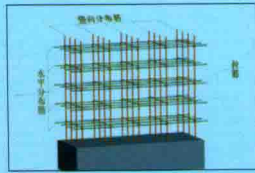
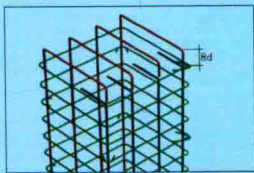
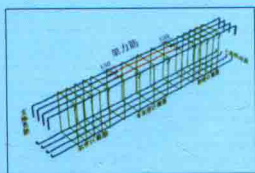




人民交通出版社“十三五”
土建类专业规划教材

新平法识图与 钢筋计算 (第二版)

主 编 肖明和 高玉灿 范忠波



本书配有钢筋平法多媒体教学系统课件、视频和学习充值卡
视频含有钢筋三维模拟实例



人民交通出版社股份有限公司
China Communications Press Co., Ltd.



人民交通出版社“十三五”
土建类专业规划教材

新平法识图与钢筋计算

Xin Pingfa Shitu yu Gangjin Jisuan

(第二版)

主 编 肖明和 高玉灿 范忠波

本书配有钢筋平法多媒体教学系统课件、视频和学习充值卡
视频含有钢筋三维模拟实例



人民交通出版社股份有限公司
China Communications Press Co., Ltd.

内 容 提 要

本书是根据最新颁布的《混凝土结构施工图平面整体表示方法制图规则和构造详图》(16G101)图集而编写的配套学习教材,详细阐述了梁、柱、剪力墙、板、基础、楼梯的制图规则及构造要求,并通过三维图形仿真显示构件来讲解平法识图和钢筋计算规则。本书图文并茂、通俗易懂、注重实用、重点突出,且每章后附有大量实训题,可供读者巩固和练习。书中配套的钢筋平法多媒体讲座视频,可供教师教学参考,也可方便自学者学习。

本书既可作为土建类高职高专院校的实训教材,也可供在职人员培训及工程技术人员参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

新平法识图与钢筋计算 / 肖明和,高玉灿,范忠波

主编. — 2版. — 北京:人民交通出版社股份有限公司,
2017.8

ISBN 978-7-114-13913-0

I. ①新… II. ①肖…②高…③范… III. ①钢筋混凝土结构—建筑构图—识图—高等职业教育—教材②钢筋混凝土结构—结构计算—高等职业教育—教材 IV.

①TU375

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 137337 号

书 名:新平法识图与钢筋计算(第二版)

著 作 者:肖明和 高玉灿 范忠波

责任编辑:李 坤 李 娜

出版发行:人民交通出版社股份有限公司

地 址:(100011)北京市朝阳区安定门外外馆斜街3号

网 址:<http://www.ccpres.com.cn>

销售电话:(010)59757973

总 经 销:人民交通出版社股份有限公司发行部

经 销:各地新华书店

印 刷:北京鑫正大印刷有限公司

开 本:787×1092 1/16

印 张:12

字 数:228 千

版 次:2012 年 6 月 第 1 版

2017 年 8 月 第 2 版

印 次:2017 年 12 月 第 2 版 第 2 次印刷 总第 14 次印刷

书 号:ISBN 978-7-114-13913-0

定 价:41.00 元

(有印刷、装订质量问题的图书由本公司负责调换)

第二版前言

混凝土结构施工图平面整体表示方法(简称“平法”)已在土木工程界广泛应用,结构设计师、建造师、造价工程师、监理工程师、预算员有各类工程技术人员接触的结构施工图也基本采用平法表示。平法不仅在实际工程中产生了巨大影响,而且对教育与研究的影响也已逐渐显现。高等院校土建类专业是培养建筑技术人才的摇篮,一直承担为国家培养、输送专业技术人才之重任。随着平法在建筑行业的全面运用,对于土建相关专业学生而言,看懂平法表示的结构施工图,根据平法进行施工、监理、造价计量、设计等是他们将来需要掌握的基本知识。而高等院校中开设平法课程的院校,有些也只是在建筑结构课程中作简单的介绍,这就导致了学生毕业后无法真正读懂施工图纸,应届毕业生难以真正满足建筑行业的市场要求。《新平法识图与钢筋计算》正是基于建筑职业教学需求而编写的一本实训型教材。

平法内容丰富,比较理论和抽象,要学好平法知识较为困难。本书是根据2016年9月颁布的最新的《混凝土结构施工图平面整体表示方法制图规则和构造详图》而编写的配套学习教材,详细阐述了梁、柱、剪力墙、板、基础、楼梯的制图规则及构造要求,并通过三维图形仿真显示构件来讲解平法识图和钢筋计算规则。本书图文并茂、通俗易懂、注重实用、重点突出,且每章后附有大量实训题,可供学生巩固和练习。

限于时间和编写水平,书中难免会存在疏漏和不足之处,恳请广大读者批评指正。

编者
2017年5月

第一版前言

目前混凝土结构施工图平面整体表示方法(简称“平法”)已在全国结构工程中全面应用,平法标注已得到了结构设计师、建造师、造价师、监理师、预算人员和技术工人的普遍采用。平法不仅在建筑工程界已经产生了巨大影响,而且对教育界、研究界的影响也已逐渐显现。高等院校土建类专业是建筑技术人才的摇篮,一直承担为国家培养、输送专业技术人才之重任。随着混凝土结构施工图平面整体表示方法在建筑行业的全面运用,对于土建相关专业学生而言,看懂平法表示的施工结构图,根据平法进行工程施工、工程监理、工程造价、工程设计等是他们将来需要面临的基本工作。而高等院校中开设平法钢筋相关课程的院校很少,有些也只是在建筑结构课程中作简单的介绍,这就导致了学生毕业后无法真正读懂施工图纸,应届毕业生难以真正满足建筑行业的市场要求。《新平法识图与钢筋计算》正是基于建筑职业教学需求而编写的一本实训型教材。

混凝土结构施工图平面整体表示方法内容丰富,比较理论和抽象,要学好平法知识较为困难。本书是根据2011年9月颁布的最新的《混凝土结构施工图平面整体表示方法制图规则和构造详图》而编写的一本配套学习教材,详细阐述了梁、柱、剪力墙、板、基础、楼梯的制图规则及构造要求。通过三维图形仿真显示构件来讲解平法识图和钢筋计算规则。本书图文并茂、通俗易懂、注重实用、重点突出,每章节后面附有大量实训题,可供学生巩固和练习。

全书共分7章:第1章、第2章由肖明和编写;第3章、第4章由张保生和申其中进行了编写和改编;第5章由夏玉英编写;第6章由赵继伟编写;第7章由郑永波编写。本书所有三维插图由范忠波绘制。本书由吕振卫担任主审。

限于时间和编写水平,书中难免会存在疏漏和不足之处,恳请广大读者批评指正。

编者

2012年5月

目 录

第一章 平法识图与钢筋计算基础知识	1
第一节 平法基础知识	1
第二节 钢筋工程量计算的基础知识	5
第二章 梁平法识图与钢筋长度计算	11
第一节 梁的平面标注方式	11
第二节 梁截面标注方式	21
第三节 梁钢筋构造三维图解与计算	22
第四节 梁钢筋工程量计算实例	35
本章练习题	39
第三章 柱平法识图与钢筋长度计算	43
第一节 柱列表标注方式	43
第二节 柱截面标注方式	45
第三节 柱钢筋构造三维图解与计算	46
第四节 柱钢筋长度计算工程案例实训	60
本章练习题	62
第四章 剪力墙平法识图与钢筋长度计算	65
第一节 剪力墙列表标注方式	65
第二节 剪力墙截面标注方式	70
第三节 剪力墙钢筋构造三维图解与计算	72
第四节 剪力墙钢筋计算工程案例实训	81
本章练习题	83
第五章 板平法识图与钢筋计算	86
第一节 有梁楼盖板平法识图	86
第二节 无梁楼盖板平法识图	89

第三节 板钢筋构造三维图解与计算	90
第四节 板钢筋计算工程案例实训	95
本章练习题	98
第六章 基础平法识图与钢筋长度计算	100
第一节 独立基础平法识图	100
第二节 独立基础钢筋构造三维图解与计算	109
第三节 条形基础平法识图	110
第四节 条形基础钢筋构造三维图解与计算	115
第五节 筏形基础的平法识图	117
第六节 筏形基础钢筋构造三维图解与计算	125
第七节 基础钢筋计算工程案例实训	134
本章练习题	136
第七章 楼梯平法识图与钢筋长度计算	140
第一节 板式楼梯平法识图	140
第二节 板式楼梯的钢筋构造三维图解与计算	144
第三节 板式楼梯钢筋计算工程案例实训	149
本章练习题	150
第八章 钢筋算量要点汇总及案例	152
第一节 钢筋算量的基本内容	152
第二节 钢筋算量总体思路	153
第三节 梁平法识图与计算规定	154
第四节 柱平法识图与计算规定	158
第五节 墙平法识图与计算规定	161
第六节 板平法识图与计算规定	164
第七节 基础平法识图与计算规定	166
第八节 楼梯平法识图与计算规定	169
第九节 案例汇总练习	170
参考文献	180

第一章 平法识图与钢筋计算基础知识

第一节 平法基础知识

一、什么是平法

平法是指混凝土结构施工图平面整体表示方法,即将构件的结构尺寸、标高、构造、配筋等信息,按照平面整体表示方法的制图规则,直接标示在各类构件的结构平面布置图上,再与标准构造图相配合,构成一套完整、简洁、明了的结构施工图,是我国结构施工图设计方法的重大创新。

平法于 1995 年由山东大学陈青来教授提出和创编,并通过了建设部科技成果鉴定,被国家科委列为“九五”国家级科技成果重点推广计划项目,是国家重点推广的科技成果。由中国建筑标准设计研究院编制的《混凝土结构施工图平面整体表示方法制图规则和构造详图》(G101)系列图集是国家建设标准设计图集,自 2003 年开始,平法在全国推广应用于结构设计、施工、监理等各个领域。

二、平法的特点

我国的建筑结构施工图设计经历了三个阶段:第一阶段,新中国成立初期至 20 世纪 90 年代末的详图法(又称配筋图);第二阶段,20 世纪 80 年代初期至 90 年代初在东南沿海开放城市应用的梁表法;第三阶段,从 20 世纪 90 年代至今普及的平法。经过实践证明,平法有以下优点:

- (1)采用标准化的设计制图规则,表达数字化、符号化,单张图纸的信息量大且集中。
- (2)构件分类明确、层次清晰、表达准确,设计速度快,效率成倍提高。
- (3)使设计者易掌握全局,易进行平衡调整,易修改,易校审,改图可不牵连其他构件,易控制设计质量。
- (4)大幅度降低设计成本,与传统方法相比图纸量减少 70% 左右,综合设计工日减少 2/3 以上。
- (5)平法施工图更便于施工管理,传统施工图在施工过程中逐层验收梁等构件的钢筋时

需反复查阅大宗图纸,而平法施工图中一张图就包括了一层梁等构件的全部数据。

平法施工图的表达方式主要有平面注写方式、列表注写方式和截面注写方式三种,各种表达方式基本遵循同一性的注写顺序,即:

- (1) 构件编号及整体特征。
- (2) 构件截面尺寸。
- (3) 构件配筋信息。
- (4) 构件标高等其他必要的说明。

三、平法的现状

2016年9月由中国建筑标准设计研究院编制的《混凝土结构施工图平面整体表示方法制图规则和构造详图》16G101-1(图1-1)、16G101-2、16G101-3系列图集替代了原11G101系列图集。



图 1-1 16G101-1 图集封面

最新执行的 16G101 图集包含:

16G101-1《混凝土结构施工图平面整体表示方法制图规则和构造详图(现浇混凝土框架、剪力墙、梁、板)》(替代 11G101-1)。

16G101-2《混凝土结构施工图平面整体表示方法制图规则和构造详图(现浇混凝土板式楼梯)》(替代 11G101-2)。

16G101-3《混凝土结构施工图平面整体表示方法制图规则和构造详图(独立基础、条形基础、筏板基础、桩基础)》(替代 11G101-3)。

四、如何学好平法

用平法表示的建筑施工图是工程设计、施工、监理、招投标、审计最重要的依据,因此平法是建筑工程技术、工程监理、工程造价等相关专业的学生必须掌握的重点专业知识之一。平法已经在工程实践中得到广泛应用,但作为教学内容的时间还很短。不掌握平法,就不能够完整地看懂结构施工图,继而不能根据结构施工图进行施工或预算,所以学好平法知识至关重要。

平法图集包括制图规则和构造详图两部分:制图规则是设计人员绘制平法施工图的制图依据,也是施工、造价人员阅读平法施工图的语言;构造详图是构件标准的构造做法,也是钢筋工程量计算的依据。平法的学习要领可归纳为系统梳理、要点记忆和构件对照。

1. 系统梳理

平法知识是一个系统体系,由墙、梁、板、柱、楼梯、基础几大构件组成,这些构件之间既有明显的关联性,又具有相对独立性。关联性指基础梁是柱和墙的支座,柱和墙是梁的支座,梁是板的支座;柱钢筋贯通,梁进柱锚固;梁钢筋贯通,板进梁锚固;基础主梁钢筋全部贯通,且须保持柱位置钢筋的连通,框架结构各构件关系如图 1-2 所示。相对独立性是指在平法施工图中,构件自成体系,无其他构件设计内容,即梁、板、柱配筋各自表示在一张图上。

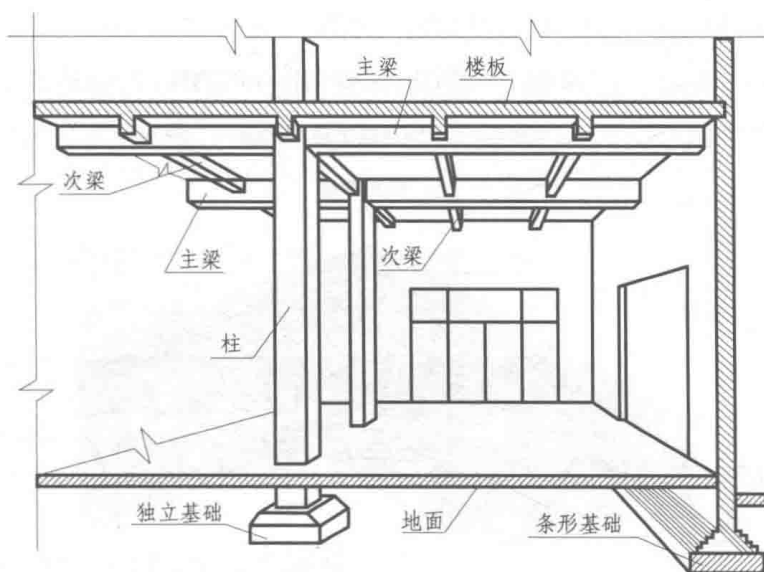


图 1-2 框架结构各构件关系示意图

2. 要点记忆

平法学习过程中,有些基本的要点知识是需要记忆的,如受拉钢筋抗震基本锚固长度

l_{aE} 、受拉钢筋非抗震基本锚固长度 l_{ab} 、受拉钢筋锚固长度修正系数 ζ_a 、混凝土保护层最小厚度、钢筋弯钩增加值等;另外,还有结构施工图中构件的识别符号,每一个符号代表一种类型的构件,如 KZ 代表框架柱, KL 代表框架梁, CL(L) 代表次梁, Q 代表剪力墙等,这些是学习平法识图的基本要点知识。

3. 构件对比

在 16G101 图集里,比较难理解的是节点构造详图(图 1-3、图 1-4),同类构件之间由于前提条件不同,节点构造也不同,所以构件对比不仅存在于不同构件之间,同类构件不同节点构造之间也可以对比记忆理解。不同构件之间,如顶层柱和框架梁之间,箍筋的计算规则是类似的,暗柱和剪力墙之间拉钩筋计算规则是类似的。同类构件之间,如在 16G101 图集中顶层柱有 1、2、3、4、5 五种不同的节点,在不同的条件下它们纵筋的长度计算有区别,如果单独记忆理解这五种节点构造是不容易的,但对比记忆其各自所需要的条件就相对容易多了。

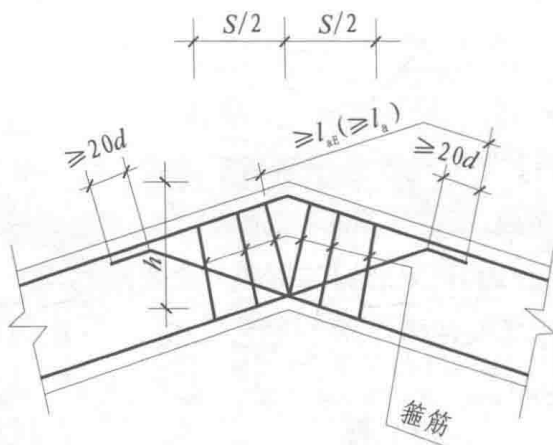


图 1-3 节点构造平面图示例

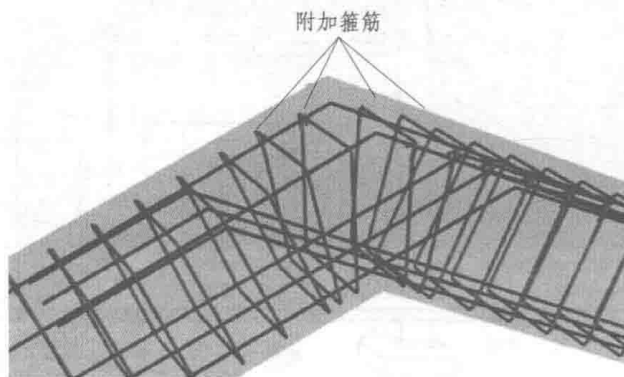


图 1-4 节点构造三维图示例

学习平法需要一个过程,最好的方法莫过于理论联系工程实践。本书给出的大量三维立体示意图,可化抽象为形象,化死记硬背为理解记忆,以循序渐进地深入学习。

第二节 钢筋工程量计算的基础知识

钢筋工程量计算的过程可概括为从结构平面图的钢筋标注出发,根据结构的特点和钢筋所在的部位,计算钢筋的长度和根数,最后得到钢筋的重量。各类定额都以钢筋重量作为钢筋工程量的计量标准。钢筋工程量计算还会用在钢筋下料长度的计算,就是根据平法施工图计算出每根钢筋的形状和细部尺寸,再考虑钢筋制作时的弯曲伸长率,这是钢筋工或者钢筋下料人员所需要掌握的。对于单根钢筋来说,预算长度和下料长度不同,预算长度按照钢筋的外皮计算,下料长度按照钢筋的中轴线计算,例如一根预算长度为1m的钢筋,其下料长度是小于1m的,因为钢筋在弯曲的过程中会变长,如果按照1m下料,肯定会长出一些。囿于篇幅,本书不对钢筋下料长度计算作详细介绍,读者可参考相关书籍。

钢筋工程量计算的前提是正确认识和理解平法施工图,掌握平法的规则和节点构造,这也是施工人员和监理人员所必须具备的技能。在钢筋工程量计算时,需要了解的基本知识主要包括以下几方面。

一、钢筋符号及标注

1. 钢筋符号

《混凝土工程施工质量验收规范》(GB 50204—2015)及16G101图集中将钢筋种类分为HPB300、HRB335、HRB400、HRB500四种级别。在结构施工图中,为了区别钢筋的级别,每一个等级用一个符号来表示,如HPB300用 Φ 表示(旧称“一级钢”),HRB335用 Φ 表示(旧称“二级钢”),HRB400用 Φ 表示(旧称“三级钢”),HRB500用 Φ 表示(旧称“四级钢”)。

2. 钢筋标注

在结构施工图中,构件的钢筋标注要遵循一定的标准:

(1)纵筋需标注钢筋的根数、直径和等级,如4 Φ 25,其中4表示钢筋的根数,25表示钢筋的直径, Φ 表示钢筋等级为HRB400钢筋。

(2)箍筋需标注钢筋的等级、直径和相邻钢筋中心距,如 Φ 10@100,其中10表示钢筋直径,@为中心距符号,100表示相邻钢筋的中心距离, Φ 表示钢筋等级为HPB300钢筋。

二、钢筋的混凝土保护层最小厚度

为了保护钢筋在混凝土内部不被侵蚀,并保证钢筋与混凝土之间的黏结力,钢筋混凝土构件都必须设置保护层,最外层钢筋外边缘到混凝土表面的距离称为混凝土保护层。影响保护层厚度的四大因素有环境类别、构件类型、混凝土强度等级、结构设计年限。

环境类别的确定见表 1-1,不同环境类别混凝土保护层的最小厚度取值见表 1-2。

混凝土结构环境类别表 表 1-1

环境类别	条 件
一	室内干燥环境; 无侵蚀性静水浸没环境
二 a	室内潮湿环境; 非严寒和非寒冷地区的露天环境; 非严寒和非寒冷地区与无侵蚀性的水或土壤直接接触的环境; 严寒和寒冷地区的冰冻线以下与无侵蚀性的水或土壤直接接触的环境
二 b	干湿交替环境; 水位频繁变动环境; 严寒和寒冷地区的露天环境; 严寒和寒冷地区的冰冻线以上与无侵蚀性的水或土壤直接接触的环境
三 a	严寒和寒冷地区冬季水位变动区环境; 受除冰盐影响环境; 海风环境
三 b	盐渍土环境; 受除冰盐作用环境; 海岸环境
四	海水环境
五	受人为或自然的侵蚀性物质影响的环境

混凝土保护层的最小厚度 表 1-2

环境类别	板、墙 (mm)	梁、柱 (mm)
一	15	20
二 a	20	25
二 b	25	35
三 a	30	40
三 b	40	50

对于受力钢筋,其混凝土保护层最小厚度的确定要特别注意以下两点:

- (1)混凝土强度等级不大于 C25 时,表 1-2 中保护层厚度值应增加 5mm。
- (2)基础底面钢筋的保护层厚度,有混凝土垫层时应从垫层顶面算起,且不应小于 40mm。

三、钢筋锚固值

为了使钢筋和混凝土共同受力,使钢筋不被从混凝土中拔出来,需要把钢筋伸入支座处,其伸入支座的长度除了满足设计要求外,还要不小于钢筋的基本锚固长度,在 16G101-1 图集第 57 页对受拉钢筋基本锚固长度做出了规定,见表 1-3。

受拉钢筋基本锚固长度 l_{ab} 表 1-3a

钢筋种类		混凝土强度等级							
		C20	C25	C30	C35	C40	C45	C50	C55 ≥C60
HPB300		39d	34d	30d	28d	25d	24d	23d	22d 21d
HRB335、HRBF335		38d	33d	29d	27d	25d	23d	22d	21d 21d
HRB400、HRBF400、 RRB400		—	40d	35d	32d	29d	28d	27d	26d 25d
HRB500、HRBF500		—	48d	43d	39d	36d	34d	32d	31d 30d

抗震设计时受拉钢筋基本锚固长度 l_{abE} 表 1-3b

钢筋种类 及抗震等级		混凝土强度等级							
		C20	C25	C30	C35	C40	C45	C50	C55 ≥C60
HPB300	一、二级	45d	39d	35d	32d	29d	28d	26d	25d 24d
	三级	41d	36d	32d	29d	26d	25d	24d	23d 22d
HRB335、 HRBF335	一、二级	44d	38d	33d	31d	29d	26d	25d	24d 24d
	三级	40d	35d	31d	28d	26d	24d	23d	22d 22d
HRB400、 HRBF400	一、二级	—	46d	40d	37d	33d	32d	31d	30d 29d
	三级	—	42d	37d	34d	30d	29d	28d	27d 26d
HRB500、 HRBF500	一、二级	—	55d	49d	45d	41d	39d	37d	36d 35d
	三级	—	50d	45d	41d	38d	36d	34d	33d 32d

16G1011 图集关于锚固值的规定,见表 1-4。

受拉钢筋锚固长度 l_a 表 1-4a

钢筋种类		混凝土强度等级															
		C20	C25		C30		C35		C40		C45		C50		C55		≥C60
		$d \leq 25$	$d \leq 25$	$d > 25$	$d \leq 25$	$d > 25$	$d \leq 25$	$d > 25$	$d \leq 25$	$d > 25$	$d \leq 25$	$d > 25$	$d \leq 25$	$d > 25$	$d \leq 25$	$d > 25$	$d \leq 25$ $d > 25$
HPB300		39d	34d	—	30d	—	28d	—	25d	—	24d	—	23d	—	22d	—	21d —
HRB335、HRBF335		38d	33d	—	29d	—	27d	—	25d	—	23d	—	22d	—	21d	—	21d —
HRB400、 HRBF400、 RRB400		—	40d	44d	35d	39d	32d	35d	29d	32d	28d	31d	27d	30d	26d	29d	25d 28d
HRB500、HRBF500		—	48d	53d	43d	47d	39d	43d	36d	40d	34d	37d	32d	35d	31d	34d	30d 33d

受拉钢筋抗震锚固长度 l_{aE} 表 1-4b

钢筋种类 及抗震等级		混凝土强度等级																	
		C20		C25		C30		C35		C40		C45		C50		C55		≥ C60	
		$d \leq 25$		$d \leq 25$	$d > 25$	$d \leq 25$	$d > 25$	$d \leq 25$	$d > 25$	$d \leq 25$	$d > 25$	$d \leq 25$	$d > 25$	$d \leq 25$	$d > 25$	$d \leq 25$	$d > 25$	$d \leq 25$	$d > 25$
HPB300	一、二级	45d		39d	—	35d	—	32d	—	29d	—	28d	—	26d	—	25d	—	24d	—
	三级	41d		36d	—	32d	—	29d	—	26d	—	25d	—	24d	—	23d	—	22d	—
HRB335、 HRBF335	一、二级	44d		38d	—	33d	—	31d	—	29d	—	26d	—	25d	—	24d	—	24d	—
	三级	40d		35d	—	30d	—	28d	—	26d	—	24d	—	23d	—	22d	—	22d	—
HRB400、 HRBF400	一、二级	—		46d	51d	40d	45d	37d	40d	33d	37d	32d	36d	31d	35d	30d	33d	29d	32d
	三级	—		42d	46d	37d	41d	34d	37d	30d	34d	29d	33d	28d	32d	27d	30d	26d	29d
HRB500、 HRBF500	一、二级	—		55d	61d	49d	54d	45d	49d	41d	46d	39d	43d	37d	40d	36d	39d	35d	38d
	三级	—		50d	56d	45d	49d	41d	45d	38d	42d	36d	39d	34d	37d	37d	36d	32d	35d

受拉钢筋锚固长度 l_a 、抗震锚固长度 l_{aE} 和受拉钢筋锚固长度修正系数 ζ_a 表 1-4c

受拉钢筋锚固长度 l_a 、抗震锚固长度 l_{aE}	受拉钢筋锚固长度修正系数 ζ_a		
1. l_a 、 l_{aE} 不应小于 200mm。 2. 锚固长度修正系数 ζ_a 按本表取用,当多于一项时,可按连乘计算,但不应该小于 0.6。 3. 四级抗震时, $l_a = l_{aE}$	锚固条件		ζ_a
	环氧树脂涂层带肋钢筋		1.25
	施工过程中易受扰动的钢筋		1.10
	锚固区保护层厚度	3d	0.80
		5d	0.70

注: $l_a = \zeta_a l_{ab}$, $l_{aE} = \zeta_a E \zeta_a l_{ab}$ 。

四、搭接长度

钢筋的搭接长度是钢筋计算中的一个重要参数,16G101-1 图集对搭接长度的规定见表 1-5。

受拉钢筋搭接长度 l_a 表 1-5a

钢 筋 种 类	混凝土强度等级																
	C20		C25		C30		C35		C40		C45		C50		C55		≥C60
	$d \leq 25$	$d \leq 25$ $d > 25$	$d \leq 25$ $d > 25$	$d \leq 25$ $d > 25$	$d \leq 25$ $d > 25$	$d \leq 25$ $d > 25$	$d \leq 25$ $d > 25$	$d \leq 25$ $d > 25$	$d \leq 25$ $d > 25$	$d \leq 25$ $d > 25$	$d \leq 25$ $d > 25$	$d \leq 25$ $d > 25$	$d \leq 25$ $d > 25$	$d \leq 25$ $d > 25$	$d \leq 25$ $d > 25$	$d \leq 25$ $d > 25$	
HPB300	39d	34d	—	30d	—	28d	—	25d	—	24d	—	23d	—	22d	—	21d	—
HRB335, HRBF335	38d	33d	—	29d	—	27d	—	25d	—	23d	—	22d	—	21d	—	21d	—
HRB400, HRBF400 RRB400	—	40d	44d	35d	39d	32d	35d	29d	32d	28d	31d	27d	30d	26d	29d	25d	28d
HRB500, HRBF500	—	48d	53d	43d	47d	39d	43d	36d	40d	34d	37d	32d	35d	31d	34d	30d	33d

受拉钢筋抗震搭接长度 l_{aE} 表 1-5b

钢筋种类 及抗震等级		混凝土强度等级																	
		C20		C25		C30		C35		C40		C45		C50		C55		≥C60	
		$d \leq 25$		$d \leq 25$	$d > 25$	$d \leq 25$	$d > 25$	$d \leq 25$	$d > 25$	$d \leq 25$	$d > 25$	$d \leq 25$	$d > 25$	$d \leq 25$	$d > 25$	$d \leq 25$	$d > 25$	$d \leq 25$	$d > 25$
HPB300	一、二级	45d		39d	—	35d	—	32d	—	29d	—	28d	—	26d	—	25d	—	24d	—
	三级	41d		36d	—	32d	—	29d	—	26d	—	25d	—	24d	—	23d	—	22d	—
HRB335、 HRBF335	一、二级	44d		38d	—	33d	—	31d	—	29d	—	26d	—	25d	—	24d	—	24d	—
	三级	40d		35d	—	30d	—	28d	—	26d	—	24d	—	23d	—	22d	—	22d	—
HRB400、 HRBF400	一、二级	—		46d	51d	40d	45d	37d	40d	33d	37d	32d	36d	31d	35d	30d	33d	29d	32d
	三级	—		42d	46d	37d	41d	34d	37d	30d	34d	29d	33d	28d	32d	27d	30d	26d	29d
HRB500、 HRBF500	一、二级	—		55d	61d	49d	54d	45d	49d	41d	46d	39d	43d	37d	40d	36d	39d	35d	38d
	三级	—		50d	56d	45d	49d	41d	45d	38d	42d	36d	39d	34d	37d	33d	36d	32d	35d

注:1. 当直径不同的钢筋搭接时, l_l 、 l_{lE} 按直径较小的钢筋计算。
2. 任何情况下搭接长度都不应小于 300mm。
3. 式中 ζ_l 为纵向受拉钢筋搭接长度修正系数, 当纵向钢筋搭接接头百分率为表中取值的中间值时, 可按内插取值。

一、钢筋的连接

在施工过程中, 当钢筋不够长时(钢筋出厂长度一般是 9m), 需要进行连接。钢筋的主要连接方式有三种: 绑扎连接(图 1-5)、机械连接(图 1-6) 和焊接(图 1-7)。为了保证钢筋受力可靠, 对钢筋连接接头范围和接头加工质量有如下规定:

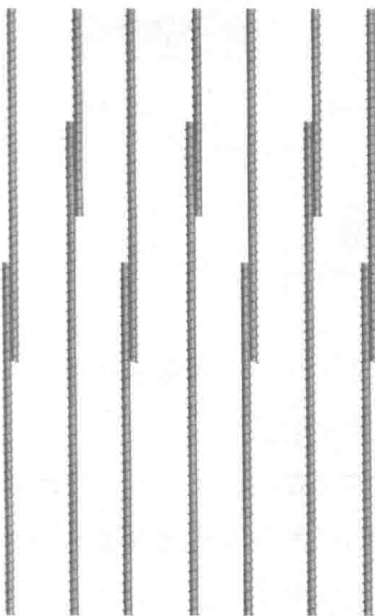


图 1-5 钢筋绑扎搭接示意图

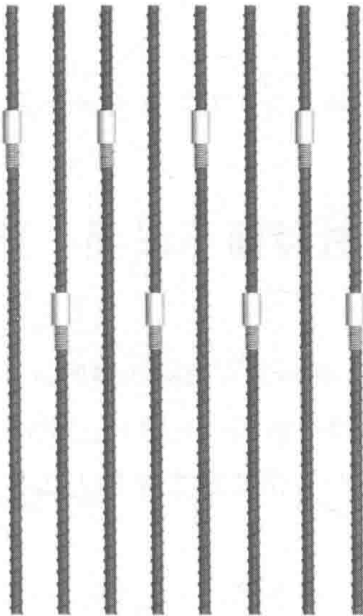


图 1-6 钢筋机械连接示意图

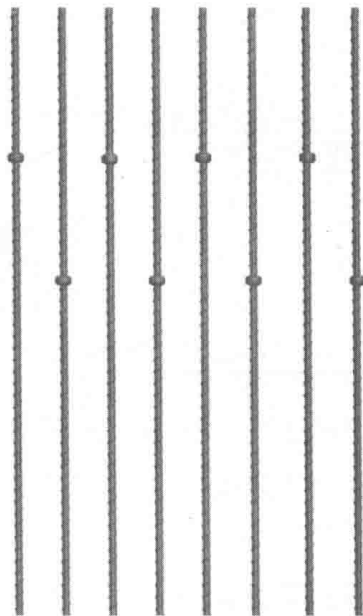


图 1-7 钢筋对焊示意图

- (1) 当受拉钢筋直径 > 25mm 及受压钢筋直径 > 28mm 时, 不宜采用绑扎搭接。
- (2) 轴心受拉及小偏心受拉构件中纵向受力钢筋不应采用绑扎搭接。

(3)纵向受力钢筋连接位置宜避开梁端、柱端箍筋加密区。如必须在此连接时,应采用机械连接或焊接。

六、钢筋质量

在钢筋工程量的计算中,当算出了钢筋长度后,再乘以每米钢筋质量就可以得出钢筋总质量。钢筋每米质量见表 1-6。

钢筋每米质量表 表 1-6

钢筋直径(mm)	钢筋每米质量(kg)	钢筋直径(mm)	钢筋每米质量(kg)
6	0.222	16	1.578
6.5	0.26	18	1.998
8	0.395	20	2.466
10	0.617	22	2.98
12	0.888	25	3.85
14	1.21		