

高等职业教育土建专业系列教材

丛书主编 徐占发
本册主编 徐占发 王茹



建筑钢结构 与构件设计

JIANZHU GANGJIEGOU
YU GOUJIAN SHEJI

04

中国建材工业出版社

高等职业教育土建专业系列教材

建筑钢结构与构件设计

丛书主编	徐占发			
本册主编	徐占发	王 茹		
参 编	徐占发	王 茹	王文仲	
	张 皓	杨 军	王瑞华	
	李士民	许大江	陈贵民	

中国建材工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

建筑钢结构与构件设计/徐占发等主编. —北京: 中国
建材工业出版社, 2003.8

(高等职业教育土建专业系列教材)

ISBN 7-80159-490-8

I. 建... II. 徐... III. 建筑结构: 钢结构-结构
设计-高等学校: 技术学校-教材 IV. TU391.04

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 065082 号

内 容 摘 要

本书是根据高等职业教育土建专业及相关专业《钢结构》课程教学要求和新颁布的《钢结构设计规范》(GB50017—2003)、《钢结构工程施工质量验收规范》(GB50205—2001)及相关的标准、规范编写的,全书共7章,包括绪论、材料、连接、轴心受力构件、受弯构件、偏心受力构件、钢屋盖设计、悬索结构、刚架结构、平台结构、多高层建筑钢结构、网架结构和钢与混凝土组合结构等方面内容。

建筑钢结构与构件设计

徐占发

出版发行: 中国建材工业出版社

地 址: 北京市海淀区三里河路 11 号

邮 编: 100831

经 销: 全国各地新华书店

印 刷: 北京鑫正大印刷有限公司

开 本: 787mm × 960mm 1716

印 张: 22

字 数: 396 千字

版 次: 2003 年 8 月第 1 版

印 次: 2003 年 8 月第 1 次

印 数: 1 ~ 3000 册

书 号: ISBN 7-80159-490-8/TU·248

定 价: 33.00 元

本书如出现印装质量问题,由我社发行部负责调换。联系电话:(010) 68345931

《高等职业教育土建专业系列教材》编委会

- 主任:** 成运花 北京城市学院教务长、研究员
- 副主任:** 徐占发 北京城市学院教授、土建专业主任
杨文锋 长安大学应用技术学院副教授、副院长
- 秘书长:** 李文利 北京城市学院副教授
- 委员:** (按汉语拼音先后顺序)
- 包世华 清华大学教授
- 陈乃佑 北京城市学院副教授
- 陈学平 北京林业大学教授
- 成荣妹 长安大学副教授
- 崔玉玺 清华大学教授
- 董和平 北京城市学院讲师
- 董晓丽 北京城市学院讲师
- 龚伟 长安大学副教授
- 龚小兰 深圳职业技术学院副教授
- 姜海燕 北京城市学院讲师
- 靳玉芳 北京城市学院教授 (兼职)
- 刘宝生 北方交通大学副教授
- 刘晓勇 河北建材学院副教授
- 李国华 长安大学副教授
- 李文利 北京城市学院副教授
- 栗守余 长安大学副教授
- 马怀忠 长安大学副教授
- 田培源 北京城市学院讲师
- 王茹 北京城市学院副教授
- 王世琚 北京航空航天大学教授
- 王旭鹏 北京城市学院副教授
- 杨秀芸 北京城市学院副教授
- 张保兴 长安大学副教授
- 顾问:** (按汉语拼音先后顺序)
- 江见鲸 清华大学教授
- 罗福午 清华大学教授

序

大力发展高等职业教育，培养一大批具有必备的专业理论知识和较强的实践能力，适应生产、建设、管理、服务岗位等第一线急需的高等职业应用型专门人才，是实施科教兴国战略的重大决策。高等职业院校的专业设置、教学内容体系、课程设置和教学计划安排均应突出社会职业岗位的需要、实践能力的培养和应用型的教学特色。其中，教材建设是基础和关键。

高等职业教育土木建筑专业系列教材是根据最新颁布的国家和行业标准、规范，按照高等职业教育人才培养目标及教材建设的总体要求、课程的教学要求和大纲，由北京城市学院（原海淀走读大学）和中国建材工业出版社组织全国部分有多年高等职业教育教学体会与工程实践经验的教师编写而成。

本套教材是按照3年制（总学时1600~1800）、兼顾2年制（总学时1100~1200）的高职高专教学计划和经反复修订的各门课程大纲编写的。基础理论课程以应用为目的，以必需、够用为度，以讲清概念、强化应用为重点；专业课以最新颁布的国家和行业标准、规范为依据，反映国内外先进的工程技术和教学经验，加强实用性、针对性和可操作性，注意形象教学、实验教学和现代教学手段的应用。加强典型工程实例分析。

本套教材适用范围广泛，努力做到一书多用。在内容的取舍上既可作为高职高专教材，又可作为电大、职大、业大和函大的教学用书，同时，也便于自学。本套教材在内容安排和体系上，各教材之间既是有机联系和相互关联的；每本教材又具有独立性和完整性。因此，各地区、各院校可根据本身的教学特点择优选用。

北京城市学院是办学较早、发展很快，高职高专办学经验丰富并受到社会好评的一所民办公助高等院校。其中，土建专业是最早设置且有较大社会影响的专业之一，有10多名教学和工程实践经验丰富的双师型教师，出版了一批受欢迎的专业教材。

可以相信，由北京城市学院组编、中国建材出版社出版发行的这套高等职业教育土建专业系列教材一定能成为受欢迎的、有特色的、高质量的系列教材。

本教材编委会

2003年2月

前 言

本书根据全国高职高专院校建筑工程专业《钢结构》课程教学的要求及我国现行《钢结构规范》(GB50017—2003)、《钢结构工程质量验收规范》(GB50205—2001)和新颁布的有关标准、多年的教学体会、工程实践经验编写而成。

本书针对学生的学习特点和相关专业工程技术人员的需要,简要叙述了钢结构的原理与设计的基本内容,包括绪论、材料、连接、轴心受力构件、受弯构件、拉弯与压弯构件、钢屋盖设计等章节,对近年来日益广泛用于工程中的钢与混凝土组合结构、悬索、平台、刚架建筑钢结构等新结构、新技术也作了简要介绍。

本书在编写时力求简明扼要、浅显实用、讲清概念、联系实际、深入浅出、便于自学;并附有大量例题、实例和有关图表,供参考使用。

本书主要用作高职高专建筑工程专业教学用书,也可用作高教自考、电大函授、专业培训教材和工程建设技术与管理人员的学习参考书。

本书编写人员主要有:徐占发、王茹、王文仲、王瑞华、张皓、杨军、李士民、许大江、陈贵民等。由徐占发、王茹任主编。

本书在编写过程中,参考与引用了已公开发表的《钢结构》及有关文献、资料,为此,谨对所有文献的作者和曾关心与支持本书的同志们深表谢意。

由于编者水平有限,时间仓促,书中存在的缺点和不妥之处,恳请读者批评指正。

编 者

2003年7月

目 录

第 1 章 绪论	1
1.1 钢结构的特点和应用	1
1.1.1 钢结构的特点	1
1.1.2 钢结构的应用范围	1
1.2 钢结构的类型和组成	2
1.2.1 常用钢结构的类型与组成	2
1.2.2 钢结构的构件与连接	2
1.3 钢结构的设计原理与方法	2
1.3.1 结构的功能要求	3
1.3.2 结构功能的极限状态	3
1.3.3 结构的功能函数	3
1.3.4 结构极限状态方程	3
1.3.5 建筑结构的可靠度	3
1.3.6 实用设计表达式	5
1.3.7 钢结构设计的基本要求	6
1.4 钢结构的设计指标	7
1.4.1 钢结构上的作用	7
1.4.2 钢材强度标准值	12
1.4.3 钢材强度设计值	12
1.4.4 钢结构变形的规定	14
1.5 钢结构建筑的现状和发展	16
1.5.1 钢结构的发展现状	16
1.5.2 钢结构的发展方向	27
复习思考题	27
第 2 章 钢结构的材料	29
2.1 钢材的主要力学性能	29
2.1.1 钢材在单向均匀拉力作用下的性能	29

2.1.2	钢材的强度	31
2.1.3	钢材的塑性	31
2.1.4	钢材的冷弯性能	31
2.1.5	冲击韧度	32
2.1.6	焊接性能	33
2.2	钢材的疲劳	33
2.2.1	疲劳强度	33
2.2.2	疲劳计算	33
2.3	影响钢材性能的主要因素与钢材防护	35
2.3.1	化学成分的影响	35
2.3.2	冶炼、浇注和轧制过程的影响	36
2.3.3	残余应力的影响	36
2.3.4	应力集中的影响	36
2.3.5	温度影响	37
2.3.6	钢材的冷作硬化和时效	37
2.3.7	钢材的防护	37
2.4	钢材的种类、规格与选用	38
2.4.1	钢材的种类	38
2.4.2	钢材的规格	40
2.4.3	钢材的选用和保证项目	41
	复习思考题	45
第3章 钢结构的连接		47
3.1	钢结构的连接方法	47
3.1.1	焊接连接	47
3.1.2	铆钉连接	48
3.1.3	螺栓连接	48
3.2	焊接连接	48
3.2.1	焊接方法和焊接形式	48
3.2.2	焊缝级别和焊缝强度	51
3.2.3	对接焊缝的构造和计算	53
3.2.4	角焊缝的构造和计算	59
3.2.5	焊接残余应力和残余变形	73
3.3	普通螺栓连接	77
3.3.1	普通螺栓连接的构造	77

3.3.2 普通螺栓连接的计算	83
3.4 高强度螺栓连接	92
3.4.1 概述	92
3.4.2 摩擦型高强度螺栓连接的计算	95
3.4.3 承压型高强度螺栓的计算	99
复习思考题	101
第4章 轴心受力构件与悬索结构	106
4.1 轴心受力构件的强度	106
4.2 轴心受力构件的刚度	107
4.3 实腹式轴心受压构件的整体稳定性	109
4.3.1 轴心受压构件稳定的计算	109
4.3.2 轴心受压构件稳定系数 φ	109
4.4 实腹式轴心受压构件的局部稳定计算	113
4.4.1 板的临界应力 σ_{cr} 的计算	114
4.4.2 板件宽厚比限值	114
4.5 实腹式轴心受压构件的截面设计	115
4.5.1 截面设计原则	115
4.5.2 截面选择方法	116
4.5.3 构造规定	117
4.6 格构式轴心受压构件	120
4.6.1 格构式轴心受压构件的整体稳定承载能力	121
4.6.2 格构式轴心受压构件的分肢稳定性验算	122
4.6.3 格构式轴心受压构件的缀材设计	122
4.6.4 格构式轴心受压构件的设计步骤	124
4.7 柱头和柱脚	128
4.7.1 梁与柱的连接	129
4.7.2 柱脚	130
4.8 悬索结构	136
4.8.1 悬索结构的分类	136
4.8.2 悬索结构受力分析	137
4.8.3 钢索的构造	138
复习思考题	140

第 5 章 受弯构件与平台结构	142
5.1 梁的强度计算	142
5.1.1 梁的抗弯强度计算	143
5.1.2 梁的抗剪强度计算	144
5.1.3 梁的局部承压强度计算	145
5.1.4 折算应力计算	146
5.2 梁的刚度计算	147
5.3 梁的整体稳定	147
5.3.1 梁的整体稳定计算	147
5.3.2 梁的整体稳定系数 φ_b	148
5.3.3 保证梁整体稳定性的构造措施	150
5.4 钢梁的局部稳定	150
5.4.1 保证梁局部稳定的措施	151
5.4.2 纵向加劲肋至腹板计算高度受压边缘的距离 h_1 的确定	153
5.4.3 支承加劲肋的计算	153
5.4.4 当设有横向加劲肋时腹板局部稳定计算	154
5.5 梁的拼接与连接	157
5.5.1 梁的拼接	157
5.5.2 主次梁的连接	158
5.5.3 梁的支座	159
5.6 型钢梁的设计	160
5.6.1 单向弯曲型钢梁	160
5.6.2 双向弯曲型钢梁	160
5.7 组合钢梁的设计	162
5.7.1 I 形组合梁的截面选择	162
5.7.2 组合梁的截面验算	164
5.7.3 组合梁截面沿长度的改变	165
5.8 钢与混凝土组合构件	165
5.8.1 钢与混凝土组合板	165
5.8.2 钢与混凝土组合梁	170
5.9 钢平台结构	174
5.9.1 概述	174
5.9.2 平台铺板设计	177
5.9.3 平台梁设计	179

5.9.4	平台柱和柱间支撑设计	180
5.9.5	楼梯与栏杆	181
5.9.6	钢平台结构设计实例	183
	复习思考题	190
第6章	拉弯、压弯构件与单层刚架	193
6.1	拉弯和压弯构件的类型与应用	193
6.1.1	拉弯构件	193
6.1.2	压弯构件	193
6.2	拉弯和压弯构件的强度与刚度	194
6.2.1	拉弯和压弯构件的强度	194
6.2.2	拉弯和压弯构件的刚度	196
6.3	实腹式压弯构件的整体稳定	197
6.3.1	弯矩作用平面内的稳定性	197
6.3.2	弯矩作用平面外的稳定性	201
6.4	实腹式压弯构件的局部稳定	205
6.4.1	受压翼缘板的局部稳定	205
6.4.2	腹板的局部稳定	205
6.5	压弯构件的计算长度	208
6.5.1	在框架平面内柱的计算长度	208
6.5.2	在框架平面外柱的计算长度	211
6.6	实腹式压弯构件的截面设计	212
6.6.1	截面设计原则	212
6.6.2	截面设计步骤	212
6.7	格构式压弯构件	215
6.7.1	格构式压弯构件的整体稳定性	216
6.7.2	格构式压弯构件单肢的稳定性	217
6.7.3	缀材的计算和构造要求	217
6.8	压弯构件的柱头和柱脚	220
6.8.1	压弯构件的柱头	220
6.8.2	压弯构件的柱脚	221
6.9	单层刚架	223
6.9.1	概述	223
6.9.2	单层门式刚架设计	224
6.9.3	刚架主要节点的构造	231

6.9.4 单层刚架设计例题	234
复习思考题	237
第7章 钢屋盖结构设计	240
7.1 钢屋架的形式和尺寸	241
7.1.1 屋架的形式	241
7.1.2 屋架的主要尺寸	242
7.2 屋架杆件的内力计算	243
7.2.1 计算假定	243
7.2.2 节点荷载计算	243
7.2.3 屋架杆件内力计算方法	244
7.3 屋架杆件的截面设计	245
7.3.1 屋架杆件的计算长度	245
7.3.2 屋架杆件的截面形式	246
7.3.3 节点板和垫板	247
7.3.4 屋架杆件的截面选择	248
7.3.5 屋架的节点设计	248
7.3.6 钢屋架的施工图	255
7.4 钢屋架的支撑	257
7.4.1 屋盖支撑的类型和布置	257
7.4.2 支撑的截面选择和连接构造	259
7.4.3 檩条、拉条和撑杆	260
7.5 普通钢屋架设计例题	261
7.5.1 设计资料	261
7.5.2 支撑布置	262
7.5.3 檩条布置	262
7.5.4 屋架设计	264
7.6 网架结构设计	277
7.6.1 网架结构的类型和特点	277
7.6.2 平板网架	278
7.6.3 壳形网架	284
7.6.4 网架形式和主要尺寸	286
7.6.5 网架的杆件与节点	288
7.6.6 网架的支承方式与支座节点	290
7.6.7 网架结构的内力分析	293

复习思考题	294
附录	297
附录 A 轴心受压稳定系数	297
附录 B 柱的计算长度系数	301
附录 C 各种截面回转半径的近似值	305
附录 D 型钢表	306
附录 E 钢锚栓规格与螺栓有效面积	329
参考文献	333

第1章 绪 论

钢结构是用钢板、型钢等轧成的钢材或通过冷加工成形的薄壁型钢，通过焊接、铆接或螺栓连接等方式制造的结构，它是建筑结构的一种主要形式。其基本构件有拉杆、压杆、梁、柱及桁架等。钢结构在土木工程中有着悠久的历史 and 广泛的应用，并有广阔的发展前景。

1.1 钢结构的特点和应用

1.1.1 钢结构的特点

钢结构与钢筋混凝土结构、砌体结构和木结构相比有以下特点：

(1) 钢材的材质均匀，质量稳定，可靠性高；实际受力情况与力学计算结果比较符合。

(2) 钢材的强度高、塑性和韧性好，抗冲击和抗振动能力强，因而，钢结构自重轻，如普通钢屋架的重量仅为相同跨度和荷载的钢筋混凝土屋架重量的 $1/4 \sim 1/3$ 。

(3) 工业化程度高，便于运输、安装和拆迁，因而，具有加工精度高，制造周期短，生产效率高和建造速度快的特点。

(4) 密封性强，耐热性较好，可用于建造压力容器和大直径输送管道。长期处于 150°C 以内的环境，钢材不会有质的变化。

(5) 耐腐蚀性和耐火性差。钢材在潮湿和有侵蚀性介质的环境中易锈蚀，应采取除锈、刷漆、镀锌等防锈措施，并需定期检修，故维修费用高。当温度超过 200°C 时，材质变软，强度降低，当超过 150°C 时钢结构需采取防火和隔热措施。

(6) 钢材在低温和其他特殊条件下，可能发生脆性断裂。

1.1.2 钢结构的应用范围

目前，钢结构常用于大跨、超高、过重、振动、密闭、高耸、空间和轻型的工程结构中，其应用范围大致为：

(1) 重型厂房结构。设有起重量较大的中级和重级工作制桥式起重机的车间，如炼钢车间、轧钢车间、铸钢车间、水压机车间、船体车间、热加工车间等重型车间的承重骨架和桥式起重机梁。

(2) 大跨度结构。要求大空间的公共建筑和工业建筑，多需采用重量轻、强度高的大跨度钢结构，如飞机制造厂的装配车间、飞机库、体育馆、大会

堂、剧场、展览馆等，多采用钢网架、拱架、悬索以及框架等结构体系。

(3) 高层和超高层建筑。多采用钢框架结构体系，以加快建设速度，提高抗震性能。

(4) 高耸构筑物。主要是承受风荷载的高耸塔桅结构，如高压输电线塔架、石油化工排气塔架、电视塔、环境气象监测塔、无线电桅杆等多采用塔桅钢结构。

(5) 容器、贮罐、管道。大型油库、气罐、囤仓、料斗和大直径煤气管、输油管等多采用板壳钢结构，以保证在压力作用下耐久与不渗漏。

(6) 可拆装和搬迁的结构，如流动式展览馆、装配式活动房屋等多用螺栓和扣件连接的轻钢结构。

(7) 其他构筑物，如高炉、热风炉、锅炉骨架，大跨度铁路和公路桥梁、水工闸门、起重桅杆、运输通廊、管道支架和海洋采油平台等，一般多采用钢结构。

1.2 钢结构的类型和组成

1.2.1 常用钢结构的类型与组成

常用钢结构的类型与组成如下述：

(1) 梁式结构。梁常用于房屋的屋盖和楼盖以及车间的工作平台，桥梁与桥式起重机桥架。一般可按主次梁、平行或成对等方式布置梁格。

(2) 桁架式结构。钢屋架结构多用平面桁架组成。桁架仅受节点荷载，各杆件基本承受轴向拉力和压力，材料可充分利用。钢网架属于空间桁架，近年来得到广泛应用。

(3) 框架式结构。框架多用于单层厂房和大跨度房屋结构，也常用作多层和高层房屋的承重骨架。平面框架应设置侧向支撑体系、系杆和檩条以保证其稳定和刚度。梁、柱刚接的刚架，其刚度可有明显提高。

(4) 拱式结构。大跨度房屋的承重骨架，通常用平行放置的实腹式或格构式的拱及支撑系统、系杆和檩条等侧向联系组成。拱可做成无铰拱、两铰拱和三铰拱。拱截面一般承受较大的轴向压力，而弯矩和剪力较小。

(5) 索式结构。多用于桥梁和大跨屋盖结构。它属于无刚度的轴心受拉构件，材料利用充分，受力性能良好。

1.2.2 钢结构的构件与连接

钢结构的基本构件有：受弯构件，轴向受力构件，拉弯和压弯构件等。钢结构的连接具有重要地位。连接方式可有焊接、铆接和螺栓连接等。

1.3 钢结构的设计原理与方法

钢结构设计的目的是在现有的技术基础上用最少的人力、物力消耗获得

能够完成全部使用功能要求的足够可靠的结构。

1.3.1 结构的功能要求

(1) 安全性。结构应能承受在正常施工和正常使用时可能出现的各种作用，不致破坏；在偶然事件发生时及发生后，能保持必要的整体稳定。

(2) 适用性。结构在正常使用时具有良好的工作性能。

(3) 耐久性。结构在正常维护条件下，能在预定的使用年限内具有足够的耐久性。

安全性、适用性和耐久性统称为结构的可靠性。结构的可靠性与经济性之间存在着矛盾，科学的设计方法应使结构既经济又可靠。

1.3.2 结构功能的极限状态

显然，结构能够满足某种功能要求，并能良好地工作时，称为结构“可靠”或“有效”；反之，则称为“不可靠”或“失效”。区分结构工作状态可靠或失效的标志是“极限状态”。结构功能的极限状态可分为两类：

(1) 承载能力极限状态。当结构或构件达到最大承载能力、疲劳破坏或不适于继续承载的变形时，即为承载能力极限状态。

(2) 正常使用极限状态。当结构或构件达到正常使用或耐久性的某项限值的状态，结构超过该状态时将不能正常工作。

设计中，通常先按承载能力极限状态来设计结构或构件，再按正常使用极限状态来校核。

1.3.3 结构的功能函数

如图 1-1a 所示，结构的工作状态可用结构抗力 F 和作用效应 S 的关系式来描述。这种表达式称为结构的功能函数，以 Z 表示如下

$$Z = R - S = f(S, R) \quad (1-1)$$

结构功能函数表达式可用来判别结构的工作状态。

当 $Z > 0$ 时，结构处于可靠状态；

当 $Z = 0$ 时，结构处于极限状态；

当 $Z < 0$ 时，结构处于失效状态。

1.3.4 结构极限状态方程

结构处于极限状态时的功能函数表达式， $Z = f(S, R) = 0$ 称为结构极限状态方程。

结构设计必须满足结构功能要求，即结构不应超过极限状态，要求满足

$$S \leq R$$

1.3.5 建筑结构的可靠度

1. 结构设计问题的不确定性 结构功能函数表达式中，荷载效应 S 和结构抗力 R 均为随机变量，即具有不确定性；显然， $Z = R - S$ 也是随机变量。

结构设计计算要求 R 、 S 、 Z 应为确定的量值。概率论和数理统计学表明：对这类随机现象的一次观测或试验，其结果是分散的，但是大量的重复观测或试验，则其结果会呈现统计的规律性，反映这种分布主要特征的数学解析式表达的分布曲线为正态分布曲线，如图 1-1b 所示。其主要特征是：中间高，两边低，以平均值为中心，频数或频率大体呈对称分布。

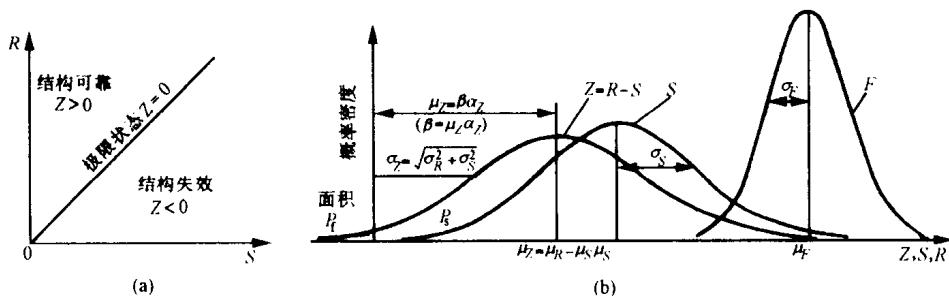


图 1-1 建筑结构设计原理

(a) 结构工作状态判别图；(b) 结构可靠概率与可靠指标的关系

2. 结构的可靠度 显然，结构的可靠性只能用概率来度量。度量结构可靠性的概率称为结构可靠度，具体定义为：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，即结构处于可靠状态的概率，称为结构可靠度，一般用 P_s 表示，失效概率则用 P_f 表示，两者为互补的，即

$$P_s + P_f = 1, \text{ 或 } P_f = 1 - P_s \quad (1-2)$$

由 Z 的正态分布图图 1-1b 可知，失效概率为 $Z < 0$ 时分布曲线的尾部面积，用阴影标出。若 Z 值的平均值为 μ_Z ，标准差为 σ_Z ，则 μ_Z 到坐标原点的距离可用 σ_Z 来度量，即取

$$\mu_Z = \beta \sigma_Z \quad \text{或} \quad \beta = \frac{\mu_Z}{\sigma_Z} = \frac{\mu_R - \mu_S}{\sqrt{\sigma_R^2 + \sigma_S^2}} \quad (1-3)$$

又知， β 与 P_f 之间存在着对应关系， β 同 P_f 一样，可以作为衡量结构可靠性的一个指标， β 被称为结构的可靠指标。为避免计算复杂，《建筑结构设计统一标准》（以下简称《统一标准》）采用 β 代替 P_f 来度量结构的可靠性。《统一标准》规定的作为设计依据的可靠指标 $[\beta]$ ，称为目标可靠指标。由于 S 、 R 均为随机变量，一般只能做到绝大多数情况下 $S \leq R$ ，并使失效概率低到人们可以接受的程度，《统一标准》根据结构构件破坏类型及安全等级规定了 $[\beta]$ 取值，如表 1-1 所示。

建筑结构安全等级是根据建筑结构破坏后果的严重程度划分的，如表 1-2 所示。