

一级注册结构工程师 执业资格考试应试指导 专业部分

YIJI ZHUCE JIEGOU GONGCHENGSHI
ZHIYEZIGE KAOSHI YINGSHIZHIDAO

天津大学土木工程系



天津大学出版社

TIANJIN UNIVERSITY PRESS

一级注册结构工程师 执业资格考试应试指导

专业部分

天津大学土木工程系



天津大学出版社
TIANJIN UNIVERSITY PRESS

内 容 提 要

本书按国家最新规范,紧扣全国一级注册结构工程师执业资格考试专业部分考试大纲编写。全书共分总则,地基及基础,混凝土结构,砌体结构与木结构,高层建筑结构、高耸结构与横向作用,钢结构,混凝土桥梁7篇。每篇均对重点、难点、考点进行应试性解析,并配适量典型例题题解与点评,同时附有相当数量的模拟试题及答案,可帮助考生全面了解考试内容,有针对性地进行应试复习。该书也可供土木工程技术人员自学参考。

图书在版编目(CIP)数据

一级注册结构工程师执业资格考试应试指导.专业部分/天津大学土木工程系主编. —天津:天津大学出版社, 2003.6

ISBN 7-5618-1790-8

I. 一 ... II. 天 ... III. 建筑结构-工程师-资格考试-自学参考资料 IV. TU3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 039877 号

出版发行 天津大学出版社
出 版 人 杨风和
地 址 天津市卫津路 92 号天津大学内 (邮编: 300072)
电 话 发行部: 022—27403647 邮购部: 022—27402742
印 刷 河北省昌黎县人民胶印厂
经 销 全国各地新华书店
开 本 185mm×260mm
印 张 60.25
字 数 1648 千
版 次 2003 年 6 月第 1 版
印 次 2003 年 6 月第 1 次
印 数 1-4 000
定 价 92.00 元

参加编写人员名单

- | | | | | | | |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1 | 主 编 | 姜忻良 | | | | |
| | 主 审 | 康谷贻 | | | | |
| | 参加人 | 丁红岩 | 谷 岩 | 谢 剑 | | |
| 2 | 主 编 | 王成华 | | | | |
| | 主 审 | 顾晓鲁 | | | | |
| | 参加人 | 郑 刚 | 窦远明 | 刘春原 | 刘 畅 | |
| 3 | 主 编 | 王铁成 | | | | |
| | 主 审 | 康谷贻 | | | | |
| | 参加人 | 戴自强 | 赵艳静 | 谢 剑 | 樊素英 | 王秀芬 |
| 4 | 主 编 | 李砚波 | | | | |
| | 主 审 | 康谷贻 | | | | |
| | 参加人 | 张晋元 | | | | |
| 5 | 主 编 | 张晋元 | | | | |
| | 主 审 | 戴自强 | | | | |
| | 参加人 | 戴自强 | 李彦波 | 赵艳静 | 丁 阳 | |
| 6 | 主 编 | 丁 阳 | | | | |
| | 主 审 | 刘锡良 | | | | |
| | 参加人 | 陈志华 | 韩庆华 | 潘延东 | | |
| 7 | 主 编 | 谢 剑 | | | | |
| | 主 审 | 李忠献 | | | | |
| | 参加人 | 樊素英 | 谷 岩 | | | |

前 言

随着我国各个方面与国际接轨,实行个人执业制度在土木工程、勘察、设计领域已成为大势所趋,个人执业制度将极大地发挥广大土木工程技术人员的工作积极性和创造力。因此,通过注册土木工程师执业资格考试并取得个人执业资格,成为广大土木工程技术人员关注的一件大事。

自实行注册土木工程师执业资格考试以来,天津大学受天津市建委的委托,连续多年举办了注册土木工程师(结构、岩土)执业资格考试辅导培训班,集中了天津大学优秀师资力量,对考生进行考前集中培训与辅导。参加过培训的考生考试通过率大大高于全国平均水平。因此,近年来,陆续有河北、山东等其他外省市的考生前来参加天津大学举办的培训班。为满足广大考生的要求,天津大学组织参加考前培训辅导班授课的教师,并邀请同济大学及河北工业大学部分有较深造诣的教师及天津市一些全国知名专家,组成编写委员会,将培训辅导材料进行系统的总结与完善,编写成《全国注册岩土工程师执业资格考试应试指导》、《一级注册结构工程师执业资格考试应试指导》及《二级注册结构工程师执业资格考试应试指导》三套书,每套书均包括《基础部分(上)》(基础知识部分)、《基础部分(下)》(专业基础部分)和专业部分。希望这三套书能为广大土木工程技术人员顺利通过考试助一臂之力。

本书的特点是,参加编写的人员多次参加了考前辅导班的授课,对近年来考题有深入研究;根据参加过辅导班的考生考试情况多次修订与完善授课讲义,在此基础上,结合2003年考试大纲,对涉及考试内容与规范进行了重点突出的分析与讲解;附有典型例题题解及点评、模拟试题及答案,同时指出答题易出错之处,特别适于考生进行考前复习。

这三套书在编写过程中得到了多位勘察设计大师的指点与帮助,编委会在此谨表示衷心感谢。

编委会

2003年5月

目 录

1 总则	1
1.1 结构极限状态设计的基本原理	1
1.2 建筑结构、桥梁结构和高耸结构的技术经济	5
1.3 作用和荷载的分类与组合	9
1.4 材料的性能、试验方法和选用	19
1.5 建筑结构、桥梁结构及高耸结构的施工技术	34
1.6 结构防火、防腐蚀、防虫的基本要求	42
1.7 防水工程的材料质量要求、施工要求及施工质量标准	45
思考题	52
2 地基及基础	53
2.1 岩土工程勘察	53
模拟试题	59
答案	59
2.2 地基岩土的工程特性及分类	59
模拟试题	75
答案	77
2.3 地基承载力的确定及验算	77
模拟试题	87
答案	88
2.4 地基变形验算	88
模拟试题	96
答案	97
2.5 边坡工程与挡土墙	98
模拟试题	116
答案	116
2.6 基础结构设计	117
模拟试题	145
答案	145
2.7 地基处理	145
模拟试题	199
答案	200
2.8 桩基础	201
模拟试题	233
答案	234
2.9 地基基础抗震	234

模拟试题	244
答案	245
3 混凝土结构	247
3.1 概述	247
思考题	256
3.2 正截面承载力计算	257
思考题	289
3.3 斜截面受剪承载力计算	290
思考题	307
3.4 受扭构件的扭曲截面承载力计算	308
思考题	316
3.5 冲切、局部受压承载力计算和疲劳验算	317
思考题	323
3.6 正常使用极限状态的变形和裂缝宽度验算	324
思考题	337
3.7 预应力混凝土原理与计算规定	338
思考题	362
3.8 构造设计	363
思考题	376
3.9 常用结构设计	376
思考题	427
3.10 钢筋混凝土结构构件的抗震设计	428
3.11 预制构件的制作、检验、运输与安装	448
4 砌体结构与木结构	457
4.1 砌体的基本力学性能	457
4.2 无筋砌体构件设计计算	467
4.3 配筋砌体构件设计计算	476
4.4 过梁、挑梁、墙梁设计计算	484
4.5 砌体结构房屋静力计算	507
4.6 砌体结构的抗震设计	522
4.7 多层砌体房屋的构造要求和抗震构造措施	532
4.8 底部框架砖房的设计方法	542
4.9 木结构	546
模拟试题	546
答案	546
5 高层建筑结构、高耸结构与横向作用	571
5.1 高层建筑结构设计的一般规定	571
5.2 荷载、作用及效应组合	588
5.3 结构计算分析原则	604

5.4 高层建筑结构内力与位移计算	607
5.5 截面设计与构造	637
5.6 复杂高层建筑结构	659
5.7 高层建筑钢结构和混合结构	665
5.8 高耸结构	680
模拟试题	696
答案	705
6 钢结构	707
6.1 钢结构布置原则、构件选型和主要构造	707
模拟试题	723
答案	724
6.2 受弯构件的计算	724
模拟试题	736
答案	739
6.3 轴心受力构件和拉、压弯构件的计算	739
模拟试题	767
答案	771
6.4 钢结构的连接	771
模拟试题	782
答案	785
6.5 组合结构	785
6.6 疲劳计算及构造要求	792
模拟试题	795
答案	795
6.7 钢结构的塑性设计	795
6.8 钢结构的防锈、隔热和防火	799
模拟试题	804
答案	804
6.9 钢结构的制作、运输和安装	805
7 桥梁结构	809
7.1 概述	809
模拟试题	821
答案	821
7.2 桥梁结构的计算原则	821
7.3 桥梁结构的设计荷载	823
模拟试题	839
答案	839
7.4 基本构件的设计与计算	840
模拟试题	869

答案.....	869
7.5 混凝土梁桥	869
模拟试题.....	893
答案.....	893
7.6 刚架桥	894
7.7 拱桥	902
模拟试题.....	910
答案.....	910
7.8 桥梁墩台	910
模拟试题.....	925
答案.....	925
7.9 桥梁地基与基础	926
模拟试题.....	935
答案.....	935
7.10 桥梁抗震设计.....	935
模拟试题.....	942
答案.....	942
7.11 桥梁施工.....	942
参考文献.....	952

1 总 则

1.1 结构极限状态设计的基本原理

结构极限状态设计基本原理的主要内容已反映在《建筑结构可靠度设计统一标准》(GB 50068-2001, 以下简称《统一标准》)内。《统一标准》是制订或修订有关建筑结构各类设计规范或规程的共同准则,是实现采用以概率理论为基础的极限状态设计方法,是统一各类材料的建筑结构设计的基本原则。

1.1.1 结构的功能要求及其可靠度

1.1.1.1 结构的功能要求

建筑结构在规定的设计使用年限内必须满足下列各项功能要求:

- (1) 在正常施工和正常使用时,能承受可能出现的各种作用;
- (2) 在正常使用时具有良好的工作性能;
- (3) 在正常维护下具有足够的耐久性能;
- (4) 在偶然事件发生时及发生后,仍能保持必需的整体稳定性。

上述四项要求是结构在安全性、适用性和耐久性等方面的要求,也可以说是结构可靠性的要求。

1.1.1.2 结构可靠度

结构可靠度是指结构在规定的时间内,在规定的条件下,完成预定功能的概率。上述“规定的时间内”是指计算可靠度采用的设计使用年限,按照《统一标准》第1.0.5条采用;“规定的条件”是指正常设计、正常施工和正常使用;“预定功能”是指上述四项功能要求,即安全性、适用性和耐久性等要求,并用概率度量进行定量描述。

在旧规范中,规定的时间指设计基准期,新规范中指设计使用年限。在新规范中,设计基准期指为确定可变作用及与时间有关的材料性能取值而选用的时间参数,取为50年。设计基准期不等同于建筑结构的设计使用年限。

结构能够完成预定功能的概率也称为可靠概率 p_s ,相反,结构不能够完成预定功能的概率称为失效概率 p_f ,两者具有下列互补关系:

$$p_s + p_f = 1 \quad (1.1-1)$$

因此,结构的可靠性也可采用结构失效概率进行度量。

1.1.2 极限状态

1.1.2.1 极限状态的定义和分类

1. 定义

整个构件或结构的一部分超过某一特定状态,就不能满足设计规定的某一功能要求,此特定状态称为该功能的极限状态。因此,极限状态也可称为临界状态,超过这一界限结构进入失效状态。

2. 分类

结构极限状态分为两类。

(1) 承载能力极限状态——指结构或结构构件达到最大承载能力或不适于继续承载的变形。当结构或构件出现下列状态之一时，即认为超过了承载能力极限状态：

①整个结构或结构的一部分作为刚体失去平衡（如倾覆等）；

②结构构件或连接因超过材料强度而破坏（包括疲劳破坏），或因过度变形而不适于继续承载；

③结构转变为机动体系；

④结构或结构构件丧失稳定（如压屈等）；

⑤地基丧失承载能力而破坏（如失稳等）。

(2) 正常使用极限状态——指结构或结构构件达到正常使用或耐久性能的某项规定限值。当结构或构件出现下列状态之一时，即认为超过了正常使用极限状态：

①影响正常使用或外观的变形（如构件的挠度及裂缝）；

②影响正常使用或耐久性能的局部损坏（包括裂缝）；

③影响正常使用的振动；

④影响正常使用的其他特定状态（如结构的侧移、基础的沉降及倾斜）。

1.1.2.2 极限状态方程及三种状态的标志

1. 极限状态方程

结构的极限状态方程采用下式描述：

$$Z = g(X_1, X_2, \dots, X_n) \geq 0 \quad (1.1-2)$$

式中： Z 为结构功能函数； $X_i (i=1, 2, \dots, n)$ 为基本变量，指结构上的各种作用和材料性能、几何参数等。

当功能函数仅有作用效应 S 和结构抗力 R 两个基本变量时，结构的承载能力极限状态应符合下列极限状态方程：

$$Z = R - S \geq 0 \quad (1.1-3)$$

2. 承载能力状态（图 1.1-1）

当 $Z > 0$ 时， $R > S$ ，结构处于可靠状态；

当 $Z < 0$ 时， $R < S$ ，结构处于失效状态；

当 $Z = 0$ 时， $R = S$ ，结构处于极限状态（临界状态）。

1.1.3 可靠度与可靠指标

实际作用于结构上的作用和材料强度等的分布规律均具有一定的随机性，数值大小不是定值，所以式（1.1-3）中荷载效应 S 和结构抗力 R 均为随机变量，结构功能函数 Z 则是随机变量的函数。相应地结构可靠性的定量势必要基于概率分析基础上予以确定。

1.1.3.1 失效概率

设结构抗力 R 和荷载效应 S 均为正态分布的随机变量，

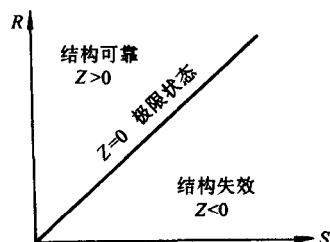


图 1.1-1 结构的三种状态

则结构功能函数 Z 也是正态分布 (图 1.1-2)。图当 $Z < 0$ 时所围成的面积即为失效概率 p_f , 并可用下式表达:

$$p_f = p(Z = R - S < 0) = \int_{-\infty}^0 f(z) dz \quad (1.1-4)$$

按上式计算失效概率 p_f 时, 要通过多维积分, 数学上比较复杂, 因此, 《统一标准》采用可靠指标代替失效概率 p_f 具体度量结构可靠性。

1.1.3.2 可靠指标

设 μ_S 、 σ_S 为结构构件作用效应的平均值和标准差, μ_R 、 σ_R 为结构构件抗力的平均值和标准差, 则结构功能函数 Z 的平均值 μ_Z 和标准差 σ_Z 分别为:

$$\mu_Z = \mu_R - \mu_S \quad (1.1-5)$$

$$\sigma_Z = \sqrt{\sigma_S^2 + \sigma_R^2} \quad (1.1-6)$$

设 β 为结构构件的可靠指标, 它是功能函数 Z 的平均值 μ_Z 与标准差 σ_Z 的比, 即

$$\beta = \frac{\mu_Z}{\sigma_Z} = \frac{\mu_R - \mu_S}{\sqrt{\sigma_S^2 + \sigma_R^2}} \quad (1.1-7)$$

式中: σ_Z 为标准差反映正态分布曲线的离散程度, 在几何上表示曲线顶点至曲线反弯点之间的水平距离 (图 1.1-2)。

由图 1.1-2 可知, 可靠指标 β 与失效概率 p_f 在数值上存在对应关系, 也具有与 p_f 相对应的物理意义。 β 越大, p_f 就越小, 则结构越可靠。因此, β 值被称为可靠指标。

对于承载能力极限状态, 结构构件规定的可靠指标 $[\beta]$ 值应根据结构构件的破坏类型 (延性破坏型或脆性破坏型) 以及安全等级按表 1.1 确定。实际构件的可靠指标 $[\beta]$ 值应符合下式:

$$\beta \geq [\beta] \quad (1.1-8)$$

表 1.1-1 结构构件承载能力极限状态的可靠指标 $[\beta]$

破坏类型	安全等级		
	一级	二级	三级
延性破坏	3.7	3.2	2.7
脆性破坏	4.2	3.7	3.2

表 1.1-1 中可靠指标 $[\beta]$ 值是各类材料结构设计规范应采用的最低 β 值, 而且是针对结构构件而言, 其他部分在设计时采用的 $[\beta]$ 值, 应由各类材料的结构设计规范另做规定。同时在新规范中取消了旧规范中“对 $[\beta]$ 值的调整不超过 ± 0.25 幅度”的规定。

延性破坏是指结构构件在破坏前有明显的变形或其他预兆; 脆性破坏是指结构构件在破

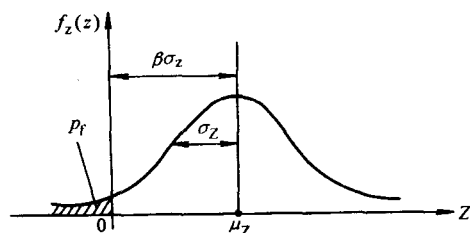


图 1.1-2 失效概率 p_f 与可靠指标 β 之间的关系

坏前无明显的变形或其他预兆,因此对于脆性破坏,《统一标准》规定要具有更高的 $[\beta]$ 值。

《统一标准》给出的可靠指标 $[\beta]$ 值是采用“校准法”确定的。该法是对现有结构构件可靠度的反演计算和综合分析,确定今后设计时采用的可靠指标。

1.1.4 极限状态设计表达式

以结构的失效概率 p_f 来定义结构可靠度,并以与失效概率相对应的可靠指标 β 来度量结构可靠度,这一方法称为以概率理论为基础的极限状态设计法。这种方法是考虑结构极限状态方程中基本变量概率分布类型的一次二阶矩极限状态设计法。

概率极限状态设计法一般要已知各种基本变量的统计特性,然后根据预先规定的可靠指标 $[\beta]$ 值,求出所需的结构构件的抗力平均值和选择截面。实际设计中,直接根据给定的 $[\beta]$ 值进行设计,目前还难以切实可行,因此《统一标准》给出了以概率极限状态设计法为基础的实用设计表达式。

1.1.4.1 承载能力极限状态

对于承载能力极限状态,结构构件应采用基本组合和偶然组合进行设计。

1. 基本组合

(1) 对于基本组合,应按下列极限状态设计表达式中最不利值确定:

$$\gamma_0(\gamma_G S_{G_k} + \gamma_{Q_1} S_{Q_{1k}} + \sum_{i=2}^n \gamma_{Q_i} \psi_{ci} S_{Q_{ik}}) \leq R(\gamma_R, f_k, \alpha_k, \dots) \quad (1.1-9a)$$

$$\gamma_0(\gamma_G S_{G_k} + \sum_{i=2}^n \gamma_{Q_i} \psi_{ci} S_{Q_{ik}}) \leq R(\gamma_R, f_k, \alpha_k, \dots) \quad (1.1-9b)$$

式中: γ_0 为结构重要性系数,按照《统一标准》第7.0.3条采用; γ_G 为永久荷载分项系数,按照《统一标准》第7.0.4条采用; γ_{Q_1} 、 γ_{Q_i} 为第1个和第*i*个可变荷载分项系数,按照《统一标准》第7.0.4条采用; S_{G_k} 为永久荷载标准值的效应; $S_{Q_{1k}}$ 为在基本组合中起控制作用的一个可变荷载标准值的效应; $S_{Q_{ik}}$ 为第*i*个可变荷载标准值的效应; ψ_{ci} 为第*i*个可变荷载的组合值系数,其值不应大于1; γ_R 为结构构件抗力分项系数; f_k 为材料性能的标准值; α_k 为几何参数的标准值。

新规范增加了式(1.1-9b)与式(1.1-9a)同时使用,可以保证以永久荷载为主的结构构件的可靠指标符合规定值,式(1.1-9b)对以永久荷载为主的结构起控制作用。

(2) 对于一般排架、框架结构,可以采用简化的极限状态设计表达式:

$$\gamma_0(\gamma_G S_{G_k} + \psi \sum_{i=1}^n \gamma_{Q_i} S_{Q_{ik}}) \leq R(\gamma_R, f_k, \alpha_k, \dots) \quad (1.1-10)$$

式中: ψ 为简化设计表达式中采用的荷载组合系数,一般情况下取 $\psi=0.9$;当只有一个可变荷载时,取 $\psi=1.0$ 。

2. 偶然组合

对于偶然组合,一般只考虑一种偶然作用与其他荷载的组合,在极限状态设计表达式中,偶然作用的代表值不乘以分项系数;与偶然作用同时出现的可变荷载,应当根据观测资料和工程经验采用适当的代表值。

1.1.4.2 正常使用极限状态

对于正常使用极限状态,结构构件应分别采用荷载效应的标准组合、频遇组合和准永久组合进行设计,使变形、裂缝等荷载效应的设计值不超过规定的相应限值。

标准组合

$$S_d = S_{G_k} + S_{Q_{1k}} + \sum_{i=2}^n \psi_{ci} S_{Q_{ik}} \quad (1.1-11a)$$

频遇组合

$$S_d = S_{G_k} + \psi_f S_{Q_{1k}} + \sum_{i=2}^n \psi_{qi} S_{Q_{ik}} \quad (1.1-11b)$$

准永久组合

$$S_d = S_{G_k} + \sum_{i=2}^n \psi_{qi} S_{Q_{ik}} \quad (1.1-11c)$$

式中: $\psi_f S_{Q_{1k}}$ 为在频遇组合中起控制作用的一个可变荷载频遇值效应; $\psi_{qi} S_{Q_{ik}}$ 为第 i 个可变荷载准永久值效应。

对于正常使用极限状态的结构设计,旧规范给出短期和长期两种效应组合。其中:短期效应组合与承载力极限状态不考虑荷载分项系数的基本组合相同,因此它反映的仍是设计基准期内最大荷载效应组合,只是在可靠度水平上可有所降低;长期效应组合反映的是在设计基准期内持久作用的荷载效应组合,在某些结构设计规范中,一般仅将它作为结构上长期荷载效应的依据。

新规范中对于正常使用极限状态荷载组合,在考虑短期效应时,根据不同的设计要求,分别采用荷载的标准组合或频遇组合;在考虑长期效应时,可采用准永久组合。增加的频遇组合指永久荷载标准值、主导可变荷载的频遇值与伴随可变荷载的准永久值的效应组合。可变荷载的准永久值系数仍按旧规范的规定采用;频遇值系数是按工程经验经判断后给出。

1.2 建筑结构、桥梁结构和高耸结构的技术经济

1.2.1 建筑工程技术经济分析

我国基本建设程序规定:建筑工程项目经批准兴建后,将按建筑设计与施工两个阶段进行。前者是建设计划的具体化;后者是工程计划的具体实现。由于设计和施工的承担者所处的立场不同,因而进行技术经济分析时,他们就具有各自不同的特点:

(1) 分析与评价的对象不同。设计阶段分析评价的对象是设计方案。工程施工阶段分析和评价的对象是施工方案,这一施工方案可以专门用于该项工程,也可能与它无关。一般来说,如无特殊必要,评价设计方案时是不考虑施工工艺的。

(2) 设计方案的评价多以投资者(或企业)的立场来评价工程项目的经济效益,必要时还要进行方案的国民经济评价。而施工方案的评价多以建筑施工企业的立场为出发点进行经济效果评价,有时也要考虑方案的社会效益。

(3) 设计方案的评价是对方案全寿命周期的评价,一般要考虑时间的价值进行动态分析。而施工方案则侧重于施工阶段的评价,当建设期限较短时可不考虑时间价值。如施工期在一年内时,资金占用的利息也可以略而不计。

1.2.2 设计与施工方案技术经济分析概述

对建筑设计与施工方案技术经济分析,虽然各有其特点,但分析的目的要求、原则步

骤，甚至所用的方法基本上都是一致和相同的。

1.2.2.1 设计与施工方案技术经济分析的目的

- (1) 选择合理的技术形式，在满足使用功能要求的条件下力求经济。
- (2) 通过一系列技术经济分析，可以从若干个可行方案中选择经济效益最佳的方案。
- (3) 通过一系列技术经济分析，可以使方案不断地改进和完善。
- (4) 通过一系列技术经济分析，可以积累经验，提高方案的设计和分析能力。

1.2.2.2 设计与施工方案技术经济效益的基本要求

(1) 以国家的建设方针为总标准，注意方案的总体经济效益，尽可能使经济、适合、美观三者统一。

(2) 应对建筑工程项目从设计、施工、管理等方面进行全面、综合地分析。

(3) 在进行技术经济分析时，灵活地采用定性分析和定量分析两类方法。

(4) 在做技术经济分析结论时，既要着眼于建筑工程项目的目前效果，也要看长期效果；既要看局部效果，又要看宏观效果，切忌片面性。

(5) 注意方案可比性。一般说来可比性包括四项内容：①功能上的可比性；②消耗上的可比性；③价格上的可比性；④时间上的可比性。

1.2.2.3 设计与施工方案技术经济分析的步骤

- (1) 根据项目的要求，列出各种可行的技术方案。
- (2) 拟订各种方案的技术经济指标并收集有关资料。
- (3) 对各种指标进行具体的计算。
- (4) 进行技术经济分析，得出结论。

1.2.2.4 设计与施工方案技术经济分析的主要方法

1. 多指标评价法

通过综合分析，最后给出如下结论：

- (1) 分析对象的主要技术经济特点和适用条件；
- (2) 现阶段实际达到的经济效果水平；
- (3) 找出提高经济效果的潜力和途径以及相应采取的主要技术组织措施；
- (4) 预期经济效果；
- (5) 能否推广（或采用）和如何推广（或采用）的具体意见。

2. 单指标评价法

(1) 评分法：评分法就是根据各指标的重要程度给以一定的权数，然后按方案满足于各项指标的程度评分，最后以总分的高低来判别方案的优劣。

(2) 全寿命费用法：这是一种动态计算的方法。当进行多方案比较时，先计算出各方案每年的使用和维修费；然后把初始投资即建造费按复利计息的等额多次支付资金回收因子公式，算出在使用年限内每年的回收额。

1.2.3 建筑设计方案技术经济分析

1.2.3.1 设计方案技术经济评价指标的分类

建筑设计方案的评价指标，根据不同的要求可分为以下几类：

- (1) 按指标范围，可分为综合指标和局部指标；
- (2) 按指标表现形态，可分为实物指标和货币指标；

(3) 按指标应用, 可分为建设指标和使用指标;

(4) 按指标性质, 可分为定性指标和定量指标。

1.2.3.2 居住建筑设计方案的技术经济分析

居住建筑设计方案的技术经济指标一般包括:

(1) 建筑面积: 即外墙外边线所围的水平面积之和。它包括居住面积、辅助面积、公共辅助面积和结构面积四个部分。

(2) 有效面积: 也就是使用面积, 是建筑面积扣除结构面积所余部分。有效面积与建筑面积的换算公式是:

有效面积 = 建筑面积 - 结构面积

或 有效面积 = 建筑面积 / 有效面积折算系数

(3) 工程造价: 指建筑物本身, 包括基础、设备在内的全部造价, 不包括室外工程及附属工程的造价。工程造价又分为 +0 线以上造价和土建全部造价、水电暖卫设备造价

(4) 施工工期: 以定额工期和计划工期为标准

(5) 主要材料耗用量。

(6) 劳动耗用量: 指住宅建造过程中直接耗用的全部劳动量。

(7) 一次性投资。

(8) 建筑自重: 建筑自重指标反映新材料、新结构在建筑中采用的程度, 可衡量建筑技术水平高低。

(9) 能源耗用。

(10) 工业废料利用。

(11) 房屋经常使用费: 指住宅建筑在使用过程中的折旧、维修费用, 可按房管部门的规定计算。

(12) 土地占用: 指建筑物占用土地和房屋建造用砖所需开挖的土地, 可按实计算。

1.2.3.3 提高居住建筑设计方案技术经济效果的途径

(1) 合理确定房屋的长度和宽度, 使平面布置得当。

(2) 合理确定单元的组成、户型和居住面积。

(3) 合理确定层数和层高。房屋的高度对建筑造价和经济费用有很大的影响。降低高度, 可以缩小楼与楼之间的日照与安全间距, 节约用地。高度又决定于层高与层数。降低层高, 可以减少墙身和粉刷工程量, 从而降低造价和节省采暖费用。

(4) 合理选择结构方案

目前住宅建筑体系主要有混合结构、装配式大板、大模板结构、框架轻板、砌块、滑模等几种, 它们各有利弊, 应该结合地区和部门的实际情况, 因地制宜地采用。

1.2.3.4 工业建筑设计方案的技术经济分析

1. 工业建筑设计方案技术经济指标体系

工业建筑工程项目建设阶段技术经济分析包括:

(1) 工程造价: 按设计概算或设计预算计算方法及项目划分标准确定。

(2) 建设工期: 分“建设项目”、“单项工程”及“单位工程”按计划工期确定。

(3) 主要建筑物及构造物的主要实物工作量: 包括土石方量、钢筋混凝土、吊装、砌筑、防水、管道、电缆等。

(4) 建筑面积：分总面积、单项工程面积及单位工程面积或分生产性建筑面积、服务性建筑面积及生活居住面积。

(5) 建设阶段主要材料消耗指标：包括木材、钢材、水泥、砖、石、砂、白灰等项，可按工程项目计算，也可分工程计算。

(6) 建设阶段劳动力耗用指标：可计算总指标和分项指标，也可分工种计算。

(7) 厂区用地指标：可分别计算建筑物、构筑物、露天堆场和作业场、道路、管线、绿化以及单位产量占地、建筑系数、厂区利用系数等。

(8) 住宅用地指标：包括居住区用地总面积，居住、公共建筑、道路、绿化及其他用地面积等。

2. 提高工业建筑设计方案技术经济效果的途径

(1) 合理布置总面积。

(2) 合理设计厂房平面、选择柱网格式。

(3) 正确选择厂房的层高与层数。

(4) 采取适当的结构形式以降低造价。

(5) 发展联合厂房以提高经济性。

1.2.4 施工方案的技术经济分析

1.2.4.1 施工方案技术经济分析的意义和内容

施工方案的技术经济分析是编制施工方案的重要环节和内容之一，是管理的一项重要工作。工期的长短、质量的好坏、材料的节约与浪费、人力能否合理安排使用、工程成本的高低、企业的经营管理，都和施工方案有极大的关系，因此必须对建筑工程项目的施工方案做技术经济分析。施工方案的技术经济分析应包括施工组织方案和施工工艺方案，以及采用新结构、新材料的技术经济分析。

1.2.4.2 施工方案技术经济分析的一般程序

(1) 明确方案分析的任务和范围，即明确方案是群体工程的施工方案、单位工程的施工方案，还是工程工种的施工方案，同时收集有关资料。

(2) 拟定两个以上可行的被选方案，若评价新工艺、新技术方案时应以传统方案作为对比依据。

(3) 确定反映方案特征的技术经济指标体系。

(4) 指标的计算。

(5) 方案的分析、评价与选择。

1.2.4.3 施工方案技术经济分析的指标体系

1. 施工工艺方案的评价指标

(1) 技术性指标：主要反映方案的技术特征或适用条件，技术性指标可以用技术性参数表示。

(2) 经济性指标：主要反映为完成工程任务所需要的各种消耗，主要有工程施工成本，主要专用机械设备的需要量和施工中主要资源的需要量。

(3) 效果指标：主要有工程效果指标，如工程工期；经济效果指标，如成本降低额或降低率等。

(4) 其他指标。