

外国建筑结构荷载规范汇编

中国建筑科学研究院

《建筑结构荷载规范》管理组

外国建筑结构荷载规范汇编

本手册中引用的标准、规范仅作“参考资料”
使用，如需采用，必须以现行有效版本的标准、规
范为准。

院总工程师办公室 1997.10

中国建筑科学研究院
《建筑结构荷载规范》管理组

1991

内 容 简 介

本资料汇编了美国、英国、苏联、日本和德国等国家最新版本的荷载规范，并包括国际标准化协会的六本荷载标准和欧洲钢结构协会的风效应的计算建议。

其中，除苏联规范和国际标准外，所有规范的原文中都附有不同程度的文字说明。汇编中包括了所有这些说明部分。

这些规范大体上反映了当前国际上有关设计荷载规定的主要内容，有利于我国工程设计人员比较方便地掌握国外设计规范的核心。

本资料可供设计、施工、科研单位和高等院校从事结构工程设计和荷载研究的人员参考。

前 言

随着对外开放政策不断地在我国经济建设中的各个方面得到体现,并取得显著的经济效益,今后涉外的建设工程将愈益增加。近年来,已有不少建设单位、施工承包单位和设计部门和我们联系,希望了解国外有关的工程建设规范和标准,以便顺利开展对外的业务工作。为此,我们首先选择了一部分作为工程建设设计依据的外国规范和标准,也即有关结构设计可靠性和荷载方面的规范,汇编成册,供国内有关部门参考使用。

此外,我国的《建筑结构荷载规范》(GBJ9-87),在内容上虽比过去已有所增补,但对某些特殊问题,仍满足不了设计的需要。此时,参考外国或国际上的现行规范,有时会有利于问题的顺利解决。并通过设计实践,不断验证这些国外经验对国内工程的有效性,以便进一步总结经验,用以丰富我国的规范内容。

这次汇编的外国规范有美国、英国、~~苏联~~日本和德国最新版本的荷载规范,汇编的国际标准有国际标准化组织《结构设计依据》技术委员会(ISO/TC98)正式颁布的六个标准和欧洲钢结构协会(ECCS)《风效应》技术委员会(T12)的一个建议。

美国荷载规范是美国国家标准局(NBS)提供的美国国家标准(ANSI)《房屋和其它结构的最小设计荷载》(A58-82),其中包括恒荷载、活荷载、土压、风、雪、雨和地震荷载的规定,以及与美国其它结构设计规范配套使用的荷载系数和荷载组合规则。其附录中有对规范正文的详细说明。

英国荷载规范是英国标准化协会(BSI)提供的英国国家标准(BS),它是在原实践规范CP3第V章的基础上编制而成,共分三个部分:第1部分为恒荷载和活荷载,于1984年完成,编号改为BS6399 Part1;第2部分为风荷载,迄今尚未完成新的编制工作,仍沿用1972年CP3第V章第2部分的内容;第3部分为屋面活荷载(包括雪荷载),于1988年完成,编号改为BS6399 Part3。本汇编译文采用的版本都是1988年的,因此,对第1部分已包括1985.10和1988.5的两次部分修订(Amendment),对第2部分已包括1986.1, 1986.3和1986.6的三次部分修订。有关的说明内容都包含在相应的附录中。

苏联荷载规范是由苏联国家建委(Госстроя СССР)颁布的国家建筑法规(СНиП),本汇编的译文是根据1985年最新批准的版本,其中有结构和土壤自重、楼面活荷载、吊车荷载、雪荷载、风荷载和温度气候作用的规定,还包括1988年批准的补充内容(结构允许挠度和位移的规定)。

日本荷载规范是日本建筑学会提供的推荐性标准,本汇编的译文是根据1981年的版本,其中有恒荷载、楼面活荷载、雪荷载、风荷载和土压、水压等其它荷载的规定。文中附有六个附录,是对规范正文的详细解释和补充。

德国荷载规范是德国标准化协会(DIN)建筑工程委员会提供的德国国家标准(DIN 1055),包括六个部分,即恒荷载、基土荷载、活荷载、风荷载、冰雪荷载和筒仓内荷

载。其中第1~3和第5部分是根据德国1987年混凝土年鉴译出,第4部分是根据1986.8的版本,第6部分是根据1987.5的版本。

ISO/TC98的任务是在国际间开展土木工程结构设计中有关设计基本依据方面的标准化协调工作,当前下设三个分委员会,即S1《术语和符号》、S2《结构可靠性》和S3《荷载、外力及其它作用》。根据具体任务的需要,还成立若干个工作组,编写国际标准和技術报告,以供会员国家在编制本国规范或标准时可自愿采用作为指导性文件,以求得在国际范围内逐步统一结构设计思想和结构可靠性水平。ISO/TC98已经颁布的国际标准和技术报告文件有:《结构可靠度的总原则》(ISO2394)、《结构设计依据——用于结构设计的由结构、非承重构件和贮存材料引起的作用——密度》(ISO9194)、《居住和公共建筑的使用与居住荷载》(ISO2103)、《生产房屋的仓库楼面活荷载》(ISO2633)、《屋面雪荷载的确定》(ISO4355)、《结构上的地震荷载》(ISO3010)、《正常使用极限状态的房屋变形》(ISO4356)、《结构上的作用》(TR6116)、《温度气候作用》(TR9492)等;即将颁布的有:《风荷载》(DP4354)、《正常使用极限状态的房屋振动》(DP10137)和《人为的偶然作用》(DP10252);还在准备中的有:《散装材料荷载》和《结构上的大气冰荷载》。现将其中正式颁布的大部分标准文件编入本汇编,供国内从事结构设计标准化工作的工程技术人员参考,这些内容对于有意了解有关结构设计方法和荷载规定依据的国际趋势的同志也颇有裨益。

ECCS/T12提供的有关结构风荷载效应计算的建議,我们依据的虽然是1978年的版本,但仍不失为一本比较先进的规范范本。

在这次汇编工作中,由于时间比较紧,我们还未及时收集到读者感兴趣的其它国家和地区荷载规范,对此我们也表示遗憾。但我们准备再经过一段时期,根据各国荷载规范的修订情况,重新组织这项工作,以便于我国的设计人员经常能了解到国外最新版本的荷载规范,这是我们今后的工作目标。

本汇编中美国规范由金新阳译、季直仓校,英国规范由金新阳译、陈基发校,苏联规范由陈基发译、何平蕃校,日本规范由张荣成、李东彬、金沙译、金新阳校,德国规范由朱振德译校,国际标准由陈基发等译校,欧洲标准由金新阳译、陈基发校。

在组织这项工作中,曾得到不少单位和同志们的大力支持,在此我们表示衷心的感谢。

资料中难免有错误和不当之处,请读者批评指正。

中国建筑科学研究院

《建筑结构荷载规范》管理组

1990年12月

总 目 录

前言

美国规范	房屋及其它结构最小设计荷载 ANSI A58.1-1982	1
英国规范	建筑设计荷载 BS 6399	113
苏联规范	荷载与作用 СНиП 2.01.07-85	187
日本规范	建筑荷载规程及说明	235
德国规范	建(构)筑物荷载规范 DIN 1055	343
国际标准	结构可靠度与荷载	435
欧洲标准	房屋与结构的风效应计算建议	525

美国国家标准

房屋及其它结构最小设计荷载

ANSI A58.1—1982

美国国家标准协会

目 录

前言	7
1 总则	11
1.1 范围	11
1.2 基本要求	11
1.3 总体结构整体性	11
1.4 房屋及其它结构分类	11
1.5 现有结构扩建	11
1.6 加载试验	11
2 荷载组合	12
2.1 定义及限定	12
2.2 符号及说明	12
2.3 采用允许应力设计的荷载组合	13
2.4 采用强度设计的荷载组合	13
2.5 反向作用荷载	14
3 恒荷载	14
3.1 定义	14
3.2 材料及构件的重量	14
3.3 固定设备的重量	14
3.4 特殊考虑	14
4 活荷载	14
4.1 定义	14
4.2 均布荷载	15
4.3 集中荷载	15
4.4 未作规定的荷载	15
4.5 部分加载	15
4.6 冲击荷载	15
4.7 活荷载折减	16
4.8 活荷载的放置	16
4.9 加载限制	16
4.10 屋面最小活荷载	16
5 土压力及静水压力	17
5.1 地下室墙上的压力	17
5.2 地面浮力	17

6 风荷载	17
6.1 总则	17
6.2 定义	18
6.3 符号及说明	18
6.4 风荷载计算	19
6.5 速度压力	21
6.6 阵风响应系数	22
6.7 压力系数及力系数	22
7 雪荷载	22
7.1 符号及说明	22
7.2 地面雪荷载	23
7.3 平屋面雪荷载	23
7.4 坡屋面雪荷载	24
7.5 部分卸载	24
7.6 不平衡屋面雪荷载	24
7.7 较低屋面上的漂积(空气动力蔽荫)	25
7.8 屋面凸出物	25
7.9 雪滑移	25
7.10 来自雪加雨的附加荷载	25
7.11 积水荷载	25
8 雨荷载	26
8.1 屋面排水	26
8.2 积水荷载	26
8.3 排水堵塞	26
8.4 有控制排水	26
9 地震荷载	26
9.1 总则	26
9.2 定义	26
9.3 符号及说明	27
9.4 结构最小地震力	28
9.5 侧力的分布	29
9.6 倾覆	30
9.7 位移及房屋分隔	30
9.8 另外的地震力及分布的确定	30
9.9 结构体系	31
9.10 结构构件及非结构部件上的侧力	31
9.11 连接	32

9.12 其它规定	32
9.13 必要设备	33
10 本文件中所涉及的美国家标准修订	33

表

表 1 风、雪及地震荷载的房屋及其它结构分类	33
表 2 最小均布活荷载	34
表 3 最小集中荷载	35
表 4 设计风压力 p 及风力 F	35
表 5 重要性系数 I (风荷载)	36
表 6 速度压力暴露系数 K_z	36
表 7 基本风速 V	37
表 8 阵风响应系数 G_h 及 G_z	37
表 9 房屋内部压力系数 GC_{pi}	38
表10 拱形屋面外部压力系数 C_p	38
表11 封闭房屋及其它结构的单坡屋面力系数 C_t	39
表12 烟囱、水箱及类似结构的力系数 C_t	39
表13 实心标牌的力系数 C_t	40
表14 开敞式标牌及格构式构架的力系数 C_t	40
表15 桁架式塔的力系数 C_t	41
表16 塔拉索的力系数 C_D 及 C_L	41
表17 阿拉斯加地区地面雪荷载 p_g	41
表18 曝露系数 C_e	42
表19 温度系数 C_t	42
表20 重要性系数 I (雪荷载)	42
表21 用于确定漂积荷载的密度	43
表22 地震区域系数 Z	43
表23 使用重要性系数 I	43
表24 房屋及其它结构的水平力系数 K	43
表25 土剖面系数 S	44
表26 结构构件及非结构部件的水平力系数 C_p	44

图

图 1 基本风速	45
图 2 外部压力系数 C_p , 用于主要抗风系统上的平均荷载	46
图 3 外部压力系数 GC_p , 用于平均屋面高度 h 小于或等于60英尺的房屋构件及维护结构上的荷载	47
图 4 外部压力系数 GC_p , 用于平均屋面高度大于60英尺的房屋构件及维护结构上的荷载	48

图 5	美国西部地面雪荷载 p_g	49
图 6	美国中部地面雪荷载 p_g	50
图 7	美国东部地面雪荷载 p_g	51
图 8	用于确定热屋面及冷屋面坡度系数 C_s 的图表	52
图 9	四坡及双坡屋面的平衡及不平衡雪荷载.....	52
图10	拱形屋面不平衡加载情形.....	53
图11	锯齿屋面的平衡及不平衡荷载.....	53
图12	较低屋面上的漂积形状.....	53
图13	地震区域图—邻接的48个洲.....	54
图14	地震区域图—夏威夷、阿拉斯加及波尔多黎各岛.....	54
美国国家标准 ANSI A58.1-1982 附录说明.....		55
A 1.	总则.....	55
A 2.	荷载组合.....	58
A 3.	恒荷载.....	60
A 4.	活荷载.....	61
A 5.	土压力及静水压力.....	63
A 6.	风荷载.....	63
A 7.	雪荷载.....	70
A 8.	雨荷载.....	81
A 9.	地震荷载.....	82
表		
表 A 1	最小设计恒荷载.....	88
表 A 2	材料最小设计荷载.....	91
表 A 3	最小均布活荷载.....	93
表 A 4	常用活荷载统计.....	94
表 A 5	不同高度的大气密度值.....	95
表 A 6	曝露类别常数.....	95
表 A 7	美国各地风速数据.....	95
表 A 8	设计风速在基准期内的超越概率.....	99
表 A 9	参数 S 及 r	100
表 A 10	184个国家气象站测定的地面雪荷载.....	100
表 A 11	图5、6及7中阴影地区某些特殊场地值与区域值的比较	103
表 A 12	其它年超越概率及平均重现期与本标准所用值的换算系数	103
图		
图 A 1	脊墙的使用	103
图 A 2	承力内隔墙及板跨方向的改变	103
图 A 3	墙的梁作用	104

图 A 4	典型的影响面积	104
图 A 5	t 秒钟平均最大速度与 1 小时平均速度之比	105
图 A 6	压力剖面系数 J , 为 γ 的函数	105
图 A 7	共振系数 Y , 为 γ 及比值 c/h 的函数	106
图 A 8	结构尺寸系数 S	107
图 A 9	例 1 设计雪荷载	107
图 A 10	例 2 设计雪荷载	107
图 A 11	例 3 设计雪荷载	107
图 A 12	钢框架房屋	108
图 A 13	钢筋混凝土框架房屋	109
图 A 14	R/C 剪力墙房屋	110
图 A 15	具有不与框架连结的独立剪力墙的 R/C 剪力墙房屋	111

前 言

(该前言不作美国国家标准房屋及其它结构最小设计荷载ANSI A58.1

—1982的一部分)

国家标准局于1924年出版了商业房屋规范委员会的一份题为“房屋设计允许最小活荷载”的报告。ASA房屋最小设计荷载规范分委员会A58于1945年编写了一本标准A58.1—1945,该标准扩充了1924年报告的内容,增加了材料、设备、人员及室内可移动物体等的重量,增加了风压、雪荷重及地震力。这本标准先后由A58委员会于1955年和1972年作了修订。在1972年版的美国国家标准房屋及其它结构最小设计荷载规范ANSI A58.1—1972中,有关风和雪荷载的章节有所扩充,以反映结构荷载研究的快速发展。基本风荷载的确定首次采用了以统计为基础的方法。

A58委员会根据美国国家标准协会的部署,准备了目前这份修订稿。这份修订稿中包括以下一些更动:

(1)在ANSI A58.1—1972的基础上扩充了考虑总体结构整体性的要求,其背景材料已加在附录中。

(2)在荷载组合一节里采用了一组基于概率的新的荷载系数和荷载组合式,供强度或极限状态设计使用。

(3)在活荷载一节中,对基本均布活荷载表作了一些修订。根据对最近荷载调查数据的分析,并以概率统计的荷载模式为基础,推荐一个新的活荷载折减方法。

(4)风荷载一节,在分析最近风速数据的基础上,修订了最大英里风的极值估计。为反映近来风洞研究以及结构风压实测的成果,对压力系数作了修订。

(5)雪荷载一节的修订,扩充了大量数据,这些数据都是以地面雪荷载和近来完成的屋顶积雪的实测为基础,并首次考虑了屋面热工性能。

(6)有关地震荷载的规定,大量吸收了应用技术委员会近年来所作的研究,制订了全面的房屋建筑地震规则,并且还采用一份新的地震风险图。A58的规定保留了统一房屋规范1979年版中有关地震规定的许多内容。

这本标准是受ANSI委托由美国国家标准委员会房屋建筑最小设计荷载规范分委员会A58编写和审批的。委员会批准标准不一定意味着所有成员都表决通过。批准这本标准时,A58有下列成员:

主席: Edward Cohen

秘书: Bruce Ellingwood

出席的组织

美国混凝土协会

美国建筑师协会

Mete A. Sozen

Samul J. Henry (代)

Murvan M. Maxwell

美国钢结构协会
 美国保险公司
 美国铁和钢协会
 美国砖协会
 国际建筑官员及规范管理人员协会

规范领域研究及工程图书馆
 建筑官员国际联合会
 预制房屋协会
 金属房屋制造联合会

全国建筑金属制造者联合会

全国住房建造者联合会
 全国混凝土砖石联合会

全国森林产品联合会
 普特兰水泥协会
 南方建筑规范委员会国际协会
 电话集团
 美国陆军部, 工程师协会
 美国商业部, 国家标准局

美国海军部, 海军设施工程司令部
 退伍军人管理局
 西方预制房屋协会

个人会员

活荷载分委员会
 主席 Ross B. Corotis

Frank W. Stockwell, Jr
 Michael Sbaglia
 Albert L. Johnson
 Alan H. Yorkdale
 Paul Heilstedt
 Leo J. Cantor (代)

Wayne Tobiasson
 Vincent R. Bush
 Charles W. Chambliss
 Lyle L. Wilson
 Gilliam S. Harris (代)
 Jack Roehm
 Douglas Crabb (代)
 Charles D. Goines
 Kevin D. Callahan
 Mark Hogan (代)

Rod B. Buchan
 Gerald B. Neville
 William J. Tangye
 Vincent J. Hession
 George M. Matsumura
 Bruce Ellingwood
 Richard D. Marshall (代)
 Joseph V. Tyrrell
 Richard D. McConnell
 Edward Salisbury
 Vincent Wanzek

John E. Breen Kishor C. Menta
 Jack E. Cernak Dale C. Perry
 Hugh W. Church Clarkson W. Pinkham
 Edward Cohen Leslie E. Robertson
 C. Allin Cornell Herbert S. Saffir
 Ross B. Corotis Joseph Vellozzi
 Theodore V. Galambos Robert V. Whitman
 William McGuire George Winter

C. Allin Cornell Murvan M. Maxwell
 Raymond R. Fox M. K. Ravindra otto
 C. Guedelhoefer Y. K. Wen
 Albert L. Johnson

风荷载分委员会

主席

Kishor C. Mehta	
William Casper	Leslie E. Robertson
Jack E. Cermak	Jack Roehm
Hugh W. Church	Herbert S. Saffir
Gilliam S. Harris	Emil Simiu
Richard D. Marshall	William J. Tangye
Dale C. Perry	Joseph Vellozzi

雪荷载分委员会

主席

Wayne Tibbasson	
Arthur L. Held	Ronald L. Sack
Michael O. Rourke	William R. Schriever
Robert K. Redfield	Louis T. Steyaert

地震荷载分委员会

主席

Robert V. Whitman	
James R. Harris	Howard Simpson
Uno Kula	Donald Strand
Arthur Monsey	Paul Weidlinger
Bruce E. Olson	Edwin G. Zacher
Lawrence D. Reaveley	

连续倒塌分委员会

主席

William McGuire	
John E. Breen	E. V. Leyendecker
David Hunter	

荷载组合分委员会

主席

Theodore V. Galambos	
C. Allin Cornell	Clarkson W. Pinkham
Ross B. Corotis	Stanley K. Suddarth
James MacGregor	Wayne Tibbasson
William McGuire	Robert V. Whitman
Kishor C. Mehta	George Winter
William Milek	

1.总 则

1.1 范围

本标准对那些符合房屋规范要求的房屋及其它结构的设计提供最小荷载规定。本标准的荷载规定,适用于现行混凝土、钢、木、砖石及其它常用材料设计标准所建议的应力和荷载系数。

1.2 基本要求

1.2.1 安全性。设计和建造房屋或其它结构,应使它们及它们的所有部件能够承受包括静荷载在内的所有荷载,而结构构件和连接中的材料不超过其允许应力(或者,当采用相应的荷载系数时,不超过规定的强度)。

1.2.2 适用性。设计结构系统及其构件,应使其具有适当的刚度,以限制横向挠度、侧向位移、振动或任何其它可能影响房屋或结构使用的变形。

1.2.3 自应变力。对由于基础不均匀沉降、温度变化所致的尺寸变化、潮湿膨胀、收缩、徐变以及类似的效应所引起的结构自应变力,应该作出规定。

1.2.4 分析。各个构件和连接上的荷载效应要用适当的结构分析方法来确定,并应考虑平衡、几何协调以及材料的短期和长期特性。在分析反复使用荷载作用下其残余变形易于累积的构件时,应考虑在其使用期内预计可能出现的附加偏心。

1.3 总体结构整体性

能够安全地承受常规的设计荷载的结构,由于事故或使用不当,可能引起局部损坏,即某个构件或小部分结构丧失承载能力。为承认这一点,房屋和结构系统应具有总体结构的整体性,即能够承受这种局部损坏而保持整个结构的稳定并且不致造成过分程度的损坏。达到总体结构整体性的最常用的方法是合理布置结构构件,给整体结构以稳定性,同时对每一构件及连接的连续性及能量吸收能力作出规定,以使任何一个局部损坏区域的荷载可向邻近区域传递,并有能力承受这些荷载而不致倒塌。

注:在某些通常情况下获得适当的结构整体性的指南,包括在附录中(见A1.3)

1.4 房屋及其它结构的分类

为确定风、雪以及地震荷载,房屋及其它结构应按表1分类。

1.5 现有结构扩建

当扩建或改建某个房屋或其它结构时,如果需要,其所有受扩建或改建影响的部分都应加强,以使其能安全地承受所有荷载,而结构构件和连接中的材料不超过其允许应力(或者,当采用相应的荷载系数时,不超过规定的强度)。

1.6 加载试验

当管理部门有理由对建设项目投入居住或使用提出其安全性的疑问时,可以要求进行加载试验。