

HUBI A0ZHUNSHEJI 11G329-1

GUOJI



国家建筑标准设计图集

11G329-1

(替代 03G329-1)

建筑物抗震构造详图

(多层和高层钢筋混凝土房屋)

中国建筑标准设计研究院

国家建筑标准设计图集

11G329-1

(替代 03G329-1)

建筑物抗震构造详图

(多层和高层钢筋混凝土房屋)

批准部门: 中华人民共和国住房和城乡建设部

组织编制: 中国建筑标准设计研究院

中国计划出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

国家建筑标准设计图集. 建筑物抗震构造详图 (多层和高层钢筋混凝土房屋). 11G329-1/中国建筑标准设计研究院组织编制. —北京: 中国计划出版社, 2011. 8

ISBN 978-7-80242-654-2

I. ①国... II. ①中... III. ①建筑设计—中国—图集
②高层建筑—抗震结构—结构设计—中国—图集 IV.
①TU206②TU973-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 158118 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
建筑物抗震构造详图
(多层和高层钢筋混凝土房屋)

11G329-1

中国建筑标准设计研究院 组织编制
(邮政编码: 100048 电话: 010-68799100)

☆

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 5 印张 18.5 千字

2011 年 8 月第 1 版 2011 年 8 月第 1 次印刷

☆

ISBN 978-7-80242-654-2

定价: 47.00 元

建质[2011]110号

经审查,批准由中国建筑标准设计研究院等单位编制的《城市道路工程设计技术措施》和《外墙内保温建筑构造》等14项标准设计为国家建筑标准设计,自2011年9月1日起实施。原《外墙内保温建筑构造》(03J122)、《混凝土结构施工图平面整体表示方法制图规则和构造详图(现浇混凝土框架、剪力墙、框架-剪力墙、框支剪力墙结构)》(03G101-1)、《混凝土结构施工图平面整体表示方法制图规则和构造详图(现浇混凝土板式楼梯)》(03G101-2)、《混凝土结构施工图平面整体表示方法制图规则和构造详图(筏形基础)》(04G101-3)、《混凝土结构施工图平面整体表示方法制图规则和构造详图(现浇混凝土楼面与屋面板)》(04G101-4)、《混凝土结构施工图平面整体表示方法制图规则和构造详图(箱形基础和地下室结构)》(08G101-5)、《混凝土结构施工图平面整体表示方法制图规则和构造详图(独立基础、条形基础、桩基承台)》(06G101-6)、《建筑物抗震构造详图》(03G329-1)、《建筑物抗震构造详图(单层砌体房屋)》(04G329-2)、《建筑物抗震构造详图(砖墙楼房)》(04G329-3)、《建筑物抗震构造详图(小砌块墙楼房)》(04G329-4)、《建筑物抗震构造详图(配筋砖砌体楼房)》(04G329-5)、《建筑物抗震构造详图(局部框架房屋)》(04G329-6)、《建筑物抗震构造详图(砖排架房屋)》(04G329-7)、《钢檩条 钢墙梁》(10SG521-1~2)标准设计同时废止。

2. 《外墙内保温建筑构造》等14项国家建筑标准设计名称及编号表

二〇一一年七月二十一日

序号	图集号	序号	图集号	序号	图集号	序号	图集号	序号	图集号	序号	图集号		
1	11J122	3	11SJ937-1	5	11SJ937-3 11SG620	7	11G101-2	9	11SG102-3	11	11G329-2	14	11SG534
2	11J935	4	11SJ937-2	6	11G101-1	8	11G101-3	10	11G329-1	12~13	11G521-1~2		

《建筑物抗震构造详图》（多层和高层钢筋混凝土房屋）编审名单

编制组负责人：程懋堃

编制组成员：齐五辉 张国庆 薛慧立 张 俏 毛伟中 何 鑫 逯 晔

审查组长：郁银泉

审查组成员：戴国莹 徐有邻 钱稼茹 陈富生 沙志国 王文栋 黄志刚 吴汉福
吴耀辉 李盛勇 张元坤 傅剑平

项目负责人：冯海悦

项目技术负责人：刘 敏

国标图热线电话：010-68799100 发 行 电 话：010-68318822

查阅标准图集相关信息请登录国家建筑标准设计网站 <http://www.chinabuilding.com.cn>

建筑物抗震构造详图 (多层和高层钢筋混凝土房屋)

批准部门 中华人民共和国住房和城乡建设部 批准文号 建质[2011]110号

主编单位 北京市建筑设计研究院 统一编号 GJBT-1178

实行日期 二〇一一年九月一日 图集号 11G329-1

主编单位负责人 

主编单位技术负责人 齐五辉

技术审定人 程懋望

设计负责人 张同庆

目 录

目录	1 ~ 3
编制说明	
适用范围、设计依据	1-1
一般规定	
抗震设防分类	1-1
确定抗震措施抗震等级的烈度	1-2
A级高度房屋的最大适用高度、结构材料要求	1-3
A级高度房屋的抗震等级	1-4
轴压比限值	1-5
梁、柱纵向钢筋及剪力墙分布钢筋配筋率	1-6
框架梁、柱配置箍筋要求	1-7
混凝土保护层、环境类别	1-8
钢筋的锚固（一）	1-9

钢筋的锚固 (二)	1-10
钢筋的连接 (一)	1-11
钢筋的连接 (二)	1-12
框架结构	
箍筋、拉筋做法、框架梁构造要求 (一)	2-1
框架梁构造要求 (二)	2-2
框架柱构造要求 (一)	2-3
框架柱构造要求 (二)	2-4
一级抗震等级现浇框架梁、柱纵筋构造	2-5
二级抗震等级现浇框架梁、柱纵筋构造	2-6
三级抗震等级现浇框架梁、柱纵筋构造	2-7
四级抗震等级现浇框架梁、柱纵筋构造	2-8

目 录								图集号	11G329-1	
审核	薛慧立	薛慧立	校对	张俏	张俏	设计	张国庆	张国庆	页	1

一级抗震等级现浇框架梁、柱箍筋构造·····	2-9
二级抗震等级现浇框架梁、柱箍筋构造·····	2-10
三级抗震等级现浇框架梁、柱箍筋构造·····	2-11
四级抗震等级现浇框架梁、柱箍筋构造·····	2-12
现浇框架梁、柱纵向钢筋在节点部位的锚固和搭接···	2-13
框架柱纵向钢筋连接构造·····	2-14
矩形截面框架柱箍筋摆放示意及芯柱配筋构造·····	2-15
框架梁竖向加腋构造做法、框架扁梁构造做法·····	2-16
框架梁水平加腋构造做法·····	2-17

剪力墙结构

剪力墙构造要求·····	3-1
剪力墙构造边缘构件构造及配筋要求·····	3-2
剪力墙约束边缘构件构造及配筋要求·····	3-3
约束边缘构件体积配箍率及其箍筋、拉筋做法(一)···	3-4
约束边缘构件箍筋、拉筋做法(二)·····	3-5
具有较多短肢剪力墙的剪力墙结构构造·····	3-6
剪力墙连梁配筋构造(一)·····	3-7
剪力墙连梁配筋构造(二)·····	3-8
剪力墙连梁配筋构造(三)·····	3-9
剪力墙边缘构件纵筋连接构造·····	3-10
剪力墙竖向及水平分布筋连接构造·····	3-11

剪力墙竖向及水平分布筋锚固构造·····	3-12
剪力墙墙体及连梁开洞做法·····	3-13
剪力墙洞口不对齐时的构造措施·····	3-14
嵌固部位以下约束边缘构件范围(一)·····	3-15
嵌固部位以下约束边缘构件范围(二)·····	3-16
剪力墙约束边缘构件构造·····	3-17
剪力墙洞间墙肢配筋构造示意·····	3-18
剪力墙结构转角窗处构造做法·····	3-19

框架-剪力墙结构

框架-剪力墙结构构造要求·····	4-1
楼面梁与剪力墙平面外相交连接做法(一)·····	4-2
楼面梁与剪力墙平面外相交连接做法(二)·····	4-3
框架-剪力墙结构剪力墙连梁的构造要求·····	4-4
连梁跨高比 $I_n/h \leq 2.5$ 时配筋构造(一)·····	4-5
连梁跨高比 $I_n/h \leq 2.5$ 时配筋构造(二)·····	4-6

板柱-剪力墙结构

板柱-剪力墙结构截面及构造要求·····	5-1
无梁板开洞要求及构造·····	5-2
平托板与斜柱帽配筋构造·····	5-3
无柱帽板柱节点抗剪构造(一) (箍筋、弯起筋抗剪)·····	5-4

目 录

图集号

11G329-1

审核 薛慧立

薛慧立

校对 张俏

张俏

设计 张国庆

张国庆

页

2

无柱帽板柱节点抗剪构造(二)(抗剪栓钉)	5-5
板柱-剪力墙结构暗梁配筋构造	5-6
部分框支剪力墙结构	
部分框支剪力墙结构的有关规定	6-1
框支梁、框支柱构造规定	6-2
框支梁端构造要求、框支层楼板钢筋锚固及开洞构造 ..	6-3
框支梁配筋构造做法	6-4
框支梁上部墙开洞构造做法、框支梁剖面	6-5

框支柱纵筋构造	6-6
筒体结构	
筒体结构的有关规定	7-1
框筒梁及内筒连梁构造	7-2
框架-核心筒结构的核心筒构造	7-3
其他	
带错层结构构造做法	8-1
预制板、叠合板与预制梁、剪力墙连接构造	8-2

目 录

审核 薛慧立 薛慧立 校对 张俏 张俏 设计 张国庆 张国庆							图集号	11G329-1
							页	3

编制说明

1 适用范围

- 1.1 本图集现浇钢筋混凝土结构构造,适用于设计使用年限为50年,抗震设防烈度为6、7、8和9度地区建筑工程的抗震设计,包括民用框架、剪力墙、框架-剪力墙、板柱-剪力墙、部分框支剪力墙及筒体结构。
- 1.2 本图集适用于建筑物高度不超过《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ3-2010中A级高度的钢筋混凝土结构。
- 1.3 本图集不包含抗震等级为特一级的构造措施。
- 1.4 对于超过A级高度的钢筋混凝土高层建筑,也可结合有关超限措施,按不同抗震等级参照本图集使用。
- 1.5 本图集集中的“剪力墙”即《建筑抗震设计规范》GB50011-2010中的“抗震墙”。

2 设计依据

《建筑工程抗震设防分类标准》	GB50223-2008
《建筑抗震设计规范》	GB50011-2010
《混凝土结构设计规范》	GB50010-2010
《高层建筑混凝土结构技术规程》	JGJ 3-2010
《房屋建筑制图统一标准》	GB/T50001-2010
《建筑结构制图标准》	GB/T50105-2010
《钢筋机械连接技术规程》	JGJ 107-2010

3 其他

- 3.1 图集中未注明处均应满足有关规范及规程的要求。
- 3.2 图集中未注明的尺寸均以毫米为单位。
- 3.3 构件尺寸及配筋应根据具体工程的设计确定。

一般规定

1 抗震设防分类

建筑工程应分为四个抗震设防类别。

- 1.1 特殊设防类别:指使用上有特殊设施,涉及国家公共安全的重大建筑工程和地震时可能发生严重次生灾害等特别重大灾害后果,需要进行特殊设防的建筑。简称甲类。
- 1.2 重点设防类:指地震时使用功能不能中断或需尽快恢复的生命线相关建筑,以及地震时可能导致大量人员伤亡等重大灾害后果,需要提高设防标准的建筑。简称乙类。
- 1.3 标准设防类:指大量的除1.1、1.2、1.4款以外按标准要求进行设防的建筑。简称丙类。
- 1.4 适度设防类:指使用上人员稀少且震损不致产生次生灾害,允许在一定条件下适度降低要求的建筑。简称丁类。

2 确定建筑物抗震措施抗震等级的烈度

- 2.1 多层和高层钢筋混凝土结构构件应根据抗震设防类别、所在地区的抗震设防烈度、所在地的场地类别、结构类型和房屋高度采用不同的抗震等级,并应符合相应的抗震措施。
- 2.2 甲类、乙类建筑:应按本地区抗震设防烈度提高一度的要求加强其抗震措施,但抗震设防烈度为9度时应按比9度更高的要求采取抗震措施;当建筑场地为I类时,应允许仍按本地区抗震设防烈度的要求采取抗震构造措施。
- 2.3 丙类建筑:应按本地区抗震设防烈度确定其抗震措施;当建筑场地为I类时,除6度外,应允许按本地区抗震设防烈度降低一度的要求采取抗震构造措施。

编制说明 一般规定	适用范围、设计依据 抗震设防分类				图集号	11G329-1
审核 薛慧立	薛慧立	校对 张倩	张倩	设计 张国庆	页	1-1

2.4 丁类建筑:允许比本地区抗震设防烈度要求适当降低其抗震措施,但抗震设防烈度为6度时不应降低。

2.5 当建筑场地为Ⅲ、Ⅳ类时,对设计基本地震加速度为0.15g和0.30g的地区,除《建筑抗震设计规范》GB 50010-2010中关

于建造于Ⅳ类场地且较高的高层建筑的柱轴压比限值和最小总配筋率等规定外,宜分别按抗震设防烈度8度(0.20g)和9度(0.40g)时各类建筑的要求采取抗震构造措施。

2.6 确定抗震措施的抗震等级时应按表1选取烈度。

表1 确定建筑物抗震措施抗震等级的烈度

所在地区的设防烈度		6 (0.05g)		7 (0.10g)		7 (0.15g)			8 (0.20g)		8 (0.30g)			9 (0.40g)	
场地类别		I	Ⅱ Ⅲ Ⅳ	I	Ⅱ Ⅲ Ⅳ	I	Ⅱ	Ⅲ Ⅳ	I	Ⅱ Ⅲ Ⅳ	I	Ⅱ	Ⅲ Ⅳ	I	Ⅱ Ⅲ Ⅳ
抗震构造措施	甲、乙类建筑	6	7	7	8	7	8	8*	8	9	8	9	9*	9	9*
	丙类建筑	6	6	6	7	6	7	8	7	8	7	8	9	8	9
	丁类建筑	6	6	6	7-	6	7-	8-	7	8-	7	8-	9-	8	9-
除抗震构造措施以外的其他抗震措施	甲、乙类建筑	7	7	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9	9*	9*
	丙类建筑	6	6	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	9	9
	丁类建筑	6	6	7-	7-	7-	7-	7-	8-	8-	8-	8-	8-	9-	9-

注: 1. “抗震措施”是除了地震作用计算和构件抗力计算以外的抗震设计内容,包括建筑总体布置、结构选型、地基抗液化措施、考虑概念设计对地震作用效应(内力和变形等)的调整,以及各种抗震构造措施。
2. “抗震构造措施”是指根据抗震概念设计的原则,一般不需计算而对结构和非结构各部分必须采取的各种细部构造,如构件尺寸、高厚比、轴压比、长细比、纵筋配筋率、箍筋配筋率、钢筋直径、间距等构造和连接要求等。

3. 8*、9* 表示比8、9度适当提高而不是提高一度的抗震措施。
4. 7-、8-、9-表示比7、8、9度适当降低而不是降低一度的抗震措施。
5. 甲、乙类建筑及Ⅲ、Ⅳ类场地且设计基本烈度为0.15g和0.3g的丙类建筑按表1确定抗震措施时,如果房屋高度超过对应的房屋最大适用高度,则应采取比对应抗震等级更有效的抗震构造措施。

一般规定	确定抗震措施抗震等级的烈度						图集号	11G329-1
审核	薛慧立	薛慧立	校对	张倩	张倩	设计	张国庆	张国庆
							页	1-2

3 A级高度房屋的最大适用高度 (m)

表2 A级高度现浇钢筋混凝土房屋的最大适用高度 (m)

结构体系		抗震设防烈度				
		6度	7度	8度		9度
				0.2g	0.3g	
框架		60	50	40	35	24
框架-剪力墙		130	120	100	80	50
剪力墙	全部落地剪力墙	140	120	100	80	60
	部分框支剪力墙	120	100	80	50	不应采用
筒 体	框架-核心筒	150	130	100	90	70
	筒中筒	180	150	120	100	80
板柱-剪力墙		80	70	55	40	不应采用

注: 1. 房屋高度指室外地面到主要屋面板板顶的高度(不包括局部突出屋顶部分)。

2. 框架-核心筒结构指周边稀柱框架与核心筒组成的结构。
3. 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, 不包括仅个别框支墙的情况。
4. 表中框架, 不包括异形柱框架。
5. 板柱-剪力墙结构指板柱、框架和剪力墙组成抗侧力体系的结构;
6. 甲类建筑6、7、8度时应按本地区抗震设防烈度提高一度后确定其适用的最大高度, 9度时应专门研究; 乙类建筑可按本地区抗震设防烈度确定其适用的最大高度。
7. 当房屋高度超过本表数值时, 应进行专门研究和论证, 结构设计应有可靠依据并采取有效的加强措施。
8. 平面和竖向均不规则的高层建筑, 其最大适用高度应适当降低。
9. 表中不含短肢剪力墙较多的剪力墙结构。

4 结构材料要求

4.1 混凝土

4.1.1 钢筋混凝土结构的混凝土强度等级不应低于C20; 采用强度级别400MPa及以上的钢筋时, 混凝土强度等级不应低于C25。

4.1.2 框支梁、框支柱、一级抗震等级的框架梁和柱、错层处框架柱及节点混凝土强度等级不应低于C30。

4.1.3 剪力墙混凝土强度等级不宜超过C60; 其他构件, 9度时不宜超过C60, 8度时不宜超过C70。

4.2 钢筋

4.2.1 纵向受力普通钢筋宜采用HRB400、HRB500、HRBF400、HRBF500钢筋, 也可采用HPB300、HRB335、HRBF335、RRB400钢筋。

4.2.2 梁、柱中的纵向受力普通钢筋应采用HRB400、HRB500、HRBF400、HRBF500钢筋。

4.2.3 梁、柱、支撑以及剪力墙边缘构件中, 其受力钢筋宜采用热轧带肋钢筋; 当采用现行国家标准《钢筋混凝土用钢 第2部分: 热轧带肋钢筋》GB 1499.2中牌号带“E”的热轧带肋钢筋时, 其强度和弹性模量应按《混凝土结构设计规范》GB 50010-2010第4.2节有关热轧带肋钢筋的规定采用。

4.2.4 箍筋宜采用HRB400、HRBF400、HPB300、HRB500、HRBF500钢筋, 也可采用HRB335、HRBF335钢筋。

4.2.5 箍筋用于抗剪、抗扭及抗冲切计算时, 钢筋强度设计值大于 360N/mm^2 时应取 360N/mm^2 。

4.2.6 按一、二、三级抗震等级设计的框架和斜撑构件, 其纵向普通受力钢筋应符合下列要求:

(1) 钢筋的抗拉强度实测值与屈服强度实测值的比值不应小于1.25;

(2) 钢筋的屈服强度实测值与屈服强度标准值的比值不应大于1.30;

(3) 钢筋最大拉力下的总伸长率实测值不应小于9%。

一般规定	A级高度房屋的最大适用高度、结构材料要求							图集号	11G329-1	
审核	薛慧立	薛慧立	校对	张俏	张俏	设计	何鑫	何鑫	页	1-3

5. 抗震等级

5.1 A级高度现浇钢筋混凝土房屋的抗震等级按表3确定

表3 A级高度现浇钢筋混凝土房屋的抗震等级

结 构 类 型			烈 度											
			6		7			8			9			
框架结构	高度 H (m)		≤ 24	> 24	≤ 24		> 24		≤ 24		> 24		≤ 24	
	框架		四	三	三		二		二		一		一	
	大跨度框架		三		二			一			一			
框架-剪力墙结构	高度 H (m)		≤ 60	> 60	≤ 24	25 ~ 60	> 60	≤ 24	25 ~ 60	> 60	≤ 24	25 ~ 50		
	框架		四	三	四	三	二	三	二	一	二	一		
	剪力墙		三		三	二		二	一		一			
剪力墙结构	高度 H (m)		≤ 80	> 80	≤ 24	25 ~ 80	> 80	≤ 24	25 ~ 80	> 80	≤ 24	25 ~ 60		
	剪力墙		四	三	四	三	二	三	二	一	二	一		
部分框支 剪力墙结构	高度 H (m)		≤ 80	> 80	≤ 24	25 ~ 80	> 80	≤ 24	25 ~ 80					
	剪力墙	一般部位	四	三	四	三	二	三	二					
		加强部位	三	二	三	二	一	二	一					
	框支层框架		二		二		一	一						
框架-核心筒结构	框架		三		二			一			一			
	核心筒		二		二			一			一			
筒中筒结构	外筒		三		二			一			一			
	内筒		三		二			一			一			
板柱-剪力墙结构	高度 (m)		≤ 35	> 35	≤ 35		> 35		≤ 35		> 35			
	框架、板柱的柱及柱上板带		三	二	二		二		二					
	剪力墙		二	二	二		一		二		一			

注：1. 房屋高度按四舍五入取值。

2. 接近或等于高度分界时，应允许结合房屋不规则程度及场地、地基条件确定抗震等级。

3. 大跨度框架指跨度不小于18m的框架。

4. 高度不超过60m的框架-核心筒结构按框架-剪力墙要求设计时，应按表中框架-剪力墙结构确定其抗震等级。

5. 底部带转换层的筒体结构，其转换框架的抗震等级应按表中部分框支剪力墙结构的规定采用。

一般规定	A级高度房屋的抗震等级						图集号	11G329-1
审核 薛慧立	薛慧立	校对 张俏	张俏	设计 何鑫	何鑫		页	1-4

- 5.2 地下室、裙房与主楼相连处及复杂结构抗震等级的确定
- 5.2.1 当地下室顶板作为上部结构的嵌固部位时,地下一层的抗震等级应与上部结构相同,地下一层以下的抗震等级可逐层降低一级,但不应低于四级。地下室中无上部结构的部分,抗震等级可根据具体情况采用三级或四级;
- 5.2.2 与主楼连为整体的裙房的抗震等级,除应按裙房本身确定抗震等级外,相关范围(一般可从主楼周边外延三跨且不小于20m范围)不应低于主楼的抗震等级;裙房与主楼分离时,应按裙房本身确定抗震等级;
- 5.2.3 带加强层高层建筑结构,加强层及其上下相邻一层的框架柱和核心筒剪力墙的抗震等级应提高一级采用;
- 5.2.4 错层结构,错层处框架柱及错层处平面外受力的剪力墙的抗震等级应按提高一级采用;
- 5.2.5 连体结构的连接体及与连接体相邻的结构构件在连接体高度范围及其上、下层抗震等级应按提高一级采用;
- 5.2.6 第5.2.3条~第5.2.5条,若原抗震等级为一级则提高至特一级。特一级抗震等级的有关要求应按《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ3-2010中有关规定执行。

6 轴压比限值

6.1 柱轴压比(见表4、表5)

表4 柱轴压比限值

结构类型	抗震等级			
	一	二	三	四
框架结构	0.65	0.75	0.85	0.90
框架-剪力墙,板柱-剪力墙, 框架-核心筒及筒中筒	0.75	0.85	0.90	0.95
部分框支剪力墙	0.60	0.70	-	-

- 注: 1. 轴压比指柱组合的轴压力设计值与柱的全截面面积和混凝土轴心抗压强度设计值乘积之比;对规范规定不进行地震作用计算的结构,可取无地震作用组合的轴力设计值计算。
2. 表内限值适用于剪跨比大于2,混凝土强度等级不高于C60的柱;剪跨比不大于2的柱,轴压比限值应降低0.05;剪跨比小于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间距不大于100mm、箍筋肢距不大于200mm、直径不小于12mm,或沿柱全高采用复合螺旋箍、螺旋间距不大于100mm、箍筋肢距不大于200mm、直径不小于12mm,或沿柱全高采用连续复合矩形螺旋箍,且螺旋净距不大于80mm、箍筋肢距不大于200mm、直径不小于10mm,轴压比限值均可增加0.10;上述三种箍筋的最小配箍特征值均应用增大的轴压比查第1-7页表9确定。
4. 在柱的截面中部附加芯柱,其中另加的纵向钢筋总面积不少于柱截面面积的0.8%,轴压比限值可增加0.05;此项措施与注3的措施共同采用时,轴压比限值可增加0.15,但箍筋的体积配箍率仍可按轴压比增加0.10的要求确定。
5. 柱的轴压比不应大于1.05。
6. 当混凝土强度等级为C65~C70时,轴压比限值应比表中数值降低0.05;当混凝土强度等级为C75~C80时,轴压比限值应比表中数值降低0.10。
7. 注3、注4的措施,也适用于框支柱。
8. 加强层及其相邻层的框架柱,箍筋应全柱段加密配置,轴压比限值应按其他楼层框架柱的数值减小0.05采用。
9. 建造于IV类场地且较高的高层建筑,柱的轴压比限值应适当减小。

6.2 剪力墙墙肢轴压比

剪力墙墙肢轴压比限值

表5

抗震等级及烈度	一级(9度)	一级(7、8度)	二、三级
轴压比 $\frac{N}{f_c A}$	0.4	0.5	0.6

注: 墙肢轴压比为重力荷载代表值作用下墙肢承受的轴压力设计值(不与地震作用组合)与墙肢的全截面面积和混凝土轴心抗压强度设计值乘积之比。

一般规定	轴压比限值						图集号	11G329-1
审核 薛慧立	薛慧立	校对 张俏	张俏	设计 何鑫	何鑫		页	1-5

7. 钢筋配筋率

7.1 柱截面全部纵向钢筋的配筋率

7.1.1 柱截面全部纵向钢筋的最小总配筋率（见表6）

表6 柱截面全部纵向钢筋的最小总配筋率（%）

类别	钢筋屈服强度标准值 $f_{yk}(N/mm^2)$	抗震等级			
		一	二	三	四
中柱、边柱	500	0.9(1.0)	0.7(0.8)	0.6(0.7)	0.5(0.6)
	400	0.95(1.05)	0.75(0.85)	0.65(0.75)	0.55(0.65)
	335	1.0(1.1)	0.8(0.9)	0.7(0.8)	0.6(0.7)
角柱	500	1.1	0.9	0.8	0.7
	400	1.15	0.95	0.85	0.75
	335	1.2	1.0	0.9	0.8
框支柱	500	1.1	0.9	—	—
	400	1.15	0.95	—	—
	335	1.2	1.0	—	—

注：1. 表中括号内数值用于纯框架结构柱。

2. 当混凝土强度等级为C60以上时，应按表中数值加0.1采用。

3. 对建造于IV类场地上较高的高层建筑，最小配筋总百分率应增加0.1。

4. 柱纵向钢筋的最小配筋率除按上表采用外，同时每一侧的配筋率不应小于0.2%。

5. 边柱、角柱及剪力墙端柱在小偏心受拉时，柱内纵筋总截面面积应比计算值增加25%。

7.1.2 框架柱和框支柱中全部纵向受力钢筋的配筋率不应大于5%。

7.1.3 剪跨比不大于2的一级框架柱，每侧纵向钢筋配筋率不宜大于1.2%。

7.2 框架梁纵向受拉钢筋的配筋率

7.2.1 框架梁纵向受拉钢筋的最小配筋率（见表7）

表7 框架梁纵向受拉钢筋的最小配筋率（%）

抗震等级	梁中位置	
	支座（取较大值）	跨中（取较大值）
一级	0.40和 $80f_t/f_y$	0.30和 $65f_t/f_y$
二级	0.30和 $65f_t/f_y$	0.25和 $55f_t/f_y$
三级、四级	0.25和 $55f_t/f_y$	0.20和 $45f_t/f_y$

7.2.2 抗震设计时，梁端纵向受拉钢筋的配筋率不宜大于2.5%，不应大于2.75%；当梁端受拉钢筋的配筋率大于2.5%时，受压钢筋配筋率不应小于受拉钢筋的配筋率的一半。

7.2.3 梁端计入受压钢筋作用的混凝土受压区高度和有效高度之比，一级不应大于0.25，二、三级不应大于0.35。

7.3 剪力墙竖向及横向分布钢筋的配筋率

7.3.1 剪力墙竖向及横向分布钢筋的最小配筋率（见表8）

表8 剪力墙竖向及横向分布钢筋的最小配筋率（%）

一级、二级、三级	四级	部分框支剪力墙结构的落地剪力墙底部加强部位
0.25	0.2	0.3

注：高度小于24m，且剪压比很小的四级剪力墙，其竖向分布筋的最小配筋率可按0.15%采用。

7.3.2 错层结构，错层处剪力墙的水平及竖向分布筋的配筋率不应小于0.5%。

7.3.3 房屋顶层剪力墙、长矩形平面房屋的楼梯间和电梯间剪力墙、纵向剪力墙的端开间及端山墙的水平及竖向分布钢筋的配筋率不应小于0.25%，间距不应大于200mm。

7.4 剪力墙连梁的配筋要求详见第3-7页。

7.5 框架柱箍筋加密区箍筋的体积配筋率

柱箍筋的体积配筋率按下式计算：

$$\rho_v = V_{sv} / (A_{cor} S)$$

柱箍筋加密区箍筋的体积配筋率应符合下列规定：

$$\rho_v \geq \lambda_v f_c / f_{yv} \quad (1)$$

一般规定	梁、柱纵向钢筋及剪力墙分布钢筋配筋率	图集号	11G329-1
审核 薛慧立	薛慧立 校对 张俏 设计 何鑫	页	1-6

式中: ρ_v — 柱箍筋加密区的体积配箍率;

V_{sv} — 箍筋间距 S 范围内按规范规定方法计算的
箍筋及拉筋截面之和;



A_{cor} — 箍筋内表面范围内的混凝土核心面积;

S — 箍筋间距;

f_c — 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} — 箍筋抗拉强度设计值;

λ_v — 柱箍筋加密区箍筋的最小配箍特征值, 按表 9 采用。

7.6 柱箍筋加密区箍筋的最小体积配箍率

柱箍筋加密区箍筋的体积配箍率, 一级不应小于 0.8%,
二级不应小于 0.6%, 三、四级不应小于 0.4%。

7.7 柱箍筋加密区的箍筋最小配箍特征值 (见表 9)

表 9 柱箍筋加密区的箍筋最小配箍特征值 λ_v

抗震等级	箍筋形式	柱轴压比								
		≤ 0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.05
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、四	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和单个圆形箍; 螺旋箍指单个螺旋箍筋; 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为同一根钢筋加工而成的箍筋。

- 在计算复合螺旋箍的体积配箍率时, 其中非螺旋箍筋的体积应乘以系数 0.8。
- 框支柱宜采用复合螺旋箍或井字复合箍, 其最小配箍特征值应比表中数值增加 0.02, 且体积配箍率不应小于 1.5%。
- 剪跨比不大于 2 的柱宜采用复合螺旋箍或井字复合箍, 其体积配箍率不应小于 1.2%, 9 度设防烈度一级抗震等级时, 不应小于 1.5%。
- 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宜按表中数值增加 0.02; 当轴压比大于 0.6 时, 宜按表中数值增加 0.03。

7.8 柱箍筋非加密区的箍筋配置要求

柱箍筋非加密区的箍筋体积配箍率不宜小于加密区的 50%;
箍筋间距不应大于箍筋加密区间距的 2 倍, 一、二级框架柱不应大于 10 倍纵向钢筋直径, 三、四级框架柱不应大于 15 倍纵向钢筋直径。

7.9 沿梁全长箍筋的面积配箍率

沿梁全长箍筋的面积配箍率 ρ_{sv} 应符合下列规定:

- 一级抗震等级 $\rho_{sv} \geq 0.30 f_c / f_{yv}$
 二级抗震等级 $\rho_{sv} \geq 0.28 f_c / f_{yv}$
 三、四级抗震等级 $\rho_{sv} \geq 0.26 f_c / f_{yv}$

7.10 框架节点核心区配置箍筋的要求 (见表 10)

表 10 框架节点核心区配置箍筋要求

抗震等级	一级	二级	三级
配箍特征值	0.12	0.10	0.08
体积配箍率	≥ 0.6%	≥ 0.5%	≥ 0.4%

注: 柱剪跨比不大于 2 的框架节点核心区的体积配箍率不宜小于核心区上、下柱端体积配箍率中的较大值。

一般规定	框架梁、柱配置箍筋要求				图集号	11G329-1
审核	薛慧立	薛慧立	校对	张俏	设计	何鑫
					页	1-7

8 混凝土保护层

构件中的普通钢筋,其最外层钢筋的混凝土保护层厚度(最外层钢筋外边缘至混凝土表面的距离)不应小于表11、表12的数值且受力钢筋的保护层厚度不应小于钢筋的公称直径。

8.1 钢筋的混凝土保护层最小厚度(设计使用年限为50年)(见表11)

表11 钢筋的混凝土保护层最小厚度(设计使用年限为50年;单位mm)

环境等级	板、墙	梁、柱
—	15	20
二a	20	25
二b	25	35
三a	30	40
三b	40	50

注: 1. 混凝土强度等级不大于C25时,表中保护层厚度数值增加5mm;
2. 钢筋混凝土基础宜设置混凝土垫层,其受力钢筋的混凝土保护层厚度应从垫层顶面算起,且不应小于40mm。

8.2 钢筋的混凝土最小保护层厚度(设计使用年限为100年)(见表12)

表12 钢筋的混凝土最小保护层厚度(设计使用年限为100年;单位mm)

环境等级	板、墙	梁、柱
—	20	30

注: 1. 钢筋混凝土基础宜设置混凝土垫层,其受力钢筋的混凝土保护层厚度应从垫层顶面算起,且不应小于60mm。
2. 一类环境中,当采取有效的表面防护措施时,混凝土保护层厚度可适当减小。
3. 二、三类环境中,设计使用年限100年的混凝土结构应采取专门的有效措施。

8.3 当梁、柱、墙中纵向受力钢筋的保护层厚度大于50mm时,宜对保护层采取有效的构造措施。可在保护层内配置防裂、防

剥落的焊接钢筋网片,网片钢筋的保护层厚度不应小于25mm,并应采取有效的绝缘、定位措施。

8.4 混凝土结构暴露的环境类别(见表13)

表13 混凝土结构的环境类别

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

注: 1. 室内潮湿环境是指构件表面经常处于结露或湿润状态的环境。
2. 严寒和寒冷地区的划分应符合现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176的有关规定。
3. 海岸环境和海风环境宜根据当地情况,考虑主导风向及结构所处迎风、背风部位等因素的影响,由调查研究和工程经验确定。
4. 受除冰盐影响环境为受到除冰盐盐雾影响的环境;受除冰盐作用环境指被除冰盐溶液溅射的环境以及使用除冰盐地区的洗车房、停车楼等建筑。
5. 暴露的环境是指混凝土结构表面所处的环境。

一般规定	混凝土保护层、环境类别	图集号	11G329-1
审核 薛慧立	薛慧立 校对 张俏	设计 何鑫 何鑫	页 1-8

9 钢筋的锚固

9.1 纵向受拉普通钢筋的锚固长度

9.1.1 当充分利用钢筋的抗拉强度时，纵向受拉普通钢筋的基本锚固长度按下式计算：

$$l_{ab} = \alpha \frac{f_y}{f_t} d$$

式中：d—锚固钢筋的直径；

α —锚固钢筋的外形系数；

f_y —普通钢筋抗拉强度设计值；

f_t —混凝土轴心抗拉强度设计值，当混凝土强度等级高于C60时，按C60取值。

表14 锚固钢筋的外形系数 α

钢筋类型	光面钢筋	带肋钢筋
α	0.16	0.14

注：光面钢筋末端应做成180°弯钩，弯后平直段长度不应小于3d，但作受压钢筋时可不作弯钩。

表15 纵向受拉普通钢筋的基本锚固长度 l_{ab}

混凝土强度等级		C20	C25	C30	C35	C40	C45	C50	C55	≥C60
钢筋级别	HPB300 (Φ)	39d	34d	30d	28d	25d	24d	23d	22d	21d
	HRB335 (Φ)	38d	33d	29d	27d	25d	23d	22d	21d	21d
	HRB400 (Φ)	—	40d	35d	32d	29d	28d	27d	26d	25d
	HRB500 (Φ)	—	48d	43d	39d	36d	34d	32d	31d	30d

9.1.2 受拉钢筋的锚固长度由受拉钢筋的基本锚固长度 l_{ab} 与锚固长度修正系数 ξ_a 相乘而得，即：

$$l_a = \xi_a l_{ab}$$

表16 锚固长度修正系数 ξ_a

钢筋的锚固条件	ξ_a
1. 带肋钢筋的公称直径大于25mm时	1.10
2. 环氧树脂涂层带肋钢筋	1.25
3. 施工过程中易受扰动的钢筋	1.10
4. 锚固区保护层厚度为3d时	0.80
锚固区保护层厚度为5d时	0.70
锚固区保护层厚度介于3d和5d之间时	按0.8和0.7内插取值

注：1 任何情况下，受拉钢筋的锚固长度 l_a 不应小于200mm；

2 一般情况下（即不存在表中的钢筋锚固条件时） $\xi_a = 1.0$ ；

3 当表中钢筋的锚固条件多于一项时可按连乘计算，但 ξ_a 不应小于0.6。

9.1.3 受拉钢筋的抗震锚固长度 l_{aE} 由受拉钢筋的锚固长度 l_a 与受拉钢筋的抗震锚固长度修正系数 ζ_{aE} 相乘而得，即：

$$l_{aE} = \zeta_{aE} l_a$$

9.1.4 受拉钢筋的抗震基本锚固长度 l_{abE} 由受拉钢筋的基本锚固长度 l_{ab} 与钢筋的抗震锚固长度修正系数 ζ_{aE} 相乘而得，即：

$$l_{abE} = \zeta_{aE} l_{ab}$$

表17 受拉钢筋的抗震锚固长度修正系数 ζ_{aE}

抗震等级	一、二级	三级	四级
ζ_{aE}	1.15	1.05	1.0

一般规定	钢筋的锚固（一）				图集号	11G329-1
审核 薛慧立	薛慧立	校对 张俏	张俏	设计 何鑫	何鑫	页 1-9