

11G101 平法施工图解读 与钢筋算量

周坚 编著



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

11G101 平法施工图解读 与钢筋算量

周坚 编著



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

本书共分7章,第1章为钢筋混凝土结构施工图与钢筋算量的基本知识;第2章为梁平法施工图的解读与钢筋算量;第3章为柱平法施工图的解读与钢筋算量;第4章为板平法施工图的解读与钢筋算量;第5章为剪力墙结构平法施工图的解读与钢筋算量;第6章为钢筋混凝土平法基础施工图的解读与钢筋算量;第7章为现浇钢筋混凝土板式楼梯平法施工图的解读与钢筋算量,每章后面有一个实例进行了详细的说明。本书可供建筑结构工程设计施工人员以及大中专院校师生使用。

图书在版编目(CIP)数据

11G101 平法施工图解读与钢筋算量/周坚编著. —北京:中国电力出版社,2015.6
ISBN 978-7-5123-7619-9

I. ①1… II. ①周… III. ①钢筋混凝土结构—建筑构图—识别②钢筋混凝土结构—结构计算 IV. ①TU375

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第081197号

中国电力出版社出版发行

北京市东城区北京站西街19号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>

责任编辑:梁瑶 联系电话:010-63412605

责任印制:蔺义舟 责任校对:郝军燕

汇鑫印务有限公司印刷·各地新华书店经售

2015年6月第1版·第1次印刷

700mm×1000mm 1/16·22印张·431千字

定价:48.00元

敬告读者

本书封底贴有防伪标签,刮开涂层可查询真伪

本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究

前 言

本书以《混凝土结构设计规范》(GB 50010—2010)、国家建筑标准设计11G101系列平法图集、《混凝土结构施工规范》(GB 50666—2011)为依据,在简要介绍了钢筋混凝土结构施工图与钢筋算量的基本知识(如不同钢筋的表示方法,钢筋的图纸设计长度、钢筋预算长度与钢筋下料长度的区别,各种连接长度与连接率,锚固长度等)的基础上,系统阐述不同构件钢筋的设置、构造要求等结构工程预算与造价工程师所必须相关知识。主要包括混凝土工程平法制图、标注规则,工程计价环节中钢筋工程量基本参数的设定方法及钢筋施工基本知识、各类常见构件平面标注的主要内容及钢筋长度计算的基本方法。还根据11G101提供的标准构造详图,给出了各种结构构件不同钢筋工程量的计算公式和相关算例。每章后都有综合算例。本书力图概念清楚、内容详实、条理分明,便于应用;努力做到具有示范性和典型性。以提高读者的结构分析能力、识图能力、预算能力和施工能力。

本书主要内容包括钢筋混凝土结构施工图与钢筋算量的基本知识、梁平法施工图的解读与钢筋算量、柱平法施工图的解读与钢筋算量、板平法施工图的解读与钢筋算量、剪力墙结构平法施工图的解读与钢筋算量、钢筋混凝土平法基础施工图的解读与钢筋算量、现浇钢筋混凝土板式楼梯平法施工图的解读与钢筋算量七章内容。

书中列举的识图实例和施工图,均选自各设计单位的施工图纸及国家标准图集。本书编写过程中,学习和参考了相关书籍和资料,得到了多方面专家的帮助,在此一并表示衷心的感谢。

限于编者水平,书中难免有错误和不当之处,恳请读者给予批评指正。

周坚

2015.5

目 录

前言

第 1 章 钢筋混凝土结构施工图与钢筋算量的基本知识	1
1.1 结构施工图的作用和内容	1
1.2 识读施工图的基本要领	2
1.3 结构施工图中常用构件代号	2
1.4 常用钢筋表示法	4
1.5 钢筋配置方式表示法	6
1.6 钢筋焊接接头标注方法	6
1.7 预埋件、预埋孔洞的表示方法	7
1.8 预埋件的焊接加工表示方法	8
1.9 受拉钢筋锚固长度的构造要求	8
1.10 纵向受拉钢筋绑扎搭接长度 l_{lE} 、 l_l 的构造要求	10
1.11 混凝土结构的环境类别及受力钢筋的保护层最小厚度的构造要求	11
1.12 纵向钢筋弯钩及机械锚固的构造要求	12
1.13 11G101 系列钢筋混凝土结构平法施工图简介	13
1.14 钢筋算量的概念及相关参数	15
第 2 章 梁平法施工图的解读与钢筋算量	25
2.1 梁平面标注法中的集中标注	25
2.2 梁平面标注中的原位标注	28
2.3 有关井字梁的规定	30
2.4 识读梁平法施工图示例	31
2.5 截面注写方式	34
2.6 梁支座上部纵筋的长度规定	34
2.7 不伸入支座的梁下部纵筋长度规定	37
2.8 梁的标准构造详图与钢筋算量	37
2.8.1 楼层框架梁 (KL) 钢筋的计算	48
2.8.2 屋面框架梁 (WKL) 钢筋的计算	54
2.8.3 非框架梁 (L) 钢筋的计算	57
2.8.4 悬挑梁 (XL) 钢筋的计算	58
2.8.5 井字梁 (JZL) 钢筋的计算	58
2.8.6 纵向构造钢筋、抗扭纵筋	60

2.8.7	腋筋的计算	60
2.8.8	支座两边梁标高不等时的钢筋计算	61
2.8.9	框支梁(KZL)的构造图与钢筋计算	61
2.8.10	折梁构造与钢筋计算	63
第3章	柱平法施工图的解读与钢筋算量	64
3.1	列表注写方式	64
3.2	截面注写方式	67
3.3	识读柱平法施工图示例	67
3.4	柱标准构造详图与钢筋算量	69
3.4.1	柱标准构造详图	69
3.4.2	柱钢筋工程量计算示例	98
第4章	板平法施工图的解读与钢筋算量	104
4.1	有梁楼盖	104
4.1.1	有梁楼盖板平法施工图表达方式	104
4.1.2	板块集中标注	104
4.1.3	板支座原位标注	105
4.1.4	导读板平法施工图	108
4.2	无梁楼盖	110
4.2.1	板带集中标注	110
4.2.2	板带支座原位标注	111
4.2.3	暗梁的表示方法	111
4.2.4	楼板相关构造制图规则	112
4.2.5	识读无梁楼盖板平法施工图示例	122
4.3	钢筋混凝土楼(屋)面板的标准构造详图	124
4.4	钢筋算量	136
4.4.1	通长钢筋	136
4.4.2	非通长钢筋(负弯矩钢筋)	142
4.4.3	悬挑板钢筋	143
4.4.4	悬挑阳角放射筋 Cex	144
4.4.5	阴角钢筋构造	144
4.4.6	翻边 FB 钢筋	144
4.4.7	板开洞	145
4.4.8	板内纵筋加强带 JQD 钢筋	146
4.4.9	后浇带 HJD 钢筋	146
4.4.10	板加腋钢筋	146
4.4.11	局部升降板 SJB 钢筋	146

4.4.12 柱帽钢筋	148
4.4.13 抗冲切钢筋	150
4.5 钢筋算量示例	151
4.5.1 示例 1	151
4.5.2 示例 2	160
第 5 章 剪力墙结构平法施工图的解读与钢筋算量	165
5.1 剪力墙结构的列表注写方式	165
5.1.1 剪力墙结构的三种构件	165
5.1.2 三种构件的编号	165
5.1.3 剪力墙结构的标注内容	166
5.2 剪力墙结构的截面注写方式	170
5.3 剪力墙洞口的表示方法	174
5.4 地下室外墙的表示方法	175
5.4.1 地下室外墙的集中标注	175
5.4.2 地下室外墙的原位标注	176
5.4.3 其他	176
5.5 剪力墙的标准构造详图与钢筋算量	178
5.5.1 墙身	178
5.5.2 墙柱钢筋构造与工程算量	189
5.5.3 剪力墙墙梁钢筋计算	195
5.5.4 地下室外墙 DWQ 钢筋构造与算量	203
5.6 算例	206
5.6.1 墙柱 YBZ1 (GBZ1) 的钢筋计算	207
5.6.2 墙梁钢筋计算	211
5.6.3 墙身钢筋计算	214
第 6 章 钢筋混凝土平法基础施工图的解读与钢筋算量	221
6.1 独立基础和杯口独立基础	221
6.1.1 独立基础与杯口独立基础的标注	221
6.1.2 独立基础与杯口独立基础的钢筋计算	239
6.1.3 实际算例	242
6.2 钢筋混凝土条形基础	244
6.2.1 条形基础平面标注	245
6.2.2 条形基础的截面标注	248
6.2.3 条形基础标准构造详图与钢筋算量	248
6.2.4 条形基础计算实例	259
6.3 桩基承台	263

6.3.1	桩基承台的标注方法	263
6.3.2	承台梁的平面标注	265
6.3.3	桩基承台的标准构造详图	266
6.3.4	柱基承台钢筋计算	266
6.4	筏形基础	274
6.4.1	梁板式筏形基础平法表示	274
6.4.2	平板式筏形基础制图规则	281
6.4.3	筏形基础的标准构造详图与钢筋算量	288
6.5	基础相关构造制图规则	295
6.5.1	相关构造类型与表示方法	295
6.5.2	相关构造平法施工图制图规则	296
6.5.3	基础相关标准构造详图与钢筋算量	300
第7章	现浇钢筋混凝土板式楼梯平法施工图的解读与钢筋算量	309
7.1	各类型板式楼梯的特征	315
7.1.1	AT~ET 型板式楼梯的特征	315
7.1.2	FT~HT 型板式楼梯的特征	315
7.1.3	ATa、ATb 型板式楼梯的特征	316
7.1.4	ATc 型板式楼梯的特征	316
7.2	现浇混凝土板式楼梯平法施工图的表示方法	316
7.2.1	平面注写方式	328
7.2.2	剖面注写方式	328
7.2.3	列表注写方式	329
7.2.4	梯板钢筋构造图	329

第 1 章 钢筋混凝土结构施工图与 钢筋算量的基本知识

建筑结构因所用建筑材料的不同,可分为混凝土结构、砌体结构、钢结构、轻钢结构、木结构和组合结构等。不同形式的结构施工图的表达方式既有相同的地方,又有各自特定的方法。因此,在识读不同结构形式的施工图之前,有必要了解清楚一些有关结构施工图的基本知识和识读的基本原则。

1.1 结构施工图的作用和内容

房屋的结构施工图是按照结构设计要求绘制的指导施工的图纸,是表达建筑物承重构件的布置、形状、大小、材料、构造及其相互关系的图纸。

结构施工图主要用来作为施工放线、开挖基槽、支模板、绑扎钢筋、设置预埋件、浇捣混凝土和安装梁、板、柱等构件及编制预算与施工组织计划等的依据。钢筋混凝土结构示意图如图 1-1 所示。

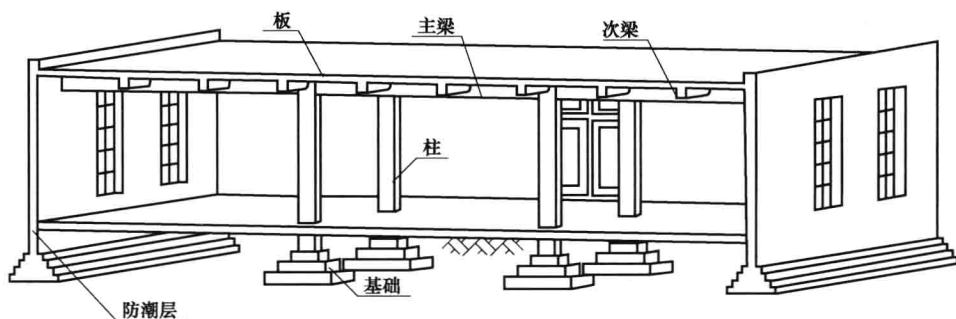


图 1-1 钢筋混凝土结构示意图

结构施工图的内容包括以下几个方面。

(1) 结构设计说明。结构设计说明是带全局性的文字说明,内容包括抗震设计与防火要求、材料的选型、规格、强度等级、地基情况、施工注意事项、选用标准图集等。

(2) 结构平面布置图。结构平面布置图包括基础平面图、楼层结构平面布置图、屋面结构平面图等。

(3) 构件详图。构件详图内容包括梁、板、柱及基础结构详图、楼梯结构详图、屋架结构详图和其他详图(天窗、雨篷、过梁等)。



1.2 识读施工图的基本要领

1. 由大到小，由粗到细

在识读建筑工程施工图时，应先识读总平面图和平面图，然后结合立面图和剖面图的识读，最后识读详图。

在识读结构施工图时，首先应识读结构平面布置图，然后识读构件图，最后才能识读构件详图或断面图。

2. 仔细识读设计说明或附注

在建筑工程施工图中，对于拟建建筑物中一些无法直接用图形表示，而又直接关系到工程的做法及工程质量的内容，往往以文字要求的形式在施工图适当的页次或某一张图纸中适当的位置表达出来。显然，这些说明或附注同样是图纸中的主要内容之一，不但要看，而且必须看懂并且认真、正确地理解。例如，建筑工程施工图中墙体所用的砌块，正常情况下均不会以图形的形式表示其大小和种类，更不可能表示出其强度等级，只好在设计说明中以文字形式来表述。再如，在结构施工图中，楼板图纸中的分布筋同样无法在图中画出，只能以附注的形式表达于同一张施工图中。

3. 牢记常用图例和符号

在建筑工程施工图中，为了表达的方便性和简捷性，也让识读人员一目了然，在图纸绘制中有很多内容采用符号或图例来表示。因此，识读人员必须牢记常用的图例和符号，这样才能顺利地识读图纸，避免识读过程中出现“语言”障碍。施工图中常用的图例和符号是工程技术人员共同“语言”或组成这种“语言”的字符。

4. 注意尺寸及其单位

在图纸中的图形或图例均有其尺寸，尺寸的单位为“米（m）”和“毫米（mm）”两种。除了图纸中的标高和总平面图中的尺寸以米为单位外，其余的尺寸均以毫米为单位；并且对于以米为单位的尺寸，在图纸中尺寸数字的后面一律不加注单位，共同形成一种默认。

5. 不得随意变更或修改图纸

在识读施工图过程中，若发现图纸设计或表达不全甚至是错误时，应及时准确地作出记录，但不得随意地变更设计，或轻易地加以修改。对有疑问的地方或内容可以保留意见，在适当的时间向有关人员提出设计图纸中存在的问题或合理的建议，并及时与设计人员协商解决。

1.3 结构施工图中常用构件代号

结构施工图中常用构件代号用各构件名称的汉语拼音的第一个字母表示，详



见表 1-1。

表 1-1

常用构件代号

序号	名 称	代号	序号	名 称	代号	序号	名 称	代号
1	板	B	26	屋面框架梁	WKL	51	构造边缘转角墙柱	GJZ
2	屋面板	WB	27	暗梁	AL	52	约束边缘端柱	YDZ
3	空心板	KB	28	边框架	BKL	53	约束边缘暗柱	YAZ
4	槽形板	CB	29	悬挑梁	XL	54	约束边缘翼墙柱	YYZ
5	折板	ZB	30	井字梁	JZL	55	约束边缘转角墙柱	YJZ
6	密肋板	MB	31	檩条	LT	56	剪力墙墙身	Q
7	楼梯板	TB	32	屋架	WJ	57	挡土墙	DQ
8	盖板或沟盖板	GB	33	托架	TJ	58	桩	ZH
9	挡雨板或檐口板	YB	34	天窗架	CJ	59	承台	CT
10	吊车安全走道板	DB	35	框架	KJ	60	基础	J
11	墙板	QB	36	刚架	GJ	61	设备基础	SJ
12	天沟板	TGB	37	支架	ZJ	62	地沟	DG
13	梁	L	38	柱	Z	63	梯	T
14	屋面梁	WL	39	框架柱	KZ	64	雨篷	YP
15	吊车梁	DL	40	构造柱	GZ	65	阳台	YT
16	单轨吊车梁	DDL	41	框支架	KZZ	66	梁垫	LD
17	轨道连接	DGL	42	芯柱	XZ	67	预埋件	M
18	车挡	CD	43	梁上柱	LZ	68	钢筋网	W
19	圈梁	QL	44	剪力墙上柱	QZ	69	钢筋骨架	G
20	过梁	GL	45	端柱	DZ	70	柱间支撑	ZC
21	连系梁	LL	46	扶壁柱	FBZ	71	垂直支撑	CC
22	基础梁	JL	47	非边缘暗柱	AZ	72	水平支撑	SC
23	楼梯梁	TL	48	构造边缘端柱	GDZ	73	天窗端壁	TD
24	框架梁	KL	49	构造边缘暗柱	GAZ			
25	框支梁	KZL	50	构造边缘翼墙柱	GYZ			



1.4 常用钢筋表示法

(1) 钢筋的一般表示法，见表 1-2。

表 1-2 钢筋的一般表示法

序号	名称	图例	说 明
1	钢筋横断面	●	
2	无弯钩的钢筋端部		下图表示长、短钢筋投影重叠时，短钢筋的端部用 45°斜画线表示
3	带半圆形弯钩的钢筋端部		
4	带直钩的钢筋端部		
5	带丝扣的钢筋端部		
6	无弯钩的钢筋搭接		
7	带半圆弯钩的钢筋搭接		
8	带直钩的钢筋搭接		
9	花篮螺钉钢筋接头		
10	机械连接的钢筋接头		用文字说明机械连接的方式

(2) 普通钢筋的种类、符号和强度标准值见表 1-3。

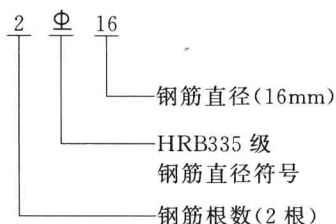
表 1-3 普通钢筋强度标准值

牌 号	符 号	公称直径 d/mm	屈服强度标准值 $f_{yk}/(\text{N}/\text{mm}^2)$	极限强度标准值 $f_{stk}/(\text{N}/\text{mm}^2)$
HPB300	Φ	6~22	300	420
HRB335 HRBF335	Φ Φ^F	6~50	335	455
HRB400 HRBF400 RRB400	Φ Φ^F Φ^R	6~50	400	540
HRB500 HRBF500	Φ Φ^F	6~50	500	630

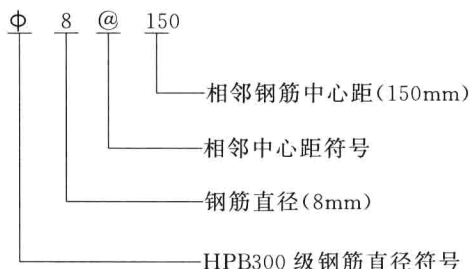
(3) 钢筋的标注：钢筋的直径、根数及相邻钢筋中心距在图纸上一般采用引出线方式标注，其标注形式有下面两种。



1) 标注钢筋的根数和直径:



2) 标注钢筋的直径和相邻钢筋中心距:



(4) 钢筋的名称: 配置在钢筋混凝土结构中的钢筋, 如图 1-2 所示, 按其作用可分为以下几种。

受力筋——承受拉应力、压应力的钢筋。配置在受拉区的称为受拉钢筋; 配置在受压区的称为受压钢筋。受力筋还分为直筋和弯起筋两种。

箍筋——承受部分斜拉应力, 并固定受力筋的位置。

架立筋——用于固定梁内钢筋位置; 与受力筋、钢筋一起构成钢筋骨架。

分布筋——用于板内, 与板的受力筋垂直布置, 并固定受力筋的位置。

构造筋——因构件构造要求或施工安装需要而配置的钢筋, 如腰筋、预埋锚固筋、吊环等。

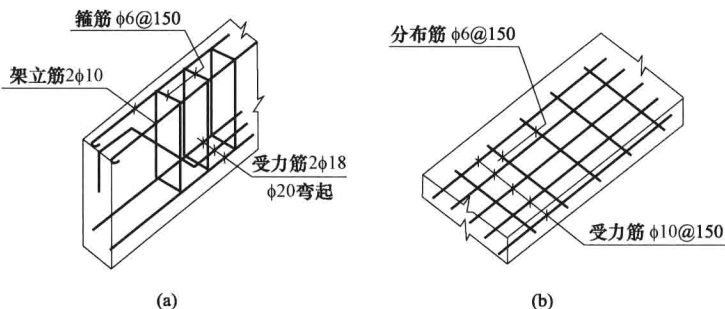


图 1-2 构件中钢筋的名称

(a) 梁内配筋; (b) 板内配筋



1.5 钢筋配置方式表示法

钢筋配置方式表示法见表 1-4。

表 1-4

钢筋配置方式表示法

序号	说 明	图 例
1	在结构平面图中配置双层钢筋时，底层钢筋的弯钩应向上或向左，顶层钢筋的弯钩则向下或向右	
2	钢筋混凝土墙体配双层钢筋时，在配筋立面图中，远面钢筋的弯钩应向上或向左，而近面钢筋的弯钩应向下或向右（JM 近面，YM 远面）	
3	若在断面图中不能表达清楚的钢筋布置，应在断面图外增加钢筋大样图（如钢筋混凝土墙、楼梯等）	
4	图中所表示的箍筋、环筋等若布置复杂时，可加画钢筋大样及说明	
5	每组相同的钢筋、箍筋或环筋，可用一根粗实线表示，同时用一两端带斜短画线的横穿细线，表示其余钢筋及起止范围	

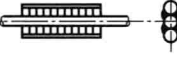
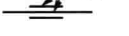
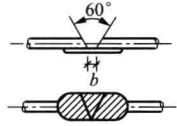
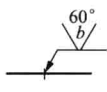
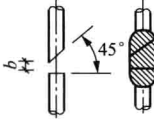
1.6 钢筋焊接接头标注方法

钢筋焊接接头标注方法见表 1-5。



表 1-5

钢筋焊接接头标注方法

序号	名称	接头形式	标注方法
1	单面焊接的钢筋接头		
2	双面焊接的钢筋接头		
3	用帮条单面焊接的钢筋接头		
4	用帮条双面焊接的钢筋接头		
5	接触对焊（闪光焊）的钢筋接头		
6	坡口平焊的钢筋接头		
7	坡口立焊的钢筋接头		

1.7 预埋件、预埋孔洞的表示方法

1. 预埋件的表示法

如图 1-3 (a)、(b) 所示,引出线指向预埋件,在引出线的横线上标注预埋件的代号;当在钢筋混凝土构件的正、反面同一位置均设置相同的预埋件时,其标注方法如图 1-3 (c) 所示,即引出线为一条实线和一条虚线,并均指向预埋件,且在引出横线上标注预埋件的数量和代号;当在钢筋混凝土构件的正、反面同一位置设置编号不同的预埋件时,其标注方法如图 1-3 (d) 所示,引出线仍为两条,其中一条为实线,另一条为虚线,并均指向预埋件;在引出横线上方标注正面预埋件的代号,在引出横线下方标注反面预埋件的代号。

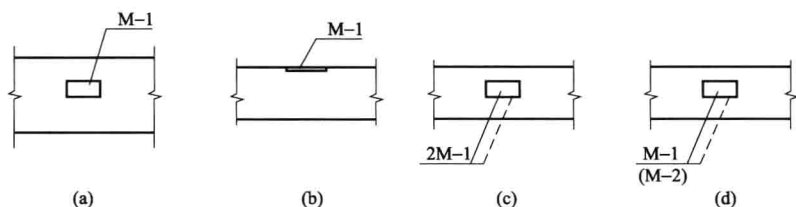


图 1-3 预埋件的表示法

2. 预留孔洞或预埋套管设置的表示法

在钢筋混凝土构件中，孔洞的预留或套管的预埋是常有之事，其表示方法如图 1-4 所示。用引出线指向预留或预埋的位置，在引出横线上方标注预留孔洞的尺寸大小或预埋套管的外径，在引出横线的下方标注孔洞或套管的中心标高或底标高。

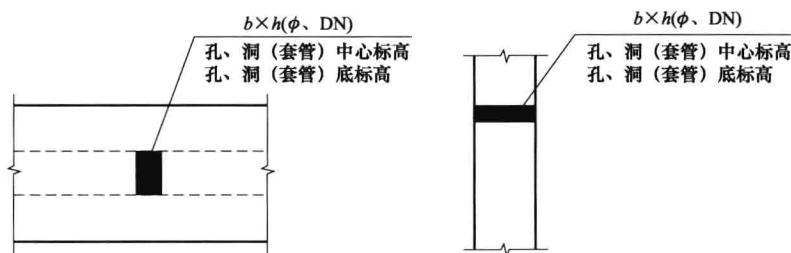


图 1-4 预埋件的表示法

1.8 预埋件的焊接加工表示方法

预埋件的焊接加工表示方法与钢筋焊接接头表示方法一致，请参考钢结构相关章节内容。

1.9 受拉钢筋锚固长度的构造要求

当结构设计中充分利用钢筋的抗拉强度时，受拉钢筋的基本锚固长度按下式计算：

$$l_{ab} = \alpha \frac{f_y}{f_t} d \quad (1-1)$$

式中： α 为钢筋的外形系数，HPB300 取 0.16；带肋钢筋取 0.14。为方便设计及施工人员，将受拉钢筋的最小锚固长度编制成表，以备查阅。表 1-6 为受拉钢筋基本锚固长度 l_{ab} 、 l_{abE} ；表 1-7 为受拉钢筋锚固长度 l_a ，抗震锚固长度 l_{aE} 及锚固长度



修正系数 ζ_a 。

表 1 - 6 受拉钢筋基本锚固长度 l_{ab} 、 l_{aE}

钢筋种类	抗震等级	混凝土强度等级								
		C20	C25	C30	C35	C40	C45	C50	C55	$\geq C60$
HPB300	一、二级 (l_{aE})	45d	39d	35d	32d	29d	28d	26d	25d	24d
	三级 (l_{aE})	41d	36d	32d	29d	26d	25d	24d	23d	22d
	四级 (l_{aE})	39d	34d	30d	28d	25d	24d	23d	22d	21d
	非抗震 (l_{ab})									
HRB335 HRBF335	一、二级 (l_{aE})	44d	38d	33d	31d	29d	26d	25d	24d	24d
	三级 (l_{aE})	40d	35d	31d	28d	26d	24d	23d	22d	22d
	四级 (l_{aE})	38d	33d	29d	27d	25d	23d	22d	21d	21d
	非抗震 (l_{ab})									
HRB400 HRBF400 RRB400	一、二级 (l_{aE})	—	46d	40d	37d	33d	32d	31d	30d	29d
	三级 (l_{aE})	—	42d	37d	34d	30d	29d	28d	27d	26d
	四级 (l_{aE})	—	40d	35d	32d	29d	28d	27d	26d	25d
	非抗震 (l_{ab})									
HRB500 HRBF500	一、二级 (l_{aE})	—	55d	49d	45d	41d	39d	37d	36d	35d
	三级 (l_{aE})	—	50d	45d	41d	38d	36d	34d	33d	32d
	四级 (l_{aE})	—	48d	43d	39d	36d	34d	32d	31d	30d
	非抗震 (l_{ab})									

表 1 - 7 (a) 受拉钢筋锚固长度 l_a 、抗震锚固长度 l_{aE}

非抗震	抗震	注：1. l_a 不应小于 200mm。 2. 锚固长度修正系数 ζ_a 按表 1 - 7 (b) 取用，当多于一项时，可按连乘计算，但不应小于 0.6。 3. ζ_{aE} 为抗震锚固长度修正系数，对于一、二级抗震等级取 1.15，对三级抗震等级取 1.05，对于四级抗震等级取 1.00
$l_a = \zeta_a l_{ab}$	$l_{aE} = \zeta_{aE} l_a$	