提供法定检测单位出具的，能够证明该批砂子合格的检测报告原件，则只做以下必检项目：颗粒级配；含泥量；泥块含量；CI^- 含量检验。 若无证明材料，或法定单位检测报告与产品不符（有较大差异）时则应对该批材料进行下列项目检验： 1）颗粒级配； 2）表观密度； 3）紧密和堆积密度； 4）含水率； 5）含泥量；	1）抽样必检：根据 JGJ 52—2006，该批混凝土用砂必检项目合格（或不合格）。 2）抽样全项：根据 JGJ 52—2006，该批混凝土用砂合格（或不合格）。 3）委托必检：根据 JGJ 52—2006，该混凝土用砂必检项目合格（或不合格）。 4）委托全项：根据 JGJ 52—2006，该混凝土用砂合格（或不合格）

续表

试验材料名称	执行标准	检验批次	检验项目	检验结论
混凝土用砂			6）泥块含量； 7）有机物含量； 8）云母含量； 9）轻物质含量； 10）坚固性； 11）硫化物及硫酸盐含量； 12）Cl^-含量； 13）碱活性（根据双方商定）检验	
混凝土试块	《混凝土强度检验评定标准》GBJ 107—87	1. 混凝土试样应在混凝土浇筑地点随机取样： 1）每拌制100盘且不超过100m^3的同配合比其取样不少于1次； 2）每工作班拌制的同配合比不足100盘时取样不少于1次。 2. 对于现浇混凝土： 1）每一班浇楼层同配合比混凝土其取样不少于1次； 2）同一单位工程每一验收项目中同配合比混凝土其取样不少于1次，每组为3块	抗压强度	根据GBJ 50081—2002，该混凝土试块28天抗压强度达到设计强度的　%
砂浆试块	《建筑砂浆基本性能测试方法》JGJ 70—90	每一楼层或每250m^3砌体中各种强度等级的砂浆，取样不少于1次；每台搅拌机搅拌的砂浆取样不少于1次；每一工作班取样不少于1次；	立方体拉压强度	根据JGJ 70—90，该砂浆　天抗压强度达到设计要求的　%

续表

试验材料名称	执行标准	检验批次	检验项目	检验结论
砂浆试块		当砂浆强度等级或配合比有变更时，还应另作试块。每次取样标养试块至少留置1组，同条件养护试块由施工情况确定		
轻集料	《轻集料及其检验方法　第一部分：轻集料》GB/T 17431.1—1999 《轻集料及其检验方法　第二部分：轻集料试验方法》GB/T 17431.2—1999	应以在施工现场堆放的同产地、同品种、同种类、同密度、同等级和质量等级分批检验与验收，以200m³为1批，不足200m³亦以1批论。 对于1次进场数量较少，且随进随用者，当质量比较稳定时，可以1个月为周期以200m³为1检验批，不足者亦为1个批次进行抽检。 每次从10个不同位置和高度，取样40L	若受检单位能够提供法定检测单位出具的，能够证明该批轻集料合格的检测报告原件，则只做以下必检项目：颗粒级配；堆积密度；表观密度；筒压强度；吸水率。 若无证明材料，或法定单位检测报告与产品不符（有较大差异）时则应对该批材料进行下列项目检验： 1）颗粒级配； 2）堆积密度； 3）筒压强度与强度等级； 4）吸水率与软化系数； 5）粒型系数	
烧结普通砖	《烧结普通砖》GB 5101—2003	每3.5万～15万块同一强度等级，同一生产工艺烧结普通砖为1个验收批，不足3.5万块亦按1批计。进入现场同一生产工艺，同一强度等级，同规格	若受检单位能够提供法定检测单位出具的，能够证明该批烧结普通砖合格的检测报告原件，则只做以下必检项目：外观质量；尺寸偏差；抗压强度。	1）抽样必检：根据GB 5101—2003，该批烧结普通砖必检项目合格（或不合格）。 2）抽样全项：根据GB 5101—2003，该批烧结普通砖合格。（或不合格）。

续表

试验材料名称	执行标准	检验批次	检验项目	检验结论
烧结普通砖		烧结普通砖，不超过15万块为1批次进行检验。 在施工现场采用随机抽样，抽烧结普通砖样50块	若无证明材料，或法定单位检测报告与产品不符（有较大差异）时则应对该批材料进行下列项目检验： 1）尺寸偏差； 2）外观质量； 3）抗压强度； 4）冻融； 5）泛霜； 6）石灰爆裂	3）委托必检：根据GB 5101—2003，该批烧结普通砖必检项目合格（或不合格）。 4）委托全项：根据GB 5101—2003，该批烧结普通砖合格（或不合格）
烧结多孔砖	《烧结多孔砖》GB 13544—2000	每5万块砖为一验收批，不足5万块亦按1批计。 进入现场同一生产工艺、同一强度等级、同规格烧结多孔砖，不超过5万为1批次进行检验。 在施工现场采用随机抽样，抽砖样50块	若受检单位能够提供法定检测单位出具的，能够证明该批烧结多孔砖合格的检测报告原件，则只做以下必检项目：外观质量；尺寸偏差；抗压强度。 若无证明材料，或法定单位检测报告与产品不符（有较大差异）时则应对该批烧结多孔砖进行下列项目检验： 1）抗压强度； 2）外观质量； 3）尺寸偏差； 4）冻融； 5）吸水率； 6）泛霜； 7）密度； 8）孔洞及排数； 9）石灰爆裂	1）抽样必检：根据GB 13544—2000，该批烧结多孔砖必检项目合格（或不合格）。 2）抽样全项：根据GB 13544—2000，该批烧结多孔砖合格（或不合格）。 3）委托必检：根据GB 13544—2000，该烧结多孔砖必检项目合格（或不合格）。 4）委托全项：根据GB 13544—2000，该烧结多孔砖合格（或不合格）

续表

试验材料名称	执行标准	检验批次	检验项目	检验结论
烧结空心砖	《烧结空心砖和空心砌砖》GB 13545—2003	每3万块为1验收批，不足3万块亦按1批计。 进入现场同一生产工艺、同一强度等级、同规格烧结空心砖，不超过3万为1批次进行检验。 在施工现场采用随机抽样，抽烧结空心砖样50块	若受检单位能够提供法定检测单位出具的，能够证明该批烧结空心砖合格的检测报告原件，则只做以下必检项目：外观质量；尺寸偏差；抗压强度。 若无证明材料，或法定单位检测报告与产品不符（有较大差异）时则应对该批烧结空心砖进行下列项目检验： 1）抗压强度； 2）外观质量； 3）尺寸偏差； 4）冻融； 5）吸水率； 6）泛霜； 7）密度； 8）孔洞及排数； 9）石灰爆裂	1）抽样必检：根据GB 13545—2003，该批烧结空心砖必检项目合格（或不合格）。 2）抽样全项：根据GB 13545—2003，该批烧结空心砖合格（或不合格）。 3）委托必检：根据GB 13545—2003，该烧结空心砖必检项目合格（或不合格）。 4）委托全项：根据GB 13545—2003，该烧结空心砖合格（或不合格）
水泥	《通用硅酸盐水泥》GB 175—2007	水泥出厂前按同品种、同强度等级编号和取样。袋装水泥和散装水泥应分别进行编号和取样。每一编号为一取样单位。水泥出厂编号按单线年生产能力规定： 120万t以上，不超过1200t为一编号； 60万t以上～120万t，不超过1000t为一编号；	若受检单位能够提供法定检测单位出具的，能够证明该批水泥合格的检测报告原件，则只做以下必检项目：细度；标准稠度；凝结时间；安定性；胶砂强度。 若无证明材料，或法定单位检测报告与产品不符（有较大差异）时则应对该批材料	1）抽样必检：根据GB 175—2007，该批（P.O、P.Ⅰ、P.Ⅱ、P.S、P.F、P.P、P.C）水泥必检项目合格（或不合格）。 2）抽样全项：根据GB 175—2007，该批（P.O、P.Ⅰ、P.Ⅱ、P.S、P.F、P.P、P.C）水泥合格（或不合格）

续表

试验材料名称	执行标准	检验批次	检验项目	检验结论
水泥		30 万 t 以上 ~ 60 万 t，不超过 600t 为一编号； 30 万 t 以下，不超过 400t 为一编号。 取样方法按 GB 12573 进行。当散装水泥运输工具的容量超过该厂规定出厂编号吨数时，允许该编号的数量超过取样规定吨数。 取样应有代表性，可连续取，亦可从 20 个以上不同部位取等量样品，总量至少 12kg	进行下列项目检验： 1）细度； 2）安定性； 3）凝结时间； 4）胶砂强度； 5）氧化镁； 6）三氧化硫； 7）碱含量； 8）标准稠度； 9）烧失量； 10）不溶物；	
水溶性内墙涂料	《水溶性内墙涂料》 JC/T 423—91	以单位工程为 1 批，每批取样 1 桶	若受检单位能够提供法定检测单位出具的，能够证明该批涂料产品合格的检测报告原件，则只须检验下列几项必检项目便可以使用：黏度；细度；遮盖力；容器中状态；耐水性；耐干擦性；耐洗刷性。 若不能提供，或所检项目的检测指标与提供的报告差别较大，应进行下列指标的检测： 1）容器中状态；	1）抽样必检：根据 JC/T 423—91，该批水溶性内墙涂料必检项目合格（不合格）。 2）抽样全项：根据 JC/T 423—91，该批水溶性内墙涂料合格（不合格）。 3）委托必检：根据 JC/T 423—91，该水溶性内墙涂料必检项目合格（不合格）。 4）委托全项：根据 JC/T 423—91，该水溶性内墙涂料合格（不合格）

续表

试验材料名称	执行标准	检验批次	检验项目	检验结论
水溶性内墙涂料			2）黏度； 3）细度； 4）遮盖力； 5）白度； 6）涂膜外观； 7）附着力； 8）耐水性； 9）耐干擦性； 10）耐洗刷性	
聚氨酯防水涂料	《聚氨酯防水涂料》GB/T 19250—2003	以单位工程为1批，每批取样5kg	若受检单位能够提供法定检测单位出具的，能够证明该批涂料产品合格的检测报告原件，则只须检验下列几项必检项目便可以使用：拉伸强度；断裂时的延伸率；低温柔性；不透水性；固体含量。 若不能提供，或所检项目的检测指标与提供的报告差别较大，应进行下列指标的检测： 1）拉伸强度； 2）断裂时的延伸率； 3）加热时伸缩率； 4）拉伸时的老化； 5）低温柔性； 6）不透水性； 7）固体含量； 8）适用时间； 9）涂膜表干时间； 10）涂膜实干时间	1）抽样必检：根据GB/T 19250—2003，该批聚氨酯防水涂料必检项目合格（不合格）。 2）抽样全项：根据GB/T 19250—2003，该批聚氨酯防水涂料合格（不合格）。 3）委托必检：根据GB/T 19250—2003，该聚氨酯防水涂料必检项目合格（不合格）

续表

试验材料名称	执行标准	检验批次	检验项目	检验结论
钢筋电渣压力焊	《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18—2003	在一般构筑物中，应以300个同级别钢筋接头作为1批。在现浇钢筋混凝土多层结构中，应以每一楼层或施工区段中300个同级别钢筋接头作为1批，不足300个仍应作1批。 取样数量：拉伸试验3件/批	检验项目：抗拉强度。 如在加工过程中，发现脆断，焊接性能不良或在试验过程中发现力学性能显著不正常等现象时，应对该批所使用钢筋原材进行化学成分分析及力学性能检验	1）抽样：根据JGJ 18—2003，该批抽检的钢筋电渣压力焊焊接接头必检项目合格（不合格）。 2）委托：根据JGJ 18—2003，该组钢筋电渣压力焊焊接接头试样所检项目合格（不合格）

以上只是简单地列举几个施工试验的实例，其实在实际工程中不止于此，涉及到的方方面面都是需要在实际工程中认真学习和总结的。

4.5 施工质量验收

4.5.1 施工质量验收的程序

1. 检验批和分项工程是建筑工程质量的基础，因此，所有检验批和分项工程均应由监理工程师或建设单位项目技术负责人组织验收。验收前，施工单位先填好“检验批和分项工程质量验收记录”（有关监理记录和结论不填），并由项目专业质量检验员和项目专业技术负责人分别在检验批和分项工程质量检验记录中相关栏目签字，然后由监理工程师组织，严格按规定程序进行验收。

2. 分部工程应由总监理工程师（建设单位项目负责人）组织施工单位项目负责人和技术、质量负责人等进行验收；地基与基础、主体结构分部工程的勘察、设计单位工程项目负责人和施工单位技术、质量部门负责人也应参加相关分部工程

验收。

3. 单位工程完工后，施工单位应自行组织有关人员进行检查评定，并向建设单位提交工程验收报告。

4. 建设单位收到工程报告后，应由建设单位（项目）负责人组织施工（含分包单位）、设计、监理等单位（项目）负责人进行单位（子单位）工程验收。在一个单位工程中，对满足生产要求或具备使用条件，施工单位已预验，监理工程师已初验通过的子单位工程，建设单位可组织进行验收。由几个施工单位负责施工的单位工程，当其中的施工单位所负责的子单位工程已按设计完成，并经自行检验，也可按规定的程序组织正式验收，办理交工手续。在整个单位工程进行全部验收时，已验收的子单位工程验收资料应作为单位工程验收的附件。

5. 单位工程有分包单位施工时，分包单位对所承包的工程按规定的程度检查评定，总包单位应派人参加。分包工程完成后，应将工程有关资料交总包单位。

6. 当参加验收各方对工程质量验收意见不一致时，可请当地建设行政主管部门或工程质量监督机构协调处理。

7. 单位工程质量验收合格后，建设单位应在规定时间内将工程竣工验收报告和有关文件，报建设行政主管部门备案。

4.5.2 质量验收的内容

1. 检验批质量验收

主控项目和一般项目的质量经抽样检验合格；具有完整的施工操作依据、质量检查记录。即检验批质量合格的条件，共两个方面：资料检查；主控项目检验和一般项目检验。

质量控制资料反映了检验批从原材料到最终验收的各施工工序的操作依据、检查情况以及保证质量所必须的管理制度等。对其完整性的检查，实际是对过程控制的确认，这是检验批合格的前提。

为了使检验批的质量符合安全和功能的基本要求，达到保证建筑工程质量的目的，各专业工程质量验收规范对各检验批的主

控项目、一般项目的子项合格质量给予了明确的规定。

检验批的合格质量主要取决于对主控项目和一般项目的检验结果。主控项目是对检验批的基本质量起决定性影响的检验项目，因此必须全部符合有关专业工程验收规范的规定。这意味着主控项目不允许有不符合要求的检验结果，即这种项目的检查具有否决权。

2. 分项工程质量验收

分项工程所含的检验批均应符合合格质量的规定；所含的检验批的质量验收记录应完整。分项工程的验收在检验批的基础上进行。一般情况下，两者具有相同或相近的性质，只是批量的大小不同而已。因此，将有关的检验批汇集构成分项工程。分项工程合格质量的条件比较简单，只要构成分项工程的各检验批的验收资料文件完整，并且均已验收合格，则分项工程验收合格。

3. 分部（子分部）工程质量验收

分部（子分部）工程所含分项工程的质量均应验收合格；质量控制资料应完整；地基与基础、主体结构和设备安装等分部工程有关安全及功能的检验和抽样检测结果应符合有关规定；观感质量验收应符合要求。

首先，分部工程的各分项工程必须已验收合格且相应的质量控制资料文件必须完整，这是验收的基本条件。此外，由于各分项工程的性质不尽相同，因此作为分部工程不能简单地组合而加以验收，尚须增加以下两类检查项目。

（1）涉及安全和使用功能的地基基础、主体结构、有关安全及重要使用功能的安装分部工程应进行有关见证取样送样试验或抽样检测。

（2）观感质量验收，这类检查往往难以定量，只能以观察、触摸或简单量测的方式进行，并由各人的主观印象判断，检查结果并不给出“合格”或“不合格”的结论，而是综合给出质量评价。对于“差”的检查点应通过返修处理等补救。

4. 单位（子单位）工程质量验收合格应符合的规定

单位工程质量验收也称质量竣工验收，是建筑工程投入使用前的最后一次验收，也是最重要的一次验收。验收合格的条件有五个：除构成单位工程的各分部工程应该合格，并且有关的资料文件应完整以外，还须进行以下三个方面的检查。

（1）涉及安全和使用功能的分部工程应进行检验资料的复查。不仅要全面检查其完整性（不得有漏检缺项），而且对分部工程验收时补充进行的见证抽样检验报告也要复核。这种强化验收的手段体现了对安全和主要使用功能的重视。

（2）此外，对主要使用功能还须进行抽查。使用功能的检查是对建筑工程和设备安装工程最终质量的综合检验，也是用户最为关心的内容。因此，在分项、分部工程验收合格的基础上，竣工验收时再作全面检查。抽查项目是在检查资料文件的基础上由参加验收的各方人员商定，并由计量、计数的抽样方法确定检查部位。检查要求按有关专业工程施工质量验收标准要求进行。

（3）最后，还须由参加验收的各方人员共同进行观感质量检查。

5. 质量不符合要求的处理

当建筑工程质量不符合要求时，应按下列规定进行处理：

经返工重做或更换器具、设备的检验批，应重新进行验收；经有资质的检测单位检测鉴定能够达到设计要求的检验批，应予以验收；经有资质的检测单位检测鉴定达不到设计要求、但经原设计单位核算认可能够满足结构安全和使用功能的检验批，可予以验收；经返修或加固处理的分项、分部工程，虽然改变外形尺寸但仍能满足安全使用要求，可按技术处理方案和协商文件进行验收。

4.5.3 建筑工程质量验收记录表格

1. 检验批质量验收按表 4-12 进行。

检验批质量验收记录　　表 4-12

<table>
<tr><td colspan="2">工程名称</td><td></td><td>分项工程名称</td><td colspan="2"></td><td>验收部位</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">施工单位</td><td colspan="2"></td><td>专业工长</td><td></td><td>项目经理</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">施工执行标准名称及编号</td><td colspan="6"></td></tr>
<tr><td colspan="2">分包单位</td><td></td><td>分包项目经理</td><td colspan="2"></td><td>施工班组长</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="10">主控项目</td><td colspan="2">质量验收规范的规定</td><td colspan="3">施工单位检查评定记录</td><td colspan="2">监理（建设）单位验收记录</td></tr>
<tr><td>1</td><td></td><td colspan="3"></td><td colspan="2" rowspan="10"></td></tr>
<tr><td>2</td><td></td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>3</td><td></td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>4</td><td></td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>5</td><td></td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>6</td><td></td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>7</td><td></td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>8</td><td></td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>9</td><td></td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td rowspan="4">一般项目</td><td>1</td><td></td><td colspan="3"></td><td colspan="2" rowspan="4"></td></tr>
<tr><td>2</td><td></td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>3</td><td></td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>4</td><td></td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="2">施工单位检查评定结果</td><td colspan="6">项目专业质量检查员：　　年　　月　　日</td></tr>
<tr><td colspan="2">监理（建设）单位验收结论</td><td colspan="6">监理工程师
（建设单位项目专业技术负责人）　　年　　月　　日</td></tr>
</table>

2. 分项工程质量验收按表 4-13 进行。

_____分项工程质量验收记录　　表 4-13

工程名称		结构类型		检验批数	
施工单位		项目经理		项目技术负责人	
分包单位		分包单位负责人		分包项目经理	

序号	检验批部位、区段	施工单位检查评定结果	监理（建设）单位验收结论
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			

检查结论	项目专业 技术负责人：	验收结论	监理工程师 （建设单位项目专业技术负责人） 年　　月　　日

3. 分部（子分部）工程质量验收按表 4-14 进行。

_____分部（子分部）工程质量验收记录 表 4-14

工程名称		结构类型		层　　数	
施工单位		技术部门负责人		质量部门负责人	
分包单位		分包单位负责人		分包技术负责人	

序号	分项工程名称		检验批数	施工单位检查评定	验收意见
1					
2					
3					
4					
5					
6					

质量控制资料			
安全和功能检验（检测）报告			
观感质量验收			
验收单位	分包单位	项目经理　　：　年　月　日	
	施工单位	项目经理　　年　月　日	
	勘察单位	项目负责人　　年　月　日	
	设计单位	项目负责人　　年　月　日	
	监理（建设）单位	总监理工程师 （建设单位项目专业负责人）　　年　月　日	

4. 单位（子单位）工程质量验收按表 4-15～表 4-18 进行。

单位（子单位）工程质量竣工验收记录　　表 4-15

工程名称		结构类型		层数/建筑面积	
施工单位		技术负责人		开工日期	
项目经理		项目技术负责人		竣工日期	

序号	项目	验收记录	验收结论
1	分部工程	共　分部，经查　分部符合标准及设计要求　分部	
2	质量控制资料核查	共　项，经审查符合要求　项，经核定符合规范要求　项	
3	安全和主要使用功能核查及抽查结果	共核查　项，符合要求　项，共抽查　项，符合要求　项，经返工处理符合要求　项	
4	观感质量验收	共抽查　项，符合要求　项，不符合要求　项	
5	综合验收结论		

参加验收单位	建设单位	监理单位	施工单位	设计单位
	（公章） 单位（项目）负责人 年　月　日	（公章） 总监理工程师 年　月　日	（公章） 单位负责人 年　月　日	（公章） 单位（项目）负责人 年　月　日

单位（子单位）工程质量控制资料核查记录　　表 4-16

工程名称			施工单位			
序号	项目	资　料　名　称		份数	核查意见	核查人
1	建筑与结构	图纸会审，设计变更，洽商记录				
2		工程定位测量，放线记录				
3		原材料出厂合格证书及进场检（试）验报告				
4		施工试验报告及见证检测报告				
5		隐蔽工程验收记录				
6		施工记录				
7		预制构件、预拌混凝土合格证				
8		地基基础、主体结构检验及抽样检测资料				
9		分项、分部工程质量验收记录				
10		工程质量事故及事故调查处理资料				
11		新材料、新工艺施工记录				
12						
1	给排水与采暖	图纸会审，设计变更，洽商记录				
2		材料、配件出厂合格证书及进场检（试）验报告				
3		管道、设备强度试验、严密性试验记录				
4		隐蔽工程验收记录				
5		系统清洗、灌水、通水、通球试验记录				
6		施工记录				
7		分项、分部工程质量验收记录				
8						
1	建筑电气	图纸会审，设计变更，洽商记录				
2		材料、配件出厂合格证书及进场检（试）验报告				
3		设备调试记录				
4		接地、绝缘电阻测试记录				
5		隐蔽工程验收记录				
6		施工记录				
7		分项、分部工程质量验收记录				
8						

续表

工程名称			施工单位			
序号	项目	资料名称	份数	核查意见	核查人	
1	通风与空调	图纸会审，设计变更，洽商记录				
2		材料、配件出厂合格证书及进场检（试）验报告				
3		制冷、空调、水管道强度试验、严密性试验记录				
4		隐蔽工程验收记录				
5		制冷设备运行调试记录				
6		通风、空调系统调试记录				
7		施工记录				
8		分项、分部工程质量验收记录				
9						
1	电梯	土建布置图纸会审，设计变更，洽商记录				
2		设备出厂合格证书及开箱检验记录				
3		隐蔽工程验收记录				
4		施工记录				
5		接地、绝缘电阻测试记录				
6		负荷试验、安全装置检查记录				
7		分项、分部工程质量验收记录				
8						
1	建筑智能化	图纸会审，设计变更，洽商记录、竣工图及设计说明				
2		材料、设备出厂合格证书及进场检（试）验报告				
3		隐蔽工程验收记录				
4		系统功能测定及设备调试记录				
5		系统技术、操作和维护手册				
6		系统管理、操作人员培训记录				
7		系统检测报告				
8		分项、分部工程质量验收报告				
结论： 总监理工程师 施工单位项目经理　年　月　日　　（建设单位项目负责人）　年　月　日						

单位（子单位）工程安全和功能检验资料核查及主要功能抽查记录

表 4-17

工程名称			施工单位			
序号	项目	资料名称	份数	核查意见	核查（抽查）人	
1	建筑与结构	屋面淋水试验记录				
2		地下室防水效果检查记录				
3		有防水要求的地面蓄水试验记录				
4		建筑物垂直度、标高、全高测量记录				
5		抽气（风）道检查记录				
6		幕墙及外窗气密性、水密性、耐风压检测报告				
7		建筑物沉降观测测量记录				
8		节能、保温测试记录				
9		室外环境检测报告				
1	给排水采暖	给水管道通水试验记录				
2		暖气管道、散热器压力试验记录				
3		卫生器具满水试验记录				
4		消防管道、烯气管道压力试验记录				
5		排水干管通球试验记录				
1	电气	照明全负荷试验记录				
2		大型灯具牢固性试验记录				
3		避雷接地电阻测试记录				
4		线路、插座、开关接地检验记录				
1	通风与空调	通风、空调系统调试记录				
2		风量、温度测试记录				
3		洁净室洁净度测试记录				
4		制冷机组试运行调试记录				
1	电梯	电梯运行记录				
2		电梯安全装置检测报告				
1	智能化	系统试运行记录				
2		系统电源及接地检测报告				
结论： 总监理工程师 施工单位项目经理　　年　月　日　　（建设单位项目负责人）　　年　月　日						

单位（子单位）工程观感质量检查记录　　表 4-18

工程名称						
序号	项　　目					
1	建筑与结构	室外墙面				
2		变形缝				
3		水落管，屋面				
4		室内墙面				
5		室内顶棚				
6		室内地面				
7		楼梯、踏步、护栏				
8		门窗				
1	给排水与采暖	管道接口、坡度、支架				
2		卫生器具、支架、阀门				
3		检查口、扫除口、地漏				
4		散热器、支架				
1	建筑电气	配电箱、盘、板、接线盒				
2		设备器具、开关、插座				
3		防雷、接地				
1	通风与空调	风管、支架				
2		风口、风阀				
3		风机、空调设备				
4		阀门、支架				
5		水泵、冷却塔				
6		绝热				
1	电梯	运行、平层、开关门				
2		层门、信号系统				
3		机房				
1	智能	机房设备安装及布局				
2		现场设备安装				
观感质量综合评价						
检查结论	总监理工程师（建设单位项目负责人）　　年　月　日 施工单位项目经理　　年　月　日					

4.6 施工资料

对于一名土建工程师，在有些时候可能会过于重视现场，而忽略了相关资料的整理和学习。施工资料看起来容易，实际上有很多知识值得学习和琢磨。其中包括施工资料分类（工程管理与验收资料、施工管理资料、施工技术资料、施工测量记录、施工物资资料、施工记录、施工试验记录、施工质量验收记录等），工程资料编制与组卷，竣工图，工程资料验收与移交等内容。每一步都不仅仅是一个简单的过程，而是需要在实践中不断总结的。工程技术资料的整理过程，也就是我们对工程实际具体知识的整体运用和规划的过程。

一般工程综合管理类资料目录见表4-19，施工资料目录见表4-20。

综合管理类资料目录 **表4-19**

序　号	类　别	工　程　资　料　名　称	备　注
1	决策立项文件	项目建议书	
2		项目建议书的批复文件	
3		可行性研究报告	
4		可行性报告的批复文件	
5		关于立项的会议纪要、领导批示	
6		专家对项目的有关建议文件	
7		项目评估研究资料	
8	建设用地文件	征占用地的批准文件等	
9		规划意见书及附图	
10		建设用地规划许可证、许可证附件及附图	
11	勘察、测绘、设计文件	工程地质勘查报告	
12		水文地质勘查报告	
13		审定方案征求有关部门的意见和要求	
14		消防设计审核意见	
15		施工图审查通知书	

续表

序　号	类　别	工　程　资　料　名　称	备　注
16	工程开工文件	建设工程规划许可证	
17		建设工程施工许可证	
18		工程质量监督手续	
19	工程竣工备案	建设工程竣工验收备案表	
20		工程竣工验收报告	
21		由规划、公安消防、环保等部门出具的认可文件或准许使用文件	

施工资料目录　　**表 4-20**

序　号	类　别	工　程　资　料　名　称	备　注
1	工程管理与验收资料	工程概况表	
2		建设工程质量事故调（勘）查笔录	
3		建设工程质量事故报告书	
4		单位（子单位）工程质量竣工验收记录	
5		单位（子单位）工程质量控制资料核查记录	
6		单位（子单位）工程安全和功能检查资料核查及主要功能抽查记录	
7		单位（子单位）工程观感质量检查记录	
8		室内环境检测报告	
9		施工总结	
10		工程竣工报告	
11	施工管理资料	施工现场质量管理检查记录	
12		企业资质证书及相关专业人员岗位证书	
13		见证记录	
14		施工日志	
15	施工技术资料	施工组织设计及施工方案	
16		技术交底记录	
17		图纸会审记录	
18		设计变更通知书	
19		工程洽商记录	

续表

序　号	类　别	工　程　资　料　名　称	备　注
20	施工测量记录	工程定位测量记录	
21		基槽验线记录	
22		楼层平面放线记录	
23		楼层标高抄测记录	
24		建筑物垂直度、标高测量记录	
25		沉降观测记录	
26		材料、构配件进场检查记录	
27		材料试验报告	
28	施工物资资料（出厂质量证明文件）	各种物资出厂合格证、质量保证书和商检证等	
29		半成品钢筋出厂合格证	
30		预制混凝土构件出厂合格证	
31		钢构件出厂合格证	
32		预拌混凝土出厂合格证	
33	施工物资资料（检测报告）	钢材性能检测报告	
34		水泥性能检测报告	
35		外加剂性能检测报告	
36		防水材料性能检测报告	
37		砖（砌块）性能检测报告	
38	施工物资资料（复试报告）	钢材试验报告	
39		水泥试验报告	
40		砂试验报告	
41		碎（卵）石试验报告	
42		外加剂试验报告	
43		掺合料试验报告	
44		防水涂料试验报告	
45		防水卷材试验报告	
46		砖（砌块）试验报告	
47		轻骨料试验报告	
48		预应力筋复试报告	
49		预应力锚具、夹具和连接器复试报告	

续表

序　号	类　别	工　程　资　料　名　称	备　注
50	施工记录	隐蔽工程检查记录	
51		预检记录	
52		施工检查记录（通用）	
53		交接检查记录	
54		基坑支护变形监测记录	
55		桩（地）基施工记录	
56		地基验槽检查记录	
57		地基处理记录	
58		地基钎探记录（应附图）	
59		混凝土浇灌申请书	
60		预拌混凝土运输单	
61		混凝土开盘鉴定	
62		混凝土拆模申请单	
63		混凝土搅拌测温记录	
64		混凝土养护测温记录（应附图）	
65		大体积混凝土养护测温记录（应附图）	
66		构件吊装记录	
67		焊接材料烘焙记录	
68		地下工程防水效果检查记录	
69		防水工程试水检查记录	
70		通风（烟）道、垃圾道检查记录	
71		预应力筋张拉记录（一）	
72		预应力筋张拉记录（二）	
73		有粘结预应力结构灌浆记录	
74	施工试验记录	施工试验记录（通用）	
75		设备单机试运转记录（机电通用）	
76		系统试运转调试记录（机电通用）	
77		锚杆、土钉锁定力（抗拔力）试验报告	

续表

序　号	类　别	工　程　资　料　名　称	备　注
78	施工试验记录	地基承载力检测报告	
79		土工击实试验报告	
80		回填土试验报告（应附图）	
81		钢筋机械连接型式检验报告	
82		钢筋连接工艺检验（评定）报告	
83		钢筋连接试验报告	
84		砂浆配合比申请单、通知单	
85		砂浆抗压强度试验报告	
86		砌筑砂浆试块强度统计、评定记录	
87		混凝土配合比申请单、通知单	
88		混凝土抗压强度试验报告	
89		混凝土试块强度统计、评定记录	
90		混凝土抗渗试验报告	
91		混凝土碱含量计算书	
92		饰面砖粘结强度试验报告	
93		后置埋件拉拔试验报告	
94		超声波探伤报告	
95		超声波探伤记录	
96		钢构件射线探伤报告	
97		磁粉探伤报告	
98		高强螺栓抗滑移系数检测报告	
99		钢构件焊接工艺评定	
100		网架节点承载力试验报告	
101		钢构件涂料厚度检测报告	
102	施工质量验收记录	结构实体混凝土强度验收记录	
103		结构实体钢筋保护层厚度验收记录	
104		钢筋保护层厚度试验记录	
105		检验批质量验收记录表	
106		分项工程质量验收记录表	
107		分部（子分部）工程验收记录表	
108	竣工图		

4.7 施工计算

4.7.1 土方工程的计算

1. 计算土石方工程量前，应确定的各项资料

（1）土壤及岩石类别的确定：土石方工程土及岩石类别的划分，依工程勘测资料与“土的工程分类表”对照后确定。

（2）地下水位标高及排（降）水方法。

（3）土方、沟槽、基坑挖（填）起止标高、施工方法及运距。

（4）岩石开凿、爆破方法、石碴清运方法及运距。

2. 土石方工程量计算

（1）土方体积，均以挖掘前的天然密实体积为准计算。如遇有必须以天然密实体积折算时，按相关表系数计算确定。

（2）挖土一律按设计室外地坪标高为准计算。

3. 平整场地及辗压工程量计算

（1）人工平整场地是指建筑物场地挖、填土方厚度在±30cm以内及找平，挖、填土方厚度超过±30cm时，按场地土方平衡竖向布置图另行计算。

（2）平整场地工程量按建筑物外墙外边线每边各加2m、以m^2计算。

（3）建筑场地原土辗压以m^2计算，填土碾压按图示填土厚度以m^3计算。

4. 挖掘沟槽、基坑土方工程量计算

（1）沟槽、基坑划分：凡图示沟槽底宽在3m以内，且沟槽长大于3倍以上的，为沟槽；基坑底面积在20m^2以内的为基坑；沟槽底宽在3m以外，坑底面积20m^2以外，平整场地挖土方厚度在30cm以外，均按挖土方计算。

（2）计算挖沟槽、基坑、土方工程量需放坡时，按相关规定计算。沟槽、基坑中土的类别不同时，分别按其放坡起点、放坡系数、依不同土的厚度加权平均计算。计算放坡时，在交线处

的重复工程量不予扣除，原槽、坑作基础垫层时，放坡自垫层上表面开始计算。

（3）挖沟槽、基坑需支挡土板时，其宽度按图示沟槽、基坑底宽，单面加 10cm，双面加 20cm 计算。挡土板面积，按槽、坑垂直支撑面积计算，支挡土板后，不得再计算放坡。

4.7.2 脚手架工程计算

现以悬挑脚手架为例说明脚手架工程的计算过程。

某工程悬挑外架采用工字钢、钢管、扣件、安全网、钢丝绳等材料进行搭设。每 5 层一悬挑，悬挑架立杆间距分别为横向@1050mm，横杆步距 1800mm。工字钢上每根立杆下双钢管并排，每一立杆均落在并排双钢管上，套在与钢管焊接的钢筋支座上。每层设连墙杆，连墙杆每隔 6000mm 左右设立一道。大横杆距工字钢面 200mm 开始搭设。相邻步架的大横杆应错开布置在立杆的里侧和外侧。剪刀撑沿架高连续布置，斜杆与地面夹角为 45°~60°，每 6 根立杆开始加设，剪刀撑的斜杆除两端用旋转扣件与外架相连外，在其中间应增设 2~4 个扣结点。

1. 荷载计算

（1）垂直荷载的传递路线：

施工荷载→脚手板→小横杆→大横杆→通过扣件抗剪→立杆简易桁架→悬挑工字钢。

（2）荷载取值：

1）结构施工用脚手架施工活荷载标准值取为：$q_k = 3.0\text{kN/m}^2$。

2）作用于外架的风荷载标准值：

$$\omega = 0.75\beta_2\mu_z\mu_{stw}\omega_0$$

式中 ω_0——基本风压值，取 0.50kN/m^2；

β_2——风振系数，取 1.0；

μ_z——风压高度变化系数，取 1.72；

μ_{stw}——风压体型系数，查表得 0.2496。

则 $\omega = 0.75 \times 1 \times 1.72 \times 0.2496 \times 0.5 = 0.161\text{kN/m}^2$

3）恒载：

钢脚手板自重 245N/m^2；

钢管自重 3.82kg/m；

扣件自重 9.8N/个。

（3）荷载分项系数的选择：

永久荷载的分项系数，采用 1.20；

可变荷载的分项系数，采用 1.40。

2. 脚手架验算

（1）小横杆验算.

小横杆受力按简支梁计算，其上承受施工荷载、钢脚手板荷载、小横杆自重。同时，由悬挑架设计可知小横杆间距 500。则荷载组合值为：

$$q = 1.2 \times (3.82 \times 9.8 \times 10^{-3} + 9.8 \times 6 \times 10^{-3} + 0.245 \times 0.5) + 1.4 \times 3.0 \times 0.5 = 2.36\text{kN/m}$$

跨中弯矩为：$M = \frac{1}{8} \times ql^2 = 0.33\text{kN} \cdot \text{m}$

小横杆受弯应力为：$\sigma = M/W = 0.33 \times 10^6/(5.08 \times 10^3) = 64.96\text{N/mm}^2 < [\sigma] = 205\text{N/mm}^2$

符合要求。

其支座反力为：$N = \frac{1}{2}ql = 2.36 \times 1.2/2 = 1.42\text{kN}$

（2）大横杆验算

大横杆受力按三跨连续梁考虑，其上承受小横杆传来压力及自重。且大横杆间距为 1.5m。

由小横杆传来压力产生的最大弯矩为：

$M_1 = 0.311 \times N \times 1.5 = 0.311 \times 1.42 \times 1.5 = 0.662\text{kN} \cdot \text{m}$

由大横杆自重产生的最大弯矩为：

$M_2 = 0.117ql^2 = 0.117 \times 3.82 \times 10^{-3} \times 1.502 = 0.001\text{kN} \cdot \text{m}$

则：$\sigma = (M_1 + M_2)/W = (0.662 + 0.001) \times 10^6/(5.08 \times 10^3) = 130.52\text{N/mm}^2 < [\sigma] = 205\text{N/mm}^2$

符合要求。

（3）立杆验算

立杆设计由稳定计算控制，脚手架的稳定计算必须计算其结构的整体稳定及单杆的局部稳定。

计算脚手架的整体稳定及单杆局部稳定时，其强度设计值应乘以相应的调整系数 $K_H K_A$；其中 K_H 为与脚手架的高度有关的调整系数，取 $K_H = 0.781$，K_A 为与立杆截面有关的调整系数，当脚手架内、外排立杆均采用单根钢管时，取 $K_A = 0.85$。

1）整体稳定验算

脚手架的整体稳定按轴心受力格构式压杆计算，当考虑风荷载时，需满足如下公式的要求：

$$N/\varphi A + M_w/W \leqslant f$$

式中 N——格构式压杆的轴心压力。由立杆纵距 1.5m、外架步距 1.8m，查相关表格得脚手架自重产生的轴力 $N_{GIK} = 0.221\text{kN}$；由立杆横距 1.05m、立杆纵距 1.5m、脚手架铺设层数六层，查相关表格得脚手架附件及物品重产生的轴力 $N_{G2K} = 2.093\text{kN}$；由立杆横距 1.05m、立杆纵距 1.5m、均布施工荷载 3.0kN/m^2，查相关表格得一个纵距内的脚手架施工、荷载标准值产生的轴力 $\sum N_{QK} = 3.15\text{kN}$。则：$N = 1.2(N_{G1K} + N_{G2K}) + 0.85 \times 1.4 \sum N_{QK} = 1.2 \times [0.221 + 2.093] + 0.85 \times 1.4 \times 3.15 = 6.53\text{kN}$；

M_w——风荷载作用对格构式压杆产生的弯矩，为：$M_w = 0.85 \times 1.4 \omega l_a h^2/10 = 0.85 \times 1.4 \times 0.161 \times 1.5 \times 1.8^2/10 = 0.093\text{kN} \cdot \text{m}$；

φ——格构压杆的整体稳定系数，由长细比 $\lambda = k\mu h/i = 1.155 \times 1.5 \times 1.8 \times 100/1.58 = 197$ 查相关表格得 $\varphi = 0.186$。

则

$$N/\phi A + M_w/W = (6.53 \times 10^3)/(0.186 \times 4.89 \times 10^2) + (0.093 \times 10^6)/(5.08 \times 10^3) = 71.79 + 18.31 = 90.1\text{N/mm}^2 < f = 205\text{N/mm}^2$$

符合要求。

2）单杆局部稳定验算

双排脚手架单杆局部稳定需满足如下公式要求：

$$N_1/\varphi_1 A_1 + \sigma M \leqslant f$$

式中 N_1——单根立杆的轴心压力，取 $N_1 = N/2 = 15.46\text{kN}$；

φ_1——立杆稳定系数，由 $\lambda_1 = h/i = 1800/15 = 120$，查相关表格得 $\varphi_1 = 0.452$；

σM——操作层处水平杆对立杆偏心传力产生的附加应力。当施荷载取 3000N/m^2 时，取 $\sigma\text{M} = 55\text{N/mm}^2$。

$$N_1/\varphi_1 A_1 + \sigma M = 15.46 \times 10^3/(0.452 \times 4.89 \times 10^2) + 55$$

$$= 124.95\text{N/mm}^2 < f = 205\text{N/mm}^2$$

符合要求。

（4）连墙点抗风强度验算

风荷载对每个连墙点产生的拉力或压力：

$$N_t = 1.4H_1 L_1 \omega = 1.4 \times 2.8 \times 6.0 \times 0.161 = 3.79\text{kN}$$

单个扣件连结的抗压或抗拉设计承载力为6kN/个，符合要求。

（5）验算钢丝绳抗拉强度

由计算，钢丝绳的计算拉力取为：$P = 12.88\text{kN}$

考虑钢丝绳受力不均匀的钢丝破断拉力换算系数 $\alpha = 0.85$。

取钢丝绳使用的安全系数 $K = 8$，采用 6×19，绳芯1钢丝绳。

$$P_g = KP/\alpha = 8 \times 12.88/0.85 = 121.22\text{kN}$$

选用 $\phi 15.5$，$P_g = 125.0\text{kN} > 121.22\text{kN}$。

选择与钢丝绳配套使用的卡环，型号为2.7号，安全荷重为27kN > 12.88kN，符合要求。

3. 脚手架承重结构计算

（1）由于本工程结构上不允许将工字钢穿设在结构暗柱上，导致工字钢间距不均匀，为了便于调节立杆间距保持外架美观，则采用制作简易钢管桁架落在工字钢上的办法。由此，需验算钢管桁架的承受能力。

考虑最不利情况：$F = 15.46\text{kN}$，需计算压杆的稳定设计荷载。

考虑由于施工原因，对杆件会形成初偏心 30mm，形成压弯受力杆，钢管受力按压弯失稳计算。其设计荷载应满足下列要求：

$$\frac{N}{\varphi_x A}+\frac{\beta_{mx}M_x}{\gamma_x W_x(1-0.8\frac{N}{N_{Ex}})}\leqslant f$$

两端铰支，$l_0=\frac{1}{2}\sqrt{0.9^2+0.75^2}=0.59\text{m}$

则 $\lambda=l_0/i=590/15.8=37.34$，查《钢结构设计规范》得：$\varphi_x=0.948$。

等效弯矩系数取：$\beta_{mx}=1.0$。

截面塑性发展系数：$\gamma_x=1.15$。

欧拉临界力：$N_{Ex}=\pi^2EA/\lambda^2=\pi^2\times2.06\times10^2\times4.89\times10^2/37.34^2=713.6\text{kN}$。

则有：

$$N/(0.948\times4.89\times10^2)+1.0\times30\times N/[1.15\times5.08\times10^3\times(1-0.8\times N/713060)]=205$$

解得荷载设计值为：$N=28.11\text{kN}>F=15.46\text{kN}$

符合要求。

（2）承重工字钢验算：

1）荷载计算：

由以上可知：$F_1=F_2=15.46\text{kN}$

工字钢自重荷载 $q=1.2\times24.14\times9.8/1000=0.284\text{kN/m}$

2）内力计算：

A 点是弯矩、剪力最不利点。

不考虑工字钢自重荷载，考虑外加传递荷载：

$$M_{A架}=F_1\times L_1+F_2\times L_2=15.46\times1.35+15.46\times0.3=25.51\text{kN}\cdot\text{m}$$

$$Q_{A架}=F_1+F_2=15.46+15.46=30.92\text{kW}$$

仅考虑工字钢自重荷载：

$$M_{A工}=ql^2/2=0.284\times1.4^2/2=0.278\text{kN}\cdot\text{m}$$

$$Q_{A工}=ql=0.284\times1.4=0.40\text{kN}$$

综合考虑：

取两者较小值。

式中 F_1、F_2——新浇混凝土对模板产生的最大侧压力；

γ_c——混凝土重力密度，取 24kN/m³；

t_0——新浇混凝土的初凝时间，按商品混凝土为 4~6h，本工程取 t_0 =5h；

v——混凝土浇筑速度，每一楼层每个楼梯间墙体混凝土量约 25m³，控制在 1 小时左右浇筑完毕，取 v =3m/h；

H——混凝土侧压力计算位置处至新浇筑顶面的总高度，取 H ≒3.4m；

β_1——外加剂影响修正系数，取 β_1 =1.0；

β_2——混凝土坍落度修正系数，按坍度 130~150mm，取 β_2 =1.15；

因此得：$F_1 = 0.22 \times 24 \times 5 \times 1.0 \times 1.15 \times 3^{1/2} = 52.58 \text{kN/m}^2$

$$F_2 = 24 \times 340 \times 10^{-3} = 81.6 \text{kN/m}^2 > F_1$$

取 $F = F_1$ ≒52.58kN/m²。

（2）倾倒混凝土时对模板产生的水平荷载②

混凝土采用布料杆浇筑，取倾倒混凝土对模板产生的水平荷载为 4kN/m²。

由①、②两项荷载组合，得模板承受的水平荷载值为：

$q_1 = 1.2 \times ① + 1.4 \times ② = 1.2 \times 52.58 + 1.4 \times 4 = 68.69 \text{kN/m}^2$

（此项用于验算模板及其支撑的强度）

$q_2 = ① = 52.58 \text{kN/m}^2$（此项用于验算模板及其支撑的刚度）

3. 次龙骨的设计及验算

次龙骨选用 50mm×100mm 的落叶松木，间距 200mm，按受力方向垂直于木纹方向其截面性能为：

$E = 10000 \text{N/mm}^2$，$\sigma = 87 \text{N/mm}^2$，$I = 416 \text{cm}^4$，$W = 83 \text{cm}^3$

主龙骨间距取 600mm，次龙骨按三跨连续梁计算。

（1）次龙骨的强度验算

次龙骨承受的荷载为：

$$q_{托} = qL_{模} = 68.69 \times 0.30 = 20.6\text{kN/m}$$

式中 $q_{托}$——模板传给次龙骨的线荷载；

$L_{模}$——模板的跨度。

计算简图见图 4-11：

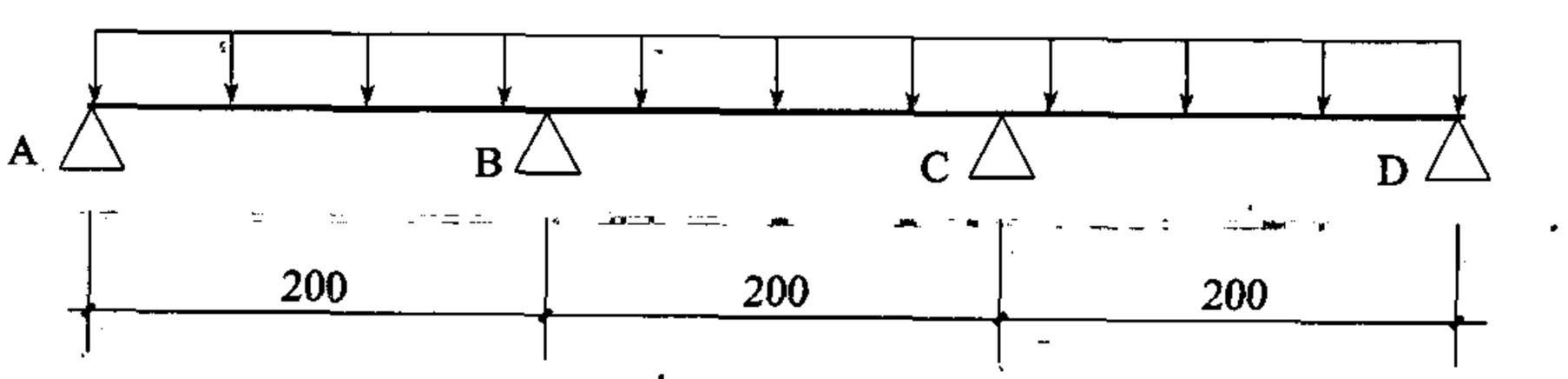


图 4-11　次龙骨强度计算简图

次龙骨的最大弯矩为：

$$M_{max} = 0.1 q_{托} t_{托}^2 = 0.1 \times 20.6 \times 0.6^2 = 0.74\text{kN} \cdot \text{m}$$

$$\sigma = M_{max}/W = 0.74 \times 10^6/(83 \times 10^3) = 8.91\text{N/mm}^2 < [\sigma] = 87\text{N/mm}^2$$

次龙骨的强度满足要求。

（2）次龙骨的刚度验算

托梁承受的线荷载为：

$$q_{次} = qL_{模} = 68.69 \times 0.25 = 17.17\text{kN/m}$$

计算简图见图 4-12：

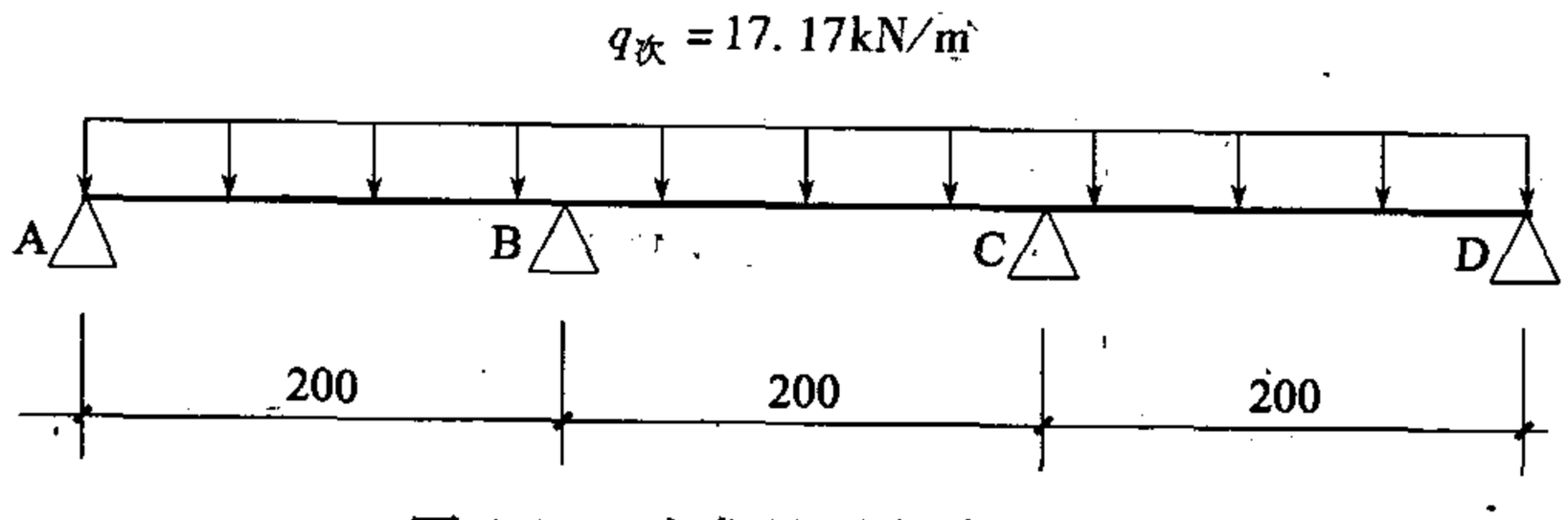


图 4-12　次龙骨刚度计算简图

最大挠度为：

$$\omega = 0.677 \times q_{次} L_{次}^4/100EI = 0.677 \times 17.17 \times 0.6^4 \times 10^{12}/(100 \times 416 \times 10^6)$$

$$= 0.36\text{mm} < [\omega] = 1.5\text{mm}$$

次龙骨的刚度满足要求。

4. 主龙骨的强度计算

主龙骨的截面性能为：

$\sigma = 215\text{N/mm}^2$，$I = 2 \times 12.19 \times 10^4\text{cm}^4$，$W = 2 \times 15.08 \times 10^3\text{cm}^3$

（1）次龙骨传给主龙骨的集中荷载为：

$$P_{主} = q_{次} L_{次}^{\bullet} = 17.17 \times 0.6 = 10.3\text{kN}$$

计算简图见图 4-13：

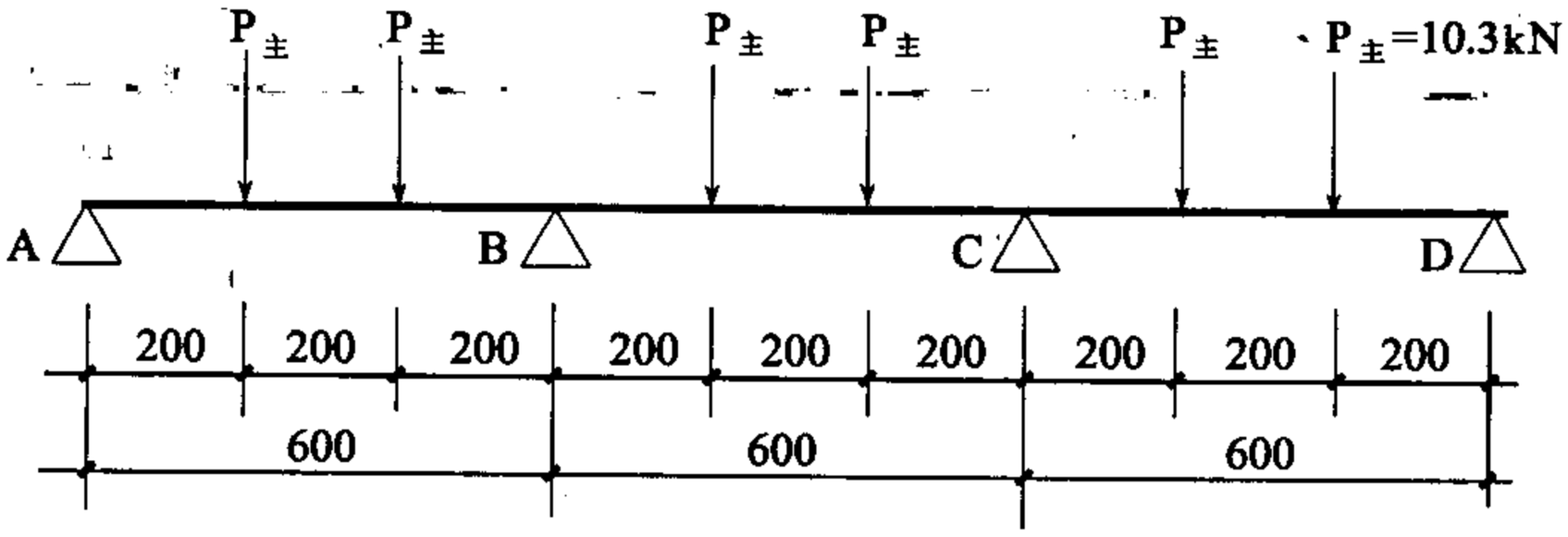


图 4-13　主龙骨强度计算简图

主龙骨截面最大弯矩为：

$$M_{max} = 0.604 P_{主} L_{次} = 0.604 \times 10.3 \times 0.6 = 3.73\text{kN}$$

主龙骨的抗弯强度为：

$$\sigma = M_{max}/W = 3.73 \times 10^{10}/(2 \times 15.08 \times 10^3)$$

$$= 123.67\text{N/mm}^2 < [\sigma] = 215\text{N/mm}^2$$

主龙骨的强度满足要求。

（2）主龙骨的刚度验算

次龙骨传给主龙骨的集中荷载为：

$$P'_{主} = q_{次} L_{次} = 17.17 \times 0.6 = 10.3\text{kN}$$

计算简图见图 4-14：

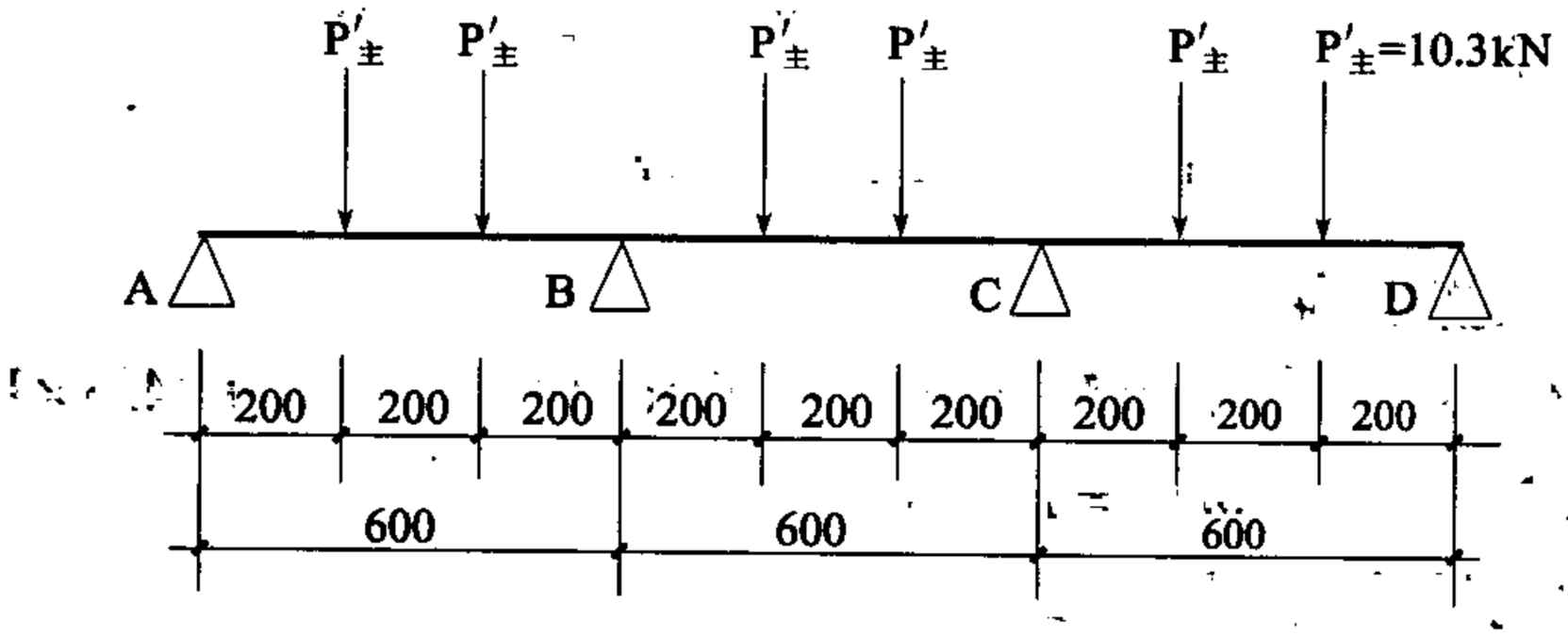


图 4-14　主龙骨刚度计算简图

最大挠度为：

$$\omega = 1.883P'_{主}L^3/100EI$$

$$= 1.883 \times 10.3 \times 10^3 \times 0.6^3 \times 10^9/(100 \times 2.06 \times 10^5 \times 2 \times 12.19 \times 10^4)$$

$$= 0.83\text{mm} < 3.0\text{mm}$$

主龙骨的刚度满足要求。

5. 穿墙螺栓设计

穿墙螺栓的间距为 600mm × 600mm。

每根穿墙螺栓承受的模板侧压力面积单元见图 4-15：

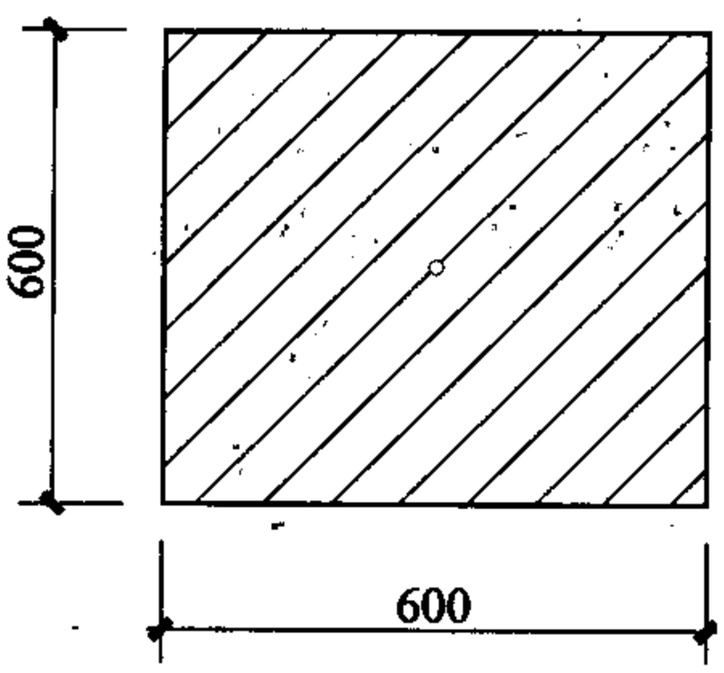


图 4-15　穿墙螺栓荷载计算单元

每根穿墙螺栓承受的拉力为：

$$T = qs = 52.58 \times 0.6 \times 0.6 = 18.93\text{kN}$$

选用 ϕ14 穿墙螺栓，查表得净面积 $A = 105\text{mm}^2$，$f = 170\text{N/mm}^2$

则：$Af = 105 \times 170 = 17850\text{N} = 17.85\text{kN} < T = 18.93\text{kN}$

ϕ14 穿墙螺栓不满足要求。

由于穿墙螺栓验算不满足强度要求，需进行重新调整。调整的方法有两种：一是改选用 ϕ16 穿墙螺栓，二是调整螺栓的间距改为 550mm × 550mm，调整后，再按上面的方法重新进行验算。

4.7.4　混凝土工程计算

混凝土工程计算包括混凝土配合比计算、混凝土热工性能计算、混凝土裂缝控制施工计算、混凝土内部实际最高温度计算、混凝土保温养护所需保温材料厚度计算等内容。现以混凝土保温养护所需保温材料厚度计算为例说明。

某大体积混凝土基础底板厚度 $h = 2.8\text{m}$，在 3 天时混凝土内部中心温度 $T_{max} = 52℃$，实测混凝土表面温度 $T_b = 25℃$，大气温度 $T_a = 15℃$，混凝土导热系数 $\lambda = 2.3\text{W/(m} \cdot \text{K)}$，现计算混凝土表面所需保温材料的厚度。

$T_{max} - T_b = 27℃ > 25℃$，需要保温。

假设用草袋保温，其导热系数 $\lambda_i = 0.14\text{W/（m·K）}$，属易透风保温材料，$K_b = 2.6$。

$$\delta = \frac{0.5h\lambda_i(T_b - T_a)}{\lambda(T_{max} - T_b)}K_b = \frac{0.5 \times 2.8 \times 0.14 \times (25 - 15)}{2.3 \times (52 - 25)} \times 2.6 = 0.08\text{m}$$

所以，需要用 8cm 厚的草袋覆盖保温。

4.8 常见质量通病的预防与处理

对于实际的施工，经常会出现一些问题，这就要求我们要做好出现问题的前期预防准备，以及具体问题出现时的处理方法。

4.8.1 工程定位测量

工程定位测量质量通病的预防与处理方法见表 4-21。

工程定位测量质量通病的预防与处理　　表 4-21

序　号	工程质量通病	预防措施及处理方法
1	建设单位提供的基准点本身存有误差，施工方不经审核，直接使用；且不易保存的基准点没有及时引测，造成基准点丢失	工程开工前，要向建设单位索要规划局签字盖章的平面控制点和高程控制点，并到现场确认，校核基准点的正确性，并妥善保护，预防破坏，若基准点不易保存，须引测到安全位置
2	控制桩没有妥善保护，没有定期复核，致使测量偏差较大	根据设计，布设首级平面控制网和高程控制网，控制桩选在不易破坏的的地方，并做出备用桩，预防其他桩破坏后，可以及时恢复，且控制网要定期进行复核，预防点位被意外碰动后，仍被使用

4.8.2 细部放样

细部放样质量通病的预防与处理方法见表 4-22。

细部放样质量通病的预防与处理　　表 4-22

序　号	工程质量通病	预防措施及处理方法
1	开挖边线和放坡标记不清楚，导致开挖不到位，坡度达不到设计要求	测量人员根据轴线控制点，放样开挖边线，并做出明显标记，跟踪开挖，被挖掉的开挖标记，应及时补上

续表

序　号	工程质量通病	预防措施及处理方法
2	土方超挖	土方开挖时要有专人进行高程控制，特别是开挖到设计标高时，并按设计要求预留出人工清土部分，严防超挖
3	控制线没有复核，没有放样记录，导致轴线偏移	若轴线控制采用内控时，等基础完成后要及时把控制线引测到楼体内，进行校核，并依次位基准引测到各楼层上，每次传导时控制点必须相互复核，做好记录，检查控制点之间的距离、角度直至完全符合为止
4	控制线、墙柱线漏放	大模板施工要求放双线，用于检查墙、柱钢筋位置，及时纠偏，并有利于模板就位，故要根据各楼层传导的控制轴线放样出墙柱的位置线和模板控制线，并认真核对图纸，避免漏放、错放现象
5	漏弹标高 500 线	待墙、柱拆模后，要及时进行高程传递，在墙内侧、柱四周上用墨线弹出 +0.50m 线，不得漏弹，并有专人看仪器，避免出现人为错误
6	因剪力墙钢筋的振动，500 线下落，致使平台模板偏低	平台板模板控制线要根据墙柱上的 +0.50m 线放样，不能根据钢筋上的 +0.50m 线引测，且放线人员要及时检测钢筋上 500 线
7	没有钢尺纠偏线	高程引测时，若楼体高度超过整尺长，可分段传导，并在高程传导位置弹出钢尺纠偏线，预防拉尺偏斜造成高程偏差，且控制点和高程传导时，每次必须从首层基准点传导，预防因传导而造成的累计误差
8	沉降观测没有严格执行规范要求	沉降观测除仪器要满足精度外，在实际操作过程中要做到四固，并根据工程进度，做出观测计划，确保观测数据切实反映楼体因荷载等原因产生的变形
9	检验不及时或漏检	放线人员放线完毕后，要进行自检，然后通知项目部负责人验收，最后上报监理检定，做到三保险，预防因人为产生的测量错误

4.8.3　剪力墙模板

剪力墙模板质量通病的预防与处理方法见表4-23。

剪力墙模板质量通病的预防与处理　　表 4-23

序　号	工程质量通病	预防措施及处理方法
1	剪力墙轴线偏位	剪力墙模板支设前，先根据墙体边线校核墙筋位置，在剪力墙钢筋偏位时，必须校正钢筋后支设模板，再根据墙根处200控制线校核大模位置，其偏差必须控制在2mm以内
2	出现墙面粘模，板面接缝处漏浆等现象	模板进行吊装前，必须除去板面混凝土残渣和模板子母口里的海绵条和混凝土残渣，必须保证大模板在上墙前板面洁净、子母口无残余海绵条、混凝土残渣等。模板板面及子母口清理干净之后，必须均匀涂刷脱模剂，模板脱模剂刷完后，子口或母口粘贴3～4cm宽海绵条，海绵条必须粘贴牢固、顺直，且不得伸出模板板面，以避免漏浆或海绵条埋入混凝土内部
3	胀模、跑模、墙体偏位或墙体平整度超差	大模板对拉螺栓所用的垫板、销板，必须在模板校正时全部放好、打紧，成楔状的销板大头必须朝上，以免浇筑混凝土时受到振捣棒振动而脱落。大模板连接所用的直芯带及直角芯带必须按要求放在模板背楞的槽钢之间，并将钢楔子打紧。阴角模处的钩头螺栓必须按要求布置上、中、下三道，支设阴角模时必须将钩头螺栓拉紧，并拧紧螺丝
4	垂直度超差	内模用地脚螺栓来调节垂直度，外墙模板校正时，用钢丝绳在外墙模板设置二道拉结，且拉结点固定牢固，通过调整地脚螺栓和钢丝绳来控制模板垂直度，直到在允许偏差范围内
5	外墙接槎处漏浆、错台	外墙外侧大模板采用钢管支撑（上带微调螺栓）或制作钢筋架来搁置，微调螺栓或钢筋架上放置10cm×10cm和5cm×10cm二道木方，通过调整微调螺栓使大模板下口处于同一标高。大模板与混凝土墙面接触部位必须粘贴一道单面胶海绵条，另外在大模板与木方接触部位还必须粘贴一道普通海绵条，即采用二道海绵条设防
6	剪力墙底部漏浆、烂根	模板支设完毕后，模板根部必须在混凝土浇筑3h以前用水泥砂浆封堵，在浇筑过程中，底部浇筑50mm厚的同强度等级砂浆
7	墙面粘模、阳角部位缺棱掉角	在混凝土强度能保证墙体表面及棱角不因拆除模板而受损时，才能拆除墙模板，必须控制好拆模时间。拆除模板时，操作工人必须按施工方案和技术交底进行拆除，不得破坏墙面及阳角等薄弱部位

续表

序　号	工程质量通病	预防措施及处理方法
8	飘窗根部悬挑梁浇筑不满	窗洞模板加工时，窗台上口模板必须设置三个透气孔，每次浇筑完混凝土必须及时清理透气孔里的混凝土残渣，保持透气孔内通畅。在该部位大模板面上开2～3个ϕ10mm左右的透气孔
9	门窗洞漏浆、变形	门、窗洞口模板组装前，操作工人必须认真清理模板板面上的混凝土残渣及海绵条，板面均匀涂刷脱模剂。门、窗洞口模板与大模板接触面必须满粘海绵条，门窗模板内部支撑必须按照施工方案进行加固
10	门窗洞口跑位	门、窗洞口模板安装时，必须在门、窗模板边框左右焊水平限位钢筋（规格≥ϕ12），距模板上、下口20cm处各焊一道钢筋，中间为每隔60cm焊一道钢筋，用以限定模板水平位移。窗洞模板安装前，必须在窗模下口焊限位钢筋，来调整窗模的标高；窗模上口居中部位打紧木楔子，用以限定模板在垂直方向上发生移位

4.8.4　梁、板模板

梁、板模板质量通病的预防与处理方法见表4-24。

梁、板模板质量通病的预防与处理　　表4-24

序　号	工程质量通病	预防措施及处理方法
1	梁头凿偏、凿大或凿不到位	剪力墙大模板拆除之后，放线人员必须及时在墙上放出梁截面边线及沿边线向里5mm的混凝土切割线，根据控制线进行剔凿
2	梁模不顺直、梁底塌腰	梁底模支设时，必须复查框架梁尺寸线及梁底标高，梁底模必须拉通线调直且固定牢固，在梁跨超过4m时，梁底模按净跨的1‰～3‰起拱
3	竹胶板进水浸泡变形，缩短使用周期	竹胶板切割后，在使用前被切割边必须刷油漆封边
4	梁头、墙身漏浆	梁底模与梁侧模拼装、梁侧模与板模拼装时，竹胶板接缝处必须粘贴海绵条，梁模板与剪力墙混凝土接触部位，必须粘贴海绵条，并用竹胶板在梁头部位塞紧。平台模板主龙骨布置完毕后，每个开间必须沿混凝土墙体布置一圈次龙骨，次龙骨与墙体接触部位粘贴海绵条，避免漏浆
5	梁模胀模、梁底漏浆	支设好梁板模后，在梁侧模木方与每个立杆之间都必须打紧木楔子

续表

序　号	工程质量通病	预防措施及处理方法
6	木方使用不合理	次龙骨净间距为200mm，使用前单面压刨成95mm×50mm规格，必须光面朝上立放，以满足其使用刚度。竹胶板长边必须与木方方向平行，以减少板面漏浆
7	竹胶板选用不合理	使用前必须逐块选板，其板厚偏允许差为+1mm，以保证使用时的平整度。首次使用时，必须根据配板图进行铺设，以达到最经济合理。使用时必须每块板面上都编上号，以减少周转使用时的浪费。配套使用的铁钉规格为1.5寸，以方便拆模和减少竹胶板的损坏
8	楼梯踏步成品保护不够	楼梯模板拆除后，及时作好楼梯踏步的护角，避免破坏踏步的阳角

4.8.5　暗柱及墙体部位钢筋

暗柱及墙体部位钢筋质量通病的预防与处理方法见表4-25。

暗柱及墙体部位钢筋质量通病的预防与处理　　表4-25

序　号	工程质量通病	预防措施及处理方法
1	暗柱钢筋偏位	底板钢筋绑扎前，必须在底板垫层上用墨线放出墙柱位置线，并用红油漆标出暗柱位置。根据已放好的墙柱位置线，将墙柱底板插筋牢固绑扎在底板钢筋上，以保证浇筑混凝土时钢筋不跑位、倾斜。标准层钢筋绑扎前，先放出位置控制线，然后按照此控制线校正钢筋位置，对发生偏位的钢筋需进行处理，偏位不大的钢筋在根部按1∶6比例弯曲调整。对发生偏位过大的钢筋，需报项目总工。标准层（层高<3m）剪力墙施工时，在浇筑混凝土前，用水平定位架将柱、墙筋伸出模板以外的竖向钢筋固定牢靠，以保证柱筋或墙筋的位置正确，且整齐顺直
2	剪力墙水平、竖向纵筋绑扎不平直	地下室和非标准层（层高>3m）剪力墙钢筋绑扎时，必须先立几根竖向定位筋，与下层伸入的钢筋连接，然后绑上横向定位筋。在定位筋上划出横向和竖向受力钢筋位置，钢筋必须逐点绑扎，四面对称进行，以确保剪力墙钢筋横平竖直，位置准确。标准层（层高<3m）剪力墙施工时，必须设置水平和竖向钢筋定位架。水平钢筋定位架设置在每层楼板结构标高以上50mm，设置一道；竖向钢筋定位架与下层伸入筋连接，间距4000mm，墙体长度不足4000mm的，在墙体两端各放置一处。水平和竖向钢筋定位架严格按照剪力墙截面尺寸自制专用，以保证墙体截面尺寸、竖向钢筋间距及保护层准确

续表

序　号	工程质量通病	预防措施及处理方法
3	暗柱纵筋不靠箍、箍筋间距不均匀	正确按照标高线控制水平后划线，确保箍筋水平顺直、间距均匀。第一道箍筋距地面5cm，最后一道箍筋距梁底（板底）5cm，在绑扎墙体水平筋时同样从已浇筑柱混凝土上5cm起绑扎第一道箍筋。柱箍筋绑扎时，大箍与小箍不得出现重叠现象，箍筋之间必须按一定次序和间距依次绑扎，箍筋弯钩接头必须交错布置
4	钢筋骨架变形	在绑扎过程中不得从头至尾均采用同一种绑扣，需间隔错开，即8字型绑扎。暗柱转角部箍筋与柱筋绑扎时需使用套扣或包角扣，不得使用一字扣
5	墙柱纵筋搭接长度偏差过大	墙柱纵筋与剪力墙竖向钢筋绑扎搭接必须拉通线控制标高，保证搭接长度
6	暗柱、剪力墙钢筋保护层小	严格按照方案要求放好塑料保护层垫块，并特别注意保证端头、转角及T形交叉处钢筋的保护层厚度，加强施工过程中的检查与控制

4.8.6　竖向剪力墙结构

竖向剪力墙结构质量通病的预防与处理方法见表4-26。

竖向剪力墙结构质量通病的预防与处理　　表4-26

序　号	工程质量通病	预防措施及处理方法
1	墙体底部出现烂根（较为普遍）	在混凝土浇筑前每个下料点处撒同配比去石子水泥砂浆5cm厚，在大模板校正完毕后对大模底封边找平、外墙外侧模板底及支撑木方侧面贴海绵条以防由于漏浆造成烂根
2	模板板模、角模子母口处拼缝造成的墙体错台	子母口拼接严密，阴角上齐三道勾头螺栓，直角芯带上好且保证钢模垂直度
3	剪力墙墙面粘模或墙上口及吊模处造成损坏处	严格执行拆模申请制度，脱模剂涂刷均匀，严禁使用劣质产品，做好墙护角，拆模人员注意成品保护，同时各施工人员不得抓钢筋行走
4	外墙墙体接槎处错台、漏浆	验收时严格检查，并确保垂直度，充分利用墙体吊模处的凹槽做好密封
5	出现蜂窝、孔洞、漏振导致的露筋等	剪力墙浇筑不得少于4个振捣手（经验丰富），并有备用振捣器，严防漏振，并考虑振捣棒的振捣半径，严格控制插点、混凝土浇筑时的坍落度

续表

序　号	工程质量通病	预防措施及处理方法
6	出现露筋	在墙体边线放出后，及时进行调筋，偏位及时处理，合理布置定位筋，严格检查钢筋保护层垫块
7	门窗洞口处的变形移位	合理设计洞口模体系，混凝土浇筑时在门窗洞口两侧交替均匀下料，分层振捣
8	墙水平施工缝接槎夹渣	墙体根部凿毛后清理到位，振捣到位，梁板施工时采取接浆
9	吊模处露筋	施工中及时用钢筋插捣

以上是施工过程中常见的质量问题及基本的预防措施，每个工程都会或多或少的遇到此类问题，通过不断的学习和总结我们可以减少工程中的浪费、损失和不必要的施工人员的流失。为此需要我们不断在工程实施中总结经验和教训。

4.9　案例应用

4.9.1　工程概况

某工程由1栋21层主体塔楼和5层、6层以多功能演播厅为主的裙房组成，并设1层地下室。工程是集电视节目演播、制作、传输并兼有对外开放、开展电视文化活动的大型综合性建筑，共有大小演播厅11个。结构形式为钢筋混凝土结构、钢结构。总建筑面积85800m^2，建筑高度115m，檐口高度96.75m，占地面积16575.6m^2。其中A区为21层主体塔楼；B1区为5层混凝土裙房，钢屋架结构；B2区为6层整体钢结构，B2区西侧为19.8m大跨度悬挑钢结构；C区为4层框架结构。地下室1层，工程质量目标为鲁班奖，质量要求高。

4.9.2　各项技术准备工作

1. 熟悉施工图、规范、标准、技术法规、技术管理等规定，进行图纸会审。该工程本着方便施工、杜绝遗漏的原则，共提出图纸会审问题44项，各方根据实际情况分别形成了统一意见，并作为施工的依据。

2. 编制并报批施工组织设计（包括特殊分部分项施工组织设计、季节性施工组织设计以及水、电、设备分部施工组织设计）、质量计划、安全管理规划（方案）、环境管理规划（方案）等；编制过程施工技术方案、技术措施、工艺方法等工程技术文件；编制检验试验计划。

根据图纸、规范及图纸会审内容，编制施工组织设计和相应专项施工方案，施工组织设计编制完成后，经公司技术负责人进行审批，专项方案的编制结合了工程实际，基坑支护、模板、脚手架等方案均经过专家论证，以上方案报送监理、业主进行审批。

确定总体施工方案如下：

为保证工期及施工质量，现场设搅拌站两座，A 区、B 区、C 区同时施工。A 区安装两台 H3/36B 型塔吊，主楼结构施工至六层时于建筑外安装 1 部 SCD200/200 双笼施工电梯，用于砌筑、抹灰的材料运输，在 A 区主楼封顶后，为不影响幕墙安装，及时拆除室外施工电梯，同时安装 1 台室内施工电梯，用于解决砌筑、装修时的垂直运输问题。B 区安装两台 FO/23B 塔吊用于混凝土结构施工和钢结构吊装。C 区安装 QT80 塔吊 1 台。砌筑抹灰时 B 区安装 1 部龙门架、C 区安装两部龙门架用于材料运输。安装预留预埋配合土建施工。A 区裙楼主体结构施工完毕，风管、消防、空调、水暖立管支管开始安装，与砌筑、抹灰穿插进行。主体结构封顶，电梯、玻璃幕墙陆续进场施工。裙楼砌筑、抹灰、地面垫层施工完毕，管道打压、电气穿线施工完毕，室内精装修进场作业。B 区钢柱、钢梁安装由汽车吊配合吊车安装作业。

3. 编制并进行技术交底。根据施工方案，编制技术交底，并在每项工种施工前，现场对工人班组进行交底。

4. 主要施工方案的优化：

（1）降水采用土方及挖孔桩施工时的降水井，对地下室施工阶段产生的坑内积水采用集水坑明排；

（2）测量方案的操作程序：建立平面控制网→平面控制点的传递→高程测量细部放样→变形观测。

（3）模板工程地下室施工时模板采用小钢模；地上结构施工时竖向结构采用全钢大模板、水平结构采用竹胶板，碗口支撑体系施工。模板、支架方案选择表见表 4-27。

模板、支架方案选择表　　表 4-27

序　号	部　　位	材　　料
1	地下室底板、外墙	采用组合式小钢模板，钢管脚手架支撑
2	地下室梁、板、柱	采用组合式小钢模板，次龙骨、主龙骨均采用 ϕ48 钢管，采用 ϕ14 对拉螺栓，扣件式钢管脚手架支撑
3	A 区柱、剪力墙及 B1 区、C 区圆柱	采用全钢大模板
4	A 区、B1 区、C 区梁板	采用 10mm 厚竹胶板，100mm × 100mm 木方和 50mm × 100mm 木方分别为主次龙骨，ϕ14 对拉螺栓，碗扣式钢管脚手架为支撑
5	B1 区、C 区方柱	采用 10mm 厚竹胶板为模板，50mm × 100mm 木方和 ϕ48 钢管为背楞，采用 ϕ14 对拉螺栓
6	楼梯模板	10mm 厚的竹胶板，50mm × 100mm 木龙骨，ϕ48 扣件式钢管脚手架为支撑

5. 钢筋连接：钢筋分区集中加工，平板车二次倒运至现场，Φ22mm 以上钢筋采用直螺纹机械连接，其他采用绑扎或焊接。

6. 混凝土采用现场搅拌，现场设 HZS75、HZS50 搅拌站各 1 座，混凝土泵输送至浇筑部位、布料机配合，机械振捣。地下室部分用汽车泵配合固定泵施工，地上部分采用固定泵泵送并配以布料机施工。地下部分每施工段梁、板、柱墙整体浇筑；地上部分，墙柱、梁板分开浇筑。钢管混凝土组合结构内混凝土采用由柱底压送的施工方法进行灌注。

7. 预应力梁采用单端张拉，后张法施工。

8. 钢结构吊装：A 区钢构件采用塔吊吊装，B 区钢构件采用汽车吊、塔吊配合吊装。

9. A 区脚手架采用型钢悬挑脚手架，B 区、C 区脚手架采用双排落地式脚手架。

10. 砌体及装饰工程施工：砌体在结构楼层施工至六层后插入施工，抹灰、楼地面及装饰工程相应在前道工序具备条件后插

入施工。

4.9.3 施工过程的实施

1. 测量定位：测量定位是工程的最基础技术工作，派专门的放线人员，根据规划部门提供的基准坐标点和标高点，进行工程实体的定位。

2. 施工：施工首先从基础垫层开始、相继穿插防水、底板、墙柱、梁板等的主体结构，到隔墙砌筑等二次结构的施工。

3. 施工过程的技术质量管理：本工程在施工过程中，着重做好以下几个方面的技术质量管理工作：

（1）针对施工难点，组织现场技术讲座、观摩学习、样板施工；

（2）检查关键过程、特殊过程是否符合标准、规范和作业指导书的要求；

（3）检查设计变更工程（技术）联系单的实施情况；

（4）技术复核，检查责任工程师技术复核记录；每季度向公司工程部报送技术复核记录台账；

（5）组织检验批、分项工程质量验收；

（6）经常检查质量记录填写情况（包括原材料合格证与试验报告，隐蔽工程检查验收记录，主体结构检测报告及重要部位试件检测报告，工程测量和沉降观测记录，建筑构配件、预拌混凝土和设备出厂合格证明，工程质量验收记录与质量事故处理及法定检测单位鉴定等）；

（7）检查安全技术措施的实施情况。

4.9.4 工程资料的整理

本工程的施工控制资料根据北京市地方标准《建筑工程资料管理规程》的要求进行整理，质量控制资料根据国标规范。资料收集上报必须及时，否则不允许进行下道工序施工。

5 土建工程师常用管理知识

5.1 项目进度控制

5.1.1 项目进度控制的程序

1. 根据施工合同确定的开工日期、总工期和竣工日期确定施工进度目标，明确计划开工日期、计划总工期和计划竣工日期，并确定项目分期分批的开工、竣工日期。

2. 编制施工进度计划。施工进度计划应根据工艺关系、组织关系、搭接关系、起止时间、劳动力计划、材料计划、机械计划及其他保证性计划等因素综合确定。

3. 向监理工程师提出开工申请报告，并应按监理工程师下达的开工令指定的日期开工。

4. 实施施工进度计划。当出现进度偏差（不必要的提前或延误）时，应及时进行调整，并应不断预测未来进度状况。

5. 全部任务完成后应进行进度控制总结并编写进度控制报告。

5.1.2 施工进度计划的编制

1. 施工进度计划应包括施工总进度计划和单位工程施工进度计划。

2. 施工总进度计划的编制应符合下列规定：施工总进度计划应依据施工合同、施工进度目标、有关技术经济资料、施工部署与主要工程施工方案等编制；施工总进度计划的内容应包括：编制说明、施工总进度计划表，分期分批施工工程的开工日期、完工日期及工期一览表，资源需要量及供应平衡表等。

3. 编制施工总进度计划的步骤应包括：

（1）收集编制依据；

（2）确定进度控制目标；

（3）计算工程量；

（4）确定各单位工程的施工期限和开、竣工日期；

（5）安排各单位工程的搭接关系；

（6）编写施工进度计划说明书。

4. 单位工程施工进度计划宜依据下列资料编制：

（1）“项目管理目标责任书”；

（2）施工总进度计划；

（3）施工方案；

（4）主要材料和设备的供用能力；

（5）施工人员的技术素质及劳动效率；

（6）施工现场条件，气候条件，环境条件；

（7）已建成的同类工程实际进度及经济指标。

5. 单位工程施工进度计划应包括下列内容：

（1）编制说明；

（2）进度计划图；

（3）单位工程施工进度计划的风险分析及控制措施。

5.1.3 施工进度计划的实施

1. 项目的施工进度计划应通过编制年、季、月、旬、周施工进度计划实现。

2. 年、季、月、旬、周施工进度计划应逐级落实，最终通过施工任务书由班组实施。

3. 在施工进度计划实施的过程中应跟踪计划的实施进行监督，当发现进度计划执行受到干扰时，应采取调度措施。跟踪记载每个施工过程的开始日期、完成日期，记录每日完成数量、施工现场发生的情况、干扰因素的排除情况。

4. 执行施工合同中对进度、开工及延期开工、暂停施工、工期延误、工程竣工的承诺。

5. 跟踪形象进度对工程量、总价值、耗用的人工、材料和

机械台班等的数量进行统计与分析，编制统计报表。

6. 落实控制进度措施应具体到执行人、目标、任务、检查方法和考核办法。

7. 处理进度索赔。

5.1.4 施工进度计划的检查与调整

1. 施工进度计划检查应采取日检查或定期检查的方式进行，应检查下列内容：

（1）期内实际完成和累计完成工程量；

（2）实际参加施工的人力、机械数量及生产效率；

（3）窝工人数、窝工机械台班数及其原因分析；

（4）进度偏差情况；

（5）进度管理情况；

（6）影响进度的特殊原因及分析。

2. 当施工进度出现偏差时，应及时进行调整，调整必须依据施工进度计划检查结果进行。施工进度计划调整应包括下列内容：

（1）施工内容；

（2）工程量；

（3）起止时间；

（4）持续时间；

（5）工作关系；

（6）资源供应。

调整施工进度计划应采用科学的调整方法，并应编制调整后的施工进度计划。

5.2 项目质量控制

5.2.1 质量控制的一般规定

1. 项目质量控制应按 2000 版 GB/T 19000 族标准和企业质量管理体系的要求进行。

2. 项目质量控制应坚持“百年大计，质量第一”的方针和

“计划、执行、检查、处理”循环工作方法，不断改进过程控制。

3. 项目质量控制应满足工程施工技术标准和发包人的要求。

4. 项目质量控制因素应包括人、材料、机械、方法、环境。

5. 项目质量控制必须实行样板制。施工过程均应按要求进行自检、互检和交接检。隐蔽工程、指定部位和分项工程未经检验或已经检验为不合格的，严禁转入下道工序。

6. 项目经理部应建立项目质量责任制和考核评价办法。项目经理应对项目质量控制负责。过程质量控制应由每一道工序和岗位的责任人负责。

7. 分项工程完成后，必须经监理工程师检验和认可。

8. 承包人应对项目质量和质量保修工作向发包人负责。分包工程的质量应由分包人向承包人负责。承包人应对分包人的工程质量向发包人承担连带责任。

9. 分包人应接受承包人的质量管理。

10. 质量控制应按下列程序实施：确定项目质量目标；编制项目质量计划；实施项目质量计划。

5.2.2 施工准备阶段的质量控制

1. 施工合同签订以后，项目经理部应索取设计图纸和技术资料，指定专人管理并公布有效文件清单。

2. 项目经理部应依据设计文件和设计技术交底的工程控制点进行复测。当发现问题时，应与设计人协商处理，并应形成记录。

3. 项目技术负责人应主持对图纸审核，并应形成会审记录。

4. 项目经理应按质量计划中工程分包和物资采购的规定，选择并评价分包人和供应人，并应保存评价记录。

5. 企业应对全体施工人员进行质量知识培训，并应保存培训记录。

5.2.3 施工阶段的质量控制

1. 技术交底应符合下列规定：

单位工程、分部工程和分项工程施工前，项目技术负责人应

向承担施工的负责人或分包人进行书面技术交底。技术交底资料应办理签字手续并归档；在施工过程中，项目技术负责人对分包人或监理工程师提出的有关施工方案、技术措施及设计变更的要求，应在执行前向执行人员进行书面技术交底。

2. 工程测量应符合下列规定：

在项目开工前应编制测量控制方案，经项目负责人批准后方可实施，测量记录应归档保存；在施工过程中应对测量点线妥善保护，严禁擅自移动。

3. 材料的质量控制应符合下列规定：

（1）项目经理部应在质量计划确定的合格材料供应人名录中按计划招标采购材料、半成品和构配件。

（2）材料的搬运和贮存应按搬运贮存规定进行，并应建立台账。

（3）项目经理部应对材料、半成品、构配件进行标识。

（4）未经检验和已经检验为不合格的材料、半成品、构配件和工程设备等，不得投入使用。

（5）对发包人提供的材料、半成品、构配件、工程设备和检验设备等，必须按规定进行检验和验收。

（6）监理工程师应对承包人自行采购的物资进行验证。

4. 机械设备的质量控制应符合下列规定：

（1）应按设备进场计划进行施工设备的调配。

（2）现场的施工机械应满足施工需要。

（3）应对机械设备操作人员的资格进行确认，无证或资格不符合者，严禁上岗。

5. 计量人员应按规定控制计量器具的使用、保管、维修和检验，计量器具应符合有关规定。

6. 工序控制应符合下列规定：

（1）施工作业人员应按规定经考核后持证上岗。

（2）施工管理人员及作业人员应按操作规程、作业指导书和技术交底文件进行施工。

（3）工序的检验和试验应符合过程检验和试验的规定，对查出的质量缺陷应按不合格控制程序及时处置。

（4）施工管理人员应记录工序施工情况。

7. 特殊过程控制应符合下列规定：

（1）对在项目质量计划中界定的特殊过程，应设置工序质量控制点进行控制。

（2）对特殊过程的控制，除应执行一般过程控制的规定外，还应由专业技术人员编制专门的作业指导书，经项目技术负责人审批后执行。

8. 工程变更应严格执行工程变更程序，经有关单位批准后方可实施。

9. 建筑产品或半成品应采取有效措施妥善保护。

10. 施工中发生的质量事故，必须按《建设工程质量管理条例》的有关规定处理。

5.2.4 竣工验收阶段的质量控制

1. 单位工程竣工后，必须进行最终检验和试验。项目技术负责人应按编制竣工资料的要求收集、整理质量记录。

2. 项目技术负责人应组织有关专业技术负责人按最终检验和试验规定，根据合同要求进行全面验证。

3. 对查出的施工质量缺陷，应按不合格控制程序进行处理。

4. 项目经理部应组织有关专业技术人员按合同要求编制工程竣工文件，并应做好工程移交准备。

5. 在最终检验和试验合格后，应对建筑产品采取防护措施。

6. 工程交工后，项目经理部应编制符合文明施工和环境保护要求的撤场计划。

5.3 项目安全控制

5.3.1 一般规定

1. 项目安全控制必须坚持“安全第一、预防为主、综合治

理”的方针。项目经理部应建立安全管理体系和安全生产责任制。安全员应持证上岗，保证项目安全目标的实现。项目经理是项目安全生产的总负责人。

2. 项目经理部应根据项目特点，制定安全施工组织设计或安全技术措施。

3. 项目经理部应根据施工中人的不安全行为、物的不安全状态、作业环境的不安全因素和管理缺陷进行相应的安全控制。

4. 实行分包的项目，安全控制应由承包人全面负责，分包人向承包人负责，并服从承包人对施工现场的安全管理。

5. 项目经理部和分包人在施工中必须保护环境。

6. 在进行施工总平面图设计时，应充分考虑安全、防火、防爆、防污染等因素，做到分区明确、合理定位。

7. 项目经理部必须建立施工安全生产教育制度，未经施工安全生产教育的人员不得上岗作业。

8. 项目经理部必须为从事危险作业的人员办理人身意外伤害保险。

9. 施工作业过程中对危及生命安全和人身健康的行为，作业人员有权抵制、检举和控告。

10. 项目安全控制应遵循下列程序：

（1）确定施工安全目标；

（2）编制项目安全保证计划；

（3）项目安全计划实施；

（4）项目安全保证计划验证；

（5）持续改进；

（6）兑现合同承诺。

5.3.2 安全保证计划

1. 项目经理部应根据项目施工安全目标的要求配置必要的资源，确保施工安全，保证目标实现。专业性较强的施工项目、应编制专项安全施工方案并采取必要的安全技术措施。

2. 项目安全保证计划应在项目开工前编制，经项目经理批

准后实施。

3. 项目安全保证计划的内容包括：工程概况，控制程序，控制目标，组织机构，职责权限，规章制度，资源配置，安全措施，检查评价，奖惩制度。

4. 项目经理部应根据工程特点、施工方法、施工程序、安全法规和标准的要求，采取可靠的技术措施，消除安全隐患，保证施工安全。

5. 对结构复杂、施工难度大、专业性强的项目，除制定项目安全技术总体安全保证计划外，还必须制定单位工程或分部、分项工程的安全施工措施。

6. 对高空作业、井下作业、水上作业、水下作业、深基坑开挖、爆破作业、脚手架作业、有害有毒作业、特种机械作业等专业性强的施工作业，以及从事电气、压力容器、起重机、金属焊接、井下瓦斯检验、机动车和船舶驾驶等特殊工种的作业，应制定单项安全技术方案和措施，并应对管理人员和操作人员的安全作业资格和身体状况进行合格审查。

7. 安全技术措施应包括防火、防毒、防爆、防洪、防尘、防雷击、防触电、防倒塌、防物体打击、防机械伤害、防溜车、防高空坠落、防交通事故、防寒、防暑、防疫、防环境污染等方面的措施。

8. 实施安全教育应符合下列规定：

（1）项目经理部的安全教育内容应包括：学习安全生产法律、法规、制度和安全纪律，讲解安全事故案例。

（2）作业队安全教育内容应包括：了解所承担施工任务的特点，学习施工安全基本知识、安全生产制度及相关工种的安全技术操作规程；学习机械设备和电器使用、高处作业等安全基本知识；学习防火、防毒、防爆、防洪、防尘、防雷击、防触电、防高处坠落、防物体打击、防倒塌、防机械伤害等知识及紧急安全救护知识；了解安全防护用品发放标准，防护用具、用品使用基本知识。

（3）班组安全教育内容应包括：了解本班组作业特点，学习安全操作规程、安全生产制度及纪律；学习正确使用安全防护装置（设施）及个人劳动防护用品知识；了解本组作业中的不安全因素及防范对策、作业环境及所使用的机具安全要求。

9. 安全技术交底的实施，应符合下列规定：

（1）单位工程开工前，项目经理部的技术负责人必须将工程概况，施工方法、施工工艺、施工程序、安全技术措施，向承担施工的作业队负责人、工长、班组长和相关人员进行交底。

（2）结构复杂的分部分项工程施工前，项目经理部的技术负责人应有针对性地进行全面、详细的安全技术交底。

（3）项目经理部应保存双方签字确认的安全技术交底记录。

5.3.3 安全检查

1. 项目经理部应由项目经理组织定期对安全控制计划的执行情况进行检查考核和评价。对施工中存在的不安全行为和隐患，项目经理部应分析原因并制定相应整改防范措施。

2. 项目经理应根据施工过程的特点和安全目标的要求，确定安全检查内容。

3. 项目经理部安全检查应配备必要的设备或器具，确定检查负责人和检查人员，并明确检查内容及要求。

4. 安全检查人员应对检查结果进行分析，找出安全隐患部位确定危险程度。

5. 项目经理部应编写安全检查报告。

5.3.4 安全隐患和安全事故处理

1. 安全隐患处理应符合下列规定：

（1）项目经理部应区别“通病”、“顽症”、首次出现、不可抗力等类型，修订和完善安全整改措施。

（2）项目经理部应对检查出的隐患立即发出安全隐患整改通知单。纠正和预防措施应经检查单位负责人批准后实施。

（3）安全检查人员对检查出的违章指挥和违章作业行为向责任人当场指出，限期纠正。

（4）安全员对纠正和预防措施的实施过程和实施效果应进行跟踪检查，保存验证记录。

2. 项目经理部进行安全事故处理应符合下列规定：

（1）安全事故处理必须坚持“事故原因不清楚不放过，事故责任者和员工没有受到教育不放过，事故责任者没有处理不放过，没有制定防范措施不放过”的原则。

（2）安全事故应按以下程序进行处理：报告安全事故→事故处理→事故调查→调查报告。

5.4 项目成本控制

5.4.1 成本控制的基本规定

1. 项目成本控制包括成本预测、计划、实施、核算，分析、考核、整理成本资料与编制成本报告。

2. 项目经理部应对施工过程发生的、在项目经理部管理职责权限内能控制的各种消耗和费用进行成本控制。项目经理部承担的成本责任与风险应在“项目管理目标责任书”中明确。

3. 企业应建立和完善项目管理层作为成本控制中心的功能和机制，并为项目成本控制创造优化配置生产要素，明确各管理人员和作业层的成本责任、权限及相互关系。

4. 项目经理部应建立以项目经理为中心的成本控制体系，按内部各岗位和作业层进行成本目标分解，明确各管理人员和作业层的成本责任、权限及相互关系。

5. 成本控制应按下列程序进行：

（1）企业进行项目成本预测；

（2）项目经理部编制成本计划；

（3）项目经理部实施成本计划；

（4）项目经理部进行成本核算；

（5）项目经理部进行成本分析并编制月度项目的成本报告；

（6）编制成本资料并按规定存档。

5.4.2 成本控制运行

1. 项目经理部应坚持按照增收节支、全面控制、责权利相结合的原则，用目标管理方法对实际施工成本的发生过程进行有效控制。

2. 项目经理部应根据计划目标成本的控制要求，做好施工采购策划，通过生产要素的优化配置、合理使用、动态管理，有效控制实际成本。

3. 项目经理部应加强施工定额管理和施工任务单管理，控制活劳动和物化劳动的消耗。

4. 项目经理部应加强施工调度，避免因施工计划不周和盲目调度造成窝工损失、机械利用率降低、物料积压等而使施工成本增加。

5. 项目经理部应加强施工合同管理和施工索赔管理，正确运用施工合同条件和有关法规，及时进行索赔。

5.4.3 成本核算

1. 项目经理部应根据财务制度和会计制度的有关规定，在企业职能部门的指导下，建立项目成本核算制，明确项目成本核算的原则、范围、程序、方法、内容、责任及要求，并设置核算台账，记录原始数据。

2. 施工过程中项目成本的核算，宜以每月为一个核算期，在月末进行。核算对象应按单位工程划分，并与施工项目管理责任目标成本的界定范围相一致。项目成本核算应坚持施工形象进度、施工产值统计、实际成本归集“三同步”的原则。

3. 项目成本核算应采取会计核算、统计核算和业务核算相结合的方法，并应做下列比较分析：

（1）实际成本与责任目标成本的比较分析；

（2）实际成本与计划目标成本的比较分析。

4. 项目经理部应在跟踪核算分析的基础上，编制月度项目成本报告，上报企业成本主管部门进行指导检查和考核。

5. 项目经理部应在每月分部分项成本的累计偏差和相应的计划目标成本余额的基础上，预测后期成本的变化趋势和状况；根据偏差原因制定改善成本控制的措施，控制下月施工任务的成本。

5.4.4 成本分析与考核

1. 项目经理部进行成本分析可采用下列方法：

（1）按照量价分离的原则，用对比法分析影响成本节超的主要因素。包括：实际工程量与预算工程量的对比分析；实际消耗量与计划消耗量的对比分析；实际采用价格与计划价格的对比分析；各种费用实际发生额与计划支出额的对比分析。

（2）在确定施工项目成本各因素对计划成本影响的程度时，可采用连环替代法或差额计算法进行成本分析。

2. 项目经理部应将成本分析的结果形成文件，为成本偏差的纠正与预防、成本控制方法的改进、制定降低成本措施、改进成本控制体系等提供依据。

3. 项目成本考核应分层进行；企业对项目经理部进行成本管理考核；项目经理部对项目内部各岗位及各作业进行成本管理考核。

4. 项目成本考核内容应包括：计划目标成本完成情况考核，成本管理工作业绩考核。

5. 项目成本考核应按照下列要求进行：

（1）企业对施工项目经理部进行考核时，应以确定的责任目标成本为依据；

（2）项目经理部应以控制过程的考核为重点，控制过程的考核应与竣工考核相结合；

（3）各级成本考核应与进度、质量、安全等指标的完成情况相联系；

（4）项目成本考核的结果应形成文件，为奖罚责任人提供依据。

5.5 项目管理

5.5.1 合同管理

1. 施工项目的合同管理应包括施工合同的订立、履行义务。

2. 施工合同的主体是发包人和承包人，其法律行为应由法定代表人行使。项目经理应按照承包人订立的施工合同认真履行所承接的任务，依照施工合同的约定，行使权利，履行义务。

3. 发包人和承包人应按《合同法》的规定，确定施工合同的各项履行规则。

4. 项目合同管理应包括相关的分包合同、买卖合同、租赁合同、借款合同等的管理。

5. 承包人在投标前应按质量管理体系文件的要求进行合同评审。

6. 施工合同和分包合同必须以书面形式订立。施工过程中的各种原因造成的洽商变更内容，必须以书面形式签认，并作为合同的组成部分。

5.5.2 信息管理

1. 项目信息管理应适应项目管理的需要，为预测未来和正确决策提供依据，提高管理水平。项目经理部应建立项目信息管理系统，优化信息结构，实现项目管理信息化。

2. 项目经理部应及时收集信息，并将信息准确、完整地传递给使用单位和人员。

3. 项目信息应包括项目经理部在项目管理过程中形成的各种数据、表格、图纸、文字、音像资料等。

4. 项目经理部应配备信息管理员，项目信息管理员必须经有资质的培训单位培训。

5. 项目经理部应负责收集、整理、管理本项目范围内的信息。实行总、分包的项目，项目分包人应负责分包范围的信息收集整理，承包人负责汇总、整理各分包的全部信息。

6. 项目信息收集应随工程的进展进行，保证真实、准确，按照项目信息管理的要求及时整理，经有关负责人审核签字。

7. 项目信息的内容包括：法律、法规与部门规章信息；市场信息；自然条件信息；工程实体概况；施工合同及各项施工信息等。

5.5.3 项目生产要素管理

1. 项目生产要素管理应实现生产要素的优化配置、动态控制和降低成本。

2. 项目生产要素管理的全过程应包括生产要素的计划、供用、使用、检查、分析和改进。

3. 项目经理部应根据施工进度计划和作业特点优化配置人力资源，制定劳动力需求计划，报企业劳动管理部门批准，企业劳动管理部门与劳务分包公司签订劳务分包合同。远离企业本部的项目经理部，可在企业法定代表人授权下与劳务分包公司签订劳务分包合同。

4. 劳务分包合同的内容应包括：作业任务、应提供的劳动力人数；进度要求及进场、退场时间；双方的管理责任；劳务费计取及结算方式；奖励与处罚条款。

5. 项目经理部应对劳动力进行动态管理。

6. 项目经理部应加强对人力资源的教育培训和思想管理；加强对劳务人员作业质量和效率的检查。

7. 施工项目所需的主要材料和大宗材料（A 类材料）应由企业物资部门订货或市场采购，按计划供给项目经理部。企业物资部门应制定采购计划，审定供应人，建立合格供应人目录，对供用方进行考核，签订供货合同，确保供应工作质量和材料质量。项目经理部应及时向企业物资部门提供材料需要计划。远离企业本部的项目经理部，可在法定代表人授权下就地采购。

8. 施工项目所需的特殊材料和零星材料（B 类和 C 类材料）应按承包人授权由项目经理部采购。项目经理部应编制采购计划，报企业物资部门批准，按计划采购。特殊材料和零星材料的

品种，在“项目管理目标责任书”中约定。

9. 项目所需机械设备可从企业自有机械设备调配或租赁或购买，提供给项目经理部使用。远离公司本部的项目经理部，可由企业法定代表人授权，就地解决机械设备来源。

10. 项目经理部的技术管理应执行国家技术政策和企业的技术管理制度。项目经理部可根据工程的实际情况并结合现行的国家技术政策和企业的技术管理制度自行制定特殊的技术管理制度，并报企业总工程师审批。

11. 项目资金管理应保证收入、节约支出、防范风险和提高经济效益。

12. 项目经理部应坚持做好项目的资金分析，进行计划收支与实际收支对比，找出差异，分析原因，改进资金管理。项目竣工后，结合成本核算与分析进行资金收支情况和经济效益总分析，上报企业财务主管部门备案。企业应根据项目的资金管理效果对项目经理部进行奖惩。

5.6 项目组织协调

5.6.1 一般规定

1. 组织协调应分为内部关系的协调、近外层关系的协调和远外层关系的协调。

2. 组织协调应能排除障碍、解决矛盾、保证项目目标的顺利实现。

3. 组织协调应包括下列内容：

（1）人际关系应包括施工项目组织内部的人际关系，施工项目组织与关联单位的人际关系。协调对象应是相关工作结合部中人与人之间在管理工作中的联系和矛盾。

（2）组织机构关系应包括协调项目经理部与企业管理层及劳务作业层之间的关系。

（3）供求关系应包括协调企业物资供用部门、项目经理部

及生产要素供需单位之间的关系。

（4）协作配合关系应包括协调近外层单位的协作配合，内部各部门、上下级、管理层与劳务作业层之间的关系。

4. 组织协调的内容应根据在施工项目运行的不同阶段中出现的主要矛盾做相应调整。

5.6.2 内部关系的组织协调

1. 内部人际关系的协调应依据各项规章制度，通过做好思想工作、加强教育培训、加强各方面的交流和沟通、提高人员素质等方法实现。

2. 项目经理部与企业管理层关系的协调应依靠严格执行“项目管理目标责任书”；项目经理部与劳务作业层关系的协调应依靠履行劳务合同及执行“施工项目管理实施规划”。

3. 项目经理部应进行内部供求关系的协调，应做好下列工作：

（1）做好供需计划的编制、平衡，并认真执行计划；

（2）充分发挥调度系统和调度人员的作用，加强调度工作，排除障碍。

5.6.3 近外层关系和远外层关系的组织协调

1. 项目经理进行近外层关系和远外层关系的组织协调必须在企业法定代表人的授权范围内实施。

2. 项目经理部与发包人之间的关系协调应贯穿于施工项目管理的全过程。协调的目的是搞好协作，协调的方法是执行合同，协调的重点是资金问题、质量问题和进度问题。

3. 项目经理部在施工准备阶段应要求发包人按规定的时间履行合同约定的责任，保证工程顺利开工。项目经理部应在规定时间内承担合同约定的责任，为开工后连续施工创造条件。

4. 项目经理部应及时向发包人或监理机构提供有关的生产计划、统计资料、工程事故报告等。发包人应按规定时间向项目经理部提供各种资料的回复。

5. 项目经理部应按现行《建设工程监理规范》的规定和施工合同的要求，接受监理单位的监督和管理，搞好协作配合。

6. 项目经理部应在设计交底、图纸会审、设计洽商变更、地基处理隐蔽工程验收和交工验收等环节中与设计单位密切配合，同时应接受发包人和监理工程师对双方的协调。

7. 项目经理部与材料供用人应依据供应合同，充分应用价格机制、竞争机制和供求机制搞好协作配合。

8. 项目经理部与供用部门有关单位的关系应通过加强计划性和通过发包人或监理工程师进行协调。

9. 项目经理部与分包人关系的协调应按分包合同执行，正确处理技术关系、经济关系，正确处理项目进度控制、项目质量控制、项目安全控制、项目成本控制、项目生产要素管理和现场管理中的协作关系。项目经理部还应对分包单位的工作进行监督和支持。

10. 处理远外层关系必须严格守法，遵守公共道德，并充分利用中介组织和社会管理机构的力量。

5.7 项目竣工验收

5.7.1 一般规定

1. 施工项目竣工验收的交工主体应是承包人，验收主体应是发包人。

2. 竣工验收的施工项目必须具备规定的交付竣工验收条件。

3. 竣工验收阶段管理应按下列程序依次进行：

（1）竣工验收准备；

（2）编制竣工验收计划；

（3）组织现场验收；

（4）进行竣工结算；

（5）移交竣工资料；

（6）办理交工手续。

5.7.2 竣工验收准备

1. 项目经理应全面负责工程交付竣工验收前的各项准备工

作，建立竣工收尾小组，编制项目竣工收尾计划并限期完成。

2. 项目经理和技术负责人应对竣工收尾计划执行情况进行检查，重要部位要做好检查记录。

3. 项目经理部应在完成施工项目竣工收尾计划后，向企业报告，提交有关部门进行验收。实行分包的项目，分包人应按质量验收标准的规定检验工程质量，并将验收结论及资料交承包人汇总。

4. 承包人应在自行验收合格的基础上，向发包人发出预约竣工验收的通知书，说明拟交工项目的情况，商定有关竣工验收事宜。

5.7.3 竣工资料

1. 承包人应按竣工验收条件的规定，认真整理工程竣工资料。

2. 企业应建立健全竣工资料管理制度，实行科学收集，定向移交，统一归口，便于存取和检索。

3. 竣工资料的内容应包括：工程施工技术资料、工程质量保证资料、工程检验评定资料、竣工图，规定的其他应交资料。

4. 竣工资料的整理应符合下列要求：

（1）工程施工技术资料的整理应始于工程开工，终于工程竣工，真实记录施工全过程，可按形成规律收集，采用表格方式分类组卷；

（2）工程质量保证资料的修理应按专业特点，根据工程的内容要求，进行分类组卷；

（3）工程检验评定资料的整理应按单位工程、分部工程、分项工程划分的顺序，进行分类组卷；

（4）竣工图的整理应区别情况按竣工验收的要求组卷；

（5）交付竣工验收的施工项目必须有与竣工资料目录相符的分类组卷档案，承包人向发包人移交由分包人提供的竣工资料时，检验验证手续必须完备。

5.7.4 竣工验收管理

1. 单独签订施工合同的单位工程，竣工后可单独进行竣工

验收。在一个单位工程中满足规定交工要求的专业工程，可征得发包人同意，分阶段进行竣工验收。

2. 单项工程竣工验收应符合设计文件和施工图纸要求，满足生产需要或具备使用条件，并符合其他竣工验收条件要求。

3. 整个建设项目已按设计要求全部建设完成，符合规定的建设项目竣工验收标准，可由承包人组织设计、建设、监理等单位进行建设项目竣工验收，中间竣工并已办理移交手续的单项工程，不再重复进行竣工验收。

4. 竣工验收应依据下列文件：

（1）批准的设计文件、施工图纸及说明书；

（2）双方签订的施工合同；

（3）设备技术说明书；

（4）设计变更通知书；

（5）施工验收规范及质量验收标准；

（6）外资工程应依据我国有关规定提交竣工验收文件。

5. 竣工验收应符合下列要求：

（1）设计文件和合同约定的各项施工内容已经施工完毕；

（2）有完整并经核定的工程竣工资料，符合验收规定；

（3）有勘察、设计、施工、监理等单位签署确认的工程质量合格文件；

（4）有工程使用的主要建筑材料，构配件和设备进场的证明及试验报告。

6. 竣工验收的工程必须符合下列规定：

（1）合同约定的工程质量标准；

（2）单位工程质量竣工验收的合格标准；

（3）单项工程达到使用条件或满足生产要求；

（4）建设项目能满足建成投入使用或生产的各项要求。

7. 承包人确认工程竣工、具备竣工验收各项要求，并经监理单位认可签署意见后，向发包人提交“工程验收报告”。发包人收到“工程验收报告”后，应在约定的时间和地点，组织有

关单位进行竣工验收。

8. 发包人组织勘察、设计、施工、监理等单位按照竣工验收程序，对工程进行核查后，应做出验收结论，并形成“工程竣工验收报告”，参与竣工验收的各方负责人应在竣工验收报告上签字并盖单位公章。

9. 通过竣工验收程序，办完竣工结算后，承包人应在规定期限内向发包人办理工程移交手续。

5.8 工程实例

5.8.1 工程概况

某工程由1栋21层主体塔楼（A区）和5层、6层以多功能演播厅为主的裙房组成（B、C区），并设1层地下室。工程集电视节目演播、制作、传输并兼有对外开放，开展电视文化活动的大型综合性建筑，共有大小演播厅11个。结构形式为钢筋混凝土结构，钢结构，总建筑面积85800㎡。其中A区即21层主体塔楼；B1区为5层混凝土裙房，钢屋架结构，B2区为6层整体钢结构；C区为4层框架结构。

工程计划开工日期为2005年4月10日，竣工时间为2007年6月30日。质量目标为“鲁班奖”。

5.8.2 进度管理

1. 首先根据投标文件要求，编制总进度计划。本工程开工时间为2005年4月10日，竣工时间安排在2007年6月15日，总日历工期797天，比业主招标工期提前15天。

2. 根据总进度计划，对各分部工程进行进度分解，确定阶段工期。根据工程具体情况，排定如下工期。

（1）土建结构进度计划

本工程A区主楼高度高，是整个工程进度控制的主线；B区内有多个演播厅，业主有提前交付使用的要求，工程前期以B区施工为主。

第一施工阶段：地下室平口，开工后50天时间A、C区整个地下室全部平口，B区施工至±0.00；

第二施工阶段：A区、C区于2005年10月31主体结构封顶，B1区2005年9月25日主体结构封顶，B2区2005年7月20日主体结构封顶。

（2）幕墙工程进度计划

B区幕墙施工，2005年7月1日至2005年11月1日，达到室内暖封闭要求。

A、C区幕墙施工，2005年9月1日至2006年6月30日。

（3）土建粗装修进度计划

土建粗装修施工随着主楼主体结构施工及时插入，B区于2005年8月15日开始粗装修，2006年4月1日具备精装修条件，装修进场施工。A、C区于2005年7月15日开始粗装修，2006年8月1日具备精装修条件，精装修进场施工。

（4）装饰工程进度计划

B区精装修：2006年4月1日至2006年8月15日。

A、C区精装修：2006年8月1日至2007年6月1日。

（5）室外工程施工

B区相关室外工程施工：2006年5月12日至2006年8月15日。

剩余室外工程施工：2007年3月17日至2007年5月31日。

室外工程包括管沟土方、土方回填、广场地坪、室外散水、室外台阶；水电安装工程包括管线敷设、广场灯具；景观设备包括小品、绿化等有关的各分项工程安排在2005年4月10进场，随主体结构施工日至2007年10月31日。其中B区机电安装于2006年4月1日主支管安装基本完成，具备精装修条件，2005年11月1日达到临时供暖条件，为B区精装修创造适宜的环境温度。

（6）机电安装施工

A、C区机电安装工程于2006年8月1日主支管安装基本完成，具备精装修条件。

3. 进度计划的实施和执行

要确保计划的顺利执行，要在施工组织、施工准备、劳动力投入、机械料具的投入等方面做好保证措施。

在施工组织上，要选择有力的项目班子组成项目部，项目部各成员分工明确、职责落实；在施工准备上，要进行图纸、规范、技术方案、质量计划的准备和学习，以及临时设施和大型机械的落实，为下部工序提供条件；在分段分块交叉作业上，根据工地的具体情况，要明确各工序穿插的时间，确保合理；在劳动力的投入上，要有保证工程顺利进展的足够劳动力，各工种人数按需及时调整；在施工机具上，要最大限度地提高机械化施工水平，节省劳动力，提高劳动效率；在先进的施工技术应用上，积极推广应用新技术，增加科技含量，争取缩短工期。例如：柱、墙、梁、板采用多层覆膜木模板，电梯井采用筒模，支撑体系采用脚手架快拆体系，以提高劳动生产率；采用混凝土泵送技术，掺加高性能混凝土外加剂，冬期施工用抗冻早强外加剂，混凝土真空泵吸水技术，有效缩短技术间歇时间；采用钢筋现场加工成型，积极采用闪光对焊、电渣埋弧焊、滚轧直螺纹钢筋连接等施工工艺和技术等等；在施工方案的选择上，充分熟悉本工程的设计图纸，对拟定的施工组织设计、施工方案及方法进行认真的分析比较，作到统筹组织、全面安排，在施工过程中制定阶段性工期控制点，确保按期完工。针对工程特点，采用分段流水施工方法，减少技术间歇，对主要项目集中力量、突出重点，制定严密的方案、合理的施工穿插，尽可能压缩工期，加快施工进度。

4. 进度的检查和落实

在进度执行过程中，按照月进度计划、周进度计划，每周对进度进行一次系统的检查，每月进行一次大检查，按阶段进行控制，随时根据具体情况适当地进行调整，并实行适当的奖惩措施。

5.8.3 工程质量管理

1. 确定质量目标

依据招标文件，本项目的质量目标是：争创“鲁班奖”。

2. 编制质量计划，确定质量控制要点

质量控制点根据施工准备过程、施工过程、交工验收过程，细化各个环节的质量控制内容，并明确责任人，如表 5-1 所示。

质量控制点设置一览表 **表 5-1**

过程	要求		责任人	控制内容	控制依据	见证
施工准备过程	设计交底	图纸自审	各专业工程师	图纸资料是否齐全、是否满足施工	图纸、技术文件	自审记录
		设计交底	各专业工程师	了解设计意图提出问题	图纸、技术文件	设计交底记录
		图纸会审	各专业工程师	对图纸的完整性、准确性、合法性、可行性进行会审	图纸、技术文件	图纸会审记录
	制定施工工艺文件	施工组织设计	项目总工程师	编制施工组织设计并报业主、监理审批	图纸规范	批准的施工组织设计
		施工方案	各专业工程师	编制施工组织设计并报业主、监理审批	图纸规范	施工方案
	项目班子	项目班子配备	项目经理	懂业务、懂技术、会管理	项目法管理文件	任命文件
	现场布置	施工平面	生产经理	水线、电线、临设、材料堆放、工程测量定位	施工总平面规划	按平面规划布置临设、材料、机具堆放场地
	材料机具准备	项目提出需用量计划	合约部物资部	编制、审核、报批	图纸文件定额	批准材料机具计划
施工准备过程	材料选用及验收	设备开箱检查	各专业工程师	核对规格型号、检查配件是否齐全、随机文件是否齐全	供货清单、产品说明书	材料验收单
		材料验收	各专业工程师、物资部	审核质保书、清查数量、检验外观质量、检验和试验	材料验算	材料验收登记
		材料保管	物资部	分类存放、进账、立卡	设备材料计划	进料单
		材料发放	物资部	核对名称、规格、型号、材质、合格证书	材料预算	领料单

续表

过程	要求		责任人	控制内容	控制依据	见证
施工准备过程	开工报告	确认施工条件	项目经理	三通一平人员上岗，设备、材料、机具进场	施工文件	批准的开工报告
	技术交底	各工种技术交底	各专业工程师	图纸、规范、操作规程	图纸、验收标准	交底记录
	施工队伍选择	适应本标段工程施工	项目经理	技术水平、人员素质	施工业绩	劳务合同、总分包合同
	测量定位	轴线、标高控制	测量工程师	复核 ±0.00 以下柱轴线，对 ±0.00 以上工程测量定位	业主、设计提供的有关图纸	测量定位记录
	钢筋工程	钢筋制作	土建工程师	钢筋原材料复试，对焊接头检验下料长度、弯钩尺寸	设计图纸、有关规范、钢筋翻样图	质量验收记录表
		钢筋绑扎	土建工程师	接头位置、钢筋规格、型号、绑扎牢固	设计图纸、有关图集、规范	质量验收记录表、隐蔽验收记录
施工过程	模板工程	模板支设	土建工程师	模板尺寸、垂直度、平整度、加固情况	设计图纸、施工方案	自检记录隐蔽验收
		模板拆除	土建工程师	拆除时间模板清理修整	施工日记混凝土试块强度	施工日记
	钢结构	钢结构几何尺寸、位置	土建、钢结构工程师	钢结构几何尺寸、吊装、位置	设计图纸	自检记录质量验收记录表
	砌块墙体	混凝土空心砌块墙体砌筑	土建工程师	混凝土砌块质量、墙体中线位置、垂直度、砂浆灰缝饱满度、强度等级、梁底塞缝、构造柱圈梁	设计图纸、有关规范	质量验收记录表
	装修工程	装饰工程施工质量	装饰工程师	装饰材料选用报验、装饰施工方案、平整度、观感，线条、细部处理	施工方案、施工图纸、规范	质量验收记录表
	门窗工程	木门、铝合金窗及钢门窗安装	装饰工程师	成品半成品质量、安装位置、框边塞缝、框体牢固	设计图纸规范要求	质量验收记录表
	楼地面工程	水泥砂浆面层质量	土建工程师	楼面标高、面层平整度	设计图纸规范要求	质量验收记录表

续表

过程	要求		责任人	控制内容	控制依据	见证
施工过程	回填土	回填土的平整度、密实度、标高	土建工程师	土质情况，土的干容重、含水率，土的平整度、标高控	设计图纸、规范要求	土壤环刀取样试验报告
	机电安装工程	机电安装工程安装	机电安装工程师	水、暖、电、设备安装工程质量	设计图纸、规范要求	质量验收记录表
	设计变更	设计变更合理	各专业工程师	确认下达执行设计变更的合理性	设计变更单	批准后的设计变更通知单
	材料代用	材料代用合理	总工程师	代用文件，申请审批	材料代用通知单	变更后的材料预算
	隐蔽工程	分项工程	各专业工程师	隐蔽内容、质量标准	图纸、规范	隐蔽工程记录
	质量验收	分项工程	质检工程师	保证、基本、允许偏差项目	验收标准	质量验收记录表
		分部工程	质检工程师	各分项工程资料	验收标准	质量验收记录表
		单位工程	总工程师	所含分部资料、观感	验收标准	质量验收记录表
	最终检验、试验		项目经理、总工程师	交工前的各项工作	图纸、规范、标准、合同	各种检验资料
交工验收过程	成品保护	成品保护措施得力	项目经理、总工程师	竣工工程作好看守、保护措施，确保美观	图纸、合同	成品无损坏、污染
	资料整理	资料整理齐全	总工程师、专业工程师	所有质保资料、技术管理资料、验评资料齐全	图纸、规范标准、档案馆有关文件	各种见证资料
	工程交工	办理交工	项目经理等	组织工程交工、文件资料归档办理移交手续	图纸、合同	交工验收记录、竣工验收证明书
	工程回访	质量情况	项目经理、总工程师	了解用户意见，提出组织实施措施		整改报告
	料具	料具盘点、清理	物资部	对未用完的材料和设备清退出场	材料对账单	材料盘点报表
	竣工决算	竣工决算	合约部	按图纸、合同、变更、材料代用等依据进行决算	合同	竣工决算书

3. 制定工程总体创优计划

质量控制点的设置见表5-1，本工程创优计划是根据《建筑工程施工质量验收统一标准》（GB 50300—2001）的建筑工程分部（子分部）工程、分项工程划分的相关内容，结合本工程的实际项目进行目标分解，明确各分部工程质量目标。主体结构要获得市优质工程，整体工程要获得省部优工程，工程进行过程中的所有奖项都要争创，为最终获得鲁班奖创造条件。

4. 质量控制

（1）事前控制阶段

事前控制是在正式施工活动开始前进行的质量控制，事前控制是先导。事前控制，主要是依据质量管理体系要求；编制《质量计划》，制定现场的各种管理制度，完善计量及质量检测技术和手段。对工程项目施工所需的原材料、半成品、构配件进行质量检查和控制，并编制相应的检验计划。

进行设计交底，图纸会审等工作，并根据本工程特点确定施工流程、工艺及方法。对本工程将要采用的新技术、新结构、新工艺、新材料均要审核其技术审定书及运用范围。检查现场的测量标桩、建筑物的定位线及高程水准点等。

（2）事中控制阶段

事中控制是指在施工过程中进行的质量控制，是关键。主要有：工序质量控制，把影响工序质量的因素都纳入管理范围。及时检查和审核质量统计分析资料和质量控制图表，抓住影响质量的关键问题进行处理和解决。

严格工序间交换检查，作好各项隐蔽验收工作，加强交接检制度的落实，对达不到质量要求的前道工序决不交给下道工序施工，直至质量符合要求为止。

对完成的分部分项工程，按相应的质量验收标准和办法进行检查、验收。

审核设计变更和图纸修改。

（3）事后控制阶段

事后控制是指对施工完成的产品进行质量控制，是弥补。按规定的质量验收标准和办法，对完成的单位工程，单项工程进行检查验收。

整理所有的技术资料，并编目、建档。在保修阶段，对本工程进行维修。

5. 工程创优措施

本工程质量目标确保“鲁班奖”，为了确保质量目标的顺利实现，在工程质量各项保证措施的基础上制定工程创优措施。

（1）对于本工程的施工，积极推广应用“四新”技术和建设部推广的“10 项新技术”，强化过程质量控制，对主要材料进货严格执行“四验”（规格、品种、质量、数量），“三把关”制度（材料供应人员把关，质量、试验人员把关，施工操作者把关），检验应当有书面记录和专人签字，杜绝不合格的材料进入现场。对涉及工程安全、功能的有关材料，应按各专业工程质量验收规范规定进行复验，并应经监理工程师（业主技术负责人）检查认可。

（2）坚持持证上岗制度。为提高分部（子分部）、分项工程等施工管理的科学性、严肃性，项目管理人员、特殊工种作业人员都要持有效证件上岗，对无证或证件不合格人员，要坚决清退或培训合格后持证上岗。对此，企业总部将加大检查、指导、协调力度。另外，对专职资料员、质量员要在岗位前进行培训，使其明确各项创优要求，并按要求工作。

5.8.4 安全施工管理

1. 安全管理方针、目标

贯彻执行“安全第一，预防为主，综合治理”的方针，项目管理机构职能部门和操作工人均明确安全生产目标，做好各项防护工作，安全生产做到经常化、制度化、规范化，坚持既抓生

产，又抓安全，当生产进度与安全相矛盾时，进度必须让位于安全。

本工程安全管理目标是：

确保省级安全文明样板工地，杜绝死亡、重伤事故，轻伤事故率低于1.2‰。

2. 安全管理措施

（1）建立安全管理体系

施工现场安全生产管理体系是施工企业和施工现场整个管理体系的一个组成部分，包括为制定、实施、审核和保持“安全第一，预防为主，综合治理”方针和安全管理目标所需的组织结构、计划活动、职责、程序、过程和资源。

（2）组织机构

以项目经理为首，由项目总工程师、安全负责人、责任工程师、专业安全工程师等各方面的管理人员组成本工程的安全管理组织机构。

（3）安全管理制度

根据安全措施和现场实际情况，各级管理人员需亲自逐级进行书面安全技术交底，责任工程师和专业安全工程师必须督促与检查施工方、专业分公司对安全防护措施是否进行了班前检查；外脚手架及大中型设备要进行安全验收，凡不经验收的，一律不得投入使用；经理部每周要组织一次安全生产检查，对查处的安全隐患必须定措施、定时间、定人员整改，并做好安全隐患、整改消项记录；管理人员实行年审制、安全生产奖罚制，对每次检查中位于前两名的单位给予1000～3000元奖励，对最后两名给予1000～2000元罚款或停工整顿。

（4）安全教育

安全教育既是施工企业安全管理工作的重要组成部分，也是施工现场安全生产的一个重要方面工作。

（5）安全控制要点

安全控制要点见表5-2。

安全控制要点一览表　　表 5-2

控制过程	控制环节	控制要点	责任人	控制内容	控制依据	控制记录
施工准备阶段	设计交底图纸会审	设计安全交底	项目安全负责人	了解设计意图，提出不安全因素	设计图及技术文件	设计交底记录文件
		图纸会审	项目安全负责人	对提出的不安全因素定性	施工阶段图纸及技术文件	会审记录
	制定施工工艺文件	安全管理方案	项目安全负责人	按企业标准要求编制并进行会审	安全管理体系文件	批准的安全管理方案
		专题施工方法	项目安全负责人	组织审批	符合安全要求	批准的专题施工方案
	施工设备	施工设备验收使用		审核设备质保书清查数量	符合安全要求	验收及运输记录
	安全交底	安全总交底和分专业交底	项目安全负责人项目经理	组织	施工图、验收规范、安全标准	安全交底
施工阶段	基础工程	基坑稳定	专业工程师	地质情况边坡稳定	验收规范	验收记录
	主体工程	四口防护	专业工程师	搭设及封闭情况	安全交底	安全记录
		脚手架及安全网	专业工程师	搭设及封闭情况	安全交底	安全记录
装饰及安装阶段	装饰工程	装饰材料	专业工程师	检验材料的防火性	验收规范	试验记录
	电动机械	电机防触电	专业工程师	检查绝缘及接零接地	验收规范	安全记录

6 土建工程师应掌握了解的规范、标准

6.1 国家标准

土建工程师应掌握的主要国家标准见表6-1。

土建工程师应掌握的主要国家标准　　表6-1

序　号	标　准　名　称	主　要　内　容
1	建筑工程施工质量验收统一标准（GB 50300—2001）	本标准规定了建筑工程各专业工程施工验收规范编制的统一准则和单位工程验收质量标准、内容和程序等；规定了建筑工程施工现场质量管理和质量控制要求；提出了检验批质量检验的抽样方案要求；规定了建筑工程施工质量验收中子单位和子分部工程的划分、涉及建筑工程安全和主要使用功能的见证取样及抽样检测。建筑工程各专业工程施工质量验收规范必须与本标准配合使用
2	混凝土结构工程施工质量验收规范（GB 50204—2002）	混凝土结构工程及分项工程施工质量验收标准、内容和程序；施工现场质量管理和质量控制要求；涉及结构安全的见证及抽样检测
3	建筑地基基础工程施工质量验收规范（GB 50202—2002）	统一地基基础工程施工质量的验收，包括总则、术语、基本规定、地基、桩基础、土方工程、基坑工程及工程验收等内容
4	地下防水工程施工质量验收规范（GB 50208—2002）	适用于地下建筑工程、市政隧道、防护工程、地下铁道等防水工程的质量检验和施工验收，包括基本规定、地下建筑防水工程、特殊施工法防水工程、注浆工程、子分部工程验收等内容

续表

序　号	标　准　名　称	主　要　内　容
5	屋面工程质量验收规范（GB 50207—2002）	规范适用于工业与民用建筑屋面工程质量的验收。包括基本规定、卷材防水屋面工程、涂膜防水屋面工程、刚性防水屋面工程、瓦屋面工程、隔热屋面工程、细部构造和分部工程验收等内容，也对屋面工程检验批、分项、分部（子分部）的划分，质量指标和验收程序都提出了要求
6	建筑地面工程施工质量验收规范（GB 50209—2002）	规定了分部（子分部）工程和分项工程的划分，列出过程控制条文，突出主控项目和一般项目的施工质量标准的检验内容，强化了分部（子分部）工程验收。因此本规范不仅是工程质量验收，也包括工序过程的验收
7	建筑装饰装修工程质量验收规范（GB 50210—2001）	本规范是决定装饰装修工程能否交付使用的质量验收规范。建筑装饰装修工程按施工工艺和装修部位划分为10个子分部工程，除地面子分部工程单独成册外，其他9个子分部工程的质量验收均由本规范作出规定
8	工程测量规范（GB 50026—2007）	本规范统一了工程测量的技术要求，包括平面控制测量、高程控制测量、地形测量、线路测量、绘图与复制、施工测量、竣工总图的编绘与实测、变形测量等内容
9	建设工程项目管理规范（GB/T 50326—2006）	本规范是规范建设工程施工项目管理行为、明确企业各层次与人员的职责和相关工作关系、考核评价项目经理和项目经理部的基本依据
10	公共建筑节能设计标准（GB 50189—2005）	通过采用新型墙体材料，执行建筑节能标准，加强建筑物用能设备的运行管理，合理设计建筑围护结构的热工性能，提高采暖、制冷、照明、通风、给排水和通道系统的运行效率，在保证建筑物使用功能和室内热环境质量的前提下，降低建筑能源消耗
11	智能建筑工程质量验收规范（GB 50339—2003）	本规范主要内容是对通信网络系统、信息网络系统、建筑设备监控系统、火灾自动报警及消防联动系统、安全防范系统、综合布线系统、智能化系统集成、电源与接地、环境和住宅（小区）智能化等智能建筑工程的质量控制、系统检测和竣工验收做出规定

除以上主要国家标准外，土建工程师还应了解表 6-2 中所列的国家标准。

土建工程师应了解的国家标准　　表 6-2

序　号	标　准　名　称	标　准　号
1	锚杆喷射混凝土支护技术规范	GB 50086—2001
2	混凝土强度检验评定标准	GBJ 107—87
3	地下工程防水技术规范	GB 50108—2001
4	混凝土外加剂应用技术规范	GB 50119—2003
5	粉煤灰混凝土应用技术规范	GBJ 146—90
6	建设工程施工现场供用电安全规范	GB 50194—93
7	土方与爆破工程施工及验收规范	GBJ 201—83
8	砌体工程施工质量验收规范	GB 50203—2002
9	钢结构工程施工质量验收规范	GB 50205—2001
10	木结构工程施工质量验收规范	GB 50206—2002
11	组合钢模板技术规范	GB 50214—2001
12	砌体工程现场检测技术标准	GB/T 50315—2000
13	建设工程监理规范	GB 50319—2000
14	民用建筑工程室内环境污染控制规范	GB 50325—2001（2006 修订）
15	住宅装饰装修工程施工规范	GB 50327—2001
16	建设工程文件归档整理规范	GB/T 50328—2001
17	建筑边坡工程技术规范	GB 50330—2002
18	建设工程工程量清单计价规范	GB 50500—2003
19	屋面工程技术规范	GB 50345—2004
20	人民防空工程施工及验收规范	GB 50134—2004
21	建筑工程建筑面积计算规范	GB/T 50353—2005
22	绿色建筑评价标准	GB/T 50378—2006
23	工程建设施工企业质量管理规范	GB/T 50430—2007

6.2 行业标准

土建工程师应掌握的主要行业标准见表6-3。

土建工程师应掌握的主要行业标准　　表6-3

序　号	标　准　名　称	主　要　内　容
1	钢筋焊接及验收规程（JGJ 18—2003）	规范了材料、钢筋焊接、质量检验及验收以及焊工考试等内容
2	建筑工程冬期施工规程（JGJ 104—97）	规范适用于民用房屋建筑和一般建筑物的冬期施工，规范了冬期施工的工期划分原则及各种分部、分项工程的施工技术措施
3	混凝土泵送施工技术规程（JGJ/T 10—95）	规定了泵送混凝土的材料、配合比、拌制及运送、配管、泵送与浇筑的措施等
4	高层建筑混凝土结构技术规程（JGJ 3—2002）	10层及10层以上，高度超过28m的民用建筑工程的设计和施工进行了规范和规定
5	钢筋机械连接通用技术规程（JGJ 107—2003）	规范了工业与民用建筑的混凝土结构中受力钢筋的机械连接接头的设计、应用与验收
6	建筑工程大模板技术规程（JGJ 74—2003）	通过采用大模板设计、施工等工艺，提高混凝土表面质量，减少抹灰，降低成本，提高料具周转效率

除以上主要行业标准外，土建工程师还应了解表6-4中所列的行业标准。

土建工程师应了解的行业标准　　表6-4

序　号	标　准　名　称	标　准　号
1	工业与民用建筑灌注桩基础设计与施工规程	JGJ 4—80
2	高层建筑箱形与筏形基础技术规范	JGJ 6—99
3	网架结构设计与施工规程	JGJ 7—91
4	建筑变形测量规程	JGJ/T 8—97
5	混凝土小型空心砌块建筑技术规程	JGJ/T 14—2004
6	大模板多层住宅结构设计与施工规程	JGJ 20—84

续表

序　号	标　准　名　称	标　准　号
7	回弹法检测混凝土抗压强度技术规程	JGJ/T 23—2001
8	钢筋焊接接头试验方法标准	JGJ/T 27—2001
9	粉煤灰在混凝土和砂浆中应用技术规程	JGJ 28—86
10	建筑机械使用安全技术规程	JGJ 33—2001
11	轻骨料混凝土技术规程	JGJ 51—2002
12	普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准	JGJ 52—2006
13	普通混凝土配合比设计规程	JGJ 55—2000
14	混凝土减水剂质量标准和试验方法	JGJ 56—84
15	建筑施工安全检查标准 、	JGJ 59—99
16	混凝土用水标准	JGJ 63—2006
17	高层建筑岩土工程勘察规程	JGJ 72—2004
18	施工企业安全生产评价标准	JGJ/T 77—2003
19	网架结构工程质量检验评定标准	JGJ 78—91
20	建筑地基处理技术规范	JGJ 79—2002
21	建筑施工高处作业安全技术规范	JGJ 80—91
22	建筑钢结构焊接技术规程	JGJ 81—2002
23	钢结构高强度螺栓连接的设计、施工及验收规程	JGJ 82—91
24	建设领域计算机软件工程技术规范	JGJ/T 90—92
25	无粘结预应力混凝土结构技术规程	JGJ 92—2004
26	冷轧带肋钢筋混凝土结构技术规程	JGJ 95—2003
27	高层民用建筑钢结构技术规程	JGJ 99—98
28	玻璃幕墙工程技术规范	JGJ 102—2003
29	塑料门窗安装及验收规程	JGJ 103—96
30	带肋钢筋套筒挤压连接技术规程	JGJ 108—96
31	钢筋锥螺纹接头技术规程	JGJ 109—96
32	建筑工程饰面砖粘结强度检验标准	JGJ 110—97
33	钢筋焊接网混凝土结构技术规程	JGJ 114—2003

续表

序　号	标　准　名　称	标　准　号
34	冷轧扭钢筋混凝土构件技术规程	JGJ 115—2006
35	建筑抗震加固技术规程	JGJ 116—98
36	建筑基坑支护技术规程	JGJ 120—99
37	工程网络计划技术规程	JGJ/T 121—99
38	既有建筑地基基础加固技术规范	JGJ 123—2000
39	外墙饰面工程施工及验收	JGJ 126—2000
40	建筑施工门式钢管脚手架安全技术规范	JGJ 128—2000
41	建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范	JGJ 130—2001
42	多孔砖砌体结构技术规范	JGJ 137—2001
43	型钢混凝土组合结构技术规程	JGJ 138—2001
44	玻璃幕墙工程质量检验标准	JGJ/T 139—2001
45	建筑涂饰工程施工及验收规程	JGJ/T 29—2003
46	外墙外保温工程技术规程	JGJ 144—2004
47	建筑施工现场环境与卫生标准	JGJ 146—2004
48	建筑拆除工程安全技术规范	JGJ 147—2004
49	建设电子文件与电子档案管理规范	CJJ/T 117—2007

6.3　地方标准

本书仅以北京市为例列举地方标准，其他省市的地方标准名称及标准号可从各建设厅或建委的网站根据发文信息获悉。

北京市部分地方标准目录见表6-5。

北京市部分地方标准　　**表6-5**

序　号	标　准　名　称	标　准　号
1	建筑内外墙涂料应用技术规程	DBJ/T 01—42—2002
2	建筑工程资料管理规程	DBJ 01—51—2003

续表

序　号	标　准　名　称	标　准　号
3	建筑结构长城杯工程质量评审标准	DBJ/T 01—69—2003
4	建筑长城杯工程质量评审标准	DBJ/T 01—70—2003
5	建筑工程施工技术管理规程	DBJ 01—80—2003
6	干拌砂浆应用技术规程（试行）	DBJ/T 01—73—2003
7	外墙内保温施工技术规程（增强水泥聚苯复合保温板做法）	DBJ/T 01—34—2003
8	外墙内保温施工技术规程（增强水泥聚苯复合保温板做法）	DBJ/T 01—35—2003
9	居住建筑节能保温工程施工质量验收规程	DBJ 01—97—2005
10	绿色建筑评估标准	DBJ/T 01—101—2005
11	公共建筑节能评估标准	DBJ/T 01—100—2005
12	居住建筑节能保温工程施工质量验收规程	DBJ 01—97—2005
13	混凝土结构工程施工质量验收规程	DBJ 01—82—2005
14	预防混凝土结构工程碱集料反应规程	DBJ 01—95—2005
15	既有居住建筑节能改造技术规程	DB 11/381—2006
16	种植屋面防水施工技术规程	DB 11/366—2006
17	地下室防水施工技术规程	DB 11/367—2006
18	建筑内外墙涂料应用技术规程	DBJ/T 01—107—2006
19	外墙外保温施工技术规程（胶粉聚苯颗粒复合型外墙外保温系统）	DB 11/T 463—2007
20	建筑工程清水混凝土施工技术规程	DB 11/T 464—2007
21	轻骨料混凝土隔墙板施工技术规程	DB 11/T 491—2007
22	建筑基坑支护技术规程	DB 11/489—2007

7 土建工程师的岗位资格与执（职）业资格考试

7.1 岗位资格的获得

大学生在施工企业工作中根据各自从事的岗位应该取得各自的岗位资格，主要包括土建施工员（工长）、质量员、土建造价员、资料员、材料员、安全员等岗位资格。一般先由各地建设行政主管部门制定考试大纲，组织岗位资格考试，从业人员经考试合格后取得岗位资格。各地考试大纲，不尽相同，现以北京市土建施工员（工长）考试大纲和土建造价员考试大纲为例，其他地区的读者可以参考。

土建施工员（工长）考试大纲

第一部分　法律法规基本知识

一、刑法

第一百三十四条、第一百三十五条、第一百三十六条、第一百三十七条、第一百三十九条、第一百四十六条。

二、建筑法

第一条、第二条、第三条、第五条、第三十六条、第三十九条、第四十条、第四十一条、第四十二条、第四十七条、第四十九条、第五十五条、第五十八条、第五十九条、第七十条、第七十一条第二款、第七十四条。

三、安全生产法

第一条、第二条、第三条、第六条、第十三条、第十六条、

第二十八条、第二十九条、第三十一条、第三十五条、第四十六条、第八十三条第九款、第八十五条、第九十一条。

四、消防法

第十八条、第二十一条、第四十三条、第四十七条、第四十八条、第五十条。

五、建设工程质量管理条例

第一条、第二十六条、第二十八条、第二十九条、第三十一条、第三十二条、第六十四条、第六十五条、第六十九条、第七十条、第七十三条。

六、建设工程安全生产管理条例

第二十五条、第二十七条、第二十八条、第三十条、第三十七条、第二十七条、第六十二条、第六十四条、第六十五条。

七、安全生产许可证条例

第一条、第二条、第六条、第九条、第十九条。

八、北京市建设工程管理规定：

(1) 北京市建设工程施工现场管理办法；

(2) 北京市建设工程施工现场消防安全管理规定；

(3) 北京市建设工程施工现场场容卫生标准；

(4) 北京市建设工程施工现场安全防护标准；

(5) 北京市建设工程施工现场环境保护标准；

(6) 北京市建筑施工起重机械设备管理的若干规定。

第二部分　岗位实务知识

一、专业基础知识

(一) 建筑识图部分

1. 正投影基本知识

(1) 了解投影及其特点；

(2) 掌握三面正投影的三等关系。

2. 建筑专业施工图（以砖混结构和钢筋混凝土施工图为例）

(1) 建筑工程施工图的组成、编排原则和成图原理；

(2) 看懂一般结构的首页图与总平面图；

(3) 看懂一般结构的建筑平面图；

(4) 看懂一般结构的建筑立面图；

(5) 看懂一般结构的建筑施工剖面图；

(6) 看懂一般结构的建筑详图，了解剖面图和断面图的区别；

(7) 能发现建筑工程施工图纸中较为明显的错误、遗漏和图纸相互间的矛盾。

3. 结构施工图（以砖混结构和钢筋混凝土施工图为例）

(1) 看懂一般结构的基础图；

(2) 看懂一般结构的配筋图；

(3) 能按图纸进行钢筋、混凝土、砖和砌块等工程量的计算并能校核和编制构、配件数量表。

4. 其他

(1) 能简易翻样和对施工班组进行草图交底；

(2) 了解建筑总平面图、管网图和竖向设计图的作用；

(3) 了解建筑工程水暖、通风、电气施工图的一般表示方法和图例。

(二) 建筑工程力学与结构部分

1. 力、力矩和力偶的概念及平面力系的平衡条件；

2. 建筑荷载的分类；

3. 直杆的轴向拉伸和压缩；

4. 强度、刚度和稳定的概念；

5. 直杆的简单变形和组合变形；

6. 简支梁、悬臂梁和外伸梁的内力计算及连续梁的内力分布特点；

7. 梁的应力分布特点及强度、刚度条件；

8. 常见结构的几何组成分析，桁架的受力分析；

9. 了解钢筋混凝土梁、板、柱计算的基本概念及构造要求；

10. 掌握钢筋代换原则及计算方法；

11. 了解预应力混凝土的工作原理；

12. 预制构件的工作原理及堆放的基本要求；
13. 掌握砌体及其材料的力学性能；
14. 了解影响砌体强度的主要因素；
15. 墙体稳定性要求和构造措施；
16. 过梁的种类及其应用条件；
17. 楼梯的分类及其受力特点；
18. 钢屋盖的基本组成及其支撑系统的作用。

二、专业实务知识

（一）建筑施工技术

1. 土方工程

（1）了解土方工程的作业内容；

（2）熟悉土的工程分类及掌握土方工程的性质；

（3）掌握土方放坡及熟悉土壁支撑的形式；

（4）掌握基坑排水方法及了解轻型井点降水的工作原理；

（5）了解基坑开挖的要求及注意事项；

（6）熟悉土方填筑与压实的要求及注意事项；

（7）掌握基（槽）坑土方工程量计算。

2. 地基与基础工程

（1）掌握打钎验槽及了解地基处理；

（2）了解各类基础的施工要点及质量要求；

（3）掌握桩基础中桩的分类；

（4）了解预制桩的施工要点及质量要求；

（5）熟悉灌注桩的施工要点及质量要求。

3. 砌筑工程

（1）熟悉砌体材料的质量要求；

（2）了解砌砖工程的构造要求（排砖撂底、组砌方法，留槎的要求，预留拉结筋的要求，圈梁，构造柱的要求等）及施工要点；

（3）熟悉砌块结构的施工要点。

4. 钢筋混凝土工程

（1）掌握模板工程的基本要求，熟悉现浇模板的类型、安装方法及质量要求；

（2）了解模板计算内容及方法；

（3）保证施工中模板强度、刚度、稳定性的措施（防沉陷、跑模等）；

（4）熟悉大模板安装的具体要求；

（5）掌握有关拆除模板的规定；

（6）熟悉钢筋的进场验收及存放；

（7）掌握钢筋焊接及绑扎的具体要求及其质量标准；

（8）钢筋冷加工的控制方法及验收标准；

（9）掌握钢筋的隐检内容；

（10）掌握普通混凝土施工配合比的调整计算；

（11）熟悉混凝土搅拌、运输的有关规定；

（12）掌握混凝土浇筑、振捣、养护的有关规定；

（13）掌握施工缝留置的原则及具体要求；

（14）掌握混凝土工程质量的验收的标准；

（15）了解预应力钢筋混凝土的优点；

（16）掌握预应力钢筋混凝土的施工工艺；

（17）熟悉现场预应力钢筋混凝土的一般施工要点。

5. 装饰装修工程

（1）掌握装饰装修工程的工作内容和对施工的环境要求；

（2）了解楼（地）面的各种工艺做法的一般要求和质量要求；

（3）掌握轻质隔墙的施工工艺和质量要求；

（4）熟悉轻钢龙骨吊顶的施工工艺和质量要求；

（5）了解铝合金门窗的安装要求及成品保护及检验；

（6）熟悉各类饰面砖（板）的安装要求和质量要求。

6. 防水工程

（1）了解防水工程的防水原则；

（2）掌握屋面卷材防水的施工要点及施工缝、伸缩缝、天

沟檐口等细部处理；

（3）掌握地下卷材防水的方法和施工要点；

（4）熟悉厕所、浴室地面渗漏原因及防治措施。

7. 脚手架工程

（1）掌握脚手架工程的基本要求；

（2）了解脚手架的种类及适用范围；

（3）掌握钢管脚手架搭设的具体要求。

8. 冬、雨期施工

（1）了解冬、雨期施工的准备工作；

（2）掌握划分冬期施工阶段有关气温的规定；

（3）掌握冬期施工混凝土允许受冻的临界强度规定；

（4）了解冬期施工常用外加剂的品种、作用及限量；

（5）了解冬施混凝土的配制、搅拌、运输、浇筑、养护的技术要点。

（二）施工组织管理与安全

1. 施工组织设计

（1）了解施工组织设计的概念及作用；

（2）掌握施工组织设计的分类和编制内容；

（3）熟悉流水施工的原理和掌握流水施工的主要参数；

（4）掌握横道计划和双代号网络计划的基本编制方法及网络计划的关键线路；

（5）熟悉一般工程的施工方案的编制内容；

（6）熟悉一般工程的施工进度计划的编制内容和编制原则；

（7）熟悉施工平面图的编制内容。

2. 安全管理

（1）掌握施工员（工长）安全生产责任制；

（2）掌握施工现场的一般安全生产的要求；

（3）熟悉施工交底基本范围及安全技术措施；

（4）掌握预防高处坠落和物体打击事故的安全技术及防护措施；

(5) 熟悉起重吊装作业的安全技术要求；

(6) 熟悉各类脚手架的主要安全技术要求；

(7) 熟悉现场施工用电的基本要求和常见隐患的排除；

(8) 熟悉现场施工中的防火基本要求和各施工阶段的防火措施；

(9) 了解电、气焊作业的基本安全要求；

(10) 熟悉现场发生事故的急救、处理、现场保护和恢复生产的条件；

(11) 熟悉冬、雨期施工中的安全、消防要点。

土建造价员考试大纲

第一科目 《工程造价基础知识》

一、工程造价相关法规与制度

(一) 了解工程造价管理相关法律、法规与制度；

(二) 了解造价员管理制度和造价工程师执业资格制度；

(三) 了解工程造价咨询及其管理制度。

二、建设项目管理

(一) 了解项目管理的概念；

(二) 了解建设项目管理的概念、内容与程序；

(三) 熟悉建设项目、单项工程、单位工程、分部分项工程的概念与划分；

(四) 了解建设项目的成本管理内容、控制理论与方法，了解建设项目风险管理的基本知识。

三、建设工程合同管理

(一) 了解合同法的有关内容；

(二) 了解建设工程管理涉及的相关合同，熟悉工程造价管理相关合同；

(三) 熟悉建设工程合同类型及其选择方法；

(四) 了解建设工程施工合同文件的组成，熟悉建设工程施工合同造价相关条款；

（五）熟悉建设工程总承包合同及分包合同的订立、履行与变更的基本原则；

（六）了解建设工程施工合同争议的解决办法。

四、工程造价的构成

（一）熟悉我国建设工程造价的概念和构成；

（二）熟悉设备及工器具购置费的概念和构成；

（三）掌握建筑工程费、安装工程费的概念和构成；

（四）熟悉工程建设其他费用的概念、构成；

（五）了解预备费的概念和构成；

（六）了解建设期利息的概念。

五、工程造价计价方法和依据

（一）熟悉建设工程造价计价方法和特点；

（二）熟悉建设工程造价计价依据分类、作用与特点；

（三）了解建筑安装工程预算定额、概算定额和投资估算指标的编制原则和方法；

（四）熟悉人工、材料、机械台班定额消耗量的确定方法及其单价的组成和编制方法；

（五）掌握预算定额、概算定额单价的编制方法；

（六）熟悉建设工程费用定额的构成；

（七）了解工程造价资料积累的内容、方法及应用。

六、决策和设计阶段工程造价的确定与控制

（一）了解决策和设计阶段影响工程造价的主要因素；

（二）了解可行性研究报告主要内容和作用；

（三）掌握投资估算的编制方法；

（四）掌握设计概算的编制方法；

（五）掌握施工图预算的编制方法；

（六）了解方案比选、优化设计、限额设计的基本方法。

七、建设项目招投标与合同价款的确定

（一）熟悉建设项目招投标程序；

（二）熟悉招标文件的组成与内容；

（三）掌握建设工程招标工程量清单的编制方法；

（四）掌握工程招标标底和投标报价的编制方法；

（五）熟悉评标定标方法和合同价款的确定；

（六）熟悉工程分包招投标，设备、材料采购招投标合同价款的确定方法。

八、工程施工阶段工程造价的控制与调整

（一）熟悉工程变更的处理，掌握合同价款的调整方法；

（二）了解合同预付款、工程进度款的支付方法；

（三）了解工程索赔的概念、处理原则与依据；

（四）掌握工程结算的编制与审查。

九、竣工决算的编制与保修费用的处理

（一）了解竣工验收报告的组成；

（二）熟悉竣工决算的内容和编制方法；

（三）了解新增资产价值的确定方法；

（四）熟悉保修费用的处理方法。

十、有关造价管理文件选编

（一）北京市建设委员会关于颁发2001年《北京市建设工程预算定额》的通知——北京市建设委员会京建经［2001］664号

（二）关于编制工程设计概算的有关规定——北京市建设工程造价管理处京造定［2002］1号

（三）北京市建设工程补充预算定额编制管理办法——北京市建设工程造价管理处京造定［2002］4号

（四）关于颁发2001年《北京市建设工程预算定额》补充定额即说明介绍有关规定的通知——北京市建设工程造价管理处京造定［2002］7号

（五）2001年《北京市建设工程预算定额》说明解释（第一号）——北京市建设工程造价管理处京造定［2002］8号

（六）2001年《北京市建设工程预算定额》说明解释（第二号）至（第五号）

（七）北京市建设委员会关于取消建筑行业劳动保险统筹基金计取有关问题的通知——北京市建设委员会京建经［2002］115号

（八）北京市建设委员会关于执行《北京市建设工程预算定额》的有关规定——北京市建设委员会京建经［2002］116号

（九）北京市建设委员会关于北京市建设工程造价计价办法的通知——北京市建设委员会京建经［2002］117号

（十）北京市建设委员会关于贯彻执行建设部《建筑工程施工发包与承包计价管理办法》的通知——北京市建设委员会京建法［2002］243号

（十一）北京市建设委员会关于实施2001年《北京市安装工程预算定额》的若干规定——京建法［2002］870号

（十二）关于贯彻执行《建设工程工程量清单计价规范》的实施意见——京建经［2003］340号

（十三）关于实施《建设工程工程量清单计价规范》有关问题的通知——京造定［2003］5号

（十四）关于调整企业管理费费率的通知——京造定［2003］8号

（十五）关于调整临时设施费费率的通知——京造定［2003］9号

（十六）关于颁发2004年《北京市建设工程预算定额》的通知——京建市［2004］991号

（十七）关于执行2004年《北京市建设工程概算定额》的有关规定——京造定［2005］1号

（十八）关于北京市执行《建设工程工程量清单计价规范》有关问题的通知——京造定［2005］3号

（十九）建筑工程施工发包与承包计价管理办法——建设部

（三十）GB 50500—2003《建设工程工程量清单计价规范》——建设部

第二科目·《岗位实务知识》（有删节）

一、建筑工程

（一）册说明

1. 掌握建筑工程分册包括的内容，功效的规定；

2. 掌握建筑工程分册有关项目调整或换算的规定；

3. 掌握相关定额之间项目的划分和借用；

4. 掌握檐高的计算规定。

（二）建筑面积计算规则

掌握建筑面积计算规则，会计算各种建筑工程的建筑面积。

（三）土石方工程

1. 掌握人工土石方与机械土石方的取定原则；

2. 熟悉挖土方、沟槽、基坑的划分标准，掌握各种类型基础土方的计算；

3. 了解有关附表内容，会计算工作面宽度，放坡土方增量折算厚度等附表数据；

4. 掌握土石方工程项目的适用范围；

5. 了解不属于土石方工程定额所包括的内容，发生时可另行计算。

（四）桩基及基坑支护工程

1. 了解有关桩基及基坑支护的施工工艺；

2. 掌握基础桩与护坡桩的区别；

3. 了解打桩、打加桩、坑底打桩、送桩、截桩、接桩的定义；

4. 掌握人工挖孔灌注桩、钢板桩、地基强夯、喷射混凝土支护、锚杆、地下连续墙及其他项目的定额应用。

（五）降水工程

1. 了解不同降水方式的施工工艺；

2. 掌握计取降水费用的条件；

3. 熟悉降水周期、适用范围以及超出降水周期的有关降水规定。

（六）砌筑工程

1. 了解各种砌体及砌块的施工方法、材料性质及特点；

2. 掌握基础与墙体的划分界限，各种墙体的形式及应用；

3. 了解新型节能保温墙体材料的构成；

4. 掌握砌体中有关砌筑砂浆的规定；

5. 了解构筑物砌体的计算方法。

（七）现场搅拌混凝土工程

1. 了解混凝土工程的项目组成；

2. 掌握现浇混凝土构件、现场预制混凝土构件制作安装、预制混凝土构件接头灌缝的相互关系；

3. 掌握混凝土不同强度等级的换算方法；

4. 掌握混凝土构件（柱、梁、板、墙等）各自划分界限；

5. 掌握混凝土工程量与第七章和第八章参考表的对应关系；

6. 掌握混凝土构件中其他构件与小型构件的区别；

7. 掌握楼梯工程量计算规则与其他构件的不同；

8. 掌握现场预制构件与第十一章预制混凝土构件的区别。

（八）预拌混凝土构件

1. 了解本章内容与第五章现场搅拌混凝土工程不同点；

2. 掌握预拌混凝土构件的计取条件。

（九）模板工程

1. 了解模板工程的项目划分、表现形式及费用组成；

2. 了解模板接触面积参考表的性质及使用；

3. 掌握支撑高度3.6m以上每增1m项目的有关计算及应注意的问题；

4. 熟悉各类构件模板计算规则。

（十）钢筋工程

1. 掌握钢筋项目的设置和钢筋计算的有关规定；

2. 掌握钢筋机械连接及有粘结（无粘结）预应力钢丝表、钢绞线的计算及应用；

3. 了解钢筋含量参考表的性质及使用；

4. 熟悉钢筋成型加工及运费的有关规定。

（十一）了解构件运输的适用范围、类型划分以及构件运距的执行及运输机械的配置

（十二）了解木结构工程的项目划分等

（十三）构件制作安装工程

1. 了解构件制作安装工程的项目划分；

2. 掌握有关项目的定额应用。

（十四）屋面工程

1. 了解屋面工程的项目划分；

2. 掌握屋面工程计算的有关规定；

3. 熟悉水泥砂浆坡屋面找平层项目中对硬基层和软基层的划分和使用；

4. 了解阳光板屋面特点。

（十五）防水工程

1. 了解防水工程的项目划分、定额表现形式；

2. 掌握防水工程计算的有关规定。

（十六）掌握室外道路、管道与市政工程的划分

（十七）掌握建筑工程脚手架、大型垂直运输机械使用费、高层建筑超高费、工程水电费的有关规定

二、装饰工程

（一）册说明

1. 了解建筑工程分册包括的内容；

2. 了解装饰工程一般成品保护费已综合在定额子目中；

3. 掌握层高的规定。

（二）楼地面

1. 掌握楼地面垫层、找平层、块料面层的综合内容及计算规则的区别；

2. 掌握楼梯装饰定额中综合的内容及计算规则；

3. 熟悉水泥踢脚及块料踢脚计算规则的区别；

4. 了解台阶、坡道、散水定额综合内容；

5. 熟悉台阶和平台的划分原则。

（三）天棚

1. 掌握天棚龙骨、天棚面层及天棚面层装饰项目的定额应用；

2. 了解天棚龙骨项目划分，正确套用定额；

3. 掌握天棚面层装饰计算规则。

（四）墙面

1. 掌握外墙、内墙及带吊顶不带吊顶抹灰和饰面的装饰高度的计算；

2. 熟悉抹灰面和装饰面的计算规则；

3. 掌握涂料、块料面层酌定额应用。

（五）隔墙、隔断和保温

1. 了解龙骨式隔墙、板式隔墙、隔断定额的区别；

2. 了解隔墙龙骨、板式隔墙综合内容。

（六）独立柱

1. 掌握柱基、柱帽及柱身定额的套用原则；

2. 掌握独立柱抹灰及饰面板计算的区别。

（七）门窗

1. 掌握门窗中综合内容；

2. 掌握编制预算时门窗工程的列项目；

3. 了解附框、拼管定额子目的应用。

（八）栏杆、栏板、扶手

1. 了解栏杆、拦板、扶手项目划分，正确套用定额；

2. 掌握铁栏杆计算规则；

3. 栏杆、栏板、扶手工程量计算规则。

（九）装饰线条

1. 了解各种装饰线要适用范围和定额子目使用的区别；

2. 掌握装饰线条线项目的定额应用。

（十）掌握变形缝章节项目的定额应用

（十一）建筑配件

1. 了解本章项目划分及综合内容；

2. 掌握暖气罩及窗台板的计算原则。

（十二）油漆

1. 了解本章项目划分；

2. 掌握定额油漆调整的原则及定额应用；

3. 了解“金属构件单位面积计算表”使用性质。

（十三）脚手架

1. 掌握脚手架租凭费用计算方法；

2. 掌握建筑综合脚手架与装饰工程脚手架使用关系；

3. 掌握内墙脚手架计算条件和计算方法。

（十四）垂直运输及高层建筑物超高费

1. 了解定额的有关规定；

2. 掌握垂直运输费计取的规定。

三、仿古建筑工程

略。

四、绿化工程

（一）人工整理绿化用地

1. 掌握整理绿化用地的出渣土量的计算方法；

2. 掌握原土过筛项目、客土项目、种植苗木出渣量的计算规定；

3. 掌握筛土量、筛余渣木、渣土、客土量计算表的应用；

4. 熟悉砍挖灌木林稀密的界定；

5. 掌握屋顶花园基底处理不包括的费用；

6. 了解机械运渣土的运距套用的方法。

（二）种植工程

1. 掌握种植工程所包括的工程内容；

2. 掌握本章定额不完全价的含义；

3. 掌握苗木的计量规定；

4. 熟悉苗木损耗率的计算；

5. 了解苗木成活率的有关规定；

6. 掌握屋顶花园种植不包括的费用。

（三）掘苗及场外运输

1. 掌握本章所包括的内容；

2. 掌握掘苗、运苗所适用的范围；

3. 熟悉本章定额所使用的规则。

（四）客土工程

1. 掌握苗木客土的有关规定；

2. 熟悉种植土的计算方法。

（五）绿地喷灌

1. 掌握管道的安装方法及铁件的计算方法；

2. 掌握给水井的计算方法及有关规定；

3. 了解喷头的安装所应注意的问题。

（六）后期管理费

1. 掌握后期管理费计取的前提；

2. 掌握后期管理费所规定的时间；

3. 熟悉后期管理费苗木的划分种类；

4. 了解后期管理费单位的划分的原则。

五、庭园工程

（一）土方工程

1. 掌握平整场地的计算范围及计算规则；

2. 熟悉挖土方、挖淤泥所包含的内容及相应的计算方法；

3. 掌握推土机推土的厚度其相应的计算系数；

4. 熟悉围堰定额编制的类型；

5. 了解围堰排水的适用范围。

（二）园路及地面工程

1. 掌握本章定额的适用范围；

2. 掌握在执行本章定额时，用于山丘坡道，人工费的计算方法；

3. 掌握垫层工程量的计算方法；

4. 了解本章项目发生土方时的执行方法。

（三）砖石工程

1. 掌握砖石基础的工程量计算规则，及有关大放角交接重叠部分的计算方法；

2. 掌握独立砖柱的砖柱基础的计算方法；

3. 熟悉围墙基础及突出墙面的砖垛部分的工程量的计算方法。

（四）水池、花架及小品工程

1. 掌握混凝土项目浇筑方式的划分及不含的费用，及铁件的调整方法；

2. 掌握混凝土水池底面积小于 $20m^2$ 时人工费的计算方法；

3. 熟悉现场预制混凝土花架制作、安装项目的适用范围；

4. 了解木花架刷油的计算方法。

（五）喷泉安装

1. 掌握喷泉安装中不包括的费用；

2. 掌握喷泉安装中有关给水工程、电气工程项目，定额的执行方法；

3. 熟悉管道煨弯定额中执行时应注意的问题；

4. 熟悉不完全价的计算方法。

（六）假山工程

1. 掌握叠山与人造独立峰的区别；

2. 掌握山石计量单位与塑假山计量单位的区别；

3. 了解假山搭拆脚手架人工费的有关规定；

4. 熟悉砖骨架塑假山，混凝土底板的制作应执行的定额子目。

（七）步桥工程

1. 掌握本章定额适用的范围；

2. 了解步桥基础所包括的类型；

3. 掌握混凝土项目中不含的工程内容，铁件的调整方法；

4. 熟悉细石安装中的石材的换算方法。

（八）装饰及杂项工程

1. 了解选洗卵石项目的有关规定；

2. 掌握防潮、防水的计算规定；

3. 熟悉绿地栏杆的项目划分原则；

4. 熟悉不完全价的计算方法。

（九）构件运输、模板、钢筋加工及脚手架

1. 掌握构件运输所包括、适用的范围、运输的距离；

2. 掌握模板的计算方法、计算规则及应用的范围；

3. 掌握钢筋加工的适用范围，定额中所包含的损耗范围及不同规格钢筋连接的方法；

4. 掌握脚手架使用的范围，计算规则，及假山脚手架所包括的内容。

（十）工程水电费

1. 掌握工程水电费所计取的范围及计算规则；

2. 熟悉工程水电费所包含的内容；

3. 了解不同工程项目的计量单位。

六、市政道路桥梁工程

略。

七、市政管道工程

略。

八、绿化工程，庭园工程

（一）定额说明

1. 掌握定额的有关说明、工程量计算规则、工作内容；

2. 掌握绿化庭院预算定额的相关规定以及在执行过程中应注意的问题。

（二）绿化工程

1. 掌握整理绿化用地的出渣土量的计算方法；

2. 掌握原土过筛项目、客土项目、种植苗木出渣的计算方法；

3. 掌握筛土量、筛余渣木、渣土、客土量计算表的应用；

4. 熟悉砍挖灌木林稀密的界定；

5. 掌握屋顶花园基底处理不包括的费用；

6. 了解机械运渣土的运距套用的方法。

（三）种植工程

1. 掌握种植工程所包括的工程内容；

2. 掌握本章定额不完全价的含义；

3. 掌握苗木的计量规定，

4. 熟悉苗木损耗率的计量；

5. 了解苗木成活率的有关规定；

6. 掌握屋顶花园种植不包括的费用。

（四）掘苗及场外运输

1. 掌握本章所包括的内容；

2. 掌握掘苗、运苗所适应的范围；

3. 熟悉本章定额所使用的规则。

（五）客土工程

1. 掌握苗木客土的有关规定；

2. 熟悉种植土的计算方法。

（六）绿地喷灌

1. 掌握管道的安装方法及铁件的计算方法；

2. 掌握给水井的计算方法及有关规定；

3. 了解喷头的安装所应注意的问题。

（七）后期管理费

1. 掌握后期管理费计取的前提；

2. 掌握后期管理费所规定的时间；

3. 熟悉后期管理费苗木的划分种类；

4. 了解后期管理费单位的划分的原则。

（八）庭园工程

1. 掌握平整场地的计算范围及计算规则；

2. 熟悉挖土方、挖淤泥所包含及相应的计算方法；

3. 掌握推土机推土的厚度其相应的计算系数；

4. 熟悉围堰定额编制的类型；

5. 了解围堰排水的适用范围。

（九）园路及地面工程

1. 掌握本章定额的适用范围；

2. 掌握在执行本章定额时，用于山丘坡道，人工费的计算方法；

3. 掌握垫层工程量的计算方法；

4. 了解本章项目发生土方时的执行方法。

（十）砖石工程

1. 掌握砖石基础的工程量计算规则，及有关大放角交接重叠部分的计算方法；

2. 掌握独立砖柱的砖柱基础的计算方法；

3. 熟悉围墙基础及突出墙面的砖垛部分的工程量计算方法。

（十一）水池、花架及小品工程

1. 掌握混凝土项目浇筑方式的划分及不含的费用，及铁件的调整方法；

2. 掌握混凝土水池底面积小于 $20m^2$ 时人工费的计算方法；

3. 熟悉现场预制混凝土化架制作、安装项目的适用范围；

4. 了解木花架刷油的计算方法。

（十二）喷泉安装

1. 掌握喷泉安装中不包括的费用；

2. 掌握喷泉安装中有关给水工程、电气工程项目，定额的执行方法；

3. 熟悉管道煨弯定额中执行时应注意的问题；

4. 熟悉不完全价的计算方法。

（十三）假山工程

1. 掌握叠山与人造独立峰的区别；

2. 掌握山石计算单位与塑假山计算单位的区别；

3. 了解假山搭拆脚手架人工费的有关规定；

4. 熟悉砖骨架塑假山，混凝土底板的制作应执行的定额子目。

（十四）步桥工程

1. 掌握本章定额适用的范围；

2. 了解步桥基础所包括的类型；

3. 掌握混凝土项目中含的工程内容，铁件的调整方法；

4. 熟悉细石安装中的石材的换算方法。

（十五）装饰及杂项工程

1. 了解选洗卵石项目的有关规定；

2. 掌握防潮、防水的计算规定；

3. 熟悉绿地栏杆的项目划分原则；

4. 熟悉不完全价的计算方法。

（十六）构件运输、模板、钢筋加工及脚手架

1. 掌握构件运输所包括，适用的范围，运输的距离；

2. 掌握模板的计算方法，计算规则及应用的范围；

3. 掌握钢筋加工的适用范围，定额中所包含的损耗范围及不同规格钢筋连接的方法；

4. 掌握脚手架使用的范围，计算规则，及假山脚手架所包括的内容。

（十七）工程水电费

1. 掌握工程水电费所计取的范围及计算规则；

2. 熟悉工程水电费所包含的内容；

3. 了解不同工程项目的计量单位。

7.2 执（职）业资格考试

7.2.1 注册建造师执业资格考试

1. 注册建造师的概念

改革开放以来，在我国建设领域内已建立了注册建筑师、注册结构工程师、注册监理工程师、注册造价工程师、注册房地产估价工程师、注册规划师等执业资格制度。2002 年 12 月 5 日，人事部、建设部联合印发了《建造师执业资格制度暂行规定》（人发［2002］111 号），这标志着我国建立建造师执业资格制

度的工作正式建立。该《规定》明确规定，我国的建造师是指从事建设工程项目总承包和施工管理关键岗位的专业技术人员。

建造师执业资格制度起源于英国，迄今已有150余年历史。世界上许多发达国家已经建立了该项制度。具有执业资格的建造师已有了国际性的组织——国际建造师协会。我国建筑业施工企业有10万多个，从业人员3500多万，从事建设工程项目总承包和施工管理的广大专业技术人员，特别是在施工项目经理队伍中，建立建造师执业资格制度非常必要。这项制度的建立，必将促进我国工程项目管理人员素质和管理水平的提高，促进我们进一步开拓国际建筑市场，更好地实施“走出去”的战略方针。

2. 建造师的定位与职责

建造师是以专业技术为依托、以工程项目管理为主业的执业注册人员，近期以施工管理为主。建造师是懂管理、懂技术、懂经济、懂法规，综合素质较高的复合型人员，既要有理论水平，也要有丰富的实践经验和较强的组织能力。建造师注册受聘后，可以建造师的名义担任建设工程项目施工的项目经理、从事其他施工活动的管理、从事法律、行政法规或国务院建设行政主管部门规定的其他业务。在行使项目经理职责时，一级注册建造师可以担任《建筑业企业资质等级标准》中规定的特级、一级建筑业企业资质的建设工程项目施工的项目经理；二级注册建造师可以担任二级建筑业企业资质的建设工程项目施工的项目经理。大中型工程项目的项目经理必须逐步由取得建造师执业资格的人员担任；但取得建造师执业资格的人员能否担任大中型工程项目的项目经理，应由建筑业企业自主决定。

3. 注册建造师和项目经理的关系

建造师与项目经理定位不同，但所从事的都是建设工程的管理。建造师执业的覆盖面较大，可涉及工程建设项目管理的许多方面，担任项目经理只是建造师执业中的一项；项目经理则限于企业内某一特定工程的项目管理。建造师选择工作的权力相对自主，可在社会市场上有序流动，有较大的活动空间；项目经理岗

位则是企业设定的，项目经理是企业法人代表授权或聘用的、一次性的工程项目施工管理者。

项目经理责任制是我国施工管理体制上一个重大的改革，对加强工程项目管理，提高工程质量起到了很好的作用。建造师执业资格制度建立以后，项目经理责任制仍然要继续坚持，国发［2003］5号文是取消项目经理资质的行政审批，而不是取消项目经理。项目经理仍然是施工企业某一具体工程项目施工的主要负责人，他的职责是根据企业法定代表人的授权，对工程项目自开工准备至竣工验收，实施全面的组织管理。有变化的是，大中型工程项目的项目经理必须由取得建造师执业资格的建造师担任。注册建造师资格是担任大中型工程项目经理的一项必要性条件，是国家的强制性要求。但选聘哪位建造师担任项目经理，则由企业决定，那是企业行为。小型工程项目的项目经理可以由不是建造师的人员担任。所以，要充分发挥有关行业协会的作用，加强项目经理培训，不断提高项目经理队伍素质。

4. 注册建造师执业资格考试的报考条件

（1）凡遵守国家法律、法规，具备下列条件之一者，可以申请参加一级建造师执业资格考试：

1）取得工程类或工程经济类大学专科学历，工作满6年，其中从事建设工程项目施工管理工作满4年。

2）取得工程类或工程经济类大学本科学历，工作满4年，其中从事建设工程项目施工管理工作满3年。

3）取得工程类或工程经济类双学士学位或研究生班毕业，工作满3年，其中从事建设工程项目施工管理工作满2年。

4）取得工程类或工程经济类硕士学位，工作满2年，其中从事建设工程项目施工管理工作满1年。

5）取得工程类或工程经济类博士学位，从事建设工程项目施工管理工作满1年。

（2）凡遵纪守法并具备工程类或工程经济类中等专科以上学历并从事建设工程项目施工管理工作满2年，可报名参加二级

建造师执业资格考试。

5. 注册建造师执业资格考试的内容和形式

（1）一级建造师执业资格考试

一级建造师执业资格考试分综合和专业两部分，共4个科目。综合考试涉及的主要内容是建造师在建设工程各专业实际工作的通用知识，它在工程总承包及施工管理各个专业工程实践中具有一定普遍性。另外，综合考试也是建造师获取本行业中其他专业相关知识、拓展知识领域的一个重要手段，对提高业务水平、丰富专业知识、完善项目管理人员的知识结构具有一定意义。综合考试包括《建设工程经济》、《建设工程项目管理》、《建设工程法规及相关知识》3个科目。《专业工程管理与实务》科目设置10个专业类别：建筑工程、公路工程、铁路工程、民航机场工程、港口与航道工程、水利水电工程、市政公用工程、通信与广电工程、矿业工程、机电工程。

综合科目试题的题型分为单项选择题和多项选择题，专业科目试题的题型分为单项选择题、多项选择题和综合（案例）分析题。各科目考试时间、题型、题量、分值见表7-1。

一级建造师考试时间、题型、题量、分值　　表7-1

序号	科目名称	考试时间（小时）	题型	题量	满分
1	建设工程经济	2	单选题 多选题	单选题60 多选题20	100
2	建设工程项目管理	3	单选题 多选题	单选题70 多选题30	130
3	建设工程法规及相关知识	3	单选题 多选题	单选题70 多选题30	130
4	专业工程管理与实务	4	单选题 多选题 案例题	单选题20 多选题10 案例题5	160 其中案例题120分

一级建造师考试成绩实行2年为一个周期的滚动管理办法，

参加全部4个科目考试的人员必须在连续的两个考试年度内通过全部科目。

（2）二级建造师执业资格考试

二级建造师执业资格考试分综合和专业两部分，共3个科目。综合考试包括《建设工程施工管理》、《建设工程法规及相关知识》2个科目。《专业工程管理与实务》科目设置6个专业类别：建筑工程、公路工程、水利水电工程、市政公用工程、矿业工程和机电工程。

综合科目试题的题型分为单项选择题和多项选择题，专业科目试题的题型分为单项选择题、多项选择题和综合（案例）分析题。各科目考试时间、题型、题量、分值见表7-2。

二级建造师考试时间、题型、题量、分值　　表7-2

序号	科目名称	考试时间（小时）	题型	题量及分值	满分
1	建设工程法规及相关知识	2	单选题	60，每题1分	100
			多选题	20，每题2分	
2	建设工程施工管理	3	单选题	70，每题1分	120
			多选题	25，每题2分	
3	专业工程管理与实务	3	单选题	40，每题1分	120
			多选题	10，每题2分	
			案例题	3，共60分	

6. 建造师执业资格考试的主要内容（仅列举一级）

（1）建设工程经济

1）工程经济

① 资金的时间价值；

② 建设项目财务评价；

③ 建设项目不确定性分析；

④ 财务现金流量表的分类与构成要素；

⑤ 基本建设前期工作内容；

⑥ 设备更新分析；
⑦ 设备租赁与购买方案的比选；
⑧ 价值工程；
⑨ 新技术、新工艺和新材料应用方案的技术经济分析方法。
2） 会计基础与财务管理
① 财务会计的职能与核算方法；
② 资产的核算；
③ 负债的核算；
④ 所有者权益的核算；
⑤ 成本与费用的核算；
⑥ 收入的核算；
⑦ 利润的核算；
⑧ 企业财务报表列报；
⑨ 财务分析；
⑩ 筹资管理；
⑪ 流动资产财务管理。
3） 建设工程估价
① 建设工程项目总投资；
② 建筑安装工程费用项目的组成与计算；
③ 建设工程定额；
④ 工程量清单计价；
⑤ 建设工程项目投资估算；
⑥ 建设工程项目设计概算；
⑦ 建设工程项目施工图预算；
⑧ 国际工程投标报价。
4） 宏观经济政策及项目融资
① 宏观经济政策；
② 项目融资。
（2） 建设工程项目管理
1） 建设工程项目的组织与管理

① 建设工程项目管理的目标和任务；
② 建设工程项目的组织；
③ 建设工程项目策划；
④ 建设工程项目采购的模式；
⑤ 建设工程项目管理规划的内容和编制方法；
⑥ 施工组织设计的内容和编制方法；
⑦ 建设工程项目目标的动态控制；
⑧ 施工企业项目经理的工作性质、任务和责任；
⑨ 风险管理；
⑩ 建设工程监理的工作性质、工作任务和工作方法。

2） 建设工程项目施工成本控制

① 施工成本管理的任务与措施；
② 施工成本计划；
③ 工程变更价款的确定；
④ 建筑安装工程费用的结算；
⑤ 施工成本控制和施工成本分析。

3） 建设工程项目进度控制

① 建设工程项目进度控制与进度计划系统；
② 建设工程项目总进度目标的论证；
③ 建设工程项目进度计划的编制和调整方法；
④ 建设工程项目进度控制的措施。

4） 建设工程项目质量控制

① 质量管理与质量控制；
② 建设工程项目质量的形成过程和影响因素；
③ 建设工程项目质量控制系统；
④ 建设工程项目施工质量控制；
⑤ 建设工程项目质量验收；
⑥ 建设工程项目质量的政府监督；
⑦ 企业质量管理体系标准；
⑧ 工程质量统计方法；

⑨ 建设工程项目总体规划和设计质量控制。

5） 建设工程职业健康安全与环境管理

① 建设工程职业健康安全与环境管理的目的、任务和特点；

② 建设工程安全生产管理；

③ 建设工程职业健康安全事故的分类和处理；

④ 建设工程环境保护的要求和措施；

⑤ 职业健康安全管理体系与环境管理体系。

6） 建设工程合同与合同管理

① 建设工程的招标与投标；

② 建设工程合同的内容；

③ 合同计价方式；

④ 建设工程担保；

⑤ 建设工程施工合同实施；

⑥ 建设工程索赔；

⑦ 国际建设工程承包合同。

7） 建设工程项目信息管理

① 建设工程项目信息管理的目的和任务；

② 建设工程项目信息的分类、编码和处理；

③ 工程管理信息化。

（3） 建设工程法规及相关知识

1） 建设工程法律制度

① 建造师管理制度；

② 法律体系和法的形式；

③ 民法；

④ 建筑法；

⑤ 招标投标法；

⑥ 安全生产法；

⑦ 建设工程安全生产管理条例；

⑧ 安全生产许可证条例；

⑨ 建设工程质量管理条例；

⑩ 建设工程勘察设计管理条例；
⑪ 标准化法；
⑫ 环境保护法；
⑬ 节约能源法；
⑭ 消防法；
⑮ 档案法；
⑯ 土地管理法；
⑰ 城市房屋拆迁管理条例；
⑱ 劳动法；
⑲ 保险法；
⑳ 税法。

2） 合同法

① 合同法原则及合同分类；
② 合同的订立；
③ 合同的效力；
④ 合同的履行；
⑤ 合同的变更和转让；
⑥ 合同的权利义务终止；
⑦ 违约责任；
⑧ 合同的担保；
⑨ 建设工程合同；
⑩ 与工程建设相关的其他合同。

3） 建设工程纠纷的处理

① 民事纠纷处理的方式；
② 证据；
③ 民事诉讼法；
④ 仲裁法；
⑤ 行政复议法与行政诉讼法。

4） 建设工程法律责任

① 民事责任；

② 行政责任；
③ 刑事责任；
④ 责任主体相应法律责任。
（4）建筑工程管理与实务
1）建筑工程技术
① 房屋结构工程技术；
② 建筑装饰装修技术；
③ 建筑材料；
④ 建筑工程施工技术。
2）建筑工程项目管理实务
① 建筑工程项目进度管理；
② 建筑工程项目质量管理；
③ 建筑工程职业健康安全和环境管理；
④ 建筑工程项目造价管理实务；
⑤ 建筑工程项目资源管理实务；
⑥ 建筑工程项目合同管理；
⑦ 建筑工程项目现场管理；
⑧ 建筑工程项目的综合管理。
3）建筑工程法规及相关知识
① 建筑工程法规；
② 建筑工程技术标准。
7. 建造师的注册管理
（1）一级建造师的注册管理
1）申请人申请注册前，应当受聘于一个具有建设工程施工或勘察、设计、监理、招标代理、造价咨询资质的企业，与聘用企业依法签订聘用劳动合同。申请人向聘用企业如实提供有关申请材料并对内容真实性负责，通过聘用企业向企业工商注册所在地省级建设主管部门提出注册申请。注册申请实行网上和书面相结合的申报方式。申请人应当在中国建造师网（网址：www. coc. gov. cn）上进行填报，网上申报成功后自动生成打印所

需申请表。

2）申请人自资格证书签发之日起3年内可申请初始注册。逾期未申请者应当提供相应专业继续教育证明，其学习内容应当符合建设部关于注册建造师继续教育的规定。

3）注册有效期满需继续执业的，应当在注册有效期届满30日前，按照《注册建造师管理规定》第七条、第八条的规定申请延续注册。延续注册的有效期为3年。

4）在注册有效期内，发生下列情形的，应当及时申请变更注册。变更注册后，有效期执行原注册证书的有效期。

① 执业企业变更的；

② 所在聘用企业名称变更的；

③ 注册建造师姓名变更的。

5）注册建造师取得相应专业资格证书可申请增项注册。取得增项专业资格证书超过3年未注册的，应当提供该专业最近一个注册有效期继续教育学习证明。准予增项注册后，原专业注册有效截止日期保持不变。

（2）二级建造师的注册管理

二级建造师申请注册，由省级建设主管部门负责受理和审批，具体审批程序由省级人民政府建设主管部门参照本实施办法制定。对批准注册的，核发由建设部统一样式的《中华人民共和国二级建造师注册证书》和执业印章，并在核发证书后30日内报建设部备案。

8. 建造师的执业管理

（1）取得资格证书的人员应当受聘于一个具有建设工程勘察、设计、施工、监理、招标代理、造价咨询等一项或者多项资质的单位，经注册后方可从事相应的执业活动。担任施工单位项目负责人的，应当受聘并注册于一个具有施工资质的企业。

（2）注册建造师的具体执业范围按照《注册建造师执业工程规模标准》执行。注册建造师不得同时在两个及两个以上的建设工程项目上担任施工单位项目负责人。注册建造师可以从事

建设工程项目总承包管理或施工管理，建设工程项目管理服务，建设工程技术经济咨询，以及法律、行政法规和国务院建设主管部门规定的其他业务。

（3）建设工程施工活动中形成的有关工程施工管理文件，应当由注册建造师签字并加盖执业印章。施工单位签署质量合格的文件上，必须有注册建造师的签字盖章。

（4）注册建造师在每一个注册有效期内应当达到国务院建设主管部门规定的继续教育要求。继续教育分为必修课和选修课，在每一注册有效期内各为60学时。经继续教育达到合格标准的，颁发继续教育合格证书。继续教育的具体要求由国务院建设主管部门会同国务院有关部门另行规定。

（5）注册建造师享有下列权利：

1）使用注册建造师名称；

2）在规定范围内从事执业活动；

3）在本人执业活动中形成的文件上签字并加盖执业印章；

4）保管和使用本人注册证书、执业印章；

5）对本人执业活动进行解释和辩护；

6）接受继续教育；

7）获得相应的劳动报酬；

8）对侵犯本人权利的行为进行申述。

（6）注册建造师应当履行下列义务：

1）遵守法律、法规和有关管理规定，恪守职业道德；

2）执行技术标准、规范和规程；

3）保证执业成果的质量，并承担相应责任；

4）接受继续教育，努力提高执业水准；

5）保守在执业中知悉的国家秘密和他人的商业、技术等秘密；

6）与当事人有利害关系的，应当主动回避；

7）协助注册管理机关完成相关工作。

（7）注册建造师不得有下列行为：

1）不履行注册建造师义务；

2）在执业过程中，索贿、受贿或者谋取合同约定费用外的其他利益；

3）在执业过程中实施商业贿赂；

4）签署有虚假记载等不合格的文件；

5）允许他人以自己的名义从事执业活动；

6）同时在两个或者两个以上单位受聘或者执业；

7）涂改、倒卖、出租、出借或以其他形式非法转让资格证书、注册证书和执业印章；

8）超出执业范围和聘用单位业务范围内从事执业活动；

9）法律、法规、规章禁止的其他行为。

9. 建造师的继续教育管理

（1）注册建造师继续教育采取集中面授或网络教学的方式进行。一级注册建造师集中面授培训单位应经过国务院建设主管部门认可并在中国建造师网（网址：www. coc. gov. cn）公布。注册建造师可根据注册专业选择培训单位接受继续教育。

（2）注册建造师在每一注册有效期内应接受120学时继续教育。必修课60学时中，30学时为公共课、30学时为专业课；选修课60学时中，30学时为公共课、30学时为专业课。注册两个及以上专业的，除接受公共课的继续教育外，每年应接受相应注册专业的专业课各20学时的继续教育。

（3）在每一注册有效期内，注册建造师选择集中面授或网络教学方式接受继续教育达到120学时或完成申请增项注册规定的学时后，其《注册建造师继续教育证书》可作为申请逾期初始注册、延续注册、增项注册和重新注册的证明。

（4）在一个注册有效期内，注册建造师根据工作需要可集中或分年度安排继续教育的学时。

（5）注册建造师继续教育的公共课内容包括：

1）国家近期颁布的与工程建设相关的法律法规、标准规范和政策；

2）建设工程项目管理的新理论、新方法；

3）建设工程项目管理案例分析；

4）注册建造师职业道德。

（6）注册建造师继续教育的专业课内容包括：

1）近期颁布的与行业相关的工程建设法律法规、标准规范；

2）工程建设新技术、新材料、新设备及新工艺；

3）专业工程项目管理案例分析；

4）需要补充的其他与建设工程项目管理业务有关的知识。

（7）注册建造师从事以下工作并取得相应证明的，可充抵继续教育选修课部分学时。在每一注册有效期内，以下工作充抵继续教育累计学时不得超过60学时。

1）参加全国一级或二级建造师执业资格考试大纲、考试用书编写及命题工作，每年次每人计20学时。

2）从事建设工程经济、建设工程项目管理、建设工程法律法规等课程的教学及注册建造师继续教育的教材编写、授课工作，每年次每人计20学时。

3）在公开发行的省部级期刊上发表有关建设工程项目管理的学术论文或公开出版专著、教材，论文每篇限一人计10学时，专著、教材5万字以上计20学时。

4）参加国家及省、自治区、直辖市人民政府建设主管部门组织的有关工程建设法规、规范等制定工作，每年次每人计20学时。

7.2.2 注册造价工程师执业资格考试

注册造价师执业资格考试对于大学生在参加工作后，若从事商务合约管理工作，则是一项的必要的考试；若从事其他管理工作，为能丰富自己的知识水平和提高项目成本管理的能力，也是一项不错考试。建议参加此项考试。

1. 考试规定

（1）造价工程师执业资格制度属于国家统一规划的专业技

术人员执业资格制度范围。造价工程师，是指经全国统一考试合格，取得造价工程师执业资格证书，并经注册从事建设工程造价业务活动的专业技术人员。

（2）国家在工程造价领域实施造价工程师执业资格制度。凡从事工程建设活动的建设、设计、施工、工程造价咨询、工程造价管理等单位和部门，必须在计价、评估、审查（核）、控制及管理等岗位配备有造价工程师执业资格的专业技术人员。

（3）凡中华人民共和国公民，遵纪守法并具备以下条件之一者，均可申请参加造价工程师执业资格考试：

1）工程造价专业大专毕业后，从事工程造价业务工作满五年；工程或工程经济类大专毕业后，从事工程造价业务工作满六年。

2）工程造价专业本科毕业后，从事工程造价业务工作满四年；工程或工程经济类本科毕业后，从事工程造价业务工作满五年。

3）获上述专业第二学士学位或研究生班毕业和获硕士学位后，从事工程造价业务工作满三年。

4）获上述专业博士学位后，从事工程造价业务工作满二年。

（4）申请参加造价工程师执业资格考试，需提供下列证明文件：

1）造价工程师执业资格考试报名申请表。

2）学历证明。

3）工作实践经历证明。

（5）通过造价工程师执业资格考试的合格者，由省、自治区、直辖市人事（职改）部门颁发人事部统一印制、人事部和建设部共同用印的造价工程师执业资格证书，该证书全国范围有效。

（6）申请注册的人员必须同时具备下列条件：

1）遵纪守法，恪守造价工程师职业道德。

2）取得造价工程师执业资格证书。

3）身体健康，能坚持在造价工程师岗位工作。

4）所在单位考核同意。

2. 考试形式

（1）考试设四个科目。具体是：《工程造价管理相关知识》、《工程造价的确定与控制》、《建设工程技术与计量》（本科目分土建和安装两个专业，考生可任选其一，下同）、《工程造价案例分析》。其中，《工程造价案例分析》为主观题，在答题纸上作答；其余3科均为客观题，在答题卡上作答。

（2）考试分4个半天进行，《工程造价管理相关知识》和《建设工程技术与计量》的考试时间均为两个半小时；《工程造价的确定与控制》的考试时间为3个小时；《工程造价案例分析》的考试时间为3个半小时。

（3）考试大纲中对专业知识的要求十分掌握、熟悉、了解。掌握即要求能解决实际工作问题，熟悉即要求具有工程造价的知识具有深刻的理解，了解即要求具有工程造价有关的广泛知识。

（4）第三科目《建设工程技术与计量》分土建和安装两个专业，考试人员只需报考其中一个专业。

（5）安装专业工程以民用建筑和与民用建筑联系较密切的常见工业建筑安装项目作为共性内容，共性部分内容应考人员必考，其余为个性内容，作为选学、选考。个性部分分为三个专业组：

1）工艺管道与专用设备；

2）电气与通信系统；

3）自动化控制及仪表系统。

应考人员可根据本人从事的专业除共性内容为笔答必答题外，可任选个性内容中一个组别规定数量的试题。

3. 考试成绩管理

考试以两年为一个周期，参加全部科目考试的人员须在连续

两个考试年度内通过全部科目的考试。免试部分科目的人员须在一个考试年度内通过应试科目。

4. 考试主要内容

（1）工程造价管理相关知识

1）投资与融资；

2）工程经济；

3）工程财务；

4）项目管理；

5）经济法律法规；

6）建设工程合同管理。

（2）工程造价的确定与控制

1）工程造价概论；

2）工程造价构成；

3）工程造价计价依据；

4）建设项目决策阶段工程造价的确定与控制；

5）建设项目设计阶段工程造价的确定与控制；

6）建设项目招投标和合同价款的确定；

7）建设项目施工阶段工程造价的确定与控制；

8）竣工决算的编制和竣工后保修费用的确定。

（3）建设工程技术与计量

1）土建工程专业

① 工程材料基本知识；

② 工程构造基本知识；

③ 工程施工基本知识；

④ 工程计量。

2）安装工程专业

① 工程材料基本知识；

② 设备基本知识；

③ 施工基本知识；

④ 工程计量。

（4）工程造价案例分析

通过案例分析主要考查报考人员在综合掌握前三门科目知识的基础上，解决下述有关工程造价方面实际问题的能力。

1）建设项目财务评价的原理和指标体系、财务评价的静态、动态方法；

2）设计、施工方案的技术经济分析与比较；

3）工程量的计算与审查；

4）补充定额的编制与审查；

5）投资估算、设计概算、施工图预算、标底价的编制与审查；

6）施工招投标的程序、内容及作法，投标报价的策略与方法，评标定标的方法，合同价的确定方法；

7）工程变更价款的处理，工程索赔案例的分析和索赔费用的计算；

8）工程价款的结（决）算方法，工程款的支付、竣工结算的编制，新增资产的划分与核定；

9）根据进度计划编制成本计划，包括进度计划与成本计划的关系，成本计划的编制方法，利用网络计划技术进行工程造价控制的方法。

7.2.3 注册安全工程师执业资格考试

目前国家非常重视安全生产方面的工作，注册安全工程师执业资格考试对于大学生在参加工作后，若从事安全管理工作，则是一项的必要的考试；若从事其他管理工作，为能丰富自己的知识水平和提高安全管理的能力，也是一项不错考试。建议参加此项考试。

1. 考试规定

（1）注册安全工程师是指通过全国统一考试，取得《中华人民共和国注册安全工程师执业资格证书》，并经注册的专业技术人员。

（2）凡中华人民共和国公民，遵守国家法律、法规，并具备

下列条件之一者，可以申请参加注册安全工程师执业资格考试：

1）取得安全工程、工程经济类专业中专学历，从事安全生产相关业务满7年；或取得其他专业中专学历，从事安全生产相关业务满9年。

2）取得安全工程、工程经济类大学专科学历，从事安全生产相关业务满5年；或取得其他专业大学专科学历，从事安全生产相关业务满7年。

3）取得安全工程、工程经济类大学本科学历，从事安全生产相关业务满3年；或取得其他专业大学本科学历，从事安全生产相关业务满5年。

4）取得安全工程、工程经济类第二学士学位或研究生班毕业，从事安全生产及相关工作满2年；或取得其他专业第二学士学位或研究生班毕业，从事安全生产相关业务满3年。

5）取得安全工程、工程经济类硕士学位，从事安全生产相关业务满1年；或取得其他专业硕士学位，从事安全生产相关业务满2年。

6）取得安全工程、工程经济类专业博士学位；或取得其他专业博士学位，从事安全生产相关业务满1年。

（3）申请注册的人员，必须同时具备下列条件：

1）取得《中华人民共和国注册安全工程师执业资格证书》。

2）遵纪守法，恪守职业道德。

3）身体健康，能坚持在生产经营单位中安全生产管理、安全工程技术岗位或为安全生产提供技术服务的中介机构工作。

4）所在单位考核合格。

（4）注册安全工程师可在生产经营单位中安全生产管理、安全监督检查、安全技术研究、安全工程技术检测检验、安全属性辨识、建设项目的安全评估等岗位和为安全生产提供技术服务的中介机构等范围内执业。

（5）注册安全工程师考试设四个科目。具体是：《安全生产

法及相关法律知识》；《安全生产技术》；《安全生产管理知识》；《安全生产事故案例分析》。

（6）注册安全工程师执业资格考试的考试成绩实行两年为一个周期的滚动管理办法。参加全部四个科目考试的人员必须在连续的两个考试年度内通过全部科目；免试部分科目的人员必须在一个考试年度内通过应试科目。

2. 考试主要内容

（1）安全生产法及相关法律知识

1）安全生产法律体系基础知识。

2）安全生产法。

3）相关法律：

① 中华人民共和国刑法；

② 中华人民共和国行政处罚法；

③ 中华人民共和国劳动法；

④ 中华人民共和国职业病防治法；

⑤ 中华人民共和国矿山安全法；

⑥ 中华人民共和国消防法；

⑦ 中华人民共和国道路交通安全法。

4）相关规定：

① 建设工程安全生产管理条例；

② 中华人民共和国民用爆炸物品管理条例；

③ 危险化学品安全管理条例；

④ 煤矿安全监察条例；

⑤ 国务院关于特大安全事故行政责任追究的规定；

⑥ 安全生产违法行为行政处罚办法。

（2）安全生产技术

1）机械电气安全技术；

2）防火防爆安全技术；

3）特种设备安全技术；

4）安全人机工程；

5）职业危害控制技术；
6）交通运输安全技术；
7）矿山安全技术；
8）建筑工程施工安全技术；
9）危险化学品安全技术。
（3）安全生产管理知识
1）安全生产管理概述：
① 安全生产管理基本概念；
② 现代安全生产管理理论简介；
③ 我国安全生产管理方针。
2）生产经营单位的安全生产管理：
① 安全生产责任制；
② 生产经营单位安全生产管理组织保障；
③ 安全生产投入；
④ 安全生产教育培训；
⑤ 建设项目“三同时”；
⑥ 安全生产检查；
⑦ 特种设备安全管理；
⑧ 劳动防护用品管理；
⑨ 工伤保险。
3）安全评价：
① 安全评价的分类；
② 安全评价的程序；
③ 危险、有害因素辨识和评价单元的划分；
④ 安全评价方法；
⑤ 安全评价报告。
4）重大危险源辨识与监控。
5）事故应急救援：
① 事故应急救援体系；
② 事故应急救援预案的策划与编制；

③ 事故应急救援预案的演练与评审。

6） 职业病危害管理：

① 职业病危害因素与职业病；

② 主要职业病危害因素的检测及控制。

7） 职业安全健康管理体系：

① 职业安全健康管理体系的基本运行模式与要素；

② 职业安全健康管理体系建立的方法与步骤；

③ 职业安全健康管理体系的审核与认证。

8） 安全生产监督监察：

① 安全生产监督管理；

② 煤矿安全生产监察；

③ 特种设备安全监察。

（4） 安全生产事故案例分析

1） 安全生产事故预防的基本知识：

① 危害因素辨识的基本知识；

② 危害因素控制的基本知识；

③ 应急预案的基本知识。

2） 安全生产事故调查的执法依据：

① 事故统计与分类的基本知识；

② 事故调查的原则与程序；

③ 事故调查的组织。

3） 安全生产事故的原因分析：

① 事故调查取证；

② 事故的原因分析。

4） 安全生产事故的处理与整改措施：

① 事故性质的认定；

② 事故责任的划分；

③ 事故教训；

④ 整改与措施。

5） 典型事故案例分析。

7.2.4 全国质量专业技术人员职业资格考试

“百年大计、质量第一”是国家的质量方针，全国质量专业技术人员资格考试对于大学生在参加工作后，若从事质量管理工作，则是一项的必要的考试；若从事其他管理工作，为能丰富自己的知识水平和提高安全管理的能力，也是一项不错考试。建议参加此项考试。

1. 考试规定

（1）质量专业技术人员职业资格（以下简称“质量专业资格”）考试在人事部、国家质量技术监督局的统一领导下进行。两部门成立“质量专业资格考试专家委员会”和“质量专业资格考试办公室”，办公室设在国家质量技术监督局质量司，负责考试的日常管理工作。具体考务工作委托人事部人事考试中心组织实施。各地考试工作由当地质量技术监督部门和人事（职改）部门共同负责。具体职责分工，由各地协商确定。

（2）质量专业资格考试，原则上每年举行1次，考试日期定于每年6月。

（3）质量专业初级资格考试设：质量专业相关知识、质量专业基础理论与实务两个科目。质量专业中级资格考试设：质量专业综合知识、质量专业理论与实务两个科目。各级别考试均分两个半天进行，每个科目的考试时间为3个小时。参加考试的人员须在连续1个考试年度内通过全部科目的考试。

（4）参加考试的人员必须符合《暂行规定》中与报名资格有关的各项条件。对在《暂行规定》发布前，按国家统一规定已受聘担任工程系列助理工程师、工程师职务的质量专业人员，只参加“质量专业基础理论与实务”或“质量专业理论与实务”一个科目的考试，考试合格者即可取得质量专业相应级别的资格证书。

（5）凡符合报名条件并申请参加质量专业资格考试的人员，由本人提出申请，单位审核同意，按规定携带有关证件到当地考试管理机构报名。报名时，各地质量技术监督部门负责审核从事

质量专业工作经历。经考试管理机构核准后，向应考人员核发准考证，应考人员凭准考证在指定的时间、地点参加考试。中央和国务院各部门直属单位的人员参加考试，实行属地化管理原则。

（6）报考条件：

1）凡中华人民共和国公民以及获准在中华人民共和国境内就业的外籍人员，遵纪守法并具有中专以上学历者，均可报名参加质量专业初级资格考试。

2）凡中华人民共和国公民以及获准在中华人民共和国境内就业的外籍人员，遵纪守法并具备下列条件之一者，均可报名参加质量专业中级资格考试：

① 取得大学专科学历，从事质量专业工作满5年。

② 取得大学本科学历，从事质量专业工作满4年。

③ 取得双学士学位或研究生班毕业，从事质量专业工作满2年。

④ 取得硕士学位，从事质量专业工作满1年。

⑤ 取得博士学位。

2. 考试主要内容

（1）质量专业综合知识

1）质量管理概论的主要内容：

① 质量与质量管理；

② 方针目标管理；

③ 人力资源及其管理；

④ 质量成本；

⑤ 质量与标准化；

⑥ 产品质量法与职业道德规范。

2）质量管理体系：

① 质量管理体系的基本知识；

② 质量管理体系基本要求；

③ 质量管理体系的建立与持续改进；

④ 质量管理体系审核。

3） 质量改进：

① 质量改进的基本知识；

② 质量改进的组织与推进；

③ 质量改进的步骤和内容；

④ 质量改进的工具与技术；

⑤ QC 小组活动。

4） 质量检验：

① 产品验证与质量检验；

② 质量检验计划。

（2） 质量专业理论与实务

1） 概率统计基础知识：

① 概率基础知识；

② 随机变量及其分布；

③ 统计基础知识；

④ 参数估计；

⑤ 假设检验。

2） 常用的统计技术：

① 方差分析；

② 回归分析；

③ 正交试验设计。

3） 抽样检验：

① 基本概念；

② 计数标准型抽样检验和计数挑选型抽样检验；

③ 计数调整型抽样检验。

4） 统计过程控制（SPC）：

① 统计过程控制概述；

② 常规控制图（休哈特控制图）分析；

③ 过程能力分析。

5） 可靠性基础知识：

① 基本概念；

② 可靠性维修性常用的度量参数；

③ 可靠性设计、试验与管理。

6）质量改进。

7.2.5 全国房地产估价师执业资格考试

全国房地产估价师，相对来说在建筑行业的应用面较少，大学生在参加工作几年后若有意到房地产行业发展，可以参加此项工作的考试。

1. 考试规定

（1）房地产估价师是指经全国统一考试，取得房地产估价师《执业资格证书》，并注册登记后从事房地产估价活动的人员。

（2）凡中华人民共和国公民，遵纪守法并具备下列条件之一的，可申请参加房地产估价师执业资格考试：

1）取得房地产估价相关学科（包括房地产经营、房地产经济、土地管理、城市规划等，下同）中等专业学历，具有八年以上相关专业工作经历，其中从事房地产估价实务满五年；

2）取得房地产估价相关学科大专学历，具有六年以上相关专业工作经历，其中从事房地产估价实务满四年；

3）取得房地产估价相关学科学士学位，具有四年以上相关专业工作经历，其中从事房地产估价实务满三年；

4）取得房地产估价相关学科硕士学位或第二学位、研究生班毕业，从事房地产估价实务满二年；

5）取得房地产估价相关学科博士学位的；

6）不具备上述规定学历，但通过国家统一组织的经济专业初级资格或审计、会计、统计专业助理级资格考试并取得相应资格，具有十年以上相关专业工作经历，其中从事房地产估价实务满六年，成绩特别突出的。

（3）申请参加房地产估价师执业资格考试，需提供下列证明文件：

1）房地产估价师执业资格考试报名申请表；

2）学历证明；

3）实践经历证明。

（4）房地产估价师执业资格考试合格者，由人事部或其授权的部门颁发人事部统一印制，人事部和建设部用印的房地产估价师《执业资格证书》，经注册后全国范围有效。

（5）申请房地产估价师注册需提供下列证明文件：

1）房地产估价师执业资格注册申请；

2）房地产估价师《执业资格证书》；

3）业绩证明；

4）所在单位考核合格证明。

（6）房地产估价师考试设四个科目。具体是：《房地产基本制度与政策（含房地产估价相关知识）》；《房地产开发经营与管理》；《房地产估价理论与方法》；《房地产估价案例与分析》。

（7）房地产估价师执业资格考试为滚动考试，滚动的周期为2年，报考全部科目的人员须在连续2个考试年度内通过全部科目的考试；免试部分科目的报考人员须在1个考试年度内通过应试的全部科目。

（8）《房地产基本制度与政策》科目为客观题，以填涂答题卡的方式作答；《房地产开发经营与管理》、《房地产估价理论与方法》两科目以填涂答题卡和在答题纸上作答相结合的方式；《房地产估价案例与分析》科目采取在答题纸上作答的方式。

2. 考试主要内容

（1）房地产基本制度与政策（含房地产估价相关知识）

1）房地产业；

2）建设用地制度与政策；

3）城市房屋拆迁管理制度与政策；

4）房地产开发经营管理制度与政策；

5）规划设计与工程建设管理制度与政策；

6）房地产交易管理制度与政策；

7）房地产权属登记制度与政策；

8）房地产中介服务管理制度与政策；
9）物业管理的制度与政策；
10）房地产税收制度与政策；
11）住房公积金制度与政策。
（2）房地产开发经营与管理
1）房地产投资与投资风险；
2）房地产市场及其运行规律；
3）房地产开发程序来源；
4）房地产市场调查与分析；
5）现金流量与资金时间价值；
6）经济评价指标与方法；
7）风险与不确定性分析；
8）房地产开发项目可行性研究；
9）房地产金融与项目融资；
10）物业资产管理。
（3）房地产估价理论与方法
1）房地产和房地产估价；
2）房地产价格；
3）房地产估价原则；
4）比较法；
5）成本法；
6）收益法；
7）假设开发法；
8）长期趋势法；
9）地价评估；
10）房地产价格的影响因素分析；
11）房地产估价程序。
（4）房地产估价案例与分析
1）房地产估价的技术路线及其确定；
2）各种估价方法在房地产估价中的运用；

3）各种目的的房地产估价；

4）各种类型房地产的估价；

5）房地产估价报告的写作。

7.2.6 其他执业资格考试

下面再简单介绍几种土建工程师可能需要参加的执业资格考试。

1. 注册监理工程师执业资格考试

注册监理工程师，是指经考试取得中华人民共和国监理工程师资格证书（以下简称资格证书），并按照本规定注册，取得中华人民共和国注册监理工程师注册执业证书（以下简称注册证书）和执业印章，从事工程监理及相关业务活动的专业技术人员。

建设部和人事部共同负责全国监理工程师执业资格制度的政策制定、组织协调、资格考试和监督管理工作。

建设部负责组织拟定考试科目，编写考试大纲、培训教材和命题工作，统一规划和组织考前培训。

人事部负责审定考试科目、考试大纲和试题，组织实施各项考务工作；会同建设部对考试进行检查、监督、指导和确定考试合格标准。

监理工程师执业资格考试时间一般安排在每年的5月中旬。考场原则上设在省会城市，如确需在其他城市设置，须经人事部、建设部批准。

监理工程师考试共设4个科目，具体为:《建设工程合同管理》;《建设工程质量、投资、进度控制》;《建设工程监理基本理论与相关法规》;《建设工程监理案例分析》。

监理工程师执业资格考试成绩为滚动管理，即参加全部4个科目考试的考生，在连续2个考试年度内通过全部考试为合格；参加2个科目考试的，必须当年通过为合格。

2. 注册结构工程师执业资格考试

注册结构工程师，是指取得中华人民共和国注册结构工程师

执业资格证书和注册证书，从事房屋结构、桥梁结构及塔架结构等工程设计及相关业务的专业技术人员。

注册结构工程师分为一级注册结构工程师和二级注册结构工程师。

建设部、人事部和省、自治区、直辖市人民政府建设行政主管部门、人事行政主管部门依照本规定对注册结构工程师的考试、注册和执业实施指导、监督和管理。

全国注册结构工程师管理委员会由建设部、人事部和国务院有关部门的代表及工程设计专家组成。

省、自治区、直辖市可成立相应的注册结构工程师管理委员会。各级注册结构工程师管理委员会可依照本规定及建设部、人事部有关规定，负责或参与注册结构工程师的考试和注册等具体工作。

建设部负责组织有关专家拟定考试大纲、组织命题，编写培训教材、组织考前培训等工作；人事部负责组织有关专家审定考试大纲和试题，会同有关部门组织考试并负责考务等工作。

一级注册结构工程师资格考试由基础考试和专业考试两部分组成。通过基础考试的人员，从事结构工程设计或相关业务满规定年限，方可申请参加专业考试。

注册结构工程师考试实行全国统一大纲、统一命题、统一组织的办法，原则上每年举行一次。

3. 注册土木工程师（岩土）执业资格考试

注册土木工程师（岩土），是指取得《中华人民共和国注册土木工程师（岩土）执业资格证书》和《中华人民共和国注册土木工程师（岩土）执业资格注册证书》，从事岩土工程工作的专业技术人员。

建设部、人事部共同负责注册土木工程师（岩土）执业资格考试工作。

全国勘察设计注册工程师管理委员会负责审定考试大纲、年度试题、评分标准与合格标准。

全国勘察设计注册工程师岩土工程专业管理委员会（以下简称岩土工程专业委员会）负责具体组织实施考试工作。

考务工作委托人事部人事考试中心负责。各地的考试工作，由当地人事行政部门会同建设行政部门组织实施，具体职责分工由各地协商确定。

考试分为基础考试和专业考试。参加基础考试合格并按规定完成职业实践年限者，方能报名参加专业考试。专业考试合格后，方可获得《中华人民共和国注册土木工程师（岩土）执业资格证书》。

8 土建工程师的专业技术资格（职称）

大学生毕业后，在施工企业要经历初级、中级、高级的职称评审过程，即取得专业技术资格（专业技术职务），一般是走工程技术系列，即专业技术资格分别为助理工程师、工程师、高级工程师、教授级高级工程师。现在评审的方法各地也不相同，主要包括以考代评、考评结合、不考只评等几种做法。本章主要介绍职称评审中的一些主要问题，包括年限要求、评审材料要求、论文要求、考试要求等。各省市、各集团公司的具体要求不尽相同，读者若遇到与本书内容要求不一致时，请遵照当地或本企业规定执行。

8.1 初级专业技术资格

初级专业技术资格（在工程技术系列即助理工程师）的取得比较简单，多数情况下由企业或地方根据学历和工作年限直接认定。一般来说，本科毕业后，从事所申报专业工作满 1 年；专科毕业后，从事所申报专业工作满 3 年；中专毕业后，从事所申报专业工作满 5 年，即可直接认定为助理工程师，并没有职称英语、计算机应用水平、论文发表等方面的要求。

但近年来，有些地区已经开始实行以考代评的制度，如北京市规定，工程技术系列初级职称试行专业技术资格制度，专业技术资格的确定采取考试的方式。凡在北京地区工作，遵守国家法律，具有良好的职业道德，并符合工程技术系列专业技术资格申报条件的专业技术人员，均可自主申报参加工程技术系列初级专

业技术资格考试。参加北京市专业技术资格考试合格人员，可取得由北京市人事局统一印制的《北京市专业技术资格证书》。专业技术资格与待遇不挂钩，用人单位可以根据岗位需要，择优聘任。初级专业技术资格考试共设两个科目，即《专业基础》和《专业实务》。申报条件也还是通过学历和工作年限来确定，即：本科毕业后，从事所申报专业工作满 1 年；专科毕业后，从事所申报专业工作满 3 年；中专毕业后，从事所申报专业工作满 5 年。而且，也没有职称英语、计算机应用水平、论文发表等方面的要求。

8.2 中级专业技术资格

中级专业技术资格（在工程技术系列即工程师）的取得也包括直接评审或以考代评等方式。但其对申报条件、职称英语、计算机应用水平等方面的要求是一致。

1. 申报条件

（1）博士研究生毕业；

（2）硕士研究生毕业后，从事所申报专业工作满 2 年；

（3）本科毕业后，从事所申报专业工作满 5 年；

（4）专科毕业后，从事所申报专业工作满 7 年；

（5）专科及以上学历毕业后，取得助师级专业技术（职务任职）资格满 4 年；

（6）1982 年底前取得中专学历，并从事所申报专业工作满 15 年；

（7）中专毕业后，从事所申报专业技术工作满 15 年。

2. 职称英语要求

工程技术系列申报中级专业技术资格（中级技术职务）需取得国家职称英语考试 B 级证书。但符合下列情形之一，可免于外语考试。

（1）取得外语（从事翻译工作人员及外语教师第二外语）

专业专科及以上学历的人员申报中、高级职称评审。

（2）获得博士学位申报高级（含正高级）职称评审；获得硕士学位申报中级职称评审。

（3）留学回国人员首次参加职称评审。

（4）申报副高级职称评审时已取得职称外语合格证书（含1977年底前参加工作人员外语成绩达到45分）的人员申报正高级职称评审。

（5）参加《全国工商企业出国培训备选人员外语考试》(简称BFT)，通过中（Ⅰ）级者申报中级职称评审，通过高（A）级者申报高级职称评审。

3. 计算机应用水平要求

申报工程技术系列中级专业技术职务的人员，需在4年内取得4个模块的单科有效合格证书。符合下列条件之一的人员可免于计算机应用水平考试或部分模块的考试：

（1）取得计算机科学与技术专业（含计算机及应用、计算机软件、计算机科学教育、软件工程、计算机器件及设备、计算机信息管理、计算机网络）（以下简称计算机专业）大学专科或大学本科学历的人员，申报中级专业技术职务时免试；申报正、副高级专业技术职务时需取得两个模块的有效单科合格证书。取得计算机专业硕士学位（含取得研究生学历）的人员，申报中级及正、副高级专业技术职务时免试。

（2）全日制硕士研究生毕业，初次认定中级专业技术职务时免试，申报正、副高级专业技术职务时需取得两个模块的有效单科合格证书。

（3）取得博士学位，申报正、副高级专业技术职务时免试。

（4）参加全国计算机软件专业技术资格考试，取得高级程序员资格证书的人员，申报正、副高级专业技术职务时免试；取得程序员及以上级别资格证书的人员，申报中级专业技术职务时免试。

（5）申报副高级专业技术职务时已按规定参加计算机考试

并取得合格证书的人员，在申报正高级专业技术职务时免试。

4. 申报中级职称需提供以下资料：

（1）《专业技术职务任职资格申报表》；

（2）《拟晋升专业技术职务任职资格评审表》；

（3）职称外语合格证书原件及复印件；

（4）毕业证、初级职称证书复印件；

（5）近五年从事专业技术工作的业绩报告，2000～3000字之内。

（6）与申报有关的获奖证书复印件。

8.3 高级专业技术资格

工程技术系列高级专业技术资格包括高级工程师和教授级高级工程师。

一、高级工程师

1. 高级工程师申报条件

（1）学历、资历、外语水平必须具备的基本条件：

1）符合下列条件之一可申报高级工程师专业技术职务任职资格

① 获得博士学位，取得中级专业技术职务任职资格，并受聘从事专业技术工作2年以上；

② 获得硕士学位或大学本科毕业，取得中级专业技术职务任职资格，并受聘从事专业技术工作5年以上；

③ 取得大专学历后，从事本专业技术工作15年以上，担任中级职务5年以上；取得中专学历后，从事本专业工作20年以上，担任中级专业技术职务8年以上。

2）符合国家职称外语中规定的外语水平要求。

（2）专业理论知识和技术水平方面必须具备的基本条件：

1）全面掌握本专业的基础理论知识和技术知识，对本专业某一领域有较深的钻研；

2）熟悉相关专业的技术知识，了解国内外建筑设计、科研以及施工工艺的现状和发展趋势；掌握本专业国内外科技动态和发展趋势，并能将国内外先进技术、方法、理论应用于实际工作，具有开拓能力；

3）了解与本专业有关的法律、法规，全面掌握本专业的标准规范、技术规程和规章制度；

4）了解现代科技管理方法和质量管理理论，掌握本专业质量管理的具体内容和要求。

（3）工作经历与能力必须具备的基本条件：

1）必备条件：

① 具有本专业科研、设计、施工或工程管理的丰富实践经验，主持过二级（5000～20000m^2，1000万～4000万元、高24～50m的公共建筑或12～20层的住宅或100000m^2的住宅小区或10000m^2的地下工程）工程的设计、施工。

② 熟练掌握运用有关技术标准、规范和规程指导技术工作。

③ 具有较强的分析判断能力，提出过二级（同上）以上工程专业项目的立项、设计施工方案或地市级科研课题的选项报告，并被采纳。

④ 具有较强的组织协调能力，能有效组织协调二级（同上）以上工程中不同工种间的配合施工。

⑤ 能够指导工程师的工作和学习，并能对技术成果进行评审和鉴定。

2）任工程师期间，具备下列条件之一

① 作为项目负责人完成地市级科研项目两项以上；

② 作为专业负责人在设计、施工或工程管理方面完成过二级项目（5000～20000m^2，投资1000万～4000万元、高24～50m的单体建筑或12～20层的住宅或100000m^2的住宅小区或10000m^2的地下工程）两项以上或完成过三级项目（5000m^2及以下、投资1000万元以下、建筑高度24m及以下的单体建筑或12层及以下的住宅建筑）三项以上；

③ 主持或作为技术负责人参加制定过省部级或行业技术标准、规范、规程的编写。

(4) 业绩与成果必须具备的基本条件:

1) 任工程师期间，取得下列成果之一

① 作为主要完成人获省部级奖励一项，或作为项目负责人获院地市级奖励两项;

② 主持完成两项二级（同上）及以上工程的设计、施工，解决了工程中复杂关键性技术问题，技术措施合理，工程质量优良;

③ 取得过有实用价值的科技成果，被省、部列为成果推广项目，或在施工中被实际采用，取得明显效益;

④ 经专家鉴定，在新理论、新技术、新方法的引进及应用推广中有较大创新，或独自创立、研究的新方法、新技术居国内先进水平，效果显著。

2) 论文方面必须具备的条件

应至少提供一篇 3000 字以上的工程方面的论文，可以是已发表的论文，也可以是未发表的论文。

2. 申报高级职称需提供资料

(1)《专业技术职务任职资格申报表》一份;

(2)《拟晋升专业技术职务任职资格评审表》一式 25 份，用 A4 纸打印;

(3) 职称外语合格证书原件及复印件，用 A4 纸复印;

(4) 毕业证、职称证复印件，用 A4 纸复印;

(5) 近五年从事专业技术工作的业绩报告，不少于 3000 字，用 A4 纸打印;

(6) 不少于 3000 字的学术论文，发表或未发表过的均可，用 A4 纸打印;

(7) 与申报有关的获奖证书复印件，用 A4 纸复印。

二、教授级高级工程师

1. 教授级高级工程师申报条件

（1）学历、资历、外语水平等方面必须具备的基本条件：

1）符合下列条件可申报教授级高级工程师专业技术职务任职资格：

获得博士、硕士学位或大学本科毕业，取得高级专业技术职务任职资格，并受聘从事专业技术工作5年以上；在此期间作出突出贡献，已成为企业技术带头人或某一方面的专家；

2）由至少两名教授级高级工程师（建筑师）推荐；

3）必须达到国家职称外语水平考试的A级外语水平的要求。

（2）专业理论知识和技术水平必须具备的基本条件：

1）具有系统的扎实的本专业基础理论知识和技术知识，了解与建筑有关的自然科学、社会历史、政治、经济等方面的知识，并能在工作中运用专业理论知识解决较复杂的技术问题；

2）熟悉相关专业的技术知识；掌握本专业国内外科技动态和发展趋势，并能将国内外先进技术、方法、理论应用于实际工作，具有开拓能力；

3）了解与本专业有关的法律、法规，全面掌握本专业的标准规范、技术规范和规章制度；

4）了解现代的科学的管理方法和质量管理理论，掌握本专业质量管理的具体内容和要求。

（3）工作经历与能力必须具备的基本条件：

1）必备条件：

① 作为专业负责人在设计、施工或工程管理方面完成过2个以上一级工程项目（一级工程指：20000～80000m^2、投资4000万～2亿元、建筑高度50～100m的公共建筑或20层以上的住宅或100000m^2以上的住宅小区或10000～50000m^2的地下建筑）。

② 具有较强的分析能力，提出过特级工程项目（特级工程指：.80000m^2以上、2亿元投资以上、建筑高度100m以上的公共建筑或50000m^2以上的地下建筑）的立项报告、设计施工方

案或地市级科研课题的选题报告，并被采纳。

③ 能指导高级技术人员的工作和学习，并对其技术成果进行评审和鉴定。

④ 具有较强的组织协调能力，有组织协调特级工程（含义同上）中的不同工种之间配合的能力。

2）任高级工程师期间，具备下列条件之一：

① 具有本专业科研、设计、施工或工程管理的丰富实践经验，主持过特级工程项目（含义同上）的设计、施工或主持过地市级以上的科研课题，解决过本专业某一领域的关键性技术问题；

② 作为主要技术负责人完成过较高水平的新技术、新工艺、新产品的推广应用；

③ 主持或作为主要参与人制定过省部级或行业技术规范、标准、规程的编写。

（4）成绩与成果必须具备的基本条件：

1）任高级工程师期间，取得下列成果之一：

① 主持完成一项特级工程（同上）的设计或施工，解决了工程中的复杂的、关键性的问题，技术措施合理，工程质量优良，获国家鲁班奖或者国家级优秀设计奖。主持完成两项50000m^2 以上工程的设计或施工，且工程获省部级奖励（或相当于省部级）2 项以上。

② 获国家发明奖、自然科学奖、科技进步奖、星火奖四等奖以上及相当奖励项目的主要完成人；或者荣获省部级科技进步奖、星火奖三等奖以上或相当奖励项目的主要负责人。

2）任高级工程师期间，撰写论文、著作具备下列条件之一：

① 在省级学术刊物上发表本专业有价值的不少于 3000 字的学术论文一篇以上（须为第一作者）。

② 公开出版的由本人撰写的本专业及相近专业有学术价值的一部专著或译著。

③ 参与编写大型系列国家或部颁标准及规范。

④ 参与编写在省以上范围通用的教材或行业技术标准、规范、规程。

2. 申报教授级高级工程师需提供资料

（1）申报高级职称所需的材料（不包括论文）；

（2）提供至少两名教授级高级工程师的推荐证明；

（3）不少于3000字，以第一作者身份在省级以上刊物发表过的论文。

9 土建工程师的常备参考资料

9.1 建筑施工手册

《建筑施工手册》(第四版) 共有 5 个分册 36 章内容。该书对近年来发展较快的施工技术内容作了大量补充；反映了建设部重点推广的新材料、新技术、新工艺；紧密结合近年来建筑材料、建筑结构设计、建筑安装施工质量验收等标准、规范、规程进行编写；根据国家施工质量验收规范要求，增加了建筑安装技术内容；该书由全国各地有丰富施工经验的专家、教授、高级工程师共同编写。突出了内容简洁、资料齐全、实用、查找方便、新技术信息含量高的特点。本书反映了 21 世纪最新的施工技术水平，书中囊括了许多最新的科研成果、内容系统、丰富、实用性非常强，是建筑工程技术人员的得力助手。

9.2 高层建筑施工手册

《高层建筑施工手册》共分十二部分内容，即概述、施工测量、施工机具、脚手架工程、基础工程、钢筋混凝土工程、钢结构工程、外墙围护结构与隔墙、装饰工程、防水工程、施工组织与管理和国内高层建筑简况资料。以突出高层、超高层建筑为主，即针对高层、超高层建筑的特点，着重介绍近十几年来在实践中涌现出的一批新结构、新材料、新工艺、新机具和管理经验；以工程现场实用技术为主，即采取以工种工程和结构工艺体系相结合的方法，尽可能的介绍其成套技术和已经形成的工法内

容。是建筑工程技术人员在高层、超高层建筑施工中不可缺少的工具书。

9.3 工程建设百问丛书

本系列丛书涵盖建筑工程施工的各个方面，包括测量、地下与基础工程、电气、电工、监理、概预算、建筑结构、安全生产、涂料、消防、装饰、建筑工程质量事故等各个方面，特点是通俗易懂，图文并茂、实用。适合于各层级技术管理人员学习阅读。该丛书共包括以下分册：

（1）《建筑施工安全生产百问》；
（2）《建筑防水工程百问》；
（3）《工程项目管理百问》；
（4）《建筑工程质量事故百问》；
（5）《建筑消防百问》；
（6）《装饰工程百问》；
（7）《建筑结构工程施工百问》；
（8）《地下与基础工程百问》；
（9）《给排水·暖通·空调百问》；
（10）《建设工程合同管理百问》；
（11）《工程建设监理百问》；
（12）《施工现场专业配合及管理百问》；
（13）《建筑涂料生产与施工技术百问》；
（14）《建筑施工测量百问》；
（15）《园林绿化工程预算百问》；
（16）《建筑电气施工百问》；
（17）《土木工程制图与识图百问》；
（18）《建设工程工程量清单计价百问（附实例）》；
（19）《工程招标与投标百问》；
（20）《工程建设法规百问》；

(21)《电工技术百问》(强电)(第二版);
(22)《电工技术百问》(弱电)(第二版);
(23)《外墙外保温技术百问》。

9.4 建筑施工项目管理丛书

本套丛书以新颁国家标准、规程为依据，根据专业管理人员工作中遇到的疑点、难点、要点，逐一提出问题，用简洁的语言辅以必要的图表，有针对性地给予解答。编写方式上系统全面，通俗易懂，图文并茂，能帮助广大施工管理人员和技术人员解决工作中的疑难问题，掌握专业知识，提高实际工作能力。本丛书共包括以下分册：

(1)《怎样当好现场监理工程师》;
(2)《怎样当好土建项目经理》;
(3)《怎样当好土建施工工长》;
(4)《怎样当好水暖工长》;
(5)《怎样当好电气工长》;
(6)《怎样当好质量员》;
(7)《怎样当好预算员》;
(8)《怎样当好安全员》;
(9)《怎样当好材料员》;
(10)《怎样当好装饰装修项目经理》;
(11)《怎样当好资料员》。

9.5 建筑工程施工工艺标准

本标准为中国建筑工程总公司主编，可以作为企业生产操作的技术依据和内部验收标准，项目工程施工方案、技术交底的蓝本；编制投标方案和签订合同的技术依据；技术进步、技术积累的载体。本丛书共包括以下分册：

(1)《地基与基础工程施工工艺标准》；
(2)《建筑装饰装修工程施工工艺标准》；
(3)《混凝土结构工程施工工艺标准》；
(4)《电梯工程施工工艺标准》；
(5)《建筑地面工程施工工艺标准》；
(6)《钢结构工程施工工艺标准》；
(7)《建筑电气工程施工工艺标准》；
(8)《通风空调工程施工工艺标准》；
(9)《建筑砌体工程施工工艺标准》；
(10)《屋面工程施工工艺标准》；
(11)《建筑防水工程施工工艺标准》；
(12)《给排水与采暖工程施工工艺标准》；
(13)《清水混凝土工程施工工艺标准》。

9.6 建筑工程施工技术标准

本标准由中国建筑第八工程局编制，是为适应国家新的建筑工程质量验收规范的颁布，为施工企业工程技术管理人员提供在工程现场指导工艺操作、质量检查验收、工程管理的工具书。本系列标准由《建筑地基与基础施工技术标准》等17个单项技术标准构成。本标准具有以下五个特点：

全面性：内容全面，包括施工工艺、施工技术、施工管理的内容，凡国家验收规范中有的分部、分项工程，标准中均有相应的施工工艺与之对应。一个分项工程有多种施工工艺和材料的，尽量将各种工艺纳入本标准。

先进性：淘汰落后的施工工艺，引进较成熟和先进的施工工艺，还将八局多年来创优工程中的成熟做法纳入其中。

可操作性：一是只要严格按照本标准施工就能够满足国家验收标准的有关要求，不会出现质量问题；二是工艺流程严格按照施工工序编写，施工要点既简明扼要又突出技术和质量控制环

节，可在编制施工组织设计、施工技术交底时直接引用。

资料性：将施工准备、常用材料、常用工具、施工现场条件、工地验收检验取样、施工准备、安全环保管理和技术内容列入，还纳入了现行国家质量验收标准和验收表格。

知识性：对新工艺、新材料、新机具尽量进行了较全面的介绍，可作为初、中级技术人员的一套完整学习培训教材。

9.7 建筑施工企业管理人员岗位资格培训教材

建筑施工企业管理人员（各专业施工员、质量员、造价员，以及材料员、测量员、试验员、资料员、安全员等）是施工企业项目一线的技术管理骨干。他们的基础知识水平和业务能力的大小，直接影响到工程项目的施工质量和企业的经济效益；他们的工作质量的好坏，直接影响到建设项目的成败。随着建筑业企业管理的规范化，管理人员持证上岗已成为必然，其岗位培训工作也成为各施工企业十分关心和重视的工作之一。但管理人员活跃在施工现场，工作任务重，学习时间少，难以占用大量时间进行集中培训；而另一方面，目前已有的一些培训教材，不仅内容因多年没有修订而较为陈旧，而且科目较多，不利于短期培训。有鉴于此，我们通过了解近年来施工企业岗位培训工作的实际情况，结合目前管理人员素质状况和实际工作需要，以少而精的原则，组织出版了这套“建筑施工企业管理人员岗位资格培训教材”，本套丛书共分 18 册，分别为：

（1）《建筑施工企业管理人员相关法规知识》；

（2）《土建专业岗位人员基础知识》；

（3）《材料员岗位实务知识》；

（4）《测量员岗位实务知识》；

（5）《试验员岗位实务知识》；

（6）《资料员岗位实务知识》；

（7）《安全员岗位实务知识》；

（8）《土建质量员岗位实务知识》；
（9）《土建施工员（工长）岗位实务知识》；
（10）《土建造价员岗位实务知识》；
（11）《电气质量员岗位实务知识》；
（12）《电气施工员（工长）岗位实务知识》；
（13）《安装造价员岗位实务知识》；
（14）《暖通施工员（工长）岗位实务知识》；
（15）《暖通质量员岗位实务知识》；
（16）《统计员岗位实务知识》；
（17）《劳动力管理员岗位实务知识》；
（18）《劳资员岗位实务知识》。

其中，《建筑施工企业管理人员相关法规知识》为各岗位培训的综合科目，《土建专业岗位人员基础知识》为土建专业施工员、质量员、造价员培训的综合科目，其他16册则是根据16个岗位编写的。参加每个岗位的培训，只需使用2～3册教材即可（土建专业施工员、质量员、造价员岗位培训使用3册，其他岗位培训使用2册），各书均按照企业实际培训课时要求编写，极大地方便了培训教学与学习。

本套丛书以现行国家规范、标准为依据，内容强调实用性、科学性和先进性，可作为施工企业管理人员的岗位资格培训教材，也可作为其平时的学习参考用书。本套丛书能够帮助广大施工企业管理人员顺利完成岗位资格培训，提高岗位业务能力，从容应对各自岗位的管理工作。

[General Information]
书名=从大学生到土建工程师
作者=刘桂新主编
页数=221
SS号=11971530
出版日期=2008.5

前言
目录
1　就业准备
1．1　心理准备
1．2　知识准备
1．3　角色转换
1．4　见习须知
2　施工企业的资质等级与工作程序
2．1　施工企业的资质等级
2．1．1　施工总承包企业
2．1．2　专业承包企业
2．1．3　建筑业劳务分包企业
2．2　施工企业的工作性质与特点
2．3　施工企业的工作程序
2．3．1　部门设置及各部门主要职能
2．3．2　项目经理部的设立与运行
3　土建工程师的工作内容
3．1　土建工程师所从事的岗位
3．1．1　在施工企业职能部门
3．1．2　在施工企业项目经理部
3．2　在施工企业职能部门土建工程师的工作内容
3．3　在施工企业项目经理部土建工程师的工作内容
4　土建工程师常用技术知识
4．1　施工图识读与图纸会审
4．1．1　施工图识读
4．1．2　图纸会审
4．1．3　图纸会审案例分析
4．2　施工组织设计、施工方案、技术交底的编制
4．2．1　施工组织设计
4．2．2　施工方案
4．2．3　技术交底
4．3　施工测量
4．3．1　前期准备工作
4．3．2　工程定位测量
4．3．3　沉降观测与变形观测
4．3．4　施工过程测量放线
4．4　施工试验
4．4．1　见证取样和送检制度
4．4．2　材料进场后现场监理应检查验收的事项
4．4．3　施工试验示例
4．5　施工质量验收
4．5．1　施工质量验收的程序
4．5．2　质量验收的内容

4.5.3 建筑工程质量验收记录表格
4.6 施工资料
4.7 施工计算
4.7.1 土方工程的计算
4.7.2 脚手架工程计算
4.7.3 模板工程计算
4.7.4 混凝土工程计算
4.8 常见质量通病的预防与处理
4.8.1 工程定位测量
4.8.2 细部放样
4.8.3 剪力墙模板
4.8.4 梁、板模板
4.8.5 暗柱及墙体部位钢筋
4.8.6 竖向剪力墙结构
4.9 案例应用
4.9.1 工程概况
4.9.2 各项技术准备工作
4.9.3 施工过程的实施
4.9.4 工程资料的整理
5 土建工程师常用管理知识
5.1 项目进度控制
5.1.1 项目进度控制的程序
5.1.2 施工进度计划的编制
5.1.3 施工进度计划的实施
5.1.4 施工进度计划的检查与调整
5.2 项目质量控制
5.2.1 质量控制的一般规定
5.2.2 施工准备阶段的质量控制
5.2.3 施工阶段的质量控制
5.2.4 竣工验收阶段的质量控制
5.3 项目安全控制
5.3.1 一般规定
5.3.2 安全保证计划
5.3.3 安全检查
5.3.4 安全隐患和安全事故处理
5.4 项目成本控制
5.4.1 成本控制的基本规定
5.4.2 成本控制运行
5.4.3 成本核算
5.4.4 成本分析与考核
5.5 项目管理
5.5.1 合同管理
5.5.2 信息管理

5.5.3 项目生产要素管理
5.6 项目组织协调
5.6.1 一般规定
5.6.2 内部关系的组织协调
5.6.3 近外层关系和远外层关系的组织协调
5.7 项目竣工验收
5.7.1 一般规定
5.7.2 竣工验收准备
5.7.3 竣工资料
5.7.4 竣工验收管理
5.8 工程实例
5.8.1 工程概况
5.8.2 进度管理
5.8.3 工程质量管理
5.8.4 安全施工管理
6 土建工程师应掌握了解的规范、标准
6.1 国家标准
6.2 行业标准
6.3 地方标准
7 土建工程师的岗位资格与执（职）业资格考试
7.1 岗位资格的获得
7.2 执（职）业资格考试
7.2.1 注册建造师执业资格考试
7.2.2 注册造价工程师执业资格考试
7.2.3 注册安全工程师执业资格考试
7.2.4 全国质量专业技术人员职业资格考试
7.2.5 全国房地产估价师执业资格考试
7.2.6 其他执业资格考试
8 土建工程师的专业技术资格（职称）
8.1 初级专业技术资格
8.2 中级专业技术资格
8.3 高级专业技术资格
9 土建工程师的常备参考资料
9.1 建筑施工手册
9.2 高层建筑施工手册
9.3 工程建设百问丛书
9.4 建筑施工项目管理丛书
9.5 建筑工程施工工艺标准
9.6 建筑工程施工技术标准
9.7 建筑施工企业管理人员岗位资格培训教材