

# 天津市超限高层 建筑工程设计要点

天津市城乡建设和交通委员会



 天津大学出版社  
TIANJIN UNIVERSITY PRESS

# 天津市超限高层 建筑工程设计要点

天津市城乡建设和交通委员会



## 图书在版编目(CIP)数据

天津市超限高层建筑工程设计要点/天津市城乡建设和交通委员会编制. —天津: 天津大学出版社, 2013. 1

ISBN 978-7-5618-4556-4

I. ①天… II. ①天… III. ①高层建筑—建筑设计  
IV. ①TU972

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 284605 号

组稿编辑: 油俊伟

责任编辑: 油俊伟

装帧设计: 郭 泉

出版发行 天津大学出版社

出 版 人 杨欢

地 址 天津市卫津路 92 号天津大学内(邮编: 300072)

电 话 发行部: 022-27403647 邮购部: 022-27402742

网 址 [publish.tju.edu.cn](http://publish.tju.edu.cn)

印 刷 廊坊市长虹印刷有限公司

经 销 全国各地新华书店

开 本 185mm × 260mm

印 张 3

字 数 78 千

版 次 2013 年 1 月第 1 版

印 次 2013 年 1 月第 1 次

定 价 30.00 元

---

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页等质量问题,烦请向我社发行部门联系调换

版权所有 侵权必究

# 天津市城乡建设和交通委员会文件

津建设 [2012]1199 号

## 市建设交通委关于发布《天津市超限高层 建筑工程设计要点》的通知

各相关单位:

为加强我市超限高层建筑的抗震设防监督管理,提高抗震设计水平,保护人民生命和财产安全,根据《超限高层建筑工程抗震设防管理规定》(建设部令第111号),我委组织天津市建筑设计院和天津大学建筑设计研究院编制了《天津市超限高层建筑工程设计要点》,经专家审定通过。现批准《天津市超限高层建筑工程设计要点》(以下简称《要点》),自本文发布之日起执行。

各相关设计单位要认真执行本《要点》,在实施过程中如有不明之处及修改意见,请及时反馈给天津市建筑设计院和天津大学建筑设计研究院。

本《要点》由天津市城乡建设和交通委员会负责管理,由天津市建筑设计院和天津大学建筑设计研究院负责具体技术内容的解释。

特此通知

天津市城乡建设和交通委员会  
2012年12月18日

# 天津市城乡建设和交通委员会文件

津建设 [2012] 1199 号

## 市建设交通委关于发布《天津市超限高层 建筑工程设计要点》的通知

各相关单位:

为加强我市超限高层建筑的抗震设防监督管理,提高抗震设计水平,保护人民生命和财产安全,根据《超限高层建筑工程抗震设防管理规定》(建设部令第 111 号),我委组织天津市建筑设计院和天津大学建筑设计研究院编制了《天津市超限高层建筑工程设计要点》,经专家审定通过。现批准《天津市超限高层建筑工程设计要点》(以下简称《要点》),自本文发布之日起执行。

各相关设计单位要认真执行本《要点》,在实施过程中如有不明之处及修改意见,请及时反馈给天津市建筑设计院和天津大学建筑设计研究院。

本《要点》由天津市城乡建设和交通委员会负责管理,由天津市建筑设计院和天津大学建筑设计研究院负责具体技术内容的解释。

特此通知

天津市城乡建设和交通委员会  
2012 年 12 月 18 日

主编单位: 天津市建筑设计院

天津大学建筑设计研究院

主要起草人: 丁永君 黄兆伟 王俊霞 安海玉 王承春 尚奎杰

主要审查人: 赵建设 林 桐 凌光容 文礼彬 赵曼旭 于敬海

张锡治 左克伟 向天游

# 前 言

由天津市城乡建设和交通委员会组织,天津市建筑设计院和天津大学建筑设计研究院会同有关设计和研究单位的技术人员,参照国家和天津市有关规范、规程及住房和城乡建设部《超限高层建筑工程抗震设防专项审查技术要点》(建质[2010]109号),结合天津市多年来的超限高层建筑工程实践及抗震设防专项审查工作经验,编制了《天津市超限高层建筑工程设计要点》(以下简称《要点》)。

本《要点》是在众多高层建筑抗震设计和研究工作者多年工程实践经验总结的基础上,加以提炼和概括,并经多方面征求意见后完成的。本《要点》包含总则、术语、对于超限高层建筑工程的认定、结构抗震性能设计、设计地震动参数、结构计算分析、抗震设计、复杂高层建筑结构、混合结构、超限大跨空间结构、基础和地下室设计、结构试验的要求等内容,共十二部分。重点针对结构抗震体系、超限程度的控制和结构抗震概念设计、结构抗震性能设计、结构抗震计算分析、结构抗震构造措施、地基基础抗震设计进行了比较详尽的阐述和要求。本《要点》的发布,是为了更好地满足天津市超限高层建筑工程建设和管理的实际需要。

本《要点》不是强制性技术标准,而是帮助设计人员理解有关抗震设计标准、掌握超限高层建筑工程抗震设防审查要求、进一步提高超限高层建筑工程抗震设计质量的技术指导性文件。

本《要点》由天津市城乡建设和交通委员会超限高层建筑工程抗震设防审查专家委员会负责解释。在执行过程中,请各单位结合工程实践,认真总结经验,并将意见和建议寄交天津市建交委设计处(E-mail: tjcxscyd@126.com),以便今后进一步修改完善。

编者

2012. 10

# 目 录

1	总则	(1)
2	术语	(3)
3	对于超限高层建筑工程的认定	(4)
3.1	建筑物高度超限的认定	(4)
3.2	建筑物规则性超限的认定	(5)
4	结构抗震性能设计	(9)
4.1	抗震性能设计的基本规定	(9)
4.2	抗震性能水准	(10)
4.3	抗震性能目标	(12)
4.4	实施结构抗震性能设计的方法	(12)
5	设计地震动参数	(16)
5.1	主要设计地震动参数	(16)
5.2	地震波的选用	(17)
6	结构计算分析	(18)
6.1	一般规定	(18)
6.2	平面不规则结构	(20)
6.3	竖向不规则结构	(21)
7	抗震设计	(23)
7.1	材料	(23)
7.2	抗震概念设计	(23)
7.3	框架结构	(25)
7.4	剪力墙结构	(25)
7.5	框架-剪力墙结构	(26)
7.6	筒体结构	(26)
8	复杂高层建筑结构	(29)
8.1	带转换层高层建筑结构	(29)
8.2	带加强层高层建筑结构	(30)
8.3	错层结构	(31)
8.4	连体结构	(31)

---

8.5 多塔楼、竖向体型收进、悬挑结构 .....	( 32)
9 混合结构 .....	( 34)
10 超限大跨空间结构 .....	( 36)
10.1 结构计算分析 .....	( 36)
10.2 屋盖及其支承结构的抗震措施 .....	( 37)
11 基础和地下室设计 .....	( 38)
11.1 基础设计 .....	( 38)
11.2 地下室设计 .....	( 38)
12 结构试验的要求 .....	( 39)
附录 天津市超限高层建筑工程抗震设防专项审查申报表 .....	( 41)

# 1 总 则

1.0.1 为做好天津市超限高层建筑工程抗震设计和专项审查工作,根据《中华人民共和国行政许可法》(中华人民共和国主席令第七号)、《超限高层建筑工程抗震设防管理规定》(建设部令第111号)、《超限高层建筑工程抗震设防专项审查技术要点》(建质[2010]109号),制定本技术要点。

1.0.2 本要点依据国家标准《建筑工程抗震设防分类标准》(GB 50223—2008)、《建筑抗震设计规范》(GB 50011—2010)、《高层建筑混凝土结构技术规程》(JGJ 3—2010)、《高层民用建筑钢结构技术规程》(JGJ 99—98)编制。遵循本要点进行抗震设计的超限高层建筑工程,还应符合国家和天津市现行的有关标准。

1.0.3 超限高层建筑工程,是指超出国家现行规范、规程所规定的最大适用高度和适用结构类型的高层建筑工程,体型特别不规则的高层建筑工程,屋盖结构超出规范规定的常用形式的大型公共建筑工程,以及有关政府管理机构文件中规定的应当进行抗震专项审查的高层建筑工程。

1.0.4 超限高层建筑工程抗震设计时,除应遵守现有技术标准的要求外,还应包括下列内容:

- (1) 结构抗震体系的要求;
- (2) 超限程度的控制和结构抗震概念设计;
- (3) 结构抗震性能设计;
- (4) 结构抗震计算分析;
- (5) 结构抗震构造措施;
- (6) 地基基础抗震设计;
- (7) 必要时,应进行结构抗震试验。

1.0.5 建筑形体多样化宜与结构受力合理性统一,使建筑物既满足建筑功能和形体美观的要求,又保证地震作用下的结构安全。结构抗震设计应遵循概念设计与计算分析并重的原则。设计者应通过结构抗震概念设计、已有的工程经验、精细的结构分析、有针对性的抗震措施和必要的结构抗震试验验证,完成超限高层建筑工程的抗震设计。

1.0.6 在现有的技术和经济条件下,建筑方案(包括局部方案)均应服从结构安全的需要。

1.0.7 抗震设防烈度为7或8度时,高度分别超过160 m、120 m的大型公共建筑,应按规定设置建筑结构的震反应观测系统,建筑设计应留有观测仪器和线路的位置。

## 2 术 语

2.1.1 高层建筑(tall building):指10层及10层以上或房屋高度超过28 m的住宅建筑和房屋高度大于24 m的其他高层民用建筑。

2.1.2 房屋高度(building height):自室外地面至房屋主要屋面的高度,不包括突出屋面的电梯机房、水箱、构架等高度。

2.1.3 抗震设防烈度(seismic precautionary intensity):按国家规定的权限批准作为一个地区抗震设防依据的地震烈度。一般情况,取50年内超越概率10%的地震烈度。

2.1.4 抗震设防标准(seismic precautionary criterion):衡量抗震设防要求高低的尺度,由抗震设防烈度或设计地震动参数及建筑抗震设防类别确定。

2.1.5 建筑抗震概念设计(seismic concept design of buildings):根据地震灾害和工程经验等所形成的基本设计原则和设计思想,进行建筑和结构总体布置并确定细部构造的过程。

2.1.6 结构抗震性能设计(performance-based seismic design of structure):以结构抗震性能目标为基准的结构抗震设计。

2.1.7 结构抗震性能目标(seismic performance objectives of structure):针对不同的地震地面运动水准设定的结构抗震性能水准。

2.1.8 结构抗震性能水准(seismic performance levels of structure):对结构震后损坏状况及继续使用可能性等抗震性能的界定。

## 3 对于超限高层建筑工程的认定

### 3.1 建筑物高度超限的认定

3.1.1 建筑物高度超过表 3.1.1 规定高度的高层建筑工程属高度超限的高层建筑工程。

表 3.1.1 高层建筑的适用最大高度(m)

结构类型		7 度 (0.10 g)	7 度 (0.15 g)	8 度 (0.20 g)	8 度 (0.30 g)
混凝土结构	框架	50	50	40	35
	框架-剪力墙	120	120	100	80
	异形柱框架-剪力墙	40	35	28	不应采用
	剪力墙	120	120	100	80
	部分框支剪力墙	100	100	80	50
	框架-核心筒	130	130	100	90
	筒中筒	150	150	120	100
	板柱-剪力墙	70	70	55	40
	具有较多短肢墙的剪力墙	100	100	80	60
	错层的剪力墙和框架-剪力墙	80	80	60	60
混合结构	钢支撑-钢筋混凝土框架	85	85	70	57
	钢框架-钢筋混凝土核心筒	160	160	120	100
	型钢(钢管)混凝土框架-钢筋混凝土核心筒	190	190	150	130
	钢外筒-钢筋混凝土核心筒	210	210	160	140
	型钢(钢管)混凝土外筒-钢筋混凝土核心筒	230	230	170	150
钢结构	框架	110	90	90	70
	框架-中心支撑	220	200	180	150
	框架-偏心支撑(延性墙板)	240	220	200	180
	各类筒体和巨型结构	300	280	260	240

注: ①当平面和竖向均不规则(部分框支剪力墙结构指框支层以上的楼层不规则)时,其高度应比表内数值

降低至少 10%。

②钢筋混凝土框架结构、较多短肢剪力墙结构、板柱-剪力墙结构房屋,其高度不宜超过表内的最大适用高度。超过时宜改用框架-剪力墙结构、剪力墙结构等抗震性能更好的结构形式。

3.1.2 钢筋混凝土结构房屋高度不宜超过表 3.1.2 规定的 B 级高度钢筋混凝土高层建筑的适用高度,超过时宜采用强度和延性更好的结构材料和结构体系。

表 3.1.2 B 级高度钢筋混凝土高层建筑的适用高度 (m)

结构类型		7 度 (含 0.15 g)	8 度 (0.20 g)	8 度 (0.30 g)
框架-剪力墙		140	120	100
剪力墙	剪力墙	150	130	110
	部分框支剪力墙	120	100	80
筒体	框架-核心筒	180	140	120
	筒中筒	230	170	150

## 3.2 建筑物规则性超限的认定

3.2.1 同时具有表 3.2.1 中所示的三项或三项以上不规则情况的高层建筑属于规则性超限的高层建筑工程。

表 3.2.1 高层建筑的一般不规则形态

序号	不规则类型	简要含义
1a	扭转不规则	考虑偶然偏心,在规定的水平力作用下的扭转位移比大于 1.2(计算扭转位移比时,楼盖刚度可按实际情况确定而不同于刚度无限大假定)
1b	偏心布置	同一楼层刚心和质心的偏心率大于 0.15 或相邻层质心相差大于相应边长 15%
2a	凹凸不规则	1) 结构平面单侧凹进的长度大于相应投影方向总尺寸的 30% 2) 凸出的长度大于相应投影方向总尺寸的 30%,且凸出的宽度小于相应投影方向总尺寸的 30% 或小于凸出长度的 50% [注 4]
2b	组合平面	细腰形或角部重叠平面 [注 7]
3	楼板不连续	1) 有效楼板宽度小于该层楼板典型宽度的 50%,或开洞面积大于该层楼面面积的 30% 2) 楼板错层超过梁高(一般不超过 800 mm)且错层面积大于该层总面积的 30%

续表

序号	不规则类型	简要含义
4a	刚度突变	<p>1) 对框架等以剪切变形为主的结构,楼层的侧向刚度小于相邻上一层的70%,或小于其上相邻三个楼层侧向刚度平均值的80%(侧向刚度可取地震作用下楼层剪力与楼层层间位移的比值)</p> <p>2) 对框架-剪力墙结构、板柱-剪力墙结构、剪力墙结构、框架-核心筒结构、筒中筒等结构,楼层与其相邻上层侧向刚度比<math>\gamma_2</math>(考虑层高修正的楼层侧向刚度比)小于0.9;当楼层层高大于相邻上层层高的1.5倍时,该比值小于1.1;对结构底部嵌固层,该比值小于1.5,<math>\gamma_2 = V_i \Delta_{i+1} h_i / V_{i+1} \Delta_i h_{i+1}</math></p>
4b	尺寸突变	<p>1) 除顶层或高度小于主楼高度20%的裙房(辅楼)外,上部收进的水平向尺寸大于相邻下部楼层的25%</p> <p>2) 上部楼层水平尺寸大于下部楼层水平尺寸的1.1倍,或水平外挑尺寸大于4m[注6]</p> <p>3) 多塔楼结构</p>
5	构件间断	竖向抗侧力构件(柱、剪力墙、抗震支撑)的内力由水平转换构件(梁、桁架等)向下传递(如带转换层的结构、含加强层的结构、连体结构等)
6	承载力突变	抗侧力结构的层间受剪承载力小于相邻上一层楼的80%[注5]
7	其他不规则	未计入1~6项不规则形态中的局部穿层柱、斜柱、搭接柱、搭接墙、夹层、个别构件错层或转换等[注3]

注:①序号a、b不重复计算不规则项。

②结构体系属于《高层建筑混凝土结构技术规程》(JGJ 3—2010,以下简称《高规》)第10章定义的复杂高层建筑结构包括带转换层的结构、带加强层结构、错层结构、连体结构、多塔楼结构等复杂的高层建筑,任一类型按一项不规则计。

③局部的不规则,视其位置、数量等对整个结构影响的大小,判断是否计入不规则的一项。

④平面凹凸不规则示意图见图3.2.1-4。深凹进平面在凹口设置连梁,其两侧的变形不同时仍视为凹凸不规则,不按楼板不连续中的开洞对待。

⑤A级高度高层建筑的楼层抗侧力结构的层间受剪承载力不应小于其相邻上一层受剪承载力的65%;B级高度高层建筑的楼层抗侧力结构的层间受剪承载力不应小于其相邻上一层受剪承载力的75%。

⑥本条所说的悬挑结构,一般指悬挑结构中有竖向结构构件的情况。

⑦角部重叠的结构平面,其中角部重叠面积小于较小一侧的25%(图3.2.1-2a);细腰形平面中部两侧收进超过平面宽度50%(图3.2.1-2b)。

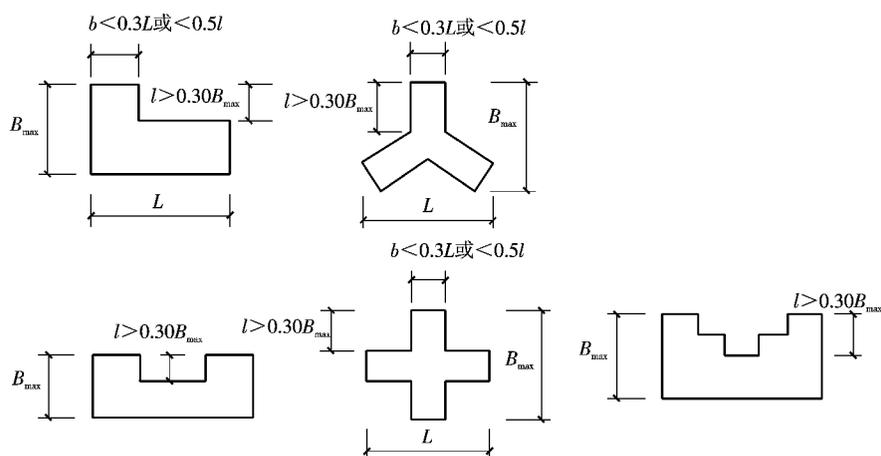


图 3.2.1-1 结构平面凹凸不规则示意

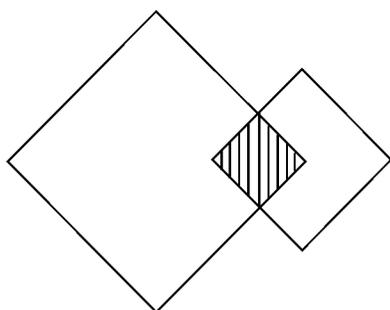


图 3.2.1-2a 结构平面角部重叠示意

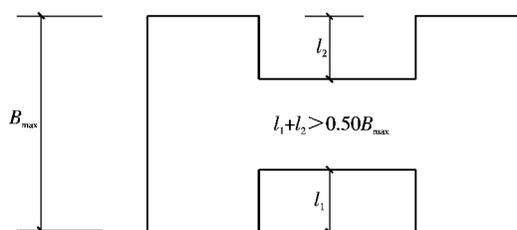


图 3.2.1-2b 结构细腰形平面示意

3.2.2 具有表 3.2.2 中某一项不规则形态的高层建筑工程属于规则性超限的高层建筑工程。

表 3.2.2 高层建筑的单项特别不规则形态

序号	不规则类型	简要含义
1	扭转偏大	裙房以上的较多楼层,考虑偶然偏心的扭转位移比大于 1.4
2	抗扭刚度弱	扭转周期比大于 0.9,混合结构扭转周期比大于 0.85
3	层刚度偏小	本层侧向刚度小于相邻上层的 50%
4	高位转换	框支墙体的转换构件位置:7 度超过 5 层,8 度超过 3 层
5	厚板转换	厚板转换结构
6	塔楼偏置	单塔或多塔与大底盘的质心偏心距大于底盘相应边长 20%

续表

序号	不规则类型	简要含义
7	复杂连接	1) 各部分层数、刚度、布置不同的错层 2) 连体两端塔楼高度、体型或者沿大底盘某个主轴方向的振动周期显著不同的结构
8	多重复杂	结构同时具有转换层、加强层、错层、连体和多塔等复杂类型中的三种

注: ①扭转周期比指扭转为第一自振周期与平动为第一自振周期的比值, 周期比计算时, 可直接计算结构的固有自振特征, 不必附加偶然偏心。当扭转方向的振动因子大于 0.5 时, 则可认为该振型是扭转为第一振型。

②仅前后错层或左右错层属于表 3.2.1 中的一项不规则, 多数楼层同时前后、左右错层属于本表的复杂连接。

3.2.3 表 3.2.3 所列的结构需要进行超限工程专项审查。

表 3.2.3 需要超限审查的特殊高层建筑和空间结构

序号	简称	简要含义
1	特殊类型高层建筑	《抗规》《高规》和《高钢规》暂未列入的其他高层建筑结构, 特殊形式的大型公共建筑及超长悬挑结构, 特大跨度( $\geq 24$ m )的连体结构等
2	超限大跨空间结构	1) 屋盖的跨度大于 120 m 或悬挑长度大于 40 m 或单向长度大于 300 m 2) 屋盖结构形式超出常用空间结构形式的大型列车客运候车室、一级汽车客运候车楼、一级港口客运站、大型航站楼、大型体育场馆、大型影剧院、大型商场、大型博物馆、大型展览馆、大型会展中心, 以及特大型机库等
3	采用新技术的高层建筑	采用新结构体系、新结构材料或新抗震技术的高层建筑
4	单跨框架	高度超过 24 m 的单跨框架结构