

钢筋工程
知识树丛书

平法钢筋 计算 与实例

陈雪光 主编



清晰的树形
知识网

传统的提纲型
编排模式

全新的
编写理念

以章为干、节为枝、知识点为叶，
将知识最大程度系统化，便于整体掌握

∴ 以独树一帜的编写模式 ∴
打造最专业便捷的工具书

突出重点 ✓
致力于解决实际问题 ✓
理清知识脉络 ✓
深化知识体系 ✓

钢筋工程知识树丛书

平法钢筋计算与实例

陈雪光 主编



凤凰出版传媒集团 | 凤凰空间
江苏人民出版社 | IFENGSPACE

图书在版编目 (CIP) 数据

平法钢筋计算与实例 / 陈雪光 主编.

—南京: 江苏人民出版社, 2011. 7

(钢筋工程知识树丛书)

ISBN 978-7-214-07107-1

I. ①平… II. ①陈… III. ①钢筋混凝土结构—结构
计算—基本知识 IV. ①TU357.01

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 085751 号

平法钢筋计算与实例

陈雪光 主编

责任编辑: 段林彤 刘 焱

责任监印: 马 琳

出 版: 江苏人民出版社 (南京湖南路 1 号 A 楼 邮编: 210009)

发 行: 天津凤凰空间文化传媒有限公司

销售电话: 022 87893668

网 址: <http://www.ifengspace.cn>

集团地址: 凤凰出版传媒集团 (南京湖南路 1 号 A 楼 邮编: 210009)

经 销: 全国新华书店

印 刷: 北京亚通印刷有限责任公司

开 本: 710 mm×1000 mm 1/16

印 张: 14

字 数: 274 千字

版 次: 2011 年 7 月第 1 版

印 次: 2011 年 7 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7 214 07107-1

定 价: 35.00 元

(本书若有印装质量问题, 请向发行公司调换)

本书编委会

主 编 陈雪光
编 委 陈雪光 黄 楠 王浩然 石 源
陈广慧 吴 丹 李 明 李昌厚
姜 飞 苏 虹 张小臣 张 馨
白雅君
法律顾问 白雅君

内 容 提 要

本书依据最新的规范标准编写,内容紧紧围绕建筑施工企业的平法钢筋计算而展开。以“知识树”的形式系统地介绍了平法钢筋基本知识以及梁构件、柱构件、板构件和剪力墙构件的计算与实例知识。

本书通俗易懂,内容新颖全面,具有很强的针对性和实用性并注重实践,经常使用可以显著提高平法钢筋计算的效率。本书可作为结构设计人员、施工技术人员、工程监理人员、工程造价预算人员、钢筋工等的参考用书,也可作为大中专院校相关专业的教材使用。

前 言

随着我国国民经济持续、稳定、快速、健康地发展,钢筋以其优越的材料特性,成为大型建筑首选的结构形式,从而使钢筋在建筑结构中的应用比例越来越高。在国外,钢筋工程无论是在设计还是施工方面都已经发展得相当完善,但在我国,钢筋工程的发展还不是非常理想,因此,钢筋工程在我国的发展前景是非常广阔的。

当前国际通用的建筑制图方法是平法制图,即混凝土结构施工图平面整体表示方法,随着与国外交流的增加,我国也采用了此种方法,并颁布了标准制造详图应用于结构施工详图中。自1996年11月第一本平法标准图集96G101颁布以来,迄今已有五本平法标准图集被批准颁布。平法的诞生,极大地提高了结构设计的效率,大幅度解放了生产力。在当前国内的房屋开发中,混凝土结构和剪力墙结构所占比重很大,钢筋工程显得尤为重要,平法制图识图与计算对工程效益的影响可谓举足轻重,但市场上关于平法的书数量较少,能熟练运用平法制图计算的专业人员更是为数不多,为满足平法钢筋方面相关技术人员的需要,帮助广大平法钢筋从业人员系统地学习、掌握及运用平法钢筋的专业技术知识,特编写了此书。

由于编者水平有限,尽管尽心尽力,反复推敲核实,仍不免有疏漏或未尽之处,恳请有关专家和读者提出宝贵意见予以批评指正,以便作进一步修改和完善。

编者

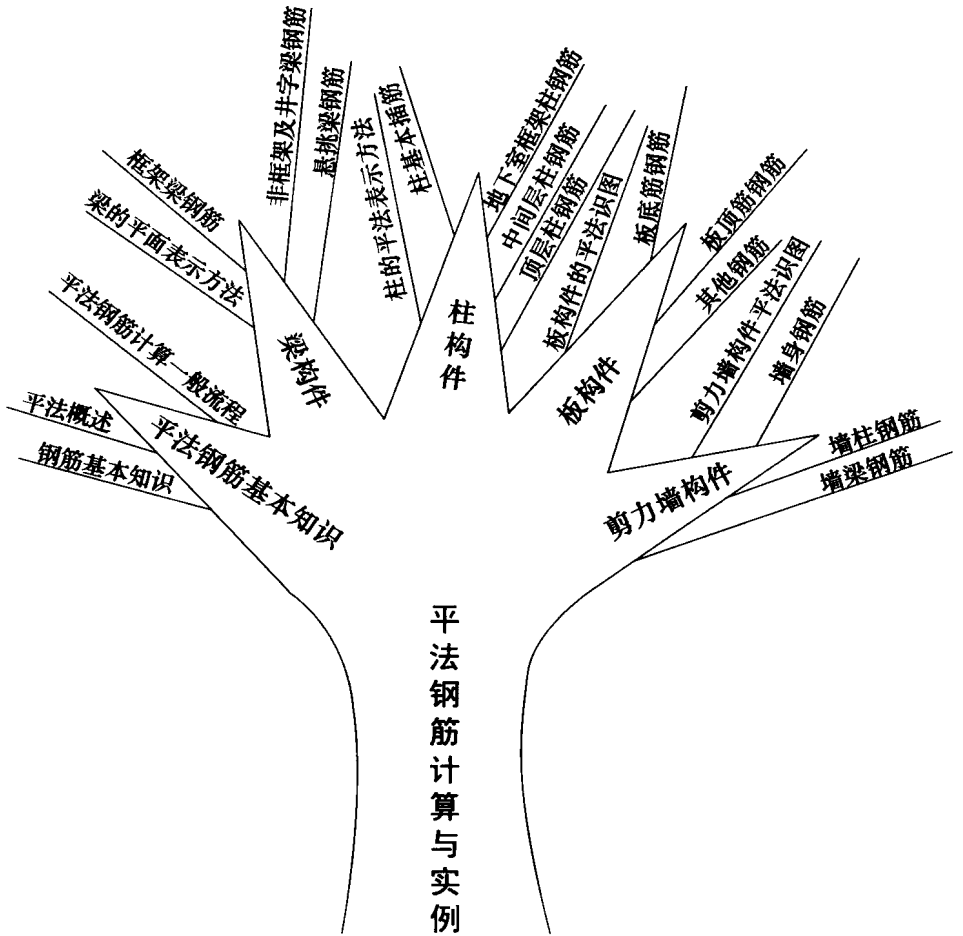
2011年6月

目 录

本书知识结构树	1
第一章 平法钢筋基本知识	3
本章知识体系	3
◆ 知识树 1——钢筋基本知识	4
◆ 知识树 2——平法钢筋计算一般流程	5
分支一 钢筋基本知识	6
分支二 平法概述	11
分支三 平法钢筋计算一般流程	17
第二章 梁构件	35
本章知识体系	35
◆ 知识树 1——梁的平法表示方法	36
◆ 知识树 2——框架梁钢筋	37
分支一 梁的平法表示方法	38
分支二 框架梁钢筋	52
分支三 非框架梁及井字梁钢筋	74
分支四 悬挑梁钢筋	79
第三章 柱构件	84
本章知识体系	84
◆ 知识树 1——柱的平法表示方法	85
◆ 知识树 2——柱基础插筋	86
◆ 知识树 3——地下室框架柱钢筋	87
分支一 柱的平法表示方法	88
分支二 柱基础插筋	95
分支三 地下室框架柱钢筋	101
分支四 中间层柱钢筋	106
分支五 顶层柱钢筋	114
第四章 板构件	126
本章知识体系	126
◆ 知识树 1——板构件的平法识图	127

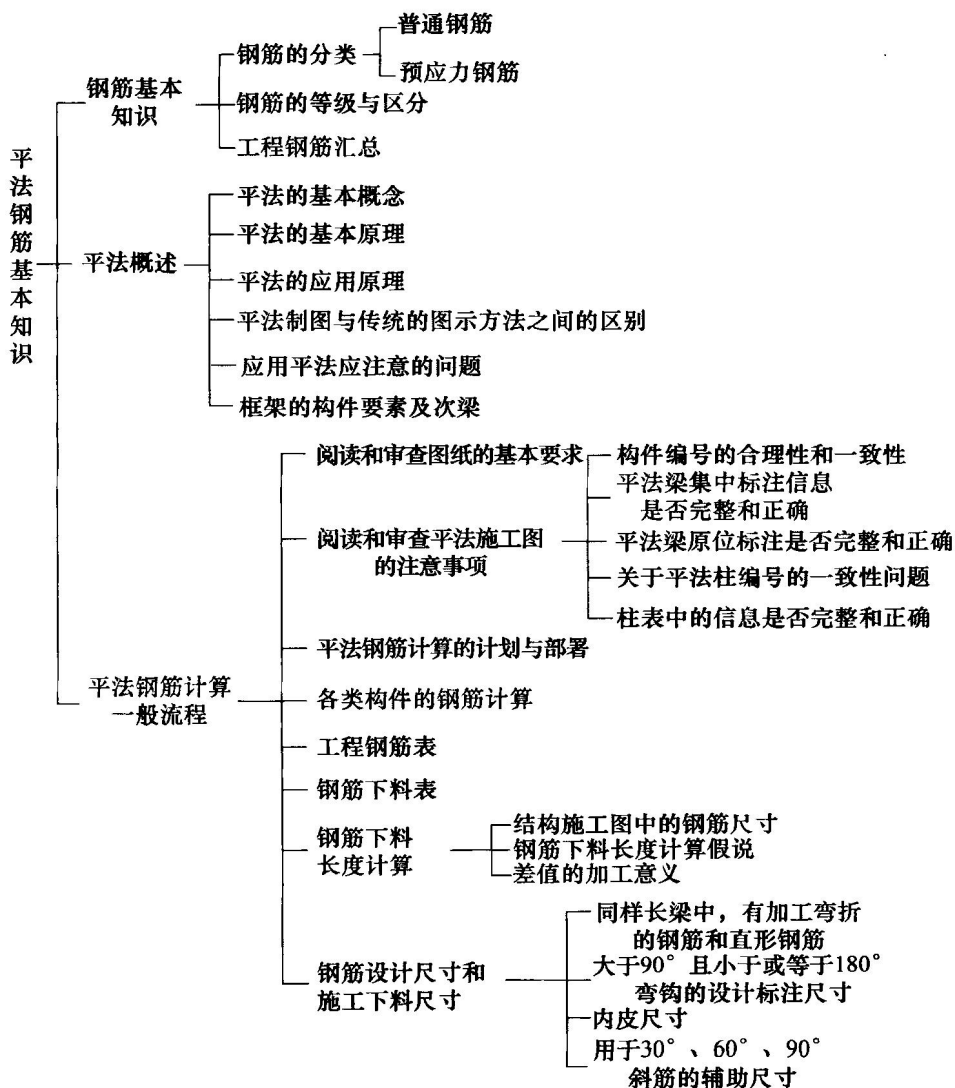
◆ 知识树 2——扣筋的计算方法	128
分支一 板构件的平法识图	129
分支二 板底筋	147
分支三 板顶筋	156
分支四 其他钢筋	166
第五章 剪力墙构件	174
本章知识体系	174
◆ 知识树 1——剪力墙构件平法识图	175
◆ 知识树 2——墙身钢筋	176
分支一 剪力墙构件平法识图	177
分支二 墙身钢筋	185
分支三 墙柱钢筋	196
分支四 墙梁钢筋	204
参考文献	214

本书知识结构树

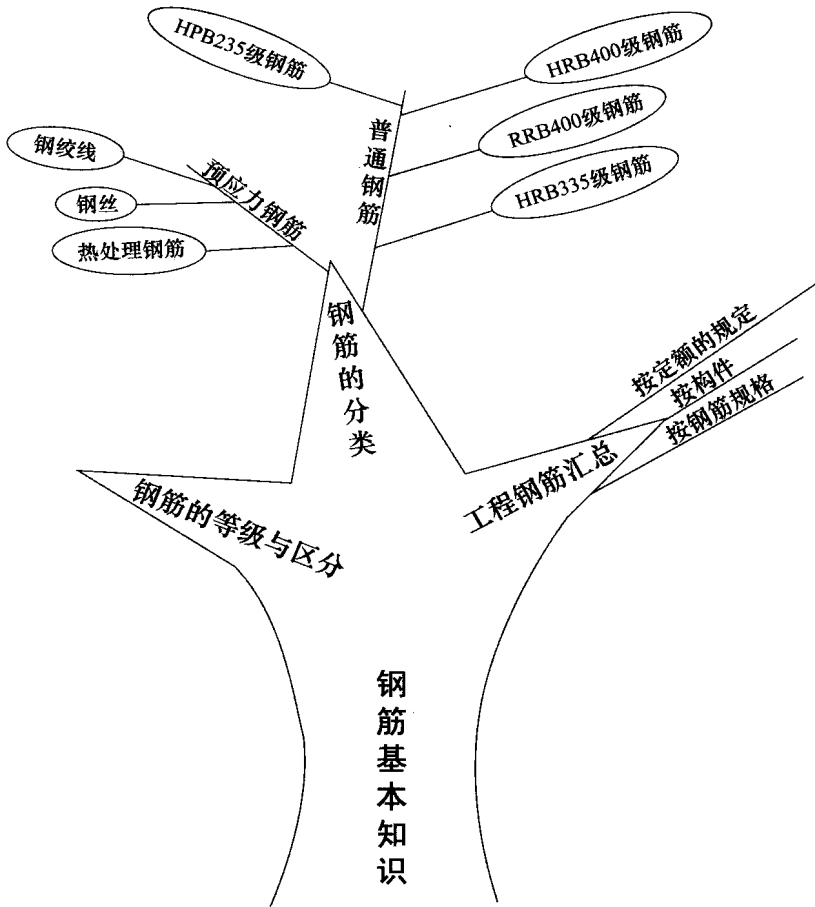


第一章 平法钢筋基本知识

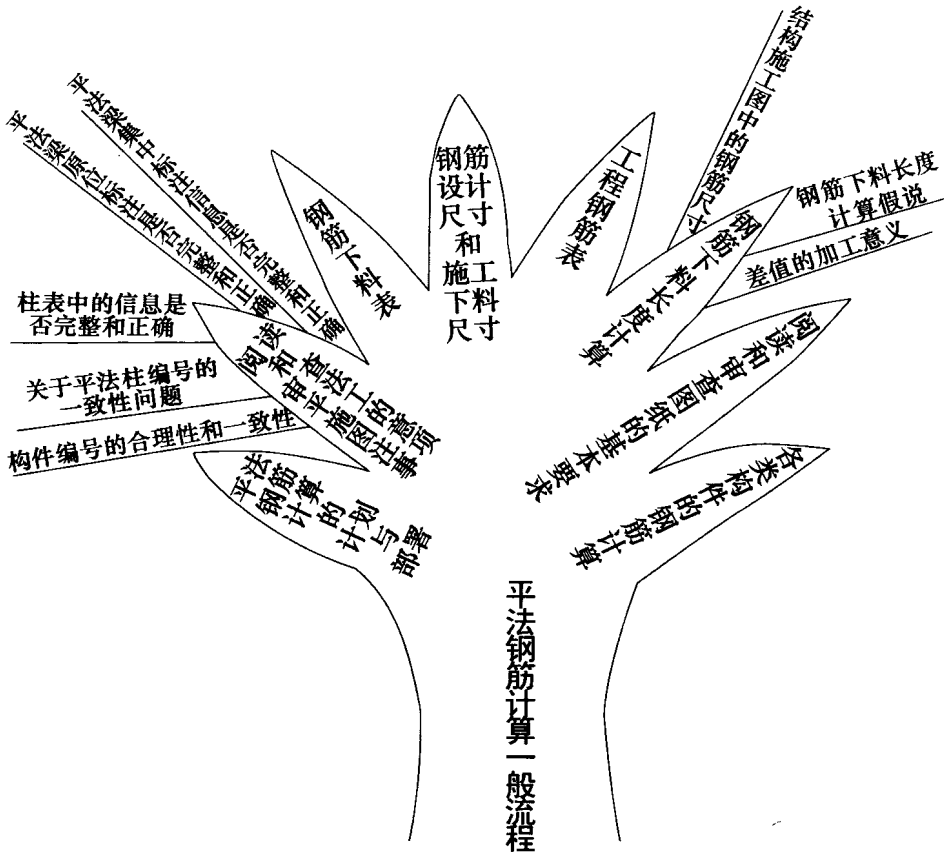
本章知识体系



◆ 知识树 1——钢筋基本知识



◆ 知识树 2——平法钢筋计算一般流程



分支一 钢筋基本知识

【要 点】

本分支主要介绍钢筋的分类、钢筋的等级与区分及工程钢筋汇总等内容。

【解 释】

◆ 钢筋的分类

1. 普通钢筋

普通钢筋是指用于钢筋混凝土结构中的钢筋和预应力混凝土结构中的非预应力钢筋。用于钢筋混凝土结构的热轧钢筋分为 HPB235、HRB335、HRB400 和 RRB400 四个级别。《混凝土结构设计规范》(GB 50010—2002) 规定,普通钢筋应采用 HRB400 级和 HRB335 级钢筋。

HPB235 级钢筋:光圆钢筋,公称直径范围为 8~20 mm,推荐直径为 8 mm、10 mm、12 mm、16 mm、20 mm,在实际工程中只用作板、基础和荷载不大的梁、柱的受力主筋、箍筋以及其他构造钢筋。

HRB335 级钢筋:月牙纹钢筋,公称直径范围为 6~50 mm,推荐直径为 6 mm、8 mm、10 mm、12 mm、16 mm、20 mm、25 mm、32 mm、40 mm 和 50 mm,是混凝土结构的辅助钢筋,在实际工程中也主要用作结构构件中的受力主筋。

HRB400 级钢筋:月牙纹钢筋,公称直径范围及推荐直径和 HRB335 钢筋一样,是混凝土结构的主要钢筋,在实际工1 程中主要用作结构构件中的受力主筋。

RRB400 级钢筋:月牙纹钢筋,公称直径范围为 8~40 mm,推荐直径为 8 mm、10 mm、12 mm、16 mm、20 mm、25 mm、32 mm 和 40 mm。这种钢筋强度虽高,但疲劳性能、冷弯性能及可焊性较差,其应用受到一定限制。

月牙纹钢筋形状见图 1-1。

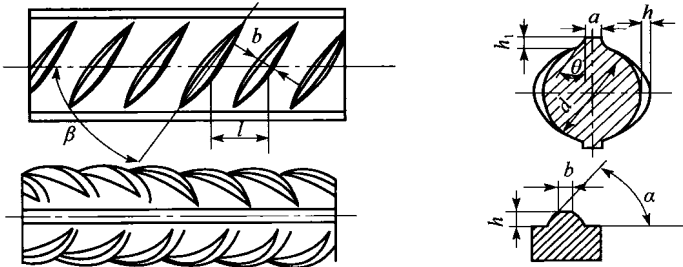


图 1-1 月牙纹钢筋形状

d —钢筋内径; a —横肋斜角; h —横肋高度; β —横肋与轴线夹角;
 h_1 —纵肋高度; θ —纵肋斜角; a_1 —纵肋顶宽; l —横肋间距; b —横肋顶宽

2. 预应力钢筋

预应力钢筋宜优先采用钢绞线和钢丝,也可采用热处理钢筋。

钢绞线:钢绞线是由多根高强钢丝绞合在一起形成的,有3股和7股两种,多用于后张预应力大型构件。

预应力钢丝:预应力钢丝主要是消除应力钢丝,它的外形有光面、螺旋肋、三面刻痕三种。

热处理钢筋:热处理钢筋包括40Si2Mn、48Si2Mn及45Si2Cr几种型号,它们都是以盘条形式供应的,无需焊接、冷拉,施工方便。

◆ 钢筋的等级与区分

在建筑行业中,旧标准通常把屈服强度在300 MPa以上的钢筋称为Ⅱ级钢筋,屈服强度在400 MPa以上的钢筋称为Ⅲ级钢筋,屈服强度在500 MPa以上的钢筋称为Ⅳ级钢筋。

而在新标准《混凝土结构设计规范》(GB 50010—2002)中,Ⅱ级钢筋改称HRB335级钢筋,Ⅲ级钢筋改称HRB400级钢筋。这两种钢筋的相同点是:均属于普通低合金热轧钢筋;均属于带肋钢筋(即通常说的螺纹钢);均可用于普通钢筋混凝土结构工程中。

不同点主要如下。

(1) 钢种不同(化学成分不同),HRB335级钢筋是20MnSi;而HRB400级钢筋是20MnSiV或20MnSiNb或20MnTi等。

(2) 强度不同,HRB335级钢筋的抗拉、抗压设计强度是300 MPa;HRB400级钢筋的抗拉、抗压设计强度是360 MPa。

(3) 因钢筋的化学成分和极限强度不同,故在韧性、冷弯、抗疲劳等性能方面也不相同。在公称直径和长度都相等的情况下,两种钢筋的理论重量是一样的。

两种钢筋在混凝土中对锚固长度的要求是不同的。钢筋的锚固长度和钢筋的抗拉强度、混凝土的抗拉强度及钢筋的外形有关。

◆ 工程钢筋汇总

从工程施工的钢筋备料需要和工程预算的需要出发,都需要进行钢筋工程量汇总工作。

常用的钢筋工程量汇总有以下三种形式。

(1) 按钢筋规格汇总。

分别按照HPB235级钢筋、HRB335级钢筋及HRB400级钢筋进行钢筋工程量汇总。

在每种级别钢筋汇总中,应分别按照不同的钢筋规格来进行钢筋工程量汇总。钢筋的规格按直径(mm)的级差排列,如:6,8,10,12,14,16,18,20,22,25…

(2) 按构件汇总。

分别按柱、墙、梁、板、楼梯、基础等构件进行钢筋工程量汇总。

在每种构件的钢筋工程量汇总中,可采用上述的方式进行汇总,即:分别按照 HPB235 级钢筋、HRB335 级钢筋及 HRB400 级钢筋进行钢筋工程量汇总。

在每种级别钢筋汇总中,应分别按不同的钢筋规格来进行钢筋工程量汇总。

(3) 按定额的规定进行钢筋工程量汇总。

不同的定额对钢筋工程量的划分也各有不同,故应具体问题具体分析。例如,有的定额按照“直径在 10 mm 以内”、“直径在 10 mm 以上、20 mm 以内”和“直径在 20 mm 以上”来划分钢筋工程量。

“直径在 10 mm 以内”的钢筋包括直径为 6 mm、8 mm、10 mm 的钢筋。

“直径在 10 mm 以上、20 mm 以内”的钢筋包括直径为 12mm、14 mm、16 mm、18 mm、20 mm 的钢筋。

“直径在 20 mm 以上”的钢筋包括直径为 22 mm、25 mm 以及更大的钢筋。

若定额是直接按照不同直径的钢筋进行计价,就不需对不同直径的钢筋进行汇总。

【相关知识】

◆ 钢材的分类方式

钢材的分类方式见图 1-2。

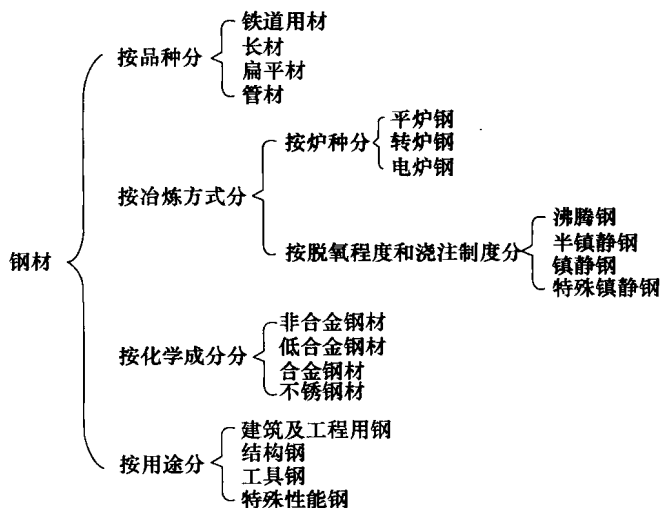


图 1-2 钢材分类方式

◆ 钢材的品种

钢材按品种划分,见表 1-1。在建筑工程结构中,主要使用的钢材有“钢筋”

和“线材”两种。

表 1-1 钢材品种划分

钢材品种	描述
型材	型材是指断面形状如字母 H、I、U、L、Z、T 等较复杂形状的钢材。按断面高度分为大型型钢、中小型型钢。型材广泛应用于国民经济各部门,如工字钢主要用于建筑构件、桥梁制造、船舶制造;槽钢主要用于建筑结构、车辆制造;窗框钢主要用于工业和民用建筑等
棒材	棒材是指断面形状为圆形、方形、矩形(包括扁形)、六角形、八角形等简单断面,通常以直条交货的钢材,不包括混凝土钢筋
钢筋	钢筋是指钢筋混凝土和预应力混凝土用钢材,其横截面为圆形,有时为带有圆角的方形,通常以直条交货,但不包括线材轧机生产的钢材。按加工工艺分为热轧钢筋、冷轧(拔)钢筋和其他钢筋;按品种分为光圆钢筋、带肋钢筋和扭转钢筋;按强度分为 I 级(235 MPa 以上)、II 级(335 MPa 以上)、III 级(400 MPa 以上)、IV 级(590 MPa 以上)和 V 级(1350 MPa 以上)钢筋
线材 (盘条)	线材是指经线材轧机热轧后卷成盘状交货的钢材,又称盘条。含碳量 0.6% 以上的线材俗称硬线,一般用作钢帘线、钢纤维和钢绞线等制品原料;含碳量 0.6% 以下的线材俗称软线。线材主要用于建筑和拉制钢丝及其制品。热轧线材直接使用时多用于建筑业,作为光圆钢筋
钢板	钢板是一种宽厚比和表面积都很大的扁平钢材,按厚度不同分薄板(厚度小于 4 mm)、中板(厚度为 4~25 mm)和厚板(厚度大于 25 mm)三种
钢管	钢管是一种中空截面的长条钢材,按其截面形状不同可分圆管、方形管、六角形管和各種异形截面钢管。按加工工艺不同又可分为无缝钢筋和焊管钢筋两大类

【实例分析】

【例 1-1】 怎样识别劣质钢筋?

【解】 劣质钢筋采用的是报废的钢轨和回收的旧钢铁。它是由个体小厂小高炉冶炼而成的,其拉伸、弯曲、伸长率等指标很难合格,大都含碳量高、硬、脆、延伸率低。国家标准要求钢筋应弯曲 180° 不裂,但有些劣质钢筋落到地上就断成几截。这种劣质钢筋若用到工程上,会造成很大的危害。近几年来,我国劣质钢材的产量每年达几百万吨,给工程和生命财产安全留下了极大的隐患。故识别劣质钢筋是施工人员的职责,同样也是施工人员安全生产的需要。可从以下几方面来识别劣质钢筋。