

GUOJIAJIANZHUBIAOZHUNSHENJI 06G112

国家建筑标准设计图集 06G112

建筑结构设计常用数据



中国建筑标准设计研究院

建筑结构设计常用数据

批准部门 中华人民共和国建设部 批准文号 建质[2006]281号
主编单位 中国建筑标准设计研究院 统一编号 GJBT-952
实行日期 二〇〇六年十二月一日 图集号 06G112

主编单位负责人 王静艳
主编单位技术负责人 张明
技术审定人 陈长
设计负责人 陈长

目 录

目录	1
编制说明	4

第一部分 结构设计基本数据

基本要求	6
材料	6
混凝土	6
钢筋	7
砌体	8
钢材	12
建筑抗震设计与结构选型	14
抗震设计的基本要求	14
场地、地基和基础	15
地震作用和结构抗震验算	17
结构选型	18
混凝土结构的抗震等级(丙类建筑)	21
伸缩缝、防震缝、沉降缝	22

常用荷载	25
分项系数、组合值系数、调整系数	25
民用建筑楼面均布活荷载	25
施工和检修荷载及栏杆水平荷载	31
屋面活荷载	31
水平投影面上的屋面积灰荷载	32
汽车活荷载	33
楼、屋面做法重量表与常用墙体自重表	36
风荷载	38

第二部分 混凝土结构

正常使用极限状态验算有关数据	42
受弯构件的挠度限值	42
结构构件的裂缝控制等级及最大裂缝宽度限值	42
构件受力特征系数	42

目 录

图集号 06G112

审核 吴燕燕 吴燕燕 校对 罗忠科 罗忠科 设计 陈长兴 陈长兴

页 1

钢筋的相对粘结特征系数	43
截面抵抗矩塑性影响系数基本值	43
受弯构件考虑荷载长期作用影响的刚度与受弯构件的短期刚度比值	43
承载能力极限状态计算有关数据	44
T形、I形及倒L形截面受弯构件位于受压区的翼缘计算宽度	44
钢筋混凝土轴心受压构件的稳定系数	44
轴心受压和偏心受压柱的计算长度	44
矩形截面受弯构件正截面受弯承载力计算系数表	45
钢筋混凝土结构构件配筋面积估算	46
构造要求	47
混凝土保护层	47
基本锚固长度	47
基本搭接长度	48
钢筋机械锚固的形式及构造要求	49
纵向受力钢筋的最小配筋率	49
板	50
梁	51
框架梁	56
框架柱及框支柱	57
铰接排架柱箍筋加密区的箍筋最小直径、最大间距	62
剪力墙	62

第三部分 砌体结构

计算方案有关数据	69
房屋的静力计算方案	69
无筋砌体构件有关数据	69
高厚比修正系数 γ_p	69

受压构件的计算高度 H_0	69
影响砌体局部抗压强度的计算面积 A_0 及局部抗压强度提高系数 γ	70
构造要求	70
墙、柱的允许高厚比 $[\beta]$ 值	70
地面以下或防潮层以下的砌体、潮湿房间墙所用材料的最低强度等级	70
计算表	71
矩形截面墙、柱极限高度 $[H_0]$ 表	71
砖砌平拱允许均布荷载表	72
钢筋砖过梁允许均布荷载表	72
钢筋混凝土过梁选用表	73

第四部分 钢结构

受弯构件计算有关数据	74
梁的整体稳定	74
受弯构件的挠度容许值	74
Q235钢热轧普通工字钢简支梁计算表	74
轴心受力构件和拉弯、压弯构件计算有关数据	81
轴心受压构件的截面分类	81
截面塑性发展系数 γ_x 、 γ_y	82
桁架弦杆和单系腹杆的计算长度 l_0	83
受压构件的容许长细比	83
受拉构件的容许长细比	83
框架结构的水平位移容许值	84
钢框架结构抗震构造措施	84

目 录

图集号 06G112

审核 吴燕燕 吴燕燕 校对 罗忠科 罗忠科 设计 陈长兴 陈长兴

页 2

钢框架—中心支撑结构抗震构造措施	85
钢框架—偏心支撑结构抗震构造措施	85
连接	86
螺栓的最大、最小容许距离	86
每1cm长侧面角焊缝的承载力设计值	86
每1cm长对接焊缝的承载力设计值	86
一个普通C级螺栓的承载力设计值	88
一个高强度螺栓摩擦型连接的承载力设计值	89

第五部分 混合结构

型钢混凝土构件	90
型钢钢板宽厚比	90
型钢混凝土柱轴压比限值	90
型钢构件配筋要求	90

第六部分 建筑地基基础

基本规定	91
地基基础设计等级	91
地基基础设计规定	91
设计等级为丙级的地基变形计算	91
岩土工程勘察报告应提供的资料	92
要求施工勘察的一般规定	93
地基处理方法表	93
承载力计算有关数据	95
承载力修正系数	95
用于软弱下卧层验算的地基压力扩散角	95
建筑物的地基变形允许值	95

特殊土地基有关数据	96
压实填土的质量控制	96
压实填土的边坡允许值	96
地基土的冻胀性分类及建筑基底允许残留冻土层最大厚度(m)	96
对正常固结土估算的静止土压力系数 k_0	98
土质边坡的坡度允许值	98
用于挡土墙稳定性验算的土对挡土墙墙背的摩擦角 δ	98
用于挡土墙稳定性验算的土对挡土墙基底的摩擦系数 μ	99
基础	99
无筋扩展基础台阶宽高比的允许值	99
钢柱插入混凝土杯口的最小深度	99
杯口基础的构造要求	99
基础防水混凝土的抗渗等级	100
计算表	101
基础底板抗冲切承载力表	101
条形基础相交处重叠基础面积修正系数表	102
条形基础底面宽度的简化调整方法	103

附录A

钢筋的计算截面面积及理论重量	104
钢绞线和钢丝公称直径、公称截面面积及理论重量	104
1m板宽内各种钢筋间距的钢筋截面面积(mm^2)	104

目 录						图集号	06G112
审核	吴燕燕	姜燕燕	校对	罗忠科	罗忠科	设计	陈长兴
						页	3

编制说明

1. 编制依据

1.1 本图集的编制是根据建设部建质函[2005]137号文件“关于印发《2005年国家建筑标准设计编制工作计划》的通知”要求进行的。

1.2 依据主要的国家标准规范

- 《建筑结构可靠度设计统一标准》GB 50068-2001
- 《建筑结构设计术语和符号标准》GB/T 50083-97
- 《建筑工程抗震设防分类标准》GB 50223-2004
- 《建筑结构荷载规范》GB 50009-20019(2006年版)
- 《混凝土结构设计规范》GB 50010-2002
- 《砌体结构设计规范》GB 50003-2001
- 《钢结构设计规范》GB 50017-2003
- 《建筑地基基础设计规范》GB 50007-2002
- 《建筑抗震设计规范》GB 50011-2001
- 《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3-2002
- 《冷弯薄壁型钢结构技术规范》GB 50018-2002
- 《混凝土小型空心砌块建筑技术规程》JGJ/T 14-2004
- 《多孔砖砌体结构技术规范》JGJ 137-2001
- 《地下工程防水技术规范》GB 50108-2001
- 《建筑地基处理技术规范》JGJ 79-2002

2. 编制目的

2.1 建筑结构设计可分为初步设计阶段和施工图设计阶段。结构选型是结构设计的第一步,选择结构材料、结构类型以及是否设置伸缩缝、防震缝、

沉降缝等要用到结构常用数据。

2.2 结构设计估算构件截面尺寸、确定常用材料自重、楼屋面荷载、材料的特性指标、几何参数、计算系数等涉及结构数据的使用。

2.3 施工技术人员、监理、建筑管理人员在施工过程中处理结构技术问题,也离不开结构数据的分析与应用问题。

2.4 本图集为方便设计人员的查阅,提高结构设计工作的效率而编制。同时也为监理、施工、建设管理人员提供了一本建筑结构常用数据的标准图集,以方便施工时查阅所需的结构常用数据。

3. 适用范围

3.1 本图集适用于非地震区以及抗震设防烈度为6~9度地区的民用建筑和一般工业建筑的结构设计。

3.2 本图集混凝土结构涉及多层和高层民用建筑结构房屋的结构常用数据,部分内容涉及一般工业建筑。

3.3 本图集砌体结构涉及单层和多层民用与工业建筑结构房屋的结构常用数据。

3.4 本图集钢结构涉及多层和高层民用建筑结构房屋以及一般工业建筑的结构常用数据。

3.5 本图集混合结构涉及多层和高层民用建筑结构房屋的部分结构数据。

3.6 本图集建筑地基基础涉及民用建筑与一般工业建筑结构房屋的相关地基基础的结构常用数据。

编制说明

图集号

06G112

审核

吴燕燕

吴燕燕

校对

罗忠科

罗忠科

设计

陈长兴

陈长兴

页

4

4. 编制内容

4.1 本图集提供了建筑结构工程设计中常用的参数、技术数据、设计要求等, 主要内容包括结构设计基本数据、混凝土结构、砌体结构、钢结构、混合结构、建筑地基基础和附录A。

4.2 结构设计基本数据包括基本要求、材料、建筑抗震设计与结构选型、常用荷载四部分内容。

4.3 混凝土结构包括正常使用极限状态验算有关数据、承载能力极限状态计算有关数据、构造要求等三部分内容。

4.4 砌体结构包括计算方案有关数据、无筋砌体构件有关数据、构造要求、计算表等四部分内容。

4.5 钢结构包括受弯构件计算有关数据、轴心受力构件和拉弯、压弯构件计算有关数据、连接等三部分内容。

4.6 混合结构主要为型钢混凝土构件的内容。

4.7 建筑地基基础包括基本规定、地基处理方法表、承载力计算有关数据、建筑物的地基变形允许值、特殊土地基有关数据、基础、计算表、条形基础底面宽度的简化调整方法等八部分内容。

4.8 本图集以红色字标志的内容为国家强制性条文的规定。

5. 使用说明

5.1 本图集将现行国家标准规范中结构设计常用的数据加以归类、总结、汇编、细化和优化后以表格形式给出。所选编的几何参数、设计参数、计算系数、调整系数和规定性数据、指标性数据、控制性数据、构造数据、计算数据等, 均以现行国家标准规范为依据, 方便设计人员查找、使用; 监理、施工、建筑管理人员也可选用与施工密切相关的数据, 如钢筋锚固长度、钢

筋搭接长度、钢筋的计算截面面积及理论重量等。

5.2 本图集编入商业仓库房楼(地)面均布活荷载、库房等效均布活荷载、电信建筑楼面等效均布活荷载、有医疗设备的楼(地)面均布活荷载、汽车活荷载以及楼、屋面做法重量表与常用墙体自重表等较为常用的荷载, 方便设计人员选择使用。

5.3 本图集编入梁宽单层允许布置钢筋根数, 方便设计人员合理布筋。

5.4 本图集编入常用跨度的砖砌平拱、钢筋砖过梁和钢筋混凝土过梁表。

5.5 本图集编入Q235钢热轧普通工字钢简支梁强度、整体稳定、挠度控制时的计算表。

5.6 本图集编入条形基础相交处重叠基础底面积修正系数表, 提出条形基础设计中基础底面宽度的简化调整方法。

6. 其他

6.1 选用本图集结构常用数据应符合已修订、修编、新编的现行国家标准规范的规定。

6.2 本图集未注明尺寸单位, 除标高为米(m)外, 其余均为毫米(mm)。

编制说明							图集号	06G112	
审核	吴燕燕	吴燕燕	校对	罗忠科	设计	陈长兴	陈长兴	页	5

第一部分 结构设计基本数据

1. 基本要求

1.0.1 本图集的结构设计常用数据是根据《建筑结构可靠度设计统一标准》GB 50068-2001第1.0.4条的规定编制的,所采用的设计基准期为50年。

1.0.2 结构的设计使用年限与结构重要性系数

表1.0.2 设计使用年限分类与结构重要性系数

类别	设计使用年限(年)	示 例	结构重要性系数 γ_0
1	5	临时性结构	0.9
2	25	易于替换的结构构件(如钢结构构件)	0.95
3	50	普通房屋和构筑物	1.0
4	100	纪念性建筑和特别重要的建筑结构	1.1

1.0.3 建筑结构安全等级的划分与对应的结构重要性系数及结构构件承载能力极限状态的可靠指标

表1.0.3 建筑结构的安全等级与对应的结构重要性系数及可靠指标

安全等级	破坏后果	建筑物类型	结构重要性系数 γ_0	结构构件承载能力极限状态的可靠指标 β	
				延性破坏	脆性破坏
一 级	很严重	重要的房屋	1.1	3.7	4.2
二 级	严重	一般的房屋	1.0	3.2	3.7
三 级	不严重	次要的房屋	0.9	2.7	3.2

注:1 对特殊的建筑物,其安全等级应根据具体情况另行确定;

2 基础设计安全等级、结构设计使用年限、结构重要性系数应按有关规范的规定采用,但结构重要性系数 γ_0 不应小于1.0。对抗震设计,按《建筑抗震设计规范》GB 50011-2001的建筑抗震设防分类,可以体现建筑重要性及设计使用年限的不同;

3 当承受偶然作用时,结构构件的可靠指标应符合专门规范的规定。

2. 材料

2.1 混凝土

2.1.1 混凝土强度标准值、设计值

表2.1.1 混凝土轴心抗压、轴心抗拉强度标准值 f_{ck} 、 f_{tk} 及
混凝土轴心抗压、轴心抗拉强度设计值 f_c 、 f_t (N/mm^2)

强度种类	混凝土强度等级													
	C15	C20	C25	C30	C35	C40	C45	C50	C55	C60	C65	C70	C75	C80
f_{ck}	10.0	13.4	16.7	20.1	23.4	26.8	29.6	32.4	35.5	38.5	41.5	44.5	47.4	50.2
f_{tk}	1.27	1.54	1.78	2.01	2.20	2.39	2.51	2.64	2.74	2.85	2.93	2.99	3.05	3.11
f_c	7.2	9.6	11.9	14.3	16.7	19.1	21.1	23.1	25.3	27.5	29.7	31.8	33.8	35.9
f_t	0.91	1.10	1.27	1.43	1.57	1.71	1.80	1.89	1.96	2.04	2.09	2.14	2.18	2.22

注:1 计算现浇钢筋混凝土轴心受压及偏心受压构件时,如截面的长边或直径小于300mm,则表中混凝土的强度设计值应乘以系数0.8;当构件质量(如混凝土成型、截面和轴线尺寸等)确有保证时,可不受此限制;

2 离心混凝土的强度设计值应按专门标准取用。

2.1.2 混凝土弹性模量、剪变模量

表2.1.2 混凝土弹性模量 E_c 、剪变模量 G_c ($\times 10^4 N/mm^2$)

混凝土强度等级	C15	C20	C25	C30	C35	C40	C45	C50	C55	C60	C65	C70	C75	C80
E_c	2.20	2.55	2.80	3.00	3.15	3.25	3.35	3.45	3.55	3.60	3.65	3.70	3.75	3.80
G_c	0.88	1.02	1.12	1.20	1.26	1.30	1.34	1.38	1.42	1.44	1.46	1.48	1.50	1.52

2.1.3 混凝土线膨胀系数、混凝土泊松比

1) 当温度在0~100℃时,混凝土线膨胀系数 α_c 可采用 $1 \times 10^{-5}/^\circ C$ 。

2) 混凝土泊松比 ν_c 可采用0.2。

结构设计基本数据	基本要求 材料 混凝土			图集号	06G112
审核 吴燕燕 吴燕燕 校对 罗忠科 罗忠科 设计 陈长兴 陈长兴	页	6			

2.2 钢筋

2.2.1 普通钢筋强度标准值、设计值

表2.2.1 普通钢筋强度标准值 f_y 及抗拉、抗压强度设计值 f_y, f_y' (N/mm²)

热轧钢筋种类	符号	d (mm)	f_y	f_y	f_y'
HPB235 (Q235)	Φ	8~20	235	210	210
HRB335 (20MnSi)	Φ	6~50	335	300	300
HRB400 (20MnSiV, 20MnSiNb, 20MnTi)	Φ	6~50	400	360	360
RRB400 (K20MnSi)	Φ^R	8~40	400	360	360

- 注: 1 热轧钢筋直径 d 系指公称直径;
2 当采用直径大于40mm的钢筋时, 应有可靠的工程经验;
3 在钢筋混凝土结构中, 轴心受拉和小偏心受拉构件的钢筋抗拉强度设计值大于300N/mm²时, 仍应按300N/mm²取用。

2.2.2 预应力钢筋强度标准值

表2.2.2 预应力钢筋强度标准值 f_{pk} (N/mm²)

种 类		符号	d (mm)	f_{ptk}
钢绞线	1×3	ϕ^S	8.6、10.8	1860、1720、1570
			12.9	1720、1570
	1×7		9.5、11.1、12.7	1860
			15.2	1860、1720
消除应力钢丝	光面 螺旋肋	ϕ^P	4、5	1770、1670、1570
		ϕ^H	6	1670、1570
			7、8、9	1570
	刻痕	ϕ^I	5、7	1570
热处理钢筋	40Si2Mn	ϕ^{HT}	6	1470
	48Si2Mn		8.2	
	45Si2Cr		10	

注: 1 钢绞线直径 d 系指钢绞线外接圆直径, 即现行国家标准《预应力混凝土用钢绞线》GB/T 5224中的公称直径 D_g , 钢丝和热处理钢筋的直径 d 均指公称直径;

2 消除应力光面钢丝直径 d 为4~9mm, 消除应力螺旋肋钢丝直径 d 为4~8mm。

2.2.3 预应力钢筋强度设计值

表2.2.3 预应力钢筋的抗拉强度、抗压强度设计值 f_{py}, f_{py}' (N/mm²)

种 类		符号	f_{pk}	f_{py}	f_{py}
钢绞线	1×3	ϕ^S	1860	1320	390
			1720	1220	
			1570	1110	
	1×7		1860	1320	390
			1720	1220	
消除应力钢丝	光面 螺旋肋	ϕ^P	1770	1250	410
			1670	1180	
		ϕ^H	1570	1110	
	刻痕	ϕ^I	1570	1110	410
热处理钢筋	40Si2Mn	ϕ^{HT}	1470	1040	400
	48Si2Mn				
	45Si2Cr				

注: 当预应力钢绞线、钢丝的强度标准值不符合表2.2.2的规定时, 其强度设计值应进行换算。

结构设计 基本数据	钢 筋				图集号	06G112
审核 吴燕燕	吴燕燕	校对 罗忠科	罗忠科	设计 陈长兴	陈长兴	页 7

2.2.4 钢筋弹性模量

表2.2.4 钢筋弹性模量 E_s ($\times 10^5 \text{ N/mm}^2$)

种 类	E_s
HPB235级钢筋	2.1
HRB335级钢筋、HRB400级钢筋、RRB400级钢筋、热处理钢筋	2.0
消除应力钢丝(光面钢丝、螺旋肋钢丝、刻痕钢丝)	2.05
钢绞线	1.95

注：必要时钢绞线可采用实测的弹性模量。

2.3 砌体

2.3.1 龄期为28d的以毛截面计算的各类砌体抗压强度设计值(施工质量
控制等级为B级)

1) 烧结普通砖和烧结多孔砖砌体的抗压强度设计值

表2.3.1-1 烧结普通砖和烧结多孔砖砌体的抗压强度设计值 f (MPa)

砖强度 等 级	砂浆强度等级					砂浆强度 0
	M15	M10	M7.5	M5	M2.5	
MU30	3.94	3.27	2.93	2.59	2.26	1.15
MU25	3.60	2.98	2.68	2.37	2.06	1.05
MU20	3.22	2.67	2.39	2.12	1.84	0.94
MU15	2.79	2.31	2.07	1.83	1.60	0.82
MU10	—	1.89	1.69	1.50	1.30	0.67

2) 蒸压灰砂砖和蒸压粉煤灰砖砌体的抗压强度设计值

表2.3.1-2 蒸压灰砂砖和蒸压粉煤灰砖砌体的抗压强度设计值 f (MPa)

砖强度 等 级	砂浆强度等级				砂浆强度 0
	M15	M10	M7.5	M5	
MU25	3.60	2.98	2.68	2.37	1.05
MU20	3.22	2.67	2.39	2.12	0.94
MU15	2.79	2.31	2.07	1.83	0.82
MU10	—	1.89	1.69	1.50	0.67

3) 单排孔混凝土和轻骨料混凝土砌块砌体的抗压强度设计值

表2.3.1-3 单排孔混凝土和轻骨料混凝土砌块砌体的

抗压强度设计值 f (MPa)

砌块强 度等级	砂浆强度等级				砂浆强度 0
	Mb15	Mb10	Mb7.5	Mb5	
MU20	5.68	4.95	4.44	3.94	2.33
MU15	4.61	4.02	3.61	3.20	1.89
MU10	—	2.79	2.50	2.22	1.31
MU7.5	—	—	1.93	1.71	1.01
MU5	—	—	—	1.19	0.70

注：1 对错孔砌筑的砌体，应按表中数值乘以0.8；

2 对独立柱或厚度为双排组砌的砌块砌体，应按表中数值乘以0.7；

3 对T形截面砌体，应按表中数值乘以0.85；

4 表中轻骨料混凝土砌块为煤矸石和水泥煤渣混凝土砌块。

4) 单排孔混凝土砌块对孔砌筑时，灌孔砌体的抗压强度设计值 f_g ，

应按下列公式计算：

结构设计 基本数据	砌 体				图集号	06G112
审核 吴燕燕	呈燕燕	校对 罗忠科	罗忠科	设计 陈长兴	陈长兴	页 8

$$f_g = f + 0.6\alpha f_c \quad (2.3.1-1)$$

$$\alpha = \delta \rho \quad (2.3.1-2)$$

式中 f_g — 灌孔砌体的抗压强度设计值，并不应大于未灌孔砌体抗压强度设计值的2倍；

f — 未灌孔砌体的抗压强度设计值，应按表2.3.1-3采用；

f_c — 灌孔混凝土的轴心抗压强度设计值；

α — 砌块砌体中灌孔混凝土面积和砌体毛面积的比值；

δ — 混凝土砌块的孔洞率；

ρ — 混凝土砌块砌体的灌孔率，系截面灌孔混凝土面积和截面孔洞面积的比值， ρ 不应小于33%。

砌块砌体的灌孔混凝土强度等级不应低于Cb20，也不宜低于两倍的块体强度等级。

注：灌孔混凝土的强度等级Cb××等同于对应的混凝土强度等级C××的强度指标。

5) 孔洞率不大于35%的双排孔或多排孔轻骨料混凝土砌块砌体的抗压强度设计值

表2.3.1-5 轻骨料混凝土砌块砌体的抗压强度设计值 f (MPa)

砌块强度等级	砂浆强度等级			砂浆强度
	Mb10	Mb7.5	Mb5	
MU10	3.08	2.76	2.45	1.44
MU7.5	—	2.13	1.88	1.12
MU5	—	—	1.31	0.78

注：1 表中的砌块为火山渣、浮石和陶粒轻骨料混凝土砌块；

2 对厚度方向为双排组砌的轻骨料混凝土砌块砌体的抗压强度设计值，应按表中数值乘以0.8。

6) 块体高度为180~350mm的毛料石砌体的抗压强度设计值

表2.3.1-6 毛料石砌体的抗压强度设计值 f (MPa)

毛料石强度等级	砂浆强度等级			砂浆强度
	M7.5	M5	M2.5	
MU100	5.42	4.80	4.18	2.13
MU80	4.85	4.29	3.73	1.91
MU60	4.20	3.71	3.23	1.65
MU50	3.83	3.39	2.95	1.51
MU40	3.43	3.04	2.64	1.35
MU30	2.97	2.63	2.29	1.17
MU20	2.42	2.15	1.87	0.95

注：对下列各类料石砌体，应按表中数值分别乘以系数：

细料石砌体1.5；半细料石砌体1.3；粗料石砌体1.2；干砌勾缝石砌体0.8。

7) 毛石砌体的抗压强度设计值

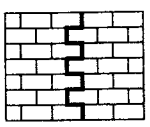
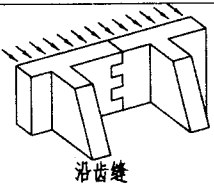
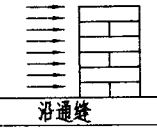
表2.3.1-7 毛石砌体的抗压强度设计值 f (MPa)

毛石强度等级	砂浆强度等级			砂浆强度
	M7.5	M5	M2.5	
MU100	1.27	1.12	0.98	0.34
MU80	1.13	1.00	0.87	0.30
MU60	0.98	0.87	0.76	0.26
MU50	0.90	0.80	0.69	0.23
MU40	0.80	0.71	0.62	0.21
MU30	0.69	0.61	0.53	0.18
MU20	0.56	0.51	0.44	0.15

结构设计 基本数据	砌 体						图集号	06G112	
审核 吴燕燕	吴燕燕	校对	罗忠科	罗忠科	设计	陈长兴	陈长兴	页	9

2.3.2 龄期为28d的以毛截面计算的各类砌体的轴心抗拉强度设计值、弯曲抗拉强度设计值和抗剪强度设计值(施工质量控制等级为B级)

表2.3.2 沿砌体灰缝截面破坏时砌体的轴心抗拉强度设计值 f_t 、
弯曲抗拉强度设计值 f_{tm} 和抗剪强度设计值 f_v (MPa)

强度类别	破坏特征及砌体种类		砂浆强度等级			
			$\geq M10$	M7.5	M5	M2.5
轴心抗拉 f_t	 沿齿缝	烧结普通砖、烧结多孔砖	0.19	0.16	0.13	0.09
		蒸压灰砂砖、蒸压粉煤灰砖	0.12	0.10	0.08	0.06
		混凝土砌块	0.09	0.08	0.07	—
		毛石	0.08	0.07	0.06	0.04
弯曲抗拉 f_{tm}	 沿齿缝	烧结普通砖、烧结多孔砖	0.33	0.29	0.23	0.17
		蒸压灰砂砖、蒸压粉煤灰砖	0.24	0.20	0.16	0.12
		混凝土砌块	0.11	0.09	0.08	—
		毛石	0.13	0.11	0.09	0.07
抗剪 f_v	 沿通缝	烧结普通砖、烧结多孔砖	0.17	0.14	0.11	0.08
		蒸压灰砂砖、蒸压粉煤灰砖	0.12	0.10	0.08	0.06
		混凝土砌块	0.08	0.06	0.05	—
		毛石	0.21	0.19	0.16	0.11

- 注: 1 对于用形状规则的块体砌筑的砌体, 当搭接长度与块体高度的比值小于1时, 其轴心抗拉强度设计值 f_t 和弯曲抗拉强度设计值 f_{tm} 应按表中数值乘以搭接长度与块体高度比值后采用;
- 2 对孔洞率不大于35%的双排孔或多排孔轻骨料混凝土砌块砌体的抗剪强度设计值, 可按表中混凝土砌块砌体抗剪强度设计值乘以1.1;

3 对蒸压灰砂砖、蒸压粉煤灰砖砌体, 当有可靠的试验数据时, 表中强度设计值, 允许作适当调整;

4 对烧结页岩砖、烧结煤矸石砖、烧结粉煤灰砖砌体, 当有可靠的试验数据时, 表中强度设计值, 允许作适当调整。

单排孔混凝土砌块对孔砌筑时, 灌孔砌体的抗剪强度设计值 f_{vg} , 应按下列公式计算:

$$f_{vg} = 0.2 f_g^{0.55} \quad (2.3.2)$$

式中 f_g — 灌孔砌体的抗压强度设计值 (MPa)。

2.3.3 砌体强度设计值调整系数 γ 。

表2.3.3 砌体强度设计值调整系数 γ 。

下列情况的各类砌体	调整系数 γ 。
(1) 有吊车房屋砌体、跨度不小于9m的梁下烧结普通砖砌体、跨度不小于7.5m的梁下烧结多孔砖、蒸压灰砂砖、蒸压粉煤灰砖砌体, 混凝土和轻骨料混凝土砌块砌体	0.90
(2) 对无筋砌体构件, 其截面面积 $A < 0.3m^2$ 时 对配筋砌体构件, 当其中砌体截面面积 $A < 0.2m^2$ 时 构件截面面积以 m^2 计	$A + 0.7$ $A + 0.8$
(3) 当砌体用水泥砂浆砌筑时, 对第2.3.1条各表中的数值 对第2.3.2条表2.3.2中数值 对配筋砌体构件, 当其中的砌体采用水泥砂浆砌筑时, 仅对砌体的强度设计值乘以调整系数 γ 。	0.90 0.80
(4) 当施工质量控制等级为C级时	0.89
(5) 当验算施工中房屋的构件时	1.1

注: 配筋砌体不允许采用C级。

结构设计 基本数据	砌 体				图集号	06G112
审核 吴燕燕	吴燕燕	校对 罗忠科	罗忠科	设计 陈长兴	陈长兴	页 10

2.3.4 施工阶段砂浆尚未硬化的新砌体的强度和稳定性，可按砂浆强度为零进行验算。

对于冬期施工采用掺盐砂浆法施工的砌体，砂浆强度等级按常温施工的强度等级提高一级时，砌体强度和稳定性可不验算。

注：配筋砌体不得用掺盐砂浆施工。

2.3.5 砌体的弹性模量、剪变模量、线膨胀系数、收缩系数和摩擦系数

1) 砌体的弹性模量、剪变模量

表2.3.5-1 砌体的弹性模量 E 、剪变模量 G (MPa)

砌体种类		砂浆强度等级			
		≥M10	M7.5	M5	M2.5
烧结普通砖、	E	1600 f	1600 f	1600 f	1390 f
烧结多孔砖砌体	G	640 f	640 f	640 f	556 f
蒸压灰砂砖、	E	1060 f	1060 f	1060 f	960 f
蒸压粉煤灰砖砌体	G	424 f	424 f	424 f	384 f
混凝土砌块砌体	E	1700 f	1600 f	1500 f	—
	G	680 f	640 f	600 f	—
粗料石、毛料石、	E	7300	5650	4000	2250
毛石砌体	G	2920	2260	1600	900
细料石、半细料石砌体	E	22000	17000	12000	6750
	G	8800	6800	4800	2700

注：轻骨料混凝土砌块砌体的弹性模量，可按表中混凝土砌块砌体的弹性模量采用。

单排孔且对孔砌筑的混凝土砌块灌孔砌体的弹性模量，应按下列公式计算：

$$E = 1700 f_g \quad (2.3.5)$$

式中 f_g —灌孔砌体的抗压强度设计值 (MPa)。

2) 砌体的线膨胀系数和收缩率

表2.3.5-2 砌体的线膨胀系数和收缩率

砌体类别	线膨胀系数 ($10^{-6} / ^\circ\text{C}$)	收缩率 (mm/m)
烧结粘土砖砌体	5	-0.1
蒸压灰砂砖、蒸压粉煤灰砖砌体	8	-0.2
混凝土砌块砌体	10	-0.2
轻骨料混凝土砌块砌体	10	-0.3
料石和毛石砌体	8	—

注：表中的收缩率系由达到收缩允许标准的块体砌筑28d的砌体收缩率，当地方有可靠的砌体收缩试验数据时，亦可采用当地的试验数据。

3) 砌体的摩擦系数

表2.3.5-3 砌体的摩擦系数

材料类别	摩擦面情况	
	干燥的	潮湿的
砌体沿砌体或混凝土滑动	0.70	0.60
木材沿砌体滑动	0.60	0.50
钢沿砌体滑动	0.45	0.35
砌体沿砂或卵石滑动	0.60	0.50
砌体沿粉土滑动	0.55	0.40
砌体沿粘性土滑动	0.50	0.30

2.4 钢材

2.4.1 钢材的强度设计值、连接的强度设计值

1) 钢材的强度设计值,应根据钢材厚度或直径按表2.4.1-1采用

表2.4.1-1 钢材的强度设计值 (N/mm^2)

钢 材		抗拉、抗压 和抗弯 f	抗剪 f_v	端面承压 (刨 平顶紧) f_{ce}
牌号	厚度或直径 (mm)			
Q235钢	≤ 16	215 (205)	125 (120)	325 (310)
	$> 16 \sim 40$	205	120	
	$> 40 \sim 60$	200	115	
	$> 60 \sim 100$	190	110	
Q345钢	≤ 16	310 (300)	180 (175)	400 (400)
	$> 16 \sim 35$	295	170	
	$> 35 \sim 50$	265	155	
	$> 50 \sim 100$	250	145	
Q390钢	≤ 16	350	205	415
	$> 16 \sim 35$	335	190	
	$> 35 \sim 50$	315	180	
	$> 50 \sim 100$	295	170	
Q420钢	≤ 16	380	220	440
	$> 16 \sim 35$	360	210	
	$> 35 \sim 50$	340	195	
	$> 50 \sim 100$	325	185	

注: 1 表中厚度系指计算点的钢材厚度, 对轴心受拉和轴心受压构件系指截面中较厚板件的厚度;

2 括号中数值适用于薄壁型钢。

2) 焊缝的强度设计值应按表2.4.1-2采用

表2.4.1-2 焊缝的强度设计值 (N/mm^2)

焊接方法和 焊条型号	构件钢材		对接焊缝			角焊缝	
	牌号	厚度或直径 (mm)	抗压 f_c^w	焊缝质量为下列等级时, 抗拉 f_t^w		抗剪 f_v^w	抗拉、抗压 和抗剪 f_t^w
				一级、二级	三级		
自动焊、半自动焊和E43型焊条的手工焊	Q235钢	≤ 16	215 (205)	215 (205)	185 (175)	125 (120)	160 (140)
		$> 16 \sim 40$	205	205	175	120	
		$> 40 \sim 60$	200	200	170	115	
		$> 60 \sim 100$	190	190	160	110	
自动焊、半自动焊和E50型焊条的手工焊	Q345钢	≤ 16	310 (300)	310 (300)	265 (255)	180 (175)	200 (195)
		$> 16 \sim 35$	295	295	250	170	
		$> 35 \sim 50$	265	265	225	155	
		$> 50 \sim 100$	250	250	210	145	
自动焊、半自动焊和E55型焊条的手工焊	Q390钢	≤ 16	350	350	300	205	220
		$> 16 \sim 35$	335	335	285	190	
		$> 35 \sim 50$	315	315	270	180	
		$> 50 \sim 100$	295	295	250	170	
	Q420钢	≤ 16	380	380	320	220	220
		$> 16 \sim 35$	360	360	305	210	
		$> 35 \sim 50$	340	340	290	195	
		$> 50 \sim 100$	325	325	275	185	

注: 1 自动焊和半自动焊所采用的焊丝和焊剂, 应保证其熔敷金属的力学性能不低于现行国家标准《埋弧焊用碳钢焊丝和焊剂》GB/T 5293和《低合金钢埋弧焊用焊剂》GB/T 12470中相关的规定。

结构设计 基本数据	钢 材				图集号	06G112
审核 吴燕燕	吴燕燕	校对 罗忠科	罗忠科	设计 陈长兴	陈长兴	页 12

- 2 焊缝质量等级应符合现行国家标准《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205的规定。其中厚度小于8mm钢材的对接焊缝，不应采用超声波探伤确定焊缝质量等级。
- 3 对接焊缝在受压区的抗弯强度设计值取 f_c^w ，在受拉区的抗弯强度设计值取 f_t^w 。
- 4 表中厚度系指计算点的钢材厚度，对轴心受拉和轴心受压构件系指截面中较厚板件的厚度。
- 5 括号中数值适用于薄壁型钢。

3) 螺栓连接的强度设计值应按表2.4.1-3采用

表2.4.1-3 螺栓连接的强度设计值 (N/mm^2)

螺栓的性能等级、锚栓 和构件钢材的牌号		普 通 螺 栓						锚栓	承压型连接		
		C级螺栓			A级、B级螺栓				高强度螺栓		
		抗拉 f_t^b	抗剪 f_v^b	承压 f_c^b	抗拉 f_t^b	抗剪 f_v^b	承压 f_c^b		抗拉 f_t^a	抗拉 f_t^b	抗剪 f_v^b
普通螺栓	4.6级、4.8级	170 (165)	140 (125)	—	—	—	—	—	—	—	—
	5.6级	—	—	—	210	190	—	—	—	—	—
	8.8级	—	—	—	400	320	—	—	—	—	—
锚栓	Q235钢	—	—	—	—	—	—	140	—	—	—
	Q345钢	—	—	—	—	—	—	180	—	—	—
承压型连接 高强度螺栓	8.8级	—	—	—	—	—	—	—	400	250	—
	10.9级	—	—	—	—	—	—	—	500	310	—
构件	Q235钢	—	—	305 (290)	—	—	405	—	—	—	470
	Q345钢	—	—	385 (370)	—	—	510	—	—	—	590
	Q390钢	—	—	400	—	—	530	—	—	—	615
	Q420钢	—	—	425	—	—	560	—	—	—	665

注：1 A级螺栓用于 $d \leq 24mm$ 和 $l \leq 10d$ 或 $l \leq 150mm$ （按较小值）的螺栓；B级螺栓用于 $d > 24mm$ 或 $l > 10d$ 或 $l > 150mm$ （按较小值）的螺栓。 d 为公称直径， l 为螺栓公称长度。

- 2 A、B级螺栓孔的精度和孔壁表面粗糙度，C级螺栓孔的允许偏差和孔壁表面粗糙度，均应符合现行国家标准《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205的要求。

3 表中括号内数值适用于薄壁型钢。

2.4.2 结构构件或连接的强度设计值的折减系数

表2.4.2 结构构件或连接的强度设计值的折减系数

下列情况的结构构件或连接	折减系数
1 单面连接的单角钢： (1) 按轴心受力计算强度和连接乘以系数 (2) 按轴心受压计算稳定性： 等边角钢乘以系数 (≤ 1) 短边相连的不等边角钢乘以系数 (≤ 1) 长边相连的不等边角钢乘以系数 薄壁型钢 λ 为长细比，对中间无联系的单角钢压杆，应按最小回转半径计算，当 $\lambda < 20$ 时，取 $\lambda = 20$	0.85 0.6+0.0015 λ 0.5+0.0025 λ 0.70 0.6+0.0014 λ
2 无垫板的单面施焊对接焊缝乘以系数	0.85
3 施工条件较差的高空安装焊缝连接乘以系数	0.90
4 平面格构式檩条端部主要受压腹杆	0.85 (仅用于薄壁型钢)

注：当几种情况同时存在时，其折减系数应连乘。

2.4.3 钢材的物理性能指标

表2.4.3 钢材的物理性能指标

弹性模量 E (N/mm^2)	剪变模量 G (N/mm^2)	线膨胀系数 α (以每 $^{\circ}C$ 计)	质量密度 ρ (kg/m^3)
206×10^3	79×10^3	12×10^{-6}	7850

结构设计 基本数据	钢 材				图集号	06G112
审核 吴燕燕	吴燕燕	校对 罗忠科	罗忠科	设计 陈长兴	陈长兴	页 13

3. 建筑抗震设计与结构选型

3.1 抗震设计的基本要求

3.1.1 建筑抗震设防分类和设防标准 及公共建筑和居住建筑抗震设防类别划分

表3.1.1 建筑抗震设防类别及建筑抗震设防标准 及公共建筑和居住建筑抗震设防类别

抗震设防类别	使用功能的重要性	建筑的抗震设防标准	公共建筑和居住建筑抗震设防类别划分	
			建筑类别	建筑类型
甲类建筑	重大建筑工程和地震时可能发生严重次生灾害的建筑	地震作用应高于本地区抗震设防烈度的要求,其值应按批准的地震安全性评价结果确定;抗震措施,当抗震设防烈度为6~8度时,应符合本地区抗震设防烈度提高一度的要求,当为9度时,应符合比9度抗震设防更高的要求	科学实验建筑	研究中试生产和存放剧毒的生物制品、天然和人工细菌、病毒(如鼠疫、霍乱、伤寒和新发高危险传染病等)的建筑
乙类建筑	地震时使用功能不能中断或需尽快恢复的建筑	地震作用应符合本地区抗震设防烈度的要求;抗震措施,一般情况下,当抗震设防烈度为6~8度时,应符合本地区抗震设防烈度提高一度的要求,当为9度时,应符合比9度抗震设防更高的要求;地基基础的抗震措施,应符合有关规定 对较小的乙类建筑,当其结构改用抗震性能较好的结构类型时,应允许仍按本地区抗震设防烈度的要求采取抗震措施	体育建筑	使用要求为特级、甲级且规模分级为特大型、大型的体育场和体育馆
			影剧院建筑	大型的电影院、剧场、娱乐中心建筑
			商业建筑	大型的人流密集的多层商场。当商业建筑与其他建筑合建时应分别判断,并按区段确定其抗震设防类别
			博物馆和档案馆	大型博物馆,存放国家一级文物的博物馆,特级、甲级档案馆
			会展建筑	大型展览馆、会展中心
			教育建筑	人数较多的幼儿园、小学的低层教学楼。这类房屋采用抗震性能较好的结构类型时,可仍按本地区抗震设防烈度的要求采取抗震措施
丙类建筑	除甲、乙、丁类以外的一般建筑	地震作用和抗震措施均应符合本地区抗震设防烈度的要求	高层建筑	当结构单元内经常使用人数超过10000人时
丁类建筑	抗震次要建筑	一般情况下,地震作用仍应符合本地区抗震设防烈度的要求;抗震措施应允许比本地区抗震设防烈度的要求适当降低,但抗震设防烈度为6度时不应降低	居住建筑	住宅、宿舍和公寓

3.1.2 地震影响

结构设计 基本数据	建筑抗震设计与结构选型 抗震设计的基本要求	图集号	06G112
审核 吴燕燕	校对 罗忠科	设计 陈长兴	页 14

1) 抗震设防烈度和设计基本地震加速度值的对应关系

表3.1.2-1 抗震设防烈度和设计基本地震加速度值的对应关系

抗震设防烈度	6	7	8	9
设计基本地震加速度值	0.05 g	0.10(0.15) g	0.20(0.30) g	0.40 g

注: 1 g 为重力加速度。

2 设计基本地震加速度为0.15 g 和0.30 g 地区内的建筑, 除另有规定外, 应分别按抗震设防烈度7度和8度的要求进行抗震设计。

2) 设计特征周期

表3.1.2-2 设计特征周期值(s)

设计地震分组	场 地 类 别			
	I	II	III	IV
第 一 组	0.25	0.35	0.45	0.65
第 二 组	0.30	0.40	0.55	0.75
第 三 组	0.35	0.45	0.65	0.90

注: 一般把“设计特征周期”简称为“特征周期”。

3.2 场地、地基和基础

3.2.1 选择建筑场地时, 应按表3.2.1划分对建筑抗震有利、不利和危险的地段。

表3.2.1 有利、不利和危险地段的划分

地段类别	地质、地形、地貌
有利地段	稳定基岩, 坚硬土, 开阔、平坦、密实、均匀的中硬土等
不利地段	软弱土, 液化土, 条状突出的山嘴, 高耸孤立的山丘, 非岩质的陡坡, 河岸和边坡的边缘, 平面分布上成因、岩性、状态明显不均匀的土层(如故河道、疏松的断层破碎带、暗埋的塘浜沟谷和半填半挖地基)等
危险地段	地震时可能发生滑坡、崩塌、地陷、地裂、泥石流等及发震断裂带上可能发生地表位错的部位

3.2.2 土的类型划分和剪切波速范围

表3.2.2 土的类型划分和剪切波速范围

土的类型	岩土名称和性状	土层剪切波速范围(m/s)
坚硬土或岩石	稳定岩石, 密实的碎石土	$v_s > 500$
中硬土	中密、稍密的碎石土, 密实、中密的砾、粗、中砂, $f_{ak} > 200$ 的粘性土和粉土, 坚硬黄土	$500 \geq v_s > 250$
中软土	稍密的砾、粗、中砂, 除松散外的细、粉砂, $f_{ak} \leq 200$ 的粘性土和粉土, $f_{ak} > 130$ 的填土, 可塑黄土	$250 \geq v_s > 140$
软弱土	淤泥和淤泥质土, 松散的砂, 新近沉积的粘性土和粉土, $f_{ak} \leq 130$ 的填土, 流塑黄土	$v_s \leq 140$

注: f_{ak} 为由载荷试验等方法得到的地基承载力特征值(kPa); v_s 为岩土剪切波速。

3.2.3 建筑的场地类别

建筑的场地类别, 应根据土层等效剪切波速和场地覆盖层厚度按表3.2.3划分为四类。当有可靠的剪切波速和覆盖层厚度且其值处于表3.2.3所列场地类别的分界线附近时, 应允许按插值方法确定地震作用计算所用的设计特征周期。

表3.2.3 各类建筑场地的覆盖层厚度(m)

等效剪切波速 (m/s)	场 地 类 别			
	I	II	III	IV
$v_{se} > 500$	0	—	—	—
$500 \geq v_{se} > 250$	< 5	≥ 5	—	—
$250 \geq v_{se} > 140$	< 3	3~50	> 50	—
$v_{se} \leq 140$	< 3	3~15	> 15~80	> 80

结构设计 基本数据	场地、地基和基础			图集号	06G112
审核 吴燕燕	吴燕燕	校对 罗忠科	罗忠科	设计 陈长兴	陈长兴
				页	15

3.2.4 地基土抗震承载力调整系数

表3.2.4 地基土抗震承载力调整系数

岩土名称和性状	ζ_a
岩石, 密实的碎石土, 密实的砾、粗、中砂, $f_{sk} \geq 300$ 的粘性土和粉土	1.5
中密、稍密的碎石土, 中密和稍密的砾、粗、中砂, 密实和中密的细、粉砂, $150 \leq f_{sk} < 300$ 的粘性土和粉土, 坚硬黄土	1.3
稍密的细、粉砂, $100 \leq f_{sk} < 150$ 的粘性土和粉土, 可塑黄土	1.1
淤泥, 淤泥质土, 松散的砂, 杂填土, 新近堆积黄土及流塑黄土	1.0

3.2.5 液化等级、抗液化措施

存在饱和砂土和饱和粉土(不含黄土)的地基, 除6度设防外, 应进行液化判别; 存在液化土层的地基, 应根据建筑的抗震设防类别、地基的液化等级, 结合具体情况采取相应的措施。

1) 液化等级

表3.2.5-1 液化等级

液化等级	轻微	中等	严重
判别深度为15m时的液化指数	$0 < I_{LE} \leq 5$	$5 < I_{LE} \leq 15$	$I_{LE} > 15$
判别深度为20m时的液化指数	$0 < I_{LE} \leq 6$	$6 < I_{LE} \leq 18$	$I_{LE} > 18$

2) 抗液化措施

表3.2.5-2 抗液化措施

建筑抗震 设防类别	地基的液化等级		
	轻微	中等	严重
乙类	B, 或C	A, 或B+C	A
丙类	C, 亦可不采取措施	C, 或更高要求的措施	A, 或B+C
丁类	可不采取措施	可不采取措施	C, 或其他经济的措施

注: 编号A、B、C为抗液化措施的具体要求, 见表3.2.5-3。

3) 抗液化措施的具体要求

表3.2.5-3 抗液化措施的具体要求

编号	措施	应符合下列要求
A	全部消除地基液化沉陷	(1) 采用桩基时, 桩端伸入液化深度以下稳定土层中的长度(不包括桩尖部分), 应按计算确定, 且对碎石土、砾、粗、中砂、坚硬粘土和密实粉土尚不应小于0.5m, 对其他非岩石土尚不宜小于1.5m
		(2) 采用深基础时, 基础底面应埋入液化深度以下的稳定土层中, 其深度不应小于0.5m
		(3) 采用加密法(如振冲、振动加密、挤密碎石桩、强夯等)加固时, 应处理至液化深度下界; 振冲或挤密碎石桩加固后, 桩间土的标准贯入锤击数不宜小于液化判别标准贯入锤击数临界值 N_{cr} (见《建筑抗震设计规范》GB 50011-2001第4.3.4条)
		(4) 用非液化土替换全部液化土层
		(5) 采用加密法或换土法处理时, 在基础边缘以外的处理宽度, 应超过基础底面下处理深度的1/2且不小于基础宽度的1/5
B	部分消除地基液化沉陷	(1) 处理深度应使处理后的地基液化指数减少, 当判别深度为15m时, 其值不宜大于4, 当判别深度为20m时, 其值不宜大于5; 对独立基础和条形基础, 尚不应小于基础底面下液化土特征深度(烈度7、8、9度时粉土分别为6、7、8m, 砂土分别为7、8、9m)和基础宽度的较大值
		(2) 采用振冲或挤密碎石桩加固后, 桩间土的标准贯入锤击数不宜小于液化判别标准贯入锤击数临界值 N_{cr} (见《建筑抗震设计规范》GB 50011-2001第4.3.4条)
		(3) 基础边缘以外的处理宽度, 应超过基础底面下处理深度的1/2且不小于基础宽度的1/5
C	基础和上部结构处理	(1) 选择合适的基桩埋置深度 (2) 调整基础底面积, 减少基础偏心 (3) 加强基础的整体性和刚度, 如箱基、筏基或钢筋混凝土交叉条形基础, 加设基础圈梁等 (4) 减轻荷载, 增强上部结构的整体刚度和均匀对称性, 合理设置沉降缝, 避免采用对不均匀沉降敏感的结构形式等 (5) 管道穿过建筑处应预留足够尺寸或采用柔性接头等

结构设计 基本数据	场地、地基和基础	图集号	06G112
审核 吴燕燕	吴燕燕 校对 罗忠科	设计 陈长兴	陈长兴
页	16		

3.3 地震作用和结构抗震验算

3.3.1 水平地震影响系数

建筑结构的地震影响系数应根据烈度、场地类别、设计地震分组和结构自振周期以及阻尼比确定。其水平地震影响系数最大值应按表3.3.1-1采用；特征周期应根据场地类别和设计地震分组按表3.1.2-2采用，计算8、9度罕遇地震作用时，特征周期应增加0.05s。

注：1 周期大于6.0s的建筑结构所采用的地震影响系数应专门研究；

2 已编制抗震设防区划的城市，应允许按批准的设计地震动参数采用相应的地震影响系数。

表3.3.1-1 水平地震影响系数最大值

地震影响	6度	7度	8度	9度
多遇地震	0.04	0.08(0.12)	0.16(0.24)	0.32
罕遇地震	—	0.50(0.72)	0.90(1.20)	1.40

注：括号中数值分别用于设计基本地震加速度为0.15 g和0.30 g的地区。

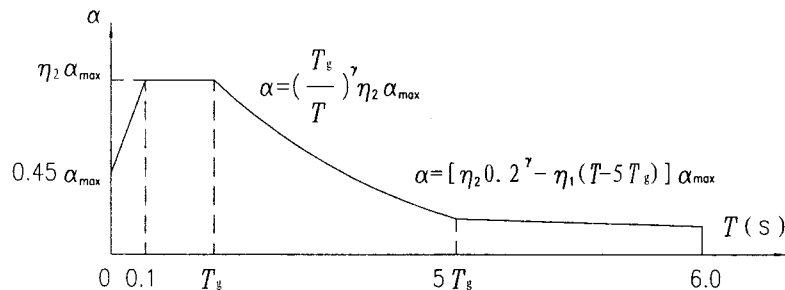


图3.3.1 地震影响系数曲线

注： α —地震影响系数； α_{\max} —地震影响系数最大值； T_g —特征周期；

T —结构自振周期； γ 、 η_1 、 η_2 —见表3.3.1-2。

表3.3.1-2 不同阻尼比时衰减指数和调整系数

在多遇地震下建筑结构的阻尼比 ζ	阻尼调整系数 η_2	曲线下降段的衰减指数 γ	直线下降段的下降斜率调整系数 η_1
0.01	1.52	0.97	0.025
0.02(超过12层的钢结构)	1.32	0.95	0.024
0.035(不超过12层的钢结构)	1.13	0.92	0.022
0.04(混合结构)	1.08	0.91	0.021
0.05(除有专门规定外的建筑结构)	1.00	0.90	0.020
0.10	0.78	0.85	0.014
0.20	0.63	0.80	0.001
0.30	0.56	0.78	0.000

3.3.2 弹性层间位移角限值

表3.3.2 弹性层间位移角限值

结 构 类 型		$[\theta_e]$
钢筋混凝土框架		1/550
钢筋混凝土框架—抗震墙、板柱—抗震墙、框架—核心筒		1/800
钢筋混凝土抗震墙、筒中筒		1/1000
钢筋混凝土框支层		1/1000
多、高层钢结构		1/300
钢框架—钢筋混凝土筒体 型钢混凝土框架—钢筋混凝土筒体	$H \leq 150\text{m}$	1/800
	$H \geq 250\text{m}$	1/500
	$150\text{m} < H < 250\text{m}$	1/800~1/500 (线性插入)

结构设计 基本数据	地震作用和结构抗震验算				图集号	06G112
审核 吴燕燕	吴燕燕	校对 罗忠科	罗忠科	设计 陈长兴	陈长兴	页 17

3.3.3 弹塑性层间位移增大系数

弹塑性层间位移增大系数,当薄弱层(部位)的屈服强度系数不小于相邻层(部位)该系数平均值的0.8时,可按表3.3.3采用。当不大于该平均值的0.5时,可按表内相应数值的1.5倍采用;其他情况可采用内插法取值。

表3.3.3 弹塑性层间位移增大系数

结构类型	总层数 n 或部位	楼层屈服强度系数 ξ_y		
		0.5	0.4	0.3
多层均匀 框架结构	2~4	1.30	1.40	1.60
	5~7	1.50	1.65	1.80
	8~12	1.80	2.00	2.20
单层厂房	上柱	1.30	1.60	2.00

3.3.4 弹塑性层间位移角限值

弹塑性层间位移角限值,可按表3.3.4采用;对钢筋混凝土框架结构,当轴压比小于0.40时,可提高10%;当柱子全高的箍筋构造比本图集58页表3.9.4最小配箍特征值大30%时,可提高20%,但累计不超过25%。

表3.3.4 弹塑性层间位移角限值

结构类型	$[\theta_e]$
单层钢筋混凝土柱排架	1/30
钢筋混凝土框架	1/50
底部框架砖房中的框架-抗震墙	1/100
钢筋混凝土框架-抗震墙、板柱-抗震墙、框架-核心筒	1/100
钢筋混凝土抗震墙、筒中筒	1/120
多、高层钢结构	1/50

3.3.5 钢筋混凝土结构的计算调整系数

表3.3.5 钢筋混凝土结构的计算调整系数

各种系数	取值			
自振周期折减系数 ψ	填充墙为砖墙	框架房屋填充墙为多孔砖和小型砌块		其他
	框架可取0.6~0.7 框剪可取0.7~0.8 剪力墙可取0.9~1.0	ψ	无门窗洞	有门窗洞
		0.8~1.0	0.50(0.55)	0.65(0.70)
		0.6~0.7	0.55(0.60)	0.70(0.75)
		0.4~0.5	0.60(0.65)	0.75(0.80)
框架-剪力墙结构的 地震剪力调整	任一楼层框架部分地震剪力不应小于结构底部总地震剪力的20%和框架部分各楼层地震剪力中最大值1.5倍二者的较小值			
	折减系数不宜小于0.50			
剪力墙连梁的刚度折减系数	可根据翼缘情况取为1.3~2.0			
现浇楼面梁刚度增大系数	可根据翼缘情况取为1.3~2.0			
结构计算振型数	一般情况下可取9个振型,但不多于楼层数的3倍 按扭转耦联振型取15,但不宜少于楼层数且为3的倍数 多塔楼结构的振型数不应小于塔楼数的9倍,且计算振型数应使振型参与质量不小于总质量的90%			
框架梁端负弯矩调幅系数 (竖向荷载作用下)	装配整体式框架可取为0.7~0.8 现浇框架梁端弯矩调幅系数可取为0.8~0.9			
梁扭矩折减系数	应根据梁周围楼盖的情况确定,一般工程取0.4			
梁弯矩增大系数	当楼面活荷载大于4kN/m ² 时,应考虑楼面活荷载不利布置引起的梁弯矩的增大			

注:1 ψ 为有砌体填充墙框架层数与框架总层数之比;

2 无括号的数值用于一片填充墙长为6m左右时,括号内数值用于一片填充墙长为5m左右时。

3.4 结构选型

结构设计 基本数据	结构选型	图集号	06G112
审核 吴燕燕 姜燕燕	校对 罗忠科 姜燕燕	设计 陈长兴 陈长兴	页 18

3.4.1 建筑结构房屋适用的最大高度

表3.4.1 建筑结构房屋适用的最大高度 (m)

序号	结 构 类 型	结 构 体 系		非抗震设计		抗震设防烈度							
						6度		7度		8度		9度	
				A级	B级	A级	B级	A级	B级	A级	B级	A级	B级
1	钢筋混凝土 高层建筑房屋 注1~6	框 架		70	—	60	—	55	—	45	—	25	—
		框架—剪力墙		140	170	130	160	120	140	100	120	50	—
		剪力墙	全部落地剪力墙	150	180	140	170	120	150	100	130	60	—
			部分框支剪力墙	130	150	120	140	100	120	80	100	不应采用	—
		筒体	框架—核心筒	160	220	150	210	130	180	100	140	70	—
			筒中筒	200	300	180	280	150	230	120	170	80	—
板柱—剪力墙		70	—	40	—	35	—	30	—	不应采用	—		
2	配筋砌块砌体房屋	剪力墙		最小墙厚度 (mm)	190	54		45		30		—	
3	多层砌体房屋 注7~9	多层砌体	普通砖		240	24	8层	21	7层	18	6层	12	4层
			多孔砖		240	21	7层	21	7层	18	6层	12	4层
			多孔砖		190	21	7层	18	6层	15	5层	—	—
			小砌块		190	21	7层	21	7层	18	6层	—	—
		底部框架—抗震墙			240	22	7层	22	7层	19	6层	—	—
		多排柱内框架			240	16	5层	16	5层	13	4层	—	—
4	钢结构房屋	框架			110				90		50		
		框架—支撑(抗震墙板)			220				200		140		
		筒体(框筒、筒中筒、桁架筒、束筒)和巨型框架			300				260		180		
5	钢—混凝土	钢框架—钢筋混凝土筒体		210	200		160		120		70		
	混合结构房屋	型钢混凝土框架—钢筋混凝土筒体		240	220		190		150		70		

注：1 房屋高度指室外地面至主要屋面板顶高度，不包括局部突出屋面的电梯机房、水箱、构架等高度，钢筋混凝土高层建筑结构的最大适用高度分A级和B级；
2 表中框架不含异形柱框架结构；

结构设计 基本数据	结构选型										图集号	06G112
审核 吴燕燕	吴燕燕	校对 罗忠科	罗忠科	设计 陈长兴	陈长兴	页	19					

- 3 平面和竖向均不规则的结构或Ⅳ类场地上的结构,最大适用高度应适当降低;
- 4 部分框支剪力墙结构指地面以上有部分框支剪力墙的剪力墙结构;
- 5 甲类建筑, A级6、7、8度和B级6、7度时宜按本地区抗震设防烈度提高一度后符合本表的要求, A级9度、B级8度时应专门研究;
- 6 当房屋高度超过表中数值时, 结构设计应有可靠依据并采取有效措施;
- 7 房屋的总高度指室外地面到主要屋面板板顶或檐口的高度, 半地下室从地下室室内地面算起, 全地下室和嵌固条件好的半地下室应允许从室外地面算起; 对带阁楼的坡屋面应算到山尖墙的1/2高度处;
- 8 对医院、教学楼等及横墙较少的多层砌体房屋, 总高度应比表中的规定降低3m, 层数相应减少一层; 各层横墙很少的多层砌体房屋, 还应根据具体情况再适当降低总高度和减少层数;
- 9 室内外高差大于0.6m时, 房屋总高度应允许比表中数据适当增加, 但不应多于1m。

3.4.2 建筑结构房屋适用的最大高宽比

表3.4.2 建筑结构房屋适用的最大高宽比

结 构 体 系		非抗震设计		抗震设防烈度					
				6度、7度		8度		9度	
		A级	B级	A级	B级	A级	B级	A级	B级
钢筋混 凝土高 层建筑	框架、板柱—剪力墙	5	—	4	—	3	—	2	—
	框架—剪力墙	5	8	5	7	4	6	3	—
	剪力墙	6		6		5		4	
	筒中筒、框架—核心筒	6		6		5		4	
配筋砌块砌体房屋		5(6度)、4(7度)				3		—	
多层砌体房屋		—		2.5		2		1.5	
钢结构民用房屋		—		6.5		6		5.5	
混合 结构	钢框架—钢筋混凝土筒体	7		7		6		4	
	型钢混凝土框架—钢筋混凝土筒体	8							

- 注: 1 对多层砌体房屋, 单面走廊房屋的总宽度不包括走廊宽度;
- 2 对多层砌体房屋, 建筑平面接近正方形时, 其高宽比宜适当减小。

3.4.3 房屋抗震墙最大间距

表3.4.3-1 框架-剪力墙横向剪力墙沿长方向的间距及
框支剪力墙落地剪力墙的间距(m)

结构类型	楼盖形式或底部框支层数	非抗震设计 (取较小值)	抗震设防烈度		
			6度、7度 (取较小值)	8度 (取较小值)	9度 (取较小值)
框架-剪力墙	现浇楼盖	5.0B, 60	4.0B, 50	3.0B, 40	2.0B, 30
	装配整体楼盖	3.5B, 50	3.0B, 40	2.5B, 30	—
框支剪力墙	底部为1~2层	3.0B, 36	2.0B, 24 (落地剪力墙与相邻框支柱的距离≤12m)		
	底部为3层及3层以上		1.5B, 20 (落地剪力墙与相邻框支柱的距离≤10m)		

注: 表中B为楼面宽度, 单位为m。

表3.4.3-2 多层砌体房屋抗震横墙最大间距(m)

房屋类别		烈度			
		6	7	8	9
多层砌体	现浇或装配整体式钢筋混凝土楼、屋盖	18	18	15	11
	装配式钢筋混凝土楼、屋盖	15	15	11	7
	木楼、屋盖	11	11	7	4
底部框架-抗震墙		上部各层	同多层砌体房屋		—
		底层或底部两层	21	18	15
多排柱内框架		25	21	18	—

结构设计 基本数据	结构选型				图集号	06G112
审核 吴燕燕	校对 罗忠科	设计 陈长兴	页	20		

注：1 多层砌体房屋的顶层，最大横墙间距应允许适当放宽；

2 表中木楼、屋盖的规定，不适用于小砌块砌体房屋。

3.5 混凝土结构的抗震等级（丙类建筑）

3.5.1 A级高度的高层建筑结构抗震等级

表3.5.1 A级高度的高层建筑结构抗震等级

结 构 类 型			烈 度						
			6度		7度		8度		9度
框架	高度 (m)		≤ 30	> 30	≤ 30	> 30	≤ 30	> 30	≤ 25
	框架		四	三	三	二	二	一	一
框架— 剪力墙	高度 (m)		≤ 60	> 60	≤ 60	> 60	≤ 60	> 60	≤ 50
	框架		四	三	三	二	二	一	一
	剪力墙		三		二		一	一	一
剪力墙	高度 (m)		≤ 80	> 80	≤ 80	> 80	≤ 80	> 80	≤ 60
	剪力墙		四	三	三	二	二	一	一
框支剪力墙	非底部加强 部位剪力墙		四	三	三	二	二	/	不应 采用
	底部加强 部位剪力墙		三	二	二		一		
	框支框架		二		二	一	一		
筒体	框架— 核心筒	框架	三		二		一		一
		核心筒	二		二		一		一
	核心筒	内筒	三		二		一		一
		外筒							
板柱— 剪力墙	板柱的柱		三		二		一		不应 采用
	剪力墙		二		二		二		

注：1 接近或等于高度分界时，应结合房屋不规则程度及场地、地基条件适当确定抗震等级；

2 底部带转换层的筒体结构，其框支框架的抗震等级应按表中框支剪力墙结构的规定采用；

3 板柱—剪力墙结构中框架的抗震等级应与表中“板柱的柱”相同。

3.5.2 B级高度的高层建筑结构抗震等级

表3.5.2 B级高度的高层建筑结构抗震等级

结构类型		烈 度		
		6度	7度	8度
框架—剪力墙	框架	二	一	一
	剪力墙	二	一	特一
剪力墙	剪力墙	二	一	一
框支剪力墙	非底部加强部位剪力墙	二	一	一
	底部加强部位剪力墙	一	一	特一
	框支框架	一	特一	特一
框架—核心筒	框架	二	一	一
	筒体	二	一	特一
筒中筒	外筒	二	一	特一
	内筒	二	一	特一

注：底部带转换层的筒体结构，其框支框架和底部加强部位筒体的抗震等级应按表中框支剪力墙结构的规定采用。

结构设计 基本数据	混凝土结构的抗震等级（丙类建筑）				图集号	06G112
审核 吴燕燕	吴燕燕	校对 罗忠科	罗忠科	设计 陈长兴	陈长兴	页 21

3.6 伸缩缝、防震缝、沉降缝

3.6.1 伸缩缝最大间距

1) 钢筋混凝土结构伸缩缝的最大间距

表3.6.1-1 钢筋混凝土结构伸缩缝最大间距 (m)

结构类别		室内或土中	露天
排架结构	装配式	100	70
	现浇式		
框架结构	装配式	75	50
	现浇式	55	35
剪力墙结构	装配式	65	40
	现浇式	45	30
挡土墙、地下室墙壁等类结构	装配式	40	30
	现浇式	30	20

注: 1 装配整体式结构房屋的伸缩缝间距宜按表中现浇式的数值取用;

2 框架-剪力墙结构或框架-核心筒结构房屋的伸缩缝间距可根据结构的具体布置情况取表中框架结构与剪力墙结构之间的数值;

3 当屋面无保温或隔热措施时, 框架结构、剪力墙结构的伸缩缝间距宜按表中露天栏的数值取用;

4 现浇挑檐、雨罩等外露结构的伸缩缝间距不宜大于12m。

2) 素混凝土结构伸缩缝最大间距

表3.6.1-2 素混凝土结构伸缩缝最大间距 (m)

结构类别	室内或土中	露天
装配式结构	40	30
现浇结构 (配有构造钢筋)	30	20
现浇结构 (未配构造钢筋)	20	10

3) 砌体房屋伸缩缝的最大间距

表3.6.1-3 砌体房屋伸缩缝的最大间距 (m)

屋盖或楼盖类别		间距
整体式或装配整体式 钢筋混凝土结构	有保温层或隔热层的屋盖、楼盖	50
	无保温层或隔热层的屋盖	40
装配式无檩体系 钢筋混凝土结构	有保温层或隔热层的屋盖、楼盖	60
	无保温层或隔热层的屋盖	50
装配式有檩体系 钢筋混凝土结构	有保温层或隔热层的屋盖	75
	无保温层或隔热层的屋盖	60
瓦材屋盖、木屋盖或楼盖、轻钢屋盖		100

注: 1 对烧结普通砖、多孔砖、配筋砌块砌体房屋取表中数值; 对石砌体、蒸压灰砂砖、蒸压粉煤灰砖和混凝土砌块房屋取表中数值乘以0.8的系数。当有实践经验并采取有效措施时, 可不遵守本表规定;

2 在钢筋混凝土屋面上挂瓦的屋盖应按钢筋混凝土屋盖采用;

3 按本表设置的墙体伸缩缝, 一般不能同时防止由于钢筋混凝土屋盖的温度变形和砌体干缩变形引起的墙体局部裂缝;

4 层高大于5m的烧结普通砖、多孔砖、配筋砌块砌体结构单层房屋, 其伸缩缝间距可按表中数值乘以1.3;

5 温差较大且变化频繁地区和严寒地区不采暖的房屋及构筑物墙体的伸缩缝的最大间距, 应按表中数值予以适当减小;

6 墙体的伸缩缝应与结构的其他变形缝相重合, 在进行立面处理时, 必须保证缝隙的伸缩作用。

4) 钢结构温度区段长度值

结构设计 基本数据	伸缩缝、防震缝、沉降缝		图集号	06G112
审核 吴燕燕	吴燕燕	校对 罗忠科	设计 陈长兴	页 22

表3.6.1-4 钢结构温度区段长度值 (m)

结构情况	纵向温度区段 (垂直	横向温度区段 (沿屋架或构架跨度方向)	
	屋架或构架跨度方向)	柱顶为刚接	柱顶为铰接
采暖房屋和非采暖地区的房屋	220	120	150
热车间和采暖地区的非采暖房屋	180	100	125
露天结构	120	—	—

注：1 厂房柱为其他材料时，应按相应规范的规定设置伸缩缝，围护结构可根据具体情况参照有关规范单独设置伸缩缝；

2 无桥式吊车房屋的柱间支撑和有桥式吊车房屋吊车梁或吊车桁架以下的柱间支撑，宜对称布置于温度区段中部。当不对称布置时，上述柱间支撑的中点（两道柱间支撑时为两支撑距离的中点）至温度区段端部的距离不宜大于表中纵向温度区段长度的60%；

3 当有充分依据或可靠措施时，表中数字可予以增减。

3.6.2 房屋沉降缝的宽度与相邻建筑物基础间的净距

表3.6.2-1 房屋沉降缝的宽度

房屋层数	沉降缝宽度 (mm)
二~三	50~80
四~五	80~120
五层以上	不小于120

表3.6.2-2 相邻建筑物基础间的净距 (m)

被影响建筑的长宽比 影响建筑的预估平均沉降量 s (mm)	$2.0 \leq \frac{L}{H_f} < 3.0$	$3.0 \leq \frac{L}{H_f} < 5.0$
	$2.0 \leq \frac{L}{H_f} < 3.0$	$3.0 \leq \frac{L}{H_f} < 5.0$
70~150	2~3	3~6
160~250	3~6	6~9
260~400	6~9	9~12
> 400	9~12	≥ 12

注：1 表中 L 为建筑物长度或沉降缝分隔的单元长度 (m)； H_f 为自基础底面标高算起的建筑物高度 (m)；

2 当被影响建筑的长宽比为 $1.5 < L/H_f < 2.0$ 时，其间净距可适当缩小。

3.6.3 防震缝最小宽度

- 1) 多层砌体房屋防震缝宽50~100mm。
- 2) 钢结构房屋防震缝宽应不小于相应钢筋混凝土结构房屋的1.5倍。
- 3) 高层钢筋混凝土房屋防震缝最小宽度见表3.6.3。

表3.6.3 高层钢筋混凝土房屋防震缝最小宽度

房屋高度 H (m)				防震缝最小宽度 (mm)
6度	7度	8度	9度	框架结构
≤ 15	≤ 15	≤ 15	≤ 15	70
20	19	18	17	90
25	23	21	19	110
30	27	24	21	130
35	31	27	23	150
40	35	30	25	170
45	39	33	—	190
50	43	36	—	210
55	47	39	—	230
60	51	42	—	250
—	55	45	—	270

结构设计 基本数据	伸缩缝、防震缝、沉降缝			图集号	06G112
审核 吴燕燕	吴燕燕	校对 罗忠科	罗忠科	设计 陈长兴	陈长兴
				页	23

续表3.6.3

房屋高度 H (m)				防震缝最小宽度 (mm)		房屋高度 H (m)				防震缝最小宽度 (mm)	
6度	7度	8度	9度	框架-剪力墙结构	剪力墙结构	6度	7度	8度	9度	框架-剪力墙结构	剪力墙结构
≤15	≤15	≤15	≤15	70	70	90	75	60	45	280	220
20	19	18	17	84	80	95	79	63	47	294	230
25	23	21	19	98	90	100	83	66	49	308	240
30	27	24	21	112	100	105	87	69	51	322	250
35	31	27	23	126	110	110	91	72	53	336	260
40	35	30	25	140	120	115	95	75	55	350	270
45	39	33	27	154	130	120	99	78	57	364	280
50	43	36	29	168	140	125	103	81	59	378	290
55	47	39	31	182	150	130	107	84	—	392	300
60	51	42	33	196	160	135	111	87	—	406	310
65	55	45	35	210	170	140	115	90	—	420	320
70	59	48	37	224	180	—	119	93	—	434	330
75	63	51	39	238	190	—	—	96	—	448	340
80	67	54	41	252	200	—	—	99	—	462	350
85	71	57	43	266	210						

注：表中阴影部分的房屋高度仅适用于剪力墙结构。

结构设计 基本数据	伸缩缝、防震缝、沉降缝				图集号	06G112
审核 吴燕燕	吴燕燕	校对 罗忠科	罗忠科	设计 陈长兴	陈长兴	页 24

4 常用荷载

4.1 分项系数、组合值系数、调整系数

4.1.1 基本组合的荷载分项系数

表4.1.1 基本组合的荷载分项系数

荷载种类	荷载分项系数取值
永久荷载	(1) 当其效应对结构不利时 对由可变荷载效应控制的组合, 应取 $\gamma_G=1.2$ 对由永久荷载效应控制的组合, 应取 $\gamma_G=1.35$
	(2) 当其效应对结构有利的组合, 应取1.0
可变荷载	(1) 一般情况下应取 $\gamma_Q=1.4$ (2) 对标准值大于 4kN/m^2 的工业房屋楼面结构的活荷载应取 $\gamma_Q=1.3$
其他	对结构的倾覆、滑移或飘浮验算, 荷载的分项系数应按有关的结构设计规范的规定采用

注: 对于某些特殊情况, 可按建筑结构有关设计规范的规定确定。

4.1.2 计算地震作用时, 各可变荷载的组合值系数

表4.1.2 组合值系数

可变荷载种类		组合值系数
雪荷载		0.5
屋面积灰荷载		0.5
屋面活荷载		不计入
按实际情况计算的楼面活荷载		1.0
按等效均布荷载计算的楼面活荷载	藏书库、档案库	0.8
	其他民用建筑	0.5
吊车悬吊物重力	硬钩吊车	0.3
	软钩吊车	不计入

注: 硬钩吊车的吊重较大时, 组合值系数应按实际情况采用。

4.1.3 地震作用分项系数

表4.1.3 地震作用分项系数

地震作用	γ_E	γ_{Ev}
仅计算水平地震作用	1.3	0.0
仅计算竖向地震作用	0.0	1.3
同时计算水平与竖向地震作用	1.3	0.5

4.1.4 承载力抗震调整系数

表4.1.4 承载力抗震调整系数

材料	结构构件	受力状态	γ_{RE}
钢	柱、梁	—	0.75
	支撑		0.80
	节点板件、连接螺栓		0.85
	连接焊缝		0.90
砌体	两端均有构造柱、芯柱的抗震墙	受剪	0.90
	其他抗震墙	受剪	1.00
混凝土	梁	受弯	0.75
	轴压比小于0.15的柱	偏压	0.75
	轴压比不小于0.15的柱	偏压	0.80
	抗震墙	偏压	0.85
	各类构件	受剪、偏拉	0.85

当仅计算竖向地震作用时, 各类结构构件承载力抗震调整系数均宜采用

1.0。

4.2 民用建筑楼面均布活荷载

4.2.1 民用建筑楼面均布活荷载标准值及其组合值、频遇值和准永久值系数

结构设计 基本数据	常用荷载 分项系数、组合值系数、 调整系数 民用建筑楼面均布活荷载	图集号	06G112
审核 吴燕燕 吴燕燕	校对 罗忠科 罗忠科	设计 陈长兴 陈长兴	页 25

表 4.2.1 民用建筑楼面均布活荷载标准值及其组合值、频遇值和准永久值系数

项次	类 别	标准值 (kN/m^2)	组合值系数 ψ_c	频遇值系数 ψ_f	准永久值系数 ψ_q
1	(1) 住宅、宿舍、旅馆、办公楼、医院、病房、托儿所、幼儿园 (2) 教室、试验室、阅览室、会议室、医院门诊室	— 2.0	— 0.7	0.5 0.6	0.4 0.5
2	食堂、餐厅、一般资料档案室	2.5	0.7	0.6	0.5
3	(1) 礼堂、剧场、影院、有固定座位的看台 (2) 公共洗衣房	3.0 3.0	0.7 0.7	0.5 0.6	0.3 0.5
4	(1) 商店、展览厅、车站、港口、机场大厅及其旅客等候室 (2) 无固定座位的看台	3.5 3.5	0.7 0.7	0.6 0.5	0.5 0.3
5	(1) 健身房、演出舞台 (2) 舞厅	4.0 4.0	0.7 0.7	0.6 0.6	0.5 0.3
6	(1) 书库、档案库、贮藏室 (2) 密集柜书库	5.0 12.0	0.9	0.9	0.8
7	通风机房、电梯机房	7.0	0.9	0.9	0.8
8	汽车通道及停车场： (1) 单向板楼盖（板跨不大于2m） 客车 消防车 (2) 双向板楼盖（板跨不小于6m×6m）和无梁楼盖（柱网尺寸不小于6m×6m） 客车 消防车	4.0 35.0 2.5 20.0	0.7 0.7	0.7 0.7	0.6 0.6 0.6 0.6
9	厨房： (1) 一般的 (2) 餐厅的	2.0 4.0	0.7 0.7	0.6 0.7	0.5 0.7
10	浴室、厕所、盥洗室： (1) 第1项中的民用建筑 (2) 其他民用建筑	2.0 2.5	0.7 0.7	0.5 0.6	0.4 0.5
11	走廊、门厅、楼梯： (1) 宿舍、旅馆、医院病房、托儿所、幼儿园、住宅 (2) 办公楼、教室、餐厅、医院门诊部 (3) 当人流可能密集时	2.0 2.5 3.5	0.7 0.7 0.7	0.5 0.6 0.5	0.4 0.5 0.3
12	阳台： (1) 一般情况 (2) 当人群有可能密集时	2.5 3.5	0.7	0.6	0.5

结构设计
基本数据

民用建筑楼面均布活荷载

图集号
06G112

审核 吴海燕 罗忠科 校对 罗忠科 设计 陈长兴

页
26

注：1 本表所给各项活荷载适用于一般使用条件，当使用荷载较大或情况特殊时，应按实际情况采用。

2 第6项书库活荷载当书架高度大于2m时，书库活荷载尚应按每米书架高度不小于 $2.5\text{kN}/\text{m}^2$ 确定。

3 第8项中的客车活荷载只适用于停放载人少于9人的客车；消防车活荷载是适用于满载总重为300kN的大型车辆；当不符合本表的要求时，应将车轮的局部荷载按结构效应的等效原则，换算为等效均布荷载。

4 第11项楼梯活荷载，对预制楼梯踏步平板，尚应按 1.5kN 集中荷载验算。

5 本表各项荷载不包括隔墙自重和二次装修荷载。对固定隔墙的自重应按恒荷载考虑，当隔墙位置可灵活自由布置时，非固定隔墙的自重应取每延米长墙重（ kN/m ）的 $1/3$ 作为楼面活荷载的附加值（ kN/m^2 ）计入，附加值不小于 $1.0\text{kN}/\text{m}^2$ ，但对楼面活荷载大于 $4.0\text{kN}/\text{m}^2$ 的情况，不小于 $0.5\text{kN}/\text{m}^2$ 。

4.2.2 楼面活荷载标准值的折减系数

表4.2.2 楼面活荷载标准值的折减系数

项次	设计楼面梁时	设计墙、柱和基础时							
1(1)	当楼面梁从属面积超过 25m ² 时，应取0.9	计算截面以上的层数							
		1	2~3	4~5	6~8	9~20	>20		
		计算截面以上各楼层活荷载总和的折减系数							
		1.00(0.90)	0.85	0.70	0.65	0.60	0.55		
1(2)~7	当楼面梁从属面积超过50m ² 时应取0.9								
8	对单向板楼盖的次梁和槽形板的纵肋应取0.8；对单向板楼盖的主梁应取0.6	对单向板楼盖应取0.5							
	对双向板楼盖的梁应取0.8	对双向板楼盖和无梁楼盖应取0.8							
9~12	应采用与所属房屋类别相同的折减系数								

注：1 楼面梁的从属面积应按梁两侧各延伸 $1/2$ 梁间距的范围内的实际面积确定；

2 当楼面梁的从属面积超过 25m^2 时，应采用括号内的系数；

3 上表项次中括号外的数字为表4.2.1的项次号，括号内数字为表4.2.1中项次下的类别序号。

4.2.3 楼面活荷载补充

表4.2.3 楼面活荷载补充

项次	楼面用途	标准值 (kN/m^2)	准永久值 系数 ψ_k	组合值 系数 ψ_c
1	阶梯教室	3	0.6	0.7
2	微电子计算机房	3	0.5	0.7
3	大中型电子计算机房	≥ 5 ，或按实际	0.7	0.7
4	银行金库及票据仓库	10	0.9	0.9
5	制冷机房	8	0.9	0.7
6	水泵房	10	0.9	0.7
7	变配电房	10	0.9	0.7
8	发电机房	10	0.9	0.7
9	设浴缸、坐厕的卫生间	4	0.5	0.7
10	有分隔的蹲厕公共卫生间（包括填料、隔墙）	8	0.6	0.7
11	管道转换层	4	0.6	0.7
12	电梯井道下有人到达房间的顶板	≥ 5	0.5	0.7
13	通风机平台	≤ 5 号通风机	0.85	0.7
		8号通风机		

结构设计 基本数据	民用建筑楼面均布活荷载			图集号	06G112
审核 吴燕燕	吴燕燕	校对 罗忠科	罗忠科	设计 陈长兴	陈长兴
				页	27

4.2.4 商业仓库库房楼(地)面均布活荷载

表4.2.4 商业仓库库房楼(地)面均布活荷载

项次	类 别	标准值 (kN/m ²)	准永久值系数 ψ_k	组合值系数 ψ_c	备 注
1	储存容重较大商品的楼面	20	0.8	0.9	考虑起重量1000kg以内的叉车作业
2	储存容重较轻商品的楼面	15	0.8		
3	储存轻泡商品的楼面	8~10	0.8		—
4	综合商品仓库的楼面	15	0.8		考虑起重量1000kg以内的叉车作业
5	各类库房的底层地面	20~30	0.8		
6	单层五金原材料库的库房地面	60~80	0.8		考虑载货汽车入库
7	单层包装糖库的库房地面	40~45	0.8		
8	穿堂、走道、收发整理间楼面	10	0.5	0.7	—
		15	0.5		考虑起重量1000kg以内的叉车作业
9	楼梯	3.5	0.5	0.7	—

4.2.5 库房等效均布活荷载

表4.2.5 库房等效均布活荷载标准值

名 称	物资类别	楼/地面	等效均布活荷载 (kN/m ²)	准永久值系数 ψ_k	组合值系数 ψ_c	备 注
金属库	—	地 面	120.0	—	0.90	—
机电产品库	一、二类机电产品	地 面	35.0	—		—
	三类机电产品	楼 面	9.0/5.0	0.85		堆码/货架
	车库	楼/地面	4.0	0.80		—
化工、轻工物资库	一、二类化工轻工物资	地 面	35.0	—		—
	三类化工轻工物资	楼/地面	18.0/30.0	0.85		—
建筑材料库	—	楼/地面	20.0/30.0	0.85		—
楼梯	—	—	4.0	0.50	0.70	—

注：设计仓库的楼面梁、柱、墙及基础时，楼面等效均布活荷载标准值不折减。

结构设计 基本数据	民用建筑楼面均布活荷载				图集号	06G112
审核 吴燕燕	吴燕燕	校对 罗忠科	罗忠科	设计 陈长兴	陈长兴	页 28

4.2.6 电信建筑楼面等效均布活荷载

表4.2.6 电信建筑楼面等效均布活荷载

序 号	房间名称	标准值 (kN/m ²)								准永久值 系 数 ψ_q	组合值 系 数 ψ_c
		板		次梁							
板跨 $\geq 1.9\text{m}$	板跨 $\geq 2.5\text{m}$	板跨 $\geq 3.0\text{m}$	次梁间距 $\geq 1.9\text{m}$	次梁间距 $\geq 2.5\text{m}$	次梁间距 $\geq 3.0\text{m}$	主梁					
1	电力室	有不间断电源开间									
		无不间断电源开间 (单机重量大于10kN时)									
		无不间断电源开间 (单机重量小于10kN时)									
2	蓄电池室	一般电池									
		(48V电池组单层双列摆放GFD-3000)									
		阀控式密闭电池									
		(48V电池组四层单列摆放GM-3045)									
3	高压配电室	阀控式密闭电池									
		(48V电池组四层双列摆放GM-3045)									
4	低压配电室	7.0									
		8.0									
5	载波机室	10.0									
		10.0									
6	数字传输 设备室	单面排列									
		背靠背排列									
7	数字微波室	10.0									
		4.0									
8	模拟微波机房	4.0									
		4.0									
9	自动转报室	5.0									
		3.0									
10	载波电报机室	3.0									
		3.0									
11	模拟半自动交换台室、人工有绳台室、电传报房	6.0									
		4.5									
12	程控机房	程控交换机室 (机架高度2.4m以下)									
		计算机室、话务员座席室、半自动业务监控室									
13	测量室	303总配线架室									
		202总配线架室									
		6000回线总配线架室									
		4000回线总配线架室									
14	地球站 机房	GCE室									
		HPA室 (高功放室)									
15	移动通信 讯机房	有阀控式密闭电池时									
		无阀控式密闭电池时									
16	楼 梯	3.5								0.4	0.7

结构设计
基本数据

民用建筑楼面均布活荷载

图集号
06G112页
29

审核 吴海燕 吴海燕 校对 罗忠科 设计 陈长兴 陈长兴

注：1 表列荷载适用于按单向板配筋的现浇板及板跨方向与机架排列方向（荷载作用面的长边）相垂直的预制板等楼面结构，按双向板配筋的现浇板亦可参照使用。

2 表列荷载不包括隔墙、吊顶荷载。

3 由于不间断电源设备的重量较重，设计时也可按照电源设备的重量、底面尺寸、排列方式等对设备作用处的楼面进行结构处理。

4 搬运单件重量较重的机器时，应验算沿途的楼板结构强度。

5 设计墙、柱、基础时，表列楼面活荷载可采用与设计主梁相同的荷载。

4.2.7 有医疗设备的楼（地）面均布活荷载

表4.2.7 有医疗设备的楼（地）面均布活荷载

项次	类 别	标准值 (kN/m^2)	准永久值 系数 ψ_k	组合值 系数 ψ_c
1	X光室：			
	(1) 300MA移动式X光机	2.5	0.5	0.7
	(2) 200MA诊断X光机	4.0	0.5	
	(3) 200kV治疗机	3.0	0.5	
	(4) X光存片室	5.0	0.8	
2	口腔科：			
	(1) 201型治疗台及电动脚踏升降椅	3.0	0.5	0.7
	(2) 205型、206型治疗台及3704型椅	4.0	0.5	
3	消毒室：			
	(1) 1602型消毒柜	6.0	0.8	0.7
	(2) 2616型治疗台及3704型椅	5.0	0.8	
4	手术室： 3000型、3008型万能手术床及3001 型骨科手术台	3.0	0.5	0.7

续表4.2.7

项次	类 别	标准值 (kN/m^2)	准永久值 系数 ψ_k	组合值 系数 ψ_c
5	产房：设3009型产床	2.5	0.5	0.7
6	血库：设D-101型冰箱	5.0	0.8	0.7

注：当医疗设备型号与表中不符时，应按实际情况采用。

4.2.8 其他荷载

1) 防水层做法简单或自防水屋面应考虑翻修时可能增加的荷载。

2) 国内重大工程、中外合资工程或国外工程，应充分考虑到楼面使用用途的改变，宜适当增加活荷载，并在施工图纸上注明。

3) 屋面天沟应考虑充满水时的荷载，当天沟深度超过500mm时，宜在天沟侧板适当位置增加溢水孔，此时水重可计至溢水孔底面。此外水沟设计时尚应考虑找坡层的重量。

4) 高低层相邻的屋面，在设计低层屋面构件时应适当考虑施工临时荷载，该荷载应不小于 4kN/m^2 ，并在施工图纸上注明。

5) 室内地下室顶板需考虑施工时堆放材料或作临时工场的荷载，该荷载宜控制在 5kN/m^2 以内。

6) 计算地下室外墙时，其室外地面荷载取值不应低于 10kN/m^2 ，如室外地面为通行车道则应考虑行车荷载。

7) 甲方或工艺单位所提设备、物料其荷载较大的，应按其外形尺寸、设备布置间距、底盘尺寸、物料堆放情况，分别对楼板、次梁、主梁采用不同的荷载取值。

8) 直接支承有振动设备的梁，应验算其自振频率，避免与设备振动频率接近。

结构设计 基本数据	民用建筑楼面均布活荷载			图集号	06G112
审核 吴燕燕	吴燕燕	校对 罗忠科	罗忠科	设计 陈长兴	陈长兴
				页	30

4.3 施工和检修荷载及栏杆水平荷载

表4.3 施工和检修荷载及栏杆水平荷载

施工或检修集中荷载	栏杆顶部水平荷载
设计屋面板、楼条、钢筋混凝土挑檐、雨篷和预制小梁时，施工或检修集中荷载（人和小工具的自重）应取1.0kN，并应在最不利位置处进行验算。	楼梯、看台、阳台和上人屋面等的栏杆顶部水平荷载，应按下列规定采用： (1) 住宅、宿舍、办公楼、旅馆、医院、托儿所、幼儿园，应取0.5kN/m； (2) 学校、食堂、剧场、电影院、车站、礼堂、展览馆或体育场，应取1.0kN/m。

注：1 对于轻型构件或较宽构件，当施工荷载超过上述荷载时，应按实际情况验算，或采用加垫板、支撑等临时设施承受。

2 当计算挑檐、雨篷承载力时，应沿板宽每隔1.0m取一个集中荷载；在验算挑檐、雨篷倾覆时，应沿板宽每隔2.5~3.0m取一个集中荷载。

3 当采用荷载准永久组合时，可不考虑施工和检修荷载及栏杆水平荷载。

4.4 屋面活荷载

4.4.1 水平投影面上的屋面均布活荷载

表4.4.1 水平投影面上的屋面均布活荷载

项次	类 别	标准值 (kN/m ²)	组合值系数 ψ_c	频遇值系数 ψ_f	准永久值系数 ψ_q
1	不上人的屋面	0.5	0.7	0.5	0
2	上人的屋面	2.0	0.7	0.5	0.4
3	屋顶花园	3.0	0.7	0.6	0.5

注：1 不上人的屋面，当施工或维修荷载较大时，应按实际情况采用；对不同结构应按有关设计规范的规定，将标准值作0.2kN/m²的增减。

2 上人的屋面，当兼作其他用途时，应按相应楼面活荷载采用。

3 对于因屋面排水不畅、堵塞等引起的积水荷载，应采取构造措施加以防止；必要时，应按积水的可能深度确定屋面活荷载。

4 屋面花园活荷载不包括花圃土石等材料自重。

4.4.2 屋面直升机停机坪荷载

表4.4.2 屋面直升机停机坪荷载

项次	局部荷载	等效均布荷载 (kN/m ²)	组合值 系数 ψ_c	频遇值 系数 ψ_f	准永久值 系数 ψ_q
1	轻型，最大起飞重量2t， 局部荷载标准值取20kN，作用 面积0.20m×0.20m	≥5.0	0.7	0.6	0
2	中型，最大起飞重量4t， 局部荷载标准值取40kN，作用 面积0.25m×0.25m				
3	重型，最大起飞重量6t， 局部荷载标准值取60kN，作用 面积0.30m×0.30m				

注：局部荷载应按直升机实际最大起飞重量确定，当没有机型技术资料时，一般可依轻、中、重三种类型的不同要求，按本表规定选用局部荷载标准值及作用面积。

结构设计 基本数据	施工和检修荷载及栏杆水平荷载 屋面活荷载		图集号	06G112
审核 吴燕燕	吴燕燕	校对 罗忠科	设计 陈长兴	页 31

4.5 水平投影面上的屋面积灰荷载

表4.5 大量排灰的厂房屋面积灰荷载与高炉邻近建筑的屋面积灰荷载

项次	类 别	标准值 (kN/ m ²)			组合值 系 数 ψ_c	频遇值 系 数 ψ_1	准永久值 系 数 ψ_q
		屋面无挡风板	屋面有挡风板				
			挡风板内	挡风板外			
1	机械厂铸造车间(冲天炉)	0.5	0.75	0.30	0.9	0.9	0.8
2	炼钢车间(氧气转炉)	—	0.75	0.30			
3	锰、铬铁合金车间	0.75	1.00	0.30			
4	硅、钨铁合金车间	0.30	0.50	0.30			
5	烧结室、一次混合室	0.50	1.00	0.20			
6	烧结厂通廊及其他车间	0.30	—	—			
7	水泥厂有灰源车间(窑房、磨房、联合储库、烘干房、破碎房)	1.00	—	—			
8	水泥厂无灰源车间(空气压缩机组、机修间、材料库、配电站)	0.50	—	—			
9	高炉容积 (m ³)	屋面离高炉距离 (m)			1.0	1.0	1.0
		≤50	100	200			
	< 255	0.50	—	—			
	255~620	0.75	0.30	—			
	> 620	1.00	0.50	0.30			

注：1 表中的积灰均布荷载，仅应用于屋面坡度 $\alpha \leq 25^\circ$ ；当 $\alpha \geq 45^\circ$ 时，可不考虑积灰荷载；当 $25^\circ < \alpha < 45^\circ$ 时，可按插值法取值。

2 清灰设施的荷载另行考虑。

3 对第1~4项的积灰荷载，仅应用于距烟囱中心20m半径范围内的屋面；当邻近建筑在该范围内时，其积灰荷载对第1、3、4项应按车间屋面无挡风板采用，对第2项应按车间屋面挡风板外采用。

4 当邻近建筑屋面离高炉距离为表内中间值时，可按插入法取值。

结构设计 基本数据	水平投影面上的屋面积灰荷载				图集号	06G112
审核 吴燕燕	吴燕燕	校对 罗忠科	罗忠科	设计 陈长兴	陈长兴	页 32

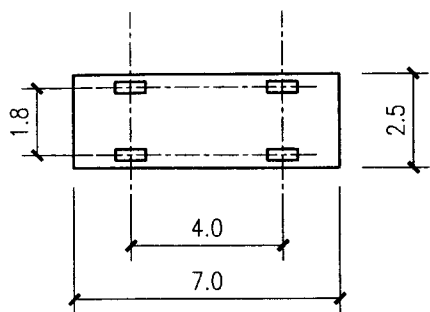
4.6 汽车活荷载

表4.6 各级汽车荷载主要技术指标

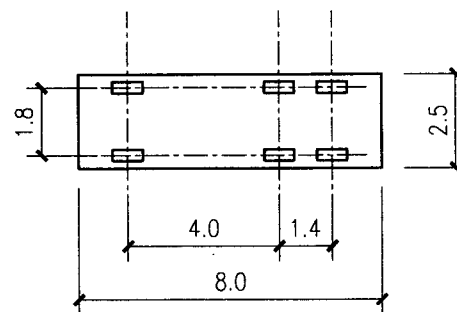
主要指标	单位	<div>┌ 汽车-10级 ┐ 主车 重车</div> <div>┌ 汽车-15级 ┐ 主车 重车</div> <div>┌ 汽车-20级 ┐ 主车 重车</div> <div>┌ 汽车-超20级 ┐ 主车 重车</div>					
一辆汽车总重力	kN	100	150	200	300	550	
一行汽车车队中重车辆数	辆	—	1	1	1	1	
前轴重力	kN	30	50	70	60	30	
中轴重力	kN	—	—	—	—	2×120	
后轴重力	kN	70	100	130	2×120	2×140	
轴距	m	4.0	4.0	4.0	4.0+1.4	3+1.4+7+1.4	
轮距	m	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
前轮着地宽度及长度	m	0.25×0.20	0.25×0.20	0.3×0.2	0.3×0.2	0.3×0.2	
中、后轮着地宽度及长度	m	0.5×0.2	0.5×0.2	0.6×0.2	0.6×0.2	0.6×0.2	
车辆外形尺寸(长×宽)	m	7×2.5	7×2.5	7×2.5	8×2.5	15×2.5	

注：目前，国内车辆的起（载）重量均用“t”或“kg”表示。

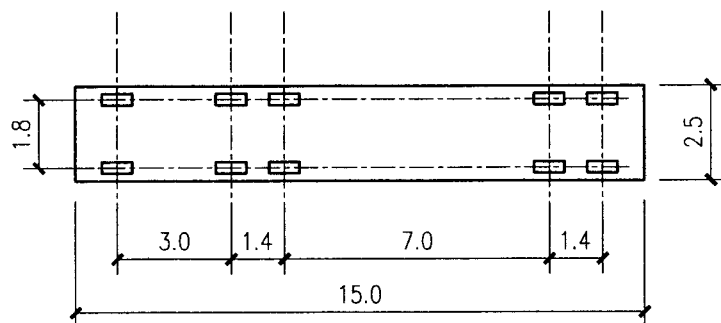
结构设计 基本数据	汽车活荷载				图集号	06G112
审核 吴燕燕	吴燕燕	校对 罗忠科	罗忠科	设计 陈长兴	陈长兴	页 33



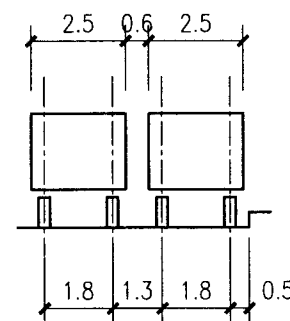
(a) 100、150、200kN汽车的平面尺寸



(b) 300kN汽车的平面尺寸



(c) 500kN汽车的平面尺寸



(d) 横向布置

图4.6-1 各级汽车的平面尺寸和横向布置(单位:m)

结构设计 基本数据	汽车活荷载				图集号	06G112
审核 吴燕燕	吴燕燕	校对 罗忠科	罗忠科	设计 陈长兴	陈长兴	页 34

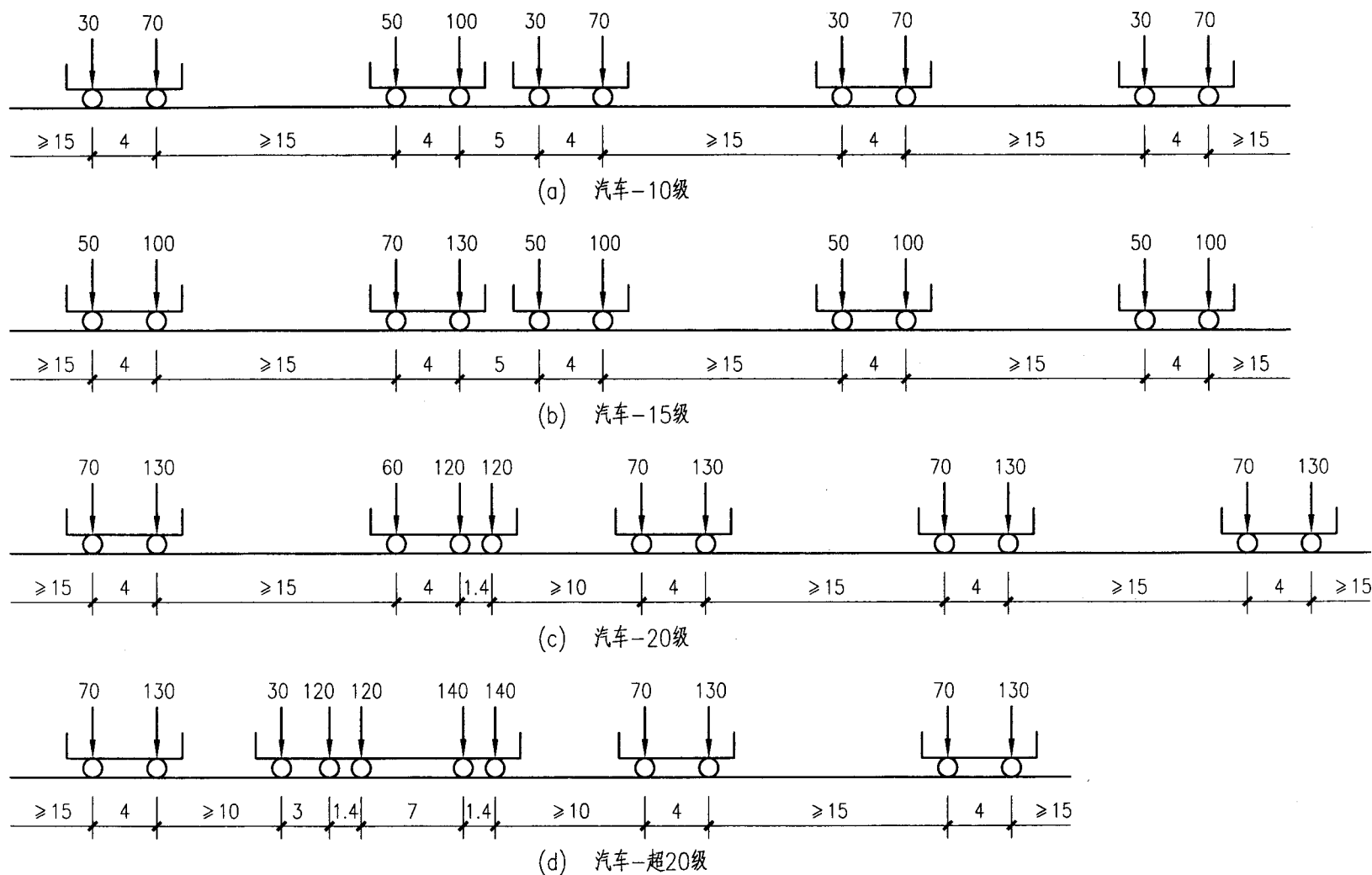


图4.6-2 各级汽车车队的纵向排列

注：轴重力单位：kN；尺寸单位：m

结构设计 基本数据	汽车活荷载				图集号	06G112
审核 吴燕燕	吴燕燕	校对 罗忠科	罗忠科	设计 陈长兴	陈长兴	页 35

4.7 楼、屋面做法重量表及常用墙体自重表

4.7.1 楼面做法重量表

表4.7.1 楼面做法重量表

页	编号	名 称	厚度 (mm)	重量 (kN/m ²)	页	编号	名 称	厚度 (mm)	重量 (kN/m ²)	页	编号	名 称	厚度 (mm)	重量 (kN/m ²)
A04	①	预制水磨石板楼面	115	2.10	A16	①	水泥砂浆楼面	20	0.40	A23	②②	石材板楼面	90	≥2.20
	②		155	≥3.10		②③		80	1.25		②③②④		150	≥3.00
A05	①	陶瓷地砖楼面	76	1.20	A17	④	细石混凝土楼面	40	1.00	A24	②⑤	单层长条硬木楼面	90	0.15
	②		116	≥2.20		⑤⑥		100	1.85		②⑥②⑦		150	1.00
A06	①	磨光石材板楼面	100	1.80	A18	⑦	地面砖楼面	30	0.60	A25	②⑧	强化复合木地板楼面	50	0.60
	②		150	≥3.00		⑧⑨		90	1.45		②⑧⑨		40	0.50
A07	①	磨光石材板楼面	90	1.60	A19	⑩	石材板楼面	40	1.00		②⑨③⑩		110	1.40
	②		150	≥3.00		⑪⑫		100	1.80		②⑨③⑩⑨		100	1.30
A08	①	板岩楼面	110	2.00	A20	⑬	水泥砂浆楼面	90	≥2.20	A27	③③		130	2.55
	②		150	≥3.00		⑭⑮		150	≥3.05		③④		190	3.40
A09	①	板岩楼面	120	2.10	A21	⑯	细石混凝土楼面	80	≥2.00	A28	③⑤	地面砖采暖地板楼面	190	3.40
	②		160	≥3.10		⑰⑱		140	≥2.85		③⑥		130	2.55
A10	①	磨光微晶玻璃板楼面	130	2.40	A22	⑰	地面砖楼面	80	≥1.80	A29	③⑦		190	3.40
	②		150	≥3.00		⑲⑳㉑		140	≥2.85		③⑧		190	3.40
选自国家标准图《内装修》03J502-3					选自国家标准图《小城镇住宅建筑构造》05SJ919									

注：1 楼面的填充层采用60mm厚CL7.5轻集料混凝土，干密度不大于14kN/m³；

2 找坡层厚度按平均40mm厚计算，如与实际不符应适当增减。

结构设计 基本数据	楼、屋面做法重量表与常用墙体自重表				图集号	06G112
审核 吴燕燕	吴燕燕	校对 罗忠科	罗忠科	设计 陈长兴	陈长兴	页 36

4.7.2 屋面做法重量表

表4.7.2 屋面做法重量表

页	构造编号	名 称	厚度 (mm)	重量 (kN/m ²)
7	(W1)	不上人屋面构造	120	2.20
	(W2)		320	3.00
	(W3)		340	3.50
8	(W4)	铺块材上人屋面构造	170	3.20
	(W5)		370	4.00
	(W6)		390	4.50
9	(W7)	细石混凝土复合 防水屋面构造	160	3.20
	(W8)		360	4.00
	(W9)		380	4.50
10	(W10)	架空隔热屋面构造	360	3.40
	(W11)		370	3.75
11	(W12)	倒置式屋面构造	270	3.30
	(W13)		250	2.75
	(W14)		270	3.30
12	(W15)	硬泡防水屋面构造	180	1.85
	(W16)		180	1.95
	(W17)		205	2.35
	(W18)		230	2.85

注：1 屋面做法选自国家标准图《平屋面建筑构造（一）》03J201-1；

2 屋面保温层厚度按北京市考虑，采用200mm厚憎水膨胀珍珠岩板，隔热层重量按0.1kN/m²计算；

3 轻集料混凝土干密度不大于14kN/m³，找坡层厚度按平均100mm厚计算。

4.7.3 常用墙体自重表

表4.7.3 常用墙体自重 (kN/m²)

墙体类别	墙 厚 (mm)	清水墙	单面粉刷	双面粉刷	外墙贴面砖 内墙粉刷	外墙贴马赛 克内墙粉刷	外墙水刷石 内墙粉刷	备注
烧结 普通砖	120	2.28	2.62	2.96	—	—	—	—
	240	4.56	4.90	5.24	5.38	5.42	5.40	
	370	7.03	7.37	7.71	7.85	7.89	7.87	
	490	9.31	9.65	9.99	10.13	10.17	10.15	
烧结 多孔砖	120	1.91	2.25	2.59	—	—	—	KP1 多孔砖
	240	3.82	4.16	4.50	4.64	4.68	4.66	
	370	5.88	6.22	6.56	6.70	6.74	6.72	
蒸压 灰砂砖	120	2.40	2.74	3.08	—	—	—	—
	240	4.80	5.14	5.48	5.62	5.66	5.64	
	370	7.40	7.74	8.08	8.22	8.26	8.24	
蒸压粉 煤灰砖	120	2.04	2.38	2.72	—	—	—	—
	240	4.08	4.42	4.76	4.90	4.94	4.92	
	370	6.29	6.63	6.97	7.11	7.15	7.13	

注：1 表中墙体粉刷为20mm厚混合砂浆，砂浆自重为17kN/m²；

2 表中外墙饰面25mm厚，包括水泥砂浆打底；

3 烧结机制普通砖砌体自重取19kN/m²计算，烧结机制多孔砖砌体自重取15.9kN/m²计算；

4 蒸压灰砂砖砌体自重取20kN/m²计算；

5 蒸压粉煤灰砖砌体自重取17kN/m²计算，掺有砂、石的蒸压粉煤灰砖砌体自重按实际自重计算。

结构设计 基本数据	楼、屋面做法重量表与常用墙体自重表				图集号	06G112
审核 吴燕燕	吴燕燕	校对 罗忠科	罗忠科	设计 陈长兴	陈长兴	页 37

4.8 风荷载

4.8.1 地面粗糙度

表4.8.1 地面粗糙度分类

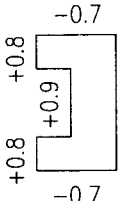
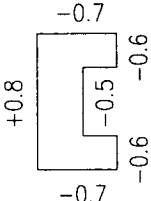
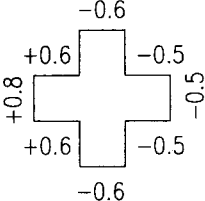
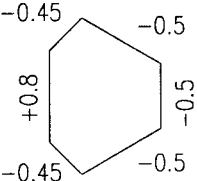
项次	类别	地面粗糙度分类
1	A类	指近海海面 and 海岛、海岸、湖岸及沙漠地区
2	B类	指田野、乡村、丛林、丘陵以及房屋比较稀疏的乡镇和城市郊区
3	C类	指有密集建筑群的城市市区
4	D类	指有密集建筑群且房屋较高的城市市区

4.8.2 风荷载体型系数

表4.8.2 风荷载体型系数

项次	平面形状	风荷载体型系数 μ_s
1	正多边形 (包括矩形) 平面	
2	Y形平面	
3	L形平面	

续表4.8.2

项次	平面形状	风荷载体型系数 μ_s	
4	槽形平面		
5	十字形平面		
6	六角形平面		
7	围护构件	部位	局部体型系数 μ_{s1}
	外表面负压区	对墙面	-1.0
		对墙角边	-1.8
		对屋面局部部位(周边和屋面坡度大于10°的屋脊部位)	-2.2
		对檐口、雨篷、遮阳板等突出物件	-2.0
内表面	对封闭式建筑物, 按外表面风压的正负情况取-0.2或0.2		

注:1 表中的局部体型系数 μ_{s1} (1) 是适用于围护构件的从属面积 A 小于或等于 1m^2 的

结构设计 基本数据	风荷载	图集号	06G112
审核 吴燕燕	吴燕燕	校对 罗忠科	罗忠科
	设计 陈长兴	陈长兴	页 38

情况,当围护构件的从属面积大于或等于 10m^2 时,局部风压体型系数 $\mu_{s1}(10)$ 可乘以折减系数0.8,当构件的从属面积小于 10m^2 而大于 1m^2 时,局部风压体型系数 $\mu_{s1}(A)$ 可按面积的对数线性插值,即:

$$\mu_{s1}(A) = \mu_{s1}(1) + [\mu_{s1}(10) - \mu_{s1}(1)] \log A$$

2 对墙角边和屋面局部部位的作用宽度为房屋宽度的0.1或房屋平均高度的0.4,取其小者,但不小于1.5m.

4.8.3 风压高度变化系数

表4.8.3 风压高度变化系数 μ_z

离地面或海平面高度 (m)	地面粗糙度类别			
	A	B	C	D
5	1.17	1.00	0.74	0.62
10	1.38	1.00	0.74	0.62
15	1.52	1.14	0.74	0.62
20	1.63	1.25	0.84	0.62
30	1.80	1.42	1.00	0.62
40	1.92	1.56	1.13	0.73
50	2.03	1.67	1.25	0.84
60	2.12	1.77	1.35	0.93
70	2.20	1.86	1.45	1.02
80	2.27	1.95	1.54	1.11
90	2.34	2.02	1.62	1.19
100	2.40	2.09	1.70	1.27
150	2.64	2.38	2.03	1.61
200	2.83	2.61	2.30	1.92
250	2.99	2.80	2.54	2.19
300	3.12	2.97	2.75	2.45
350	3.12	3.12	2.94	2.68
400	3.12	3.12	3.12	2.91
≥450	3.12	3.12	3.12	3.12

注:1 对山区的建筑物,还应考虑地形条件的修正系数 η ,见《建筑结构荷载规范》GB 50009-2001第7.2.2条;

2 对于远海海面 and 海岛的建筑物或构筑物,风压高度变化系数可按A类粗糙度类别,由表4.8.3确定外,还应考虑距海岸距离的修正系数 η ,见《建筑结构荷载规范》GB 50009-2001第7.2.3条.

4.8.4 钢筋混凝土结构高层建筑脉动增大系数

表4.8.4 钢筋混凝土结构高层建筑脉动增大系数 ξ

$\omega_0 T_1^2$ (kNs^2/m^2)	地面粗糙度类别			
	A	B	C	D
0.06	1.21	1.19	1.17	1.14
0.08	1.23	1.21	1.18	1.15
0.10	1.25	1.23	1.19	1.16
0.20	1.30	1.28	1.24	1.19
0.40	1.37	1.34	1.29	1.24
0.60	1.42	1.38	1.33	1.28
0.80	1.45	1.42	1.36	1.30
1.00	1.48	1.44	1.38	1.32
2.00	1.58	1.54	1.46	1.39
4.00	1.70	1.65	1.57	1.47
6.00	1.78	1.72	1.63	1.53
8.00	1.83	1.77	1.68	1.57
10.00	1.87	1.82	1.73	1.61
20.00	2.04	1.96	1.85	1.73
30.00	-	2.06	1.94	1.81

结构设计 基本数据	风荷载					图集号	06G112
	审核 吴燕燕	吴燕燕	校对 罗忠科	罗忠科	设计 陈长兴	陈长兴	页 39

注: ω_0 为基本风压, 按《建筑结构荷载规范》GB 50009-2001的规定采用; T_1 为结构基本自振周期, 可由结构力学计算确定。对比较规则的结构, 也可采用近似公式计算: 框架结构 $T_1=(0.08\sim 0.1)n$, 框架-剪力墙和框架-核心筒结构 $T_1=(0.06\sim 0.08)n$, 剪力墙结构和筒中筒结构 $T_1=(0.05\sim 0.06)n$, n 为结构层数。

4.8.5 高层建筑的脉动影响系数

表4.8.5 高层建筑的脉动影响系数 ν

H/B	粗糙度类别	总高度 H (m)							
		≤ 30	50	100	150	200	250	300	350
≤ 0.5	A	0.44	0.42	0.33	0.27	0.24	0.21	0.19	0.17
	B	0.42	0.41	0.33	0.28	0.25	0.22	0.20	0.18
	C	0.40	0.40	0.34	0.29	0.27	0.23	0.22	0.20
	D	0.36	0.37	0.34	0.30	0.27	0.25	0.27	0.22
1.0	A	0.48	0.47	0.41	0.35	0.31	0.27	0.26	0.24
	B	0.46	0.46	0.42	0.36	0.36	0.29	0.27	0.26
	C	0.43	0.44	0.42	0.37	0.34	0.31	0.29	0.28
	D	0.39	0.42	0.42	0.38	0.36	0.33	0.32	0.31
2.0	A	0.50	0.51	0.46	0.42	0.38	0.35	0.33	0.31
	B	0.48	0.50	0.47	0.42	0.40	0.36	0.35	0.33
	C	0.45	0.49	0.48	0.44	0.42	0.38	0.38	0.36
	D	0.41	0.46	0.48	0.46	0.44	0.42	0.42	0.39
3.0	A	0.53	0.51	0.49	0.45	0.42	0.38	0.38	0.36
	B	0.51	0.50	0.49	0.45	0.43	0.40	0.40	0.38
	C	0.48	0.49	0.49	0.48	0.46	0.43	0.43	0.41
	D	0.43	0.46	0.49	0.49	0.48	0.46	0.46	0.45
5.0	A	0.52	0.53	0.51	0.49	0.46	0.44	0.42	0.39
	B	0.50	0.53	0.52	0.50	0.48	0.45	0.44	0.42

续表4.8.5

H/B	粗糙度类别	总高度 H (m)							
		≤ 30	50	100	150	200	250	300	350
5.0	C	0.47	0.50	0.52	0.52	0.50	0.48	0.47	0.45
	D	0.43	0.48	0.52	0.53	0.53	0.52	0.51	0.50
8.0	A	0.53	0.54	0.53	0.51	0.48	0.46	0.43	0.42
	B	0.51	0.53	0.54	0.52	0.50	0.49	0.46	0.44
	C	0.48	0.51	0.54	0.53	0.52	0.52	0.50	0.48
	D	0.43	0.48	0.54	0.53	0.55	0.55	0.54	0.53

注: H 为房屋总高度; B 为迎风面宽度。

4.8.6 高层建筑的振型系数

表4.8.6 高层建筑的振型系数 φ_z

相对高度 z/H	振型序号			
	1	2	3	4
0.1	0.02	-0.09	0.22	-0.38
0.2	0.08	-0.30	0.58	-0.73
0.3	0.17	-0.50	0.70	-0.40
0.4	0.27	-0.68	0.46	0.33
0.5	0.38	-0.63	-0.03	0.68
0.6	0.45	-0.48	-0.49	0.29
0.7	0.67	-0.18	-0.63	-0.47
0.8	0.74	0.17	-0.34	-0.62
0.9	0.86	0.58	0.27	-0.02
1.0	1.00	1.00	1.00	1.00

结构设计 基本数据	风荷载				图集号	06G112
审核 吴燕燕	吴燕燕	校对 罗忠科	罗忠科	设计 陈长兴	陈长兴	页 40

4.8.7 阵风系数

表4.8.7 阵风系数 β_{gz}

离地面高度 (m)	地面粗糙度类别			
	A	B	C	D
5	1.69	1.88	2.30	3.21
10	1.63	1.78	2.10	2.76
15	1.60	1.72	1.99	2.54
20	1.58	1.69	1.92	2.39
30	1.54	1.64	1.83	2.21
40	1.52	1.60	1.77	2.09
50	1.51	1.58	1.73	2.01
60	1.49	1.56	1.69	1.94
70	1.48	1.54	1.66	1.89
80	1.47	1.53	1.64	1.85
90	1.47	1.52	1.62	1.81
100	1.46	1.51	1.60	1.78
150	1.43	1.47	1.54	1.67
200	1.42	1.44	1.50	1.60
250	1.40	1.42	1.46	1.55
300	1.39	1.41	1.44	1.51

注：计算直接承受风压的幕墙构件（包括门窗）风荷载时的阵风系数应按表4.8.7确定。

对其他屋面、墙面构件阵风系数取1.0。

【例题1】某24层高层住宅楼，房屋总高度 $H=67.8\text{m}$ ，当地的基本风压为 0.5kN/m^2 （100年重现期），地面粗糙度为C类，求楼面距地面高度 $z=62.2\text{m}$ 处的雨篷（ $A=1.8\text{m}^2$ ）局部上浮风荷载设计值。

解：（1）风压高度变化系数 μ_z

由 $z=62.2\text{m}$ ，查表4.8.3得， $\mu_z=1.37$

（2）风荷载体型系数 μ_{s1}

查表4.8.2得：

$$\mu_{s1}(1)=-2.0$$

$$\mu_{s1}(10)=-2.0\times 0.8=-1.6$$

$$\begin{aligned}\mu_{s1}(1.8) &= \mu_{s1}(1) + [\mu_{s1}(10) - \mu_{s1}(1)] \log 1.8 \\ &= -2 + [-1.6 - (-2)] \times 0.255 = -1.9\end{aligned}$$

（3）高度 z 处的阵风系数 β_{gz}

查表4.8.7注，取 $\beta_{gz}=1.0$

（4）风荷载标准值 ω_k

$$\begin{aligned}\omega_k &= \beta_{gz} \mu_{s1} \mu_z \omega_0 \\ &= 1.0 \times (-1.9) \times 1.37 \times 0.5 = -1.30\text{kN/m}^2\end{aligned}$$

（5）风荷载设计值 ω

$$\omega = 1.4 \times (-1.30) = -1.82\text{kN/m}^2$$

结构设计 基本数据	风荷载				图集号	06G112
审核 吴燕燕	吴燕燕	校对 罗忠科	罗忠科	设计 陈长兴	陈长兴	页 41

第二部分 混凝土结构

1. 正常使用极限状态验算有关数据

1.1 受弯构件的挠度限值

表1.1 受弯构件的挠度限值

构件类型	挠度限值
吊车梁：手动吊车	$l_0 / 500$
电动吊车	$l_0 / 600$
屋盖、楼盖及楼梯构件：	
当 $l_0 < 7\text{m}$ 时	$l_0 / 200$ ($l_0 / 250$)
当 $7\text{m} \leq l_0 \leq 9\text{m}$ 时	$l_0 / 250$ ($l_0 / 300$)
当 $l_0 > 9\text{m}$ 时	$l_0 / 300$ ($l_0 / 400$)

注：1 表中 l_0 为构件的计算跨度；

2 表中括号内的数值适用于使用上对挠度有较高要求的构件；

3 如果构件制作时预先起拱，且使用上也允许，则在验算挠度时，可将计算所得的挠度值减去起拱值；对预应力混凝土构件，尚可减去预加力所产生的反拱值；

4 计算悬臂构件的挠度限值时，其计算跨度 l_0 按实际悬臂长度的2倍取用。

1.2 结构构件的裂缝控制等级及最大裂缝宽度限值

表1.2 结构构件的裂缝控制等级及最大裂缝宽度限值

环境类别	钢筋混凝土结构		预应力混凝土结构	
	裂缝控制等级	$\omega_{\text{lim}} (\text{mm})$	裂缝控制等级	$\omega_{\text{lim}} (\text{mm})$
一	三	0.3 (0.4)	三	0.2
二	三	0.2	二	—
三	三	0.2	一	—

注：1 表中的规定适用于采用热轧钢筋的钢筋混凝土构件和采用预应力钢丝、钢绞线及热处理钢筋的预应力混凝土构件；当采用其他类别的钢丝或钢筋时，其裂缝控制要求可按专门标准确定；

2 对处于年平均相对湿度小于60%地区一类环境下的受弯构件，其最大裂缝宽度限值可采用括号内的数值；

3 在一类环境下，对钢筋混凝土屋架、托架及需做疲劳验算的吊车梁，其最大裂缝宽度限值应取0.2mm；对钢筋混凝土屋面梁和托梁，其最大裂缝宽度限值应取0.3mm；

4 在一类环境下，对预应力混凝土屋面梁、托梁、屋架、托架、屋面板和楼板，应按二级裂缝控制等级进行验算；在一类和二类环境下，对需做疲劳验算的预应力混凝土吊车梁，应按一级裂缝控制等级进行验算；

5 表中规定的预应力混凝土构件的裂缝控制等级和最大裂缝宽度限值仅适用于正截面的验算；预应力混凝土构件的斜截面裂缝控制验算应符合《混凝土结构设计规范》GB 50010-2002第8章的要求；

6 对于烟囱、筒仓和处于液体压力下的结构构件，其裂缝控制要求应符合专门标准的有关规定；

7 对于处于四、五类环境下的结构构件，其裂缝控制要求应符合专门标准的有关规定；

8 表中的最大裂缝宽度限值用于验算荷载作用引起的最大裂缝宽度。

1.3 构件受力特征系数

混凝土结构	正常使用极限状态验算有关数据 受弯构件的挠度限值 结构构件的裂缝控制等级 及最大裂缝宽度限值 构件受力特征系数			图集号	06G112
审核 吴燕燕	吴燕燕	校对 罗忠科	罗忠科	设计 陈长兴	陈长兴
				页	42

表1.3 构件受力特征系数

类 型	α_{cr}	
	钢筋混凝土构件	预应力混凝土构件
受弯、偏心受压	2.1	1.7
偏 心 受 拉	2.4	—
轴 心 受 拉	2.7	2.2

1.4 钢筋的相对粘结特征系数

表1.4 钢筋的相对粘结特征系数

钢筋类别	非预应力钢筋		先张法预应力钢筋			后张法预应力钢筋		
	光面钢筋	带肋钢筋	带肋钢筋	螺旋肋钢丝	刻痕钢丝、钢绞线	带肋钢筋	钢绞线	光面钢丝
ν_i	0.7	1.0	1.0	0.8	0.6	0.8	0.5	0.4

注：对环氧树脂涂层带肋钢筋，其相对粘结特性系数应按表中系数的0.8倍取用。

1.5 截面抵抗矩塑性影响系数基本值

表1.5 截面抵抗矩塑性影响系数基本值 γ_m

项次	1	2	3		4		5
截面形状	矩形截面	翼缘位于受压区的T形截面	对称I形截面或箱形截面		翼缘位于受拉区的倒T形截面		圆形和环形截面
			$b_f/b \leq 2$ h_f/h 为任意值	$b_f/b > 2$ $h_f/h < 0.2$	$b_f/b \leq 2$ h_f/h 为任意值	$b_f/b > 2$ $h_f/h < 0.2$	
γ_m	1.55	1.50	1.45	1.35	1.50	1.40	$1.6 - 0.24r_i/r$

注：1 对 $b'_f > b$ 的I形截面，可按项次2与项次3之间的数值采用；对 $b'_f < b$ 的I形截面，

可按项次3与项次4之间的数值采用；

2 对于箱形截面， b 系指各肋宽度的总和；

3 r_i 为环形截面的内环半径，对圆形截面取 r_i 为零。

1.6 受弯构件考虑荷载长期作用影响的刚度与受弯构件的短期刚度比值

表1.6 受弯构件考虑荷载长期作用影响的刚度 B 与受弯构件的短期刚度 B_s 比值

M_q/M_k	θ ρ'/ρ		1.60	1.65	1.70	1.75	1.80	1.85	1.90	1.95	2.00
			1.00	0.88	0.75	0.63	0.50	0.38	0.25	0.13	0.00
0			1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1			0.94	0.94	0.93	0.93	0.93	0.92	0.92	0.91	0.91
0.2			0.89	0.88	0.88	0.87	0.86	0.85	0.85	0.84	0.83
0.3			0.85	0.84	0.83	0.82	0.81	0.80	0.79	0.78	0.77
0.4			0.81	0.79	0.78	0.77	0.76	0.75	0.74	0.72	0.71
0.5			0.77	0.75	0.74	0.73	0.71	0.70	0.69	0.68	0.67
0.6			0.74	0.72	0.70	0.69	0.68	0.66	0.65	0.64	0.63
0.7			0.70	0.69	0.67	0.66	0.64	0.63	0.61	0.60	0.59
0.8			0.68	0.66	0.64	0.63	0.61	0.60	0.58	0.57	0.56
0.9			0.65	0.63	0.61	0.60	0.58	0.57	0.55	0.54	0.53
1.0			0.63	0.61	0.59	0.57	0.56	0.54	0.53	0.51	0.50

注：1 M_k 为按荷载效应的标准组合计算的弯矩，取计算区段内的最大弯矩值；

2 M_q 为按荷载效应的准永久组合计算的弯矩，取计算区段内的最大弯矩值；

3 θ 为考虑荷载长期作用对挠度增大的影响系数；

4 ρ 为纵向受拉钢筋配筋率；

5 ρ' 为纵向受压钢筋配筋率；

6 B_s 为荷载效应的标准组合作用下受弯构件的短期刚度。

混凝土 结构	钢筋的相对粘结特征系数					图集号	06G112			
	截面抵抗矩塑性影响系数基本值 受弯构件考虑荷载									
	长期作用影响的刚度与受弯构件的短期刚度比值									
审核	吴燕燕	吴燕燕	校对	罗忠科	罗忠科	设计	陈长兴	陈长兴	页	43

2. 承载力极限状态计算有关数据

2.1 T形、I形及倒L形截面受弯构件位于受压区的翼缘计算宽度

表2.1 T形、I形及倒L形截面受弯构件翼缘计算宽度 b'

情 况		T形、I形截面		倒L形截面
		肋形梁、 肋形板	独立梁	肋形梁、 肋形板
1	按计算跨度 l_0 考虑	$l_0/3$	$l_0/3$	$l_0/6$
2	按梁(纵肋)净距 s_n 考虑	$b+s_n$	—	$b+s_n/2$
3	按翼缘	$h'_i/h_0 \geq 0.1$	—	$b+12h'_i$
	高度 h'_i	$0.1 > h'_i/h_0 \geq 0.05$	$b+12h'_i$	$b+6h'_i$
	考虑	$h'_i/h_0 < 0.05$	b	$b+5h'_i$

注:1 表中 b 为腹板宽度;

2 如肋形梁在梁跨内设有间距小于纵肋间距的横肋时,则可遵守表列情况3的规定;

3 对加腋的T形、I形和倒L形截面,当受压区加腋的高度 $h_n \geq h'_i$ 且加腋的宽度 $b_n \leq 3h_n$ 时,其翼缘计算宽度可按表列情况3的规定分别增加 $2b_n$ (T形、I形截面)和 b_n (倒L形截面);

4 独立梁受压区的翼缘板在荷载作用下经验算沿纵肋方向可能产生裂缝时,其计算宽度应取腹板宽度 b 。

2.2 钢筋混凝土轴心受压构件的稳定系数

表2.2 钢筋混凝土轴心受压构件的稳定系数 φ

l_0/b	≤ 8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28
l_0/d	≤ 7	8.5	10.5	12	14	15.5	17	19	21	22.5	24
l_0/i	≤ 28	35	42	48	55	62	69	76	83	90	97
φ	1.00	0.98	0.95	0.92	0.87	0.81	0.75	0.70	0.65	0.60	0.56

续表2.2

l_0/b	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50
l_0/d	26	28	29.5	31	33	34.5	36.5	38	40	41.5	43
l_0/i	104	111	118	125	132	139	146	153	160	167	174
φ	0.52	0.48	0.44	0.40	0.36	0.32	0.29	0.26	0.23	0.21	0.19

注:表中 l_0 为构件的计算长度,对钢筋混凝土柱可按本部分第2.3条的规定取用; b 为矩形截面的短边尺寸; d 为圆形截面的直径; i 为截面的最小回转半径。

2.3 轴心受压和偏心受压柱的计算长度

2.3.1 刚性屋盖单层房屋排架柱、露天吊车柱和栈桥柱的计算长度

表2.3.1 刚性屋盖单层房屋排架柱、露天吊车柱和栈桥柱的计算长度

柱 的 类 别		l_0		
		排架方向	垂直排架方向	
			有柱间支撑	无柱间支撑
无吊车房屋柱	单跨	$1.5H$	$1.0H$	$1.2H$
	两跨及多跨	$1.25H$	$1.0H$	$1.2H$
有吊车房屋柱	上柱	$2.0H_u$	$1.25H_u$	$1.5H_u$
	下柱	$1.0H_l$	$0.8H_l$	$1.0H_l$
露天吊车柱和栈桥柱		$2.0H_l$	$1.0H_l$	—

注:1 表中 H 为从基础顶面算起的柱子全高; H_l 为从基础顶面至装配式吊车梁底面或现浇式吊车梁顶面的柱子下部高度; H_u 为从装配式吊车梁底面或从现浇式吊车梁顶面算起的柱子上部高度;

混凝土结构	承载力极限状态计算有关数据 T形、I形及倒L形截面受弯构件位于受压区的翼缘计算宽度 钢筋混凝土轴心受压构件的稳定系数 轴心受压和偏心受压柱的计算长度					图集号	06G112
审核	吴燕燕	吴燕燕	校对	罗忠科	罗忠科	设计	陈长兴 陈长忠
页							44

- 2 表中有吊车房屋排架柱的计算长度,当计算中不考虑吊车荷载时,可按无吊车房屋柱的计算长度采用,但上柱的计算长度仍可按有吊车房屋采用;
- 3 表中有吊车房屋排架柱的上柱在排架方向的计算长度,仅适用于 $H_u/H_l \geq 0.3$ 的情况;当 $H_u/H_l < 0.3$ 时,计算长度宜采用 $2.5 H_u$ 。

2.3.2 一般多层房屋中梁柱为刚接的框架结构各层柱的计算长度

表2.3.2 框架结构各层柱的计算长度

楼盖类别	柱 的 类 别	l_0
现浇楼盖	底层柱	$1.0 H$
	其余各层柱	$1.25 H$
装配式楼盖	底层柱	$1.25 H$
	其余各层柱	$1.5 H$

注:表中 H 对底层柱为从基础顶面到一层楼盖顶面的高度;对其余各层柱为上、下两层楼盖顶面之间的高度。

2.3.3 当水平荷载产生的弯矩设计值占总弯矩设计值的75%以上时,框架柱的计算长度 l_0 按下列两个公式计算,并取其中的较小值:

$$l_0 = [1 + 0.15(\psi_u + \psi_l)] H \quad (2.3.3-1)$$

$$l_0 = (2 + 0.2\psi_{\min}) H \quad (2.3.3-2)$$

式中 ψ_u 、 ψ_l — 柱的上端、下端节点处交汇的各柱线刚度之和与交汇的各梁线刚度之和的比值;

ψ_{\min} — 比值 ψ_u 、 ψ_l 中的较小值;

H — 柱的高度,按表2.3.2的注采用。

2.4 矩形截面受弯构件正截面受弯承载力计算系数表

表2.4 矩形截面受弯构件正截面受弯承载力计算系数表

ξ	γ_s	α_s	ξ	γ_s	α_s	ξ	γ_s	α_s
0.03	0.985	0.030	0.23	0.885	0.203	0.43	0.785	0.337
0.04	0.980	0.039	0.24	0.880	0.211	0.44	0.780	0.343
0.05	0.975	0.049	0.25	0.875	0.219	0.45	0.775	0.349
0.06	0.970	0.058	0.26	0.870	0.226	0.46	0.770	0.354
0.07	0.965	0.067	0.27	0.865	0.234	0.47	0.765	0.359
0.08	0.960	0.077	0.28	0.860	0.241	0.48	0.760	0.365
0.09	0.955	0.085	0.29	0.855	0.248	0.49	0.755	0.370
0.10	0.950	0.095	0.30	0.850	0.255	0.50	0.750	0.375
0.11	0.945	0.104	0.31	0.845	0.262	0.51	0.745	0.380
0.12	0.940	0.113	0.32	0.840	0.269	0.518	0.741	0.384
0.13	0.935	0.121	0.33	0.835	0.275	0.52	0.740	0.385
0.14	0.930	0.130	0.34	0.830	0.282	0.53	0.735	0.390
0.15	0.925	0.139	0.35	0.825	0.289	0.54	0.730	0.394
0.16	0.920	0.147	0.36	0.820	0.295	0.55	0.725	0.400
0.17	0.915	0.155	0.37	0.815	0.301	0.56	0.720	0.403
0.18	0.910	0.164	0.38	0.810	0.309	0.57	0.715	0.408
0.19	0.905	0.172	0.39	0.805	0.314	0.58	0.710	0.412
0.20	0.900	0.180	0.40	0.800	0.320	0.59	0.705	0.416
0.21	0.895	0.188	0.41	0.795	0.326	0.60	0.700	0.420
0.22	0.890	0.196	0.42	0.790	0.332	0.614	0.693	0.426

- 注:1 表中 $\alpha_s = M/\alpha_1 f_c b h_0^2$; $\xi = x/h_0$; $A_s = M/f_y \gamma_s h_0$; M 为弯矩设计值; α_1 为当混凝土强度等级不超过C50时取1.0,当混凝土强度等级为C80时取0.94,中间按线性内插法确定; b 为矩形截面宽度; h_0 为截面有效高度; x 为混凝土受压区高度; A_s 为受拉区纵向受力钢筋的截面面积;
- 2 表中 $\xi = 0.518$ 以下的数值不适用于HRB400级钢筋; $\xi = 0.55$ 以下的数值不适用于HRB335级钢筋。

混凝土结构	矩形截面受弯构件正截面受弯承载力计算系数表		图集号	06G112
审核 吴燕燕	吴燕燕	校对 罗忠科	设计 陈长兴	页 45

2.5 钢筋混凝土结构构件配筋面积估算

2.5.1 矩形截面受弯构件纵向受拉钢筋面积估算

2.5.1 矩形截面受弯构件纵向受拉钢筋面积估算

项 目	计算公式
钢筋面积	$A_s = \frac{M}{f_y \gamma_s h_0}$, 其中 $\gamma_s = \begin{cases} 0.693 \sim 0.975 & (\text{HPB235钢筋}) \\ 0.725 \sim 0.969 & (\text{HRB335钢筋}) \\ 0.741 \sim 0.963 & (\text{HRB400钢筋}) \end{cases}$
钢筋面积 (HPB235)	$A_s = \frac{M}{(145 \sim 204) h_0}$, 估算值: $A_s = \frac{M}{170 h_0}$
钢筋面积 (HRB335)	$A_s = \frac{M}{(217 \sim 290) h_0}$, 估算值: $A_s = \frac{M}{250 h_0}$
钢筋面积 (HRB400)	$A_s = \frac{M}{(266 \sim 346) h_0}$, 估算值: $A_s = \frac{M}{300 h_0}$

注: 表中 γ_s 见本部分表2.4.

2.5.2 矩形截面梁斜截面受剪箍筋面积、间距估算

2.5.2 矩形截面梁斜截面受剪箍筋面积、间距估算

项 目	计算公式
截面限制条件	$A \geq (4 \sim 5) V / f_c$
箍筋面积/间距 (HPB235)	$\frac{A_{sv}}{s} = \frac{V - 0.7 f_t b h_0}{260 h_0}$
箍筋面积/间距 (HRB335)	$\frac{A_{sv}}{s} = \frac{V - 0.7 f_t b h_0}{375 h_0}$

2.5.3 轴心受压、受拉柱纵向钢筋面积估算

2.5.3 轴心受压、受拉柱纵向钢筋面积估算

项 目	计算公式	
	轴心受压柱	轴心受拉柱
钢筋面积 (HPB235)	$A'_s = \frac{\frac{N}{\varphi} - 0.9 f_c A}{189}$	$A_s = \frac{N}{210}$
钢筋面积 (HRB335)	$A'_s = \frac{\frac{N}{\varphi} - 0.9 f_c A}{270}$	$A_s = \frac{N}{300}$
钢筋面积 (HRB400)	$A'_s = \frac{\frac{N}{\varphi} - 0.9 f_c A}{324}$	$A_s = \frac{N}{360}$

【例题1】矩形截面梁截面尺寸 $b \times h = 250\text{mm} \times 500\text{mm}$, 承受弯矩设计值 $M = 172\text{kN} \cdot \text{m}$, 采用的钢筋种类分别为HPB235、HRB335和HRB400, 混凝土强度等级为C25, 估算纵向受拉钢筋面积 A_s 。

解: 查表2.5.1得(仅用于估算):

$$A_s = M / 170 h_0 = 172 \times 10^6 / 170 \times 465 = 2176\text{mm}^2 \quad (\text{HPB235})$$

$$A_s = M / 250 h_0 = 172 \times 10^6 / 250 \times 465 = 1480\text{mm}^2 \quad (\text{HRB335})$$

$$A_s = M / 300 h_0 = 172 \times 10^6 / 300 \times 465 = 1233\text{mm}^2 \quad (\text{HRB400})$$

注: 估算受弯构件纵向受拉钢筋面积可忽略混凝土强度等级的影响。

混凝土结构	钢筋混凝土结构构件配筋面积估算	图集号	06G112
审核 吴燕燕	吴燕燕	校对 罗忠科	罗忠科
设计 陈长兴	陈长兴	页	46

3. 构造要求

3.1 混凝土保护层

混凝土保护层厚度指受力钢筋外边缘至混凝土表面的距离,除应符合表

3.1的规定外,不应小于钢筋的公称直径 d 。

表3.1 纵向受力钢筋的混凝土保护层最小厚度 (mm)

环境类别	板、墙、壳			梁			柱		
	≤C20	C25	≥C50	≤C20	C25	≥C50	≤C20	C25	≥C50
		~C45			~C45			~C45	
一	20	15	15	30	25	25	30	30	30
二	a	—	20	—	30	30	—	30	30
	b	—	25	—	35	30	—	35	30
三	—	30	25	—	40	35	—	40	35

注:1 基础中纵向受力钢筋的混凝土保护层厚度不应小于40mm,当无垫层时不应小于70mm;

- 2 处于一类环境且由工厂生产的预制构件,当混凝土强度等级不低于C20时,其保护层厚度可按本表规定减小5mm,但预应力钢筋的保护层厚度不应小于15mm;处于二类环境且由工厂生产的预制构件,当表面采取有效保护措施时,保护层厚度可按本表一类环境数值取用;

预制钢筋混凝土受弯构件钢筋端头的保护层厚度不应小于10mm;预制肋形板主肋钢筋的保护层厚度应按梁的数值取用。

- 3 板、墙、壳中分布钢筋的保护层厚度不应小于表中相应数值减10mm,且不应小于10mm;梁、柱中箍筋和构造钢筋的保护层厚度不应小于15mm;
- 4 当梁、柱中纵向受力钢筋的混凝土保护层厚度大于40mm时,应对保护层采取有效的防裂构造措施;

处于二、三类环境中的悬臂板,其上表面应采取有效的保护措施;

5 对有防火要求的建筑物,其混凝土保护层厚度尚应符合国家现行有关标准的要求。

3.2 基本锚固长度

3.2.1 非抗震锚固长度 l_a

表3.2.1 非抗震设计受力钢筋的锚固长度 l_a (mm)

混凝土强度等级		C20		C25		C30		C35		≥C40	
钢筋直径 d (mm)		≤25	>25	≤25	>25	≤25	>25	≤25	>25	≤25	>25
HPB235	受拉钢筋	31 d		27 d		24 d		22 d		20 d	
	受压钢筋	22 d		19 d		17 d		15 d		14 d	
HRB335	受拉钢筋	39 d	42 d	34 d	37 d	30 d	33 d	27 d	30 d	25 d	27 d
	受压钢筋	27 d	30 d	24 d	26 d	21 d	23 d	19 d	21 d	18 d	19 d
HRB400	受拉钢筋	46 d	51 d	40 d	44 d	36 d	39 d	33 d	36 d	30 d	33 d
RRB400	受压钢筋	32 d	36 d	28 d	31 d	25 d	27 d	23 d	25 d	21 d	23 d

注:1 混凝土强度等级C15、钢筋种类HPB235的受拉钢筋的锚固长度为37 d ,受压钢筋的锚固长度为26 d ;

- 2 HRB335、HRB400和RRB400级的环氧树脂涂层钢筋,其锚固长度应按表中数值乘以修正系数1.25;
- 3 当钢筋在混凝土施工过程中易受扰动(如滑模施工)时,其锚固长度应按表中数值乘以修正系数1.1;
- 4 带肋钢筋在锚固区的混凝土保护层厚度大于钢筋直径的3倍且配有箍筋时,其锚固长度可按表中数值乘以修正系数0.8;
- 5 当HRB335级、HRB400级和RRB400级纵向受拉钢筋末端采用机械锚固措施时,包括附加锚固端头在内的锚固长度可取表中锚固长度的0.7倍;
- 6 在任何情况下,纵向受拉钢筋的锚固长度不应小于250mm。

混凝土 结构	构造要求					图集号	06G112
	混凝土保护层 基本锚固长度						
审核 吴燕燕	吴燕燕	校对 罗忠科	罗忠科	设计 陈长兴	陈长兴	页	47

3.2.2 抗震锚固长度 l_{aE}

表3.2.2 抗震设计受拉钢筋的锚固长度 l_{aE} (mm)

混凝土强度等级		C20		C25		C30		C35		≥C40	
钢筋直径 d (mm)		≤25	>25	≤25	>25	≤25	>25	≤25	>25	≤25	>25
HRB335	一、二级	44d	49d	38d	42d	34d	38d	31d	34d	29d	32d
	三级	41d	45d	35d	39d	31d	34d	29d	31d	26d	29d
HRB400	一、二级	53d	58d	46d	51d	41d	45d	37d	41d	34d	38d
	三级	49d	53d	42d	46d	37d	41d	34d	38d	31d	34d

注：同表3.2.1注2~6。

3.3 基本搭接长度

3.3.1 非抗震搭接长度 l_l

表3.3.1-1 非抗震设计受拉钢筋的搭接长度 l_l (mm)

混凝土强度等级		C20		C25		C30		C35		≥C40	
钢筋直径 d (mm)		≤25	>25	≤25	>25	≤25	>25	≤25	>25	≤25	>25
HPB235	同一区段内搭接钢筋面积百分率 (%)	≤25	37d	32d	29d	26d	24d	26d	24d	24d	24d
	50	43d	38d	33d	30d	30d	28d	30d	28d	28d	28d
	100	49d	43d	38d	35d	35d	32d	35d	32d	32d	32d
HRB335	同一区段内搭接钢筋面积百分率 (%)	≤25	46d	51d	40d	44d	36d	39d	33d	36d	30d
	50	54d	59d	47d	51d	42d	46d	38d	42d	35d	38d
	100	62d	68d	53d	59d	47d	52d	43d	48d	40d	44d
HRB400 RRB400	同一区段内搭接钢筋面积百分率 (%)	≤25	55d	61d	48d	53d	43d	47d	39d	43d	36d
	50	65d	71d	56d	62d	50d	55d	45d	50d	42d	46d
	100	74d	81d	64d	70d	57d	63d	52d	57d	48d	52d

注：1 当受拉钢筋的直径 $d > 28\text{mm}$ 及受压钢筋的直径 $d > 32\text{mm}$ 时，不宜采用

绑扎搭接接头；

2 两根直径不同钢筋的搭接长度，以较细钢筋的直径计算；

3 在任何情况下，纵向受拉钢筋的绑扎搭接长度不应小于300mm。

表3.3.1-2 非抗震设计受压钢筋的搭接长度 l_l (mm)

混凝土强度等级		C20		C25		C30		C35		≥C40	
钢筋直径 d (mm)		≤25	>25	≤25	>25	≤25	>25	≤25	>25	≤25	>25
HPB235	同一区段内搭接钢筋面积百分率 (%)	≤25	26d	23d	20d	18d	17d	26d	23d	20d	17d
	50	30d	26d	24d	21d	20d	20d	30d	26d	24d	21d
	100	35d	30d	27d	24d	23d	21d	35d	30d	27d	24d
HRB335	同一区段内搭接钢筋面积百分率 (%)	≤25	33d	36d	28d	31d	25d	28d	23d	25d	21d
	50	38d	42d	33d	36d	29d	32d	27d	29d	25d	27d
	100	43d	48d	38d	41d	33d	37d	30d	33d	28d	31d
HRB400 RRB400	同一区段内搭接钢筋面积百分率 (%)	≤25	39d	43d	34d	37d	30d	33d	27d	30d	25d
	50	45d	50d	39d	43d	35d	38d	32d	35d	29d	32d
	100	52d	57d	45d	49d	40d	44d	36d	40d	34d	37d

注：1 同表3.3.1-1注1~2；

2 在任何情况下，纵向受压钢筋的绑扎搭接长度不应小于200mm。

混凝土结构	基本搭接长度						图集号	06G112
审核 吴燕燕	吴燕燕	校对 罗忠科	罗忠科	设计 陈长兴	陈长兴	页	48	

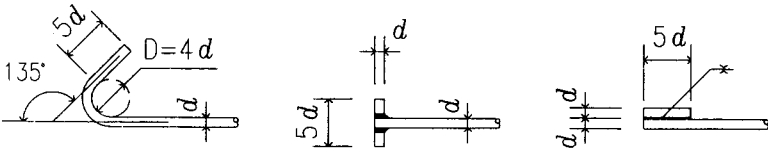
3.3.2 抗震搭接长度 l_{lE}

表3.3.2 抗震设计受拉钢筋的搭接长度 l_{lE} (mm)

混凝土强度等级				C20		C25		C30		C35		≥C40	
钢筋直径 d (mm)				≤ 25	> 25	≤ 25	> 25	≤ 25	> 25	≤ 25	> 25	≤ 25	> 25
HRB335	一、二级抗震等级	同 区 段	≤ 25	53d	58d	46d	51d	41d	45d	37d	41d	34d	38d
			50	62d	68d	54d	59d	48d	53d	44d	48d	40d	44d
	三 级抗震等级	内 搭 接 钢 筋 面 积 百 分 率 (%)	≤ 25	49d	53d	42d	46d	38d	41d	34d	38d	31d	35d
			50	57d	62d	49d	54d	44d	48d	40d	44d	37d	40d
HRB400	一、二级抗震等级	同 区 段	≤ 25	64d	70d	55d	61d	49d	54d	45d	49d	41d	45d
			50	74d	82d	64d	71d	57d	63d	52d	57d	48d	53d
	三 级抗震等级	内 搭 接 钢 筋 面 积 百 分 率 (%)	≤ 25	58d	64d	51d	56d	45d	49d	41d	45d	38d	41d
			50	68d	75d	59d	65d	52d	57d	48d	52d	44d	48d

注：1 同表3.3.1—1注1~2；
2 在任何情况下，纵向受拉钢筋的绑扎搭接长度不应小于300mm。

3.4 钢筋机械锚固的形式及构造要求



(a) 末端带135度弯钩 (b) 末端与钢板穿孔塞焊 (c) 末端与短钢筋双面贴焊

图3.4 钢筋机械锚固的形式及构造要求

3.5 纵向受力钢筋的最小配筋率

表3.5 钢筋混凝土结构构件中纵向受力钢筋的最小配筋率 (%)

混凝土强度等级		C20	C25	C30	C35	C40	C45	C50	C55	≥C60
受力类型		最小配筋率 (%)								
受压构件	全部纵向钢筋	0.60								
	HPB235、HRB335	0.60								
	HRB400、RRB400	0.50								
一侧纵向钢筋		0.20								
受弯构件、偏心受拉、轴心受拉构件	HPB235	0.24	0.27	0.31	0.34	0.37	0.39	0.41	0.42	—
	HRB335	0.20	0.20	0.21	0.24	0.26	0.27	0.28	0.29	—
	HRB400、RRB400	0.20	0.20	0.20	0.20	0.21	0.23	0.24	0.25	—
	一侧的受拉钢筋	0.20	0.20	0.20	0.20	0.21	0.23	0.24	0.25	—

注：1 偏心受拉构件中的受压钢筋，应按受压构件一侧纵向钢筋考虑；
2 受压构件的全部纵向钢筋和一侧纵向钢筋的配筋率以及轴心受拉构件和小偏心受拉构件一侧受拉钢筋的配筋率应按构件的全截面面积计算；受弯构件、大偏心受拉构件一侧受拉钢筋的配筋率应按全截面面积扣除受压翼缘面积 $(b'_f - b)h'_f$ 后的截面面积计算；
3 当钢筋沿构件截面周边布置时，“一侧纵向钢筋”系指沿受力方向两个对边中的一边布置的纵向钢筋；
4 对卧置于地基上的混凝土板，板中受拉钢筋的最小配筋率可适当降低，但不应小于0.15%。

3.6 板

3.6.1 现浇钢筋混凝土板的最小厚度

表3.6.1 现浇钢筋混凝土板的最小厚度 (mm)

板的类型		最小厚度
单向板	屋面板	60
	民用建筑楼板	60
	工业建筑楼板	70
	行车道下的楼板	80
双向板		80
密肋板	肋间距小于或等于700mm	40
	肋间距大于700mm	50
悬臂板	板的悬臂长度小于或等于500mm	60
	板的悬臂长度大于500mm	80
无梁楼板		150

3.6.2 楼屋面板、基础底板中受力钢筋的间距

表3.6.2 楼屋面板、基础底板中受力钢筋的间距

板厚 (mm)		$h \leq 150$	$h > 150$
楼板	最大钢筋间距 (mm)	$s \leq 200$	$s \leq 1.5h$ 且 $s \leq 250$
	最小钢筋间距 (mm)	$s \geq 70$	
扩展基础	最大钢筋间距 (mm)	$s \leq 200$	
	最小钢筋间距 (mm)	$s \geq 100$	
筏形基础	最大钢筋间距 (mm)	$s \leq 300$	
	最小钢筋间距 (mm)	$s \geq 150$	

3.6.3 单向板分布钢筋的最小配筋面积

表3.6.3 单向板分布钢筋的最小配筋面积

板厚 (mm)	单向板分布钢筋	
	配筋面积 (mm ²)	参考配筋
60	90	$\phi 6@250$
70	105	$\phi 6@250$
80	120	$\phi 6@220$
90	135	$\phi 6@200$
100	150	$\phi 6@180$
110	165	$\phi 6@170$
120	180	$\phi 6@150$
130	195	$\phi 8@250$
140	210	$\phi 8@220$
150	225	$\phi 8@220$
160	240	$\phi 8@200$
170	255	$\phi 8@190$
180	270	$\phi 8@180$
190	285	$\phi 8@170$
200	300	$\phi 8@160$

注: 1 单向板分布筋按该方向板截面面积的0.15%计算;

2 单位长度上分布钢筋的截面面积不宜小于单位宽度上受力钢筋截面面积的15%;

3 对集中荷载较大的情况, 分布钢筋的截面面积应适当增加, 其间距不宜大于200mm;

4 当有实践经验或可靠措施时, 预制单向板的分布钢筋可不受本表限制。

混凝土 结构	板			图集号	06G112
审核 吴燕燕	美燕燕	校对 罗忠科	罗忠科	设计 陈长兴	陈长兴
				页	50

3.7 梁

3.7.1 梁宽单层允许布置钢筋根数

表3.7.1 梁宽范围内单层布置钢筋最多根数

梁宽 b (mm)	主筋直径 d (mm)											
	10	12	14	16	18	20	22	25	28	32	36	40
150	3/3	3/3	2/3	2/3	2/2	2/2	—	—	—	—	—	—
180	4/4	3/4	3/3	3/3	3/3	3/3	2/3	—	—	—	—	—
200	4/5	4/4	4/4	3/4	3/4	3/3	3/3	3/3	2/3	—	—	—
240	5/6	5/5	5/5	4/5	4/5	4/4	4/4	3/4	3/3	—	—	—
250	5/6	5/6	5/5	5/5	4/5	4/5	4/4	3/4	3/3	—	—	—
300	7/7	6/7	6/7	6/6	5/6	5/6	5/5	4/5	4/4	—	—	—
350	—	7/8	7/8	7/7	6/7	6/7	6/6	5/6	4/5	—	—	—
400	—	—	8/9	8/9	7/8	7/8	6/7	6/7	5/6	4/5	—	—
450	—	—	—	9/10	8/9	8/9	7/9	7/8	6/7	5/6	4/5	—
500	—	—	—	—	10/11	9/10	8/10	7/9	6/8	6/7	5/6	4/5
550	—	—	—	—	—	10/11	9/11	8/10	7/9	6/8	5/7	5/6
600	—	—	—	—	—	11/12	10/12	9/11	8/10	7/8	6/7	5/7
650	—	—	—	—	—	—	11/13	10/12	9/11	7/9	7/8	6/7
700	—	—	—	—	—	—	12/14	11/13	9/12	8/10	7/9	6/8
750	—	—	—	—	—	—	13/15	11/14	10/12	9/11	8/9	7/8
800	—	—	—	—	—	—	14/16	12/15	11/13	9/12	8/10	7/9

注：1 混凝土保护层厚度为25mm和主筋直径 d 两者取较大值；

2 分子为梁顶部单层钢筋最多根数，分母为梁底部单层钢筋最多根数。

混凝土 结构	梁						图集号	06G112
审核 吴燕燕	吴燕燕	校对 罗忠科	罗忠科	设计 陈长兴	陈长兴	页	51	

混凝土结构		梁					图集号	06G112
审核	吴燕燕	星燕燕	校对	罗忠科	设计	陈长兴	陈长兴	页 52

3.7.3 梁中箍筋的最大间距、最小直径

表3.7.3 梁中箍筋的最大间距、最小直径

梁高 h (mm)	最大间距 (mm)		最小直径 (mm)	配有计算需要的纵向受压钢筋时
	$V > 0.7f_t b h_0$ $+ 0.05 N_{p0}$	$V \leq 0.7f_t b h_0$ $+ 0.05 N_{p0}$		
$h < 150$	可不设置箍筋		6	箍筋应做成封闭式; 箍筋的间距不应大于 $15d$ (d 为纵向受压钢筋的最小直径), 同时不应大于 400mm ; 当一层内的纵向受压钢筋多于5根且直径大于 18mm 时, 箍筋间距不应大于 $10d$
$150 < h \leq 300$	150	200		
$300 < h \leq 500$	200	300		
$500 < h \leq 800$	250	350		
$h > 800$	300	400	8	

- 注: 1 当 $V > 0.7f_t b h_0$ 时箍筋的配筋率 ρ_{sv} 尚不应小于 $0.24 f_t / f_{yv}$ 。
- 2 在纵向受力钢筋搭接长度范围内应配置箍筋, 其直径不应小于搭接钢筋较大直径的0.25倍。当钢筋受拉时, 箍筋间距不应大于搭接钢筋较小直径的5倍, 且不应大于 100mm ; 当钢筋受压时, 箍筋间距不应大于搭接钢筋较小直径的10倍, 且不应大于 200mm 。当受压钢筋直径 $d > 25\text{mm}$ 时, 尚应在搭接接头两个端面外 100mm 范围内各设置两个箍筋。

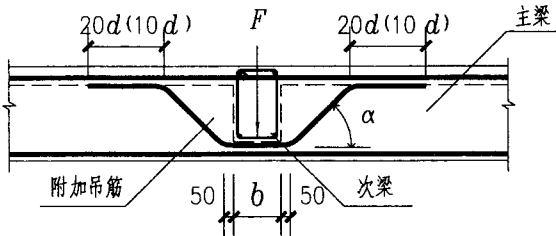


图3.7.4 附加吊筋

(注: 括号内长度用于受压区)

3.7.4 附加吊筋的承载力值 F

表3.7.4 单根附加吊筋的承载力值 F (kN)

钢筋直径 (mm)	HPB235级钢筋		HRB335级钢筋		HRB400级钢筋	
	$\alpha = 45^\circ$	$\alpha = 60^\circ$	$\alpha = 45^\circ$	$\alpha = 60^\circ$	$\alpha = 45^\circ$	$\alpha = 60^\circ$
10	23.31	28.55	33.30	40.79	39.97	48.95
12	33.59	41.14	47.98	58.77	57.58	70.52
14	45.71	55.98	65.29	79.97	78.35	95.96
16	59.72	73.15	85.32	104.49	102.38	125.39
18	75.58	92.57	107.98	132.24	129.57	158.69
20	93.31	114.28	133.30	163.26	159.96	195.92
22	112.88	138.25	161.26	197.51	193.52	237.01
25	145.79	178.56	208.27	255.08	249.93	306.09
28	182.88	223.99	261.26	319.98	313.51	383.97
32	238.84	292.51	341.19	417.87	409.43	501.45

注: 表中单根附加吊筋的承载力值计算公式: $F \geq A_{sv} f_{yv} \sin \alpha$, 其中 F 为作用在梁的下部或梁截面高度范围内的集中荷载设计值; A_{sv} 为吊筋截面面积的2倍; f_{yv} 为吊筋抗拉强度设计值; α 为吊筋与梁轴线间的夹角。

混凝土 结构	梁				图集号	06G112
审核 吴燕燕	设计 罗忠科	校对 罗忠科	设计 陈长兴	设计 陈长兴	页	53

3.7.5 附加箍筋的承载力值 F

表3.7.5 附加箍筋的承载力值 F (kN)

钢筋种类	箍筋直径 (mm)	每侧双肢箍筋个数					每侧四肢箍筋个数				
		2	3	4	5	6	2	3	4	5	6
HPB235	6	47.54	71.32	95.09	118.86	142.63	95.09	142.63	190.18	237.72	285.26
	8	84.50	126.76	169.01	211.26	253.51	169.01	253.51	338.02	422.52	507.02
	10	131.88	197.82	263.76	329.70	395.64	263.76	395.64	527.52	659.40	791.28
	12	190.01	285.01	380.02	475.02	570.02	380.02	570.02	760.03	950.04	1140.05
	14	258.55	387.83	517.10	646.38	775.66	517.10	775.66	1034.21	1292.76	1551.31
	16	337.85	506.77	675.70	844.62	1013.54	675.70	1013.54	1351.39	1689.24	2027.09
HRB335	6	67.92	101.88	135.84	169.80	203.76	135.84	203.76	271.68	339.60	407.52
	8	120.72	181.08	241.44	301.80	362.16	241.44	362.16	482.88	603.60	724.32
	10	188.40	282.60	376.80	471.00	565.20	376.80	565.20	753.60	942.00	1130.40
	12	271.44	407.16	542.88	678.60	814.32	542.88	814.32	1085.76	1357.20	1628.64
	14	369.36	554.04	738.72	923.40	1108.08	738.72	1108.08	1477.44	1846.80	2216.16
	16	482.64	723.96	965.28	1206.60	1447.92	965.28	1447.92	1930.56	2413.20	2895.84

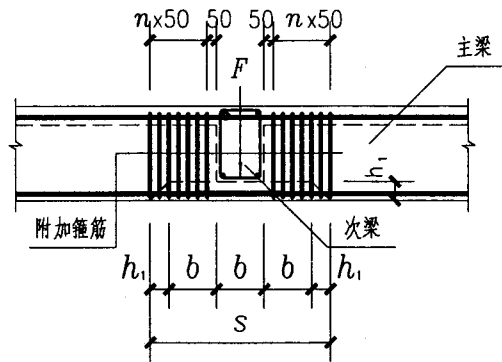


图3.7.5 附加箍筋

- 注: 1 表中附加箍筋的承载力值计算公式: $F \geq A_{sv} f_{sv}$, 其中 F 为作用在梁的下部或梁截面高度范围内的集中荷载设计值; A_{sv} 为附加箍筋总截面积; f_{sv} 为附加箍筋抗拉强度设计值;
- 2 附加箍筋应布置在 s 范围内。

混凝土结构	梁				图集号	06G112
审核 吴燕燕	吴燕燕	校对 罗忠科	罗忠科	设计 陈长兴	陈长兴	页 54

3.7.6 梁的单侧纵向构造钢筋面积及参考配筋

表3.7.6 梁的单侧纵向构造钢筋面积 (mm^2) 及参考配筋

梁宽 b (mm)	腹板高度 (取有效高度减去翼缘高度) h_w											
	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000
200	90 (2 Φ 8)	100 (2 Φ 8)	110 (2 Φ 10)	120 (2 Φ 10)	130 (3 Φ 8)	140 (3 Φ 8)	150 (3 Φ 8)	160 (3 Φ 10)	170 (4 Φ 8)	180 (4 Φ 8)	190 (4 Φ 8)	200 (4 Φ 8)
240	108 (2 Φ 10)	120 (2 Φ 10)	132 (2 Φ 10)	144 (2 Φ 10)	156 (3 Φ 10)	168 (3 Φ 10)	180 (3 Φ 10)	192 (3 Φ 10)	204 (4 Φ 10)	216 (4 Φ 10)	228 (4 Φ 10)	240 (4 Φ 10)
250	113 (2 Φ 10)	125 (2 Φ 10)	138 (2 Φ 10)	150 (2 Φ 10)	163 (3 Φ 10)	175 (3 Φ 10)	188 (3 Φ 10)	200 (3 Φ 10)	213 (4 Φ 10)	225 (4 Φ 10)	238 (4 Φ 10)	250 (4 Φ 10)
300	135 (2 Φ 10)	150 (2 Φ 10)	165 (2 Φ 12)	180 (2 Φ 12)	195 (3 Φ 10)	210 (3 Φ 10)	225 (3 Φ 10)	240 (3 Φ 10)	255 (4 Φ 10)	270 (4 Φ 10)	285 (4 Φ 10)	300 (4 Φ 10)
350	158 (2 Φ 10)	175 (2 Φ 12)	193 (2 Φ 12)	210 (2 Φ 12)	228 (3 Φ 10)	245 (3 Φ 12)	263 (3 Φ 12)	280 (3 Φ 12)	298 (4 Φ 10)	315 (4 Φ 10)	333 (4 Φ 12)	350 (4 Φ 12)
400	180 (2 Φ 12)	200 (2 Φ 12)	220 (2 Φ 12)	240 (2 Φ 14)	260 (3 Φ 12)	280 (3 Φ 12)	300 (3 Φ 12)	320 (3 Φ 12)	340 (4 Φ 12)	360 (4 Φ 12)	380 (4 Φ 12)	400 (4 Φ 12)
450	203 (2 Φ 12)	225 (2 Φ 12)	248 (2 Φ 14)	270 (2 Φ 14)	293 (3 Φ 12)	315 (3 Φ 12)	338 (3 Φ 12)	360 (3 Φ 14)	383 (4 Φ 12)	405 (4 Φ 12)	428 (4 Φ 12)	450 (4 Φ 12)
500	225 (2 Φ 12)	250 (2 Φ 14)	275 (2 Φ 14)	300 (2 Φ 14)	325 (3 Φ 12)	350 (3 Φ 14)	375 (3 Φ 14)	400 (3 Φ 14)	425 (4 Φ 12)	450 (4 Φ 12)	475 (4 Φ 14)	500 (4 Φ 14)
550	248 (2 Φ 14)	275 (2 Φ 14)	303 (2 Φ 14)	330 (2 Φ 16)	358 (3 Φ 14)	385 (3 Φ 14)	413 (3 Φ 14)	440 (3 Φ 14)	468 (4 Φ 14)	495 (4 Φ 14)	523 (4 Φ 14)	550 (4 Φ 14)
600	270 (2 Φ 14)	300 (2 Φ 14)	330 (2 Φ 16)	360 (2 Φ 16)	390 (3 Φ 14)	420 (3 Φ 14)	450 (3 Φ 14)	480 (3 Φ 16)	510 (4 Φ 14)	540 (4 Φ 14)	570 (4 Φ 14)	600 (4 Φ 14)
650	293 (2 Φ 14)	325 (2 Φ 16)	358 (2 Φ 16)	390 (2 Φ 16)	423 (3 Φ 14)	455 (3 Φ 14)	488 (3 Φ 16)	520 (3 Φ 16)	553 (4 Φ 14)	585 (4 Φ 14)	618 (4 Φ 14)	650 (4 Φ 16)
700	315 (2 Φ 16)	350 (2 Φ 16)	385 (2 Φ 16)	420 (2 Φ 18)	455 (3 Φ 14)	490 (3 Φ 16)	525 (3 Φ 16)	560 (3 Φ 16)	595 (4 Φ 14)	630 (4 Φ 16)	665 (4 Φ 16)	700 (4 Φ 16)
750	338 (2 Φ 16)	375 (2 Φ 16)	413 (2 Φ 16)	450 (2 Φ 18)	488 (3 Φ 16)	525 (3 Φ 16)	563 (3 Φ 16)	600 (3 Φ 16)	638 (4 Φ 16)	675 (4 Φ 16)	713 (4 Φ 16)	750 (4 Φ 16)
800	360 (2 Φ 16)	400 (2 Φ 16)	440 (2 Φ 16)	480 (2 Φ 18)	520 (3 Φ 16)	560 (3 Φ 16)	600 (3 Φ 16)	640 (3 Φ 18)	680 (4 Φ 16)	720 (4 Φ 16)	760 (4 Φ 16)	800 (4 Φ 16)

注:表中为单侧纵向构造钢筋 (不包括梁上、下部受力钢筋及架立钢筋) 的截面面积,且其间距不宜大于200mm。

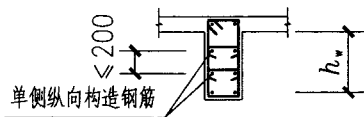


图3.7.6 梁纵向构造钢筋示意图

混凝土 结构	梁						图集号	06G112
审核 吴燕燕	吴燕燕	校对 罗忠科	罗忠科	设计 陈长兴	陈长兴		页	55

3.8 框架梁

3.8.1 框架梁纵向受拉钢筋最小配筋率

表3.8.1 框架梁纵向受拉钢筋的最小配筋率(%)

钢筋种类	截面位置	抗震等级	C20、C25	C30	C35	C40	C45	C50
HRB335	支座	特一、一级	—	0.40	0.42	0.46	0.48	0.50
		二级	0.30	0.31	0.34	0.37	0.39	0.41
		三、四级	0.25	0.26	0.29	0.31	0.33	0.35
		非抗震	0.20	0.21	0.24	0.26	0.27	0.28
	跨中	特一、一级	—	0.31	0.34	0.37	0.39	0.41
		二级	0.25	0.26	0.29	0.31	0.33	0.35
		三、四级	0.20	0.21	0.24	0.26	0.27	0.28
		非抗震	0.20	0.21	0.24	0.26	0.27	0.28
HRB400	支座	特一、一级	—	0.40	0.40	0.40	0.40	0.42
		二级	0.30	0.30	0.30	0.31	0.33	0.34
		三、四级	0.25	0.25	0.25	0.26	0.28	0.29
		非抗震	0.20	0.20	0.20	0.21	0.23	0.24
	跨中	特一、一级	—	0.30	0.30	0.31	0.33	0.34
		二级	0.25	0.25	0.25	0.26	0.28	0.29
		三、四级	0.20	0.20	0.20	0.21	0.23	0.24
		非抗震	0.20	0.20	0.20	0.21	0.23	0.24

3.8.2 框架梁沿全长箍筋、框支梁加密区箍筋的最小配筋率

表3.8.2 框架梁沿全长箍筋、框支梁加密区箍筋的最小配筋率 ρ_{sv} (%)

	抗震等级	钢筋种类	混凝土强度等级						
			C20	C25	C30	C35	C40	C45	C50
框架梁沿全长箍筋	特一级(非加密区)、一级	HPB235	—	—	0.20	0.22	0.24	0.26	0.27
		HRB335	—	—	0.14	0.16	0.17	0.18	0.19
	二级	HPB235	0.15	0.17	0.19	0.21	0.23	0.24	0.25
		HRB335	0.10	0.12	0.13	0.15	0.16	0.17	0.18
	三、四级	HPB235	0.14	0.16	0.18	0.19	0.21	0.22	0.23
		HRB335	0.10	0.11	0.12	0.14	0.15	0.16	0.16
	非抗震设计	HPB235	0.13	0.15	0.16	0.18	0.20	0.21	0.22
		HRB335	0.09	0.10	0.11	0.13	0.14	0.14	0.15
框支梁加密区箍筋	特一级	HPB235	—	—	0.89	0.97	1.06	1.11	1.17
		HRB335	—	—	0.62	0.68	0.74	0.78	0.82
	一级	HPB235	—	—	0.82	0.90	0.98	1.03	1.08
		HRB335	—	—	0.57	0.63	0.68	0.72	0.76
	二级	HPB235	—	—	0.75	0.82	0.90	0.94	0.99
		HRB335	—	—	0.52	0.58	0.63	0.66	0.69
	非抗震设计	HPB235	—	—	0.61	0.67	0.73	0.77	0.81
		HRB335	—	—	0.43	0.47	0.51	0.54	0.57

注: 1 表中非抗震设计箍筋的最小配筋率适用于梁的剪力设计值 $V > 0.7f_t b h_0$;

混凝土结构	框架梁					图集号	06G112
审核 吴燕燕	吴燕燕	校对 罗忠科	罗忠科	设计 陈长兴	陈长兴	页	56

2 梁同一截面内各肢竖向箍筋的全部截面面积 $A_{sv} = \rho_{sv} b s$, 其中 b 为梁截面宽度或腹板宽度, s 为箍筋间距。

3.8.3 框架梁端箍筋加密区的构造要求

表3.8.3 框架梁端箍筋加密区的构造要求

抗震等级	加密区长度 (mm)	箍筋最大间距 (mm)	箍筋最小直径 (mm)
特一、一级	2 h 和500中的较大值	纵向钢筋直径的6倍, 梁高的1/4和100中的最小值	10
二级	1.5 h 和500中的较大值	纵向钢筋直径的8倍, 梁高的1/4和100中的最小值	8
三级		纵向钢筋直径的8倍, 梁高的1/4和150中的最小值	8
四级		纵向钢筋直径的8倍, 梁高的1/4和150中的最小值	6

注: 1 表中 h 为梁截面高度;

2 当梁端纵向受拉钢筋配筋率大于2%时, 表中箍筋最小直径应增大2mm。

3.9 框架柱及框支柱

3.9.1 柱全部纵向受力钢筋最小配筋率

表3.9.1 柱全部纵向受力钢筋最小配筋率 (%)

柱类型	抗震等级				非抗震
	一级	二级	三级	四级	
框架中柱、边柱	1.0	0.8	0.7	0.6	0.6
角柱	1.2	1.0	0.9	0.8	0.6
框支柱	1.2	1.0	—	—	0.8

注: 1 柱全部纵向钢筋的配筋率, 不应小于表中的规定值, 且柱截面每一侧纵向钢筋配筋率不应小于0.2%;

2 对IV类场地上较高的高层建筑, 最小配筋率应按表中数值增加0.1;

3 当混凝土强度等级为C60及以上时, 应按表中数值增加0.1;

4 柱全部纵向受力钢筋最小配筋率, 当采用HRB400级钢筋时, 表中数值应减小0.1;

5 特一级中、边柱取1.4%, 角柱、框支柱取1.6%。

3.9.2 柱端箍筋加密区的构造要求

表3.9.2 柱端箍筋加密区的构造要求

抗震等级	箍筋最大间距 (mm)	箍筋最小直径 (mm)
特一级	纵向钢筋直径的6倍和100中的较小值	10
一级		
二级	纵向钢筋直径的8倍和100中的较小值	8
三级	纵向钢筋直径的8倍和150(柱根100)中的较小值	8
四级	纵向钢筋直径的8倍和150(柱根100)中的较小值	6(柱根8)

注: 底层柱的柱根系指地下室的顶面或无地下室情况的基础顶面; 柱根加密区长度应取不小于该层柱净高的1/3; 当有刚性地面时, 除柱端箍筋加密区外尚应在刚性地面上、下各500mm的高度范围内加密箍筋。

3.9.3 框架柱轴压比限值

混凝土结构	框架柱及框支柱				图集号	06G112
审核 吴燕燕	吴燕燕	校对 罗忠科	罗忠科	设计 陈长兴	陈长兴	页 57

表3.9.3 框架柱轴压比限值

结构体系	混凝土强度等级	抗震等级		
		特一、一级	二级	三级
框架结构	≤C60	0.70	0.80	0.90
	C65~C70	0.65	0.75	0.85
	C75~C80	0.60	0.70	0.80
框架-剪力墙结构、筒体结构	≤C60	0.75	0.85	0.95
	C65~C70	0.70	0.80	0.90
	C75~C80	0.65	0.75	0.85
部分框支剪力墙结构	≤C60	0.60	0.70	—
	C65~C70	0.55	0.65	—
	C75~C80	0.50	0.60	—

注：1 轴压比 $N/(f_c A)$ 指考虑地震作用组合的框架柱和框支柱轴向压力设计值 N 与柱全截面面积 A 和混凝土轴心抗压强度设计值 f_c 乘积之比；对不进行地震作用计算的结构，取无地震作用组合的轴力设计值；

2 剪跨比 $\lambda \leq 2$ 的柱，其轴压比限值应按表中数值减小0.05；对剪跨比 $\lambda < 1.5$ 的柱，轴压比限值应专门研究并采取特殊构造措施；

3 沿柱全高采用井字复合箍，且箍筋间距不大于100mm、肢距不大于200mm、直径不小于12mm，或沿柱全高采用复合螺旋箍，且螺距不大于100mm、肢距不大于200mm、直径不小于12mm，或沿柱全高采用连续复合矩形螺旋箍，且螺距不大于80mm、肢距不大于200mm、直径不小于10mm时，轴压比限值均可按表中数值增加0.10；上述三种箍筋的配箍特征值 λ_v 均应按增大的轴压比由表3.9.4确定；

4 当柱截面中部设置由附加纵向钢筋形成的芯柱，且附加纵向钢筋的总面积不小于柱截面面积的0.8%时，其轴压比限值可按表中数值增加0.05。此项措施与注3的措施同时采用时，轴压比限值可按表中数值增加0.15，但箍筋的配箍特

征值 λ_v 仍可按轴压比增加0.10的要求确定；

5 柱经采用上述加强措施后，其最终的轴压比限值不应大于1.05。

3.9.4 柱端箍筋加密区最小配箍特征值 λ_v 表3.9.4 柱端箍筋加密区最小配箍特征值 λ_v

抗震等级	箍筋形式	柱轴压比								
		≤0.30	0.40	0.50	0.60	0.70	0.80	0.90	1.00	1.05
特一	普通箍、复合箍	0.12	0.13	0.15	0.17	0.19	0.22	0.25	—	—
	螺旋箍、复合或连续复合矩形螺旋箍	0.10	0.11	0.13	0.15	0.17	0.20	0.23	—	—
一	普通箍、复合箍	0.10	0.11	0.13	0.15	0.17	0.20	0.23	—	—
	螺旋箍、复合或连续复合矩形螺旋箍	0.08	0.09	0.11	0.13	0.15	0.18	0.21	—	—
二	普通箍、复合箍	0.08	0.09	0.11	0.13	0.15	0.17	0.19	0.22	0.24
	螺旋箍、复合或连续复合矩形螺旋箍	0.06	0.07	0.09	0.11	0.13	0.15	0.17	0.20	0.22
三	普通箍、复合箍	0.06	0.07	0.09	0.11	0.13	0.15	0.17	0.20	0.22
	螺旋箍、复合或连续复合矩形螺旋箍	0.05	0.06	0.07	0.09	0.11	0.13	0.15	0.18	0.20

注：1 普通箍指单个矩形箍或单个圆形箍；螺旋箍指单个连续螺旋箍筋；复合箍指由矩形、多边形、圆形箍或拉筋组成的箍筋；复合螺旋箍指由螺旋箍与矩形、多边形、圆形箍或拉筋组成的箍筋；连续复合矩形螺旋箍指全部螺旋箍由同一根钢筋加工而成的箍筋。

2 混凝土强度等级高于C60时，箍筋宜采用复合箍、复合螺旋箍或连续复合矩形螺旋箍；当轴压比不大于0.6时，其加密区的最小配箍特征值应按表中数值增加0.02；当轴压比大于0.6时，宜按表中数值增加0.03。

混凝土结构	框架柱及框支柱						图集号	06G112
审核 吴燕燕 吴燕燕	校对 罗忠科 罗忠科	设计 陈长兴 陈长兴	页	58				

3.9.5 框架柱箍筋加密区箍筋的最小体积配筋率

表3.9.5 框架柱箍筋加密区箍筋的最小体积配筋率 ρ_v (%)

抗震等级	箍筋形式	混凝土强度等级	轴 压 比									抗震等级	箍筋形式	混凝土强度等级	轴 压 比								
			≤0.30	0.40	0.50	0.60	0.70	0.80	0.90	1.00	1.05				≤0.30	0.40	0.50	0.60	0.70	0.80	0.90	1.00	1.05
特一级	普通箍 复合箍	≤C35	0.95	1.03	1.19	1.35	1.51	1.75	1.99	—	—	一级	普通箍 复合箍	≤C35	0.80	0.87	1.03	1.19	1.35	1.59	1.83	—	—
		C40	1.09	1.18	1.36	1.55	1.73	2.00	2.27	—	—			C40	0.91	1.00	1.18	1.36	1.55	1.82	2.09	—	—
		C45	1.21	1.31	1.51	1.71	1.91	2.21	2.51	—	—			C45	1.00	1.11	1.31	1.51	1.71	2.01	2.31	—	—
		C50	1.32	1.43	1.65	1.87	2.09	2.42	2.75	—	—			C50	1.10	1.21	1.43	1.65	1.87	2.20	2.53	—	—
		C55	1.45	1.57	1.81	2.05	2.29	2.65	3.01	—	—			C55	1.20	1.33	1.57	1.81	2.05	2.41	2.77	—	—
		C60	1.57	1.70	1.96	2.23	2.49	2.88	3.27	—	—			C60	1.31	1.44	1.70	1.96	2.23	2.62	3.01	—	—
		C65	1.98	2.12	2.40	2.69	3.11	3.54	3.96	—	—			C65	1.70	1.84	2.12	2.40	2.83	3.25	3.68	—	—
		C70	2.12	2.27	2.57	2.88	3.33	3.79	4.24	—	—			C70	1.82	1.97	2.27	2.57	3.03	3.48	3.94	—	—
	螺旋箍 复合螺旋 箍或连续 复合矩形 螺旋箍	≤C35	0.80	0.87	1.03	1.19	1.35	1.59	1.83	—	—		螺旋箍 复合螺旋 箍或连续 复合矩形 螺旋箍	≤C35	0.80	0.80	0.87	1.03	1.19	1.43	1.67	—	—
		C40	0.91	1.00	1.18	1.36	1.55	1.82	2.09	—	—			C40	0.80	0.82	1.00	1.18	1.36	1.64	1.91	—	—
		C45	1.00	1.10	1.31	1.51	1.71	2.01	2.31	—	—			C45	0.80	0.90	1.11	1.31	1.51	1.81	2.11	—	—
		C50	1.10	1.21	1.43	1.65	1.87	2.20	2.53	—	—			C50	0.88	0.99	1.21	1.43	1.65	1.98	2.31	—	—
		C55	1.20	1.33	1.57	1.81	2.05	2.41	2.77	—	—			C55	0.96	1.08	1.33	1.57	1.81	2.17	2.53	—	—
		C60	1.31	1.44	1.70	1.96	2.23	2.62	3.01	—	—			C60	1.05	1.18	1.44	1.70	1.96	2.36	2.75	—	—
		C65	1.70	1.84	2.12	2.40	2.83	3.25	3.68	—	—			C65	1.41	1.56	1.84	2.12	2.55	2.97	3.39	—	—
		C70	1.82	1.97	2.27	2.57	3.03	3.48	3.94	—	—			C70	1.51	1.67	1.97	2.27	2.73	3.18	3.63	—	—

- 注：1 表中数据计算公式 $\rho_v \geq \lambda_v (f_c / f_{yv})$ ，其中 λ_v 见表3.9.4， f_c 为混凝土轴心抗压强度设计值，当强度等级低于C35时，按C35取值， f_{yv} 为箍筋及拉筋抗拉强度设计值；
- 2 表内数值为HPB235级钢筋的最小体积配筋率，当箍筋为HRB335级钢筋时，表内数字需乘以折减系数0.70，但对一、二、三、四级抗震等级的柱，其箍筋加密区的箍筋体积配筋率分别不应小于0.8%、0.6%、0.4%和0.4%；
- 3 当剪跨比 $\lambda \leq 2$ 时，一、二、三级抗震等级的柱宜采用复合螺旋箍或井字复合箍，其箍筋体积配筋率不应小于1.2%；9度设防烈度时，不应小于1.5%。

续表3.9.5

抗震等级	箍筋形式	混凝土强度等级	轴压比									抗震等级	箍筋形式	混凝土强度等级	轴压比								
			≤0.30	0.40	0.50	0.60	0.70	0.80	0.90	1.00	1.05				≤0.30	0.40	0.50	0.60	0.70	0.80	0.90	1.00	1.05
二级	普通箍 复合箍	≤C35	0.64	0.72	0.87	1.03	1.19	1.35	1.51	1.75	1.91	三级	普通箍 复合箍	≤C35	0.48	0.56	0.72	0.87	1.03	1.19	1.35	1.59	1.75
		C40	0.73	0.82	1.00	1.18	1.36	1.55	1.73	2.00	2.18			C40	0.55	0.64	0.82	1.00	1.18	1.36	1.55	1.82	2.00
		C45	0.80	0.90	1.11	1.31	1.51	1.71	1.91	2.21	2.41			C45	0.60	0.70	0.90	1.11	1.31	1.51	1.71	2.01	2.21
		C50	0.88	0.99	1.21	1.43	1.65	1.87	2.09	2.42	2.64			C50	0.66	0.77	0.99	1.21	1.43	1.65	1.87	2.20	2.42
		C55	0.96	1.08	1.33	1.57	1.81	2.05	2.29	2.65	2.89			C55	0.72	0.84	1.08	1.33	1.57	1.81	2.05	2.41	2.65
		C60	1.05	1.18	1.44	1.70	1.96	2.23	2.49	2.88	3.14			C60	0.79	0.92	1.18	1.44	1.70	1.96	2.23	2.62	2.88
		C65	1.41	1.56	1.84	2.12	2.55	2.83	3.11	3.54	3.82			C65	1.13	1.27	1.56	1.84	2.26	2.55	2.83	3.25	3.54
		C70	1.51	1.67	1.97	2.27	2.73	3.03	3.33	3.79	4.09			C70	1.21	1.36	1.67	1.97	2.42	2.73	3.03	3.48	3.79
	螺旋箍 复合螺旋箍 或连续 复合矩形 螺旋箍	≤C35	0.60	0.60	0.72	0.87	1.03	1.19	1.35	1.59	1.75		螺旋箍 复合螺旋箍 或连续 复合矩形 螺旋箍	≤C35	0.40	0.48	0.56	0.72	0.87	1.03	1.19	1.43	1.59
		C40	0.60	0.64	0.82	1.00	1.18	1.36	1.55	1.82	2.00			C40	0.45	0.55	0.64	0.82	1.00	1.18	1.36	1.64	1.82
		C45	0.60	0.70	0.90	1.11	1.31	1.51	1.71	2.01	2.21			C45	0.50	0.60	0.70	0.90	1.11	1.31	1.51	1.81	2.01
		C50	0.66	0.77	0.99	1.21	1.43	1.65	1.87	2.20	2.42			C50	0.55	0.66	0.77	0.99	1.21	1.43	1.65	1.98	2.20
		C55	0.72	0.84	1.08	1.33	1.57	1.81	2.05	2.41	2.65			C55	0.60	0.72	0.84	1.08	1.33	1.57	1.81	2.17	2.41
		C60	0.79	0.92	1.18	1.44	1.70	1.96	2.23	2.62	2.88			C60	0.65	0.79	0.92	1.18	1.44	1.70	1.96	2.36	2.62
		C65	1.13	1.27	1.56	1.84	2.26	2.55	2.83	3.25	3.54			C65	0.99	1.13	1.27	1.56	1.98	2.26	2.55	2.97	3.25
		C70	1.21	1.36	1.67	1.97	2.42	2.73	3.03	3.48	3.79			C70	1.06	1.21	1.36	1.67	2.12	2.42	2.73	3.18	3.48

混凝土结构	框架柱及框支柱					图集号	06G112
审核	吴燕燕	吴燕燕	校对	罗忠科	罗忠科	设计	陈长兴
页							60

3.9.6 框支柱箍筋加密区箍筋的最小体积配筋率

表3.9.6 框支柱箍筋加密区箍筋的最小体积配筋率 ρ_v (%)

抗震等级	箍筋形式	混凝土强度等级	轴 压 比						抗震等级	箍筋形式	混凝土强度等级	轴 压 比						抗震等级	箍筋形式	混凝土强度等级	轴 压 比					
			≤0.30	0.40	0.50	0.60	0.70	0.80				≤0.30	0.40	0.50	0.60	0.70	0.80				≤0.30	0.40	0.50	0.60	0.70	0.80
特一级	井 字 复合箍	≤C35	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	—	一级	井 字 复合箍	≤C35	1.50	1.50	1.50	1.50	1.51	—	二级	井 字 复合箍	≤C35	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.51
		C40	1.60	1.60	1.60	1.64	1.82	—			C40	1.50	1.50	1.50	1.55	1.73	—			C40	1.50	1.50	1.50	1.50	1.55	1.73
		C45	1.60	1.60	1.61	1.81	2.01	—			C45	1.50	1.50	1.51	1.71	1.91	—			C45	1.50	1.50	1.50	1.51	1.71	1.91
		C50	1.60	1.60	1.76	1.98	2.20	—			C50	1.50	1.50	1.65	1.87	2.09	—			C50	1.50	1.50	1.50	1.65	1.87	2.09
		C55	1.60	1.69	1.93	2.17	2.41	—			C55	1.50	1.57	1.81	2.05	2.29	—			C55	1.50	1.50	1.57	1.81	2.05	2.29
		C60	1.70	1.83	2.10	2.36	2.62	—			C60	1.57	1.70	1.96	2.23	2.49	—			C60	1.50	1.50	1.70	1.96	2.23	2.49
		C65	2.12	2.26	2.55	2.83	3.25	—			C65	1.98	2.12	2.40	2.69	3.11	—			C65	1.70	1.84	2.12	2.40	2.83	3.11
		C70	2.27	2.42	2.73	3.03	3.48	—			C70	2.12	2.27	2.57	2.88	3.33	—			C70	1.82	1.97	2.27	2.57	3.03	3.33
	复 合 螺旋箍	≤C35	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	—		复 合 螺旋箍	≤C35	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	—		复 合 螺旋箍	≤C35	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
		C40	1.60	1.60	1.60	1.60	1.64	—			C40	1.50	1.50	1.50	1.50	1.55	—			C40	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.55
		C45	1.60	1.60	1.60	1.61	1.81	—			C45	1.50	1.50	1.50	1.51	1.71	—			C45	1.50	1.50	1.50	1.50	1.51	1.71
		C50	1.60	1.60	1.60	1.76	1.98	—			C50	1.50	1.50	1.50	1.65	1.87	—			C50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.65	1.87
		C55	1.60	1.60	1.69	1.93	2.17	—			C55	1.50	1.50	1.57	1.81	2.05	—			C55	1.50	1.50	1.50	1.57	1.81	2.05
		C60	1.60	1.60	1.83	2.10	2.36	—			C60	1.50	1.50	1.70	1.96	2.23	—			C60	1.50	1.50	1.50	1.70	1.96	2.23
C65		1.84	1.98	2.26	2.55	2.97	—	C65	1.70		1.84	2.12	2.40	2.83	—	C65	1.50	1.56		1.84	2.12	2.55	2.83			
C70		1.97	2.12	2.42	2.73	3.18	—	C70	1.82		1.97	2.27	2.57	3.03	—	C70	1.51	1.67		1.97	2.27	2.73	3.03			

注：表内数值为HPB235级钢筋的最小体积配箍率，当箍筋为HRB335级钢筋时，表内数字需乘以折减系数0.70，但对特一、一、二级抗震等级的框支柱，其箍筋加密区的箍筋体积配筋率分别不应小于1.6%、1.5%和1.5%。

3.10 铰接排架柱箍筋加密区的箍筋最小直径、最大间距

表3.10 铰接排架柱箍筋加密区的箍筋最小直径、最大间距 (mm)

加密区区段		抗震等级和场地类别					
		一级	二级	二级	三级	三级	四级
		各类	Ⅲ、Ⅳ类	Ⅰ、Ⅱ类	Ⅲ、Ⅳ类	Ⅰ、Ⅱ类	各类
		场地	场地	场地	场地	场地	场地
一般柱顶、柱根区段	最小直径	8(10)		8		6	
	最大间距	100					
角柱柱顶	最小直径	10		10		8	
	最大间距	100					
吊车梁、牛腿区段	最小直径	10		8		8	
有支撑的柱根区段	最大间距	100					
有支撑的柱顶区段	最小直径	10		10		8	
柱变位受约束的部位	最大间距	100					

注：表中括号内数值用于柱根。

有抗震设防要求的铰接排架柱箍筋加密区长度

- 1) 对柱顶区段，取柱顶以下500mm，且不小于柱顶截面高度；
- 2) 对吊车梁区段，取上柱根部至吊车梁顶面以上300mm；
- 3) 对柱根区段，取基础顶面至室内地坪以上500mm；
- 4) 对牛腿区段，取牛腿全高；
- 5) 对柱间支撑与柱连接的节点和柱变位受约束的部位，取节点上、下各300mm。

3.11 剪力墙

3.11.1 剪力墙水平和竖向分布钢筋的配置要求

表3.11.1 剪力墙水平和竖向分布钢筋的配置要求

抗震等级	最小配筋率 (%)	最大间距 (mm)	最小直径 (mm)
一、二、三级	0.25	300	8
四级	0.20	300	8

注：1 部分框支剪力墙结构的剪力墙底部加强部位，水平和竖向分布钢筋配筋率不应小于0.3%，钢筋间距不应大于200mm；

2 特一级一般部位的水平或竖向分布钢筋最小配筋率应取0.35%，底部加强部位的水平和竖向分布钢筋的最小配筋率应取0.4%；

3 剪力墙水平和竖向分布钢筋的直径不宜大于墙厚的1/10。

3.11.2 一、二级抗震等级剪力墙底部加强部位的墙肢轴压比限值

表3.11.2 一、二级抗震等级剪力墙底部加强部位的墙肢轴压比限值

抗震等级 (设防烈度)	一级 (9度)	一级 (7、8)	二级
轴压比限值 ($N/f_c A$)	0.4	0.5	0.6

注： N 为重力荷载代表值作用下剪力墙墙肢的轴向压力设计值； A 为剪力墙墙肢截面面积； f_c 为混凝土轴心抗压强度设计值。

3.11.3 剪力墙设置构造边缘构件的最大轴压比

表3.11.3 剪力墙设置构造边缘构件的最大轴压比

抗震等级 (设防烈度)	一级 (9度)	一级 (8度)	二级
轴压比	0.1	0.2	0.3

混凝土结构	铰接排架柱箍筋加密区的箍筋最小直径、最大间距 剪力墙			图集号	06G112
审核 吴燕燕	吴燕燕	校对 罗忠科	设计 陈长兴	页	62

3.11.4 200mm厚剪力墙约束边缘构件纵向钢筋、箍筋构造配筋

表3.11.4-1 约束边缘构件(翼墙)的纵向钢筋、箍筋构造配筋图例

截面					
纵筋	一级抗震等级	16 Φ 16		22 Φ 14	
	二级抗震等级	16 Φ 14		22 Φ 12	
箍筋与混凝土强度等级		Φ 8@100	C20	Φ 8@100	C20~C25
		Φ 10@100	C25~C35	Φ 10@100	C30~C40
		Φ 12@100	C40~C55	Φ 12@100	C45~C60

表3.11.4-2 约束边缘构件(转角墙)的纵向钢筋、箍筋构造配筋图例

截面					
纵筋	一级抗震等级	12 Φ 16		16 Φ 14	
	二级抗震等级	12 Φ 14		16 Φ 12	
箍筋与混凝土强度等级		Φ 8@100	C20~C25	Φ 8@100	C20~C25
		Φ 10@100	C30~C35	Φ 10@100	C30~C40
		Φ 12@100	C40~C55	Φ 12@100	C45~C60

表3.11.4-3 约束边缘构件(暗柱)的纵向钢筋、箍筋构造配筋图例

截面							
纵筋	一级抗震等级	6 Φ 16		8 Φ 14		10 Φ 12	
	二级抗震等级	6 Φ 14		8 Φ 12		10 Φ 12	
箍筋与混凝土强度等级		Φ 8@100	C20~C25	Φ 8@100	C20~C25	Φ 8@100	C20~C30
		Φ 10@100	C30~C35	Φ 10@100	C30~C40	Φ 10@100	C35~C45
		Φ 12@100	C40~C55	Φ 12@100	C45~C60	Φ 12@100	C50~C60

注:1 表3.11.4仅表示配箍特征值为 λ_v 的区域,配箍特征值为 $\lambda_v/2$ 的区域由设计

人根据具体工程设计;

2 表3.11.4-3用于剪力墙墙肢的长度 h_w :一级(9度) $\leq 3200\text{mm}$,一级(8度)和二级 $\leq 4000\text{mm}$ 。

混凝土结构	剪力墙				图集号	06G112
审核	吴燕燕	吴燕燕	校对	罗忠科	设计	陈长兴
					页	63

3.11.5 250mm厚剪力墙约束边缘构件纵向钢筋、箍筋构造配筋

表3.11.5-1 约束边缘构件(翼墙)的纵向钢筋、箍筋构造配筋图例

截面					
纵筋	一级抗震等级	20 Φ 16		26 Φ 14	
	二级抗震等级	20 Φ 14		26 Φ 12	
箍筋与混凝土强度等级		Φ 8@100	C20	Φ 8@100	C20
		Φ 10@100	C25~C30	Φ 10@100	C25~C35
		Φ 12@100	C35~C45	Φ 12@100	C40~C50

表3.11.5-2 约束边缘构件(转角墙)的纵向钢筋、箍筋构造配筋图例

截面					
纵筋	一级抗震等级	16 Φ 16		20 Φ 14	
	二级抗震等级	16 Φ 14		20 Φ 12	
箍筋与混凝土强度等级		Φ 8@100	C20	Φ 8@100	C20
		Φ 10@100	C25~C30	Φ 10@100	C25~C35
		Φ 12@100	C35~C45	Φ 12@100	C40~C50

表3.11.5-3 约束边缘构件(暗柱)的纵向钢筋、箍筋构造配筋图例

截面							
纵筋	一级抗震等级	8 Φ 16		10 Φ 14		12 Φ 12	
	二级抗震等级	8 Φ 14		10 Φ 12		12 Φ 12	
箍筋与混凝土强度等级		Φ 8@100	C20	Φ 8@100	C20	Φ 8@100	C20~C25
		Φ 10@100	C25~C30	Φ 10@100	C25~C35	Φ 10@100	C30~C40
		Φ 12@100	C35~C45	Φ 12@100	C40~C55	Φ 12@100	C45~C60

注: 1 表3.11.5仅表示配箍特征值为 λ_v 的区域, 配箍特征值为 $\lambda_v/2$ 的区域由设计

人根据具体工程设计;

2 表3.11.5-3用于剪力墙墙肢的长度 h_w : 一级(9度) $\leq 3200\text{mm}$, 一级(8度)和二级 $\leq 4000\text{mm}$.

混凝土结构	剪力墙				图集号	06G112
审核 吴燕燕	吴燕燕	校对 罗忠科	罗忠科	设计 陈长兴	陈长兴	页 64

3.11.6 300mm厚剪力墙约束边缘构件纵向钢筋、箍筋构造配筋

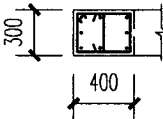
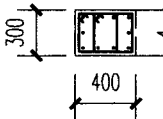
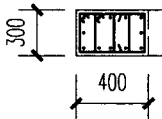
表3.11.6-1 约束边缘构件(翼墙)的纵向钢筋、箍筋构造配筋图例

截面			
纵筋	一级抗震等级	20 Φ 18	26 Φ 16
	二级抗震等级	20 Φ 16	26 Φ 14
箍筋与混凝土强度等级		Φ 10@100	C20~C25
		Φ 12@100	C30~C35
		Φ 14@100	C40~C50
		Φ 10@100	C20~C30
		Φ 12@100	C35~C40
		Φ 14@100	C45~C60

表3.11.6-2 约束边缘构件(转角墙)的纵向钢筋、箍筋构造配筋图例

截面			
纵筋	一级抗震等级	16 Φ 18	20 Φ 16
	二级抗震等级	16 Φ 16	20 Φ 14
箍筋与混凝土强度等级		Φ 10@100	C20~C25
		Φ 12@100	C30~C35
		Φ 14@100	C40~C50
		Φ 10@100	C20~C30
		Φ 12@100	C35~C45
		Φ 14@100	C50~C60

表3.11.6-3 约束边缘构件(暗柱)的纵向钢筋、箍筋构造配筋图例

截 面							
纵筋	一级抗震等级	8 Φ 18		10 Φ 16		12 Φ 14	
	二级抗震等级	8 Φ 16		10 Φ 14		12 Φ 12	
箍筋与混凝土强度等级		Φ 10@100	C20~C25	Φ 8@100	C20	Φ 8@100	C20
		Φ 12@100	C30~C40	Φ 10@100	C25~C30	Φ 10@100	C25~C35
		Φ 14@100	C45~C55	Φ 12@100	C35~C45	Φ 12@100	C40~C55

注:1 表3.11.6仅表示配箍特征值为 λ_v 的区域,配箍特征值为 $\lambda_v/2$ 的区域由设计

人根据具体工程设计;

2 表3.11.6-3用于剪力墙墙肢的长度 h_w :一级(9度) $\leq 3200\text{mm}$,一级(8度)和二级 $\leq 4000\text{mm}$ 。

混凝土结构	剪力墙				图集号	06G112
审核 吴燕燕	吴燕燕	校对 罗忠科	罗忠科	设计 陈长兴	陈长兴	页 65

3.11.7 200mm厚剪力墙构造边缘构件纵向钢筋、箍筋构造配筋

表3.11.7-1 构造边缘构件（翼墙）的纵向钢筋、箍筋构造配筋图例

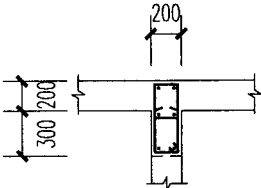
截面						
纵筋	一级抗震等级		二级抗震等级		三（四）级抗震等级	
	底部加强	其他部位	底部加强	其他部位	底部加强	其他部位
	6 Φ 16	6 Φ 14	6 Φ 14	6 Φ 12	6 Φ 12	6 Φ 12
箍筋	Φ 8@100	Φ 8@150	Φ 8@150	Φ 8@200	Φ 6@150 (Φ 6@200)	Φ 6@200 (Φ 6@250)

表3.11.7-2 构造边缘构件（转角墙）的纵向钢筋、箍筋构造配筋图例

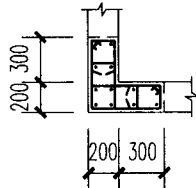
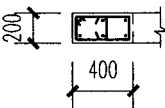
截面						
纵筋	一级抗震等级		二级抗震等级		三（四）级抗震等级	
	底部加强	其他部位	底部加强	其他部位	底部加强	其他部位
	12 Φ 14	12 Φ 12	12 Φ 12	12 Φ 12	12 Φ 12	12 Φ 12
箍筋	Φ 8@100	Φ 8@150	Φ 8@150	Φ 8@200	Φ 6@150 (Φ 6@200)	Φ 6@200 (Φ 6@250)

表3.11.7-3 构造边缘构件（暗柱）的纵向钢筋、箍筋构造配筋图例

截面						
纵筋	一级抗震等级		二级抗震等级		三（四）级抗震等级	
	底部加强	其他部位	底部加强	其他部位	底部加强	其他部位
	6 Φ 16	6 Φ 14	6 Φ 14	6 Φ 12	6 Φ 12	6 Φ 12
箍筋	Φ 8@100	Φ 8@150	Φ 8@150	Φ 8@200	Φ 6@150 (Φ 6@200)	Φ 6@200 (Φ 6@250)

混凝土 结构	剪力墙				图集号	06G112
审核	吴燕燕	吴燕燕	校对	罗忠科	设计	陈长兴
页						66

3.11.8 250mm厚剪力墙构造边缘构件纵向钢筋、箍筋构造配筋

表3.11.8-1 构造边缘构件(翼墙)的纵向钢筋、箍筋构造配筋图例

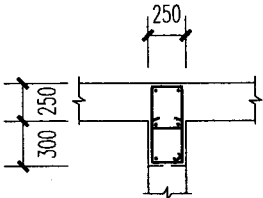
截面						
纵筋	一级抗震等级		二级抗震等级		三(四)级抗震等级	
	底部加强	其他部位	底部加强	其他部位	底部加强	其他部位
	6 Φ 18	6 Φ 16	6 Φ 16	6 Φ 14	6 Φ 12	6 Φ 12
箍筋	Φ 8@100	Φ 8@150	Φ 8@150	Φ 8@200	Φ 6@150 (Φ 6@200)	Φ 6@200 (Φ 6@250)

表3.11.8-2 构造边缘构件(转角墙)的纵向钢筋、箍筋构造配筋图例

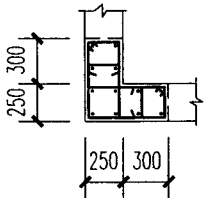
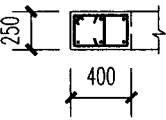
截面						
纵筋	一级抗震等级		二级抗震等级		三(四)级抗震等级	
	底部加强	其他部位	底部加强	其他部位	底部加强	其他部位
	12 Φ 16	12 Φ 14	12 Φ 14	12 Φ 12	12 Φ 12	12 Φ 12
箍筋	Φ 8@100	Φ 8@150	Φ 8@150	Φ 8@200	Φ 6@150 (Φ 6@200)	Φ 6@200 (Φ 6@250)

表3.11.8-3 构造边缘构件(暗柱)的纵向钢筋、箍筋构造配筋图例

截面						
纵筋	一级抗震等级		二级抗震等级		三(四)级抗震等级	
	底部加强	其他部位	底部加强	其他部位	底部加强	其他部位
	6 Φ 16	6 Φ 14	6 Φ 14	6 Φ 12	6 Φ 12	6 Φ 12
箍筋	Φ 8@100	Φ 8@150	Φ 8@150	Φ 8@200	Φ 6@150 (Φ 6@200)	Φ 6@200 (Φ 6@250)

混凝土 结构	剪力墙					图集号	06G112
审核	吴燕燕	吴燕燕	校对	罗忠科	罗忠科	设计	陈长兴
页							67

3.11.9 300mm厚剪力墙构造边缘构件纵向钢筋、箍筋构造配筋

表3.11.9-1 构造边缘构件(翼墙)的纵向钢筋、箍筋构造配筋图例

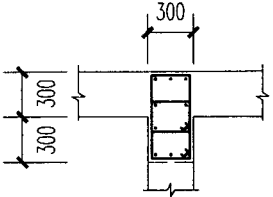
截面						
纵筋	一级抗震等级		二级抗震等级		三(四)级抗震等级	
	底部加强	其他部位	底部加强	其他部位	底部加强	其他部位
	10 Φ 16	10 Φ 14	10 Φ 14	10 Φ 12	10 Φ 12	10 Φ 12
箍筋	Φ 8@100	Φ 8@150	Φ 8@150	Φ 8@200	Φ 6@150 (Φ 6@200)	Φ 6@200 (Φ 6@250)

表3.11.9-2 构造边缘构件(转角墙)的纵向钢筋、箍筋构造配筋图例

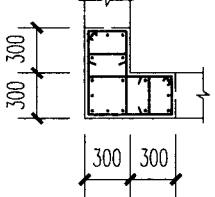
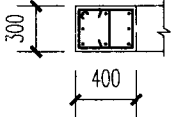
截面						
纵筋	一级抗震等级		二级抗震等级		三(四)级抗震等级	
	底部加强	其他部位	底部加强	其他部位	底部加强	其他部位
	16 Φ 16	16 Φ 14	16 Φ 14	16 Φ 12	16 Φ 12	16 Φ 12
箍筋	Φ 8@100	Φ 8@150	Φ 8@150	Φ 8@200	Φ 6@150 (Φ 6@200)	Φ 6@200 (Φ 6@250)

表3.11.9-3 构造边缘构件(暗柱)的纵向钢筋、箍筋构造配筋图例

截面						
纵筋	一级抗震等级		二级抗震等级		三(四)级抗震等级	
	底部加强	其他部位	底部加强	其他部位	底部加强	其他部位
	8 Φ 14	8 Φ 14	8 Φ 14	8 Φ 12	8 Φ 12	8 Φ 12
箍筋	Φ 8@100	Φ 8@150	Φ 8@150	Φ 8@200	Φ 6@150 (Φ 6@200)	Φ 6@200 (Φ 6@250)

混凝土 结构	剪力墙					图集号	06G112
审核 吴燕燕	吴燕燕	校对 罗忠科	罗忠科	设计 陈长兴	陈长兴	页	68

第三部分 砌体结构

1. 计算方案有关数据

1.1 房屋的静力计算方案

表1.1 房屋的静力计算方案

屋盖或楼盖类别		房屋横墙间距 s (m)		
		刚性方案	刚弹性方案	弹性方案
1	整体式、装配整体和装配式无檩体系钢筋混凝土屋盖或钢筋混凝土楼盖	$s < 32$	$32 \leq s \leq 72$	$s > 72$
2	装配式有檩体系钢筋混凝土屋盖、轻钢屋盖和有密铺望板的木屋盖或木楼盖	$s < 20$	$20 \leq s \leq 48$	$s > 48$
3	瓦材屋面的木屋盖和轻钢屋盖	$s < 16$	$16 \leq s \leq 36$	$s > 36$

注：对无山墙或伸缩缝处无横墙的房屋，应按弹性方案考虑。

2. 无筋砌体构件有关数据

2.1 高厚比修正系数 γ_{β}

表2.1 高厚比修正系数 γ_{β}

砌体材料类别	γ_{β}
烧结普通砖、烧结多孔砖	1.0
混凝土及轻骨料混凝土砌块	1.1
蒸压灰砂砖、蒸压粉煤灰砖、细料石、半细料石	1.2
粗料石、毛石	1.5

注：对灌孔混凝土砌块砌体， γ_{β} 取1.0。

2.2 受压构件的计算高度 H_0

受压构件的计算高度 H_0 ，应根据房屋类别和构件支承条件等按表2.2采用。表中的构件高度 H 应按下列规定采用：

1) 在房屋底层，为楼板顶面到构件下端支点的距离。下端支点的位置，可取在

基础顶面。当埋置较深且有刚性地坪时，可取室外地面下500mm处；

2) 在房屋其他层次，为楼板或其他水平支点间的距离；

3) 对于无壁柱的山墙，可取层高加山墙尖高度的1/2；对于带壁柱的山墙可取壁柱处的山墙高度。

表2.2 受压构件的计算高度 H_0

房 屋 类 别			柱		带壁柱墙或周边拉结的墙		
			排架方向	垂直排架方向	$s>2H$	$2H\geq s>H$	$s\leq H$
有吊车的 单层 房屋	变截面柱	弹性方案	$2.5H_0$	$1.25H_0$	$2.5H_0$		
	上段	刚性、刚弹性方案	$2.0H_0$	$1.25H_0$	$2.0H_0$		
	变截面柱下段		$1.0H_l$	$0.8H_l$	$1.0H_l$		
无吊车的 单层 和多层 房屋	单跨	弹性方案	$1.5H$	$1.0H$	$1.5H$		
		刚弹性方案	$1.2H$	$1.0H$	$1.2H$		
	多跨	弹性方案	$1.25H$	$1.0H$	$1.25H$		
		刚弹性方案	$1.10H$	$1.0H$	$1.1H$		
	刚性方案		$1.0H$	$1.0H$	$1.0H$	$0.4s+0.2H$	$0.6s$

注：1 表中 H_0 为变截面柱的上段高度； H_l 为变截面柱的下段高度；

2 对于上端为自由端的构件， $H_0 = 2H$ ；

3 独立砖柱，当无柱间支撑时，柱在垂直排架方向的 H_0 应按表中数值乘以1.25后采用；

4 s 为房屋横墙间距；

5 自承重墙的计算高度应根据周边支承或拉结条件确定。

砌体 结构	计算方案有关数据					图集号	06G112			
	房屋的静力计算方案 无筋砌体构件有关数据									
	高厚比修正系数 γ , 受压构件的计算高度 H_0									
审核	吴燕燕	吴燕燕	校对	罗忠科	罗忠科	设计	陈长兴	陈长兴	页	69

2.3 影响砌体局部抗压强度的计算面积 A_0 及局部抗压强度提高系数 γ

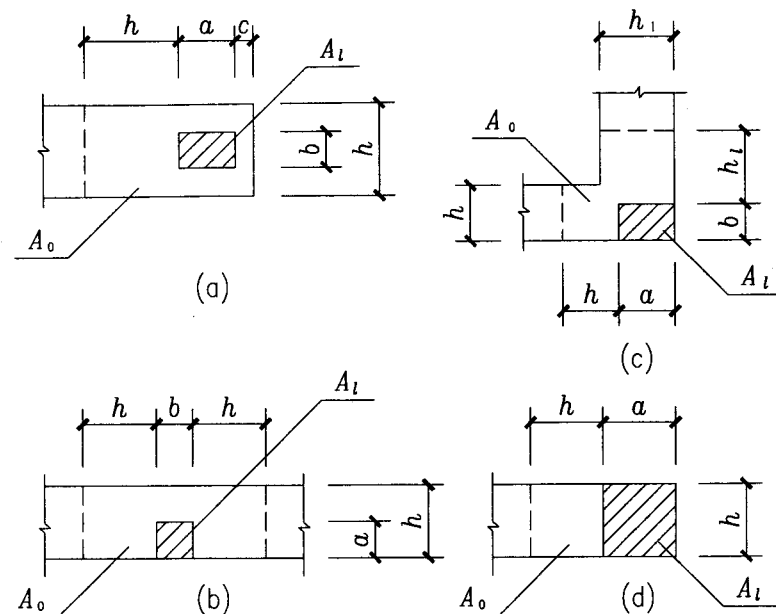


图2.3 影响局部抗压强度的计算面积 A_0 。

表2.3 影响砌体局部抗压强度的计算面积 A_0 及局部抗压强度提高系数 γ

图名	影响局部抗压强度的计算面积 A_0 (mm ²)	局部受压面积 A_l (mm ²)	局部抗压强度提高系数 $\gamma = 1 + 0.35 \sqrt{\frac{A_0}{A_l}} - 1$
图2.3a	$A_0 = (a + c + h)h$		$\gamma \leq 2.5(1.5)$
图2.3b	$A_0 = (b + 2h)h$	$A_l = ab$	$\gamma \leq 2.0(1.5)$
图2.3c	$A_0 = (a + h)h + (b + h_1 - h)h_1$		$\gamma \leq 1.5(1.5)$
图2.3d	$A_0 = (a + h)h$	$A_l = ah$	$\gamma \leq 1.25$

注：表中括号用于多孔砖砌体及《砌体结构设计规范》GB 50003-2001第6.2.13条

要求灌孔的砌块砌体。未灌孔混凝土砌块砌体， $\gamma = 1.0$ 。

3. 构造要求

3.1 墙、柱的允许高厚比 $[\beta]$ 值

表3.1 墙、柱的允许高厚比 $[\beta]$ 值

砂浆强度等级	墙	柱
M2.5	22	15
M5.0	24(22)	16(14)
$\geq M7.5$	26(24)	17(15)

注：1 毛石墙、柱允许高厚比应按表中数值降低20%；

2 组合砖砌体构件的允许高厚比，可按表中数值提高20%，但不得大于28；

3 验算施工阶段砂浆尚未硬化的新砌砌体高厚比时，允许高厚比对墙取14，对柱取11；

4 括号内数值，适用于墙厚为190mm。

3.2 地面以下或防潮层以下的砌体、潮湿房间墙所用材料的最低强度等级

表3.2 地面以下或防潮层以下的砌体、潮湿房间墙

所用材料的最低强度等级

基土的潮湿 程 度	烧结普通砖、蒸压灰砂砖		混凝土 砌 块	石材	水泥 砂浆
	严寒地区	一般地区			
稍潮湿的	MU10	MU10	MU7.5	MU30	M5
很潮湿的	MU15	MU10	MU7.5	MU30	M7.5
含水饱和的	MU20	MU15	MU10	MU40	M10

注：1 在冻胀地区，地面以下或防潮层以下的砌体，不宜采用多孔砖，如采用时，其孔洞应用水泥砂浆灌实。当采用混凝土砌块砌体时，其孔洞应采用强度等级不低于Cb20的混凝土灌实；

2 对安全等级为一级或设计使用年限大于50年的房屋，表中材料强度等级应至少提高一级。

砌体 结构	影响砌体局部抗压强度的计算面积 A_0 及局部抗压强度提高系数 γ 构造要求 墙、柱的允许高厚比 $[\beta]$ 值 地面以下或防潮层以下的砌体、潮湿房间墙所用材料的最低强度等级	图集号	06G112
审核 吴燕燕	吴燕燕 校对 罗忠科	设计 陈长兴	页 70

4.1 矩形截面墙、柱极限高度 $[H_0]$ 表

表4.1-1 矩形截面墙极限高度 $[H_0]$ (m)

砂浆强度等级	墙体类型	墙 厚 (mm)	b ₁ /s					
			0.00	0.10	0.20	0.30	0.40	0.50
≥M7.5	承重墙	240	6.24	5.99	5.74	5.49	5.24	4.99
		370	9.62	9.24	8.85	8.47	8.08	7.70
		490	12.74	12.23	11.72	11.21	10.70	10.19
	自承重墙	120	4.49	4.31	4.13	3.95	3.77	3.59
		240	7.49	7.19	6.89	6.59	6.29	5.99
M5.0	承重墙	240	5.76	5.53	5.30	5.07	4.84	4.61
		370	8.88	8.52	8.17	7.81	7.46	7.10
		490	11.76	11.29	10.82	10.35	9.88	9.41
	自承重墙	120	4.15	3.98	3.82	3.65	3.48	3.32
		240	6.91	6.64	6.36	6.08	5.81	5.53
M2.5	承重墙	240	5.28	5.07	4.86	4.65	4.44	4.22
		370	8.14	7.81	7.49	7.16	6.84	6.51
		490	10.78	10.35	9.92	9.49	9.06	8.62
	自承重墙	120	3.80	3.65	3.50	3.35	3.19	3.04
		240	6.34	6.08	5.83	5.58	5.32	5.07

注: b_n 为在宽度 s 范围内的门窗洞口宽度; s 为相邻窗间墙或壁柱之间的距离。

表4.1-2 帶构造柱矩形截面承重墙极限高度 $[H_0]$ (m)

砂浆强度等级	b_c/l	墙 厚 (mm)	b_c/s					
			0.00	0.10	0.20	0.30	0.40	0.50
≥M7.5	0.05	240	6.71	6.44	6.17	5.90	5.63	5.37
		370	10.34	9.93	9.51	9.10	8.69	8.27
		490	13.70	13.15	12.60	12.05	11.50	10.96
	0.10	240	7.18	6.89	6.60	6.31	6.03	5.74
		370	11.06	10.62	10.18	9.74	9.29	8.85
		490	14.65	14.06	13.48	12.89	12.31	11.72
M5.0	0.05	240	6.19	5.94	5.70	5.45	5.20	4.95
		370	9.55	9.16	8.78	8.40	8.02	7.64
		490	12.64	12.14	11.63	11.12	10.62	10.11
	0.10	240	6.62	6.36	6.09	5.83	5.56	5.30
		370	10.21	9.80	9.40	8.99	8.58	8.17
		490	13.52	12.98	12.44	11.90	11.36	10.82

注: 1 b_s 为在宽度 s 范围内的门窗洞口宽度; s 为相邻窗间墙或壁柱之间的距离;

2 b_c 为构造柱沿墙长度方向的宽度; l 为构造柱的间距。

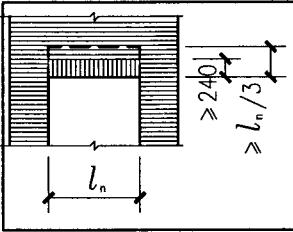
砌体 结构	计算表 矩形截面墙、柱极限高度 $[H_0]$ 表					图集号	06G112	
审核	吴海燕	吴海燕	校对	罗忠科	设计	陈长兴	页	71

表4.1-3 矩形截面柱极限高度[H_0](m)

与 H_0 相对应的边长 (mm)		370	490	620
砂浆强度等级	$\geq M7.5$	6.29	8.33	10.54
	M5.0	5.92	7.84	9.92
	M2.5	5.55	7.35	9.30

4.2 砖砌平拱允许均布荷载表

表4.2 砖砌平拱允许均布荷载设计值[p](kN/m)

	墙 厚 (mm)	混合砂浆强度等级		
		M5	M7.5	$\geq M10$
	240	8.18	10.31	11.73
	370	12.61	15.90	18.09
	490	16.70	21.05	23.96

- 注: 1 平拱构造高度均为240mm, 计算高度为 $l_n/3$;
2 砖不应小于MU10, 当采用纯水泥砂浆砌筑时, [p]值应乘以0.80后采用;
3 过梁计算高度 $l_n/3$ 范围内不允许开洞, 如有梁板荷载, 则应在计算高度以上。

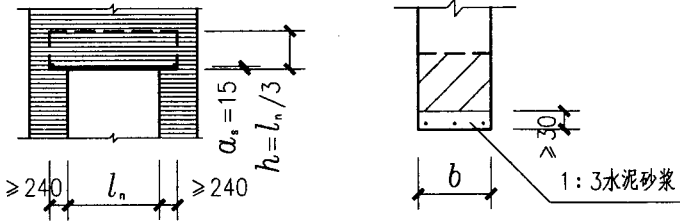


图4.3 钢筋砖过梁示意图

4.3 钢筋砖过梁允许均布荷载表

表4.3 钢筋砖过梁允许均布荷载设计值[p](kN/m)

墙 厚 (mm)	配 筋	混合砂浆 强度等级	过梁净跨 $\leq 1.5m$
240	$3\phi 8$	M5.0	11.73
		M7.5	14.93
		$\geq M10$	18.13
370	$4\phi 8$	M5.0	18.09
		M7.5	23.02
		$\geq M10$	27.96
490	$5\phi 8$	M5.0	23.96
		M7.5	30.49
		$\geq M10$	37.02

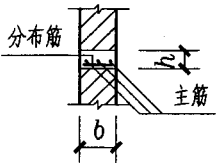
- 注: 1 钢筋砖过梁计算高度按 $l_n/3$ 采用;
2 钢筋重心至下边缘距离 $a_s = 15mm$, 采用HPB235级钢筋;
3 过梁计算高度 $l_n/3$ 范围内不允许开洞且未考虑在此范围内的梁板荷载。

砌体 结构	砖砌平拱允许均布荷载表 钢筋砖过梁允许均布荷载表		图集号	06G112
审核	吴燕燕	吴燕燕	校对	罗忠科
			设计	陈长兴
				陈长兴
页				72

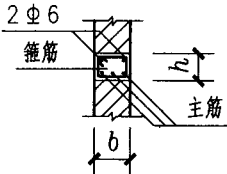
4.4 钢筋混凝土过梁选用表

表4.4 钢筋混凝土过梁选用表

过梁 类型	净 跨 l_n (m)	墙 厚 b (mm)	荷载设计值								
			$l_n/3$ 墙体自重			$l_n/3$ 墙重加梁板荷载12kN/m			$l_n/3$ 墙重加梁板荷载18kN/m		
			h (mm)	主 筋 HPB235	分布筋 (I 型) 或箍筋 (II 型)	h (mm)	主 筋 HPB235	分布筋 (I 型) 或箍筋 (II 型)	h (mm)	主 筋 HPB235	分布筋 (I 型) 或箍筋 (II 型)
I 型	1.0	240	120	3 ϕ 8	Φ 6@200	120	3 ϕ 8	Φ 6@200	120	3 ϕ 10	Φ 6@200
		370	120	4 ϕ 8	Φ 6@200	120	3 ϕ 8	Φ 6@200	120	3 ϕ 10	Φ 6@200
	1.2	240	120	3 ϕ 8	Φ 6@200	120	3 ϕ 10	Φ 6@200	120	4 ϕ 10	Φ 6@200
		370	120	4 ϕ 8	Φ 6@200	120	3 ϕ 10	Φ 6@200	120	4 ϕ 10	Φ 6@200
	1.5	240	120	3 ϕ 8	Φ 6@200	120	5 ϕ 10	Φ 6@200	—	—	—
		370	120	4 ϕ 8	Φ 6@200	120	5 ϕ 10	Φ 6@200	—	—	—
II 型	1.2	240	—	—	—	—	—	—	120	4 ϕ 10	Φ 6@200
		370	—	—	—	—	—	—	120	4 ϕ 10	Φ 6@200
	1.5	240	—	—	—	—	—	—	180	3 ϕ 12	Φ 6@200
		370	—	—	—	—	—	—	180	3 ϕ 12	Φ 6@200
	1.8	240	180	3 ϕ 8	Φ 6@200	180	4 ϕ 10	Φ 6@200	180	3 ϕ 12	Φ 6@200
		370	180	4 ϕ 8	Φ 6@200	180	4 ϕ 10	Φ 6@200	180	3 ϕ 12	Φ 6@200
	2.1	240	180	2 ϕ 10	Φ 6@200	180	3 ϕ 12	Φ 6@200	180	3 ϕ 14	Φ 6@200
		370	180	3 ϕ 10	Φ 6@200	180	3 ϕ 12	Φ 6@200	180	3 ϕ 14	Φ 6@200



I 型



II 型

砌体 结构	钢筋混凝土过梁选用表				图集号	06G112
审核	吴燕燕	吴燕燕	校对	罗忠科	设计	陈长兴
页						73

第四部分 钢结构

1. 受弯构件计算有关数据

1.1 梁的整体稳定

H型钢或等截面工字形简支梁受压翼缘的自由长度 l , 与其宽度 b , 之比不超过表1.1所规定的数值时, 可不计算梁的整体稳定性。

表1.1 H型钢或等截面工字形简支梁不需计算整体稳定性的最大 l/b 值

钢号	跨中无侧向支承点的梁		跨中受压翼缘有侧向支承点的梁, 不论荷载作用于何处
	荷载作用在上翼缘	荷载作用在下翼缘	
Q235	13.0	20.0	16.0
Q345	10.5	16.5	13.0
Q390	10.0	15.5	12.5
Q420	9.5	15.0	12.0

注: 其他钢号的梁不需计算整体稳定性的最大 l/b 值, 应取Q235钢的数值乘以 $\sqrt{235/f_y}$ 。

1.2 受弯构件的挠度容许值

表1.2 受弯构件挠度容许值

项次	构件类别	挠度容许值	
		$[v_T]$	$[v_o]$
1	吊车梁和吊车桁架 (按自重和起重量最大的一台吊车计算挠度)		
	(1) 手动吊车和单梁吊车 (含悬挂吊车)	$l/500$	—
	(2) 轻级工作制桥式吊车	$l/800$	
	(3) 中级工作制桥式吊车	$l/1000$	
	(4) 重级工作制桥式吊车	$l/1200$	
2	手动或电动葫芦的轨道梁	$l/400$	—
3	有重轨 (重量等于或大于 38kg/m) 轨道的工作平台梁	$l/600$	—
	有轻轨 (重量等于或小于 24kg/m) 轨道的工作平台梁	$l/400$	

续表1.2

项次	构件类别	挠度容许值	
		$[v_T]$	$[v_o]$
4	楼(屋)盖梁或桁架、工作平台梁 (第3项除外) 和平台板		
	(1) 主梁或桁架 (包括设有悬挂起重设备的梁和桁架)	$l/400$	$l/500$
	(2) 抹灰顶棚的次梁	$l/250$	$l/350$
	(3) 除(1)、(2)款外的其他梁 (包括楼梯梁)	$l/250$	$l/300$
	(4) 屋盖檩条		
5	支承无积灰的瓦楞铁和石棉瓦屋面	$l/150$	—
	支承压型金属板、有积灰的瓦楞铁和石棉瓦等屋面	$l/200$	—
	支承其他屋面材料	$l/200$	—
	(5) 平台板	$l/150$	—
	墙架构件 (风荷载不考虑阵风系数)		
	(1) 立柱	—	$l/400$
	(2) 抗风桁架 (作为连续立柱的支承时)	—	$l/1000$
	(3) 砌体墙的横梁 (水平方向)	—	$l/300$
	(4) 支承压型金属板、瓦楞铁和石棉瓦墙面的横梁 (水平方向)	—	$l/200$
	(5) 带有玻璃窗的横梁 (竖直和水平方向)	$l/200$	$l/200$

注: 1 l 为受弯构件的跨度 (对悬臂梁和伸臂梁为悬伸长度的2倍);

2 $[v_T]$ 为永久和可变荷载标准值产生的挠度 (如有起拱应减去拱度) 的容许值;

$[v_o]$ 为可变荷载标准值产生的挠度的容许值。

1.3 Q235钢热轧普通工字钢简支梁计算表

钢结构	受弯构件计算有关数据 梁的整体稳定 受弯构件的挠度容许值 Q235钢热轧普通工字钢简支梁计算表	图集号	06G112
审核	吴燕燕 吴燕燕 校对 罗忠科 罗忠科 设计 陈长兴 陈长兴	页	74

表1.3-1 Q235钢热轧普通工字钢简支梁按强度控制时允许均布荷载设计值 (kN/m)

工字钢 l (m)	I 10	I 12.6	I 14	I 16	I 18	I 20 _a	I 20 _b	I 22 _a	I 22 _b	I 25 _a	I 25 _b	I 28 _a	I 28 _b	I 32 _a	I 32 _b	I 32 _c	I 36 _a	I 36 _b	I 36 _c
1.8	27.31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.1	20.07	31.70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.4	15.36	24.27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.7	12.14	19.17	25.19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.0	9.83	15.53	20.41	28.27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.3	8.13	12.84	16.87	23.37	30.75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.6	-	10.79	14.17	19.63	25.84	33.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.9	-	-	12.08	16.73	22.01	28.12	29.71	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.2	-	-	10.41	14.43	18.98	24.24	25.62	31.70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.5	-	-	-	12.57	16.53	21.12	22.31	27.61	29.06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.8	-	-	-	11.04	14.53	18.56	19.61	24.27	25.54	31.46	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5.1	-	-	-	9.78	12.87	16.44	17.37	21.50	22.62	27.87	29.32	-	-	-	-	-	-	-	-
5.4	-	-	-	-	11.48	14.67	15.50	19.17	20.18	24.86	26.15	31.47	-	-	-	-	-	-	-
6.0	-	-	-	-	9.30	11.88	12.55	15.53	16.34	20.14	21.18	25.49	26.81	-	-	-	-	-	-
6.3	-	-	-	-	-	10.78	11.38	14.09	14.82	18.26	19.21	23.12	24.32	31.51	-	-	-	-	-
6.6	-	-	-	-	-	-	10.37	12.84	13.51	16.64	17.50	21.07	22.16	28.71	30.13	-	-	-	-
6.9	-	-	-	-	-	-	-	11.74	12.36	15.23	16.02	19.28	20.27	26.27	27.57	28.86	-	-	-
7.2	-	-	-	-	-	-	-	10.79	11.35	13.98	14.71	17.70	18.62	24.13	25.32	26.50	30.57	-	-
7.5	-	-	-	-	-	-	-	9.94	10.46	12.89	13.56	16.32	17.16	22.23	23.33	24.43	28.18	29.56	-
7.8	-	-	-	-	-	-	-	9.19	9.67	11.92	12.53	15.09	15.86	20.56	21.57	22.58	26.05	27.33	28.62
8.1	-	-	-	-	-	-	-	8.52	8.97	11.05	11.62	13.99	14.71	19.06	20.00	20.94	24.16	25.35	26.54
8.4	-	-	-	-	-	-	-	7.92	8.34	10.27	10.81	13.01	13.68	17.72	18.60	19.47	22.46	23.57	24.67
8.7	-	-	-	-	-	-	-	7.39	7.77	9.58	10.07	12.13	12.75	16.52	17.34	18.15	20.94	21.97	23.00
9.0	-	-	-	-	-	-	-	6.90	7.26	8.95	9.41	11.33	11.92	15.44	16.20	16.96	19.57	20.53	21.49
l_1 (m)	1.05	1.15	1.25	1.40	1.50	1.60	1.60	1.75	1.75	1.85	1.85	1.95	1.95	2.05	2.10	2.10	2.15	2.20	2.20

注: 1 l 为受弯构件的跨度;2 工字钢梁受压翼缘侧向支点间距离应满足 l_1 。

钢结构	Q235钢热轧普通工字钢简支梁计算表										图集号	06G112
审核 吴燕燕	吴燕燕	校对 罗忠科	罗忠科	设计 陈长兴	陈长兴	设计 陈长兴	陈长兴	设计 陈长兴	陈长兴	设计 陈长兴	页	75

表1.3-2 Q235钢热轧普通工字钢筒支梁按整体稳定计算时上翼缘允许均布荷载设计值 (kN/m)

工字钢 l (m)	I 10	I 12.6	I 14	I 16	I 18	I 20 _a	I 20 _b	I 22 _a	I 22 _b	I 25 _a	I 25 _b	I 28 _a	I 28 _b	I 32 _a	I 32 _b	I 32 _c	I 36 _a	I 36 _b	I 36 _c
1.8	23.52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.1	17.17	27.12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.4	12.85	20.29	26.66	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.7	9.85	15.56	20.45	28.33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.0	-	12.10	15.90	22.03	28.99	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.3	-	9.75	12.81	17.75	23.36	29.84	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.6	-	-	10.44	14.47	19.04	24.32	25.69	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.9	-	-	8.57	11.87	15.62	19.95	21.08	27.62	29.06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.2	-	-	-	9.91	13.03	16.65	17.59	22.74	23.93	29.48	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.5	-	-	-	8.36	11.01	14.06	14.85	19.20	20.21	24.90	26.19	-	-	-	-	-	-	-	-
4.8	-	-	-	-	9.33	11.91	12.59	16.27	17.12	21.09	22.18	26.70	28.08	-	-	-	-	-	-
5.1	-	-	-	-	-	10.15	10.73	13.85	14.58	17.96	18.89	22.74	23.91	-	-	-	-	-	-
5.4	-	-	-	-	-	-	9.25	11.94	12.57	15.49	16.29	19.61	20.62	26.72	28.04	29.35	-	-	-
6.0	-	-	-	-	-	-	-	8.88	9.34	11.51	12.10	14.57	15.32	19.85	20.83	21.81	25.16	26.40	27.63
6.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.91	10.48	12.62	13.27	17.20	18.05	18.89	21.79	22.86	23.94
6.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.10	10.96	11.52	14.93	15.67	16.40	18.92	19.85	20.78
6.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.53	10.02	12.98	13.63	14.26	16.45	17.26	18.07
7.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.83	11.44	12.01	12.57	14.50	15.21	15.93
7.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.16	10.67	11.17	12.88	13.51	14.15
7.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.49	9.94	11.46	12.03	12.59
8.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.88	10.24	10.74	11.25
8.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.20	9.65	10.10
8.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.68	9.09
9.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.19

注: 1 l 为受弯构件的跨度;

2 跨中无侧向支点的工字钢梁。

钢结构	Q235钢热轧普通工字钢筒支梁计算表										图集号	06G112
审核 吴燕燕	吴燕燕	校对 罗忠科	罗忠科	设计 陈长兴	陈长兴	页	76					

表1.3-3 Q235钢热轧普通工字钢简支梁按整体稳定计算时下翼缘允许均布荷载设计值(kN/m)

工字钢 l (m)	I 10	I 12.6	I 14	I 16	I 18	I 20 _a	I 20 _b	I 22 _a	I 22 _b	I 25 _a	I 25 _b	I 28 _a	I 28 _b	I 32 _a	I 32 _b	I 32 _c	I 36 _a	I 36 _b	I 36 _c
1.8	24.90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.1	18.21	28.76	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.4	13.71	21.66	28.45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.7	10.59	16.73	21.99	30.46	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.0	-	13.14	17.26	23.91	31.47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.3	-	10.63	13.97	19.36	25.47	32.53	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.6	-	-	11.44	15.85	20.86	26.64	28.15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.9	-	-	9.43	13.06	17.19	21.95	23.19	30.99	32.61	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.2	-	-	-	10.94	14.39	18.38	19.42	26.13	27.50	33.88	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.5	-	-	-	9.27	12.20	15.58	16.46	22.32	23.49	28.94	30.44	-	-	-	-	-	-	-	-
4.8	-	-	-	-	10.37	13.25	14.00	19.16	20.16	24.84	26.13	31.45	33.07	-	-	-	-	-	-
5.1	-	-	-	-	-	11.34	11.98	16.54	17.40	21.44	22.55	27.14	28.54	-	-	-	-	-	-
5.4	-	-	-	-	-	-	10.39	14.39	15.14	18.66	19.62	23.62	24.84	32.19	33.78	35.36	-	-	-
6.0	-	-	-	-	-	-	-	10.92	11.49	14.16	14.89	17.92	18.85	24.43	25.63	26.83	30.95	32.48	34.00
6.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12.52	13.17	15.85	16.67	21.60	22.66	23.73	27.37	28.72	30.07
6.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.65	14.03	14.75	19.11	20.06	21.00	24.22	25.41	26.60
6.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12.40	13.04	16.90	17.74	18.57	21.42	22.47	23.53
7.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.83	15.06	15.80	16.54	19.08	20.02	20.96
7.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13.47	14.14	14.80	17.07	17.91	18.75
7.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12.64	13.23	15.26	16.01	16.77
8.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.81	13.62	14.29	14.96
8.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12.15	12.75	13.35
8.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.38	11.92
9.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.64

注: 1 l 为受弯构件的跨度;

2 跨中无侧向支点的工字钢梁。

钢结构	Q235钢热轧普通工字钢简支梁计算表										图集号	06G112
审核 吴燕燕	吴燕燕	校对 罗忠科	罗忠科	设计 陈长兴	陈长兴	页	77					

表1.3-4 Q235钢热轧普通工字钢简支梁按挠度 $l/400$ 控制时允许均布荷载标准值 (kN/m)

工字钢 l (m)	I 10	I 12.6	I 14	I 16	I 18	I 20 _a	I 20 _b	I 22 _a	I 22 _b	I 25 _a	I 25 _b	I 28 _a	I 28 _b	I 32 _a	I 32 _b	I 32 _c	I 36 _a	I 36 _b	I 36 _c
1.8	16.62	33.10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.1	10.46	20.84	30.41	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.4	7.01	13.96	20.37	32.24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.7	-	9.81	14.31	22.65	34.14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.0	-	7.15	10.43	16.51	24.89	34.70	36.65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.3	-	-	7.84	12.40	18.70	26.07	27.54	37.49	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.6	-	-	-	9.55	14.40	20.08	21.21	28.87	30.37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.9	-	-	-	7.51	11.33	15.80	16.68	22.71	23.89	33.45	35.19	-	-	-	-	-	-	-	-
4.2	-	-	-	-	9.07	12.65	13.36	18.18	19.13	26.78	28.18	37.98	-	-	-	-	-	-	-
4.5	-	-	-	-	7.37	10.28	10.86	14.78	15.55	21.78	22.91	30.88	32.47	-	-	-	-	-	-
4.8	-	-	-	-	-	8.47	8.95	12.18	12.81	17.94	18.88	25.45	26.75	39.63	-	-	-	-	-
5.1	-	-	-	-	-	-	7.46	10.16	10.68	14.96	15.74	21.21	22.31	33.04	34.66	36.30	-	-	-
5.4	-	-	-	-	-	-	-	8.56	9.00	12.60	13.26	17.87	18.79	27.83	29.20	30.58	39.68	-	-
6.0	-	-	-	-	-	-	-	-	6.56	9.19	9.66	13.03	13.70	20.29	21.29	22.29	28.92	30.35	31.77
6.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.94	8.35	11.25	11.83	17.53	18.39	19.26	24.99	26.22	27.45
6.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.26	9.79	10.29	15.24	15.99	16.75	21.73	22.80	23.87
6.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.57	9.01	13.34	14.00	14.66	19.02	19.95	20.89
7.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.93	11.74	12.32	12.90	16.74	17.56	18.39
7.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.39	10.90	11.41	14.81	15.54	16.27
7.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.69	10.15	13.17	13.81	14.46
8.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.06	11.76	12.34	12.91
8.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.54	11.06	11.58
8.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.95	10.42
9.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.41
l_1 (m)	1.05	1.15	1.25	1.40	1.50	1.60	1.60	1.75	1.75	1.85	1.85	1.95	1.95	2.05	2.10	2.10	2.15	2.20	2.20

注: 1 l 为受弯构件的跨度;2 工字钢梁受压翼缘侧向支点间距应满足 l_1 。

钢结构	Q235钢热轧普通工字钢简支梁计算表										图集号	06G112
审核 吴燕燕	吴燕燕	校对 罗忠科	罗忠科	设计 陈长兴	陈长兴	页	78					

表1.3-5 Q235钢热轧普通工字钢简支梁按挠度 $l/350$ 控制时允许均布荷载标准值 (kN/m)

工字钢 l_1 (m)	I 10	I 12.6	I 14	I 16	I 18	I 20 _a	I 20 _b	I 22 _a	I 22 _b	I 25 _a	I 25 _b	I 28 _a	I 28 _b	I 32 _a	I 32 _b	I 32 _c	I 36 _a	I 36 _b	I 36 _c
1.8	18.99	37.82	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2.1	11.96	23.82	34.75	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2.4	8.01	15.96	23.28	36.85	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2.7	—	11.21	16.35	25.88	39.02	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3.0	—	8.17	11.92	18.87	28.44	39.66	41.89	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3.3	—	—	8.96	14.18	21.37	29.80	31.47	42.84	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3.6	—	—	—	10.92	16.46	22.95	24.24	33.00	34.71	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3.9	—	—	—	8.59	12.95	18.05	19.07	25.95	27.30	38.23	40.22	—	—	—	—	—	—	—	—
4.2	—	—	—	—	10.37	14.45	15.27	20.78	21.86	30.61	32.20	43.41	—	—	—	—	—	—	—
4.5	—	—	—	—	8.43	11.75	12.41	16.90	17.77	24.89	26.18	35.29	37.11	—	—	—	—	—	—
4.8	—	—	—	—	—	9.68	10.23	13.92	14.64	20.51	21.57	29.08	30.58	45.29	—	—	—	—	—
5.1	—	—	—	—	—	—	8.53	11.61	12.21	17.10	17.99	24.24	25.49	37.76	39.62	41.48	—	—	—
5.4	—	—	—	—	—	—	—	9.78	10.29	14.40	15.15	20.42	21.48	31.81	33.37	34.94	45.34	—	—
6.0	—	—	—	—	—	—	—	—	7.50	10.50	11.05	14.89	15.66	23.19	24.33	25.47	33.06	34.68	36.31
6.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9.07	9.54	12.86	13.52	20.03	21.02	22.01	28.56	29.96	31.37
6.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8.30	11.19	11.76	17.42	18.28	19.14	24.84	26.06	27.28
6.9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9.79	10.29	15.25	16.00	16.75	21.73	22.81	23.87
7.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9.06	13.42	14.08	14.74	19.13	20.07	21.01
7.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11.87	12.46	13.04	16.92	17.76	18.59
7.8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11.07	11.60	15.05	15.79	16.53
8.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10.35	13.44	14.10	14.76
8.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12.05	12.64	13.23
8.7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11.38	11.91
9.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10.76
l_1 (m)	1.05	1.15	1.25	1.40	1.50	1.60	1.60	1.75	1.75	1.85	1.85	1.95	1.95	2.05	2.10	2.10	2.15	2.20	2.20

注: 1 l 为受弯构件的跨度;2 工字钢梁受压翼缘侧向支点间距离应满足 l_1 。

钢结构

Q235钢热轧普通工字钢简支梁计算表

图集号

06G112

审核 吴燕燕

吴燕燕

校对 罗忠科

罗忠科

设计 陈长兴

陈长兴

页

79

表1.3-6 Q235钢热轧普通工字钢简支梁按挠度 $l/300$ 控制时允许均布荷载标准值 (kN/m)

工字钢 l (m)	I 10	I 12.6	I 14	I 16	I 18	I 20 _a	I 20 _b	I 22 _a	I 22 _b	I 25 _a	I 25 _b	I 28 _a	I 28 _b	I 32 _a	I 32 _b	I 32 _c	I 36 _a	I 36 _b	I 36 _c
1.8	22.15	44.13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.1	13.95	27.79	40.54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.4	9.35	18.62	27.16	42.99	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.7	-	13.07	19.08	30.20	45.52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.0	-	9.53	13.91	22.01	33.18	46.27	48.87	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.3	-	-	10.45	16.54	24.93	34.76	36.72	49.98	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.6	-	-	-	12.74	19.20	26.78	28.28	38.50	40.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.9	-	-	-	10.02	15.10	21.06	22.24	30.28	31.85	44.60	46.92	-	-	-	-	-	-	-	-
4.2	-	-	-	-	12.09	16.86	17.81	24.24	25.50	35.71	37.57	50.64	-	-	-	-	-	-	-
4.5	-	-	-	-	9.83	13.71	14.48	19.71	20.74	29.03	30.54	41.18	43.29	-	-	-	-	-	-
4.8	-	-	-	-	-	11.30	11.93	16.24	17.09	23.92	25.17	33.93	35.67	52.84	-	-	-	-	-
5.1	-	-	-	-	-	-	9.95	13.54	14.24	19.95	20.98	28.29	29.74	44.05	46.22	48.39	-	-	-
5.4	-	-	-	-	-	-	-	11.41	12.00	16.80	17.68	23.83	25.05	37.11	38.94	40.77	52.90	-	-
6.0	-	-	-	-	-	-	-	-	8.75	12.25	12.89	17.37	18.26	27.05	28.38	29.72	38.57	40.47	42.36
6.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.58	11.13	15.01	15.78	23.37	24.52	25.67	33.31	34.96	36.59
6.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.68	13.05	13.72	20.32	21.33	22.33	28.97	30.40	31.83
6.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.42	12.01	17.79	18.66	19.54	25.36	26.61	27.85
7.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.57	15.65	16.43	17.20	22.32	23.42	24.52
7.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13.85	14.53	15.22	19.75	20.72	21.69
7.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12.92	13.53	17.55	18.42	19.28
8.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12.08	15.67	16.45	17.22
8.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14.05	14.75	15.44
8.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13.27	13.90
9.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12.55
l_1 (m)	1.05	1.15	1.25	1.40	1.50	1.60	1.60	1.75	1.75	1.85	1.85	1.95	1.95	2.05	2.10	2.10	2.15	2.20	2.20

注: 1 l 为受弯构件的跨度;

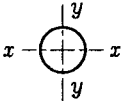
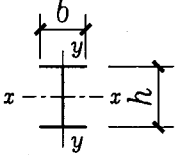
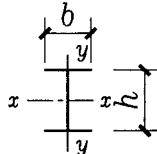
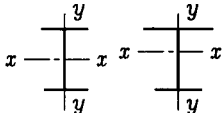
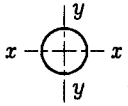
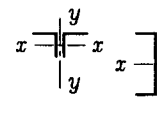
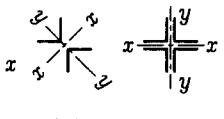
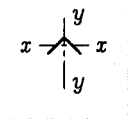
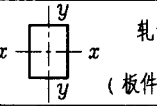
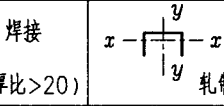
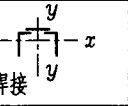
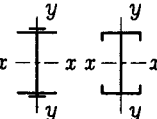
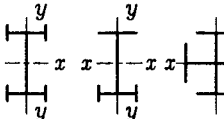
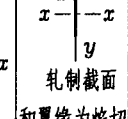
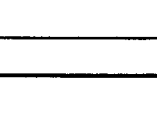
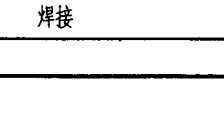
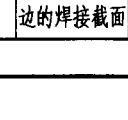
2 工字钢梁受压翼缘侧向支点间距离应满足 l_1 。

钢结构	Q235钢热轧普通工字钢简支梁计算表										图集号	06G112
审核 吴燕燕	吴燕燕	校对 罗忠科	罗忠科	设计 陈长兴	陈长兴	页	80					

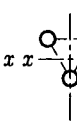
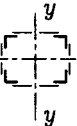
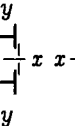
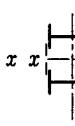
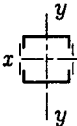
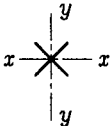
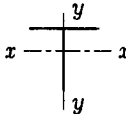
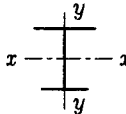
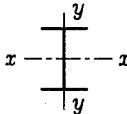
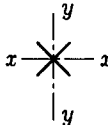
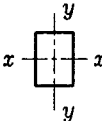
2. 轴心受力构件和拉弯、压弯构件计算有关数据

2.1 轴心受压构件的截面分类

表2.1-1 轴心受压构件的截面分类 (板厚 $t < 40\text{mm}$)

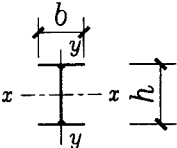
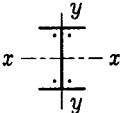
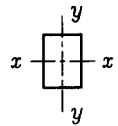
截面形式			对x轴	对y轴
 轧制			a类	a类
 轧制, $b/h \leq 0.8$			a类	b类
 轧制, $b/h > 0.8$	 焊接, 翼缘为焰切边	 焊接	b类	b类
		 轧制		
 轧制, 焊接 (板件宽厚比 > 20)	 轧制或焊接			
				
		 轧制截面 和翼缘为焰切 边的焊接截面		

续表2.1-1

截面形式		对x轴	对y轴
<div></div> <p>格构式</p>		<div></div> <p>焊接, 板件 边缘焰切</p>	b类 b类
<div></div> <p>焊接, 翼缘为轧制或剪切边</p>		b类	c类
<div></div> <p>焊接, 板件边缘轧制或剪切</p>	<div></div> <p>焊接, 板件宽厚比≤ 20</p>	c类	c类

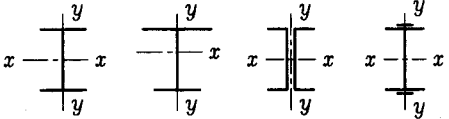
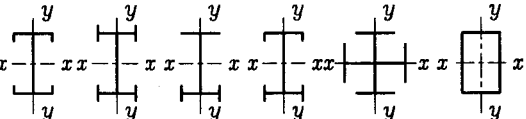
钢结构	轴心受力构件和拉弯、压弯构件计算有关数据 轴心受压构件的截面分类				图集号	06G112
审核	吴燕燕	吴燕燕	校对	罗忠科	设计	陈长兴
					页	81

表2.1-2 轴心受压构件的截面分类 (板厚 $t \geq 40\text{mm}$)

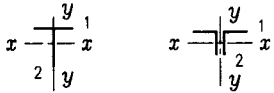
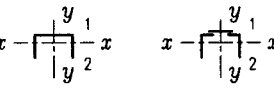
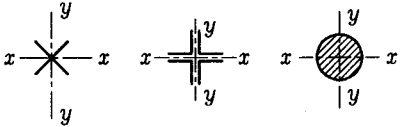
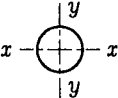
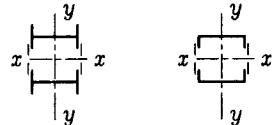
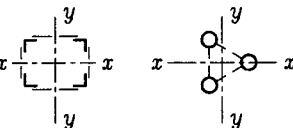
截面形式	对x轴	对y轴
 轧制工字形或H形截面	$t < 80\text{mm}$ b类	c类
	$t \geq 80\text{mm}$ c类	d类
 焊接工字形截面	翼缘为焰切边 b类	b类
	翼缘为轧制或剪切边 c类	d类
 焊接箱形截面	板件宽厚比 > 20 b类	b类
	板件宽厚比 ≤ 20 c类	c类

2.2 截面塑性发展系数 γ_x 、 γ_y

表2.2 截面塑性发展系数 γ_x 、 γ_y

项次	截面形式	γ_x	γ_y
1		1.05	1.2
2		1.05	1.05

续表2.2

项次	截面形式	γ_x	γ_y
3		$\gamma_{x1}=1.05$	1.2
4		$\gamma_{x2}=1.2$	1.05
5		1.2	1.2
6		1.15	1.15
7		1.0	1.05
8		1.0	1.0

钢结构	截面塑性发展系数 γ_x 、 γ_y	图集号	06G112
审核 吴燕燕	吴燕燕 校对 罗忠科	设计 陈长兴	页 82

2.3 桁架弦杆和单系腹杆的计算长度 l_0 。

表2.3 桁架弦杆和单系腹杆的计算长度 l_0 。

项次	弯曲方向	弦杆	腹杆	
			支座斜杆和支座竖杆	其他腹杆
1	在桁架平面内	l	l	$0.8l$
2	在桁架平面外	l_1	l	l
3	斜平面	—	l	$0.9l$

注：1 l 为构件的几何长度（节点中心间距离）； l_1 为桁架弦杆侧向支承点之间的距离。

2 斜平面系指与桁架平面斜交的平面，适用于构件截面两主轴均不在桁架平面内的单角钢腹杆和双角钢十字形截面腹杆。

3 无节点板的腹杆计算长度在任意平面内均取其等于几何长度（钢管结构除外）。

当桁架弦杆侧向支承点之间的距离为节间长度的2倍（图2.3-1）且两节点间的弦杆轴心压力不相同时，则该弦杆在桁架平面外的计算长度，应按下式确定（但不应小于 $0.5l_1$ ）：

$$l_0 = l_1 (0.75 + 0.25 \frac{N_2}{N_1}) \quad (2.3)$$

式中 N_1 —— 较大的压力，计算时取正值；

N_2 —— 较小的压力或拉力，计算时压力取正值，拉力取负值。

桁架再分式腹杆体系的受压主斜杆（图2.3-2a）及K形腹杆体系的竖杆（图2.3-2b）等，在桁架平面外的计算长度也应按公式（2.3）确定（受拉主斜杆仍取 l_1 ）；在桁架平面内的计算长度则取节点中心间距离。

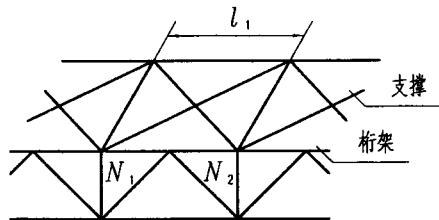


图2.3-1 弦杆轴心压力在侧向支承点间有变化的桁架简图



(a) 再分式腹杆体系的受压主斜杆

(b) K形腹杆体系的竖杆

图2.3-2 受压腹杆压力有变化的桁架简图

2.4 受压构件的容许长细比

表2.4 受压构件的容许长细比

项次	构件名称	容许长细比
1	柱、桁架和天窗架中的杆件	150
	柱的缀条、吊车梁或吊车桁架以下的柱间支撑	
2	支撑（吊车梁或吊车桁架以下的柱间支撑除外）	200
	用以减小受压构件长细比的杆件	

注：1 桁架（包括空间桁架）的受压腹杆，当其内力等于或小于承载能力的50%时，容许长细比值可取200。

2 计算单角钢受压构件的长细比时，应采用角钢的最小回转半径，但计算在交叉点相互连接的交叉杆件平面外的长细比时，可采用与角钢肢边平行轴的回转半径。

3 跨度等于或大于60m的桁架，其受压弦杆和端压杆的容许长细比值宜取100，其他受压腹杆可取150（承受静力荷载或间接承受动力荷载）或120（直接承受动力荷载）。

4 由容许长细比控制截面的杆件，在计算其长细比时，可不考虑扭转效应。

2.5 受拉构件的容许长细比

钢结构		桁架弦杆和单系腹杆的计算长度 l_0 。			图集号	06G112
		受压构件的容许长细比		受拉构件的容许长细比		
审核	吴燕燕	吴燕燕	校对	罗忠科	设计	陈长兴
						页 83

表2.5 受拉构件的容许长细比

项次	构件名称	承受静力荷载或间接承受动力荷载的结构		直接承受动力
		一般建筑结构	有重级工作制吊车的厂房	荷载的结构
1	桁架的杆件	350	250	250
2	吊车梁或吊车桁架 以下的柱间支撑	300	200	—
3	其他拉杆、支撑、系杆 等(张紧的圆钢除外)	400	350	—

注:1 承受静力荷载的结构中,可仅计算受拉构件在竖向平面内的长细比。

- 2 在直接或间接承受动力荷载的结构中,单角钢受拉构件长细比的计算方法与表2.4注2相同。
- 3 中、重级工作制吊车桁架下弦杆的长细比不宜超过200。
- 4 在设有夹钳或刚性料耙等硬钩吊车的厂房中,支撑(表中第2项除外)的长细比不宜超过300。
- 5 受拉构件在永久荷载与风荷载组合作用下受压时,其长细比不宜超过250。
- 6 跨度等于或大于60m的桁架,其受拉弦杆和腹杆的长细比不宜超过300(承受静力荷载或间接承受动力荷载)或250(直接承受动力荷载)。

2.6 框架结构的水平位移容许值

2.6.1 在风荷载标准值作用下框架柱顶水平位移和层间相对位移

表2.6.1 框架结构的水平位移容许值

项次	构件名称	容许值
1	无桥式吊车的单层框架的柱顶位移	$H / 150$
2	有桥式吊车的单层框架的柱顶位移	$H / 400$
3	多层框架的柱顶位移	$H / 500$
4	多层框架的层间相对位移	$h / 400$

注:1 H 为自基础顶面至柱顶的总高度; h 为层高。

- 2 对室内装修要求较高的民用建筑多层框架结构,层间相对位移宜适当减小。无墙

壁的多层框架结构,层间相对位移可适当放宽。

3 对轻型框架结构的柱顶水平位移和层间位移均可适当放宽。

2.6.2 在冶金工厂或类似车间中设有A7、A8级吊车的厂房柱和设有中级和重级工作制吊车的露天栈桥柱,在吊车梁或吊车桁架的顶面标高处,由一台最大吊车水平荷载(按荷载规范取值)所产生的计算变形值,不宜超过表2.6.2所列的容许值。

表2.6.2 柱水平位移(计算值)的容许值

项次	位移的种类	按平面结构 图形计算	按空间结构 图形计算
1	厂房柱的横向位移	$H_c / 1250$	$H_c / 2000$
2	露天栈桥柱的横向位移	$H_c / 2500$	—
3	厂房和露天栈桥柱的纵向位移	$H_c / 4000$	—

注:1 H_c 为基础顶面至吊车梁或吊车桁架顶面的高度。

- 2 计算厂房或露天栈桥柱的纵向位移时,可假定吊车的纵向水平制动力分配在温度区段内所有柱间支撑或纵向框架上。
- 3 在设有A8级吊车的厂房中,厂房柱的水平位移容许值宜减小10%。
- 4 在设有A6级吊车的厂房柱的纵向位移应符合表中的要求。

2.7 钢框架结构抗震构造措施

2.7.1 钢框架的柱长细比限值

表2.7.1 框架的柱长细比限值

烈 度		6度	7度	8度	9度
长细比	不超过12层	120			100
	超过12层	120	80	60	60

注:表列数值适用于Q235钢,采用其他牌号钢材时,应乘以 $\sqrt{235/f_y}$, f_y 为钢材的屈服强度。

钢结构	框架结构的水平位移容许值 钢框架结构抗震构造措施				图集号	06G112
审核	吴燕燕	罗忠科	罗忠科	设计	陈长兴	页 84

2.7.2 不超过12层框架的梁、柱板件宽厚比限值

表2.7.2 不超过12层框架的梁、柱板件宽厚比限值

板 件 名 称		7度	8度	9度
柱	工字形截面翼缘外伸部分	13	12	11
	箱形截面壁板	40	36	36
	工字形截面腹板	52	48	44
梁	工字形截面和箱形截面翼缘外伸部分	11	10	9
	箱形截面翼缘在两腹板间的部分	36	32	30
	工字形截面和箱形截面腹板			
	$(N_b / Af < 0.37)$	$85 - 120 \frac{N_b}{Af}$	$80 - 110 \frac{N_b}{Af}$	$72 - 100 \frac{N_b}{Af}$
	$(N_b / Af \geq 0.37)$	40	39	35

注：1 表列数值适用于Q235钢，当材料为其他牌号钢材时，应乘以 $\sqrt{235/f_{ay}}$ 。

2 N_b 为轴向压力； A 为构件截面面积； f 为钢材的抗压强度设计值。

2.7.3 超过12层框架的梁、柱板件宽厚比限值

表2.7.3 超过12层框架的梁、柱板件宽厚比限值

板 件 名 称		6度	7度	8度	9度
柱	工字形截面翼缘外伸部分	13	11	10	9
	工字形截面腹板	43	43	43	43
	箱形截面壁板	39	37	35	33
梁	工字形截面和箱形截面翼缘外伸部分	11	10	9	9
	箱形截面翼缘在两腹板间的部分	36	32	30	30
	工字形截面和箱形截面腹板	$80 - 120 \frac{N_b}{Af}$	$80 - 110 \frac{N_b}{Af}$	$72 - 100 \frac{N_b}{Af}$	$72 - 100 \frac{N_b}{Af}$

注：1 表列数值适用于Q235钢，采用其他牌号钢材时，应乘以 $\sqrt{235/f_{ay}}$ 。

2 同表2.7.2注2。

2.8 钢框架—中心支撑结构抗震构造措施

2.8.1 钢结构中心支撑杆件长细比限值

表2.8.1 钢结构中心支撑杆件长细比限值

类 型		6、7度	8度	9度
不超过12层	按压杆设计	150	120	120
	按拉杆设计	200	150	150
超过12层		120	90	60

注：表列数值适用于Q235钢，采用其他牌号钢材应乘以 $\sqrt{235/f_{ay}}$ 。

2.8.2 钢结构中心支撑板件宽厚比限值

表2.8.2 钢结构中心支撑板件宽厚比限值

板 件 名 称	不超过12层			超过12层			
	7度	8度	9度	6度	7度	8度	9度
翼缘外伸部分	13	11	9	9	8	8	7
工字形截面腹板	33	30	27	25	23	23	21
箱形截面腹板	31	28	25	23	21	21	19
圆管外径与壁厚比	—	—	—	42	40	40	38

注：表列数值适用于Q235钢，采用其他牌号钢材应乘以 $\sqrt{235/f_{ay}}$ 。

2.9 钢框架—偏心支撑结构抗震构造措施

偏心支撑框架消能梁段的钢材屈服强度不应大于345MPa。消能梁段及与消能梁段同一跨内的非消能梁段，其板件的宽厚比不应大于表2.9规定的限值。

钢结构	钢框架—中心支撑结构抗震构造措施 钢框架—偏心支撑结构抗震构造措施				图集号	06G112
审核	吴燕燕	吴燕燕	校对	罗忠科	设计	陈长兴
						页
						85

表2.9 偏心支撑框架梁板件宽厚比限值

板件名称		宽厚比限值
翼缘外伸部分		8
腹板	当 $N/Af \leq 0.14$ 时	$90[1-1.65N/(Af)]$
	当 $N/Af > 0.14$ 时	$33[2.3-N/(Af)]$

注：表列数值适用于Q235钢，当材料为其他钢号时，应乘以 $\sqrt{235/f_y}$ 。

偏心支撑框架的支撑杆件的长细比不应大于 $120\sqrt{235/f_y}$ 。

3. 连接

3.1 螺栓的最大、最小容许距离

表3.1 螺栓的最大、最小容许距离

名称	位置和方向			最大容许距离 (取两者的较小值)	最小容许 距 离
中心 间距	外排 (垂直内力方向或顺内力方向)			$8d_0$ 或 $12t$	$3d_0$
	中间排	垂直内力方向		$16d_0$ 或 $24t$	
		顺内力方向	构件受压力	$12d_0$ 或 $18t$	
			构件受拉力	$16d_0$ 或 $24t$	
	沿对角线方向			—	
中心至 构件边 缘距离	顺内力方向			$4d_0$ 或 $8t$	$2d_0$
垂直内 力方向	剪切边或手工气割边		$1.5d_0$		
	轧制边、自动 气割或锯割边	高强度螺栓			
		其他螺栓			$1.2d_0$

注：1 d_0 为螺栓的孔径， t 为外层较薄板件的厚度。

2 钢板边缘与刚性构件(如角钢、槽钢等)相连的螺栓的最大间距，可按中间排的数值采用。

3.2 每1cm长侧面角焊缝的承载力设计值

表3.2 每1cm长侧面角焊缝的承载力设计值(kN)

焊脚尺寸 h_f (mm)	焊接Q235钢构件 (E43××型焊条)	焊接Q345钢构件 (E50××型焊条)	焊接Q390钢、Q420钢构件 (E55××型焊条)
4	4.48	5.60	6.16
5	5.60	7.00	7.70
6	6.72	8.40	9.24
8	8.96	11.20	12.32
10	11.20	14.00	15.40
12	13.44	16.80	18.48
14	15.68	19.60	21.56
16	17.92	22.40	24.64
18	20.16	25.20	27.72
20	22.40	28.00	30.80
22	24.64	30.80	33.88
24	26.88	33.60	36.96
26	29.12	36.40	40.04
28	31.36	39.20	43.12

注：1 对施工条件较差的高空安装焊缝，其承载力设计值应乘系数0.90。

2 单角钢单面连接的侧面角焊缝，其承载力设计值应按表中的数值乘以0.85。

3.3 每1cm长对接焊缝的承载力设计值

钢结构	连接 螺栓的最大、最小容许距离 每1cm长侧面角焊缝的承载力设计值 每1cm长对接焊缝的承载力设计值			图集号	06G112
审核 吴燕燕	设计 罗忠科	校对 罗忠科	设计 陈长兴	页	86

表3.3 每1cm长对接焊缝的承载力设计值(kN)

连接件的较小 厚度 t (mm)	焊接Q235钢构件(E43××型焊条)				焊接Q345钢构件(E50××型焊条)				焊接Q390钢构件(E55××型焊条)			
	受压	受拉、受弯, 焊缝质量为:		受剪	受压	受拉、受弯, 焊缝质量为:		受剪	受压	受拉、受弯, 焊缝质量为:		受剪
		一级、二级	三级			一级、二级	三级			一级、二级	三级	
4	8.60	8.60	7.40	5.00	12.40	12.40	10.60	7.20	14.00	14.00	12.00	8.20
6	12.90	12.90	11.10	7.50	18.60	18.60	15.90	10.80	21.00	21.00	18.00	12.30
8	17.20	17.20	14.80	10.00	24.80	24.80	21.20	14.40	28.00	28.00	24.00	16.40
10	21.50	21.50	18.50	12.50	31.00	31.00	26.50	18.00	35.00	35.00	30.00	20.50
12	25.80	25.80	22.20	15.00	37.20	37.20	31.80	21.60	42.00	42.00	36.00	24.60
14	30.10	30.10	25.90	17.50	43.40	43.40	37.10	25.20	49.00	49.00	42.00	28.70
16	34.40	34.40	29.60	20.00	49.60	49.60	42.40	28.80	56.00	56.00	48.00	32.80
18	36.90	36.90	31.50	21.60	53.10	53.10	45.00	30.60	60.30	60.30	51.30	34.20
20	41.00	41.00	35.00	24.00	59.00	59.00	50.00	34.00	67.00	67.00	57.00	38.00
22	45.10	45.10	38.50	26.40	64.90	64.90	55.00	37.40	73.70	73.70	62.70	41.80
24	49.20	49.20	42.00	28.80	70.80	70.80	60.00	40.80	80.40	80.40	68.40	45.60
25	51.30	51.30	43.80	30.00	73.80	73.80	62.50	42.50	83.80	83.80	71.30	47.50
26	53.30	53.30	45.50	31.20	76.70	76.70	65.00	44.20	87.10	87.10	74.10	49.40
28	57.40	57.40	49.00	33.60	82.60	82.60	70.00	47.60	93.80	93.80	79.80	53.20
30	61.50	61.50	52.50	36.00	88.50	88.50	75.00	51.00	100.50	100.50	85.50	57.00
32	65.60	65.60	56.00	38.40	94.40	94.40	80.00	54.40	107.20	107.20	91.20	60.80
34	69.70	69.70	59.50	40.80	100.30	100.30	85.00	57.80	113.90	113.90	96.90	64.60
36	73.80	73.80	63.00	43.20	95.40	95.40	81.00	55.80	113.40	113.40	97.20	64.80
38	77.90	77.90	66.50	45.60	100.70	100.70	85.50	58.90	119.70	119.70	102.60	68.40
40	82.00	82.00	70.00	48.00	106.00	106.00	90.00	62.00	126.00	126.00	108.00	72.00

注: 对施工条件较差的高空安装焊缝, 其承载力设计值应乘系数0.90。

钢结构

每1cm长对接焊缝的承载力设计值

图集号

06G112

审核 吴燕燕 吴燕燕 校对 罗忠科 罗忠科 设计 陈长兴 陈长兴

页

87

3.4 一个普通C级螺栓的承载力设计值

表3.4 一个普通C级螺栓的承载力设计值 (kN)

螺栓公称直径 (mm)	有效直径 d_e (mm)	构件钢材 牌 号	单剪, 承压钢板的厚度 t 为:		双剪, 承压钢板的厚度 t 为:						受 拉
			6mm	8~20mm	6mm	8mm	10mm	12mm	14mm	16~20mm	
M12	10.36	Q235	15.83	15.83	21.96	29.28	31.67	31.67	31.67	31.67	14.33
		Q345	15.83	15.83	27.72	31.67	31.67	31.67	31.67	31.67	
		Q390	15.83	15.83	28.80	31.67	31.67	31.67	31.67	31.67	
M14	12.12	Q235	21.55	21.55	25.62	34.16	42.70	43.10	43.10	43.10	19.61
		Q345	21.55	21.55	32.34	43.10	43.10	43.10	43.10	43.10	
		Q390	21.55	21.55	33.60	43.10	43.10	43.10	43.10	43.10	
M16	14.12	Q235	28.15	28.15	29.28	39.04	48.80	56.30	56.30	56.30	26.62
		Q345	28.15	28.15	36.96	49.28	56.30	56.30	56.30	56.30	
		Q390	28.15	28.15	38.40	51.20	56.30	56.30	56.30	56.30	
M18	15.65	Q235	32.94	35.63	32.94	43.92	54.90	65.88	71.25	71.25	32.70
		Q345	35.63	35.63	41.58	55.44	69.30	71.25	71.25	71.25	
		Q390	35.63	35.63	43.20	57.60	71.25	71.25	71.25	71.25	
M20	17.65	Q235	36.60	43.98	36.60	48.80	61.00	73.20	85.40	87.96	41.59
		Q345	43.98	43.98	46.20	61.60	77.00	87.96	87.96	87.96	
		Q390	43.98	43.98	48.00	64.00	80.00	87.96	87.96	87.96	
M22	19.65	Q235	40.26	53.22	40.26	53.68	67.10	80.52	93.94	106.44	51.55
		Q345	50.82	53.22	50.82	67.76	84.70	101.64	106.44	106.44	
		Q390	52.80	53.22	52.80	70.40	88.00	105.60	106.44	106.44	

注: 1 单角钢单面连接的螺栓, 其承载力设计值应按表中的数值乘以0.85。

2 表中阴影部分的数据是由承压的承载力设计值控制的。

钢结构	一个普通C级螺栓的承载力设计值				图集号	06G112
审核 吴燕燕	吴燕燕	校对 罗忠科	罗忠科	设计 陈长兴	陈长兴	页 88

3.5 一个高强度螺栓摩擦型连接的承载力设计值

表3.5 一个高强度螺栓摩擦型连接的承载力设计值 (kN)

螺栓的 性能等级	构件钢材 钢 号	在连接处构件接触面的处理方法	摩擦面的抗 滑移系数 μ	单剪, 螺栓公称直径 (mm)						双剪, 螺栓公称直径 (mm)					
				M16	M20	M22	M24	M27	M30	M16	M20	M22	M24	M27	M30
8.8级	Q235	喷砂 (丸)	0.45	32.40	50.63	60.75	70.88	93.15	113.40	64.80	101.25	121.50	141.75	186.30	226.80
		喷砂后涂无机富锌漆	0.35	25.20	39.38	47.25	55.13	72.45	88.20	50.40	78.75	94.50	110.25	144.90	176.40
		喷砂后生赤锈	0.45	32.40	50.63	60.75	70.88	93.15	113.40	64.80	101.25	121.50	141.75	186.30	226.80
		钢丝刷清除浮锈或未经处理的干净轧制表面	0.30	21.60	33.75	40.50	47.25	62.10	75.60	43.20	67.50	81.00	94.50	124.20	151.20
	Q345	喷砂 (丸)	0.50	36.00	56.25	67.50	78.75	103.50	126.00	72.00	112.50	135.00	157.50	207.00	252.00
		喷砂后涂无机富锌漆	0.40	28.80	45.00	54.00	63.00	82.80	100.80	57.60	90.00	108.00	126.00	165.60	201.60
		喷砂后生赤锈	0.50	36.00	56.25	67.50	78.75	103.50	126.00	72.00	112.50	135.00	157.50	207.00	252.00
		钢丝刷清除浮锈或未经处理的干净轧制表面	0.35	25.20	39.38	47.25	55.13	72.45	88.20	50.40	78.75	94.50	110.25	144.90	176.40
	Q420	喷砂 (丸)	0.50	36.00	56.25	67.50	78.75	103.50	126.00	72.00	112.50	135.00	157.50	207.00	252.00
		喷砂后涂无机富锌漆	0.40	28.80	45.00	54.00	63.00	82.80	100.80	57.60	90.00	108.00	126.00	165.60	201.60
		喷砂后生赤锈	0.50	36.00	56.25	67.50	78.75	103.50	126.00	72.00	112.50	135.00	157.50	207.00	252.00
		钢丝刷清除浮锈或未经处理的干净轧制表面	0.40	28.80	45.00	54.00	63.00	82.80	100.80	57.60	90.00	108.00	126.00	165.60	201.60
10.9级	Q235	喷砂 (丸)	0.45	40.50	62.78	76.95	91.13	117.45	143.78	81.00	125.55	153.90	182.25	234.90	287.55
		喷砂后涂无机富锌漆	0.35	31.50	48.83	59.85	70.88	91.35	111.83	63.00	97.65	119.70	141.75	182.70	223.65
		喷砂后生赤锈	0.45	40.50	62.78	76.95	91.13	117.45	143.78	81.00	125.55	153.90	182.25	234.90	287.55
		钢丝刷清除浮锈或未经处理的干净轧制表面	0.30	27.00	41.85	51.30	60.75	78.30	95.85	54.00	83.70	102.60	121.50	156.60	191.70
	Q345	喷砂 (丸)	0.50	45.00	69.75	85.50	101.25	130.50	159.75	90.00	139.50	171.00	202.50	261.00	319.50
		喷砂后涂无机富锌漆	0.40	36.00	55.80	68.40	81.00	104.40	127.80	72.00	111.60	136.80	162.00	208.80	255.60
		喷砂后生赤锈	0.50	45.00	69.75	85.50	101.25	130.50	159.75	90.00	139.50	171.00	202.50	261.00	319.50
		钢丝刷清除浮锈或未经处理的干净轧制表面	0.35	31.50	48.83	59.85	70.88	91.35	111.83	63.00	97.65	119.70	141.75	182.70	223.65
	Q420	喷砂 (丸)	0.50	45.00	69.75	85.50	101.25	130.50	159.75	90.00	139.50	171.00	202.50	261.00	319.50
		喷砂后涂无机富锌漆	0.40	36.00	55.80	68.40	81.00	104.40	127.80	72.00	111.60	136.80	162.00	208.80	255.60
		喷砂后生赤锈	0.50	45.00	69.75	85.50	101.25	130.50	159.75	90.00	139.50	171.00	202.50	261.00	319.50
		钢丝刷清除浮锈或未经处理的干净轧制表面	0.40	36.00	55.80	68.40	81.00	104.40	127.80	72.00	111.60	136.80	162.00	208.80	255.60

注: 单角钢单面连接的高强度螺栓, 其承载力设计值应按表中的数值乘以0.85。

钢结构	一个高强度螺栓摩擦型连接的承载力设计值				图集号	06G112
审核 吴燕燕	吴燕燕	校对 罗忠科	罗忠科	设计 陈长兴	陈长兴	页 89

第五部分 混合结构

1. 型钢混凝土构件

1.1 型钢钢板宽厚比

表1.1 型钢钢板宽厚比

钢号	梁		柱		钢管柱
	b/t_w	h_w/t_w	b/t_w	h_w/t_w	
Q235	<23	<107	<23	<96	<150
Q345	<19	<91	<19	<81	<109

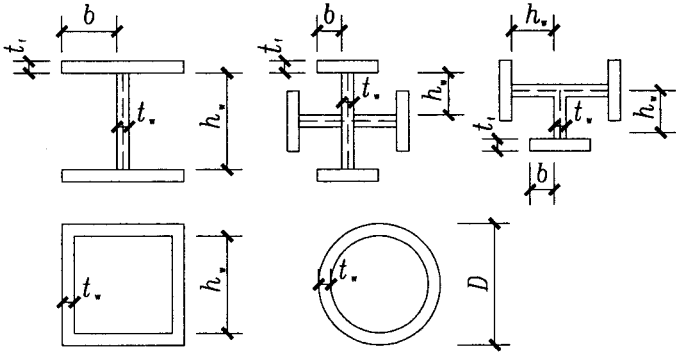


图1.1 型钢钢板宽厚比

1.2 型钢混凝土柱轴压比限值

表1.2 型钢混凝土柱轴压比限值

抗震等级	一	二	三
轴压比限值	0.70	0.80	0.90

- 注：1 框支柱的轴压比限值应比表中数值减少0.10采用；
2 剪跨比不大于2的柱，其轴压比限值应比表中数值减少0.05采用；
3 当混凝土强度等级大于C60时，表中数值宜减少0.05。

1.3 型钢构件配筋要求

表1.3-1 梁箍筋直径和间距 (mm)

抗震等级	箍筋直径	非加密区箍筋间距	加密区箍筋间距	加密区范围
一	≥ 12	≤ 200 或 $h/2$	≤ 100	$2.0h$
二	≥ 10	≤ 250 或 $h/2$	≤ 100	$1.5h$
三	≥ 10	≤ 250 或 $h/2$	≤ 150	$1.5h$

- 注：1 非抗震设计时，箍筋直径不应小于8mm，箍筋间距不应大于250mm；
2 抗震设计时，当梁净跨小于梁截面高度 h 的4倍时，梁全跨箍筋应加密设置。

表1.3-2 柱箍筋直径和间距 (mm)

抗震等级	箍筋直径	非加密区箍筋间距	加密区箍筋间距	加密区范围
一	≥ 12	≤ 150	≤ 100	柱矩形截面长边尺寸(或圆形截面直径)、柱净高的 $1/6$ 和500mm三者的最大值
二	≥ 10	≤ 200	≤ 100	
三	≥ 8	≤ 200	≤ 150	

- 注：1 箍筋直径除应符合表中要求外，尚不应小于纵向钢筋直径的 $1/4$ ；
2 非抗震设计时，箍筋直径不应小于8mm，箍筋间距不应大于200mm。

表1.3-3 型钢柱箍筋加密区箍筋最小体积配箍率 (%)

抗震等级	轴压比		
	<0.4	0.4~0.5	>0.5
一	0.8	1.0	1.2
二	0.7	0.9	1.1
三	0.5	0.7	0.9

- 注：1 当型钢柱配置螺旋箍筋时，表中数值可减少0.2，但不应小于0.4；
2 二级且剪跨比不大于2的柱，加密区箍筋最小体积配箍率尚不宜小于0.8%；框支柱、一级角柱和剪跨比不大于2的柱，箍筋均应全高加密，箍筋间距均不应大于100mm。

混合结构	型钢混凝土构件		图集号	06G112
	型钢混凝土柱轴压比限值	型钢构件配筋要求		
审核	吴燕燕	吴燕燕	校对	罗忠科
设计	陈长兴	陈长兴	设计	陈长兴
页	90			

第六部分 建筑地基基础

1. 基本规定

1.1 地基基础设计等级

表1.1 地基基础设计等级

设计等级	建筑和地基类型
甲 级	重要的工业与民用建筑物
	30层以上的高层建筑
	体形复杂、层数相差超过10层的高低层连成一体建筑物
	大面积的多层地下建筑物（如地下车库、商场、运动场等）
	对地基变形有特殊要求的建筑物
	复杂地质条件下的坡上建筑物（包括高边坡）
	对原有工程影响较大的新建建筑物
	场地和地质条件复杂的一般建筑物
乙 级	位于复杂地质条件及软土地区的二层及二层以上地下室的基坑工程
	除甲级、丙级以外的工业与民用建筑物
丙 级	场地和地基条件简单、荷载分布均匀的七层及七层以下民用建筑及一般工业建筑物；次要的轻型建筑物

1.2 地基基础设计规定

根据建筑物地基基础设计等级（表1.1）及长期荷载作用下地基变形对上部结构的影响程度，地基基础设计应符合表1.2规定。

表1.2 地基基础设计规定

地基基础设计等级	承载力计算	地基变形验算	稳定性验算	抗浮验算
甲 级	是	是	—	—
乙 级	是	是		
丙 级	是	是（表1.3.1的地基情况） 否（表1.3.2的建筑物范围）		
(1) 对经常受水平荷载作用的高层建筑、高耸结构和挡土墙等，以及建造在斜坡上或边坡附近的建筑物和构筑物			是	—
(2) 基坑工程			—	是
当地下水埋藏较浅，建筑地下室或地下构筑物存在上浮问题时			—	是

1.3 设计等级为丙级的地基变形计算

1.3.1 需作地基变形计算设计等级为丙级的地基情况

表1.3.1 需作地基变形计算设计等级为丙级的地基情况

项 次	内 容
1	地基承载力特征值小于130kPa，且体形复杂的建筑
2	在基础上及其附近有地面堆载或相邻基础荷载差异较大，可能引起地基产生过大的不均匀沉降时
3	软弱地基上的建筑物存在偏心荷载时
4	相邻建筑距离过近，可能发生倾斜时
5	地基内有厚度较大或厚薄不均的填土，其自重固结未完成时

1.3.2 可不作地基变形计算设计等级为丙级的建筑物范围

建筑地基基础	基本规定 地基基础设计等级 地基基础设计规定 设计等级为丙级的地基变形计算	图集号	06G112
审核 吴燕燕	吴燕燕 校对 罗忠科	设计 陈长兴	陈长兴
页			91

表1.3.2 可不作地基变形计算设计等级为丙级的建筑物范围

地基主要 受力层情况	地基承载力特征值 f_{ak} (kPa)		$60 \leq f_{ak} < 80$	$80 \leq f_{ak} < 100$	$100 \leq f_{ak} < 130$	$130 \leq f_{ak} < 160$	$160 \leq f_{ak} < 200$	$200 \leq f_{ak} < 300$	
	各土层坡度 (%)		≤ 5	≤ 5	≤ 10	≤ 10	≤ 10	≤ 10	
建筑类型	砌体承重结构、框架结构 (层数)		≤ 5	≤ 5	≤ 5	≤ 6	≤ 6	≤ 7	
	单层排架 结构 (6m 柱距)	单跨	吊车额定起重量 (t)	5~10	10~15	15~20	20~30	30~50	50~100
			厂房跨度 (m)	≤ 12	≤ 18	≤ 24	≤ 30	≤ 30	≤ 30
		多跨	吊车额定起重量 (t)	3~5	5~10	10~15	15~20	20~30	30~75
			厂房跨度 (m)	≤ 12	≤ 18	≤ 24	≤ 30	≤ 30	≤ 30
	烟囱		高度 (m)	≤ 30	≤ 40	≤ 50	≤ 75		≤ 100
	水塔	高度 (m)	≤ 15	≤ 20	≤ 30	≤ 30		≤ 30	
		容积 (m ³)	≤ 50	50~100	100~200	200~300	300~500	500~1000	

注: 1 地基主要受力层系指条形基础底面下深度为 $3b$ (b 为基础底面宽度), 独立基础下为 $1.5b$, 且厚度均不小于 $5m$ 的范围 (二层以下一般的民用建筑除外);

2 地基主要受力层中如有承载力特征值小于 $130kPa$ 的土层时, 表中砌体承重结构的设计, 应符合《建筑地基基础设计规范》GB 50007-2002第七章的有关要求;

3 表中砌体承重结构和框架结构均指民用建筑, 对于工业建筑可按厂房高度、荷载情况折合成与其相当的民用建筑层数;

4 表中吊车额定起重量、烟囱高度和水塔容积的数值系指最大值。

1.4 岩土工程勘察报告应提供的资料

1.4.1 一般要求

- 1) 有无影响建筑场地稳定性的不良地质条件及其危害程度;
- 2) 建筑物范围内的地层结构及其均匀性, 以及各岩土层的物理力学性质;
- 3) 地下水埋藏情况、类型和水位变化幅度及规律, 以及对建筑材料的腐蚀性;
- 4) 在抗震设防区应划分场地土类型和场地类别, 并对饱和砂土及粉土进行液化判别;
- 5) 对可供采用的地基基础设计方案进行论证分析, 提出经济合理的

设计方案建议; 提供与设计要求相对应的地基承载力及变形计算参数, 并对设计与施工应注意的问题提出建议;

6) 当工程需要时, 尚应提供:

① 深基坑开挖的边坡稳定计算和支护设计所需的岩土技术参数, 论证其对周围已有建筑物和地下设施的影响;

② 基坑施工降水的有关技术参数及施工降水方法的建议;

③ 提供用于计算地下水浮力的设计水位。

建筑地基 基础	岩土工程勘察报告应提供的资料					图集号	06G112
审核 吴燕燕	吴燕燕	校对 罗忠科	罗忠科	设计 陈长兴	陈长兴	页	92

1.4.2 场地岩土工程勘察，应根据实际需要划分对建筑有利、不利和危险的地段，提供建筑的场地类别和岩土地震稳定性（如滑坡、崩塌、液化和震陷特性等）评价，对需要采用时程分析法补充计算的建筑，尚应根据设计要求提供土层剖面、场地覆盖层厚度和有关的动力参数。

1.5 要求施工勘察的一般规定

表1.5 要求施工勘察的一般规定

项 次	建筑和地基类型
1	工程地质条件复杂、详勘阶段难以查清时
2	开挖基槽发现土质、土层结构与勘察资料不符时
3	施工中边坡失稳，需查明原因，进行观察处理时
4	施工中，地基土受扰动，需查明其性状及工程性质时
5	为地基处理，需进一步提供勘察资料时
6	建（构）筑物有特殊要求，或在施工时出现新的岩土工程地质问题时

2. 地基处理方法表

表2 地基处理方法

项 目	地基处理方法	适用范围
换填垫层法	挖去地表浅层软弱土层或不均匀土层，回填坚硬、较粗粒径的材料，并压实密实，形成垫层的地基处理方法	浅层软弱地基及不均匀地基的处理，换填垫层的厚度不宜小于0.5m，也不宜大于3m
预压法	对地基进行堆载或真空预压，使地基土再固结的地基处理方法	处理淤泥质土、淤泥和冲填土等饱和粘性土地基
强夯法	反复将夯锤提到高处使其自由落下，给地基以冲击和振动能量，将地基土夯实的地基处理方法	处理碎石土、砂土、低饱和度的粉土与粘性土、湿陷性黄土、素填土和杂填土等地基

续表2

项 目	地基处理方法	适用范围
强夯置换法	将重锤提到高处使其自由落下形成夯坑，并不断夯击坑内回填的砂石、钢渣等硬粒料，使其形成密实的墩体的地基处理方法	高饱和度的粉土与软塑—流塑的粘性土等地基上对变形控制要求不严的工程
振冲法	在振冲器水平振动和高压水的共同作用下，使松砂土层振密，或在软弱土层中成孔，然后回填碎石等粗粒料形成桩柱，并和原地基土组成复合地基的地基处理方法	处理砂土、粉土、粉质粘土、素填土和杂填土等地基
砂石桩法	采用振动、冲击或水冲等方式在地基中成孔后，再将碎石、砂或砂石挤压入已成的孔中，形成砂石所构成的密实桩体，并和原桩周土组成复合地基的地基处理方法	挤密松散砂土、粉土、粘性土、素填土、杂填土等地基。对饱和粘土地基上对变形控制要求不严的工程也可采用砂石桩置换处理。砂石桩法也可用于处理可液化地基
水泥粉煤灰碎石桩法（CFG桩）	由水泥、粉煤灰、碎石、石屑或砂等混合料加水拌和形成高粘结强度桩，并由桩、桩间土和褥垫层一起组成复合地基的地基处理方法	处理粘性土、粉土、砂土和已自重固结的素填土等地基。对淤泥质土应按地区经验或通过现场试验确定其适用性

续表2

项 目	地基处理方法	适用范围	项 目	地基处理方法	适用范围
夯实水泥土桩法	将水泥和土按设计的比例拌和均匀,在孔内夯实至设计要求的密实度而形成的加固体,并与桩间土组成复合地基的地基处理方法	处理地下水位以上的粉土、素填土、杂填土、粘性土等地基。处理深度不宜超过10m	土挤密桩法	利用横向挤压成孔设备成孔,使桩间土得以挤密。用素土填入桩孔内分层夯实形成土桩,并与桩间土组成复合地基的地基处理方法	处理地下水位以上的湿陷性黄土、素填土和杂填土等地基,可处理地基的深度为5~15m
水泥土搅拌法	以水泥作为固化剂的主剂,通过特制的深层搅拌机械,将固化剂和地基土强制搅拌,使软土硬结成具有整体性、水稳定性和一定强度的桩体的地基处理方法	处理正常固结的淤泥与淤泥质土、粉土、饱和黄土、素填土、粘性土以及无流动地下水的饱和松散砂土等地基	柱锤冲扩桩法	反复将柱状重锤提到高处使其自由落下冲击成孔,然后分层填料夯实形成扩大桩体,与桩间土组成复合地基的地基处理方法	处理杂填土、粉土、粘性土、素填土和黄土等地基,对地下水位以下饱和松软土层,应通过现场试验确定其适用性。地基处理深度不宜超过6m,复合地基承载力特征值不宜超过160kPa
高压喷射注浆法	用高压水泥浆通过钻杆由水平方向的喷嘴喷出,形成喷射流,以此切割土体并与土拌和形成水泥土加固体的地基处理方法	处理淤泥、淤泥质土、流塑、软塑或可塑粘性土、粉土、砂土、黄土、素填土和碎石土等地基	单液硅化法	采用硅酸钠溶液注入地基土层中,使土粒之间及其表面形成硅酸凝胶薄膜,增强了土颗粒间的联结,赋予土耐水性、稳固性和不湿陷性,并提高土的抗压和抗剪强度的地基处理方法	处理地下水位以上渗透系数为0.10~2.00m/d的湿陷性黄土等地基
石灰桩法	由生石灰与粉煤灰等掺合料拌和均匀,在孔内分层夯实形成竖向增强体,并与桩间土组成复合地基的地基处理方法	处理饱和粘性土、淤泥、淤泥质土、素填土和杂填土等地基	碱液法	将加热后的碱液(即氢氧化钠溶液),以无压自流方式注入土中,使土粒表面溶合胶结形成难溶于水的,具有高强度的钙、铝硅酸盐络合物,从而达到消除黄土湿陷性,提高地基承载力的地基处理方法	处理地下水位以上渗透系数为0.10~2.00m/d的湿陷性黄土等地基。在自重湿陷性黄土场地,应通过试验确定其适用性
灰土挤密桩法	利用横向挤压成孔设备成孔,使桩间土得以挤密。用灰土填入桩孔内分层夯实形成灰土桩,并与桩间土组成复合地基的地基处理方法	处理地下水位以上的湿陷性黄土、素填土和杂填土等地基,可处理地基的深度为5~15m			

3. 承载力计算有关数据

3.1 承载力修正系数

表3.1 承载力修正系数

土 的 类 别		η_b	η_d
淤泥和淤泥质土		0	1.0
人工填土 e 或 I_L 大于等于0.85的粘性土		0	1.0
红粘土	含水比 $\alpha_w > 0.8$	0	1.2
	含水比 $\alpha_w \leq 0.8$	0.15	1.4
大面积 压实填土	压实系数大于0.95、粘粒含量 $\rho_c \geq 10\%$ 的粉土	0	1.5
	最大干密度大于 $2.1t/m^3$ 的级配砂石	0	2.0
粉 土	粘粒含量 $\rho_c \geq 10\%$ 的粉土	0.3	1.5
	粘粒含量 $\rho_c < 10\%$ 的粉土	0.5	2.0
e 或 I_L 均小于0.85的粘性土		0.3	1.6
粉砂、细砂 (不包括很湿与饱和时的稍密状态)		2.0	3.0
中砂、粗砂、砾砂和碎石土		3.0	4.4

注：1 强风化和全风化的岩石，可参照所风化成的相应土类取值，其他状态下的岩石不修正；

2 地基承载力特征值按国家标准《建筑地基基础设计规范》GB 50007-2002附录D深层平板载荷试验确定时 η_d 取0。

3.2 用于软弱下卧层验算的地基压力扩散角

表3.2 用于软弱下卧层验算的地基压力扩散角 θ

E_{s1} / E_{s2}	z / b	
	0.25	0.50
3	6°	23°
5	10°	25°
10	20°	30°

注：1 E_{s1} 为上层土压缩模量； E_{s2} 为下层土压缩模量；
2 $z/b < 0.25$ 时取 $\theta=0^\circ$ ，必要时，宜由试验确定； $z/b > 0.50$ 时 θ 值不变。

4. 建筑物的地基变形允许值

表4 建筑物的地基变形允许值

变形特征	地基土类型	
	中、低压缩性土	高压缩性土
砌体承重结构基础的局部倾斜	0.002	0.003
工业与民用建筑相邻柱基的沉降差		
(1) 框架结构	$0.002 l$	$0.003 l$
(2) 砌体墙填充的边排柱	$0.0007 l$	$0.001 l$
(3) 当基础不均匀沉降时不产生附加应力的结构	$0.005 l$	$0.005 l$
单层排架结构 (柱距为6m) 柱基的沉降量 (mm)	(120)	200
桥式吊车轨面的倾斜 (按不调整轨道考虑)		
纵向	0.004	
横向	0.003	

续表4

变形特征	地基土类型	
	中、低压缩性土	高压缩性土
多层和高层建筑的整体倾斜	$H_g \leq 24$	0.004
	$24 < H_g \leq 60$	0.003
	$60 < H_g \leq 100$	0.0025
	$H_g > 100$	0.002
体型简单的高层建筑基础的平均沉降量 (mm)		200
高耸结构基础的倾斜	$H_g \leq 20$	0.008
	$20 < H_g \leq 50$	0.006
	$50 < H_g \leq 100$	0.005
	$100 < H_g \leq 150$	0.004
	$150 < H_g \leq 200$	0.003
	$200 < H_g \leq 250$	0.002
高耸结构基础的沉降量 (mm)	$H_g \leq 100$	400
	$100 < H_g \leq 200$	300
	$200 < H_g \leq 250$	200

注: 1 本表数值为建筑物地基实际最终变形允许值;

2 有括号者仅适用于中压缩性土;

3 l 为相邻柱基的中心距离 (mm); H_g 为自室外地面起算的建筑物高度 (m);

4 倾斜指基础倾斜方向两端点的沉降差与其距离的比值;

5 局部倾斜指砌体承重结构沿纵向每6~10m内基础两点的沉降差与其距离的比值。

5. 特殊土地基有关数据

5.1 压实填土的质量控制

表5.1 压实填土的质量控制

结构类型	填土部位	压实系数 λ_c	控制含水量 (%)
砌体承重结构和框架结构	在地基主要受力层范围内	≥ 0.97	$\omega_{op} \pm 2$
	在地基主要受力层范围以下	≥ 0.95	
排架结构	在地基主要受力层范围内	≥ 0.96	
	在地基主要受力层范围以下	≥ 0.94	

注: 1 压实系数 λ_c 为压实填土的控制干密度 ρ_d 与最大干密度 ρ_{dmax} 的比值, ω_{op} 为最优含水量;

2 地坪垫层以下及基础底面标高以上的压实填土, 压实系数不应小于0.94。

5.2 压实填土的边坡允许值

表5.2 压实填土的边坡允许值

填料类别	压实系数 λ_c	边坡允许值 (高宽比)			
		填土厚度 H (m)			
		$H \leq 5$	$5 < H \leq 10$	$10 < H \leq 15$	$15 < H \leq 20$
碎石、卵石	0.94 ~0.97	1:1.25	1:1.50	1:1.75	1:2.00
砂夹石 (其中碎石、卵石 占全重30%~50%)		1:1.25	1:1.50	1:1.75	1:2.00
土夹石 (其中碎石、卵石 占全重30%~50%)		1:1.25	1:1.50	1:1.75	1:2.00
粉质粘土、粘粒含量 $\rho_c \geq 10\%$ 的粉土		1:1.50	1:1.75	1:2.00	1:2.25

注: 当压实填土厚度大于20m时, 可设计成台阶进行压实填土的施工。

5.3 地基土的冻胀性分类及建筑基底允许残留冻土层最大厚度 (m)

建筑地基基础	特殊土地基有关数据 压实填土的质量控制 压实填土的边坡允许值 地基土的冻胀性分类 及建筑基底允许残留冻土层最大厚度 (m)				图集号	06G112
审核 吴燕燕	吴燕燕	校对 罗忠科	罗忠科	设计 陈长兴	陈长兴	页 96

表5.3-1 地基土的冻胀性分类

土的名称	冻前天然含水量 ω (%)	冻结期间地下水位距冻结面的最小距离 h_w (m)	平均冻胀率 η (%)	冻胀等级	冻胀类别
碎(卵)石,砾、粗、中砂(粒径小于0.075mm颗粒含量大于15%),细砂(粒径小于0.075mm颗粒含量大于10%)	$\omega \leq 12$	> 1.0	$\eta \leq 1$	I	不冻胀
		≤ 1.0	$1 < \eta \leq 3.5$	II	弱冻胀
	$12 < \omega \leq 18$	> 1.0			
		≤ 1.0	$3.5 < \eta \leq 6$	III	冻胀
	$\omega > 18$	> 0.5			
		≤ 0.5	$6 < \eta \leq 12$	IV	强冻胀
粉砂	$\omega \leq 14$	> 1.0	$\eta \leq 1$	I	不冻胀
		≤ 1.0	$1 < \eta \leq 3.5$	II	弱冻胀
	$14 < \omega \leq 19$	> 1.0			
		≤ 1.0	$3.5 < \eta \leq 6$	III	冻胀
	$19 < \omega \leq 23$	> 1.0			
		≤ 1.0	$6 < \eta \leq 12$	IV	强冻胀
	$\omega > 23$	不考虑	$\eta > 12$	V	特强冻胀
粉土	$\omega \leq 19$	> 1.5	$\eta \leq 1$	I	不冻胀
		≤ 1.5	$1 < \eta \leq 3.5$	II	弱冻胀
	$19 < \omega \leq 22$	> 1.5	$1 < \eta \leq 3.5$	II	弱冻胀
		≤ 1.5	$3.5 < \eta \leq 6$	III	冻胀
	$22 < \omega \leq 26$	> 1.5			
		≤ 1.5	$6 < \eta \leq 12$	IV	强冻胀
	$26 < \omega \leq 30$	> 1.5			
		≤ 1.5	$\eta > 12$	V	特强冻胀
	$\omega > 30$	不考虑			

续表5.3-1

土的名称	冻前天然含水量 ω (%)	冻结期间地下水位距冻结面的最小距离 h_w (m)	平均冻胀率 η (%)	冻胀等级	冻胀类别
粘性土	$\omega \leq \omega_p + 2$	> 2.0	$\eta \leq 1$	I	不冻胀
		≤ 2.0			
	$\omega_p + 2 < \omega \leq \omega_p + 5$	> 2.0	$1 < \eta \leq 3.5$	II	弱冻胀
		≤ 2.0			
	$\omega_p + 5 < \omega \leq \omega_p + 9$	> 2.0	$3.5 < \eta \leq 6$	III	冻 胀
		≤ 2.0			
	$\omega_p + 9 < \omega \leq \omega_p + 15$	> 2.0	$6 < \eta \leq 12$	IV	强冻胀
		≤ 2.0			
	$\omega > \omega_p + 15$	不考虑	$\eta > 12$	V	特强冻胀

- 注: 1 ω_p 为塑限含水量(%); ω 为在冻土层内冻前天然含水量的平均值;
 2 盐渍化冻土不在表列;
 3 塑性指数大于22时, 冻胀性降低一级;
 4 粒径小于0.005mm的颗粒含量大于60%时, 为不冻胀土;
 5 碎石类土当充填物大于全部质量的40%时, 其冻胀性按充填物土的类别判断;
 6 碎石土、砾砂、粗砂、中砂(粒径小于0.075mm颗粒含量不大于15%)、细砂(粒径小于0.075mm颗粒含量不大于10%)均按不冻胀考虑。

表5.3-2 建筑基底下允许残留冻土层厚度 h_{\max} (m)

冻胀性	基础形式	采暖情况	基底平均压力 (kPa)		90	110	130	150	170	190	210
					90	110	130	150	170	190	210
弱冻胀土	方形基础	采暖	—	0.94	0.99	1.04	1.11	1.15	1.20		
		不采暖	—	0.78	0.84	0.91	0.97	1.04	1.10		
	条形基础	采暖	—	>2.50	>2.50	>2.50	>2.50	>2.50	>2.50		
		不采暖	—	2.20	2.50	>2.50	>2.50	>2.50	>2.50		
冻胀土	方形基础	采暖	—	0.64	0.70	0.75	0.81	0.86	—		
		不采暖	—	0.55	0.60	0.65	0.69	0.74	—		
	条形基础	采暖	—	1.55	1.79	2.03	2.26	2.50	—		
		不采暖	—	1.15	1.35	1.55	1.75	1.95	—		
强冻胀土	方形基础	采暖	—	0.42	0.47	0.51	0.56	—	—		
		不采暖	—	0.36	0.40	0.43	0.47	—	—		
	条形基础	采暖	—	0.74	0.88	1.00	1.13	—	—		
		不采暖	—	0.56	0.66	0.75	0.84	—	—		
特强冻胀土	方形基础	采暖	0.30	0.34	0.38	0.41	—	—	—		
		不采暖	0.24	0.27	0.31	0.34	—	—	—		
	条形基础	采暖	0.43	0.52	0.61	0.70	—	—	—		
		不采暖	0.33	0.40	0.47	0.53	—	—	—		

注：1 本表只计算法向冻胀力，如果基侧存在切向冻胀力，应采取防切向力措施。

2 本表不适用于宽度小于0.6m的基础，矩形基础可取短边尺寸按方形基础计算。

3 表中数据不适用于淤泥、淤泥质土和欠固结土。

4 表中基底平均压力数值为永久荷载标准值乘以0.9，可以内插。

5.4 对正常固结土估算的静止土压力系数 k_0 。

表5.4 静止土压力系数 k_0 。

土类	坚硬土	硬—可塑粘性土 粉质粘土、砂土	可—软塑粘性土	软塑粘性土	流塑粘性土
k_0	0.2~0.4	0.4~0.5	0.5~0.6	0.6~0.75	0.75~0.8

5.5 土质边坡的坡度允许值

表5.5 土质边坡的坡度允许值

土的类别	密实度 或状态	坡度允许值 (高宽比)	
		坡高在5m以内	坡高为5~10m
碎石土	密实	1:0.35~1:0.50	1:0.50~1:0.75
	中密	1:0.50~1:0.75	1:0.75~1:1.00
	稍密	1:0.75~1:1.00	1:1.00~1:1.25
粘性土	坚硬	1:0.75~1:1.00	1:1.00~1:1.25
	硬塑	1:1.00~1:1.25	1:1.25~1:1.50

注：1 表中碎石土的充填物为坚硬或硬塑状态的粘性土；

2 对于砂土或充填物为砂土的碎石土，其边坡坡度允许值均按自然休止角确定。

5.6 用于挡土墙稳定性验算的土对挡土墙墙背的摩擦角 δ

表5.6 用于挡土墙稳定性验算的土对挡土墙墙背的摩擦角 δ

挡土墙情况	摩擦角 δ
墙背平滑，排水不良	(0~0.33) φ_k
墙背粗糙，排水良好	(0.33~0.50) φ_k
墙背很粗糙，排水良好	(0.50~0.67) φ_k
墙背与填土间不可能滑动	(0.67~1.00) φ_k

注： φ_k 为墙背填土的内摩擦角标准值。

建筑地基 基础	对正常固结土估算的静止土压力系数 k_0 。 土质边坡的坡度允许值 用于挡土墙稳定性验算的土对挡土墙墙背的摩擦角 δ					图集号	06G112			
审核	吴燕燕	吴燕燕	校对	罗忠科	罗忠科	设计	陈长兴	陈长兴	页	98

5.7 用于挡土墙稳定性验算的土对挡土墙基底的摩擦系数 μ

表5.7 用于挡土墙稳定性验算的土对挡土墙基底的摩擦系数 μ

土的类别		摩擦系数 μ	土的类别	摩擦系数 μ
粘性土	可塑	0.25~0.30	中砂、粗砂、砾砂	0.40~0.50
	硬塑	0.30~0.35	碎石土	0.40~0.60
	坚硬	0.35~0.45	软质岩	0.40~0.60
粉土		0.30~0.40	表面粗糙的硬质岩	0.65~0.75

注：1 对易风化的软质岩和塑性指数 I_p 大于22的粘性土，基底摩擦系数应通过试验确定。

2 对碎石土，可根据其密实程度、填充物状况、风化程度等确定。

6. 基础

6.1 无筋扩展基础台阶宽高比的允许值

表6.1 无筋扩展基础台阶宽高比的允许值

基础材料	质量要求	台阶宽高比的允许值		
		$p_k \leq 100$	$100 < p_k \leq 200$	$200 < p_k \leq 300$
混凝土基础	C15混凝土	1:1.00	1:1.00	1:1.25
毛石混凝土基础	C15混凝土	1:1.00	1:1.25	1:1.50
砖基础	砖不低于MU10、砂浆不低于M5	1:1.50	1:1.50	1:1.50
毛石基础	砂浆不低于M5	1:1.25	1:1.50	—
灰土基础	体积比为3:7或2:8的灰土，其最小干密度：			
	粉土1.55t/m ³	1:1.25	1:1.50	—
	粉质粘土1.50t/m ³			
	粘土1.45t/m ³			
三合土基础	体积比为1:2:4~1:3:6(石灰:砂:骨料)，每层约虚铺220mm，夯至150mm	1:1.50	1:2.00	—

注：1 p_k 为荷载效应标准组合时基础底面处的平均压力值(kPa)；

2 阶梯形毛石基础的每阶伸出宽度，不宜大于200mm；

3 当基础由不同材料叠合组成时，应对接触部分做抗压验算；

4 基础底面处的平均压力值超过300kPa的混凝土基础，尚应进行抗剪验算。

6.2 钢柱插入混凝土杯口的最小深度

表6.2 钢柱插入杯口的最小深度

柱截面形式	实腹柱	双肢格构柱(单杯口或双杯口)
最小插入深度 d_m	$1.5h_c$ 或 $1.5d_c$	$0.5h_c$ 或 $1.5b_c$ (或 d_c) 的较大值

注：1 钢柱插入混凝土基础杯口的最小深度 d_m 除按表中取用外，不宜小于500mm，

亦不宜小于吊装时钢柱长度的1/20；

2 h_c 为柱截面高度(长边尺寸)； b_c 为柱截面宽度； d_c 为圆管柱的外径；

3 钢柱底端至基础杯口底的距离一般采用50mm，当有柱底板时，可采用200mm。

6.3 杯口基础的构造要求

表6.3-1 柱的插入深度 h_1 (mm)

矩形或工字形柱				双肢柱
$h < 500$	$500 \leq h < 800$	$800 \leq h < 1000$	$h > 1000$	
$h \sim 1.2h$	h	$0.9h$ 且 ≥ 800	$0.8h$ 且 ≥ 1000	$(1/3 \sim 2/3)h_0$ $(1.5 \sim 1.8)h_0$

注：1 h 为柱截面长边尺寸； h_0 为双肢柱全截面长边尺寸； h_0 为双肢柱全截面短边尺寸；

2 柱轴心受压或小偏心受压时， h_1 可适当减小，偏心距大于 $2h$ 时， h_1 应适当加大。

建筑地基基础	用于挡土墙稳定性验算的土对挡土墙基底的摩擦系数 μ 基础 无筋扩展基础台阶宽高比的允许值 钢柱插入混凝土杯口的最小深度 杯口基础的构造要求	图集号	06G112
审核 吴燕燕 吴燕燕	校对 罗忠科 罗忠科	设计 陈长兴 陈长兴	页 99

表6.3-2 基础的杯底厚度和杯壁厚度

柱截面长边尺寸 h (mm)	杯底厚度 a_1 (mm)	杯壁厚度 t (mm)
$h < 500$	≥ 150	150~200
$500 \leq h < 800$	≥ 200	≥ 200
$800 \leq h < 1000$	≥ 200	≥ 300
$1000 \leq h < 1500$	≥ 250	≥ 350
$1500 \leq h < 2000$	≥ 300	≥ 400

- 注：1 双肢柱的杯底厚度值，可适当加大；
- 2 当有基础梁时，基础梁下的杯壁厚度，应满足其支承宽度的要求；
- 3 柱子插入杯口部分的表面应凿毛，柱子与杯口之间的空隙，应用比基础混凝土强度等级高一级的细石混凝土充填密实，当达到材料设计强度的70%以上时，方能进行上部吊装。

表6.3-3 杯壁配筋要求

项次	杯壁配筋要求			
1	当柱为轴心受压或小偏心受压且 $t/h_2 \geq 0.65$ 时，或大偏心受压且 $t/h_2 \geq 0.75$ 时，杯壁可不配筋			
2	当柱为轴心受压或小偏心受压且 $0.5 \leq t/h_2 < 0.65$ 时，杯壁可按构造配筋			
	柱截面长边尺寸 (mm)	$h < 1000$	$1000 \leq h < 1500$	$1500 \leq h \leq 2000$
	钢筋直径 (mm)	8~10	10~12	12~16
3	其他情况下，应按计算配筋			

注：表中钢筋置于杯口顶部，每边两根（图6.3）。

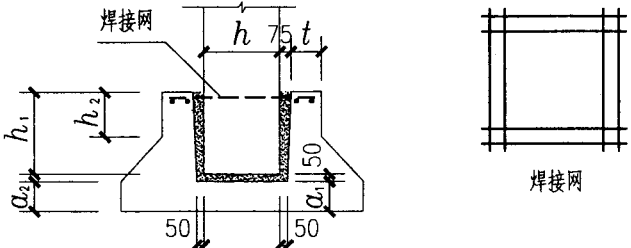


图6.3 预制钢筋混凝土柱独立基础示意
注： $a_2 \geq a_1$

6.4 基础防水混凝土的抗渗等级

6.4.1 地下工程防水混凝土设计抗渗等级

表6.4.1 地下工程防水混凝土设计抗渗等级

工程埋置深度 (m)	设计抗渗等级	工程埋置深度 (m)	设计抗渗等级
< 10	S6	20~30	S10
10~20	S8	30~40	S12

- 注：1 本表适用于Ⅳ、Ⅴ级围岩（土层及软弱围岩）；
- 2 本表摘自《地下工程防水技术规范》GB 50108-2001第4.1.3条。

6.4.2 高层建筑箱形和筏形基础防水混凝土的抗渗等级

表6.4.2 高层建筑箱形和筏形基础防水混凝土的抗渗等级

最大水头 H 与防水混凝土厚度 h 的比值	设计抗渗等级 (MPa)
$H/h < 10$	0.6
$10 \leq H/h < 15$	0.8
$15 \leq H/h < 25$	1.2
$25 \leq H/h < 35$	1.6
$H/h \geq 35$	2.0

注：本表摘自《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3-2002第12.1.9条。

建筑地基基础	基础防水混凝土的抗渗等级				图集号	06G112
审核 吴燕燕	吴燕燕	校对 罗忠科	罗忠科	设计 陈长兴	陈长兴	页 100

7. 计算表

7.1 基础底板抗冲切承载力表

表7.1 基础底板抗冲切承载力表 (kN)

$\frac{F}{b} \backslash h$	400	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000
350	981	1201	1441	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
400	1051	1281	1532	1802	2092	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
450	1121	1361	1622	1902	2202	2523	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
500	1191	1441	1712	2002	2312	2643	2993	3363	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
550	-	1522	1802	2102	2422	2763	3123	3504	3904	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
600	-	-	1892	2202	2533	2883	3253	3644	4054	4466	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
650	-	-	-	2302	2643	3003	3383	3784	4204	4625	5063	5516	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
700	-	-	-	2402	2753	3123	3514	3924	4354	4785	5231	5694	6172	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
750	-	-	-	-	2863	3243	3644	4064	4505	4944	5400	5872	6359	7378	-	-	-	-	-	-	-	-	-
800	-	-	-	-	-	3363	3774	4204	4655	5104	5569	6050	6546	7583	8680	-	-	-	-	-	-	-	-
850	-	-	-	-	-	-	3904	4344	4805	5263	5738	6227	6733	7788	8902	10073	-	-	-	-	-	-	-
900	-	-	-	-	-	-	4034	4484	4955	5423	5906	6405	6920	7993	9125	10312	11554	-	-	-	-	-	-
950	-	-	-	-	-	-	-	4625	5105	5582	6075	6583	7107	8198	9347	10552	11811	13121	-	-	-	-	-
1000	-	-	-	-	-	-	-	-	5255	5742	6244	6761	7294	8403	9570	10792	12068	13394	-	-	-	-	-
1100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6581	7117	7668	8813	10015	11272	12581	13941	15350	16806	-	-	-
1200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8042	9223	10460	11751	13095	14488	15929	17417	18948	20522	-
1300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9633	10905	12231	13608	15035	16508	18028	19590	21194	22838
1400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11350	12711	14122	15581	17088	18639	20233	21867	23541
1500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13190	14635	16128	17667	19250	20875	22540	24243

注：混凝土强度等级C30； b 为方柱边长（mm）； h 为基础底板厚度（mm）； F 为柱的

轴向力设计值（kN）；截面有效高度为 $h_0=h-50\text{mm}$ ；柱子位于基础底板中部情况。

建筑地基 基础	计算表 基础底板抗冲切承载力表	图集号	06G112
审核 吴燕燕	吴燕燕 校对 罗忠科	设计 陈长兴	陈长兴
页	101		

7.2 条形基础相交处重叠基础面积修正系数表

表7.2 条形基础相交处重叠基础面积修正系数表

$\frac{\eta}{L(m)}$ $\frac{\Sigma a_i}{(m)}$	1.6	2.0	2.4	2.8	3.2	3.6	4.0	4.4	4.8	5.2	5.6	6.0	6.4	6.8	7.2	7.6	8.0	8.4	8.8	9.2	9.6	10.0	10.4	10.8	11.2	11.6	12.0
1.8	1.13	1.16	1.20	1.24	1.29	1.33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.1	1.11	1.14	1.17	1.20	1.24	1.27	1.31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.4	1.09	1.12	1.14	1.17	1.20	1.23	1.26	1.30	1.33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.7	1.08	1.10	1.13	1.15	1.17	1.20	1.23	1.26	1.29	1.32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.0	1.07	1.09	1.11	1.13	1.15	1.18	1.20	1.22	1.25	1.28	1.30	1.33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.3	1.06	1.08	1.10	1.12	1.14	1.16	1.18	1.20	1.22	1.25	1.27	1.29	1.32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.6	1.06	1.07	1.09	1.11	1.13	1.14	1.16	1.18	1.20	1.22	1.24	1.26	1.29	1.31	1.33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.9	1.05	1.07	1.08	1.10	1.11	1.13	1.15	1.16	1.18	1.20	1.22	1.24	1.26	1.28	1.30	1.32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.2	1.05	1.06	1.08	1.09	1.11	1.12	1.14	1.15	1.17	1.18	1.20	1.22	1.24	1.25	1.27	1.29	1.31	1.33	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.5	1.05	1.06	1.07	1.08	1.10	1.11	1.13	1.14	1.15	1.17	1.18	1.20	1.22	1.23	1.25	1.27	1.29	1.30	1.32	-	-	-	-	-	-	-	-
4.8	1.04	1.05	1.07	1.08	1.09	1.10	1.12	1.13	1.14	1.16	1.17	1.19	1.20	1.22	1.23	1.25	1.26	1.28	1.30	1.32	1.33	-	-	-	-	-	-
5.1	1.04	1.05	1.06	1.07	1.09	1.10	1.11	1.12	1.13	1.15	1.16	1.17	1.19	1.20	1.21	1.23	1.24	1.26	1.28	1.29	1.31	1.32	-	-	-	-	-
5.4	1.04	1.05	1.06	1.07	1.08	1.09	1.10	1.11	1.13	1.14	1.15	1.16	1.17	1.19	1.20	1.21	1.23	1.24	1.26	1.27	1.29	1.30	1.32	1.33	-	-	-
5.7	1.04	1.05	1.06	1.07	1.08	1.09	1.10	1.11	1.12	1.13	1.14	1.15	1.16	1.18	1.19	1.20	1.21	1.23	1.24	1.25	1.27	1.28	1.30	1.31	1.33	1.34	-
6.0	1.03	1.04	1.05	1.06	1.07	1.08	1.09	1.10	1.11	1.12	1.13	1.14	1.15	1.17	1.18	1.19	1.20	1.21	1.22	1.24	1.25	1.26	1.28	1.29	1.30	1.32	1.33
6.3	1.03	1.04	1.05	1.06	1.07	1.08	1.09	1.10	1.11	1.12	1.13	1.14	1.15	1.16	1.17	1.18	1.19	1.20	1.21	1.22	1.24	1.25	1.26	1.27	1.29	1.30	1.31
6.6	1.03	1.04	1.05	1.06	1.06	1.07	1.08	1.09	1.10	1.11	1.12	1.13	1.14	1.15	1.16	1.17	1.18	1.19	1.20	1.21	1.22	1.23	1.25	1.26	1.27	1.28	1.29
6.9	1.03	1.04	1.05	1.05	1.06	1.07	1.08	1.09	1.10	1.10	1.11	1.12	1.13	1.14	1.15	1.16	1.17	1.18	1.19	1.20	1.21	1.22	1.23	1.24	1.25	1.27	1.28
7.2	1.03	1.04	1.04	1.05	1.06	1.07	1.07	1.08	1.09	1.10	1.11	1.12	1.13	1.13	1.14	1.15	1.16	1.17	1.18	1.19	1.20	1.21	1.22	1.23	1.24	1.25	1.26
7.5	1.03	1.03	1.04	1.05	1.06	1.06	1.07	1.08	1.09	1.09	1.10	1.11	1.12	1.13	1.14	1.15	1.15	1.16	1.17	1.18	1.19	1.20	1.21	1.22	1.23	1.24	1.25

表中： η 为条形基础相交处重叠基础面积修正系数，计算公式 $\eta=1/[1-0.125(\Sigma a_i/L)]$ ；

L 为需修正重叠基础面积的条形基础长度（m），按轴线尺寸；

Σa_i 为与需修正重叠基础面积的条形基础两端垂直相交的另一方向未修正的全部基础宽度之和（m）。

建筑地基 基础	条形基础相交处重叠基础面积修正系数表	图集号	06G112
审核 吴燕燕	吴燕燕 校对 罗忠科	罗忠科 设计 陈长兴	陈长兴
页	102		

8. 条形基础底面宽度的简化调整方法

8.0.1 设计条形基础时,若不考虑纵横向相交处基础面积的重叠问题,或重复计入基础面积,造成基础实际面积小于设计所需要的基础面积。

8.0.2 如图8.0.2所示一横墙基础平面图,阴影部分为纵横墙基础底面重叠面积,很明显基础底面实际面积小于基础底面计算所需要的面积。

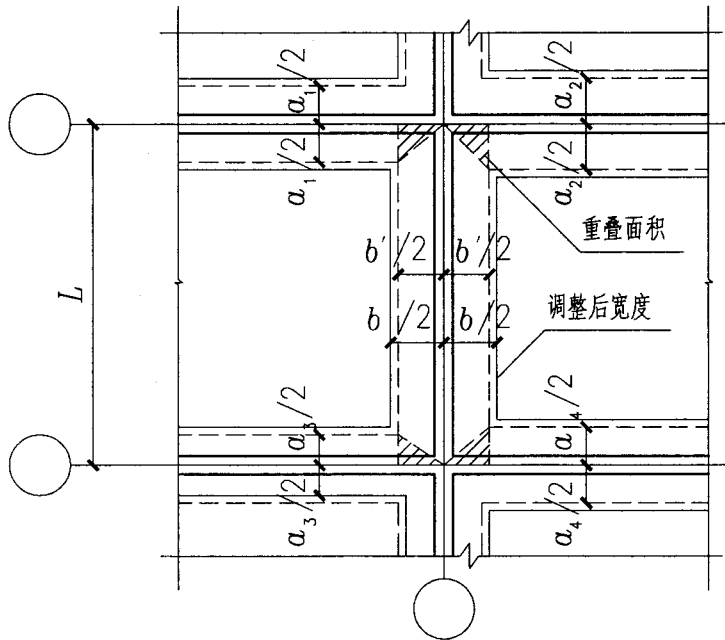


图8.0.2 一横墙基础平面图

8.0.3 基础底面面积计算公式:

$$S_j = Lb' \quad (8.0.3-1)$$

式中 S_j — 基础底面计算所需要的面积 (m^2);

L — 横墙长度 (m);

b — 基础计算底面宽度 (m).

$$S_s = Lb' - (1/8)b'(a_1 + a_2 + a_3 + a_4) \\ = b'[L - (1/8)(a_1 + a_2 + a_3 + a_4)] \quad (8.0.3-2)$$

式中 S_s — 基础底面实际面积 (m^2);

a_1, a_2, a_3, a_4 — 分别为与横墙相交处纵墙的基础计算底面宽度 (m).

$$S_s < S_j \quad (8.0.3-3)$$

因此必须扩大基础实际面积,使它等于基础计算所需要的面积。

8.0.4 扩大系数 η 按下式计算:

$$\eta = \frac{S_j}{S_s} = \frac{Lb'}{b'[L - (1/8)(a_1 + a_2 + a_3 + a_4)]} \\ = \frac{1}{1 - 0.125(\sum a_i / L)} \quad (8.0.4)$$

或查本部分表7.2求得 η .

8.0.5 修正后的基础宽度 b 应按下式计算:

$$b = \eta b' \quad (8.0.5)$$

8.0.6 基础平面的全部底面宽度 b_i ($i = 1, 2, \dots, n$) 计算或查表求出后,按公式(8.0.5)逐墙计算 b_i .

【例题】已知 $b' = 0.84m$, $a_1 = a_2 = 0.55m$, $a_3 = a_4 = 0.74m$, $L = 5.1m$, 求 η 和 b .

$$\eta = \frac{1}{1 - 0.125(\sum a_i / L)} = \frac{1}{1 - 0.125[(2 \times 0.55 + 2 \times 0.74) / 5.1]} \\ = 1.07$$

或由 $\sum a_i = 2 \times (0.55 + 0.74) = 2.58m$, $L = 5.1m$, 查表7.2取 $\eta = 1.07$

$$b = \eta b' = 1.07 \times 0.84 = 0.9m$$

建筑地基基础	条形基础底面宽度的简化调整方法	图集号	06G112
审核 吴燕燕	吴燕燕 校对 罗忠科	设计 陈长兴	页 103

附录A

A.1 钢筋的计算截面面积及理论重量

表A.1 钢筋的计算截面面积及理论重量

公称直径 (mm)	不同根数钢筋的计算截面面积 (mm ²)									单根钢筋 理论重量 (kg/m)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
6	28.3	57	85	113	142	170	198	226	255	0.222
6.5	33.2	66	100	133	166	199	232	265	299	0.260
8	50.3	101	151	201	252	302	352	402	453	0.395
8.2	52.8	106	158	211	264	317	370	423	475	0.432
10	78.5	157	236	314	393	471	550	628	707	0.617
12	113.1	226	339	452	565	678	791	904	1017	0.888
14	153.9	308	461	615	769	923	1077	1231	1385	1.21
16	201.1	402	603	804	1005	1206	1407	1608	1809	1.58
18	254.5	509	763	1017	1272	1527	1781	2036	2290	2.00
20	314.2	628	942	1256	1570	1884	2199	2513	2827	2.47
22	380.1	760	1140	1520	1900	2281	2661	3041	3421	2.98
25	490.9	982	1473	1964	2454	2945	3436	3927	4418	3.85
28	615.8	1232	1847	2463	3079	3695	4310	4926	5542	4.83
32	804.2	1609	2413	3217	4021	4826	5630	6434	7238	6.31
36	1017.9	2036	3054	4072	5089	6107	7125	8143	9161	7.99
40	1256.6	2513	3770	5027	6283	7540	8796	10053	11310	9.87
50	1964	3928	5892	7856	9820	11784	13748	15712	17676	15.42

注：表中直径 $d=8.2\text{mm}$ 的计算截面面积及理论重量仅适用于有纵肋的热处理钢筋。

A.2 钢绞线和钢丝公称直径、公称截面面积及理论重量

表A.2-1 钢绞线公称直径、公称截面面积及理论重量

种类	公称直径 (mm)	公称截面面积 (mm ²)	理论重量 (kg/m)
1×3	8.6	37.4	0.295
	10.8	59.3	0.465
	12.9	85.4	0.671
1×7标准型	9.5	54.8	0.432
	11.1	74.2	0.580
	12.7	98.7	0.774
	15.2	139	1.101

表A.2-2 钢丝公称直径、公称截面面积及理论重量

公称直径 (mm)	公称截面面积 (mm ²)	理论重量 (kg/m)
4.0	12.57	0.099
5.0	19.63	0.154
6.0	28.27	0.222
7.0	38.48	0.302
8.0	50.26	0.394
9.0	63.62	0.499

A.3 1m板宽内各种钢筋间距的钢筋截面面积 (mm²)

附录A	钢筋的计算截面面积及理论重量 钢绞线和钢丝公称直径、公称截面面积及理论重量 1m板宽内各种钢筋间距的钢筋截面面积 (mm ²)				图集号	06G112
	审核	吴燕燕	校对	罗忠科	设计	陈长兴
页						104

表A.3 1m板宽内各种钢筋间距的钢筋截面面积 (mm²)

钢筋间距 (mm)	钢 筋 直 径 (mm)																				
	6	6/8	8	8/10	10	10/12	12	12/14	14	14/16	16	16/18	18	18/20	20	20/22	22	22/25	25	25/28	28
70	404	561	719	920	1121	1369	1616	1907	2199	2536	2872	3254	3635	4062	4488	4959	5430	6221	7012	7904	8796
75	377	524	671	859	1047	1277	1508	1780	2053	2367	2681	3037	3393	3791	4189	4629	5068	5807	6545	7378	8210
80	354	491	629	805	981	1198	1414	1669	1924	2218	2513	2847	3181	3554	3927	4339	4752	5444	6136	6916	7697
85	333	462	592	758	924	1127	1331	1571	1811	2088	2365	2680	2994	3345	3696	4084	4472	5124	5775	6510	7244
90	314	437	559	716	872	1064	1257	1484	1710	1972	2234	2531	2827	3159	3491	3857	4224	4839	5454	6148	6842
95	298	414	529	678	826	1008	1190	1405	1620	1868	2116	2398	2679	2993	3307	3654	4001	4584	5167	5824	6482
100	283	393	503	644	785	958	1131	1335	1539	1775	2011	2278	2545	2843	3142	3471	3801	4355	4909	5533	6158
110	257	357	457	585	714	871	1028	1214	1399	1614	1828	2071	2313	2585	2856	3156	3456	3959	4462	5030	5598
120	236	327	419	537	654	798	942	1112	1283	1479	1676	1898	2121	2369	2618	2893	3168	3629	4091	4611	5131
125	226	314	402	515	628	766	905	1068	1232	1420	1608	1822	2036	2275	2513	2777	3041	3484	3927	4427	4926
130	218	302	387	495	604	737	870	1027	1184	1365	1547	1752	1957	2187	2417	2670	2924	3350	3776	4256	4737
140	202	281	359	460	561	684	808	954	1100	1268	1436	1627	1818	2031	2244	2480	2715	3111	3506	3952	4398
150	189	262	335	429	523	639	754	890	1026	1183	1340	1518	1696	1895	2094	2314	2534	2903	3272	3689	4105
160	177	246	314	403	491	599	707	834	962	1109	1257	1424	1590	1777	1963	2170	2376	2722	3068	3458	3848
170	166	231	296	379	462	564	665	786	906	1044	1183	1340	1497	1672	1848	2042	2236	2562	2887	3255	3622
180	157	218	279	358	436	532	628	742	855	986	1117	1265	1414	1580	1745	1929	2112	2419	2727	3074	3421
190	149	207	265	339	413	504	595	702	810	934	1058	1199	1339	1496	1653	1827	2001	2292	2584	2912	3241
200	141	196	251	322	393	479	565	668	770	887	1005	1139	1272	1422	1571	1736	1901	2178	2454	2767	3079
220	129	178	228	293	357	436	514	607	700	807	914	1035	1157	1292	1428	1578	1728	1980	2231	2515	2799
240	118	164	209	268	327	399	471	556	641	740	838	949	1060	1185	1309	1446	1584	1815	2045	2305	2566
250	113	157	201	258	314	383	452	534	616	710	804	911	1018	1137	1257	1389	1521	1742	1963	2213	2463
260	109	151	193	248	302	368	435	514	592	683	773	876	979	1094	1208	1335	1462	1675	1888	2128	2368
280	101	140	180	230	281	342	404	477	550	634	718	813	909	1015	1122	1240	1358	1555	1753	1976	2199
300	94	131	168	215	262	319	377	445	513	592	670	759	848	948	1047	1157	1267	1452	1636	1844	2053

附录A

1m板宽内各种钢筋间距的钢筋截面面积 (mm²)

图集号

06G112

审核 吴燕燕 吴燕燕 校对 罗忠科 罗忠科 设计 陈长兴 陈长兴

页

105

图书在版编目 (CIP) 数据

国家建筑标准设计图集. 建筑结构设计常用数据. 06G112/中国建筑标准设计研究院组织编制. —北京: 中国计划出版社, 2007. 2

ISBN 978-7-80177-783-6

I. 国... II. 中... III. ①建筑设计—中国—图集②建筑结构—结构设计—数据—中国—图集 IV. TU206 TU318

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 013968 号

郑重声明: 本图集已授权“全国律师知识产权保护协作网”对著作权 (包括专有出版权) 在全国范围予以保护, 盗版必究。

举报盗版电话: 010-63906404

010-68318822

国家建筑标准设计图集

建筑结构设计常用数据

06G112

中国建筑标准设计研究院 组织编制

(邮政编码: 100044 电话: 88361155-800)

☆

中国计划出版社出版

(地址: 北京市西城区木樨地北里甲 11 号国宏大厦 C 座 4 层)

北京国防印刷厂印刷

787×1092 毫米 1/16 7 印张 27.5 千字

2007 年 2 月第一版 2007 年 2 月第一次印刷

☆

ISBN 978-7-80177-783-6

定价: 36.00 元

主编单位、联系人及电话

主编单位 中国建筑标准设计研究院

陈长兴 010-88361155-800 (国标图热线电话)

组织编制单位、联系人及电话

中国建筑标准设计研究院

陈长兴 010-88361155-800 (国标图热线电话)

010-68318822 (发行电话)