

2003

全国民用建筑工程设计技术措施 结 构

第 2 章 荷 载

筑 龙 网

建设部工程质量安全监督与行业发展司

中 国 建 筑 标 准 设 计 研 究 所

目 录

目 录	2
2.1 楼（地）面、屋面活荷载	3
2.2 自动扶梯荷载	7
2.3 汽车活荷载	7
2.4 电信建筑楼面等效均布活荷载	9
2.5 地下水压力	11
2.6 土压力	11
2.7 隔墙荷载	11
2.8 活荷载的不利布置	12
2.9 其他荷载	12

2 荷 载

2.1 楼（地）面、屋面活荷载

2.1.1 建筑结构应按《建筑结构荷载规范》GB 50009—2001 的规定对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。本章列出一些该规范未作规定的荷载及其准永久值系数、组合值系数，工程中若情况合适可按本章的补充规定取用。

2.1.2 楼面活荷载补充规定

1 医院建筑中布置有医疗设备的楼（地）面活荷载（表 2.1.2-1）。

表 2.1.2-1 有医疗设备的楼（地）面均布活荷载

项 次	类 别	标准值(kN/m ²)	准永久值系数 ψ_q	组合值系数 ψ_c
1	X 光室：			
	1.30MA 移动式 X 光机	2.5	0.5	0.7
	2.200MA 诊断 X 光机	4.0	0.5	
	3.200kV 治疗机	3.0	0.5	
	4.X 光存片室	5.0	0.8	
2	口腔科：			0.7
	1.201 型治疗台及电动脚踏升降椅	3.0	0.5	
	2.205 型、206 型治疗台及 3704 型椅	4.0	0.5	
3	消毒室：			0.7
	1.1602 型消毒柜	6.0	0.8	
	2.2616 型治疗台及 3704 型椅	5.0	0.8	
4	手术室： 3000 型、3008 型万能手术床及 3001 型骨科手术台	3.0	0.5	0.7
5	产房： 设 3009 型产床	2.5	0.5	0.7
6	血库： 设 D-101 型冰箱	5.0	0.8	0.7

注：当医疗设备型号与表中不符时，应按实际情况采用。

2 商业仓库库房楼（地）面均布活荷载（参见中华人民共和国商业部标准《商业仓库设计规范》SBJ01—88）。

1）库房楼（地）面的荷载应根据储存商品的容重及堆码高度等因素确定；

2）储存商品的商品包装容重可按以下分类：

笨重商品（大于 1000kg/m³）：如五金原材料、工具、圆钉、铁丝等；

容重较大商品（500～1000kg/m³）：如小五金、纸张、包装食糖、肥皂、食品罐头、电线、电工器材等；

容重较轻商品（200～500kg/m³）：如针棉织品、纺织品、文化用品、搪瓷玻璃制品、塑料制品等；

轻泡商品（小于 200kg/m³）：如胶鞋、铝制品、灯泡、电视机、洗衣机、电冰箱等；

综合仓库储存商品的包装容重一般可采用 400～500kg/m³。

3）一般情况下，商业仓库库房楼（地）面均布活荷载可按表 2.1.2-2 取用。

表 2.1.2～2 商业仓库库房楼（地）面均布活荷载

项次	类 别	标准值 (kN/m²)	准永久值 系数 ψ_q	组合值 系数 ψ_c	备 注
1	储存容重较大商品的楼面	20	0.8	0.9	考虑起重量 100kg 以内的叉车作业
2	储存容重较轻商品的楼面	15	0.8		
3	储存轻泡商品的楼面	8-10	0.8		—
4	综合商品仓库的楼面	15	0.8		考虑起重量 1000kg 以内的叉车作业
5	各类库房的底层地面	20-30	0.8		
6	单层五金原材料库的库房地面	60-80	0.8		考虑载货汽车入库
7	单层包装糖库的库房地面	40-45	0.8		
8	穿堂、走道、收发整理间楼面	10	0.5	0.7	—
		15	0.5		考虑起重量 1000kg 以内的叉车作业
9	楼梯	3.5	0.5	0.7	—

3 物资仓库楼（地）面均布活荷载（摘自中华人民共和国行业标准《物资仓库设计规范》SBJ09—95）。

物资仓库楼（地）面均布活荷载标准值见表 2.1.2-3。

表 2.1.2-3 库房等效均布活荷载标准值

库房		楼面	等效均布活荷载 (kN/m ²)	准永久值系数 ψ_q	组合值系数 ψ_c	备 注
名 称	物资类别	地面				
金属库	—	地面	120.0	—	0.9	—
机电产品库	一、二类机电产品	地面	35.0	—		—
	三类机电产品	楼面	9.0/5.0	0.85		堆码、货架
	车 库	楼/地面	4.0	0.80		—
化工、轻工物资库	一、二类化工轻工物资	地面	35.0	—		—
	三类化工轻工物资	楼、地面	18.0/30.0	0.85		—
建筑材料库	—	楼/地面	20.0/30.0	0.85		—
楼 梯	—	—	4.0	0.50	0.7	—

注：1 物资类别参见表 2.1.2-4。
2 设计仓库的楼面梁、柱、墙及基础时，楼面等效均布活荷载标准值不折减。

表 2.1.2-4 常见生产资料分类表

物资类别		示 例
金属物资	黑色金属	型材、异型材、板材、管材、线材、丝材、钢轨及配件车轮、钢带、钢锭、钢坯、生铁、铸铁管、金属锰
	有色金属	型材、板材，管材、丝材、带材、金属锭、汞
机电产品	一 类	锅炉、破碎机、推土机、挖土机、汽车、拖拉机、起重机、锻压设备、汽轮机、发电机、卷扬机、空气压缩机、木工机床、金属切削机床
	二 类	水泵、风机、乙炔发生器、阀门、风动工具、电动葫芦、台钻、砂轮机、电动机、电焊机、手提式电钻、材料试验机、钢瓶、变压器、电缆、高压电器、低压电器
	三 类	机床附件、磨具、磨料、量具、刀具、轴承、成分分析仪器、医疗器械、电工仪表、工业自动化仪表、光学仪器、实验室仪器
化工、轻工物资	一 类	一级易燃液体、压缩气体及液化气体、腐蚀性液体、自然物品 一级易燃固体、遇水燃烧物、一般氧化剂、剧毒品、腐蚀性固体
	二 类	二级氧化剂、二级易燃固体、二级易燃液体、化肥、纯碱、油漆
	三 类	橡胶原料及制品、人造橡胶、塑料原料及制品、纸浆及纸张
建筑材料		水泥、油毡、玻璃、沥青、卫生陶瓷、生石灰、大理石、砖、瓦、砂、碎石
木 材		原木、板、枋、枕木、胶合板
煤 炭		煤、泥炭、焦炭

4 若干类别的楼面活荷载

1) 某些用途房屋的楼面活荷载补充 (表 2.1.2-5)。

表 2.1.2-5 楼面活荷载补充

序号	楼 面 用 途		均布活荷载标准值 (kN/m^2)	准永久值 系数 ψ_q	组合值 系数 ψ_c
1	阶梯教室		3	0.6	0.7
2	微电子计算机房		3	0.5	0.7
3	大中型电子计算机房		5, 或按实际	0.7	0.7
4	银行金库及票据仓库		10	0.9	0.9
5	制冷机房		8	0.9	0.7
6	水泵房		10	0.9	0.7
7	变配电房		10	0.9	0.7
8	发电机房		10	0.9	0.7
9	设浴缸、坐厕的卫生间		4	0.5	0.7
10	有分隔的蹲厕公共卫生间(包括 填料、隔墙)		8	0.6	0.7
11	管道转换层		4	0.6	0.7
12	电梯井道下有人到达房间的顶板		5	0.5	0.7
13	通风机平台	5 号通风机	6	0.85	0.7
		8 号通风机	8		

2) 防水层做法简单或自防水屋面应考虑翻修时可能增加的荷载。

3) 国内重大工程、中外合资工程或国外工程, 应充分考虑到楼面使用用途的改变, 宜适当增加活荷载, 并在施工图纸上注明。

4) 屋面天沟应考虑充满水时的荷载, 当天沟深度超过 500mm 时, 宜在天沟侧板适当位置增设水孔, 此时水重可计至溢水孔底面。此外水沟设计时尚应考虑找坡层的重量。

5) 高低层相邻的屋面, 在设计低层屋面构件时应适当考虑施工时临时荷载, 该荷载应不小于 $4\text{kN}/\text{m}^2$, 并在施工图上注明。

6) 室内地下室顶板须考虑施工时堆放材料或作临时工场的荷载, 该荷载宜控制在 $5\text{kN}/\text{m}^2$ 以内。

7) 计算地下室外墙时，其室外地面荷载取值不应低于 10kN/m^2 ，如室外地面为通行车道则应考虑行车荷载。

2.2 自动扶梯荷载

自动扶梯支承处的荷载应根据厂家的产品规格取用。当不能确定产品规格时，可选用图 2.2.0 中的最大值。自动扶梯支承处的荷载 R 上下各两个，同楼层两 R 间的距离当扶梯净宽 $W = 600\text{mm}$ 、 800mm 、 1000mm 时，分别为 800mm 、 1000mm 、 1200mm 。在荷载 R 中已包括活荷载[其值等于扶梯净宽（以 m 计） \times 自动扶梯水平投影长度的一半（以 m 计） $\times 4\text{kN/m}^2$]。

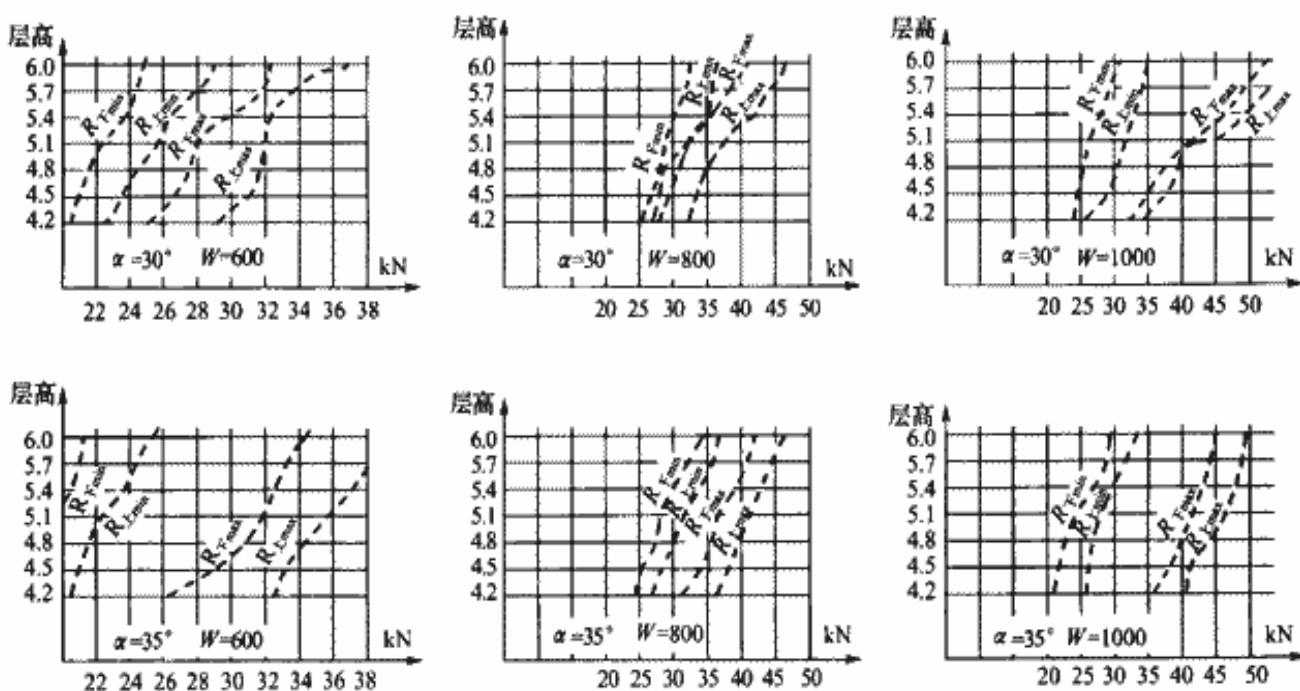


图 2.2.0 自动扶梯支承处荷载

2.3 汽车活荷载

2.3.1 汽车活荷载以汽车车队表示，分为汽车-10级、汽车-15级、汽车-20级和汽车-超20级四个等级。

2.3.2 车队的纵向排列应符合图 2.3.2 的规定。

2.3.3 车队的横向排列应符合图 2.3.3 的规定。

2.3.4 各级汽车荷载主要技术指标见表 2.3.4。

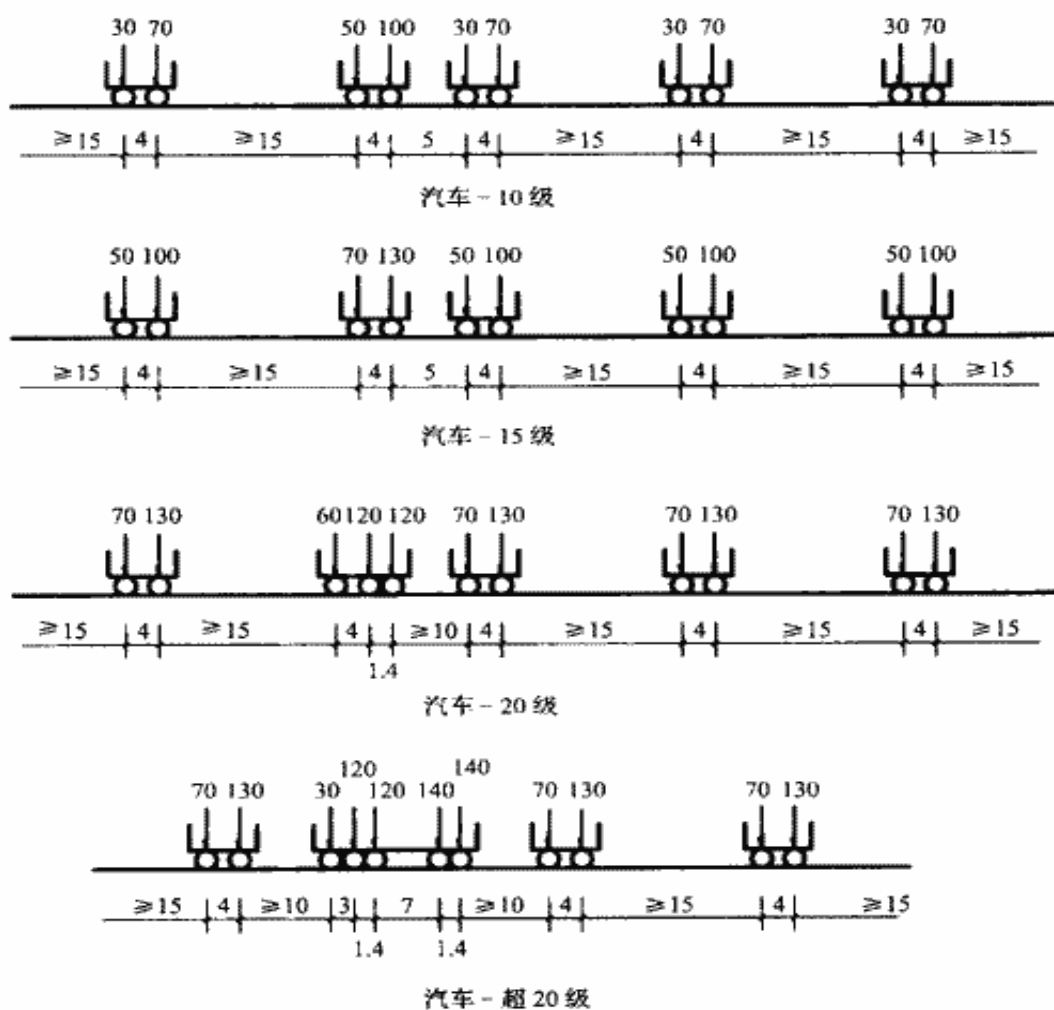


图 2.3.2 各级汽车车队的纵向排列 (轴重力单位: kN; 尺寸单位: m)

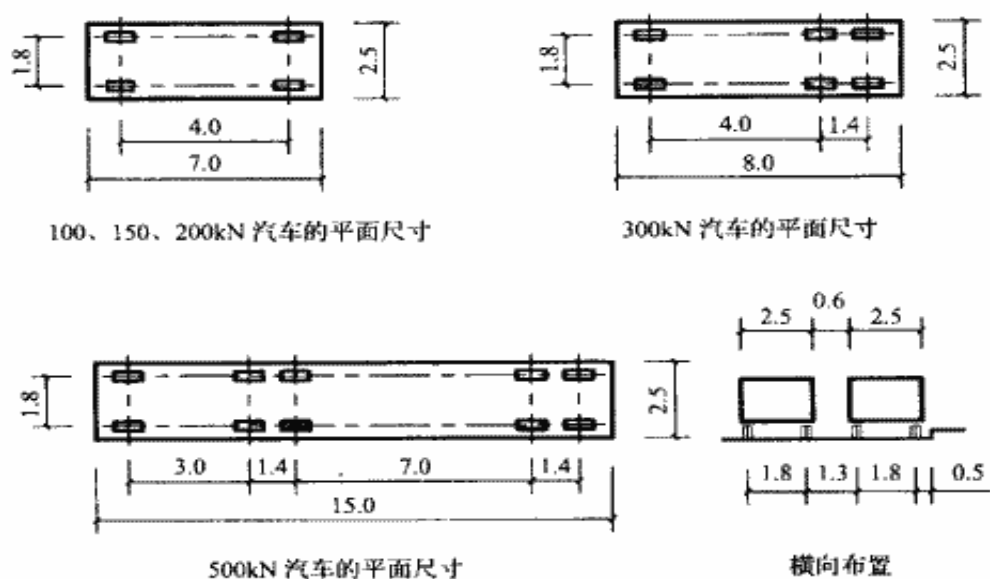
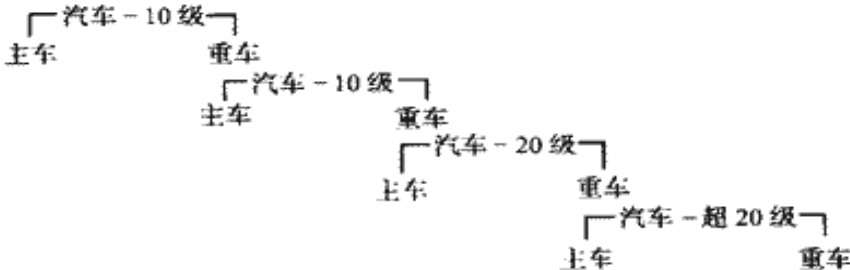


图 2.3.3 各级汽车的平面尺寸和横向布置 (单位: m)

表 2.3.4 各级汽车荷载主要技术指标

主要指标	单位					
一辆汽车总重力	kN	100	150	200	300	550
一行汽车车队中重车辆数	辆	—1	1	1	1	1
前轴重力	kN	30	50	70	60	30
中轴重力	kN	—	—	—	—	2 × 120
后轴重力	kN	70	1400	130	2 × 120	2 × 140
轴 距	m	4.0	4.0	4.0	4.0+1.4	3+1.4+7+1.4
轮 距	m	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8
前轮着地宽度及长度	m	0.25 × 0.25	0.25 × 0.25	0.3 × 0.2	0.3 × 0.2	0.3 × 0.2
中、后轮着地宽度及长度	m	0.5 × 0.2	0.5 × 0.2	0.6 × 0.2	0.6 × 0.2	0.6 × 0.2
车辆外形尺寸(长 × 宽)	m	7 × 2.5	7 × 2.5	7 × 2.5	8 × 2.5	15 × 2.5

注：目前，国内车辆的起（载）重量均用“t”或“kg”表示。
 注：本节内容摘自中华人民共和国行业标准《城市桥梁设计准则》CJJ 11—93。

2.4 电信建筑楼面等效均布活荷载

电信建筑楼面等效均布活荷载值，系根据目前已有的有代表性的通信设备的重量、排列方式及建筑结构的不同梁板布置，按内力（弯矩、剪力）等值的原则计算确定。

表 2.4.0 中的移动通信机房的数值，也适用于无线寻呼机房。

表 2.4.0 电信建筑楼面等效均布活荷载

序 号	房 间 名 称		标准值 (kN/m ²)						主 梁	准永久 值系数 ψ_s	组合值 系数 ψ_c
			板			次 梁					
			板跨 ≥ 1.9m	板跨 ≥ 2.5m	板跨 ≥ 3.0m	次梁 间距 ≥1.9m	次梁 间距 ≥2.5m	次梁 间距 ≥3.0m			
1	电力室	有不间断电源开间	16.00	15.00	13.00	11.00	9.00	8.00	6.00	0.8	0.7
		无不间断电源开间 (单 机重量大于 10kN 时)	13.00	11.00	9.00	8.00	7.00	7.00	6.00		
		无不间断电源开间 (单 机重量小于 10kN 时)	9.00	7.00	6.00	5.00	4.00	4.00	4.00		
2	蓄电池室	一般电池(48V 电池组单 层双列摆放 GFD-3000)	13.00	12.00	11.00	11.00	10.00	9.00	7.00		
		阀控式密闭电池 (48V 电池组四层单列摆放 GM -3045)	10.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	7.00		
		阀控式密闭电池 (48V 电池组四层双列摆放 GM -3045)	16.00	14.00	13.00	13.00	13.00	13.00	10.00		

续表 2.4.0

序 号	房 间 名 称			标准值 (kN/m ²)					主 梁	准永久 值系数 ψ_s	组合值 系数 ψ_c	
				板			次 梁					
				板跨 \geq 1.9m	板跨 \geq 2.5m	板跨 \geq 3.0m	次梁 间距 \geq 1.9m	次梁 间距 \geq 2.5m				次梁 间距 \geq 3.0m
3	高压配电室			7.00	7.00	6.00	5.00	5.00	5.00	4.00	0.8	0.7
4	低压配电室			8.00	7.00	6.00	6.00	6.00	6.00	4.00		
5	载波机室			10.00	8.00	7.00	7.00	7.00	7.00	6.00		
6	数字传输 设备室	单面排列		10.00	9.00	8.00	8.00	7.00	7.00	6.00		
		背靠背排列		13.00	12.00	10.00	9.00	9.00	9.00	7.00		
7	数字微波室			10.00	8.00	7.00	7.00	7.00	7.00	6.00		
8	模拟微波机房			4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00		
9	自动转报室			4.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00		
10	载波电报机室			5.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	3.00		
11	模拟半自动交换台室, 人工 有绳台室, 电传报房			3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00		
12	程控机房	程控交 换机室	机架高度 2.4m 以下	6.00								
		计算机室, 话务员座席室, 半自动业务监控室			4.50							
13	测量室	303 总配线架室		7.00	6.00	5.00	5.00	4.00	4.00	4.00		
		202 总配线架室		5.00	4.50	4.50	4.00	4.00	4.00	4.00		
		6000 回线总配线架室		9.00	8.00	7.00	6.00	5.00	4.00	4.00		
		4000 回线总配线架室		7.00	6.00	5.00	5.00	4.00	4.00	4.00		
14	地球站 机房	GCE 室		13.00	13.00	13.00	10.00	10.00	10.00	6.00		
		HPA 室 (高功放室)		13.00	12.00	10.00	6.00	6.00	6.00	6.00		
15	移动通信 机房	有阀控式密闭电池时		10.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	6.00		
		无阀控式密闭电池时		5.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00		
16	楼 梯			3.50						0.40	0.7	

注：1 表列荷载适用于按单向板配筋的现浇板及板跨方向与机架排列方向（荷载作用面的长边）相垂直的预制板等楼面结构，按双向板配筋的现浇板亦可参照使用。

2 表列荷载不包括隔墙、吊顶荷载。

3 由于不间断电源设备的重量较重，设计时也可按照电源设备的重量、底面尺寸、排列方式等对设备作用处的楼面进行结构处理。

4 搬运单件重量较重的机器时，应验算沿途的楼板结构强度。

5 设计墙、柱、基础时，表列楼面活荷载可采用与设计主梁相同的荷载。

注：本节内容摘自中华人民共和国行业标准《电信专用房屋设计规范》YD 5003—94。

2.5 地下水压力

2.5.1 设计地下防水结构所考虑的地下水压力应根据地质勘察资料并结合工程所在地的历史水位变化情况确定。

2.5.2 当地质勘察报告中未明确提出设防水位及水压分布情况时，宜采取以下措施：

1 对重要工程应进行水文试验，并经专家论证后确定。

2 对一般工程的设防水位及水压分布应取建筑物设计使用年限内可能产生的最高水位和最大水压。

2.5.3 水位不急剧变化的水压力按永久荷载考虑；水位急剧变化的水压力按可变荷载考虑。

2.6 土压力

2.6.1 计算钢筋混凝土或砌体结构的地下室侧墙受弯及受剪承载力时，土压力引起的效应为永久荷载效应，当考虑由可变荷载效应控制的组合时，土压力的荷载分项系数取 1.2；当考虑由永久荷载效应控制的组合时，其荷载分项系数取 1.35。

2.6.2 地下室侧墙承受的土压力宜取静止土压力。

2.7 隔墙荷载

2.7.1 计算支承隔墙的楼板和次梁时，满跨长度的隔墙重量宜按下列原则取用：

1 挠度计算：对无洞隔墙，当为砖、陶粒空心砌块或加气混凝土砌体等时，可不考虑隔墙自重；当为石膏板或板条墙时，可按其自重的 40% 计算；

2 弯曲承载力计算：对无洞口或洞口在板（梁）跨中 1 / 3 范围内且洞口上砌体高度不小于 500mm 的隔墙，可取隔墙自重的 40% 或取板（梁）跨度的 1 / 3 作为隔墙高度的隔墙自重，两者中的较大者作为板（梁）的每延长米均布荷载计算，否则按实际自重计算；

3 剪切承载力计算：不论何种隔墙，均按实际自重计算。

2.7.2 在现浇钢筋混凝土楼盖的建筑中，当隔墙位置在设计中没有指明或允许灵活布置时，可将隔墙每延长米自重的 30% 作为每平方米楼面的均布荷载标准值计算，且不宜小于 1.0kN/m²，其准永久值系数可取 0.5。

2.7.3 在隔墙顺着预制板跨度方向布置，且预制板间灌缝质量有可靠保证时，当隔墙作用于一块板上时，隔墙荷载的 50% 可由墙下预制板承受，其左右相邻的板各承受 25% 计算；当隔墙作用于两块板上时，隔墙荷载则可按各承受 50%，并按 2.7.1 条规定计算隔墙荷载。

2.8 活荷载的不利布置

2.8.1 对楼面活荷载标准值大于 2.0kN / m² 或跨度相差较大的房屋建筑，按弹性方法计算框架和连续梁（板）的内力时，应考虑活荷载的不利布置。

2.8.2 考虑活荷载不利组合的房屋，不应将连续梁支座左右剪力的最大值相加传至主梁，又将主梁支座左右剪力最大值相加传至框架柱，致使主梁、柱、桩基荷载不必要的增大。

2.9 其他荷载

2.9.1 甲方或工艺单位所提设备、物料其荷载较大的，应分析其外型尺寸、设备布置间距、底盘尺寸、物料堆放情况，分别对楼板、次梁、主梁采用不同的荷载取值。

2.9.2 直接支承有振动设备的梁，应验算其自振频率，避免与设备振动频率接近。

2.9.3 当地面堆料较大时，应考虑堆料对地基不均匀沉陷的影响。若地面等效均布荷载小于表 2.9.3 中的数值，可以不考虑堆料对地基不均匀沉陷的影响。

表 2.9.3 可不考虑堆料对地基不均匀沉陷的地面荷载值

地基压缩模量 E_s (MPa)	5	6	7	8	9	10
地面荷载标准 (kN/m ²)	30	35	40	45	50	55

2.9.4 多层砌体房屋的预制楼板,应考虑施工堆放块体等材料的自重荷载(一般可取 3kN/m^2)。此项荷载为临时荷载标准值,不与使用活荷载及建筑装修荷载同时考虑。

2.9.5 计算叠合梁第一阶段的内力时,施工荷载标准值一般按 1.0kN/m^2 采用,悬挑梁按 1.5kN/m^2 采用。