

建筑结构设计技术措施

湖南省土木建筑学会结构专业学术委员会 主编
湖南省建设委员会 批准

北京理工大学出版社

建筑结构设计技术措施

湖南省土木建筑学会结构专业学术委员会 主编
湖南省建设委员会 批准

北京理工大学出版社

1992 北京

关于发布湖南省 《建筑结构设计技术措施》的通知

(93)建科技字第 72 号

根据湖南省建设委员会(1989)湘建科字第 90 号文的要求,在湖南省建委主持下,由省土木建筑学会结构专业学术委员会根据国家颁发的新规范,对原《湖南省建筑设计措施(结构部分)》进行了修订,增加了新的内容,经有关专家审核后,现予发布并在湖南省建筑结构设计中试行。

本措施由湖南省建设委员会委托湖南省土木建筑学会结构专业学术委员会负责解释。

湖南省建设委员会
1992 年 8 月

修 订 说 明

本措施在湖南省建设委员会主持下,由湖南省土木建筑学会结构专业学术委员会负责组织编写。

为适应国家最近颁布的新规范的要求,本措施对原《湖南省建筑设计技术措施(结构部分)》中“砌体结构”、“一般单层工业厂房”及“抗震设计”等三章,作了相应修改;为适应我省建筑结构设计发展的需要,新增了“地基及基础”、“高层建筑结构”、“钢筋混凝土框架”、“预应力混凝土结构”、“异形楼梯”等五章。本措施必须与1984年以来国家批准发布的各种建筑结构设计标准、规范配合使用。

为总结经验和积累资料,请各单位在试行过程中,将发现的问题和意见,随时寄交湖南省建设委员会科教处,以供今后修订参考。

湖南省建设委员会

1992年8月

本措施编写人员名单

主编：湖南省土木建筑学会结构专业学术委员会
编写：

第一章 曾赐生（湖南省建筑设计院）

第二章 邹仲康（湖南大学设计研究院）

第三章 谢如正（湖南省建筑设计院）

第四章 徐昌铎（湖南省建设新技术推广站）

第五章 周介仁（湖南省冶金规划设计院）

第六章 周介仁（湖南省冶金规划设计院）

第七章 林俊权（湖南省建材设计研究院）

第八章 刘健行（湖南大学）

第九章 齐志成（湖南省建筑设计院）

审稿：成文山 林建平 周述之 施楚贤 钱德昌
刘健行 邹银生 王福民 朱择权 郭民镛

目 录

第一章	总则	1
第二章	地基及基础	7
第一节	一般规定	7
第二节	基本要求	11
第三节	地基承载力的确定	14
第四节	基础埋置深度	15
第五节	山区地基和几种特殊地基	17
第六节	软弱地基	24
第七节	几种地基加固设计计算	34
第八节	基础设计及构造	42
第三章	多层混合结构	62
第一节	一般规定	62
第二节	屋盖	63
第三节	楼盖	70
第四节	圈梁、过梁、墙梁	79
第五节	悬挑构件	84
第六节	墙体	93
第四章	一般单层工业厂房	102
第一节	一般规定	102
第二节	厂房结构选型的一般要求	102
第三节	荷载	103
第四节	屋盖系统和吊车梁的选型	111
第五节	钢筋混凝土柱	113
第六节	排架内力计算中的几个问题	122
第七节	支撑系统	126
第八节	围护结构布置	136

第九节	预埋件和吊钩	141
第五章	钢筋混凝土多层框架结构	145
第一节	一般规定	145
第二节	框架结构的计算	146
第三节	现浇框架构件设计与构造	151
第六章	抗震设计	165
第一节	一般规定	165
第二节	抗震设计的基本要求	167
第三节	场地、地基和基础	170
第四节	地震作用和结构抗震验算	174
第五节	多层砌体房屋	179
第六节	多层钢筋混凝土框架房屋	192
第七节	底层框架和多层内框架砖房	216
第八节	单层钢筋混凝土柱厂房	221
第七章	钢筋混凝土高层建筑结构	225
第一节	一般规定	225
第二节	荷载与作用	226
第三节	结构体系与选型	234
第四节	框架结构	258
第五节	剪力墙结构	276
第六节	框架—剪力墙结构	297
第七节	筒体结构	300
第八节	箱形基础	307
第八章	预应力混凝土结构	311
第一节	一般规定	311
第二节	材料与锚具	313
第三节	设计计算基本原则	316
第四节	构造措施	323
第五节	对施工图的要求	327

附录 8.1	预应力混凝土板柱框架的内力计算	328
附录 8.2	预应力混凝土无梁板的受冲切承载力计算	333
附录 8.3	型钢剪力块设计方法	338
附录 8.4	无粘结预应力筋用滑润防腐涂料的技术要求	342
第九章	异形楼梯	346
第一节	设计与构造	346
第二节	计算表格	353
附图	9.1~9.4	358
附表	9.1~9.40	362

第一章 总 则

第 1.0.1 条 为了使我省建筑结构设计工作适应国家最近颁发的新规范的要求,在总结我省建筑工程实践和建筑结构设计经验的基础上,参考了近年来国内有关研究成果和其他省市先进经验,收集了 1981 年以来《湖南省建筑设计技术措施(结构部分)》实施中的问题和要求修订的意见,特制定本措施。

本措施遵循国家颁发的新规范,根据我省工程特点、材料资源和施工条件,对新规范作了进一步的补充和具体规定;根据一些背景材料,对新规范的若干条文作了必要的说明;为结构设计在安全、可靠、耐久和经济诸多方面提供了广泛的信息和供正确判断的数据。

凡在我省进行建筑结构设计,除必须遵守国家批准发布的各种现行建筑结构设计标准、规范、规程外,应同时参照本措施的要求,结合实际进行设计。

第 1.0.2 条 本措施适用于抗震设防烈度为 8 度及 8 度以下地区多层、高层民用建筑及一般工业厂房的结构设计。

第 1.0.3 条 本措施引用了下述规范、规程和标准:

建筑结构设计统一标准	GBJ 68—84
建筑结构荷载规范	GBJ 9—87
建筑地基基础设计规范	GBJ 7—89
混凝土结构设计规范	GBJ 10—89
建筑抗震设计规范	GBJ 11—89
砌体结构设计规范	GBJ 3—88
木结构设计规范	GBJ 5—88
钢结构设计规范	GBJ 17—88

钢筋混凝土高层建筑结构设计与施工规程	GBJ 3—91
高层建筑箱形基础设计与施工规程	JGJ 5—80
工业与民用建筑工程地质勘察规程	TJ 21—77
工业与民用建筑灌注桩基础设计与施工规程	JGJ 4—80
人民防空地下室设计规范	GBJ 38—79
厂房建筑模数协调标准	GBJ 6—86

高层建筑结构设计建议(体系选择与构造措施)1984年8月

第 1.0.4 条 结构设计中应遵循如下原则:

1. 应详细准确地了解地质与水文地质资料,慎重地选择合理的可行的地基处理与基础设计方案。

2. 重视结构选型

(1)对结构体系应受力明确、传力简捷、有较好的整体性和延性。对体型复杂的建筑应选用尽可能符合实际的结构计算假定和计算简图,对其计算中不可避免产生的误差要有足够的估计,并在构造设计中加以弥补;

(2)对结构中的关键部位或可能出现的薄弱部位,应在构造设计中予以加强;

(3)对使用过程中有可能变化的地方,要留有余地;

(4)当结构体形较大、平面变化复杂、地基不均匀、刚度或荷载变异大等原因,必须设置温度(伸缩)缝、沉降缝时,应按规范要求并结合工程实际及施工情况,决定变形缝的位置及做法;对于抗震缝,一般应优先考虑调整平面形状和尺寸,尽可能避免设置。

3. 应积极而稳妥地对待新结构、新技术、新材料和新工艺。凡是属首创与革新的工程结构项目,必须经过必要的试验、试点,不可将本措施中有关部分随意引伸;对引进和推广的项目,也要结合实际进行必要的试制、生产鉴定性试验方可推广;大面积推广某种技术时,应有相应的标准、规程和质检方法。

4. 应与其他专业紧密配合。

要注意结构和构件设计符合《建筑设计防火规范》GBJ16—87与《高层民用建筑设计防火规范》GBJ45—82的要求,结合工程设计的使用要求、建筑耐火等级,正确选择结构和构件的燃烧性能和耐火极限。

应按有关规定和工程实际情况,处理好人防工程的设置。

第 1.0.5 条 关于抗震设计

1. 要重视抗震设计的基本原则。对结构抗震设计来说,“概念设计”比“计算设计”更为重要。由于地面震动的不确定性和复杂性,结构计算假定及其结果与实际发生的情况必然有差异,因此应把握住结构抗震设计的概念,即结构抗震性能良好的决定因素在于良好的“概念设计”。

2. 具体抗震设防工程应慎重地对待建筑场地的选择:一切永久性抗震建筑不得建在危险的地段;高层和大跨度等复杂建筑应避免不利地段;一般多层建筑当不可能避开不利地段时,应更深入地进行工程勘察,恰当处理地基并对上部结构构造设计予以加强。

3. 合理的建筑布置是抗震设计中的首要问题。《建筑防震设计规范》GBJ11—89对诸如建筑的平、立面外形尺寸;抗侧力构件布置;质量分布、刚度变化限度等因素都有规定,在设计中应逐条对照清理,使建筑布置合理。

对计算结果要分析,要判明易损部位,必要时,要调整局部或采取恰当的措施加强延性。

4. 抗震结构体系要受力明确、传力合理、传力路线连续。

要有意识地建立一系列分布的屈服区。使薄弱层(部位)有足够的变形能力,能吸取和耗散大量地震能量,又不使薄弱层转移,达到控制局部破坏的部位和形式符合设计的预期目的。

5. 要重视改善结构中脆性材料或有可能造成脆性破坏的部位

的变形能力。

(1)对无筋砌体采取合理的约束措施——圈梁、构造柱、组合柱等；

(2)防止混凝土局部压碎、剪切破坏；

(3)注意钢筋的锚固失效或拉脱；

(4)杆件结构的局部失稳。

6. 注意抗震设计中材料选用的要求，特别在施工中进行材料代用时，要将原设计意图贯彻始终，代用材料比原设计用材应减少脆性，而又不使薄弱层转移。

第 1.0.6 条 荷载

1. 对《建筑结构荷载规范》GBJ 9—87 上未明确规定的荷载，要按工程的施工、使用与维修阶段中的实际情况，自行确定荷载的标准值。其荷载分项系数仍按 GBJ 9—87 第 2.2.6 条之规定采用，荷载准永久性系数 ψ ，则参照 GBJ 9—87 之第三章的规定采用。

对于某些自重随时间和条件变异较大的材料或变化因素不确定的可变荷载，它们的标准值宜根据对结构的不利状态，取最不利限值。

2. 楼面均布活荷载的标准值及其准永久值系数之补充(表 1.0.6)。

3. 对蓄水屋面、屋顶游泳池、雨蓬(有卷边能蓄水者)等的水重，应按溢水口高度内的平均水深计算其标准值。均应作为永久荷载(恒载)计。

4. 对高层建筑上的独立式檐口，当屋顶为空矿屋面，风压体型系数宜取正负两系数之和并按双向考虑。

表 1.0.6

项次	类别	标准值 (kN/m ²)	准永久值系数 ψ_q
1	宾馆、饭店建筑中：宴会厅	4.0	0.5
	电话交换机房	0.4~6.0	0.5
	变电间	10.0	0.5~0.8
	卫生间(设蹲式马桶盆浴时)	3.5	0.5
2	医院建筑：X光室 30MA 移动式 X 光机	2.5	0.5
	200MA 诊断 X 光机	4.0	0.5
	200KV 治疗机	3.0	0.5
	X 光存片室	5.0	0.8
	消毒室 1602 型消毒柜	6.0	0.5
	2616、2617 型消毒柜	5.0	0.5
	手术室 3000、3008 型万能手术床	3.0	0.5
	3001 型骨科手术台	3.0	0.5
	口腔科 204 型治疗台及电动脚踏升降椅	3.0	0.5
	205、206 型治疗台及 3704 型椅	4.0	0.5
	产房 设 3009 型产床	2.5	0.5
	血库 设 D-101 型冰箱	5.0	0.5
3	图书馆分库、档案馆档案库一般排列时	5.0~7.0	0.8
	密集排列时	≥ 12.0	0.8
4	电子计算机 一般微机(大、中型按实际采用)	3.0	0.5
5	小卧车停车场	5.0	0.6
	多层停车库的车道	5.5	0.6

注 1、本表数据引自中国建筑西南设计院《结构设计统一技术措施》1989年版。
2、表中准永久值系数 ψ_q 比照 GBJ9-87 之表 3.1.1, 供设计者参考使用。

第 1.0.7 条 材料

1. 对高层框架结构建筑中的楼面、屋面、墙体均应优先选用轻质材料。

对大跨度结构应优先采用高效钢材和轻质围护材料。

2. 承重结构采用预应力混凝土时,应优先选用碳素钢丝和钢绞线配筋。Ⅰ级钢,因其建立的有效预应力值甚低,不宜大量使用。

3. 对一般中小跨度结构和构件,应优先选用低碳合金钢丝预应力混凝土;在无条件采用预应力技术时,可用冷轧带肋钢筋或冷轧扭钢筋混凝土。

4. 除偏僻山区和林区自身的建筑外,一般不得采用木材作承重构件。

永久性建筑设施,禁止使用木桩。

第 1.0.8 条 有关建筑结构标准设计

凡在我省进行建筑结构设计时,应优先采用国家标准图与省标准图(含中南地区六省、区联合编制的地区标准图)。不得采用与国标、省标项目相同的其他标准图。

第 1.0.9 条 对工程结构进行鉴定时,一般应按照原设计时所执行的标准、规范;而对已建结构进行改造、加层、加固补强时,应采用国家现行标准、规范。原《湖南省建筑设计技术措施(结构部分)》与本措施,亦可按照上述原则参照执行。

第二章 地基及基础

第一节 一般规定

第 2.1.1 条 本章内容主要配合《建筑地基基础设计规范》GBJ 7—89 使用。

第 2.1.2 条 地基基础设计中,必须充分研究地质勘察资料,准确地了解建筑物所处的环境及其地基状况,避开不良地质构造,选择稳定良好的地基,并综合考虑建筑物等级、上部结构的类型、材料情况与施工条件等因素,选择合理的地基处理方法和基础形式。为了做到技术先进、经济合理、安全适用、确保质量,一般应考虑两个或两个以上的设计方案,进行综合对比。

第 2.1.3 条 为了准确地掌握地质情况,在地基及基础设计之前,应按不同的设计阶段,向工程勘察单位分别提出选址勘察、初步勘察和详细勘察任务书,对重要建筑物或复杂的地基情况,必要时提出施工勘察要求。各设计阶段的勘察要求,应根据建筑物的安全等级、建筑和结构情况,按有关勘察规范确定。一般工业与民用建筑项目,初步设计阶段的工程地质初步勘察任务书、施工图设计阶段的详细勘察以及施工勘察任务书,可分别参照表 2.1.3-1、表 2.1.3-2 及表 2.1.3-3 的格式提出。

工程地质初步勘察任务书

表 2.1.3-1

建设单位		工程名称		场地位置	
委托日期	年 月 日	完成日期	年 月 日	应交资料数	份
勘察要求及应提交资料内容	探孔布置：按地貌或构造线 $m \times m$ 布点 按方格网 $m \times m$ 布点 探孔深度：一般孔 m 控制性孔 m 地层构造：岩土层分布 探孔柱状图 纵横地质剖面图 取样和测试：取样孔占 / 室内试验 原位测试 $e, w, I_p, a_w, I_r, E_{s1-2}, c, \varphi$ 不良地质构造：成因 分布范围 发展趋势 地下水：埋藏条件侵蚀性 补给和排泄条件 水位 提供可作为持力土层的承载力标准值 f_k 判定：场地稳定性 场地和地基的地震效应				
	随任务书	附有建筑区红线的地形图 份 张			
附资料	有关工程性质及规模的文件 份 张				
委托单位	(甲方) 盖章	提出任务单位	(设计院) 盖章	设计总负责人	
				填任务书人	
				地址和电话	

注：表中应进行的项目打“√”。

工程地质详细勘察任务书

表 2.1.3-2

建设单位		工程名称		场地位置	
委托日期	年 月 日	完成日期	年 月 日	应交资料份数	份

勘察技术要求及应提交的资料内容

探孔布置：按柱列线布点 按建筑物周边布点 按场地 $m \times m$ 布点

地层结构：岩土层分布 探孔柱状图 纵横地质剖面图

岩土工程特性指标取用方法：载荷试验

室内试验： e w I_p a_w E_{s1-2}

提供分层土工试验总表

标准贯入度 N 轻便触探 N_{10} 静力触探

旁压仪 剪切试验 c φ

岩基载荷试验 岩石饱和单轴抗压试验 土的渗透系数

不良地质构造：分布情况 防治措施及所需的计算指标和资料

地下水情况：埋藏条件 侵蚀性 渗透性 流速 水压 最低最高水位

提供：强度试验、压缩试验及原位试验曲线，可作为持力土层的承载力标准值 f_k

标准值 f_k

判断：岩石和土及地下水在建筑物施工和使用中可能的变化及影响；

是否进行地质处理，处理措施及防治建议

随任务书附图	附有座标及地形的建筑总平面布置图	份 张
	勘探孔布置平面图	份 张

注：表中应进行的项目打“√”。