

目 录

建筑结构荷载规范 GBJ 9-87

条文说明

第一章	总 则	(5)
第二章	荷载分类和荷载效应组合	(7)
第一节	荷载分类和荷载代表值	(7)
第二节	荷载效应组合	(10)
第三章	楼面和屋面活荷载	(15)
第一节	民用建筑楼面均布活荷载	(15)
第二节	工业建筑楼面活荷载	(22)
第三节	屋面均布活荷载	(24)
第四节	屋面积灰荷载	(25)
第五节	施工和检修荷载及栏杆水平荷载	(26)
第四章	吊车荷载	(28)
第一节	吊车竖向和水平荷载	(28)
第二节	多台吊车的组合	(31)
第三节	吊车荷载的动力系数和准永久值系数	(33)
第五章	雪 荷 载	(35)
第一节	雪荷载标准值及基本雪压	(35)
第二节	屋面积雪分布系数	(39)
第六章	风 荷 载	(41)
第一节	风荷载标准值及基本风压	(41)
第二节	风压高度变化系数	(46)
第三节	风载体型系数	(49)
第四节	风 振 系 数	(58)

钢结构设计规范 GBJ 17-88

条文说明

第一章	总 则	(67)
第二章	材 料	(68)
第三章	基本设计规定	(73)
第一节	设 计 原 则	(73)
第二节	设 计 指 标	(75)
第三节	结构变形的规定	(79)
第四章	受弯构件的计算	(82)
第一节	强 度	(82)
第二节	整 体 稳 定	(83)
第三节	局 部 稳 定	(93)
第五章	轴心受力构件和拉弯、压弯构件的计算	(101)
第一节	轴心受力构件	(101)
第二节	拉弯构件和压弯构件	(110)
第三节	构件的计算长度和容许长细比	(121)
第四节	受压构件的局部稳定	(126)
第六章	疲劳计算	(132)
第一节	一 般 规 定	(132)
第二节	疲 劳 计 算	(134)
第七章	连接计算	(139)
第一节	焊 缝 连 接	(139)
第二节	螺栓连接和铆钉连接	(142)
第三节	组合工字梁翼缘连接	(147)
第四节	支 座	(147)
第八章	构造要求	(148)
第一节	一 般 规 定	(148)
第二节	焊 缝 连 接	(149)
第三节	螺栓连接和铆钉连接	(155)

第四节 结 构 构 件.....	(156)
第五节 对吊车梁和吊车桁架(或类似的梁和桁架)的要求	(151)
第六节 制作、运输和安装	(162)
第七节 防锈和隔热	(163)
第九章 塑性设计	(165)
第一节 一 般 规 定.....	(165)
第二节 构件的计算	(167)
第三节 容许长细比和构造要求	(168)
第十章 钢管结构	(170)
第十一章 圆钢、小角钢的轻型钢结构.....	(179)
第十二章 钢与混凝土组合梁	(183)
第一节 一 般 规 定.....	(183)
第二节 截面和连接件的计算	(184)
第三节 构 造 要 求.....	(185)
附录 材料的性能	(186)

冷弯薄壁型钢结构技术规范 GBJ 18-87

条文说明

第一章 总 则	(199)
第二章 材 料	(201)
第三章 基本设计规定.....	(205)
第一节 设 计 原 则.....	(205)
第二节 设 计 强 度.....	(208)
第三节 构造的一般规定	(214)
第四章 构件和连接的计算	(220)
第一节 轴心受拉构件	(220)
第二节 轴心受压构件	(221)
第三节 拉 弯 构 件.....	(235)
第四节 压 弯 构 件.....	(236)
第五节 受 弯 构 件.....	(248)

第六节	构件中的受压板件	(253)
第七节	连 接	(270)
第五章	檩 条	(277)
第一节	檩条的计算	(277)
第二节	檩条的构造	(279)
第六章	屋 架	(281)
第一节	屋架的计算	(281)
第二节	屋架的构造	(283)
第七章	刚 架	(284)
第一节	刚架的计算	(284)
第二节	刚架的构造	(290)
第八章	压型钢板	(291)
第一节	压型钢板的计算	(291)
第二节	压型钢板的构造	(295)
第九章	制作、安装和防腐蚀	(298)
第一节	制作和安装	(298)
第二节	防 腐 蚀	(303)

建筑结构设计

通用符号、计量单位和基本术语 GBJ 83-85

条文说明

第一章	总 则	(317)
第二章	通用符号	(319)
第三章	计量单位	(329)
第四章	基本术语	(333)
附录	与本标准正文的基本术语对应的英文术语索引	(337)

中华人民共和国国家标准

建筑结构荷载规范

GBJ 9—87

条文说明

前 言

根据原国家建委(81)建发设字第546号通知的要求,由城乡建设环境保护部负责主编,具体由中国建筑科学研究院会同有关单位对1974年原国家建委批准的《工业与民用建筑结构荷载规范》(TJ 9-74)进行了修订,修订后的《建筑结构荷载规范》(GBJ 9-87),经国家计委以计标[1987]2337号文批准发布。

为了便于设计人员在使用本规范时能正确理解和执行条文的规定,根据国家计委关于编制标准、规范条文说明的统一要求,编制了本规范的条文说明,按章节逐条说明规范的修订依据和使用中的注意事项,供各有关单位人员参考。在使用中如发现本条文说明有不当之处,请将意见直接函寄北京中国建筑科学研究院建筑结构研究所《建筑结构荷载规范》管理组。

本条文说明由国家计委基本建设标准定额研究所组织出版发行,仅供国内有关部门和单位人员执行本规范时使用,不得擅自翻印和外传。

1987年12月

第一章 总 则

第1.0.1~1.0.3条 本规范是《工业与民用建筑结构荷载规范》(TJ 9-74)的修订本。按《建筑结构设计通用符号、计量单位和基本术语》(GBJ 83-85)中对术语“建筑”和“建筑结构”的涵义,并考虑本规范中涉及的内容,为求简明,将本规范更名为《建筑结构荷载规范》。本规范的适用范围仍限于工业与民用房屋的结构设计,包括附属于房屋的一般构筑物在内,例如烟囱、水塔等构筑物。在设计其它土木工程结构或特殊的工业构筑物时,本规范中规定的风雪荷载也应作为设计的取值依据。此外,对建筑结构的地基设计,其上部传来的荷载也应以本规范为依据。

《建筑结构设计统一标准》(GBJ 68-84)第1.0.2条规定,该标准是制定本规范时应遵守的准则,并要求制定相应的具体规定。本规范第二章各节的内容,基本上是陈述了GBJ 68-84第三章和第五章中的有关规定,并在以后各章中给出具体规定。

第1.0.4条 结构上的作用是指能使结构产生效应(结构或构件的内力、应力、位移、应变、裂缝等)的各种原因的总称。由于常见的能使结构产生效应的原因,可归结为直接作用在结构上的力(包括集中力和分布力)的集结,因此习惯上曾将结构上的各种作用统称为荷载(也有称为载荷或负荷)。但“荷载”这个术语,对于另外一些也能使结构产生效应的原因并不恰当,例如温度变化、材料的收缩和徐变、地基变形、地面运动等现象。这类作用不是直接以力的集结形式出现,而过去也曾用“荷载”一词来概括,并称之为温度荷载、地震荷载等,这就混淆了两种不同性质的作用,容易发生误解。《建筑结构设计统一标准》(GBJ 68-84)将这两类作用分别称为直接作用和间接作用,而

荷载仅等同于其中的直接作用。本规范作为荷载规范，目前仍限于对直接作用的规定。

第二章 荷载分类和荷载效应组合

第一节 荷载分类和荷载代表值

第2.1.1条 《建筑结构设计统一标准》指出,结构上的荷载可按随时间或空间的变异分类,还可按结构的反应性质分类,其中最基本的是按随时间的变异分类。在分析结构可靠度时,它关系到概率模型的选择;在按各类极限状态设计时,它还关系到荷载代表值及其效应组合形式的选择。

本规范中的永久荷载和可变荷载,也就是TJ 9-74中的恒荷载和活荷载,本规范中的偶然荷载,相当于规结1-58中的特殊荷载。

根据 GBJ 83-85 的规定,本规范中计量单位统一采用我国以国际单位制(SI)为基础的法定计量单位,以代替过去工程单位制的单位。过去将1 kg质量(mass)的物体所受的重力(gravity)用1 kgf来计量,或称重量(weight)为1 kg。由于含义不同的重量和质量共用一个计量单位,在工程中处理某些问题时会发生混淆,现在建议重量与质量同义,而对力和重力统一采用牛顿(N)计量。后者表示为使1 kg质量的物体产生 1 m/s^2 加速度所需要的力,即 $1 \text{ N} = 1 \text{ kg} \cdot \text{m/s}^2$ 。本规范附录一的常用材料和构件的自重表中的自重是按重力采用N计量,它相等子材料和构件的质量乘以相应的重力加速度。由于荷载量值较大,自重及其它荷载一般都以kN计量。

编制TJ 9-74时,考虑到地震作用已由《工业与民用建筑抗震设计规范》(TJ 11-74)作出规定,而其它类型的偶然荷载,如爆炸力、撞击力等是由各部门依其专业本身特点,按经验采用,并在相应的规范中作出规定。目前对偶然荷载尚未总结出比较成熟

的确定方法，因此本规范仍未对各种偶然荷载给出具体规定。

第2.1.2条 结构设计时不能因为荷载的随机性质而直接采用复杂的概率设计表达式，直接引用反映荷载变异性的各种统计参数。因为这样做在应用上将会造成很多困难。因此，在设计时除了采用能便于设计者使用的设计表达式外，其中对荷载仍赋予一个规定的量值，称为荷载代表值。荷载可根据不同的设计要求，规定不同量值的代表值，使之能较好地反映它在设计中的特点。本规范只给出三种代表值：标准值、准永久值和组合值。其中标准值是荷载的基本代表值，而其它代表值是以标准值乘以相应的系数后得出的。

第2.1.3条 荷载标准值是指在结构的使用期间，在正常情况下出现的最大荷载值。由于荷载本身具有随机性，因而使用期间的最大荷载也是随机变量，原则上也可用它的统计分布来描述。按 GBJ 68-84，荷载标准值统一由设计基准期荷载最大值概率分布的某一分位值来确定，设计基准期统一规定为50年，而对该分位值的百分位并未统一规定。

因此，对某种荷载，当有足够资料而有可能对其统计分布作出合理估计时，则在其设计基准期最大值的分布上，根据协定的百分位取其分位值作为该荷载的代表值，国际上习惯称此代表值为荷载的特征值 (Characteristic Value)。

目前，实际上并非所有荷载都能取得充分资料，并通过合理的统计分析来规定其特征值。为此，不得不从实际出发，根据已有的工程实践经验，通过分析判断后，协定一个公称值 (Nominal Value) 作为代表值。在本规范中，对按这两种方式规定的代表值统称为荷载标准值。

GBJ 68-84对荷载特征值没有统一规定分位值的百分位，其主要原因是考虑到这样做有时会显著地改变过去规定的标准值，从而引起结构在经济或安全效果上的改变，由此而使规范承担较大的风险是不合适的。因此，在本规范中，除对少数荷载作了合

理的调整外，大部分仍维持原规范的取值水平。

结构或非承重构件的自重为永久荷载，由于变异性不大，一般以其平均值作为荷载标准值，即可按结构设计规定的尺寸和材料或构件单位体积的自重（或单位面积的自重）平均值确定。对于自重变异性较大的材料，尤其是制作屋面的轻质材料，考虑到结构的可靠性，在设计中应根据该荷载对结构有利或不利，分别取其自重的下限值或上限值。在附录一中，对某些变异性较大的材料，都分别给出其自重的上限和下限值。

第2.1.4条 当两种或两种以上可变荷载在结构上同时考虑时，由于所有荷载同时达到其单独出现时可能达到的最大值的概率极小，因此，除主导荷载（产生最大荷载效应的荷载）仍可以其标准值为代表值外，其它伴随荷载均应取小于其标准值的组合值为荷载代表值。

第2.1.5条 荷载的标准值，在概率意义上是表示荷载在规定期限内可能达到的最大值。这里还没有充分考虑到它作为随机过程还具有随时间的变异性 and 持续性。当结构按使用要求进行设

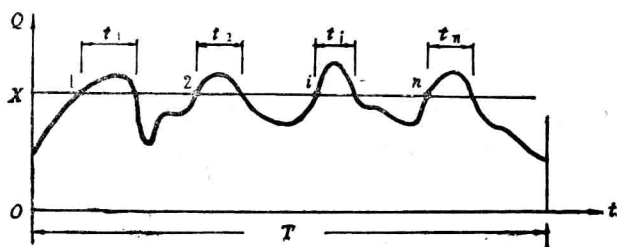


图2.1.5

计时，例如要求控制房屋的变形、裂缝、局部损坏以及引起不舒适的振动，就应从这个角度出发来选择荷载的代表值。

在荷载的随机过程中（见图2.1.5），荷载超过某水平 x 具有两种特性：其一是在规定期限（可统一采用设计基准期） T 内，

荷载超过 x 的次数 n_x 或平均跨越率 ν_x （单位时间内超过 x 的平均次数）；其二是超过 x 的总持续时间 $T_x = \sum t_i$ ，或与规定期限 T 的比值 $\mu_x = T_x/T$ 。当结构按使用要求设计时，可按其不同要求而分别按统一规定的 ν_x 或 μ_x 值来确定相应的代表值。

在国际标准ISO 2394《结构可靠性的总原则》的修订本中，按上述原则来规定两种荷载代表值：常遇值和准永久值。

常遇值系指在结构上时而出现的较大荷载值。当考虑结构的局部损坏或疲劳破坏时，设计中应根据荷载可能超过的次数，也即通过 ν 来确定其常遇值。当考虑结构使用引起的不舒感时，就应根据较短的持续时间，也即通过 μ 来确定其常遇值，以限制这种不舒感在人们能接受的水平内。由于当前对可变荷载的随机性质研究得还不够充分，而且对与常遇值有关的设计规定也没有比较成熟的建议，因此在本规范中，对此暂不作规定。

准永久值系指在结构上经常作用的荷载值。它在规定的期限内具有较长的总持续期 T_x ，对结构的影响有如永久荷载。ISO 2394对此建议取 $\mu \leq 0.5$ 。若可变荷载被认为是各态历经的平稳随机过程，则准永久值也就相当于荷载分布中的中值。对于有可能再划分为持久性和临时性两类的可变荷载，可以直接引用持久性的部分荷载作为准永久荷载，并取其适当的分位值作为准永久值。本规范对住宅、办公楼和商店的楼面活荷载及风雪荷载，基本上都按上述原则确定其准永久值。其它可变荷载，由于缺乏系统的统计资料，目前只能根据工程经验判断而确定。

第二节 荷载效应组合

第2.2.1~2.2.4条 当整个结构或结构的一部分超过某一特定状态，而不能满足设计规定的某一功能要求时，则称此特定状态为结构对该功能的极限状态。而设计中结构的极限状态往往以结构的某种荷载效应，如内力、应力、变形等超过现定的标志值为依据。根据设计中要考虑的结构功能，结构的极限状态原则上

可分为承载能力极限状态和正常使用极限状态两类。对承载能力极限状态，一般是以结构内力超过其承载能力为依据；对正常使用极限状态，一般是以结构的变形、裂缝超过设计允许的限值为依据。但这不是绝对的，在当前设计中也经常通过结构应力的控制来保证结构满足正常使用的要求。

对所考虑的极限状态确定其荷载效应时，应对所有可能同时出现的诸荷载作用加以组合，求得组合后在结构中的总效应。由于荷载的变异性质，这种组合可以多种多样，因此还必须在所有可能的组合中，取其中最不利的一组作为该极限状态的设计依据。

对于承载能力极限状态，一般不考虑偶然荷载，此时的荷载效应组合称为基本组合。GBJ68-84中给出各类安全等级的结构可靠指标是对基本组合而言。

在承载能力极限状态的基本组合中，公式(2.2.3-1)给出了荷载效应组合的设计值，其中对永久荷载 G 以及参与组合的诸可变荷载 Q_i 中，其标准值的效应为最大的一项可变荷载 Q_{ik} 来说，直接采用其设计值的效应，即 $\gamma_G C_G G_k$ 和 $\gamma_{Q1} C_{Q1} Q_{1k}$ ；而对其它可变荷载各自采用乘以组合值系数 ψ_{ci} 后的设计值效应，即 $\gamma_{Qi} C_{Qi} \psi_{ci} Q_{ik}$ 。经《建筑结构设计统一标准》编制组的验证，这种组合表达式比过去采用的对全部参与组合的可变荷载效应统乘一个组合系数的方式，在调整结构可靠度方面更为合理。此外，国际标准以及很多外国的荷载标准早已摒弃统乘一个组合系数的方式。但考虑到它对排架和框架结构的设计会增加一定的计算工作量，为应用简便，本规范条文中仍允许对一般排架和框架结构沿用传统的处理方法，即对所有可变荷载的设计值效应乘以一个定值的荷载组合系数 ψ ，即如公式(2.2.3-2)所示。

当设计中必须考虑偶然荷载时，对于承载能力极限状态还应采用荷载效应的偶然组合进行设计。由于偶然荷载是稀有事件，它本身发生的概率极小，因此与基本组合相比，设计中允许结构

在偶然组合状况下丧失承载能力的概率应该大些。考虑到不同偶然荷载的性质差别较大,目前还难以用统一的形式来表达,仍可按GBJ68-84的规定执行,只是在第2.2.4条中给出偶然组合的原则,具体表达式及各类系数的取值均由专门规范自行规定,但一般可以不考虑荷载的分项系数,并在设计时注意到对结构存在着偶然荷载发生时和发生后的两种偶然组合。

第2.2.5条 对于正常使用极限状态,过去主要用于验算结构在正常使用条件下的变形和裂缝,并控制它们不超过限值。其中,与之有关的荷载效应都是根据荷载标准值确定。虽然在设计计算时,对结构构件的刚度和裂缝都考虑了荷载持久作用下材料性能的改变,但对不同的可变荷载,一般没有区分其持久性质的差别,例如工业房屋中的吊车荷载和工作平台上的设备活荷载,就荷载的持久性质来看,两者的差别颇大。对于正常使用极限状态,本条文分别给出荷载短期和长期效应组合的设计值,以适应不同设计问题的要求。其中长期效应组合的设计值 S_L ,相当于《钢筋混凝土结构设计规范》(TJ10-74)中长期作用的标准荷载所产生的荷载效应;而短期效应组合的设计值 S_S ,相当于全部标准荷载所产生的荷载效应。

第2.2.6条 荷载效应组合的设计值中,荷载分项系数应根据荷载不同的变异性质及诸荷载的具体组合情况分别取值,以便不同设计情况下的结构可靠度趋于一致。但为了设计方便,GBJ68-84将荷载分成永久荷载和可变荷载两类,分别给出两个规定的系数 γ_G 和 γ_Q 。这两个分项系数是在荷载标准值已给定的前提下,使按极限状态设计表达式设计所得的各类结构构件的可靠指标与规定的目标可靠指标之间,在总体上误差最小为原则,经优化后选定的。

《建筑结构统一标准》编制组曾选择了14种有代表性的结构构件;针对恒荷载与办公楼活荷载、恒荷载与住宅活荷载和恒荷载与风荷载六种简单组合情况进行分析,并在 $\gamma_G=1.1、1.2、$