

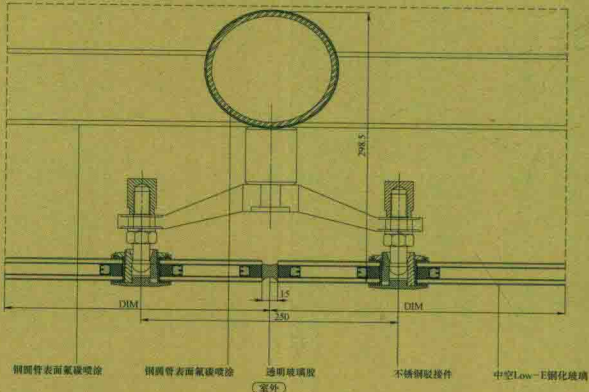
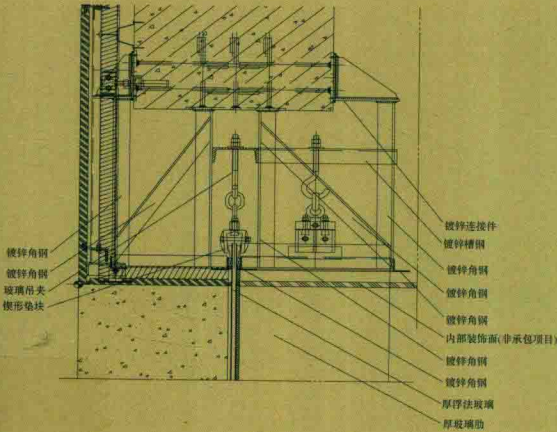
建筑工程施工质量标准化指导丛书

JIANZHUGONGCHENG
SHIGONGZHILIANGBIAOZHUNHUASHIDAOCONGSHU

MUQIANGGONGCHENG
XIBUZUOFA

幕墙工程 细部做法

中铁建设集团有限公司 主编



建筑工程施工质量标准化指导丛书

幕墙工程细部做法

中铁建设集团有限公司 主编

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

幕墙工程细部做法/中铁建设集团有限公司主编.
北京:中国建筑工业出版社, 2017.3
(建筑工程施工质量标准化指导丛书)
ISBN 978-7-112-20584-4

I. ①幕… II. ①中… III. ①幕墙-工程施工-标准
化 IV. ①TU767-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 048442 号

本书为中铁建设集团有限公司编写的建筑工程施工质量标准化指导丛书中的一本,详细讲述了幕墙工程细部做法。内容包括:幕墙工程强制性条文(共性)、埋件工程、施工测量、玻璃幕墙、石材幕墙、金属幕墙等。

本书适合幕墙工程设计、生产及施工人员学习参考。

责任编辑:常燕 付娇 李天虹

责任校对:王宇枢 刘梦然

建筑工程施工质量标准化指导丛书

幕墙工程细部做法

中铁建设集团有限公司 主编

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京海淀三里河路9号)

各地新华书店、建筑书店经销

霸州市顺浩图文科技发展有限公司制版

北京云浩印刷有限责任公司印刷

*

开本:787×1092毫米 1/16 印张:9 $\frac{3}{4}$ 字数:233千字

2017年4月第一版 2017年4月第一次印刷

定价:58.00元

ISBN 978-7-112-20584-4

(30248)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题,可寄本社退换

(邮政编码 100037)

本书编委会

主任委员：汪文忠 赵 伟

委 员：贾 洪 吴成木 吴永红 贾学斌 赵向东 钱增志
李 菲 李秋丹 方宏伟 金 飞 刘 政 张学臣
胡 炜 周桂云 刘明海 邢世春 武利平 韩 锋
罗力勤 乔 磊 白 鸽

主 编：贾 洪 钱增志 方宏伟

主要编审人员

电气安装工程：林巨鹏 江期洪 倪晓东 范仿林 赵 森 刘 勇

设备安装工程：李长勇 卫燕飞 楚鹏阳 黄洪宇 田 菲 曹鹏鹏
杨金国 张丽平

结 构 工 程：张帅奇 张加宾 林 柘 邓玉萍 吴东浩 许 雷

装饰装修工程：张帅奇 刘神保 杨春光 段毅斌 朱 辉 武利平
江期洪 喻淑国 陈继云 顾志勇 冯磊杰 乔铁甫
孟 达 张加宾

建筑屋面工程和地面工程：张帅奇 张加宾 姜大力

幕 墙 工 程：张帅奇 胡中宜 邵洪海 董 国 教韦华 杨小虎
张加宾

主 编 单 位：中铁建设集团有限公司

中国建筑业协会工程质量管理分会

中铁建设集团设备安装有限公司

北京中铁装饰工程有限公司

中铁建设集团北京工程有限公司

前 言

2016年3月5日，在第十二届全国人民代表大会第四次会议上，中共中央政治局常委、国务院总理李克强在《政府工作报告》中指出，改善产品和服务供给要突出抓好提升消费品品质、促进制造业升级、加快现代服务业发展三个方面。鼓励企业开展个性化定制、柔性化生产，培育精益求精的工匠精神，增品种、提品质、创品牌。中铁建设集团作为“世界500强”——中国铁建股份有限公司的全资子公司，成立38年来秉承“安全是天，质量是根”的理念，践行“周密策划、精心建造、优质高效、实现承诺”的质量方针，坚持“双百”方针，持续推进工序质量标准化体系的建设，经过近十年的总结和探索，逐步总结形成了引领企业品质升级的工程质量标准化指导丛书。

本次出版的工程质量标准化指导丛书共六册，涵盖了房建工程9个分部、62个子分部、305个分项工程内容，编制时主要依据国家、行业规范、规程以及国标图集，以直观、明确、规范为目的，采用图文结合的编写形式，针对分部分项工程的关键工序或影响建筑结构安全、使用功能和观感质量的环节，采用一张或多张构造图或图片对应展示，并对其标准做概括性描述，力求简明扼要。

丛书在编制过程中得到了中国建筑业协会、中国铁建股份有限公司、北京市住房和城乡建设委员会等单位和各级领导的关怀，得到了业内多家知名企业的帮助，在此表示感谢。由于编者水平有限，难免存在疏漏欠妥之处，读者在阅读和使用过程中请辩证采纳书中观点，并殷切希望和欢迎提出宝贵意见，编审委员会将认真吸取，以便再版时厘定和补正。

编审委员会

目 录

第 1 章 幕墙工程强制性条文（共性）	1
1. 幕墙工程常用规范	1
2. 幕墙工程强制性条文	4
第 2 章 埋件工程	21
1. 埋件工程施工主要相关规范标准	21
2. 埋件工程强制性条文	21
3. 埋件工程设计要求	21
4. 埋件材料管理	23
5. 埋件加工要求	26
6. 埋件安装	27
7. 埋件安装质量要求及相关试验	37
第 3 章 施工测量	39
1. 基本规定	39
2. 幕墙工程测量仪器、量具的检验校正与维护	39
3. 幕墙工程施工测量操作要求	39
第 4 章 玻璃幕墙	45
1. 玻璃幕墙工程施工主要相关规范标准	45
2. 玻璃幕墙工程强制性条文、基本规定	45
3. 玻璃幕墙工程设计要求	47
4. 玻璃幕墙工程材料管理	50
5. 玻璃幕墙工程材料加工要求	59
6. 玻璃幕墙工程安装	66
7. 玻璃幕墙工程安装质量要求及相关试验	95
第 5 章 石材幕墙	101
1. 石材幕墙工程施工主要相关规范标准	101
2. 石材幕墙工程强制性条文、基本规定	102
3. 石材幕墙工程设计要求	104
4. 石材幕墙工程材料管理	107

5. 石材幕墙工程材料加工要求 111

6. 石材幕墙工程安装 116

7. 石材幕墙工程安装质量要求及相关试验 133

第 6 章 金属幕墙 138

1. 金属幕墙工程施工主要相关规范标准 138

2. 金属幕墙工程强制性条文、基本规定 138

3. 金属幕墙工程设计要求 138

4. 金属幕墙工程材料管理 140

5. 金属幕墙工程材料加工要求 141

6. 金属幕墙工程安装 143

7. 金属幕墙工程安装质量要求及相关试验 145

第 1 章 幕墙工程强制性条文（共性）

1. 幕墙工程常用规范

1.1 幕墙设计类

- 1 《建筑幕墙》GB/T 21086
- 2 《玻璃幕墙工程技术规范》JGJ 102
- 3 《建筑玻璃应用技术规程》JGJ 113
- 4 《金属与石材幕墙工程技术规范》JGJ 133
- 5 《外墙外保温工程技术规程》JGJ 144
- 6 《建筑玻璃采光顶》JG/T 231
- 7 《建筑玻璃膜应用技术规程》JGJ/T 351
- 8 《点支式玻璃幕墙工程技术规程》CECS 127

1.2 结构设计类

- 1 《建筑结构荷载规范》GB 50009
- 2 《建筑抗震设计规范》GB 50011
- 3 《钢结构设计规范》GB 50017
- 4 《铝合金结构设计规范》GB 50429
- 5 《钢结构焊接规范》GB 50661
- 6 《建筑工程抗震设防分类标准》GB 50223
- 7 《建筑钢结构焊接技术规程》JGJ 81

1.3 防火设计类

- 1 《建筑设计防火规范》GB 50016
- 2 《建筑防火封堵应用技术规程》CECS 154
- 3 《钢结构防火涂料应用技术规范》CECS 24

1.4 热工设计规范

- 1 《公共建筑节能设计标准》GB 50189
- 2 《民用建筑热工设计规范》GB 50176
- 3 《建筑气候区划标准》GB 50178
- 4 《中空玻璃稳态 U 值（传热系数）的计算及测定》GB/T 22476

- 5 《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26
- 6 《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》JGJ 75
- 7 《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 134
- 8 《建筑门窗玻璃幕墙热工计算规程》JGJ/T 151

1.5 隔声设计类

- 1 《民用建筑隔声设计规范》GB 50118
- 2 《声环境质量标准》GB 3096
- 3 《建筑隔声评价标准》GB/T 50121

1.6 其他

- 1 《建筑物防雷设计规范》GB 50057
- 2 《建筑装饰装修工程质量验收规范》GB 50210
- 3 《节能建筑评价标准》GB/T 50668
- 4 《公共建筑节能改造技术规范》JGJ 176
- 5 《建筑幕墙工程检测方法标准》JGJ/T 324

1.7 材料类

1.7.1 玻璃类

- 1 《平板玻璃》GB 11614
- 2 《建筑用安全玻璃 第1部分：防火玻璃》GB 15763.1
- 3 《建筑用安全玻璃 第2部分：钢化玻璃》GB 15763.2
- 4 《半钢化玻璃》GB/T 17841
- 5 《建筑用安全玻璃 第3部分：夹层玻璃》GB 15763.3
- 6 《中空玻璃》GB/T 11944
- 7 《中空玻璃用弹性密封胶》GB/T 29755
- 8 《化学钢化玻璃》JC/T 977
- 9 《建筑用U形玻璃》JC/T 867
- 10 《釉面钢化及釉面半钢化玻璃》JC/T 1006

1.7.2 铝合金类

- 1 《铝合金建筑型材 第1部分：基材》GB 5237.1
- 2 《铝合金建筑型材 第4部分：粉末喷涂型材》GB 5237.4
- 3 《普通装饰用铝塑复合板》GB/T 22412
- 4 《建筑幕墙用铝塑复合板》GB/T 17748
- 5 《铝及铝合金挤压型材尺寸偏差》GB/T 14846
- 6 《建筑装饰用铝单板》GB/T 23443
- 7 《铝蜂窝夹层结构通用规范》GJB 1719
- 8 《建筑用隔热铝合金型材》JG 175
- 9 《建筑用铝型材、铝板氟碳涂层》JG/T 133

10 《铝幕墙板板基》YS/T 429.1

1.7.3 钢材类

1 《碳素结构钢》GB/T 700

2 《优质碳素结构钢》GB/T 699

3 《合金结构钢》GB/T 3077

4 《不锈钢复合钢板和钢带》GB/T 8165

5 《冷弯型钢》GB/T 6725

6 《热轧型钢》GB/T 706

7 《冷轧钢板和钢带的尺寸、外形、重量及允许偏差》GB/T 708

8 《热轧钢板和钢带的尺寸、外形、重量及允许偏差》GB/T 709

9 《热轧 H 型钢和剖分 T 型钢》GB/T 11263

10 《碳素结构钢和低合金结构钢热轧薄钢板和钢带》GB 912

11 《不锈钢丝》GB/T 4240

12 《抗震结构用型钢》GB/T 28414

13 《不锈钢建筑型材》JG/T 73

1.7.4 石材类

1 《天然板石》GB/T 18600

2 《天然花岗石建筑板材》GB/T 18601

3 《天然石灰石建筑板材》GB/T 23453

4 《干挂饰面石材及其金属挂件》JC 830.1~830.2

5 《异型装饰石材》JC/T 847.2~JC/T 847.3

6 《建筑装饰用仿自然面艺术石》JC/T 2087

7 《建筑装饰用水磨石》JC/T 507

1.7.5 紧固件类

1 《十字槽盘头自攻螺钉》GB 845

2 《十字槽沉头自攻螺钉》GB 846

3 《统一螺纹 公差》GB/T 20666

4 《统一螺纹 极限尺寸》GB/T 20667

5 《统一螺纹 基本尺寸》GB/T 20668

6 《统一螺纹 直径与牙数系列》GB/T 20670

7 《六角头螺栓 C 级》GB/T 5780

8 《六角全螺栓 全螺纹 C 级》GB/T 5781

9 《六角头螺栓》GB/T 5782

10 《六角头螺栓 细杆 B 级》GB/T 5784

11 《钢结构用高强度大六角头螺栓》GB/T 1228

12 《钢结构用高强度大六角螺母》GB/T 1229

13 《六角螺母 C 级》GB/T 41

14 《十字槽盘头螺钉》GB/T 818

15 《十字槽半沉头螺钉》GB/T 820

- 16 《紧固件公差螺栓、螺钉、螺柱和螺母》GB/T 3103.1
- 17 《开口型平圆头抽芯铆钉 10、11 级》GB/T 12618.1
- 18 《射钉》GB/T 18981
- 19 《六角头螺栓 全螺纹》GB/T 5783
- 20 《紧固件机械性能不锈钢自攻螺钉》GB/T 3098.21

2. 幕墙工程强制性条文

2.1 《钢结构设计规范》GB 50017—2003

- (1) (第 1.0.5 条) 在钢结构设计文件中, 应注明建筑结构设计使用年限、钢材牌号、连接材料的型号 (或钢号) 和对钢材所要求的力学性能、化学成分及其他的附加保证项目。此外, 还应注明所要求的焊缝形式、焊缝质量等级、端面刨平顶紧部位及对施工的要求。
- (2) (第 3.3.3 条) 承重结构采用的钢材应具有抗拉强度、伸长率、屈服强度和硫、磷含量的合格保证, 对焊接结构尚应具有碳含量的合格保证。
- (3) (第 3.4.1 条) 钢材的强度设计值, 应根据钢材厚度或直径按表 2.1-1 采用。钢铸件的强度设计值应按表 2.1-2 采用。连接的强度设计值应按表 2.1-3~表 2.1-5 采用。

钢材的强度设计值 (N/mm²) 表 2.1-1

钢材		抗拉、抗压和抗弯	抗剪 f_v	端面承压 (刨平顶紧)
牌号	厚度或直径 (mm)	f		f_{ec}
Q235 钢	≤ 16	215	125	325
	$> 16 \sim 40$	205	120	
	$> 40 \sim 60$	200	115	
	$> 60 \sim 100$	190	110	
Q345 钢	≤ 16	310	180	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: 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。

钢铸件的强度设计值 (N/mm²)

表 2.1-2

钢 号	抗拉、抗压和抗弯 f	抗 剪 f_v	端面承压(刨平顶紧) f_{ce}
ZG200-400	155	90	260
ZG230-450	180	105	290
ZG270-500	210	120	325
ZG10-570	240	140	370

注：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。

焊缝的强度设计值 (N/mm²)

表 2.1-3

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_f^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	215	185	125	160
		$> 16 \sim 40$	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	30	265	180	200
		$> 16 \sim 35$	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	70	180	
		$> 50 \sim 100$	295	295	250	170	
	Q420 钢	≤ 16	380	380	30	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。
- 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。

螺栓连接的强度设计值 (N/mm²)

表 2.1-4

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 高强度螺栓			
		C 级螺栓			A 级、B 级螺栓				抗拉 f_t^b	抗拉 f_t^b	抗剪 f_v^b	承压 f_p^b
		抗拉 f_t^b	抗剪 f_v^b	承压 f_p^b	抗拉 f_t^b	抗剪 f_v^b	承压 f_p^b					
普通螺栓	4.6 级	170	140	—	—	—	—	—	—	—	—	
	4.8 级											
	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	—	—	405	—	—	—	470	
	Q345 钢	—	—	385	—	—	510	—	—	—	590	
	Q390 钢	—	—	400	—	—	530	—	—	—	615	
	Q420 钢	—	—	425	—	—	560	—	—	—	655	

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

铆钉连接的强度设计值 (N/mm²)

表 2.1-5

铆钉钢号和构件钢材牌号		抗拉(钉 头拉脱) f_t^b	抗剪 f_v		承压 f_c	
			I 类孔	II 类孔	I 类孔	II 类
铆钉	BL2 或 BL3	120	185	155	—	—
构件	Q235 钢	—	—	—	450	365
	Q345 钢	—	—	—	565	40
	Q390 钢	—	—	—	590	480

注：1 属于下列情况者为 I 类孔：
1) 在装配好的构件上按设计孔径钻成的孔；
2) 在单个零件和构件上按设计孔径分别用钻模钻成的孔；
3) 在单个零件上先钻成或冲成较小的孔径，然后在装配好的构件上再扩钻至设计孔径的孔。
2 在单个零件上一次冲成或不用钻模钻成设计孔径的孔属于 II 类孔。

2.2 《建筑结构荷载规范》GB 50009—2012

(1) (第 7.1.1 条) 屋面水平投影面上的雪荷载标准值应按下式计算：

$$s_k = \mu_r s_0 \tag{7.1.1}$$

式中： s_k ——雪荷载标准值 (kN/m²)；
 μ_r ——屋面积雪分布系数；
 s_0 ——基本雪压 (kN/m²)。

(2) (第 7.1.2 条) 基本雪压应按本规范 规定的方法确定 50 年重现期的雪压；对雪

荷载敏感的结构，应采用 100 年重现期的雪压。

(3) (第 8.1.1 条) 垂直于建筑物表面上的风荷载标准值，应按下列规定确定：

1. 计算主要受力结构时，应按下式计算：

$$w_k = \beta_z \mu_s \mu_z w_0$$

(8.1.1-1)

式中： w_k ——风荷载标准值 (kN/m^2)；

β_z ——高度 z 处的风振系数；

μ_s ——风荷载体型系数；

μ_z ——风压高度变化系数；

w_0 ——基本风压 (kN/m^2)。

2. 计算围护结构时，应按下式计算：

$$w_k = \beta_{gz} \mu_{sl} \mu_z w_0$$

(8.1.1-2)

式中： β_{gz} ——高度 z 处的阵风系数；

μ_{sl} ——局部风压体型系数。

(4) (第 8.1.2 条) 基本风压应按本规范规定的方法确定 50 年重现期的风压，但不得小于 0.3kN/m^2 。对于高层建筑、高耸结构以及对风荷载比较敏感的其他结构，基本风压的取值应适当提高，并应符合有关结构设计规范的规定。

2.3 《建筑设计防火规范》GB 50016—2014

(1) (第 5.2.2 条) 民用建筑之间的防火间距不应小于表 2.3-1 的规定，与其他建筑物的防火间距，除应符合本节规定外，尚应符合本规范其他章节的有关规定。

民用建筑之间的防火间距 (m)

表 2.3-1

建筑类别		高层民用建筑	裙房和其他民用建筑		
		一、二级	一、二级	三级	四级
高层民用建筑	一、二级	13	9	11	14
	一、二级	9	6	7	9
	三级	11	7	8	10
	四级	14	9	10	12

- 注：1 相邻两座单、多层建筑，当相邻外墙为不燃性墙体且无外露的可燃性屋檐，每面外墙上无防火保护的门、窗、洞口不正对开设且该门、窗、洞口的面积之和不大于外墙面积的 5% 时，其防火间距可按本表的规定减少 25%。
- 2 两座建筑相邻较高一面外墙为防火墙，或高出相邻较低一座一、二级耐火等级建筑的屋面 15m 及以下范围内的外墙为防火墙时，其防火间距不限。
- 3 相邻两座高度相同的一、二级耐火等级建筑中相邻任一侧面外墙为防火墙，屋面板的耐火极限不低于 1.00h 时，其防火间距不限。
- 4 相邻两座建筑中较低一座建筑的耐火等级不低于二级，相邻较低一面外墙为防火墙且屋顶无天窗，屋面板的耐火极限不低于 1.00h 时，其防火间距不应小于 3.5m；对于高层建筑，不应小于 4m。
- 5 相邻两座建筑中较低一座建筑的耐火等级不低于二级且屋顶无天窗，相邻较高一面外墙高出较低一座建筑的屋面 15m 及以下范围内的开口部位设置甲级防火门、窗，或设置符合现行国家标准《自动喷水灭火系统设计规范》GB 50084—2001 规定的防火分隔水幕或本规范第 6.5.3 条规定的防火卷帘时，其防火间距不应小于 3.5m；对于高层建筑，不应小于 4m。
- 6 相邻建筑通过连廊、天桥或底部的建筑物等连接时，其间距不应小于本表的规定。
- 7 耐火等级低于四级的既有建筑，其耐火等级可按四级确定。

(2) (第 5.5.8 条) 公共建筑内每个防火分区或一个防火分区的每个楼层，其安全出口的数量应经计算确定，且不应少于 2 个。符合下列条件之一的公共建筑，可设置 1 个安全出口或 1 部疏散楼梯：

1 除托儿所、幼儿园外，建筑面积不大于 200m² 且人数不超过 50 人的单层公共建筑或多层公共建筑的首层；

2 除医疗建筑，老年人建筑，托儿所、幼儿园的儿童用房，儿童游乐厅等儿童活动场所和歌舞娱乐放映游艺场所等外，符合表 2.3-2 规定的公共建筑。

公共建筑可设置 1 个安全出口的条件 表 2.3-2

耐火等级	最多层数	每层最大建筑面积(m ²)	人 数
一、二级	3 层	200	第二、三层的人数之和不超过 50 人
三级	3 层	200	第二、三层的人数之和不超过 25 人
四级	2 层	200	第二层人数不超过 15 人

(3) (第 6.1.5 条) 防火墙上不应开设门、窗、洞口，确需开设时，应设置不可开启或火灾时能自动关闭的甲级防火门、窗。可燃气体和甲、乙、丙类液体的管道严禁穿过防火墙。防火墙内不应设置排气道。

(4) (第 6.2.5 条) 除本规范另有规定外，建筑外墙上、下层开口之间应设置高度不小于 1.2m 的实体墙或挑出宽度不小于 1.0m、长度不小于开口宽度的防火挑檐；当室外设置自动喷淋灭火系统时，上、下层开口之间的实体墙体高度不应小于 0.8m。当上、下层开口之间设置实体墙确有困难时，可设置防火玻璃墙，但高层建筑的防火玻璃墙的耐火完整性不应低于 1.00h，多层建筑的防火玻璃墙的耐火完整性不应低于 0.50h。外窗的耐火完整性不应低于防火玻璃墙的耐火完整性要求。

住宅建筑外墙上相邻户开口之间的墙体宽度不应小于 1.0m；小于 1.0m 时，应在开口之间设置突出外墙不小于 0.6m 的隔板。

实体墙、防火挑檐和隔板的耐火极限和燃烧性能，均不应低于相应耐火等级建筑外墙的要求。

(5) (第 6.2.6 条) 建筑幕墙应在每层楼板外沿采取符合本规范第 6.2.5 条规定的防火措施，幕墙与每层楼板、隔墙处的缝隙应采用防火封堵材料封堵。

(6) (第 6.7.2 条) 建筑外墙采用内保温系统时，保温系统应符合下列规定：

1 对于人员密集场所，用火、燃油、燃气等具有火灾危险性的场所以及各类建筑内的疏散楼梯间、避难走道、避难间、避难层等场所或部位，应采用燃烧性能为 A 级的保温材料；

2 对于其他场所，应采用低烟、低毒且燃烧性能不低于 B1 级的保温材料；

3 保温系统应采用不燃材料做防护层。采用燃烧性能为 B1 级的保温材料时，防护层的厚度不应小于 10mm。

(7) (第 6.7.4 条) 设置人员密集场所的建筑，其外墙外保温材料的燃烧性能应为 A 级。

(8) (第 6.7.5 条) 与基层墙体、装饰层之间无空腔的建筑外墙外保温系统，其保温材料应符合下列规定：

1 住宅建筑：

- 1) 建筑高度大于 100m 时, 保温材料的燃烧性能应为 A 级;
- 2) 建筑高度大于 27m, 但不大于 100m 时, 保温材料的燃烧性能不应低于 B1 级;
- 3) 建筑高度不大于 27m 时, 保温材料的燃烧性能不应低于 B2 级;

2 除住宅建筑和设置人员密集场所的建筑外, 其他建筑:

- 1) 建筑高度大于 50m 时, 保温材料的燃烧性能应为 A 级;
- 2) 建筑高度大于 24m, 但不大于 50m 时, 保温材料的燃烧性能不应低于 B1 级;
- 3) 建筑高度不大于 24m 时, 保温材料的燃烧性能不应低于 B2 级。

(9) (第 6.7.6 条) 除设置人员密集场所的建筑外, 与基层墙体、装饰层之间有空腔的建筑外墙外保温系统, 其保温材料应符合下列规定:

- 1 建筑高度大于 24m 时, 保温材料的燃烧性能应为 A 级;
- 2 建筑高度不大于 24m 时, 保温材料的燃烧性能不应低于 B1 级。

2.4 《建筑物防雷设计规范》GB 50057—2010

(1) (第 3.0.1 条) 建筑物应根据建筑物重要性、使用性质、发生雷电事故的可能性和后果, 按防雷要求分为三类。

(2) (第 3.0.2 条) 在可能发生对地闪击的地区, 遇下列情况之一时, 应划为第一类防雷建筑物:

- 1 凡制造、使用或贮存火炸药及其制品的危险建筑物, 因电火花而引起爆炸、爆轰, 会造成巨大破坏和人身伤亡者。
- 2 具有 0 区或 20 区爆炸危险场所的建筑物。
- 3 具有 1 区或 21 区爆炸危险场所的建筑物, 因电火花而引起爆炸, 会造成巨大破坏和人身伤亡者。

(3) (第 3.0.3 条) 在可能发生对地闪击的地区, 遇下列情况之一时, 应划为第二类防雷建筑物:

- 1 国家级重点文物保护的建筑物。
- 2 国家级的会堂、办公建筑物、大型展览和博览建筑物、大型火车站和飞机场、国宾馆, 国家级档案馆、大型城市的重要给水泵房等特别重要的建筑物。注: 飞机场不含停放飞机的露天场所和跑道。
- 3 国家级计算中心、国际通信枢纽等对国民经济有重要意义的建筑物。
- 4 国家特级和甲级大型体育馆。
- 5 制造、使用或贮存火炸药及其制品的危险建筑物, 且电火花不易引起爆炸或不致造成巨大破坏和人身伤亡者。
- 6 具有 1 区或 21 区爆炸危险场所的建筑物, 且电火花不易引起爆炸或不致造成巨大破坏和人身伤亡者。
- 7 具有 2 区或 22 区爆炸危险场所的建筑物。
- 8 有爆炸危险的露天钢质封闭气罐。
- 9 预计雷击次数大于 0.05 次/a 的部、省级办公建筑物和其他重要或人员密集的公共建筑物以及火灾危险场所。
- 10 预计雷击次数大于 0.25 次/a 的住宅、办公楼等一般性民用建筑物或一般性工业

建筑物。

(4) (第 3.0.4 条) 在可能发生对地闪击的地区，遇下列情况之一时，应划为第三类防雷建筑物：

- 1 省级重点文物保护的建筑物及省级档案馆。
- 2 预计雷击次数大于或等于 0.01 次/a，且小于或等于 0.05 次/a 的部、省级办公建筑物和其他重要或人员密集的公共建筑物，以及火灾危险场所。
- 3 预计雷击次数大于或等于 0.05 次/a，且小于或等于 0.25 次/a 的住宅、办公楼等一般性民用建筑物或一般性工业建筑物。
- 4 在平均雷暴日大于 15d/a 的地区，高度在 15m 及以上烟囱、水塔等孤立的高耸建筑物；在平均雷暴日小于或等于 15d/a 的地区，高度在 20m 及以上的烟囱、水塔等孤立的高耸建筑物。

(5) (第 4.1.1 条) 各类防雷建筑物应设防直击雷的外部防雷装置，并应采取防闪电电涌侵入的措施。第一类防雷建筑物和本规范第 3.0.3 条 5~7 款所规定的第二类防雷建筑物，尚应采取防闪电感应的措施。

- (6) (第 4.1.2 条) 各类防雷建筑物应设内部防雷装置，并应符合下列规定：
- 1 在建筑物的地下室或地面层处，以下物体应与防雷装置做防雷等电位连接：
 - 1) 建筑物金属体。
 - 2) 金属装置。
 - 3) 建筑物内系统。
 - 4) 进出建筑物的金属管线。
 - 2 除本条 1 款的措施外，外部防雷装置与建筑物金属体、金属装置、建筑物内系统之间，尚应满足间隔距离的要求。

(7) (第 4.1.3 条) 本规范第 3.0.3 条 2~4 款所规定的第二类防雷建筑物尚应采取防雷击电磁脉冲的措施。其他各类防雷建筑物，当其建筑物内系统所接设备的重要性高，以及所处雷击磁场环境和加于设备的闪电电涌无法满足要求时，也应采取防雷击电磁脉冲的措施。防雷击电磁脉冲的措施应符合规范 GB 50057—2010 第 6 章的规定。

- (8) (第 4.2.1 条) 第一类防雷建筑物防直击雷的措施应符合下列规定：
- 1 应装设独立接闪杆或架空接闪线或网。架空接闪网的网格尺寸不应大于 5m×5m 或 6m×4m。

2 排放爆炸危险气体、蒸气或粉尘的放散管、呼吸阀、排风管等的管口外的以下空间应处于接闪器的保护范围内：

- 1) 当有管帽时应按表 2.4-1 的规定确定。

有管帽的管口外处于接闪器保护范围内的空间			表 2.4-1
装置内的压力与周围空气压力的压力差 (kPa)	排放物对比于空气	管帽以上的垂直距离 (m)	距管口处的水平距离 (m)
<5	重于空气	1	2
5~25	重于空气	2.5	5
≤25	轻于空气	2.5	5
>25	重或轻于空气	5	5

注：相对密度小于或等于 0.75 的爆炸性气体规定为轻于空气的气体；相对密度大于 0.75 的爆炸性气体规定为重
于空气的气体。