

GONGCHENG JIANSHE
BIAOZHUN NIANCE

(2006)

工程建设标准 年册

建设部标准定额研究所 编

中国计划出版社
中国建筑工业出版社



工程建设标准年册 (2006)

建设部标准定额研究所 编

中国计划出版社
中国建筑工业出版社

图书在版编目 (C I P) 数据

工程建设标准年册. 2006/建设部标准定额研究所编.
北京: 中国计划出版社, 2007. 9

ISBN 978-7-80177-955-7

I. 工… II. 建… III. 建筑工程—国家标准—汇编—中国—2006 IV. TU-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 094809 号

工程建设标准年册 (2006)

建设部标准定额研究所 编

☆

中国计划出版社 出版
中国建筑工业出版社

(地址: 北京市西城区木樨地北里甲 11 号国宏大厦 C 座 4 层)

(邮政编码: 100038 电话: 63906433 63906381)

新华书店北京发行所发行

三河富华印刷包装有限公司印刷

787×1092 毫米 1/16 169.75 印张 6036 千字 2 彩插

2007 年 11 月第一版 2007 年 11 月第一次印刷

印数 1—1000 册

☆

ISBN 978-7-80177-955-7

定价: 298.00 元

前 言

建设工程，百年大计。认真贯彻执行工程建设标准，对保证建设工程质量和安全，推动技术进步，规范建设市场，加快建设速度，节约与合理利用资源，保障人民生命财产安全，改善与提高人民群众生活和工作环境质量，全面发挥投资效益，促进我国经济建设事业健康发展，具有十分重要的作用。当前，全国上下对认真贯彻执行标准已形成共识，企业执行标准的自觉性进一步增强，特别是国务院颁发的《建设工程质量管理条例》实施以来，全面整顿和规范建设市场秩序，工程建设标准得到了建设各方的充分重视，极大地推动了工程建设标准化工作的发展。

为了全面地配合工程建设标准的贯彻实施，适应各种不同用户的需要，更好地为大家服务，我们将 2006 年全年建设部批准发布的工程建设国家标准 48 项，行业标准 14 项，共计 62 项，汇编成年册出版，并附工程建设国家标准和建设部行业标准最新目录，以便广大用户查阅、使用。

广大用户在使用中有何建议与意见，请与建设部标准定额研究所联系。

联系电话：(010) 58934084

建设部标准定额研究所

2007 年 4 月

目 录

一、工程建设国家标准

1	建筑结构荷载规范 GB 50009 - 2001 (2006 年版)	1—1
2	室外给水设计规范 GB 50013 - 2006	2—1
3	室外排水设计规范 GB 50014 - 2006	3—1
4	建筑设计防火规范 GB 50016 - 2006	4—1
5	城镇燃气设计规范 GB 50028 - 2006	5—1
6	铁路线路设计规范 GB 50090 - 2006	6—1
7	铁路车站及枢纽设计规范 GB 50091 - 2006	7—1
8	工业用水软化除盐设计规范 GB/T 50109 - 2006	8—1
9	铁路工程抗震设计规范 GB 50111 - 2006	9—1
10	高耸结构设计规范 GB 50135 - 2006	10—1
11	电气装置安装工程 电气设备交接试验标准 GB 50150 - 2006	11—1
12	电气装置安装工程 电缆线路施工及验收规范 GB 50168 - 2006	12—1
13	电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范 GB 50169 - 2006	13—1
14	电气装置安装工程 旋转电机施工及验收规范 GB 50170 - 2006	14—1
15	火力发电厂与变电站设计防火规范 GB 50229 - 2006	15—1
16	输油管道工程设计规范 GB 50253 - 2003 (2006 年版)	16—1
17	泡沫灭火系统施工及验收规范 GB 50281 - 2006	17—1
18	电力工程基本术语标准 GB/T 50297 - 2006	18—1
19	智能建筑设计标准 GB/T 50314 - 2006	19—1
20	民用建筑工程室内环境污染控制规范 GB 50325 - 2001 (2006 年版)	20—1
21	建设工程项目管理规范 GB/T 50326 - 2006	21—1
22	节水灌溉工程技术规范 GB/T 50363 - 2006	22—1
23	混凝土结构加固设计规范 GB 50367 - 2006	23—1
24	油气长输管道工程施工及验收规范 GB 50369 - 2006	24—1
25	厅堂扩声系统设计规范 GB 50371 - 2006	25—1
26	炼铁机械设备工程安装验收规范 GB 50372 - 2006	26—1
27	通信管道与通道工程设计规范 GB 50373 - 2006	27—1
28	通信管道工程施工及验收规范 GB 50374 - 2006	28—1
29	建筑工程施工质量评价标准 GB/T 50375 - 2006	29—1
30	橡胶工厂节能设计规范 GB 50376 - 2006	30—1
31	选矿机械设备工程安装验收规范 GB 50377 - 2006	31—1

32	绿色建筑评价标准 GB/T 50378 - 2006	32—1
33	工程建设勘察企业质量管理规范 GB/T 50379 - 2006	33—1
34	工程建设设计企业质量管理规范 GB/T 50380 - 2006	34—1
35	城市轨道交通自动售检票系统工程质量验收规范 GB 50381 - 2006	35—1
36	城市轨道交通通信工程质量验收规范 GB 50382 - 2006	36—1
37	煤矿井下消防、洒水设计规范 GB 50383 - 2006	37—1
38	矿山井架设计规范 GB 50385 - 2006	38—1
39	轧机机械设备工程安装验收规范 GB 50386 - 2006	39—1
40	冶金机械液压、润滑和气动设备工程安装验收规范 GB 50387 - 2006	40—1
41	煤矿井下机车运输信号设计规范 GB 50388 - 2006	41—1
42	750kV 架空送电线路施工及验收规范 GB 50389 - 2006	42—1
43	焦化机械设备工程安装验收规范 GB 50390 - 2006	43—1
44	油田注水工程设计规范 GB 50391 - 2006	44—1
45	机械通风冷却塔工艺设计规范 GB/T 50392 - 2006	45—1
46	无缝钢管工艺设计规范 GB 50398 - 2006	46—1
47	煤炭工业小型矿井设计规范 GB 50399 - 2006	47—1
48	建筑与小区雨水利用工程技术规范 GB 50400 - 2006	48—1

二、工程建设行业标准

1	轻骨料混凝土结构技术规程 JGJ 12 - 2006	49—1
2	普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准 JGJ 52 - 2006	50—1
3	混凝土用水标准 JGJ 63 - 2006	51—1
4	办公建筑设计规范 JGJ 67 - 2006	52—1
5	冷轧扭钢筋混凝土构件技术规程 JGJ 115 - 2006	53—1
6	混凝土异形柱结构技术规程 JGJ 149 - 2006	54—1
7	城镇道路养护技术规范 CJJ 36 - 2006	55—1
8	城市道路照明设计标准 CJJ 45 - 2006	56—1
9	生活垃圾转运站技术规范 CJJ 47 - 2006	57—1
10	城镇燃气设施运行、维护和抢修安全技术规程 CJJ 51 - 2006	58—1
11	城市道路除雪作业技术规程 CJJ/T 108 - 2006	59—1
12	生活垃圾转运站运行维护技术规程 CJJ 109 - 2006	60—1
13	管道直饮水系统技术规程 CJJ 110 - 2006	61—1
14	预应力混凝土桥梁预制节段逐跨拼装施工技术规程 CJJ/T 111 - 2006 ...	62—1

三、附录 工程建设国家标准和建设部行业标准目录

1	工程建设国家标准目录	63—1
2	工程建设建设部行业标准目录	64—1

中华人民共和国国家标准

建筑结构荷载规范

Load code for the design of building structures

GB 50009-2001

(2006 年版)

主编部门：中华人民共和国建设部

批准部门：中华人民共和国建设部

施行日期：2002年3月1日

中华人民共和国建设部 公 告

第 458 号

建设部关于发布国家标准 《建筑结构荷载规范》局部修订的公告

现批准《建筑结构荷载规范》GB 50009—2001 局部修订的条文，自 2006 年 11 月 1 日起实施。其中，第 3.2.3、3.2.5、4.1.1、7.1.1 条为强制性条文，必须严格执行。经此次修改的原条文同时废止。

中华人民共和国建设部
2006 年 7 月 25 日

关于发布国家标准 《建筑结构荷载规范》的通知

建标 [2002] 10 号

根据我部“关于印发《1997 年工程建设标准制订、修订计划的通知》”（建标 [1997] 108 号）的要求，由建设部会同有关部门共同修订的《建筑结构荷载规范》，经有关部门会审，批准为国家标准，编号为 GB 50009—2001，自 2002 年 3 月 1 日起施行。其中，1.0.5、3.1.2、3.2.3、3.2.5、4.1.1、4.1.2、4.3.1、4.5.1、4.5.2、6.1.1、6.1.2、7.1.1、7.1.2 为强制性条文，必须严格执行。原《建筑结构

荷载规范》GBJ 9—87 于 2002 年 12 月 31 日废止。

本规范由建设部负责管理和对强制性条文的解释，中国建筑科学研究院负责具体技术内容的解释，建设部标准定额研究所组织中国建筑工业出版社出版发行。

中华人民共和国建设部
2002 年 1 月 10 日

前 言

本规范是根据建设部 [1997] 108 号文下达的“关于印发《1997 年工程建设标准制（修）订计划的通知》”的要求，由中国建筑科学研究院会同各有关单位对 1987 年国家计委批准的《建筑结构荷载规范》GBJ 9—87 进行的全面修订。

在修订过程中，修订组开展了专题研究，总结了近年来的设计经验，参考了国外规范和国际标准的有关内容，并以各种方式广泛征求了全国有关单位的意见，经反复修改通过审定后定稿。

本规范共分 7 章和 7 个附录，这次修订的主要内

容如下:

1. 按修订后的《建筑结构可靠度设计统一标准》修改组合规则,并摒弃“遇风组合”的旧概念;对荷载基本组合增加由永久荷载效应控制的组合;在正常使用极限状态设计中,对短期效应组合分别给出标准和频遇两种组合,同时增加了可变荷载的频遇值系数;对所有可变荷载的组合值给出各自的组合值系数。

2. 对楼面活荷载作部分的调整和增项。

3. 对屋面均布活荷载中不上人的屋面荷载作了调整,并增加屋顶花园、直升机停机坪荷载的规定。

4. 吊车工作制改为吊车工作级别。

5. 根据新的观测资料重新对全国各气象台站统计了风压和雪压,并将风雪荷载的基本值的重现期由30年一遇改为50年一遇;规范附录中给出全国主要台站的10年、50年和100年一遇的雪压和风压值。

6. 地面粗糙度增加一种类别。

7. 对山区建筑的风压高度变化系数给出考虑地形条件的修正系数。

8. 对围护结构构件的风荷载给出专门规定。

9. 提出对建筑群体要考虑建筑物相互干扰的影响。

10. 对柔性结构增加横风向风振的验算要求。

本标准将来可能需要进行局部修订,有关局部修订的信息和条文内容将刊登在《工程建设标准化》杂志上。

本规范以黑体字标志的条文为强制性条文,必须严格执行。

为了提高规范质量,请各单位在执行本标准的过程中,注意总结经验,积累资料,随时将有关的意见和建议反馈给中国建筑科学研究院建筑结构研究所(北京100013,北三环东路30号),以供今后修订时参考。

本规范主编单位:中国建筑科学研究院

本规范参编单位:同济大学

建设部建筑设计院

中国轻工北京国际设计院

中国建筑标准设计研究所

北京市建筑设计研究院

中国气象科学研究院

本规范主要起草人:陈基发 胡德炘 金新阳

张相庭 顾子聪 魏才昂

蔡益燕 关桂学 薛 桁

目次

1 总则	1—5	7.2 风压高度变化系数	1—13
2 术语及符号	1—5	7.3 风荷载体型系数	1—14
2.1 术语	1—5	7.4 顺风向风振和风振系数	1—24
2.2 符号	1—6	7.5 阵风系数	1—26
3 荷载分类和荷载效应组合	1—6	7.6 横风向风振	1—26
3.1 荷载分类和荷载代表值	1—6	附录 A 常用材料和构件的自重	1—27
3.2 荷载组合	1—6	附录 B 楼面等效均布活荷载的 确定方法	1—37
4 楼面和屋面活荷载	1—7	附录 C 工业建筑楼面活荷载	1—38
4.1 民用建筑楼面均布活荷载	1—7	附录 D 基本雪压和风压的确定方法	1—41
4.2 工业建筑楼面活荷载	1—9	D.1 基本雪压	1—41
4.3 屋面活荷载	1—9	D.2 基本风压	1—41
4.4 屋面面积灰荷载	1—10	D.3 雪压和风速的统计计算	1—42
4.5 施工和检修荷载及栏杆水平荷载	1—10	D.4 全国各城市的雪压和风压值	1—42
4.6 动力系数	1—11	D.5 全国基本雪压、风压分布及雪荷载 准永久值系数分区图	1—59
5 吊车荷载	1—11	附录 E 结构基本自振周期的 经验公式	1—60
5.1 吊车竖向和水平荷载	1—11	E.1 高耸结构	1—60
5.2 多台吊车的组合	1—11	E.2 高层建筑	1—60
5.3 吊车荷载的动力系数	1—11	附录 F 结构振型系数的近似值	1—60
5.4 吊车荷载的组合值、频遇值 及准永久值	1—11	附录 G 本规范用词说明	1—61
6 雪荷载	1—11	条文说明	1—62
6.1 雪荷载标准值及基本雪压	1—11		
6.2 屋面积雪分布系数	1—12		
7 风荷载	1—13		
7.1 风荷载标准值及基本风压	1—13		

1 总 则

1.0.1 为了适应建筑结构设计需要,以符合安全适用、经济合理的要求,制定本规范。

1.0.2 本规范适用于建筑工程的结构设计。

1.0.3 本规范是根据《建筑结构可靠度设计统一标准》(GB 50068—2001)规定的原则制订的。

1.0.4 建筑结构设计涉及的作用包括直接作用(荷载)和间接作用(如地基变形、混凝土收缩、焊接变形、温度变化或地震等引起的作用)。本规范仅对有关荷载作出规定。

1.0.5 本规范采用的设计基准期为50年。

1.0.6 建筑结构设计涉及的作用或荷载,除按本规范执行外,尚应符合现行的其他国家标准的规定。

2 术语及符号

2.1 术 语

2.1.1 永久荷载 permanent load

在结构使用期间,其值不随时间变化,或其变化与平均值相比可以忽略不计,或其变化是单调的并能趋于限值的荷载。

2.1.2 可变荷载 variable load

在结构使用期间,其值随时间变化,且其变化与平均值相比不可以忽略不计的荷载。

2.1.3 偶然荷载 accidental load

在结构使用期间不一定出现,一旦出现,其值很大且持续时间很短的荷载。

2.1.4 荷载代表值 representative values of a load

设计中用以验算极限状态所采用的荷载量值,例如标准值、组合值、频遇值和准永久值。

2.1.5 设计基准期 design reference period

为确定可变荷载代表值而选用的时间参数。

2.1.6 标准值 characteristic value/nominal value

荷载的基本代表值,为设计基准期内最大荷载统计分布的特征值(例如均值、众值、中值或某个分位值)。

2.1.7 组合值 combination value

对可变荷载,使组合后的荷载效应在设计基准期内的超越概率,能与该荷载单独出现时的相应概率趋于一致的荷载值;或使组合后的结构具有统一规定的可靠指标的荷载值。

2.1.8 频遇值 frequent value

对可变荷载,在设计基准期内,其超越的总时

间为规定的较小比率或超越频率为规定频率的荷载值。

2.1.9 准永久值 quasi-permanent value

对可变荷载,在设计基准期内,其超越的总时间约为设计基准期一半的荷载值。

2.1.10 荷载设计值 design value of a load

荷载代表值与荷载分项系数的乘积。

2.1.11 荷载效应 load effect

由荷载引起结构或结构构件的反应,例如内力、变形和裂缝等。

2.1.12 荷载组合 load combination

按极限状态设计时,为保证结构的可靠性而对同时出现的各种荷载设计值的规定。

2.1.13 基本组合 fundamental combination

承载能力极限状态计算时,永久作用和可变作用的组合。

2.1.14 偶然组合 accidental combination

承载能力极限状态计算时,永久作用、可变作用和一个偶然作用的组合。

2.1.15 标准组合 characteristic/nominal combination

正常使用极限状态计算时,采用标准值或组合值为荷载代表值的组合。

2.1.16 频遇组合 frequent combinations

正常使用极限状态计算时,对可变荷载采用频遇值或准永久值为荷载代表值的组合。

2.1.17 准永久组合 quasi-permanent combinations

正常使用极限状态计算时,对可变荷载采用准永久值为荷载代表值的组合。

2.1.18 等效均布荷载 equivalent uniform live load

结构设计时,楼面上不连续分布的实际荷载,一般采用均布荷载代替;等效均布荷载系指其在结构上所得的荷载效应能与实际的荷载效应保持一致的均布荷载。

2.1.19 从属面积 tributary area

从属面积是在计算梁柱构件时采用,它是指所计算构件负荷的楼面面积,它应由楼板的剪力零线划分,在实际应用中可作适当简化。

2.1.20 动力系数 dynamic coefficient

承受动力荷载的结构或构件,当按静力设计时采用的系数,其值为结构或构件的最大动力效应与相应的静力效应的比值。

2.1.21 基本雪压 reference snow pressure

雪荷载的基准压力,一般按当地空旷平坦地面上积雪自重的观测数据,经概率统计得出50年一遇最大值确定。

2.1.22 基本风压 reference wind pressure

风荷载的基准压力,一般按当地空旷平坦地面上 10m 高度处 10min 平均的风速观测数据,经概率统计得出 50 年一遇最大值确定的风速,再考虑相应的空气密度,按公式 (D.2.2-4) 确定的风压。

2.1.23 地面粗糙度 terrain roughness

风在到达结构物以前吹越过 2km 范围内的地面时,描述该地面上不规则障碍物分布状况的等级。

2.2 符 号

G_k ——永久荷载的标准值;
 Q_k ——可变荷载的标准值;
 G_{Gk} ——永久荷载效应的标准值;
 S_{Qk} ——可变荷载效应的标准值;
 S ——荷载效应组合设计值;
 R ——结构构件抗力的设计值;
 S_A ——顺风向风荷载效应;
 S_C ——横风向风荷载效应;
 T ——结构自振周期;
 H ——结构顶部高度;
 B ——结构迎风面宽度;
 Re ——雷诺数;
 St ——斯特罗哈数;
 s_k ——雪荷载标准值;
 s_0 ——基本雪压;
 w_k ——风荷载标准值;
 w_0 ——基本风压;
 v_{cr} ——横风向共振的临界风速;
 α ——坡度角;
 β_z ——高度 z 处的风振系数;
 β_g ——阵风系数;
 γ_0 ——结构重要性系数;
 γ_G ——永久荷载的分项系数;
 γ_Q ——可变荷载的分项系数;
 ϕ_c ——可变荷载的组合值系数;
 ϕ_i ——可变荷载的频遇值系数;
 ϕ_q ——可变荷载的准永久值系数;
 μ_r ——屋面积雪分布系数;
 μ_z ——风压高度变化系数;
 μ_s ——风荷载体型系数;
 η ——风荷载地形地貌修正系数;
 ξ ——风荷载脉动增大系数;
 ν ——风荷载脉动影响系数;
 φ_z ——结构振型系数;
 ζ ——结构阻尼比。

3 荷载分类和荷载效应组合

3.1 荷载分类和荷载代表值

3.1.1 结构上的荷载可分为下列三类:

1 永久荷载,例如结构自重、土压力、预应力等。

2 可变荷载,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,例如爆炸力、撞击力等。

注:自重是指材料自身重量产生的荷载(重力)。

3.1.2 建筑结构设计时,对不同荷载应采用不同的代表值。

对永久荷载应采用标准值作为代表值。

对可变荷载应根据设计要求采用标准值、组合值、频遇值或准永久值作为代表值。

对偶然荷载应按建筑结构使用的特点确定其代表值。

3.1.3 永久荷载标准值,对结构自重,可按结构构件的设计尺寸与材料单位体积的自重计算确定。对于自重变异较大的材料和构件(如现场制作的保温材料、混凝土薄壁构件等),自重的标准值应根据对结构的不利状态,取上限值或下限值。

注:对常用材料和构件可参考本规范附录 A 采用。

3.1.4 可变荷载的标准值,应按本规范各章中的规定采用。

3.1.5 承载能力极限状态设计或正常使用极限状态按标准组合设计时,对可变荷载应按组合规定采用标准值或组合值作为代表值。

可变荷载组合值,应为可变荷载标准值乘以荷载组合值系数。

3.1.6 正常使用极限状态按频遇组合设计时,应采用频遇值、准永久值作为可变荷载的代表值;按准永久组合设计时,应采用准永久值作为可变荷载的代表值。

可变荷载频遇值应取可变荷载标准值乘以荷载频遇值系数。

可变荷载准永久值应取可变荷载标准值乘以荷载准永久值系数。

3.2 荷载组合

3.2.1 建筑结构设计应根据使用过程中在结构上可能同时出现的荷载,按承载能力极限状态和正常使用极限状态分别进行荷载(效应)组合,并应取各自的最不利的效应组合进行设计。

3.2.2 对于承载力极限状态,应按荷载效应的基本组合或偶然组合进行荷载(效应)组合,并应采用下列设计表达式进行设计:

$$\gamma_0 S \leq R \quad (3.2.2)$$

式中 γ_0 ——结构重要性系数;

S ——荷载效应组合的设计值;

R ——结构构件抗力的设计值,应按各有关建筑设计规范的规定确定。

3.2.3 对于基本组合,荷载效应组合的设计值 S 应从下列组合值中取最不利值确定:

1) 由可变荷载效应控制的组合:

$$S = \gamma_G S_{Gk} + \gamma_{Q1} S_{Q1k} + \sum_{i=2}^n \gamma_{Qi} \psi_{ci} S_{Qik} \quad (3.2.3-1)$$

式中 γ_G ——永久荷载的分项系数,应按第 3.2.5 条采用;

γ_{Qi} ——第 i 个可变荷载的分项系数,其中 γ_{Q1} 为可变荷载 Q_1 的分项系数,应按第 3.2.5 条采用;

S_{Gk} ——按永久荷载标准值 G_k 计算的荷载效应值;

S_{Qik} ——按可变荷载标准值 Q_{ik} 计算的荷载效应值,其中 S_{Q1k} 为诸可变荷载效应中起控制作用者;

ψ_{ci} ——可变荷载 Q_i 的组合值系数,应分别按各章的规定采用;

n ——参与组合的可变荷载数。

2) 由永久荷载效应控制的组合:

$$S = \gamma_G S_{Gk} + \sum_{i=1}^n \gamma_{Qi} \psi_{ci} S_{Qik} \quad (3.2.3-2)$$

注:1 基本组合中的设计值仅适用于荷载与荷载效应为线性的情况。

2 当对 S_{Q1k} 无法明显判断时,轮次以各可变荷载效应为 S_{Q1k} ,选其中最不利的荷载效应组合。

3 (取消此注)。

3.2.4 对于一般排架、框架结构,基本组合可采用简化规则,并按下列组合值中取最不利值确定:

1) 由可变荷载效应控制的组合:

$$S = \gamma_G S_{Gk} + \gamma_{Q1} S_{Q1k}$$

$$S = \gamma_G S_{Gk} + 0.9 \sum_{i=1}^n \gamma_{Qi} S_{Qik} \quad (3.2.4)$$

2) 由永久荷载效应控制的组合仍按公式 (3.2.3-2) 式采用。

3.2.5 基本组合的荷载分项系数,应按下列规定采用:

1 永久荷载的分项系数:

1) 当其效应对结构不利时

— 对由可变荷载效应控制的组合,应取 1.2;

— 对由永久荷载效应控制的组合,应取 1.35;

2) 当其效应对结构有利时的组合,应取 1.0。

2 可变荷载的分项系数:

— 一般情况下取 1.4;

— 对标准值大于 4kN/m^2 的工业房屋楼面结构的活荷载取 1.3。

3 对结构的倾覆、滑移或漂浮验算,荷载的分项系数应按有关的结构设计规范的规定采用。

3.2.6 对于偶然组合,荷载效应组合的设计值宜按下列规定确定:偶然荷载的代表值不乘分项系数;与偶然荷载同时出现的其他荷载可根据观测资料和工程经验采用适当的代表值。各种情况下荷载效应的设计值公式,可由有关规范另行规定。

3.2.7 对于正常使用极限状态,应根据不同的设计要求,采用荷载的标准组合、频遇组合或准永久组合,并按下列设计表达式进行设计:

$$S \leq C \quad (3.2.7)$$

式中 C ——结构或结构构件达到正常使用要求的规定限值,例如变形、裂缝、振幅、加速度、应力等的限值,应按各有关建筑设计规范的规定采用。

3.2.8 对于标准组合,荷载效应组合的设计值 S 应按下式采用:

$$S = S_{Gk} + S_{Q1k} + \sum_{i=2}^n \psi_{ci} S_{Qik} \quad (3.2.8)$$

注:组合中的设计值仅适用于荷载与荷载效应为线性的情况。

3.2.9 对于频遇组合,荷载效应组合的设计值 S 应按下式采用:

$$S = S_{Gk} + \psi_{f1} S_{Q1k} + \sum_{i=2}^n \psi_{qi} S_{Qik} \quad (3.2.9)$$

式中 ψ_{f1} ——可变荷载 Q_1 的频遇值系数,应按各章的规定采用;

ψ_{qi} ——可变荷载 Q_i 的准永久值系数,应按各章的规定采用。

注:组合中的设计值仅适用于荷载与荷载效应为线性的情况。

3.2.10 对于准永久组合,荷载效应组合的设计值 S 可按下列式采用:

$$S = S_{Gk} + \sum_{i=1}^n \psi_{qi} S_{Qik} \quad (3.2.10)$$

注:组合中的设计值仅适用于荷载与荷载效应为线性的情况。

4 楼面和屋面活荷载

4.1 民用建筑楼面均布活荷载

4.1.1 民用建筑楼面均布活荷载的标准值及其组合值、频遇值和准永久值系数,应按表 4.1.1 的规定采用。

表 4.1.1 民用建筑楼面均布活荷载标准值及其组合值、频遇值和准永久值系数

项次	类 别	标准值 (kN/m ²)	组合值系数 ψ_c	频遇值系数 ψ_f	准永久值系数 ψ_q
1	(1) 住宅、宿舍、旅馆、办公楼、医院病房、托儿所、幼儿园			0.5	0.4
	(2) 教室、试验室、阅览室、会议室、医院门诊室	2.0	0.7	0.6	0.5
2	食堂、餐厅、一般资料档案室	2.5	0.7	0.6	0.5
3	(1) 礼堂、剧场、影院、有固定座位的看台	3.0	0.7	0.5	0.3
	(2) 公共洗衣房	3.0	0.7	0.6	0.5
4	(1) 商店、展览厅、车站、港口、机场大厅及其旅客等候室	3.5	0.7	0.6	0.5
	(2) 无固定座位的看台	3.5	0.7	0.5	0.3
5	(1) 健身房、演出舞台	4.0	0.7	0.6	0.5
	(2) 舞厅	4.0	0.7	0.6	0.3
6	(1) 书库、档案库、贮藏室	5.0			
	(2) 密集柜书库	12.0	0.9	0.9	0.8
7	通风机房、电梯机房	7.0	0.9	0.9	0.8
8	汽车通道及停车库：				
	(1) 单向板楼盖（板跨不小于 2m）				
	客车	4.0	0.7	0.7	0.6
	消防车	35.0	0.7	0.7	0.6
	(2) 双向板楼盖（板跨不小于 6m×6m）和无梁楼盖（柱网尺寸不小于 6m×6m）				
	客车	2.5	0.7	0.7	0.6
9	厨房(1) 一般的	2.0	0.7	0.6	0.5
	(2) 餐厅的	4.0	0.7	0.7	0.7
10	浴室、厕所、盥洗室：				
	(1) 第 1 项中的民用建筑	2.0	0.7	0.5	0.4
	(2) 其他民用建筑	2.5	0.7	0.6	0.5
11	走廊、门厅、楼梯：				
	(1) 宿舍、旅馆、医院病房、托儿所、幼儿园、住宅	2.0	0.7	0.5	0.4
	(2) 办公楼、教学楼、餐厅，医院门诊部	2.5	0.7	0.6	0.5
	(3) 当人流可能密集时	3.5	0.7	0.5	0.3
12	阳台：				
	(1) 一般情况	2.5	0.7	0.6	0.5
	(2) 当人群有可能密集时	3.5			

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

2 第 6 项书库活荷载当书架高度大于 2m 时，书库活荷载尚应按每米书架高度不小于 2.5kN/m² 确定。

3 第 8 项中的客车活荷载只适用于停放载人少于 9 人的客车；消防车活荷载是适用于满载总重为 300kN 的大型车辆；当不符合本表的要求时，应将车轮的局部荷载按结构效应的等效原则，换算为等效均布荷载。

4 第 11 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。

5 本表各项荷载不包括隔墙自重和二次装修荷载。对固定隔墙的自重应按恒荷载考虑，当隔墙位置可灵活自由布置时，非固定隔墙的自重可取每延米长墙重（kN/m）的 1/3 作为楼面活荷载的附加值（kN/m²）计入，附加值不小于 1.0kN/m²。

4.1.2 设计楼面梁、墙、柱及基础时,表 4.1.1 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 设计楼面梁时的折减系数:

- 1) 第 1 (1) 项当楼面梁从属面积超过 25m^2 时,应取 0.9;
- 2) 第 1 (2) ~7 项当楼面梁从属面积超过 50m^2 时应取 0.9;
- 3) 第 8 项对单向板楼盖的次梁和槽形板的纵肋应取 0.8;
对单向板楼盖的主梁应取 0.6;
对双向板楼盖的梁应取 0.8;
- 4) 第 9~12 项应采用与所属房屋类别相同的折减系数。

2 设计墙、柱和基础时的折减系数

- 1) 第 1 (1) 项应按表 4.1.2 规定采用;
- 2) 第 1 (2) ~7 项应采用与其楼面梁相同的折减系数;
- 3) 第 8 项对单向板楼盖应取 0.5;
对双向板楼盖和无梁楼盖应取 0.8;
- 4) 第 9~12 项应采用与所属房屋类别相同的折减系数。

注:楼面梁的从属面积应按梁两侧各延伸二分之一梁间距的范围内的实际面积确定。

表 4.1.2 活荷载按楼层的折减系数

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,应采用括号内的系数。

4.1.3 楼面结构上的局部荷载可按附录 B 的规定,换算为等效均布活荷载。

4.2 工业建筑楼面活荷载

4.2.1 工业建筑楼面在生产使用或安装检修时,由设备、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。

注:1 楼面等效均布活荷载,包括计算次梁、主梁和基础时的楼面活荷载,可分别按本规范附录 B 的规定确定。

- 2 对于一般金工车间、仪器仪表生产车间、半导体器件车间、棉纺织车间、轮胎厂准备车间和粮食加工车间,当缺乏资料时,可按本规范附录 C 采用。

4.2.2 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 2.0kN/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 3.5kN/m^2 。

4.2.3 工业建筑楼面活荷载的组合值系数、频遇值系数和准永久值系数,除本规范附录 C 中给出的以外,应按实际情况采用;但在任何情况下,组合值和频遇值系数不应小于 0.7,准永久值系数不应小于 0.6。

4.3 屋面活荷载

4.3.1 房屋建筑的屋面,其水平投影面上的屋面均布活荷载,应按表 4.3.1 采用。

屋面均布活荷载,不应与雪荷载同时组合。

表 4.3.1 屋面均布活荷载

项次	类别	标准值 (kN/m^2)	组合值 系数 ψ_c	频遇值 系数 ψ_f	准永久 值系数 ψ_q
1	不上人的屋面	0.5	0.7	0.5	0
2	上人的屋面	2.0	0.7	0.5	0.4
3	屋顶花园	3.0	0.7	0.6	0.5

注:1 不上人的屋面,当施工或维修荷载较大时,应按实际情况采用;对不同结构应按有关设计规范的规定,将标准值作 0.2kN/m^2 的增减。

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。

3 对于因屋面排水不畅、堵塞等引起的积水荷载,应采取构造措施加以防止;必要时,应按积水的可能深度确定屋面活荷载。

4 屋顶花园活荷载不包括花圃土石等材料自重。

4.3.2 屋面直升机停机坪荷载应根据直升机总重按局部荷载考虑,同时其等效均布荷载不低于 5.0kN/m^2 。

局部荷载应按直升机实际最大起飞重量确定,当没有机型技术资料时,一般可依据轻、中、重三种类型的不同要求,按下述规定选用局部荷载标准值及作用面积:

—轻型,最大起飞重量 2t ,局部荷载标准值取 20kN ,作用面积 $0.20\text{m} \times 0.20\text{m}$;

—中型,最大起飞重量 4t ,局部荷载标准值取 40kN ,作用面积 $0.25\text{m} \times 0.25\text{m}$;

—重型,最大起飞重量 6t ,局部荷载标准值取 60kN ,作用面积 $0.30\text{m} \times 0.30\text{m}$ 。

荷载的组合值系数应取 0.7,频遇值系数应取 0.6,准永久值系数应取 0。

4.4 屋面积灰荷载

时，对于具有一定除尘设施和保证清灰制度的机械、冶金、水泥等的厂房屋面，其水平投影面上的屋面积灰荷载，应分别按表 4.4.1-1 和表 4.4.1-2 采用。

4.4.1 设计生产中有大量排灰的厂房及其邻近建筑

表 4.4.1-1 屋面积灰荷载

项次	类 别	标准值（kN/m ² ）			组合值 系数 ψ_c	频遇值 系数 ψ_f	准永久 值系数 ψ_q
		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	0.9	0.9	0.8
2	炼钢车间（氧气转炉）	—	0.75	0.30			
3	锰、铬铁合金车间	0.75	1.00	0.30			
4	硅、钨铁合金车间	0.30	0.50	0.30			
5	烧结室、一次混合室	0.50	1.00	0.20			
6	烧结厂通廊及其他车间	0.30	—	—			
7	水泥厂有灰源车间（窑房、磨房、 联合贮库、烘干房、破碎房）	1.00	—	—			
8	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	—	—			

- 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，可按插值法取值。
- 2 清灰设施的荷载另行考虑。
- 3 对第 1~4 项的积灰荷载，仅应用于距烟囱中心 20m 半径范围内的屋面；当邻近建筑在该范围内时，其积灰荷载对第 1、3、4 项应按车间屋面无挡风板的采用，对 2 项应按车间屋面挡风板外的采用。

表 4.4.1-2 高炉邻近建筑的屋面积灰荷载

高炉容积 (m ³)	标准值 (kN/m ²)			组合值系数 ψ_c	频遇值系数 ψ_f	准永久值系数 ψ_q
	屋面离高炉距离 (m)					
	≤50	100	200			
<255	0.50	—	—	1.0	1.0	1.0
255~620	0.75	0.30	—			
>620	1.00	0.50	0.30			

- 注：1 表 4.4.1-1 中的注 1 和注 2 也适用本表。
- 2 当邻近建筑屋面离高炉距离为表内中间值时，可按插入法取值。

4.4.2 对于屋面上易形成灰堆处，当设计屋面板、檩条时，积灰荷载标准值可乘以下列规定的增大系数：

在高低跨处两倍于屋面高差但不大于 6.0m 的分布宽度内取 2.0；

在天沟处不大于 3.0m 的分布宽度内取 1.4。

4.4.3 积灰荷载应与雪荷载或不上人的屋面均布活荷载两者中的较大值同时考虑。

4.5 施工和检修荷载及栏杆水平荷载

4.5.1 设计屋面板、檩条、钢筋混凝土挑檐、雨篷和预制小梁时，施工或检修集中荷载（人和小工具的自重）应取 1.0kN，并应在最不利位置处进行验算。

- 注：1 对于轻型构件或较宽构件，当施工荷载超过上述荷载时，应按实际情况验算，或采用加垫板、支撑等临时设施承受。
- 2 当计算挑檐、雨篷承载力时，应沿板宽每隔 1.0m 取一个集中荷载；在验算挑檐、雨篷倾覆时，应沿板宽每隔 2.5~3.0m 取一个集中荷载。

4.5.2 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，应取 0.5kN/m；
- 2 学校、食堂、剧场、电影院、车站、礼堂、展览馆或体育场，应取 1.0kN/m。

4.5.3 当采用荷载准永久组合时，可不考虑施工和

检修荷载及栏杆水平荷载。

4.6 动力系数

4.6.1 建筑结构设计的动力计算,在有充分依据时,可将重物或设备的自重乘以动力系数后,按静力计算设计。

4.6.2 搬运和装卸重物以及车辆起动和刹车的动力系数,可采用 1.1~1.3;其动力荷载只传至楼板和梁。

4.6.3 直升机在屋面上的荷载,也应乘以动力系数,对具有液压轮胎起落架的直升机可取 1.4;其动力荷载只传至楼板和梁。

5 吊车荷载

5.1 吊车竖向和水平荷载

5.1.1 吊车竖向荷载标准值,应采用吊车最大轮压或最小轮压。

5.1.2 吊车纵向和横向水平荷载,应按下列规定采用:

1 吊车纵向水平荷载标准值,应按作用在一边轨道上所有刹车轮的最大轮压之和的 10%采用;该项荷载的作用点位于刹车轮与轨道的接触点,其方向与轨道方向一致。

2 吊车横向水平荷载标准值,应取横行小车重量与额定起重量之和的下列百分数,并乘以重力加速度:

1) 软钩吊车:

- 当额定起重量不大于 10t 时,应取 12%;
- 当额定起重量为 16~50t 时,应取 10%;
- 当额定起重量不小于 75t 时,应取 8%。

2) 硬钩吊车:应取 20%。

横向水平荷载应等分于桥架的两端,分别由轨道上的车轮平均传至轨道,其方向与轨道垂直,并考虑正反两个方向的刹车情况。

注:1 悬挂吊车的水平荷载应由支撑系统承受,可不计算。

2 手动吊车及电动葫芦可不考虑水平荷载。

5.2 多台吊车的组合

5.2.1 计算排架考虑多台吊车竖向荷载时,对一层吊车单跨厂房的每个排架,参与组合的吊车台数不宜多于 2 台;对一层吊车的多跨厂房的每个排架,不宜多于 4 台。

考虑多台吊车水平荷载时,对单跨或多跨厂房的每个排架,参与组合的吊车台数不应多于 2 台。

注:当情况特殊时,应按实际情况考虑。

2.2 计算排架时,多台吊车的竖向荷载和水平荷载的标准值,应乘以表 5.2.2 中规定的折减系数。

表 5.2.2 多台吊车的荷载折减系数

参与组合的 吊车台数	吊车工作级别	
	A1~A5	A6~A8
2	0.9	0.95
3	0.85	0.90
4	0.8	0.85

注:对于多层吊车的单跨或多跨厂房,计算排架时,参与组合的吊车台数及荷载的折减系数,应按实际情况考虑。

5.3 吊车荷载的动力系数

5.3.1 当计算吊车梁及其连接的强度时,吊车竖向荷载应乘以动力系数。对悬挂吊车(包括电动葫芦)及工作级别 A1~A5 的软钩吊车,动力系数可取 1.05;对工作级别为 A6~A8 的软钩吊车、硬钩吊车和其他特种吊车,动力系数可取为 1.1。

5.4 吊车荷载的组合值、频遇值及准永久值

5.4.1 吊车荷载的组合值、频遇值及准永久值系数可按表 5.4.1 中的规定采用。

表 5.4.1 吊车荷载的组合值、频遇值及准永久值系数

吊车工作级别	组合值 系数 ψ_c	频遇值 系数 ψ_f	准永久值 系数 ψ_q
软钩吊车			
工作级别 A1~A3	0.7	0.6	0.5
工作级别 A4、A5	0.7	0.7	0.6
工作级别 A6、A7	0.7	0.7	0.7
硬钩吊车及工作级别 A8 的软钩吊车	0.95	0.95	0.95

5.4.2 厂房排架设计时,在荷载准永久组合中不考虑吊车荷载。但在吊车梁按正常使用极限状态设计时,可采用吊车荷载的准永久值。

6 雪荷载

6.1 雪荷载标准值及基本雪压

6.1.1 屋面水平投影面上的雪荷载标准值,应按下式计算:

$$s_k = \mu_r s_0 \quad (6.1.1)$$