

JIANMING
JIANZHU
JIEGOU
SHEJI
SHIYONG
SHOUCE



18-62

王晓鹏
仲崇梅
主编

简明建筑结构 设计实用手册



冶金工业出版社

TU318-62 321
W37

简明建筑结构设计实用手册

王晓鹏 仲崇梅 主编

北 京
冶金工业出版社
2000

内 容 提 要

本书是根据现行的《建筑结构荷载规范》(GBJ9—87)、《混凝土结构设计规范》(GBJ10—89)、《建筑抗震设计规范》(GBJ11—89)、《建筑地基基础设计规范》(GBJ7—89)、《建筑桩及技术规范》(GBJ94—94)等规范,并参照大量技术文献编写而成。

本书内容包括建筑结构荷载、建筑抗震、钢筋混凝土结构、砌体结构、基础设计等五章。

本书可供土建工程设计、施工人员使用,也可供大专院校土建专业师生和土建工程技术人员使用和参考。

图书在版编目(CIP)数据

简明建筑设计实用手册/王晓鹏,仲崇梅主编.
—北京:冶金工业出版社,2000.5

ISBN 7-5024-2436-9

I. 简… II. ①王…②仲… III. 建筑结构-结构设计-手册 IV. TU318-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 14074 号

出版人 卿启云(北京沙滩嵩祝院北巷 39 号,邮编 100009)

责任编辑 王秋芬 美术编辑 熊晓梅 责任校对 王永欣

北京顺义兴华印刷厂印刷;冶金工业出版社发行;各地新华书店经销

2000 年 5 月第 1 版,2000 年 5 月第 1 次印刷

787mm×1092mm 1/16; 13.5 印张; 324 千字; 208 页;1-2500 册

24.00 元

冶金工业出版社发行部 电话:(010)64044283 传真:(010)64044283

冶金书店 地址:北京东四西大街 46 号(100711) 电话:(010)65289081

(本社图书如有印装质量问题,本社发行部负责退换)

前 言

为配合土建类专业在校学生建筑结构课程的学习及适应课程设计与毕业设计的要求,并配合新规范、规程的学习,我们组织编写了这本《简明建筑结构设计实用手册》。本书在编写时力求简洁、实用,以使学生在结构课程的学习和设计中,能掌握行之有效的设计计算方法。此外,本书还可供土建工程技术人员参考。

本书共分5章,内容包括结构设计中常用的建筑结构荷载、建筑抗震、钢筋混凝土结构、砌体结构及基础设计。全书由王晓鹏、仲崇梅主编;张自荣、周庆杰任副主编。第1章由仲崇梅编写,第2章由周庆杰、李九阳编写,第3章由张自荣、石桂梅、张佰丽编写,第4章由李九阳编写,第5章由王晓鹏、李慧兰编写。全书由王爱民教授主审。

本书在编写过程中引用了大量资料,也得到许多同志的支持和帮助,在此谨致谢意。由于本书内容较多、编写工作量较大、时间仓促,限于编者水平,书中难免有错误和不妥之处,敬请广大读者指教。

编 者

1999年12月

1 建筑结构荷载

1.1 荷载分类和荷载效应组合

1.1.1 荷载分类

建筑结构上的荷载,可分为下列三类:

(1)永久荷载(恒荷载):在结构使用期间,其值不随时间变化,或其变化值与平均值相比可以忽略不计的荷载。例如结构自重、土压力等。

(2)可变荷载(活荷载):在结构使用期间,其值随时间变化,且其变化值与平均值相比不可忽略的荷载。例如楼面活荷载、屋面活荷载和积灰荷载、吊车荷载、风荷载、雪荷载等。

(3)偶然荷载:在结构使用期间不一定出现,而一旦出现,其值很大且持续时间较短的荷载。例如爆炸力、撞击力等。

1.1.2 荷载效应组合

建筑结构设计应根据使用过程中在结构上可能出现的荷载,按承载能力极限状态或正常使用极限状态分别进行荷载效应组合,并取各自的最不利组合进行设计。

对于承载能力极限状态,应采用荷载效应的基本组合和偶然组合进行设计,并采用下列设计表达式:

$$\gamma_0 S \leq R \quad (1-1)$$

式中 γ_0 ——结构重要性系数,对安全等级为一级、二级和三级的结构构件,可分别取 1.1、1.0 和 0.9;结构构件的安全等级,应按有关建筑结构设计规范的规定确定;

S ——荷载效应组合的设计值;

R ——结构构件抗力的设计值,应按有关建筑结构设计规范的规定确定。

荷载分项系数,应按下列规定采用:

(1)永久荷载的分项系数:当其效应对结构不利时,取 1.2;当其效应对结构有利时,取 1.0。

(2)可变荷载的分项系数:一般情况下取 1.4;对楼面结构,当活荷载标准值不小于 4kN/m^2 时,取 1.3。

1.2 常用材料和构件的自重

常用材料和构件自重见表 1-1。

表 1-1 常用材料和构件自重表

名 称	自重/ $\text{kN} \cdot \text{m}^{-3}$	备 注
杉木	4	随含水率而不同
红松、杨木	4~5	随含水率而不同
锯末	2~2.5	
钢	78.5	
铝合金	28	
粘土	13.5	干,松,空隙比为 1.0
粘土	16	干, $\varphi=40^\circ$,压实
粘土	18	湿, $\varphi=35^\circ$,压实
粘土	20	很湿, $\varphi=20^\circ$,压实
花岗岩、大理石	28	
普通砖	19	
粘土空心砖	11~14.5	能承重
粘土空心砖	9~11	不能承重
混合砂浆	17	
水泥砂浆	20	
膨胀珍珠岩	7~15	
素混凝土	22~24	
沥青混凝土	20	
钢筋混凝土	24~25	
普通玻璃	25.6	
石油沥青	10~11	
膨胀珍珠岩	0.8~2.5	干,松散,导热系数 $0.045 \sim 0.065 \text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$
聚苯乙烯泡沫塑料	0.5	导热系数不大于 $0.03 \text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$
砌筑毛方石	24.8	花岗岩,上下面大致平整
砌筑毛方石	24	石灰石
砌筑毛方石	20.8	砂岩
双面抹灰板条隔墙	0.9	每面抹灰厚 16~24mm,龙骨在内
单面抹灰板条隔墙	0.5	灰厚 16~24mm,龙骨在内
贴瓷砖墙面	0.5	水泥砂浆打底,其厚 25mm
水泥粉刷墙面	0.36	20mm 厚,水泥粗砂
水磨石墙面	0.55	25mm 厚,包括打底
水刷石墙面	0.5	25mm 厚,包括打底
剁假石墙面	0.5	25mm 厚,包括打底
钢屋架	$0.12 + 0.011 \times \text{跨度}$	按屋面水平投影面积计算,跨度以米计算
木门	0.1~0.2	
木框玻璃窗	0.2~0.3	
铁框玻璃窗	0.4~0.45	
水泥平瓦屋面	0.5~0.55	
小青瓦屋面	0.9~1.1	
冷摊瓦屋面	0.5	
波形石棉瓦	0.2	
油毡防水层	0.05	一层油毡刷油两遍
	0.25~0.3	四层作法,一毡二油上铺小石子
	0.3~0.35	六层作法,二毡三油上铺小石子
	0.35~0.4	八层作法,三毡四油上铺小石子
钢丝网抹灰吊顶	0.45	
木丝板吊顶棚	0.26	厚 25mm,吊木及盖缝条在内
木丝板吊顶棚	0.29	厚 30mm,吊木及盖缝条在内
V 形轻钢龙骨吊顶	0.12	一层 9mm 纸面石膏板,无保温层
	0.17	一层 9mm 纸面石膏板,有保温层
	0.20	二层 9mm 纸面石膏板,无保温层

名 称	自重/ $\text{kN} \cdot \text{m}^{-3}$	备 注
V 形轻钢龙骨吊顶	0.25	二层 9mm 纸面石膏板,有保温层
硬木地板	0.2	
松木地板	0.18	
小瓷砖地面	0.55	包括水泥粗砂打底
水磨石地面	0.65	10mm 面层,20mm 水泥砂浆打底

1.3 楼面和屋面活荷载

1.3.1 民用建筑楼面均布活荷载

(1)民用建筑楼面均布活荷载的标准值及其准永久值系数,应按表 1-2 采用。

表 1-2 民用建筑楼面均布活荷载标准值及其准永久值系数

项 次	类 别	标准值/ $\text{kN} \cdot \text{m}^{-2}$	准永久值系数 ψ_k
1	住宅、宿舍、旅馆、办公楼、医院病房、托儿所、幼儿园	1.5	0.4
2	教室、实验室、阅览室、会议室	2.0	0.5
3	食堂、办公楼的一般资料档案室	2.5	0.5
4	礼堂、剧场、电影院、体育场及体育馆的看台:		
	(1)有固定座位	2.5	0.3
	(2)无固定座位	3.5	0.3
5	展览馆	3.0	0.5
6	商店	3.5	0.5
7	车站大厅、候车室、舞台、体操室	3.5	0.5
8	藏书库、档案库	5.0	0.8
9	停车场:		
	(1)单向板楼盖(板跨不小于 2m)	4.0	0.6
	(2)双向板楼盖和无梁楼盖(柱网不小于 $6\text{m} \times 6\text{m}$)	2.5	0.6
10	厨房	2.0	0.5
11	浴室、厕所、盥洗室:		
	(1)对第 1 项中的民用建筑	2.0	0.4
	(2)对其他民用建筑	2.5	0.5
12	走廊、门厅、楼梯:		
	(1)住宅、托儿所、幼儿园	1.5	0.4
	(2)宿舍、旅馆、医院、办公楼	2.0	0.4
	(3)教室、食堂	2.5	0.5
	(4)礼堂、剧场、电影院、看台、展览馆	3.5	0.3
13	挑出阳台	2.5	0.5

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

②第 9 项活荷载只适用于停放轿车的车库。当单向板板跨小于 2m 时,将车轮局部荷载换算为等效均布荷载,局部荷载值取 4.1kN ,间隔 1.5m,分布在 $0.2\text{m} \times 0.2\text{m}$ 的面积上。

③第 12 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。

④第 13 项挑出阳台荷载,当人群有可能密集时,宜按 $3.5\text{kN}/\text{m}^2$ 采用。

⑤本表各项荷载未包括隔墙自重。

(2)设计楼面梁时,表 1-2 中的楼面活荷载标准值在下列情况下应乘以规定的折减系数。

①第 1 项当楼面梁从属面积^① 超过 25m^2 时,取 0.9。

②第 2~8 项当楼面梁从属面积超过 50m^2 时,取 0.9。

③第 9 项对单向板楼盖的次梁和槽形板的纵肋取 0.8;对单向板楼盖的主梁取 0.6;对双向板楼盖的主梁取 0.8。

④第 10~13 项采用与所属房屋类别相同的折减系数。

(3)设计墙、柱和基础时的折减系数:

①第 1 项按表 1-3 规定采用。

②第 2~8 项采用与其楼面梁相同的折减系数。

③第 9 项对单向板楼盖取 0.6;对双向板楼盖和无梁楼盖取 0.8。

④第 10~13 项采用与所属房屋类别相同的折减系数。

表 1-3 活荷载按楼层数的折减系数

墙、柱、基础、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

注:当楼面梁的从属面积超过 25m^2 时,采用括号内的系数。

1.3.2 工业建筑楼面均布活荷载

(1)工业建筑楼面在生产使用或安装检修时,有设备、管道、运输工具及可能拆移的隔墙产生的局部荷载,均应按实际情况考虑,可采用等效均布活荷载代替。

(2)工业建筑楼面(包括工作平台)上无设备区域的操作荷载,包括操作人员、一般工具、零星原料和成品的自重,可按均布活荷载考虑,采用 $2.0\text{kN}/\text{m}^2$ 。生产车间的楼梯活荷载,可按实际情况采用,但不宜小于 $3.5\text{kN}/\text{m}^2$ 。

1.3.3 屋面均布活荷载

工业与民用房屋的屋面,其水平投影面上的屋面均布活荷载,应按表 1-4 采用。屋面均布活荷载,不应与雪荷载同时考虑。

表 1-4 屋面均布活荷载

项 次	类 别	标准值/ $\text{kN} \cdot \text{m}^{-2}$	准永久值系数 ψ_0
1	不上人的屋面:		
	石棉瓦、瓦楞铁等轻屋面和瓦屋面	0.3	0
	钢丝网水泥及其他水泥制品轻屋面以及由薄钢结构承重的钢筋混凝土屋面	0.5	0
	由钢结构或钢筋混凝土结构承重的钢筋混凝土屋面,包括挑檐和雨篷	0.7	0
2	上人的屋面	1.5	0.4

注:①不上人的屋面,当施工荷载较大时,应按实际情况采用。

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。

① 楼面梁的从属面积是指梁两侧各延伸 $1/2$ 梁间距范围内的实际面积。

1.3.4 屋面积灰荷载

(1)设计生产中有大量排灰的厂房及其邻近建筑时,对于具有一定除尘设施和保证清灰制度的机械、冶金、水泥等厂的厂房屋面,其水平投影面上的屋面积灰荷载,应分别按表 1-5 和表 1-6 采用。

表 1-5 屋面积灰荷载

项 次	类 别	标准值/ $\text{kN} \cdot \text{m}^{-2}$			准永久值系数 ψ_0
		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)	0.50	0.75	0.30	0.8
2	炼钢车间(侧吹转炉)	—	1.00	0.30	0.8
3	炼钢车间(顶吹转炉)	—	0.75	0.30	0.8
4	锰、铬铁合金车间	0.75	1.00	0.30	0.8
5	硅、钨铁合金车间	0.30	0.50	0.30	0.8
6	烧结厂烧结室、一次混合室	0.50	1.00	0.20	0.8
7	烧结厂通廊及其他车间	0.30	—	—	0.8
8	水泥厂有灰源车间(窑房、磨房、联合贮库、烘干房、破碎房)	1.00	—	—	0.8
9	水泥厂无灰源车间(空气压缩机站、机修间、材料库、配电站)	0.50	—	—	0.8

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,可按插入法取值。

②清灰设施的荷载另行考虑。

③对 1~5 项的积灰荷载,仅应用于距炉烟囱中心 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 1、4、5 项应按车间屋面无挡风板的采用,对 2、3 项应按车间屋面挡风板外的采用。

(2)积灰荷载应与雪荷载或屋面活荷载两者中的较大值同时考虑。

1.3.5 施工和检修荷载及栏杆水平荷载

(1)设计屋面板、檩条、钢筋混凝土挑檐、雨篷和预制小梁时,尚应按下列施工或检修集中荷载(人和小工具的自重)出现在最不利位置进行验算:

①屋面板、檩条、钢筋混凝土挑檐和预制小梁,取 0.8kN 。

②钢筋混凝土雨篷,取 1.0kN 。

(2)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,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,取 1.0kN/m 。

(3)当采用荷载长期效应组合时,可不考虑施工和检修荷载及栏杆水平荷载。

1.4 雪荷载

1.4.1 雪荷载标准值及基本雪压

(1)屋面水平投影面上的雪荷载标准值,应按下列式计算:

$$s_k = \mu_r s_0 \quad (1-2)$$

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)基本雪压以当地一般空旷平坦地面上统计所得 30 年一遇最大积雪的自重确定,见表 1-6。

(3)当考虑荷载长期效应组合时,雪荷载的准永久值系数 ψ_q ,对东北地区可取 0.2,对新疆北部地区可取 0.15,对其他地区可不考虑。

表 1-6 全国各主要城市基本雪压(kN/m²)

地 点	基本雪压	地 点	基本雪压	地 点	基本雪压	地 点	基本雪压
哈尔滨	0.40	沈阳	0.40	张家口	0.30	汉中	0.15
佳木斯	0.70	鞍山	0.40	北京	0.30	兰州	0.15
黑 河	0.70	锦州	0.30	天津	0.25	天水	0.15
海拉尔	0.55	大连	0.40	济南	0.20	银川	0.10
满洲里	0.30	丹东	0.40	青岛	0.25	西宁	0.25
齐齐哈尔	0.30	呼和浩特	0.30	烟台	0.25	南京	0.40
牡丹江	0.55	包头	0.25	太原	0.20	徐州	0.30
鸡 西	0.75	赤峰	0.25	大同	0.25	合肥	0.50
长 春	0.35	乌兰浩特	0.30	郑州	0.25	蚌埠	0.45
吉 林	0.75	保定	0.25	洛阳	0.25	上海	0.20
通 化	0.80	石家庄	0.25	西安	0.20	杭州	0.40
温州	0.15	承德	0.30	贵阳	0.20	伊 宁	1.10
宁波	0.25	武汉	0.40	乌鲁木齐	0.75	阿勒泰	1.20
南昌	0.35	宜昌	0.25	吐鲁番	0.15	拉 萨	0.15
长 沙	0.35	成都	0.10	哈 密	0.20	昌 都	0.15

1.4.2 屋面积雪分布系数

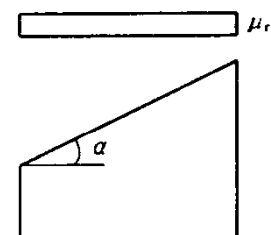
(1)屋面积雪分布系数应根据不同类别的屋面形式,按表 1-7 采用。

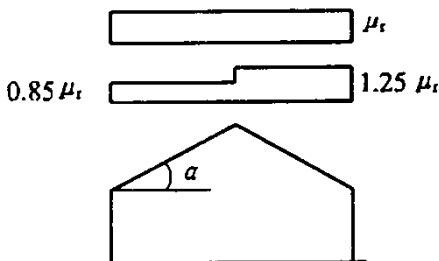
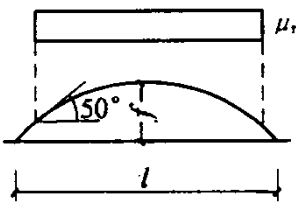
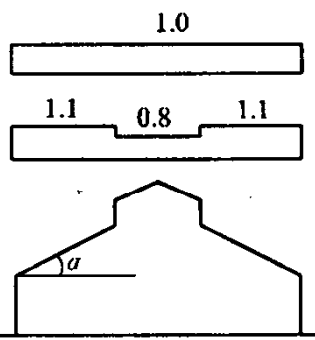
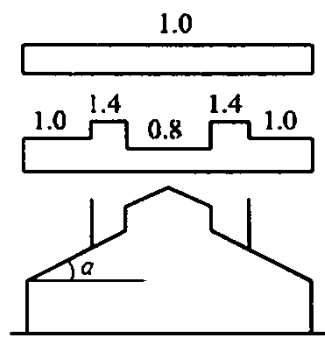
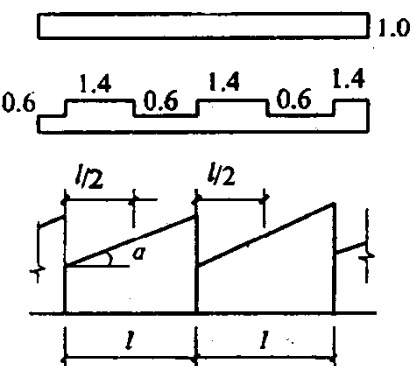
(2)设计建筑结构及屋面的承重构件时,可按下列规定考虑积雪的分布情况:

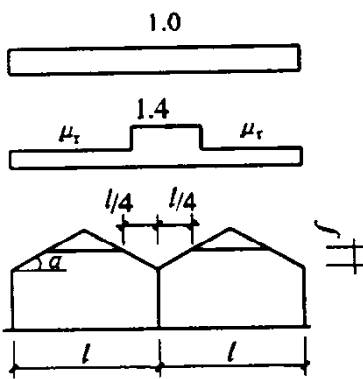
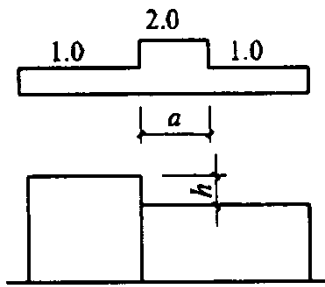
- ①屋面板和檩条按积雪不均匀分布的最不利情况考虑。
- ②屋架可分别按积雪全跨和半跨均匀分布的情况考虑。
- ③框架和柱可按积雪全跨均匀分布情况考虑。

表 1-7 屋面积雪分布系数 μ_r

项次	类 别	屋面形式及积雪分布系数 μ_r						
1	单跨单坡屋面	α	$\leq 25^\circ$	30°	35°	40°	45°	$\geq 50^\circ$
		μ_r	1.0	0.8	0.6	0.4	0.2	0



项次	类 别	屋面形式及积雪分布系数 μ_r
2	单跨双坡屋面	均匀分布情况 不均匀分布情况(当 $20^\circ \leq \alpha \leq 30^\circ$ 时) μ_r 按第 1 项规定采用 
3	拱形屋面	$\mu_r = \frac{1}{8f}$ 但不大于 1.0, 不小于 0.4 
4	带天窗的屋面	均匀分布情况 不均匀分布情况(当 $\alpha \leq 25^\circ$ 时) 
5	带天窗有挡风板的屋面	均匀分布情况 不均匀分布情况(当 $\alpha \leq 25^\circ$ 时) 
6	多跨单坡屋面(锯齿形屋面)	均匀分布情况 不均匀分布情况 

项次	类 别	屋面形式及积雪分布系数 μ_r
7	双跨双坡 屋面或 拱形屋面	均匀分布情况 不均匀分布情况 μ_r 按第 1 项或第 2、3 项规定采用 
8	高低屋面	$a=2h$, 但不小于 4m, 不大于 8m 

1.5 风荷载

1.5.1 风荷载标准值及基本风压

(1) 垂直于建筑物表面上的风荷载标准值应按下列公式计算:

$$w_k = \mu_s \mu_z \beta_z w_0 \quad (1-3)$$

式中 w_k —— 风荷载标准值 (kN/m^2);

μ_s —— 风荷载体型系数;

μ_z —— 风压高度变化系数;

β_z —— z 高度处的风振系数;

w_0 —— 基本风压 (kN/m^2).

全国部分城市的基本风压可按表 1-8 选用。

(2) 当采用荷载的长期效应组合时, 可不考虑风荷载。

1.5.2 风压高度变化系数

风压高度变化系数, 应根据地面粗糙度类别按表 1-9 确定。

地面粗糙度可分为 A、B、C 三类:

A 类指近海海面、海岛、海岸、湖岸及沙漠地区。

B 类指田野、乡村、丛林、丘陵以及房屋比较稀疏的中、小城镇和大城市郊区。

C 类指有密集建筑群的大城市市区。

1.5.3 风荷载体型系数

(1) 房屋和构筑物的风荷载体型系数, 可按表 1-10 的规定采用。

(2) 验算围护结构构件及其连接的强度时, 对负压区可采用下列局部风压体型系数:

①对墙面,取-1.0。

②对墙角及墙附近屋面(作用在宽度为 1/6 山墙宽的带条上),取-1.5。

③对檐口、雨篷、遮阳板、阳台,取-2.0。

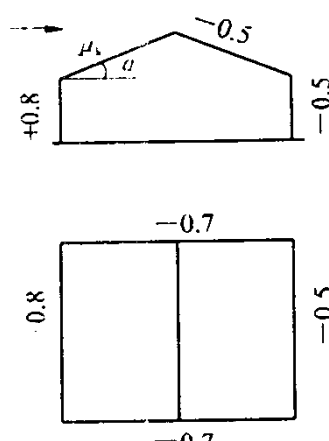
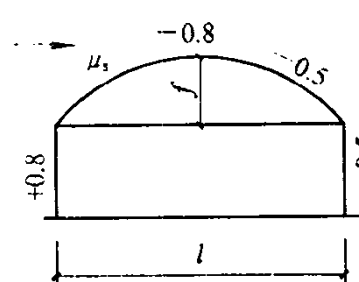
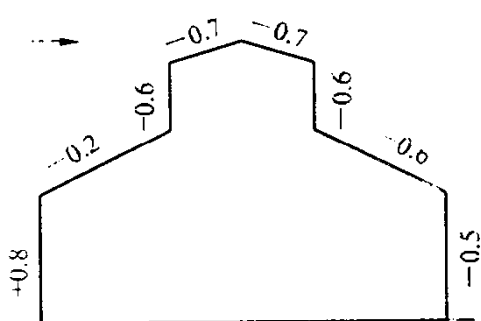
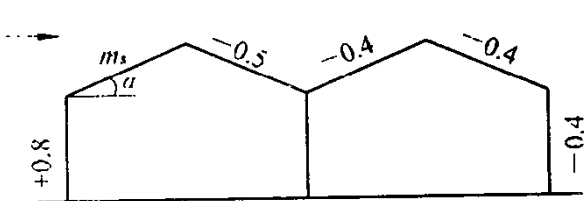
表 1-8 全国各主要城市基本风压(kN/m²)

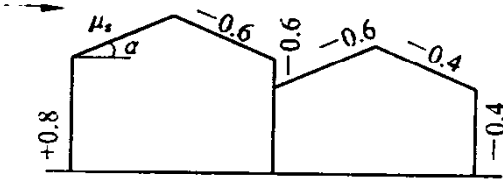
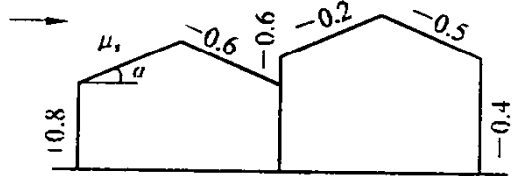
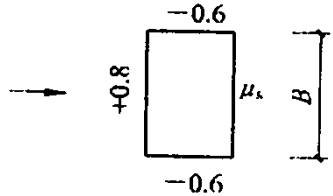
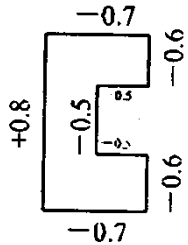
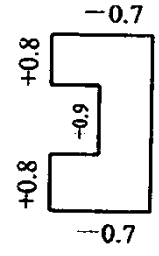
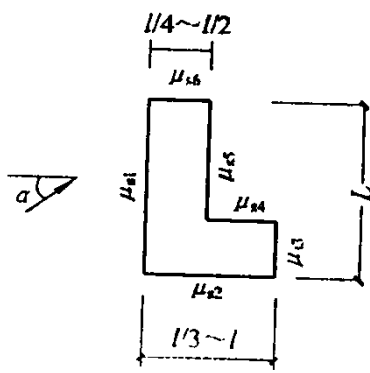
地 点	基本风压	地 点	基本风压	地 点	基本风压	地 点	基本风压
哈尔滨	0.45	锡林浩特	0.55	嵊 泗	1.10	景 洪	0.40
齐齐哈尔	0.45	太 原	0.30	杭 州	0.40	成 都	0.25
海拉尔	0.65	济 南	0.35	武 汉	0.30	重 庆	0.30
满洲里	0.70	青 岛	0.55	南 昌	0.40	拉 萨	0.35
长 春	0.55	烟 台	0.55	长 沙	0.35	昌 都	0.40
四 平	0.55	银 川	0.65	福 州	0.60	甘 孜	0.60
沈 阳	0.50	西 宁	0.35	厦 门	0.75	乌鲁木齐	0.60
丹 东	0.50	兰 州	0.30	广 州	0.45	伊 宁	0.70
大 连	0.60	天 水	0.30	深 圳	0.70	塔 城	0.85
北 京	0.35	西 安	0.35	湛 江	0.75	阿勒泰	0.65
天 津	0.40	郑 州	0.40	海 口	0.70	西 沙	1.40
石家庄	0.30	徐 州	0.35	琼 海	0.70	台 北	1.20
保 定	0.40	合 肥	0.30	南 宁	0.35	台 东	1.50
张家口	0.45	南 京	0.35	贵 阳	0.30	台 南	1.20
呼和浩特	0.50	上 海	0.55	昆 明	0.25	花 莲	1.20

表 1-9 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
≤5	1.17	0.80	0.54
10	1.38	1.00	0.71
15	1.52	1.14	0.84
20	1.63	1.25	0.94
30	1.80	1.42	1.11
40	1.92	1.56	1.24
50	2.03	1.67	1.36
60	2.12	1.77	1.46
70	2.20	1.86	1.55
80	2.27	1.95	1.64

表 1-10 常见建筑物的风荷载体型系数 μ_s

项次	类 别	体 型 及 体 型 系 数 μ_s								
1	封 闭 式 双 坡 屋 面	<table data-bbox="1140 401 1386 640"><tr><th>α</th><th>μ_s</th></tr><tr><td>$<1.5^\circ$</td><td>-0.6</td></tr><tr><td>30°</td><td>0</td></tr><tr><td>$>60^\circ$</td><td>+0.8</td></tr></table> 中间值按插入法计算	α	μ_s	$<1.5^\circ$	-0.6	30°	0	$>60^\circ$	+0.8
α	μ_s									
$<1.5^\circ$	-0.6									
30°	0									
$>60^\circ$	+0.8									
2	封 闭 式 拱 形 屋 面	<table data-bbox="1176 900 1416 1143"><tr><th>f/l</th><th>μ_s</th></tr><tr><td>0.1</td><td>-0.8</td></tr><tr><td>0.2</td><td>0</td></tr><tr><td>0.5</td><td>+0.6</td></tr></table> 中间值按插入法计算	f/l	μ_s	0.1	-0.8	0.2	0	0.5	+0.6
f/l	μ_s									
0.1	-0.8									
0.2	0									
0.5	+0.6									
3	封 闭 式 带 天 窗 双 坡 屋 面	 带天窗的拱形屋面可按本图采用								
4	封 闭 式 双 跨 双 坡 屋 面	 迎风坡面的 μ_s 按第1项采用								

项次	类别	体型及体型系数 μ_s																												
5	封闭式 不等高 不等跨 双跨双 坡屋面	 																												
6	高层建 筑	 $\mu_s = (0.48 + 0.03 H/B)$ H 为建筑物总高 L 为建筑物迎风面宽度   <table><tr><th>α μ_s</th><th>0°</th><th>15°</th><th>225°</th></tr><tr><td>μ_{s1}</td><td>0.80</td><td>0.50</td><td>-0.1</td></tr><tr><td>μ_{s2}</td><td>-0.70</td><td>0.50</td><td>-0.1</td></tr><tr><td>μ_{s3}</td><td>-0.60</td><td>-0.80</td><td>0.30</td></tr><tr><td>μ_{s4}</td><td>-0.50</td><td>-0.70</td><td>0.90</td></tr><tr><td>μ_{s5}</td><td>-0.50</td><td>-0.70</td><td>0.90</td></tr><tr><td>μ_{s6}</td><td>-0.60</td><td>-0.80</td><td>0.30</td></tr></table>	α μ_s	0°	15°	225°	μ_{s1}	0.80	0.50	-0.1	μ_{s2}	-0.70	0.50	-0.1	μ_{s3}	-0.60	-0.80	0.30	μ_{s4}	-0.50	-0.70	0.90	μ_{s5}	-0.50	-0.70	0.90	μ_{s6}	-0.60	-0.80	0.30
α μ_s	0°	15°	225°																											
μ_{s1}	0.80	0.50	-0.1																											
μ_{s2}	-0.70	0.50	-0.1																											
μ_{s3}	-0.60	-0.80	0.30																											
μ_{s4}	-0.50	-0.70	0.90																											
μ_{s5}	-0.50	-0.70	0.90																											
μ_{s6}	-0.60	-0.80	0.30																											

1.5.4 风振系数

(1)对于高度大于 30m 且高宽比大于 1.5 的房屋结构,以及基本周期 $T_1 > 0.25s$ 的塔架、桅杆、烟囱等高耸结构,应采用风振系数来考虑风压脉动的影响。

(2)高耸结构和高层建筑在 z 高度处的风振系数 β_z 可按下式计算:

$$\beta_z = 1 + \xi \nu \varphi_z / \mu_z \quad (1-4)$$

式中 ξ ——脉动增大系数;

ν ——脉动影响系数;

φ_z ——振型系数;

μ_z ——风压高度变化系数。

(3)脉动增大系数,可按表 1-11 确定。

表 1-11 脉动增大系数 ξ

$w_0 T_1^2 / kN \cdot s^2 \cdot m^{-2}$	0.01	0.02	0.04	0.06	0.08	0.10	0.20	0.40	0.60
钢结构	1.47	1.57	1.69	1.77	1.83	1.88	2.04	2.24	2.36
钢筋混凝土及砌体结构	1.11	1.14	1.17	1.19	1.21	1.23	1.28	1.34	1.38
$w_0 T_1^2 / kN \cdot s^2 \cdot m^{-2}$	0.80	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00	10.0	20.0	30.0
钢结构	2.46	2.53	2.80	3.09	3.28	3.42	3.54	3.91	4.14
钢筋混凝土及砌体结构	1.42	1.44	1.54	1.65	1.72	1.77	1.82	1.96	2.06

(4)脉动影响系数,可按下列情况分别确定。

①高耸结构:若外形、质量沿高度比较均匀,脉动影响系数可按表 1-12 确定。

表 1-12 高耸结构的脉动影响系数 ν

总高度 H/m		10	20	40	60	80	100	150	200	250	300	350	≥ 400
地面粗糙度类别	A	0.78	0.83	0.87	0.89	0.89	0.89	0.86	0.84	0.82	0.79	0.79	0.79
	B	0.72	0.79	0.85	0.88	0.89	0.90	0.89	0.88	0.86	0.84	0.83	0.83
	C	0.66	0.74	0.82	0.86	0.88	0.89	0.90	0.90	0.88	0.87	0.87	0.85

②高层建筑:若外形、质量沿高度比较均匀,脉动影响系数可根据总高度 H 及其迎风面宽度 B 的比值,按表 1-13 确定。

表 1-13 高层建筑的脉动影响系数 ν

H/B	粗糙度类别	房屋总高度 H/m									
		30	40	50	60	70	80	90	100	150	200
≤ 0.5	A	0.44	0.43	0.40	0.39	0.37	0.36	0.36	0.35		
	B	0.45	0.44	0.42	0.41	0.40	0.39	0.38	0.37		
	C	0.53	0.52	0.50	0.49	0.48	0.47	0.46	0.45		

H/B	粗糙度类别	房屋总高度 H/m									
		30	40	50	60	70	80	90	100	150	200
1	A	0.47	0.47	0.46	0.44	0.44	0.43	0.41	0.40	0.36	0.32
	B	0.49	0.49	0.48	0.47	0.46	0.45	0.44	0.42	0.38	0.35
	C	0.56	0.57	0.56	0.56	0.55	0.54	0.53	0.51	0.49	0.44
2	A	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.47	0.46	0.46	0.41	0.36
	B	0.51	0.52	0.52	0.51	0.50	0.50	0.49	0.48	0.44	0.40
	C	0.59	0.61	0.61	0.61	0.62	0.61	0.61	0.60	0.57	0.51
3	A	0.50	0.50	0.50	0.50	0.48	0.48	0.48	0.48	0.44	0.40
	B	0.52	0.53	0.53	0.53	0.52	0.52	0.51	0.51	0.48	0.44
	C	0.61	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.62	0.61	0.56

(5) 振型系数应根据结构动力计算确定。对外形、质量、刚度沿高度按连续规律变化的悬臂型高耸结构及沿高度比较均匀的高层建筑, 振型系数可根据相对高度 z/H 按表 1-14 确定。

表 1-14 振型系数 φ_n

相对高度 z/H	高耸结构					高层建筑
	$B_H/B_0=1$	0.8	0.6	0.4	0.2	
0.1	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.16
0.2	0.07	0.06	0.05	0.04	0.03	0.26
0.3	0.15	0.12	0.11	0.09	0.07	0.35
0.4	0.24	0.21	0.19	0.16	0.13	0.44
0.5	0.35	0.32	0.29	0.26	0.21	0.53
0.6	0.48	0.44	0.41	0.37	0.31	0.61
0.7	0.60	0.57	0.55	0.51	0.45	0.70
0.8	0.73	0.71	0.69	0.66	0.61	0.80
0.9	0.87	0.86	0.85	0.83	0.80	0.89
1.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00